

中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：中山市兴安化工原料有限公司

评价单位：深圳市统霸环保科技有限公司

编制日期：2021 年 8 月

目 录

1. 前 言	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 环境影响评价过程	4
1.3 关注的主要环境问题	4
1.4 产业政策及规划相符性分析	5
1.5 环境影响评价结论	13
2. 总则	14
2.1 编制依据	14
2.2 环境功能区划	18
2.3 评价因子及评价标准	25
2.4 评价工作等级和评价重点	28
2.5 评价范围和环境保护目标	35
3. 扩建前项目概况及工程分析	35
3.1 扩建前项目环评及竣工环保验收情况	35
3.2 扩建前项目概况	35
3.3 工程内容	39
3.4 公用工程	40
3.5 扩建前工艺流程及产污分析	41
3.6 扩建前环保项目投诉问题	44
4. 扩建项目概况及工程分析	45
4.1 历史背景回顾	45
4.2 项目概况	45
4.3 配套工程	59
4.4 环境保护措施回顾分析及存在问题	60
4.5 环境风险事故回顾分析	61

5. 环境概况及中山港总体规划概况.....	70
5.1 自然环境概况.....	70
5.2 中山港总体规划概况.....	76
5.3 中山港中山港区和岸线利用情况.....	82
6. 环境质量现状调查与评价.....	83
6.1 环境空气现状调查与评价.....	83
6.2 土壤环境质量现状.....	84
6.3 声环境质量现状.....	87
6.4 结论.....	89
7. 环境影响预测与评价.....	90
7.1 营运期大气环境影响预测与评价.....	90
7.2 营运期水环境影响预测与评价.....	109
7.3 营运期声环境影响评价.....	109
7.4 营运期固废环境影响评价.....	111
7.5 营运期水生态环境影响评价.....	112
8. 环境风险评价.....	116
8.1 评价依据.....	116
8.2 环境风险识别.....	118
8.3 环境风险影响分析.....	122
8.4 风险防范措施.....	130
8.5 应急预案.....	138
8.6 小结.....	150
9. 环境保护措施及其经济技术论证.....	152
9.1 营运期废气污染防治措施.....	152
9.2 营运期废水污染防治措施.....	154
9.3 营运期噪声污染防治措施.....	155

9.4 营运期固体废物污染防治措施.....	156
10. 环境影响经济损益分析.....	157
10.1 环境保护投资及运行费用.....	157
10.2 社会经济损益分析.....	158
10.3 环境经济损益分析.....	159
10.4 小结.....	160
11. 环境管理与环境监测.....	161
11.1 环境管理.....	161
11.2 环境监测.....	166
11.3 环境监理.....	166
11.4 环保竣工验收.....	166
12. 环境影响评价结论.....	170
12.1 项目概况.....	170
12.2 区域环境质量现状.....	170
12.3 营运期环境影响及其防治措施.....	171
12.4 环境风险评价结论.....	172
12.5 公众参与.....	172
12.6 产业政策及规划相符性分析.....	173
12.7 综合结论.....	173
建设项目环评审批基础信息表.....	174

1. 前 言

1.1 建设项目概况

中山市兴安化工原料有限公司位于中山市黄圃镇马安东路1号（东经 $113^{\circ}23'15.39''$ ，北纬 $22^{\circ}41'9.42''$ ）。该项目总投资500万元，其中环保投资20万元，总占地面积33000 m²，建筑面积5000 m²，其主要从事油库和化学品的存储，主要为燃料油、少量二甘醇和氢氧化钠溶液，仅存储以上三种化学品。公司建有储罐区包含1100m³储罐4座，1500 m³储罐12座，总存储容积为22400m³。厂区内建设有一栋办公楼，两座鹤位装车台，一栋机修设备房，一栋配电房，另建设有储运码头一个（本项目）。

中山市兴安化工原料有限公司油库码头地位于中山市黄圃镇马安东路1号黄沙沥水道西岸，地理位置优越，其经济服务半径可辐射整改经济发达的珠江三角洲地区。中山市兴安化工原料有限公司油库码头始建于1997年，起初主要经营二甘醇、丙二醇、丙三醇、甘油及季戊醇等化工原料，后于2016曾更改为经营重油、二甘醇及丙二醇，运营至今，目前主要为存储燃料油、少量二甘醇和氢氧化钠溶液。目前码头前沿水深在5.1m以上，码头总长度41.6m，目前形成2个1000吨级泊位泊位。

本码头为顺岸双引桥布置的高桩钢结构，总长41.6m，最大宽度3.0m，码头面高程3.2m(珠基)，由主体结构、引桥和输油管桥组成。码头无重型机械设备，主要装卸的货种为液体散货，均采用管线进行运输。主体结构由7根 $\phi 426\text{mm}$ 和18根 $\phi 325\text{mm}$ 钢管桩(内填混凝土)作为基础，上部结构采用型钢形成桁架，面板为现浇钢筋砼结构。2座引桥水侧基础为钢管桩，陆上基础为砖砌承台或混凝土承台，其中上游引桥长5.8m，宽1.2m；下游引桥长12.0m，宽为3.0m；输油管桥长为8.0m，宽为2.0m。护岸结构采用混凝土挡土墙。由于各种客观原因未办理环评手续。

中山市地处珠江三角洲，河流面积占全境的8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间汊道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。总的来说拥有得天独厚的滨水资源和丰富的内河网道，非常适合发展水上交通项目以补充陆上交通。

本项目属于历史遗留项目，根据《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管

理工作的通知》(环办环评[2018]18号)及《关于加强“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》(环政法函[2018]31号)的相关规定，本项目此次进行补办环评手续。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响分类管理名录》(生态环境部令第1号)、《广东省建设项目环境保护管理条例》(2012年7月26日)等有关规定，中山市兴安化工原料有限公司码头属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中的“138：油气、液体化工码头、新建：岸线、水工构筑物、吞吐量、储运量增加的扩建：装卸货种变化的扩建”，须编制环境影响报告书。2018年6月，中山市兴安化工原料有限公司委托深圳市统霸环保科技有限公司对中山市兴安化工原料有限公司油库码头开展该建设项目营运期的环境影响评价工作，该项目服务期满退役拆除须另行申报环评。评价单位在接受委托后依据该项目的可研资料，经过认真现场调查、资料收集和研究论证，依据环境影响评价导则的有关要求，针对该工程施工期和营运期的环境影响，编制了《中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头项目环境影响报告书》。

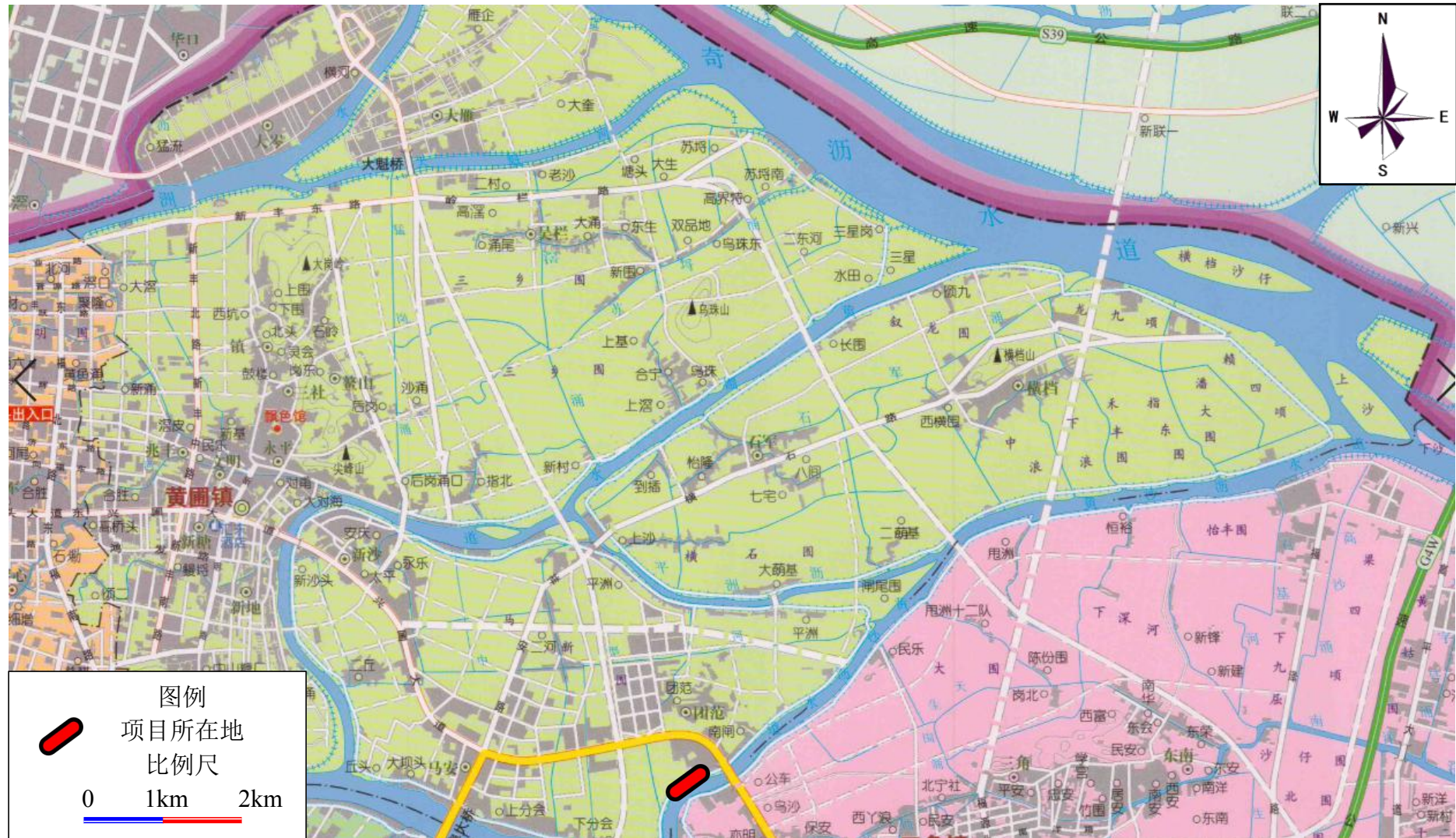


图 1.1-1 建设项目地理位置图

1.2 环境影响评价过程

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，本项目环评的工作程序见下图：

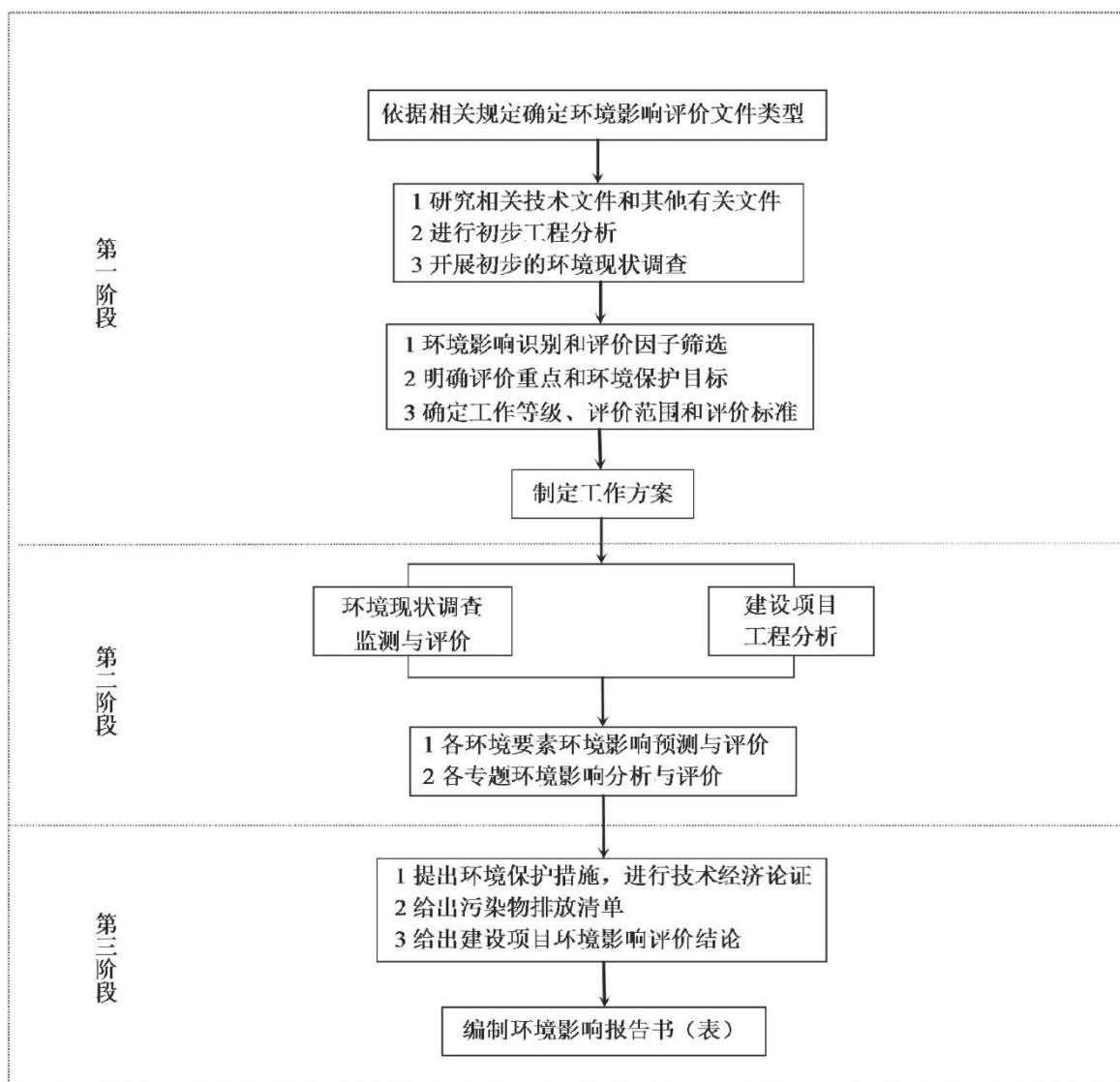


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要环境问题

本项目环境影响评价工作关注的主要环境问题包括：①运营期，本项目产生的噪声污染和非甲烷总烃；②营运期发生风险事故对水环境及水生生态环境的影响。

1.4 产业政策及规划相符性分析

1.4.1 产业政策相符性分析

1.4.1.1 《市场准入负面清单（2019 年版）》相符性分析

根据《市场准入负面清单（2019 年版）》（发改体改〔2019〕1685 号）中规定，本项目不属于清单中所列类别；根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定，本项目属“第一类 鼓励类 二十五、水运”中的“1、深水泊位（沿海万吨级、内河千吨级及以上）建设”项目，为鼓励类，且符合国家相关法律、法规和政策规定。

1.4.1.2 《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》相符性分析

根据《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》（中环〔2020〕1 号），本项目不属于电镀、线路板、印染、化工、危险化学品仓储、专业金属表面处理、洗车等项目，无须在定点基地（集聚区）内建设，因此符合要求。

1.4.1.3 与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1 号）相符性分析

该文件中与项目相关的条例如下所示：

第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目。

项目位于南朗镇，不属于中山市大气重点区域，符合上述要求。

第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。

项目为化学品仓储企业，不使用高 VOCs 原辅材料。

第十条：VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，收集效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素，确实达不到 90%的，需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。

第十三条 涉 VOCs 产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs 废气总净化效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素，确实达不到 90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。

本项目油料卸船过程产生船只油仓处于负压状态，产生的废气主要为输油臂拆卸过程中产生的废气，扫线废气通过管道收集，由于扫线过程位于码头区域，无法进行有组织排放，因此扫线废气通过活性炭吸附处理后无组织排放。

本工程建于中山市黄圃镇马安东路 1 号黄沙沥水道西岸，属于二类环境空气质量功能区，不属于主城区及一类环境空气质量功能区；该项目为内河化学原料运输类项目，不属于使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料的高 VOCs 产排项目。因此，本项目的建设符合《中山市环境保护局关于印发中山市涉挥发性有机物项目环保准入管理规定的通知》（中环规字 3 号）的要求。

1.4.1.4 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析：

1、生态环境分区管控

（一）全省总体管控要求

污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标

以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

根据《广东省环境管控单元图》，项目所在地属于陆域管控单元的重点管控单元，本项目为涂料制造，不涉及新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，不属于使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目，符合大气环境受体敏感类重点管控单元的要求。

综上所述，该项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）相关要求。

1.4.1.5 与《中山市“三线一单”“生态环境分区管控方案》（中府[2021]63号）相符性分析

该文件中与项目相关的条例如下所示：

三、生态环境准入清单（一）1。。。全市禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料设施项目。环境质量不达标，且无法通过区域削减等替代措施腾出环境容量的区域，不得审批新增超标污染物的项目。

项目不属于文件中禁止建设行业；本项目不使用燃煤锅炉、生物质锅炉及分散供热锅炉。根据《中山市2020年大气环境质量状况公报》项目所在区域为达标区

三、生态环境准入清单（一）3、VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网，确保达到应有治理效果。

该项目为内河化学原料运输类项目，不属于使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等原辅材料的高 VOCs 产排项目，本项目油料卸船过程产生船只油仓处于负压状态，产生的废气主要为输油臂拆卸过程中产生的废气。扫线废气通过活性炭吸附处理后无组织排放。

（二）环境管控单元准入清单-南朗街道一般管控单元准入清单：

1-3. 【产业/限制类】①印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板、专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，推动资源集约利用。②该单元允许设立专业金属表面处理集聚区 1~2 个，集聚区外不再新建、扩建、改建专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）项目。集聚区外新建、改建、扩建配套金属表面处理项目，必须符合《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》的相关要求。；1-7. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）

VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目；4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内中涉及生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。

本项目为扩建化工码头，不属于印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板、专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）等污染行业；项目不使用高 VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料；项目为内河化工码头项目，项目按要求编制突发环境事件应急预案，并落实建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施。

综上，项目建设符合文件要求。

1.4.2 区域发展规划符合性分析

（1）《中山市城市总体规划》相符性分析

根据《中山市城市总体规划（2010～2020）》，加强港区建设，主港区向横门水道转移，建设民众港区作为中山主港区，重点发展中山港区、马鞍港区、神湾港区和榄核港区，开发建设黄圃港区，形成大中小泊位相互配合、专业化泊位与通用泊位相互补充、公用码头与企业专用码头相互协调的“一港五区”布局。

中山港区：规划以集装箱、石油运输为主，分为东西两大功能区。东部主要兴建中型油品泊位，与石化、发电厂码头一起形成规模运输功能；西部主要兴建中型集装箱泊位，开通近洋、南北航线运输，加强中山市与北方城市的联系，促进经济的发展。规划主体功能迁至横门水道北岸的民众港区。

榄核港区：以集装箱、化工运输为主，规划建设 1000 吨级的泊位。

黄圃港区：以集装箱、化工运输为主，规划建设 1000 吨级通用泊位，预留 3000 吨级。

神湾港区：以集装箱运输、旅游和发展临港工业为，规划扩建 1000～3000 吨级泊位。

马鞍港区：以集散货、杂货、油品为主，主要为临港工厂服务。

本项目位于黄圃港区，因此符合《中山市城市总体规划（2010～2020）》的要求。

（2）项目选址与规划的符合性分析

该项目于 2001 年向广东省中山港务监督局提交《广东省中山港务监督局辖区水域岸线使用与设施构筑申请审核表》，并于 2001 年 7 月 11 日获准同意使用该岸线，批准岸线的使用长度为 41.6m。

1.4.3 与城镇总体规划相符性分析

根据《中山市城市总体规划（2004-2020）》，定位中山城市性质为珠江口西岸的地区性中心城市，广东省生态、投资环境良好的宜居创业城市，以伟人故里为特色的旅游城市。第一阶段城市发展目标为全面推进中山各项工作，努力在全国率先基本实现现代化，构建大都市的基本构架。第二产业发展策略是走新型工业化道路，加快形成以高新技术产业和现代制造业为主体，以升级改造后的传统优势产业为基础，以都市型工业为重要补充的新型工业结构。规划第四章城乡协调发展指出，在中山构建由中心组团、东部组团、西北组团、南部组团四个组团形成的“组团式发展结构”。

项目在黄圃镇土地利用总体规划图，所在地属于工业用地。

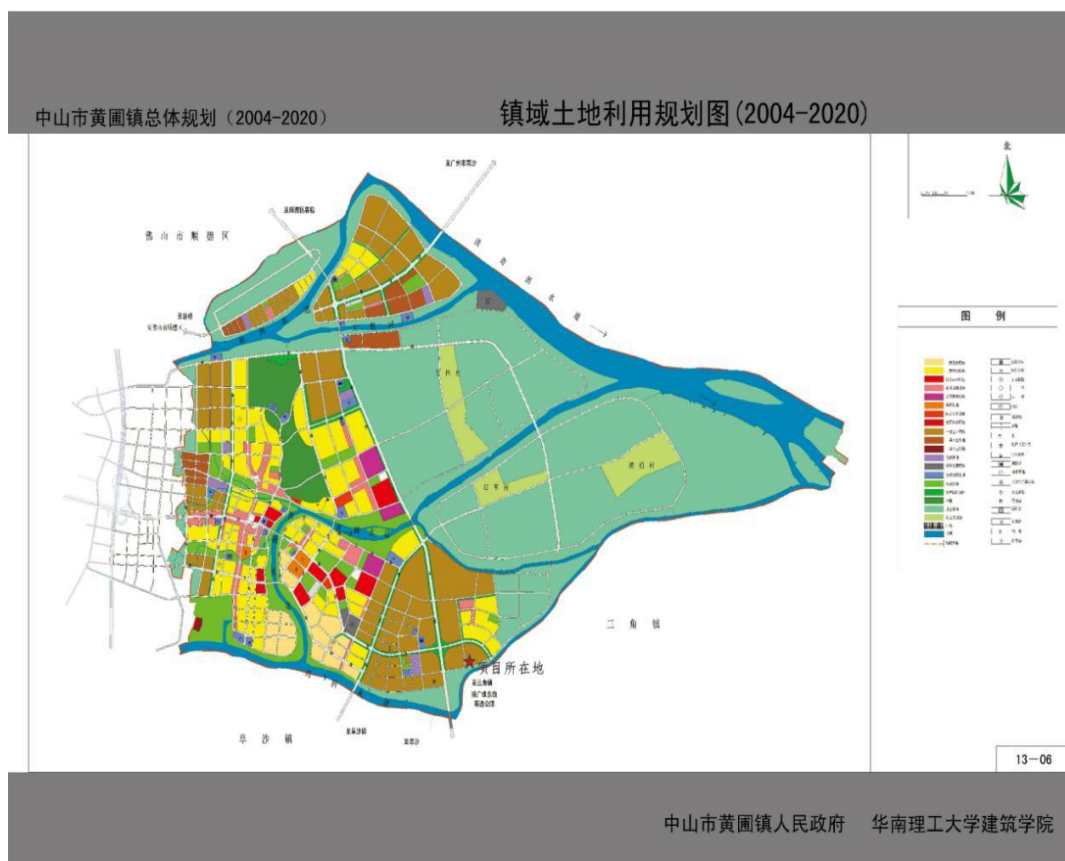


图 1.4-1 黄圃镇土地利用总体规划图

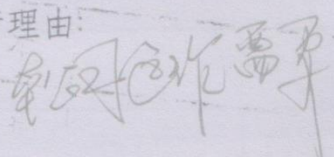
广东省中山港务监督局
辖区水域岸线使用与设施构筑申请审核表



港监编号: 中监水工[] 号

申请	设施所有人	中山市兴安化工原料有限公司		电话	3218968
单位	地址	中山市黄圃镇安村		经办人	谭锦辉
项目名称		储存、运输			
项目法人		谭锦辉		法人代表	谭锦辉
项目地点		中山市黄圃镇安村			
是否已立项	已	批准立项部门	中山市计委		
立项时间	1995年6月		投资总额	450万元	
设计单位	广东石化设计院		施工起止时间		
施工单位	中顺大围施队		98年8月-98年10月		
码头主尺度(长、宽、水深)			4.5米		
靠泊船舶吨级	500吨		泊位数	一个	
装卸货物种类	三类危险品		设计年吞吐量	两万 吨	
附送图纸情况	平面图、立面图、剖面图、轴测图、总图				

说明: 1、审核表一式两份, 申请单位、审核单位各存一份。

 上级及主管部门批准文件文号及主要内容:	
申请单位申请理由: 	 申请单位盖章 9年11月7日
港监审核意见: 同意设立兴安化工原料有限公司码头项目及 按规划图使用水域岸线。 (补办)	
 审核单位盖章 2001年7月11日	

2、设施是指水上、水下各种浮动或固定的建筑、装置、管道、电缆和固定平台。

图 1.4-2 广东省中山港务监督局辖区水域岸线使用与设施构筑申请审核表

1.5 环境影响评价结论

中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头的建设符合国家有关法律法规的要求和产业政策，有利于进一步促进区域经济的发展。工程运营期间会对周围环境产生一定影响。只要建设单位全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度并严格落实本环评报告书提出的各项环保措施，提高安全意识，做好环境风险应急预案工作，工程对环境的影响可控制在允许范围内。在多年运营中，未出现事故泄露，在杜绝出现事故的情况下，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修正，2015 年 1 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
6. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日，2011 年 3 月 1 日实施）；
7. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行）；
8. 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修正，自公布之日起施行）；
9. 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修正，自公布之日起施行）；
10. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2008 年 8 月通过，2009 年 9 月 1 日起施行）；
11. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正，自公布之日起施行）；
12. 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月修正，自公布之日起施行）；
13. 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月修正，自公布之日起施行）；
14. 《中华人民共和国水文条例》（2017 年 3 月修正，自公布之日起施行）；
15. 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
16. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

2.1.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

1. 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号，2016 年 11 月 24 日）；

2. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；
3. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号，2016年5月28日）；
4. 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月修订，2017年10月1日起施行）；
5. 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（部令 第1号，2018年4月28日起施行）；
6. 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（公告2015年第17号，2015年3月16日起施行）；
7. 《国家环境保护总局建设项目环境影响评价文件审批程序规定》（2005年11月通过，2006年1月1日起施行）；
8. 《国家危险废物名录》（2020年修订）；
9. 《危险化学品名录（2015版）》（2015年5月1日起施行）；
10. 《关于加强化学危险品管理的通知》（环发[1999]296号文）；
11. 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月4日修订，2013年12月7日起施行）；
12. 《危险废物经营许可证管理办法》（2016年3月1日起施行）；
13. 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
14. 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
15. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012年7月3日发布）；
16. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
17. 《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发〔2007〕201号）；
18. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号，2011年11月）；
19. 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103号）。

2.1.3 地方性环境保护行政法规和法规性文件

1. 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订，2018年11月29日起施行）；

2. 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019 年本）的通知》（粤环〔2019〕24 号）；
3. 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2019〕6 号）；
4. 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14 号）；
5. 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号，2009 年 8 月 17 日发布）；
6. 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19 号，2009 年 9 月 14 日发布）；
7. 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环[2008]42 号，2008 年 4 月 28 日发布）；
8. 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377 号）；
9. 《广东省政府关于加强水污染防治工作的通知》（粤府[1999]74 号）；
10. 《广东省珠江综合整治方案》（2002 年），广东省环境保护局；
11. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2019 年 3 月 1 日起实施）；
12. 《广东省环境保护厅关于珠江三角洲地区执行国家排放标准水污染物特别排放限值的通知》（粤环〔2012〕83 号）；
13. 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》；
14. 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；
15. 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（2014 年 9 月 25 日修正）；
16. 《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020）》，粤府办[2010]42 号；
17. 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》；
18. 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）
19. 《广东省人民政府关于南粤水更清行动计划（2013-2020 年）的批复》，粤府函〔2013〕26 号，2013 年 2 月 4 日；
20. 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》（粤环发[2010]18 号）；
21. 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（粤府令第 134 号），2009 年 5 月 1 日；

22. 《关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函〔2010〕303号，2010年12月22日）；
23. 中环办〔2021〕30号中山市生态环境局关于发布《中山市生态环境局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021年本）》的通知；
24. 《印发中山市水功能区管理办法的通知》（中府〔2008〕96号，2008年7月21日）；
25. 《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）》；
26. 《中山市声环境功能区划方案》（中环〔2018〕87号）《中山市人民政府关于<中山市环境保护规划（2011-2020年）修编>的批复》（中府函〔2015〕730号）；
27. 《印发中山市镇村河涌水环境保护管理规定的通知》（中府〔2000〕59号）；
28. 《中山市内河涌管理规定》（中府〔2002〕52号）；
29. 《关于加强江河两岸环境综合整治的通告》（中府办〔2003〕8号）；
30. 《中山市城市区域环境噪声适用区划》（中府办〔2003〕4号）；
31. 《关于加强水环境综合整治工作的意见》（中委〔2003〕2号）；
32. 《关于征收建筑施工噪声超标排污费的通知》（中环〔2004〕16号）；
33. 《中山市突发环境事件应急预案》（中府〔2006〕41号）；
34. 《中山市差别化环保准入促进区域协调发展实施细则》（中环〔2020〕1号）；
35. 《中山市人民政府关于<中山市环境空气质量功能区划（2020修订）>的通知》（中府函〔2020〕196号）；
36. 《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1号）。

2.1.4 评价技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
2. 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
3. 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
4. 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)；
5. 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；
6. 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)；
7. 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

9. 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
10. 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
11. 《水体污染防控紧急措施设计导则》（HJ2015-2012）；
12. 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；
13. 《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）；
14. 《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2010）；
15. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
16. 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
17. 《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS 1405-1-2011）；
18. 《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）；
19. 《港口溢油应急设备配备要求》（JT/T 451-2009）。

2.1.5 项目相关文件及资料

1. 建设项目环境影响评价委托书；
2. 《中山市兴安化工原料有限公司码头工程质量评估报告》；
3. 《中山市兴安化工原料有限公司中山港黄圃港区兴安码头一号泊位港口危险货物作业安全评价报告》。

2.2 环境功能区划

2.2.1 环境空气功能区划

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订版）》，项目所在区域为二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。详情见图 2.2-1。

2.2.2 地表水环境功能区划

项目位于中山市黄圃镇马安村、黄沙沥水道西岸。项目附近的主要地表水体有黄沙沥水道、鸡鸦水道。根据《广东省地表水环境功能区划》（2011 年 1 月）及《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号），黄沙沥水道水质保护目标为Ⅲ类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本项目位于中山市黄圃镇马安村、黄沙沥水道西岸，根据《中山市饮用水源保护区调整方案》（2010），项目不在饮用水源保护区内。

中山市地表水环境功能区划见图 2.2-2；中山市饮用水源保护区划见图 2.2-3。

2.2.3 声环境功能区划及执行标准

根据《中山市声环境功能区划方案》（中环[2018]87 号）的规定，本项目装卸平台所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

2.2.4 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在地属于地下水一级功能区的保留区，二级功能区的珠江三角洲中山不宜开采区（代码：H07442003U01），地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 V 类水质，水位保护目标为维持现状。

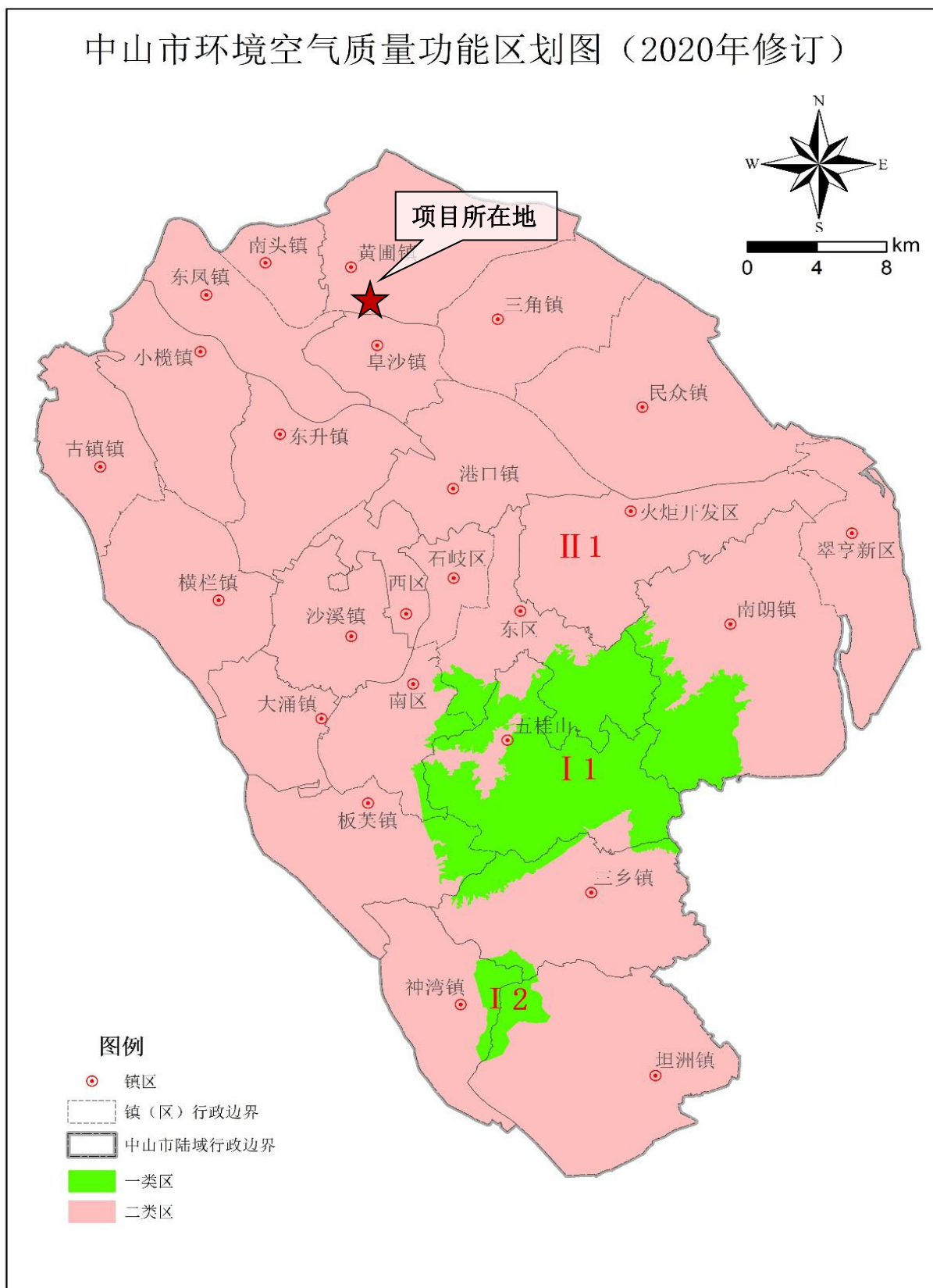
项目周边地下水功能区划详见图 2.2-4。

本项目沿线区域的环境功能属性详见表 2.2-1。

表 2.2-1 区域环境功能区划属性

序号	项目	功能区划名称	功能属性
1	环境空气质量功能区	《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订版）》	项目所在地属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	地表水环境功能区	《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）、《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号）	黄沙沥水道水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
3	声环境功能区	《中山市声环境功能区划方案》（中环[2018]87 号）	本项目装卸平台所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。
4	是否基本农田保护区	/	否
5	是否名胜风景保护区	/	否
6	是否水库库区	/	否
7	是否污水处理厂集水范围	/	否
8	是否环境敏感区	/	否

9	是否人口密集区	/	否
10	是否生态敏感与脆弱区	/	否



中山市环境保护科学研究院

图 2.2-1 中山市大气功能区划图

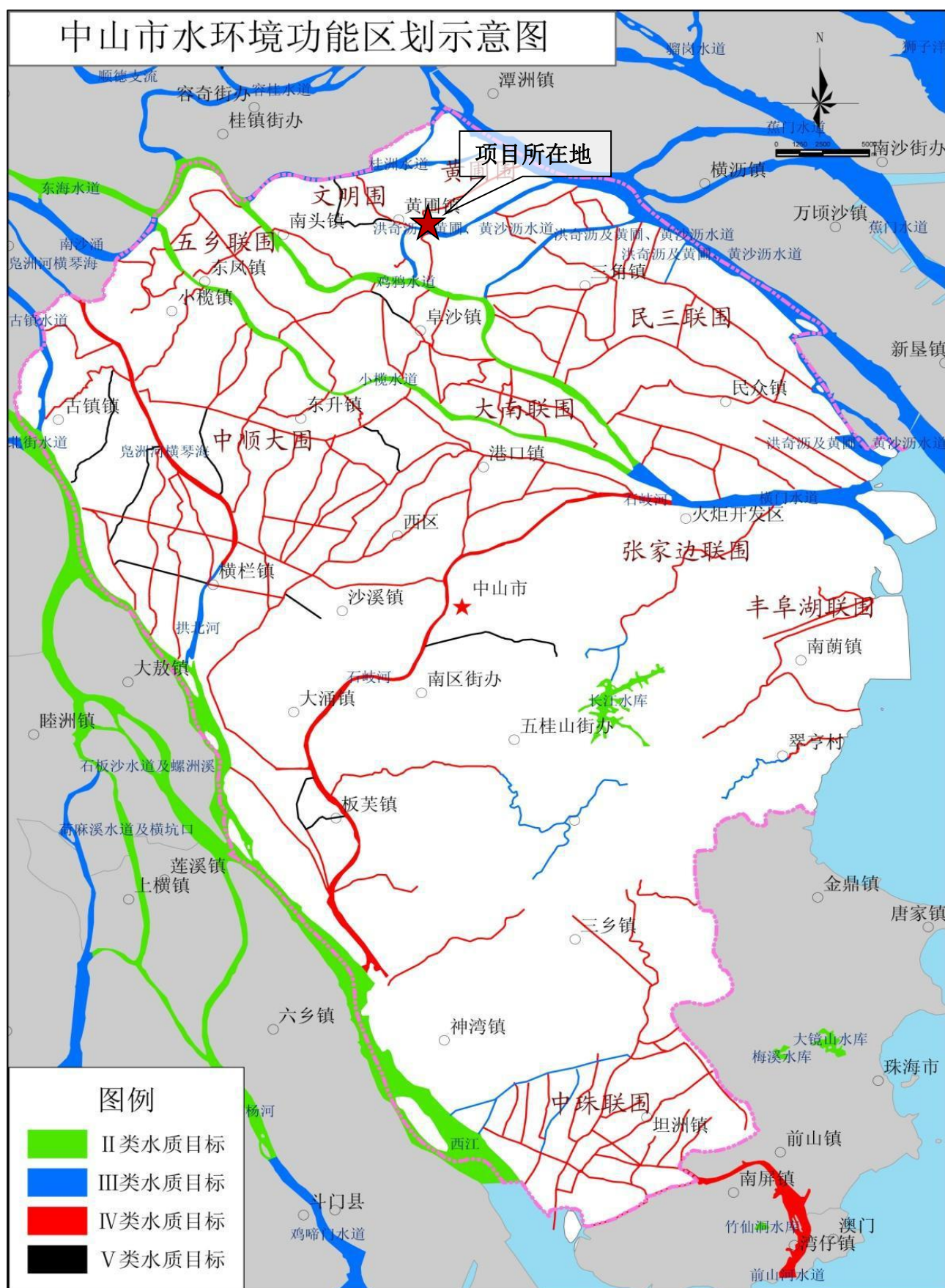


图 2.2-2 中山市水环境功能区划图

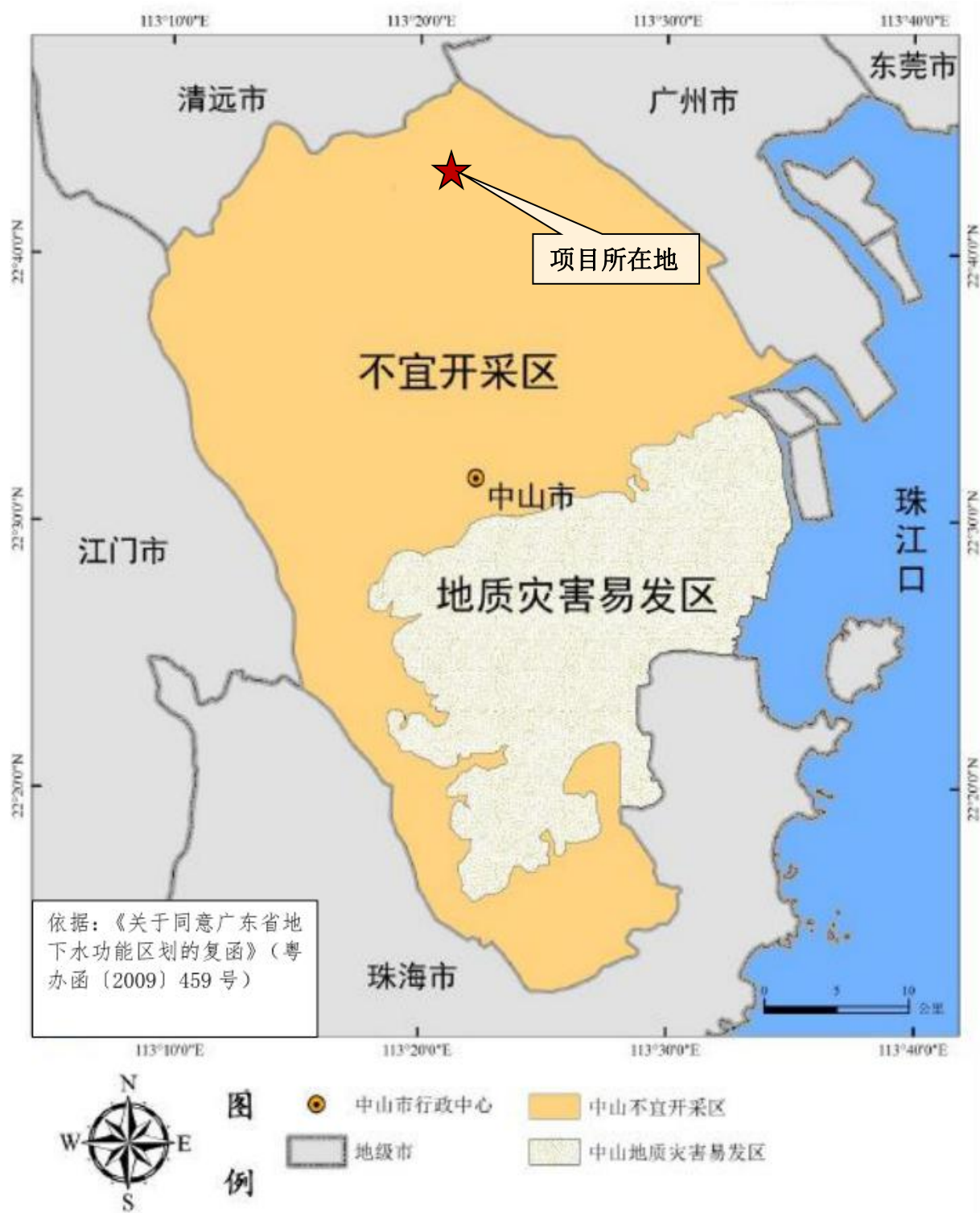


图 2.2-3 中山市地下水功能区划图

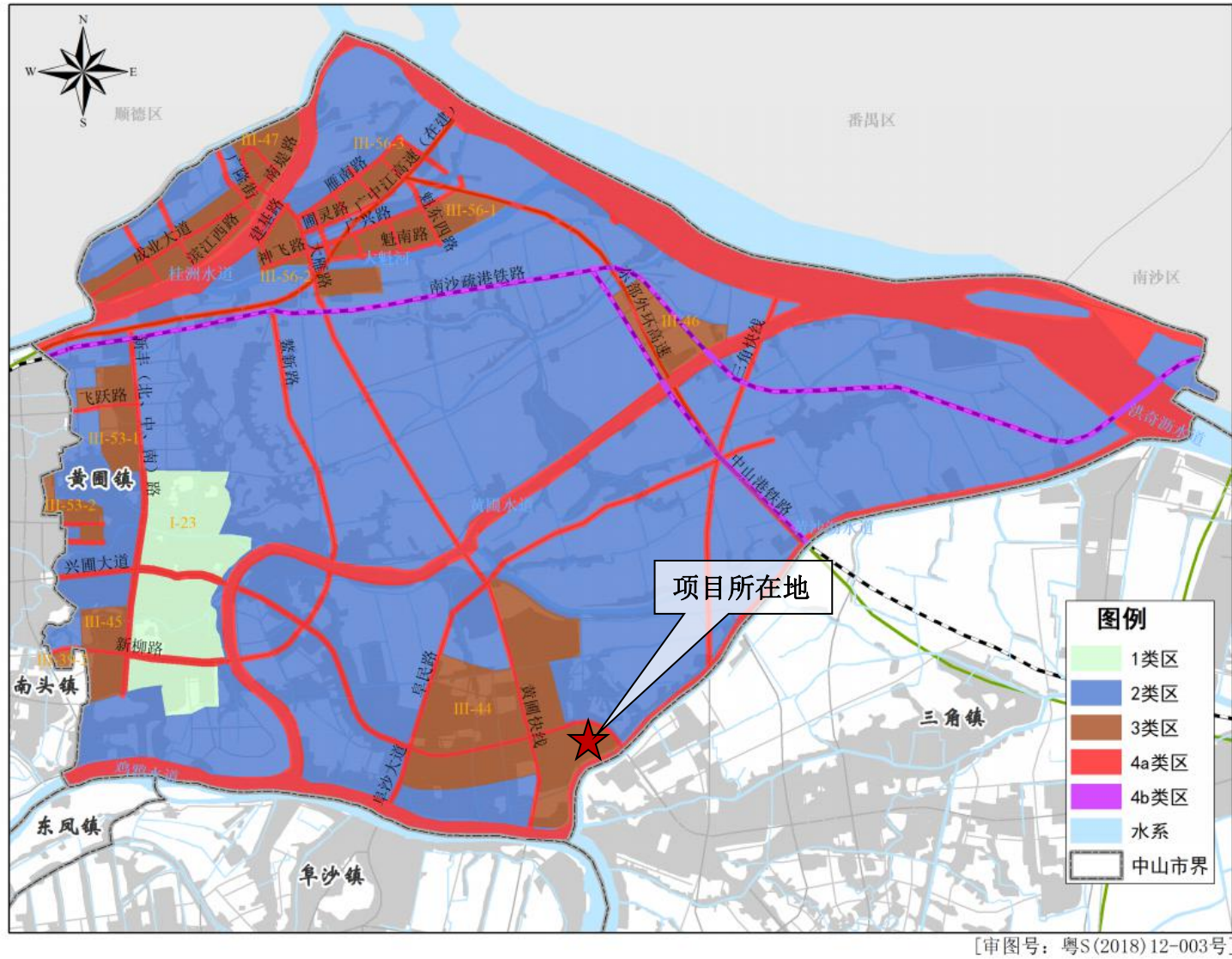


图 2.2-4 项目所在地声功能区划图

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子

根据本项目工程特点和产排污特征，筛选出对环境危害相对较大，影响较突出的环境影响因子（污染因子）作为评价因子，本项目评价因子见下表。

表 2.3-1 项目评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5}	非甲烷总烃、臭气浓度
地表水	水温、pH 值、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类
声环境	等效连续 A 声级 LeqdB(A)	等效连续 A 声级 LeqdB(A)
土壤环境 (河床底泥)	pH 值、铬 (Cr)、汞 (Hg)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、砷 (As)、镍 (Ni)	/
水生生态	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物	/
固体废物	分析固体废弃物产生量，提出相应处置措施	

2.3.2 环境质量标准

根据国家有关法律、法规及相关环保政策，结合本项目的特点及项目所在区域的环境现状，确定本项目的评价标准如下：

2.3.2.1 环境空气质量标准

根据《中山市环境空气质量功能区保护规定》，该区域属于空气质量二类功能区，SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

表 2.3-2 环境空气质量评价标准

项目	取值时间	浓度限值	执行标准
SO ₂	日平均	0.15 mg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	1 小时平均	0.50 mg/m ³	
NO ₂	日平均	0.08 mg/m ³	
	1 小时平均	0.20mg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	0.035 mg/m ³	
	日平均	0.075 mg/m ³	
PM ₁₀	年平均	0.07 mg/m ³	
	日平均	0.15 mg/m ³	
O ₃	8 小时平均	0.16mg/m ³	
	1 小时平均	0.2mg/m ³	
CO	1 小时平均	10mg/m ³	
	日平均	4mg/m ³	
TVOC	8 小时平均	0.6mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D

2.3.2.2 地表水环境质量标准

根据《中山市水功能区划》（中府[2008]96号）的规定，黄沙沥水道属于Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类水质标准。详细标准值见下表。

表 2.3-3 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）摘录 单位：mg/L

项目	I 类		II 类	III类	IV类	V 类
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					
pH 值(无量纲)	6～9					
溶解氧	≥	饱和率 90% (或 7.5)	6	5	3	2
COD _{Cr}	≤	15	15	20	30	40
BOD ₅	≤	3	3	4	6	10
NH ₃ -N	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
石油类	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
SS*	≤	20	25	30	60	150

注：*SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）执行。

2.3.2.3 声环境质量标准

根据《中山市声环境功能区划方案》（中环[2018]87号）的规定，本项目装卸平台所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

具体标准值详见下表。

表 2.3-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	环境噪声限值 单位：dB（A）	
	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4a 类	70	55
4b 类	70	60

2.3.2.4 底泥沉积物质量标准

对于项目附近河床底质，目前无有关标准值，本次评价采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），详细标准值见下表。

表 2.3-5 农用地土壤污染风险管制值（摘录） 单位：mg/kg

类别	风险管制值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	>7.5
汞	2.0	2.5	4.0	6.0
砷	200	150	120	100
铅	400	500	700	1000
铬	800	850	1000	1300
镉	1.5	2.0	3.0	4.0

表 2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值（摘录） 单位：mg/kg

类别		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	≥7.5
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
锌		200	200	250	300

2.3.2.5 水生生态环境质量评级标准

香农多样性指数与均匀度指数评价标准见下表。

表 2.3-7 香农多样性指数与均匀度指数评价标准

评价指数	评价标准	评价结果
香农-威纳多样性指数	$H' \geq 3$	水生态状况良好
	$3 > H' \geq 2$	水生态状况较好
	$2 > H' \geq 1$	水生态状况一般
	$1 > H'$	水生态状况较差
均匀度指数	$1 \geq J \geq 0.8$	水生态状况良好
	$0.8 > J \geq 0.5$	水生态状况较好
	$0.5 > J \geq 0.3$	水生态状况一般
	$0.3 > J \geq 0$	水生态状况较差

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 大气污染物排放标准

本项目大气污染物主要来源于到港船舶燃油废气及扫线废气。本项目位于二类环境空气功能区，非甲烷总烃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。港船舶燃油废气和装卸机械尾气中 SO₂、NO_x 执行《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）》（GB 20891-2014）要求。

表 2.3-8 项目大气污染物排放标准

序号	污染物		最高允许排放浓度 mg/m ³	标准来源
1	无组织	非甲烷总烃	4.0	DB44/27-2001
2	无组织	二氧化硫	/	GB 20891-2014
3	无组织	氮氧化物	/	

2.3.3.2 水污染物排放标准

本项目营运期间，无生产废水和生活污水排放，初期雨水经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)（道路清扫、消防）回用于装卸平台和道路洒水降尘。

表 2.3-9 城市杂用水水质标准摘录 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	PH	6.0~9.0				
2	色/度	30				
3	臭气浓度	无不快感				
4	浊度/NTU	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/（mg/L）	1500	1500	1000	1000	0
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/（mg/L）	10	15	20	10	15
7	氨氮/（mg/L）	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L）	1	1	1	0.5	1
9	铁/（mg/L）	0.3	—	—	0.3	—
10	锰/（mg/L）	0.1	—	—	0.1	—
11	溶解氧/（mg/L）	1				

2.3.3.3 噪声排放标准

项目营运期设备运行时噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准。

表 2.3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
4类	70	55

2.4 评价工作等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 大气环境评价工作等级

2.4.1.1.1 评价工作分级方法

根据项目工程分析结果，选择以颗粒物计算其最大地面浓度占标率 P_i ，以及污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

颗粒物的 C_{0i} 选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中日平均浓度的 3 倍值（0.45mg/m³），具体标准如表 2.3-2 所示。

表 2.4-1 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

2.4.1.2 估算模式选取参数

（1）模式参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见下表。

表 2.4-2 大气估算模式参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		38.7 °C
最低环境温度		1.9 °C
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9℃，最高 38.7℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季；AERMET 通用地表类型为农作地；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

筛选气象地面特征参数见下表。

表 2.4-3 筛选气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	.18	.5	.01
2	0-360	春季(3,4,5 月)	.14	.2	.03
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	.2	.3	.2
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	.18	.4	.05

(2) 全球定位及地形数据

以项目中心位置为原点 (0, 0) (E113°22'55.78", N22°41'18.46")，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。本次地形读取范围为 60km*60km，并在此范围外延 2 分。

东西向网格间距:3(秒)，南北向网格间距:3(秒)，高程最小值:-25 (m)，高程最大值:265 (m)。

(3) 污染源强

本项目估算模式预测所采用的点源和面源源强见下表。

表 2.4-4 核算面源源强一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h	
	X	Y									
装卸平台	0	0	1	11	41.6	25	3	600	正常排放	NMHC	0.0265

表 2.4-5 估算模式计算结果统计 单位：%

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	NMHC D10(m)
1	装卸平台	0	22	0	5.80 0
各源最大值		--	--	--	5.80
占标率最大值对应的 D10% (m)		/	/	/	/

根据估算模式计算结果，本项目大气污染源排放污染物的最大占标率 $P_{\max}=5.80\%$ $<10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目的大气环境评价工作等级为二级。

2.4.1.3 地表水环境评价等级

本项目营运期废水主要包括员工生活污水、初期雨水。本项目不接收、处置来港船舶污水。船舶污水（舱底油污水、船舶压载水及船舶生活污水）按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。近期，由于项目地市政污水管网尚未覆盖，员工生活污水需外运转移至有处理能力的单位接收处理；远期，待该地区纳入城镇生活污水管网集污范围以后，生活污水排入城镇污水处理厂处理。项目初期雨水交由有废水处理能力的单位处理，本项目无作业废水外排。船舶污水由船舶运输服务公司委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目营运期无废水排放，依据水污染影响判定评价等级为三级 B。本项目装卸平台垂直投影面积及外扩范围 $A1<0.05\text{km}^2$ ；项目已完成建设，无疏浚工程， $A2=00$ ， $A2<0.2\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例 $R<5\%$ ，依据水文要素影响判定评价等级为三级。

2.4.1.4 地下水环境评价等级

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016），本项目属于“129、油气、液体化工码头”，为 II 类项目。

（2）建设项目的地下水环境敏感程度

本项目拟建场地未在水源地的准保护区内，通过现场调查，评价区域内不存在浅层地下水集中式与分散式居民饮用水供水水源地，结合项目所在区域地下水利用现状及规划，拟建场地地下水环境敏感程度判为“不敏感”。

（3）建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.4-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目属于 II 类建设项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”。根据上表判定本项目地下水评价工作等级定为三级。

2.4.1.5 声环境评价等级

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《中山市声环境功能区划方案》（中环[2018]87 号），项目所在地为属于 3 类噪声环境功能区，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定（建设声评价范围的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加值在 3dB(A) 以下，受影响人口数量变化不大时，按三级评价。因此，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

2.4.1.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体如下：

（1）占地规模

项目用地规模为小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。

（2）敏感程度

项目位于中山市黄圃镇马安东路 1 号黄沙沥水道西岸，因此所在地的敏感程度为不敏感。

（3）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，项目属于“交通运输仓储邮政业中的石油、成品油储罐区的码头”，属于土壤环境影响类别中的 II 类项目。

（4）评价等级

表 2.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模评价 工作等级敏感 程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据项目情况，项目占地规格为小型，敏感程度为敏感，项目类别为 II 类，因此，项目评价工作等级为二级。

2.4.1.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）的有关规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，如下表所示。

表 2.4-8 生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{ km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{ km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目工程已完成并投入使用多年，且项目工程不涉及各类特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的评价分级原则，本项目陆域生态环境和水生态环境评价等级确定为三级。

2.4.1.8 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险物质数量与临界量的比值 Q 小于 1，故本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为开展简单分析。

2.4.2 评价重点

根据国家和地方各级环境保护方针、政策及其环境管理要求，结合工程的产排污特点和周边环境状况，经类比同类项目的主要环境问题，确定本项目的评价重点为：

- （1）建设项目工程分析；

- (2) 大气环境影响与预测评价；
- (3) 水环境影响与预测评价；
- (4) 溢油风险事故对水环境和水生生态环境的影响与预测评价；
- (5) 环境保护措施及其可行性论证。

2.5 评价范围 and 环境保护目标

2.5.1 评价范围

2.5.1.1 大气评价范围

根据评价工作等级、本项目大气污染源、当地气象条件以及本项目所在区域环境现状，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域为环境空气影响评价范围。

2.5.1.2 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），本次地表水环境影响评价范围（包括水环境风险评价范围）为黄沙沥水道上游 3km 至本项目装卸平台下游的鸡鸦水道二级保护区，共约 12.3km 长的黄沙沥水道、鸡鸦水道河段及近岸海域保护区范围。

2.5.1.3 声环境评价范围

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中的规定，本次声环境评价范围定为项目边界外 200m 范围内的区域。

2.5.1.4 生态环境评价范围

根据本次生态影响的评价工作等级，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）的规定，本次水生生态影响评价范围与水环境评价范围相同，即黄沙沥水道上游 3km 至本项目装卸平台下游的鸡鸦水道二级保护区，共约 12.3km 长的黄沙沥水道、鸡鸦水道河段及近岸海域保护区范围。

2.5.1.5 环境风险评价范围

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目风险潜势为 I，可开展简单分析，无风险评价范围要求。

表 2.5-1 各环境要素评价范围

序号	评价因素	评价范围
1	大气环境	以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域
2	地表水环境	黄沙沥水道上游 3km 至本项目装卸平台下游的鸡鸦水道二级保护区，共约 12.3km 长的黄沙沥水道、鸡鸦水道河段及近岸海域保护区范围。
3	声环境	厂界周边 200m 包络线范围
4	生态环境	黄沙沥水道上游 3km 至本项目装卸平台下游的鸡鸦水道二级保护区，共约 12.3km 长的黄沙沥水道、鸡鸦水道河段及近岸海域保护区范围。

2.5.2 环境敏感目标

2.5.2.1 水环境及水生生态环境保护目标

本项目距上游鸡鸦水道大桥（饮用保护区边界）约 1km，距上游南头水厂取水口 9.7km。本项目正常排放时不会影响到上游南头水厂及其饮用水源保护区，但发生溢油事故时，考虑到鸡鸦水道受潮汐影响，为双向河流，因此将南头水厂和新涌口水厂取水口列为水环境敏感点。

本次水生生态环境影响评价范围内无重要水生生物“三场”等水生生态环境敏感点。根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，在鸡鸦水道出海口分布有万顷沙海洋保护区、淇澳岛海洋保护区，分别位于本项目的下游 19.3km 及 25.1km 处，距离本工程较远，受工程影响不大。

本项目水环境保护目标见下表，饮用水源保护区和海洋保护区分布见下图。

表 2.5-2 水环境保护目标一览表

编号	环境敏感		范围	与本项目装卸平台距离	保护级别
1	黄沙沥水道		乌沙叉口至黄沙沥尾	装卸平台位于水道内	《地表水环境质量标准》III类标准
2	鸡鸦水道		中山大南尾至横门	装卸平台上游 923m	《地表水环境质量标准》III类标准
3	南头水厂饮用水源保护区	二级保护区	水厂取水口上游 1000 米起上溯至细滘大桥（取水口上游约 5150 米）、下游 1000 米起至浮墟头水闸（取水口下游约 7500 米）的河段；不包含佛山一侧。	装卸平台上游 998m	《地表水环境质量标准》II 类标准
		一级保护区	取水口上游 1000 米至下游 1000 米的河段	装卸平台上游 9.2km	《地表水环境质量标准》II 类标准
		取水口	——	装卸平台上游 9.7km	《地表水环境质量标准》II 类标准
4	新涌口水厂饮用水	二级保护区	新取水口上游 1000 米起上溯至浮墟头水闸（取水口上游约 8600	装卸平台上游 1000m	《地表水环境质量标准》II 类标准

	源保护区		米)、下游 500 米起至中山港大桥 (取水口下游约 9500 米) 的河段		
		一级保护区	新取水口上游 1000 米至下游 500 米的河段	装卸平台上游 4.5km	《地表水环境质量标准》II 类标准
		取水口	——	装卸平台上游 5.3 km	《地表水环境质量标准》II 类标准
5	万顷沙海洋保护区		东至 113°40'57", 西至 113°38'03", 南至 22°33'38", 北至 22°36'02"	装卸平台下游约 19.3km	保护红树林为主, 海水水质标准二类
6	淇澳岛海洋保护区		东至 113°39'44", 西至 113°34'39", 南至 22°23'21", 北至 22°28'53"	装卸平台下游约 25.1km	保护红树林为主, 海水水质标准二类
7	横门水文站		东经 113°31'10", 北纬 22°35'31"	装卸平台对岸上游约 270m 处	国家重要水文站
8	横门东水文站		东经 113°37'31", 北纬 22°34'49"	装卸平台下游约 9.9km	--
9	横门南水文站		东经 113°34'6", 北纬 22°33'57"	装卸平台下游约 4.3.km	--



图 2.5-1 项目上游饮用水源保护区分布情况

2.5.2.2 环境空气保护目标

环境空气敏感目标为项目评价范围内的村庄、学校等, 环境空气敏感目标具体见下图和下表。

表 2.5-3 项目评价范围内大气环境保护目标一览表

敏感点名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对临时中 转站厂界距 离/m	相对装卸平 台距离/m
	X	Y						
团范村	113°22'58.23"	22°41'42.49"	居民区	居民	大气环境二类区	东北	323	570
平洲村	113°23'24.60"	22°42'17.64"	居民区		大气环境二类区	东北	1636	1874
乌沙村	113°23'08.78"	22°40'48.18"	居民区		大气环境二类区	东南	580	457
沙栏村	113°23'10.13"	22°40'24.90"	居民区		大气环境二类区	东南	1473	1526
东闸	113°22'37.52"	22°40'09.58"	居民区		大气环境二类区	西南	1317	1584
河仔	113°22'24.44"	22°40'31.30"	居民区		大气环境二类区	西南	1563	1658
马安村	113°21'56.61"	22°40'57.46"	居民区		大气环境二类区	西北	776	662
二河村	113°22'06.24"	22°41'57.19"	居民区		大气环境二类区	西北	1684	1742

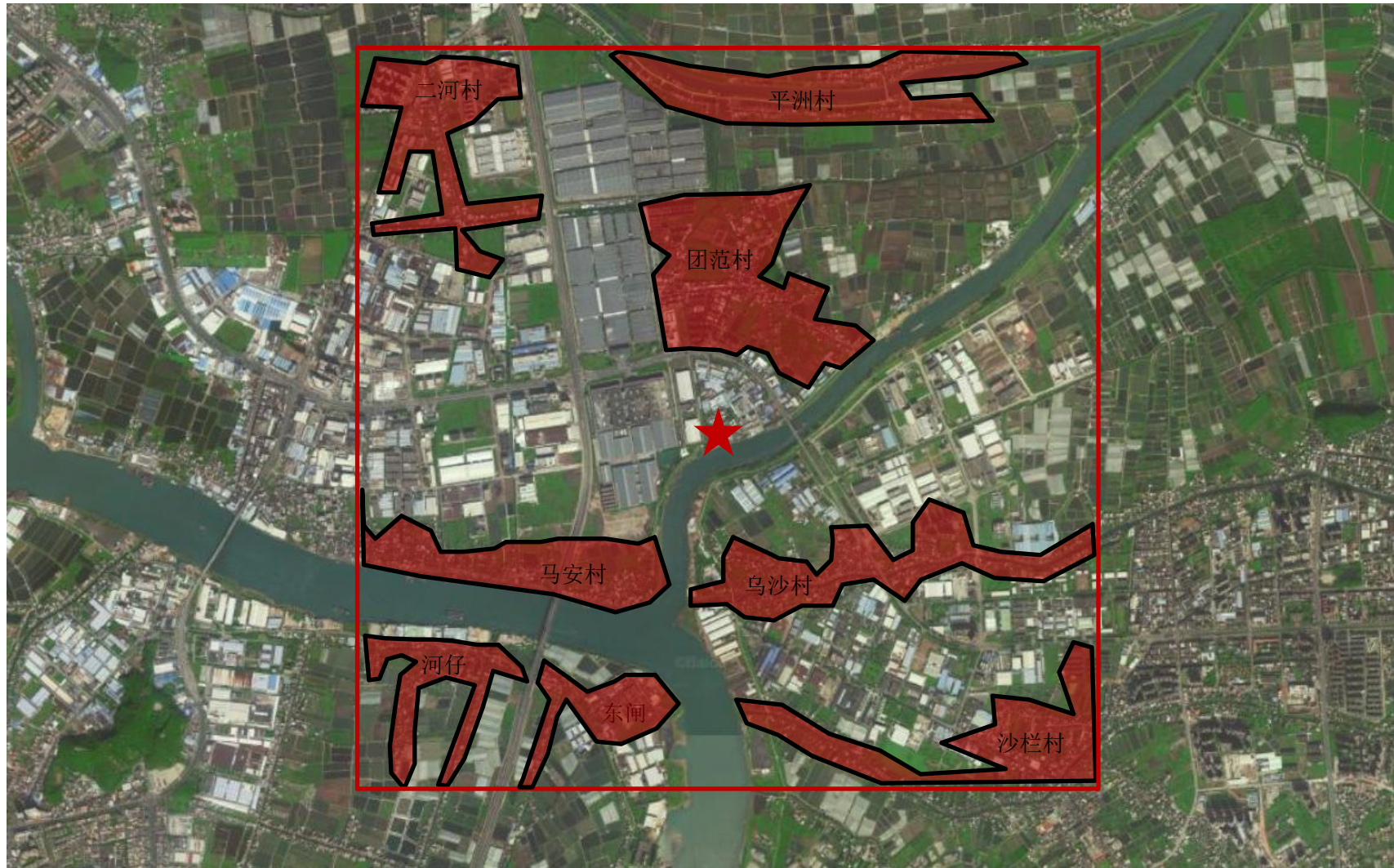


图 2.5-2 大气、噪声、水生生态环境评价范围及大气环境敏感目标分布图

3.扩建前项目概况与工程分析

3.1 扩建前项目环评及竣工环保验收情况

项目扩建前环保手续情况详见下表。

表 3.1-1 技改扩建前项目环保手续情况一览表

序号	项目名称	报告类型	批准文号/日期	主要内容	验收情况
1	中山市兴安化工原料有限公司建设项目现状环境影响评估报告	备案	中环建备【2016】62号 2016-12-30	中山市兴安化工原料有限公司建设于中山市黄圃镇马安东路1号，主要从事油库和化学品存储，储存燃料油（重油）1万m ³ ，二甘醇及丙二醇各0.3万m ³	同步验收

根据企业环保手续办理情况，扩建前项目概况、污染源强分析、污染防治措施及治理效果介绍如下：

3.2 扩建前项目概况

1、工程基本情况

- (1) 项目名称:中山市兴安化工原料有限公司建设项目
- (2) 建设地点:中山市黄圃镇马安东路 1 号
- (3) 建设单位:中山市兴安化工原料有限公司
- (4) 总投资:500 万元，其中环保投资 20 万元。
- (5) 占地面积:33000m³，建筑面积:5000m³

2、本项目的建设内容及规模

本项目为油库仓储项目，储罐区包含 A 区 1100m³ 储罐 4 座，BCD 区 1500m³ 储罐 12 座，总存储容积为 22400 m³。主要存储燃料油、少量二甘醇和氢氧化钠溶液。

3、劳动定员及作业制度

劳动定员:建设项目总定员 15 人，其中 10 人在厂内食宿，5 人不在厂内食宿。

作业制度:本项目年工作 330 天，一班制，每天工作 8 小时（白班）。

中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头项目



图 3.2-1 项目地理位置图



图 3.2-2 项目四至情况

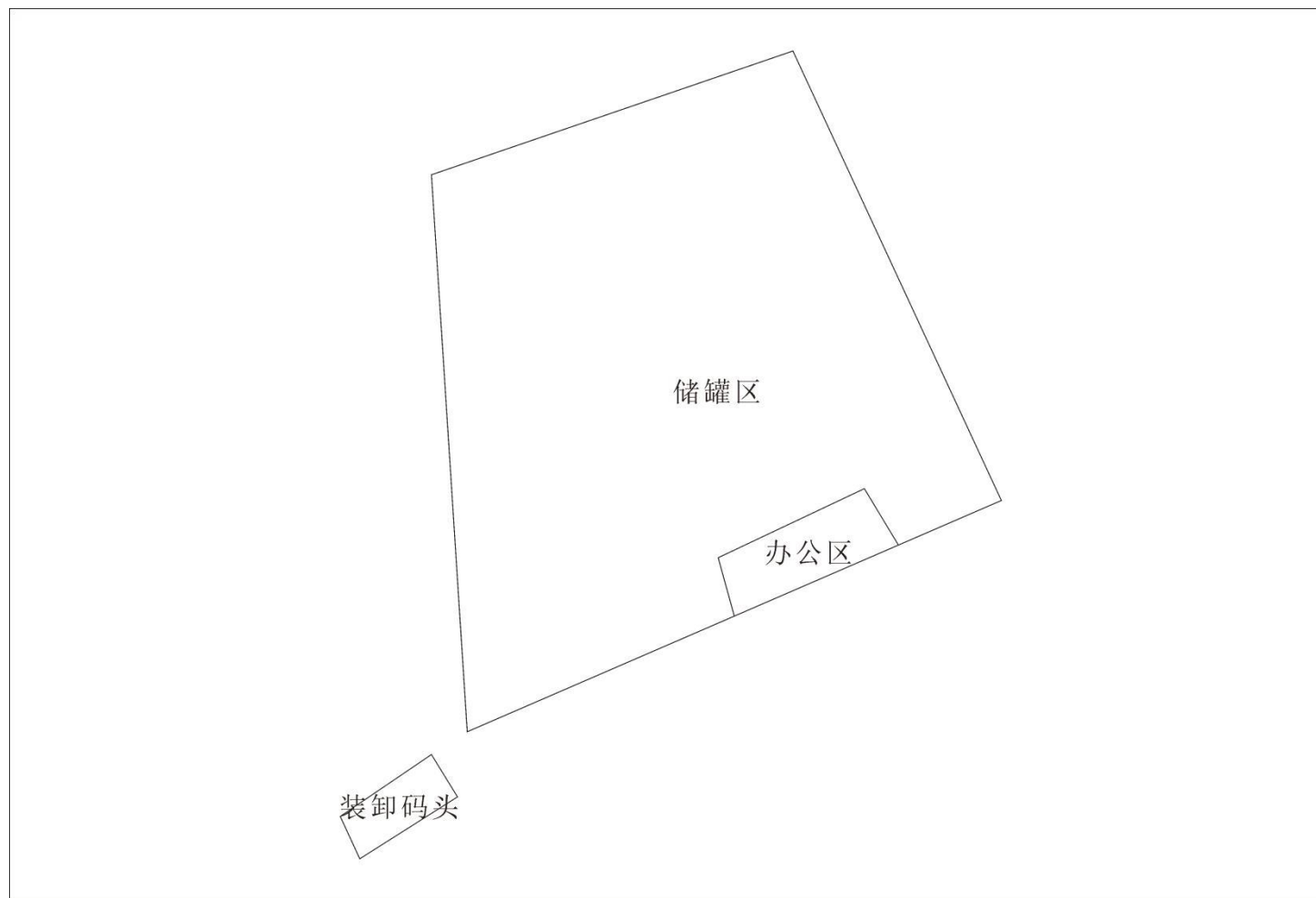


图 3.2-3 项目平面布置图

3.3 工程内容

根据《中山市兴安化工原料有限公司建设项目现状环境影响评估报告》（中环建备【2016】0062号），扩建前项目主要从事油库和化学品存储，储存燃料油（重油）1万 m³，二甘醇 0.3 万 m³ 及丙二醇 0.3 万 m³；中转量为燃料油（重油）8 万 m³，二甘醇 1 万 m³ 及丙二醇 1 万 m³。项目为仓储项目，不涉及具体产品生产。

3.3.1 主要原辅材料使用量

本项目为仓储项目不涉及具体产品生产。全厂年储存中转量为 10 万 m³。具体储存中转量见下表。本项目的各产品理化性质及危险性见下表。

表 3.3-1 各产品年存储及中转量

产品名称	储存量	中转量
燃料油	1 万 m ³	8 万 m ³
氢氧化钠溶液	0.3 万 m ³	1 万 m ³
丙二醇	0.3 万 m ³	1 万 m ³

表 3.3-2 各产品理化性质及危险特性

名称	特性
燃料油	燃料油广泛用于电厂发电、船舶锅炉燃料、加热炉燃料、冶金炉和其它工业炉燃料。燃料油主要由石油的裂化残渣油和直馏残渣油制成的，其特点是粘度大，含非烃化合物、胶质、沥青质多。
氢氧化钠溶液	氢氧化钠溶液，无机化合物，化学式NaOH，也称苛性钠、烧碱、固碱、火碱、苛性苏打。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛。
丙二醇	无色粘稠稳定吸水性液体，无味无臭。低毒：熔点-27℃，闪点：>100℃动态粘度 m/s46;(克利夫兰敞口杯);挥发性<0.3%。主要用于各种香料、色素、防腐剂的溶剂，香草豆、焙炒咖啡粒、天然香料等的萃取溶剂。糖果、面包、包装肉类、干酪等的保湿、柔软剂。亦可用作面条、馅芯类的防霉助剂和药用辅料。

3.3.2 生产产品

本项目无具体生产产品和产量，见上述主要原材料使用情况。

3.3.3 主要生产设备情况

本项目生产设备清单见下表。

表 3.3-3 项目生产设备清单

序号	设备名称	数量	规格
1	A 区储罐（拱顶罐）	4 个	1100m ³
2	BCD 区储罐（拱顶罐）	12 个	1500m ³
3	废水罐	6 个	
4	不锈钢管道	若干	球阀、闸阀
5	碳钢管道	21 个	89-159
6	消防设备	大量	
7	压缩机	1 台	
8	地磅	1 台	100 吨
9	避雷针	11 支	
10	泵站	若干	
11	配电房设备	1 套	
12	消防水池	1 个	1000m ³
13	应急事故池	1 个	300m ³

3.4 公用工程

3.4.1 给水系统

本项目给水系统分生产、生活给水系统和消防给水系统。生产用水和生活用水来自附近自来水厂，给水管径 DN200，压力 0.3MPa。消防用水来自厂区消防水池和厂区内水渠，厂区有泵站抽取，作为火灾事故情况下的消防水源。本项目生产用水约为 2000m³ 主要为罐区喷淋水补充循环使用。

3.4.2 排水系统

本项目实行雨污分流，本项目的污水主要为生产过程中的喷淋水，每个罐区内均有一套喷淋回收装置，罐区底部收集后经提升泵收取到罐区顶部继续回用喷淋，不外排。生活污水经化粪池和隔油隔渣池预处理后排入市政管网排入污水处理厂。消防用水排入厂区内消防应急事故池。

3.4.3 用电系统

本项目用电从附近电网取得，经厂区内配电房调后供全厂使用，年用电量约 6 万度。

3.4.4 管道系统

本项目设置管道系统一套用于产品的收发工作，采用泵站调节的方式运行。

3.4.5 收发系统

本项目仓储的产品主要通过管道输送和车辆运输方式进行收发，其工作量比值约为 2:1。

3.5 扩建前工艺流程及产污分析

本项目不涉及具体工业生产，不涉及工艺流程。

本项目主要污染工序如下表。

表 3.5-1 本项目污染源与污染识别因子表

污染源	来源	污染因子
废气	储罐大、小呼吸损失	非甲烷总烃、臭气浓度
	油品跑、冒、滴、漏	非甲烷总烃、臭气浓度
	储罐泄露、火灾、爆炸	油品、燃烧废气
污水	生活污水	COD、BOD、SS 等
噪声	油罐车	噪声
固体废弃物	生活区	生活垃圾

3.5.1 废气污染物排放情况

本项目产生的废气主要为各类储罐产生的大小呼吸，油品的跑冒滴漏及突发的环境应急事件产生的燃料废气。

1、废气产生及排放情况

(1)、储罐大呼吸损失

大呼吸是指油罐进发油时的呼吸。油罐进油时，由于油面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力增大，当压力超过呼吸阀控制压力时，一定浓度的油蒸气开始从呼吸阀呼出，直到油罐停止收油，所呼出的油蒸气造成油品蒸发的损失。油罐向外发油时，由于油面不断降低，气体空间逐渐减小，罐内压力减小，当压力小于呼吸阀控制真空度时，油罐开始吸入新鲜空气，由于油面上方空间油气没有达到饱和，促使油品蒸发加速，使其重新达到饱和，罐内压力再次上升，造成部分油蒸气从呼吸阀呼出。

本项目经营的品种主要为燃料油、少量二甘醇和氢氧化钠溶液，上述产品属于石化行业中难以挥发的物质，产品粘度极大。本项目储罐类型为拱顶油罐，按年周转量 10 万 m³ 计算，参照环评手册，油罐直径 D=5m，油品密度按综合 800kg/m³ 考虑，油罐壁粘附系数取 0.027，可以计算出本项目大呼吸的损失量约为 1728m³/a。其主要污染物为非甲烷总烃，伴随极少量 TVOC。

(2)、储罐小呼吸损失

油罐在没有收发油作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变

化，罐内气体空间温度、油品蒸发速度、油气浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出石油蒸汽和吸入空气的过程造成的油气损失，叫小呼吸损失。

本项目各类储罐上方均有水喷淋系统，24 小时连续作业喷淋，一方面为防止产品的跑冒滴漏，做好风险防范，另一方面为恒定储罐温度，减少外界温度对罐内的影响，且本项目储罐收发作业有管道运输、车辆运输等方式，收发作业连续不间断的进行时间较长，因此本项目产生的小呼吸损失可以忽略。

综上所述，本项目营运期大气污染物排放可满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准(非甲烷总经最高允许排放浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$;无组织排放监控浓度限值，周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$)。

2、废气排放口设置情况

本项目产生的废气主要为储罐大小呼吸作用引起的损失,本项目无固定排气筒，主要为无组织排放，因此不需要设置废气排放口。

3、废气污染物监测结果

本次评价工作收集到中山市中能监测中心有限公司对厂区内储罐区及厂界无组织排放的采样分析结果，采样时间为 2016 年 12 月 4 日。根据监测结果，本项目非甲烷总经和 TVOC 无组织排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(GB44/27-2001) 第二时段周界外浓度最高值的要求。

3.5.2 废水污染物排放情况

主要是厂区内员工的生活污水。

1、废水产生及排放情况

本项目共有 15 名员工，其中 10 人在厂区食宿，主要产生的污染物为生活污水。参照广东省用水定额《DB44T1461-2014》，结合中山市镇区所在地情况。本项目生活污水排放量为 $475\text{t}/\text{a}$ 。

本项目产生的生活污水经化粪池和隔油隔渣池预处理，达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)（第二时段）三级标准排入市政管网排入污水处理厂。

2、废水排放口设置情况

本项目产生的生活污水排放口设置在厂区水渠旁。

3、废水污染物监测结果

本次评价工作收集到中山市中能监测中心有限公司对厂区内水渠的采样分析结果，采样时间为 2016 年 12 月 4 日。根据监测结果（见表 2.4-2），本项目不产生生产

废水可达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准限值要求，且不外排，不会对附近的黄沙沥水道造成影响。

3.5.3 噪声污染物排放情况

主要是产品收发过程中产生的交通噪声、各种泵的运行噪声。

1、噪声污染源

本项目噪声污染源主要为各种泵工作时的噪声及车辆运行的交通噪声，详见下表。

表 3.5-2 本项目噪声污染源及治理措施

设备名称	位置	等效升级(dB(A))	治理措施
物料、产品运输的交通车辆	厂区道路	75~85	减速、禁鸣
各类泵	厂区	80~85	尽量安置在室内，在室外的设置在厂区边缘人流量较小处、并种植植物吸声降噪，有条件封闭运行

2、噪声污染物排放监测结果

根据中山市中能监测中心有限公司 2016 年 12 月 4 日的监测数据，本项目噪声污染物排放的监测结果见表 2.4-6。本项目噪声污染物排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。

3.5.4 固体废弃物

本项目产生的固体废弃物主要是员工的生活垃圾，产生量为 1t/a。本项目产生的生活垃圾交环卫部门处理。

3.5.5 建设项目污染物排放执行标准分析

(1)水污染物排放标准

由于本项目建于 1999 年，本项目的产生的生活污水经化粪池和隔油隔渣池预处理后排入市政管网排入污水处理厂，满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。

根据现场污染源实测数据显示，本项目营运期水污染物达标排放。

(2)大气污染物排放标准

本项目产生的大气污染物主要为储罐区内各储罐产生的大小呼吸损失，均为无组织排放，由于本项目建于 1999 年，因此本项目大气污染物排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准（非甲烷总经无组织排放监控浓度限值，周界外浓度最高点 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，TVOC 无要求）。

根据现场污染源实测数据显示，本项目营运期大气污染物达标排放。

(3) 噪声污染物排放标准

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 类标准。

根据现场污染源实测数据显示，本项目营运期噪声达标排放。

(4) 固体废弃物污染控制标准

本项目的一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单。

3.14 扩建前项目验收情况

中山市兴安化工原料有限公司建设以来已取得 1 份环评批文,为中环建备【2016】62 号。该项目已通过该文同步验收。

3.6 扩建前项目环保投诉问题

原有项目未曾受到环保投诉。

3.6.1 扩建前项目存在问题及以新带老措施

本项目扩建前无存在问题及以新带老情况。

4.扩建项目概况及工程分析

4.1 历史背景回顾

该码头始建于 1997 年，于 2019 年 2 月 25 日取得港口经营许可证及《港口危险货物港口作业附证》（详见附件 1），主要从事燃料油装卸、运输业务。该码头长 41.6m，最大宽度 3m，设有 1 个 1000 吨级油品化工泊位。

本项目由于历史原因及企业自身股权变更，仅于 2016 年按照中山市生态环境局要求对该项目进行备案‘中环建备(2016)0062 号’（详见附件 1），至今未取得该项目环评批复。

本项目属于历史遗留项目，根据《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办环评[2018]18 号）及《关于加强“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函[2018]31 号）的相关规定，本项目此次进行补办环评手续。

4.2 项目概况

4.2.1 基本情况

（1）项目名称：中山市兴安化工原料有限公司码头新建项目。

（2）建设单位：中山市兴安化工原料有限公司。

（3）建设性质：新建项目，于 2013 年建成运营至今，已取得港口经营许可证（见附件一） 仅于 2016 年按照中山市生态环境局要求对该项目进行备案‘中环建备(2016)0062 号’（详见附件二），本次依据有关规定补办环评手续。

（4）项目位置：位于中山市黄圃镇马安东路 1 号黄沙沥水道左岸（中心坐标为：E113°22'55.78"，N22°41'18.46"），该码头东面 170m 处为恒利搅拌厂码头，再往东面约 410m 处为黄沙沥大桥，西面为格兰仕中山基地南厂区，南面为黄沙沥水道，北面为该公司库区。

（5）工程规模：码头总长度 41.6m，其中工作平台 41.6m×3m，设有 1 个 1000t 级泊位。

（6）装卸货种：码头主要业务为相关单位的装卸燃料油。

（7）员工人数：定员 6 人（不在码头生活），作业天数 330 天/年，1 天 8 小时工作制。

本项目工程组成一览表见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目工程组成一览表

项目	序号	主要指标	
主体工程	1	泊位吞吐量	3 万 t/年
	2	泊位数	1 个 1000t 级泊位
	3	码头尺度	长 41.6m, 宽 3m
	4	回旋水域	垂直水流方向宽轴 120m
	5	占地面积	陆域占地面积 585m ²
	6	建筑物	值班房 20m ²
	7	工作平台	输送管道 3 条
配套工程	8	给水工程	给水水源由后方仓库通过市政管网供给
	9	排水工程	无配套市政污水管网
	10	消防工程	消防栓、消防炮、消防砂池
	11	供电、照明工程	码头及船舶供电电源由市政用电提供
	12	通信	无线调度通信、船岸通信及闭路电视监控系统
环保工程	13	水环境保护设施	全部外运处理
	14	大气环境保护设施	在码头区设置油气回收装置一套
	15	固废环境保护设施	临时储存场所, 外运处理
其它	16	员工人数	定员 6 人 (不在码头生活)
	17	工作时间	作业天数 330 天/年, 1 天 8 小时工作制
	18	总投资	1365 万元
	19	环保投资	44.275 万元

中山市地图



审图号：粤S（2018）054号

广东省国土资源厅 监制

图4.2-1 本项目地理位置图



图 4.2-2 项目是四周示意图

4.2.2 装卸平台设计方案

根据《中山市兴安化工原料有限公司中山港黄圃港区兴安码头一号泊位港口危险货物作业安全评价报告》（2019年1月），中山港疏浚后，码头前沿线所在位置水深在 5.10m 以上，能满足代表船型靠泊要求。

4.2.3 总平面布置

该项目码头为 1000 吨级液体化工码头，采用顺岸布置的简易高桩钢结构型式。现码头主体结构总长为 41.6m，最宽 3.0m，最窄 2.5m，码头面高程为 3.2m（珠基）。工作平台与后方陆域通过 3 座引桥相连接，其引桥尺寸分别为 12.0m×3.0m、8.0m×2.0m 及 5.8m×1.2m。

码头后方护岸结构为混凝土挡土墙，设有抛石护坡和松木桩支护坡脚，下游侧的江堤还设有六角块护面。护岸结构墙身完好，无开裂和砼剥落，未发现墙身有错位、变形和异常凸起现象；抛石护坡完整，块石与挡土墙衔接紧密，未出现淘空或明显冲刷现象；下游堤身六角护面完好，无异常凸起或损坏。

4.2.4 水域布置

①码头前沿停泊水域及回旋水域

该码头前沿停泊水域宽度为 20m，前沿水深最浅处为-5.0m，回旋水域呈椭圆形，黄沙沥水道河面宽约 125m-135m，船舶回旋时，需占用停泊水域，停泊水域宽度能满足代表船型靠泊要求。

表 4.2-2 评价代表船型尺寸表

船型	总长(m)	型宽(m)	满载吃水T(m)	备注
1000 吨级液货船	49.9	11.5	3.0-3.5	评估船型
	49.9	13.2	2.8-3.2	
	59.8	11.2	2.8-3.1	
	59.8	12.8	2.4-2.7	
上述船型选自 JTT599-2004《珠江干线货运船舶船型主尺度系列》表 2				

4.2.5 设计船型

表 4.2-3 设计船型主要尺度表

船型	总长(m)	型宽(m)	满载吃水T(m)	备注
1000 吨级液货船	49.9	11.5	3.0-3.5	评估船型
	49.9	13.2	2.8-3.2	
	59.8	11.2	2.8-3.1	
	59.8	12.8	2.4-2.7	
上述船型选自 JTT599-2004《珠江干线货运船舶船型主尺度系列》表 2				

4.2.6 水工建筑物

(1) 主体结构

本码头为顺岸布置的简易高桩钢混结构型式，由一个工作平台和三组靠船簇桩组成，工作平台总长 41.6m，最宽 3.0m，最窄 2.5m，码头面高程为 3.2m，分两次建设而成。

原结构为简易高桩钢混结构，建设于 2003 年，结构总长 31.6m，作业平台在油管装卸处的宽度为 3.0m，人行平台 2.5m，由 1 个工作平台和 2 组靠船簇桩构成。工作平台与靠船簇桩共有桩基础，采用 $\phi 325\text{mm}$ 钢管桩和 $\phi 426\text{mm}$ 钢管桩作为桩基础，桩内浇筑 C25 企，由 30#槽钢、20#槽钢、18#槽钢、16#槽钢、10#槽钢和 7#角铁作为水平撑、斜撑、横纵梁和分布梁组成上部结构，面板为现浇钢筋企结构，厚度为 0.2m，设计企强度为 C25。平台结构典型排架设 2 根 $\phi 325\text{mm}$ 钢管桩，设计桩长约 17.8m。2 组靠船簇桩中心间距为 28.5m，分为 4 桩和 3 桩结构，均为 $\phi 426\text{mm}$ 钢管桩，设计桩长为 17.8m。

二次建设向码头上游扩建 10m，扩建平台宽度为 2.5m，在原结构上游侧增设一组靠船簇桩，簇桩中心距原平台边 4.6m，由 3 根 $\phi 325\text{mm}$ 钢管桩组成，桩内浇筑 C256，设计桩长未知，呈等边三角形布置。由 20#槽钢、18#槽钢、16#槽钢作为水平撑和斜撑，由 20#槽钢和 10#槽钢作为横纵梁和分布梁组成上部结构，面板为现浇钢筋在结构，厚度为 0.2m，设计俭强度为 C25。

两次建设均已于多年前完成建设并投入使用。

(2) 引桥结构

码头与后方陆域通过 3 座引桥结构相连，其引桥尺寸分别为 12.0m $\times$ 3.0m(主通道)、8.0 m $\times$ 2.0m（管线下平台，不承载）和 5.4m $\times$ 1.2m（人行通道）。引桥为钢结构，基础采用混凝土条形承台或砌砖条形承台结构，上部结构为钢混结构，面板采用现浇钢筋

混凝土，面板厚度 0.2m，设计在强度为 C25。

(3) 附属设施

码头面上利用靠船簇桩的 1 根 $\phi 325\text{mm}$ 钢管桩和 2 根 $\phi 426\text{mm}$ 钢管桩作为系船柱，陆上设有 4 处非标准钢管系船柱。经检查，系船柱柱体紧固，防腐油漆完好。

码头在 3 处靠船簇桩迎水面共布置 2 处 D300 橡胶护舷和 1 处 D400 橡胶护舷，现状整体外观较好。

(4) 护岸结构

经调查，护岸结构为混凝土挡土墙，设有抛石护坡和松木桩支护坡脚，下游侧的江堤还设有六角块护面。

经检查，护岸结构墙身完好，无开裂和脱落，未发现墙身有错位、变形和异常凸起现象；抛石护坡完整，块石与挡土墙衔接紧密，未出现淘空或明显冲刷现象；下游堤身六角护面完好，无异常凸起或损坏。

4.2.7 年设计吞吐量

本工程建有 1 个 1000 吨级装卸平台，主要装卸货种为燃料油、二甘醇及氢氧化钠溶液。

表 4.2-4 本项目年吞吐量及流向预测

货类	进港 (万 t/a)	出港 (万 t/a)	去向	理论装卸次数	仓库仓储量
燃料油	3	0	C、D 区储罐区	30	1 万吨
二甘醇	1	0	B 区储罐区	10	0.3 万吨
氢氧化钠溶液	1	0	A 区储罐区	10	0.3 万吨

4.2.8 装卸方案

1、泊位功能

本工程主要承担相关单位的货物运输，货品主要以液体燃料油。货物主要由干货船进口至码头，经卸船工艺存于码头后方仓库，通过公路运输或装驳方式运至周边，或由码头经装船工艺后，装运至珠三角其他码头。

2、码头前沿装卸设备

码头前沿采用橡胶软管进行装卸作业，橡胶软管由船舶自带。

4、码头前沿阀区

约在码头平台中间位置设置阀区，阀区每根管线配置单个闸阀。

5、水平输送

本码头装卸的货种为液体散货，均采用管线进行输送,目前共有 3 条管道作业，分别为 2#、3#、4#装卸管道，各条输送管线参数见下表。

表 4.2-5 管线参数信息表

名称	管径（mm）	运输货物	管线材质	备注
1#装卸管道	DN150	—	碳钢	废弃
2#装卸管道	DN150	燃料油	不锈钢	/
3#装卸管道	DN150	燃料油	不锈钢	/
4#装卸管道	DN150	二甘醇、氢氧化钠溶液	不锈钢	/



图 4.2-3 管线现状图

4.2.9 装卸工艺

1) 卸船

液体散货船→卸船泵→软管→码头阀区→引桥管廊管线→引桥外管线→库区。

2) 装船

库区装船泵→引桥外管线→引桥管廊管线→码头阀区→软管→油品船。

3) 扫线

扫线工艺采用氮气扫线，在码头后方设置有专门的氮气罐。

4.2.10 水域设计

1、装卸平台泊位长度

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）中的相关要求：单个一字型布置泊位长度可采用设计船长加两端富裕长度确定，富裕长度应满足船舶系缆、靠泊、离泊和装卸设备检修的要求，可按下式计算：

$$L_b = L + 2d$$

式中： L_b ——泊位长度（m）；

L ——设计船长（m）；

d ——富裕长度（m）。

经计算，

1000 吨级液体散货船所需泊位长度： $L_b = L + 2d = 70 + 2 \times 8 = 86$ （m）陆上上下游设有系船柱，系船柱间距为 123.8m，泊位长度 > 86m，泊位长度能满足船舶停泊要求。

2、靠船设施间距校核

根据《港口工程桩式柔性靠船设施设计与施工技术规程》（JTJ279-2005）规定：“每个泊位宜设置两座桩式柔性靠船设施，其中心距宜取 0.30~0.45 倍设计船长”。

1000 吨级液体散货船

$$\text{间距} = 0.45 \times 70 = 31.5(\text{m})$$

本码头下游两组桩式柔性靠船设施的间距为 28.5m，满足安全靠泊要求，建议在靠船桩簇中间的钢管桩上设置护舷设备，可采用橡胶轮胎护舷，进一步保证船舶靠泊时码头结构安全。

3 安全距离

1) 与上、下游跨河建筑物的安全距离

参照《河港工程总体设计规范》（JTJ212-2006）2.2.11 规定：码头与跨河建筑物的安全距离为：码头在跨河建筑物上游的取 4 倍船长，下游的取 2 倍船长。

本项目上、下游 $4 \times 63.0 = 252.0\text{m}$ 范围内无跨河建筑物，黄沙沥大桥在码头的下游

约 440m 处，本项目与跨河建筑物的安全距离满足规范要求。

2) 与上下游码头关系

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006) 3.3.4.3 规定，其他码头（除石油化工码头与客轮码头外）距危险品货物码头的安全距离为 150m。

本码头距离下游的恒利搅拌厂码头约 170m，码头上游 150m 范围内均无码头，满足规范要求。

3) 与相邻化工码头的船舶间距

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006) 3.3.4.1 规定，设计船型长度小于 110m 的船舶间距不应小于 25m。

本码头没有相邻的化工码头，满足规范要求。

4) 与相邻化工码头的船舶间距

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006) 3.3.5 规定，丙类石油化工泊位与锚地的安全距离不应小于 150m。

本码头 150m 范围没有锚地，满足规范要求。

3、停泊水域

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ12-2006) 3.2.1.1 规定，码头前沿停泊水域取船宽的 2 倍。

1000 吨级液体散货船所需停泊水域 $2B=2 \times 10=20(m)$

水深地形图测图显示，该处水域宽度满足 1 艘 1000 吨级船舶安全停泊的要求，具体布置情况见附件《码头总平面布置图》。

4、回旋水域

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ12-2006) 3.2.3.3 规定，回旋水域沿水流方向的长度不宜小于单船或船队长度的 2.5 倍，宽度不宜小于单船或船队长队的 1.5 倍。按本项目靠泊最长船型计算：

垂直水流方向取 $1.5L=1.5 \times 70=105(m)$ ；

沿水流方向取 $2.5L=2.5 \times 70=175 (m)$ 。

黄沙沥水道河面宽约 125m~135m，前沿水域满足布置回旋水域的尺度要求，需占用停泊水域。

5、码头面高程

根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006)，码头前沿设计高程应为码头设计高水位加超高，超高值宜取 0.1~0.5m。

则码头前沿设计高程=2.90m+(0.1~0.5) m= 3.00~3.40(m)。

本码头设计顶面高程为 3.2m，现码头前沿顶高程满足规范要求。

6、码头前沿底高程

码头前沿设计水深根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006) 3.3.4，由下式确定：

$$Dm=T+Z+AZ$$

式中：Dm——码头前沿设计水深(m)；

T——评估船型满载吃水(m)；

z——龙骨下最小富裕深度(m)，本评估取 0.3m；

AZ——其他富裕深度(m)，取考虑船舶满载不均匀增加的船尾吃水，取 0.15m，考虑码头前沿备淤富裕度取 0.2m。

码头前沿底高程计算按本项目靠泊吃水最深船型计算，计算结果如下：

$$1000 \text{ 吨级液体散货船: } Dm=4.3+0.3+0.2+0.15=4.95(m)$$

$$\text{码头前沿设计底高程}=\text{设计低水位}-Dm=-0.84-4.95=-5.79m。$$

根据 2018 年 5 月水深地形测图显示，停泊水域的现状水深在 4.7~6.4m 间，不能满足使用要求，需要进行疏浚。

7、回旋水域底高程

回旋水域底高程应与航道水深一致，按航道底高程计算公式计算。根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006) 3.5.11，本码头有海船通行，其底高程按《海港总体设计规范》的有关规定确定。

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013) 规范要求，航道水深计算按本项目靠泊吃水最深船型计算：

$$D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$$

$$D=D_0+Z_4$$

其中：D——航道设计水深 (m) ；

Do——航道通航水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

Z0——船舶航行时船体下沉值（m）；

Z1——航行时龙骨下最小富裕深度（m）；

Z2——波浪富裕深度（m）；

Z3——船舶装载纵倾富裕深度（m）；

Z4——备淤富裕深度（m）

本项目回旋水域底高程取为-5.84m，回旋水域所在位置局部存在浅点，船舶掉头时需乘潮。

8、进出港航道

本码头进港航道直接利用黄沙沥水道现有航道，进港支航道分两部分设计，其中往来本码头与外海的船舶直接利用横门东水道和横门水道全潮通航 3000t 级、减载通航 5000t 航道，通过回旋水域下游端的进港支航道进出本码头；往来珠三

角地区的船舶利用珠三角内河网及横门水道主航道，通过回旋水域上游端的进港支航道进出本码头。根据测图显示，主航道到码头前沿位置水深也在 5.0m 以上，水深充裕，进港航道水深和宽度均能满足要求。

9、锚地

本码头不自建锚地。

4.12 建设用地方案

本项目码头长度为 41.6m、宽度为 3m。按照用地类型划分情况：本工程已建成，陆域占用的均为工业用地，不涉及坡耕地、林地、草地、农用道路、水面等用地。

本项目所在黄沙沥水道为内河航道，不涉及海域使用。

4.2.11 港口岸线使用方案

该项目于 2001 年向广东省中山港务监督局提交‘广东省中山港务监督局辖区水域岸线使用与设施构筑申请审核表’，并于 2001 年 7 月 11 日获准同意使用该岸线，故于中山港岸线相符。本项目批准岸线的使用长度为 41.6m，符合中山港总体规划岸线使

用的要求。

本项目岸线的使用长度系根据交通部颁布的现行规范确定，符合港口总体规划，充分考虑了集约使用岸线的原则。

4.3 配套工程

本项目主要配套工程包括：供电、给排水、消防、通信及生产、生活辅助建筑物等。其中用水、用电、通信均可依托现有的市政设施。

1、给水工程

本工程的水源有后方企业库区提供。

生活供水系统接管点技术要求：DN150，流量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，压力为 0.4MPa 。水质应符合当地的《生活饮用水水质标准》的要求。

船舶、生产供水系统接管点技术要求：DN200，流量为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，压力为 0.40MPa 。水质应符合当地的《工业用水水质标准》的要求。

2、排水工程

本项目不接收、处置来港船舶含油污水与船舶生活污水。船舶含油污水（油轮压舱水、洗舱水及船舶舱底污水）与船舶生活污水均按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。

本项目废水主要包括员工生活污水、初期雨水。员工生活污水集中收集后委托有废水处理能力的机构转移处理，本项目无生活污水外排；装卸平台做 0.5% 的坡度，由平台坡向前方作业地带，在装卸平台前沿道路边设置盖板排水沟，初期雨水收集后排入收集池，定期委托有废水处理能力的机构转移处理，本项目无作业废水外排。

3、供电工程

该码头供电电源由市政用电提供来自库区的变配电柜，按动力和照明电源专线输送。供电线路采用 $380\text{V}/220\text{V}$ 三相四线制，动力电源和照明电源。

4、照明工程

装卸平台前沿照明采用 12m 升降式高杆灯，平均照度不低于 15Lx 。

5、消防工程

本次消防主要以船舶作为消防对象。本工程拟从后方库区引入消防水管，在装卸平台前沿设置消火栓。

（1）消防系统及水源

本工程的消防系统采用冷却水消防系统，水源均有库区供给，装卸平台区不另设置

消防泵站，要求在 5min 中达到最不利点。

（2）消防用水量

本工程消防用水量为 20L/S，供给时间为 3h，一次火灾用水量为 216m³。

6、通信工程

根据本工程的特点，通信设置常规有线电话、无线调度通信、船岸通信及闭路电视监控系统。

4.4 环境保护措施回顾分析及存在的问题

4.4.1 水环境保护措施回顾及存在的问题分析

兴安化工码头主要运输的货种为燃料油，不会泄露及洒落，码头定期进行干清扫，不需进行冲洗，不会产生生产废水。

项目营运期废水主要来源于：初期雨水、船舶污水等。

本项目不接收、处置来港船舶含油污水与船舶生活污水。船舶含油污水（油轮压舱水、洗舱水及船舶舱底污水）与船舶生活污水均按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。

本项目废水主要包括员工生活污水、初期雨水。员工生活污水集中收集后委托有废水处理能力的机构转移处理，本项目无生活污水外排；装卸平台做 0.5%的坡度，由平台坡向前方作业地带，在装卸平台前沿道路边设置盖板排水沟，初期雨水收集后排入收集池，定期委托有废水处理能力的机构转移处理，本项目无作业废水外排。

4.4.2 大气环境保护措施回顾及存在的问题分析

本项目油料卸船过程产生船只油仓处于负压状态，产生的废气主要为输油臂拆卸过程中产生的废气。

该项目码头周围地形开阔，十分有利于无组织排放污染源的扩散，根据大气环境现状监测结果，没有发现超标现象，由于码头大气污染物排放量小，不会对周围大气环境产生明显的不利影响。

4.4.3 固废处置措施回顾及存在的问题分析

本项目运行期固体废弃物来源主要有生活垃圾、废机油及包装物等，现状采取的

固废环境保护措施及存在问题分析如下：

(1) 码头生活垃圾总产生量为 24.75 t/a，统一收集后交环卫部门处理；船舶垃圾产生量约 5t/a，交由中山市海洁服务有限公司接收处理。

(2) 作业机械维护产生废机油及包装物产生量约 0.5t/a，属于危险废物，现状没有委托具有相关危险废物经营许可证的单位处理；

4.5 环境风险事故回顾分析

经过走访调查，兴安化工码头自投产以来，未发生过生火灾、溢油等风险事故。

4.5.1 投产以来投诉情况

经过走访调查，兴安化工码头自投产以来，没有接到过任何投诉。

4.5.2 工程分析

(1) 营运期货种数量及流向

码头主要装卸作业的货物为燃料油、二甘醇和丙二醇（闪点 $\geq 60^{\circ}$ ，属于丙类），货物吞吐量每年约 3 万吨。

表 4.5-1 本项目货种及年吞吐量预测表

货物名称	来源	流向
燃料油	进口、山东炼油厂	本地周边省
二甘醇	进口	本地周边化工厂
氢氧化钠溶液	山东	本地化工厂

4.5.3 营运期作业工艺

1) 卸船

液体散货船→卸船泵→软管→码头阀区→引桥管廊管线→引桥外管线→库区。

2) 装船

库区装船泵→引桥外管线→引桥管廊管线→码头阀区→软管→油品船。

3) 扫线

扫线工艺采用氮气扫线，在码头后方设置有专门的氮气罐。

4.5.4 污染源分析及环保措施

(1) 施工期污染源强分析

项目已于多年前完成建设，无施工期影响分析。

(2) 营运期污染源强分析

① 环境影响因素分析

根据工程的货种、工艺流程等特征，工程营运期对周围环境的主要影响因素包括：

(1) 对大气环境的主要影响因素

主要为到港船舶燃油废气及输油臂拆卸过程中产生的废气。

(2) 对水环境产生影响的主要污染因素有：

办公生活污水、初期雨水、船舶污水等。

(3) 声环境影响因素

船舶作业及装卸期间产生的噪声。

(4) 固体废物污染源

生活垃圾、废机油及包装物，船舶垃圾等。

(5) 环境风险因素

营运期可能存在船舶事故溢油或者污水排放等风险事故。

② 大气污染源强

建设项目大气污染物主要来源于到港船舶燃油废气及输油臂拆卸过程中扫线产生的废气。

(1) 船舶燃油废气

船舶在码头停泊时，轮船主机不运转，只有辅机 24 小时运转，提供用电和基本动力，柴油机尾气主要污染指标为 SO_2 、 NO_x ，属于无组织面源排放。船舶燃油废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的方法，即每 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 耗油量平均 231g，按 1 艘 1000 吨级船舶靠泊，1 台 $10\text{kW}\cdot\text{h}$ 辅机运行考虑（拟建项目各代表船型每艘船舶在港停留平均时间按全天 12 小时），则船舶辅机每小时耗油量为 2.31kg/h ，每天耗油量为 0.277t/d ，全年船次 65 次，则年耗油量为 18.005t 。参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法(暂行)》(国家环保总局)，船舶燃油废气中 SO_2 和 NO_x 排放量计算公式如下：

$$G_{\text{SO}_2}=2000\times B\times S$$

$$G_{\text{NO}_x}=1630\times B\times (N\times 0.4+0.000938)$$

式中： G_{SO_2} — SO_2 废气量，kg；

B—耗油量，t；

S—含硫率，取 0.2%；

G_{NO_x} — NO_x 废气量，kg；

N—含氮率，取 0.14%，

经计算，船舶燃油废气产生源强见下表：

表 4.5-2 船舶燃油废气产生源强

污染物名称	耗油量 kg/h	产生源强	
		kg/h	kg/a
SO ₂	2.31	0.0092	7.176
NO _x		0.0056	4.368

经估算，本工程营运期船舶燃油废气年排放量：SO₂ 为 7.196kg/a，NO_x 为 4.368kg/a。

(2) 输油臂拆卸过程中扫线废气

油料卸船过程运输船只的油仓处于负压状态，无废气产生。产生的废气主要为输油臂拆卸过程中扫线产生的废气，输油臂为 DN150 管道，管道长度按 8 米计算：

全年物料流失量=物料蒸汽密度×软管容积×装卸次数

蒸汽密度计算过程如下：

$$C=1000 \cdot P_H \cdot M/R/T$$

式中：C—有害物质纯溶液溶度，g/m³；

M—有害物质的分子量；

R—理想气体常数，8.314；

P_H —有害物质在室温时的饱和蒸汽压，kPa；

T—绝对温度，K。

表 4.5-3 蒸汽密度参数一览表

货种	M	R	P_H	T	C
燃料油（参考汽油）	112	8.314	42.7	298.15	1929.31
二甘醇	106.12	8.314	0.13	298.15	5.56
氢氧化钠溶液	76.09	8.314	0.19	298.15	5.83

表 4.5-4 码头装卸管线废气排放量计算结果

货种	污染物	容积 (m ³)	蒸汽密度 (g/m ³)	拆卸次数 (次/a)	年产生量 (kg)
燃料油	非甲烷总烃	3.77	1929.31	35	318.05

二甘醇	VOCs	3.77	5.56	15	0.39
氢氧化钠溶液	VOCs	3.77	5.83	15	0.41

项目配套设置了油气回收装置配套的船岸对接模块。根据《油气回收装置技术说明书》，该装置设计处理规模 1200m³/h，采用“活性炭吸附”方式，设计油气去除效率≥95%，处理后尾气经 5m 排气筒排放。

(3) 码头提供岸电设施，船舶靠岸后停机使用岸电，不会产生燃油废气。

(4) 大气污染物产生及排放汇总

项目大气污染物产生及排放情况汇总详见下表：

表 4.5-5 本项目大气污染物产生及排放情况汇总表

污染源名称		单位	产生量	治理措施	排放量	排放速率 kg/h
船舶燃油废气	SO ₂	kg/a	383	使用符合“GB252-2015”标准的普通柴油，禁止使用渣油、重油等不符合国家标准的燃油。	383	0.0092
	NO _x	kg/a	234		234	0.0056
扫线废气	NMHC	kg/a	318.05	活性炭吸附 设计油气去除效率≥95%	15.9	0.0265
	VOCs	kg/a	0.8		0.04	0.00007

4.5.5 水污染源强

本项目废水主要包括员工生活污水、初期雨水。本项目不接收、处置来港船舶污水。船舶污水（舱底油污水、船舶压载水及船舶生活污水）按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。

(1) 办公生活污水

本工程装卸及办公人员 6 人，均在临时中转站生活和办公，项目地不设饭堂，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461 -2014），本项目每人每天用水量取 40L，年工作日为 330 天，则用水量为 0.24m³/d，合 79.2m³/a，排污系数取 0.9，则污水量为 0.216m³/d，合 71.28m³/a。项目员工办公生活污水集中收集后。

(2) 装卸平台初期雨水

本项目装卸平台由于存在装卸后扫线时扫出的少量油污或化学品，当遇到降雨时，会对环境造成污染，故应对项目装卸平台初期雨水进行收集处理。

项目初期雨污水一次最大排放量按日均最大降雨量值的 10min 计，设计暴雨强度计算公式如下：

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

式中，q 为暴雨强度(L/S·ha)，P 为设计重现期(年)，一般地区取 3~5 年，重要地区采用 5~10 年，本项目取 P=10 年，t 降雨历时(取前 10min)。

则中山市暴雨强度为 513.2L/S·ha。

$$V = q \cdot \varphi \cdot F$$

式中：V—径流雨水量（L/s）；

q—设计暴雨强度（L/s·ha）

φ—设计径流系数，装卸平台地面取 0.8；

F—设计汇水面积（ha）。

本工程装卸平台作业区面积为 124.8m²，计算得 V=38.1L/s，则初期雨水量为 3.8m³/次，按间歇降雨频次大约 30 次/年，则初期雨污水量每年约为 114m³/a。其主要污染物为 COD 和石油类，浓度分别约为 1000mg/L 和 200mg/L。本项目在装卸平台边沿设置围堰和雨水导流沟，初期雨水经导流沟收集定期转移给有处理能力的单位处理。

（3）船舶污水

1) 舱底油污水

舱底油污水是由于机舱内各种阀件和管路中漏出的水与轮机在运转过程中涌出的润滑油、燃烧油等混合在一起的油污水。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149 - 2018），无实测资料时，1000~3000 吨级船舶的油污水发生量取每艘 0.27~0.81t/d·艘，而本项目船舶主要为 1000 吨级以内的船只，则 1000 吨级船舶油污水量取 0.27m³/艘，项目总停靠 1000t 船约 65 艘/年，全年船舶舱底油污水最大量为 17.55m³/a。本项目船舶属于船舶运输服务公司，由船舶运输服务公司将舱底油污水委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。

2) 船舶压载水

本项目设计船型包括 1000t，以小型船只为主。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149 - 2018），船舶压舱水按设计代表船型载重吨的 5%-10%确定，则 1000t 船的压舱水产生量约为 50~128m³/艘，取中间值计算，1000t 船约 65 艘/年，计算项目船舶压舱水最大产生量约为 5785m³/a。本项目船

船属于船舶运输服务公司，由船舶运输服务公司将船舶压舱水委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。

3) 船舶生活污水

按照每艘船员数 10 人，考虑到船舶人员在船上需要住宿，生活污水产生系数 $0.15\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计估算，则每艘船船员生活污水产生量为 1.5m^3 。本项目总停靠 1000t 船约 65 艘/年，则本项目船舶生活污水产生量约为 $97.5\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目船舶属于船舶运输服务公司，由船舶运输服务公司将船舶生活污水委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。

表 4.5-6 船舶污水污染物产排情况

废水类别	废水量 (t/a)	指标	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
船舶压载水	67500	产生浓度 mg/L	150	30	200	0	20
		产生量 t/a	0.8679	0.173+	1.157	0	0.1157
船底油污水	378	产生浓度 mg/L	8000	2000	1000	0	5000
		产生量 t/a	0.1404	0.0351	0.0176	0	0.0878
船舶生活污水	1575	产生浓度 mg/L	250	150	150	25	0
		产生量 t/a	0.0244	0.0146	0.0146	0.0024	0
合计							
船舶污水	69453	产生浓度 mg/L	175	37.8	201.6	0.4	34.5
		产生量 t/a	1.0325	0.2233	1.1892	0.0024	0.2035

综上，由于运输船舶不属于本项目业主方，而是属于船舶运输服务公司的，根据《防治船舶污染内河水域环境管理规定》和《中山市防治船舶及有关作业污染水域环境管理规定》等相关规定，由船舶运输服务公司将船舶污水委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。

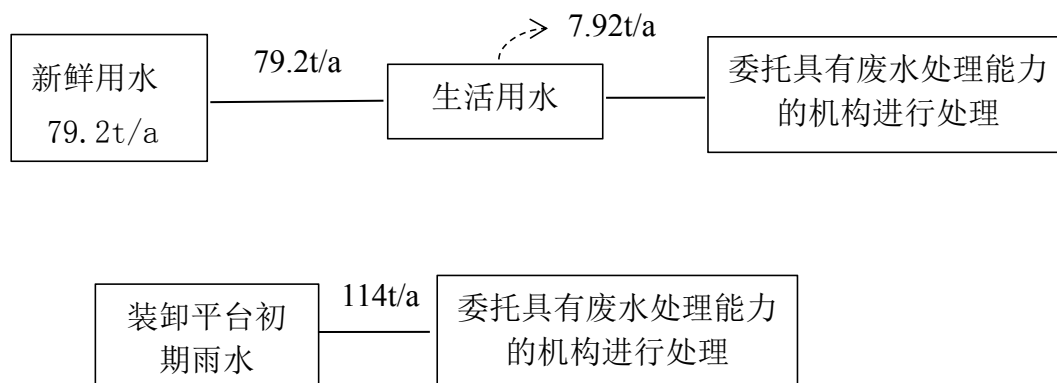


图 4.20-5 项目水平衡图

4.5.6 噪声源强

营运期的噪声源分布在装卸平台和后方临时中转站，主要来源于船舶、装卸机械和

运输车辆等。根据类比调查，项目主要设备的噪声源强见下表。

表 4.5-7 本工程营运期其主要噪声源声级值

序号	噪声源	声压级/dB(A)
1	船舶运行	80
2	装卸机械	70
3	运输车辆	70

4.5.7 固体废物污染源强

本项目运行期固体废弃物来源主要有生活垃圾、废机油及包装物、淤泥等。

本工程营运期码头装卸人员 6 人，不在码头生活，仓储区也无人办公，仅产生办公生活垃圾，产生量很少，按 0.1kg/人·日核算，则产生量为 0.6kg/d，即 0.108t/a。

根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），内河船舶生活垃圾产生量为 1.5kg/人·日，一艘船定员 15 人计，则产生量为 22.5kg/d，即 7.42t/a；废缆绳、废五金等其它垃圾产生量约 0.5 t/a。船舶垃圾总产生量约 7.92t/a，交由中山市海洁服务有限公司接收处理。

作业机械维护将产生废机油及包装物，每年产生量预计约 0.2t/a，属于危险废物，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

码头回旋水域面积为 3.0375 万 m²，港池疏浚的范围按 3.0375 万 m² 计，本项目港池的年淤积强度分别为 5cm/a，回淤速度比较慢，按照运营后每五年进行回淤清理一次，每次清理淤泥约 7594 m³，应抛弃于中山市海事局核定的纳泥区。

表 4.5-8 项目危险废物废物汇总一览表

种类		形态	固废种类及编号	产生工序	主要成分	有害成分	产生量	产废周期	危险特性	处置措施
危险废物	废机油	液态	HW08（900-249-08）	机械维护	石油类	石油类	0.5t/a	每月	毒性	交由具有危险废物经营许可证的单位处理
	废机油包装物	固态	HW49（900-041-49）	机械维护	石油类	石油类		每月	毒性	

4.5.8 项目营运期污染物排放量汇总

综上所述，本项目营运期污染物源强汇总见下表。

表 4.5-9 本项目营运期污染物源强汇总表

种类	污染源	污染因子	单位	产生量	削减量	排放量	处理措施
废气	船舶燃油废气	SO ₂	kg/a	383	0	383	使用符合“GB252-2015”标准的普通柴油，禁止使用渣油、重油等不符合国家标准的燃油。
		NO _x	kg/a	234	0	234	
	扫线废气	NMHC	kg/a	318.05	0	318.05	加强通风换气
		VOCs	kg/a	0.8	0	0.8	
废水	员工生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	t/a	79.2	71.28	0	委托有废水处理能力的机构转移处理
	初期雨水	SS、石油类	t/a	124.8	124.8	0	委托有废水处理能力的机构转移处理
	舱底油污水	石油类	t/a	378	378	0	由船舶运输服务公司委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理
	船舶压舱水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	t/a	67500	67500	0	
	船舶生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	t/a	1575	1575	0	
噪声	运输和装卸作业噪声	声压级/dB(A)	70~80dB(A)				加强设备维护、合理规划运输路线
固废	生活垃圾（包括船舶生活垃圾）		t/a	19.2	19.2	0	交由环卫部门处理
	废机油及包装物		t/a	0.5	0.5	0	交由具有危险废物经营许可证的单位处理
	疏浚淤泥		m ³ /a	7594	7594	0	交由具有处理能力的单位处理

5、环境概况及中山港总体规划概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 $22^{\circ}11' \sim 22^{\circ}47'$ ，东经 $113^{\circ}09' \sim 113^{\circ}46'$ 之间。性质管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。

黄圃镇位于中山市北部，北偏西有桂洲水道，北偏东有洪奇沥水道，南偏东有黄沙沥水道，正南有鸡鸦水道，与佛山市顺德区、广州市南沙区及中山市三角镇、阜沙镇、东凤镇隔水相望，正西端与南头镇接壤，面积 88 平方千米，辖兆丰、吴栏、横档、马安、团范、大雁、鳌山、新地、大岑、石军、新沙、镇一 12 个行政村和三社、永平、新糖、文明 4 个社区。2018 年末常住人口 15.11 万人，其中户籍人口 9.3 万人，外来人口 5.8 万人。黄圃镇是中山市唯一的中国历史文化名镇，先后获全国文明村镇、中国家电制造基地、中国食品工业示范基地、全国农产品加工创业基地、中国腊味食品名镇、全国环境优美乡镇、国家卫生镇、中国（黄圃）飘色之乡、全国亿万农民健身活动先进镇等荣誉。

5.1.2 地质面貌

中山市地质发展历史悠久，地壳变动频繁，地质构造体系属于华南褶皱束的粤中坳陷，中山位于北段。地形以平原为主，地势中部高亢，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。五桂山、竹嵩岭等山脉突屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531m，为全市最高峰。地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成。其中低山、丘陵、台地占全境面积的 24%，一般海拔为 10~200m，土壤类型为赤红壤。平原和滩涂占全境面积的 68%，一般海拔为 -0.5~1m，其中平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。河流面积占全境的 8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自

西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间河道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系划分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色。

5.1.3 气候气象

1、光照和气温

中山市地处低纬度区，全境均在北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，属于亚热带季风气候。市境太阳高度较大，光照充足，热量丰富，气候温暖。太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/cm²，其中散射辐射量为 57.7 千卡/cm²，平均直射辐量为 45.5 千卡/cm²。全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/cm²，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/cm²。光照时数较为充足，有高产的光能利用潜力。光照年平均为 1843.5 小时，占年可照的 42%。全年光照时数最少时间为 2 月上旬至 4 月上旬，平均每天 2.8 小时，最多时间为 7 月至 10 月，平均每日 6.7 小时。气候温暖，四季宜种，历年平均温度为 22.9℃。年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，日均温度 29.1℃；最冷为 1 月，日均温度 14.4℃。无霜期长，霜日少，年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

2、降水

中山市濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，历年平均降水量为 1943.2mm（1998~2018），降水季节分配不均匀，干湿季节明显。全年前汛期（4~6 月）降水占年降水量的 40.7%，后汛期（7~9 月）降水量占全年的 40.6%，10 月以后，降水量迅速下降。全年降水量表现为两个高峰：5~6 月为主高峰（龙舟水），8~9 月为次高峰（白露水）年降水量最大为 2888.2mm（2016 年），最小为 1441.4 mm（2003 年），相差 1.8 倍。

3、相对湿度和蒸发量

中山市相对湿度多年平均为 77%。年内变化，5 月至 6 月大，12 月至 1 月小。蒸发量多年平均为 1448.1mm。

4、风速风向

中山市常年主导风向为北偏东，夏季主导风向为南偏西，年平均风速为 1.9m/s。中山市风向的变化，主要受季风环流的影响。主要盛行风为北、东北和南风，风向频率分

别为 9.6%、8.4%和 8.1%；其次是北北东风，风向频率为 7.2%。静风频率达 19.3%，历年最少风向为西北西，风向频率仅为 1.2%，一年中，各季的风向有明显差异。冬季（1 月）的盛行风为北风，夏季（7 月）的盛行风为南南东风，秋季（10 月）最多风向为北北东风。历年平均风速为 1.8m/s。各季平均风速差异较小，极端最大风速超过 12 级，大风（风速 ≥ 17 米/秒，当于 8 级以上风力）日数历年平均为 4.6 天，多出现在夏季。

5、灾害性天气

中山市属滨海地区，属亚热带季风气候区域，影响中山市的主要自然灾害有暴雨、台风、洪水、暴潮和咸潮以及低温霜冻、低温阴雨等。

（1）暴雨

中山市年平均降雨量 1943.2mm，根据资料记录，历史日最大降雨量为 2888.2mm（出现在 2016 年），由于受五桂山山脉地形的影响，形成历年市区的降水强度与南部、西部的神湾、东部的横门相对较弱。暴雨出现机率多集中在 4~9 月，高峰值，多发生在 5、6 月份和 8 月份。

（2）台风（热带气旋）及暴潮

7、8、9 三个月是台风（热带气旋）出现的盛发期，出现百分率分别是 25.2%、21.3%、19.1%，登陆中山市最强的台风多在 9 月。据历史资料反映，大多数年份，每年影响中山市的台风有 4~6 个，每 8~9 年受台风正面袭击一次。台风风向对中山影响最大是：东部是东南风至东风，南部是东南风至南风，因这些风向，正对出海口，吹程较大，潮水顶托。

（3）洪水

中山市地处珠江口西岸，珠江八大出海口门途经中山的有 3 个。每年汛期（4~10 月），西、北江洪水有 66.84%经中山市渲泄，威胁中山市北部堤围的安全。历史最高洪水位 5.34m（莺歌咀水位站），出现于 1994 年 6 月 20 日，相当于 200 年一遇水位。中山市的出海河流主要是渲泄上、中游洪水。每逢台风袭击又遇上大潮时，形成台风暴潮，对中山市东部和南部堤围安全构成威胁特别大。

（4）低温霜冻

低温冷害，分干冷、湿冷两种类型，受北方寒潮影响，每年 1 月和 12 月，会出现 24 小时内气温骤降 10°C 以上的现象，甚至出现霜冻。虽然年平均低温只有 7 天，但对冬薯、香蕉、塘鱼和早造育秧造成威胁，是早稻的主要灾害。

（5）低温阴雨

低温阴雨天气经常出现在 1 月至 3 月上旬，倒春寒天气通常出现在 3 月中旬或以后。寒露风节气前后，每年 9 月 20 日至 10 月 20 日之间，日平均气温 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ ，持续 ≥ 3 天作为一次过程。1954 年以来，出现寒露风年份占 70%。

另外还有干旱和雷暴等灾害性天气。

5.1.4 水系、水文

（1）地表水

中山市位于珠江三角洲网河区下游，是中国河网密度较大的地区之一，中山市水系可以划分为平原河网和低山丘陵河网两个明显区别而又互相联系的部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色；低山丘陵河网主要是由发源于五桂山区为中心向四周流散的放射状网络分布的特点。珠江八大出海水道中有磨刀门、横门、洪奇沥等 3 大口门经市境内出海：东北部是北江水系的洪奇沥水道，流经本市境长度 28km，经过市东北边界由洪奇门出珠江口；北部是东海水道，流经长度 7km，下分支鸡鸦水道（全长 33km）和小榄水道（全长 31km），汇合注入横门水道（全长 12km）由横门出珠江口；西部为西江干流，流经我市河长 59km，在磨刀门出海。此外还有桂洲水道、大魁河、黄圃水道、平洲沥、黄沙沥、石岐河等互相横贯沟通，形成了纵横交错的河网地带。各水道和河涌承纳了西、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。

中山市平原河网是珠江河口区网状水系的主要组成部分，全市共有主干河道、河涌支流及排水（洪）渠道等 311 条，全长 977.1km；河网密度大，达 $0.9\sim 1.1\text{km}/\text{km}^2$ ，河流面积约占全境的 8%。随着珠三角地区经济的发展，耕地逐渐减少，原有的人工排灌渠道所承担的灌溉功能逐步淡化，这些人工排灌渠道渐渐变成了城镇的纳污水体。

黄圃镇中心位于东经 $113^{\circ} 2'$ ，北纬 $22^{\circ} 44'$ ，在中山市的正北端。黄圃镇北、东、南三面均被西、北江入海的支流所环抱，北偏西有桂洲水道，北偏东有洪奇沥水道，南偏东有黄沙沥，正南有鸡鸦水道。黄圃镇以上述水道为界，分别与顺德市、番禺市、及中山市的三角镇、阜沙镇隔水相望，正西端与中山市南头镇接壤。此外，还有位于三

角镇境内的新二飞地（0.98 平方公里）及位于番禺市境内大陇、北围两块飞地（0.39 平方公里）。全镇总面积 83.35 平方公里，其中占地 9.6 平方公里的城区（即旧称大黃圃）位于镇境西端，是全镇政治、文化、交通及工商业中心。

黄沙沥水道西接鸡鸦水道，向东流经黄圃、三角边界，至高沙河北入洪奇沥，全长 9.8 公里。在 20 世纪 50 年代末至 70 年代初，该河道曾进行两次整治疏挖，河面宽 130~200 米，低潮水深 3.5~5 米，可通航 500 吨以内船舶。黄沙沥是黄圃、三角地区的农田排灌河，又是鸡鸦水道的主要排洪分支，受潮汐影响，属双向流河段，黄沙沥汛期最大流量 1011 立方米/秒。

洪奇沥水道北接顺德水道和桂洲水道，向东南流经中山市和番禺边界，至洪奇沥出口注入珠江口，是北江的主要出海道，是中山市通往港澳地区的主要航道之一。该水道流经三角段由高沙至头围 5 公里，河面宽 300~400 米，低潮水深 4~5 米，可航行 1000 吨以内船舶，属双向流河段，汛期最大流量 9540 立方米/秒。洪奇沥水道为典型的三角洲潮汐河道，潮汐日不等现象明显，平均涨潮历时 5 小时，落潮历时 7 小时，实测最大潮差 3.1m，多年平均潮差 2m。河口段易发生咸潮，每年涨潮最大含氯量 3‰、平均含氯量超过 1‰的天数超过 20 天。洪奇沥水道平均过水面积约 2870m²，最大泄洪流量 8610m³/s(1968 年)，最大涨潮量 3305 万 m³(1978 年 7 月)，最大落潮量 9636 万 m³(1978 年 6 月);涨潮最大断面流速 0.81m/s，落潮最大断面流速 0.99m/s。

（2）地下水

中山市地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型，松散岩类孔隙水可分为下列三种类型。

①海积冲积平原孔隙水

广泛分布在市境平原中。该类地下水除受降水补给外，还受河水周期性补给，故富水性好。海积冲积层是海陆混合堆积而成，各地厚度差异较大；据在石岐及港口等地探测，地下含水层有 1~2 层，总厚度约 16 米，由砂粒、角砾砂、中细砂层所组成。

②沿海沙堤沙地孔隙水

主要分布在南朗龙穴到翠亨村镇的下沙、长沙埔沿伶仃洋一线的海积沙堤内。含水层为海积砾砂中粗砂及含粘土中砂，该类地下水直接受降水补给，多表现为上淡下咸，水量中等，为重碳酸钠氯化钠型或重磷酸钠氯化钙型。

③山间谷地孔隙水

零星分布于山间谷地，含水层为冲洪积成因的角砾、砾砂、粗砂，厚度变化比较大，其富水程度与含水层的含泥量、汇水面积以及所处位置有关。水的化学类型多为重碳酸钠、氯化钠型及重碳酸钠氯化钙型。

基岩裂隙水可分为下列两种类型：

④块状基岩裂隙水

主要分布在五桂山低山丘陵区和白水林高丘陵区的燕山各期侵入岩体之中。降水是该类型地下水的最主要补给来源。

⑤层状基岩裂隙水

包括赋存于市境的侏罗系高基坪群、泥盆系桂头组和寒武系八村群各地层中的地下水。含水层因岩层的岩性不同而各异。

5.1.5 土壤、植被和农作物

（一）林地资源

黄圃地区属海积冲积平原，地势平坦，海拔 2 米以下，大致由西北向东南轻微倾斜。平原上河网密布（河网密度可达 0.9—1.1 公里/平方公里）。平原主要由西、北江带来的泥沙在古海湾淤积而成，表层土质粘重，有机质丰富。平原上有过去古海湾内的岛屿形成的孤丘点缀，仅占黄圃总面积的二十四分之一。在黄圃西北部，以尖峰山为主，（海拔 104.4 米）群集小丘，连成一体，占黄圃镇山地总面积的 50%。距尖峰山 1—4 公里的东、南、西三个方向，分别有乌珠、横档、团范、马安及牛岗等零星分布的小丘。

（二）自然植被

根据 1990 年末统计，黄圃镇共有适宜营造农田林网面积 76576 亩，已完成营造农田林网面积 65303 亩，实现绿化栽植率 85.3%（省达标标准为 70%）。适宜营造林网的总长度为 527.117 公里，已绿化林网带的总长度为 493.965 公里，绿化率 93.7%（省达标标准是 85%）。林网绿化覆盖面 1730.495 亩，村庄绿化覆盖率为 25%（省达标标准是 20%），人均村庄绿化覆盖面 0.016 亩。

（三）动植物资源

黄圃镇现有的经济动物主要有小灵猫、食蟹獾、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖类、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲

壳类和多种贝类。植被代表类型为热带季雨林型的常绿季雨林，植物主要种类有 610 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 12.95%。

5.2 中山港总体规划概况

《中山港总体规划》于 2012 年 12 月 12 日通过广东省交通运输厅审批，批文号为粤交规函（2012）2663 号。

中山港位于珠江三角洲中南部，是广东省地区性重要港口和地区综合运输体系的重要枢纽，是中山市经济社会发展和对外开放的重要依托，是中山市发展现代物流和临港工业的重要基础，是珠江三角洲中部地区连接港澳市场的重要口岸。中山港将以发展散、杂货和集装箱运输为主，具备装卸储存、多式联运、运输组织管理、临港产业开发、仓储、商贸和现代物流等功能。

港口岸线开发利用必须贯彻“统筹规划、远近结合、深水深用、合理开发、有效保护”的原则。根据中山港岸线资源分布特点、产业布局及城市发展要求，原则同意《规划》提出的港口岸线利用规划。本次港口岸线规划长度为 53.65 公里，其中内河港口岸线约 24.35 公里，沿海港口岸线约 29.3 公里。

5.2.1 港口岸线规划

各段港口岸线规划的主要功能如下：

（一）内河港口岸线：

（1）洪奇沥水道港口岸线规划

①黄圃岸线，规划港口岸线长 1.75km，为公共运输、临港工业服务。

②龙九顷岸线，规划港口岸线长 1.1 km，以液体散货装卸为主。

③三角岸线，长 1.2km，规划为预留港口发展岸线。

④黄沙沥岸线，规划港口岸线长 1km，为临港工业服务。

（2）小榄水道岸线规划

小榄岸线，规划港口岸线长 1km，为公共运输服务。

（3）磨刀门水道岸线规划

①大涌岸线，长 0.8km，规划为预留港口发展岸线。

②神湾岸线，规划港口岸线长 5km，以集装箱运输为主。

③石岐岸线，在右岐水道左岸规划港口岸线长 3.5km，为临港工业、旅游业服务；

在石岐水道右岸规划港口岸线长 1km，为临港工业服务。

④竹排沙岸线，规划港口岸线长 8km，为临港工业服务。

(二) 沿海港口岸线:

(4) 横门水道岸线规划

①开发区岸线，规划港口岸线长 8.9km，以集装箱、石油化工和件杂货装卸为主。

②民众岸线，规划港口岸线长 5.8km，以装卸石油化工、件杂货装卸为主，为临港工业及社会经济服务。

(5) 横门出海航道

①马鞍岸线，在马鞍岛东侧规划港口岸线长 8.8km，在马鞍岛西北角规划港口岸线长 4.2km，重点发展集装箱运输和临港工业，兼顾件杂货、干散货运输要求。

②马鞍西岸线，在马鞍岛西侧南端规划 1.1km 的预留港口发展岸线；在马鞍岛西侧北端规划 0.5km 的预留公务船码头岸线。

中山港港口岸线利用规划情况见下表。

表 5.2-1 中山港港口岸线利用规划表

序号	岸线名称	所在镇区	岸别	起讫点	港口岸线长度(m)	岸线利用现状	规划用途
一	洪奇沥水道				5050		
1	黄圃岸线	黄圃镇	右岸	苏埗口~黄圃水道河口	1750	未利用	为公共运输、临港工业服务
2	龙九顷岸线	黄圃镇	右岸	龙九顷	1100	已建有石化码头，利用岸线 30m	位公共运输服务
3	三角岸线	三角镇	右岸	高平村新围	1200	未利用	预留港口发展岸线
4	黄沙沥岸线	三角镇	东岸	黄沙沥与洪奇沥水道交汇处	1000	未利用	为临港工业服务
二	小榄水道				1000		
1	小榄岸线	小榄镇	右岸	沙口大桥下游德来围	1000	已建有集装箱、油品码头，利用岸线 395m	为公共运输服务
三	横门				14700		

	水道						
1	开发区岸线	火炬开发区	右岸	张家边涌~茂生涌	8900	已建有集装箱、油品、粮食码头，利用岸线 3400m	为公共运输、临港工业服务
2	民众岸线	民众镇	左岸	上浪水闸~七顷涌口	5800	已建有石油化工、件杂货装卸码头，利用岸线 1500m	为公共运输、临港工业服务
四	横门出沟航道				14600		
1	马鞍岸线	火炬开发区	右岸		13000	已建有电厂码头，利用岸线 320m	为公共运输、临港工业服务
2	马鞍西岸线	火炬开发区	马鞍岛西岸	南端	1600	未利用	预留港口发展岸线
五	磨刀门水道				18300		
1	大涌岸线	大涌镇	左岸	五顷~南四顷	800	未利用	预留港口发展岸线
2	神湾岸线	神湾镇	左岸	下新围~二和围	5000	已建有集装箱码头，利用岸线 400m	为公共运输服务
3	石岐岸线	神湾镇		石岐水道与磨刀门水道交汇	4500	未利用	为临港工业服务
4	竹排沙岸线	神湾镇		竹排沙沿江岸线	8000	已建有船厂、化工码头，利用岸线 900m	为临港工业服务、旅游业服务

5.2.2 各港区水、陆域的规划布置及港界划分

一、航道

中山市内河航道主要有横门水道、小榄水道、洪奇沥水道、磨刀门水道及横门出海航道等，按照《广东省内河航运发展规划(2010-2020年)》(粤交规[2011] 122号印发)，以上航道规划见下表。

表 5.2-2 航道规划一览表

航道名称	航道起讫点	里程(km)	规划吨级	航道尺度(m)	备注
洪奇沥水道	板沙尾-北围头	16	一级		1000t 海轮港澳航线
	北围头-洪奇门	25	三级	4.0×80×480	

小榄水道	莺歌咀-中山港	35	一级	4.0×80×480	1000t 海轮
横门水道	大南尾-横门口	10	一级		5000t 海轮
横门出海航道	横门口-淇澳	36	一级		5000 吨级海轮
磨刀门水道	百顷头-挂定角	46	一级	6.0×100×650	3000 吨级海轮

二、锚地

（一）沿海锚地

中山港沿海港区中，马鞍港区可使用现有引航联检锚地，不设置新锚地，中山港区在横门水道规划下六顷锚地。

中山港现有主要锚地有引航锚地、船舶锚地和危险品锚地等，一般采用临时抛锚的方式。

中山港水域锚地现状如下：

（1）引航联检锚地

①以北纬 22°24'30"、东经 113°42'30"的坐标点为圆心，4km 为直径的周围内水域，划定为进港船舶引航锚地；

②在横门水道以北纬 22°34'42"、东经 113°31'40"的坐标点为圆心，400m 为直径的圆周内水域划定为出港船舶引航锚地。

（2）国际航线船舶检查检验锚地

①以北纬 22°24'30"、东经 113°42'30"的坐标点为圆心，4km 为直径的圆周内水域；

②横门水道新胜涌至上浪涌段左岸距岸 150m 以内的水域。坐标为：以连接北纬 22°34'30"、东经 113°29'00"和北纬 22°34'33"、东经 113°29'33"两点的直线为界，左岸一侧水域。

（3）危险品船锚地

横门水道下浪涌至小隐涌段，右岸距岸 300m 以内水域，坐标为：以连接北纬 22°34'35"、东经 113°30'24"和北纬 22°34'42"、东经 113°31'16"两点的直线为界，右岸一侧水域。

（4）船舶锚地

①中山港港区广昌围段，右岸距岸线 200m 以内水域。坐标位：以连接北纬 22°35'04"、东经 113°27'42"和北纬 22°34'46"、东经 113°28'11"两点的直线为界，右岸一侧水域；

②横门水道上浪涌至下浪涌段，左岸距岸线 200m 以内水域。坐标为：以连结北纬

22°34'33"、东经 113°29'36"和北纬 22°34'40"、东经 113°30'20"两点的直线为界，左岸一侧水域。

(5) 限于吃水船舶锚地

限于吃水船舶是指实际吃水为 4m 及以上的船舶。

①横门东水道 5 号航标至 6 号航标之间水域；

②主管机关指定的其他引航锚地。

(6) 防台风船舶锚地

①危险品船防台锚地：横门水道下浪涌至小隐涌段；

②货船防台锚地：港区广昌围段对开的水域和新胜涌至下浪涌段；

③500 吨级以下船舶防台锚地：鸡鸦水道和小榄水道；

④快速客船防台专用锚地：鸡鸦水道二滘口对开水域

(二) 内河锚地

在洪奇沥水道和磨刀门水道规划布置锚地。

锚地规划情况见下表(以下表格坐标均采用 1954 年北京坐标系)：

表 5.2-3 新增锚地规划情况

锚地名称	控制点 编号	控制点坐标		水域面积 (km ²)	自然水深 (m)	锚地用途
下六顷锚地	1	2498220.26	38450187.90	0.092	6~8	普通货船 锚地
	2	2498047.16	38450217.66			
	3	2498136.24	38450734.64			
	4	2498309.37	38450704.74			
神湾锚地	1	2467028.26	38430247.81	0.096	6~12	普通货船 锚地
	2	2467100.26	38430408.08			
	3	2466621.65	38430622.87			
	4	2466549.80	38430462.60			
黄圃锚地	1	2517079.70	38437681.71	0.07	13~15	普通货船 锚地
	2	2516811.38	38437978.38			
	3	2516941.65	38438096.20			
	4	2517209.81	38437799.39			
龙九顷锚地	1	2515783.42	38440958.76	0.06	9~11	危险品锚 地
	2	2515616.90	38440903.53			
	3	2515490.98	38441283.19			
	4	2515657.70	38441338.49			

三、港口陆域

中山港各港区陆域港界坐标为：

表 5.2-4 中山港各港区陆域港界坐标

港区名称	控制点	控制点坐标	
		X	Y
一、中山港区			
第二作业区	A	2497652.32	38450799.48
	B	2497446.05	38450589.58
	C	2496944.55	38450570.67
	D	2497040.63	38453336.98
	E	2497571.94	38453369.51
二、黄圃港区			
黄圃作业区	A	2516099.51	38438694.89
	B	2516305.87	38438229.17
	C	2516169.77	38438177.07
	D	2515716.59	38438488.11
	E	2515715.58	38438656.56
	F	2516051.72	38438704.92
	H	2515975.55	38438189.52
	K	2515866.20	38438164.57
龙九顷作业区	A	2515256.97	38441594.23
	B	2514837.81	38441469.41
	C	2514537.77	38442233.61
	D	2514879.72	38442580.61
三、神湾港区	A	2467130.40	38430523.90
	B	2467282.90	38430864.06
	C	2468921.74	38430129.34
	D	2468771.97	38429795.27
四、马鞍港区	A	2495057.94	38460986.83
	B	2495057.94	38460083.67
	C	2491360.64	38460169.00
	D	2491189.89	38460186.81
	E	2489826.68	38460455.61
	F	2489893.61	38461422.93
	M	2496755.38	38460330.82
	N	2496550.19	38459800.38
	O	2496155.95	38460050.14
	P	2495326.68	38460271.08
	Q	2495309.42	38460931.83

5.3 中山港中山港区和岸线利用情况

中山港是广东沿海和内河的地区性重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽；是中

山市经济社会发展和对外开放的重要依托，珠江三角洲西部地区联系港澳市场的重要口岸；腹地能源、原材料和外贸物资运输的重要口岸。中山港以发展集装箱运输为主，兼顾部分散杂货运输，积极拓展物流、商贸、信息等功能，大力发展以临海工业为依托和基础的港口建设、带动和促进装备制造业的发展。

中山港现有泊位 120 个，总长 6980 延米，泊位年通过能力 3565 万吨。2011 年，中山市港口货物吞吐量 5481.62 万吨，水路货运量 2228.34 万吨，集装箱吞吐量 125.06 万 TEU；2012 年，中山市港口货物吞吐量 5112.83 万吨，集装箱吞吐量 123.85 万 TEU。

中山港区现有客运码头泊位 1 个，货运码头泊位 17 个，其中 5000 吨级 4 个（含在建 2 个），3000 吨级 3 个，1400 吨级 4 个，1000 吨级 2 个，500 吨级 4 个。港区岸线长 11km，陆域占地面积 22.64 万 m²，水域面积 7km²。港池平均宽 400m，水深 8~10m，最深处 15m。生产用仓库总面积 7936m²，集装箱堆场总面积 31256m²。

6. 环境质量现状调查与评价

6.1 环境空气现状调查与评价

根据建设单位和评价单位能收集到的数据，将 2018 年定为本次评价的基准年。

6.1.1 区域环境质量达标状况

根据评价工作等级、本项目大气污染源、当地气象条件以及本项目所在区域环境现状，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域为环境空气影响评价范围。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 6.4.1.1 “如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上，下同），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区”。

6.1.2 中山市环境空气质量达标判定

2018 年，中山市城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，臭氧日最大 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（GB 3095-2012）二级标准，具体见下表，项目所在区域为不达标区，不达标因子为 O₃。

表 6.1-1 中山市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	17	150	11.33	达标
	年平均值	9	60	15.00	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	79	80	98.75	达标
	年平均值	32	40	80.00	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	79	150	52.67	达标
	年平均值	45	70	64.29	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	58	75	77.33	达标
	年平均值	30	35	85.71	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	165	160	103.13	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	1100	4000	27.50	达标

6.1.3 环境污染因子补充监测

根据项目的产污特点选取补充污染物非甲烷总烃和臭气浓度为评价因子。本项目引用《中山格兰仕日用电器有限公司扩建项目扩建项目》监测数据，监测因子为非甲烷总烃和臭气浓度，监测时间为2019年1月8日至2019年1月14日，在有效期内；监测点位位于本项目大气环境影响评价范围内，本次补充监测的监测结果如下。

表 6.1-2 其他污染物补充监测点位基本信息

点位名称	污染物	监测时段	相对厂房方位	相对厂界距离
A1 项目所在地	非甲烷总烃、臭气浓度	2019.1.8-2019.1.14	西北侧	508m

表 6.1-3 补充污染物环境现状检测（环境空气）

点位名称	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率/%	超标率 /%	达标 情况
A1 项目所在地	非甲烷总烃	1h	2mg/m ³	0.42-0.62	31	0	达标
	臭气浓度		20 (无量纲)	11-14	/		

监测结果分析可知，评价范围内非甲烷总烃监测结果满足《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 工艺废气大气污染物排放限值标准要求；臭气浓度的监测结果满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准要求。可见，本项目周边环境空气质量较好。

6.2 土壤环境质量现状

项目所在地监测点位执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的有关规定以及项目生产主要污染物进行选择特征污染因子，委托于有限公司于2020年10月27日至2020年10月28日对项目占地范围内及占地范围外0.05km进行监测（监测点位详见附图），监测点位及数据如下。

6.2.1 监测因子及布点

表 6.2-1 土壤检测内容一览表

采样日期	采样点位	经纬度	采样深度 (cm)	检测项目	样品性状 描述	采样频次
2020.1 0.27-2 02.10. 28	S1	113°22'52 .42"E、 22°41'14. 56"	0~20	石油烃（C10-C40）、砷、镉、 铬、铜、钡、铅、汞、镍、四 氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1- 二氧乙烷、1,2-二氧乙烷、1,1-	红棕色、砂 土、干	1天1次

				二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氧甲烷、1,2-二氧丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C10-C40)		
	S2	113°22'52.36"E、22°41'15.39"N	0~50 50~150 150~300	石油烃(C10-C40)	红棕色、砂土、干	1天1次
	S3	113°22'54.64"E、22°41'16.02"N	0~50 50~150 150~300	石油烃(C10-C40)	红棕色、砂壤土、潮	1天1次
	S4	113°32'47.45"E、22°41'12.41"N	0~50 50~150 150~300	石油烃(C10-C40)	浅棕色、砂壤土、潮 黄棕色、砂壤土、潮 暗灰色、砂土、干	1天1次
	S5	113°22'49.58"E、22°41'13.95"N	0~20	石油烃(C10-C40)、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氧乙烷、1,2-二氧乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氧甲烷、1,2-二氧丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对	黄褐色、砂壤土、潮	1天1次

				二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[α]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、石油烃（C10-C40）		
	S6	113°22'48.69"E、 22°41'12.21"N	0~20	石油烃（C10-C40）	红褐色、砂壤土、潮	1天1次

表 6.2-2 项目土壤监测解结果

单位：mg/kg

采样日期	检测项目	采样点位、采样深度及检测结果	
		S1 项目所在地厂界范围内 1#	S5 项目所在地厂界范围内 5#
		(0.1~0.2) m	(0.1~0.2) cm
2020.10.27- 2020.10.28	砷	32.1	16.7
	镉	1.9	0.49
	铬（六价）	ND	ND
	铜	43	41.1
	铅	52	30
	总汞	0.170	0.102
	镍	32	34
	四氯化碳	ND	ND
	氯仿	ND	ND
	氯甲烷	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	1.6	ND
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND
	二氯甲烷	59.1	47.2
	1,2-二氯丙烷	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND

	氯乙烯	ND	ND		
	苯	ND	ND		
	氯苯	2.2	ND		
	1,2-二氯苯	2.4	ND		
	1,4-二氯苯	4.0	ND		
	乙苯	ND	ND		
	苯乙烯	ND	ND		
	甲苯	2.2	1.8		
	间二甲苯+对二甲苯	3.7	2.0		
	邻二甲苯	1.2	ND		
	硝基苯	ND	ND		
	苯胺	ND	0.004		
	2-氯酚	ND	ND		
	苯并[a]蒽	ND	ND		
	苯并[a]芘	ND	ND		
	苯并[b]荧蒽	ND	ND		
	苯并[k]荧蒽	ND	ND		
	蒽	ND	ND		
	二苯并[a, h]蒽	ND	ND		
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND		
萘	ND	ND			
	石油烃（C10-C40）	34	133		
备注	1.“ND”表示未测出或小于检出值；				
检测项目	检测结果				
	S2-1(0.2m)	S2-2(1.2m)	S2-3(2.2m)	单位	
石油烃（C10-C40）	57	34	23	mg/kg	
/	S3-1(0.2m)	S3-2(1.2m)	S3-3(2.2m)	/	
石油烃（C10-C40）	649	664	69	mg/kg	
/	S4-1(0.2m)	S4-2(1.0m)	S3-3(2.2.3m)	S6(0.2)	/
石油烃（C10-C40）	42	31	33	85	mg/kg

6.3 声环境质量现状

本项目所在区域声环境功能区为二类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。本项目委托广东泓玮检测技术有限公司于 2020 年 10 月 27 日对项目厂界及周边环境敏感点进行了昼间和夜间噪声监测，监测结果如下表所示。

表 6.3-1 声环境质量现状调查表单位：dB(A)

检测点位	检测结果	限值	单位	检测日期
N1项目东北侧边界	57	55	dB(A)	2020. 10. 27
N2项目东南侧边界	55	55	dB(A)	
N3项目北侧	57	55	dB(A)	
N1项目东北侧边界	47	45	dB(A)	
N2项目东南侧边界	48	45	dB(A)	
N3项目北侧	48	45	dB(A)	
N1项目东北侧边界	56	55	dB(A)	2020. 10. 27
N2项目东南侧边界	56	55	dB(A)	
N3项目北侧	57	55	dB(A)	
N1项目东北侧边界	48	45	dB(A)	
N2项目东南侧边界	48	45	dB(A)	
N3项目北侧	49	45	dB(A)	



图 6.3-1 土壤和噪声监测点位示意

6.4 结论

根据以上检测数据，该项目土壤环评满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关标准。声环境保护目标是该区域的声环境达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，即昼间噪声 $\leq 65\text{dB(A)}$ 。

7. 环境影响预测与评价

7.1 营运期大气环境影响预测与评价

7.1.1 气象资料

(1) 气象资料的选取

本项目选址位于中山市黄圃镇马安东路1号，黄沙沥水道左岸，距离项目最近的中山国家基本气象站位于中山市东区紫马岭公园内（郊区）（113°24'E，22°31'N），与本项目距离约14km。

本项目采用中山国家基本气象站常规地面气象观测资料。

表 7.1-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
中山	59485	国家基本气象站	3729	-26714	14	33.7	2018年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 7.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
3729	-26714	27.1	2018年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF模式

(2) 近20年气候资料统计

中山市位于北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，濒临浩瀚的南海，属亚热带季风气候。夏半年受海洋季风影响，潮湿多雨，冬半年受东北季风影响，干燥少雨。其主要气候特点是：光照充足，热量丰富，雨量充沛。气候环境得天独厚，十分有利于农业生产和经济发展，同时，也十分适宜于人们生活和居住。

根据中山市气象站1999~2018年近20年来的地面气象资料统计，中山主要气候资料见下表。

表 7.1-3 中山气象站1999~2018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 (°C)	23.0
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.7 出现时间: 2005 年 7 月 18、19 日
极端最低气温 (°C) 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
年均降水量 (mm)	1943.2
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	2888.2mm 出现时间: 2016 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	1441.4mm 出现时间: 2004 年
年平均日照时数 (h)	1810.0
近五年 (2013-2017 年) 平均风速 (m/s)	1.84

(3) 气温

中山市 1999~2018 年平均气温 23℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 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 14.6~29.1℃之间；其中七月平均气温最高，为 29.1℃；一月平均气温最低，为 14.6℃。

表 7.1-4 1999~2018 年中山市各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.6	16.4	19.1	23.2	26.5	28.3	29.1	28.8	27.9	25.2	20.9	16.1

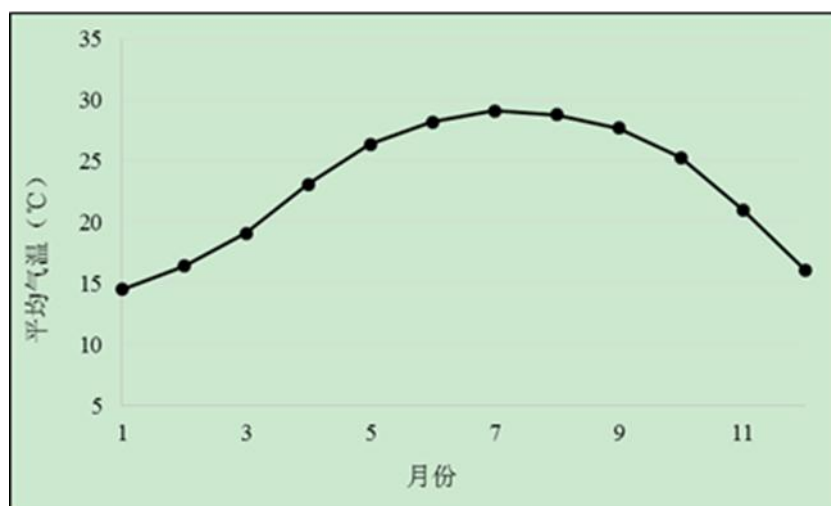


图 7.1-1 1999~2018 年中山市平均气温年变化

(4) 风速

中山市 1999~2018 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2014~2018 年）的平均风速为 1.80m/s。下表为 1999~2018 年各月份平均风速统计表，各月的平均风速变化范围在 1.6~2.2m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2 m/s，一月和十一月平均风速最小，为 1.6m/s。

表 7.1-5 1999~2018 年中山市各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.6	1.7	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.7	1.6	1.7

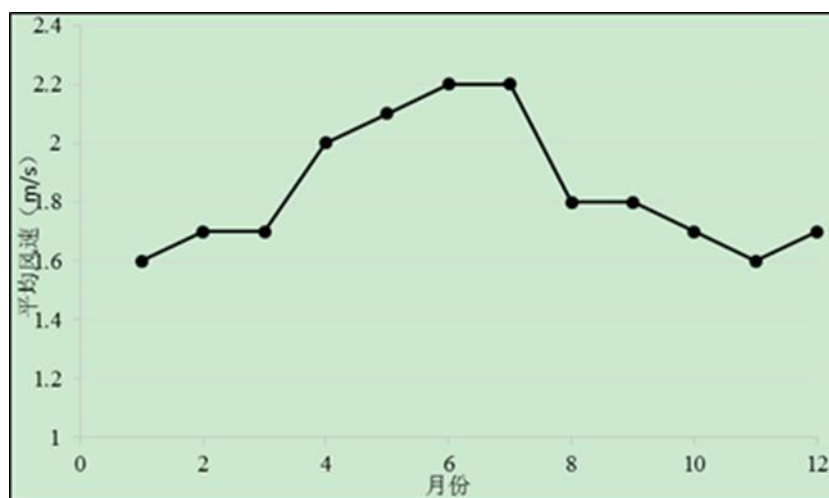


图 7.1-2 1999~2018 年中山市平均风速年变化

(5) 风向、风频

根据 1999~2018 年风向资料统计，中山地区主导风为 N 风，频率为 10.3；次主导风向为 SE 风，频率为 8.9。

表 7.1-6 1999~2018 年中山市各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	10.3	7.8	7.3	4.8	7.9	7.1	8.9	5.4	7.5
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	4.3	5.3	2.8	2.8	1.3	2.9	4.1	10.9	N

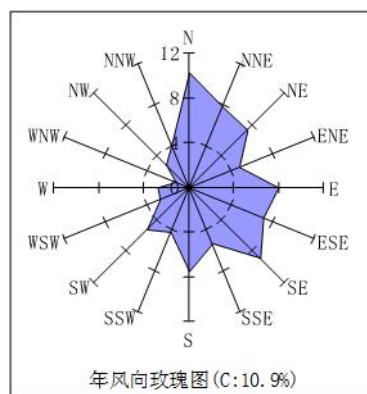


图 7.1-3 1999~2018 年中山市风向玫瑰图

(6) 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。1999~2018 年的平均年降水量为 1943.2mm，年雨量最大为 2888.2mm（2016 年），最少为 1441.4mm（2004 年）。

(5) 相对湿度、日照

中山市 1999~2018 年平均相对湿度为 76.0%，月平均相对湿度最大为 81.3%（6 月），月平均相对湿度最小为 68.4%（12 月）。

中山市全年日照充足，中山市 1999~2018 年平均日照时数为 1810.0 小时，年最多日照时数为 2034.2 小时（2011 年），平均每日日照时数 5.6 小时；年最少日照时数为 1448.2 小时，平均每日日照时数只有 4.0 小时。日照时数随着季节的变化而变化，夏秋季日照时数多，冬春季日照时数少。3 月份由于阴雨天多，日照时数少，月平均日照时数只有 81.9 小时；而 7 月份受副热带高压控制，晴天多，月平均日照时数 214.6 小时，是 3 月份日照时数的 2.6 倍。

7.1.2 预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气象观测站 2018 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 2018 年连续一年的逐日、每日 24 次的距离地面 5000 m 高度以下的高空气象资料。

(2) 2018 年常规气象观测资料分析

按导则，本环评采用中山市气象观测站 2018 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。

气象站基本信息如下：

中山国家基本气象站

区站号：59485；

地址：中山市博爱路紫马岭公园（郊外）；

经度：113°4'E；

纬度：22°51'N；

海拔高度：33.7 m。

（1）年平均温度的月变化

根据中山气象站 2018 年的气象观测数据，项目所在地 2018 年平均气温见表和图，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 28.87℃，最冷月（12 月）平均气温为 15.15℃。

表 7.1-7 中山市气象站 2018 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 (°C)	15.15	15.34	20.51	22.79	28.29	28.39	28.87	28.38	27.71	24.22	21.87	17.35

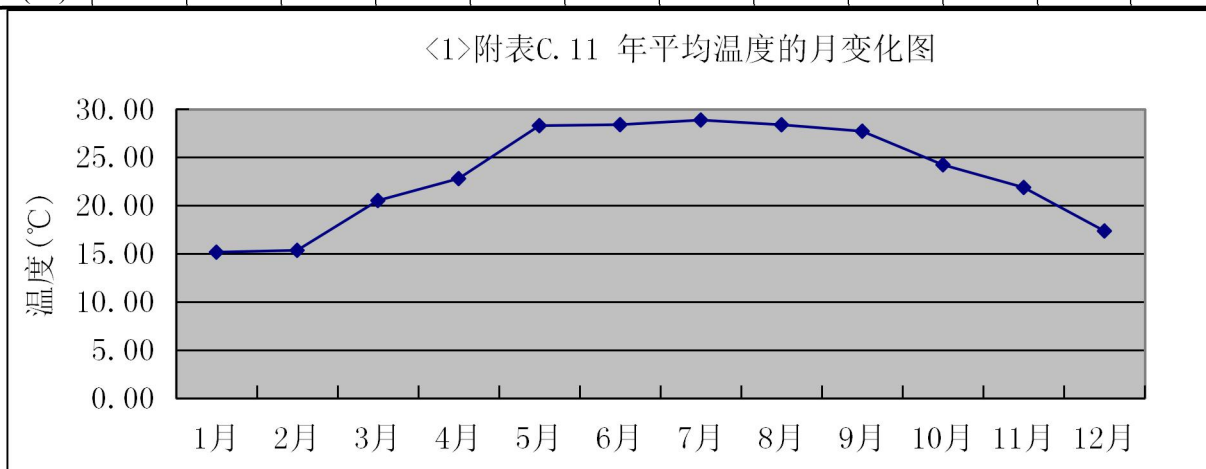


图 7.1-4 中山市 2018 年平均温度的月变化图

（2）年平均风速的月变化

根据 2018 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，统计结果见下表和图，由表可知，2018 年月平均风速的最大值出现在 5 月，为 2.04 m/s，月平均风速的最小值出现在 11 月，为 1.58 m/s。

表 7.1-8 中山市 2018 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)	1.69	1.64	1.74	1.63	2.04	1.95	2.01	1.79	1.83	1.59	1.58	1.88

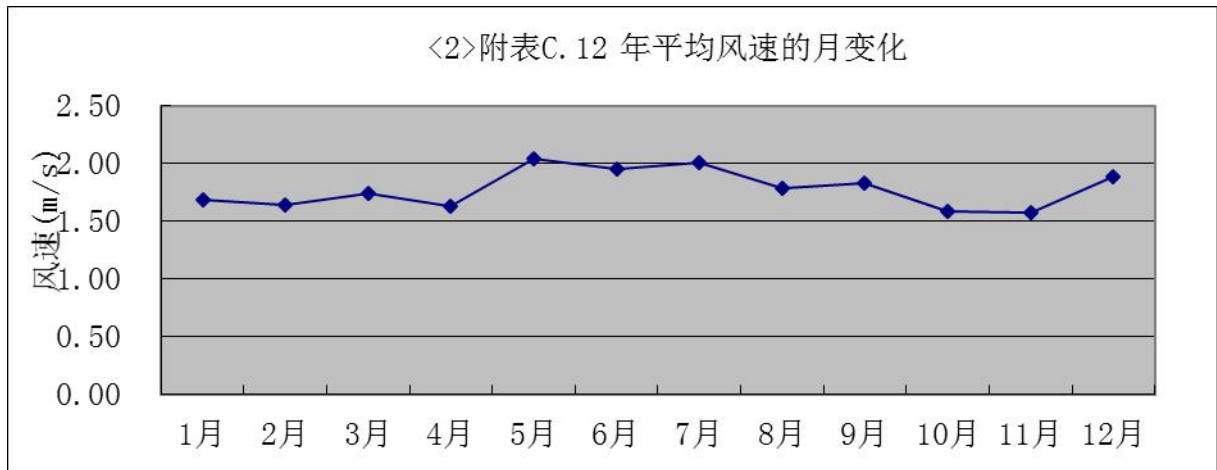


图 7.1-5 中山市 2018 年平均风速的月变化图

(3) 季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 20 时达到最大，为 2.47 m/s；在夏季，中山小时平均风速在 16 时达到最大，为 2.62 m/s；在秋季，中山小时平均风速在 14 时达到最大，为 2.25 m/s；在冬季，中山小时平均风速在 16 时达到最大，为 2.33 m/s。

表 7.1-9 中山市 2018 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	1.64	1.57	1.46	1.42	1.33	1.38	1.33	1.31	1.23	1.21	1.38	1.94
夏季	1.84	1.73	1.66	1.51	1.51	1.42	1.49	1.50	1.39	1.32	1.67	1.91
秋季	1.44	1.38	1.33	1.29	1.21	1.36	1.37	1.41	1.42	1.32	1.44	1.89
冬季	1.51	1.45	1.41	1.42	1.50	1.46	1.52	1.47	1.48	1.52	1.47	1.81
小时 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.98	2.13	2.15	2.27	2.36	2.45	2.40	2.47	2.31	2.00	1.84	1.78
夏季	2.26	2.23	2.49	2.62	2.45	2.38	2.34	2.34	2.19	2.01	1.86	1.85
秋季	2.03	2.25	2.19	2.22	2.14	2.08	2.08	1.89	1.68	1.51	1.51	1.57
冬季	2.14	2.26	2.14	2.33	2.24	2.16	2.15	1.99	1.73	1.49	1.52	1.52

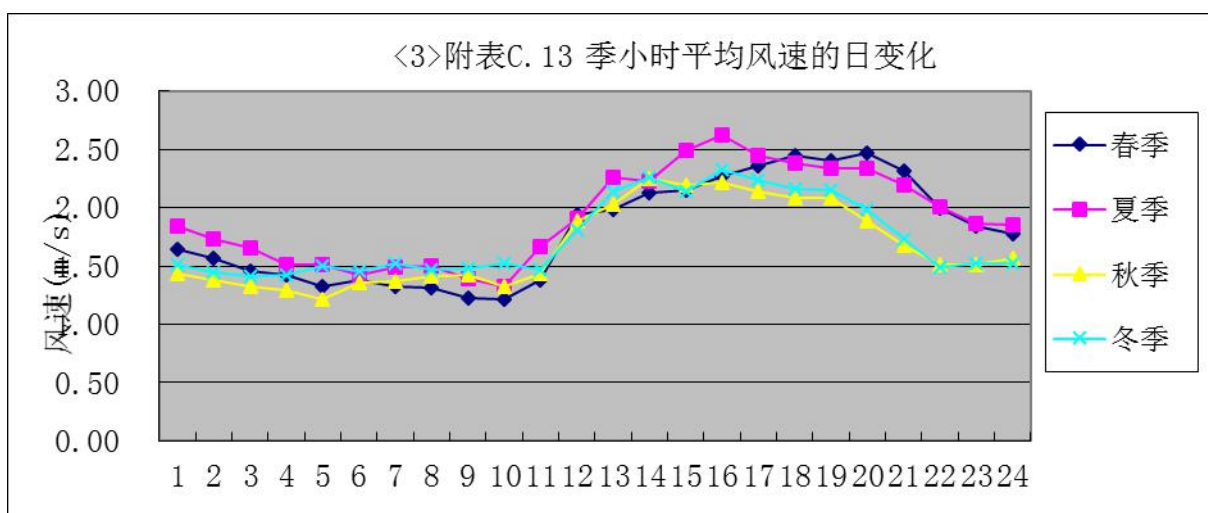


图 7.1-6 中山市 2018 年季小时平均风速的日变化图

(4) 各时段的主导风向

根据中山气象站 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年全年、季及月各时段主导风向见下表。

表 7.1-10 中山市 2018 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月	N	2.16	19.09
二月	N	2.13	23.21
三月	E	1.67	17.74
四月	SE	1.56	16.53
五月	S	2.12	19.76
六月	E	2.3	16.67
七月	E	2.53	25.13
八月	E	2.43	19.09
九月	N	2.13	13.06
十月	N	1.88	20.03
十一月	N	1.98	25.28
十二月	N	2.33	35.08
全年	E	2	14.85
春季	S	2.06	14.09
夏季	E	2.44	20.34
秋季	N	1.98	19.46
冬季	N	2.23	25.88

由上表可知，该地区 2018 年全年主导风向为 E 风，风向频率为 14.85%，风速为 2 m/s；春季以 S 风向为主，风向频率为 14.09%，风速为 2.06m/s；夏季以 E 风为主，风向频率

为 20.34%，风速 2.44m/s；秋季以 N 风为主，风向频率为 19.46%，风速为 1.98m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 25.88%，风速为 2.23m/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 2018 年的气象观测，得到该地区 2018 年平均风频的月变化、季变化及年均风频见下表。

该地区 2018 年全年风向玫瑰见下图。

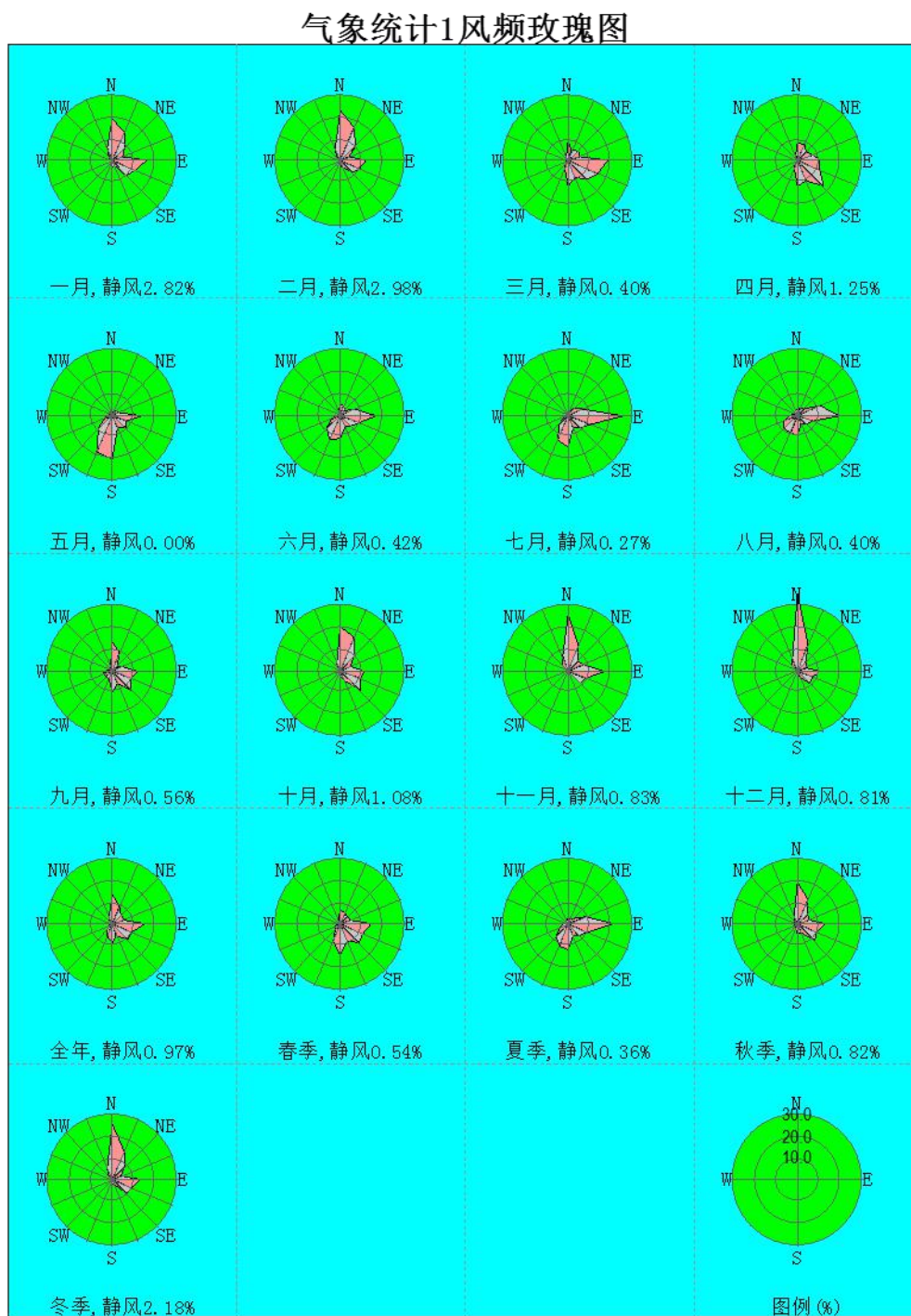


图 7.1-7 中山市 2018 年风频玫瑰图

表 7.1-11 中山市 2018 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	19.09	13.84	8.06	5.24	15.46	11.02	9.14	2.02	2.55	0.54	0.67	0.13	0.27	0.81	2.28	6.05	2.82
二月	23.21	16.22	9.67	4.32	11.46	8.93	7.59	2.83	1.93	0.45	0.30	0.30	0.74	0.89	2.53	5.65	2.98
三月	9.41	5.11	6.18	5.65	17.74	14.78	11.69	8.33	11.16	3.23	1.08	1.21	0.67	0.27	0.81	2.28	0.40
四月	8.61	8.33	5.56	7.50	9.86	10.97	16.53	10.14	11.25	3.19	1.53	0.69	0.28	0.83	0.83	2.64	1.25
五月	0.94	2.42	2.55	2.96	13.58	6.72	8.47	6.59	19.76	17.88	8.47	4.44	2.69	1.08	0.67	0.81	0.00
六月	4.44	4.86	3.33	7.08	16.67	9.44	6.67	5.28	10.69	12.22	8.33	4.58	2.22	0.56	1.53	1.67	0.42
七月	0.40	1.48	3.76	7.12	25.13	11.29	7.93	6.72	14.38	12.10	5.78	1.48	1.08	0.54	0.13	0.40	0.27
八月	3.09	2.69	3.90	10.62	19.09	7.80	6.05	4.70	8.87	8.60	8.47	6.72	3.63	1.34	2.02	2.02	0.40
九月	13.06	9.03	2.92	4.58	11.39	9.03	12.36	6.11	9.72	4.17	4.17	4.03	4.03	1.11	1.25	2.50	0.56
十月	20.03	16.94	9.01	4.97	11.16	9.95	12.77	4.30	2.42	0.67	0.13	0.54	0.40	0.94	1.61	3.09	1.08
十一月	25.28	11.94	6.39	7.64	16.25	8.89	8.06	1.53	0.69	0.42	0.14	0.56	0.83	0.69	2.92	6.94	0.83
十二月	35.08	12.77	6.05	4.03	9.95	7.39	8.20	2.55	1.88	0.81	0.54	0.27	0.40	1.08	2.96	5.24	0.81
春季	6.30	5.25	4.76	5.34	13.77	10.82	12.18	8.33	14.09	8.15	3.71	2.13	1.22	0.72	0.77	1.90	0.54
夏季	2.63	2.99	3.67	8.29	20.34	9.51	6.88	5.57	11.32	10.96	7.52	4.26	2.31	0.82	1.22	1.36	0.36
秋季	19.46	12.68	6.14	5.72	12.91	9.29	11.08	3.98	4.26	1.74	1.47	1.69	1.74	0.92	1.92	4.17	0.82
冬季	25.88	14.21	7.87	4.54	12.31	9.12	8.33	2.45	2.13	0.60	0.51	0.23	0.46	0.93	2.59	5.65	2.18
全年	13.48	8.74	5.59	5.98	14.85	9.69	9.62	5.10	7.99	5.40	3.32	2.09	1.44	0.84	1.62	3.25	0.97

7.1.3 大气环境影响预测

(1) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中预测因子的选取原则“预测因子应根据评价因子而定，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子”。

本项目的大气污染物主要为到港船舶燃油废气及输油臂拆卸过程中扫线产生的废气。其中，污染物排放量较大，可能对评价范围及周边敏感点环境空气造成较大影响的为输油臂拆卸过程中扫线产生的废气。机动车燃油尾气、到港船舶燃油废气均为交通运输移动源，污染物产生量较少，通过自然通风扩散，对周边环境的影响不大；二甘醇、丙二醇扫线过程污染物产生量较少，通过自然通风扩散，对周边环境的影响不大。故本项目仅选取燃料油输油臂拆卸过程中扫线产生的非甲烷总烃作为预测因子。

(2) 预测评价标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值（GB16297-1996），详细标准值见下表。

表 7.1-12 大气污染物质量标准（单位：mg/m³）

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 (μg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	二类限区	日均值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值（GB16297-1996）

(3) 污染源源强参数

表 7.1-13 本项目面源源强一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h	
	X	Y									
装卸平台	0	0	1	12	41.6	25	3	600	正常排放	NMHC	0.0265

(4) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018), 本次大气环境影响预测可采用 AERSCREEN 模式进行估算。

表 7.1-14 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(城市人口数)	/
最高环境温度		38.7 °C
最低环境温度		1.9 °C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 7.1-15 筛选气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	.18	.5	.01
2	0-360	春季(3,4,5 月)	.14	.2	.03
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	.2	.3	.2
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	.18	.4	.05

(5) 预测结果与分析

表 7.1-16 估算模式计算结果统计(装卸平台)

下风向距离/m	装卸平台	
	NMHC	
	预测浓度/(mg/m ³)	占标率/%
10	0.10521	5.26
22	0.11598	5.8
25	0.10107	5.05
50	0.028151	1.41
75	0.014909	0.75
100	0.00971	0.49
125	0.007019	0.35
150	0.005405	0.27
175	0.004343	0.22
200	0.003597	0.18
225	0.003047	0.15

250	0.002628	0.13
275	0.0023	0.11
300	0.002037	0.1
325	0.001822	0.09
350	0.001644	0.08
375	0.001494	0.07
400	0.001366	0.07
425	0.001257	0.06
450	0.001161	0.06
475	0.001077	0.05
500	0.001004	0.05
525	0.000938	0.05
550	0.00088	0.04
575	0.000828	0.04
600	0.000781	0.04
625	0.000738	0.04
650	0.000699	0.03
675	0.000664	0.03
700	0.000631	0.03
725	0.000601	0.03
750	0.000574	0.03
775	0.000549	0.03
800	0.000525	0.03
825	0.000503	0.03
850	0.000483	0.02
875	0.000464	0.02
900	0.000447	0.02
925	0.00043	0.02
950	0.000415	0.02
975	0.0004	0.02
1000	0.000386	0.02
1025	0.000374	0.02
1050	0.000361	0.02
1075	0.00035	0.02
1100	0.000339	0.02
1125	0.000329	0.02
1150	0.000319	0.02
1175	0.00031	0.02
1200	0.000301	0.02
1225	0.000292	0.01
1250	0.000284	0.01
1275	0.000277	0.01
1300	0.00027	0.01

1325	0.000263	0.01
1350	0.000256	0.01
1375	0.00025	0.01
1400	0.000244	0.01
1425	0.000238	0.01
1450	0.000232	0.01
1475	0.000227	0.01
1500	0.000222	0.01
1525	0.000217	0.01
1550	0.000212	0.01
1575	0.000207	0.01
1600	0.000203	0.01
1625	0.000198	0.01
1650	0.000194	0.01
1675	0.00019	0.01
1700	0.000187	0.01
1725	0.000183	0.01
1750	0.000179	0.01
1775	0.000176	0.01
1800	0.000173	0.01
1825	0.000169	0.01
1850	0.000166	0.01
1875	0.000163	0.01
1900	0.00016	0.01
1925	0.000157	0.01
1950	0.000155	0.01
1975	0.000152	0.01
2000	0.000149	0.01
2025	0.000147	0.01
2050	0.000144	0.01
2075	0.000142	0.01
2100	0.00014	0.01
2125	0.000137	0.01
2150	0.000135	0.01
2175	0.000133	0.01
2200	0.000131	0.01
2225	0.000129	0.01
2250	0.000127	0.01
2275	0.000125	0.01
2300	0.000123	0.01
2325	0.000122	0.01
2350	0.00012	0.01
2375	0.000118	0.01

2400	0.000116	0.01
2425	0.000115	0.01
2450	0.000113	0.01
2475	0.000112	0.01
2500	0.00011	0.01
下风向最大质量浓度 及占标率/%	0.11598	5.8
$D_{10\%}$ 最远距离/m	/	/

根据预测结果分析可知，本项目 $P_{\max}$ 值为 5.8%，各落地点浓度占标率均未超过 10%；项目只要落实大气污染防治措施，大气污染物正常排放情况下，本项目大气污染源对环境影响比较小。

(6) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐模式中的大气环境保护距离模式计算各污染源的大气环境保护距离。计算出的距离以污染源中心点为起点的控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为大气环境保护区域。

根据前文预测结果，正常排放情况下，本项目所有污染源对厂界外非甲烷总烃小时浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目排放的非甲烷总烃对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准，因此项目无需设置大气环境保护距离。

(7) 污染物排放量核算结果

项目大气污染物无组织排放量核算表、年排放量核算表如下表所示。

表 7.1-17 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	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/（mg/m ³ ）	
1	装卸平台	扫线废气	NMHC	活性炭吸附设计油气去除效率≥95%	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)	2.0	0.0159
2			VOCs		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）	2.0	0.00004
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计			NMHC				0.0159
			VOCs				0.00004

表 7.1-18 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量 t/a	无组织年排放量 t/a	年排放量/(t/a)
1	NMHC	0	0.0159	0.0159
2	VOCs	0	0.00004	0.00004

(8) 大气环境影响评价总结

1、大气环境影响评价结论

项目污染源正常排放下,非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%,大气环境影响可接受。

2、大气环境防护距离

本项目排放的非甲烷总烃对厂界外短期贡献浓度均未超过质量标准,无需设置大气环境防护距离。

3、污染物排放量核算结果

经前文核算可知,项目正常运营过程中,年排放 VOCs (含非甲烷总烃) 废气污染量约为 0.01594t/a。

4、自查表

表 7.1-19 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 ()	包括二级 PM _{2.5} □	

		其他污染物（VOCs、非甲烷总烃）		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	(2018) 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 ()			包括二级 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 () 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		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%			k>-20%			
环境监测计划	污染源监测	监测因子（颗粒物）		有组织废气监测 无组织废气监测		无监测	
	环境质量	监测因子 ()		监测点位 ()		无监测	

	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 : （ / ）t/a	NO _x : （ / ） t/a	颗粒物: （ ）t/a VOCs: (0.01594)t/a
注：“☐”为勾选项，填“☑”；“（ ）”为内容填写项				

7.2 营运期水环境影响预测与评价

7.2.1 生活污水对地表水环境的影响

近期,项目地由于市政污水管网尚未覆盖,员工生活污水需外运转移至有处理能力的单位接收处理;远期,待该地区纳入城镇生活污水管网集污范围以后,生活污水排入城镇污水厂处理。采取上述措施后,项目生活污水不会对黄沙沥水道水质产生不良影响。

7.2.2 初期雨水对地表水环境的影响

码头面初期雨水采用排水盖板明沟收集,码头面设置 1 座容积为 87.5m³ (7*5*2.5) 污水收集池,收集雨水收集后交由有废水处理能力的单位处理。

7.2.3 船舶污水对地表水环境的影响

船舶污水主要来源于舱底含油污水、压舱水及船舶生活污水。由于运输船舶不属于本项目业主方,而是属于船舶运输服务公司的,根据《防治船舶污染内河水域环境管理规定》和《中山市防治船舶及有关作业污染水域环境管理规定》等相关规定,船舶运输服务公司应将船舶污水委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理,不会对周边水环境产生影响。

7.3 营运期声环境影响评价

7.3.1 预测模式

本项目噪声主要为通风设备、生产设备、各类风机和各类泵等产生的噪声。按照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)的要求,可选择点声源预测模式,来模拟预测本建设项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

(1) 对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中： L_2 ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_1 ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB。

(2) 对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： L_n ——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB(A)；

L_w ——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB(A)；

L_e ——声源的声压级，dB(A)；

r ——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R ——房间常数， m^2 ；

Q ——方向性因子；

TL ——围护结构的传输损失，dB(A)；

S ——透声面积， m^2 。

(3) 对两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

7.3.2 主要噪声源

根据厂家提供的资料及类比同类型企业，各声源的噪声源强见下表。

表 7.3-1 生产设备的噪声值（离声源 1 米处）

序号	噪声源	声压级/dB(A)
1	船舶运行	80
2	装卸机械	70

7.3.3 预测结果和影响分析

考虑到装卸平台运营期船舶运行、运输车辆和装卸机械等多种噪声源叠加影响，对运营期装卸平台区噪声影响进行预测，结果见下表。

表 7.3-2 运营期装卸平台噪声预测值 单位：dB（A）

序号	噪声源	5m	10 m	20 m	40 m	50 m	60 m	80 m	100 m	150m
1	船舶运行	80	74.0	68.0	61.9	60.0	58.4	55.9	54.0	50.5
2	装卸机械	70	64.0	58.0	51.9	50.0	48.4	45.9	44.0	40.5
多源叠加		83.2	77.2	71.2	65.2	63.2	61.6	59.1	57.2	53.7

本项目装卸平台所在区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。可以看出，在距离噪声源 150m 处的预测值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

根据同类港区多年运行情况，码头船舶靠离岸时的发动机噪声、码头装卸机械噪声相对于陆域环境的影响很小，而且本工程距离最近敏感点超过 200m，因此，在落实各项噪声防治措施的基础上，正常的生产运行噪声对环境的影响在可接受范围，不会产生扰民。

7.4 运营期固废环境影响评价

本项目运营期固体废弃物来源主要有生活垃圾、沉淀池泥沙、隔油池油渣、废机油及包装物等。

（1）本工程运营期装卸人员生活垃圾和内河船舶生活垃圾，统一收集后交环卫部门处理。除生活垃圾外，其它船舶垃圾由运输单位收集后自行分类处置，本项目不进行接收。

（2）作业机械维护将产生废机油及包装物属于危险废物，交由具有危险废物经营许可证的单位处理；

综上所述，本项目固废均得到合理处置，不会对周围环境造成影响。

表 7.4-1 建设项目危险废物贮存场所基本情况

序号	贮存场所	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓	临时中转站内	2 m ²	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	桶装	0.5t	6个月
2									6个月
3				废机油包装物	HW49 其他废物	900-041-49	桶装		6个月

7.5 营运期水生态环境影响评价

7.5.1 疏浚施工对水生生态的影响

1、疏浚作业对底栖生物的影响分析

疏浚作业导致悬浮物的增多会对水生生物产生诸多负面影响，根据有关资料，水中悬浮物含量的增多对浮游桡足类动物的存活和繁育有明显的抑制作用。此外，在疏浚作业施工期底栖生物将完全破坏，作业点附近的游泳生物将被驱散。

(1) 施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷产生的油污水均可能对地表水产生一定影响。从而带来对水生生物的影响。底栖动物对水环境变化反应非常敏感，当水体受到污染时，底栖动物群落结构及多样性将会发生改变。

(2) 悬浮扩散区的影响主要是挖掘、抛泥引起局部水域悬浮物增加，降低水体透明度引起的，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。

(3) 在疏浚施工情况下，鱼类生物会进行回避迁移，但会破坏疏浚区域的底栖环境，导致底栖生物受到明显的损失。根据农业部发布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）对底栖生物损失量进行计算，生物资源损害量评估可按公式计算。

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：W_i——第 i 种类生物资源受损量；

D_i——评估区域内第 i 种类生物资源密度；

S_i——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积。

本项目营运期疏浚水域面积估算 29224m²，而根据调查资料，底栖动物的平均生物量 42.0g/m²，则根据公式计算得，本项目疏浚损失的底栖生物量约为 1227.4kg。

通过上述分析可以看出，装卸平台的建设对底栖生物的影响主要是引起了数量上的变化，但是由于装卸平台建设施工分步进行，每个施工阶段与本水域的总体情况相比影响面积不大，对底栖生物影响不大。另外，在个别地区，底栖生物的群落结构因为受人为活动的干扰而发生变化，会与建设前和建设后其它未受影响地区的群落有较大差别，但这种变化只是局部的，不会对整个水域的底栖生物群落产生影响。

2、疏浚作业对浮游生物的影响分析

疏浚作业对浮游生物的影响主要是由于疏浚作业造成了水体中悬浮物质的增加。水体中悬浮物质的增加影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。同时，悬浮物质的增加，对浮游动物的生长及群落结构等方面都会产生影响。因此，在疏浚作业过程中要注意控制悬浮物浓度，避免造成大量水生生态的损失。

总体上来说，由于上述问题的存在，局部小范围的水体将受到二次污染，局部小范围内水生生物会受到影响，但由于该区域原有水生生态系统基本不存在，加上疏浚作业持续时间相对较短，影响相对较小，河道开挖疏浚对水生生物的影响是暂时的，整治结束后河水变清，水生生物的生存环境将逐渐得到恢复和改善。

3、疏浚作业对渔业的影响分析

经现场踏勘和查阅地方资料，拟建项目水域范围内无渔业三场（鱼、虾、蟹、贝的产卵场、索饵场、越冬场）。

疏浚作业对渔业产生影响的主要是悬浮泥沙。由于疏浚作业造成悬浮物质增加，对水生植物和水生动物产生影响，而水生植物和动物是水生生态系统的初级和次级生产力，因此，悬浮泥沙从食物链的角度不可避免的会对鱼类和虾类的存活与生长产生抑制作用，对渔业资源带来一定的不利影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。施工结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会发生变化而趋于复杂，生物量也会趋于增加，使生态系统恢复生机。

本工程 3 年左右需对装卸平台前沿水域疏浚一次，疏浚量约 4384m³。项目疏浚施工对所在水域各类生物资源的影响是局部和暂时的，港池疏浚导致的水体悬浮物增加属于短期环境影响因素，水生生物资源因施工操作的损失量较小。在水下作业结束后，水流的运动将其它地方的浮游生物融入作业点及附近海域，浮游生物群落能够重新建立、逐步恢复。施工点的底栖动物虽然可能会在短期内大量死亡，但影响范围小，损失量不大。施工结束后，随着底质的沉淀稳定，将会有底栖生物从相邻水域迁徙过来、填补空缺的生态位。随着的水质恢复，浮游生物群落、底栖生物群落的建立，项目施工水域将重新变为适合鱼类生存的水域，最终河段的水生环境可以恢复到与周围水域基本一致的水平。码头的疏浚施工期短，对水生生态环境的影响短暂，在施工结束后水生生态环境可以逐步得到恢复。

7.5.2 废污水对水生生态环境的影响

本工程无生产废水和生活污水外排，对水生生态环境影响不大。

项目运营期间，初期雨水、运输船舶压舱水、洗舱水和舱底油污水均禁止直接排入水体，均交由有资质单位接收处理。正常情况下，本项目运营期无水污染物直接排入水体。因此，本项目运营对港区水质及现有水生生态系统不会造成不良影响。

7.5.3 发生泄漏事故对水生生态的影响

如发生泄漏事故，在油膜的覆盖下，必然影响水相气相之间的交换，使溶解氧减小，光照减弱，影响浮游动植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的有机物会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质也将对底栖生物造成严重影响。

溢油事故不可避免地会给周围水域的生态环境带来不利的影响，尤其在事故发生后的短时间内，油污可能严重杀伤浮游性的鱼卵仔鱼以及那些活动范围小或来不及逃避的上层游泳生物，当油污染蔓延到沿岸时，还会严重危害潮间带生物。据有关资料，发生溢油事故的水域，游泳生物的死亡率为 25%，而浮性鱼卵仔鱼及潮间带生物的死亡率则可能达到 100%。

溢油泄漏事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变，估计其资源恢复到平衡至少需数年至十几年。由此可见，本项目运营中应高度重视安全生产，从根本上杜绝环境风险事故的发生，同时需配套事故应急池及应急预案，尽量减轻泄漏事故带来的影响。

7.5.3 水生生态环境影响评价结论

本项目装卸平台工程对所在的黄沙沥水道的水动力条件影响轻微，水流挟沙和底沙的运移不会因本工程的建设在此发生沉积，其周围水域的底栖生物分布不会因为泥沙沉积或水动力环境的改变而发生较大的变化。本工程无生产废水和生活污水外排，对水生生态环境影响不大。工程 3 年左右需对装卸平台前沿水域疏浚一次，疏浚量约 4384m³，施工期短，对水生生态环境的影响短暂，水生生态环境可在短时间内得到恢复。溢油泄漏事故影响较大，一旦发生，可能对渔业资源产生中、长期累积影响，本项目运营中应高度重视安全生产，从根本上杜绝环境风险事故的发生，同时需配套事故应急池及应急预案，尽量减轻泄漏事故带来的影响。

8.环境风险评价

从环境影响评价分析可知，建设项目在正常营运过程中，不会对周边环境造成重大影响。但在事故条件下，如到港船舶发生事故溢油、泄露及火灾、爆炸等，可能会引起较大的环境污染和重大经济损失、人员伤亡。建设项目不但要落实污染防治措施，还应在设计、施工中对事故防范、应急处理等方面上有全面周密的考虑，加强安全生产日常管理与环境保护管理，消除事故隐患，并将发生的危险性事故影响减少到最低限度，以达到保护环境的目的。根据国家环保局(90)环管字 057 号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，应对本项目进行环境风险评价。

8.1 评价依据

8.1.1 风险调查

(1)建设项目风险源调查

本工程为燃料油及化学品码头工程，设计吞吐量为 3 万吨/年。本工程码头的事故风险主要来源为突发性事故溢油或化学品泄露引起水质污染。因此，本工程风险物质为船用燃料油、二甘醇及丙二醇。

按物质危险性、毒理指标和毒性等级分析，并考虑其燃烧爆炸性，对照物质危险性标准，建设项目主要的危险物质识别见下表。

表 8.1-1 物质危险性标准

物质类别	等级	LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮)mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4 小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

备注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物；（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

表 8.1-2 危险物质识别表

序号	名称	相对密度	沸点 (°C)	闪点 (°C)	饱和蒸气压 (kPa)	爆炸极限 (V%)	燃烧性	毒性
1	燃料油	0.85	180-370	40	4.0	0.7-5.0	可燃	低毒
2	二甘醇	1.118	245	143	<0.0013	0.7-22	可燃	低毒
3	氢氧化钠溶液	1.329	1390	/	0.19	2.6-12.5	不可燃	低毒

根据表 5.4.2-2 以及表 5.4.2-3 可知，船用燃料油、二甘醇为可燃、低毒类。

(2) 环境敏感目标调查

本项目周围环境敏感目标如表 2.5-2 所列。

(3) 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中关于环境风险潜势初判方式首先按下式计算物质总量与临界量比值 (Q)：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目具体物质储存量和临界量见下表。

表 8.1-3 本项目涉及的危险化学品临界量和实际量

序号	化学品名称	危险性类别	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q_i/Q_i 值
1	燃料油	易燃液体	1000	2500	0.4
$\Sigma q_i/Q_i$			/	/	0.4

注：本项目为码头运输项目，最大储存量取单次最大运输量。

经计算， $Q=0.4 < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

8.2 环境风险识别

8.2.1 船舶运输过程风险识别

结合码头建设所在地的实地调查情况，根据国内同类码头运营情况，确定本

项目可能出现事故的环节为船舶碰撞溢油事故或船舶舱底含油污水泄漏事故。

事故的诱发原因分为航行事故（碰撞、触损）、船舶本身事故（船舶火灾、结构损坏等）和作业事故（设施故障、误操作等）。本项目风险事故识别如下：

（1）船舶离靠岸、航行过程中因操作不当、违章航行等原因导致船舶与码头或船舶与船舶碰撞、船舶触损等事故，并引起燃油舱破裂，造成燃料油泄漏；

（2）船舶自身由于机舱失灵、燃油管破裂等导致船舶发生火灾、爆炸及沉船事故，并导致燃料油泄漏；

（3）不利气象条件如暴风雨、汛期江水猛涨等也可导致船舶发生船舶事故，造成环境污染事故。

8.2.2 重大风险源判定

根据本工程的实际情况，按 1 个泊位停靠最大设计船型出现漏油事件考虑，事故溢油主要为船舶自身的燃料油及运输油。按 1000 吨级船舶储油量测算，船载储油量约为 1000 吨，小于 2500 吨的临界量，因此项目无重大危险源。

8.2.3 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），环境风险评价工作等级的划分，主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中危险源判定结果以及环境敏感程度等因素。

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，按照下表确定评价工作等级。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。

表 8.2-1 评价工作等级划分

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				

由表 8.1.2 可知，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

8.3 环境风险类型及影响分析

8.3.1 风险类型及事故原因

(1) 风险类型

目前,成品油码头的事故风险主要来源于船舶碰撞等突发性事件造成的油箱破裂溢油,拟建码头为成品油码头,主要运输货类为石油,运输物品没有毒性。

根据《中国海上船舶溢油应急计划》和《中国海上搜救中心水上险情应急响应程序》中的相关规定,我国沿海船舶、码头溢油量达到 50t 以上时属于重大溢油事故或特大险情,溢油事故源基本上为油轮事故溢油。

根据以往事故发生的规律,船舶事故主要发生在港区码头和航道。根据多项事故类型和事故诱因的统计分析,船舶航行事故占各类事故的 70%,且 90%的船舶航行事故发生于港区或沿岸地区。统计归纳的典型事故诱因参考表 7.3-1。

表 8.3-1 典型船舶事故诱因归纳表

发生地点	发生源	发 生 原 因
航线	船舶	触礁、搁浅、船舶碰撞、恶劣海况、火灾爆炸、危险品泄漏
锚地	船舶	船舶碰撞、火灾爆炸、泄漏
港池	船舶	船舶碰撞、船与码头碰撞、操作失误、火灾爆炸、泄漏

拟建工程到港船舶不在码头进行加油作业,发生重大溢油事故的可能性极小。但是,不排除产生船舶污染事故的环节。经分析筛选,本工程产生船舶溢油污染事故的环节主要为:到(离)港船舶发生碰撞造成燃料油箱破裂,导致燃料油泄漏;到(离)港船舶与航道上油轮发生碰撞,造成油轮部分储油罐(仓)破裂泄漏。

经识别,本工程码头的事故风险主要来源为到(离)船舶碰撞引起的燃料油泄漏,因次,本次环境风险评价和管理的主要研究对象是:燃料油泄漏引起的重大水环境污染事故。

(2) 船舶运输作业危险、有害性分析

船舶靠泊作业时,受风、水流、波浪、潮汐、雾等自然因素和人为操作因素的影响,导致发生船舶碰撞、沉船、搁浅、浪损码头损坏,引起油品泄漏。

(1) 码头未留有足够的泊位(一般为船长的 1.2 倍)和码头前沿水域宽度的回旋余地(一般为船长的 2.5 倍)。

(2) 停泊区水域未及时疏浚,未保证码头前沿水深(一般为船舶吃水+20cm)。

(3) 船舶靠泊速度过快，未考虑与码头角度，造成碰撞事故，甚至产生火花，碰到油舱位置发生火灾事故。

(4) 风速>9 级风时，仍然靠离泊，发生碰撞码头事故，造成栈桥坍塌事故。

(5) 未及时设置靠离泊信号，造成船舶误操作。

根据本项目特点，码头危险主要是码头的进出的燃料油、化学品泄漏事故而污染水体。

(3) 其他相关公用工程危险性分析

供配电系统故障，主要包括变压器爆炸着火、电路短路和电缆着火等引发火灾爆炸事故；控制系统发生故障时，产生严重的后果。

(4) 国内外同行业事故统计分析

石化码头的事故风险主要来源于船舶碰撞、搁浅、触礁等交通事故而引起的油品泄漏事故。国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，目前尚无成熟的计算方法，而多采用统计数据资料进行分析。

(1) 我国内河流域发生的风险事故统计

据统计，1973~2003 年，中国沿海、长江平均每年发生 500 多起溢油事故，发生溢油量在 50t 以上的重大船舶污染事故 71 起（平均每年发生 2 起），其中，长江平均每年发生船舶污染事故 17 起。从 2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次和各类船舶事故数统计资料可以看出，各地区发生船舶事故的次数与进出港船舶数量呈比较显著的正比关系。

2.5.2.3 火灾爆炸事故危险性分析

装卸平台区域可能发生的火灾爆炸事故大致有以下两种：

(1) 油品泄漏，在装卸平台或水面形成可燃物质，一旦出现火种将引起装卸平台面及水面泄漏油品燃烧火灾；

(2) 船舱内的油气与进入舱内的空气达到一定比例，形成了可燃性或爆炸性混合气体，使船舱内的油品成为火灾或爆炸危险源。

除了明火之外，引发火种的途径很多，例如：装卸平台及船上的电气设备存在质量缺陷(如不防爆、未采取接零和漏电保护措施等)、或发生故障(如短路、超负荷等)、或操作不当时，有可能产生电火花、电弧或者高热足以点燃可燃气体；

静电放电、雷击、金属摩擦或撞击产生的机械火花都是导致易燃品发生火灾爆炸事故的重要原因。

综上所述，分析火灾爆炸事故发生的原因可归纳为两个方面：一是人为因素造成的，违反操作规程造成事故；二是自然灾害造成的。

8.3.2 风险事故源项分析

(1) 最大可信事故概率预测

船舶在水面上航行时发生碰撞等事故的概率一般非常小，服从离散型二项概率分布。设研究江段通过 n 艘次船舶发生 k 次事故，则事故风险概率为：

$$P(x = k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

式中， p 为每艘船舶发生事故的的概率，是研究海域船舶碰撞概率的基础值； $q=1-p$ 为每艘船不发生事故的的概率。

据调查，2010 年长江南京段共通过船舶约 100 万艘次，一般研究水域段不发生重大船舶事故的置信度为 95%。则：

$$P(k \geq 1) = \sum_{k=1}^n C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \leq 0.95$$

因此， $p \leq 4.5 \times 10^{-6}$ 。根据定量风险评价标准，属于最大可接受水平数量级。应进一步强化船员的安全意识，提高船舶的安全性能，将事故发生概率降至可忽略水平。

(2) 事故风险源强分析

由于不可抗力、设备突然失灵、操作者疏忽、船舶灾难等目前尚无法预测的因素，存在着事故不可根本避免的客观事实，一旦发生事故，对周围水体的环境影响是很大的。根据上述对事故发生的原因进行分析，按确定的事故进行源项计算。

本码头项目设计年吞吐量为 3 万吨，本工程拟建 1000t 级泊位 1 个。

根据本工程的实际情况，按 1 个泊位停靠最大设计船型出现漏油事件考虑，

事故溢油主要为船舶运输的燃料油。按 1000 吨级船舶运输量测算，船载储油量约为 1000 吨，一旦发生船舶相撞导致漏油现象，船方会立即启动应急程序，对燃料油进行围堵、蘸、吸，并通知相关部门应急救援，但仍有一部分油会流入水体。根据国内发生同类事故的应急措施情况（上海黄浦江吴泾热电厂煤轮事故、大连利达洲 18 号事故），通过及时采取拦油设施，控制表面油层扩散，反复吸油以及对溢出围油栏外的油迹喷洒消油剂来清除，被拦截油类物质超过 90%，各事故均未造成大面积的水质影响。本项目按溢出燃油 10%的排放量对河流造成影响，计算事故源强分别为处理前 1000t/艘次，处理后 100t/艘次，即单次事故燃料油流入的量最大为 100t。

8.3 环境风险影响分析

8.3.1 溢油风险事故影响预测

1、溢油的物理与化学变化过程

（1）对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散(或扩宽)也是极为复杂的过程。对此 Bonit（1992）与 Fay（1969、1971）有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

（2）蒸发

1/2~2/3 的溢油在几小时与一天的时间内会蒸发掉。由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的，因计本河段风险评价中不考虑蒸发量的计算。从偏安全角度考虑，预测枯水期码头事故排放情况下码头漏油对上下游水质的影响。

（3）溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达到百分之几的程度。

(4) 垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

(5) 乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。

(6) 沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

2、风险影响预测方案

(1) 预测内容

预测在枯水期设计流量条件下，船舶漏油事故排放情况下对水体及水源地水质的影响。根据预测结果，分析溢油油膜漂移的影响范围和距离，重点分析对水源地的影响。

(2) 预测评价范围和预测评价因子

预测评价范围：自拟建码头上游至下游河口所在断面间长约 25km 江段。预测仅针对船舶泄露出来的燃料油对水体水质的影响。

(3) 预测方案

事故地点选取为拟建码头前沿，外溢物取燃料油为代表物质，本次风险评价只对采取应急措施后的燃料油的泄露情况进行分析，燃料油泄漏量取 100t。

根据设计水文条件及风力条件，对燃料油事故排放情况下的油膜漂移距离和影响范围进行影响预测。由于计算区域处于感潮河段，在一个全潮过程中，潮位及流速时刻都在变化，而事故排放为非连续排放，为此先对潮流场进行计算，得到潮流场后，分别假定燃料油事故在落潮、涨潮的初始时刻瞬时发生，在此基础上计算分析事故形成的油膜影响范围。

8.3.2 溢油事故对水环境的影响分析

本评价结合装卸区特点，对最不利风险条件下溢油事故进行模拟预测，分析在不同工况下发生溢油事故对区域水体尤其是环境保护目标的影响。

8.3.3 计算模式

水域潮流模拟与港池疏浚水环境影响预测与评价采用的水动力模型相同，对油品泄漏事故模拟则采用拉格朗日粒子追踪模型。该模型如下：发生泄漏事故时，难溶于水的油类飘浮于水面，油类对环境动力因素、非环境动力因素及本身特性因素的响应，表现为漂移、扩散、蒸发、乳化、溶解等过程。

1、输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

(1) 扩展运动

采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展过程：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a A_{oil}^{1/3} \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中， A_{oil} 为油膜面积， $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$ ， R_{oil} 为油膜直径； K_a 为系数； t 为时间；油膜体积为 $V_{oil} = \pi \cdot R_{oil}^2 \cdot h_s$ ； h_s 为初始油膜厚度，取 10cm。

(2) 漂移运动

油粒子漂移的作用力主要为水流和风力，油粒子总漂移速度计算公式如下：

$$U_{oil} = c_w \cdot U_w + U_s$$

式中， U_{oil} 为油粒子总漂移速度； c_w 为风漂移系数，取值一般为 0.03~0.04 之间； U_w 为水面上 10 米处的风速； U_s 为表面流速。

(3) 紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内 α 方向上可能的扩散距离 S_α 可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

式中， $[R]_{-1}^1$ 为-1 到 1 的随机数， D_α 为 α 方向上的扩散系数。

2、风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的

组分发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

(1) 蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：

①在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0℃ 以及油膜厚度低于 5~10cm 时基本如此）；

②油膜完全混合；

③油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \cdot [m^3 / m^2 s]$$

其中 N 为蒸发率； k_e 为物质输移系数； P^{SAT} 为蒸汽压；R 为气体常数；T 为温度；M 为分子量； ρ 为油组分的密度；i 为各种油组分。

(2) 乳化

①形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几周内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能量将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算公式如下：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中 D_a 是进入到水体的分量； D_b 是进入到水体后没有返回的分量。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

②形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

R_1 、 R_2 分别为水的吸收速率和释出速率。

③溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{dt} = K_{Si} \cdot C_i^{sat} \cdot X_{moli} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

其中 C_i^{sat} 为组分 i 的溶解度； X_{moli} 为组分 i 的摩尔分数； M_i 为组分 i 的摩尔重量， K_{Si} 为溶解传质系数。

8.3.4 参数设置及源强

参数设置：溢油模型中水动力计算参数与上文港池疏浚影响预测的水动力模型参数一致，此处不再重复。

工况设置：根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）相关规定，溢油风险评估应采用典型情景模拟法预测分析溢油在水面上和水体中的飘移扩散范围和危害程度，内河需预测时长 24~48h 方可满足要求，本评价取计算时间 48h。典型风况条件选取冬季主导风、夏季主导风以及不利风向等 3 个条件下的风向和风速条件，同时应预测涨潮和落潮两种潮型，以上典型风况条件和潮型选取进行组合，形成本次溢油事故模拟的典型计算工况。

根据本次评价收集到的中山气象站 1999~2018 年近 20 年来的地面气象资料统计数据，近 20 年来区域最大风速为 16.4m/s，出现时间为 2018 年 9 月 16 日，风向为东风，同时东风是对上游的饮用水源保护区敏感目标最不利的风向；2018 年夏季主导风向为 E，平均风速为 2.44m/s，风向频率为 20.34%；冬季主导风向为 N，平均风速为 2.23m/s，风向频率为 25.88%。

最终确定本评价溢油事故的预测工况有 6 个，见表 8.3-1。

表 8.3-2 溢油事故风险预测工况设置表

工况	溢油位置	溢油量(t)	风况条件			潮型
			风况描述	风向	风速 (m/s)	
1	装卸平台 前沿	100	夏季主导风	E	2.44	大潮期涨潮
2						大潮期落潮
3			冬季主导风	N	2.23	大潮期涨潮
4						大潮期落潮

8.3.5 溢油事故预测结果分析

1、夏季主导风 E 风 2.44m/s 工况

本次溢油预测的工况 1 和工况 2 为夏季主导风 E 风 2.44m/s 下的工况，分别预测涨急时刻和落急时刻发生溢油时油膜飘移对周边水环境的影响，预测结果见表 7.3-2，以及图 7.3-1~图 7.3-2。

根据预测结果，在东风和潮流共同作用影响下，溢油后形成狭长的油膜随涨落潮在河道中往复运动，尤其枯水季节上游来水的径流动力相对较弱，而工程所在河段为强感潮性质，本工况的风场条件较弱，此时油膜飘移动力是潮流占主导作用。在工况 1 时，油膜随涨潮流向上游方向扩张飘移，但由于黄沙沥水道左岸岸线走向条件特征，油膜在溢油点向上游上溯 2km 左右即形成贴岸，附着在左岸，然后随落潮流快速向下游移动，又回到溢油点位置附近，如此循环往复。同时由于落潮期间受河流天然流量和落潮潮汐叠加的合力影响，油膜紧贴黄沙沥水道左岸从北汊进入洪奇沥水道右侧的小型支流，并贴至右岸，随涨潮向上游一定程度上溯。在预测时限 48h 内，由于油膜很快形成贴岸，附着力较大，因此尚未到达鸡鸦水道饮用水源一级保护区等敏感目标。

在工况 2 时，油膜将随落潮潮流向下游移动，更快从北汊进入洪奇沥水道右侧的小型支流，在预测时限 48h 内，尚未到达各敏感目标。

该风场工况条件下，工况 1（涨潮溢油）相对工况 2 影响较大，预测时段 48h 飘移最远距离约为 16.07km，影响岸线长度最大约为 12.86km，最大扫水面积约为 9.426km²。

2、冬季主导风 N 风 2.23m/s 工况

本次溢油预测的工况 3 和工况 4 为冬季主导风 N 风 2.23m/s 下的工况，分别预测涨急时刻和落急时刻发生溢油时油膜飘移对周边水环境的影响。

根据预测结果，由于河道宽度有限，受北风压力，溢油事故发生后油膜快速向南岸移动并且形成部分贴岸，随涨落潮流在河段内往复运动。油膜形成贴岸后，将产生附着力阻挠油膜继续向上下游扩张，因此在预测时段 48h 内，工况 3 和工况 4 条件下油膜均未上溯到上游一类饮用水源保护区等敏感点。当油膜随落潮水流进入洪奇沥水道后，由于风场条件为北风，基本与油膜东向的运动轨迹垂直，因此当落潮期间，潮流和北风形成合力，迫使部分油膜向东继续运动，工况 3

条件下油膜将于 42h 左右登陆万顷沙海洋保护区西边界，工况 4 条件下，由于落潮潮流较强，油膜更快进入洪奇沥水道，进而随落潮和风场条件共同作用，于 36h 左右登陆万顷沙海洋保护区西边界，并进一步向东北方向上溯。

该风场工况条件下，工况 4（落潮溢油）相对工况 3 影响较大，预测时段 48h 飘移最远距离约为 32.8km，影响岸线长度最大约为 60.04km，最大扫水面积约为 42.478km²。

表 8.3-3 各工况条件下油膜飘移距离、影响情况与扫水面积（包络线）统计表

工况	泄漏时间（h）	飘移距离（km）	影响岸线长度（km）	扫水面积（km ² ）
1	6	4.22	4.11	1.711
	12	4.93	4.85	1.966
	24	12.81	12.55	3.676
	48	16.07	12.86	7.579
2	6	8.05	8.05	2.644
	12	10.4	8.13	5.228
	24	10.3	8.49	5.503
	48	12.46	11.11	9.426
3	6	2.07	1.95	0.651
	12	4.34	2.83	0.738
	24	6.65	9.37	5.708
	48	24.25	20.63	19.405
4	6	10.23	8.01	5.425
	12	11.85	8.79	6.935
	24	13.5	16.22	12.593
	48	32.8	60.04	42.478

8.3.6 溢油模拟结果分析

油类在海洋环境中的归宿问题是个复杂的问题，由于受到各种环境条件（温度、盐度、风、波浪、悬浮物、地理位置和本身的化学组成等）的影响，每一次事故溢出物的归宿也不尽相同。其主要的影响因素有乳化、吸附沉淀和生物降解等。

事故溢出的油类自身的扩展是影响其漂移轨迹的重要因素之一。事故泄漏多为突发性，因此计算其扩展时，通常将其视为自由状态。油比重较小，初期在海面上受自身重力、粘性力、惯性力和表面张力等作用而扩展。随着溢出物入海时间的增加，各作用力都将发生变化。油膜先进行连续扩展，之后，油膜厚度减小到某一临界值时，在波浪湍流的作用下，油膜被撕裂成碎片，即进入碎片紊动扩散阶段。油入海后，很快便扩展成油膜，在风和流的作用下，发生水平漂移的同

时，油本身扩展的等效圆油膜还不断地增大。因此，其污染范围就是这个不断扩大漂移的等效圆油膜所覆盖的海面面积。

在径流作用相对较弱的枯水季节，本工程所在河段的水面油状污染物扩散特征具有明显的潮流动力性质，表现为狭长的油状污染物带随涨、落潮流往复摆动。

本项目枯水期大潮涨落潮期不同工况下溢油迁移扩散影响范围计算结果见表 8.2-7，三种工况条件下到达敏感点时油膜包络线图见 8.2-1 至 8.2-9。

表 8.3-4 枯水期大潮涨落潮期不同工况下溢油迁移扩散影响范围 (km²)

溢油后时间 (h)	E 风向, 1.8m/s	W 风向, 1.8m/s	E 风向, 9.0m/s
2	0.43	0.11	1.12
12	1.67	0.67	4.55
24	1.92	0.78	6.93
扫海面积	12.68	5.12	20.18

8.3.7 溢油事故对水生态环境的影响分析

一般来说，石油类污染对水生生物的危害包括物理影响和化学毒性两大类。

物理影响：油和油膜覆盖在水生生物体上，浮游藻类丧失和外界的物质交换而死亡，水生动物的呼吸和进水系统被堵塞致窒息；油类沉降于水底污染底质，同样危害底栖生物的生存环境；油污染严重时，油膜覆盖水面，阻隔大气向水体复氧，影响浮游藻类的光合作用，造成水体缺氧，降低水生生态系统的初级生产力，同时危害水生动物在水体的气体交换。

化学毒性：石油或炼制油对水生生物的化学毒性主要影响浮游藻类的光合作用、生长、生殖及引起生化指标的变化，影响水体动物的摄食、呼吸、运动、生长和生殖。一般在短期使水生生物致死的大多是低沸点烃的致毒效应，而慢性、长期的影响，则包括石油烃的所有组分。石油通常是通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传输逐渐富集于生物体内，而导致对鱼类的毒性和中毒作用，其症状主要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒影响，即在小剂量、低浓度之下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及“致癌、致畸、致突变”的三致毒理效应。油类对仔虾的毒性效应主要表现在水中微小乳化的油粒伴随虾的呼吸而沾附在鳃上形成“黑鳃”，轻者影响呼吸以及由于呼吸机能障碍而引起的其他病变，重者可导致窒息、死亡。成虾生活在油污染的水体中，由于腮部污染油粒使氧的代谢受影响，并且在积累了油水中有毒成分后导致虾体素质下

降；油膜具有隔氧作用，对虾较长时间生活在缺氧环境中容易感染疾病，出现虾蜕皮后或蜕皮中易死亡的效应。

油污染对渔业的影响：油污染破坏地表水环境给渔业带来的损害是多方面的。首先，污染能引起当时水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡，使渔场破坏，造成捕捞渔获量的直接减产；其次，表现为产值损失，即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变，导致了市场价格下降；另外，溢油发生的时间和位置不同，渔业损失相当悬殊。如果油污染发生在产卵盛期和污染区正处于产卵中心，因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔鱼是整个生命周期中对各种污染物最为敏感的阶段，油污染使产卵成活率低、孵化仔鱼的畸形率和死亡率高，所以能影响种群资源延续，造成资源补充量明显下降。

8.4 风险防范措施

为避免事故的发生或减少事故后的污染影响，建设单位应在项目建成投产前制定事故防范措施，配备相当数量的应急设备和器材。一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与港方应及时沟通，及时报告海事部门，协同采取应急减缓措施。

8.4.1 船舶交通事故的防范对策

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。本项目发生航道及码头附近船舶交通事故，引起环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故特别是进港航道上的交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

（1）在码头附近区域配备必要的导助航等安全保障设施

为了保障码头附近船舶的航行安全，码头经营者要接受该辖区内海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在码头前沿和船舶掉头区设置必要的助航等安全保障设施。工程建设方案规划过程中已经根据本项目的工程和项目区域环境特点在码头前沿和船舶掉头区配备了必要的导助航等安全保障设施。

（2）推进船舶交通管理系统（VTS）建设

建设 VTS 是为了保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在单向航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效江上搜救行动和事故应急反应等。同时推进本项目到港船舶逐步配置” 船载自动识别系统（AIS）”，减少事故发生几率。

（3） 加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免港区航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，尽量在危险品船通过时，其它船舶尽量采取避让措施等。

制定严格的船舶靠泊管理制度，码头调度人员应熟悉到港船舶速度要求及相应的操作规范，从管理上最大限度地减少船舶碰撞事故的发生。

8.4.2 选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1） 选址安全防范措施

选址地区应具备满足生产、消防、生活所需的水源和电源的条件，还应具备排水的条件。

（2） 总图布置安全防范措施

码头的总平面布置应符合《海港总平面设计规范》（JTJ211-1999）、《港口工程环境保护设计规范》（ JTS149-2007 ）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）、《河港工程设计规范》（GB50192-1993）的要求。

（3） 建筑安全防范措施

建筑安全应严格参照《建筑设计防火规范》的要求进行设计和施工。码头前沿高程应考虑或参照邻近已建码头高程，并考虑历年极端高水位和极端低水位，确定拟建码头的高程和底高程，以防极端高水位无法靠船作业、极端低水位时船舶搁浅。

8.4.3 工艺技术方案安全防范措施

（1） 物料泄漏的防范措施

物料泄漏事故预防是液体化工码头最重要的环节。一旦发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。前面分析表明：人为操作失误和设备失灵是引发泄漏的主要原因。因此运用较好的设备、精心的设计、认真的管理和操作人

员的责任心是减小泄漏 事故发生的关键。

① 防止管线的泄漏：建立管线定期检查制度，防止外物碰撞，控制管线的支撑磨损；对管线、阀门、法兰等定期检漏；为防发生化工品过多溢出，有关管线应备置事故自动停止运行设施。在码头接头处及接卸点处设积液槽（盒），及时收集跑、冒、滴、漏产生的残 液并作回收处理。在引桥管廊管线阀门、紧急切断阀组区下方设置收集坎，收集管线破 裂的泄漏事故溢液，码头根部引桥下方设置污水箱，溢液经收集坎收集后送至码头根部 的污水箱，污水箱容量为 2m³。

② 码头防泄漏措施：项目为杜绝装卸过程发生泄漏事故，装卸工艺设备应选用技术性能良好的优质设备，对工艺设备应进行经常性的维护保养；码头区布置紧急切断阀，并就地设置控制箱进行控制，保证事故后 15 秒内尽快切断阀门。在大风、大雾等恶劣气候条件时，不得与化工船舶进行装卸作业。在码头平台上面设置收集坎，收集码头作业区的事事故溢液。

（2） 火灾和爆炸的预防措施

① 码头前沿

- a、各液货码头管线应在离码头 20 米以外或码头岸边设置紧急切断阀门。
- b、为便于在船或岸上发生火灾事故时船舶能及时离开码头，码头装卸臂设置紧急 脱离装置。
- c、装卸泵的基础高度不应低于 100mm。
- d、管线应采用焊接连接，特殊需要的地方可采用法兰连接，但应便于检查和更换。
- e、装卸泵、装卸臂及可能发生泄漏的场所配备可燃气体报警装置。

② 码头电气设施

- a、所有危险场所的电气设备、设施的选型和防爆设计均应符合《火灾和爆炸危险 环境电力装置设计规范》的规定和要求。
- b、码头新建的变电所的地下电缆通道必须用沙填实以防止可燃气体的窜入，还应 采取防止小动物窜入的措施。
- c、对重要的检测仪表如压力表、温度计等以及控制回路及中控室等应设置不间断 电源。

d、电气设备应严格执行 GB13955-92《漏电保护器安装和运行》的规定，采取漏电保护措施。

③ 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。

④ 严格控制明火，其发生源为火柴、打火机等。

⑤ 维修用火控制。对设备维修检查，需进行维修焊接时应经安全部门确认、准许，并有记录在案。

⑥ 码头配备一定数量的阻燃型围油栏、吸油毡等吸油材料，一旦发生溢油事故，应立即采用围油栏进行围截和吸油等措施。

⑦ 设置可燃性气体浓度检测器和可燃气体报警仪，在码头每隔一定距离设置火灾报警按钮，可燃性气体浓度检测器和可燃气体报警仪设置在装卸臂或装卸软管 1.5m 范围内，可燃性气体浓度检测器和可燃气体报警仪等可燃气体、有毒气体监控设施共设置 4 套。

8.4.4 消防及火灾报警系统

应按照防火规范设置消防给水系统；码头内道路保证畅通，可使消防车能方便进入各个区域；按照防火规范的规定合理选用电气照明和电气线路安装；要有完善的安全消防措施，配备完善消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统。各重点部位设备应设置自动控制系统控制和设置完善的报警连锁系统、以及水消防系统和 ABC 类干粉灭火器等。对消防系统作定期检查。

码头要求配制完善的消防设施，包括泡沫消防设施和水泡消防设施，制定严格的作业制度。码头事故情况下消防废水初期部分可以依赖码头前沿的挡坎阻挡进行收集后排入港区污水管网。

8.4.5 溢油事故污染应急措施

（一）溢油应急反应对策

（1）恶劣江况下

溢油面积大且江况恶劣的情况下，一旦码头前沿水域发生泄漏事故，应当首先临近水域敏感区布设围油栏，避免保护目标受损。建议应当在保护目标设置应急设备配置点，储存岸滩围油栏，并在保护目标附近水域布设围油栏挂靠桩基，一旦出现泄漏事故，立即将岸滩围油栏或吸附拖栏挂于桩基，有效保护敏感目标。

（2）重大事故、严重事故

风和浪的影响势必影响溢油回收作业，这时应该选用能抵御风浪的溢油回收器材，应当具有的功能是回收能力大、抵御风浪能力强。为了防止溢油的扩展，可以使用船舶以“U、V、J”形来牵引拖拽围油栏，协同污油回收装置。船只拖拽围油栏时既要保持正确的形状，还要维持特定的拖拽速度以保证污油不流失。围油栏选择操作性强、抗风等级高的充气式围油栏，污油回收装置选用抗风浪较强的倾斜板式或吸附式回收装置。

此外，当发生事故溢油时，污油将在较短时间内到达临近水域敏感区，然而一般应急行动前有动员、吊装设备时间，到达现场后，还需装卸设备、布防围油栏等时间。因此，一旦发生溢油事故，应当根据事故地点、规模，优先对周边环境敏感目标采取必要的保护措施。

（3）较严重事故、中等事故

水域发生泄漏事故一般规模相对较小，泄漏量相对较小，因此可根据水动力条件，采用锚泊方式布防围油栏，选用固体浮子式围油栏。该围油栏有一定的缓冲能力。其优点是能将污油完全回收，可长期滞留水上，相对节省财力。可在浮箱上装设快速连接头，打开可让船只进入工作，围油栏布设形状不定，按照水流方向布设，已达到最佳抗风效果。

（4）一般事故

船舶在加油作业时均布设围油栏，污油被限制在围油栏内，可采用小型回收装置或者吸油材料进行回收。

（二）应急设备配备

（1）码头应急设备配备原则

① 设备配备和应急能力核算参照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》和《国家船舶溢油应急设备库设备配置管理规定（试行）》，并且核对配备设备的数量和质量不低于《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2009）的最低标准（详见表 84-1）规定；

表8.4-1 1000 吨级河港其它码头溢油应急设备配备要求

设备名称		配备量
围油栏	应急型（m）	不低于最大设计船型的 3 倍设计船长
收油机	总能力（m ³ /h）	6.5
油拖网	数量（套）	1
吸油材料	数量（t）	1.0

储存装置	有效容积 (m ³)	6.5
监视报警装置	数量 (套)	1
围油栏布放艇	数量 (艘)	1

② 设备配备方案主要应对码头区船舶操作性溢油事故，建设目标应与码头风险情况和应急能力目标相适应，同时港池区外海损溢油事故的资源共享，并适当考虑现有设备；

③ 设备的数量与选型要与采用的船舶污染物回收处理方法及当地水文气象条件相适应，并充分考虑到可能采取的环保措施和方法；

④ 设备选型要体现先进性、实用性，应有利于应急行动的快速开展，设备配备质量可靠，技术先进，性价比高，产品升级能力强。

(2) 设备配备方案建设目标

评价预测本项目码头最可能发生操作性事故的风险为溢油量为 100 吨中型事故。为了避免设备配备中投资的浪费和低水平的重复配置，在确定本项目应急能力建设目标时，按照资源整合的原则，应充分利用现有的和区域可协调的应急设备能力。

根据对中山港水域多年船舶污染事故统计分析，发生操作性小规模事故发生频率远远大于海损性事故发生频率，本项目应急反应的重点应是应对本码头发生的小规模污染事故，同时与国家、社会力量和本港区其他码头共同承担主航道、锚地等公共水域发生的中大规模的船舶污染的风险。

通过综合分析，本项目应急反应目标设定为 100 吨，详见表 8.4-2。

表 8.4-2 应急反应目标一览表 单位：吨

预测溢油量	自身应急能力	区域可协调能力	应急反应目标
100	0	1000 (海事系统、社会力量)	100

注：自身应急能力指本项目现有应急能力

表 8.4-3 本项目溢油应急设备配备方案和投资估算

序号	设备名称	标准	数量	单位	单价 (万)	总价 (万)
1	溢油围控设备					
1.1	应急型围油栏	372	438	m	0.02	8.76
2	溢油回收设备					
2.1	收油机	1	1	m ³ /h	6.5	6.5
3	溢油吸附物质					

3.1	吸油毡	1	1	t	0.5	0.5
3.2	油拖网	1	1	套	0.5	0.5
4	溢油储存与转运设备					
4.1	储油囊	1	1	m ³	6.5	6.5
5	船舶					
5.1	围油栏布放艇	1	1	艘		/
总计						22.76

注：（1）船舶和运输车辆可采用兼用或租用的方式，在上表中未列出。

投资估算没有包括辅助设备，包括吊机、叉车、拖车、托盘托架、清洗设备、照明设备和劳动保护用品以及设备库土建费用。

存放位置为码头设备仓库内。

8.4.6 环境风险防控体系联动机制

由于一旦发生环境风险事故，不仅可能对周边环境造成影响，也可能对区域相关单位和设施造成影响，比如，可能会影响到本项目上游的饮用水源保护区，因此，本项目应建立环境风险防控三级体系联动机制，以能在环境风险事故发生情况下，能充分利用中山港区和中山市的力量来及时和合理地应对环境风险事故。

本项目的环境风险防控三级体系包括三个应急预案：本项目突发环境应急预案、中山港区突发环境应急预案、中山市突发环境应急预案，应急预案主要内容分别见后文。

在发生环境风险事故时，本项目突发环境应急预案首先启动，在按照本项目应急预案应对的同时，建设单位将环境风险事故情况上报给“中山港口水域应急指挥部”，“中山港口水域应急指挥部”按照中山市环境突发应急预案制定的环境事故响应要求决定是否通报给“中山市突发环境事件应急处理指挥部”。

这两个指挥部按照各自制定的应急预案的反应程序，对本项目发生环境风险事故进行响应，建设单位给予充分配合和协助。本项目与中山港区、中山市的环境应急联动的流程如下图。

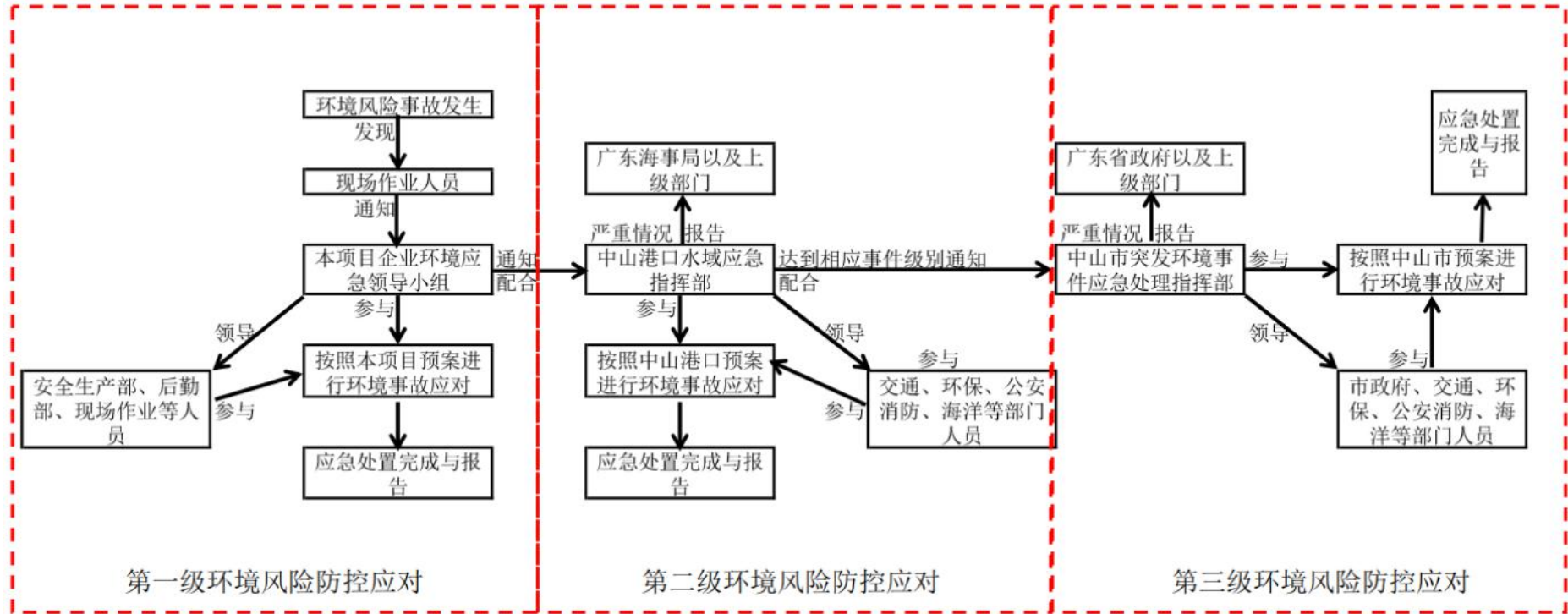


图 8.4-1 环境风险事故应急联动的流程图

8.5 应急预案

为了建立、健全建设项目环境事件应急机制，高效有序地做好本码头泊位突发性污染控制工作，提高应对环境事件的能力，确保水源及水生生物安全，维护社会稳定，本期工程应编制环境风险应急预案，配备应急设施，及时向靖江市海事部门报告，并接受其指导。

本项目环境风险应急预案应根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国港口法》、《国家突发环境事件应急预案》、《报告环境污染与破坏事故的暂行办法》（1987 年 9 月 10 日，环保总局发布）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号，环保部发布）和关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号，环保部发布）。

《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发[2005]152 号）以及其它防治环境污染的有关法律法规制定。

预案涉及的突发性污染事故，应包括码头可能发生的船舶相撞溢油、操作漏油事故等。

污染事故应急工作应遵循以人为本、预防为主方针，坚持统一领导、及时上报、分级负责、措施果断、响应迅速的原则。

预案应适用于本项目码头前沿范围内船舶溢油、操作漏油等造成本预测范围内环境敏感目标污染事故的应急工作。

预案内容应包括以下几方面：

8.5.1 应急组织系统及职责

工程建设单位应成立污染应急指挥部，由公司分管经理任总指挥、办公室分管副主任和安环处处长任副总指挥。指挥部主要职责：统一领导和协调污染应急工作；根据污染的严重程度，决定是否启动应急预案；决定是否向上级部门如中山海事部门和生态环境局等部门报告请求救援；决定污染事故进展情况的发布；决定临时调度有关人员、应急设施、物资以及污染应急处置的其他重大工作。

指挥部常设机构在公司安环处，具体由安环处负责，下设应急处置队(24 小时值班制)。主要职责应包括以下内容：检查码头与船舶作业的安全，一旦发生事故，及时向指挥部汇报，提出启动应急预案的建议；根据指挥部的指示、命令，实施污染事故的

现场调查；负责实施各项企业自救应急处置工作；向海事、环保、鱼政、水利、公安、港口、水厂、医疗救护中心等部门通报事故发生情况，请求海事部门的救援援助和环保局应急监测系统的启动等。

8.5.2 污染程度分类与预警

应根据建设项目环境风险评价给出的环境事件的严重性和紧急程度，按照

《国家突发环境事件应急预案》，将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。

等级确定时应考虑以下几方面：由于事故污染造成的直接经济损失；码头上下游河面多大面积出现死鱼等情况。

按照污染事故分类，将环境污染与破坏事故划分成不同的预警等级，进行不同级别的预警。

8.5.3 信息报告与通报

（1）环境事件报告时限和程序

企业应急处置队应 24 小时值班，一旦发现突发环境事件，必须立即向公司

应急指挥部总指挥或副总指挥汇报，在 30 分钟内向中山市海事局、生态环境局、港务局、水利局、渔业局、公安局、医疗救护中心报告，紧急情况下，可以越级上报。

（3）环境事件报告方式与内容

环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报为从发现事件后起 30 分钟内；续报为在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要内容应包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、水域影响面积，水生生物受影响程度、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报采用书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

8.5.4 应急响应、措施与保障

应急响应应包括以下内容：

① 分级响应机制

应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求上级有关主管部门启动上一级应急预案。

② 应急响应程序

A、一旦发生事故，应立即启动本应急预案，向公司应急指挥部报告，开展自救，实施应急处置措施，控制事态发展；

B、对超出本公司自救能力时，应拨打水上搜救电话“12395”，及时开通与中山市水上搜救中心应急指挥部、现场搜救组的通信联系，报告污染事件基本情况和应急救援的进展情况；

C、污染事故发生后应拨打环保局 24 小时应急监理电话“12369”，报告环境事件基本情况和应急救援的进展情况，根据事故发生情况请求环保局通知有关专家组成专家组，实施应急监测，现场分析污染情况与趋势。根据专家的建议，配备相应应急救援力量、物资随时待命，在中山海事部门统一指挥下开展救援。

D、指挥与协调

在海事局的统一指挥下，公司应急指挥部应派出有经验的专业人员和其他应急人员参与现场应急救援工作；协调各应急组织体系成员的应急力量实施应急支援行动；协调并协助受威胁的周边地区危险源的监控工作；协助建立现场警戒区和交通管制区域；协助现场监测，根据监测结果，协助政府有关部门实施转移、封闭、疏散计划；及时向栖霞区人民政府报告应急行动的进展情况。

应急措施与环境风险减缓措施

① 一旦出现溢油事故，应立即采用自备应急设施阻止事故进一步扩大以减缓影响，并请求中山市海事部门应急救援组到达现场，调派围油栏、清油队，对开敞水域进行包围式敷设法，将码头及船舶包围起来，进行现场清污，请求调派拖轮布设围油栏和吸油拖拦，并用锚及浮筒固定，由配置吸油机和轻便储油罐的工作船进行溢油回收，将收得的溢油回收使用或处理。投放吸油毡收集浓度较小的残油，吸油毡经脱水后重复使用，

报废的吸油毡进行焚烧处理。通过实施以上环境风险减缓措施，及时控制或切断危险源，控制和消除环境污染，全力控制事件态势。

② 安全防护

本公司现场应急处置人员应根据水上搜救中心人员的要求，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。协助组织群众的安全防护工作，协助组织群众安全疏散撤离；协助医疗救护中心派出人员对患者进行医疗救护。

③ 应急监测

应制定本公司的环境应急监测制度和计划，委托环境监测站在事故发生点开展应急监测，同时协助环保部门启动事故应急监测系统，根据油膜的扩散速度，确定污染物扩散范围。

根据监测结果，综合分析环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

④ 应急终止

A、应急终止的条件

符合下列条件之一方可终止应急预案：

- a、事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- b、油类等污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内； c、事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- d、事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- e、已经采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

B、应急终止程序

需由现场救援组确认终止时机，报栖霞海事部门搜救中心指挥部批准；应急状态终止后，本公司应协助继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

C、应急终止后的行动

- a、分析、查找事件原因，防止类似问题的重复出现。
- b、进行应急过程评价，分析应急处置过程中的经验与教训。协助环保局编制特别

重大、重大环境事件总结报告。

c、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。3) 应急保障

① 资金保障

根据环境污染事故应急需要，提出项目支出预算并执行。

② 装备保障

公司根据应急要求，配备以下主要应急设备：

A、围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）； B、消防设备（消油剂及喷洒装置）；

C、收油设备（吸油毡、吸油机）；

D、工作船：进行围油栏敷设，消油、收油作业，船上同时配消油剂喷洒装置及污水泵等。

③ 通信保障

公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。

④ 人力资源保障

应建立一支应急救援队伍，加入中山水上搜救网络。保证在突发事件发生后，能迅速参与并完成抢救、排险、消毒、监测等现场处置工作。

⑤ 宣传、培训与演练

加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

加强人员日常应急技术培训，培养一批训练有素的环境应急处置、检验、监测等专门人才。

按照环境应急预案，定期进行环境应急实战演练，提高防范和处置环境事件的技能，增强实战能力。

预案的管理与更新

应根据国家和地方应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，在本码头应急资源发生变化、建设内容发生变化，或者应急实践过程中发现存在的问题和出现新的情况时，及时对应急预案进行评估，加以修订完善。

8.5.5 中山港区突发环境应急预案

项目为中山港区码头工程，在发生事故时，应与中山港区环境风险应急预案联动。在发生事故时，企业应相关规定及时做好事故通报工作，按事先制定的项目应急预案开展工作，并积极配合中山港区水域应急指挥部门的反应程序，协助其做好水域应急处理及救援保障。

（1）应急机构

中山港区的应急反应机构是中山港口水域应急指挥部，为非常设机构，成员包括人民政府、交通、环保、公安消防、海洋水产等部门。指挥部在发生事故时，迅速有效地采取协调和指挥行动，及时应对环境风险突发事故。

（2）应急响应程序

（一）报告和通报程序和内容

（1）污染事故报告

任何船舶、装卸油类的码头（设施）、其他部门和个人，发现溢油事故或其它泄漏事故应立即向应急指挥部办公室报告（中山海事局通航管理科）。

（2）事故详细报告

现场的组织指挥人员应将现场详细情况及时向中山海事局/应急指挥部报告。

（3）向上级部门报告

当发生大规模溢油事故或泄漏事故时，中山海事局/应急指挥部应及时将事故情况向广东海事局及其其它上级部门报告。

（二）应急等级

发生水域污染事故时，由中山海事局/应急指挥部确定应急等级，一般按照以下原则进行确定。

（1）一般应急

溢油或化学品泄漏事故发生在非敏感区域，经初步评估确定泄漏较少，且预计不会对敏感区产生影响，可采取一般应急行动。

（2）紧急应急

溢油源或污染源处在敏感区域内，或离敏感区域一定距离内但极有可能对敏感区域

造成严重污染时，且事故通过协调本港口应急力量能够控制和处理的，采取紧急应急措施。

（3）重特大应急

超出中山港口溢油应急能力时，需要启动重特大应急行动。

8.5.6 中山市突发环境应急预案

本项目在发生事故时，应同时与中山市突发环境应急预案联动。在发生事故时，企业应相关规定及时做好事故通报工作，按事先制定的项目应急预案开展工作，并积极配合中山市管理部门的应急反应程序，协助管理部门做好应急处理及救援保障。

（1）应急机构

中山市人民政府成立突发环境事件应急处理指挥部，在国家环保总局、省委、省政府、省环保局以及市委、市政府的领导下，统一指挥、协调突发环境事件的应急处理工作。镇（区）政府（办事处）成立相应的突发环境事件应急指挥机构，负责本行政区域的突发环境事件应急处理工作，指挥长由各级人民政府领导担任。

市突发环境事件应急处理指挥部负责领导、组织全市的突发环境事件的应急处理工作，其日常工作由市突发环境事件应急处理指挥部办公室（简称市环境应急办）负责。

（2）预防与预警

中山市环境应急办是全市突发环境事件信息的受理中心和各类信息指令上传下达的执行中枢。市环境应急办设有专人负责事件处置过程中应急通讯联络，保证市突发环境事件应急处理指挥部、市环境应急办及各相关部门之间信息联络，收集可能造成重大影响有关突发环境事件的信息，综合分析环境信息、自然灾害预警信息、常规监测数据、核设施运行和辐射环境监测数据，及时向上级领导和部门请示或报告、传达各级领导指示、通报事件处理情况等。

按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。

（一）特别重大环境事件（Ⅰ级）

凡符合下列情形之一的，为特别重大环境事件：

- （1）发生 30 人以上死亡，或中毒（重伤）100 人以上；

- (2) 因环境事件需疏散、转移群众 5 万人以上，或直接经济损失 1000 万元以上；
- (3) 区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境遭到严重污染；
- (4) 因环境污染使当地正常的经济、社会活动受到严重影响；
- (5) 利用放射性物质进行人为破坏事件，或 1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果；
- (6) 因环境污染造成重要城市主要水源地取水中断的污染事件；
- (7) 因危险化学品（含剧毒品）生产和贮存中发生泄漏，严重影响人民群众生产、生活的污染事件。

（二）重大环境事件（Ⅱ级）

凡符合下列情形之一的，为重大环境事件：

- (1) 发生 10 人以上、30 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以上、100 人以下；
- (2) 区域生态功能部分丧失或濒危物种生存环境受到污染；
- (3) 因环境污染使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散转移群众 1 万人以上、5 万人以下的；
- (4) 1、2 类放射源丢失、被盗或失控；
- (5) 因环境污染造成重要河流、湖泊、水库及沿海水域大面积污染，或县级以上城镇水源地取水中断的污染事件；

（三）较大环境事件（Ⅲ级）

凡符合下列情形之一的，为较大环境事件：

- (1) 发生 3 人以上、10 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以下；
- (2) 因环境污染造成跨地级行政区域纠纷，使当地经济、社会活动受到影响；
- (3) 3 类放射源丢失、被盗或失控

（四）一般环境事件（Ⅳ级）

凡符合下列情形之一的，为一般环境事件：

- (1) 发生 3 人以下死亡；
- (2) 因环境污染造成跨镇区级行政区域纠纷，引起一般群体性影响的；
- (3) 4、5 类放射源丢失、被盗或失控。

(3) 应急响应

根据预警级别，启动相应级别的应急响应。

(一) 一般、较大环境事件应急响应

一般、较大环境事件突发环境事件发生后，镇区环保所应迅速组织环境应急人员到达现场，进行环境应急监测、污染源调查、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

镇区政府（办事处）接到环保所的调查报告和应急处理方案后，立即组织有关部门协助环境保护行政部门做好突发事件的信息收集，组织相关人员的疏散安置，依法进行受污染区域的确定与封锁、隔离和舆论宣传工作；保证突发事件应急处理所需经费、物资的供应。

市环境保护局及时会同当地政府（办事处）组织专家对突发事件进行确认，指导督促当地开展突发事件应急处理工作，根据突发事件应急处理需要调集应急物资和设备。

市人民政府接到突发环境事件报告后，根据市环境保护局的建议，决定启动Ⅲ级、Ⅳ级预警。

(二) 重大突发环境事件应急响应

市环境保护局迅速组织环境监察应急、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事件现场，进行环境应急监测、污染源调查、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

市人民政府接到突发环境事件报告后，根据市环境保护局的建议，决定启动Ⅱ级预警。

组织有关部门根据突发环境事件应急处理的需要，设立突发事件应急处理工作组；紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护局做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

突发环境事件发生地的镇区政府（办事处）及有关部门在市突发环境事件应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。

未发生突发环境事件地区的镇区政府（办事处），要服从市突发事件应急处理指挥部的调度，做好支援突发事件发生地的应急处理工作。同时，采取必要的防控措施，防止突发事件在本辖区内发生，必要时处于应急准备状态。

镇区环保所应迅速组织环境应急队伍和相关技术人员到达事件现场，进行采样和监测，开展现场污染源调查，实施污染消除等紧急控制措施，及时报告有关情况，并积极配合上级部门完成突发事件的调查处理工作。

（三）特大突发事件应急响应

在省环境保护行政部门专家咨询组的指导下，组织和协调各方面工作并及时派出专业技术机构赴现场开展现场调查，组织落实各项紧急防控等措施；配合上级专业机构对不明原因的突发事件开展污染源调查、受污染区域划定等工作；检查督导基层组织对突发事件应急处理措施的落实；依法接受和管理社会捐赠的资金、物资；根据授权发布本市突发环境事件信息。

市人民政府根据突发环境事件的类别和性质及时成立市级突发事件应急处理指挥部，组织协调市政府、镇区政府（办事处）开展突发事件的应急处理工作。

开展突发事件的决策指挥、污染危害监测与分析、污染源调查与控制、受污染群众救治与转移、信息发布、宣传教育、后勤保障等工作。

服从市人民政府对突发环境事件的统一领导和指挥，按照重大突发事件的应急响应要求，各司其职，做好工作。

任何单位和个人应当积极配合、支持突发环境事件应急处理专业机构开展现场调查处理、采样、监测、技术分析、评估以及突发事件应急处理技术指导等工作，不得以任何理由拒绝和妨碍工作开展。

（四）突发环境事件的应急终止

应急终止的条件：

事件现场得到控制，事件成立的条件已经消除；事件所造成的危害已经基本消除，无继发可能；已采取必要的防护措施保护公众健康与环境再次遭受危害，使事件可能引起的中长期后果趋于合理且尽量低的水平；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

应急终止的程序：

(1) 事件现场指挥部组织专家论证调查，确认突发事件已具备应急终止条件后，结论以书面形式向环境应急指挥部报告。

(2) 接到环境应急指挥部的应急终止通知后，现场指挥部负责应急人员及设备有序撤离。

(3) 市环境应急办负责向社会发布突发事件应急终止的信息。

(4) 由市环保局组织专家进行应急行动的后评价，编制应急评价报告，存档备案，并上报有关部门。

(五) 环境事件的报告、通报与信息發布

任何单位和个人有义务向各级人民政府和环境保护部门报告环境事件，有权举报不履行或者不按照规定履行环境事件应急处理职责的部门、单位及个人。

(1) 报告程序。

突发重大环境事件发生后，事发地环保部门立即向市环境应急办报告，并通过事发地人民政府（办事处）向上级人民政府报告。

市环境应急办根据事件的污染与破坏程度，向市政府速报，并提出是否向省环保局报告的建议，经市政府认可后向省政府和省环保局速报。

(2) 报告时限及形式。

突发重大环境事件的报告分为初报、确报和处理结果报告三类。初报从发现事件起1小时以内上报；续报在查清有关基本情况后立即上报；处理结果报告在事件处理完后立即上报。

初报和续报可通过电话、电报、传真，必要时应派人直接报告。处理结果报告采用书面报告。

(3) 报告内容。

初报内容主要包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物，经济损失数额、人员受害情况等初步情况。

续报在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告在续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具

有关危害与损失的证明文件等。

（4） 处置程序

（1） 迅速报告

市环境应急办建立 24 小时值班制度，保持联络畅通，实行市镇（区）联动机制。接事故报警后，值班人员必须在第一时间向市突发环境事件应急处理指挥部报告。

（2） 快速出击

接报后，市应急处理指挥部指令市环境应急办负责人立即召集所有组成单位人员，携带污染事故专用应急监察、监测设备，在最短的时间内赶赴现场，同时启动“应急监测预案”。

（3） 现场控制

如果市环境应急办到达现场前，有关部门尚未对现场进行处置，市环境应急办在迅速通知相关部门的同时，应参与现场控制和处理，防止污染扩散，根据现场勘察情况，配合划定警戒线范围，禁止无关人员进入。

（4） 现场调查

市环境应急办到达现场后，应迅速展开现场调查，判明事件发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质、数量，已造成的污染范围、影响程度及事发地地理概况等情况，确定现场监测布点、摄像、拍照等取证工作。

（5） 情况上报

市环境应急办负责人将现场调查情况及拟采取的措施及时报告市应急处理指挥部负责人，按国家环保总局要求，做到 6 小时速报、24 小时确报。同时市应急处理指挥部根据现场情况和市环境应急办的要求，决定是否增派有关专家、人员、设备、物资赶赴现场增援。

（6） 污染处置

市环境应急办根据市应急处理指挥部的指示，积极参考各方意见，对事故影响范围内的污染物进行处理处置，以减少污染危害。

（7） 污染警戒区域划定和信息发布

根据现场污染监测数据和现场调查，市环境应急办向市应急处理指挥部建议建立污染警戒区域（划定禁止取水区域或居住区域），由市应急处理指挥部及时通报有关部门，

做出是否发布警报决定。

同时，市环境应急办要及时进行事故处理分析，向事故、事件处理组通报情况，确定对外宣传统一口径，由事故、事件处理组对新闻媒体发布污染事故消息。

(8) 污染跟踪

市环境应急办要对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据，预测污染迁移强度、速度和影响范围，每 24 小时向市应急处理指挥部报告一次，直到事故污染消失报警解除。

(9) 调查取证

市环境应急办协同相关部门，调查、分析事故原因，实地取证，确定事故责任人，对涉案人员做调查询问笔录，立案查处。

(10) 结案归档

污染事故处理完毕后，形成总结报告，按时上报并存档。

8.6 小结

本项目运营必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，同时建设单位采取了充分的风险防范措施，并制定了完善的事故应急预案，配备了完善的泄漏应急设施，可以将风险的发生概率和发生事故后造成的污染影响降低到最低程度。

表 8.6-1 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	名称	燃料油					
		存在总量/t	1000					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数___人			5km 范围内人口数___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 ☐	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 	其他估算法 ☐	
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m			
	地表水	最近环境敏感目标 <u>上游 50m 二级水源保护区</u> ，到达时间 <u>0.2 h</u>				
	地下水	下游厂区边界到达时间____d				
		最近环境敏感目标____，到达时间____d				
重点风险防范措施		配置 260m 围油栏，1 批消防栓、灭火器、防毒面罩等消防应急器材				
评价结论与建议		本项目营运期必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，同时建设单位在采取充分的风险防范措施，并制定完善的事态应急预案，配备完善的泄漏应急设施的基础上，可以将风险的发生概率和发生事故后造成的污染影响降低到最低程度。				
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。						

9.环境保护措施及其经济技术论证

9.1 营运期废气污染防治措施

9.1.1 船舶装卸过程挥发废气防治措施

对于装卸过程因各种物料挥发或物料滴漏而散发的无组织排放的废气，建设方采取的主要措施包括：

- (1) 装船时严禁开仓作业，尽量降低装船过程汇废气排放量；
- (2) 针对装卸过程气体挥发以及物料液泵滴漏散发的化学品气体，在装船时应控制泵压，使液而缓缓上升，减少液体飞溅，减少装船过程中化学物质的挥发；
- (3) 收货时尽量加大泵的流量，使化学品来不及大量蒸发从而减少损耗；发货时则相反，在发货结束时放慢速率，避免出现回逆呼吸现象；
- (4) 采用先进的装卸设备设施与材料，确保阀门、法兰片、管道之间的密封性，并加强装卸设备设施的使用、管理和维护，使之经常处于良好状态，真正起到降低蒸发损失的作用。

9.1.2 船只废气治理措施

靠港作业的船舶，主机处于停运状态，当船舶停靠时，辅机仍在工作，会产生少量的废气，主要成分是 SO_2 、 NO_x 、烟尘及烃类。该废气排放是无规律的间歇排放，排放时间短，排放量小，对周围环境不会产生大的影响。船舶进出港时主机开动、停在港池时辅机启动，岸上车辆及设备运行时产生的一定量废气属于无组织面源排放。

船舶装卸机械尾气控制措施主要从管理入手，环保管理部门应制定船舶准入条件，要求进入本港的船舶性能符合相关标准。对装卸机械、到港船舶进行定期保养，保证其处于良好的运转工况，可减少废气污染物的排放。

本项目在选购设备时，应选择排放污染物少的环保型高效装卸机械；日常运行时应采用优质柴油、无铅汽油作为燃料，加强机械的保养、维修，使其保持正常运行，减少污染物的排放。

9.1.3 项目废气处理措施经济可行性

1、废气治理工艺选择

目前国内外油气回收处理的技术主要有吸附法、吸收法、膜分离法和冷凝法四种。

A. 吸附法

吸附法含烃气体通过吸附剂床层，其中的烃类被吸附剂吸附，吸附过程在常温常压下进行。吸附剂达到一定的饱和度后，进行抽真空减压再生，再生过程中脱附出的油气再用油品进行吸收，吸收后的贫气返回到吸附过程进行吸附。吸附法适用于各种浓度油气的回收，特别适于排放标准要求严格、用其他回收方法难以达到要求的含烃气体处理过程（如汽油油气的回收），常作为深度净化手段或最终控制手段。

B. 吸收法

吸收法回收油气一般采用的有两种吸收剂：油品和专用吸收剂。

基本原理：油气进入吸收塔，被从塔顶喷淋的吸收剂吸收。在真空解吸罐，通过真空抽吸，将溶于吸收剂中的油气解吸。再生的吸收剂用泵送至吸收塔循环使用。解吸的油气被真空泵送至再吸收塔，被塔顶喷淋下来的贫油（汽油）吸收，未被吸收的少量油气进吸收塔再次吸收。

C. 膜分离法

气体膜分离技术是一种基于溶解扩散机理的新型气体分离技术，其分离的推动力是气体各组份在膜两侧的分压差，利用气体各组份通过膜时的渗透速率的不同来进行气体分离。有机蒸汽分离膜为溶解选择性控制，有机蒸汽在膜内的溶解度大，渗透速率快，从而实现与小分子的分离。

油气混合气体首先经液环压缩机加压至 3.5bar 进入吸收塔，经轻质油吸收后的油气混合气体，再进入膜分离系统。膜截留侧的气体中油气浓度可最低到 5~10g/m³。

该法所用防爆要求极高的压缩机仅美国和德国能够生产。

D. 冷凝法

利用烃类物质在不同温度下的蒸汽压差异，通过采用多级连续冷却方法降低挥发油气的温度使油气中一些烃类蒸汽压达到过饱和状态而被冷凝成液态，实现油气回收。

2、废气治理措施技术可行性结论

从废气处理能力角度看，拟建项目依托在建项目废气处理设施是可行的。综上，经预测厂界污染物排放可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《储油库大气污染物排放标准》（GB20950-2007）要求，所采取的污染治理措施技术方法简单

可行，便于操作实施，处理效果较好，因此，从技术角度而言，该项目所选用的活性炭吸附的污染防治措施其能力与处理效均是可行的。

9.1.4 监督管理措施

① 对各类废气处理设施应建立相应的管理制度，并设专人负责设备的使用、养护及维修。设备完好率应达到 90%以上，利用率应达到 80%以上。除尘设备除尘效果差，达不到除尘要求的，应予报废或改进。

② 港口安技劳保部门应安排专人负责粉尘防治的监督工作，协同港口卫生防疫部门定期进行作业场所粉尘监测，检查防尘设施的除尘效果，发现问题应及时与有关技术管理部门研究解决。

综上所述，本项目采取上述大气污染防治措施之后，运营期污染物排放量较少，对大气环境的影响不明显，因此本项目运营期大气污染防治措施可行。

9.2 运营期废水污染防治措施

本项目废水主要包括员工生活污水、初期雨水、装卸平台地面冲洗废水。本项目不接收、处置来港船舶污水。船舶污水（舱底油污水、船舶压载水及船舶生活污水）按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。

1、生活污水

近期，项目地由于市政污水管网尚未覆盖，员工生活污水需外运转移至有处理能力的单位接收处理；远期，待该地区纳入城镇生活污水管网集污范围以后，生活污水排入城镇污水厂处理。

中山市黄圃食品工业园污水处理有限公司位于中山市黄圃镇食品工业园，主要经营收集工业废水（废水类型包括喷漆、印刷、印花、清洗废水和食品废水）和少量生活污水。中山海滔环保科技有限公司位于中山市民众镇民沙仔工业园，主要处理印染废水、化工废水和少量生活污水，规划处理规模为 6 万吨。因此，项目产生的生活污水通过委托给有废水处理能力的废水处理机构转移处理是可行的。

表 9.2-1 废水转移单位情况一览表

单位名称	地址	处理废水类别	处理能力
中山市黄圃食品工业园污水处理有限公司	中山市黄圃镇食品工业园	喷漆、印刷、印花、清洗废水	2 万吨/日
		食品废水、生活污水	13 万吨/日

中山海滔环保科技有限公司	中山市民众镇沙仔工业园	印染废水、化工废水、生活污水	31865.5 吨/日
--------------	-------------	----------------	-------------

2、初期雨水、装卸平台地面冲洗废水

码头面初期雨水采用排水盖板明沟收集，码头面设置 1 座容积为 $87.5\text{m}^3(7*5*2.5)$ 污水收集池，收集收集后交由有废水处理能力的单位处理。

3、船舶污水

按照《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则IV（防止船舶生活污水污染规则）规定，禁止船舶直接向水域排放生活污水。对适用于 200 总吨及 200 总吨以上的新船，以及小于 200 总吨或未经丈量总吨位但载客 10 人以上的新船的生活污水排放标准，以及标准排放接头都作了具体规定：未经处理的污水只能在离岸 12 海里以外排放，且排放时船速不低于 4 节；经粉碎和消毒处理的污水可在离岸 4 海里以外排放。

本项目按照《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则IV的相关规定，本项目船舶生活污水由船舶交给海事部门环保船接收处理。

此外，本项目建设单位将加强与港监部门的配合，积极做好到港船舶的环保监管工作，严禁向入海口水域排放各类污水、倾倒各类固体废物；对没有配备防污设施的船舶按规定进行处理，同时采取相应的补救措施，如提供活动厕所或污水接收容器等；船舶靠港装卸、补给期间，应通过宣传教育，提高船员的节水意识，可显著减少船舶生活污水的排放量；加强船舶靠港装卸、补给期间冲洗设备的定期检查，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象，也有利于污水量的最少化。

本项目到港船舶舱底油污水废水经船舶自备的油水分离器隔油处理后连同生活污水一起由港口海事部门环保船接收处理。

根据本项目工程设计，并经建设单位确认，本项目到港船舶舱底油污水经船舶自备的油水分离器隔油处理后连同生活污水一起由海事部门环保船回收，交由海事部门指定有资质单位进行处理，不在本项目区域排放。

9.3 营运期噪声污染防治措施

营运期的噪声源分布在装卸平台和后方临时中转站，主要来源于船舶、装卸机械等。为了降低营运期噪声对周围声环境的影响，采取以下措施：

1、噪声源控制

（1）选用低噪声机械设备；

(2) 设专人对机械设备进行定期保养和维护，并负责对工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

(3) 厂界周围栽种树木进行绿化，生产区周围及道路两旁种植花卉、树木绿化降噪

(4) 船舶进入港区禁止鸣笛，并安排专人通过通信设施或其他设施方法引导，确保船舶航行安全；一般靠港后船舶只开动辅机，而主机关闭。通过加强管理，可有效降低船舶噪声强度。

(5) 流动性设备尽可能远离厂界运行，以增大其噪声衰减距离；

(6) 降低钢材的起吊高度，装卸作业尽量做到轻起慢放，钢材堆场采用枕木垫高，降低钢材之间出现碰撞发出的偶发噪声强度。

在采取以上噪声污染防治措施后，营运期噪声可以做到达标排放。

9.4 营运期固体废物污染防治措施

本项目营运期固体废弃物来源主要有生活垃圾、沉淀池泥沙、隔油池油渣、废机油及包装物等。

(1) 本工程营运期装卸人员生活垃圾和船舶生活垃圾，统一收集后交环卫部门处理。除生活垃圾外，其它船舶垃圾由运输单位收集后自行分类处置，本项目不进行接收。

(2) 沉淀池泥沙，属于一般固废，收集后作为建材原料利用。

(3) 隔油池底部会沉积少量油渣，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) 作业机械维护将产生废机油及包装物，属于危险废物，交由具有危险废物经营许可证的单位处理；

本项目运营期通过实施固废分类收集，最终交由相关单位处理的措施，可以实现固体废物最终零排放，不会对周围环境产生不良影响。

10. 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

10.1 环境保护投资及运行费用

10.1.1 环境经济损失

根据可持续发展的要求，环保应与社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，防止污染环境和影响项目周围环境质量，同时做好污染源的治理工作。

根据本项目采取的环境保护措施和对策，本项目用于环境保护的投资费用主要是废气处理设施、固废防治设施、噪声防治设施等。

本项目总投资为 500 万元，环保投资为 50 万元，占总投资的 10%，环保投资占总投资比例不高，在建设单位可承受范围之内。

表 10.1-1 环保设施投资分项表

序号	环保措施	环保措施	环保投资（万元）
1	水污染防治	设置防泥帘，废水收集治理设施	20
2	大气污染防治	设置围挡、洒水抑尘 活性炭吸附装置	10
3	固废防治	危废转移	5
4	生态保护	加强绿化	5
		生态补偿	6
5	风险预防	溢油风险应急材料	4
费用总计			50

10.1.2 营运期环境保护运转费用

本项目投产后环境保护运转费用主要包括“三废”处理设施的运转费、折旧费、排污费和环保监测等管理费（包括工资和业务费）。根据国内同类项目的环保费用开支情

况，结合本项目的实际情况，初步估算本工程建成投产后每年的环境保护运转费用开支约为 15 万元，对项目运营并不会产生明显的经济负担。

10.2 社会经济损益分析

（1）项目对所在地居民收入的影响

本项目的建设实施能够在一定程度上提高当地部分居民的收入水平。首先，项目在建设施工阶段需要各种层次劳动力的参与，同时需要社会各界提供大量的原材料、机械设备等建设物资，这一方面可以提高各个层次劳动者的收入水平，还有利于调节贫富差距。其次，项目在营运期间需要大量的直接工作人员，有利于改善他们的收入水平。

（2）项目对所在地居民生活水平和生活质量的影响

项目实施后对所在地居民生活水平和生活质量有一定的影响：一方面项目的营运都能够提高当地部分居民的收入水平，另一方面，项目在装卸、运输过程中会产生粉尘、噪音，但项目按照环保相关规范要求，采取先进工艺设备和污染防治措施，最终对当地居民的生活带来的影响是可接受的。

（3）项目对所在地居民就业的影响

根据项目特点，项目运营对当地居民就业结构和就业机会有一定的影响。预测项目在建设期间将会创造一些人的短期就业机会，这些岗位大部分是面向工程单位的雇员的，这部分员工主要以当地雇佣为主，同时项目的顺利实施能够推动后方腹地经济的发展壮大，从而创造出更多的就业岗位，对发展当地经济具有重要意义。

（4）项目对所在地区不同利益群体的影响

项目对所在地区不同利益群体的影响主要体现在以下几个方面：首先，货物在装卸、运输等过程中会产生有机废气、噪音等问题对当地居民的影响。为了保障当地居民的利益，项目设计方案提出了完善和可靠的环境保护措施是必要的。

（5）项目对所在地区文化教育、卫生的影响

由于码头项目与文化教育几乎没有什么联系，因而项目营运期间不会引起当地文化教育水平的变化以及对当地人文环境的影响。由于港口杂货装卸、运输过程中可能产生粉尘、噪音问题，将会影响当地的卫生状况，但只要执行环境保护措施得当，这种影响是可以接受的。

（6）项目对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程等的影响

根据项目的特点，本项目营运不会对当地基础设施造成较大压力，在当地社会服务容量的承受范围内，对当地城市化进程无不良影响。

综上所述，本项目运营对中山市的社会经济有积极的促进作用。

10.3 环境经济损益分析

10.3.1 环境正效益分析

本项目的环境正效益主要体现在：

（1）通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。

（2）本项目不对外排放生产废水和生活污水，降低了对附近水域环境的影响。

（3）本项目产生的生活垃圾集中收集后，统一交给环卫部门处理，一般工业固废出售给其他单位回收利用，危险废物由危险废物经营许可证的单位处理，降低对项目周边环境的影响。

10.3.2 环境负效益分析

（1）生态影响损益分析

港池疏浚过程中，绝大部分底栖生物等都将难以存活，并且会引起疏浚水域内的局部水体混浊，浮游生物将受到不同程度的影响。以上生态环境的损失一部分是永久性的（如底栖生物的损失），有些则可以通过适当的环保措施来减缓直至消除，有些是阶段性的，主要是施工期的扰动影响将随施工期的结束而逐渐消失。

（2）水环境影响损益分析

本项目对水环境的主要影响为疏浚导致水体中悬浮物的增加。本工程的港池疏浚量小，疏浚期较短，在落实各项水环境保护措施的前提下，工程疏浚对周围水环境的影响较轻微。

项目营运过程中产生的水污染源主要是员工生活污水、初期雨水、装卸平台地面冲洗废水。项目办公生活污水收集后外运转移至有处理能力的单位接收处理，项目初期雨水、装卸平台地面冲洗废水经有效处理后用于洒水抑尘，其余船舶污水交有资质单位接收处理。在落实水污染防治措施后，本项目的运营不会给周围水体的水质带来明显影响。

(3) 环境空气影响损益分析

项目运营期间，对环境空气主要影响是船舶尾气及输送臂扫线废气等，污染因子主要为 SO_2 、 NO_x 、NMHC、VOCs。根据前述预测结论，项目周围地形开阔，扩散条件好，船舶燃油废气和输送臂扫线废气不会对周围环境或敏感点产生明显不利影响。

(4) 声环境影响损益分析

营运期本装卸平台产生噪声来源主要为船舶运行，产生的噪声为低频间断噪声，其噪声等级为 70~80dBA。由于噪声排放具有间歇性，利用噪声在距离上的衰减，其主要噪声源可能产生的声环境影响将仅局限在本项目范围内，不会给本项目周围声环境质量带来明显不利影响。

(5) 固体废物影响损益分析

项目营运期，固体废物主要为生活垃圾、废机油及包装物等。生活垃圾交由环卫部门统一处理；机械维护产生的废机油及包装物属于危险废物，交由具有危险废物经营许可证的单位处置。在落实以上环保措施的前提下，本项目产生的固体废物不会对周围环境和居民产生不利影响。

综合以上分析，本项目在严格执行各项环保治理措施和环保管理制度的前提下，对环境各要素的影响较小，对环境影响不大。

10.4 小结

综上所述，本装卸平台所带来的社会效益和经济效益较为明显。本项目将对地方经济和就业带来积极的贡献，所带来的经济和社会效益明显。但同时，本项目也要注意在营运方面可能带来的环境污染影响，业主方必须采取相关措施和应急体系进行应对。本工程营运期，将产生大气污染物、水污染物和固体废物等环境影响因素，将给项目所在区域的环境质量带来一定的影响。但是，本项目只要环保资金到位，加强管理，严格控制项目运营期的各类环境污染因素，则本项目对环境带来的影响所导致的经济损失小于本项目的社会效益和经济效益。因此，从环境影响经济损益角度分析，本工程的建设是可行的。

11.环境管理与环境监测

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理的任务

总的来说，环境管理的基本任务有二：一是控制污染物的排放量；二是避免污染物排放对环境的损害。

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境目标与生产目标融合在一起，以减少生产过程中各环节排出的污染物。

企业应该将环境管理作为企业管理的重要组成部分，建立环境质量管理体系、制定环境规划、协调发展生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

11.1.2 环境保护管理机构及职责

为了做好环境“全过程”保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位要高度重视环境保护管理工作，应结合全厂实际设立环境保护管理机构，配备必要的环境保护管理人员，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

（1）环保机构设置

为了保证环境管理任务的顺利实施，应设置控制污染、保护环境的专门责任人。设立专门的环保部门和专职环保人员，负责全厂的环境保护管理工作，并要求有一名厂级领导分管环保工作。项目环保机构设置示意图见下图。

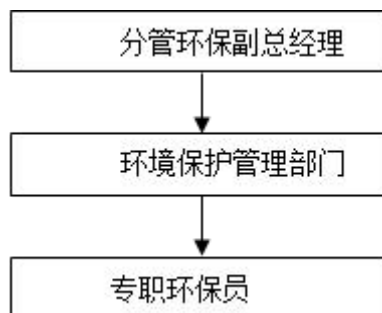


图 11.1-1 建设项目环保机构设置示意图

(2) 环保机构职责

① 执行国家、省、市环保主管部门制定的有关环保法规、政策、条例，协调项目生产和环境保护的关系，并结合项目具体情况，制定全厂环境管理条例和章程。

② 负责全厂的环保计划和规划，负责开展日常环境监测委托工作，完成上级主管部门规定的监测任务，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；“三废”排放状况的监督检查及不定期总结上报等工作。

③ 配合上级环保主管部门检查、监督工程配套建设的污水、废气、噪声、固废等治理措施的正常运行情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排放口污染物的排放状态。

④ 负责提出和审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，组织和参加污染源的治理；配合搞好固体废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

⑤ 负责管理该项目的环境监测工作，对环境监测仪器、设备的维护保养，确保监测工作正常运行。

⑥ 负责环境管理及监测的档案管理和统计上报等工作。

⑦ 负责本项目厂内环境污染事件的调查、处理、协调工作。

⑧ 组织职工的环保教育，搞好环境宣传工作；参与本项目的环境科研工作。

(3) 环保机构人员职责

具体环境管理机构人员设置及职责见下表。

表 11.1-1 建设项目环境管理机构人员设置及职责

机构设置	人员组成	主要职责及工作内容
主管环保副总经理	厂级领导1人	① 协助总经理制定公司环保方针和监督措施； ② 负责指导环保科的各项具体工作。
环境保护管理部门	部门主管1人 成员2人	① 部门主管副总管理全厂各项环境保护工作； ② 编制全厂环保工作计划、规划； ③ 组织开展单位的环境保护专业技术培训； ④ 组织环保知识宣传教育活动，提高全体职工的环保意识； ⑤ 组织制定本项目的环境管理规章制度并监督执行； ⑥ 掌握本项目各污染治理措施工艺，建立污染源管理档案； ⑦ 协同有关部门解决本单位出现的污染事故； ⑧ 事故状态下环境污染分析、决策，必要时聘请设计单位或有关专家协同解决。

11.1.3 环境管理要求

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对建设项目的环境管理，是维护我国预防为主环保政策的关键。通过加强建设项目的环境管理，能够更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的。良好的环境管理体系，是提高企业环境保护水平的关键。

为了加强拟建项目的环境保护管理，严格控制新的污染，保护和改善环境，必须对拟建项目的建设施工和建成后的运行阶段，进行有效的环境管理，制定并执行环境管理计划。

(1) 营运期环境管理计划

(1) 设立环境保护部门

按照《建设项目环境保护设计规定》，公司应设立环境保护部门，由专人负责日常的环保工作，并由一名高层领导分管主抓。该机构主要职责如下：

①配合当地环保行政主管部门监督检查企业对国家和地方的环保方针、政策及法规的贯彻执行情况，使企业生产建设和环境保护同步规划、同步实施、同步发展；

②制定本企业环境保护计划、安全操作规程；

③制定并实施建设项目环境监测方案以及和委托监测单位进行联络；

④制定环境监理和环境工程治理方案；

⑤监督检查项目施工期和运行期环保措施的落实情况，确保环境保护与治理设施的正常运行；

⑥参与项目污染事故的调查与分析；

⑦解答、处理与本项目有关的环境保护问题；

⑧建立环境科技档案及管理档案。

(2) 建立环境保护规章制度，创建文明生产单位

建立环境保护规章制度，以便于环境保护工作的落实、检查、考核。建议制定的主要规章制度为：

①各类环保装置运行操作规程；

②各种污染防治对策控制工况参数；

③环保设施检查、维护、保养规程；

④环境监测制度；

⑤环境保护奖、惩制度。

同时，本项目应以环境保护的战略方针为指导思想，合理利用能源和原材料，减少污染物排放量。大力进行环境绿化、美化，建立企业环境的生态良性循环系统，在发展生产的同时，为职工提供清洁、优美、安静、舒适的生产和生活环境，以保证职工身体健康，提高劳动生产率，努力创建文明生产单位。

11.2 环境监测

为掌握大气、水、固体废物等污染源的排放情况和噪声源的影响情况，控制厂区与周围环境中主要污染物状况，保证周围人群的健康，该公司应根据项目的工程特点、排污状况以及针对不利环境因素所采取的措施，制定确保环保措施能够落实的环境监测计划并加以执行。环境监测计划的实施，能使项目在施工期和运行期的各种环境问题及时发现并加以解决，在发展经济的同时、保证环境质量不致下降。

项目投入运转后，环境监测计划应同时实施，环境监测实施应委托当地有资质的环境监测部门施行，所需费用由建设单位与监测承担单位协同解决。建设单位应对环境监测计划的实施情况进行定期审核，必要时可对监测计划进行修改和补充，环境监测结果应报送环境保护行政主管部门，为管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理工作提供可信的监测数据与资料。建设单位在制定环境监测计划时，应同时制定环境监测资料的存贮、建档与上报的计划，并接受有关环境保护行政主管部门的检查和指导。

11.2.1 疏浚施工期环境监测计划

本工程需定期疏浚，根据疏浚可能带来的影响范围，制定本项目疏浚施工期环境监测计划，具体如下：

水环境监测：

①监测站位：项目所在横门水道涨、落潮方向，距施工点 500m 各设置 1 个监测点。

②监测项目：水温、pH 值、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD₅）、固体悬浮物（SS）、氨氮、石油类。

③监测频率：疏浚期间每月监测一期，每期分别在大潮期和小潮期进行采样监测。

④执行标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

水生生态环境监测：

- ①监测站位：疏浚开挖处。
- ②监测项目：底栖生物量。
- ③监测频率：施工前监测一次，疏浚结束后 3 天内，之后一季度内每个月一次。

水下地形测量：

- ①监测站位：疏浚开挖处。
- ②监测项目：水下地形高程。
- ③监测频率：每年 1 次。

11.2.2 污染源监测计划

（1）大气污染源监测

监测点布设：厂界无组织排放监控点。

监测项目：非甲烷总烃。

监测内容：排放浓度。

监测频次：至少每半年开展一次监测。

监测技术：对于有关管理规定要求采用自动监测的指标，应采用自动监测技术；对于监测频次高、自动监测技术成熟的监测指标，应优先选用自动监测技术；其他监测指标，可选用手工监测技术。

采样方法：参照相关污染物排放标准及《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55）执行。

表 11.2-1 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织排放监控点	非甲烷总烃	至少每年开展一次监测	广东省地方标准《大气污染物排放标准》（DB44/27-2001）（第二时段）厂界无组织排放监控浓度限值（非甲烷总烃）

（2）厂界噪声污染监测

本项目主要是对装卸平台陆域边界和临时中转站边界噪声进行达标监测，控制厂界噪声达到相应标准要求。

- ①监测站位：装卸平台陆域边界和临时中转站边界各一个点。
- ②监测项目：Leq(A)。
- ③监测频率：每一季 1 次，每次连续 2 天，分昼间及夜间进行监测。

④执行标准:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 3 类标准。

11.2.3 环境风险应急监测计划

应急监测是突发性环境污染事故处置中的首要环节,是对污染事故及时、正确地进行应急处理、减轻事故危害和制定恢复措施的根本依据。当事故发生后,应急监测人员应以最快的速度赶赴事故现场,并通过监测仪器和一定的技术装备及实验室手段,在尽可能短的时间内提供污染物的种类、浓度、剂量、污染的范围及其可能的危害等重要信息,对事故产生量、扩散范围和方向进行跟踪监测、报警,并对事故后的环境状况进行测报。

11.3 环境监理

本项目的环境监理工作应该按相关环境监理要求进行,对项目进行全面环境监理。

11.2.1 实施环境监理的原则

(1) 环境监理应成为工程监理的重要组成部分,工程监理单位应有专门的从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员。

(2) 工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书(含提出的环保措施、环境监测)、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案,并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

(3) 环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染行为、环境监理应以施工期的环境保护、施工后期的生态恢复和污染防治措施的落实情况为重点。工程施工实行监理制度,工程监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案,并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

11.4 环保竣工验收

11.4.1 环保竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局令第 13 号令)的规定,建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书的环保行政主管部门申请环境保护竣工验收,并委托有竣工环境保护验收资质的单位编制《中山市兴安化工原料有限

公司扩建油库码头项目工程竣工环境保护验收调查报告》，核实项目在运营期间环境保护措施的落实情况，并根据现场调查和监测结果对环保措施提出改进意见。

本工程的主要环保措施与本项目环保验收的主要内容见下表。

表 11.4-1 “三同时”验收一览表

序号	污染源分类		环保措施	验收标准	备注
1	废气	船舶燃油废气	使用符合“GB252-2015”标准的普通柴油，禁止使用渣油、重油等不符合国家标准的燃油。	SO ₂ 、NO _x 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）》（GB 20891-2014）要求	与项目同时设计、同时施工、同时投产使用
		装卸及扫线废气（装卸平台）	活性炭吸附处理后，经 5m 烟筒排放	非甲烷总烃满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）最高允许排放浓度、无组织排放监控浓度限值；；不改变区域环境空气质量现状	
2	废水	员工生活污水	委托有废水处理能力的机构转移处理	是否落实	
		初期雨水	在装卸平台边沿设置围堰和雨水导流沟收集后，委托有废水处理能力的机构转移处理	是否落实	
		船舶压载水、船底油污水、船舶生活污水	由船舶运输服务公司委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理	是否落实	
3	噪声	运输噪声	加强设备维护、合理安排作业时间	项目装卸平台处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准；	
		装卸噪声			
4	固废	生活垃圾（包括船舶生活垃圾）	交由环卫部门处理	是否落实	
		废机油及包装物	交由具有危险废物经营许可证的单位处理	是否落实	
		疏浚淤泥	交由具有处理能力的单位处理	是否落实	

11.4.2 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志—排污口（源）》和国家环保总局《排污：口规范化整治要求(试行)》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废弃物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监理的有关要求。

（1）废水排放口

本建设项目不需设置废水排放口。

（2）废气排放口

本建设项目不需设置废气排放筒。

（3）噪声排放口

本建设项目不需设置噪声排放标志牌。

（4）危废暂存场

本建设项目需设置危废暂存场标志牌。

（5）设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由国家环境保护总局统一定点制作，并由环境监理部门根据企业排污情况统一向国家环保总局订购。企业排污口分布图由中山市环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报中山市生态环境局同意并办理变更手续。

12.环境影响评价结论

12.1 项目概况

本项目位于中山市黄圃镇马安东路1号，黄沙沥水道西岸，地理位置坐标为东经113° 23'15.39"，北纬22° 41'9.42"。总投资500万元，全部为业主自筹，其中环保投资20万元，占总投资的4%。项目总占地3.3万m²，永久占地面积3.3万m²（包括水域面积0.0125万m²，陆域面积约3.3万m²）。项目拟建2个1000吨级泊位泊位，码头总长度41.6m，最大宽度3.0m，主要货种为燃料油，设计年吞吐量为3万吨，装卸货品依托于后方厂区。

12.2 区域环境质量现状

12.2.1 大气环境质量现状

根据《2018年中山市环境状况公报》，项目评价区域内SO₂年平均及24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NO₂年平均浓度及24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀年平均及24小时平均第95百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM_{2.5}年平均及24小时平均第95百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；CO 24小时平均第95百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；O₃日最大8小时平均第90百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域为不达标区，不达标因子为O₃。

12.2.2 土壤环境质量现状

根据土壤监测结果，项目周边土壤环境质量现状达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地筛选值，表明项目所在地周边土壤环境状况良好。

12.2.3 声环境质量现状

项目所在区域的声环境质量满足国家《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中的3类标准要求。

12.3 营运期环境影响及其防治措施

12.3.1 大气环境影响

本工程营运期产生的废气主要来源于到港船舶尾气、装卸废气及扫线废气。

1、船舶燃油废气

(1) 使用符合“GB252-2015”标准的普通柴油，禁止使用渣油、重油等不符合国家标准的燃油。

2、扫线及装卸废气

(1) 使用活性炭吸附处理后，经 5m 烟筒排放。

12.3.2 水环境影响

本项目废水主要包括员工生活污水、初期雨水。本项目不接收、处置来港船舶污水。船舶污水（舱底油污水、船舶压载水及船舶生活污水）按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中规定，收集并排入当地海事部门认可的接受设施。近期，由于项目地市政污水管网尚未覆盖，员工生活污水需外运转移至有处理能力的单位接收处理；远期，待该地区纳入城镇生活污水管网集污范围以后，生活污水排入城镇污水厂处理。项目生活污水、初期雨水，交由有废水处理能力的单位处理。本项目无作业废水外排。船舶污水由船舶运输服务公司委托中山市海事局核定的有资质单位进行处理。疏浚施工将造成横门水道局部水域悬浮物浓度增加，对局部水环境、生态环境有一定的污染影响，但影响范围和影响程度不大，通过合理安排疏浚施工期，制定施工计划，尽可能缩短施工期，避免在鱼类产卵期进行疏浚施工作业，可有效减少由于施工活动对横门水道的水质影响。

综上所述，通过采取上述有效措施后，项目营运期废水对周围水环境影响不大。

12.3.3 声环境影响

营运期的噪声源分布在装卸平台，主要来源于船舶、装卸机械等，通过合理安排运输路线及时间，可使项目装卸平台处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，对周边声环境影响不大。

12.3.4 固体废物环境影响

本项目营运期固体废弃物来源主要有生活垃圾、废机油及包装物、疏浚淤泥等。

（1）本工程营运期装卸人员生活垃圾和船舶生活垃圾，统一收集后交环卫部门处理。除生活垃圾外，其它船舶垃圾由运输单位收集后自行分类处置，本项目不进行接收。

（2）废机油及包装物属于危险废物，交由具有危险废物经营许可证的单位处理。

（3）疏浚淤泥交由具有处理能力的单位处理。

本项目运营期通过实施固废分类收集，最终交由相关单位处理的措施，可以实现固体废物最终零排放，不会对周围环境产生不良影响。

12.4 环境风险评价结论

本项目主要的环境风险为船舶航行交通事故造成的溢油水环境风险，风险事故发生概率较低。

本装卸平台上游 9.7km 处分布南头水厂取水口，下游 5.3km 分布新涌口水厂取水口。通过预测可知，在最不利风向 E 风条件 2.44m/s 工况下，溢油事故发生后，约 6h 后会有油膜漂移至新涌口水厂取水口边界，对水质有一定不利影响。

因此，需采取防范措施最大程度降低船舶溢油事故的发生，在事故发生的情况下及时采取保护措施、启动风险应急预案，慎重处理事故，将其影响控制在最小范围内。

根据《港口码头溢油应急设备配备要求》(JT/T 451-2009)，本装卸平台应配备溢油应急设备。由于本项目为老旧码头补办环评项目，在该项目历史运营期间未曾发生过溢油事故，故对环境影响较小。

12.5 公众参与

建设单位确定了环境影响报告书编制单位 7 个工作日内，于 2020 年 10 月 26 日在项目评价范围的主要敏感点处张贴公示进行第一次现场公示，并同步在中山市环境科学学会网站进行了第一次网络公示。在项目环境影响报告书形成征求意见稿后，于 2020

年 11 月 16 日至 2020 年 12 月 1 日在山市环境科学会网站进行征求意见稿公示（第二次网络公示），并同步在项目评价范围的主要敏感点处张贴公示，于 2020 年 11 月 19 日、2020 年 11 月 23 日分别在《中山日报》报纸进行了 2 次公示。

在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，未收到公众提出的与本项目环境影响评价相关的意见；在征求意见稿公示期间，未收到公众提出的与本项目环境影响有关的意见和建议。

虽未收到任何反馈意见，建设单位在项目建设运营过程中仍会严格落实各项环保措施，确保本项目建设运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物妥善处置，并加强日常监管与维护，避免技术故障及管理不善等问题，杜绝污染事故的发生，以降低本项目建设运营对周围大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响，争取公众持久的支持。

12.6 产业政策及规划相符性分析

本工程的建设符合相关产业政策的要求，也符合《中山市城市总体规划(2010~2020)》、《中山港总体规划》等相关要求，本工程的用地是合理合法的。

12.7 综合结论

中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头项目符合国家有关法律法规的要求和产业政策，也符合《中山港总体规划》的要求，有利于进一步促进区域经济的发展。工程运营期间会对周围环境产生一定影响。只要建设单位全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度并严格落实本环评报告书提出的各项环保措施，提高安全意识，做好环境风险应急预案工作，工程对环境的影响可控制在允许范围内。从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项 目 名 称		中山市兴安化工原料有限公司扩建油库码头项目						建 设 地 点		中山市黄圃镇马安东路1号								
	项 目 代 码 ¹		/																
	建 设 内 容 、 规 模		中山市兴安化工原料有限公司其主要从事油库和化学品的存储，主要为燃料油、少量二甘醇和氢氧化钠溶液，仅存储以上三种化学品。公司建有储罐区包含1100m3储罐4座，1500 m3储罐12座，总存储容积为22400m3。厂区内建设有一栋办公楼，两座鹤位装车台，一栋机修设备房，一栋配电房，另建设有储运码头一个（本项目）。						计 划 开 工 时 间		2021/3/1								
	项 目 建 设 周 期		6个月						预 计 投 产 时 间		2021/9/1								
	环 境 影 响 评 价 行 业 类 别		/						国 民 经 济 行 业 类 型 ²		G5523 内河货物运输								
	建 设 性 质		扩建						项 目 申 请 类 别		新报项目								
	现 有 工 程 排 污 许 可 证 编 号 （ 改 、 扩 建 项 目 ）		/																
	规 划 环 评 开 展 情 况		不需开展						规 划 环 评 文 件 名		/								
	规 划 环 评 审 查 机 关		/						规 划 环 评 审 查 意 见 文 号		/								
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）		经 度	113° 23'15.39"			纬 度	22° 41'9.42"			环 境 影 响 评 价 文 件 类 别		环境影响报告书						
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度	/		起点纬度	/		终点经度	/		终点纬度	/		工程长度	/			
	总 投 资 （ 万 元 ）		500						环 保 投 资 （ 万 元 ）		50		所占比例（%）		1.82%				
建设单位	单 位 名 称		中山市兴安化工原料有限公司			法 人 代 表		吴仁正			评 价 单 位	单 位 名 称		深圳市统霸环保科技有限公司		证 书 编 号		BH040092	
	通 讯 地 址		中山市黄圃镇马安东路1号			技 术 负 责 人		张生				通 讯 地 址		深圳市龙岗区龙城街道荣超英隆大厦A座702-17		联 系 电 话		王志刚	
	统 一 社 会 信 用 代 码 （ 组 织 机 构 代 码 ）		914420007080619178			联 系 电 话		18688222157				环 评 文 件 项 目 负 责 人		王振立					
污 染 物 排 放 量	污 染 物		现有工程 （已建+在建）			本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）						排 放 方 式					
			①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老” 削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总 量（吨/年）	⑦排放增减量 （吨/年）										
	废 水	废水量（m³/a）											☐ 不排放 ☒ 间接排放： ☐ 市政管网 ☒ 集中式工业污水处理厂 ☐ 直接排放：受纳水体						
		COD																	
		氨氮																	
		总磷																	
		总氮																	
	废 气	废气量（万Nm³/a）			316.8								/						
		二氧化硫			0.383								/						
		氮氧化物			0.234								/						
		颗粒物			0					0.849	0.849		/						
		挥发性有机物			0.0159								/						

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类（GB/T 4754-2011）
3、对多点项目仅提供主体工程的中心座标
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③－④－⑤，⑥=②－④＋③

项目涉及保护区与风景名胜区的	影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（hm²）	生态防护措施
	生态保护目标							
	自然保护区	/	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	/	☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	/	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	/	☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	/	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	/	☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	风景名胜区	/	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	/	☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）

