中山市宝悦嘉电子有限公司新增年产125万平方米PCB板改扩建项目

环境影响报告表专项评价

建设单位：中山市宝悦嘉电子有限公司

环评单位：广西博环环境咨询有限公司

二〇二四年二月

目 录

1 工程分析专题 1
1.1 现有项目回顾性分析与评价 1
1.1.1 现有项目概况 1
1.1.2 现有项目线路板生产工艺及产污节点 21
1.1.3 现有项目污染源强及防治措施 42
1.1.4 现有项目环评批复、验收意见落实情况 84
1.1.5 环保投诉情况 87
1.1.6 现有项目存在的主要问题及拟整改措施 87
1.2 改扩建项目工程概况 89
1.2.1 改扩建项目概况 89
1.2.2 辅助工程 118
1.2.3 储运工程 128
1.2.4 改扩建项目生产工艺与产污节点 129
1.2.5 物料平衡分析 145
1.2.6 废水源强分析 151
1.2.7 废气源强分析 183
1.2.8 营运期废气污染源强 195
1.2.9 噪声源强分析 235
1.2.10 固体废物源强分析 235
1.2.11 改扩建项目污染物汇总 246
2 大气环境影响专项评价 249
2.1 环境功能区划及执行标准 249
2.1.1 环境功能区划及执行质量标准 249
2.1.2 大气污染物排放标准 252
2.2 评价等级 256
2.2.1 评价等级确定依据 256
2.2.2 估算模式相关参数 257

2.3 评价范围 262
2.4 评价因子 262
2.5 环境空气质量现状 262
2.5.1 区域环境空气质量达标情况判定 262
2.5.2 基本污染物环境质量现状 263
2.5.3 其他污染物补充监测与评价 264
2.6 大气环境影响预测与评价 270
2.6.1 区域气象特征 270
2.6.2 预测气象资料 273
2.6.3 高空气象资料 284
2.6.4 预测模型及参数 284
2.6.5 大气预测结果与分析 321
2.6.6 大气环境防护距离 409
2.6.7 小结 409
2.7 大气污染防治措施技术经济可行性分析 411
2.7.1 大气污染防治措施工艺技术可行性分析 411
2.7.2 大气污染防治措施经济可行性分析 434
2.7.3 小结 435
2.8 大气环境监测计划 435
2.8.1 污染源监测 435
2.8.2 区域大气环境质量监测计划 437
2.8.3 事故应急监测 438
2.9 污染物排放量核算结果 438
2.10 大气环境影响评价自查表 444
3 地表水环境影响专项评价 446
3.1 地表水环境功能区划及执行标准 446
3.1.1 环境功能区划及执行质量标准 446
3.1.2 执行标准 448
3.1.3 地表水环境评价等级及评级范围 450
3.1.4 评价重点 453

3.1.5 评价时段 453
3.1.6 环境影响要素识别和评价因子的筛选 453
3.1.7 地表水环境保护目标 453
3.2 地表水环境现状调查与评价 455
3.2.1 区域污染源调查 455
3.2.2 地表水环境质量现状与评价 457
3.3 地表水环境影响预测与评价 460
3.3.1 废水产排情况 460
3.3.2 施工期地表水环境影响分析 461
3.3.3 运营期地表水环境影响分析 461
3.4 地表水污染防治措施技术经济可行性分析 498
3.4.1 拟采取的废水处理措施 498
3.4.2 运营期地表水污染防治措施可行性分析 502
3.4.3 监测要求 534
4 环境风险评价专项 535
4.1 总则 535
4.1.1 一般性原则 535
4.1.2 评价工作程序 535
4.1.3 环境风险评价内容 536
4.2 环境风险调查 536
4.2.1 风险源调查 536
4.2.2 环境敏感目标调查 536
4.3 环境风险潜势初判及评价等级、范围 539
4.3.1 环境风险潜势初判 539
4.3.2 评价工作等级及评价范围 555
4.4 风险识别 556
4.4.1 物质危险性识别 556
4.4.2 生产系统风险识别 562
4.4.3 有毒有害物质扩散途径风险识别 563
4.4.4 风险识别结果 564

4.5 风险事故情形分析 567
4.5.1 风险事故情形设定 567
4.5.2 源项分析 570
4.6 环境风险预测与评价 575
4.6.1 有毒有害物质在大气环境中的扩散 575
4.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散分析 625
4.6.3 地下水风险预测与评价 626
4.7 环境风险管理 626
4.7.1 环境风险管理目标 626
4.7.2 环境风险防范措施 627
4.8 应急预案 640
4.8.1 突发环境事件应急预案编制要求 640
4.8.2 应急组织机构及职责 644
4.9 小结 646
4.9.1 项目危险因素 646
4.9.2 环境敏感性及事故环境影响 647
4.9.3 环境风险防范措施和应急预案 647

1 工程分析专题

1.1 现有项目回顾性分析与评价

1.1.1 现有项目概况

1.1.1.1 现有项目环保手续情况

中山市宝悦嘉电子有限公司（以下简称“宝悦嘉公司”）成立于 1996 年，是一家专业制造各类高精度双面、多层电路板的科技企业。

2006 年 9 月，宝悦嘉公司取得中山市环境保护局《关于中山市宝悦电子有限公司扩建项目环境影响报告表的环保审批意见》（中环建表〔2006〕1178 号），见附件 2，核定年产单面电路板 6 万 m^2、双面电路板 20 万 m^2，生产废水排放量 604t/d。

2008 年 12 月，宝悦嘉公司取得中山市环境保护局《关于中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目环境影响报告表的批复》（中环建表〔2008〕1027 号），见附件 3，取消中环建表〔2006〕1178 号，核定年产双面电路板 15 万 m^2、多层电路板 10 万 m^2，生产废水排放量 541t/d。该项目已于 2010 年 11 月通过中山市环境保护局的竣工环境保护验收（中环验表〔2010〕000558 号），见附件 4。

2020 年 12 月，宝悦嘉公司通过建设项目环境影响评价登记表备案（备案号：202044200100002016），见附件 5，把有机废气的治理设施由“高空直接排放”改进为“经 UV+活性炭吸附处理后通过高空排放”。

因市场发展需要，宝悦嘉公司于 2022 年在未履行环保手续的情况下，增加生产设备。2022 年 10 月，中山市小榄镇生态环境保护局要求宝悦嘉公司立即停止使用未报批环评手续的设备，见附件 6。宝悦嘉公司在接到整改通知后立即停止使用未报批环评手续的设备并进行封存，见附件 7，并组织重新办理环评的程序，委托第三方（广西博环环境咨询服务有限公司）协助完成相应的环评工作。本次环评将把封存的设备纳入改扩建项目，且新增一部分设备。目前，宝悦嘉公司按原环评和验收的要求正常运作。

宝悦嘉公司已取得国家排污许可证（证书编号：91442000708074 97X0001P）。

宝悦嘉公司具体的环保手续如下表所示。

表1.1-1 现有项目环保手续一览表

批复时间	文件	主要建设内容	批复文号	验收情况
2006 年	中山市宝悦电子有限公司扩建项目环境影	年产单面电路板 6 万 m^2、双面电路板 20 万 m^2	中环建表〔2006〕1178 号	无验收，该项目在中环建表〔2008〕1027 号中被取消

批复时间	文件	主要建设内容	批复文号	验收情况
	响报告表			
2008 年	中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目环境影响报告表	①年产双面电路板 15 万 m^2、多层电路板 10 万 m^2； ②设立电镀生产线 4 条，自动沉铜线 1 条，沉金线 1 条及其他生产设备。	中环建表〔2008〕1027 号	已完成验收，其中沉金线改为电镀金线且纳入验收范围，其他建设内容与环评一致，验收文号（中环验表〔2010〕000558 号）。
2020 年	中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目建设项目环境影响评价登记表	有机废气的治理设施由“高空直接排放”改进为“经 UV+活性炭吸附处理后通过高空排放”。	备案号：20204420010000002016	/

1.1.1.2 现有项目基本情况

表1.1-2 现有项目基本情况一览表

项目	内容
建设地点	中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二、中山市小榄镇宝丰社区怡生路 15 号
总图布置	占地面积为 24206.5m^2，建筑面积为 41118m^2
项目投资	总投资 1800 万元，环保投资 180 万元
生产规模	年产双面电路板 15 万 m^2、多层电路板 10 万 m^2
劳动定员	600 人，在厂内用餐，不住宿
工作制度	年产 300 天，日工作 8 小时

1.1.1.3 现有项目四至情况

现有项目东面为中山市文成电路板有限公司；南面为益隆路和小榄工业大道中，隔路为中国石油（中山永富加油站）；西面为中山阿尔莫工业有限公司、中山市精宝电子制品有限公司和顺联印花厂；北面为怡生路，隔路为中山高顺电器有限公司和中山市凯基电路板有限公司。现有项目四至图见附图 2。

1.1.1.4 现有项目建筑物情况

目前厂区内主要建筑物包括厂房一、厂房二、厂房三、仓库一、辅助工程房、啤房、一般化学品仓库、危险化学品仓库、污水处理站、一般固体废物仓库、危险废物仓库和食堂等。具体的建筑物见表 1.1-3 ，现有厂区平面布置图见附图 3.1。

表1.1-3 现有项目建筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积（m^2）	总建筑面积（m^2）	层数（层）	楼高（m）	建筑结构
1	厂房一	4320	12960	3	16	钢筋混凝土
2	厂房二	3800	3800	1	8	钢构星瓦

3	厂房三	2400	16800	7	37.5	钢筋混凝土
4	仓库一	860	1720	2	10	钢筋混凝土
5	辅助工程房	400	400	1	8	钢构星瓦
6	啤房	500	500	1	8	钢构星瓦
7	污水处理站	500	500	1	8	钢构星瓦
8	一般化学品仓库	280	560	2	10	钢构星瓦
9	危险化学品仓库	760	760	1	8	钢构星瓦
10	一般固体废物仓库	150	150	1	6	钢构星瓦
11	危险废物仓库	130	130	1	8	钢构星瓦
12	食堂	946	2838	3	16	钢筋混凝土
/	合计	15046	41118	/	/	/

1.1.1.5 现有项目工程组成

现有工程主要包括主体工程、储运工程、公用工程及环保工程等部分，详细工程组成见下表。

表1.1-4 现有项目工程组成一览表

工程类别	工程组成		原审批内容	现有项目实际情况	变化情况
主体工程	厂房一	1 楼	垂直沉铜线 1 条、磨板机 4 台、粗磨机 1 台、CCD 曝光机 3 台、显影机 3 台、DES 线 1 条、SES 线 1 条、金板碱性蚀刻线 1 条、**铜锡龙门电镀线 3 条、**镍金龙门电镀线 1 条	**龙门镀铜线 1 条、**垂直沉铜线 1 条、磨板机 4 台、粗磨机 1 台、**贴膜机 4 台、**CCD 曝光机 3 台、显影机 3 台、DES 线 1 条、SES 线 1 条、金板碱性蚀刻线 1 条、**铜锡龙门电镀线 2 条、**镍金龙门电镀线 1 条	①原审批的 1 条铜锡龙门电镀线去除镀锡工艺，变为 1 条龙门镀铜线； ②贴膜为图形转移工序的必要步骤之一，原审批有图像转移工序，但未列出该工艺的贴膜设备，现有项目的贴膜机为工艺所需，并非新增设备
		2 楼	绿油磨板机 1 台、半自动丝印机 8 台、CCD 曝光机 1 台、显影机 2 台、UV 固化机 2 台	绿油磨板机 1 台、半自动丝印机 8 台、**隧道烤箱 1 台、立式烤箱 5 台、**CCD 曝光机 1 台、显影机 2 台、UV 固化机 2 台、**洗网机 1 台***	基本一致。丝印后必然有烘烤，原审批设备未列出丝印后的烤箱情况，现有项目的烤箱为工艺所需，并非新增设备；新增洗网机 1 台，为清洁生产所需，不参与产品生产
		3 楼	抗氧化线 1 条、成品洗板机 1 条（锡板）、自动测试机 16 台、板翘整平机 1 台	抗氧化线 1 条、成品洗板机 1 条（锡板）、自动测试机 16 台、板翘整平机 1 台	基本一致
	厂房二	1 楼	共一层，钻孔机 8 台、铜锡龙门电镀线 1 条	共一层，钻孔机 8 台、**锣机 5 台**、铜锡龙门电镀线 1 条、**开料机 1 台**	基本一致。原审批有开料、锣板等工艺，但未列出这些工艺的设备，现有项目的锣机、开料机均为工艺所需，并非新增设备
	厂房三	/	无	共 7 层，目前空置	增加一栋厂房
	仓库一	1 楼	用于存储板料和产品	用于存储板料和产品	基本一致
	啤房	1 楼	冲床 3 台	冲床 3 台	基本一致
	辅助工程房	1 楼	未明确	共一层，板料仓库和冰水房	/

工程类别	工程组成	原审批内容		现有项目实际情况	变化情况
储运工程	一般化学品仓库	未明确		暂存一般化学品，占地面积 250m^2	/
	危险化学品仓库	未明确		暂存危险化学品，占地面积 760m^2	/
公用工程	供电	市政供电，年用电 345 万度		市政供电，年用电 345 万度	基本一致
	给水	市政供水		市政供水	基本一致
	供热系统	电力供热，主要为镀槽、水洗槽等槽液加温。不设发电机和锅炉。食堂采用能源为木柴，耗柴 13.8 吨/年		电力供热，主要为镀槽、水洗槽等槽液加温。不设发电机和锅炉。食堂采用天然气	食堂燃料从木柴改为天然气
	纯水制备系统	未明确		1 套 10t/h 的纯水机，纯水制备效率 65%	/
	膜渣减重系统	未明确		膜渣减重机 1 台**	新增膜渣减重机 1 台，为清洁生产所需，不参与产品生产
环保工程	废水	生活污水经三级化粪池处理后排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司；分类收集生产废水，含镍、含氰废水预处理后，混合其它生产废水通过一个总排放口排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂		生活污水经三级化粪池处理后排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司；分类收集生产废水且分类通过 4 根专管排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂	生产废水从混合排入污水处理厂变为分类分管排入污水厂
	废气	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氨气	喷淋塔处理	5 座碱液喷淋塔处理，5 根排气筒高空排放	基本一致
		氰化氢	喷淋塔处理	1 座次氯酸钠+碱液喷淋塔，1 根排气筒高空排放	基本一致
		有机废气	高空直接排放	2 套 UV+活性炭吸附装置，2 根排气筒高空排放	由“高空直接排放”改进为“经 UV+活性炭吸附处理后通过高空排放”
		颗粒物	袋式除尘系统	2 套袋式除尘系统，2 根排气筒高空排放	基本一致
		食堂油烟	静电油烟机处理	静电油烟机处理	基本一致

工程类别	工程组成	原审批内容		现有项目实际情况	变化情况
	固废	一般固体废物	未明确	设一般工业固体废物仓库进行暂存，用地面积 150m^2	/
		危险废物	未明确	设危险废物仓库进行暂存，用地面积 130m^2	/
	事故应急池	未明确		事故废水排入事故应急池，体积 200m^3	/

注：*为落实《中山市宝悦嘉电子有限公司清洁生产审核报告（2021-2022）》提出的“洗网板由人工洗改为机器洗”清洁生产方案，目前新增一台洗网机，洗网机为自动化清洗，能减少每次洗网水的用量且回收循环使用洗网水，降低了洗网水的用量，属于辅助设备，不会导致生产规模增大，亦不会导致污染物量增加，不属于重大变动。

**为落实《中山市宝悦嘉电子有限公司清洁生产审核报告（2017-2018）》提出的“废干膜渣减重”清洁生产方案，目前新增一台膜渣减重机，膜渣减重机主要对生产中产生的废干膜渣进行减重化处理，实现危废减量化，属于辅助设备，不会导致生产规模增大，亦不会导致污染物量增加，不属于重大变动。

1.1.1.6 现有项目生产规模及产品方案

宝悦嘉公司以生产刚性电路板为主，原审批年产双面电路板 15 万 m^2、多层电路板 10 万 m^2。现有项目多层板的内层制作工段外发加工，宝悦嘉公司仅对多层板的外层进行加工，目前已达到满产，具体产能见下表。

表1.1-5 现有项目生产规模一览表

产品类型	产品结构	环评生产规模（万 m^2/a）	实际生产规模（万 m^2/a）
双面板	双面板	15	15
多层板	4 层	6.5	6.5
	6 层	2.5	2.5
	8 层	1	1
合计		25	25

原环评未分析各个工序的加工面积，现在根据：加工面积=产能÷利用率÷(1-报废率）×工序操作倍数，以及建设单位提供的产品报废率、板面利用率等参数进行核算。

表1.1-6 电路板板料利用率及报废率

产品类型	产品结构	利用率（%）	报废率（%）
双面板	双面板	85.0%	1.5%
多层板	4 层	82.0%	2.0%
	6 层	82.0%	2.5%
	8 层	82.0%	3.0%

表1.1-7 现有项目各工序加工面积一览表

产品类型	加工工序及加工面积（折至双面板，万 m^2/a）													
	开料	钻孔	沉铜	板面镀铜	外层图形	外层酸蚀（负片）	镀铜锡（正片）	镀镍金（正片）	外层碱蚀	阻焊	文字	抗氧化	成型	终检
双面板	17.92	17.92	17.92	17.92	17.92	5.37	8.78	3.76	12.54	17.92	17.92	7.52	17.92	15.0
4 层板	0.00	8.09	8.09	8.09	8.09	2.43	3.96	1.70	5.66	8.09	8.09	3.40	8.09	6.5
6 层板	0.00	3.13	3.13	3.13	3.13	0.94	1.53	0.66	2.19	3.13	3.13	1.31	3.13	2.5
8 层板	0.00	1.26	1.26	1.26	1.26	0.38	0.62	0.26	0.88	1.26	1.26	0.53	1.26	1.0
合计	17.92	30.39	30.39	30.39	30.39	9.12	14.89	6.38	21.27	30.39	30.39	12.76	30.39	25.0
备注 ①沉铜、板面镀铜、阻焊、文字比例是 100%；负片和正片的比例是 30%、70%（镀铜锡和镀镍金分别 49%、21%）；除镀镍金 21%工件外，其它 79%工件均要表面处理(抗氧化和喷锡分别 42%、37%），其中喷锡外发加工。 ②除开料、钻孔、成型为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工。 ③现有项目多层板的内层制作工段外发加工，宝悦嘉公司仅对多层板的外层进行加工。														

1.1.1.7 现有项目主要原辅材料

根据原环评，现有项目的主要原辅材料如下表所示。经与现场比对，原环评中有部分必要的原辅材料未明确列出，本次在下表给予补充。

表1.1-8 现有项目主要原辅材料表

序号	材料名称	主要成分	单位	审批用量	实际用量	使用工序	储存位置	储存方式	最大储存量
1	覆铜板	铜箔、环氧树脂	万 m^2/a	23.5	17.92	开料	板料仓库	卡板	10
2	氰化亚金钾	$KAu(CN)_2$	kg/a	29.5	29.5	镀金	危险化学品仓库	袋装	1
3	无水碳酸钠	99%碳酸钠	t/a	40	36	显影	化学品仓库	袋装	5
4	过硫酸钠	99%过硫酸钠	t/a	48	48	微蚀	化学品仓库	袋装	5

序号	材料名称	主要成分	单位	审批用量	实际用量	使用工序	储存位置	储存方式	最大储存量
5	工业盐酸	31%盐酸	t/a	22.5	22.5	酸性蚀刻	储罐间	桶装	5
6	氢氧化钠	99%氢氧化钠	t/a	17.5	17.5	退膜、膨松、除胶、加速	化学品仓库	袋装	5
7	黑氧化剂	亚氯酸钠	t/a	0.5	0	黑化	化学品仓库	桶装	0
8	硫酸铜	含铜 25.5%	t/a	9.75	9.75	化学镀铜、电镀铜	化学品仓库	桶装	1
9	磷铜球	含铜 99.85%、含磷 0.1%	t/a	54	54	电镀铜	板料仓库	箱装	10
10	镍	镍含量 99.5%	t/a	5.4	5.4	电镀镍	化学品仓库	袋装	1
11	沉铜剂 A	15%硫酸铜，4%乙二胺四乙酸二钠,10%酒石酸钾钠	t/a	176	176	化学镀铜	化学品仓库	桶装	5
12	沉铜剂 B	32%酒石酸钾钠，13%氢氧化钠	t/a	160	160	化学镀铜	化学品仓库	桶装	5
13	锡球	含锡 99.9%	t/a	6.3	6.3	镀锡	板料仓	袋装	1
14	碱性蚀刻液	氯化铵、氨水	t/a	500	500	碱性蚀刻	储罐间	储罐	5
15	41%硝酸	41%硝酸	t/a	8	8	退锡	化学品仓库	桶装	0.5
16	预浸盐	90%氯化钠、10%氯化亚锡	t/a	10	10	化学镀铜	化学品仓库	桶装	0.1
17	碱性除油剂	碳酸钠、氢氧化钠、磷酸三钠	t/a	15.75	15.75	除油、整孔	化学品仓库	袋装	2
18	活化剂	2%氯化钯、58%氯化亚锡、27%盐酸	t/a	5	5	化学镀铜	化学品仓库	桶装	0.05
19	光致聚合物干膜	树脂、感光剂及填充剂	万 m^2/a	31.25	31.25	图形转移	板料仓库	袋装	5
20	高锰酸钾	99.3%高锰酸钾	t/a	0.5	0.5	除胶渣	化学品仓库	袋装	0.1
21	甲醛	36%甲醛	t/a	1.5	1.5	化学镀铜	危险化学品仓库	桶装	0.1
22	50%硫酸	50%硫酸	t/a	22.5	22.5	酸洗、化学镀铜、电镀铜、电镀镍	危险化学品仓库	桶装	5
23	硫酸镍	$NiSO4·6H_2O$	t/a	1.2	1.2	电镀镍	化学品仓库	桶装	0.2

序号	材料名称	主要成分	单位	审批用量	实际用量	使用工序	储存位置	储存方式	最大储存量
24	硫酸亚锡	含锡 55%	t/a	1.8	1.8	镀锡	化学品仓库	袋装	0.5
25	助焊剂	松香	t/a	0.7	0	喷锡（委外）	化学品仓库	袋装	0
26	酸性蚀刻药水	30%氯酸钠、16%盐酸	t/a	未明确	300	酸性蚀刻	化学品仓库	桶装	10
27	显影液	5%碳酸钠溶液	t/a	未明确	43.3	显影	化学品仓库	桶装	5
28	氨水	27%氨水	t/a	未明确	125	碱性蚀刻	危险化学品仓库	桶装	1
29	双氧水	35%过氧化氢	t/a	未明确	14.5	微蚀、剥挂、中和、电镀铜	危险化学品仓库	桶装	2
30	膨松剂	二乙二醇单丁醚 30%、表面活性剂	t/a	未明确	5.8	膨松	化学品仓库	桶装	0.5
31	火山灰	火山灰	t/a	未明确	0.2	磨刷	化学品仓库	袋装	0.1
32	退锡水	硼酸、氯化亚铁和 35%硝酸	t/a	未明确	100	退锡	储罐间	桶装	3
33	洗网水	乙酸乙酯、丙酮	t/a	未明确	0.46	洗网	危险化学品仓库	桶装	0.1
34	阻焊油墨	45.8%环氧树脂、8%丙烯酸单体、21.6%高沸点溶剂、20%硫酸钡、4.6%光引发剂	t/a	未明确	28.006	阻焊	危险化学品仓库	桶装	3
35	开油水	甲苯、丙酮、环已酮	t/a	未明确	1.167	稀释	危险化学品仓库	桶装	0.5
36	文字溶剂油墨	10~30%邻甲阶酚醛环氧树脂、10~30%双酚 A 环氧树脂、10~30%高沸点溶剂(DBE)、＜10%无机填料、＜10%助剂、＜10%固化促进剂、20%-40%颜料	t/a	未明确	2.701	文字印刷	危险化学品仓库	桶装	0.5
37	文字油墨开油水	二价酸酯、四甲苯	t/a	未明确	0.540	稀释	危险化学品仓库	桶装	0.2
38	文字 UV 油墨	丙烯酸单体 80~90%、光引发剂 1~6%、钛白粉 5~10%	t/a	未明确	0.135	文字印刷	危险化学品仓库	桶装	0.2
39	酸性除油剂 1	硫酸 30%	t/a	未明确	5	除油	化学品仓库	桶装	0.5
40	抗氧化剂	苯并咪唑、醋酸	t/a	未明确	57.8	抗氧化	化学品仓库	桶装	2

1.1.1.8 现有项目主要生产设备

根据实际情况，目前喷锡工艺、多层板的内层制作工段均委外处理，宝悦嘉公司仅对多层板的外层进行加工，原审批的生产设备均用于外层制作工段。原环评中有开料、图形转移、丝印、锣板等工艺，但未明确列出这些工艺必要的生产设备（开料机、贴膜机、烤箱和锣机等），根据现场数量，本次在下表给予补充。现有项目的主要生产设备如下表所示。

表1.1-9 现有项目的主要生产设备表

序号	原审批生产工序	设备名称	原审批设备名称	审批数量（台/条）	实际数量（台/条）
1	开料	开料机		未明确	1
2	钻孔	钻孔机	电脑数控钻机	8	8
3	沉铜	粗磨机	刷磨机	1	1
4		垂直沉铜线	自动沉铜线	1	1
5	板面镀铜	龙门镀铜线	电镀生产线	1	1
6	图形转移	磨板机	磨板机	4	4
7		贴膜机		未明确	4
8		CCD 曝光机	曝光机	3	3
9		显影机	显影机	3	4
10	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	显像蚀铜去膜机	1	1
11	镀铜锡	铜锡龙门电镀线	电镀生产线	3	3
12	镀镍金	镍金龙门电镀线	电镍金线	1	1
13	铜锡板蚀刻	SES 线	蚀板机	1	1
14	金板蚀刻	金板碱性蚀刻线	蚀板机	1	1
15	阻焊前处理	绿油磨板机	磨板机	1	1
16	阻焊、文字	半自动丝印机	丝印机	8	8
17		UV 固化机	UV 固化机	2	2
18		CCD 曝光机	曝光机	1	1
19		显影机	显影机	1	1
20		隧道烤箱		未明确	1
21		立式烤箱		未明确	8
22	抗氧化	抗氧化线	抗氧化机	1	1
23	成型	冲床	冲床	3	3
24		锣机		未明确	5
25	清洗	成品洗板机	清洗机	1	1
26	质检	自动测试机	电脑测试机	16	16
27		板翘整平机	压板机	1	1
28	洗网		洗网机	0	1

29	膜渣减重		膜渣减重系统	0	1

原环评中涉及镀铜的生产线包括：4 条电镀铜锡线、1 条沉铜线，没有板面电镀铜线。实际情况中，设置 3 条电镀铜锡线、1 条沉铜线和 1 条板面电镀铜线，即把原环评的其中 1 条电镀铜锡线改为 1 条板面电镀铜线。由于原环评中未给出电镀生产线槽体的高度，本次改扩建前的污染源以实际生产线槽体的参数核算，具体的电镀铜线、沉铜线和电镀铜锡线的槽体参数如下表所示。

表1.1-10 电镀铜线、沉铜线及电镀铜锡线设备参数表

生产工序	原环评情况									实际情况								
	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积
		条		个	长	宽	高	cm	L		条		个	长	宽	高	cm	L
沉铜	自动沉铜生产线	1	膨松	1	121.2	74.8	/①	/	/	垂直沉铜线	1	膨松	1	160	45	100	80	576
		1	除胶	1	121.2	156	/	/	/		1	除胶	2	160	110	100	80	1408
		1	预中和	0	0	0	0	0	0		1	预中和	1	160	45	100	80	576
		1	中和	1	121.2	69.8	/	/	/		1	中和	1	160	45	100	80	576
		1	除油	1	121.2	69.8	/	/	/		1	除油（整孔）	1	160	45	100	80	576
		1	微蚀	1	121.2	69.8	/	/	/		1	微蚀	2	160	45	100	80	576
		1	预浸	1	121.2	69.8	/	/	/		1	预浸	1	160	45	100	80	576
		1	活化	1	121.2	69.8	/	/	/		1	活化	1	160	45	100	80	576
		1	加速	1	121.2	69.8	/	/	/		1	加速	1	160	45	100	80	576
		1	化学沉铜	3	122.2	158.8	/	/	/		1	化学沉铜②	4	160	100	100	80	1280
		1	防氧化	1	122.2	60	/	/	/		1	防氧化	0	0	0	0	0	0
		1	顶喷水洗	1	121.2	64.8	/	/	/		1	水洗缸	18	160	45	100	80	576
		1	水洗缸	2	121.2	69.8	/	/	/									
		1	水洗缸	7	121.2	120	/	/	/									
		1	DI 水洗	1	121.2	120	/	/	/									
板电		1	除油缸	1	422	60.8	/	/	/		1	除油缸	0	0	0	0	0	0
		1	微蚀缸	1	422	60.8	/	/	/		1	微蚀缸	0	0	0	0	0	0

生产工序	原环评情况									实际情况								
	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积
		条		个	长	宽	高	cm	L		条		个	长	宽	高	cm	L
	电镀生产线 1	1	酸洗缸	1	422	55.6	/	/	/	龙门镀铜线	1	酸洗缸	1	500	40	120	96	1920
		1	镀铜缸	10	422	142	/	/	/		1	镀铜缸	8	500	135	120	96	6480
		1	镀锡缸	2	422	142	/	/	/		1	镀锡缸	0	0	0	0	0	0
		1	退镀缸	1	422	109	/	/	/		1	退镀缸	1	500	25	120	96	1200
		1	顶喷水洗	2	422	81	/	/	/		1	水洗缸	4	500	12	120	96	576
		1	水洗缸	10	422	55.6	/	/	/		1	中转缸	4	500	12	120	96	576
镀铜锡	电镀生产线 2	1	除油缸	1	422	60.8	/	/	/	铜锡龙门电镀线 1	1	除油缸	1	480	40	120	96	1843.2
		1	微蚀缸	1	422	60.8	/	/	/		1	酸洗缸	1	480	40	120	96	1843.2
		1	酸洗缸	1	422	55.6	/	/	/		1	微蚀缸	1	480	40	120	96	1843.2
		1	镀铜缸	10	422	142	/	/	/		1	镀铜缸	10	480	105	120	96	4838.4
		1	镀锡缸	2	422	142	/	/	/		1	镀锡缸	2	480	105	120	96	4838.4
		1	退镀缸	1	422	109	/	/	/		1	退镀缸	2	480	30	120	96	1382.4
		1	顶喷水洗	2	422	81	/	/	/		1	水洗缸	11	480	40	120	96	1843.2
		1	水洗缸	10	422	55.6	/	/	/									
	电镀生产线 3	1	除油缸	1	422	60.8	/	/	/	铜锡龙门电镀线 2	1	除油缸	1	420	35	100	80	1176
		1	微蚀缸	1	422	60.8	/	/	/		1	微蚀缸	1	420	35	100	80	1176
		1	酸洗缸	1	422	55.6	/	/	/		1	酸洗缸	1	420	35	100	80	1176
		1	镀铜缸	10	422	142	/	/	/		1	镀铜缸	10	420	120	100	80	4032
		1	镀锡缸	2	422	142	/	/	/		1	镀锡缸	2	420	115	100	80	3864

生产工序	原环评情况								实际情况								
	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	有效体积
		条		个	长	宽	高	cm	L		条		个	长	宽	高	cm	L
		1	退镀缸	1	422	109	/	/	/		1	退镀缸	1	420	28	100	80	940.8
		1	顶喷水洗	2	422	81	/	/	/		1	水洗缸	6	420	35	100	80	1176
		1	水洗缸	10	422	55.6	/	/	/									
	电镀生产线 4	1	除油缸	1	422	60.8	/	/	/	铜锡龙门电镀线 3	1	除油缸	1	410	50	110	88	1804
		1	微蚀缸	1	422	60.8	/	/	/		1	微蚀缸	1	410	50	110	88	1804
		1	酸洗缸	1	422	55.6	/	/	/		1	酸洗缸	1	410	50	110	88	1804
		1	镀铜缸	10	422	142	/	/	/		1	镀铜缸	10	410	130	110	88	4690.4
		1	镀锡缸	2	422	142	/	/	/		1	酸洗缸	1	410	50	110	88	1804
		1	退镀缸	1	422	109	/	/	/		1	镀锡缸	2	410	130	110	88	4690.4
		1	顶喷水洗	2	422	81	/	/	/		1	退镀缸	1	410	145	30	24	1426.8
		1	水洗缸	10	422	55.6	/	/	/		1	水洗缸	10	410	115	30	24	1131.6

注：①“/”表示原环评中未明确数值。②垂直沉铜线通过沉铜架来装载线路板，沉铜线路板的尺寸是 600mm*540mm，由于沉铜架占一定的空间，且线路板之间需保持一定距离，所以长度为 160cm 现有沉铜槽体和 122.2cm 原环评沉铜槽体均最多只可同时放两列线路板，对比槽体宽度：现有 4×100cm＜原环评 3×158.8cm，故虽然现有项目的沉铜槽数量比原环评的沉铜槽数量多了 1 个，但生产能力并不会超过原环评的，不属于重大变化。

原环评未给出其他主要生产线参数，根据实际现场情况，其他主要生产线参数如下表所示。

表1.1-11 其他主要生产线参数

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	体积	有效体积
			条		个	长	宽	高	cm	L	L
	沉铜	粗磨机	1	酸洗	1	100	90	25	20	225	180
				加压水洗	3	100	40	25	20	100	80
				磨板	2	100	147	25	20	368	294
				五级水洗	5	100	40	25	20	100	80
				喷淋水洗	2	100	80	25	20	200	160
				加压水洗	1	100	40	25	20	100	80
	图形转移前处理	磨板机	4	酸洗	1	100	61	30	24	183	146.4
				四级溢流水洗	4	80	77	30	24	184.8	147.84
				刷磨	1	55	60	30	24	99	79.2
				四级溢流水洗	4	80	77	30	24	184.8	147.84
	显影	显影机	3	显影	1	230	40	100	80	920	736
				显影	1	130	40	90	72	468	374.4
				显影	1	82	35	35	28	100.45	80.36
				溢流水洗	3	60	30	55	44	99	79.2
				溢流水洗	4	60	30	55	44	99	79.2
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	显影	1	250	86	88	71	1900	1520
				显影	1	130	86	85	68	950	760
				显影	1	30	86	78	62	200	160
				溢流水洗	5	42	86	26	21	94	75
				溢流水洗	5	42	86	26	21	94	75
				酸性蚀刻	4	230	86	73	58	1444	1155

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	体积	有效体积
			条		个	长	宽	高	cm	L	L
				四级溢流水洗	4	46	86	24	19	94	75
				退膜	1	200	86	58	47	1000	800
				退膜	2	150	86	60	48	775	620
				三级溢流水洗	3	45	86	24	19	94	75
				酸洗	1	70	86	37	30	225	180
				四级溢流水洗	4	45	86	24	19	94	75
	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	1	膨松+退膜	1	250	110	35	28	962.5	770
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				退膜	8	150	110	35	28	577.5	462
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				蚀刻	2	450	110	35	28	1732.5	1386
				子液洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				加压水洗	2	42	110	35	28	161.7	129.36
				退锡	1	250	110	35	28	962.5	770
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
		金板碱性蚀刻线	1	膨松+退膜	1	250	110	35	28	962.5	770
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				退膜	8	150	110	35	28	577.5	462
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				蚀刻	2	450	110	35	28	1732.5	1386
				子液洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
				加压水洗	2	42	110	35	28	161.7	129.36
				酸洗	1	250	110	35	28	962.5	770

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	体积	有效体积
			条		个	长	宽	高	cm	L	L
				加压水洗	1	42	110	35	28	161.7	129.36
	电镍金	镍金龙门电镀线	1	除油	3	145	35	100	80	507.5	406
				二级溢流水洗	2	145	35	100	80	507.5	406
				酸洗	1	145	35	100	80	507.5	406
				二级溢流水洗	2	145	35	100	80	507.5	406
				预浸	1	145	35	100	80	507.5	406
				电镀镍	2	145	65	100	80	942.5	754
				二级溢流水洗	2	145	35	100	80	507.5	406
				电镀金	2	145	38	100	80	551	440.8
				回收	1	145	35	100	80	507.5	406
				二级溢流水洗	2	145	35	100	80	507.5	406
厂房一 2 楼	阻焊前处理	绿油磨板机	1	酸洗	2	120	40	30	24	144	115.2
				三级溢流水洗	3	150	40	30	24	180	144
				刷磨	1	80	40	30	24	96	76.8
				三级溢流水洗	3	150	40	30	24	180	144
		显影机	2	显影	4	205	36	30	24	221.4	177.12
				溢流水洗	7	145	30	40	32	174	139.2
				溢流水洗	7	145	30	40	32	174	139.2
厂房一 3 楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	1	二级溢流水洗	2	95	40	30	24	114	91.2
				酸洗	1	180	37	30	24	199.8	159.84
				五级溢流水洗	5	95	40	30	24	114	91.2
	抗氧化	OSP 线（抗氧化）	1	除油	1	85	68	35	28	202.3	161.84
				三级溢流水洗	3	76	40	33	26.4	100.32	80.256

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			槽液高度	体积	有效体积
			条		个	长	宽	高	cm	L	L
				微蚀	1	85	68	35	28	202.3	161.84
				六级溢流水洗	6	76	40	33	26.4	100.32	80.256
				抗氧化	1	180	68	33	26.4	403.92	323.136
				七级溢流水洗	7	76	40	33	26.4	100.32	80.256

表1.1-12 现有项目主要生产设备产能匹配分析表

生产工序	设备名称	数量（条）	垂直线			水平线		单线产板量（块/min)	单线产板量（块/a)	总加工面积（万 m^2/a）	现有项目面积（万 m^2/a）	产能负荷
			周期（min/槽）	块/槽	槽数	线速（m/min）	板间隔（cm）					
沉铜	垂直沉铜线	1	20	42	4			8.4	1209600.0	39.2	30.4	77.5%
板面镀铜	龙门镀铜线	1	60	52	8			6.9	998400.0	32.3	30.4	93.9%
酸性蚀刻	DES 线	1				2	10	2.9	411428.6	13.3	9.1	68.4%
镀铜锡	铜锡龙门电镀线	3	50	14	10			2.8	403200.0	39.2	14.9	38.0%
碱性蚀刻	SES 线（铜锡）	1				3	10	4.3	617142.9	20.0	14.9	74.5%
碱性蚀刻	金板碱性蚀刻线	1				1.7	10	2.4	349714.3	11.3	6.4	56.3%
电镍金	镍金龙门电镀线	1	16	38	2			4.8	684000.0	22.2	6.4	28.8%
抗氧化	OSP 线	1				6.5	5	21.7	3120000.0	14.0	12.8	90.9%

注：抗氧化板的尺寸为长 250mm×宽 180mm，其余生产线的线路板尺寸为长 600mm×宽 540mm，工作时间按 2400h/a 计算，水平线的单线产板量=线速÷（线路板长度+线路板间隔），垂直线的单线产板量=槽体数量×单槽线路板数量÷单槽周期。

1.1.1.9 现有项目公用工程

（1）能源供给

现有项目所使用的能源主要为电能，食堂使用天然气，无备用发电机和。现有厂区供电来源为市政供电，年用量约 345 万度。

（2）给排水

①给水

现有项目供水来源为中山市市政自来水，总用水量约 478.80t/d，其中生产过程用水约 408.80t/d，生活用水约 70t/d。

现有项目的制纯水系统主要采用“砂滤+碳滤+二级反渗透膜”，纯水制备效率 65%，现有项目以自来水作为纯水制备系统的原水，取水量为 225.75t/d，产生纯水 146.74t/d，浓水产生量为 79.01t/d。纯水按需要输往各生产线。浓水中主要污染物为含盐成分，即 Ca^{2+}、Mg^{2+}等金属离子以及多余的 Na^{+}和 Cl^{-}等，考虑该部分水水质较清洁，38.40t/d 用于循环冷却塔补水，剩余 40.61t/d 排入清洗废水。

②排水

现有项目厂区实行“清污分流、雨污分流”排水方式，雨水由雨水管网排入附近河涌。

现有项目生产废水包括清洗废水、综合废水、油墨废水、含镍废水、含氰废水、络合废水等 6 类废水，现有项目实际排放量为 337.32t/a，未突破原审批量 541t/d。生产废水分类收集且分管排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂，其中含镍废水要求在厂区内把一类污染物镍单独处理达标后，再和含氰废水（含氰废水本来亦含少量镍）混合为含镍含氰废水后排入污水处理厂的含镍废水处理系统，清洗废水和综合废水均排入污水厂的综合废水处理系统，油墨废水和络合废水分别排入污水处理厂的油墨废水处理系统和络合废水处理系统，处理达《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角水污染物排放限值后，尾水排入隆生涌。

生活污水排放量约 63t/d。生活污水经自建三级化粪池预处理后由市政管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理达标，尾水排入鸟洲河。

1.1.1.10 现有项目储运工程

表1.1-13 现有项目储罐设置一览表

序号	储存物料名称	数量	总储罐容积	单个储罐尺寸(m)		储罐类型	顶罐类型	装料系数	储存温度℃	物料密度	年周转量	位置
		个	m^3	直径	高度					g/cm^3	t	
1	退锡水	2	10	1.5	2.8	立式	固定	0.9	常温	1.25	100	储罐间
2	盐酸	2	20	1.8	3.9	立式	固定	0.9	常温	1.16	22.5	储罐间
3	酸蚀废液	3	30	1.8	3.9	立式	固定	0.9	常温	1.1	137	储罐间
4	碱蚀药水	5	50	1.8	3.9	立式	固定	0.9	常温	1.1	500	储罐间
5	碱蚀废液	3	15	1.5	2.8	立式	固定	0.9	常温	1.23	137	储罐间

1.1.2 现有项目线路板生产工艺及产污节点

原环评审批的工艺包含开料、内层制作工段和外层制作工段，根据现有项目多层板的内层制作工段外发加工，宝悦嘉公司仅对多层板的外层进行加工，另外喷锡工艺亦外发加工，现有项目双层板、多层板生产工艺流程总图见图 1.1-1。

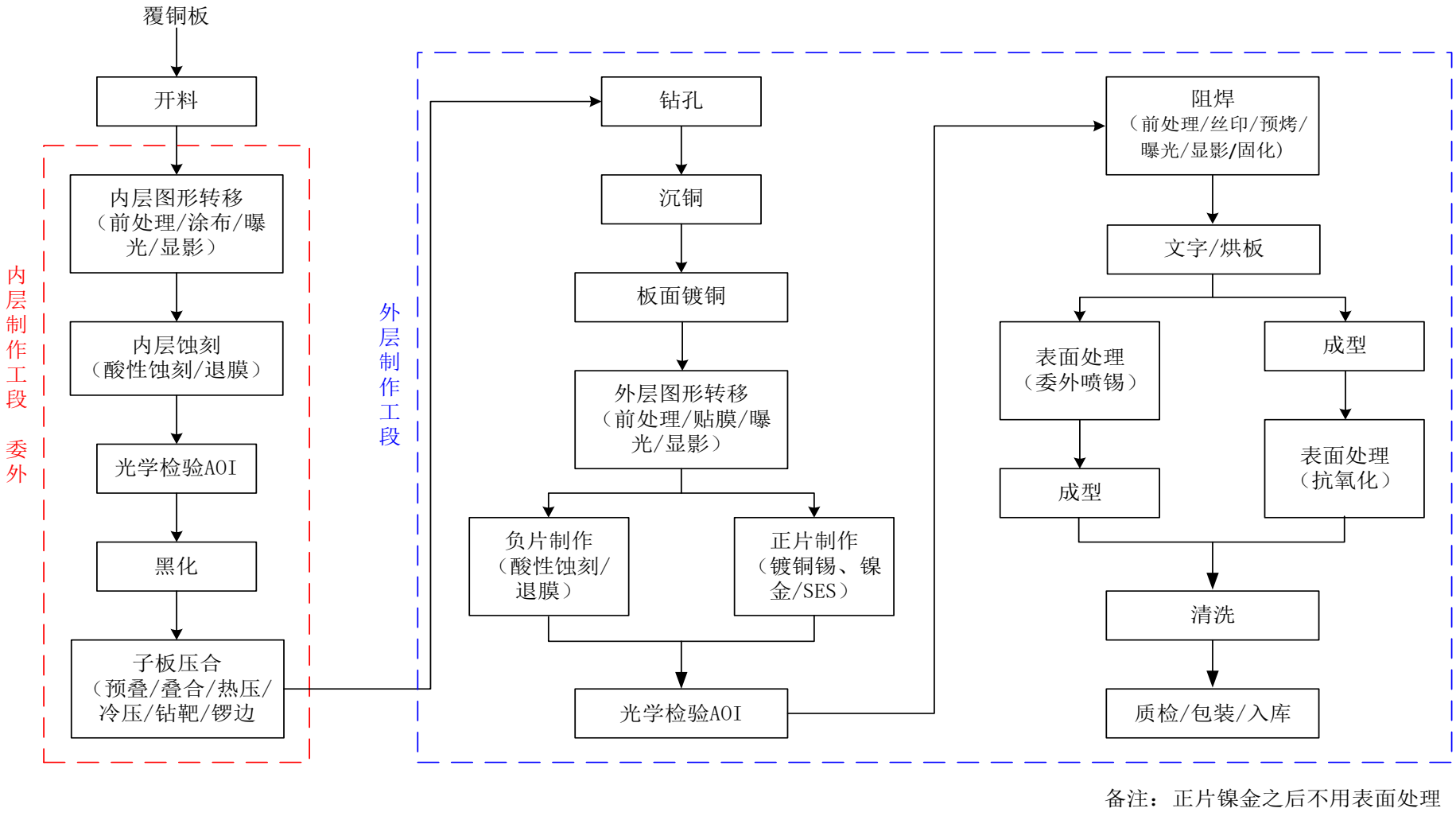


图1.1-1 现有项目双层板、多层板生产工艺流程总图

以下对现有项目实际存在的工艺进行工艺流程及产污节点说明：

1.1.2.2 开料工序

本项目印制线路板采用环氧树脂覆铜箔基材（覆铜板）。开料工序根据客户产品尺寸进行排版设计，按需要裁切成所需尺寸，并将裁切好的覆铜板的四角磨圆。覆铜板经开料处理后转入外层制作工序。

开料工艺流程及产污节点详见图 1.1-2。

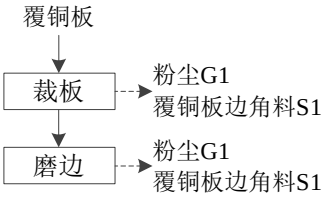


图1.1-2 开料工序工艺流程及产污节点图

1.1.2.3 外层制作工段

外层为多层线路板表面上的导电图形，利用已完成内层制作工序的多层覆铜板，进行钻孔、沉铜、板面镀铜、图形转移、正负片制作、阻焊、印文字、外形加工处理、表面处理以及相关的可靠性测试、成品测试后完成制作。

1、钻孔

采取机械钻孔，用铝板、纸底板将多层芯板固定，然后利用钻机在线路板上钻出各种通孔和盲孔。通孔为导通或者连接多层覆铜板多有层中导电图形铜箔线路的镀覆孔，盲孔则为导通或者连接多层覆铜板中的最外层与邻近内层导电图形铜箔线路的镀覆孔。

钻孔工序的工艺流程及产污节点见图 1.1-3。

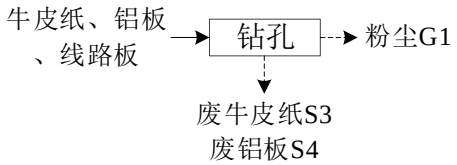


图1.1-3 钻孔工序的工艺流程及产污节点图

2、沉铜

化学沉铜目的是在多层内层板的孔中用化学镀使绝缘的孔壁上镀上一层导电金属，使多层内层板的各层导电层之间连通。化学沉铜工序主要包括去毛刺、蓬松、除胶渣、预中和、中和、整孔、微蚀、预浸、活化、速化、化学沉铜等操作单元。化学沉铜后进入板面镀铜工艺。

（1）去毛刺

钻孔结束后，孔边缘可能存在未切断铜丝和玻纤的残留物，使孔边缘形成粗糙边，若不将其去除可能造成通孔不良及孔小。去毛刺操作过程中采用机械旋转磨边去除毛刺的方式进行，再经水洗、烘干后即可进行除胶渣处理。

（2）除胶渣

除胶渣又称去钻污。钻污为钻孔过程产生的高温使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生的胶渣，其覆盖在孔壁的各层内层板裸露的导电层表面，影响孔壁的电气连通性能，并对后续化学沉铜工序的进行影响。

除胶渣采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，操作过程中先用膨松剂浸泡使胶渣溶胀膨松，经过水洗后，再用高锰酸钾溶液浸泡溶解以除去溶胀的胶渣。

（3）预中和、中和

去除残留在孔内的二氧化锰、锰酸根、高锰酸根等，以免这些残余物影响后续整孔（除油）工序。采用硫酸-双氧水体系的酸性溶液，溶液中硫酸的浓度约 5%，处理温度为常温。水洗后即可进行整孔处理。

（4）整孔

整孔又称清洁调整，是为了调整孔壁基材表面因钻孔而附着的负电荷及增加孔内壁湿润性，以利于活化液中胶体钯的吸附。整孔过程中采用碱性除油剂进行整孔，整孔后再经水洗即可进行微蚀。

（5）微蚀

微蚀工艺与内层前处理工序一致，操作过程中的产污环节也相同。

（6）预浸

预浸的目的是为防止微蚀、水洗后的线路板夹带水进入到后续活化液中，防止活化液的浓度和 pH 值发生变化，确保孔壁被均匀浸润及电荷调整。

预浸操作过程中先将内层多层板浸入预浸槽的预浸液中进行预浸处理，预浸后再直接进入活化槽中进行活化。预浸工序使用的预浸液主要成分为氯化钠的盐酸溶液，操作温度为 30±3℃，操作时间为 1~2 分钟。预浸处理后预浸液中 Cu^{2+}浓度达到 2000ppm 以上时需更换预浸液。

（7）活化

活化的目的是利用氯离子团（负电）和孔壁界面活性剂（正电）形成范德华力键，使绝缘的基材表面吸附一层活性金属钯离子，保证经过活化的孔壁具有催化还原金属铜的能力。活化原理为铜离子通过布朗运动和异电吸附作用吸附在孔壁的导电材料和非导电基材上，然后在非导电基材表面吸附的活性金属钯离子上被还原，进而利用被还原的金属铜晶核作为催化层，使铜的还原反应继续在这些新的铜晶核表面上进行。

活化操作过程中将预浸后的多层内层板直接放入活化槽中进行活化，操作温度控制在 30±3℃，操作时间为 5~6 分钟，然后再经水洗后即可进行速化处理。

活化采用的活化液为酸性胶体钯溶液，主要成分是钯、氯化亚锡、盐酸。活化液中 Sn-Pd 呈胶体状态，其为以金属 Pd 为核心的胶团，四周包围着碱式锡酸盐化合物。活化处理后活化液中 Cu^{2+}浓度达到 1500ppm 以上时需更换活化液。

（8）加速

加速处理的目的是为了除去部分金属钯胶体四周包围的碱式锡酸盐化合物，使金属钯胶体的钯核完全露出，呈金属状态，增强胶体钯的活化性，保证其在化学沉铜过程产生催化作用。

加速过程中将多层板放入还原液中，控制操作温度为 35±3℃，操作时间为 3~4 分钟，处理后再经水洗即可进行化学沉铜处理。

加速处理采用的加速剂为氟硼酸、硼酸的混合溶液，还原处理后还原液中 Cu^{2+}浓度达到 800ppm 以上时需更换还原液。

（9）化学沉铜

化学沉铜的目的是通过钯核活化诱发化学沉铜自催化氧化还原反应，使沉铜反应持续不断进行，使孔壁沉积一层化学铜。其原理为利用甲醛在碱性条件下的还原性来还原被络合的可溶性铜盐成金属铜，并沉积在孔壁上。化学沉铜处理涉及的化学反应方程式如下所示：

$$Cu^{2+}+2HCHO+4OH^{-}\rightarrow 2HCOO^{-}+H_2\uparrow+Cu\downarrow+2H_2O$$

$$Cu^{2+}+2e\rightarrow Cu$$

$$2Cu^{2+}+HCHO+3OH^{-}\rightarrow 2Cu^{+}+HCOO^{-}+2H_2O$$

$$2Cu^{+}\rightarrow 2Cu+Cu^{2+}$$

化学沉铜处理过程中先将工艺设计量的氢氧化钠和甲醛加入化学沉铜液中，并搅拌均匀，然后将多层内层板浸入化学沉铜液进行沉铜反应，控制操作温度为 35±3℃，操作时间为 9~12 分钟，使多层内层板的孔壁沉积一层 0.3~0.8μm 的化学铜层。沉铜反应结束后再经水洗、酸洗后进行电镀铜处理。

化学沉铜处理过程中采用的化学沉铜液主要成分为硫酸铜和乙二胺四乙酸（EDTA）混合溶液。

沉铜工序的工艺流程及产污节点见图 1.1-4。

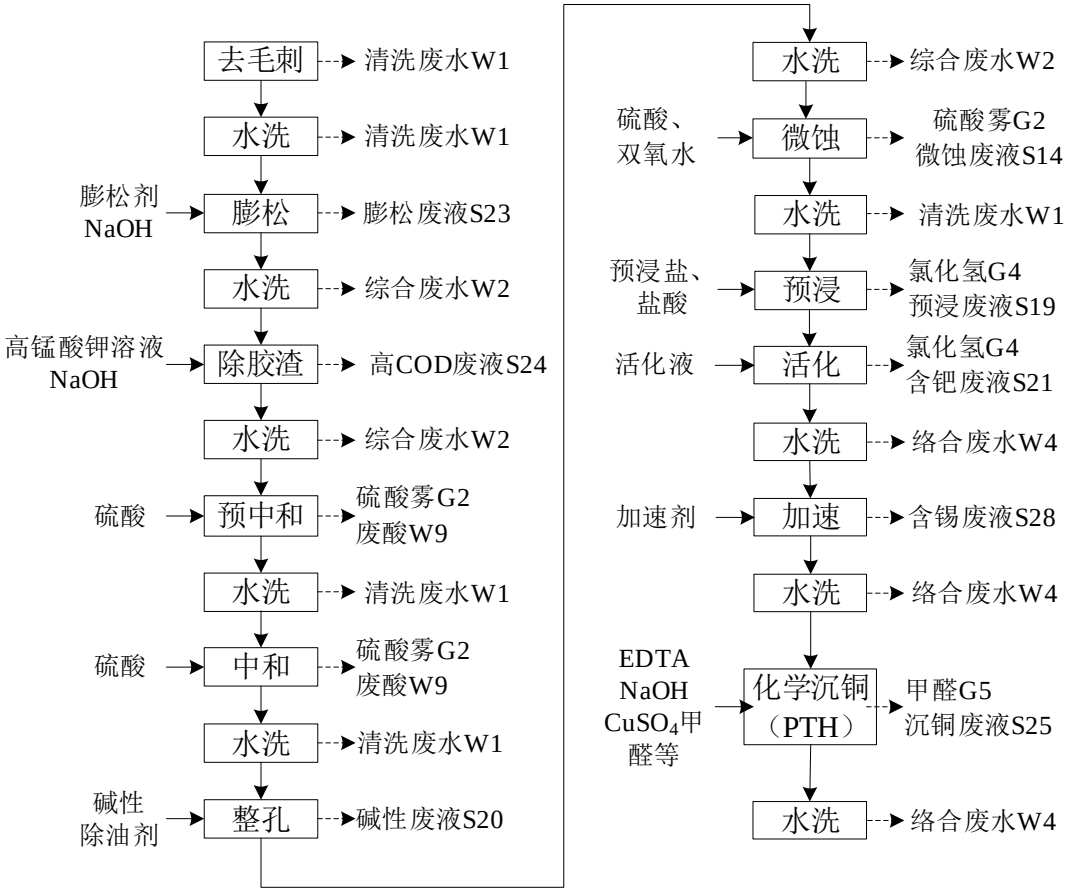


图1.1-4 沉铜工序的工艺流程及产污节点图

3、板面镀铜

电镀铜处理的目的是将沉铜处理后的孔壁镀上电镀铜层，以保护化学铜层不被后序工序破坏而造成孔破，使其能够抵抗后续加工及使用环境的冲击。其原理为电镀液中的Cu^{2+}得到电镀电源提供的电子被还原成金属铜，并沉积在孔壁上。

电镀液在直流电的作用下，在阴、阳极发生的反应如下所示：

阴极：Cu^{2+}获得电子被还原成金属铜：$Cu^{2+}+2e\rightarrow Cu$；

阳极：阳极反应是溶液中 Cu^{2+}的来源：$Cu-2e \rightarrow Cu^{2+}$；

电镀铜处理过程中采用的电镀液为 $CuSO_4$ 和 H_2SO_4 的溶液。电镀铜处理系统采用在线滤液净化系统，镀液经含有滤芯的过滤系统过滤除杂后重复利用，定期更换。

电镀铜处理过程中以铜球作阳极，多层内层板作为阴极，采用直流电作为电镀电流，并将电镀电源调节至工艺设计电流强度，控制操作温度为 24±2℃，在电镀液中进行电镀，直至孔壁沉积一层 18~25μm 的电镀铜层。多层内层板电镀铜处理后再进行水洗、电加热烘干机烘干。

剥挂架：

电镀铜处理时采用挂镀工艺，处理过程中非金属材质的挂架（夹具）和电镀铜液接触后表面被镀上铜。为避免影响电镀效率，需对挂架定期进行褪镀，此即剥挂架处理。

剥挂架处理过程中将挂架（夹具）浸入双氧水+硫酸溶液槽中将挂具上的金属铜予以剥除，挂具经褪镀后再经水洗、烘干后重复使用。

板面镀铜工序的工艺及产污节点详见图 1.1-5。

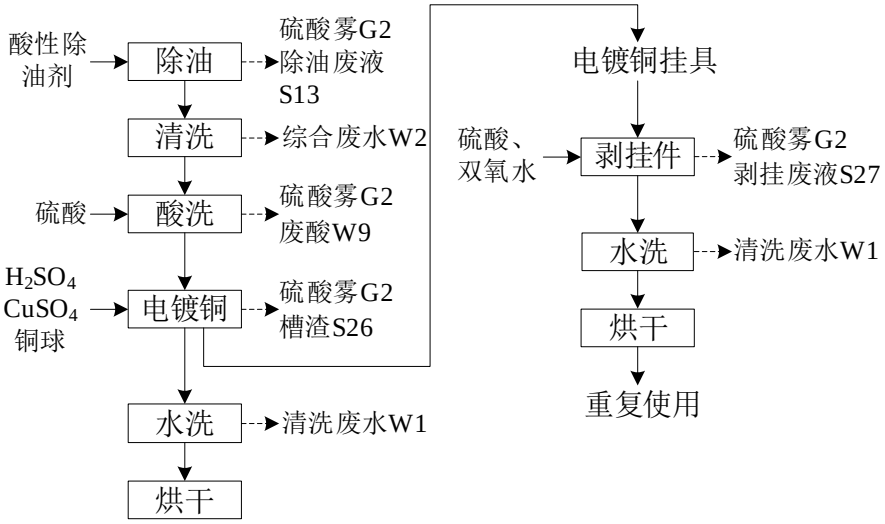


图1.1-5 板面镀铜工序的工艺及产污节点图

4、外层图形转移

外层图形转移工序主要包括化学前处理、贴膜、曝光、显影操作单元。外层制作工段采用干膜进行图形转移，与内层相比，无涂布处理步骤，增加了贴膜、压膜处理步骤。

（1）化学前处理

在完成外层电路镀铜后，需对线路外层光滑铜面进行粗化、清洗，利于后续贴覆盖

膜。前处理包括酸洗和刷磨两个过程。酸洗的主要目的是去除氧化层，进一步粗化板面，采用 10%的稀硫酸作为酸洗剂。刷磨则是把火山灰悬浊液喷到板面上用尼龙刷进行擦刷，此过程能去除板面的污物并且形成粗糙、均匀、多峰的表面，能降低曝光时光的散射。

（2）贴膜、压膜

干膜又称干膜光致抗蚀剂，由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。光致抗蚀剂薄膜为感光材料，属于负性抗蚀剂，是干膜的主体，其受光照产生聚合反应，可在显影、定影后，保留在覆铜箔基材的表面，具有抗蚀性；聚酯薄膜是光致抗蚀剂薄膜的载体；聚乙烯保护膜是覆盖在光致抗蚀剂薄膜上的保护膜，目的是防止灰尘等污物粘污干膜。

图形转移处理的贴膜、压膜操作过程中采用热贴的方式将干膜贴附在电路板表面铜箔上，利用自动压膜机将干膜通过压辘与铜面附着，同时撕掉聚乙烯保护膜。

（3）曝光

采用底片接触曝光方法，原理是在紫外线光照射下，利用菲林模版遮光，使覆铜箔板上涂布的部分感光膜吸收光能发生光化学反应，形成高分子结构，达到选择性局部桥架硬化效果，从而完成影响转移的目的。曝光操作过程中先将菲林模版置于涂布感光膜的覆铜箔板上方，采用曝光机进行紫外曝光，使覆铜箔板上未受菲林模版中线路图图案遮光区域的感光膜起感光硬化反应，从而将菲林模版上的设计线路图案转移至覆铜箔板，形成不可见的潜像。

曝光菲林模版的选择上，用于正片制作的线路板采用导电图形为正像图形的菲林，该类菲林承载的导电图形为不透明图形；用于负片制作的线路板采用导电图形为负像图形的菲林，该类菲林承载的导电图形为透明图形。

（4）显影

显影的原理是利用显影剂可溶解未感光硬化感光膜，不可溶解已感光硬化感光膜的特性，选择性的洗脱未发生感光硬化反应的感光膜，从而选择性的洗脱未感光硬化膜，使覆铜箔板上潜影显现出来。

本项目显影操作时，将曝光后的覆铜箔板置于显影液中进行显影处理，洗脱覆铜箔板上未感光硬化膜后，再采用水进行清洗，即可转入蚀刻工序进行处理。本项目显影操作使用的显影剂为稀碱溶液（5%碳酸钠溶液）。

外层图形转移工序工艺流程及产污节点详见图 1.1-6。

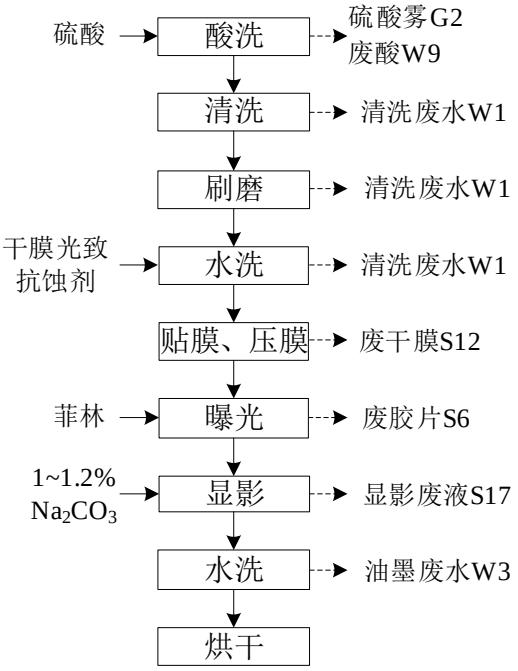


图1.1-6 外层图形转移工序工艺流程及产污节点

5、负片制作

负片制作处理的覆铜板感光区域为导电图形所在铜箔区域，主要包括酸性蚀刻、去膜和酸洗三个步骤。

（1）酸性蚀刻

酸性蚀刻的原理是利用酸性蚀刻液，通过化学反应去除覆铜箔板上无用导电材料（铜箔）形成电路图形。酸性蚀刻的目的是去除覆铜箔板上未覆盖已感光硬化膜的铜箔，使被硬化膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻过程中，已感光硬化膜部分因发生了聚合反应而在铜面形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光硬化膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。本项目酸性蚀刻工序使用的蚀刻液主要成分为 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$、HCl 和 H_2O_2。

酸性蚀刻过程存在的化学反应过程如下：

a、蚀刻过程：在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu^{2+}具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu^{+}，其反应式如下：

$Cu+CuCl_2 \rightarrow 2CuCl$

b、络合反应过程：蚀刻过程形成的 CuCl 不溶于水，在过量 Cl^{-}的存在下，能形成

可溶性的络离子，其反应如下：

$CuCl+C1^{-}\rightarrow[CuCl_2]^{-}$

（2）去膜

去膜是利用由已感光硬化膜形成的阻蚀层溶于强碱的特性，去除铜箔上已感光硬化膜，使处于已感光硬化膜保护下，形成导电图形的铜箔重新裸露出来的过程。

本项目去膜过程中采用 3~8%左右的氢氧化钠溶液作为去膜液，去膜后的覆铜箔板用水进行清洗，水洗后再采用 10%的稀硫酸进行酸洗，以保护铜面。酸洗后再经水洗、热风烘干后，转入光学检验（AOI）工序进行检测。

负片制作工序工艺流程及产污节点详见图 1.1-7。

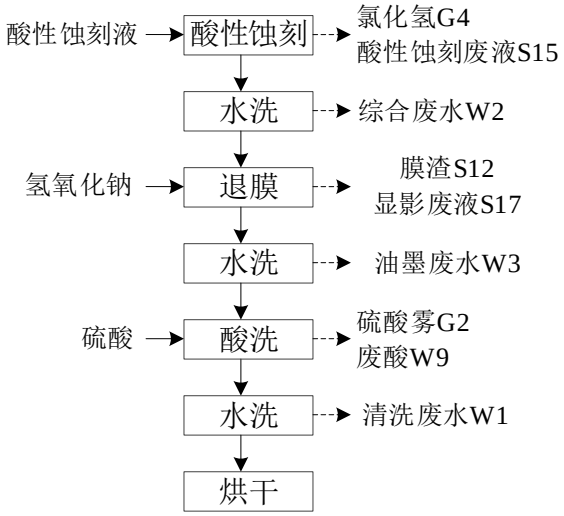


图1.1-7　负片制作工序工艺流程及产污节点图

6、正片制作

正片制作流程与负片制作流程的覆铜板感光区域相反，是将非导电图形所在铜箔区域进行感光。正片制作主要包括图像电镀、退膜和碱性蚀刻等主要步骤。

正片制作的图像电镀分为镀铜锡和镀镍金两种方式。镀铜锡在未感光区域采用电镀铜工艺进行增厚线路铜，再采用电镀锡工艺镀上一层锡作为抗蚀层，最后经退膜、碱性蚀刻、退锡，形成最终导电图形。镀镍金在未感光区域采用电镀镍、金工艺先后镀上镍层和金层，最后经退膜、碱性蚀刻、酸洗，形成最终导电图形。

（1）镀铜锡

镀铜锡主要工序包括前处理、镀铜、镀锡、剥挂。

A、前处理工艺包括除油、微蚀、酸洗。

B、镀铜、镀锡：

图像电镀的电镀铜层可作为后续表面处理层的底层，电镀锡层为抗蚀层。

电镀铜处理工艺和产污环节与内层制作工段板面镀铜工序的电镀铜工艺一致。图形电镀的镀铜层厚度约 12μm，电路板镀铜后经水洗即可进行电镀锡处理。

电镀锡主要目的为在电镀铜层上加镀厚度为 5~10μm 的锡层，作为后续工序进行碱性蚀刻时的铜保护层。电镀锡的原理为：以锡球为阳极，阳极的锡失去电子变为锡离子进入镀液，阴极的锡离子得到电子析出沉积在线路上。操作温度为 20℃左右。电镀锡液的主要成分为硫酸亚锡的硫酸溶液，电镀锡过程中在阴、阳两极发生的反应如下所示：

阴极：$Sn^{2+}+2e\rightarrow Sn$

阳极：$Sn-2e\rightarrow Sn^{2+}$

C、剥挂工艺与内层制作工段板面镀铜工序的剥挂工艺一致。

（2）镀铜镍金

镀铜镍金在未感光区域采用电镀镍、金工艺先后镀上镍层和金层，委外完成镀镍金的线路板在经退膜、碱性蚀刻、酸洗，形成最终导电图形。

（3）退膜

退膜的目的是将线路板曝光后发生硬化的干膜溶解并清洗去除，包括膨松、退膜和水洗步骤。退膜主要使用膨松剂、NaOH。

（4）碱性蚀刻

碱性蚀刻目的是将退膜后裸露的铜面蚀刻掉，使覆铜板上的导电图形成型，达到导通的基本功能。

蚀刻操作温度为 45~55℃，pH 值为 8.0~8.8，碱性蚀刻所采用的蚀刻液为碱性蚀刻子液，主要成分为氯化铜、氯化铵、氨水等。碱性蚀刻过程中将发生络合反应，其反应方程式为：

$$CuCl_2+4NH_3\rightarrow Cu(NH_3)_4Cl_2$$

在蚀刻过程中，覆铜板上的铜被$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$络离子氧化发生蚀刻反应，生成的$[Cu(NH_3)_2]^{+}$，其反应方程式为：

$$Cu(NH_3)_4Cl_2+Cu\rightarrow 2Cu(NH_3)_2Cl$$

$[Cu(NH_3)_2]^{+}$不具有蚀刻能力，但在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被

空气中的氧所氧化，再生成具有蚀刻能力的$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$络离子。其再生反应如下：

$$2Cu(NH_3)_2Cl+2NH_4Cl+2NH_3+1/2O_2\rightarrow 2Cu(NH_3)_4Cl_2+H_2O$$

（5）退锡

退锡主要包括退锡、水洗和烘干等步骤，所采用的退锡液为硼酸、氯化亚铁和硝酸的混合溶液，目的是将抗蚀刻的电镀锡镀层除去。操作温度为 25-35℃，退锡的原理为利用锡与退锡液中的硝酸发生反应，其反应方程式为：

$$Sn+2HNO_3\rightarrow Sn(NO_3)_2+NO_2\uparrow$$

覆铜板退锡后经水洗、烘干后即可转入阻焊处理工序进行处理。

正片制作工艺流程及产污节点详见图 1.1-8、图 1.1-9 和图 1.1-10。

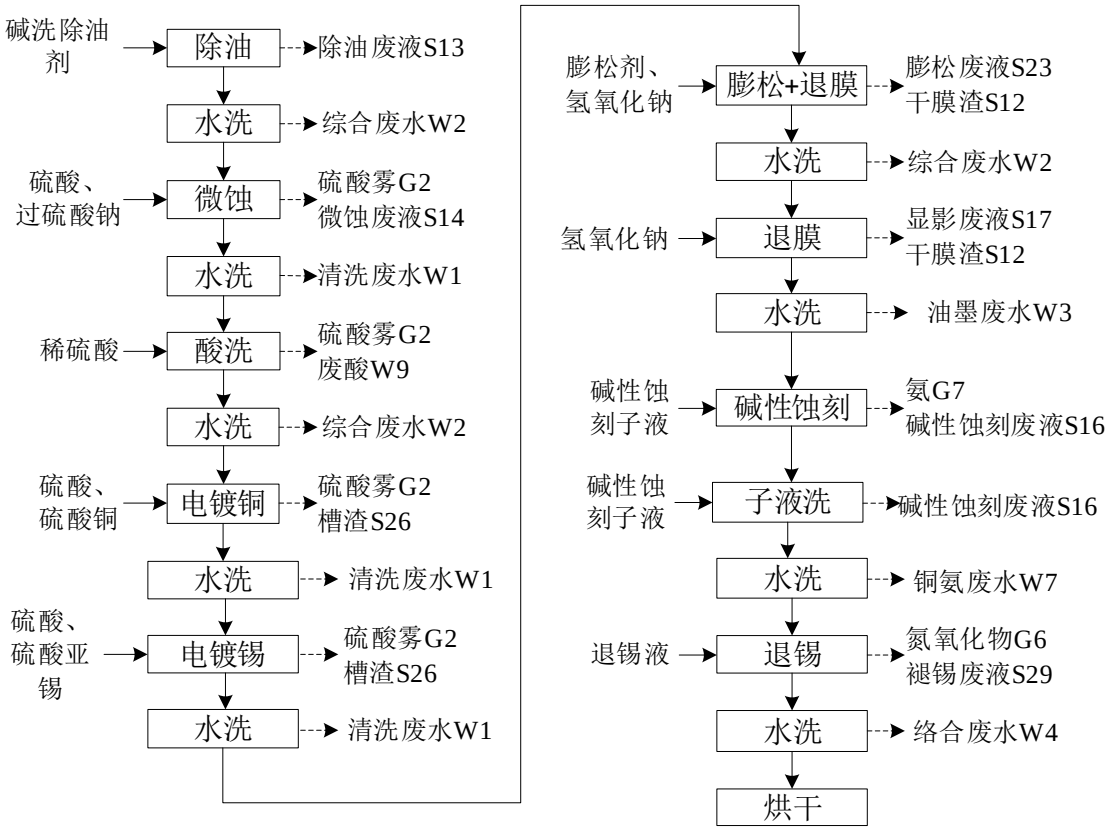


图1.1-8 正片制作工艺（镀铜锡）流程及产污节点图

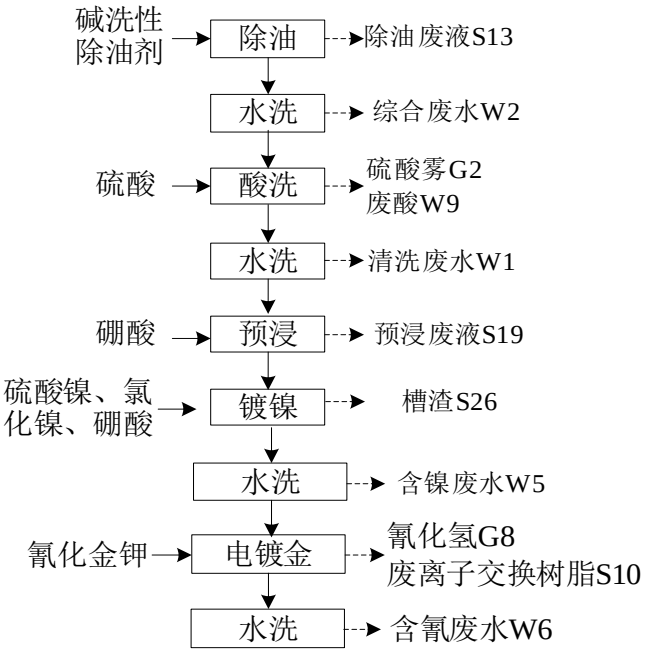


图1.1-9 正片制作工艺（镀镍金）流程及产污节点图

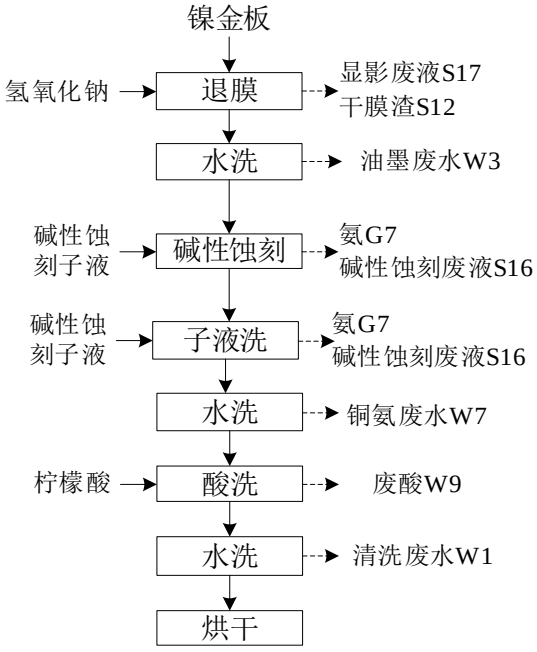


图1.1-10 正片制作工艺镀镍金后蚀刻流程及产污节点图

7、光学检验（AOI）工序

光学检验（AOI）全称为自动光学检测，由相机、镜头、光源、计算机等通用器件集成的光学成像与处理系统，是基于光学图像传感的表面缺陷自动光学检测技术，具有自动化、非接触、速度快、精度高、稳定性高等优点。

自动光学检测过程中，AOI 设备通过摄像头自动扫描内层板，采集图像，并将之与计算机系统数据库的标准图样进行比对，检查出内层板上缺陷，并通过显示器或自动标

志把缺陷显示/标示出来，供维修人员修整。除了能检测出目检无法查出的缺陷外，AOI还能把生产过程中各工序的工作质量以及出现缺陷的类型等情况收集，反馈回来，供工艺控制人员分析和管理。

8、阻焊、文字印刷工序

覆铜板经蚀刻后表面铜箔的组装测试区和非组装测试区均暴露在空气中，容易出现氧化情况，且组装测试区导电图形之间无绝缘阻隔，下游客户在组装焊接过程中容易发生短路等问题，因此，蚀刻后的线路板需进行阻焊处理。

阻焊印刷工序主要包括前处理、阻焊印刷和文字印刷操作单元。

（1）前处理

前处理处理目的是为了对覆铜板的表面铜箔进行适当的粗化和清洁，主要包括酸洗、刷磨、水洗和风干等操作步骤。酸洗、刷磨等工序与前文所述相同。

（2）阻焊印刷

阻焊印刷主要操作步骤为阻焊印刷、预烤、曝光、显影、水洗和固化，采用的阻焊剂为油墨，其主要成分为树脂溶剂、色粉、填充剂等。

阻焊印刷主要目的为在覆铜板铜面的非组装测试区导电图形上覆盖永久性的油墨，保证组装焊接处理时焊材覆盖于焊接区域，防止后续工序污染导电图形，避免导电图形出现氧化和短路等情况。

阻焊印刷操作过程中通过丝印机将油墨覆盖在覆铜板板面上，然后采用电加热方式进行预烤，使油墨内的溶剂挥发，成为半固化不粘状态。冷却后将工程制版工段制备的菲林模版覆盖在油墨上，再送入紫外线曝光机中进行曝光。紫外线曝光过程中菲林模版透光区域油墨受紫外线照射后产生光化学聚合反应而硬化，从而达到选择性硬化的效果，实现影像转移目的。覆铜板经紫外线曝光后再利用碳酸钠溶液作为显影液把未曝光的油墨溶解并用水进行冲洗，留下硬化的油墨，然后经电加热烘烤使油墨中的树脂完全硬化。烘烤后的覆铜板即可转入文字印刷操作单元进行处理。

（3）文字印刷

文字印刷主要操作步骤为文字印刷和烘板，采用丝网印刷方式进行印刷，采用的油墨为热固型（溶剂型）或 UV 油墨。其原理为利用工程制版工段制备的丝网模版为生产底版，用刮刀刮挤印刷油墨，使之通过丝网小孔渗漏至覆铜板面，从而印制形成设计图

形；主要目的为在阻焊层上再涂布一层印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号等印制在板面指定区域。

文字印刷过程中通过自动印刷机，利用丝网模版，将油墨涂刮于覆铜板面的指定区域，然后采用电加热方式进行烘烤使之固化。

覆铜板经文字印刷处理后可转入表面处理工序或成型工序进行处理。

阻焊处理和文字印刷具体工艺流程及产污节点详见图 1.1-11。

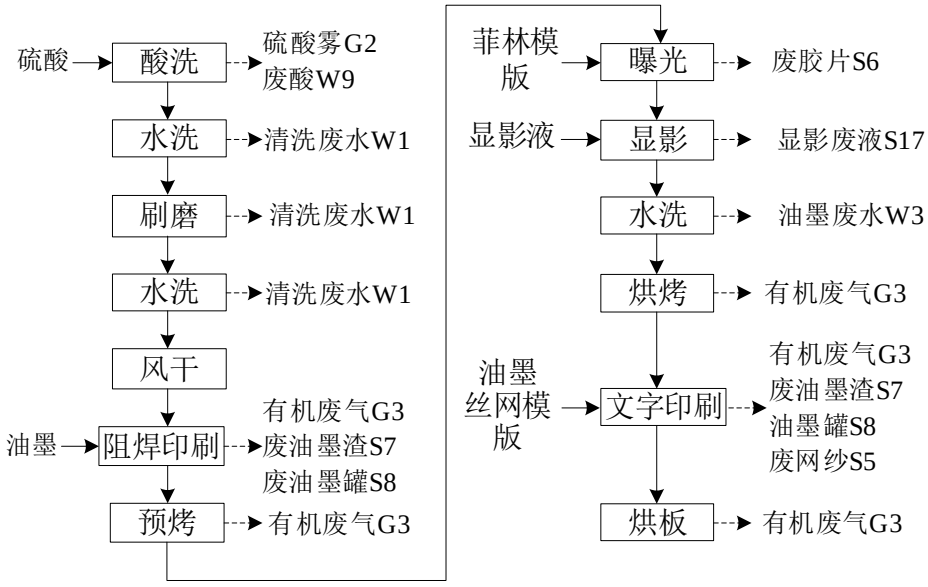


图1.1-11 阻焊处理和文字印刷工艺流程及产污节点图

丝印网版清洗：使用洗网水对旧网版进行清洗，洗网水为乙酸乙酯和丙酮混合后制成的有机溶液。处理时使用用自动洗网机清洗，自动洗网机可对洗网水进行自动回收，回收的洗网水可以循环使用，然后用水清洗丝网，再热风吹干丝网。

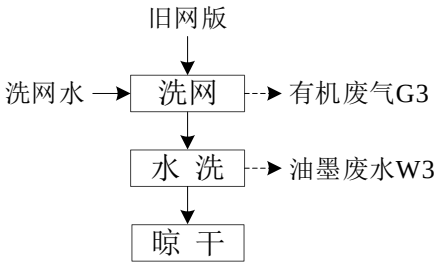


图1.1-12 丝网网版清洗工序工艺流程及产污节点图

9、成型

成型主要是利用锣机将线路板切割成客户所需要的外型尺寸，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。

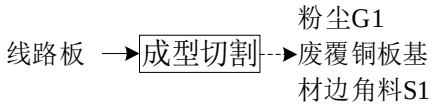


图1.1-13 成型工艺流程及产污节点图

10、表面处理工序

表面处理工序的处理目的主要是对覆铜板表面铜面上未覆盖防焊材料的裸铜（主要为零部件焊接、电性测试、线路板插接的终端节点）覆盖设计厚度的保护层，以防止铜面氧化，保护铜面的良好焊接性能，避免影响电路稳定性和安全性能。

表面处理工序主要为 OSP（抗氧化）操作单元。

OSP（抗氧化）又称为有机保焊膜、护铜剂，为咪唑类化学材料，其表面处理工艺的目的为在覆铜板的裸铜表面上 OSP 与金属铜发生键合反应，形成一层均质、极薄、透明的有机物铜皮膜保护层。该有机物铜皮膜保护层具有保护铜面不受外界的影响而生锈以及焊接前可利用稀酸或助焊剂迅速清除，保持铜面焊接部位良好焊接性能的特点。

OSP（抗氧化）表面处理操作单元包括前处理、OSP 成膜、水洗和烘干步骤。

前处理包括酸洗和微蚀处理，其原理、生产工艺及产污节点与内层制作工段的化学前处理工序一致。

OSP 成膜采用的抗氧化剂主要成分为咪唑类化学品的醋酸溶液，成膜过程中将覆铜板置于 OSP 槽液中，控制槽液 pH2.8~3.1，反应温度 40±3℃，OSP（抗氧化）膜成膜厚度为 0.2~0.5μm。成膜后再采用纯水进行水洗，水洗过程中 pH 控制在 4.0~7.0 之间，以防膜层溶解而被破坏。覆铜板水洗后再采用电加热方式进行烘干即可转入化学清洗工段。

OSP（抗氧化）的工艺流程及产污节点详见图 1.1-14。

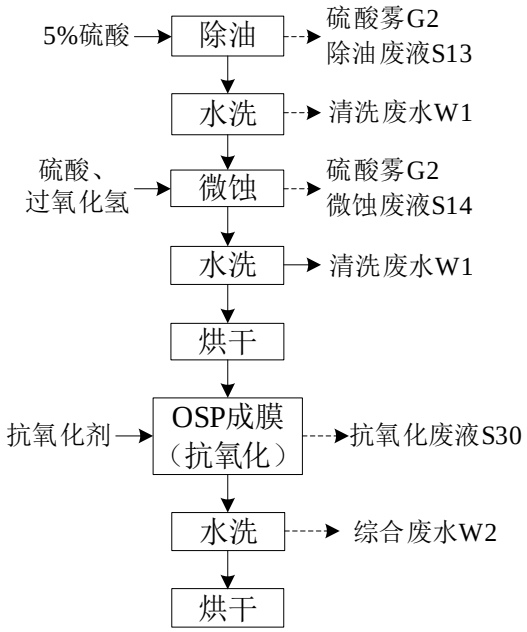


图1.1-14 OSP（抗氧化）工艺流程及产污节点

11、化学清洗

化学清洗工序将覆铜板上的粉屑及表面的离子污染物通过清洗、烘干以便于品质检查。

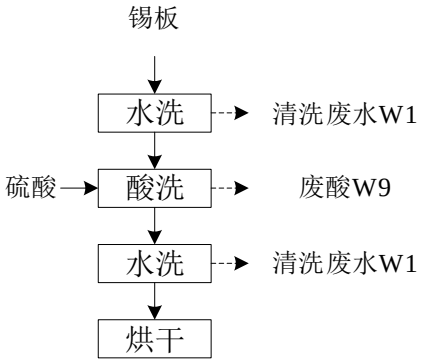


图1.1-15 喷锡板化学清洗工艺流程及产污节点图

12、质检、包装

品质检查工序主要对覆铜板进行最终电性导通、阻抗测试及焊锡性、热冲击、耐受性试验，然后再用真空袋封装出货。

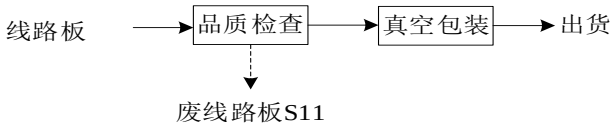


图1.1-16 质检、包装工艺流程及产污节点图

1.1.2.4 刷磨废水在线回收系统

现有项目图形转移的化学前处理工序、阻焊印刷的前处理工序设有刷磨处理步骤，其产生的磨板清洗废水经刷磨废水在线回收系统进行铜回收后再回用至刷磨处理步骤。刷磨废水在线回收系统采用过滤工艺进行铜回收，配套精密过滤器，刷磨废水经过滤沉淀后回收铜后即可重复利用，一段时间后排如清洗废水收集池。刷磨废水在线回收系统定期清理过滤系统上的铜粉，作为副产品直接外售。

刷磨废水在线回收系统的生产工艺流程见下图。

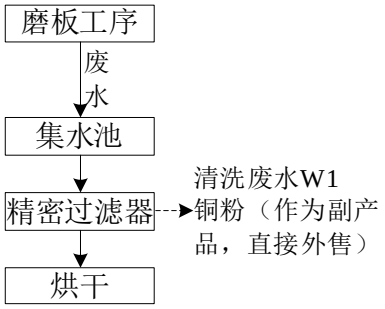


图1.1-17 刷磨废水在线回收铜粉工艺流程及产污节点图

1.1.2.5 干膜渣减重系统

在蚀刻流程中，使用大量的干膜用于保护设计线路，完成蚀刻工序。经过退膜流程洗去保护膜，由于退膜流程中使用碱性药水，经退膜过滤系统过滤后的膜渣呈碱性、粘稠液体状，其含水率较高（90%以上）。定期将其收集后交由有资质单位进行处理，由于含水率较高的干膜渣的重量较大，需要花费较高的处理费用，同时含水率较高的干膜渣在厂区内存放存在一定的环境风险。针对干膜渣，现有的干膜渣减重处理系统，采用离心脱水工艺，脱水率 67%以上，实现干膜渣减重的目的。

干膜渣减重工艺流程及产污节点详见图 1.1-18。

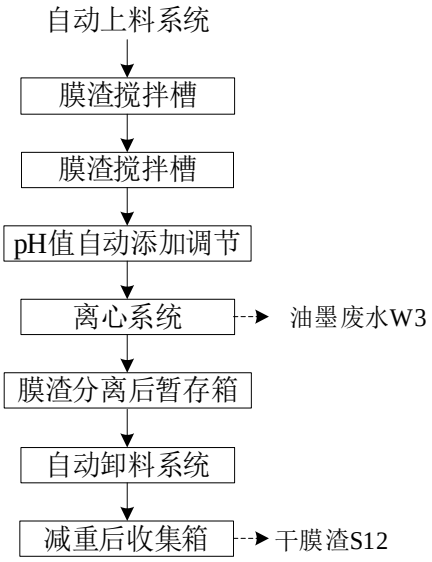


图1.1-18 干膜渣减重工艺流程及产污节点图

表1.1-14 现有项目产污环节汇总表

类型	序号	类型	产污环节	去向
废气	G1	粉尘	裁板、磨边、开料、锣边、钻孔、成型切割	布袋除尘器
	G2	硫酸雾	除油、微蚀、酸洗、预中和、中和、电镀铜、剥挂、电镀锡	碱液喷淋处理
	G3	有机废气	阻焊印刷、预烤、烘烤、文字印刷、烘板、洗网版	UV+活性炭吸附
	G4	氯化氢	酸性蚀刻、预浸、活化	碱液喷淋处理
	G5	甲醛	化学沉铜	碱液喷淋处理
	G6	氮氧化物	退锡	碱液喷淋处理
	G7	氨气	碱性蚀刻	碱液喷淋处理
	G8	氰化氢	电镀金	次氯酸钠+碱液喷淋
废水	W1	清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡、后水洗，刷磨工序及其后水洗	进入清洗废水收集池
	W2	综合废水	膨松、除胶、整孔、酸性蚀刻、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化后水洗	进入综合废水收集池
	W3	油墨废水	显影、退膜后水洗	进入油墨废水收集池；改扩建项目归入高有机废水
	W4	络合废水	沉铜活化、加速、沉铜、退锡、碱性蚀刻后水洗	进入络合废水收集池
	W5	含镍废水	镀镍后水洗	进入含镍含氰废水收集池
	W6	含氰废水	镀金后水洗	进入含镍含氰废水收集池
固体废物	S1	覆铜板边角料/废边角料	裁板、磨边	交由专业公司回收处理
	S3	废牛皮纸	钻孔	交由专业公司回收处理
	S4	废铝板	钻孔	交由专业公司回收处理
	S6	废胶片	曝光	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S7	废油墨渣	抗焊印刷、文字印刷	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S8	废油墨罐	抗焊印刷、文字印刷	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S10	废离子交换树脂	含金废液/废水金回收系统	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S11	废线路板	品质检查、锣边、成型切割	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S12	废干膜/干膜渣	贴膜、退膜	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S13	除油废液	酸性除油、碱性除油	交由有危险废物经营许可证的单位处理

类型	序号	类型	产污环节	去向
	S14	微蚀废液	微蚀	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S15	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S16	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻、子液洗	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S17	显影废液	显影、退膜	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S19	预浸废液	预浸	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S20	碱性废液	整孔	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S21	含钯废液	沉铜活化、沉金活化	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S23	膨松废液	膨松、膨松+退膜	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S24	高 COD 废液	除胶渣	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S25	沉铜废液	化学沉铜	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S26	槽渣	电镀铜、电镀锡、电镀镍	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S27	剥挂废液	硫酸双氧水剥挂	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S28	含锡废液	加速	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S29	退锡废液	退锡	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	S30	抗氧化废液	抗氧化	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	W9	废酸	预中和、中和、酸洗	交由有危险废物经营许可证的单位处理
噪声	70~100dB(A)		开料、钻孔、冲压、锣机、风机、空压机、水泵等	

1.1.3 现有项目污染源强及防治措施

1.1.3.1 现有项目废水源强及防治措施

（1）生活污水

宝悦嘉公司现有项目员工总数 600 人，均不在厂内住宿，厂区内设食堂，员工均在食堂用餐。现有项目生活用水量为 70m^3/d，生活污水排放量为 63m^3/d。

生活污水经自建三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB/26-2001）第二时段三级标准后，由市政管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 类标准以及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的严者后排入鸟洲河。该类污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N 和动植物油等。

根据 2023 年 5 月 29 日委托广东准星检测有限公司对宝悦嘉公司生活污水排放口的检测数据（报告编号：ZX2305150301），可知经化粪池预处理的生活污水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB/26-2001）第二时段三级标准，具体污染物监测数据见下表。

表1.1-15 现有项目生活污水水质监测数据表

检测点位	检测项目	单位	第一次	第二次	第三次	第四次	排放标准	是否达标
生活污水排放口	CODcr	mg/L	106	113	101	108	500	是
	BOD_5	mg/L	32.1	34.2	30.6	32.7	300	是
	SS	mg/L	20	18	22	19	400	是
	NH_3-N	mg/L	8.69	8.41	8.54	8.47	/	是
	动植物油	mg/L	1.94	2.03	1.88	2.11	100	是

采用该地区生活污水常规污染物浓度数据对生活污水的源强进行核算，现有项目生活污水污染物产排情况见下表。

表1.1-16 现有项目生活污水主要污染物源强一览表

项目	污染物	废水量		浓度	产生量/排放量	
		m^3/d	m^3/a	mg/L	kg/d	t/a
产生情况（预处理后）	CODcr	63	18900	250	15.750	4.725
	BOD_5			200	12.600	3.780
	SS			150	9.450	2.835
	NH_3-N			30	1.890	0.567
	动植物油			30	1.890	0.567

项目	污染物	废水量		浓度	产生量/排放量	
		m^3/d	m^3/a	mg/L	kg/d	t/a
排放情况（污水处理厂处理后）	CODcr	63	18900	40	2.520	0.756
	BOD_5			10	0.630	0.189
	SS			10	0.630	0.189
	NH_3-N			5	0.315	0.095
	动植物油			1	0.063	0.019

（2）生产废水

①生产废水排放信息

在原环评中，项目的生产废水共分为磨板废水、前处理废水、含氰废水、络合废水、综合废水、丝印废水和喷淋废水等 7 种类型，一类污染物镍在车间采用化学沉淀法处理达标，氰化物在车间采用碱性氯化法破氰后混同其他生产废水一起通过一个总排放口排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂，排放量为 541t/d。

根据实际情况，中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂分别有综合废水、油墨废水、含镍废水、络合废水等 4 个废水处理系统，排污企业的废水通过专用管道分管排入污水处理厂。为了与污水厂处理的废水类型相匹配，目前宝悦嘉公司把原环评的 7 种废水重新分为 6 种废水，分别为清洗废水、综合废水、油墨废水、含镍废水、含氰废水、络合废水，车间生产废水分类收集且分管排入污水厂，其中含镍废水要求在厂区内把一类污染物镍单独处理达标后，再和含氰废水（含氰废水本来亦含少量镍）混合为含镍含氰废水后排入污水处理厂的含镍废水处理系统，清洗废水和综合废水均排入污水厂的综合废水处理系统，油墨废水和络合废水分别排入污水处理厂的油墨废水处理系统和络合废水处理系统。

现有项目设置含镍预处理系统，含镍废水在车间把一类污染物镍单独处理达标后，再和含氰废水混合成为含镍含氰废水，含氰废水未作破氰处理。

根据《关于中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目环境影响报告表的批复》（中环建表〔2008〕1027 号），生产废水执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）。根据《中山市生态环境局关于中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂入河排污口设置审核意见的函》（中环入河审〔2021〕0002 号），新悦成污水处理厂水污染物排放执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角水污染物排放限值，故现有项目废水排放标准调整为《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）。

项目的生产废水排放信息表见下表。

表1.1-17 现有项目生产废水排放信息表

项目	原环评情况	排污许可证情况	实际情况	与环评变化情况
废水分类	磨板废水、前处理废水、含氰废水、络合废水、综合废水、丝印废水和喷淋废水，共 7 类废水	磨板废水、前处理废水、含氰废水、络合废水、综合废水、丝印废水和含镍废水，共 7 种废水	清洗废水、综合废水、油墨废水、含镍废水、含氰废水、络合废水，共 6 种废水	由 7 类废水变为 6 种废水
预处理方式	一类污染物镍在车间采用化学沉淀法处理达标，氰化物在车间采用碱性氯化法破氰	/	一类污染物镍采用混凝沉淀+离子交换技术处理达标，氰化物未破氰	一类污染物镍采用混凝沉淀+离子交换技术处理达标，氰化物未破氰
分类排放情况	含镍、含氰废水预处理后，混合其它生产废水通过一个总排放口排放	分 7 种废水分管排入污水厂	按 4 种废水分管排入污水厂	由 1 个排放口变为 4 个排放口
排放去向	中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂	与原环评一致	与原环评一致	不变
纳污河流	怡生涌（现已改名隆生涌）	/	隆生涌	不变
污水厂排河标准	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）	/	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角限值	调整为《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角限值

②生产废水产排量

由于宝悦嘉历年来不断采取节水的清洁生产措施，清洁生产水平大大提高，生产废水排放量亦有所减少，现有项目生产废水实际排放量为 337.53t/a，少于原审批量 541t/d。根据宝悦嘉公司 2011 年~2022 年的各年清洁生产报告，宝悦嘉公司历年来采取的节水措施如下表所示。

表1.1-18 宝悦嘉公司历年采取的节水措施

年份	节水措施	清洁生产效果
2011	磨板机水洗段加装铜粉在线回收系统，清洗水重复使用	减少新鲜水用量，废水减排，降低废水中含铜量
	制定生产线用水标准，严格用水管控，由粗放型转变为环保节约型	
2016	水平线设备设置无板自动停机功能，防至空流	减少新鲜水用量，废水减排
2022	电镀铜换用品质较高的铜球，减少杂质，降低清洗水用量要求	减少新鲜水用量，废水减排

现有项目的生产废水包括生产线废水、废气喷淋塔废水和循环冷却塔废水，制备纯水产生的浓水，一部分用于循环冷却塔补水，一部分直接排入清洗废水收集池。根据生

产线作业书，槽体的溢流速度一般是 4~6L/min，电镍金线对工件的品质要求较高，清洗用水相对较多，溢流速度可达 10L/min，工作时间按 8h/d 计算。每个槽体均需要定期保养，保养时所产生的废水或废液约为槽体体积的 1~3 倍。电镀铜、电镀镍、电镀锡槽不更换槽液，只作定期清槽，清槽时产生槽渣。生产线各槽体废水产排情况如下表所示。

表1.1-19 现有生产线废水排放量核算表

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
沉铜	粗磨机	1	酸洗	1	180	纯水	废酸	0	0	0	14	0.039	0.041	0.002	0.039
			加压水洗	3	80	自来水	清洗废水	4	3.84	1.92	1	0.720	2.779	0.139	2.640
			磨板	2	294	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.252	0.265	0.013	0.252
			五级水洗	5	80	自来水	清洗废水	4	7.68	1.92	1	1.200	3.284	0.164	3.120
			喷淋水洗	2	160	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	1	0.960	4.042	0.202	3.840
			加压水洗	1	80	纯水	清洗废水	4	0	1.92	1	0.240	2.274	0.114	2.160
	垂直沉铜线	1	膨松	1	576	纯水	膨松废液	0	0	0	14	0.123	0.130	0.006	0.123
			二级溢流水洗	2	576	自来水	综合废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			除胶	2	1408	纯水	高 COD 废液	0	0	0	30	0.282	0.296	0.015	0.282
			二级溢流水洗	2	576	自来水	综合废水	6	2.88	2.88	7	0.494	3.551	0.178	3.374
			预中和	1	576	纯水	废酸	0	0	0	1	1.728	1.819	0.091	1.728
			二级溢流水洗	2	576	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			中和	1	576	纯水	废酸	0	0	0	15	0.115	0.121	0.006	0.115
			二级溢流水洗	2	576	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			整孔	1	576	纯水	碱性废液	0	0	0	7	0.247	0.260	0.013	0.247
			二级溢流水洗	2	576	自来水	综合废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			微蚀	2	576	纯水	微蚀废液	0	0	0	5	0.691	0.728	0.036	0.691
			二级溢流水洗	2	576	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			预浸	1	576	纯水	预浸废液	0	0	0	15	0.115	0.121	0.006	0.115
			活化	1	576	纯水	含钯废液	0	0	0	15	0.038	0.040	0.002	0.038
			二级溢流水洗	2	576	自来水	络合废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			加速	1	576	纯水	含锡废液	0	0	0	5	0.115	0.121	0.006	0.115
			二级溢流水洗	2	576	纯水	络合废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
			沉铜	4	1280	纯水	沉铜废液	0	0	0	60	0.256	0.269	0.013	0.256
			二级溢流水洗	2	576	纯水	络合废水	6	2.88	2.88	1	3.456	6.669	0.333	6.336
板电	龙门镀铜线	1	酸洗	1	1920	纯水	废酸	0	0	0	7	0.823	0.866	0.043	0.823
			镀铜	8	6480	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	576	纯水	清洗废水	6	2.88	2.88	7	0.494	3.551	0.178	3.374
			中转	2	576	/		0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
			剥挂	1	1200	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.030	0.032	0.002	0.030
			二级溢流水洗	2	576	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	7	0.494	3.551	0.178	3.374
			中转	2	576	/		0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
图形转移前处理	磨板机	4	酸洗	1	146.4	纯水	废酸	0	0	0	7	0.251	0.264	0.013	0.251
			四级溢流水洗	4	147.84	自来水	清洗废水	6	34.56	11.52	7	1.014	13.193	0.660	12.534
			刷磨	1	79.2	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.136	0.143	0.007	0.136
			四级溢流水洗	4	147.84	自来水	清洗废水	6	34.56	11.52	7	1.014	13.19	0.660	12.534
显影	显影机	3	显影	1	736	纯水	显影废液	0	0	0	120	0.055	0.058	0.003	0.055
			显影	1	374.4	纯水	显影废液	0	0	0	120	0.028	0.030	0.001	0.028
			显影	1	80.36	纯水	显影废液	0	0	0	120	0.006	0.006	0.000	0.006
			溢流水洗	3	79.2	纯水	油墨废水	4	11.52	5.76	7	0.305	6.385	0.319	6.065
			溢流水洗	4	79.2	纯水	油墨废水	4	17.28	5.76	7	0.407	6.492	0.325	6.167
显影、	DES 线	1	显影	1	1520	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.152	0.160	0.008	0.152
			显影	1	760	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.076	0.080	0.004	0.076

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
酸性蚀刻、退膜			显影	1	160	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.016	0.017	0.001	0.016
			溢流水洗	5	75	纯水	油墨废水	4	7.68	1.92	7	0.161	2.190	0.110	2.081
			溢流水洗	5	75	纯水	油墨废水	4	5.76	1.92	7	0.161	2.190	0.110	2.081
			酸性蚀刻	4	1155	纯水	酸性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			四级溢流水洗	4	75	纯水	络合废水	4	0	1.92	7	0.129	2.156	0.108	2.049
			退膜	1	800	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.080	0.084	0.004	0.080
			退膜	2	620	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.124	0.131	0.007	0.124
			三级溢流水洗	3	75	自来水	油墨废水	4	0	1.92	7	0.096	2.123	0.106	2.016
			酸洗	1	180	纯水	废酸	0	0	0	7	0.077	0.081	0.004	0.077
			四级溢流水洗	4	75	纯水	清洗废水	4	5.76	1.92	1	0.900	2.968	0.148	2.820
退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	1	膨松+退膜	1	770	纯水	膨松废液	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			加压水洗	1	129.36	自来水	综合废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
			退膜	8	462	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.370	0.389	0.019	0.370
			加压水洗	1	129.36	纯水	油墨废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
			蚀刻	2	1386	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			子液洗	1	129.36	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			加压水洗	2	129.36	纯水	络合废水	6	2.88	2.88	1	0.776	3.849	0.192	3.656
			退锡	1	770	纯水	退锡废液	0	0	0	30	0.026	0.027	0.001	0.026
			加压水洗	1	129.36	自来水	络合废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
	金板碱性蚀刻线	1	膨松+退膜	1	770	纯水	膨松废液	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			加压水洗	1	129.36	自来水	综合废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
			退膜	8	462	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.370	0.389	0.019	0.370

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			加压水洗	1	129.36	纯水	油墨废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
			蚀刻	2	1386	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			子液洗	1	129.36	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			加压水洗	2	129.36	纯水	络合废水	6	2.88	2.88	1	0.776	3.849	0.192	3.656
			酸洗	1	770	纯水	废酸	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			加压水洗	1	129.36	自来水	清洗废水	6	0	2.88	1	0.388	3.440	0.172	3.268
镀铜锡	铜锡龙门电镀线 1	1	除油	1	1843.2	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.790	0.832	0.042	0.790
			二级溢流水洗	2	1843.2	自来水	综合废水	6	2.88	2.88	7	1.580	4.695	0.235	4.460
			微蚀	1	1843.2	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.184	0.194	0.010	0.184
			二级溢流水洗	2	1843.2	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	7	1.580	4.695	0.235	4.460
			酸洗	1	1843.2	纯水	废酸	0	0	0	30	0.184	0.194	0.010	0.184
			水洗	1	1843.2	纯水	清洗废水	6	0	2.88	30	0.184	3.226	0.161	3.064
			镀铜	10	4838.4	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	1843.2	纯水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.369	3.420	0.171	3.249
			镀锡	2	4838.4	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	1843.2	纯水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.369	3.420	0.171	3.249
			剥挂	2	1382.4	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.069	0.073	0.004	0.069
			二级溢流水洗	2	1843.2	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.369	3.420	0.171	3.249
	铜锡龙门电镀线 2	1	除油	1	1176	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.504	0.531	0.027	0.504
			水洗	1	1176	自来水	综合废水	6	0	2.88	7	0.504	3.562	0.178	3.384
			微蚀	1	1176	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.118	0.124	0.006	0.118
			水洗	1	1176	自来水	清洗废水	6	0	2.88	7	0.504	3.562	0.178	3.384

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			酸洗	1	1176	纯水	废酸	0	0	0	30	0.118	0.124	0.006	0.118
			水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	2.88	30	0.118	3.155	0.158	2.998
			镀铜	10	4032	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	2.88	30	0.118	3.155	0.158	2.998
			镀锡	2	3864	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	2.88	30	0.118	3.155	0.158	2.998
			剥挂	1	940.8	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.024	0.025	0.001	0.024
			水洗	1	1176	自来水	清洗废水	6	0	2.88	30	0.118	3.155	0.158	2.998
电镍金	镍金龙门电镀线	1	除油	3	406	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.522	0.549	0.027	0.522
			二级溢流水洗	2	406	自来水	综合废水	10	4.8	4.8	1	2.436	7.617	0.381	7.236
			酸洗	1	406	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.174	0.183	0.009	0.174
			二级溢流水洗	2	406	自来水	清洗废水	10	4.8	4.8	1	2.436	7.617	0.381	7.236
			预浸	1	406	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.174	0.183	0.009	0.174
			电镀镍	2	754	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	406	纯水	含镍废水	10	4.8	4.8	1	2.436	7.617	0.381	7.236
			电镀金	2	440.8	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			回收	1	406	纯水	含氰废水	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	406	纯水	含氰废水	10	4.8	4.8	1	2.436	7.617	0.381	7.236
阻焊前处理	绿油磨板机	1	酸洗	2	115.2	纯水	废酸	0	0	0	7	0.099	0.104	0.005	0.099
			三级溢流水洗	3	144	自来水	清洗废水	6	5.76	2.88	7	0.259	3.304	0.165	3.139
			刷磨	1	76.8	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.033	0.035	0.002	0.033
			三级溢流水洗	3	144	自来水	清洗废水	6	5.76	2.88	7	0.259	3.304	0.165	3.139

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
	显影机	2	显影	4	177.12	纯水	显影废液	0	0	0	1	4.251	4.475	0.224	4.251
			溢流水洗	7	139.2	纯水	油墨废水	6	34.56	5.76	1	5.846	12.217	0.611	11.606
			溢流水洗	7	139.2	纯水	油墨废水	6	34.56	5.76	1	5.846	12.217	0.611	11.606
成品清洗	成品洗板机（锡板）	1	二级溢流水洗	2	91.2	纯水	清洗废水	4	1.92	1.92	1	0.547	2.597	0.130	2.467
			酸洗	1	159.84	纯水	废酸	0	0	0	7	0.069	0.072	0.004	0.069
			五级溢流水洗	5	91.2	纯水	清洗废水	4	7.68	1.92	1	1.368	3.461	0.173	3.288
抗氧化	OSP 线（抗氧化）	1	除油	1	161.84	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.069	0.073	0.004	0.069
			三级溢流水洗	3	80.256	自来水	综合废水	4	3.84	1.92	1	0.722	2.781	0.139	2.642
			微蚀	1	161.84	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.069	0.073	0.004	0.069
			六级溢流水洗	6	80.26	纯水	清洗废水	4	9.6	1.92	1	1.445	3.542	0.177	3.365
			抗氧化	1	323.14	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.138	0.146	0.007	0.138
			七级溢流水洗	7	80.256	纯水	综合废水	4	11.52	1.92	1	1.685	3.795	0.190	3.605
镀铜锡	铜锡龙门电镀线 3	1	除油	1	1804	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.773	0.814	0.041	0.773
			二级溢流水洗	2	3788.4	自来水	综合废水	6	2.88	2.88	7	3.247	6.450	0.322	6.127
			微蚀	1	1804	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			二级溢流水洗	2	3788.4	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	7	3.247	6.450	0.322	6.127
			酸洗	1	1804	纯水	废酸	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			镀铜	10	4690.4	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			二级溢流水洗	2	3788.4	纯水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.758	3.829	0.191	3.638
			酸洗	1	1804	纯水	废酸	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			镀锡	2	4690.4	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000

生产工序	生产线名称	生产线数	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	直接循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
		条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			二级溢流水洗	2	3788.4	纯水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.758	3.829	0.191	3.638
			剥挂	1	1426.8	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.036	0.038	0.002	0.036
			二级溢流水洗	2	1131.6	自来水	清洗废水	6	2.88	2.88	30	0.226	3.270	0.163	3.106

循环冷却塔废水：现有项目共设 1 台冷却塔，冷却塔的浓缩倍数为 5，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017），每个冷却塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%。冷却塔废水排入综合废水收集池。现有项目的冷却塔的补水、排水情况如下表所示。

表1.1-20 现有项目的冷却塔的补水、排水情况表

循环水量（m^3/h）	循环水量（m^3/d）	数量 台	蒸发损耗 %	损耗水量（m^3/d）	外排废水量 %	外排废水量（m^3/d）	补充水量（m^3/d）
240	1920	1	1.6	30.72	0.4	7.68	38.40

废气喷淋塔废水：现有喷淋塔每天排出废水和补充新鲜水，废水分类排入各废水池。每个喷淋塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%。现有项目的喷淋塔的补水、排水情况如下表所示。

表1.1-21 现有项目的喷淋塔的补水、排水情况表

排气筒编号	污染物	工作时间	废水类型	风量（m^3/h）	液气比（L/m^3）	循环水量		蒸发损耗 %	损耗水量（m^3/d）	外排废水量 %	外排废水量（m^3/d）	补充水量（m^3/d）
						（m^3/h）	（m^3/d）					
1#（DA006）	酸碱雾	8	络合废水	16474	1.2	19.77	158.15	1.6	2.53	0.4	0.63	3.16
2#（DA007）	酸碱雾	8	络合废水	2492	1.2	2.99	23.92	1.6	0.38	0.4	0.10	0.48
3#（DA008）	酸碱雾	8	络合废水	27376	1.2	32.85	262.81	1.6	4.21	0.4	1.05	5.26

排气筒编号	污染物	工作时间	废水类型	风量	液气比	循环水量		蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
				（m^3/h）	（L/m^3）	（m^3/h）	（m^3/d）	%	（m^3/d）	%	（m^3/d）	（m^3/d）
4#（DA009）	酸碱雾	8	络合废水	7821	1.2	9.38	75.08	1.6	1.20	0.4	0.30	1.50
5#（DA010）	酸碱雾	8	络合废水	17897	1.2	21.48	171.81	1.6	2.75	0.4	0.69	3.44
6#（DA011）	含氰废气	8	含氰废水	28130	1.2	33.76	270.04	1.6	4.32	0.4	1.08	5.40
合计			络合废水						11.07		2.77	13.84
			含氰废水						4.32		1.08	5.40

表1.1-22 现有项目给排水情况一览表（单位：m^3/d）

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	浓水量	循环水量	损耗量	总废水量	废液量
清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡后水洗，刷磨工序及其后水洗	清洗废水收集池	102.71	45.58		162.24	7.41	140.88	
清洗废水	制作纯水	清洗废水收集池			40.61			40.61	
综合废水	膨松、除胶、整孔、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化后水洗	综合废水收集池	48.88	3.80		34.56	2.64	50.04	
综合废水	循环冷却塔	综合废水收集池	0.00	0.00	38.40	0.00	30.72	7.68	
油墨废水	显影、退膜后水洗	油墨废水收集池	2.12	48.57		111.36	2.53	48.16	
络合废水	沉铜活化、加速、沉铜、退锡、酸性蚀刻、碱性蚀刻后水洗	络合废水收集池	10.11	23.19		14.40	1.67	31.64	
络合废水	酸碱雾喷淋塔	络合废水收集池	13.84				11.07	2.77	
含镍废水	电镀镍后水洗	含镍废水收集池	0.00	7.62		4.80	0.38	7.24	
含氰废水	电镀金后水洗	含氰废水收集池	0.00	7.62		4.80	0.38	7.24	
含氰废水	含氰喷淋塔	含氰废水收集池	5.40				4.32	1.08	
废酸	预中和、中和、酸洗	委外	0.00	4.15		0.00	0.21		3.94
微蚀废液	微蚀	委外	0.00	1.49		0.00	0.07		1.42
剥挂废液	剥挂	委外	0.00	0.17		0.00	0.01		0.16
预浸废液	预浸	委外	0.00	0.30		0.00	0.02		0.29

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	浓水量	循环水量	损耗量	总废水量	废液量
膨松废液	膨松、膨松+退膜	委外	0.00	0.29		0.00	0.01		0.28
碱性废液	整孔	委外	0.00	0.26		0.00	0.01		0.25
抗氧化废液	抗氧化	委外	0.00	0.15		0.00	0.01		0.14
除油废液	酸性除油	委外	0.00	2.80		0.00	0.14		2.66
高 COD 废液	除胶	委外	0.00	0.30		0.00	0.01		0.28
沉铜废液	沉铜	委外	0.00	0.27		0.00	0.01		0.26
含钯废液	沉铜活化	委外	0.00	0.040		0.00	0.002		0.038
含锡废液	加速	委外	0.00	0.121		0.00	0.006		0.115
退锡废液	退锡	委外	0.00	0.027		0.00	0.001		0.026
显影废液	显影、退膜	委外	0.00	5.818		0.00	0.291		5.527
纯水制备系统	制作纯水	生产线、循环冷却	225.75						
生产线合计			408.80	146.74	79.04	332.16	61.64	337.32	15.37
生活用水	生活		70.00				7.00	63.00	
全厂合计			478.80	146.74	79.04	332.16	68.64	400.32	15.37

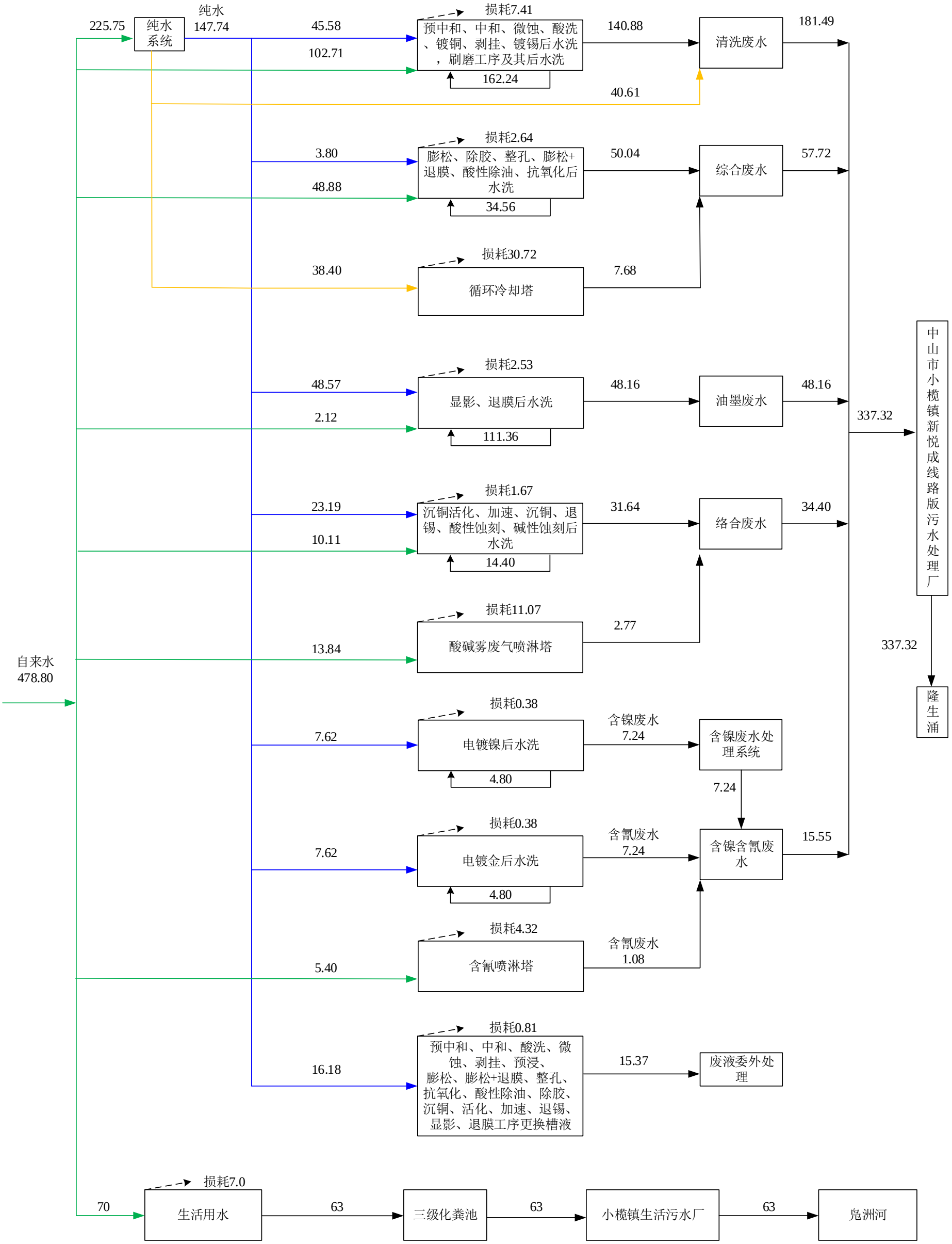


图1.1-19 现有项目水平衡图（单位：m^3/d）

（3）现有项目废水处理措施介绍

①厂内含镍废水预处理系统

现有项目生产废水分为清洗废水、综合废水、油墨废水、含镍含氰废水、络合废水等 5 类废水，厂区内设废水收集池对废水进行分类收集，通过专用管道排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理达标后，尾水排入隆生涌。

其中含镍废水在把一类污染物镍单独处理达标后，再和含氰废水（含氰废水亦含少量镍）混合。为确保含镍废水车间排放值低于标准排放浓度同时做到资源回收利用，现有项目在厂区内污水处理站设置含镍废水预处理系统。此设备采用“混凝沉淀+离子交换”技术，有效去除水中镍含量及杂质。

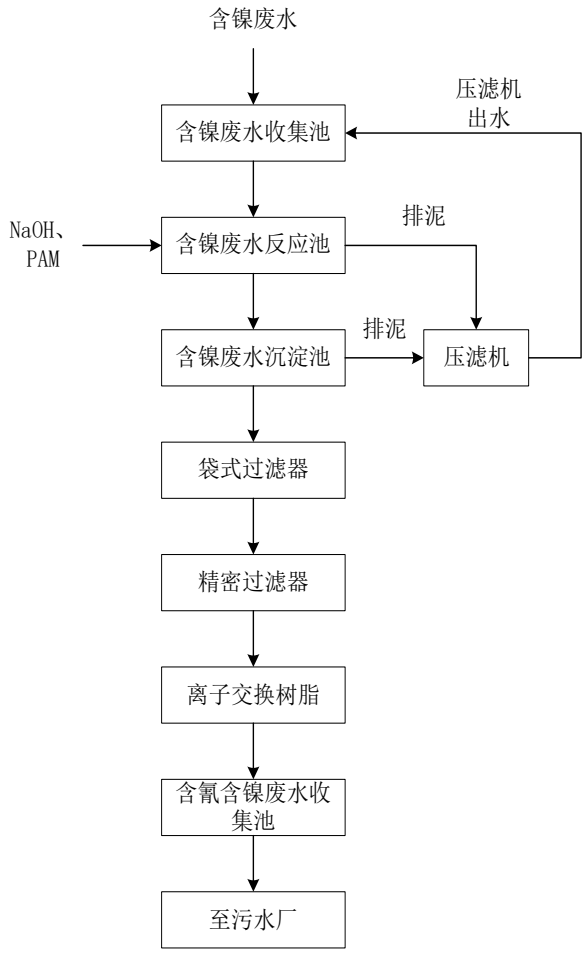


图1.1-20 含镍废水处理工艺流程图

镍废水经过存收集池贮存，再泵入投加了 NAOH 和 PAM 的镍废水反应池进行混凝沉淀，沉淀过滤后的水经过经阴树脂处理器，进一步将水中的其他离子去除，达到出水要求。

②生产废水纳污污水厂情况

中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂位于中山市小榄镇宝丰怡生工业区怡明南路 8 号，主要从事线路版废水集中处理，总处理规模核定为 2000t/d。

中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂采用“物化+生化”处理工艺，将综合废水、含镍废水、络合废水和油墨废水分别进行相应的预处理后，一同进行生化系统处理后达标排放，处理后废水达到广东省《电镀污染物排放标准》（DB44/1597-2015）标准中“表 1 珠三角水污染物排放限值”后排入隆生涌。

根据中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂环评文件，该污水处理厂技改后的收纳范围主要是周边线路板企业废水，收集的企业如下表所示：

表1.1-23 中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂收集企业废水量一览表

序号	企业名称	废水排放量（t/d）
1	中山市文成电路板有限公司	560
2	中山市宝悦嘉电子有限公司	541
3	中山市凯基电路板有限公司	315
4	中山市凯基电路板有限公司广业分公司	66.5
5	中山市凯基电路板有限公司骏业分公司	100
合计		1582.5

现有项目生产废水排放量为 337.35t/d，未超过新悦成污水厂规定的排放量 541t/d。

（4）生产废水水质及达标排放情况

①现有项目生产废水水质情况

2023 年 5 月 29~30 日、2023 年 6 月 19 日~21 日委托广东准星检测有限公司和广东中科英睿检测技术有限公司对宝悦嘉厂内的生产废水水质进行检测（报告编号：ZX2305150301、RE2306027A），各股废水各污染物的浓度情况如下：

表1.1-24 现有项目生产废水水质情况　单位：mg/L，pH 除外

废水种类	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	甲醛
综合废水	3.2~3.8	247~266	97~104			19.3~22.9	40.3~42.3		106~121	1.2~1.4	0.317~0.411	6.5~11.8	6.11~6.52	4.07~4.37	
清洗废水	5.8~6.1	99~111	21.9~23.6			4.08~4.27	8.42~8.63		21~28	0.61~0.74		13.6~17.2	4.17~4.56	2.75~3.12	
油墨废水	8.4~8.9	5013~5056	0.54~0.66			6.22~6.38	11~12.1		44~51	0.63~0.77		44.6~94.8	7.08~7.34	4.31~4.45	
络合废水	9~9.6	255~269	65.2~68.8			17.4~20.7	20.5~22.4		36~44	0.68~0.77	0.003	10.6~14.4	2.37~2.63	0.025	4.08~4.31
含镍废水	3.8~4.4	101~113	2.31~2.52	44.1~46.6		6.34~6.58	8.63~8.88	50.7~52.5	50~55	0.005					
含氰废水	3.1~3.3	134~144	2.01~2.15	0.13~0.26	1.45~1.74	5.11~5.33	7.01~7.14		36~41						
含氰含镍废水	3.09~4.6	151~166		0.37~0.45	0.39~0.51				20~25						

根据含氰含镍废水的水质可知，现有项目废水中的镍在宝悦嘉厂区内经预处理后的浓度可达《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角水污染物排放限值的要求。

②生产废水达标排放分析

本评价收集中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂 2022 年 1 月 10 日、2 月 18 日、3 月 2 日、7 月 15 日、9 月 19 日和 11 月 9 日的常规监测数据以分析外排生产废水的达标性，检测公司均是中山市中能检测中心有限公司。

表1.1-25 现有项目纳污污水厂外排水质常规监测数据（单位：mg/L，pH 除外）

监测位置	污染物	排放浓度						排放标准
		1 月 10 日	2 月 18 日	3 月 2 日	7 月 15 日	9 月 19 日	11 月 9 日	
污水厂废水排放总口 WS-02611	pH	/	/	/	7.1	/	/	6~9
	悬浮物	4L	4L	4L	5	6	7	30
	COD_{Cr}	33	27	29	27	19	32	80
	氨氮	9.7	12.7	10.8	3.5	0.387	3.41	15
	石油类	0.13	0.06L	0.06L	0.13	0.07	0.06L	2
	总氮	10.7	/	/	/	/	/	20
	总磷	0.04	/	/	/	/	/	1
	总氰化物	0.003	/	/	/	0.004	/	0.2
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00011	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.005
	镉	0.00005L	0.001L	0.001L	0.00005L	0.001L	0.001L	0.01
	总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.00032	0.03L	0.03L	0.5
	砷	0.0008	/	/	/	/	/	/
	铅	0.00048	0.007L	0.007L	0.00028	0.007L	0.007L	0.1
	镍	0.0407	0.06	0.03	0.202	0.13	0.12	0.5
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1
	铜	0.0399	/	/	0.114	/	/	0.5
	锌	0.0269	/	/	0.0198	/	/	1
	氟化物	0.44	/	/	/	0.21	/	10
	铁	0.181	/	/	0.0747	/	/	2
	铝	0.0901	/	/	0.0902	/	/	2
	银	0.00004L	0.007L	0.007L	0.00004L	0.007L	0.007L	0.1

由上表可知，中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂外排生产废水执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角水污染物排放限值。

⑤现有项目生产废水污染源强统计

对于现有项目生产废水的污染源强，采用中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂常规监测数据中水污染物排放浓度平均值作为污染物排放源强（未检出项目则取检测方法检出限的 50%作为排放源强），现有项目不排放汞、铬、镉、砷等污染物，仅对本项目排放的特征污染物进行统计，现有项目经污水厂处理后的废水排放源强见下表。

表1.1-26 现有项目经污水厂处理后废水排放源强

污染物	水量 m^3/d	排放浓度 mg/L	日排放量 kg/d	年排放量 t/a
悬浮物	337.53	4.000	1.350	0.405
COD_{Cr}		27.833	9.395	2.818
氨氮		6.750	2.278	0.683
石油类		0.070	0.024	0.007
总氮		10.700	3.612	1.083
总磷		0.040	0.014	0.004
总氰化物		0.004	0.001	0.000
镍		0.097	0.033	0.010
铜		0.077	0.026	0.008

1.1.3.2 现有项目废气源强及防治措施

根据原环评，宝悦嘉公司的大气污染物主要包括开料、钻孔、成型等过程产生的粉尘，酸洗、微蚀、退镀、酸性蚀刻等过程产生的氯化氢、硫酸雾等酸性废气，碱性蚀刻过程产生的氨气，化学沉铜过程产生的甲醛，含氰镀金过程产生的氰化氢，丝印字符、阻焊印刷及烘板过程产生的有机废气、臭气，食堂产生的油烟、燃柴产生的烟尘等。现有项目的食堂的燃料已经从木柴改为天然气，不再产生燃柴烟尘。除了燃柴烟尘，现有项目的其他废气种类和废气污染来源与原环评一致。

（1）有组织废气

①有组织废气的产生、收集、处理情况

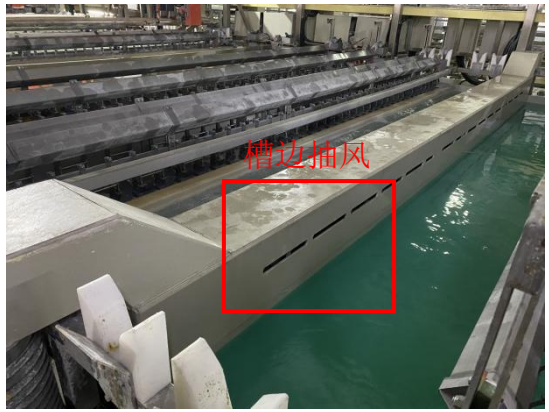
建设单位对现有项目各类废气的分类收集和处理。对于粉尘（颗粒物），现有项目采用袋式除尘装置进行处理后高空排放。对于硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氨气等酸碱性气体，采用“碱液喷淋”的方式进行处理后高空排放。对于氰化氢气体，采用“次氯酸钠+碱液喷淋”的方式进行处理后高空排放。对于 VOCs、非甲烷总烃、苯、甲苯+二甲苯等有机废气和臭气，采用“UV+活性炭吸附”的方式进行处理后高空排放。食堂油烟采用静电油烟机处理。现有项目有组织废气的产生、处理情况见表 1.1-27 。

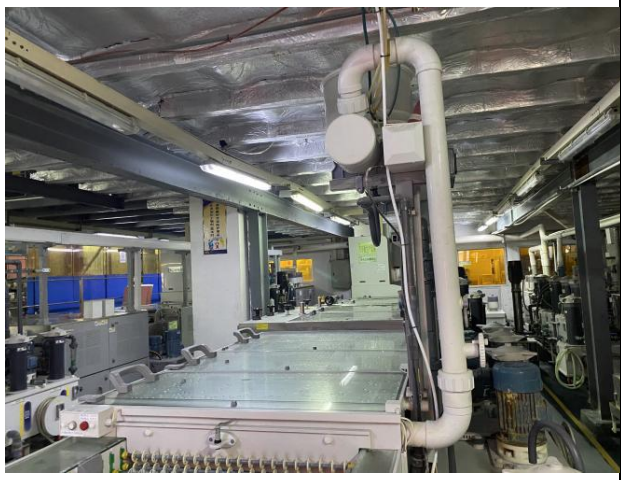
表1.1-27 现有项目有组织废气的产生、收集、处理情况

排气筒编号	产污设备/位置	工序	污染物	收集措施	收集效率	已采取的治理措施
1#（DA006）	龙门镀铜线	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	垂直线，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	80%	碱液喷淋
2#（DA007）	铜锡龙门电镀线 1	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	垂直线，采用槽边抽风+顶部集气罩+顶部风管抽风	40%	碱液喷淋
3#（DA008）	铜锡龙门电镀线 2	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	垂直线，生产线围蔽，并采取槽边抽风+内部抽风	80%	碱液喷淋
4#（DA009）	铜锡龙门电镀线 3	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	垂直线，生产线围蔽，并采取槽边抽风+内部抽风	80%	碱液喷淋
5#（DA010）	线路/绿油磨板机、抗氧化线、DES 线成品清洗线	酸洗、除油、微蚀	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋
	电镍金线	除油、酸洗	硫酸雾	垂直线，采用槽边抽风+顶部集气罩+顶部风管抽风	40%	
	垂直沉铜线	中和、微蚀、活化、预浸化学镀铜	硫酸雾、甲醛、氯化氢	垂直线，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	80%	
	SES 线	剥锡	氮氧化物、氨气	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	
	DES 线	酸性蚀刻	氯化氢	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	
	金板碱性蚀刻线	碱性蚀刻	氨气	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	
6#（DA011）	镍金龙门电镀线	电镀金	氰化氢	垂直线，采用槽边抽风+顶部集气罩+顶部风管抽风	40%	次氯酸钠+碱液喷淋
7#（DA012）	丝印机	阻焊印刷	VOCs、非甲烷总烃、苯、甲苯+二甲苯、臭气浓度	丝印机位于封闭式无尘车间，车间内正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置	80%	UV+活性炭吸附
	烤箱	烘板		烤箱设备内部密闭抽风，出口设有集气罩	95%	
	洗网机	洗网		密闭负压房间，洗网槽上设集气罩，槽体侧边设吸气管收集	90%	

排气筒编号	产污设备/位置	工序	污染物	收集措施	收集效率	已采取的治理措施
8#（DA013）	开料机、锣机、钻孔机等	开料、成型、钻孔等	颗粒物	设备密闭，直接从设备内抽风	99%	袋式除尘装置
9#（DA014）			颗粒物	设备密闭，直接从设备内抽风	99%	袋式除尘装置
10#（DA015）	丝印机	丝印文字	VOCs、非甲烷总烃、苯、甲苯+二甲苯、臭气浓度	丝印机位于封闭式无尘车间，车间内正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置	90%	UV+活性炭吸附
	烤箱、固化机	烘板		烤箱设备内部密闭抽风，出口设有集气罩	95%	
11#	食堂	烹煮	油烟	油烟机罩收集	/	静电油烟机

表1.1-28 现有项目收集措施照片

<table>
<tr><td colspan="3">收集措施：垂直线，采用槽边抽风+顶部集气罩+顶部风管抽风</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">收集措施：垂直线，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

水平线，密闭设备，直接从设备内抽风	印刷无尘负压车间	烤箱出口有集气罩，设备内部密闭抽风
		
开料机：设备密闭，直接从设备内抽风	**钻孔机：设备密闭，直接从设备内抽风**	
		

②有组织废气达标排放分析

本评价收集了现有项目 2023 年 3 月 11 日委托东利检测（广东）有限公司进行监测的废气常规监测数据（报告编号：DLGD-22-0311-LY26）和 2023 年 5 月 29~30 日委托广东准星检测有限公司进行监测的废气常规监测数据（报告编号：ZX2305150301），常规监测时现有项目均达到设计生产能力的 100%。食堂油烟委托东利检测（广东）有限公司于 2022 年 3 月 22 日进行监测（报告编号：DLGD-22-0322-LY20）

表1.1-29 现有项目有组织废气达标情况表

排气筒参数			污染物	监测位置	2023/3/11			2023/5/29			2023/5/30			执行标准	
编号	高度	内径			排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率
	(m)	(m)			mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h
1#（DA006）	28	1.2	硫酸雾	处理前 1				18.3	0.224	12212	17.6	0.2 16	12339		
				处理前 2				17.3	0.273	15750	16.9	0.264	15626		
				处理后	0.34	0.006	16910	4.18	0.068	16285	4.19	0.068	16228	30	/
2#（DA007）	26	0.5	硫酸雾	处理前				14.4	0.048	3351	14.8	0.049	3301		
				处理后	0.27	0.001	2424	2.53	0.006	2551	2.8	0.007	2501	30	/
3#（DA008）	28	1.2	硫酸雾	处理前 1				11.7	0.178	15298	12.2	0.185	15139		
				处理前 2				11.2	0.064	5695	11.2	0.063	5690		
				处理前 3				15	0.185	12345	14.9	0.182	12225		
				处理后	0.22	0.004	19248	1.95	0.061	31375	1.92	0.06	31506	30	/
4#（DA009）	28	0.8	硫酸雾	处理前				20.9	0.199	9541	21.1	0.203	9603		
				处理后	0.26	0.002	6857	3.25	0.027	8316	3.35	0.028	8289	30	/
5#（DA010）	28	0.9	硫酸雾	处理前 1				17.6	0.106	6069	17.6	0.107	6078		

排气筒参数			污染物	监测位置	2023/3/11			2023/5/29			2023/5/30			执行标准	
编号	高度	内径			排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率
	(m)	(m)			mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h
			氯化氢	处理前 1				12.7	0.077	6069	12.9	0.078	6078		
			氨	处理前 2				11.3	0.141	12528	11	0.138	12623		
			氮氧化物	处理前 2				19.3	0.242	12528	19.2	0.242	12623		
			硫酸雾	处理前 3				15.3	0.083	5438	15.7	0.085	5424		
			氯化氢	处理前 3				7.7	0.042	5438	7.7	0.042	5424		
			甲醛	处理前 3				0.5L	/	5438	0.5L	/	5424		
			硫酸雾	处理后	0.34	0.004	10665	1.34	0.029	21420	1.34	0.029	21606	30	/
			氨		1.02	0.011	10665	2.68	0.057	21420	2.48	0.053	21606	/	20
			氮氧化物		0.7L	/	10665	9.4	0.201	21420	9.6	0.208	21606	200	/
			氯化氢		8.9	0.095	10665	0.76	0.016	21420	0.74	0.016	21606	30	/
			甲醛		0.5L	/	10665	0.5L	/	21420	0.5L	/	21606	25	1
6#（DA011）	26	0.5	氰化氢	处理前 1				0.71	0.015	21537	0.78	0.017	21939		
				处理前 2				0.91	0.021	22647	0.87	0.02	22818		
				处理后	0.09L	/	3914	0.09L	/	40147	0.09L	/	40328	0.5	/
7#（DA012）	26	1.2	苯	处理前 1				0.01L	/	9075	0.01L	/	9084		
			甲苯					5.65	0.051	9075	5.63	0.051	9084		
			二甲苯					6.3	0.057	9075	6.24	0.056	9084		
			甲苯与二甲苯合计					11.9	0.108	9075	11.8	0.107	9084		
			总 VOCs					27.2	0.246	9075	26.9	0.245	9084		
			非甲烷总烃					20.2	0.183	9075	21.1	0.191	9084		
			臭气浓度					1737		9075	1737		9084		

排气筒参数			污染物	监测位置	2023/3/11			2023/5/29			2023/5/30			执行标准	
编号	高度	内径			排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率
	(m)	(m)			mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h
			苯	处理前 2				0.01L	/	10150	0.01L	/	10176		
			甲苯					5.12	0.052	10150	5.06	0.052	10176		
			二甲苯					6.1	0.062	10150	6.03	0.061	10176		
			甲苯与二甲苯合计					11.2	0.113	10150	11.1	0.113	10176		
			总 VOCs					23.6	0.24	10150	24.4	0.249	10176		
			非甲烷总烃					19.1	0.194	10150	18.8	0.191	10176		
			臭气浓度					2290		10150	2290		10176		
			苯	处理前 3				0.01L	/	6380	0.01L	/	6356		
			甲苯					3.67	0.023	6380	3.6	0.023	6356		
			二甲苯					4.27	0.027	6380	4.32	0.027	6356		
			甲苯与二甲苯合计					7.9	0.051	6380	7.9	0.05	6356		
			总 VOCs					24.8	0.159	6380	25.1	0.159	6356		
			非甲烷总烃					20.6	0.131	6380	20.8	0.132	6356		
			臭气浓度					2290		6380	2290		6356		
			苯	处理前 4				0.01L	/	2627	0.01L	/	2573		
			甲苯					2.15	0.006	2627	2.23	0.006	2573		
			二甲苯					2.8	0.007	2627	2.8	0.007	2573		
			甲苯与二甲苯合计					4.97	0.013	2627	5.05	0.013	2573		
			总 VOCs					18.5	0.048	2627	18.7	0.048	2573		
			非甲烷总烃					12.8	0.034	2627	12.8	0.033	2573		
			臭气浓度					2630		2627	2630		2573		

排气筒参数			污染物	监测位置	2023/3/11			2023/5/29			2023/5/30			执行标准	
编号	高度	内径			排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率
	(m)	(m)			mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h
			苯	处理后	0.01L	/	31816	0.01L	/	26299	0.01L	/	26082	1	0.4
			甲苯		5.06	0.161	31816	1.41	0.037	26299	1.41	0.037	26082	/	/
			二甲苯		2.7	0.086	31816	1.72	0.045	26299	1.75	0.046	26082	/	/
			甲苯与二甲苯合计		7.76	0.247	31816	3.13	0.082	26299	3.16	0.082	26082	15	1.6
			总 VOCs		10.4	0.331	31816	5.1	0.135	26299	5.1	0.134	26082	80	5.1
			非甲烷总烃		8	0.255	31816	2.88	0.076	26299	2.87	0.075	26082	120	32
			臭气浓度		478		31816	831		26299	831		26082	6000	/
8#（DA013）	15	0.4	颗粒物	处理后	20	0.079	3963							120	2.9
9#（DA014）	15	0.4	颗粒物	处理后	20	0.114	5684							120	2.9
10#（DA015）	26	1.2	苯	处理前				0.01L	/	37881	0.01L	/	37828		
			甲苯					5.28	0.2	37881	5.32	0.201	37828		
			二甲苯					7.1	0.268	37881	7.2	0.271	37828		
			甲苯与二甲苯合计					12.33	0.467	37881	12.5	0.473	37828		
			总 VOCs					26.1	0.989	37881	26.4	0.998	37828		
			非甲烷总烃					21.1	0.8	37881	21.4	0.808	37828		
			臭气浓度					2630		37881	2630		37828		
			苯	处理后	0.17	0.003	18982	0.01L	/	32487	0.01L	/	32185	1	0.4
			甲苯		0.11	0.002	18982	1.79	0.058	32487	1.8	0.058	32185	/	/
			二甲苯		0.1	0.002	18982	2.26	0.073	32487	2.39	0.077	32185	/	/
			甲苯与二甲苯合计		0.21	0.004	18982	4.05	0.131	32487	4.19	0.135	32185	15	1.6
			总 VOCs		4.45	0.084	18982	5.6	0.183	32487	5.9	0.191	32185	80	5.1

排气筒参数			污染物	监测位置	2023/3/11			2023/5/29			2023/5/30			执行标准	
编号	高度	内径			排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率	标干流量	排放浓度	排放速率
	(m)	(m)			mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h	m³/h	mg/m³	kg/h
			非甲烷总烃		5.14	0.098	18982	4.17	0.114	32487	3.51	0.113	32185	120	32
			臭气浓度		269	5.106	18982	1737		32487	1737		32185	6000	/
11#	20	/	油烟	处理后	1.7	0.042	24431							2	/

由监测数据可知，现有项目排放的氯化氢、硫酸雾、氮氧化物和氰化氢排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）“表 5 新建企业大气污染物排放限值”所列限值要求，苯、甲苯与二甲苯合计和总 VOCs 的浓度满足《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DDB44/815-2010）平版印刷 II 时段的限值；颗粒物、非甲烷总烃、甲醛的排放浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，氨和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表 2 恶臭污染物排放标准值”的要求，食堂油烟满足《饮食业油烟排放标（试行）》（GB18483-2001）标准。

③厂界无组织废气达标分析

本评价收集了现有项目 2022 年 3 月 22 日委托东利检测（广东）有限公司进行监测的废气常规监测数据（报告编号：DLGD-22-0322-LY19），监测结果见下表。

表1.1-30 现有项目厂界无组织废气达标情况表

检测项目	检测结果（单位：mg/m³）				参考限值
	上风向参照点 1#	下风向参照点 2#	下风向参照点 3#	下风向参照点 4#	
氨	0.05	0.08	0.07	0.07	1.5
臭气浓度（无量纲）	＜10	12	12	12	20
氯化氢	ND	ND	ND	ND	0.2
氮氧化物	ND	ND	ND	ND	0.12

检测项目	检测结果（单位：mg/m³）				参考限值
	上风向参照点 1#	下风向参照点 2#	下风向参照点 3#	下风向参照点 4#	
硫酸雾	ND	0.005	0.005	ND	1.2
苯	ND	ND	ND	ND	0.1
甲苯	ND	0.01	0.01	0.01	0.6
二甲苯	0.01	1.01	2.01	0.01	0.2
颗粒物	0.267	0.467	0.517	0.451	1.0
总 VOCs	0.39	0.58	0.58	0.4	2.0
氰化氢	ND	ND	ND	ND	0.024
非甲烷总烃	0.45	0.63	0.71	0.65	4.0
甲醛	ND	0.02	0.02	0.02	0.20

由监测数据可知，现有项目的颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛和氰化氢的厂界浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值的要求；氨和臭气浓度的厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)“表 1 恶臭污染物厂界标准值 新扩改建”的要求；苯、甲苯、二甲苯和总 VOCs 的厂界浓度满足《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)“表 3 无组织排放监控点浓度限值”的要求。

④现有项目废气排放量计算

根据表 1.1-29 的中 2023 年 5 月 29~30 日的实测数据的平均值计算各股废气的大气污染物（颗粒物除外，颗粒物进气口不具备采样条件，无进气口的实测数据）产生量、排放量和处理效率。取 2023 年 3 月 11 日的实测数据对颗粒物的排放量源强进行计算，由于现场不具备粉尘处理前浓度采样条件，故通过处理后的浓度反推源强，袋式除尘器的处理效率取值 99%。废气的收集效率根据表 1.1-27 进行取值。现有项目大气污染物的产排情况见下表。

表1.1-31 现有项目大气污染物产排情况表

排气筒编号	产污设备/位置	工序	污染物	生产时间(h/a)	有组织						处理效率	已采取的治理措施	收集效率	无组织		总产生量(t/a)
					监测位置	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	监测位置	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)				排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	
1#（DA006）	龙门镀铜线	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	2400	处理前	0.4885	1.172	处理后	0.068	0.1632	86.1%	碱液喷淋	80%	0.1221	0.2931	1.4655
2#（DA007）	铜锡龙门电镀线 1	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	900	处理前	0.0485	0.044	处理后	0.0065	0.0059	86.6%	碱液喷淋	40%	0.0728	0.0655	0.1091
3#（DA008）	铜锡龙门电镀线 2	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	900	处理前	0.429	0.386	处理后	0.0605	0.0545	85.9%	碱液喷淋	80%	0.1071	0.0964	0.4821
4#（DA009）	铜锡龙门电镀线 3	前处理、镀铜、退镀	硫酸雾	900	处理前	0.201	0.181	处理后	0.0275	0.0248	86.3%	碱液喷淋	80%	0.0503	0.04522	0.2261
5#（DA010）	粗磨机、磨板机、抗氧化、DES、电镍金、成品清洗	酸洗、除油、微蚀	硫酸雾	1726	处理前 1	0.1065	0.184	处理后	0.029	0.0548	84.8%	碱液喷淋	95%	0.0056	0.0097	0.1935
	DES	酸性蚀刻	氯化氢	1650	处理前 1	0.0775	0.128		0.016	0.2161	86.6%	碱液喷淋	95%	0.0041	0.0067	0.1346
	SES、金板碱性蚀刻线	碱性蚀刻	氨气	1800	处理前 2	0.1395	0.251		0.055	0.0990	60.6%	碱液喷淋	95%	0.0073	0.0132	0.2643
		剥锡	氮氧化物	1800	处理前 2	0.242	0.436		0.2045	0.3681	15.5%	碱液喷淋	95%	0.0127	0.0229	0.4585
	垂直沉铜线	中和、微蚀	硫酸雾	2100	处理前 3	0.084	0.176					碱液喷淋	80%	0.0210	0.0441	0.2205
		活化、预浸	氯化氢	2100	处理前 3	0.042	0.088					碱液喷淋	80%	0.0105	0.0221	0.1103
		化学镀铜	甲醛	2100	处理前 3	0.007	0.014		0.0014	0.0029	80%	碱液喷淋	80%	0.0017	0.0036	0.0178
6#（DA011）	镍金龙门电镀线	电镀金	氰化氢	750	处理前	0.0365	0.027	处理后	0.0018	0.0014	95.04%	次氯酸钠+碱液喷淋	40%	0.0548	0.0411	0.0684
7#（DA012）	丝印机、烤箱	阻焊印刷、烘板	苯	2400	处理前	0.0004	0.001	处理后	0.0001	0.0003	70%	UV+活性炭吸附	90%	0.0000	0.0001	0.0012
			甲苯	2400		0.132	0.317		0.037	0.0888	72.0%		90%	0.0147	0.0352	0.3520
			二甲苯	2400		0.152	0.365		0.0455	0.1092	70.1%		90%	0.0169	0.0405	0.4053
			甲苯与二甲苯合计	2400		0.284	0.682		0.082	0.1968	71.1%		90%	0.0316	0.0757	0.7573
			总 VOCs	2400		0.697	1.673		0.1345	0.3228	80.7%		90%	0.0774	0.1859	1.8587
			非甲烷总烃	2400		0.5445	1.307		0.0755	0.1812	86.1%		90%	0.0605	0.1452	1.4520
8#（DA013）	开料机、锣机等	开料、成型等	颗粒物	2400	处理前	1.585	3.804	处理后	0.079	0.1902	95%	袋式除尘装置	99%	0.0160	0.0384	3.8429
9#（DA014）	钻孔机	钻孔等	颗粒物	2400	处理前	2.274	5.457	处理后	0.114	0.2728	95%	袋式除尘装置	99%	0.0230	0.0551	5.5118
10#（DA015）	丝印机、烤箱、固化机	丝印文字、烘板	苯	2400	处理前	0.0005	0.001	处理后	0.0002	0.0004	70%	UV+活性炭吸附	90%	0.0001	0.0001	0.0014
			甲苯	2400		0.2005	0.481		0.058	0.1392	71.1%		90%	0.0223	0.0535	0.5347
			二甲苯	2400		0.2695	0.647		0.075	0.1800	72.2%		90%	0.0299	0.0719	0.7187
			甲苯与二甲苯合计	2400		0.47	1.128		0.133	0.3192	71.7%		90%	0.0522	0.1253	1.2533
			总 VOCs	2400		0.9935	2.384		0.187	0.4488	81.2%		90%	0.1104	0.2649	2.6493
			非甲烷总烃	2400		0.804	1.930		0.1135	0.2724	85.9%		90%	0.0893	0.2144	2.1440
11#	饭堂	烹煮	油烟	600	处理前	/	/	处理后	0.042	0.0249	/	静电油烟机	/	/	/	/

注：丝印机的废气收集效率为 80%，烤箱、固化机的收集效率为 95%，由于在丝印阶段挥发的 VOCs 占比约为 14%，其余大部分有机废气在烘板阶段挥发出来，丝印机和烤箱的总体收集效率按 90%计。

⑤有机废气产排核算

本次评价采用物料衡算法对现有项目有机废气进行排放源强核算，主要考虑到如下因素：①根据现有项目有机废气的监测资料、排放源强核算结果，实测法相比物料衡算法偏低，这可能与采样监测分析方法有关，部分挥发性有机物不能响应或响应度偏低（参照《污染源源强核算技术指南汽车制造（征求意见稿）编制说明》）；②根据广东省生态环境厅发布的《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537 号），对于原有项目已合法获得换品批复和排污许可证，但未明确 VOCs 排放总量或许可排放量的，可按照《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243 号）等计算其近 1 年 VOCs 排放量作为合法排放量。目前“粤环函〔2019〕243 号”的最新替代文件为《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中的《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，该文指出：“印刷、印染、家具制造、制鞋、汽车制造、摩托车制造、自行车制造、机械涂层、易拉罐生产/漆包线生产/汽车维修/工艺品表面涂层等溶剂使用源企业，采用物料衡算法核算 VOCs 排放量。”因此，现有项目各工序挥发性有机物的产生源强主要采用物料衡算法进行估算。

根据企业实际千尺用量情况，核算油墨的用量，具体情况如下：

表1.1-32 现有项目油墨用量核算表

物料名称	工序	加工面积	平均用量	使用量
		万 m^2，折算为单面板	（kg/m^2）	（t/a）
文字溶剂油墨	文字印刷	54.02	0.005	2.701
文字 UV 油墨	文字印刷	6.75	0.002	0.135
阻焊油墨	阻焊印刷	60.78	0.0460810	28.006

注：文字印刷中，使用溶剂型油墨和 UV 油墨的加工面积比例为 8:1。

文字溶剂型油墨和开油水的混合比例为 5:1，故文字开油水用量为 0.540t/a，阻焊油墨和开油水的混合比例为 24:1，故阻焊开油水的用量为 1.167t/a。

本评价按供应商提供的油墨（阻焊油墨、文字油墨）中挥发性有机化合物（VOCs）含量测试报告（见附册）确定其挥发性有机物的产生量，开油水、洗网水按照 MSDS 来判定其 100%均是易挥发性有机物，具体见表 1.1-33 。

表1.1-33 挥发性有机化合物（VOCs）含量表

物料名称	VOCs 含量	用量 t/a	voc 产生量 t/a
阻焊油墨	21%	28.006	5.8813
开油水	100%	1.167	1.1669
文字溶剂油墨	3.80%	2.701	0.1026
文字开油水	100%	0.540	0.5402
文字 UV 油墨	3.50%	0.135	0.0047
洗网水	100%	0.460	0.4600
合计			8.1558

表1.1-34 现有项目 VOCs 排放量核算表

物料名称	工序	废气损耗比例	进入废水、废液比例	进入废水量	进入废气量					
					总产生量	收集效率	废气收集量	无组织排放	废气设施处理效率	有组织排放
				t/a	t/a		t/a	t/a		t/a
阻焊油墨+开油水	丝印	14%			0.9867	80%	0.7894	0.1973	60%	0.3158
	预烤	36%			2.5374	95%	2.4105	0.1269	60%	0.9642
	后烤	35%	15%	1.05723087	2.4669	95%	2.3435	0.1233	60%	0.9374
文字油墨+开油水	丝印	14%			0.0907	80%	0.0725	0.0181	60%	0.0290
	烘烤	86%			0.5569	95%	0.5291	0.0278	60%	0.2116
洗网水	洗网	80%			0.3680	90%	0.3312	0.0368	60%	0.1325
	冲洗	10%	10%	0.046	0.0460	90%	0.0414	0.0046	60%	0.0166
合计				1.1032	7.0526		6.5176	0.5349		2.6071

对比表 1.1-31 和表 1.1-34 的计算结果，根据实测数据计算的 VOCs 总排放量为 1.2224t/a，根据物料衡算计算的 VOCs 总排放量为 3.1420t/a，按保守取值原则，现有项目 VOCs 总排放量为 3.1420t/a。

⑥储罐大小呼吸废气核算

现有项目的退锡水的硝酸含量约 30%，盐酸的氯化氢含量为 31%，酸性蚀刻废液的氯化氢含量约 16%，碱性蚀刻液和碱性蚀刻废液的氨含量约 8%。

a.“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B = 0.191 \times M(P/(10283-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T \times F_P \times C \times K_C$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸汽的分子量，盐酸为 36.5，硝酸为 63，氨为 17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），现有项目的储罐储存温度都是常温 25℃，根据《化工工艺设计手册》第四版上册，常温 25℃下，30%硝酸溶液表面以水蒸气为主，硝酸蒸汽压力较小，退锡水储罐的“小呼吸”损耗主要为水蒸气，故此处退锡水储罐的“小呼吸”损耗中氮氧化物的量忽略不计，31%盐酸溶液氯化氢的蒸汽压力约为 3173pa，16%盐酸溶液盐酸的蒸汽压力为 9.133pa，8%碱性蚀刻液氨的蒸汽压力约为 10235pa。

D：罐的直径（m），见表 1.1-13 ；

H：平均蒸气空间高度（m），5m^3 的储罐平均蒸气空间高度约 0.28m，10m^3 的储罐平均蒸气空间高度约 0.39m；

ΔT：一天之内的平均温度差（℃），室内的储罐温差变化 5℃；

F_P：涂层因子（无量纲），1~1.5，由于本项目储罐位于室内，储罐表层吸收阳光的能力不受涂层材质影响本评价取均值 1；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9 m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)^2，罐径大于 9 m 的 C=1，5m^3 的储罐直径 1.5m，C 取 0.31；10m^3 的储罐直径 1.8m，C 取 0.36；

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

b.“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：L_W：固定项罐的“大呼吸”排放量（kg/m^3 投入量）；

M：罐内蒸汽的分子量，盐酸为 36.5，硝酸为 63，氨为 17；

P：在大量液体状态下蒸汽的真实压力（同小呼吸取值）（Pa）；

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0；

K_N：取值按年周转次数（K）确定。当 $K \leq 36$，$K_N = 1$；$36 < K \leq 220$，$K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$；$K > 220$，$K_N = 0.26$。

根据现有项目贮存化学品的数量、性质及存放储罐的规格等参数，可计算出本项目储罐区污染物的产生情况，储罐区的废气不作收集处理。

表1.1-35 现有项目储罐小呼吸废气量产生情况表

储存物料名称	废气成分	数量	M	P	D	H	△T	F_p	C	K_C	L_B
		个	分子量 g/mol	蒸气压力 Pa	罐体直径 m	蒸汽高度 m	温差 ℃	无量纲	无量纲	无量纲	小呼吸损耗 t/a
盐酸	氯化氢	2	36.5	3173	1.8	0.39	5	1	0.36	1	0.0017
酸蚀废液	氯化氢	3	36.5	9.133	1.8	0.39	5	1	0.36	1	0.00005
碱蚀子液	氨气	5	17	10235	1.8	0.39	5	1	0.36	1	0.0047
碱蚀废液	氨气	3	17	10235	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.0015

表1.1-36 现有项目储罐大呼吸废气量产生情况表

储存物料名称	废气成分	M	P	K_N	K_C	L_w	周转量	周转次数	大呼吸损耗
		分子量 g/mol	蒸气压力 Pa	无量纲	无量纲	kg/m³ 投入量	m³/a	次/a	t/a
盐酸	氯化氢	36.5	3173	1.00	1	0.04850	23	3	0.0011
酸蚀废液	氯化氢	36.5	9.133	1.00	1	0.00014	137	10	0.00002
碱蚀子液	氨气	17	10235	1.00	1	0.07287	500	16	0.0364
碱蚀废液	氨气	17	10235	1.00	1	0.07287	137	26	0.0100

1.1.3.3 现有项目噪声污染及防治措施

（1）噪声污染源强

经调查，现有项目的噪声主要来自生产设备、各类风机以及泵机等机械设备，具体情况如下表。

表1.1-37 主要设备噪声级一览表

设备名称	设备 1m 处声级 dB(A)	数量（台）	防治措施	所在位置
开料机	75~80	1	厂房隔声	厂房二
电脑数控钻机	80~85	8	厂房隔声	厂房二
沉铜线电机	70~75	1	厂房隔声、基础减震	厂房一 1 楼
电镀生产线电机	70~75	5	厂房隔声、基础减震	厂房一 1 楼
冲床	80~85	3	厂房隔声	啤房
风机	80~85	10	厂房隔声	楼顶
空压机	85~100	5	厂房隔声、基础减震	辅助工程房

各类泵	75~80	5	厂房隔声、基础减震	污水站
锣机	75~80	5	厂房隔声	厂房二

（2）已采取的噪声防治措施

建设单位对现有项目采取以下措施对噪声进行了预防和治理：

①在满足工艺要求的情况下，选用新型、低噪声的生产加工设备，并对设备采取合理地减震、降噪措施，如加设减震垫等；

②通过墙体的阻隔作用，降低生产过程中产生的噪声对周边环境的影响；

③加强设备的维修保养，适时添加润滑剂防止设备老化。

（3）噪声达标排放分析

本评价根据东利检测（广东）有限公司于 2022 年 3 月 22 日对宝悦嘉公司厂界噪声进行监测的数据（报告编号：DLGD-22-0322-LY19）来分析现有项目厂界噪声的达标情况。监测数据见下表。

表1.1-38 现有项目厂界噪声监测数据（单位：LAeq(dB)）

编号	监测点位	监测结果		参考限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界西南侧外 1 米处	53.7	42	70	55
2#	厂界东南侧外 1 米处	56	46.8	70	55
3#	厂界西北侧外 1 米处	54.7	42.3	65	55
4#	厂界东北侧外 1 米处	53.3	42.9	65	55
执行标准		北侧（西北、东北）厂界、南侧（西南、东南）厂界分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类、4 类标准限值			

监测结果显示，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的相应标准限值要求，厂界达标排放。

1.1.3.4 现有项目固体废物污染及防治措施

（1）固废源强和处置方式

现有项目产生的固体废物包括一般固废、危险固废和生活垃圾。其中：

①一般固废包括一般包装材料（如废纸箱）、边角料、废牛皮纸、废铝片、纯水制备废物、磨板铜粉、电镀不合格品等。一般固废暂存于一般固体废物暂存仓库，交由专业公司回收处理。

②危险固废包括废电路板、含铜废液、废灯管、金盐空瓶、废油墨罐、废油墨渣、废矿物油、废化学包装材料、含镍污泥、废活性炭、废抹布、废胶片、废离子交换树脂、废干膜/干膜渣、废滤芯、废粉尘、废酸、微蚀废液、剥挂废液、预浸废液、膨松废液、

碱性废液、抗氧化废液、除油废液、高 COD 废液、沉铜废液、含钯废液、含锡废液、退锡废液、显影废液、废槽渣等。

根据宝悦嘉公司的危险废物转移联单，目前宝悦嘉公司与惠州东江威立雅环境服务有限公司、清远市中宇环保实业有限公司、东莞市万容环保技术有限公司、珠海汇华环保技术有限公司、珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司、江门市东江环保技术有限公司签订了废物（液）处理处置及工业服务合同，将生产过程中产生的危险废物交由上述危废处理单位处理。

③厂内员工 600 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天计算，则生活垃圾产生量为 90t/a，生活垃圾交由环卫部门处理。原环评中，食堂烧柴会产生炉灰，由于现有项目的食堂已经由燃柴改为燃气，故没有炉灰产生。

根据建设单位对各类固废的日常统计数据，现有项目固废产生、处理一览表见表 1.1-39 。

（2）厂内暂存情况

现有项目厂内设危险固废和一般固废暂存场所。危险废物仓库的建筑面积约 130m^2，分类暂存危险废物。一般固废仓库的建筑面积约 150m^2，分类暂存一般固废。在厂区内设置垃圾桶，定时由环卫部门清运。

表1.1-39 现有项目固体废物产生情况一览表

序号	固废名称	形态	固废种类及编号	产生工序	主要成分	有害成分	产生量 t/a		产废	危险特性	处置措施
							原审批	现有项目	周期		
1	废电路板	固态	HW49（900-045-49）	检测、成型等	有机树脂、铜镍	铜镍重金属	30	22.61	1 天	毒性	交由有危险废物经营许可证的单位处理
2	含铜废液	液态	HW22（397-004-22）	碱性蚀刻、酸性蚀刻	酸、碱、铜、次氯酸钠、氯化铵	酸、碱、铜、氯化铵	360	273.82	1 天	毒性	
3	废灯管	固态	HW29（900-023-29）	曝光	含汞荧光粉	汞	未明确	0.12	1 年	毒性	
4	金盐空瓶	固态	HW49（900-041-49）	氰化物包装	氰化物	氰化物	未明确	0.012	1 天	毒性	
5	废油墨罐	固态	HW49（900-041-49）	阻焊、丝印字符	油墨、铁罐	有机物	未明确	0.15	1 天	毒性感染性	
6	废油墨渣	固态	HW12（900-253-12）	丝印	油墨渣	有机物	未明确	9.01	1 天	毒性感染性	
7	废矿物油	液态	HW08（900-218-08）	压合、泵	有机物、矿物油	有机物	未明确	0.16	3 个月	毒性感染性	
8	废化学包装材料	固态	HW49（900-041-49）	化学品包装	化学品残留	化学品残留	未明确	0.011	1 天	毒性感染性	
9	含镍污泥	半固	HW17（336-055-17）	废水处理	污泥、镍等	镍	未明确	0.1	1 天	毒性	
10	废活性炭	固态	HW49（900-039-49）	废气处理	有机物	有机物	未明确	29.98	3 个月	毒性	
11	废抹布	固态	HW49（900-041-49）	清理设备	抹布、矿物油	有机物	未明确	0.01	3 个月	毒性	
13	废胶片	固态	HW16（231-001-16）	曝光	废菲林	树脂	未明确	1.5	每天	毒性	
14	废离子交换树脂	固态	HW13（900-015-13）	吸附设备树脂交换	树脂、铜、金	铜、金	未明确	0.1	定期更换	毒性	
15	废干膜/干膜渣	固态	HW12（264-011-12）	贴膜、退膜	有机物	有机物	未明确	20	1 天	毒性	
16	废滤芯	固态	HW49（900-041-49）	电镀生产线	铜、镍、金	铜、镍、金	未明确	0.5	半年	毒性	

序号	固废名称	形态	固废种类及编号	产生工序	主要成分	有害成分	产生量 t/a		产废周期	危险特性	处置措施
							原审批	现有项目			
17	废粉尘	固态	HW49（900-045-49）	开料、钻孔、锣边、成型	有机树脂、铜镍	铜镍重金属	未明确	7.43	1 天	毒性	
18	废酸废碱	液态	HW34（900-300-34）	蚀刻	酸碱	酸碱	10	0	1 天	毒性	
19	废酸	液态	HW34（900-300-34）	预中和、中和、酸洗	酸、铜	酸、铜	未明确	1181.91	14 天	毒性腐蚀性	
20	微蚀废液	液态	HW22（398-004-22）	微蚀	酸、铜	酸、铜	未明确	425.06	5 天	毒性腐蚀性	
21	剥挂废液	液态	HW17（336-066-17）	剥挂	酸、铜、锡	酸、铜	未明确	47.49	120 天	毒性腐蚀性	
22	预浸废液	液态	HW34（398-005-34）	预浸	酸	酸	未明确	86.76	15 天	毒性	
23	膨松废液	液态	HW35（900-353-35）	膨松、膨松+退膜	碱	碱	未明确	83.23	30 天	毒性腐蚀性	
24	碱性废液	液态	HW35（900-356-35）	整孔	碱	碱	未明确	74.06	7 天	毒性腐蚀性	
25	抗氧化废液	液态	HW49（336-063-17）	抗氧化	有机物	有机物	未明确	41.55	7 天	毒性	
26	除油废液	液态	HW17（336-064-17）	酸性除油	酸	酸	未明确	797.53	7 天	毒性	
27	高 COD 废液	液态	HW17（336-061-17）	除胶	高锰酸钾、铜	高锰酸钾、铜	未明确	84.48	30 天	毒性	
28	沉铜废液	液态	HW17（336-058-17）	沉铜	铜	铜	未明确	76.80	60 天	毒性	
29	含钯废液	液态	HW17（336-059-17）	沉铜活化	钯	钯离子	未明确	11.52	15 天	毒性	
30	含锡废液	液态	HW17（336-059-17）	加速	锡	锡	未明确	34.56	5 天	毒性	
31	退锡废液	液态	HW34（398-005-34）	退锡	硝酸、锡	硝酸	未明确	7.70	30 天	毒性	
32	显影废液	液态	HW35（900-356-35）	显影、退膜	碱	碱	未明确	1658.22	30 天	毒性腐蚀性	

序号	固废名称	形态	固废种类及编号	产生工序	主要成分	有害成分	产生量 t/a		产废周期	危险特性	处置措施
							原审批	现有项目			
33	废槽渣	固态	HW49（336-063-17）	清槽	铜、锡、镍化合物	铜、镍重金属	未明确	0.1	1 年	毒性	
34	电镀不合格品	固态	一般固废	电镀	有机树脂、铜镍	铜镍重金属	15	0	1 天	/	退镀回用
35	一般包装材料	固态	一般固废	包装	塑料、纸皮、木板	/	未明确	5	1 个月	/	交由专业公司回收处理
36	边角料	固态	一般固废	开料	边角料	/	未明确	30	1 天	/	
37	废铝片	固态	一般固废	钻孔	铝	/	未明确	30	1 天	/	
38	废牛皮纸	固态	一般固废	钻孔	滤沙、滤碳、树脂	/	未明确	17	1 天	/	
39	磨板铜粉	固态	一般固废	磨板	铜	/	未明确	0.2	1 天	/	
40	纯水制备废物	固态	一般固废	纯水制备	滤沙、滤碳、树脂	/	未明确	0.5	1 年	/	
41	生活垃圾	固态	一般固废	日常生活	/	/	180	90	1 天	/	交由环卫部门处理
42	炉灰	固态	一般固废	食堂烧柴	/	/	6	0	/	/	/

1.1.3.5 现有项目地下水污染及防治措施

现有项目可能产生地下水污染的环节包括生产车间、废水收集和处理环节、原辅料危险化学品储存和使用环节、危险废物厂内暂存环节。

（1）生产环节

生产区各生产线工作槽上装有槽液或产品的清洗废水，生产线工作槽若发生破损、倾倒或废水流动管道发生滴、漏、跑、冒使废槽液、废水流到地面并下渗至土壤，可能造成地下水的污染。现有项目各个生产车间的地面采用基础防渗+环氧树脂涂层防渗漏，部分涉水生产线设置导流沟并与废水站相连，防止药水滴漏在地面漫流而污染车间地面。

（2）废水收集和处理环节

项目现状所产生的污水主要为生产废水及生活污水，其中收集的管道可能发生滴、漏、跑、冒，污水将渗入地下，可能造成地下水污染；污水在各种收集池可能发生泄漏，造成地下水的污染。针对这一环节，建设单位已采取的地下水防治措施包括：①沿管道铺设的位置进行地面混泥土硬化处理，防止由于管道滴漏产生的污水直接污染土壤、包气带，废水收集沟渠采用的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm；②现有污水集水池采用混凝土进行施工，厚度大于 20cm，池子内壁设置相应的防腐防渗处理。

（3）原辅料危险化学品储存和使用环节

项目现状危险化学品存于厂内危险化学品仓，针对这一环节，建设单位已采取的地下水防治措施有：化学品仓地面混凝土厚度大于 15cm，表面为环氧树脂地坪，设置防泄漏管沟，并与应急池相连。

（4）危险废物厂内暂存环节

危废储罐区设置围堰，表面为环氧树脂地坪，并与应急池相连；危废仓库地面混凝土厚度大于 15cm，设置防泄漏收集管沟，并与应急池相连。

1.1.3.6 现有项目污染源强汇总情况

现有项目生产废水排放的的氨氮和总氰化物的总量大于原环评审批量，现有项目的氨氮和总氰化物的排放量是根据实际总排放水量和废水排放标准核算的，原环评按仅络合废水含有氨氮、含氰废水含有总氰化物对每一股废水进行分类核算，故氨氮和总氰化物的排放量相对较小。另外，现有项目废气中的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化物和颗粒物的排放量亦大于原环评的审批量，主要原因是原环评未考虑无组织排放的总量，

而现有项目的废气污染源核算同时考虑了有组织和无组织的排放量。

现有项目废水、废气、固废污染源强汇总情况见下表。

表1.1-40 现有“三废”源强汇总情况一览表

类别	主要污染物		单位	原审批量	实际排放量
废水	生活污水	污水量	m^3/a	18900	18900
		COD_{Cr}	t/a	1.701	0.756
		BOD_5	t/a	0.38	0.189
		SS	t/a	1.13	0.189
		氨氮	t/a	0.189	0.095
		动植物油	t/a	0.19	0.019
	生产废水	废水量	m^3/a	162300	101259
		pH	/	6~9	6~9
		悬浮物	t/a	5	0.405
		COD_{Cr}	t/a	14.607	2.818
		氨氮	t/a	0.38	0.683
		石油类	t/a	未明确	0.007
		总氮	t/a	未明确	1.083
		总磷	t/a	未明确	0.004
		总氰化物	t/a	0.000036	0.00035
		总镍	t/a	0.0414	0.010
		总铜	t/a	0.0525	0.008
废气	废气	硫酸雾	t/a	0.161	0.8571
		氨气	t/a	0.21	0.1122
		氮氧化物	t/a	0.1	0.3910
		氯化氢	t/a	0.09	0.2449
		甲醛	t/a	0.012	0.0064
		氰化氢	t/a	0.0013	0.0424
		苯	t/a	未明确	0.0010
		甲苯	t/a	未明确	0.3167
		二甲苯	t/a	未明确	0.4016
		甲苯与二甲苯合计	t/a	未明确	0.7171
		总 VOCs	t/a	未明确	3.1484
		非甲烷总烃	t/a	未明确	0.8132
		颗粒物	t/a	0.48	0.5566
		油烟	t/a	0.012	0.0249
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	t/a	180	90
	食堂	炉灰	t/a	6	0
	一般固废	电镀不合格品	t/a	15	0

类别	主要污染物		单位	原审批量	实际排放量
		一般包装材料	t/a	未明确	5
		边角料	t/a	未明确	30
		废铝片	t/a	未明确	30
		废牛皮纸	t/a	未明确	17
		磨板铜粉	t/a	未明确	0.2
		纯水制备废物	t/a	未明确	0.5
	危险废物	废电路板	t/a	30	22.61
		含铜废液	t/a	360	273.82
		废灯管	t/a	未明确	0.12
		金盐空瓶	t/a	未明确	0.012
		废油墨罐	t/a	未明确	0.15
		废油墨渣	t/a	未明确	9.01
		废矿物油	t/a	未明确	0.16
		废化学包装材料	t/a	未明确	0.011
		含镍污泥	t/a	未明确	0.1
		废活性炭	t/a	未明确	29.98
		废抹布	t/a	未明确	0.01
		废胶片	t/a	未明确	1.5
		废离子交换树脂	t/a	未明确	0.1
		废干膜/干膜渣	t/a	未明确	20
		废滤芯	t/a	未明确	0.5
		废粉尘	t/a	未明确	7.43
		废酸废碱	t/a	10	0
		废酸	t/a	未明确	1181.91
		微蚀废液	t/a	未明确	425.064
		剥挂废液	t/a	未明确	47.493
		预浸废液	t/a	未明确	86.76
		膨松废液	t/a	未明确	83.23
		碱性废液	t/a	未明确	74.06
		抗氧化废液	t/a	未明确	41.55
		除油废液	t/a	未明确	797.53
		高 COD 废液	t/a	未明确	84.48
		沉铜废液	t/a	未明确	76.8
		含钯废液	t/a	未明确	11.52
		含锡废液	t/a	未明确	34.56
		退锡废液	t/a	未明确	7.7
		显影废液	t/a	未明确	1658.22
		废槽渣	t/a	未明确	0.1

注：①固体废物的排放量指的是转移量，固体废物不直接排到外环境。②总 VOCs 量包含甲醛的量。

1.1.4 现有项目环评批复、验收意见落实情况

根据建设单位现有项目历次环评及发展历程，现有项目相关的环保手续包括：《关于中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目环境影响报告表的批复》（中环建表〔2008〕1027号），《关于中山市宝悦嘉电子有限公司新建技改项目竣工环境保护验收意见的函》（中环验表〔2010〕000558 号），《中山市宝悦嘉电子有限公司技改项目建设项目环境影响评价登记表》（备案号：202044200100002016）。

根据验收意见函（中环验表〔2010〕000558 号）：“本次验收的内容为经我局批准的环保审批意见文号：中环建表〔2008〕1027 号的建设项目环境影响审批文件中确定的建设内容。该项目技改完成后设立电镀生产线 4 条，自动沉铜生产线 1 条和电镀金线 1 条（原环评批复沉金线 1 条）及环评批复体积的其他生产设备”，可知（中环建表〔2008〕1027 号）中的内容已完成竣工验收，且在验收前把沉金线改成电镀金线。

现有项目与原环评批复的相符情况见表 1.1-41 。

表1.1-41 现有项目与原环评批复、验收意见的相符性

原环评批复情况 （中环建表〔2008〕1027 号）	验收意见情况 （中环验表〔2010〕000558 号）	实际情况	与审批情况相符性分析
一、同意在中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二建设该项目	在中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二建设	在中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二建设	相符
二、准许你司技改后年产多层线路板 10 万平方米、双面线路板 15 万平方米、不再从事单面线路板生产；总占地面积由原 13000 平方米增至 18600 平方米...该项目的生产工艺与装备应符合电镀行业清洁生产标准（HJ/T314-2006）中印制电路板类二级标准要求，不得采用落后的、属于淘汰类的生产设备及生产工艺，并应采取清洁的生产技术。该项目不得设立含氰电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及镀铜打底工艺除外）	年产多层线路板 10 万平方米、双面线路板 15 万平方米；把原环评中的含氰沉金改为含氰电镀金工艺	年产多层线路板 10 万平方米、双面线路板 15 万平方米；经核实土地证，实际占地面积为 26276.7m^2；生产工艺与装备符合《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008）的指标；设含氰电镀金工艺	基本相符，HJ/T314-2006 的适用范围已于 2008 年修改，不再适用印制电路板生产，根据《中山市宝悦嘉电子有限公司清洁生产审核报告(实施稿)》（2022 年），生产工艺与装备符合 HJ450-2008 的指标
三、准许你司技改后产生生产废水 541 吨/日，生活污水 63 吨/日。生活污水处理达标后经市政污水管网排入纳污水体。生产废水须分类收集排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理（其中含总铬、六价铬、总镍、总银等第一类污染物的重金属废水必须独立收集、输送和处理）。生产废水排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	产生生产废水 541 吨/日，生活污水 63 吨/日。生产废水排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	生产废水 541 吨/日，生活污水 63 吨/日。生活污水经三级化粪池处理后经市政污水管网排入中山市中山市小榄水务有限公司污水处理分公司。生产废水分类收集排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理（其中含总镍等第一类污染物的重金属废水独立收集、输送和处理）。生产废水排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	相符
四、厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；表层处理、磨刷酸洗、镀铜工序硫酸雾废气，微蚀工序废气，化学镀金工序废气等电镀	与环评一致	厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；表层处理、磨刷酸洗、镀铜工序硫酸雾废气，微蚀工序废气，化学镀金工序废气等电镀工	相符，原审批未明确印刷工序产生的苯、甲苯+二甲苯、总 VOCs 的排放标准，现有项目的排污许可

原环评批复情况 （中环建表〔2008〕1027 号）	验收意见情况 （中环验表〔2010〕000558 号）	实际情况	与审批情况相符性分析
工序废气种的大气污染物排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；丝印工序废气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；其他废气大气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准		序废气种的大气污染物排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；苯、甲苯+二甲苯、总 VOCs 执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）；其他废气大气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	证已明确这些因子的排放标准
五、你司营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区域限值	与环评一致	北侧厂界、南侧厂界分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类、4 类标准限值	相符，现有项目的厂界噪声随着中山市声功能区划的调整而变化
六、表面处理废物、感光材料废物、染料涂料废物、废有机溶剂、印刷线路板过程中产生的危险废物分类并委托给具备相关危险废物经营许可证机构处置，一般固体废物应综合利用或及时送往垃圾收集站	与环评一致	危险废物委托给具备相关危险废物经营许可证机构处置，一般固体废物交由专业单位回收	相符
七、你司须落实各项措施，杜绝各类环境事故发生；另须制定完善的环境事故应急预案	/	现有项目已制定环境事故应急预案并且备案（备案号 442000-2022-0614-L）	相符

现有项目对照原环评及验收内容，企业的产能及工艺基本符合环评及批复的要求；废水、废气、噪声可以达标排放；危险及一般固废得到妥善处理处置，且企业已制定风险应急预案；严格执行“三同时”制度，废水排放量在原环评批复总量之内。

1.1.5 环保投诉情况

宝悦嘉公司建厂至今未发生过污染扰民事故，没有接到周边居民的投诉。

1.1.6 现有项目存在的主要问题及拟整改措施

（1）主要环境问题

①企业的含氰废水在排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理前未作破氰处理，与原环评审批情况不符。

②清洁生产水平低，生产废水未作回用。

③废液产生量较大，处理危废成本高。

④部分电镀线采用“采用槽边抽风+顶部集气罩+顶部风管抽风”，对电镀废气的收集效率较低。

⑤“UV+活性炭处理”的有机废气处理装置对有机废气处理效率较低。

（2）“以新带老”措施

①针对含氰废水的问题，改扩建项目拟新建污水处理站，废水处理达到达广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接接排放限值的严者（甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准）后排入凫洲河。

②改扩建项目拟在污水站内建设中水回用系统，把部分生产废水处理达到回用标准后会用到生产线中。

③对于废液的处置，新增酸性蚀刻废液循环系统、碱性蚀刻废液循环系统和退锡废液回收系统，对酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液和退锡废液进行循环再生利用。对生产过程中产生的微蚀废液、剥挂废液、预浸废液、膨松废液、抗氧化废液、除油废液、棕化废液、电镀铜废液、碱性废液、高 COD 废液、沉铜废液、含镍废液、含金废液等预处理后排入自建废水处理系统，于厂内进行消化处理。

④垂直电镀线的收集措施均改为“车间密闭负压，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风”，使废气收集效率达到 90%。

⑤把低效的“UV+活性炭处理”改为高效的“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”或“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”措施。

1.2 改扩建项目工程概况

1.2.1 改扩建项目概况

宝悦嘉公司拟在原厂址进行技改扩建，主要改扩建的内容主要包括产能、生产工艺、环保措施和厂房建筑物的方面。①在产能方面，新增年产双面、多层电路板 125 万 m^2，即由原年产 25 万 m^2 扩建到年产 150 万 m^2。②在生产工艺方面，增加工程制版工段、内层制作工段、导电膜工艺、沉镍金工艺、喷锡工艺、沉锡工艺和沉银工艺，去除电镍金工艺。③在环保措施方面，对于生产废气，优化现有的废气处理方式，新增相应的废气处理设施；对于生产废水，在厂区内新建一座设计处理能力为 3125m^3/d 的污水处理站，生产废水由间接排放改为直接排放。④在建筑物方面，拆除现有厂房二并在原位置新建一栋厂房和污水处理站，拆除现有的污水处理站并在该位置上扩建危险废物仓库和新建初期雨水收集池。

1.2.1.1 改扩建项目基本情况

项目名称：中山市宝悦嘉电子有限公司新增年产 125 万平方米 PCB 板改扩建项目

项目地址：中山市小榄镇工业基地工业大道中 52 号之二、中山市小榄镇宝丰社区怡生路 15 号（厂区中心坐标 E113°15′45.811″，N22°35′18.188″）

项目性质：技改、扩建

行业类别：电子电路制造（C3982）

建设单位：中山市宝悦嘉电子有限公司

劳动定员：改扩建项目新增劳动定员 200 人，总劳动定员 800 人，在厂内用餐，不住宿

工作制度：年工作 300 天，每天工作由时间 8h 增加至 20h

项目投资：项目投资总额 2 亿元，其中环保投资约 1500 万元

总图布置：在现有厂区内进行改扩建，不新增用地面积，用地面积为 24206.5m^2，新增建筑面积 8715m^2，总建筑面积为 49833m^2

建设规模：新增年产双面、多层电路板 125 万 m^2，由原年产 25 万 m^2 扩建到年产 150 万 m^2

在本次改扩建中，需要依托现有项目，且对现有项目进行以新带老。

1.2.1.2 改扩建项目四至情况

改扩建后项目的四至情况与改扩建前一致，具体情况见 1.1.1.3 章节。

1.2.1.3 改扩建后建筑物情况

目前厂区内主要建筑物包括厂房一、厂房二、厂房三、仓库一、辅助工程房、啤房、一般化学品仓库、危险化学品仓库、污水处理站、一般固体废物仓库、危险废物仓库和食堂等。改扩建项目拟拆除现有厂房二并在原位置新建一栋厂房（厂房二）和污水处理站，拆除现有的污水处理站并在该位置上扩建危险废物仓库和新建初期雨水收集池。具体的建筑物见表 1.2-1 ，改扩建厂区平面布置图见附图 3.2。

表1.2-1 改扩建后建筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积（m^2）	总建筑面积（m^2）	层数	楼高（m）	建筑结构	备注
1	厂房一	4320	12960	3	16	钢筋混凝土	依托现有
2	厂房二	1000	7000	7	37.5	钢筋混凝土	拆除现有厂房二后新建
3	厂房三	2400	16800	7	37.5	钢筋混凝土	依托现有
4	仓库一	860	1720	2	10	钢筋混凝土	依托现有
5	辅助工程房	400	400	1	8	钢构星瓦	依托现有
6	啤房	500	500	1	8	钢构星瓦	依托现有
7	污水处理站	1131	5655	5	33.4	钢筋混凝土	新建
8	一般化学品仓库	280	560	2	10	钢构星瓦	依托现有
9	危险化学品仓库	760	760	1	8	钢构星瓦	依托现有
10	一般固体废物仓库	150	150	1	6	钢构星瓦	依托现有
11	危险废物仓库	490	490	1	8	钢构星瓦	扩建
12	食堂	946	2838	3	16	钢筋混凝土	依托现有
/	合计	13237	49833	/	/	/	/

1.2.1.4 改扩建项目工程组成

表1.2-2 改扩建项目工程组成一览表

工程类别	建设内容与规模					备注
	所在位置		现有项目	改扩建项目	改扩建后全厂	
主体工程	厂房一	1 楼	龙门镀铜线 1 条、垂直沉铜线 1 条、磨板机 4 台、粗磨机 1 台、贴膜机 4 台、CCD 曝光机 3 台、显影机 3 台、DES 线 1 条、SES 线 1 条、金板碱性蚀刻线 1 条、铜锡龙门电镀线 2 条、镍金龙门电镀线 1 条	**新增：**磨板机 1 台、VCP 镀铜线 1 条、LDI 曝光机 4 台、SES 线 1 条、铜锡龙门电镀线 1 条、线路 AOI 机 1 台、AOI 机 2 台、VRS 机 10 台、碱性蚀刻液循环系统 **拆除：**镍金龙门电镀线 1 条	龙门镀铜线 1 条、垂直沉铜线 1 条、磨板机 5 台、贴膜机 4 台、CCD 曝光机 3 台、显影机 3 台、DES 线 1 条、SES 线 2 条、金板碱性蚀刻线 1 条、铜锡龙门电镀线 3 条、粗磨机 1 台、VCP 镀铜线 1 条、LDI 曝光机 4 台、线路 AOI 机 1 台、AOI 机 2 台、VRS 机 10 台、碱性蚀刻液循环系统（位于 1 楼和 2 楼之间夹层）	由现厂房二搬入铜锡龙门电镀线 1 条；改扩建后的电镍金工序外发，拆除镍金线
		2 楼	绿油磨板机 1 台、半自动丝印机 8 台、隧道烤箱 1 台、立式烤箱 5 台、CCD 曝光机 1 台、显影机 2 台、UV 固化机 2 台、洗网机 1 台	**新增：**绿油磨板机 2 台、全自动丝印机(含隧道烤箱）3 台、喷涂线(含隧道烤箱）1 台、半自动丝印机 6 台、隧道烤箱 2 台、文字喷印机（含 UV 固化）2 台、文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）2 台、绿油自动曝光机 1 台、CCD 曝光机 7 台、晒网机 1 台、拉网机 1 台、绿油洗板线 1 条　**减少：**UV 固化机 2 台	绿油磨板机 3 台、全自动丝印机(含隧道烤箱）3 台、喷涂线(含隧道烤箱）1 台、半自动丝印机 14 台、隧道烤箱 3 台、立式烤箱 5 台、 文字喷印机（含 UV 固化）2 台、文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）2 台、绿油自动曝光机 1 台、CCD 曝光机 8 台、显影机 2 台、晒网机 1 台、洗网机 1 台、拉网机 1 台、绿油洗板线 1 条	
		3 楼	抗氧化线 1 条、成品洗板机 1 条（锡板）、自动测试机 16 台、板翘整平机 1 台	**新增：**抗氧化线 1 条、成品洗板机 2 条（金板）、成品洗板机 3 条（锡板）、自动测试机 8 台、飞针测试机 5 台、外观检查机 7 台、板翘检查机 2 台、板翘整平机 4 台、数孔机 1 台、沉金前处理线 1 条、沉金后处理线 1 条、龙门沉金线 1 条、包边线 1 条、包装线 2 条、晒网机 1 台、洗网机 1 台、拉网机 1 台	抗氧化线 2 条、成品洗板机 2 条（金板）、成品洗板机 4 条（锡板）、自动测试机 24 台、飞针测试机 5 台、外观检查机 7 台、板翘检查机 2 台、板翘整平机 5 台、数孔机 1 台、沉金前处理线 1 条、沉金后处理线 1 条、龙门沉金线 1 条、包边线 1 条、包装线 2 条、晒网机 1 台、洗网机 1 台、拉网机 1 台	
	厂房二	1 楼	共一层，钻孔机 8 台、锣机 5 台、铜锡龙门电镀线 1 条、开料机 1 台	**新增：**钻孔机 16 台　**减少：**锣机 5 台、铜锡龙门电镀线 1 条、开料机 1 台	钻孔机 24 台	拆除现有厂房二（1 层）并在原位置新建一栋厂房二（7 层）和污水处理站。把现有 1 条铜锡龙门电镀线搬到厂房一 1 楼，现有 5 台锣机搬到厂房三 7 楼，现有开料机搬到仓库一 1 楼
		2 楼	/	车库	车库	
		3 楼	/	**新增：**成品仓、包装线 1 条	成品仓、包装线 1 条	
		4 楼	/	**新增：**开料车间及板料仓，开料机 1 台、刨边机 1 台，烤箱 2 台	开料车间及板料仓，开料机 1 台、刨边机 1 台，烤箱 2 台	
		5 楼	/	**新增：**化学清洗线 2 条、贴膜机 2 台、LDI 曝光机 2 台、显影机 1 台、DES 线 1 条、AOI 机 2 台、VRS 机 3 台	化学清洗线 2 条、贴膜机 2 台、LDI 曝光机 2 台、显影机 1 台、DES 线 1 条、AOI 机 2 台、VRS 机 3 台	
		6 楼	/	**新增：**化学清洗线 2 条、半自动丝印机 10 台、LDI 曝光机 2 台、显影机 1 台、隧道烤箱 1 台	化学清洗线 2 条、半自动丝印机 10 台、LDI 曝光机 2 台、显影机 1 台、隧道烤箱 1 台	
		7 楼	/	**新增：**抗氧化线 1 条、成品洗板机 2 条（锡板）、外观检查机 6 台	抗氧化线 1 条、成品洗板机 2 条（锡板）、外观检查机 6 台	
	厂房三	1 楼	空置	**新增：**钻孔机 50 台、双面磨批锋机 1 台、X-RAY 钻孔机 1 台、HOLE AOI 机 1 台、三次元检测机 1 台、钻咀研磨机 4 台、上 PIN 机 2 台、除尘机 7 台	钻孔机 50 台、双面磨批锋机 1 台、X-RAY 钻孔机 1 台、HOLE AOI 机 1 台、三次元检测机 1 台、钻咀研磨机 4 台、上 PIN 机 2 台	
		2 楼		车库	车库	

工程类别	建设内容与规模					备注
	所在位置		现有项目	改扩建项目	改扩建后全厂	
		3 楼		**新增：**热压机 4 台、冷压机 2 台、模温机 4 台、冲 pin 孔机 2 台、棕化线 2 条、回流/叠合线 1 条、裁磨线 2 条、熔合机 4 台、PP 开料机 1 台、PP 钻孔机 1 台、拆板线 1 条	热压机 4 台、冷压机 2 台、模温机 4 台、冲 pin 孔机 2 台、棕化线 2 条、回流/叠合线 1 条、裁磨线 2 条、熔合机 4 台、PP 开料机 1 台、PP 钻孔机 1 台、拆板线 1 条	
		4 楼		**新增：**化学清洗线 2 条、涂布线（含隧道烤箱）2 条、LDI 曝光机 2 台、CCD 曝光机 1 台、DES 线 2 条、AOI 机 2 台、VRS 机 4 台、酸性蚀刻液循环系统、退锡废液回收系统	化学清洗线 2 条、涂布线（含隧道烤箱）2 条、LDI 曝光机 2 台、CCD 曝光机 1 台、DES 线 2 条、AOI 机 2 台、VRS 机 7 台、酸性蚀刻液循环系统、退锡废液回收系统	
		5 楼		**新增：**物理实验室、化学实验室、等离子处理机 1 台、VCP 镀铜线 2 条、水平沉铜线 2 条	物理实验室、化学实验室、等离子处理机 1 台、VCP 镀铜线 2 条、水平沉铜线 2 条	
		6 楼		**新增：**文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）2 台、SES 线 1 条、AOI 机 1 台、VRS 机 4 台、铜锡龙门电镀线 1 条、喷锡机 4 台、喷锡前处理线 2 条、喷锡后处理线 2 条、化学银生产线 1 条、化学锡生产线 1 条	文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）2 台、SES 线 1 条、AOI 机 1 台、VRS 机 4 台、铜锡龙门电镀线 1 条、喷锡机 4 台、喷锡前处理线 2 条、喷锡后处理线 2 条、化学银生产线 1 条、化学锡生产线 1 条	
		7 楼		**新增：**锣机 32 台、V-CUT 机 12 台、成品洗板机 2 条（锡板）、自动测试机 9 台、飞针测试机 5 台、板翘检查机 1 台、板翘整平机 1 台、数孔机 1 台	锣机 32 台、V-CUT 机 12 台、成品洗板机 2 条（锡板）、自动测试机 9 台、飞针测试机 5 台、板翘检查机 1 台、板翘整平机 1 台、数孔机 1 台	由现厂房二搬入锣机 5 台
	仓库一	1 楼	用于存储板料和产品，占地面积 860m²	**新增：**开料机 1 台、剪床 1 台、刨边机 1 台、烤箱 3 台	开料机 1 台、剪床 1 台、刨边机 1 台、烤箱 3 台	由现厂房二搬入开料机 1 台
		2 楼		依托现有	用于存储板料和产品，面积 860m²	
	啤房	1 楼	建筑面积 500m²，共一层，冲床 3 台	**新增设备：**冲床 7 台	建筑面积 500m²，共一层，冲压机 10 台	
	辅助工程房	1 楼	共一层，板料仓库和冰水房	把板料仓库改为 DMSE 线车间，新增 DMSE 线 1 条	DMSE 线 1 条、冰水房	
储运工程	一般化学品仓库		暂存一般化学品，共两层，占地面积 280m²	依托现有	暂存一般化学品，共两层，占地面积 280m²	
	危险化学品仓库		暂存危险化学品，共一层，占地面积 760m²	依托现有	暂存危险化学品，共一层，占地面积 760m²	
公用工程	供电		市政供电，年用电 345 万度	新增备用发电机	市政供电，年用电 3000 万度；一台备用发电机（用于停电应急）	
	给水		市政供水	依托现有管网	市政供水	
	供热系统		电力供热	**新增**导热油炉（模温机 4 台）	电力供热、导热油炉供热	新增压合工序，故新增锅炉
	循环冷却系统		240t/h 冷却塔 1 台	**新增** 240t/h 冷却塔 2 台，200t/h、64t/h、48t/h 冷却塔各 1 台	240t/h 冷却塔 3 台，200t/h、64t/h、48t/h 冷却塔各 1 台	
	纯水制备系统		1 套 10t/h 的纯水机，纯水制备效率 65%	**新增** 4 套 10t/h 的纯水机，1 套 5t/h 的纯水机	5 套 10t/h 的纯水机，1 套 5t/h 的纯水机纯水制备效率 65%	
	膜渣减重系统		1 台膜渣减重机	依托现有	1 台膜渣减重机	
环保工程	废水		生活污水经三级化粪池处理后排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司；分类收集中水废水、综合废水、油墨废水、含镍含氰废水、络合废水等 5 类水，生产废水通过专管排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂，达标尾水排入隆生涌	新建污水处理站处理生产废水，新增中水回用系统，回用 60%水量，其余通过专管排入凫洲河	生活污水经三级化粪池处理后排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司；自建污水处理站处理生产废水，回用 60%水量，其余通过专管排入凫洲河	生产废水由间接排放改为直接排放，纳污河道由隆生涌变为为凫洲河

工程类别	建设内容与规模					备注
	所在位置		现有项目	改扩建项目	改扩建后全厂	
	废气	生产线酸碱雾	5 座碱液喷淋塔处理，5 根排气筒高空排放	优化管网建设，新增 2 套“酸液喷淋+碱液喷淋”装置，2 根排气筒；新增 3 套“碱液喷淋”装置，3 根排气筒	2 套“酸液喷淋+碱液喷淋”装置，2 根排气筒；8 套“碱液喷淋”装置，8 根排气筒	
		氰化氢	1 座次氯酸钠+碱液喷淋塔，1 根排气筒高空排放	拆除原有设备，新建 1 座次氯酸钠+碱液喷淋塔，1 根排气筒	1 座次氯酸钠+碱液喷淋塔，1 根排气筒高空排放	
		喷锡废气	/	新增 1 套水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附装置处理，1 根排气筒	1 套水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附装置处理，1 根排气筒高空排放	
		有机废气	2 套 UV+活性炭吸附装置，2 根排气筒高空排放	改为 1 套“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”，3 套装置“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”	1 套“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”，3 套装置“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”，4 根排气筒高空排放	
		颗粒物	袋式除尘系统，2 根排气筒高空排放	拆除原有设备，新建 8 套袋式除尘器，2 根排气筒	8 套袋式除尘器，2 根排气筒高空排放	
		废水脱氮氨气	/	新增 1 套硫酸吸收+水喷淋装置，1 根排气筒	1 套硫酸吸收+水喷淋装置，1 根排气筒高空排放	
		污水站臭气	/	新增 1 套生物滤池装置，1 根排气筒	1 套生物滤池装置，1 根排气筒高空排放	
		燃天然气废气	/	新增低氮燃烧装置，1 根排气筒	低氮燃烧，1 根排气筒高空排放	
		备用发电机烟气	/	新增 1 根排气筒	1 根排气筒高空排放	
		饭堂油烟	静电油烟机处理，1 根排气筒高空排放	依托现有	静电油烟机处理，1 根排气筒高空排放	
	固废		设一般工业固体废物仓库进行暂存，用地面积 150m^2	依托现有	设一般工业固体废物仓库进行暂存，用地面积 150m^2	
			设危险废物仓库进行暂存，用地面积 130m^2	扩建面积 580m^2	设危险废物仓库进行暂存，用地面积 710m^2	
	事故应急池		事故废水排入事故应急池，体积 200m^3	现有事故池体积不满足事故应急需求，新建满足要求的事故应急池，体积 1139.97m^3	事故废水排入事故应急池，体积 1139.97m^3	

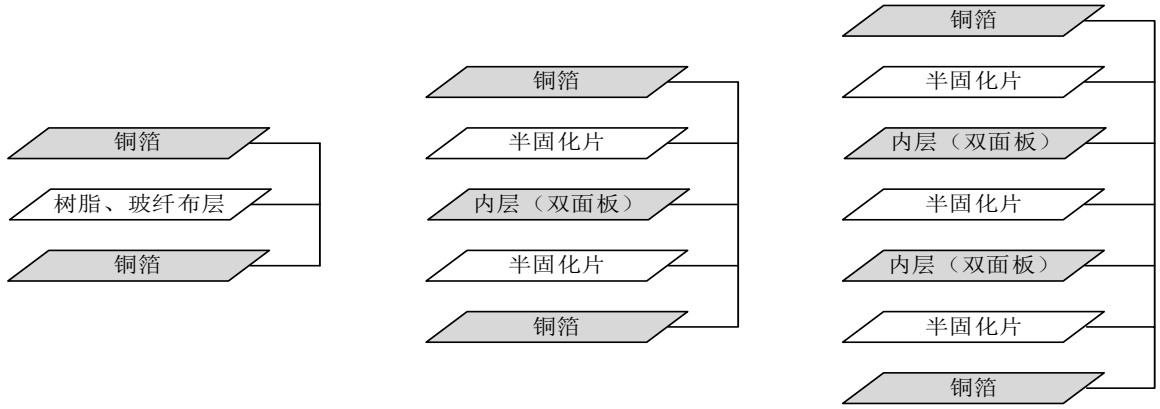
1.2.1.5 改扩建后生产规模及产品方案

改扩建后宝悦嘉公司以生产刚性电路板为主，年产双面电路板 97.5 万 m^2、多层电路板 52.5 万 m^2，年总产能为 150 万 m^2，具体产能见下表。

表1.2-3 改扩建后生产规模一览表

产品类型	产品结构	生产规模（万 m^2/a）		变化情况①
		改扩建后	改扩建前	
双面板	双面板	97.5	15	+82.5
多层板	4 层	30	6.5	+23.5
	6 层	15	2.5	+12.5
	8 层	7.5	1	+6.5
合计	/	150	25	+125

注：①“+”表示增加。



双面板结构示意图　　四层板结构示意图　　六层板结构示意图

图1.2-1 双面板和多层板结构示意图

根据加工面积=产能÷利用率÷(1-报废率）×工序操作倍数，以及建设单位提供的产品报废率、板面利用率等参数对各个工序的加工面积进行核算。

表1.2-4 电路板板料利用率及报废率

产品类型	产品结构	利用率（%）	报废率（%）
双面板	双面板	85.0%	1.5%
多层板	4 层	82.0%	2.0%
	6 层	82.0%	2.5%
	8 层	82.0%	3.0%

表1.2-5 改扩建后各工序加工面积一览表

产品类型	加工工序及加工面积（折至双面板，万 m^2/a）																					
	开料	内层图形	内层蚀刻	棕化	压合	钻孔	沉铜	板面镀铜	导电膜	外层图形	外层酸蚀（负片）	镀铜锡（正片）	镀铜镍金（正片）	外层碱蚀	阻焊	文字	抗氧化	喷锡	沉镍金	沉银	沉锡	成型	终检
双面板	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	116.5	81.5	81.5	34.9	116.5	34.9	75.7	5.8	81.5	116.5	116.5	40.8	27.9	30.3	5.8	5.8	116.5	97.5
4 层板	37.3	37.3	37.3	37.3	37.3	37.3	37.3	37.3	0.0	37.3	11.2	24.3	1.9	26.1	37.3	37.3	13.1	9.0	9.7	1.9	1.9	37.3	30.0
6 层板	37.5	37.5	37.5	37.5	18.8	18.8	18.8	18.8	0.0	18.8	5.6	12.2	0.9	13.1	18.8	18.8	6.6	4.5	4.9	0.9	0.9	18.8	15.0
8 层板	28.3	28.3	28.3	28.3	9.4	9.4	9.4	9.4	0.0	9.4	2.8	6.1	0.5	6.6	9.4	9.4	3.3	2.3	2.5	0.5	0.5	9.4	7.5
合计	219.6	103.1	103.1	103.1	65.5	182.0	147.0	147.0	34.9	182.0	54.6	118.3	9.1	127.4	182.0	182.0	63.7	43.7	47.3	9.1	9.1	182.0	150.0
备注 ①双面板沉铜比例是 70%，导电膜比例是 30%；多层板沉铜比例均是 100%，无导电膜工艺。沉铜后均要板面镀铜。 ②负片和正片的比例是 30%、70%（镀铜锡和镀镍金分别 65%、5%）；除镀铜镍金 5%工件外，其它 95%工件均要表面处理（抗氧化、喷锡、沉镍金、沉银、沉锡分别 35%、24%、26%、5%、5%）。镀铜镍金工艺外发加工，但其后的碱性蚀刻工序仍在宝悦嘉内进行。 ③阻焊、文字比例是 100%。 ②除开料、钻孔、成型为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工。 ③内层图形转移采用湿膜涂布，外层图形转移采用干膜工艺。																						

1.2.1.6 改扩建后主要原辅材料

表1.2-6 改扩建后主要原辅材料表

名称	包装方式	主要成分	物态	单位	改扩建后年用量	改扩建前年用量	增减量	最大储存量	所在工序	存储位置
覆铜板	卡板	铜箔、环氧树脂，含铜 2.67t/万 m^2	固态	万平米	116.45	17.92	+98.53	10	开料	板料仓
覆铜板	卡板	铜箔、环氧树脂，含铜 6.23t/万 m^2	固态	万平米	103.14	0	+103.14	10	开料	板料仓
半固化片	箱装	环氧树脂、玻璃布	固态	吨	450	0	+450.00	10	压合	板料仓
铜箔	箱装	铜箔，含铜 99.8%	固态	吨	147.0	0	+146.95	10	压合	板料仓
磷铜球	箱装	含铜 99.85%、含磷 0.1%	固态	吨	612	54	+558.00	10	电镀铜	板料仓
铝片	卡板	含铝 99.5%	固态	吨	130	0	+130.00	10	压合	板料仓
强化木浆板	卡板	木纤维、粘合剂	固态	吨	1300	0	+1300.00	20	压合	板料仓
牛皮纸	箱装	纤维、纸浆	固态	吨	910	0	+910.00	10	压合	板料仓
光致聚合物干膜	箱装	树脂、感光剂及填充剂	液态	吨	173	31.25	+141.75	5	贴膜	板料仓
酸性除油剂 1	桶装	硫酸 30%	液态	吨	5	5	0.00	1	化学前处理除油	化学品仓库
酸性除油剂 2	桶装	盐酸 27%	液态	吨	20	0	+20.00	1	电镀铜前除油	化学品仓库
98%硫酸	桶装	98%硫酸	液态	吨	400	0	+400.00	10	微蚀、酸洗、剥挂、中和、电镀铜	危险化学品仓库
50%硫酸	桶装	50%硫酸	液态	吨	600	22.5	+577.50	10		储罐区
双氧水	桶装	35%过氧化氢	液态	吨	87	14.5	+72.50	10	微蚀、剥挂、中和、电镀铜	危险化学品仓库
液态感光线路油墨（液态光致抗蚀剂）	桶装	30%~50%环氧丙烯酸羧基树脂、25%~35%丙二醇甲醚醋酸酯、4%~8%安息香双甲醚、15%~30%滑石粉、1%~5%光引发剂、0.5%~5%苯乙烯马来酸酐共聚树脂	液态	吨	114	0	+114.00	5	涂布	化学品仓库
显影液	桶装	5%碳酸钠溶液	液态	吨	260	43.3	+216.70	10	显影	化学品仓库
定影液	桶装	硫代硫酸钠、醋酸钠	液态	吨	26	0	+26.00	1	显影	化学品仓库

名称	包装方式	主要成分	物态	单位	改扩建后年用量	改扩建前年用量	增减量	最大储存量	所在工序	存储位置
菲林	箱装	聚酯片、感光药膜	固态	万平米	7	0	+7.00	0.5	工程制版、显影	化学品仓库
酸性蚀刻药水	储罐	30%氯酸钠、16%盐酸	液态	吨	216.18	300	-83.82	10	酸性蚀刻	储罐区
碱性蚀刻液	储罐	氯化铵、氨水	液态	吨	8.9	500	-491.13	10	碱性蚀刻	化学品仓库
氢氧化钠	袋装	99%氢氧化钠	固态	吨	260	17.5	+242.50	10	退膜、膨松、除胶	化学品仓库
工业盐酸	储罐	31%盐酸	液态	吨	200	22.5	+177.50	20	酸性蚀刻	储罐区
41%硝酸	储罐	41%硝酸	液态	吨	121.354	8	+111.62	20	退锡	储罐区
50%硝酸	桶装	50%硝酸	液态	吨	41.732	0	+41.73	5	炸缸	化学品仓库
无水碳酸钠	袋装	99%碳酸钠	固态	吨	217	36	+181.00	5	显影、整孔	化学品仓库
过硫酸钠	袋装	99%过硫酸钠	固态	吨	433	48	+385.00	10	微蚀	化学品仓库
氨水	桶装	27%氨水	液态	吨	2.2176	125	-122.78	2	碱性蚀刻	危险化学品仓库
液氨	储罐	99.9%氨	液态	吨	120	0	+120.00	0.1	碱性蚀刻	储罐区
碱性除油剂	桶装	碳酸钠、氢氧化钠、磷酸三钠	液态	吨	200	15.75	+184.25	5	碱洗、整孔	化学品仓库
膨松剂	桶装	二乙二醇单丁醚 30%、表面活性剂	液态	吨	35	5.8	+29.20	1	膨松	化学品仓库
高锰酸钾	袋装	99.3%高锰酸钾	液态	吨	13	0.5	+12.50	0.5	除胶	危险化学品仓库
棕化液	桶装	棕化剂、15%硫酸、双氧水和水	液态	吨	433	0	+433.00	10	棕化	化学品仓库
预浸盐	桶装	90%氯化钠、10%氯化亚锡	固态	吨	20	10	+10.00	0.5	沉铜预浸	
活化剂	桶装	2%氯化钯、58%氯化亚锡、27%盐酸	液态	吨	17	5	+12.00	0.5	沉铜活化	化学品仓库
加速剂	桶装	49%氟硼酸，6%硼酸	液态	吨	10	0	+10.00	0.5	沉铜加速	化学品仓库
沉铜剂 A	桶装	15%硫酸铜，4%乙二胺四乙酸二钠,10%酒石酸钾钠	液态	吨	390	176	+214.00	10	沉铜	化学品仓库
沉铜剂 B	桶装	32%酒石酸钾钠，13%氢氧化钠	液态	吨	355	160	+194.55	5	沉铜	化学品仓库
甲醛	桶装	36%甲醛	液态	吨	26	1.5	+24.50	2	沉铜	危险化学品仓库
五水硫酸铜	袋装	$CuSO_4·5H_2O$，含铜 25.5%	固态	吨	671.2	9.75	+661.49	5	电镀铜	化学品仓库
火山灰	袋装	火山灰	固态	吨	1	0.2	+0.80	0.1	磨刷	化学品仓库
硫酸亚锡	袋装	含锡 55%	固态	吨	2	1.8	+0.20	0.5	电镀锡	化学品仓库
锡球	箱装	含锡 99.9%	固态	吨	47	6.3	+40.70	5	电镀锡	板料仓
退锡水	桶装	硼酸、氯化亚铁和 35%硝酸	液态	吨	108	100	+8.00	3	退锡	危险化学品仓库
氰化亚金钾	瓶装	含金量 68.3%	固态	吨	0.210	0.0295	+0.18	0.05	沉金	危险化学品仓库
柠檬酸	袋装	20%柠檬酸钠	固态	吨	5	0	+5.00	1	镀金酸洗	化学品仓库
柠檬酸盐	袋装	20%柠檬酸钠	固态	吨	5	0	+5.00	1	镀金酸洗	化学品仓库
抗氧化剂	桶装	苯并咪唑、醋酸	液态	吨	347	57.8	+289.20	5	抗氧化	化学品仓库
预浸液	桶装	硝酸、螯合剂和水	液态	吨	14	0	+14.00	0.5	化银预浸	化学品仓库
化学沉银液	桶装	7.5%硝酸银、硝酸、螯合剂和水	液态	吨	1.599	0	+1.599	0.5	化银	危险化学品仓库
化学沉锡液	桶装	硫酸锡、硫酸和硫脲，含锡 20%	液态	吨	15	0	+15.00	0.5	化锡	化学品仓库
沉金活化液	桶装	含硫酸和钯离子	液态	吨	15	0	+15.00	0.5	化金	化学品仓库
化学镀镍液	桶装	磷酸钠和镍盐，镍含量 16.6%	液态	吨	40	0	+40.00	0.5	化镍	危险化学品仓库
化学镀金液	桶装	氰化亚金钾、柠檬酸盐和水，金含量 0.3~0.5g/L，含氰 13g/L	液态	吨	26.448	0	+26.45	0.5	化金	危险化学品仓库
助焊剂	桶装	松香	液态	吨	10	0	+10.00	2	无铅喷锡	化学品仓库
无铅锡条	袋装	含锡 99.9%	固态	吨	20	0	+20.00	2	无铅喷锡	化学品仓库

名称	包装方式	主要成分	物态	单位	改扩建后年用量	改扩建前年用量	增减量	最大储存量	所在工序	存储位置
洗网水	桶装	乙酸乙酯、丙酮	液态	吨	2.8	0.46	+2.34	0.5	洗网	危险化学品仓库
阻焊油墨	桶装	45.8%环氧树脂、8%丙烯酸单体、21.6%高沸点溶剂、20%硫酸钡、4.6%光引发剂	液态	吨	167.7	28.006	+139.70	5	阻焊	危险化学品仓库
开油水	桶装	石脑溶剂油、二价酸酯	液态	吨	7.0	1.167	+5.82	1	稀释	危险化学品仓库
文字溶剂油墨	桶装	10~30%邻甲阶酚醛环氧树脂、10~30%双酚 A 环氧树脂、10~30%高沸点溶剂(DBE)、＜10%无机填料、＜10%助剂、＜10%固化促进剂、20%-40%颜料	液态	吨	16	2.701	+13.30	0.5	文字印刷	危险化学品仓库
文字开油水	桶装	二价酸酯	液态	吨	3.2	0.540	+2.66	0.5	稀释	危险化学品仓库
硫酸亚铁	袋装	85%硫酸亚铁	固态	吨	43	0	+43.00	1.5	废水处理	化学品仓库
聚合氯化铝	袋装	工业级	固态	吨	347	0	+347.00	10	废水处理	化学品仓库
氧化剂	桶装	氯酸钠	液态	吨	303	0	+303.00	10	废水处理	危险化学品仓库
镍	袋装	镍含量 99.5%	固态	吨	0	5.4	-5.40	/	电镀镍	化学品仓库
硫酸镍	袋装	$NiSO4·6H_2O$	固态	吨	0	1.2	-1.20	/	电镀镍	化学品仓库
文字 UV 油墨	桶装	丙烯酸单体 80~90%、光引发剂 1~6%、钛白粉 5~10%	液态	吨	0.81	0.135	+0.33	0.5	文字印刷	危险化学品仓库
硼酸	桶装	30%硼酸	液态	吨	10	0	+10.00	0.5	导电膜氧化	化学品仓库
高锰酸钠	袋装	$99\%NaMnO_4$	固态	吨	5	0	+5.00	0.5	导电膜氧化	化学品仓库
PSH CAT-2880A	桶装	噻吩类 10%、表面活性剂 30%、水 60%	液态	吨	5	0	+5.00	0.5	导电膜催化	化学品仓库
四氟化碳	瓶装	99.9%四氟化碳	气态	kg	0.025	0	+0.03	0.01	除胶	化学品仓库
氯化铵	袋装	99.9%氯化铵	固态	吨	95	0	+95.00	5	碱性蚀刻循环系统	化学品仓库
碱性蚀刻添加剂	袋装	/	固态	吨	24	0	+24.00	2	碱性蚀刻循环系统	化学品仓库

注：①“-”表示减少量。

1.2.1.7 改扩建后主要生产设备

改扩建后，各工序主要的生产设备及设备数量变化见表 1.2-7 ，各生产线规格及运行参数详见表 1.2-8 ，主要生产设备产能匹配性见表 1.2-9 。

表1.2-7 改扩建后，生产设备一览表

序号	工序	设备名称	改扩建后数量（条/台）	现有数量（条/台）	增减情况（条/台）①
1	开料	开料机	2	1	+1
2		剪床	1	0	+1
3		刨边机	2	0	+2
4		烤箱	5	0	+5
5	内层图形转移	化学清洗线	2	0	+2
6		涂布线（含隧道烤箱）	2	0	+2
7		LDI 曝光机	2	0	+2
8		CCD 曝光机	1	0	+1
9	内层蚀刻	DES 线	2	0	+2
10	内层 AOI	AOI 机	2	0	+2
11		VRS 机	7	0	+7
12	棕化	冲 pin 孔机	2	0	+2
13		棕化线	2	0	+2
14	压合	热压机	4	0	+4
15		冷压机	2	0	+2
16		模温机	4	0	+4
17		回流/叠合线	1	0	+1
18		裁磨线	2	0	+2
19		熔合机	4	0	+4

序号	工序	设备名称	改扩建后数量（条/台）	现有数量（条/台）	增减情况（条/台）①
20		PP 开料机	1	0	+1
21		PP 钻孔机	1	0	+1
22		拆板线	1	0	+1
23	钻孔	钻孔机	74	8	+66
24		双面磨批锋机	1	0	+1
25		X-RAY 钻孔机	1	0	+1
26		HOLE AOI 机	1	0	+1
27		三次元检测机	1	0	+1
28		钻咀研磨机	4	0	+4
29		上 PIN 机	2	0	+2
30	沉铜	等离子处理机	1	0	+1
31		粗磨机	1	1	0
32		水平沉铜线	2	0	+2
33		垂直沉铜线	1	1	0
34	板面镀铜	VCP 镀铜线	3	0	+3
35		龙门镀铜线	1	1	0
36	导电膜	DMSE 线	1	0	+1
37	外层图形转移	磨板机	5	4	+1
38		化学清洗线	2	0	+2
39		贴膜机	6	4	+2
40		CCD 曝光机	3	3	0
41		LDI 曝光机	6	0	+6
42		显影机	4	4	0
43	负片制作	DES 线	2	1	+1
44	正片制作	铜锡龙门电镀线	4	3	+1

序号	工序	设备名称	改扩建后数量（条/台）	现有数量（条/台）	增减情况（条/台）①
45		镍金龙门电镀线	0	1	-1
46		SES 线	3	1	+2
47		金板碱性蚀刻线	1	1	0
48	外层 AOI	线路 AOI 机	1	0	+1
49		AOI 机	5	0	+5
50		VRS 机	17	0	+17
51	阻焊、文字	绿油磨板机	3	1	+2
52		化学清洗线	2	0	+2
53		全自动丝印机(含隧道烤箱）	3	0	+3
54		喷涂线(含隧道烤箱）	1	0	+1
55		半自动丝印机	24	8	+16
56		隧道烤箱	4	1	+3
57		立式烤箱	5	8	-3
58		文字喷印机（含 UV 固化）	2	0	+2
59		文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	4	0	+4
60		绿油自动曝光机	1	0	+1
61		CCD 曝光机	8	1	+7
62		LDI 曝光机	2	0	+2
63		显影机	3	1	+2
64		UV 固化机	0	2	-2
65		绿油洗板线	1	0	+1
66	沉镍金	沉金前处理线	1	0	+1
67		沉金后处理线	1	0	+1
68		龙门沉金线	1	0	+1
69	喷锡	喷锡机	4	0	+4

序号	工序	设备名称	改扩建后数量（条/台）	现有数量（条/台）	增减情况（条/台）①
70		喷锡前处理线	2	0	+2
71		喷锡后处理线	2	0	+2
72	抗氧化	OSP 线	3	1	+2
73	沉银	化学银生产线	1	0	+1
74	沉锡	化学锡生产线	1	0	+1
75	成型	冲床	10	3	+7
76		锣板机	32	5	+27
77		V-CUT 机	12	0	+12
78	清洗	成品洗板机	10	1	+9
79	质检	自动测试机	33	16	+17
80		飞针测试机	10	0	+10
81		外观检查机	13	0	+13
82		板翘检查机	3	0	+3
83		板翘整平机	6	1	+5
84		数孔机	2	0	+2
85	包装	包边线	1	0	+1
86		包装线	3	0	+3
87	工程制版、洗网	晒网机	2	0	+2
88		洗网机	2	1	+1
89		拉网机	2	0	+2
90	膜渣减重	膜渣减重机	1	1	0
91	蚀刻液回用	碱性蚀刻液循环系统（120t/月）	3	0	+3
92		酸性蚀刻液循环系统（400t/月）	1	0	+1
93	退锡废液回用	退锡废液回收系统（50t/月）	1	0	+1
94	备用发电	备用发电机	1	0	+1

序号	工序	设备名称	改扩建后数量（条/台）	现有数量（条/台）	增减情况（条/台）①
95	制冷	冷却塔	6	0	+6
96	/	空压机	10	0	+10

注：①“+”表示增加量，“-”表示减少量。

表1.2-8 全厂各生产线规格及运行参数表

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
厂房一1楼	沉铜	粗磨机	1	酸洗	1	100	90	25	180	5%硫酸	常温	依托现有
				加压水洗	3	100	40	25	80		常温	
				磨板	2	100	147	25	294		常温	
				五级水洗	5	100	40	25	80		常温	
				喷淋水洗	2	100	80	25	160		常温	
				加压水洗	1	100	40	25	80		常温	
		垂直沉铜线	1	膨松	1	160	45	100	576	膨松剂、NaOH	50±3	依托现有
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				除胶	2	160	110	100	1408	高锰酸钾、NAOH	80±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				预中和	1	160	45	100	576	5%硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				中和	1	160	45	100	576	5%硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				整孔	1	160	45	100	576	碱性除油剂	50±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				微蚀	2	160	45	100	576	8%硫酸、双氧水	35±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				预浸	1	160	45	100	576	预浸盐、2%盐酸	30±3	
				活化	1	160	45	100	576	活化剂	30±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				加速	1	160	45	100	576	加速剂（4%氟硼酸、硼酸）	35±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
				沉铜	4	160	100	100	1280	沉铜剂 A/B，5%甲醛	35±3	
				二级溢流水洗	2	160	45	100	576		常温	
	板电	VCP 镀铜线	1	酸洗	1	100	90	40	288	10%硫酸	常温	新增
				镀铜	3	370	140	85	3522	5%硫酸，硫酸铜	常温	
				镀铜	1	140	120	80	1075	5%硫酸，硫酸铜	常温	
				四级溢流水洗	4	95	48	40	146		常温	
				剥挂	1	470	16	16	96	30%硫酸，双氧水	35±3	
				水洗	1	470	16	16	96		常温	
				水洗	1	75	60	54	194		常温	
		龙门镀铜线	1	酸洗	1	500	40	120	1920	10%硫酸	常温	依托现有
				镀铜	8	500	135	120	6480	5%硫酸，硫酸铜	常温	
				二级溢流水洗	2	500	12	120	576		常温	
				中转	2	500	12	120	576		/	
				剥挂	1	500	25	120	1200	30%硫酸，双氧水	35±3	
				二级溢流水洗	2	500	12	120	576		常温	
				中转	2	500	12	120	576	-	/	
	图形转移前处理	磨板机	5	酸洗	1	100	61	30	146.4	10%硫酸	常温	新增 1 台
				四级溢流水洗	4	80	77	30	147.84		常温	
				刷磨	1	55	60	30	79.2	火山灰	常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				四级溢流水洗	4	80	77	30	147.84		常温	
	显影	显影机	3	显影	1	230	40	100	736	碳酸钠	常温	依托现有
				显影	1	130	40	90	374.4	碳酸钠	常温	
				显影	1	82	35	35	80.36	碳酸钠	常温	
				溢流水洗	3	60	30	55	79.2		常温	
				溢流水洗	4	60	30	55	79.2		常温	
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	显影	1	250	86	88	1520	碳酸钠	30±3	依托现有
				显影	1	130	86	85	760	碳酸钠	30±3	
				显影	1	30	86	78	160	碳酸钠	30±3	
				溢流水洗	5	42	86	26	75		常温	
				溢流水洗	5	42	86	26	75		常温	
				酸性蚀刻	4	230	86	73	1155	酸性蚀刻液	50±3	
				四级溢流水洗	4	46	86	24	75		常温	
				退膜	1	200	86	58	800	5~8%氢氧化钠	常温	
				退膜	2	150	86	60	620	5~8%氢氧化钠	常温	
				三级溢流水洗	3	45	86	24	75		常温	
				酸洗	1	70	86	37	180	10%硫酸	常温	
				四级溢流水洗	4	45	86	24	75		常温	
	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	2	膨松+退膜	1	250	110	35	770	膨松剂、氢氧化钠	50±2	新增 1 条
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				退膜	8	150	110	35	462	氢氧化钠	50±2	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				蚀刻	2	450	110	35	1386	碱性蚀刻子液	50±2	
				子液洗	1	42	110	35	129.36	碱性蚀刻子液	常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				加压水洗	2	42	110	35	129.36		常温	
				退锡	1	250	110	35	770	退锡水（30%硝酸）	25-35	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
		金板碱性蚀刻线	1	膨松+退膜	1	250	110	35	770	膨松剂、氢氧化钠	50±2	依托现有
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				退膜	8	150	110	35	462	氢氧化钠	50±2	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				蚀刻	2	450	110	35	1386	碱性蚀刻子液	50±2	
				子液洗	1	42	110	35	129.36	碱性蚀刻子液	常温	
				加压水洗	2	42	110	35	129.36		常温	
				酸洗	1	250	110	35	770	柠檬酸	25-35	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 1	1	除油	1	480	40	120	1843.2	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	依托现有
				二级溢流水洗	2	480	40	120	1843.2		常温	
				微蚀	1	480	40	120	1843.2	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	
				二级溢流水洗	2	480	40	120	1843.2		常温	
				酸洗	1	480	40	120	1843.2	10%硫酸	25±5	
				水洗	1	480	40	120	1843.2		常温	
				镀铜	10	480	105	120	4838.4	5%硫酸，硫酸铜	25±5	
				二级溢流水洗	2	480	40	120	1843.2		常温	
				镀锡	2	480	105	120	4838.4	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	
				二级溢流水洗	2	480	40	120	1843.2		常温	
				剥挂	2	480	30	120	1382.4	硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	480	40	120	1843.2		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
		铜锡龙门电镀线 2	1	除油	1	420	35	100	1176	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	依托现有
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
				微蚀	1	420	35	100	1176	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
				酸洗	1	420	35	100	1176	10%硫酸	25±5	
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
				镀铜	10	420	120	100	4032	5%硫酸，硫酸铜	25±5	
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
				镀锡	2	420	115	100	3864	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
				剥挂	1	420	28	100	940.8	硫酸，双氧水	常温	
				水洗	1	420	35	100	1176		常温	
		铜锡龙门电镀线 3	1	除油	1	410	50	110	1804	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	依托现有
				二级溢流水洗	2	410	105	110	3788.4		常温	
				微蚀	1	410	50	110	1804	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	
				二级溢流水洗	2	410	105	110	3788.4		常温	
				酸洗	1	410	50	110	1804	10%硫酸	25±5	
				镀铜	10	410	130	110	4690.4	5%硫酸，硫酸铜	25±5	
				二级溢流水洗	2	410	105	110	3788.4		常温	
				酸洗	1	410	50	110	1804	10%硫酸	25±5	
				镀锡	2	410	130	110	4690.4	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	
				二级溢流水洗	2	410	105	110	3788.4		常温	
				剥挂	1	410	145	30	1426.8	30%硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	410	115	30	1131.6		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
厂房一2楼	阻焊前处理	绿油磨板机	3	酸洗	2	120	40	30	115.2	10%硫酸	常温	新增2台
				三级溢流水洗	3	150	40	30	144		常温	
				刷磨	1	80	40	30	76.8	火山灰	常温	
				三级溢流水洗	3	150	40	30	144		常温	
		显影机	2	显影	4	205	36	30	177.12	碳酸钠溶液	30±2	依托现有
				溢流水洗	7	145	30	40	139.2		常温	
				溢流水洗	7	145	30	40	139.2		常温	
	退绿油	绿油洗板线	1	洗板	1	100	100	80	640	氢氧化钠	常温	新增
				二级溢流水洗	2	100	100	80	640		常温	
厂房一3楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	4	二级溢流水洗	2	95	40	30	91.2		常温	新增3台
				酸洗	1	180	37	30	159.84	10%硫酸	30±5	
				五级溢流水洗	5	95	40	30	91.2		常温	
		成品洗板机（金板）	2	二级溢流水洗	2	95	40	30	91.2		常温	新增
				酸洗	1	180	37	30	159.84	柠檬酸	常温	
				五级溢流水洗	5	95	40	30	91.2		常温	
	抗氧化	OSP 线	2	除油	1	85	68	35	161.84	5%硫酸	30±5	新增1条
				三级溢流水洗	3	76	40	33	80.256		常温	
				微蚀	1	85	68	35	161.84	8%硫酸、双氧水	30±5	
				六级溢流水洗	6	76	40	33	80.256		常温	
				抗氧化	1	180	68	33	323.136	抗氧化剂	40±3	
				七级溢流水洗	7	76	40	33	80.256		常温	
			1	二级溢流水洗	2	35	75	48	100.8		常温	新增

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
	沉金前处理	沉金前处理线		微蚀	1	28	220	30	147.84	8%硫酸、过硫酸钠	30±2	
				二级溢流水洗	2	35	75	48	100.8		常温	
				喷砂搅拌	1	40	220	30	211.2	金钢砂	常温	
				二级溢流水洗	2	35	75	48	100.8		常温	
	沉金	龙门沉金线	1	除油	3	145	35	100	406	5%硫酸	30-40	新增
				二级溢流水洗	2	145	35	100	406		常温	
				微蚀	1	145	35	100	406	8%硫酸、过硫酸钠	26-30	
				二级溢流水洗	2	145	35	100	406		常温	
				预浸	1	145	35	100	406	5%硫酸	常温	
				活化	1	145	35	100	406	5%硫酸、活化剂	26-30	
				后浸	1	145	35	100	406	5%硫酸	常温	
				二级溢流水洗	2	145	35	100	406		常温	
				沉镍	2	145	65	100	754	化学镀镍液	79-83	
				二级溢流水洗	2	145	35	100	406		常温	
				沉金	2	145	38	100	440.8	化学沉金液	84-92	
				回收	1	145	35	100	406		常温	
				二级溢流水洗	2	145	35	100	406		常温	
	沉金后处理	沉金后处理线	1	水洗	1	35	62	55	95.48		常温	新增
				酸洗	1	35	62	55	95.48	柠檬酸	30±2	
				二级溢流水洗	2	35	62	55	95.48		常温	
厂房二5楼	图形转移前处理	化学清洗线	2	精密研磨	1	/	/	/		/	/	新增
				二级溢流水洗	2	50	100	50	200		常温	
				除油	1	200	100	50	800	5%硫酸	45±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				微蚀	2	200	100	50	800	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				酸洗	1	150	100	50	600	10%硫酸	30±3	
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
	显影	显影机	1	显影	1	230	40	100	736	碳酸钠	常温	新增
				显影	1	130	40	90	374.4	碳酸钠	常温	
				显影	1	82	35	35	80.36	碳酸钠	常温	
				三级溢流水洗	3	60	30	55	79.2		常温	
				四级溢流水洗	4	60	30	55	79.2		常温	
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	显影	1	250	86	88	1520	碳酸钠	30±3	新增
				显影	1	130	86	85	760	碳酸钠	30±3	
				显影	1	30	86	78	160	碳酸钠	30±3	
				溢流水洗	5	42	86	26	75		常温	
				溢流水洗	5	42	86	26	75		常温	
				酸性蚀刻	4	230	86	73	1155	酸性蚀刻液	50±3	
				四级溢流水洗	4	46	86	24	75		常温	
				退膜	1	200	86	58	800	5~8%氢氧化钠	常温	
				退膜	2	150	86	60	620	5~8%氢氧化钠	常温	
				三级溢流水洗	3	45	86	24	75		常温	
				酸洗	1	70	86	37	180	10%硫酸	常温	
				四级溢流水洗	4	45	86	24	75		常温	
厂房二 6 楼	阻焊前处理	化学清洗线	2	精密研磨	1	/	/	/		/	/	新增
				二级溢流水洗	2	50	100	50	200		常温	
				除油	1	200	100	50	800	5%硫酸	45±3	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				微蚀	2	200	100	50	800	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				酸洗	1	150	100	50	600	10%硫酸	30±3	
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
	显影	显影机	1	显影	4	205	36	30	177.12	碳酸钠溶液	30±2	新增
				溢流水洗	7	145	30	40	139.2		常温	
				溢流水洗	7	145	30	40	139.2		常温	
厂房二7楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	二级溢流水洗	2	95	40	30	91.2		常温	新增
				酸洗	1	180	37	30	159.84	10%硫酸	30±5	
				五级溢流水洗	5	95	40	30	91.2		常温	
	抗氧化	OSP 线	1	除油	1	85	68	35	161.84	5%硫酸	30±5	新增
				三级溢流水洗	3	76	40	33	80.256		常温	
				微蚀	1	85	68	35	161.84	8%硫酸、双氧水	30±5	
				六级溢流水洗	6	76	40	33	80.256		常温	
				抗氧化	1	180	68	33	323.136	抗氧化剂	40±3	
				溢流水洗	7	76	40	33	80.256		常温	
厂房三3楼	棕化	棕化线	2	酸洗	1	150	100	50	600	10%硫酸	45±3	新增
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				碱洗	1	200	100	50	800	碱性除油剂	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				预浸	1	100	100	50	400	棕化液（15%硫酸）	30±3	
				棕化	1	400	100	50	1600	棕化液（15%硫酸）	30±3	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
	压合	裁磨线	2	二级溢流水洗	2	50	50	50	100		常温	新增
				水洗	1	50	100	50	200		常温	
厂房三4楼	图形转移前处理	化学清洗线	2	精密研磨	1	/	/	/		/	/	新增
				二级溢流水洗	2	50	100	50	200		常温	
				除油	1	200	100	50	800	5%硫酸	45±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				微蚀	2	200	100	50	800	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				酸洗	1	150	100	50	600	10%硫酸	30±3	
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	2	显影	2	200	100	50	800	5%碳酸钠	30±3	新增
				新液洗	1	40	100	50	160	5%碳酸钠	30±3	
				溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
				溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
				补偿蚀刻	1	100	100	50	400	酸性蚀刻液	50±3	
				精密蚀刻	4	200	100	50	800	酸性蚀刻液	50±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				退膜	3	200	100	50	800	5~8%氢氧化钠	50±3	
				退膜	1	40	100	50	160	5~8%氢氧化钠	50±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				酸洗	1	150	100	50	600	10%硫酸	常温	
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
	沉铜		2	去毛刺	1	/	/	/	0		常温	新增

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
厂房三5楼		水平沉铜线		四级溢流水洗	4	75	100	50	300		常温	
				膨松	1	400	100	50	1600	膨松剂、NaOH	50±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				除胶	2	400	100	50	1600	高锰酸钾、NAOH	80±3	
				二级溢流水洗	2	50	100	50	200		常温	
				预中和	1	100	100	50	400	5%硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	50	100	50	200		常温	
				中和	1	200	100	50	800	5%硫酸，双氧水	常温	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				整孔	1	210	100	50	840	碱性除油剂	50±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				微蚀	1	250	100	50	1000	8%硫酸、双氧水	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				预浸	1	100	100	50	400	预浸盐、2%盐酸	30±3	
				活化	1	200	100	50	800	活化剂	30±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				加速	1	200	100	50	800	加速剂（4%氟硼酸、硼酸）	35±3	
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
				沉铜	3	450	100	50	1800	沉铜剂 A/B，5%甲醛	35±3	
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
	板电	VCP 镀铜线	2	除油	1	200	100	80	650	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	新增
				三级溢流水洗	3	20	/	/	200		常温	
				酸洗	1	60	/	/	575	10%硫酸	常温	
				镀铜	1	5670	140	70	44464	8%硫酸，硫酸铜	常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
				三级溢流水洗	3	20	/	/	200		常温	
				剥挂	1	1500	/	/	300	硫酸，双氧水	35±3	
				二级溢流水洗	2	384	/	/	200		常温	
厂房三6楼	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	1	膨松+退膜	1	250	110	35	770	膨松剂、氢氧化钠	50±2	新增
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				退膜	8	150	110	35	462	氢氧化钠	50±2	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
				蚀刻	2	450	110	35	1386	碱性蚀刻子液	50±2	
				子液洗	1	42	110	35	129.36	碱性蚀刻子液	常温	
				加压水洗	2	42	110	35	129.36		常温	
				退锡	1	250	110	35	770	退锡水（30%硝酸）	25-35	
				加压水洗	1	42	110	35	129.36		常温	
	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 4	1	除油	1	520	50	95	1976	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	新增
				二级溢流水洗	2	520	105	95	4149.6		常温	
				微蚀	1	520	50	95	1976	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	
				二级溢流水洗	2	520	105	95	4149.6		常温	
				酸洗	1	520	50	95	1976	10%硫酸	25±5	
				镀铜	12	520	130	95	5137.6	5%硫酸，硫酸铜	25±5	
				二级溢流水洗	2	520	105	95	4149.6		常温	
				酸洗	1	520	50	95	1976	10%硫酸	25±5	
				镀锡	2	520	130	95	5137.6	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	
				二级溢流水洗	2	520	105	95	4149.6		常温	
				剥挂	1	520	90	30	1123.2	硫酸，双氧水	常温	
				二级溢流水洗	2	520	95	30	1185.6		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
	沉银	化学银生产线	1	除油	1	200	100	50	800	5%硫酸	45±3	新增
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
				微蚀	1	150	100	50	600	8%硫酸、双氧水	35±3	
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
				预浸	1	90	100	50	360	预浸液（含 10%硝酸）	30±3	
				沉银	1	350	100	50	1400	沉银药水（含 10%硝酸）	30±3	
				溢流水洗	10	50	100	50	200		常温	
	喷锡	喷锡前处理线	2	酸洗	1	200	100	50	800	10%硫酸	常温	新增
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				微蚀	2	200	100	50	800	8%硫酸、双氧水	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
		喷锡后处理线	2	热水洗	1	50	100	50	200		常温	新增
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	
	沉锡	化学锡生产线	1	除油	1	100	100	50	400	5%硫酸	45±3	新增
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				微蚀	1	140	100	50	560	8%硫酸、双氧水	35±3	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				预浸	1	250	100	50	1000	5%硫酸	30±3	
				沉锡	4	1900	100	50	7600	5%硫酸、沉锡剂	30±3	
				四级溢流水洗	4	50	100	50	200		常温	
				去离子	1	200	100	50	800	去离子药水	常温	
				三级溢流水洗	3	50	100	50	200		常温	
				抗氧化	1	50	100	50	200	抗氧化剂	常温	
				五级溢流水洗	5	50	100	50	200		常温	

位置	生产工序	生产线名称	数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）			有效体积	槽液组分	槽液温度	备注
			条		个	长	宽	高	L		℃	
厂房三7楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	二级溢流水洗	2	95	40	30	91.2		常温	新增
				酸洗	1	180	37	30	159.84	10%硫酸	30±5	
				五级溢流水洗	5	95	40	30	91.2		常温	
DMSE车间	导电膜	DMSE线	1	微蚀	1	150	100	24	288	8%硫酸、双氧水	35±3	新增
				四级溢流水洗	4	52	100	24	100		常温	
				整孔	1	235	100	24	451	碳酸钠	50	
				四级溢流水洗	4	52	100	24	100		常温	
				氧化	1	457	96	24	842	$NaMnO_4$、硼酸	87±3	
				二级溢流水洗	2	52	100	24	100		常温	
				酸洗	1	170	50	24	163.2	5%硫酸	常温	
				三级溢流水洗	3	85	50	24	81.6		常温	
				催化	1	450	62	24	536	PSH CAT-2880A	20	
				五级溢流水洗	5	85	50	24	81.6		常温	

表1.2-9 主要生产设备产能匹配分析表

生产工序	设备名称	数量（条）	垂直线			水平线/VCP 线		单线产板量（块/min)	单线产板量（块/a)	总加工面积（万 m^2/a）	扩建全厂面积（万 m^2/a）	产能负荷
			周期（min/槽）	pnl/槽	槽数	线速（m/min）	板间隔（cm）					
内层酸性蚀刻	DES 线	2				4	10	5.7	2057142.9	133.3	103.1	77.4%
棕化	棕化线	2				3.5	10	5.0	1800000.0	116.6	103.1	88.4%
沉铜	垂直沉铜线	1	20	40	4			8.0	2880000.0	93.3	73.5	78.8%
沉铜	水平沉铜线	2				2.5	10	3.6	1285714.3	83.3	73.5	88.2%

生产工序	设备名称	数量（条）	垂直线			水平线/VCP 线		单线产板量（块/min)	单线产板量（块/a)	总加工面积（万 m^2/a）	扩建全厂面积（万 m^2/a）	产能负荷
			周期（min/槽）	pnl/槽	槽数	线速（m/min）	板间隔（cm）					
板面镀铜	龙门镀铜线	1	60	52	8			6.9	2496000.0	80.9	69.8	86.4%
板面镀铜	VCP 镀铜线	1				1.8	10	2.6	925714.3	30.0	25.7	85.8%
板面镀铜	VCP 镀铜线	2				1.8	10	2.6	925714.3	60.0	51.5	85.8%
导电膜	DMSE 线	1				2.2	10	3.1	1131428.6	36.7	34.9	95.3%
外层酸性蚀刻	DES 线	1				2	10	2.9	1028571.4	33.3	27.3	81.9%
外层酸性蚀刻	DES 线	1				2	10	2.9	1028571.4	33.3	27.3	81.9%
镀铜锡	铜锡龙门电镀线	3	50	14	10			2.8	1008000.0	98.0	76.9	78.5%
镀铜锡	铜锡龙门电镀线	1	50	16	12			3.8	1382400.0	44.8	41.4	92.4%
退膜蚀刻退锡	SES 线	2				3	10	4.3	1542857.1	100.0	76.9	76.9%
退膜蚀刻退锡	金板碱性蚀刻线	1				1.7	10	2.4	874285.7	28.3	9.1	32.1%
退膜蚀刻退锡	SES 线	1				3	10	4.3	1542857.1	50.0	41.4	82.8%
沉镍金	龙门沉金线	1	16	38	2			4.8	1710000.0	55.4	47.3	85.4%
抗氧化	抗氧化线	2				6.5	5	21.7	7800000.0	70.2	41.4	59.0%
抗氧化	抗氧化线	1				6.5	5	21.7	7800000.0	35.1	22.3	63.5%
沉银	化学银生产线	1				2	5	6.7	2400000.0	10.8	9.1	84.2%
沉锡	化学锡生产线	1				2	5	6.7	2400000.0	10.8	9.1	84.2%

注：沉银、沉锡、抗氧化板的尺寸为长 250mm×宽 180mm，其余生产线的线路板尺寸为长 600mm×宽 540mm，工作时间按 6000h/a 计算，水平线/VCP 的单线产板量=线速÷（线路板长度+线路板间隔），垂直线的单线产板量=槽体数量×单槽线路板数量÷单槽周期。

1.2.2 辅助工程

1.2.2.1 酸性蚀刻液循环系统

本项目新增酸性蚀刻液循环系统，本项目拟在厂房三 4 楼设置 1 套酸性蚀刻废液循环系统，处理规模为 400t/月。

酸性蚀刻废液来源于酸性蚀刻工序的蚀刻槽换缸废液，主要成分为氯化铜、氯化氢等，根据设计单位资料，铜离子含量约 140g/L，氯离子含量约 200~230g/L，比重约 1.2。再生子液的铜含量为 40g/L，比重 1.1。根据铜的物料平衡，进入酸性蚀刻废液的铜离子的量为 554.272t/a，则酸性蚀刻废液的总产生量为 3959.085m^3/a（4750.902t/a），其中 20%作为增量废液委外处理，委外量为 950.180t/a，80%经酸性蚀刻液循环系统处理后回用，处理量为 3800.721t/a（316.727t/月）。

（1）系统工作原理

采用“隔膜电解工艺”，原理是利用离子膜分隔成阳极室和阴极室电解槽，当蚀刻废液（高含铜蚀刻液）进入电解槽，在电流作用下，在电阴极室内铜离子在阴极极板作用下发生电解化学反应转化成单质铜而析出；在阳极室内氯离子失去电子产生氯气，一价铜离子在阳极失去电子氧化成二价铜离子，二价铜离子增加，一价铜离子减少或消除，恢复了蚀刻液的氧化能力。低含铜量再生液经调配后返回蚀刻工序使用，达到了酸性蚀刻废液铜回收及蚀刻液循环再生的双重目的。

阴极室反应：$Cu^{2+}+e\rightarrow Cu^{+}$；$Cu^{+}+e\rightarrow Cu$

阳极室反应：$2Cl^{-}-2e\rightarrow Cl_2\uparrow$；$Cu^{+}-e\rightarrow Cu^{2+}$

阳极室阳极电解产生的 Cl_2 具有较好的氧化能力，可替代酸性蚀刻生产线氧化剂（氯酸钠）的添加。当氯气不足以氧化蚀刻液时，蚀刻液氧化还原电位（ORP 值）低于控制点（530mv）时，这时通过氧化还原电位控制器添加氯酸钠来提高蚀刻液的 ORP 值，同时消耗盐酸。氯酸钠和 Cl_2 氧化再生酸性蚀刻液的反应分别如下：

$$ClO_3^{-}+6HCl+6Cu^{+}\rightarrow 6Cu^{2+}+3H_2O+7Cl^{-}$$

$$Cl_2+2Cu^{+}\rightarrow 2Cu^{2+}+2Cl^{-}$$

氯酸钠氧化 Cu^{+}需消耗盐酸，而氯气氧化 Cu^{+}不需要盐酸参与，所以 Cl_2 的利用，不仅节省酸性蚀刻产线的氧化剂用量，同时节省了盐酸的用量。

氯气溶解吸收缸与蚀刻线相互连通循环，蚀刻线产生的含一价铜的蚀刻液可循环至氯气溶解吸收缸。氯气经过密闭管道抽至氯气吸收缸发生氧化还原反应，吸收氯气后的蚀刻液的 ORP 得以提高。

本工艺在氯气吸收缸内先通过喷淋将低 ORP 的酸性蚀刻液喷淋雾化，与电解槽中负压收集的气体（氯气、氯化氢）进行充分混合和反应，吸收氯气提高蚀刻液的 ORP 后循环至蚀刻线生产，随着蚀刻线不断生产，溶铜不断增多，比重逐渐提高，当比重提高到设定值，通过自动控制系统将再生液添加进氯气吸收缸，并吸收氯气再生后循环至蚀刻线。而盐酸、氯酸钠通过在线参数自动控制器补充添加到酸性蚀刻线上，增多的蚀刻液从产线排出形成蚀刻废液。氯气吸收缸中低 ORP 蚀刻液通过喷淋吸收，对氯气吸收效率达 80%以上，未被喷淋吸收的气体通过铁吸收缸再次进行吸收，形成吸收液主要为 $FeCl_3$ 溶液，进入厂区废水处理系统作为絮凝剂再利用，$FeCl_3$ 溶液对氯气的吸收效率达 99%以上。

未被吸收的氯气、氯化氢尾气接入一套废气洗涤塔，经废气洗涤塔处理后并入排气筒排放。

酸性蚀刻液循环系统工艺流程图见图 1.2-2，产污环节详见表 1.2-10 。

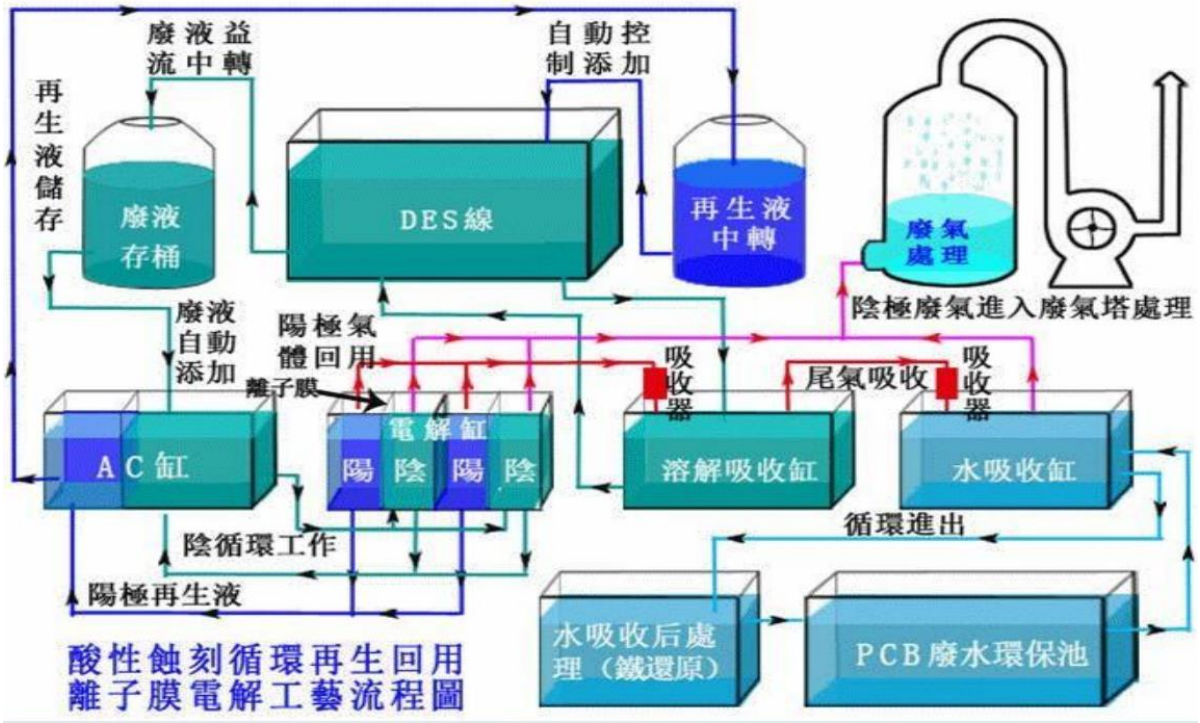


图1.2-2 酸性蚀刻液循环系统工艺流程图

表1.2-10 酸性蚀刻液循环系统产污环节表

种类	类别	污染种类	来源
废水	络合废水	三氯化铁废水	铁水吸收缸处理氯气产生的 $FeCl_3$ 溶液
		喷淋塔废水	碱液洗涤塔换水
	综合废水	清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等
废气	氯化氢	氯化氢	酸性蚀刻废液再生系统电解槽、溶解吸收槽等
	氯气	氯气	溶解吸收槽未吸收完全的少量氯气
固废	酸性蚀刻废液 S18	酸性蚀刻废液增量废液	系统循环产生的多余的酸性蚀刻废液

（2）酸性蚀刻液循环系统尾气处理分析

酸性铜回收系统废气来源于该系统内各槽盐酸挥发及再生缸未吸收完全的少量氯气。理论上产生 1mol 铜会产生 1mol 氯气，电解产生的氯气经再生缸吸收后（吸收率约 80%），剩余部分氯气与盐酸雾进入“铁水吸收缸+碱液喷淋”处理装置，其中铁水吸收化学反应式为：

$$2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$$

$$2Fe^{3+}+Fe=3Fe^{2+}$$

$$Fe+2HCl=FeCl_2+H_2$$

$$4Fe^{2+}+4H^++O_2=4Fe^{3+}+2H_2O$$

碱喷淋罐主要采用氢氧化钠溶液进行喷淋，其化学反应式为：

$$2OH^-+Cl_2=Cl-+ClO^-+H_2O$$

$$HCl+OH^-=H_2O+Cl^-$$

尾气处理系统工艺流程详见下图。

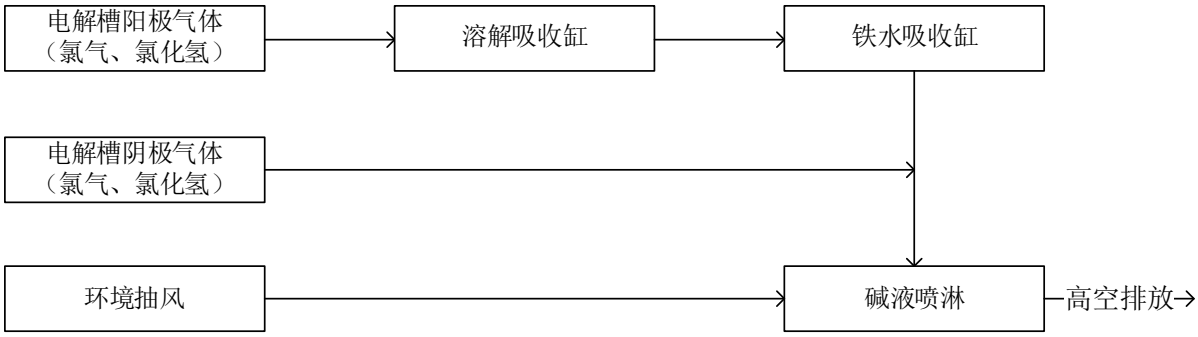


图1.2-3 酸性蚀刻液循环系统尾气处理工艺流程

（3）酸性蚀刻液循环系统固废处理分析

根据设计单位提供的数据，增量废液的产生量约为酸性蚀刻废液处理量的 20%，即增量废液的产生量约为 950.180t/a，增量废液属于危险废物，交由有相关危险废物经营许可证的单位处理。

（4）酸性蚀刻液循环系统废水产生环节及处理分析

酸性蚀刻废液再生系统运行过程中会产生少量废水，主要包括铁水吸收缸处理氯气产生的 $FeCl_3$ 溶液，废气碱液喷淋废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据设计单位提供的技术资料，电解产生的阴极铜会带出约 0.3%未反应的蚀刻废液，带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到清洗废水中。

铁水吸收缸处理氯气产生的 $FeCl_3$ 溶液进入厂区综合废水处理系统作为絮凝剂再利用。废气碱液喷淋废水作为综合废水处理。清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水作为络合废水处理。

表1.2-11 酸性蚀刻液循环系统废水产生情况一览表

废水种类	来源	污染因子及浓度	产生量 m^3/d	去向
三氯化铁废水	铁水吸收缸处理氯气产生的 $FeCl_3$ 溶液	$FeCl_3$≥30%，H^+<2.5N	2.4	综合废水
喷淋塔废水	碱液洗涤塔换水	NaOH，pH 值 8-9	见表 1.2-39	络合废水
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	CODcr<100mg/L，Cu^{2+}<1g/L，H^+<0.5N	1.5	综合废水
酸性蚀刻废液增量废液	系统循环产生的多余的酸性蚀刻废液	CODcr<500mg/L	950.180	危废，委外处理

（5）副产品质量标准

酸性蚀刻废液再生过程中，电解会产生阴极铜板，纯度为 99.9%，将作为一般固废交由专业公司回收。

（6）物料平衡

根据蚀刻线的操作指引，酸性蚀刻槽的开槽主要是添加酸性蚀刻药水（主要成分氯酸钠）、31%盐酸配比达到药水组分要求，开槽过程中不添加水，开槽后运行时蚀刻液溢流进入废液再生系统的暂存桶，部分（20%）作为增量废液外运，部分（80%）进入再生系统再生后，继续通过添加酸性蚀刻药水、31%盐酸调整组分后回用到蚀刻线上。蚀刻线保养期间将槽液抽至暂存缸，待保养结束抽回至蚀刻槽继续使用。本项目酸性蚀刻废液循环系统的铜物料平衡分析见表 1.2-12 ，系统物料平衡分析见 0。

表1.2-12 酸性蚀刻废液循环系统的铜物料平衡表

投入				产出			
原辅材料	数量	铜含量	含铜量	去向	数量	铜含量	含铜量
	t/a	g/L	t/a		t/a	g/L	t/a
酸性蚀刻废液	4750.902	140	554.272	再生子液	4457.734	40.00	162.091
				增量废液	950.180	140.00	110.854
				带入废水的废液	11.402	140.0	1.330
				电解铜板	280.276	99.90%	279.996
合计			554.272				554.272

表1.2-13 酸性蚀刻废液循环系统的物料平衡表

投入		产出	
原辅材料	使用量	去向	数量
	t/a		t/a
酸性蚀刻废液	4750.902	再生子液	4457.734
31%盐酸	734	增量废液	950.180
酸性蚀刻药水	216.180	电解铜板	280.276
		损耗（进入废气、废水）	12.892
合计	5701.082		5701.082

1.2.2.2 碱性蚀刻液循环系统

本项目新增碱性蚀刻液循环系统，本项目拟在厂房一 1 层和 2 层的夹层设置 3 套碱性蚀刻废液循环再生系统，每套处理规模为 120t/月，总处理能力为 360t/月。

碱性蚀刻废液来源于碱性蚀刻工序的蚀刻槽换缸废液，根据设计单位资料，铜离子含量约 110~140g/L，氯离子含量约 165~220g/L，pH 约 8.0~8.5，比重约 1.23。碱性再生子液的参数为铜离子含量≤25.0g/L，氯离子含量约 160~185g/L，pH 约 9.3~9.7，铜的回收率≥98%，纯度≥98%，比重 1.1。根据铜的物料平衡，进入碱性蚀刻废液的铜离子的量为 468.655t/a，则碱性蚀刻废液的总产生量为 3347.533m^3/a（4117.466t/a，343.122t/月）。

（1）系统工作原理

采用“碱性直接电解工艺”，原理是通过设计标准化的碱性直接电解槽，石墨板作为阳极，单面上铜的不锈钢板作为阴极，再在电解过程中加入少量的添加剂，使得碱性蚀刻废液中的铜离子通过电沉积后以块状铜单质出现在阴极板上，不间断的工作使得电解槽中碱性蚀刻废液中的铜离子浓度下降，并控制在一定的铜离子浓度（通过流量控制器进行恒量补充相应量蚀刻废液），从而得到一个稳态运行的系统。电解提铜后的蚀刻液进入再生液调配系统，再通过补加相应物料达到蚀刻子液的参数标准后完全回用至蚀

刻生产线进行蚀刻工作。

阴极：$[Cu(NH_3)_4]^{2+}+e\rightarrow[Cu(NH_3)_2]^{+}$，$[Cu(NH_3)_2]^{+}+e\rightarrow Cu+2NH_3\uparrow$

阳极：$2NH_3+6OH^{-}-6e\rightarrow N_2\uparrow+6H_2O$

碱性蚀刻液循环系统工艺流程图见图 1.2-4，产污环节详见表 1.2-14 。

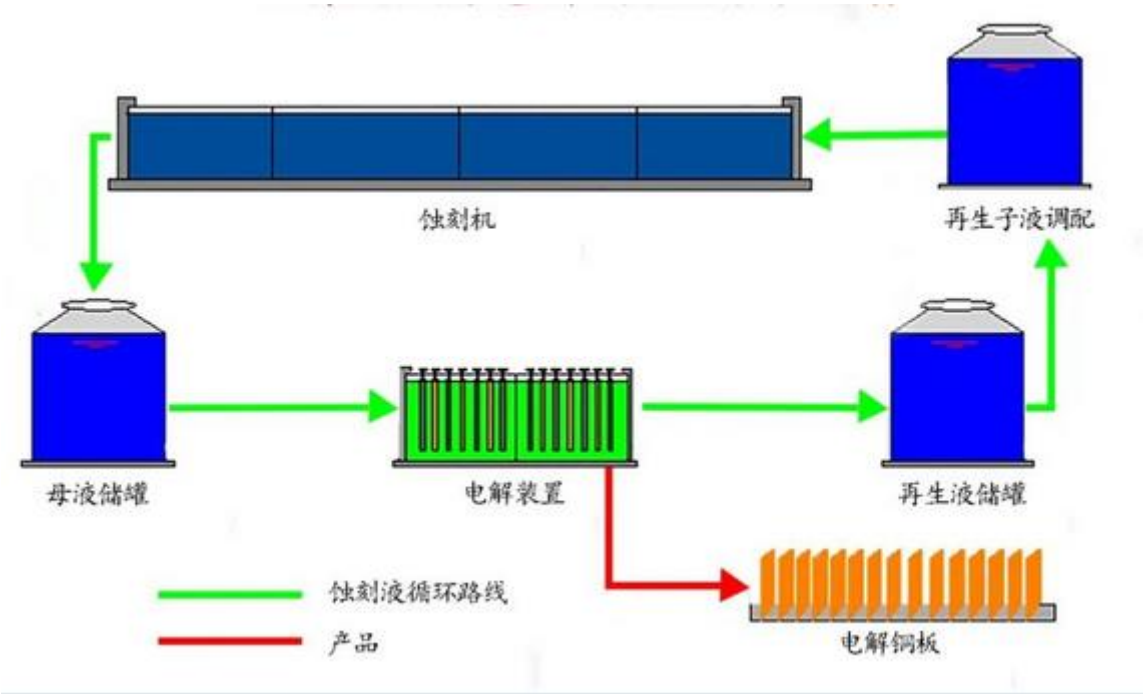


图1.2-4 碱性蚀刻液循环系统工艺流程图

表1.2-14 碱性蚀刻液循环系统产污环节表

种类	类别	污染物	来源
废水	铜氨废水	喷淋塔废水	碱液洗涤塔换水
	铜氨废水	清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等
废气	氨气	氨气	碱性蚀刻废液再生系统电解槽等
固废	电解铜板	铜	电解析出铜（98%Cu）

（2）碱性蚀刻液循环系统尾气处理分析

碱性铜回收系统废气来源于该电解槽内电解产生的氨气。电解产生的氨气进入“碱液喷淋”处理装置。

（3）碱性蚀刻液循环系统固废处理分析

根据设计单位的技术资料，碱性蚀刻废液再生过程中，因为添加的药剂主要为液氨、氯化铵，不含水分，药剂会有部分进入废气、废水而被损耗，运行过程中不会产生增量废液。设备每年会定期更换一次再生系统的槽液进行保养，蚀刻线保养期间将槽液抽至暂存缸，待保养结束抽回至蚀刻槽继续使用，不会产生增量废液。

系统产生的电解铜的铜纯度为98%，按一般固体废物交由相关资源回收单位处理。

（4）碱性蚀刻液循环系统废水产生环节及处理分析

碱性蚀刻废液再生系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱液喷淋废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据设计单位提供的技术资料，电解产生的阴极铜会带出约0.3%未反应的蚀刻废液，带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到废水中。

废气碱液喷淋废水作为铜氨废水处理，喷淋废水的核算过程见表1.2-39 。清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水作为铜氨废水处理，根据设计资料，清洗废水产生量约0.8m^3/d。

（5）物料平衡

根据蚀刻线的操作指引，碱性蚀刻槽的开槽主要是添加碱性蚀刻液，开槽过程中不添加水，开槽后运行时蚀刻液溢流进入废液再生系统的暂存桶，进入再生系统再生后，继续通过添加液氨、氯化铵、蚀刻添加剂调整组分后回用到蚀刻线上。本项目碱性蚀刻废液循环系统的铜物料平衡分析见表1.2-15 ，系统物料平衡分析见表1.2-16 。

表1.2-15 碱性蚀刻废液循环系统的铜物料平衡表

投入				产出			
原辅材料	数量	铜含量	含铜量	去向	数量	铜含量	含铜量
	t/a	g/L	t/a		t/a	g/L	t/a
碱性蚀刻废液	4117.466	140	468.655	再生子液	3958.358	25.00	89.958
				带入废水的废液	12.352	140	1.406
				电解铜板	384.990	98.00%	377.290
合计			468.655				468.655

表1.2-16 碱性蚀刻废液循环系统的物料平衡表

投入		产出	
原辅材料	使用量	去向	数量
	t/a		t/a
碱性蚀刻废液	4117.466	再生子液	3958.358
液氨	120	电解铜板	384.990
氯化铵	95	损耗（进入废气、废水）	13.118
碱性蚀刻添加剂	24		
合计	4356.466		4356.466

1.2.2.3 退锡废液再生系统

本项目新增退锡废液回收系统，本项目拟在本项目拟在厂房三4楼设置1套退锡废

液回收系统，处理规模为 50t/月。

退锡废液来源于退锡工序，根据设计单位资料，退锡废液主要成分包括：锡离子 100g/L 以上、铜离子和铁离子含量达到 20~30g/L、硝酸残留 20%~30%，比重约 1.21~1.24（本项目按 1.24 算）。退锡再生液的硝酸含量为 5.4~5.8mol/L，锡离子和铜离子含量小于 5g/L，铁离子含量约 18~21g/L，比重约 1.21~1.26（本项目按 1.26 算）。本项目镀铜锡的线路板面积为 236.6 万 m^2/a（折成单面板），线路占版面比例 45%，锡层厚度为 6μm，密度为 7280kg/m^3，按锡层 100%进入退锡废液，则进入退锡废液中的锡量为 46.500t/a。按废液的锡离子 100g/L，比重 1.24 计算，得退锡废液量为 576.598t/a（48.05t/月）

（1）系统工作原理

采用“分离锡铜-去除失效成分-再生有效成分”工艺实现退锡废液再生处理和锡铜的分离回收。系统采用锡铜离子定向捕获剂使废液中的锡铜转化为悬浮态的锡铜复合氧化物，再通过封闭式高效固液分离系统使得锡铜复合氧化物从退锡废液中分离出去，对分离锡铜后的退锡废液进行深度净化使之去除无效成分（锡铜复合氧化物、已经老化的缓释剂等添加剂），补充硝酸等有效成分，使得再生退锡液各项性能指标达到 PCB 退锡的要求。

①分离锡铜

退锡废液主要成分为离子态的锡、铜、铁、悬浮态的水合氧化锡（正锡酸，偏锡酸，氢氧化锡，二氧化锡等）、失效的添加剂以及 3.5～4.5mol/L 的硝酸。使用定向捕获剂使得退锡废液中的离子态的锡、铜转化为锡铜复合氧化物与悬浮态的水合氧化锡发生共沉降，反应式如下：

$$Cu^{2+}+H^2M=CuM\downarrow+2H^+$$

$$Sn^{2+}+H^2M=SnM\downarrow+2H^+$$

从上式可以看到，加入的定向捕获剂使锡和铜共同沉淀，这种方法可以实现废液中的锡、铜和铁之间的选择性分离，且沉淀后的上清液基本不改变退锡废液中有效退锡成分，只需要稍微补充少因退锡反应消耗的硝酸和其他有效成分就能恢复退锡的性能。

②去除失效成分

通过封闭式高效固液分离系统将锡铜复合氧化物分离出去，分离所得锡铜复合氧化物含 25%～30%的锡和少量的铜、铁。锡铜复合氧化物（锡泥）作为危险废物交由有资质单位处理处置，剩余滤液进入再生液存储和调整系统。

③再生有效成分

将已沉淀后的低含量金属离子的退锡废液进行成分调整，使其各项指标参数达到生产所需的标准，已经调整好的再生子液通过比重控制自动添加返回至退锡生产线使用，从而实现退锡废液的循环利用。

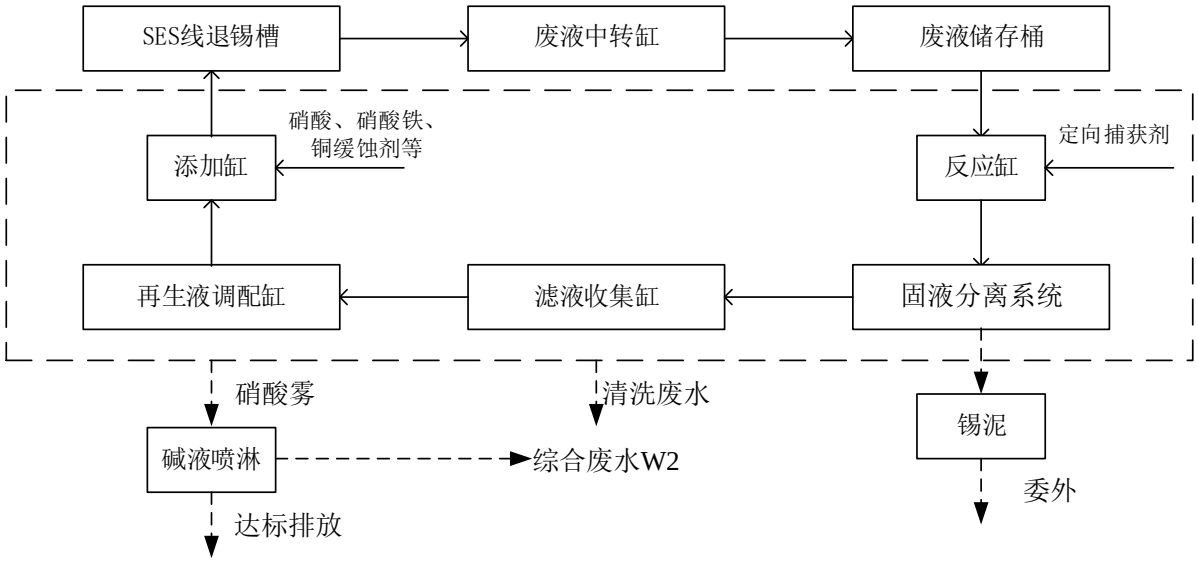


图1.2-5 退锡废液再生系统工艺流程图

表1.2-17 退锡废液再生系统产污环节一览表

种类	类别	污染物	来源
废水	络合废水	喷淋塔废水	碱液洗涤塔换水
	综合废水	清洗废水	设备清洁、设备保养等
废气	氮氧化物	硝酸雾	反应缸、滤液收集缸、再生液调配缸、添加缸等
固废	锡泥	锡铜复合氧化物	使用定向捕获剂而发生沉降
	含锡废液	退锡废液	退锡槽保养定期更换槽液

（2）退锡废液再生系统尾气处理分析

退锡废液处理工艺整个过程中产生的酸性废气通过抽风系统进入到“碱液喷淋”尾气处理设备中处理达标后排放。

（3）退锡废液再生系统固废处理分析

根据设计单位的技术资料，退锡槽保养时会保留 80%的退锡废液作为母液，排掉约 20%，约占废液年产生量的 0.99%，退锡废液属于危险废物，交由具有危险废物经

营许可证的单位处理。系统通过封闭式高效固液分离系统分离出锡泥，属于危险废物，交由具有危险废物经营许可证的单位处理。

（4）退锡废液再生系统废水产生环节及处理分析

退锡废液再生系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱液喷淋废水，清洁、设备保养等产生的清洗废水,均作为综合废水处理。喷淋废水的核算过程见表 1.2-39 ，清洗废水产生量约 0.5m^3/d。

（5）物料平衡

本项目退锡废液再生系统的锡物料平衡分析见表 1.2-18 ，系统物料平衡分析见表 1.2-19 。

表1.2-18 退锡废液再生系统的锡物料平衡表

投入				产出			
原辅材料	数量	锡含量	含锡量	去向	数量	锡含量	含锡量
	t/a	g/L	t/a		t/a	g/L	t/a
退锡废液	576.598	100	46.500	再生子液	552.004	5.00	2.190
				锡渣	146.456	30.0%	43.937
				带入废水的废液	1.730	100	0.137
				退锡废液外运	4.620	100	0.373
合计			46.500				46.500

表1.2-19 退锡废液再生系统的物料平衡表

投入		产出	
原辅材料	使用量	去向	数量
	t/a		t/a
退锡废液	576.598	再生子液	552.004
硝酸	121.354	锡泥	146.456
硝酸铁	7	退锡废液外运	4.620
铜缓蚀剂	1.5	进入废气	3.642
回用添加剂	1.5	进入废水	1.730
定向捕获剂	0.5		
合计	708.452		708.452

1.2.2.4 含金、含银废水预处理系统

沉金车间产生的含金废水先单独收集，提升至车间内的金离子交换系统进行预处理，预处理后的废水归类为含氰废水，排至相应的废水处理系统进行处理。

化银车间产生的含银废水先单独收集，提升至车间内的银离子交换系统进行预处理，预处理后的废水归类为含银废水，排至相应的废水处理系统进行处理。

1.2.3 储运工程

表1.2-20 改扩建项目储罐设置情况表

序号	储存物料名称	数量	总储罐容积	单个储罐尺寸(m)		储罐类型	顶罐类型	装料系数	储存温度℃	物料密度	年周转量	位置
		个	m^3	直径	高度	（立、卧）	（固定、内、外浮）			g/cm^3	t	
1	碱性蚀刻子液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.1	3958	厂房一 1 楼
2	碱性蚀刻废液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.23	4117	厂房一 1 楼
3	液氨	1	0.4	0.8	0.8	立	压力罐	0.25	常温	0.617	120	厂房一 1 楼
4	酸性蚀刻废液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.1	4751	厂房三 4 楼
5	酸性蚀刻子液	2	10	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.2	4458	厂房三 4 楼
6	酸性蚀刻增量废液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.1	950	厂房三 4 楼
7	退锡废液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.24	577	厂房三 4 楼
8	退锡再生液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.26	276	厂房三 4 楼
9	退锡再生液	1	5	1.5	2.8	立	固定	0.9	常温	1.26	276	厂房三 4 楼
10	盐酸	2	20	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.16	200	厂房三楼顶
11	酸性蚀刻药水	1	10	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.2	216	厂房三楼顶
12	硫酸	1	10	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.4	600	厂房三楼顶
13	氢氧化钠	1	10	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.05	260	厂房三楼顶
14	碳酸钠	1	10	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.07	4340	厂房三楼顶
15	硝酸	2	20	1.8	3.9	立	固定	0.9	常温	1.25	121.354	厂房三楼顶

1.2.4 改扩建项目生产工艺与产污节点

改扩建后，增加工程制版工段、内层制作工段、导电膜（DMSE）工艺、沉镍金工艺、喷锡工艺、沉锡工艺和沉银工艺，去除电镍金工艺，铜镍金工艺委外，但其蚀刻工艺仍在宝悦嘉内进行生产。改扩建后项目总工艺流程图如下。

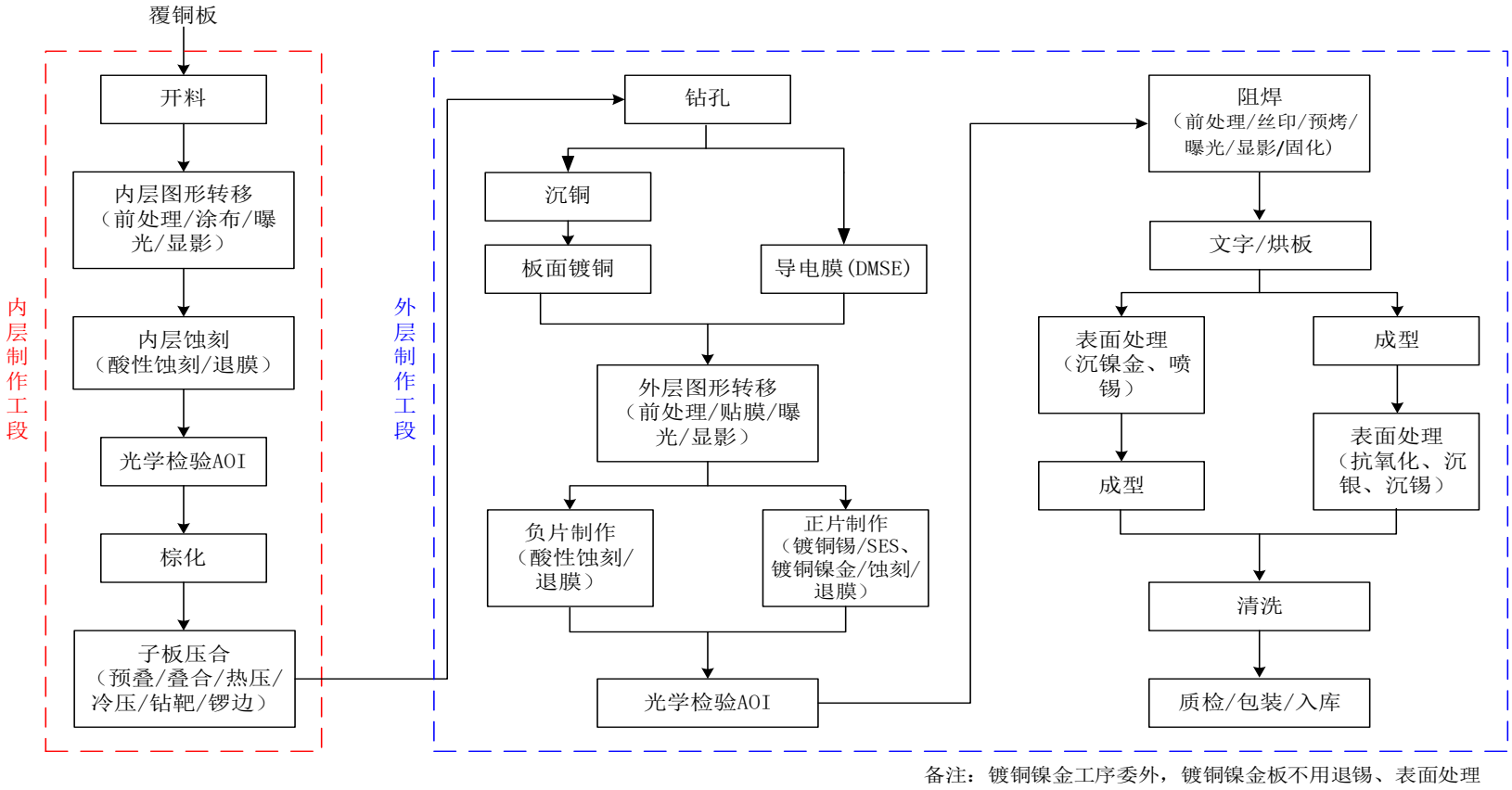


图1.2-6 改扩建项目双层板、多层板工艺流程总图

以下对改扩建后新增的、有变动的工艺进行说明，现有的工艺已于 1.1.2 章节进行说明，不再赘述。

1.2.4.1 工程制版工段简介及产污环节分析

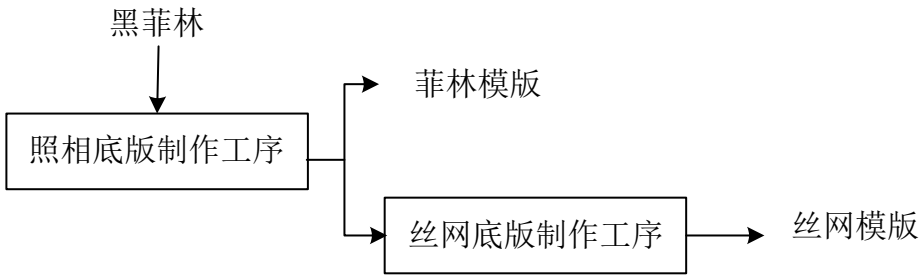


图1.2-7 工程制版工艺流程图

工程制版工段为印刷电路板生产的前导工段，该工段的主要任务是在设计人员采用计算机辅助设计系统（CAM）绘制印制电路板设计图后，利用获得的设计图数据文件制备照相底版和丝网底版。

照相底版和丝网底版上的导电图形根据工艺设计要求分为正像图形和负向图形，其中正像图形为照相底版和生产底版上的导电图形为不透明时的图形，负像图形为照相底版上的导电图形为透明时的图形。

工程制版工段主要包括照相底版制作工序和丝网底版制作工序。

1、照相底版制作工序

照相底版制作工序主要目的是制备菲林模版和丝网底版的图形模版，以乳胶含卤化银的感光胶片（黑菲林）为版基，采用光绘制版工艺进行制备。

光绘制版工艺与普通照相工艺原理相似，均采用光源对黑菲林进行曝光，使被光照的黑菲林药膜层上银盐聚结成团，形成不可见的潜像，然后利用显影液将银盐聚结成团的转化为黑色金属银颗粒聚结体，使潜影变为可见影像显现出来，最后利用定影液将黑菲林药膜层上未发生结构变化的银盐洗脱，使显影后的可见影像形成稳定影像，从而得到照相底版。

光绘制版工艺与普通照相工艺不同之处是其将 CAD 设计的印制电路板设计图形数据文件送入光绘机的计算机系统，控制光绘机利用激光做光源对黑菲林进行扫描式曝光，具有效率高、精度好、质量好以及避免人为失误的特点。

照相底版制作工序的工艺流程为：

将通过计算机系统设计定稿的印制电路板设计图形数据文件，采用光绘机通过曝光将之转移至黑菲林上。曝光后的黑菲林放入显影液中进行显影处理，然后再放入定影液中进行定影处理，显影液为 5%碳酸钠溶液，定影液为 25%硫代硫酸钠溶液。经显影、定影处理的黑菲林再经水洗和晾干后即可得到照相底版（菲林模版），菲林模版可用作本项目内层制作和外层制作工段进行图形转移的模版，也可用作丝网底版的制备。显影液、定影液循环使用，每一个月更换一次，更换量约 40kg/次，作为危废外委处置。每天产生清洗废水约 125L。

照相底版制作工序工艺流程和产污环节图详见图 1.2-8。

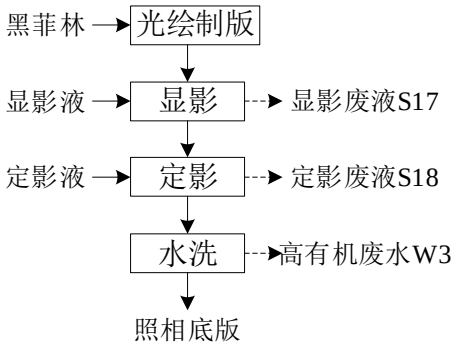


图1.2-8 照相底版制作工序工艺流程及产污节点图

2、丝网底版制作工序

丝网模版为外层制作的文字印刷工序模板，其以照相底版为母版，以纤维丝或金属丝材质的丝网为版基，采用感光制版方法，制成的带有图文的丝网印版。

丝网模版制作的工艺流程为：

绷网：将丝网安装在专用网框上，再通过拉伸张紧达到工艺要求。

感光油墨涂布：在水洗吹干后的丝网表面均匀的涂布感光油墨，再用电加热烘干机烘干丝网表面的感光油墨。

曝光显影：将烘干后的丝网上覆上照相底版进行曝光，曝光后采用显影液进行显影处理，显影后再经水洗、烘干后即得丝网模版。显影液为 5%碳酸钠溶液。

丝网模版制作工艺流程及产污节点详见图 1.2-9。

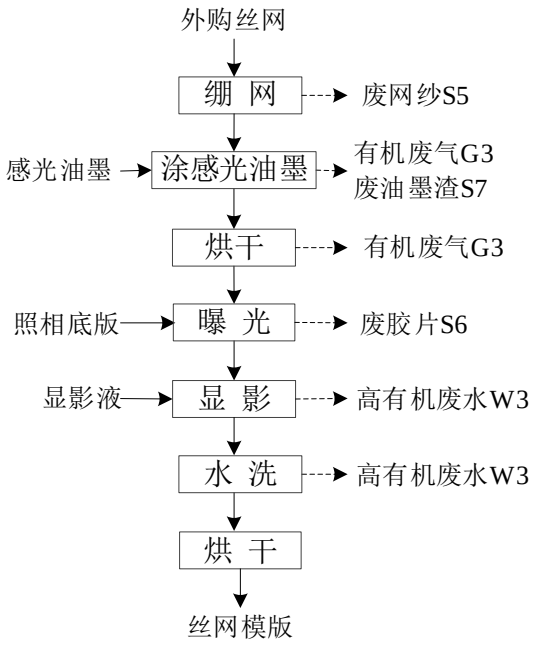


图1.2-9 丝网模版制作工序工艺流程及产污节点图

1.2.4.2 内层制作工段

内层为完全夹在多层线路板中间的导电图层。覆铜板通过铜层图形蚀刻后，按设计层数要求与其它蚀刻完毕覆铜板和半固化片、铜箔等对位，在受控热力的配合下形成层间叠合，修边处理后制成内层。

内层制作工段主要包括开料、图形转移、蚀刻、光学检验（AOI）、棕化、子板压合等工序。

1、开料

开料过程现有项目开料工序相同。

2、内层图形转移工序

内层图形转移工序包括化学前处理、涂布、曝光、显影等主要工序，主要是为了在线路板铜面形成电路图形。

（1）化学前处理工序

化学前处理工序包括精密研磨、除油、微蚀和酸洗三大操作单元。

精密研磨在加水的状态下通过磨边机的磨头对板材进行磨边，使其边缘光滑平整。

除油主要目的为去除前序工序残留在覆铜箔基材表面的微量油污、手指印等污迹和氧化物，采用含硫酸的酸性除油剂。

微蚀的主要目的是利用化学方法轻微地腐蚀铜表面，起表面粗化作用，增强后序工

序使用材料与铜箔表面的结合力。微蚀过程中采用硫酸和双氧水混合液作为微蚀液，微蚀深度为 2μm，微蚀工序发生的化学反应如下；

$$CuO+H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4+H_2O$$

$$H_2O_2+Cu \rightarrow CuO+H_2O$$

$$CuO+H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4+H_2O$$

酸洗的主要目的是去除氧化层，进一步粗化板面，采用 10%的稀硫酸作为酸洗剂。

酸洗后的覆铜板经水洗后，用电加热烘干机进行烘干，烘干后的覆铜板转入涂布工序。化学前处理工序工艺流程及产污节点详见图 1.2-10。

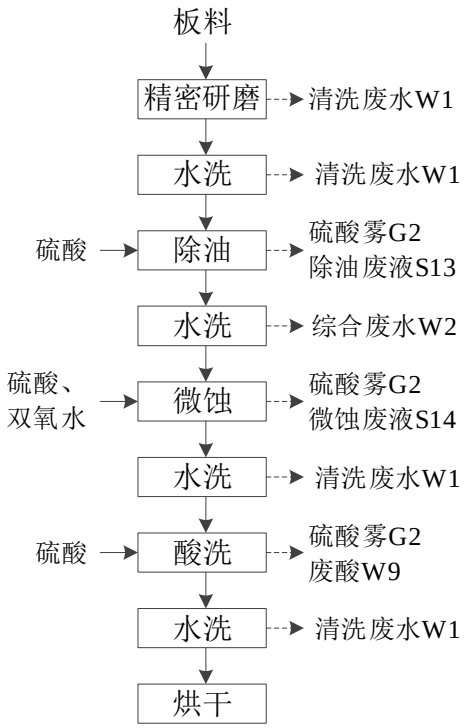


图1.2-10 前处理工序工艺流程及产污节点图

（2）涂布

本项目内层涂布采用湿膜工艺，以液态光致抗蚀剂作为涂布材料，采用涂布线进行自动涂布。液态光致抗蚀剂属于负性抗蚀剂，主要成分为感光性树脂、色料、填料及有机溶剂等，其受光照产生聚合反应，可在显影、定影后保留在覆铜箔基材的表面，具有抗蚀性。湿膜工艺相对于干膜工艺具有与覆铜箔板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，同时不需要聚酯薄膜载体和聚乙烯保护膜，无废薄膜产生的优点。

本项目涂布前将液态光致抗蚀剂充分搅拌均匀并控制好粘度和温度，然后利用涂布线进行自动涂布。涂布液态光致抗蚀剂后的覆铜箔板置于电加热烘干机中进行烘干，控

制烘干温度 80~100℃，烘干时间为 20min，以使湿膜干化，方便转运和后续曝光处理。

（3）曝光

内层制作工段与外层制作工段的图形转移处理的曝光、显影工艺的原理、目的以及产污环节基本相同，只是曝光方式使用底片接触曝光方法或者激光直接成像技术（LDI）。

改扩建项目的曝光方式有两种：底片接触曝光方法或者激光直接成像技术（LDI）。

底片接触曝光方法的原理是在紫外线光照射下，利用菲林模版遮光，使覆铜箔板上涂布的部分感光膜吸收光能发生光化学反应，形成高分子结构，达到选择性局部桥架硬化效果，从而完成影响转移的目的。曝光操作过程中先将工程制版工序制备的菲林模版置于涂布感光膜的覆铜箔板上方，采用曝光机进行紫外曝光，使覆铜箔板上未受菲林模版中线路图图案遮光区域的感光膜起感光硬化反应，从而将菲林模版上的设计线路图案转移至覆铜箔板，形成不可见的潜像。

LDI 工作原理是通过计算机 CAM 软件，把设计好的电路图形转化成空间光调制器的图像生成程序，激光光束通过空间光调制器，生成的图像经过光学成像系统投射到涂有感光材料的基板上，在基板上完成图形曝光。相比于底片接触曝光方法，节省了曝光过程的中的底版工序，图像更精细，生产效率更高。

（4）显影

内层制作工段中的显影工艺和外层制作工段中的显影工艺相同。

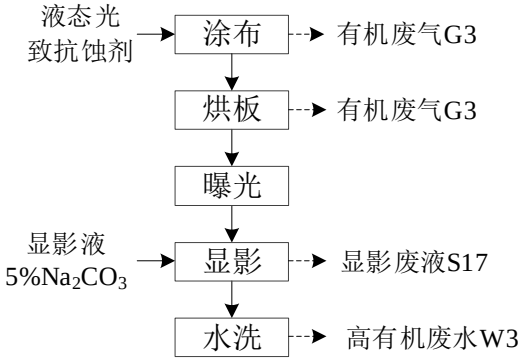


图1.2-11 涂布、曝光、显影工序工艺流程及产污节点图

3、内层蚀刻工序

内层蚀刻包含酸性蚀刻、去膜和酸洗等步骤，具体原理和工艺和负片制作相同，产排污节点详见图 1.1-7。

4、棕化工序

棕化的目的主要是对内层板进行铜面处理，在内层板铜箔表面生成氧化层，以提升后序子板压合工序中内层板铜箔和半固化片之间的接合力，阻止半固化片和内层板铜箔在高温下反应生成水发生的爆板情况。

本项目棕化工序采用水平棕化工艺，主要包括酸洗、碱洗、预浸、棕化和烘干等操作单元。

（1）酸洗、碱洗、预浸

本工序中酸洗、碱洗、预浸操作单元均为内层板铜箔的表面预处理操作单元。

酸洗、碱洗的目的是去除铜面氧化物、油污，并产生微粗糙的活性铜表面，分别采用 10%的稀硫酸和碱性除油剂作为清洗剂。

预浸的目的是为防止清洗后内层板夹带的水进入棕化液，防止棕化液浓度和 pH 值发生变化。预浸液的主要成分为棕化液。预浸操作采用浸泡的处理方式，控制操作温度为 30±3℃。

（2）棕化

棕化实际上是一种氧化还原反应，是在内层板铜面经过微蚀形成粗糙表面，增大铜面的粗糙度，同时在铜表面生成一层极薄的均匀一致的蜂窝状金属转化膜，以增强内层板铜面与后序子板压合工序中的半固化片之间的结合力。

棕化液主要成分为棕化剂、硫酸、双氧水和水，发生的反应如下：

$$Cu+H_2SO_4+H_2O_2\rightarrow CuSO_4+H_2O$$

$$Cu+nA\rightarrow Cu(A)n\rightarrow 棕化层$$

棕化操作采用浸泡的处理方式，控制操作温度为 30±3℃，操作时间为 1~1.5 分钟。内层板铜面经棕化处理后，再采用工艺水进行溢流水洗，然后经冷风吹干和热风烘干后，转入子板压合工序进行压合。

内层水平棕化工序具体工艺流程及产污节点详见图 1.2-12。

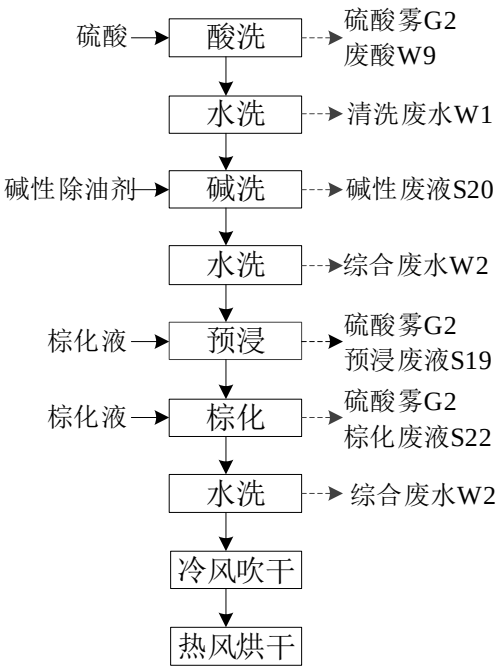


图1.2-12 内层水平棕化工序具体工艺流程及产污节点图

5、子板压合工序

子板压合就是按照设计要求，将经过棕化处理的内层板、半固化片、铜箔等叠合在一起，再利用高温高压将之牢固的结合起来，形成多层内层板。子板压合工序包括预叠、叠合和压合操作单元。

（1）预叠、叠合

内层板在压合前，需将内层板、半固化片与铜箔等各种散材与铜箔、钢板、牛皮纸等垫料，按照设计要求完成上下对准、落齐或套准工作，以便送入压合机进行压合形成多层内层板。预叠针对单块多层内层板，按照设计的叠合结构，将半固化板和多层内层板对准重叠起来；叠合针对多块多层内层板，把预叠好的单块多层内层板按设计的排版方式进行排列，再将之与铜箔、钢板进行对准重叠起来。

预叠操作过程中先将半固化片裁切成设计尺寸，将设计要求层数的内层板采用半固化片隔开，对准、落齐后再钻孔后用铆钉铆合；叠合操作过程中将预叠、铆合后的多层内层板按照设计排版方式进行排列，然后上下层依次覆钢板、牛皮纸和铜箔，再对准、落齐形成待压多层内层板。

（2）压合

压合就是通过加热系统进行加热，使叠合后的待压多层内层板达到设计温度，然后

再用设计的工作压力进行压合，使半固化片融化后与内层板和内层板、内层板和外层铜箔之间进行粘结而有效结合成一个整体，成为多层内层板。融化成为液态的半固化填充在多层内层板的线路图形空间处，形成绝缘层，并逐步冷却固化形成稳定的绝缘材料，同时将线路板各层粘结成一个整体的多层内层板。

压合操作过程包括热压和冷压步骤，热压操作时利用热压机进行热压，先将叠合后的待压多层内层板经高温（200~220℃）、中压（2.45Mpa）环境进行压合，加热热源为导热油炉。热压结束后再通过送料车将热压后的多层内层板送至冷压机里，利用空气循环冷却的降温方式把多层内层板按照工艺要求进行降温，防止多层内层板变形、氧化，冷压结束后的多层内层板即可进行钻标靶、锣边处理。钻标靶主要为下步钻孔工序进行钻孔定位；锣边的目的是整齐压合后多层内层板的板边。最后用水清洗表面的粉尘。

子板压合工序的工艺流程及产污节点详见图 1.2-13。

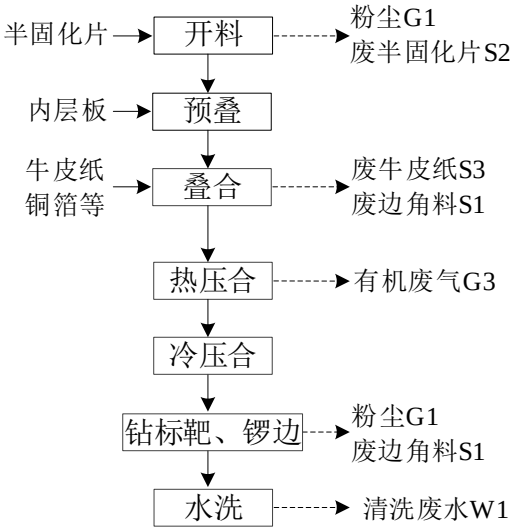


图1.2-13 子板压合工序的工艺流程及产污节点图

1.2.4.3 外层制作工段

外层制作工段增加导电膜（DMSE）工艺、沉镍金工艺、喷锡工艺、沉锡工艺和沉银工艺，去除电镍金工艺，铜镍金工艺委外，但其蚀刻工艺仍在宝悦嘉内进行生产。另外在钻孔后增加等离子除胶工序；电镀线的酸性除油剂从硫酸型改为盐酸型，其它工序不变，电镀线除油槽不再产生硫酸雾，而是产生氯化氢；对于阻焊过程产生的不合格板料，将会利用强碱清洗，清洗后的板料重新用于印刷。

1、导电膜工艺

导电膜为高分子导电胶直接电镀工艺的简称，简写为 DMSE，是在线路板孔内树脂及玻纤上形成一层 0.1μm 厚的不溶性高分子聚合物导电层，从而实现线路板上孔的导通，不需要全板电镀铜层加厚就可直接进行图形电镀，从而取代传统的沉铜流程。

导电膜工艺包括去微蚀、整孔、氧化、酸洗、催化等过程。

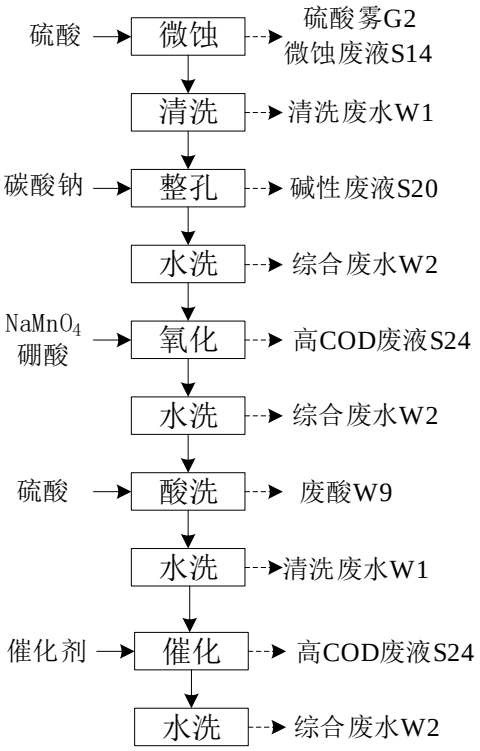


图1.2-14导电膜工艺流程及产污节点图

微蚀、整孔、酸洗的原理、生产工艺及产污节点与前文所提工序一致。

氧化：在含高锰酸钠溶液中（pH 值在 5~7 范围内），选择性在孔内非导体材料表面覆盖一层 MnO_2。

催化：在含一种噻吩类化合物、表面活性剂的混合水溶液中，噻吩类化合物在酸性条件下与 MnO_2 薄膜反应，选择性地在树脂和玻璃纤维上聚合为导电薄膜层，作为后序电镀的导电层。

2、化学沉银

化学沉银又称浸银，目的主要是在覆铜板裸铜上沉积一层薄金属银，以提高裸铜的耐磨性，降低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。化学沉银的原理是基于“置换反应”，利用银的标准电极电位高于铜的标准电极电位的特性，使铜置换化学沉银液中的银离子，从而在铜表面生成沉积银层，直至铜表面被银完全覆盖后反应终止。

化学沉银操作单元主要由前处理、预浸和化银步骤组成。

前处理包括酸洗和微蚀处理，其原理、生产工艺及产污节点与内层制作工段的化学前处理工序一致。

预浸的目的是为防止前处理后内层板夹带的水进入化学沉银液，防止化学沉银液浓度和 pH 值发生变化。预浸液的主要成分为硝酸、螯合剂和水等。预浸过程中采用浸泡的方式，将覆铜板浸入预浸液中进行处理。

化银操作过程中使用的化学沉银液主要成分为硝酸银、硝酸、螯合剂和水等，操作时将覆铜板浸入化学沉银液中进行沉银反应，控制操作温度为 30℃左右，操作时间为 60~90 秒，使覆铜板铜面沉积一层银层。沉银反应结束后覆铜板再经水洗、烘干后可转入化学清洗工序。

化学沉银生产工艺流程及产污节点详见图 1.2-15。

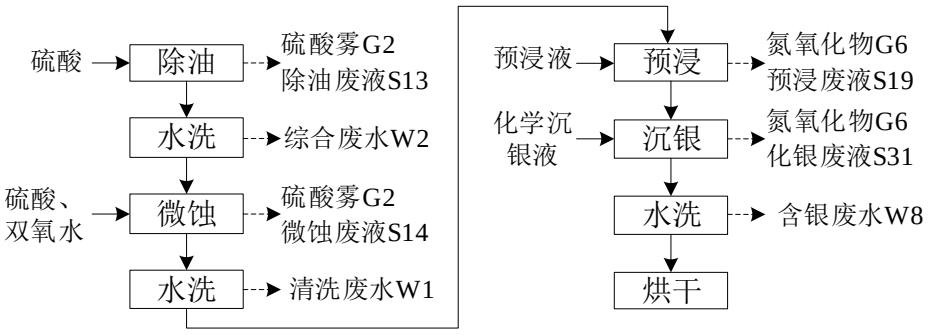


图1.2-15 化学沉银工艺流程及产污节点图

3、化学沉锡

化学沉锡的目的和原理与化学沉银基本一致，不同之处为锡和铜的标准电极电位差使沉锡不能自发进行，需加入药剂调整两者的电位差，从而保证置换反应顺利进行。

化学沉锡操作单元主要由前处理、预浸、化锡和抗氧化步骤组成。

前处理包括除油和微蚀处理，其原理、生产工艺及产污节点与内层制作工段的铜面前处理工序一致。

预浸的目的、生产工艺及产污节点与化学沉银的预浸处理基本一致，不同之处为预浸液的主要成分为稀硫酸。

化锡的生产工艺及产污节点与化学沉银的化银处理基本一致，不同之处为化学沉锡液的主要成分为硫酸锡、硫酸和硫脲。

抗氧化能保护锡面，使之耐高温焊接时不容易发生变色，并保护镀层的焊接性能。

化学沉锡工艺流程及产污节点详见图 1.2-16。

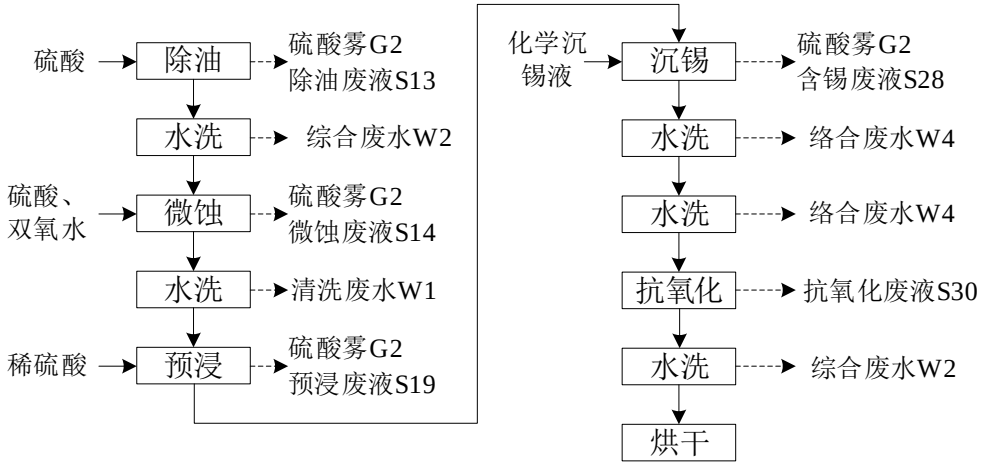


图1.2-16 化学沉锡工艺流程及产污节点图

4、化学镍金

化学镍金又称无电镍金、沉镍浸金，化学镀镍金处理是在覆铜板的裸铜表面涂覆可焊性涂层镍和金的一种工艺。其目的为在裸铜面进行化学镀镍，然后化学浸金，以保护铜面和良好的导电性能。

①沉金前处理线

沉金前处理线的工艺包括微蚀和喷砂，微蚀的原理、生产工艺及产污节点与电镀线的工序一致。喷砂为湿式喷砂，以喷砂磨料（金刚砂）和水为介质，以压缩空气为动力，对工件表面进行喷射加工，完全去除铜表面的氧化物，提高铜表面粗糙度，增强表面处理时镀层的附着力。

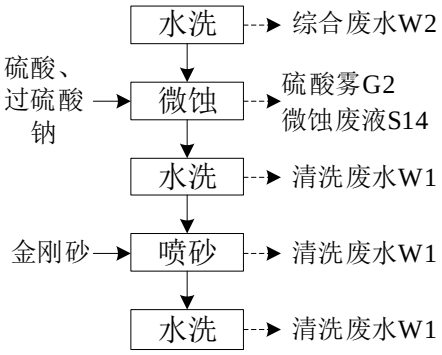


图1.2-17 沉金前处理线工艺流程及产污节点图

②沉金

主要包括除油、微蚀、预浸、活化、后浸、化学镀镍、化学镀金和酸洗步骤。

除油以稀硫酸作为除油剂，去除板面油污。微蚀的原理、生产工艺及产污节点与电镀线的工序一致。

预浸的目的是为防止微蚀、水洗后的线路板夹带水进入到后续活化液中，防止活化液的浓度和 pH 值发生变化，确保孔壁被均匀浸润及电荷调整。预浸液为稀硫酸。

活化液的主要成分是硫酸和钯离子，活化能使铜表面有一层牢固的钯，而非铜面则没有并且易于洗掉。控制操作温度为 36~30℃，操作时间为 1~5 分钟，处理后再经水洗即可进行化学镀镍处理。

活化后后浸的目的是利用稀酸将活化处理后的覆铜板表面吸附的胶态钯微粒周围的水解胶层除去，使具有催化活性的钯晶体充分暴露出来，保证镍沉积顺利进行。后浸液采用稀硫酸，将覆铜板放入洗液中，控制操作温度为常温，操作时间为 3~4 分钟，处理后再经水洗即可进行化学镀镍处理。

化学镀镍原理为在钯的催化作用下，Ni^{2+}在次磷酸钠的还原条件下沉积在裸铜表面，直至达到所需的镍层厚度。化学镀金则和化学镀银的原理一样，为“置换反应”，利用金的标准电极电位高于镍的标准电极电位的特性，使金置换化学沉金液中的金离子，从而在镍表面生成沉积金层，直至镍表面被金完全覆盖后反应终止。

化学镀镍涉及的反应式如下所示：

$$H_2PO^{2-}+H_2O \rightarrow H_2PO^{3-}+2H^{+}+2e$$

$$Ni^{2+}+2e \rightarrow Ni$$

$$H_2PO^{2-}+2H^{+}+e \rightarrow 2H_2O+P$$

$$2H^{+}+2e \rightarrow H_2\uparrow$$

化学镀金涉及的反应式如下所示：

$$Ni+2Au(CN)^{-} \rightarrow 2Au+Ni^{2+}+2CN^{-}$$

化学镀镍采用化学镀镍液，主要成分为次磷酸钠和镍盐；操作控制温度为 79~83℃，pH 值 4.4~4.6。

化学镀金采用化学镀金液，主要成分为氰化金钾、柠檬酸盐和水；控制操作温度为 84~92℃。

化学镀金结束后覆铜板用水进行浸洗，然后再经柠檬酸酸洗、水洗、烘干后可转入成品成型工段。化学镀金液循环使用，定期更换。化学镀金处理系统配套在线金回收处理系统，废化学镀金液和浸洗废水均进入金回收处理系统回收金

化学镍金生产工艺及产污节点详见图 1.2-18。

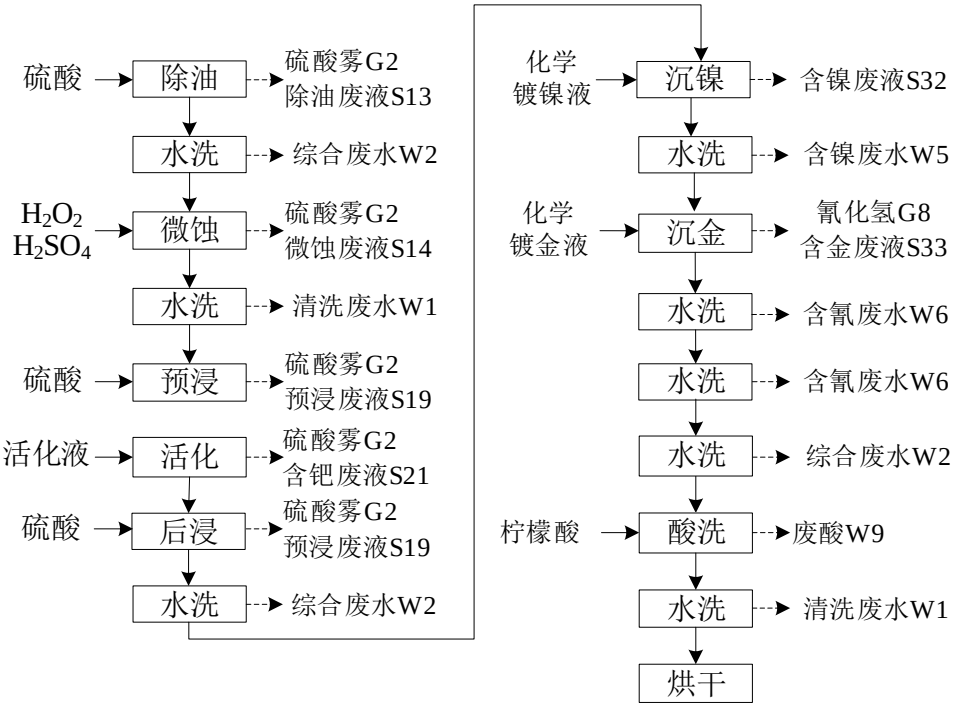


图1.2-18 化学镍金生产工艺及产污节点图

5、无铅喷锡（热风平整）

无铅喷锡又称热风整平，是用过量的熔融焊料涂覆覆铜板的全部可焊区域，然后用灼热的强力空气整平焊料的一种技术。其目的主要为使印有防焊油墨的裸铜涂布一个平滑、均匀、光亮的焊料涂覆层，以利于后续电子零部件的装配。

无铅喷锡操作单元包括主要包括前处理、浸助焊剂、喷锡、水洗、烘干步骤。

前处理包括酸洗和微蚀处理，其原理、生产工艺及产污节点与内层制作工段的铜面前处理工序一致。

浸助焊剂操作过程中使用的助焊剂为松香水，操作时先将前处理后的覆铜板用配备红外加热管的预热带进行加热，使板面温度升温至 130~160℃，然后采用辘压的方式进行助焊剂双面涂敷以及过量助焊剂的整平。

喷锡操作过程中使用的焊料为无铅锡，操作时将浸助焊剂后的覆铜板浸置于熔融态的锡槽中，控制浸锡时间 2~4s，温度 260~270℃，采用电加热方式加热。喷锡完成后随即垂直拉起，以热风及空气风刀刮除覆铜板上多余的熔融态锡，使覆铜板上附着一层薄锡。喷锡操作后的覆铜板冷却后进行水洗和烘干处理后即可转入成型工段。

无铅喷锡（热风整平）工艺流程及产污节点详见图 1.2-19。

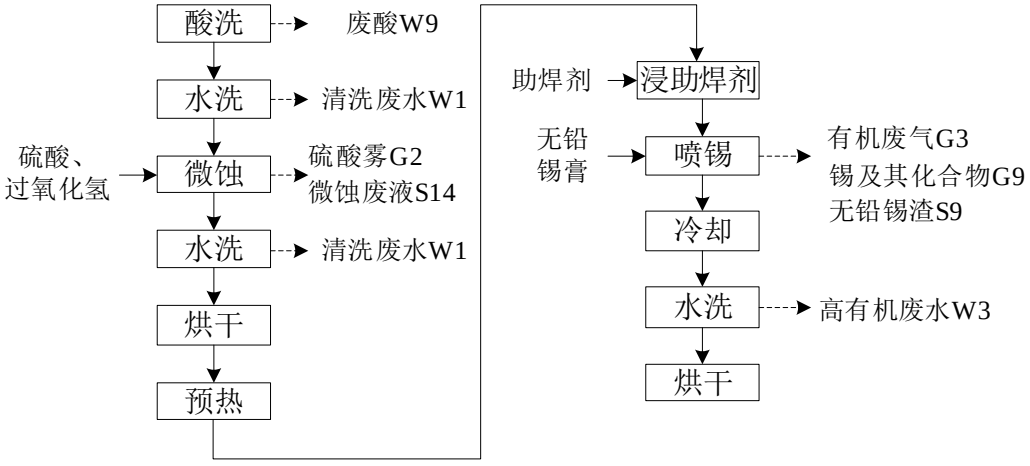


图1.2-19 无铅喷锡（热风整平）工艺流程及产污节点图

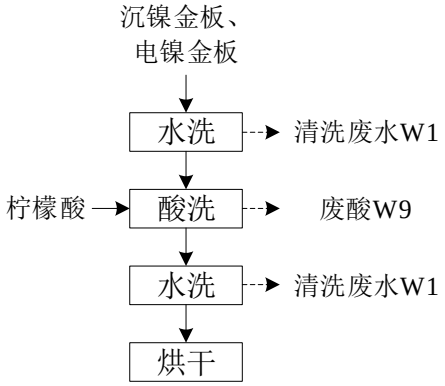


图1.2-20 沉镍金板、电镍金板化学清洗工艺流程及产污节点图

6、等离子除胶

钻孔高温会造成高分子材料熔融在孔壁金属面从而形成胶渣，部分线路板的钻孔孔径较小，化学品难以进入小孔进行除胶，为了彻底去除胶渣，采用等离子除胶。

等离子除胶原理：在真空状态下，使得气体产生活性等离子体，以此，在物理、化学双重作用下对清洗的部件进行表面的轰击，将表面要去掉的物质变成了离子或者气体，然后利用真空泵将这些清洗出来的物质抽离出去，从而达到清洗目的。本项目主要利用四氟化碳对工件进行化学作用。经过等离子除胶的工件进入下一步沉铜工艺。

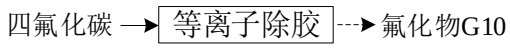


图1.2-21 等离子除胶工艺流程及产污节点图

7、退绿油（退阻焊层）

利用强碱清洗对阻焊过程产生的不合格板料，板料除去阻焊层后将重新印刷。退绿

油生产工艺流程及产污节点详见图 1.2-22。

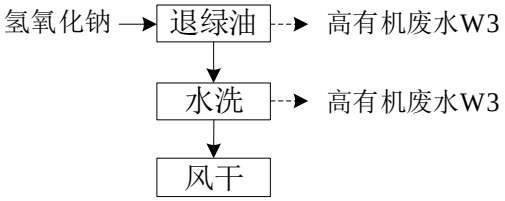


图1.2-22 退绿油工艺流程及产污节点图

1.2.4.4 产污环节汇总

改扩建项目生产过程中产污环节具体见下表。

表1.2-21 改扩建项目产污环节汇总表

类型	序号	类型	产污环节
废气	G1	粉尘	裁板、磨边、开料、预叠、钻标靶、锣边、钻孔、成型切割
	G2	硫酸雾	除油、微蚀、酸洗、棕化预浸、棕化、预中和、中和、电镀铜、剥挂、电镀锡、化锡预浸、化锡，沉镍金预浸、活化、后浸
	G3	有机废气	涂布、涂布后烘板、热压合、抗焊印刷、预烤、烘烤、文字印刷、烘板、涂感光油墨及烘干、喷锡、洗网
	G4	氯化氢	酸性蚀刻、电镀线除油、预浸、活化、酸性蚀刻废液循环系统
	G5	甲醛	化学沉铜
	G6	氮氧化物	退锡、化银预浸、化银
	G7	氨气	碱性蚀刻、碱性蚀刻废液循环系统
	G8	氰化氢	化学镀金
	G9	锡及其化合物	喷锡
	G10	氟化物	等离子除胶
	G11	氯气	酸性蚀刻液循环系统
废水	W1	清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡、喷锡后水洗，刷磨、去毛刺、喷砂搅拌、精密研磨、裁磨工序及其后水洗
	W2	综合废水	膨松、除胶、整孔、酸性蚀刻、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化、碱洗、棕化、催化、氧化后水洗，酸性蚀刻液循环系统保养、铁水吸收缸换水、退锡废液再生系统保养
	W3	高有机废水	显影、退膜、洗板（退绿油）工序，显影、退膜、洗板、工程制版后水洗
	W4	络合废水	去离子工序，沉铜活化、加速、沉铜、退锡、后浸、沉锡、去离子后水洗
	W5	含镍废水	化学镀镍后水洗
	W6	含氰废水	化学镀金后水洗
	W7	铜氨废水	碱性蚀刻后水洗、碱性蚀刻液循环系统保养
	W8	含银废水	沉银后水洗
	W9	废酸	预中和、中和、酸洗工序
固体废物	S1	覆铜板边角料/废边角料	裁板、磨边、叠合、钻标靶
	S2	废半固化片	半固化片开料

类型	序号	类型	产污环节
	S3	废牛皮纸	叠合、钻孔
	S4	废铝板	钻孔
	S5	废网纱	绷网、防焊处理工序、文字印刷
	S6	废胶片	曝光
	S7	废油墨渣	涂感光油墨、抗焊印刷、文字印刷
	S8	废油墨罐	涂感光油墨、抗焊印刷、文字印刷
	S9	无铅锡渣	喷锡
	S10	废离子交换树脂	含金废液/废水金回收系统
	S11	废线路板	品质检查、锣边、成型切割
	S12	废干膜/干膜渣	贴膜、褪膜、干膜渣减重处理系统
	S13	除油废液	酸性除油
	S14	微蚀废液	微蚀
	S15	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻
	S16	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻、子液洗
	S17	显影废液	照相底板制作工序：显影
	S18	定影废液	照相底板制作工序：定影
	S19	预浸废液	预浸、后浸
	S20	碱性废液	碱洗、整孔
	S21	含钯废液	沉铜活化、沉金活化
	S22	棕化废液	棕化
	S23	膨松废液	膨松、膨松+退膜
	S24	高 COD 废液	除胶渣、催化、氧化
	S25	沉铜废液	化学沉铜
	S26	槽渣	电镀铜
	S27	剥挂废液	硫酸双氧水剥挂
	S28	含锡废液	加速、镀锡、沉锡
	S29	退锡废液	退锡
	S30	抗氧化废液	抗氧化
	S31	化银废液	化银
	S32	含镍废液	化学镍
	S33	含金废液	化学镀金
噪声	70~100dB(A)		开料、钻孔、冲压、锣机、风机、空压机、水泵等

1.2.5 物料平衡分析

（1）铜平衡分析

根据建设单位提供资料，项目含铜原辅材料主要包括：覆铜板、铜箔、磷铜球、蚀刻液、五水硫酸铜、沉铜剂等。在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+}离子或铜粉状态存在）、各类含铜废液（蚀刻增量废液、剥挂废液等）和固废（以金属铜、$CuSO_4$ 等形态存在于边角料、废弃电路板中、粉尘、蚀刻废液提铜）。

线路板中的含铜量根据铜层厚度、面积和密度来计算。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的利用率平均为 82.6%左右，报废率平均为 2.3%左右，线路占版面比例约

38%，铜元素的密度为 8.9×10^{3}kg/m^3 计算；覆铜硬板单面铜层厚度有 35 微米和 15 微米、铜箔厚度为 18 微米；沉铜层厚度为 0.5 微米、板电镀层厚度为 21 微米、图形电镀层厚度为 12 微米。

表1.2-22 本项目含铜层的铜元素去向分析

工序	金属层	面积（万 m²/a，折成单面板）	线路占版面比例	单层铜厚(μm)	利用率	报废率	进入产品铜量(t/a)	进入边角料、报废板铜量(t/a)	进酸性蚀刻废液铜量（t/a）	进碱性蚀刻废液铜量（t/a）
内层酸性蚀刻	覆铜板	206.3	45%	35	83.2%	2%	235.8	53.4	0	353.4
外层酸性蚀刻	沉铜层	109.2	45%	0.5	83.2%	2%	1.8	0.4	0	2.7
	板电铜层	109.2	45%	21	83.2%	2%	74.9	17.0	0	112.2
	覆铜板	69.9	45%	15	83.2%	2%	34.2	7.8	0	51.3
	铜箔	39.3	45%	18	83.2%	2%	23.1	5.2	0	34.6
外层碱性蚀刻	沉铜层	254.8	45%	0.5	83.2%	2%	4.2	0.9	6.2	0
	板电铜层	254.8	45%	21	83.2%	2%	174.7	39.6	261.9	0
	镀铜锡层	236.6	45%	12	83.2%	2%	92.7	21.0	0.0	0
	铜镍金层	18.2	30%	12	83.2%	2%	4.8	1.1	0.0	0
	覆铜板	163.0	45%	15	83.2%	2%	79.9	18.1	119.7	0
	铜箔	91.7	45%	18	83.2%	2%	53.9	12.2	80.8	0
合计							779.9	176.6	468.655	554.272

表1.2-23 本项目总铜元素物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**含铜率**	**含铜量 t/a**	**去向名称**	**含铜量 t/a**	**百分比**
覆铜板	103.1 万 m²，折算成双面板	6.23t/万 m²	642.6	产品	779.9	40.98%
覆铜板	116.5 万 m²，折算成双面板	2.67t/万 m²	310.9	边角料和报废板	176.6	9.28%
铜箔	147.0	99.80%	146.7	磨板回收铜粉	1.2	0.06%
磷铜球	612	99.85%	611.1	蚀刻废液提铜	657.3	34.54%
五水硫酸铜	671.2	25.50%	171.2	含铜粉尘	9.0	0.48%
沉铜液 A	390	3.83%	14.9	进污水厂废水	0.14	0.007%
委外铜镍金层带入	5.8		5.8	进入污泥	168.2	8.84%
				进入废液	110.9	5.82%
合计			1903.2	合计	1903.2	100.00%

（2）镍平衡分析

生产线中沉镍金、电镍金（委外）等工序涉及重金属镍的使用。根据工艺参数，生产过程中投入的镍主要是化镍液。根据建设单位提供资料，镍产出方主要为含镍产品、不合格报废品、生产废水、含镍污泥及离子交换树脂等。根据建设单位提供资料，化镍金面积约占板面的 15%，电镍金面积约占板面的 30%，成型阶段不损耗镍。镍元素的密度为 8.88×10^3 kg/m^3，镍镀层平均厚度约为 4 μm。镍元素的物料平衡分析见下表。

表1.2-24 本项目沉镍、电镍金的镍去向分析

工序	加工面积（万 m²/a，折成单面板）	线路占版面比例	单层镍厚(μm)	报废率	进入产品镍量(t/a)	进入废板镍量(t/a)
沉镍金	94.6	15%	4	2.00%	4.94	0.10
电铜镍金	18.2	30%	4	2.00%	1.90	0.04
合计					6.84	0.14

表1.2-25 本项目镍元素物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	使用量 t/a	含镍率	含镍量 t/a	去向名称	含镍量 t/a	百分比
化学镀镍液	40	19.33%	7.73	产品	6.84	71.03%
委外铜镍金层带入	1.90		1.90	废品	0.14	1.45%
				废水	0.001	0.01%
				污泥	2.65	27.51%
合计			9.63	合计	9.63	100.00%

（3）银平衡分析

本项目线路板生产中涉及金属元素银的为沉银线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入沉银槽的原料主要为化银剂，其中硝酸银含量 5~10%。化学沉银过程中大部分的银进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥及废离子交换树脂、废品。根据建设单位提供资料，沉银厚度为 0.2 微米，根据建设单位提供资料，化银面积约占板面的 15%，成型阶段不损耗银。银元素的密度为 10.5×10^3kg/m^3。银元素平衡分析具体见表 1.2-27 。

表1.2-26 本项目沉银的银去向分析

工序	加工面积（万 m²/a，折成单面板）	线路占版面比例	单层银厚(μm)	报废率	进入产品银量(t/a)	进入废板银量(t/a)
沉银	18.2	15%	0.2	2.00%	0.056	0.001

表1.2-27 本项目银元素物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	使用量 t/a	含银率	含银量 t/a	去向名称	含银量 t/a	百分比

化学沉银液（7.5%硝酸银）	1.599	4.80%	0.077	产品	0.056	73.19%
				废品	0.001	1.49%
				废液	0.014	18.24%
				废水	0.0004	0.56%
				污泥/离子交换树脂	0.005	6.51%
合计			0.077	合计	0.077	100.00%

（4）锡平衡分析

本项目线路板生产中涉及金属元素锡的为电铜锡线、喷锡线、沉锡线、蚀刻退锡线。根据工艺设计参数，生产过程中投入含锡原料主要为锡球、硫酸亚锡、化学沉锡液、无铅锡条。电镀铜锡过程的锡经电镀进入产品，后续经退锡液退锡处理后锡均进入退锡废液中，退锡废液经再生处理后去向主要有锡泥、外运退锡废液等；喷锡线的锡大部分进入产品，其余去向主要包括废品、废气、废渣；沉锡线的锡主要进入产品、废品、沉锡废液。

表1.2-28 本项目镀锡、喷锡、沉锡的锡去向分析

工序	加工面积（万 m^2/a，折成单面板）	线路占版面比例	单层锡厚(μm)	利用率	报废率	进入产品锡量(t/a)	进入废板锡量(t/a)
镀铜锡层	236.6	45%	6	83.20%	2.00%	0.00	0.00
喷锡	87.3	15%	20.0	83.20%	2.00%	15.555	3.522
沉锡	9.1	15%	1.3		2.00%	0.127	0.003

表1.2-29 本项目锡元素物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	使用量 t/a	含锡率	含锡量 t/a	去向名称	含锡量 t/a	百分比
硫酸亚锡	2	55.50%	1.110	产品	15.681	22.07%
锡球	47	99.90%	46.953	废品	3.525	4.96%
化学沉锡液	15	20.00%	3.000	废气排放（有组织+无组织）	0.0025	0.004%
无铅锡条	20	99.90%	19.980	废气措施处理	0.0036	0.01%
				含锡废液	6.991	9.84%
				锡泥、锡渣	44.840	63.12%
合计			71.043	合计	71.043	100.00%

（5）氰平衡分析

项目生产过程中投入的含氰物料主要为氰化金钾等，生产过程中，氢氰酸主要被电镀阳极反应消耗，其余进入废水、废气及废液中。氰的物料平衡分析详见下表。

表1.2-30 本项目总氰物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	使用量 t/a	含氰率	含氰量 t/a	去向名称	含氰量 t/a	百分比

氰化亚金钾	0.210	20.80%	0.044	废气排放（有组织+无组织）	0.074	18.99%
化学镀金液	26.448	1.300%	0.344	废水外排	0.013	3.45%
				反应消耗	0.301	77.56%
合计			0.388	合计	0.388	100.00%

（6）VOCs 平衡分析

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的内层涂布、阻焊绿油、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的油墨、开油水等原辅料，以及沉铜过程中使用甲醛及含甲醛的沉铜药水作为还原剂。根据各工序使用原辅料供应商提供的油墨中挥发性有机化合物（VOCs）含量测试报告确定其挥发性有机物的产生量。根据各工序产生工艺特点，油墨及开油水中 VOCs 一部分随内层显影、阻焊显影进入显影废液并进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉，一部分进入固废。沉铜药水及甲醛主要用作沉铜反应中的还原剂，在沉铜过程中主要是发生化学氧化还原反应消耗掉，少量甲醛废气随反应生成的氢气溢出时排到外环境空气，经生产线集气系统收集后处理掉，或作为沉铜废液进废水处理站。压合工序产生的非甲烷总烃纳入 VOCs 平衡计算，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉。VOCs 物料平衡分析见下表。

表1.2-31 本项目 VOCs 物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**挥发分占比**	**产生量 t/a**	**去向名称**	**含量 t/a**	**百分比**
液态光致抗蚀剂	114.00	48%	54.7200	废气排放（有组织+无组织）	21.1419	18.15%
阻焊油墨	167.71	21%	35.2188	废气措施处理	57.5974	49.43%
开油水	6.99	100%	6.9879	进入废水站	28.7439	24.67%
文字溶剂油墨	16.00	3.8%	0.6080	沉铜反应消耗	9.0288	7.75%
文字开油水	3.20	100%	3.2000			
文字 UV 油墨	0.81	3.5%	0.0284			
洗网水	2.80	100%	2.8000			
助焊剂	10	/	3.3192			
甲醛	26	36%	9.3600			
半固化片	450	/	0.2699			
合计			116.5121	合计	116.5121	100.00%

（7）硫酸平衡分析

项目生产中使用硫酸用于酸洗、酸浸、微蚀、棕化、电镀/化学镀、废水处理等工序。本平衡中生产线槽液仅考虑硫酸的含量，不考虑硫酸铜、硫酸镍的用量。由生产工艺可

知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水中。其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入到废水，少量外排到周边环境空气中；废水中的硫酸经过中和、混凝等处理后进入到外排废水中，少量随污泥带走。对于用于吸收氨气的硫酸，则以硫酸铵废液的形式带走。本项目生产过程的硫酸平衡分析如下表所示。

表1.2-32 本项目硫酸物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**百分比**	**含量 t/a**	**去向名称**	**含量 t/a**	**百分比**
酸性除油剂 1	5	30%	1.5	废气（有组织+无组织）	7.8152	1.03%
98%硫酸	400	98%	392	废水外排及污泥带走	716.7868	94.27%
50%硫酸	600	50%	300	废硫酸铵	35.75	4.70%
棕化液	433	15%	64.95			
化学沉锡液	15	5%	0.75			
沉金活化液	15	5%	0.75			
合计			759.95	合计	759.95	100.00%

（8）硝酸平衡分析

项目硝酸主要应用于线路板退锡工序、化学镀银和化镍金炸缸保养。其中，退锡工序产生的退锡废液经废液再生装置处理后回用到生产，化学镀银工作槽产生的废液交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理处置；化镍金炸缸用的硝酸废槽液循环使用，不可再使用时委外处理，其余硝酸主要进入废水、废气。硝酸的物料平衡情况见下表。

表1.2-33 本项目硝酸物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**百分比**	**含量 t/a**	**去向名称**	**含量 t/a**	**百分比**
41%硝酸	121.354	41%	49.76	废气（有组织+无组织）	4.89	4.45%
退锡水	108	35%	37.80	废水或污泥带走	83.14	75.60%
预浸液	14	10%	1.40	废液	21.95	19.96%
化学沉银液	1.599	10%	0.16			
50%硝酸	41.73	50%	20.87			
合计			109.98	合计	109.98	100.00%

（9）盐酸平衡分析

根据建设项目的生产工艺，盐酸主要用于酸性蚀刻工序。在酸性蚀刻过程中，盐酸的浓度约为 2 mol/L（2N），氯化铜中的 Cu^{2+}具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu^{+}，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^{-}存在的情况下，就形成可溶性的络离子 $2[CuCl_3]^{2-}$。

溶液中的 Cu^+随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，原辅材料中大部分的盐酸参与反应，其余进入清洗废水和废气。参与反应的盐酸生成的氯离子部分进入增量废液，部分进入废水。最终，盐酸（或氯离子）的去向包括外排废气带走、废水或污泥带走、酸性蚀刻废液再生循环系统增量废液带走。本项目盐酸平衡见下表。

表1.2-34 本项目盐酸物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**百分比**	**含量 t/a**	**去向名称**	**含量 t/a**	**百分比**
酸性除油剂 2	20	27%	5.4	废气（有组织+无组织）	0.84	0.79%
工业盐酸	200	31%	62	废水或污泥带走	48.00	45.03%
活化剂（沉铜）	17	27%	4.59	废液	57.74	54.18%
酸性蚀刻药水	216.18	16%	34.59			
合计			106.58	合计	106.58	100.00%

（10）氨平衡分析

本项目氨水主要应用于碱性蚀刻工序，含氨的原辅材料主要为氨水、氯化铵和碱性蚀刻液（25%氯化铵）。碱性蚀刻过程中，部分氨水与铜发生反应，将线路板上的铜蚀刻掉进入废液中，部分氨随线路板进入清洗废水中，还有部分以氨气的形式进入到大气中。氨的物料平衡分析见下表。

表1.2-35 本项目氨物料平衡分析表

投入				产出		
原辅材料	**使用量 t/a**	**百分比**	**含量 t/a**	**去向名称**	**含量 t/a**	**百分比**
氨水	2.2	25%	0.5544	废气（有组织+无组织）	0.823	0.53%
碱性蚀刻液	8.9	20.00%	1.7741	废水或污泥带走	140.830	91.42%
液氨	120	99.8%	119.76	废硫酸铵	12.402	8.05%
氯化铵	95	33.65%	31.97			
合计			154.056	合计	154.056	100.00%

1.2.6 废水源强分析

1、生活污水

扩建后全厂人员定员为 800 人，均不在厂内住宿，厂区内设食堂，员工均在食堂用餐。按《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）中国家机构用水量对生活用水量进行核算，按有食堂和浴室定额通用值取 38m^3/(人·a)，则生活用水量为 30400m^3/a（年工作

300 天，折算为 101.3m^3/d），排污系数按 0.9 计算，全厂生活污水量为 27360m^3/a（年工作 300 天，折算为 91.2m^3/d）。

生活污水经自建三级化粪池预处理后由市政管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 类标准以及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的严者后排入鸟洲河。该类污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N 和动植物油等，采用该地区生活污水常规污染物浓度数据作为其产生源强，本项目生活污水污染物产排情况见下表。

表1.2-36 改扩建项目生活污水主要污染物源强一览表

项目	污染物	废水量		浓度	产生量/排放量	
		m^3/d	m^3/a	mg/L	kg/d	t/a
产生情况（预处理后）	CODcr	91.2	27360	250	22.800	6.840
	BOD_5			200	18.240	5.472
	SS			150	13.680	4.104
	NH_3-N			30	2.736	0.821
	动植物油			30	2.736	0.821
排放情况（污水处理厂处理后）	CODcr	91.2	27360	40	3.648	1.094
	BOD_5			10	0.912	0.274
	SS			10	0.912	0.274
	NH_3-N			5	0.456	0.137
	动植物油			1	0.091	0.027

2、生产废水直接排放缘由

宝悦嘉原环评批复生产废水排放量为 541t/d，排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理达标后排入隆生涌（又名降生涌）。本次改扩建后，生产废水拟从间接排放改为直接排放，主要原因有以下两方面：

①根据《中山市未达标水体综合整治工程（岐江河流域-小榄镇、东升镇）-降生涌综合整治工程初步设计（截污工程）》，中山市生态环境局 2021 年对隆生涌 4 个季度水质检测结果中，隆生涌水质均为劣Ⅴ类，主要超标指标为溶解氧、氨氮和总磷。根据《中山市河涌治理进展》（2023 年 6 月 23 日），中山市未达标水体综合整治工程（岐江河流域-小榄镇、东升镇）目前完成总工程 38%，隆生涌等正进行污水管网施工，尚未进行截污。隆生涌水体目前无环境容量。

②新悦成线路版污水处理厂总处理规模为 2000t/d，目前剩余规模为 417.5t/d。宝悦嘉扩建项目需新增排水量为 959t/d。新悦城污水厂的处理能力有限，无足够余量接纳宝

悦嘉扩建后产生的生产废水。

考虑无环境容量和污水厂处理能力不足等制约因素，宝悦嘉公司拟新建厂内污水站，增设排污口，生产废水处理达标后排入凫洲河。生产废水排放标准执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者。凫洲河目前水质良好，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

3、生产废水源强计算

生产废水包括生产线废水、循环冷却塔废水和废气喷淋塔废水。

①生产线废水水量

本次改扩建根据《中山宝悦嘉电子有限公司废水处理工程项目技术方案》（深圳市翰唐环保科技有限公司，2023 年 10 月），对生产线的各类废水、废液进行重新分类。由于改扩建项目拟新增回用水系统，用水类型除了自来水和纯水外，新增回用水。根据各槽体的溢流速度、溢流时间、保养频次、保养用水量核算各股废水的产生量。根据生产线作业书，槽体的溢流速度一般是 4~6L/min，沉镍金线对工件的品质要求较高，清洗用水相对较多，溢流速度可达 10L/min。每个槽体均需要定期保养，保养时所产生的废水或废液约为槽体体积的 1~3 倍。电镀铜、电镀锡槽不更换槽液，只作定期清槽，清槽时产生槽渣。生产时间按 300d/a，20h/d 计算。生产线各槽体废水产排情况表 1.2-37 。

表1.2-37 改扩建项目生产线废水排放量核算表

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m_3/d	m_3/d	天/次	m_3/d	m_3/d	m_3/d	m_3/d
厂房一1楼	沉铜	粗磨机	1	酸洗	1	180	纯水	废酸	0	0	0	14	0.039	0.041	0.002	0.039
			1	加压水洗	3	80	回用水	清洗废水	4	9.6	4.8	1	0.720	5.811	0.291	5.520
			1	磨板	2	294	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.252	0.265	0.013	0.252
			1	五级水洗	5	80	回用水	清洗废水	4	19.2	4.8	1	1.200	6.316	0.316	6.000
			1	喷淋水洗	2	160	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	1	0.960	8.589	0.429	8.160
			1	加压水洗	1	80	纯水	清洗废水	4	0	4.8	1	0.240	5.305	0.265	5.040
		垂直沉铜线	1	膨松	1	576	纯水	膨松废液	0	0	0	14	0.123	0.130	0.006	0.123
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	除胶	2	1408	纯水	高COD废液	0	0	0	30	0.282	0.296	0.015	0.282
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	7	0.494	8.099	0.405	7.694
			1	预中和	1	576	纯水	废酸	0	0	0	1	1.728	1.819	0.091	1.728
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	中和	1	576	纯水	废酸	0	0	0	15	0.115	0.121	0.006	0.115
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	整孔	1	576	纯水	碱性废液	0	0	0	7	0.247	0.260	0.013	0.247
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	微蚀	2	576	纯水	微蚀废液	0	0	0	5	0.691	0.728	0.036	0.691
			1	二级溢流水洗	2	576	自来水	清洗废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	预浸	1	576	纯水	预浸废液	0	0	0	15	0.115	0.121	0.006	0.115
			1	活化	1	576	纯水	含钯废液	0	0	0	15	0.038	0.040	0.002	0.038
			1	二级溢流水洗	2	576	自来水	络合废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	加速	1	576	纯水	含锡废液	0	0	0	5	0.115	0.121	0.006	0.115
			1	二级溢流水洗	2	576	纯水	络合废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
			1	沉铜	4	1280	纯水	沉铜废液	0	0	0	60	0.256	0.269	0.013	0.256
			1	二级溢流水洗	2	576	纯水	络合废水	6	7.2	7.2	1	3.456	11.217	0.561	10.656
	板电	VCP镀铜线	1	酸洗	1	288	纯水	废酸	0	0	0	7	0.123	0.130	0.006	0.123
			1	镀铜	3	3522	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	镀铜	1	1075	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	四级溢流水洗	4	146	纯水	清洗废水	6	21.6	7.2	7	0.250	7.842	0.392	7.450
			1	剥挂	1	96	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.002	0.003	0.000	0.002
			1	水洗	1	96	回用水	清洗废水	4	0	4.8	7	0.041	5.096	0.255	4.841
			1	水洗	1	194	自来水	清洗废水	6	0	7.2	7	0.083	7.667	0.383	7.283
		龙门镀铜线	1	酸洗	1	1920	纯水	废酸	0	0	0	7	0.823	0.866	0.043	0.823
			1	镀铜	8	6480	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	576	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	7	0.494	8.099	0.405	7.694
			1	中转	2	576	/		0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	剥挂	1	1200	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.030	0.032	0.002	0.030
			1	二级溢流水洗	2	576	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	7	0.494	8.099	0.405	7.694
			1	中转	2	576	/		0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	图形转移前处理	磨板机	5	酸洗	1	146.4	纯水	废酸	0	0	0	7	0.314	0.330	0.017	0.314
			5	四级溢流水洗	4	147.84	回用水	清洗废水	6	108	36	7	1.267	39.229	1.961	37.267
			5	刷磨	1	79.2	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.170	0.179	0.009	0.170
			5	四级溢流水洗	4	147.84	回用水	清洗废水	6	108	36	7	1.267	39.229	1.961	37.267
	显影		3	显影	1	736	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.055	0.058	0.003	0.055

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
		显影机	3	显影	1	374.4	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.028	0.030	0.001	0.028
			3	显影	1	80.36	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.006	0.006	0.000	0.006
			3	溢流水洗	3	79.2	纯水	高有机废水	4	28.8	14.4	7	0.305	15.479	0.774	14.705
			3	溢流水洗	4	79.2	纯水	高有机废水	4	43.2	14.4	7	0.407	15.587	0.779	14.807
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES线	1	显影	1	1520	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.152	0.160	0.008	0.152
			1	显影	1	760	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.076	0.080	0.004	0.076
			1	显影	1	160	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.016	0.017	0.001	0.016
			1	溢流水洗	5	75	纯水	高有机废水	4	19.2	4.8	7	0.161	5.222	0.261	4.961
			1	溢流水洗	5	75	纯水	高有机废水	4	14.4	4.8	7	0.161	5.222	0.261	4.961
			1	酸性蚀刻	4	1155	纯水	酸性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	四级溢流水洗	4	75	纯水	综合废水	4	0	4.8	7	0.129	5.188	0.259	4.929
			1	退膜	1	800	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.080	0.084	0.004	0.080
			1	退膜	2	620	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.124	0.131	0.007	0.124
			1	三级溢流水洗	3	75	自来水	高有机废水	4	0	4.8	7	0.096	5.154	0.258	4.896
			1	酸洗	1	180	纯水	废酸	0	0	0	7	0.077	0.081	0.004	0.077
			1	四级溢流水洗	4	75	纯水	清洗废水	4	14.4	4.8	1	0.900	6.000	0.300	5.700
	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES线	2	膨松+退膜	1	770	纯水	膨松废液	0	0	0	30	0.154	0.162	0.008	0.154
			2	加压水洗	1	129.36	回用水	综合废水	6	0	14.4	1	0.776	15.975	0.799	15.176
			2	退膜	8	462	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.739	0.778	0.039	0.739
			2	加压水洗	1	129.36	纯水	高有机废水	6	0	14.4	1	0.776	15.975	0.799	15.176
			2	蚀刻	2	1386	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			2	子液洗	1	129.36	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			2	加压水洗	2	129.36	纯水	铜氨废水	6	14.4	14.4	1	1.552	16.792	0.840	15.952
			2	退锡	1	770	纯水	退锡废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			2	加压水洗	1	129.36	自来水	络合废水	6	0	14.4	1	0.776	15.975	0.799	15.176
		金板碱性蚀刻线	1	膨松+退膜	1	770	纯水	膨松废液	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			1	加压水洗	1	129.36	自来水	综合废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
			1	退膜	8	462	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.370	0.389	0.019	0.370
			1	加压水洗	1	129.36	纯水	高有机废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
			1	蚀刻	2	1386	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	子液洗	1	129.36	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	加压水洗	2	129.36	纯水	铜氨废水	6	7.2	7.2	1	0.776	8.396	0.420	7.976
			1	酸洗	1	770	纯水	废酸	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			1	加压水洗	1	129.36	自来水	清洗废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 1	1	除油	1	1843.2	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.790	0.832	0.042	0.790
			1	二级溢流水洗	2	1843.2	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	7	1.580	9.242	0.462	8.780
			1	微蚀	1	1843.2	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.184	0.194	0.010	0.184
			1	二级溢流水洗	2	1843.2	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	7	1.580	9.242	0.462	8.780
			1	酸洗	1	1843.2	纯水	废酸	0	0	0	30	0.184	0.194	0.010	0.184
			1	水洗	1	1843.2	纯水	清洗废水	6	0	7.2	30	0.184	7.773	0.389	7.384
			1	镀铜	10	4838.4	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	二级溢流水洗	2	1843.2	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.369	7.967	0.398	7.569
			1	镀锡	2	4838.4	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	1843.2	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.369	7.967	0.398	7.569
			1	剥挂	2	1382.4	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.069	0.073	0.004	0.069
			1	二级溢流水洗	2	1843.2	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.369	7.967	0.398	7.569
		铜锡龙门电镀线 2	1	除油	1	1176	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.504	0.531	0.027	0.504
			1	水洗	1	1176	回用水	综合废水	6	0	7.2	7	0.504	8.109	0.405	7.704
			1	微蚀	1	1176	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.118	0.124	0.006	0.118
			1	水洗	1	1176	回用水	清洗废水	6	0	7.2	7	0.504	8.109	0.405	7.704
			1	酸洗	1	1176	纯水	废酸	0	0	0	30	0.118	0.124	0.006	0.118
			1	水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	7.2	30	0.118	7.703	0.385	7.318
			1	镀铜	10	4032	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	7.2	30	0.118	7.703	0.385	7.318
			1	镀锡	2	3864	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	水洗	1	1176	纯水	清洗废水	6	0	7.2	30	0.118	7.703	0.385	7.318
			1	剥挂	1	940.8	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.024	0.025	0.001	0.024
			1	水洗	1	1176	回用水	清洗废水	6	0	7.2	30	0.118	7.703	0.385	7.318
		铜锡龙门电镀线 3	1	除油	1	1804	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.773	0.814	0.041	0.773
			1	二级溢流水洗	2	3788.4	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	7	3.247	10.997	0.550	10.447
			1	微蚀	1	1804	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			1	二级溢流水洗	2	3788.4	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	7	3.247	10.997	0.550	10.447
			1	酸洗	1	1804	纯水	废酸	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			1	镀铜	10	4690.4	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	二级溢流水洗	2	3788.4	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.758	8.377	0.419	7.958
			1	酸洗	1	1804	纯水	废酸	0	0	0	30	0.180	0.190	0.009	0.180
			1	镀锡	2	4690.4	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	3788.4	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.758	8.377	0.419	7.958
			1	剥挂	1	1426.8	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.036	0.038	0.002	0.036
			1	二级溢流水洗	2	1131.6	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.226	7.817	0.391	7.426
厂房一2楼	阻焊前处理	绿油磨板机	3	酸洗	2	115.2	纯水	废酸	0	0	0	7	0.296	0.312	0.016	0.296
			3	三级溢流水洗	3	144	回用水	清洗废水	6	43.2	21.6	7	0.778	23.555	1.178	22.378
			3	刷磨	1	76.8	自来水	清洗废水	0	0	0	7	0.099	0.104	0.005	0.099
			3	三级溢流水洗	3	144	回用水	清洗废水	6	43.2	21.6	7	0.778	23.555	1.178	22.378
		显影机	2	显影	4	177.12	纯水	高有机废水	0	0	0	1	4.251	4.475	0.224	4.251
			2	溢流水洗	7	139.2	纯水	高有机废水	6	86.4	14.4	1	5.846	21.312	1.066	20.246
			2	溢流水洗	7	139.2	纯水	高有机废水	6	86.4	14.4	1	5.846	21.312	1.066	20.246
	退绿油	绿油洗板线	1	洗板	1	640	自来水	高有机废水	0	0	0	30	0.064	0.067	0.003	0.064
			1	二级溢流水洗	2	640	自来水	高有机废水	6	7.2	7.2	1	3.840	11.621	0.581	11.040
厂房一3楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	4	二级溢流水洗	2	91.2	纯水	清洗废水	4	19.2	19.2	1	2.189	22.515	1.126	21.389
			4	酸洗	1	159.84	纯水	废酸	0	0	0	7	0.274	0.288	0.014	0.274
			4	五级溢流水洗	5	91.2	纯水	清洗废水	4	76.8	19.2	1	5.472	25.971	1.299	24.672
		成品洗板	2	二级溢流水洗	2	91.2	纯水	清洗废水	8	19.2	19.2	1	1.094	21.363	1.068	20.294
			2	酸洗	1	159.84	纯水	废酸	0	0	0	7	0.137	0.144	0.007	0.137

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
		机（金板）	2	五级溢流水洗	5	91.2	纯水	清洗废水	8	76.8	19.2	1	2.736	23.091	1.155	21.936
	抗氧化	OSP线	2	除油	1	161.84	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.139	0.146	0.007	0.139
			2	三级溢流水洗	3	80.256	自来水	综合废水	4	19.2	9.6	1	1.445	11.626	0.581	11.045
			2	微蚀	1	161.84	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.139	0.146	0.007	0.139
			2	六级溢流水洗	6	80.256	纯水	清洗废水	4	48	9.6	1	2.889	13.147	0.657	12.489
			2	抗氧化	1	323.136	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.277	0.292	0.015	0.277
			2	七级溢流水洗	7	80.256	纯水	综合废水	4	57.6	9.6	1	3.371	13.653	0.683	12.971
	沉金前处理	沉金前处理线	1	二级溢流水洗	2	100.8	自来水	综合废水	8	9.6	9.6	1	0.605	10.742	0.537	10.205
			1	微蚀	1	147.84	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.063	0.067	0.003	0.063
			1	二级溢流水洗	2	100.8	自来水	清洗废水	8	9.6	9.6	7	0.121	10.233	0.512	9.721
			1	喷砂搅拌	1	211.2	自来水	清洗废水	8	0	9.6	7	0.091	10.201	0.510	9.691
			1	二级溢流水洗	2	100.8	回用水	清洗废水	8	9.6	9.6	7	0.121	10.233	0.512	9.721
	沉金	龙门沉金线	1	除油	3	406	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.522	0.549	0.027	0.522
			1	二级溢流水洗	2	406	回用水	综合废水	8	9.6	9.6	1	2.436	12.669	0.633	12.036
			1	微蚀	1	406	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.174	0.183	0.009	0.174
			1	二级溢流水洗	2	406	回用水	清洗废水	10	12	12	1	2.436	15.196	0.760	14.436
			1	预浸	1	406	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.174	0.183	0.009	0.174
			1	活化	1	406	纯水	含钯废液	0	0	0	7	0.058	0.061	0.003	0.058
			1	后浸	1	406	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.174	0.183	0.009	0.174
			1	二级溢流水洗	2	406	纯水	络合废水	10	12	12	1	2.436	15.196	0.760	14.436

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	沉镍	2	754	纯水	含镍废液	0	0	0	30	0.151	0.159	0.008	0.151
			1	二级溢流水洗	2	406	纯水	含镍废水	10	12	12	1	2.436	15.196	0.760	14.436
			1	沉金	2	440.8	纯水	含金废液	0	0	0	30	0.088	0.093	0.005	0.088
			1	回收	1	406	纯水	含氰废水	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	406	纯水	含氰废水	10	12	12	1	2.436	15.196	0.760	14.436
	沉金后处理	沉金后处理线	1	水洗	1	95.48	自来水	含氰废水	7	0	8.4	1	0.286	9.144	0.457	8.686
			1	酸洗	1	95.48	纯水	废酸	0	0	0	7	0.041	0.043	0.002	0.041
			1	二级溢流水洗	2	95.48	自来水	清洗废水	7	8.4	8.4	1	0.573	9.445	0.472	8.973
厂房二5楼	图形转移前处理	化学清洗线	2	精密研磨	1		回用水	清洗废水	6	0	14.4	1	0.000	15.158	0.758	14.400
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800
			2	除油	1	800	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	微蚀	2	800	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	酸洗	1	600	纯水	废酸	0	0	0	7	0.514	0.541	0.027	0.514
			2	五级溢流水洗	5	200	纯水	清洗废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
	显影	显影机	1	显影	1	736	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.018	0.019	0.001	0.018
			1	显影	1	374.4	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.009	0.010	0.000	0.009
			1	显影	1	80.36	纯水	高有机废水	0	0	0	120	0.002	0.002	0.000	0.002
			1	三级溢流水洗	3	79.2	纯水	高有机废水	4	9.6	4.8	7	0.102	5.160	0.258	4.902
			1	四级溢流水洗	4	79.2	纯水	高有机废水	4	14.4	4.8	7	0.136	5.196	0.260	4.936
	显影、	DES线	1	显影	1	1520	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.152	0.160	0.008	0.152
			1	显影	1	760	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.076	0.080	0.004	0.076

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
	酸性蚀刻、退膜		1	显影	1	160	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.016	0.017	0.001	0.016
			1	溢流水洗	5	75	纯水	高有机废水	4	19.2	4.8	7	0.161	5.222	0.261	4.961
			1	溢流水洗	5	75	纯水	高有机废水	4	14.4	4.8	7	0.161	5.222	0.261	4.961
			1	酸性蚀刻	4	1155	纯水	酸性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	四级溢流水洗	4	75	纯水	综合废水	4	0	4.8	7	0.129	5.188	0.259	4.929
			1	退膜	1	800	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.080	0.084	0.004	0.080
			1	退膜	2	620	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.124	0.131	0.007	0.124
			1	三级溢流水洗	3	75	自来水	高有机废水	4	0	4.8	7	0.096	5.154	0.258	4.896
			1	酸洗	1	180	纯水	废酸	0	0	0	7	0.077	0.081	0.004	0.077
			1	四级溢流水洗	4	75	纯水	清洗废水	4	14.4	4.8	1	0.900	6.000	0.300	5.700
厂房二6楼	阻焊前处理	化学清洗线	2	精密研磨	1		回用水	清洗废水	6	0	14.4	1	0.000	15.158	0.758	14.400
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800
			2	除油	1	800	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	微蚀	2	800	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	酸洗	1	600	纯水	废酸	0	0	0	7	0.514	0.541	0.027	0.514
			2	五级溢流水洗	5	200	纯水	清洗废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
	显影	显影机	1	显影	4	177.12	纯水	高有机废水	0	0	0	1	2.125	2.237	0.112	2.125
			1	溢流水洗	7	139.2	纯水	高有机废水	6	43.2	7.2	1	2.923	10.656	0.533	10.123
			1	溢流水洗	7	139.2	纯水	高有机废水	6	43.2	7.2	1	2.923	10.656	0.533	10.123
			2	二级溢流水洗	2	91.2	纯水	清洗废水	4	9.6	9.6	1	1.094	11.257	0.563	10.694

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
厂房二7楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	酸洗	1	159.84	纯水	废酸	0	0	0	7	0.137	0.144	0.007	0.137
			2	五级溢流水洗	5	91.2	纯水	清洗废水	4	38.4	9.6	1	2.736	12.985	0.649	12.336
	抗氧化	OSP线	1	除油	1	161.84	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.069	0.073	0.004	0.069
			1	三级溢流水洗	3	80.256	自来水	综合废水	4	9.6	4.8	1	0.722	5.813	0.291	5.522
			1	微蚀	1	161.84	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.069	0.073	0.004	0.069
			1	六级溢流水洗	6	80.256	纯水	清洗废水	4	24	4.8	1	1.445	6.573	0.329	6.245
			1	抗氧化	1	323.136	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.138	0.146	0.007	0.138
			1	溢流水洗	7	80.256	纯水	综合废水	4	28.8	4.8	1	1.685	6.827	0.341	6.485
厂房三3楼	棕化	棕化线	2	酸洗	1	600	纯水	废酸	0	0	0	7	0.514	0.541	0.027	0.514
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	碱洗	1	800	纯水	碱性废液	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	预浸	1	400	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.343	0.361	0.018	0.343
			2	棕化	1	1600	纯水	棕化废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371
			2	五级溢流水洗	5	200	纯水	综合废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
	压合	裁磨线	2	二级溢流水洗	2	100	自来水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	1.200	16.421	0.821	15.600
			2	水洗	1	200	自来水	清洗废水	6	0	14.4	1	1.200	16.421	0.821	15.600
	图形转移		2	精密研磨	1		回用水	清洗废水	6	0	14.4	1	0.000	15.158	0.758	14.400
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
厂房三4楼	前处理	化学清洗线	2	除油	1	800	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	微蚀	2	800	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	酸洗	1	600	纯水	废酸	0	0	0	7	0.514	0.541	0.027	0.514
			2	五级溢流水洗	5	200	纯水	清洗废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES线	2	显影	2	800	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.320	0.337	0.017	0.320
			2	新液洗	1	160	纯水	高有机废水	0	0	0	7	0.137	0.144	0.007	0.137
			2	溢流水洗	5	200	纯水	高有机废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
			2	溢流水洗	5	200	纯水	高有机废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
			2	补偿蚀刻	1	400	纯水	酸性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			2	精密蚀刻	4	800	纯水	酸性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	退膜	3	800	纯水	高有机废水	0	0	0	7	2.057	2.165	0.108	2.057
			2	退膜	1	160	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.032	0.034	0.002	0.032
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	高有机废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	酸洗	1	600	纯水	废酸	0	0	0	7	0.514	0.541	0.027	0.514
			2	四级溢流水洗	4	200	回用水	清洗废水	6	43.2	14.4	1	4.800	20.211	1.011	19.200
厂房三5楼	沉铜	水平沉铜线	2	去毛刺	1	0	回用水	清洗废水	6	0	14.4	1	0.000	15.158	0.758	14.400
			2	四级溢流水洗	4	300	回用水	清洗废水	6	43.2	14.4	1	7.200	22.737	1.137	21.600
			2	膨松	1	1600	纯水	膨松废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	除胶	2	1600	纯水	高COD废液	0	0	0	7	2.743	2.887	0.144	2.743
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	综合废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800
			2	预中和	1	400	纯水	废酸	0	0	0	7	0.343	0.361	0.018	0.343
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800
			2	中和	1	800	纯水	废酸	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	整孔	1	840	纯水	碱性废液	0	0	0	7	0.720	0.758	0.038	0.720
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	微蚀	1	1000	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.857	0.902	0.045	0.857
			2	三级溢流水洗	3	200	自来水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	预浸	1	400	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.343	0.361	0.018	0.343
			2	活化	1	800	纯水	含钯废液	0	0	0	7	0.229	0.241	0.012	0.229
			2	三级溢流水洗	3	200	自来水	络合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	加速	1	800	纯水	含锡废液	0	0	0	5	0.320	0.337	0.017	0.320
			2	四级溢流水洗	4	200	纯水	络合废水	6	43.2	14.4	1	4.800	20.211	1.011	19.200
			2	沉铜	3	1800	纯水	沉铜废液	0	0	0	7	4.629	4.872	0.244	4.629
			2	四级溢流水洗	4	200	纯水	络合废水	6	43.2	14.4	7	0.686	15.880	0.794	15.086
	板电	VCP镀铜线	2	除油	1	650	纯水	除油废液	0	0	0	30	0.130	0.137	0.007	0.130
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	综合废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	酸洗	1	575	纯水	废酸	0	0	0	7	0.493	0.519	0.026	0.493
			2	镀铜	1	44464	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			2	剥挂	1	300	纯水	剥挂废液	0	0	0	7	0.257	0.271	0.014	0.257
			2	二级溢流水洗	2	200	回用水	清洗废水	6	14.4	14.4	1	2.400	17.684	0.884	16.800
厂房三6楼	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES线	1	膨松+退膜	1	770	纯水	膨松废液	0	0	0	30	0.077	0.081	0.004	0.077
			1	加压水洗	1	129.36	回用水	综合废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
			1	退膜	8	462	纯水	高有机废水	0	0	0	30	0.370	0.389	0.019	0.370
			1	加压水洗	1	129.36	纯水	高有机废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
			1	蚀刻	2	1386	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	子液洗	1	129.36	纯水	碱性蚀刻废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	加压水洗	2	129.36	纯水	铜氨废水	6	7.2	7.2	1	0.776	8.396	0.420	7.976
			1	退锡	1	770	纯水	退锡废液	0	0	0	30	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	加压水洗	1	129.36	自来水	络合废水	6	0	7.2	1	0.388	7.987	0.399	7.588
	镀铜锡	铜锡龙门电镀线4	1	除油	1	1976	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.847	0.891	0.045	0.847
			1	二级溢流水洗	2	4149.6	回用水	综合废水	6	7.2	7.2	7	3.557	11.323	0.566	10.757
			1	微蚀	1	1976	纯水	微蚀废液	0	0	0	30	0.198	0.208	0.010	0.198
			1	二级溢流水洗	2	4149.6	自来水	清洗废水	6	7.2	7.2	7	3.557	11.323	0.566	10.757
			1	酸洗	1	1976	纯水	废酸	0	0	0	30	0.198	0.208	0.010	0.198
			1	镀铜	12	5137.6	纯水	/	0	0	0	180	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	4149.6	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.830	8.453	0.423	8.030
			1	酸洗	1	1976	纯水	废酸	0	0	0	30	0.198	0.208	0.010	0.198
			1	镀锡	2	5137.6	纯水	/	0	0	0	300	0.000	0.000	0.000	0.000
			1	二级溢流水洗	2	4149.6	纯水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.830	8.453	0.423	8.030

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	剥挂	1	1123.2	纯水	剥挂废液	0	0	0	120	0.028	0.030	0.001	0.028
			1	二级溢流水洗	2	1185.6	回用水	清洗废水	6	7.2	7.2	30	0.237	7.829	0.391	7.437
	沉银	化学银生产线	1	除油	1	800	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.343	0.361	0.018	0.343
			1	四级溢流水洗	4	200	自来水	综合废水	7	25.2	8.4	1	2.400	11.368	0.568	10.800
			1	微蚀	1	600	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.257	0.271	0.014	0.257
			1	四级溢流水洗	4	200	自来水	清洗废水	7	25.2	8.4	1	2.400	11.368	0.568	10.800
			1	预浸	1	360	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.154	0.162	0.008	0.154
			1	沉银	1	1400	纯水	化银废液	0	0	0	30	0.047	0.049	0.002	0.047
			1	溢流水洗	10	200	纯水	含银废水	7	75.6	8.4	1	6.000	15.158	0.758	14.400
	喷锡	喷锡前处理线	2	酸洗	1	800	纯水	废酸	0	0	0	7	0.686	0.722	0.036	0.686
			2	三级溢流水洗	3	200	回用水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
			2	微蚀	2	800	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	1.371	1.444	0.072	1.371
			2	三级溢流水洗	3	200	纯水	清洗废水	6	28.8	14.4	1	3.600	18.947	0.947	18.000
		喷锡后处理线	2	热水洗	1	200	自来水	清洗废水	6	0	14.4	1	1.200	16.421	0.821	15.600
			2	五级溢流水洗	5	200	纯水	清洗废水	6	57.6	14.4	1	6.000	21.474	1.074	20.400
	沉锡	化学锡生产线	1	除油	1	400	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.171	0.180	0.009	0.171
			1	三级溢流水洗	3	200	自来水	综合废水	6	14.4	7.2	1	1.800	9.474	0.474	9.000
			1	微蚀	1	560	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.240	0.253	0.013	0.240
			1	三级溢流水洗	3	200	自来水	清洗废水	6	14.4	7.2	1	1.800	9.474	0.474	9.000
			1	预浸	1	1000	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.429	0.451	0.023	0.429
			1	沉锡	4	7600	纯水	含锡废液	0	0	0	300	0.101	0.107	0.005	0.101
			1	四级溢流水洗	4	200	纯水	络合废水	6	21.6	7.2	1	2.400	10.105	0.505	9.600

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m^3/d	m^3/d	天/次	m^3/d	m^3/d	m^3/d	m^3/d
			1	去离子	1	800	纯水	络合废水	6	0	7.2	1	2.400	10.105	0.505	9.600
			1	三级溢流水洗	3	200	纯水	络合废水	6	14.4	7.2	1	1.800	9.474	0.474	9.000
			1	抗氧化	1	200	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.086	0.090	0.005	0.086
			1	五级溢流水洗	5	200	纯水	综合废水	6	28.8	7.2	1	3.000	10.737	0.537	10.200
厂房三 7 楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	二级溢流水洗	2	91.2	纯水	清洗废水	4	9.6	9.6	1	1.094	11.257	0.563	10.694
			2	酸洗	1	159.84	纯水	废酸	0	0	0	7	0.137	0.144	0.007	0.137
			2	五级溢流水洗	5	91.2	纯水	清洗废水	4	38.4	9.6	1	2.736	12.985	0.649	12.336
DMSE 车间	导电膜	DMSE 线	1	微蚀	1	288	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.123	0.130	0.006	0.123
			1	四级溢流水洗	4	100	纯水	清洗废水	5	18	6	1	1.198	7.577	0.379	7.198
			1	整孔	1	451	纯水	碱性废液	0	0	0	7	0.193	0.204	0.010	0.193
			1	四级溢流水洗	4	100	纯水	综合废水	5	18	6	1	1.198	7.577	0.379	7.198
			1	氧化	1	842	纯水	$^{高}COD^{废液}$	0	0	0	3	0.842	0.887	0.044	0.842
			1	二级溢流水洗	2	100	纯水	综合废水	5	6	6	1	0.599	6.946	0.347	6.599
			1	酸洗	1	163.2	纯水	废酸	0	0	0	7	0.070	0.074	0.004	0.070
			1	三级溢流水洗	3	81.6	纯水	清洗废水	5	12	6	1	0.734	7.089	0.354	6.734
			1	催化	1	536	纯水	$^{高}COD^{废液}$	0	0	0	3	0.536	0.564	0.028	0.536
			1	五级溢流水洗	5	81.6	纯水	综合废水	5	24	6	1	1.224	7.604	0.380	7.224
工程制版				水洗			纯水	高有机废水			0	1	0.125	0.132	0.007	0.125
酸性蚀刻液循环系统				铁水吸收缸			纯水	综合废水			0		2.400	2.526	0.126	2.400
酸性蚀刻液循环系统				铜板清洗、设备保养			纯水	综合废水					1.500	1.579	0.079	1.500

位置	生产工序	生产线名称	生产线量	槽体名称	槽体数量	有效体积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m_3/d	m_3/d	天/次	m_3/d	m_3/d	m_3/d	m_3/d
碱性蚀刻液循环系统				铜板清洗、设备保养			纯水	铜氨废水					0.800	0.842	0.042	0.800
退锡废液再生系统				设备保养			纯水	综合废水					0.500	0.526	0.026	0.500

②循环冷却塔废水

改扩建后全厂共设 6 台冷却塔，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017），每个喷淋塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%。冷却塔废水排入综合废水收集池。改扩建项目的冷却塔的补水、排水情况见表 1.2-38 。

表1.2-38 改扩建项目冷却塔的补水、排水情况表

序号	循环水量		数量	蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
	（m^3/h)	（m^3/d)	台	%	（m^3/d)	%	（m^3/d)	（m^3/d)
1	240	4800	3	1.6	230.400	0.4	57.600	288.000
2	200	4000	1	1.6	64.000	0.4	16.000	80.000
3	48	960	1	1.6	15.360	0.4	3.840	19.200
4	64	1280	1	1.6	20.480	0.4	5.120	25.600
5	合计	11040			330.24		82.56	412.8

③废气喷淋塔废水

喷淋塔每天排出废水和补充新鲜水，废水分类排入各废水池。每个喷淋塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%。现有项目的喷淋塔的补水、排水情况见表 1.2-39 。

表1.2-39 改扩建项目的喷淋塔的补水、排水情况表

排气筒编号	污染物	工作时间	废水类型	喷淋塔数量	风量	液气比	循环水量		蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
		（h/d）		（个）	（m^3/h）	（L/m^3）	（m^3/h)	（m^3/d)	%	（m^3/d)	%	（m^3/d)	（m^3/d)
P3	酸碱雾	20	络合废水	1	35200	1.2	42.24	844.8	1.6	13.517	0.4	3.379	16.896
P4	酸碱雾	20	络合废水	1	36000	1.2	43.2	864	1.6	13.824	0.4	3.456	17.280
P5	酸碱雾	20	络合废水	1	14000	1.2	16.8	336	1.6	5.376	0.4	1.344	6.720
P6	酸碱雾（SES)	20	铜氨废水	2	23000	1.2	55.2	1104	1.6	17.664	0.4	4.416	22.080
P7	酸碱雾	20	络合废水	1	9900	1.2	11.88	237.6	1.6	3.802	0.4	0.950	4.752
P8	含氰废气	20	含氰废水	1	25000	1.2	30	600	1.6	9.600	0.4	2.400	12.000
P9	酸碱雾	20	络合废水	1	60400	1.2	72.48	1449.6	1.6	23.194	0.4	5.798	28.992
P10	酸碱雾	20	络合废水	1	32400	1.2	38.88	777.6	1.6	12.442	0.4	3.110	15.552
P11	酸碱雾（SES)	20	铜氨废水	2	60200	1.2	144.48	2889.6	1.6	46.234	0.4	11.558	57.792
P12	酸碱雾	20	络合废水	1	25000	1.2	30	600	1.6	9.600	0.4	2.400	12.000
P13	酸碱雾	20	络合废水	1	5000	1.2	6	120	1.6	1.920	0.4	0.480	2.400
P14	VOCs	20	高有机废水	1	37000	1.2	44.4	888	1.6	14.208	0.4	3.552	17.760
P15	VOCs	20	高有机废水	2	37000	1.2	88.8	1776	1.6	28.416	0.4	7.104	35.520
P16	VOCs	20	高有机废水	1	28000	1.2	33.6	672	1.6	10.752	0.4	2.688	13.440
P17	VOCs	20	高有机废水	1	22000	1.2	26.4	528	1.6	8.448	0.4	2.112	10.560
P18	VOCs	20	高有机废水	1	16000	1.2	19.2	384	1.6	6.144	0.4	1.536	7.680
P21	酸碱雾（吹脱）	20	综合废水	1	7500	1.2	9	180	1.6	2.880	0.4	0.720	3.600
合计			络合废水							83.674		20.918	104.592

排气筒编号	污染物	工作时间	废水类型	喷淋塔数量	风量	液气比	循环水量		蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
		（h/d）		（个）	（m^3/h）	（L/m^3）	（m^3/h)	（m^3/d)	%	（m^3/d)	%	（m^3/d)	（m^3/d)
			高有机废水							67.968		16.992	84.960
			含氰废水							9.600		2.400	12.000
			铜氨废水							63.898		15.974	79.872
			综合废水							2.880		0.720	3.600
			合计							228.019		57.005	285.024

4、初期雨水

项目采用的专门的运输车辆，在运输过程中一般不会有化学原料、废液等洒落。项目的初期雨水主要含 COD、NH_3-N、SS 等，项目在厂区雨水管道设置控制阀门，雨水管道连接至厂内初期雨水池，将初期雨水收集后排入自建污水处理站进行处理。考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期 3 小时（180 分钟）内，估计初期（前 15 分钟）雨水的量。

（1）一次最大降雨量计算

项目位于中山市五桂山以北地区，初期雨水的计算参考《中山市城市规划技术标准与准则》中的中山市暴雨强度公式进行计算，具体见下列公式：

$$q = \frac{1829.552（1 + 0.444\lg P）}{（t + 6.0）^{0.591}}$$

式中：q——暴雨强度，L/s·ha；

t——降雨历时（min），t = t1+t2；

t1——地面集水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5~15min；本项目取 15min；

t2——管渠内雨水流行时间（min）。本项目卸车区和回车区管渠内初期雨水全部收集，不考虑管渠内雨水流行时间，t2=0；

P——设计重现期（年），一般地区取 3~5 年，重要地区采用 5~10 年，特别重要的地区可取 10 年以上。本项目所在地为一般地区，取 3 年。

计算得中山市一次暴雨强度为 366.74 L/s·ha。

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006），初期雨水收集量采用以下公式计算：

$$Q=\Psi FqT$$

式中：Q——初期雨水收集量，m^3；

Ψ——径流系数，取 0.8；

F——汇水面积（hm^2），项目取 2.39 hm^2；

T——雨水收集时间，项目取 T=15min。

计算得项目一次暴雨强度下初期雨水收集量为 631.1m^3。本项目拟新建体积为 644m^3（140m^2*4.6m）的初期雨水池，容量足够。

（2）全年初期雨水收集量

年均初期雨水量＝所在地区年均降雨量×产流系数×集雨面积×15/180。

根据中山市近 20 年气象资料可知，中山市多年平均降雨量为 1891.40mm，初期雨水收集面积为 2.3hm^2，雨水径流系数取 0.8，则全年初期雨水收集量为 2900.15m^3/a，按 300 天折算，平均每天收集的初期雨水量为 9.67m^3/d。其主要污染物为 pH、COD、SS、NH_3-N，类比同类型企业初期雨水的污染物源强，pH 5~6、COD 100mg/L、SS 80mg/L、NH_3-N 15mg/L。

5、水平衡分析

表1.2-40 改扩建项目给排水情况一览表（单位：m^3/d）

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量	废液产生量
清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡、喷锡后水洗，刷磨、去毛刺、喷砂搅拌、精密研磨、裁磨工序及其后水洗	清洗废水处理系统	157.67	470.16	515.85		1642.80	57.18	933.60	152.90	1086.50	
清洗废水	纯水制备	清洗废水处理系统				343.61					343.61	
综合废水	膨松、除胶、整孔、酸性蚀刻、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化、碱洗、棕化、催化、氧化、后水洗，酸性蚀刻液循环系统保养、铁水吸收缸换水、退锡废液再生系统保养	综合废水处理系统	57.01	108.77	257.15	0.00	596.40	21.15	321.60	80.19	401.79	
综合废水	循环冷却塔	综合废水处理系统		0.00	206.40	206.40	0.00	330.24	0.00	0.00	82.56	
综合废水	酸碱雾喷淋塔(吹脱）	综合废水处理系统	1.95		1.65			2.88			0.72	
高有机废水	显影、退膜、洗板工序，显影、退膜、洗板、工程制版后水洗	高有机废水处理系统	22.00	213.29	18.95		573.60	12.71	189.60	51.92	241.52	
高有机废水	VOC 喷淋塔	高有机废水处理系统	84.96					67.97	0.00		16.99	

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量	废液产生量
络合废水	沉铜活化、加速、沉铜、退锡、后浸、沉锡、去离子后水洗	络合废水处理系统	54.13	103.40	0.00		184.80	7.88	120.00	29.65	149.65	
络合废水	酸碱雾喷淋塔	络合废水处理系统	104.59		0.00			83.67	0.00		20.92	
含镍废水	沉镍后水洗	含镍废水处理系统	0.00	15.20	0.00		12.00	0.76	12.00	2.44	14.44	
含氰废水	沉金后水洗	含氰废水处理系统	9.14	15.20	0.00		12.00	1.22	20.40	2.72	23.12	
含氰废水	含氰喷淋塔	含氰废水处理系统	12.00					9.60	0.00		2.40	
铜氨废水	碱性蚀刻后水洗、碱性蚀刻液循环系统保养	铜氨废水处理系统	0.00	34.43	0.00		28.80	1.72	28.80	3.90	32.71	
铜氨废水	酸碱雾喷淋塔（SES）	铜氨废水处理系统	79.87					63.90	0.00		15.97	
含银废水	沉银后水洗	含银废水处理系统	0.00	15.16	0.00		75.60	0.76	8.40	6.00	14.40	
废酸	预中和、中和、酸洗	废酸收集池	0.00	10.84	0.00		0.00	0.54	0.00	10.30	10.30	
微蚀废液	微蚀	废酸收集池	0.00	9.24	0.00		0.00	0.46	0.00	8.78	8.78	
剥挂废液	剥挂	废酸收集池	0.00	0.47	0.00		0.00	0.02	0.00	0.45	0.45	
预浸废液	预浸、后浸	废酸收集池	0.00	1.82	0.00		0.00	0.09	0.00	1.73	1.73	
膨松废液	膨松、膨松+退膜	高有机废水处理系统	0.00	1.90	0.00		0.00	0.09	0.00	1.80	1.80	
抗氧化废液	抗氧化	高有机废水处理系统	0.00	0.53	0.00		0.00	0.03	0.00	0.50	0.50	
除油废液	酸性除油	络合废水处理系统	0.00	6.68	0.00		0.00	0.33	0.00	6.35	6.35	
棕化废液	棕化	络合废水处理系统	0.00	1.44	0.00		0.00	0.07	0.00	1.37	1.37	
碱性废液	整孔、碱洗	络合废水处理系统	0.00	1.94	0.00		0.00	0.10	0.00	1.85	1.85	
高 COD 废液	除胶、催化、氧化	预处理后进入络合废水处理系统	0.00	4.63	0.00		0.00	0.23	0.00	4.40	4.40	

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量	废液产生量
沉铜废液	沉铜	预处理后进入络合废水处理系统	0.00	5.14	0.00		0.00	0.26	0.00	4.88	4.88	
含镍废液	化学镍	含镍废水处理系统	0.00	0.16	0.00		0.00	0.008	0.00	0.15	0.15	
含金废液	化学镀金	回收金后进含氰废水处理系统	0.00	0.09	0.00		0.00	0.005	0.00	0.09	0.09	
含钯废液	沉铜活化、沉金活化	委外	0.00	0.34	0.00		0.00	0.02	0.00			0.32
含锡废液	加速、沉锡	委外	0.00	0.56	0.00		0.00	0.03	0.00			0.54
化银废液	沉银	委外	0.00	0.05	0.00		0.00	0.00	0.00			0.05
纯水制备	制作纯水	生产线、循环冷却、喷淋塔	1571.47									
生产废水合计			2154.79	1021.46	1000.0	550.01	3126.00	663.93	1634.40	372.38	2489.95	
初期雨水											10.05	
生产废水和初期雨水合计											2500	
生活污水			101.33					10.13			91.20	
全厂合计			2256.12	1021.46	1000.0	550.01	3126.00	674.06	1634.40	372.38	2591.20	

改扩建后，全厂新鲜水总用量为 2256.12t/d，包括生产用水 2154.79t/d、生活用水 101.33t/d；中水回用量为 1000.0t/d；生产过程循环水量为 3126t/d。全厂工业生产用水重复利用率=（1000.0+3126）÷（1000.0+3126+2154.79）=65.69%，全厂生产废水产生量为 2500t/d，则生产废水中水回用率=1000.0÷2500=40%。

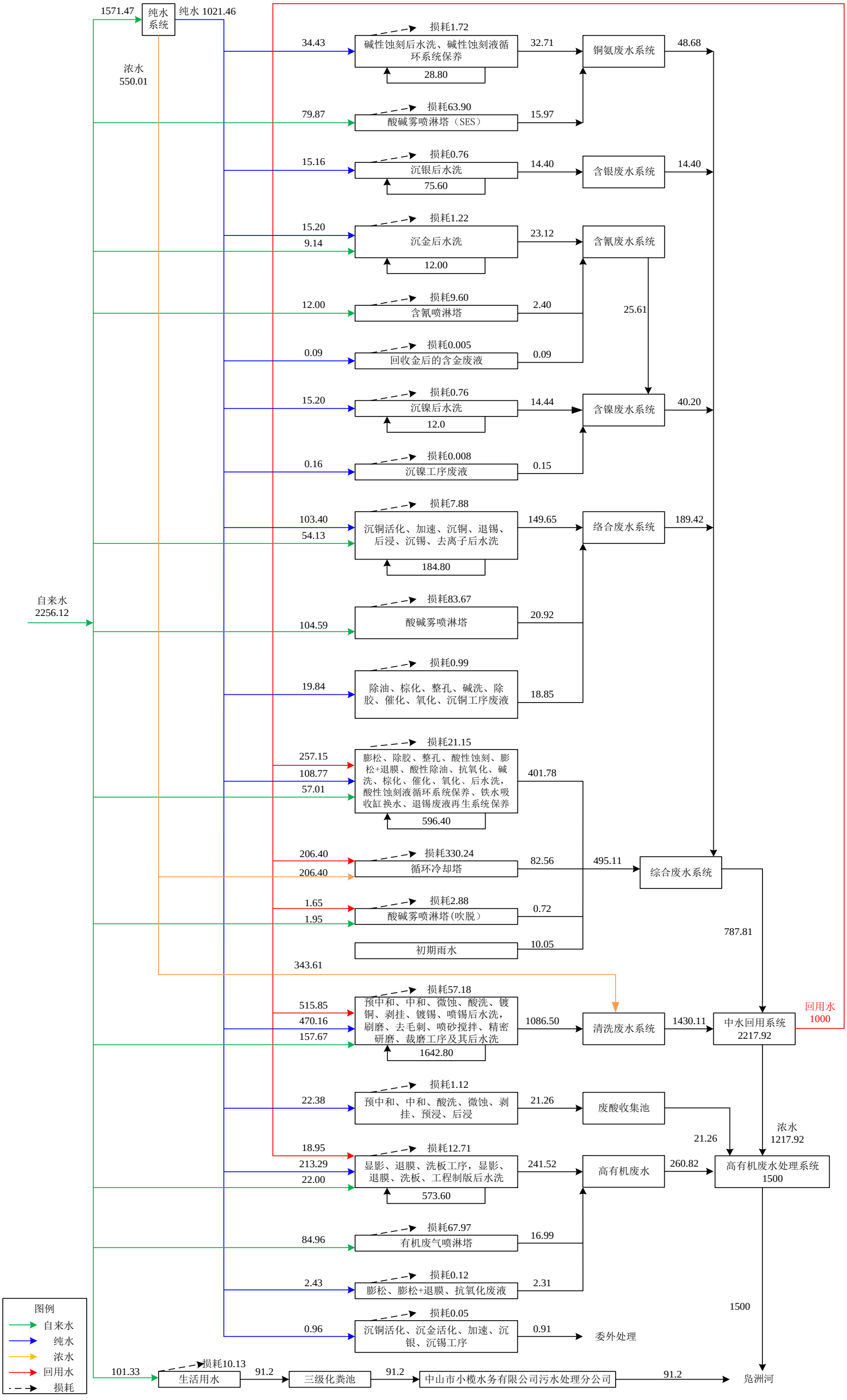


图1.2-23改扩建项目水平衡图（单位：m^3/d）

6、同类项目废水产生情况对比分析

为了分析改扩建后项目用水情况在同行业中的水平，收集到 3 家同类线路板生产企业的产能、排水量及其产品平均层数，通过折算至单位产品面积废水产生量与本项目做对比，可见本项目在同行中处于偏上水平。

表1.2-41 同类企业生产废水产生水平对比表

公司名称	产量（m^2/d）	废水产生量（m^3/d）	单位产品面积废水产生量（m^3/m^2）	平均层数（层）
惠州威健电路板实业有限公司	4320.67	2176	0.504	3.3
微迅电子（惠州）有限公司	3205.13	1341.43	0.419	3.98
改扩建后全厂	5000	2500	0.500	3.1

7、清洁生产水平

本改扩建项目产品为双面刚性板、多层刚性板，根据产品结构及产能，参照《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008），清洁生产一级水平所对应的生产新鲜水用量为≤124.5 万 m^3/a，本项目生产新鲜水用量为 64.64 万 m^3/a；清洁生产一级水平所对应的废水产生量为≤110.85 万 m^3/a，本项目生产废水产生量为 75 万 m^3/a；清洁生产一级水平所对应的工业用水重复利用率为 55%，本项目工业用水重复利用率为 65.69%，可见本项目改扩建后废水产生量可满足《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。

表1.2-42 单位产品面积生产新鲜水用量核算表

产品规格	新水量（m^3/m^2）	产能（万 m^2）	对应新水量（万 m^3）	本项目新鲜水用量（万 m^3）
双面板	0.5	97.5	48.75	64.64
4 层	1.1	30	33	
6 层	1.7	15	25.5	
8 层	2.3	7.5	17.25	
合计			124.5	64.64

表1.2-43 单位产品面积生产废水产生量核算表

产品规格	废水产生量（m^3/m^2）	产能（万 m^2）	废水产生量（万 m^3）	本项目废水产生量（万 m^3）
双面板	0.42	97.5	40.95	75.0
4 层	1	30	30	
6 层	1.58	15	23.7	
8 层	2.16	7.5	16.2	
合计			110.85	75.0

8、基准排水量

本改扩建项目产品为双面刚性板、多层刚性板，根据产品结构及产能，根据《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020），单位产品基准排水量为≤181.35 万 m^3/a，本项目单位产品基准排水量为 45 万 m^3/a 可见本项目改扩建后单位产品基准排水量可满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）的要求。

表1.2-44 单位产品基准排水量核算表

产品规格	单位产品基准排水量（m^3/m^2）	产能（万 m^2）	对应排水量（万 m^3）	本项目生产废水排放量（万 m^3）
双面板	0.78	97.5	76.05	45
4 层	1.56	30	46.8	
6 层	2.34	15	35.1	
8 层	3.12	7.5	23.4	
合计			181.35	45

9、生产废水水质

改扩建项目各股废水的产生量见表 1.2-45 。

表1.2-45 改扩建项目各股废水的产生量

废水种类	来源	废水产生量（m^3/d）
清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡、喷锡后水洗，刷磨、去毛刺、喷砂搅拌、精密研磨、裁	1430.11

	磨工序及其后水洗	
综合废水	膨松、除胶、整孔、酸性蚀刻、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化、碱洗、棕化、催化、氧化后水洗，酸性蚀刻液循环系统保养、铁水吸收缸换水、退锡废液再生系统保养、循环冷却塔、酸碱雾喷淋塔（吹脱）排水、初期雨水	495.11
高有机废水	显影、退膜、洗板、膨松、膨松+退膜、抗氧化工序，显影、退膜、洗板、工程制版后水洗、VOC 喷淋塔排水	260.82
络合废水	去离子、酸性除油、棕化、电镀铜、整孔、碱洗、除胶、催化、氧化、沉铜工序，沉铜活化、加速、沉铜、退锡、后浸、沉锡、去离子后水洗，酸碱雾喷淋塔排水	189.42
含镍废水	化学镍工序，沉镍后水洗	14.59
含氰废水	沉金工序，沉金后水洗、含氰喷淋塔排水	25.61
铜氨废水	碱性蚀刻后水洗、碱性蚀刻液循环系统保养、酸碱雾喷淋塔（SES）排水	48.68
含银废水	沉银后水洗	14.40
废酸	预中和、中和、酸洗、微蚀、剥挂、预浸、后浸	21.26
合计		2500.00

根据现有项目的原水实测数据确定清洗废水、综合废水、高有机废水、络合废水、含镍废水、含氰废水的水质。类比《博罗康佳精密科技有限公司年产 100 万平方米线路板扩建项目》确定废酸的水质。类比《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》的高氨氮废水和含银废水的水质确定改扩建项目铜氨废水和含银废水的水质，类比数据为其正常工况下日常监测数据，可类比性分析见表 1.2-46 ，具体水质见表 1.2-47 。

表1.2-46 铜氨废水和含银废水的水质可类比性分析

废水类型	对比项	本项目	江门崇达项目	类比可行性分析
高氨氮废水（铜氨废水）	来源	碱性蚀刻后水洗、碱性蚀刻液循环系统保养、酸碱雾喷淋塔（SES）排水	碱性蚀刻后水洗	来源相似，类比可行
	来源工序原辅材料	碱性蚀刻液	碱性蚀刻液	原辅材料类别相同，类比可行
含银废水	来源	沉银后水洗	沉银后水洗	来源相似，类比可行
	来源工序原辅材料	硝酸银、硝酸、螯合剂和水	硝酸银、硝酸	原辅材料类别相同，类比可行

表1.2-47 类比同类企业废水水质一览表（单位：mg/L，pH 除外）

来源	废水种类	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	总银	甲醛
宝悦嘉公司现有项目	综合废水	3.2~3.8	247~266	97~104			19.3~22.9	40.3~42.3		106~121	1.2~1.4	0.317~0.411	6.5~11.8	6.11~6.52	4.07~4.37		
	清洗废水	5.8~6.1	99~111	21.9~23.6			4.08~4.27	8.42~8.63		21~28	0.61~0.74		13.6~17.2	4.17~4.56	2.75~3.12		
	油墨废水①	8.4~8.9	5013~5056	0.54~0.66			6.22~6.38	11~12.1		44~51	0.63~0.77		44.6~94.8	7.08~7.34	4.31~4.45		
	络合废水	9~9.6	255~269	65.2~68.8			17.4~20.7	20.5~22.4		36~44	0.68~0.77	0.003	10.6~14.4	2.37~2.63	0.025		4.08~4.31
	含镍废水	3.8~4.4	101~113	2.31~2.52	44.1~46.6		6.34~6.58	8.63~8.88	50.7~52.5	50~55	0.005						
	含氰废水	3.1~3.3	134~144	2.01~2.15	0.13~0.26	1.45~1.74	5.11~5.33	7.01~7.14		36~41							
江门崇达公司	含银废水	7.09~7.34	575~689				161~193	169~350		25						0.16	
	高氨氮废水	8.86~8.95	422~435	33.6~36.8			736~818	890~1040		50							
博罗康佳公司	废酸	1.33	378.55	905.34			146.31	260.81									

注：①改扩建项目把现有项目油墨废水归入高有机废水。

表1.2-48 改扩建项目生产废水主要污染物源强取值（单位：mg/L，pH 除外）

废水种类	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	总银	甲醛
清洗废水	6.1	111	23.6			4.27	8.63		28	0.74		17.2	4.56	3.12		
综合废水	3.2	266	104			22.9	42.3		121	1.4	0.411	11.8	6.52	4.37		
高有机废水	11	5056	0.66			6.38	12.1		51	0.77		94.8	7.34	4.45		
络合废水	9.6	269	68.8			20.7	22.4		44	0.77	0.003	14.4	2.63	0.025		4.31
含镍废水	3.8	113	2.52	46.6		6.58	8.88	52.5	55	0.005						
含氰废水	3.1	144	2.15	0.26	1.74	5.33	7.14		41							
铜氨废水	8.86	435	36.8			818	1040		50							
含银废水	5	689				193	350		25						0.16	

废水种类	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	总银	甲醛
废酸	1.33	378.55	905.34			146.31	260.81									

改扩建项目的生产废水产生量为 2500t/d，由厂区污水处理站进行处理，其中 1000.0t/d 回用于生产，全厂中水回用率 40%，其余 1500t/d 废水排入凫洲河。厂内污水处理站排放标准执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者，甲醛执行广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求。

表1.2-49 改扩建项目生产废水主要污染物产生源强一览表

废水种类	源强	废水量	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	总银	甲醛
清洗废水	产生浓度（mg/L）		6.1	111	23.6	0	0	4.27	8.63	0	28	0.74	0	17.2	4.56	3.12	0	0
	日产生量（kg/d）	1430110		158.74	33.75	0.00	0.00	6.11	12.34	0.00	40.04	1.06	0.00	24.60	6.52	4.46	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	429032.88		47.62	10.13	0.00	0.00	1.83	3.70	0.00	12.01	0.32	0.00	7.38	1.96	1.34	0.00	0.00
综合废水	产生浓度（mg/L）		3.2	266	104	0	0	22.9	42.3	0	121	1.4	0.411	11.8	6.52	4.37	0	0
	日产生量（kg/d）	495113		131.70	51.49	0.00	0.00	11.34	20.94	0.00	59.91	0.69	0.20	5.84	3.23	2.16	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	148534.04		39.51	15.45	0.00	0.00	3.40	6.28	0.00	17.97	0.21	0.06	1.75	0.97	0.65	0.00	0.00
高有机废水	产生浓度（mg/L）		11	5056	0.66	0	0	6.38	12.1	0	51	0.77	0	94.8	7.34	4.45	0	0
	日产生量（kg/d）	260819		1318.70	0.17	0.00	0.00	1.66	3.16	0.00	13.30	0.20	0.00	24.73	1.91	1.16	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	78245.62		395.61	0.05	0.00	0.00	0.50	0.95	0.00	3.99	0.06	0.00	7.42	0.57	0.35	0.00	0.00
络合废水	产生浓度（mg/L）		9.6	269	68.8	0	0	20.7	22.4	0	44	0.77	0.003	14.4	2.63	0.025	0	4.31
	日产生量（kg/d）	189422		50.95	13.03	0.00	0.00	3.92	4.24	0.00	8.33	0.15	0.0006	2.73	0.50	0.00	0.00	0.82
	年产生量（t/a）	56826.67		15.29	3.91	0.00	0.00	1.18	1.27	0.00	2.50	0.04	0.00	0.82	0.15	0.00	0.00	0.24
含镍废水	产生浓度（mg/L）		3.8	113	2.52	46.6	0	6.58	8.88	52.5	55	0.005	0	0	0	0	0	0

废水种类	源强	废水量	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	硫化物	氟化物	TOC	石油类	LAS	总银	甲醛
	日产生量（kg/d）	14587		1.65	0.04	0.68	0.00	0.10	0.13	0.77	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	4376.04		0.49	0.01	0.20	0.00	0.03	0.04	0.23	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
含氰废水	产生浓度（mg/L）		3.1	144	2.15	0.26	1.74	5.33	7.14	0	41	0	0	0	0	0	0	0
	日产生量（kg/d）	25611		3.69	0.06	0.01	0.04	0.14	0.18	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	7683.18		1.11	0.02	0.00	0.01	0.04	0.05	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
铜氨废水	产生浓度（mg/L）		8.86	435	36.8	0	0	818	1040	0	50	0	0	0	0	0	0	0
	日产生量（kg/d）	48679		21.18	1.79	0.00	0.00	39.82	50.63	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	14603.71		6.35	0.54	0.00	0.00	11.95	15.19	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
含银废水	产生浓度（mg/L）		5	689.00	0.00	0.00	0.00	193.00	350.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
	日产生量（kg/d）	14400		9.92	0.00	0.00	0.00	2.78	5.04	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0023	0.00
	年产生量（t/a）	4320.00		2.98	0.00	0.00	0.00	0.83	1.51	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
废酸	产生浓度（mg/L）		1.33	378.55	905.34	0	0	146.31	260.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	日产生量（kg/d）	21259		8.05	19.25	0.00	0.00	3.11	5.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	年产生量（t/a）	6377.81		2.41	5.77	0.00	0.00	0.93	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
产生量合计	日产生量（kg/d）	2500000		1704.58	119.58	0.69	0.04	68.97	102.21	0.7658	126.23	2.10	0.20	57.89	12.16	7.79	0.0023	0.82
	年产生量（t/a）	750000		511.37	35.87	0.21	0.01	20.69	30.66	0.2297	37.87	0.63	0.06	17.37	3.65	2.34	0.0007	0.24
排放量合计（排入污水厂）	排放浓度（mg/L）		6.0~9.0	50	0.3	0.1	0.03	8	15	0.5	30	1	0.14	30	2	5	0.10	0.54
	日排放量（kg/d）	1500000		75.00	0.45	0.0040	0.04	12.00	22.50	0.75	45.00	1.50	0.20	45.00	3.00	7.50	0.0014	0.82
	年排放量（t/a）	450000		22.50	0.14	0.0012	0.01	3.60	6.75	0.23	13.50	0.45	0.06	13.50	0.90	2.25	0.0004	0.24

注：生产废水的总氰、氟化物、甲醛的产生浓度低于排放浓度限值，排放浓度按产生浓度考虑。

1.2.7 废气源强分析

1.2.7.1 产污环节及污染物种类

本项目运营期废气污染物主要包括：粉尘（颗粒物）、酸碱雾（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氨气、氯气和氟化物）、有机废气（VOCs、非甲烷总烃）、锡及其化合物、导热油炉燃烧废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度）、废水处理站臭气（氨气、硫化氢、臭气浓度）、备用发电机废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物）、厨房油烟，详见表 1.2-50 。

表1.2-50 废气种类及产污环节一览表

废气种类	污染物	产污环节
粉尘	颗粒物	裁板、磨边、开料、预叠、钻标靶、锣边、钻孔、成型切割
酸碱雾	氯化氢	酸性蚀刻、电镀线除油、预浸、活化、酸性蚀刻废液循环系统
	硫酸雾	除油、微蚀、酸洗、棕化预浸、棕化、预中和、中和、电镀铜、剥挂、电镀锡、化锡预浸、化锡，化学镀镍金预浸、活化、后浸
	氮氧化物	退锡、化银预浸、化银、退锡废液回收系统
	氰化氢	化学镀金
	甲醛	化学沉铜
	氨气	碱性蚀刻、碱性蚀刻废液循环系统
	氯气	酸性蚀刻液循环系统
	氟化物	等离子除胶
有机废气	VOCs	涂布、涂布后烘板、抗焊印刷、预烤、烘烤、文字印刷、烘板、涂感光油墨及烘干、喷锡、洗网
	非甲烷总烃	热压合
锡及其化合物	锡及其化合物	喷锡
导热油炉燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	导热油炉
废水处理站臭气	氨气、硫化氢、臭气浓度	废水处理站
备用发电机废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	备用发电机
厨房油烟	油烟	厨房

改扩建项目涂布、涂布后烘板、抗焊印刷、预烤、烘烤、文字印刷、烘板、涂感光油墨及烘干、洗网、热压合等过程产生的 VOCs 的处理方式采用“水喷淋+干式过滤器+活性炭/沸石转轮吸附+脱附+CO 燃烧+活性炭吸附”，CO 装置用能采用电能，启炉、补燃不采用天然气。因项目阻焊油墨、阻焊油墨开油水

、线路油墨中挥发性有机成分为烷烃类、醇类、醚类、酯类，主要元素为 C、H、

O，不含 N、S、氯。同时，CO 装置燃烧温度在 350~400℃（小于 280℃），无热力型 NOx 产生。故本评价认为，CO 装置运行过程中颗粒物、SO_2、NOx 排放量极少，可忽略不计。

1.2.7.2 废气收集、处理措施

（1）车间送风、排风系统

根据建设单位提供资料，本项目各生产车间中，内层涂布线、曝光机；压合叠合线、叠合排板；外层压膜段、曝光机；阻焊涂覆印刷线（含预烤）、曝光机等所在车间均为密闭式无尘车间。其他生产车间均为普通车间。

无尘车间：设有空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施。

普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位点对点局部送风；车间抽风采用“设备工位点对点设置抽排风支管+车间抽排风（采取在设备抽风主干管上局部开设百叶窗）”方式，无专门设置车间抽排风系统。

（2）废气收集方式

根据建设单位提供资料，线路板生产过程中的生产线中除了全板电镀线（VCP 镀铜、整板镀铜线）、电镀铜锡线、垂直沉铜线、化镍金线为垂直线外，其他生产线均为水平线。根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

垂直电镀线：生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风的方式集中收集整条生产线的废气，整个半封闭维护的车间换气次数均在 20 次以上，电镀车间密闭，设置车间强抽风系统，使车间内呈负压，废气收集效率按 90%设计。

水平线：除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，废气收集效率按 95%设计。

（3）排气筒设置情况

本次扩建以同类废气生产线的就近合并收集、处理排放为原则，优化现有的废气管网，在排气筒设置上充分考虑数量上的优化设计，并从减少风阻影响等角度尽量合并减少排气筒的数量。各生产线废气收集、处理及排放口设置情况见表 1.2-51 ，各废气排气筒的分布情况见附图 3.2。

表1.2-51 各生产线废气收集、处理设置情况表

排气筒	设备位置	扩建后产污设备	数量（台）	单线风量 m^3/h	总风量 m^3/h	收集措施	收集效率	采取的治理措施	排气筒参数		
									温度℃	高度m	内径m
P1	仓库一1楼	开料机	1	2000	6000	设备密闭，直接从设备内抽风	99%	袋式除尘装置	25	15	0.4
		剪床	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
		刨边机	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
P2	厂房二1楼	钻孔机	50	300	50000	设备密闭，直接从设备内抽风	99%	袋式除尘装置	25	38.5	1.1
	厂房二4楼	刨边机	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
		开料机	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
	厂房三1楼	X-RAY 钻孔机	1	300		设备密闭，直接从设备内抽风					
		批锋机	1	300		设备密闭，直接从设备内抽风					
		钻孔机	24	300		设备密闭，直接从设备内抽风					
	厂房三3楼	PP 开料机	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
		PP 钻孔机	1	2000		设备密闭，直接从设备内抽风					
		裁磨线	2	3000		设备密闭，直接从设备内抽风					
	厂房三7楼	锣机	32	300		设备密闭，直接从设备内抽风					
		V-CUT 机	12	300		设备密闭，直接从设备内抽风					
P3	厂房一1楼	垂直沉铜线	1	10000	35200	车间密闭负压，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	90%	碱液喷淋	25	28	1
		龙门镀铜线	1	13000							
		VPC 镀铜线	1	5000		VCP 线，设备密闭，除了上下挂未密闭，直接从内部抽风					
		磨板机	5	1200		设备密闭，直接从设备内抽风	95%				

		粗磨机	1	1200		设备密闭，直接从设备内抽风	95%				
P4	厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 1	1	12000	36000	车间密闭负压，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	90%	碱液喷淋	25	28	1
		铜锡龙门电镀线 2	1	12000							
		铜锡龙门电镀线 3	1	12000							
P5	厂房一 1 楼	DES 线	1	5000	14000	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋	25	28	0.6
		显影机	3	3000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风					
P6	厂房一 1 楼	SES 线	2	5000	23000	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	酸液喷淋+碱液喷淋	25	28	0.9
	厂房一 1 楼	金板碱性蚀刻线	1	5000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
	厂房一 1 楼	碱性蚀刻液循环系统	1	3000		密闭设备，直接从设备内抽风+车间密闭抽风	97.50%				
	厂房一 1 楼	蚀刻液循环系统储罐	/	5000		车间密闭抽风	50.00%				
P7	厂房一 2 楼	绿油磨板机	3	1200	9900	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋	25	26	0.5
		显影机	2	1500		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
	厂房一 3 楼	抗氧化线	2	1500		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		成品洗板机（锡板）	4	700		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		成品洗板机（金板）	2	700		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
P8	厂房一 3 楼	沉金前处理线	1	5000	25000	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	次氯酸钠+碱液喷淋	25	26	0.7
		龙门沉金线	1	15000		车间密闭负压，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	90%				

		沉金后处理线	1	5000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
P9	厂房三 3 楼	棕化线	2	24000	60400	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋	25	38.5	1.2
	厂房三 4 楼	化学清洗线	2	1200		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风					
		DES 线	2	5000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风					
P10	厂房二 5 楼	DES 线	1	5000	32400	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋	25	38.5	0.9
		显影机	1	3000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		化学清洗线	2	1200		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
	厂房三 5 楼	VCP 镀铜线	2	5000		VCP 线，设备密闭，除了上下挂未密闭，直接从内部抽风	90%				
		水平沉铜线	2	5000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		等离子处理机	1	2000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
P11	厂房二 6 楼	化学清洗线	2	1200	60200	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	酸液喷淋+碱液喷淋	25	38.5	1.2
		显影机	1	1500		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
	厂房二 7 楼	抗氧化线	1	1500		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		成品洗板机（锡板）	2	700		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
	厂房三 6 楼	喷锡前处理线	2	4500		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		化学银生产线	1	13000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		化学锡生产线	1	13000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		SES 线	1	5000		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				
		铜锡龙门电镀线 4	1	12000		车间密闭负压，生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），并采取槽边抽风+内部抽风	90%				
	厂房三 7 楼	成品洗板机（锡板）	2	700		水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%				

P12	厂房三 4 楼	酸性蚀刻液循环系统	1	7000	25000	系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气+车间密闭抽风	97.50%	碱液喷淋	25	38.5	0.8
		退锡废液回收系统	1	7000							
		系统储罐	1	11000		车间密闭抽风	50%				
P13	DMSE 车间	DMSE 线	1	5000	5000	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	95%	碱液喷淋	25	28	0.4
P14	厂房一 2 楼	全自动丝印机(含隧道烤箱）	2	4000	37000	丝印机、喷涂机位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置；烤箱出口有集气罩，设备内部密闭抽风	印刷 80%烤箱 95%	水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	100	26	0.9
		半自动丝印机	11	600							
		喷涂线(含隧道烤箱）	1	3000							
		隧道烤箱	1	3000		烤箱设备内部密闭抽风，出口设有集气罩	95%				
		调油房	1	2400		密闭负压房间，调油工位上设集气罩	90%				
		区域环境抽风	1	12000		/	/				
	厂房一楼顶	活性炭脱附再生	1	2000		/	/				
P15	厂房一 2 楼	半自动丝印机	3	600	37000	丝印机、喷印机位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置；烤箱出口有集气罩，设备内部密闭抽风	印刷 80% 烤箱 95%	二级水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	100	26	1.0
		全自动丝印机(含隧道烤箱）	1	4000							
		文字喷印机（含 UV 固化）	2	1000							
		文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2	3000							
		立式烤箱	5	1000		烤箱设备内部密闭抽风，出口设有集气罩	95%				
		隧道烤箱	2	3000							

		晒网洗网车间	1	1500		密闭负压房间，洗网槽上设集气罩，槽体侧边设吸气管收集	90%				
		区域环境抽风	1	7200		/	/				
	厂房一 3 楼	晒网洗网车间	1	1500		密闭负压房间，洗网槽上设集气罩，槽体侧边设吸气管收集	90%				
	厂房一楼顶	活性炭脱附再生	1	2000		/	/				
P16	厂房三 3 楼	热压机	4	1250	28000	热压机工作时密闭，出口设集气罩	30%	水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	100	38.5	0.9
	厂房三 4 楼	涂布线（含隧道烤箱）	2	10000		内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周设有玻璃围闭，内部直接抽风收集废气	95%				
	厂房三楼顶	活性炭脱附再生	1	3000		/	/				
P17	厂房二 6 楼	半自动丝印机	10	600	22000	丝印机位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置	80%	水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	100	38.5	0.8
		隧道烤箱	1	3000		烤箱设备内部密闭抽风，出口设有集气罩	95%				
	厂房三 6 楼	文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2	3000		喷印机位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置；烤箱出口有集气罩，设备内部密闭抽风	印刷 80% 烤箱 95%				
		区域环境抽风	1	5000		/	/				
	厂房二楼顶	活性炭脱附再生	1	2000		/	/				

P18	厂房三 7 楼	喷锡机	4	4000	16000	喷锡炉工位设有三侧围闭的集气罩，且废气收集风量较大呈负压状态，敞开面控制风速不小于 0.5m/s	65%	水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附	25	38.5	0.6
P19	厂房三 3 楼	模温机	4	/	1644.8	排气管直连燃烧室	100%	低氮燃烧	100	38.5	0.2
P20	污水处理站	厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池等	/	/	19000	厌氧池、缺氧池、污泥浓缩池等产生恶臭的构筑物进行加盖，并安装抽风设施；污泥区安装隔离门窗，除污泥进出仓外，其余时刻门窗均关闭，并设抽风系统	90%	生物滤池	25	28	0.8
P21	污水处理站	铜氨废水脱氮	/	/	7500	系统密闭	100%	硫酸吸收+水喷淋	25	28	0.4
P22	备用发电机				2922	/	/	高空排放		38.5	
P23	食堂	/	1	23000	23000	油烟机罩收集		静电油烟机		15	

1.2.7.3 有组织排放工艺废气源强

1、粉尘

开料、机械钻孔、V-CUT、锣边成型等工序产生的粉尘。本项目粉尘经密闭集气收集后，经布袋除尘器处理后通过排气筒高空排放。

由于本项目的开料、机械钻孔、V-CUT、锣边成型的生产规模远大于现有项目，且新增半固化片开料环节，故类比法不适用于粉尘的源强核算，本次采用产污系数法对粉尘产生量进行核算。采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）的《电子电气行业系数手册》中的“机械加工工段--切割、打孔”系数：6.489克/平方米-覆铜板、0.4351克/千克-聚合物材料（半固化片）。具体核算过程见表1.2-52 。

表1.2-52 粉尘产生量核算表

工序位置	涉气设备	工序	加工物料	加工面积/重量	物料计量单位	产污系数	系数单位	粉尘产生总量(t/a)
仓库一1楼	开料机1台、剪床1台、刨边机1台	开料	覆铜板	109.8	万m^2	6.489	克/平方米-覆铜板	7.1248
厂房二和厂房三1楼	钻孔机74台、双面磨批锋机1台、X-RAY钻孔机1台	钻孔	覆铜板	182.0	万m^2	6.489	克/平方米-覆铜板	11.8084
厂房二4楼	开料机1台、刨边机1台	开料	覆铜板	109.8	万m^2	6.489	克/平方米-覆铜板	7.1248
厂房三3楼	PP开料机1台、PP钻孔机1台、裁磨线2条	PP开料、内层裁磨	覆铜板	65.5	万m^2	6.489	克/平方米-覆铜板	4.2518
			聚合物材料	450	t	0.4351	克/千克-聚合物材料	0.1958
厂房三7楼	锣机32台、V-CUT机12台	成型	覆铜板	182.0	万m^2	6.489	克/平方米-覆铜板	11.8084
合计								42.3139

各粉尘产生工序设置中央集尘系统，操作均在密闭环境下进行，从设备内抽风，粉尘收集软管直接与设备连接，粉尘的收集效率保守按99%计。调查资料显示，布袋除尘器对于0.1μm的尘粒，其分级除尘效率可达95%，对于大于1μm的尘粒，可以稳定地获得99%以上的除尘效率；考虑到电路板开料钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，本评价保守估算，按布袋除尘效率为95%考虑。采取上述处理措

施后，本项目粉尘颗粒物设计处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求后由排气筒高空外排。

表1.2-53 粉尘排放源强核算一览表

排气筒	工序位置	总产生量 t/a	收集效率	风量	工作时间	排气筒参数			有组织排放							有组织执行标准		无组织排放	
				m^3/h	h/a	高度	口径	温度	产生浓度	产生速率	产生量	处理效率	排放浓度	排放速率	排放量	排放浓度	排放速率	排放速率	排放量
						m	m	℃	mg/m^3	kg/h	t/a		mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	kg/h	t/a
P1	仓库一 1 楼	7.1248	99%	6000	6000	15	0.4	25	195.9316	1.1756	7.0535	95%	9.7966	0.0588	0.3527	120	1.45	0.0119	0.0712
P2	厂房二和厂房三 1 楼	11.8084	99%	50000	6000	38.5	1.1	25	116.1242	5.8062	34.8373	95%	5.8062	0.2903	1.7419	120	15.025	0.0197	0.1181
	厂房二 4 楼	7.1248	99%		6000													0.0119	0.0712
	厂房三 3 楼	4.4476	99%		6000													0.0074	0.0445
	厂房三 7 楼	11.8084	99%		6000													0.0197	0.1181
合计	/	42.3139	/	/	/	/	/	/	/	/	41.8908	/	/	/	2.0945	/	/	/	0.4231

1.2.8 营运期废气污染源强

2、酸碱雾

由工艺流程及产污环节分析可知，酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氟化物、氯气等酸性废气污染物，其中，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、微蚀、中和等）、棕化、电镀铜、预浸、沉金、沉锡、沉银、剥挂架等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序、电镀线除油工序、沉铜线的预浸和活化工序和酸性蚀刻液循环系统；氮氧化物主要来自化镍金定期保养炸缸过程和退锡废液回收系统；氰化氢主要来自沉金工序；甲醛主要来自沉铜工序；氟化物主要来自等离子除胶工序，氯气来自酸性蚀刻液循环系统。碱性废气氨主要来自外层碱性蚀刻工序和碱性蚀刻液循环系统。

酸碱雾的主要来源如下：

表1.2-54 各工序酸碱废气大气污染物识别

位置	生产线名称	槽体名称	槽液组分	槽液温度（℃）	废气污染物
厂房一 1 楼	粗磨机	酸洗	5%硫酸	常温	硫酸
	垂直沉铜线	预中和	5%硫酸，双氧水	常温	硫酸
		中和	5%硫酸，双氧水	常温	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
		预浸	预浸盐、2%盐酸	30±3	氯化氢
		活化	活化剂（盐酸）	30±3	氯化氢
		沉铜	沉铜剂 A/B，5%甲醛	35±3	甲醛
	VCP 镀铜线	酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	常温	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	常温	硫酸
		剥挂	30%硫酸，双氧水	35±3	硫酸
	龙门镀铜线	酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	常温	硫酸
		剥挂	30%硫酸，双氧水	35±3	硫酸
	磨板机	酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
	DES 线	酸性蚀刻	酸性蚀刻液	50±3	氯化氢
		酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
	SES 线	蚀刻	碱性蚀刻子液	50±2	氨气
		子液洗	碱性蚀刻子液	常温	氨气
		退锡	退锡水（30%硝酸）	25-35	氮氧化物
	金板碱性蚀刻线	蚀刻	碱性蚀刻子液	50±2	氨气
		子液洗	碱性蚀刻子液	常温	氨气

位置	生产线名称	槽体名称	槽液组分	槽液温度（℃）	废气污染物
	铜锡龙门电镀线 1	除油	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	氯化氢
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	25±5	硫酸
		镀锡	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	硫酸
		剥挂	30%硫酸，双氧水	常温	硫酸
	铜锡龙门电镀线 2	除油	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	氯化氢
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	25±5	硫酸
		镀锡	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	硫酸
		剥挂	30%硫酸，双氧水	常温	硫酸
	铜锡龙门电镀线 3	除油	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	氯化氢
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀锡	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	硫酸
		剥挂	30%硫酸，双氧水	常温	硫酸
厂房一 2 楼	绿油磨板机	酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
	成品清洗机	酸洗	10%硫酸	30±5	硫酸
	OSP 线	除油	5%硫酸	30±5	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	30±5	硫酸
	沉金前处理线	微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	30±2	硫酸
	龙门沉金线	除油	5%硫酸	30-40	硫酸
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	26-30	硫酸
		预浸	5%硫酸	常温	硫酸
		活化	5%硫酸、活化剂	26-30	硫酸
		后浸	5%硫酸	常温	硫酸
		沉镍(炸缸）	硝酸	常温	氮氧化物
		沉金	化学沉金液	84-92	氰化氢
厂房二 5 楼	化学清洗线	除油	5%硫酸	45±3	硫酸
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	硫酸
		酸洗	10%硫酸	30±3	硫酸
	DES 线	酸性蚀刻	酸性蚀刻液	50±3	氯化氢

位置	生产线名称	槽体名称	槽液组分	槽液温度（℃）	废气污染物
		酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
厂房二 6 楼	化学清洗线	除油	5%硫酸	45±3	硫酸
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	硫酸
		酸洗	10%硫酸	30±3	硫酸
	成品清洗机	酸洗	10%硫酸	30±5	硫酸
	OSP 线	除油	5%硫酸	30±5	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	30±5	硫酸
厂房三 3 楼	棕化线	酸洗	10%硫酸	45±3	硫酸
		预浸	棕化液（15%硫酸）	30±3	硫酸
		棕化	棕化液（15%硫酸）	30±3	硫酸
厂房三 4 楼	化学清洗线	除油	5%硫酸	45±3	硫酸
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	35±3	硫酸
		酸洗	10%硫酸	30±3	硫酸
	DES 线	补偿蚀刻	酸性蚀刻液	50±3	氯化氢
		精密蚀刻	酸性蚀刻液	50±3	氯化氢
		酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
厂房三 5 楼	水平沉铜线	预中和	5%硫酸，双氧水	常温	硫酸
		中和	5%硫酸，双氧水	常温	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
		预浸	预浸盐、2%盐酸	30±3	氯化氢
		活化	活化剂（盐酸）	30±3	氯化氢
		沉铜	沉铜剂 A/B，5%甲醛	35±3	甲醛
	VCP 镀铜线	除油	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	氯化氢
		酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
		镀铜	8%硫酸，硫酸铜	常温	硫酸
		剥挂	硫酸，双氧水	35±3	硫酸
	等离子处理机	等离子除胶	四氟化碳	/	氟化物
厂房三 6 楼	SES 线	蚀刻	碱性蚀刻子液	50±2	氨气
		子液洗	碱性蚀刻子液	常温	氨气
		退锡	退锡水（30%硝酸）	25-35	氮氧化物
	铜锡龙门电镀线 4	除油	酸性除油剂（5%盐酸）	常温	氯化氢
		微蚀	8%硫酸、过硫酸钠	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀铜	5%硫酸，硫酸铜	25±5	硫酸
		酸洗	10%硫酸	25±5	硫酸
		镀锡	5%硫酸、硫酸亚锡	20±2	硫酸

位置	生产线名称	槽体名称	槽液组分	槽液温度（℃）	废气污染物
		剥挂	30%硫酸，双氧水	常温	硫酸
	化学银生产线	除油	5%硫酸	45±3	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
		预浸	预浸液（含 10%硝酸）	30±3	氮氧化物
		沉银	沉银药水（含 10%硝酸）	30±3	氮氧化物
	喷锡前处理线	酸洗	10%硫酸	常温	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
	化学锡生产线	除油	5%硫酸	45±3	硫酸
		微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
		预浸	5%硫酸	30±3	硫酸
		沉锡	5%硫酸、沉锡剂	30±3	硫酸
	成品清洗机	酸洗	10%硫酸	30±5	硫酸
DMSE 车间	DMSE 线	微蚀	8%硫酸、双氧水	35±3	硫酸
		酸洗	5%硫酸	常温	硫酸
厂房三 4 楼	酸性蚀刻液再生系统	酸性蚀刻液再生	酸性蚀刻废液	常温	氯气、氯化氢
厂房一 1 楼	碱性蚀刻液再生系统	碱性蚀刻液再生	碱性蚀刻废液	常温	氨气
厂房三 4 楼	退锡废液再生系统	退锡废液再生	退锡废液	常温	氮氧化物

①生产线酸碱雾

对于使用的的工艺、原辅材料与改扩建前一致的工序，使用类比现有项目源强的方法进行污染源源强核算。对于新增的工序，则采用系数法、物料平衡法或类比同类型项目等方式核算源强。

根据现有项目的工序、实测污染源源强和加工面积计算各工序的产污系数，具体见下表。

表1.2-55 现有项目满负荷工况下各工序酸碱雾产污系数核算表

工序	污染物种类	污染物产生量（t/a)	加工面积（万 m^2，折算为双面板）	产污系数（kg/m^2，折算为双面板）
DES	氯化氢	0.1346	9.1	0.00148
沉铜	硫酸雾	0.2205	30.4	0.00073
	氯化氢	0.1103	30.4	0.00036
	甲醛	0.0178	30.4	0.00006
板面镀铜	硫酸雾	1.4655	30.4	0.00482
电镀铜锡	硫酸雾	0.8173	14.9	0.00549
SES	氨	0.2643	21.3	0.00124
	氮氧化物	0.4585	14.9	0.00308

电镍金	氰化氢	0.0684	6.4	0.00107

改扩建项目新增沉镍金工艺，沉镍金线产生的氰化氢源强通过类比现有电镍金线的氰化氢源强确定，可类比性分析见下表。

表1.2-56 氰化氢源强可类比性分析

沉镍金线	电镍金线	可类比性分析
氰化氢来源于化学镀金，槽液中氰化亚金钾含量 0.6g/L，温度 84-92℃	来源于电镀金，槽液中氰化亚金钾含量 0.6g/L，温度 40℃	化学镀金槽的温度高于电镀金槽，故沉镍金线的氰化物产生系数应大于电镍金线。 从保守考虑的角度，沉镍金线类比电镍金线可行。

粗磨机、磨板机、抗氧化、DES 线、电镍金线、成品清洗线的酸洗、除油、微蚀等工序产生的硫酸雾通过同一个排气筒排放，各工序槽液中硫酸含量在 5~10%之间，且槽液温度在 35℃以下，挥发量不大，生产线上硫酸雾的产生量与使用到硫酸的槽体个数及槽体液面表面积正相关。本次评价认为槽液中硫酸含量相当、温度相近的槽体的单位液面面积单位时间硫酸雾产生量相等，根据上述生产线槽体表面积占比，推算出生产线的硫酸雾产生量，同时根据生产线的加工面积计算各工序的产污系数。

表1.2-57 现有项目生产线硫酸雾产污系数核算表

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸		液面面积	占总挥发面积比例	硫酸雾产生速率	生产时间	硫酸雾产生量	加工面积	产污系数
						长	宽							
			条		个	cm	cm	m^2		kg/h	h/a	t/a	万 m^2，折算为双面板	kg/m^2，折算为双面板
厂房一 1 楼	沉铜	粗磨机	1	酸洗	1	100	90	0.900	10.28%	0.0115	2100	0.0242	30.4	0.00008
	图形转移前处理	磨板机	4	酸洗	1	100	61	2.440	27.87%	0.0312	1650	0.0516	30.4	0.00017
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	酸洗	1	70	86	0.602	6.88%	0.0077	1650	0.0127	9.1	0.00014
	电镍金	镍金龙门电镀线	1	除油	3	145	35	1.523	23.19%	0.0260	750	0.0195	6.4	0.00031
				酸洗	1	145	35	0.508						
厂房一 2 楼	阻焊前处理	绿油磨板机	1	酸洗	2	120	40	0.960	10.97%	0.0123	2400	0.0295	30.4	0.00010
厂房一 3 楼	成品清洗	成品洗板机	1	酸洗	1	180	37	0.666	7.61%	0.0085	2400	0.0205	30.4	0.00007
	抗氧化	OSP 线	1	除油	1	85	68	0.578	13.21%	0.0148	2400	0.0355	12.8	0.00028
				微蚀	1	85	68	0.578						
合计	/	/	/	/	/	/	/	8.754	100.00%	0.1121	/	0.1935	/	/

采用类比法，根据表 1.2-55 和表 1.2-57 的产污系数和扩建后各生产线的加工面积计算改扩建项目的生产线的酸碱雾的产生量。

表1.2-58 改扩建项目生产线的酸碱雾产生量核算表

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量（条）	污染物	产污系数（kg/m^2，折算为双面板）	加工面积（万 m^2，折算为双面板）	污染物产生量（t/a)
厂房一 1 楼	沉铜	粗磨机	1	硫酸雾	0.00008	73.5	0.0586
		垂直沉铜线	1	硫酸雾	0.00073	73.5	0.5335
			1	氯化氢	0.00036	73.5	0.2667
			1	甲醛	0.00006	73.5	0.0431
	板面镀铜	VCP 镀铜线	1	硫酸雾	0.00482	25.7	1.2409

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量（条）	污染物	产污系数（kg/m²，折算为双面板）	加工面积（万 m²，折算为双面板）	污染物产生量（t/a)
		龙门镀铜线	1	硫酸雾	0.00482	69.8	3.3682
	图形转移前处理	磨板机	5	硫酸雾	0.00017	95.6	0.1622
	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	氯化氢	0.00148	27.3	0.4030
			1	硫酸雾	0.00014	27.3	0.0381
	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	2	氨	0.00124	76.9	0.9553
			2	氮氧化物	0.00308	76.9	2.3675
	退膜、碱性蚀刻	金板碱性蚀刻线	1	氨	0.00124	9.1	0.1131
	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 1	1	硫酸雾	0.00549	25.6	1.4067
		铜锡龙门电镀线 2	1	硫酸雾	0.00549	25.6	1.4067
		铜锡龙门电镀线 3	1	硫酸雾	0.00549	25.6	1.4067
厂房一 2 楼	阻焊前处理	绿油磨板机	3	硫酸雾	0.00010	182.0	0.1767
厂房一 3 楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	4	硫酸雾	0.00007	34.3	0.0231
	抗氧化	OSP 线（抗氧化）	2	硫酸雾	0.00028	41.4	0.1152
	沉金前处理	沉金前处理线	1	硫酸雾	0.00031	47.3	0.1446
	沉金	龙门沉金线	1	硫酸雾			
			1	氰化氢	0.00107	47.3	0.5074
厂房二 5 楼	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	1	氯化氢	0.00148	27.3	0.4030
			1	硫酸雾	0.00014	27.3	0.0381
厂房二 7 楼	抗氧化	OSP 线（抗氧化）	1	硫酸雾	0.00028	22.3	0.0621
	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	硫酸雾	0.00007	22.3	0.0150

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量（条）	污染物	产污系数（kg/m²，折算为双面板）	加工面积（万 m²，折算为双面板）	污染物产生量（t/a)
厂房三 4 楼	显影、酸性蚀刻、退膜	DES 线	2	氯化氢	0.00148	103.1	1.5229
			2	硫酸雾	0.00014	103.1	0.1439
厂房三 5 楼	沉铜	水平沉铜线	2	硫酸雾	0.00073	73.5	0.5335
			2	氯化氢	0.00036	73.5	0.2667
			2	甲醛	0.00006	73.5	0.0431
	板电	VCP 镀铜线	2	硫酸雾	0.00482	51.5	2.4819
厂房三 6 楼	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 4	1	硫酸雾	0.00549	41.4	2.2724
	退膜、碱性蚀刻、退锡	SES 线	1	氨	0.00124	41.4	0.5144
			2	氮氧化物	0.00308	41.4	1.2748
厂房三 7 楼	成品清洗	成品洗板机（锡板）	2	硫酸雾	0.00007	39.6	0.0267

对于新增的工序产生的酸碱雾，本项目氯化氢、硫酸雾和氮氧化物废气的产生源强采用《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）中的产污系数法进行核算。

氯化氢主要产生在电镀线酸性除油过程中（现有项目使用碱性除油剂除油），槽液的盐酸含量约为 5%，温度为常温，根据《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018），对于氯化氢，在弱酸洗（不加热，盐酸质量百分浓度在 5%~8%），不添加酸雾抑制剂的情况下，氯化氢的产生量取 15.8g/(m^2 • h)。

硫酸雾主要产生在酸洗、预浸、棕化、含硫酸除油、微蚀、沉锡过程中，槽液的硫酸含量为 5%~10%，温度为 27~48℃。参考《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）“在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光、硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等”的适用范围，硫酸雾的产生量取 25.2g/(m^2 • h)。

氮氧化物主要产生在沉银线的预浸和沉银过程，槽液中硝酸含量约为 10%，温度 27~33℃。参考《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）中“在质量浓度百分浓度 10%~15%硝酸溶液中清洗铝、酸洗铜及合金等”的适用范围，氮氧化物的产生量取 10.8g/(m^2·h)。

表1.2-59 改扩建项目新增工序的酸碱雾产生量核算表

位置	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）		液面面积	工作时间	主要组分	槽液温度	污染物	产污系数	挥发速率	挥发量
		条		个	长	宽	m^2	h/a		℃		g/（m^2·h）	kg/h	t/a
厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 1	1	除油	1	480	40	1.920	6000	5%盐酸	常温	氯化氢	15.8	0.0303	0.1820
	铜锡龙门电镀线 2	1	除油	1	420	35	1.470	6000	5%盐酸	常温	氯化氢	15.8	0.0232	0.1394
	铜锡龙门电镀线 3	1	除油	1	410	50	2.050	6000	5%盐酸	常温	氯化氢	15.8	0.0324	0.1943
厂房二 5 楼	化学清洗线	2	除油	1	200	100	4.000	6000	5%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.1008	0.6048
			微蚀	2	200	100	8.000	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.2016	1.2096
			酸洗	1	150	100	3.000	6000	10%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.0756	0.4536
厂房二 6 楼	化学清洗线	2	除油	1	200	100	4.000	6000	5%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.1008	0.6048
			微蚀	2	200	100	8.000	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.2016	1.2096
			酸洗	1	150	100	3.000	6000	10%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.0756	0.4536
厂房三 3 楼	棕化线	2	酸洗	1	150	100	3.000	6000	10%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.0756	0.4536
			预浸	1	100	100	2.000	6000	15%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.0504	0.3024
			棕化	1	400	100	8.000	6000	15%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.2016	1.2096
厂房三 4 楼	化学清洗线	2	除油	1	200	100	4.000	6000	5%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.1008	0.6048
			微蚀	2	200	100	8.000	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.2016	1.2096
			酸洗	1	150	100	3.000	6000	10%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.0756	0.4536

位置	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	缸体尺寸（cm）		液面面积	工作时间	主要组分	槽液温度	污染物	产污系数	挥发速率	挥发量
		条		个	长	宽	m^2	h/a		℃		g/（m^2·h）	kg/h	t/a
厂房三 6 楼	铜锡龙门电镀线 4	1	除油	1	520	50	2.600	6000	5%盐酸	常温	氯化氢	15.8	0.0411	0.2465
厂房三 7 楼	化学银生产线	1	除油	1	200	100	2.000	6000	5%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.0504	0.3024
			微蚀	1	150	100	1.500	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.0378	0.2268
			预浸	1	90	100	0.900	6000	含硝酸 10%	30±3	氮氧化物	10.8	0.0097	0.0583
			沉银	1	350	100	3.500	6000	含硝酸 10%	30±3	氮氧化物	10.8	0.0378	0.2268
厂房三 7 楼	喷锡前处理线	2	酸洗	1	200	100	4.000	6000	10%硫酸	常温	硫酸雾	25.2	0.1008	0.6048
			微蚀	2	200	100	8.000	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.2016	1.2096
	化学锡生产线	1	除油	1	100	100	1.000	6000	5%硫酸	45±3	硫酸雾	25.2	0.0252	0.1512
			微蚀	1	140	100	1.400	6000	8%硫酸	35±3	硫酸雾	25.2	0.0353	0.2117
			预浸	1	250	100	2.500	6000	5%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	0.0630	0.3780
	化学锡生产线	1	沉锡	4	1900	100	76.000	6000	5%硫酸	30±3	硫酸雾	25.2	1.9152	11.4912
辅助工程房	DMSE 线	1	微蚀	1	150	100	1.500	6000	8%硫酸	常温	硫酸雾	25.2	0.0378	0.2268
			酸洗	1	170	50	0.850	6000	5%硫酸	常温	硫酸雾	25.2	0.0214	0.1285

②炸缸氮氧化物源强

本项目新增化学镀镍工艺，本项目沉镍缸每周保养 1 次，每次炸缸持续时间 12 小时左右，采用 30%-35%的硝酸进行镍的氧化消解，建设单位通过优化设计镍缸材质、采用低浓度硝酸、炸缸过程中添加烟雾抑制剂等措施，避免高浓度硝酸雾产生。根据类比调查，氮氧化物的产生量及产生速率与镀镍槽中的镍含量有关，反应方程式如下所示：

$$Ni+4HNO_3=Ni(NO_3)_2+2NO_2\uparrow+2H_2O$$

保养过程中在工作槽通入硝酸 5 分钟左右的时间内会产生高浓度的氮氧化物，随后 12 小时内其浓度逐渐降低。

炸缸过程中氮氧化的产生量主要包括两部分，分别为硝酸挥发及硝酸与金属反应。根据《简明通风设计手册》可知，在稀硝酸溶液中进行金属件化学加工（化学去镍、浸蚀、酸洗铜、钝化等），当浓度大于 100mg/L 时，散发率为 3mg/s·m^2。根据沉镍缸液面积、槽数量、炸缸次数、炸缸时间核算出炸缸过程中硝酸挥发出的氮氧化物的量。

表1.2-60 炸缸过程中硝酸挥发量

产污设备	数量	单缸液面面积	炸缸次数	炸缸时间	产污系数	氮氧化物产生量
	个	m^2/缸	次/年	h/次	mg/s·m^2	t/a
沉镍金线沉镍缸	2	0.9425	52	12	3	0.013

根据建设单位的关于炸缸保养的作业指导书，炸缸时注入满缸（942.5L/缸）的硝酸溶液，循环 12 小时后，将硝酸液用泵抽至硝酸存储槽内（每月炸缸 4 次，第一次为添加全新硝酸溶液，第 2~4 次为补充损耗的硝酸溶液，损耗量约为 10%的容积量），硝酸溶液循环使用 4 次后镍浓度含量会升高，根据设计资料，硝酸炸缸溶液需控制在镍离子浓度≤7g/L，即循环 4 次后将作为硝酸废液外运。因此，根据化镍缸数量、容积，炸缸保养次数，核算出硝酸炸缸废液的产生量约为 13*（942.5*2）*（1+10%*3）/1000=31.86m^3，按废液中镍离子浓度为 7g/L，结合炸缸的反应方程式，推算出反应过程中氮氧化物的产生量为 0.350t/a。综上，炸缸过程中氮氧化物的产生量为 0.3623t/a。

③氟化物

氟化物主要产生于除胶渣工序的等离子处理机。等离子处理机使用四氟化碳电离生成等离子体（即电浆，是一种带电粒子组成的电离状态，称为物质第四态），在一定的

真空状态下去除钻孔内的钻污（主要成分为环氧树脂），以使后续沉积铜层与内层铜环有良好的接合。根据建设单位提供资料，改扩建后四氟化碳的使用量约为 25kg/a。因电离后的等离子体成分较复杂（含氟化物、氧离子、氟离子等），假设四氟化碳全部电离成气态的氟化物，则氟化物的产生量为 0.0216t/a，等离子处理机在作业时处于密闭状态，收集率按 95%考虑，则有组织废气产生量 0.0205t/a，无组织废气产生量 0.0011t/a。

④酸性蚀刻液循环系统废气源强

a.氯气

根据 1.2.2.1 章，理论上产生 1mol 铜会产生 1mol 氯气，本项目的酸性蚀刻废液循环系统共产生铜 279.996t/a，则产生氯气 312.379t/a。

项目所用的酸性蚀刻废液循环系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，使用双层套管输送，通常情况下不会产生无组织废气，系统关机后将继续运行废气处理系统 1-2h，抽尽系统中残留的废气，再开盖取出工艺产出的铜板。根据建设单位提供资料，工作车间拟安装氯气报警器，如有氯气泄漏马上报警及断电，切断氯气外逸的源头。为了保证车间安全，再生车间氯气浓度按警报浓度将设定 3ppm 计。

车间体积为 640.35m^3，酸性蚀刻废液循环系统设施体积约 350m^3，1 小时抽风 20 次所需风量为（640.35-350）*20=5807m^3/h，车间设计抽风设备风量为 6000m^3/h，故车间 1 小时可换气 20 次以上。

根据各车间的环境抽风量、氯气浓度，生产时间按 6000h/d，可核算出来氯气无组织产生量具体见下表，核算出氯气无组织产生量为 0.1115t/a。

表1.2-61 酸性蚀刻液循环系统无组织氯气产生量核算表

车间体积	设施体积	抽风次数	车间抽风量	空气密度	抽气质量	报警浓度	无组织产生量
m^3	m^3	次/h	m^3/h	kg/m^3	t/a	ppm	t/a
640.35	350	＞20	6000	1.29	46440	3	0.1393

喷淋雾化的低 ORP 的酸性蚀刻液在氯气吸收缸内与收集的氯气混合和反应，提高蚀刻液的 ORP 后循环至蚀刻线生产。通过喷淋吸收，低 ORP 的酸性蚀刻液对氯气吸收效率达 80%以上，未被喷淋吸收的气体通过铁吸收缸再次进行吸收，形成吸收液主要为 $FeCl_3$ 溶液，进入厂区废水处理系统作为絮凝剂再利用，$FeCl_3$ 溶液对氯气的吸收效率达 99%以上。未被吸收的氯气尾气接入一套碱液喷淋塔，进入喷淋塔的氯气量为 0.624t/a，

经碱液喷淋塔处理后排气筒高空排放。

无组织排放至车间的氯气通过车间环境抽风收集进入碱液喷淋塔收集处理达标后排放，收集效率约为 50%，车间抽风收集量为 0.070t/a。最后进入喷淋塔的氯气量为0.694t/a，无组织排放量为 0.070t/a。

b.氯化氢

酸性蚀刻废液循环系统产生的氯化氢类比同类线路板项目（博敏电子股份有限公司）废气监测数据（监测单位：广东朴华检测技术有限公司，监测时间：2020 年 3 月~4 月），类比对象的酸性蚀刻废液再生系统的设计处理规模与本项目采用的相近，采用的再生工艺相同，有组织氯化氢的产生系数为 0.191kg/t 废液处理量。本项目酸性蚀刻废液的处理量为 3800.721t/a，则氯化氢的产生量为 0.7259t/a（有组织），酸性蚀刻废液循环系统对氯化氢收集效率为 95%，则排往车间的无组织废气量为 0.0382t/a。无组织排放至车间的氯化氢通过车间环境抽风收集进入碱液喷淋塔收集处理达标后排放，收集效率约为 50%。最后进入喷淋塔的氯化氢量约为 0.7450t/a，无组织排放量为 0.0191t/a。

⑤碱性蚀刻液循环系统废气源强

碱性性蚀刻废液循环系统产生的氨气类比同类线路板项目（建业科技电子（惠州）有限公司）的废气监测数据（监测单位：广东宏科检测技术有限公司，监测时间：2021 年 6 月），类比对象的碱性蚀刻废液再生系统的设计处理规模（每套 120t/月，共 3 套）与本项目相同，采用的直接电解法再生工艺相同，有组织氨气的产生系数为 0.186kg/t 废液处理量。本项目碱性性蚀刻废液的处理量为 4117.466t/a，则氨气的产生量为 0.766t/a（有组织），碱性蚀刻废液循环系统全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，对氨气收集效率为 95%，无组织排放至车间的氨气通过车间环境抽风收集进入碱液喷淋塔收集处理达标后排放，车间抽风收集效率约为 50%。最后进入喷淋塔的氨气量约为 0.786t/a，无组织排放量为 0.020t/a。

⑥退锡废液再生系统废气源强

本次改扩建拟新增一套退锡废液再生系统，用于处理碱性蚀刻线退锡工序产生的退锡废液，考虑到退锡废液约含有 25%~30%硝酸，且再生过程中会添加硝酸进行调配再生液，该过程的硝酸浓度与退锡槽液浓度相近，而退锡废液再生过程中，硝酸不会参与再生反应过程，因此退锡废液再生工艺中的氮氧化物产生量参照退锡工序氮氧化物产生

量计算，根据前文核算结果，改扩建后退锡废液再生系统氮氧化物产生量为 3.642t/a，退锡废液再生系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，对氮氧化物收集效率为 95%，无组织排放至车间的氮氧化物通过车间环境抽风收集进入碱液喷淋塔收集处理达标后排放，车间抽风收集效率约为 50%。最后进入喷淋塔的氮氧化物量约为 3.551t/a，无组织排放量为 0.091t/a。

⑦储罐大小呼吸废气

改扩建项目在储罐间、新增的酸性蚀刻废液循环系统、碱性蚀刻废液循环系统和退锡废液回收系统均配套有药水储罐。这些储罐主要储存蚀刻液、蚀刻废液、退锡废液、硝酸、盐酸、液氨等。储罐区排放废气污染物主要为储罐大呼吸与小呼吸排放的氯化氢、氮氧化物和氨气等。

表1.2-62 改扩建后全厂储罐设置情况表

序号	储存物料名称	数量	总储罐容积	单个储罐尺寸(m)		顶罐类型	装料系数	位置	备注
		个	m^3	直径	高度				
1	硝酸	2	20	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	硝酸含量约 41%
2	退锡废液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	硝酸含量约 30%
3	退锡再生液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	硝酸含量约 30%
4	退锡再生液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	硝酸含量约 30%
5	盐酸	2	20	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	氯化氢含量约 31%
6	酸性蚀刻药水	1	10	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	氯化氢含量约 16%
7	酸性蚀刻废液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	氯化氢含量约 16%
8	酸性蚀刻子液	2	10	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	氯化氢含量约 16%
9	酸性蚀刻增量废液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房三 4 楼	氯化氢含量约 16%
10	碱性蚀刻子液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房一 1 楼	氨含量约 8%
11	碱性蚀刻废液	1	5	1.5	2.8	固定	0.9	厂房一 1 楼	氨含量约 8%
12	液氨	1	0.4	0.8	0.8	压力罐	0.25	厂房一 1 楼	压力罐不考虑大小呼吸
13	硫酸	1	10	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	硫酸含量约 50%
14	氢氧化钠	1	10	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	不考虑大小呼吸
15	过氧化氢	1	10	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	不考虑大小呼吸
16	碳酸钠	1	10	1.8	3.9	固定	0.9	厂房三楼顶	不考虑大小呼吸

a.“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B=0.191\times M(P/(10283-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \Delta T\times F_P\times C\times K_C$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸汽的分子量，盐酸为 36.5，硝酸为 63，氨为 17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），本项目的储罐储存温度都是常温25℃，根据《化工工艺设计手册》第四版上册，常温 25℃下，30%硝酸溶液表面以水蒸气为主，硝酸蒸汽压力较小，硝酸储罐的“小呼吸”损耗主要为水蒸气，故此处硝酸储罐的“小呼吸”损耗中氮氧化物的量忽略不计，41%硝酸溶液的硝酸蒸气压约 18.9pa，31%盐酸溶液氯化氢的蒸汽压力约为 3173pa，16%盐酸溶液盐酸的蒸汽压力为 9.133pa，8%碱性蚀刻液氨的蒸汽压力约为 10235pa。根据《硫酸工艺设计手册物化数据篇》，25℃下 50%硫酸的硫酸蒸气分压约 4×10^{-9}Pa，挥发性很低，可不考虑其挥发性。

D：罐的直径（m），见表 1.2-62 ；

H：平均蒸气空间高度（m），5m^3 的储罐平均蒸气空间高度约 0.28m，10m^3 的储罐平均蒸气空间高度约 0.39m；

ΔT：一天之内的平均温度差（℃），室内的储罐温差变化 5℃，楼顶的储罐温差变化 10℃；

F_P：涂层因子（无量纲），1~1.5，由于本项目储罐位于室内，储罐表层吸收阳光的能力不受涂层材质影响本评价取均值 1；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)^2，罐径大于 9m 的 C=1，5m^3 的储罐直径 1.5m，C 取 0.31；10m^3 的储罐直径 1.8m，C 取 0.36；

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

b.“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$$L_W=4.188\times10^{-7}M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：L_W：固定项罐的“大呼吸”排放量（kg/m^3 投入量）；

M：罐内蒸汽的分子量，盐酸为 36.5，硝酸为 63，氨为 17；

P：在大量液体状态下蒸汽的真实压力（同小呼吸取值）（Pa）；

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0；

K_N：取值按年周转次数（*K*）确定。当 $K\leq36$，$K_N=1$；$36<K\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$。

根据本项目贮存化学品的数量、性质及存放储罐的规格等参数，可计算出本项目储罐区污染物的产生情况，另外，本改扩建项目对蚀刻液、退锡液再生车间（厂房一 1 楼、厂房三 4 楼）进行环境抽风，收集到的酸碱雾废气进入相应的废气处理塔中处理，收集率取 50%。大小呼吸源强详见表 1.2-63 、表 1.2-64 和表 1.2-65 。

表1.2-63 小呼吸废气污染物排放情况一览表

储存物料名称	废气成分	数量	M	P	D	H	△T	F_p	C	K_C	L_B	位置
		个	分子量 g/mol	蒸气压力 Pa	罐体直径 m	蒸汽高度 m	温差℃	无量纲	无量纲	无量纲	小呼吸损耗 t/a	
硝酸	氮氧化物	2	63	18.9	1.8	0.39	10	1	0.36	1	0.00012	厂房三楼顶
盐酸	氯化氢	2	36.5	3173	1.8	0.39	10	1	0.36	1	0.00237	厂房三楼顶
酸性蚀刻药水	氯化氢	1	36.5	9.133	1.8	0.39	10	1	0.36	1	0.00002	厂房三楼顶
酸性蚀刻废液	氯化氢	1	36.5	9.133	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.00001	厂房三 4 楼
酸性蚀刻子液	氯化氢	2	36.5	9.133	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.00002	厂房三 4 楼
酸性蚀刻增量废液	氯化氢	1	36.5	9.133	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.00001	厂房三 4 楼
碱性蚀刻子液	氨气	1	17	10235	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.00049	厂房一 1 楼
碱性蚀刻废液	氨气	1	17	10235	1.5	0.28	5	1	0.31	1	0.00049	厂房一 1 楼

表1.2-64 大呼吸废气污染物排放情况一览表

储存物料名称	废气成分	M	P	K_N	K_C	L_w	周转量	周转次数	大呼吸损耗	位置
		分子量 g/mol	蒸气压力 Pa	无量纲	无量纲	kg/m³ 投入量	m^3/a	次/a	t/a	
硝酸	氮氧化物	63	18.9	1.00	1	0.00050	121	6	0.0001	厂房三楼顶
盐酸	氯化氢	36.5	3173	1.00	1	0.04850	200	10	0.0097	厂房三楼顶
酸性蚀刻药水	氯化氢	36.5	9.133	1.00	1	0.00014	216	22	0.00003	厂房三楼顶
酸性蚀刻废液	氯化氢	36.5	9.133	0.26	1	0.00004	4751	950	0.0002	厂房三 4 楼
酸性蚀刻子液	氯化氢	36.5	9.133	0.26	1	0.00004	4458	446	0.0002	厂房三 4 楼
酸性蚀刻增量废液	氯化氢	36.5	9.133	0.34	1	0.00005	950	190	0.0000	厂房三 4 楼
碱性蚀刻子液	氨气	17	10235	0.26	1	0.01895	3958	792	0.0750	厂房一 1 楼
碱性蚀刻废液	氨气	17	10235	0.26	1	0.01895	4117	823	0.0780	厂房一 1 楼

表1.2-65 大小呼吸废气污染物排放情况汇总表

污染物	厂房三 4 楼储罐		厂房三楼顶储罐		厂房一 1 楼储罐		合计
	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织	
氮氧化物	0.0000	0.0000	0	0.0002	0	0	0.0002
氯化氢	0.0002	0.0002	0	0.0121	0	0	0.0125
氨气	0	0	0	0	0.0770	0.0770	0.1540

⑧酸碱雾产排情况汇总

根据表 1.1-31 可计算得现有项目的污染物处理效率，改扩建项目的酸雾治理方法和改扩建前所用治理方法一致，另外对照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018），改扩建项目的酸碱雾治理效率取值如下表所示：

表1.2-66 改扩建项目的酸雾治理效率取值表

污染因子	现有治理措施	实测去除效率	HJ984-2018	本项目取值
硫酸雾	碱液喷淋	84.8%~86.6%	≥90%	86%
氯化氢	碱液喷淋	86.60%	≥95%	86%
氨气	碱液喷淋	60.60%	/	/
氮氧化物	碱液喷淋	15.50%	≥85%	40%
氟化物	碱液喷淋	/	≥85%	85%
氯气	碱液喷淋	/	/	86%
氰化氢	次氯酸钠+碱液喷淋	95.04%	90%~96%	95%

对混合氨气及酸雾的废气，由原有的“碱液喷淋”改为“酸液喷淋+碱液喷淋”的方式进行治理，已达到进一步去除氨气的目的，“酸液喷淋”对氨气的处理效率可达 80%。

改扩建项目的生产线酸碱雾产排情况如下表所示：

表1.2-67 改扩建项目生产线酸碱雾有组织产排情况汇总表

排气筒	设备位置	设备名称	数量	污染物	总产生量	收集效率			排气筒参数		温度	处理装置	有组织排放								执行标准	
							风量	工作时间	高度	口径			污染物	产生浓度	产生速率	产生量	处理效率	排放浓度	排放速率	排放量	排放浓度	排放速率
					t/a		m^3/h	h	m	m	℃			mg/m^3	kg/h	t/a		mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h
P3	厂房一 1 楼	垂直沉铜线	1	硫酸雾	0.5335	90%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋	硫酸雾	22.9075	0.8063	4.8381	86%	3.2070	0.1129	0.6773	15	3.02
	厂房一 1 楼			氯化氢	0.2667	90%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋	氯化氢	1.1366	0.0400	0.2401	86%	0.1591	0.0056	0.0336	15	0.516
	厂房一 1 楼			甲醛	0.0431	90%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋	甲醛	0.1837	0.0065	0.0388	80%	0.0367	0.0013	0.0078	25	0.516
	厂房一 1 楼	VCP 镀铜线	1	硫酸雾	1.2409	90%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	龙门镀铜线	1	硫酸雾	3.3682	90%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	磨板机	5	硫酸雾	0.1622	95%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	粗磨机	1	硫酸雾	0.0586	95%	35200	6000	28	1	25	碱液喷淋										
P4	厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 1	1	硫酸雾	1.4067	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋	硫酸雾	17.5837	0.6330	3.7981	86%	2.4617	0.0886	0.5317	15	3.02
	厂房一 1 楼			氯化氢	0.1820	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋	氯化氢	2.1488	0.0774	0.4641	86%	0.3008	0.0108	0.0650	15	0.516
	厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 2	1	硫酸雾	1.4067	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼			氯化氢	0.1394	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 3	1	硫酸雾	1.4067	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋										
	厂房一 1 楼			氯化氢	0.1943	90%	36000	6000	28	1	25	碱液喷淋										
P5	厂房一 1 楼	DES 线	1	氯化氢	0.4030	95%	14000	6000	28	0.6	25	碱液喷淋	硫酸雾	0.4307	0.0060	0.0362	86%	0.0603	0.0008	0.0051	15	3.02
	厂房一 1 楼			硫酸雾	0.0381	95%	14000	6000	28	0.6	25	碱液喷淋	氯化氢	4.5581	0.0638	0.3829	86%	0.6381	0.0089	0.0536	15	0.516
P6	厂房一 1 楼	SES 线	2	氨气	0.9553	95%	23000	6000	28	0.9	25	酸液喷淋+碱液喷淋	氨气	13.6085	0.3130	1.8780	80%	2.7217	0.0626	0.3756	20	4.9
	厂房一 1 楼			氮氧化物	2.3675	95%	23000	6000	28	0.9	25	酸液喷淋+碱液喷淋	氮氧化物	16.2983	0.3749	2.2492	40%	9.7790	0.2249	1.3495	60	1.54
	厂房一 1 楼	金板碱性蚀刻线	1	氨气	0.1131	95%	23000	6000	28	0.9	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	碱性蚀刻液循环系统	/	氨气	0.8062	97.5%	23000	6000	28	0.9	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房一 1 楼	蚀刻液循环系统储罐	/	氨气	0.1540	50.0%	23000	6000	28	0.9	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
P7	厂房一 2 楼	绿油磨板机	3	硫酸雾	0.1767	95%	9900	6000	26	0.5	25	碱液喷淋	硫酸雾	5.0385	0.0499	0.2993	86%	0.7054	0.0070	0.0419	15	3.02
	厂房一 3 楼	抗氧化线	2	硫酸雾	0.1152	95%	9900	6000	26	0.5	25	碱液喷淋										
	厂房一 3 楼	成品洗板机（锡板）	4	硫酸雾	0.0231	95%	9900	6000	26	0.5	25	碱液喷淋										
P8	厂房一 3 楼	龙门沉金线（含前处理）	1	硫酸雾	0.1446	90%	25000	6000	26	0.7	25	次氯酸钠+碱液喷淋	硫酸雾	0.8673	0.0217	0.1301	86%	0.1214	0.0030	0.0182	15	3.02
	厂房一 3 楼			氰化氢	0.5074	90%	25000	6000	26	0.7	25	次氯酸钠+碱液喷淋	氰化氢	3.0444	0.0761	0.4567	95%	0.1522	0.0038	0.0228	0.25	0.074
	厂房一 3 楼			氮氧化物	0.3623	90%	25000	624	26	0.7	25	次氯酸钠+碱液喷淋	氮氧化物	20.9041	0.5226	0.3261	40%	12.5425	0.3136	0.1957	60	1.28
P9	厂房三 3 楼	棕化线	2	硫酸雾	1.9656	95%	60400	6000	38.5	1.2	25	碱液喷淋	硫酸雾	11.4753	0.6931	4.1586	86%	1.6065	0.0970	0.5822	15	6.05
	厂房三 4 楼	化学清洗线	2	硫酸雾	2.2680	95%	60400	6000	38.5	1.2	25	碱液喷淋	氯化氢	3.9921	0.2411	1.4468	86%	0.5589	0.0338	0.2025	15	0.98
	厂房三 4 楼	DES 线	2	氯化氢	1.5229	95%	60400	6000	38.5	1.2	25	碱液喷淋										
	厂房三 4 楼			硫酸雾	0.1439	95%	60400	6000	38.5	1.2	25	碱液喷淋										
P10	厂房二 5 楼	DES 线	1	氯化氢	0.4030	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋	硫酸雾	25.3665	0.8219	4.9313	86%	3.5513	0.1151	0.6904	15	6.05
	厂房二 5 楼			硫酸雾	0.0381	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋	氯化氢	3.2730	0.1060	0.6363	86%	0.4582	0.0148	0.0891	15	0.98
	厂房二 5 楼	化学清洗线	2	硫酸雾	2.2680	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋	甲醛	0.2107	0.0068	0.0410	80%	0.0421	0.0014	0.0082	25	0.98

	厂房三 5 楼	VCP 镀铜线	2	硫酸雾	2.4819	90%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋	氟化物	0.1055	0.0034	0.0205	85%	0.0158	0.0005	0.0031	9	0.393
	厂房三 5 楼	水平沉铜线	2	硫酸雾	0.5335	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋										
	厂房三 5 楼			氯化氢	0.2667	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋										
	厂房三 5 楼			甲醛	0.0431	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋										
	厂房三 5 楼	等离子处理机	1	氟化物	0.0216	95%	32400	6000	38.5	0.9	25	碱液喷淋										
P11	厂房二 6 楼	化学清洗线	2	硫酸雾	2.2680	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋	硫酸雾	50.2358	3.0242	18.1452	86%	7.0330	0.4234	2.5403	15	6.05
	厂房二 7 楼	抗氧化线	1	硫酸雾	0.0621	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋	氮氧化物	4.1029	0.2470	1.4820	40%	2.4617	0.1482	0.8892	60	2.905
	厂房二 7 楼	成品洗板机（锡板）	2	硫酸雾	0.0150	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋	氨气	1.3530	0.0814	0.4887	80%	0.2706	0.0163	0.0977	20	4.9
	厂房三 6 楼	喷锡前处理线	2	硫酸雾	1.8144	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋	氯化氢	0.6142	0.0370	0.2218	86%	0.0860	0.0052	0.0311	15	0.98
	厂房三 6 楼	化学银生产线	1	硫酸雾	0.5292	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼			氮氧化物	0.2851	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼	化学锡生产线	1	硫酸雾	12.2321	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼	SES 线	1	氨气	0.5144	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼			氮氧化物	1.2748	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼	铜锡龙门电镀线 4	1	硫酸雾	2.2724	90%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 6 楼			氯化氢	0.2465	90%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
	厂房三 7 楼	成品洗板机（锡板）	2	硫酸雾	0.0267	95%	60200	6000	38.5	1.2	25	酸液喷淋+碱液喷淋										
P12	厂房三 4 楼	酸性蚀刻液回收系统	/	氯气	0.7638	/	25000	6000	38.5	0.8	25	碱液喷淋	氯气	4.6276	0.1157	0.6941	86%	0.6479	0.0162	0.0972	5	1.072
	厂房三 4 楼			氯化氢	0.7641	/	25000	6000	38.5	0.8	25	碱液喷淋	氯化氢	4.9683	0.1242	0.7452	86%	0.6956	0.0174	0.1043	10	0.98
	厂房三 4 楼	退锡废液回收系统	/	氮氧化物	3.6424	97.5%	25000	6000	38.5	0.8	25	碱液喷淋	氮氧化物	23.6754	0.5919	3.5513	40%	14.2053	0.3551	2.1308	120	2.905
	厂房三 4 楼	废液回收系统储罐	/	氯化氢	0.0004	50%	25000	6000	38.5	0.8	25	碱液喷淋										
P13	辅助工程房	DMSE 线	1	硫酸雾	0.3553	95%	5000	6000	28	0.4	25	碱液喷淋	硫酸雾	11.2518	0.0563	0.3376	86%	1.5753	0.0079	0.0473	15	3.02
合计				硫酸雾	39.3551								硫酸雾			36.6743			0.8557	5.1344		
				氯化氢	4.3892								氯化氢			4.1372			0.0965	0.5792		
				氮氧化物	7.9322								氮氧化物			7.6085			1.0418	4.5651		
				氨气	2.5429								氨气			2.3667			0.0789	0.4733		
				甲醛	0.0862								甲醛			0.0798			0.0027	0.0160		
				氟化物	0.0216								氟化物			0.0205			0.0005	0.0031		
				氯气	0.7638								氯气			0.6941			0.0162	0.0972		
				氰化氢	0.5074								氰化氢			0.4567			0.0038	0.0228		

由上表可知，甲醛、氟化物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等生产工序产生的硫酸雾，酸洗、酸性蚀刻等生产工序产生的氯化氢，剥挂、退锡、炸缸、沉银等生产工序产生的氮氧化物，化金等生产工序产生的氰化氢排放达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者；酸性蚀刻废液再生系统产生的氯化氢、氯气，碱性蚀刻废液再生系统产生的氨气和退锡废液再生系统产生的氮氧化物浓度达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

⑨基准排气量核算

根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）4.2.6 要求，大气污染物排放浓度限值适用于单位产品实际排气量不高于单位产品基准排气量的情况。若单位产品实际排气量超过单位产品基准排气量，须按公式将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准气量排放浓度，并以大气污染物基准气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。因此，本项目产品在未能满足基准排气量要求的情况下，把预测排放浓度换算成基准气量排放浓度。换算公式如下：

$$C_{基}=\frac{Q_{总}}{\sum Y_i Q_{i基}}\times C_{实}$$

式中，$C_{基}$——大气污染物基准气量排放浓度，mg/m^3；

$C_{实}$——大气污染物实测排放浓度，mg/m^3，由于本项目排气筒均为新建或改造，此处 $C_{实}$取大气污染物的预测排放浓度计算；

$Q_{总}$——排气总量，m^3；

$Q_{i基}$——某种镀件的单位产品基准排气量，m^3/m^2；

Y_i——某种镀件镀层的产量，m^2。

若 $Q_{总}$与$\sum Y_i Q_{i基}$的比值小于 1，则以污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据。

本项目生产过程中需要进行电镀加工的面积具体见下表。

表1.2-68 本项目电镀加工的面积表

位置	生产工序	生产线名称	生产线数量（条）	加工面积（万m²，折算为双面板）	加工面积（万m²，折算为单面板）	电镀层数（层）
厂房一 1 楼	板面镀铜	VCP 镀铜线	1	25.7	51.46	1
厂房一 1 楼	板面镀铜	龙门镀铜线	1	69.8	139.69	1
厂房一 1 楼	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 1	1	25.6	102.51	2
厂房一 1 楼	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 2	1	25.6	102.51	2
厂房一 1 楼	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 3	1	25.6	102.51	2
厂房三 5 楼	板电	VCP 镀铜线	2	51.5	102.93	1
厂房三 6 楼	镀铜锡	铜锡龙门电镀线 4	1	41.4	165.60	2

由于在进行废气收集管线设计时，本项目全厂产生酸碱雾废气的生产线采取同类废气设备就近合并收集的方式，电镀生产线未单独收集单独处理，导致涉及电镀生产线的排气筒风量过大，无法准确核算电镀生产线基准排气量下的排放浓度。因此，本评价仅

针对各涉及电镀生产线的排气筒中的各电镀生产线单独核算其污染物的排放速率、排放浓度以及基准排气量下的排放浓度，具体见表 1.2-69 。可见，本项目改扩建后，全厂电镀工序排放的酸雾废气经折算为基准排气量后排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值的要求。

表1.2-69 改扩建后电镀基准气量排放浓度核算一览表

排气筒	设备名称	数量	污染物	设计风量	排气总量	$\sum Y_i Q_{i基}$	预测排放速率	预测排放浓度	基准气量排放浓度	标准值	达标情况
				m^3/h	万 m^3/a		kg/h	mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	
P3	VCP 镀铜线	1	硫酸雾	5000	3000	1919.6	0.026	5.212	8.145	15	达标
	龙门镀铜线	1	硫酸雾	13000	7800	5210.4	0.071	5.441	8.145	15	达标
P4	铜锡龙门电镀线 1	1	硫酸雾	12000	7200	3823.7	0.030	2.462	4.635	15	达标
			氯化氢	12000	7200	3823.7	0.004	0.319	0.600	15	达标
	铜锡龙门电镀线 2	1	硫酸雾	12000	7200	3823.7	0.030	2.462	4.635	15	达标
			氯化氢	12000	7200	3823.7	0.003	0.244	0.459	15	达标
	铜锡龙门电镀线 3	1	硫酸雾	12000	7200	3823.7	0.030	2.462	4.635	15	达标
			氯化氢	12000	7200	3823.7	0.004	0.340	0.640	15	达标
P10	VCP 镀铜线	2	硫酸雾	5000	3000	3839.2	0.052	10.424	8.145	15	达标
P11	铜锡龙门电镀线 4	1	硫酸雾	12000	7200	6176.8	0.048	3.977	4.635	15	达标
			氯化氢	12000	7200	6176.8	0.005	0.431	0.503	15	达标

3、有机废气

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自内层涂布、阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房、热压合、喷锡。

①产生源强

各工序挥发性有机污染物的产生源强主要采用物料衡算法进行估算。现有项目产生的苯系物废气来源于开油水，改扩建后，不再使用含苯系物的开油水，故下文不核算苯系物源强。

内层涂布：内层涂布过程主要包括“自动涂布+烘干（烘干温度 80-100℃）”，液态光致抗蚀剂（内层线路油墨）中的可挥发性组分为 25%~35%丙二醇甲醚醋酸酯，4%~8%安息香双甲醚。涂布为常温操作，固化操作温度为低温烤，丙二醇甲醚醋酸酯沸点为 145℃，安息香双甲醚沸点为 169℃，均高于涂布和固化的工作温度。从不利情况考虑，涂布+固化工序的总挥发性有机物 60%左右以有机废气形式损耗，其余未被曝光、覆盖

在非线路部分涂布油墨将在显影工序被洗掉进入显影废液最终进入废水处理站处理；最后覆盖线路部分的涂布油墨经过 DES 线退膜工序进入退膜废液最终进入废水处理站处理，因此，剩余 40%挥发性有机物进入显影废液、废水、废油墨。

阻焊印刷：整个阻焊绿油工序包括“丝印+预烤+曝光显影+后烤”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴漏出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 10%~15%（按 10%计算）左右，该工序的损耗主要是进入显影废液；最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 40%的损耗均以有机废气形式损耗。因此，阻焊工序中 90%以有机废气形式损耗，10%进入显影废液。

丝印文字：该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

洗网网房：本项目设网房主要是对阻焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，采用密闭的洗网机清洗网版，洗网机清洗完成后再人工用清洗水对网版进行冲洗。除了网版清洗带走和膜渣带走、产生挥发性有机废气外，洗网水经过滤后循环回用，并补充日常损耗量。本评价保守考虑洗网水损耗量均以有机废气形式进入大气中，按损耗的洗网水中 80%的可挥发性污染物在洗网机中以有机废气的形式损耗，20%被网版带出进入人工冲洗，10%以有机废气的形式损耗，10%进入废水。

油墨用量核算：

a、液态光致抗蚀剂（内层线路油墨）

根据设计资料，内层油墨湿膜的厚度为 42μm，，密度为 1.25g/cm^3，使用效率为 95%，涂布面积为 206.29（万 m^2，折算为单面板），则液态光致抗蚀剂的用量为 114t/a，无需开油水。

b、阻焊、文字油墨

类比现有项目油墨平均用量，阻焊、文字油墨的用量计算如下：

表1.2-70 改扩建项目阻焊、文字油墨用量核算表

物料名称	工序	加工面积	平均用量	使用量
		万 m^2，折算为单面板	（kg/m^2）	（t/a）
文字溶剂油墨	文字印刷	323.51	0.005	16.0
文字 UV 油墨	文字印刷	40.44	0.002	0.81
阻焊油墨	阻焊印刷	363.95	0.04608	167.71

注：文字印刷中，使用溶剂型油墨和 UV 油墨的加工面积比例为 8:1。

文字溶剂型油墨和开油水的混合比例为 5:1，故文字开油水用量为 3.20t/a，阻焊油墨和开油水的混合比例为 24:1，故阻焊开油水的用量为 6.99t/a。

本评价按供应商提供的油墨（阻焊油墨、文字油墨）中挥发性有机化合物（VOCs）含量测试报告确定其挥发性有机物的含量，按照液态光致抗蚀剂、开油水、洗网水的 MSDS 确定其挥发性有机物的含量分别为 48%、100%和 100%，具体见表 1.2-71 。

表1.2-71 挥发性有机化合物（VOCs）含量表

物料名称	VOCs 含量	用量 t/a	VOCs 产生量 t/a
液态感光线路油墨	48%	114.00	54.72
阻焊油墨	21%	167.71	35.22
开油水	100%	6.99	6.99
文字溶剂油墨	3.80%	16.00	0.608
文字开油水	100%	3.20	3.2
文字 UV 油墨	3.5%	0.81	0.03
洗网水	100%	2.80	2.8
合计			103.56

表1.2-72 改扩建项目 VOCs 排放量核算表

物料名称	工序	废气损耗比例	进入废水、废液比例	进入废水量	进入废气量			
					总产生量	收集效率	废气收集量	无组织排放
				t/a	t/a		t/a	t/a
液态光致抗蚀剂	涂布	14%			7.661	95%	7.278	0.383
	固化	46%			25.171	95%	23.913	1.259
	显影	0	40%	21.888	0	0	0.000	0.000
阻焊油墨+开油水	丝印	14%			5.909	80%	4.727	1.182
	预烤	36%			15.194	95%	14.435	0.760
	后烤	35%	15%	6.331	14.772	95%	14.034	0.739
文字油墨+开油水	喷涂、丝印	14%			0.537	80%	0.430	0.107
	烘烤	86%			3.299	95%	3.134	0.165
洗网水	洗网	80%			2.24	90%	2.016	0.224
	冲洗	10%	10%	0.280	0.28	90%	0.252	0.028
合计				28.499	75.064		70.218	4.846

喷锡工序：

喷锡工序使用的原料（无铅助焊剂）的主要成分聚乙二醇均属于高沸点聚合物，压合工序使用的半固化片的主要成分是玻璃布、热固性树脂、二氧化矽、氢氧化铝、磷系阻燃剂均不属于挥发性物质，因此上述工序的有机废气主要采用类比法进行核算。

铅喷锡操作单元包括主要包括前处理、浸助焊剂、喷锡、水洗、烘干步骤。浸助焊剂操作过程中使用的助焊剂为松香水，其主要成分主要成分为 80%～90%聚乙二醇、其余为去离子水，其中聚乙二醇属于沸点大于 250℃的高沸点聚合物。操作时先将前处理后的覆铜板用配备红外加热管的预热带进行加热，使板面温度升温至 130~160℃，然后采用辘压的方式进行助焊剂双面涂敷以及过量助焊剂的整平。喷锡操作过程中使用的焊料为无铅锡，操作时将浸助焊剂后的覆铜板浸置于熔融态的锡槽中，控制浸锡时间 2~4s，温度 260~270℃，采用电加热方式加热。喷锡完成后随即垂直拉起，以热风及空气风刀刮除覆铜板上多余的熔融态锡，当板材被提升出锡槽时粘附在板材上的部分助焊剂、锡料会被锡槽上部喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽表面内，滴落的助焊剂会在锡槽表面形成一层油层，与锡渣混在一起，作为固废（锡渣）定期清理委外处理。其他助焊剂、锡料在压缩空气的作用下雾化成含锡废气随抽排风装置带走，而助焊剂随负压抽排风进入进入“水喷淋+干式过滤器+静电除油烟+活性炭吸附”装置处理，大部分助焊剂会在“水喷淋+干式过滤器+静电除油烟”阶段被截获，极少量会形成有机废气进入末端的活性炭吸附装置。

通过类比《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》中的例行监测数据（2021 年 3 月、2021 年 8 月、2022 年 3 月、2022 年 5 月，广东恒畅环保节能检测科技有限公司）的喷锡工序锡及其化合物和 VOC 产污情况，核算本项目的喷锡废气源强。

表1.2-73 喷锡废气源强核算可类比性分析

对比项	本项目	江门崇达项目	类比可行性分析
生产工艺	生产工艺：前处理、浸助焊剂、喷锡、水洗、烘干； 喷锡温度：260~270℃	生产工艺：前处理、浸助焊剂、喷锡、水洗、烘干； 喷锡温度：265~285℃	生产工艺流程相同，喷锡温度相近，类比可行
原辅材料	助焊剂（松香水）、锡条	助焊剂（松香水）、锡料	原辅材料类别相同，类比可行

《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》的 VOCs 产污系数为 0.0038kg/m^2（折算为单面板），锡及其化合物的产污系数为 0.000007kg/m^2（折算为单面板）。本项目喷锡废气的污染源源强如下表所示。

表1.2-74 喷锡废气污染源源强核算

污染物	产污系数	本项目加工面积	总产生量	收集效率	废气收集量	无组织排放
	kg/m^2，折算为单面板	万 m^2，折算成单面板	t/a		t/a	t/a

锡及其化合物	0.000007	87.3	0.0061	65%	0.0040	0.0021
VOCs	0.0038	87.3	3.3192	65%	2.1575	1.1617

压合工序：

压合操作过程包括热压和冷压步骤，热压过程中热压操作时利用热压机进行热压，先将叠合后的待压多层内层板经高温（200~220℃）、中压（2.45Mpa）环境进行压合，加热热源为导热油炉。压合过程中半固化片经加热后会变软并将多层板、铜箔贴合在一起，加热过程中的热固型树脂会有少量非甲烷总烃挥发。半固化片挥发会造成线路板内部形成气泡，造成树脂泡沫流动，影响线路板的产品质量，因此，在选用半固化片时，已严控其挥发物的含量，一般控制在≤0.3%。

通过类比《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》中的监测数据（2022 年 9 月 14 日~9 月 15 日，华测检测认证集团股份有限公司）的压合工序非甲烷总烃产污情况，核算本项目的压合废气源强。

表1.2-75 压合废气源强核算可类比性分析

对比项	本项目	江门崇达项目	类比可行性分析
生产工艺	热压合；压合条件：高温（200~220℃）、中压（2.45Mpa）	热压合；压合条件：高温（200~220℃）、中压（2.45Mpa）	生产工艺流程相同，生产条件相同，类比可行
原辅材料	线路板、铜箔、半固化片	线路板、铜箔、半固化片	原辅材料类别相同，类比可行

《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》的非甲烷总烃产污系数为 0.00008kg/m^2（折算为单面板）。本项目压合废气的污染源源强如下表所示。

表1.2-76 压合废气污染源源强核算

污染物	产污系数	本项目加工面积	总产生量	收集效率	废气收集量	无组织排放
	kg/m^2，折算为单面板	万 m^2，折算成单面板	t/a		t/a	t/a
非甲烷总烃	0.00008	337.3	0.2699	30%	0.0810	0.1889

②废气处理措施

对于内层涂布和热压合产生的 VOCs 和非甲烷总烃，改扩建项目拟采用“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理；对于阻焊印刷、文字印刷等工序和阻焊、文字印刷配套的网房产生的 VOCs，拟采用“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理。对于喷锡工序产生的锡及其化合物和 VOCs，改扩建项目拟采用“水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附”装置进行

处理。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”的处理效率为 60%，本项目在此装备的末端再加一级活性炭吸附装置，并且及时更换活性炭，“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置的处理效率可达到 80%；“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧”装置的处理效率为 75%，本项目在此装备的末端再加一级活性炭吸附装置，并且及时更换活性炭，“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置的处理效率可达到 80%。

采取以上措施后，VOCs 设计达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值，锡及其化合物设计达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，非甲烷总烃设计达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中严的要求。

表1.2-77 有机废气产排放情况汇总表

排气筒	设备位置	设备名称	数量	污染物	总产生量	风量	工作时间	排气筒参数			处理装置	有组织排放							执行标准	
								高度	口径	温度		产生浓度	产生速率	产生量	处理效率	排放浓度	排放速率	排放量	排放浓度	排放速率
					t/a	m^3/h	h	m	m	℃		mg/m^3	kg/h	t/a		mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h
P14	厂房一 2 楼	全自动丝印机(含隧道烤箱）	2	VOCs	23.3192	37000	6000	26	0.9	100	水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	97.1942	3.5962	21.5771	80%	19.4388	0.7192	4.3154	100	
		喷涂线(含隧道烤箱）	1																	
		半自动丝印机	11																	
		隧道烤箱	1																	
		调油房	1																	
		区域环境抽风	1																	
	厂房一楼顶	活性炭脱附再生	1																	
P15	厂房一 2 楼	半自动丝印机	3	VOCs	5.0136	37000	6000	26	1.0	100	二级水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	20.6513	0.7641	4.5846	80%	4.1303	0.1528	0.9169	100	
		全自动丝印机(含隧道烤箱）	1																	
		文字喷印机（含 UV 固化）	2																	
		立式烤箱	5																	
		隧道烤箱	2																	
		文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2																	
		晒网洗网车间	1																	
		区域环境抽风	1																	
	厂房一 3 楼	晒网洗网车间	1																	
	厂房一楼顶	活性炭脱附再生	1																	
P16	厂房三 3 楼	热压机	4	非甲烷总烃	0.2699	28000	6000	38.5	0.9	100	水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	0.4819	0.0135	0.0810	80%	0.0964	0.0027	0.0162	100	39
	厂房三 4 楼	涂布线（含隧道烤箱）	2	VOCs	32.8320	28000	6000					185.6571	5.1984	31.1904	80%	37.1314	1.0397	6.2381	100	
	厂房三楼顶	活性炭脱附再生	1																	
P17	厂房二 6 楼	半自动丝印机	10	VOCs	13.8992	22000	6000	38.5	0.8	100	水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附	97.4685	2.1443	12.8658	80%	19.4937	0.4289	2.5732	100	
		隧道烤箱	1																	
	厂房三 6 楼	文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2																	
		区域环境抽风	1																	
	厂房二楼顶	活性炭脱附再生	1																	
P18	厂房三 7 楼	喷锡机	4	锡及其化合物	0.0061	16000	6000	38.5	0.4	25	水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附	0.0414	0.0007	0.0040	90%	0.0041	0.0001	0.0004	8.5	1.13
				VOCs	3.3192	16000	6000	38.5	0.6	25		22.4740	0.3596	2.1575	60%	8.9896	0.1438	0.8630	100	
合计				VOCs	78.3833									72.3754				14.9066		

	非甲烷总烃	0.2699									0.0810				0.0162		
	锡及其化合物	0.0061									0.0040				0.0004		

由上表可知，文字、阻焊、涂布、烘烤、洗网、喷锡等工序产生的 TVOC 达到执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；压合工序产生的非甲烷总烃排放达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中较严者；锡及其化合物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

4、导热油炉燃烧废气

改扩建项目新增内层压合工序，其中热压过程需要天然气导热油炉（模温机）进行加热，共设置 4 台天然气导热油炉，规格均是 30 万大卡。改扩建前，宝悦嘉公司在工业生产中不使用锅炉和天然气，故无天然气的成分、性质分析资料。根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020），天然气低位发热量为 32238~38979kJ/m^3，本次计算取其中间值 35609kJ/m^3。1 大卡=4.187 千焦，即 1m^3 天然气完全燃烧产生热量 8505 大卡。模温机的工作时间为 3600h/a，其余时间处于保温状态，天然气燃烧效率按 90%计算，则改扩建完成后导热油炉共使用天然气约 56.44 万 m^3/a。导热油炉烟气中主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。改扩建项目采用低氮燃烧器。

①烟气量

根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）附录 C，没有元素分析时，干烟气排放量的经验计算公式可参照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018），具体公式如下：

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

式中：V_{gy}：基准烟气量（Nm^3/m^3）；

Q_{net}:气体燃料低位发热量（MJ/m^3），本项目取 35.61MJ/m^3；

计算得 V_{gy} 为 10.49Nm^3/m^3，天然气用量为 56.44 万 m^3/a，则干烟气排放量约为 592.1 万 m^3/a。

②颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃油、燃气锅炉颗粒物排放量按类比法、产污系数法进行核算，本评价采用类比法。类比《江阴市诺亚针织整理有限公司导热油炉改建项目竣工环境保护验收监测报告表》（2023 年 4 月）的数据，该项目使用以天然气为燃料的导热油炉，使用低氮燃烧器，与本项目一致，可类比。该项目监测时间为 2023 年 3 月 4~5 日，使用低氮燃烧器后，导热油炉燃烧天然气产生的废气中颗粒物的折算浓度为 7.0~8.4mg/m^3。本项目导热油炉烟气出口的颗粒物浓度按 10mg/m^3 考虑，则颗粒物的排放量为 0.059t/a。

③氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物的源强采用物料

衡算法计算，采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按以下公式计算：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中：E_{NOx}——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NOx}——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；

Q——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NOx}——脱硝效率，%。

根据《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函〔2021〕461 号）：“全省新建燃气锅炉要采取低氮燃烧技术，氮氧化物达到 50 毫克/立方米”。本项目的天然气导热油炉采用低氮燃烧法，根据本项目锅炉供应商提供资料，本项目导热油炉在采用进口的低氮燃烧器后，烟气出口的氮氧化物浓度可满足≤50mg/m³，因此，本项目导热油炉烟气出口的氮氧化物浓度按 50mg/m³ 考虑。根据公式计算得氮氧化物的排放量为 0.2296t/a。

④二氧化硫

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），二氧化硫的源强采用物料衡算法计算，具体公式如下：

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中：E_{SO_2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³；

S_t——燃料总硫的质量浓度，mg/m³；

η_s——脱硫效率，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

根据《天然气》（GB17820-2018）中一类天然气质量要求：总硫≤20mg/m³，本项目按总硫 20mg/m³ 计。脱硫效率为 0，按硫全部氧化为二氧化硫，K 取 1，则二氧化硫的排放量为 0.023t/a。

本项目的天然气导热油炉采用低氮燃烧法，高空排放，燃天然气的污染物排放情况见表 1.2-78 。锅炉的燃烧废气满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）

中表 3 大气污染物特别排放限值的要求。

表1.2-78 燃天然气的污染物排放情况

产污设备	年燃气量	烟气量	污染物	烟气量	排放量	排放浓度	排放速率	标准限值
	万 m^3/a	万 Nm^3/a		Nm^3/h	t/a	mg/m^3	kg/h	mg/m^3
厂房三 3 楼导热油炉	56.44	592.1	颗粒物	1644.8	0.059	10.0	0.0164	10
	56.44	592.1	氮氧化物	1644.8	0.296	50.0	0.0822	50
	56.44	592.1	二氧化硫	1644.8	0.023	3.8	0.0063	35

5、废水处理站臭气

①恶臭气体

项目运营中会产生一定量的臭气，主要来源于厌氧池、缺氧池、污泥浓缩池、污泥仓，臭气中有害成分主要为氨气、硫化氢等。本次评价类比国内市政污水处理厂的恶臭气体散发系数来确定项目恶臭污染源源强。恶臭气体产生量与废水中 BOD_5 浓度有密切关系，BOD_5 浓度越大，恶臭气体产生量越多。根据废水处理站设计单位提供的资料，项目生化系统进水中 BOD_5 浓度一般不会超过 100mg/L，比国内市政污水处理厂要小。另外，项目废水处理站污泥中以无机物为主，有机物含量要小于市政污泥，恶臭产生量比市政污水处理厂小。总上所述，国内市政污水处理厂的恶臭气体散发系数要比本项目大，从环境不利影响考虑，本次类比具有可行性。

综合天津纪庄子污水处理厂、杭州四堡污水处理厂、深圳宝安固戍污水处理厂一期工程等类比调查资料以及国内外同类设备资料，确定本项目废水处理站各构筑物的恶臭气体散发系数，见表 1.2-79 。根据设计的构筑物表面积可估算项目恶臭气体产生源强，见表 1.2-80 。

表1.2-79 污水处理构筑物单位面积恶臭污染物排放源强

构筑物名称	恶臭气体散发系数（$mg/s\cdot m^2$）	
	NH_3	H_2S
粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池	0.30	0.00139
生物反应池	0.02	0.00120
贮泥池、污泥料仓和污泥浓缩脱水机房	0.10	0.00712

表1.2-80 项目恶臭污染物产生量计算表

构筑物名称	构筑物面积	NH_3			H_2S		
	m^2	散发系数 mg/s·m^2	产生速率 kg/h	产生量 t/a	散发系数 mg/s·m^2	产生速率 kg/h	产生量 t/a
贮泥池	48.56	0.1	0.0175	0.1049	0.00712	0.0012	0.0075
生化系统 1	380.73	0.02	0.0274	0.1645	0.0012	0.0016	0.0099
污泥堆放区	411.34	0.1	0.1481	0.8885	0.00712	0.0105	0.0633
污泥压滤区	193.88	0.1	0.0698	0.4188	0.00712	0.0050	0.0298
生化系统 2	368.10	0.02	0.0265	0.1590	0.0012	0.0016	0.0095

注：散发时间按 300d/a，日 20h/d 计算。

根据设计单位提供的资料，污水处理站针对水解酸化池、厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池、污泥贮存池等主要产生臭气的池体采取加盖与局部收集措施，通过引风管将恶臭气体引至处理系统，针对污泥间进行整体抽风换气，将恶臭气体引至处理系统。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中“单层密闭负压”废气收集效率取值（本项目的池体采用钢筋混凝土盖板密封，通过风机对密闭空间进行收集废气同时形成微负压，对污泥间等门窗密闭，通过风机对密闭空间进行机械换气同时形成微负压），采取上述措施后，恶臭气体大部分会被收集，收集率达到 90%以上。

水解酸化池、厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池和污泥贮存池等总容积 3643.5m^3，考虑废水装填量 80%，上述池体上部聚集恶臭气体的空间体积为 728.7m^3。按密闭区换气次数 8 次/h 计算，所需抽风量为 5829.6m^3/h，取整 6000m^3/h。项目污泥堆放区、污泥压滤区总体积 1552m^3，拟安装隔离门窗，除污泥进出外，其余时刻门窗均关闭，并设抽风系统，换气次数按 8 次/h 计，所需抽风量为 12416m^3/h，取整 13000m^3/h。则总抽风量为 19000m^3/h。

收集的恶臭采取“生物滤池除臭塔”进行处理，恶臭气体去除率 80%，达标后通过 28m 高排放口排放。经计算，项目恶臭气体产、排放情况详见表 1.2-81 。

②铜氨废水吹脱氨气

铜氨废水中含有大量氨氮，本项目采用吹脱法去除氨氮。在碱性条件下，采用加温空气与废水接触，使废水中的氨氮转化为游离氨被吹出。根据废水污染物工程分析章节可知，铜氨废水中氨氮的含量为 11.9458t/a。根据《吹脱法处理高浓度氨氮废水试验》（环境科学动态 1998 年第 4 期蔡秀珍李吉生温俨），吹脱法的氨氮去除率可达 95%以

上，本项目取其吹脱率为 95%，则氨气产生量为 13.7804t/a。采用“硫酸（50%）吸收+水喷淋”的处理方式对吹脱的氨气进行处理，由于吹脱系统和硫酸铵吸收系统直接相连，氨气收集效率按 100%计算。由于 50%的硫酸挥发量极低，故不考虑硫酸雾的产生。氨极易被硫酸和水吸收，硫酸对氨气的吸收率约 90%，水喷淋对硫酸的吸收率约 80%，故对氨气的处理效率按 98%计算。铜氨废水的产生量约 48.68m^3/d，吹脱系统的气液比为 3000，每日工作时间为 20h，则所需最少风量为 7302m^3/h，拟配备的风机风量为 7500m^3/h，足够吹脱所需。经计算，项目铜氨废水吹脱氨气产、排放情况详见表 1.2-81 。

表1.2-81 恶臭气体产、排放情况一览表

位置	构筑物名称	污染物		有组织							无组织	
			总产生量	废气量	产生浓度	产生速率	产生量	排放浓度	排放速率	排放量	排放速率	排放量
			t/a	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	kg/h	t/a
污水站负一层	贮泥池及生化系统 1	NH_3	0.2694	19000	2.1266	0.0404	0.2424	0.4253	0.0081	0.0485	0.0045	0.0269
		H_2S	0.0173	19000	0.1369	0.0026	0.0156	0.0274	0.0005	0.0031	0.0003	0.0017
污水站一层	污泥堆放区及压滤区	NH_3	1.3073	19000	10.3206	0.1961	1.1765	2.0641	0.0392	0.2353	0.0218	0.1307
		H_2S	0.0931	19000	0.7348	0.0140	0.0838	0.1470	0.0028	0.0168	0.0016	0.0093
污水站二层	生化系统 2	NH_3	0.1590	19000	1.2554	0.0239	0.1431	0.2511	0.0048	0.0286	0.0027	0.0159
		H_2S	0.0095	19000	0.0753	0.0014	0.0086	0.0151	0.0003	0.0017	0.0002	0.0010
合计		NH_3	1.7357	19000	13.7026	0.2603	1.5621	2.7405	0.0521	0.3124	0.0289	0.1736
		H_2S	0.1200	19000	0.9470	0.0180	0.1080	0.1894	0.0036	0.0216	0.0020	0.0120

表1.2-82 铜氨废水吹脱氨气产、排放情况表

污染物	总产生量	有组织						
		废气量	产生浓度	产生速率	产生量	排放浓度	排放速率	排放量
	t/a	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
NH_3	13.7804	7500	306.2306	2.2967	13.7804	6.1246	0.0459	0.2756

由上表可知，污水水站排放的氨气、硫化氢、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”。

6、备用发电机废气

改扩建项目在厂房三的备用发电机房新增一台 500kW 的备用柴油发电机，作为市政停电时的应急电源。由于项目所在区域供电能力比较充足，因而备用发电机使用频率有限，平均使用时间预计为 36h/a。

参考注册环评工程师培训教材《社会区域》中有关柴油发电机的相关参数：单位耗油量为 212.5g/kWh，运行时主要大气污染物排放系数烟尘 0.714g/L、NO_x2.56g/L。根据《普通柴油》（GB252-2015），2018 年 1 月 1 日开始，硫含量不大于 0.001%，灰分（质量分数）不大于 0.01%。项目采用 0#优质柴油做为燃料，柴油密度约 $0.84\times10^3kg/m^3$。

根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 $11Nm^3$。根据设计资料，本项目柴油发电机空气过剩系数为 2.5，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 $11\times2.5\approx27.5Nm^3$。

根据上述参数，项目柴油发电机柴油消耗量为 3.825t/a（$4.55m^3$），本项目柴油发电机主要大气污染物的产生情况为 SO_2：0.0001t/a、NO_x：0.012t/a、烟尘：0.003t/a，烟气量为 $105187.5Nm^3/a(2922Nm^3/h)$。

表1.2-83 备用发电机废气中主要污染物产排污情况一览表

污染物种类	废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）
SO_2	2922	0.951	0.003	0.0001
NO_x	2922	114.077	0.333	0.012
烟尘	2922	28.519	0.083	0.003

在不采取措施的情况下，本项目备用柴油发电机尾气中主要污染物排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级标准中的排放限值要求，达标废气直接通过发电机房的预留内置烟井引至楼顶高空排放。

7、厨房油烟

本次改扩建新增 200 名人员，全厂共 800 名人员，均在食堂用餐。食堂共 7 个炉灶，各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，本评价不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气，油烟污染物的产生浓度为 $20mg/m^3$ 左右，食堂每天工作 6 小时，油烟机的总抽风量为 $23000m^3/h$。本项目已配套设置一套静电油烟处理装置，处理效率达到 90%以上，油烟废气经处理引至楼顶高空排放，保证油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤$2mg/Nm^3$）。

表1.2-84 改扩建后油烟产排情况表

污染物	废气量	产生浓度	产生速率	产生量	排放浓度	排放速率	排放量
	m^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
油烟	23000	20	0.46	0.828	2	0.046	0.0828

8、无组织废气

改扩建后，全厂无组织废气的排放情况汇总情况见下表。

表1.2-85 全厂无组织废气排放情况汇总表

位置	污染物名称	无组织排放废气		工作时间	面源参数			面源高度取值依据
		排放量	排放速率		长	宽	高	
		t/a	kg/h	h/d	m	m	m	
仓库一1楼	颗粒物	0.0712	0.0119	6000	43	20	1.5	层高5m，门高3m，取门高一半
辅助工程房	硫酸雾	0.0178	0.0030	6000	40	10	1.5	层高8m，门高3m，取门高一半
厂房一1楼	硫酸雾	0.9492	0.1582	6000	108	40	4	楼高16m，共3层，1楼高6m，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度
	氯化氢	0.0984	0.0164	6000	108	40		
	氮氧化物	0.1184	0.0197	6000	108	40		
	氨气	0.1506	0.0251	6000	108	40		
	甲醛	0.0043	0.0007	6000	108	40		
厂房一2楼	硫酸雾	0.0088	0.0015	6000	108	40	9	
	VOCs	2.1711	0.3619	6000	108	40		
厂房一3楼	硫酸雾	0.0214	0.0036	6000	108	40	13	
	氮氧化物	0.0362	0.0581	624	108	40		
	氰化氢	0.0507	0.0085	6000	108	40		
厂房二和厂房三1楼	颗粒物	0.1181	0.0197	6000	厂房二和厂房三相连，厂房互通，同一层视为一个面源，为“L”型不规则面源。厂房二长40m、宽25m，面积1000m^2；厂房三长80m、宽30m，面积2400m^2；每层面源面积为3400m^2		3	楼高37.5m，共7层，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度
厂房二和厂房三3楼	颗粒物	0.0445	0.0074	6000			14	
	硫酸雾	0.0983	0.0164	6000				
	非甲烷总烃	0.1889	0.0315	6000				
厂房二和厂房三4楼	颗粒物	0.0712	0.0197	6000			19.5	
	硫酸雾	0.1206	0.0201	6000				
	氯化氢	0.0955	0.0159	6000				
	氮氧化物	0.0911	0.0152	6000				
	氯气	0.0697	0.0116	6000				
	VOCs	1.6416	0.2736	6000				
	硫酸雾	0.3902	0.0650	6000			25	
	氯化氢	0.0335	0.0056	6000				

位置	污染物名称	无组织排放废气		工作时间	面源参数			面源高度取值依据
		排放量	排放速率		长	宽	高	
		t/a	kg/h	h/d	m	m	m	
厂房二和厂房三5楼	甲醛	0.0022	0.0004	6000				
	氟化物	0.0011	0.0002	6000				
厂房二和厂房三6楼	硫酸雾	1.0694	0.1782	6000			30.5	
	氯化氢	0.0246	0.0041	6000				
	氨气	0.0257	0.0043	6000				
	氮氧化物	0.0780	0.0130	6000				
	VOCs	1.0334	0.1722	6000				
厂房二和厂房三7楼	颗粒物	0.1181	0.0197	6000			35	
	硫酸雾	0.0052	0.0009	6000				
	锡及其化合物	0.0021	0.0004	6000				
	VOCs	1.1617	0.1936	6000				
厂房二和厂房三楼顶	氯化氢	0.0121	0.0020	6000			37.5	
	氮氧化物	0.0002	0.0000	6000				
污水站负一、第一层	氨气	0.1577	0.0263	6000	39	29	2.5	一层高5.8m，取门窗高度一半2.5m
	硫化氢	0.0110	0.0018	6000				
污水站二层	氨气	0.0159	0.0027	6000	39	29	8.3	二层高5m，取高度一半2.5m
	硫化氢	0.0010	0.0002	6000				
合计	硫酸雾	2.6808	/	/	/	/	/	/
	氯化氢	0.2641	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	0.3239	/	/	/	/	/	/
	氨气	0.3499	/	/	/	/	/	/
	甲醛	0.0065	/	/	/	/	/	/
	氟化物	0.0011	/	/	/	/	/	/
	氯气	0.0697	/	/	/	/	/	/
	氰化氢	0.0507	/	/	/	/	/	/
	锡及其化合物	0.0021	/	/	/	/	/	/
	非甲烷总烃	0.1889	/	/	/	/	/	/
	VOCs	6.0078	/	/	/	/	/	/
	颗粒物	0.4231	/	/	/	/	/	/
	硫化氢	0.0120	/	/	/	/	/	/

9、非正常排放

非正常工况主要为生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，按

最不利原则，水喷淋塔、碱液喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0%考虑；布袋除尘器部分布袋出现破损情况，仅剩部分布袋起到过滤效果，处理效率仅达到 80%考虑；有机废气治理装置的活性炭吸附装置发生饱和失效情况，无法起到吸附 VOCs、非甲烷总烃的效果，处理效率按 0%考虑；生物滤池的微生物死亡失效，处理效率按 0%考虑。

企业每天会进行 2 次以上的废气治理措施人工巡检，且废气治理措施已配套中央控制系统监控装置，可以实时监控其运行状态，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 1h 计。

非正常工况下各废气污染源有组织排放情况见下表。

表1.2-86 非正常工况下各废气污染源有组织排放情况表

排气筒编号	污染物	非正常排放浓度	非正常排放速率	单次持续时间	年发生频次
		mg/m³	kg/h	h	次
P1	颗粒物	39.1863	0.2351	1	2
P2	颗粒物	23.2248	1.1612	1	2
P3	硫酸雾	22.9075	0.8063	1	2
	氯化氢	1.1366	0.0400	1	2
	甲醛	0.1837	0.0065	1	2
P4	硫酸雾	17.5837	0.6330	1	2
	氯化氢	2.1488	0.0774	1	2
P5	硫酸雾	0.4307	0.0060	1	2
	氯化氢	4.5581	0.0638	1	2
P6	氨气	13.6085	0.3130	1	2
	氮氧化物	16.2983	0.3749	1	2
P7	硫酸雾	0.0000	0.0000	1	2
P8	硫酸雾	0.8673	0.0217	1	2
	氰化氢	3.0444	0.0761	1	2
	氮氧化物	20.9041	0.5226	1	2
P9	硫酸雾	11.4753	0.6931	1	2
	氯化氢	3.9921	0.2411	1	2
P10	硫酸雾	25.3665	0.8219	1	2
	氯化氢	3.2730	0.1060	1	2
	甲醛	0.2107	0.0068	1	2
	氟化物	0.1055	0.0034	1	2
P11	硫酸雾	50.2358	3.0242	1	2
	氮氧化物	4.1029	0.2470	1	2
	氨气	1.3530	0.0814	1	2

排气筒编号	污染物	非正常排放浓度	非正常排放速率	单次持续时间	年发生频次
		mg/m³	kg/h	h	次
	氯化氢	0.6142	0.0370	1	2
P12	氯气	4.6276	0.1157	1	2
	氯化氢	4.9683	0.1242	1	2
	氮氧化物	23.6754	0.5919	1	2
P13	硫酸雾	11.2518	3.5962	1	2
P14	VOCs	97.1942	3.5962	1	2
P15	VOCs	20.6513	0.7641	1	2
P16	非甲烷总烃	0.4819	0.0563	1	2
	VOCs	185.6571	5.1984	1	2
P17	VOCs	97.4685	2.1443	1	2
P18	锡及其化合物	0.0414	0.0007	1	2
	VOCs	22.4740	0.3596	1	2
P19	颗粒物	10.0000	0.0164	1	2
	氮氧化物	50.0000	0.0822	1	2
	二氧化硫	3.8126	0.0063	1	2
P20	NH_3	13.7026	0.2603	1	2
	H_2S	0.9470	0.0180	1	2
P21	NH_3	306.2306	2.2967	1	2

1.2.9 噪声源强分析

结合工艺流程分析可知，本项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等，如开料机、锣机、钻机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强在 70~100dB(A)之间，具体噪声值见下表。

表1.2-87 改扩建项目主要设备噪声级一览表

设备名称	设备 1m 处声级 dB(A)	数量（台）	防治措施	所在位置
沉铜线电机	70~75	1	厂房隔声、基础减震	厂房一 1 楼
电镀生产线电机	70~75	5	厂房隔声、基础减震	厂房一 1 楼
沉金生产线电机	70~75	1	厂房隔声、基础减震	厂房一 3 楼
风机	80~85	9	基础减震	厂房一楼顶
钻机	80~85	24	厂房隔声、基础减震	厂房二 1 楼
开料机	75~80	2	厂房隔声、基础减震	厂房二 4 楼
钻机	80~85	51	厂房隔声、基础减震	厂房三 1 楼
度铜线电机	70~75	2	厂房隔声、基础减震	厂房三 5 楼
沉铜线电机	70~75	2	厂房隔声、基础减震	厂房三 5 楼
生产线电机	70~75	3	厂房隔声、基础减震	厂房三 6 楼
锣机	75~80	32	厂房隔声、基础减震	厂房三 7 楼
V-CUT	75~80	12	厂房隔声、基础减震	厂房三 7 楼
风机	80~85	10	基础减震	厂房二三楼顶
冲压机	80~85	10	厂房隔声、基础减震	啤房
开料机	75~80	1	厂房隔声、基础减震	仓库一 1 楼
剪床	75~80	1	厂房隔声、基础减震	仓库一 1 楼
刨边机	75~80	1	厂房隔声、基础减震	仓库一 1 楼
风机	80~85	1	基础减震	仓库一旁
各类泵	75~80	10	厂房隔声、基础减震	污水站 1 楼
风机	80~85	2	基础减震	污水站楼顶

1.2.10 固体废物源强分析

改扩建项目营运过程中产生的固体废物主要包括危险固废、一般工业固废及生活垃圾。其中危险固废包括废网纱、废胶片、废油墨渣、废油墨罐、锡渣、废离子交换树脂、废线路板、废干膜/干膜渣、酸性蚀刻液、退锡废液、含钯废液、含锡废液、化银废液、炸缸废液、显影（定影）废液、含镍污泥、络合污泥、综合污泥、含银污泥、废矿物油、废滤芯、废过滤膜及 RO 膜、废旧灯管、废抹布、废活性炭、金盐空瓶、废化学品包装材料、废粉尘、废槽渣等；一般工业固废包括废一般包装材料、开料过程中产生的边角料、钻孔工序产生的废铝片、废牛皮纸、废半固化片、磨板铜粉、蚀刻液提取铜、开料

粉尘、硫酸铵溶液等；生活垃圾主要为一些废纸、果皮、塑料包装及食堂残渣等。

1、危险固废

为减少厂内危险废物的产生量并提高资源的利用效率，本项目拟对生产过程中产生的微蚀废液、剥挂废液、预浸废液、膨松废液、抗氧化废液、除油废液、棕化废液、电镀铜废液、碱性废液、高 COD 废液、沉铜废液、含镍废液、含金废液等预处理后排入自建废水处理系统，于厂内进行消化处理。

对于其他危险固废和难以自行处理的废液，根据其性质，厂内拟设置暂存场所（包括生产废液暂存场地、污泥放置间、危废暂存仓等）随后交由具有相关危险废物处理资质的单位进行处置。

各种危险固废的产生量核算如下：

①废网纱、废胶片、废油墨渣、废油墨罐、废干膜/干膜渣、废线路板、显影（定影）废液、废矿物油、废滤芯、废旧灯管、废抹布、金盐空瓶、废化学品包装材料、废离子交换树脂等以现有项目实际运行工况下相应废物的产生量为依据，按照产能折算本项目的产生量。

②酸性蚀刻废液

本项目拟建设酸性蚀刻废液循环系统、碱性蚀刻废液循环系统，对本项目产生的酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液进行回收再生处理后回用至酸性蚀刻、碱性蚀刻，减少固体废物的产生量。酸性蚀刻废液再生系统在运行过程中会产生一定量的增量废液，主要来自再生系统运行过程中添加的药剂导致系统最终的再生量多于所需回用量，该部分作为酸性蚀刻废液委托具有相关危险废物处理资质的单位处理。碱性蚀刻废液再生系统在运行过程中添加的为液氨，因此不会产生碱性蚀刻液增量废液。根据酸性蚀刻液循环系统的物料平衡可知，酸性蚀刻液增量废液的产生量为 950.180t/a。

③退锡废液

本项目拟建设退锡废液回收系统对退锡废液进行再生回用，退锡槽保养时更换一次产生的废液，更换时会保留 80%的退锡废液作为母液，排掉约 20%，排掉的退锡废液属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-066-17，镀层剥除过程中产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”，经收集后交由具有危险废物经营许可证的单位处理。根据退锡废液回收系统的物料平衡可知，

外运退锡废液的产生量为 4.62t/a。

④含钯废液、含锡废液、化银废液

含钯废液是沉铜、沉金线的活化槽更换的槽液，属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-059-17，使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥”。含锡废液是加速等槽体更换的槽液，化银废液是沉银槽更换的槽液，这两种废液属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-063-17，其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”。

根据各生产线槽液的换槽液频率、槽体有效容积确定含钯废液、含锡废液、化银废液的产生量。

表1.2-88 含钯废液、含锡废液、化银废液产生量核算

废液类型	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	有效体积	保养频率	保养次数	废液量
		条		个	L	天 1 次	次/a	m^3/a
含钯废液	垂直沉铜线	1	活化	1	576	15	20	11.52
	沉金线	1	活化	1	406	7	43	17.40
	水平沉铜线	3	活化	1	800	7	43	102.86
	合计							131.78
含锡废液	垂直沉铜线	1	加速	1	576	5	60	34.56
	水平沉铜线	3	加速	1	800	5	60	144
	化学锡生产线	1	沉锡	4	7600	300	1	30.4
	合计							160.96
化银废液	化学银生产线	1	沉银	1	1400	30	10	14

⑤炸缸废液

根据工程分析，化学镍槽保养时需要用硝酸进行氧化消解，产生炸缸废液，属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW34 废酸，非特定行业，900-305-34，使用硝酸剥落不合格镀层及挂架金属镀层产生的废酸液”，硝酸炸缸废液的产生量约为 41.73t/a。

⑥含镍污泥、络合污泥、综合污泥、含银污泥

本项拟建的污水处理站分类收集综合污泥、络合污泥、含镍污泥和含银污泥，一类重金属污泥含镍污泥、含银污泥分别单独收集压滤，保证其价值性。含镍污泥主要来源于含镍废水处理系统，属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-055-17，使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、

槽渣和废水处理污泥”；络合污泥主要来源于络合废水处理系统，含银污泥主要来自于含银废水处理系统，其余废水处理系统产生的污泥为综合污泥，这三种污泥属于“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-063-17，其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”。根据污水站设计资料，含镍污泥产生量约为 0.0044t/m^3-废水，络合污泥产生量约为 0.004t/m^3-废水，银污泥产生量约为 0.004t/m^3-废水，综合污泥产生量约为 0.0066t/m^3-废水，污泥含水量约为 65%。

表1.2-89 含镍污泥、络合污泥、综合污泥、含银污泥产生量核算

污泥类型	废水处理量（m^3/d)	污泥产生系数（t/m^3-废水）	污泥产生量（t/d)	污泥产生量（t/a)
含镍污泥	40.197	0.0044	0.177	53.06
络合污泥	189.422	0.0040	0.758	147.75
含银污泥	14.400	0.0040	0.058	17.28
综合污泥	2500	0.0066	16.607	4982.06

⑦废活性炭

有机废气处理系统使用的活性炭会定期进行更换。对于活性炭吸附装置中的活性炭，当活性炭吸附量达到 15%，即更换活性炭。

对于“活性炭吸附/脱附装置”的活性炭吸附达到饱和状态，会进行脱附，经过长时间吸附/脱附过程后，吸附效果将下降，需要更换活性炭，从而产生废活性炭，即废活性炭产生周期按一年 1 次计。根据设计资料，本项目活性炭装载量、更换周期、产废量见下表。

表1.2-90 废活性炭产生情况核算表

废气源	活性炭吸脱附装载量（m^3）	有组织 VOC 产生量	更换周期（次/年）	密度（kg/m^3）	循环活性炭更换量（t/a）	吸附 VOC 削减量	废吸附活性炭量（t/a）	废活性炭总量（t/a）
P18		2.1575				1.2945	9.92	9.92
P14		21.5771		500		1.0789	8.27	8.27
P15		4.5846		500		0.2292	1.76	1.76
P16	12	31.2714	1	500	6	6.2543	47.95	53.95
P17		12.8658		500		0.6433	4.93	4.93
合计								78.83

废活性炭的总产生量为 77.78t/a，废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW49 其他废物，非特定行业，900-039-49，烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品

添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭”。

⑧废粉尘

本项目厂房三裁板、磨边、开料、预叠、钻标靶、锣边、钻孔、成型切割等工序产生的粉尘通过布袋除尘装置处理，其粉尘成分和线路板相似，属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW49 其他废物，非特定行业，900-045-49，废电路板”，根据工程分析，废粉尘的产生量为 33.095t/a。

⑨锡渣

锡渣主要来源于退锡废液回收系统和喷锡工序。退锡废液回收系统产生的锡渣属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-066-17，镀层剥除过程中产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”，根据工程分析，根据退锡废液回收系统的物料平衡可知，锡渣的产生量为 146.456t/a。

喷锡工序产生的锡渣属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物，非特定行业，900-205-08，镀锡及焊锡回收工艺产生的废矿物油”，产生量为 1t/a。

⑩废槽渣

电镀铜、电镀锡槽定期清理槽底槽渣，约 1 年清理 1 次，镀铜槽槽渣量约 0.1t/a，镀锡槽槽渣约 0.05t/a，共 0.15t/a 废槽渣属于《国家危险废物名录》（2021）中的类别“HW17 表面处理废物，金属表面处理及热处理加工，336-063-17，其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”，经收集并用胶桶密封包装好后放置危险废物储存间暂存，定期交具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

2、一般工业固废

一般工业固废主要是一般包装材料、开料过程中产生的边角料、钻孔工序产生的废铝片、废牛皮纸、废半固化片、磨板铜粉、蚀刻液提取铜、开料粉尘、硫酸铵溶液等，遵循“资源化、减量化”的原则定期交给专业的回收公司进行综合利用。一般包装材料、开料过程中产生的边角料、钻孔工序产生的废铝片、废牛皮纸、磨板铜粉以现有项目实际运行工况下相应废物的产生量为依据，按照产能折算本项目的产生量。其他一般工业固废的核算过程如下：

①一般包装材料、开料过程中产生的边角料、钻孔工序产生的废铝片、废牛皮纸、

磨板铜粉以现有项目实际运行工况下相应废物的产生量为依据，按照产能折算本项目的产生量。

②半固化片的用量为 450t/a，按照开料利用率为 95%，则废半固化片的产生量为 22.5t/a。

③根据酸性蚀刻液循环系统和碱性蚀刻液循环系统的物料平衡可知，蚀刻液提铜的产生量为 657.286t/a。

④根据工程分析，仓库一 1 楼的开料对象为覆铜板，布袋除尘器收集的粉尘量为 6.701t/a，主要成分为铜和树脂，属于一般固体废物。

⑤根据工程分析，硫酸溶液对吹脱氨气的吸收率约 90%，故对氨气的吸收量为 12.40t/a，硫酸铵的产生量为 48.15t/a，硫酸铵溶液的浓度约为 44.7%，则硫酸铵溶液的产生量为 107.73t/a。硫酸铵溶液不属于危险废物，可交由专业单位回收处理。

3、生活垃圾

厂内员工 800 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人 •天计算，则生活垃圾产生量为 120t/a，生活垃圾交由环卫部门处理。

参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号），本评价针对各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况进行了具体说明，具体见下表。

表1.2-91 改扩建项目固体废物产生情况一览表

序号	固废名称	形态	固废种类及编号	产生工序	主要成分	有害成分	产生量 t/a		产废周期	危险特性	处置措施
							现有项目	改扩建项目			
1	废电路板	固态	HW49（900-045-49）	检测、成型等	有机树脂、铜镍	铜镍重金属	22.61	135.66	1 天	毒性	交由有危险废物经营许可证的单位处理
2	酸性蚀刻废液	液态	HW22（397-004-22）	酸性蚀刻	酸、铜、次氯酸钠	酸、铜	273.82	950.18	1 天	毒性	
3	废灯管	固态	HW29（900-023-29）	曝光	含汞荧光粉	汞	0.12	0.72	1 年	毒性	
4	金盐空瓶	固态	HW49（900-041-49）	氰化物包装	氰化物	氰化物	0.012	0.07	1 天	毒性	
5	废油墨罐	固态	HW49（900-041-49）	阻焊、丝印字符	油墨、铁罐	有机物	0.15	0.90	1 天	毒性感染性	
6	废油墨渣	固态	HW12（900-253-12）	丝印	油墨	有机物	9.01	54.06	1 天	毒性感染性	
7	废矿物油	液态	HW08（900-218-08）	压合、泵	有机物、矿物油	有机物	0.16	0.96	3 个月	毒性感染性	
8	废化学包装材料	固态	HW49（900-041-49）	化学品包装	化学品残留	化学品残留	0.011	0.07	1 天	毒性感染性	
9	含镍污泥	半固	HW17（336-055-17）	废水处理	污泥、镍等	镍	0.1	53.06	1 天	毒性	

10	废活性炭	固态	HW49(900-039-49)	废气处理	有机物	有机物	29.98	78.83	3 个月/半年	毒性	
11	废抹布	固态	HW49（900-041-49）	清理设备	抹布、矿物油	有机物	0.01	0.06	3 个月	毒性	
12	退锡废液	液态	HW34（900-305-34）	剥锡	酸、锡	酸	7.7	4.62	1 天	毒性	
13	废网纱	固态	HW12(900-253-12)	印刷	有机物	有机物	0	3.00	4 个月	毒性易燃性	
14	废胶片	固态	HW16(231-001-16)	曝光	废菲林	树脂	1.5	7.00	每天	毒性	
15	络合污泥	固态	HW17（336-063-17）	废水处理	铜离子、污泥	铜离子	0	147.75	每天	毒性	
16	综合污泥	固态	HW17（336-063-17）	废水处理	铜离子、污泥	铜离子	0	4982.06	每天	毒性	
17	含银污泥	固态	HW17（336-063-17）	废水处理	银离子、污泥	银离子	0	17.28	每天	毒性	
18	锡渣(退锡）	固态	HW17（336-066-17）	退锡液再生	铜、锡化合物	铜、锡化合物	0	146.456	每天	毒性	
19	锡渣(喷锡）	固态	HW08(900-205-08)	喷锡	锡、助焊剂	锡、有机物	0	1	定期更换	毒性	
20	废离子交换树脂	固态	HW13(900-015-13)	吸附设备树脂交换	树脂、铜、银、金	铜、银、金	0.1	0.60	定期更换	毒性	
21	废干膜/干膜渣	固态	HW12(264-011-12)	贴膜、退膜	有机物	有机物	20	120.00	每天	毒性	
22	含钯废液	液态	HW17（336-059-17）	活化	钯离子	钯离子	0	131.78	定期更换	毒性	
23	含锡废液	液态	HW17（336-059-17）	加速、镀锡	锡、氟化物	锡、氟化物	0	160.96	定期更换	毒性	

24	化银废液	液态	HW17（336-063-17）	沉银	银离子、硝酸	银离子、硝酸	0	14	定期更换	毒性	
25	炸缸废液	液态	HW34(900-305-34)	炸缸	镍离子、硝酸	镍离子、硝酸	0	41.73	1 个月	毒性	
26	显影废液	液态	HW16(231-001-16)	菲林显影	有机物、酸	有机物、酸	0.1	0.48	1 个月	毒性	
27	废滤芯	固态	HW49(900-041-49)	电镀生产线	铜、镍、金、银	铜、镍、金、银	0.5	3.00	半年	毒性	
28	废过滤膜及 RO 膜	固态	HW49(900-041-50)	废水处理	树脂、铜离子、镍离子	铜离子、镍离子	0	0.5	2-3 年	毒性	
29	废粉尘	固态	HW49（900-045-49）	开料、钻孔、锣边、成型	有机树脂、铜镍	铜镍重金属	7.43	33.095	每天	毒性	
30	槽渣	固态	HW49（336-063-17）	清槽	铜、锡化合物	铜重金属	0.1	0.15	1 年	毒性	

表1.2-92 改扩建项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别及代码	位置	占地面积（m^2）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危险废物暂存仓库	废电路板	HW49（900-045-49）	危险废物暂存仓库	20	袋装	20	一个月
2	酸性蚀刻增量废液储罐	酸性蚀刻废液	HW22（397-004-22）	厂房三 4 楼	4	储罐	5	1 天
3	危险废物暂存仓库	废灯管	HW29（900-023-29）	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
4	危险废物暂存仓库	金盐空瓶	HW49（900-041-49）	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
5	危险废物暂存仓库	废油墨罐	HW49（900-041-49）	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
6	危险废物暂存仓库	废油墨渣	HW12（900-253-12）	危险废物暂存仓库	10	袋装	5	一个月
7	危险废物暂存仓库	废矿物油	HW08（900-218-08）	危险废物暂存仓库	1	桶装	0.5	3 个月
8	危险废物暂存仓库	废化学包装材料	HW49（900-041-49）	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
9	废水站污泥区	含镍污泥	HW17（336-055-17）	废水站污泥区	2.75	袋装	11.55	一个月
10	危险废物暂存仓库	废活性炭	HW49(900-039-49)	危险废物暂存仓库	12	袋装	6	一个月
11	危险废物暂存仓库	废抹布	HW49（900-041-49）	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
12	退锡废液储罐	退锡废液	HW34（900-305-34）	厂房三 4 楼	4	储罐	5	一个月

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别及代码	位置	占地面积（m^2）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
13	危险废物暂存仓库	废网纱	HW12(900-253-12)	危险废物暂存仓库	2	袋装	1	一个月
14	危险废物暂存仓库	废胶片	HW16(231-001-16)	危险废物暂存仓库	2	袋装	1	一个月
15	废水站污泥区	络合污泥	HW17（336-063-17）	废水站污泥区	8.55	袋装	35.9	一个月
16	废水站污泥区	综合污泥	HW17（336-063-17）	废水站污泥区	31.1	袋装	130.5	10 天
17	废水站污泥区	含银污泥	HW17（336-063-17）	废水站污泥区	3.1	袋装	11.8	一个月
18	危险废物暂存仓库	锡渣(退锡）	HW17（336-066-17）	危险废物暂存仓库	20	袋装	12	一个月
19	危险废物暂存仓库	锡渣(喷锡）	HW08(900-205-08)	危险废物暂存仓库	5	袋装	2.5	一个月
20	危险废物暂存仓库	废离子交换树脂	HW13(900-015-13)	危险废物暂存仓库	5	袋装	2.5	一个月
21	危险废物暂存仓库	废干膜/干膜渣	HW12(264-011-12)	危险废物暂存仓库	20	袋装	10	一个月
22	危险废物暂存仓库	含钯废液	HW17（336-059-17）	危险废物暂存仓库	30	桶装	15	一个月
23	危险废物暂存仓库	含锡废液	HW17（336-059-17）	危险废物暂存仓库	40	桶装	20	一个月
24	危险废物暂存仓库	化银废液	HW17（336-063-17）	危险废物暂存仓库	5	桶装	2.5	一个月
25	危险废物暂存仓库	炸缸废液	HW34(900-305-34)	危险废物暂存仓库	10	桶装	5	一个月
26	危险废物暂存仓库	显影废液	HW16(231-001-16)	危险废物暂存仓库	1	桶装	0.5	一个月
27	危险废物暂存仓库	废滤芯	HW49(900-041-49)	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
28	危险废物暂存仓库	废过滤膜及 RO 膜	HW49(900-041-50)	危险废物暂存仓库	1	袋装	0.5	一个月
29	危险废物暂存仓库	废粉尘	HW49（900-045-49）	危险废物暂存仓库	10	袋装	5	一个月
30	危险废物暂存仓库	废槽渣	HW49（336-063-17）	危险废物暂存仓库	1	桶装	0.5	一个月

表1.2-93 改扩建项目一般固体废物和生活垃圾产生情况

序号	固废名称	形态	固废种类	产生工序	主要成分	产生量（t/a）		产废周期	处置措施
						现有项目	改扩建项目		
1	一般包装材料	固态	一般固废	包装	塑料、纸皮、木板	5	30	1 天	交给专业的回收公司进行综合利用
2	边角料	固态	一般固废	开料	铜、树脂	30	180	1 天	
3	废铝片	固态	一般固废	钻孔	铝	17	102	1 天	
4	废牛皮纸	固态	一般固废	钻孔	滤沙、滤碳、树脂	3.5	21	1 天	
5	废半固化片	固态	一般固废	开料	树脂	0	22.5	1 天	

序号	固废名称	形态	固废种类	产生工序	主要成分	产生量（t/a)		产废周期	处置措施
						现有项目	改扩建项目		
6	蚀刻液提铜	固态	一般固废	蚀刻液电解	铜	0	657.286	1 天	
7	开料粉尘	固态	一般固废	开料	铜、树脂	0	6.701	1 天	
8	磨板铜粉	固态	一般固废	磨板	铜	0.2	1.2	1 天	
9	纯水制备废物	固态	一般固废	纯水制备	滤沙、滤碳、树脂	0.5	3	1 年	
10	硫酸铵溶液	液态	一般固废	废气处理	硫酸铵、水	0	107.73	1 天	
11	生活垃圾	固态	生活垃圾	日常生活	果皮、纸巾、食物残渣	90	120	1 天	交由环卫部门处理

1.2.11 改扩建项目污染物汇总

改扩建项目污染物排放量汇总如下表所示。

表1.2-94 改扩建项目污染物排放量汇总表

类别	主要污染物		单位	产生量	削减量	排放量
废水	生活污水	污水量	m^3/a	27360	0.000	27360
		COD_{Cr}	t/a	6.840	5.746	1.094
		BOD_5	t/a	5.472	5.198	0.274
		SS	t/a	4.104	3.830	0.274
		氨氮	t/a	0.821	0.684	0.137
		动植物油	t/a	0.821	0.793	0.027
	生产废水	废水量	m^3/a	750000	300000	450000
		pH	/	6~9	6~9	6~9
		COD_{Cr}	t/a	511.373	488.873	22.500
		总铜	t/a	35.873	35.738	0.135
		总镍	t/a	0.206	0.205	0.001
		总氰	t/a	0.013	0.000	0.013
		氨氮	t/a	20.691	17.091	3.600
		总氮	t/a	30.662	23.912	6.750
		总磷	t/a	0.230	0.005	0.225
		悬浮物	t/a	37.870	24.370	13.500
		硫化物	t/a	0.629	0.179	0.450
		氟化物	t/a	0.061	0.000	0.061
		TOC	t/a	17.368	3.868	13.500
		石油类	t/a	3.649	2.749	0.900
		LAS	t/a	2.337	0.087	2.250
		总银	t/a	0.0007	0.000	0.0004
		甲醛	t/a	0.245	0.000	0.245
废气	有组织	硫酸雾	t/a	36.6743	31.5399	5.1344
		氯化氢	t/a	4.1372	3.5580	0.5792
		氮氧化物	t/a	7.9046	3.0434	4.8612
		氨气	t/a	17.7091	16.6478	1.0614
		甲醛	t/a	0.0798	0.0638	0.0160
		氟化物	t/a	0.0205	0.0174	0.0031
		氯气	t/a	0.6941	0.5970	0.0972
		氰化氢	t/a	0.4567	0.4338	0.0228
		锡及其化合物	t/a	0.0040	0.0036	0.0004
		非甲烷总烃	t/a	0.0810	0.0648	0.0162
		总 VOCs	t/a	72.5362	57.5974	14.9387

类别	主要污染物		单位	产生量	削减量	排放量
		颗粒物	t/a	41.9500	39.7963	2.1538
		二氧化硫	t/a	0.0226	0	0.0226
		硫化氢	t/a	0.1080	0.0864	0.0216
		油烟	t/a	0.8280	0.7452	0.0828
	无组织	硫酸雾	t/a	2.6808	0	2.6808
		氯化氢	t/a	0.2641	0	0.2641
		氮氧化物	t/a	0.3239	0	0.3239
		氨气	t/a	0.3499	0	0.3499
		甲醛	t/a	0.0065	0	0.0065
		氟化物	t/a	0.0011	0	0.0011
		氯气	t/a	0.0697	0	0.0697
		氰化氢	t/a	0.0507	0	0.0507
		锡及其化合物	t/a	0.0021	0	0.0021
		非甲烷总烃	t/a	0.1889	0	0.1889
		总 VOCs	t/a	6.2032	0	6.2032
		颗粒物	t/a	0.4231	0	0.4231
		硫化氢	t/a	0.0120	0	0.0120
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	t/a	120	0	120
	一般固废	一般包装材料	t/a	30	0	30
		边角料	t/a	180	0	180
		废铝片	t/a	102	0	102
		废牛皮纸	t/a	21	0	21
		废半固化片	t/a	22.5	0	22.5
		蚀刻液提铜	t/a	657.286	0	657.286
		开料粉尘	t/a	6.701	0	6.701
		磨板铜粉	t/a	1.2	0	1.2
		纯水制备废物	t/a	3	0	3
		硫酸铵溶液	t/a	107.73	0	107.73
	危险废物	废电路板	t/a	135.66	0	135.66
		酸性蚀刻废液	t/a	950.18	0	950.18
		废灯管	t/a	0.72	0	0.72
		金盐空瓶	t/a	0.07	0	0.07
		废油墨罐	t/a	0.90	0	0.90
		废油墨渣	t/a	54.06	0	54.06
		废矿物油	t/a	0.96	0	0.96
		废化学包装材料	t/a	0.07	0	0.07
		含镍污泥	t/a	53.06	0	53.06
		废活性炭	t/a	78.83	0	78.83
		废抹布	t/a	0.06	0	0.06

类别	主要污染物		单位	产生量	削减量	排放量
		退锡废液	t/a	4.62	0	4.62
		废网纱	t/a	3	0	3
		废胶片	t/a	7	0	7
		络合污泥	t/a	147.75	0	147.75
		综合污泥	t/a	4982.06	0	4982.06
		含银污泥	t/a	17.28	0	17.28
		锡渣(退锡）	t/a	146.456	0	146.456
		锡渣(喷锡）	t/a	1	0	1
		废离子交换树脂	t/a	0.6	0	0.6
		废干膜/干膜渣	t/a	120	0	120
		含钯废液	t/a	131.78	0	131.78
		含锡废液	t/a	160.96	0	160.96
		化银废液	t/a	14	0	14
		炸缸废液	t/a	41.73	0	41.73
		显影废液	t/a	0.48	0	0.48
		废滤芯	t/a	3	0	3
		废过滤膜及 RO 膜	t/a	0.5	0	0.5
		废粉尘	t/a	33.095	0	33.095
		废槽渣	t/a	0.15	0	0.15

注：①固体废物的排放量指的是转移量，固体废物不直接排到外环境。②总 VOCs 量包括压合产生的非甲烷总烃的量和沉铜产生的甲醛的量。

2 大气环境影响专项评价

2.1 环境功能区划及执行标准

2.1.1 环境功能区划及执行质量标准

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》（中府函〔2020〕196 号），本项目位于环境空气二类功能区，见图 2.1-1。

SO_2、NO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP 和氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准；氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛、TVOC、氯、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.22018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢参考前东德大气标准；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中的浓度参考限值；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建浓度限值。本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 2.1-1 。

表2.1-1 区域环境空气质量评价执行标准一览表

项目	取值时间	浓度限值	执行标准
SO_2	年平均	60μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
NO_x	年平均	50μg/m³	
	24 小时平均	100μg/m³	
	1 小时平均	250μg/m³	
TSP	年平均	200μg/m³	
	24 小时平均	300μg/m³	
PM_{10}	年平均	70μg/m³	
	24 小时平均	150μg/m³	
$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
O_3	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
CO	24 小时平均	4mg/m³	
	1 小时平均	10mg/m³	
氟化物	24 小时平均	7μg/m³	
	1 小时平均	20μg/m³	
硫酸	日平均	100μg/m³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	1 小时平均	300μg/m³	
氯化氢	日平均	15μg/m³	

项目	取值时间	浓度限值	执行标准
	1 小时平均	50μg/m³	
甲醛	1 小时平均	50μg/m³	
氨	1 小时平均	200μg/m³	
氯	日平均	30μg/m³	
	1 小时平均	100μg/m³	
硫化氢	1 小时平均	10μg/m³	
苯	1 小时平均	110μg/m³	
甲苯	1 小时平均	200μg/m³	
二甲苯	1 小时平均	200μg/m³	
TVOC	8 小时平均	600μg/m³	
非甲烷总烃	小时标准	2mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》
氰化氢	日平均	0.005mg/m³	前东德大气标准
臭气浓度	一次	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建项目二级标准

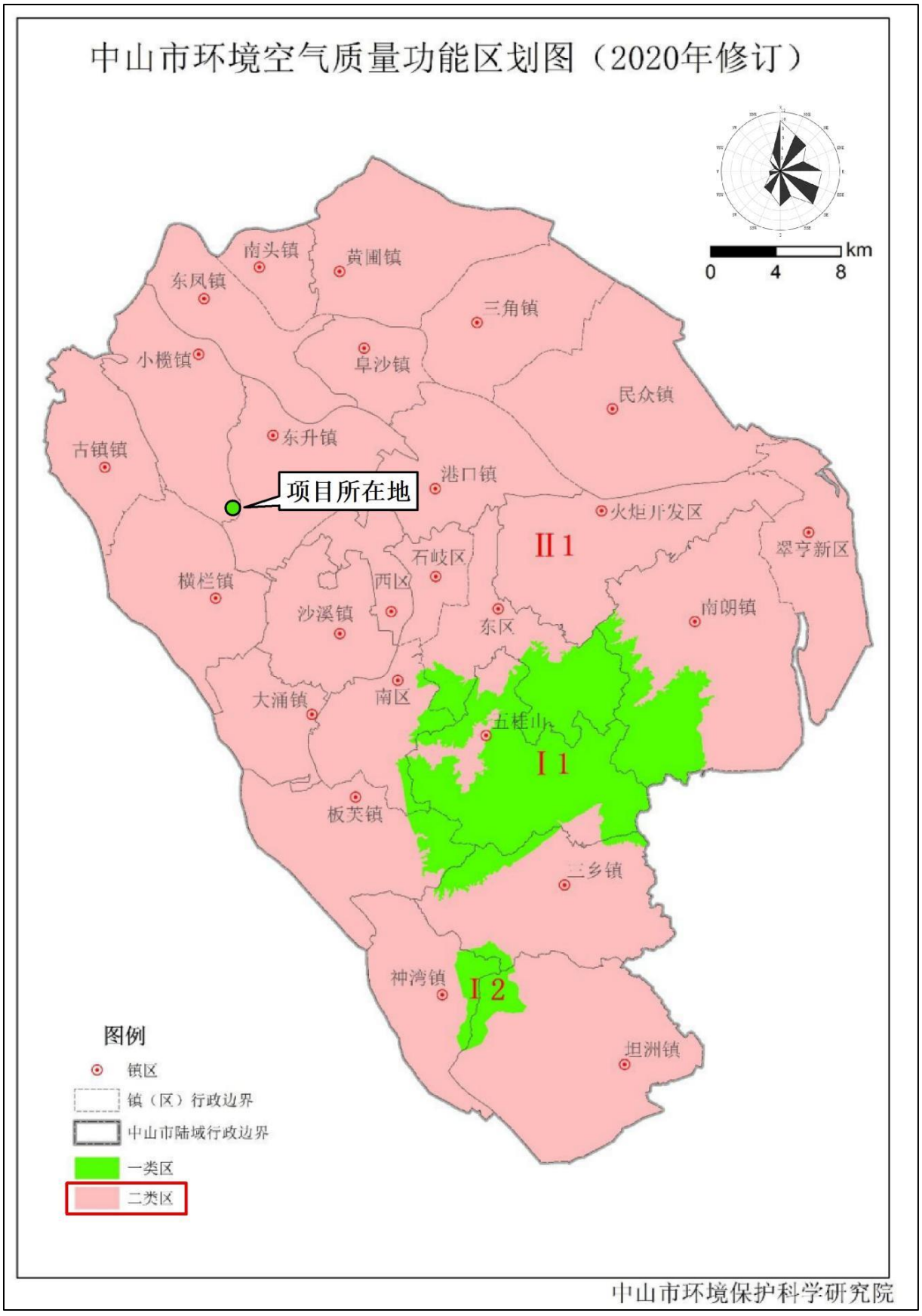


图2.1-1项目所在区域环境空气质量功能区划图

2.1.2 大气污染物排放标准

2.1.2.1 施工期大气污染物排放标准

本项目施工期间扬尘（颗粒物）执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放限值要求。非道路柴油移动机械及其装用的柴油机污染物排放控制技术要求应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）。

2.1.2.2 运营期大气污染物排放标准

本项目运营期废气污染物主要包括：颗粒物、酸碱雾（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氨气、氯气和氟化物）、有机废气（VOCs、非甲烷总烃）、锡及其化合物、导热油炉燃烧废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度）、废水处理站臭气（氨气、硫化氢、臭气浓度）、备用发电机废气、厨房油烟。

有组织废气污染物中，颗粒物、锡及其化合物、甲醛、氟化物等污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等生产工序产生的硫酸雾，酸洗、酸性蚀刻等生产工序产生的氯化氢，剥挂、退锡、炸缸、沉银等生产工序产生的氮氧化物，化金等生产工序产生的氰化氢排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者，单位产品的基准排气量执行（GB21900-2008）中“表 6 单位产品基准排气量”的相关要求；酸性蚀刻废液再生系统产生的氯化氢、氯气，碱性蚀刻废液再生系统产生的氨气和退锡废液再生系统产生的氮氧化物排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者；文字、阻焊、涂布、烘烤、洗网、喷锡等工序产生的 TVOC 排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；压合工序产生的非甲烷总烃排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中较严者；碱性蚀刻生产工序产生的氨和污水站产生的氨气、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排

放标准》（GB14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”。导热油炉燃烧天然气产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘、烟气黑度执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放标准限值与《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤办函〔2021〕461 号）的要求。备用柴油发电机产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的相关要求。

无组织排放废气中，厂界颗粒物、锡及其化合物、氟化物、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段相应要求；厂界氯化氢、氯气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中“表 5 企业边界大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者；氨执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中“表 5 企业边界大气污染物排放限值”与《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值较严者；厂区内挥发性有机化合物执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值；厂界甲醛执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值；厂界非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者；厂界硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值。

根据现场调查，本项目排气筒周围 200m 半径范围内主要涉及的建筑物为附近的其他企业厂房，该范围内现状最高建筑物高度约为 37.5m（本项目厂房三）。本项目各类废气排气筒的高度为 15~38.5m，排放氰化氢排气筒的高度为 26m。本项目排气筒的高度设置满足相关大气污染物排放标准规定的最低高度要求，但未能高出厂房周边 200m 半径范围内建筑楼高 5m 以上，故相关污染物的排放浓度或排放速率限值按 50%标准执行。

各标准限值摘录详见表 2.1-2 和表 2.1-3 ；单位产品基准排气量见表 2.1-4 。

表2.1-2 有组织大气污染物排放标准一览表

污染物	产污工序	排气筒高度（m）	执行标准		标准名称	备注
			排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)		
颗粒物	开料等	15	120	1.45	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	速率折半
		38.5	120	15.025		
锡及其化合物	喷锡	38.5	8.5	1.13		
甲醛	沉铜	28/38.5	25	0.516/0.98		
氟化物	加速	28/38.5	9.0	0.206/0.393		
硫酸雾	前处理工序和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等	28/38.5	15	3.02/6.05	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者	浓度、速率折半
氯化氢	酸洗、酸性蚀刻等	28/38.5	15	0.516/0.98		
氮氧化物	剥挂、退锡、炸缸、沉银等	26/28/38.5	60	1.28/1.54/2.905		
氰化氢	沉金	26	0.25	0.074		
氯化氢	酸性蚀刻废液再生系统	38.5	10	0.98	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者	速率折半
氯气			5	1.072		速率折半
氨气	碱性蚀刻废液再生系统	28	20	/		/
氮氧化物	退锡废液再生系统	38.5	120	2.905		速率折半
TVOC	文字、阻焊、涂布、烘烤、洗网、喷锡	26/38.5	100	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值	不折半
非甲烷总烃	压合	38.5	100	39	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中较严者	速率折半
氨气	碱性蚀刻、污水站	28	/	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表 2 恶臭污染物排放标准值”	不折半
硫化氢	污水站		/	1.3		
臭气浓度	污水站		/	6000（无量纲）		

污染物	产污工序	排气筒高度（m）	执行标准		标准名称	备注
			排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)		
二氧化硫	导热油炉	38.5	35	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值与《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤办函〔2021〕461 号）的要求	不折半
氮氧化物			50	/		
颗粒物			10	/		
烟气黑度			≤1	/		
二氧化硫	备用柴油发电机	38.5	500	19.65	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	速率折半
氮氧化物			120	2.905		
颗粒物			120	15.025		
食堂油烟	食堂		2.0	/	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)	不折半

表2.1-3 无组织大气污染物排放标准一览表

污染物	监控点	浓度限值（mg/m^3）	执行标准
颗粒物	周界外浓度最高点	1	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
锡及其化合物	周界外浓度最高点	0.24	
氟化物	周界外浓度最高点	0.02	
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	
硫酸雾	周界外浓度最高点	1.2	
氰化氢	周界外浓度最高点	0.024	
氯化氢	企业边界	0.05	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 与《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者
氯气	企业边界	0.1	
氨	企业边界	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 与《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级“新扩改建”标准值较严者
甲醛	企业边界	0.1	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
厂内非甲烷总烃	在厂房外设置监控点	6（监控点处 1 小时平均浓度值）	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
	在厂房外设置监控点	20	

		（监控点处任意一次浓度值）	
厂界非甲烷总烃	企业边界	4	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者
硫化氢	企业边界	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级“新扩改建”标准值
臭气浓度	企业边界	20（无量纲）	

表2.1-4 单位产品基准排气量

工艺种类	基准排气量（m^3/m^2）（镀件镀层）	污染物排放监控位置
其他镀种（镀铜、镍等）	37.3	车间或生产设施排气筒

2.2 评价等级

2.2.1 评价等级确定依据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价等级判定。

根据项目的初步工程分析结果，项目排放的大气污染物主要为硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨气、甲醛、氟化物、氯气、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC、二氧化硫、颗粒物（以 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 计）等，选择上述污染物及 NO_2（NO_2 排放量按氮氧化物 1:1 取值）作为大气环境影响评价因子，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 Pi 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 Pi 的定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出来的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，$\mu g/m^3$；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，$\mu g/m^3$，一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限

值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算，随后按下表评价工作分级判据确定本次评价工作等级。

表2.2-1 大气环境评价工作等级判定表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax<1%

2.2.2 估算模式相关参数

本项目估算模型其他参数设置如下表所示。

表2.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	78.06 万（小榄镇常住人口）
最高环境温度/ºC		38.7
最低环境温度/ºC		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目估算模式“筛选气象”的“地面特征参数”取值情况如下表所示。

表2.2-3 估算模型地形特征参数表

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市	0-360°	春季	0.14	0.5	1
	0-360°	夏季	0.16	1	1
	0-360°	秋季	0.18	1	1
	0-360°	冬季	0.18	1	1

本项目各废气污染物的排放源强情况详见表 2.2-4 和表 2.2-5 。经估算（估算结果统计情况详见 0），本项目营运期排放的各种污染物中，污水站负一、第一层排放的硫化氢的最大落地小时浓度占标率最大，P_{max}=86.81%>10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目的大气环境影响评价工作等级为一级。

表2.2-4 本项目大气污染物点源参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
	X	Y									SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
P1	-68	7	0	15	0.4	6000	13.26	25	6000	正常排放			0.0588	0.0588	0.0294										
P2	78	40	2	38.5	1.1	50000	14.61	25	6000	正常排放			0.2901	0.2901	0.14505										
P3	-50	49	0	28	1	35200	12.45	25	6000	正常排放						0.1129	0.0056		0.0013						
P4	43	1	0	28	1	36000	12.73	25	6000	正常排放						0.0886	0.0108								
P5	-38	45	0	28	0.6	14000	13.75	25	6000	正常排放						0.0008	0.0089								
P6	44	9	1	28	0.9	23000	10.04	25	6000	正常排放		0.2249						0.0626							
P7	40	24	1	26	0.5	9900	14.00	25	6000	正常排放						0.007									
P8	-56	28	0	26	0.7	25000	18.04	25	6000	正常排放		0.3136				0.0030						0.0038			
P9	85	64	2	38.5	1.2	60400	14.83	25	6000	正常排放						0.097	0.0338								
P10	86	71	2	38.5	0.9	32400	14.15	25	6000	正常排放						0.1151	0.0148		0.0014	0.0005					
P11	88	77	2	38.5	1.2	60200	14.79	25	6000	正常排放		0.1482				0.4234	0.0052	0.0163							
P12	79	82	2	38.5	0.8	25000	13.82	25	6000	正常排放		0.3551					0.0174				0.0162				
P13	-54	38	1	28	0.4	5000	11.05	25	6000	正常排放						0.0079									
P14	21	25	2	26	0.9	37000	16.16	100	6000	正常排放													0.7192		
P15	-23	41	2	26	1	37000	13.09	100	6000	正常排放													0.1528		
P16	92	83	2	38.5	0.9	28000	12.23	100	6000	正常排放													1.0397	0.0027	
P17	75	73	1	38.5	0.8	22000	12.16	100	6000	正常排放													0.4289		
P18	80	45	1	38.5	0.6	16000	15.72	25	6000	正常排放													0.1438		
P19	97	100	2	38.5	0.2	1644.8	14.54	100	3600	正常排放	0.0063	0.0822	0.0164	0.0164	0.0082										
P20	34	61	1	28	0.7	19000	13.71	25	6000	正常排放								0.0521							0.0036
P21	33	53	1	28	0.4	5000	11.05	25	6000	正常排放								0.0459							

表2.2-5 本项目大气污染物面源参数表

序号	名称	面源各定点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
		X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
1	仓库一1楼	-75	-2	0	1.5	6000	正常排放			0.0119	0.00595	0.002975										
		-33	-11																			
		-38	-31																			
		-80	-21																			
		-75	-2																			
2	厂房一1楼	-58	51	1	4	6000	正常排放		0.0197				0.1582	0.0164	0.0251	0.0007						
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
3	厂房一2楼	-58	51	1	9	6000	正常排放						0.0015							0.3619		
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
4	厂房一3楼	-58	51	1	13	6000	正常排放		0.0581				0.0036						0.0085			
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
5	厂房二和厂房三1楼	62	79	1	3	6000	正常排放			0.0197	0.00985	0.004925										
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
6	厂房二和厂房三3楼	62	79	1	14	6000	正常排放			0.0074	0.0037	0.00185	0.0164							0.0315	0.0315	
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
7	厂房二和厂房三4楼	62	79	1	19.5	6000	正常排放		0.0152	0.0197	0.00985	0.004925	0.0201	0.0159					0.0116		0.2736	
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
8	厂房二和厂房三5楼	62	79	1	25	6000	正常排放						0.065	0.0056		0.0004	0.0002					
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
9	厂房二和厂房三6楼	62	79	1	30.5	6000	正常排放		0.013				0.1782	0.0041	0.0043					0.1722		
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			

序号	名称	面源各定点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h													
		X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
		62	79																		
10	厂房二和厂房三 7 楼	62	79	1	35	6000	正常排放			0.0197	0.00985	0.004925	0.0009							0.1936		
		39	87																		
		51	123																		
		104	105																		
		80	33																		
		50	43																		
		62	79																		
11	厂房二和厂房三楼顶	62	79	1	37.5	6000	正常排放		0.0000					0.002							
		39	87																		
		51	123																		
		104	105																		
		80	33																		
		50	43																		
		62	79																		
12	污水站负一、第一层	35	80	1	2.5	6000	正常排放								0.0263						0.0018
		57	73																		
		47	44																		
		25	51																		
		35	80																		
13	污水站二层	35	80	1	8.3	6000	正常排放								0.0027						0.0002
		57	73																		
		47	44																		
		25	51																		
		35	80																		
14	辅助工程房	-61	71	0	1.5	6000	正常排放						0.003								
		-54	70																		
		-73	5																		
		-79	7																		
		-61	71																		

面源取值高度依据：仓库一层高 5m、辅助工程房层高 8m，门高均为 3m，取门高一半；厂房一楼高 16m，共 3 层，1 楼高 6m，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度；厂房三楼高 37.5m，共 7 层，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度；污水站一层高 5.8m，取门窗高度一半 2.5m；二层高 5m，生化池占满层，取高度一半 2.5m。

表2.2-6 本项目估算模型计算结果一览表

序号	污染源名称	SO_2|D10(m)	NO_2|D10(m)	TSP|D10(m)	PM_{10}|D10(m)	$PM_{2.5}$|D10(m)	硫酸雾|D10(m)	氯化氢|D10(m)	氨气|D10(m)	甲醛|D10(m)	氟化物|D10(m)	氯气|D10(m)	氰化氢|D10(m)	TVOC|D10(m)	非甲烷总烃|D10(m)	硫化氢|D10(m)
1	P1	0.00|0	0.00|0	0.42|0	0.83|0	0.85|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	P2	0.00|0	0.00|0	0.41|0	0.83|0	0.82|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	P3	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.86|0	0.26|0	0.00|0	0.06|0	0.15|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	P4	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.67|0	0.55|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	P5	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.01|0	0.46|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	P6	0.00|0	2.79|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.77|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	P7	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.07|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	P8	0.00|0	4.31|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.03|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.75|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	P9	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.41|0	0.87|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
10	P10	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.46|0	0.36|0	0.00|0	0.03|0	0.03|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
11	P11	0.00|0	0.94|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.78|0	0.13|0	0.10|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0

序号	污染源名称	SO_2|D10(m)	NO_2|D10(m)	TSP|D10(m)	PM_{10}|D10(m)	$PM_{2.5}$|D10(m)	硫酸雾|D10(m)	氯化氢|D10(m)	氨气|D10(m)	甲醛|D10(m)	氟化物|D10(m)	氯气|D10(m)	氰化氢|D10(m)	TVOC|D10(m)	非甲烷总烃|D10(m)	硫化氢|D10(m)
12	P12	0.00|0	2.28|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.81|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.46|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
13	P13	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.08|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	4.66|0	0.00|0	0.00|0
14	P14	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.34|0	0.00|0	0.00|0
15	P15	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.06|0	0.00|0	0.00|0
16	P16	0.05|0	0.16|0	0.01|0	0.02|0	0.02|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.46|0	0.00|0	0.00|0
17	P17	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.16|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.19|0	0.00|0	0.22|0
18	P18	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.08|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.15|0	0.00|0	0.00|0
19	P19	0.02|0	0.59|0	0.03|0	0.05|0	0.05|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
20	P20	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.62|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.89|0
21	P21	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.68|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
22	仓库一 1 楼	0.00|0	0.00|0	7.06|0	7.04|0	7.04|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
23	厂房一 1 楼	0.00|0	10.77|58	0.00|0	0.00|0	0.00|0	51.20|150	34.82|100	13.73|58	1.32|0	4.92|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
24	厂房一 2 楼	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.29|0	0.00|0	0.44|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	22.00|100	0.00|0	0.00|0
25	厂房一 3 楼	0.00|0	9.86|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.44|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	20.68|125	0.00|0	0.00|0	0.00|0
26	厂房二和厂房三 1 楼	0.00|0	0.00|0	3.41|0	3.41|0	3.41|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
27	厂房二和厂房三 3 楼	0.00|0	0.00|0	0.29|0	0.29|0	0.29|0	1.94|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.93|0	0.56|0	0.00|0
28	厂房二和厂房三 4 楼	0.00|0	1.47|0	0.42|0	0.43|0	0.43|0	1.30|0	4.98|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	2.25|0	0.00|0	4.43|0	0.00|0	0.00|0
29	厂房二和厂房三 5 楼	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	2.72|0	1.41|0	0.00|0	0.08|0	0.13|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
30	厂房二和厂房三 6 楼	0.00|0	0.63|0	0.23|0	0.23|0	0.23|0	5.74|0	0.80|0	0.21|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.79|0	0.00|0	0.00|0
31	厂房二和厂房三 7 楼	0.00|0	0.09|0	0.17|0	0.17|0	0.17|0	0.02|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.28|0	0.00|0	0.00|0
32	厂房二和厂房三楼顶	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.28|0	0.56|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
33	污水站负一、第一层	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	63.46|50	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	86.81|75
34	污水站二层	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.90|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	2.82|0
35	辅助工程房	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	6.49|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
各源最大值		0.05	10.77	7.06	7.04	7.04	51.20	34.82	63.46	1.32	4.92	2.25	20.68	22.00	0.56	86.81

2.3 评价范围

经估算分析，本项目营运期排放的各种污染物中，以污水站负一、第一层排放的硫化氢的最大落地小时浓度（mg/m³）占标率最大，Pmax=86.81%>10%；占标率 10%的最远距离 D10%为 150m（厂房一 1 楼无组织排放的硫酸雾）。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目环境空气质量评价范围确定为：以项目厂址为中心区域，边长 5km×5km 的矩形区域，见附图 5。

2.4 评价因子

现状评价因子：SO_2、NO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氯化氢、硫酸雾、氰化氢、氨、甲醛、氟化物、TVOC、臭气浓度、非甲烷总烃、氯、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯等 22 项。

影响预测因子：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、氰化氢、甲醛、氟化物、氨、TVOC、非甲烷总烃、氯、硫化氢等 15 项。

2.5 环境空气质量现状

2.5.1 区域环境空气质量达标情况判定

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》，中山市二氧化硫（SO_2）和二氧化氮（NO_2）的年均值及日均值第 98 百分位数浓度值、可吸入颗粒物（PM_{10}）和颗粒物（$PM_{2.5}$）的年均值及日均值第 95 百分位数浓度值、一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准，臭氧（O_3）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准，具体见下表。

表2.5-1 中山市 2022 年环境空气质量监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m³)	标准值 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	9	150	6	达标
	年平均	5	60	8.3	达标
NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	54	80	67.5	达标
	年平均	22	40	55	达标
PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	66	150	44	达标
	年平均	34	70	48.6	达标
$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	41	75	54.7	达标
	年平均	19	35	54.3	达标

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m³)	标准值 (μg/m³)	占标率（%）	达标情况
CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	184	160	115	超标

由 2022 年中山市大气环境质量公报可知，中山市 2022 年城市环境空气质量评价指标中六项基本因子中存在超标因子，本项目所在区域为不达标区。

2.5.2 基本污染物环境质量现状

根据本项目所在区域环境空气监测站的分布情况，选取距离项目最近的站点——小榄站的监测数据（2022 年）作为本项目基本污染物现状调查情况。监测站基本信息见下表。

表2.5-2 监测站点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离/km	备注
	X	Y				
小榄站	113°15′46″	22°38′42″	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	北	6.3	市控点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）以及中山市数据中心空气质量数值，对各基本污染物进行环境质量现状评价。

1、评价标准

本项目位于环境空气二类功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准。

2、评价方法

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物的评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为，i={1,2，--n}。

②计算第 p 百分位数 m 的序数 k，序数 k 按式（1）计算：

$$k=1+(n-1)\cdot p\%\quad（1）$$

式中：k——p%位置对应的序数；

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 mp 按式（2）计算：

$$mp=X（s）+(X(s+1)-X(s))\times(k-s)\quad（2）$$

式中：s—k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等。

3、监测结果与评价

本次基本污染物现状监测结果见表 2.5-3 。

表2.5-3 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	15	150	10	0	达标
	年平均	8	60	13.33	/	达标
NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	75	80	93.75	1.6	达标
	年平均	30	40	75	/	达标
PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	89	150	59.33	0.3	达标
	年平均	47	70	67.14	/	达标
$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	46	75	61.33	0.3	达标
	年平均	22	35	62.86	/	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	0	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	181	160	113.1	16.7	超标

2.5.3 其他污染物补充监测与评价

为了解本项目所在区域目前环境空气质量状况，本次大气环境质量现状调查在收集历史监测资料的基础上进行补充监测。

1、监测布点及监测因子

氨引用东莞市华溯检测技术有限公司于 2023 年 02 月 03 日~02 月 09 日在太平村处的环境空气质量监测数据（监测报告编号为 HSH20230223010）；硫酸雾、非甲烷总烃、氯化氢引用东莞市华溯检测技术有限公司于 2023 年 05 月 29 日~06 月 04 日在太平村处的环境空气质量监测数据（监测报告编号为 HSH20230613003）；硫酸雾、氮氧化物、臭气浓度、TSP 引用中山市中能监测中心有限公司于 2021 年 10 月 11 日~10 月 17 日对太平村环境空气监测的监测数据（监测报告编号为（中山）中能检测（环）字（2021）第 2323-1-A 号）；氰化氢引用广东高普质量技术服务有限公司于 2021 年 10 月 11 日~10 月 17 日对太平村环境空气监测的监测数据（监测报告编号为高普检字 NO：（2022）第 JC0712 号）。

此外，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求关于进行了补充监测。根据项目所在区域近 20 年统计的主导风向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。本次监测在主导风向下风向宝丰村设置了一个补充监测

点，共 2 个监测点。具体监测点位置见下表及附图 11。

表2.5-4 环境空气质量现状监测点位分布一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	备注
	X	Y					
A1 太平村	-365	-1136	氨	2023 年 02 月 03 日~02 月 09 日	S	1746	引用数据
			硫酸雾、非甲烷总烃、氯化氢	2023 年 05 月 29 日~06 月 04 日			
			硫酸雾、氮氧化物、臭气浓度、TSP、氰化氢	2021 年 10 月 11 日~10 月 17 日			
A2 宝丰村	-854	312	甲醛、总挥发性有机物（TVOC）、氯、硫化氢、氟化物、苯、甲苯、二甲苯	2023 年 07 月 21 日~07 月 27 日	NW	1389	补充监测

注：以项目中心为（113°15′44.468″E，22°35′17.249″N）原点，建立的相对坐标。

2、监测频次

环境质量监测 1 期，连续采样 7 天，氮氧化物、硫酸、氯化氢、氨、臭气浓度、甲醛、氯气、硫化氢、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃小时浓度值为每天采样 4 次，每次采样 45 分钟，采样时间分别为北京时间 02、08、14、20 时。氮氧化物、硫酸、氯化氢、氯气、氟化物日均浓度值及氰化氢的昼夜浓度每天采样 1 次，每次连续采样 20 小时。TSP 日均浓度值每天采样 1 次，每次连续采样 24 小时。采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速及天气等气象参数。

3、采样和分析方法

样品的采集、保存及分析按国家发布的《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求的方法进行，详见下表。

表2.5-5 各监测项目采样及分析方法

监测项目	监测方法	主要分析仪器	检出限
总悬浮颗粒物	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T15432-1995	电子分析天平	0.001mg/m^3
氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	V-5600 可见分光光度计	0.01mg/m^3
氮氧化物	《环境空气氮氧化物（含一氧化氮、二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ479-2009	N2 可见分光光度计	0.003mg/m^3（日均值）
			0.005mg/m^3（小时值）
硫酸雾	《环境空气颗粒物中水溶性阴离子（F^-、Cl^-、Br^-、NO^{2-}、NO^{3-}、$PO4^{3-}$、SO_3^{2-}、	离子色谱仪	3×10^{-5}mg/m^3（日均值）

监测项目	监测方法	主要分析仪器	检出限
	SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》HJ799-2016		
臭气浓度	《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》GB/T14675-1993	——	10（无量纲）
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m^3
氰化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）第三篇第一章九、氰化氢、异烟酸-吡唑啉酮分光光度法（A）	紫外可见分光光度计 UV-1780	0.0015mg/m^3
TVOC	《室内空气质量标准》GBT_18883-2002 附录 C 热解吸-毛细管气相色谱法	气相色谱仪	0.5μg/m^3
硫酸雾	《固定污染源废气硫酸雾的测定离子色谱法》HJ544-2016	离子色谱仪	0.005mg/m^3（小时值）
氯化氢	《环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法》HJ549-2016	离子色谱仪	0.02mg/m^3（小时值） 0.002mg/m^3（日均值）
甲醛	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）（6.4.2.1）	可见分光光度计	0.01mg/m^3
氯气	《固定污染源排气中氯气的测定甲基橙分光光度法》（HJ/T30-1999）	可见分光光度计	0.03mg/m^3
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）（3.1.11.2）	可见分光光度计	0.001mg/m^3
氟化物	《环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ955-2018	氟离子选择性电极	0.5μg/m^3（小时值） 0.06μg/m^3（日均值）
苯	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）（6.2.1.1）	气相色谱仪	0.01mg/m^3
甲苯	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）（6.2.1.1）	气相色谱仪	0.01mg/m^3
二甲苯	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）（6.2.1.1）	气相色谱仪	0.01mg/m^3

4、评价方法

采用单因子指数法。

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi——某污染物的单项质量指数；

Ci——某污染物的实测浓度，mg/m^3；

Si——某污染物的评价标准限值，mg/m^3。

注：检出浓度低于检出限的监测项目，计算标准指数时取检出限的一半。

5、评价标准

TSP、氮氧化物和氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改

单中的二级标准；TVOC、硫酸、氨、氯化氢、甲醛、氯、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的浓度限值；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建浓度限值；氰化氢参考前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度（CH245-71）。

6、监测期间气象条件

表2.5-6 环境空气质量现状监测期间气象条件

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	风向	监测时最大风速（m/s）	天气状况
G1 太平村						
2023.02.03	2:00	17.9	100.9	北风	2.9	晴
	8:00	79.6	100.7	北风	1.6	晴
	14:00	23.9	100.3	东北风	2.3	晴
	20:00	21.3	100.5	东北风	2.4	晴
2023.02.04	2:00	17.2	101.3	北风	2.4	多云
	8:00	19.1	101.0	北风	2.2	多云
	14:00	23.5	100.7	北风	1.9	多云
	20:00	20.7	100.8	北风	2.1	阴
2023.02.05	2:00	16.8	101.1	东北风	3.2	阴
	8:00	19.4	100.9	东北风	1.9	多云
	14:00	22.0	100.6	北风	2.3	多云
	20:00	20.3	100.7	北风	2.6	多云
2023.02.06	2:00	16.4	101.0	北风	2.8	阴
	8:00	18.8	100.8	北风	2.4	阴
	14:00	21.7	100.6	北风	1.9	阴
	20:00	20.1	100.9	东北风	2.2	阴
2023.02.07	2:00	18.0	101.5	北风	2.6	晴
	8:00	20.3	101.3	北风	1.7	晴
	14:00	23.2	100.9	东北风	2.3	多云
	20:00	21.0	101.0	东北风	2.4	多云
2023.02.08	2:00	17.0	100.8	东北风	3.1	阴
	8:00	19.8	100.5	北风	2.3	阴
	14:00	22.6	100.3	北风	2.6	阴
	20:00	20.8	100.4	北风	1.9	多云
2023.02.09	2:00	16.9	100.6	北风	3.2	多云
	8:00	19.4	100.5	东北风	1.5	阴
	14:00	21.7	100.3	北风	2.3	阴
	20:00	20.1	100.5	北风	2.7	多云
2023.04.23	2:00	20.6	100.2	东南风	2.7	多云
	8:00	23.2	100.1	东南风	2.6	多云
	14:00	25.8	100	东南风	2.4	多云
	20:00	21.7	100.4	东南风	2.6	多云
2023.04.24	2:00	20.9	100.6	东风	2.9	晴
	8:00	23.5	100.4	东风	2.4	晴

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	风向	监测时最大风速（m/s）	天气状况
	14:00	26.1	100.3	东风	2.2	多云
	20:00	22.3	100.5	南风	2.5	多云
2023.04.25	2:00	20.5	100.4	南风	2.6	多云
	8:00	22.9	100.3	西南风	2.1	阴
	14:00	25.2	100.1	西南风	1.8	阴
	20:00	21.5	100.2	南风	2.6	阴
2023.04.26	2:00	19.9	100.7	南风	2.4	阴
	8:00	22.4	100.5	南风	2.2	阴
	14:00	24.1	100.2	南风	2.3	阴
	20:00	21	100.6	南风	2.6	阴
2023.04.27	2:00	20.2	100.5	东南风	2.2	多云
	8:00	22.9	100.3	东南风	2.4	多云
	14:00	25.3	100.2	东南风	1.9	多云
	20:00	22	100.3	南风	2	多云
2023.04.28	2:00	19.9	100.8	南风	2.8	阴
	8:00	23.1	100.5	东南风	2.4	阴
	14:00	25.6	100.2	东南风	2.2	阴
	20:00	21.2	100.4	东南风	2.5	阴
2023.04.29	2:00	20.4	100.6	东风	2.6	多云
	8:00	23.9	100.5	东风	2.3	多云
	14:00	25.9	100.3	东风	1.8	晴
	20:00	22.3	100.5	东风	2.2	晴
2021.10.11	00:00-5:00	23.4	100.8	北	2.3	晴
	08:00-13:00	26.3	100.6	北	2.1	晴
	13:00-18:00	26.6	100.5	北	2.4	晴
	18:00-23:00	23.2	100.5	北	2.2	晴
2021.10.12	00:00-5:00	23.5	100.8	东北	1.8	晴
	08:00-13:00	26	100.6	东北	1.7	晴
	13:00-18:00	26.4	100.6	东北	1.9	晴
	18:00-23:00	23.5	100.7	东北	1.8	晴
2021.10.13	00:00-5:00	24	100.6	东北	2.3	阴
	08:00-13:00	24.7	100.6	东北	2.1	阴
	13:00-18:00	28.6	100.8	东北	2	阴
	18:00-23:00	23.5	100.9	东北	2	阴
2021.10.14	00:00-5:00	23.9	100	东北	1.9	晴
	08:00-13:00	23.5	100.1	东北	2	晴
	13:00-18:00	25.6	100.1	东北	2	晴
	18:00-23:00	23.6	100.3	东北	1.8	晴
2021.10.15	00:00-5:00	24	100.8	东北	1.9	阴
	08:00-13:00	25.2	100.6	东北	1.9	阴
	13:00-18:00	25.6	100.6	东北	2.1	阴
	18:00-23:00	24.3	100.7	东北	2	阴
2021.10.16	00:00-5:00	24.3	100.7	东	1.3	阴
	08:00-13:00	25.7	100.6	东	1.4	阴
	13:00-18:00	26.4	100.5	东	1.2	阴
	18:00-23:00	24.9	100.7	东	1.2	阴
2021.10.17	00:00-5:00	24.3	100.7	东北	2.3	阴

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	风向	监测时最大风速（m/s）	天气状况
	08:00-13:00	25	100.6	东北	2.3	阴
	13:00-18:00	25.4	100.6	东北	2.2	阴
	18:00-23:00	24.8	100.7	东北	2	阴
G2 宝丰村						
2023.07.21	2:00	29.3	101.1	东南风	2.6	多云
	8:00	30.2	100.9	东南风	2.4	多云
	14:00	33.9	100.6	东南风	2.3	多云
	20:00	31.0	100.8	东南风	2.9	多云
2023.07.22	2:00	29.6	101.2	南风	2.8	多云
	8:00	29.9	101.1	南风	2.6	多云
	14:00	33.2	100.8	南风	2.1	多云
	20:00	30.4	100.9	南风	2.4	多云
2023.07.23	2:00	29.6	100.9	南风	2.7	阴
	8:00	30.7	100.7	南风	2.3	阴
	14:00	33.4	100.5	南风	1.8	多云
	20:00	30.5	100.6	西南风	2.1	多云
2023.07.24	2:00	29.4	101.3	西南风	2.6	晴
	8:00	30.5	101.1	西南风	2.3	晴
	14:00	33.8	100.6	西南风	2.4	晴
	20:00	30.9	100.7	西南风	2.9	晴
2023.07.25	2:00	29.6	100.9	西南风	3.1	晴
	8:00	30.7	100.6	南风	2.6	晴
	14:00	33.9	100.5	南风	2.2	晴
	20:00	31.2	100.6	南风	2.7	阴
2023.07.26	2:00	29.1	100.8	东南风	2.6	阴
	8:00	30.2	100.6	东南风	1.8	阴
	14:00	33.1	100.5	东南风	1.9	阴
	20:00	30.4	100.7	东南风	2.3	阴
2023.07.27	2:00	29.2	100.9	东南风	2.8	阴
	8:00	30.3	100.7	东南风	2.1	阴
	14:00	33.7	100.6	南风	1.9	阴
	20:00	30.6	100.8	南风	2.6	阴

7、监测结果分析

各监测点监测统计结果如下表所示。

表2.5-7 环境空气其他污染物环境质量现状评价一览表

污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
总悬浮颗粒物	日平均	0.3	0.040~0.081	27	/	达标
氮氧化物	日平均	0.1	0.008~0.083	83	/	达标
	1 小时	0.25	0.020~0.155	62	/	达标
氯化氢	日平均	0.015	0.004~0.007	46.67	/	达标
	1 小时	0.05	0.02L	20	/	达标
硫酸雾	日平均	0.1	3.62×10^{-3} ~8.56×10^{-3}	8.56	/	达标
	1 小时	0.3	0.025~0.055	18.33	/	达标

污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
氨	1 小时	0.2	0.01L	2.5	/	达标
臭气浓度	1 小时	20（无量纲）	10~16（无量纲）	80	/	达标
非甲烷总烃	1 小时	2	0.10~0.28	14	/	达标
氰化氢	昼夜平均	0.01	0.0015L	7.5	/	达标
TVOC	8 小时	0.6	0.089~0.123	20.5	/	达标
甲醛	1 小时	0.05	0.01L	10	/	达标
氯气	日平均	0.03	0.03L	50	/	达标
	1 小时	0.1	0.03L	15	/	达标
硫化氢	1 小时	0.01	0.001L	5	/	达标
氟化物	日平均	0.007	0.00006L	0.43	/	达标
	1 小时	0.02	1.3×10^{-4} ~2.9×10^{-4}	1.45	/	达标
苯	1 小时	0.11	0.01L	4.55	/	达标
甲苯	1 小时	0.2	0.01L	2.5	/	达标
二甲苯	1 小时	0.2	0.01L	2.5	/	达标

其他污染物质量现状补充监测表明：监测点的总悬浮颗粒物日均浓度、氮氧化物和氟化物的日均及小时浓度能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准要求；TVOC8 小时平均浓度、氯化氢、氯气和硫酸雾日均浓度及小时浓度、氨的一次浓度、甲醛、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯的小时平均浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求；臭气浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建浓度限值的要求；非甲烷总烃的小时浓度能满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的浓度限值要求；氰化氢昼夜平均浓度能满足《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）。

由此可知，评价范围内各监测点所有监测因子均可满足相应的标准要求，大气环境质量现状良好。

2.6 大气环境影响预测与评价

2.6.1 区域气象特征

大气污染物在大气中的输送和扩散，与当地的污染气象特征有关。为掌握本项目所在区域的污染气象特征，本次评价收集了中山气象站常规地面气象观测资料。中山气象站是国家基本气象站，位于北纬 22.5°、东经 113.4°，与本项目的距离约 17.19km，为离项目最近的国家气象站。地面逐日逐时气象资料采用中山国家基本气象站（区站号：

59485，海拔高度：33.7m）2022 年的气象观测数据。20 年以上气候和天气特征根据中山气象站 2003~2022 年气候统计数据。根据以上收集的资料进行分析得到本评价区域的污染气象特征。中山国家基本气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候资料统计详见表 2.6-1 。

表2.6-1 中山国家基本气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	1.9
最大风速（m/s）及出现的时间	16.4 相应风向：E 出现时间：2018 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	23.1
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2005 年 7 月 18 日 2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.9 出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	76
年平均降水量（mm）	1891.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2888.2mm 出现时间：2016 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1377.9mm 出现时间：2020 年
年平均日照时数（h）	1820.5
近五年（2018-2022）年平均风速（m/s）	1.74

1、气温

中山市 2003~2022 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。中山市年平均气温的变化范围在 14.7～29.2℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.2℃；一月平均气温最低，为 14.7℃。

表2.6-2 中山市 2003-2022 年各月平均气温变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温（℃）	14.7	16.6	19.3	23.0	26.5	28.4	29.2	28.8	28.1	25.1	21.2	16.1

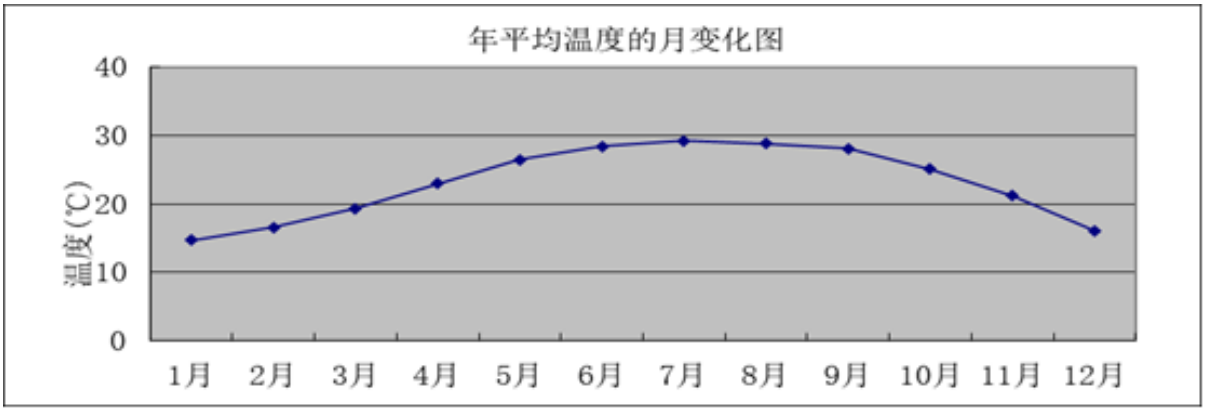


图2.6-1中山市 2003-2022 年各月平均气温变化图

2、风速

中山市 2003~2022 年平均风速为 1.9m/s。下表为 2003~2022 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2m/s 之间，六月和七月份平均风速最大，为 2.2m/s，一月和十一月平均风速最小，为 1.7m/s。

表2.6-3 中山市 2003-2022 年各月平均风速变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速(m/s)	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8

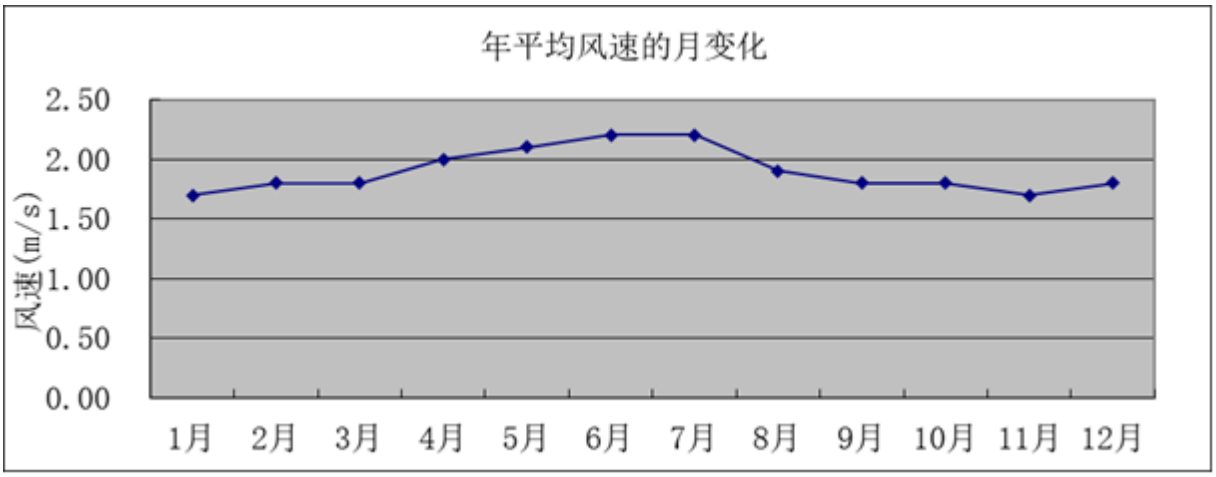


图2.6-2中山市 2003-2022 年各月平均风速变化图

3、风向、风频

根据 2003~2022 年风向资料统计，中山地区主导风为 SE 风，频率为 9.9%；次主导风向为 ESE 风，频率为 9.0%。

表2.6-4 中山市 2003-2022 年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	8.8	8.5	7.6	5.8	8.1	9.0	9.9	5.4	7.6	5.5	5.0	2.2	2.1	1.6	3.2	4.4	6.3	SE

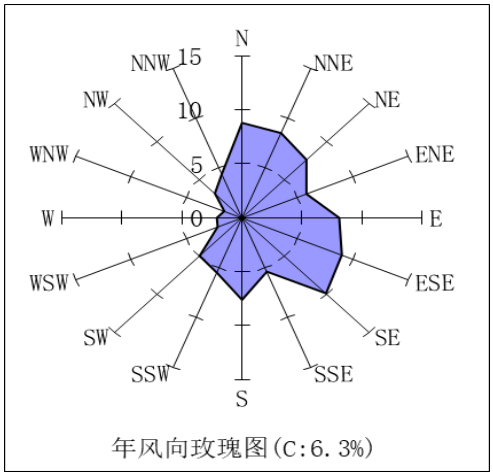


图2.6-3中山市 2003-2022 年风向玫瑰图（静风频率：6.3%）

4、降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2003-2022 年的平均年降水量为 1891.4mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1377.9mm（2020 年）。

5、相对湿度

中山市 2003～2022 年平均相对湿度为 76%。

6、日照

中山市全年日照充足，中山市 2003～2022 年平均日照时数为 1820.5 小时。

2.6.2 预测气象资料

调查距离项目最近的地面气观测站 2022 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。

1、常规高空气象资料调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），调查中山气象站 2022 年连续一年的逐日、每日 3 次（北京时间 08、14、20 点）的距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料。

2、2022 年常规气象观测资料分析

本评价以 2022 年为评价基准年，采用中山市气象观测站 2022 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

中山国家基本气象站基本信息如下：

表2.6-5 中山国家基本气象站基本信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度	数据年份	气象要素
中山国家基本气象站	59485	基本站	113.4°	22.5°	17190	33.7	2022	风向、风速、干球温度、低云量、总云量

（1）年平均温度的月变化

根据中山气象站2022年的气象观测数据，中山市最热月（7月）平均气温为30.18℃，

最冷月（2 月）平均气温为 13.21℃。

表2.6-6 中山市气象站 2022 年各月平均气温变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	17.76	13.21	21.66	23.30	24.64	28.40	30.18	28.46	29.31	25.61	22.44	14.20

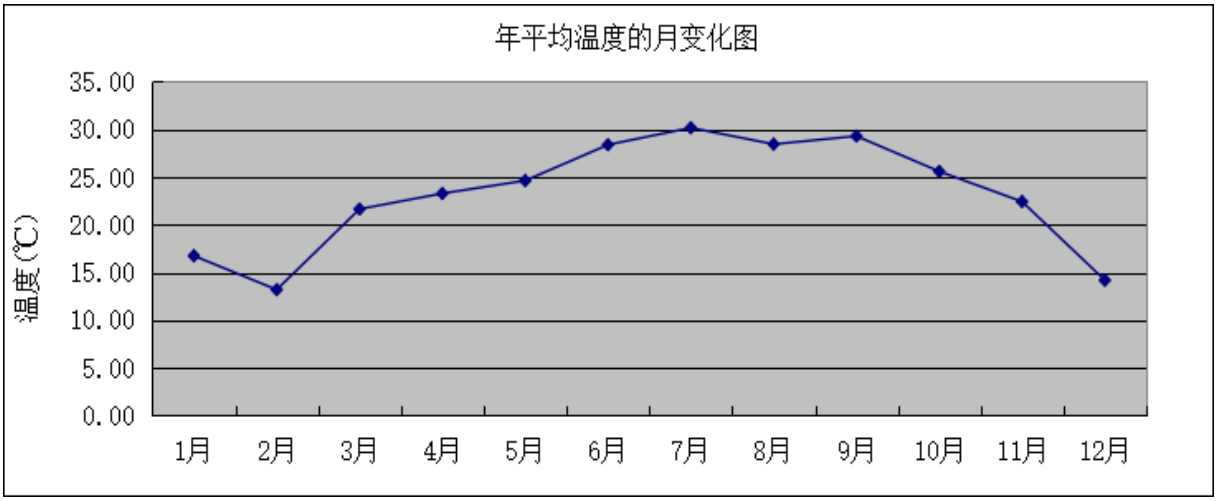


图2.6-4中山市 2022 年各月平均气温变化图

（2）年平均风速的月变化

根据 2022 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，月平均风速的最大值出现在 7 月，为 2.04m/s，月平均风速的最小值出现在 11 月，为 1.36m/s。

表2.6-7 中山市气象站 2022 年各月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	1.42	1.75	1.69	1.67	1.51	2.00	2.04	1.67	1.76	1.97	1.36	1.92

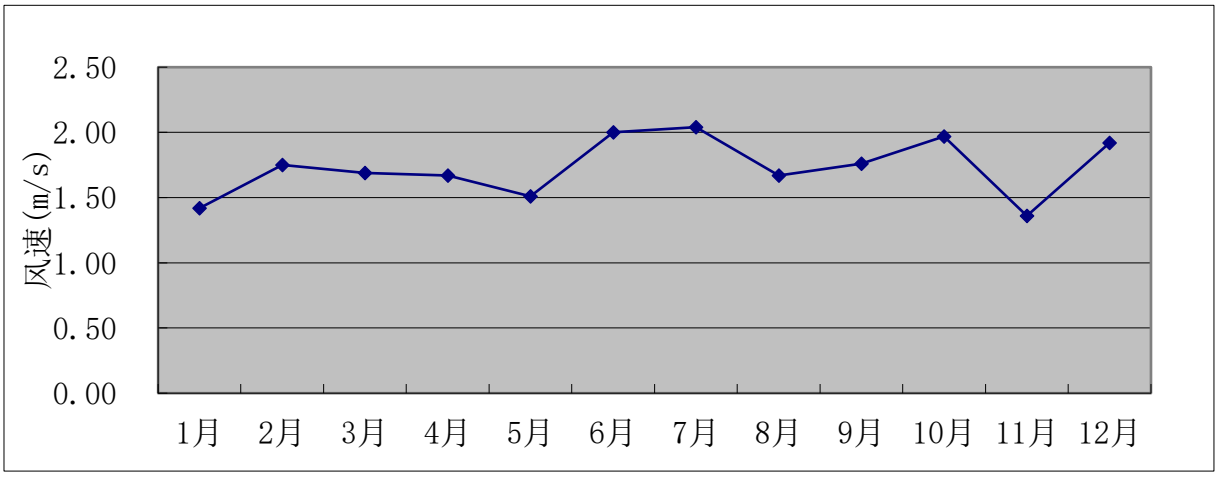


图2.6-5中山市 2022 年各月平均风速变化图

（3）季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年季小时平均风速的日变化情况。在春季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.18m/s；在夏季，中山小时平

均风速在 14、15 时达到最大，为 2.40m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.23m/s；在冬季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.21m/s。

表2.6-8 中山市 2022 年季小时平均风速日变化

小时 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.25	1.24	1.28	1.26	1.30	1.26	1.28	1.33	1.66	1.81	1.98	2.13
夏季	1.54	1.59	1.54	1.48	1.46	1.57	1.52	1.75	1.96	2.22	2.34	2.31
秋季	1.41	1.46	1.43	1.45	1.39	1.42	1.46	1.50	1.88	2.04	2.19	2.23
冬季	1.46	1.49	1.48	1.59	1.55	1.57	1.56	1.53	1.81	2.09	2.14	2.18
小时 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.15	2.18	2.16	2.13	1.96	1.86	1.61	1.55	1.53	1.40	1.35	1.30
夏季	2.39	2.40	2.40	2.34	2.22	2.18	1.90	1.82	1.69	1.76	1.65	1.64
秋季	2.19	2.14	2.09	2.03	1.83	1.65	1.62	1.58	1.45	1.39	1.46	1.43
冬季	2.21	2.15	2.08	1.99	1.73	1.50	1.34	1.48	1.47	1.40	1.40	1.48

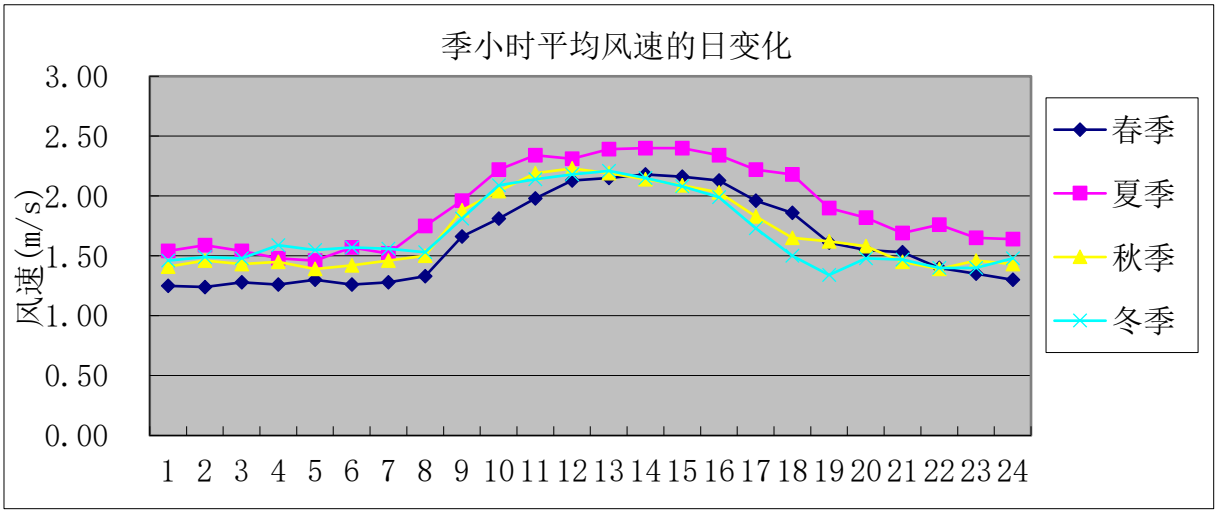


图2.6-6中山市 2022 年季小时平均风速变化图

（4）各时段的主导风向

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年全年、季及月各时段主导风向见下表。

表2.6-9 中山市 2022 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速（m/s）	频率（%）
一月	N	1.77	16.40
二月	N	2.02	30.36
三月	ESE	1.70	15.99
四月	SE	1.42	15.28
五月	ESE	1.51	16.40
六月	SSW	2.69	29.03
七月	SSW	2.21	21.51

时段	风向	风速（m/s）	频率（%）
八月	E	2.14	22.18
九月	E	2.15	15.83
十月	NNE	2.35	19.76
十一月	N	1.73	14.31
十二月	N	2.16	36.83
全年	N	2.04	12.91
春季	ESE	1.59	14.13
夏季	SSW	2.39	18.16
秋季	E	1.83	13.92
冬季	N	2.03	27.78

由上表可知，该地区 2022 年全年主导风向为 N 风，风向频率为 12.91%，风速为 2.04m/s；春季以是 ESE 风向为主，风向频率为 14.13%，风速为 1.59m/s；夏季以 SSW 风为主，风向频率为 18.16%，风速 2.39m/s；秋季以 E 风为主，风向频率为 13.92%，风速为 1.83m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 27.78%，风速为 2.03m/s。

（5）平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见表 2.6-10 。该地区 2022 年全年风向玫瑰见图 2.6-7。

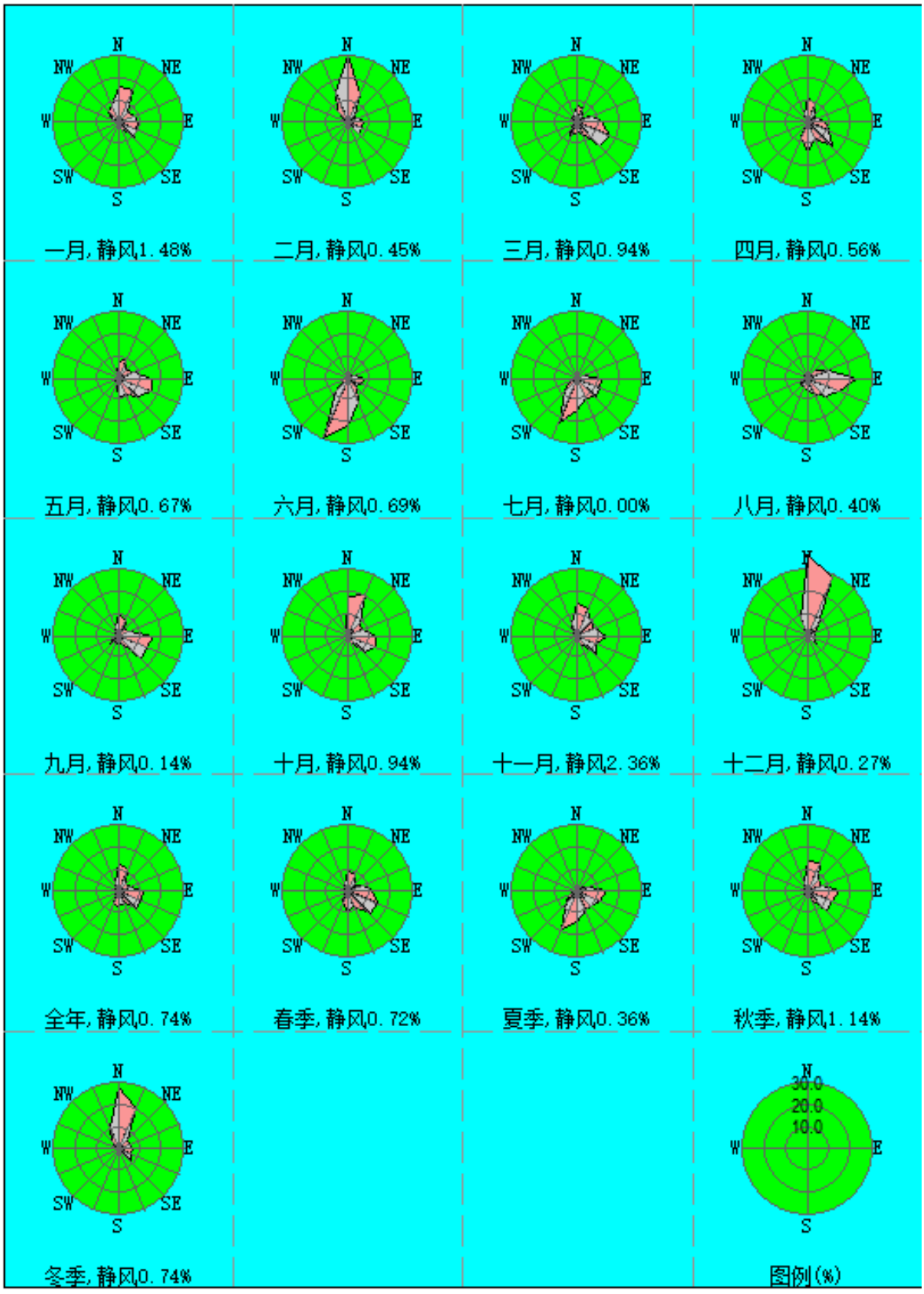


图2.6-72022 年中山市风频玫瑰图

表2.6-10 中山市 2022 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	16.40	16.13	5.91	8.06	8.74	8.33	9.81	2.96	1.08	1.48	0.40	0.81	1.21	2.28	6.59	8.33	1.48
二月	30.36	14.14	4.02	4.17	6.99	6.55	6.85	0.74	0.89	0.30	0.45	0.45	0.74	1.04	6.70	15.18	0.45
三月	7.80	6.99	2.82	7.12	10.89	15.99	14.78	5.24	4.70	7.53	2.82	1.88	1.21	1.48	3.63	4.17	0.94
四月	11.39	9.03	4.31	4.17	7.92	9.86	15.28	8.33	13.19	7.22	1.53	1.11	0.69	0.42	1.53	3.47	0.56
五月	7.80	8.74	4.97	7.93	14.92	16.40	11.83	7.80	9.41	2.55	2.15	0.94	1.21	0.27	0.54	1.88	0.67
六月	0.42	0.28	1.81	3.33	7.78	6.25	5.00	11.39	21.81	29.03	7.92	1.94	1.81	0.00	0.28	0.28	0.69
七月	1.34	0.54	0.94	3.63	10.62	10.75	11.69	9.68	14.52	21.51	7.80	4.17	1.34	0.67	0.27	0.54	0.00
八月	2.42	1.61	4.57	10.08	22.18	14.92	11.42	6.85	5.65	4.30	4.03	3.63	1.61	1.75	2.55	2.02	0.40
九月	9.72	7.64	3.75	4.86	15.83	13.89	14.58	3.61	4.17	3.06	5.42	2.64	1.39	1.94	2.64	4.72	0.14
十月	17.34	19.76	8.20	6.72	12.50	13.71	11.02	2.82	1.75	0.81	0.13	0.54	0.27	0.13	0.81	2.55	0.94
十一月	14.31	13.33	8.61	8.33	13.47	9.03	11.94	4.03	2.08	1.39	0.42	0.83	0.28	0.83	2.08	6.67	2.36
十二月	36.83	28.76	6.72	3.23	3.09	3.23	5.91	1.08	0.40	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27	1.34	8.60	0.27
全年	12.91	10.58	4.73	5.99	11.28	10.79	10.87	5.40	6.64	6.63	2.76	1.59	0.98	0.92	2.39	4.79	0.74
春季	8.97	8.24	4.03	6.43	11.28	14.13	13.95	7.11	9.06	5.75	2.17	1.31	1.04	0.72	1.90	3.17	0.72
夏季	1.40	0.82	2.45	5.71	13.59	10.69	9.42	9.28	13.90	18.16	6.57	3.26	1.59	0.82	1.04	0.95	0.36
秋季	13.83	13.64	6.87	6.64	13.92	12.23	12.50	3.48	2.66	1.74	1.97	1.33	0.64	0.96	1.83	4.62	1.14
冬季	27.78	19.86	5.60	5.19	6.25	6.02	7.55	1.62	0.79	0.69	0.28	0.42	0.65	1.20	4.81	10.56	0.74

（6）风的小时变化

①各时刻各风向频率

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各时刻各风向频率，见表 2.6-13 。

②各时刻各风向风速

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各时刻各风向风速，见表 2.6-14 。

③各时刻稳定度频率

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各时刻稳定度频率，见表 2.6-15 。由该表可知，中山各时刻以中性稳定度（D）为主，其频率在 30.14-50.68%之间，D-E 稳定度频率最低。

（7）各时刻各风向污染系数

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各时刻各风向污染系数，见表 2.6-16 。由该表可知，SE 风向下污染系数较高，最大为 15.83；其次为 ESE 风向的污染系数，最大为 11.98；最小为 W 风向，平均污染系数为 0.00。

（8）稳定度时的平均混合层高度

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各稳定度时的平均混合层高度，见表 2.6-11 。

表2.6-11 中山市 2022 年各稳定度时的平均混合层高度（m）

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均厚度（m）	1884	1926	3085	1991	/	646	/	277	106

（9）各稳定度时的平均风速

根据中山气象站 2022 年的气象观测，得到该地区 2022 年各稳定度时的平均风速，见表 2.6-12 。由该表可知，B-C 稳定度下平均风速最大，为 3.42m/s；其次为 C 稳定度，平均风速为 2.72m/s；最小为 F 稳定度，平均风速为 1.33m/s。

表2.6-12 中山市 2022 年各稳定度时的平均风速（m/s）

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均风速（m/s）	1.44	1.79	3.42	2.72	/	1.90	/	1.67	1.33

表2.6-13 中山市 2022 年各时刻各风向频率（%）

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
00:00	7.12	10.14	3.84	6.30	11.23	10.14	16.44	7.67	7.67	6.30	3.84	1.37	0.82	1.10	2.74	2.74	0.55
01:00	8.49	10.41	3.56	6.58	9.04	10.14	16.99	6.03	6.58	7.40	4.11	3.01	0.55	0.55	1.92	3.56	1.10
02:00	13.42	8.49	3.01	4.38	13.42	12.33	13.97	5.75	5.21	7.40	4.38	1.10	0.55	0.82	1.10	3.01	1.64
03:00	13.15	9.04	4.11	5.75	12.88	10.68	13.42	6.85	6.03	6.03	3.84	1.10	0.55	0.55	1.10	2.47	2.47
04:00	11.78	11.23	3.84	7.67	11.23	9.86	16.71	4.11	5.48	5.21	2.74	1.64	0.55	0.82	2.19	3.01	1.92
05:00	14.52	10.14	3.84	4.66	11.23	10.14	16.44	4.38	5.48	8.49	1.92	1.10	0.00	0.55	1.92	4.66	0.55
06:00	13.42	11.78	5.21	6.30	11.51	12.05	15.34	4.38	5.21	4.93	1.37	1.10	0.27	0.55	1.64	3.29	1.64
07:00	14.79	10.68	4.11	8.49	12.05	12.33	12.88	5.48	4.66	5.48	1.64	0.82	0.82	0.55	1.10	3.29	0.82
08:00	12.88	12.88	5.48	7.40	14.25	7.40	7.40	2.47	4.38	9.04	2.19	2.47	1.10	2.19	1.37	4.11	3.01
09:00	15.34	13.15	7.95	7.95	11.51	8.22	2.74	3.01	4.93	6.30	4.11	2.74	3.01	2.19	1.10	4.93	0.82
10:00	14.25	13.42	7.95	12.33	11.51	6.85	3.56	2.19	4.11	5.75	4.38	3.56	1.37	1.37	1.92	5.48	0.00
11:00	15.62	10.96	7.67	6.30	13.42	8.49	3.29	2.74	6.03	6.58	3.29	2.74	2.19	1.37	2.47	6.85	0.00
12:00	17.81	8.77	6.30	8.49	10.68	9.86	2.74	1.64	5.75	6.85	3.01	1.92	2.47	1.37	4.93	7.12	0.27
13:00	15.34	10.41	5.48	9.04	10.96	10.68	4.11	4.11	4.66	7.67	2.19	2.47	0.55	2.19	4.38	5.75	0.00
14:00	14.52	12.05	7.12	8.22	13.15	8.22	3.84	3.01	6.85	6.30	2.47	1.64	1.92	0.27	2.74	7.67	0.00
15:00	14.79	11.23	4.93	4.38	11.78	15.34	4.38	3.84	6.58	5.21	2.19	1.10	1.10	1.37	2.74	9.04	0.00
16:00	15.62	10.96	3.29	4.11	13.42	14.25	5.75	4.11	7.67	5.75	1.10	1.64	0.82	0.82	3.01	7.67	0.00
17:00	11.51	13.70	5.75	2.47	9.86	13.70	9.32	6.03	7.67	4.93	2.47	0.82	0.55	0.27	3.56	6.85	0.55
18:00	15.34	10.41	5.21	3.84	9.59	12.88	9.86	3.84	9.32	7.95	1.64	0.82	0.55	0.82	3.56	4.11	0.27
19:00	11.51	9.32	3.01	3.56	9.04	11.23	12.88	8.22	10.68	7.95	1.92	1.37	0.27	0.27	3.56	4.66	0.55
20:00	9.32	9.32	1.92	3.56	9.86	9.04	16.99	11.23	10.96	6.58	2.47	0.55	1.37	0.82	1.92	3.84	0.27
21:00	11.78	7.95	1.64	5.75	8.77	12.05	15.07	9.59	9.32	7.40	2.47	0.55	1.10	0.55	2.19	3.29	0.55
22:00	9.32	8.22	4.11	3.56	7.95	11.78	17.81	11.23	6.58	9.32	2.74	0.55	0.27	0.55	1.64	3.84	0.55
23:00	8.22	9.32	4.11	2.74	12.33	11.23	18.90	7.67	7.67	4.38	3.84	1.92	0.82	0.27	2.47	3.84	0.27

表2.6-14 中山市 2022 年各时刻各风向风速（m/s）

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
00:00	1.95	1.87	1.34	1.45	1.53	1.32	1.27	1.33	1.38	1.63	1.14	1.16	0.97	1.63	1.21	1.67	1.46
01:00	1.77	1.82	1.12	1.31	1.53	1.33	1.11	1.16	1.44	1.61	1.37	1.42	0.95	1.65	1.50	1.62	1.41
02:00	1.84	1.81	1.48	1.26	1.60	1.17	1.11	1.12	1.62	1.78	1.43	0.78	0.80	0.93	1.68	1.66	1.45
03:00	2.07	1.79	1.03	1.17	1.68	1.23	1.08	1.00	1.74	1.58	1.34	1.13	0.65	1.30	1.08	1.67	1.43
04:00	2.09	1.79	0.98	1.22	1.73	1.09	1.16	1.03	1.83	1.77	1.07	1.15	0.65	0.80	1.48	1.45	1.44
05:00	2.01	1.70	1.25	1.11	1.60	1.23	1.05	0.96	1.54	1.52	0.99	1.03	0.00	1.10	1.23	1.54	1.43
06:00	2.03	1.74	1.42	1.16	1.52	1.27	1.03	1.38	1.26	2.23	1.12	0.83	0.60	1.70	1.37	1.48	1.45
07:00	2.03	1.88	1.33	1.17	1.50	1.03	1.03	1.05	1.35	2.38	1.23	1.13	0.87	2.00	1.23	1.50	1.46
08:00	1.95	1.86	1.41	1.44	1.70	1.27	0.89	0.86	1.72	2.19	1.23	1.00	0.93	0.93	0.90	1.48	1.53
09:00	2.24	2.15	1.39	1.73	1.85	1.54	1.34	1.75	2.24	2.32	1.63	1.37	1.27	1.41	1.25	1.59	1.83
10:00	2.22	2.16	1.82	1.79	2.24	2.22	1.85	1.63	2.39	2.63	2.27	1.53	1.40	1.26	1.30	1.65	2.04
11:00	2.36	2.20	1.89	2.20	2.32	2.35	1.88	1.53	2.29	2.82	2.54	1.54	1.29	1.38	1.54	1.76	2.16
12:00	2.30	2.28	1.88	2.30	2.46	2.15	2.30	2.37	2.39	2.78	2.48	1.67	1.87	1.38	1.50	1.93	2.21
13:00	2.44	2.31	2.03	1.87	2.47	2.18	1.95	2.27	2.51	2.70	2.63	1.94	1.70	1.33	1.69	2.09	2.23
14:00	2.37	1.85	1.91	1.78	2.33	2.82	1.78	2.02	2.35	2.97	2.84	1.83	1.51	2.70	2.19	2.04	2.22
15:00	2.24	2.11	1.75	1.82	2.18	2.32	2.13	2.04	2.57	3.13	2.68	1.95	1.65	1.94	1.42	1.87	2.18
16:00	2.10	2.08	1.93	1.76	2.09	2.23	2.20	1.92	2.36	2.80	3.08	2.37	1.37	1.77	1.70	1.79	2.12
17:00	1.89	1.80	1.34	1.48	1.98	2.10	1.85	1.97	2.52	2.83	2.10	1.30	0.70	0.80	1.71	1.83	1.94
18:00	1.79	1.54	1.24	1.14	1.80	1.64	1.94	1.71	2.26	2.67	2.67	1.27	3.25	1.33	1.72	1.22	1.80
19:00	1.52	1.65	0.92	1.70	1.57	1.64	1.49	1.55	1.91	2.32	1.37	1.50	1.40	1.70	1.55	1.27	1.62
20:00	1.66	2.06	0.90	1.39	1.71	1.62	1.34	1.42	1.76	2.03	1.68	1.10	1.26	1.90	1.80	1.34	1.61
21:00	1.74	1.80	0.98	1.09	1.80	1.54	1.35	1.48	1.56	1.92	1.50	0.85	0.95	2.40	0.85	1.42	1.53
22:00	1.96	1.75	1.06	1.93	1.47	1.53	1.21	1.40	1.49	1.67	1.07	1.80	0.60	0.60	1.80	1.41	1.49
23:00	1.56	1.76	1.63	1.73	1.56	1.31	1.19	1.31	1.61	1.78	1.73	1.01	1.10	0.60	1.54	1.54	1.47

表2.6-15 中山市 2022 年各时刻稳定度频率（%）

hr\PS	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.07	0.00	1.64	63.29
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.78	0.00	1.64	66.58
02:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.68	0.00	1.92	67.40
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.15	0.00	1.64	65.21
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.14	0.00	2.19	67.67
05:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.78	0.00	1.37	66.85
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.23	0.00	16.44	52.33
07:00	0.00	7.95	0.00	0.55	0.00	30.68	0.00	45.75	15.07
08:00	0.00	35.89	0.00	11.51	0.00	30.96	0.00	21.64	0.00
09:00	0.00	46.30	2.47	12.60	0.00	38.63	0.00	0.00	0.00
10:00	0.00	43.56	4.93	5.21	0.00	46.30	0.00	0.00	0.00
11:00	7.12	38.63	6.58	4.11	0.00	43.56	0.00	0.00	0.00
12:00	11.23	35.62	4.38	6.03	0.00	42.74	0.00	0.00	0.00
13:00	7.67	34.79	4.38	8.77	0.00	44.38	0.00	0.00	0.00
14:00	5.21	38.90	5.21	6.03	0.00	44.66	0.00	0.00	0.00
15:00	0.00	34.79	7.40	7.12	0.00	50.68	0.00	0.00	0.00
16:00	0.00	38.63	3.29	17.53	0.00	40.55	0.00	0.00	0.00
17:00	0.00	18.90	0.00	21.10	0.00	33.70	0.00	26.30	0.00
18:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00	37.53	22.47
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.71	0.00	9.32	53.97
20:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.70	0.00	1.64	64.66
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.52	0.00	0.82	64.66
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.62	0.00	1.37	63.01
23:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.05	0.00	1.37	66.58

表2.6-16 中山市 2022 年各时刻各风向污染系数

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
00:00	3.65	5.42	2.87	4.35	7.32	7.70	12.99	5.76	5.58	3.85	3.36	1.18	0.85	0.67	2.26	1.64	4.34
01:00	4.80	5.73	3.19	5.03	5.90	7.61	15.31	5.20	4.56	4.58	3.01	2.13	0.58	0.33	1.28	2.20	4.47
02:00	7.31	4.68	2.03	3.49	8.37	10.55	12.59	5.14	3.22	4.15	3.06	1.41	0.68	0.88	0.65	1.81	4.38
03:00	6.34	5.06	4.00	4.93	7.67	8.66	12.41	6.88	3.46	3.82	2.86	0.97	0.84	0.42	1.02	1.48	4.43
04:00	5.63	6.28	3.92	6.28	6.49	9.06	14.42	4.00	3.00	2.94	2.56	1.43	0.84	1.03	1.49	2.08	4.47
05:00	7.24	5.95	3.07	4.19	7.02	8.23	15.68	4.58	3.56	5.59	1.95	1.07	0.00	0.50	1.56	3.02	4.58
06:00	6.62	6.77	3.68	5.45	7.58	9.47	14.84	3.17	4.12	2.21	1.22	1.33	0.46	0.32	1.20	2.22	4.42
07:00	7.30	5.69	3.10	7.23	8.05	11.98	12.50	5.22	3.46	2.31	1.33	0.73	0.95	0.27	0.89	2.19	4.58
08:00	6.59	6.91	3.90	5.12	8.39	5.82	8.29	2.88	2.55	4.12	1.79	2.47	1.18	2.37	1.52	2.78	4.17
09:00	6.86	6.10	5.73	4.59	6.20	5.34	2.04	1.72	2.20	2.71	2.52	2.00	2.37	1.55	0.88	3.10	3.49
10:00	6.42	6.22	4.36	6.89	5.14	3.09	1.93	1.35	1.72	2.18	1.93	2.33	0.98	1.09	1.48	3.32	3.15
11:00	6.61	4.99	4.07	2.87	5.79	3.61	1.75	1.79	2.63	2.33	1.29	1.78	1.70	0.99	1.60	3.90	2.98
12:00	7.75	3.84	3.35	3.70	4.35	4.59	1.19	0.69	2.41	2.46	1.21	1.15	1.32	0.99	3.29	3.68	2.87
13:00	6.29	4.51	2.70	4.84	4.44	4.89	2.11	1.81	1.85	2.84	0.83	1.27	0.32	1.65	2.59	2.76	2.86
14:00	6.14	6.51	3.73	4.61	5.65	2.92	2.16	1.49	2.92	2.12	0.87	0.90	1.27	0.10	1.25	3.77	2.90
15:00	6.60	5.32	2.82	2.41	5.41	6.60	2.06	1.88	2.56	1.66	0.82	0.56	0.66	0.71	1.93	4.84	2.93
16:00	7.45	5.28	1.71	2.33	6.42	6.40	2.62	2.14	3.24	2.05	0.36	0.69	0.60	0.47	1.77	4.28	2.99
17:00	6.09	7.63	4.28	1.67	4.99	6.53	5.03	3.06	3.05	1.74	1.17	0.63	0.78	0.34	2.09	3.74	3.30
18:00	8.56	6.77	4.21	3.36	5.33	7.87	5.09	2.24	4.13	2.98	0.62	0.65	0.17	0.62	2.07	3.37	3.63
19:00	7.56	5.66	3.28	2.10	5.75	6.86	8.65	5.31	5.60	3.43	1.40	0.91	0.20	0.16	2.30	3.67	3.93
20:00	5.62	4.52	2.13	2.56	5.77	5.60	12.67	7.93	6.23	3.25	1.47	0.50	1.09	0.43	1.07	2.86	3.98
21:00	6.77	4.41	1.67	5.30	4.86	7.81	11.15	6.47	5.95	3.86	1.64	0.64	1.15	0.23	2.58	2.32	4.18
22:00	4.75	4.69	3.88	1.84	5.41	7.71	14.73	8.02	4.41	5.59	2.56	0.30	0.46	0.91	0.91	2.71	4.31
23:00	5.26	5.29	2.53	1.58	7.90	8.58	15.83	5.87	4.77	2.46	2.22	1.89	0.75	0.46	1.60	2.49	4.34

2.6.3 高空气象资料

评价区域周围 50km 范围内没有高空气象探测站，故采用中尺度气象模式 WRF 模式模拟的高空格点气象资料。本项目调查的 WRF 模式模拟的高空格点资料，模拟网格中心点位置为经纬度（113.4°E，22.5°N），与本项目的距离约为 17km。调查 2022 年连续一年每日两次（00 时和 12 时（世界时），对应北京时的 08 时和 20 时）距离地面 5000m 高度以下的高空气象资料，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的大气预测要求。调查项目包括：气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速。本报告采用 AERMOD 模型处理地面和高空气象数据，计算产生模型所需要的参数。

表2.6-17 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
E113.4	N22.5	17190	2022	气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模拟

2.6.4 预测模型及参数

2.6.4.1 预测模型

根据估算，本项目环境空气影响评价工作等级为一级，本报告预测模式选择《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

2.6.4.2 预测参数的选择

1、预测范围及坐标系的建立

本项目大气环境影响评价范围为：以项目厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域。根据污染源情况、评价区主导风向、地形以及周围环境敏感区位置，本项目确定以（113°15′44.468″E，22°35′17.249″N）为原点建立坐标系，预测范围确定为以坐标原点为中心，边长 6km 的矩形区域，大气预测范围完全包含大气评价范围。

预测范围内地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据经度为 3 秒（90m），即东西向网格间距为 3（秒），南北向网格间距为 3（秒）。本次评价地形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 3 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(112.968334，22.863334)东北角(113.555834，22.863334)

西南角(112.968334，22.311667)东南角(113.555834，22.311667)

东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒），高程最小值：-52（m），

高程最大值：528（m）。本次评价预测范围内地形见下图。

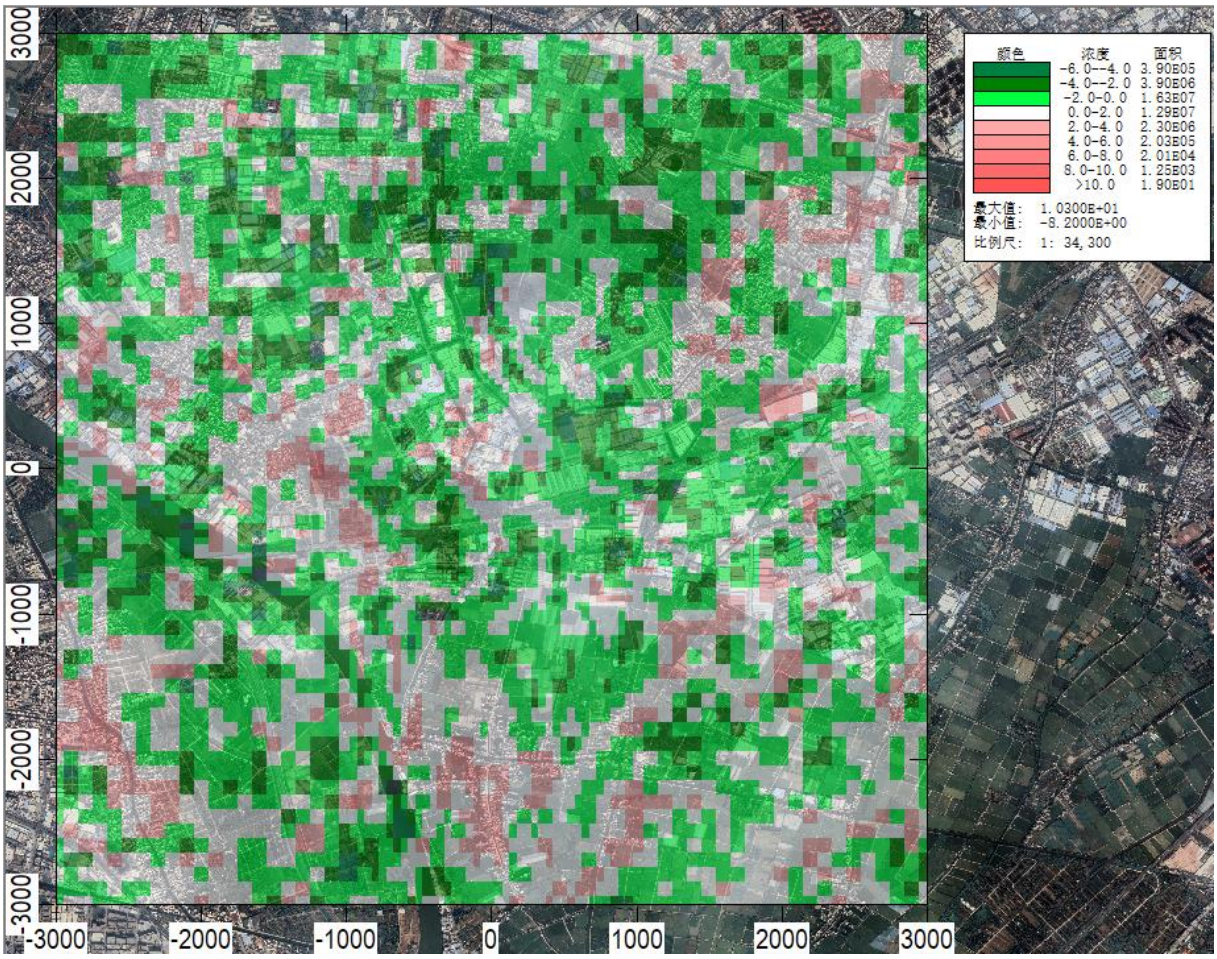


图2.6-8预测范围内区域地形图

2、地面特征参数

根据大气预测范围内土地利用现状及规划情况，将评价范围按 120~245°、245~120°分为 2 个扇区，其中 245~120°扇区中地面特征参数按“城市”的地表类型及“潮湿气候”的地表湿度类型进行选取，120~245°扇区中地面特征参数按“农作地”的地表类型及“潮湿气候”的地表湿度类型进行选取，本次大气预测地面特征参数见下表。

表2.6-18 地面特征参数

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市	245~120°	冬季	0.18	1	1
		春季	0.14	0.5	1
		夏季	0.16	1	1
		秋季	0.18	1	1
农作地	120~245°	冬季	0.18	0.4	0.05
		春季	0.14	0.2	0.03
		夏季	0.2	0.3	0.2
		秋季	0.18	0.4	0.05

备注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和

空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

3、其他相关参数选项

本评价其他相关大气预测相关参数的选取情况见下表。

表2.6-19 其他相关参数选取

参数	设置
地形高程	考虑地形高程影响
预测点离地高	不计算（预测点在地面上）
烟囱出口下洗	考虑
计算总沉积	不计算
计算干沉积	不计算
计算湿沉积	不计算
使用 AERMOD 的 BETA 选项	否
考虑建筑物下洗	是
考虑城市效应	否
考虑 NO_2 化学反应	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑浓度的背景值叠加	是
气象起止日期	2022-1-1 至 2022-12-31
计算网格间距	100m、50m

2.6.4.3 预测网格及计算点确定

本评价大气评价范围为以项目厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域；大气预测范围为以项目厂区中心（113°15′44.468″E，22°35′17.249″N）为原点（0，0），东西、南北方向边长为 6km 的区域。预测范围完全包含评价范围。

本评价选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域预测网格采用直角坐标网格近密远疏法布设，在距离源中心 1000m 的区域采用步长为 50m 的直角坐标网格，其他预测区域采用步长为 100m 的直角坐标网格。各敏感目标坐标及海拔高度见下表 2.6-20 。

表2.6-20 敏感目标坐标及海拔高度一览表

序号	名称	坐标（m）		地面高程（m）	保护对象	与厂界最近的距离（m）	环境功能区划	方位
		X	Y					
1	逸丰华庭	-521	242	-1.82	居民	470	环境空气二类区	NW
2	丰华学校	-1081	366	2.61	师生	1078		NW
3	宝丰社区卫生服务站	-405	988	-1.35	医院	510		NW
4	宝丰村	-854	312	1.1	村民	864		NW
5	吉安村	-1242	-249	1.22	村民	1221		NW
6	吉安小学	-1807	108	0.89	师生	1680		NW
7	悦胜村	-1450	1076	-0.9	村民	1789		NW
8	盛丰	-2064	1063	1.33	村民	2341		NW
9	盛丰社区卫生服务站	-2156	2021	-2.17	医院	3022		NW

序号	名称	坐标（m）		地面高程（m）	保护对象	与厂界最近的距离（m）	环境功能区划	方位
		X	Y					
10	五埒东	-1833	2192	0.94	村民	2903	环境空气二类区	NW
11	福三村	-237	1195	-1.73	村民	1152		NW
12	泗隆村	-371	1961	-1.76	村民	1955		NW
13	兴隆村	554	721	0.78	村民	776		N
14	益隆小学	1488	1081	0.62	师生	1670		NE
15	益隆村	446	364	-2.6	村民	400		NE
16	德源	911	2020	-2.27	村民	2152		N
17	同德围	1197	2282	-4.14	村民	2532		NE
18	兆龙社区	1874	1613	-2.01	村民	2424		NE
19	兆龙小学	2714	2120	2.4	师生	3368		NE
20	镇南	2449	516	-1.83	村民	2475		NE
21	智慧星幼儿园	1604	-700	-0.24	师生	1650		SE
22	小榄西区工业生活区	1443	-815	-3.19	居民	1644		SE
23	白鲤村	2609	-1944	0.41	村民	3202		SE
24	永丰村	2586	-2031	0.84	村民	3050		SE
25	太平小学	930	-1934	-0.88	师生	2182		SE
26	太平村	-365	-1136	1.04	村民	1160		S
27	新丰社区	-2468	-1722	0.13	村民	3050		SW
28	裕祥村	-2470	-1009	-1.81	村民	2678		SW
29	规划敏感目标 1	-2049	-1492	-1.57	居民	2535		SW
30	规划敏感目标 2	-2161	-1430	1.14	居民	2591		SW
31	规划敏感目标 3	-512	-107	-4.13	居民	523		W
32	规划敏感目标 4	-605	49	-1.05	居民	607		W
33	规划敏感目标 5	-696	1551	-0.99	居民	1700		NW
34	规划敏感目标 6	704	1650	-1.49	居民	1794		NE
35	规划敏感目标 7	1803	1046	-0.36	居民	2084		NE
36	规划敏感目标 8	1379	2213	-3.56	居民	2607		NE
37	规划敏感目标 9	1448	2379	-0.28	居民	2785		NE
38	规划敏感目标 10	1691	2314	-1.59	居民	2866		NE
39	规划敏感目标 11	1932	2256	0.63	居民	2970		NE

2.6.4.4 预测因子及污染源源强

1、预测因子

根据项目工程分析，本项目大气评价因子有 NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、氨气、氰化氢、硫化氢、甲醛、氟化物、氯气、锡及其化合物、非甲烷总烃、TVOC、颗粒物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$），根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.2 条要求，“预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子”，由于锡及其化合物现阶段未有环境质量标准，因此选择 NO_2（考虑最不利条件，即 NO_2 排放量按氮氧化物 1:1 取值）、SO_2、氯化氢、硫酸雾、氨气、氰化氢、硫化氢、甲醛、氟化物、氯气、非甲烷总烃、TVOC、颗粒物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）作为预测因子。

2、背景浓度取值

（1）基本污染物背景浓度取值

本评价以 2022 年为评价基准年，NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$等基本污染物采用监测站 2022 年的逐日数据浓度值作为预测范围内背景值。对于其中缺失数据，采用两点线性插值的方法进行插值。

表2.6-21 基本污染物 2022 年逐日监测数据

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/1/1	10	79	123	60
小榄站	2022/1/2	9	54	97	51
小榄站	2022/1/3	9	69	111	55
小榄站	2022/1/4	9	57	91	42
小榄站	2022/1/5	8	81	113	50
小榄站	2022/1/6	11	70	100	51
小榄站	2022/1/7	8	54	76	36
小榄站	2022/1/8	7	52	75	38
小榄站	2022/1/9	9	59	90	44
小榄站	2022/1/10	8	55	67	30
小榄站	2022/1/11	5	32	29	13
小榄站	2022/1/12	7	58	68	32
小榄站	2022/1/13	7	53	68	36
小榄站	2022/1/14	9	66	96	46
小榄站	2022/1/15	10	108	164	76
小榄站	2022/1/16	8	85	123	57
小榄站	2022/1/17	8	52	65	29
小榄站	2022/1/18	5	41	35	15
小榄站	2022/1/19	5	38	34	16
小榄站	2022/1/20	7	59	62	28
小榄站	2022/1/21	7	67	89	40
小榄站	2022/1/22	6	45	44	23
小榄站	2022/1/23	5	43	28	13
小榄站	2022/1/24	6	44	30	18
小榄站	2022/1/25	6	34	28	15
小榄站	2022/1/26	6	50	53	29
小榄站	2022/1/27	5	38	49	31
小榄站	2022/1/28	6	26	35	19
小榄站	2022/1/29	7	19	26	11
小榄站	2022/1/30	4	12	12	6
小榄站	2022/1/31	5	12	24	17
小榄站	2022/2/1	5	10	20	15
小榄站	2022/2/2	6	10	16	12
小榄站	2022/2/3	5	10	8	6
小榄站	2022/2/4	4	8	19	13
小榄站	2022/2/5	4	10	23	16
小榄站	2022/2/6	5	17	32	21

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/2/7	6	28	37	27
小榄站	2022/2/8	6	16	17	8
小榄站	2022/2/9	7	21	20	10
小榄站	2022/2/10	8	29	33	18
小榄站	2022/2/11	10	40	53	31
小榄站	2022/2/12	11	34	34	16
小榄站	2022/2/13	7	28	22	14
小榄站	2022/2/14	6	29	27	14
小榄站	2022/2/15	7	45	48	27
小榄站	2022/2/16	5	35	52	25
小榄站	2022/2/17	4	34	36	20
小榄站	2022/2/18	5	37	32	14
小榄站	2022/2/19	4	24	5	3
小榄站	2022/2/20	5	21	7	6
小榄站	2022/2/21	5	30	10	8
小榄站	2022/2/22	5	29	12	9
小榄站	2022/2/23	5	22	19	9
小榄站	2022/2/24	6	35	36	18
小榄站	2022/2/25	8	57	61	29
小榄站	2022/2/26	9	94	119	64
小榄站	2022/2/27	10	64	103	58
小榄站	2022/2/28	8	38	56	24
小榄站	2022/3/1	8	44	73	36
小榄站	2022/3/2	9	46	80	43
小榄站	2022/3/3	6	33	63	32
小榄站	2022/3/4	7	28	65	34
小榄站	2022/3/5	8	36	77	41
小榄站	2022/3/6	7	33	60	22
小榄站	2022/3/7	6	31	44	16
小榄站	2022/3/8	7	33	48	17
小榄站	2022/3/9	7	41	53	18
小榄站	2022/3/10	8	46	61	22
小榄站	2022/3/11	8	40	74	30
小榄站	2022/3/12	9	35	54	22
小榄站	2022/3/13	7	31	56	23
小榄站	2022/3/14	7	27	65	29
小榄站	2022/3/15	10	33	67	30
小榄站	2022/3/16	6	29	40	17
小榄站	2022/3/17	6	24	47	22
小榄站	2022/3/18	8	44	77	28
小榄站	2022/3/19	7	25	62	34
小榄站	2022/3/20	5	28	34	18
小榄站	2022/3/21	6	25	44	22
小榄站	2022/3/22	6	20	45	31
小榄站	2022/3/23	6	33	13	6
小榄站	2022/3/24	6	46	25	17

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/3/25	6	33	40	29
小榄站	2022/3/26	5	22	41	23
小榄站	2022/3/27	6	26	31	13
小榄站	2022/3/28	6	36	25	15
小榄站	2022/3/29	7	46	51	23
小榄站	2022/3/30	8	57	78	32
小榄站	2022/3/31	8	62	85	36
小榄站	2022/4/1	5	26	23	22.5
小榄站	2022/4/2	5	31	28	9
小榄站	2022/4/3	8	37	59	24
小榄站	2022/4/4	9	45	88	32
小榄站	2022/4/5	8	31	81	31
小榄站	2022/4/6	11	27	78	33
小榄站	2022/4/7	10	37	82	34
小榄站	2022/4/8	9	36	76	29
小榄站	2022/4/9	8	32	68	23
小榄站	2022/4/10	9	28	67	25
小榄站	2022/4/11	7	20	54	22
小榄站	2022/4/12	7	18	39	16
小榄站	2022/4/13	6	22	50	27
小榄站	2022/4/14	7	30	44	15
小榄站	2022/4/15	7	30	52	17
小榄站	2022/4/16	6	28	56	18
小榄站	2022/4/17	8	42	63	18
小榄站	2022/4/18	6	37	26	14
小榄站	2022/4/19	5	37	20	11
小榄站	2022/4/20	8	60	63	31
小榄站	2022/4/21	7	48	82	40
小榄站	2022/4/22	6	22	45	19
小榄站	2022/4/23	6	19	44	20
小榄站	2022/4/24	7	14	37	17
小榄站	2022/4/25	6	10	34	16
小榄站	2022/4/26	6	13	38	18
小榄站	2022/4/27	6	13	36	17
小榄站	2022/4/28	6	13	35	18
小榄站	2022/4/29	6	21	40	17
小榄站	2022/4/30	8	45	53	23
小榄站	2022/5/1	4	14	6	3
小榄站	2022/5/2	5	19	22	12
小榄站	2022/5/3	8	39	58	34
小榄站	2022/5/4	8	37	63	27
小榄站	2022/5/5	8	28	60	23
小榄站	2022/5/6	6	22	51	21
小榄站	2022/5/7	6	42	56	32
小榄站	2022/5/8	7	44	55	32
小榄站	2022/5/9	7	40	64	35

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/5/10	6	22	33	17
小榄站	2022/5/11	5	20	17	14
小榄站	2022/5/12	6	28	18	11
小榄站	2022/5/13	6	47	37	21
小榄站	2022/5/14	6	39	40	22
小榄站	2022/5/15	5	25	12	5
小榄站	2022/5/16	5	28	22	7
小榄站	2022/5/17	8	39	49	20
小榄站	2022/5/18	8	40	59	29
小榄站	2022/5/19	8	31	61	34
小榄站	2022/5/20	7	20	58	24
小榄站	2022/5/21	6	26	46	28
小榄站	2022/5/22	5	19	39	21.5
小榄站	2022/5/23	5	32	37	15
小榄站	2022/5/24	6	31	34	13
小榄站	2022/5/25	6	29	27	12
小榄站	2022/5/26	6	23	31	15
小榄站	2022/5/27	6	27	33	16
小榄站	2022/5/28	6	15	35	14
小榄站	2022/5/29	6	10	29	11
小榄站	2022/5/30	6	20	34	13
小榄站	2022/5/31	6	17	37	15
小榄站	2022/6/1	6	15	37	15
小榄站	2022/6/2	6	12	32	13
小榄站	2022/6/3	5	7	31	13
小榄站	2022/6/4	5	6	30	12
小榄站	2022/6/5	5	8	33	12
小榄站	2022/6/6	6	19	33	15
小榄站	2022/6/7	6	28	28	14
小榄站	2022/6/8	6	28	22	10
小榄站	2022/6/9	6	15	23	11
小榄站	2022/6/10	6	19	25	13
小榄站	2022/6/11	6	29	28	13
小榄站	2022/6/12	6	16	32	15
小榄站	2022/6/13	5	10	36	14
小榄站	2022/6/14	5	24	30	15
小榄站	2022/6/15	6	31	34	18
小榄站	2022/6/16	6	18	30	15
小榄站	2022/6/17	5	10	25	8
小榄站	2022/6/18	5	10	26	9
小榄站	2022/6/19	5	9	33	12
小榄站	2022/6/20	5	9	33	12
小榄站	2022/6/21	5	10	33	11
小榄站	2022/6/22	6	11	32	10
小榄站	2022/6/23	6	11	27	10
小榄站	2022/6/24	7	12	27	11

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/6/25	6	12	30	13
小榄站	2022/6/26	6	9	23	8
小榄站	2022/6/27	6	9	24	9
小榄站	2022/6/28	6	13	28	11
小榄站	2022/6/29	7	21	30	12
小榄站	2022/6/30	6	28	26	11
小榄站	2022/7/1	6	18	22	8
小榄站	2022/7/2	5	12	10	6
小榄站	2022/7/3	5	6	28	13
小榄站	2022/7/4	5	9	28	14
小榄站	2022/7/5	5	10	30	13
小榄站	2022/7/6	6	17	29	13
小榄站	2022/7/7	6	22	31	14
小榄站	2022/7/8	6	20	30	12
小榄站	2022/7/9	6	21	30	10
小榄站	2022/7/10	6	15	27	9
小榄站	2022/7/11	6	13	31	14
小榄站	2022/7/12	6	15	27	10
小榄站	2022/7/13	7	16	31	12
小榄站	2022/7/14	7	12	31	12
小榄站	2022/7/15	6	14	31	11
小榄站	2022/7/16	6	9	32	11
小榄站	2022/7/17	6	8	33	12
小榄站	2022/7/18	6	9	36	14
小榄站	2022/7/19	6	9	31	12
小榄站	2022/7/20	5	9	27.5	9.5
小榄站	2022/7/21	6	10	24	7
小榄站	2022/7/22	7	13	35	13
小榄站	2022/7/23	7	11	35	16
小榄站	2022/7/24	7	12	47	23
小榄站	2022/7/25	7	15	60	30
小榄站	2022/7/26	7	12	44	22
小榄站	2022/7/27	7	14	42	20
小榄站	2022/7/28	7	12	43	23
小榄站	2022/7/29	7	13	60	37
小榄站	2022/7/30	7	29	65	35.5
小榄站	2022/7/31	9	31	66	34
小榄站	2022/8/1	6	13	31	11
小榄站	2022/8/2	7	11	27	9
小榄站	2022/8/3	6	19	24	12
小榄站	2022/8/4	6	23	20.5	12
小榄站	2022/8/5	5	22	17	8
小榄站	2022/8/6	6	29	24	10
小榄站	2022/8/7	7	23	32	12
小榄站	2022/8/8	7	24	26	11
小榄站	2022/8/9	6	25	20	9

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/8/10	5	17	13	7
小榄站	2022/8/11	5	23	17	8
小榄站	2022/8/12	6	33	22	12
小榄站	2022/8/13	6	33	27	15
小榄站	2022/8/14	7	20	32	18
小榄站	2022/8/15	6	18	31	15
小榄站	2022/8/16	7	25	33	16
小榄站	2022/8/17	6	25	20	7
小榄站	2022/8/18	6	24	19	9
小榄站	2022/8/19	6	24	21	12
小榄站	2022/8/20	5	17	15	6
小榄站	2022/8/21	5	13	19	9
小榄站	2022/8/22	6	13	29	13
小榄站	2022/8/23	7	19	43	24
小榄站	2022/8/24	7	28	54	28
小榄站	2022/8/25	5	12	18	7
小榄站	2022/8/26	5	16	25	11
小榄站	2022/8/27	6	13	33	18
小榄站	2022/8/28	7	19	43	24
小榄站	2022/8/29	6	22	46	25
小榄站	2022/8/30	7	22	33	18
小榄站	2022/8/31	8	37	48	31
小榄站	2022/9/1	7	28	40	25
小榄站	2022/9/2	7	20	36	20
小榄站	2022/9/3	8	19	42	24
小榄站	2022/9/4	10	20	49	29
小榄站	2022/9/5	12	29	62	36
小榄站	2022/9/6	10	43	74	45
小榄站	2022/9/7	7	24	43	26
小榄站	2022/9/8	7	21	51.66667	23
小榄站	2022/9/9	8	29	60.33333	26
小榄站	2022/9/10	8	12	69	36
小榄站	2022/9/11	9	14	61	39
小榄站	2022/9/12	11	27	65	37
小榄站	2022/9/13	12	29	73	44
小榄站	2022/9/14	11	31	78	44
小榄站	2022/9/15	11	29	76	47
小榄站	2022/9/16	12	23	86	59
小榄站	2022/9/17	8	22	71	49
小榄站	2022/9/18	8	17	68	46
小榄站	2022/9/19	7	25	61	41
小榄站	2022/9/20	7	30	59	30
小榄站	2022/9/21	6	24	59	18
小榄站	2022/9/22	7	23	61	20
小榄站	2022/9/23	9	31	73	35
小榄站	2022/9/24	7	27	58	24

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/9/25	8	28	78	34
小榄站	2022/9/26	9	31	75	32
小榄站	2022/9/27	8	32	45	17
小榄站	2022/9/28	7	25	36	10
小榄站	2022/9/29	6	26	32	16
小榄站	2022/9/30	6	26	18	11
小榄站	2022/10/1	6	20	21	12
小榄站	2022/10/2	6	14	21	11
小榄站	2022/10/3	6	17	20	11
小榄站	2022/10/4	9	22	33	22
小榄站	2022/10/5	7	18	35	21
小榄站	2022/10/6	6	18	40	16
小榄站	2022/10/7	8	22	51	25
小榄站	2022/10/8	9	26	51	24
小榄站	2022/10/9	9	22	49	24
小榄站	2022/10/10	8	17	41	14
小榄站	2022/10/11	10	29	52	19
小榄站	2022/10/12	12	41	60	24
小榄站	2022/10/13	11	42	57	26
小榄站	2022/10/14	11	46	64	29
小榄站	2022/10/15	11	33	57	26
小榄站	2022/10/16	11	25	62	28
小榄站	2022/10/17	10	20	75	29
小榄站	2022/10/18	9	32	83	47
小榄站	2022/10/19	11	36	58	24
小榄站	2022/10/20	10	47	73	28.5
小榄站	2022/10/21	10	39	70	33
小榄站	2022/10/22	12	43	69	32
小榄站	2022/10/23	12	43	74	35
小榄站	2022/10/24	10	29	70	34
小榄站	2022/10/25	7	24	59	18
小榄站	2022/10/26	8	31	59	20
小榄站	2022/10/27	8	34	67	27
小榄站	2022/10/28	9	36	65	29
小榄站	2022/10/29	8	26	49	25
小榄站	2022/10/30	7	17	39	18
小榄站	2022/10/31	9	19	61	25
小榄站	2022/11/1	8	18	50	22
小榄站	2022/11/2	7	23	27	18
小榄站	2022/11/3	8	34	16	11
小榄站	2022/11/4	9	35	15	9
小榄站	2022/11/5	8	33	25	12
小榄站	2022/11/6	9	36	21	16
小榄站	2022/11/7	9	38	24	17
小榄站	2022/11/8	8	38	18	15
小榄站	2022/11/9	10	56	57	32

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/11/10	12	66	95	52
小榄站	2022/11/11	11	55	103	57
小榄站	2022/11/12	11	39	53	25
小榄站	2022/11/13	13	50	98	53
小榄站	2022/11/14	10	29	56	28
小榄站	2022/11/15	12	57	106	51
小榄站	2022/11/16	11	44	66	29
小榄站	2022/11/17	10	53	65	24
小榄站	2022/11/18	11	49	64	27
小榄站	2022/11/19	11	44	65	31
小榄站	2022/11/20	13	39	66	30
小榄站	2022/11/21	11	46	66	29
小榄站	2022/11/22	10	44	41	22
小榄站	2022/11/23	9	39	20	13
小榄站	2022/11/24	9	36	15	9
小榄站	2022/11/25	10	40	31	17
小榄站	2022/11/26	9	42	26	13
小榄站	2022/11/27	10	43	43	20
小榄站	2022/11/28	10	27	37	16
小榄站	2022/11/29	10	22	36	12
小榄站	2022/11/30	10	22	28	7
小榄站	2022/12/1	9	21	25	7
小榄站	2022/12/2	11	27	28	9
小榄站	2022/12/3	12	43	49	18
小榄站	2022/12/4	10	34	38	18
小榄站	2022/12/5	10	25	32	10
小榄站	2022/12/6	10	33	37	16
小榄站	2022/12/7	11	43	51	20
小榄站	2022/12/8	12	48	56	24
小榄站	2022/12/9	12	41	57	25
小榄站	2022/12/10	11	28	49	25
小榄站	2022/12/11	11	23	56	29
小榄站	2022/12/12	12	27	60	34
小榄站	2022/12/13	12	38	76	40
小榄站	2022/12/14	10	28	40	21
小榄站	2022/12/15	10	42	29	19
小榄站	2022/12/16	9	43	18	14
小榄站	2022/12/17	11	20	62	27
小榄站	2022/12/18	12	20	40	13
小榄站	2022/12/19	14	53	64	22
小榄站	2022/12/20	15	75	77	28
小榄站	2022/12/21	15	44	51	22
小榄站	2022/12/22	14	65	69	30
小榄站	2022/12/23	15	60	88	33
小榄站	2022/12/24	15	63	75	27
小榄站	2022/12/25	15	60	73	29

站点名称	时间	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）
小榄站	2022/12/26	15	81	98	38
小榄站	2022/12/27	16	85	104	42
小榄站	2022/12/28	15	56	89	41
小榄站	2022/12/29	14	40	74	42
小榄站	2022/12/30	11	36	54	29
小榄站	2022/12/31	10	32	42	22

（2）其他污染物的背景浓度取值

其他污染物的背景浓度取值主要根据评价范围内监测点的监测数据，取污染物不同时段监测值中的最大值作为背景值。其他污染物的背景浓度取值情况如下表所示。

表2.6-22 其他污染物的背景浓度取值

序号	污染物	小时背景浓度取值(μg/m³)	日平均背景浓度取值(μg/m³)	8 小时平均背景浓度取值(μg/m³)
1	TSP	/	81	/
2	氯化氢	10	7	/
3	硫酸雾	55	8.56	/
4	氨	5	/	/
5	非甲烷总烃	280	/	/
6	氰化氢	/	0.75	/
7	TVOC	/	/	123
8	甲醛	5	/	/
9	氯气	15	15	/
10	硫化氢	0.5	/	/
11	氟化物	0.25	0.287	/

3、污染源强

（1）本项目污染源强

根据项目工程分析，项目建成后，正常工况下本项目有组织点源及无组织面源排放源强及参数情况如下表所示（其中 PM_{10} 源强取值按 TSP 的 50%进行计算，$PM_{2.5}$ 源强取值按 PM_{10} 的 50%进行计算）。

表2.6-23 正常工况下，改扩建项目有组织排放点源参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
	X	Y									SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
P1	-68	7	0	15	0.4	6000	13.26	25	6000	正常排放			0.0588	0.0588	0.0294										
P2	78	40	2	38.5	1.1	50000	14.61	25	6000	正常排放			0.2901	0.2901	0.14505										
P3	-50	49	0	28	1	35200	12.45	25	6000	正常排放						0.1129	0.0056		0.0013						
P4	43	1	0	28	1	36000	12.73	25	6000	正常排放						0.0886	0.0108								
P5	-38	45	0	28	0.6	14000	13.75	25	6000	正常排放						0.0008	0.0089								
P6	44	9	1	28	0.9	23000	10.04	25	6000	正常排放		0.2249						0.0626							
P7	40	24	1	26	0.5	9900	14.00	25	6000	正常排放						0.007									
P8	-56	28	0	26	0.7	25000	18.04	25	6000	正常排放		0.3136				0.0030						0.0038			
P9	85	64	2	38.5	1.2	60400	14.83	25	6000	正常排放						0.097	0.0338								
P10	86	71	2	38.5	0.9	32400	14.15	25	6000	正常排放						0.1151	0.0148		0.0014	0.0005					
P11	88	77	2	38.5	1.2	60200	14.79	25	6000	正常排放		0.1482				0.4234	0.0052	0.0163							
P12	79	82	2	38.5	0.8	25000	13.82	25	6000	正常排放		0.3551					0.0174				0.0162				
P13	-54	38	1	28	0.4	5000	11.05	25	6000	正常排放						0.0079									
P14	21	25	2	26	0.9	37000	16.16	100	6000	正常排放													0.7192		
P15	-23	41	2	26	1	37000	13.09	100	6000	正常排放													0.1528		
P16	92	83	2	38.5	0.9	28000	12.23	100	6000	正常排放													1.0397	0.0027	
P17	75	73	1	38.5	0.8	22000	12.16	100	6000	正常排放													0.4289		
P18	80	45	1	38.5	0.6	16000	15.72	25	6000	正常排放													0.1438		
P19	97	100	2	38.5	0.2	1644.8	14.54	100	3600	正常排放	0.0063	0.0822	0.0164	0.0164	0.0082										
P20	34	61	1	28	0.7	19000	13.71	25	6000	正常排放								0.0521							0.0036
P21	33	53	1	28	0.4	5000	11.05	25	6000	正常排放								0.0459							

表2.6-24 正常工况下，改扩建项目无组织排放面源源参数表

序号	名称	面源各定点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
		X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
1	仓库一 1 楼	-75	-2	0	1.5	6000	正常排放			0.0119	0.00595	0.002975										
		-33	-11																			
		-38	-31																			
		-80	-21																			
		-75	-2																			
2	厂房一 1 楼	-58	51	1	4	6000	正常排放		0.0197				0.1582	0.0164	0.0251	0.0007						
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
3	厂房一 2 楼	-58	51	1	9	6000	正常排放						0.0015							0.3619		
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
4	厂房一 3 楼	-58	51	1	13	6000	正常排放		0.0581				0.0036						0.0085			
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
5	厂房二和厂房三 1 楼	62	79	1	3	6000	正常排放			0.0197	0.00985	0.004925										
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
6	厂房二和厂房三 3 楼	62	79	1	14	6000	正常排放			0.0074	0.0037	0.00185	0.0164							0.0315	0.0315	
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
7	厂房二和厂房三 4 楼	62	79	1	19.5	6000	正常排放		0.0152	0.0197	0.00985	0.004925	0.0201	0.0159					0.0116		0.2736	
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
8	厂房二和厂房三 5 楼	62	79	1	25	6000	正常排放						0.065	0.0056		0.0004	0.0002					
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
9	厂房二和厂房三 6 楼	62	79	1	30.5	6000	正常排放		0.013				0.1782	0.0041	0.0043					0.1722		
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			

序号	名称	面源各定点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
		X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
		62	79																			
10	厂房二和厂房三7楼	62	79	1	35	6000	正常排放			0.0197	0.00985	0.004925	0.0009							0.1936		
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
11	厂房二和厂房三楼顶	62	79	1	37.5	6000	正常排放		0.0000					0.002								
		39	87																			
		51	123																			
		104	105																			
		80	33																			
		50	43																			
		62	79																			
12	污水站负一、第一层	35	80	1	2.5	6000	正常排放								0.0263							0.0018
		57	73																			
		47	44																			
		25	51																			
		35	80																			
13	污水站二层	35	80	1	8.3	6000	正常排放								0.0027							0.0002
		57	73																			
		47	44																			
		25	51																			
		35	80																			
14	辅助工程房	-61	71	0	1.5	6000	正常排放						0.003									
		-54	70																			
		-73	5																			
		-79	7																			
		-61	71																			

面源取值高度依据：仓库一层高 5m、辅助工程房层高 8m，门高均为 3m，取门高一半；厂房一楼高 16m，共 3 层，1 楼高 6m，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度；厂房三楼高 37.5m，共 7 层，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，取各楼层窗户中心高度作为无组织面源的排放高度；污水站一层高 5.8m，取门窗高度一半 2.5m；二层高 5m，生化池占满层，取高度一半 2.5m。

（2）本项目以新带老污染源强

由于现有生产线产能、设备、原辅材料及排气筒布局位置等的变动，本项目改扩建完成后，现有工程的排气筒（点源）、厂房面源的污染物源强均发生了变化，本评价将现有工程的污染源均视为以新带老源进行叠加计算。

表2.6-25 本项目“以新带老”有组织排放点源参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h											
	X	Y								NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
1#（DA006）	-49	47	0	28	1.2	16474	25	2400	正常排放					0.068						
2#（DA007）	46	22	1	26	0.5	2492	25	900	正常排放					0.0065						
3#（DA008）	43	1	0	28	1.2	27376	25	900	正常排放					0.0605						

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/m^3/h	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h										
	X	Y								NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
4#（DA009）	-41	45	0	28	0.8	7820	25	900	正常排放					0.0275						
5#（DA010）	46	7	1	28	0.9	17897	25	2100	正常排放	0.2045				0.029	0.016	0.055	0.0014			
6#（DA011）	-54	27	0	26	0.5	28130	25	750	正常排放									0.0018		
7#（DA012）	38	20	1	26	1.2	28066	25	2400	正常排放										0.986	0.0755
8#（DA013）	49	122	1	15	0.4	3963	25	2400	正常排放		0.0793	0.0793	0.03965							
9#（DA014）	51	114	1	15	0.4	5684	25	2400	正常排放		0.1137	0.1137	0.05686							
10#（DA015）	-28	40	0	26	1.2	27885	25	2400	正常排放										0.1003	0.1135

表2.6-26 本项目“以新带老”无组织排放面源参数表

序号	名称	面源各定点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率/kg/h														
		X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
1	厂房一 1 楼	-58	51	1	4	2400	正常排放		0.0096				0.2102	0.0120	0.0055	0.0015						
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
2	厂房一 2 楼	-58	51	1	9	2400	正常排放						0.0015							0.2229	0.2229	
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
3	厂房一 3 楼	-58	51	1	13	2400	正常排放						0.0012						0.0171			
		54	23																			
		44	-13																			
		-67	14																			
		-58	51																			
4	厂房二 1 楼	10	39	1	1.5	2400	正常排放			0.039	0.0180	0.0090	0.0188									
		51	28																			
		84	119																			
		49	130																			
		10	39																			
5	储罐间	59	-6	0	2	2400	正常排放							0.0012	0.0219							
		69	-9																			
		66	-19																			
		57	-16																			
		59	-6																			

（3）非正常工况

非正常工况主要为生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，按最不利原则，水喷淋塔、碱液喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0%考虑；布袋除尘器部分布袋出现破损情况，仅剩部分布袋起到过滤效果，处理效率仅达到 80%考虑；有机废气治理装置的活性炭吸附装置发生饱和失效情况，无法起到吸附 VOCs、非甲烷总烃的效果，处理效率按 0%考虑；生物滤池的微生物死亡失效，处理效率按 0%考虑。企业每天会进行 2 次以上的废气治理措施人工巡检，且废气治理措施已配套中央控制系统监控装置，可以实时监控其运行状态，一旦

发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 1h 计。非正常工况下各废气有组织排放点源的参数设置情况如下表所示。

表2.6-27 非正常工况下，本项目有组织排放点源参数表

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物排放速率（kg/h）														单次持续时间/h	年发生频次/次
			SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	甲醛	氟化物	氯气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	
1	P1	喷淋塔失效/活性炭饱和无法吸附/布袋除尘器出现破损/生物滤池微生物死亡			0.2351	0.11755	0.058775											1	2
2	P2				1.1612	0.5806	0.2903												
3	P3							0.8063	0.0400		0.0065								
4	P4							0.633	0.0774										
5	P5							0.006	0.0638										
6	P6			0.3749						0.3130									
7	P7							0.0499											
8	P8			0.5226				0.0217						0.0761					
9	P9							0.6931	0.2411										
10	P10							0.8219	0.1060		0.0068	0.0034							
11	P11			0.247				3.0242	0.0370	0.0814									
12	P12			0.5919					0.1242				0.1157						
13	P13							3.5962											
14	P14														3.5962				
15	P15														0.7641				
16	P16														5.1984	0.0563			
17	P17														2.1443				
18	P18														0.3596				
19	P19		0.0063	0.0822	0.0164	0.0164	0.0082												
20	P20									0.2603							0.0180		
21	P21									2.2967									

（4）其他在建、拟建项目污染源源强

经调查核实，项目评价范围内排放同类污染物的拟建在建项目有《中山市诺丝医药科技有限公司新建年产天然橡胶胶乳男用避孕套 3200 万只、聚氨酯避孕套 1600 万只项目》、《广濑模具（中山）有限公司年产汽车塑料配件模具 70 套、压铸模具 20 套、夹治具 20 套搬迁扩建项目》、《中山市小榄镇五金表面处理聚集区（绿金湾高端环保共性产业园）公辅工程建设项目》、《中山市小榄镇耐奇制锁有限公司年表面处理 325 万平方米生产线改扩建项目》、《铭钤（中山）精密五金有限公司年表面处理 275 万平方米生产线改扩建项目》和《中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司年表面处理 146 万平方米生产线改扩建项目》，各项目污染源源强统计如下。

表2.6-28 中山市诺丝医药科技有限公司和中山市小榄镇五金表面处理聚集区（绿金湾高端环保共性产业园）有组织大气污染源排放参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
诺丝 G1	1808	13	-1	24	0.5	25	8000								0.003	0.0007	0.0007	
绿金湾 A1	921	99	-2	55	1.6	35	100000	0.009	0.0498	0.2191	0.2191	0.10955				1.2607	1.2607	
绿金湾 A2	971	84	-2	55	2.8	25	300000	0.0219	0.1026	0.0314	0.0314	0.0157				0.7044	0.7044	
绿金湾 A3	946	89	-2	55	2.8	25	320000						0.0191	0.0404				
绿金湾 B1	1028	143	-3	55	1.8	35	1200000	0.0098	0.052	0.2547	0.2547	0.12735				1.4708	1.4708	

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
绿金湾 B2	1060	118	-3	55	3	25	360000	0.0256	0.1197	0.0366	0.0366	0.183				0.8217	0.8217	
绿金湾 B3	1067	139	-1	55	3	25	360000						0.0218	0.0471				
绿金湾 C1	1168	136	-2	55	1.8	35	140000	0.0115	0.0589	0.3087	0.3087	0.15435				1.786	1.786	
绿金湾 C2	1148	110	-3	55	3.5	25	420000	0.0311	0.1453	0.0444	0.0444	0.0222				0.9978	0.9978	
绿金湾 C3	1138	106	-3	55	3.5	25	420000						0.0245	0.0606				
绿金湾 D1	1028	-1	-1	55	2.2	35	180000	0.0137	0.0684	0.3806	0.3806	0.1903				2.2602	2.2602	
绿金湾 D2	1017	37	-2	55	4	25	570000	0.0384	0.1795	0.0549	0.0549	0.02745				1.2326	1.2326	
绿金湾 D3	1020	23	-2	55	4	25	576000						0.0327	0.0807				
绿金湾 P1	889	-24	0	25	0.8	25	26000								0.0022			0.0005
绿金湾 P2	899	-24	0	25	0.8	25	26000								0.0004			0.0001
绿金湾 P3	910	-27	0	25	0.8	25	26000								0.0056			0.0014

表2.6-29 中山市小榄镇耐奇制锁有限公司、铭钤（中山）精密五金有限公司、中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司有组织大气污染源排放参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇 1#	767	-647	0	29	0.5	25	10100						0.0147	0.000003	0.0017			
耐奇 2#	774	-655	0	29	0.4	25	5500									0.0003		
耐奇 3#	771	-648	0	29	0.2	25	1600										0.0093	0.0093
耐奇 4#	767	-648	0	29	0.4	25	5800						0.0139		0.0021			
耐奇 5#	764	-647	0	29	0.4	25	5200									0.0003		
耐奇 6#	761	-647	0	29	0.25	25	2400										0.0099	0.0099
耐奇 7#	763	-647	0	29	0.65	25	16000		0.01798					0.00003				
耐奇 8#	753	-647	0	29	0.8	25	26200		0.0005				0.0218	0.0001	0.0273			
耐奇 9#	749	-646	0	29	0.65	25	14400									0.0008		
耐奇 11#	742	-646	0	29	0.4	25	6000			0.1058	0.1058	0.0529					0.0491	0.0491
耐奇 12#	748	-660	0	29	1.5	25	63700		0.0038					0.0001				
耐奇 13#	752	-661	0	29	1.2	25	56500									0.0004		
耐奇 14#	756	-661	0	29	0.4	25	6700										0.00194	0.00194
耐奇 15#	760	-661	0	29	0.6	25	11200						0.0145	0.0009				
耐奇 16#	739	-672	0	29	0.25	25	2400									0.0004		
耐奇 17#	739	-676	0	29	0.5	25	9000										0.0074	0.0074
耐奇 18#	739	-679	0	29	1	25	30900		0.0006				0.0296	0.00228				
耐奇 20#	735	-682	0	29	0.5	25	10500									0.0005		
耐奇 21#	735	-679	0	29	0.6	25	11300										0.0065	0.0065
耐奇 23#	801	-650	0	29	0.7	25	18000						0.0191	0.0007	0.0023			
耐奇 25#	809	-651	0	29	0.5	25	7100									0.0005		
耐奇 26#	812	-651	0	29	0.5	25	10300			0.0907	0.0907	0.04535					0.042	0.042
耐奇 27#	816	-652	0	29	0.7	25	16900		0.0012				0.0628	0.00189				
耐奇 29#	823	-652	0	29	0.6	25	12200									0.0009		
耐奇 30#	828	-651	0	29	0.5	25	10700										0.0046	0.0046
耐奇 31#	802	-664	0	29	1.2	25	48400						0.0239	0.0001				
耐奇 33#	810	-665	0	29	0.6	25	14100									0.0006		
耐奇 34#	815	-665	0	29	0.45	25	7000			0.0614	0.0614	0.0307					0.0284	0.0284
耐奇 35#	819	-665	0	29	1	25	39400						0.0033	0.0002				

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇 37#	827	-667	0	29	0.4	25	6000										0.0162	0.0162
耐奇 38#	832	-667	0	29	1	25	36400		0.0019				0.0378	0.0005	0.0114			
耐奇 40#	817	-670	0	29	0.5	25	9000									0.0004		
耐奇 41#	822	-671	0	29	0.4	25	6070			0.0281	0.0281	0.01405					0.013	0.013
耐奇 42#	798	-703	0	29	0.8	25	23300			0.017	0.017	0.0085					0.0172	0.0172
耐奇 43#	802	-705	0	29	1.2	25	45700		0.0094									
耐奇 44#	809	-705	0	29	0.9	25	27300		0.0195				0.0544	0.0019				
耐奇 45#	814	-707	0	29	0.5	25	9700									0.001		
耐奇 46#	820	-707	0	29	0.7	25	17400			0.0451	0.0451	0.02255					0.1314	0.1314
耐奇 47#	824	-707	0	29	0.8	25	22300		0.0033				0.02	0.0024				
耐奇 48#	828	-708	0	29	0.7	25	19800									0.0004		
耐奇 49#	832	-708	0	29	0.6	25	13500			0.0297	0.0297	0.01485					0.0239	0.0239
耐奇 50#	836	-710	0	29	0.9	25	27600		0.0009				0.0319	0.0018	0.0114			
耐奇 52#	834	-716	0	29	0.7	25	16900									0.0007		
耐奇 53#	833	-719	0	29	0.5	25	2400										0.015	0.015
耐奇 54#	833	-722	0	29	1	25	35200						0.0091	0.0048	0.0114			
耐奇 56#	811	-720	0	29	0.6	25	10300									0.0006		
耐奇 57#	806	-720	0	29	0.7	25	18200			0.0661	0.0661	0.03305					0.0431	0.0431
耐奇 58#	734	-702	0	29	1.5	25	99500						0.0119					
耐奇 59#	734	-705	0	29	0.8	25	26500										0.0207	0.0207
耐奇 60#	733	-708	0	29	0.5	25	8100		0.0112				0.0015	0.004				
耐奇 61#	733	-712	0	29	1.3	25	48600									0.0002		
耐奇 62#	756	-701	0	29	0.7	25	14700			0.0321	0.0321	0.01605					0.0222	0.0222
耐奇 63#	761	-702	0	29	1	25	35400		0.0433				0.0343	0.00363				
耐奇 64#	766	-702	0	29	0.5	25	7300									0.0002		
耐奇 65#	770	-703	0	29	0.5	25	8300										0.0121	0.0121
耐奇 66#	765	-706	0	29	1.2	25	46900		0.0026				0.0429	0.0006				
耐奇 68#	769	-711	0	29	0.5	25	8000									0.0006		
耐奇 69#	764	-710	0	29	0.4	25	5500										0.0028	0.0028
耐奇 70#	750	-747	0	29	0.7	25	18300						0.0318	0.01				
耐奇 71#	745	-747	0	29	0.35	25	4500									0.0002		
耐奇 72#	740	-746	0	29	0.25	25	2100										0.0066	0.0066
耐奇 73#	841	-608	0	29	1	25	28500						0.0097	0.0058				
耐奇 74#	842	-612	0	29	0.45	25	6800										0.0083	0.0083
耐奇 75#	841	-616	0	29	0.8	25	19350										0.003	0.003
耐奇 76#	841	-620	0	29	0.6	25	12900							0.0003				
耐奇 77#	841	-623	0	29	1	25	28350			0.0917	0.0917	0.04585					0.0425	0.0425
耐奇 78#	758	-648	0	29	0.1	80	355	0.0052	0.0489	0.0075	0.0075	0.00375						
耐奇 79#	752	-648	0	29	0.1	80	338	0.0118	0.0169	0.0034	0.0034	0.0017						
耐奇 80#	756	-664	0	29	0.15	80	799	0.0118	0.1099	0.0168	0.0168	0.0084						
耐奇 81#	765	-660	0	29	0.12	80	563	0.0197	0.0282	0.0056	0.0056	0.0028						
耐奇 82#	816	-653	0	29	0.1	80	281	0.0041	0.0387	0.0059	0.0059	0.00295						
耐奇 83#	823	-653	0	29	0.1	80	282	0.0099	0.0141	0.0028	0.0028	0.0014						
耐奇 84#	827	-669	0	29	0.18	80	1096	0.0161	0.1506	0.023	0.023	0.0115						
耐奇 85#	803	-683	0	29	0.15	80	619	0.0217	0.031	0.0062	0.0062	0.0031						
耐奇 86#	818	-723	0	29	0.2	80	1614	0.0237	0.2219	0.0339	0.0339	0.01695						
耐奇 87#	811	-746	0	29	0.18	80	1347	0.0471	0.0673	0.0135	0.0135	0.00675						

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇 88#	745	-715	0	29	0.18	80	1226	0.018	0.1685	0.0258	0.0258	0.0129						
耐奇 89#	734	-745	0	29	0.12	80	521	0.0182	0.026	0.0052	0.0052	0.0026						
耐奇 90#	844	-604	0	29	0.16	80	1066	0.0157	0.1466	0.0224	0.0224	0.0112						
耐奇 91#	837	-604	0	29	0.1	80	304	0.0106	0.0152	0.003	0.003	0.0015		0.0019				
金朗 P1	243	-411	-2	20	0.9	25	31000		0.0031				0.0053	0.0003	0.0007			
金朗 P2	247	-410	-2	25	0.6	25	14000									0.0002		
金朗 P3	239	-412	-2	20	0.25	25	2200											
金朗 P4	228	-402	-2	20	0.2	25	1400			0.014	0.014	0.007					0.0097	0.0097
金朗 P5	227	-415	-2	20	0.6	25	15000						0.0035	0.00003				
金朗 P6	232	-414	-2	25	0.7	25	18000									0.0003		
金朗 P7	235	-413	-2	20	0.3	25	3300											
金朗 P8	225	-410	-2	20	0.4	25	5600										0.0192	0.0192
金朗 P9	312	-395	0	20	0.9	25	30000		0.0023				0.0053	0.0001				
金朗 P10	298	-399	-1	25	0.3	25	3800									0.0003		
金朗 P11	292	-389	-1	20	0.3	25	3600											
金朗 P12	293	-388	-1	20	1.1	25	48000						0.0519					
金朗 P13	236	-437	-3	20	1.2	25	52000		0.2814				0.0078	0.0001	0.0014			
金朗 P14	241	-436	-3	25	0.6	25	12000									0.0002		
金朗 P15	247	-435	-3	20	0.3	25	3400											
金朗 P16	252	-434	-3	20	0.2	25	1400			0.0374	0.0374	0.0187					0.026	0.026
金朗 P17	234	-428	-2	20	0.9	25	29000						0.0061	0.0002				
金朗 P18	240	-427	-2	25	0.5	25	11000									0.0002		
金朗 P19	246	-425	-3	20	0.3	25	4200											
金朗 P20	252	-424	-3	20	0.3	25	3300										0.0148	0.0148
金朗 P21	311	-409	-1	20	1	25	39000		0.4356				0.0002	0.0001				
金朗 P22	299	-412	-1	25	0.5	25	10000									0.0001		
金朗 P23	307	-410	-1	20	0.7	25	19000											
金朗 P24	315	-411	0	20	0.7	25	19000			0.0222	0.0222	0.0111					0.0192	0.0192
金朗 P25	282	-415	-2	20	0.7	25	23000						0.0046	0.0002				
金朗 P26	287	-414	-2	25	0.4	25	7600									0.0004		
金朗 P27	291	-414	-2	20	0.3	25	3000											
金朗 P28	284	-419	-2	20	0.4	25	6500										0.0285	0.0285
金朗 P29	260	-434	-3	20	0.8	25	24000						0.0061	0.0002				
金朗 P30	265	-432	-3	25	0.6	25	13000									0.0003		
金朗 P31	269	-431	-3	20	0.3	25	4200											
金朗 P32	273	-431	-3	20	0.25	25	2500			0.0577	0.0577	0.02885					0.0401	0.0401
金朗 P33	290	-426	-2	20	0.5	25	11000						0.0004					
金朗 P34	287	-427	-3	20	1.1	25	48000										0.0212	0.0212
金朗 P35	314	-407	0	20	0.5	25	10000			0.025	0.025	0.0125						
金朗 P36	223	-404	-2	24	0.3	80	2136	0.0314	0.2937	0.0449	0.02245	0.011225						
金朗 P37	313	-382	0	24	0.3	80	356	0.0052	0.049	0.0075	0.00375	0.001875						
金朗 P38	278	-404	-2	24	0.3	80	534	0.0187	0.0267	0.0053	0.00265	0.001325						
金朗 P39	224	-430	-2	24	0.3	80	1780	0.0262	0.2448	0.0374	0.0187	0.00935						
金朗 P40	268	-420	-3	24	0.3	80	534	0.0187	0.0267	0.0053	0.00265	0.001325						
金朗 P41	303	-411	-1	24	0.3	80	1246	0.0183	0.1713	0.0262	0.0131	0.00655						
金朗 P42	285	-423	-2	24	0.3	80	712	0.0249	0.0356	0.0071	0.00355	0.001775						
金朗 P43	285	-446	-3	24	0.3	80	4005	0.0249	0.2325	0.0356	0.0178	0.0089						

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
金朗 P44	290	-446	-3	24	0.3	80	534	0.0187	0.0267	0.0053	0.00265	0.001325						
铭钤 1#	606	-658	-1	20	1	25	39000							0.0017				
铭钤 2#	606	-667	-1	20	0.7	25	17500						0.0055	0.00005				
铭钤 4#	604	-685	-1	29	0.35	25	4900									0.0005		
铭钤 5#	603	-694	-1	20	0.2	25	1600			0.0113	0.0113	0.00565					0.0138	0.0138
铭钤 6#	648	-668	-1	20	0.7	25	21000						0.0013	0.0002				
铭钤 7#	648	-678	-1	20	0.5	25	12000							0.0063				
铭钤 9#	645	-695	-1	29	0.8	25	27000									0.0006		
铭钤 10#	674	-681	-1	20	0.4	25	5600						0.0012					
铭钤 11#	687	-681	0	29	1	25	42000									0.0001		
铭钤 12#	698	-682	0	20	0.5	25	9000			0.0132	0.0132	0.0066					0.026	0.026
铭钤 13#	675	-665	-1	20	0.7	25	18500						0.0062	0.0001				
铭钤 15#	697	-668	-1	29	0.5	25	10000									0.0004		
铭钤 16#	711	-669	-1	20	0.4	25	6300			0.0461	0.0461	0.02305					0.0321	0.0321
铭钤 17#	708	-698	0	20	1	25	37000		0.0019				0.0062	0.0001	0.0013			
铭钤 19#	686	-695	0	29	0.8	25	23000									0.0005		
铭钤 20#	676	-696	0	20	0.25	25	2000										0.0123	0.0123
铭钤 21#	665	-695	-1	20	0.5	25	10000						0.0023	0.00005				
铭钤 22#	664	-700	0	29	0.4	25	6500									0.0004		
铭钤 23#	664	-708	0	20	0.15	25	1000										0.0179	0.0179
铭钤 24#	675	-707	0	20	0.7	25	20000						0.0034	0.0001	0.0009			
铭钤 26#	695	-711	0	29	0.5	25	11000									0.0005		
铭钤 27#	708	-711	0	20	0.5	25	11500			0.0456	0.0456	0.0228					0.0317	0.0317
铭钤 28#	565	-666	-1	20	0.5	25	10500						0.0006	0.0001				
铭钤 30#	586	-669	-1	29	0.4	25	7100									0.0002		
铭钤 31#	587	-663	-1	20	0.4	25	5800			0.0056	0.0056	0.0028					0.0068	0.0068
铭钤 32#	589	-656	-1	20	0.8	25	23000						0.003		0.0003			
铭钤 33#	577	-655	-1	29	0.6	25	14000									0.0002		
铭钤 34#	566	-654	-1	20	0.15	25	1000			0.0186	0.0186	0.0093					0.0129	0.0129
铭钤 35#	561	-696	0	20	0.7	25	21000						0.0074	0.0009				
铭钤 37#	574	-697	-1	29	0.3	25	4200									0.0001		
铭钤 38#	585	-699	-1	20	0.5	25	12500										0.0158	0.0158
铭钤 39#	586	-691	-1	20	0.8	25	26000						0.0026	0.0001	0.0007			
铭钤 41#	576	-683	-1	29	0.6	25	17000									0.0003		
铭钤 42#	566	-682	-1	20	0.4	25	6200			0.0104	0.0104	0.0052					0.0127	0.0127
铭钤 43#	655	-649	-1	29	0.5	25	12000						0.0016	0.0003	0.0005			
铭钤 44#	668	-651	-1	29	0.6	25	13000									0.0002		
铭钤 45#	684	-652	-1	29	0.4	25	6000			0.0189	0.0189	0.00945					0.0132	0.0132
铭钤 46#	699	-653	-1	29	0.6	25	13000										0.0206	0.0206
铭钤 47#	652	-618	-1	29	1.1	25	48000						0.0061					
铭钤 49#	674	-621	-1	29	0.8	25	30000									0.0006		
铭钤 50#	685	-623	-1	29	0.4	25	6000			0.0153	0.0153	0.00765					0.0191	0.0191
铭钤 51#	694	-624	-1	29	0.9	25	30000						0.006	0.0025				
铭钤 53#	712	-626	-1	29	0.25	25	2400									0.0004		
铭钤 54#	723	-625	-1	29	0.6	25	15000			0.0109	0.0109	0.00545					0.0136	0.0136
铭钤 55#	724	-616	-1	29	0.8	25	30000		0.0118				0.0014	0.0001				
铭钤 57#	725	-601	-1	29	0.6	25	15500									0.0003		

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
铭钤 58#	725	-593	-2	29	0.6	25	17000			0.0074	0.0074	0.0037					0.0092	0.0092
铭钤 59#	715	-594	-1	29	0.8	25	24000		0.0058				0.0082					
铭钤 61#	694	-596	-1	29	0.5	25	10000						0.0014	0.0002				
铭钤 63#	675	-598	-1	29	0.7	25	17000									0.0001		
铭钤 64#	666	-599	-1	29	0.6	25	16000			0.0198	0.0198	0.0099					0.0246	0.0246
铭钤 65#	619	-702	-1	27	0.2	80	1833.469	0.0642	0.0917	0.0183	0.00915	0.004575						
铭钤 66#	630	-704	-1	27	0.2	80	1281.659	0.0188	0.0881	0.027	0.0135	0.00675						
铭钤 67#	719	-685	-1	27	0.1	80	423.1083	0.0148	0.0212	0.0042	0.0021	0.00105						
铭钤 68#	720	-676	-1	27	0.2	80	1335.061	0.0196	0.0918	0.0281	0.01405	0.007025						
铭钤 69#	717	-709	0	27	0.15	80	846.2167	0.0296	0.0423	0.0085	0.00425	0.002125						
铭钤 70#	717	-702	0	27	0.1	80	534.0244	0.0079	0.0367	0.0112	0.0056	0.0028						
铭钤 71#	556	-654	-1	27	0.1	80	564.1445	0.0197	0.0282	0.0056	0.0028	0.0014						
铭钤 72#	555	-663	-1	27	0.1	80	534.0244	0.0079	0.0367	0.0112	0.0056	0.0028						
铭钤 73#	552	-681	0	27	0.1	80	423.1083	0.0148	0.0212	0.0042	0.0021	0.00105						
铭钤 74#	552	-695	0	27	0.15	80	801.0366	0.0118	0.0551	0.0168	0.0084	0.0042						
铭钤 75#	712	-655	-1	29	0.1	80	564.1445	0.0197	0.0282	0.0056	0.0028	0.0014						
铭钤 76#	713	-642	-1	29	0.15	80	801.0366	0.0118	0.0551	0.0168	0.0084	0.0042						
铭钤 77#	656	-601	-1	29	0.2	80	1833.469	0.0642	0.0917	0.0183	0.00915	0.004575						
铭钤 78#	654	-611	-1	29	0.2	80	2047.094	0.0301	0.1407	0.043	0.0215	0.01075						
铭钤 79#	568	-721	0	29	0.5	25	10500						0.0007		0.000007			
铭钤 81#	583	-725	-1	29	0.4	25	6000									0.0002		
铭钤 82#	591	-725	-1	29	0.5	25	10000			0.008	0.008	0.004					0.0098	0.0098
铭钤 83#	598	-726	-1	29	0.8	25	23000							0.0002				
铭钤 85#	618	-728	-1	29	0.5	25	1100									0.0002		
铭钤 86#	618	-721	-1	29	1	25	37000						0.0047	0.0001	0.0014			
铭钤 88#	607	-711	-1	29	0.4	25	8000									0.0002		
铭钤 89#	599	-709	-1	29	0.7	25	18000			0.0223	0.0223	0.01115					0.0203	0.0203
铭钤 90#	589	-709	-1	29	0.9	25	30000		0.062				0.0083	0.0009	0.001			
铭钤 92#	570	-707	-1	29	0.6	25	16000									0.0008		
铭钤 93#	560	-706	0	29	0.7	25	23000			0.0369	0.0369	0.01845					0.0452	0.0452
铭钤 94#	651	-733	0	29	0.7	25	23500							0.00001				
铭钤 95#	663	-735	0	29	0.5	25	9000									0.0012		
铭钤 96#	675	-736	0	29	0.7	25	21000		0.0032				0.0051					
铭钤 98#	695	-738	0	29	0.7	25	17000									0.0004		
铭钤 99#	706	-739	0	29	0.5	25	12000			0.0182	0.0182	0.0091					0.0222	0.0222
铭钤 100#	709	-723	0	29	1.1	25	52000		0.021				0.0068	0.0003	0.0034			
铭钤 102#	687	-720	0	29	0.4	25	5800			0.0459	0.0459	0.02295					0.0319	0.0319
铭钤 103#	675	-719	0	29	0.3	25	5000							0.0012				
铭钤 105#	652	-717	0	29	0.9	25	33600									0.0001		
铭钤 106#	559	-714	0	29	0.3	80	2961.758	0.1037	0.1481	0.0296	0.0148	0.0074						
铭钤 107#	559	-722	0	29	0.3	80	4272.195	0.0628	0.2937	0.0898	0.0449	0.02245						
铭钤 108#	644	-716	0	29	0.25	80	2538.65	0.0889	0.1269	0.0254	0.0127	0.00635						
铭钤 109#	642	-731	0	29	0.3	80	3560.163	0.0524	0.2448	0.0749	0.03745	0.018725						

表2.6-30 中山市诺丝医药科技有限公司、广濑模具（中山）有限公司和中山市小榄镇五金表面处理聚集区（绿金湾高端环保共性产业园）无组织大气污染源排放参数表

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
诺丝浸氨水、后硫化工序	1808	22	-1	6.3	3170	正常排放			0.008	0.004	0.002						
	1853	39															
	1873	-10															
	1831	-28															
	1808	22															
广濑模具焊接工序	2100	-35	-1	2	744	正常排放			0.008	0.004	0.002						
	2109	-32															
	2110	-35															
	2102	-38															
	2100	-35															
广濑模具组装工序	2123	-58	-1	2	992	正常排放									0.077	0.077	
	2127	-66															
	2149	-57															
	2145	-47															
	2123	-58															
绿金湾 A 栋	924	88	-2	25	4800	正常排放	0.0033	0.0152	0.2339	0.11695	0.058475	0.0212	0.0897		1.5573	1.5573	
	912	85															
	902	118															
	943	132															
	946	123															
	964	129															
	988	48															
	928	30															
	918	65															
	930	71															
	924	88															
绿金湾 B 栋	986	144	-2	25	4800	正常排放	0.0038	0.0177	0.2728	0.1364	0.0682	0.0242	0.1047		1.8169	1.8169	
	1094	176															
	1108	126															
	999	94															
	986	144															
绿金湾 C 栋	1106	180	-2	25	4800	正常排放	0.0046	0.0215	0.3313	0.16565	0.082825	0.0272	0.1346		2.2062	2.2062	
	1156	196															
	1174	187															
	1212	69															
	1204	54															
	1160	38															
	1152	42															
	1106	180															
绿金湾 D 栋	933	6	-1	25	4800	正常排放	0.0057	0.0266	0.4093	0.20465	0.102325	0.0363	0.1794		2.7253	2.7253	
	1121	80															
	1142	26															
	955	-48															
	933	6															
绿金湾 M1	900	47	0	1.5	7200	正常排放								0.0006			0.0001
	910	45															
	936	-45															
	879	-32															
	900	47															
绿金湾 M2	900	47	0	6.5	7200	正常排放								0.00013			0.00003
	910	45															
	936	-45															

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y					SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢
	879	-32															
	900	47															
绿金湾 M3	900	47	0	5	7200	正常排放								0.0003			0.00008
	910	45															
	936	-45															
	879	-32															
	900	47															
绿金湾 M4	900	47	0	8	7200	正常排放								0.0003			0.00008
	910	45															
	936	-45															
	879	-32															
	900	47															

表2.6-31 中山市小榄镇耐奇制锁有限公司、铭钤（中山）精密五金有限公司、中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司无组织大气污染源排放参数表

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇 A2	736	-626	0	7.5	2400	正常工况	0.004				0.0319	0.00003	0.0009	0.0013	0.0107	0.0107
	786	-628														
	784	-652														
	734	-649														
	736	-626														
耐奇 A3	736	-626	0	13.5	1800	正常工况	0.0001	0.0466	0.0233	0.01165	0.0242	0.0001	0.0061	0.0019	0.0273	0.0273
	786	-628														
	784	-652														
	734	-649														
	736	-626														
耐奇 B1	734	-655	0	1.5	3600	正常工况	0.0008					0.0001		0.0009	0.0011	0.0011
	783	-658														
	782	-689														
	731	-685														
	734	-655														
耐奇 B2	734	-655	0	7.5	3600	正常工况					0.0161	0.001		0.001	0.0041	0.0041
	783	-658														
	782	-689														
	731	-685														
	734	-655														
耐奇 B3	734	-655	0	13.5	2400	正常工况	0.0001	0.0383	0.01915	0.009575	0.0329	0.0025		0.0012	0.0036	0.0036
	783	-658														
	782	-689														
	731	-685														
	734	-655														
耐奇 C1	795	-630	0	1.5	2400	正常工况		0.04088	0.02044	0.01022						
	845	-633														
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇 C2	795	-630	0	7.5	3600	正常工况		0.0475	0.02375	0.011875	0.0212	0.0007	0.0005	0.0012	0.0234	0.0234
	845	-633														
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇 C3	795	-630	0	13.5	3600	正常工况	0.0003				0.0697	0.0021		0.0016	0.0026	0.0026
	845	-633														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇 D1	793	-659	0	1.5	3600	正常工况		0.0114	0.0057	0.00285	0.0266	0.0002		0.0014	0.0158	0.0158
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇 D2	793	-659	0	7.5	2400	正常工况					0.0036	0.0002			0.009	0.009
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇 D3	793	-659	0	13.5	2400	正常工况	0.0004	0.0431	0.02155	0.010775	0.042	0.0006	0.0025	0.0009	0.0072	0.0072
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇 E1	791	-699	0	1.5	2400	正常工况	0.0021	0.0189	0.00945	0.004725					0.0096	0.0096
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇 E2	791	-699	0	7.5	3600	正常工况	0.0036	0.045	0.0225	0.01125	0.0504	0.0017		0.0023	0.073	0.073
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇 E3	791	-699	0	13.5	3600	正常工况	0.0009	0.0512	0.0256	0.0128	0.0577	0.0046	0.0025	0.0025	0.0216	0.0216
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇 E4	791	-699	0	19.5	3600	正常工况		0.0724	0.0362	0.0181	0.0101	0.0053	0.0025	0.0013	0.0239	0.0239
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇 F1	730	-695	0	1.5	3600	正常工况					0.0132				0.0115	0.0115
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														
耐奇 F2	730	-695	0	7.5	3600	正常工况	0.0025	0.074	0.037	0.0185	0.0017	0.0044		0.0004	0.0123	0.0123
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														
耐奇 F3	730	-695	0	13.5	3000	正常工况	0.0102				0.0857	0.0047		0.0018	0.0145	0.0145
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇 F4	730	-695	0	19.5	3000	正常工况					0.0353	0.0111		0.0005	0.0037	0.0037
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														
耐奇综合楼 2 楼	826	-576	0	6.3	3000	正常工况					0.0108	0.0065			0.0046	0.0046
	849	-577														
	846	-626														
	823	-625														
	826	-576														
耐奇综合楼 3 楼	826	-576	0	11.1	1800	正常工况		0.1468	0.0734	0.0367					0.0017	0.0017
	849	-577														
	846	-626														
	823	-625														
	826	-576														
耐奇综合楼 4 楼	826	-576	0	15.9	3000	正常工况						0.0003				
	849	-577														
	846	-626														
	823	-625														
	826	-576														
耐奇综合楼 5 楼	826	-576	0	20.7	2400	正常工况		0.1019	0.05095	0.025475					0.0236	0.0236
	849	-577														
	846	-626														
	823	-625														
	826	-576														
金朗 A1	218	-400	-2	2	3600	正常工况	0.0007	0.0169	0.00845	0.004225	0.0058	0.0004	0.0002	0.0004	0.0036	0.0036
	264	-390														
	269	-408														
	224	-419														
	218	-400														
金朗 A2	218	-400	-2	9	3600	正常工况					0.0039	0.00003		0.0007	0.0071	0.0071
	264	-390														
	269	-408														
	224	-419														
	218	-400														
金朗 A3	218	-400	-2	13	3600	正常工况		0.0227	0.01135	0.005675						
	264	-390														
	269	-408														
	224	-419														
	218	-400														
金朗 B1	270	-388	-1	2	3600	正常工况	0.0005	0.0259	0.01295	0.006475	0.0059	0.0001		0.0007		
	316	-377														
	320	-396														
	275	-407														
	270	-388														
金朗 B2	270	-388	-1	9	3600	正常工况					0.0577					
	316	-377														
	320	-396														
	275	-407														
	270	-388														
金朗 C1	220	-427	-3	2	3600	正常工况	0.0005				0.0087	0.0001	0.0003	0.0004		
	271	-415														
	276	-433														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	225	-445														
	220	-427														
金朗 C2	220	-427	-3	9	3600	正常工况	0.062	0.0772	0.0386	0.0193	0.0068	0.0003		0.0005	0.0151	0.0151
	271	-415														
	276	-433														
	225	-445														
	220	-427														
金朗 D1	277	-412	-2	2	3600	正常工况					0.0003	0.0001		0.0001		
	316	-404														
	321	-424														
	282	-432														
	277	-412														
金朗 D2	277	-412	-2	9	3600	正常工况	0.0968				0.0052	0.0002		0.0009	0.0177	0.0177
	316	-404														
	321	-424														
	282	-432														
	277	-412														
金朗 D3	277	-412	-2	13	3600	正常工况		0.0851	0.04255	0.021275						
	316	-404														
	321	-424														
	282	-432														
	277	-412														
金朗 E	222	-455	-3	2	3600	正常工况		0.0835	0.04175	0.020875	0.0072	0.0003		0.0006	0.0227	0.0227
	275	-442														
	365	-442														
	364	-464														
	222	-465														
	222	-455														
金朗 F	324	-404	1	2	3600	正常工况		0.0278	0.0139	0.00695						
	364	-404														
	365	-425														
	324	-426														
	324	-404														
铭钤 1 号厂房 1 楼	603	-652	-1	3	3600	正常工况		0.0398	0.0199	0.00995	0.0076	0.002		0.001	0.0051	0.0051
	653	-657														
	649	-708														
	596	-702														
	603	-652														
铭钤 1 号厂房 2 楼	603	-652	-1	9	3600	正常工况						0.007		0.0013		
	653	-657														
	649	-708														
	596	-702														
	603	-652														
铭钤 2 号厂房 1 楼	664	-659	-1	3	3600	正常工况					0.0014			0.0002		
	722	-667														
	720	-688														
	661	-680														
	664	-659														
铭钤 2 号厂房 2 楼	664	-659	-1	9	3600	正常工况		0.0339	0.01695	0.008475					0.0096	0.0096
	722	-667														
	720	-688														
	661	-680														
	664	-659														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
铭钤 2 号厂房 3 楼	664	-659	-1	15	3600	正常工况		0.0761	0.03805	0.019025	0.0069	0.0001		0.0008	0.0119	0.0119
	722	-667														
	720	-688														
	661	-680														
	664	-659														
铭钤 3 号厂房 1 楼	659	-690	0	3	3600	正常工况	0.0004	0.0281	0.01405	0.007025	0.0069	0.0001	0.0003	0.001	0.0046	0.0046
	720	-695														
	717	-714														
	658	-709														
	659	-690														
铭钤 3 号厂房 2 楼	659	-690	0	9	3600	正常工况		0.0227	0.01135	0.005675	0.0026	0.0001		0.001	0.0066	0.0066
	720	-695														
	717	-714														
	658	-709														
	659	-690														
铭钤 3 号厂房 3 楼	659	-690	0	15	3600	正常工况		0.0998	0.0499	0.02495	0.0038	0.0002	0.0002	0.0011	0.0117	0.0117
	720	-695														
	717	-714														
	658	-709														
	659	-690														
铭钤 4 号厂房 1 楼	549	-667	-1	3	3600	正常工况		0.0152	0.0076	0.0038	0.0007	0.0001		0.0004	0.0025	0.0025
	590	-671														
	591	-651														
	551	-648														
	549	-667														
铭钤 4 号厂房 2 楼	549	-667	-1	9	3600	正常工况		0.0306	0.0153	0.00765	0.0033		0.0001	0.0004	0.0048	0.0048
	590	-671														
	591	-651														
	551	-648														
	549	-667														
铭钤 5 号厂房 1 楼	547	-677	-1	3	3600	正常工况		0.0181	0.00905	0.004525	0.0082	0.001		0.0002	0.0059	0.0059
	587	-680														
	586	-701														
	545	-697														
	547	-677														
铭钤 5 号厂房 2 楼	547	-677	-1	9	3600	正常工况		0.0312	0.0156	0.0078	0.0029	0.0002	0.0001	0.0006	0.0047	0.0047
	587	-680														
	586	-701														
	545	-697														
	547	-677														
铭钤 6 号厂房 3 楼	649	-631	-1	15	3600	正常工况		0.0341	0.01705	0.008525	0.0018	0.0003	0.0001	0.0005	0.0049	0.0049
	718	-637														
	716	-658														
	647	-651														
	649	-631														
铭钤 6 号厂房 4 楼	649	-631	-1	21	3600	正常工况		0.0236	0.0118	0.0059					0.0076	0.0076
	718	-637														
	716	-658														
	647	-651														
	649	-631														
铭钤 7 号厂房 1 楼	649	-596	-1	3	3600	正常工况		0.0473	0.02365	0.011825	0.0067			0.0012	0.0071	0.0071
	726	-587														
	725	-629														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	646	-621														
	649	-596														
铭钤 7 号厂房 2 楼	649	-596	-1	9	3600	正常工况		0.0392	0.0196	0.0098	0.0067	0.0028		0.0009	0.005	0.005
	726	-587														
	725	-629														
	646	-621														
	649	-596														
铭钤 7 号厂房 3 楼	649	-596	-1	15	3600	正常工况	0.0039	0.031	0.0155	0.00775	0.0107	0.0001		0.0007	0.0034	0.0034
	726	-587														
	725	-629														
	646	-621														
	649	-596														
铭钤 7 号厂房 4 楼	649	-596	-1	21	3600	正常工况		0.0569	0.02845	0.014225	0.0016	0.0002		0.0003	0.0091	0.0091
	726	-587														
	725	-629														
	646	-621														
	649	-596														
铭钤 7 号厂房打磨	649	-596	-1	25	3600	正常工况		0.0489	0.02445	0.012225						
	726	-587														
	725	-629														
	646	-621														
	649	-596														
铭钤打磨车间	581	-622	-1	3	3600	正常工况		0.0429	0.02145	0.010725						
	573	-622														
	572	-641														
	593	-644														
	595	-613														
	581	-612														
	581	-622														
铭钤 8 号厂房 1 楼	556	-702	-1	3	3600	正常工况		0.02	0.01	0.005	0.0008		0.000008	0.0004	0.0036	0.0036
	623	-709														
	621	-732														
	553	-725														
	556	-702														
铭钤 8 号厂房 2 楼	556	-702	-1	9	3600	正常工况						0.0002		0.0003		
	623	-709														
	621	-732														
	553	-725														
	556	-702														
铭钤 8 号厂房 3 楼	556	-702	-1	15	3600	正常工况		0.0571	0.02855	0.014275	0.0053	0.0002	0.0003	0.0004	0.0075	0.0075
	623	-709														
	621	-732														
	553	-725														
	556	-702														
铭钤 8 号厂房 4 楼	556	-702	-1	21	3600	正常工况	0.0138	0.0959	0.04795	0.023975	0.0092	0.001	0.0002	0.0017	0.0168	0.0168
	623	-709														
	621	-732														
	553	-725														
	556	-702														
铭钤 9 号厂房 1 楼	639	-712	0	3	3600	正常工况						0.00001		0.0027		
	712	-719														
	710	-742														
	637	-736														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	639	-712														
铭钤 9 号厂房 2 楼	639	-712	0	9	3600	正常工况	0.0007	0.0548	0.0274	0.0137	0.0056			0.001	0.0082	0.0082
	712	-719														
	710	-742														
	637	-736														
	639	-712														
铭钤 9 号厂房 3 楼	639	-712	0	15	3600	正常工况	0.0047	0.115	0.0575	0.02875	0.0076	0.0003	0.0007		0.0118	0.0118
	712	-719														
	710	-742														
	637	-736														
	639	-712														
铭钤 9 号厂房 4 楼	639	-712	0	21	3600	正常工况						0.0013		0.0002		
	712	-719														
	710	-742														
	637	-736														
	639	-712														

（5）区域削减源强

根据调查，本区域削减源强为中山市小榄镇耐奇制锁有限公司、铭钤（中山）精密五金有限公司、中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司的以新带老削减源强。各项目以新带老源强统计如下。

表2.6-32 中山市小榄镇耐奇制锁有限公司、铭钤（中山）精密五金有限公司、中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司“以新代老”有组织大气污染源排放参数表

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇现有 71#	777	-647	0	20	0.4	25	2915						0.0009					
耐奇现有 74#	774	-646	0	25	0.4	25	2761									0.0001		
耐奇现有 72#	767	-646	0	20	0.4	25	15535						0.0058	0.0237	0.0318			
耐奇现有 73#	753	-645	0	20	0.4	25	9051		0.0127				0.0008	0.0217				
耐奇现有 112#	798	-648	0	20	0.4	25	2727											
耐奇现有 80#	802	-649	0	20	0.4	25	9449						0.0013	0.0227				
耐奇现有 76#	810	-649	0	25	0.4	25	5404									0.0002		
耐奇现有 120#	813	-649	0	20	0.4	25	20982				0.2098	0.1049						
耐奇现有 81#	817	-650	0	20	0.4	25	10994						0.0012	0.0231	0.0017			
耐奇现有 86#	821	-650	0	20	0.4	25	10870						0.0033	0.0217				
耐奇现有 87#	825	-650	0	25	0.4	25	5739									0.0003		
耐奇现有 113#	740	-681	0	20	0.4	25	3957											
耐奇现有 85#	757	-665	0	20	0.4	80	208	0.0017	0.0177	0.00416	0.00208	0.00104						
耐奇现有 89#	804	-663	0	20	0.4	25	8700		0.0226				0.0017	0.0261				
耐奇现有 114#	808	-663	0	20	0.4	25	3122											
耐奇现有 69#	812	-664	0	25	0.4	25	14889									0.007		
耐奇现有 62#	816	-664	0	20	0.4	25	5205				0.0521	0.02605						
耐奇现有 90#	820	-664	0	20	0.4	25	1055						0.0007	0.0026				
耐奇现有 115#	823	-665	0	20	0.4	25	6947											
耐奇现有 92#	832	-666	0	20	0.4	25	8657							0.0208	0.0007			
耐奇现有 93#	818	-669	0	25	0.4	25	3915									0.0002		
耐奇现有 94#	823	-669	0	20	0.4	25	4502						0.0018					
耐奇现有 107#	762	-700	0	25	0.4	25	3672						0.0007					
耐奇现有 106#	766	-705	0	20	0.4	25	9960		0.254					0.0249				
耐奇现有 105#	770	-709	0	25	0.4	25	28261									0.0013		

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇现有 108#	751	-746	0	20	0.4	25	7206		0.0202				0.0021	0.0123				
耐奇现有 95#	803	-703	0	20	0.4	25	3237						0.0023	0.0062				
耐奇现有 96#	810	-704	0	20	0.4	25	2729						0.001					
耐奇现有 91#	815	-705	0	25	0.4	25	12491									0.0006		
耐奇现有 97#	826	-706	0	25	0.4	25	2793						0.0003	0.0056				
耐奇现有 117#	816	-720	0	20	0.4	25	6430									0.0001		
金朗现有 DA025	264	-406	-2	20	0.6	25	4991		0.016				0.0019		0.0029			
金朗现有 DA026	223	-404	-2	20	0.6	25	7307		0.027				0.0038		0.0042			
金朗现有 DA028	227	-416	-2	25	0.6	25	7057									0.0003		
金朗现有 DA029	225	-410	-2	20	0.6	25	7057			0.0816	0.0816	0.0408						
金朗现有 DA035	233	-457	-3	20	0.6	25	1479			0.0503	0.0503	0.02515						
金朗现有 DA036	278	-396	-1	20	0.6	25	28996		0.0957				0.0812	0.0148				
金朗现有 DA037	284	-399	-1	25	0.6	25	6136									0.0003		
金朗现有 DA038	304	-397	-1	20	0.6	25	3208											
金朗现有 DA039	316	-394	0	20	0.6	25	7263		0.0218				0.0112	0.0218				
金朗现有 DA040	261	-393	-2	20	0.6	25	7579						0.0033	0.0167				
金朗现有 DA041	255	-408	-2	25	0.6	25	5615									0.0003		
金朗现有 DA042	282	-415	-2	20	0.6	25	4653							0.014				
金朗现有 DA043	290	-414	-2	25	0.6	25	2094									0.0001		
金朗现有 DA044	317	-420	0	20	0.6	25	2067		0.0023				0.0013	0.005				
金朗现有 DA045	314	-415	-1	20	0.6	25	3700											
金朗现有 DA046	313	-412	-1	20	0.6	25	21526											
金朗现有 DA053	286	-427	-3	25	0.6	25	5845									0.0003		
金朗现有 DA054	295	-425	-2	20	0.6	25	3064		0.0031				0.0012	0.0083				
金朗现有 DA051	278	-403	-2	20	0.3	80	365	0.008	0.0555	0.0002	0.0001	0.00005						
铭钤现有 1#	561	-665	-1	29	0.6	25	2654						0.00011	0.00671	0.00274			
铭钤现有 2#	549	-685	0	29	0.6	25	4569						0.00018		0.00145			
铭钤现有 3#	611	-698	-1	29	0.63	25	6673						0.00027	0.01298				
铭钤现有 4#	695	-621	-1	29	0.6	25	12860						0.0027	0.02332				
铭钤现有 5#	696	-708	0	29	0.6	25	6938									0.00031		
铭钤现有 6#	688	-604	-1	29	0.6	25	4365											

名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	主要污染物排放速率（kg/h）										
	X	Y						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
铭钤现有 7#	699	-607	-1	29	0.6	25	6958									0.00031		
铭钤现有 8#	685	-707	0	15	0.6	80	64		0.00186									
铭钤现有 9#	718	-603	-1	29	0.6	80	5582		0.00837									
铭钤现有 10#	635	-658	-1	15	0.6	80	557		0.03509									
铭钤现有 11#	665	-692	-1	29	0.6	25	7325		0.00822				0.00132	0.01438				
铭钤现有 12#	559	-705	0	15	0.6	25	7133			0.07133	0.07133	0.035665						
铭钤现有 13#	578	-637	-1	15	0.6	25	36652			0.36652	0.36652	0.18326						
铭钤现有 14#	552	-679	-1	29	0.6	25	8505									0.00038		
铭钤现有 15#	551	-692	0	29	0.6	25	2705											
铭钤现有 16#	624	-700	-1	29	0.6	25	2705											
铭钤现有 17#	614	-700	-1	29	0.6	25	1696									0.00008		
铭钤现有 18#	721	-626	-1	29	0.6	25	4428		0.07287				0.0012		0.00438			
铭钤现有 19#	704	-644	-1	29	0.6	80	1714	0.00257	0.00257	0.01714	0.00857	0.004285					0.00204	0.00204
铭钤现有 20#	665	-676	-1	29	0.6	80	524		0.02934									
铭钤现有 22#	716	-612	-1	29	0.6	80	568		0.02158									
铭钤现有 23#	559	-694	0	15	0.6	80	557		0.01823									
铭钤现有 24#	600	-696	-1	15	0.6	25	3751										0.00116	0.00116
铭钤现有 25#	676	-677	-1	15	0.6	25	2412										0.0015	0.0015
铭钤现有 26#	715	-706	0	15	0.6	25	4838										0.00202	0.00202
铭钤现有 27#	584	-666	-1	15	0.6	25	3108										0.00133	0.00133
铭钤现有 28#	584	-688	-1	15	0.6	25	1032										0.00051	0.00051
铭钤现有 29#	642	-703	-1	29	0.6	25	3901		0.00651				0.00086	0.00918				
铭钤现有 30#	713	-681	-1	29	0.6	25	7656		0.01297				0.00031	0.01873				
铭钤现有 31#	705	-709	0	29	0.6	25	9129		0.0032				0.00034	0.02191	0.00475			
铭钤现有 32#	672	-693	0	29	0.6	25	6945						0.00465	0.01567				
铭钤现有 34#	704	-603	-1	29	0.6	25	36670						0.00317	0.07334				
铭钤现有 35#	699	-600	-1	29	0.6	25	14266						0.00185	0.02996				
铭钤现有 36#	670	-618	-1	29	0.6	25	3286									0.00015		
铭钤现有 37#	659	-617	-1	29	0.6	25	15449						0.00232	0.02368				
铭钤现有 38#	707	-591	-1	29	0.6	25	2799										0.01987	0.01987
铭钤现有 39#	576	-680	-1	29	0.6	25	7536		0.01187				0.00091	0.01855				
铭钤现有 40#	576	-696	-1	15	0.6	25	2439			0.02437	0.02437	0.012185						
铭钤现有 41#	720	-619	-1	29	0.6	25	3073						0.00083	0.0063				
铭钤现有 42#	575	-666	-1	29	0.6	25	1606						0.00034	0.00371	0.00077			
铭钤现有 43#	697	-679	0	29	0.6	25	15473									0.00309		
铭钤现有 44#	711	-697	0	29	0.6	25	9072		0.01452				0.00593	0.01996				
铭钤现有 46#	698	-696	0	29	0.6	25	5044		0.00404				0.00019	0.01412				
铭钤现有 47#	633	-702	-1	29	0.6	25	1604						0.00029	0.00353				

表2.6-33 中山市小榄镇耐奇制锁有限公司、铭钤（中山）精密五金有限公司、中山市小榄镇金朗金属表面处理有限公司“以新代老”无组织大气污染源排放参数表

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇现有 A2、A3	736	-626	0	10.5	3600	正常排放								0.0042		
	786	-628														
	784	-652														
	734	-649														
	736	-626														
	736	-626	0	13.5	3600		0.038				0.0991	0.6818	0.4767			

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
耐奇现有 A3	786	-628				正常排放										
	784	-652														
	734	-649														
	736	-626														
耐奇现有 A2	747	-626	0	7.5	3600	正常排放					0.0138					
	787	-629														
	785	-652														
	746	-650														
	747	-626														
耐奇现有 B3	734	-655	0	13.5	3600	正常排放										
	783	-658														
	782	-689														
	731	-685														
	734	-655														
耐奇现有 C2	795	-630	0	7.5	3600	正常排放					0.0383	0.8731	0.3463	0.0094		
	845	-633														
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇现有 C2、C3	795	-630	0	10.5	3600	正常排放										
	845	-633														
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇现有 C3	795	-630	0	13.5	3600	正常排放			1.2589	0.6295	0.0488	0.3263		0.0094		
	845	-633														
	844	-656														
	794	-653														
	795	-630														
耐奇现有 D1	793	-659	0	1.5	3600	正常排放	0.0678				0.025	0.3917				
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇现有 D1、D2	793	-659	0	4.5	3600	正常排放								0.025		
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇现有 D2	793	-659	0	7.5	3600	正常排放			3.1233	1.5617	0.01	0.0396				
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇现有 D2D3	793	-659	0	10.5	3600	正常排放										
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														
	793	-659														
耐奇现有 D3	793	-659	0	13.5	3600	正常排放					0.0263	0.3117	0.0022	0.0063		
	844	-662														
	841	-692														
	791	-689														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	793	-659														
耐奇现有 E2	791	-699	0	7.5	3600	正常排放					0.0492	0.0921				
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇现有 E2E3E4 和 E3	791	-699	0	13.5	3600	正常排放					0.0038	0.0838		0.0208		
	840	-701														
	837	-753														
	787	-750														
	791	-699														
耐奇现有 F2F3	730	-695	0	10.5	3600	正常排放								0.0479		
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														
耐奇现有 F2	730	-695	0	7.5	3600	正常排放	0.7619					0.3735				
	781	-697														
	777	-751														
	727	-748														
	730	-695														
耐奇现有 F3-A	732	-696	0	13.5	3600	正常排放					0.0111					
	782	-698														
	779	-723														
	731	-722														
	732	-696														
耐奇现有 F3-B	730	-722	0	13.5	3600	正常排放	0.0605				0.0313	0.1838				
	782	-724														
	779	-751														
	729	-748														
	730	-722														
金朗现有厂房	218	-400	-2	6	3600	正常排放	0.4975	1.9787	0.98935	0.494675	1.593	1.4259	0.1077	0.0361		
	264	-390														
	269	-408														
	224	-419														
	218	-400														
铭钤削减 1 号厂房	603	-652	-1	6	3600	正常排放	2.957227E-03				3.53485E-03	0.0642255		0.0003816	2.907025E-03	2.907025E-03
	653	-657														
	649	-708														
	596	-702														
	603	-652														
铭钤削减 2 号厂房	664	-659	-1	3	3600	正常排放	5.894182E-03				0.0007656	0.046826		0.015473	3.74463E-03	3.74463E-03
	722	-667														
	720	-688														
	661	-680														
	664	-659														
铭钤削减 3 号厂房	659	-690	0	9	3600	正常排放	9.884341E-03				2.779567E-02	0.179158	0.0118677	1.56105E-03	5.05571E-03	5.05571E-03
	720	-695														
	717	-714														
	658	-709														
	659	-690														
铭钤削减 4 号厂房	549	-667	-1	6	3600	正常排放					1.10855E-03	2.605725E-02	0.0087705		3.33333E-03	3.33333E-03
	590	-671														

名称	面源起点坐标(m)		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物排放速率（kg/h）									
	X	Y					NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸雾	氯化氢	氨气	氰化氢	TVOC	非甲烷总烃
	591	-651														
	551	-648														
	549	-667														
铭钤削减 5 号厂房	547	-677	-1	6	3600	正常排放	5.396364E-03	0.060925	0.0304625	1.523125E-02	0.0027258	0.046375	0.0036234	1.913625E-03	1.27968E-03	1.27968E-03
	587	-680														
	586	-701														
	545	-697														
	547	-677														
铭钤削减 6 号厂房	649	-631	-1	18	3600	正常排放									0.0051117	0.0051117
	718	-637														
	716	-658														
	647	-651														
	649	-631														
铭钤削减 7 号厂房	649	-596	-1	12	3600	正常排放	3.312254E-02				3.017597E-02	0.3914807	0.0109535	0.0023049	4.968225E-02	4.968225E-02
	726	-587														
	725	-629														
	646	-621														
	649	-596														
铭钤削减抛光 A 区	573	-640	-1	3	3600	正常排放		0.9163	0.45815	0.229075						
	593	-642														
	595	-611														
	582	-611														
	582	-615														
	576	-614														
	576	-617														
	573	-617														
	573	-620														
	575	-620														
	573	-640														
铭钤削减抛光 B 区	555	-700	-1	3	3600	正常排放		0.178325	0.0891625	4.458125E-02						
	589	-705														
	586	-725														
	551	-720														
	555	-700														

2.6.4.5 评价标准

项目所在区域属于环境空气二类功能区，二氧化氮、二氧化硫、PM_{10}、$PM_{2.5}$和 TSP《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准要求；TVOC、氯化氢、氯气、硫酸雾、氨、甲醛、硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新改扩建浓度限值的要求；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的浓度限值要求；氰化氢执行《前苏联居住区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中相应限值要求。

2.6.4.6 预测内容及预测情景

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本评价主要预测评价项目实施后，（1）全年逐时或逐次小时气象条件下，各环境空气保护目标、网格点的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度；（2）全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；（3）叠加区域现状浓度及其他在建、拟建的污染源后，在长期，各环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率小时平均质量浓度、日平均质量浓度和年平均浓度的达标情况（对于项目排放的而其他污染物仅有短期浓度限值的，评价其叠加现状浓度后短期浓度的达标情况）；（4）非正常排放情况，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时质量浓度和评价范围内的最大地面小时质量浓度。本项目大气环境预测情景组合情况如下表所示。

表2.6-34 本项目预测内容及评价要求

序号	污染源类型	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2	1 小时平均浓度 日平均浓度 年平均浓度	最大浓度占标率
			硫酸雾、氯化氢、氯气、氟化物	1 小时平均浓度 日平均浓度	
			PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP	日平均浓度 年平均浓度	
			甲醛、氨气、硫化氢、非甲烷总烃	1 小时平均	
			TVOC	8 小时平均	
			氰化氢	日平均浓度	
2	新增污染源 - “以新带老”	正常排放	SO_2、NO_2、 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP	日平均浓度 年平均浓度	叠加环境质量现状浓度

序号	污染源类型	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
	污染源 + 其他在建、拟建的污染源		硫酸雾、氯化氢、氯气、氟化物	1 小时平均浓度 日平均浓度	后，环境空气保护目标和网格点的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
			甲醛、氨气、硫化氢、非甲烷总烃	1 小时平均	
			TVOC	8 小时平均	
			氰化氢	日平均浓度	
3	新增污染源	非正常排放	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯化氢、氨气、氯气、氰化氢、硫化氢、甲醛、氟化物、非甲烷总烃、TVOC	1 小时平均浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源 - “以新带老”污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯化氢、氨气、氯气、氰化氢、硫化氢、甲醛、氟化物、非甲烷总烃、TVOC	短期浓度	大气环境防护距离

2.6.5 大气预测结果与分析

2.6.5.1 正常工况下，新增污染源贡献浓度预测结果与分析

1、NO_2

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 NO_2 的网格（50，100，0.8）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0889mg/m^3，最大占标率为 44.45%；各环境敏感点 NO_2 的 1 小时平均浓度贡献值在 0.00584~ 0.0514mg/m^3 之间，占标率在 2.92%- 25.72%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 NO_2 的网格（50，100，0.8）日平均浓度贡献值最大值为 0.0201mg/m^3，最大占标率为 25.17%；各环境敏感点 NO_2 的日平均浓度贡献值在 0.000317~0.00426mg/m^3 之间，占标率在 0.40%-5.35%之间。

（3）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 NO_2 的网格（0，100，0.1）年平均浓度贡献值最

大值为 0.00750/m^3，最大占标率为 18.75%；各环境敏感点 NO_2 的年平均浓度贡献值在 0.0000147 ~0.000886 mg/m^3 之间，占标率在 0.04%-2.22%之间。

表2.6-35 正常工况下，改扩建后 NO_2 1 小时平均、日平均和年平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.56E-02	22031023	0.2	12.80	达标
		日平均	4.07E-03	221227	0.08	5.09	达标
		年平均	8.86E-04	平均值	0.04	2.22	达标
2	丰华学校	1 小时	1.86E-02	22100106	0.2	9.31	达标
		日平均	1.95E-03	220814	0.08	2.44	达标
		年平均	3.38E-04	平均值	0.04	0.84	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.37E-02	22030206	0.2	11.83	达标
		日平均	2.61E-03	220917	0.08	3.26	达标
		年平均	3.86E-04	平均值	0.04	0.97	达标
4	宝丰村	1 小时	2.18E-02	22100106	0.2	10.89	达标
		日平均	2.37E-03	220814	0.08	2.96	达标
		年平均	4.57E-04	平均值	0.04	1.14	达标
5	吉安村	1 小时	2.23E-02	22083006	0.2	11.15	达标
		日平均	1.95E-03	221121	0.08	2.44	达标
		年平均	2.65E-04	平均值	0.04	0.66	达标
6	吉安小学	1 小时	1.39E-02	22030323	0.2	6.94	达标
		日平均	1.30E-03	220106	0.08	1.62	达标
		年平均	2.19E-04	平均值	0.04	0.55	达标
7	悦胜村	1 小时	1.62E-02	22091106	0.2	8.12	达标
		日平均	2.39E-03	221222	0.08	2.99	达标
		年平均	4.31E-04	平均值	0.04	1.08	达标
8	盛丰	1 小时	8.48E-03	22082319	0.2	4.24	达标
		日平均	9.85E-04	220907	0.08	1.23	达标
		年平均	1.69E-04	平均值	0.04	0.42	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.02E-02	22050602	0.2	5.12	达标
		日平均	2.27E-03	221226	0.08	2.83	达标
		年平均	2.49E-04	平均值	0.04	0.62	达标
10	五埒东	1 小时	1.10E-02	22040802	0.2	5.49	达标
		日平均	2.36E-03	220121	0.08	2.94	达标
		年平均	2.28E-04	平均值	0.04	0.57	达标
11	福三村	1 小时	2.55E-02	22010222	0.2	12.73	达标
		日平均	2.41E-03	220102	0.08	3.01	达标
		年平均	2.97E-04	平均值	0.04	0.74	达标
12	泗隆村	1 小时	1.84E-02	22053124	0.2	9.22	达标
		日平均	1.74E-03	220425	0.08	2.18	达标
		年平均	1.64E-04	平均值	0.04	0.41	达标
13	兴隆村	1 小时	3.88E-02	22083101	0.2	19.40	达标
		日平均	4.10E-03	220831	0.08	5.13	达标
		年平均	2.87E-04	平均值	0.04	0.72	达标
14	益隆小学	1 小时	1.70E-02	22072506	0.2	8.52	达标
		日平均	9.99E-04	220725	0.08	1.25	达标
		年平均	6.52E-05	平均值	0.04	0.16	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
15	益隆村	1 小时	5.14E-02	22012606	0.2	25.72	达标
		日平均	3.08E-03	220725	0.08	3.85	达标
		年平均	3.13E-04	平均值	0.04	0.78	达标
16	德源	1 小时	1.80E-02	22031806	0.2	9.00	达标
		日平均	1.24E-03	220520	0.08	1.55	达标
		年平均	1.15E-04	平均值	0.04	0.29	达标
17	同德围	1 小时	1.32E-02	22091724	0.2	6.61	达标
		日平均	1.01E-03	220912	0.08	1.26	达标
		年平均	1.00E-04	平均值	0.04	0.25	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.54E-02	22030205	0.2	7.68	达标
		日平均	1.01E-03	220728	0.08	1.26	达标
		年平均	4.92E-05	平均值	0.04	0.12	达标
19	兆龙小学	1 小时	1.06E-02	22031802	0.2	5.31	达标
		日平均	5.23E-04	220912	0.08	0.65	达标
		年平均	2.84E-05	平均值	0.04	0.07	达标
20	镇南	1 小时	8.00E-03	22091520	0.2	4.00	达标
		日平均	4.69E-04	220211	0.08	0.59	达标
		年平均	1.64E-05	平均值	0.04	0.04	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	6.79E-03	22111004	0.2	3.40	达标
		日平均	4.75E-04	220129	0.08	0.59	达标
		年平均	1.47E-05	平均值	0.04	0.04	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.02E-02	22111823	0.2	5.09	达标
		日平均	6.85E-04	220117	0.08	0.86	达标
		年平均	2.07E-05	平均值	0.04	0.05	达标
23	白鲤村	1 小时	5.84E-03	22101521	0.2	2.92	达标
		日平均	3.17E-04	220128	0.08	0.40	达标
		年平均	1.48E-05	平均值	0.04	0.04	达标
24	永丰村	1 小时	6.54E-03	22101521	0.2	3.27	达标
		日平均	3.38E-04	220128	0.08	0.42	达标
		年平均	1.61E-05	平均值	0.04	0.04	达标
25	太平小学	1 小时	1.04E-02	22012523	0.2	5.22	达标
		日平均	1.01E-03	221125	0.08	1.27	达标
		年平均	5.80E-05	平均值	0.04	0.15	达标
26	太平村	1 小时	1.90E-02	22100103	0.2	9.52	达标
		日平均	3.94E-03	220112	0.08	4.93	达标
		年平均	3.36E-04	平均值	0.04	0.84	达标
27	新丰社区	1 小时	8.53E-03	22102705	0.2	4.26	达标
		日平均	6.82E-04	221124	0.08	0.85	达标
		年平均	4.86E-05	平均值	0.04	0.12	达标
28	裕祥村	1 小时	9.61E-03	22112601	0.2	4.80	达标
		日平均	8.20E-04	221122	0.08	1.02	达标
		年平均	8.66E-05	平均值	0.04	0.22	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.01E-02	22102705	0.2	5.05	达标
		日平均	8.16E-04	221224	0.08	1.02	达标
		年平均	6.08E-05	平均值	0.04	0.15	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	9.45E-03	22112407	0.2	4.73	达标
		日平均	8.17E-04	221124	0.08	1.02	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	6.01E-05	平均值	0.04	0.15	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	3.79E-02	22021123	0.2	18.96	达标
		日平均	4.28E-03	221121	0.08	5.35	达标
		年平均	6.94E-04	平均值	0.04	1.73	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	3.54E-02	22061603	0.2	17.71	达标
		日平均	3.40E-03	221028	0.08	4.25	达标
		年平均	7.93E-04	平均值	0.04	1.98	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.71E-02	22030206	0.2	8.56	达标
		日平均	1.56E-03	220917	0.08	1.95	达标
		年平均	2.15E-04	平均值	0.04	0.54	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.94E-02	22031806	0.2	9.69	达标
		日平均	1.38E-03	220520	0.08	1.72	达标
		年平均	1.52E-04	平均值	0.04	0.38	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.58E-02	22111205	0.2	7.89	达标
		日平均	8.37E-04	220122	0.08	1.05	达标
		年平均	4.18E-05	平均值	0.04	0.10	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.29E-02	22073001	0.2	6.46	达标
		日平均	8.42E-04	220412	0.08	1.05	达标
		年平均	7.92E-05	平均值	0.04	0.20	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.21E-02	22073001	0.2	6.04	达标
		日平均	8.56E-04	220717	0.08	1.07	达标
		年平均	7.89E-05	平均值	0.04	0.20	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.23E-02	22031222	0.2	6.14	达标
		日平均	1.07E-03	220520	0.08	1.34	达标
		年平均	6.85E-05	平均值	0.04	0.17	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.32E-02	22033024	0.2	6.60	达标
		日平均	8.47E-04	220918	0.08	1.06	达标
		年平均	5.70E-05	平均值	0.04	0.14	达标
40	网格 (50，100，0.8)	1 小时	8.89E-02	22100305	0.2	44.45	达标
	(50，100，0.8)	日平均	2.01E-02	220424	0.08	25.17	达标
	(0，100，0.1)	年平均	7.50E-03	平均值	0.04	18.75	达标

2、SO_2

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 SO_2 的网格（0，150，0.5）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.000860mg/m³，最大占标率为 0.17%；各环境敏感点 SO_2 的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000361 ~0.000334mg/m³ 之间，占标率在 0.01%- 0.07%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 SO_2 的网格（0，150，0.5）日平均浓度贡献值最大值为 0.000201mg/m³，最大占标率为 0.13%；各环境敏感点 SO_2 的日平均浓度贡献值在 0.00000242~0.0000221mg/m³ 之间，占标率在 0.00%- 0.01%之间。

（3）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 SO_2 的网格（0，100，0.1）年平均浓度贡献值最大值为 0.0000682mg/m^3，最大占标率为 0.11%；各环境敏感点 SO_2 的年平均浓度贡献值在 0.0000000600 ~0.00000312 mg/m^3 之间，占标率在 0.00 %-0.01 %之间。

表2.6-36 正常工况下，改扩建后 SO_2 1 小时平均、日平均和年平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.04E-04	22111006	0.5	0.04	达标
		日平均	1.72E-05	220814	0.15	0.01	达标
		年平均	3.12E-06	平均值	0.06	0.01	达标
2	丰华学校	1 小时	1.21E-04	22073102	0.5	0.02	达标
		日平均	9.66E-06	220814	0.15	0.01	达标
		年平均	1.36E-06	平均值	0.06	0.00	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.64E-04	22040907	0.5	0.03	达标
		日平均	1.81E-05	220404	0.15	0.01	达标
		年平均	2.08E-06	平均值	0.06	0.00	达标
4	宝丰村	1 小时	1.45E-04	22111006	0.5	0.03	达标
		日平均	1.13E-05	220814	0.15	0.01	达标
		年平均	1.76E-06	平均值	0.06	0.00	达标
5	吉安村	1 小时	1.01E-04	22083006	0.5	0.02	达标
		日平均	8.18E-06	220211	0.15	0.01	达标
		年平均	8.70E-07	平均值	0.06	0.00	达标
6	吉安小学	1 小时	8.02E-05	22051704	0.5	0.02	达标
		日平均	5.74E-06	221122	0.15	0.00	达标
		年平均	8.20E-07	平均值	0.06	0.00	达标
7	悦胜村	1 小时	1.32E-04	22021102	0.5	0.03	达标
		日平均	1.08E-05	221222	0.15	0.01	达标
		年平均	1.79E-06	平均值	0.06	0.00	达标
8	盛丰	1 小时	5.67E-05	22081606	0.5	0.01	达标
		日平均	5.27E-06	221014	0.15	0.00	达标
		年平均	6.20E-07	平均值	0.06	0.00	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	8.07E-05	22111801	0.5	0.02	达标
		日平均	1.23E-05	221226	0.15	0.01	达标
		年平均	1.32E-06	平均值	0.06	0.00	达标
10	五埒东	1 小时	8.42E-05	22040223	0.5	0.02	达标
		日平均	1.64E-05	220121	0.15	0.01	达标
		年平均	1.24E-06	平均值	0.06	0.00	达标
11	福三村	1 小时	1.75E-04	22010222	0.5	0.04	达标
		日平均	1.83E-05	220102	0.15	0.01	达标
		年平均	1.46E-06	平均值	0.06	0.00	达标
12	泗隆村	1 小时	1.15E-04	22053124	0.5	0.02	达标
		日平均	6.88E-06	220102	0.15	0.00	达标
		年平均	7.70E-07	平均值	0.06	0.00	达标
13	兴隆村	1 小时	2.06E-04	22051224	0.5	0.04	达标
		日平均	2.21E-05	220831	0.15	0.01	达标
		年平均	1.60E-06	平均值	0.06	0.00	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
14	益隆小学	1 小时	9.61E-05	22072506	0.5	0.02	达标
		日平均	5.49E-06	220725	0.15	0.00	达标
		年平均	3.20E-07	平均值	0.06	0.00	达标
15	益隆村	1 小时	3.34E-04	22012606	0.5	0.07	达标
		日平均	1.86E-05	220126	0.15	0.01	达标
		年平均	1.80E-06	平均值	0.06	0.00	达标
16	德源	1 小时	9.21E-05	22031806	0.5	0.02	达标
		日平均	6.05E-06	220520	0.15	0.00	达标
		年平均	5.40E-07	平均值	0.06	0.00	达标
17	同德围	1 小时	7.17E-05	22091207	0.5	0.01	达标
		日平均	5.59E-06	220520	0.15	0.00	达标
		年平均	4.90E-07	平均值	0.06	0.00	达标
18	兆龙社区	1 小时	8.63E-05	22030205	0.5	0.02	达标
		日平均	5.09E-06	220728	0.15	0.00	达标
		年平均	2.50E-07	平均值	0.06	0.00	达标
19	兆龙小学	1 小时	5.99E-05	22031802	0.5	0.01	达标
		日平均	2.82E-06	220912	0.15	0.00	达标
		年平均	1.40E-07	平均值	0.06	0.00	达标
20	镇南	1 小时	4.75E-05	22052004	0.5	0.01	达标
		日平均	2.97E-06	220211	0.15	0.00	达标
		年平均	7.00E-08	平均值	0.06	0.00	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.44E-05	22111004	0.5	0.01	达标
		日平均	2.85E-06	220117	0.15	0.00	达标
		年平均	6.00E-08	平均值	0.06	0.00	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	6.88E-05	22111823	0.5	0.01	达标
		日平均	3.80E-06	220117	0.15	0.00	达标
		年平均	1.10E-07	平均值	0.06	0.00	达标
23	白鲤村	1 小时	3.61E-05	22051305	0.5	0.01	达标
		日平均	2.42E-06	220128	0.15	0.00	达标
		年平均	8.00E-08	平均值	0.06	0.00	达标
24	永丰村	1 小时	4.34E-05	22012518	0.5	0.01	达标
		日平均	2.61E-06	220125	0.15	0.00	达标
		年平均	8.00E-08	平均值	0.06	0.00	达标
25	太平小学	1 小时	7.52E-05	22012523	0.5	0.02	达标
		日平均	6.39E-06	220125	0.15	0.00	达标
		年平均	2.80E-07	平均值	0.06	0.00	达标
26	太平村	1 小时	9.56E-05	22110824	0.5	0.02	达标
		日平均	1.24E-05	220112	0.15	0.01	达标
		年平均	1.18E-06	平均值	0.06	0.00	达标
27	新丰社区	1 小时	4.47E-05	22102705	0.5	0.01	达标
		日平均	2.99E-06	221124	0.15	0.00	达标
		年平均	1.40E-07	平均值	0.06	0.00	达标
28	裕祥村	1 小时	6.49E-05	22042107	0.5	0.01	达标
		日平均	3.96E-06	220103	0.15	0.00	达标
		年平均	3.00E-07	平均值	0.06	0.00	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	5.18E-05	22102705	0.5	0.01	达标
		日平均	4.05E-06	221224	0.15	0.00	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	1.80E-07	平均值	0.06	0.00	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.67E-05	22112407	0.5	0.01	达标
		日平均	3.69E-06	221124	0.15	0.00	达标
		年平均	1.80E-07	平均值	0.06	0.00	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.84E-04	22021123	0.5	0.04	达标
		日平均	1.50E-05	220402	0.15	0.01	达标
		年平均	2.16E-06	平均值	0.06	0.00	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.72E-04	22061104	0.5	0.03	达标
		日平均	1.53E-05	220122	0.15	0.01	达标
		年平均	2.57E-06	平均值	0.06	0.00	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.27E-04	22040907	0.5	0.03	达标
		日平均	1.08E-05	220101	0.15	0.01	达标
		年平均	1.08E-06	平均值	0.06	0.00	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.09E-04	22091522	0.5	0.02	达标
		日平均	6.97E-06	220520	0.15	0.00	达标
		年平均	7.30E-07	平均值	0.06	0.00	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	9.18E-05	22111205	0.5	0.02	达标
		日平均	4.69E-06	220122	0.15	0.00	达标
		年平均	1.90E-07	平均值	0.06	0.00	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	6.59E-05	22012520	0.5	0.01	达标
		日平均	4.42E-06	220412	0.15	0.00	达标
		年平均	4.00E-07	平均值	0.06	0.00	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	6.88E-05	22012520	0.5	0.01	达标
		日平均	4.55E-06	220717	0.15	0.00	达标
		年平均	3.90E-07	平均值	0.06	0.00	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	6.60E-05	22031222	0.5	0.01	达标
		日平均	5.28E-06	220520	0.15	0.00	达标
		年平均	3.30E-07	平均值	0.06	0.00	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	7.53E-05	22033024	0.5	0.02	达标
		日平均	4.47E-06	220918	0.15	0.00	达标
		年平均	2.90E-07	平均值	0.06	0.00	达标
40	网格 (0，150，0.5)	1 小时	8.60E-04	22091606	0.5	0.17	达标
	(0，150，0.5)	日平均	2.01E-04	220101	0.15	0.13	达标
	(0，100，0.1)	年平均	6.82E-05	平均值	0.06	0.11	达标

3、TSP

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 TSP 的网格（-100，0，0.9）日平均浓度贡献值最大值为 0.0282mg/m³，最大占标率为 9.39%；各环境敏感点 TSP 的日平均浓度贡献值在 0.000188 ~0.00267mg/m³ 之间，占标率在 0.06%- 0.89%之间。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 TSP 的网格（-100，0，0.9）年平均浓度贡献值

最大值为 0.00640mg/m^3，最大占标率为 3.2%；各环境敏感点 TSP 的年平均浓度贡献值在 0.00000689 ~0.000475mg/m^3 之间，占标率在 0.00%-0.24%之间。

表2.6-37 正常工况下，改扩建后 TSP 日平均和年平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	2.45E-03	221227	0.3	0.82	达标
		年平均	4.75E-04	平均值	0.2	0.24	达标
2	丰华学校	日平均	1.05E-03	220814	0.3	0.35	达标
		年平均	1.71E-04	平均值	0.2	0.09	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	1.58E-03	220404	0.3	0.53	达标
		年平均	2.28E-04	平均值	0.2	0.11	达标
4	宝丰村	日平均	1.22E-03	220814	0.3	0.41	达标
		年平均	2.27E-04	平均值	0.2	0.11	达标
5	吉安村	日平均	9.65E-04	220211	0.3	0.32	达标
		年平均	1.20E-04	平均值	0.2	0.06	达标
6	吉安小学	日平均	5.60E-04	220106	0.3	0.19	达标
		年平均	9.47E-05	平均值	0.2	0.05	达标
7	悦胜村	日平均	1.37E-03	220104	0.3	0.46	达标
		年平均	2.17E-04	平均值	0.2	0.11	达标
8	盛丰	日平均	4.49E-04	221014	0.3	0.15	达标
		年平均	8.24E-05	平均值	0.2	0.04	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	1.03E-03	221226	0.3	0.34	达标
		年平均	1.34E-04	平均值	0.2	0.07	达标
10	五埒东	日平均	1.09E-03	220121	0.3	0.36	达标
		年平均	1.19E-04	平均值	0.2	0.06	达标
11	福三村	日平均	1.56E-03	220102	0.3	0.52	达标
		年平均	1.62E-04	平均值	0.2	0.08	达标
12	泗隆村	日平均	8.61E-04	220425	0.3	0.29	达标
		年平均	8.47E-05	平均值	0.2	0.04	达标
13	兴隆村	日平均	2.67E-03	220831	0.3	0.89	达标
		年平均	1.60E-04	平均值	0.2	0.08	达标
14	益隆小学	日平均	9.62E-04	220126	0.3	0.32	达标
		年平均	3.47E-05	平均值	0.2	0.02	达标
15	益隆村	日平均	2.20E-03	220126	0.3	0.73	达标
		年平均	1.86E-04	平均值	0.2	0.09	达标
16	德源	日平均	7.40E-04	220126	0.3	0.25	达标
		年平均	5.71E-05	平均值	0.2	0.03	达标
17	同德围	日平均	4.90E-04	220912	0.3	0.16	达标
		年平均	4.86E-05	平均值	0.2	0.02	达标
18	兆龙社区	日平均	4.69E-04	220728	0.3	0.16	达标
		年平均	2.58E-05	平均值	0.2	0.01	达标
19	兆龙小学	日平均	2.69E-04	220115	0.3	0.09	达标
		年平均	1.53E-05	平均值	0.2	0.01	达标
20	镇南	日平均	2.31E-04	220211	0.3	0.08	达标
		年平均	7.20E-06	平均值	0.2	0.00	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	3.08E-04	220129	0.3	0.10	达标
		年平均	7.19E-06	平均值	0.2	0.00	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
22	小榄西区工业生活区	日平均	2.98E-04	220117	0.3	0.10	达标
		年平均	9.92E-06	平均值	0.2	0.00	达标
23	白鲤村	日平均	1.88E-04	220128	0.3	0.06	达标
		年平均	6.89E-06	平均值	0.2	0.00	达标
24	永丰村	日平均	2.03E-04	220128	0.3	0.07	达标
		年平均	7.53E-06	平均值	0.2	0.00	达标
25	太平小学	日平均	4.33E-04	221125	0.3	0.14	达标
		年平均	2.61E-05	平均值	0.2	0.01	达标
26	太平村	日平均	1.56E-03	220112	0.3	0.52	达标
		年平均	1.37E-04	平均值	0.2	0.07	达标
27	新丰社区	日平均	2.73E-04	221124	0.3	0.09	达标
		年平均	2.11E-05	平均值	0.2	0.01	达标
28	裕祥村	日平均	3.50E-04	220103	0.3	0.12	达标
		年平均	3.80E-05	平均值	0.2	0.02	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	3.33E-04	221224	0.3	0.11	达标
		年平均	2.66E-05	平均值	0.2	0.01	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	3.25E-04	221124	0.3	0.11	达标
		年平均	2.61E-05	平均值	0.2	0.01	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	2.44E-03	220211	0.3	0.81	达标
		年平均	3.36E-04	平均值	0.2	0.17	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	1.84E-03	220128	0.3	0.61	达标
		年平均	3.48E-04	平均值	0.2	0.17	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	9.61E-04	220404	0.3	0.32	达标
		年平均	1.20E-04	平均值	0.2	0.06	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	9.58E-04	220126	0.3	0.32	达标
		年平均	7.48E-05	平均值	0.2	0.04	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	5.40E-04	221112	0.3	0.18	达标
		年平均	2.21E-05	平均值	0.2	0.01	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	5.74E-04	221110	0.3	0.19	达标
		年平均	3.87E-05	平均值	0.2	0.02	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	4.75E-04	221110	0.3	0.16	达标
		年平均	3.83E-05	平均值	0.2	0.02	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	5.47E-04	220831	0.3	0.18	达标
		年平均	3.44E-05	平均值	0.2	0.02	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	4.11E-04	220918	0.3	0.14	达标
		年平均	2.85E-05	平均值	0.2	0.01	达标
40	网格 (-100，0，0.9)	日平均	2.82E-02	221227	0.3	9.39	达标
		年平均	6.40E-03	平均值	0.2	3.20	达标

4、PM_{10}

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 PM_{10} 的网格（-100，0，0.9）日平均浓度贡献值最大值为 0.0143mg/m³，最大占标率 9.53%；各环境敏感点 PM_{10} 的日平均浓度贡献值在 0.000159 ~0.00187mg/m³ 之间，占标率在 0.11%-1.25%之间。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 PM_{10} 的网格（0，100，0.1）年平均浓度贡献值最大值为 0.00379mg/m^3，最大占标率为 5.41%；各环境敏感点 PM_{10} 的年平均浓度贡献值在 0.00000561~0.000341mg/m^3 之间，占标率在 0.01%-0.49%之间。

表2.6-38 正常工况下，改扩建后 PM_{10} 日平均和年平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	1.57E-03	221227	0.15	1.05	达标
		年平均	3.41E-04	平均值	0.07	0.49	达标
2	丰华学校	日平均	8.56E-04	220814	0.15	0.57	达标
		年平均	1.38E-04	平均值	0.07	0.20	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	1.14E-03	220404	0.15	0.76	达标
		年平均	1.66E-04	平均值	0.07	0.24	达标
4	宝丰村	日平均	9.88E-04	220814	0.15	0.66	达标
		年平均	1.81E-04	平均值	0.07	0.26	达标
5	吉安村	日平均	7.14E-04	221121	0.15	0.48	达标
		年平均	9.82E-05	平均值	0.07	0.14	达标
6	吉安小学	日平均	4.69E-04	220106	0.15	0.31	达标
		年平均	7.85E-05	平均值	0.07	0.11	达标
7	悦胜村	日平均	8.85E-04	220104	0.15	0.59	达标
		年平均	1.58E-04	平均值	0.07	0.23	达标
8	盛丰	日平均	3.82E-04	221014	0.15	0.25	达标
		年平均	6.59E-05	平均值	0.07	0.09	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	7.78E-04	221226	0.15	0.52	达标
		年平均	1.01E-04	平均值	0.07	0.14	达标
10	五埒东	日平均	8.38E-04	220121	0.15	0.56	达标
		年平均	8.99E-05	平均值	0.07	0.13	达标
11	福三村	日平均	1.13E-03	220102	0.15	0.75	达标
		年平均	1.21E-04	平均值	0.07	0.17	达标
12	泗隆村	日平均	6.48E-04	220425	0.15	0.43	达标
		年平均	6.49E-05	平均值	0.07	0.09	达标
13	兴隆村	日平均	1.87E-03	220831	0.15	1.25	达标
		年平均	1.19E-04	平均值	0.07	0.17	达标
14	益隆小学	日平均	5.68E-04	220126	0.15	0.38	达标
		年平均	2.62E-05	平均值	0.07	0.04	达标
15	益隆村	日平均	1.49E-03	220126	0.15	0.99	达标
		年平均	1.39E-04	平均值	0.07	0.20	达标
16	德源	日平均	5.04E-04	220520	0.15	0.34	达标
		年平均	4.43E-05	平均值	0.07	0.06	达标
17	同德围	日平均	3.92E-04	220912	0.15	0.26	达标
		年平均	3.86E-05	平均值	0.07	0.06	达标
18	兆龙社区	日平均	3.85E-04	220728	0.15	0.26	达标
		年平均	2.01E-05	平均值	0.07	0.03	达标
19	兆龙小学	日平均	2.02E-04	220912	0.15	0.13	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
		年平均	1.19E-05	平均值	0.07	0.02	达标
20	镇南	日平均	1.85E-04	220211	0.15	0.12	达标
		年平均	6.08E-06	平均值	0.07	0.01	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	2.56E-04	220129	0.15	0.17	达标
		年平均	5.65E-06	平均值	0.07	0.01	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	2.30E-04	220117	0.15	0.15	达标
		年平均	7.92E-06	平均值	0.07	0.01	达标
23	白鲤村	日平均	1.59E-04	220128	0.15	0.11	达标
		年平均	5.61E-06	平均值	0.07	0.01	达标
24	永丰村	日平均	1.73E-04	220128	0.15	0.12	达标
		年平均	6.12E-06	平均值	0.07	0.01	达标
25	太平小学	日平均	3.30E-04	220125	0.15	0.22	达标
		年平均	2.13E-05	平均值	0.07	0.03	达标
26	太平村	日平均	1.32E-03	220112	0.15	0.88	达标
		年平均	1.14E-04	平均值	0.07	0.16	达标
27	新丰社区	日平均	2.41E-04	221124	0.15	0.16	达标
		年平均	1.75E-05	平均值	0.07	0.03	达标
28	裕祥村	日平均	3.04E-04	221122	0.15	0.20	达标
		年平均	3.23E-05	平均值	0.07	0.05	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	2.85E-04	221224	0.15	0.19	达标
		年平均	2.21E-05	平均值	0.07	0.03	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	2.86E-04	221124	0.15	0.19	达标
		年平均	2.17E-05	平均值	0.07	0.03	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	1.78E-03	220211	0.15	1.19	达标
		年平均	2.68E-04	平均值	0.07	0.38	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	1.35E-03	220128	0.15	0.90	达标
		年平均	2.77E-04	平均值	0.07	0.40	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	6.83E-04	220404	0.15	0.46	达标
		年平均	8.95E-05	平均值	0.07	0.13	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	5.72E-04	220520	0.15	0.38	达标
		年平均	5.76E-05	平均值	0.07	0.08	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	3.55E-04	221112	0.15	0.24	达标
		年平均	1.69E-05	平均值	0.07	0.02	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	3.75E-04	221110	0.15	0.25	达标
		年平均	3.07E-05	平均值	0.07	0.04	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	3.07E-04	220717	0.15	0.20	达标
		年平均	3.05E-05	平均值	0.07	0.04	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	3.98E-04	220520	0.15	0.27	达标
		年平均	2.71E-05	平均值	0.07	0.04	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	3.31E-04	220918	0.15	0.22	达标
		年平均	2.26E-05	平均值	0.07	0.03	达标
40	网格 (-100，0，0.9)	日平均	1.43E-02	221227	0.15	9.53	达标
	(0，100，0.1)	年平均	3.79E-03	平均值	0.07	5.41	达标

5、$PM_{2.5}$

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格（-100，0，0.9）日平均浓度贡献值最大值为 0.00715mg/m^3，最大占标率为 9.53%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 的日平均浓度贡献值在 0.0000797 ~0.00934mg/m^3 之间，占标率在 0.11%- 1.25%之间。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格（0，100，0.1）年平均浓度贡献值最大值为 0.00189mg/m^3，最大占标率为 5.41%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 的年平均浓度贡献值在 0.00000281 ~0.000170mg/m^3 之间，占标率在 0.01%-0.49%之间。

表2.6-39 正常工况下，改扩建后 $PM_{2.5}$ 日平均和年平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	7.86E-04	221227	0.075	1.05	达标
		年平均	1.70E-04	平均值	0.035	0.49	达标
2	丰华学校	日平均	4.28E-04	220814	0.075	0.57	达标
		年平均	6.89E-05	平均值	0.035	0.20	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	5.71E-04	220404	0.075	0.76	达标
		年平均	8.31E-05	平均值	0.035	0.24	达标
4	宝丰村	日平均	4.94E-04	220814	0.075	0.66	达标
		年平均	9.04E-05	平均值	0.035	0.26	达标
5	吉安村	日平均	3.57E-04	221121	0.075	0.48	达标
		年平均	4.91E-05	平均值	0.035	0.14	达标
6	吉安小学	日平均	2.35E-04	220106	0.075	0.31	达标
		年平均	3.92E-05	平均值	0.035	0.11	达标
7	悦胜村	日平均	4.43E-04	220104	0.075	0.59	达标
		年平均	7.90E-05	平均值	0.035	0.23	达标
8	盛丰	日平均	1.91E-04	221014	0.075	0.25	达标
		年平均	3.29E-05	平均值	0.035	0.09	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	3.89E-04	221226	0.075	0.52	达标
		年平均	5.06E-05	平均值	0.035	0.14	达标
10	五埒东	日平均	4.19E-04	220121	0.075	0.56	达标
		年平均	4.50E-05	平均值	0.035	0.13	达标
11	福三村	日平均	5.66E-04	220102	0.075	0.75	达标
		年平均	6.04E-05	平均值	0.035	0.17	达标
12	泗隆村	日平均	3.24E-04	220425	0.075	0.43	达标
		年平均	3.25E-05	平均值	0.035	0.09	达标
13	兴隆村	日平均	9.34E-04	220831	0.075	1.25	达标
		年平均	5.94E-05	平均值	0.035	0.17	达标
14	益隆小学	日平均	2.84E-04	220126	0.075	0.38	达标
		年平均	1.31E-05	平均值	0.035	0.04	达标
15	益隆村	日平均	7.44E-04	220126	0.075	0.99	达标
		年平均	6.95E-05	平均值	0.035	0.20	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
16	德源	日平均	2.52E-04	220520	0.075	0.34	达标
		年平均	2.21E-05	平均值	0.035	0.06	达标
17	同德围	日平均	1.96E-04	220912	0.075	0.26	达标
		年平均	1.93E-05	平均值	0.035	0.06	达标
18	兆龙社区	日平均	1.93E-04	220728	0.075	0.26	达标
		年平均	1.01E-05	平均值	0.035	0.03	达标
19	兆龙小学	日平均	1.01E-04	220912	0.075	0.13	达标
		年平均	5.93E-06	平均值	0.035	0.02	达标
20	镇南	日平均	9.23E-05	220211	0.075	0.12	达标
		年平均	3.04E-06	平均值	0.035	0.01	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	1.28E-04	220129	0.075	0.17	达标
		年平均	2.83E-06	平均值	0.035	0.01	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	1.15E-04	220117	0.075	0.15	达标
		年平均	3.96E-06	平均值	0.035	0.01	达标
23	白鲤村	日平均	7.97E-05	220128	0.075	0.11	达标
		年平均	2.81E-06	平均值	0.035	0.01	达标
24	永丰村	日平均	8.66E-05	220128	0.075	0.12	达标
		年平均	3.06E-06	平均值	0.035	0.01	达标
25	太平小学	日平均	1.65E-04	220125	0.075	0.22	达标
		年平均	1.06E-05	平均值	0.035	0.03	达标
26	太平村	日平均	6.59E-04	220112	0.075	0.88	达标
		年平均	5.68E-05	平均值	0.035	0.16	达标
27	新丰社区	日平均	1.20E-04	221124	0.075	0.16	达标
		年平均	8.75E-06	平均值	0.035	0.03	达标
28	裕祥村	日平均	1.52E-04	221122	0.075	0.20	达标
		年平均	1.61E-05	平均值	0.035	0.05	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	1.42E-04	221224	0.075	0.19	达标
		年平均	1.10E-05	平均值	0.035	0.03	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	1.43E-04	221124	0.075	0.19	达标
		年平均	1.09E-05	平均值	0.035	0.03	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	8.91E-04	220211	0.075	1.19	达标
		年平均	1.34E-04	平均值	0.035	0.38	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	6.76E-04	220128	0.075	0.90	达标
		年平均	1.38E-04	平均值	0.035	0.40	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	3.42E-04	220404	0.075	0.46	达标
		年平均	4.47E-05	平均值	0.035	0.13	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	2.86E-04	220520	0.075	0.38	达标
		年平均	2.88E-05	平均值	0.035	0.08	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	1.78E-04	221112	0.075	0.24	达标
		年平均	8.44E-06	平均值	0.035	0.02	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	1.88E-04	221110	0.075	0.25	达标
		年平均	1.54E-05	平均值	0.035	0.04	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	1.54E-04	220717	0.075	0.20	达标
		年平均	1.52E-05	平均值	0.035	0.04	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	1.99E-04	220520	0.075	0.27	达标
		年平均	1.36E-05	平均值	0.035	0.04	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	1.65E-04	220918	0.075	0.22	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	1.13E-05	平均值	0.035	0.03	达标
40	网格 (-100，0，0.9)	日平均	7.15E-03	221227	0.075	9.53	达标
	(0，100，0.1)	年平均	1.89E-03	平均值	0.035	5.41	达标

6、硫酸雾

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内硫酸雾的网格（-100，50，0.6）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.249mg/m^3，最大占标率为 83.07%；各环境敏感点硫酸雾的 1 小时平均浓度贡献值在 0.00571-0.0864mg/m^3 之间，占标率在 1.90%-28.81%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内硫酸雾的网格（-150，150，2.1）日平均浓度贡献值最大值为 0.0563mg/m^3，最大占标率为 56.35%；各环境敏感点硫酸雾的日平均浓度贡献值在 0.000496-0.00940mg/m^3 之间，占标率在 0.50%-9.40%之间。

表2.6-40 正常工况下，改扩建后硫酸雾 1 小时平均、日平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	6.96E-02	22122723	0.3	23.19	达标
		日平均	9.40E-03	221227	0.1	9.40	达标
2	丰华学校	1 小时	4.30E-02	22031023	0.3	14.33	达标
		日平均	2.89E-03	220310	0.1	2.89	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	6.46E-02	22122103	0.3	21.54	达标
		日平均	5.88E-03	220917	0.1	5.88	达标
4	宝丰村	1 小时	5.69E-02	22031023	0.3	18.97	达标
		日平均	4.09E-03	220310	0.1	4.09	达标
5	吉安村	1 小时	3.76E-02	22021123	0.3	12.55	达标
		日平均	3.13E-03	220211	0.1	3.13	达标
6	吉安小学	1 小时	1.92E-02	22061603	0.3	6.40	达标
		日平均	1.47E-03	220106	0.1	1.47	达标
7	悦胜村	1 小时	3.83E-02	22010408	0.3	12.75	达标
		日平均	5.44E-03	220104	0.1	5.44	达标
8	盛丰	1 小时	1.81E-02	22042302	0.3	6.03	达标
		日平均	1.82E-03	221227	0.1	1.82	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.18E-02	22091606	0.3	10.60	达标
		日平均	3.73E-03	220101	0.1	3.73	达标
10	五埒东	1 小时	3.53E-02	22031004	0.3	11.77	达标
		日平均	3.68E-03	220121	0.1	3.68	达标
11	福三村	1 小时	6.81E-02	22121924	0.3	22.70	达标
		日平均	5.10E-03	220425	0.1	5.10	达标
12	泗隆村	1 小时	4.67E-02	22121924	0.3	15.57	达标
		日平均	2.94E-03	220425	0.1	2.94	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
13	兴隆村	1 小时	8.64E-02	22083101	0.3	28.81	达标
		日平均	7.79E-03	220831	0.1	7.79	达标
14	益隆小学	1 小时	5.36E-02	22012606	0.3	17.86	达标
		日平均	2.98E-03	220126	0.1	2.98	达标
15	益隆村	1 小时	8.39E-02	22020705	0.3	27.98	达标
		日平均	5.62E-03	220915	0.1	5.62	达标
16	德源	1 小时	4.19E-02	22012602	0.3	13.95	达标
		日平均	2.38E-03	220126	0.1	2.38	达标
17	同德围	1 小时	2.28E-02	22041104	0.3	7.60	达标
		日平均	1.43E-03	220520	0.1	1.43	达标
18	兆龙社区	1 小时	2.99E-02	22050704	0.3	9.95	达标
		日平均	1.24E-03	220507	0.1	1.24	达标
19	兆龙小学	1 小时	2.14E-02	22050704	0.3	7.13	达标
		日平均	9.79E-04	220115	0.1	0.98	达标
20	镇南	1 小时	9.48E-03	22052004	0.3	3.16	达标
		日平均	5.97E-04	220211	0.1	0.60	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	1.06E-02	22012203	0.3	3.55	达标
		日平均	6.70E-04	220129	0.1	0.67	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.17E-02	22111823	0.3	3.89	达标
		日平均	8.76E-04	220117	0.1	0.88	达标
23	白鲤村	1 小时	5.71E-03	22101521	0.3	1.90	达标
		日平均	4.96E-04	220128	0.1	0.50	达标
24	永丰村	1 小时	6.22E-03	22101521	0.3	2.07	达标
		日平均	5.19E-04	220128	0.1	0.52	达标
25	太平小学	1 小时	1.09E-02	22012523	0.3	3.65	达标
		日平均	1.27E-03	221125	0.1	1.27	达标
26	太平村	1 小时	3.49E-02	22010601	0.3	11.63	达标
		日平均	4.16E-03	221108	0.1	4.16	达标
27	新丰社区	1 小时	1.08E-02	22081304	0.3	3.59	达标
		日平均	6.70E-04	220813	0.1	0.67	达标
28	裕祥村	1 小时	1.05E-02	22040221	0.3	3.49	达标
		日平均	8.29E-04	221122	0.1	0.83	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.23E-02	22081304	0.3	4.12	达标
		日平均	7.88E-04	221128	0.1	0.79	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.28E-02	22081304	0.3	4.27	达标
		日平均	8.36E-04	220813	0.1	0.84	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	8.53E-02	22021123	0.3	28.44	达标
		日平均	7.44E-03	220211	0.1	7.44	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	8.05E-02	22061603	0.3	26.84	达标
		日平均	5.83E-03	220128	0.1	5.83	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	4.17E-02	22030206	0.3	13.89	达标
		日平均	3.63E-03	220917	0.1	3.63	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	4.89E-02	22012602	0.3	16.31	达标
		日平均	2.98E-03	220126	0.1	2.98	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	3.87E-02	22111205	0.3	12.89	达标
		日平均	1.68E-03	221112	0.1	1.68	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	2.70E-02	22111007	0.3	9.00	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		日平均	1.93E-03	221110	0.1	1.93	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	2.63E-02	22111007	0.3	8.76	达标
		日平均	1.80E-03	221110	0.1	1.80	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	2.68E-02	22051224	0.3	8.93	达标
		日平均	1.78E-03	220831	0.1	1.78	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	2.09E-02	22033024	0.3	6.95	达标
		日平均	1.35E-03	220831	0.1	1.35	达标
40	网格 (-100，50，0.6)	1 小时	2.49E-01	22061604	0.3	83.07	达标
	(-150，150，2.1)	日平均	5.63E-02	220101	0.1	56.35	达标

7、氯化氢

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯化氢的网格（-100，50，0.6）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0265mg/m^3，最大占标率为 53.05%；各环境敏感点氯化氢的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000748-0.0103mg/m^3 之间，占标率在 1.50%-20.53%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯化氢的网格（-150，150，2.1）日平均浓度贡献值最大值为 0.00611mg/m^3，最大占标率为 40.71%；各环境敏感点氯化氢的日平均浓度贡献值在 0.0000604-0.00108mg/m^3 之间，占标率在 0.40%-7.20%之间。

表2.6-41 正常工况下，改扩建后氯化氢 1 小时平均、日平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	7.88E-03	22031023	0.05	15.76	达标
		日平均	1.08E-03	221227	0.015	7.20	达标
2	丰华学校	1 小时	4.96E-03	22031023	0.05	9.92	达标
		日平均	3.30E-04	220310	0.015	2.20	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	7.24E-03	22122103	0.05	14.48	达标
		日平均	6.87E-04	220917	0.015	4.58	达标
4	宝丰村	1 小时	6.62E-03	22031023	0.05	13.24	达标
		日平均	4.71E-04	220310	0.015	3.14	达标
5	吉安村	1 小时	4.40E-03	22021123	0.05	8.81	达标
		日平均	3.73E-04	220211	0.015	2.49	达标
6	吉安小学	1 小时	2.18E-03	22061603	0.05	4.36	达标
		日平均	1.92E-04	220106	0.015	1.28	达标
7	悦胜村	1 小时	4.49E-03	22100822	0.05	8.99	达标
		日平均	6.17E-04	220104	0.015	4.11	达标
8	盛丰	1 小时	2.03E-03	22042302	0.05	4.06	达标
		日平均	2.06E-04	221227	0.015	1.37	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.41E-03	22091606	0.05	6.82	达标
		日平均	4.35E-04	220101	0.015	2.90	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
10	五埒东	1 小时	3.92E-03	22031004	0.05	7.83	达标
		日平均	4.43E-04	220121	0.015	2.95	达标
11	福三村	1 小时	7.51E-03	22121924	0.05	15.02	达标
		日平均	5.75E-04	220425	0.015	3.84	达标
12	泗隆村	1 小时	5.05E-03	22121924	0.05	10.11	达标
		日平均	3.37E-04	220425	0.015	2.25	达标
13	兴隆村	1 小时	1.03E-02	22083101	0.05	20.53	达标
		日平均	9.26E-04	220831	0.015	6.17	达标
14	益隆小学	1 小时	6.04E-03	22012606	0.05	12.08	达标
		日平均	3.35E-04	220126	0.015	2.24	达标
15	益隆村	1 小时	1.01E-02	22020705	0.05	20.11	达标
		日平均	6.58E-04	220725	0.015	4.39	达标
16	德源	1 小时	4.54E-03	22012602	0.05	9.08	达标
		日平均	2.58E-04	220126	0.015	1.72	达标
17	同德围	1 小时	2.76E-03	22041104	0.05	5.52	达标
		日平均	1.73E-04	220520	0.015	1.15	达标
18	兆龙社区	1 小时	3.53E-03	22050704	0.05	7.05	达标
		日平均	1.50E-04	220207	0.015	1.00	达标
19	兆龙小学	1 小时	2.49E-03	22050704	0.05	4.97	达标
		日平均	1.05E-04	220115	0.015	0.70	达标
20	镇南	1 小时	1.14E-03	22052004	0.05	2.27	达标
		日平均	7.31E-05	220211	0.015	0.49	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	1.17E-03	22111004	0.05	2.35	达标
		日平均	8.60E-05	220129	0.015	0.57	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.60E-03	22111823	0.05	3.20	达标
		日平均	1.15E-04	220117	0.015	0.76	达标
23	白鲤村	1 小时	7.48E-04	22051305	0.05	1.50	达标
		日平均	6.04E-05	220128	0.015	0.40	达标
24	永丰村	1 小时	8.40E-04	22012518	0.05	1.68	达标
		日平均	6.31E-05	220128	0.015	0.42	达标
25	太平小学	1 小时	1.45E-03	22012523	0.05	2.89	达标
		日平均	1.67E-04	221125	0.015	1.11	达标
26	太平村	1 小时	3.97E-03	22010601	0.05	7.94	达标
		日平均	5.16E-04	221108	0.015	3.44	达标
27	新丰社区	1 小时	1.16E-03	22081304	0.05	2.32	达标
		日平均	8.46E-05	221124	0.015	0.56	达标
28	裕祥村	1 小时	1.26E-03	22112601	0.05	2.51	达标
		日平均	1.12E-04	220103	0.015	0.75	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.34E-03	22081304	0.05	2.69	达标
		日平均	1.04E-04	221224	0.015	0.69	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.38E-03	22081304	0.05	2.77	达标
		日平均	1.01E-04	221124	0.015	0.67	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.00E-02	22021123	0.05	20.01	达标
		日平均	8.66E-04	220211	0.015	5.77	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	9.49E-03	22061603	0.05	18.99	达标
		日平均	6.60E-04	220128	0.015	4.40	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	4.87E-03	22030206	0.05	9.73	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		日平均	4.20E-04	220917	0.015	2.80	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	5.31E-03	22012602	0.05	10.61	达标
		日平均	3.26E-04	220126	0.015	2.18	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	4.49E-03	22111205	0.05	8.98	达标
		日平均	1.95E-04	221112	0.015	1.30	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.06E-03	22111007	0.05	6.12	达标
		日平均	2.21E-04	221110	0.015	1.48	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	2.93E-03	22111007	0.05	5.86	达标
		日平均	2.03E-04	221110	0.015	1.35	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.19E-03	22051224	0.05	6.37	达标
		日平均	2.08E-04	220831	0.015	1.39	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	2.58E-03	22033024	0.05	5.16	达标
		日平均	1.55E-04	220831	0.015	1.04	达标
40	网格 (-100，50，0.6)	1 小时	2.65E-02	22061604	0.05	53.05	达标
	(-150，150，2.1)	日平均	6.11E-03	220101	0.015	40.71	达标

8、氨气

由预测结果可知，项目评价范围内氨气的网格（100，150，1.3）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0131mg/m³，最大占标率为 65.63%；各环境敏感点氨气的 1 小时平均浓度贡献值在 0.00144-0.0416mg/m³ 之间，占标率在 0.72%-20.80%之间。

表2.6-42 正常工况下，改扩建后氨气 1 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.95E-02	22031023	0.2	14.74	达标
2	丰华学校	1 小时	1.57E-02	22111006	0.2	7.85	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.30E-02	22030206	0.2	11.52	达标
4	宝丰村	1 小时	2.08E-02	22111006	0.2	10.39	达标
5	吉安村	1 小时	1.38E-02	22021123	0.2	6.92	达标
6	吉安小学	1 小时	7.05E-03	22061603	0.2	3.53	达标
7	悦胜村	1 小时	2.05E-02	22021501	0.2	10.23	达标
8	盛丰	1 小时	5.16E-03	22122723	0.2	2.58	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.09E-02	22091606	0.2	5.45	达标
10	五埒东	1 小时	1.24E-02	22031004	0.2	6.18	达标
11	福三村	1 小时	2.57E-02	22010905	0.2	12.87	达标
12	泗隆村	1 小时	1.76E-02	22121924	0.2	8.79	达标
13	兴隆村	1 小时	3.77E-02	22083101	0.2	18.87	达标
14	益隆小学	1 小时	2.28E-02	22012606	0.2	11.42	达标
15	益隆村	1 小时	4.16E-02	22012606	0.2	20.80	达标
16	德源	1 小时	1.79E-02	22012602	0.2	8.95	达标
17	同德围	1 小时	9.78E-03	22012602	0.2	4.89	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.10E-02	22050704	0.2	5.48	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
19	兆龙小学	1 小时	7.56E-03	22050704	0.2	3.78	达标
20	镇南	1 小时	2.68E-03	22052004	0.2	1.34	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	2.98E-03	22012203	0.2	1.49	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.88E-03	22111823	0.2	1.94	达标
23	白鲤村	1 小时	1.44E-03	22051305	0.2	0.72	达标
24	永丰村	1 小时	1.89E-03	22012518	0.2	0.94	达标
25	太平小学	1 小时	3.52E-03	22012523	0.2	1.76	达标
26	太平村	1 小时	1.24E-02	22010601	0.2	6.20	达标
27	新丰社区	1 小时	3.82E-03	22081304	0.2	1.91	达标
28	裕祥村	1 小时	3.61E-03	22040221	0.2	1.80	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.42E-03	22081304	0.2	2.21	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.59E-03	22081304	0.2	2.30	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.97E-02	22021123	0.2	14.85	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.94E-02	22061603	0.2	14.68	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.61E-02	22030206	0.2	8.04	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.94E-02	22012602	0.2	9.70	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.54E-02	22111205	0.2	7.72	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.04E-02	22111007	0.2	5.20	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	9.35E-03	22111007	0.2	4.67	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.02E-02	22051224	0.2	5.12	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	7.64E-03	22033024	0.2	3.82	达标
40	网格（100,150,1.3）	1 小时	1.31E-01	22083122	0.2	65.63	达标

9、甲醛

由预测结果可知，项目评价范围内甲醛的网格（-100，50，0.6）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.000998mg/m³，最大占标率为 2.00%；各环境敏感点甲醛的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000168-0.000340mg/m³ 之间，占标率在 0.03%-0.68%之间。

表2.6-43 正常工况下，改扩建后甲醛 1 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.71E-04	22122723	0.05	0.54	达标
2	丰华学校	1 小时	1.64E-04	22031023	0.05	0.33	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.52E-04	22122103	0.05	0.50	达标
4	宝丰村	1 小时	2.17E-04	22031023	0.05	0.43	达标
5	吉安村	1 小时	1.50E-04	22021123	0.05	0.30	达标
6	吉安小学	1 小时	7.63E-05	22061603	0.05	0.15	达标
7	悦胜村	1 小时	1.50E-04	22010408	0.05	0.30	达标
8	盛丰	1 小时	7.21E-05	22042302	0.05	0.14	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.28E-04	22091606	0.05	0.26	达标
10	五埒东	1 小时	1.41E-04	22031004	0.05	0.28	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
11	福三村	1 小时	2.60E-04	22121924	0.05	0.52	达标
12	泗隆村	1 小时	1.86E-04	22121924	0.05	0.37	达标
13	兴隆村	1 小时	3.30E-04	22083101	0.05	0.66	达标
14	益隆小学	1 小时	2.03E-04	22012606	0.05	0.41	达标
15	益隆村	1 小时	3.19E-04	22020705	0.05	0.64	达标
16	德源	1 小时	1.68E-04	22012602	0.05	0.34	达标
17	同德围	1 小时	9.08E-05	22012602	0.05	0.18	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.13E-04	22050704	0.05	0.23	达标
19	兆龙小学	1 小时	8.41E-05	22050704	0.05	0.17	达标
20	镇南	1 小时	2.97E-05	22052004	0.05	0.06	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.00E-05	22053002	0.05	0.08	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.57E-05	22111823	0.05	0.07	达标
23	白鲤村	1 小时	1.68E-05	22101521	0.05	0.03	达标
24	永丰村	1 小时	1.85E-05	22101521	0.05	0.04	达标
25	太平小学	1 小时	3.48E-05	22012523	0.05	0.07	达标
26	太平村	1 小时	1.35E-04	22010601	0.05	0.27	达标
27	新丰社区	1 小时	4.22E-05	22081304	0.05	0.08	达标
28	裕祥村	1 小时	4.10E-05	22040221	0.05	0.08	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.90E-05	22081304	0.05	0.10	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	5.03E-05	22081304	0.05	0.10	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	3.40E-04	22021123	0.05	0.68	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	3.23E-04	22061603	0.05	0.65	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.60E-04	22030206	0.05	0.32	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.91E-04	22012602	0.05	0.38	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.42E-04	22111205	0.05	0.28	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.03E-04	22111007	0.05	0.21	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.02E-04	22111007	0.05	0.20	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	9.86E-05	22051224	0.05	0.20	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	7.52E-05	22112701	0.05	0.15	达标
40	网格（-100，50，0.6）	1 小时	9.98E-04	22061604	0.05	2.00	达标

10、氟化物

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氟化物的网格（50，150，0.8）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0000579mg/m^3，最大占标率为 0.29%；各环境敏感点氟化物的 1 小时平均浓度贡献值在 0.00000391-0.0000208mg/m^3 之间，占标率在 0.02%-0.1%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氟化物的网格（50，150，0.8）日平均浓度贡献值最大值为 0.0000140mg/m^3，最大占标率为 0.20%；各环境敏感点氟化物的日平均浓度贡献值在 0.000000200-0.00000183mg/m^3 之间，占标率在 0.00%-0.03%之间。

表2.6-44 正常工况下，改扩建后氟化物 1 小时平均、日平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.29E-05	22111006	0.02	0.06	达标
		日平均	1.53E-06	220524	0.007	0.02	达标
2	丰华学校	1 小时	7.96E-06	22073102	0.02	0.04	达标
		日平均	9.50E-07	220218	0.007	0.01	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.16E-05	22082202	0.02	0.06	达标
		日平均	1.22E-06	220404	0.007	0.02	达标
4	宝丰村	1 小时	9.41E-06	22111006	0.02	0.05	达标
		日平均	1.02E-06	220218	0.007	0.01	达标
5	吉安村	1 小时	7.26E-06	22083006	0.02	0.04	达标
		日平均	8.60E-07	221121	0.007	0.01	达标
6	吉安小学	1 小时	5.21E-06	22030323	0.02	0.03	达标
		日平均	7.10E-07	220106	0.007	0.01	达标
7	悦胜村	1 小时	8.60E-06	22021102	0.02	0.04	达标
		日平均	8.50E-07	221222	0.007	0.01	达标
8	盛丰	1 小时	5.17E-06	22090705	0.02	0.03	达标
		日平均	6.80E-07	221014	0.007	0.01	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	5.67E-06	22111801	0.02	0.03	达标
		日平均	9.00E-07	221226	0.007	0.01	达标
10	五埒东	1 小时	5.83E-06	22040223	0.02	0.03	达标
		日平均	1.12E-06	220121	0.007	0.02	达标
11	福三村	1 小时	1.25E-05	22010222	0.02	0.06	达标
		日平均	1.25E-06	220102	0.007	0.02	达标
12	泗隆村	1 小时	8.53E-06	22053124	0.02	0.04	达标
		日平均	4.70E-07	220815	0.007	0.01	达标
13	兴隆村	1 小时	1.44E-05	22083101	0.02	0.07	达标
		日平均	1.57E-06	220831	0.007	0.02	达标
14	益隆小学	1 小时	7.13E-06	22072506	0.02	0.04	达标
		日平均	3.80E-07	220725	0.007	0.01	达标
15	益隆村	1 小时	2.08E-05	22012606	0.02	0.10	达标
		日平均	1.22E-06	220725	0.007	0.02	达标
16	德源	1 小时	7.28E-06	22031806	0.02	0.04	达标
		日平均	4.40E-07	220612	0.007	0.01	达标
17	同德围	1 小时	5.65E-06	22091207	0.02	0.03	达标
		日平均	4.00E-07	220912	0.007	0.01	达标
18	兆龙社区	1 小时	6.26E-06	22030205	0.02	0.03	达标
		日平均	3.90E-07	220728	0.007	0.01	达标
19	兆龙小学	1 小时	4.36E-06	22031802	0.02	0.02	达标
		日平均	2.00E-07	220728	0.007	0.00	达标
20	镇南	1 小时	4.66E-06	22091520	0.02	0.02	达标
		日平均	2.60E-07	220211	0.007	0.00	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.82E-06	22111004	0.02	0.02	达标
		日平均	3.40E-07	220129	0.007	0.00	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	4.73E-06	22030208	0.02	0.02	达标
		日平均	3.30E-07	220117	0.007	0.00	达标
23	白鲤村	1 小时	4.01E-06	22051305	0.02	0.02	达标
		日平均	3.30E-07	220128	0.007	0.00	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
24	永丰村	1 小时	3.91E-06	22112304	0.02	0.02	达标
		日平均	3.40E-07	220128	0.007	0.00	达标
25	太平小学	1 小时	4.57E-06	22021020	0.02	0.02	达标
		日平均	6.70E-07	220203	0.007	0.01	达标
26	太平村	1 小时	6.14E-06	22060623	0.02	0.03	达标
		日平均	1.83E-06	220112	0.007	0.03	达标
27	新丰社区	1 小时	4.45E-06	22102705	0.02	0.02	达标
		日平均	3.70E-07	221124	0.007	0.01	达标
28	裕祥村	1 小时	4.50E-06	22081202	0.02	0.02	达标
		日平均	4.30E-07	220328	0.007	0.01	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.67E-06	22102705	0.02	0.02	达标
		日平均	4.00E-07	221128	0.007	0.01	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.94E-06	22112407	0.02	0.02	达标
		日平均	4.20E-07	221124	0.007	0.01	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.29E-05	22112402	0.02	0.06	达标
		日平均	1.30E-06	221121	0.007	0.02	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.29E-05	22061603	0.02	0.06	达标
		日平均	1.16E-06	221121	0.007	0.02	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	8.97E-06	22040907	0.02	0.04	达标
		日平均	7.20E-07	220101	0.007	0.01	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	7.41E-06	22091522	0.02	0.04	达标
		日平均	5.80E-07	220613	0.007	0.01	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	6.55E-06	22111205	0.02	0.03	达标
		日平均	3.20E-07	220122	0.007	0.00	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	5.01E-06	22073001	0.02	0.03	达标
		日平均	4.40E-07	220717	0.007	0.01	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	5.07E-06	22012520	0.02	0.03	达标
		日平均	4.80E-07	220717	0.007	0.01	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	4.79E-06	22031222	0.02	0.02	达标
		日平均	4.10E-07	220520	0.007	0.01	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	5.60E-06	22033024	0.02	0.03	达标
		日平均	3.60E-07	220520	0.007	0.01	达标
40	网格 (50，150，0.8)	1 小时	5.79E-05	22100305	0.02	0.29	达标
		日平均	1.40E-05	220424	0.007	0.20	达标

11、氯气

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯气的网格（0，150，0.5）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.00488mg/m^3，最大占标率为 4.88%；各环境敏感点氯气的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000322-0.00174mg/m^3 之间，占标率在 0.32%-1.74%之间。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯气的网格（50，150，0.8）日平均浓度贡献值

最大值为 0.00102mg/m^3，最大占标率为 3.41%；各环境敏感点氯气的日平均浓度贡献值在 0.0000197-0.000151mg/m^3 之间，占标率在 0.07%-0.50%之间。

表2.6-45 正常工况下，改扩建后氯气 1 小时平均、日平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.12E-03	22111006	0.1	1.12	达标
		日平均	1.47E-04	220524	0.03	0.49	达标
2	丰华学校	1 小时	6.93E-04	22050821	0.1	0.69	达标
		日平均	8.88E-05	220123	0.03	0.30	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	8.88E-04	22082202	0.1	0.89	达标
		日平均	9.33E-05	220404	0.03	0.31	达标
4	宝丰村	1 小时	7.98E-04	22111006	0.1	0.80	达标
		日平均	1.04E-04	220123	0.03	0.35	达标
5	吉安村	1 小时	6.78E-04	22060724	0.1	0.68	达标
		日平均	7.88E-05	221121	0.03	0.26	达标
6	吉安小学	1 小时	6.12E-04	22070902	0.1	0.61	达标
		日平均	6.25E-05	220106	0.03	0.21	达标
7	悦胜村	1 小时	6.79E-04	22021102	0.1	0.68	达标
		日平均	6.91E-05	221222	0.03	0.23	达标
8	盛丰	1 小时	5.13E-04	22081606	0.1	0.51	达标
		日平均	5.52E-05	221014	0.03	0.18	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	4.31E-04	22111801	0.1	0.43	达标
		日平均	7.48E-05	221226	0.03	0.25	达标
10	五埒东	1 小时	4.37E-04	22040223	0.1	0.44	达标
		日平均	8.47E-05	220121	0.03	0.28	达标
11	福三村	1 小时	9.49E-04	22010222	0.1	0.95	达标
		日平均	9.50E-05	220102	0.03	0.32	达标
12	泗隆村	1 小时	6.44E-04	22053124	0.1	0.64	达标
		日平均	4.48E-05	220815	0.03	0.15	达标
13	兴隆村	1 小时	1.14E-03	22083101	0.1	1.14	达标
		日平均	1.22E-04	220831	0.03	0.41	达标
14	益隆小学	1 小时	5.55E-04	22072506	0.1	0.55	达标
		日平均	3.09E-05	220725	0.03	0.10	达标
15	益隆村	1 小时	1.74E-03	22012606	0.1	1.74	达标
		日平均	9.71E-05	220126	0.03	0.32	达标
16	德源	1 小时	5.69E-04	22031806	0.1	0.57	达标
		日平均	4.11E-05	220612	0.03	0.14	达标
17	同德围	1 小时	4.39E-04	22091207	0.1	0.44	达标
		日平均	3.12E-05	220717	0.03	0.10	达标
18	兆龙社区	1 小时	4.88E-04	22030205	0.1	0.49	达标
		日平均	3.97E-05	220728	0.03	0.13	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.38E-04	22031802	0.1	0.34	达标
		日平均	1.97E-05	220728	0.03	0.07	达标
20	镇南	1 小时	3.75E-04	22012102	0.1	0.37	达标
		日平均	2.32E-05	220211	0.03	0.08	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.85E-04	22111004	0.1	0.48	达标
		日平均	2.95E-05	220117	0.03	0.10	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
22	小榄西区工业生活区	1 小时	5.77E-04	22111823	0.1	0.58	达标
		日平均	3.71E-05	220117	0.03	0.12	达标
23	白鲤村	1 小时	3.22E-04	22051305	0.1	0.32	达标
		日平均	2.37E-05	220128	0.03	0.08	达标
24	永丰村	1 小时	3.80E-04	22012518	0.1	0.38	达标
		日平均	2.60E-05	220125	0.03	0.09	达标
25	太平小学	1 小时	4.89E-04	22012523	0.1	0.49	达标
		日平均	5.43E-05	221125	0.03	0.18	达标
26	太平村	1 小时	6.52E-04	22110824	0.1	0.65	达标
		日平均	1.51E-04	220112	0.03	0.50	达标
27	新丰社区	1 小时	3.77E-04	22102705	0.1	0.38	达标
		日平均	2.78E-05	221224	0.03	0.09	达标
28	裕祥村	1 小时	4.46E-04	22112601	0.1	0.45	达标
		日平均	3.86E-05	220103	0.03	0.13	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.33E-04	22102705	0.1	0.43	达标
		日平均	3.56E-05	221224	0.03	0.12	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.07E-04	22112407	0.1	0.41	达标
		日平均	3.32E-05	221124	0.03	0.11	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.03E-03	22112402	0.1	1.03	达标
		日平均	1.17E-04	221121	0.03	0.39	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.04E-03	22061603	0.1	1.04	达标
		日平均	1.12E-04	221121	0.03	0.37	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.77E-04	22040907	0.1	0.68	达标
		日平均	5.45E-05	220101	0.03	0.18	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	5.62E-04	22091522	0.1	0.56	达标
		日平均	5.37E-05	220612	0.03	0.18	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.19E-04	22111205	0.1	0.52	达标
		日平均	3.01E-05	220724	0.03	0.10	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.89E-04	22073001	0.1	0.39	达标
		日平均	3.60E-05	220717	0.03	0.12	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.87E-04	22012520	0.1	0.39	达标
		日平均	3.90E-05	220717	0.03	0.13	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.75E-04	22031222	0.1	0.38	达标
		日平均	3.39E-05	220724	0.03	0.11	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.37E-04	22033024	0.1	0.44	达标
		日平均	3.21E-05	220728	0.03	0.11	达标
40	网格 (0，150，0.5)	1 小时	4.88E-03	22091606	0.1	4.88	达标
	(50，150，0.8)	日平均	1.02E-03	220424	0.03	3.41	达标

12、氰化氢

由预测结果可知，项目评价范围内氰化氢的网格（-100，-250，1.1）日平均浓度贡献值最大值为 0.000404mg/m³，最大占标率为 8.09%；各环境敏感点氰化氢的日平均浓度贡献值在 0.00000963-0.000138mg/m³ 之间，占标率在 0.19%-2.75%之间。

表2.6-46 正常工况下，改扩建后氰化氢 1 小时平均、日平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	1.38E-04	220116	0.005	2.75	达标
2	丰华学校	日平均	6.97E-05	220814	0.005	1.39	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	5.86E-05	220623	0.005	1.17	达标
4	宝丰村	日平均	8.52E-05	220814	0.005	1.70	达标
5	吉安村	日平均	5.81E-05	220128	0.005	1.16	达标
6	吉安小学	日平均	5.11E-05	220128	0.005	1.02	达标
7	悦胜村	日平均	5.71E-05	220629	0.005	1.14	达标
8	盛丰	日平均	3.26E-05	221225	0.005	0.65	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	5.54E-05	221226	0.005	1.11	达标
10	五埒东	日平均	5.19E-05	220103	0.005	1.04	达标
11	福三村	日平均	5.81E-05	220622	0.005	1.16	达标
12	泗隆村	日平均	4.28E-05	220425	0.005	0.86	达标
13	兴隆村	日平均	6.20E-05	220724	0.005	1.24	达标
14	益隆小学	日平均	2.74E-05	220724	0.005	0.55	达标
15	益隆村	日平均	3.96E-05	220728	0.005	0.79	达标
16	德源	日平均	2.35E-05	220727	0.005	0.47	达标
17	同德围	日平均	2.34E-05	220722	0.005	0.47	达标
18	兆龙社区	日平均	2.68E-05	220728	0.005	0.53	达标
19	兆龙小学	日平均	1.50E-05	220915	0.005	0.30	达标
20	镇南	日平均	1.69E-05	220211	0.005	0.34	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	2.35E-05	220122	0.005	0.47	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	2.19E-05	220117	0.005	0.44	达标
23	白鲤村	日平均	9.63E-06	220125	0.005	0.19	达标
24	永丰村	日平均	1.14E-05	220125	0.005	0.23	达标
25	太平小学	日平均	4.18E-05	221125	0.005	0.84	达标
26	太平村	日平均	9.75E-05	220112	0.005	1.95	达标
27	新丰社区	日平均	1.55E-05	220503	0.005	0.31	达标
28	裕祥村	日平均	2.01E-05	220103	0.005	0.40	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	2.02E-05	220503	0.005	0.40	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	1.89E-05	220503	0.005	0.38	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	1.28E-04	220127	0.005	2.56	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	1.26E-04	220123	0.005	2.52	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	4.30E-05	220623	0.005	0.86	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	3.08E-05	220612	0.005	0.61	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	2.45E-05	220724	0.005	0.49	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	1.89E-05	220624	0.005	0.38	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	1.97E-05	220823	0.005	0.39	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	2.53E-05	220918	0.005	0.51	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	2.35E-05	220918	0.005	0.47	达标
40	网格（-100，-250，1.1）	日平均	4.04E-04	220112	0.005	8.09	达标

13、TVOC

由预测结果可知，项目评价范围内 TVOC 的网格（-50，-100，1.3）8 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0974mg/m^3，最大占标率为 16.24%；各环境敏感点 TVOC 的 8 小时平均浓度贡献值在 0.00330-0.0323mg/m^3 之间，占标率在 0.55%-5.39%之间。

表2.6-47 正常工况下，改扩建后 TVOC 8 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	8 小时	3.11E-02	22081408	0.6	5.18	达标
2	丰华学校	8 小时	2.04E-02	22081408	0.6	3.40	达标
3	宝丰社区卫生服务站	8 小时	1.87E-02	22073008	0.6	3.11	达标
4	宝丰村	8 小时	2.46E-02	22081408	0.6	4.09	达标
5	吉安村	8 小时	1.87E-02	22040224	0.6	3.12	达标
6	吉安小学	8 小时	1.08E-02	22010624	0.6	1.80	达标
7	悦胜村	8 小时	1.99E-02	22062908	0.6	3.31	达标
8	盛丰	8 小时	8.74E-03	22122724	0.6	1.46	达标
9	盛丰社区卫生服务站	8 小时	1.60E-02	22010108	0.6	2.66	达标
10	五埒东	8 小时	1.54E-02	22010324	0.6	2.56	达标
11	福三村	8 小时	1.57E-02	22042508	0.6	2.61	达标
12	泗隆村	8 小时	1.24E-02	22042508	0.6	2.07	达标
13	兴隆村	8 小时	2.19E-02	22091808	0.6	3.65	达标
14	益隆小学	8 小时	1.07E-02	22072508	0.6	1.78	达标
15	益隆村	8 小时	2.62E-02	22072808	0.6	4.37	达标
16	德源	8 小时	7.76E-03	22091608	0.6	1.29	达标
17	同德围	8 小时	9.05E-03	22091208	0.6	1.51	达标
18	兆龙社区	8 小时	9.28E-03	22072808	0.6	1.55	达标
19	兆龙小学	8 小时	5.48E-03	22091208	0.6	0.91	达标
20	镇南	8 小时	4.93E-03	22021108	0.6	0.82	达标
21	智慧星幼儿园	8 小时	4.23E-03	22012208	0.6	0.70	达标
22	小榄西区工业生活区	8 小时	3.85E-03	22011708	0.6	0.64	达标
23	白鲤村	8 小时	3.30E-03	22012824	0.6	0.55	达标
24	永丰村	8 小时	3.44E-03	22012824	0.6	0.57	达标
25	太平小学	8 小时	1.31E-02	22112508	0.6	2.18	达标
26	太平村	8 小时	1.93E-02	22110824	0.6	3.22	达标
27	新丰社区	8 小时	4.47E-03	22112808	0.6	0.74	达标
28	裕祥村	8 小时	6.45E-03	22032824	0.6	1.07	达标
29	规划敏感目标 1	8 小时	6.55E-03	22112808	0.6	1.09	达标
30	规划敏感目标 2	8 小时	5.39E-03	22050308	0.6	0.90	达标
31	规划敏感目标 3	8 小时	3.09E-02	22040224	0.6	5.14	达标
32	规划敏感目标 4	8 小时	3.23E-02	22111524	0.6	5.39	达标
33	规划敏感目标 5	8 小时	1.12E-02	22081708	0.6	1.86	达标
34	规划敏感目标 6	8 小时	9.47E-03	22100424	0.6	1.58	达标
35	规划敏感目标 7	8 小时	6.93E-03	22012224	0.6	1.15	达标
36	规划敏感目标 8	8 小时	7.71E-03	22041224	0.6	1.28	达标
37	规划敏感目标 9	8 小时	7.71E-03	22091024	0.6	1.28	达标
38	规划敏感目标 10	8 小时	7.62E-03	22052008	0.6	1.27	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
39	规划敏感目标 11	8 小时	8.38E-03	22091808	0.6	1.40	达标
40	网格（-50，-100，1.3）	8 小时	9.74E-02	22011424	0.6	16.24	达标

14、非甲烷总烃

由预测结果可知，项目评价范围内非甲烷总烃的网格（50，150，0.8）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0104mg/m³，最大占标率为 0.52%；各环境敏感点非甲烷总烃的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000558-0.00233mg/m³ 之间，占标率在 0.03%-0.12%之间。

表2.6-48 正常工况下，改扩建后非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.33E-03	22050407	2.0	0.12	达标
2	丰华学校	1 小时	1.82E-03	22050903	2.0	0.09	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.07E-03	22070604	2.0	0.05	达标
4	宝丰村	1 小时	2.14E-03	22050903	2.0	0.11	达标
5	吉安村	1 小时	1.83E-03	22012819	2.0	0.09	达标
6	吉安小学	1 小时	1.44E-03	22051704	2.0	0.07	达标
7	悦胜村	1 小时	1.11E-03	22021202	2.0	0.06	达标
8	盛丰	1 小时	1.35E-03	22052604	2.0	0.07	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	7.68E-04	22061023	2.0	0.04	达标
10	五埒东	1 小时	8.84E-04	22082323	2.0	0.04	达标
11	福三村	1 小时	1.09E-03	22072707	2.0	0.05	达标
12	泗隆村	1 小时	8.57E-04	22070820	2.0	0.04	达标
13	兴隆村	1 小时	1.28E-03	22072407	2.0	0.06	达标
14	益隆小学	1 小时	1.11E-03	22072907	2.0	0.06	达标
15	益隆村	1 小时	7.82E-04	22031801	2.0	0.04	达标
16	德源	1 小时	8.34E-04	22082804	2.0	0.04	达标
17	同德围	1 小时	7.51E-04	22080105	2.0	0.04	达标
18	兆龙社区	1 小时	6.86E-04	22072605	2.0	0.03	达标
19	兆龙小学	1 小时	5.58E-04	22061706	2.0	0.03	达标
20	镇南	1 小时	9.08E-04	22052004	2.0	0.05	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	9.23E-04	22011708	2.0	0.05	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.08E-03	22111823	2.0	0.05	达标
23	白鲤村	1 小时	6.27E-04	22012518	2.0	0.03	达标
24	永丰村	1 小时	6.64E-04	22012002	2.0	0.03	达标
25	太平小学	1 小时	1.27E-03	22122020	2.0	0.06	达标
26	太平村	1 小时	1.57E-03	22101504	2.0	0.08	达标
27	新丰社区	1 小时	8.77E-04	22042205	2.0	0.04	达标
28	裕祥村	1 小时	1.12E-03	22090807	2.0	0.06	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.05E-03	22042205	2.0	0.05	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	8.99E-04	22042205	2.0	0.04	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.02E-03	22042107	2.0	0.10	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.26E-03	22043002	2.0	0.11	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	9.46E-04	22062302	2.0	0.05	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	9.09E-04	22082805	2.0	0.05	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	9.20E-04	22072507	2.0	0.05	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	7.21E-04	22071206	2.0	0.04	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	8.33E-04	22071206	2.0	0.04	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	7.76E-04	22082806	2.0	0.04	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	8.31E-04	22083107	2.0	0.04	达标
40	网格（50，150，0.8）	1 小时	1.04E-02	22111308	2.0	0.52	达标

15、硫化氢

由预测结果可知，项目评价范围内硫化氢的网格（100，50，2）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.00778mg/m^3，最大占标率为 77.77%；各环境敏感点硫化氢的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000494-0.00200mg/m^3 之间，占标率在 0.49%-19.96%之间。

表2.6-49 正常工况下，改扩建后硫化氢 1 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.18E-03	22031023	0.01	11.81	达标
2	丰华学校	1 小时	5.70E-04	22111006	0.01	5.70	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.04E-03	22030206	0.01	10.37	达标
4	宝丰村	1 小时	7.72E-04	22111006	0.01	7.72	达标
5	吉安村	1 小时	4.81E-04	22021123	0.01	4.81	达标
6	吉安小学	1 小时	2.68E-04	22061603	0.01	2.68	达标
7	悦胜村	1 小时	9.54E-04	22021501	0.01	9.54	达标
8	盛丰	1 小时	1.87E-04	22122723	0.01	1.87	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.80E-04	22091606	0.01	3.80	达标
10	五埒东	1 小时	4.36E-04	22031004	0.01	4.36	达标
11	福三村	1 小时	1.15E-03	22010905	0.01	11.47	达标
12	泗隆村	1 小时	6.60E-04	22121924	0.01	6.60	达标
13	兴隆村	1 小时	1.52E-03	22051224	0.01	15.18	达标
14	益隆小学	1 小时	9.15E-04	22012606	0.01	9.15	达标
15	益隆村	1 小时	2.00E-03	22012606	0.01	19.96	达标
16	德源	1 小时	7.33E-04	22012602	0.01	7.33	达标
17	同德围	1 小时	4.09E-04	22012602	0.01	4.09	达标
18	兆龙社区	1 小时	3.91E-04	22050704	0.01	3.91	达标
19	兆龙小学	1 小时	2.77E-04	22011508	0.01	2.77	达标
20	镇南	1 小时	8.40E-05	22052004	0.01	0.84	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	9.24E-05	22012203	0.01	0.92	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.35E-04	22111823	0.01	1.35	达标
23	白鲤村	1 小时	4.94E-05	22051305	0.01	0.49	达标
24	永丰村	1 小时	6.66E-05	22012518	0.01	0.67	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m³)	出现时间	评价标准 (mg/m³)	占标率%	达标情况
25	太平小学	1 小时	1.21E-04	22122020	0.01	1.21	达标
26	太平村	1 小时	4.09E-04	22010601	0.01	4.09	达标
27	新丰社区	1 小时	1.41E-04	22081304	0.01	1.41	达标
28	裕祥村	1 小时	1.32E-04	22050902	0.01	1.32	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.61E-04	22081304	0.01	1.61	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.70E-04	22081304	0.01	1.70	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	9.78E-04	22112521	0.01	9.78	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.04E-03	22061603	0.01	10.39	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.12E-04	22030206	0.01	6.12	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	7.58E-04	22012602	0.01	7.58	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.86E-04	22111205	0.01	5.86	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.77E-04	22111007	0.01	3.77	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.33E-04	22111007	0.01	3.33	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.62E-04	22051224	0.01	3.62	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	2.58E-04	22112701	0.01	2.58	达标
40	网格（100,50,2）	1 小时	7.78E-03	22053002	0.01	77.77	达标

2.6.5.2 正常工况下，区域污染源叠加预测结果与分析

1、SO_2

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 SO_2 的网格（-1500，-2800，-1.2）98%保证率日平均浓度贡献值最大值为 0.0000214mg/m³，叠加该区域环境质量浓度后的 98%保证率最大日平均浓度为 0.0150mg/m³，叠加后 98%保证率日平均浓度最大占标率为 10.01%；各环境敏感点 SO_2 的 98%保证率日平均浓度贡献值在-0.00000101~0.00000146mg/m³ 之间，叠加该区域环境质量浓度后的 98%保证率日平均浓度在 0.0150mg/m³ 左右，叠加后 98%保证率日平均浓度的占标率在 10.00%左右，无超标点。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 SO_2 的网格（600，-850，0.1）年平均浓度贡献值最大值为 0.000550mg/m³，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.00819mg/m³，叠加后最大占标率为 13.65%；各环境敏感点 SO_2 的年平均浓度贡献值在 0.0000100~0.000108mg/m³ 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.00765~0.00775mg/m³ 之间，叠加后的占标率在 12.75%-12.91%之间，无超标点。

表2.6-50 SO_2 叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	5.46E-05	平均值	7.64E-03	7.69E-03	0.06	12.82	达标
2	丰华学校	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	7.26E-05	平均值	7.64E-03	7.71E-03	0.06	12.85	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	1.46E-06	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.46E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
4	宝丰村	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	6.27E-05	平均值	7.64E-03	7.70E-03	0.06	12.84	达标
5	吉安村	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.08E-04	平均值	7.64E-03	7.75E-03	0.06	12.91	达标
6	吉安小学	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.03E-04	平均值	7.64E-03	7.74E-03	0.06	12.90	达标
7	悦胜村	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.54E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
8	盛丰	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	4.64E-05	平均值	7.64E-03	7.68E-03	0.06	12.81	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.54E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.76	达标
10	五埒东	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.37E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.75	达标
11	福三村	日平均	1.43E-08	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.24E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
12	泗隆村	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.71E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.76	达标
13	兴隆村	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	5.07E-05	平均值	7.64E-03	7.69E-03	0.06	12.82	达标
14	益隆小学	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	3.24E-05	平均值	7.64E-03	7.67E-03	0.06	12.78	达标
15	益隆村	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	7.52E-05	平均值	7.64E-03	7.71E-03	0.06	12.86	达标
16	德源	日平均	-9.54E-10	221223	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.62E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
17	同德围	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.42E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
18	兆龙社区	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.21E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
19	兆龙小学	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.27E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.75	达标
20	镇南	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.75	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	0.00E+00	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.58E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.76	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	0.00E+00	221225	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.15E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
23	白鲤村	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.11E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.75	达标
24	永丰村	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.27E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.75	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
25	太平小学	日平均	0.00E+00	221225	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	8.71E-05	平均值	7.64E-03	7.73E-03	0.06	12.88	达标
26	太平村	日平均	-1.01E-06	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	7.00E-05	平均值	7.64E-03	7.71E-03	0.06	12.85	达标
27	新丰社区	日平均	-6.48E-08	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	5.58E-05	平均值	7.64E-03	7.69E-03	0.06	12.82	达标
28	裕祥村	日平均	-4.77E-09	221224	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	7.40E-05	平均值	7.64E-03	7.71E-03	0.06	12.85	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	-1.54E-07	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	6.15E-05	平均值	7.64E-03	7.70E-03	0.06	12.83	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	-1.52E-07	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	6.19E-05	平均值	7.64E-03	7.70E-03	0.06	12.83	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.01E-04	平均值	7.64E-03	7.74E-03	0.06	12.90	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	0.00E+00	221221	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	8.89E-05	平均值	7.64E-03	7.73E-03	0.06	12.88	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	5.25E-08	221226	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	1.62E-05	平均值	7.64E-03	7.65E-03	0.06	12.76	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	-9.54E-10	221223	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.87E-05	平均值	7.64E-03	7.67E-03	0.06	12.78	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.30E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.45E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.45E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.33E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	0.00E+00	221228	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.00	达标
		年平均	2.09E-05	平均值	7.64E-03	7.66E-03	0.06	12.77	达标
40	网格(-1500,-2800,-1.2)	日平均	2.14E-05	221224	1.50E-02	1.50E-02	0.15	10.01	达标
	(600,-850,0.1)	年平均	5.50E-04	平均值	7.64E-03	8.19E-03	0.06	13.65	达标

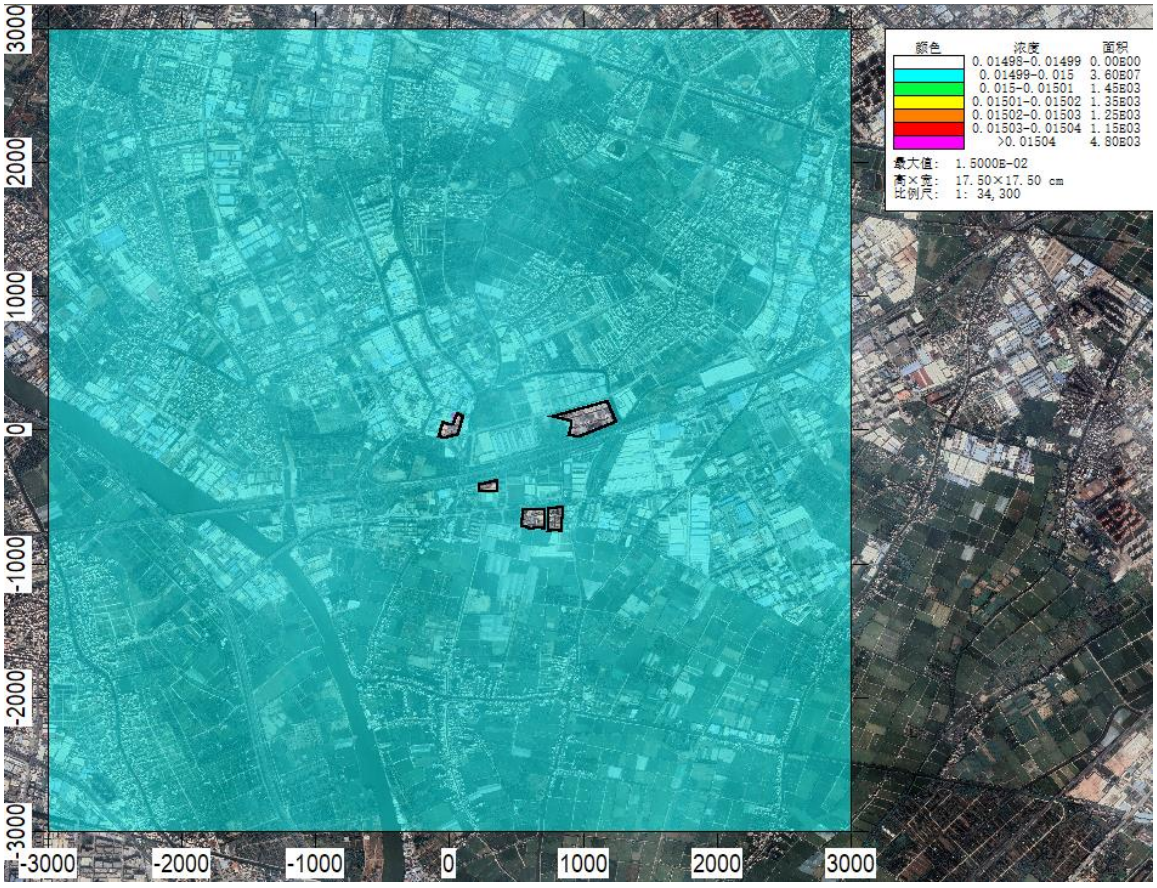


图2.6-9 SO_2叠加区域环境质量浓度保证率日平均浓度预测等值线图（单位：mg/m^3）

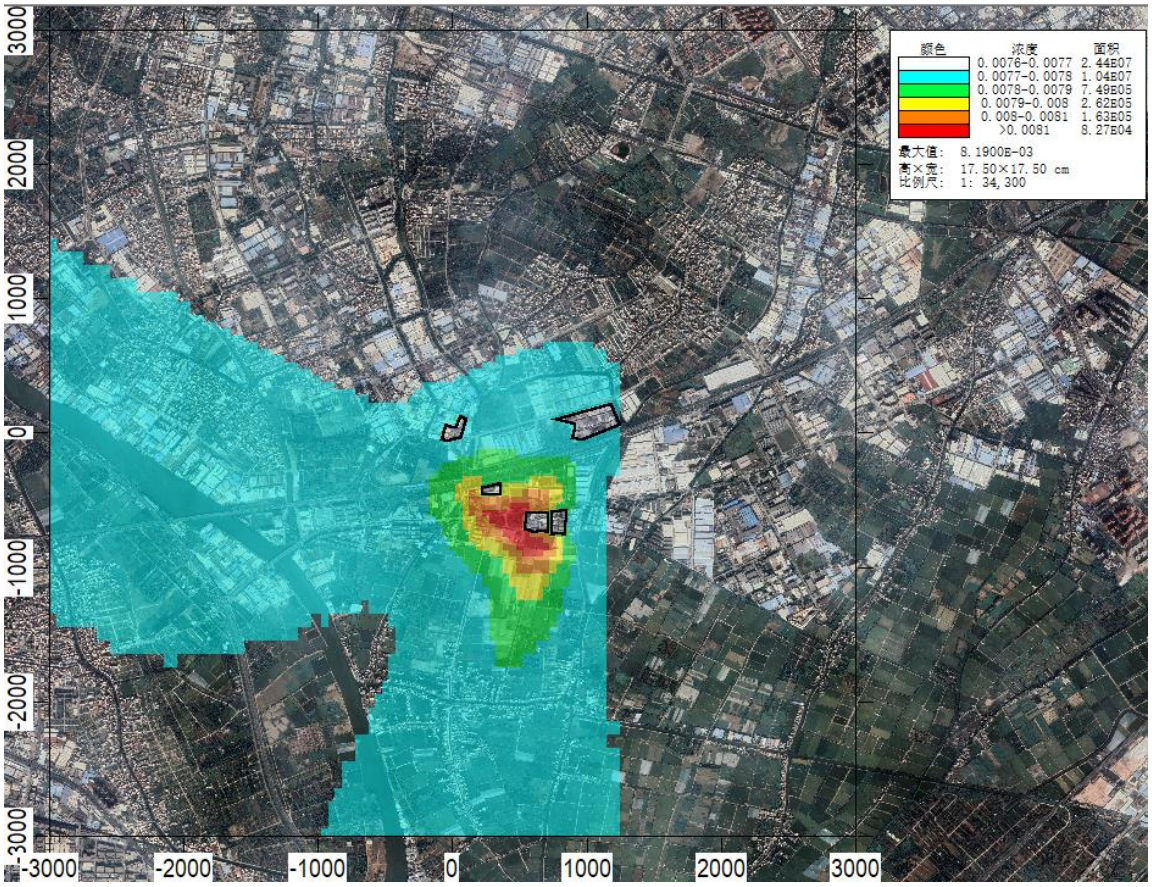


图2.6-10 SO_2叠加区域环境质量浓度年平均浓度预测等值线图（单位：mg/m^3）

2、NO_2

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 NO_2 的网格（-1200，-150，2.0）98%保证率日平均浓度贡献值最大值为 0.000962mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的 98%保证率最大日平均浓度为 0.0760mg/m^3，叠加后 98%保证率日平均浓度最大占标率为 94.95%；各环境敏感点 NO_2 的 98%保证率日平均浓度贡献值在-0.0189~0.00220mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的 98%保证率日平均浓度在 0.0577~0.0758mg/m^3 之间，叠加后 98%保证率日平均浓度的占标率在 72.17%-94.75%之间，无超标点。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 NO_2 的网格（-3000，850，-0.7）年平均浓度贡献值最大值为 0.0303mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0304mg/m^3，叠加后最大占标率为 76.01%；各环境敏感点 NO_2 的年平均浓度贡献值在-0.00573~0.0000463mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0245~0.0303mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 61.33%-75.77%之间，无超标点。

表2.6-51 NO_2 叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	-1.73E-02	221220	7.50E-02	5.77E-02	0.08	72.17	达标
		年平均	-5.73E-03	平均值	3.03E-02	2.45E-02	0.04	61.33	达标
2	丰华学校	日平均	-8.22E-04	220106	7.00E-02	6.92E-02	0.08	86.47	达标
		年平均	-1.72E-03	平均值	3.03E-02	2.85E-02	0.04	71.37	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	-1.10E-02	220101	7.90E-02	6.80E-02	0.08	85.03	达标
		年平均	-1.76E-03	平均值	3.03E-02	2.85E-02	0.04	71.26	达标
4	宝丰村	日平均	-1.89E-02	221227	8.50E-02	6.61E-02	0.08	82.67	达标
		年平均	-3.08E-03	平均值	3.03E-02	2.72E-02	0.04	67.96	达标
5	吉安村	日平均	6.31E-04	221220	7.50E-02	7.56E-02	0.08	94.54	达标
		年平均	-1.77E-04	平均值	3.03E-02	3.01E-02	0.04	75.22	达标
6	吉安小学	日平均	-1.76E-04	221220	7.50E-02	7.48E-02	0.08	93.53	达标
		年平均	4.63E-05	平均值	3.03E-02	3.03E-02	0.04	75.77	达标
7	悦胜村	日平均	-1.84E-02	221226	8.10E-02	6.26E-02	0.08	78.29	达标
		年平均	-2.31E-03	平均值	3.03E-02	2.80E-02	0.04	69.88	达标
8	盛丰	日平均	-6.99E-03	220101	7.90E-02	7.20E-02	0.08	90.02	达标
		年平均	-1.17E-03	平均值	3.03E-02	2.91E-02	0.04	72.74	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	0.00E+00	220114	6.60E-02	6.60E-02	0.08	82.50	达标
		年平均	-1.31E-03	平均值	3.03E-02	2.90E-02	0.04	72.40	达标
10	五埒东	日平均	-5.87E-03	220101	7.90E-02	7.31E-02	0.08	91.42	达标
		年平均	-1.12E-03	平均值	3.03E-02	2.91E-02	0.04	72.86	达标
11	福三村	日平均	-7.82E-03	220101	7.90E-02	7.12E-02	0.08	88.98	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	-1.15E-03	平均值	3.03E-02	2.91E-02	0.04	72.78	达标
12	泗隆村	日平均	-2.37E-03	221220	7.50E-02	7.26E-02	0.08	90.79	达标
		年平均	-6.79E-04	平均值	3.03E-02	2.96E-02	0.04	73.96	达标
13	兴隆村	日平均	-4.75E-04	220106	7.00E-02	6.95E-02	0.08	86.91	达标
		年平均	-1.17E-03	平均值	3.03E-02	2.91E-02	0.04	72.72	达标
14	益隆小学	日平均	-1.42E-03	221220	7.50E-02	7.36E-02	0.08	91.98	达标
		年平均	-6.30E-04	平均值	3.03E-02	2.96E-02	0.04	74.08	达标
15	益隆村	日平均	-3.86E-04	220103	6.90E-02	6.86E-02	0.08	85.77	达标
		年平均	-1.81E-03	平均值	3.03E-02	2.85E-02	0.04	71.13	达标
16	德源	日平均	-2.19E-03	221220	7.50E-02	7.28E-02	0.08	91.01	达标
		年平均	-4.32E-04	平均值	3.03E-02	2.98E-02	0.04	74.58	达标
17	同德围	日平均	-1.60E-03	221220	7.50E-02	7.34E-02	0.08	91.75	达标
		年平均	-2.98E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	74.91	达标
18	兆龙社区	日平均	-1.18E-04	221220	7.50E-02	7.49E-02	0.08	93.60	达标
		年平均	-4.44E-04	平均值	3.03E-02	2.98E-02	0.04	74.55	达标
19	兆龙小学	日平均	0.00E+00	221220	7.50E-02	7.50E-02	0.08	93.75	达标
		年平均	-2.11E-04	平均值	3.03E-02	3.01E-02	0.04	75.13	达标
20	镇南	日平均	0.00E+00	221220	7.50E-02	7.50E-02	0.08	93.75	达标
		年平均	-2.27E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	75.09	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	1.75E-05	221220	7.50E-02	7.50E-02	0.08	93.77	达标
		年平均	-1.61E-04	平均值	3.03E-02	3.01E-02	0.04	75.25	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	-6.52E-05	221220	7.50E-02	7.49E-02	0.08	93.67	达标
		年平均	-2.14E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	75.12	达标
23	白鲤村	日平均	-1.18E-04	221220	7.50E-02	7.49E-02	0.08	93.60	达标
		年平均	-1.82E-05	平均值	3.03E-02	3.02E-02	0.04	75.61	达标
24	永丰村	日平均	-1.39E-04	221220	7.50E-02	7.49E-02	0.08	93.58	达标
		年平均	-2.20E-05	平均值	3.03E-02	3.02E-02	0.04	75.60	达标
25	太平小学	日平均	-3.23E-03	221220	7.50E-02	7.18E-02	0.08	89.71	达标
		年平均	-4.16E-04	平均值	3.03E-02	2.98E-02	0.04	74.62	达标
26	太平村	日平均	-4.05E-03	221220	7.50E-02	7.10E-02	0.08	88.69	达标
		年平均	-6.78E-04	平均值	3.03E-02	2.96E-02	0.04	73.96	达标
27	新丰社区	日平均	3.50E-04	221220	7.50E-02	7.54E-02	0.08	94.19	达标
		年平均	-4.45E-06	平均值	3.03E-02	3.03E-02	0.04	75.65	达标
28	裕祥村	日平均	8.01E-04	221220	7.50E-02	7.58E-02	0.08	94.75	达标
		年平均	-1.01E-05	平均值	3.03E-02	3.03E-02	0.04	75.63	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	4.18E-04	221220	7.50E-02	7.54E-02	0.08	94.27	达标
		年平均	-5.38E-05	平均值	3.03E-02	3.02E-02	0.04	75.52	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	2.26E-04	221220	7.50E-02	7.52E-02	0.08	94.03	达标
		年平均	-4.43E-05	平均值	3.03E-02	3.02E-02	0.04	75.55	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	2.20E-03	220114	6.60E-02	6.82E-02	0.08	85.25	达标
		年平均	-1.29E-03	平均值	3.03E-02	2.90E-02	0.04	72.44	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	-1.09E-02	220101	7.90E-02	6.81E-02	0.08	85.14	达标
		年平均	-2.41E-03	平均值	3.03E-02	2.79E-02	0.04	69.64	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	-8.11E-03	220101	7.90E-02	7.09E-02	0.08	88.61	达标
		年平均	-1.16E-03	平均值	3.03E-02	2.91E-02	0.04	72.76	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	-2.42E-03	221220	7.50E-02	7.26E-02	0.08	90.73	达标
		年平均	-5.60E-04	平均值	3.03E-02	2.97E-02	0.04	74.26	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
35	规划敏感目标 7	日平均	-6.50E-06	221220	7.50E-02	7.50E-02	0.08	93.74	达标
		年平均	-5.52E-04	平均值	3.03E-02	2.97E-02	0.04	74.28	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	-2.55E-03	221220	7.50E-02	7.24E-02	0.08	90.56	达标
		年平均	-2.92E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	74.93	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	-2.96E-03	221220	7.50E-02	7.20E-02	0.08	90.05	达标
		年平均	-2.78E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	74.96	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	-2.90E-03	221220	7.50E-02	7.21E-02	0.08	90.13	达标
		年平均	-2.73E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	74.98	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	-7.47E-04	221220	7.50E-02	7.43E-02	0.08	92.82	达标
		年平均	-2.73E-04	平均值	3.03E-02	3.00E-02	0.04	74.98	达标
40	网格(-1200，-150，2.0)	日平均	9.62E-04	221220	7.50E-02	7.60E-02	0.08	94.95	达标
	(-3000，850，-0.7)	年平均	1.42E-04	平均值	3.03E-02	3.04E-02	0.04	76.01	达标

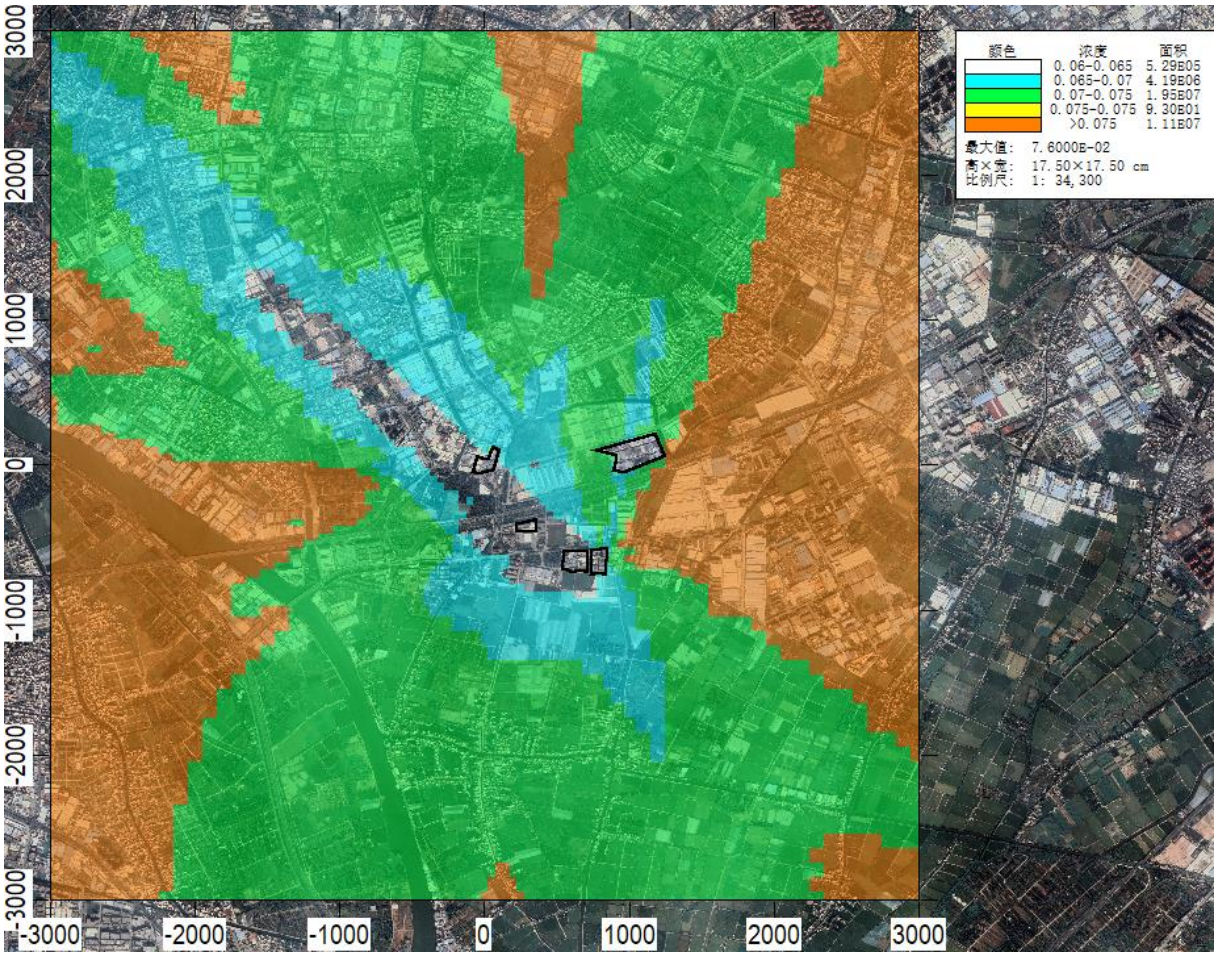


图2.6-11 NO_2叠加区域环境质量浓度保证率日平均浓度预测等值线图（单位：mg/m^3）

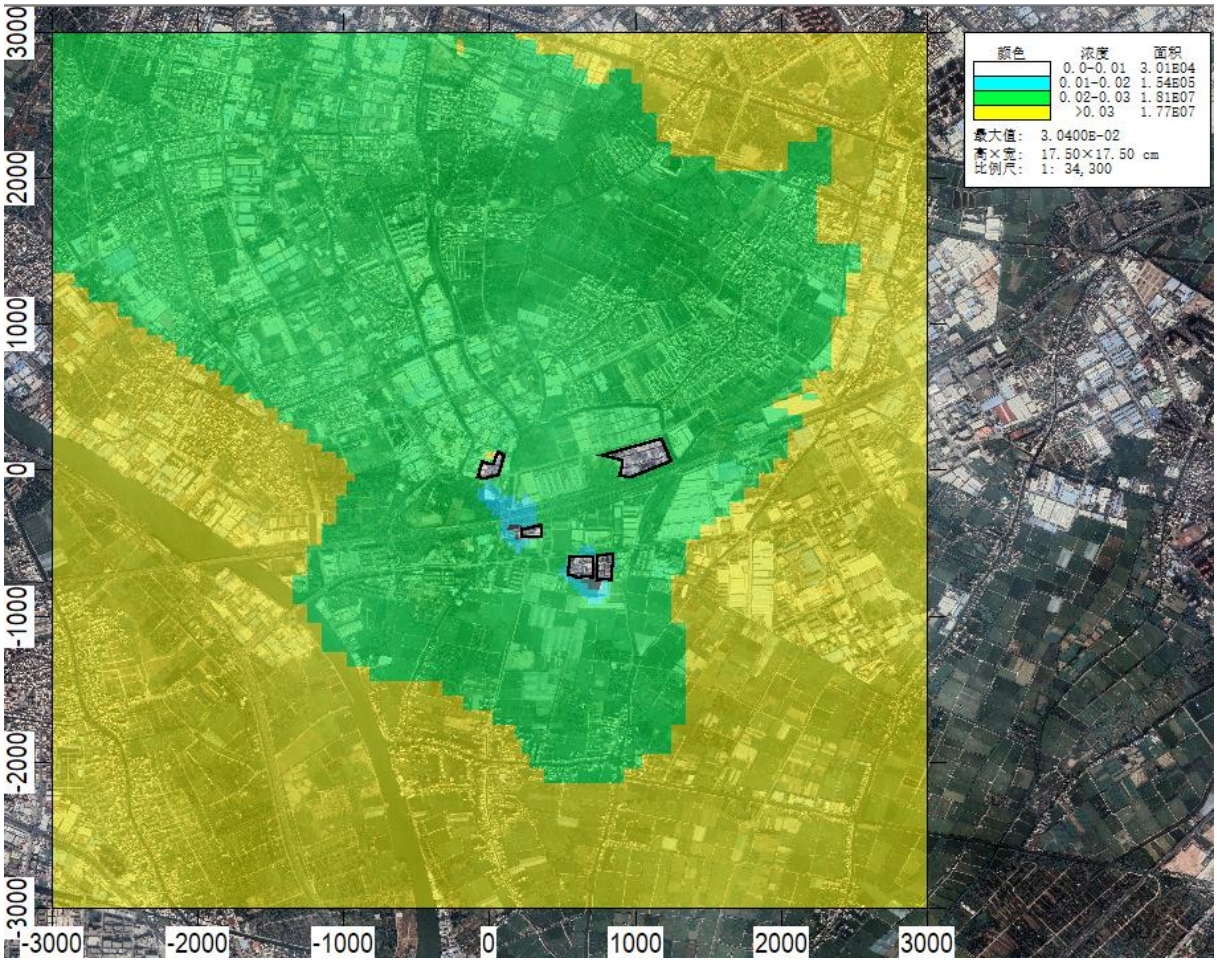


图2.6-12 NO_2叠加区域环境质量浓度年平均浓度预测等值线图（单位：mg/m³）

3、TSP

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 TSP 的网格（800，-800，-0.8）95%保证率日平均浓度贡献值最大值为 0.0448mg/m³，叠加该区域环境质量浓度后的 95%保证率最大日平均浓度为 0.126mg/m³，叠加后 95%保证率日平均浓度最大占标率为 41.92%；各环境敏感点 TSP 的 95%保证率日平均浓度贡献值在 0.0000969~0.00275mg/m³ 之间，叠加该区域环境质量浓度后的 95%保证率日平均浓度在 0.0811~0.0837mg/m³ 之间，叠加后 95%保证率日平均浓度的占标率在 27.03%-27.92%之间，无超标点。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 TSP 的网格（700，-750，2.0）年平均浓度贡献值最大值为 0.0122mg/m³；各环境敏感点 TSP 的年平均浓度贡献值在-0.0181~0.000276mg/m³ 之间。

表2.6-52 TSP 叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	1.95E-04	220811	8.10E-02	8.12E-02	0.3	27.07	达标
		年平均	-1.81E-02	/	/	/	/	/	/
2	丰华学校	日平均	3.13E-04	220808	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.1	达标
		年平均	-4.94E-03	/	/	/	/	/	/
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	9.83E-04	221111	8.10E-02	8.20E-02	0.3	27.33	达标
		年平均	-3.88E-03	/	/	/	/	/	/
4	宝丰村	日平均	3.34E-04	220107	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.11	达标
		年平均	-8.77E-03	/	/	/	/	/	/
5	吉安村	日平均	1.61E-04	220626	8.10E-02	8.12E-02	0.3	27.05	达标
		年平均	-9.91E-04	/	/	/	/	/	/
6	吉安小学	日平均	3.35E-04	221125	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.11	达标
		年平均	-3.91E-04	/	/	/	/	/	/
7	悦胜村	日平均	1.54E-04	220216	8.10E-02	8.12E-02	0.3	27.05	达标
		年平均	-5.58E-03	/	/	/	/	/	/
8	盛丰	日平均	2.87E-04	221121	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.1	达标
		年平均	-2.68E-03	/	/	/	/	/	/
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	9.69E-05	221002	8.10E-02	8.11E-02	0.3	27.03	达标
		年平均	-2.78E-03	/	/	/	/	/	/
10	五埒东	日平均	1.86E-04	221013	8.10E-02	8.12E-02	0.3	27.06	达标
		年平均	-2.12E-03	/	/	/	/	/	/
11	福三村	日平均	4.89E-04	220901	8.10E-02	8.15E-02	0.3	27.16	达标
		年平均	-2.98E-03	/	/	/	/	/	/
12	泗隆村	日平均	4.00E-04	220513	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.13	达标
		年平均	-1.65E-03	/	/	/	/	/	/
13	兴隆村	日平均	7.83E-04	220102	8.10E-02	8.18E-02	0.3	27.26	达标
		年平均	-2.88E-03	/	/	/	/	/	/
14	益隆小学	日平均	1.19E-03	220622	8.10E-02	8.22E-02	0.3	27.4	达标
		年平均	-1.15E-03	/	/	/	/	/	/
15	益隆村	日平均	1.86E-03	220510	8.10E-02	8.29E-02	0.3	27.62	达标
		年平均	-4.95E-03	/	/	/	/	/	/
16	德源	日平均	5.61E-04	220818	8.10E-02	8.16E-02	0.3	27.19	达标
		年平均	-9.18E-04	/	/	/	/	/	/
17	同德围	日平均	5.09E-04	220628	8.10E-02	8.15E-02	0.3	27.17	达标
		年平均	-6.81E-04	/	/	/	/	/	/
18	兆龙社区	日平均	5.79E-04	220120	8.10E-02	8.16E-02	0.3	27.19	达标
		年平均	-7.39E-04	/	/	/	/	/	/
19	兆龙小学	日平均	3.83E-04	220427	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.13	达标
		年平均	-3.01E-04	/	/	/	/	/	/
20	镇南	日平均	4.18E-04	220708	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.14	达标
		年平均	-1.71E-04	/	/	/	/	/	/
21	智慧星幼儿园	日平均	6.75E-04	220110	8.10E-02	8.17E-02	0.3	27.22	达标
		年平均	2.26E-05	/	/	/	/	/	/
22	小榄西区工业生活区	日平均	8.14E-04	221104	8.10E-02	8.18E-02	0.3	27.27	达标
		年平均	1.41E-05	/	/	/	/	/	/
23	白鲤村	日平均	4.21E-04	220125	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.14	达标
		年平均	5.59E-05	/	/	/	/	/	/

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
24	永丰村	日平均	4.10E-04	220216	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.14	达标
		年平均	5.53E-05	/	/	/	/	/	/
25	太平小学	日平均	2.75E-03	221105	8.10E-02	8.37E-02	0.3	27.92	达标
		年平均	2.76E-04	/	/	/	/	/	/
26	太平村	日平均	7.99E-04	221121	8.10E-02	8.18E-02	0.3	27.27	达标
		年平均	-1.24E-03	/	/	/	/	/	/
27	新丰社区	日平均	2.83E-04	221014	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.09	达标
		年平均	-2.37E-05	/	/	/	/	/	/
28	裕祥村	日平均	1.33E-04	220508	8.10E-02	8.11E-02	0.3	27.04	达标
		年平均	-1.63E-04	/	/	/	/	/	/
29	规划敏感目标 1	日平均	2.70E-04	220830	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.09	达标
		年平均	-1.03E-04	/	/	/	/	/	/
30	规划敏感目标 2	日平均	2.70E-04	220811	8.10E-02	8.13E-02	0.3	27.09	达标
		年平均	-1.03E-04	/	/	/	/	/	/
31	规划敏感目标 3	日平均	1.22E-04	220626	8.10E-02	8.11E-02	0.3	27.04	达标
		年平均	-4.95E-03	/	/	/	/	/	/
32	规划敏感目标 4	日平均	2.21E-04	220810	8.10E-02	8.12E-02	0.3	27.07	达标
		年平均	-8.40E-03	/	/	/	/	/	/
33	规划敏感目标 5	日平均	4.01E-04	220830	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.13	达标
		年平均	-2.29E-03	/	/	/	/	/	/
34	规划敏感目标 6	日平均	4.51E-04	220622	8.10E-02	8.15E-02	0.3	27.15	达标
		年平均	-1.32E-03	/	/	/	/	/	/
35	规划敏感目标 7	日平均	9.02E-04	220705	8.10E-02	8.19E-02	0.3	27.3	达标
		年平均	-7.03E-04	/	/	/	/	/	/
36	规划敏感目标 8	日平均	4.06E-04	220505	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.14	达标
		年平均	-7.66E-04	/	/	/	/	/	/
37	规划敏感目标 9	日平均	4.07E-04	220715	8.10E-02	8.14E-02	0.3	27.14	达标
		年平均	-6.84E-04	/	/	/	/	/	/
38	规划敏感目标 10	日平均	5.25E-04	220826	8.10E-02	8.15E-02	0.3	27.17	达标
		年平均	-6.81E-04	/	/	/	/	/	/
39	规划敏感目标 11	日平均	5.49E-04	220617	8.10E-02	8.15E-02	0.3	27.18	达标
		年平均	-5.67E-04	/	/	/	/	/	/
40	网格 (800，-800，-0.8)	日平均	4.48E-02	221204	8.10E-02	1.26E-01	0.3	41.92	达标
	(700，-750，2.0)	年平均	1.22E-02	/	/	/	/	/	/

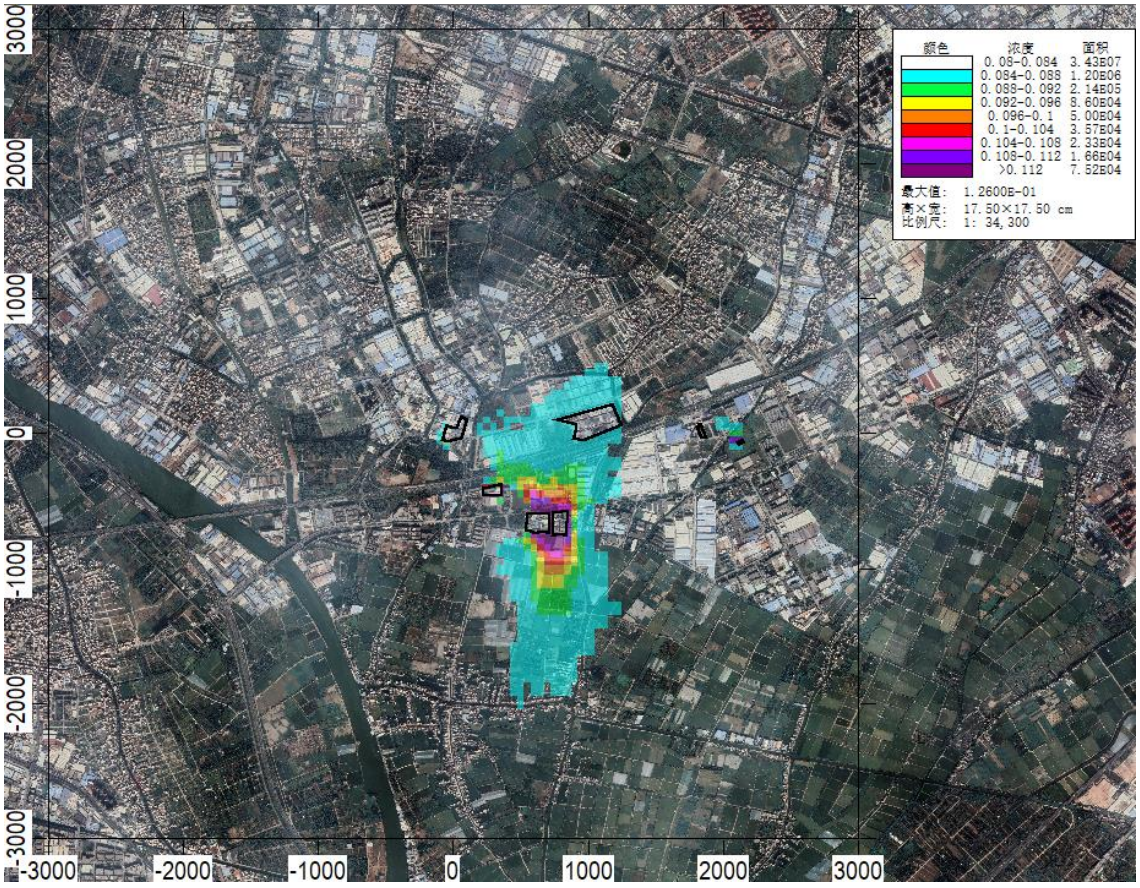


图2.6-13 TSP 叠加区域环境质量浓度保证率日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

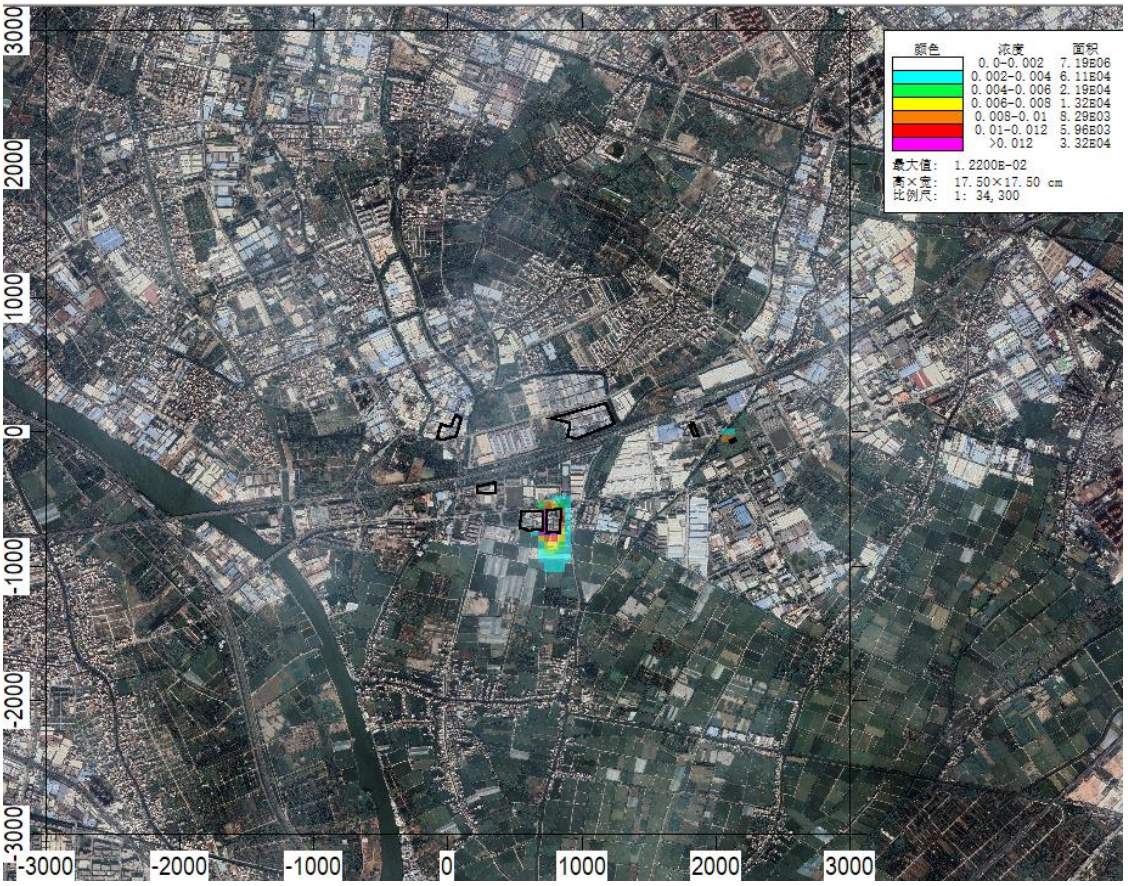


图2.6-14 TSP 年平均浓度贡献值预测等值线图（单位：mg/m^3）

4、PM_{10}

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 PM_{10} 的网格（2100，-50，-0.6）保证率日平均浓度贡献值最大值为 0.0880mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的保证率最大日平均浓度为 0.0913mg/m^3，叠加后保证率日平均浓度最大占标率为 60.85%；各环境敏感点 PM_{10} 的保证率日平均浓度贡献值在-0.0260~0.000161mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的保证率日平均浓度在 0.0652~0.0890mg/m^3 之间，叠加后保证率日平均浓度的占标率在43.45%-59.33%之间，无超标点。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 PM_{10} 的网格（2100，-50，-0.6）年平均浓度贡献值最大值为 0.00327mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0499mg/m^3，叠加后最大占标率为 71.23%；各环境敏感点 PM_{10} 的年平均浓度贡献值在-0.0195~ -0.000286mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0271~0.0463mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 38.65%-66.14%之间，无超标点。

表2.6-53 PM_{10} 叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	-8.21E-04	221121	6.60E-02	6.52E-02	0.15	43.45	达标
		年平均	-1.95E-02	平均值	4.66E-02	2.71E-02	0.07	38.65	达标
2	丰华学校	日平均	-9.69E-03	220109	9.00E-02	8.03E-02	0.15	53.54	达标
		年平均	-6.77E-03	平均值	4.66E-02	3.98E-02	0.07	56.87	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	-8.63E-03	220916	8.60E-02	7.74E-02	0.15	51.58	达标
		年平均	-8.13E-03	平均值	4.66E-02	3.85E-02	0.07	54.94	达标
4	宝丰村	日平均	-7.63E-09	221017	7.50E-02	7.50E-02	0.15	50.00	达标
		年平均	-1.09E-02	平均值	4.66E-02	3.57E-02	0.07	50.97	达标
5	吉安村	日平均	6.07E-06	220916	8.60E-02	8.60E-02	0.15	57.34	达标
		年平均	-2.81E-03	平均值	4.66E-02	4.38E-02	0.07	62.54	达标
6	吉安小学	日平均	-2.27E-03	220121	8.90E-02	8.67E-02	0.15	57.82	达标
		年平均	-1.81E-03	平均值	4.66E-02	4.48E-02	0.07	63.96	达标
7	悦胜村	日平均	0.00E+00	221229	7.40E-02	7.40E-02	0.15	49.33	达标
		年平均	-9.26E-03	平均值	4.66E-02	3.73E-02	0.07	53.31	达标
8	盛丰	日平均	-1.14E-02	220109	9.00E-02	7.86E-02	0.15	52.41	达标
		年平均	-4.81E-03	平均值	4.66E-02	4.18E-02	0.07	59.68	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	-1.53E-08	221213	7.60E-02	7.60E-02	0.15	50.67	达标
		年平均	-5.71E-03	平均值	4.66E-02	4.09E-02	0.07	58.38	达标
10	五埒东	日平均	-1.18E-03	220914	7.80E-02	7.68E-02	0.15	51.21	达标
		年平均	-5.16E-03	平均值	4.66E-02	4.14E-02	0.07	59.18	达标
11	福三村	日平均	6.56E-07	221018	8.30E-02	8.30E-02	0.15	55.33	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		年平均	-5.47E-03	平均值	4.66E-02	4.11E-02	0.07	58.73	达标
12	泗隆村	日平均	-3.13E-04	220916	8.60E-02	8.57E-02	0.15	57.12	达标
		年平均	-3.20E-03	平均值	4.66E-02	4.34E-02	0.07	61.98	达标
13	兴隆村	日平均	-1.58E-02	220227	1.03E-01	8.72E-02	0.15	58.14	达标
		年平均	-5.93E-03	平均值	4.66E-02	4.07E-02	0.07	58.08	达标
14	益隆小学	日平均	1.61E-04	220404	8.80E-02	8.82E-02	0.15	58.77	达标
		年平均	-2.97E-03	平均值	4.66E-02	4.36E-02	0.07	62.30	达标
15	益隆村	日平均	-5.01E-03	220109	9.00E-02	8.50E-02	0.15	56.66	达标
		年平均	-8.24E-03	平均值	4.66E-02	3.83E-02	0.07	54.78	达标
16	德源	日平均	7.30E-05	220404	8.80E-02	8.81E-02	0.15	58.72	达标
		年平均	-2.35E-03	平均值	4.66E-02	4.42E-02	0.07	63.20	达标
17	同德围	日平均	1.59E-05	220404	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.68	达标
		年平均	-1.78E-03	平均值	4.66E-02	4.48E-02	0.07	64.00	达标
18	兆龙社区	日平均	0.00E+00	221228	8.90E-02	8.90E-02	0.15	59.33	达标
		年平均	-2.07E-03	平均值	4.66E-02	4.45E-02	0.07	63.59	达标
19	兆龙小学	日平均	0.00E+00	221228	8.90E-02	8.90E-02	0.15	59.33	达标
		年平均	-1.13E-03	平均值	4.66E-02	4.55E-02	0.07	64.94	达标
20	镇南	日平均	0.00E+00	221228	8.90E-02	8.90E-02	0.15	59.33	达标
		年平均	-1.15E-03	平均值	4.66E-02	4.54E-02	0.07	64.91	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	7.58E-06	221223	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.67	达标
		年平均	-9.14E-04	平均值	4.66E-02	4.57E-02	0.07	65.24	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	7.69E-06	220404	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.67	达标
		年平均	-1.25E-03	平均值	4.66E-02	4.53E-02	0.07	64.76	达标
23	白鲤村	日平均	1.56E-06	221228	8.90E-02	8.90E-02	0.15	59.33	达标
		年平均	-2.86E-04	平均值	4.66E-02	4.63E-02	0.07	66.14	达标
24	永丰村	日平均	1.72E-06	221228	8.90E-02	8.90E-02	0.15	59.33	达标
		年平均	-3.25E-04	平均值	4.66E-02	4.63E-02	0.07	66.08	达标
25	太平小学	日平均	-3.47E-05	220404	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.64	达标
		年平均	-2.83E-03	平均值	4.66E-02	4.38E-02	0.07	62.51	达标
26	太平村	日平均	-1.96E-05	220916	8.60E-02	8.60E-02	0.15	57.32	达标
		年平均	-3.92E-03	平均值	4.66E-02	4.27E-02	0.07	60.95	达标
27	新丰社区	日平均	-6.18E-04	220121	8.90E-02	8.84E-02	0.15	58.92	达标
		年平均	-8.30E-04	平均值	4.66E-02	4.58E-02	0.07	65.36	达标
28	裕祥村	日平均	-2.31E-03	220109	9.00E-02	8.77E-02	0.15	58.46	达标
		年平均	-1.20E-03	平均值	4.66E-02	4.54E-02	0.07	64.84	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	-7.41E-04	220121	8.90E-02	8.83E-02	0.15	58.84	达标
		年平均	-1.11E-03	平均值	4.66E-02	4.55E-02	0.07	64.96	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	-5.83E-04	220121	8.90E-02	8.84E-02	0.15	58.94	达标
		年平均	-1.10E-03	平均值	4.66E-02	4.55E-02	0.07	64.97	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	-7.80E-03	221228	8.90E-02	8.12E-02	0.15	54.13	达标
		年平均	-6.99E-03	平均值	4.66E-02	3.96E-02	0.07	56.56	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	-2.60E-02	221111	1.03E-01	7.70E-02	0.15	51.35	达标
		年平均	-9.73E-03	平均值	4.66E-02	3.69E-02	0.07	52.64	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	-1.56E-02	221113	9.80E-02	8.24E-02	0.15	54.95	达标
		年平均	-5.33E-03	平均值	4.66E-02	4.13E-02	0.07	58.94	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	-1.50E-02	220227	1.03E-01	8.80E-02	0.15	58.70	达标
		年平均	-2.97E-03	平均值	4.66E-02	4.36E-02	0.07	62.31	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
35	规划敏感目标 7	日平均	-5.79E-05	220121	8.90E-02	8.89E-02	0.15	59.29	达标
		年平均	-2.64E-03	平均值	4.66E-02	4.39E-02	0.07	62.78	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	1.98E-06	220404	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.67	达标
		年平均	-1.67E-03	平均值	4.66E-02	4.49E-02	0.07	64.17	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	-1.09E-02	221113	9.80E-02	8.71E-02	0.15	58.08	达标
		年平均	-1.61E-03	平均值	4.66E-02	4.50E-02	0.07	64.25	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	0.00E+00	220404	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.67	达标
		年平均	-1.52E-03	平均值	4.66E-02	4.51E-02	0.07	64.38	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	6.03E-06	221223	8.80E-02	8.80E-02	0.15	58.67	达标
		年平均	-1.56E-03	平均值	4.66E-02	4.50E-02	0.07	64.31	达标
40	网格 (2100，-50，-0.6)	日平均	3.28E-03	221223	8.80E-02	9.13E-02	0.15	60.85	达标
	(2100，-50，-0.6)	年平均	3.27E-03	平均值	4.66E-02	4.99E-02	0.07	71.23	达标

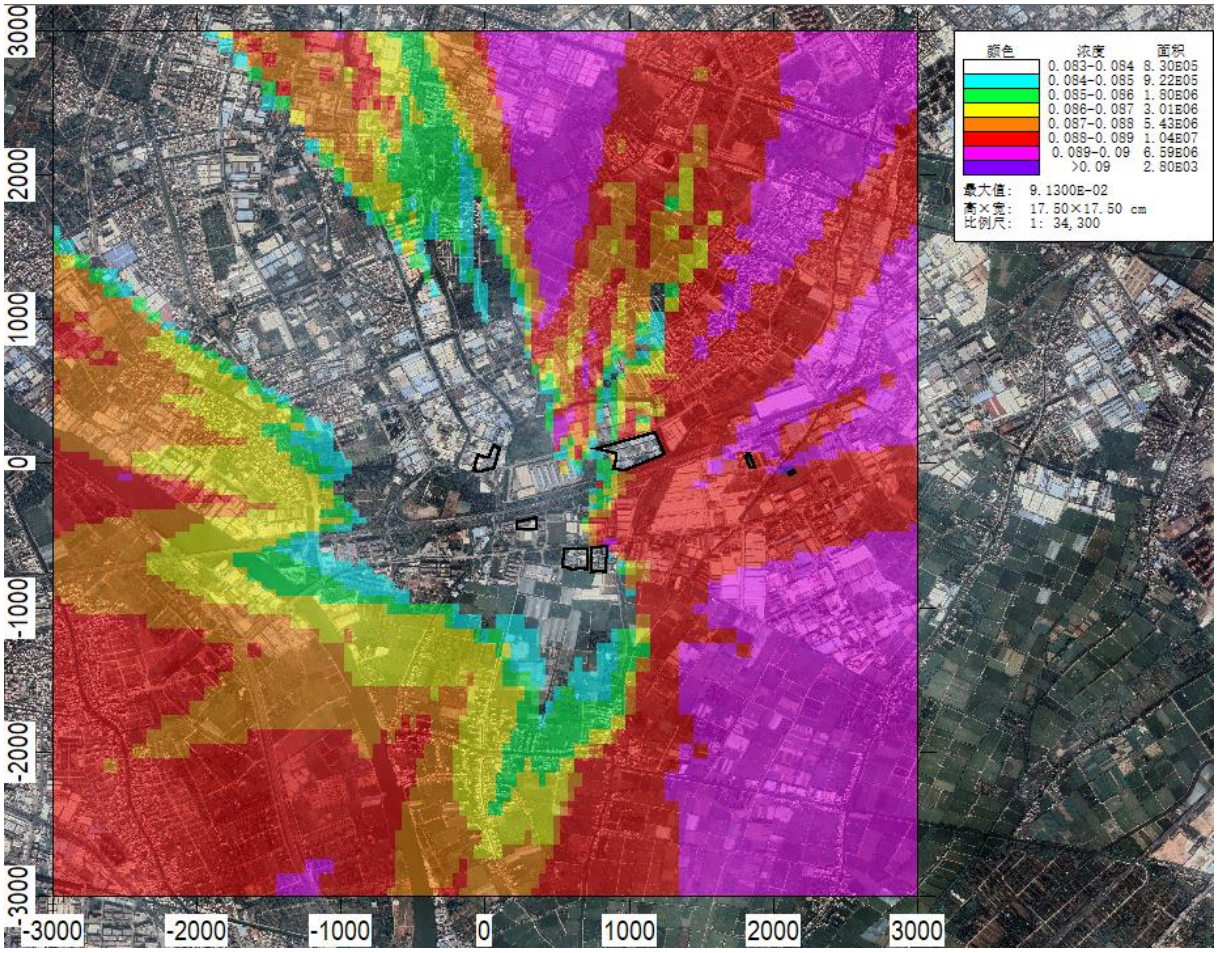


图2.6-15 PM_{10}叠加区域环境质量浓度保证率日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

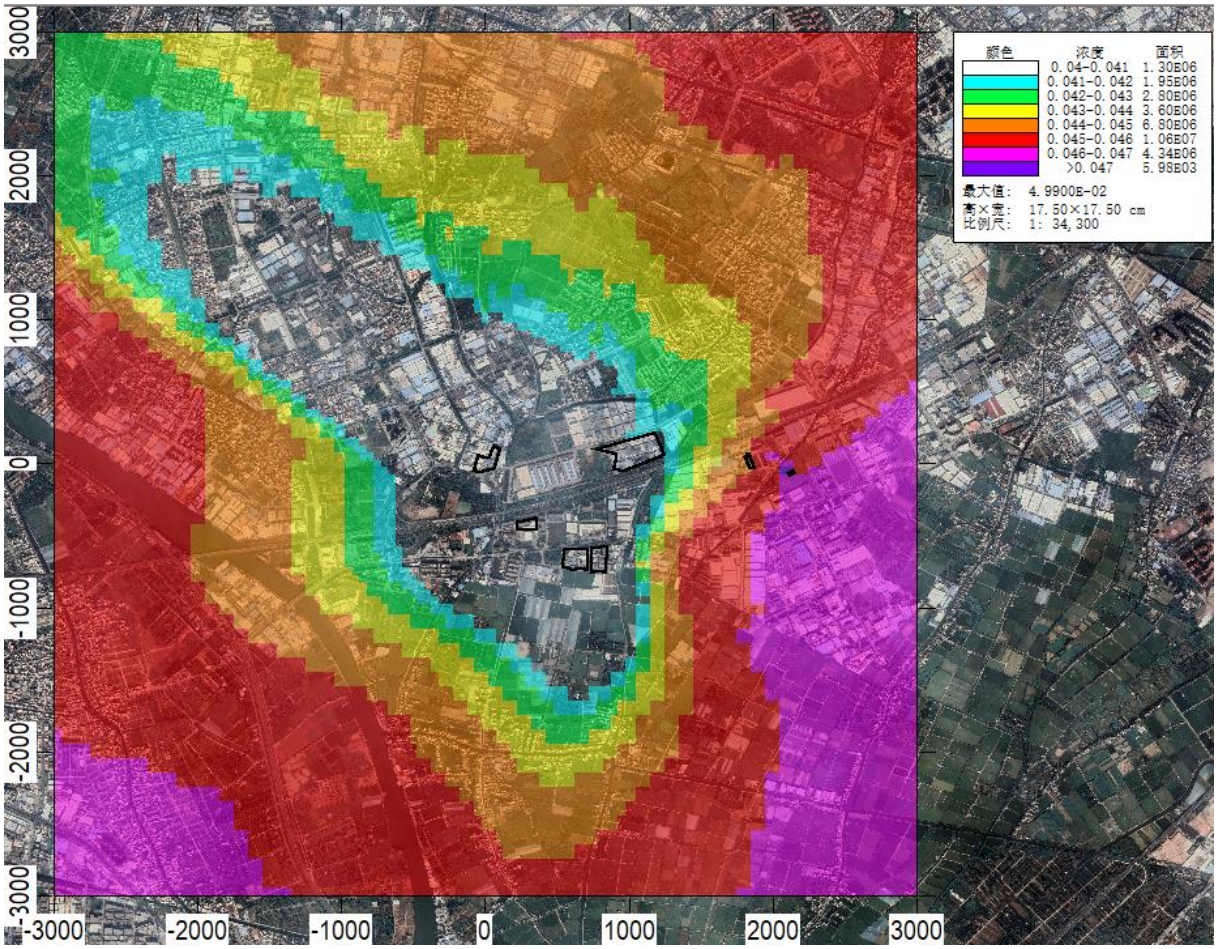


图2.6-16 PM_{10}叠加区域环境质量浓度年平均浓度预测等值线图（单位：mg/m^3）

5、$PM_{2.5}$

（1）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格（2100，-50，-0.6）95%保证率日平均浓度贡献值最大值为 0.00628mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的 95%保证率最大日平均浓度为 0.0483mg/m^3，叠加后 95%保证率日平均浓度最大占标率为 64.37%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 的 95%保证率日平均浓度贡献值在-0.0116~0.0000334mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的 95%保证率日平均浓度在 0.0349~0.0460mg/m^3 左右，叠加后95%保证率日平均浓度的占标率在 46.48%-61.33%之间，无超标点。

（2）年平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格（2100，-50，-0.6）年平均浓度贡献值最大值为 0.00164mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0237mg/m^3，叠加后最大占标率为 67.84%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 的年平均浓度贡献值在-0.00976~-

0.000142mg/m^{3}之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在0.0123~0.0220mg/m^{3}之间，叠加后的占标率在35.28%-67.84%之间，无超标点。

表2.6-54 $PM_{2.5}$叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/m^3)	出现时间	背景浓度(mg/m^3)	叠加后浓度(mg/m^3)	标准值(mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	-6.43E-04	220730	3.55E-02	3.49E-02	0.075	46.48	达标
		年平均	-9.76E-03	平均值	2.21E-02	1.23E-02	0.035	35.28	达标
2	丰华学校	日平均	-2.25E-03	220913	4.40E-02	4.17E-02	0.075	55.67	达标
		年平均	-3.38E-03	平均值	2.21E-02	1.87E-02	0.035	53.49	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	-4.88E-03	220906	4.50E-02	4.01E-02	0.075	53.49	达标
		年平均	-4.06E-03	平均值	2.21E-02	1.80E-02	0.035	51.56	达标
4	宝丰村	日平均	-4.89E-03	220913	4.40E-02	3.91E-02	0.075	52.15	达标
		年平均	-5.45E-03	平均值	2.21E-02	1.67E-02	0.035	47.59	达标
5	吉安村	日平均	-7.20E-03	221110	5.20E-02	4.48E-02	0.075	59.73	达标
		年平均	-1.40E-03	平均值	2.21E-02	2.07E-02	0.035	59.15	达标
6	吉安小学	日平均	-1.13E-06	220914	4.40E-02	4.40E-02	0.075	58.67	达标
		年平均	-9.04E-04	平均值	2.21E-02	2.12E-02	0.035	60.58	达标
7	悦胜村	日平均	-1.16E-02	220102	5.10E-02	3.94E-02	0.075	52.54	达标
		年平均	-4.63E-03	平均值	2.21E-02	1.75E-02	0.035	49.93	达标
8	盛丰	日平均	-1.89E-03	220913	4.40E-02	4.21E-02	0.075	56.14	达标
		年平均	-2.40E-03	平均值	2.21E-02	1.97E-02	0.035	56.30	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	-3.45E-03	220109	4.40E-02	4.06E-02	0.075	54.07	达标
		年平均	-2.86E-03	平均值	2.21E-02	1.92E-02	0.035	55.00	达标
10	五埒东	日平均	-7.88E-03	220106	5.10E-02	4.31E-02	0.075	57.50	达标
		年平均	-2.58E-03	平均值	2.21E-02	1.95E-02	0.035	55.79	达标
11	福三村	日平均	-1.65E-03	220906	4.50E-02	4.33E-02	0.075	57.79	达标
		年平均	-2.73E-03	平均值	2.21E-02	1.94E-02	0.035	55.35	达标
12	泗隆村	日平均	-4.26E-04	220914	4.40E-02	4.36E-02	0.075	58.10	达标
		年平均	-1.60E-03	平均值	2.21E-02	2.05E-02	0.035	58.59	达标
13	兴隆村	日平均	3.34E-05	220302	4.30E-02	4.30E-02	0.075	57.38	达标
		年平均	-2.96E-03	平均值	2.21E-02	1.92E-02	0.035	54.72	达标
14	益隆小学	日平均	-3.64E-03	220915	4.70E-02	4.34E-02	0.075	57.81	达标
		年平均	-1.48E-03	平均值	2.21E-02	2.06E-02	0.035	58.93	达标
15	益隆村	日平均	0.00E+00	221229	4.20E-02	4.20E-02	0.075	56.00	达标
		年平均	-4.11E-03	平均值	2.21E-02	1.80E-02	0.035	51.42	达标
16	德源	日平均	-1.00E-03	220918	4.60E-02	4.50E-02	0.075	60.00	达标
		年平均	-1.17E-03	平均值	2.21E-02	2.09E-02	0.035	59.82	达标
17	同德围	日平均	-2.42E-03	220918	4.60E-02	4.36E-02	0.075	58.11	达标
		年平均	-8.89E-04	平均值	2.21E-02	2.12E-02	0.035	60.62	达标
18	兆龙社区	日平均	-8.97E-05	220109	4.40E-02	4.39E-02	0.075	58.55	达标
		年平均	-1.03E-03	平均值	2.21E-02	2.11E-02	0.035	60.21	达标
19	兆龙小学	日平均	-8.80E-03	221110	5.20E-02	4.32E-02	0.075	57.59	达标
		年平均	-5.63E-04	平均值	2.21E-02	2.15E-02	0.035	61.55	达标
20	镇南	日平均	2.37E-05	220914	4.40E-02	4.40E-02	0.075	58.70	达标
		年平均	-5.72E-04	平均值	2.21E-02	2.15E-02	0.035	61.52	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	-1.02E-03	220918	4.60E-02	4.50E-02	0.075	59.98	达标
		年平均	-4.55E-04	平均值	2.21E-02	2.17E-02	0.035	61.86	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
22	小榄西区工业生活区	日平均	-3.78E-04	220918	4.60E-02	4.56E-02	0.075	60.83	达标
		年平均	-6.22E-04	平均值	2.21E-02	2.15E-02	0.035	61.38	达标
23	白鲤村	日平均	-2.93E-06	220918	4.60E-02	4.60E-02	0.075	61.33	达标
		年平均	-1.42E-04	平均值	2.21E-02	2.20E-02	0.035	62.75	达标
24	永丰村	日平均	-2.67E-06	220918	4.60E-02	4.60E-02	0.075	61.33	达标
		年平均	-1.62E-04	平均值	2.21E-02	2.19E-02	0.035	62.70	达标
25	太平小学	日平均	-3.96E-05	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	59.95	达标
		年平均	-1.41E-03	平均值	2.21E-02	2.07E-02	0.035	59.13	达标
26	太平村	日平均	-1.91E-05	220913	4.40E-02	4.40E-02	0.075	58.64	达标
		年平均	-1.96E-03	平均值	2.21E-02	2.01E-02	0.035	57.57	达标
27	新丰社区	日平均	-1.50E-05	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	59.98	达标
		年平均	-4.14E-04	平均值	2.21E-02	2.17E-02	0.035	61.98	达标
28	裕祥村	日平均	-7.28E-04	220114	4.60E-02	4.53E-02	0.075	60.36	达标
		年平均	-5.97E-04	平均值	2.21E-02	2.15E-02	0.035	61.45	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	-3.03E-05	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	59.96	达标
		年平均	-5.56E-04	平均值	2.21E-02	2.15E-02	0.035	61.57	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	-2.97E-05	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	59.96	达标
		年平均	-5.50E-04	平均值	2.21E-02	2.16E-02	0.035	61.59	达标
31	规划敏感目标 3	日平均	-3.05E-07	221229	4.20E-02	4.20E-02	0.075	56.00	达标
		年平均	-3.49E-03	平均值	2.21E-02	1.86E-02	0.035	53.19	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	4.02E-06	221213	4.00E-02	4.00E-02	0.075	53.34	达标
		年平均	-4.86E-03	平均值	2.21E-02	1.72E-02	0.035	49.27	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	0.00E+00	221229	4.20E-02	4.20E-02	0.075	56.00	达标
		年平均	-2.66E-03	平均值	2.21E-02	1.94E-02	0.035	55.55	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	-2.35E-03	220918	4.60E-02	4.37E-02	0.075	58.20	达标
		年平均	-1.48E-03	平均值	2.21E-02	2.06E-02	0.035	58.93	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	0.00E+00	221227	4.20E-02	4.20E-02	0.075	56.00	达标
		年平均	-1.32E-03	平均值	2.21E-02	2.08E-02	0.035	59.40	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	2.19E-06	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	60.00	达标
		年平均	-8.30E-04	平均值	2.21E-02	2.13E-02	0.035	60.79	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	1.69E-06	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	60.00	达标
		年平均	-8.04E-04	平均值	2.21E-02	2.13E-02	0.035	60.86	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	1.07E-06	220906	4.50E-02	4.50E-02	0.075	60.00	达标
		年平均	-7.57E-04	平均值	2.21E-02	2.13E-02	0.035	60.99	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	-1.18E-03	220918	4.60E-02	4.48E-02	0.075	59.76	达标
		年平均	-7.80E-04	平均值	2.21E-02	2.13E-02	0.035	60.93	达标
40	网格 (2100，-50，-0.6)	日平均	6.28E-03	221229	4.20E-02	4.83E-02	0.075	64.37	达标
	(2100，-50，-0.6)	年平均	1.64E-03	平均值	2.21E-02	2.37E-02	0.035	67.84	达标

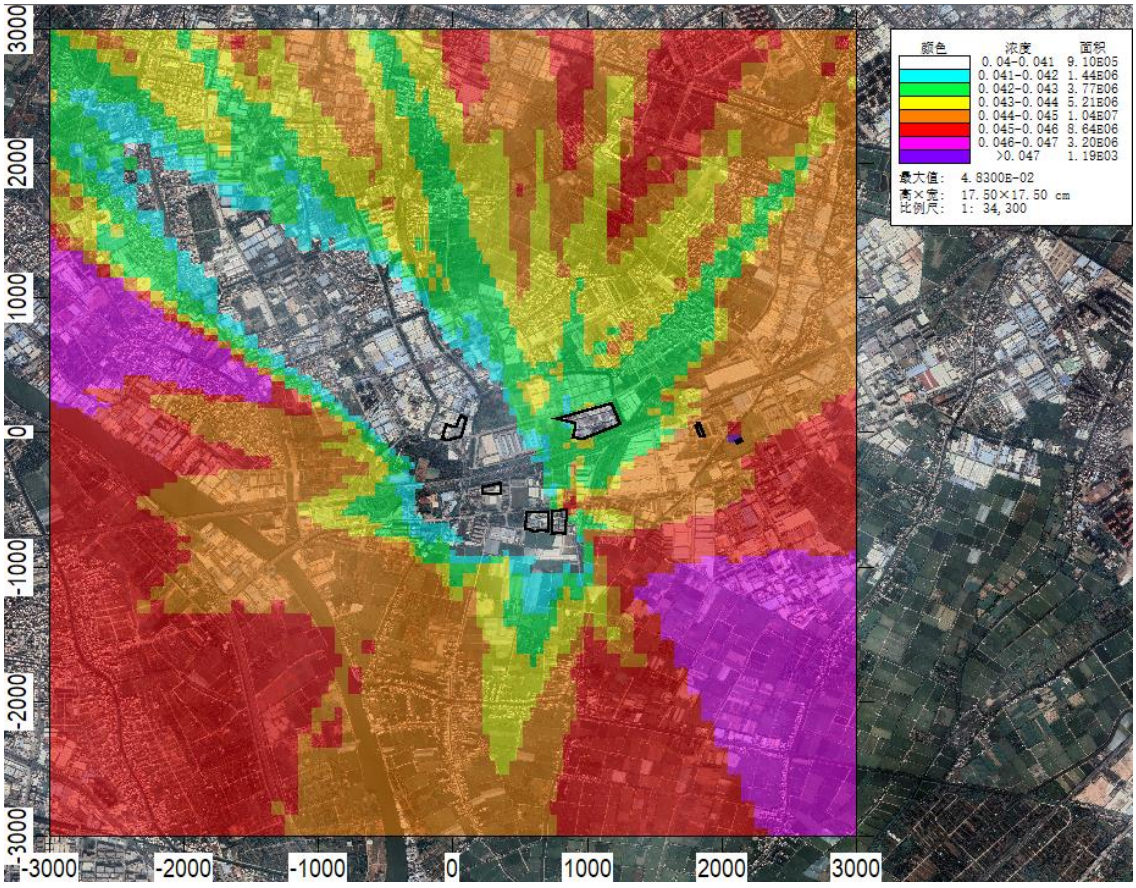


图2.6-17 $PM_{2.5}$叠加区域环境质量浓度保证率日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

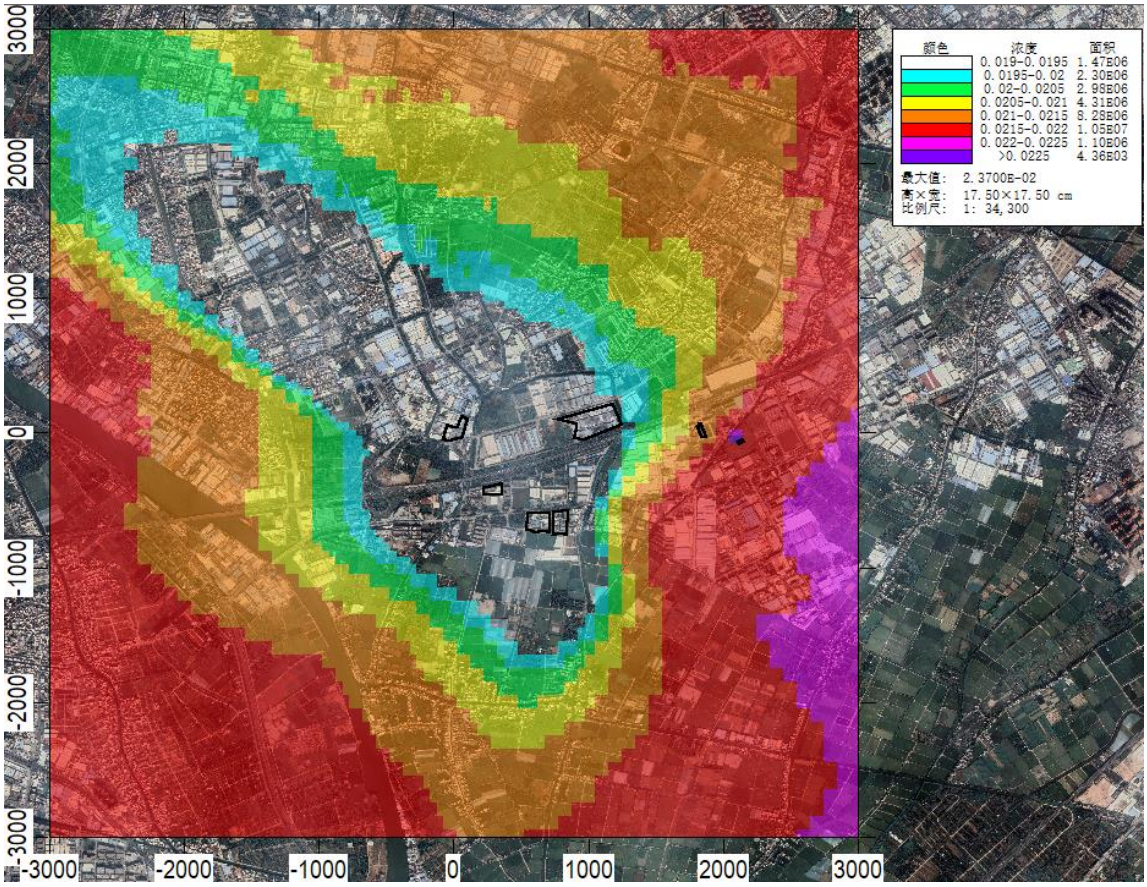


图2.6-18 $PM_{2.5}$叠加区域环境质量浓度年平均浓度预测等值线图（单位：mg/m^3）

6、硫酸雾

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内硫酸雾的网格（150，-350，-0.6）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.136mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.191mg/m^3，叠加后的最大占标率为 63.51%；各环境敏感点硫酸雾的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000848mg/m^3~0.0256mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0558~0.0806mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 18.62%-26.87%之间，无超标点。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内硫酸雾的网格（200，-350，-0.2）日平均浓度贡献值最大值为 0.0250mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0336mg/m^3，叠加后的最大占标率为 33.57%；各环境敏感点硫酸雾的日平均浓度贡献值在 0.0000636mg/m^3~0.00177mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.00862mg/m^3~0.0103mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 8.62%-10.33%之间，无超标点。

表2.6-55 硫酸雾叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.84E-02	22031023	5.50E-02	7.34E-02	0.3	24.48	达标
		日平均	1.14E-03	220929	8.56E-03	9.70E-03	0.1	9.70	达标
2	丰华学校	1 小时	7.09E-03	22073102	5.50E-02	6.21E-02	0.3	20.70	达标
		日平均	5.36E-04	220318	8.56E-03	9.10E-03	0.1	9.10	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.64E-02	22051803	5.50E-02	7.14E-02	0.3	23.80	达标
		日平均	6.78E-04	220330	8.56E-03	9.24E-03	0.1	9.24	达标
4	宝丰村	1 小时	1.22E-02	22111006	5.50E-02	6.72E-02	0.3	22.40	达标
		日平均	7.05E-04	220929	8.56E-03	9.27E-03	0.1	9.27	达标
5	吉安村	1 小时	1.06E-02	22021123	5.50E-02	6.56E-02	0.3	21.87	达标
		日平均	6.48E-04	220610	8.56E-03	9.21E-03	0.1	9.21	达标
6	吉安小学	1 小时	4.72E-03	22090805	5.50E-02	5.97E-02	0.3	19.91	达标
		日平均	3.27E-04	220707	8.56E-03	8.89E-03	0.1	8.89	达标
7	悦胜村	1 小时	8.26E-03	22021102	5.50E-02	6.33E-02	0.3	21.09	达标
		日平均	2.18E-04	221123	8.56E-03	8.78E-03	0.1	8.78	达标
8	盛丰	1 小时	2.84E-03	22071307	5.50E-02	5.78E-02	0.3	19.28	达标
		日平均	3.66E-04	220524	8.56E-03	8.93E-03	0.1	8.93	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	4.01E-03	22053107	5.50E-02	5.90E-02	0.3	19.67	达标
		日平均	6.36E-05	220819	8.56E-03	8.62E-03	0.1	8.62	达标
10	五埒东	1 小时	5.13E-03	22071407	5.50E-02	6.01E-02	0.3	20.04	达标
		日平均	9.75E-05	220520	8.56E-03	8.66E-03	0.1	8.66	达标
11	福三村	1 小时	7.78E-03	22040907	5.50E-02	6.28E-02	0.3	20.93	达标
		日平均	3.36E-04	220302	8.56E-03	8.90E-03	0.1	8.90	达标
12	泗隆村	1 小时	4.13E-03	22110923	5.50E-02	5.91E-02	0.3	19.71	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		日平均	1.80E-04	221109	8.56E-03	8.74E-03	0.1	8.74	达标
13	兴隆村	1 小时	2.30E-02	22083101	5.50E-02	7.80E-02	0.3	26.00	达标
		日平均	1.69E-03	220425	8.56E-03	1.03E-02	0.1	10.25	达标
14	益隆小学	1 小时	2.14E-02	22012602	5.50E-02	7.64E-02	0.3	25.46	达标
		日平均	8.59E-04	220318	8.56E-03	9.42E-03	0.1	9.42	达标
15	益隆村	1 小时	2.56E-02	22020705	5.50E-02	8.06E-02	0.3	26.87	达标
		日平均	1.77E-03	220304	8.56E-03	1.03E-02	0.1	10.33	达标
16	德源	1 小时	8.98E-03	22022624	5.50E-02	6.40E-02	0.3	21.33	达标
		日平均	4.65E-04	220411	8.56E-03	9.03E-03	0.1	9.03	达标
17	同德围	1 小时	7.02E-03	22012801	5.50E-02	6.20E-02	0.3	20.67	达标
		日平均	4.84E-04	220426	8.56E-03	9.04E-03	0.1	9.04	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.44E-02	22012602	5.50E-02	6.94E-02	0.3	23.13	达标
		日平均	5.46E-04	220318	8.56E-03	9.11E-03	0.1	9.11	达标
19	兆龙小学	1 小时	5.07E-03	22051224	5.50E-02	6.01E-02	0.3	20.02	达标
		日平均	4.53E-04	220719	8.56E-03	9.01E-03	0.1	9.01	达标
20	镇南	1 小时	1.58E-02	22012606	5.50E-02	7.08E-02	0.3	23.61	达标
		日平均	8.79E-04	220126	8.56E-03	9.44E-03	0.1	9.44	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	6.71E-03	22021107	5.50E-02	6.17E-02	0.3	20.57	达标
		日平均	3.04E-04	220128	8.56E-03	8.86E-03	0.1	8.86	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	2.61E-03	22061423	5.50E-02	5.76E-02	0.3	19.20	达标
		日平均	2.18E-04	220614	8.56E-03	8.78E-03	0.1	8.78	达标
23	白鲤村	1 小时	1.16E-03	22090901	5.50E-02	5.62E-02	0.3	18.72	达标
		日平均	1.41E-04	220202	8.56E-03	8.70E-03	0.1	8.70	达标
24	永丰村	1 小时	8.48E-04	22042005	5.50E-02	5.58E-02	0.3	18.62	达标
		日平均	1.54E-04	220202	8.56E-03	8.71E-03	0.1	8.71	达标
25	太平小学	1 小时	6.41E-03	22012603	5.50E-02	6.14E-02	0.3	20.47	达标
		日平均	6.30E-04	220204	8.56E-03	9.19E-03	0.1	9.19	达标
26	太平村	1 小时	1.14E-02	22050902	5.50E-02	6.64E-02	0.3	22.14	达标
		日平均	1.44E-03	220112	8.56E-03	1.00E-02	0.1	10.00	达标
27	新丰社区	1 小时	1.70E-03	22100124	5.50E-02	5.67E-02	0.3	18.90	达标
		日平均	1.20E-04	220806	8.56E-03	8.68E-03	0.1	8.68	达标
28	裕祥村	1 小时	1.23E-03	22051621	5.50E-02	5.62E-02	0.3	18.74	达标
		日平均	6.58E-05	220516	8.56E-03	8.63E-03	0.1	8.63	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.95E-03	22071103	5.50E-02	5.70E-02	0.3	18.98	达标
		日平均	8.40E-05	220711	8.56E-03	8.64E-03	0.1	8.64	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	2.52E-03	22090524	5.50E-02	5.75E-02	0.3	19.17	达标
		日平均	1.69E-04	221128	8.56E-03	8.73E-03	0.1	8.73	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.44E-02	22021123	5.50E-02	7.94E-02	0.3	26.47	达标
		日平均	1.71E-03	221126	8.56E-03	1.03E-02	0.1	10.27	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.27E-02	22061603	5.50E-02	7.77E-02	0.3	25.91	达标
		日平均	1.41E-03	220630	8.56E-03	9.97E-03	0.1	9.97	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.02E-03	22030424	5.50E-02	6.10E-02	0.3	20.34	达标
		日平均	2.44E-04	220330	8.56E-03	8.80E-03	0.1	8.80	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.12E-02	22031806	5.50E-02	6.62E-02	0.3	22.06	达标
		日平均	5.74E-04	220425	8.56E-03	9.13E-03	0.1	9.13	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.22E-02	22111007	5.50E-02	6.72E-02	0.3	22.39	达标
		日平均	7.97E-04	221110	8.56E-03	9.36E-03	0.1	9.36	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
36	规划敏感目标 8	1 小时	6.71E-03	22120821	5.50E-02	6.17E-02	0.3	20.57	达标
		日平均	5.50E-04	220718	8.56E-03	9.11E-03	0.1	9.11	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	7.59E-03	22022708	5.50E-02	6.26E-02	0.3	20.86	达标
		日平均	6.57E-04	220718	8.56E-03	9.22E-03	0.1	9.22	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	7.37E-03	22051224	5.50E-02	6.24E-02	0.3	20.79	达标
		日平均	4.88E-04	220512	8.56E-03	9.05E-03	0.1	9.05	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	5.34E-03	22031806	5.50E-02	6.03E-02	0.3	20.11	达标
		日平均	4.12E-04	220715	8.56E-03	8.97E-03	0.1	8.97	达标
40	网格（150，-350，-0.6）	1 小时	1.36E-01	22021501	5.50E-02	1.91E-01	0.3	63.51	达标
	(200，-350，-0.2）	日平均	2.50E-02	220101	8.56E-03	3.36E-02	0.1	33.57	达标

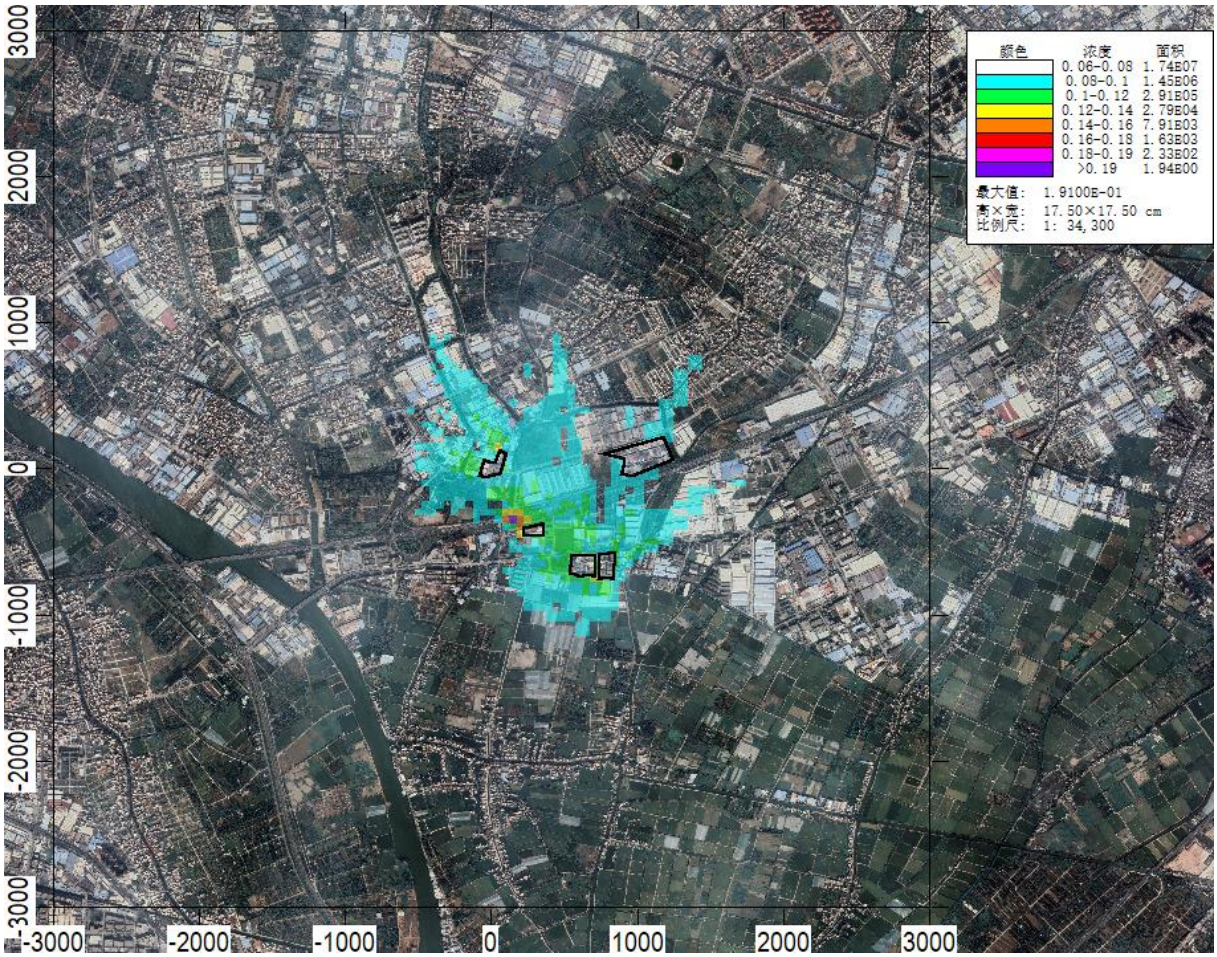


图2.6-19 硫酸雾叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

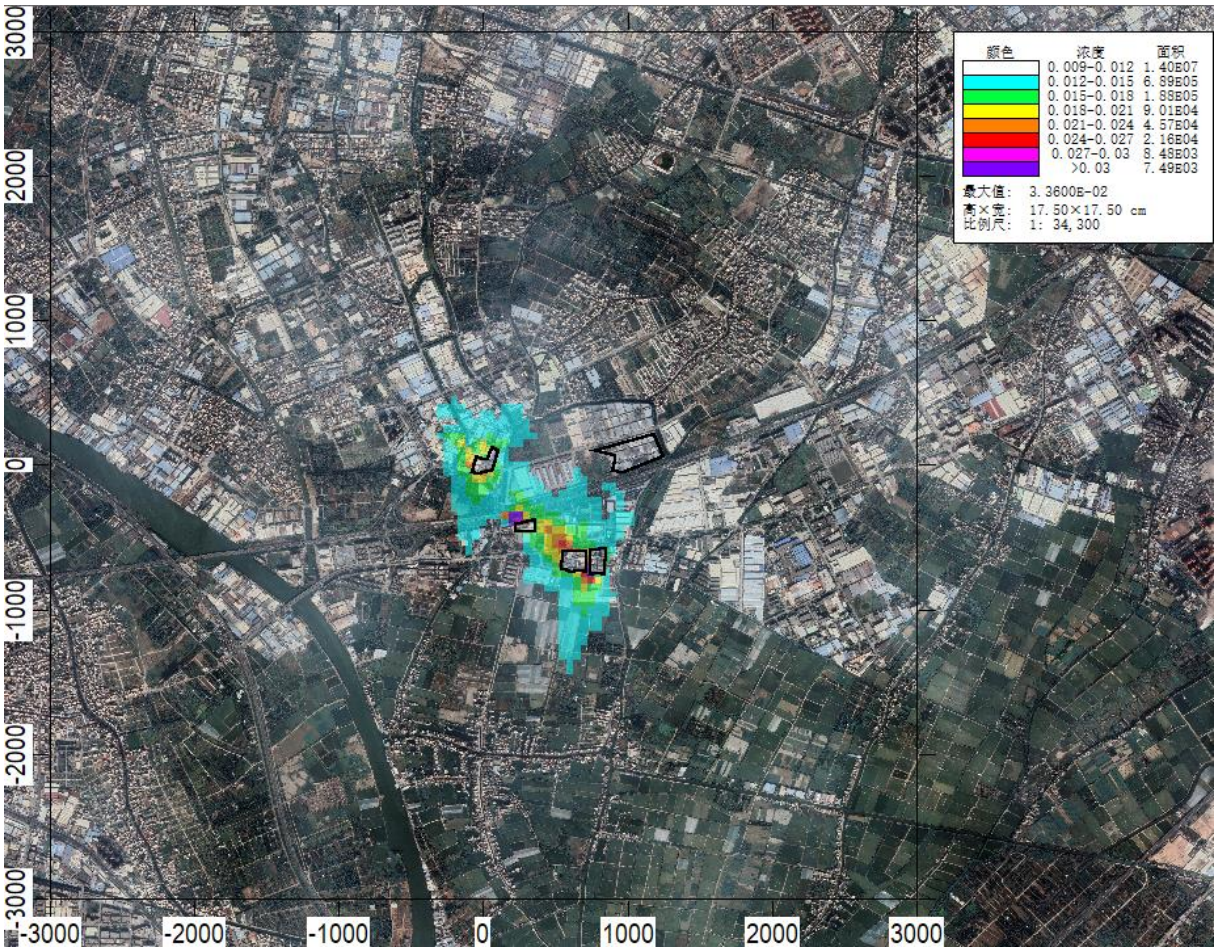


图2.6-20 硫酸雾叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

7、氯化氢

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯化氢的网格（1100，250，-0.1）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0200mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0300mg/m^3，叠加后的最大占标率为 60.04%；各环境敏感点氯化氢的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000805mg/m^3~0.0118mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0101mg/m^3~0.0218mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 20.16%-43.67%之间，无超标点。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯化氢的网格（1000，-50，0.4）日平均浓度贡献值最大值为 0.00320mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0102mg/m^3，叠加后的最大占标率为 68.01%；各环境敏感点氯化氢的日平均浓度贡献值在 0.000000310~0.000955mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在

0.00700~0.00796mg/m^3 左右，叠加后的占标率在 46.67%~53.04%左右，无超标点。

表2.6-56 氯化氢叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	6.04E-03	22052722	1.00E-02	1.60E-02	0.05	32.08	达标
		日平均	3.70E-04	220630	7.00E-03	7.37E-03	0.015	49.13	达标
2	丰华学校	1 小时	4.91E-03	22020701	1.00E-02	1.49E-02	0.05	29.81	达标
		日平均	2.66E-04	220207	7.00E-03	7.27E-03	0.015	48.44	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	4.67E-03	22080107	1.00E-02	1.47E-02	0.05	29.35	达标
		日平均	3.36E-04	221020	7.00E-03	7.34E-03	0.015	48.91	达标
4	宝丰村	1 小时	5.19E-03	22052722	1.00E-02	1.52E-02	0.05	30.38	达标
		日平均	2.75E-04	220207	7.00E-03	7.27E-03	0.015	48.50	达标
5	吉安村	1 小时	3.33E-03	22061120	1.00E-02	1.33E-02	0.05	26.66	达标
		日平均	2.29E-04	220610	7.00E-03	7.23E-03	0.015	48.19	达标
6	吉安小学	1 小时	2.96E-03	22012705	1.00E-02	1.30E-02	0.05	25.93	达标
		日平均	2.15E-04	220502	7.00E-03	7.21E-03	0.015	48.10	达标
7	悦胜村	1 小时	3.28E-03	22061521	1.00E-02	1.33E-02	0.05	26.56	达标
		日平均	1.23E-04	220129	7.00E-03	7.12E-03	0.015	47.49	达标
8	盛丰	1 小时	2.60E-03	22061504	1.00E-02	1.26E-02	0.05	25.20	达标
		日平均	1.41E-04	220318	7.00E-03	7.14E-03	0.015	47.61	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	2.23E-03	22071921	1.00E-02	1.22E-02	0.05	24.46	达标
		日平均	8.04E-05	221020	7.00E-03	7.08E-03	0.015	47.20	达标
10	五埒东	1 小时	2.81E-03	22071007	1.00E-02	1.28E-02	0.05	25.62	达标
		日平均	1.01E-04	220612	7.00E-03	7.10E-03	0.015	47.34	达标
11	福三村	1 小时	5.61E-03	22071407	1.00E-02	1.56E-02	0.05	31.22	达标
		日平均	8.20E-05	220828	7.00E-03	7.08E-03	0.015	47.21	达标
12	泗隆村	1 小时	4.25E-03	22030408	1.00E-02	1.42E-02	0.05	28.50	达标
		日平均	1.31E-04	220513	7.00E-03	7.13E-03	0.015	47.54	达标
13	兴隆村	1 小时	7.36E-03	22061519	1.00E-02	1.74E-02	0.05	34.72	达标
		日平均	2.78E-04	221110	7.00E-03	7.28E-03	0.015	48.52	达标
14	益隆小学	1 小时	3.42E-03	22012606	1.00E-02	1.34E-02	0.05	26.83	达标
		日平均	9.10E-05	220121	7.00E-03	7.09E-03	0.015	47.27	达标
15	益隆村	1 小时	1.18E-02	22050507	1.00E-02	2.18E-02	0.05	43.67	达标
		日平均	8.08E-04	220320	7.00E-03	7.81E-03	0.015	52.06	达标
16	德源	1 小时	1.86E-03	22041104	1.00E-02	1.19E-02	0.05	23.72	达标
		日平均	7.55E-05	221126	7.00E-03	7.08E-03	0.015	47.17	达标
17	同德围	1 小时	8.96E-04	22062307	1.00E-02	1.09E-02	0.05	21.79	达标
		日平均	1.93E-05	221110	7.00E-03	7.02E-03	0.015	46.80	达标
18	兆龙社区	1 小时	2.19E-03	22050704	1.00E-02	1.22E-02	0.05	24.38	达标
		日平均	9.13E-05	220507	7.00E-03	7.09E-03	0.015	47.28	达标
19	兆龙小学	1 小时	7.15E-04	22012606	1.00E-02	1.07E-02	0.05	21.43	达标
		日平均	1.28E-05	220121	7.00E-03	7.01E-03	0.015	46.75	达标
20	镇南	1 小时	2.48E-04	22012820	1.00E-02	1.02E-02	0.05	20.50	达标
		日平均	4.33E-06	220406	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.70	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.91E-03	22012818	1.00E-02	1.49E-02	0.05	29.83	达标
		日平均	9.55E-04	220202	7.00E-03	7.96E-03	0.015	53.04	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.25E-03	22041824	1.00E-02	1.32E-02	0.05	26.50	达标
		日平均	6.71E-04	220203	7.00E-03	7.67E-03	0.015	51.14	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
23	白鲤村	1 小时	3.12E-03	22042005	1.00E-02	1.31E-02	0.05	26.24	达标
		日平均	2.37E-04	220903	7.00E-03	7.24E-03	0.015	48.25	达标
24	永丰村	1 小时	3.16E-03	22080323	1.00E-02	1.32E-02	0.05	26.32	达标
		日平均	2.58E-04	220903	7.00E-03	7.26E-03	0.015	48.38	达标
25	太平小学	1 小时	1.04E-04	22031008	1.00E-02	1.01E-02	0.05	20.21	达标
		日平均	4.34E-06	220310	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.70	达标
26	太平村	1 小时	1.79E-03	22110823	1.00E-02	1.18E-02	0.05	23.59	达标
		日平均	9.27E-06	221204	7.00E-03	7.01E-03	0.015	46.73	达标
27	新丰社区	1 小时	8.05E-05	22112408	1.00E-02	1.01E-02	0.05	20.16	达标
		日平均	1.22E-06	221108	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.67	达标
28	裕祥村	1 小时	2.35E-04	22061507	1.00E-02	1.02E-02	0.05	20.47	达标
		日平均	7.82E-07	221108	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.67	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	9.95E-05	22112408	1.00E-02	1.01E-02	0.05	20.20	达标
		日平均	3.10E-07	220418	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.67	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.46E-04	22112408	1.00E-02	1.01E-02	0.05	20.29	达标
		日平均	4.23E-06	220601	7.00E-03	7.00E-03	0.015	46.69	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	5.91E-03	22021123	1.00E-02	1.59E-02	0.05	31.82	达标
		日平均	5.43E-04	220110	7.00E-03	7.54E-03	0.015	50.29	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	7.38E-03	22042907	1.00E-02	1.74E-02	0.05	34.77	达标
		日平均	6.12E-04	220502	7.00E-03	7.61E-03	0.015	50.75	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	4.23E-03	22071407	1.00E-02	1.42E-02	0.05	28.46	达标
		日平均	1.09E-04	220828	7.00E-03	7.11E-03	0.015	47.40	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	2.99E-03	22052907	1.00E-02	1.30E-02	0.05	25.98	达标
		日平均	9.34E-05	220430	7.00E-03	7.09E-03	0.015	47.29	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	2.71E-03	22111205	1.00E-02	1.27E-02	0.05	25.43	达标
		日平均	1.16E-04	221112	7.00E-03	7.12E-03	0.015	47.44	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.15E-03	22111007	1.00E-02	1.12E-02	0.05	22.31	达标
		日平均	7.21E-06	220116	7.00E-03	7.01E-03	0.015	46.71	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.46E-03	22111007	1.00E-02	1.15E-02	0.05	22.92	达标
		日平均	2.73E-05	221110	7.00E-03	7.03E-03	0.015	46.85	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.37E-03	22112922	1.00E-02	1.14E-02	0.05	22.74	达标
		日平均	1.43E-05	220405	7.00E-03	7.01E-03	0.015	46.76	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	7.63E-04	22041301	1.00E-02	1.08E-02	0.05	21.53	达标
		日平均	2.23E-05	220329	7.00E-03	7.02E-03	0.015	46.82	达标
40	网格（1100，250，-0.1）	1 小时	2.00E-02	22060107	1.00E-02	3.00E-02	0.05	60.04	达标
	（1000，-50，0.4）	日平均	3.20E-03	220417	7.00E-03	1.02E-02	0.015	68.01	达标

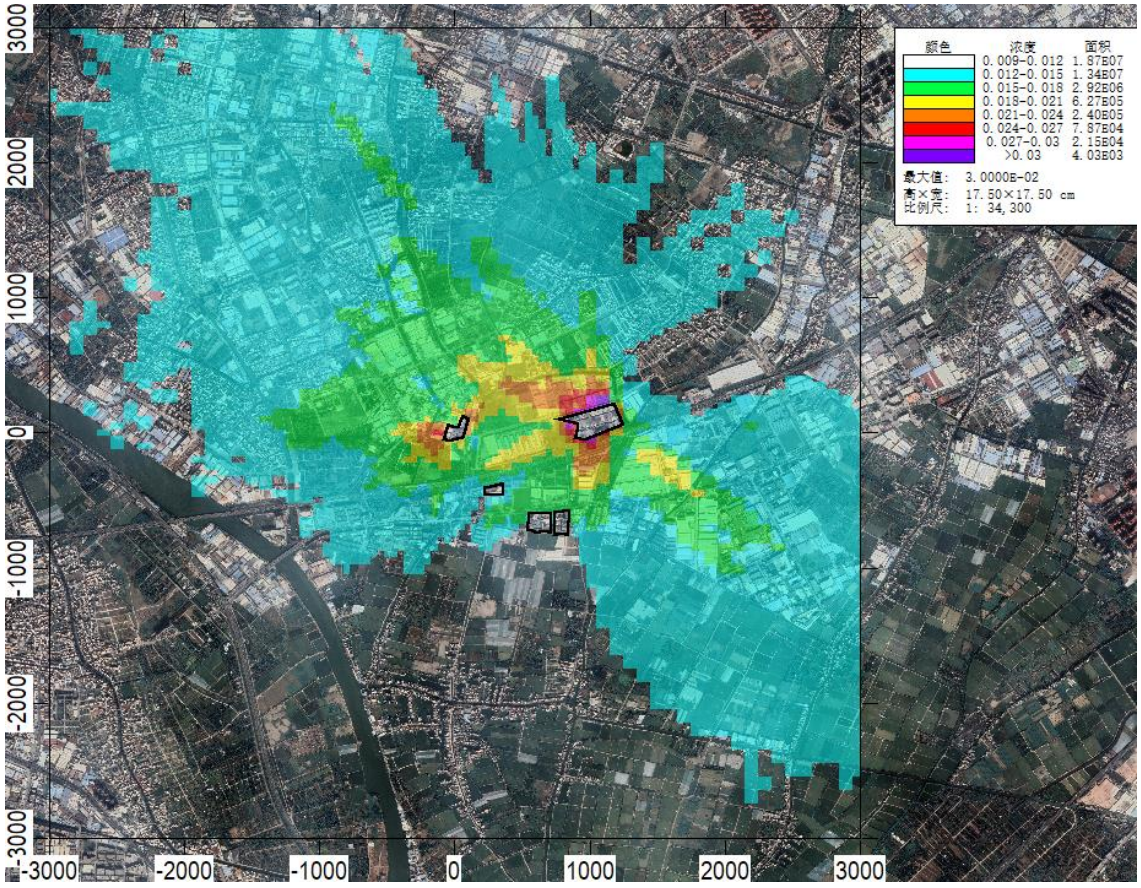


图2.6-21 氯化氢叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

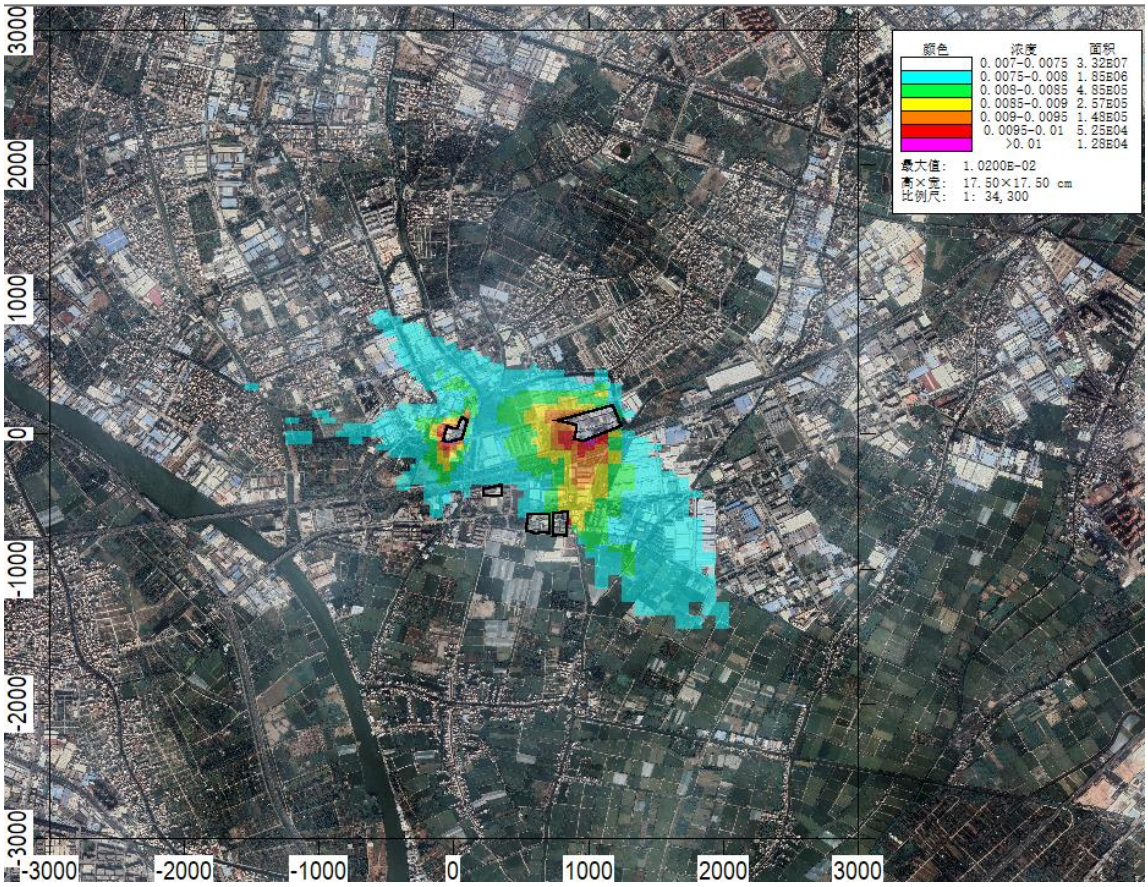


图2.6-22 氯化氢叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

8、氨气

由预测结果可知，项目评价范围内氨气的网格（100，50，2.0）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.124mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.129mg/m^3，叠加后的最大占标率为 64.66%；各环境敏感点氨气的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000673mg/m^3~0.0374mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.00567~0.0424mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 2.84%-21.22%之间，无超标点。

表2.6-57 氨气叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.95E-02	22111006	5.00E-03	2.45E-02	0.2	12.23	达标
2	丰华学校	1 小时	3.76E-03	22012824	5.00E-03	8.76E-03	0.2	4.38	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.36E-03	22010203	5.00E-03	7.36E-03	0.2	3.68	达标
4	宝丰村	1 小时	9.84E-03	22111006	5.00E-03	1.48E-02	0.2	7.42	达标
5	吉安村	1 小时	9.35E-03	22021123	5.00E-03	1.43E-02	0.2	7.17	达标
6	吉安小学	1 小时	4.74E-03	22061603	5.00E-03	9.74E-03	0.2	4.87	达标
7	悦胜村	1 小时	2.60E-03	22111402	5.00E-03	7.60E-03	0.2	3.80	达标
8	盛丰	1 小时	7.39E-04	22111006	5.00E-03	5.74E-03	0.2	2.87	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	6.73E-04	22031002	5.00E-03	5.67E-03	0.2	2.84	达标
10	五埒东	1 小时	2.04E-03	22021501	5.00E-03	7.04E-03	0.2	3.52	达标
11	福三村	1 小时	5.31E-03	22121924	5.00E-03	1.03E-02	0.2	5.16	达标
12	泗隆村	1 小时	2.57E-03	22091606	5.00E-03	7.57E-03	0.2	3.79	达标
13	兴隆村	1 小时	2.55E-02	22112701	5.00E-03	3.05E-02	0.2	15.26	达标
14	益隆小学	1 小时	1.56E-02	22012606	5.00E-03	2.06E-02	0.2	10.29	达标
15	益隆村	1 小时	3.74E-02	22012606	5.00E-03	4.24E-02	0.2	21.22	达标
16	德源	1 小时	8.68E-03	22012602	5.00E-03	1.37E-02	0.2	6.84	达标
17	同德围	1 小时	5.09E-03	22012307	5.00E-03	1.01E-02	0.2	5.05	达标
18	兆龙社区	1 小时	7.36E-03	22050704	5.00E-03	1.24E-02	0.2	6.18	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.14E-03	22012606	5.00E-03	8.14E-03	0.2	4.07	达标
20	镇南	1 小时	1.39E-03	22091624	5.00E-03	6.39E-03	0.2	3.19	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.96E-03	22010601	5.00E-03	1.10E-02	0.2	5.48	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.28E-03	22012723	5.00E-03	8.28E-03	0.2	4.14	达标
23	白鲤村	1 小时	1.13E-03	22122020	5.00E-03	6.13E-03	0.2	3.06	达标
24	永丰村	1 小时	1.07E-03	22122020	5.00E-03	6.07E-03	0.2	3.04	达标
25	太平小学	1 小时	1.18E-03	22012723	5.00E-03	6.18E-03	0.2	3.09	达标
26	太平村	1 小时	7.37E-03	22010601	5.00E-03	1.24E-02	0.2	6.19	达标
27	新丰社区	1 小时	7.53E-04	22040101	5.00E-03	5.75E-03	0.2	2.88	达标
28	裕祥村	1 小时	1.77E-03	22050902	5.00E-03	6.77E-03	0.2	3.39	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.40E-03	22042205	5.00E-03	6.40E-03	0.2	3.20	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	2.00E-03	22081304	5.00E-03	7.00E-03	0.2	3.50	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.86E-02	22112402	5.00E-03	2.36E-02	0.2	11.79	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.07E-02	22061603	5.00E-03	2.57E-02	0.2	12.83	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	3.19E-03	22021501	5.00E-03	8.19E-03	0.2	4.10	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.21E-02	22012602	5.00E-03	1.71E-02	0.2	8.54	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.06E-02	22111205	5.00E-03	1.56E-02	0.2	7.80	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	6.29E-03	22111007	5.00E-03	1.13E-02	0.2	5.64	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	6.09E-03	22111007	5.00E-03	1.11E-02	0.2	5.55	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	6.10E-03	22051224	5.00E-03	1.11E-02	0.2	5.55	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.34E-03	22033024	5.00E-03	9.34E-03	0.2	4.67	达标
40	网格(100，50，2.0)	1 小时	1.24E-01	22053002	5.00E-03	1.29E-01	0.2	64.66	达标

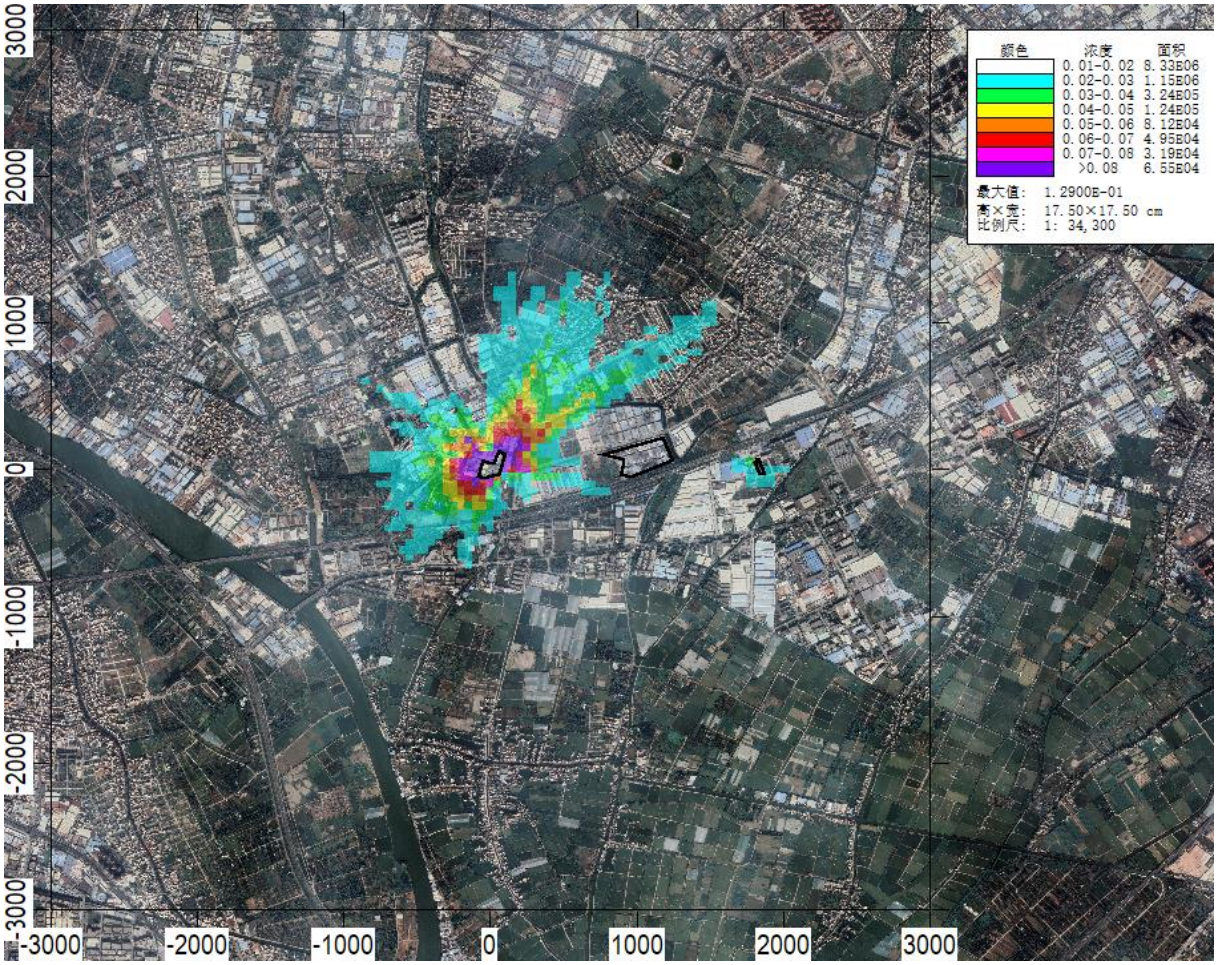


图2.6-23 氨气叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

9、甲醛

由预测结果可知，项目评价范围内甲醛的网格（50，150，0.8）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.000119mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.00512mg/m^3，叠加后的最大占标率为 10.24%；各环境敏感点甲醛的 1 小时平均浓度贡献值在 0.00000280mg/m^3~0.0000289mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.00500mg/m^3~0.00503mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 10.01%-10.06%之间，无超标点。

表2.6-58 甲醛叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/m^3)	出现时间	背景浓度(mg/m^3)	叠加后浓度(mg/m^3)	标准值(mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.34E-05	22073102	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.05	达标
2	丰华学校	1 小时	1.71E-05	22073102	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.03	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.77E-05	22040405	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.04	达标
4	宝丰村	1 小时	1.71E-05	22012824	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.03	达标
5	吉安村	1 小时	1.76E-05	22050324	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.04	达标
6	吉安小学	1 小时	1.81E-05	22112205	5.00E-03	5.02E-03	0.05	10.04	达标
7	悦胜村	1 小时	8.03E-06	22042302	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
8	盛丰	1 小时	8.10E-06	22012007	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	5.26E-06	22082906	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
10	五埒东	1 小时	5.29E-06	22080624	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
11	福三村	1 小时	9.89E-06	22062507	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
12	泗隆村	1 小时	6.64E-06	22062507	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
13	兴隆村	1 小时	9.34E-06	22080307	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
14	益隆小学	1 小时	5.27E-06	22082801	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
15	益隆村	1 小时	2.89E-05	22111205	5.00E-03	5.03E-03	0.05	10.06	达标
16	德源	1 小时	4.17E-06	22071903	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
17	同德围	1 小时	4.01E-06	22061220	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
18	兆龙社区	1 小时	2.80E-06	22082802	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.33E-06	22082224	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
20	镇南	1 小时	8.09E-06	22012102	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	8.09E-06	22111004	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	7.56E-06	22032922	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
23	白鲤村	1 小时	6.60E-06	22051305	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
24	永丰村	1 小时	6.71E-06	22112304	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
25	太平小学	1 小时	7.52E-06	22112501	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
26	太平村	1 小时	9.65E-06	22110604	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
27	新丰社区	1 小时	4.75E-06	22100223	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
28	裕祥村	1 小时	9.48E-06	22082206	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	5.66E-06	22100223	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	7.33E-06	22112407	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度(mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.75E-05	22051419	5.00E-03	5.03E-03	0.05	10.05	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.78E-05	22021123	5.00E-03	5.03E-03	0.05	10.06	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	7.54E-06	22022503	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.02	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	6.21E-06	22070421	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.19E-06	22072223	5.00E-03	5.01E-03	0.05	10.01	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	4.74E-06	22052007	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	4.23E-06	22052007	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	4.61E-06	22052007	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	3.95E-06	22071523	5.00E-03	5.00E-03	0.05	10.01	达标
40	网格(50，150，0.8)	1 小时	1.19E-04	22112101	5.00E-03	5.12E-03	0.05	10.24	达标

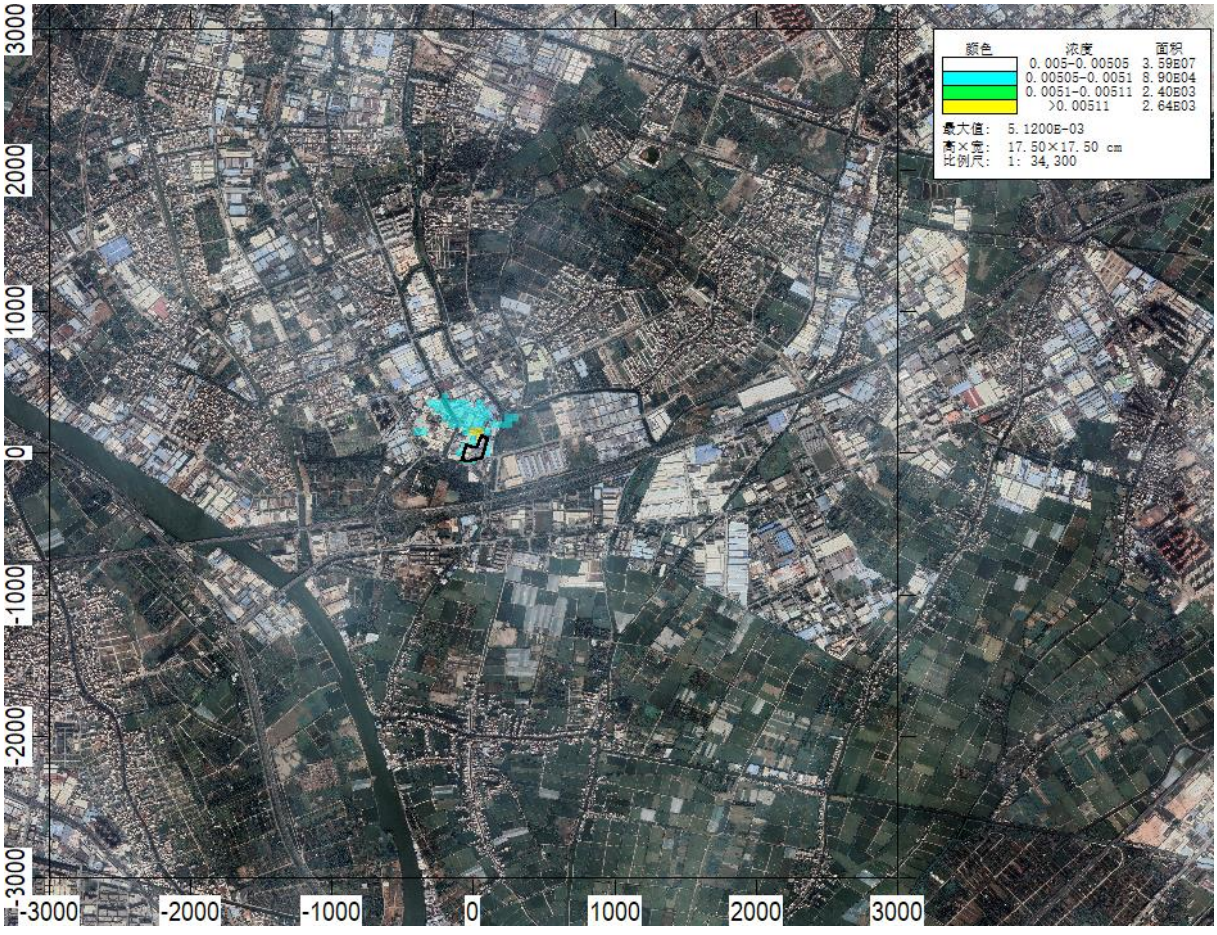


图2.6-24 甲醛叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

10、氟化物

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氟化物的网格（50，150，0.8）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.0000579mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.000308mg/m^3，叠加后的最大占标率为 1.54%；各环境敏感点氟化物的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000391mg/m^3~0.0000208mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.000254~0.000271mg/m^3 左右，叠加后的占标率在 1.27%-1.35%之间，无超标点。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氟化物的网格（50，150，0.8）日平均浓度贡献值最大值为 0.0000140mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.000301mg/m^3，叠加后的最大占标率为 4.30%；各环境敏感点氟化物的日平均浓度贡献值在 0.0000002~0.00000183mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.000287~0.000289mg/m^3 左右，叠加后的占标率在 4.10%~4.14%左右，无超标点。

表2.6-59 氟化物叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.29E-05	22111006	2.50E-04	2.63E-04	0.02	1.31	达标
		日平均	1.53E-06	220524	2.87E-04	2.89E-04	0.007	4.12	达标
2	丰华学校	1 小时	7.96E-06	22073102	2.50E-04	2.58E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	9.50E-07	220218	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.16E-05	22082202	2.50E-04	2.62E-04	0.02	1.31	达标
		日平均	1.22E-06	220404	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
4	宝丰村	1 小时	9.41E-06	22111006	2.50E-04	2.59E-04	0.02	1.30	达标
		日平均	1.02E-06	220218	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
5	吉安村	1 小时	7.26E-06	22083006	2.50E-04	2.57E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	8.60E-07	221121	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
6	吉安小学	1 小时	5.21E-06	22030323	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	7.10E-07	220106	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
7	悦胜村	1 小时	8.60E-06	22021102	2.50E-04	2.59E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	8.50E-07	221222	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
8	盛丰	1 小时	5.17E-06	22090705	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	6.80E-07	221014	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	5.67E-06	22111801	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	9.00E-07	221226	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
10	五埒东	1 小时	5.83E-06	22040223	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	1.12E-06	220121	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
11	福三村	1 小时	1.25E-05	22010222	2.50E-04	2.63E-04	0.02	1.31	达标
		日平均	1.25E-06	220102	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
12	泗隆村	1 小时	8.53E-06	22053124	2.50E-04	2.59E-04	0.02	1.29	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
		日平均	4.70E-07	220815	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
13	兴隆村	1 小时	1.44E-05	22083101	2.50E-04	2.64E-04	0.02	1.32	达标
		日平均	1.57E-06	220831	2.87E-04	2.89E-04	0.007	4.12	达标
14	益隆小学	1 小时	7.13E-06	22072506	2.50E-04	2.57E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	3.80E-07	220725	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
15	益隆村	1 小时	2.08E-05	22012606	2.50E-04	2.71E-04	0.02	1.35	达标
		日平均	1.22E-06	220725	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
16	德源	1 小时	7.28E-06	22031806	2.50E-04	2.57E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	4.40E-07	220612	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
17	同德围	1 小时	5.65E-06	22091207	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	4.00E-07	220912	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
18	兆龙社区	1 小时	6.26E-06	22030205	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	3.90E-07	220728	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
19	兆龙小学	1 小时	4.36E-06	22031802	2.50E-04	2.54E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	2.00E-07	220728	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
20	镇南	1 小时	4.66E-06	22091520	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	2.60E-07	220211	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.82E-06	22111004	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	3.40E-07	220129	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	4.73E-06	22030208	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	3.30E-07	220117	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
23	白鲤村	1 小时	4.01E-06	22051305	2.50E-04	2.54E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	3.30E-07	220128	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
24	永丰村	1 小时	3.91E-06	22112304	2.50E-04	2.54E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	3.40E-07	220128	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标
25	太平小学	1 小时	4.57E-06	22021020	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	6.70E-07	220203	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
26	太平村	1 小时	6.14E-06	22060623	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	1.83E-06	220112	2.87E-04	2.89E-04	0.007	4.13	达标
27	新丰社区	1 小时	4.45E-06	22102705	2.50E-04	2.54E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	3.70E-07	221124	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
28	裕祥村	1 小时	4.50E-06	22081202	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	4.30E-07	220328	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.67E-06	22102705	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	4.00E-07	221128	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.94E-06	22112407	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	4.20E-07	221124	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.29E-05	22112402	2.50E-04	2.63E-04	0.02	1.31	达标
		日平均	1.30E-06	221121	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.29E-05	22061603	2.50E-04	2.63E-04	0.02	1.31	达标
		日平均	1.16E-06	221121	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.12	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	8.97E-06	22040907	2.50E-04	2.59E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	7.20E-07	220101	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	7.41E-06	22091522	2.50E-04	2.57E-04	0.02	1.29	达标
		日平均	5.80E-07	220613	2.87E-04	2.88E-04	0.007	4.11	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	6.55E-06	22111205	2.50E-04	2.57E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	3.20E-07	220122	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.10	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
36	规划敏感目标 8	1 小时	5.01E-06	22073001	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	4.40E-07	220717	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	5.07E-06	22012520	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	4.80E-07	220717	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	4.79E-06	22031222	2.50E-04	2.55E-04	0.02	1.27	达标
		日平均	4.10E-07	220520	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	5.60E-06	22033024	2.50E-04	2.56E-04	0.02	1.28	达标
		日平均	3.60E-07	220520	2.87E-04	2.87E-04	0.007	4.11	达标
40	网格 (50,150,0.8)	1 小时	5.79E-05	22100305	2.50E-04	3.08E-04	0.02	1.54	达标
	(50,150,0.8)	日平均	1.40E-05	220424	2.87E-04	3.01E-04	0.007	4.30	达标

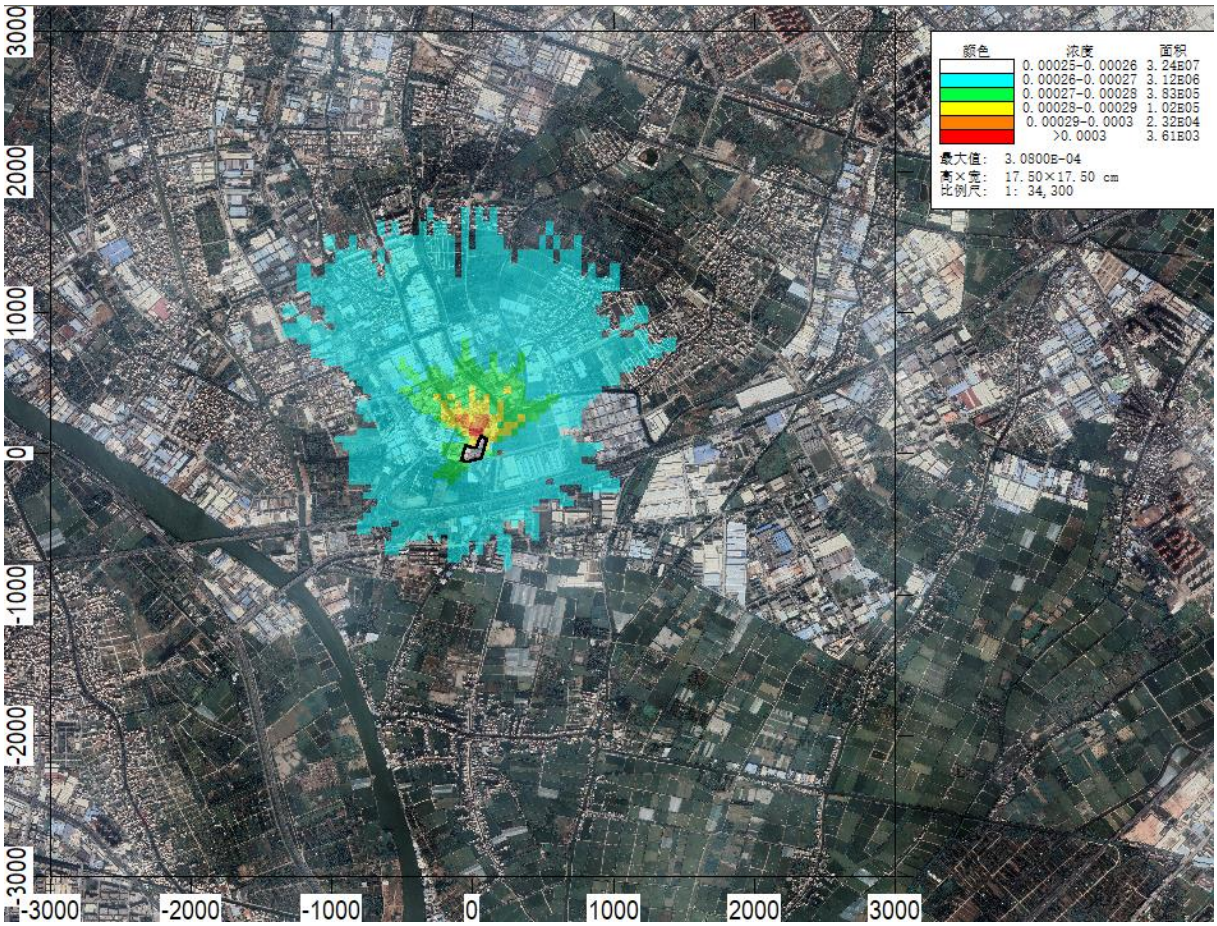


图2.6-25 氟化物叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

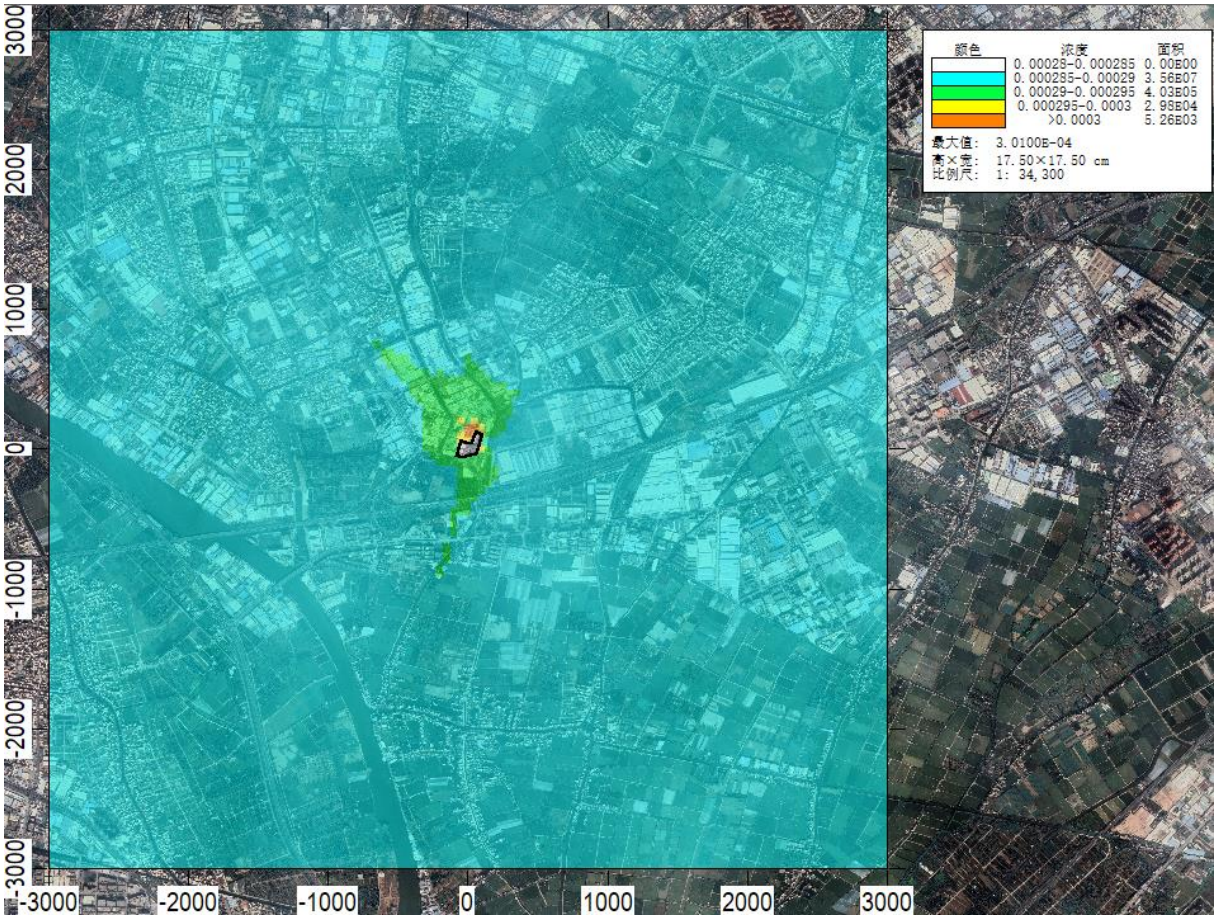


图2.6-26 氟化物叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

11、氯气

（1）小时平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯气的网格（0，150，0.5）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.00488mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0199mg/m^3，叠加后的最大占标率为 19.88%；各环境敏感点氯气的 1 小时平均浓度贡献值在 0.000322mg/m^3~0.00174mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0153mg/m^3~0.0167mg/m^3，叠加后的占标率在 15.32%-16.74%之间，无超标点。

（2）日平均浓度

由预测结果可知，项目评价范围内氯气的网格（50，150，0.8）日平均浓度贡献值最大值为 0.00102mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.0160mg/m^3，叠加后的最大占标率为 53.14%；各环境敏感点氯气的日平均浓度贡献值在 0.0000197~0.000151mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.0150~0.152mg/m^3，叠加后的占标率在 50.07%~50.50%之间，无超标点。

表2.6-60 氯气叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.12E-03	22111006	1.50E-02	1.61E-02	0.1	16.12	达标
		日平均	1.47E-04	220524	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.49	达标
2	丰华学校	1 小时	6.93E-04	22050821	1.50E-02	1.57E-02	0.1	15.69	达标
		日平均	8.88E-05	220123	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.30	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	8.88E-04	22082202	1.50E-02	1.59E-02	0.1	15.89	达标
		日平均	9.33E-05	220404	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.31	达标
4	宝丰村	1 小时	7.98E-04	22111006	1.50E-02	1.58E-02	0.1	15.80	达标
		日平均	1.04E-04	220123	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.35	达标
5	吉安村	1 小时	6.78E-04	22060724	1.50E-02	1.57E-02	0.1	15.68	达标
		日平均	7.88E-05	221121	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.26	达标
6	吉安小学	1 小时	6.12E-04	22070902	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.61	达标
		日平均	6.25E-05	220106	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.21	达标
7	悦胜村	1 小时	6.79E-04	22021102	1.50E-02	1.57E-02	0.1	15.68	达标
		日平均	6.91E-05	221222	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.23	达标
8	盛丰	1 小时	5.13E-04	22081606	1.50E-02	1.55E-02	0.1	15.51	达标
		日平均	5.52E-05	221014	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.18	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	4.31E-04	22111801	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.43	达标
		日平均	7.48E-05	221226	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.25	达标
10	五埒东	1 小时	4.37E-04	22040223	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.44	达标
		日平均	8.47E-05	220121	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.28	达标
11	福三村	1 小时	9.49E-04	22010222	1.50E-02	1.59E-02	0.1	15.95	达标
		日平均	9.50E-05	220102	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.32	达标
12	泗隆村	1 小时	6.44E-04	22053124	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.64	达标
		日平均	4.48E-05	220815	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.15	达标
13	兴隆村	1 小时	1.14E-03	22083101	1.50E-02	1.61E-02	0.1	16.14	达标
		日平均	1.22E-04	220831	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.41	达标
14	益隆小学	1 小时	5.55E-04	22072506	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.55	达标
		日平均	3.09E-05	220725	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.10	达标
15	益隆村	1 小时	1.74E-03	22012606	1.50E-02	1.67E-02	0.1	16.74	达标
		日平均	9.71E-05	220126	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.32	达标
16	德源	1 小时	5.69E-04	22031806	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.57	达标
		日平均	4.11E-05	220612	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.14	达标
17	同德围	1 小时	4.39E-04	22091207	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.44	达标
		日平均	3.12E-05	220717	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.10	达标
18	兆龙社区	1 小时	4.88E-04	22030205	1.50E-02	1.55E-02	0.1	15.49	达标
		日平均	3.97E-05	220728	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.13	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.38E-04	22031802	1.50E-02	1.53E-02	0.1	15.34	达标
		日平均	1.97E-05	220728	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.07	达标
20	镇南	1 小时	3.75E-04	22012102	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.37	达标
		日平均	2.32E-05	220211	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.08	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.85E-04	22111004	1.50E-02	1.55E-02	0.1	15.48	达标
		日平均	2.95E-05	220117	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.10	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	5.77E-04	22111823	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.58	达标
		日平均	3.71E-05	220117	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.12	达标
23	白鲤村	1 小时	3.22E-04	22051305	1.50E-02	1.53E-02	0.1	15.32	达标
		日平均	2.37E-05	220128	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.08	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
24	永丰村	1 小时	3.80E-04	22012518	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.38	达标
		日平均	2.60E-05	220125	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.09	达标
25	太平小学	1 小时	4.89E-04	22012523	1.50E-02	1.55E-02	0.1	15.49	达标
		日平均	5.43E-05	221125	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.18	达标
26	太平村	1 小时	6.52E-04	22110824	1.50E-02	1.57E-02	0.1	15.65	达标
		日平均	1.51E-04	220112	1.50E-02	1.52E-02	0.03	50.50	达标
27	新丰社区	1 小时	3.77E-04	22102705	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.38	达标
		日平均	2.78E-05	221224	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.09	达标
28	裕祥村	1 小时	4.46E-04	22112601	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.45	达标
		日平均	3.86E-05	220103	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.13	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	4.33E-04	22102705	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.43	达标
		日平均	3.56E-05	221224	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.12	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.07E-04	22112407	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.41	达标
		日平均	3.32E-05	221124	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.11	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.03E-03	22112402	1.50E-02	1.60E-02	0.1	16.03	达标
		日平均	1.17E-04	221121	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.39	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.04E-03	22061603	1.50E-02	1.60E-02	0.1	16.04	达标
		日平均	1.12E-04	221121	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.37	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.77E-04	22040907	1.50E-02	1.57E-02	0.1	15.68	达标
		日平均	5.45E-05	220101	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.18	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	5.62E-04	22091522	1.50E-02	1.56E-02	0.1	15.56	达标
		日平均	5.37E-05	220612	1.50E-02	1.51E-02	0.03	50.18	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.19E-04	22111205	1.50E-02	1.55E-02	0.1	15.52	达标
		日平均	3.01E-05	220724	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.10	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.89E-04	22073001	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.39	达标
		日平均	3.60E-05	220717	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.12	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.87E-04	22012520	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.39	达标
		日平均	3.90E-05	220717	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.13	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.75E-04	22031222	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.38	达标
		日平均	3.39E-05	220724	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.11	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.37E-04	22033024	1.50E-02	1.54E-02	0.1	15.44	达标
		日平均	3.21E-05	220728	1.50E-02	1.50E-02	0.03	50.11	达标
40	网格 (0,150,0.5)	1 小时	4.88E-03	22091606	1.50E-02	1.99E-02	0.1	19.88	达标
	(50,150,0.8)	日平均	1.02E-03	220424	1.50E-02	1.60E-02	0.03	53.41	达标

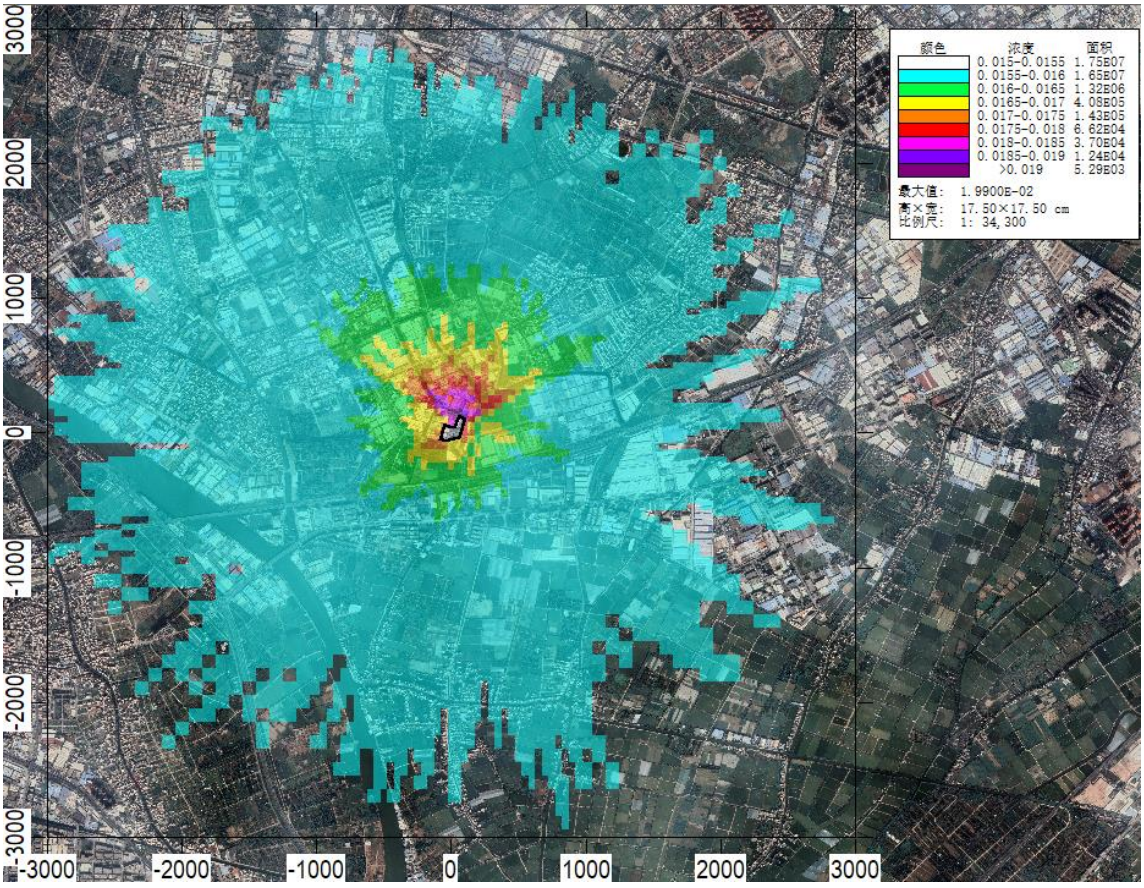


图2.6-27 氯气叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

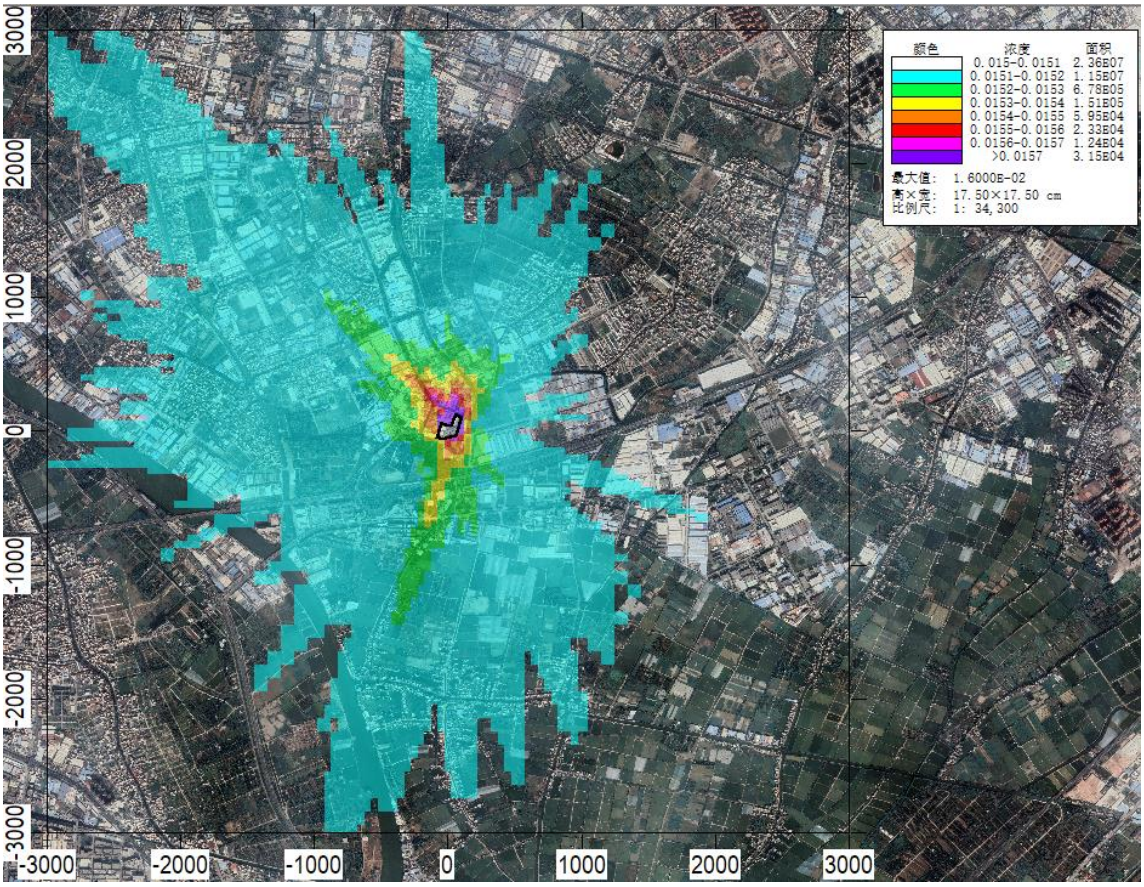


图2.6-28 氯气叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m^3）

12、氰化氢

由预测结果可知，项目评价范围内氰化氢的网格（500，-600，-1.6）日平均浓度贡献值最大值为0.00132mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为0.00207mg/m^3，叠加后的最大占标率为 41.37%；各环境敏感点氰化氢的日平均浓度贡献值在 2.67E-09~0.0000417mg/m^{3}之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在0.00075~0.000792mg/m^{3}左右，叠加后的占标率在15.00%~15.83%，无超标点。

表2.6-61 氰化氢叠加区域环境质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/m^3)	出现时间	背景浓度(mg/m^3)	叠加后浓度(mg/m^3)	标准值(mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	日平均	2.17E-07	221103	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
2	丰华学校	日平均	3.50E-08	221103	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
3	宝丰社区卫生服务站	日平均	5.45E-08	220514	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
4	宝丰村	日平均	7.17E-08	221103	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
5	吉安村	日平均	4.87E-08	220226	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
6	吉安小学	日平均	1.10E-08	220911	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
7	悦胜村	日平均	6.94E-09	220705	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
8	盛丰	日平均	2.67E-09	220424	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
9	盛丰社区卫生服务站	日平均	8.95E-09	221126	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
10	五埒东	日平均	6.03E-09	221126	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
11	福三村	日平均	3.17E-08	220514	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
12	泗隆村	日平均	1.46E-08	220514	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
13	兴隆村	日平均	2.15E-06	221110	7.50E-04	7.52E-04	0.005	15.04	达标
14	益隆小学	日平均	8.97E-07	220309	7.50E-04	7.51E-04	0.005	15.02	达标
15	益隆村	日平均	4.17E-05	220128	7.50E-04	7.92E-04	0.005	15.83	达标
16	德源	日平均	6.57E-07	221126	7.50E-04	7.51E-04	0.005	15.01	达标
17	同德围	日平均	7.41E-09	220926	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
18	兆龙社区	日平均	3.28E-07	220507	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.01	达标
19	兆龙小学	日平均	2.15E-08	220930	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
20	镇南	日平均	6.86E-08	221003	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
21	智慧星幼儿园	日平均	6.93E-08	220509	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
22	小榄西区工业生活区	日平均	1.74E-07	221127	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
23	白鲤村	日平均	9.84E-08	221001	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
24	永丰村	日平均	9.95E-08	221001	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
25	太平小学	日平均	8.94E-08	220930	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
26	太平村	日平均	2.39E-08	220704	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
27	新丰社区	日平均	3.22E-08	220226	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
28	裕祥村	日平均	2.79E-08	220226	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
29	规划敏感目标 1	日平均	3.21E-08	220226	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
30	规划敏感目标 2	日平均	3.43E-08	220226	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	日平均	1.53E-07	221108	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
32	规划敏感目标 4	日平均	9.63E-08	221108	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
33	规划敏感目标 5	日平均	2.91E-08	220514	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
34	规划敏感目标 6	日平均	1.40E-06	221126	7.50E-04	7.51E-04	0.005	15.03	达标
35	规划敏感目标 7	日平均	7.00E-07	220309	7.50E-04	7.51E-04	0.005	15.01	达标
36	规划敏感目标 8	日平均	1.03E-08	221028	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
37	规划敏感目标 9	日平均	9.23E-09	221028	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
38	规划敏感目标 10	日平均	1.69E-08	220330	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
39	规划敏感目标 11	日平均	1.22E-07	220329	7.50E-04	7.50E-04	0.005	15.00	达标
40	网格(500,-600,-1.6)	日平均	1.32E-03	220101	7.50E-04	2.07E-03	0.005	41.37	达标

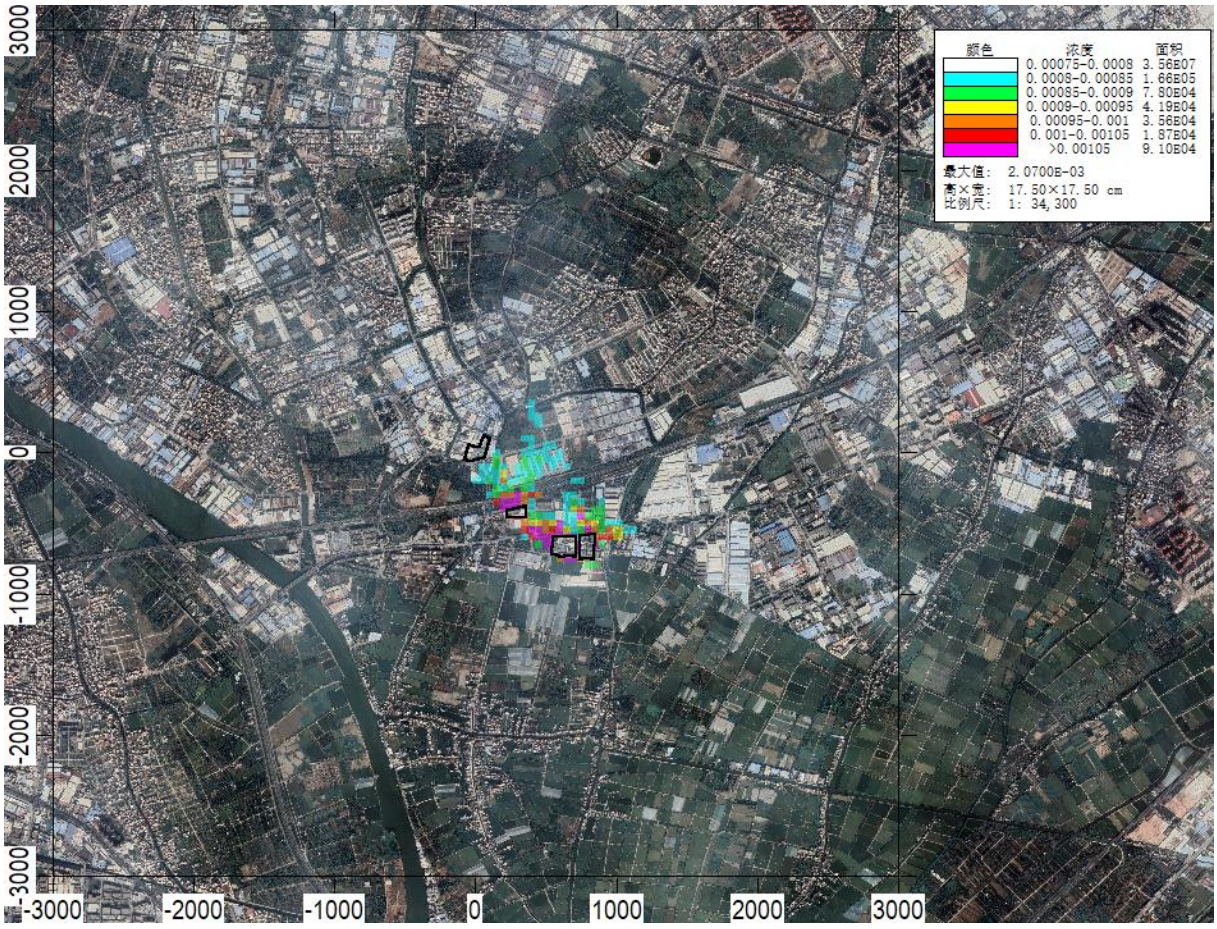


图2.6-29 氰化氢叠加区域环境质量浓度日平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

13、TVOC

由预测结果可知，项目评价范围内 TVOC 的网格（2100，-50，-0.6）8 小时平均浓度贡献值最大值为 0.285mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.408mg/m^3，叠加后的最大占标率为 67.99%；各环境敏感点 TVOC 的 8 小时平均浓度贡献值在 0.0121mg/m^3~0.0430mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.135mg/m^3~0.166mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 22.52%-27.67%之间，无超标点。

表2.6-62 TVOC 叠加区域环境质量浓度 8 小时平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度(mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	8 小时	3.90E-02	22102508	1.23E-01	1.62E-01	0.6	27.00	达标
2	丰华学校	8 小时	2.75E-02	22031908	1.23E-01	1.50E-01	0.6	25.08	达标
3	宝丰社区卫生服务站	8 小时	2.38E-02	22031208	1.23E-01	1.47E-01	0.6	24.46	达标
4	宝丰村	8 小时	3.10E-02	22102508	1.23E-01	1.54E-01	0.6	25.67	达标
5	吉安村	8 小时	2.94E-02	22112108	1.23E-01	1.52E-01	0.6	25.41	达标
6	吉安小学	8 小时	3.12E-02	22010624	1.23E-01	1.54E-01	0.6	25.70	达标
7	悦胜村	8 小时	2.99E-02	22062408	1.23E-01	1.53E-01	0.6	25.48	达标
8	盛丰	8 小时	2.23E-02	22122724	1.23E-01	1.45E-01	0.6	24.22	达标
9	盛丰社区卫生服务站	8 小时	1.85E-02	22031208	1.23E-01	1.41E-01	0.6	23.58	达标
10	五埒东	8 小时	1.34E-02	22010324	1.23E-01	1.36E-01	0.6	22.73	达标
11	福三村	8 小时	1.63E-02	22071408	1.23E-01	1.39E-01	0.6	23.21	达标
12	泗隆村	8 小时	1.30E-02	22030408	1.23E-01	1.36E-01	0.6	22.67	达标
13	兴隆村	8 小时	1.66E-02	22073008	1.23E-01	1.40E-01	0.6	23.26	达标
14	益隆小学	8 小时	2.49E-02	22061308	1.23E-01	1.48E-01	0.6	24.64	达标
15	益隆村	8 小时	3.29E-02	22021624	1.23E-01	1.56E-01	0.6	25.98	达标
16	德源	8 小时	1.64E-02	22062508	1.23E-01	1.39E-01	0.6	23.23	达标
17	同德围	8 小时	1.41E-02	22070324	1.23E-01	1.37E-01	0.6	22.85	达标
18	兆龙社区	8 小时	1.82E-02	22071608	1.23E-01	1.41E-01	0.6	23.54	达标
19	兆龙小学	8 小时	1.21E-02	22071608	1.23E-01	1.35E-01	0.6	22.52	达标
20	镇南	8 小时	2.64E-02	22031808	1.23E-01	1.49E-01	0.6	24.90	达标
21	智慧星幼儿园	8 小时	3.43E-02	22020224	1.23E-01	1.57E-01	0.6	26.22	达标
22	小榄西区工业生活区	8 小时	2.74E-02	22020224	1.23E-01	1.50E-01	0.6	25.06	达标
23	白鲤村	8 小时	1.86E-02	22020224	1.23E-01	1.42E-01	0.6	23.59	达标
24	永丰村	8 小时	2.06E-02	22020224	1.23E-01	1.44E-01	0.6	23.93	达标
25	太平小学	8 小时	3.84E-02	22110324	1.23E-01	1.61E-01	0.6	26.90	达标
26	太平村	8 小时	3.44E-02	22112808	1.23E-01	1.57E-01	0.6	26.24	达标
27	新丰社区	8 小时	1.78E-02	22112224	1.23E-01	1.41E-01	0.6	23.46	达标
28	裕祥村	8 小时	1.93E-02	22112624	1.23E-01	1.42E-01	0.6	23.71	达标
29	规划敏感目标 1	8 小时	2.03E-02	22112224	1.23E-01	1.43E-01	0.6	23.88	达标
30	规划敏感目标 2	8 小时	2.02E-02	22112224	1.23E-01	1.43E-01	0.6	23.86	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度(mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	8 小时	4.07E-02	22102108	1.23E-01	1.64E-01	0.6	27.28	达标
32	规划敏感目标 4	8 小时	4.30E-02	22032108	1.23E-01	1.66E-01	0.6	27.67	达标
33	规划敏感目标 5	8 小时	1.35E-02	22071408	1.23E-01	1.37E-01	0.6	22.76	达标
34	规划敏感目标 6	8 小时	1.72E-02	22060108	1.23E-01	1.40E-01	0.6	23.37	达标
35	规划敏感目标 7	8 小时	1.77E-02	22071608	1.23E-01	1.41E-01	0.6	23.46	达标
36	规划敏感目标 8	8 小时	1.36E-02	22061624	1.23E-01	1.37E-01	0.6	22.77	达标
37	规划敏感目标 9	8 小时	1.45E-02	22060408	1.23E-01	1.38E-01	0.6	22.92	达标
38	规划敏感目标 10	8 小时	1.54E-02	22061308	1.23E-01	1.38E-01	0.6	23.06	达标
39	规划敏感目标 11	8 小时	1.38E-02	22061308	1.23E-01	1.37E-01	0.6	22.79	达标
40	网格（2100，-50，-0.6）	8 小时	2.85E-01	22122724	1.23E-01	4.08E-01	0.6	67.99	达标

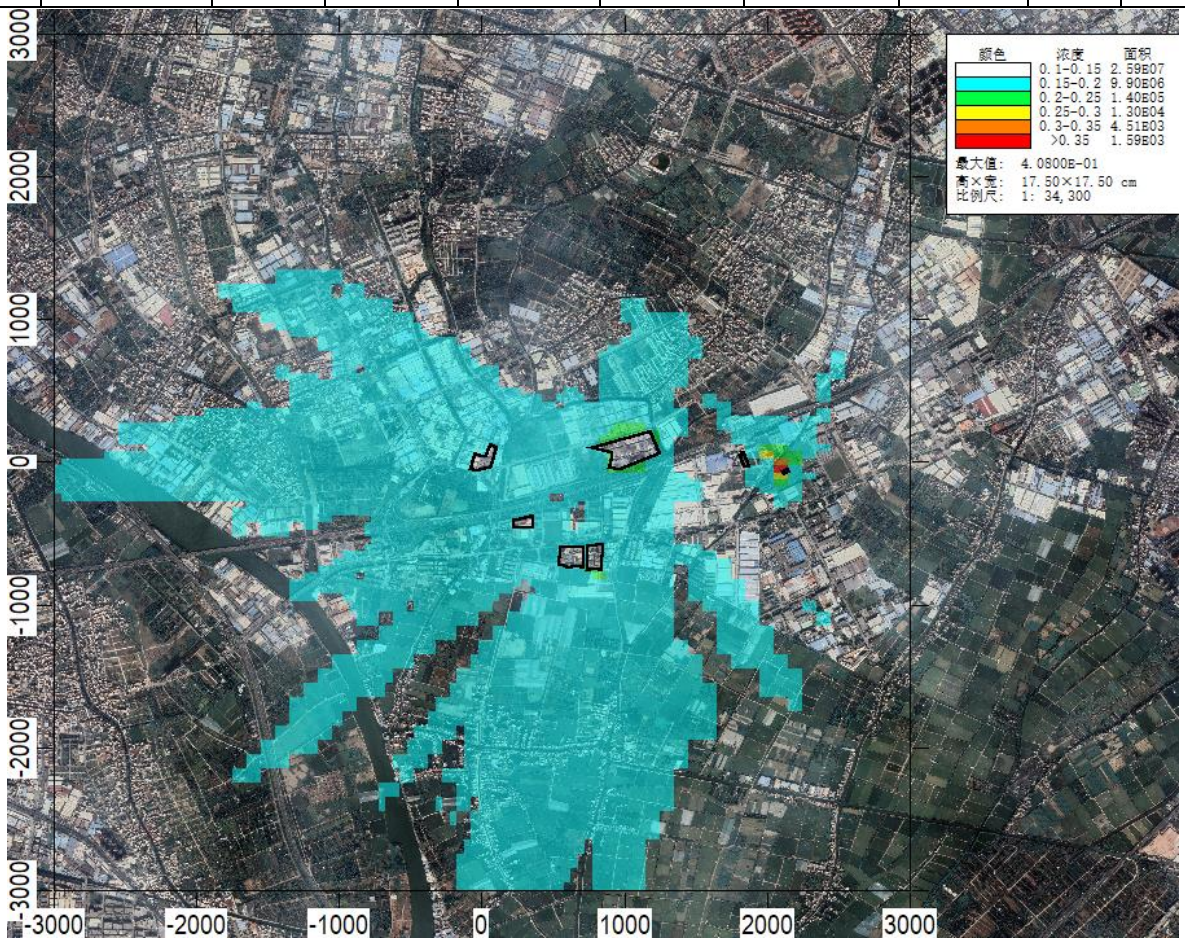


图2.6-30 TVOC 叠加区域环境质量浓度 8 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

14、非甲烷总烃

由预测结果可知，项目评价范围内非甲烷总烃的网格（2100，-50，-0.6）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.683mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.963mg/m^3，叠加后的最大占标率为 48.16%；各环境敏感点非甲烷总烃的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0444mg/m^3~0.195mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.324mg/m^3~0.475mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 16.22%-23.76%之间，无超标点。

表2.6-63 非甲烷总烃叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度(mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	8.80E-02	22052722	2.80E-01	3.68E-01	2.0	18.40	达标
2	丰华学校	1 小时	7.08E-02	22020701	2.80E-01	3.51E-01	2.0	17.54	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	8.23E-02	22012318	2.80E-01	3.62E-01	2.0	18.11	达标
4	宝丰村	1 小时	7.69E-02	22052722	2.80E-01	3.57E-01	2.0	17.85	达标
5	吉安村	1 小时	6.82E-02	22060622	2.80E-01	3.48E-01	2.0	17.41	达标
6	吉安小学	1 小时	6.67E-02	22060624	2.80E-01	3.47E-01	2.0	17.33	达标
7	悦胜村	1 小时	7.82E-02	22050607	2.80E-01	3.58E-01	2.0	17.91	达标
8	盛丰	1 小时	7.18E-02	22050719	2.80E-01	3.52E-01	2.0	17.59	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	6.33E-02	22050905	2.80E-01	3.43E-01	2.0	17.16	达标
10	五埒东	1 小时	6.91E-02	22051307	2.80E-01	3.49E-01	2.0	17.45	达标
11	福三村	1 小时	9.46E-02	22071407	2.80E-01	3.75E-01	2.0	18.73	达标
12	泗隆村	1 小时	7.00E-02	22030408	2.80E-01	3.50E-01	2.0	17.50	达标
13	兴隆村	1 小时	1.20E-01	22061519	2.80E-01	4.00E-01	2.0	20.02	达标
14	益隆小学	1 小时	6.00E-02	22030508	2.80E-01	3.40E-01	2.0	17.00	达标
15	益隆村	1 小时	1.95E-01	22050507	2.80E-01	4.75E-01	2.0	23.76	达标
16	德源	1 小时	1.18E-01	22062507	2.80E-01	3.98E-01	2.0	19.88	达标
17	同德围	1 小时	9.41E-02	22062507	2.80E-01	3.74E-01	2.0	18.70	达标
18	兆龙社区	1 小时	7.47E-02	22030508	2.80E-01	3.55E-01	2.0	17.74	达标
19	兆龙小学	1 小时	6.90E-02	22052007	2.80E-01	3.49E-01	2.0	17.45	达标
20	镇南	1 小时	8.82E-02	22012602	2.80E-01	3.68E-01	2.0	18.41	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	7.96E-02	22012818	2.80E-01	3.60E-01	2.0	17.98	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	5.33E-02	22041824	2.80E-01	3.33E-01	2.0	16.66	达标
23	白鲤村	1 小时	7.10E-02	22091119	2.80E-01	3.51E-01	2.0	17.55	达标
24	永丰村	1 小时	6.93E-02	22091119	2.80E-01	3.49E-01	2.0	17.46	达标
25	太平小学	1 小时	8.00E-02	22122618	2.80E-01	3.60E-01	2.0	18.00	达标
26	太平村	1 小时	9.39E-02	22052719	2.80E-01	3.74E-01	2.0	18.70	达标
27	新丰社区	1 小时	6.75E-02	22112224	2.80E-01	3.47E-01	2.0	17.37	达标
28	裕祥村	1 小时	7.38E-02	22060724	2.80E-01	3.54E-01	2.0	17.69	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	7.39E-02	22112224	2.80E-01	3.54E-01	2.0	17.70	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	6.81E-02	22112224	2.80E-01	3.48E-01	2.0	17.40	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度(mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	1 小时	7.73E-02	22042207	2.80E-01	3.57E-01	2.0	17.87	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	7.42E-02	22042907	2.80E-01	3.54E-01	2.0	17.71	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.06E-01	22051307	2.80E-01	3.86E-01	2.0	19.32	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.15E-01	22111308	2.80E-01	3.95E-01	2.0	19.73	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	9.59E-02	22052007	2.80E-01	3.76E-01	2.0	18.79	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	6.36E-02	22070907	2.80E-01	3.44E-01	2.0	17.18	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	7.73E-02	22070907	2.80E-01	3.57E-01	2.0	17.86	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	5.17E-02	22071820	2.80E-01	3.32E-01	2.0	16.58	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.44E-02	22061205	2.80E-01	3.24E-01	2.0	16.22	达标
40	网格(2100,-50,-0.6)	1 小时	6.83E-01	22073102	2.80E-01	9.63E-01	2.0	48.16	达标

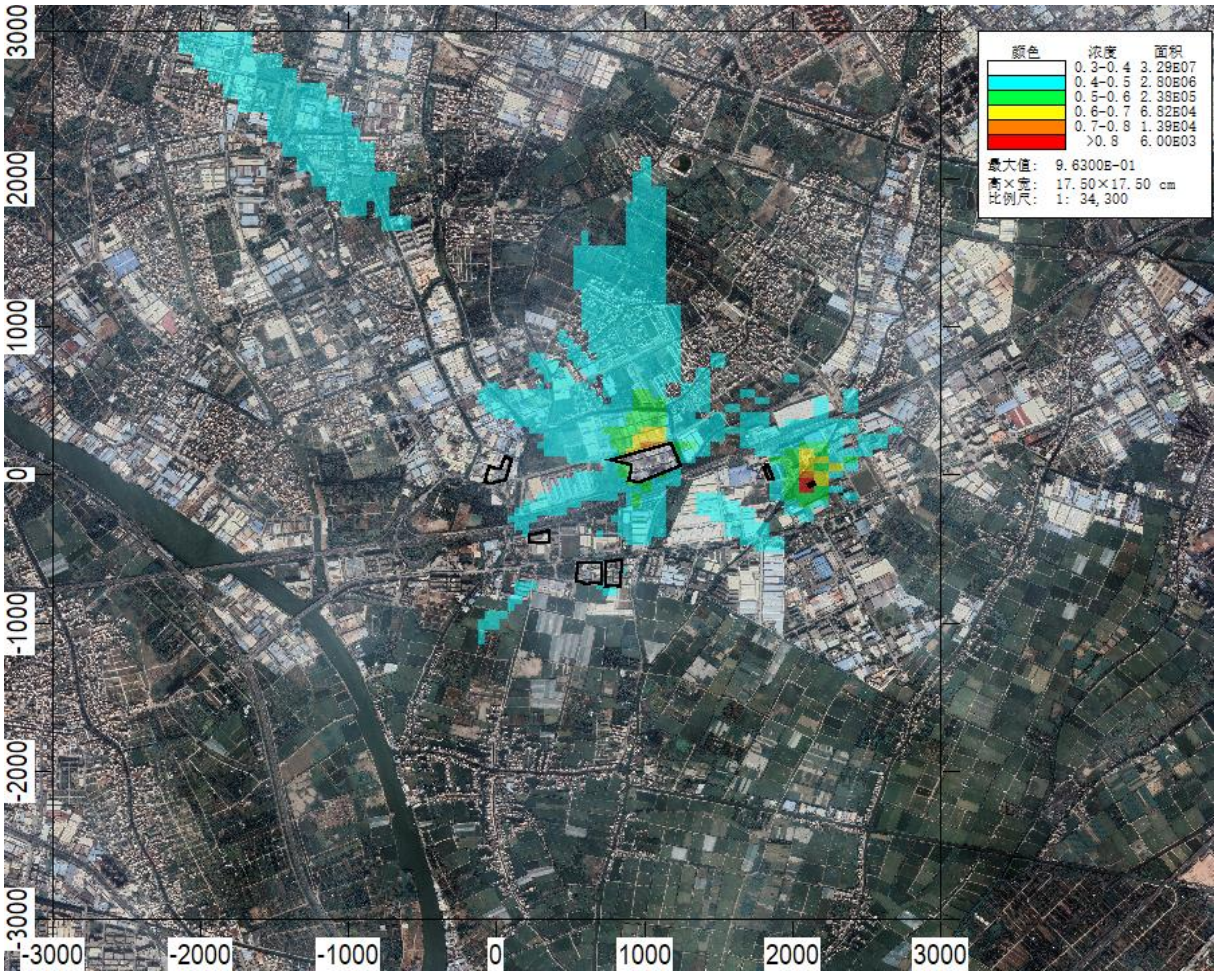


图2.6-31 非甲烷总烃叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

15、硫化氢

由预测结果可知，项目评价范围内硫化氢的网格（100，50，2）1 小时平均浓度贡献值最大值为 0.00778mg/m^3，叠加该区域环境质量浓度后的最大浓度为 0.00828mg/m^3，叠加后的最大占标率为 82.77%；各环境敏感点硫化氢的 1 小时平均浓度贡献值在 0.0000511mg/m^3~0.00200mg/m^3 之间，叠加该区域环境质量浓度后的浓度在 0.000551mg/m^3~0.00250mg/m^3 之间，叠加后的占标率在 5.51%-24.96%之间，无超标点。

表2.6-64 硫化氢叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.20E-03	22031023	5.00E-04	1.70E-03	0.01	16.95	达标
2	丰华学校	1 小时	5.88E-04	22111006	5.00E-04	1.09E-03	0.01	10.88	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.04E-03	22030206	5.00E-04	1.54E-03	0.01	15.37	达标
4	宝丰村	1 小时	7.92E-04	22111006	5.00E-04	1.29E-03	0.01	12.92	达标
5	吉安村	1 小时	4.90E-04	22021123	5.00E-04	9.90E-04	0.01	9.90	达标
6	吉安小学	1 小时	2.88E-04	22061603	5.00E-04	7.88E-04	0.01	7.88	达标
7	悦胜村	1 小时	9.56E-04	22021501	5.00E-04	1.46E-03	0.01	14.56	达标
8	盛丰	1 小时	1.92E-04	22122723	5.00E-04	6.92E-04	0.01	6.92	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.80E-04	22091606	5.00E-04	8.80E-04	0.01	8.80	达标
10	五埒东	1 小时	4.36E-04	22031004	5.00E-04	9.36E-04	0.01	9.36	达标
11	福三村	1 小时	1.15E-03	22010905	5.00E-04	1.65E-03	0.01	16.47	达标
12	泗隆村	1 小时	6.60E-04	22121924	5.00E-04	1.16E-03	0.01	11.60	达标
13	兴隆村	1 小时	1.52E-03	22051224	5.00E-04	2.02E-03	0.01	20.18	达标
14	益隆小学	1 小时	9.15E-04	22012606	5.00E-04	1.41E-03	0.01	14.15	达标
15	益隆村	1 小时	2.00E-03	22012606	5.00E-04	2.50E-03	0.01	24.96	达标
16	德源	1 小时	7.33E-04	22012602	5.00E-04	1.23E-03	0.01	12.33	达标
17	同德围	1 小时	4.09E-04	22012602	5.00E-04	9.09E-04	0.01	9.09	达标
18	兆龙社区	1 小时	3.91E-04	22050704	5.00E-04	8.91E-04	0.01	8.91	达标
19	兆龙小学	1 小时	2.80E-04	22011508	5.00E-04	7.80E-04	0.01	7.80	达标
20	镇南	1 小时	9.48E-05	22052004	5.00E-04	5.95E-04	0.01	5.95	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	9.25E-05	22012203	5.00E-04	5.93E-04	0.01	5.93	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.35E-04	22111823	5.00E-04	6.35E-04	0.01	6.35	达标
23	白鲤村	1 小时	5.11E-05	22012518	5.00E-04	5.51E-04	0.01	5.51	达标
24	永丰村	1 小时	6.85E-05	22012518	5.00E-04	5.68E-04	0.01	5.68	达标
25	太平小学	1 小时	1.21E-04	22122020	5.00E-04	6.21E-04	0.01	6.21	达标
26	太平村	1 小时	4.09E-04	22010601	5.00E-04	9.09E-04	0.01	9.09	达标
27	新丰社区	1 小时	1.44E-04	22081304	5.00E-04	6.44E-04	0.01	6.44	达标
28	裕祥村	1 小时	1.38E-04	22040221	5.00E-04	6.38E-04	0.01	6.38	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.64E-04	22081304	5.00E-04	6.64E-04	0.01	6.64	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.71E-04	22081304	5.00E-04	6.71E-04	0.01	6.71	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	背景浓度 (mg/m³)	叠加后浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
31	规划敏感目标 3	1 小时	9.84E-04	22021123	5.00E-04	1.48E-03	0.01	14.84	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.08E-03	22061603	5.00E-04	1.58E-03	0.01	15.81	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.12E-04	22030206	5.00E-04	1.11E-03	0.01	11.12	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	7.58E-04	22012602	5.00E-04	1.26E-03	0.01	12.58	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.86E-04	22111205	5.00E-04	1.09E-03	0.01	10.86	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.77E-04	22111007	5.00E-04	8.77E-04	0.01	8.77	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.33E-04	22111007	5.00E-04	8.33E-04	0.01	8.33	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.62E-04	22051224	5.00E-04	8.62E-04	0.01	8.62	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	2.58E-04	22112701	5.00E-04	7.58E-04	0.01	7.58	达标
40	网格(100，50，2)	1 小时	7.78E-03	22053002	5.00E-04	8.28E-03	0.01	82.77	达标

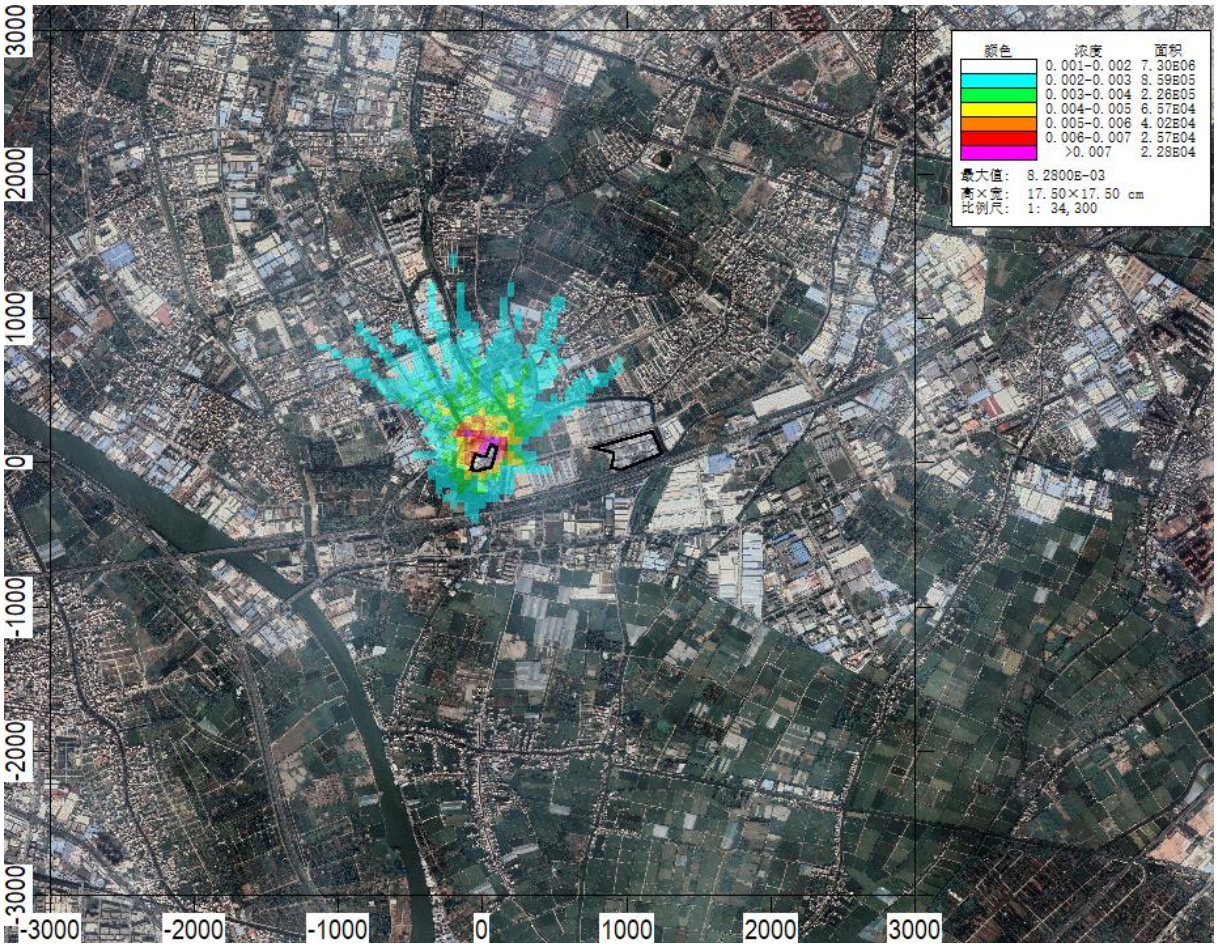


图2.6-32 硫化氢叠加区域环境质量浓度 1 小时平均浓度预测等值线图（单位:mg/m³）

2.6.5.3 非正常工况下，新增污染源贡献浓度预测结果与分析

非正常工况下，项目评价范围内各污染物的新增污染源贡献浓度预测结果如下。

1、SO_2

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 SO_2 的网格（0，150，0.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.000860mg/m^3，最大占标率为 0.17%；各环境敏感点 SO_2 的小时平均浓度增值在 0.0000361~0.000334mg/m^3 之间，占标率 0.01%~0.07%之间。

表2.6-65 非正常工况下，$SO_2$1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.04E-04	22111006	0.5	0.04	达标
2	丰华学校	1 小时	1.21E-04	22073102	0.5	0.02	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.64E-04	22040907	0.5	0.03	达标
4	宝丰村	1 小时	1.45E-04	22111006	0.5	0.03	达标
5	吉安村	1 小时	1.01E-04	22083006	0.5	0.02	达标
6	吉安小学	1 小时	8.02E-05	22051704	0.5	0.02	达标
7	悦胜村	1 小时	1.32E-04	22021102	0.5	0.03	达标
8	盛丰	1 小时	5.67E-05	22081606	0.5	0.01	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	8.07E-05	22111801	0.5	0.02	达标
10	五埒东	1 小时	8.42E-05	22040223	0.5	0.02	达标
11	福三村	1 小时	1.75E-04	22010222	0.5	0.04	达标
12	泗隆村	1 小时	1.15E-04	22053124	0.5	0.02	达标
13	兴隆村	1 小时	2.06E-04	22051224	0.5	0.04	达标
14	益隆小学	1 小时	9.61E-05	22072506	0.5	0.02	达标
15	益隆村	1 小时	3.34E-04	22012606	0.5	0.07	达标
16	德源	1 小时	9.21E-05	22031806	0.5	0.02	达标
17	同德围	1 小时	7.17E-05	22091207	0.5	0.01	达标
18	兆龙社区	1 小时	8.63E-05	22030205	0.5	0.02	达标
19	兆龙小学	1 小时	5.99E-05	22031802	0.5	0.01	达标
20	镇南	1 小时	4.75E-05	22052004	0.5	0.01	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.44E-05	22111004	0.5	0.01	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	6.88E-05	22111823	0.5	0.01	达标
23	白鲤村	1 小时	3.61E-05	22051305	0.5	0.01	达标
24	永丰村	1 小时	4.34E-05	22012518	0.5	0.01	达标
25	太平小学	1 小时	7.52E-05	22012523	0.5	0.02	达标
26	太平村	1 小时	9.56E-05	22110824	0.5	0.02	达标
27	新丰社区	1 小时	4.47E-05	22102705	0.5	0.01	达标
28	裕祥村	1 小时	6.49E-05	22042107	0.5	0.01	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	5.18E-05	22102705	0.5	0.01	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.67E-05	22112407	0.5	0.01	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.84E-04	22021123	0.5	0.04	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.72E-04	22061104	0.5	0.03	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.27E-04	22040907	0.5	0.03	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.09E-04	22091522	0.5	0.02	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	9.18E-05	22111205	0.5	0.02	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
36	规划敏感目标 8	1 小时	6.59E-05	22012520	0.5	0.01	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	6.88E-05	22012520	0.5	0.01	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	6.60E-05	22031222	0.5	0.01	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	7.53E-05	22033024	0.5	0.02	达标
40	网格(0，150，0.5)	1 小时	8.60E-04	22091606	0.5	0.17	达标

2、NO_2

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 NO_2 的网格（50，150，0.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.142mg/m³，最大占标率为 71.00%；各环境敏感点 NO_2 的小时平均浓度增值在 0.00910~0.0807mg/m³ 之间，占标率 4.55%~40.37%之间。

表2.6-66 非正常工况下，$NO_2$1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	3.74E-02	22100106	0.2	18.70	达标
2	丰华学校	1 小时	2.61E-02	22100106	0.2	13.07	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	3.61E-02	22030206	0.2	18.04	达标
4	宝丰村	1 小时	3.13E-02	22100106	0.2	15.66	达标
5	吉安村	1 小时	3.30E-02	22083006	0.2	16.48	达标
6	吉安小学	1 小时	1.98E-02	22030323	0.2	9.91	达标
7	悦胜村	1 小时	2.44E-02	22091106	0.2	12.22	达标
8	盛丰	1 小时	1.32E-02	22082319	0.2	6.60	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.55E-02	22050602	0.2	7.74	达标
10	五埒东	1 小时	1.69E-02	22040802	0.2	8.44	达标
11	福三村	1 小时	3.91E-02	22010222	0.2	19.57	达标
12	泗隆村	1 小时	2.84E-02	22053124	0.2	14.22	达标
13	兴隆村	1 小时	5.77E-02	22083101	0.2	28.86	达标
14	益隆小学	1 小时	2.66E-02	22072506	0.2	13.30	达标
15	益隆村	1 小时	8.07E-02	22012606	0.2	40.37	达标
16	德源	1 小时	2.77E-02	22031806	0.2	13.83	达标
17	同德围	1 小时	2.07E-02	22091724	0.2	10.37	达标
18	兆龙社区	1 小时	2.39E-02	22030205	0.2	11.95	达标
19	兆龙小学	1 小时	1.62E-02	22031802	0.2	8.12	达标
20	镇南	1 小时	1.24E-02	22091520	0.2	6.20	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	9.74E-03	22111004	0.2	4.87	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.48E-02	22111823	0.2	7.38	达标
23	白鲤村	1 小时	9.10E-03	22101521	0.2	4.55	达标
24	永丰村	1 小时	1.02E-02	22101521	0.2	5.11	达标
25	太平小学	1 小时	1.52E-02	22012523	0.2	7.62	达标
26	太平村	1 小时	2.76E-02	22100103	0.2	13.81	达标
27	新丰社区	1 小时	1.32E-02	22102705	0.2	6.60	达标
28	裕祥村	1 小时	1.47E-02	22112601	0.2	7.37	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.56E-02	22102705	0.2	7.81	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.47E-02	22112407	0.2	7.37	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	5.68E-02	22021123	0.2	28.38	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	5.31E-02	22061603	0.2	26.55	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
33	规划敏感目标 5	1 小时	2.55E-02	22010602	0.2	12.74	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	2.96E-02	22031806	0.2	14.81	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	2.35E-02	22012223	0.2	11.74	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.97E-02	22073001	0.2	9.83	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.82E-02	22073001	0.2	9.11	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.93E-02	22031222	0.2	9.63	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	2.04E-02	22033024	0.2	10.22	达标
40	网格（50,150,0.5）	1 小时	1.42E-01	22100305	0.2	71.00	达标

3、TSP

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 TSP 的网格（-100，-50，1.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.162mg/m^3，最大占标率为 18.02%；各环境敏感点 TSP 的小时平均浓度增值在 0.00670~0.0780mg/m^3 之间，占标率 0.74%~8.67%之间。

表2.6-67 非正常工况下，TSP1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	3.50E-02	22111006	0.9	3.89	达标
2	丰华学校	1 小时	2.28E-02	22082701	0.9	2.54	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	3.14E-02	22122103	0.9	3.49	达标
4	宝丰村	1 小时	2.68E-02	22111006	0.9	2.98	达标
5	吉安村	1 小时	2.77E-02	22083006	0.9	3.08	达标
6	吉安小学	1 小时	1.63E-02	22070902	0.9	1.82	达标
7	悦胜村	1 小时	2.26E-02	22100822	0.9	2.51	达标
8	盛丰	1 小时	1.29E-02	22081606	0.9	1.44	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.33E-02	22050602	0.9	1.47	达标
10	五埒东	1 小时	1.45E-02	22040223	0.9	1.61	达标
11	福三村	1 小时	3.60E-02	22010222	0.9	4.00	达标
12	泗隆村	1 小时	2.43E-02	22053124	0.9	2.70	达标
13	兴隆村	1 小时	5.85E-02	22083101	0.9	6.50	达标
14	益隆小学	1 小时	2.61E-02	22012606	0.9	2.91	达标
15	益隆村	1 小时	7.80E-02	22012606	0.9	8.67	达标
16	德源	1 小时	2.40E-02	22031806	0.9	2.67	达标
17	同德围	1 小时	1.82E-02	22091724	0.9	2.03	达标
18	兆龙社区	1 小时	2.18E-02	22030205	0.9	2.42	达标
19	兆龙小学	1 小时	1.40E-02	22031802	0.9	1.56	达标
20	镇南	1 小时	1.17E-02	22052004	0.9	1.30	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	9.98E-03	22111004	0.9	1.11	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.43E-02	22111823	0.9	1.59	达标
23	白鲤村	1 小时	6.96E-03	22051305	0.9	0.77	达标
24	永丰村	1 小时	6.70E-03	22112304	0.9	0.74	达标
25	太平小学	1 小时	9.63E-03	22012523	0.9	1.07	达标
26	太平村	1 小时	2.09E-02	22100103	0.9	2.32	达标
27	新丰社区	1 小时	1.02E-02	22102705	0.9	1.13	达标
28	裕祥村	1 小时	1.23E-02	22112601	0.9	1.37	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.20E-02	22102705	0.9	1.33	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.20E-02	22112407	0.9	1.34	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	5.79E-02	22021123	0.9	6.43	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	4.58E-02	22061603	0.9	5.09	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	2.26E-02	22040907	0.9	2.51	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	2.77E-02	22031806	0.9	3.08	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	2.35E-02	22111205	0.9	2.61	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.71E-02	22041224	0.9	1.90	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.53E-02	22012520	0.9	1.70	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.71E-02	22031222	0.9	1.90	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.82E-02	22033024	0.9	2.03	达标
40	网格（-100,-50,1.5）	1 小时	1.62E-01	22081304	0.9	18.02	达标

4、PM_{10}

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 PM_{10} 的网格（-100，-50，1.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.0816mg/m³，最大占标率为 18.14%；各环境敏感点 PM_{10} 的小时平均浓度增值在 0.00340~0.0394mg/m³ 之间，占标率 0.76%~8.76%之间。

表2.6-68 非正常工况下，PM_{10}1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.78E-02	22111006	0.45	3.95	达标
2	丰华学校	1 小时	1.16E-02	22082701	0.45	2.57	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.58E-02	22122103	0.45	3.51	达标
4	宝丰村	1 小时	1.36E-02	22111006	0.45	3.02	达标
5	吉安村	1 小时	1.40E-02	22083006	0.45	3.11	达标
6	吉安小学	1 小时	8.26E-03	22070902	0.45	1.84	达标
7	悦胜村	1 小时	1.14E-02	22100822	0.45	2.54	达标
8	盛丰	1 小时	6.54E-03	22081606	0.45	1.45	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	6.73E-03	22050602	0.45	1.50	达标
10	五埒东	1 小时	7.34E-03	22040223	0.45	1.63	达标
11	福三村	1 小时	1.82E-02	22010222	0.45	4.05	达标
12	泗隆村	1 小时	1.23E-02	22053124	0.45	2.73	达标
13	兴隆村	1 小时	2.95E-02	22083101	0.45	6.56	达标
14	益隆小学	1 小时	1.32E-02	22012606	0.45	2.93	达标
15	益隆村	1 小时	3.94E-02	22012606	0.45	8.76	达标
16	德源	1 小时	1.21E-02	22031806	0.45	2.70	达标
17	同德围	1 小时	9.21E-03	22091724	0.45	2.05	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.10E-02	22030205	0.45	2.45	达标
19	兆龙小学	1 小时	7.09E-03	22031802	0.45	1.58	达标
20	镇南	1 小时	5.93E-03	22052004	0.45	1.32	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.06E-03	22111004	0.45	1.12	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	7.23E-03	22111823	0.45	1.61	达标
23	白鲤村	1 小时	3.53E-03	22051305	0.45	0.78	达标
24	永丰村	1 小时	3.40E-03	22112304	0.45	0.76	达标
25	太平小学	1 小时	4.91E-03	22012523	0.45	1.09	达标
26	太平村	1 小时	1.05E-02	22100103	0.45	2.34	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
27	新丰社区	1 小时	5.16E-03	22102705	0.45	1.15	达标
28	裕祥村	1 小时	6.24E-03	22112601	0.45	1.39	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	6.06E-03	22102705	0.45	1.35	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	6.08E-03	22112407	0.45	1.35	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.92E-02	22021123	0.45	6.49	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.31E-02	22061603	0.45	5.14	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.15E-02	22040907	0.45	2.55	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.40E-02	22031806	0.45	3.10	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.18E-02	22111205	0.45	2.63	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	8.62E-03	22041224	0.45	1.92	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	7.74E-03	22012520	0.45	1.72	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	8.63E-03	22031222	0.45	1.92	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	9.22E-03	22033024	0.45	2.05	达标
40	网格（-100,-50,1.5）	1 小时	8.16E-02	22081304	0.45	18.14	达标

5、$PM_{2.5}$

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 $PM_{2.5}$ 的网格（-100，-50，1.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.0408mg/m³，最大占标率为 18.14%；各环境敏感点 $PM_{2.5}$ 的小时平均浓度增值在 0.00170~0.0197mg/m³ 之间，占标率 0.76%~8.76%之间。

表2.6-69 非正常工况下，$PM_{2.5}$1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	8.88E-03	22111006	0.225	3.95	达标
2	丰华学校	1 小时	5.78E-03	22082701	0.225	2.57	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	7.89E-03	22122103	0.225	3.51	达标
4	宝丰村	1 小时	6.81E-03	22111006	0.225	3.02	达标
5	吉安村	1 小时	7.00E-03	22083006	0.225	3.11	达标
6	吉安小学	1 小时	4.13E-03	22070902	0.225	1.84	达标
7	悦胜村	1 小时	5.71E-03	22100822	0.225	2.54	达标
8	盛丰	1 小时	3.27E-03	22081606	0.225	1.45	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.37E-03	22050602	0.225	1.50	达标
10	五埒东	1 小时	3.67E-03	22040223	0.225	1.63	达标
11	福三村	1 小时	9.11E-03	22010222	0.225	4.05	达标
12	泗隆村	1 小时	6.15E-03	22053124	0.225	2.73	达标
13	兴隆村	1 小时	1.48E-02	22083101	0.225	6.56	达标
14	益隆小学	1 小时	6.59E-03	22012606	0.225	2.93	达标
15	益隆村	1 小时	1.97E-02	22012606	0.225	8.76	达标
16	德源	1 小时	6.07E-03	22031806	0.225	2.70	达标
17	同德围	1 小时	4.60E-03	22091724	0.225	2.05	达标
18	兆龙社区	1 小时	5.51E-03	22030205	0.225	2.45	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.55E-03	22031802	0.225	1.58	达标
20	镇南	1 小时	2.96E-03	22052004	0.225	1.32	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	2.53E-03	22111004	0.225	1.12	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.62E-03	22111823	0.225	1.61	达标
23	白鲤村	1 小时	1.76E-03	22051305	0.225	0.78	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
24	永丰村	1 小时	1.70E-03	22112304	0.225	0.76	达标
25	太平小学	1 小时	2.46E-03	22012523	0.225	1.09	达标
26	太平村	1 小时	5.27E-03	22100103	0.225	2.34	达标
27	新丰社区	1 小时	2.58E-03	22102705	0.225	1.15	达标
28	裕祥村	1 小时	3.12E-03	22112601	0.225	1.39	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	3.03E-03	22102705	0.225	1.35	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	3.04E-03	22112407	0.225	1.35	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.46E-02	22021123	0.225	6.49	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.16E-02	22061603	0.225	5.14	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	5.74E-03	22040907	0.225	2.55	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	6.99E-03	22031806	0.225	3.10	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	5.92E-03	22111205	0.225	2.63	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	4.31E-03	22041224	0.225	1.92	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.87E-03	22012520	0.225	1.72	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	4.31E-03	22031222	0.225	1.92	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.61E-03	22033024	0.225	2.05	达标
40	网格（-100,-50,1.5）	1 小时	4.08E-02	22081304	0.225	18.14	达标

6、硫酸雾

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内硫酸雾的网格（150，150，1.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.679mg/m³，最大占标率为 226.26%；各环境敏感点硫酸雾的小时平均浓度增值在 0.0404~0.429mg/m³ 之间，占标率 13.47%~143.03%之间。

表2.6-70 非正常工况下，硫酸雾 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.09E-01	22031023	0.3	69.53	达标
2	丰华学校	1 小时	1.33E-01	22073102	0.3	44.41	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.00E-01	22110923	0.3	66.56	达标
4	宝丰村	1 小时	1.53E-01	22073102	0.3	51.10	达标
5	吉安村	1 小时	1.88E-01	22083006	0.3	62.72	达标
6	吉安小学	1 小时	1.24E-01	22112223	0.3	41.50	达标
7	悦胜村	1 小时	1.22E-01	22052106	0.3	40.62	达标
8	盛丰	1 小时	5.73E-02	22082319	0.3	19.11	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	7.67E-02	22050602	0.3	25.56	达标
10	五埒东	1 小时	8.55E-02	22040802	0.3	28.49	达标
11	福三村	1 小时	1.95E-01	22052603	0.3	65.14	达标
12	泗隆村	1 小时	1.36E-01	22053124	0.3	45.18	达标
13	兴隆村	1 小时	3.03E-01	22112701	0.3	101.11	超标
14	益隆小学	1 小时	1.38E-01	22072506	0.3	45.97	达标
15	益隆村	1 小时	4.29E-01	22012606	0.3	143.03	超标
16	德源	1 小时	1.37E-01	22031806	0.3	45.62	达标
17	同德围	1 小时	1.07E-01	22091724	0.3	35.77	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.26E-01	22030205	0.3	42.09	达标
19	兆龙小学	1 小时	7.85E-02	22031802	0.3	26.18	达标
20	镇南	1 小时	5.39E-02	22091520	0.3	17.96	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.11E-02	22111004	0.3	13.69	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	6.67E-02	22011708	0.3	22.23	达标
23	白鲤村	1 小时	4.04E-02	22051719	0.3	13.47	达标
24	永丰村	1 小时	4.47E-02	22101521	0.3	14.91	达标
25	太平小学	1 小时	6.25E-02	22012523	0.3	20.84	达标
26	太平村	1 小时	1.41E-01	22100103	0.3	47.05	达标
27	新丰社区	1 小时	6.56E-02	22102705	0.3	21.88	达标
28	裕祥村	1 小时	8.12E-02	22112601	0.3	27.05	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	7.50E-02	22102705	0.3	25.00	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	7.92E-02	22112407	0.3	26.39	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	3.68E-01	22021123	0.3	122.69	超标
32	规划敏感目标 4	1 小时	3.84E-01	22061603	0.3	127.99	超标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.44E-01	22040420	0.3	48.00	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.69E-01	22031806	0.3	56.31	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.28E-01	22012223	0.3	42.82	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.07E-01	22041224	0.3	35.75	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	9.31E-02	22041224	0.3	31.04	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.03E-01	22031222	0.3	34.50	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.01E-01	22033024	0.3	33.60	达标
40	网格（150,150,1.5）	1 小时	6.79E-01	22091721	0.3	226.26	超标

7、氯化氢

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内氯化氢的网格（150，150，1.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.0550mg/m³，最大占标率为 109.94%；各环境敏感点氯化氢的小时平均浓度增值在 0.00292~0.0309mg/m³ 之间，占标率 5.84%~61.74%之间。

表2.6-71 非正常工况下，氯化氢 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.84E-02	22031023	0.05	36.76	达标
2	丰华学校	1 小时	1.09E-02	22073102	0.05	21.85	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.60E-02	22082202	0.05	31.91	达标
4	宝丰村	1 小时	1.39E-02	22111006	0.05	27.77	达标
5	吉安村	1 小时	1.17E-02	22083006	0.05	23.41	达标
6	吉安小学	1 小时	7.49E-03	22070902	0.05	14.98	达标
7	悦胜村	1 小时	1.12E-02	22100822	0.05	22.45	达标
8	盛丰	1 小时	4.60E-03	22081606	0.05	9.20	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	7.21E-03	22050602	0.05	14.43	达标
10	五埒东	1 小时	7.58E-03	22040223	0.05	15.17	达标
11	福三村	1 小时	1.64E-02	22010222	0.05	32.82	达标
12	泗隆村	1 小时	1.21E-02	22053124	0.05	24.24	达标
13	兴隆村	1 小时	2.55E-02	22083101	0.05	50.94	达标
14	益隆小学	1 小时	1.12E-02	22012606	0.05	22.36	达标
15	益隆村	1 小时	3.09E-02	22012606	0.05	61.74	达标
16	德源	1 小时	1.15E-02	22031806	0.05	22.96	达标
17	同德围	1 小时	8.31E-03	22091207	0.05	16.62	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
18	兆龙社区	1 小时	9.76E-03	22030205	0.05	19.51	达标
19	兆龙小学	1 小时	6.52E-03	22031802	0.05	13.04	达标
20	镇南	1 小时	4.08E-03	22091520	0.05	8.17	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	4.11E-03	22111004	0.05	8.23	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	5.68E-03	22111823	0.05	11.36	达标
23	白鲤村	1 小时	2.92E-03	22101521	0.05	5.84	达标
24	永丰村	1 小时	3.25E-03	22101521	0.05	6.51	达标
25	太平小学	1 小时	5.12E-03	22012523	0.05	10.24	达标
26	太平村	1 小时	9.42E-03	22100103	0.05	18.85	达标
27	新丰社区	1 小时	4.32E-03	22102705	0.05	8.65	达标
28	裕祥村	1 小时	5.00E-03	22112601	0.05	10.00	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	5.11E-03	22102705	0.05	10.22	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	4.85E-03	22112407	0.05	9.70	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.36E-02	22021123	0.05	47.13	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.40E-02	22061603	0.05	47.91	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.15E-02	22010602	0.05	23.02	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.21E-02	22031806	0.05	24.29	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.07E-02	22111205	0.05	21.47	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	7.49E-03	22041224	0.05	14.99	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	7.37E-03	22012520	0.05	14.75	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	7.82E-03	22051224	0.05	15.65	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	8.60E-03	22033024	0.05	17.19	达标
40	网格（150,150,1.5）	1 小时	5.50E-02	22070804	0.05	109.94	超标

8、甲醛

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内甲醛的网格（-100，0，0.9）小时平均浓度贡献值最大值为 0.00108mg/m³，最大占标率为 2.16%；各环境敏感点甲醛的小时平均浓度增值在 0.0000361~0.000476mg/m³ 之间，占标率 0.07%~0.95%之间。

表2.6-72 非正常工况下，甲醛 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	3.68E-04	22031023	0.05	0.74	达标
2	丰华学校	1 小时	2.25E-04	22031023	0.05	0.45	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	3.08E-04	22122103	0.05	0.62	达标
4	宝丰村	1 小时	3.02E-04	22031023	0.05	0.60	达标
5	吉安村	1 小时	2.08E-04	22021123	0.05	0.42	达标
6	吉安小学	1 小时	1.19E-04	22030323	0.05	0.24	达标
7	悦胜村	1 小时	2.18E-04	22100822	0.05	0.44	达标
8	盛丰	1 小时	8.27E-05	22042302	0.05	0.17	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.31E-04	22052006	0.05	0.26	达标
10	五埒东	1 小时	1.59E-04	22031004	0.05	0.32	达标
11	福三村	1 小时	3.12E-04	22121924	0.05	0.62	达标
12	泗隆村	1 小时	1.96E-04	22121924	0.05	0.39	达标
13	兴隆村	1 小时	4.71E-04	22083101	0.05	0.94	达标
14	益隆小学	1 小时	2.58E-04	22012606	0.05	0.52	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
15	益隆村	1 小时	4.76E-04	22020705	0.05	0.95	达标
16	德源	1 小时	1.86E-04	22031806	0.05	0.37	达标
17	同德围	1 小时	1.32E-04	22041104	0.05	0.26	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.68E-04	22050704	0.05	0.34	达标
19	兆龙小学	1 小时	1.10E-04	22050704	0.05	0.22	达标
20	镇南	1 小时	6.37E-05	22052004	0.05	0.13	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.71E-05	22111004	0.05	0.11	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	8.00E-05	22111823	0.05	0.16	达标
23	白鲤村	1 小时	3.61E-05	22051305	0.05	0.07	达标
24	永丰村	1 小时	3.90E-05	22101521	0.05	0.08	达标
25	太平小学	1 小时	7.43E-05	22012523	0.05	0.15	达标
26	太平村	1 小时	1.70E-04	22010601	0.05	0.34	达标
27	新丰社区	1 小时	5.08E-05	22102705	0.05	0.10	达标
28	裕祥村	1 小时	6.30E-05	22112601	0.05	0.13	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	5.97E-05	22102705	0.05	0.12	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	5.87E-05	22112407	0.05	0.12	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	4.62E-04	22021123	0.05	0.92	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	4.49E-04	22061603	0.05	0.90	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	2.23E-04	22030206	0.05	0.45	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	2.11E-04	22012602	0.05	0.42	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	2.06E-04	22111205	0.05	0.41	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.31E-04	22111007	0.05	0.26	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.21E-04	22111007	0.05	0.24	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.41E-04	22051224	0.05	0.28	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.29E-04	22033024	0.05	0.26	达标
40	网格（-100，0，0.9）	1 小时	1.08E-03	22083006	0.05	2.16	达标

9、氟化物

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内氟化物的网格（50，150，0.8）小时平均浓度贡献值最大值为 0.000394mg/m³，最大占标率为 1.97%；各环境敏感点氟化物的小时平均浓度增值在0.0000165~0.000141mg/m³之间，占标率0.08%~0.71%之间。

表2.6-73 非正常工况下，氟化物 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	8.76E-05	22111006	0.02	0.44	达标
2	丰华学校	1 小时	5.41E-05	22073102	0.02	0.27	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	7.91E-05	22082202	0.02	0.40	达标
4	宝丰村	1 小时	6.40E-05	22111006	0.02	0.32	达标
5	吉安村	1 小时	4.94E-05	22083006	0.02	0.25	达标
6	吉安小学	1 小时	3.54E-05	22030323	0.02	0.18	达标
7	悦胜村	1 小时	5.85E-05	22021102	0.02	0.29	达标
8	盛丰	1 小时	2.64E-05	22081606	0.02	0.13	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	3.86E-05	22111801	0.02	0.19	达标
10	五埒东	1 小时	3.97E-05	22040223	0.02	0.20	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
11	福三村	1 小时	8.50E-05	22010222	0.02	0.43	达标
12	泗隆村	1 小时	5.80E-05	22053124	0.02	0.29	达标
13	兴隆村	1 小时	9.76E-05	22083101	0.02	0.49	达标
14	益隆小学	1 小时	4.85E-05	22072506	0.02	0.24	达标
15	益隆村	1 小时	1.41E-04	22012606	0.02	0.71	达标
16	德源	1 小时	4.95E-05	22031806	0.02	0.25	达标
17	同德围	1 小时	3.84E-05	22091207	0.02	0.19	达标
18	兆龙社区	1 小时	4.26E-05	22030205	0.02	0.21	达标
19	兆龙小学	1 小时	2.97E-05	22031802	0.02	0.15	达标
20	镇南	1 小时	2.36E-05	22052004	0.02	0.12	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	2.48E-05	22111004	0.02	0.12	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.08E-05	22111823	0.02	0.15	达标
23	白鲤村	1 小时	1.67E-05	22051305	0.02	0.08	达标
24	永丰村	1 小时	1.65E-05	22112304	0.02	0.08	达标
25	太平小学	1 小时	2.74E-05	22012523	0.02	0.14	达标
26	太平村	1 小时	3.76E-05	22110824	0.02	0.19	达标
27	新丰社区	1 小时	2.03E-05	22102705	0.02	0.10	达标
28	裕祥村	1 小时	2.32E-05	22112601	0.02	0.12	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	2.35E-05	22102705	0.02	0.12	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	2.25E-05	22112407	0.02	0.11	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	8.74E-05	22112402	0.02	0.44	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	8.74E-05	22061603	0.02	0.44	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.10E-05	22040907	0.02	0.30	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	5.04E-05	22091522	0.02	0.25	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	4.45E-05	22111205	0.02	0.22	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	3.41E-05	22073001	0.02	0.17	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	3.45E-05	22012520	0.02	0.17	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	3.26E-05	22031222	0.02	0.16	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	3.81E-05	22033024	0.02	0.19	达标
40	网格（50，150，0.8）	1 小时	3.94E-04	22100305	0.02	1.97	达标

10、氨气

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内氨气的网格（100，150，1.3）小时平均浓度贡献值最大值为 0.859mg/m³，最大占标率为 429.48%；各环境敏感点氨气的小时平均浓度增值在 0.0213~0.199mg/m³ 之间，占标率 10.63%~99.35%之间。

表2.6-74 非正常工况下，氨气 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.66E-01	22111006	0.2	83.05	达标
2	丰华学校	1 小时	8.52E-02	22111006	0.2	42.58	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	9.49E-02	22082202	0.2	47.43	达标
4	宝丰村	1 小时	1.19E-01	22111006	0.2	59.40	达标
5	吉安村	1 小时	7.22E-02	22083006	0.2	36.08	达标
6	吉安小学	1 小时	4.83E-02	22030323	0.2	24.17	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
7	悦胜村	1 小时	8.52E-02	22100822	0.2	42.58	达标
8	盛丰	1 小时	3.43E-02	22081606	0.2	17.14	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	4.79E-02	22111801	0.2	23.94	达标
10	五埒东	1 小时	4.98E-02	22040223	0.2	24.88	达标
11	福三村	1 小时	9.98E-02	22010222	0.2	49.88	达标
12	泗隆村	1 小时	6.71E-02	22053124	0.2	33.56	达标
13	兴隆村	1 小时	1.52E-01	22083101	0.2	75.82	达标
14	益隆小学	1 小时	6.52E-02	22012606	0.2	32.61	达标
15	益隆村	1 小时	1.99E-01	22012606	0.2	99.35	达标
16	德源	1 小时	8.52E-02	22031806	0.2	42.58	达标
17	同德围	1 小时	6.28E-02	22091207	0.2	31.39	达标
18	兆龙社区	1 小时	5.62E-02	22030205	0.2	28.09	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.95E-02	22031802	0.2	19.74	达标
20	镇南	1 小时	2.19E-02	22091520	0.2	10.93	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	2.47E-02	22111004	0.2	12.33	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	4.40E-02	22111823	0.2	22.00	达标
23	白鲤村	1 小时	2.13E-02	22051305	0.2	10.63	达标
24	永丰村	1 小时	2.45E-02	22012518	0.2	12.27	达标
25	太平小学	1 小时	3.48E-02	22012523	0.2	17.39	达标
26	太平村	1 小时	5.75E-02	22110824	0.2	28.76	达标
27	新丰社区	1 小时	2.66E-02	22102705	0.2	13.29	达标
28	裕祥村	1 小时	3.11E-02	22112601	0.2	15.57	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	3.20E-02	22102705	0.2	16.00	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	3.05E-02	22112407	0.2	15.27	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.50E-01	22021123	0.2	75.18	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.56E-01	22061603	0.2	77.81	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	6.73E-02	22040907	0.2	33.67	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	8.05E-02	22112924	0.2	40.27	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	6.23E-02	22111205	0.2	31.17	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	5.58E-02	22073001	0.2	27.89	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	5.10E-02	22012520	0.2	25.50	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	4.89E-02	22031222	0.2	24.46	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	5.83E-02	22033024	0.2	29.17	达标
40	网格（100,150,1.3）	1 小时	8.59E-01	22012602	0.2	429.48	超标

11、氯气

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内氯气的网格（0，150，0.5）小时平均浓度贡献值最大值为 0.0154mg/m^3，最大占标率为 15.40%；各环境敏感点氯气的小时平均浓度增值在 0.000711~0.00549mg/m^3 之间，占标率 0.71%~5.49%之间。

表2.6-75 非正常工况下，氯气 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	3.52E-03	22111006	0.1	3.52	达标
2	丰华学校	1 小时	2.07E-03	22073102	0.1	2.07	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	2.80E-03	22082202	0.1	2.80	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m³)	出现时间	标准值 (mg/m³)	占标率%	达标情况
4	宝丰村	1 小时	2.51E-03	22111006	0.1	2.51	达标
5	吉安村	1 小时	1.74E-03	22083006	0.1	1.74	达标
6	吉安小学	1 小时	1.41E-03	22070902	0.1	1.41	达标
7	悦胜村	1 小时	2.14E-03	22021102	0.1	2.14	达标
8	盛丰	1 小时	1.15E-03	22081606	0.1	1.15	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.36E-03	22111801	0.1	1.36	达标
10	五埒东	1 小时	1.38E-03	22040223	0.1	1.38	达标
11	福三村	1 小时	2.99E-03	22010222	0.1	2.99	达标
12	泗隆村	1 小时	2.03E-03	22053124	0.1	2.03	达标
13	兴隆村	1 小时	3.59E-03	22083101	0.1	3.59	达标
14	益隆小学	1 小时	1.75E-03	22072506	0.1	1.75	达标
15	益隆村	1 小时	5.49E-03	22012606	0.1	5.49	达标
16	德源	1 小时	1.79E-03	22031806	0.1	1.79	达标
17	同德围	1 小时	1.38E-03	22091207	0.1	1.38	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.54E-03	22030205	0.1	1.54	达标
19	兆龙小学	1 小时	1.07E-03	22031802	0.1	1.07	达标
20	镇南	1 小时	8.38E-04	22091520	0.1	0.84	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	1.06E-03	22111004	0.1	1.06	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.38E-03	22111823	0.1	1.38	达标
23	白鲤村	1 小时	7.11E-04	22051305	0.1	0.71	达标
24	永丰村	1 小时	7.94E-04	22012518	0.1	0.79	达标
25	太平小学	1 小时	1.25E-03	22012523	0.1	1.25	达标
26	太平村	1 小时	1.65E-03	22110824	0.1	1.65	达标
27	新丰社区	1 小时	8.41E-04	22102705	0.1	0.84	达标
28	裕祥村	1 小时	1.01E-03	22112601	0.1	1.01	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	9.78E-04	22102705	0.1	0.98	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	9.10E-04	22112407	0.1	0.91	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	3.23E-03	22112402	0.1	3.23	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	3.28E-03	22061603	0.1	3.28	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	2.13E-03	22040907	0.1	2.13	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.77E-03	22091522	0.1	1.77	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.64E-03	22111205	0.1	1.64	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	1.22E-03	22073001	0.1	1.22	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.22E-03	22012520	0.1	1.22	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.18E-03	22031222	0.1	1.18	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.38E-03	22033024	0.1	1.38	达标
40	网格（0,150,0.5）	1 小时	1.54E-02	22091606	0.1	15.40	达标

12、氰化氢

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内氰化氢的网格（-50，100，0）小时平均浓度贡献值最大值为 0.00585mg/m^3，最大占标率为 39.02%；各环境敏感点氰化氢的小时平均浓度增值在 0.000502~0.00293mg/m^3 之间，占标率 3.34%~19.56%之间。

表2.6-76 非正常工况下，氰化氢 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.65E-03	22081606	0.015	11.01	达标
2	丰华学校	1 小时	1.02E-03	22071307	0.015	6.78	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.53E-03	22050605	0.015	10.19	达标
4	宝丰村	1 小时	1.18E-03	22081407	0.015	7.85	达标
5	吉安村	1 小时	1.94E-03	22083006	0.015	12.95	达标
6	吉安小学	1 小时	1.18E-03	22030323	0.015	7.88	达标
7	悦胜村	1 小时	8.04E-04	22080403	0.015	5.36	达标
8	盛丰	1 小时	7.13E-04	22052924	0.015	4.75	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	6.25E-04	22051307	0.015	4.17	达标
10	五埒东	1 小时	5.77E-04	22081607	0.015	3.85	达标
11	福三村	1 小时	1.39E-03	22031224	0.015	9.25	达标
12	泗隆村	1 小时	9.13E-04	22061502	0.015	6.09	达标
13	兴隆村	1 小时	1.94E-03	22112701	0.015	12.93	达标
14	益隆小学	1 小时	1.09E-03	22072907	0.015	7.26	达标
15	益隆村	1 小时	2.93E-03	22012606	0.015	19.56	达标
16	德源	1 小时	9.02E-04	22070924	0.015	6.02	达标
17	同德围	1 小时	7.68E-04	22042601	0.015	5.12	达标
18	兆龙社区	1 小时	8.56E-04	22030422	0.015	5.71	达标
19	兆龙小学	1 小时	5.96E-04	22091203	0.015	3.98	达标
20	镇南	1 小时	6.78E-04	22091520	0.015	4.52	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.12E-04	22082602	0.015	3.41	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	6.93E-04	22011708	0.015	4.62	达标
23	白鲤村	1 小时	5.02E-04	22101521	0.015	3.34	达标
24	永丰村	1 小时	5.60E-04	22101521	0.015	3.73	达标
25	太平小学	1 小时	7.83E-04	22112602	0.015	5.22	达标
26	太平村	1 小时	1.42E-03	22100103	0.015	9.50	达标
27	新丰社区	1 小时	7.09E-04	22061101	0.015	4.73	达标
28	裕祥村	1 小时	8.14E-04	22112601	0.015	5.43	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	8.14E-04	22100121	0.015	5.43	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	8.12E-04	22112407	0.015	5.41	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.76E-03	22082704	0.015	18.39	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.42E-03	22070902	0.015	16.11	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	9.50E-04	22110923	0.015	6.34	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.12E-03	22070924	0.015	7.44	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	9.53E-04	22012223	0.015	6.35	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	7.77E-04	22073001	0.015	5.18	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	7.93E-04	22073001	0.015	5.28	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	7.74E-04	22072905	0.015	5.16	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	6.51E-04	22083107	0.015	4.34	达标
40	网格（-50,100,0）	1 小时	5.85E-03	22060909	0.015	39.02	达标

13、TVOC

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内 TVOC 的网格（350，250，0.8）小时平均浓度贡献值最大值为 0.364mg/m^3，最大占标率为 60.69%；各环境敏感点

TVOC 的小时平均浓度增值在 0.0285~0.290mg/m^3 之间，占标率 4.74%~48.38%之间。

表2.6-77 非正常工况下，TVOC1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.60E-01	22082701	1.2	26.70	达标
2	丰华学校	1 小时	1.25E-01	22032420	1.2	20.84	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.46E-01	22030206	1.2	24.29	达标
4	宝丰村	1 小时	1.46E-01	22032420	1.2	24.26	达标
5	吉安村	1 小时	1.36E-01	22083006	1.2	22.65	达标
6	吉安小学	1 小时	8.91E-02	22030323	1.2	14.85	达标
7	悦胜村	1 小时	1.12E-01	22033102	1.2	18.62	达标
8	盛丰	1 小时	5.47E-02	22081606	1.2	9.11	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	8.60E-02	22050602	1.2	14.33	达标
10	五埒东	1 小时	9.58E-02	22040802	1.2	15.97	达标
11	福三村	1 小时	1.44E-01	22031403	1.2	23.94	达标
12	泗隆村	1 小时	9.53E-02	22031824	1.2	15.88	达标
13	兴隆村	1 小时	2.23E-01	22051224	1.2	37.22	达标
14	益隆小学	1 小时	1.48E-01	22072506	1.2	24.66	达标
15	益隆村	1 小时	2.90E-01	22050704	1.2	48.38	达标
16	德源	1 小时	1.18E-01	22052001	1.2	19.62	达标
17	同德围	1 小时	1.08E-01	22091724	1.2	17.94	达标
18	兆龙社区	1 小时	1.24E-01	22030205	1.2	20.73	达标
19	兆龙小学	1 小时	9.48E-02	22031802	1.2	15.80	达标
20	镇南	1 小时	6.50E-02	22052004	1.2	10.83	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	5.66E-02	22111004	1.2	9.43	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	6.17E-02	22111823	1.2	10.28	达标
23	白鲤村	1 小时	2.85E-02	22012823	1.2	4.74	达标
24	永丰村	1 小时	3.04E-02	22101521	1.2	5.07	达标
25	太平小学	1 小时	5.45E-02	22012523	1.2	9.08	达标
26	太平村	1 小时	1.12E-01	22100103	1.2	18.59	达标
27	新丰社区	1 小时	5.12E-02	22102705	1.2	8.54	达标
28	裕祥村	1 小时	6.07E-02	22010307	1.2	10.12	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	6.08E-02	22102705	1.2	10.14	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	6.03E-02	22092322	1.2	10.06	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.01E-01	22083006	1.2	33.55	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.00E-01	22030323	1.2	33.34	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.16E-01	22010122	1.2	19.37	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.26E-01	22112924	1.2	21.02	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.26E-01	22012223	1.2	20.94	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	9.87E-02	22041224	1.2	16.44	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.01E-01	22012520	1.2	16.78	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.03E-01	22031222	1.2	17.25	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.17E-01	22033024	1.2	19.47	达标
40	网格(350,250,0.8)	1 小时	3.64E-01	22091721	1.2	60.69	达标

14、非甲烷总烃

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内非甲烷总烃的网格（50，150，

0.8）小时平均浓度贡献值最大值为 0.0104mg/m^3，最大占标率为 0.52%；各环境敏感点非甲烷总烃的小时平均浓度增值在 0.000706~0.00270mg/m^3 之间，占标率 0.04%~0.13%之间。

表2.6-78 非正常工况下，非甲烷总烃 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	2.68E-03	22060102	2.0	0.13	达标
2	丰华学校	1 小时	2.19E-03	22082701	2.0	0.11	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.43E-03	22070604	2.0	0.07	达标
4	宝丰村	1 小时	2.56E-03	22082701	2.0	0.13	达标
5	吉安村	1 小时	2.19E-03	22012819	2.0	0.11	达标
6	吉安小学	1 小时	1.69E-03	22051704	2.0	0.08	达标
7	悦胜村	1 小时	1.31E-03	22021202	2.0	0.07	达标
8	盛丰	1 小时	1.52E-03	22052604	2.0	0.08	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	1.03E-03	22082906	2.0	0.05	达标
10	五埒东	1 小时	1.21E-03	22082323	2.0	0.06	达标
11	福三村	1 小时	1.43E-03	22072707	2.0	0.07	达标
12	泗隆村	1 小时	1.16E-03	22072604	2.0	0.06	达标
13	兴隆村	1 小时	1.64E-03	22072407	2.0	0.08	达标
14	益隆小学	1 小时	1.35E-03	22072907	2.0	0.07	达标
15	益隆村	1 小时	1.23E-03	22050704	2.0	0.06	达标
16	德源	1 小时	1.09E-03	22082804	2.0	0.05	达标
17	同德围	1 小时	1.00E-03	22080105	2.0	0.05	达标
18	兆龙社区	1 小时	9.17E-04	22072424	2.0	0.05	达标
19	兆龙小学	1 小时	8.05E-04	22091203	2.0	0.04	达标
20	镇南	1 小时	1.10E-03	22052004	2.0	0.06	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	1.10E-03	22011708	2.0	0.06	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	1.34E-03	22111823	2.0	0.07	达标
23	白鲤村	1 小时	7.06E-04	22012518	2.0	0.04	达标
24	永丰村	1 小时	7.66E-04	22012002	2.0	0.04	达标
25	太平小学	1 小时	1.43E-03	22122020	2.0	0.07	达标
26	太平村	1 小时	1.81E-03	22101504	2.0	0.09	达标
27	新丰社区	1 小时	9.01E-04	22042205	2.0	0.05	达标
28	裕祥村	1 小时	1.23E-03	22090807	2.0	0.06	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.14E-03	22042205	2.0	0.06	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	9.22E-04	22042205	2.0	0.05	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	2.52E-03	22061005	2.0	0.13	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	2.70E-03	22050606	2.0	0.13	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	1.32E-03	22081702	2.0	0.07	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	1.22E-03	22083104	2.0	0.06	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	1.13E-03	22072507	2.0	0.06	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	9.70E-04	22071206	2.0	0.05	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	1.09E-03	22071206	2.0	0.05	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	1.02E-03	22082806	2.0	0.05	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	1.04E-03	22083107	2.0	0.05	达标
40	网格（50,150,0.8）	1 小时	1.04E-02	22111308	2.0	0.52	达标

15、硫化氢

由预测结果可知，非正常排放情况下，项目评价范围内硫化氢的网格（100，50，2）小时平均浓度贡献值最大值为 0.00976mg/m^3，最大占标率为 97.62%；各环境敏感点硫化氢的小时平均浓度增值在 0.000156~0.00279mg/m^3 之间，占标率 1.56%~27.88%之间。

表2.6-79 非正常工况下，硫化氢 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
1	逸丰华庭	1 小时	1.75E-03	22031023	0.01	17.49	达标
2	丰华学校	1 小时	8.72E-04	22111006	0.01	8.72	达标
3	宝丰社区卫生服务站	1 小时	1.39E-03	22030206	0.01	13.94	达标
4	宝丰村	1 小时	1.20E-03	22111006	0.01	11.96	达标
5	吉安村	1 小时	7.11E-04	22021123	0.01	7.11	达标
6	吉安小学	1 小时	3.83E-04	22030323	0.01	3.83	达标
7	悦胜村	1 小时	1.10E-03	22021501	0.01	10.98	达标
8	盛丰	1 小时	2.74E-04	22052604	0.01	2.74	达标
9	盛丰社区卫生服务站	1 小时	5.09E-04	22052006	0.01	5.09	达标
10	五埒东	1 小时	5.36E-04	22102902	0.01	5.36	达标
11	福三村	1 小时	1.47E-03	22010905	0.01	14.75	达标
12	泗隆村	1 小时	7.82E-04	22052603	0.01	7.82	达标
13	兴隆村	1 小时	2.07E-03	22083101	0.01	20.70	达标
14	益隆小学	1 小时	1.12E-03	22012606	0.01	11.22	达标
15	益隆村	1 小时	2.79E-03	22012606	0.01	27.88	达标
16	德源	1 小时	7.85E-04	22031806	0.01	7.85	达标
17	同德围	1 小时	5.27E-04	22041104	0.01	5.27	达标
18	兆龙社区	1 小时	5.99E-04	22050704	0.01	5.99	达标
19	兆龙小学	1 小时	3.50E-04	22050704	0.01	3.50	达标
20	镇南	1 小时	1.67E-04	22052004	0.01	1.67	达标
21	智慧星幼儿园	1 小时	2.02E-04	22111004	0.01	2.02	达标
22	小榄西区工业生活区	1 小时	3.43E-04	22111823	0.01	3.43	达标
23	白鲤村	1 小时	1.56E-04	22051305	0.01	1.56	达标
24	永丰村	1 小时	1.76E-04	22012518	0.01	1.76	达标
25	太平小学	1 小时	2.61E-04	22012523	0.01	2.61	达标
26	太平村	1 小时	5.50E-04	22010601	0.01	5.50	达标
27	新丰社区	1 小时	1.56E-04	22102705	0.01	1.56	达标
28	裕祥村	1 小时	1.92E-04	22112601	0.01	1.92	达标
29	规划敏感目标 1	1 小时	1.87E-04	22102705	0.01	1.87	达标
30	规划敏感目标 2	1 小时	1.78E-04	22112407	0.01	1.78	达标
31	规划敏感目标 3	1 小时	1.47E-03	22112402	0.01	14.72	达标
32	规划敏感目标 4	1 小时	1.57E-03	22061603	0.01	15.67	达标
33	规划敏感目标 5	1 小时	8.48E-04	22030206	0.01	8.48	达标
34	规划敏感目标 6	1 小时	8.29E-04	22012602	0.01	8.29	达标
35	规划敏感目标 7	1 小时	8.19E-04	22111205	0.01	8.19	达标
36	规划敏感目标 8	1 小时	4.95E-04	22111007	0.01	4.95	达标
37	规划敏感目标 9	1 小时	4.15E-04	22012520	0.01	4.15	达标
38	规划敏感目标 10	1 小时	5.41E-04	22051224	0.01	5.41	达标
39	规划敏感目标 11	1 小时	4.83E-04	22033024	0.01	4.83	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标率%	达标情况
40	网格（100,50,2）	1 小时	9.76E-03	22053002	0.01	97.62	达标

2.6.5.4 预测结果分析

综上，根据预测结果可知：

贡献值：正常工况时，预测因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氟化物、氯气、甲醛、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC 在网格点及环境空气保护目标短期浓度贡献值占标率均小于 100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 年均浓度贡献值占标率均小于 30%。

叠加现状值：正常工况时，预测因子硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氟化物、氯气、甲醛、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，短期浓度符合环境质量标准。SO_2、NO_2 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，98%保证率日平均质量浓度与年平均质量浓度均符合环境质量标准；PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，95%保证率日平均质量浓度与年平均质量浓度均符合环境质量标准。

在非正常工况下，本项目各废气污染物中氨气、硫酸雾和氯化氢的 1 小时平均最大落地浓度贡献值超标，占标率分别为 429.48%、226.26%、109.94%，其他废气污染物均未超出标准值，但其 1 小时平均最大落地浓度贡献值相比正常工况有显著增加。

2.6.6 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离，以确保大气环境防护距离外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据计算结果，正常排放条件下，项目全厂污染源产生的主要污染物对厂界外的短期贡献浓度均小于环境质量短期浓度标准限值。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

2.6.7 小结

（1）根据估算模式计算结果，改扩建完成后本项目大气污染源排放污染物的最大

占标率 P_{max} 为 86.81%（污水站负一、第一层排放的硫化氢），占标率 10%的最远距离 $D_{10\%}$为 150m（厂房一 1 楼无组织排放的硫酸雾）。

（2）改扩建后大气污染源在正常工况排放情况下，预测因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氟化物、氯气、甲醛、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC 在网格点及环境空气保护目标短期浓度贡献值占标率均小于 100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 年均浓度贡献值占标率均小于 30%。

（3）改扩建后大气污染源在正常工况排放情况下，预测因子硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氟化物、氯气、甲醛、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，短期浓度符合环境质量标准。SO_2、NO_2 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，98%保证率日平均质量浓度与年平均质量浓度均符合环境质量标准；PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 叠加现状浓度、其他在建、拟建污染源及“以新代老”污染源的环境影响后，95%保证率日平均质量浓度与年平均质量浓度均符合环境质量标准。

（4）在非正常工况下，废气未经处理直接排放，将造成评价范围内氨气、硫酸雾和氯化氢的 1h 平均质量浓度均出现了超标现象，其余各项污染物也出现了不同程度的增幅。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

综合上述，本项目的大气环境影响可以接受。

2.7 大气污染防治措施技术经济可行性分析

2.7.1 大气污染防治措施工艺技术可行性分析

根据建设单位提供资料，本项目各生产车间中，内层涂布线、曝光机；压合叠合线、叠合排板；外层压膜段、曝光机；阻焊涂覆印刷线（含预烤）、曝光机等所在车间均为密闭式无尘车间。其他生产车间均为普通车间。

无尘车间：设有空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施。

普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位点对点局部送风；车间抽风采用“设备工位点对点设置抽排风支管+车间抽排风（采取在设备抽风主干管上局部开设百叶窗）”方式，无专门设置车间抽排风系统。

本改扩建项目排放的生产工艺废气污染物包括：酸碱雾（氯化氢、硫酸雾、氰化氢、甲醛、氨气、氯气和氟化物）、有机废气（VOCs、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯）、锡及其化合物、导热油炉燃烧废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度）、废水处理站臭气（氨气、硫化氢、臭气浓度）、备用发电机废气、厨房油烟，

表2.7-1 本项目的各废气污染物治理措施一览表

废气种类	现有项目废气末端处理措施	改扩建后废气末端处理措施
粉尘	颗粒物：袋式除尘装置处理	颗粒物：袋式除尘装置处理
酸碱雾	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氨气：碱液喷淋处理 氰化氢：次氯酸钠+碱液喷淋	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氟化物、氯气：碱液喷淋 氨气：酸液喷淋 氰化氢：次氯酸钠+碱液喷淋
有机废气	VOCs、非甲烷总烃、苯、甲苯+二甲苯等有机废气和臭气：UV+活性炭吸附	厂房一 2 楼和 2 楼、厂房二 6 楼和厂房三 6 楼 VOCs、非甲烷总烃：水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附 厂房三 2 楼和 4 楼 VOCs、非甲烷总烃：水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附 厂房三 7 楼锡及其化合物和 VOCs：水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附
导热油炉燃烧废气	/	燃清洁能源天然气+低氮燃烧器
废水处理站	/	氨气、硫化氢等：生物滤池

废气种类	现有项目废气末端处理措施	改扩建后废气末端处理措施
臭气		铜氨废水吹脱氨气：硫酸（50%）吸收+水喷淋
食堂油烟	静电油烟机处理	静电油烟机处理

2.7.1.2 颗粒物治理措施可行性分析

含尘废气主要来源于开料、机械钻孔、V-CUT、锣边成型等工序。各粉尘产生工序设置中央集尘系统，操作均在密闭环境下进行，从设备内抽风，粉尘收集软管直接与设备连接，粉尘收集后经布袋除尘装置处理后高空排放。

袋式除尘工艺介绍：袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程，它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。其工作原理是利用滤袋对含尘气体进行过滤，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。袋式除尘器的除尘效率不受颗粒物比电阻的影响，对中、高浓度颗粒物的去除率可稳定达到90%以上。袋式除尘器作为一种干式高效除尘器广泛应用于各工业废气除尘中，可以捕集多种干性含尘废气中的粉尘，其装置运行稳定、可靠，费用经济，操作维护简单，可回收高比电阻颗粒物。

调查资料显示，布袋除尘器对于0.1μm的尘粒，其分级除尘效率可达95%，对于大于1μm的尘粒，可以稳定地达到99%以上的除尘效率。根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）表B.1电子工业排污单位废气防治可行技术参考表，本项目使用布袋除尘装置处理粉尘属于可行技术。电路板金属颗粒物具有密度大、颗粒小、不易收集等特点，本项目开料、机械钻孔、V-CUT、锣边成型等工序产生的颗粒物经各自布袋式除尘装置处理后通过高15m/38.5m的排气筒排放，布袋除尘器的除尘效率在95%以上。

现有项目的含尘废气已采用布袋除尘装置进行处理，根据建设单位例行监测结果（见表1.1-29 ），现有项目含尘废气采取布袋除尘装置进行处理后，颗粒物排放浓度、排放速率均可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。

结合现有项目的排放情况，本项目各车间颗粒物废气经废气处理措施处理后可达《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，该处理工艺在技术上是合理可行。

2.7.1.3 酸碱雾治理可行性分析

酸碱雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气、氟化物、甲醛、氨气，其中，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜、预浸、沉金、沉锡、沉银等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序、电镀线除油工序、沉铜线的预浸和活化工序和酸性蚀刻液循环系统；氮氧化物主要来自电镀铜（整板镀铜、图形电镀）剥挂架工序、化镍金定期保养炸缸过程和退锡废液回收系统；氰化氢主要来自沉金工序；甲醛主要来自沉铜工序；氟化物主要来自沉铜线的加速工序，氯气来自酸性蚀刻液循环系统。碱性废气氨主要来自外层碱性蚀刻工序和碱性蚀刻液循环系统。

1、废气收集方式

根据建设单位提供资料，线路板生产过程中的生产线除了全板电镀线（VCP 镀铜、整板镀铜线、脉冲镀铜线）、电镀铜锡线、PTH 沉铜线、化镍金线为垂直线外，其他生产线均为水平线。根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

（1）垂直电镀线

对生产线进行围护（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽），即设置一个半密闭式的隔间，将整条生产线置于其中。废气收集主要采用槽边抽风+内部抽风的方式集中收集整条生产线的废气，整个半封闭围护的车间换风次数可达到 20 次/以上，电镀车间密闭，设置车间强抽风系统，使车间内呈负压，废气收集效率按 90%设计。

表2.7-2 本项目垂直线废气收集情况一览表

位置	生产线	隔间长宽高（m）	隔间体积(m^3)	生产线长宽高（m）	生产线所占体积(m^3)	抽风体积(m^3)	抽风量(m^3/h)	换风次数（次/h）
厂房一1楼	垂直沉铜线	26*3.5*3.75	341.3	24*1.8*1.5	64.8	276.5	10000	36.2
	龙门镀铜线（板电）	24.9*7.1*4.3	760.2	22*5.2*1.7	194.48	565.7	22000	38.9
厂房一1楼	铜锡龙门电镀线 1	33.6*6.2*3.95	822.9	30*4.9*1.7	249.9	573.0	12000	20.9
	铜锡龙门电镀线 2	33.6*6.2*3.95	822.9	30*4.9*1.7	249.9	573.0	12000	20.9
	铜锡龙门电镀线 3	33.6*6.2*3.95	822.9	30*4.9*1.7	249.9	573.0	12000	20.9
厂房一3楼	龙门沉金线	14.2*3.3*3.2	150.0	10*1.5*1	15	135.0	10000	74.1
厂房三6楼	铜锡龙门电镀线 4	33.6*6.2*3.95	822.9	30*4.9*1.7	249.9	573.0	12000	20.9

（2）水平线

除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，废气收集效率按 95%设计。

各生产线收集措施风量设计情况详见下表。

表2.7-3 改扩建后，全厂各有组织废气收集措施风量设计情况一览表

排气筒编号	设备位置	扩建后产污设备	数量（台/条）	抽风系统设计	单台设计风量（m^3/h）
P3	厂房一 1 楼	垂直沉铜线	1	半围蔽空间 26m×3.5m×3.75m，出风口面积 6.3m^2，风速 0.44m/s	10000
		龙门镀铜线	1	半围蔽空间 24.9m×7.1m×4.3m，出风口面积 12.78m^2，风速 0.48m/s	22000
		VPC 镀铜线	1	密闭生产线上设 12 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 12m/s	5000
		磨板机	5	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
		粗磨机	1	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
P4	厂房一 1 楼	铜锡龙门电镀线 1	1	半围蔽空间 33.6m×6.2m×3.95m，出风口面积 11.16m^2，风速 0.30m/s	12000
		铜锡龙门电镀线 2	1	半围蔽空间 33.6m×6.2m×3.95m，出风口面积 11.16m^2，风速 0.30m/s	12000
		铜锡龙门电镀线 3	1	半围蔽空间 33.6m×6.2m×3.95m，出风口面积 11.16m^2，风速 0.30m/s	12000
P5	厂房一 1 楼	DES 线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
		显影机	3	密闭生产线上设 4 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 20m/s	3000
P6	厂房一 1 楼	SES 线	2	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
	厂房一 1 楼	金板碱性蚀刻线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
	厂房一 1 楼	碱性蚀刻液循环系统	1	设备密闭，负压抽风	3000
	厂房一 1 楼	蚀刻液循环系统储罐	/	体积 250m^3*换气 20 次/h	5000
P7	厂房一 2 楼	绿油磨板机	3	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
		显影机	2	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 12m/s	1500
	厂房一 3 楼	抗氧化线	2	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 12m/s	1500
		成品洗板机（锡板）	4	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 10m/s	700
		成品洗板机（金板）	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 10m/s	700

排气筒编号	设备位置	扩建后产污设备	数量（台/条）	抽风系统设计	单台设计风量（m^3/h）
P8	厂房一 3 楼	沉金前处理线	1	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 150mm，抽风风速 20m/s	5000
		龙门沉金线	1	半围蔽空间 33.6m×6.2m×3.95m，出风口面积 11.16m^2，风速 0.30m/s	10000
		沉金后处理线	1	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 150mm，抽风风速 20m/s	5000
P9	厂房三 3 楼	棕化线	2	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 240mm，抽风风速 20m/s	24000
	厂房三 4 楼	化学清洗线	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
		DES 线	2	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
P10	厂房二 5 楼	DES 线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
		显影机	1	密闭生产线上设 4 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 20m/s	3000
		化学清洗线	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
	厂房三 5 楼	VCP 镀铜线	2	密闭生产线上设 12 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 12m/s	5000
		水平沉铜线	2	密闭生产线上设 12 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 12m/s	5000
P11	厂房二 6 楼	化学清洗线	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 12m/s	1200
		显影机	1	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 12m/s	1500
	厂房二 7 楼	抗氧化线	1	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 12m/s	1500
		成品洗板机（锡板）	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 10m/s	700
	厂房三 6 楼	喷锡前处理线	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 20m/s	4500
		化学银生产线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 20m/s	13000
		化学锡生产线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 20m/s	13000
		SES 线	1	密闭生产线上设 6 个抽风口，各抽风口直径 110mm，抽风风速 20m/s	5000
		铜锡龙门电镀线 4	1	半围蔽空间 33.6m×6.2m×3.95m，出风口面积 11.16m^2，风速 0.30m/s	12000
	厂房三 7 楼	成品洗板机（锡板）	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 10m/s	700
P12	厂房三 4 楼	系统储罐	1	（酸性蚀刻循环系统车间 350m^3+退锡废液回收系统车间 200m^3）*换气 20 次/h	11000
P13	DMSE 车间	DMSE 线	1	密闭生产线上设 5 个抽风口，各抽风口直径 120mm，抽风风速 20m/s	5000
P14	厂房一 2 楼	全自动丝印机(含隧道烤箱）	2	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	4000
		喷涂线(含隧道烤箱）	1	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
		隧道烤箱	1	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
		调油房	1	体积 120m^3*换气 20 次/h	2400
		区域环境抽风	1	体积 2000m^3*换气 6 次/h	12000

排气筒编号	设备位置	扩建后产污设备	数量（台/条）	抽风系统设计	单台设计风量（m^3/h）
P15	厂房一 2 楼	全自动丝印机(含隧道烤箱）	1	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	4000
		立式烤箱	5	密闭生产线上设 1 个抽风口，各抽风口直径 150mm，抽风风速 12m/s	1000
		隧道烤箱	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
		文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
		晒网洗网车间	1	体积 75m^3*换气 20 次/h	1500
		区域环境抽风	1	体积 1200m^3*换气 6 次/h	7200
	厂房一 3 楼	晒网洗网车间	1	体积 75m^3*换气 20 次/h	1500
P16	厂房三 4 楼	涂布线（含隧道烤箱）	2	密闭生产线上设 4 个抽风口，各抽风口直径 250mm，抽风风速 12m/s	10000
P17	厂房二 6 楼	隧道烤箱	1	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
	厂房三 6 楼	文字连线喷印机（含 UV 固化+隧道烤箱）	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 180mm，抽风风速 12m/s	3000
		区域环境抽风	1	体积 830m^3*换气 6 次/h	5000

注：抽风管道考虑风损 15~20%

2、废气治理方式

改扩建项目产生的酸碱雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气、氟化物、甲醛、氨气，采用酸碱液喷淋的方式对其进行处理。喷淋塔中和法是根据酸碱中和的原理，将酸性废气在喷淋塔中和碱性材料中和。喷淋塔由塔体、液箱、喷雾系统、填料、气液分离器等构成，塔内装填料作为气液接触的基本构件。废气由进风口进入塔体，由下而上穿过填料层，最后从塔顶排出，吸收剂由塔上部进入塔体，通过液体分布装置均匀地喷淋到填料层中沿着填料层表面向下流动，直至塔底经水泵再作循环使用。由于上升气流和下降吸收剂在填料层中不断接触，上升气流中的溶质被吸收液所吸收，故上升气流中溶质的浓度越来越低，进入风机至排气筒排出。

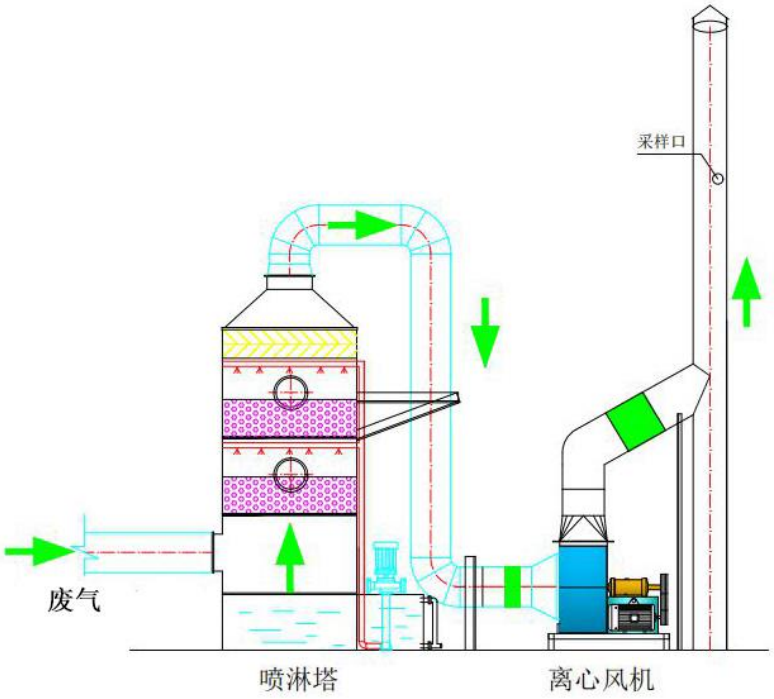


图2.7-1酸碱液喷淋处理系统图

3、工艺原理

（1）硫酸雾、盐酸雾

硫酸雾、盐酸雾属于酸性气体，易溶于水，且与碱易发生中和反应，反应式如下：

$$H_2SO_4+2NaOH\rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$$

$$HCl+NaOH\rightarrow NaCl+H_2O$$

根据《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）附录 F 电镀废气污染治理技术及效果中硫酸雾采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硫酸废气，去除率≥90%；氯化

氢采用低浓度氢氧化钠或氨水中和盐酸废气，去除率≥95%。结合现有项目的实测处理效率，硫酸雾和氯化氢的去除率可达到 86%左右，改扩建项目的酸碱雾治理方法和改扩建前所用治理方法一致，因此改扩建项目中硫酸雾和氯化氢的去除率按 86%计。

（2）氮氧化物

电镀铜剥挂架工序、化镍金炸缸工序等产生的酸碱雾主要由 NO 和 NO_2 组成，利用 NaOH 溶液吸收 NO_x，生成硝酸盐和亚硝酸盐。处理工艺原理如下：

$$2NaOH+NO+NO_2 \rightarrow 2NaNO_2+H_2O$$

根据反应机理，偏保守考虑，氮氧化物去除率按 40%考虑，根据电镀行业同类实际应用效果，采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液吸收，可有效去除氮氧化物，其排放浓度满足排放标准要求。

（3）氯气、氟化物

改扩建项目的氟化物主要来自沉铜线的加速工序，氯气来自酸性蚀刻液循环系统。氯气和氟化物均属于酸性气体，与碱易发生中和反应。反应式如下：

$$Cl_2+NaOH \rightarrow NaCl+NaClO+H_2O$$

$$F^-+NaOH \rightarrow NaF+OH^-$$

（4）甲醛

甲醛主要产生于沉铜工序，极易溶于水，与硫酸雾、氯气、氟化物一并收集，采用碱液喷淋处理。本评价甲醛处理效率类比现有项目，处理效率按 80%计。

（5）氰化氢

氰化氢主要来自沉金工序，采用氢氧化钠+次氯酸钠溶液喷淋处理。在碱性介质中，通过次氯酸钠的氧化作用将氰化物先氧化为氰酸盐，随后被进一步氧化成二氧化碳、氮气和水。

$$HCN+NaClO+2NaOH \rightarrow Na_2CO_3+N_2+NaCl+7H_2O$$

参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 F 电镀废气污染治理技术及效果中氰化氢废气采用喷淋塔吸收氧化法，氰化物去除率 90%~96%，改扩建后采取的次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋中的次氯酸钠能对氰化氢废气起到氧化作用，氢氧化钠起到中和作用，因此本项目氰化氢处理效率类比现有工程，处理效率按 95%计。

（6）氨气

氨气为碱性气体，极易溶于水，且与酸极易发生中和反应，采取酸雾喷淋法，涉及的化学反应如下：

$$NH_3+H_2O=NH_3\cdot H_2O$$

$$2NH_3\cdot H_2O+H_2SO_4=(NH_4)_2SO_4+2H_2O$$

本项目氨气收集后通过酸液喷淋或与酸性废气一同收集后采用碱液喷淋废气处理装置处理，由于氨气为碱性气体，二级碱液喷淋对氨气的去除效果主要体现在物理吸收上，参考《喷淋塔尾气除氨的实验研究》（刘振华等；河南化工，2015 第 32 卷），空塔气速 1.95m/s 下，当 pH 值＞3 时，吸收过程主要表现为物理吸收，pH 值的改变对吸收率的影响不显著，根据“图 5 pH 值对吸收率的影响”，氨的吸收率均可以达到 80%以上。

4、技术可行性

本项目碱液喷淋塔设计参数如下表所示。

表2.7-4 碱液喷淋塔参数设计情况一览表

序号	设计参数类别	设计值
1	吸收塔类型	填料型
2	喷淋液	10%NaOH 溶液或 NaClO+NaOH 溶液或 10%硫酸液
3	喷淋层数	3 层
4	空塔风速	≤1.5m/s
5	停留时间	≥2s
6	液气比	1.2L/m^3
7	其他	设置除雾装置

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位产生的氮氧化物、氯化氢、氨、硫酸雾、甲醛、氰化氢等废气，废气防治可行技术包括酸碱喷淋洗涤吸收法。本项目采用酸液吸收法处理氨，碱液吸收法处理硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等废气，喷淋塔空塔流速约为 1.5m/s，液气比为 1.2L/m^3，喷淋密度在 6~8m^3/m^2*h 之间，符合碱液吸收法的要求，因此，本项目拟采取碱液喷淋工艺处理酸碱雾废气，属于技术规范中规定的可行技术。

根据《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）附表 F.1、现有项目废气污染源实测资料，在加强环保管理、及时更换喷淋液的条件下，项目采取的酸碱雾废气处理

措施可保障各酸碱雾得到有效处理，满足达标排放需要。酸碱雾治理效率情况见下表。

表2.7-5 酸碱雾治理效率一览表

污染因子	治理措施	实测去除效率	HJ984-2018	本项目取值
硫酸雾	碱液喷淋	84.8%~86.6%	≥90%	86%
氯化氢	碱液喷淋	86.60%	≥95%	86%
氨气	酸液喷淋+碱液喷淋	60.60%	/	80%
氮氧化物	碱液喷淋	15.50%	≥85%	40%
氟化物	碱液喷淋	/	≥85%	85%
氯气	碱液喷淋	/	/	86%
氰化氢	次氯酸钠+碱液喷淋	95.04%	90%~96%	95%

本项目酸碱雾废气采取上述处理措施后，可使得主要生产工序产生的各酸碱雾废气达到相应标准：甲醛、氟化物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等生产工序产生的硫酸雾，酸洗、酸性蚀刻等生产工序产生的氯化氢，剥挂、退锡、炸缸、沉银等生产工序产生的氮氧化物，化金等生产工序产生的氰化氢排放达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者；酸性蚀刻废液再生系统产生的氯化氢、氯气，碱性蚀刻废液再生系统产生的氨气和退锡废液再生系统产生的氮氧化物浓度达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。因此，本改扩建项目采取的酸碱雾废气治理措施可行。

2.7.1.4 有机废气、锡及其化合物治理措施可行性分析

本项目有机废气的产污环节主要来自内层涂布、阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房、热压合、喷锡工序。锡及其化合物主要来自无铅喷锡工序。

1、废气收集方式

根据建设单位提供资料，各工序有机废气的收集方式如下：

（1）涂布线：内层涂布线位于全封闭式无尘车间，车间环境属于微正压，整个车间废气的出口基本上只有设备上方的抽风口，去往有机废气处理设施，无尘车间通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，本项目内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周设有玻璃围闭，顶部设置废气收集装置集中收集涂布过程中产生

的有机废气。因此，涂布线有机废气收集效率按 95%计。

（2）晒网车间、调油车间等：晒网、调油等工序均在密闭车间内进行，整个车间废气的出口仅为车间抽风口，去往有机废气处理设施，有机废气收集效率按 90%计。

（3）文字丝印、喷印、烘干等工序：丝印机位于封闭式无尘车间，车间内负压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置，烤箱出口有集气罩，设备内部密闭抽风。有机废气收集效率按 90%计。

（4）压合工序：压合过程中，热压机密闭，物料进出热压机时会溢出有机废气。在热压机上方设置有大风量集气罩，确保热压机进出口处风速控制在 0.5m/s，有机废气收集效率按 30%考虑。

（5）喷锡工序：喷锡过程中，喷锡炉上方设有三侧围闭的集气罩，且废气收集风量较大呈负压状态，敞开面控制风速不小于 0.5m/s，废气收集效率按 65%考虑。

2、常用的有机废气治理技术

挥发性有机物去除技术有传统的吸附法、吸收法、冷凝技术和生物技术，联用的吸附-水蒸气脱附、吸附-催化燃烧，新技术主要有低温等离子体技术、变压吸附技术等。部分常用技术的适用范围、优缺点比较见下表。《家具制造行业 VOCs 治理技术指南》中列举了各类典型有机废气治理技术的经济成本和环境效益，并对该技术在应用时存在的问题进行了分析，见下表。

表2.7-6 常见有机废气治理技术的适用范围及优缺点

治理方法	适用范围	优点	缺点
燃烧法	成分复杂、高浓度、小气量	能有效去除各种可燃 VOCs；工艺简单、效率高	设备易腐蚀、消耗燃料、投资运行成本高、操作安全性差、易产生二次污染
吸附法	大气量、低浓度、净化要求高 VOCs 废气	可处理复杂组分 VOCs 废气，应用范围广；净化率高	吸附剂昂贵，且需再生；运行费用高
吸收法	大气量、高浓度、温度低和压力高 VOCs	VOCs 处理效率高，处理气量大，工艺成熟	高温废气需降温，压力低时，净化效率低；消耗吸收剂且吸收剂需回收，易形成二次污染。
冷凝法	高浓度、高沸点、小气量单组分	对高浓度单组分废气的处理费用低，回收率高（80-90%以上）	工艺复杂；对复杂组分及中等和高挥发性的组分回收率低，处理低浓度废气费用高
脉冲电晕放电法	低浓度广范围的 VOCs	处理效率高、运行费用低，特别对芳烃的去除效率高	对高浓度 VOCs 处理效率一般；还停留在实验室阶段
膜分离法	高浓度、小气量和有	流程简单、回收率高、能	设备投资费用高

治理方法	适用范围	优点	缺点
	较高回收价值 VOCs	耗低、无二次污染	
光催化氧化法	低浓度、小气量 VOCs	对 VOCs 废气氧化分解彻底，净化率高	能耗高，处理费用高，处于实验研究阶段
传统生物法	中低浓度、大气量的可生物降解的 VOCs	适用范围广，处理效率高，工艺简单，投资运行费用低，无二次污染	废气成分及浓度对微生物影响大；一般作为工序的末端治理方法

表2.7-7 几钟典型组合工艺优缺点比较

治理技术	初次投入成本（万元）	年运行费用（万元）	年经济效益（万元）	可达治理效率（%）	存在问题
吸附法	20-40	80-100	/	50-80%	1、需要及时更换活性炭，否则治理效率降低； 2、吸附后产生危险固废。
吸收法	50-60	15-20	/	60-70%	1、产生大量废水； 2、吸收剂要求高，直接影响吸收效果。
吸附-催化燃烧法	30-60	10-15	/	≥95%	1、适用于低浓度大风量的有机废气； 2、存在一定安全隐患。
低温等离子体法	50-60	25-35	/	50-90%	1、治理效率波动范围较大； 2、可能存在二次 VOCs 污染。
光催化氧化法	30-50	15-25	/	50-95%	1、受污染物成分影响，治理效率波动范围较大； 2、催化剂易失活。
生物法	40-60	15-20	/	70-95%	1、适用于低浓度有机废气； 2、对废气的选择性较强； 3、设备占地面积大，运行阻力大，能耗大。
备注：上述分析基于以下典型工况：废气量：30000m^3/h；废气浓度：200mg/m^3；VOCs 成分：乙酸仲丁酯、乙酸乙酯、二甲苯、乙苯、甲苯、环己酮、乙酸正丁酯、甲基环己烷等。					

3、本项目拟采用的废气治理措施

综合考虑技术的高效性及经济的可行性，采用吸附-催化燃烧法处理本项目产生的有机废气，具体如下：对于内层涂布、阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房、热压合产生的 VOCs 和非甲烷总烃，厂房一现有的 DA012、DA015 的“UV+活性炭吸附”装置拆除，将厂房一的有机废气统一收集至升级改造的“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理，通过 P14、P15 排气筒高空排放；改扩建项目厂房三 3 楼和 4 楼产生的有机废气拟采用“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+二级活性炭吸附”装置进行处理；改扩建项目厂房二 6 楼和厂房三 6 楼产生的有机废气拟采用“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理。对于喷锡工序产生的锡及其化合物和 VOCs，改扩建项目拟采用

“水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附”装置进行处理。

改扩建后，全厂共设置 3 套“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置，1 套“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+二级活性炭吸附”装置，1 套“水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附”装置。喷锡工序的助焊剂部分组分和锡料在压缩空气的作用下雾化成含锡废气，大部分助焊剂、锡及其化合物会在“水喷淋+干式过滤”阶段被截获，极少量会形成有机废气进入末端的活性炭吸附装置。

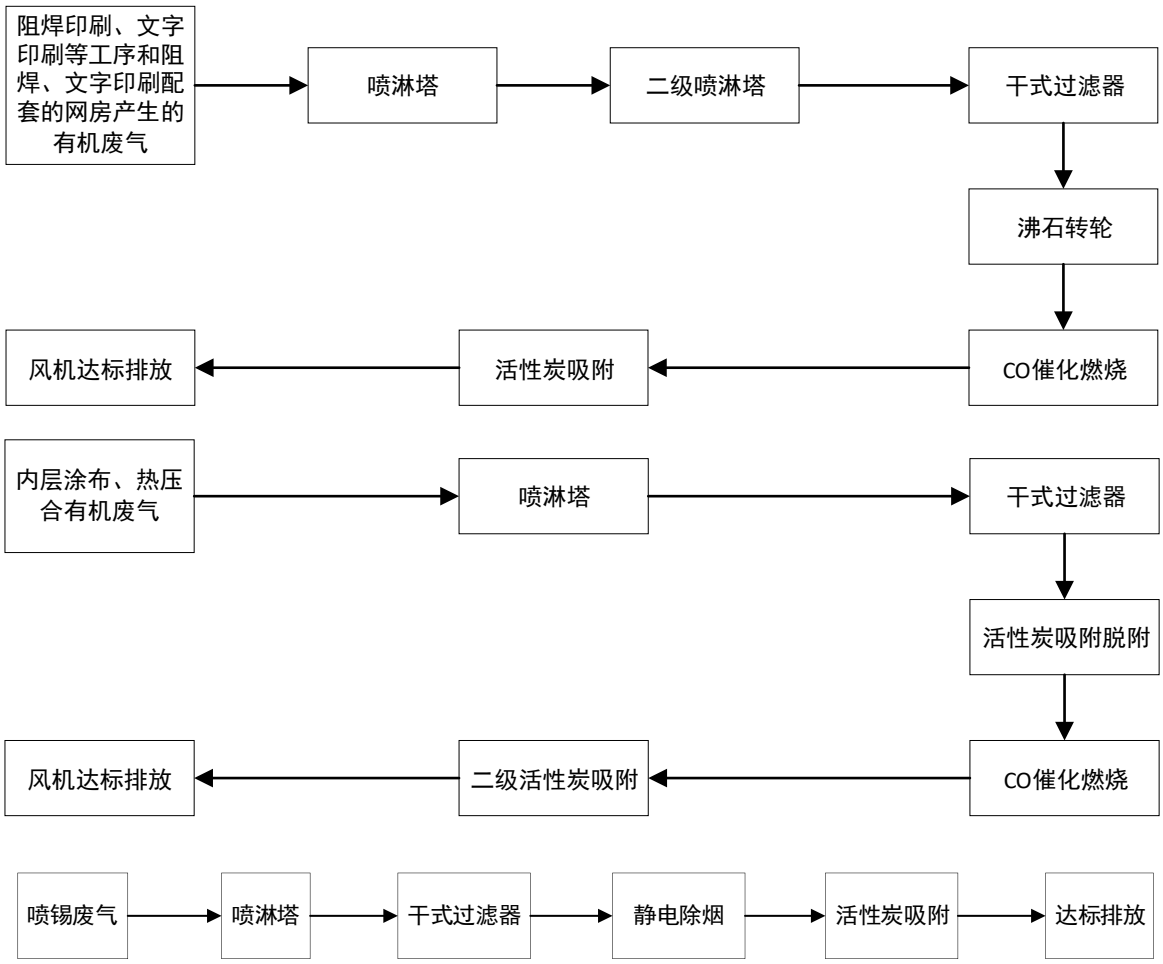


图2.7-2有机废气治理设施工艺流程图

（1）水喷淋塔

水喷淋塔利用气体与液体间的接触，将气体中的污染物传送到液体中，然后再将清洁气体与被污染的液体分离，达到净化空气和降温的目的。本项目水喷淋塔采用气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状（或小液滴）喷撒而下，废气则由塔体（逆向流）达到气液接触的目的。立式捕捉吸收塔具有布水均匀、塔内构件少、运行阻力小、接触面积大、气液传质效果好等优点。塔体有固定的风车叶片，气流通过叶片时产生旋

转和离心运动，吸收液通过中间盲板均匀分配到每个叶片，形成薄液层，与旋转向上的气流形成旋转和离心的效果，喷成细小液滴甩向塔壁，液体随筒壁不断更新的水膜向下排出喷淋塔，从而使有机废气得以净化排放，然后经过除雾器进入后续处理工序。

（2）干式过滤器

在废气进入活性炭吸附脱附设备之前，为保护活性炭不被堵塞，保证活性炭吸附脱附高效运行，需要对废气进行预处理。拟采用 G4+F5 两级干式过滤器对废气中的油性/固体颗粒物进行拦截。

（3）静电除烟

针对喷锡废气，会采用静电除油烟装置对锡雾进行处理。主要利用阴极在高压电场中发射出来的电子，以及由电子碰撞空气分子而产生的负离子来捕捉油雾粒子，使油雾粒子带电，再利用电场的作用，使带电油雾烟尘粒子被阳极所吸附，以达到除油雾的目的。

（4）活性炭吸附

在用多孔性固体物质处理流体混合物时，流体中的某一些组分或某些组分可被吸引到固体表面并浓集，此现象称为吸附。吸附处理废气时，吸附的对象是气态污染物，被吸附的气体组分称为吸附质，多孔性物质称为吸附剂。固体表面吸附了吸附质后，一部分被吸附的吸附质可从吸附剂表面脱离，此现象称为脱附。吸附和脱附互为可逆过程。当用新鲜的吸附剂吸附气体中的吸附质时，由于吸附剂表面没有吸附质，因此也就没有吸附质的脱附。但随着吸附的进行，吸附剂表面上的吸附质量逐渐增多，也就出现了吸附质的脱附，且随时间的推移，脱附速度不断增大。但同一时间内吸附质的吸附量仍大于脱附量，所以过程的总趋势认为吸附。当同一时间内吸附质的吸附量与脱附量相等时，吸附和脱附达到动态平衡，此时称为达到吸附平衡。平衡时，吸附质再在流体中的浓度和在吸附剂表面上的浓度不再变化，吸附过程停止。吸附平衡也称为吸附饱和，本项目采用活性炭吸附过程至吸附容量的 10%以内即启动脱附程序，确保废气治理系统净化效率。

活性炭吸附床安装要求：

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），采用蜂窝状吸附剂时，气流风速宜低于 1.2m/s，停留的时间宜高于 0.5s。本项目活性炭箱风速和停留时

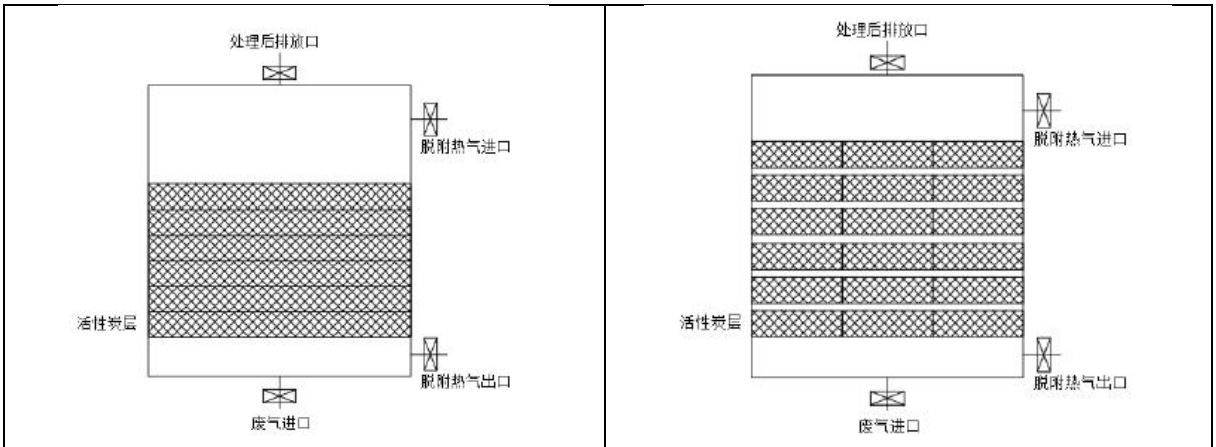
间情况详见下表，均符合以上要求。

表2.7-8 活性炭吸附箱设计参数情况

活性炭箱类型	个数（个）	单箱体最高风量（m^3/h）	活性炭单层面积（m^2）	堆叠高度（m）	气流风速（m/s）	停留时间（s）
吸附脱附箱	5	5600	4	0.5	0.39	0.78
P14、P15吸附箱	2	37000	9	0.5	1.14	2.28
P16 吸附箱	2	28000	7.84	0.5	0.99	1.98
P17 吸附箱	1	22000	7.84	0.5	0.78	1.56
P18 吸附箱	1	16000	6.25	0.5	0.71	1.42

注：活性炭尺寸 100×100×100mm，碘值≥800

活性炭床的设计直接影响其吸附风量及脱附效率，并能有效防止过程中活性炭着火的问题。活性炭本身就有一定的催化作用，在一定温度下更为明显。有机废气在被催化分解过程中会自产生一定热量。脱附过程中活性炭在受到外部热量后释放出大部分已经吸附的挥发性有机物，但仍有部分闪点比较高的有机物残留在活性炭里。活性炭堆积的太多，完成脱附后的活性炭如果不能迅速散热降温，那么高温下的活性炭继续与残留的有机物产生催化反应产生更高的温度，最终导致活性炭着火。如果将活性炭的堆放厚度变薄并分多层分隔堆放，就能有效解决活性炭聚热的问题，并能有效降低活性炭着火的概率。



传统的装炭方式及结构（示例）　　改进后的装炭方式及结构（示例）

如图所示，分别为活性炭的传统式堆放方式和改进后的堆放方式。在吸附过程中炭层的厚度同样为 600mm（示例）。但是在脱附过程中传统的方式为 600mm，改进后的活性炭堆填厚度依然是 600mm，但是每层有一定的间隙，用于废气气流重新调整，有利于活性炭对废气 VOCs 的吸附。

（5）沸石分子筛转轮吸附浓缩

沸石分子筛转轮吸附浓缩系统利用吸附-脱附浓缩-冷却这一连续性过程，对 VOCs 废气进行吸附浓缩。其基本原理如下：

沸石分子筛转轮分为吸附区、脱附区和冷却区三个功能区域，各区域由耐热、耐溶剂的密封材料分隔开来。沸石分子筛转轮在各个功能区域内连续运转。

废气通过前置的过滤器后，送至沸石分子筛转轮的吸附区。在吸附区（吸附区面积为 S1）有机废气中 VOCs 被沸石分子筛吸附除去，有机废气被净化后从沸石分子筛转轮处理区排出。

吸附在分子筛转轮中的 VOCs，在脱附区（脱附区面积为 S2）经过约 200℃小风量的热风处理而被脱附、浓缩，浓缩倍数一般为 5~25 倍。浓缩倍数 n=(S1×V1)/(S2×V2))，其中 S1/S2=10:1，V1/V2=(0.5~2.5)

再生后的沸石分子筛转轮在冷却区被冷却。经过冷却区的空气，经过加热后作为再生空气使用，达到节能的效果。

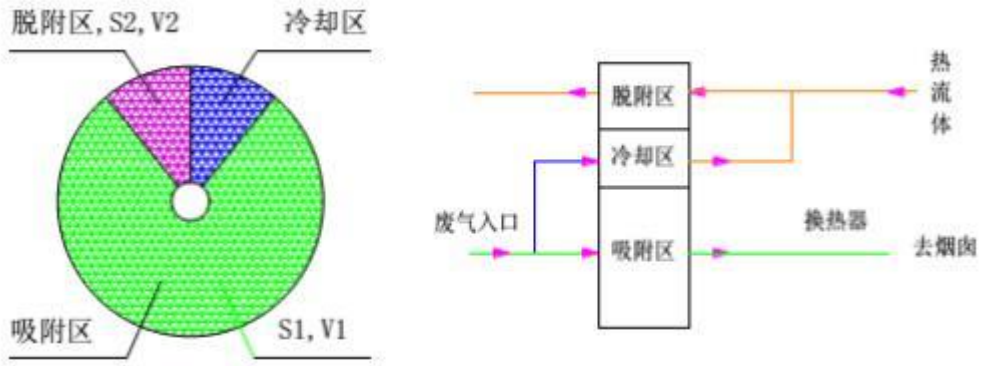


图2.7-3 沸石转轮吸附浓缩系统原理图

（6）催化燃烧（CO）

该装置是将有机废气最终分解氧化的核心设备，本次项目设计采用离线式的脱附催化燃烧系统，其中催化燃烧系统设备是脱附解析活性炭中有机物时所用热能提供源。解析出浓缩的有机废气经催化燃烧内置加热装置加热，再通过催化剂的作用分解成水和二氧化碳，同时释放能量，由热交换装置置换能量，用于维护设备运行的能源。当催化床温度达到 200～300℃时，催化燃烧床开始反应，利用废气燃烧产生的热空气循环使用，此时电加热停止，不需要外加热，单床脱附，一般脱附时间为 8 小时，设定时间活性炭

吸附箱定时自动切换脱附。整个脱附系统采用多点温度控制，保证脱附效果的稳定。

4、有机废气治理措施可行性分析

对于内层涂布和热压合产生的 VOCs 和非甲烷总烃，改扩建项目拟采用“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+二级活性炭吸附”装置进行处理；对于阻焊印刷、文字印刷等工序和阻焊、文字印刷配套的网房产生的 VOCs，拟采用“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理。喷锡工序产生的含锡废气和 VOCs 采用“水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附”装置处理后高空排放。

对于内层涂布和热压合产生的 VOCs 和非甲烷总烃，改扩建项目拟采用“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理；对于阻焊印刷、文字印刷等工序和阻焊、文字印刷配套的网房产生的 VOCs，拟采用“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置进行处理。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，当存在两种或两种以上治理设施组合治理时，治理效率应按下式计算：

$$\eta=1-（1-\eta_1）\times（1-\eta_2）\ldots（1-\eta_i）$$

式中：η_i——污染控制设施 i 的治理效率。

根据该核算方法，“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”的处理效率为 60%，本项目在此装备的末端再加一套二级活性炭吸附装置，并且及时更换活性炭，二级活性炭吸附效率按 50%计，“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置整体的处理效率可达到 80%；“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧”装置的处理效率为 75%，本项目在此装备的末端再加一级活性炭吸附装置，并且及时更换活性炭，一级活性炭吸附效率按 30%计，“水喷淋+干式过滤+沸石转轮吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”装置整体的处理效率可达到 82.5%，本评价按 80%计。

锡及其化合物主要来自喷锡工序，烟气中含有锡及其化合物和高温油，通过喷淋塔进行预处理后，通过湿式静电除油装置进一步处理，再通过活性炭吸附进一步处理有机废气和锡及其化合物，确保达标排放，该装置对锡及其化合物的去除率可达 90%以上。

项目“水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附”处理系统中在催化燃烧前的吸附作业时，需同步进行在线脱附，吸附器各单元依次轮流进行脱附，每个单元脱附完成后自动转换至吸附状态，同时，下一单元转换至脱附状态，使吸附器始终

处于 N-1 个单元同时吸附、1 个单元同步脱附的工作状态，每次脱附一个单元。这样既能保证各喷漆生产线有机废气得到有效处理，又能使吸附剂始终保持有效的活性。为保证废气达标排放，要求吸附器各单元活性炭饱和周期大于更换周期。项目厂房一设置废气处理装置活性炭吸附器共 6 个吸附单元，每套废气处理装置活性炭吸附器情况如下表所示。

表2.7-9 本项目废气治理设施活性炭吸附器情况一览表

位置	风量/套	吸附单元数/个	吸附单元规格	活性炭填充量	总活性炭填充量
厂房一	28000	6	2.0*2.0*0.5	$2m^3$/个	$12m^3$

根据活性炭饱和周期计算公式：

$$T = \frac{M \times S}{C \times 10^{-6} \times Q \times t}$$

其中：T：更换周期，天；

M：活性炭用量，kg；

S：动态吸附量，%；取 10%；

C：活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m^3；

Q：风量，m^3/h；

t：运行时间，h/d。

表2.7-10 项目各 VOCs 处理装置活性炭吸附周期计算表

序号	活性炭装置位置	活性炭用量（kg）	动态吸附量/%	活性炭削减的 VOCs 浓度（mg/m^3）	风量（m^3/h）	运行时间（h/d）	吸附周期（天）
1	厂房一	1000	10	111.6834	5600	20	8.0
2	厂房一	1000	10	111.6834	5600	20	8.0
3	厂房一	1000	10	111.6834	5600	20	8.0
4	厂房一	1000	10	111.6834	5600	20	8.0
5	厂房一	1000	10	111.6834	5600	20	8.0
活性炭密度取 $500kg/m^3$							

吸附器工作时保持处于 5 个单元同时吸附、1 个单元同步脱附的状态，各单元依次轮流脱附，脱附温度约为 90~110℃，脱附时间约 2h，尚未达到活性炭饱和时间。根据厂家活性炭可脱附次数建议为 60 次，则 60*8.0=480 天，为确保稳定的处理效率及脱附过程中部分不完全脱附的影响，建议 1 年更换一次。

通过计算可知，项目吸附器完成一个吸附/脱附周期低于活性炭饱和时间，即保证活性炭在远未饱和之前即进行脱附，确保废气达标排放。尾气处理设施检修期间，相应的

生产车间停止运行，确保废气的达标排放。

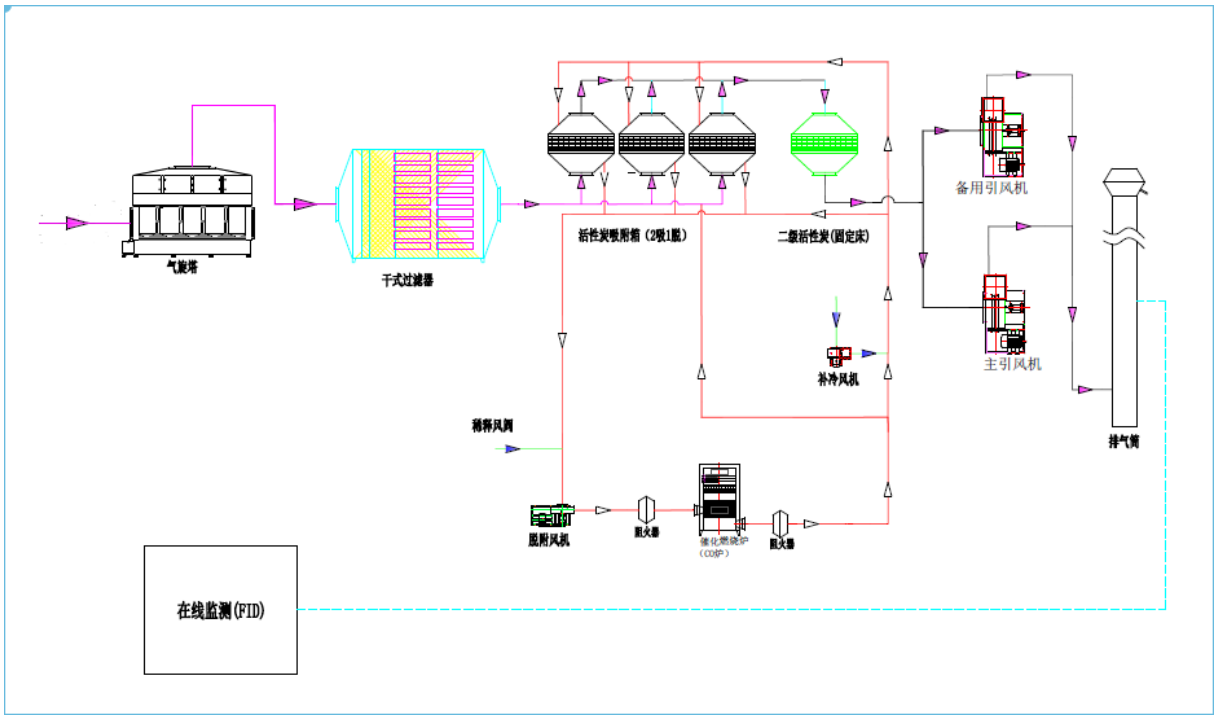


图2.7-4有机废气治理措施示意图

根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位清洗、涂胶、防焊、印刷、有机涂覆工序产生的挥发性有机物，废气防治可行技术包括活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法，因此，本项目采取“喷淋+干式过滤器+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”或“喷淋+干式过滤器+沸石吸附/脱附+催化燃烧装置+活性炭吸附”或“水喷淋+干式过滤器+静电除油烟+活性炭吸附”处理工艺有机废气，属于技术规范中规定的可行技术，有机废气经废气处理措施处理后，VOCs 设计达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值的要求，锡及其化合物设计达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，非甲烷总烃设计达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中“表 4 大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中严的要求，该处理措施在技术上合理可行。

2.7.1.5 挥发性有机物无组织控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）等，本项目需从原料采购、物料储

存和输送、工艺过程、末端治理的全过程等落实污染物无组织排放控制措施，具体如下：

1、项目所使用的油墨、稀释剂、洗网水等含 VOCs 物料应选用符合国家标准要求的产品，优先选用通过环境标志产品认证的环保型产品，不得采购假冒伪劣产品。

2、盛装油墨、稀释剂、洗网水等含 VOCs 物料的桶、罐包装必须保持完好，应存放于室内或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地，且其容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

3、转移油墨、稀释剂、洗网水等含 VOCs 物料的原料时，应采用密闭桶、罐。

4、内层涂布、丝印等工序在密闭式无尘车间内进行，文字丝印及人工洗网工序在普通空调车间内，采用顶部设置集气罩收集措施，废气收集后输送至有机废气处理装置处理。

5、企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

6、通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。

7、工艺过程产生的含 VOCs 废油墨应密闭储存、转移和输送。盛装过油墨、稀释剂等的废包装容器应加盖密闭。

8、VOCs 废气收集处理系统应与涂布机、丝印机、隧道炉等生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或者不能及时停止运行得，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

2.7.1.6 导热油炉低氮燃烧

本次改扩建拟在厂房三新增 4 台 30 万大卡的天然气导热油炉（模温机）。本项目新增的导热油炉在拟采用进口的低氮燃烧器，该燃烧器低能耗，节能环保；具备炉膛吹扫功能；具备燃气电磁阀检漏功能；具备自动点火功能；具有燃烧器熄火保护功能；自动火焰检测、保护功能；具有燃气安全链显示功能；燃烧器程控器单元可置换，并且可以在不需要进一步编程或调试的情况下对主要参数和程序重新进行加载。

氮氧化物的生成与温度有密切的关系，一般火焰温度越高，氮氧化物的生成越多，

反之亦然，这也是流化床炉得以环保的原因之一。低氮燃烧器一般把一次风分成浓淡两股，浓相在内，更靠近火焰中心；淡相在外，贴近水冷壁。浓相在内着火时，火焰温度相对较高，但是氧气比相对较少，故生成的氮氧化物的几率相对减少；淡相在外，氧气比相对较大，但由于距火焰高温区域较远，温度相对较低，故氮氧化物的生成也不会很多。

根据氮氧化合物生成机理，影响氮氧化合物生成量的因素主要有火焰温度、燃烧器区段氧浓度、燃烧产物在高温区停留时间和煤的特性，而降低氮氧化合物生成量的途径主要有两个方面：降低火焰温度，防止局部高温；降低过量空气系数和氧浓度，使天然气在缺氧的条件下燃烧。

在采取该低氮燃烧器后，烟气出口的氮氧化物浓度可满足≤50mg/m^3。

2.7.1.7 废水处理站恶臭治理措施可行性分析

1、废气收集方式

本项目通过将水解酸化池、厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池和污泥贮存池等总容积3643.5m^3，考虑废水装填量 80%，上述池体上部聚集恶臭气体的空间体积为 728.7m^3。按密闭区换气次数 8 次/h 计算，所需抽风量为 5829.6m^3/h，取整 6000m^3/h。项目污泥堆放区、污泥压滤区总体积 1552m^3，拟安装隔离门窗，除污泥进出外，其余时刻门窗均关闭，并设抽风系统，换气次数按 8 次/h 计，所需抽风量为 12416m^3/h，取整 13000m^3/h。则总抽风量为 19000m^3/h。采取上述措施后，恶臭气体大部分会被收集，收集率达到 90%以上。

2、污水处理厂常用的恶臭废气处理方法

为减轻臭味对环境和居民生活的影响，很多污水厂都采取在致臭单元加盖的方式来减少恶臭，同时把收集到的气体进行集中处理。污水处理过程中产生的恶臭物质大多数是有机化合物，主要由碳、氮和硫元素组成，例如低分子脂肪酸、胺类、醚类、卤代烃以及脂肪族的、芳香族的、杂环的氮或硫化物等。这些物质都带有活性基团，容易发生化学反应特别是被氧化。当活性基团被氧化后，气味就随之消失，很多恶臭污染控制工艺就是基于这一原理来进行设计。

污水处理厂常用的气体除臭方法包括：

①化学除臭法：即添加化学药剂与具有臭味的物质反应，从而达到除臭目的，如采

用 $Ca(OH)_2$ 或臭氧处理。

②物理除臭法：主要分为吸附法和燃烧法两种。吸附法的典型工艺为活性炭吸附，其中乙醛、吲哚、3-甲基吲哚等恶臭成分是通过活性炭的物理吸附作用而去除；而其他一些恶臭成分如 H_2S 和硫醇等则需在活性炭表面进行氧化反应后进一步去除。

③生物除臭法：主要为微生物除臭，通过微生物生理代谢将臭味物质转化去除。

④掩蔽剂法：掩蔽剂法是在一些大型处理池（如初沉池、二沉池、曝气池等）周围喷洒化学物质以掩盖臭味，但由于恶臭浓度和大气条件是不断变化的，掩蔽剂除臭法的效率往往不可靠。

3、生物净化恶臭污染物的原理

生物法除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，其原理是臭气经收集系统收集后送到生物滤池除臭装置，生物滤池中滤料表面生长有微生物膜，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，当臭气通过湿润、多孔和充满活性的微生物滤层时，通过微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解作用，将恶臭物质吸附、分解成 CO_2、H_2O、SO_4^{2-}、NO_3^-等无毒无害的简单无机物。

生物除臭过程主要分三个步骤：①水溶渗透；②生物吸收；③生物氧化。

第一步：水溶渗透。滤料表面覆盖有水层，臭气中的化学物质与滤料接触后在表层溶解，并从气相转化为水相，以利于滤料中的细菌作进一步的吸收和分解。另外，滤料的多孔性使其具有超大的比表面积，使气、水两相有更大的接触面积，有效增大了气相化学物质在水相中的传送扩散速率（经实验测试所得，其产生的瞬时效应是化学清洗的几百倍）。所以水溶渗透过程其实是一物理作用过程，高速的传送扩散意味着滤料可迅速将臭气的浓度降到极低的水平。

第二步：水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，从水中转移至微生物体内。

第三步：通过生物氧化来降解污染物的过程。滤料中的专性细菌（根据臭源的类型筛选而得到的处理菌种）将以污染物为食，把污染物转化为自身的营养物质，进入微生物的自身循环过程，从而达到降解的目的。同时，专性细菌等微生物又可实现自身的繁殖，当作为食物的污染化合物与专性细菌的营养需要达到平衡，且水份、温度、酸碱度等条件均符合微生物所需时，专性细菌的代谢繁殖将会达到一个稳定平衡，最终的产物是无污染的二氧化碳、水和盐，从而将污染物去除。生物除臭法的除臭效率一般大于 95%。

生物除臭的主要工艺设备有：（1）生物洗涤塔；（2）生物滤塔；（3）生物滴滤池。这些生物除臭设备的优缺点综述见下表。

表2.7-11 生物除臭设备优缺点

处理技术	优点	缺点
生物洗涤塔	结构简单、成本低；中等投资、运行费用低；去除效率高；压降低；不堵塞。	传质较慢；有湿度和 pH 要求。
生物滤塔	结构简单、成本低；投资及运行费用低；去除率高；适用于低浓度；压降较高；无二次污染。	体积大；每隔 3-5 年需更换填料；不适于处理高浓度的废气；有湿度和 pH 要求。
生物滴滤池	结构复杂、成本低；中等投资、运行费用低；去除效率高；压降低。	建造和操作比生物过滤器复杂；营养物添加过量时会产生大量微生物，造成堵塞。

综合比较生物洗涤塔、生物滤塔和生物滴滤池的各自特点，本项目采用“生物滤池除臭塔”工艺对废水处理站水解酸化池、厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池、污泥贮存池等产生的恶臭进行处理。

4、废水处理站恶臭废气治理可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018），本项目采用的“生物滤池除臭塔”工艺属于生物过滤范畴，属于可行技术，详见下表。

表2.7-12 废气治理可行技术参照表

排放源	污染物	可行技术
预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体的工段	氨气、硫化氢等恶臭气体	生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附

废水处理站水解酸化池、厌氧池、缺氧池、污泥沉淀池等产生的恶臭废气进入生物滤塔，废气中的恶臭污染物经附着生长在填料层上的微生物和循环液联合进行生物净化处理，从而达到除臭目的。其机理是：在生物滤塔内，通过废气中恶臭污染物与含微生物的喷淋液逆向接触，促使恶臭物质从气相转入液相，并以液膜的形式进一步与附着生长在填料层表面的微生物菌群进行传质、吸附生化反应，从而使废气中的大部分恶臭物质能得以去除。

根据对国内部分污水处理厂恶臭气体防治措施及防治效果调研，郑州市污泥处置中心、鹤壁市宝山循环经济产业集聚区污水处理厂、武汉市沙潮污水处理厂均采用生物滤池除臭，生物滤池对 H_2S 的处理效率为 90~95%，对 NH_3 的处理效率为 85~90%。此外根据《生物滤池去除污水处理厂臭气中的应用研究》（工业废水与用水，2011 年 7 月）的一文研究，当生物滤池进口段气体中 H_2S、NH_3 质量浓度分别小于 7mg/m^3、90mg/m^3，生物滤池对 NH_3 的去除效率在 95%以上，对 H_2S 的去除效率在 99%以上。本项目“生

物滤池除臭塔”工艺对 H_2S、NH_3 去除效率按 80%计具有可行性。

综上，本项目采用“生物滤池除臭塔”工艺对氨气、硫化氢具有良好的治理效果，正常情况下本项目的废气经处理后均可稳定达标排放。

2.7.1.8 废气处理设施运行管理要求

为保证各废气处理设施的正常运行、满足达标排放要求，本项目建成后，应加强对各废气处理设施的运行管理和日常监管，并在严格执行相关操作流程基础上，建议从以下几个方面进行强化：

1、严格遵守工艺技术规程、安全规程和岗位操作规程；

2、按规定的工艺设备和废气处理设备之间的开车、停车顺序启闭设备；设置自动加药系统，根据吸收废气的情况调节 pH 酸碱度，保证废气的有效吸附等；

3、加强设备的日常维护和检修等，做好废气处理措施运行台账等，如：废气处理设备的启动、停止时间；吸附材料、吸收剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；主要设备维修情况等。

4、建立烟气治理设施的事故预防、大气污染物排放超标应急预案等。

5、机构设置和人员培训等，企业应对废气处理设施的管理和运行人员进行培训，使管理和运行人员掌握废气处理设备及其他附属设施的具体操作盒应急情况下的处理措施。

6、建设单位必须定期更换活性炭确保活性炭的吸附效率，并将定期更换下来的废活性炭要做危险废物处理处置，不得随意丢弃。

2.7.2 大气污染防治措施经济可行性分析

根据本项目废气处理的工艺工程建设费用预算，本项目的废气处理系统投资约为 1500 万元人民币，占总投资 2 亿元的 7.5%，企业可以接受，在经济上合理可行。

表2.7-13 本项目大气污染防治措施主要环保投资情况一览表

项目	处理对象	治理措施	投资（万元）
废气	含尘废气	新增 8 套袋式除尘系统	1000
	酸碱雾废气	新增酸液喷淋和碱液喷淋处理装置，共 9 套碱液喷淋装置，2 套酸液喷淋装置	
	氰化氢	新增 1 套次氯酸钠+碱液喷淋处理装置	
	喷锡废气：VOCs、锡及其化合物	新增 1 套水喷淋+干式过滤器+静电除烟+活性炭吸附	
	涂布、印刷、压合废气：	新增 1 套水喷淋+干式过滤+活性炭吸/	

项目	处理对象	治理措施	投资（万元）
	VOCs、非甲烷总烃	脱附+催化燃烧+活性炭吸附装置和 3 套水喷淋+干式过滤+活性炭吸/脱附+催化燃烧+活性炭吸附装置	
	废水脱氮废气	新增 1 套硫酸吸收+水喷淋处理装置	
	污水站臭气：氨气、硫化氢、臭气浓度	新增 1 套生物滤池处理系统	
	导热油炉燃烧废气	采用低氮燃烧	
	备用发电机烟气	新增 1 根排气筒高空排放	

2.7.3 小结

上述治理措施均广泛应用于配套电镀企业废气治理，实际操作性高，效果稳定，只要合理设计参数，确定处理目标，经上述措施后，生产工艺废气中各污染物均可达到相关排放标准的要求。经分析，本项目营运期采取的废气处理措施，在技术和经济上分析是可行的。同时，建议建设单位不断改进废气处理工艺，确保废气满足排放标准的同时不断减少废气污染物的排放量。

2.8 大气环境监测计划

2.8.1 污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》（HJ1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范电镀工业》（HJ855-2017）、《排污单位自行监测技术指南电镀》（HJ985-2018）要求，本项目的大气污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见下表。

表2.8-1 本项目大气污染源监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织监控点（上风向 1 个，下风向 3 个）	颗粒物、锡及其化合物、氟化物、氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	一年 1 次	厂界执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段相应要求
	氯化氢、氯气		厂界执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中“表 5 企业边界大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者
	氨		厂界执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中“表 5 企业边界大气污染物排放限值”与《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值较严者
	甲醛		厂界执行广东省《固定污染源挥发性有机物

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
				综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
		非甲烷总烃		厂界执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者
		臭气浓度、硫化氢		厂界执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值
厂区内无组织 VOCs		非甲烷总烃	一年 1 次	厂区内执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
仓库一	P1	颗粒物	半年 1 次	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
厂房一	P3	甲醛		
		硫酸雾、氯化氢		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P4	硫酸雾、氯化氢		
	P5	硫酸雾、氯化氢		
	P6	氮氧化物		
		氨气		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P7	硫酸雾		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P8	硫酸雾、氰化氢、氮氧化物		
	P14	VOCs		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	P15	VOCs		
厂房三	P2	颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	P9	硫酸雾、氯化氢		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P10	硫酸雾、氯化氢		
		甲醛、氟化物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	P11	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
		氨气		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P12	氯气、氯化氢、氮氧化物		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
				与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P13	硫酸雾		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
	P16	非甲烷总烃		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段二级标准中较严者
		VOCs		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	P17	VOCs		
	P18	VOCs		
		锡及其化合物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	P19	氮氧化物	一月 1 次	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值与《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤办函〔2021〕461 号）的要求
		二氧化硫、颗粒物、林格曼黑度	一年 1 次	
污水处理站	P20	硫化氢、氨、臭气浓度	一年 1 次	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
	P21	氨		
食堂	P22	油烟	一年 1 次	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)

注：①排气筒废气监测需同步监测烟气参数；②监测结果超标的，应增加相应指标的监测频次。

2.8.2 区域大气环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和各要素环境影响评价技术导则，并结合项目工程特点、厂址区域环境特点，确定项目的环境质量跟踪监测计划见下表。

表2.8-2 本项目大气环境质量跟踪监测计划表

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
环境空气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物	项目厂界外侧设置 1~2 个监测点	每次连续监测 7 天，每年一次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准
	氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛、TVOC、氯气、硫化氢			《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	非甲烷总烃			《大气污染物综合排放标准详解》
	氰化氢			前东德大气标准
	臭气浓度			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建项目二级标准

2.8.3 事故应急监测

当发生事故性排放时，应严格监控、及时监测，特别做好对下风向受影响范围内的民区污染物浓度进行连续监测工作，直至恢复正常的环境空气状况为止。

2.9 污染物排放量核算结果

表2.9-1 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（μg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	P1	颗粒物	9796.6	0.0588	0.3527
2	P2	颗粒物	5806.2	0.2903	1.7419
3	P3	硫酸雾	3207	0.1129	0.6773
		氯化氢	159.1	0.0056	0.0336
		甲醛	36.7	0.0013	0.0078
4	P4	硫酸雾	2461.7	0.0886	0.5317
		氯化氢	300.8	0.0108	0.065
5	P5	硫酸雾	60.3	0.0008	0.0051
		氯化氢	638.1	0.0089	0.0536
6	P6	氨气	2721.7	0.0626	0.3756
		氮氧化物	9779	0.2249	1.3495
7	P7	硫酸雾	705.4	0.007	0.0419
8	P8	硫酸雾	121.4	0.003	0.0182
		氰化氢	152.2	0.0038	0.0228
		氮氧化物	12542.5	0.3136	0.1957
9	P9	硫酸雾	1606.5	0.097	0.5822
		氯化氢	558.9	0.0338	0.2025
10	P10	硫酸雾	3551.3	0.1151	0.6904
		氯化氢	458.2	0.0148	0.0891
		甲醛	42.1	0.0014	0.0082
		氟化物	15.8	0.0005	0.0031
11	P11	硫酸雾	7033	0.4234	2.5403
		氮氧化物	2461.7	0.1482	0.8892
		氨气	270.6	0.0163	0.0977
		氯化氢	86	0.0052	0.0311
12	P12	氯气	647.9	0.0162	0.0972
		氯化氢	695.6	0.0174	0.1043
		氮氧化物	14205.3	0.3551	2.1308
13	P13	硫酸雾	1575.3	0.0079	0.0473
14	P14	VOCs	19438.8	0.7192	4.3154
15	P15	VOCs	4130.3	0.1528	0.9169
16	P16	VOCs	37131.4	1.0397	6.2381
		非甲烷总烃	96.4	0.0027	0.0162
17	P17	VOCs	19493.7	0.4289	2.5732

18	P18	VOCs	8989.6	0.1438	0.863
		锡及其化合物	4.1	0.0001	0.0004
19	P19	颗粒物	10000	0.0164	0.059
		氮氧化物	50000	0.0822	0.296
		二氧化硫	3800	0.0063	0.023
20	P20	NH_3	2740.5	0.0521	0.3124
		H_2S	189.4	0.0036	0.0216
21	P21	NH_3	6124.6	0.0459	0.2756
22	P23	油烟	2000	0.046	0.0828
一般排放口合计		硫酸雾			5.1344
		氯化氢			0.5792
		氮氧化物			4.8612
		氨气			1.0614
		甲醛			0.0160
		氟化物			0.0031
		氯气			0.0972
		氰化氢			0.0228
		锡及其化合物			0.0004
		非甲烷总烃			0.0162
		VOCs			14.9066
		颗粒物			2.1538
		二氧化硫			0.0226
		硫化氢			0.0216
		油烟			0.0828
有组织排放总计					
有组织排放总计		硫酸雾			5.1344
		氯化氢			0.5792
		氮氧化物			4.8612
		氨气			1.0614
		甲醛			0.0160
		氟化物			0.0031
		氯气			0.0972
		氰化氢			0.0228
		锡及其化合物			0.0004
		非甲烷总烃			0.0162
		VOCs			14.9066
		颗粒物			2.1538
		二氧化硫			0.0226
		硫化氢			0.0216
		油烟			0.0828

备注：根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）中表 2-3 电子元件制造排污单位废气产排污环节、污染物项目、排放形式及污染防治设施一览表，本项目工艺排放口类型均为一般排放口。根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ593-2018）规定，单台出力 10 吨/小时（7 兆瓦）以下且合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）以下锅炉排污单位的所有有组织排放口为一般排放口，本项目导热油炉单台 30 万大卡（约 0.5 吨/小时），共 4 台，即约 2 吨/小时，因此本项目锅炉排放口为一般排放口。

表2.9-2 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（μg/m³）	
1	仓库一	开料工序	颗粒物	提高收集效率	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1000	0.0712
2	辅助工程房	DMSE 线	硫酸雾			1200	0.0178
3	厂房一	前处理工序（除油、酸洗、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜、预浸、沉金、沉锡、沉银等工序	硫酸雾			1200	0.9794
		电镀铜（整板镀铜、图形电镀）剥挂架工序、化镍金定期保养炸缸工序	氮氧化物			120	0.1546
		沉金工序	氰化氢			24	0.0507
		酸性蚀刻工序、电镀线除油工序、沉铜线的预浸和活化工序	氯化氢		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 与《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者	50	0.0984
		外层碱性蚀刻工序和碱性蚀刻液循环系统	氨气		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 与《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级“新扩改建”标准值较严者	300	0.1506
		沉铜工序	甲醛		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值	100	0.0043
		涂布、阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房、热压合、喷锡	VOCs		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者	4000	2.1711

4	厂房二和厂房三	开料、机械钻孔、V-CUT、锣边成型等工序	颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1000	0.3519
		前处理工序（除油、酸洗、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜、预浸、沉金、沉锡、沉银等工序	硫酸雾			1200	1.6837
		沉铜线的加速工序	氟化物			20	0.0011
		沉银线的预浸和沉银工序、退锡废液回收系统	氮氧化物			120	0.1693
		涂布、阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房、热压合、喷锡	锡及其化合物			240	0.0021
			非甲烷总烃		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者	4000	0.1889
			VOCs				3.8367
		酸性蚀刻工序、电镀线除油工序、沉铜线的预浸和活化工序和酸性蚀刻液循环系统	氯化氢			50	0.1657
		酸性蚀刻液循环系统	氯气			100	0.0697
		沉铜工序	甲醛		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值	100	0.0022
		碱性蚀刻废液再生系统	氨气		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 与《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级“新扩改建”标准值较严者	300	0.0257
5	污水站	厌氧池、缺氧池、污泥浓缩池、污泥仓等运行废气	氨气	提高收集效率	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级厂界标准	300	0.1736
			硫化氢			60	0.0020
			臭气浓度			20（无量纲）	/
无组织排放							
无组织排放总计					硫酸雾		2.6808
					氯化氢		0.2641

	氮氧化物	0.3239
	氨气	0.3499
	甲醛	0.0065
	氟化物	0.0011
	氯气	0.0697
	氰化氢	0.0507
	锡及其化合物	0.0021
	非甲烷总烃	0.1889
	VOCs	6.0078
	颗粒物	0.4231
	硫化氢	0.012

表2.9-3 本项目全厂大气污染物年排放量核算表单位：t/a

序号	污染物	年排放量 t/a
1	TVOC	21.1419
2	氨气	1.4112
3	氮氧化物	5.1850
4	二氧化硫	0.0226
5	非甲烷总烃	0.2051
6	氟化物	0.0042
7	甲醛	0.0224
8	颗粒物	2.5769
9	硫化氢	0.0336
10	硫酸雾	7.8152
11	氯化氢	0.8433
12	氯气	0.1668
13	氰化氢	0.0736
14	锡及其化合物	0.0025
15	油烟	0.0828

表2.9-4 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(μg/m³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	P1	喷淋塔失效/活性炭饱和无法吸附/布袋除尘器出现破损/生物滤池微生物死亡	颗粒物	39.1863	0.2351	1	2	暂停生产，及时维修或更换设备
2	P2		颗粒物	23.2248	1.1612	1	2	
3	P3		硫酸雾	22.9075	0.8063	1	2	
4			氯化氢	1.1366	0.04	1	2	
5			甲醛	0.1837	0.0065	1	2	
6	P4		硫酸雾	17.5837	0.633	1	2	
7			氯化氢	2.1488	0.0774	1	2	
8	P5		硫酸雾	0.4307	0.006	1	2	
9			氯化氢	4.5581	0.0638	1	2	
10	P6		氨气	13.6085	0.313	1	2	
11			氮氧化物	16.2983	0.3749	1	2	
12	P7		硫酸雾	5.0385	0.0499	1	2	
13	P8		硫酸雾	0.8673	0.0217	1	2	
14			氰化氢	3.0444	0.0761	1	2	
15			氮氧化物	20.9041	0.5226	1	2	

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(μg/m³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
16	P9		硫酸雾	11.4753	0.6931	1	2	
17			氯化氢	3.9921	0.2411	1	2	
18	P10		硫酸雾	25.3665	0.8219	1	2	
19			氯化氢	3.273	0.106	1	2	
20			甲醛	0.2107	0.0068	1	2	
21			氟化物	0.1055	0.0034	1	2	
22	P11		硫酸雾	50.2358	3.0242	1	2	
23			氮氧化物	4.1029	0.247	1	2	
24			氨气	1.353	0.0814	1	2	
25			氯化氢	0.6142	0.037	1	2	
26	P12		氯气	4.6276	0.1157	1	2	
27			氯化氢	4.9683	0.1242	1	2	
28			氮氧化物	23.6754	0.5919	1	2	
29	P13		硫酸雾	11.2518	3.5962	1	2	
30	P14		VOCs	97.1942	3.5962	1	2	
31	P15		VOCs	20.6513	0.7641	1	2	
32	P16		非甲烷总烃	0.4819	0.0563	1	2	
33			VOCs	185.6571	5.1984	1	2	
34	P17		VOCs	97.4685	2.1443	1	2	
35	P18		锡及其化合物	0.0414	0.0007	1	2	
36			VOCs	22.474	0.3596	1	2	
37	P19		颗粒物	10	0.0164	1	2	
38			氮氧化物	50	0.0822	1	2	
39			二氧化硫	3.8126	0.0063	1	2	
40	P20		NH_3	13.7026	0.2603	1	2	
41			H_2S	0.947	0.018	1	2	
42	P21		NH_3	306.2306	2.2967	1	2	

2.10 大气环境影响评价自查表

表2.10-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☑	二级□	三级□				
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑				
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a☑				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$） 其他污染物（氟化物、硫酸雾、氯化氢、氨气、氯气、甲醛、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC、TSP）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑				
评价标准	评价标准	国家标准 ☑	地方标准 ☑	附录 D☑	其他标准 ☑			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区 ☑	一类区和二类区□				
	评价基准年	（2022）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据 ☑	现状补充监测 ☑				
	现状评价	达标区□		不达标区 ☑				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☑ 本项项目非正常排放源 ☑ 现有污染源 ☑	拟替代的污染源 ☑	其他在建、拟建项目污染源 ☑	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑				
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、硫酸雾、氯化氢、硫化氢、甲醛、氨气、氰化氢、氯气、氟化物、非甲烷总烃、TVOC）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率>100%□				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率>10%□				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑	$C_{本项目}$最大占标率>30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	$C_{非正常}$占标率≤100%□	$C_{非正常}$占标率>100%☑				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 ☑		$C_{叠加}$不达标□				

	区域环境质量整体变化情况	k≤-20%□		K>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛、TVOC、氯气、硫化氢、非甲烷总烃、氰化氢、臭气浓度）	有组织废气监测 ☑ 无组织废气监测 ☑		无监测□
	环境质量监测	监测因子：（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物、氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛、TVOC、氯气、硫化氢、非甲烷总烃、氰化氢、臭气浓度）	监测点位数（1）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO_2：（0.0226）t/a	NO_x：（5.1850）t/a	颗粒物：（2.5769）t/a	VOCs：（21.1419）t/a
注：“□”为勾选，填“√”；“（）”为内容填写项					

3 地表水环境影响专项评价

3.1 地表水环境功能区划及执行标准

3.1.1 环境功能区划及执行质量标准

根据《中华人民共和国水法》，在全国范围内对江河、湖泊、水库、运河、渠道等地表水体实行水功能区管理，水功能区划采用两级体系，一级水功能区分四类：保护区、保留区、开发利用区和缓冲区；二级区划在一级功能区划的开发利用区内分为七类：饮用水源区、工业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、农业用水区、过渡区、排污控制区。

项目纳污河道为鳵洲河，下接进洪河以及中部排灌渠。根据《广东省水功能区划》（粤府函[2011]29 号）、《中山市水功能区划》（中府〔2008〕96 号），鳵洲河功能为农用，水质保护目标为 IV 类水，鳵洲河起于马宁水道，终于进洪河，全长约 24km；进洪河起于白濠沥白濠头闸，终于永丰水闸，全长约 7.7km，主要功能为农用；中部排灌渠水质现状属于劣V水体，水质目标为IV类水体，中部排灌渠起于鳵州河太平新闸，终于坦背镇观栏口，全长约 4.1km，主要功能为工用、农用。本项目所在区域的中山市水功能区划详见表 3.2-1 及图 3.2-1。

表3.1-1 论证水域中山市水功能区划（2008 年）（摘录）

水体	所在水功能一级区	水功能二级区名称	范围		长度(km)	功能	水质现状	水质目标
			起始范围	终止范围				
鳵洲河	中顺大围内河涌开发利用区	拱北河农业用水区	马宁水道	进洪河	24	农用	IV	IV
进洪河	中顺大围内河涌开发利用区	进洪河农业用水区	白濠沥白濠头闸	拱北河永丰围	7.7	农用	IV	IV
中部排灌渠	中顺大围内河涌开发利用区	中部排灌渠工业农业用水区	拱北河太平新闸	坦背镇观栏口	4.1	工用、农用	劣 V	IV

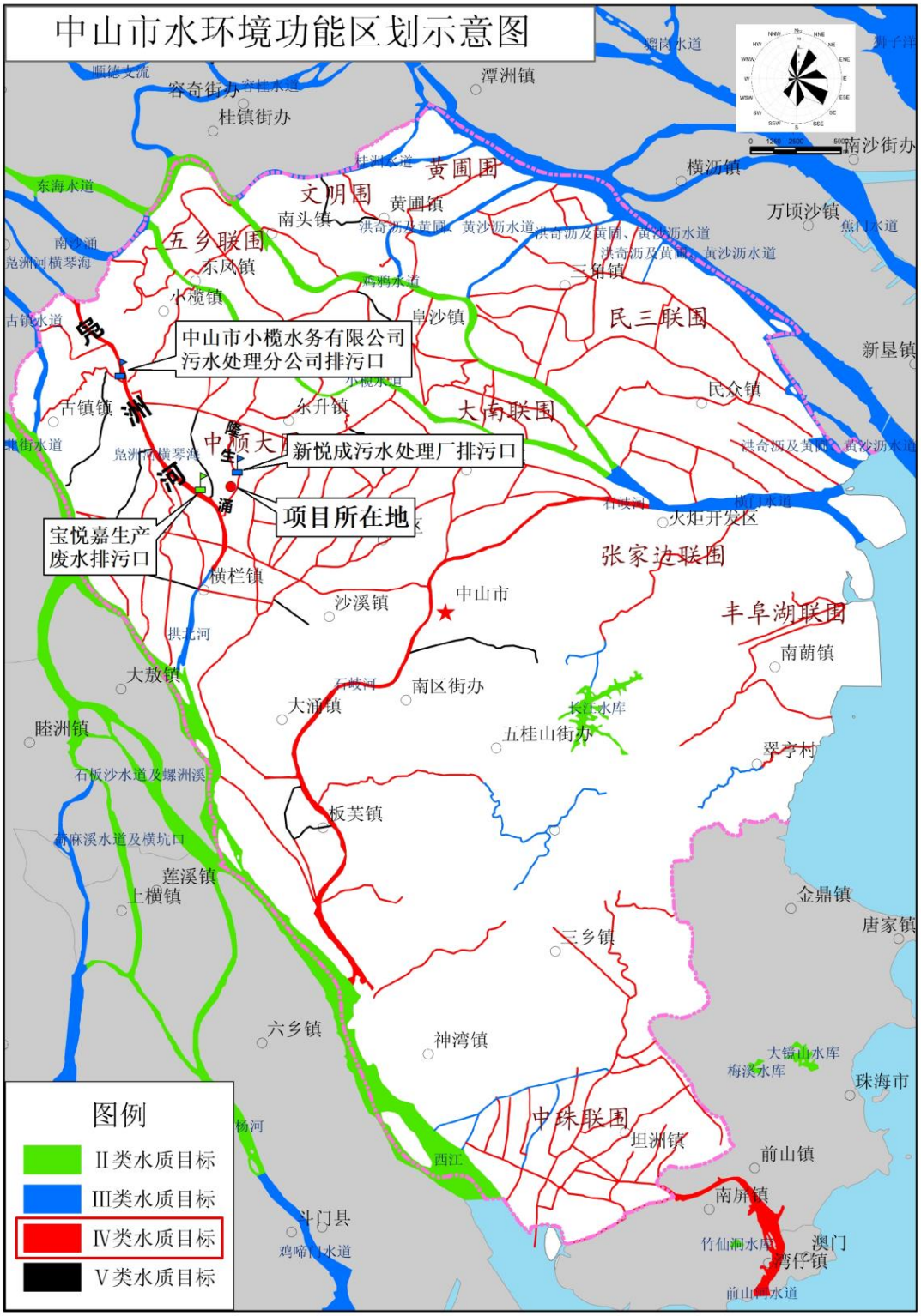


图3.1-1　本项目所在区域水环境功能区划图

3.1.2 执行标准

1、环境质量标准

本项目涉及的凫洲河、进洪河、中部排灌渠水质均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，标准限值见下表。

表3.1-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L

序号	污染物	水质类别标准值	选用标准
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
2	pH 值（无量纲）	6～9	
3	COD_{Cr}	≤30	
4	BOD_5	≤6	
5	DO	≥3	
6	氨氮	≤1.5	
7	总氮	≤1.5	
8	总磷	≤0.3	
9	挥发酚	≤0.01	
10	粪大肠菌群（个/L）	≤20000	
11	石油类	≤0.5	
12	氟化物	≤1.5	
13	硫化物	≤0.5	
14	LAS	≤0.3	
15	铜	≤1.0	
16	锌	≤2.0	
17	硒	≤0.02	
18	砷	≤0.1	
19	汞	≤0.001	
20	镉	≤0.005	
21	铬（六价）	≤0.05	
22	铅	≤0.05	
23	氰化物	≤0.2	
24	镍	≤0.5	参照《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）执行

2、排放标准

（1）生活污水

生活污水经自建三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB/26-2001）第二时段三级标准后，由市政管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 类标准以及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的严者后排入

凫洲河。。

表3.1-3 生活污水污染物排放标准 单位 mg/L，pH 无量纲

污染因子	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	总磷	动植物油
厂区外排	6-9	500	300	400	/	/	100
小榄水务有限公司污水处理分公司外排	6-9	40	10	10	5	0.5	1

（2）生产废水

项目外排生产废水经废水处理站处理达广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接接排放限值的严者（甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准）后排入凫洲河。

表3.1-4 水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 除外

排放标准	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 直接排放	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角	《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级	本项目执行
pH	6.0~9.0	6.0~9.0	/	6.0~9.0
COD_{Cr}	100	50	/	50
总铜	2	0.3	/	0.3
总镍	0.5	0.1	/	0.1
总氰化物	0.5	0.2	/	0.2
氨氮	25	8	/	8
总氮	35	15	/	15
总磷	1	0.5	/	0.5
SS	70	30	/	30
硫化物	1	/	/	1
氟化物	10	10	/	10
TOC	30	/	/	30
石油类	5	2	/	2
LAS	5	/	/	5
总银	0.3	0.1	/	0.1
甲醛	/	/	1	1

表3.1-5 单位产品基准排水量

产品规格	单位	单位产品基准排水量	执行标准
双面板	m^3/m^2	0.78	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）
多层板（（2+n）层）	m^3/m^2	（0.78+0.39n）	

3.1.3 地表水环境评价等级及评级范围

3.1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中水环境影响评价工作等级划分原则：建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

根据工程分析，本项目废水排放量 Q 为 1500m^3/d，最大污染物当量 W 为 83165.5，水污染当量计算过程见下表。

表3.1-6 水污染当量计算过程

污染物		排放浓度 mg/L	排放量 kg	污染当量值 kg	污染物当量
生产废水	排放水量	450000t/a（1500t/d）			
	COD_{Cr}	50	22500	1	22500
	氨氮	8	3600	0.8	4500
	总氮	15	6750	/	0
	SS	30	450	4	112.5
	氟化物	10	61	0.5	122
	LAS	5	2250	0.2	11250
	TOC	30	13500	0.49	27551
	硫化物	1	450	0.125	3600
	石油类	2	900	0.1	9000
	甲醛	1	245	0.125	1960
	总铜	0.3	135	0.1	1350
	总磷	0.5	225	0.25	900
	总氰化物	0.2	13	0.05	260
	总镍	0.1（含镍废水处理单元排放口）	1	0.025	40
	总银	0.1（含银废水处理单元排放口）	0.4	0.02	20
合计					83165.5

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水污染要素影响型项目，且直接排放第一类污染物，因此评价等级确定为一级评价，见下表。

表3.1-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 *Q*/（m^3/d）；水污染物当量数 *W*/（无量纲）
一级	直接排放	*Q*≥20000 或 *W*≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	*Q*＜200 且 *W*＜6000
三级 B	间接排放	—
注：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级。		

3.1.3.2 评价范围

本项目的尾水排入凫洲河，地表水评价等级为一级，纳污水体凫洲河为感潮河段，废水对入河排污口上下游河段都有影响，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境评价范围为：

凫洲河：排污口所在位置上游 3.3km 及下游 3.49km；

进洪河：进洪河、凫洲河、中部排灌渠交汇处上游 0.49km；

中部排灌渠：进洪河、凫洲河、中部排灌渠交汇处下游 0.49km；评价范围为排污口上游 3.3km 以及下游 3.98km 处，项目废水处理厂论证范围内无饮用水源、集中取水点、水生生态保护区域等敏感目标。



图3.1-2　本项目地表水评价范围图

3.1.4 评价重点

根据项目特点，确定本次地表水环境影响评价的重点为运营期生产废水对受纳水体的影响分析、水环境保护措施等。

3.1.5 评价时段

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价时段选取运营期，并对丰水期和枯水期分别进行评价。

3.1.6 环境影响要素识别和评价因子的筛选

3.1.6.1 施工期环境影响要素识别

项目在施工期内所产生的泥沙、施工人员的生活污水及施工废水会随着施工场地的排水沟、排水管道进入附近的水体中，会对水体环境造成一定的影响。

3.1.6.2 营运期环境影响要素识别

本项目运营期废水主要为员工生活污水以及生产废水，生活污水依托现有处理工艺进行处理后排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，生产废水经过厂内自建污水处理站处理达标后，大部分回用于厂内，剩余排入凫洲河。

3.1.6.3 评价因子的筛选

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合本项目实际情况，本次地表水环境主要评价因子筛选如下：

现状评价因子：水温、pH、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷（TP）、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、镍、银、氯化物、铁、铝、锡、悬浮物（SS）、甲醛，共计 31 项。

影响预测因子：COD_{Cr}、氨氮，重金属：总铜、总镍、总银，以及特征因子总氰化物、氟化物、总磷，共 8 项。

3.1.7 地表水环境保护目标

根据《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229 号），距离本项目入河排污口最近的一处饮用水源保护区为全禄水厂保护

区，距项目入河排污口约 15.4km，详见图 3.2-3。

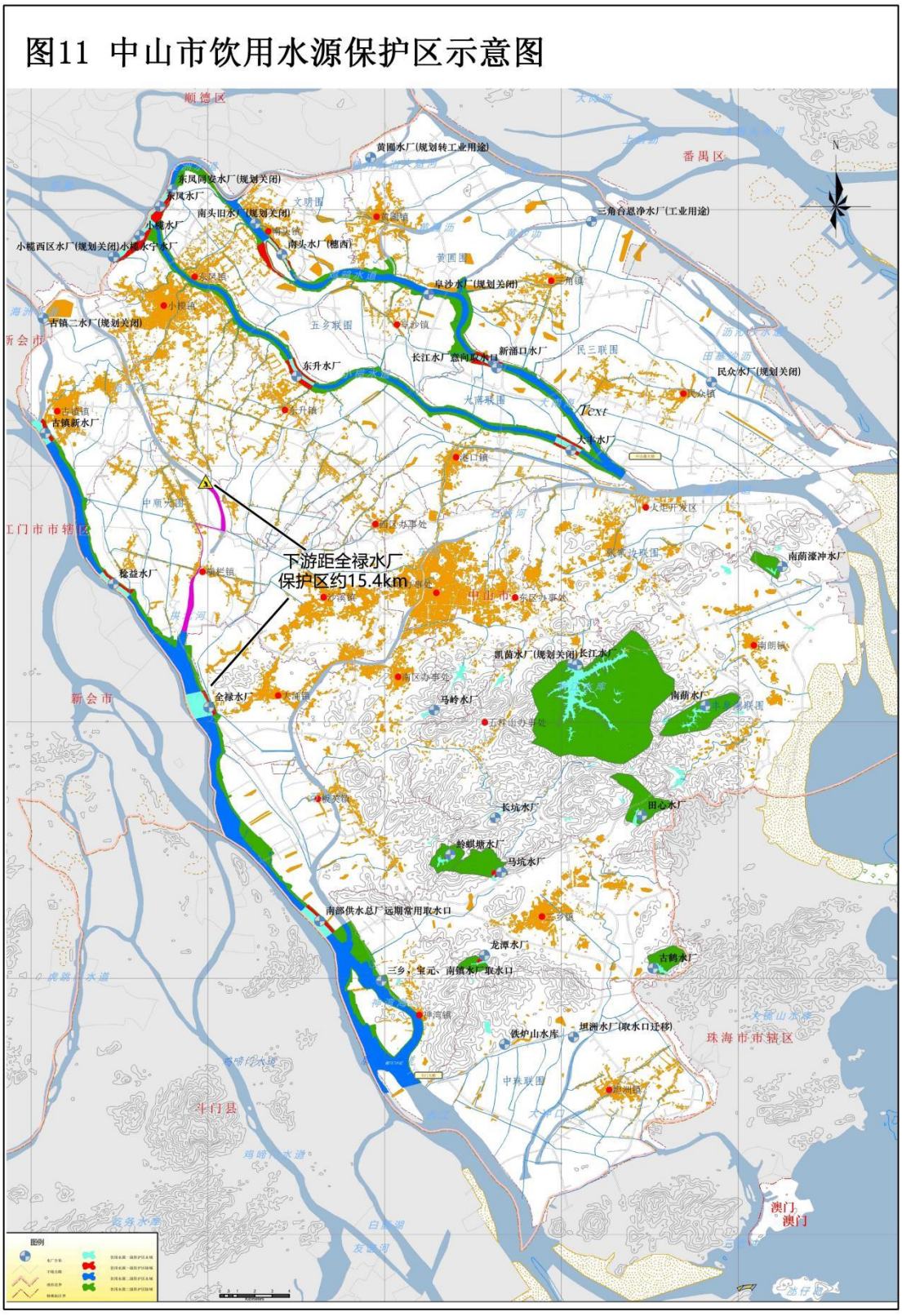


图3.1-3 本项目与地表水环境保护目标相对位置关系图

3.2 地表水环境现状调查与评价

3.2.1 区域污染源调查

根据现场调查以及建设单位提供的资料，本项目所在区域的在建、拟建、已建排污口包括：①中山市乐美达金属表面处理有限公司生产废水排放口（已建，上游 2900m）、②中山市龙山污水处理有限公司的电镀废水排污口（已建，下游 225m）、③时代电泳厂排污口（已建，下游 760m）、④中山市宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口（已批未建，下游 780m）、⑤绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口（已批未建，下游 950m）、⑥中山市横栏镇生活污水处理厂废水排放口（已建，下游 3050m）、⑦中山市横栏镇灯饰供应链产业基地环镇北路地块污水处理厂排污口（已建，下游 3500m），各污染物源强情况见下表，区域内排污口位置详见图 3.3-1。

表3.2-1 各污染物源强一览表

工况/排污口	项目	量值	备注
工况一（正常工况）	废水量（m^3/d）	1500	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	
工况二（事故排放）	废水量（m^3/d）	2500	废水未经处理（未回用）直接排放，生产废水混合后经总排口排放。非正常状况下，未处理前总氰化物、氟化物和总银浓度低于排放标准，本次总氰化物、氟化物和总银非正常排放源强按排放标准上限考虑
	COD_{Cr}（mg/L）	1141.91	
	氨氮（mg/L）	47.38	
	总磷（mg/L）	0.51	
	总铜（mg/L）	88.67	
	总镍（mg/L）	0.46	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	
中山市乐美达金属表面处理有限公司生产废水排放口	废水量（m^3/d）	1800	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	80	
	总磷（mg/L）	1	
	氨氮（mg/L）	15	
	总铜（mg/L）	0.5	
	总镍（mg/L）	0.5	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	

工况/排污口	项目	量值	备注
中山市龙山污水处理有限公司排污口	废水量（m^3/d）	4160	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	石油类（mg/L）	2.0	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	
横栏镇污水处理厂排污口	废水量（m^3/d）	40000	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918－2002)一级 A 标准较严者
	COD_{Cr}（mg/L）	40	
	氨氮（mg/L）	5	
	总磷（mg/L）	0.5	
横栏镇灯饰供应链产业基地环镇北路地块污水处理厂排污口	废水量（m^3/d）	6000	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	氟化物（mg/L）	10	
时代电泳厂排污口	废水量（m^3/d）	15.8	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	氟化物（mg/L）	10	
绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口	废水量（m^3/d）	1200	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）标准中表 2 珠三角水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	氟化物（mg/L）	10	
中山市宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口	废水量（m^3/d）	300	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准
	COD_{Cr}（mg/L）	90	
	氨氮（mg/L）	10	
	总磷（mg/L）	0.5	

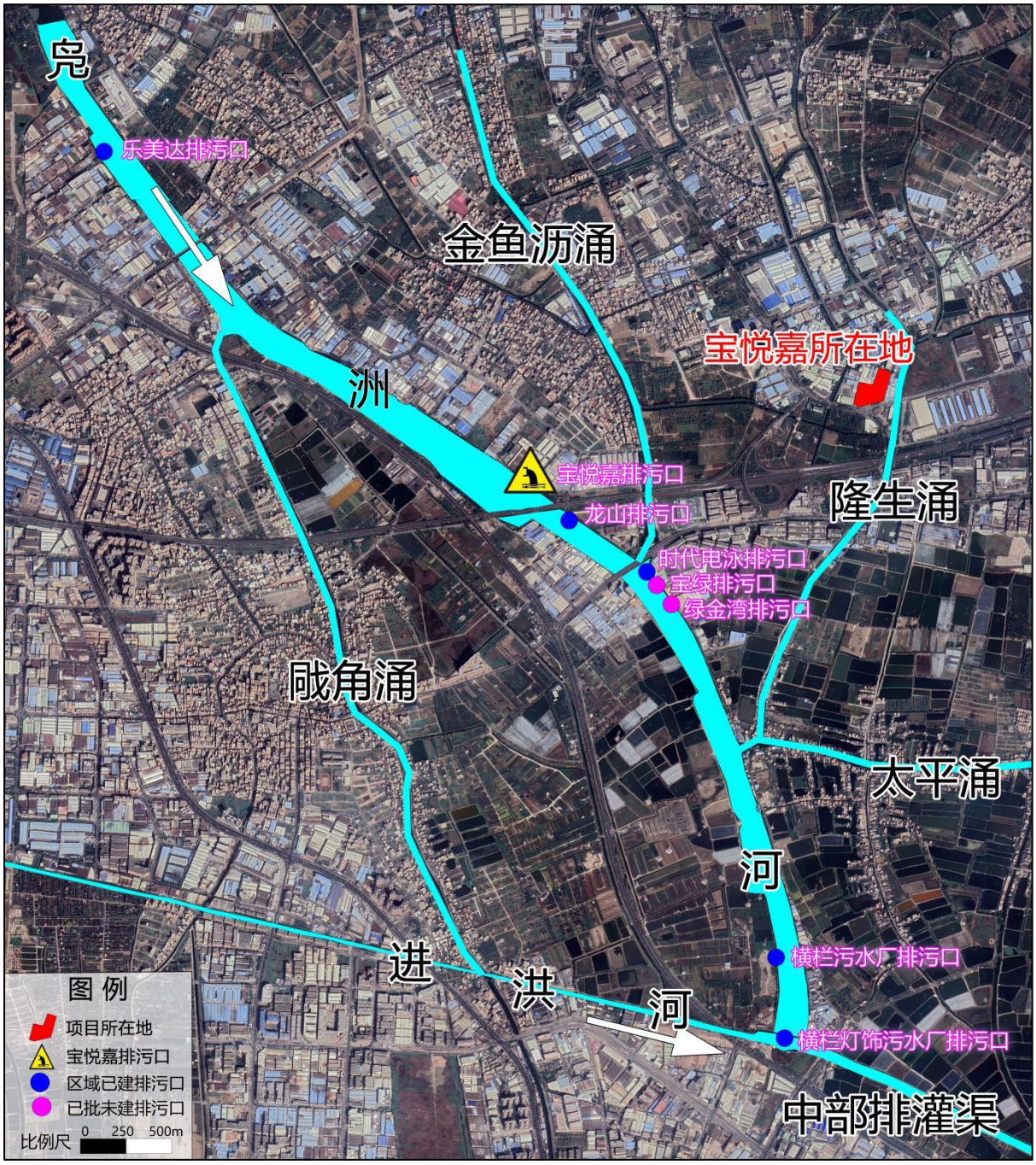


图3.2-1本项目排污口区域内其他排污口位置图

3.2.2 地表水环境质量现状与评价

3.2.2.1 水环境现状

详见报告表正文“三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准”章节。

3.2.2.2 周边水闸设置情况

根据现场调查情况，距项目入河排污口上游约 1700m 处设有拱北河贴边闸，贴边闸位于鸟洲河与戚角涌交汇处；在距项目入河排污口下游约 750m 处设有金鱼沥水闸，金

鱼沥水闸位于金鱼沥与凫洲河交汇处；在距项目入河排污口下游约 1850m 处设有太平水闸，太平水闸位于隆生涌与太平涌交汇处；在项目入河排污口下游约 3800m 处设有永丰水闸，永丰水闸位于进洪河与凫洲河相连处。水闸位置详见图 3.3-2.。

金鱼沥水闸调度方案：日常调度为若小榄镇内河水位高于凫洲河水位就开闸排水，反之则关闸。该水闸的设计流量为 75.9 立方米/秒。

太平水闸调度方案：日常调度为若小榄镇内河水位高于凫洲河水位就开闸排水，反之则关闸。

永丰水闸调度方案：永丰水闸 3 孔总净宽 9.8 米，内河（进洪河）设计水位 0.5 米（珠江基面高程），设计流量 19 立方米每秒，水闸兼具引水和排水功能。排水调度方式为“自排为主、电排为辅”，当凫洲河水位低于进洪河水位时（内外水位差不大于 20 cm），开闸排水（进洪河到凫州河）；当凫洲河水位高于进洪河水位，且短期内有降雨时，开泵强排（凫州河排进洪河、3 台泵总装机容量 465 千瓦，设计流量 9.9 立方米每秒，启动水位 0.4 米，停泵水位 0.3 米，最高控制水位 0.8 米）。



图3.2-2水闸位置示意图

3.3 地表水环境影响预测与评价

3.3.1 废水产排情况

（1）生活污水

本项目扩建后全场人员定员为 800 人，均不在厂内住宿，厂区内设饭堂，员工均在饭堂用餐。按《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）中国家机构用水量对生活用水量进行核算，按有食堂和浴室定额通用值取 38m^3/(人·a)，则生活用水量为 30400m^3/a（年工作 300 天，折算为 101.3m^3/d），排污系数按 0.9 计算，全厂生活污水量为 27360m^3/a（年工作 300 天，折算为 91.2m^3/d）。主要污染物包括 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS 和动植物油等，类比一般生活污水产生浓度情况，本项目生活污水中主要污染物的产生源强见下表。

表3.3-1 本项目生活污水主要污染物源强一览表

项目	污染物	废水量		浓度	产生量/排放量	
		m^3/d	m^3/a	mg/L	kg/d	t/a
产生情况（预处理后）	CODcr	91.2	27360	250	22.800	6.840
	BOD_5			200	18.240	5.472
	SS			150	13.680	4.104
	NH_3-N			30	2.736	0.821
	动植物油			30	2.736	0.821
排放情况（污水处理厂处理后）	CODcr	91.2	27360	40	3.648	1.094
	BOD_5			10	0.912	0.274
	SS			10	0.912	0.274
	NH_3-N			5	0.456	0.137
	动植物油			3	0.274	0.082

（2）生产废水

根据建设项目工程分析章节，本次改扩建根据《中山宝悦嘉电子有限公司废水处理工程项目技术方案》（深圳市翰唐环保科技有限公司，2023 年 7 月），对生产线的各类废水、废液进行重新分类。项目改扩建后全厂生产废水产生量如下表所示。

表3.3-2 改扩建后全厂各股废水产生量一览表

废水种类	来源	废水产生量（m^3/d）
清洗废水	预中和、中和、微蚀、酸洗、镀铜、剥挂、镀锡、喷锡后水洗，刷磨、去毛刺、喷砂搅拌、精密研磨、裁磨工序及其后水洗	1430.11
综合废水	膨松、除胶、整孔、酸性蚀刻、膨松+退膜、酸性除油、抗氧化、碱	495.11

废水种类	来源	废水产生量（m^3/d）
	洗、棕化、催化、氧化后水洗，酸性蚀刻液循环系统保养、铁水吸收缸换水、退锡废液再生系统保养、循环冷却塔、酸碱雾喷淋塔（吹脱）排水、初期雨水	
高有机废水	显影、退膜、洗板、膨松、膨松+退膜、抗氧化工序，显影、退膜、洗板、工程制版后水洗、VOC 喷淋塔排水	260.82
络合废水	去离子、酸性除油、棕化、电镀铜、整孔、碱洗、除胶、催化、氧化、沉铜工序，沉铜活化、加速、沉铜、退锡、后浸、沉锡、去离子后水洗，酸碱雾喷淋塔排水	189.42
含镍废水	化学镍工序，沉镍后水洗	14.59
含氰废水	沉金工序，沉金后水洗、含氰喷淋塔排水	25.61
铜氨废水	碱性蚀刻后水洗、碱性蚀刻液循环系统保养、酸碱雾喷淋塔（SES）排水	48.68
含银废水	沉银后水洗	14.40
废酸	预中和、中和、酸洗、微蚀、剥挂、预浸、后浸	21.26
合计	/	2500.00

3.3.2 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期的建设内容主要包括厂房、污水处理站的拆除和重新建设，以及设备安装，具体影响及防控措施详见报告表“主要环境影响和保护措施”章节。

3.3.3 运营期地表水环境影响分析

3.3.3.1 预测内容

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定及外排废水的特点，同时结合受纳水体的水质特征，选择常规需实行总量控制的 COD_{Cr}、氨氮、总磷、镍及特征因子石油类作为预测评价因子，预测该类因子在鸟洲河的污染带浓度增量分布。

（1）达标排放时，污染物 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总镍、石油类对地表水水质的影响。

（2）事故排放（未处理、未回用，而直接外排）时，预测 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总铜、总镍、总银、氰化物、氟化物等 8 项污染因子对地表水水质的影响。

（3）与区域内其他排污源强叠加后对附近河道的水质影响。

（4）预测分析断面为排污口上下游各 800m 的核算断面。

3.3.3.2 预测工况

按最不利原则，本评价以废水排放量达到最大时作为预测情景。

（1）工况 1：生产废水正常排放（1500 m^3/d）对附近河道的水质影响。

（2）工况 2：废水未经处理（未回用）直接排放，生产废水混合后经总排口排放的非正常工况（2500 m^3/d）下对附近河道的水质影响。

表3.3-3 计算工况列表

工况	计算内容	预测排放点位
1 尾水正常排放影响	尾水排放 1500 m^3/d 对附近河道的水质影响	凫洲河 E113°14′42.604″ N22°35′0.380″
2 尾水事故排放影响	尾水非正常排放 2500 m^3/d 对附近河道的水质影响	

3.3.3.3 废水污染物排放源强

正常工况下，本项目最大废水外排量为 1500 m^3/d，排放浓度取达标排放下即《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值标准和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者作为预测源强；事故工况下，废水未经处理（未回用）直接排放，生产废水混合后经总排口排放，最大废水外排量为 2500 m^3/d，各污染物因子浓度按未经处理的排放浓度考虑，其中总氰化物、氟化物和总银按排放标准上限考虑。

表3.3-4 本项目废水处理厂尾水排放预测源强表

工况/排污口	项目	量值	备注
工况一（正常工况）	废水量（m^3/d）	1500	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	
工况二（事故排放）	废水量（m^3/d）	2500	废水未经处理（未回用）直接排放，生产废水混合后经总排口排放。非正常状况下，未处理前总氰化物、氟化物和总银浓度低于排放标准，本次总氰化物、氟化物和总银非正常排放源强按排放标准上限考虑
	COD_{Cr}（mg/L）	1136.38	
	氨氮（mg/L）	45.98	
	总磷（mg/L）	0.51	
	总铜（mg/L）	79.72	
	总镍（mg/L）	0.46	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	

3.3.3.4 预测模式及其参数条件

（1）模型原理

本模型控制方程包括连续方程、动量方程。

连续性方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS \quad （式 1）$$

动量方程：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y}=\mathrm{f}\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}+\frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx})+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)+hu_sS$$

（式 2）

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y}=-f\bar{u}h-\mathrm{gh}\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_sS$$

（式 3）

其中，

$\mathrm{h}\bar{u}=\int_{-d}^{\eta}udz$，$\mathrm{h}\bar{v}=\int_{-d}^{\eta}vdz$

$T_{xx}=2A\frac{\partial \bar{u}}{\partial x}$，$T_{xy}=A\left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y}+\frac{\partial \bar{v}}{\partial x}\right)$，$T_{yy}=2A\frac{\partial \bar{v}}{\partial y}$

式中，

t 为时间；

u、v 分别为流速在 x、y 方向上的分量；

η为相对于未扰动水面的高度；

d 为静止水深；

h 为总水深，$h=\eta+d$；

ρ为水密度，ρ_0为参考水密度；

f 为 Coriolis 参量，$f=2\Omega\sin\phi$，Ω为地球自转角速度，ϕ为地理纬度；

$f\bar{u}$和$f\bar{v}$为地球自转引起的加速度；

T_{xx}、T_{xy}、T_{yy}为水平粘滞应力；

S 为源汇项，源时为正，汇时为负；

u_s、v_s分别为源汇项在 x、y 方向上的流速。

（2）小模型计算范围与网格

计算范围为：进洪河上游至磨刀门河道，中部排灌渠下游至石岐河，凫洲河上游至环镇南路的拱北河大桥，见图 3.4-1。河涌地形使用当地水利部门勘测的地形。模拟范围计算网格如图 3.4-2 及图 3.4-3 所示。本评价模拟区域采用非结构化三角形网格，网格尺

寸最小为 5 m，最大为 65 m。不规则网格对复杂地形的适应性好，网格的边可以沿着河涌，地形概化接近实际。

进洪河平均河宽约为 22 米，平均水深约为 1.5 米；中部排灌渠平均河宽 46 米，平均水深 2.8 米；鸟洲河平均河宽 120 米，平均水深 3.2 米。排污口概化为点源，以固定流量的形式进行岸边排放。

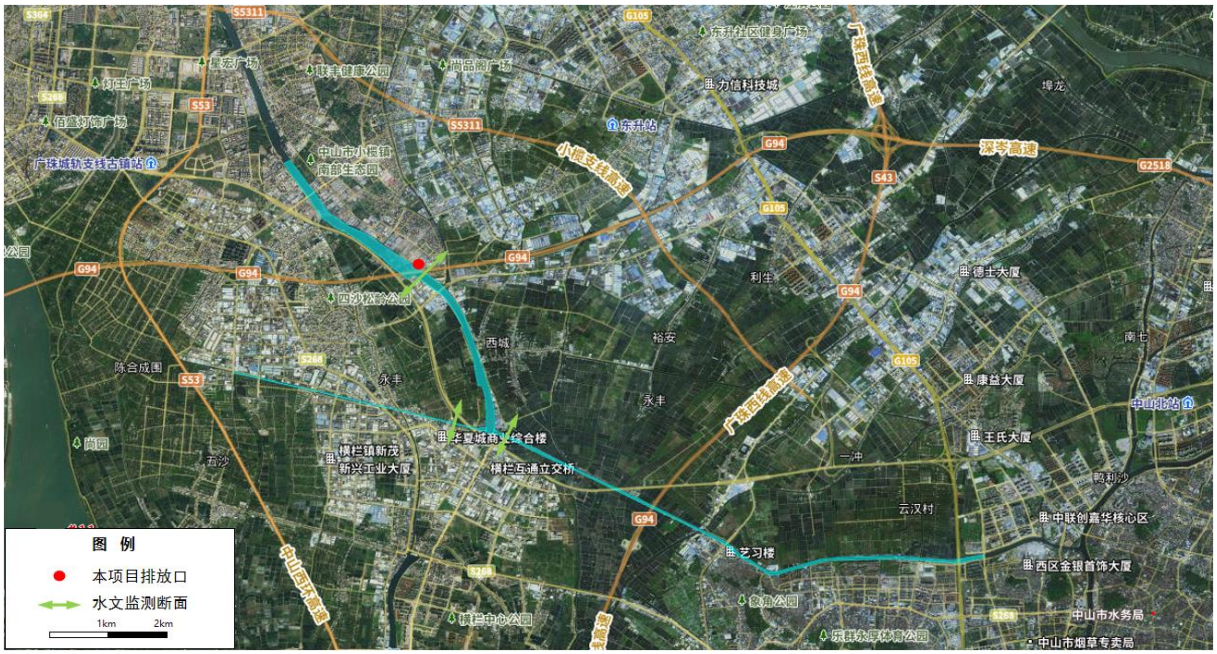


图3.3-1 小模型计算范围及水文监测断面的位置

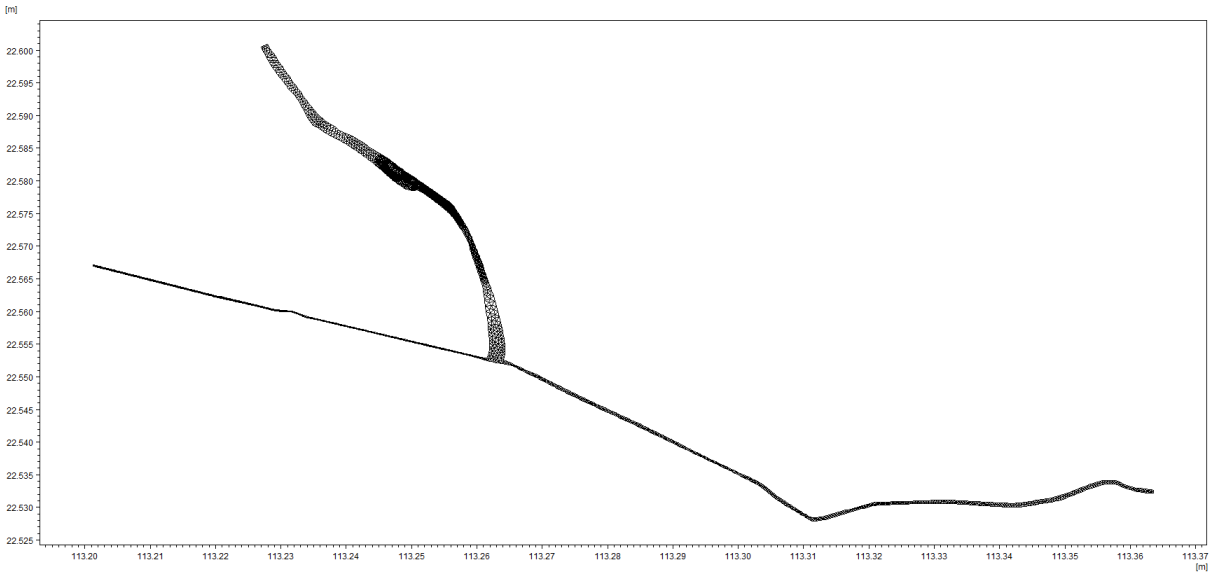


图3.3-2 小模型计算网格

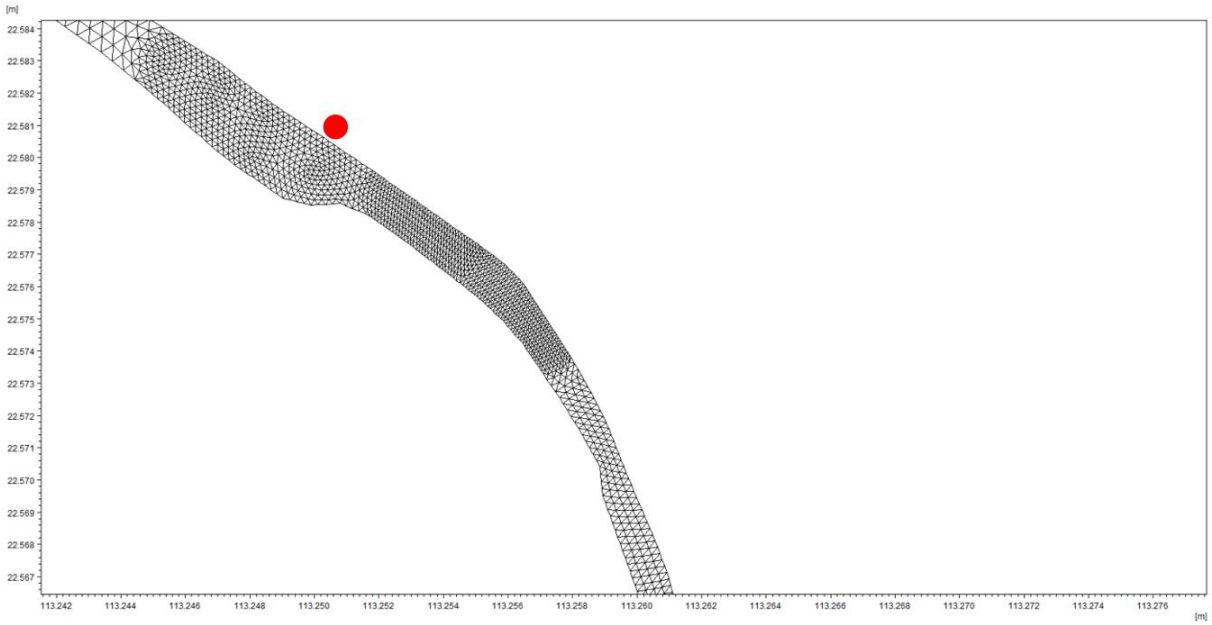


图3.3-3 项目排放口局部计算网格图

（3）计算边界条件

进洪河在磨刀门水道上的河口的边界及中部排灌渠下游边界采用大模型的计算水位过程控制；鸟洲河的上边界采用大模型的计算流量过程控制。

（4）计算水文条件

丰水期与枯水期分别采用 2016 年 9 月与 12 月连续 7 日的逐日计算水位过程，该水位过程对应 90%保证率流速为零时的低水位相应的流量过程。

（5）珠江三角洲大模型

①计算范围与网格

本文利用商业软件建立了一个珠江三角洲二维水动力数值模型。模型水平方向采用非结构网格（SMS 软件生成），能较好的拟合实际岸线。计算网格见图 3.4-4，共 93615 个节点、160532 个单元。外海边界的分辨率为 5 km，河网区的分辨率为 100~200 m。生成网格后导入已处理好的水深数据，通过四象限距离加权的方法将水深数据插值到网格的各个节点上，得到网格的水深如图 3.4-5。网格共设 6 个开边界，其中 5 个河流开边界、1 个海洋开边界。5 个河流开边界按顺时针方向分别为潭江的石咀、西江的高要、北江的石角、流溪河的老鸦岗和东江的博罗，石咀和老鸦岗边界给定实测潮位，高要、石角和博罗边界给定实测流量；1 个海洋开边界以九个调和常数的形式给出，由中国海域潮汐预报软件 Chinatide 计算获得，主要考虑四个半日分潮（M2、S2、N2 和 K2）、

四个全日分潮（K1、O1、P1 和 Q1）及一个浅水分潮（SA）。

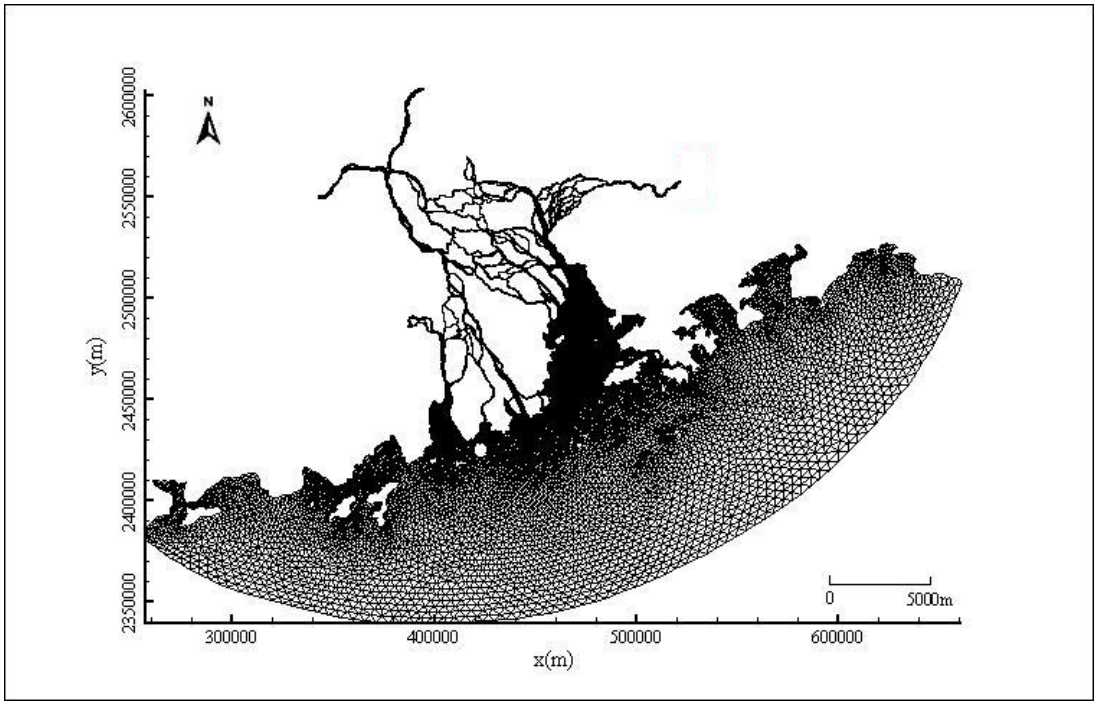


图3.3-4 模型水平计算网格布置

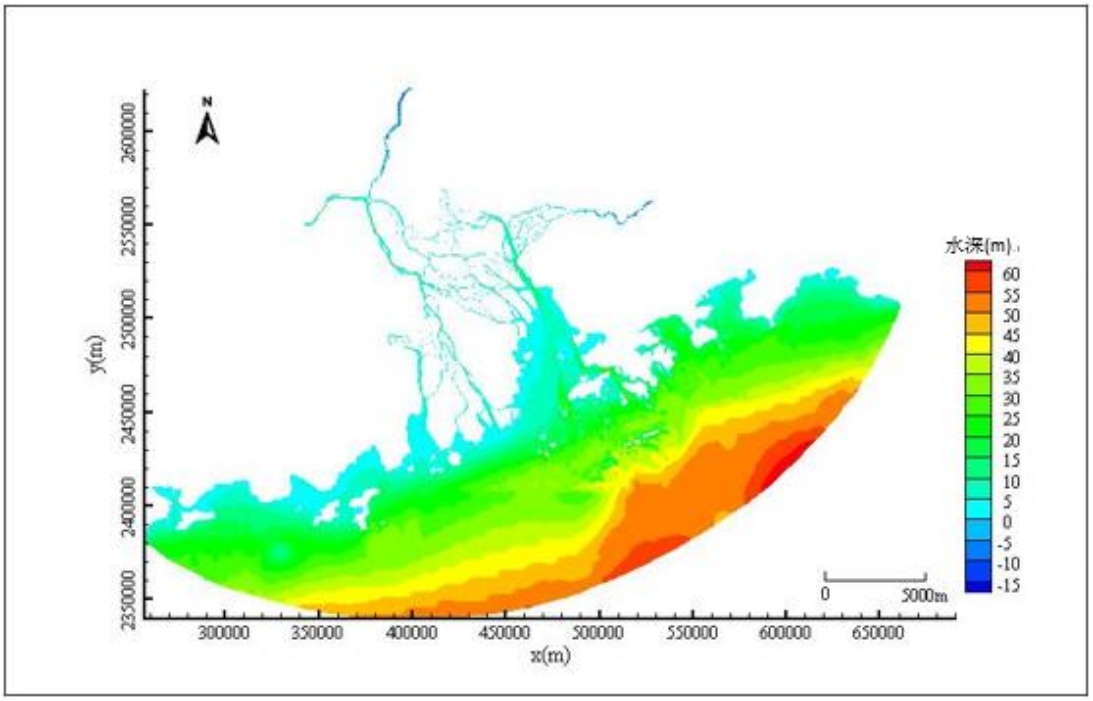


图3.3-5 模型网格水下地形

②模型的控制站和计算范围

模型的计算范围上边界以潭江石咀、西江高要、北江石角、流溪河老鸦岗、东江博罗为控制站，下边界为外海边界，由中国海域潮汐预报软件 Chinatide 计算获得。根据模型网格大小、水深条件动态调整模型计算时间步长，本文时间步长设置为 30 s。

③模型的边界条件

a、**地形条件**　模型范围里的河道地形采用 1:5000 河道地形图，珠江河口地形来自 1998-1999 年和 2009 年广东省水文局实际测量水深散点数据。外海数据采用 2017 年国家海洋局发布的海图。

b、**上边界条件**　二维非恒定流河网模型上边界为石咀、高要、石角、老鸦岗、博罗控制站。根据水文站实测数据提供边界数据。

c、**下边界条件**　二维非恒定流河网模型下边界为外海边界，由中国海域潮汐预报软件 Chinatide 计算获得。

珠江三角洲上游控制站点分布如 3.4-6 所示。本文采用珠江三角洲多个水文站对应时段实测流量、水位等资料对模型进行验证。

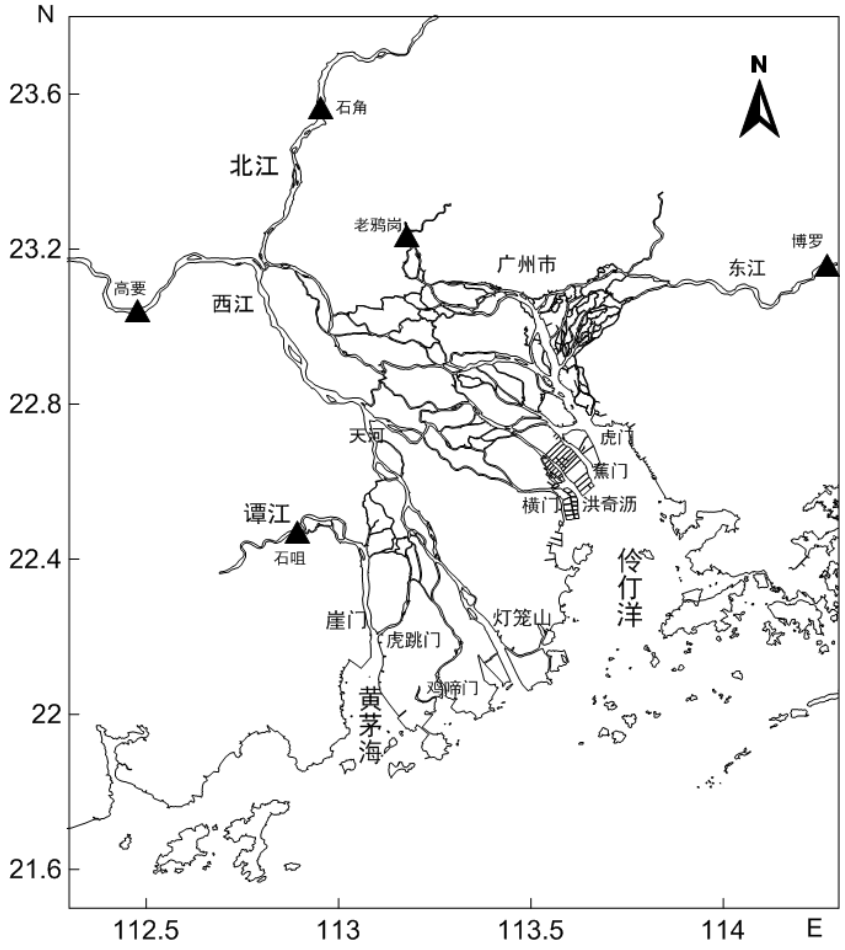


图3.3-6珠江三角洲上游站点分布图（黑色三角形所示）

④流量的验证

本文选取珠江三角洲水文站实测流量数据进行验证，验证点位包括三水、马口、天

河、南华等 18 个站位，站位分布见图 3.4-7。验证时段为 2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时。

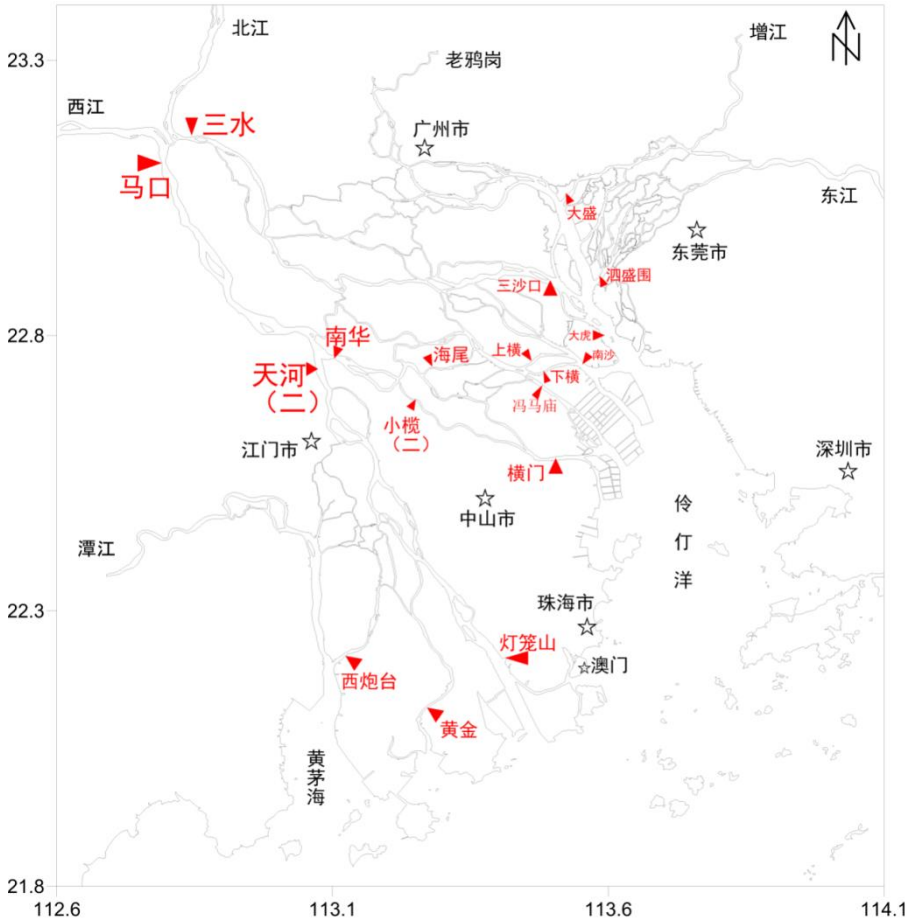


图3.3-7 2001 年 2 月流量站点验证分布图

流量对比分析结果如图 3.4-8~9 所示。

从主要的分流口来看：马口、三水流量最大峰值误差为 4.1%和 14.1%；天河、南华流量最大峰值误差为 5.3%和 7.7%。模型流量验证最大峰值误差都比较小，流量模拟效果较好。

从主要的入海口门来看：大虎流量最大峰值误差为 10.0%；南沙流量最大峰值误差为 15.3%；冯马庙流量最大峰值误差为 18.8%；横门流量最大峰值误差为 19.4%；灯笼山流量最大峰值误差为 16.2%；黄金流量最大峰值误差为 13.2%；西炮台流量最大峰值误差为 18.1%。总体上主要入海口门流量最大峰值误差低于 20%，最大峰值误差较小，流量模拟效果较好。

从河网内部水文站点来看：海尾流量最大峰值误差为 20.0%；小榄（二）流量最大峰值误差为 18.1%；三沙口流量最大峰值误差为 18.7%；上横流量最大峰值误差为 14.2%；

下横流量最大峰值误差为 8.7%；大盛流量最大峰值误差为 20.0%；泗胜围流量最大峰值误差为 16.4%。模型流量验证最大峰值误差都比较小，流量模拟效果较好。

总体上来看，模型流量的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，各个站位均有较好的精度，满足本文研究的需要。

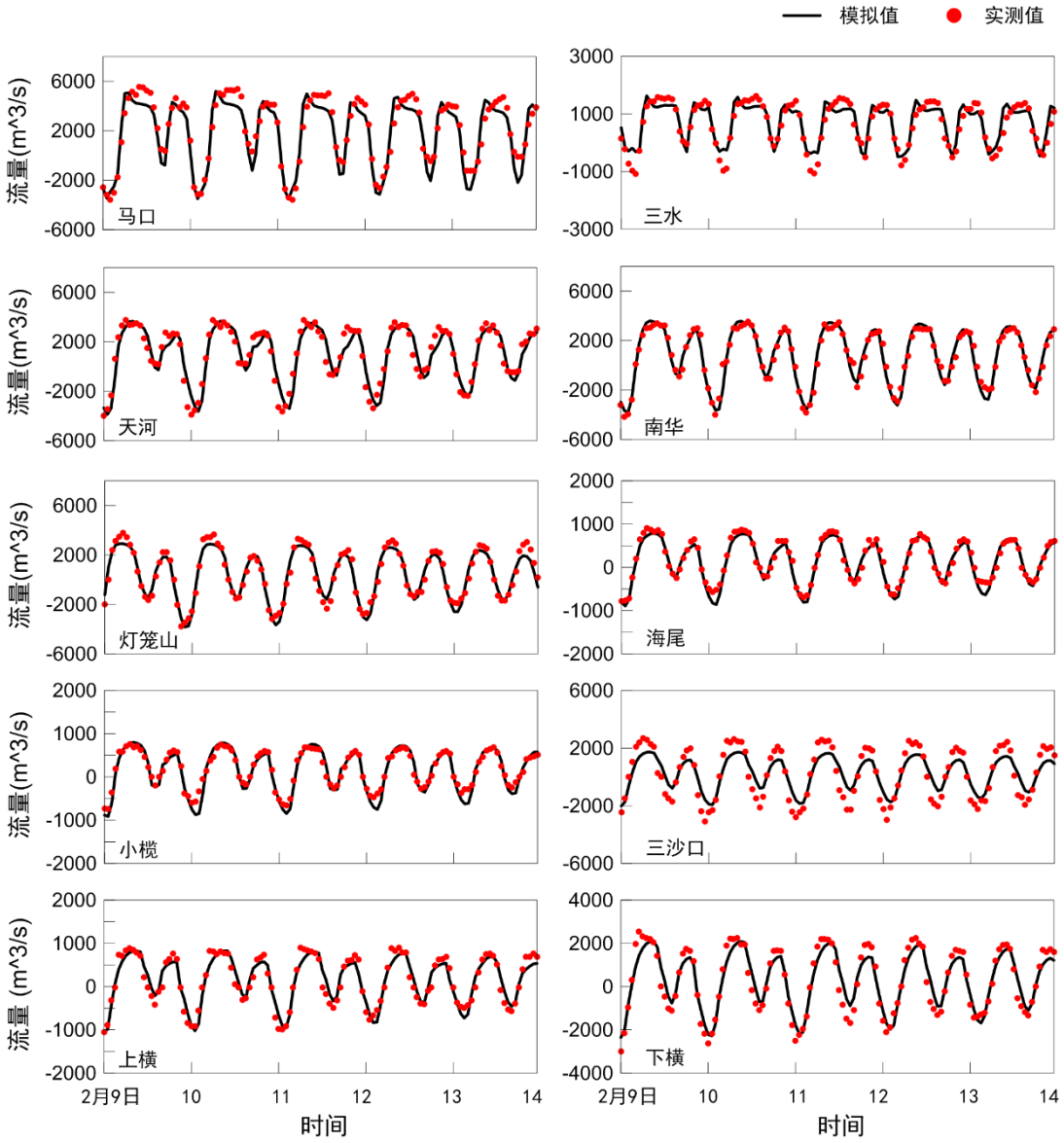


图3.3-8 2001 年 2 月各站点流量验证（a）

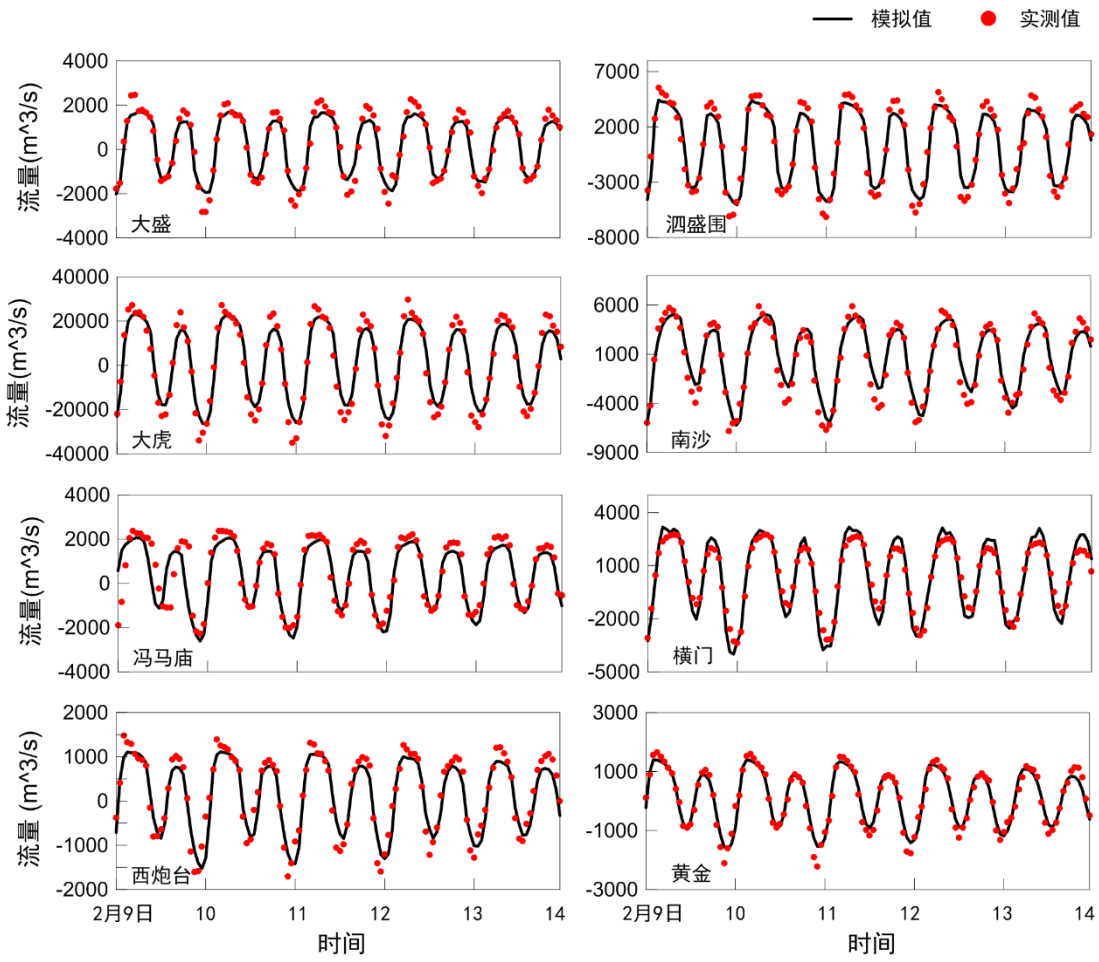


图3.3-9 2001 年 2 月各站点流量验证（b）

⑤水位的验证

本文选取珠江三角洲水文站实测水位数据进行验证，验证点位包括三水、马口、天河、南华等 22 个站位，站位分布图见图 3.4-10。验证时段为 2001 年 2 月 9 日 0 时至 2001 年 2 月 13 日 24 时。

各站位水位对比分析结果如图 3.4-11~12 所示。从入海八大口门来看：大虎水位总体平均偏差为 0.144 m；南沙水位总体平均偏差为 0.104 m；冯马庙水位总体平均偏差为 0.162 m；横门水位总体平均偏差为 0.092 m；灯笼山水位总体平均偏差为 0.102 m；黄金水位总体平均偏差为 0.083；西炮台水位总体平均偏差为 0.140 m；官冲水位总体平均偏差为 0.159 m。八大口门附近水位误差均在 0.2 m 以内，误差较小，水位模拟效果较好。

从主要的分流口来看：马口水位总体平均偏差为 0.075 m；三水水位总体平均偏差为 0.084 m；天河水位总体平均偏差为 0.117 m、南华水位总体平均偏差为 0.114 m。这四个站点水位验证相对误差都比较小，水位模拟效果很好。

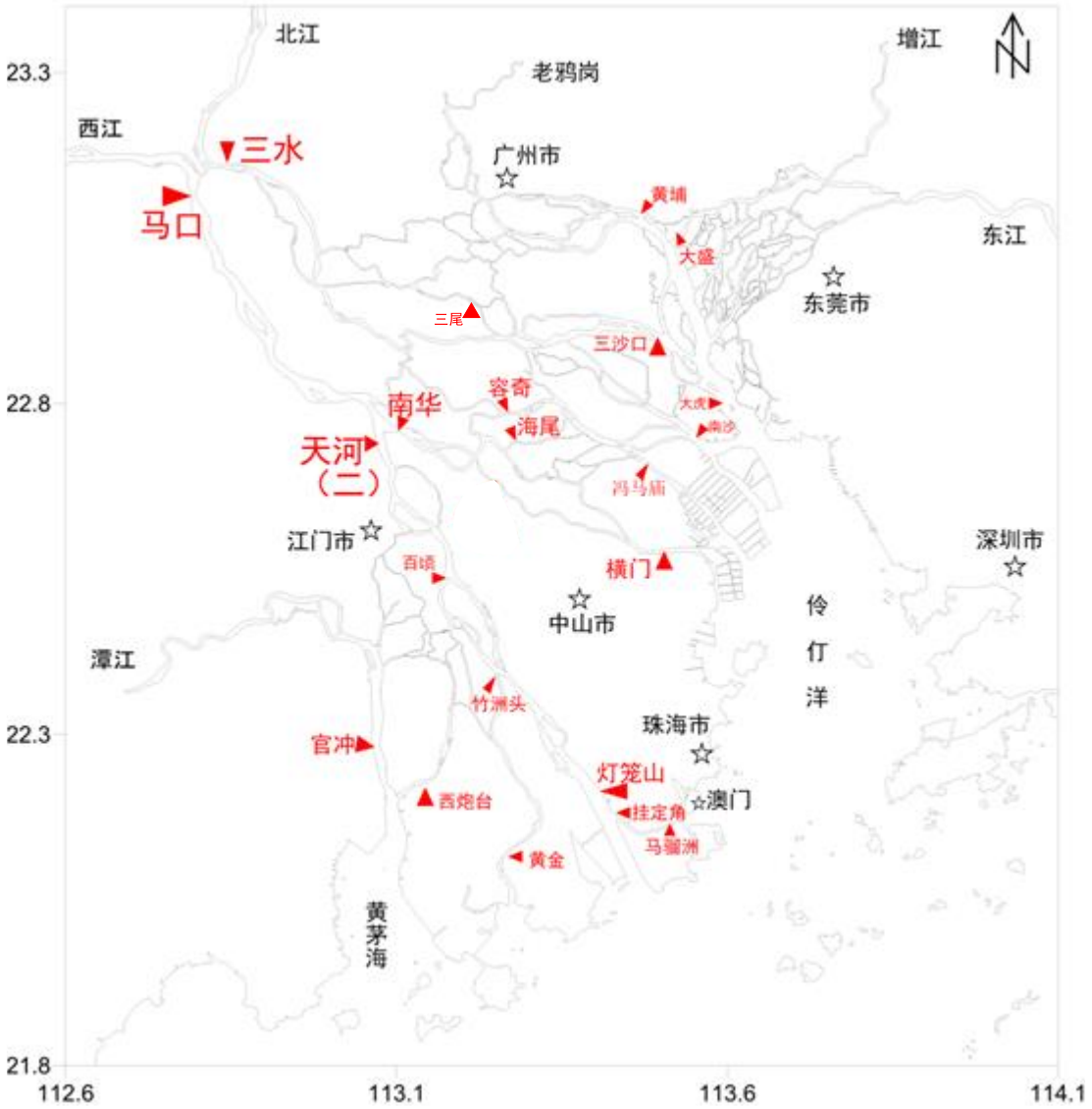


图3.3-10 2001 年 2 月水位站点分布图

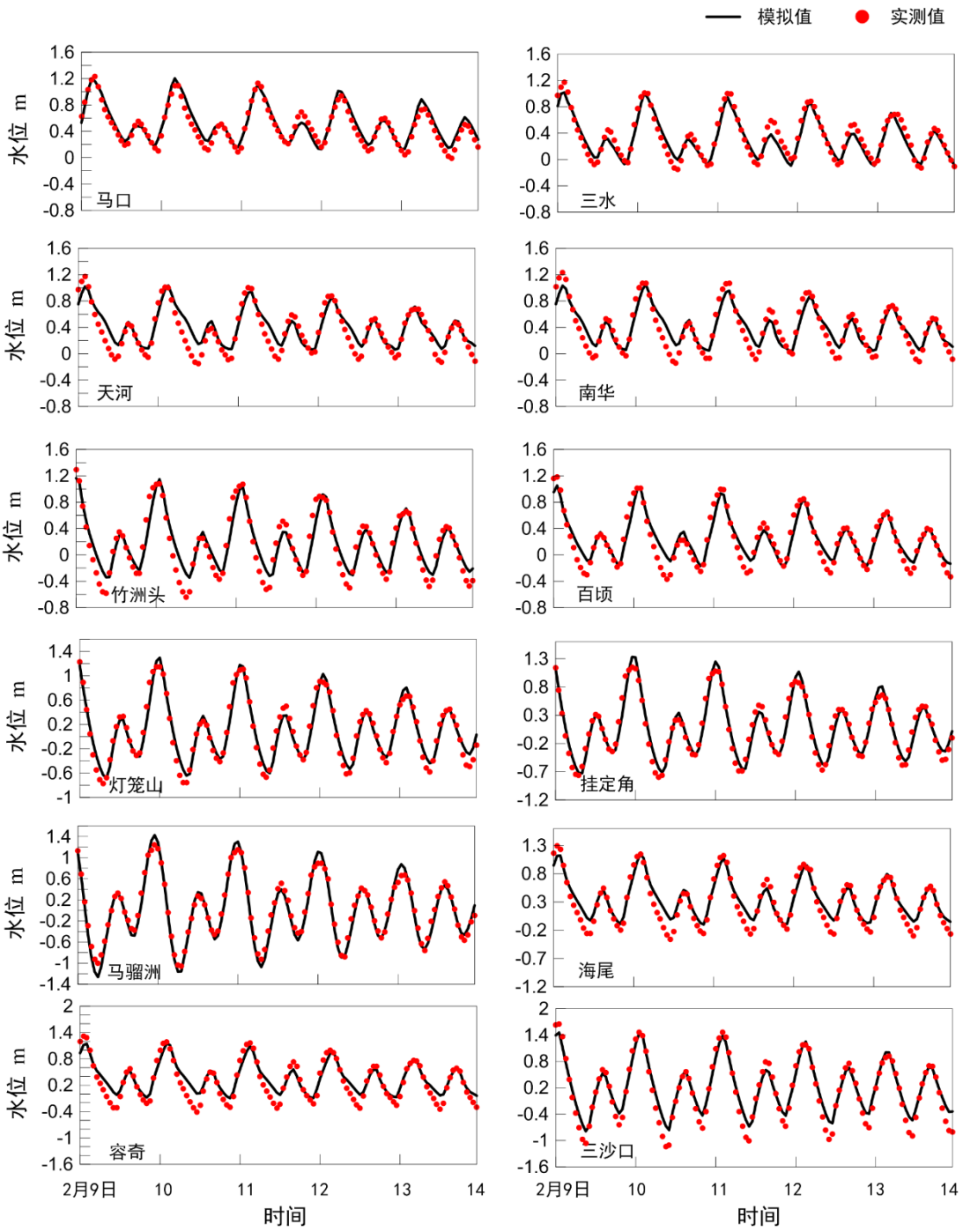


图3.3-11 2001 年 2 月各站点水位验证（a）

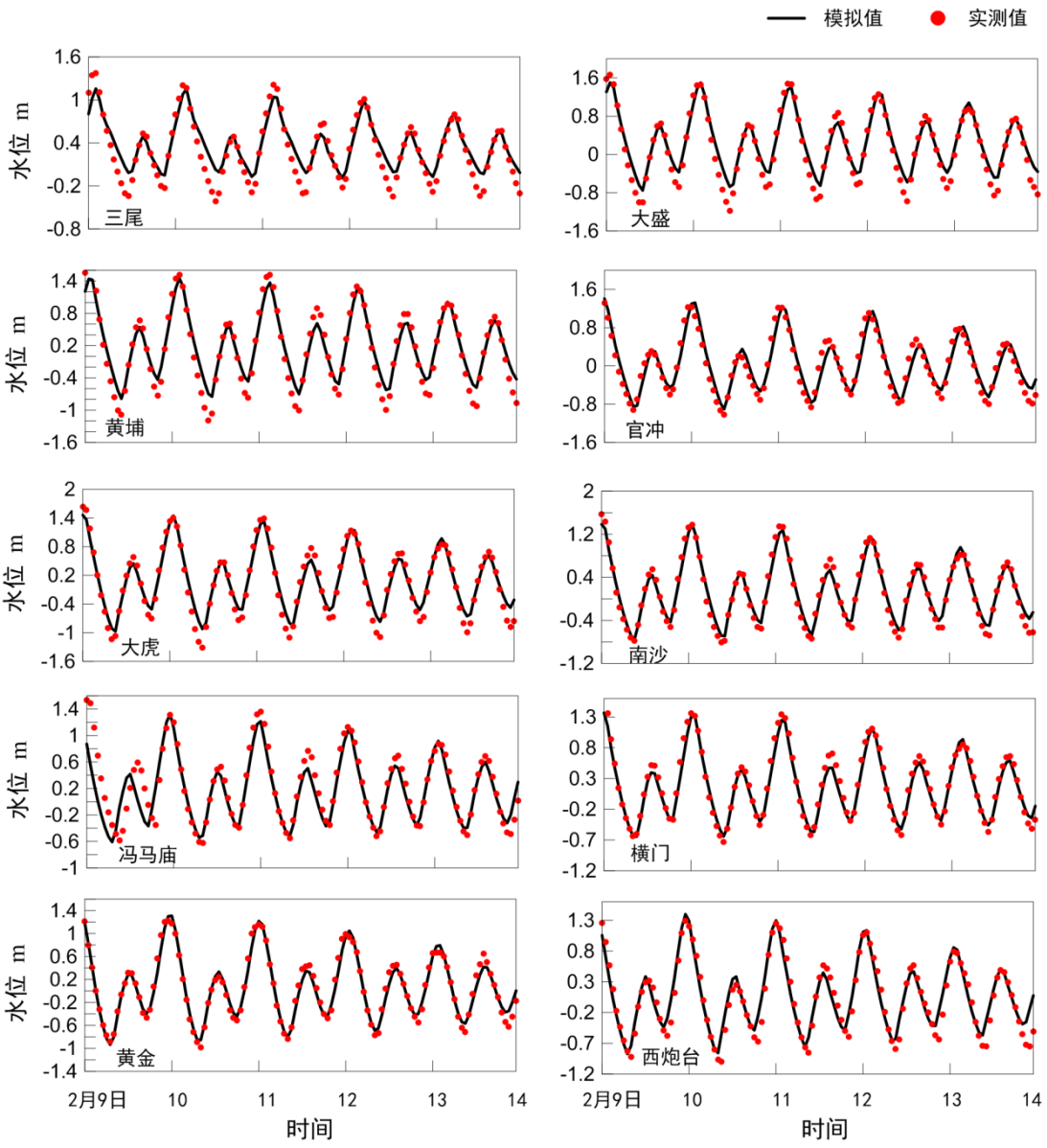


图3.3-12 2001 年 2 月各站点水位验证（b）

从河网内部水文站点来看：竹洲头水位总体平均偏差为 0.139 m；百顷水位总体平均偏差为 0.102 m；挂定角水位总体平均偏差为 0.107 m；马骝洲水位总体平均偏差为 0.096 m；海尾水位总体平均偏差为 0.118 m；容奇水位总体平均偏差为 0.143 m；三沙口水位总体平均偏差为 0.154 m；三尾水位总体平均偏差为 0.137 m，大盛水位总体平均偏差为 0.165 m；黄埔水位总体平均偏差为 0.176 m。河网内部水位验证相对误差较小，均在 0.2m 以内，水位模拟效果较好。

总体上来看，模型水位的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度。

⑥水位的补充验证

本文选取珠江三角洲水文站 2015 年实测水位数据进行补充验证，验证点位包括三水、马口、天河、南华等 26 个站位，站位分布图见图 3.4-13。验证时段为 2015 年 12 月 8 日 0 时至 2015 年 12 月 12 日 24 时。

各站位水位对比分析结果如图 3.4-14~15 所示。

从入海八大口门来看：大虎水位总体平均偏差为 0.103 m；南沙水位总体平均偏差为 0.072 m；冯马庙水位总体平均偏差为 0.038 m；横门水位总体平均偏差为 0.055 m；灯笼山水位总体平均偏差为 0.110 m；黄金水位总体平均偏差为 0.075；西炮台水位总体平均偏差为 0.014 m；官冲水位总体平均偏差为 0.001 m。八大口门附近水位误差均在 0.2m 以内，误差较小，水位模拟效果较好。

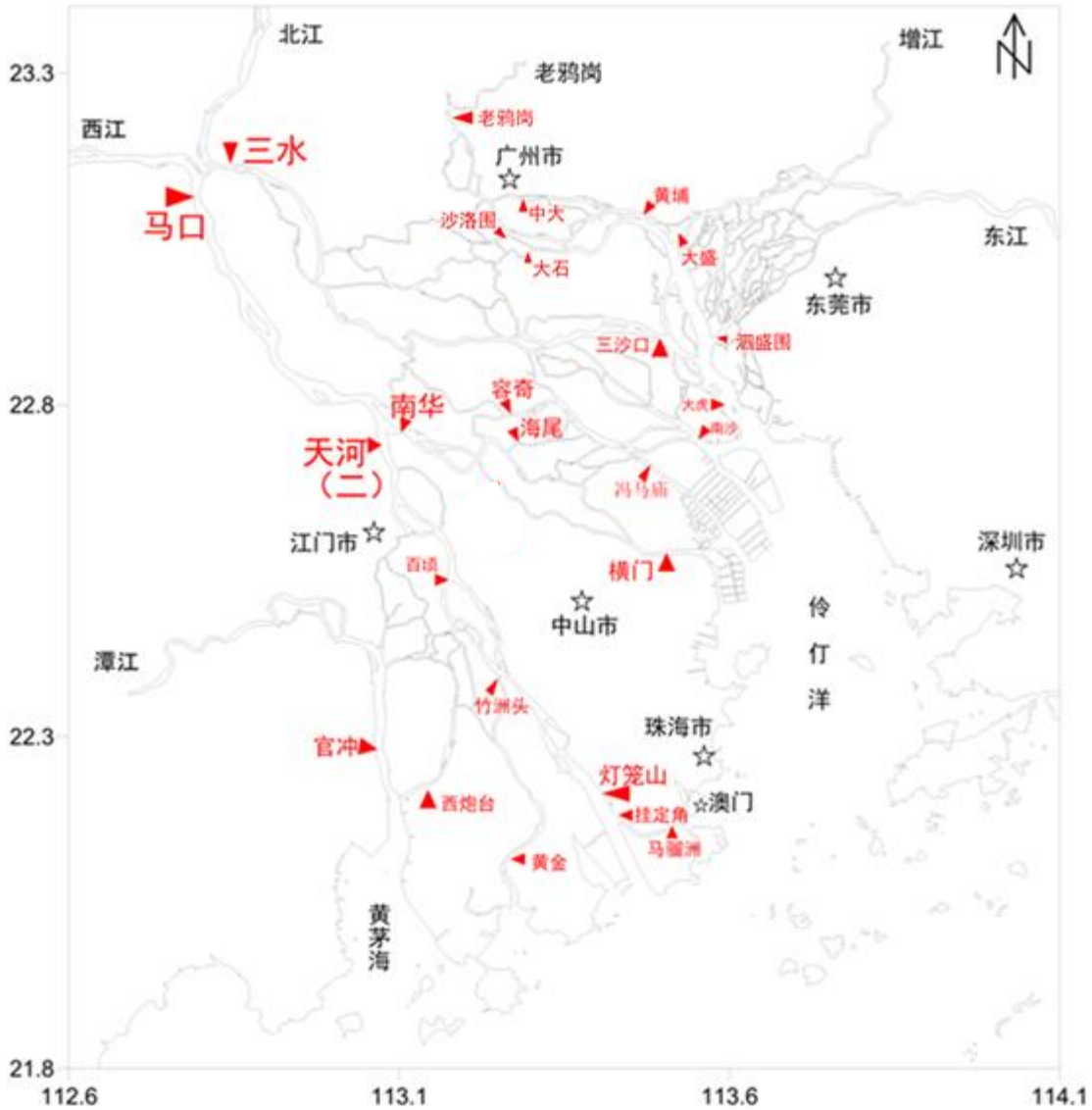


图3.3-13 2015 年 12 月水位站点分布图

从主要的分流口来看：马口水位总体平均偏差为 0.056 m；三水水位总体平均偏差为 0.062 m；天河水位总体平均偏差为 0.005 m、南华水位总体平均偏差为 0.061 m。这四个站点水位验证相对误差都比较小，水位模拟效果很好。

从河网内部水文站点来看：竹洲头水位总体平均偏差为 0.003 m；百顷水位总体平均偏差为 0.124 m；挂定角水位总体平均偏差为 0.080 m；马骝洲水位总体平均偏差为 0.116 m；海尾水位总体平均偏差为 0.115 m；容奇水位总体平均偏差为 0.200 m；三沙口水位总体平均偏差为 0.107 m；大盛水位总体平均偏差为 0.081 m；黄埔水位总体平均偏差为 0.063 m；中大水位总体平均偏差为 0.140 m；大石水位总体平均偏差为 0.142 m；沙洛围水位总体平均偏差为 0.140 m；老鸦岗水位总体平均偏差为 0.136 m；泗盛围水位总体平均偏差为 0.060 m。河网内部水位验证相对误差较小，均在 0.2 m 以内，水位模拟效果较好。

总体上来看，模型水位的模拟结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度。

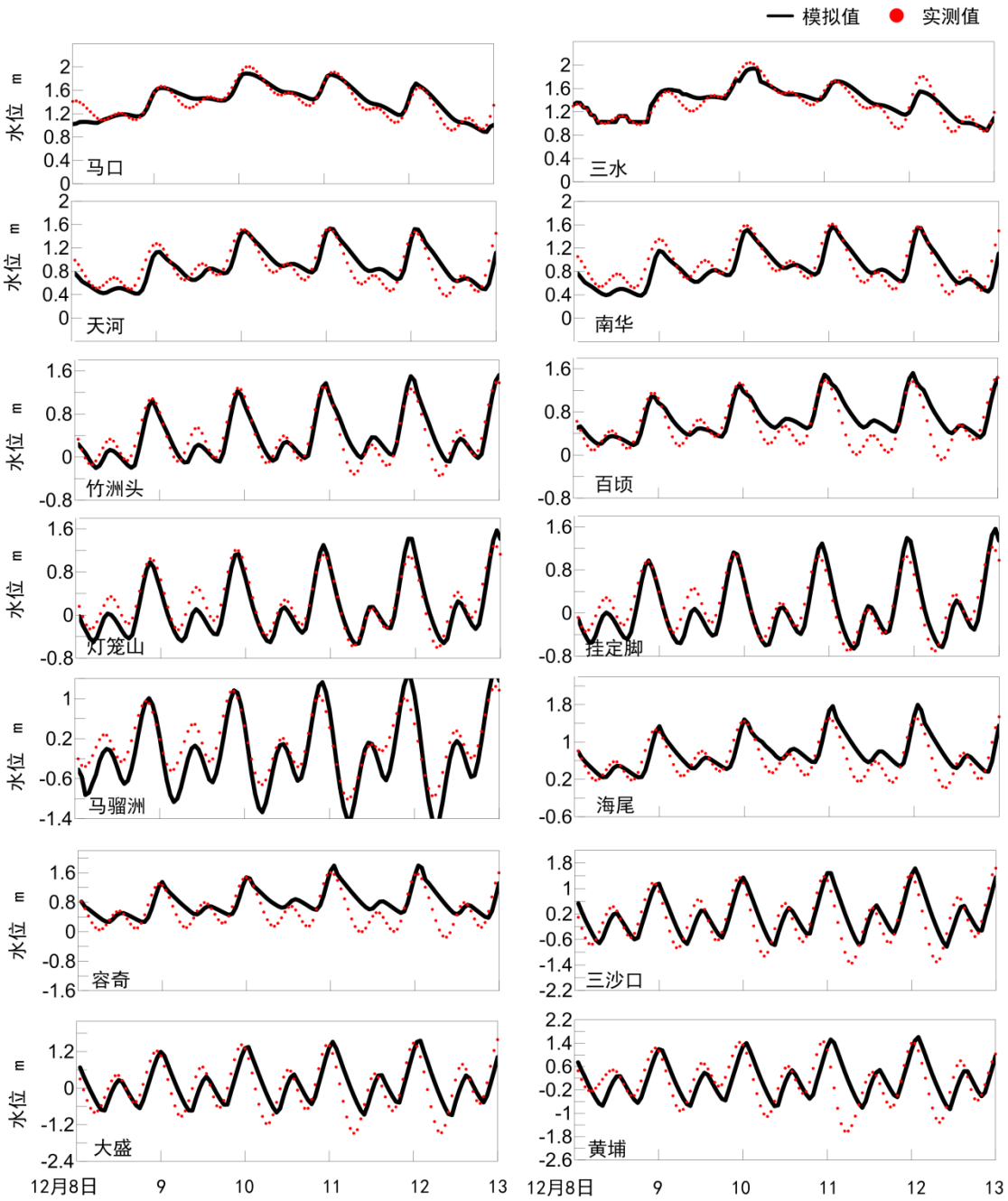


图3.3-14　2015 年 12 月各站点水位验证（a）

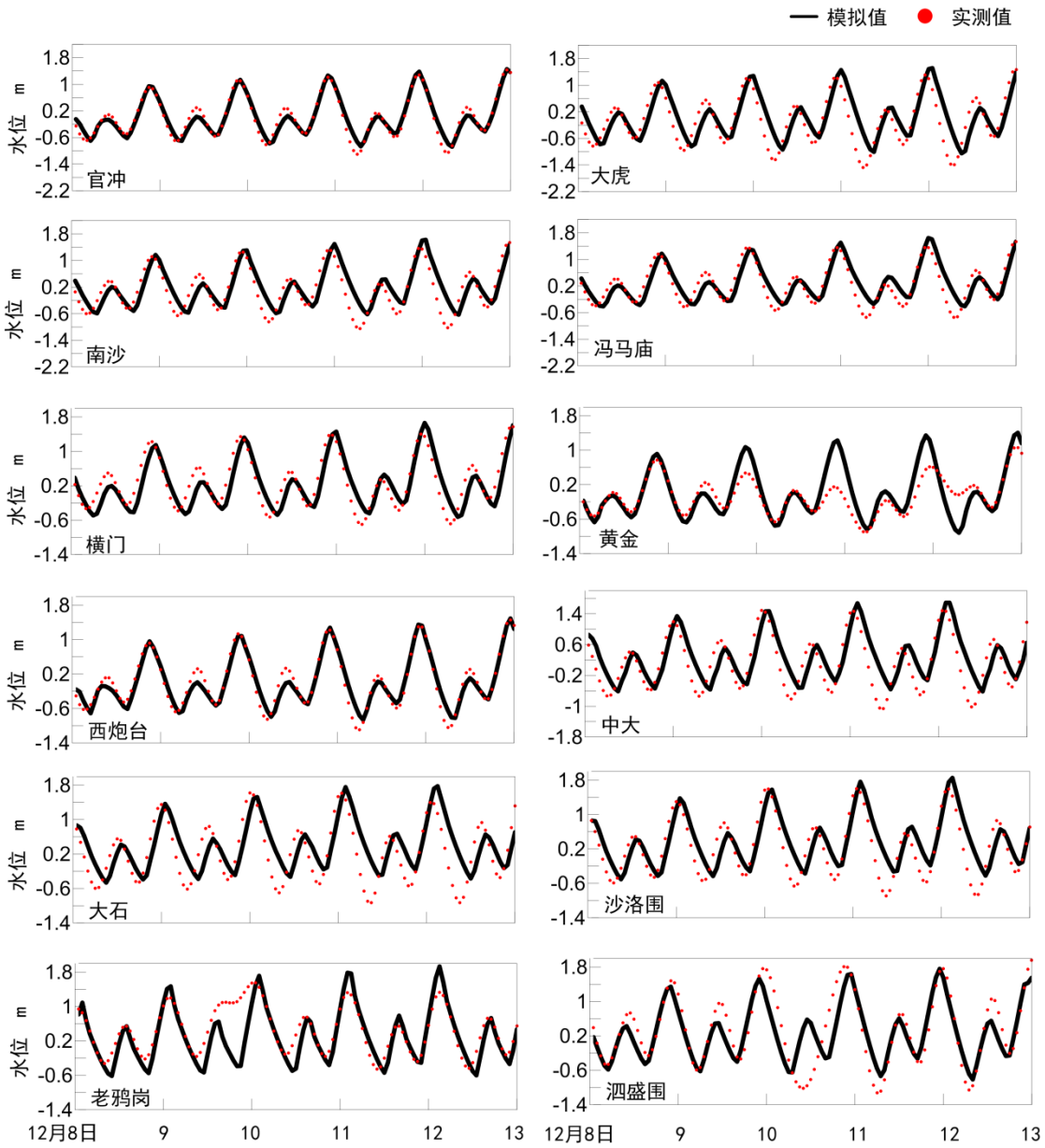


图3.3-15 2015 年 12 月各站点水位验证（b）

⑦小结

本文选用模型验证结果在空间和时间变化上与观测结果能够很好地吻合，均有较好的精度，满足本文研究的需要。

（6）小模型的水深与流速验证

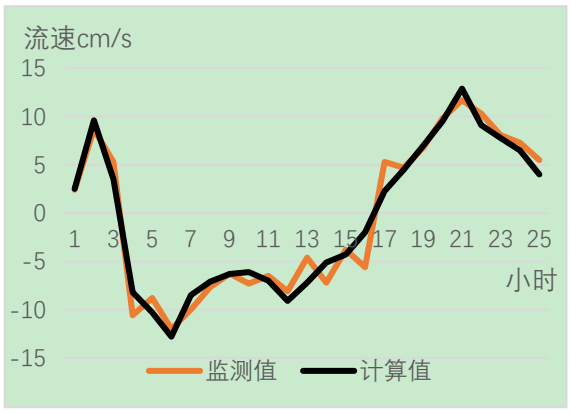
通过分辨率较大（100~200m）的大模型为小模型提供计算边界条件，为了在评价范围内适应河道地形，河道的水面宽度，需要在评价水域范围内建立小模型，以满足计算精度需求。本报告采用经率定的大模型，上边界选取多年平均 10%保证率和 90%保证率下最枯月流量，下边界选取对应条件下的实测潮位过程，将计算结果得到的水位过程作

为小模型边界条件，可以体现丰、枯水期的水文条件。小模型各计算边界采用大模型相近河道计算结果的水位，相隔距离为 4~8km，因此大模型的水位计算结果与小模型实际边界条件可能存在一定误差，但在稳定的数值格式下，这种误差在离边界不远的一段距离后将逐渐消失。同时，为了减少误差对小模型模拟结果的影响，需要对鸟洲河、进洪河、中部排灌渠流速、水深进行补充监测或收集有关数据，然后通过微调小模型的边界值与谢才系数，使得小模型在监测点的计算值与实际监测数据拟合最好，这样，小模型的计算结果才具备可信度、合理性与准确性，可以体现计算范围内的水流过程。

小模型包括鸟洲河、中部排灌渠及进洪河，河道地形采用 2013 年实测断面的水深地形资料概化而成。小模型的最小网格尺寸为 10 米，满足二维计算的要求。小模型丰水期的水流模拟采用广西博环公司于 2020 年 8 月 30 日至 31 日在进洪河、中部排灌渠所监测的流速、水深数据来验证，枯水期的水流模拟采用华南环境科学研究所于 2015 年 1 月 19 日至 20 日在鸟洲河所监测的流速、水深数据来验证。水文监测断面位置见图 3.4-1。

进洪河监测断面中间的流速、水深监测值与计算值比较见图 3.4-16；排灌渠监测断面中间的流速、水深监测值与计算值比较见图 3.4-17；鸟洲河监测断面中间的流速、水深监测值与计算值比较图见图 3.4-18。

由图可知，丰枯水期的水流模拟在水文监测断面得到较好的验证，水深、流速的计算值与监测值比较误差不大，其中水深的模拟结果比流速的模拟结果好一些，说明所建立的小范围水流模型是可行的。



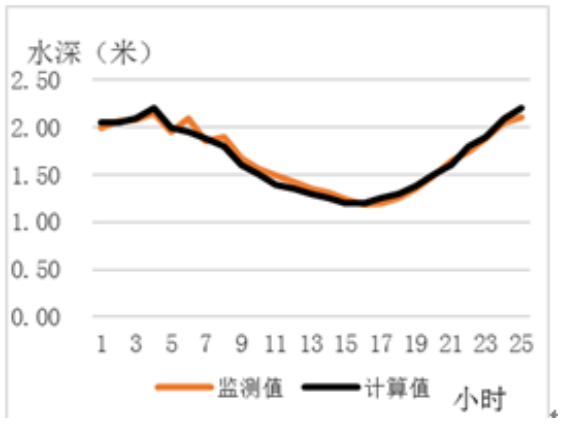
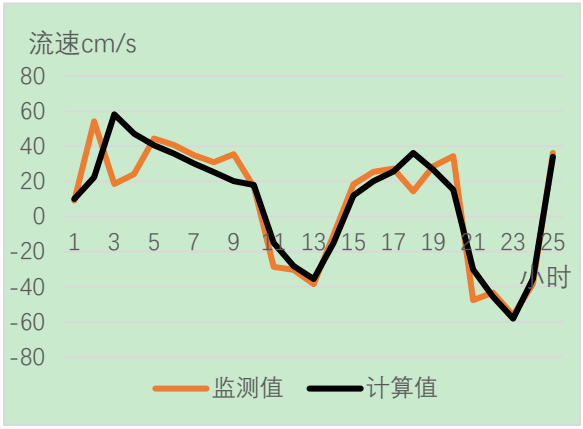


图3.3-16 进洪河流速及水深监测值与计算值比较



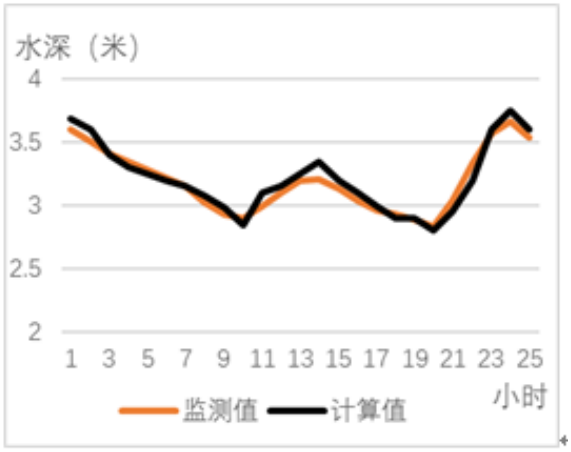
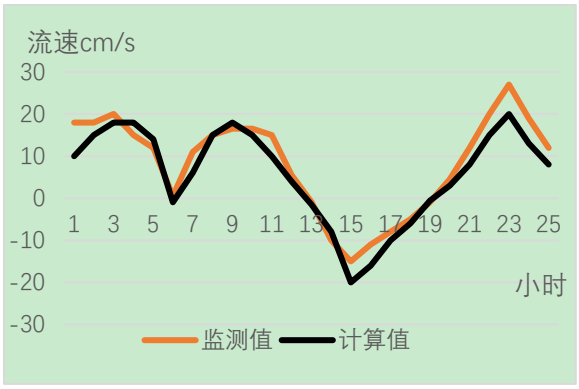


图3.3-17中部排灌渠流速及水深监测值与计算值比较



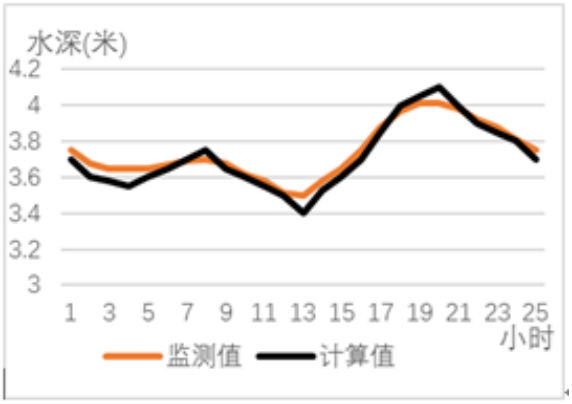


图3.3-18 鸟洲河流速及水深监测值与计算值比较

（7）河道流场与水流运动分析

由于进洪河、鸟洲河上端均有闸门控制，因而导致三条河道在丰枯水期的水流状态差别较小，比如枯水期时，鸟洲河监测断面的最大潮差监测值为 0.51 米，进洪河、中部排灌渠监测断面的计算潮差分别为 0.84 米、0.69 米；丰水期时进洪河、中部排灌渠监测断面的实测潮差 0.93 米、0.76 米，鸟洲河监测断面的计算潮差为 0.58 米，各水道丰枯水期的最大潮差差别不大；另外，图 3.4-19 给出了中部排灌渠水文监测断面上丰枯水期的流量计算结果，由图知，枯水期该断面的涨潮历时为 9 小时，退潮历时约 16 小时，丰水期该断面的涨潮历时为 8 小时，退潮历时约 17 小时，相差不大；枯水期、丰水期最大退潮流量分别为 46.4、55.6 m^3/s，相差 9.2 m^3/s；枯水期、丰水期最大涨潮流量分别为 51.5、44.2 m^3/s，相差 7.3 m^3/s。

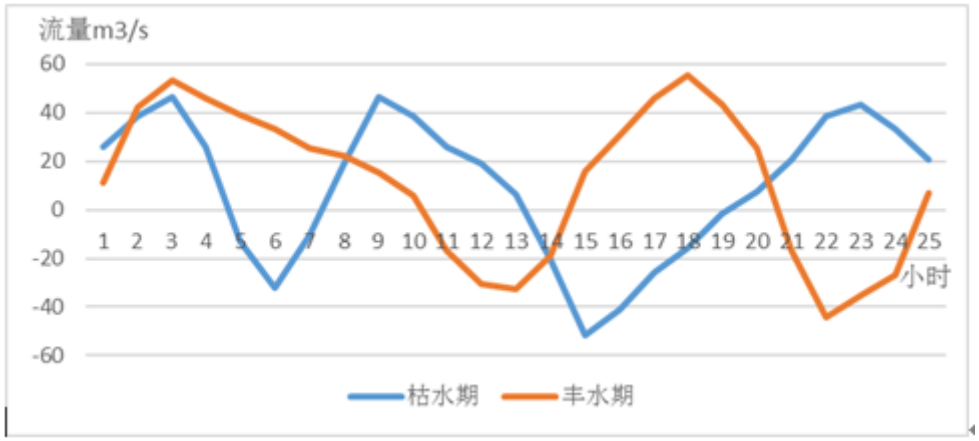


图3.3-19 中部排灌渠监测断面丰、枯水期流量计算值的比较

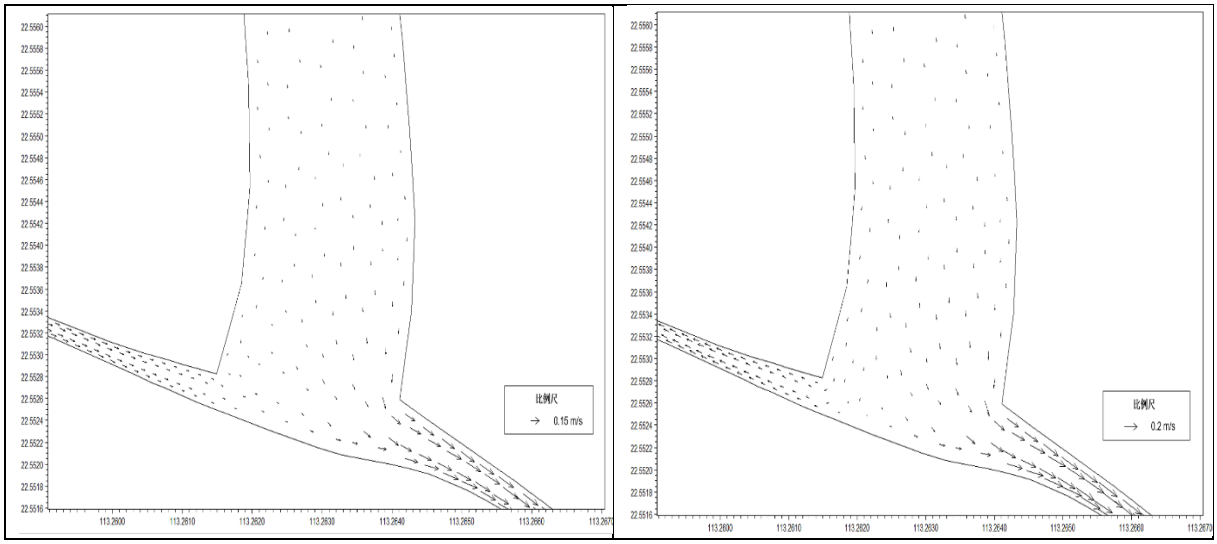


图3.3-20 三岔口河道枯水期退急流场情形（左图为情形一，右图为情形二）

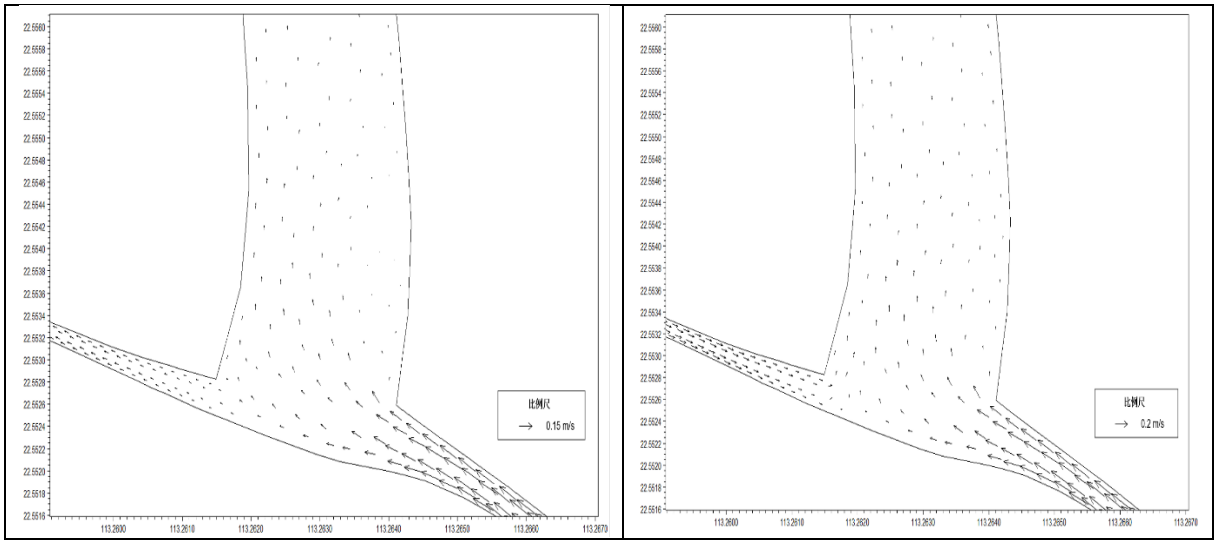


图3.3-21三岔口河道枯水期涨急流场情形（左图为情形一，右图为情形二）

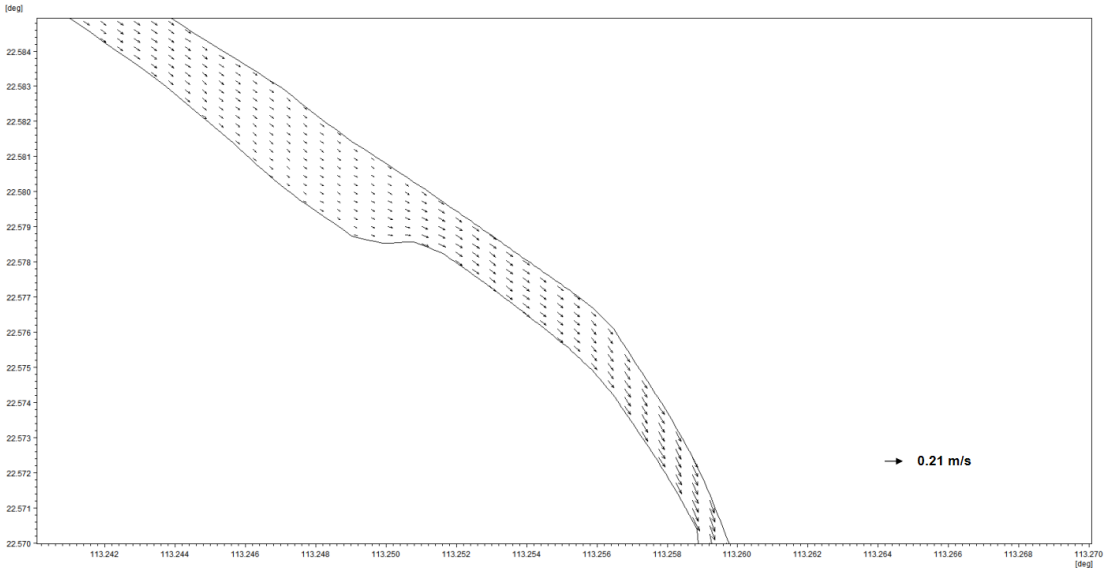


图3.3-22 凫洲河排污口附近枯水期落急流场

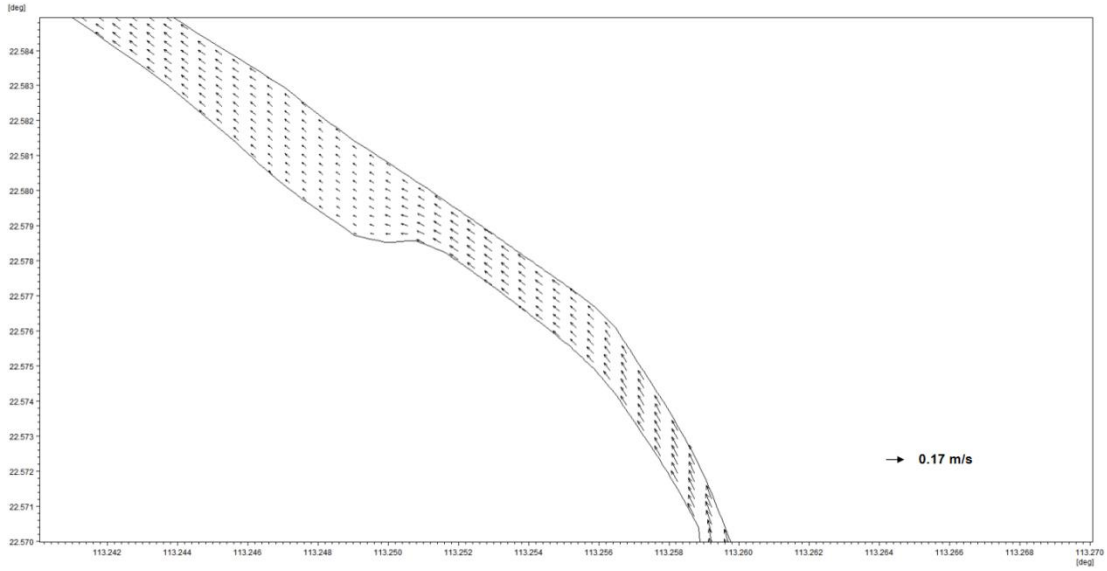


图3.3-23 凫洲河排污口附近枯水期涨急流场

图 3.4-20 至 3.4-23 是枯水期三岔口河道、排污口附近河道涨退急状态图。

排放口附近水闸包括凫洲河上金鱼沥水闸和进洪河、凫洲河相连的永丰水闸，水闸作用均为调节内河涌与凫洲河，维持水位在一定范围内。本模型采用对凫洲河、进洪河、中部排灌渠的水文实际监测数据进行率定，因此计算水流结果已体现了水闸的运行调度过程。

由流速监测数据与计算数据（见图 3.4-16~19）知，进洪河潮汐在 25 小时内呈现一涨一落现象，而且一次涨潮历时达 12 小时，而中部排灌渠与凫洲河潮汐过程则基本一致，呈现两涨两落状态，涨潮历时合计约为 7 至 8 小时。上述情况也在流场图中表现了出来，如图 3.4-20 中，中部排灌渠与凫洲河都呈现退潮状态，而进洪河则呈现涨潮状态；

在图 3.4-21 中，中部排灌渠与鸟洲河都呈现涨潮状态，而进洪河则呈现退潮状态；产生这种情况的主要原因是进洪河河道狭窄，水深浅，涨退潮最大流量约为 5 m^3/s，潮汐动力小，因此其河道水流的流速、流向容易受鸟洲河潮流进退的影响。

（8）水质模型方程与计算参数取值

污染物对流扩散方程：

$$\frac{\partial HC}{\partial t}+\frac{\partial uHC}{\partial x}+\frac{\partial vHC}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(D_x H\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_y H\frac{\partial C}{\partial y}\right)-C_s+kHC$$

式中：C 为水体中污染物的浓度；D_x、D_y 为 x，y 方向的广义物质扩散系数；C_s 为可溶解性污染物排放源强；k 为可溶解性物料降解系数或沉降系数。根据广东较为权威的科研机构近年来在各流域的 COD、氨氮降解系数详见表 3.4-5。可见，COD 衰减系数变化范围为 0.07~0.60/d，氨氮衰减系数变化范围为 0.03~0.35/d。根据广东省水利厅的《广东省水资源保护规划要点》和华南环境科学研究所的《广东省水环境容量核定技术报告》等同类型报告的研究成果，结合广东省最发布的“三线一单”成果，参考中山市水体整治工程相关环境影响报告书，确定本次水质模拟预测中 COD、氨氮及总磷降解系数。本次模拟计算时的各污染物因子 k 值见表 3.4-6。其中，各各类金属及氰化物、氟化物在水体中较稳定且相关文献较少，为考虑最不利情况取值为 0。

由于重金属离子进入水中后，会被水中的的悬浮物所吸附，随悬浮物在水中迁移扩散，所以含重金属的废水进入水体后，随着水中悬浮物发生沉降作用，则水中的重金属离子浓度将减少，因此对于金属离子在水体中的消减—沉降作用同样满足对流扩散方程分布，因此也按上述方程进行模拟计算金属离子污染物浓度的变化。

表3.3-5 广东省重点研究成果采用的衰减系数（1/d）

项目名称	承担单位	COD 衰减系数	氨氮衰减系数
珠江三角洲水环境容量与水质规划	华南环境科学研究所	0.08~0.45	0.07~0.15
西江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.10	0.07
韩江流域水质保护规划流域	华南环境科学研究所	0.15	0.10
东江流域水污染综合防治研究	华南环境科学研究所	0.1~0.4	0.06~0.20
北江流域水质保护规划流域	华南环境科学研究所	0.08~0.1	0.1~0.15
珠江流域水环境管理对策研究	华南环境科学研究所	0.07~0.6	0.03~0.30
广东省水资源保护规划要点	广东省水利厅	0.18	无
广州佛山跨市水污染综合整治方案	中山大学	0.20	0.05~0.1
鉴江水质保护规划	中山大学	0.20	0.1
练江流域水质保护规划	广东省环境监测中心站	0.3~0.55	0.1~0.35

表3.3-6 衰减系数 *k* 取值表

名称	CODcr	氨氮	总磷	铜	镍	银	氰化物	氟化物
***k*（1/d)**	0.1	0.08	0.05	0	0	0	0	0

采用上述枯水期的计算流场及求解水质数学模型，并根据表 3.4-2 中的污染物源强数据，就可对项目排污造成受纳水体的污染进行定量分析，本次模拟预测计算时长为连续 7 天。

3.3.3.5 预测结果分析

1、正常排放情况

（1）枯水期

枯水期正常排放情形下，COD_{Cr}、氨氮、总磷、铜、镍、银、氰化物和氟化物的浓度增值包络线图依次见图 3.4-24 至图 3.4-31。根据模型计算结果，本项目所在河道混合过程段长度为排污口上游约 1040m 至下游 2900m。当本项目单独排污时，在距本项目排污口上游 800 米的核算断面上各污染物浓度增值分别为 0.26mg/L、0.06 mg/L、0.004 mg/L、0.002 mg/L、0.0007mg/L、0.0007mg/L、0.0015mg/L、0.0074mg/L，在距本项目排污口下游 800 米的核算断面各污染物浓度增值分别为 0.95mg/L、0.16 mg/L、0.011mg/L、0.007 mg/L、0.0021mg/L、0.0021mg/L、0.0042mg/L、0.216mg/L。其中 COD_{Cr}、氨氮、总磷包络线总长度约为 3238 米，最大宽度不超过 120 米，其中排口上游长度约为 748 米，排口下游长度约为 2490 米；铜、镍、银包络线总长度约为 3170 米，最大宽度不超过 105 米，其中排口上游长度约为 730 米，排口下游长度约为 2440 米；氰化物、氟化物包络线总长度约为 3230 米，最大宽度不超过 120 米，其中排口上游长度约为 745 米，排口下游长度约为2485 米;包络线反映了污染带区域在涨退潮过程中出现过的最大浓度值。

结合下表给出的各水道丰枯水期污染物现状最大浓度值，本项目产生的废水进入河道后，核算断面处的污染物浓度增值叠加现状值后，在枯水期可以满足Ⅳ类地表水水质要求。当污染物扩散至进洪河及中部排灌渠时，各污染物浓度增量已非常小，对水质基本无影响。

表3.3-7 各水道枯水期污染物现状监测浓度的最大值（mg/L）

河道	鸟洲河	中部排灌渠	进洪河	评价标准
COD_{Cr}	24	9	15	30
氨氮	0.968	0.634	1.05	1.5
总磷	0.24	0.13	0.15	0.3

铜	0.05L	0.006L	0.006L	1
镍	0.06L	0.02L	0.02L	—
银	0.03L	0.03L	0.03L	—
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.2
氟化物	0.83	0.35	0.46	1.5

表3.3-8 本项目单独排污时核算断面处枯水期污染浓度叠加现状监测浓度后水质情况（mg/L）

核算断面	上游 800m	下游 800m	评价标准	考虑安全余量后水质要求	至进洪河、中部排灌渠时浓度增量
COD_{Cr}	24.26	24.95	30	27.6	<0.2
氨氮	1.028	1.128	1.5	1.38	<0.04
总磷	0.244	0.142	0.3	0.276	<0.002
铜	0.002	0.007	1	0.92	<0.0015
镍	0.0007	0.0021	—	—	<0.0005
银	0.0007	0.0021	—	—	<0.0005
氰化物	0.0015	0.0042	0.2	0.184	<0.001
氟化物	0.904	1.046	1.5	1.38	<0.05

注：根据导则要求，IV 类水安全余量为地表水环境质量标准要求的 8%

（2）丰水期

本项目在丰水期正常排放情形下，COD_{Cr}、氨氮、总磷、铜、镍、银、氰化物和氟化物的浓度增值与枯水期浓度增值基本一致，浓度增值包络线无明显差异，本项目丰水期浓度增值包络线图与枯水期（图 3.4-24 至图 3.4-31）类似，因此采用同样的图件进行分析评价。根据模型计算结果，本项目所在河道混合过程段长度为排污口上游约 1040m 至下游 2900m，各污染物浓度增量包络线长度与范围与枯水期类似。根据各核算断面水质预测结果，叠加现状监测数据可得到丰水期水质情况如表 3.4-10 所示。可见本项目产生的废水进入河道后，核算断面处的污染物浓度增值叠加现状值后各项因子浓度均可满足Ⅳ类地表水水质要求。当污染物扩散至进洪河及中部排灌渠时，各污染物浓度增量已非常小，对水质基本无影响。

表3.3-9 各水道丰水期污染物现状监测浓度的最大值（mg/L）

河道	鸟洲河	中部排灌渠	进洪河	评价标准
COD_{Cr}	23	20	14	30
氨氮	0.958	0.748	0.71	1.5
总磷	0.17	0.19	0.13	0.3
铜	0.05L	0.006L	0.006L	1
镍	0.06L	0.02L	0.02L	—
银	0.03L	0.03L	0.03L	—
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.2
氟化物	0.86	0.74	0.68	1.5

表3.3-10 本项目单独排污时核算断面处丰水期污染浓度叠加现状监测浓度后水质情况（mg/L）

核算断面	上游 800m	下游 800m	评价标准	考虑安全余量后水质要求	至进洪河、中部排灌渠时浓度增量
COD_{Cr}	23.26	23.95	30	27.6	<0.18
氨氮	1.018	1.118	1.5	1.38	<0.04
总磷	0.174	0.181	0.3	0.276	<0.002
铜	0.002	0.007	1	0.92	<0.0013
镍	0.0007	0.0021	—	—	<0.0003
银	0.0007	0.0021	—	—	<0.0004
氰化物	0.0015	0.0042	0.2	0.184	<0.0009
氟化物	0.934	1.076	1.5	1.38	<0.05

注：根据导则要求，IV 类水安全余量为地表水环境质量标准要求的 8%

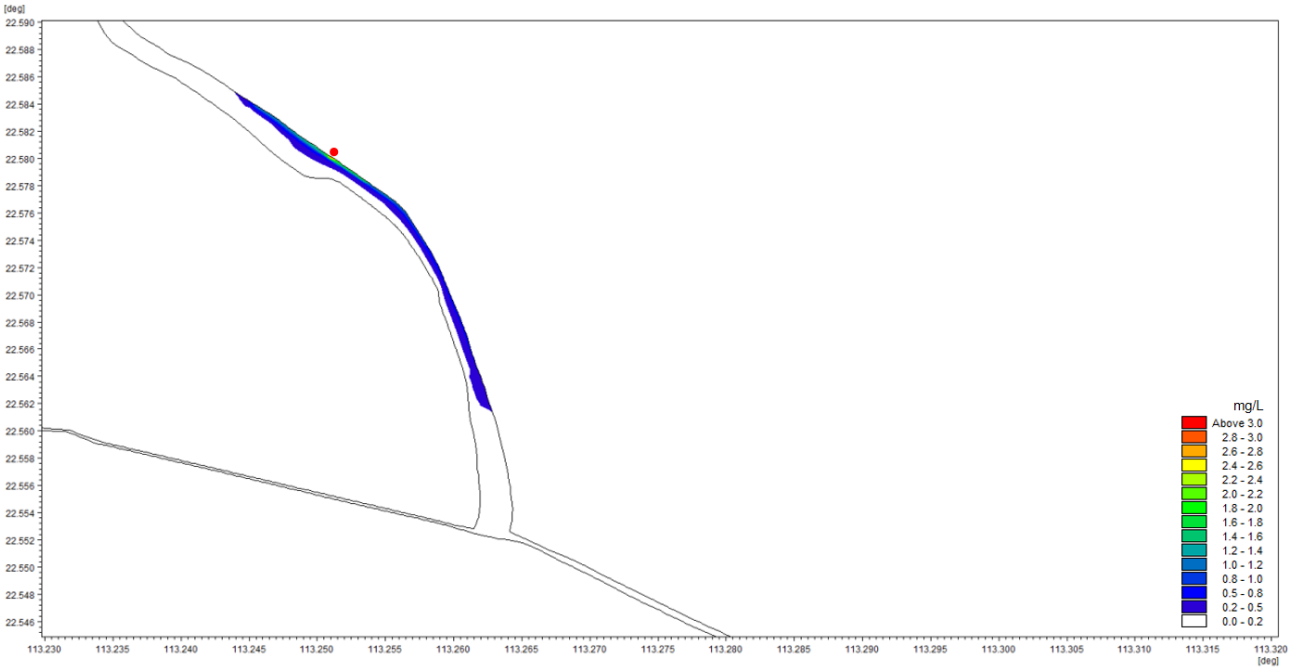


图3.3-24 正常排放时 COD 浓度增值包络线图

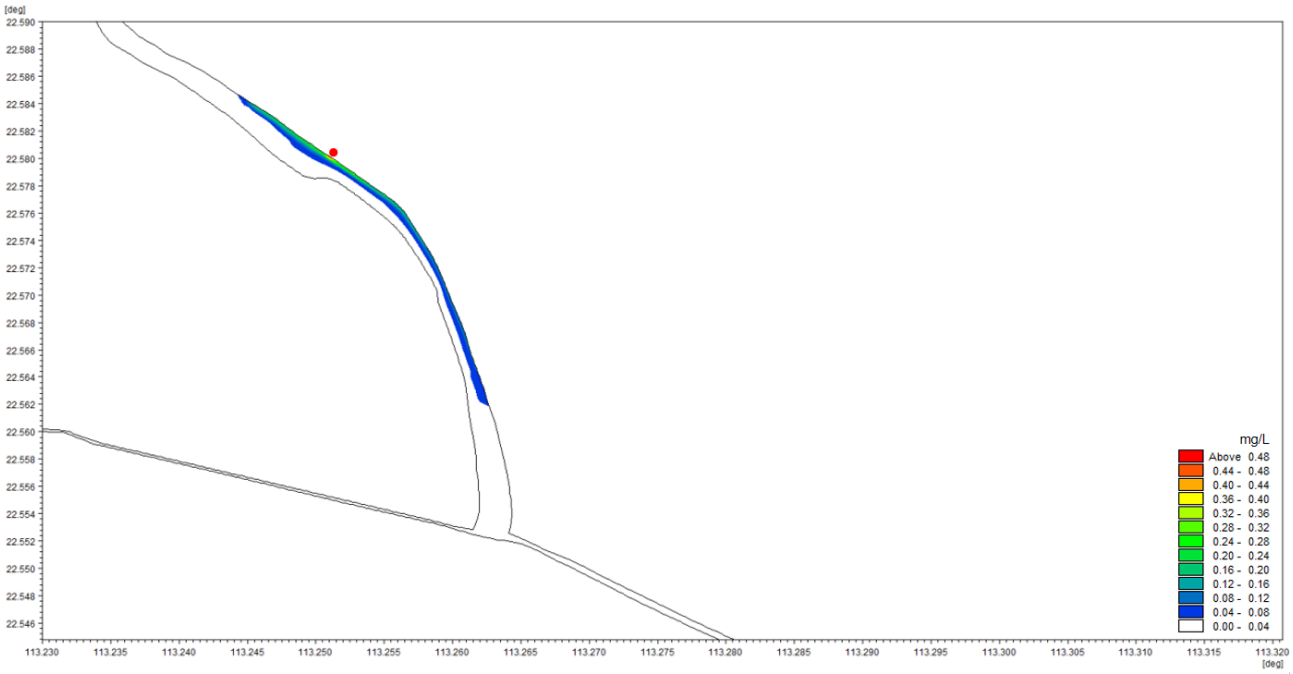


图3.3-25 正常排放时氨氮浓度增值包络线图

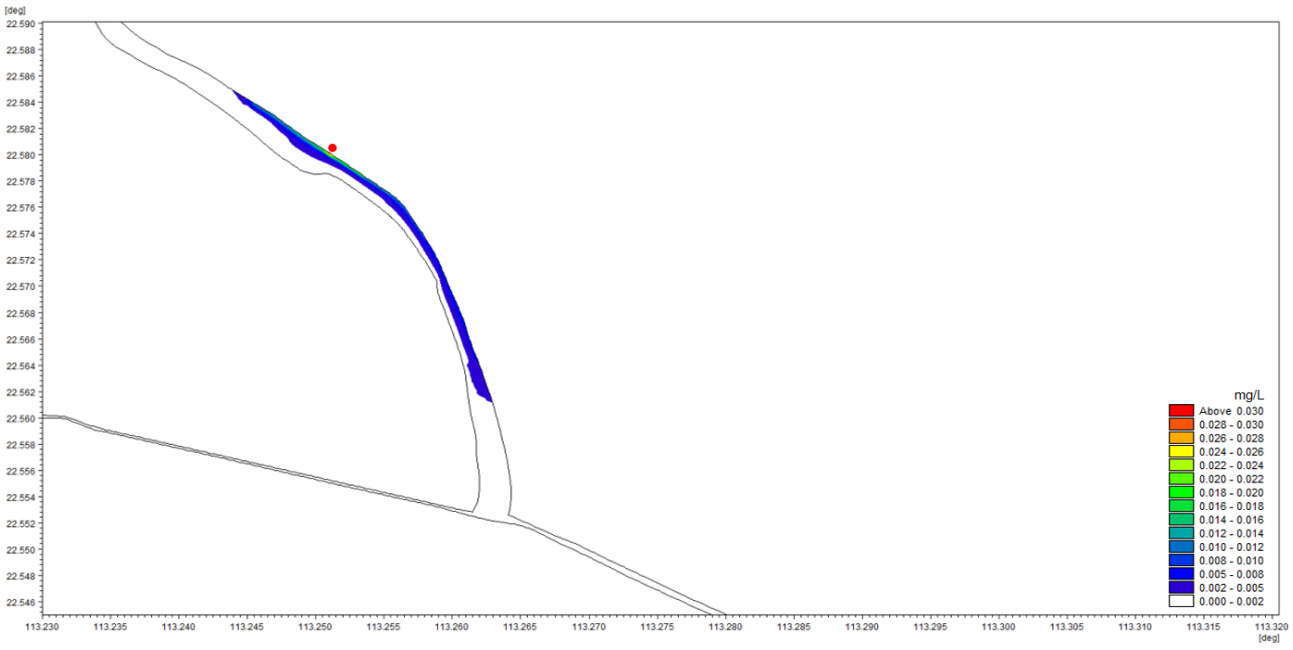


图3.3-26 正常排放时总磷浓度增值包络线图

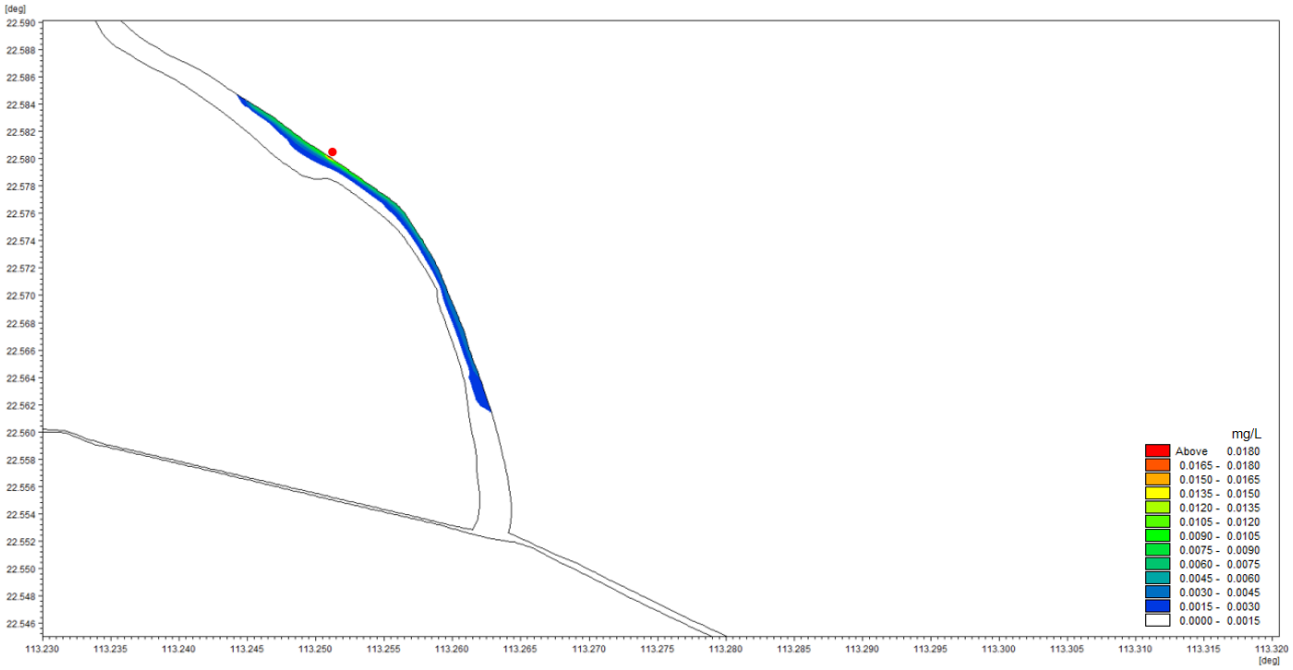


图3.3-27 正常排放时铜浓度增值包络线图

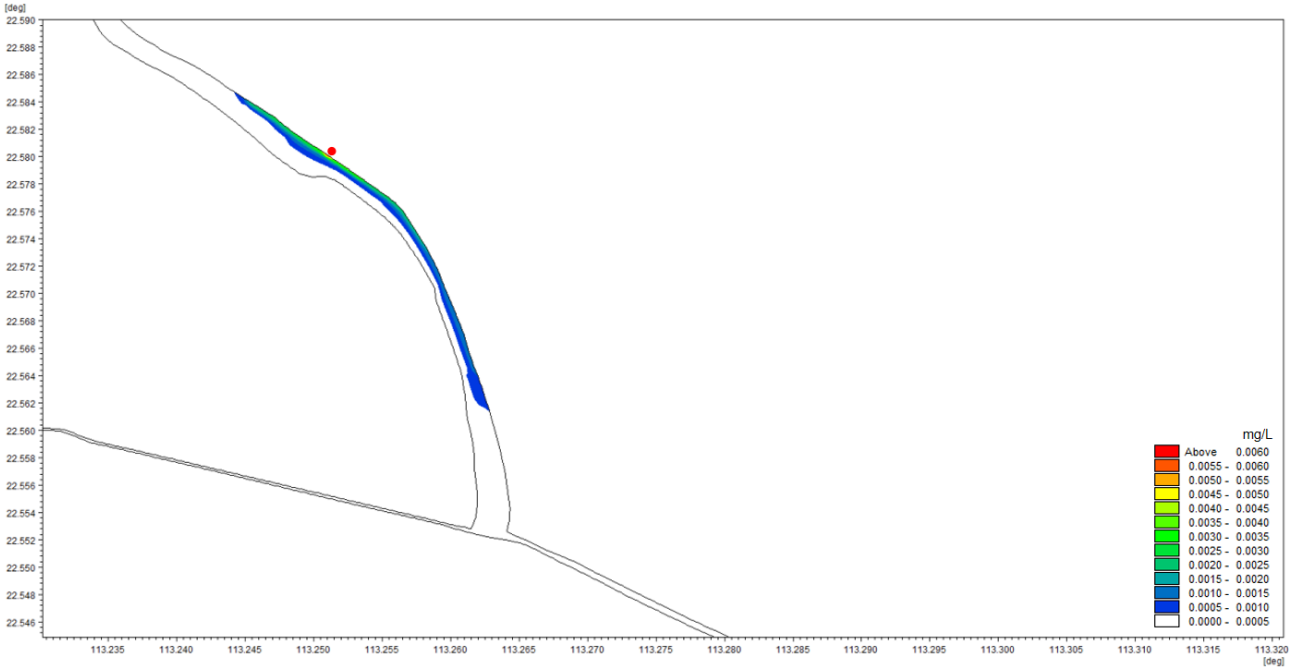


图3.3-28 正常排放时镍浓度增值包络线图

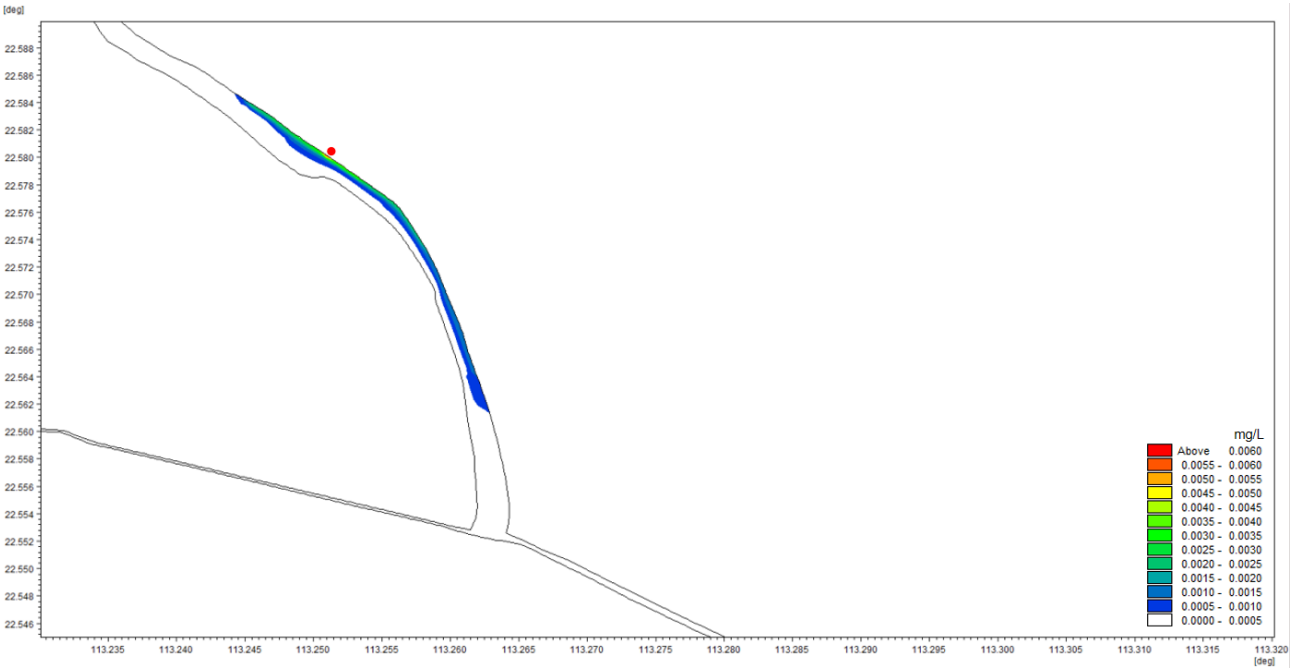


图3.3-29 正常排放时银浓度增值包络线图

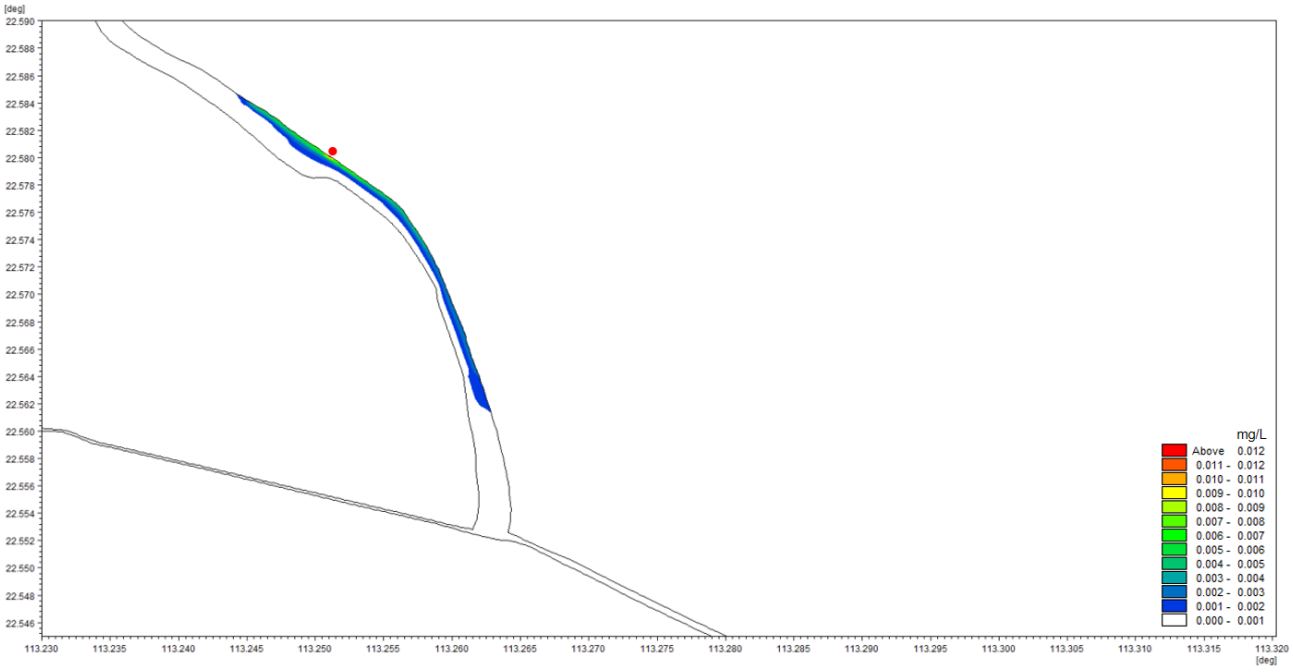


图3.3-30 正常排放时氰化物浓度增值包络线图

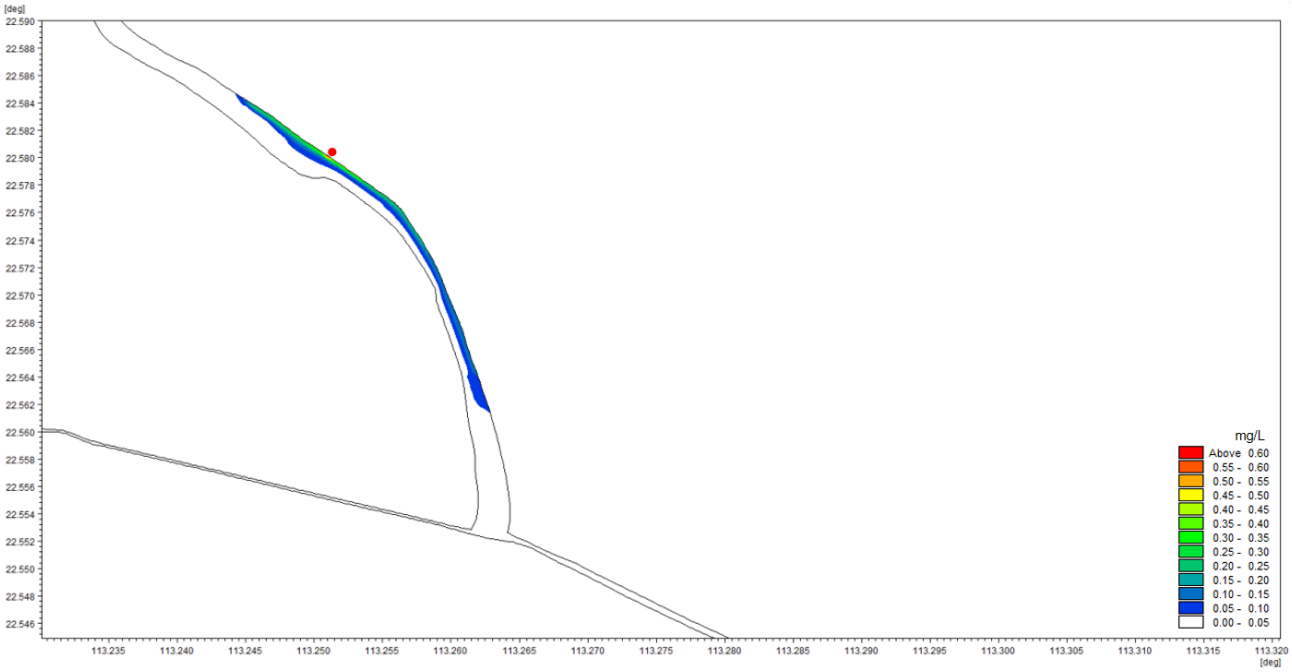


图3.3-31 正常排放时氟化物浓度增值包络线图

2、事故排放情况

事故排放的情形下，COD_{Cr}、氨氮、总磷、铜、镍、银、氰化物和氟化物浓度增值包络线图依次见图 3.4-32 至图 3.4-39，当本项目事故性排污时，在距本项目排污口上游 800 米的核算断面上各污染物浓度增值分别为 9.3mg/L、0.61mg/L、0.006mg/L、0.8mg/L、0.006mg/L、0.0007mg/L、0.0015mg/L、0.074mg/L，在距本项目排污口下游 800 米的核算断面上各污染物浓度增值分别为 36.8mg/L、1.55mg/L、0.017mg/L、2.7mg/L、0.016mg/L、0.0021mg/L、0.0042mg/L、0.216mg/L。由此可见，在事故排放情形下，COD_{Cr}、氨氮和铜在核算断面处超标，项目事故性排污对凫洲河水道的水质影响较大。

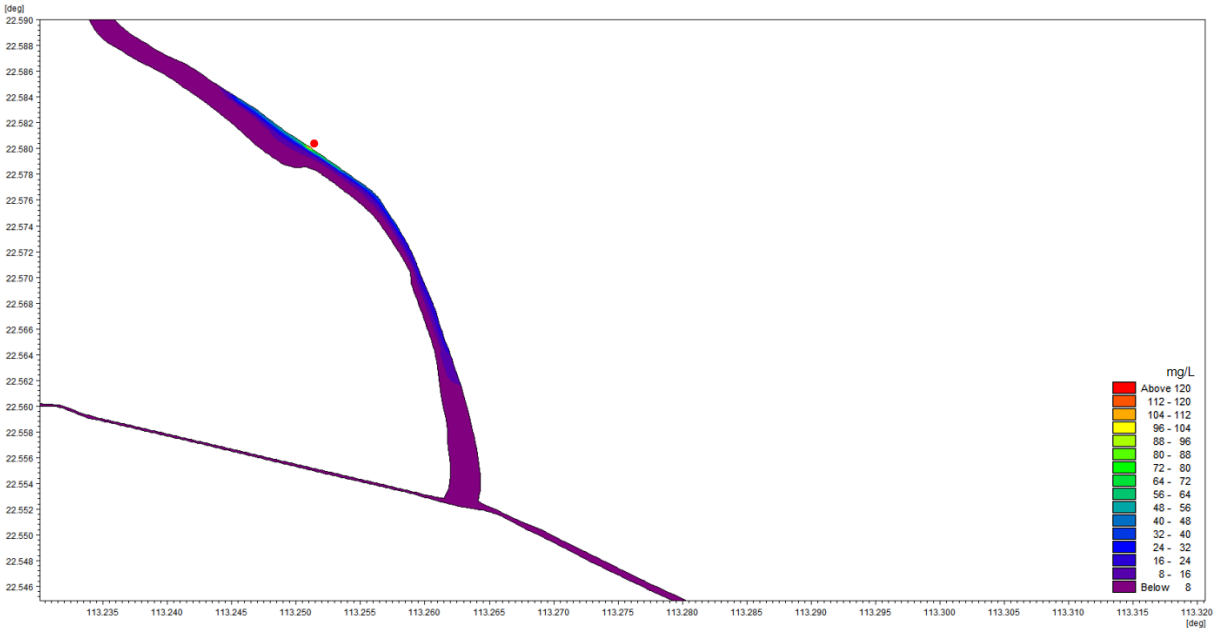


图3.3-32 非正常排放时 COD 浓度增值包络线图

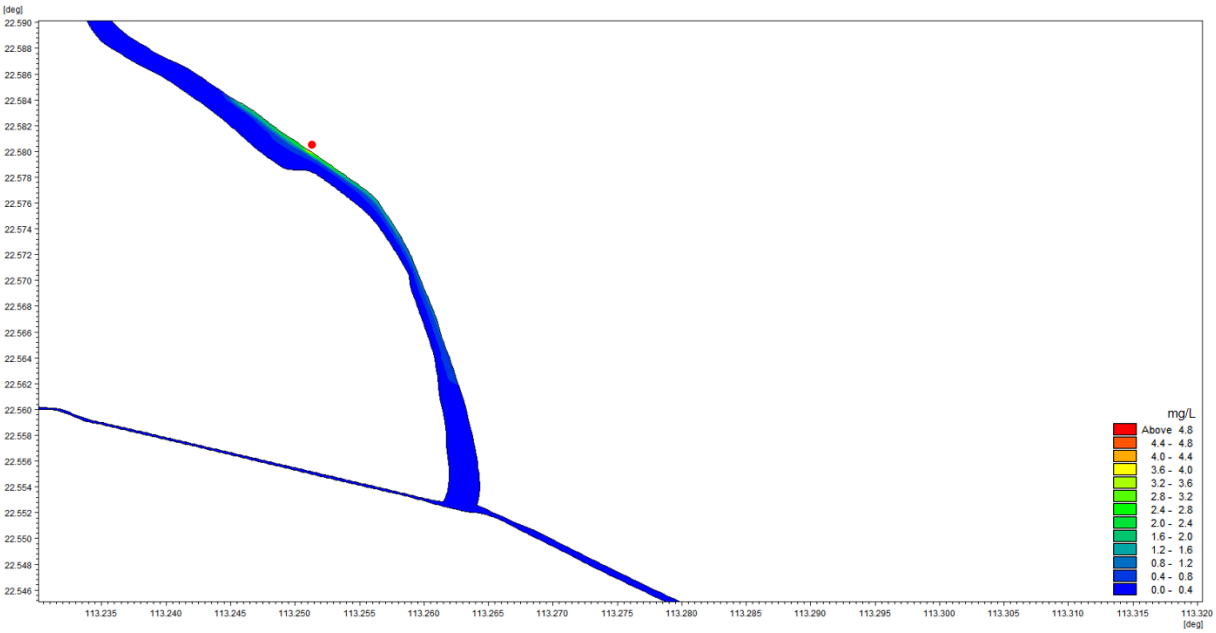


图3.3-33 非正常排放时氨氮浓度增值包络线图

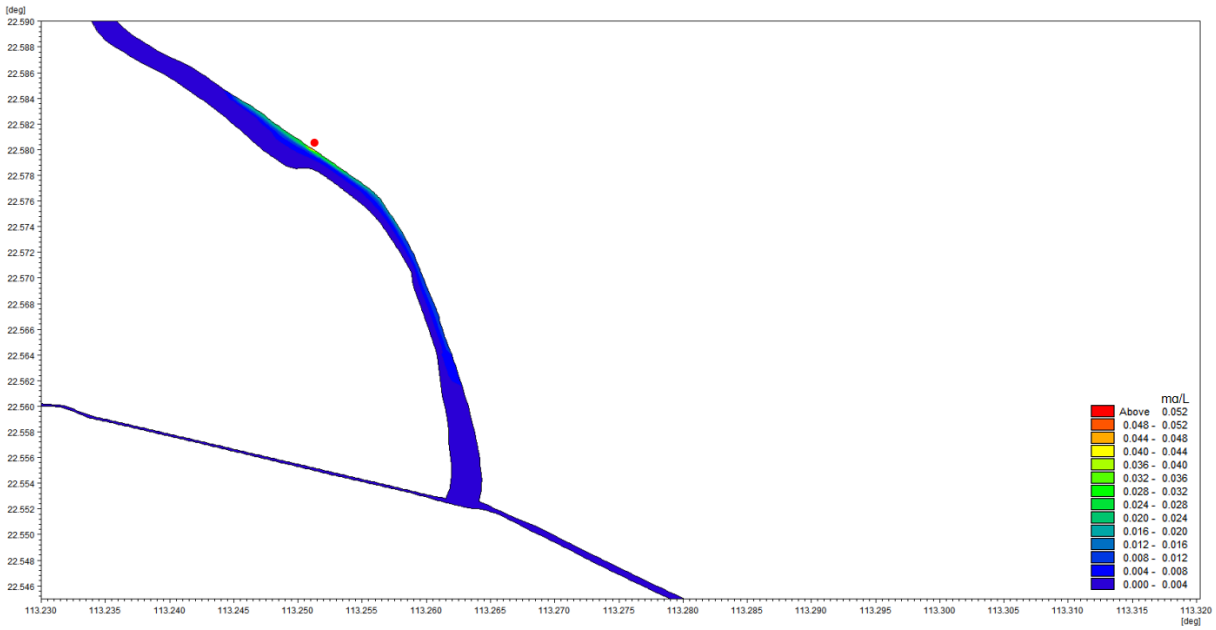


图3.3-34 非正常排放时总磷浓度增值包络线图

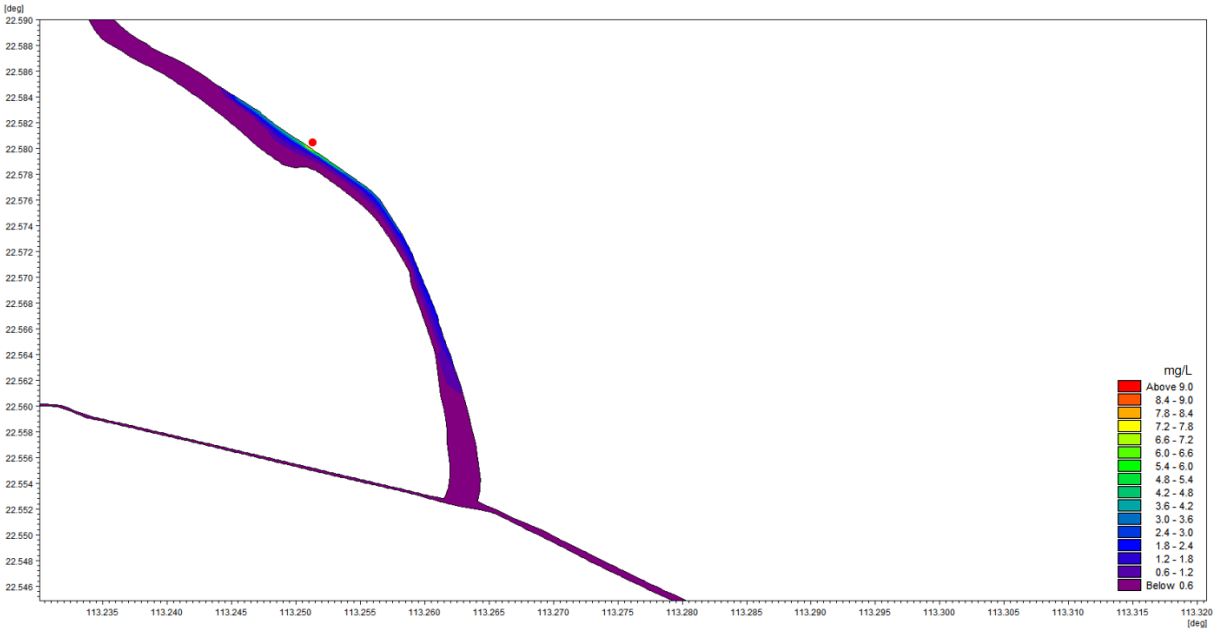


图3.3-35 非正常排放时铜浓度增值包络线图

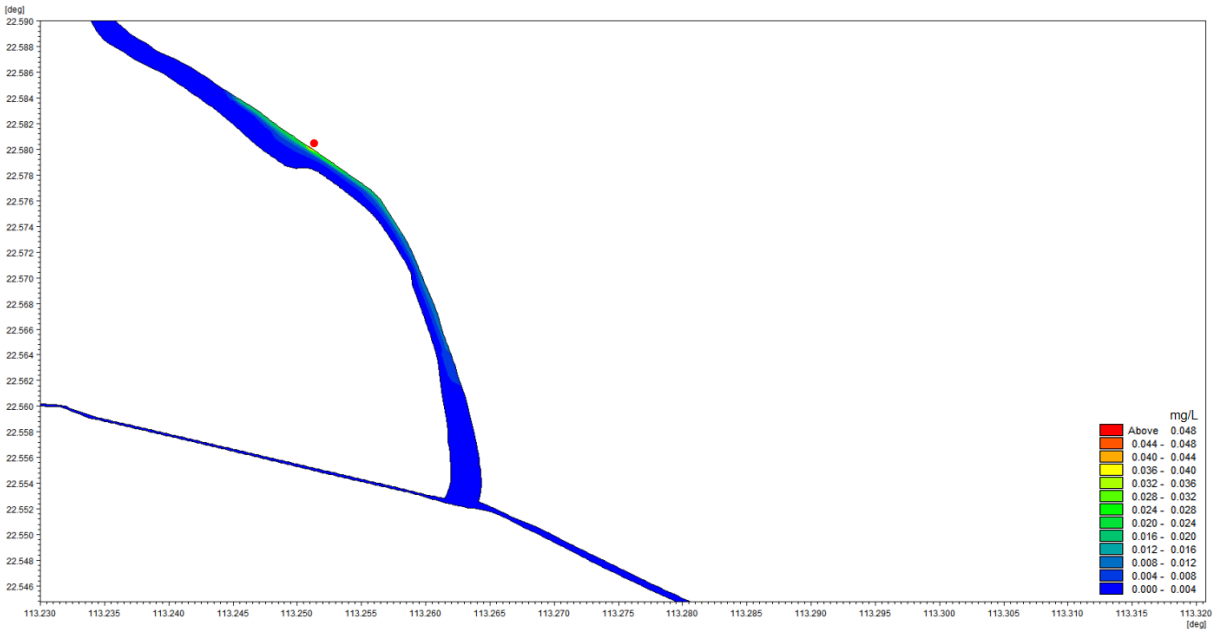


图3.3-36 非正常排放时镍浓度增值包络线图

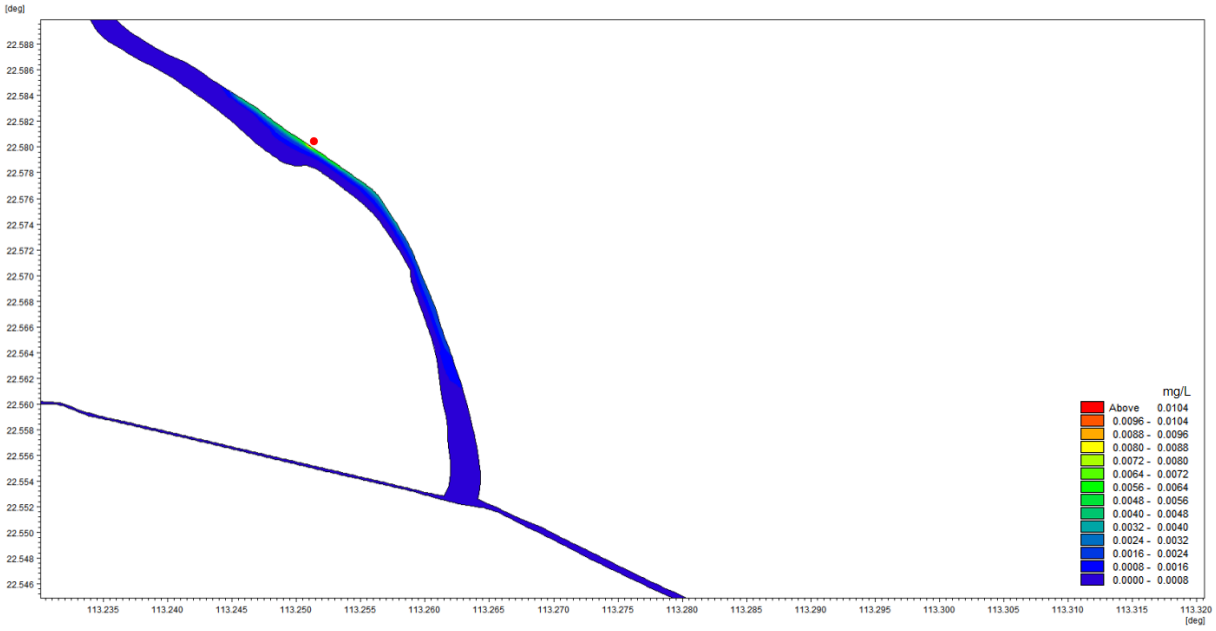


图3.3-37 非正常排放时银浓度增值包络线图

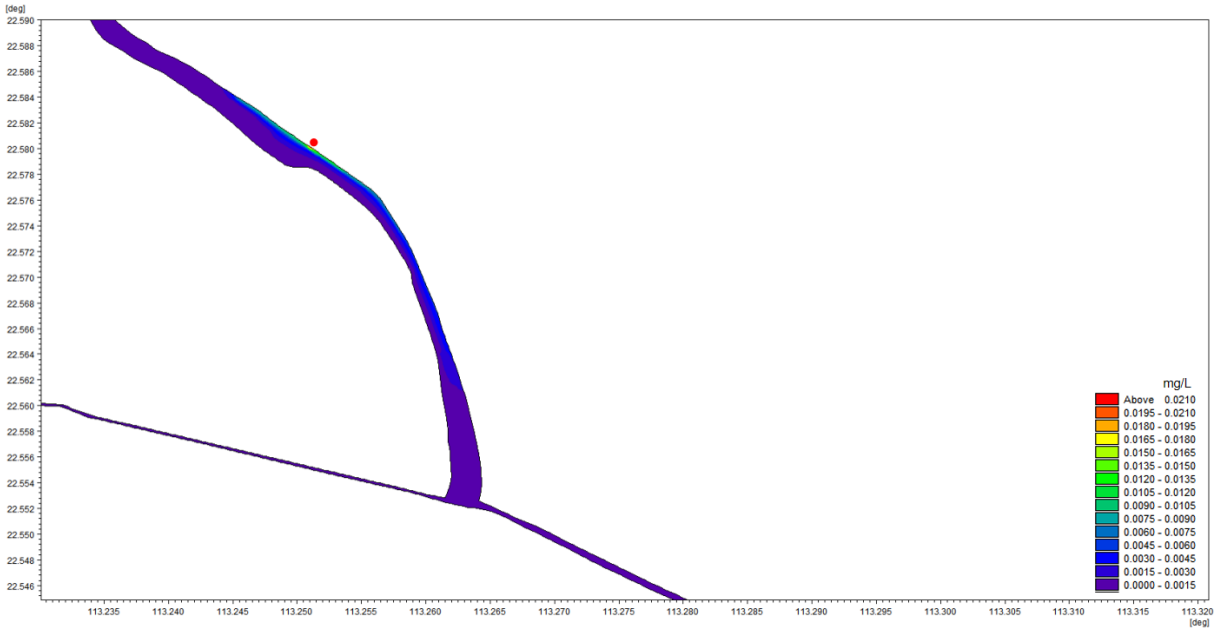


图3.3-38 非正常排放时氰化物浓度增值包络线图

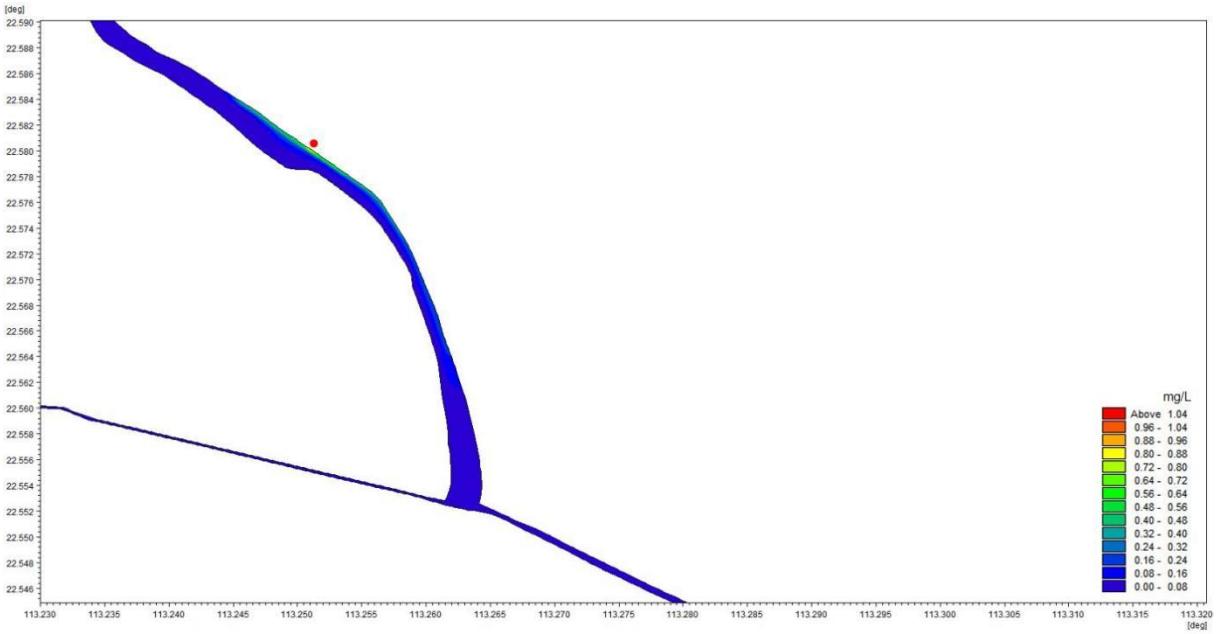


图3.3-39 非正常排放时氟化物浓度增值包络线图

3、与区域内其他排污口的叠加情况

本项目所在区域的在建、拟建、已建排污口包括：①中山市龙山污水处理有限公司排污口（已建）、②时代电泳厂排污口（已建）、③中山市宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口（拟建）、④绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口、⑤横栏镇污水处理厂（一、二期）排污口（已建）、⑥横栏镇灯饰供应链产业基地环镇北路地块污水处理厂排污口（拟建），⑦中山市乐美达金属表面处理有限公司生产废水排放口（已建）。各污染物源强情况见下表，区域内排污口位置详见图 3.4-40。

本次预测中，将本项目排放与距离较近的排污口源强排放情况叠加，本项目与区域内 COD_{Cr}、氨氮、总磷浓度增值包络线如图 3.4-41 至图 3.4-43 所示。

根据区域排污口浓度增值包络线图预测结果，叠加各河道水质现状数据，可以得到各排放口形成的混合区面积，各排放口形成的混合区面积如表 3.4-11 所示。其中，本项目排放后未超标，混合区面积<15×15 (m^2) ;距离本项目排污口较近的龙山污水处理有限公司排污口排放量较大，混合区面积为 1050m^2（70×15）;时代电泳厂排污口、宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口、绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口由于排放量也较小，其混合区面积均<10×10 (m^2) 。由此可见，距离本项目最近的山污水处理有限公司排污口位置为本项目下游约 230m 处，因此本项目不会与其他项目排放口形成混合区叠加情况。

表3.3-11 区域排污口源强一览表

工况/排污口	项目	量值	备注
中山市龙山污水处理有限公司排污口	废水量（m^3/d）	4160	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	石油类（mg/L）	2.0	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	
横栏镇污水处理厂排污口	废水量（m^3/d）	40000	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918－2002)一级 A 标准较严者
	COD_{Cr}（mg/L）	40	
	氨氮（mg/L）	5	
	总磷（mg/L）	0.5	
横栏镇灯饰供应链产业	废水量（m^3/d）	6000	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	

工况/排污口	项目	量值	备注
基地环镇北路地块污水处理厂排污口	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	氟化物（mg/L）	10	
时代电泳厂排污口	废水量（m^3/d）	15.8	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	氟化物（mg/L）	10	
绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口	废水量（m^3/d）	1200	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）标准中表 2 珠三角水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	50	
	氨氮（mg/L）	8	
	总磷（mg/L）	0.5	
	总铜（mg/L）	0.3	
	总镍（mg/L）	0.1	
	氟化物（mg/L）	10	
中山市宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口	废水量（m^3/d）	300	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准
	COD_{Cr}（mg/L）	90	
	氨氮（mg/L）	10	
	总磷（mg/L）	0.5	
中山市乐美达金属表面处理有限公司生产废水排放口	废水量（m^3/d）	1800	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 1 珠三角地区水污染物排放限值
	COD_{Cr}（mg/L）	80	
	总磷（mg/L）	1	
	氨氮（mg/L）	15	
	总铜（mg/L）	0.5	
	总镍（mg/L）	0.5	
	总银（mg/L）	0.1	
	氰化物（mg/L）	0.2	
	氟化物（mg/L）	10	

表3.3-12 区域各排污口混合区面积

排污口	混合区面积
本项目	<15×15 (m^2)
龙山污水处理有限公司排污口	1050 (m^2)
时代电泳厂排污口	<5×5 (m^2)
宝绿环境技术发展有限公司生产废水排放口	<10×10 (m^2)
绿金湾高端环保共性产业园生产废水排放口	<10×10(m^2)
横栏镇污水处理厂排污口	0.0812 (km^2)
横栏镇灯饰供应链产业基地环镇北路地块污水处理厂排污口	<15×15 (m^2)

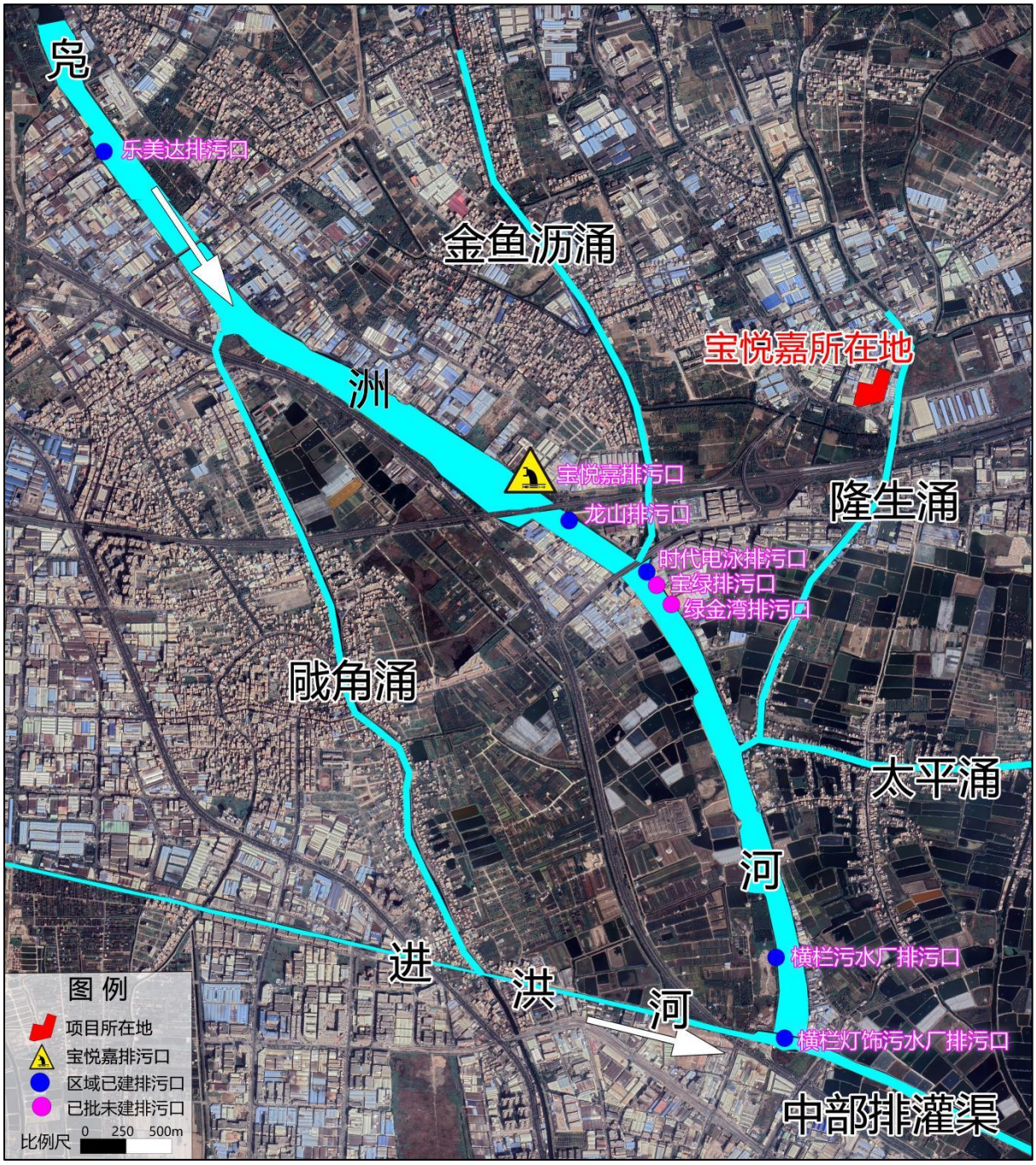


图3.3-40 本项目排污口、核算断面及附近其他排污口位置图

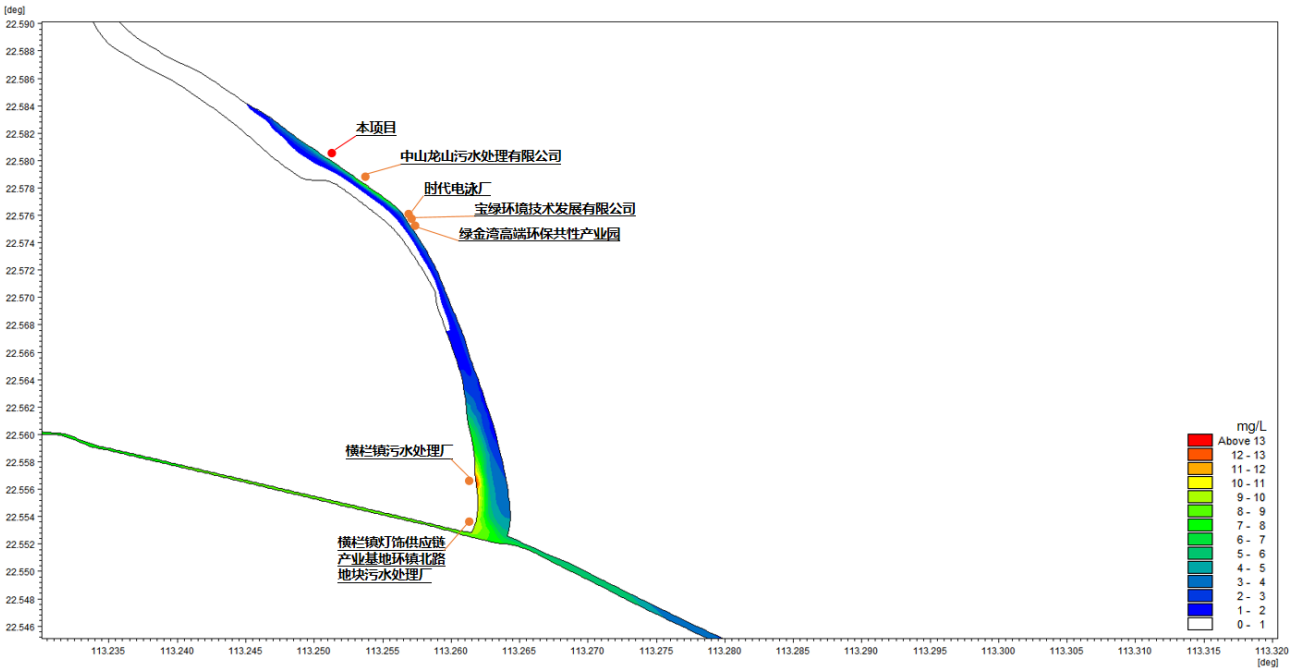


图3.3-41 本项目排污口叠加区域内其他排污口 COD 浓度增值包络线图

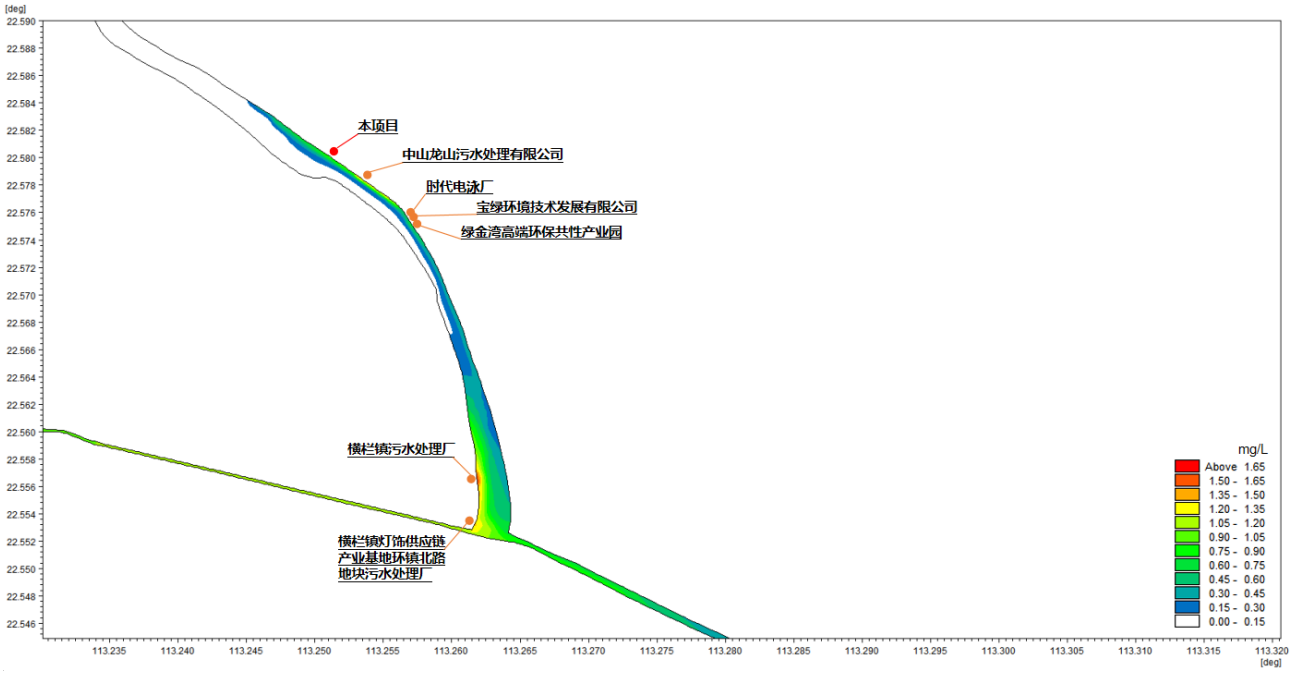


图3.3-42 本项目排污口叠加区域内其他排污口氨氮浓度增值包络线图

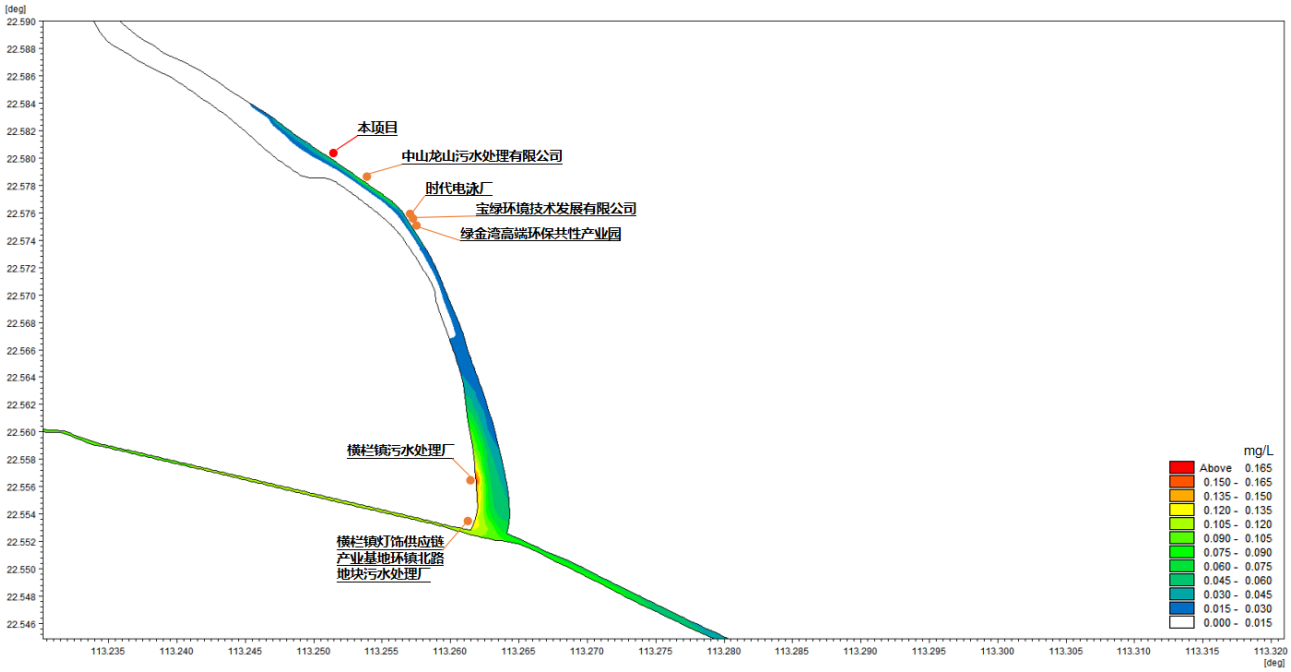


图3.3-43 本项目排污口叠加区域内其他排污口总磷浓度增值包络线图

3.3.3.6 小结

综上所述，本项目在严格采取各项的环保管理要求和风险防范措施，确保项目正常运营的情况下，本项目产生的废水进入河道后，对纳污水体的影响主要集中在鸟洲河上游 600m 至下游 1000m 处，核算断面处的污染物浓度增值叠加现状值后，在枯、丰水期可以满足IV类地表水水质要求，对于水体环境承载力来说是可接受的；在事故性排放情形下，本项目排污将对对鸟洲河、进洪河及中部排灌渠等 3 条水道的水质影响较大，因此企业在日常生产中应严格执行各项环保制度，严禁企业各类生产废水的超标排放，同时加强集中废水处理厂的维护检查，杜绝废水处理厂废水的事故性排放。

3.4 地表水污染防治措施技术经济可行性分析

3.4.1 拟采取的废水处理措施

本项目改扩建后，全厂生产废水和生活污水仍采取分开处理的方式。

（1）生活污水处理措施

项目生活污水经自建化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 类标准以及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级

标准的严者后排入凫洲河。

（2）生产废水处理措施

现有项目生产废水分为清洗废水、综合废水、油墨废水、含镍废水、含氰废水、络合废水等 6 类废水，厂区内设废水收集池对废水进行分类收集，通过专用管道排入中山市小榄镇新悦成线路版污水处理厂处理达标后，尾水排入隆生涌。

为确保含镍废水车间排放值低于标准排放浓度同时做到资源回收利用，现有项目在厂区内污水处理站设置含镍废水预处理系统。此设备采用“混凝沉淀+离子交换”技术，利用阴阳树脂交换原理，有效去除水中镍含量及杂质，确保含镍废水中的一类污染物镍单独处理达标后，再和含氰废水混合。

本项目改扩建后拟对厂内现有的废水处理站处理能力进行升级，将其拆除并新建一个处理能力为 3125m^3/d 的废水处理站，处理水量为 2500m^3/d，配备中水回用系统，回用水量为 1000m^3/d，排放水量 1500m^3/d，中水回用系统的回用率为 45%，全厂的中水回用率为 40%。

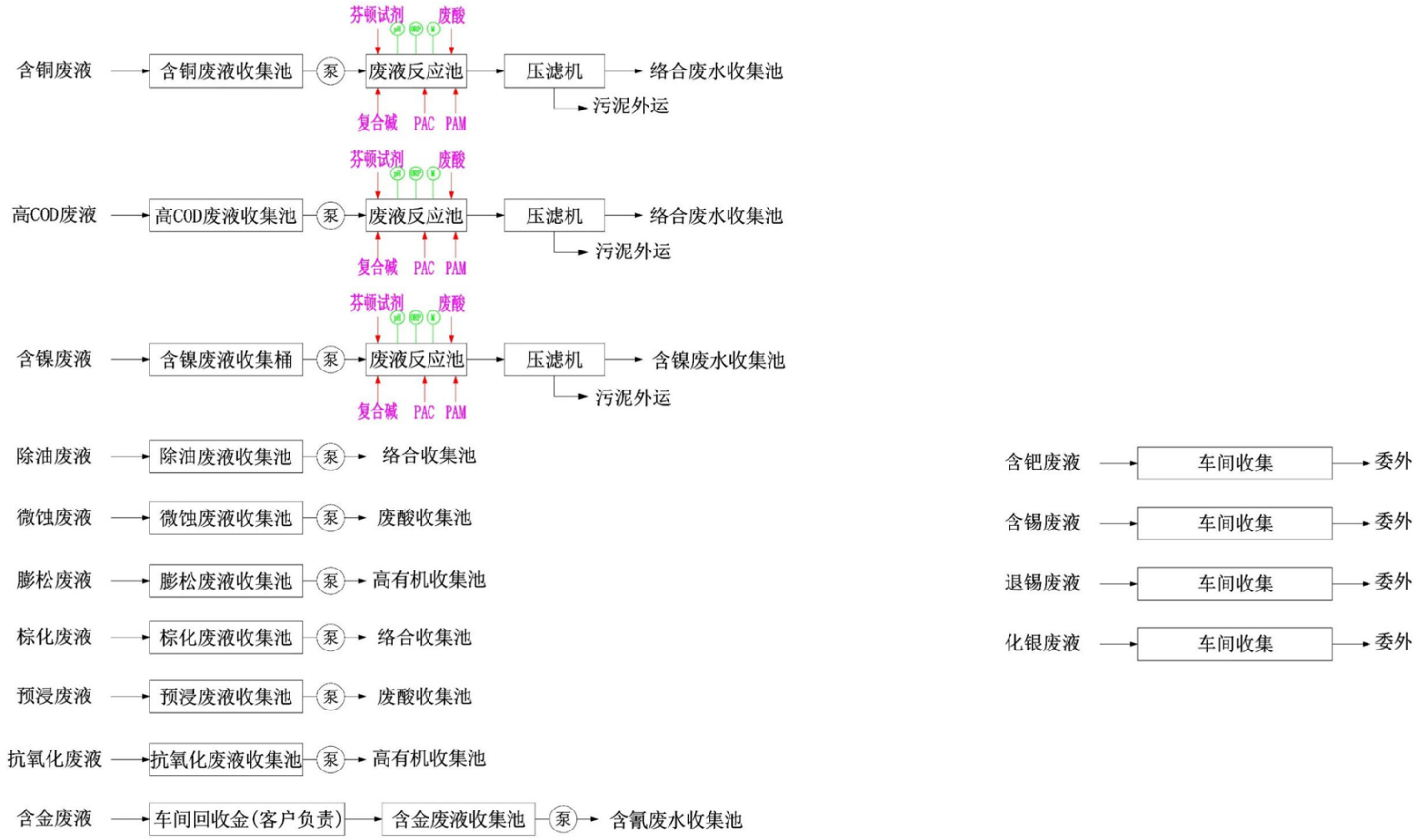
届时，生产废水采用“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”的废水处理技术思路，其中铜氨废水、含镍废水、含氰废水、含银废水、综合废水及部分废液经预处理后，进入综合废水处理系统进行二级混凝+生化处理，与预处理后的清洗废水一同进入中水回用系统处理，达标后车间回用；中水回用系统的浓水、高有机废水和预处理后的废酸处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，排入凫洲河。

改扩建后厂内新废水处理站处理工艺如下图所示。



废水处理工艺流程图

图3.4-1　本项目厂内新废水处理站废水处理工艺流程示意图



废液处理工艺流程图

图3.4-2　本项目新废水处理站废液处理工艺流程图

3.4.2 运营期地表水污染防治措施可行性分析

本项目改扩建后生活污水经自建化粪池处理后外排量为 27360t/a（年工作 300 天，折算为 91.2t/d）排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司；改扩建后营运期生产废水由厂区新污水处理站进行处理，其中 1000t/d 回用于生产，全厂中水回用率 40%，其余 2500t/d 废水排入鸟洲河。

因此，本项目地表水环境影响评价主要从项目外排废水纳入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司、本项目新污水处理站的技术可行性以及出水质指标可达性等方面进行分析。

3.4.2.1 生活污水依托中山市小榄水务有限公司污水处理分公司技术可行性分析

I.中山市小榄水务有限公司污水处理分公司简介

中山市小榄水务有限公司污水处理分公司（即小榄镇生活污水处理厂）建于中山市小榄镇菊城大道横琴桥侧、小榄涌与鸟洲河交汇处，占地面积 46.96 亩，服务面积 75.4 平方公里。目前中山市小榄水务有限公司污水处理分公司一期和二期设计处理能力为 14 万吨/日，三期设计处理能力为 10 万吨/日，现状一期、二期和三期均已投入使用，现状处理能力为 22 万吨/日。

II.工艺介绍

污水厂处理工艺：①一期和二期污水工艺包括粗格栅→泵房→细格栅→沉砂池→CASS 池→提升泵房→高效沉淀池→V 型滤池→消毒池；②三期污水处理工艺：粗格栅→进水泵房→细格栅间→曝气沉砂池→A^2O 生物反应池→二沉池→混合反应池→砂滤池→紫外线消毒。具体工艺流程详见下图 3.4-3~7。

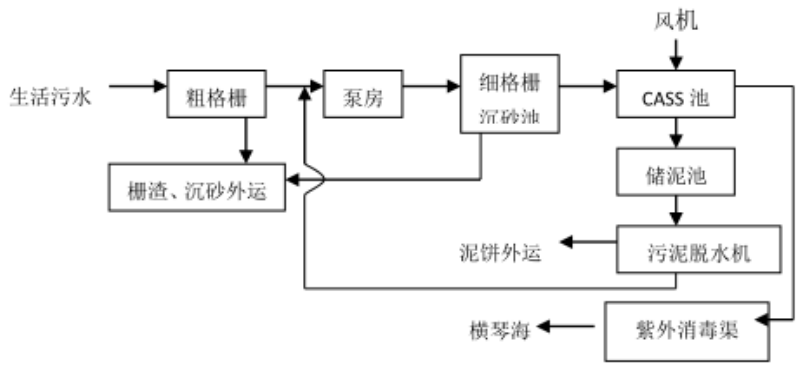


图3.4-3　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司一、二期废水处理工艺流程图

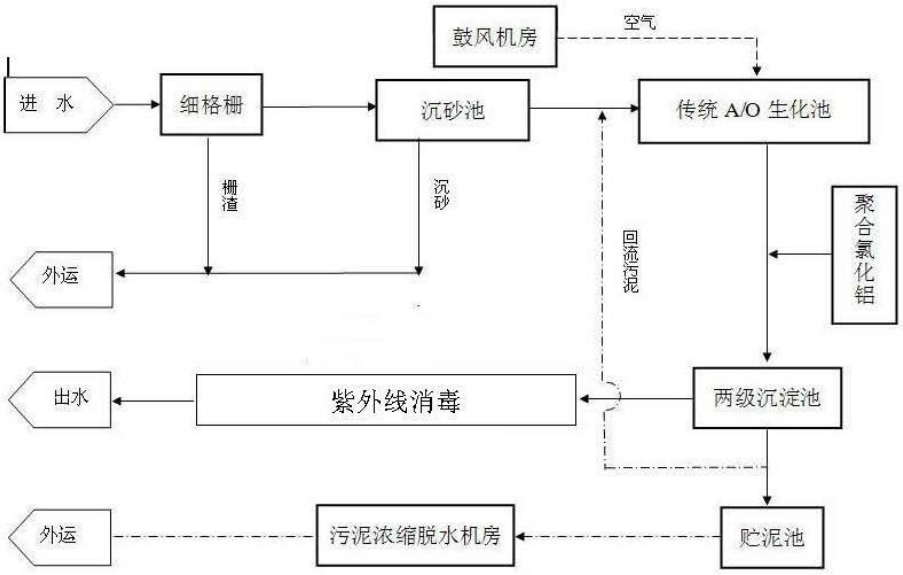


图3.4-4　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司扩建工程废水处理工艺流程图



图3.4-5　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司提标改造处理工艺流程图

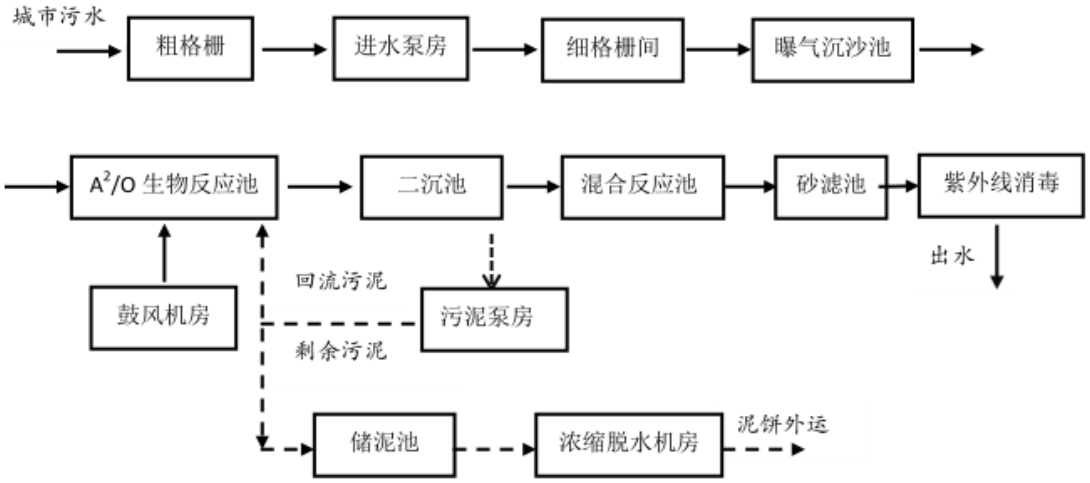


图3.4-6　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司三期工程废水处理工艺流程图

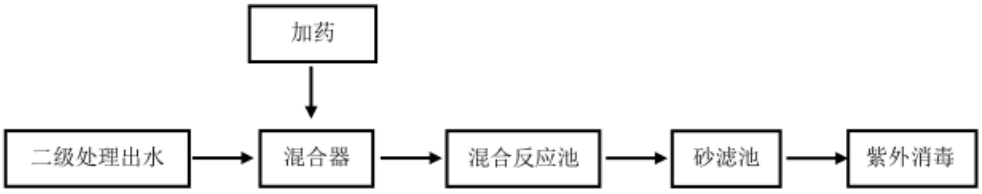


图3.4-7　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司三期工程深度处理工艺流程图

III.中山市小榄水务有限公司污水处理分公司设计进水水质与出水水质情况

中山市小榄水务有限公司污水处理分公司出水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中较严者，如下表所示。

表3.4-1 中山市小榄水务有限公司污水处理分公司设计进水水质与出水水质情况一览表

指标	设计进水水质	设计出水水质
pH	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）
BOD	≤150 mg/L	≤10 mg/L
COD	≤260 mg/L	≤40 mg/L
TN	≤35 mg/L	≤15 mg/L
NH_3-N	≤25 mg/L	≤5 mg/L
SS	≤150 mg/L	≤10 mg/L
TP	≤4 mg/L	≤0.5 mg/L

IV.纳污范围

目前中山市小榄水务有限公司污水处理分公司收集管网已基本覆盖小榄镇，本项目亦在该生活污水处理厂的纳污范围内，详见下图。

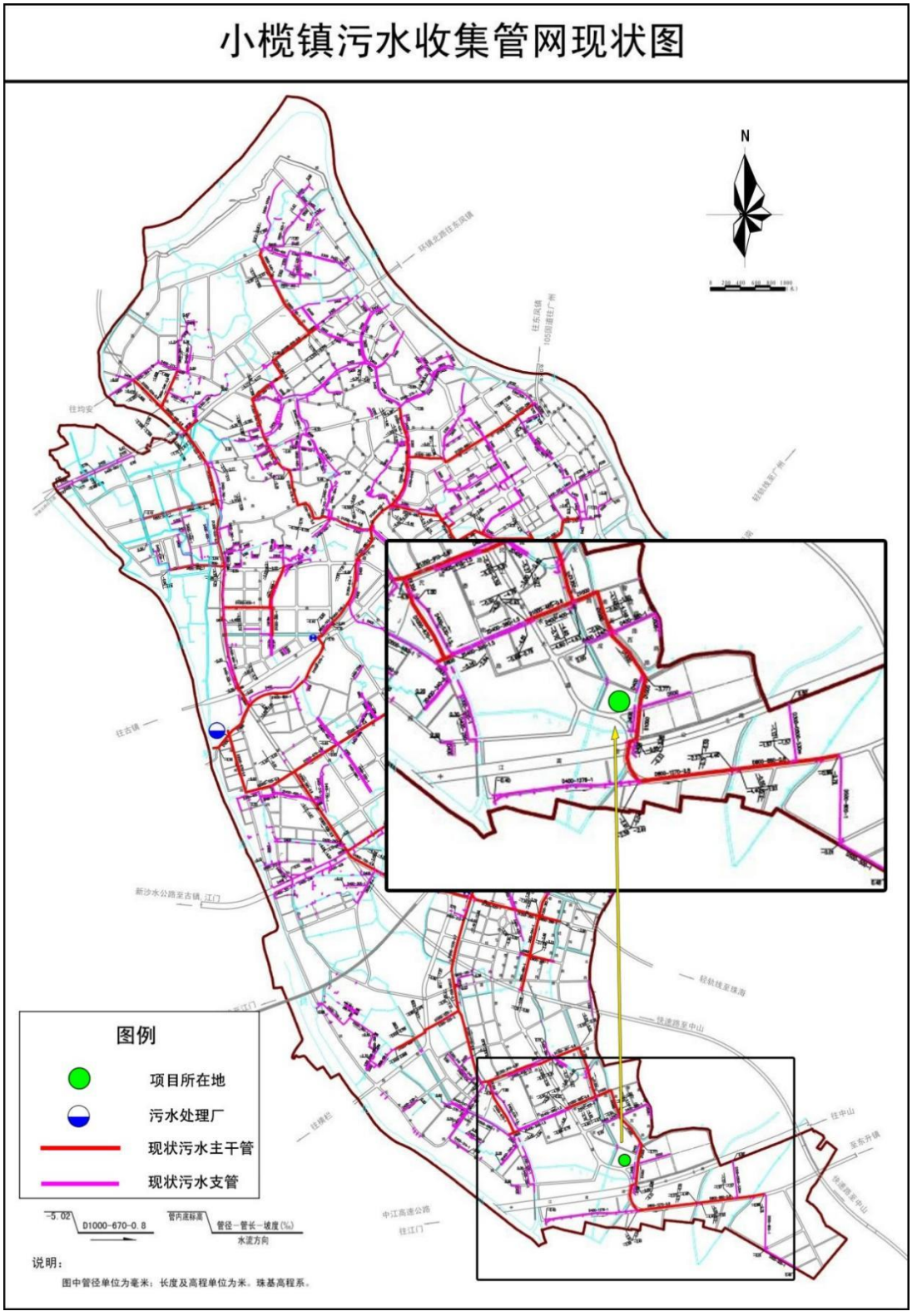


图3.4-8　中山市小榄水务有限公司污水处理分公司纳污范围

V.外排生活污水依托中山市小榄水务有限公司污水处理分公司水量及水质可行性分析

改扩建后本项目生活污水总排放量为91.2t/d，根据中山市小榄水务有限公司污水处

理分公司三期工程投产（2021 年 11 月建成）后三个月处理水量的数据：2021 年 12 月日均处理 17.72 万吨，2022 年 1 月日均处理 16.80 万吨，2022 年 2 月日均处理 18.04 万吨。中山市小榄水务有限公司污水处理分公司三月平均日均处理量为 17.52 万吨，占实际处理能力（22 万吨）的 79.64%，说明该生活污水处理厂废水处理量仍有富余，本项目生活污水约占实际日处理余量（4.5 万吨）的 0.203%，项目生活污水的排入不会对中山市小榄水务有限公司污水处理分公司造成较大的冲击，此外，本项目产生的生活污水为典型的员工生活污水，一般认为 $BOD_5/COD_{Cr}>0.45$ 即可生化性较好，本项目的 BOD_5/COD_{Cr} 值达到 0.8，可生化性较好，符合污水厂的生化处理工艺要求。因此，本项目的生活污水依托中山市小榄水务有限公司污水处理分公司是可行的。

3.4.2.2 **生产废水依托本项目新废水处理站的技术可行性分析**

I.本项目新废水处理站简介

因宝悦嘉电子有限公司发展需要，宝悦嘉电子有限公司拟拆除原有废水处理站后新建废水处理站，生产废水接收量为 2500t/d（污水站设计处理量为 3125t/d，预留 20%余量），设计排放水量为 1500t/d，预留回用水量为 1000t/d 的中水回用系统，废水站中水回用系统回用率为 45%，全厂中回用率为 40%。新废水处理站的处理工艺为“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”，其中铜氨废水、含镍废水、含氰废水、含银废水、综合废水及部分废液经预处理后，进入综合废水处理系统进行二级混凝+生化处理，与预处理后的清洗废水一同进入中水回用系统处理，达标后车间回用；中水回用系统的浓水、高有机废水和预处理后的废酸等处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后排入鸟洲河。

II.工艺介绍

本项目新废水处理站废水处理、废液处理工艺流程图详见图 3.4-1、图 3.4-2。

工艺流程说明：

含银废水处理流程：含银废水直接进入含银废水收集池；

车间的含银废水经一定的停留时间调质均匀后，进入序批反应池中进行 pH 值调节控制 pH 在 9~10 之间。在后续序批反应池中投加 PAC 和 PAM，形成大颗粒矾花。经混

凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离。沉淀出水进入砂滤罐过滤，随后进入银树脂罐进行离子交换银达标后，最终出水进入综合废水系统，与此类废水进行下一步处理。

铜氨废水处理流程：铜氨废水、酸碱雾喷淋塔（SES）处理废水收集进入铜氨废水收集池；铜氨废水采用氨氮吹脱处理，将铜氨废水分批次提升至铜氨废水吹脱池，经循环吹脱处理后，系统出水进入综合处理系统，与此类废水进行下一步处理。

含氰废水处理流程：含氰废水、含氰喷淋塔处理废水及回收金后，含金废液在废水收集池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至一级破氰池进行处理，加入 NaOH 控制 pH 值在 10~11 之间，投加 NaClO 控制 ORP 值在 300~350mv 之间进行一段破氰处理，使废水中氰离子转换为氰中间产物（有效氯 10%漂水投加药剂比例约为 2.6：1）

CN^- $+ClO^-+H_2O \rightarrow CNCl+2OH^-$

$CNCl+2OH^- \rightarrow CNO^-+H_2O$

然后自流入二级破氰池，加入 H_2SO_4 控制 pH 值在 7~8 之间，投加 NaClO 控制 ORP 值在 600~650mv 之间进行二级破氰处理；使废水中氰中间产物转换为氮气得以去除（有效氯 10%漂水投加药剂比例约为 4：1）

$2CNO^-+3ClO^-+H_2O \rightarrow 2CO_2\uparrow+N_2\uparrow+3Cl^-+2OH^-$

经过破氰处理后的含氰废水进入含镍处理系统，与此类废水进行下一步处理。

含镍废水处理流程：含镍废水、预处理后含氰废水、预处理后的含镍废液及含镍污泥滤液在收集池中经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至反应池 1 中，投加硫酸，控制废水的 pH 控制在 3~4 之间，同时投加硫酸亚铁，然后进入氧化池 1 进行氧化处理，氧化池 1 投加 双氧水，使废水中的络合镍形成离子镍、次磷氧化成正磷。双氧水投加质量比例为 1.0，亚铁双氧水投加质量比约为 1.5:1。

$H_2O_2+Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}+OH^-+HO\cdot$ (1)

$Fe^{3+}+H_2O_2+OH^- \rightarrow Fe^{2+}+H_2O^++HO\cdot$ (2)

$Fe^{3+}+H_2O_2 \rightarrow Fe^{2+}+H^++HO_2\cdot$ (3)

$H_2O_2+HO_2\cdot \rightarrow HO\cdot+H_2O+O_2$ (4)

$[Fe(H_2O)_6]^{3+}+H_2O \rightarrow [Fe(H_2O)_5OH]_2+H_3O^+$ (5)

$[Fe(H_2O)_5OH]_2+H_2O\rightarrow[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^++H_3O^+$ (6)

随后含镍废水在氧化池 2 中继续氧化，同时使过量的双氧水逸散出来，减少对后续工艺影响。废水随后投加碱调节废水 pH 至 9~10，使废水中的镍等重金属形成沉淀物质，正磷形成磷酸钙沉淀。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入二级反应系统。投加碱调节废水 pH 至 9~10，经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入砂滤罐过滤，随后进入镍树脂罐进行离子交换，出水进入综合处理系统，与此类废水进行下一步处理。

高有机废水/酸性废水处理流程：高有机废水、VOC 喷淋塔废水、膨松废液在废水收集池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至反应池 1 中，同时废酸及微蚀废液。经收集池调质均匀后泵入反应池 1 中，pH 控制在 3~4 之间，高有机废水中的感光膜在酸性的条件下会析出成浓胶状凝聚物，其比重比水轻，酸化后大量的高有机析出漂浮在水面。经搅拌机搅拌后进入反应池 2 中，反应池 2 中同时投加铁盐（投加量 300ppm）和碱，调节 pH 至 6~7 之间，使高有机颗粒形成小颗粒絮凝物质，后经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，污泥排污有机污泥处理。该部分废水与中水回用系统浓水混合后处理，经芬顿氧化+混凝沉淀预处理后进入高有机生化处理系统，处理达标后排放。

络合废水处理流程：提铜后棕化废液、预处理后的高 COD 废液、含铜废液、络合废水及络合污泥滤液在收集池中经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至反应池 1 中，投加硫酸，控制废水的 pH 控制在 3~4 之间，同时投加硫酸亚铁，然后进入氧化池 1 进行氧化处理，氧化池 1 投加双氧水，使废水中的络合铜转化为离子铜。双氧水投加质量比例为 1.0，亚铁双氧水投加质量比约为 1.5:1。

随后废水在氧化池 2 中继续氧化，同时使过量的双氧水逸散出来，减少对后续工艺影响。在反应池 2 中投加碱调节废水 pH 至 9~10，使废水中的铜等重金属形成沉淀物质，并在反应池 3 中投加重捕剂，确保重金属处理完全。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入综合处理系统，与此类废水进行下一步处理。

清洗废水处理流程：清洗废水经一定的停留时间调质均匀后，进入 pH 调整池 1 中

进行 pH 值调节控制 pH 在 9~10 之间，同时投加少量硫化钠，使废水中的重金属形成硫化物沉淀。在混凝反应池中投加 PAC 和 PAM，形成大颗粒矾花。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离。沉淀池出水进入清洗缓冲池中，随后作为中水回用系统进水。

综合废水处理流程（综合处理系统）：有机废水、循环冷却塔废水、酸碱雾喷淋塔(吹脱）、综合污泥滤液、其他废水及经过预处理的废水。经一定的停留时间调质均匀后，进入反应池 1 中进行 pH 值调节控制 pH 在 4~5 之间，同时投加硫酸亚铁，使废水中 2 价铜还原成 1 价铜，一价铜与 EDTA 形成的络合物不再稳定。在反应池 2 中投加碱，控制 pH 在 9~10 之间，形成氢氧化亚铜沉淀。在反应池 3 中，加入重金属捕捉剂，达到进一步沉铜效果。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，综合废水采用二级混凝处理，保证重金属去除率。沉淀池出水进入生化处理系统，生化系统采用水解酸化+二级 AO 系统，进 MBR 系统后进入中水回用系统。

含铜废液处理流程：车间含铜废液主要来源为 VCP 镀铜槽、化镍金活化、OSP 预浸、沉银预浸、沉铜、（沉铜预浸、活化）、超粗化等工序。该部分废液采取直接委外或进入废水站废液预处理系统，废水站废液预处理系统为“芬顿+混凝+压滤”处理，含铜废液压滤滤渣委外处理，滤液排放至废水站络合废水收集池。

高 COD 废液处理流程：车间高 COD 废液主要来源为除胶。该部分废液采取直接委外或进入废水站废液预处理系统，废水站废液预处理系统为“芬顿+混凝+压滤”处理，高 COD 废液压滤滤渣进入综合污泥池，滤液排放至废水站络合废水收集池。

含镍废液处理流程：车间含镍废液主要来源为沉镍金、沉镍钯金工序。该部分废液采取委外或经预处理后进入含镍废水收集池。含镍废液预处理的工艺流程主要为“芬顿+混凝+压滤”处理，压滤滤渣委外处理，滤液排放至废水站含镍废水收集池。

除油废液处理流程：车间除油废液主要来源为酸性除油工序。该部分废液进入废水站络合废水处理系统。

微蚀废液处理流程：车间微蚀废液主要来源为微蚀工序。该部分废液进入废水站废酸收集。

膨松废液处理流程：车间膨松废液主要来源为膨松、膨松+退膜工艺，该部分废液

进入废水站高有机废水处理系统，采用“酸析+混凝处理”能有效去除废液中污染物，同时膨松废液进入高有机废水处理系统，在反应过程中能起到一定的吸附作用，有利于后续混凝沉淀。

棕化废液处理流程：车间棕化废液主要来源为棕化工序。该部分废液进入废水站络合废水处理系统。

预浸废液处理流程：车间预浸废液主要来源为预浸、后浸工序。该部分废液进入废水站废酸收集。

抗氧化废液处理流程：车间抗氧化废液主要来源为抗氧化工序。该部分废液进入废水站高有机废水处理系统。

含金废液处理流程：车间含金废液主要来源为沉金工序。该部分废液回收金后排入含氰废水处理系统。

含钯废液、退锡废液及化银废液处理流程：该部分废液为车间收集委外处理。

回用水处理流程：废水经综合废水处理系统处理后，出水泵入砂滤器去除大颗粒物，再进入精密过滤器进行过滤，后经过纳滤系统、反渗透系统从废水中提取纯水，去除水中绝大部分可溶性盐类、胶体及有机物，最终出水达标后回用至车间。

污染物去除机理

氰化合物的去除：碱性氯化法宜用于处理生产过程中的各种含氰废水。本工艺采用二级氧化处理。含氰废水经氧化处理后，进入综合废水处理系统，再经沉淀和过滤处理。第一级氧化和第二级氧化所需氧化剂必须分段投加，处理含氰废水所需的氧化剂可采用次氯酸钠、漂白粉、漂粉精和液氯。投药量通过实验确定。当无条件试验时，投药量应按氰离子与活性氯的重量比来计算确定。其一级氧化比为 1:3～1:4，两级氧化处理时宜为 1:7～1:8。

一级反应时的 pH 值应控制在 10～11。当采用液氯作氧化剂时 pH 值应控制在 11～11.5 反应时间宜为 30 分钟。当采用两级氧化处理时一级反应的 pH 值应控制在 10～11，反应时间宜为 10～15mmin，二级氧化处理时的 pH 值应控制在 6.5～7.0,反应时间宜为 10～15mmin。当采用间歇处理时，反应后沉淀时间宜采用 1.0～1.5h。

根据实际水质情况，建议氧化剂采用 NaClO。一次氧化阶段 pH 控制在 10-11，二次氧化 pH 控制在 7-8 之间。

该处理方法稳定可靠，采用 pH 控制系统和 ORP 控制系统在线监控，控制药剂投加量，降低处理费用，处理后污水流入综合废水收集池。

镍化合物的去除：

（1）破络除镍

含镍废水分为两类：电镀镍废水和化学镍废水。化学镍废水主要来自于生产线化学沉镍金的工序，化学镍的化学稳定性高，活化能甚低，需要很高的化学能量才能将其破坏，因此，我公司采取硫酸亚铁+双氧水芬顿工艺进行破络合镍。

调节含镍废水收集池 pH 值至 3~4，加药硫酸亚铁，加氧化剂，调碱（pH 值 10.0~11.0）经沉淀池后，上清液进入下一工序。

镍废水中有部分络合镍，处理含镍废水时需提高芬顿试剂的氧化性，一般情况双氧水都是过量的，因此，我司设计预留氧化池 2，用以使过量双氧水逸散，避免因双氧水投加过量导致污泥上浮或后续处理的硫化钠用量增大

（2）离子交换法除镍

离子交换树脂一般呈现多孔状或颗粒状，其大小约为 0.5~1.0mm。离子交换法(ion exchange process)是液相中的离子和固相中离子间所进行的一种可逆性化学反应，当液相中的某些离子较为离子交换固体所喜好时，便会被离子交换固体吸附，为维持水溶液的电中性，所以离子交换固体必须释出等价离子回溶液中。

1.强酸型阳离子交换树脂：主要含有强酸性的反应基如磺酸基（－SO_3H），此离子交换树脂可以交换所有的阳离子。

2.弱酸型阳离子交换树脂：具有较弱的反应基如羧基（－COOH 基），此离子交换树脂仅可交换弱碱中的阳离子如 Ca^{2+}、Mg^{2+}，对于强碱中的离子如 Na^{+}、K^{+}等无法进行交换。

离子树脂是以苯乙烯和二乙烯苯聚合，经硫酸磺化而制得的聚合物。生产过程中不含有明胶及其它任何动物提取物。阳离子交换树脂遇水可将其本身的某一种具有活性的离子和水中某电离子相互交换，即发生置换反应，去除水中可溶解的离子。阳离子交换树脂有粉状和球状，均为人工合成。

综上所述，由于含镍废水中含有络合镍及磷。本方案采用芬顿氧化破络后，通过加复合碱沉镍、沉磷，随后利用镍树脂吸附保证含镍废水中镍处理达标。

铜化合物的去除：利用物化处理方法进行铜的分离。首先在酸性条件下加入硫酸亚铁，产生一定的破络效果，随后在碱性介质中，利用硫化钠作为重金属捕捉剂，同时借助絮凝剂和助凝剂，使废水中的胶体、细小悬浮物、不溶性还原性有机物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去。其沉淀原理是在碱性介质中，硫化钠作为重金属捕捉剂，随后在水中投入适量的絮凝剂和助凝剂，其中悬浮的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体，形成的絮状体在沉降过程中互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加，悬浮物、铜泥以及不溶性还原性有机物形成的矾花，从而与水相迅速分离，达到去除特定污染物的效果。絮凝剂和助凝剂在废水中产生双宿双电层，使废水中的悬浮微粒失去稳定性，胶体物相互聚合使微粒增大，形成絮体和矾花，从而达到目的。

悬浮物（SS）的去除：污水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。污水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）在活性污泥法工艺中要靠活性污泥絮体的吸附、络合作用，与活性污泥絮体同时沉淀被去除。

污水出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD_5、COD_{Cr}、TP 等指标也与之有关。因为组成出水悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，其本身的有机成分就高，而有机物本身就含磷，因此较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5、COD_{Cr} 和 TP 增加。因此，控制污水出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

BOD_5 的去除：污水中 BOD_5 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用对 BOD_5 降解，利用 BOD_5 合成新细胞，然后对污泥与水进行分离，从而完成 BOD_5 的去除。在活性污泥与污水接触的初期，就会出现很高的 BOD_5 去除率，这是由于污水中的有机颗粒和胶体被絮凝和吸附在微生物表面，从而被去除所至。但是，这种吸附作用仅对污水中的悬浮物和胶体起作用，对溶解性有机物则不起作用。因此主要靠活性污泥的这种吸附作用去除 BOD_5 的污水处理工艺，其出水中残余的 BOD_5 仍然很高，属于部分净化。对于非溶解性的有机物，微生物必须先将其吸附在表面，然后才能靠生物酶的作用对其水解和吸收，从这种意义来讲保证活性污泥具有较高的吸附性能是很有必要的。活性污泥中的微生物在有氧的条件下，将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是 CO_2 和 H_2O 等稳定的无机物质。在合成代谢与分解代谢过程中，溶解性有机物（如低分子有机酸等）直接

进入细胞内部被利用，而非溶解有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被胞外酶水解后进入细胞内部被利用。由此可见，微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用，并且代谢产物是无害的稳定物质，因此，可以使处理后污水中的残余 BOD_5 浓度很低。

难降解有机物的去除：芬顿氧化是在酸性条件下，双氧水和硫酸亚铁存在时，过氧化氢以 H_3O^+形式稳定存在，与二价铁离子的混合溶液将有机化合物如羧酸、醇、酯类氧化为无机态的反应过程。二价铁是产生 OH^-的因素，使还原性有机物彻底分解，转换成二氧化碳和水，同时芬顿试剂可使废水中次磷酸盐转化为正磷酸盐，随后通过化学沉淀法降除。

高浊度水质的处理：膜生物反应器（MembraneBioreactor，MBR）是把膜技术与污水处理中的生化反应结合起来的一门新兴技术，也称作膜分离活性污泥法。是一种由膜过滤取代传统生化处理技术中二次沉淀池和砂滤池的水处理技术

技术特点：

1.耐化学性强膜的耐化学性能好，可以更彻底的化学清洗，更好的解决膜污染问题，膜通量恢复率更高，使用寿命更长；

2.分离机精度高

膜丝微孔均匀致密，0.2μm 的分离孔径能够高效的进行固液分离，保证了膜的过滤精度，能有效截留水中的微生物、悬浮物；

3.永久性亲水

PVDF 浸没式微滤膜永久性亲水改性，耐污染性好，可在较低的压力下维持长时间稳定的高透水量，膜的应用成本更低；

4.预处理要求低

浸没式微滤前只要求简单的预处理，可直接过滤高浊度水质，作为 MBR 膜更可直接过滤污泥浓度 10g/L 的污水。

中水回用系统处理机理：配水系统的作用是均匀收集过滤器出水，更重要的是均匀分配反冲洗水。机械过滤器采用了多孔板水帽式的布水方式，具有良好的布水效果，能有效地防止机械过滤器反冲洗时滤料乱层，同时防止过滤设备细小滤料的流失。机械过滤器配置反洗水泵，反洗水泵为过滤器反冲洗提供必要的运行压力及流量，因为在过滤

器的运行过程中，滤料表面会粘附越来越多的杂质，甚至造成滤料结成泥球，过滤器须定期反冲洗，以恢复过滤器的功能。为了充分松动滤料层、将过滤器表面粘附的杂质或泥球被水流带出过滤器，过滤器反冲洗时设计采用高速水冲洗的方式。

精密过滤器也称保安过滤器、微孔粗过滤，它采用成型滤材（如滤布、滤片、烧结滤管、蜂房滤芯等），主要为了截留水中的机械杂质，用于去除水中 5μm 以上的微细颗粒，防止大颗粒物质进入纳滤膜和反渗透膜，并进一步降低浊度，满足反渗透装置的进水要求。反渗透系统前设置的精密过滤装置的过滤精度一般为 5μm。每台过滤器前后分别安装压力表，用于测量过滤前后的压力，过滤器前后的压力差可以表明过滤器的工作状况，当过滤器前后压差达到一定数值时更换滤芯。

纳滤(NF，Nanofiltration)是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程，纳滤膜的孔径范围在几个纳米左右。纳滤膜大多从反渗透膜衍化而来，但与反渗透相比，其操作压力更低，因此纳滤又被称作“低压反渗透”或“疏松反渗透”(LooseRO)。

纳滤分离作为一项新型的膜分离技术，技术原理近似机械筛分。但是纳滤膜本体带有电荷性。这是它在很低压力下仍具有较高脱盐性能和截留分子量为数百的膜也可脱除无机盐的重要原因。纳滤膜是具有选择性分离功能的材料。利用膜的选择性分离实现料液的不同组分的分离、纯化、浓缩的过程称作膜分离。它与传统过滤的不同在于，膜可以在分子范围内进行分离，并且这过程是一种物理过程，不需发生相的变化和添加助剂。

反渗透是以压力为推动力，利用反渗透膜只能透过水而不能透过溶质的选择透过性，从某一含有各种无机物、有机物和微生物的水体中，提取纯水的物质分离过程。进行反渗透必须具备两个必要条件：①选择透过溶剂（水）的膜；②膜两侧的静压差必须大于其渗透压。反渗透是最精密的液体膜分离技术，它能截留所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，但允许水分子透过。利用反渗透技术可以有效地去除水中的溶解盐、胶体、细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质。反渗透设备系统除盐率一般为 95%-99%。反渗透装置是纯水生产系统中最主要的脱盐装置，它利用反渗透膜的特性来去除水中绝大部分可溶性盐类、胶体及有机物。

利用 RO 膜组件除去大部分（约 95%）的无机离子和有机物，由于反渗透是物理方法除盐，由高压泵提供除盐的能量，不像离子交换那样需频繁再生，可明显降低运行费用。反渗透装置使用抗污染膜组件，该膜组件提高了在高生物污堵条件下的性能，采用

增加膜叶数、缩短膜片长度的独特结构，不仅在产水率方面，而且在可清洗性方面，均具有了卓越的高效率。反渗透产水电导率＜150μS/cm，Cl^-浓度≤20ppm，COD≤1ppm，完全满足回用水水质要求。

表3.4-2 本项目新废水处理站分级处理效率一览表

（一）含银废水处理系统	**含银废水**									
处理系统 项目	（一）混凝沉淀									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	689.00	0.00	193.00	350.00	0.00	0.00	0.16	0.00	25.00	5.00
进水水量(m^3/d)	14.40									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	620.10	0.00	183.35	332.50	0.00	0.00	0.01	0.00	12.50	10.00
出水水量(m^3/d)	14.40									
处理系统 项目	（二）树脂吸附系统									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	620.10	0.00	183.35	332.50	0.00	0.00	0.01	0.00	12.50	7.00
进水水量(m^3/d)	14.40									
去除率	5.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	20.0%	90.0%	5.0%	90.0%	
出水水质(mg/L)	589.10	0.00	174.18	315.88	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	7.00
出水水量(m^3/d)	14.40									
（二）含氰废水处理系统	**含氰废水**									
处理系统 项目	（一）两级破氰系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	144.00	2.15	5.33	7.14	0.00	0.26	0.00	1.74	41.00	3.10
进水水量(m^3/d)	25.61									
去除率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	60.0%	0.00%	
出水水质(mg/L)	144.00	2.15	5.33	7.14	0.00	0.26	0.00	0.70	41.00	7.00
出水水量(m^3/d)	25.61									
（三）含镍废水处理系统	**含镍废水+预处理后的含氰废水**									

处理系统 项目	（一）芬顿氧化									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	132.75	2.28	5.78	7.77	19.05	17.08		0.44	46.08	4.24
进水水量(m^3/d)	40.20									
去除率	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
出水水质(mg/L)	106.20	2.28	5.78	7.77	19.05	17.08	0.00	0.44	46.08	3.00
出水水量(m^3/d)	40.20									
处理系统 项目	（二）一级混凝沉淀									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	106.20	2.28	5.78	7.77	19.05	17.08	0.00	0.44	46.08	3.00
进水水量(m^3/d)	40.20									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	95.58	0.02	5.49	7.38	9.53	0.85	0.00	0.42	23.04	10.00
出水水量(m^3/d)	40.20									
处理系统 项目	（三）二级混凝沉淀									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	95.58	0.02	5.49	7.38	9.53	0.85	0.00	0.42	23.04	10.00
进水水量(m^3/d)	40.20									
去除率	10.0%	95.0%	5.0%	5.0%	5.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	86.02	0.00	5.22	7.01	9.05	0.04	0.00	0.40	11.52	10.00
出水水量(m^3/d)	40.20									
处理系统 项目	（四）树脂吸附系统									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	86.02	0.00	5.22	7.01	9.05	0.04	0.00	0.40	11.52	7.00
进水水量(m^3/d)	40.20									
去除率	5.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	90.0%	20.0%	5.0%	90.0%	

出水水质(mg/L)	81.72	0.00	4.96	6.66	8.60	0.00	0.00	0.38	1.15	7.00
出水水量(m^3/d)	40.20									
（四）碱性蚀刻废水处理系统	**铜氨废水**									
处理系统 项目	（一）脱氮系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	435.00	36.80	818.00	1040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	8.86
进水水量(m^3/d)	48.68									
去除率	0.0%	5.0%	60.0%	55.0%	0.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.00%	
出水水质(mg/L)	435.00	34.96	327.20	468.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	11.00
出水水量(m^3/d)	48.68									
（五）络合废水处理系统	**络合废水+预处理后高 COD 废液+预处理后含铜废液**									
处理系统 项目	（一）芬顿氧化									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	269.00	68.80	20.70	22.40	0.00	0.00	0.00	0.00	44.00	9.60
进水水量(m^3/d)	189.42									
去除率	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
出水水质(mg/L)	215.20	68.80	20.70	22.40	0.00	0.00	0.00	0.00	44.00	3.00
出水水量(m^3/d)	189.42									
处理系统 项目	（二）混凝沉淀									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	215.20	68.80	20.70	22.40	0.00	0.00	0.00	0.00	44.00	3.00
进水水量(m^3/d)	189.42									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	193.68	0.69	19.67	21.28	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	10.00
出水水量(m^3/d)	189.42									

（六）综合废水处理系统	综合废水+预处理后的含银废水+预处理后的含镍废水+预处理后的铜氨废水+预处理后的络合废水									
处理系统 项目	（一）一级混凝沉淀									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	255.56	67.69	42.78	66.73	0.44	0.00	0.00	0.02	84.50	3.51
进水水量(m^3/d)	787.81									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	230.00	0.68	40.64	63.40	0.22	0.00	0.00	0.02	42.25	10.00
出水水量(m^3/d)	787.81									
处理系统 项目	（二）二级混凝沉淀									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	230.00	0.68	40.64	63.40	0.22	0.00	0.00	0.02	42.25	10.00
进水水量(m^3/d)	787.81									
去除率	10.0%	95.0%	5.0%	5.0%	5.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	207.00	0.03	38.60	60.23	0.21	0.00	0.00	0.02	21.13	10.00
出水水量(m^3/d)	787.81									
处理系统 项目	（三）生化处理系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	207.00	0.03	38.60	60.23	0.21	0.00	0.00	0.02	21.13	7.00
进水水量(m^3/d)	787.81									
去除率	95.0%	5.0%	75.0%	70.0%	60.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.00%	
出水水质(mg/L)	10.35	0.03	9.65	18.07	0.08	0.00	0.00	0.02	21.13	7.00
出水水量(m^3/d)	787.81									
处理系统 项目	（四）MBR 系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	10.35	0.03	9.65	18.07	0.08	0.00	0.00	0.02	21.13	7.00
进水水量(m^3/d)	787.81									

去除率	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	60.00%	
出水水质(mg/L)	9.32	0.03	9.17	17.16	0.08	0.00	0.00	0.02	8.450	7.00
进水中水回用系统水量(m^3/d)	400.00									
排放水量(m^3/d)	387.81									
（七）清洗废水处理系统	**清洗废水**									
处理系统 / 项目	（一）混凝沉淀									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	111.00	23.60	4.27	8.63	0.00	0.00	0.00	0.00	28.00	6.10
进水水量(m^3/d)	1430.11									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	99.90	0.24	4.06	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	10.00
出水水量(m^3/d)	1430.11									
处理系统 / 项目	（二）砂滤+保安过滤									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	99.90	0.24	4.06	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	7.00
进水水量(m^3/d)	1430.11									
去除率	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	90.0%	
出水水质(mg/L)	94.91	0.22	3.85	7.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.400	7.00
处理系统 / 项目	（三）纳滤+一级反渗透系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	94.91	0.22	3.85	7.79	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	7.00
进水水量(m^3/d)	1830.11									
去除率	90.0%	99.0%	30.0%	30.0%	90.0%	99.0%	99.0%	30.0%	99.00%	
回用水水质(mg/L)	9.49	0.00	2.70	5.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.140	
回用水水量(m3/d)	1000.000									
	RO 浓水									

处理系统 项目	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
浓水水质(mg/L)	197.80	0.49	5.25	10.60	0.00	0.00	0.00	0.00	45.381	7.00
RO 浓水水量(m^3/d)	830.11									
（八）废酸处理系统	**废酸**									
处理系统 项目	（一）收集系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	378.55	905.34	146.31	260.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33
进水水量(m^3/d)	21.26									
去除率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
出水水质(mg/L)	378.55	905.34	146.31	260.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33
出水水量(m^3/d)	21.26									
（九）油墨废水处理系统	**高有机废水+浓酸废水**									
处理系统 项目	（一）酸析									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	4703.47	68.84	16.93	30.84	0.00	0.00	0.00	0.00	47.16	2.58
进水水量(m^3/d)	282.08									
去除率	70.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.0%	
出水水质(mg/L)	1411.04	68.84	16.93	30.84	0.00	0.00	0.00	0.00	47.16	3.00
出水水量(m^3/d)	282.08									
处理系统 项目	（二）混凝沉淀									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	1411.04	68.84	16.93	30.84	0.00	0.00	0.00	0.00	47.16	3.00
进水水量(m^3/d)	282.08									
去除率	10.0%	99.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	1269.94	0.69	16.08	29.30	0.00	0.00	0.00	0.00	23.58	10.00

出水水量(m^3/d)	282.08									
处理系统 项目	（三）芬顿氧化									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	469.72	0.54	7.99	15.35	0.00	0.00	0.00	0.00	39.85	10.04
进水水量(m^3/d)	1112.19									
去除率	45.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
出水水质(mg/L)	258.35	0.54	7.99	15.35	0.00	0.00	0.00	0.00	39.85	3.00
出水水量(m^3/d)	1112.19									
处理系统 项目	（四）混凝沉淀									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	258.35	0.54	7.99	15.35	0.00	0.00	0.00	0.00	39.85	3.00
进水水量(m^3/d)	1112.19									
去除率	10.0%	95.0%	5.0%	5.0%	50.0%	95.0%	95.0%	5.0%	50.0%	
出水水质(mg/L)	232.51	0.03	7.59	14.58	0.00	0.00	0.00	0.00	19.93	10.00
出水水量(m^3/d)	1112.19									
处理系统 项目	（五）生化处理系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	232.51	0.03	7.59	14.58	0.00	0.00	0.00	0.00	19.93	7.00
进水水量(m^3/d)	1112.19									
去除率	95.0%	5.0%	75.0%	70.0%	60.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.00%	
出水水质(mg/L)	11.63	0.03	1.90	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	19.93	7.00
出水水量(m^3/d)	1112.19									
处理系统 项目	（六）沉淀系统									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	11.63	0.03	1.90	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	19.93	7.00
进水水量(m^3/d)	1112.19									

去除率	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	50.00%	
出水水质(mg/L)	10.46	0.02	1.80	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	9.963	7.00
处理系统 / 项目	（七）过滤系统									
	CODcr	Cu2+	NH3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	10.46	0.02	1.80	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	9.96	7.00
进水水量(m^3/d)	1112.19									
去除率	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	90.0%	
出水水质(mg/L)	9.94	0.02	1.71	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.00
出水水量(m^3/d)	1112.19									
（十）排放口	**高有机生化出水+综合生化出水**									
处理系统 / 项目	排放口									
	CODcr	Cu^{2+}	NH_3-N	TN	TP	Ni	Ag	CN-	SS	pH
进水水质(mg/L)	9.78	0.03	3.64	7.36	0.02	0.00	0.00	0.00	2.92	7.00
进水水量(m^3/d)	1500.00									
出水水量(m^3/d)	1500.00									

污水处理水质分析及可生化性分析：由于线路板企业废水水质较复杂，需要对各类废水预处理后再进行深度处理。经预处理后的各类废水与综合废水混合后，COD 一般在 200-1000mg/l 之间，氨氮一般在 30-100mg/l 之间，磷酸盐在 0.1-2mg/l 之间。水中 COD、氨氮、磷酸盐污染物一般通过生化工艺进行去除，生化工艺是各类处理工艺中最经济有效的处理工艺。

工业污水能否采用生化处理，是否适用于生物除磷脱氮工艺，取决于生活污水中各种营养成分的含量及其比例能否满足生物生长的需要，因此，首先应判断相关的指标能否满足要求。

根据设计单位提供资料，本项目生产废水在生化处理系统前水质情况如下表所示。

表3.4-3 本项目新污水处理站生化处理系统进水水质 单位：mg/L

污染物类别	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
污染物浓度	≤2000	≤800	≤90	≤30	≤2.0

经计算，生化处理系统进水水质中营养物比值如下表所示。

表3.4-4 本项目新污水处理站生化处理系统进水水质营养物比值

项目	比值
BOD_5/COD_{Cr}	0.50
BOD_5/NH_3-N	26.0
BOD_5/TP	400

（1）BOD_5/COD_{Cr} 比值

污水 $BOD5/COD_{Cr}$ 值是判定污水可生化性的最简便易行和最常用的方法。一般认为 $BOD_5/COD_{Cr}>0.43$ 可生化性较好，$BOD_5/COD_{Cr}<0.50$ 较难生化，$BOD_5/COD_{Cr}<0.25$ 不易生化。本项目的 $BOD_5/COD_{Cr}\geq0.40$，需通过简单驯化后采用生物处理工艺进行污水处理。

（2）BOD_5/TN（即 C/N）比值

C/N 比值是判别能否有效脱氮的重要指标。从理论上讲，C/N≥2.86 就能进行脱氮，但一般认为 C/N≥3.5 才能进行有效脱氮。分析进水水质，C/NH_3-N=26.0，因此，认为本项目污水可较好满足生物脱氮要求。

（3）BOD_5/TP 比值

该指标是鉴别能否生物除磷的主要指标。一般认为该值要大于 20，比值越大，生物除磷效果越明显。本项目 BOD_5/TP=400，比值较高，可以采用生物除磷工艺。

本项目采用水解酸化+2 级 AO 工艺，将厌/好氧除磷系统和缺氧/好氧脱氮系统相结

合而成，厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，是生物脱氮除磷的基础工艺，可同时去除水中的 BOD、氮和磷。

水解（酸化）——生化处理系统中的水解（酸化段）的目的主要是将原水中的非溶解钛有机物转变为溶解态有机物，特别是工业废水处理，主要是将其中难生物降解物质转变为易生物降解物质，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧生物处理。同时本工艺将强化脱氮除磷的生物膜立方工艺和进行有机结合，自主研发的“生物膜立方技术”，其彻底解决出水 SS、氮、磷不能达标等问题，出水深度净化后可实现中水回用，有效提高水资源的利用率，故本项目实施使用生物膜立方一体化技术作为好氧生化处理工艺是十分有必要的。

在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入大星 NO_3-N 和 NO_2-N 还原为 N_2 释放至空气，因此 BOD_5 浓度下降，NO_3-N 浓度大幅度下降，而磷的变化很小。

在好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氨被氨化继而被硝化，使 NH_3-N 浓度显著下降，但随着硝化过程使 NO_3-N 的浓度增加，P 随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降。

生物膜立方工艺即在生化池中安装特种生物填料组成的生物模块，优化设置功能明晰的 A 池和 O 池，强化了脱氮除磷的效果。具有生化系统启动快、脱氮除磷效果好、剩余活性污泥少、投资运行费用低的特点。

污水污泥同步处理（剩余活性污泥少）在实现污水处理回用的同时，实现了有机污泥的大幅度减量，剩余活性污泥少，成功助力解决剩余污泥处置难题。

F/M 比是影响污泥增值的重要因素，低 F/M 将使得生化系统中污泥处于高度内源呼吸相，进入系统有机基质最终被内源呼吸而代谢成为二氧化碳、水及少量无机盐。

新增有机物在活性菌的作用下一部分被分解为小分子有机物，继而被氧化分解为 CO_2、H_2O 等无机物；另一部分被合成为细胞。在低污泥负荷条件下，该细胞作为营养物在活性菌作用下一部分又被分解为小分子有机物，继而又被氧化分解为 CO_2、H_2O 等无机物；另一部分又被合成为新细胞。依此类推，在低污泥负荷条件下，该新细胞又作为营养物在活性菌的作用下继续作分解与合成的代谢，直至细胞最后全部代谢为 CO_2、H_2O 等无机物。

在生化工艺过程中，部分 COD 被转化为新的活性污泥，同时部分老化污泥被消化和矿化，实现了污泥的自动消化和降解平衡，减小有机性污泥排放。

当系统内新增细胞等于代谢速率时，有机污泥零增长。实践证明当污泥自身消化与增殖达到动态平衡时，系统内的污泥负荷基本维持在 0.072kg（COD）/kg（MLSS·d）。进水有机污染物浓度高，新增细胞多，代谢速率高，MLVSS 升高；反之，进水有机污染物浓度低，新增细胞少，代谢速率低，MLVSS 降低。由于膜生物反应器能够将细菌截留下来，污泥浓度随进水浓度可以在比较宽的范围内波动，确保系统能在 0.072kg（COD）/kg（MLSS·d）这个污泥负荷下运行，实现有机剩余污泥减量排放。且通过不排泥或微排泥方式的运行，可以维持较长污泥龄，抑制了丝状菌的增殖，解决了污泥膨胀问题。

III.进出水水质标准

根据设计单位提供资料，本项目新废水处理站设计进出水水质标准如下表所示。

表3.4-5 本项目新废水处理站进水水质一览表 单位：mg/L（除 pH 外）

序号	类别	COD_{Cr}	总铜	氨氮	总氮	总磷	总镍	总银	氰化物	SS	pH
1	含银废水	689	/	193	350	/	/	0.16	/	25	5
2	高浓度有机废水	5000	0.66	6.38	12.1	/	/	/	/	51	11
3	络合废水	269	68.8	20.7	22.4	2	/	/	/	44	9.6
4	含镍废水	113	2.52	6.58	8.88	50	46.6	/	/	55	3.8
5	含氰废水	114	2.15	5.33	7.14	/	0.5	/	1	41	3.1
6	废酸	100	300	/	/	3	/	/	/	/	3
7	清洗废水	111	23.6	4.27	8.63	3	/	/	/	28	6.1
8	铜氨废水	435	36.8	818	1040	/	/	/	/	50	8.86
9	综合废水	250	100	20	40	/	/	/	/	121	3.2
10	废液	10000	1000	200	300	/	/	/	/	100	5

表3.4-6 本项目新废水处理站出水标准值一览表 单位：mg/L（除 pH 外）

序号	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	总镍	0.1	车间或生产设施废水排放口
2	总银	0.1	车间或生产设施废水排放口
3	化学需氧量（COD_{Cr}）	50	企业废水总排放口
4	氨氮	8	企业废水总排放口
5	总氮	15	企业废水总排放口
6	总磷	0.5	企业废水总排放口
7	SS	30	企业废水总排放口
8	硫化物	1	企业废水总排放口
9	石油类	2	企业废水总排放口
10	TOC	30	企业废水总排放口
11	LAS	5	企业废水总排放口

12	甲醛	1	企业废水总排放口
13	总铜	0.3	企业废水总排放口
14	总氰化物	0.2	企业废水总排放口
15	氟化物	10	企业废水总排放口

注：总镍、总银为第一类污染物，须在车间或生产设施废水排放口处理达标。

表3.4-7 本项目新废水处理站中水回用出水标准

序号	控制项目	洗涤用水	工艺与产品用水	本项目执行
1	pH	6.5~9	6.5~8.5	6.5~8.5
2	色度（度）	≤30	≤30	≤15
3	浊度（NTU）	/	≤5	≤5
4	COD_{Cr}（mg/L）	/	≤60	≤10
5	BOD_5（mg/L）	≤30	≤10	≤8
6	氨氮（mg/L）	\	≤10	≤6
7	SS（mg/L）	≤30	/	≤10
8	LAS（mg/L）	/	≤0.5	≤0.5
9	总氰（mg/L）	/	/	≤0.3
10	铜（mg/L）	/	/	≤0.3
11	镍（mg/L）	/	/	≤0.3
12	银（mg/L）	/	/	≤0.3
13	电导率（μs/cm）	/	/	≤100

IV.生产废水依托本项目新废水处理站水量及水质可行性分析

本项目新废水处理站仅处理本项目生产废水，设计处理水量为3125t/d，由工程分析可知，本项目生产废水需处理量为2500t/a；本项目生产废水水质如表3.4-2所示，根据上述污水处理站废水处理工艺及污染物去除机理以及设计进出水水质分析，本项目生产废水水质能够符合新废水处理站的处理要求，第一类污染物镍、银均能够在预处理设施排放口达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值要求，尾水能够达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表1印制电路板直接排放限值较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准的要求。

综上，本项目生产废水水量、水质均能够符合本项目新废水处理站的设计处理要求，故本项目废水由本项目新废水处理站处理可行。

3.4.2.3 小结

综上所述，中山市小榄水务有限公司污水处理分公司、本项目新废水处理站均具备足够的纳污能力和处理能力分别接纳本项目的生活污水、生产废水。项目生活污水及生

产废水经其所属污水处理厂深化处理后排入纳污河道凫洲河，不会对纳污河道水质产生较大影响。因此，从技术角度分析，本项目采取的废水处理措施合理可行。

表3.4-8 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	企业其他生产废水	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜、硫化物、甲醛、石油类、氟化物、LAS、总氰化物	排入凫洲河	连续排放、流量稳定	TW001	废水处理站	废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放	是	DW001	■是 □否	■企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	含镍废水	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、总铜、硫化物、总镍	排入废水处理站含镍废水处理单元	/	TW002	废水处理站含镍废水处理单元	氧化+混凝+絮凝+沉淀+过滤	是	DW002	■是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 ■车间或车间处理设施排放口
3	含银废水	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总银	排入废水处理站含银废水处理单元	/	TW003	废水处理站含银废水处理单元	混凝+絮凝+沉淀+过滤+离子交换	是	DW003	■是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
											■车间或车间处理设施排放口
4	生活污水	BOD、COD_{Cr}、TN、NH_3-N、SS、TP	排入中山市小榄水务有限公司污水处理分公司	连续排放、流量稳定	/	/	/	是	DW004	■是 □否	■企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表3.4-9 废水直接排放口基本信息

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	113°15′45″	22°35′18″	45	凫洲河	连续排放，流量稳定	/	凫洲河	Ⅳ类	113°14′42.604″	22°35′0.380″	
2	DW002	113°15′45″	22°35′18″	/	凫洲河	连续排放，流	/					

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
						量稳定						
3	DW003	113°15′45″	22°35′18″	/	凫洲河	连续排放，流量稳定	/					

表3.4-10 废水间接排放口基本信息

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW004	113°15′43.29″	22°35′15.01″	/	城市污水处理厂	间歇排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	中山市小榄水务有限公司污水处理分公司	COD_{Cr}	40
									BOD_5	10
									氨氮	10
									SS	5
									动植物油	1

表3.4-11 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值（m/L）
1	DW001	pH	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表1印制电路板直接排放限值较严者，甲醛执行广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求	6-9
		COD_{Cr}		50
		氨氮		8
		总氮		15
		SS		30
		氟化物		10
		LAS		5
		TOC		30
		硫化物		1
		石油类		2
		甲醛		1
		总铜		0.3
		总磷		0.5
		总氰化物		0.2
2	DW002	总镍	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（执行车间排放标准限值）	0.1
3	DW003	总银	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（执行车间排放标准限值）	0.1
4	DW004	COD_{Cr}	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	250
		BOD_5		200
		氨氮		150
		SS		30
		动植物油		30

表3.4-12 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（kg/d）	全厂日排放量/（kg/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	pH	6-9	/	/	/	/
		COD_{Cr}	50	47.95	75	14.39	22.5
		氨氮	8	7.67	12	2.30	3.6
		总氮	15	14.39	22.5	4.32	6.75
		SS	30	28.77	1.5	8.63	0.45
		氟化物	10	0.13	0.203	0.04	0.061
		LAS	5	4.80	7.5	1.44	2.25

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（kg/d）	全厂日排放量/（kg/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
		TOC	30	28.77	45	8.63	13.5
		硫化物	1	0.96	1.5	0.29	0.45
		石油类	2	1.92	3	0.58	0.9
		甲醛	1	0.518	0.817	0.155	0.245
		总铜	0.3	0.29	0.45	0.09	0.135
		总磷	0.5	0.4795	0.75	0.1439	0.225
		总氰化物	0.2	0.03	0.043	0.01	0.013
		总镍	0.1（含镍废水处理单元排放口）	0.003	0.0033	0.001	0.001
		总银	0.1（含银废水处理单元排放口）	0.0013	0.0013	0.0004	0.0004
2	DW004	COD_{Cr}	250	5.70	3.648	1.71	1.094
		BOD_5	200	4.56	0.912	1.37	0.274
		氨氮	150	3.42	0.912	1.03	0.274
		SS	30	0.68	0.456	0.21	0.137
		动植物油	30	0.68	0.091	0.21	0.027
全厂排放口合计		COD_{Cr}				16.10	23.59
		BOD_5				1.37	0.27
		氨氮				3.33	3.87
		总氮				4.32	6.75
		SS				8.84	0.59
		氟化物				0.04	0.06
		LAS				1.44	2.25
		TOC				8.63	13.50
		硫化物				0.29	0.45
		石油类				0.78	0.93
		甲醛				0.16	0.25
		总铜				0.09	0.14
		总磷				0.144	0.225
		总氰化物				0.06	0.01
		总镍				0.001	0.001
		总银				0.0004	0.0004

注：新增部分为本改扩建项目排放量相对于原环评批复污染物的量的新增量。

3.4.3 监测要求

项目须在生产废水排放口安装水污染自动在线监控装置，并于当地生态环境部门联网。此外，在项目运营期间，应委托有相应资质的社会环境监测机构开展例行监测。

（1）污染源监测

根据本项目工程特点、厂址区域环境特点，并结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》（HJ855-2017），项目运营期废水污染源监测计划如下表所示。

表3.4-13 废水监测计划

排放口编号	排放口名称	监测因子	监测频次	依据
DW001	全厂生产废水排放口	流量、pH、COD_{Cr}、氨氮	自动监测	《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）
		总铜、总氰化物、总氮、总磷、SS、氟化物、石油类、硫化物、LAS、TOC、甲醛	次/月	
DW002	含镍废水处理单元排放口	流量、总镍	次/日	
DW003	含银废水处理单元排放口	流量、总银	次/日	

（2）事故应急监测

废水应急监测点的设置包括含镍废水处理单元排放口、含银废水处理单元排放口、全场生产废水排放口进行监测。

4 环境风险评价专项

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有毒因素。对项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，进行评估，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使项目建设带来的环境风险影响达到可接受水平。

4.1 总则

4.1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

4.1.2 评价工作程序

环境风险评价工作程序见下图。

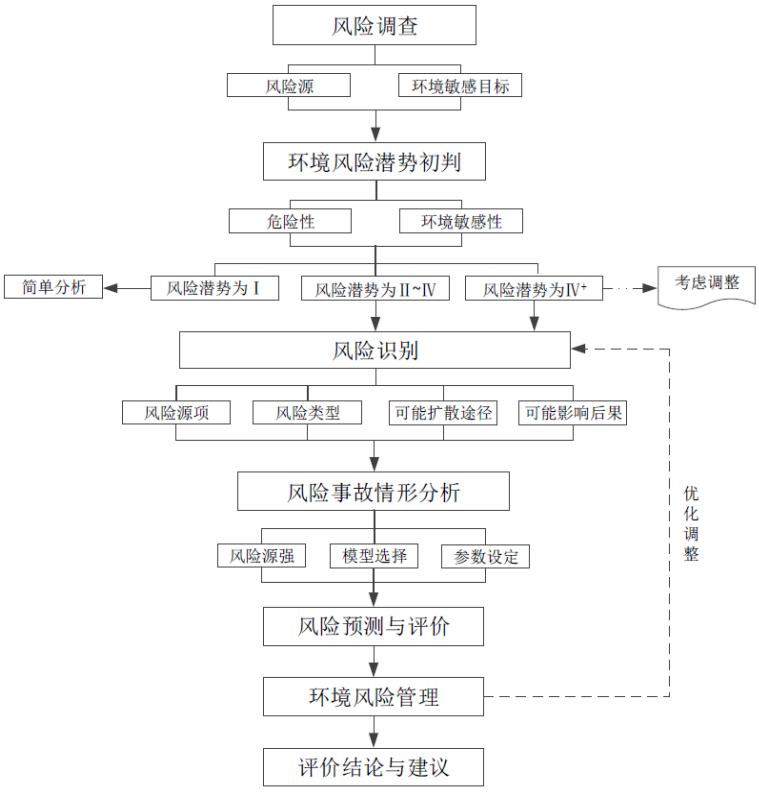


图4.1-1 环境风险评价工作流程示意图

4.1.3 环境风险评价内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

（1）基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（3）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（4）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

4.2 环境风险调查

4.2.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及建设单位主要生产工艺，对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本项目的原辅材料中涉及硫酸、硝酸、盐酸、氨水、液氨、甲醛、双氧水、氯酸钠、高锰酸钾、银及其化合物、铜及其化合物、镍及其化合物、氰化亚金钾等突发环境事件风险物质；工作槽液中比如微蚀、蚀刻、沉铜、酸洗、除油、预浸、棕化、镀铜、沉银、退镀等工序主要涉及硫酸、盐酸、硝酸、双氧水、甲醛、铜离子、镍及其化合物、银及其化合物等突发环境事件风险物质；危险废物中的酸性蚀刻废液、退锡废液、化银废液、炸缸废液、废矿物油、废油墨渣等均涉及相关突发环境事件风险物质。如管理不善或人为操作失误，可能发生泄漏事故使风险物质进入环境，进而造成环境污染，具有一定的环境风险；也有可能发生火灾，产生的有毒有害气体会对周边区域和环境敏感点的环境空气质量带来一定的影响。

4.2.2 环境敏感目标调查

本项目周边主要环境敏感目标基本情况见下表和附图 5 所示。

表4.2-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境空气	1	太平村	S	1160	居民区	约 3180 人
	2	白鲤村	SE	3202		约 2050 人
	3	永丰村	SE	3050		约 510 人
	4	同茂村	E	3580		约 4530 人
	5	镇南	NE	2475		约 1140 人
	6	益隆村	NE	400		约 5210 人
	7	兴隆村	N	776		约 2350 人
	8	福三村	NW	1152		约 450 人
	9	宝丰村	NW	864		约 5470 人
	10	逸丰华庭	NW	470		约 3360 人
	11	悦胜村	NW	1789		约 810 人
	12	吉安村	NW	1221		约 7090 人
	13	贴边社区	W	3149		约 10130 人
	14	裕祥村	SW	2678		约 1070 人
	15	新茂村	SW	3227		约 6320 人
	16	新丰社区	SW	3050		约 8510 人
	17	贴边十二队	SW	4673		约 230 人
	18	永新村	S	4055		约 780 人
	19	远洋·启宸	W	4926		约 8000 人
	20	悦生村	SE	4439		约 300 人
	21	格林美域	W	4567		约 3560 人
	22	利生社区	E	4667		约 3340 人
	23	坦背社区	NE	4620		约 4470 人
	24	兆龙社区	NE	2424		约 5280 人
	25	东升社区	NE	3810		约 8480 人
	26	裕民社区	NE	4036		约 12800 人
	27	同德围	NE	2532		约 300 人
	28	同乐社区	N	3010		约 14600 人
	29	德源	N	2152		约 780 人
	30	泗隆村	NW	1955		约 750 人
	31	龙生村	NW	2796		约 610 人
	32	高沙社区	NW	3110		约 8240 人
	33	绩东二	NW	3059		约 3370 人
	34	绩东一	NW	4305		约 5500 人
	35	五埒东	NW	2903		约 5710 人
	36	埒西二村	NW	4194		约 5860 人
	37	祥丰南村	NW	4363		约 620 人
	38	祥兴	NW	4111		约 5000 人
	39	盛丰	NW	2341		约 1840 人
	40	联丰	NW	3214		约 5610 人
	41	规划敏感目标 1	SW	2535		/
	42	规划敏感目标 2	SW	2591		/
	43	规划敏感目标 3	W	523		/

	44	规划敏感目标 4	W	607		/
	45	规划敏感目标 5	NW	1700		/
	46	规划敏感目标 6	NE	1794		/
	47	规划敏感目标 7	NE	2084		/
	48	规划敏感目标 8	NE	2607		/
	49	规划敏感目标 9	NE	2785		/
	50	规划敏感目标 10	NE	2866		/
	51	规划敏感目标 11	NE	2970		/
	52	小榄西区工业生活区	SE	1644	工人临时宿舍	约 3000 人
	53	吉安小学	NW	1680	学校	约 500 人
	54	丰华学校	NW	1078		约 1200 人
	55	益隆小学	NE	1670		约 600 人
	56	永丰小学	SE	3937		约 1300 人
	57	太平小学	SE	2182		约 450 人
	58	四沙小学	SW	3434		约 1600 人
	59	华文小学	SW	3917		约 2400 人
	60	伟智实验学校	NW	3186		约 1700 人
	61	联丰小学	NW	3408		约 800 人
	62	丽景小学	NW	3200		约 2500 人
	63	同乐小学	NE	3142		约 600 人
	64	高沙小学	NE	4345		约 400 人
	65	桄榔学校	NE	4477		约 3140 人
	66	东升高级中学	NE	3735		约 4210 人
	67	兆龙小学	NE	3368		约 450 人
	68	绩东二小学	NW	4711		约 960 人
	69	小榄镇第二中学	NW	4136		约 1550 人
	70	同茂小学	NE	3596		约 1000 人
	71	坦背中学	NE	4810		约 2500 人
	72	智慧星幼教园	SE	1650		约 150 人
	73	白鲤幼儿园	SE	3281		约 200 人
	74	宝丰社区卫生服务站	NW	510	医院	社区中心
	75	盛丰社区卫生服务站	NW	3022		社区中心
	76	高沙社区卫生服务站	NW	4493		社区中心
	77	东升医院	NE	4059		二级甲等
	78	兆龙社区卫生服务站	NE	3659		社区中心
	79	坦背医院	NE	4755		二级甲等
	80	华晟医院	SW	4200		一级甲等
	81	新丰社区卫生服务站	SW	3340		社区中心
	82	新茂社区卫生服务站	SW	4148		社区中心
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					>50000 人
	大气环境敏感程度 E 值					E1

地表水	受纳水体			
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内经流范围/km
	1	隆生涌	地表水IV类	4.7（不跨省）
	/	/	/	/

	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

4.3 环境风险潜势初判及评价等级、范围

4.3.1 环境风险潜势初判

4.3.1.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量于临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，・・・，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目预计危险物质数量于临界量比值 Q 见下表。

表4.3-1 危险物质与临界量比值计算表

类别	名称	主要成分	风险物质	包装储存方式	储存位置	最大储存量 q_n/t		临界量 Q_n/t	Q 值
						物料量	风险物质量		
原辅材料	酸性除油剂 1	硫酸 30%	硫酸	桶装	化学品仓库	1	0.3	10	0.03
	酸性除油剂 2	盐酸 27%	盐酸（浓度≥37%）	桶装	化学品仓库	1	0.27	7.5	0.036
	98%硫酸	98%硫酸	硫酸	桶装	危险化学品仓库	10	9.8	10	0.98
	50%硫酸	50%硫酸	硫酸	储罐	储罐区	10	5	10	0.5
	双氧水	35%过氧化氢	过氧化氢	桶装	危险化学品仓库	10	3.5	200	0.0175
	液态光致抗蚀剂	30%~50%环氧丙烯酸羧基树脂、25%~35%丙二醇甲醚醋酸酯、4%~8%安息香双甲醚、15%~30%滑石粉、0.5%~5%苯乙烯马来酸酐共聚树脂	/	桶装	化学品仓库	5	5	100	0.05
	酸性蚀刻药水	（40g/L 铜）$CuCl_2 \cdot 2H_2O$、30%氯酸钠、16%盐酸	氯酸钠	储罐	储罐区	10	3	10	0.3
			盐酸（浓度≥37%）				1.6	7.5	0.213
			铜及其化合物				0.4	0.25	1.6
	碱性蚀刻液	25g/L 铜、氯化铵、氨水（670~700mL/L）	氨水	储罐	储罐区	10	7	10	0.7
			铜及其化合物（以铜离子计）				0.25	0.25	1
	工业盐酸	31%盐酸	盐酸（浓度≥37%）	储罐	储罐区	20	6.2	7.5	0.8267
	硝酸	41%硝酸	硝酸	储罐	储罐区	20	8.2	7.5	1.093
	硝酸	50%硝酸	硝酸	桶装	化学品仓	5	2.5	7.5	0.333

					库				
	过硫酸钠	99%过硫酸钠	过硫酸钠	袋装	化学品仓库	10	10	200	0.05
	氨水	27%氨水	氨水（浓度≥20%）	桶装	危险化学品仓库	2	0.54	10	0.054
	液氨	99.9%氨	氨气	储罐	储罐区	0.1	0.1	5	0.02
	膨松剂	二乙二醇单丁醚 30%、表面活性剂	/	桶装	化学品仓库	1	1	100	0.01
	高锰酸钾	99.3%高锰酸钾	锰及其化合物（以锰计）	袋装	危险化学品仓库	0.5	0.173	0.25	0.692
	棕化液	棕化剂、15%硫酸、双氧水和水	硫酸	桶装	化学品仓库	10	1.5	10	0.15
	活化剂	2%氯化钯、58%氯化亚锡、27%盐酸	盐酸（浓度≥37%）	桶装	化学品仓库	0.5	0.135	7.5	0.018
	沉铜剂 A	15%硫酸铜，4%乙二胺四乙酸二钠，10%酒石酸钾钠，含铜率 6.4%	铜及其化合物（以铜离子计）	桶装	化学品仓库	10	0.64	0.25	2.56
	甲醛	36%甲醛	甲醛	桶装	危险化学品仓库	2	0.72	0.5	1.44
	退锡水	硼酸、氯化亚铁和 35%硝酸	硝酸	桶装	危险化学品仓库	3	1.05	7.5	0.14
	氰化亚金钾	含金量 68.3%	氰化亚金钾	袋装	危险化学品仓库	0.05	0.035	0.25	0.14
	抗氧化剂	苯并咪唑、醋酸	乙酸	桶装	化学品仓库	5	5	10	0.5
	预浸液	10%硝酸、螯合剂和水	硝酸	桶装	化学品仓库	0.5	0.05	7.5	0.0067
	化学沉银	7.5%硝酸银、10%硝酸、螯合剂和	硝酸	桶装	危险化学	0.5	0.05	7.5	0.0067

	液	水，含银率 4.8%	银及其化合物（以银计）		品仓库	0.5	0.024	0.25	0.096
	化学沉锡液	硫酸锡、5%硫酸和硫脲，含锡 20%	硫酸	桶装	化学品仓库	0.5	0.025	10	0.0025
	沉金活化液	含 5%硫酸和钯离子	硫酸	桶装	化学品仓库	0.5	0.025	10	0.0025
	化学镀镍液	磷酸钠和镍盐，镍含量 16.6%	镍及其化合物（以镍计）	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.083	0.25	0.332
	化学镀金液	氰化亚金钾、柠檬酸盐和水，金含量 0.3~0.5g/L，含氰 13g/L	氰化亚金钾	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.0065	0.25	0.026
	助焊剂	松香	/	桶装	化学品仓库	2	2	100	0.02
	洗网水	乙酸乙酯、丙酮	乙酸乙酯、丙酮	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.5	10	0.05
	阻焊油墨	45.8%环氧树脂、8%丙烯酸单体、21.6%高沸点溶剂、20%硫酸钡、4.6%光引发剂	/	桶装	危险化学品仓库	5	5	100	0.05
	开油水	石脑溶剂油、二价酸酯	/	桶装	危险化学品仓库	1	1	100	0.01
	文字油墨（热固型）	10~30%邻甲阶酚醛环氧树脂、10~30%双酚 A 环氧树脂、10~30%高沸点溶剂(DBE)、＜10%无机填料、＜10%助剂、＜10%固化促进剂、20%-40%颜料	/	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.5	100	0.005
	文字油墨开油水	二价酸酯	/	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.5	100	0.005
	氧化剂	氯酸钠	氯酸钠	桶装	危险化学品仓库	10	10	100	0.1

	文字 UV 油墨	丙烯酸单体 80~90%、光引发剂 1~6%、钛白粉 5~10%				/	桶装	危险化学品仓库	0.5	0.5	100	0.005
	高锰酸钠	99%$NaMnO_4$				锰及其化合物	袋装	化学品仓库	0.5	0.17	0.25	0.68
在线槽液	生产线名称	生产线数量/条	槽体名称	槽体数量/个	有效体积/L	槽液组分	风险物质	所在位置	物料量/L	风险物质量/t	临界量 Q_n/t	Q 值
	粗磨机	1	酸洗	1	180	5%硫酸	硫酸		180*1*1	0.00324	10	0.00032
	垂直沉铜线	1	除胶	2	1408	5%高锰酸钾、NAOH	锰及其化合物		1408*1*2	0.1408	0.25	0.5632
		1	预中和	1	576	5%硫酸，双氧水	硫酸		576*1*1	0.0288	10	0.00288
		1	中和	1	576	5%硫酸，双氧水	硫酸		576*1*1	0.0288	10	0.00288
		1	微蚀	2	576	8%硫酸、双氧水	硫酸		576*1*2	0.09216	10	0.00922
		1	预浸	1	576	预浸盐、2%盐酸	盐酸		576*1*1	0.01152	7.5	0.00154
		1	活化	1	576	活化剂（2%盐酸）	盐酸		576*1*1	0.01152	7.5	0.00154
		1	沉铜	4	1280	沉铜剂 A/B（6.4%铜），5%甲醛	铜及其化合物		1280*1*4	0.32768	0.25	1.31072
							甲醛			0.256	0.5	0.512
	VCP 镀铜线	1	酸洗	1	288	10%硫酸	硫酸		288*1*1	0.0288	10	0.00288
		1	镀铜	3	3522	5%硫酸，硫酸铜（70~100g/L 铜）	硫酸		3522*1*3	0.5283	10	0.05283
							铜及其化合物			1.0566	0.25	4.2264
		1	镀铜	1	1075	5%硫酸，硫酸铜（70~100g/L 铜）	硫酸		1075*1*1	0.05375	10	0.00536
							铜及其化合物			0.1075	0.25	0.43
		1	剥挂	1	96	30%硫酸，双	硫酸		96*1*1	0.0288	10	0.00288

						氧水						
	龙门镀铜线	1	酸洗	1	1920	10%硫酸	硫酸		1920*1*1	0.192	10	0.0192
		1	镀铜	8	6480	5%硫酸，硫酸铜（70~100g/L铜）	硫酸		6480*1*8	2.592	10	0.2592
							铜及其化合物			5.184	0.25	20.736
		1	剥挂	1	1200	30%硫酸，双氧水	硫酸		1200*1*1	0.36	10	0.036
	磨板机	5	酸洗	1	146.4	10%硫酸	硫酸		146.4*5*1	0.0732	10	0.00732
	DES 线	1	酸性蚀刻	4	1155	（40g/L 铜）$CuCl_2·2H_2O$、16%HCl、H_2O_2	盐酸		1155*1*4	0.7392	7.5	0.09856
							铜及其化合物			0.1848	0.25	0.7392
		1	酸洗	1	180	10%硫酸	硫酸		180*1*1	0.018	10	0.0018
	SES 线	2	蚀刻	2	1386	碱性蚀刻子液（25g/L 铜、670~700mL/L 氨水）	氨水		1386*2*2	3.8808	10	0.38808
							铜及其化合物			0.1386	0.25	0.5544
		2	子液洗	1	129.36	碱性蚀刻子液（25g/L 铜、670~700mL/L 氨水）	氨水		129.36*2*1	0.1811	10	0.01811
							铜及其化合物			0.006468	0.25	0.02587
		2	退锡	1	770	退锡水（30%硝酸）	硝酸		770*2*1	0.462	7.5	0.0616
	金板碱性蚀刻线	1	蚀刻	2	1386	碱性蚀刻子液（25g/L 铜、670~700mL/L 氨水）	氨水		1386*1*2	1.9404	10	0.19404
							铜及其化合物			0.0693	0.25	0.2772
		1	子液洗	1	129.36	碱性蚀刻子液（25g/L 铜、670~700mL/L 氨水）	氨水		129.36*1*1	0.0906	10	0.00906
							铜及其化合物			0.003234	0.25	0.01294
	铜锡龙门	1	除油	1	1843.2	酸性除油剂	盐酸		1843.2*1*1	0.09216	7.5	0.01229

	电镀线 1 铜锡龙门 电镀线 2					（5%盐酸）						
		1	微蚀	1	1843.2	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		1843.2*1*1	0.147456	10	0.01475
		1	酸洗	1	1843.2	10%硫酸	硫酸		1843.2*1*1	0.18432	10	0.01843
		1	镀铜	10	4838.4	5%硫酸，硫酸铜（70~100g/L 铜）	硫酸		4838.4*1*10	2.4192	10	0.24192
							铜及其化合物			4.8384	0.25	19.3536
		1	镀锡	2	4838.4	5%硫酸、硫酸亚锡	硫酸		4838.4*1*2	0.48384	10	0.0484
		1	剥挂	2	1382.4	30%硫酸，双氧水	硫酸		1382.4*1*2	0.82944	10	0.08294
		1	除油	1	1176	酸性除油剂（5%盐酸）	盐酸		1176*1*1	0.0588	7.5	0.00784
		1	微蚀	1	1176	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		1176*1*1	0.09408	10	0.00941
		1	酸洗	1	1176	10%硫酸	硫酸		1176*1*1	0.1176	10	0.01176
		1	镀铜	10	4032	5%硫酸，硫酸铜	硫酸		4032*1*10	2.016	10	0.2016
							铜及其化合物			4.032	0.25	16.128
		1	镀锡	2	3864	5%硫酸、硫酸亚锡	硫酸		3864*1*2	0.3864	10	0.03864
		1	剥挂	1	940.8	30%硫酸，双氧水	硫酸		940.8*1*1	0.28224	10	0.02822
	铜锡龙门 电镀线 3	1	除油	1	1804	酸性除油剂（5%盐酸）	盐酸		1804*1*1	0.0902	7.5	0.012
		1	微蚀	1	1804	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		1804*1*1	0.14432	10	0.01443
		1	酸洗	1	1804	10%硫酸	硫酸		1804*1*1	0.1804	10	0.01804
		1	镀铜	10	4690.4	5%硫酸，硫酸铜	硫酸		4690.4*1*10	2.3452	10	0.23452
							铜及其化合物			4.6904	0.25	18.7616

		1	酸洗	1	1804	10%硫酸	硫酸		1804*1*1	0.1804	10	0.01804
		1	镀锡	2	4690.4	5%硫酸、硫酸亚锡	硫酸		4690.4*1*2	0.46904	10	0.04690
		1	剥挂	1	1426.8	30%硫酸，双氧水	硫酸		1426.8*1*1	0.42804	10	0.0428
	绿油磨板机	3	酸洗	2	115.2	10%硫酸	硫酸		115.2*3*2	0.06912	10	0.00691
	成品清洗线	4	酸洗	1	159.84	10%硫酸	硫酸		159.84*4*1	0.063936	10	0.0064
	OSP 线	2	除油	1	161.84	5%硫酸	硫酸		161.84*2*1	0.016184	10	0.0016
		2	微蚀	1	161.84	8%硫酸、双氧水	硫酸		161.84*2*1	0.0258944	10	0.0026
		1	微蚀	1	147.84	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		147.84*1*1	0.0118272	10	0.0012
	龙门沉金线	1	除油	3	406	5%硫酸	硫酸		406*1*3	0.0609	10	0.00609
		1	微蚀	1	406	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		406*1*1	0.03248	10	0.00325
		1	预浸	1	406	5%硫酸	硫酸		406*1*1	0.0203	10	0.00203
		1	活化	1	406	5%硫酸、活化剂	硫酸		406*1*1	0.0203	10	0.00203
		1	后浸	1	406	5%硫酸	硫酸		406*1*1	0.0203	10	0.00203
		1	沉镍	2	754	化学镀镍液（磷酸钠和镍盐，镍含量16.6%）	镍及其化合物		754*1*2	0.250328	0.25	1.00131
		1	沉金	2	440.8	$KAu(CN)_2$（氰化亚金钾、柠檬酸盐和水，金含量0.3~0.5g/L，含氰 13g/L）	氰化亚金钾		440.8*1*2	0.0114608	0.25	0.046

	化学清洗线	2	除油	1	800	5%硫酸	硫酸		800*2*1	0.08	10	0.008
		2	微蚀	2	800	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		800*2*2	0.256	10	0.0256
		2	酸洗	1	600	10%硫酸	硫酸		600*2*1	0.12	10	0.012
	DES 线	1	酸性蚀刻	4	1155	（40g/L 铜）$CuCl_2 \cdot 2H_2O$、16%HCl、H_2O_2	盐酸		1155*1*4	0.7392	7.5	0.0987
							铜及其化合			0.1848	0.25	0.7392
		1	酸洗	1	180	10%硫酸	硫酸		180*1*1	0.018	10	0.0018
	化学清洗线	2	除油	1	800	5%硫酸	硫酸		800*2*1	0.08	10	0.008
		2	微蚀	2	800	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		800*2*2	0.256	10	0.0256
		2	酸洗	1	600	10%硫酸	硫酸		600*2*1	0.12	10	0.012
	显影机	2	酸洗	1	159.84	10%硫酸	硫酸		159.84*2*1	0.031968	10	0.0032
	OSP 线	1	除油	1	161.84	5%硫酸	硫酸		161.84*1*1	0.008092	10	0.00081
		1	微蚀	1	161.84	8%硫酸、双氧水	硫酸		161.84*1*1	0.0129472	10	0.0013
		1	抗氧化	1	323.136	抗氧化剂	抗氧化剂		323.136*1*1	0.323136	0.5	0.6463
	棕化线	2	酸洗	1	600	10%硫酸	硫酸		600*2*1	0.12	10	0.012
		2	预浸	1	400	棕化液（15%硫酸）	硫酸		400*2*1	0.12	10	0.012
		2	棕化	1	1600	棕化液（15%硫酸）	硫酸		1600*2*1	0.48	10	0.048
	化学清洗线	2	除油	1	800	5%硫酸	硫酸		800*2*1	0.08	10	0.008
		2	微蚀	2	800	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		800*2*2	0.256	10	0.0256
		2	酸洗	1	600	10%硫酸	硫酸		600*2*1	0.12	10	0.012
	DES 线	2	补偿蚀刻	1	400	（40g/L 铜）$CuCl_2 \cdot 2H_2O$、16%HCl、H_2O_2	盐酸		400*2*1	0.128	7.5	0.0171
							铜及其化合物			0.032	0.25	0.128

		2	精密蚀刻	4	800	（40g/L 铜）$CuCl_2·2H_2O$、16%HCl、H_2O_2	盐酸		800*2*4	1.024	7.5	0.1365
							铜及其化合物			0.256	0.25	1.024
		2	酸洗	1	600	10%硫酸	硫酸		600*2*1	0.12	10	0.012
	水平沉铜线	2	除胶	2	1600	5%高锰酸钾、NAOH	锰及其化合物		1600*2*2	0.32	0.25	1.28
		2	预中和	1	400	5%硫酸，双氧水	硫酸		400*2*1	0.04	10	0.004
		2	中和	1	800	5%硫酸，双氧水	硫酸		800*2*1	0.08	10	0.008
		2	微蚀	1	1000	8%硫酸、双氧水	硫酸		1000*2*1	0.16	10	0.016
		2	预浸	1	400	预浸盐、2%盐酸	盐酸		400*2*1	0.016	7.5	0.00213
		2	活化	1	800	活化剂（2%盐酸）	盐酸		800*2*1	0.032	7.5	0.00427
		2	沉铜	3	1800	沉铜剂 A/B（6.4%铜），5%甲醛	铜及其化合物		1800*2*3	0.6912	0.25	2.7648
							甲醛			0.54	0.5	1.08
	VCP 镀铜线	2	除油	1	650	酸性除油剂（5%盐酸）	盐酸		650*2*1	0.065	7.5	0.0087
		2	酸洗	1	575	10%硫酸	硫酸		575*2*1	0.115	10	0.0115
		2	镀铜	1	44464	8%硫酸，硫酸铜	硫酸		44464*2*1	7.11424	10	0.7114
							铜及其化合物			8.8928	0.25	35.5712
		2	剥挂	1	300	30%硫酸，双氧水	硫酸		300*2*1	0.18	10	0.018
	SES 线	1	蚀刻	2	1386	碱性蚀刻子液（25g/L 铜）	氨水		1386*1*2	1.9404	10	0.19404
							铜及其化合物			0.0693	0.25	0.2772
		1	子液洗	1	129.36	碱性蚀刻子液	氨水		129.36*1*1	0.0906	10	0.00906

						（25g/L 铜、670~700mL/L 氨水）	铜及其化合物			0.003234	0.25	0.01294
		1	退锡	1	770	退锡水（30%硝酸）	硝酸		770*1*1	0.231	10	0.0231
	铜锡龙门电镀线 4	1	除油	1	1976	酸性除油剂（5%盐酸）	盐酸		1976*1*1	0.0988	7.5	0.0132
		1	微蚀	1	1976	8%硫酸、过硫酸钠	硫酸		1976*1*1	0.15808	10	0.0158
		1	酸洗	1	1976	10%硫酸	硫酸		1976*1*1	0.1976	10	0.0198
		1	镀铜	12	5137.6	5%硫酸，硫酸铜	硫酸		5137.6*1*12	3.08256	10	0.3083
							铜及其化合物			6.16512	0.25	24.6605
		1	酸洗	1	1976	10%硫酸	硫酸		1976*1*1	0.1976	10	0.01976
		1	镀锡	2	5137.6	5%硫酸、硫酸亚锡	硫酸		5137.6*1*2	0.51376	10	0.05138
		1	剥挂	1	1123.2	30%硫酸，双氧水	硫酸		1123.2*1*1	0.33696	10	0.0337
	化学银生产线	1	除油	1	800	5%硫酸	硫酸		800*1*1	0.04	10	0.004
		1	微蚀	1	600	8%硫酸、双氧水	硫酸		600*1*1	0.048	10	0.0048
		1	预浸	1	360	预浸液（含10%硝酸）	硝酸		360*1*1	0.036	10	0.0036
		1	沉银	1	1400	沉银药水（含10%硝酸）	硝酸		1400*1*1	0.14	101	0.0014
	喷锡前处理线	2	酸洗	1	800	10%硫酸	硫酸		800*2*1	0.16	10	0.016
		2	微蚀	2	800	8%硫酸、双氧水	硫酸		800*2*2	0.256	10	0.0256
	化学锡生产线	1	除油	1	400	5%硫酸	硫酸		400*1*1	0.02	10	0.002
		1	微蚀	1	560	8%硫酸、双氧水	硫酸		560*1*1	0.0448	10	0.00448

		1	预浸	1	1000	5%硫酸	硫酸		1000*1*1	0.05	10	0.005
		1	沉锡	4	7600	5%硫酸、沉锡剂	硫酸		7600*1*4	1.52	10	0.152
		2	酸洗	1	159.84	10%硫酸	硫酸		159.84*2*1	0.031968	10	0.0032
	DMSE 线	1	微蚀	1	288	8%硫酸、双氧水	硫酸		288*1*1	0.02304	10	0.0023
		1	氧化	1	842	5%$NaMnO_4$、硼酸	锰及其化合物		842*1*1	0.014314	0.25	0.0573
		1	酸洗	1	163.2	5%硫酸	硫酸		163.2*1*1	0.00816	10	0.00082
危险废物	名称	主要成分				风险物质	包装储存方式	储存位置	最大储存量 q_n/t		临界量 Q_n/t	Q 值
									风险物质量	物料量		
	酸性蚀刻增量废液	铜离子含量约 140g/L，氯化氢含量约 16%				盐酸	储罐	厂房三 4 楼	5	0.8	7.5	0.1067
						铜离子				0.7	0.25	2.8
	废矿物油	有机物、矿物油				废矿物油	桶装	危废仓库	0.2	0.2	2500	0.00008
	退锡废液	铜离子含量约 140g/L，硝酸含量约 30%				硝酸	储罐	厂房三 4 楼	0.4	0.154	7.5	0.02053
						铜离子				0.072	0.25	0.288
	化银废液	/				银及其化合物	桶装	危废仓库	/	0.001	0.25	0.004
	炸缸废液	镍离子含量 7g/L				镍及其化合物	桶装	危废仓库	2.65	0.019	0.25	0.076
合计												175.5556

本项目 Q 值为 175.5556，属于 $Q \geq 100$ 范围。

（2）行业及生产工艺（M）

分析本项目所属行业及生产工艺特点，按照表 4.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 来表示。本项目为线路板生产企业，生产过程中涉及危险物质使用、贮存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 C，属“其他”，故行业及生产工艺 M=5，判定为 M4。

表4.3-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量于=与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表4.3-3 危险物质及工艺系统危险性（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据上述 Q 值与 M 值计算情况，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3。

4.3.1.2 环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表4.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人，根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.1 大气环境敏感程度分级，大气环境敏感程度为 E1。详见图 4.2-1、表 4.2-1。大气环境属于环境高度敏感区 E1。

（2）地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 4.3-6 和表 4.3-7。

表4.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表4.3-6 地表水功能敏感性分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大

	流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表4.3-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

根据表 4.3-6，项目发生事故时，危险物质泄漏可能排放进入的水体为项目东侧的隆生涌，隆生涌为 IV 类水质目标功能区，24 小时流经范围内不会跨越省界和国界，故本项目地表水敏感特征为低敏感 F3。

根据表 4.3-7，危险物质可能出现泄漏的排放点下游（隆生涌顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

综上，根据表 4.3-5，本项目地表水环境属于环境低度敏感区 E3。

（3）地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.3-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 4.3-9 和表 4.3-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表4.3-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3

D3	E2	E3	E3

表4.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

根据调查，本项目所在场地不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不在分散式饮用水水源地，故本项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

表4.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10-^{6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

根据《中山市小榄镇龙山电镀基地危险废物综合利用项目环境水文地质勘查报告》（广东佛山地质工程调查院，2019 年 5 月），本项目场地包气带土层渗透系数为 1.02×10^{-6}～5.46×10^{-2}cm/s 不等，根据表 4.3-10，本项目包气带防污性能为弱，包气带防污性能分级为 D1。

综上，根据表 4.3-8，本项目地下水环境属于环境低度敏感区 E2。

4.3.1.3 环境风险潜势的确定

环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV^{+}级，主要是根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表4.3-11 建设项目环境风险潜势分析

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境轻度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E3，地下水环境敏感程度分级为 E2。结合各环境敏感程度，本项目大气环境风险潜势划分为 III 级，地表水环境风险潜势划分为 II 级，地下水环境风险潜势划分为 III 级。

4.3.2 评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定风险评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析，具体划分标准见下表。

表4.3-12 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

根据前文判断，本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为三级，地下水环境风险评价工作等级为二级，综合考虑，本项目环境风险评价工作等级确定为二级。

（2）评价范围

本项目大气环境风险评价属二级评价，确定大气环境风险评价范围为以项目为中心，厂界外扩 5km 的圆形区域，大气环境风险评价范围图见附图 5，环境风险敏感目标见表 4.2-1。

4.4 风险识别

风险识别范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等；

生产系统危险性识别范围：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等；

危险物质向环境转移的途径识别范围：分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

4.4.1 物质危险性识别

根据《危险化学品目录（2015 版）》和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 识别，本项目生产使用的原辅材料、工作槽液、危废等可能对环境和健康造成危险和损害的物质主要为：硫酸、硝酸、盐酸、氨水、液氨、甲醛、双氧水、过硫酸钠、氯酸钠、高锰酸钾等，具有腐蚀性、毒性、强氧化性等危险特征；原辅料中油墨及其稀释剂具有易燃性，如管理不善或人为操作失误，发生泄漏或燃烧爆炸后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料，危险物质的储存位置和危险性识别见表 4.4-1。

表4.4-1 本项目风险物质储存位置和危险特性一览表

序号	物质名称	危险特性类别	健康危害	应急及毒性消除措施	储存位置
1	硫酸	皮肤腐蚀/刺激	健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛盒皮肤。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。 危险特性：本身不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火。遇金属即反应放出氢气。	应急、消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服及其用品，防治灼伤。 泄漏处理：泄漏物处理必须戴好全身耐酸防护服、防毒面具与橡皮手套。污染地面撒上碳酸钠中和后，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。 急救：脱去污染衣物，洗净后再用。皮肤接触用大量水冲洗 15 分钟以上，并用碱性溶液中和。眼睛刺激，则冲洗的水流不宜过急。解除硫酸蒸汽时应立即使患者脱离污染区，脱去可疑的污染衣物，吸入 2%的碳酸氢钠气雾剂。患者应休息，并尽快转送医院。误服立即漱口，急送医院抢救。	化学品仓库
2	盐酸	皮肤腐蚀/刺激	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。即能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟、就医。眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟、就医。吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入应立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清、就医。	化学品仓库
3	硝酸	氧化性液体、皮肤腐	健康危害：本品的蒸汽对眼睛、呼吸道等的黏膜盒皮肤有强烈刺激性。蒸汽浓度高时可引起水肿，对牙齿也具有腐蚀性。如皮肤沾上液体	应急、消防处理：用水灭火，消防人员须传到全身防护服。 泄漏处理：对泄漏物处理须戴好防毒面具和手套。一旦泄漏立即用水冲洗，如大量溢出，则工作人员均要撤离储库，用水或碳酸钠中和硝酸，	厂房三

		蚀/刺激	可引起灼伤，腐蚀而留下瘢疤。如误咽，对口腔以下的消化道可产生强烈的腐蚀性烧伤，严重时发生休克死亡，引入可引起肺炎。	稀释的污水 pH 值降至 5.5-7.5 后放入废水系统。 急救：应使吸入蒸汽的患者脱离污染区，安置在新鲜空气处，休息并保暖。严重的须就医诊治。皮肤沾染要离开污染区，脱去污染衣物，用大量水冲洗，如有灼伤须就医诊治。误服立即漱口，急送医院救治。	楼顶硝酸储罐
4	氨水	皮肤腐蚀/刺激、危害水生环境-急性危害	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氨。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理处处置。 防护措施：工程控制：严加密封，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全沐浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其蒸汽时，应佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防酸碱工作服。手防护：戴橡胶手套。 急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火剂：水、雾状水、砂土。	化学品仓库
5	液氨、氨气	易燃气体、急性毒性-吸入、皮肤腐蚀/刺激、危害水生环境-急性危害	健康危害：强烈的刺激性气体，对眼和呼吸道有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。可因喉头水肿和呼吸道黏膜坏死脱落引起窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。	泄漏应急处理：消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟，消除所有明火、火花或火焰）；使用防爆的通讯工具；在确保安全的情况下，采用关阀、堵漏等措施，以切断泄漏源；作业时所有设备应接地；防止气体通过通风系统扩散或进人限制性空间；喷雾状水溶解、稀释漏出气；如果钢瓶发生泄漏，无法关闭时可浸入水中；高浓度泄漏区，喷稀盐酸吸收；隔离泄漏区直至气体散尽。 火灾扑救：灭火剂（干粉、二氧化碳、雾状水、抗溶性泡沫）。急救措施： 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗	厂房一1楼液氨储罐

				10~15min，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。	
6	甲醛	急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、危害水生环境-急性危害	健康危害：刺激作用：甲醛的主要危害表现为对皮肤黏膜的刺激作用，甲醛是原浆毒物质，能与蛋白质结合、高浓度吸入时出现呼吸道严重的刺激和水肿、眼刺激、头痛。致敏作用：皮肤直接接触甲醛可引起过敏性皮炎、色斑、坏死，吸入高浓度甲醛时可诱发支气管哮喘。致突变作用：高浓度甲醛还是一种基因毒性物质。实验动物在实验室高浓度吸入的情况下，可引起鼻咽肿瘤。突出表现：头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、胸闷、眼痛、嗓子痛、胃纳差、心悸、失眠、体重减轻、记忆力减退以及植物神经紊乱等；孕妇长期吸入可能导致胎儿畸形，甚至死亡，男子长期吸入可导致男子精子畸形、死亡等。	泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防治流入下水道，排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，把泄漏物稀释成不燃物，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理站所处置。 急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：用 1%碘化钾 60mL 灌胃，常规洗胃，就医。	化学品仓库
7	双氧水	氧化性液体、皮肤腐蚀/刺激	侵入途径：吸入、食入、经皮接触。 健康危害：对眼睛、皮肤有化学灼伤，通过呼吸道吸入皮肤接触或吞入等途径引起中毒。液滴溅入眼内，可引起结膜炎，虹膜睫状体炎及角膜上皮变性、坏死和浑浊、影响视力或导致完全失明。 危险特性：爆炸性强氧化剂，与有机物反应或由于杂质催化分解而发生爆炸。与可氧化物混合存在潜在的危险性。杂质污染可大大加速它的分解。	应急消防处理：用水扑救，并用水冷却其他容器，若发现高浓度过氧化氢容器排气孔中冒出蒸汽，所有人员应迅速撤至安全地方。操作人员均做到全身防护。 泄漏处理：操作人员应穿戴全身防护物品。若发现高浓度过氧化氢泄漏，用水冲洗泄漏液，若发现温度比外界温度升高 5℃以上，可加入适量安定剂或用蒸馏水稀释。若无法控制分解，温度比大气温度高 10℃以上，可将过氧化氢紧急泻出，。若发生着火，用水扑灭，并用水冷却其他容器。若发现容器排气孔中冒出蒸汽，所有人应迅速撤至安全地方，过氧化氢泄漏用大量水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。 急救：皮肤沾染时，应立即用水冲洗，也可用 3%高锰酸钾或 2%碳酸钠溶液冲淡。眼睛沾染时，应立即用水冲洗 15 分钟以上，然后就医。误食立即催吐或洗胃，送医院急救。	化学品仓库
8	过硫酸钠	氧化性固体	健康危害：对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生皮疹和（或）哮喘。 环境危害：本品助燃，具刺激性。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	化学品仓

			危险特性：无机氧化剂。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	食入：饮足量温水，催吐。就医。 灭火方法：采用雾状水、泡沫、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。	库
9	氯酸钠	氧化性固体、危害水生环境-急性危害	侵入途径：吸入、食入、皮肤接触吸收健康危害：本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般工作服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 急救措施： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：误食中毒时应立即催吐、洗胃、导泻、给予牛奶、蛋清等保护胃粘膜，同时立即就医。	化学品仓库
10	高锰酸钾	氧化性固体、危害水生环境-急性危害	健康危害：强氧化剂，有毒，且有一定的腐蚀性。吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤后呈棕黑色。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性，对组织有刺激性。 危险性质：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。有害燃烧产物：氧化钾、氧化锰。	急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	化学品仓库
11	氰化亚金钾	急性毒性、危害水生环境-急性危害	有剧毒，氰化亚金钾是剧毒化学品，毒性基本同氰化钾，致死量约 0.1 克。	泄漏处理：固体泄漏，应小心将地面的固体收集并用水溶解处理掉。如发生液体溶液泄漏或掉入水中，现场人员应在保护好自身安全情况下，及时检查隔绝事故泄漏部位。 急救措施：皮肤接触：用清水冲洗皮肤，再用 5%硫代硫酸钠溶液冲洗，就医。研究接触，用洗眼器冲洗后，再用 5%硫代硫酸钠溶液冲	危险化学品

				洗，就医。吸	仓库
12	硫酸铜	急性毒性	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品对胃肠道有强烈刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜腥味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼刺激，并出现胃肠道症状。	泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志。应急人员戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：误服者用 0.1%亚铁氰化钾或硫代硫酸钠洗胃，给饮牛奶或蛋清，就医。	化学品仓库
13	氢氧化钠	皮肤腐蚀/刺激	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 防护措施：呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。 急救措施：皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。灭火方法雾状水、砂土。	厂房三楼顶氢氧化钠储罐
14	镍及其化合物	急性毒性、危害水生环境-急性危害	可经呼吸道进入人体。 主要损害呼吸系统和皮肤。 表现为咳嗽、咳痰、胸闷、气短、胸痛、哮喘等过敏性肺炎，也可引起皮炎、湿疹、皮肤灼伤。	定期体检，早期诊断，早期治疗。急性吸入出现呼吸道黏膜刺激等症状，应及早移离至空气新鲜处，送医院对症处理。 工作场所空气中加权平均容许浓度（PC-TWA）不超过 1mg/m^3。属于粉尘。密闭、局部排风、除尘、呼吸防护。禁止明火、火花、高热。工作场所禁止饮食、吸烟。	化学品仓库

4.4.2 生产系统风险识别

1.生产装置的危险性识别

本项目改扩建后涉及危险物质的生产装置主要在厂房一和厂房三，涉及废水、废液、工作槽液、废气的产生以及化学品原辅料的使用，各生产线中涉及危险物质的设备、管道等设施若发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，污染周边水体及地下水。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险，属于危险单元。

2.储运设施的危险性识别

本项目改扩建后，本项目设有废液储罐区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险化学品仓库、危险废物仓库等。原辅料储罐区位于厂房三楼顶，废液储罐区位于厂房三 4 楼和厂房一 1 楼，化学品仓库、危险化学品仓库、危险废物仓库均位于厂区东侧，以上区域一旦发生泄露，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

其中，消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在车间内的储罐间，采用管道输送至车间，若出现管道破裂、阀漏液、泄漏报警探头或传感器电缆失灵等情况，会导致危险化学品泄漏。其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里，油墨、油墨稀释剂、洗网水等危险化学品存放在危险化学品仓库；原辅材料中的有毒有害化学危险品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑冒滴漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

本项目危险废物主要包括退锡废液、蚀刻废液、化银废液、废矿物油、废油墨渣等。退锡废液、蚀刻废液等暂存在废液储罐区，化银废液、废矿物油、废油墨渣等暂存在危险废物仓库，危险废物定期委托有资质单位运走，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都可能造成危险物质的泄漏。上述储运设施涉及危险物质的存放，一旦发生泄漏，可能会对周边的土壤、水体、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

3.辅助生产设施的危险性识别

本项目改扩建后全厂拟 1 套酸性蚀刻废液循环系统、2 套碱性蚀刻废液循环系统、1 套退锡废液再生系统，涉及废液、废气的产生以及化学品原辅料的使用。

酸性蚀刻废液循环系统废气来源于该系统内各槽盐酸挥发的氯化氢及电解后产生的氯气进入再生缸后未吸收完全的少量氯气，电解产生的氯气经再生缸吸收后，剩余部分氯气与盐酸雾进入“铁水吸收缸+碱液喷淋”处理装置。整个酸性蚀刻废循环系统将全部接通抽风系统，维持电解内的微负压，确保氯气全部进入供药系统循环使用或进入尾气处理系统；氯气采取多级回用确保氯气处理完全；整个工作车间安装氯气报警器，如发生报警则自动切断整流机电源，即切断氯气源头。若管道断裂、操作者违反出铜操作规程等，会造成氯气逸散。

碱性蚀刻废液循环系统的废气主要来自电解槽内电解产生的氨气，拟采用“碱液喷淋”工艺处理氨气，氨气经处理达标后经排气筒高空排放。碱性蚀刻废液循环系统采用液氨压力罐以管道形式输送供给氨气，若储罐破裂、管道断裂、阀门不严实，或者操作者违反操作规程，会造成氨气泄漏引发中毒、火灾、爆炸事故。

退锡废液再生系统含硝酸、铜离子等危险物质，退锡废液处理工艺过程挥发出的硝酸雾（氮氧化物表征）通过抽风系统进入碱液喷淋塔中处理，处理达标后的尾气通过排气筒高空排放。

蚀刻废液循环系统、退锡废液再生系统中涉及危险物质的装置、管道等设施若发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成系统不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，废气逸散，污染周边大气、水体及地下水，属于危险单元。

4.环保设施的危险性识别

本项目废水来源多、种类复杂，各股生产废水经厂内自建废水处理站处理达标后，部分回用，其余部分排入凫洲河。若废水处理设施发生故障，在收到警报同时，立即停止产生废水的相关环节的生产，及时切断外排废水阀门，将现有废水收集到事故应急池中，并请技术人员检修污水处理设备，污水处理设备正常运行后将事故应急池废水处理达标后排放，严禁废水不经处理直排。若废水处理系统、事故应急池防渗层破损，发生污水泄漏事故，将造成废水下渗，对土壤、地下水环境造成一定污染。

4.4.3 有毒有害物质扩散途径风险识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

2、地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

3、土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险固废暂存设置，如管理不当，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境。

在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为生产厂房、废液储罐区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险废物仓库、废水处理系统、事故应急池等。危险单元分布图见图 4.4-1。

4.4.4 风险识别结果

综合前述物质危险性识别及生产系统危险性识别情况，本项目环境风险识别结果如下表所示。

表4.4-2 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产厂房	生产装置	硫酸、盐酸、油墨及稀释剂等	物料泄露、火灾	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
2	废液储罐区、原辅料储罐区	各类储罐	硫酸、盐酸、硝酸、液氨、蚀刻液、蚀刻废液等	物料泄露	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
3	化学品仓库、危险化学品仓库	化学品	含危险物质的原辅料	物料泄露、火灾	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
4	危险废物仓库	危险废物	各类危险废物	物料泄露	地下水、土壤	地下水环境、土壤环境
5	废液处理系统	蚀刻废液循环系统、退锡废液再生系统	蚀刻废液、氯气、液氨（氨气）等	物料泄露	大气、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
6	废水处理系统、事故应急池	废水处理系统、事故应急池	含有危险物质的废水	泄露、事故排放	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境

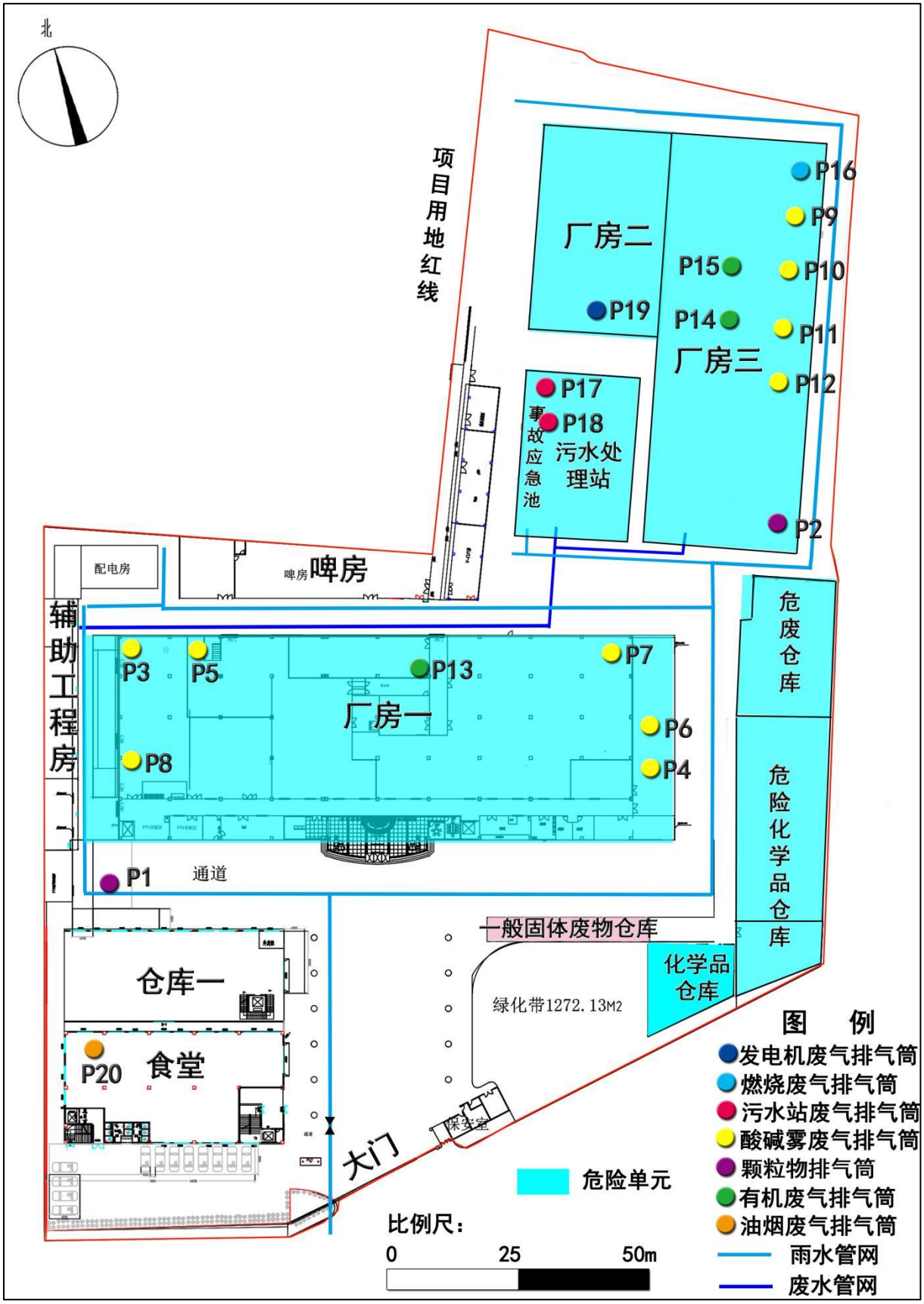


图4.4-1 危险单元分布图

4.5 风险事故情形分析

4.5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

1.生产事故原因及类型

本项目主要储存的危险物质为硫酸、盐酸、硝酸、双氧水、液氨、甲醛、镍及其化合物等原辅料、工作槽液以及危险废液类，另外，还包括开油水、油墨稀释剂等易燃物品，其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。

据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。具体见表 4.5-1；可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响，具体见表 4.5-2。根据同类企业调查，发生火灾的原因仅电气设备火灾一项就占到 50%以上，且其中 60%以上是由设备用电线路短路打火、功率过载、设备高温部件老化等问题引发，30%由加热干烧引发。火灾风险主要集中于以下四类工段：第一类，使用大型电气设备的工序。如电镀、化学沉镍、沉银、表面涂覆（阻焊涂覆）等；第二类：大型公共基础设备设施。如空调系统、电力控制系统；第三类，使用大型烘烤类设备及带有烘干段设备的工序，如阻焊印刷、曝光固化、丝印字符、层压等；第四类，使用易燃易爆及氧化剂类危化品较多的工序，如图形制作、阻焊等。

表4.5-1 国内主要化工事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比(%)
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

表4.5-2 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响
2	2	泄漏流入水体造成影响
3	3	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响

注：可能性排序：1>2>3>4；严重性分级： 1>2>3>4。

2.仓储区泄露发生概率

本项目改扩建后，消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在车间内的储罐间，采用管道输送至车间；其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，各类泄漏事故发生频率见表 4.5-3。

表4.5-3 泄露频率表（摘录）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径(最大 50mm)	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil &Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory（2010,3）。		

3.最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。由表 4.5-3 可知，本项目生产区、储存区泄漏事故的发生概率均不为零，储存区发生泄漏，短时间内较难发觉，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。为此，确定本项目最大可信事故为：贮存单元的危险物质泄漏。

4.风险事故情形的设定

本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：废液储罐区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险废物仓库等，涉及危险物质的储运。消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在车间内的储罐区，采用管道输送至车间，储罐区根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内，每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，根据本项目储罐设置和围堰情况，见表 4.5-4，可知各隔间的围堰内容积能满足容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，液体泄漏能暂存在围堰内，有足够的反应时间。其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里，各化学品分类存放，地面作防腐蚀处理，设

有围堰和导流渠，一旦发生泄漏，先储存在围堰内，集中清理做危废处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。危险废物仓库设在建筑物内，可防风、防雨、防晒；危废暂存场地应采取相应的防腐防渗透措施，如地面进行环氧树脂地坪防腐，同时设置防渗透管沟，废液储罐区设置围堰等。上述各储存单元均位于室内，且设有围堰、截污沟等，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

现有项目已于废水处理站内设置 1 个 200m^3 事故应急池，本次扩建拟将拆除现有事故应急池，在厂房二新建一个 1139.97m^3 的事故应急池，同时，厂区内设有雨水管道、应急水泵以及闸阀等，雨水管网与应急池通过应急水泵相连，雨水管总出口处设置应急阀门，设置三级防控体系。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水。

因此，结合本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散进行定性分析，对有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散进行预测分析。

表4.5-4 改扩建后危险物质主要储罐设置及围堰情况表

序号	储罐	储罐数量/个/	储罐体积/m^3	单罐最大储存量/t	储存位置	围堰面积/m^2	围堰高度/m	围堰有效容积/m^3
1	碱性蚀刻子液	1	5	4.5	厂房一1楼	20	0.3	5.32
2	碱性蚀刻废液	1	5	4.5				
3	液氨	1	0.4	0.1				
4	酸性蚀刻废液	1	5	4.5	厂房三4楼	24	0.3	5.61
5	酸性蚀刻子液	2	5	4.5				
6	酸性蚀刻增量废液	1	5	4.5				
7	退锡废液	1	5	4.5	厂房三4楼	30	0.3	7.94
8	退锡再生液	1	5	4.5				

9	退锡再生液	1	5	4.5				
10	盐酸	2	10	9	厂房三楼顶	120	0.5	51.09
11	硝酸	2	10	9				
12	酸性蚀刻药水	1	10	9				
13	硫酸	1	10	9				
14	氢氧化钠	1	10	9				
15	碳酸钠	1	10	9				

根据上述风险识别及事故概率调查分析，本评价筛选了几种典型危险物质进行危险物质泄漏事故情形设定，具体见表 4.5-5。

表4.5-5 环境风险情形设定一览表

环境风险类型	最大可信事故	危险单元	危险物质	主要理化性质	环境影响途径
泄漏	原辅料储罐破裂	原辅料储罐区	31%盐酸等	腐蚀性	大气扩散
泄漏	管道泄露氯气逸散	酸性蚀刻废液循环系统	氯气	毒性、腐蚀性	大气扩散
泄漏	液氨储罐破损泄漏	碱性蚀刻废液储罐区	液氨	毒性	大气扩散
泄漏、火灾	开油水火灾伴生/次生污染物排放	化学品仓库	CO	毒性	大气扩散
泄漏	废水处理系统防渗层破损有毒有害物质下渗	废水处理系统	含有危险物质的废水（铜离子、氰化物等）	毒性	垂直入渗

环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。本项目储罐区的原辅料存量较大，其中硫酸、硝酸、盐酸消耗量较大，硝酸、盐酸较易挥发，氯化氢大气毒性终点浓度较低；氯气有强烈刺激性气味且剧毒；液氨有毒易挥发，综合本项目所使用危险化学品物质的理化性质和发生事故后对环境影响的程度和范围，本次风险评价选取储罐区的 31%盐酸储罐、41%硝酸储罐、酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏、液氨储罐泄漏进行大气风险预测分析。另外，考虑油墨开油水等具有易燃性，燃烧（分解）产物主要是 CO、CO_2，故本次评价选取油墨火灾伴生/次生产生的 CO 进行火灾事故大气环境风险预测分析。

4.5.2 源项分析

4.5.2.1 盐酸、硝酸储罐泄露计算

1、泄漏量计算

本项目 31%盐酸、41%硝酸储存于厂房三楼顶储罐区，采取储罐+围堰的储存方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，根据本项目储罐设置和围堰情况，围堰有效容积能满足

容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，泄漏液体能暂存在围堰内。本项目盐酸、硝酸均储存在容积为 10m^3 的立式常压常温储罐，储罐尺寸规格均为 ϕ1.8×3.9m，装料系数为 0.9，31%盐酸和 41%硝酸单罐最大储存量均为 9t，以“10min 内储罐泄漏完，储罐全破裂”为最大可信事故，本评价以最大影响计，按 31%盐酸和 41%硝酸整罐在 10min 内全部泄漏考虑，则盐酸、硝酸泄漏量为 9t。

2、泄露液体蒸发速率

储罐泄漏的应急处置时间假定为 30min，泄漏液体蒸发时间按 30min 考虑。盐酸和硝酸常温下为液态，常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发，且盐酸和硝酸的沸点高于常温，泄漏后也不会发生热量蒸发。因此，盐酸和硝酸泄漏后的液池质量蒸发量即为总蒸发量。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的方法中质量蒸发估算公式的计算有毒有害物质的源强。质量蒸发速率 Q_3 按下式计算：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

M——分子质量，kg/mol；

R——气体常数，J/mol·K，值为 8.314；

T_0——环境温度，298.15K；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

α，n——大气稳定度，见表 4.5-7。

表4.5-6 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

在计算事故风险时，考虑最不利天气条件，风速 1.5m/s，稳定度 F，根据前述确定

的参数，储罐区盐酸、硝酸等发生泄漏事故时 30min 内的质量蒸发速率计算结果见下表。

表4.5-7 液池液体蒸发量计算表

物质	液体表面蒸气压 p	分子量 M	环境温度 T_0	风速 u	等效液池半径 r	稳定度		质量蒸发速率 Q_3	蒸发量
						稳定（F）			
	Pa	kg/mol	K	m/s	m	n	α	kg/s	kg
盐酸	3173	0.0365	298.15	1.5	5.7	0.3	5.285×10^{-3}	0.00863	15.534
硝酸	18.9	0.06301	298.15	1.5	5.7	0.3	5.285×10^{-3}	0.000089	0.16

注：1、根据《化学化工物性数据手册无机卷（增订版）》，25℃下 31%盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 3.173kPa（取 30%盐酸（25℃）2.013kPa 和 32%盐酸（25℃）4.333kPa 的内插值）；根据《化工工艺设计手册》第四版上册，25℃41%硝酸溶液中硝酸的蒸气压约为 18.931Pa。2、泄露液体所在罐区围堰有效面积（围堰面积扣除储罐占地面积）为 102.19m^2（围堰高度为 0.5m，围堰有效容积为 51.09m^3），则等效液池等效半径为 5.7m。

4.5.2.2 液氨泄露计算

本项目改扩建后液氨压力储罐位于厂房一 1 楼，根据前述风险事故情形设定，以液氨压力罐破损液氨泄漏为最大可信事故。液氨具有高挥发性，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的两相流泄漏速率：

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，先按下式判断 F_v 蒸发的液体占液体总量的比例：

$$F_V=\frac{C_p(T_{LG}-T_C)}{H}$$

式中：F_V——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

T_{LG}——两相混合物的温度，K；

T_C——液体在临界压力下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/kg。

当 $F_V>1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F_V 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。经计算，具体见表 9.5-1，蒸发的液体占液体总量 F_V 为 0.18，故本项目液氨泄漏考虑按两相流泄漏进行计算。

表4.5-8 *Fv* 计算一览表

泄漏物质	C_p J/(kg·K)	T_{LG} /K	T_C /K	H （J/kg）	F_V

液氨	4294	298.15	239.65	1370840	0.18

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG}=C_d A\sqrt{2\rho_m(P-P_C)}$$

$$\rho_m=\frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1}+\frac{1-F_V}{\rho_2}}$$

式中：Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_C——临界压力，Pa，取 0.55Pa；

P——操作压力或容器压力，2.3MPa；

A——裂口面积，0.0000785m^2；

ρ_m——两相混合物的平均密度，kg/m^3；

ρ_1——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；

ρ_2——液体密度，kg/m^3；

F_V——蒸发的液体占液体总量的比例；

经计算，具体见表 9.5-2，液氨泄漏速率为 0.292kg/s。由于液氨常温常压下极易挥发，本项目液氨罐单罐容积（400L）较小，单罐约 5.71min 泄漏完，则氨气泄漏量为 100kg。

表4.5-9 两相流泄露速率计算一览表

泄露物质	液氨（氨气）				
ρ_m 计算	F_V	ρ_1（kg/m^3）	ρ_2（kg/m^3）	ρ_m（kg/m^3）	
	0.18	0.86548	682.8	4.7085	
Q_{LG} 计算	C_d	P_C/ Pa	P/Pa	A/ m^2	Q_{LG}（kg/s）
	0.8	0.55	2300000	0.0000785	0.292

4.5.2.3 氯气泄漏计算

本项目拟在厂房三 4 楼设置 1 套酸性蚀刻废液循环系统，酸性蚀刻废液再生循环系统会产生有毒有害废气氯气。根据工程分析，本项目氯气产生于酸性蚀刻液再生系统。酸性蚀刻液再生时产生的氯气收集后通过管道送至酸性蚀刻工序，作为氧化剂使用，厂区不设置暂存容器或储罐。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 气体泄漏速率计算公式适用于用容器或储罐贮存的气体泄漏的计算，不适用于计算本次改扩建项目的氯气泄漏速率。本次评价以输送氯气管道泄漏作为设定的风险事故。根据

工程分析可知，氯气的产生速率为 0.2619kg/h，泄漏时间按 15min 计算，泄漏量为 0.0655kg。

4.5.2.4 火灾、爆炸事故源项分析

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。本项目若开油水遇明火发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中火灾伴生/次生污染物产生量的估算方法，火灾伴生/次生 CO 产生量计算公式如下：

$$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{一氧化碳}$——氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中的碳含量，二价酸酯（$C_{21}H_{36}O_{12}$），计算取 52.5%；

q——化学不完全燃烧值，1.5%~6%，取中值 3.75%；

Q——参与燃烧的物质量（t/s），油墨燃烧速率按下列物质燃烧速率公式算得 0.035kg/（m^2•s）；燃烧面积按着火开油水桶及周边 4 个相邻的开油水桶同时燃烧计算，开油水桶规格为：25kg/桶，直径 0.3m，高 0.6m，则燃烧面积为 0.35 m^2。计算得参与燃烧的物质量为 0.000013t/s。

物质燃烧速率计算公式如下：

$$\frac{d_m}{d_t} = \frac{0.001H_C}{C_p(T_b - T_a) + H_{vap}}$$

式中：d_m/d_t——燃烧速率，kg/（m^2•s）

H_C——液体燃烧热，J/kg。

H_{vap}——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

C_p——恒压比热容，J/（kg•K）。

T_a——环境温度，K。

T_b——沸点，K。

表4.5-10 燃烧速率相关参数一览表

物质	H_C(J/kg)	H_{vap}(J/kg)	C_p (J/(kg•K))	T_a(K)	T_b(K)	d_m/d_t
戊二酸二甲酯	2.23×10^7	3.56×10^5	1497	298	487	0.035

注：根据建设单位提供的MSDS，本项目油墨稀释剂、开油水主要成分为二价酸酯，二价酸酯是由丁二酸二甲酯、戊二酸二甲酯和已二酸二甲酯三种良好环境溶剂的组合，此处取戊二酸二甲酯来计算油墨燃烧速率，参数参考《化学化工物性数据手册 有机化学（增订版）》。

经计算，本项目油墨火灾事故伴生/次生CO产生速率为0.0006kg/s。根据相关设计规范说明，一般一次火灾燃烧不超过3h，则按照燃烧3h计算，CO总释放量为0.00648t。

4.5.2.5 大气环境风险源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定如下表所示。

表4.5-11 建设项目源强一览表、

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄露时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	盐酸泄露	厂房三楼顶储罐区	31%盐酸	大气	0.00863	30	9000	15.534	/
2	硝酸泄漏	厂房三楼顶储罐区	41%硝酸	扩散	0.000089	30	9000	0.16	/
4	液氨泄漏	厂房一碱性蚀刻废液再生间防爆间	氨气	大气扩散	0.292	5.71	100	/	/
3	氯气泄漏	厂房三4楼酸性蚀刻废液循环系统工作车间	氯气	大气扩散	0.000073	15	0.0655	/	/
5	油墨火灾事故	化学品仓库	次生CO	大气扩散	0.0006	180	6.45	/	/

注：根据（HJ169-2018）8.2.2物质泄漏量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按15~30min计。本项目氯气释放时间按15min考虑，盐酸、硝酸释放时间按30min考虑。

4.6 环境风险预测与评价

4.6.1 有毒有害物质在大气环境中的扩散

1、预测模型筛选

本评价大气风险预测主要针对危险物质泄漏事故及火灾次生污染事故两种情形。

①排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X / U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leqslant T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表4.6-1 连续排放或瞬时排放判定表

序号	风险物质	最大可信事故类比	*X*-事故发生地与计算点距离（m）	U_r-10m 高处风速（m/s）	*T* 到达时间（s）	T_d 排放时间（s）	判定结果
1	盐酸	盐酸泄露	420	1.5	280	1800	连续排放
2	硝酸	硝酸泄露	420	1.5	280	1800	连续排放
3	氨气	液氨泄露	530	1.5	353	342	瞬时排放
4	氯气	氯气泄露	440	1.5	293	600	连续排放
5	CO	开油水火灾爆炸事故伴生/次生污染	500	1.5	333	10800	连续排放

注：[1]本项目污染物到达最近的受体点为项目东北面的益隆村，盐酸、硝酸储罐所在厂房三楼顶储罐区距离益隆村约为 420m，厂房一 1 楼液氨储罐区距离益隆村水平距离约为 530m，厂房三 4 楼酸性蚀刻废液循环系统工作车间距离益隆村水平距离约为 440m，开油水所在的危险化学品仓库距离益隆村水平距离约为 500m；[2]根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）进行后果预测，故 U_r-10m 高处风速取 1.5m/s。

②气体性质判断

按最大可信事故源项设定，有毒有害物质在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模式，对设定事故状态下的各污染物在不同风向风速和稳定度下的浓度分部进行预测。判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（R_i）作为标准进行判断。*Ri* 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{(g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^{\ 2}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

②判断标准

对于连续排放，$R_i \geq 1/6$ 为重质气体，$R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，$R_i > 0.04$ 为重质气体，$R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

表4.6-2 理查德森数（R_i）计算参数表

排放形式	危险物质	Q（kg/s）	ρ_{rel}（kg/m^3）	D_{rel}（m）	ρ_a（kg/m^3）	U_r（m/s）	R_i	气体性质
连续排放	氯化氢	0.00863	117.75	11.4	1.185	1.5	0.122	轻质
	硝酸	0.000089	2.37	11.4	1.185	1.5	0.021	轻质
	氯气	0.000073	24.31	0.5	1.185	1.5	0.07	轻质
	CO	0.0006	1.124	0.67	1.185	1.5	/	轻质
排放形式	危险物质	Q_t（kg）	ρ_{rel}（kg/m^3）	D_{rel}（m）	ρ_a（kg/m^3）	U_r（m/s）	R_i	气体性质
瞬时排放	液氨	100	4.7085	0.12	1.185	1.5	35.87	重质

注：[1]密度取 25℃，1atm 状态下的密度。根据《化学化工物性数据手册无机卷（增订版）》，25℃

下氯化氢气态密度为 0.11775g/cm^3（取 20℃氯化氢密度 0.097g/cm^3 和 40℃盐酸密度 0.180g/cm^3 的内插值）；硝酸蒸汽密度为 2.37kg/m^3 参考文献《职业暴露盐酸、硝酸、硫酸引起之疾病认定参考指引》；25℃下环境空气密度为 1.185g/cm^3（取 20℃环境空气密度 1.205kg/m^3 和 30℃环境空气密度 1.165kg/m^3 的内插值），CO 密度取 300k（26.85℃），1atm 状态下的密度 1.124kg/m^3。氯气密度取 25℃，1atm 状态下的密度 24.31kg/m^3。氨气密度取两相流泄漏计算得的两相混合物的平均密度。

[2]厂房三楼顶酸储罐区 31%盐酸、41%硝酸储罐有效围堰面积为 102.19m^2，则盐酸、硝酸液池直径约为 11.4m。酸性蚀刻回收系统氯气输送管道泄漏源直径为 0.5m。根据 EIA 软件风险源强估算模式，氨气泄漏喷射流的初始截面积为 0.011834m^2，则源直径为 0.12m。开油水火灾燃烧面积为 0.35m^2，则源直径为 0.67m。

③推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟；SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，因此本次氯化氢、硝酸、氯气、次生 CO 风险预测评价采用 AFTOX 模型，氨气风险预测评价采用 SLAB 模型。

2、预测范围和计算点

本项目环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围内。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 范围内为 50m 间距。

3、事故源参数

由前文计算，本项目事故排放源强见表 4.6-3。

表4.6-3 事故排放主要计算参数

参数指标	单位	盐酸储罐泄露氯化氢扩散	硝酸储罐泄露扩散	液氨储罐泄露氨气扩散	氯气泄露扩散	油墨火灾伴生/次生 CO 扩散
释放高度	m	35	35	0.1	12	1.5
物质排放速率	kg/s	0.00865	0.000089	0.292	0.000073	0.0006
排放时长	min	30	30	5.71	15	180
预测时长	min	60	60	60	60	240
土地利用类型	/	城市	城市	城市	城市	城市
预测模型	/	AFTOX 中	AFTOX 中	SLAB 模型	AFTOX 中	AFTOX 中

		短时间或持续泄漏	短时间或持续泄漏		短时间或持续泄漏	短时间或持续泄漏

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。本项目风险评价土地利用类型为城市，地表粗糙度取值 100cm。

4、模型主要参数

模型主要参数详见表 4.6-4。

表4.6-4 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	盐酸参数	硝酸参数	液氨参数	氯气参数	CO 参数
基本情况	事故源经度/（°）	113.26327423	113.26330105	113.26275791	113.26306636	113.26296917
	事故源纬度/（°）	22.58908475	22.58907536	22.58800784	22.58898148	22.58788406
	事故源类型	盐酸泄露扩散	硝酸泄露扩散	氨气泄露扩散	氯气泄漏扩散	油墨火灾伴生/次生 CO 扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象				
	风速/（m/s）	1.5				
	环境温度℃	25				
	相对湿度/%	50				
	稳定度	F				
其他参数	地表粗糙度/m	1				
	事故考虑地形	不考虑				
	地形数据精度/m	/				

5、大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，氯化氢、硝酸、氨气、氯气、CO 的大气毒性终点浓度值见表 4.6-5。

表4.6-5 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
氯化氢	150	33
硝酸	240	62
氨气	770	110
氯气	58	5.8

CO	380	95

注：毒性终点浓度来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

6、预测结果分析

（1）盐酸泄露预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目盐酸泄漏氯化氢事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见表 4.6-7、图 4.6-1，事故后果预测具体情况见表 4.6-6。

根据预测结果，在不利气象条件下，盐酸泄露后，氯化氢的最大落地浓度为 0.5424mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度-1（150mg/m^3），未超过大气毒性终点浓度-2（33mg/m^3）。

表4.6-6 盐酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="6">风险事故情形分析 a</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">盐酸泄露氯化氢事故排放</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>0.1013</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>盐酸</td><td>最大存在量/kg</td><td>18000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>全破裂</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.00863</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td>9000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>35</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>15.534</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}/a</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">氯化氢</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。</td></tr>
</table>

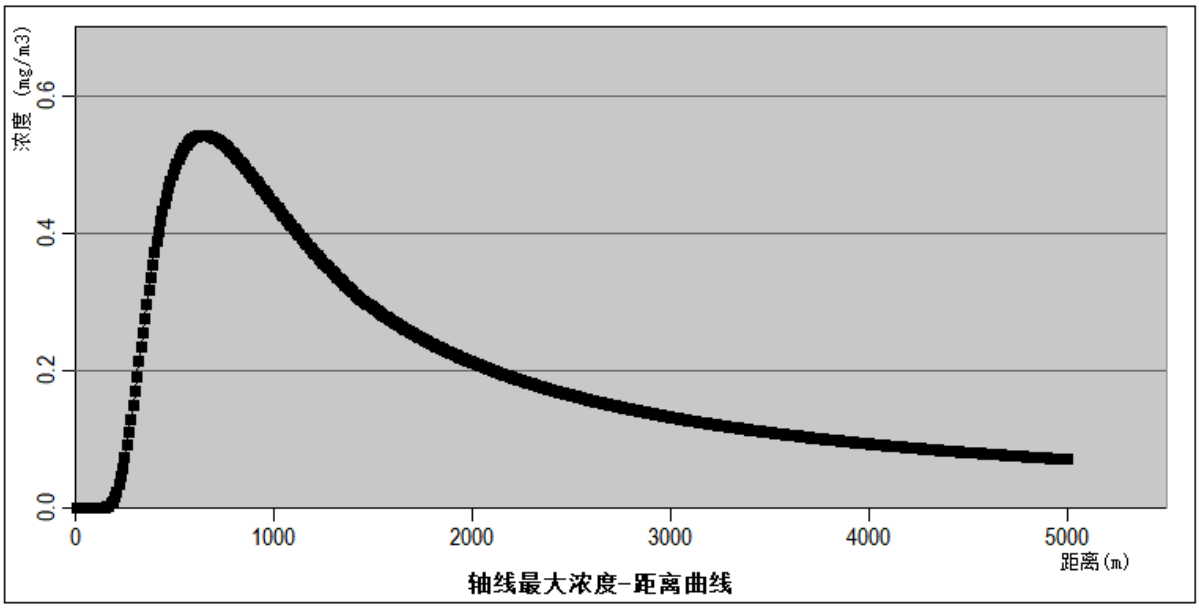


图4.6-1盐酸泄漏氯化氢事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

盐酸泄漏氯化氢事故排放时，在最不利气象条件下，各关心点处氯化氢随时间变化情况具体见表 4.6-8。

根据预测结果，发生盐酸泄漏事故，在最不利气象条件下，氯化氢的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及到项目周边敏感点，周边敏感点氯化氢最大落地浓度均小于氯化氢的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，故盐酸泄漏事故对外环境的影响较小。

表4.6-7 盐酸泄漏氯化氢事故排放在下风向不同距离处最大浓度预测结果一览表

距离（m）	最大浓度（mg/m³）	出现时间	大气毒性终点浓度-1 最大范围	大气毒性终点浓度-2 最大范围
0	0.0000	00:00:00		
10	0.0000	00:00:00		
20	0.0000	00:00:00		
30	0.0000	00:00:00		
40	0.0000	00:05:00		
50	0.0000	00:05:00		
60	0.0000	00:05:00		
70	0.0000	00:05:00		
80	0.0000	00:05:00		
90	0.0000	00:05:00		
100	0.0000	00:05:00		
110	0.0000	00:05:00		
120	0.0000	00:05:00		
130	0.0001	00:05:00		
140	0.0003	00:05:00		
150	0.0007	00:05:00		
160	0.0016	00:05:00		
170	0.0033	00:05:00	/	/
180	0.0061	00:05:00		
190	0.0103	00:05:00		
200	0.0161	00:05:00		
210	0.0238	00:05:00		
220	0.0334	00:05:00		
230	0.0450	00:05:00		
240	0.0585	00:05:00		
250	0.0738	00:05:00		
260	0.0908	00:05:00		
270	0.1091	00:05:00		
280	0.1286	00:05:00		
290	0.1490	00:05:00		
300	0.1700	00:05:00		
310	0.1913	00:05:00		
320	0.2129	00:05:00		
330	0.2344	00:05:00		
340	0.2556	00:05:00		
350	0.2765	00:05:00		

360	0.2968	00:05:00		
370	0.3165	00:05:00		
380	0.3355	00:05:00		
390	0.3536	00:05:00		
400	0.3709	00:05:00		
410	0.3873	00:05:00		
420	0.4028	00:05:00		
430	0.4173	00:05:00		
440	0.4309	00:05:00		
450	0.4436	00:05:00		
460	0.4553	00:05:00		
470	0.4661	00:05:00		
480	0.4761	00:05:00		
490	0.4852	00:10:00		
500	0.4935	00:10:00		
550	0.5239	00:10:00		
600	0.5389	00:10:00		
650	0.5424	00:10:00		
700	0.5377	00:10:00		
750	0.5274	00:10:00		
800	0.5133	00:10:00		
850	0.4969	00:10:00		
900	0.4792	00:10:00		
950	0.4609	00:10:00		
1000	0.4424	00:15:00		
1100	0.4064	00:15:00		
1200	0.3726	00:15:00		
1300	0.3418	00:15:00		
1400	0.3139	00:15:00		
1500	0.2907	00:20:00		
1600	0.2711	00:20:00		
1700	0.2537	00:20:00		
1800	0.2381	00:20:00		
1900	0.2242	00:20:00		
2000	0.2115	00:25:00		
2100	0.2001	00:25:00		
2200	0.1897	00:25:00		
2300	0.1803	00:25:00		
2400	0.1716	00:25:00		

2500	0.1636	00:30:00		
2600	0.1562	00:30:00		
2700	0.1495	00:30:00		
2800	0.1432	00:30:00		
2900	0.1373	00:45:00		
3000	0.1319	00:45:00		
3100	0.1268	00:45:00		
3200	0.1221	00:45:00		
3300	0.1176	00:50:00		
3400	0.1135	00:50:00		
3500	0.1095	00:50:00		
3600	0.1059	00:55:00		
3700	0.1024	00:55:00		
3800	0.0991	00:55:00		
3900	0.0960	00:55:00		
4000	0.0931	01:00:00		
4100	0.0903	01:00:00		
4200	0.0877	01:00:00		
4300	0.0852	01:00:00		
4400	0.0828	01:00:00		
4500	0.0805	01:00:00		
4600	0.0782	01:00:00		
4700	0.0757	01:00:00		
4800	0.0728	01:00:00		
4900	0.0691	01:00:00		
5000	0.0641	01:00:00		

表4.6-8 最不利气象体条件盐酸泄漏氯化氢事故排放对各关心点的影响预测结果表（单位：mg/m³）

敏感点名称	离事故源距离/m	最大浓度及出现时间		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
		最大浓度	时间												
太平村	1160	0.3858	15	0.0000	0.0000	0.3858	0.3858	0.3858	0.3858	0.3858	0.3855	0.0045	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤村	3202	0.122	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0492	0.1189	0.1220	0.1220	0.1220	0.1212
永丰村	3050	0.1293	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0905	0.1290	0.1293	0.1293	0.1293	0.1249
同茂村	3580	0.1066	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0575	0.1047	0.1066	0.1066	0.1066
镇南	2475	0.1655	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1655	0.1655	0.1655	0.1655	0.1655	0.1524	0.0141
益隆村	400	0.3709	5	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.0248	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
兴隆村	776	0.5205	10	0.0000	0.5205	0.5205	0.5205	0.5205	0.5205	0.5204	0.0101	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
福三村	1152	0.3885	15	0.0000	0.0000	0.3885	0.3885	0.3885	0.3885	0.3885	0.3882	0.0035	0.0000	0.0000	0.0000
宝丰村	864	0.4921	10	0.0000	0.4921	0.4921	0.4921	0.4921	0.4921	0.4920	0.1476	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
逸丰华庭	470	0.4661	5	0.4661	0.4661	0.4661	0.4661	0.4661	0.4661	0.3447	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
悦胜村	1789	0.2398	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2398	0.2398	0.2398	0.2397	0.2397	0.2397	0.1132	0.0000	0.0000
吉安村	1221	0.3659	15	0.0000	0.0000	0.3659	0.3659	0.3659	0.3659	0.3659	0.3659	0.0267	0.0000	0.0000	0.0000
贴边社区	3149	0.1244	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0630	0.1229	0.1244	0.1244	0.1244	0.1230
裕祥村	2678	0.1509	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1509	0.1504	0.1509	0.1509	0.1509	0.1499	0.0695
新茂村	3227	0.1208	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0432	0.1168	0.1208	0.1208	0.1208	0.1202
新丰社区	3050	0.1293	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0905	0.1290	0.1293	0.1293	0.1293	0.1249
贴边十二队	4673	0.0764	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0212	0.0642	0.0764
永新村	4055	0.0915	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0454	0.0881	0.0915	0.0915
远洋·启宸	4926	0.0679	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0057	0.0385	0.0679
悦生村	4439	0.0819	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0064	0.0484	0.0794	0.0819
格林美域	4567	0.0789	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0323	0.0723	0.0789

利生社区	4667	0.0766	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0217	0.0647	0.0766
坦背社区	4620	0.0777	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0264	0.0685	0.0777
兆龙社区	2424	0.1696	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1696	0.1696	0.1696	0.1696	0.1696	0.1472	0.0073
东升社区	3810	0.0988	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0189	0.0835	0.0986	0.0988	0.0988
裕民社区	4036	0.0921	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	0.0484	0.0892	0.0921	0.0921
同德围	2532	0.1612	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1612	0.1612	0.1612	0.1612	0.1612	0.1546	0.0260
同乐社区	3010	0.1313	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1011	0.1312	0.1313	0.1313	0.1313	0.1246
德源	2152	0.1946	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1933	0.0488	0.0000
泗隆村	1955	0.2171	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2171	0.2171	0.2170	0.2170	0.2170	0.1925	0.0028	0.0000
龙生村	2796	0.1434	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1434	0.1399	0.1434	0.1434	0.1434	0.1432	0.1017
高沙社区	3110	0.1263	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0738	0.1255	0.1263	0.1263	0.1263	0.1240
绩东二	3059	0.1288	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0880	0.1285	0.1288	0.1288	0.1288	0.1247
绩东一	4305	0.085	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0145	0.0655	0.0844	0.0850
五埒东	2903	0.1371	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1247	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1192
埒西二村	4194	0.0878	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0257	0.0775	0.0877	0.0878
祥丰南村	4363	0.0836	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0104	0.0583	0.0825	0.0836
祥兴	4111	0.09	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0368	0.0844	0.0900	0.0900
盛丰	2341	0.1766	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1766	0.1766	0.1766	0.1766	0.1766	0.1766	0.1286	0.0018
联丰	3214	0.1214	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0463	0.1179	0.1214	0.1214	0.1214	0.1208
规划敏感目标 1	2535	0.161	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1610	0.1609	0.1609	0.1609	0.1609	0.1546	0.0270
规划敏感目标 2	2591	0.1569	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1569	0.1568	0.1569	0.1569	0.1569	0.1537	0.0419
规划敏感目标 3	523	0.5097	10	0.0000	0.5097	0.5097	0.5097	0.5097	0.5097	0.4952	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 4	607	0.54	10	0.0000	0.5400	0.5400	0.5400	0.5400	0.5400	0.5399	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

规划敏感目标 5	1700	0.2537	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2537	0.2537	0.2537	0.2537	0.2537	0.2534	0.0522	0.0000	0.0000
规划敏感目标 6	1794	0.239	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2390	0.2390	0.2390	0.2390	0.2390	0.2390	0.1190	0.0000	0.0000
规划敏感目标 7	2084	0.2019	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.1982	0.0249	0.0000
规划敏感目标 8	2607	0.1558	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1558	0.1556	0.1557	0.1557	0.1557	0.1531	0.0462
规划敏感目标 9	2785	0.1441	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1441	0.1411	0.1441	0.1441	0.1441	0.1439	0.0992
规划敏感目标 10	2866	0.1393	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1393	0.1308	0.1392	0.1392	0.1392	0.1392	0.1141
规划敏感目标 11	2970	0.1335	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1109	0.1334	0.1335	0.1335	0.1335	0.1235
小榄西区工业生活区	1644	0.2632	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2632	0.2632	0.2632	0.2632	0.2632	0.2622	0.0226	0.0000	0.0000
吉安小学	1680	0.257	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2570	0.2570	0.2570	0.2570	0.2570	0.2566	0.0393	0.0000	0.0000
丰华学校	1078	0.4141	15	0.0000	0.0000	0.4141	0.4141	0.4141	0.4141	0.4141	0.4105	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
益隆小学	1670	0.2587	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2587	0.2587	0.2587	0.2587	0.2587	0.2582	0.0358	0.0000	0.0000
永丰小学	3937	0.0949	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0082	0.0646	0.0939	0.0949	0.0949
太平小学	2182	0.1915	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1915	0.1915	0.1915	0.1915	0.1915	0.1908	0.0638	0.0000
四沙小学	3434	0.1121	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0109	0.0875	0.1119	0.1121	0.1121	0.1121
华文小学	3917	0.0955	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0094	0.0678	0.0947	0.0955	0.0955
伟智实验学校	3186	0.1227	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0532	0.1202	0.1227	0.1227	0.1227	0.1218
联丰小学	3408	0.1131	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0133	0.0923	0.1130	0.1131	0.1131	0.1131
丽景小学	3200	0.1221	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0497	0.1191	0.1221	0.1221	0.1221	0.1213
同乐小学	3142	0.1248	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0649	0.1234	0.1248	0.1248	0.1248	0.1232
高沙小学	4345	0.0841	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0116	0.0606	0.0831	0.0841

桄桦学校	4477	0.081	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0050	0.0435	0.0776	0.0810
东升高级中学	3735	0.1012	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0289	0.0923	0.1012	0.1012	0.1012
兆龙小学	3368	0.1148	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0179	0.0991	0.1147	0.1148	0.1148	0.1147
绩东二小学	4711	0.0754	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0179	0.0607	0.0754
小榄镇第二中学	4136	0.0893	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0332	0.0825	0.0893	0.0893
同茂小学	3596	0.106	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0542	0.1037	0.1060	0.1060	0.1060
坦背中学	4810	0.0725	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0109	0.0508	0.0725
智慧星幼教园	1650	0.2622	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.2622	0.2622	0.2622	0.2621	0.2621	0.2613	0.0256	0.0000	0.0000
白鲤幼儿园	3281	0.1184	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0318	0.1111	0.1184	0.1184	0.1184	0.1182
宝丰社区卫生服务站	510	0.5011	10	0.0000	0.5011	0.5011	0.5011	0.5011	0.5011	0.4784	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
盛丰社区卫生服务站	3022	0.1307	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0980	0.1306	0.1307	0.1307	0.1307	0.1247
高沙社区卫生服务站	4493	0.0806	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.0414	0.0768	0.0806
东升医院	4059	0.0914	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0447	0.0878	0.0914	0.0914
兆龙社区卫生服务站	3659	0.1038	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0418	0.0993	0.1038	0.1038	0.1038
坦背医院	4755	0.0742	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0145	0.0565	0.0742
华晟医院	4200	0.0877	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0250	0.0769	0.0875	0.0877
新丰社区卫生服务站	3340	0.1159	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0218	0.1034	0.1159	0.1159	0.1159	0.1158
新茂社区卫生服务站	4148	0.089	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0316	0.0815	0.0889	0.0890

（2）硝酸泄露预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目硝酸泄漏事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见表 4.6-10 及图 4.6-2，事故后果预测具体情况见表 4.6-9。

根据预测结果，在不利气象条件下，硝酸泄露后，最大落地浓度为 4.1889mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度-1（240mg/m^3），未超过大气毒性终点浓度-2（62mg/m^3）。

表4.6-9 硝酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="7">风险事故情形分析 [a]</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">硝酸泄露事故排放</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>0.1013</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>硝酸</td><td colspan="2">最大存在量/kg</td><td>18000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>全破裂</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.000089</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td>9000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>35</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>0.16</td><td>泄漏频率</td><td>1×10^{-6}/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">硝酸</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>240</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>62</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="7">a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。</td></tr>
</table>

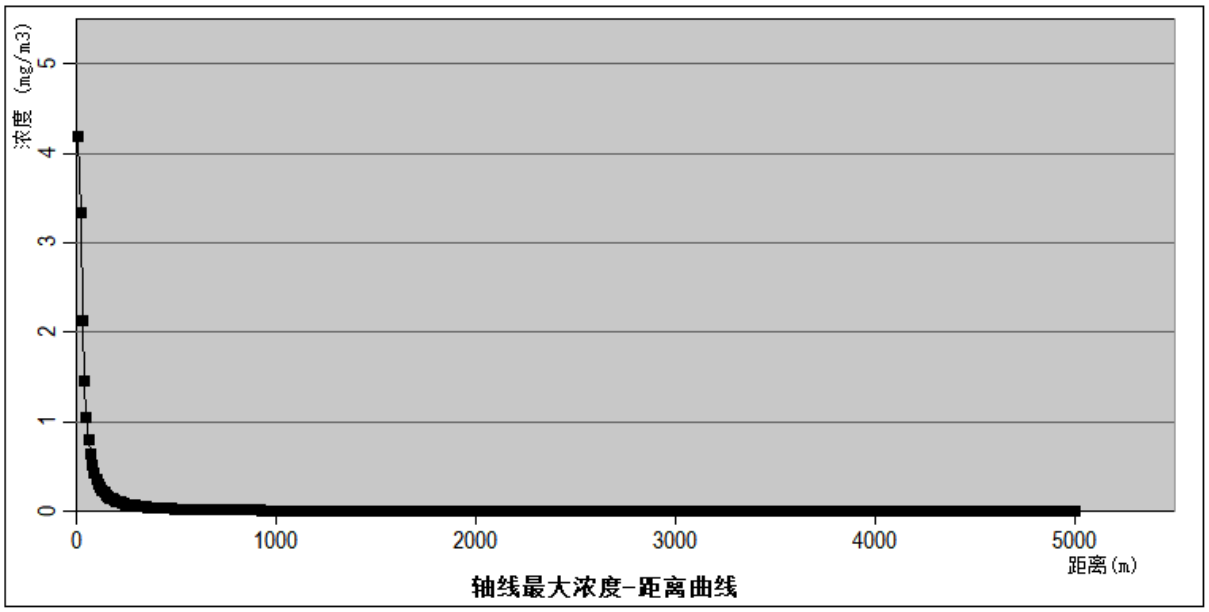


图4.6-2硝酸泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

硝酸泄漏事故排放时，在最不利气象条件下，各关心点处硝酸随时间变化情况具体见表 4.6-11。

根据预测结果，发生硝酸泄漏事故，在最不利气象条件下，硝酸的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及到项目周边敏感点，周边敏感点硝酸最大落地浓度均小于硝酸的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，故硝酸泄漏事故对外环境的影响较小。

表4.6-10 硝酸泄漏事故排放在下风向不同距离处最大浓度预测结果一览表

距离（m）	最大浓度（mg/m³）	出现时间	大气毒性终点浓度-1 最大范围	大气毒性终点浓度-2 最大范围
0	0.0000	00:00:00		
10	4.1889	00:05:00		
20	3.3426	00:05:00		
30	2.1363	00:05:00		
40	1.4534	00:05:00		
50	1.0523	00:05:00		
60	0.7995	00:05:00		
70	0.6300	00:05:00		
80	0.5108	00:05:00		
90	0.4237	00:05:00		
100	0.3578	00:05:00		
110	0.3069	00:05:00		
120	0.2665	00:05:00		
130	0.2339	00:05:00		
140	0.2073	00:05:00		
150	0.1851	00:05:00		
160	0.1665	00:05:00		
170	0.1507	00:05:00	/	/
180	0.1372	00:05:00		
190	0.1255	00:05:00		
200	0.1153	00:05:00		
210	0.1063	00:05:00		
220	0.0984	00:05:00		
230	0.0915	00:05:00		
240	0.0852	00:05:00		
250	0.0796	00:05:00		
260	0.0746	00:05:00		
270	0.0701	00:05:00		
280	0.0660	00:05:00		
290	0.0622	00:05:00		
300	0.0588	00:05:00		
310	0.0557	00:05:00		
320	0.0528	00:05:00		
330	0.0502	00:05:00		
340	0.0477	00:05:00		
350	0.0455	00:05:00		

360	0.0434	00:05:00		
370	0.0415	00:05:00		
380	0.0397	00:05:00		
390	0.0380	00:05:00		
400	0.0364	00:05:00		
410	0.0349	00:05:00		
420	0.0336	00:05:00		
430	0.0323	00:05:00		
440	0.0310	00:05:00		
450	0.0299	00:05:00		
460	0.0288	00:05:00		
470	0.0278	00:05:00		
480	0.0268	00:05:00		
490	0.0259	00:10:00		
500	0.0251	00:10:00		
550	0.0214	00:10:00		
600	0.0185	00:10:00		
650	0.0162	00:10:00		
700	0.0143	00:10:00		
750	0.0127	00:10:00		
800	0.0114	00:10:00		
850	0.0103	00:10:00		
900	0.0094	00:10:00		
950	0.0086	00:10:00		
1000	0.0079	00:15:00		
1100	0.0067	00:15:00		
1200	0.0058	00:15:00		
1300	0.0051	00:15:00		
1400	0.0045	00:15:00		
1500	0.0040	00:20:00		
1600	0.0037	00:20:00		
1700	0.0034	00:20:00		
1800	0.0032	00:20:00		
1900	0.0029	00:20:00		
2000	0.0027	00:25:00		
2100	0.0026	00:25:00		
2200	0.0024	00:25:00		
2300	0.0023	00:25:00		
2400	0.0022	00:25:00		

2500	0.0020	00:30:00		
2600	0.0019	00:30:00		
2700	0.0018	00:30:00		
2800	0.0018	00:30:00		
2900	0.0017	00:45:00		
3000	0.0016	00:45:00		
3100	0.0015	00:45:00		
3200	0.0015	00:45:00		
3300	0.0014	00:50:00		
3400	0.0014	00:50:00		
3500	0.0013	00:50:00		
3600	0.0013	00:55:00		
3700	0.0012	00:55:00		
3800	0.0012	00:55:00		
3900	0.0011	00:55:00		
4000	0.0011	01:00:00		
4100	0.0011	01:00:00		
4200	0.0010	01:00:00		
4300	0.0010	01:00:00		
4400	0.0010	01:00:00		
4500	0.0009	01:00:00		
4600	0.0009	01:00:00		
4700	0.0009	01:00:00		
4800	0.0008	01:00:00		
4900	0.0008	01:00:00		
5000	0.0007	01:00:00		

表4.6-11 最不利气象体条件硝酸泄漏事故排放对各关心点的影响预测结果表（单位：mg/m³）

敏感点名称	离事故源距离/m	最大浓度及时间		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
		最大浓度	时间												
太平村	1160	0.0061	15	0.0000	0.0000	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤村	3202	0.0015	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
永丰村	3050	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
同茂村	3580	0.0013	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013
镇南	2475	0.0021	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0019	0.0002
益隆村	400	0.0364	5	0.0364	0.0364	0.0364	0.0364	0.0364	0.0364	0.0024	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
兴隆村	776	0.012	10	0.0000	0.0120	0.0120	0.0120	0.0120	0.0120	0.0120	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
福三村	1152	0.0062	15	0.0000	0.0000	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
宝丰村	864	0.01	10	0.0000	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
逸丰华庭	470	0.0278	5	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0278	0.0206	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
悦胜村	1789	0.0032	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0015	0.0000	0.0000
吉安村	1221	0.0056	15	0.0000	0.0000	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
贴边社区	3149	0.0015	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
裕祥村	2678	0.0019	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0009
新茂村	3227	0.0015	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0014
新丰社区	3050	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
贴边十二队	4673	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0007	0.0009
永新村	4055	0.0011	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0010	0.0011	0.0011
远洋·启宸	4926	0.0008	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0008
悦生村	4439	0.0009	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0009	0.0009
格林美域	4567	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0008	0.0009
利生社区	4667	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0007	0.0009

坦背社区	4620	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	0.0009
兆龙社区	2424	0.0021	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0018	0.0001
东升社区	3810	0.0012	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.0012	0.0012
裕民社区	4036	0.0011	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0010	0.0011	0.0011
同德围	2532	0.002	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0019	0.0003
同乐社区	3010	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
德源	2152	0.0025	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0006	0.0000
泗隆村	1955	0.0028	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0025	0.0000	0.0000
龙生村	2796	0.0018	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0017	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0012
高沙社区	3110	0.0015	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
绩东二	3059	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
绩东一	4305	0.001	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0008	0.0010	0.0010
五埒东	2903	0.0017	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0015
埒西二村	4194	0.001	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0009	0.0010	0.0010
祥丰南村	4363	0.001	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0010	0.0010
祥兴	4111	0.0011	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0010	0.0010	0.0011
盛丰	2341	0.0022	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0016	0.0000
联丰	3214	0.0015	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
规划敏感目标 1	2535	0.002	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0019	0.0003
规划敏感目标 2	2591	0.0019	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0005
规划敏感目标 3	523	0.0233	10	0.0000	0.0233	0.0233	0.0233	0.0233	0.0233	0.0226	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 4	607	0.0181	10	0.0000	0.0181	0.0181	0.0181	0.0181	0.0181	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目	1700	0.0034	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0007	0.0000	0.0000

标 5														
规划敏感目标 6	1794	0.0032	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0016	0.0000	0.0000
规划敏感目标 7	2084	0.0026	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0003	0.0000
规划敏感目标 8	2607	0.0019	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0006
规划敏感目标 9	2785	0.0018	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0017	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0012
规划敏感目标 10	2866	0.0017	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0016	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0014
规划敏感目标 11	2970	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
小榄西区工业生活区	1644	0.0036	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0003	0.0000	0.0000
吉安小学	1680	0.0035	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0005	0.0000	0.0000
丰华学校	1078	0.0069	15	0.0000	0.0000	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
益隆小学	1670	0.0035	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0005	0.0000	0.0000
永丰小学	3937	0.0011	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0011	0.0011	0.0011
太平小学	2182	0.0024	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0008	0.0000
四沙小学	3434	0.0013	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
华文小学	3917	0.0011	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0011	0.0011	0.0011
伟智实验学校	3186	0.0015	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
联丰小学	3408	0.0013	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0011	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
丽景小学	3200	0.0015	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
同乐小学	3142	0.0015	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
高沙小学	4345	0.001	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0010	0.0010
栊桦学校	4477	0.0009	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0009	0.0009

东升高级中学	3735	0.0012	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012
兆龙小学	3368	0.0014	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
绩东二小学	4711	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0007	0.0009
小榄镇第二中学	4136	0.001	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0010	0.0010	0.0010
同茂小学	3596	0.0013	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013
坦背中学	4810	0.0008	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0008
智慧星幼教园	1650	0.0036	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0035	0.0003	0.0000	0.0000
白鲤幼儿园	3281	0.0014	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0013	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
宝丰社区卫生服务站	510	0.0243	10	0.0000	0.0243	0.0243	0.0243	0.0243	0.0243	0.0232	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
盛丰社区卫生服务站	3022	0.0016	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015
高沙社区卫生服务站	4493	0.0009	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0009	0.0009
东升医院	4059	0.0011	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0010	0.0011	0.0011
兆龙社区卫生服务站	3659	0.0012	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
坦背医院	4755	0.0009	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0009
华晟医院	4200	0.001	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0009	0.0010	0.0010
新丰社区卫生服务站	3340	0.0014	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0012	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
新茂社区卫生服务站	4148	0.001	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0010	0.0010	0.0010

（3）氨气泄露预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目液氨泄漏事故氨气事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见表 4.6-8 及图 4.6-3、图 4.5-4，事故后果预测具体情况见表 4.6-9

根据预测结果，在不利气象条件下，液氨泄露后，氨气的最大落地浓度为 3687.9030mg/m^3，超过大气毒性终点浓度-1（770mg/m^3）的范围为下风向 50m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m^3）的范围为下风向 310m 以内区域。

表4.6-12 液氨泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="7">风险事故情形分析 a</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">液氨泄露氨气事故排放</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">2.3</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>液氨</td><td>最大存在量/kg</td><td>100</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.292</td><td>泄漏时间/min</td><td>5.71</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">100</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>0.5</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1×10^{-4}/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">氨气</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770</td><td>50</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>110</td><td>310</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="7">a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。</td></tr>
</table>

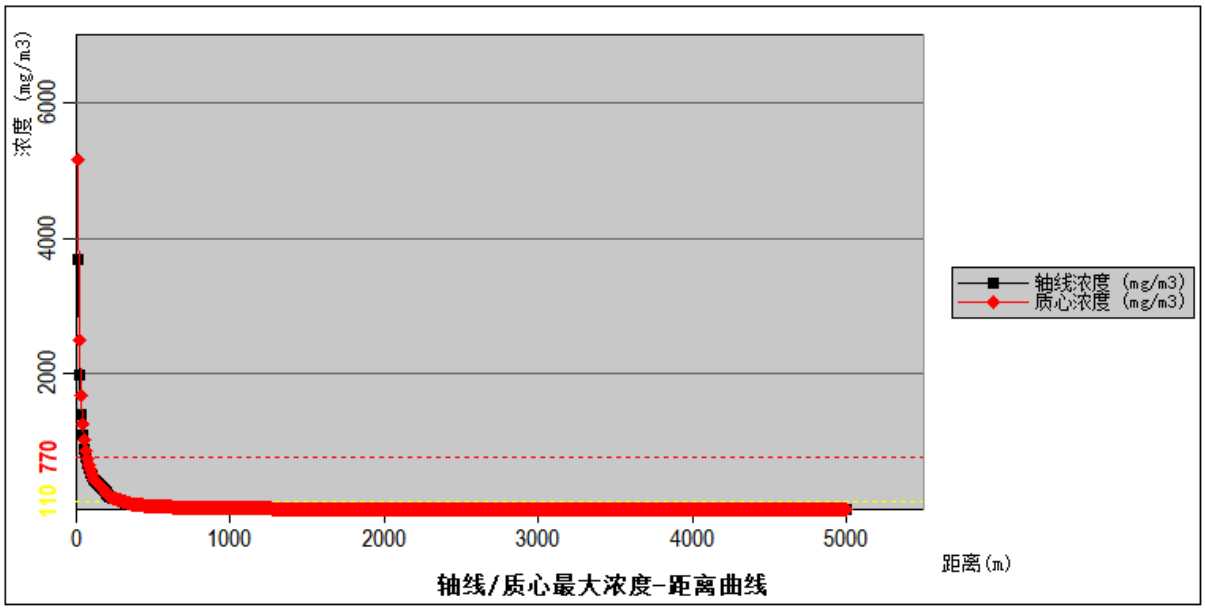


图4.6-3液氨泄漏氨气事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

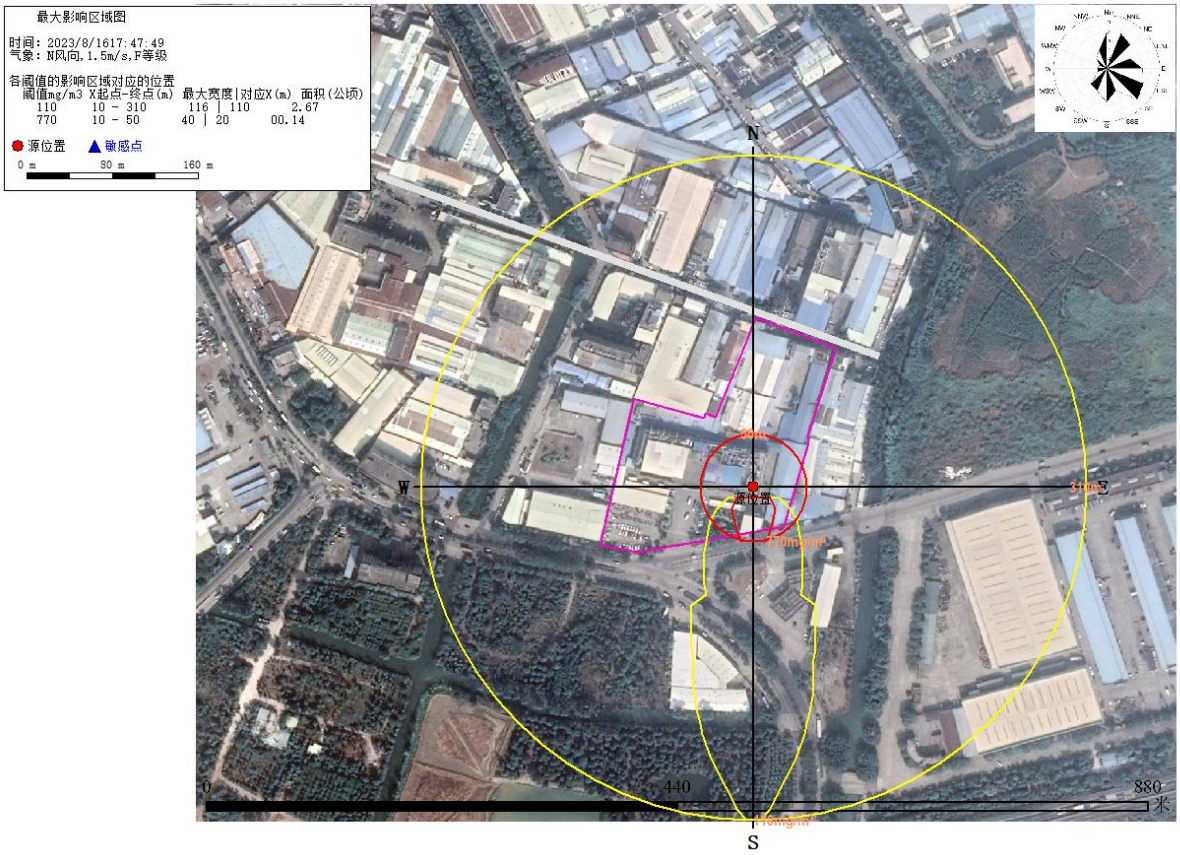


图4.6-4液氨泄漏氨气事故排放最大影响区域图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

液氨泄漏氨气事故排放时，在最不利气象条件下，各关心点处氨气随时间变化情况具体见表 4.6-14。

根据预测结果，发生液氨泄漏事故，在最不利气象条件下，氨气的大气毒性终点浓

度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及到项目周边敏感点，周边敏感点氨气最大落地浓度均小于氨气的大气毒性终点浓度-2。事故造成的短时大气毒性终点浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表4.6-13 液氨泄漏氨气事故排放在下风向不同距离处最大浓度预测结果一览表

距离（m）	最大浓度（mg/m³）	出现时间	大气毒性终点浓度-1 最大范围	大气毒性终点浓度-2 最大范围
0	0.0000	00:00:00		
10	3687.9030	00:05:00		
20	1989.2290	00:05:00		
30	1398.5520	00:05:00		
40	1088.9130	00:05:00		
50	896.8666	00:05:00		
60	766.0320	00:05:00		
70	670.2971	00:05:00		
80	598.6295	00:05:00		
90	542.4637	00:05:00		
100	484.0114	00:05:00		
110	454.6075	00:05:00		
120	414.8864	00:05:00		
130	387.5732	00:05:00		
140	365.7699	00:05:00		
150	345.9921	00:05:00		
160	328.3811	00:05:00		
170	310.0301	00:10:00	/	/
180	285.2653	00:10:00		
190	259.8337	00:10:00		
200	234.7153	00:10:00		
210	210.8901	00:10:00		
220	194.1963	00:10:00		
230	181.3124	00:10:00		
240	170.7652	00:10:00		
250	162.1380	00:10:00		
260	155.0141	00:10:00		
270	148.7203	00:10:00		
280	138.1673	00:10:00		
290	123.8511	00:10:00		
300	113.0437	00:10:00		
310	104.8159	00:10:00		
320	98.3877	00:10:00		
330	93.1332	00:10:00		
340	88.5688	00:10:00		
350	84.3375	00:10:00		

360	79.0333	00:10:00		
370	73.2744	00:10:00		
380	67.8908	00:10:00		
390	62.8501	00:10:00		
400	58.1247	00:10:00		
410	53.6906	00:10:00		
420	49.5269	00:10:00		
430	45.6153	00:10:00		
440	41.9398	00:10:00		
450	38.4864	00:10:00		
460	35.2426	00:10:00		
470	32.1978	00:10:00		
480	29.2613	00:10:00		
490	26.4772	00:10:00		
500	23.8872	00:10:00		
550	15.6514	00:15:00		
600	15.9404	00:15:00		
650	16.0650	00:15:00		
700	15.8889	00:15:00		
750	15.4596	00:15:00		
800	14.7682	00:15:00		
850	13.8203	00:15:00		
900	12.6096	00:15:00		
950	11.2410	00:15:00		
1000	9.7837	00:15:00		
1100	7.1021	00:20:00		
1200	7.6143	00:20:00		
1300	7.8111	00:20:00		
1400	7.6573	00:20:00		
1500	7.1704	00:20:00		
1600	6.4036	00:20:00		
1700	5.4262	00:20:00		
1800	5.4627	00:25:00		
1900	5.5969	00:25:00		
2000	5.1796	00:25:00		
2100	4.7589	00:25:00		
2200	4.4100	00:25:00		
2300	4.1218	00:25:00		
2400	3.8391	00:30:00		

2500	3.6610	00:30:00		
2600	3.4406	00:30:00		
2700	3.2458	00:30:00		
2800	3.0739	00:30:00		
2900	2.9221	00:30:00		
3000	2.7876	00:30:00		
3100	2.5927	00:35:00		
3200	2.5448	00:35:00		
3300	2.4241	00:35:00		
3400	2.3121	00:35:00		
3500	2.2080	00:35:00		
3600	2.1115	00:35:00		
3700	2.0100	00:35:00		
3800	1.8808	00:40:00		
3900	1.8611	00:40:00		
4000	1.7873	00:40:00		
4100	1.7146	00:40:00		
4200	1.6462	00:40:00		
4300	1.5819	00:40:00		
4400	1.5216	00:40:00		
4500	1.4566	00:45:00		
4600	1.4119	00:45:00		
4700	1.3621	00:45:00		
4800	1.3154	00:45:00		
4900	1.2716	00:45:00		
5000	1.2305	00:45:00		

表4.6-14 最不利气象体条件液氨泄漏氨气事故排放对各关心点的影响预测结果表（单位：mg/m³）

敏感点名称	离事故源距离/m	最大浓度及时间		5min	10 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
		最大浓度	时间												
太平村	1160	7.445	20	0.0000	0.0000	5.2889	7.4450	2.3440	0.6353	0.1907	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤村	3202	2.5423	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3782	2.1881	2.5423	1.6463	0.8423	0.4002	0.1888	0.0908
永丰村	3050	2.6714	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6749	2.6714	2.5995	1.5165	0.7353	0.3391	0.1574	0.0751
同茂村	3580	2.1302	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0676	1.1177	2.1302	1.8601	1.1129	0.5788	0.2877	0.1425
镇南	2475	3.7205	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.2228	3.2790	3.7205	2.1049	0.9148	0.3799	0.1617	0.0000	0.0000
益隆村	400	58.1247	10	0.0000	58.1247	14.7602	2.2235	0.4516	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
兴隆村	776	15.1326	15	0.0000	0.3353	15.1326	4.3538	0.9329	0.2326	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
福三村	1152	7.4055	20	0.0000	0.0000	5.4901	7.4055	2.3051	0.6227	0.1868	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
宝丰村	864	13.501	15	0.0000	0.0000	13.5010	5.1452	1.1692	0.2931	0.0883	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
逸丰华庭	470	32.1978	10	0.0000	32.1978	15.1436	2.4039	0.4813	0.1255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
悦胜村	1789	5.4372	25	0.0000	0.0000	0.0000	4.4737	5.4372	2.3660	0.8350	0.2974	0.1134	0.0000	0.0000	0.0000
吉安村	1221	7.6834	20	0.0000	0.0000	3.8904	7.6834	2.6517	0.7388	0.2231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
贴边社区	3149	2.5797	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4658	2.3545	2.5797	1.6019	0.8039	0.3778	0.1772	0.0850
裕祥村	2678	3.2866	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.1037	3.2866	2.3899	1.1372	0.4945	0.2152	0.0971	0.0000
新茂村	3227	2.5113	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3418	2.1100	2.5113	1.6663	0.8605	0.4110	0.1945	0.0937
新丰社区	3050	2.6714	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6749	2.6714	2.5995	1.5165	0.7353	0.3391	0.1574	0.0751
贴边十二队	4673	1.3752	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5037	1.2640	1.3752	1.0982	0.6956	0.4015
永新村	4055	1.7468	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3308	1.3969	1.7468	1.3760	0.8278	0.4496	0.2350
远洋·启宸	4926	1.2607	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2863	0.9806	1.2607	1.1546	0.7888	0.4787
悦生村	4439	1.4991	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0911	0.7866	1.4991	1.4578	1.0129	0.6022	0.3335
格林美域	4567	1.429	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0557	0.6220	1.3794	1.4290	1.0630	0.6537	0.3701
利生社区	4667	1.3782	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5100	1.2706	1.3782	1.0963	0.6933	0.3997

坦背社区	4620	1.4017	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5608	1.3223	1.4017	1.0813	0.6748	0.3857
兆龙社区	2424	3.8328	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.3046	3.5891	3.8328	2.0175	0.8590	0.3531	0.1496	0.0000	0.0000
东升社区	3810	1.8798	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6529	1.8264	1.8798	1.2572	0.6985	0.3612	0.1832
裕民社区	4036	1.7606	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3501	1.4300	1.7606	1.3683	0.8178	0.4423	0.2306
同德围	2532	3.5875	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.1544	2.9322	3.5875	2.1946	0.9769	0.4106	0.1757	0.0787	0.0000
同乐社区	3010	2.775	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7778	2.7750	2.5989	1.4798	0.7081	0.3241	0.1499	0.0714
德源	2152	4.5692	25	0.0000	0.0000	0.0000	1.2664	4.5692	3.4882	1.5000	0.5814	0.2288	0.0953	0.0000	0.0000
泗隆村	1955	5.3952	25	0.0000	0.0000	0.0000	2.7638	5.3952	2.9444	1.1267	0.4147	0.1598	0.0000	0.0000	0.0000
龙生村	2796	3.0804	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5339	3.0804	2.5047	1.2647	0.5673	0.2509	0.1140	0.0000
高沙社区	3110	2.5904	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5407	2.4791	2.5904	1.5688	0.7765	0.3621	0.1691	0.0809
绩东二	3059	2.6427	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6532	2.6427	2.5989	1.5246	0.7415	0.3425	0.1591	0.0759
绩东一	4305	1.5788	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1475	0.9825	1.5788	1.4463	0.9531	0.5479	0.2970
五埒东	2903	2.9179	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1110	2.9179	2.5709	1.3757	0.6365	0.2861	0.1311	0.0000
埒西二村	4194	1.6502	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2142	1.1603	1.6502	1.4226	0.8992	0.5036	0.2684
祥丰南村	4363	1.5435	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1202	0.8949	1.5435	1.4536	0.9798	0.5714	0.3125
祥兴	4111	1.7069	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2789	1.3002	1.7069	1.3969	0.8570	0.4711	0.2481
盛丰	2341	4.0188	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.4909	4.0188	3.7966	1.8650	0.7695	0.3116	0.1312	0.0000	0.0000
联丰	3214	2.5274	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3603	2.1506	2.5274	1.6560	0.8510	0.4054	0.1915	0.0922
规划敏感目标 1	2535	3.5808	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.1514	2.9142	3.5808	2.1991	0.9802	0.4122	0.1765	0.0791	0.0000
规划敏感目标 2	2591	3.4593	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.1037	2.5843	3.4593	2.2799	1.0416	0.4436	0.1911	0.0858	0.0000
规划敏感目标 3	523	18.6345	10	0.0000	18.6345	15.4768	2.6098	0.5207	0.1338	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 4	607	15.973	15	0.0000	6.4872	15.9730	3.0745	0.6181	0.1561	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目	1700	5.4262	20	0.0000	0.0000	0.0840	5.4262	5.1594	2.0470	0.6963	0.2446	0.0930	0.0000	0.0000	0.0000

标 5														
规划敏感目标 6	1794	5.449	25	0.0000	0.0000	0.0000	4.4198	5.4490	2.3841	0.8432	0.3006	0.1146	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 7	2084	4.8211	25	0.0000	0.0000	0.0000	1.6984	4.8211	3.3215	1.3684	0.5203	0.2031	0.0844	0.0000	0.0000
规划敏感目标 8	2607	3.4261	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0928	2.4927	3.4261	2.3016	1.0592	0.4527	0.1954	0.0878	0.0000
规划敏感目标 9	2785	3.0984	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5825	3.0984	2.4958	1.2530	0.5603	0.2474	0.1123	0.0000
规划敏感目标 10	2866	2.9717	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.2469	2.9717	2.5522	1.3380	0.6123	0.2736	0.1250	0.0000
规划敏感目标 11	2970	2.8263	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8922	2.8263	2.5930	1.4419	0.6811	0.3096	0.1427	0.0678
小榄西区工业生活区	1644	5.9929	20	0.0000	0.0000	0.1505	5.9929	4.9278	1.8527	0.6172	0.2153	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
吉安小学	1680	5.6331	20	0.0000	0.0000	0.1039	5.6331	5.0811	1.9768	0.6673	0.2338	0.0888	0.0000	0.0000	0.0000
丰华学校	1078	7.4978	15	0.0000	0.0000	7.4978	6.9501	1.9599	0.5150	0.1540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
益隆小学	1670	5.7348	20	0.0000	0.0000	0.1153	5.7348	5.0401	1.9421	0.6531	0.2285	0.0868	0.0000	0.0000	0.0000
永丰小学	3937	1.8337	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4652	1.6041	1.8337	1.3238	0.7655	0.4057	0.2089
太平小学	2182	4.468	25	0.0000	0.0000	0.0000	1.1038	4.4680	3.5532	1.5584	0.6096	0.2409	0.1005	0.0000	0.0000
四沙小学	3434	2.2758	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1381	1.4945	2.2758	1.8018	1.0109	0.5063	0.2462	0.1204
华文小学	3917	1.8484	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4917	1.6395	1.8484	1.3141	0.7550	0.3985	0.2047
伟智实验学校	3186	2.5624	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4031	2.2383	2.5624	1.6332	0.8307	0.3934	0.1853	0.0890
联丰小学	3408	2.3035	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1558	1.5674	2.3035	1.7880	0.9922	0.4938	0.2392	0.1167
丽景小学	3200	2.5448	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3812	2.1944	2.5448	1.6447	0.8408	0.3993	0.1884	0.0906
同乐小学	3142	2.5816	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4785	2.3765	2.5816	1.5958	0.7988	0.3749	0.1757	0.0842
高沙小学	4345	1.5543	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1282	0.9217	1.5543	1.4517	0.9716	0.5641	0.3077
栊桦学校	4477	1.4727	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0790	0.7353	1.4727	1.4575	1.0285	0.6175	0.3442

东升高级中学	3735	1.9529	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7864	1.9529	1.8834	1.2131	0.6590	0.3362	0.1691
兆龙小学	3368	2.347	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1868	1.6825	2.3470	1.7648	0.9633	0.4748	0.2288	0.1113
绩东二小学	4711	1.3568	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4653	1.2217	1.3568	1.1092	0.7103	0.4130
小榄镇第二中学	4136	1.6895	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2579	1.2575	1.6895	1.4053	0.8698	0.4808	0.2541
同茂小学	3596	2.1152	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0623	1.0801	2.1152	1.8644	1.1237	0.5869	0.2925	0.1451
坦背中学	4810	1.3109	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3750	1.1104	1.3109	1.1339	0.7476	0.4431
智慧星幼教园	1650	5.9342	20	0.0000	0.0000	0.1416	5.9342	4.9544	1.8732	0.6254	0.2183	0.0829	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤幼儿园	3281	2.4464	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2731	1.9431	2.4464	1.7070	0.8999	0.4349	0.2072	0.1001
宝丰社区卫生服务站	510	21.4857	10	0.0000	21.4857	15.3940	2.5534	0.5096	0.1314	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
盛丰社区卫生服务站	3022	2.7598	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7457	2.7598	2.5997	1.4910	0.7162	0.3286	0.1521	0.0725
高沙社区卫生服务站	4493	1.4569	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0743	0.7143	1.4565	1.4569	1.0349	0.6240	0.3488
东升医院	4059	1.7439	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3269	1.3899	1.7439	1.3776	0.8299	0.4511	0.2359
兆龙社区卫生服务站	3659	2.0578	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9395	2.0578	1.8771	1.1653	0.6193	0.3118	0.1556
坦背医院	4755	1.336	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4235	1.1723	1.3360	1.1210	0.7271	0.4263
华晟医院	4200	1.6462	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2101	1.1504	1.6462	1.4242	0.9022	0.5060	0.2699
新丰社区卫生服务站	3340	2.3783	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2116	1.7650	2.3783	1.7473	0.9429	0.4618	0.2217	0.1076
新茂社区卫生服务站	4148	1.6812	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2484	1.2372	1.6812	1.4091	0.8760	0.4855	0.2571

（4）氯气泄露预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目发生酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见表 4.6-16 及图 4.6-5，事故后果预测具体情况见表 4.6-15.

根据预测结果，在不利气象条件下，氯气泄露后，氯气的最大落地浓度为 0.0464mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度-1（58mg/m^3），未超过大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m^3）。

表4.6-15 氯气泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="7">风险事故情形分析 a</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">酸性蚀刻废液循环系统氯气泄露氯气事故排放</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>氯气输送管道</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">0.1013</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>氯气</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">全管径</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.000073</td><td>泄漏时间/min</td><td>15</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">0.0655</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>12</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1×10^{-6}/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">氯气</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>58</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>5.8</td><td>/</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="7">a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。</td></tr>
</table>

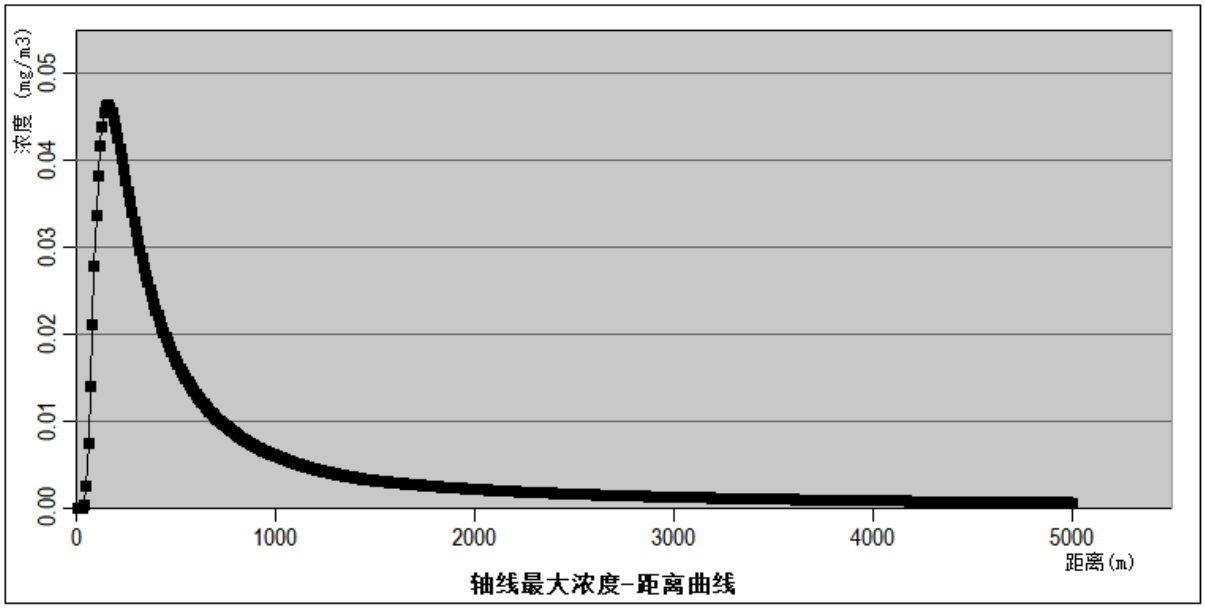


图4.6-5氯气泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

发生酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故排放时，在最不利气象条件下，各关心点处氯气随时间变化情况具体见表 4.6-17。

根据预测结果，发生氯气泄漏事故，在最不利气象条件下，氯气的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及到项目周边敏感点，周边敏感点氯气最大落地浓度均小于氯气的大气毒性终点浓度-2，故氯气泄露事故对啊外环境的影响较小。

表4.6-16 酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故排放在下风向不同距离处最大浓度预测结果一览表

距离（m）	最大浓度（mg/m³）	出现时间	大气毒性终点浓度-1 最大范围	大气毒性终点浓度-2 最大范围
0	0.0000	00:00:00		
10	0.0000	00:05:00		
20	0.0000	00:05:00		
30	0.0000	00:05:00		
40	0.0004	00:05:00		
50	0.0026	00:05:00		
60	0.0074	00:05:00		
70	0.0140	00:05:00		
80	0.0211	00:05:00		
90	0.0279	00:05:00		
100	0.0337	00:05:00		
110	0.0382	00:05:00		
120	0.0416	00:05:00		
130	0.0440	00:05:00		
140	0.0454	00:05:00		
150	0.0462	00:05:00		
160	0.0464	00:05:00		
170	0.0461	00:05:00	/	/
180	0.0455	00:05:00		
190	0.0447	00:05:00		
200	0.0437	00:05:00		
210	0.0426	00:05:00		
220	0.0414	00:05:00		
230	0.0402	00:05:00		
240	0.0389	00:05:00		
250	0.0377	00:05:00		
260	0.0365	00:05:00		
270	0.0353	00:05:00		
280	0.0341	00:05:00		
290	0.0329	00:05:00		
300	0.0318	00:05:00		
310	0.0307	00:05:00		
320	0.0297	00:05:00		
330	0.0287	00:05:00		
340	0.0278	00:05:00		
350	0.0269	00:05:00		

360	0.0260	00:05:00		
370	0.0251	00:05:00		
380	0.0243	00:05:00		
390	0.0236	00:05:00		
400	0.0228	00:05:00		
410	0.0221	00:05:00		
420	0.0215	00:05:00		
430	0.0208	00:05:00		
440	0.0202	00:05:00		
450	0.0196	00:05:00		
460	0.0190	00:05:00		
470	0.0185	00:05:00		
480	0.0180	00:05:00		
490	0.0154	00:10:00		
500	0.0157	00:10:00		
550	0.0148	00:10:00		
600	0.0131	00:10:00		
650	0.0117	00:10:00		
700	0.0104	00:10:00		
750	0.0094	00:10:00		
800	0.0085	00:10:00		
850	0.0078	00:10:00		
900	0.0071	00:10:00		
950	0.0065	00:10:00		
1000	0.0060	00:15:00		
1100	0.0052	00:15:00		
1200	0.0045	00:15:00		
1300	0.0040	00:15:00		
1400	0.0035	00:15:00		
1500	0.0032	00:25:00		
1600	0.0028	00:25:00		
1700	0.0022	00:25:00		
1800	0.0013	00:30:00		
1900	0.0019	00:30:00		
2000	0.0021	00:30:00		
2100	0.0020	00:30:00		
2200	0.0019	00:30:00		
2300	0.0018	00:35:00		
2400	0.0017	00:35:00		

2500	0.0016	00:35:00		
2600	0.0015	00:35:00		
2700	0.0015	00:40:00		
2800	0.0014	00:40:00		
2900	0.0012	00:40:00		
3000	0.0010	00:40:00		
3100	0.0007	00:40:00		
3200	0.0007	00:45:00		
3300	0.0009	00:45:00		
3400	0.0010	00:45:00		
3500	0.0010	00:45:00		
3600	0.0010	00:45:00		
3700	0.0010	00:50:00		
3800	0.0009	00:50:00		
3900	0.0009	00:50:00		
4000	0.0009	00:50:00		
4100	0.0008	00:55:00		
4200	0.0007	00:55:00		
4300	0.0007	00:55:00		
4400	0.0007	00:55:00		
4500	0.0007	00:55:00		
4600	0.0007	01:00:00		
4700	0.0007	01:00:00		
4800	0.0007	01:00:00		
4900	0.0006	01:00:00		
5000	0.0006	01:00:00		

表4.6-17 最不利气象体条件酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故排放对各关心点的影响预测结果表（单位：mg/m³）

敏感点名称	离事故源距离/m	最大浓度及出现时间		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
		最大浓度	时间												
太平村	1160	0.0048	15	0.0000	0.0000	0.0048	0.0048	0.0048	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤村	3202	0.0012	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0011	0.0012	0.0007	0.0000	0.0000
永丰村	3050	0.0013	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0013	0.0012	0.0004	0.0000	0.0000
同茂村	3580	0.001	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0010	0.0010	0.0005	0.0000
镇南	2475	0.0017	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0015	0.0017	0.0015	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
益隆村	400	0.0228	5	0.0228	0.0228	0.0228	0.0015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
兴隆村	776	0.0089	10	0.0000	0.0089	0.0089	0.0089	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
福三村	1152	0.0048	15	0.0000	0.0000	0.0048	0.0048	0.0048	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
宝丰村	864	0.0076	10	0.0000	0.0076	0.0076	0.0076	0.0023	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
逸丰华庭	470	0.0185	5	0.0185	0.0185	0.0185	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
悦胜村	1789	0.0025	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0025	0.0025	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
吉安村	1221	0.0044	15	0.0000	0.0000	0.0044	0.0044	0.0044	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
贴边社区	3149	0.0012	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0012	0.0012	0.0006	0.0000	0.0000
裕祥村	2678	0.0015	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0015	0.0015	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000
新茂村	3227	0.0012	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0011	0.0012	0.0008	0.0000	0.0000
新丰社区	3050	0.0013	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0013	0.0012	0.0004	0.0000	0.0000
贴边十二队	4673	0.0007	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0007
永新村	4055	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0008	0.0008	0.0004
远洋·启宸	4926	0.0006	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0006
悦生村	4439	0.0007	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0007	0.0007
格林美域	4567	0.0007	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0007	0.0007

利生社区	4667	0.0007	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0007
坦背社区	4620	0.0007	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0007
兆龙社区	2424	0.0017	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0016	0.0017	0.0015	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
东升社区	3810	0.0009	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0008	0.0009	0.0008	0.0002
裕民社区	4036	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0008	0.0008	0.0004
同德围	2532	0.0016	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0014	0.0016	0.0015	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
同乐社区	3010	0.0013	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0013	0.0012	0.0003	0.0000	0.0000
德源	2152	0.002	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0020	0.0020	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
泗隆村	1955	0.0023	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0022	0.0023	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
龙生村	2796	0.0014	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0014	0.0014	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000
高沙社区	3110	0.0012	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0012	0.0012	0.0005	0.0000	0.0000
绩东二	3059	0.0012	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0012	0.0012	0.0004	0.0000	0.0000
绩东一	4305	0.0008	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0008	0.0007
五埒东	2903	0.0013	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0012	0.0013	0.0012	0.0001	0.0000	0.0000
埒西二村	4194	0.0008	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0007	0.0008	0.0006
祥丰南村	4363	0.0008	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0008	0.0007
祥兴	4111	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	0.0008	0.0005
盛丰	2341	0.0018	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0018	0.0018	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
联丰	3214	0.0012	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0011	0.0012	0.0007	0.0000	0.0000
规划敏感目标 1	2535	0.0016	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0014	0.0016	0.0015	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 2	2591	0.0016	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0016	0.0015	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 3	523	0.016	10	0.0000	0.0160	0.0160	0.0155	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 4	607	0.0129	10	0.0000	0.0129	0.0129	0.0129	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

规划敏感目标 5	1700	0.0027	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0027	0.0027	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 6	1794	0.0025	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0025	0.0025	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 7	2084	0.0021	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0021	0.0020	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 8	2607	0.0015	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0015	0.0015	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 9	2785	0.0014	35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0014	0.0014	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000
规划敏感目标 10	2866	0.0014	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0013	0.0014	0.0011	0.0001	0.0000	0.0000
规划敏感目标 11	2970	0.0013	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0011	0.0013	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000
小榄西区工业生活区	1644	0.0028	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0028	0.0028	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
吉安小学	1680	0.0027	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0027	0.0027	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
丰华学校	1078	0.0053	15	0.0000	0.0000	0.0053	0.0053	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
益隆小学	1670	0.0028	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0028	0.0028	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
永丰小学	3937	0.0009	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0009	0.0008	0.0003
太平小学	2182	0.002	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0020	0.0019	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
四沙小学	3434	0.0011	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0011	0.0010	0.0002	0.0000
华文小学	3917	0.0009	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0009	0.0008	0.0003
伟智实验学校	3186	0.0012	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0012	0.0012	0.0007	0.0000	0.0000
联丰小学	3408	0.0011	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0009	0.0011	0.0010	0.0002	0.0000
丽景小学	3200	0.0012	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0011	0.0012	0.0007	0.0000	0.0000
同乐小学	3142	0.0012	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0012	0.0012	0.0006	0.0000	0.0000
高沙小学	4345	0.0008	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0008	0.0007

桄桦学校	4477	0.0007	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0007	0.0007
东升高级中学	3735	0.001	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0009	0.0010	0.0007	0.0001
兆龙小学	3368	0.0011	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.0011	0.0009	0.0002	0.0000
绩东二小学	4711	0.0007	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0006	0.0007
小榄镇第二中学	4136	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	0.0008	0.0005
同茂小学	3596	0.001	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0010	0.0010	0.0005	0.0000
坦背中学	4810	0.0007	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0007
智慧星幼教园	1650	0.0028	25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0028	0.0028	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
白鲤幼儿园	3281	0.0011	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0011	0.0011	0.0008	0.0001	0.0000
宝丰社区卫生服务站	510	0.0165	10	0.0000	0.0165	0.0165	0.0158	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
盛丰社区卫生服务站	3022	0.0013	40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0010	0.0013	0.0012	0.0003	0.0000	0.0000
高沙社区卫生服务站	4493	0.0007	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0007	0.0007
东升医院	4059	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0008	0.0008	0.0004
兆龙社区卫生服务站	3659	0.001	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0009	0.0010	0.0006	0.0000
坦背医院	4755	0.0007	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0007
华晟医院	4200	0.0008	55	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0007	0.0008	0.0006
新丰社区卫生服务站	3340	0.0011	45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0010	0.0011	0.0009	0.0001	0.0000
新茂社区卫生服务站	4148	0.0008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0008	0.0008	0.0005

（5）开油水火灾伴生/次生 CO 事故排放预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

在最不利气象条件下，本项目开油水火灾伴生/次生 CO 在下风向不同距离处污染物的最大浓度见表 4.6-19 及图 4.6-6，事故后果预测具体情况见表 4.6-18。

根据预测结果，发生开油水火灾事故，在最不利气象条件下，火灾伴生/次生 CO 最大落地浓度为 52.9550mg/m^3，未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），未超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。

表4.6-18 开油水火灾伴生/次生 CO 排放源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="6">风险事故情形分析 [a]</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">开油水火灾伴生/次生 CO 排放</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">火灾</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。</td></tr>
</table>

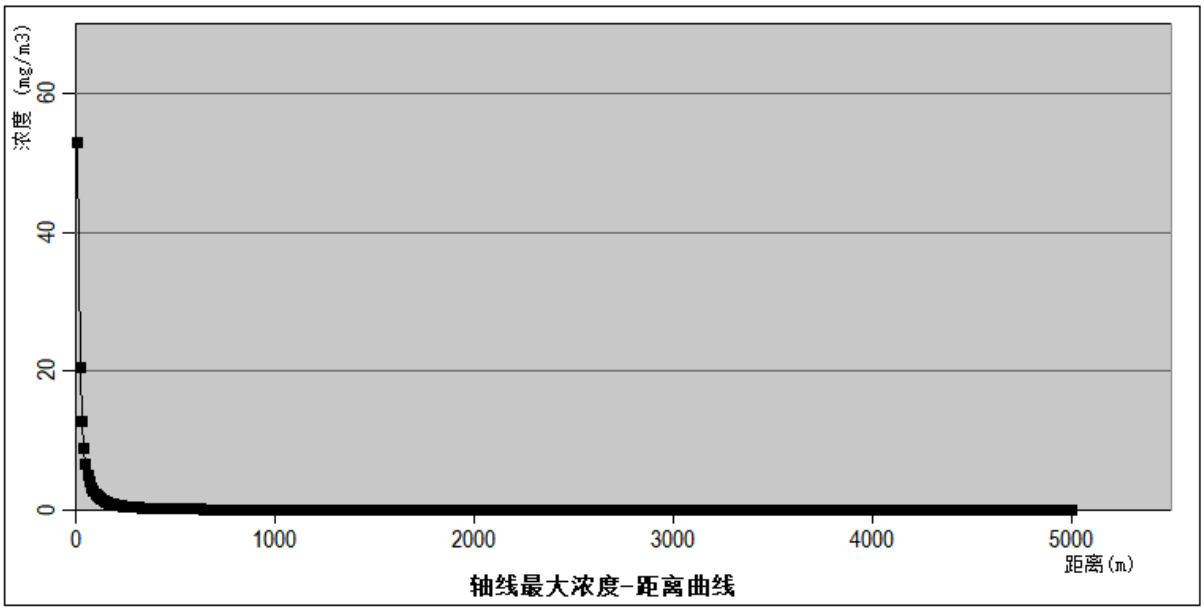


图4.6-6开油水火灾伴生/次生 CO 在下风向不同距离处的最大浓度

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故排放时，在最不利气象条件下，各关心点处 CO 浓度随时间变化情况具体见表 4.6-20。

根据预测结果，发生开油水火灾事故，在最不利气象条件下，CO 的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及到项目周边敏感点，周边敏感点 CO 最大落地浓度均小于 CO 的大气毒性终点浓度-2，故开油水火灾事故对外环境的影响较小。

表4.6-19 开油水火灾伴生/次生 CO 排放在下风向不同距离处最大浓度预测结果一览表

距离（m）	最大浓度（mg/m^3）	出现时间	大气毒性终点浓度-1 最大范围	大气毒性终点浓度-2 最大范围
0	0.0000	00:00:00	/	/
10	52.9550	00:05:00		
20	20.5618	00:05:00		
30	12.6629	00:05:00		
40	8.8100	00:05:00		
50	6.5211	00:05:00		
60	5.0375	00:05:00		
70	4.0190	00:05:00		
80	3.2887	00:05:00		
90	2.7466	00:05:00		
100	2.3326	00:05:00		
110	2.0089	00:05:00		
120	1.7508	00:05:00		
130	1.5413	00:05:00		
140	1.3689	00:05:00		
150	1.2251	00:05:00		
160	1.1038	00:05:00		
170	1.0005	00:05:00		
180	0.9118	00:05:00		
190	0.8349	00:05:00		
200	0.7678	00:05:00		
210	0.7089	00:05:00		
220	0.6568	00:05:00		
230	0.6106	00:05:00		
240	0.5693	00:05:00		
250	0.5323	00:05:00		

260	0.4990	00:05:00		
270	0.4689	00:05:00		
280	0.4415	00:05:00		
290	0.4167	00:05:00		
300	0.3939	00:05:00		
310	0.3731	00:05:00		
320	0.3540	00:05:00		
330	0.3364	00:05:00		
340	0.3202	00:05:00		
350	0.3051	00:05:00		
360	0.2912	00:05:00		
370	0.2782	00:05:00		
380	0.2662	00:05:00		
390	0.2549	00:05:00		
400	0.2444	00:05:00		
410	0.2346	00:05:00		
420	0.2253	00:05:00		
430	0.2167	00:05:00		
440	0.2085	00:05:00		
450	0.2009	00:05:00		
460	0.1937	00:05:00		
470	0.1868	00:05:00		
480	0.1804	00:05:00		
490	0.1743	00:15:00		
500	0.1685	00:15:00		
550	0.1437	00:15:00		
600	0.1243	00:15:00		
650	0.1087	00:15:00		
700	0.0961	00:15:00		
750	0.0856	00:15:00		
800	0.0768	00:15:00		
850	0.0694	00:15:00		
900	0.0631	00:15:00		
950	0.0576	00:15:00		
1000	0.0529	00:15:00		
1100	0.0451	00:15:00		
1200	0.0390	00:15:00		
1300	0.0341	00:15:00		
1400	0.0301	00:15:00		

1500	0.0272	00:30:00		
1600	0.0250	00:30:00		
1700	0.0230	00:30:00		
1800	0.0213	00:30:00		
1900	0.0198	00:30:00		
2000	0.0185	00:30:00		
2100	0.0174	00:30:00		
2200	0.0163	00:30:00		
2300	0.0154	00:30:00		
2400	0.0145	00:30:00		
2500	0.0138	00:30:00		
2600	0.0131	00:30:00		
2700	0.0124	00:30:00		
2800	0.0118	00:30:00		
2900	0.0113	00:50:00		
3000	0.0108	00:50:00		
3100	0.0103	00:50:00		
3200	0.0099	00:50:00		
3300	0.0095	00:50:00		
3400	0.0091	00:50:00		
3500	0.0088	00:50:00		
3600	0.0085	00:50:00		
3700	0.0081	00:50:00		
3800	0.0079	00:50:00		
3900	0.0076	00:50:00		
4000	0.0073	00:50:00		
4100	0.0071	00:50:00		
4200	0.0069	00:50:00		
4300	0.0067	00:50:00		
4400	0.0065	00:50:00		
4500	0.0063	00:50:00		
4600	0.0061	00:50:00		
4700	0.0059	00:50:00		
4800	0.0058	01:10:00		
4900	0.0056	01:10:00		
5000	0.0054	01:10:00		

表4.6-20 最不利气象体条件开油水火灾伴生/次生 CO 排放对各关心点的影响预测结果表（单位：mg/m³）

敏感点名称	离事故源距离/m	最大浓度及时间		5min	15 min	30min	50min	70min	90min	120min	150min	180min	210min	240min
		最大浓度	时间											
太平村	1160	0.0412	15	0.0000	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0000	0.0000
白鲤村	3202	0.0099	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0098	0.0000
永丰村	3050	0.0105	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0102	0.0000
同茂村	3580	0.0085	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0000
镇南	2475	0.0139	30	0.0000	0.0000	0.0139	0.0139	0.0139	0.0139	0.0139	0.0139	0.0139	0.0012	0.0000
益隆村	400	0.2444	5	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.2444	0.0000	0.0000
兴隆村	776	0.0809	15	0.0000	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0000	0.0000
福三村	1152	0.0417	15	0.0000	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0000	0.0000
宝丰村	864	0.0675	15	0.0000	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0000	0.0000
逸丰华庭	470	0.1868	5	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.1868	0.0000	0.0000
悦胜村	1789	0.0215	30	0.0000	0.0000	0.0215	0.0215	0.0215	0.0215	0.0215	0.0215	0.0215	0.0000	0.0000
吉安村	1221	0.0378	15	0.0000	0.0378	0.0378	0.0378	0.0378	0.0378	0.0378	0.0378	0.0378	0.0000	0.0000
贴边社区	3149	0.0101	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0100	0.0000
裕祥村	2678	0.0125	30	0.0000	0.0000	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0058	0.0000
新茂村	3227	0.0098	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0097	0.0000
新丰社区	3050	0.0105	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0102	0.0000
贴边十二队	4673	0.006	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0000
永新村	4055	0.0072	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0000
远洋·启宸	4926	0.0056	70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0003
悦生村	4439	0.0064	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064	0.0000
格林美域	4567	0.0062	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0000
利生社区	4667	0.006	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0000

坦背社区	4620	0.0061	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0000
兆龙社区	2424	0.0143	30	0.0000	0.0000	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0006	0.0000
东升社区	3810	0.0078	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	0.0078	0.0000
裕民社区	4036	0.0073	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0073	0.0000
同德围	2532	0.0135	30	0.0000	0.0000	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0022	0.0000
同乐社区	3010	0.0107	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0102	0.0000
德源	2152	0.0168	30	0.0000	0.0000	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0000	0.0000
泗隆村	1955	0.0191	30	0.0000	0.0000	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0000	0.0000
龙生村	2796	0.0118	30	0.0000	0.0000	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0118	0.0084	0.0000
高沙社区	3110	0.0103	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0103	0.0103	0.0103	0.0103	0.0103	0.0103	0.0101	0.0000
绩东二	3059	0.0105	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0102	0.0000
绩东一	4305	0.0067	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0000
五埒东	2903	0.0113	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113	0.0113	0.0098	0.0000
埒西二村	4194	0.0069	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0000
祥丰南村	4363	0.0065	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0000
祥兴	4111	0.0071	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0000
盛丰	2341	0.015	30	0.0000	0.0000	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0002	0.0000
联丰	3214	0.0098	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0098	0.0000
规划敏感目标 1	2535	0.0135	30	0.0000	0.0000	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0023	0.0000
规划敏感目标 2	2591	0.0131	30	0.0000	0.0000	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131	0.0131	0.0035	0.0000
规划敏感目标 3	523	0.1563	15	0.0000	0.1563	0.1563	0.1563	0.1563	0.1563	0.1563	0.1563	0.1563	0.0000	0.0000
规划敏感目标 4	607	0.1219	15	0.0000	0.1219	0.1219	0.1219	0.1219	0.1219	0.1219	0.1219	0.1219	0.0000	0.0000
规划敏感目	1700	0.023	30	0.0000	0.0000	0.0230	0.0230	0.0230	0.0230	0.0230	0.0230	0.0230	0.0000	0.0000

标 5													
规划敏感目标 6	1794	0.0214	30	0.0000	0.0000	0.0214	0.0214	0.0214	0.0214	0.0214	0.0214	0.0000	0.0000
规划敏感目标 7	2084	0.0175	30	0.0000	0.0000	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0175	0.0000	0.0000
规划敏感目标 8	2607	0.013	30	0.0000	0.0000	0.0130	0.0130	0.0130	0.0130	0.0130	0.0130	0.0039	0.0000
规划敏感目标 9	2785	0.0119	30	0.0000	0.0000	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0082	0.0000
规划敏感目标 10	2866	0.0115	30	0.0000	0.0000	0.0115	0.0115	0.0115	0.0115	0.0115	0.0115	0.0094	0.0000
规划敏感目标 11	2970	0.0109	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0109	0.0109	0.0109	0.0109	0.0109	0.0101	0.0000
小榄西区工业生活区	1644	0.0241	30	0.0000	0.0000	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241	0.0000	0.0000
吉安小学	1680	0.0234	30	0.0000	0.0000	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0234	0.0000	0.0000
丰华学校	1078	0.0466	15	0.0000	0.0466	0.0466	0.0466	0.0466	0.0466	0.0466	0.0466	0.0000	0.0000
益隆小学	1670	0.0236	30	0.0000	0.0000	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0236	0.0000	0.0000
永丰小学	3937	0.0075	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0075	0.0000
太平小学	2182	0.0165	30	0.0000	0.0000	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0000	0.0000
四沙小学	3434	0.009	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0090	0.0000
华文小学	3917	0.0076	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0000
伟智实验学校	3186	0.01	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0099	0.0000
联丰小学	3408	0.0091	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0000
丽景小学	3200	0.0099	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0098	0.0000
同乐小学	3142	0.0101	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0101	0.0100	0.0000
高沙小学	4345	0.0066	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0000
栊桦学校	4477	0.0063	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0000

东升高级中学	3735	0.008	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0000
兆龙小学	3368	0.0092	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0000
绩东二小学	4711	0.0059	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0001
小榄镇第二中学	4136	0.007	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0000
同茂小学	3596	0.0085	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0085	0.0000
坦背中学	4810	0.0057	70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0001
智慧星幼教园	1650	0.024	30	0.0000	0.0000	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0240	0.0000	0.0000
白鲤幼儿园	3281	0.0096	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0095	0.0000
宝丰社区卫生服务站	510	0.1631	15	0.0000	0.1631	0.1631	0.1631	0.1631	0.1631	0.1631	0.1631	0.1631	0.0000	0.0000
盛丰社区卫生服务站	3022	0.0107	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0107	0.0102	0.0000
高沙社区卫生服务站	4493	0.0063	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0000
东升医院	4059	0.0072	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0072	0.0000
兆龙社区卫生服务站	3659	0.0083	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0000
坦背医院	4755	0.0058	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0001
华晟医院	4200	0.0069	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0069	0.0000
新丰社区卫生服务站	3340	0.0093	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0000
新茂社区卫生服务站	4148	0.007	50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0000

7、大气风险预测小结

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，发生盐酸储罐泄漏事故时，氯化氢最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生硝酸储罐泄漏事故时，硝酸的最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故时，氯气最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生液氨泄漏氨气事故排放时，氨气在下风向 50m 范围内将超过大气毒性终点浓度-1，氨气在下风向 310m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2，影响范围不涉及周边敏感点，建议发生液氨泄漏氨气事故排放时，紧急疏散下风向 310m 范围内的工作人员，确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生；发生开油水火灾事故时，远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小，建议发生火灾时，紧急疏散火源周边范围内的工作人员，建设单位应尽快采取灭火或其他应急措施，达到尽快控制火情的效果，避免因事故造成的急性损害事件发生。为了尽量减少泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

4.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散分析

本项目改扩建后，蚀刻液储罐区、原辅料储罐区、废液储罐区储罐间采取储罐+围堰的储存的方式，根据本项目储罐设置和围堰情况，具体见表 4.5-4，各隔间的围堰内容积能满足容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，泄漏液体能暂存在围堰内，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里，各化学品分类存放，地面作防腐蚀处理，设有围堰和导流渠，一旦发生泄漏，先储存在围堰内，集中清理做危废处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。危险废物仓库应采取相应的防腐防渗透措施，同时设置防渗透管沟，废液储罐区设置围堰等。发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，

不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

另外，厂区内设有雨水管道、事故应急池、应急水泵以及闸阀等，雨水管网与应急池通过应急水泵相连，雨水管总出口处设置应急阀门，设置三级防控体系。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，，项目事故废水进入周边地表水环境的概率较小。

为了确保在事故状况下事故废水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

4.6.3 地下水风险预测与评价

各槽液所在车间、原辅料储罐区、废液储罐区、化学品仓库、危险废物仓库、废水处理站、事故应急池以及废污水输送管道均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求采取了严格的防渗设施，因此正常生产情况下，污染物不会渗入地下水。

若防渗设施破损、老化后，储存的槽液、危险化学品、危险废物、废水一旦发生泄漏，很容易渗透进入地下，将导致地下水污染，这种影响将随地下水的流动向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防渗性能检查，对生产和治污设施及涉污管道定期巡检，及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控，防止地下水污染。若万一发生泄漏，必须立即启动应急预案，迅速控制或切断事件灾害链，对泄漏点进行封闭，使污染事故得到有效控制，并提出进一步预防和防治措施。

4.7 环境风险管理

4.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

4.7.2 环境风险防范措施

4.7.2.1 现有项目已采取的风险防范措施

根据建设单位提供资料，现有项目已编制《中山市宝悦嘉电子有限公司突发环境事件应急预案》（预案编号：ZSSBYJDZYXGS-001），并于 2022 年 8 月在中山市生态环境局备案。在该应急预案中，已建立一套较为完整的环境管理制度，其中，现有项目已采取的环境风险防范措施具体如下：

（1）生产车间防控措施：生产车间为封闭式厂房，厂内各车间全部铺设防渗、耐酸碱环氧树脂地坪，并在车间总出入口设置缓坡，当发生泄漏事故时可以围堵泄漏的化学品，当泄漏事故发生时能把事故影响范围控制在车间内。车间生产线两侧均设置防腐地沟、收集渠等废水收集系统，收集系统与废水收集池相连，泄漏车间废水排放经防腐地沟内管道排放至污水处理系统，可有效防止事故废水泄漏；

采用专人专员利用工具对化学原材料进行运输；定期安排专员对设备进行维护，定期检查设备、输送管连接口是否腐蚀，定期检查车间地面防腐防渗涂层是否完整；生产车间内用标识防火、安全警示等内容；生产车间区域四周出入口均用沙包沙袋设置围堰，生产车间内指定地点设置消防物资、应急物资和防护用品。

（2）化学品仓库防范措施：化学品仓库地面采用混凝土进行浇筑+环氧树脂涂层，仓库内各化学品分类分区存放，原材料仓库门口设置入口设置缓坡，且配备消防沙、消防铲等，确保危险化学品在少量泄漏的情况下，其影响能控制在仓库内，集中清理做危废处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至应急桶，并输送至废水站。仓库配备有消防灭火器材和防毒面具等其他应急器材。定期对仓库安全设施进行检修，须委外进行安全检测的须定期检测。由于原材料仓库为高位货架，常有叉车出入，所以必须强化操作员工风险意识，进行广泛系统的培训，使相关操作人员熟悉自己岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急情况下都能随时对突发事故进行控制，能及时、正确地实施相关应急措施。

（3）危险废物防范措施：蚀刻废液等采用储罐方式储存于废液储罐区，废液储罐区设有围堰，储罐底部设置防泄漏储槽，并通过管道与事故应急池相通。其他危险废物均分类分区暂存于危废仓中。其中，针对废油墨渣、废水处理站污泥在暂存过程中可能产

生的渗滤液，污泥仓设有导流渠直接引入有机络合废水调节池，进入废水处理站处理。危废仓按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求设计相关防护措施，做好污泥仓地面防腐防渗漏处理。本公司危险废物仓库具有防晒防淋等功能，在仓库门口张贴有醒目的危险废物安全标识，配备消防灭火器材。仓库内地面先用环氧树脂进行防渗、防漏处理，然后铺上一层钢板，在仓库的最低处修建有一废水收集口，用于收集危废包装中残留液体，废水收集口与混排废水收集池相连。危废仓库门口修建有挡水坡，进一步防止物料泄漏出仓库外。

（4）蚀刻液储罐区、原辅料储罐区、废液储储罐区根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至应急桶，并输送至废水站。

（5）火灾事故的防控措施：根据建设单位提供资料，现有项目在厂房设计时，严格根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，以满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。而且，在厂区设置有事故应急池，可集中收集厂区火灾时产生的消防废水。一旦发生火灾，火灾点将立即启动配套的消防喷洒水装置，消防废水经车间收集管道集中收集后引至厂区设置的事故应急池，经处理达标后排放，可有效避免消防废水进入外环境。可见，在建设单位严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求进行厂房设计，并做好消防过程废水的收集和处理，只要加强日常管理，可有效避免火灾带来的次生环境影响。

（6）污染物未处理达标排放的防控措施：若突发废气超标排放，停止产生废气的工艺生产，进行厂界监测等。若突发废水超标排放，优先把事故污水控制在装置、围堰界区内，然后引回原水箱；把事故污水控制在厂区范围内等。

（7）现有项目已在废水处理站内设置有一座容积为 200m³ 的事故应急池，用于收集事故时的生产废水、消防废水、泄漏废液等。

（8）企业在厂内设有雨污分流系统，污水管道和雨水管道并无连串联。布设雨水管，且排水渠延伸至各个构筑物旁边，能够接纳构筑物周围的雨水，雨水出口设置阀门，事故状态下关闭雨水阀门，防止消防废水、受污染的雨水和泄漏等通过雨水渠道进入外环境对周边河涌造成污染。雨排水管道每隔一段距离设置雨水排放检测井，能够对雨水

中的污染物进行定位和及时检查。

企业安排有专人负责在紧急情况下关闭雨水阀门泵，防止受污染的雨水、消防废水和泄漏物进入外环境。且在事故状态下关闭雨水外排泵后，将雨水渠道的事故水引入厂内事故池中暂存待进一步处理，同时阀门开关的标识做到明确化、可视化。

（9）建设单位已制定了厂区人员的应急疏散路线，具体见图 4.7-1。

（10）建设单位设有一套较完整的环境管理制度。安排环保人员定期对厂内的废水处理系统、危废暂存场所、化学品储存场所等进行巡查，一旦发现非正常运行状态、物料泄漏及时通知主管部门进行应急处理。

（11）预案中明确了突发环境事件应急处置响应分级。事故响应按照分级负责的原则，根据事故危害、影响范围和控制事态的能力，应急响应分为三级应急响应，即：Ⅰ级（重大）应急响应，Ⅱ级（较大）应急响应、Ⅲ级（一般）应急响应，针对不同分级采用不同的应急措施。另外，公司定期对企业的突发环境事件应急预案进行修编并备案。

（12）公司针对突发环境事件成立了专门的应急指挥部，由公司主要领导、各职能部门负责人组成。总指挥部是突发事件应急管理工作的最高领导机构。此外，有事故处理组、应急抢险组、通讯联络组、警戒疏散组、后勤保障组等救援队伍，明确各救援队伍的具体职责和任务，并定期开展应急演习及演练活动。以便在发生环境污染事故时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。

（13）联动机制：宝悦嘉公司除了环境风险事故应急预案外，还制订了安全生产事故应急预案、消防应急预案等，必须确保企业内部各应急预案间的有效衔接。生产车间负责人作为生产现场的第一责任人，一旦发生突发环境事故，应第一时间联系宝悦嘉公司的现场指挥，并在宝悦嘉公司应急小组的领导下开展现场的应急工作。当本企业发生突发环境事件时，本企业应立即通知周边区域的工业企业，按本企业事故分级进行相关的疏散及处置。当厂区周边区域的工业企业发生突发环境事件时，特别是消防火灾事故时，发生事故的工业企业应立即通知本企业。当事故扩大到社会应急水平时，工厂应急预案应与《中山市突发环境事件应急预案》建立联动，由中山市小榄镇生态环境保护局或小榄镇政府担任应急总指挥，工厂应急指挥部与应急小组应配合政府应急指挥工作。

综上分析，现有项目已落实生产车间内防泄漏措施、危险废物仓库、化学品仓库的风险防控措施、事故排水收集系统和配备泄漏预警设备。相对于现有项目而言，现有的环境风险防范措施具有有效性。



图4.7-1 现有厂区应急疏散路线图

4.7.2.2 本改扩建项目拟采取的风险防范措施

经分析，现有项目已采取的环境风险防范措施较全面且切实有效。因此，本改扩建项目拟依托现有项目的环境风险防范措施。改扩建项目拟拆除现有厂房二并在原位置新建一栋厂房和污水处理站（包括事故应急池）；拆除现有的污水处理站并在该位置建扩建危险废物仓库。改扩建项目将新增风险防控区域（厂房二、新增废水处理站、事故应急池、危险废物仓库），为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，本评价对扩建项目环境风险防范措施提出以下要求和建议。

（1）总图布置和建筑安全防范措施

严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。在厂房设计时，将严格根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，以满足建筑防火要求。

（2）大气环境风险防范措施

①突发火灾次生环境污染事件应急减缓措施

1）突发火灾次生环境污染事件防范措施

a.为了防止火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，工程设计包括完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、感毒系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统。

b.定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。加强火源管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

c.加强安全、消防和环保管理，建立健全环保各项制度，设置环保设施专职管理人员，保证设施正常运行或处于良好待命状态。

d.加强事故应急教育，企业内全体人员了解事故处理程序和要求，了解处理事故的措施和器材的使用方法，特别是明确自己在处理事故中的职责。

e.制定危险化学品安全管理规定，加强危险化学品的贮存、使用及运输管理，完善通风、防泄漏、防静电等安全设施。

f.加强消防设施的维护，并做好消防演练工作，加强宣传，公司员工上岗前必须进行严格的消防知识学习，并自觉极受当地生产监督管理局组织的培训考核。

2）突发火灾次生环境污染事件减缓措施

a.当火势逼近危险化学品的贮存或使用场所时，应急抢救组在确保自身安全的前提下，应尽快搬离危险化学品至安全区域。

b.当灭火废水含有危险化学品或危险废物时，应急救援组应尽快采取相应的措施，防止水体污染。

c.注意现场污水的流向和收集，消防废水只能流向通往污水处理站的管道内或修筑的围堰中。

d.抢险过程中，应急抢险组负责观测消防废水的流向和数量，当发现消防废水满溢或流向厂外时，立即报告现场应急处置指挥部。

②突发危险化学品污染环境事件应急减缓措施

1）突发危险化学品污染环境事件防范措施

贮存仓库必须配备有专业知识的技术人员，库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。在化学品仓库中应分门别类单独存放，特别是互相干扰、互相影响的物品应隔离存放，特别是酸、碱性物质性质相抵触不得混放、混储；危险化学品存放应有标示牌和安全使用说明。加强有毒有害物质的管理，有毒有害物质必须有专人管理，制定严格的制度，存放和使用都必须有严格的记录，防止流失造成危害。原料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏，并严格按照规定在制定地点存放；入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、泄漏、稳定剂短缺等，应及时处理。库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整，并配备相应的灭火器。装卸和使用危险化学品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。仓库工作人员应进行培训，熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和安全知识，掌握设备维护保养方法，并经考核合格后持证上岗。危险化学品使用附近应设置洗眼器和喷淋等个人紧急救援设施。

生产线周围原料储存点建议专人管理，车间主管每天不定时进行检查化学品的储存

情况，化学品氨、酸、碱分区域、氧化剂与还原剂分区域摆放，确保容器密封好，且保持一定的防火距离；可燃物料油墨、洗网水、开油水堆放区标示防火、安全警示等内容。

2）突发危险化学品污染环境事件应急减缓措施

a.化学品泄漏处置一般原则

应急抢救组立即查明事件发生的时间、地点、原因、已造成的污染范围、伤害后果等。并对泄漏物进行拦截、收集、转运，避免污染物泄漏雨水管道直接进入周边地表水体。对危险化学品泄漏引起的燃烧，应采取冷却措施，使其稳定燃烧，防止爆炸，并保护相邻建筑物。在未切点泄漏源的情况下，严禁熄灭已稳定燃烧的火焰。切断物料且温度下降后，向稳定燃烧的火焰喷干粉，覆盖火焰，终止燃烧。当化学品输送管道发生危险化学品泄漏，在保证安全的条件下，关闭有关阀门。如管道破裂，可用木楔、注胶等堵漏工具堵漏，随后用高标号速冻水泥覆盖封堵。对现场泄漏物应采取覆盖、收容、稀释处理，防止二次污染的发生。泄漏量较小时，可用沙子、吸附材料（如活性炭）木屑等天热有机吸附剂）、中和材料（如树脂、聚氨脂等）吸收中和，或用水泥固化，石灰固化等固化法处理。对于危险化学品或危险废物火灾事故产生的消防水，往往含大量的化学品污染物，应采取拦截、收集措施，将消防水引入事故应急池。

b.危化品仓库发生泄漏

应急抢救组应将仓库通风设施全部开启，以免气体浓度积聚达到爆炸极限。迅速将其它危险化学品搬离泄漏现场。应采取加固仓库漫坡、用沙子覆盖、用吸附材料、中和材料等吸收中和以及用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内等措施进行处置，尽量将泄漏物控制在仓库房间内，减少环境影响。

c.车间危化品泄漏

无论何人何时发现贮罐或装置发生泄漏事故，立即大声呼喊通知周围员工，当班的安全和生产人员立即开展应急处理，同时按预案报警程序报告。应急救援组做好防护后进入现场，迅速切断泄漏源阀门，并进行隔离，停止进料。尽可能将溢漏液体收集在密闭容器内，同时判断泄漏的压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料，堵漏工作准备就绪后，立即用沙子或其它惰性材料吸收残夜。或用泵转移至槽车或专用收集器重，回收或交有资质的环保单位进行处理。

③人员疏散与救护

以下几种情形现场指挥部应考虑人员疏散：

1）泄漏的危险化学品为易挥发性液态（盐酸等），可能导致现场工作人员中毒伤害；

2）发生危险化学品或危险废物火灾，且难以控制。

3）根据大气风险预测结果，发生液氨泄漏氨气事故排放时，氨气在下风向 50m 范围内将超过大气毒性终点浓度-1，氨气在下风向 310m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2，影响范围不涉及周边敏感点，建议发生液氨泄漏氨气事故排放时，紧急疏散下风向 310m 范围内的工作人员，确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生，发生该事故时，应及时启动与区域地方政府的应急系统联动机制等。根据事故情形、事故级别准备转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。紧急疏散时应注意：

1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域，可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离）。

3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

5）要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的成员（至少两人一组）进入现场搜寻，并实施救助。

（3）事故废水环境风险防范措施

事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进行，即在扩建厂房的各生产设备生产废水的收集管道采用“PVC 管+废水收集槽”，确保管道中废水以非动力自流方式进入厂区的废水处理站的各收集池，规划好厂区的废水管线走向；确保厂内事故池长期处于空置状态以保证有足够的容积容纳事故废水，定期对事故池进行保养，确保事故池无破损、泄漏的情况；保证事故应急池在事故状态下有效收集事故废水；新增事故应急池建议设在地势低处，使事故废水能以非动力自流方式

进入事故应急池；厂内废水管网与雨水管网设置明确无交叉，雨水排放口处设置雨水应急闸以及雨水回抽泵，防止事故状态下受污雨水流入外环境。厂区排水系统总体流向及截止事故水进入外环境的情况具体见图 4.7-2。

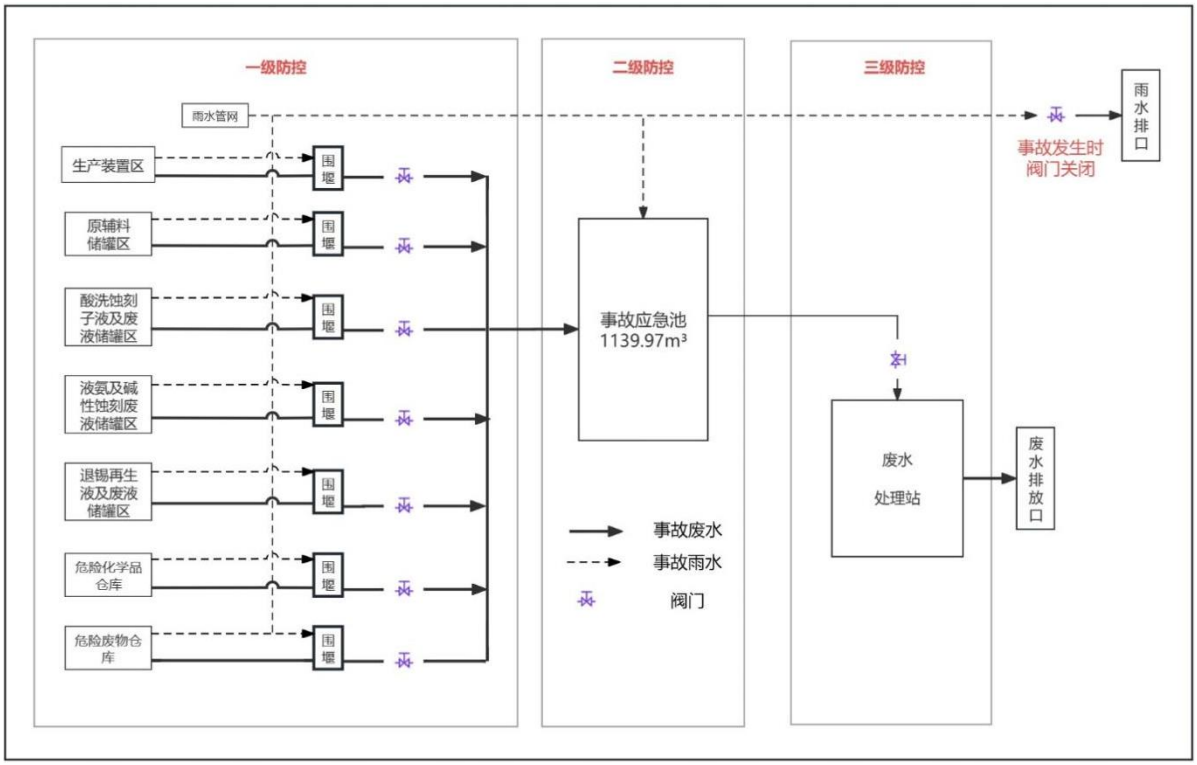


图4.7-2 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

（4）现有项目已于废水处理站内设置 1 个容积为 200m^3 的事故应急池，本次扩建拟将现有废水处理站及其事故应急池拆除，利用新增厂房二的地上一层与地下一层建立新的污水处理站和事故应急池。拟建的事故应急池容积为 1139.97 m^3，用于储存环境风险事故状态下的事故废水、消防废水以及泄漏物料。

事故应急池容积计算参考《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{Max}+V_4+V_5$$

$$V_5=10qF$$

$$q=q_a/n$$

注：（V_1+V_2-V_3）$_{Max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V_1+V_2-V_3，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

（注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

q_a：年平均降水量，mm；

n：年平均降水天数；

F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

取值如下：

①（V_1 -V_3）$_{Max}$ 计算

本项目共有 4 个罐组，各罐组 V_1-V_3 计算如下。

表4.7-1 项目各罐组计算表

位置	罐组	罐组内最大储罐物料量	围堰有效容积	V_1 -V_3
厂房一 1 楼	碱性蚀刻液所在罐组	4.5m^3	5.32m^3	<0
厂房三 4 楼①	酸性蚀刻液所在罐组	4.5m^3	5.61m^3	<0
厂房三 4 楼②	退锡废液所在罐组	4.5m^3	7.94m^3	<0
厂房三楼顶	盐酸、硝酸所在罐组	9m^3	51.09m^3	<0

由计算结果可知，各罐组的围堰均能完全收集罐组中最大单罐泄漏的物料量，故在计算事故应急池面积时，V_1-V_3 取 0。

②消防水量 V_2

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目消防用水量按需水量最大的一座建筑物计算；消防给水一起火灾灭火用水量应按需要同时作用的室内、外消防给水用水量之和计算，两栋或两座及以上建筑合用时，应取其最大者；项目建筑物消防用水情况具体见表 4.7-1，故本项目消防用水量按照厂房三 70L/s 计（室外 40L/s，室内 30L/s），灭火时间以 3h 计，计算得 V_2=756m^3。

表4.7-2 项目建筑物消防用水量计算一览表

建筑物	类别	耐火等级	建筑体积/m^3	楼高/m	室外 L/s	室内 L/s	灭火用水量（室外+室内，L/s）
厂房一	丙类	一级	>50000	16	40	20	60
厂房二	丙类	一级	>50000	16	40	20	60
厂房三	丙类	一级	>50000	37.5	40	30	70

③进入的生产废水量 V_4

若发生火灾事故，生产废水可以进入废水收集池，项目废水收集池可容纳事故发生后 6-8h（火灾持续时间为 3h）内产生的废水量；若废水处理系统发生故障或废水出口不达标，收到警报同时，立即停止产生废水的相关环节的生产，将现有废水收集到废水收集池，并请技术人员检修污水处理设备，污水处理设备正常运行后将废水池中废水处理达标后排放，避免废水不经处理直接排入区域污水处理厂。考虑到废水产生环节紧急切存在滞后现象，按照 3h 内实现生产废水产生环节切断并进行后续应急处理，则项目废水收集池可容纳事故发生后 6-8h（>3h）内产生的废水量。因此项目生产废水不计入事故应急池容积。

④进入的降雨量 V_5

根据中山地区的年平均降水量为 1891.4mm，年平均降水天数约 160 天，厂内汇水面积约为 2.39ha。根据上述 $V_5=10qF$，$q=q_a/n$，经计算，事故时进入收集系统的降雨量 V_5 约为 282.53m^3。

表4.7-3 事故应急池容积需求计算表

系数	取值/ m^3	取值原由
V_1	44.464	项目生产线上最大工艺槽体体积为厂房三 5 楼板电工序“VCP 镀铜线”上的镀铜槽，有效容积为 44.464 m^3，则发生事故时，该装置最大物料量为 44.464 m^3。
V_2	756	厂房三发生事故时消防水量，厂房三为丙类厂房，耐火等级一级，建筑体积约为 90000m^3（建筑面积 2400m^2，总高度 37.5m，7 层楼），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），当建筑体积为 V＞50000m^3，24＜h≤50，耐火等级为一级的时，查得丙类厂房的室外消火栓设计流量为 40L/s，室内消防栓设计流量为 30L/s，火灾持续时间为 3h，因此本项目火灾消防用水量最大为 V2=（40L/s+30L/s）×3600×3h/1000=756m^3
V_3	0	发生事故时雨水管网可容纳一部分降雨量。项目生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠，流到污水处理系统，若发生事故，进而进入事故应急池；若生产线槽液发生泄漏，沟渠可容纳部分泄漏物料。考虑到雨水管道、生产废水沟槽容积有限等原因，保守考虑，暂不考虑泄漏物料转移量。因此，本评价转移物料量 V_3 取值 0m^3。

V_4	0	项目废水收集池预留高度为 0.3~0.5m，经计算废水收集池预留体积为 164.76m³，本项目废水产生量为 2500t/d，工作时间为 20h，火灾持续时间为 3h，考虑到废水产生环节紧急切存在滞后现象，按照 0.5h 内实现生产废水产生环节切断并进行后续应急处理，0.5h 生产废水的产生量为 62.5m³，则发生火灾事故时，生产废水可以全部进入废水收集池，不需要计入事故应急池的容积。
V_5	310.623	V5=10qF=10q_a/nF，q_a: 年平均降水量，mm；n：年平均降水天数；F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。根据中山地区的年平均降水量为 1891.4mm，年平均降水天数约 160 天，厂内汇水面积约为 2.39ha，则 V5=10×1891.4/160×2.39=282.53m³
$V_{总}$	1082.994	

经计算，具体见上表，本项目发生事故时，所需事故应急收集设施容积 $V_{总}$约为 1082.994m³。现有项目已于废水处理站内设置 1 个 200m³ 事故应急池，本次扩建拟将现有废水处理站及其事故应急池拆除，建立新的污水处理站和事故应急池。拟建的事故应急池容积为 1139.97 m³，用于储存环境风险事故状态下的事故废水、消防废水以及泄漏物料，可满足消防废水、生产废水等其他事故时废水收集需要。为加强对事故应急池的管理，建设单位应严格控制事故应急池在未应急状态下保持空置状态，以备应急使用。

（5）遵循“源头控制，分区防控，污染监控、应急响应”的原则。本改扩建项目拟采取的地下水防护措施如下：

①源头控制措施

本项目生产废水经厂内自建废水处理设施处理后部分回用，其余部分排入凫洲河，从而减少废水产生量及排放量。加强管理，定期对生产工艺、设备、管道等设施进行检修维护，尤其是污水处理及储存设施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

②分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），根据厂区各生产功能单一可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区，并按要求进行地表防渗，尤其对于新建污水处理站和事故应急池，应根据上述相关规范对池体进行重点防腐防渗。

③污染监控措施

设置常规监测井，定期进行厂区地下水监测，以便及时发现可能的地下水污染问题，从而及时采取相应的措施。参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164），结合项目所在地含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

④应急响应措施

建设单位应制定地下水污染应急预案，并在发现厂区地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施防止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。

（6）废水、废气事故排放风险防范措施

企业单位需对重点环保设施和项目组织开展安全风险评估和隐患排查治理。结合本项目环保治理设施可能发生风险状况，如废水、废气处理系统若发生收集管道破裂、泵站/引风机故障、操作不当和系统失灵等事故，可导致污水、废气的事故性排放，应采取相应防范措施。如：

①管网日常维护措施。重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。废水收集管沟连接废水事故应急池，一旦废水收集管道发生泄漏甚至爆裂，泄漏的废水可立即进入事故应急池暂存，避免生产废水泄漏进入外环境。

②废气处理系统应按相关的标准要求设计、施工和管理。项目的生产线应尽可能采用密闭的生产方式。对于系统的设备，在设计过程中应选用耐酸碱材料，并充分考虑对抗震动等要求。对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证废气处理系统发生故障时能及时作出反应及有效的应对。

③氯气泄漏风险防范措施

a.酸性蚀刻废液循环系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，蚀刻生产线氯气检测仪器与蚀刻废液循环系统氯气处理系统、电解系统（整流器）智能联动：工作车间拟安装氯气报警器，如有氯气泄漏马上报警及断电，切断氯气外逸的源头。

b.为了保证车间安全，再生车间氯气浓度按警报浓度设定为 3ppm；蚀刻废液再生车间环境氯气浓度达到 3ppm 时会联动停止整流器，不再有新的氯气产生。

c.出于安全性考虑，氯气负压输送管道会使用双层套管的模式进行施工，确保管道输送的安全。

d.酸性蚀刻废液循环系统为全密闭系统，通常情况下不会产生无组织废气，系统关机后将继续运行废气处理系统 1-2h，抽尽系统中残留的废气，再开盖取出工艺产出的铜板。无组织排放至车间的氯气通过车间环境抽风收集进入碱液喷淋塔收集处理达标后排放。

（7）其他风险防范措施

①落实安全生产措施，从源头杜绝泄漏事故。

②建立完善的风险监控及应急监测制度，实现事故预警和快速应急监测。

③完善落实应急保障措施，包括应急人员、应急物资（消防设施、环境救援物资、应急药箱等）、应急监测，并对工作人员进行操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

④加强与环保部门、水利部门、周边村居、临近企业的联系，当发生有毒有害气体泄漏时，可及时通知周边企业和村民疏散。

⑤加强风险防范设施的维修保养，建立巡查和定期检测制度，落实应急器材，保存台账。

⑥改扩建后，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）和《企业突发环境事件风险评估指南（环保部 2014）》，完善现有突发环境事件应急预案，更新风险评估，并报当地生态环境部门重新备案。

⑦按要求开展突发环境事件应急预案演练，不断完善应急体系。

4.8 应急预案

4.8.1 突发环境事件应急预案编制要求

根据建设单位提供资料，现有项目已编制《中山市宝悦嘉电子有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2022 年 8 月在中山市生态环境局备案（编号 ZSSBYJDZYXGS-001）。

该应急预案中明确了适用范围（中山市宝悦嘉电子有限公司整个生产区域内的各类环境污染与破坏事故（水污染事故、大气污染事故、固体废弃物污染事故等）及其衍生造成的突发性事件、自然灾害或其它安全事故引发的环境污染事件。）、环境事件分类与分级（分为三级，III 级为（一般）突发环境事件、II 级为（较大）突发环境事件、I 级为（重大）突发环境事件）、应急预案体系、应急预案联动关系、应急组织机构与职责、预防与预警、应急响应、后期处置、保障措施、培训与演练等内容。

建设单位后续应将本次改扩建新增的风险防控区域（厂房三、废料仓库、仓库、新增事故应急池）的相关应急内容根据突发环境事件应急预案编制要求、环保法律法规，对该应急预案进行补充与完善，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施。本项目改扩建后紧急疏散图具体见图 4.8-1。

建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。

本项目改扩建后，项目生产废水经处理后排入凫洲河；生活污水经厂内预处理达标后，生活污水经三级化粪池处理后排入中山市小榄镇生活污水处理厂处理达标后排入凫洲河。废水排水口不在中山市现行的饮用水源保护区水陆域范围内。

根据《中山市突发饮用水源污染事件应急预案》、《中山市突发水污染事件应急预案》，以“群防群控，预防为主；统一领导，分级负责；依法处理，联动协调；科技施救，有效处置”为原则，当发生突发水体污染事件时，事发地镇政府（区办事处）和市有关部门要及时采取措施控制事态，及时向相关部门报告，各级政府分级负责，各有关部门按职能分工加强联动、共同协作，做好应急处理工作。对于各水环境风险源企业单位应认真落实主体责任，做好单位水环境风险源的日常管理，定期开展隐患排查与治理工作，建立健全突发环境事件应急预案，明确重大风险源的应急防范措施，减少环境风险。当出现可能导致突发水污染事件的情况时，应立即向所在镇区环境保护分局报告。

本项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出应急预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知小榄

镇政府及其他相关管理部门，降低环境风险影响。

在项目建成投产后，建设单位需对现有应急预案进行修订。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 4.8 -1。

表4.8-1 突发事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生产厂房、化学品仓库、废液罐区、事故池、废水处理站、废气处理系统、环境保护目标等
2	应急组织机构、人员	企业、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、企业邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序;事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

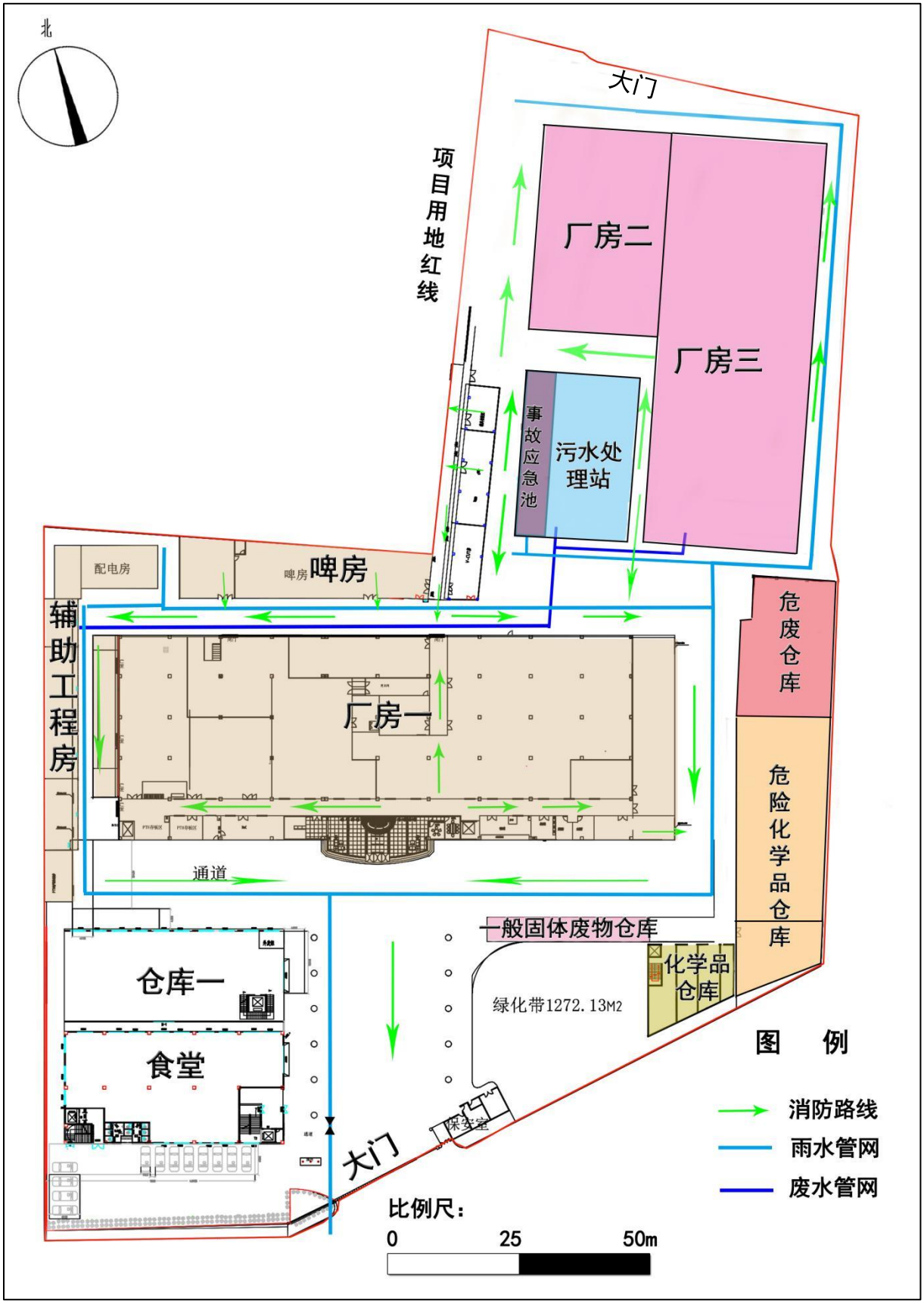


图4.8-1 本项目改扩建后紧急疏散图

4.8.2 应急组织机构及职责

1、应急组织机构

公司针对突发环境事件成立了专门的应急指挥部，由公司主要领导、各职能部门负责人组成。总指挥部是突发事件应急管理工作的最高领导机构。此外，有事故处理组、应急抢险组、通讯联络组、警戒疏散组、后勤保障组等救援队伍，明确各救援队伍的具体职责和任务，并定期开展应急演习及演练活动。以便在发生环境污染事故时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。应急工作流程见图 4.8-2。

2、应急组织机构及职责

应急指挥机构的组成及各部门的具体职责详见下表。

表4.8-2 应急组织机构组成及职责

机构组成	具体职责
总指挥	（1）第一时间接警，识别是一般还是重大环境污染事件，并根据事件等级，下达应急预案指令，根据本公司的实际情况判断一般事件（如小型泄漏事件）厂区内部处理；重大事件上报应急指挥中心（电话 110）、中山市应急管理局（0760-88883205）； （2）负责组织协调有关部门，动用应急队伍，做好事件处置、控制和善后工作，并及时向中山市生态环境局、中山市小榄镇生态环境保护局或应急部门援助，消除污染影响； （3）负责评定、批准环境事件的应急方案并组织现场实施； （4）负责本公司突发事件应急预案的制订，修订；负责组织预案的审批和更新和组织外部评审； （5）检查、督促做好环境风险事件的预防措施和应急救援的各项准备工作； （6）组织建立应急救援专业队伍，有计划地组织实施突发环境事件应急预案的培训，根据应急预案进行演练。
事故处理组	（1）事故发生时，及时判断事故影响范围并处理； （2）当事故应急池积水后，联系相关机构进行抽水，保证日常状态下事故应急池内无积水； （3）环境和化学事件处理技术支持总指导； （4）在发生重大事件时，协助指挥部做好事件预警、通报及处理工作； （5）定期组织和开展向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、救援知识等宣传工作； （6）事发后，配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结； （7）事发后，分析事件发生的原因，预测事件发生的概率，从而降低事件再次发生的几率。
应急抢险组	（1）发生泄漏事故时，保证人身安全前提下，正确佩戴个人防护用品，迅速赶赴现场，根据应急总指挥的指令，切断事件源，有效控制事件，以防扩大； （2）负责事故现场消防用水的供给、断电和关汽； （3）负责接应对事件现场转移出来的伤员，交由后勤保障组进行抢救和安置； （4）负责事故现场易燃物质的隔离或转移；

	（5）在外援专业消防队伍来到之后，按专业消防队伍的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救； （6）火灾扑救后，协助专业消防队伍、供水、供电公司的供电、供水等重要设施的维修
通讯联络组	（1）主要负责厂外居民疏散工作及外援消防队伍、救护医务队伍的接应工作； （2）保持与总指挥部及其他组的紧密联系，当接到总指挥部需要疏散居民通知后，立即联系附近村委会或主要联系人进行及时疏散； （3）确保各专业队和总指挥部之间的通讯畅通，通过各种方式指导人员的疏散和自救，同时做好外界的通讯联络工作； （4）在外援队伍未到现场时，安排好厂区伤员放置位置、消防队伍进场路线；当外援队伍赶到现场时，做接应及安排工作。 （5）对于本企业没有应急监测的能力的检测项目，需由外界单位的协助完成应急监测。联系外部有资质的监测单位，到现场进行应急监测。同时应先行制定应急监测初步。
警戒疏散组	（1）主要负责厂区内的警戒疏散工作； （2）当接到厂区消防警钟或总指挥部时，第一时间到各自岗位进行有秩序疏散人群，把人群安全送到指定地点； （3）在外援专业消防队伍来到之后，听从专业消防指挥员要求，配合人员疏散； （4）当确保厂区人员均安全疏散到指定地点时，及时进行现场清点人数，确保所有人均已安全到达安全地点； （5）若疏散工作和清点工作均基本完成后，协助其他应急组进行抢救工作。
后勤保障组	（1）日常负责应急设施或装备的购置和妥善存放保管、维护； （2）在事件发生时协助应急抢险组及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事件现场； （3）在事件发生时，与警戒疏散组一起负责厂区内的治安警戒、治安管理和安全保卫工作，维护厂区交通秩序，负责厂区车辆及装备的调度； （4）负责对事件现场转移出来的伤员，实施紧急救护工作，协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置。

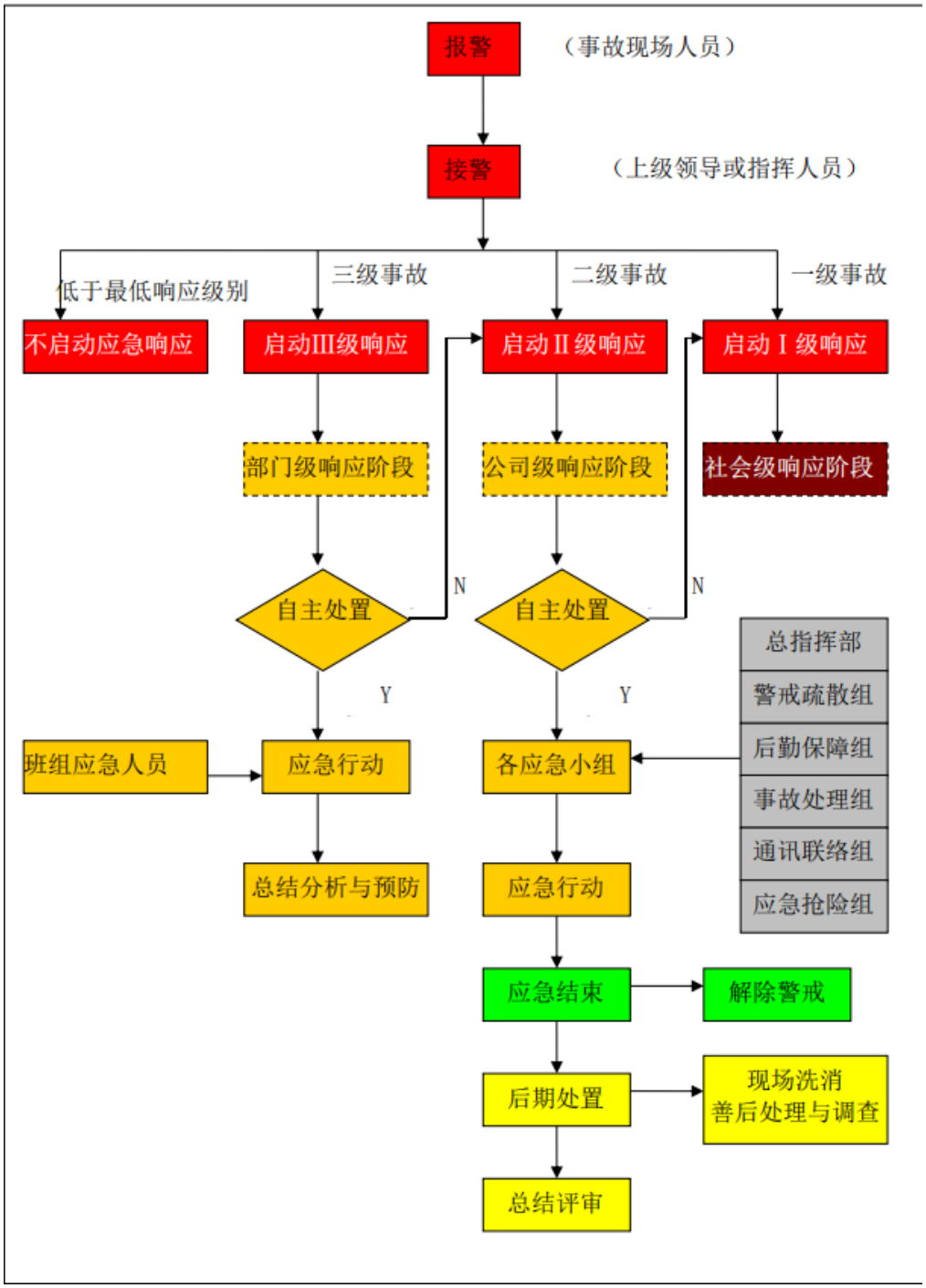


图4.8-2应急工作流程图

4.9 小结

4.9.1 项目危险因素

本项目的主要危险物质为设计风险物质的原辅材料、槽液、和危废等，主要包括硫酸、硝酸、盐酸、氨水、液氨、甲醛、双氧水、高锰酸钾、氯酸钠、铜及其化合物、镍及其化合物、氰化亚金钾等突发环境事件风险物质。根据风险识别和源项分析，本项目

潜在的环境风险分别有：盐酸、硝酸、液氨等危险物质的泄漏，火灾引发的伴生/次生污染物 CO 排放等。危险单元包括生产区、原辅料储罐区、废液储罐区、化学品仓库、危险废物仓库、废水处理站、事故应急池等。

4.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于中山市小榄镇，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，大气环境属于环境高度敏感区；项目周边的隆生涌均为 IV 类功能区，地表水环境属于轻敏感区；项目所在区域不存在地下水环境保护目标，但其所在区域包气带防污性能为弱，属于中度敏感区。

本项目最大可信事故为贮存单元的危险物质泄漏。根据预测结果可知，在最不利气象条件下，发生盐酸储罐泄漏事故时，氯化氢最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生硝酸储罐泄漏事故时，硝酸的最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生酸性蚀刻废液循环系统氯气泄漏事故时，氯气最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生液氨泄漏氨气事故排放时，氨气在下风向 50m 范围内将超过大气毒性终点浓度-1，氨气在下风向 310m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2，影响范围不涉及周边敏感点，建议发生液氨泄漏氨气事故排放时，紧急疏散下风向 310m 范围内的工作人员，确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生；发生开油水火灾事故时，远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小，建议发生火灾时，紧急疏散火源周边范围内的工作人员，建设单位应尽快采取灭火或其他应急措施，达到尽快控制火情的效果。为了尽量减少泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

4.9.3 环境风险防范措施和应急预案

现有项目自身建立完整的管理规程及防范措施，配备了应急装置，针对大气、地表

水以及地下水环境分别采取了风险防范措施，提出事故发生时应急监测计划，实施应急响应分级方案，按照相关规定编制预案。改扩建项目建成投产后，建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施。另外，建设单位应在满足日常生产的情况下尽量减少厂内风险物质的最大贮量，与区域、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

表4.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	见表 4.3-1				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数＞1000 人		5km 范围内人口数＞50000 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			_____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
			包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1□	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q＞100☑
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4☑
		P 值	P1□	P2□	P3☑	P4□
环境敏感程度		大气	E1☑	E2□		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3☑
		地下水	E1□	E2☑		E3□
环境风险潜势		Ⅳ+□	Ⅳ□	Ⅲ☑	Ⅱ□	Ⅰ□
评价等级		一级□		二级 ☑	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑			易燃易爆 ☑	
	环境风险类型	泄漏 ☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑	
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑		地下水 ☑
事故影响分析		源强设定方法		计算法□	经验估算法□	其他估算法□
风险预	大气	预测模型		SLAB☑	AFTOX☑	其他□
		预测结果（HCl）		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__0__m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__0__m		

测与评价		预测结果（硝酸）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__0__m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__0__m
		预测结果（氨气）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__50__m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__310__m
		预测结果（氯气）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__0__m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__0__m
		预测结果（CO）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__0__m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__0__m
	地表水	最近环境敏感目标__/__，到达时间__/__h	
	地下水	下游厂区边界到达时间__/__h	
		最近环境敏感目标__/__，到达时间__/__h	
重点风险防范措施		1.事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进行。 2.设置 1139.97m^3 的事故应急池，将火灾时消防废水纳入厂区的事故应急池，污水站排放口设置自动控制闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入事故池的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。 3.遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则，做好地下水防护措施。 4.建立完善的风险监控及应急监测制度，实现事故预警和快速应急监测。 5.完善落实应急保障措施，包括应急人员、应急物资（消防设施、环境救援物资、应急药箱等）、应急监测，并对工作人员进行操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。	
评价结论与建议		在严格落实本报告书提出的各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。	
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。			