

湛江港石化码头有限责任公司扩建原油
储罐项目

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：湛江港石化码头有限责任公司

编制时间：二〇一九年三月

前 言

1、项目由来

湛江港石化码头有限责任公司于 1958 年开港运营，是新中国第一个自行设计和建设的油港。2011 年 11 月后，由湛江港（集团）股份发展有限公司和经贸冠德发展有限公司共同出资（各持 50% 股份）成立合资企业湛江港石化码头有限责任公司。

湛江港石化码头有限责任公司位于湛江市霞山区湛江港内，原油库区地理坐标为东经：110° 23' 35.56"，北纬：21° 9' 35.72"，详见图 1。湛江港是新中国成立后第一个自行设计建造的深水海港，自 1956 年开港以来，经过 60 多年的发展，已成为中国大陆沿海 25 个主要港口之一、“一带一路”战略支点港口、西南沿海港口群的主体港、中西部地区货物进出口的主通道和中国南方能源、原材料等大宗散货的主要流通中心，目前拥有 30 万吨级航道，是华南沿海地区通航条件和原油、铁矿石接卸条件最好的港口。

湛江港石化码头有限责任公司（以下简称“湛江港石化码头有限责任公司”）属于专业经营第三方仓储物流服务公司，为客户提供石油化工品装卸、仓储、中转服务。主要经营包括原油、轻柴油、汽油、燃料油、等多种油品和化工产品的码头装卸、管道运输、技术信息咨询、仓储中转、分销物流等。

公司占地面积 44.28 万平方米。拥有 30 万吨级、5 万吨级、2.5 万吨级、5000 吨级、3000 吨级等 14 座石油船舶装卸泊位，其中两个 VLCC 泊位，码头岸线总长 1368 米，航道底宽达 310 米，港池水深达 23.6 米，年设计吞吐能力超 4300 万吨。。现有储罐 50 座，总罐容 102.8 万 m³，其中原油 34 万 m³，成品油 31.3 万 m³（其中 20 万 m³未投用）。目前在用压力管道 34 条，共 95 公里；有 14 个汽车装卸鹤位，156 个铁路装卸鹤位及相应泵站设施。可同时装卸原油、轻柴油、汽油等多种油品和化工溶剂，船天效率最高超过 20 万吨，年平均通过能力达 4000 多万吨。

湛江港石化码头有限责任公司现有原油储罐库容为 34 万立方米，根据市场发展需求，现有原油储罐库容已难以满足市场需求。湛江港石化码头有限责任公

司决定收购中国石化湛江东兴石油化工有限公司现有已建成运营的 37.5 万立方米原油储罐，进行原油储存扩容。**湛江港石化码头有限责任公司内其他建设内容保持不变，此次扩建仅针对原油储罐库区，即本次环评评价内容主要为原油储罐库区。**

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境环保部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修改）中的有关规定，本扩建项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境环保部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修改）中“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业，178、油库（不含加油站的油库）”，需编制环境影响报告书。为此，湛江港石化码头有限责任公司委托承担该项目的环评评价工作。接受委托后，成立了项目的环境影响评价课题组，课题组人员对建设项目所在区域进行了现场踏勘，在调查环境现状、收集有关数据、资料的基础上，结合项目的环境特点和区域规划，根据环境影响评价技术导则及其它有关技术资料编写了《湛江港石化码头有限责任公司扩建原油储罐项目环境影响报告书》。



图1 项目地理位置图

2、环评工作过程

评价单位接受委托后，经对项目选址现场及周边环境进行踏勘、资料分析。建设单位于 2019 年 1 月 8 日进行了公众参与第一次环评信息公告。环评单位根据项目相关文件和工程资料，按照环评技术导则及相关规范的要求，进行了工程分析、环境现状调查、委托监测和预测计算、分析，编制了《湛江港石化码头有限责任公司扩建原油储罐项目环境影响报告书（初稿）》及简写本。建设单位于 2019 年 3 月 31 日进行了公众参与第二次环评信息公告和报告书简写本公示，同时在敏感点张贴布告，并采取发放调查表的方式进行公众意见调查工作。结合公众意见，对报告书进行修改与完善，编制完成《湛江港石化码头有限责任公司扩建原油储罐项目环境影响报告书（送审稿）》。本次环境影响评价工作程序见图 2。

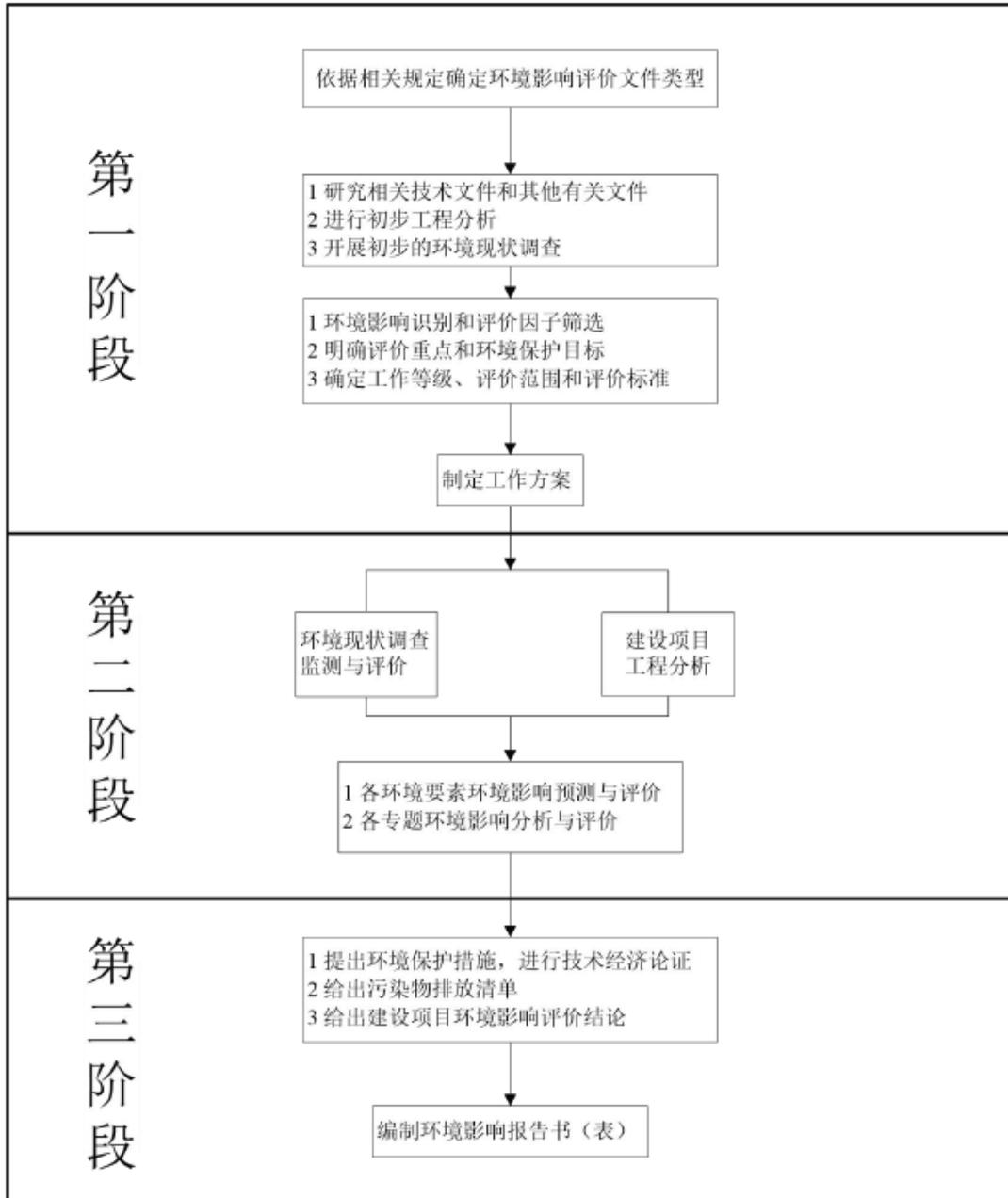


图 2 环境影响评价工作程序图

3、关注的主要环境问题

本项目为原油仓储扩容项目，针对建设项目的工程特点和周边的环境特点，本次评价比较关注的环境问题为以下几方面：

(1) 湛江港码头现有原油库区的“三废”治理措施调查分析，是否满足现有的环保管理要求；

(2) 结合现有原油库区的环保管理要求，提出整改要求；

(3) 结合扩建后的污染源强分析结果，分析以下内容：

- ①废气产生、治理、达标排放情况，以及对周边环境问题的影响；
- ②废水产生、治理情况；
- ③噪声产生、达标情况，以及对周边敏感点影响；
- ④固体废物产生及处理处置情况；

(4) 企业环保管理制度、监测制度、排污口设置是否满足环保管理要求，并提出整改。

(5) 重点分析本项目环境风险影响。

4、分析判定相关情况

本项目属于仓储行业，主要工艺为原油的装卸。项目与相关法律法规相符性情况，详见下表。

表 1 项目政策相符性分析一览表

名称	项目情况	是否符合
选址合理合法性	根据《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》，本项目用地属于二类物流仓储用地	是
产业结构调整指导目录（2011年本，2013年修正）	经检索不属于限制类和禁止类建设项目	是
广东省产业结构调整指导目录（2007年本）	经检索不属于限制类和禁止类建设项目	是
《广东省主体功能区划的配套环保政策》（粤环[2014]7号）	本项目位于肇庆市怀集产业转移工业园（广佛肇（怀集）经济合作区）闸岗工业片区属于生态发展区域（国家级农产品主产区），但不属于《广东省主体功能区划的配套环保政策》（粤环[2014]7号）规定的生态红线，项目排放的污染物产生和排放强度符合相关排放标准。	是
饮用水源水质保护条例	项目选址不在水源保护区内，本项目生产废水经企业自建污水处理站处理达标后排到湛江港海域；库区不设宿舍食堂，项目生活污水主要为员工办公废水，依托企业现有污水处理站处理达标后排入湛江港海域。	是
三线一单	项目选址于湛江港港区内，不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求；项目附近的地表水、地下水、大气环境、噪声环境等满足环境质量要求，各污染物经收集处理后均可以达标排放，符合环境质量底线要求；本项目运营期主要使用能源为电，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求；本项目主要储存原油，不属于负面清单中的类别。	是

5、环评主要结论

经详细的工程分析、现场调查、委托监测、预测计算与分析，对照相关技术导则、标准、法律法规，本评价主要结论如下：

(1) 本项目与国家、广东省和湛江市产业及环保政策相符，与相关环境功能区划无冲突。

(2) 本项目生产过程各产污环节均设置了技术经济可行的污染防治措施，产生的“三废”可保证稳定达标排放。

(3) 项目运营期对周围环境的影响可控在允许范围内，经落实环境风险措施后，各类污染物均可稳定达标排放，不会改变区域环境质量现状，环境风水平在可以接受的范围内。

(4) 公众参与调查结果表明：本项目的建设，得到了所在地受访民众的赞同与支持。

总体上，本项目与国家、广东省和湛江市产业及环保政策相符，选址合理合法，在采取设计文件及本报告提出环保措施和建议、环境风险防范措施后，项目产生的各种污染物均可达标排放，对周围环境造成的影响可控制在允许范围内，存在的环境风险处于可接受水平。只要建设单位严格遵守国家有关环境保护法规，执行“三同时”制度，认真落实各项环保措施和环境风险防范措施，**从环境保护角度分析，该项目建设可行。**

为切实减缓本项目在运营期间对环境产生的影响，以及有效预防环境风险，对建设单位提出如下建议：

(1) 增强员工环保意识，制订环保设施操作运行规程，建立健全各项环保岗位责任制，强化环保管理，确保环保设施正常稳定运行；加强监督管理，消除事故隐患，防止出现事故性和非正常污染排放。

(2) 加强对含油废水的处理，确保达到废水排放标准，正常排放。

(3) 一般固废和危险废物应分别集中存放，不可混合存放，定期处置，防止日晒雨淋、防止二次污染。

(4) 优先使用低噪声设备并定期检修，强噪声源应设置与密封性好的车间内作业。

(5) 重视安全生产，加强危险化学品仓库的安全管理，运输、储存和使用

应严格按照国家和地方相关规范进行操作；加强对易燃易爆物质的安全管理，其处理设施应安装防爆措施。

目录

第 1 章 总则	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 评价因子.....	6
1.4 评价工作等级和评价重点.....	7
1.5 评价范围.....	12
1.6 环境功能区划.....	13
1.7 评价标准.....	21
1.8 环境敏感目标.....	25
1.9 环保政策、规划相符性分析.....	26
第 2 章 现有项目工程回顾	31
2.1 湛江港石化码头有限责任公司建设项目总体情况概述.....	31
2.2 与本次扩建有关的湛江港码头现有项目概述.....	32
第 3 章 项目概况与工程分析	70
3.1 项目基本概况.....	70
3.2 罐区公用工程、辅助工程.....	76
3.3 扩建项目工艺流程及产物分析.....	78
3.4 扩建项目运营期污染源强核算.....	81
3.5 拟采取的环保措施.....	90
第 4 章 区域环境概况与环境质量现状	92
4.1 区域环境概况.....	92
4.2 环境空气质量现状调查与评价.....	98
4.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	103
4.4 声环境质量现状调查与评价.....	109
4.5 海水水质现状调查与评价.....	110
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	116
第 5 章 环境影响预测与评价	122
5.1 大气环境影响预测与评价.....	122
5.2 地表水环境影响分析与评价.....	135
5.3 地下水环境影响分析与评价.....	136
5.4 声环境影响分析与评价.....	141
5.5 固体废物环境影响分析与评价.....	143
5.6 海洋环境影响分析.....	145
第 6 章 环境风险评价	147
6.1 环境风险评价的目的和重点.....	147
6.2 风险调查.....	148
6.3 环境风险潜势初判.....	154
6.4 风险识别.....	156
6.5 风险事故情形分析.....	157
6.6 源项分析.....	160
6.7 风险预测与评价.....	164
6.8 环境风险管理.....	169
6.9 评价结论与建议.....	171

第 7 章 环境保护措施及可行性分析	174
7.1 废气污染防治措施及技术经济可行性论证	174
7.2 废水污染防治措施技术经济可行性论证	176
7.3 噪声污染防治措施分析	177
7.4 固废污染防治措施技术经济可行性论证	177
7.5 地下水污染防治措施分析	178
7.6 环境保护投资及竣工验收	179
第 8 章 环境经济损益分析	182
8.1 环境经济损益概述	182
8.2 环境保护投资及运行费用	182
8.3 项目社会及经济效益分析	182
8.4 环境经济效益分析	183
8.5 环境经济损益分析小结	184
第 9 章 环境管理制度和环境监测计划	185
9.1 环境管理	185
9.2 环境监测计划	187
9.3 排污口规范化及标志设置	188
9.4 与排污许可的衔接建议	190
9.5 污染物排放清单	190
第 10 章 总量控制分析	192
10.1 总量控制意义	192
10.2 总量控制制定原则	192
10.3 本项目总量控制分析	193
第 11 章 结论	194
11.1 项目概况	194
11.2 环境现状调查与评价	194
11.3 环境影响分析	195
11.4 环境保护措施	196
11.5 环境风险	197
11.6 综合结论	197

第1章 总则

1.1 评价目的

1.1.1 评价目的

(1) 通过对项目所在地周围环境现状调查，明确评价范围内的环境敏感目标；通过环境质量现状的监测和调查，了解项目周围环境质量现状，说明区域目前存在的主要环境问题，并为项目的建设期和运行期的环境影响分析提供背景资料。

(2) 通过调研、类比分析和物料平衡等手段，弄清本次项目的“三废”产排污量和排放规律，核定项目污染物排放总量，同时，为项目的环境影响预测及评价提供基础资料。

(3) 预测和评价项目实施后对项目所在区域环境的影响范围及程度。

(4) 根据环境影响分析预测，有针对性的提出项目建设与营运过程中减轻污染切实可行的环保工程措施及环境管理措施；

(5) 分析论证建设项目与国家危险废物处置产业发展政策、环境保护政策、环境保护规划以及地方城市发展总体规划的相容性，从环境保护角度对本项目建设的可行性作出明确结论，为当地环保管理部门和建设单位进行环境管理提供科学的依据、为建设单位和设计单位优化设计提供科学的依据。

1.1.2 评价原则

(1) 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行有关环境保护法律、法规，认真贯彻执行国家产业发展政策和国策；

(2) 认真贯彻执行“污染物达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策、法规及规定；

(3) 坚持为工程项目建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性和实用性；

(4) 评价内容要重点突出、结论明确、对策可行。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律、法规、政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（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) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日修订）；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28修正）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2011年1月8日修订）；
- (12) 《中华人民共和国可再生能源法》（2010年4月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修订）；
- (16) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月5日起施行）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日实施）；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日修订）；
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (20) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（公告 2017 年 第 43 号）
- (21) 关于发布《固体废物鉴别标准 通则》《含多氯联苯废物污染控制标准》两项国家环境保护标准的公告（公告 2017 年 第 44 号）

- (22) 《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）
- (23) 《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）；
- (24) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月2日）；
- (25) 《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）；
- (26) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）；
- (27) 《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号，1999年10月1日起施行）；
- (28) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2011年12月1日起施行）；
- (29) 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令2004年第408号）
- (30) 《清洁生产审核暂行办法》（国家环境保护总局令第16号，自2004年10月1日施行）
- (31) 《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119号，2014年12月29日实施）
- (32) 《国家危险废物名录（2016年修订）》（2016年8月1日实施）；
- (33) 《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）。

1.2.2 地方法规、政策及规划文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订）；
- (2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月26日起施行）；
- (3) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018年11月29日修正）；
- (4) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）；
- (5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012年7月26日修订）；

- (6) 《广东省节约能源条例》（2010年7月1日起施行）；
- (7) 《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉规定》（1999年10月1日实施）；
- (8) 广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治法》办法（2018年11月29日修正）；
- (9) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知》（粤环[2017]28号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号，2014年1月27日）；
- (13) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51号）；
- (14) 《广东省主体功能区产业发展指导目录》（粤发改展业）（2014）210号；
- (15) 《广东省产业结构调整指导目录（2011年本）》；
- (16) 《关于印发广东省环境保护厅突发环境事件应急预案的通知》（粤环办〔2017〕80号）；
- (17) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环）〔2008〕42号）；
- (18) 《广东省环境保护厅印发〈关于加强危险废物管理工作的意见〉的通知》（粤环）〔2013〕4号；
- (19) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》粤府〔2012〕120号；
- (20) 《广东省循环经济发展规划（2010-2020年）》；
- (21) 《湛江市循环经济发展规划(2015-2020年)》；
- (22) 《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》；
- (23) 《湛江市城镇体系规划（2003-2020）》；

- (24) 《湛江港总体规划（2012年11月15日）》；
- (25) 《广东省湛江市土地利用总体规划（2006-2020年）》；
- (26) 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020）》（粤府（2006）35号）；
- (27) 《湛江市环境保护规划（2006-2020）》及其最新修订（2011年）；
- (28) 《关于印发湛江市区环境空气质量功能区划的通知》（湛环）（2011）457号；
- (29) 《关于湛江市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕191号）；
- (30) 《关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2014〕141号）；
- (31) 《湛江市城市声环境功能区划分》（2011年7月）；
- (32) 《湛江市环境保护“十三五”规划》；
- (33) 《广东省近岸海域功能区划》（粤府办〔1999〕68号）。

1.2.3 环评技术导则

- (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》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）；
- (9) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (10) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (13) 《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）
- (14) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31

号；

- (15) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)；
- (16) 《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)；
- (17) 《常见危险化学品的分类及标志》(GB13690-1992)；
- (18) 《危险物品名表》(GB12268-2005)；
- (19) 《危险废物和医疗废物设施建设项目环境影响评价技术原则(试行)》(环发〔2004〕58号)；
- (20) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (21) 《危险废物经营单位编制应急预案指南》(公告 2007 年第 48 号)；
- (22) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单；
- (23) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及 2013 年修改单；
- (24) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)。

1.2.4 其它文件

- (1) 建设单位提供的环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供的与项目有关的基础资料。

1.3 评价因子

根据项目主要产污环节与环境要素之前相关影响分析,可识别出项目的建设有以下主要因素可能会给环境造成影响:

(1) 施工期间,项目租用已建成厂房进行生产活动,施工期主要为设备安装与调试,将对周边大气环境、声环境等带来轻微影响,但其影响范围和影响时间都是暂时性的。

(2) 项目生产过程中产生的有组织、无组织排放的废气等大气污染物,在不利于污染物扩散的天气条件下,可能会影响周围的环境空气质量;其次,项目所排放的废污水会对纳污水体带来一定程度的污染;此外,生产过程中的机械噪声和固体废物的处理处置对环境也会造成轻微影响。

项目的环境影响识别见下表。

表 1.3-1 环境影响因子识别表

工程阶段	影响因子	大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	生态环境	固废	社会环境
施工期	设备安装	△	×	×	△	×	△	√
运营期	生产过程	○	○	△	△	×	△	√

注：×无影响 △轻微影响 ○有较大影响 ●有重大影响 √有利影响

根据项目环境影响要素识别结果，确定本次评价因子，详见下表。

表 1.3-2 环境影响因子识别表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、O ₃ 、CO、TVOC、硫化氢、臭气浓度
	影响分析	非甲烷总烃、臭气浓度
声环境	现状评价	LeqA
	影响分析	
固体废物	影响分析	生活垃圾、废边角料、危险废物等
地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、Zn、Pb、Cd、镍
	影响分析	/

1.4 评价工作等级和评价重点

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 大气环境影响评价工作等级

本项目运营期工艺外排废气主要为污染因子非甲烷总烃、PM₁₀、硫酸及烘干炉废气 SO₂、NO_x、烟尘作为评价因子，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），利用下式计算污染物的等标排放量：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i---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_{oi}---第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，如项

目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

依据工程分析，项目主要大气污染源相关参数见表 1.4-1、通过采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式(aerscreen)进行估算，其估算结果如下。

表 1.4-1 本扩建项目废气污染物排放源强情况

编号	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 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								非甲烷总烃
1	37.5 万立 方米原油 储罐罐区	-8	178	0	339	235	5	24	318.09	正常	0.7649

表 1.4-2 各污染物的最大地面浓度占标率及最远距离 $D_{10\%}$

污染源	主要污 染物	最大落地浓度 mg/m^3	标准值 mg/m^3	占标准值%	最大落地浓度 距离 m	最远距离 $D_{10\%}$ m
37.5 万立 方米原油储罐 罐区	非甲烷 总烃	0.566	2	28.31	247	2006

评价工作等级按表 1.4-3 的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 P_i ，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 (P_{\max})，和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 1.4-3 评价工作等级判据

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

根据表 1.4-2 P_{\max} 为有组织排放的非甲烷总烃占标率为 28.31%，结合表 1.4-3 本扩建项目大气评价工作等级均确定为一级。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求确定以项目四周厂界为边界外延边长为 5km 的矩形区域作为评价范围。

1.4.1.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级依据建设项目的排放方式和废水排放量确定。见下表。

表 1.4-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d)；水污染物当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

备注：①水污染当量数 W =该污染物的年排放量/该污染物的污染当量值，污染物当量值见 HJ 2.3-2018 附录 A。
②建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

本项目废水经厂内自建污水处理站处理后排入湛江港海域，属于直接排放，废水排放量为 $49.35m^3/d$ ，小于 $200 m^3/d$ ，废水中不含有第一类水污染物，各污染物排放量及其当量数见下表，

表 1.4-3 本项目水污染物排放量及其当量数

水污染物	排放量 (t/a)	污染当量值 (kg)	污染物当量数 W
CODcr	0.1204	1	120.4
BOD ₅	0.0709	0.5	141.8
SS	0.0735	4	18.38
氨氮	0.0142	0.8	17.75
石油类	0.0009	0.1	9
动植物油	0.0118	0.16	73.75

由上表可知，本项目水污染物中 BOD₅ 的当量数 W 最大为 141.8，故本项目地表水环境影响评价工作等级判定为三级 A。

1.4.1.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A，本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类，周边居民主要使用市政供水，部分现有民井主要用于清洗、灌溉，不作为饮用水使用，不属于集中式饮用水源地保

护区，地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，可判定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.4.1.4 声环境影响评价工作等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

1.4.1.5 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》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价工作等级划分及其划分依据见表 1.1-4~表 1.4-6。

表 1.4-4 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

表 1.4-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

表 1.4-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

环境敏感程度（E）	行业及生产工艺（P）			
	M1	M2	M3	M4
Q _≥ 100	P1	P1	P2	P3
10 _≤ Q<100	P1	P2	P3	P4
1 _≤ Q<10	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 中的表 C.1，

本项目为油库项目，M 值为 5，为 M1，根据环境风险分析可知，本项目 Q 为 Q3，故本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，本项目大气环境敏感度为高度敏感区（E1），地表水环境敏感程度为低度敏感区（E1），地下水环境敏感程度为低度敏感区（E3），故本项目大气环境风险潜势为IV+，地表水环境风险潜势为IV+，地下水环境风险潜势为III，环境风险评价工作等级为一级。

1.4.1.6 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），建设项目生态影响评价工作等级划分见下表。

表 1.4-7 生态影响评价工作等价划分表

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 2~20 km^2 或长度 50~100 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

本项目占地面积为 44.28 万 m^2 ，用地面积小于 2km^2 ，属于一般区域，因此，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

1.4.2 评价重点

1.4.2.1 评价内容

环境影响方面：通过对项目产生的大气污染物、水污染物、噪声、环境风险等的影响预测，分析项目营运期对环境的影响程度。

污染防治方面：针对本项目在营运期产生的污染，以及可能引起的环境破坏，提出污染防治措施，并分析其实施效果。

环境管理方面：从污染物产生到预防的各个环节，对可能影响环境的各个方面，制定相应的环境管理措施和监测计划。

1.4.2.2 评价重点

根据工程分析，环境影响识别和筛选结果，大气环境、水环境、环境风险等进行重点评价，对噪声、固体废物影响做一般性分析评价。

1.5 评价范围

1.5.1 环境空气评价范围

本项目大气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目的评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过25km时，确定评价范围为边长50km的矩形区域，当 $D_{10\%}$ 小于2.5km时，评价范围边长取5km。本项目 $D_{10\%}$ 为5000m，故本项目大气评价范围为5000m。

1.5.2 地表水评价范围

本项目废水经厂内自建污水处理站处理后排入湛江港海域，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），受纳水体为入海河口和近岸海域时，评价范围按照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）执行，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），本次评价地表水评价范围应为海洋水质环境影响评价中的评价范围，要求（应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。）根据本项目的水环境影响区域及预测要求，确定本项目地表水评价范围为本项目排水口为中心半径XXkm范围的近岸海域。

1.5.3 地下水评价范围

本项目周边无地下水集中饮用水源、分散式饮用水水源地等敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价范围确定为 6km^2 。

1.5.4 声环境评价范围

本项目声环境评价范围为建设项目边界向外 200m 以内的范围。

1.5.5 环境风险评价范围

本项目环境风险为 XX 级，评价范围为以项目厂址为中心，半径 6km 圆形区域。

1.5.6 生态评价范围

项目生态环境评价范围为项目用地周边 200m 范围内。

1.6 环境功能区划

1.6.1 环境空气功能区划

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》及《湛江市环境空气质量功能区划调整技术报告》（2011 年 10 月），项目所在区域为二类大气环境功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准，详见图 1.6-1。

1.6.2 地表水环境功能区划

据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，南柳河未确定水质保护类别，具体见 1.6-2，南柳河属于城市内河涌，是霞山片区主要纳污、泄洪通道，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类水质标准。

1.6.3 近岸海域环境功能区划

本项目紧邻海域，产生的废水经自建污水站处理达标后经市政排污管排至项目湛江港海域，根据《关于调整湛江近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函

【2007】344号），该近岸海域环境功能区划为湛江港四类区（序号G11，省标识别号1411），功能为：“港口；锚地；风景旅游；一般工业用水；围海造地；预留”，水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。湛江市近岸海域环境功能区划见图1.6-3。

1.6.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（2009年），项目所在区域的浅层地下水功能区划为“粤西桂南沿海诸河湛江市吴川沿海地质灾害易发区”（代码H094408002S01），地下水类型为孔隙水，水质保护目标为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，详见附图1.6-4。

1.6.5 声环境功能区划

根据《关于印发湛江市城市声环境功能区划分的通知》（湛环[2011]259号），本项目所在区域为3类区。具体详见附图1.6-5。

1.6.6 生态环境功能区划

根据《湛江市环境保护规划（2006~2020年）》，本项目选址所在区域位于湛江市生态功能区划中的“工业区园”范围内。项目所在区域的生态功能区划见图1.6-6。

1.6.7 环境功能属性汇总

本项目所属的各类功能区划范围如表2.4-2。

表 1.6-1 本项目所属功能区划分类

序号	功能区划名称	建设项目所属类别
1	地表水环境功能区	南柳河水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类水质标准，海洋纳污区划分为四类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准
2	大气功能区	二类区
3	环境噪声功能区	3类

4	地下水功能区	地址灾害易发区
5	是否属于基本农田保护区	否
6	是否属于风景保护区	否
7	是否城市污水集水范围	否
8	是否属于环境敏感区	否
9	生态功能区	位于《湛江市环境保护规划（2006~2020年）》中的“工业区园”范围内



图 1.6-1 湛江市大气功能区划图



图 1.6-2 湛江市地表水环境功能区划图



图 1.6-3 湛江市近岸海域环境功能区划图

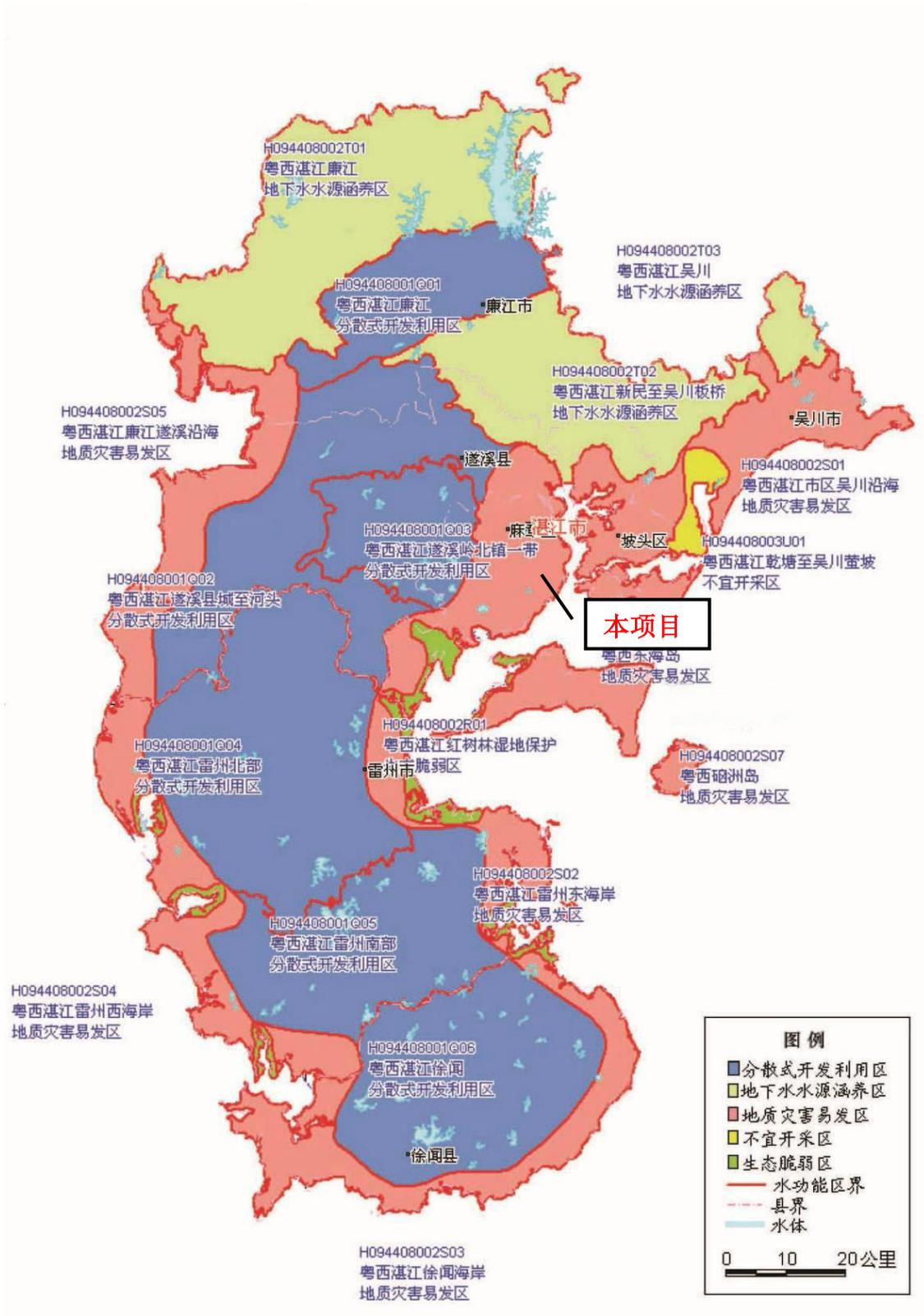


图 1.6-4 湛江市地下水环境功能区划图

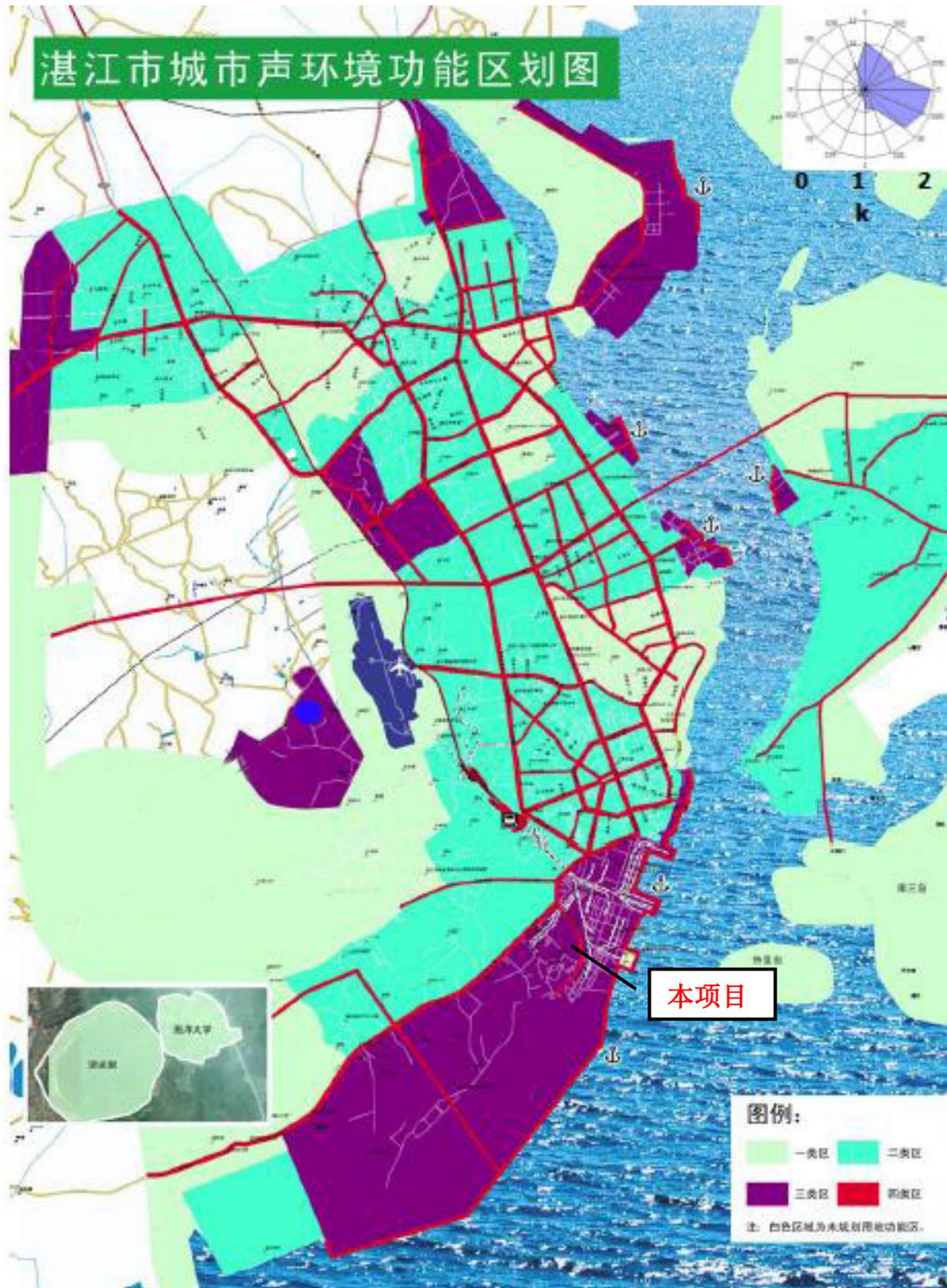


图 1.6-5 项目所在区域声环境功能区划图

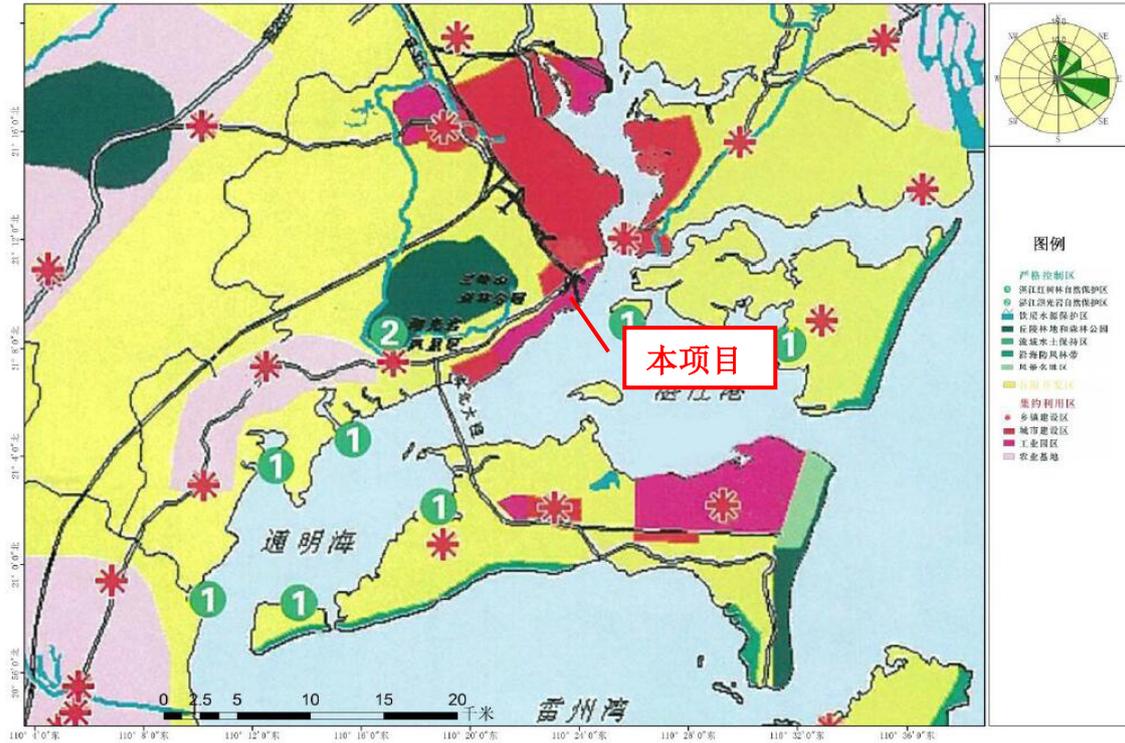


图 1.6-6 项目所在区域生态功能区划图

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域的大气环境功能区为二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，硫化氢和 TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气质量标准（单位：mg/m³）

污染物	浓度限值			执行标准
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	
SO ₂	0.06	0.15	0.50	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准
NO ₂	0.04	0.08	0.20	
PM ₁₀	0.07	0.15	—	

PM _{2.5}	0.035	0.075	—	
CO	—	4	10	
O ₃	—	0.16*	0.2	
TVOC	8 小时平均浓度：0.6			《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
硫化氢	1 小时平均浓度：0.01			
非甲烷总烃	小时平均浓度：2.0			《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值

1.7.1.2 地表水环境质量标准

南柳河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类水质标准，项目临近海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，详见表 1.7-2 和表 1.7-3。

表 1.7-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）

项目	Ⅴ类
pH 值（无量纲）	6~9
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
化学需氧量（COD）≤	40
五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	10
氨氮	2.0
DO≥	2
挥发酚≤	0.1
石油类≤	1.0
总磷≤	0.4
LAS≤	0.3

表 1.7-3 海水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）

项目	GB3097-1997 第三类标准	项目	GB3097-1997 第三类标准
pH	6.8~8.8	活性磷酸盐（PO ₄ -P）	≤0.030
DO	>4	砷（As）	≤0.050
COD _{Cr}	≤4	汞(Hg)	≤0.0002
BOD ₅	≤4	铜(Cu)	≤0.050
无机氮（以 N 计）	≤0.4	铅(Pb)	≤0.010
石油类	≤0.30	锌(Zn)	≤0.10
LAS	≤0.10	镉(Cd)	≤0.010
硫化物	≤0.10	铬（六价）	≤0.020
SS	人为增加≤100	—	—

1.7.1.3 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体见表 1.7-4。

表 1.7-4 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染因子	浓度限值	污染因子	浓度限值
pH 值	≥6.5 且 ≤8.5	镉	≤0.005
溶解性总固体	≤1000	镍	≤0.02
高锰酸钾盐指数	≤3.0	锰	≤0.10
氨氮	≤0.50	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
挥发酚	≤0.002	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
硫化物	≤0.02	Na ⁺	≤200
氟化物	≤1.0	六价铬	≤0.05
氯化物	≤250	总大肠杆菌	≤3.0（CFU/100mL）
苯乙烯	≤0.02	汞	≤0.001
苯	≤0.01	锌	≤1.00
甲苯	≤0.07	铅	≤0.01
砷	≤0.01		

1.7.1.4 声环境质量标准

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，详见表 1.7-5。

表 1.7-5 声环境质量标准（单位：dB（A））

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	≤65	≤55

1.7.1.5 土壤环境质量标准

项目所在地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准，周边敏感点土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值标准。详见表 1.7-6。

表 1.7-6 土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

项目	GB36600-2018 筛选值		项目	GB36600-2018 筛选值	
	第一类用地	第二类用地		第一类用地	第二类用地
砷	20	60	三氯乙烯	0.7	2.8
镉	20	65	氯乙烯	0.12	0.43
铬（六价）	3.0	5.7	苯	1	4
铜	2000	18000	氯苯	68	270
铅	400	800	1,2-二氯苯	560	560
汞	8	38	1,4-二氯苯	5.6	20
镍	150	900	乙苯	7.2	28
四氯化碳	0.9	2.8	苯乙烯	1290	1290
氯仿	0.3	0.9	甲苯	1200	1200
氯甲烷	12	37	2-氯酚	250	2256
1,1-二氯乙烷	3	9	邻二甲苯	222	640
1,2-二氯乙烷	0.52	5	硝基苯	34	76
1,1-二氯乙烯	12	66	苯胺	92	260
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	茚并 [1,2,3-cd]芘	5.5	15
反-1,2-二氯乙烯	10	54	间二甲苯+ 对二甲苯	163	570
二氯甲烷	94	616	苯并[a]芘	0.55	1.5
1,2-二氯丙烷	1	5	苯并[b]荧蒹	5.5	15
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	苯并[k]荧蒹	55	151
四氯乙烯	11	53	蒽	490	1293
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	二苯并[a,h] 蒽	0.55	1.5
1,1,1-三氯乙烷	701	840	苯并[a]蒽	5.5	15
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	萘	25	70
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5			

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 废气污染物排放标准

本项目运营期大气污染物主要为非甲烷总烃和 H₂S，以无组织排放为主，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）第二时段无组织排放监控点浓度限值，H₂S 和臭气浓度执行《恶臭物质污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准中的新扩改建标准，具体见表 1.7-7。

表 1.7-7 大气污染物排放限值一览表

污染物名称	标准值	采用标准
非甲烷总烃	5.0mg/m ³	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值
臭气浓度	20(无量纲)	《恶臭物质污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级标准中的新扩改建标准

1.7.2.2 废水污染物排放标准

项目生产废水经厂内自建污水处理站处理后排入湛江港海域,该海域主要功能为:“港口;锚地;风景旅游;一般工业用水;围海造地;预留”,根据《海水水质标准》(B309-1997),湛江港海域为四类海域,故项目出水水质执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准。详见下表。

表 1.7-8 水污染物排放限值

污染物	(DB44/26-2001) 第二时段二级标准
pH	6~9
CODcr	110
BOD ₅	30
SS	100
氨氮	15
石油类	8.0

1.7.2.3 噪声排放标准

项目边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。详见下表。

表 1.7-9 厂界噪声标准值摘录(单位: dB(A))

类别	昼间	夜间
3类	65	55

1.8 环境敏感目标

根据现场查勘,本项目评价区域内无重点文物古迹和珍稀动植物资源,主要保护目标包括项目周围的环境敏感点、周围地表水体等。本项目环境保护目标见

表 1.8-1、图 1.8-1。

1.9 环保政策、规划相符性分析

1.9.1 产业政策相符性分析

本项目为原油油库扩建的仓储项目，根据《产业结构调整指导目录（2013 年修订本）》，本项目为鼓励类项目“七、石油、天然气”第 3 项“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，不属于“限制类”和“禁止类”项目。

根据《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号），项目所在区域属于重点开发区域，对照《广东省主体功能区产业发展指导目录》（2018 年本）中的《广东省重点开发区域产业准入负面清单》（2018 年本），本项目不属于负面清单所列产业内容。

《湛江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出，要大力发展壮大现代物流业，依托湛江港和临港工业基地，拓展综合批发、期货交割、报税中转等新型物流业态，建设油品、矿石、煤炭、粮食、花肥等大宗货物集散中心和交割地。做大做强湛江港集团，加快大型集装箱作业区、港口物流园区和配送中心建设，确立湛江港在环北部湾地区的集装箱运输干线港地位。

本项目为油品储存项目，有利于地区经济发展，因此本项目建设符合《湛江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

综上所述，本项目建设符合国家、广东省和湛江市相关规划要求。

1.9.2 选址与环境保护规划及环境功能区划相符性分析

本项目选址于广东湛江市霞山区湛江港内，根据《湛江市环境保护“十三五”规划》及《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，项目选址不属于一类环境空气质量功能区，不属于水源保护区、生态保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，本项目选址位于工业园区，符合工业发展的条件。本项目营运期生产废水经自建污水站处理达标后排入湛江港海域，符合《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》中“工业

废水的排放达标率到 2020 年要达到 100%” 的控制要求。

本项目所在大气环境功能区属于二类区，属于允许排放新增废气污染物的区域，项目所在地声环境为 3 类功能区，因此，项目选址与环境规划相符。

1.9.3 选址与城市发展和土地利用规划相符性分析

根据项目用地证明，可知本项目所在地的土地规划为工业用地，项目建设和用地符合土地利用规划要求。

根据《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》中市域空间管制规划图，见图 1.9-1，本项目的建设区域属于适建区，根据《湛江市霞山区土地利用总体规划图》（2010-2020 年），见图 1.9-2，从图中可看出，本项目所在地为交通用地，因此，项目选址符合《湛江市霞山区土地利用总体规划图》（2010-2020 年）要求。

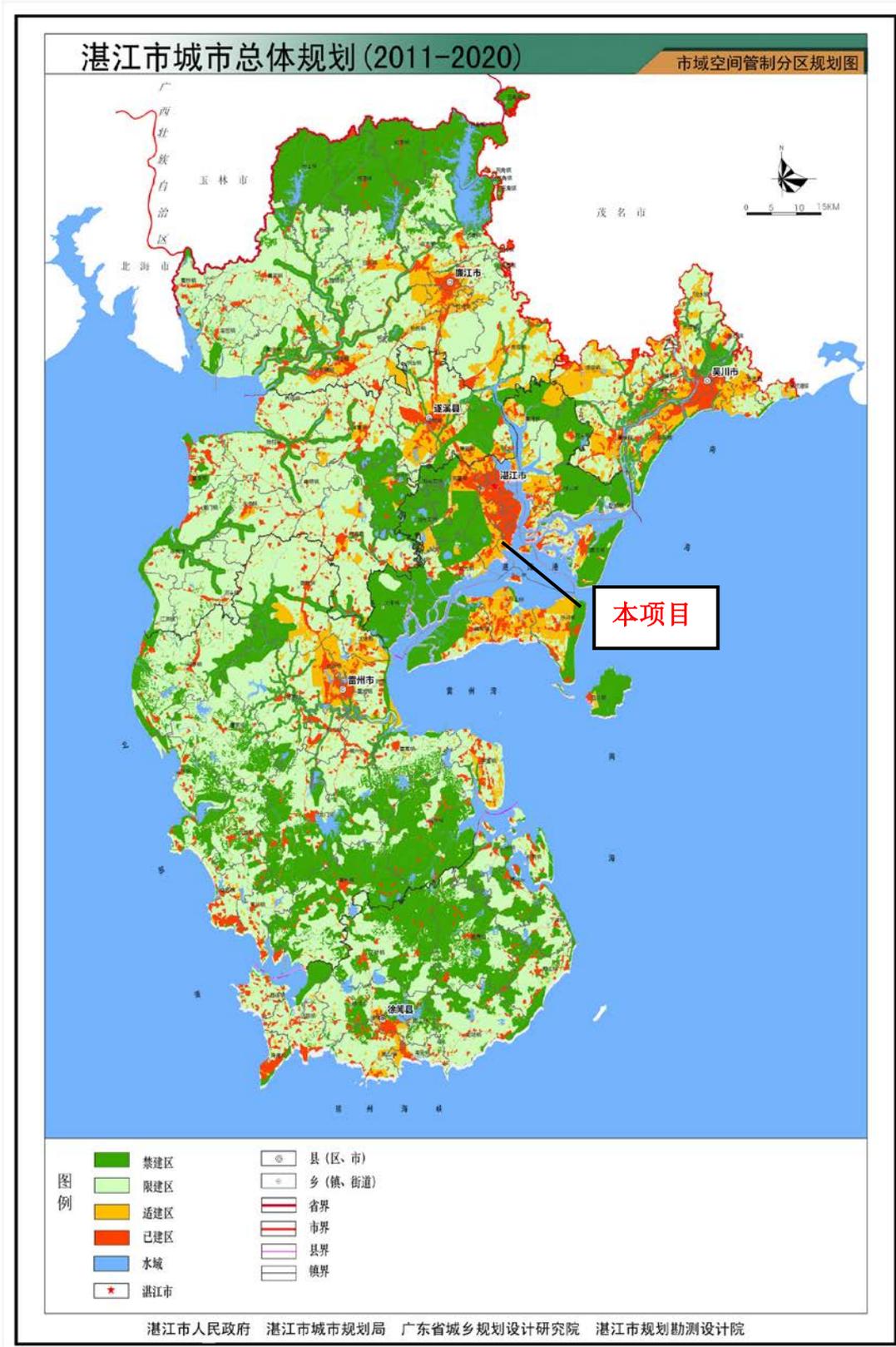


图 1.9-1 湛江市城市总体规划图

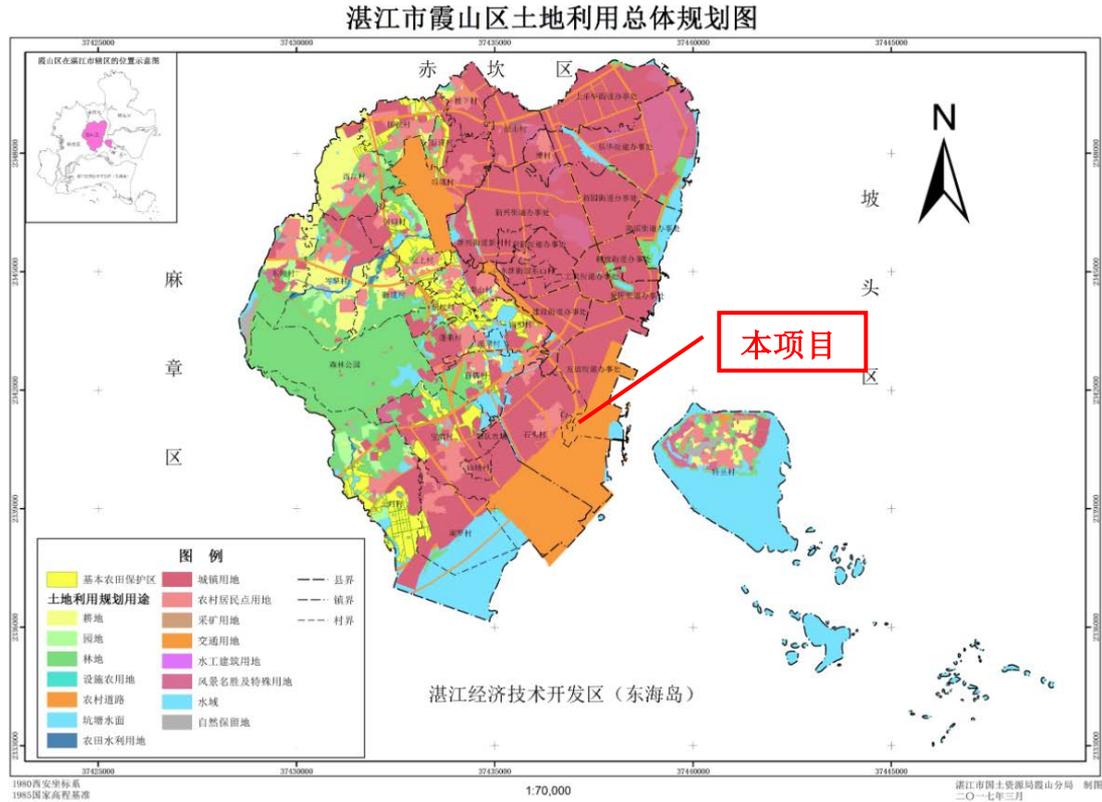


图 1.9-2 湛江市霞山区土地利用总体规划图

1.9.4 与挥发性有机物相关文件分析

《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》：积极推动原油储油库、原油成品油码头、原油成品油运输船舶油气回收治理改造，对已安装油气回收的储油库全面加强运行监管，每年至少开展一次对汽油储运销环节油气回收系统外观检测，视情况进行维护和修理，确保油气回收效率提高至 80% 以上。

本项目设置油气回收系统，油气回收效率可达 98%，另外，建设单位拟每年开展一次对油气回收系统的外观检查，并视情况进行维护和修理，符合《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》中的要求。

1.9.5 码头、油库与相关设计规范的相符性分析

本项目总平面布置、装卸工艺设计符合《石油库设计规范》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火规范》等有关标准、规范的要求。

1.9.6 小结

本项目建设符合国家和地方产业政策、区域环保规划、总体规划要求，项目的运营不会降低项目所在地环境功能级别，综合分析，项目选址合理。

第2章 现有项目工程回顾

本次扩建仅涉及原油储罐库区、污水处理站，故现有项目主要对象为原油储罐库区、污水处理站。湛江港石化码头有限责任公司内汽油库区、柴油库区、化学品库区等不涉及本次扩建的项目另做环评，不在本次评价范围内。码头已单独做环评，不在本次评价范围内。

2.1 湛江港石化码头有限责任公司建设项目总体情况概述

湛江港石化码头有限责任公司于 1958 年开港运营，是新中国第一个自行设计和建设的油港。2011 年 11 月后，由湛江港（集团）股份发展有限公司和经贸冠德发展有限公司共同出资（各持 50% 股份）成立合资企业湛江港石化码头有限责任公司。

公司占地面积 44.28 万平方米。拥有 30 万吨级、5 万吨级、2.5 万吨级、5000 吨级、3000 吨级等 14 座石油船舶装卸泊位，其中两个 VLCC 泊位，码头岸线总长 1368 米，航道底宽达 310 米，港池水深达 23.6 米，年设计吞吐能力超 4300 万吨。。现有储罐 50 座，总罐容 102.8 万 m³，其中原油 34 万 m³，成品油 31.3 万 m³（其中 20 万 m³未投用）。目前在用压力管道 34 条，共 95 公里；有 14 个汽车装卸鹤位，156 个铁路装卸鹤位及相应泵站设施。可同时装卸原油、轻柴油、汽油等多种油品和化工溶剂，船天效率最高超过 20 万吨，年平均通过能力达 4000 多万吨。

表 2.1-1 现有整体项目环保手续情况

项目名称	建设规模	环评办理情况	环保验收情况	项目建设情况
广东湛江港股份有限公司 205#码头扩容改造项目	增设 3 个 3000 吨级泊位，以及扩建装卸平台、引桥等配套组成部分。	环审 [2004] 23 号	/	2005 年建成投产
广东湛江港股份有限公司新建成品油码头工程	建设 3 个 5000 吨级泊位，以及扩建装卸平台、引桥等配套组成部分。	环审 [2004] 22 号	/	2011 年建成投产
湛江港液体化工品码头改扩建工程	扩建 1 个 30 万吨级泊位，以及扩建装卸平台、引桥等配套组成部分。	环审 [2009] 81 号	/	2011 年建成投产
广东湛江港股份有限公司扩建 10 万 m ³ 外浮顶	10 万 m ³ 外浮顶罐；加宽 201#~202# 泊位之间栈桥，长 441m，宽 10m	/	/	1963 年开始投产，2002

罐及 201#~202#泊位栈桥技术改造项目				年在原址新建
广东湛江股份有限公司湛江港罐区污水处理系统及罐容技改项目	建设 12×20000m ³ 原油储罐库，污水处理能力为 500t/h，按 4 条污水处理生产线（每条污水处理生产线能力为 125t/h）设置 2 座（每座为 2 条）污水处理间（其中 1 座预留）	粤环函 [2003] 157 号	粤环审 [2007] 460 号	2007 年 12 月建成运营
湛江港石化旧罐区改造一期工程	建设 8 座 2 万立方米内浮顶储罐、4 座 1 万立方米内浮顶罐，配套建设氮气扫线装置、汽车装车台等	粤环审 [2009] 113 号	/	2011 年建成投产

2.2 与本次扩建有关的湛江港码头现有项目概述

本次扩建项目主要涉及的工程为库容 10 万立方米的原油库区、库容为 24 万立方米的原油库区、污水处理站。

2.2.1 现有库容 10 万立方米原油储罐库区回顾

2.2.1.1 工程概况

湛江港石化码头有限责任公司 10 万立方米原油储罐库区始建于上世纪 60 年代（1963 年），由 2 座 5 万立方米原油罐及相关配套工艺、消防设施等。该项目于 2001 年 6 月淘汰原土油罐两个，共 2.8 万立方米，在原址上建设 2 座 5 万立方米油罐及相关配套设备。

表 2.2.1-1 现有 10 万立方米原油库区工程概况

	油库工程项目	备注
项目状态	已投产	始建于上世纪 50 年代，2001 年 6 月在原址翻新，至今无变化
建设规模	总库容为 10 万立方米，储存物质主要为原油	船运至码头，由管道输送至油库
占地面积	约 13930 平方米	/
劳动定员	10 人	/
工作制度	三班倒，每班工作 8 小时，每天工作 24 小时，每年工作 365 天	/

2.2.1.2 建设内容

现有 10 万立方米原油库区工程项目的主要工程内容见下表。现状实景见图 2.2.1-1。

表 2.2.1-2 现有 10 万立方米原油库区主要建设内容

工程类别	建设内容	建设规模	备注
主体工程	2 座 5 万立方米原油储罐	2 座储罐均属于外浮顶罐，直径 60m，高度 20m，火灾危险性为甲级	储存原油
运输工程	卸油管道	尺寸 DN100-DN500，压力 0.6-1.0MPa	码头卸油至油库
	输油管道*	输油管道 DN700，长约 115km	主要供应茂名石化、中海油湛江公司
公用工程	给水	湛江市龙划水厂提供，供水干管直径为 DN300，压力大于 0.3MPa	供水范围包括管理区、油库区
	排水	采取雨污分流制，污水经企业自建污水处理站处理达标后，排放至南海	/
	供配电	由市政供电，并由总库区变电站配电供应	总库区设置两路 3×120mm ² 10kV 高压电缆供电，经 2 台 1600kVA 变压器由 10kV 转变 400V 进行供电
	库区照明	照明执行《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)，室内外灯具都选用高效节能光源。罐区照明采用高杆灯，室外道路和罐区照明在值班室集中控制。	/
	防雷和防静电	防雷防静电接地与供配电设备的工作接地采用联合接地，并与油库的接地网相连。油罐至少设 2 处接地点，按有关周长每隔 30m 设一接地点，浮顶油罐及拱顶罐均不装避雷针，将浮顶罐浮盘与罐体用 2 根 16mm ² 软铜软铜绞线坐电器连接。油泵房门外、储罐上罐扶梯入口处及铁路装卸栈桥操作平台扶梯入口处，设置了消除人体静电装置	/
	通信	库区内设置闭路电视 (CCTV) 监控，设置有 VHF 无线电话通信。 电信局直接引市话电缆至库区综合楼，其它区域的电话用户均由综合楼分线箱引接；全库区安装工业电视监控系统对罐区进行视频监控	/
	消防系统	公司设置内部消防队，配有消防车 10 辆，包括泡沫消防车 3 辆，泡沫干粉联用消防车 2 辆，泡沫运输车 2 辆、高喷射消防车 2 辆、消防指挥车 1 辆。 配有泡沫液罐、消防水罐。	

		在变配电所、综合楼、控制室等设立手提式 CO ₂ 灭火器和干粉灭火器	
环保工程	废气处理系统	项目储罐外壁采用偏白色，能反射热效应大的红光及红外线，降低油罐对热辐射的吸收，从而较少储罐小呼吸量。另外，部分油罐罐壁上挂有波浪形的隔热板，内外均涂上白色涂料	/
		建设单位定期对储罐进行维护检修，并加强操作管理，降低收发油损耗	/
	废水处理系统	自建污水处理站，废水经隔油、气浮、生化处理并达到出水标准后，排入大海	/
	噪声处理系统	采用低噪声设备，采取消声减震等措施	/
	固体废物处理系统	项目营运期产生的生活垃圾等进行定点暂存，定期清运，交由市政环卫部门统一进行卫生填埋处理；含油废物属于危险固体废物---HW08--废矿物油，并送有资质单位进行处置	项目 HW08--废矿物油，交 单位回收处理

注“*”输油管道另外办理环评手续，不在本次评价范围内。



图 2.2.1-1 现有 10 万立方米原油库区现场照片

2.2.1.3 周转情况

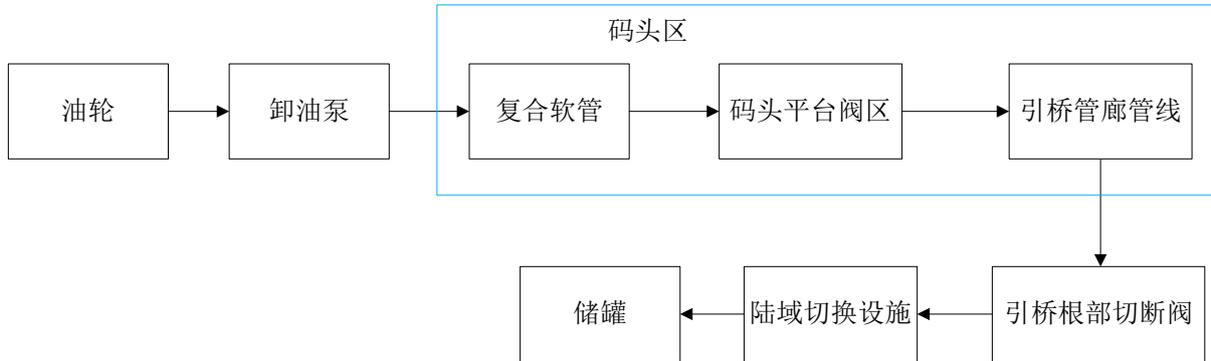
根据企业提供资料，现有库容 10 万立方米原油储罐库区的原油周转量为 2652350 吨/年。

2.2.1.4 储运工艺

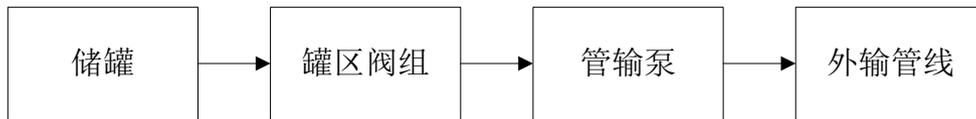
现有库容 10 万立方米原油储罐库区经营油品为原油，主要为码头来油、管道发油等主要功能。现有项目主要设有以下工艺流程看，管道的工艺流程见下图。

(1) 接收码头油轮来油

收油（卸船）：由油轮运至码头，利用船上的卸泵通过码头管线输送到罐区原油罐储存。油罐设有液位报警开关，当液位达到高高位时将发出信号送到系统，并连锁罐根电动阀关闭。



(2) 通过管道发油



2.2.1.5 污染物排放情况

1、废水污染物

根据现有 10 万立方米原油库区运行情况，废水主要为生活污水、含油废水（初期雨水）。

根据企业提供数据，油罐清洗频率为 6 年清洗一次，企业委托专业单位清洗，清洗废物交有资质单位处理，无清罐废水产生，详细见下表。

表 2.2.1-3 现有 10 万立方米原油库区废水产排情况

废水类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
初期雨水	水量	3004.8m ³ /a	3004.8m ³ /a	经企业自建污水处理设施处理达标后，排入湛江港海域
	COD _{Cr}	0.0004	0.0003	
	石油类	0.0002	0.00002	
	SS	0.0005	0.0003	
生活污水	水量	262.8m ³ /a	262.8m ³ /a	
	COD _{Cr}	0.066	0.0289	
	氨氮	0.0079	0.0039	
	BOD ₅	0.0394	0.0079	

	动植物油	0.0066	0.0039	
	SS	0.0394	0.0263	

(1) 现有运营情况——清罐污水

项目储罐在正常运行的情况下，不进行清洗。清罐污水是在储罐更换品种或检修时才有，一般投产后，若品种不变，则不用清洗；而本项目现有原油库区的储罐都是单一存储同样的原油，正常运行期间均无清罐污水产生。

现有 10 万立方米原油库区项目在每六年一次进行全面检修时，会产生检修的清罐污水，同时对相应罐区的管道也一并清洗（现有管线未设计有自带洗管功能，需要委托其它单位进行清洗）。目前建设单位委外有能力单位对罐区进行清洗，清洗后的污水作为危险废物委托有资质单位处置。

(2) 现有运营情况——初期雨水

项目目前对油库区的罐区进行了初期雨水的收集，发油采取管道输送无初期雨水产生。项目现有罐区的汇水面积为 1.3420hm²，湛江地区的暴雨强度为 276.43 升/秒·公顷，一般按照降雨的前 10min 作为初期雨水量被收集，径流系数取 0.9，则油库区现有的初期雨水收集量约为 200.32m³，按年降暴雨 15 次估算，则现有 10 万立方米原油库区初期雨水量约为 3004.8m³/a。类比同类项目前期雨水水质调查可知，其含油浓度较低，

一般在 50mg/L 以下，COD 在 120mg/L 以下。则初期雨水 COD 产生量为 0.925t/a，石油类产生量为 0.463t/a。进入自建的污水处理站进行预处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准后排放。

表 2.2.1-4 现有 10 万立方米原油库区初期雨水污染物产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
初期雨水	水量	/	3004.8m ³ /a	/	3004.8m ³ /a
	COD _{Cr}	120	0.0004	100	0.0003
	石油类	50	0.0002	8	0.00002
	SS	150	0.0005	100	0.0003

以上为计算的全年初期雨水收集情况，而在暴雨期，初期雨水量会大大超过日平均量，需计算暴雨时最大的初期雨水量，分析现有的污水处理站调节池是否可接纳暴雨期的初期雨水量。按中国建筑工业出版社发行的《给水排水工程快速设计手册》的相关要求，暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{1930 \times (1 + 0.581 \lg P)}{(t + 9)^{0.66}}$$

其中：t——降雨历时，取 15min；

P——设计降雨重现期，取 1 年

计算得到暴雨强度为： $q=276.43$ 升/秒·公顷

集雨量计算公式： $Q = \varphi Fqt(m^3)$

现有 10 万立方米油库区的汇水面积为 1.3420hm^2 ，径流系数取 $\varphi=0.9$ ，初期雨水收集时间按 10min 计算，则计算得暴雨期现有 10 万立方米油库区最大初期雨水量为 200.32m^3 ，现有污水处理站设有 16000 立方米的污水暂存罐，可以满足初期雨水收集。

现有的污水处理站采用“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，对于低浓度含油污水处理效果较好，而且初期雨水水污染物浓度较低（本身已基本达到三级排放标准要求），经过现有污水处理站的预处理后，完全可以达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准要求。

（3）生活污水

现有 10 万立方米原油库区定员 10 人，年工作 365 天，不在库区内食宿。生活污水为员工办公用水，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461—2014），每人每天用水量为 0.08m^3 ，则生活用水量为 292t/a ，排污系数按 0.9 计，则生活污水量为 262.8t/a 。

表 2.2.1-5 现有 10 万立方米原油库区生活污水产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)
生活污水	水量	/	$262.8\text{m}^3/\text{a}$	/	$262.8\text{m}^3/\text{a}$
	COD _{Cr}	250	0.066	110	0.0289
	氨氮	30	0.0079	15	0.0039
	BOD ₅	150	0.0394	30	0.0079
	动植物油	25	0.0066	15	0.0039
	SS	150	0.0394	100	0.0263

2、废气污染物

现有项目 10 万立方米原油储罐库区，主要贮存原油，根据油品主要成分为 C2~C12 烃类，因此认定主要废气污染物为非甲烷总烃，详细见下表。

表 2.2.1-6 现有 10 万立方米原油库区废气污染物产排情况

废气类型	污染物		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
储罐呼吸损耗	大呼吸	非甲烷总烃	2.972	2.972	无组织
	小呼吸	非甲烷	0.0394	0.0394	无组织排放

		总烃			
管线阀门泄漏	非甲烷总烃	2.122	2.122	无组织排放	

注：原环评未考虑输油管线的扫线废气，目前的项目工程输油管线不具备扫线功能；现有项目实际运营时，采用专管作业方式，即是装卸完成后，通过闸阀对输油管线进行截止封闭，管线油品仍滞留在输油管线中。虽然油品在管道中无法直接挥发到环境空气中，但在管道阀门处仍可能有泄露，输油管线的泄漏废气计算核计到管线阀门泄漏损耗中。

(1) 现有运营情况——储罐大呼吸损耗

油罐在接收油品时，由于油罐气体空间被不断压缩，使罐内压力升高，达到一定压力时，通过罐顶的放空设施排出的油气污染大气，称为大呼吸。根据企业提供资料，现有 10 万立方米原油储罐区，单罐原油年周转量为约 1326175 吨/年，总周转量 2652350 吨/年。

现有 10 万立方米油库区采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定，浮顶罐非甲烷总烃的产生主要包括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。其中边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于静置损失（俗称小呼吸），挂壁损失属于工作损失（俗称大呼吸）。本项目外浮顶罐的大呼吸量按挂壁损失计算。

$$E_{WD} = \frac{0.943QC_sW_L}{D} \left(1 + \frac{N_cF_c}{D} \right)$$

式中：

E_{WD} —统计期内挂壁损失，磅；

Q —统计期内周转量，周转量可通过平均液位高度变化进行折算修正，具体见公式

$$Q_{修正} = Q \times \frac{\Delta H}{H_T} \quad (\text{式中：} Q_{修正} \text{—修正后的周转量，立方米；} \Delta H \text{—平均液位高度变化，统计期内（第} n+1 \text{次测量的平均液位高度）与（第} n \text{次测量的平均液位高度）所有差值为正值的液位高度变化的平均值（负值不计），米，根据企业提供资料，液位高度差为} 0.78 \text{m；} H_T \text{—储罐设计最大液位高度，米，现有} 10 \text{万立方米储罐设计最大液位高度为} 20 \text{m。})$$

化，统计期内（第n+1次测量的平均液位高度）与（第n次测量的平均液位高度）所有差值为正值的液位高度变化的平均值（负值不计），米，根据企业提供资料，液位高度差为0.78m； H_T —储罐设计最大液位高度，米，现有10万立方米储罐设计最大液位高度为20m。）；

C_s —储罐罐壁油垢因子，本项目储存原油，轻锈，取值 0.006 桶/1000 平方英尺；

W_L —有机液体密度，磅/加仑，原油密度为 7.9608 磅/加仑；

D —罐体直径，英尺；本项目罐体直径为 196.85 英尺

0.943—常数，1000 立方英尺·加仑/桶²；

N_C —固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐： $N_C=0$ ），无量纲量；

F_C —有效柱直径，英尺，取值 1。

现有 10 万立方米原油库大呼吸废气排放量详见表 2.2.1-9。

（2）现有运营情况——储罐小呼吸损耗

油罐在静止储存时，由于外界温度变化，引起储存罐内气体空间体积膨胀、收缩，在膨胀时使油气排除罐外，污染周围大气，称为小呼吸。同样采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于静置损失（俗称小呼吸），根据文件中的规定格式进行外浮顶罐的小呼吸量计算。

$$E_{\text{小呼吸}} = E_R + E_F + E_D$$

式中：

$E_{\text{小呼吸}}$ —统计期内浮顶罐总损失，磅；

E_R —统计期内边缘密封损失，磅；

E_F —统计期内浮盘附件损失，磅；

E_D —浮盘缝隙损失（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），磅。

①边缘密封损失 E_R 计算

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb}v^n)DP^*M_VK_C \quad (\text{公式1})$$

式中：

E_R —统计期内边缘密封损失，磅；

K_{Ra} —零风速边缘密封损失因子，磅-摩尔/英尺·年，根据项目情况取值0.4；

K_{Rb} —有风时边缘密封损失因子，磅-摩尔/（迈ⁿ·英尺·年），根据项目情况取值0.6；

v —罐区平均环境风速，迈，本项目取5.6迈（约2.5m/s）；

n —密封相关风速指数，无量纲量，取值0.3；

D —罐体直径，英尺；项目罐体直径为196.85英尺

M_V —气相分子质量，磅/摩尔，本项目取0.11磅/摩尔（50g/mol）；

K_C —产品因子，原油0.4，其它挥发性有机液体为1；

P^* —蒸气压函数，无量纲量。

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2} \quad (\text{公式2})$$

式中：

P_{VA} —日平均液体表面蒸气压，磅/平方英寸（绝压），见公式

$$P_{VA} = \exp\left[A - \left(\frac{B}{T_{LA}}\right)\right]$$

$$A = 12.82 - 0.9672 \ln(RVP), \quad B = 7261 - 1216 \ln(RVP)$$

RVP——雷德蒸气压，磅/平方英寸，2.9磅/平方英寸（约20KPa）；

PA—大气压，磅/平方英寸（绝压），14.7磅/平方英寸（101.325KPa）；

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度，取值536.67兰氏度（25 ℃）。

②浮盘附件损失 E_F 计算

$$E_F = F_F P^* M_V K_C \quad (\text{公式 3})$$

式中：

E_F —统计期内浮盘附件损失，磅/年；

F_F —总浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年。

$$F_F = \left[(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn}) \right] \quad (\text{公式 4})$$

式中：

N_{Fi} —i类浮盘附件数，无量纲量；

K_{Fi} —i类附件损失因子，磅-摩尔/年，见公式5；

N_{fm} —某类的附件总数，无量纲量；

P^* ， M_V ， K_C 的定义见公式1。

F_F 的值可由罐体实际参数中附件种类数（ N_F ）乘以每一种附件的损失因子（ K_F ）计算。

对于浮盘附件， K_{Fi} 可由公式5计算；

$$K_{Fi} = K_{Fai} + K_{Fbi} (K_v v)^{m_i} \quad (\text{公式 5})$$

式中：

K_{Fi} —浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

K_{Fai} —无风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年，见表 2.2.1-8；

K_{Fbi} —有风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/（迈^m·年），见表 2.2.1-8；

m_i —i 类浮盘损失因子，无量纲量，见表 2.2.1-8；

K_v —附件风速修正因子，无量纲量（外浮顶罐， $K_v=0.7$ ；内浮顶罐和穹顶外浮顶罐， $K_v=0$ ）；

v —平均气压平均风速，迈，本项目取 5.6 迈（约 2.5m/s）。

表 2.2.1-7 浮顶罐浮盘附件损失系数表

附件	状态	K_{Fai} (磅-摩尔/年)	K_{Fbi} (磅-摩尔/ (迈 ⁿ ·年))	m
人孔	螺栓固定盖子，有密封件	1.6	0	0
计量井	螺栓固定盖子，有密封件	2.8	0	0
取样管/井	有槽管式滑盖/重加权，有密封件	0.47	0.02	0.97
有槽导杆和 取样井	有密封件滑盖（带浮球）	31	36	2.0
呼吸阀	附重加权，加密封件	6.2	1.2	0.94
浮盘支柱	可调式（中心区域）有密封件	0.53	0.11	0.13
边缘通气阀	配重机械驱动机构，有密封件	0.71	0.1	1.0
楼梯井	滑盖，有密封件	98	/	/
浮盘排水	/	1.2	/	/

③浮盘缝隙损失 E_D 计算

螺栓固定的浮盘存在盘缝损失，由公式6计算：

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C \quad (\text{公式6})$$

式中：

K_D —盘缝损耗单位缝长因子，焊接式浮盘，螺栓式浮盘为0.14磅-摩尔/（英尺·年）；

S_D —盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值；本项目取值4.8；

D ， P^* ， M_V 和 K_C 的定义见公式1。

表 2.2.1-8 原油储罐大呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积(m ³)	直径 (m)	气相分子质量 (克/摩尔)	项目所在地 年平均风速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/ 年)	大呼吸损失 (t/a)
单罐储存小呼吸挥发损失	原油	953.9	50000	60	50	2.5	101.3	1326175	1.486
2座 50000m ³ 原油储罐大呼吸挥发损失								2652350	2.972

表 2.2.1-9 原油储罐小呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积 (m ³)	直径 (m)	气相分子 质量 (克/ 摩尔)	项目所 在地年 平均风 速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/年)	边缘损失 (t/a)	浮盘附件 损失 (t/a)	浮盘缝隙 损失 (t/a)	小呼吸损 失 (t/a)
单罐储存小呼吸挥发损失	原油	953.9	50000	60	50	2.5	101.3		0.0002	0.0005	0.019	0.0197
2座 50000m ³ 原油储罐小呼吸挥发损失									0.0004	0.001	0.038	0.0394

(3) 现有运营情况——管线阀门泄漏

输油管管线上法兰、阀门等接缝处亦可能有化学品散发，在温度压力、振动、磨擦和腐蚀的影响下，阀门和法兰接头可能产生泄漏，其中一部分散发到大气中。泵的转动与壳体的接触处也可能存在油品泄漏损失，其中一部分也散发进入大气。根据《石油化工环境保护手册》（刘天齐，烃加工出版社）和其它同类型油库项目，此类损失的系数0.0008kg/t 周转量。

表 2.2.1-10 现有 10 万立方米原油库区的管线阀门泄漏损耗

废气类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
管线阀门泄漏	非甲烷总烃	2.122	2.122

3、噪声污染

根据油库区主要设备，以及油库区实际运营情况，油库区噪声产生见下表 2.2.1-11。

表 2.2.1-11 现有 10 万立方米原油库区的噪声值一览表（声源外 5m 处）

序号	噪声污染源	噪声声级 (dB (A))
1	输送泵	65
2	电机	65
3	空压机	90
4	风机	85

主要防治措施为选用低噪声系列的设备，从源头上控制噪声的超标；对噪声值较高的设备加装消音器；对空压机、风机、机泵等设置减振基座。

4、固体废物

(1) 罐底油泥

项目 2 个储罐，平均每 6 年清洗 1 次，实际清洗油罐时，罐底油泥高度一般为 0.5m 左右，5 万 m³ 油罐罐底油泥的体积为 1413m³，油泥密度取 967kg/m³，则 2 个储罐的罐底油泥总重量为 2732.74t。其中约 99%，即 2705.41t 的原油可回收，所剩残渣的量约 1%，即 27.33t，残渣的主要成分为蜡、沥青、油、铁锈和泥砂等杂物。

项目清洗油罐底泥的排放量约为 27.33t，平均为 4.56t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年版），罐底油泥属于危险危废 HW08，编号为 900-210-08，委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置。

(2) 污油、浮渣

含油污水调节池产生的污油、浮渣大约 10t/a。根据《国家危险废物名录》（2016年版），罐底油泥属于危险危废 HW08，编号为 900-210-08，委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置。

(3) 工程定员 10 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量约 1.825t/a。生活垃圾集中收集，定期交环卫部门收集处理，不外排。

根据企业实际运行情况，现有 10 万立方米原油库区固体废物产排情况如下：

表 2.2.1-12 现有 10 万立方米原油库危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	清罐底泥	HW08	900-210-08	4.56	油罐清洗	固体	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	交有资质单位处理
3	污油、浮渣	HW08	900-210-08	10	油罐清洗	液体	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	
合计				14.56	/	/	/	/	/	/	/

表 2.2.1-13 现有 10 万立方米原油库区的固体废物产排情况

类型	污染物	危险废物编码	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
危险废物	清罐底泥	HW08, 900-210-08	4.56	0	交有资质单位回收处理
	污油、浮渣	HW08, 900-210-08	10	0	
一般固废	生活垃圾	/	1.825	0	交环卫部门回收处理

5、主要污染物汇总

现有 10 万立方米原油储罐区“三废”排放情况，详见下表

表 2.2.1-14 现有 10 万立方米原油库区“三废”产排一览表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向	
废水	含油废水	水量	3004.8m ³ /a	3004.8m ³ /a	化粪池处理后，排至库区污水处理站进行处理达标后排至附近海域
		COD _{Cr}	0.0004	0.0003	
		石油类	0.0002	0.00002	
		SS	0.0005	0.0003	
	生活污水	水量	262.8m ³ /a	262.8m ³ /a	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域
		COD _{Cr}	0.066	0.0289	
		氨氮	0.0079	0.0039	
		BOD ₅	0.0394	0.0079	
		动植物油	0.0066	0.0039	
		SS	0.0394	0.0263	
废气	大呼吸	非甲烷总烃	2.972	2.972	无组织排放

	小呼吸	非甲烷总烃	0.0394	0.0394	
	管线阀门泄漏	非甲烷总烃	2.122	2.122	
固废	危险废物		14.56	0	交有资质单位回收处理
	生活垃圾		1.825	0	交环卫部门回收处理

2.2.1.6 存在环保问题及解决措施

1、存在环保问题

(1) 现有 10 万立方米原油储罐库区建成后，稳定运行，无环保投诉。但因建成于 1963 年，由于历史遗留问题，未办理环评手续。

(2) 储罐无油气回收系统

2、解决措施

(1) 将现有 10 万立方米原油罐区纳入本次原油仓库扩建环评，完善其环评手续。

(2) 建设储罐油气回收系统

2.2.2 现有库容 24 万立方米原油储罐库区回顾

2.2.2.1 工程概况

现有项目 24 万立方米原油库区属于保税油库，有 12 座 2 万立方米的储罐组成，总库容为 24 万立方米。

表 2.2.2-1 现有 24 万立方米原油库区工程概况

	油库工程项目	备注
项目状态	已投产	2001 年 6 月开工建设，2002 年 9 月通过竣工验收
建设规模	总库容为 24 万立方米，储存物质主要为原油	船运至码头，由管道输送至油库
占地面积	约 270763 平方米	/
劳动定员	15 人	/
工作制度	三班倒，每班工作 8 小时，每天工作 24 小时，每年工作 365 天	/

2.2.2.2 建设内容

现有 24 万立方米原油库区工程项目的主要工程内容见下表。现状实景见图 2.2.2-1。

表 2.2.2-2 现有 24 万立方米原油库区主要建设内容

工程类别	建设内容	建设规模	备注
主体工程	12座2万立方米原油储罐	12座储罐均属于外浮顶罐，直径40.9m，高度15.87m，火灾危险性为甲级	储存原油
运输工程	卸油管线	专用原油卸油管线，尺寸DN700，设计压力1.6MPa	码头卸油至储罐
	输油管线*	输油管道DN700，长约115km	输送至茂石化、中海油湛江公司
公用工程	给水	湛江市龙划水厂提供，供水干管直径为DN300，压力大于0.3MPa	供水范围包括管理区、油库区
	排水	采取雨污分流制，污水经企业自建污水处理站处理达标后，排放至南海	/
	供配电	由市政供电，保税库区内设有一座变电所，	设置两路3×120mm ² 10kV高压电缆供电，经2台1000kVA变压器由10kV转变400V进行供电
	库区照明	照明执行《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)，室内外灯具都选用高效节能光源。罐区照明采用高杆灯，室外道路和罐区照明在值班室集中控制。	照明采用220V交流电源，罐区区域采用灯塔，道路照明集中控制
	防雷和防静电	现有项目采用TNS接地系统进行防雷，防雷防静电接地与供配电设备的工作接地采用联合接地，并与油库的接地网相连。油罐至少设2处接地点，按有关周长每隔30m设一接地点，浮顶油罐及拱顶罐均不装避雷针，将浮顶罐浮盘与罐体用2根16mm ² 软铜软铜绞线坐电器连接。 油泵房门外、储罐上罐扶梯入口处及铁路装卸栈桥操作平台扶梯入口处，设置了消除人体静电装置	/
	通信	库区内设置闭路电视(CCTV)监控，设置有VHF无线电话通信。 电信局直接引市话电缆至库区综合楼，其它区域的电话用户均由综合楼分线箱引接；全库区安装工业电视监控系统对罐区进行视频监控	/

	消防系统	<p>公司设置内部消防队，配有消防车 10 辆，包括泡沫消防车 3 辆，泡沫干粉联用消防车 2 辆，泡沫运输车 2 辆、高喷射消防车 2 辆、消防指挥车 1 辆。</p> <p>配有泡沫液罐、消防水罐。在库区还设置了火灾报警控制器和可燃气体检测报警系统。</p> <p>在变配电所、综合楼、控制室等设立手提式 CO2 灭火器和干粉灭火器。</p> <p>设置罐区防火堤高度为 1.4m，防火堤内的有效容积为浮顶罐容积的一半。</p> <p>罐组四周设有宽度设置为 6m 的环形消防通道。</p>	/
环保工程	废气处理系统	<p>项目储罐外壁采用偏白色，能反射热效应大的红光及红外线，降低油罐对热辐射的吸收，从而较少储罐小呼吸量。另外，部分油罐罐壁上挂有波浪形的隔热板，内外均涂上白色涂料</p>	/
		<p>建设单位定期对储罐进行维护检修，并加强操作管理，降低收发油损耗</p>	/
	废水处理系统	<p>自建污水处理站，废水经隔油、气浮、生化处理并达到出水标准后，排入附近海域（湛江港）</p>	/
	噪声处理系统	<p>采用低噪声设备，采取消声减震等措施</p>	/
	固体废物处理系统	<p>项目营运期产生的生活垃圾等进行定点暂存，定期清运，交由市政环卫部门统一进行卫生填埋处理；含油废物属于危险固体废物---HW08--废矿物油，并送有资质单位进行处置</p>	<p>项目 HW08--废矿物油，交 单位回收处理</p>

注“*”输油管线另外办理环评手续，不在本次评价范围内。



浮顶储油罐



泡沫液储罐（消防用）



输油管线



中控办公楼

图 2.2.2-1 现有 24 万立方米原油库区现场照片

2.2.2.3 周转情况

现有原油油库总容量 24 万立方米，储运及中转油品周转按每年 11 次，周转量为 636.6 万 t/a（单罐周转量为 53.05 万 t/a）。

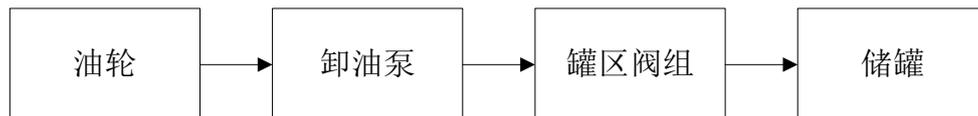
2.2.2.4 储运工艺

现有库容 24 万立方米原油储罐库区经营油品为原油，主要为码头来油、管道发油等主要功能。现有 24 万立方米原油储罐库区的输油管线未设计扫线功能，现有项目的作业为专管专用（对于残留在输油管线中的油品或化工品，在输送完成后，关闭管线两端的闸阀，密封暂存在管线中），正常作业不更换品种。

主要设有以下工艺流程看，管道的工艺流程见下图。

(1) 接收码头油轮来油

收油（卸船）：由油轮运至码头，利用船上的卸泵通过码头管线输送到罐区原油罐储存。油罐设有液位报警开关，当液位达到高高位时将发出信号送到系统，并联锁罐根电动阀关闭。

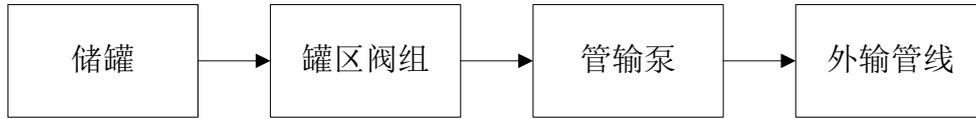


(2) 通过管道发油

发油（装船、车）：通过装船、倒罐泵、或装车泵加压后，分别经流量计计量后送至码头装船、或送到发油区装车。油罐设有低液位报警设施，当油罐液位处于低低位时

能及时自动停泵。每种油品卸船、装船、装车各设 1 条管线与库外管线相连。

倒罐：油罐之间通过装船、倒罐泵完成倒罐功能。



2.2.2.5 污染物排放情况

1、废水污染物

根据现有 24 万立方米原油库区运行情况，废水主要为生活污水、含油废水（初期雨水）。

根据企业提供数据，油罐清洗频率为 6 年清洗一次，企业委托专业单位清洗，清洗废物交有资质单位处理，无清罐废水产生，详细见下表。

表 2.2.2-3 现有 24 万立方米原油库区主要建设内容

废水类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
初期雨水	水量	10496.47m ³ /a	10496.47m ³ /a	经企业自建污水处理设施处理达标后，排入湛江港海域
	COD _{Cr}	0.00126	0.001	
	石油类	0.0005	0.00008	
	SS	0.0016	0.001	
生活污水	水量	394.2m ³ /a	394.2m ³ /a	
	COD _{Cr}	0.0986	0.0433	
	氨氮	0.0118	0.0059	
	BOD ₅	0.0591	0.0118	
	动植物油	0.0098	0.0059	
	SS	0.0591	0.0394	

(1) 现有运营情况——清罐污水

项目储罐在正常运行的情况下，不进行清洗。清罐污水是在储罐更换品种或检修时才有，一般投产后，若品种不变，则不用清洗；而本项目现有原油库区的储罐都是单一存储同样的原油，正常运行期间均无清罐污水产生。

现有 24 万立方米原油储罐区项目每六年一次进行全面检修时，会产生检修的清罐污水，同时对相应罐区的管道也一并清洗（现有管线未设计有自带洗管功能，需要委托其它单位进行清洗）。目前建设单位委外有能力单位对罐区进行清洗，清洗后的污水作

为危险废物委托有资质单位处置。

(2) 现有运营情况——初期雨水

项目目前对油库区的罐区进行了初期雨水的收集，发油采取管道输送无初期雨水产生。项目现有罐区的汇水面积为 4.6879hm²，湛江地区的暴雨强度为 276.43 升/秒·公顷，一般按照降雨的前 10min 作为初期雨水量被收集，径流系数取 0.9，则油库区现有的初期雨水收集量约为 699.76m³，按年降暴雨 15 次估算，则现有 24 万立方米原油库区初期雨水量约为 10496.47m³/a。进入自建的污水处理站进行预处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准后排放。

表 2.2.2-4 现有 24 万立方米原油库区初期雨水污染物产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
初期雨水	水量	/	10496.47m ³ /a	/	10496.47m ³ /a
	COD _{Cr}	120	0.00126	100	0.001
	石油类	50	0.0005	8	0.00008
	SS	150	0.0016	100	0.001

以上为计算的全年初期雨水收集情况，而在暴雨期，初期雨水量会大大超过日平均量，需计算暴雨时最大的初期雨水量，分析现有的污水处理站调节池是否可接纳暴雨期的初期雨水量。按中国建筑工业出版社发行的《给水排水工程快速设计手册》的相关要求，暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{1930 \times (1 + 0.581 \lg P)}{(t + 9)^{0.66}}$$

其中：t——降雨历时，取 15min；

P——设计降雨重现期，取 1 年

计算得到暴雨强度为：q=276.43 升/秒·公顷

集雨量计算公式： $Q = \varphi F q t (m^3)$

现有 24 万立方米油库区的汇水面积为 4.6879hm²，径流系数取 $\varphi=0.9$ ，初期雨水收集时间按 10min 计算，则计算得暴雨期现有 24 万立方米油库区最大初期雨水量为 699.76m³，现有污水处理站设有 16000 立方米的污水暂存罐，可以满足初期雨水收集。

现有的污水处理站采用“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，对于低浓度含油污水处理效果较好，而且初期雨水水污染物浓度较低（本身已基本达到三级排放标准要求），

经过现有污水处理站的预处理后，完全可以达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准要求。

(3) 生活污水

现有 24 万立方米原油库区定员 15 人，年工作 365 天，不在库区内食宿。生活污水为员工办公用水，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461—2014），每人每天用水量为 0.08m³，则生活用水量为 438t/a，排污系数按 0.9 计，则生活污水量为 394.2t/a。

表 2.2.2-5 现有 24 万立方米原油库区生活污水产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)
生活污水	水量	/	394.2m ³ /a	/	394.2m ³ /a
	COD _{Cr}	250	0.0986	110	0.0433
	氨氮	30	0.0118	15	0.0059
	BOD ₅	150	0.0591	30	0.0118
	动植物油	25	0.0098	15	0.0059
	SS	150	0.0591	100	0.0394

2、废气污染物

现有项目 24 万立方米原油储罐库区，主要贮存原油，根据油品主要成分为 C2~C12 烃类，因此认定主要废气污染物为非甲烷总烃，详见下表。

表 2.2.2-6 现有 24 万立方米原油库区废气污染物产排情况

废气类型	污染物		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
储罐呼吸损耗	大呼吸	非甲烷总烃	11.839	11.839	无组织排放
	小呼吸	非甲烷总烃	0.1188	0.1188	无组织排放
管线阀门泄漏	非甲烷总烃		5.0928	5.0928	无组织排放

注：原环评未考虑输油管线的扫线废气，目前的项目工程输油管线不具备扫线功能；现有项目实际运营时，采用专管作业方式，即是装卸完成后，通过闸阀对输油管线进行截止封闭，管线油品仍滞留在输油管线中。虽然油品在管道中无法直接挥发到环境空气中，但在管道阀门处仍可能有泄露，输油管线的泄漏废气计算核计到管线阀门泄漏损耗中。

(1) 现有运营情况——储罐大呼吸损耗

油罐在接收油品时，由于油罐气体空间被不断压缩，使罐内压力升高，达到一定压力时，通过罐顶的放空设施排出的油气污染大气，称为大呼吸。

现有 24 万立方米油库区采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定，浮顶罐非甲烷总烃的产生主要包

括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。其中边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于静置损失（俗称小呼吸），挂壁损失属于工作损失（俗称大呼吸）。本项目外浮顶罐的大呼吸量按挂壁损失计算。根据企业提供资料，现有 24 万立方米原油储罐区，单罐原油年周转量为约 53.05 万吨/年，总周转量 636.6 万吨/年。

现有 24 万立方米原油库区储罐大呼吸损耗计算与现有 10 万立方米原油库区储罐大呼吸损耗计算方法一致，具体计算公式见第 2.1.1.5 章，本节不再重复叙述。

根据企业提供资料，液位高度差为 0.7m； H_T —储罐设计最大液位高度，米，现有 24 万立方米储罐设计最大液位高度为 15.87m。

现有 10 万立方米原油库大呼吸废气排放量详见表 2.2.2-9。

（2）现有运营情况——储罐小呼吸损耗

油罐在静止储存时，由于外界温度变化，引起储存罐内气体空间体积膨胀、收缩，在膨胀时使油气排除罐外，污染周围大气，称为小呼吸。同样采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定的公式，进行外浮顶罐的小呼吸量计算。具体计算公式见第 2.1.1.5 章，本节不再重复叙述。

表 2.2.2-7 浮顶罐浮盘附件损失系数表

附件	状态	K_{Fai} (磅-摩尔/ 年)	K_{Fbi} (磅-摩尔/ (迈 ⁿ ·年))	m	件数
人孔	无螺栓固定盖子，有密封件	31	5.2	1.3	2
计量井	螺栓固定盖子，有密封件	2.8	0	0	2
取样管/井	有槽管式滑盖/重加权，有密封件	0.47	0.02	0.97	2
有槽导杆和取样井	有密封件滑盖（带浮球）	31	36	2	2
呼吸阀	附重加权，加密封件	6.2	1.2	0.94	2
浮盘支柱	可调式（中心区域）有密封件	0.53	0.11	0.13	6
边缘通气阀	配重机械驱动机构，有密封件	0.71	0.1	1	2
楼梯井	滑盖，有密封件	98	/	/	2
浮盘排水	/	1.2	/	/	5

表 2.2.2-8 原油储罐大呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积 (m ³)	直径 (m)	气相分子质量 (克/摩尔)	项目所在地 年平均风速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/年)	大呼吸损失 (t/a)
单罐储存小呼吸挥发损失	原油	953.9	20000	40.9	50	2.5	101.3	530500	0.986
12 座 20000m ³ 原油储罐大呼吸挥发损失								636000	11.839

表 2.2.2-9 原油储罐小呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积 (m ³)	直径 (m)	气相分子质量 (克/摩尔)	项目所在地 年平均风速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/年)	边缘损失 (t/a)	浮盘附件 损失 (t/a)	浮盘缝隙 损失 (t/a)	小呼吸损失 (t/a)
单罐储存小呼吸挥发损失	原油	953.9	20000	40.9	50	2.5	101.3	530500	0.0003	0.001	0.0086	0.0099
12 座 20000m ³ 原油储罐小呼吸挥发损失								636000	0.0036	0.0012	1.1032	0.1188

(3) 现有运营情况——管线阀门泄漏

输油管管线上法兰、阀门等接缝处亦可能有化学品散发，在温度压力、振动、磨擦和腐蚀的影响下，阀门和法兰接头可能产生泄漏，其中一部分散发到大气中。泵的转动与壳体的接触处也可能存在油品泄漏损失，其中一部分也散发进入大气。根据《石油化工环境保护手册》（刘天齐，烃加工出版社）和其它同类型油库项目，此类损失的系数0.0008kg/t 周转量。

表 2.2.2-10 现有 24 万立方米原油库区的管线阀门泄漏损耗

废气类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
管线阀门泄漏	非甲烷总烃	5.0928	5.0928

3、噪声污染

根据油库区主要设备，以及油库区实际运营情况，油库区噪声产生见下表 2.2.2-11。

表 2.2.2-11 现有 24 万立方米原油库区的噪声值一览表（声源外 5m 处）

序号	噪声污染源	噪声声级 (dB (A))
1	输送泵	65
2	电机	65
3	空压机	90
4	风机	85

主要防治措施为选用低噪声系列的设备，从源头上控制噪声的超标；对噪声值较高的设备加装消音器；对空压机、风机、机泵等设置减振基座。

4、固体废物

(1) 罐底油泥

项目 12 个储罐，平均每 6 年清洗 1 次，实际清洗油罐时，罐底油泥高度一般为 0.5m 左右，2 万 m³ 油罐罐底油泥的体积为 656.58m³，油泥密度取 967kg/m³，则 12 个储罐的罐底油泥总重量为 7618.93t。其中约 99%，即 7542.75t 的原油可回收，所剩残渣的量约 1%，即 76.19t，残渣的主要成分为蜡、沥青、油、铁锈和泥砂等杂物。

项目清洗油罐底泥的排放量约为 76.19t，平均为 12.69t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年版），罐底油泥属于危险危废 HW08，编号为 900-210-08，委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置。

(2) 污油、浮渣

含油污水调节池产生的污油、浮渣大约 20t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年版），罐底油泥属于危险危废 HW08，编号为 900-210-08，委托湛江市绿城环保再生

资源有限公司处置。

(3) 工程定员 15 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量约 2.738t/a。生活垃圾集中收集，定期交环卫部门收集处理，不外排。

根据企业实际运行情况，现有 24 万立方米原油库区固体废物产排情况如下：

表 2.2.2-12 现有 24 万立方米原油库危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	清罐底泥	HW08	900-210-08	12.69	油罐清洗	固体	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	交有资质单位处理
3	污油、浮渣	HW08	900-210-08	20	油罐清洗	液体	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	
合计				32.69	/	/	/	/	/	/	/

表 2.2.2-13 现有 24 万立方米原油库区的固体废物产排情况

类型	污染物	危险废物编码	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
危险废物	清罐底泥	HW08, 900-210-08	12.69	0	交有资质单位回收处理
	污油、浮渣	HW08, 900-210-08	20	0	
一般固废	生活垃圾	/	2.738	0	交环卫部门回收处理

2.2.2.6 主要污染物汇总

现有 24 万立方米原油储罐区“三废”排放情况，详见下表

表 2.2.2-14 现有 24 万立方米原油库区“三废”产排一览表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
废水	含油废水	水量	10496.47m ³ /a	10496.47m ³ /a	化粪池处理后，排至库区污水处理站进行处理达标后排至附近海域
		COD _{Cr}	0.00126	0.001	
		石油类	0.0005	0.00008	
		SS	0.0016	0.001	
	生活污水	水量	394.2m ³ /a	394.2m ³ /a	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域
		COD _{Cr}	0.0986	0.0433	
		氨氮	0.0118	0.0059	
		BOD ₅	0.0591	0.0118	
		动植物油	0.0098	0.0059	
		SS	0.0591	0.0394	
废气	大呼吸	非甲烷总烃	11.839	11.839	无组织排放
	小呼吸	非甲烷总	0.1188	0.1188	

		烃			
	管线阀门泄漏	非甲烷总烃	5.0928	5.0928	
固废	危险废物		32.69	0	交有资质单位回收处理
	生活垃圾		2.738	0	交环卫部门回收处理

2.2.2.7 环保手续落实情况

广东省环境保护局以粤环函[2003]157号文对现有24万立方米原油罐区项目环评报告书进行了批复。本工程对批复意见的执行情况如下表所示。

表 2.2.2-15 现有 24 万立方米原油库区环保手续落实情况

序号	批复意见	执行情况
1	应按照清污分流的原则优化设置排水系统。含油污水（包括船舶压舱水、罐区初期雨水、油罐冲洗水等）、液体化工废水和生活污水经配套建设的处理设施处理达标后应尽可能循环回用，最大限度地减少废水外排量。项目水污染物排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准。	已落实。 罐区采用雨、污分流制。雨水采用暗管排放方式，雨水排放到雨水管内；污水经污水处理场处理后达标排放，经监测，污水排放满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段二级标准要求。
2	采取有效措施做好大气污染防治，确保大气污染物达标排放及符合总量要求。油品须采用管道全密封运输和内浮顶罐储存，以减少有机废气的无组织排放。项目新建的1台12t/h燃油锅炉替代现有的1台8t/h燃油锅炉，其燃油含硫率须低于0.8%或配套脱硫设施，烟囱高度不得低于40m，确保项目大气污染物排放符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二类控制区第二时段限值和总量控制要求。	已落实。 油品实施管道全密闭运输和外浮顶罐储存，从而减少了油品装卸和储存过程中废气的无组织排放。经监测，厂界及敏感点，大气污染物总烃可满足以色列环境质量标准执行；非甲烷总烃可满足《广东大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二类控制区第二时段限值。 本工程没有新建锅炉，利用罐区原有锅炉供热。
3	选用低噪声设备，并采取有效的消声降噪措施降低噪声的影响，确保厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）Ⅲ类标准要求。	已落实。选用了低噪声设备，经监测，厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》中Ⅲ类标准要求。
4	落实妥善的固体废物处理处置设施，防止造成二次污染。罐底油泥和废水处理过程产生的废油和油泥等属危险废物，其防治须严格执行国家和省	已落实。湛江港股份有限公司已委托湛江市绿城废油处理有限公司负责回收处置罐底油泥、隔油池中的废油污、污水场产生

序号	批复意见	执行情况
	危险废物管理的有关规定。	的污泥等危险固体废弃物。
5	加强油库日常管理，落实相应的防护距离，建立健全安全环保管理体系，严格按章操作，杜绝储运过程的跑、冒、滴、漏，制订有效的事故防范及应急计划，防止漏油、溢油、火灾等事故的发生。	已落实。 本工程管理部门已制定了严格的环保管理规定，建立了安全环保管理体系，完善了操作规程和考核机制，实行岗位责任制度，为防止漏油、溢油、火灾等事故的发生提供了有效的防范措施。
6	加强施工期环境保护，落实有效的施工期污染防治措施，将施工期对周围环境的影响减少到最低程度。排污口须按国家的有关规定进行规范设置。	已落实。建设单位委托湛江市港口环保监测站开展了施工期的环境监测，并有效落实了施工期污染防治措施。排污口已按照国家有关规定进行规范设置。

2.2.2.8 存在环境问题

现有 24 万立方米原油库区建成至今稳定运行，无环保投诉。

(1) 环保问题

储罐无油气回收系统。

(2) 解决办法

建设储罐油气回收系统。

2.2.3 现有处理废水量 250m³/h 的废水处理站回顾

2.2.3.1 工程概况

根据企业提供资料《污水处理系统及罐容技改工程环评验收报告》，油库区内及码头多年统计数据，平均废水产生量约为 20 万吨/年。污水处理站按每年运行 365 天，则每天废水产生量为 548 吨/天 (22.83m³/h)。

油库区内设计建设处理规模为 500t/h 的污水处理系统，按 4 条污水处理生产线（每条污水处理生产线能力为 125t/h）设置 2 座（每座为 2 条）污水处理间（其中 1 座预留），中间设置污油池等共用设施，现投入使用的污水处理系统设计处理能力为 250t/h。

表 2.2.3-1 现有污水处理站工程概况

	油库工程项目	备注
项目状态	已投产	2007 年 12 月建成运营
建设规模	设计建设处理规模为 500t/h，设置 2 座(每座为 2 条污水处理线)污水处理间(其中 1 座预留)。建设 $2 \times 3000\text{m}^3$ 和 $2 \times 5000\text{m}^3$ 的含油污水缓冲罐。	现建成运营处理量 250 t/h 污水处理站。预留建设 1 座处理量为 250 t/h 污水处理站
占地面积	占地面积约 11450m^2	/
劳动定员	5 人	/
工作制度	三班倒，每班工作 8 小时，每天工作 24 小时，每年工作 365 天	/



污水回收泵房污水排放口



污水缓冲罐



油污水处理站



污水排放口

图 2.2.3-1 现有污水处理站现场照片

2.2.3.2 废水处理工艺

现有项目污水处理系统将集中处理罐区产生的含油污水。主要包括：各罐区的洗罐、

罐排污水及场地冲洗水；各罐区初期雨水；码头运油船的压舱水。油污水处理工艺见图 2.2.3-1。

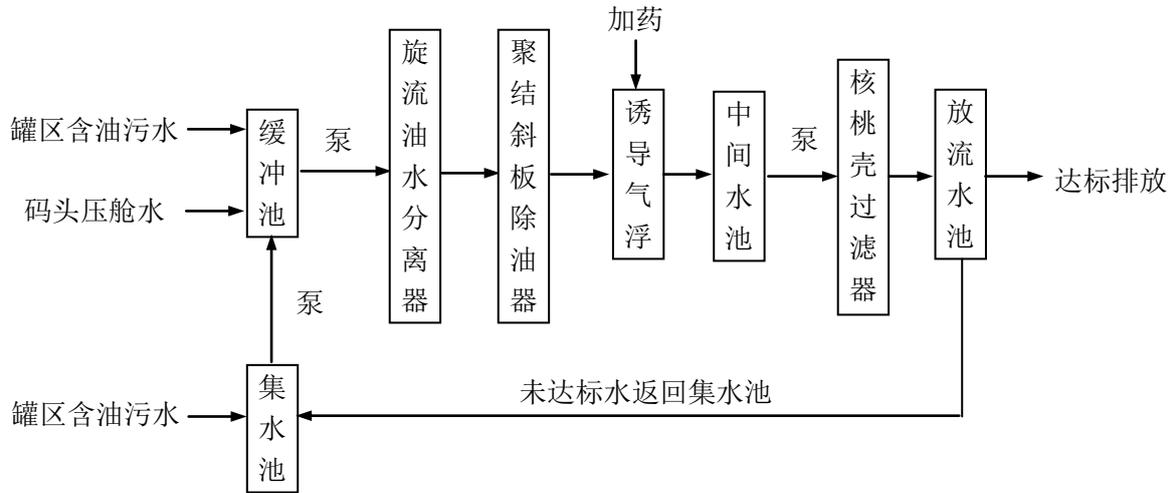


图 2.2.3-2 油污水处理工艺流程

工艺流程说明：

旋流油水分离器：缓冲罐的含油污水经泵机提升后带压进入旋流油水分离器，通过旋流管去除 80% 的非乳化油，废油经废油收集管道进入废油池；

聚结斜板除油器：旋流器出水自流进入侧向流斜板除油器，利用侧向流小间距的斜板聚结并去除污水中的悬浮油颗粒，排油口接废油收集管道，将废油排至废油池内，斜板除油器共三台 2 开 1 备；

诱导气浮装置：出水侧向流出，自流进入诱导气浮装置，并通过加药（聚合氯化铝（PAC）、聚丙烯酰胺）装置控制加药周期，浮油浮渣通过废油收集管道排至废油池，出水排至中间水池；

核桃壳过滤器：核桃壳过滤中间水池出水由过滤提升泵提升至核桃壳过滤器，利用吸附力强、截污量大的核桃壳滤料去除污水中的悬浮油颗粒，过滤出水经处理达标污水管道收集排放。过滤器的反洗：由反洗泵提升放流池的集水进入核桃壳过滤器，反洗出水经反洗排水管排入集水池内。

2.2.3.3 污染物排放情况

1、废水污染物

现有污水处理站自身无废水产生。主要处理库区内清罐废水、初期雨水等。根据企

业提供资料，现污水处理站处理废水量约 20 万吨/年。其处理废水情况如下：

表 2.2.3-2 现有污水处理站处理废水情况

污染物	接收浓度 (mg/m ³)	接收量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
水量	/	200000	/	200000
COD _{Cr}	260	0.052	120	0.024
BOD ₅	90	0.018	30	0.006
SS	110	0.022	90	0.018
石油类	80	0.016	8	0.0016
氨氮	10	0.002	10	0.002

注：根据《关于广东湛江港股份有限公司湛江港罐区污水处理系统及罐容技改项目环境影响报告书审批意见的函》（粤环函[2003]157 号），污水处理站排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准。

2、废气污染物

本项目废水主要为含油废水，废气主要为无组织恶臭。

3、噪声污染

现有污水处理站主要噪声源为各类泵运行时产生。详细如下：

表 2.2.3-3 现有污水处理站噪声源强情况

序号	声源	声级 (dB (A))	距声源位置 (m)
1	提升泵	65	5
2	鼓风机	65	5

4、固体废物污染

主要产生固体废物为污泥、废核桃壳、污油水。

根据企业提供现有污水处理站运行资料，含油污泥产生量约为 20t；废核桃壳产生量为 5t/a，污油水、浮渣产生量约为 45t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年版）污泥、废核桃壳、污油水均属于危险废物，编号为 HW08，均委托有资质单位处理。

现有污水处理站定员 5 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量约 0.9125t/a。生活垃圾集中收集，定期交环卫部门收集处理，不外排。

表 2.2.3-4 现有污水处理站危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含油污泥	HW08	900-210-08	20	污水处理	固体	矿物油	矿物油	1 个月	T, I	交有资质单位处理
2	废核桃壳	HW08	900-213-08	5	污水处理	固体	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	

3	污油水	HW08	900-210-08	45	污水处理	液体	矿物油	矿物油	1个月	T, I	
合计				70	/	/	/	/	/	/	/

表 2.2.3-5 现有污水处理站固体废物产排情况

类型	污染物	危险废物编码	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
危险废物	含油污泥	HW08, 900-210-08	20	0	交有资质单位回收处理
	废核桃壳	HW08, 900-213-08	5	0	
	污油水	HW08, 900-210-08	45		
一般固废	生活垃圾	/	0.9125	0	交环卫部门回收处理

5、主要污染物汇总

现有污水处理站“三废”排放情况，详见下表

表 2.2.3-6 现有污水处理站“三废”产排一览表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	排放去向	备注	
废水	/	/	/	无废水产生	
废气	恶臭	20 (无量纲)	无组织排放	/	
固废	危险废物	污泥	20	交有资质单位回收处理	/
		废核桃壳	5		
		污油、浮渣	45		
	生活垃圾	0.9125	交环卫部门回收处理	/	

2.2.3.4 环保手续落实情况

广东省环境保护局以粤环函[2003]157号文对《广东湛江港股份有限公司湛江港罐区污水处理系统及罐容技改项目环境影响报告书》进行了批复，关于现有污水处理站的批复内容如下：

表 2.2.3-7 现有污水处理站环评批复情况

序号	批复意见	执行情况
1	应按照清污分流的原则优化设置排水系统。含油污水（包括船舶压舱水、罐区初期雨水、油罐冲洗水等）、液体化工废水和生活污水经配套建设的处理设施处理达标后应尽可能循环回用，最大限度地减少废水外排量。项目水污染物排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	已落实。已建成 500t/h 的污水处理系统。 罐区采用雨、污分流制。雨水采用暗管排放方式，雨水排放到雨水管内；污水经污水处理场处理后达标排放，经监测，污水排放满足《广东省水污染物排放限值》

序号	批复意见	执行情况
	第二时段二级标准。	(DB44/26-2001) 中第二时段二级标准要求。

2.2.4 现有原油码头区工程回顾

本环评仅对与原油储罐扩建有关的原油码头工程进行回顾分析，其他油品码头不在本次评价范围内。现有原油码头工程主要为 200#、201#、202#、207#、208#、209#、210# 码头。

表 2.2.4-1 现有与原油相关的码头环保手续情况

码头名称	建成投产时间	环评情况	环保验收情况	备注
200#	2002	/	/	投产时，国家为实行环评制度，故未办理环评
201#	1974	/	/	投产时，国家为实行环评制度，故未办理环评
202#	1958	/	/	投产时，国家为实行环评制度，故未办理环评
207#	2005	环审[2004]23 号	/	/
208#	2005		/	/
209#	2005		/	/
210#	2011	环审[2009]81 号	/	/

2.2.4.1 工程概况

现有原油码头工程主要为 200#、201#、202#、207#、208#、209#、210# 码头。主要工程情况如下：

表 2.2.4-2 现有与原油相关的码头工程概况

	油库工程项目	备注
项目状态	已投产	
建设规模	与原油相关的码头泊位共 7 个，3 千吨级泊位 3 个、2.5 万吨级泊位 1 个、5 万吨级泊位 1 个、30 万吨级泊位 2 个	吞吐货种主要为原油、成品油、化工品
岸线长度	1368m	航道底宽达 310 米，港池水深达 23.6 米
劳动定员	15 人	15 人

2.2.4.2 建设内容

现有与原油相关码头建设内容情况，详见下表

表 2.2.4-3 现有与原油相关的码头工程概况

序号	码头名称	泊位结构形式	泊位长度(米)	前沿水深(米)	靠泊能力(万吨)	泊位设计通过能力(万吨/年)	装卸货物类别
1	200#	桩基墩式	470	-23.2	30	1524	原油
2	201#	高桩墩式	138	-12.5	5.0	450	原油、成品油
3	202#	高桩墩式	124	-10.0	2.5	140	原油、成品油
4	207#	高桩梁板	124	-6.7	0.3	78	原油、成品油、 化工品
5	208#	高桩梁板	124	-6.7	0.3	78	原油、成品油、 化工品
6	209#	高桩梁板	124	-6.7	0.3	78	原油、成品油、 化工品
7	210#	高桩墩台	470	-23.6	30	1680	原油

表 2.2.4-4 现有与原油相关的码头工程主要内容

工程类别	建设内容	建设规模	备注
主体工程	7个原油相关泊位	3千吨级泊位3个、2.5万吨级泊位1个、5万吨级泊位1个、30万吨级泊位2个	/
运输工程	管道输送	配备输油管臂以及相应管线，其中DN8003条，共3600m；DN700、DN400共2条，共4300m。	/
公用工程	给水	生活用水、船舶用水由市政供水管网途观，主要为湛江市龙划水厂提供，供水干管直径为为DN300,压力大于0.3MPa	供水范围包括管理区、油库区
	排水	采取雨污分流制，污水经企业自建污水处理站处理达标后，排放至南海；生活污水经三级化粪池+自建污水处理设施处理后，排入市政污水管网	/
	供配电	由市政供电，并由保税库区变电站配电供应	/
	照明	照明执行《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)，室内外灯具都选用高效节能光源。并可在值班室集中控制。	/

	防雷和防静电	防雷防静电接地与供配电设备的工作接地采用联合接地，并与油库的接地网相连。油罐至少设 2 处接地点，按有关周长每隔 30m 设一接地点，浮顶油罐及拱顶罐均不装避雷针，将浮顶罐浮盘与罐体用 2 根 16mm ² 软铜软铜绞线坐电器连接。 油泵房门外、储罐上罐扶梯入口处及铁路装卸栈桥操作平台扶梯入口处，设置了消除人体静电装置	/
	通信	与油库区的通信系统互相连接和构建，码头控制室网络用户终端接入该局域网，满足办公自动化的需要	/
	消防系统	公司设置内部消防队，配有消防车 10 辆，包括泡沫消防车 3 辆，泡沫干粉联用消防车 2 辆，泡沫运输车 2 辆、高喷射消防车 2 辆、消防指挥车 1 辆。 配有泡沫液罐、消防水罐。 1 艘 970KW 消防船	
环保工程	废气处理系统	所有装卸作业人员培训上岗，合理操作装卸，尽量避免装卸的油气跑漏。	/
		设置油气回收系统	/
	废水处理系统	自建污水处理站，废水经隔油、气浮、生化处理并达到出水标准后，排入湛江港海域	/
	噪声处理系统	采用低噪声设备，采取消声减震等措施	/
	固体废物处理系统	项目营运期产生的生活垃圾等进行定点暂存，定期清运，交由市政环卫部门统一进行卫生填埋处理；含油废物属于危险固体废物---HW08--废矿物油，并送有资质单位进行处置	项目 HW08-- 废矿物油，交单位回收处理



码头



码头



输油臂



码头上管线

图 2.2.4-1 现有码头现场照片

2.2.4.3 货品装卸情况

根据企业提供资料，现有原油码头运营情况如下。

表 2.2.4-5 现有原油码头运营吞吐量情况

货种	码头吞吐量（万吨/年）
原油	2119.18

注：码头区现有周转量，根据建设单位提供实际运营情况的统计数量，本企业的油品装卸周转的损耗在万分之一以内，显示上表的万吨级统计的数值里，按四舍五入进行了平衡。

2.2.4.4 装卸工艺

1、码头装卸工艺流程如下：

(1) 卸船工艺流程

船舱→船舱货泵→输油臂→ 码头前沿阀区、流量计→ 引桥管廊管线→ 引桥根部切断阀区 →陆域输送管线→油库区储罐

(2) 装船工艺流程

库区罐→装船泵→库区管线→陆域输送管线→引桥根部切断阀→引桥管廊管线→

码头平台阀区、流量计→装卸臂→船舶货舱

2、计量

卸船采用罐区液位计读数、人工检尺量罐和量船舱等方式进行计量，装船则采用质量流量计（或电磁流量计和超声波流量计）进行计量。

3、扫线

干管扫线工艺：码头前沿设置清管装置，用于维修或更换品种时干管扫线，扫线介质采用氮气和水，在干管适当位置安装取样口，必要时可取样分析干管扫线的清洁程度。

输油臂扫线：装卸船完毕后，打开输油臂上部放空阀，将外臂内油品排至船舱，内臂油品则吹扫至船舱。

2.2.4.5 污染物排放情况

1、废水污染物

根据码头区实际运营情况，码头区水污染物产排情况见下表。

表 2.2.3-6 现有原油码头水污染物排放情况

废水类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
初期雨水	水量	223.9	223.9	码头区产生的初期雨水，依托油库区自建的污水处理站处理
	COD _{Cr}	0.0269	0.0223	
	石油类	0.0112	0.0018	
	SS	0.0336	0.0223	
生活污水	水量	197.1	197.1	码头岸上工作人员生活污水经自建污水处理站处理达标后排入市政污水管网。船舶上生活污水由船方外委资质单位处理。
	COD _{Cr}	0.0493	0.0216	
	氨氮	0.0059	0.0029	
	BOD ₅	0.02956	0.0059	
	动植物油	0.0049	0.0029	
	SS	0.02956	0.0197	

(1) 现有运营情况——初期雨水

项目对码头作业区进行初期雨水的收集，汇水面积约为 1000m²。湛江地区的暴雨强度为 276.43 升/秒·公顷，一般按照降雨的前 10min 作为初期雨水量被收集，径流系数取 0.9，则码头作业区现有的初期雨水收集量约为 14.93m³，按年降暴雨 15 次估算，则年初期雨水量为 223.9m³/a，进入自建的污水处理站进行预处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放。

表 2.2.3-7 现有原油码头初期雨水污染物产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
码头区 初期雨 水	水量	/	223.9	/	223.9
	COD _{Cr}	120	0.0269	100	0.0223
	石油类	50	0.0112	8	0.0018
	SS	150	0.0336	100	0.0223

以上为计算的全年期雨水收集情况，而在暴雨期，初期雨水量会大大超过日平均量，需计算暴雨时最大的初期雨水量，分析现有的污水处理站调节池是否可接纳暴雨期的初期雨水量。按中国建筑工业出版社发行的《给水排水设计手册—第五册—城市排水》，引用湛江市暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{1930 \times (1 + 0.581 \lg P)}{(t + 9)^{0.66}}$$

其中：t——降雨历时，取 15min；

P——设计降雨重现期，取 1 年

计算得到暴雨强度为：q=276.43 升/秒·公顷

集雨量计算公式：Q = φFqt (m³)

现有的污水处理站采用“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，对于低浓度含油污水处理效果较好，而且初期雨水水污染物浓度较低（本身已基本达到三级排放标准要求），经过现有污水处理站的预处理后，完全可以达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求。

(2) 现有运营情况——生活污水

生活污水包括码头区本身工作人员的生活污水，以及接收的船舶停留期间上岸的船舶人员产生的生活污水。码头上的办公生活污水主要来源于现有项目码头区的工作人员 15 人，生活污水量为 197.1m³/a（按照《广东省用水定额》（DB44T1461-2014），无食堂和浴室的用水定额每人 40L/日，产污系数为 0.9 计算）。

生活污水经三级化粪池预处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排放。

表 2.2.3-8 现有原油码头生活污水污染物产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
码头区 生活污	水量	/	197.1	/	197.1
	COD _{Cr}	250	0.0493	110	0.0216

水	氨氮	30	0.0059	15	0.0029
	BOD ₅	150	0.0296	30	0.0059
	动植物油	25	0.0049	15	0.0029
	SS	150	0.0296	100	0.0197

2、废气污染物

码头废气污染物主要为原油装卸船时的损耗、输油臂扫线损耗。具体产排情况如下：

表 2.2.3-8 现有原油码头废气污染物产排情况

废气类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
装卸船损耗	VOCs	/	/	湛江港原油仅通过管道输送至用户，不使用汽车、火车、船运，故码头无装船损耗
输油臂扫线损耗	VOCs	0.0641	0.0641	吹扫输油臂后，仍可能存在微量残余的化学品的挥发

(1) 现有项目运营情况——装船损耗

湛江港原油仅通过管道输送至用户，不使用汽车、火车、船运，故码头无装船损耗。

(2) 现有项目运营情况——输油臂扫线损耗

码头依靠输油臂将船舱与输油管道连接，进行装卸船作业；待作业完毕时，打开输油臂上部放空阀，将外臂内油品排至船舱，内臂油品则吹扫至船舱。吹扫完后断开输油臂与船舱的连接，但输油臂仍可能存在微量残余的化学品的挥发，这些化学品以挥发形式变成无组织废气（输油臂接口敞开逸出）。

表 2.2.3-8 现有原油码头废气污染物产排情况

废气类型	污染物	输油臂管径 (mm)	输油臂长度 (m)	吹扫后残余系数 (%)	单次排放量 (t)	吹扫次数 (次/年)	合计排放量 (t/a)
输油臂废气	VOCs	400	15	0.1	0.00128	50	0.0641

3、噪声污染

根据码头主要设备，以及码头实际运营情况，原油码头噪声产生见下表 2.2.1-11。

表 2.2.1-11 原油码头噪声值一览表（声源外 5m 处）

序号	噪声污染源	噪声声级 (dB (A))
1	输送泵	65
2	电机	65
3	空压机	90

4	货轮	90
---	----	----

主要防治措施为选用低噪声系列的设备，从源头上控制噪声的超标；对噪声值较高的设备加装消音器；对空压机、风机、机泵等设置减振基座。

4、固体废物污染

(1) 现有运营情况——生活垃圾

码头区的生活垃圾包括码头区本身工作人员的生活垃圾。

码头区现有的工作人员人数为 15 人，按人均产生 1kg/d 计算，年产生生活垃圾 5.475t/a，收集交由环卫部门统一处理。

(2) 现有运营情况

按照每去除 1kgCOD 产生 0.1kg 污泥和每去除 1kgSS 产生 1kg 污泥的经验系数进行计算，现有码头区初期雨水依托油库区的污水处理站产生的污泥量为 0.0243t。由于项目废水特性是含油污水，污泥中同样含有石油类，按照《国家危险废物名录》其分类编号为 HW08，需要按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定妥善处理，建设单位委托有相应资质单位进行处置。

2.2.4.6 主要污染物汇总

现有原油码头“三废”排放情况，详见下表

表 2.2.2-14 现有原油码头“三废”产排一览表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
废水	含油废水	水量	223.9m ³ /a	223.9m ³ /a	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域
		COD _{Cr}	0.0269	0.0223	
		石油类	0.0112	0.0018	
		SS	0.0336	0.0223	
	生活污水	水量	197.1m ³ /a	197.1m ³ /a	
		COD _{Cr}	0.0493	0.0216	
		氨氮	0.0059	0.0029	
		BOD ₅	0.0296	0.0059	
		动植物油	0.0049	0.0029	
		SS	0.0296	0.0197	
废气	输油臂损失	非甲烷总烃	0.0641	0.0641	无组织排放
固废	危险废物		0.0243	0	交有资质单位回收处理
	生活垃圾		5.475	0	交环卫部门回收处理

第3章 项目概况与工程分析

3.1 项目基本概况

本次扩建 37.5 万立方米原油储罐项目，主要通过收购的方式，将中国石化湛江东兴石油化工有限公司已建成运营的原油储罐 3×12.5 万立方米，并入湛江港石化码头有限责任公司。该原油库区已于 2006 年 12 月 6 日通过环保验收，文件号为：环验[2006]216 号。

3.1.1 项目名称、建设地点、性质

项目名称：湛江港石化码头有限责任公司扩建原油储罐项目

建设地点：湛江市霞山区石头村（石头库区）

项目性质：扩建

建设单位：湛江港石化码头有限责任公司

占地面积：库区面积约 75600 平方米

总投资：10743 万元

建设规模：本次扩建将中国石化湛江东兴石油化工有限公司已建成运营的原油储罐 3×12.5 万立方米收购，不新建工程。湛江港石化码头有限责任公司现有非原油油库、码头不在本次评价范围内。

表 3.1-1 扩建项目规模情况

类别	单个容量（万 m ³ ）	数量（个）	储存物质	年周转量（万吨）
外浮顶罐	12.5	3	原油	504.205

3.1.2 生产定员及工作制度

本项目扩建后新增员工 18 人，均不在厂内食宿。工作班制有日班制、倒班制，其中日班制每天工作 8 小时；倒班制有四班三倒、三班二倒、三班一倒等班制，每天工作 24 小时，年工作 365 天。

3.1.3 项目四至情况及总平面布置

扩建后，37.5 万立方米储罐区与 10 万立方米储罐区相邻，24 万立方米储罐区与污水出站相邻，中间为湛江港其他油品库区、其他企业的储罐区，详见下图。



图 3.1-1 项目四至图

3.1.4 项目组成

本项目扩建前后项目组成情况见下表。

表 3.1-2 本项目扩建后项目组成情况

工程类别	建设内容		现有项目建设内容	扩建项目建设内容	
主体工程	仓库区	防溢油应急设备 仓库物资仓库	长 15 m, 宽 200 m, 高 6.2 m; 钢结构; 甲类库房; 耐火等级 一级	依托现有	
		储罐区	旧库区	2 座 50000m ³ 外浮顶储罐(主要物质: 原油)	/
			石头油库	/	3 座 125000m ³ 外浮顶储罐(主要物质: 原油); 占地面积 78333m ²
			保税库	12 座 20000 m ³ 外浮顶储罐(主要物质原油) 2 座 3000m ³ 拱顶储罐(主要物质: 污水)、 2 座 5000m ³ 拱顶储罐(主要物质: 污水)	/
	原油外输泵房		3 座泵房 8 号泵房占地面积 408 m ² , 高度是 7m, 钢结构结构, 1 层; 保税库泵房占地面积 1010 m ² , 高度是 7m, 钢结构结构, 1 层	设置泵房面积约 216m ²	
辅助工程	办公区		1#办公楼占地面积 1093.92 m ² , 高度是 15 m, 混凝土结构, 4 层; 2#办公楼占地面积 1171.88 m ² , 高度是 12m, 混凝土结构, 4 层	依托现有	
	管道		采用地上铺设,	采用地上铺设, DN7200, 长度 6773 的输油管道	
公用工程	给水系统		自来水公司 (DN100) 和湛江港集团公司供水 (DN150)	依托现有	
	排水系统		雨污分流, 含油污水经自建污水处理设施处理	依托现有	
	供配电系统		电源均取自市政电网; 电线埋地铺设	依托现有	
	消防		本项目消防水源来自 市政自来水, 库区设独立的消防给水系统。库区内设置有 4 座 3000m ³ 消防水池、1 座 2500m ³ 消防水池、1 座 2000m ³ 消防水池, 消防补充水量 600m ³ /h。各类灭火器情况(数量、种类(干粉、泡沫、二氧化碳等))。泡沫站 10 座, 每座分别为 15 吨、10 吨、10 吨、15.2 吨、40 吨、24 吨、7.6 吨、16 吨、12 吨、15 吨。	2 座 3000m ³ 消防水池, 水压 1.2MPa	
环保工	废水治理		企业自建“旋流分离+絮凝除油+核桃壳过	依托现有	

工程类别	建设内容	现有项目建设内容	扩建项目建设内容
程		滤”	
	废气治理措施	油气回收系统	油气回收系统
	固废治理	危废暂存间 200 m ² ，一般固废储存间 20 m ²	依托现有
其他	环境风险应急措施	设置防火堤，高 1.2m	设置防火堤，高 1.2m

3.1.5 储罐设计

1、储罐概况

本扩建工程收购中国石化湛江东兴石油化工有限公司已建成运营的原油储罐 3×12.5 万立方米。

储罐主要设计参数如下：

介质密度：原油，850kg/m³

设计温度：60 °C

腐蚀裕度：原油储罐，罐底 2mm，罐壁，1mm；消防水储罐，罐底、罐壁 1mm；直径 84.5m，高度 24m。

2、浮顶结构

本项目外浮顶储罐拟采用双盘浮顶结构形式。其特点是结构复杂，耗钢量大，但结构的抗沉性及承载能力高，其浮舱中充满的空气层，具有隔热保温性能，能有效降低油品的挥发损耗。

3、储罐的主要附件

(1) 浮顶排水系统

本项目储罐顶采用复合挠性管结构中央排水系统。整体仅为一根柔性管，罐内只有两个接头，可有效降低泄漏的可能性，密封性最可靠。

(2) 外浮顶边缘密封装置及刮蜡机构

在浮顶边缘板与罐壁之间设有一次密封及带油气隔膜的二次密封(兼作挡雨板)，确保最大程度地降低油品的挥发损失。本项目一次密封选用弹性泡沫密封，二次密封采用带油气隔膜结构的舌型密封。刮蜡器采用独立安装结构。

(3) 紧急排水系统

为防止暴雨时雨水在浮顶上超量聚积，浮顶设有紧急排水系统，该系统设有水封及单向阀，以防止储液倒流。

(4) 自动通气阀及边缘呼吸阀

为保证收发油品时浮顶的平稳运行和气相空间压力相对稳定，浮顶设自动通气阀和边缘呼吸阀，并在浮盘上均布。浮顶处于漂浮状态时，通气阀能自动关闭并密封良好；浮顶处于支撑状态，通气阀能自动开启。

4、防腐及基础处理

(1) 储罐防腐

原油储罐罐壁内表面上部及下部 2m 范围及罐底板上表面采用涂料防腐；消防水储罐内表面全部采用涂料防腐。所有罐外壁及梯子平台等采用涂料防腐，涂层设计寿命不低于 7 年。

原油储罐罐底板上表面采用涂料和牺牲阳极联合保护，涂层设计寿命不低于 7 年；拟采用的柔性阳极保护法的阴极保护方案，牺牲阳极设计寿命不低于 20 年。

所有储罐其罐底板下表面采用可焊性涂料进行防腐；罐底边缘板与罐基础连接处采用弹性密封胶泥进行防雨水保护。

(2) 管道防腐

管道防腐采用环氧富锌底漆(1 道)+环氧云铁防腐中间漆(2 道)+聚氨酯面漆(2 道)，漆膜总厚度 230 μm ；地上保温管道防腐采用无机富锌底漆(2 道)；埋地管道采用环氧煤沥青防腐涂料+玻璃布特加强级防腐。

(3) 储罐基础处理

储罐基础采用钢筋混凝土环墙式基础，罐基础底均铺设防渗膜（HDPE 防渗膜 2mm 厚，上下层铺设 6mm 长丝无纺土工布）。

(4) 防火堤、隔堤

隔堤高 1.2m，每个隔堤内油罐为一座；罐区外围设置防火堤。防火堤、隔堤采用钢筋混凝土结构；基础采用现浇钢筋混凝土条形基础，基础底均铺设防渗膜（HDPE 防渗膜 2mm 厚，上下层铺设 6mm 长丝无纺土工布）；防火堤内侧及隔堤两侧刷无机厚涂型防火涂料，防火涂料的抗压强度不低于 1.5MPa，混凝土的粘结强度不应小于 0.15MPa，耐火极限不小于 2 小时。

3.2 罐区公用工程、辅助工程

本扩建工程不改变原有的设施，发油采用管道输送，含油污水依托库区现有污水处理站。

3.2.1 给水系统

罐区内的生活、生产用水以及消防补水接自罐区外的港区市政供水管线，压力约0.3MPa，满足罐区正常生产、生活用水的要求。

整个罐区的生活、生产用水以及消防补充水合用一个管网，称为新鲜水管网。给水水量见表 3.2-1。

表 3.2-1 给水水量统计

用水类别	用水量 (m ³ /a)	备注
生活用水	525.6	间断
消防补充用水	6000	间断，一次火灾后 24 小时内补足
其他	10	间断

注：其他用水包括绿化、浇洒道路及未预见水量等。

3.2.2 排水系统

(1) 生活污水

生活污水为值班室等建筑物的排水。生活污水经过化粪池预处理，排至库区污水管道，最终排至湛江港库区污水处理厂。经处理达标后，排入附近海域。

(2) 含油污水

罐区含油污水主要为油泵房的冲洗地面污水和初期雨水等。含油污水经罐区内独立的含油污水管道汇至罐区含油污水调节池，然后提升至库区污水处理设施进行处理。出水达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准后排放至附近海域。

(3) 清净雨水

罐区内沿道路设置雨水沟，清净雨水经明沟收集后排出罐区，进入港区雨水系统。水封装置与围墙的连接用暗渠封闭，均设置快速截断阀及水封井，以防止事故状态下事故水流出库外，并防止明火引入库内。

(4) 事故污水

事故状态下的污水主要是罐区事故下的污水，为防止发生事故时的泄漏物料及消防水污染水体，避免污染环境事件。在油罐区设置防火堤，防火堤堤内有效容量大于罐组内一个最大储罐容量。为挡住事故污水向四周扩散，并设阀门控制装置，以截住油品便于收集。各油罐均设高液位报警，以避免油罐进油时发生超装溢油事故。

3.2.3 供配电

变配电所由双电源供电，供电电源电压为 10kV，两路 10kV 电源均由东兴公司 110/10kV 总变电所提供，设置 2 台 SB9-M-SH-800/10 油浸式变压器。10kV 及 380/220V 配电系统正常运行时均双回路分列运行，当一回线路故障时，另一回线路能带全部负荷。

消防电动阀采用 EPS 供电。仪表及安防系统采用 UPS 供电，应急照明采用带蓄电池的灯具。

3.2.4 通讯

罐区界区范围内设置自动电话系统、计算机局域网络、无线通信系统、火灾自动报警系统、光纤光栅感温火灾探测系统、红外线周界报警系统、电视监视系统、巡更及门禁系统、有线电视系统等系统。

3.2.5 消防

本扩建的消防供水为独立的稳高压消防供水系统，系统压力为 0.8MPa，最大消防水量为 360L/s，一次消防最大储水量 500m³；设有 3000m³ 消防水罐 2 台，两罐之间以管道连通；油库区内有消防水泵房一座；油库区内消防水管消防泡沫混合液管道沿消防道路环状布置。

3.2.6 依托工程

(1) 码头装卸依托

原油储罐库区依托现有原油码头（2 座 30 万吨级、1 座 5 万吨级、1 座 2.5 万吨级、

3座3000吨级)进行装卸操作,目前原油码头已全部正式运营。

(2) 消防依托

湛江港码头设有专用消防站,配有消防车10辆,包括泡沫消防车3辆,泡沫干粉联用消防车2辆,泡沫运输车2辆、高喷射消防车2辆、消防指挥车1辆。

(3) 污水处理站依托

①本工程产生的生活污水主要为值班室等建筑物的排水。生活污水经过化粪池预处理后,排至湛江港区污水处理厂进一步处理。

②含油污水预处理设施依托原油储罐现有工程,处理来自浮顶罐的初期雨水,污水处理系统的处理规模设计为250m³/h。污水经处理达标后,排入附近海域。

3.3 扩建项目工艺流程及产物分析

3.3.1 油品储运工艺

扩建油库建成后储存原油,具有接收、储存、发送等功能。油品进库方式为水路运输,出库方式为陆地管道输送。

3.3.2 罐区油品及物性参数

本工程主要接收非洲低凝原油、中东及其他原油,兼顾高凝原油,主要油品性质见下表。

表 3.3-1 主要原油性质

油品	密度 (kg/m ³)	粘度 (mm ² /s) (50 ℃)	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	含硫量 (%)
原油	850	258.5	-18	350	2.00

3.3.3 储罐配置

为减少损耗,合理用地,考虑地形和平面布置情况,并结合当地的气象条件,储罐采用外浮顶罐,见表 3.3-2 和表 3.3-3。

表 3.3-2 油品罐容

名称	密度 (kg/m ³) (15 ℃)	周转量 (万吨)	周转次数 (次) 储 罐总容量 (m ³)	储罐配置 (m ³)
----	-----------------------------------	----------	--------------------------------------	------------------------

原油	850	504.205	375000	3×125000
----	-----	---------	--------	----------

表 3.3-3 储罐数据

设备类型及规格	主体尺寸 内直径×高 (m×m)	数量 (座)	材质
外浮顶	Φ84.5×24	3	钢质

3.3.4 收（发）油设施与收（发）油量

(1) 码头收油

扩建油库所周转的原油均通过已建成运行的原油码头运入，通过专用的原油管道，由船载卸油泵提供压力，经 1 条 DN700、长度 2500m 的管道入库。

(2) 管道发油

扩建原油库发油均采用管道输送方式进行，主要供应中国石化湛江东兴石油化工有限公司炼油需求。设置了原油泵房，面积约 216m²，设 DN720、长度 6773m 的管道输油至中国石化湛江东兴石油化工有限公司。

3.3.5 主要工艺设备布置与管道敷设

(1) 主要工艺设备布置

- ①储罐间距满足规范规定的防火间距要求，并满足管道安装要求；
- ②装车泵在泵房集中布置，按照一对多设计，采用变频泵；
- ③管线带布置综合考虑流程设计及总平面布置，力求做到整齐美观，布置合理；
- ④阀门布置均应考虑人员操作，力求方便实用。

(2) 管道敷设

油库内工艺管道尽量采用地上管墩敷设，局部管架敷设，并进行外防腐和防静电接地。管道敷设时考虑热补偿，满足刚度需求外，具有足够的柔性，避免管道热胀冷缩时产生的应力对管道造成破坏，热补偿优先采用自然补偿，当受条件限制或自然补偿不能满足需要时，采用 π 型补偿或 Z 型补偿方式进行热补偿。

本扩建项目卸油管线专线专用，直径 DN700，长度 2500m，压力 1.6MPa。

3.3.6 自动控制水平

(1) 油库控制系统的组成、配置及功能、网络设置

罐区控制系统包括储运监控系统、消防控制系统、安防系统。

储运监控系统采用 PLC 系统，主要负责罐区监控及辅助生产单元等的自动控制。消防控制系统主要负责消防阀门、机泵及消防成套设施的自动控制。安防系统主要包括视频监控、可燃气体报警、周界防范、电子巡更、门禁等子系统。安防系统由电信专业设计。罐区信息系统通过对作业层控制系统进行数据采集、整合处理，为总部和销售公司管理信息系统提供生产基础数据。

(2) 主要检测控制方案

储罐采用雷达液位计，采用总线传输方式接入 PLC 控制系统。能实时检测罐区储罐内介质液位和温度，可以根据液位高度自动算出每个罐的体积。通过液位与罐壁下部底安装的高精度差压变送器可以获得油品密度，计算出库存质量。液位计设高、低液位报警。储罐设高高、低低限外贴式液位开关。当液位高高限时，中心控制室声光报警并连锁关闭储罐入口管线电动阀，同时打开备用储罐入口电动阀；当液位低低限时，中心控制室声光报警并连锁关闭储罐出口管线电动阀，同时打开备用储罐出口电动阀。

(3) 控制室

中心控制室的机柜室设置防静电活动地板。机柜室采用人工照明，照度应符合现行的有关标准，并考虑事故照明。事故照明用电与控制系统用电分开设置。

3.3.7 工艺流程

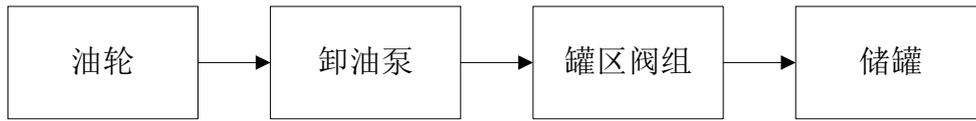
扩建 37.5 万立方米原油储罐库区经营油品为原油，主要为码头来油、管道发油等主要功能。扩建项目的输油管线未设计扫线功能，现有项目的作业为专管专用（对于残留在输油管线中的油品或化工品，在输送完成后，关闭管线两端的闸阀，密封暂存在管线中），正常作业不更换品种。

主要设有以下工艺流程看，管道的工艺流程见下图。

(1) 接收码头油轮来油

收油（卸船）：由油轮运至码头，利用船上的卸泵通过码头管线输送到罐区原油罐储存。油罐设有液位报警开关，当液位达到高高位时将发出信号送到系统，并连锁罐根

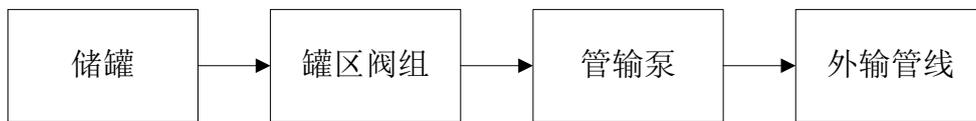
电动阀关闭。



(2) 通过管道发油

发油（装船、车）：通过装船、倒罐泵、或装车泵加压后，分别经流量计计量后送至码头装船、或送到发油区装车。油罐设有低液位报警设施，当油罐液位处于低低位时能及时自动停泵。每种油品卸船、装船、装车各设 1 条管线与库外管线相连。

倒罐：油罐之间通过装船、倒罐泵完成倒罐功能。



(3) 原油计量

原油自码头油轮进入本油库，计量以码头商检、采用油轮检尺为准，油库可通过油罐检尺计量进行校核。

(4) 储罐清洗

原油储罐使用一段时间后，原油中的杂质就会沉积在罐底和罐壁上，使储油罐有效容量减少，因此原油储罐需要定期清除罐内淤渣。本项目委托专业单位进行清洗。

3.4 扩建项目运营期污染源强核算

本扩建项目收购已建成运营的油库，不存在施工期。本环评仅分析扩建原油库运营期间污染源。

3.4.1 运营期污染环节分析

罐区在生产过程中产生的污染物主要有废水、废气、固废及噪声等。污染环节及主要污染物详情见表 3.4-1。

表 3.4-1 扩建项目主要污染因素分析一览表

序号	污染因素	污染环节	主要污染物
1	废水	含油污水	COD _{Cr} 、石油类、SS
2		初期雨水	
3		生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、动植物油、SS
4	废气	“呼吸”废气	非甲烷总烃

5	固体废物	污水处理污泥	污泥、垃圾
6		生活垃圾	
7		罐底油泥	
8	噪声	机械、油泵噪声	Leq (A)

3.4.2 运营期污染源强核算

1、废水污染物

扩建项目废水主要为生活污水、含油废水（初期雨水）。

根据企业提供设计资料，油罐清洗频率为6年清洗一次，企业委托专业单位清洗，清洗废物交有资质单位处理，无清罐废水产生，详细见下表。

表 3.4-2 扩建 37.5 万立方米原油库区主要建设内容

废水类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
初期雨水	水量	17538.53m ³ /a	17538.53m ³ /a	经企业自建污水处理设施处理达标后，排入湛江港海域
	COD _{Cr}	0.0021	0.0018	
	石油类	0.0009	0.0001	
	SS	0.0026	0.0018	
生活污水	水量	473.04m ³ /a	473.04m ³ /a	
	COD _{Cr}	0.1183	0.052	
	氨氮	0.0142	0.0071	
	BOD ₅	0.0709	0.0142	
	动植物油	0.0118	0.0071	
	SS	0.0709	0.0473	

(1) 扩建项目运营情况——清罐污水

项目储罐在正常运行的情况下，不进行清洗。清罐污水是在储罐更换品种或检修时才有，一般投产后，若品种不变，则不用清洗；而本项目现有原油库区的储罐都是单一存储同样的原油，正常运行期间均无清罐污水产生。

扩建项目在每六年一次进行全面检修时，会产生检修的清罐污水，同时对相应罐区的管道也一并清洗（现有管线未设计有自带洗管功能，需要委托其它单位进行清洗）。目前建设单位委外有能力单位对罐区进行清洗，清洗后的污水作为危险废物委托有资质单位处置。

(2) 扩建项目运营情况——初期雨水

扩建油库区需进行初期雨水的收集，发油采取管道输送无初期雨水产生。项目扩建

罐区的汇水面积为 7.833hm²，湛江地区的暴雨强度为 276.43 升/秒·公顷，一般按照降雨的前 10min 作为初期雨水量被收集，径流系数取 0.9，则扩建项目一次初期雨水量为 1169.23m³，按年降暴雨 15 次估算，则扩建项目初期雨水量约为 17538.53m³/a。进入自建的污水处理站进行预处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准后排放。

表 3.4-3 扩建项目初期雨水污染物产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
初期雨水	水量	/	17538.53m ³ /a	/	17538.53m ³ /a
	COD _{Cr}	120	0.0021	100	0.0018
	石油类	50	0.0009	8	0.0001
	SS	150	0.0026	100	0.0018

以上为计算的全年初期雨水收集情况，而在暴雨期，初期雨水量会大大超过日平均量，需计算暴雨时最大的初期雨水量，分析现有的污水处理站调节池是否可接纳暴雨期的初期雨水量。按中国建筑工业出版社发行的《给水排水工程快速设计手册》的相关要求，暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{1930 \times (1 + 0.581 \lg P)}{(t + 9)^{0.66}}$$

其中：t —— 降雨历时，取 15min；

P —— 设计降雨重现期，取 1 年

计算得到暴雨强度为：q=276.43 升/秒·公顷

集雨量计算公式： $Q = \varphi F q t (m^3)$

扩建项目的汇水面积为 7.833hm²，径流系数取 $\varphi=0.9$ ，初期雨水收集时间按 10min 计算，则计算得暴雨期扩建项目最大初期雨水量为 1169.23m³，现有污水处理站设有 16000 立方米的污水暂存罐，可以满足初期雨水收集。

现有的污水处理站采用“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，对于低浓度含油污水处理效果较好，而且初期雨水水污染物浓度较低（本身已基本达到三级排放标准要求），经过现有污水处理站的预处理后，完全可以达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准要求。

(3) 生活污水

扩建项目定员 18 人，年工作 365 天，不在库区内食宿。生活污水为员工办公用水，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461—2014），每人每天用水量为 0.08m^3 ，则生活用水量为 525.6t/a ，排污系数按 0.9 计，则生活污水量为 473.04t/a 。

表 3.4-4 扩建项目生活污水产排情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/m^3)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m^3)	排放量 (kg/a)
生活污水	水量	/	$473.04\text{m}^3/\text{a}$	/	$473.04\text{m}^3/\text{a}$
	COD_{Cr}	250	0.1183	110	0.052
	氨氮	30	0.0142	15	0.0071
	BOD_5	150	0.0709	30	0.0142
	动植物油	25	0.0118	15	0.0071
	SS	150	0.0709	100	0.0473

2、废气污染物

扩建 37.5 万立方米原油储罐库区主要贮存原油，根据油品主要成分为 C2~C12 烃类，因此认定主要废气污染物为非甲烷总烃，详见下表。

表 3.4-5 扩建项目废气污染物产排情况

废气类型	污染物		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	说明
储罐呼吸损耗	大呼吸	非甲烷总烃	4.863	4.863	无组织排放
	小呼吸	非甲烷总烃	0.1172	0.1172	无组织排放
管线阀门泄漏	非甲烷总烃		4.033	4.033	无组织排放

注：原环评未考虑输油管线的扫线废气，目前的项目工程输油管线不具备扫线功能；现有项目实际运营时，采用专管作业方式，即是装卸完成后，通过闸阀对输油管线进行截止封闭，管线油品仍滞留在输油管线中。虽然油品在管道中无法直接挥发到环境空气中，但在管道阀门处仍可能有泄露，输油管线的泄漏废气计算核计到管线阀门泄漏损耗中。

(1) 扩建项目运营情况——储罐大呼吸损耗

油罐在接收油品时，由于油罐气体空间被不断压缩，使罐内压力升高，达到一定压力时，通过罐顶的放空设施排出的油气污染大气，称为大呼吸。

扩建 37.5 万立方米油库区采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定，浮顶罐非甲烷总烃的产生主要包括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。其中边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于静置损失（俗称小呼吸），挂壁损失属于工作损失（俗称大呼吸）。本项目外浮顶罐的大呼吸量按挂壁损失计算。扩建项目预计单罐原油年周转量为约 168.068 万吨/年，总周转量 504.205 万吨/年。

扩建项目原油库区储罐大呼吸损耗计算与现有 10 万立方米原油库区储罐大呼吸损耗计算方法一致，具体计算公式见第 2.1.1.5 章，本节不再重复叙述。

根据企业提供资料，液位高度差为 0.75m； H_T —储罐设计最大液位高度，米，扩建 37.5 万立方米储罐设计最大液位高度为 24m。

项目设置油气回收系统，采用冷凝、吸附处理工艺，处理效率达到 95%，扩建 37.5 万立方米原油库大呼吸废气排放量详见表 3.4-7。

(2) 扩建运营情况——储罐小呼吸损耗

油罐在静止储存时，由于外界温度变化，引起储存罐内气体空间体积膨胀、收缩，在膨胀时使油气排除罐外，污染周围大气，称为小呼吸。同样采用《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》粤环函〔2019〕243 号规定的公式，进行外浮顶罐的小呼吸量计算。具体计算公式见第 2.1.1.5 章，本节不再重复叙述。

表 3.4-6 浮顶罐浮盘附件损失系数表

附件	状态	K_{Fai} (磅-摩尔/ 年)	K_{Fbi} (磅-摩尔/ (迈 ⁿ ·年))	m	件数
人孔	无螺栓固定盖子，有密封件	31	5.2	1.3	2
计量井	螺栓固定盖子，有密封件	2.8	0	0	2
取样管/井	有槽管式滑盖/重加权，有密封件	0.47	0.02	0.97	3
有槽导杆和取样井	有密封件滑盖（带浮球）	31	36	2	3
呼吸阀	附重加权，加密封件	6.2	1.2	0.94	3
浮盘支柱	可调式（中心区域）有密封件	0.53	0.11	0.13	6
边缘通气阀	配重机械驱动机构，有密封件	0.71	0.1	1	3
楼梯井	滑盖，有密封件	98	/	/	3
浮盘排水	/	1.2	/	/	6

表 3.4-7 原油储罐大呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积 (m ³)	直径 (m)	气相分子质量 (克/摩尔)	项目所在地年平均风速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/年)	有机气体控制措施总效率 (%)	大呼吸损失 (t/a)
单罐储存大呼吸挥发损失	原油	850	125000	84.5	50	2.5	101.3	1680680	95	0.0811
3 座 125000m ³ 原油储罐大呼吸挥发损失								5042050	95	0.2433

表 3.4-8 原油储罐小呼吸挥发损失计算参数及核算结果

项目	储存物料	密度 (kg/m ³)	容积 (m ³)	直径 (m)	气相分子质量 (克/摩尔)	项目所在地年平均风速 (m/s)	大气压 (kPa)	周转量 (吨/年)	边缘损失 (t/a)	浮盘附件损失 (t/a)	浮盘缝隙损失 (t/a)	小呼吸损失 (t/a)
单罐储存小呼吸挥发损失	原油	850	125000	84.5	50	2.5	101.3	1680680	0.0006	0.0016	0.0369	0.0391
3 座 125000m ³ 原油储罐小呼吸挥发损失								5042050	0.0018	0.0048	0.1106	0.1172

(3) 现有运营情况——管线阀门泄漏

输油管管线上法兰、阀门等接缝处亦可能有化学品散发，在温度压力、振动、磨擦和腐蚀的影响下，阀门和法兰接头可能产生泄漏，其中一部分散发到大气中。泵的转动与壳体的接触处也可能存在油品泄漏损失，其中一部分也散发进入大气。根据《石油化工环境保护手册》（刘天齐，烃加工出版社）和其它同类型油库项目，此类损失的系数 0.0008kg/t 周转量。

表 3.4-9 扩建项目管线阀门泄漏损耗

废气类型	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
管线阀门泄漏	非甲烷总烃	4.033	4.033

扩建项目发油为管道发油，储罐不会产生大呼吸废气，储罐大呼吸废气主要来自原油入罐时产生。根据企业提供资料，扩建项目使用 DN700 管道从码头卸油至储罐。根据《装卸油品码头防火设计规范》（JTJ237-1999），“原油或成品油在正常作业状态时，管道安全流速不应大于 4.5m/s”，保险起见，本扩建项目取 4.0m/s，可知，浮顶油罐满负荷收油时，收油管道为 DN700 最大收油速率为 5538.96m³/h。则 12.5 万 m³ 浮顶油罐周转一次的最快时间为 22.56h，按周转一次的时间挂壁损失（大呼吸）全部完成挥发。3 座 12.5 万立方米的储罐每年周转次数为 14.1 次，则年总工作时间为 318.09h，故大呼吸废气排放速率为 0.7649kg/h。

3、噪声污染

根据油库区主要设备，以及油库区实际运营情况，油库区噪声产生见下表 3.4-10。

表 3.4-10 扩建项目的噪声值一览表（声源外 5m 处）

序号	噪声污染源	噪声声级 (dB (A))
1	输送泵	65
2	电机	65
3	空压机	90
4	风机	85

主要防治措施为选用低噪声系列的设备，从源头上控制噪声的超标；对噪声值较高的设备加装消音器；对空压机、风机、机泵等设置减振基座。

4、固体废物

(1) 罐底油泥

项目 3 个储罐，平均每 6 年清洗 1 次，实际清洗油罐时，罐底油泥高度一般

为0.5m左右,12.5万m³油罐罐底油泥的体积为2802.55m³,油泥密度取967kg/m³,则3个储罐的罐底油泥总重量为8130.19t。其中约99%,即8048.89t的原油可回收,所剩残渣的量约1%,即81.3t,残渣的主要成分为蜡、沥青、油、铁锈和泥砂等杂物。

项目清洗油罐底泥的排放量约为81.3t,平均为13.55t/a。根据《国家危险废物名录》(2016年版),罐底油泥属于危险废物HW08,编号为900-210-08,委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置。

(2) 污油、浮渣

含油污水调节池产生的污油、浮渣大约25t/a。根据《国家危险废物名录》(2016年版),罐底油泥属于危险废物HW08,编号为900-210-08,委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置。

(3) 工程定员18人,生活垃圾产生量按每人每天0.5kg计,则生活垃圾产生量约3.285t/a。生活垃圾集中收集,定期交环卫部门收集处理,不外排。

根据企业实际运行情况,扩建项目固体废物产排情况如下:

表 3.4-11 扩建项目原油库危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	清罐底泥	HW08	900-210-08	13.55	油罐清洗	固体	矿物油	矿物油	3个月	T, I	交有资质单位处理
3	污油、浮渣	HW08	900-210-08	25	油罐清洗	液体	矿物油	矿物油	3个月	T, I	
合计				38.55	/	/	/	/	/	/	/

表 3.4-12 扩建默许原油库区的固体废物产排情况

类型	污染物	危险废物编码	产生量(t/a)	排放量(t/a)	说明
危险废物	清罐底泥	HW08, 900-210-08	13.55	0	交有资质单位回收处理
	污油、浮渣	HW08, 900-210-08	25	0	
一般固废	生活垃圾	/	3.285	0	交环卫部门回收处理

5、主要污染物汇总

扩建项目原油储罐区“三废”排放情况,详见下表

表 3.4-13 扩建项目原油库区“三废”产排一览表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
废水	含油废水	水量	17538.53m ³ /a	17538.53m ³ /a	化粪池处理后，排至库区污水处理站进行处理达标后排至附近海域
		COD _{Cr}	0.0021	0.0018	
		石油类	0.0009	0.0001	
		SS	0.0026	0.0018	
	生活污水	水量	473.04m ³ /a	473.04m ³ /a	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域
		COD _{Cr}	0.1183	0.052	
		氨氮	0.0142	0.0071	
		BOD ₅	0.0709	0.0142	
		动植物油	0.0118	0.0071	
		SS	0.0709	0.0473	
废气	大呼吸	非甲烷总烃	0.2433	0.2433	无组织排放
	小呼吸	非甲烷总烃	0.1172	0.1172	
	管线阀门泄漏	非甲烷总烃	4.033	4.033	
固废	危险废物		38.55	0	交有资质单位回收处理
	生活垃圾		3.285	0	交环卫部门回收处理

3.4.3 项目改扩建前后“三本账”

扩建前后“三废”污染物产排情况详见下表。

表 3.4-14 项目扩建前后污染物产排“三本账”一览表

类别	污染物名称		现状排放量 (t/a)	本扩建项目排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	扩建后总排放量 (t/a)	排放去向
废水	含油废水	水量	13501.27	17538.53m ³ /a	0	31039.8	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域
		COD _{Cr}	0.0013	0.0018	0	0.0031	
		石油类	0.0001	0.0001	0	0.0002	
		SS	0.0013	0.0018	0	0.0031	
	生活污水	水量	657	473.04m ³ /a	0	1130.04	化粪池处理后，排至库区污水处理站进行处理达标后排至附近海域
		COD _{Cr}	0.0722	0.052	0	0.1242	
		氨氮	0.0098	0.0071	0	0.0169	
		BOD ₅	0.0197	0.0142	0	0.0339	
		动植物油	0.0098	0.0071	0	0.0169	
		SS	0.0657	0.0473	0	0.113	

废气	大呼吸	非甲烷总烃	14.812	0.2433	14.071	0.9843	无组织排放
	小呼吸	非甲烷总烃	0.1582	0.1172	0	0.2754	
	管线阀门泄漏	非甲烷总烃	7.2148	4.033	0	11.2478	
固废	危险废物		0	0	0	0	交有资质单位回收处理
	生活垃圾		0	0	0	0	交环卫部门回收处理

3.5 拟采取的环保措施

1、大气污染防治措施

- (1) 扩建 3 座 12.5 万立方米储罐全部采用外浮顶储罐；
- (2) 项目不使用汽车、火车进行输送原油，使用管道进行输油；

2、废水防治措施

(1) 库区已建成含油污水处理设施，扩建项目依托现有污水处理设施进行处理含油废水。现有污水处理站采取“旋流油水分离+絮凝斜板除油+核桃壳过滤”工艺处理含油污水。先实际建成运营处理量为 250m³/h，根据企业统计资料，现每天处理废水约 25m³/h，本扩建项目废水量为 2m³/h，对污水出站影响不大，因此本扩建项目废水依托现有污水处理站进行处理，是可行的。

(2) 污水处理站设置 16000m³ 的废水储罐，突发的大流量废水，如初期雨水、事故废水等，可先暂存至废水储罐，再控制废水进入污水处理站的流量，防治废水对污水处理站的冲击。

3、噪声污染防治措施

- ① 选用了低噪声、性能好的设备；
- ② 对压缩机、泵类采取了消声、阻尼、减震等措施；
- ③ 机泵主要布置在机房内。

4、固体废物污染防治措施

① 罐底油泥

扩建后项目委托专业单位进行清罐。清罐时产生的罐底油泥，委托日湛江市

绿城环保再生资源有限公司进行处置。

②生活垃圾收集后委托当地环卫部门及时清运。

③按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）等危险废物储存规范，建设危险废物暂存间，如硬底化、涂防腐、反渗透材料、设置围堰、防雨等措施，防治危险废物污染地下水、土壤等。

第4章 区域环境概况与环境质量现状

4.1 区域环境概况

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

湛江市位于我国大陆最南端、广东省西南部，位置为东经 $109^{\circ} 31' \sim 110^{\circ} 55'$ ，北纬 $20^{\circ} 12' \sim 21^{\circ} 35'$ ，含整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望；西临北部湾，西北与广西的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与茂名市的茂南区 and 电白、化州市接壤。市区位于雷州半岛东北部，位置为东经 $110^{\circ} 10' \sim 110^{\circ} 39'$ ，北纬 $20^{\circ} 51' \sim 21^{\circ} 12'$ 。湛江是粤、桂、琼 3 省通衢的战略要地，大西南的主要出海口，也是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸。在北部湾经济圈、亚太经济圈中具有重要的战略地位。

项目位于湛江港油库区，距离湛江市中心约 4km，距广州市 480km，距珠海市 300km，距海口市 150km，地处沿海滩涂地带，是长条形地块，东南两面临海，北面紧邻主城区霞山区，以湖光路为界，西侧靠近三岭山森林公园和湖光岩风景园，隔海南临东海岛经济技术开发区。港区区位条件优越，毗邻湛江市现有重化工工业区和临港工业区，具有良好的工业基础。

4.1.1.2 气象气候

湛江市地处北回归线以南，属北热带海洋性季风气候，具有夏长冬暖，雨量充沛，冬季偶有奇寒，夏秋之间有台风，暴雨频繁等特点。

(1) 风

常年主导风向为东风。夏半年（4~9 月）多东到东南风，冬半年（10~3 月）多北风和东北风。每年 7~9 月有台风侵袭，最大风力达 12 级以上，风速大于

50m/s（1954年8月29日）。全年平均风速为3.02m/s。

(2) 气温

年平均气温 23.5 ℃最高气温 38.1 ℃最低气温 3.6 ℃

(3) 气压

年平均气压 1008.5 毫巴。

(4) 湿度

年平均相对湿度 81.6%。

(5) 降雨

湛江地处南海北部，属于海洋性季风气候。常年受冷空气、台风、热带云团、强对流等多种天气过程的影响，造成常年均有降水发生。降雨量主要集中在6—9月，这四个月的降雨量占全年的57.9%；12月至翌年3月是相对的旱季，降雨量仅占全年的10.7%。降雨量最多是9月，达236.2mm，最少是12月，仅15.5mm。年平均降水量为1660.4mm，最大年降水量为2344.3mm，最小年降水量为1068.5mm。

(6) 雷暴

湛江是多雷暴区，5~9月雷暴日月均多在10~18天，初雷一般在3月上旬，终雷一般在10月中下旬。雷暴多伴随暴雨、大雨、大风发生，此外，阴天、一般雨天亦可能出现，出现时间无一定规律。

4.1.1.3 水文特征

(1) 海洋水文

湛江港潮汐调和常数 $F=0.97$ ，属不规则半日混合潮。每日有两次高潮或两次低潮，或一次高潮，一次低潮。

港区大潮高潮位 4.41m，低潮位 0.41m，潮差 4.00m；小潮高潮位 2.57m，低潮位 2.00m，潮差 0.57m。

湾内的潮流运动形式为往复流。落潮流速大于涨潮流速，如长桥码头附近，涨潮最大流速为 0.82m/s，落潮流速则达 1.48m/s。

湾内海面较为平静，波浪一般不大，波型以就地风引起的风浪为主，少有混合浪，港内涌浪很少出现。平均波高为 0.8m。

(2)地表水文

南柳河发源于霞山区深田仔村，自西向东流经新村、东山村、南柳村、百儒村，从石头村西入湛江港湾。南柳河河长 13.4km，集雨面积 43.2km²，多年平均流量 0.21 亿 m³。平均河宽约 30m，平均水深 1.5m 左右，流量 1.5m³/s 左右，其水流流速受控于水闸的运行和潮流的涨落。

目前涨潮时南柳河的水经宝满水闸后再通过 2km 的人工延伸河段，在零米线以下排入浅海区；涨潮时，浅海区的海水通过人工延伸区河段，往南柳河上有流动。百儒村以下河段为南柳河下游，由于南柳河入海口建有水闸，故河水受潮汐影响不大。

4.1.1.4 地质地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100 米以下的台阶地。全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。

I 北部低丘陵区

地势最高为廉江市北部、西北部，以海拔 80~250 米的低丘陵为主，有湛江最高点双峰嶂(海拔 380 米)与数十座 100~300 米的峰岭并排，形成一道屏障。其余山地多呈扁馒头形小山丘，沟谷较宽，丘陵疏矮，起伏不大，坡度 8~15 度，相对高度在 30 米以下，海拔高度在 50~100 米之间，少数达 150 米。丘陵渐靠河谷，亦渐为低矮。其中穿插的沟谷，切割明显。

II 半岛缓坡台地

三面临海，台地略有起伏，无明显峰谷，地势较平缓，坡度 3~5 度。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高，地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭(海拔 223 米)、仕礼岭(海拔 226 米)、石卯岭(海拔 259 米)、石板岭(海拔 245 米)。螺岗岭以南地势平缓，东西部皆为台地，台顶平坦，周边较陡。

III 沿海平原区

以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1~4 度。滨海平原海拔 0.8~3 米。区内河流纵横交错。

项目所在区域属雷琼新生代凹陷的东北部分，即湛江凹陷。本区发育了深厚

的新生界地层，在地表出露的主要是晚更新统玄武岩、中更新统北海组及早更新统北海组，其下还有未出露的深厚的第三系地层，新生界地层总厚度的湛江凹陷区可达 1100m 以上，北海组地层为滨海相沉积，上部为棕黄，棕红色亚砂土，下部暗红色，褐色砂砾层，上下部之间为一风化侵蚀面。湛江组地层为一套灰白色、白色砂与粘土互层的河流三角洲相松散沉积层，与北海组之间为一段整合接触的风化侵蚀面，玄武岩及湛江组地层常常形成高台地地形，而北海组则往往形成低台地地形。

4.1.1.5 土壤

湛江市土地总面积 12470.5 平方公里，折 1870.6 万亩。土壤类型较复杂，可分赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土和水稻土等共 10 个土类。分布规律明显：赤红壤大约分布在北纬 21° 40' 以北的地区，以南则为砖红壤，这两种土壤约占全市总面积的 63%，故本地有“红土地”之称；滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土分布在沿海一带地区；潮沙泥土则只分布在九洲江和鉴江沿岸两侧。

赤红壤：占本市土壤总面积的 6.5%。集中分布在廉江的河唇、吉水、石颈等乡镇以北的地区。适宜柑橙等热带水果的种植。

砖红壤：占土壤总面积的 56.7%。是本市最主要的土壤类型之一，广泛地分布在各县、区。有 3 个土层：(1)硅质砖红壤，发育于第四纪的浅海沉积物，以遂溪、海康分布的面积最大。适宜糖类及淀粉类作物以及喜硅的热带阔叶林的生长。(2)铁质砖红壤，由玄武岩风化形成，以徐闻县分布的面积为最大，海康、遂溪以及湛江郊区也有大片分布。宜于种植各类经济作物，特别是热带作物。(3)硅铝质砖红壤，面积仅占砖红壤面积的 5%。主要分布在吴川市和廉江市。宜于种植花生、甘蔗及薯类等耐旱作物和人工桉树林。

海滨土壤：在潮汐和海风的共同作用下，本市形成一应俱全的土壤类型。其中：滨海沙土，约占土壤总面积的 8%；滨海盐渍沼泽土，占 7.8%；滨海盐土，占 0.3%。土壤盐份含量高，盐份以氯化钠为主，硫酸盐次之。

潮汐泥土：占土壤总面积的 0.3%，由河流冲积物发育形成，仅分布在吴川、廉江两市的沿江两侧。适于种植花生、黄红麻等作物。

水稻土：占土壤总面积的 20.4%。广泛地分布在河流阶地、宽谷平原、丘陵谷地、碟形洼地以及其它地形较低水源条件较好的地形部位。有 7 个亚类：(1) 淹育型水稻土。(2) 潜育型水稻土，宜植水稻、番薯、花生、甘蔗、黄红麻、黄红烟、大豆、芋头、蔬菜。(3) 潜育型水稻土，配合施磷钾肥，可夺高产。(4) 渗育型水稻土。(5) 沼泽型水稻土。(6) 盐渍型水稻土。(7) 矿毒型水稻土。

4.1.1.6 自然资源

湛江市自然条件优越，物产资源丰富。盛产水稻、糖蔗、橡胶、剑麻、香茅、咖啡、红江橙、菠萝、西瓜、香蕉、龙眼、荔枝、芒果以及北运菜等，其中糖蔗种植面积 168.64 万亩，产量占全国七分之一，是全国糖类基地之一。湛江红江橙被列为“国宴佳果”。海产资源十分丰富。盛产珍珠、鲍鱼、对虾、龙虾、膏蟹、蚝、江瑶柱、石斑鱼、马鲛鱼、红鱼、墨鱼等优质海产品两百多种。湛江陆地有丰富的金银矿、金红石、钛铁矿、锆英砂、石灰石、高岭土、硅藻土、膨润土、花岗石、瓷土等矿产三十多种。

4.1.2 周边污染源情况调查

4.1.2.1 大气污染源调查

1、已建成投产项目

本项目评价范围内已建成投产的主要大气污染源污染物排放情况见表

4.1-1。

表 4.1-1 评价范围内已建成投产项目废气污染源主要污染物排放情况

废气来源	污染物排放量 (t/a)		
	SO ₂	NO _x	烟 (粉) 尘
广东湛化企业集团有限公司	175.8	24.05	7.88
湛江渤海农业发展有限公司	116.88	145	35.85
中国石化湛江东兴石油化工有限公司	84.564	326.22	40.394
湛江新中美化工有限公司	0.2	1.961	0.109
中海沥青 (广东) 有限公司	19.52	19.672	1.043
中纺粮油 (湛江) 有限公司	94.2	90.65	13.42
中纺粮油 (湛江) 工业有限公司	58.99	68.01	12.14

2、已批未建、在建项目

本项目评价范围内主要已批未建、在建项目废气污染物排放情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价范围内主要未建、在建项目废气污染源主要污染物排放情况

废气来源	污染物排放量 (t/a)		
	SO ₂	NO _x	烟(粉)尘
湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目一期(9万 t/a 工业异辛烷)	1.0	—	—
湛江市鸿达石化有限公司一期工程一—2.5万 t/a 废矿物油综合利用项目	0.16	0.88	0.34
中国航油集团南方储运有限责任公司湛江基地项目	0	0	0
中国石化湛江东兴石油化工有限公司120万吨/年 S Zorb 催化汽油吸附脱硫装置项目	1.66	7.20	1.44
中国石化湛江东兴石油化工有限公司60万吨/年航煤加氢改造及其配套工程	1.13	8.06	0.81

4.1.2.2 废水污染源调查

1、已建成投产项目

本项目评价范围内已建成投产的主要大气污染源污染物排放情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 评价范围内已建成投产项目废气污染源主要污染物排放情况

废气来源	污染物排放量 (t/a)		
	COD	氨氮	石油类
广东湛化企业集团有限公司	9.787	1.592	—
湛江渤海农业发展有限公司	4.23	0.36	—
中国石化湛江东兴石油化工有限公司	18.75	0.5238	0.018
湛江新中美化工有限公司	0.446	0.021	0.002
中海沥青(广东)有限公司	—	—	—
中纺粮油(湛江)有限公司	1.59	0.048	—
中纺粮油(湛江)工业有限公司	0.494	0.02	—

2、已批未建、在建项目

本项目评价范围内主要已批未建、在建项目废气污染物排放情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 评价范围内主要未建、在建项目废气污染源主要污染物排放情况

废气来源	污染物排放量 (t/a)
------	--------------

	COD	氨氮	石油类
湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目一期（9 万 t/a 工业异辛烷）	0.72	0.14	0.08
湛江市鸿达石化有限公司一期工程——2.5 万 t/a 废矿物油综合利用项目	1.582	0.105	0.096
中国航油集团南方储运有限责任公司湛江基地项目	0.56	0.00012	0.03
中国石化湛江东兴石油化工有限公司 120 万吨/年 S Zorb 催化汽油吸附脱硫装置项目	0	0	0
中国石化湛江东兴石油化工有限公司 60 万吨/年航煤加氢改造及其配套工程	0	0	0

4.2 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本次评价主要通过收集分析湛江市生态环境局公开发布的年环境质量公报及环境空气质量现状数据对本项目所在区域基本污染物的环境空气质量达标情况进行判断，并对其他污染物进行补充现状监测，用于其环境质量现状评价。本项目委托广东同创伟业检测技术有限公司对项目所在区域环境空气质量现状进行监测，监测报告见附件，报告编号为 TCWY 检字（2019）第 0119106 号。

4.2.1 项目所在区域环境质量达标情况

本项目所在区域的大气环境属二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，本次环境空气质量现状引用《湛江市环境质量年报简报（2018 年）》中的环境质量状况中大气环境质量的六项污染物监测数据，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表。

表 4.2-1 湛江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
PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	35	83	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	60	达标
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	17	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14	40	38	达标

CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	900	4000	28	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	150	160	96	达标

由上表可知，项目所在区域环境空气常规六项指标中，PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂年平均浓度、O₃日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数均达到《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），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为达标区域。

4.2.2 其他污染物环境质量现状评价

4.2.2.1 监测内容和方法

(1) 监测项目及监测频次

本次监测项目共 3 项，分别为：H₂S、非甲烷总烃、TVOC。TVOC 连续监测 7 天，每天采样 5 次，其中一次采样时间不少于 8 小时，其余 4 次每天采样时间为北京时间 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00。H₂S 和非甲烷总烃连续监测 7 天，每天采样 4 次，每天采样时间为北京时间 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00。

(2) 监测布点

本项目大气监测点设置了 2 个监测点，为 G1 石头村和 G2 龙划村，各监测点位置及分布情况见表 4.2-2 和图 4.2-1。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名 称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂 址方位	相对厂 界距离 /m
	X	Y				
石头村 A1	-188	100	H ₂ S、非甲烷总 烃、TVOC	2019.01.19-2019.01.25	西北	90
龙划村 A2	230	1650	H ₂ S、非甲烷总 烃、TVOC	2019.01.19-2019.01.25	东北	1500

备注：本项目以厂址中心为原点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴建立坐标系。



图 4.2-1 大气现状监测布点图

(3) 监测方法及检出限

本项目检测分析及检出限见下表。

表 4.2-3 其他污染物检测方法及检出限

监测项目	检测方法	检出限
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	0.001mg/m ³
TVOC	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物 (TVOC) 的检验方法 (热解吸/毛细管气相色谱法)	0.5μg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m ³

(4) 评价标准

硫化氢和 TVOC 采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的浓度限值, 非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

(5) 评价方法

采用单因子浓度指标法进行环境空气质量现状评价。单因子指数法计算公式为:

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi——第 i 项污染物的大气质量指数， $Pi < 1$ 表示污染物浓度未超过评价标准， $Pi > 1$ 表示污染物浓度超过了评价标准。Pi 越大，超标越严重；

Ci——第 i 项污染物的实测值， mg/m^3 ；

Si——第 i 项污染物的标准值， mg/m^3 。

(6) 监测结果与评价。

监测期间各监测点的气象参数见表 4.2-4，监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-4 气象参数

项 目 日 期		气温 (°C)	风速 (m/s)	气压 (kPa)	风向 (—)	湿度 (%)
2019.01.19	02: 00	17.3	1.3	101.1	东	56
	08: 00	20.1	1.6	100.9	东	58
	14: 00	23.6	1.6	100.7	东	58
	20: 00	18.9	1.4	100.9	东	56
2019.01.20	02: 00	15.6	1.7	100.7	东南	54
	08: 00	17.3	1.6	100.6	东南	54
	14: 00	24.4	1.5	100.9	东南	55
	20: 00	22.1	1.5	100.5	东南	52
2019.01.21	02: 00	11.5	1.4	101.2	东南	57
	08: 00	15.8	1.4	101.0	东南	56
	14: 00	18.2	1.6	101.0	东南	55
	20: 00	16.7	1.5	100.8	东南	56
2019.01.22	02: 00	12.6	1.2	100.7	东	54
	08: 00	14.8	1.7	100.6	东	52
	14: 00	18.2	1.5	100.6	东	52
	20: 00	16.7	1.7	101.0	东	56
2019.01.23	02: 00	14.3	1.6	100.9	东南	55
	08: 00	16.7	1.4	100.6	东南	52
	14: 00	20.0	1.5	100.5	东南	53
	20: 00	18.5	1.5	100.5	东南	53
2019.01.24	02: 00	16.3	1.3	101.2	东	57
	08: 00	17.5	1.3	101.5	东	57
	14: 00	21.1	1.4	101.5	东	56
	20: 00	18.6	1.3	100.8	东	55
2019.01.25	02: 00	16.3	1.5	100.8	东	53
	08: 00	19.8	1.6	100.7	东	52
	14: 00	22.6	1.6	100.5	东	52

	20: 00	20.1	1.4	100.9	东	56
--	--------	------	-----	-------	---	----

表 4.2-5 环境质量现状（监测结果）表 a

监测点位	监测点坐标 /m		污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
	X	Y							
石头村 A1	-188	100	TVOC	8h 平均	600	109~125	20.8	0	达标
			H ₂ S	1h 平均 ^①	10	0.5 (L) ^②	2.5	0	达标
				8h 平均	5	0.5 (L)	5	0	达标
			非甲烷总烃	1h 均值	2000	280~490	24.5	0	达标

备注：①H₂S 1h 平均标准值为 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，则其 8h 平均标准值为 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3/2=5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；② (L) 表示最低检出限，最大浓度占标率以检出限的 50% 进行计算。

表 4.2-5 环境质量现状（监测结果）表 b

监测点位	监测点坐标 /m		污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
	X	Y							
龙划村 A1	230	165 0	TVOC	8h 平均	600	89.9~100	16.7	0	达标
			H ₂ S	1h 平均 ^①	10	0.5 (L) ^②	2.5	0	达标
				8h 平均	5	0.5 (L)	5	0	达标
			非甲烷总烃	1h 均值	2000	210~370	18.5	0	达标

备注：①H₂S 1h 平均标准值为 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，则其 8h 平均标准值为 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3/2=5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；② (L) 表示最低检出限，最大浓度占标率以检出限的 50% 进行计算。

由表 4.2-5 可知，项目评价区域内各监测点 H₂S 1 小时平均浓度、TVOC 8 小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值，H₂S 8 小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 H₂S 1 小时平均浓度的 0.5 倍，非甲烷总烃 1 小时平均浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

4.2.2.1 小结

根据《湛江市环境质量年报简报（2018 年）》，2018 年湛江市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，项目所在区域为环境空气质量达标区。另外，项目其他污染物 H₂S、非甲烷总烃和 TVOC 现状监测值均能达到相应标准。项目所在区域大气质量现状良好。

4.3 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地地下水环境质量现状，建设单位委托广东蓝梦监测有限公司和广东同创伟业检测技术有限公司对本项目所在区域地下水环境质量现状进行现场监测，监测报告见附件，报告编号分别为：LM201902X045、TCWY 检字（2019）第 0119106 号。

4.3.1 监测点位置

本次地下水监测共布设了 10 个监测点位，分别为 G1 项目所在地、G2 石头村、G3 龙划村、G4 四片村、G5 宝满村、G6 南柳村、G7 调罗村、G8 北月村、G9 北月村、G10 沙坡村。10 个监测中 G1 项目所在地、G2 石头村、G3 龙划村、G4 四片村和 G5 宝满村 5 个点为水质监测点，所有监测点均为水位监测点。监测点位情况见图 4.4-1。



图 4.4-1 地下水监测布点图

监测点位的代表性分析：本项目地下水水质监测点位不少于 5 个，分别分布在本项目场地及周边环境敏感点，本项目场地上游和两侧的地下水水质监测点位

均不少于 1 个，本项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不少于 2 个，且水位监测点位为 10 个，大于水质监测点位，故地下水水质现状监测点位分布能反应项目所在区域的水文地质单元的地下水水质状况，具有代表性。

4.3.2 监测因子和采样时间、频率

水质监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。其中，广东蓝梦监测有限公司于 2019 年 2 月 18 日对水质监测点位的 pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬等 18 项监测因子进行监测，广东同创伟业检测技术有限公司于 2019 年 1 月 19 日对水质监测点位的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、总大肠杆菌、苯乙烯、苯、甲苯等 12 项监测因子进行监测，监测 1 天，每天采 1 次样，同时观测水位。

4.3.3 检测方法和检出限

监测分析方法及其检出限具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 地下水监测因子分析方法和检出限

序号	项目	分析方法	检出限
1	pH 值	玻璃电极法 GB6920-86	0.1（无量纲）
2	Na^+	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01 mg/L
3	K^+	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05mg/L
4	Ca^{2+}	原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02mg/L
5	Mg^{2+}	原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.002 mg/L
6	CO_3^{2-}	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T0064.49-93	1.25mg/L
7	HCO_3^-	酸碱指示剂滴定法（B） 《水和废水监测分析方法》	/
8	Cl^-	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006（3.2）	0.15mg/L

9	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (3.2)	0.75mg/L
10	溶解性总固体	称重法 GB/T5750.4-2006	/
11	氯化物	离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L
12	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	0.005 mg/L
13	氟化物	离子色谱法 HJ 84-2016	0.006 mg/L
14	高锰酸钾盐指数	容量法 GB11892-89	0.5 mg/L
15	氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025 mg/L
16	总大肠菌群	微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	2MPN/100mL
17	硝酸盐(以N计)	离子色谱法 HJ 84-2016	0.004 mg/L
18	亚硝酸盐(以N计)	离子色谱法 HJ 84-2016	0.005 mg/L
19	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	0.0003 mg/L
20	苯乙烯**	《溶剂萃取-毛细管柱气相色谱法》 GB/T 5750.8-2006 18.2	0.01mg/L
21	苯**		0.01mg/L
22	甲苯**		0.01mg/L
23	砷	原子荧光法 HJ694-2014	0.3μg/L
24	汞	原子荧光法 HJ694-2014	0.04μg/L
25	锌	直接火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.05mg/L
26	铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	2.5μg/L
27	镉	无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.5μg/L
28	镍	无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5μg/L
29	锰	火焰原子吸收分光光度法 GB11911-89	0.01mg/L
30	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-87	0.004 mg/L

4.3.4 评价标准和评价方法

根据地下水功能区划中的水质保护目标标准进行判定,采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价。评价方法同地表水,采用单因子标准指数法进行评估。

单项水质参数*i*在第*j*取样点的标准指数 $S_{i,j}$ 计算公式为:

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： $C_{i,j}$ ——水质参数 i 在第 j 取样点的值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水水质标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$H_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——第 j 取样点的 pH 值；

pH_{sd} ——地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

若水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值；水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.3.5 监测和评价结果

地下水监测评价结果详见表 4.4-2。由表 4.4-2 可以看出，对比评价质量标准，除六价铬超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，各监测点的其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

表 4.4-2 评价区域地下水水质评价结果 a

检测项目	单位	检测值					污染指数					地下水 Ⅲ类标准
		G1 项目所在地	G2 石头村	G3 龙划村	G4 四片村	G5 宝满村	G1 项目所在地	G2 石头村	G3 龙划村	G4 四片村	G5 宝满村	
①水位	m	8.4	7.0	6.9	6.5	7.3	—	—	—	—	—	—
pH	无量纲	7.3	7.2	6.9	7.3	7.4	0.2	0.13	0.2	0.2	0.27	6.5~8.5
硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	mg/L	13.4	196	16.8	72.8	17.0	0.05	0.78	0.07	0.29	0.07	≤250
溶解性总固体	mg/L	163	315	725	454	367	0.16	0.32	0.73	0.45	0.37	≤1000
氯化物	mg/L	15.7	24.2	39.9	36.1	33.1	0.06	0.10	0.16	0.14	0.13	≤250
硫化物	mg/L	0.008	0.011	0.019	0.009	0.007	0.4	0.55	0.95	0.45	0.35	≤0.02
氟化物	mg/L	0.144	0.092	0.081	0.352	0.354	0.14	0.09	0.08	0.35	0.35	≤1.0
高锰酸钾盐指数	mg/L	1.2	1.5	2.1	1.1	1.1	0.40	0.50	0.70	0.37	0.37	≤3.0
氨氮	mg/L	0.115	0.150	0.488	0.132	0.172	0.23	0.30	0.98	0.26	0.34	≤0.50
总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND	ND	ND	ND	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	≤3.0
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.202	3.09	18.6	8.02	8.75	0.01	0.15	0.93	0.40	0.44	≤20
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.016	0.021	0.036	0.118	0.087	0.02	0.02	0.04	0.12	0.09	≤1.0
挥发酚	mg/L	0.0007	0.0012	0.0017	0.0014	0.0012	0.35	0.6	0.85	0.7	0.6	≤0.002
苯乙烯 ^②	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤20
苯 ^②	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤10
甲苯 ^②	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤700
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.01
汞	mg/L	0.39	0.81	0.47	ND	0.55	0.39	0.81	0.47	0.02	0.55	≤0.001

检测项目	单位	检测值					污染指数					地下水 Ⅲ类标准
		G1 项目所在地	G2 石头村	G3 龙划村	G4 四片村	G5 宝满村	G1 项目所在地	G2 石头村	G3 龙划村	G4 四片村	G5 宝满村	
锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤1.0
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	≤0.20
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	≤0.005
镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	≤0.02
锰	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	≤0.10
六价铬	mg/L	0.061	0.067	0.074	0.090	0.084	1.22	1.34	1.48	1.80	1.68	≤0.05
Na ⁺	mg/L	12.8	50.0	16.3	38.2	20.6	0.06	0.25	0.08	0.19	0.10	≤200
K ⁺	mg/L	10.9	21.9	12.0	14.2	1.31	—	—	—	—	—	—
Ca ²⁺	mg/L	3.90	112	4.35	30.2	11.2	—	—	—	—	—	—
Mg ²⁺	mg/L	3.62	11.4	5.32	18.1	2.69	—	—	—	—	—	—
CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	—	—
HCO ₃ ^{-②}	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	—	—
Cl ⁻	mg/L						—	—	—	—	—	—

备注：①广东同创伟业检测技术有限公司无 CMA 资质，该数据仅供参考；②这些监测因子分包深圳市清华环科检测技术有限公司（资质证书编号为 201819110990）分析；③ND 表示监测结果低于方法检出限，该因子的污染指数=（1/2 最低检出限）/标准值。

表 4.4-2 评价区域地下水水质评价结果 b

监测项目	监测结果				
	G6 南柳村	G7 调罗村	G8 北月村	G9 南山村	G10 沙坡村
	2019.01.19	2019.01.19	2019.01.19	2019.01.19	2019.01.19
水位 (m)	6.6	7.1	6.8	7.4	6.7

4.4 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地声环境质量现状，建设单位委托广东蓝梦监测有限公司对本项目所在区域声环境质量现状进行现场监测，监测报告见附件，报告编号为：LM201902X045。

4.4.1 监测调查点位

本次监测布设了 4 个监测点位，各监测点布设情况见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 本项目噪声监测布点情况

序号	位置	布点
N1	东厂界	厂界外 1m 处
N2	南厂界	厂界外 1m 处
N3	西厂界	厂界外 1m 处
N4	北厂界	厂界外 1m 处

图 4.5-1 本项目噪声监测布点图

4.4.2 监测内容、时间和监测频次

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行，采用多功能声级计测量连续等效 A 声级 L_{eq} ，于 2019 年 2 月 18 日~2019 年 2 月 19 日监测 2 天，监测时段分昼夜两个时段进行，昼间时段安排在 6:00-22:00 时进行，夜间时段安排在 22:00-06:00 时进行。监测时同时记录风速、风向和天气状况。

4.4.3 评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。

4.4.4 监测结果与评价

本项目声环境质量现状监测见表 4.5-2。

表 5-2 声环境现状监测结果

监测点编号与位置		2019年2月18日				2019年2月19日			
编号	测点位置	昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
1#	东厂界外1米	60	达标	49	达标	59	达标	49	达标
2#	南厂界外1米	59	达标	50	达标	60	达标	50	达标
3#	西厂界外1米	58	达标	50	达标	60	达标	50	达标
4#	北厂界外1米	60	达标	50	达标	59	达标	50	达标

由上表可知，所有监测点昼间和夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），说明评价范围的声环境现状良好。

4.5 海水水质现状调查与评价

4.5.1 监测点布设

本项目海水水质现状监测布设三个水质现状监测断面分为左、中、右测点，分别取样监测。项目具体监测断面情况见下表和图 4.6-1。

表 4.6-1 海水水质现状监测布点一览表

序号	监测点位名称
2#L	排污口所在地（左）
2#M	排污口所在地（中）
2#R	排污口所在地（右）
3#L	排污口下游 1.5km（左）
3#M	排污口下游 1.5km（中）
3#R	排污口下游 1.5km（右）



图 4.6-1 海水水质现状监测布点图

4.5.2 监测单位、监测时间和频次

监测单位：广东同创伟业检测技术有限公司

监测时间和频次：2019 年 1 月 19 日，采样一天，每天采样 1 次。

4.5.3 监测项目

本项目海水水质现状监测因子见下表。

表 4.6-2 海水水质现状监测因子

调查对象	调查项目
水质	水温、pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、无机氮（以 N 计）、石油类、LAS、盐度、硫化物、氨氮、亚硝酸氮（NO ₂ -N）、硝酸氮（NO ₃ -N）、活性磷酸盐（PO ₄ -P）、砷（As）、总汞(Hg)、铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)、镉(Cd)、铬（Cr）

4.5.4 分析方法和检出限

海水水质监测分析方法和检出限见下表。

表 4.6-3 水质分析方法

序号	检测项目	监测方法	检出限 (µg/kg)
1	水温	表层水温表法 GB 17378.4-2007	/
2	pH 值	pH 计法 GB 17378.4-2007	/
3	溶解氧	碘量法 GB 17378.4-2007	/
4	化学需氧量	碱性高锰酸钾法 GB 17378.4-2007	/
5	生化需氧量	五日培养法 GB 17378.4-2007	/
6	悬浮物	重量法 GB 17378.4-2007	/
7	盐度	盐度计法 GB 17378.4-2007	/
8	氨氮	靛酚蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	/
9	无机氮	无机氮 GB 17378.4-2007	/
10	硝酸盐	镉柱还原法 GB 17378.4-2007	/
11	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007	/
12	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	/
13	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	0.2
14	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	10
15	砷	原子荧光法 GB 17378.4-2007	0.5
16	汞	原子荧光法 GB 17378.4-2007	0.007
17	铜	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	0.2
18	铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	0.03
19	锌	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	3.1
20	镉	火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	0.3
21	总铬	无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	0.4
22	油类	紫外分光光度法 GB 17378.4-2007	3.5

4.5.5 评价标准和评价方法

湛江港海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。
评价方法同地表水，采用单因子标准指数法进行评估。

单项水质参数 i 在第 j 取样点的标准指数 $S_{i,j}$ 计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $C_{i,j}$ ——水质参数 i 在第 j 取样点的值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水水质标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$H_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：pH_j——第 j 取样点的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO_j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$$

式中：DO_s—溶解氧的评价标准限值，mg/L；

DO_j—溶解氧的实测值，mg/L；

S—实用盐度符号，量纲为 1。

T—溶解氧的实测值，℃。

若水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值；水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.5.6 监测结果与分析

监测结果见表 4.6-4。由表 4.6-4 可知，海水水质监测值均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。

表 4.6-4 海水水质现状监测结果 (单位: mg/L, 除盐度)

监测项目	监测值						GB3097-1997 第三类标准	污染指数					
	2#L 排 污口所 在地 (左)	2#M 排 污口所 在地 (中)	2#R 排 污口所 在地 (右)	3#L 排 污口下 游 1.5km (左)	3#M 排 污口下 游 1.5km (中)	3#R 排污 口下游 1.5km(右)		2#L 排 污口所 在地 (左)	2#M 排 污口所 在地 (中)	2#R 排 污口所 在地 (右)	3#L 排 污口下 游 1.5km (左)	3#M 排 污口下 游 1.5km (中)	3#R 排 污口下 游 1.5km (右)
水温 (°C)	21.9	21.1	22.3	20.2	20.8	21.4	—	—	—	—	—	—	—
pH 值 (无量纲)	7.88	7.90	7.85	8.03	8.07	8.11	6.8~8.8	0.49	0.5	0.47	0.57	0.59	0.62
溶解氧	5.8	5.7	6.0	5.5	5.7	5.5	>4	0.45	0.52	0.41	0.59	0.53	0.57
化学需氧量	3.60	2.88	3.58	3.18	3.86	3.12	≤4	0.90	0.72	0.90	0.80	0.97	0.78
生化需氧量	0.458	0.258	0.417	0.486	0.369	0.437	≤4	0.11	0.06	0.10	0.12	0.09	0.11
无机氮	0.188	0.193	0.128	0.121	0.147	0.148	≤0.40	0.47	0.48	0.32	0.30	0.37	0.37
活性磷酸盐	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	≤0.030	0.67	0.67	0.33	0.33	0.33	0.67
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
阴离子表面活性剂	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	≤0.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20
砷	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0011	≤0.050	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
汞	0.000198	0.000164	0.000157	0.000116	0.000163	0.000131	≤0.0002	0.99	0.82	0.79	0.58	0.82	0.66
铜	0.0026	0.0027	0.0020	0.0018	0.0032	0.0020	≤0.050	0.05	0.05	0.04	0.04	0.06	0.04
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
锌	ND	ND	ND	0.0048	ND	ND	≤0.10	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
镉	0.00009	0.00004	0.00007	0.00005	0.00005	0.00006	≤0.010	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
石油类	0.0627	0.0502	0.0736	0.0422	0.0409	0.0524	≤0.30	0.21	0.17	0.25	0.14	0.14	0.17

悬浮物	6.10	5.62	4.64	5.25	6.38	6.63	—	—	—	—	—	—	—
盐度（‰）	30	30	30	30	29	30	—	—	—	—	—	—	—
氨氮	0.086	0.074	0.037	0.038	0.061	0.049	—	—	—	—	—	—	—
硝酸盐	0.067	0.082	0.058	0.052	0.054	0.065	—	—	—	—	—	—	—
亚硝酸盐	0.035	0.037	0.033	0.031	0.032	0.034	—	—	—	—	—	—	—
总铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—	—	—	—
备注：ND 表示监测结果低于方法检出限，该因子的污染指数=（1/2 最低检出限）/标准值													

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域土壤环境质量现状，建设单位委托广东同创伟业检测技术有限公司对本项目所在区域土壤环境质量现状进行检测，监测报告见附件，报告编号为：TCWY 检字（2019）第 0119106 号。

4.6.1 监测点位和采样时间及频率

监测点位：本项目土壤现状监测共布设 3 个点，为项目所在地布设 2 个点位，石头村布设 1 个监测点位。

采样时间和频率：2019 年 1 月 19 日，污染指标监测 1 天，每天采 1 次样。

监测点位的代表性分析：本评价土壤环境现状监测布点为本项目场地及其附件敏感点，能够代表本项目所在区域的土壤环境质量，现状监测布点具有代表性。

4.6.2 监测因子

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、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[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 45 项。

4.6.3 监测分析方法和检出限

土壤环境质量监测指标分析方法详见表 4.7-1。

表 4.7-1 土壤环境质量监测指标分析方法一览表

序号	检测项目	监测方法	检出限 (μg/kg)
1	砷	微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	10
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	10

序号	检测项目	监测方法	检出限 (µg/kg)
		GB/T 17141-1997	
3	六价铬*	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	40
4	铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	1000
5	铅	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	100
6	汞	微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	2
7	镍	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5000
8	四氯化碳*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3
9	氯仿*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1
10	氯甲烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0
11	1,1-二氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
12	1,2-二氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3
13	1,1-二氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0
14	顺-1,2-二氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3
15	反-1,2-二氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4
16	二氯甲烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0
17	1,2-二氯丙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1
18	1,1,1,2-四氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
19	1,1,2,2-四氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
20	四氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4
21	1,1,1-三氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3
22	1,1,2-三氯乙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0
23	三氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
24	1,2,3-三氯丙烷*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
25	氯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1
26	苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9
27	氯苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
28	1,2-二氯苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5
29	1,4-二氯苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5
30	乙苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
31	苯乙烯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1
32	甲苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3
33	间二甲苯+对二甲苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
34	邻二甲苯*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2
35	硝基苯*	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.4
36	苯胺*	气相色谱/质谱联用法 EPA 8270D-2014	4.0
37	2-氯酚*	气相色谱法 HJ703-2014	0.04
38	苯并[α]蒽*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.3

序号	检测项目	监测方法	检出限 (µg/kg)
39	苯并[α]芘*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.4
40	苯并[b]荧蒽*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.5
41	苯并[k]荧蒽*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.4
42	蒽*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.3
43	二苯并[α,h]蒽*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.5
44	茚并[1,2,3-c,d]芘*	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.5
45	萘*	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	0.3

备注：带“*”表示分包中国检验检疫科学研究院南方测试中心浙江九安检测科技有限公司（资质证书编号为 161100141808）分析。

4.6.4 评价标准

项目所在地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准，石头村土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值标准。

4.6.5 评价方法

采用单因子污染指数法：

$$P_i = C_i / S_i$$

其中： P_i —土壤环境质量指数；

C_i —土壤环境质量的实测值，mg/kg；

S_i —土壤环境质量评价标准，mg/kg。

4.6.6 监测结果与评价

土壤环境质量监测结果详见表 4.7-2。从表 4.7-2 可看出，除石头村 S3 的砷因子超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值标准外，石头村 S3 的其他因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值标准，项目所在地 S1 和 S2 的所有因子均满足《土壤环

境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准。

表 4.7-2 土壤环境质量监测与评价结果（单位：mg/kg）

检测项目	检测值			GB36600-2018 中筛选值（第 一类用地）	GB36600-2018 中筛选值（第 二类用地）	污染指数		
	项目所 在地 S1	项目所 在地 S2	石头村 S3			项目 所 在地 S1	项目 所 在地 S2	石头 村 S3
砷	15.4	8.23	77.4	20	60	0.26	0.14	3.87
镉	0.50	0.64	0.64	20	65	0.01	0.01	0.03
六价铬	ND	ND	0.105	190*	190*	0.00	0.00	0.00
铜	48	43	152	2000	18000	0.00	0.00	0.08
铅	53.8	36.3	174	400	800	0.07	0.05	0.44
汞	0.129	0.269	0.162	8	38	0.00	0.01	0.02
镍	29	21	23	150	900	0.03	0.02	0.15
四氯化碳	ND	ND	ND	0.9	2.8	0.00	0.00	0.00
氯仿	ND	ND	ND	0.3	0.9	0.00	0.00	0.00
氯甲烷	ND	ND	ND	12	37	0.00	0.00	0.00
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	3	9	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	0.52	5	0.00	0.00	0.00
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	12	66	0.00	0.00	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	596	0.00	0.00	0.00
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	10	54	0.00	0.00	0.00
二氯甲烷	ND	ND	ND	94	616	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1	5	0.00	0.00	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	2.6	10	0.00	0.00	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.6	6.8	0.00	0.00	0.00
四氯乙烯	ND	ND	ND	11	53	0.00	0.00	0.00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	701	840	0.00	0.00	0.00
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	0.6	2.8	0.00	0.00	0.00
三氯乙烯	ND	ND	ND	0.7	2.8	0.00	0.00	0.00
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.05	0.5	0.00	0.00	0.01
氯乙烯	ND	ND	ND	0.12	0.43	0.00	0.00	0.00
苯	ND	ND	ND	1	4	0.00	0.00	0.00
氯苯	ND	ND	ND	68	270	0.00	0.00	0.00
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	560	0.00	0.00	0.00

检测项目	检测值			GB36600-2018 中筛选值（第 一类用地）	GB36600-2018 中筛选值（第 二类用地）	污染指数		
	项目所 在地 S1	项目所 在地 S2	石头村 S3			项目 所在 地 S1	项目 所在 地 S2	石头 村 S3
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	5.6	20	0.00	0.00	0.00
乙苯	ND	ND	ND	7.2	28	0.00	0.00	0.00
苯乙烯	ND	ND	ND	1290	1290	0.00	0.00	0.00
甲苯	ND	ND	ND	1200	1200	0.00	0.00	0.00
间二甲苯+ 对二甲苯	ND	ND	ND	163	570	0.00	0.00	0.00
邻二甲苯	ND	ND	ND	222	640	0.00	0.00	0.00
硝基苯*	ND	ND	ND	34	76	0.00	0.00	0.00
苯胺	ND	ND	ND	92	260	0.00	0.00	0.00
2-氯酚	ND	ND	ND	250	2256	0.00	0.00	0.00
苯并[α]蒽	0.0089	ND	0.0189	5.5	15	0.00	0.00	0.00
苯并[α]芘	0.0095	ND	0.0263	0.55	1.5	0.01	0.00	0.05
苯并[b]荧 蒽	0.0124	ND	0.0266	5.5	15	0.00	0.00	0.00
苯并[k]荧 蒽	0.0048	ND	0.0108	55	151	0.00	0.00	0.00
蒽	0.0126	ND	0.0232	490	1293	0.00	0.00	0.00
二苯并 [α,h]蒽	0.0011	ND	0.0025	0.55	1.5	0.00	0.00	0.00
茚并 [1,2,3-c,d] 芘	0.0087	0.001	0.0253	5.5	15	0.00	0.00	0.00
萘	ND	ND	ND	25	70	0.00	0.00	0.00

备注：ND 表示监测结果低于方法检出限，该因子的污染指数=（1/2 最低检出限）/标准值。

第5章 环境影响预测与评价

本项目依托现有油库储罐、码头，不存在施工期影响，因此施工期环境影响基本已消除，对周围环境影响较小，本评价不对项目施工期做环境影响分析，仅对运营期环境影响进行分析与评价。

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 污染气象特征分析

5.1.1.1 气象资料来源及代表性分析

湛江市气象站为基准站，位于湛江市霞山区，距拟建项目地约 20km，110.3°E、21.15°N，海拔高度 53.3m，于 1951 年 1 月设立，观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等观测项目。湛江市气象站距规划区距离小于 50km 符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。地面气象观测资料采用湛江市气象观测站的数据。

5.1.1.2 多年气象要素统计

调查收集湛江市气象站近二十年的主要气候统计资料，包括年平均风速和风向玫瑰图，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年平均降水量，降水量期限，日照等。

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属北热带亚湿润气候，终年受热带海洋暖湿气流活动的制约，北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

本项目濒临南海，属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。冬季受东北季风影响，夏季多受偏南季风控制。每年 7~9 月受台风和暴雨影响。根据湛江气象站近 20 年来气象观测资

料 进行较全面的统计，其结果见表 5.1.1-1。可见，当地降雨量较大，年平均风速较大，静风频率很低。

表 5.1.1-1 湛江气象站近 20 年的主要气候资料统计结果

序号	气象要素	单位	平均(极值)	序号	气象要素	单位	平均(极值)
1	年平均气压	Hpa	1008.2	9	雾日	Day	12
2	年平均温度	℃	23.5	10	年平均风速	m/s	3.1
3	极端最高气温	℃	38.1	11	最大风速	m/s	15.1
4	极端最低气温	℃	2.8	12	静风频率	%	1
5	年相对平均湿度	%	82	13	年日照时数	H	1901
6	最大年降雨量	Mm	2411.3	14	日照百分数	%	42

1、温度

湛江市多年各月平均气温变化情况见表 5.1.1-2 和图 5.1.1-1。湛江市多年平均温度为 23.5℃，4-10 月的月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 29.0℃，1 月份平均温度最低为 16℃。

表 5.1.1-2 湛江市 20 年各月平均温度变化统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气温	15.7	17.2	19.7	23.9	27	28.6	29	28.4	27.3	25.3	21.8	17.8	23.5

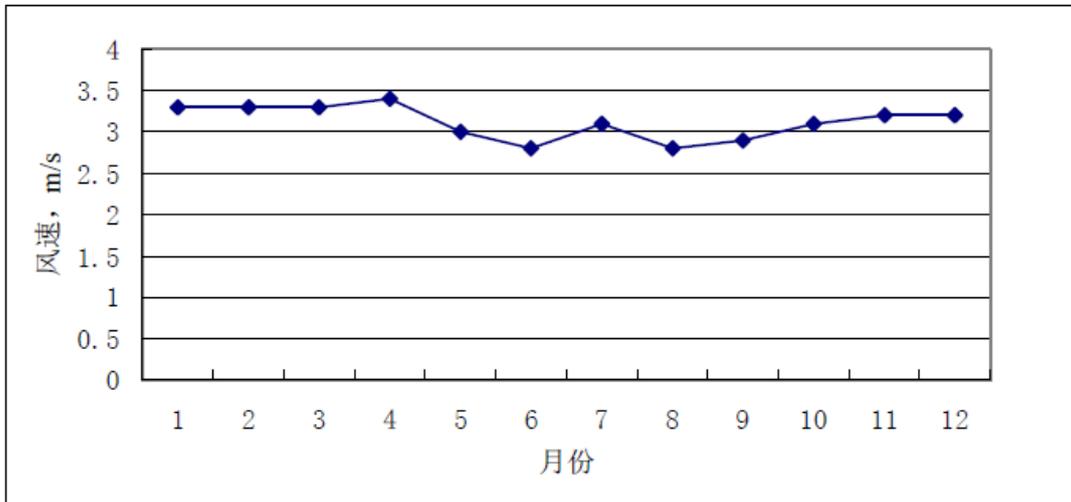


图 5.1.1-1 湛江市 20 年各月平均温度变化曲线图

2、风速

多年各月平均风速变化情况见表 5.1.1-3 和图 5.1.1-2。湛江市多年平均风速为 3.1m/s，3、4 月份平均风速最大为 3.3m/s，8 月份平均风速最小为 2.8m/s。

表 5.1.1-3 湛江市 20 年各月平均风速变化统计表 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
风速	3.3	3.3	3.3	3.4	3	2.8	3.1	2.8	2.9	3.1	3.2	3.2	3.1

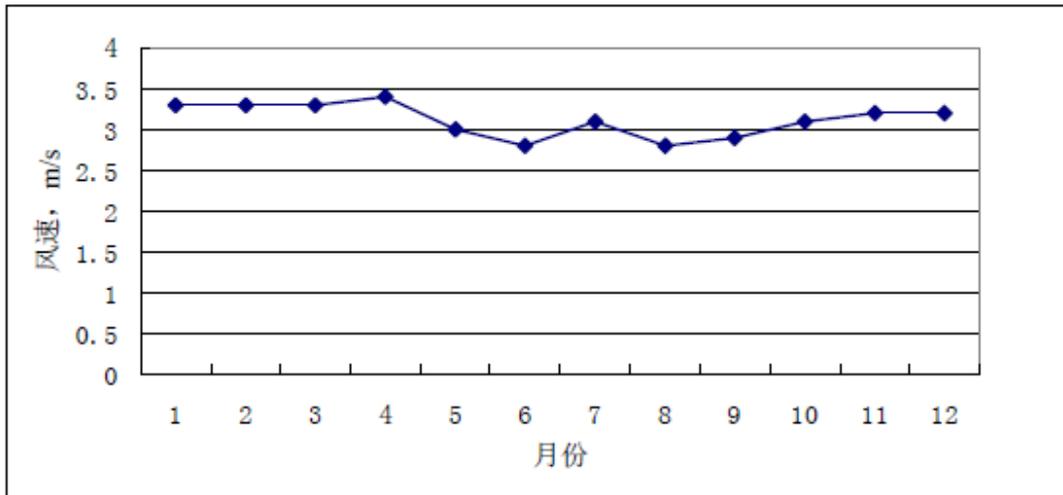


图 5.1.1-2 湛江市 20 年各月平均风速变化曲线图

3、风向、风频

项目所在区域多年平均风速和各方位风向频率变化统计结果见表 5.1.1-4, 风频玫瑰图见图 5.1.1-3。

该地区全年盛行风向为 E~ESE~SE 风, 年均频率合计为 39.6%。夏季偏东南

风, 冬季盛行偏北风或偏东风, 静风年均频率为 3.2%。

表 5.1.1-4 湛江市 20 年各风向方位风向频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	10.9	8.2	8	7.8	15.2	12.8	11.6	4.1	4.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	1.3	2.2	1	1.3	1.2	2	4.7	3.2	

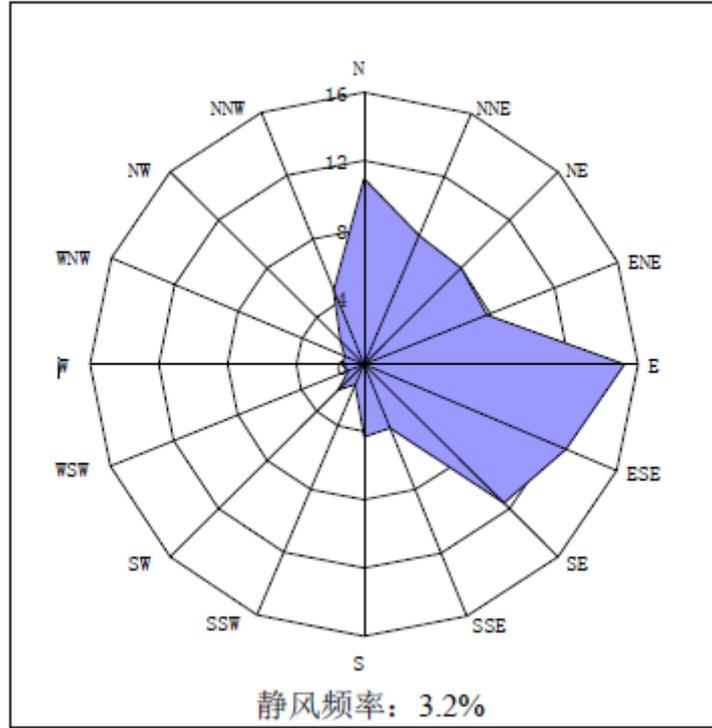


图 5.1.1-3 湛江市 20 年风向玫瑰图

5.1.1.3 湛江 2017 年气象要素统计

湛江 2017 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计得以下图表。

表 5.1.1-5 湛江市 2017 年平均温度月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度 (°C)	18.8	17.36	21.18	23.8	26.53	28.72	28.26	28.78	28.27	24.82	21.44	17.56

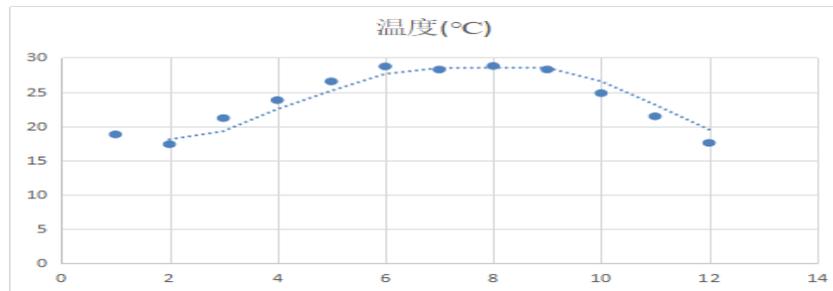


图 5.1.1-4 湛江市 2017 年平均温度月变化曲线图

表 5.1.1-6 湛江市 2017 年平均风速月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	2	2.33	2.85	2.65	2.28	2.48	2.32	2.3	1.82	2	2.12	2.02

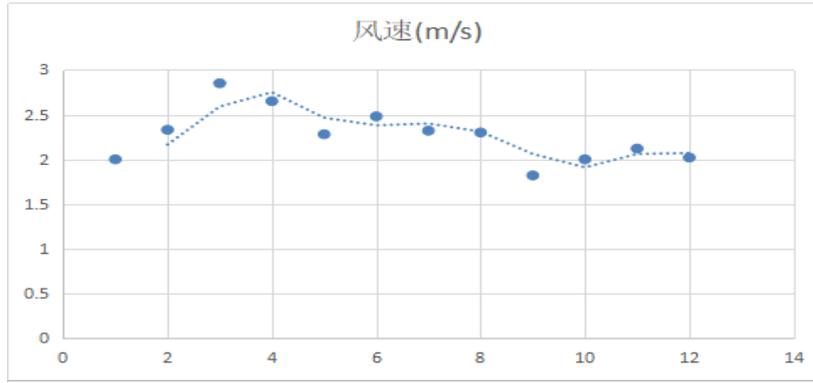


图 5.1.1-5 湛江市 2017 年平均风速月变化曲线图

表 5.1.1-7 湛江市 2017 年季小时平均风速日变化表

风速 (m/s)\小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.08	2.05	1.94	1.88	1.93	1.89	1.9	2.22	2.57	2.93	3.19	3.17
夏季	1.84	1.7	1.59	1.52	1.52	1.56	1.61	1.96	2.51	2.93	3.02	3.08
秋季	1.57	1.58	1.5	1.52	1.53	1.57	1.53	1.8	1.97	2.11	2.5	2.49
冬季	1.68	1.62	1.76	1.7	1.7	1.75	1.73	1.65	1.96	2.13	2.43	2.56
风速 (m/s)\小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.38	3.33	3.4	3.24	3.18	3.12	2.87	2.54	2.47	2.39	2.24	2.21
夏季	3.18	3.26	3.48	3.36	3.27	2.9	2.44	2.14	1.96	1.91	2.08	1.93
秋季	2.53	2.55	2.63	2.66	2.49	2.4	2.03	1.92	1.74	1.65	1.63	1.59
冬季	2.63	2.64	2.79	2.84	2.79	2.55	2.32	2.06	1.86	1.94	1.83	1.72

表 5.1.1-8 湛江市 2017 年平均风频月变化表

风频 (%)\风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.8	2.55	2.02	3.49	6.05	9.68	13.98	10.62	2.42	2.02	1.48	1.48	2.55	4.03	8.6	21.1	0.13
二月	9.23	2.98	1.79	2.23	4.02	13.69	15.33	10.12	3.27	1.79	1.49	1.79	1.79	2.23	4.32	23.96	0
三月	4.03	3.09	1.08	2.15	3.76	32.39	24.87	8.74	1.48	0.94	0.4	0.67	0.4	1.75	3.23	10.75	0.27
四月	5.56	3.06	2.22	2.64	4.17	22.92	28.61	7.92	1.94	1.53	1.67	1.39	1.39	2.08	2.5	10.28	0.14
五月	6.32	4.84	3.76	3.09	6.72	16.4	22.18	12.63	4.03	2.02	0.94	0.13	0.94	0.81	2.69	11.96	0.54
六月	2.08	1.53	1.94	3.61	6.11	17.92	26.53	17.5	6.11	1.81	3.47	2.36	1.67	1.67	2.5	2.78	0.42
七月	5.11	3.63	3.63	6.45	14.65	21.1	14.65	9.54	3.63	0.81	0.67	2.02	0.94	3.49	4.03	5.11	0.54
八月	3.9	4.57	2.15	3.9	8.2	16.26	19.62	11.16	4.44	2.28	3.09	2.15	3.49	3.49	4.57	5.38	1.34
九月	8.19	5.56	6.11	7.92	10.56	15	11.94	8.75	1.11	2.08	2.64	2.36	2.08	1.94	5	7.92	0.83
十月	17.74	6.18	8.6	8.87	7.53	7.66	5.78	2.82	1.21	0.54	0.4	0.27	1.34	0.94	4.7	25.13	0.27
十一月	7.78	3.89	2.5	4.17	5.97	10.28	8.47	3.06	1.11	0.83	0.97	0.83	0.69	2.64	7.92	38.47	0.42
十二月	11.83	4.97	2.69	5.11	3.9	7.8	7.26	2.82	2.69	2.28	1.08	1.61	1.88	3.76	8.2	31.45	0.67

表 5.1.1-9 湛江市 2017 年平均风频季变化及年均风频

风频(%)\风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	5.3	3.67	2.36	2.63	4.89	23.91	25.18	9.78	2.49	1	0.72	0.91	1.54	2.81	11.01	0.32
夏季	3.71	3.26	2.58	4.66	9.69	18.43	20.2	12.68	4.71	2.4	2.17	2.04	2.9	3.71	4.44	0.77
秋季	11.31	5.22	5.77	7.01	8.01	10.94	8.7	4.85	1.14	1.33	1.14	1.37	1.83	5.86	23.86	0.5
冬季	9.63	3.52	2.18	3.66	4.68	10.28	12.08	7.78	2.78	1.34	1.62	2.08	3.38	7.13	25.56	0.28
全年	7.47	3.92	3.22	4.49	6.83	15.94	16.59	8.79	2.79	1.52	1.42	1.6	2.41	4.86	16.14	0.47

气象统计1风频玫瑰图

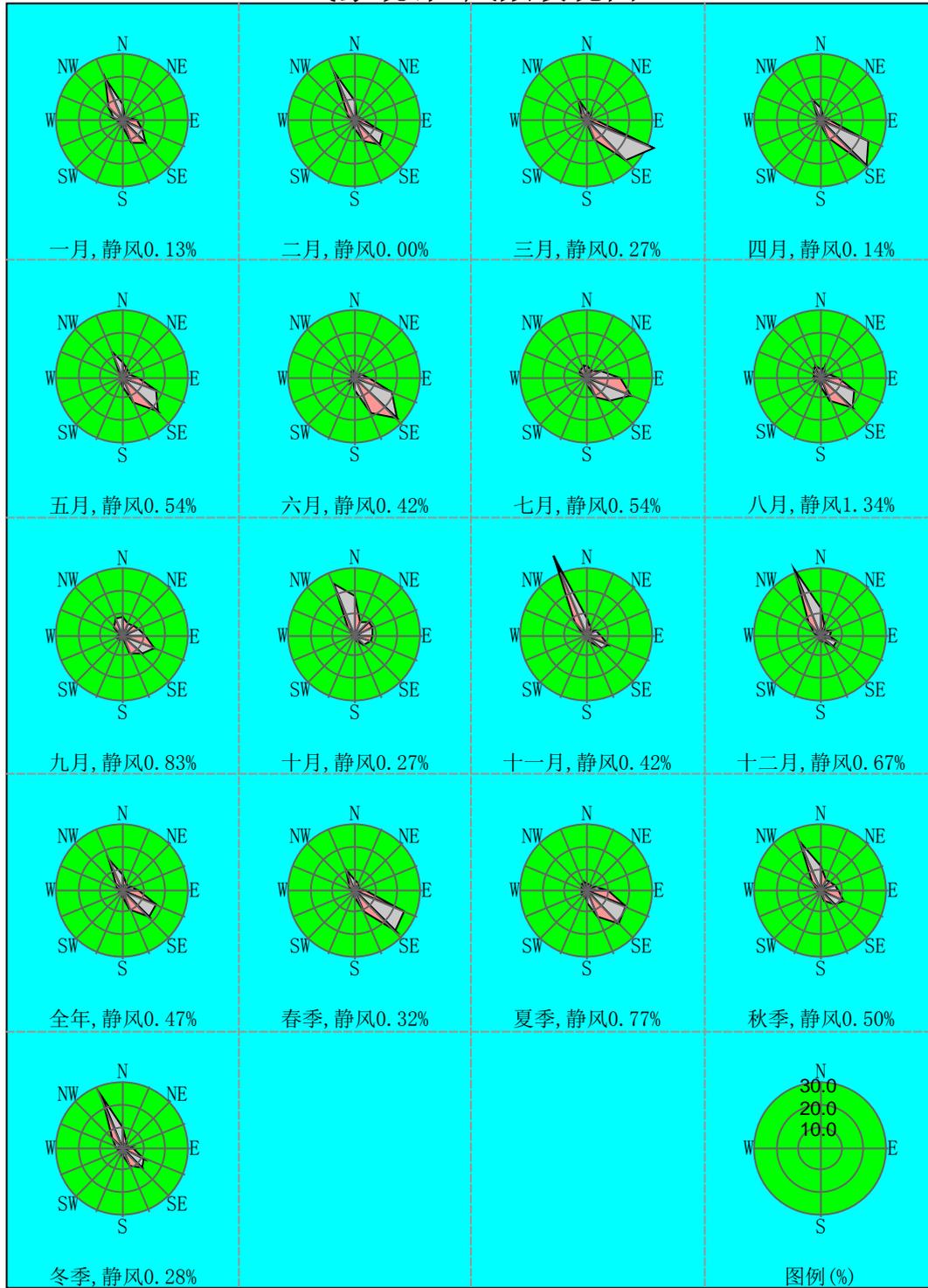


图 5.1.1-6 湛江市 2017 年各季及年平均方向玫瑰图

5.1.2 大气环境影响预测与分析

5.1.2.1 预测因子的选取和污染源强

1、评价目的

通过环境空气质量影响预测，掌握本项目建成后大气污染物对评价区环境空气质量的影响程度和范围。

2、预测因子

本扩建项目排放的主要污染物为非甲烷总烃，根据本扩建项目大气污染物的排放特征，预测因子确定为非甲烷总烃。

3、本扩建项目大气污染源强

结合前文扩建项目大气污染源强分析，本章节预测选取卸油时，储罐挂壁损失（大呼吸）的源强做为预测源强，本扩建项目大气污染源强见下表。

表 5.1.2-1 本扩建项目废气污染物排放源强情况

编号	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 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								非甲烷总烃
1	37.5 万立 方米原油 储罐罐区	-8	178	0	339	235	5	24	318.09	正常	0.7649

4、预测内容

根据《湛江市环境质量年报简报（2018年）》，2018年湛江市全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内，因此，本次按达标区项目进行预测与评价，具体预测内容如下：

①项目正常排放情况，全年逐时气象条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放情况，全年逐日气象条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；

本项目评价预测计算方案见表 5.1.2-2。

表 5.1.2-2 预测计算方案表

序号	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测与评价内容
1	拟建项目新增污染源	正常排放	非甲烷总烃	环境空气保护目标网格点	短期浓度、长期浓度的最大浓度占标率
2	现状监测值或例行监测值 + 拟建项目新增污染源 + 评价范围内其他在建、 拟建污染源				叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率, 或短期浓度的达标情况
3	厂界无组织排放源		非甲烷总烃	厂界点	小时浓度
4	大气环境保护距离		非甲烷总烃	网格点最大落地浓度点	短期浓度

5、计算点

评价范围内的网格点和环境空气保护目标。步长为 100m，保护目标地理坐标见表 5.1.2-3。

表 5.1.2-3 敏感点坐标及高程一览表

序号	名称	X 轴坐标[m]	Y 轴坐标[m]	地形高度[m]
1	石头村	-250	202	0
2	龙划村	230	1647	0

5.1.2.2 预测模式的选取

根据估算，本次大气环境评价等级为一级，评价预测范围为 $5 \times 5\text{km}$ 的矩形，特征污染物不包括 O_3 、全年静风频率为 0.47% ，持续时间不超过 72h ，需要考虑岸边熏烟影响，但估算的最大 1 小时平均质量浓度符合环境质量标准，故不需要采用 CALPUFF 模型。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），在此情况下推荐的 AERMOD 模式系统或 ADMS 模式系统进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点

源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 还可考虑建筑物尾流的影响（烟羽下洗）。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

AERMOD 适用于下列条件：

- ①评价范围小于等于 50km 的一级；
- ②简单和复杂地形；
- ③农村或城市地区；
- ④模拟点源、面源和体源的输送和扩散；
- ⑤地面、近地面和有高度的污染源的排放；
- ⑥模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMAP 地形预处理和 AERMET 气象预处理模式。

（1）AERMAP 地形预处理模式

由于评价区域为复杂地形，因此在预测过程中需考虑地形对污染物浓度的影响，本评价预测采用的地形资料来源于 www.webgis.com，分辨率为 90m。由 AERMAP 地形预处理模式可计算出评价区域各计算网格的地形高度。评价范围的地形等高线图见图 5.1.2-1。

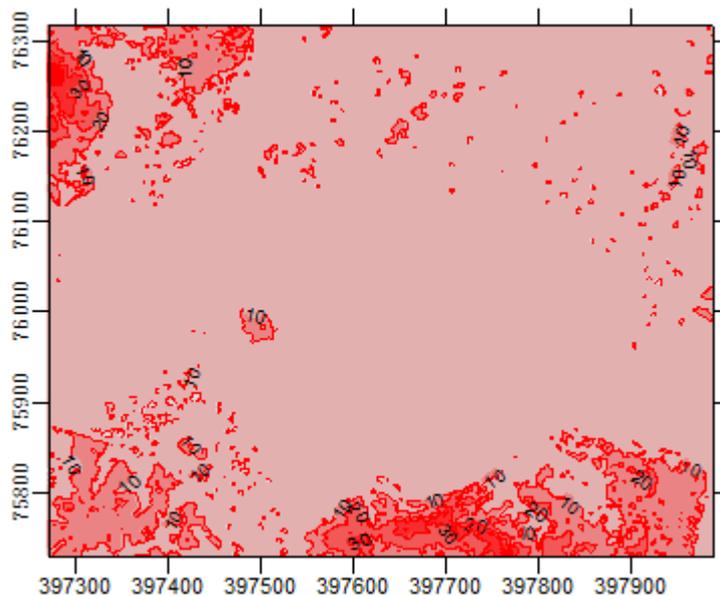


图 5.1.2-1 项目所在区域地形高程等值线图

(2) AERMET 气象预处理模式

本评价预测中使用的气象资料为湛江市 2017 年全年地面逐日逐时气象资料，其中包括温度、风向、风速、云量。按 AERMET 参数格式生成近地面逐时气象输入文件。

(3) 参数选取

本评价以项目所在位置为原点 (0, 0)，右上角的坐标为 (5000, 5000)，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统。

本评价预测模式中有关参数的选取情况见表 5.1.2-4。

表 5.1.2-4 预测模式中有关参数的选取

参数名称		单位	数值			
地面气象资料	站点编号	—	***			
	站点经纬度	—	E110° 23' 35.56"、N21° 9' 35.72"			
	数据时间	—	2017 年 1 月 1 日~12 月 31 日			
地形数据分辨率		m	90×90			
地表参数		分区	季节	Albedo	Bowen Ratio	Surface Roughness
		城市 (45° ~135°)	春	0.35	0.5	0.4
			夏	0.14	0.5	0.4
			秋	0.16	1	0.4
			冬	0.18	1	0.4
		水面 (135° ~45°)	春	0.2	0.3	0.0001
			夏	0.12	0.1	0.0001
			秋	0.1	0.1	0.0001
			冬	0.14	0.1	0.0001

5.1.2.3 背景浓度数据来源

基本污染物逐年逐日监测数据来源 2017 年湛江市空气质量指数日历史数据，其他污染物来源现状监测。

5.1.2.4 正常工况时预测结果分析及评价

正常工况时，本项目预测内容如下。

1、最大浓度贡献值及最大浓度占标率

评价范围内网格点各预测因子短期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.2-5，

各环境空气保护目标各预测因子短期浓度、长期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.2-6。预测图见图 5.1-6a~l。

表 5.1.2-5 网格点各污染因子短期最大贡献值

时段		预测因子	坐标 (x,y)	浓度贡献值 (mg/m ³)	时间点 (年/月/日/时)	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
短期浓度	1h 平均最大浓度	非甲烷总烃	511, 71	0.0349	20171012	2	1.745

表 5.1.2-6 环境空气保护目标各污染因子短期浓度最大贡献值

保护目标	时段		预测因子	坐标 (x,y)	浓度贡献值 (mg/m ³)	时间点 (年/月/日/时)	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
石头村	短期浓度	1h 平均最大浓度	非甲烷总烃	-250, 202	0	/	2	0
龙划村	短期浓度	1h 平均最大浓度	非甲烷总烃	230,1647	6.20E-07	20171012	2	0

由表 5.1.2-5、表 5.1.2-6，预测结果分析如下：

(1) 网格点最大浓度及占标率：本次项目新增的烟尘非甲烷总烃在网格点的最大浓度极低，最大占标率≤1.745%，占标率很小。

(2) 环境空气敏感点最大浓度及占标率：本次项目新增的非甲烷总烃在敏感点的最大浓度极低，最大占标率为 0%。

图 5.1.2-2 正常工况时，网格点的非甲烷总烃最大地面小时浓度增值分布图 (mg/m³)

5.1.3 大气环境保护距离

根据 AREMOD 预测可知，项目厂界外各类大气污染物短期浓度贡献值均未超过相应环境空气质量浓度限值要求，本项目无需设置大气防护距离。

5.1.4 大气环境影响评价小结

根据《湛江市环境质量年报简报（2018 年）》中的环境质量状况中大气环境质量的六项污染物监测数据，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

项目新增污染源，网格点非甲烷总烃在网格点最大浓度极低，占标率为 0%，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。

5.1.5 大气环境影响评价自查表

本建设项目大气环境影响评价自查表详见下表。

表 5.1-17 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 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>				三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>				边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>				< 500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 其他污染物（非甲烷总烃）				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D		其他标准		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>				一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2016) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>				现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km				边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃）				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{非正常} 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>					

	的整体变化情况			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(非甲烷总烃、臭气浓度)	有组织废气监测 无组织废气监测✓	无监测□
	环境质量监测	监测因子：(非甲烷总烃、臭气浓度)	监测点位数 (2)	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受✓ 不可以接受□		
	大气环境保护距离	距(东南西北)厂界最远(0) m		
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a VOCs: (5.2927) t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项				

5.2 地表水环境影响分析与评价

5.2.1 本扩建项目污水来源

本扩建项目主要为购买已建成 37.5 万立方米原油储罐库区，根据前文工程分析，本扩建项目新增废水主要为初期雨水和生活污水。

初期雨水产生量为 17538.53m³/a，生活污水产生量为 473.04m³/a。

5.2.2 污水处理方案及影响分析

湛江港石化码头有限责任公司原油库区内，已建成运营一套处理能力为 250m³/h 的污水处理站，主要采用“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，废水经处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准要求后，排放湛江港海域。

根据湛江港石化码头有限责任公司污水处理站已于 2007 年通过环保验收《关于同意广东湛江港股份有限公司湛江港罐区污水处理系统(250m³/h)及罐容技改项目通过竣工环境保护验收的通知》(粤环审[2007]460 号)，污水处理站已稳定运行多年。

根据企业提供资料，目前污水处理站年处理废水量为 20 万立方米，按每天运行 24 小时，年运行 365 天算，每小时处理量为 27.39m³/h，占设计处理量的 10.96%。本扩建项目废水产生量为 2.06m³/h，占设计运行处理量为 0.83%，故

现有污水处理站可接纳本扩建项目废水量。

经有效处理后本扩建项目废水可达标排放，对附近水体影响不大。

5.3地下水环境影响分析与评价

5.3.1 地下水水文地质调查

1、地层岩性特征

根据项目地质勘察资料，项目所在区域地层自上而下可分为7层：

①层填土：黄色～灰黄色，可塑～硬塑，局部为杂填土，含砂、碎石块；表层少部分为耕土，含较多植物根系。该层均有分布，层厚为0.50～1.70m，层底深度为0.50～1.70m，层底标高为3.66～7.65m。

②层中粗砂：黄色～灰色，稍密，湿，砂质较纯，主要由石英长石，云母组成，级配较好。该层部分分布，层厚为4.00～4.60m，层底深度为4.00～5.10m，层底标高为0.40～1.97m。

③层淤泥质粘土：灰色～黄色，软塑～可硬，含有较多杂质，局部夹细砂。该层均有分布，层厚为1.90～5.10m，层底深度为2.80～9.10m，层底标高为-3.13～2.50m。

④层中粗砂：灰白色～黄色，中密，湿，砂质较纯，主要由石英长石，云母组成，级配较好。该层部分分布，层厚为0.60～1.80m，层底深度为3.90～5.40m，层底标高为0.25～1.90m。

⑤层粉质粘土：黄色，可塑，干强度及韧性中，粘性中。该层均有分布，层厚为1.10～4.10m，层底深度为5.50～12.10m，层底标高为-6.20～-0.80m。

⑥层中砂：黄色，中密，饱和，砂质较纯，主要由石英长石，云母组成，级配较差。该层均有分布，层厚为1.10～11.60m，层底深度为10.20～19.40m，层底标高为-14.24～-4.75m。

⑥1层粉质粘土：黄色，可塑～硬塑，干强度及韧性高，粘性强，切面光滑。该层部分分布，层厚为4.70～6.20m，层底深度为15.30～16.40m，层底标高为-11.74～-9.85m。

⑦层粘土：黄色～灰色，可塑，干强度及韧性中，粘性强。该层均有分布，

未揭穿，最大揭露厚度为 3.40m。

2、地下水分布及类型

所在区域地下水水位标高 1.10~1.30m，地下水类型为主要为潜水、微承压水，主要接受大气降水补给，以及南柳河侧向迳流补给，各含水层之间相互水力联系较差。

3、地下水赋存条件及其特征

项目位于湛江市霞山地下水水源地的南部，场地内新生代松散沉积层厚达 1000m 以上。按其含水层埋藏深度、水力特征及开采条件，主要分为浅层潜水-微承压水（含水层埋深<30m）、中层承压水（含水层埋深 30~200m）和深层承压水（含水层埋深 200~500m）。现分述如下：

★浅层潜水—微承压水

分布于全场地，含水层岩性主要为湛江组中、粗砂及粉砂，由 2~3 层砂组成，水位埋深 1.10~3.60m。富水性贫乏—中等。地下水为微咸水。水化学类型主要为 C1—Na 型。

★中层承压水

据广东省地质矿产局水文地质工程一大队区域水文地质资料，含水层岩性主要为湛江组和下洋组的粗砂、砾石及中细砂，由 2~6 个砂砾层组成，总厚度 30~40m。富水性丰富，单井涌水量达 1800m³/d。地下水位埋深 11~13m，地下水化学类型为 HCO₃·I—Ca·Na 型或 HCO₃·Cl—Ca·Mg 型。

★深层承压水

据区域水文地质资料，含水层岩性主要为砾石、砾砂及中粗砂，共有 3~10 个砂层，总厚度 40~265m。地下水位埋深 17~19m，富水性丰富，单井涌水量达 2500m³/d。水化学类型为日 CO₃—Na 型。

3、地下水补给、径流及排泄条件

地表下及雨水渗入是浅层水的主要补给来源，中、深层水主要接受浅层水越流补给及评估区外地下水侧向径流补给。

浅层水主要向海区径流，多以潜流的形式排泄入海，部分耗于土面蒸发，由于该层水甚少开采，降雨、地表水补给充分，未形成区域水位降落漏斗，径流、排泄条件保持开然状态。中、深层承压水主要向开采水位降落漏斗中心径流，中、

深层承压水水位降落漏斗中心位于平乐一带，评估区地下水基本沿北方向主要向平乐一带径流并以开采形式排泄。

项目场地包气带厚度为 1.0~2.5m 之间，渗透系数 $k=1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

4、地下水动态

所在区域浅层潜水-微承压水水位年平均水位变幅不大，约 0.3m。中层承压水水位动态受气象、潮汐、开采等因素影响，水位峰谷值出现较雨季滞后 2-3 个月，年水位变幅达 4.00m；中、深层承压水随潮汐周期性涨落而升降，据区域多年观测资料看，由潮汐引起的日均变幅为 0.09~0.42m。

5.3.2 地下水环境影响预测分析

1、地下水污染途径分析

本项目地下水污染的潜在污染源包括：罐区范围的污染雨水、事故状态下的泄漏物料和污染消防水，通过地面或地下土壤污染地下水。

2、正常情况下地下水环境影响分析

湛江港原油罐区设计严格执行《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），凡是可能停留、径流污水的地面全部进行防渗铺砌；地下容器、污水池、管道、储罐等均采取标准规定的防渗措施；污水系统采取收集和地上管线压力输送。从污染源控制和污染途径阻断方面完全杜绝了本项目正常生产对地下水污染的可能。

通过以上分析，本项目正常情况下不会对所在区域地下水的造成严重污染。

3、泄/渗漏对地下水环境影响分析

一般事故时，泄漏物料、污水和污染雨水都可以得到有效的收集和处置，不会对地下水造成污染，为了预测污染物在地下水中的迁移和扩散状况，本环评假定装置液态物料管道发生泄漏事故，并且地面防渗层破损的极端情况，油品发生渗漏造成造成地下水污染的状况。

（1）水文地质概化

考虑到厂区不开采利用地下水，区域补给水量相对稳定，可以认为事故期间地下水流场整体基本维持稳定；根据区域水文地质概况，场地地下水流场总体上向东南海洋方向排泄。假设如下：

①厂区范围内含水层（孔隙潜水含水层）等厚，含水介质均质、各向同性，底部隔水层基本水平；

②地下水流向总体上向东南海洋方向排泄，呈一维稳定流状态；

③假设污染物自事故渗漏点一点注入，为平面点源瞬时泄漏（渗漏时间相对于预测时间而言可视为瞬时注入）；

④污染物渗入不会影响地下水流场。

(2) 预测模型和计算参数

地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动二维水动力弥散方程中平面瞬时点源模式：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M —含水层的厚度，m；

mM —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u —水流速度，m/d；

ne—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

本项目所在区域地层岩性为中砂夹粗砂为主，根据《雷州半岛区域水文地质普查报告》中关于含水层渗透系数的群孔抽水实验研究成果，取粗砂与中砂渗透系数的均值 31.043m/d，纵向弥散系数取 0.2m²/d，横向弥散系数取 0.02m²/d，含水层厚度取 10m，水力坡度取 6.44%，有效空隙度取 0.3。

地下水实际流速的计算公式如下：

$$u=K \times I/n$$

其中：u：地下水实际流速，m/d；

K：渗透系数，m/d；

I：水力坡度，‰；

n：孔隙度；

计算得出地下水实际流速度为 0.666m/d。

(3) 预测因子及方案

根据项目运营后可能发生的情况，确定地下水事故情景和污染源强如下：

①事故情景：装置液态物料管道发生泄漏事故，并且地面防渗层部分破损。

②泄漏源强：预测因子取石油类，因油品泄露大多数被防渗层拦截及土壤吸收，仅少量渗入地下水，油品入渗量按照 1t 计算。

由于解析法模型未考虑地下水污染质迁移过程中污染物在含水层中的吸附、稀释和生物化学反应，因此上述情景设置及模型的各项参数均予以保守性考虑。以项目油罐区中心点为原点，预测时间选取渗漏后 100d、800d、1000d、5a 和 10a，边界浓度以石油类饮用水水质标准 0.03mg/L 来进行包络污染范围评价。

(4) 预测结果

本项目预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水污染运移范围表

预测时间	最大迁移距离 (m)	中心迁移距离 (m)	中心浓度 (mg/L)	污染包络面积 (m ²)	边界污染物浓度 (mg/L)
100d	97.4	66.6	4194.1	941.6	0.03
800d	611.87	532.8	524.26	6211.0	
1000d	753.4	666.0	419.4	7586.4	
5 年	1329.7	1215.5	229.8	12973.0	
10 年	2586.1	2430.9	114.9	23294.0	

由预测结果可以看出，本项目发生泄\渗露事故的情况下，100d 后污染中心迁移距离为 66.6m，最大迁移距离为 94.2m；800d 后污染中心迁移至下游 532.8m，最大迁移距离为 611.87m，污染范围超出厂界；10a 后污染中心迁移至下游 2430.9m，最大迁移距离达到 2586.1m。可见地下水的影响是缓慢和长期的，而且随着时间的推移，污染物将向远处发生迁移，影响范围也逐步迁移扩大，污染

包络面积由 100d 的 941.6m²，扩大到 10a 后的 23934.0m²；污染中心浓度随着时间逐步降低，从 100d 后的最大浓度 4194.1mg/L，减少至 10a 后的 114.9mg/L。

综上所述，本项目正常情况下不会对所在区域地下水的造成严重污染，但在装置管道一旦发生泄\渗露并且防渗层破损事故的极端情况，将对所在区域地下水造成一定影响，短期内影响范围较小，只对小范围内地下水域造成污染，但随着时间的推移，污染物影响范围也在向外迁移，从预测结果看出，地下水污染迁移速度是非常缓慢的，但对所在区域的地下水长期影响不容忽视。因此建设单位须加强项目各类装置设备、管道的维护管理工作，杜绝发生泄\渗漏事故，同时制定突发事件应急预案，一旦发生泄\渗漏，在最短时间内及时启动，采取应急措施，将地下水污染控制在小范围之内。

5.4 声环境影响分析与评价

5.4.1 源强及降噪措施

项目运营期固定噪声源为给油泵、污油泵等机泵，主要位于泵房。给油泵等机泵噪声约 80~85dB(A)。噪声源采用以下噪声控制措施：

- 1、机泵选用低噪声增安型电机。
- 2、大功率机泵、压缩机配用电动机消音罩。

主要新增噪声设备源见下表。

表 5.4-1 扩建项目新增主要噪声源强（声源外 5m 处）

序号	噪声污染源	噪声声级（dB（A））
1	输送泵	65
2	电机	65
3	空压机	90
4	风机	85

5.4.2 预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）的要求，本评价选择点声源预测模式来模拟预测项目噪声源排放噪声随距离的衰减变化规律。噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡

物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

(1) 设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB (A)

(2) 按下面公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中：

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

(3) 在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

(4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw = L_{p2}(T) + 10\lg s$$

(5) 按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

5.4.3 预测结果

按照噪声现状监测点位选择项目各个厂界和最近敏感点石头村作为预测点，进行噪声影响预测。本次预测同时考虑现有厂区噪声源的影响，现有各厂界噪声实测值反应了厂区现有设备的贡献影响，为此本次各厂界的噪声预测值叠加现状实测值进行评价，具体预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 扩建项目噪声预测结果 (dB (A))

序号	测点名称	昼间				夜间			
		贡献值	现状实测值	叠加值	标准值	贡献值	现状实测值	叠加值	标准值
1	东厂界	45.6	60	60.15	65	45.6	49	50.63	55
2	南厂界	42.1	60	60.07		42.1	50	50.65	
3	西厂界	46.2	60	60.18		46.2	50	51.51	
4	北厂界	43.8	60	60.1		43.8	50	50.93	

根据预测结果，本项目实施后，昼间和夜间东、南、西、北四面厂界噪声预测值均符合所执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 3 类标准，邻近的石头村噪声预测值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。可见本项目的实施对所在区域声环境质量影响不大。

5.5 固体废物环境影响分析与评价

5.5.1 固体废物产生情况及处理处置方式

运营期固体废物主要是生活垃圾和罐底油泥等。

本扩建项目运营期生活垃圾产生量约为 3.285 t/a，由港区环卫部门定期清运处理。

罐底油泥产生量约为 13.55t/a，属于危险废物，委托日湛江市绿城有限公司回收利用，不会对环境产生影响。

含油污水调节池产生的污油和浮渣，产生量约为 25 t/a，属于危险废物，委

托湛江市绿城有限公司处理，不会对环境产生影响。

5.5.2 固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要包括员工生活垃圾及危险废物。

1、员工生活垃圾环境影响分析

员工生活垃圾主要成分为瓜皮纸屑、塑料袋等，若员工生活垃圾随意堆放，不定期清运，极易滋生蚊虫，遇到雨雪天气，垃圾渗滤液随雨水径流进入地表水，会造成周边水体污染，甚至渗入地下水，对地下水造成污染。

本项目生活垃圾收集后置于环卫垃圾桶中，定期由环卫部门统一收集清运。因此，本项目生活垃圾不会对周边环境造成明显影响。

2、危险废物环境影响分析

本项目营运期产生的危险废物主要包括罐底油泥、含油污水等，各危险废物在贮存、运输等过程若处理不当，可能会对周边水体、地下水及土壤造成污染。

(1) 危险废物贮存场所

为了防止二次污染，根据建设单位提供的资料，本项目设一个储存室作为危险固体废物暂存点，可避免随风吹散或雨水冲刷产生污水，该危险固体废物暂存场的地面需做水泥硬底化防渗处理。本环评要求危险废物暂存场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关规范建设。

①对危险废物应建造专用的危险废物贮存设施。建设单位规划建设专用于危险废物暂存点，该存放室干燥、阴凉，可避免阳光直射危险废物。

②禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

③易爆、易燃的危险废物必须远离火种。

④装载废液的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

⑤盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

⑥各危险废物应分区分类存放。

危险废物暂存间主要用于暂存罐底油泥、含油污水等危险废物，危险废物暂存间应满足危险废物暂存能力要求。

危险废物暂存间设置于库区外侧，为独立的房间，可避免随风吹散或雨水冲

刷产生污水，该危险固体废物暂存场的地面做水泥硬底化防渗处理，不会对周边环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标等造成影响。

表 5.5-1 建设项目危险废物暂存情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力(t)	有害成分	贮存周期
1	危废暂存点	清罐底泥	HW08	900-210-08	库区大门外侧	50m ²	桶装	1	矿物油	1个月
2		污油、浮渣	HW08	900-210-08			桶装	1.5	矿物油	1个月

(2) 危险废物运输过程

危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志，做好防渗、防漏措施，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。危险废物卸载区应设置明显标志，工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。

在危险废物运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

(3) 危险废物的委托利用或者处置

本项目危险废物危险废物处理资质及处理能力的单位进行处理处置。

本项目产生的各种固体废物均得到妥善处置或综合利用，从根本上解决了固体废物的污染问题，不仅实现了固体废物的资源化和无害化处理，避免因固体废物堆放对环境造成影响，而且具有较好的社会、环境和经济效益。

通过采取上述措施后，本项目产生的危险废物在贮存、运输等过程中不会对周边环境造成明显影响。

综上所述，本项目产生的各类固体废物（生活垃圾、危险废物）贮存及去向合理，不会对周边环境造成明显影响。

5.6 海洋环境影响分析

本扩建项目产生的废水主要为生活污水、含油废水（初期雨水），依托现有

罐区污水处理站处理后,水质可满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准,尾水排入附近湛江港海域。经有效处理后,本扩建项目废水可达标排放,对海洋环境影响较小。

含油污水的事故性排放会对湛江港码头作业区附近海域、特呈岛周围水产养殖区及码头以北的狭长水道的水环境造成影响,因此必须采取一切措施杜绝含油污水的事故排放;含油污水的正常排放,除对特呈岛周围海域水质有一定影响外,对其它海域水环境影响不大;排水口附近半径 2~3km 无海水养殖场,也不属于鱼类回游通道或海洋生态保护区,因此对附近海域生态环境影响较小。特呈岛周围海域石油类浓度值超标,对周围环境影响不大。

第6章 环境风险评价

6.1 环境风险评价的目的和重点

危险废物综合处理项目涉及的原/辅材料、中间产品、产品等化学品大多具有易燃、易爆和有毒、有害、腐蚀性等特性。这些物质可能通过生产、储存、运输、使用乃至废弃物处置等多种途径进入环境，以各种形式对生态环境和人体健康造成危害。建设项目的环境风险评价就是评价污染物对环境造成的危害，并制定相应措施，尽量降低其危害程度。

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平；在环境事故不可避免而突发时，则保证已有相应的环境事故应急措施，从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别，查出可导致潜在环境事故的诱发因素，估计这些事故因素出现的条件，如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务则是针对风险因素，评价这些事故因素的可控制性及事故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采用的事故应急措施，必要时提出建立相应的事故应急措施。

根据国家环保局 90（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》的精神，要求对重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。国家环保总局环发[2005]152 号《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》提出了，建设项目必须根据《建设项目环境风险评价导则》等相关要求进行环境风险评价，综合《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办〔2006〕4 号文）、《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98 号）、《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），对本项目进行环境风险评价，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提出科学依据。

6.2 风险调查

6.2.1 物质风险调查

本项目生产过程中涉及到的危险物质主要有：原油，其物化性质及危害特征见表8.1-1。

表 6.2-1 原油的理化性质及危险特性表

类别	项目	原油
CAS 号	——	8002-05-9
理化性质	外观及性质	红色、红棕色或黑色有绿荧光的稠厚性油状液体
	分子量	-
	熔点/沸点 (°C)	无资料/120~200
	相对密度	对水 0.78~200
	饱和蒸气压 (kpa)	-
	溶解性	不溶于水，溶于多种有机溶剂
燃烧爆炸危险性	危险性类别	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	闪点/引燃物 (°C)	< -18/430
	爆炸极限 (vol%)	1.1~8.7
	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热时极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
	储运注意事项	远离火种、热源。仓温不宜超过 30 °C 配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚
毒理性质	毒性	LD ₅₀ : 500~5000mg/kg（哺乳动物吸入）
	健康危害	其蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及十日水彻底冲洗
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流清水冲洗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医
	食入	误服者充分漱口、饮水，就医
泄露处置	——	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员佩戴自给式呼吸器，穿消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用砂土或其他惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃

6.2.2 生产系统风险调查

本项目生产系统环境风险性调查见表 8.1-2。

表6.2-2 本项目生产系统风险调查

序号	危险单元	主要物料	事故原因
1	原油罐区	原油	油罐冒顶外溢，油气挥发，遇明火易发生火灾或爆炸；防雷防静电设施不良，易引起火灾
2	管线	原油	连接软管破裂，造成物料泄漏，遇明火易发生火灾；接地不良，静电火花易引起火灾；管道腐蚀造成物料泄漏，遇明火易发生火灾

6.2.3 重大危险源识别

储罐中原油属于第 3.2 类易燃液体，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），易燃液体(W5.4)临界量为 5000t。结合本项目特点，本次评价对拟建储备库罐区、装卸区、管线分别进行重大危险源辨识。

(1) 油品罐区

本项目原油罐区分布有 3 座 $12.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 的外浮顶储罐（直径 84.5m×高 24m），油品平均密度取 $850 \text{kg}/\text{m}^3$ ，单个储罐最大油品储存量为 106250t，总储存量为 318750t。

(2) 管线

油库收发油和发油均采用管道输送方式进行。

项目扩建油库所周转的原油均通过已建成运行的原油码头运入，通过专用的原油管道，由船载卸油泵提供压力，经 1 条 DN700、长度 2500m 的管道入库。管线最大在线量为 962t。

发油设置了原油泵房，面积约 216m^2 ，设 1 条 DN720、长度 6773m 的管道输油至中国石化湛江东兴石油化工有限公司。管线最大在线量为 2756t。

本项目重大危险源辨识结果见表 8.1-3。

表6.2-3 本项目重大危险源辨识结果一览表

序号	危险单元	主要物料	临界量 (t)	最大存储量 (t)	是否重大危险源
1	单座原油罐区	原油	5000	106250	是
2	收油管线	原油	5000	962	否
3	发油管线	原油	5000	2756	否

经过重大危险辨识可以看出：本项目油品罐区属于重大危险源。

6.2.4 突发环境事件风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 B，本项目存储的原油属于 HJ169-2018 重点关注的油类物质。该重点关注的危险物质数量和分布情况如下表所示。

表 6.1-4 项目重点关注的危险物质的危险性及分布情况表

序号	名称	CAS 号	相态	物质危险性	贮存地点	贮存规格及方式	最大贮存量 (t)
1	原油	8002-05-9	液态	易燃易爆	储罐区	12.5 万 m ³ 外浮顶储罐	2.7×10 ⁵
2	原油	8002-05-9	液态	易燃易爆	收油管道	——	962
2	原油	8002-05-9	液态	易燃易爆	发油管道	——	2756

6.2.5 环境敏感目标调查

经现场踏勘，项目周边环境敏感情况见下表，环境敏感点图见图 1.6-1。

表 6.2-5 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境 空气	1	英华社区	NW	2740	居住区	1230 人
	2	兴围	NE	3150	居住区	218 人
	3	茶场二区	NNE	1900	居住区	803 人
	4	茶场五区	NNW	2518	居住区	219 人
	5	茶场七区	NE	990	居住区	252 人
	6	茶场八区	NEE	2750	居住区	204 人
	7	茶场一队	NWW	1832	居住区	148 人
	8	茶场二队	NW	2335	居住区	107 人
	9	茶场三队	NW	2011	居住区	125 人
	10	茶场四队	NWW	1988	居住区	96 人
	11	华侨村	NNW	60	居住区	788 人
	12	沙坝坪	NNE	545	居住区	240 人

13	鱼湾社区	SSW	3845	居住区	6489 人
14	鱼湾中学	SW	4003	学校	1708 人
15	李屋	SSW	2987	居住区	104 人
16	田尾头	SW	2450	居住区	486 人
17	坐下	SW	2666	居住区	153 人
18	石山下	SW	2071	居住区	126 人
19	老围下	SW	2945	居住区	427 人
20	中心墩	SEE	3066	居住区	239 人
21	茅园	W	3889	居住区	319 人
22	大浪滩	NWW	3452	居住区	309 人
23	黄屋	NNE	4596	居住区	318 人
24	丘屋	NNE	3225	居住区	435 人
25	郭屋	NNE	4652	居住区	476 人
26	郑屋	NNE	4289	居住区	982 人
27	徐屋	N	3934	居住区	230 人
28	下坝	NNW	4355	居住区	1200 人
29	石角	NNW	4803	居住区	900 人
30	石下	SWW	4625	居住区	606 人
31	高粱	SWW	4115	居住区	463 人
32	洋湾	SWW	4678	居住区	502 人
33	曹锥龙	SWW	4956	居住区	109 人
34	汶潭	SWW	4902	居住区	463 人
35	珊瑚塘	E	5570	居住区	248 人
36	大湖	SSW	2984	居住区	434 人
37	桥子头	S	2623	居住区	238 人
38	棚桥下	SSE	2574	居住区	283 人
39	张广坪	SSE	3215	居住区	189 人
40	赖屋	NE	5196	居住区	451 人
41	秧地田	NE	3936	居住区	238 人
42	丘郭田	NEE	4988	居住区	345 人
厂址周边 500 m 范围内人口数小计					788 人
厂址周边 5 km 范围内人口数小计					23900 人
收油管段周边 200 m 范围内					

每公里管段人口数（最大）						
发油管段周边 200 m 范围内						
每公里管段人口数（最大）						
大气环境敏感程度 E						E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	湛江港	海水水质第三类		112	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	特呈岛国家级海洋公园	海洋特别保护区	海水水质二类标准、沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	2.16	
	2	特呈岛红树林区	红树林生态系统	海水水质二类标准、沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准	4.16	
地表水环境敏感程度 E						E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	---	---	---	---	---
	地下水环境敏感程度 E					

从上表可知，项目大气环境和地表水环境敏感程度均为 E1，1 地下水 1 环境敏感程度为 E3。

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 P 的分级的确认

6.3.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

《建设项目环境风险评价技术导则 (HJ 169-2018)》中附录 C 的计算方式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: $q_1、q_2 \cdots q_n$ —每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1、Q_2 \cdots Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

本项目原油属于 HJ169-2018 重点关注的危险物质, 本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 如下表统计。

表6.3-1 项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 统计表

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值	取值依据
1	原油	8002-05-9	322458	2500*	129	《HJ169-2018》附录 B.1 中的物质
评价		<input type="checkbox"/> Q1	<input type="checkbox"/> 1≤Q<10	<input type="checkbox"/> Q2	<input type="checkbox"/> 10≤Q<100	<input checked="" type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q≥100

备注: 以油类物质 (矿物油类、如石油、汽油等; 生物柴油等) 的临界量计算。

从上表可知, 本项目的危险物质数量与临界量比值(Q)属于 Q3。

6.3.1.2 行业及生产工艺 (M)

本项目产品为原油, 属于石油行业, 本项目新增有 3 座 12.5 万 m^3 外浮顶储罐, 1 条 DN700、长度 2500m 的入库管道, 1 条 DN720、长度 6773m 的输油管道。项目行业及生产工艺 (M) 统计表见下表。

表 6.3-2 项目行业及生产工艺 (M) 统计表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 值
1	12.5 万 m^3 外浮顶储罐	储存	3	10
2	入库管道	收油	1	10
3	输油管道	发油	1	10
合计				30

评价	☑M1 M>20	□M2 10<M≤20	□M3 5<M≤10	□M4 M=5
----	----------	-------------	------------	---------

根据上表可知，本项目行业及生产工艺（M）属于 M1。

6.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

项目的危险物质数量与临界量比值为 Q3、行业及生产工艺为 M1，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 C 的表 C.2 的判断本项目 P 分级，具体分析见下表。

表 6.3-3 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性的等级为 P4。

6.3.2 E 的分级的确认

从表 8.1-5 可知，项目大气环境和地表水环境敏感程度均为 E1，1 地下水 1 环境敏感程度为 E3。

6.3.3 环境风险潜势划分及评价等级

本项目危险物质及工艺系统危险性的等级为 P1，大气环境敏感区属于高度（E1），地表水环境敏感区属于高度（E1），地下水环境敏感区属于低度（E3）。

表6.3-4 目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+（大气、地表水）	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV（大气）	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III（地下水）	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，根据上表可知，本项目环境风险潜势为IV⁺，评价等级为一级。

本项目大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 的矩形区域内，具体范围见图 1.6-1。

本项目地表水环境风险评价范围为距建设项目边界纵向距离不小于 1 个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍（约 8km 处海湾内水域，垂向距离两侧不小于 5km 并包括特呈岛环境敏感目标在内的海域，面积约为 70km²，具体范围见图 1.6-1。

本项目地下水环境风险评价范围为项目所在地 6km² 范围内地下水，具体范围见图 1.6-1。

6.4 风险识别

通过对项目主要危险物质和生产系统风险的调查，项目的环境风险识别情况见下表。

表6.4-1 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	储罐区	储存	原油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村庄、特呈岛国家级海洋公园、特呈岛红树林区	12.5万m ³ 外浮顶储罐
2	管道	收油	原油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村庄、特呈岛国家级海洋公园、特呈岛红树林区	DN700、长度2500m
3	管道	发油	原油	泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村庄、特呈岛国家级海洋公园、特呈岛红树林区	DN700、长度6773m

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 国内外风险事故类比分析

石油储罐区规模大、物料多具有易燃、易爆的特性，是一个危险性较大的行业。在此收集国内外同行业事故统计资料，通过类比分析，了解这些装置以往发生事故的情况，分析其事故原因，为本次环境风险评价工作提供一定的依据。

(1) 化学品事故

根据资料报导，到 1987 年的 20-25 年间，在 95 个国家的登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事故来源比例及事故原因分析比例列于下表。

表 6.5-1 化学品事故分类情况统计

类别	名称	百分数 (%)	类别	名称	百分数 (%)
化学品类 别	液化石油气	2.53	事故来源	运输	34.2
	汽油	18.0		工艺过程	33.0
	氨	16.1		贮存	23.1
	煤油	14.9		搬运	9.6
	氯	14.4	事故来源	机械故障	34.2
	原油	11.2		碰撞事故	26.8
化学品的 物质形态	液体	47.8	事故来源	人为因素	22.8
	液化气	27.6		外部因素 (地震雷击)	16.2
	气体	18.8			
	固体	8.2			

(2) 石油化工事故

尽管石化工业的发展为世界创造了巨大的财富，但同时也存在着潜在事故风险。据 1969-1987 年间国外发生的损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析(表 8.4-1)表明，罐区事故率最高，达 16.8%，加氢的事故率也较高，达 7.3%。

表 6.5-2 100 起特大事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等 塑料	乙烯 加工	天然气 输送	乙烯	加氢	催化 空分	烷基化	油船
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3	6.3
装置类别	焦化	蒸馏	溶剂脱 沥青	橡胶	合成氨	电厂			
比率 (%)	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1			

按发生事故原因分类列于下表。其中阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 6.5-3 100 起特大事故按装置分布

序号	事故原因分类	分布比例 %	序号	事故原因分类	分布比例 %
1	阀门管线泄漏	35.1	4	仪表、电器失灵	12.4
2	泵设备故障	18.2	5	突沸、反应失控	10.4
3	操作失误	15.6	6	雷击、自然灾害	8.2

(3) 国内石油化工事故资料

中石化总公司安全监察部对国内近 20 年来石油炼制行业成品油储运过程典型风险事故进行了调查，调查成品油储运风险事故 600 起，其中跑、冒、漏事故 218 例，占 36.4%，火灾爆炸事故 197 例，占 32.8%，对其中的 183 例进行了调查，结果显示主要原因是明火，其次为电气及设备故障。详见表 8.4-4、表 8.4-5。

表 6.5-4 石油炼制行业成品油储运过程典型风险事故调查结果

序号	事故类型	事故件数	所占比例%	排序
1	火灾爆炸事故	197	32.8	2
2	跑、冒、漏事故	218	36.4	1
3	混油事故	128	21.3	3
4	其他	57	9.5	4
合计		600	100	

表 6.5-5 成品油储运过程火灾爆炸事故原因调查结果

序号	事故原因	发生次数	所占比例%	排序
1	明火	88	48.1	1
2	电气及设备故障	66	36.1	2
3	静电	19	10.3	3
4	撞击与摩擦	4	2.2	5
5	雷击	6	3.3	4
合计		183	100	

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区中贮量大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，不仅造成工厂损失，而且对环境造成风险。下表列出了青岛黄岛油库等事故概况。

表 6.5-6 国内石化行业三起典型的油罐区事故

地点	时间	事故简况		损失情况	
		类别	原因	伤亡(人)	损失
青岛	1989.	老罐区，五座	雷击引起大火。	78	烧毁油罐五座。直接

黄岛油库	8.12	油罐特大火灾爆炸，燃烧104小时扑灭。			损失3500万元；600吨原油流入大海，使近海域和岸线受污染。
南京炼油厂	1993.10.21	1万m ³ 外浮顶汽油罐汽油外溢，爆燃，火灾，燃烧17小时扑灭。	误操作，造成汽油外溢，形成爆炸性气体，56m外马路拖拉机驶入，引起大面积爆燃。	2	直接经济损失38.96万元，两个装置停车；大火烟气污染周围环境。
大连中石油储运有限公司(大连市保税区)	2010.7.16	输油管爆裂引发火灾爆炸，继而引发103号油罐爆裂，大量原油外泄，形成6×104m ² 的流淌火，燃烧15小时扑灭。	违规在原油库输油管道上进行加注“脱硫化氢剂”作业，并在油轮停止卸油的情况下继续加注，造成“脱硫化氢剂”在输油管道内局部富集，发生强氧化反应，导致输油管道发生爆炸，引发火灾和原油泄漏	1	直接财产损失为22330.19万元；事故设备管道损毁严重，部分原油流入附近海域。

风险事故原因分析结合事故发生情况可知，本工程运营中的主要风险事故导致原因为机械设备故障和人为失误操作。

6.5.2 最大可信事故及概率

根据《环境风险评价实用技术和方法》（中国环境科学出版社 2000 年）描述，任何一个系统，存在各种潜在是故危险。

本项目涉及大量易燃物质的储运，发生火灾、爆炸事故的可能性较大，罐区及管道为主要危险源。根据本项目特点，为典型的石化储运工程建设，其事故类型可类比国内外石油化工企业石化品储运过程的事故情况。在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，**本项目风险评价的最大可信事故设定为：**

(1) 原油储罐发生罐底泄漏，原油泄漏后聚集在防火堤内形成液池，遇引火源发生火灾、爆炸，产生次生污染。

(2) 输油管线发生泄漏，遇引火源发生火灾、爆炸，产生次生污染。

根据国内外储罐事故概率分析，储罐及储存物质发生泄露火灾爆炸等重大事故的概率为 8.7×10^{-5} 次/（罐·年）（胡二邦，环境风险评价实用技术和方法，北

京：中国环境科学出版社，2000）。输油管线泄漏事故概率为 1.5×10^{-4} 次/年。

6.6 源项分析

6.6.1 罐区事故源强确定

选择 1 座 $12.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 原油储罐为泄漏源，假 $12.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 原油储罐发生罐底泄漏，罐底溢出原油覆盖整个防火堤内，若此时泄漏原油遇引火源燃烧，并引起防火堤面积内的大面积火灾燃烧，燃烧过程中会产生大量 SO_2 、 CO 和烟尘，其中 SO_2 和 CO 的排放量和毒性较大，因此评价因子确定为 SO_2 和 CO 。

项目单座原油储罐设置防火堤，本项目以单座以罐区所在防火堤面积计。防火堤与储罐最少距离为 12m，防火堤高度为 1.2m，其有效液池面积为【 $(12 \times 2 + 84.5) \text{ m} \times (12 \times 2 + 84.5) \text{ m} - 3.14 \times (84.5/2)^2 \text{ m}^2$ 】=6167 m^2 ，等效半径为 44.3m，原油密度 850 kg/m^3 ，平均含硫量 $S=2.0\%$ 。

(1) 原油燃烧速率

原油的沸点高于环境温度，因此，其燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中：

m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

H_c ——液体燃烧热， J/kg ；原油取 $44.8 \times 10^6 \text{ J}/\text{kg}$ ；

C_p ——液体的比定压热容， $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；原油取 $2072 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

T_b ——液体的沸点， K ；取 573 K ；

T_a ——环境温度， K ；取 298 K ；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)， J/kg ；原油取 $474 \times 10^3 \text{ J}/\text{kg}$ 。

计算可得原油的燃烧速度为 $0.04292 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，燃烧物质的量为 0.265 t/s 。

(2) 燃料燃烧产生的 CO 量

原油火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{\text{CO}} = 2330qCQ$$

式中：

G_{CO} ——CO 的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；本项目取 5%。

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

(3) 燃料燃烧产生的 SO_2 量

原油火灾伴生/次生 SO_2 产生量按下式计算：

$$G_{SO_2} = 2BS$$

式中：

G_{SO_2} —— SO_2 的产生量，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中硫的含量，%，本项目取 2%。

(4) 池火火焰高度按下式进行估算：

$$h = 84r \left[\frac{dm/dt}{\rho_0 (2gr)^{1/2}} \right]^{0.6}$$

式中：

h ——火焰高度，m；

r ——液池半径，m；

ρ_0 ——周围空气密度， kg/m^3 ，取 $1.293 kg/m^3$ ；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

dm/dt ——燃烧速度， $kg/(m^2 \cdot s)$ 。

经上述公式计算，项目原油储罐火灾爆炸事故大气污染物数据源强见下表：

表 6.6-1 原油储罐泄漏火灾燃烧烟气预测源强

风险事故情形描述	污染源参数	源强高度	原油燃烧	污染物排放速率		排放规律
			速率	SO_2	CO	
			$kg/(m^2 \cdot s)$	kg/s	kg/s	——
12.5×10^4	44.3 m	32 m	0.04292	10.58	25.09	连续

m ³ 原油储 罐泄漏液 池燃烧	(面源有 效半径)					
-----------------------------------	--------------	--	--	--	--	--

注：源强高度取池火火焰高度的一半。

6.6.2 管线事故源强确定

8.5.2.1 管道泄漏量

假定管道连接处由于诸如腐蚀、外力等原因发生破裂，从而造成油品泄漏。源强条件为：管道发生泄漏，裂口为圆形，根据同类项目经验，管道泄漏一般为点泄漏，本次评价保守考虑发生外力破坏时泄漏面积可能扩大，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 E 中表 E.1 泄漏频率推荐表，项目管道内径为 DN700 和 DN720，泄漏孔径尺寸取管道直径的 10%（最大为 50mm）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》规定的泄漏量计算公式进行计算项目风险源事故状态的泄漏量。原油泄漏量近似按液体泄漏公式计算，泄漏速度 Q_L 利用下面的柏努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.40~0.65，本项目取值为 0.65；

A ——裂口面积，m²；本项目取 50mm 泄漏孔径，裂开面积为 0.002 m²

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³，取值为 850 kg/m³；

P ——容器内介质压力，Pa，取值为 1.2MPa；

P_0 ——环境压力，Pa；（1.01×10⁵ Pa）

g ——重力加速度，9.8m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m，取 0.7m。

在实际生产过程中，由于采取了流量监测与控制等措施，加之管线有人巡视，发生大型泄漏后，3min 内可以停泵，但是管道内原油由于重力作用，仍会继续

泄漏，保守考虑，以一条 6773mDN720 管线全泄漏计算泄漏量。经计算原油的泄漏速率为 56.33kg/s，则管道发生泄漏事故时原油泄漏量约为 2756t。

8.5.2.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算

假定 1 条原油发油管线因腐蚀、材质、施工缺陷或人为破坏等因素，导致管道内输送物料泄漏，挥发油气遇到火源发生火灾。原油等一旦大量泄漏，会在地面上流淌、积聚，形成一定厚度的液池。本项目管线无围堰，类比同类型项目，一般泄漏时间为 30min 后可以达到最小油膜厚度 10mm，估算项目液池等效半径为 49.6m，液池等效面积为 7725.6m²，原油的燃烧速度为 0.04292kg/(m²·s)，则事故状态下的原油燃烧速率为 567.8kg/s。燃烧过程中会产生大量 SO₂、CO 和烟尘，其中 SO₂ 和 CO 的排放量和毒性较大，因此评价因子确定为 SO₂ 和 CO。

经计算，项目管线泄漏引起火灾爆炸事故大气污染源数据见表 6.3.4-2。

经上述公式计算，项目原油储罐火灾爆炸事故大气污染物数据源强见下表：

表 6.6-2 原油储管道泄漏火灾燃烧烟气预测源强

风险事故情形描述	污染源参数	源强高度	原油燃烧	污染物排放速率		排放规律
			速率	SO ₂	CO	
			kg/(m ² ·s)	kg/s	kg/s	——
6773m DN720 原油管道泄漏液池燃烧	49.6m(面源有效半径)	32 m	0.04292	13.26	31.43	连续

注：源强高度取池火火焰高度的一半。

本项目的源强汇总一览表见表 6.6-3。

表 6.6-3 项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	12.5×10 ⁴ m ³ 原油	原油	原油	大气	SO ₂ (10.58) CO(25.09)	60	SO ₂ (38088) CO(90324)	——	原油燃烧速率 0.04292 kg/(m ² ·s)

	储罐泄 漏液池 燃烧	储罐							源强高度32m 压力为 1.01×10^5 Pa
2	6773m DN720 原油管 道泄漏	管道	原油	大气、 地表 水、地 下水	56.33	815	2756000	—	压力为 1.2MPa
3	6773m DN720 原油管 道泄漏 液池燃 烧	管道	原油	大气	SO ₂ (13.26) CO(31.43)	60	SO ₂ (47736) CO(113148)	—	原油燃烧速率 0.04292 kg/(m ² •s) 源强高度32m 压力为1.2MPa

6.7 风险预测与评价

6.7.1 风险预测

8.6.1.1 有毒有害物质在大气中的扩散

(1) 预测模型及评价标准

项目风险物质为原油，储存方式为储罐，泄漏方式主要为储罐泄漏和管道，泄漏物质为液体。项目选用预测模型为 AFTOX 模型。

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

大气毒性重点浓度值采用 HJ169-2018 附录 H 的标准，具体如下表。

表 6.7-1 项目大气毒性重点浓度值

序号	物质名称	CAS	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	SO ₂	7446-09-5	79	2
2	CO	630-08-0	380	95-

6.7.1.2 预测范围与计算点

项目预测范围取 5km。根据评价范围内的网格点和环境空气保护目标，距离风险源 500m 范围内的网格点设 50m 间距，大于 500m 范围设 100m 的间距。

6.7.1.3 预测参数

本评价预测模式中有关参数的选取情况见表 6.7-2。

表 6.7-2 项目大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	113°41'21.522"	
	事故源纬度/(°)	24°12'3.222"	
	事故源类型	泄漏型	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	3.02
	环境温度/ °C	25	23.5
	相对湿度/%	50	81.6
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	城市 (1m)	
	是否考虑地形	是	
	地形数据精度/m	90×90	
泄漏物质物化性质	沸点/ °C	300	
	液体密度 kg/m ³	850	
	比热容 J/(kg·K)	2072	
	气化热 J / kg	474000	
	液体燃烧热	44800000	
泄漏设备参数	12.5×10 ⁴ m ³ 的外浮顶储罐	直径 84.5m×高 24m; 操作压力为常压, 温度 25 °C	
	6773m DN720 原油管道	长度为 6773m, 管径 DN720, 操作压力为 1.2Mpa, 温度为 25 °C	

6.7.1.4 预测结果

1、最不利气象条件后果预测

表 6.7-3 项目原油储罐最不利气象条件事故后果预测

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	12.5×10 ⁴ m ³ 原油储罐泄漏液池燃烧				
环境风险类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	原油	最大存在量/kg	1.0625×10 ⁶	泄漏孔径/mm	——
泄漏速率/(kg/s)	——	泄漏时间/min	——	泄漏量/kg	——
泄漏高度/m	——	泄漏液体蒸发量/kg	——	泄漏频率	——
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
石头村					

表 6.7-4 项目管道最不利气象条件事故后果预测

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	6773m DN720 原油管道泄漏液池燃烧				
环境风险类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.2
泄漏危险物质	原油	最大存在量/kg	2756000	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	56.33	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2756000
泄漏高度/m	0.7	泄漏液体蒸发量/kg	——	泄漏频率	——
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			

	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			

2、最常见气象条件后果预测

表 6.7-5 项目储罐最常见气象条件事故后果预测

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	12.5×10 ⁴ m ³ 原油储罐泄漏液池燃烧				
环境风险类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	原油	最大存在量/kg	1.0625×10 ⁶	泄漏孔径/mm	——
泄漏速率/(kg/s)	——	泄漏时间/min	——	泄漏量/kg	——
泄漏高度/m	——	泄漏液体蒸发量/kg	——	泄漏频率	——
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续	最大浓度

		称		时间/min	/(mg/m ³)
		石头村			

表 6.7-7 项目管道最常见气象条件事故后果预测

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	6773m DN720 原油管道泄漏液池燃烧				
环境风险类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	原油	最大存在量/kg	1.0625×10 ⁶	泄漏孔径/mm	——
泄漏速率/(kg/s)	——	泄漏时间/min	——	泄漏量/kg	——
泄漏高度/m	——	泄漏液体蒸发量/kg	——	泄漏频率	——
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1			
		大气毒性终点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		石头村			

6.7.2 风险评价

从项目预测结果表明，按照最不利原则，在 F 类稳定度情况下，各污染物在环境空气中的最大落地浓度均远小于短间接接触允许浓度限值对人群影响不大。

据项目环境影响报告书预测计算，发生泄漏事故时，影响范围为的 351m 范围内，涉及华侨村范围，影响人数约 788 人。考虑项目的管理水平，泄漏事故发生到泄漏物料全部收集至储罐的时间以 30min 计，且对华侨村结果的浓度值低，对敏感点的影响时间较短。

6.8 环境风险管理

6.8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则。管控环境风险。本项目环境风险主要是化学品泄漏、废气处理和排放等生产设施发生风险事故，以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.8.2 环境风险防范措施

6.8.2.1 大气环境风险防范

针对项目环境风险单元，可能产生的环境风险防范措施

(1) 针对原油储罐区，安装液位监控设备。储罐发生高低液位报警时，应到现场检查确认，采取措施。储罐区设置防火堤，且应做好硬底化防腐防渗；配备应急器材。当罐体发生泄漏应立刻备用阀门并及时更换密封件，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处置。

(2) 加强设备维护保养和巡视；严格操作规程，防止人为泄漏；加强车间通风，防止泄漏物积聚；当输送管道或罐体破裂发生泄漏事故，立即生产设备停

止运行，关闭相应的输送阀门，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处置。

(3) 储罐现场配置灭火、防泄漏器材，发生倾倒造成泄漏时应立即隔离火源，立即收容处置，防止挥发物聚集。

(4) 在厂区放置疏散图及集中点，制定突发环境事件应急预案，定期做应急培训。

6.8.2.2 事故废水环境风险防范

(1) 储罐区设置防火堤，防止泄漏液体和事故废水流入下水道。

(2) 发生火灾、爆炸时，应立即关闭着火点的相关设备设施，并根据不同的火种采取不同的灭火措施；在进行灾害救援工作时，应立即关闭公司污水排水口，截断公司排水系统，切断危险物质进入环境的途径；同时在公司大门入口处采用沙袋作为截流围堤，将消防废水控制在本公司范围内，再统一收集进入事故应急池，火灾控制后清洗地面废水收集后一同进入项目事故应急池统一处理。本项目依托现有码头的事故应急池和废水处理站，现有码头已做应急预案，有能力容纳本项目产生的事故废水。

(4) 项目位于湛江市霞山区石头村（石头库区），项目事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求。项目根据事故的可能影响范围、可能造成的危害和需要调动的应急资源，明确应急响应级别，从而可上报上级应急指挥中心和调动应急资源。

6.8.2.3 地下水环境风险防范

厂区设置了分区防渗设施及地下水的监控，具体类容见地下水影响分析章节。

6.8.2.4 风险监控及应急监控系统

项目制定环境安全隐患排查工作制度，定期对环境危险源开展风险隐患排查，对危险源和危险目标进行监控，及时发现环境安全隐患并要求整改，全面预防突发环境事件。

对危险源和危险目标的监控主要是通过对危险源落实操作人员巡回检查、专业人员检查、领导定期检查、视频监控的方式实施监控。在制度保障方面，建立相关的管理制度和安全操作规程。依据公司现有情况，对存在火灾危险的仓库、

生产车间等，建立安全保卫人员定期值班巡查制度。在仓库、生产车间疏散出口设置应急照明设施。

企业成立突发环境事件应急指挥部（包括总指挥、副总指挥和应急办公室），下设应急小组，配备应急物质。公司根据突发环境事件的发展态势、紧急程度和可能造成的危害程度，结合企业自身应急响应能力等，建立应急响应机制。

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

6.8.3 编制突发环境事件应急预案

按照国家、地方和相关部门要求，项目应该要编制企业突发环境事件应急预案，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

项目位于湛江市霞山区石头村（石头库区），企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

6.9 评价结论与建议

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 B：重点关注的危险物质及临界量，本项目使用的原油属于重点关注的危险物质，主要危险单元为 3 座 $12.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 的外浮顶储罐、1 条 DN700 及长度 2500m 的收油管道、1 条 DN720 及长度 6773m 的发油管道。本项目环境风险类型为泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放。本项目环境风险潜势为为 IV^+ ，评价等级为一级，大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 的矩形区域内；地表水环境风险评价范围为距建设项目边界纵向距离不小于 1 个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍（约 8km 处海湾内水域，垂向距离两侧不小于 5km 并包括特呈岛环境敏感目标在内的海域，面积约为 70km^2 ；地下水环境风险评价范围为项

目所在地 6km^2 范围内地下水。

从项目预测结果表明，按照最不利原则，在 F 类稳定度情况下，各污染物在环境空气中的最大落地浓度均远小于短间接接触允许浓度限值对人群影响不大。据项目环境影响报告书预测计算，发生泄漏事故时，影响范围为的 351m 范围内，离项目最近的敏感点为西北面的石头村（距离为 90m ），影响人数约 1000 人。考虑项目的管理水平，泄漏事故发生到泄漏物料全部收集至储罐的时间以 30min 计，且对石头村结果的浓度值低，对敏感点的影响时间较短。

项目位于湛江市霞山区石头村（石头库区），属于湛江港石化码头有限责任公司管辖范围，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。项目原油储罐区安装液位监控设备、设置防火堤，且应做好硬底化防腐防渗，配备应急器材；厂区加强设备维护保养和巡视，严格操作规程；发生泄漏事故，立即生产设备停止运行，关闭相应的输送阀门，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处；依托现有码头的事故应急池和废水处理站，事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求；应该要编制企业突发环境事件应急预案，立突发环境事件应急指挥部，下设应急小组，配备应急物质等应急措施。

因此，本项目在采取相应的风险防范和应急措施的前提下，项目环境风险是可防控。

表 6.9-1 项目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	原油							
		存在总量/t	322458							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>788</u> 人			5km 范围内人口数 <u>23900</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)					<u>200</u> 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>				
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>						
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>				
		M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>				
		P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>				
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
		地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势		IV ⁺ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>				
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>				
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>						
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>						
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>					
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>					
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>351</u> m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1051</u> m							
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> / <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> / <u>/</u> h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> / <u>/</u> d								
最近环境敏感目标 <u>/</u> / <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> / <u>/</u> d										
重点风险防范措施		<p>项目位于湛江市霞山区石头村(石头库区)，属于湛江港石化码头有限责任公司管辖范围，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。项目原油储罐区安装液位监控设备、设置防火堤，且应做好硬底化防腐防渗，配备应急器材；厂区加强设备维护保养和巡视，严格操作规程；发生泄漏事故，立即生产设备停止运行，关闭相应的输送阀门，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处；依托现有码头的事故应急池和废水处理站，事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求；应该要编制企业突发环境事件应急预案，立突发环境事件应急指挥部，下设应急小组，配备应急物质等应急措施</p>								
评价结论与建议		项目在采取相应的风险防范和应急措施的前提下，项目环境风险是可防控。								
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。										

第7章 环境保护措施及可行性分析

7.1 废气污染防治措施及技术经济可行性论证

本扩建项目废气主要为原油进出储罐时的大小呼吸废气、以及管线阀门等的微量泄漏废气。根据项目特点，本环评提出以下废气防治措施：

(1) 在储罐上采用外浮顶储罐，从工艺源头来减少油气的排放；据有关资料，浮顶罐油品的挥发量仅为传统固定顶罐的 2~5%。在浮顶边缘板与罐壁之间设有一次密封及带油气隔离膜的二次密封(兼作挡雨板)，确保最大程度地降低油品的挥发损失。本项目一次密封选用弹性泡沫密封，二次密封采用带油气隔离膜结构的舌型密封。

(2) 油库发油为管道输送，区别于装车，管道输送全程密闭，几乎不产生废气。

(3) 罐区正常的储存和运输过程是全密闭的，在进料管道和出料管道上安装有压力调节阀和故障安全阀，即在控制的操作条件下被储存和收发的物料保持在由设备和管道组成的密闭系统内。设备、管道相连的地方采取可靠的密封措施，几乎不产生废气。

本项目新增的油气回收装置采用三级冷凝加吸附工艺，能够确保油气回收效率达到 95%，主要工艺流程见图 7.1-1。

①油气的冷凝液化分离系统 预处理后的油气进入冷凝单元，在冷凝主机内被多级梯度降温，先是经壳管预冷器和回热预冷器被冷却至 5℃左右，冷凝出部分油和水，然后进入一级、二级冷箱被冷却至-25℃、-70℃，再析出一部分油，至此绝大部分组分被分离出来，分离出油后的低温油气体再依次回到第一级冷凝箱、回热预冷器进行回热交换，温度回升到 20℃左右。

②回收油品的自动输送系统

由冷凝所产生的油水被排集油罐，当集油罐油品达到设定液位时，自动启动油泵，使所回收油品经计量油表、单向阀自动输送至业主的储油罐，当集油罐油品达到设定低油位时，自动关闭油泵。

③自动融霜系统

虽然在回热预冷器及前级制冷系统中除去了油气中的大部分的水，但不可避免或多或少仍有一定量的水分(油气温度降至4~6℃时，油气中饱和水含量约3~5g/m³)进入低温级冷凝箱，在其内将会冻结成霜和冰，并随着使用时间的延长而越结越多，最终将堵塞油气通道，因此需要定时将冰消除。

油气回收设备的冷凝单元(-25℃和-70℃冷场)为双气路通道，当一边气路压降达到设定值时，系统自动切换到另一待机系统工作，同时冰堵通道进入融霜过程，融冰结束后可根据指令自动快速地恢复冷场，处于恒温状态，确保罐顶溢出气体的持续回收。

④吸附系统—吸附、脱附切换

变压吸附流程由两个吸附罐并联组成，称为吸附罐 A、吸附罐 B，变压吸附系统主要由“吸附—再生”两个操作过程构成。设定单罐吸附、再生操作各 10 分钟。其中，再生包括真空解析操作和冷却吹扫过程。

未被冷凝处理的低浓度油气进入到吸附系统，吸附系统由两吸附罐交替进行吸附——脱附——清扫过程。在常压下 A 罐吸附原料中的剩余油气组分、当吸附饱和后、系统自动切入 B 罐进行吸附处理，同时 A 罐进行真空脱附使吸附剂获得再生，脱附出的部分油气进入集气罐进行下一个循环冷凝处理，经过吸附系统分离出来的达标尾气经阻火器安全排空。

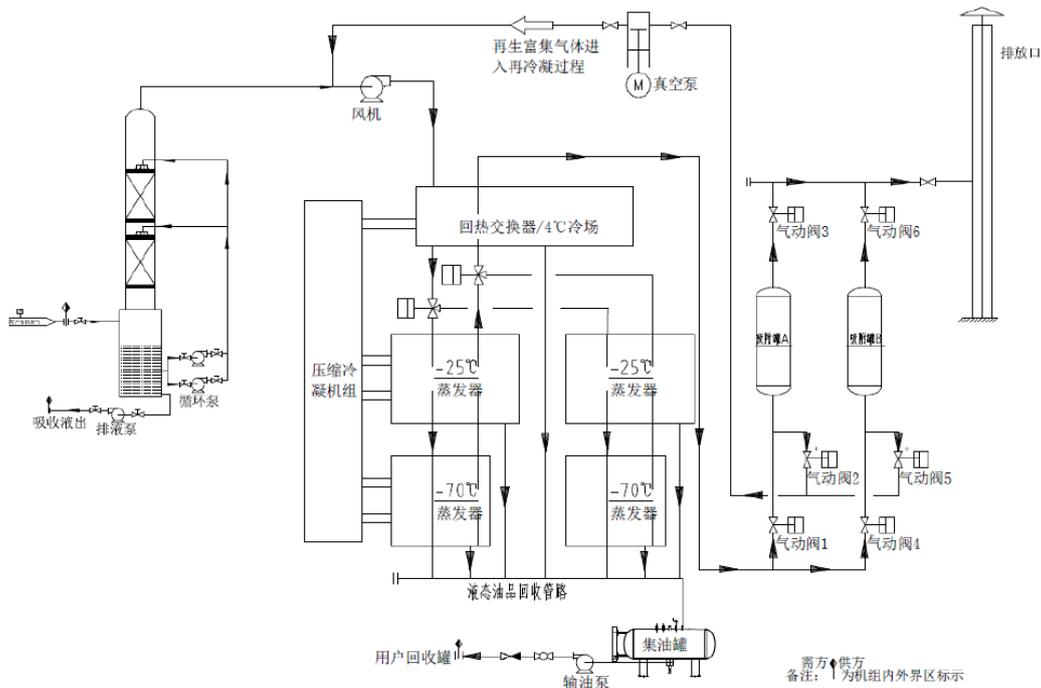


图 7.1-1 油气回收冷凝、吸附法工艺流程

7.2 废水污染防治措施技术经济可行性论证

7.2.1 废水处理措施措施

本工程运营期产生的主要废水包括：含油污水和生活污水。含油废水来源初期雨水，主要污染物为石油类。生活污水其主要污染物为有机物。

(1) 罐区污水收集系统

废水分为含油废水和生活污水。其排放采用清污分流，即雨水、生活污水、含油废水分流制。

① 生活污水

罐区生活污水经过化粪池处理后，排至湛江港污水处理厂进一步处理，处理达标后排至湛江港海域。

② 含油废水

罐区内的含油污水主要为油泵房的初期雨水等。含油污水经罐区内独立的含油污水管道汇至储罐一期的含油污水预处理设施进行处理。经过收集至湛江港原油库区污水处理厂进一步处理，处理达标后排至湛江港海域。

③ 清净雨水

罐区内沿道路设置雨水沟，清净雨水经明沟收集后排出罐区，进入港区雨水系统。水封装置与围墙的连接用暗渠封闭，均设置快速截断阀及水封井，以防止事故状态下事故水流出库外，并防止明火引入库内。

④ 事故废水

发生事故时，罐区各罐组均设有防火堤，各储罐间设有 1.2m 高围堰，防火堤内的有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。同时防火堤内的排水均设置电动双阀门控制系统，通过不同的阀门控制，可将受污染的消防废水排往罐区含油污水系统，再由管道排入湛江港原油库区污水处理厂进行处理。

7.2.2 废水处理可行性分析

湛江港现有污水处理站已于 2007 年通过验收，多年来一直稳定运营，主要采取“隔油+旋流+混凝+过滤”的处理工艺，设计处理能力为 250t/h。

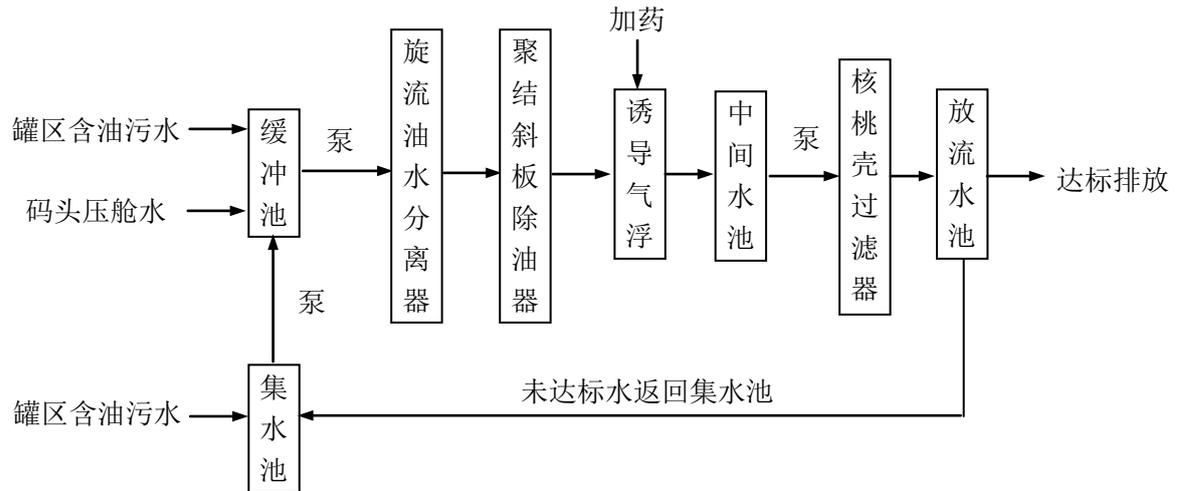


图 7.2-1 油污水处理工艺流程

根据企业提供资料，目前污水处理站年处理废水量为 20 万立方米，按每天运行 24 小时，年运行 365 天算，每小时处理量为 27.39m³/h，占设计处理量的 10.96%。本扩建项目废水产生量为 2.06m³/h，占设计运行处理量为 0.83%，故现有污水处理站可接纳本扩建项目废水量。

废水经处理后，尾水可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段二级标准。

综上，从废水消纳及污水处理工艺分析可知，本扩建项目废水依托现有污水处理站进行处理是可行的。

7.3 噪声污染防治措施分析

本扩建项目主要增加的噪声设备为机泵等。主要噪声控制措施如下：

- 1、机泵选用低噪声增安型电机。
- 2、大功率机泵、压缩机配用消音罩和消音器。
- 3、在平面布置上，将机泵布置在远离操作室、环境敏感点的区域内，以减小噪声对敏感点人员、员工的影响。

7.4 固废污染防治措施技术经济可行性论证

本扩建项目产生的固废主要为生活垃圾、清罐油泥、污油等。

生活垃圾统一地点收集，暂存点需防雨、防渗，定期交环卫部门处理。

清罐油泥、污油等危险废物暂存场按照《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001) 及其修改单中的相关规范建设。

危险废物暂存间设置于库区外侧，为独立的房间，可避免随风吹散或雨水冲刷产生污水，该危险固体废物暂存场的地面做水泥硬底化防渗处理，不会对周边环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标等造成影响。

危险废物交有资质单位处理，并按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

本扩建项目固体废物的处理遵循资源化、减量化、无害化的原则，对固体废物优先考虑进行综合利用，不能综合利用的，用物理、化学方法，对固体废物进行预处理，减少固体废物的体积和重量，最终进行无害化填埋。

7.5 地下水污染防治措施分析

本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

本项目严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，初期污染雨水等在界区内收集后通过管线送污水处理设施处理。

7.5.1 库区装置及管道设计

1、在操作或检修过程中，有可能泄漏油品、腐蚀性介质的区域，应根据物料性质不同分别设置围堰。围堰内地面低点应设排水沟或地漏。

围堰的设置符合下列要求：围堰高出堰区地面的高度不小于 120mm。围堰内设置排水设施。围堰内地面坡向排水设施，坡度不小于 0.003。

2、泵组附近均设置排水明沟，收集机泵的各种排放和地面冲洗等污水，并由地漏经水封排入含油污水系统。设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不得任意排放。

3、输送易燃易爆及有毒有害介质的工艺管道尽量采用地上敷设。

4、储罐罐体内外表面均采取了防腐措施，油罐罐底板下表面采取阴极保护措施。

5、对储罐定期进行检查和维护，每 6 年 1 次，如发现点蚀，及时补焊，并对渗入地基的油品进行清理。

6、罐区采取防渗处理。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求进行防渗处理。将厂区划分为地下水重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，重点污染防治区防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗能力，一般污染防治区防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗能力。

表 7.5-1 地下水防渗分区一览表

序号	名称	防渗区域及部位名称	防渗分区
1	油罐基础	地面	重点污染防治区
2	危险废物暂存间	地面	
3	含油污水调节池	地面	
4	原油泵房及阀组	地面	一般污染防治区
5	防火堤内	地面	
6	消防加压泵房	地面	

7.5.2 雨水/污水收排及处理系统

1、装置围堰区设置雨水收集措施，将初期污染雨水与后期洁净雨水分别处理和排放。装置污染区初期污染雨水和地面冲洗水等均排入含油污水系统，后期洁净雨水排入边沟雨水系统。

2、输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道可采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

7.6 环境保护投资及竣工验收

7.6.1 环保投资估算

本项目在环保方面的投入约 130 万元人民币，约占项目总投资的 1.21%。环保设施基本能满足有关污染治理方面的需要，投资合理。环保措施可以达到达标排放的要求，投资比例建设单位可以接受，本项目各类环保措施在经济上是可行的。

环保设施投资明细详见表 7.6-1。

表 7.6-1 保护投资费用估算表

序号	类别	污染防治措施	环保投资(万元)	备注
1	噪声治理	设备的减振消声措施	10	/
2	废水处理	污水处理站	0	依托现有
3	排水设施	排水管道及防腐	50	/
4	废气治理	加强储罐、管道和阀门的气密性	10	/
5	固体废物处理	危险废物暂存间	0	依托现有
6	防渗工程	罐区地面硬底化、围堰设施、防渗层等	60	/
合计			130	/

7.6.2 环保竣工“三同时”验收

根据该项目的污染特征以及本报告提出的环境保护措施,建议环境保护设施验收内容见下表。

表 7.6-2 本扩建项目竣工环境保护验收一览表

类别	序号	治理对象	环保措施	验收标准	调查因子
废气	1	罐区无组织挥发非甲烷总烃	外浮顶灌、管道阀门密封措施		非甲烷总烃
废水	2	生活污水	化粪池处理后排至现有污水处理站	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准	SS、动植物油、COD、氨氮
	3	含油污水	依托现有污水处理设施处理		SS、石油类、COD
噪声	4	各类噪声	采用低噪声设备、基础减振、隔声、吸声等	厂界噪声满足 GB12348-2008 中 3 类标准要求	等效连续 A 声级 L_{Aeq}
固废	5	危险废物	危废暂存间	按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设	/
地下水	6	地下水污染	对油灌基础、含油污水调节池,危废暂存间进行重点防渗,对防火堤内地面,泵房其他地区		石油类

			一般防渗		
环境 风险	7	环境风险防范	环境风险应急预案	完善的应急设施及设备、应急预案报备和常规定期应急演练	/
	8	事故废水	防火堤	防火堤高度不低于 1.2m	/
其他	9	环境管理	环评、环保验收、环境监测等	通过地方环保审批部门审批，建立完善环保档案，定期上报	/

第8章 环境经济损益分析

8.1 环境经济损益概述

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用。根据上述原则，本项目环保工程主要包括以下部分：废气治理工程、废水工程、固体废物厂内暂存设施、噪声污染防治工程、环境风险防范措施及厂区绿化等费用。估算投资 130 万元，占总投资的 1.21%。

8.2 环境保护投资及运行费用

本处所指的环保费用由环境保护投资和环保运行费用组成。其中，环保年运行费用包括“三废”处理设施运转费、折旧费、绿化费、排污费、环保管理费等。本项目环保年运行费用约为 10 万元。

8.3 项目社会及经济效益分析

本项目的建设，对当地产生良好的经济效益和社会效益，主要体现在以下几个方面：

- (1) 本项目可增加当地的就业岗位和就业机会，缓解就业压力。
- (2) 本项目水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。
- (3) 提高了社会的环境保护意识

本项目产生的污染物主要是废水、废气、噪声、固体废物等，均采取有效措施进行治理。均达到国家及地方排放标准的要求，保证了区域环境质量没有因为本项目的建设而受到破坏。此外，由于项目的建设和运行而进一步开展的环境监测、监察活动，带动了公众对环境保护的进一步认识，从而促进了当地环境保护工作的深入开展。

- (4) 促进了当地经济发展

本项目的建设，能够改善当地的投资环境，具有良好的发展前景和经济效益，

为繁荣当地的经济做出贡献。为缓解当地就业压力提供了机会，为社会稳定起到积极作用。同时，通过塑造企业形象，建设企业文化，通过企业文化建设会影响以及能够活跃地方社会文化建设，企业越多越能够促进地方的文化建设，树立地方良好的国内和国际形象。

综上所述，本项目对推动当地经济建设，繁荣市场经济均起到积极的作用，具有很明显的经济效益和社会效益。

8.4 环境经济效益分析

8.4.1 环境正效益分析

本项目产生的污染物主要是废水、废气、噪声、固体废物，采取治理措施以后均可保证其达到相应的环境质量标准要求。此外，由于项目的建设和运行而进一步开展的环境监测工作，带动了公众对环境保护的进一步认识，从而促进了当地环境保护工作的深入开展。

本项目采取有效的环境保护措施，废水、固体废物中的污染物浓度和排放总量均能够得到大幅削减。这些污染物的削减有力地保证了各种污染物的达标排放以及区域环境质量的改善，项目具有明显的环境效益。

8.4.2 环境损失分析

(1) 水环境损失分析

本项目生活污水和生产废水经厂内自建污水站处理后能够达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准，排入湛江港海域，由水环境影响评价结果可知，排放的水污染物对水环境的影响是可以接受的。

(2) 大气环境损失分析

本扩建项目大气污染源主要来自原油装卸、储罐“大小呼吸”产生的非甲烷总烃，根据工程分析，本扩建项目油气回收系统非甲烷总烃产生量为0.2433t/a，通过冷凝、吸附后能够达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》

(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值。由大气环境影响评价结果可知，排放的大气污染物对大气的影响是可以接受的。

(3) 声环境损失分析

项目噪声经隔音处理、门窗隔音后将大幅度降低，着重控制厂界处的区域环境噪声强度，保证项目办公和周围区域声环境质量，再经厂界围墙的阻隔作用，所造成的环境影响较小，故本项目造成的声环境损失很小。

(4) 固体废物环境损失分析

建设单位通过对固体废物进行分类管理及处理，既防止了固体废物的二次污染，又做到了资源的尽可能利用，同时也减少了废物处理所需要的费用。这样可使本项目固体废物对环境的有害影响降到最低程度。总的来说，本项目产生的固体废物经过收集、处理处置后对项目附近的环境质量的影响极小，故本项目固体废物造成的环境损失很小。

8.5 环境经济损益分析小结

综上所述，本项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益。项目投入使用后虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位从源头控制污染物，并采取一系列环保措施后对环境的污染可得到有效控制。项目建设对社会与环境的可持续发展具有积极的意义。从环保经济的角度来说，项目的建设是可行的。

第9章 环境管理制度和环境监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对区域及建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环境政策的关键。通过加强环境管理，就能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，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

按照 ISO14000 的要求，提出本项目环保机构的组成框架和基本职能、环境管理方针，明确项目污染防治设施的运行及管理要求。

为及时了解和掌握项目所在区域的污染源和环境质量发展变化，对该地区实施有效的环境管理，提出环境监测机构的组成框架和基本职能，并结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，项目建设过程中及建成后环境质量及主要污染源的监测计划（监测点位、监测项目、监测频次等）。

9.1.2 环境管理制度

建设项目的环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度是我国预防为主环境保护政策的体现，两种制度相互衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是防止建设项目产生的新污染源的重要措施。随着经济的发展，纳入环境管理的“建设项目”范围不断扩大，建设项目的这两项环境管理制度也有了进一步发展和深化，由控制局部环境拓宽到区域或流域大环境；由分散的点源污染转变为点、面源相结合；由单一浓度控制转变为总量控制与浓度控制相结合；由注重末端控制到注重先进工艺和清洁生产全过程控制；由控制新污染源发展到以新带老，增产不增污等。

9.1.3 环境管理目标

- (1) 加强环境管理监督，及时解决出现的环境问题，杜绝污染事故的发生。
- (2) 严格控制污染源和污染物的排放，并对喷涂车间、阳极氧化车间、机加工车

间、熔铸车间废气进行全面处理和全面达标控制；生产废水经企业自建污水处理设施预处理达标后，纳入园区污水处理厂进行深度处理达标后排放；生活污水经三级化粪池预处理达标后，纳入园区污水处理厂进行深度处理达标后排放。

(3) 加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

9.1.4 环境管理机构和职责

加强环境管理机构的建设，配合地方环境主管部门，全面履行国家和地方的环保法规、政策，监督区内各企业环保措施落实情况，有效保护所在区域的环境质量和满足区域环境保护的要求，并不断改善区内环境，达到发展经济，保护环境的目的。实行“分级管理、分工负责、归口管理”的管理体制。

环境管理机构负责本项目各项环保措施实施的监督管理，其主要职责有：

- 配合当地环保部门对项目环境保护工作实行监督管理，宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规；

- 组织编制本企业的环境保护规划和计划，并组织实施。

- 组织项目的环境监测工作，建立监控档案；负责环境及污染物排放数据的统计，上报与存档。

- 负责环境卫生和固体废物的处置管理工作；

- 负责审查企业水、气、声等污染源的监测计划，并监督监测计划的实施，监督污染治理设施正常运行，保证污染物达标排放；监督检查企业非正常排放的防范与应急处理计划，以杜绝事故排放；

- 做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同当地环保主管部门解答和处理公众提出的与工程环境保护有关的意见和问题。

- 搞好环境保护教育和技术培训，提高工作人员的环保意识。

- 与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导。

9.1.5 营运期环境管理计划

为了更好地对项目营运期环境保护工作进行监督和管理，应建立专业的环境保护工作小组，制定相应的环境监督管理制度，全面管理项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求。

本项目的环境监督管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目环境监督管理计划

阶段	环保措施		实施机构	监督机构
运营期	水环境	(1) 确保本项目的“双级物化处理+生化处理+精密过滤系统+RO 反渗透系统”处理系统、生活污水处理设施的正常运行,确保管道完好;(2) 做好节水工作,从源头上减少废水的产生。	建设单位	环保主管部门
	大气境	(1) 确保本项目的高效布袋除尘器、“水帘柜喷淋+UV 光解+活性炭吸附”、碱喷淋塔等废气治理措施稳定、高效运行。 (2) 加强厂区内和周边的绿化。	建设单位	环保主管部门
	声环境	设备优先选用低噪音风机,风机房采用密闭隔音;生产车间采取隔声措施;废水处理站设备选用低噪音设备,冷却塔选用低噪设备	建设单位	环保主管部门
	固体废物	(1) 车间设备维护过程中会产生少量的废机油、废矿物油、废活性炭、废 UV 灯管、废油漆桶等,属于危险废物委托资质单位安全处置。 (2) 固体废物妥善收集,对可综合利用的固体废物进行综合利用。 (3) 厂区员工办公及车间的生活垃圾,交环卫部门进行卫生处置。	建设单位	环保主管部门
	其它	(1) 制定监督和检查环境保护设施运行状况。 (2) 定期监测污染物的产生及排放情况,了解污染物是否达标排放。 (3) 建立监测数据档案,并及时对监测数据进行整理汇总分析,总结污染物排放规律,以指导环境保护设施的运行。 (4) 应建立环境保护工作中的各类档案资料,包括环评报告、环保工程验收报告、环境监测报告、环保设施运行记录以及有关的污染物排放标准、环保法规等。	建设单位	/

9.2 环境监测计划

1、污水水质监测

监测点位：污水处理站总排口。

监测项目：生活污水监测项目为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、总磷、氨氮、LAS；生产废水监测项目：PH、悬浮物、总磷、磷酸盐、石油类、硫化物、硫酸盐、水温。

监测频率：各监测点相同监测项目应同步进行监测，对不同的监测项目可酌情分别安排。监测频率为每季度 1 次，遇到非正常生产情况及非正常排放应另外加测。

此外，要充分重视水量的监测，掌握排放口的废水量。

2、大气监测

无组织排放监测

监测点位：厂界东、南、西、北。

监测项目：TVOC、臭气浓度。

监测频率：臭气浓度可在每年的夏、冬季分两期进行，每期1天，每天监测4次，每次监测1小时，TVOC每日至少有8小时的采样时间。如国家或环境主管部门颁布新的要求，则按照新规定执行。凡遇到有事故、检修等非正常情况，均需另外加测。

(3) 噪声监测

监测点包括主要厂界外1m。监测项目为等效连续A声级 L_{Aeq} 。噪声监测每年进行1~2期，每期连续监测1天，必要时另外加测，厂界噪声要在昼间和夜间各监测1次。

表 9.2-1 营运期环境监测计划一览表

环境因素	监测点位	监测频率	监测项目
废水	污水处理站总排口	每季度1次	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、总磷、氨氮、LAS；
		每季度1次	PH、悬浮物、总磷、磷酸盐、石油类、硫化物、硫酸盐、水温
废气	各废气排放口、项目厂界及周边敏感点	每季监测一次，监测1天，每天采样2次	非甲烷总烃、臭气浓度
噪声	项目厂界四周设4个监测点	每季监测一次，全年共4次	等效连续A声级

9.3 排污口规范化及标志设置

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》、《排污口规范化整治要求(试行)》的要求，项目的所有排污口（包括水、气、声、渣），必须按照“便于采样，便于计算监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置环境保护图形标志牌。排污口规范化要求如下：

(1) 废气排放口

应在每套废气处理系统前、后设置处理前废气监测孔和采样平台。采样孔的具体位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)和《污染源监测技术规范》的规定设置。

(2) 固定噪声排放源

噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。固定噪声污染源对边界影响最大处，需按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的规定，设置环境

噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

(3) 固体废物贮存场所

本项目的工业固体废物应设置专用贮存、堆放场地，贮存场所应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求；危险废物暂存场所应符合《危险废物临时贮存污染控制标准》(GB 18597-2001，2013年修订)的要求。食堂垃圾妥善暂存，食堂垃圾桶要附带桶盖以及文字标识；生活垃圾要日产日清，妥善收集后交环卫部门处理。

(4) 设置标志牌要求

环境保护标志牌由国家环保部统一监制。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口(源)及固体废物贮存场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

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，若需变更，排污单位必须取得环保部门许可。

根据《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)和《环境保护图形标志—固体废物贮存(处理)场》(GB15562.2-1995)，水、气、声污染源排放源标志和固体废物贮存场标志见表 9.3-1。“提示图形符号”是用于向人们提供某种环境信息的符号；“警告图形符号”是用于提醒人们注意废物贮存、处置过程中可能造成危害的符号。

表 9.3-1 水、气、声污染源排放源标志和固体废物贮存场标志表

标志名称	提示图形符号	警告图形符号
污水排放口		
废气排放口		

标志名称	提示图形符号	警告图形符号
噪声排放源		
一般固体废物		
危险废物		

9.4与排污许可的衔接建议

根据《排污许可证管理暂行办法》可知：排污单位应当在环境保护主管部门规定的期限内提交排污许可证申请材料，申请领取排污许可证。建设项目所在单位应当在建设项目环境影响评价批复或备案文件要求配套建设的环境保护设施，按期完成并投入运行后三十个工作日内，向环境保护主管部门提交申请。

因此，本项目在环保措施建设投入运行后 30 个工作日内向地方环保部门申请排污许可。

9.5污染物排放清单

根据工程分析，本项目污染物排放清单详见表 9.5-1。

表 9.5-1 污染物排污清单及管理要求

污染源		污染物种类	排放量 (t/a)	环境保护措施		管理要求	执行标准
				具体措施	主要运行参数		
废水	含油废水	水量	17538.53m ³ /a	排至库区自建污水处理站处理达标后排入附近海域	日处理量 48.05t/d	废水排出口	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准
		COD _{Cr}	0.0018				
		石油类	0.0001				
		SS	0.0018				
	生活污水	水量	473.04m ³ /a	化粪池处理后, 排至库区污水处理站进行处理达标后排至附近海域	日处理量 1.3t/d		
		COD _{Cr}	0.052				
		氨氮	0.0071				
		BOD ₅	0.0142				
		动植物油	0.0071				
		SS	0.0473				
废气	储罐呼吸废气	非甲烷总烃	1.2597	有组织收集经布袋除尘器处理	无组织排放	厂界	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值
	管线阀门泄漏	非甲烷总烃	4.033	有组织收集经水帘柜+UV+活性炭处理	无组织排放		
固体废物	危险废物	清罐油泥	0	危险废物暂存间暂存, 定期交有资质单位运走处理	/	危废暂存间	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单中的相关规定
		含油污水	0				
	生活垃圾	生活垃圾	0	生活垃圾存放点	/	生活垃圾存放点	《一般工业固体废物贮存、处置标准》(GB18599-2001) 及修改单有关规定

第10章 总量控制分析

10.1 总量控制意义

我国已颁布了大气、污水等综合排放标准及相关的行业排放标准，这对控制环境污染发挥了很大的作用；但仅靠控制污染物的浓度来实现环境保护目标是远远不够的，在控制污染物排放浓度的同时，还必须控制其排放总量。污染物排放总量控制是可持续发展战略的要求，是控制污染，使国民经济持续、稳定向前发展的有效手段。国务院1996年8月3日颁布的《关于环境保护若干问题的决定》和国家环境保护总局国环发[1998]336号文对严格控制建设项目新污染作了具体规定，对环境容量和污染物排放总量控制提出了更高的要求。

《中华人民共和国水污染防治法》中对总量控制提出了明确的要求，实行主要污染物排放总量控制是环境保护法律法规的要求。为了有效地控制环境污染，实现持续发展的战略目标，国家提出在促进经济发展的同时，主要污染物排放总量要逐年减少，也就是实现目标总量控制，做到经济增长而不增污，还要有计划地消减污染量，逐步改善我国环境质量。

10.2 总量控制制定原则

(1) 结合建设项目所在地区的环境功能和总量允许限额要求，核定提出污染物排放总量控制指标建议；

(2) 废气、废水总量在实施项目工艺全过程控制、满足污染排放标准限值条件下的排放量为控制的总量；

(3) 废气、废水中主要污染物将采取切实可行的污染治理措施、能够满足资源再利用要求，控制量符合国家有关法规和相应的标准为目的；

(4) 废气中SO₂、烟尘、氮氧化物、非甲烷总烃和废水COD_{Cr}、氨氮作为评价项目总量控制的主要对象，同时考虑其他对环境、人体健康敏感的特征因子；

(5) 总量控制的定额采取排放浓度标准与排放总量指标相结合的方式来控制；

(6) 结合广东省肇庆市总量控制分配情况和“十三五”减排计划提出项目总

量控制建议值。

10.3 本项目总量控制分析

(1) 水污染物因子

由工程分析可知，本项目废水依托企业现有已运营污水处理系统处理达标后，排入湛江港海域。本扩建项目废水依托现有已运营污水处理站进行处理，该污水处理站已通过验收，故本扩建项目废水污染物排放总量纳入污水处理站。

本扩建项目废水污染物排放总量为： COD_{Cr} ：0.1273t/a；氨氮：0.0169t/a。

项目废水依托企业现有已运营污水处理系统进行处理，其污染物排放总量纳入现有污水处理站，不单独另行申请。

本次申请，最终以当地环保主管部门下达的总量控制指标为准。

(2) 大气污染物因子

由工程分析可知，本项目大气污染物主要有非甲烷总烃（VOCs）。VOCs在“十三五”期间已经纳入总量控制要求，因此，本项目将申请非甲烷总烃（VOCs）的总量控制指标。

项目废气污染物排放总量为：非甲烷总烃（VOCs）：5.2927 t/a。

本项目废气、废水污染物重量控制指标，最终以当地环保主管部门下达的总量控制指标为准。

第11章 结论

11.1 项目概况

湛江港石化码头有限责任公司于 1958 年开港运营，是新中国第一个自行设计和建设的油港，位于湛江市霞山区湛江港内，原油库区地理坐标为东经：110°23'35.56"，北纬：21°9'35.72"，湛江港石化码头有限责任公司现有原油储罐库容为 34 万立方米，根据市场发展需求，现有原油储罐库容已难以满足市场需求。湛江港石化码头有限责任公司决定收购中国石化湛江东兴石油化工有限公司现有已建成运营的 37.5 万立方米原油储罐（3×12.5 万立方米），进行原油储存扩容，扩建后湛江港石化码头有限责任公司内其他建设内容保持不变。

11.2 环境现状调查与评价

11.2.1 环境空气质量

根据《湛江市环境质量年报简报（2018 年）》中对六个基本污染物的监测数据，2018 年湛江市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，湛江市环境空气属于达标区。补充监测因子非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度满足相应的环境质量标准要求。项目所在区域大气质量现状良好。

11.2.2 地下水环境质量

根据地下水现状监测结果，除六价铬超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，各监测点的其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

11.2.3 声环境质量

根据项目厂界四周环境噪声监测结果，项目四周厂界噪声满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008) 3类标准(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$, 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$), 项目周边噪声环境良好。

11.2.4 海水环境质量

本评价对纳污近海海域进行了海水水质监测, 根据监测结果, 海水水质监测值均能满足《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类海水水质标准。项目附近海域水质良好。

11.2.5 土壤环境质量

根据项目所在区域土壤环境质量监测结果, 除石头村 S3 的砷因子超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 第一类用地筛选值标准外, 石头村 S3 的其他因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 第一类用地筛选值标准, 项目所在地 S1 和 S2 的所有因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 第二类用地筛选值标准。

11.3 环境影响分析

(1) 大气环境影响预测评价结论

油罐无组织排放非甲烷总烃小时最大落地浓度出现在距罐中心 247m 处, 浓度值为 0.566mg/m^3 , 均低于非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m^3 标准要求。可见本项目无组织排放非甲烷总烃废气能够达标排放, 对环境影响较小。

本项目无需设置大气环境保护距离, 罐区最近敏感点为石头村, 距离约 100m 符合大气环境保护距离的要求。

(2) 噪声影响预测评价结论

预测结果表明: 原油泵房工作噪声及其他泵运行噪声对厂界外环境影响不大。运营期罐区陆域边界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求。

(3) 固废影响结论

建筑垃圾及生活垃圾经处置后不会对环境产生不良影响。项目运营期按危废暂时储存、转运有关标准要求执行的前提下，项目运营期固废不会对环境产生不良影响。

(4) 地下水影响分析

石油类发生泄漏后，在评价区潜水含水层运移较为缓慢，10 年内污染物运移的最大距离在 2430.9m，污染影响范围有限。本项目对罐区均按照重点污染防治区要求进行防渗处理，罐区各物料存储罐位于地上，一旦发生渗漏容易被发现，及时收集处理，难以进入地下水环境。本项目运行期对地下水影响较小。

11.4 环境保护措施

(1) 废水污染防治措施分析结论

生活污水经过化粪池预处理后，排至湛江港港区污水处理厂进一步处理。含油污水经储罐一期的含油污水排至港区污水处理厂进一步处理。清净雨水经明沟收集后排出罐区，进入港区雨水系统。防火堤内的有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积，事故废水暂存防火堤，通过不同的阀门控制，由管道排入港区污水处理厂进行处理。废水经处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准要求。

(2) 废气污染防治措施

油罐全部采用浮顶+二次密封，最大限度的降低了油品存储过程中因呼吸损失造成的烃类污染。为防止油品外溢，每个储罐均设有高液位报警器，有效防止油品的外溢。设置油气回收装置。

(3) 固体废物污染防治措施

本项目对所产生的固体废物分别集中收集，按类别进行处理，危废送到湛江市绿城有限公司进行处理。能够确保所有固废的处置措施妥善有效。

11.5 环境风险

项目位于湛江市霞山区石头村（石头库区），属于湛江港石化码头有限责任公司管辖范围，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。项目原油储罐区安装液位监控设备、设置防火堤，且应做好硬底化防腐防渗，配备应急器材；厂区加强设备维护保养和巡视，严格操作规程；发生泄漏事故，立即生产设备停止运行，关闭相应的输送阀门，应急人员立即响应，应急人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，根据泄漏物质的理化性质对应进行应急处；依托现有码头的事故应急池和废水处理站，事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求；应该要编制企业突发环境事件应急预案，立突发环境事件应急指挥部，下设应急小组，配备应急物质等应急措施。

因此，本项目在采取相应的风险防范和应急措施的前提下，项目环境风险是可防控。

11.6 综合结论

本项目建设符合湛江市总体规划，工程选址符合湛江市环境功能区划，项目建设在严格执行“三同时”，严格落实本报告书提出的各项污染防治措施和风险控制措施的前提下，项目对环境的影响可以控制在国家有关标准和要求允许的范围内，环境风险可接受。因此从环境的角度，本项目的选址和建设是可行的。