# 霞山港区一分公司片
# 污水收集处理系统工程
# 环境影响报告书
# （征求意见稿）

建设单位：湛江港（集团）股份有限公司

评价单位：湛江天和环保有限公司

**2020 年 9 月**

# 目录

概述 7
1.1 项目背景 7
1.2 评价工作程序 8
1.3 主要关注的环境问题 10
1.4 报告书主要结论 10
第一章　总则 10
1.1 编制依据 11
1.1.1 国家法律、法规及政策 11
1.1.2 地方法律、法规及政策 11
1.1.3 行业标准及技术规范 12
1.1.4 其它相关资料 12
1.2 环境功能区划 12
1.2.1 大气环境功能区划 12
1.2.2 地表水环境功能区划 12
1.2.3 近岸海域环境功能区划 13
1.2.4 地下水环境功能区划 13
1.2.5 声环境功能区划 13
1.2.6 生态环境功能区划 13
1.3 评价因子与评价标准 20
1.3.1 评价因子 20
1.3.2 评价标准 20
1.4 评价等级与范围 25
1.4.1 评价等级 25
1.4.2 评价范围 29
1.5 评价目的与内容 32
1.5.1 评价目的 32
1.5.2 评价内容与重点 32
1.6 环境保护目标 32

第二章 拟建项目概况及工程分析 35
2.1 霞山港区一分公司现状 35
2.1.1 霞山港区一分公司规模 35
2.1.2 霞山港区一分公司片污水收集排放现状 38
2.2 项目概况 43
2.2.1 项目基本情况 43
2.2.2 管网排水体制及治理方案 43
2.2.3 废水量及污染物源强 44
2.2.4 设计进、出水标准 49
2.2.7 建筑设计 60
2.2.8 结构工程设计 63
2.2.9 电气工程设计 63
2.2.10 主要工程量及主要设备材料 64
2.3 工程分析 69
2.3.1 施工期环境影响因素分析 69
2.3.2 营运期环境影响因素分析 71
2.4 主要污染防治措施 74
2.4.1 施工期主要环保措施 74
2.4.2 营运期主要污染防治措施 75
2.5 营运期污水处理设施主要污染物产生和排放情况汇总 77
第三章 自然环境现状调查 78
3.1 自然环境概况 78
3.1.1 地理位置 78
3.1.2 地质地貌 78
3.1.3 气候气象 79
3.1.4 水文 79
3.1.5 土壤植被 82
3.2 污染源调查 82
第四章 区域环境质量现状调查与评价 83

4.1 环境空气质量现状调查与评价.....83
4.1.1 区域环境现状.....83
4.1.2 环境空气质量现状补充监测.....84
4.1.3 现状评价.....85
4.2 地表水环境质量现状调查.....87
4.2.1 现状监测.....87
4.2.2 现状评价.....90
4.3 地下水环境质量现状调查.....95
4.3.1 现状监测.....95
4.3.2 现状评价.....97
4.4 声环境质量现状评价.....102
4.4.1 现状监测.....102
4.4.2 现状评价.....102
4.5 土壤环境质量现状调查.....104
4.5.1 现状监测.....104
4.5.2 现状评价.....107
4.6 生态环境现状调查.....113
4.6.1 生态环境现状调查结果.....113
4.6.2 生态环境质量评价.....114
第五章 环境影响分析与评价.....115
5.1 施工期环境影响分析及评价.....115
5.1.1 施工期大气环境影响分析.....115
5.1.2 施工期噪声影响分析.....116
5.1.3 施工期水环境影响分析.....119
5.1.4 施工期固体废物的环境影响分析.....119
5.1.5 施工期的生态影响分析.....119
5.2 营运期大气环境影响分析.....121
5.2.1 区域污染气象特征.....121
5.2.2 大气环境影响评价结论.....148

5.3 地表水环境影响分析 149
5.3.1 设计规模 149
5.3.2 主要工程内容 149
5.3.3 工艺流程 149
5.4 地下水环境影响分析 151
5.4.1 地下水水文地质调查 151
5.4.2 地下水环境影响分析 152
5.5 声环境影响预测与评价 155
5.5.1 噪声源及防治措施 155
5.5.2 预测模式 156
5.5.3 预测结果 157
5.6 固体废物影响分析 158
5.6.1 固体废物产生情况 158
5.6.2 固体废物处置措施及影响分析 159
5.7 环境风险评价 159
5.7.1 风险识别 159
5.7.2 环境风险评价分析 160
5.7.3 环境风险评价结论 161
5.8 土壤环境影响评价 162
6 环境保护措施及其可行性分析 164
6.1 施工期环境保护措施及可行性分析 164
6.1.1 施工期水污染防治措施及可行性分析 164
6.1.2 施工期大气污染防治措施及可行性分析 164
6.1.3 施工期噪声污染防治措施及可行性分析 165
6.1.4 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析 165
6.2 运营期大气环境保护措施及可行性分析 165
6.3 运营期废水污染防治措施及可行性分析 166
6.4 运营期噪声污染防治措施及可行性分析 167
6.5 运营期固体废物污染防治措施 167

6.6 运营期地下水污染防治措施.....168
6.7 排污口规范化设置.....168
7 环境经济损益分析.....170
7.1 环保投资估算.....170
7.2 经济效益分析.....171
7.3 环境效益分析.....172
7.4 社会效益分析.....172
7.5 小结.....173
8 产业政策与规划符合性分析.....173
8.1 产业政策相符性分析.....173
8.2 相关规划相符性分析.....173
8.3 项目用地合理性分析.....174
8.4 项目总平面布置的合理性分析.....175
8.5 卫生防护距离与周边规划相符性分析.....176
8.6 小结.....176
第九章 环境管理与环境监测.....178
9.1 环境管理.....178
9.1.1 设立环境保护管理机构.....178
9.1.2 健全环境管理制度.....178
9.2 施工期环境管理.....179
9.3 营运期环境管理和监测计划.....179
9.3.1 营运期环境管理.....179
9.3.2 环境监测管理要求.....180
9.4 总量控制指标.....181
9.5 排污口规范化.....182
9.6 项目三同时验收一览表.....182
第十章 环境影响评价结论.....184
10.1 项目概况.....184
10.2 环境质量现状.....184

10.3 环境影响评价结论.....185
11.3.1 施工期环境影响评价结论.....185
10.3.2 营运期环境影响评价结论.....185
10.4 环境保护措施.....186
10.4.1 废气环保措施.....186
10.4.2 废水环保措施.....187
10.4.3 噪声环保措施.....187
10.4.4 固体废物环保措施.....187
10.4.5 地下水、土壤污染防治措施.....187
10.5 公众参与.....187
10.6 环境经济损益分析.....187
10.7 产业政策、规划选址符合性分析结论.....187
10.8 总结论.....187

**附件**

# 概述

## 1.1 项目背景

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 年的发展，已成为中国沿海 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（集团）股份有限公司前身是湛江港务局，2004 年改制为湛江港集团有限公司，2007 年整体改制，现成为由湛江市、招商局港口、中国宝武集团等八家股东共同持股的中外合资股份有限公司，现有生产性泊位 35 个，其中拥有 1 个 40 万吨级散货码头，2 个 30 万吨级油码头，1 个 25 万吨级铁矿石码头，1 个 15 万吨级煤炭码头和 2 个 15 万吨级集装箱码头，拥有 1 个保税物流园区，年通过能力达 1.16 亿吨。未来，湛江港集团将坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，深入贯彻广东省、湛江市发展战略，继续推进“深水化、大型化、专业化”发展思路，着力打造湾内四大专业港区，逐步开发湾外港区，建设保税物流园区和具有区域辐射能力的大宗商品交易中心，将形成矿石、石油、煤炭、粮食、木材、钢材、化肥、硫磺等大型物流集散基地和分销中心。预计 2020 年，将建成区域性国际物流中心。

霞山港区隶属于其下属单位第一分公司，坐落在湛江市霞山区东南面，北接黎湛铁路，东连广湛、渝湛高速公路，面临南海，北靠云、桂、川、渝、黔，是大西南、华中和粤西地区国内、国际贸易往来的重要口岸码头之一，年货物吞吐量超过 1000 万吨。

为深入贯彻落实党的十九大会议精神，国家、交通部及地方相继出台了相关政策文件，拟推进船舶与港口大气污染、水污染防控和科学治理，使港口污染防治水平与我国生态文明建设水平、全面建成小康社会目标相适应。

湛江港在快速发展的同时，也存在环保管理薄弱、部分设施老旧、环保设施不齐全等问题，与港口生态文明建设理念不符。湛江市环保局近期下达《限期完善初期雨水收集及处理设施的通知》（湛环函 2018〔16〕号）给湛江港（集团）股份有限公司。为此，湛江港召开总裁办公会议讨论并通过“关于尽快完善港区污水收集处理设施的议案”。为了改善霞山港区的水资源环境，促进港区的快速发展，保障霞山港区以及湛江港的可持续发展，霞山港区污水处理工程的建设已经迫在眉睫。

湛江港（集团）股份有限公司拟投资 5831.92 万元，在湛江港霞山港区建设霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程，建设规模为 5800$m^3$/d，主要处理①含煤、

矿污水，主要来自于煤炭、矿石泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，皮带机廊道、转运站的冲洗废水，以及煤炭、矿石堆场防尘喷洒产生的废水和径流雨污水；②含硫磺污水，主要来自于硫磺泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，硫磺堆场径流雨污水；③含化肥污水，主要来自于散状化肥泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，散状化肥堆场径流雨污水；④含油污水，主要来自于流动机械场地的初期雨水、机修冲洗废水和洗车废水；⑤生活污水，主要来自于办公楼、宿舍、候工楼人员产生的生活污水。本项目为环保工程。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目应进行环境影响评价。经查阅《建设项目环境影响评价分类管理目录》（中华人民共和国环境保护部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修订），本项目参考评价类别中“三十三、水的生产和供应业”中的“97、工业废水集中处理”项目，新建、扩建集中处理的，应当编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，湛江港（集团）股份有限公司于 2020 年 2 月委托湛江天和环保有限公司对该项目进行环境影响评价工作（见附件 1）。我单位接受委托后，组织评价专题组对项目所在地进行了现场踏勘，在认真调查研究及在收集有关数据、资料的基础上，结合项目所在地的环境特点和项目建设的主要环境影响，按照《环境影响评价技术导则》的要求和规定，湛江天和环保有限公司编制完成了《霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程环境影响报告书》，供建设单位上报环境保护行政主管部门审批。

## 1.2 评价工作程序

环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，具体见图 1.2-1。

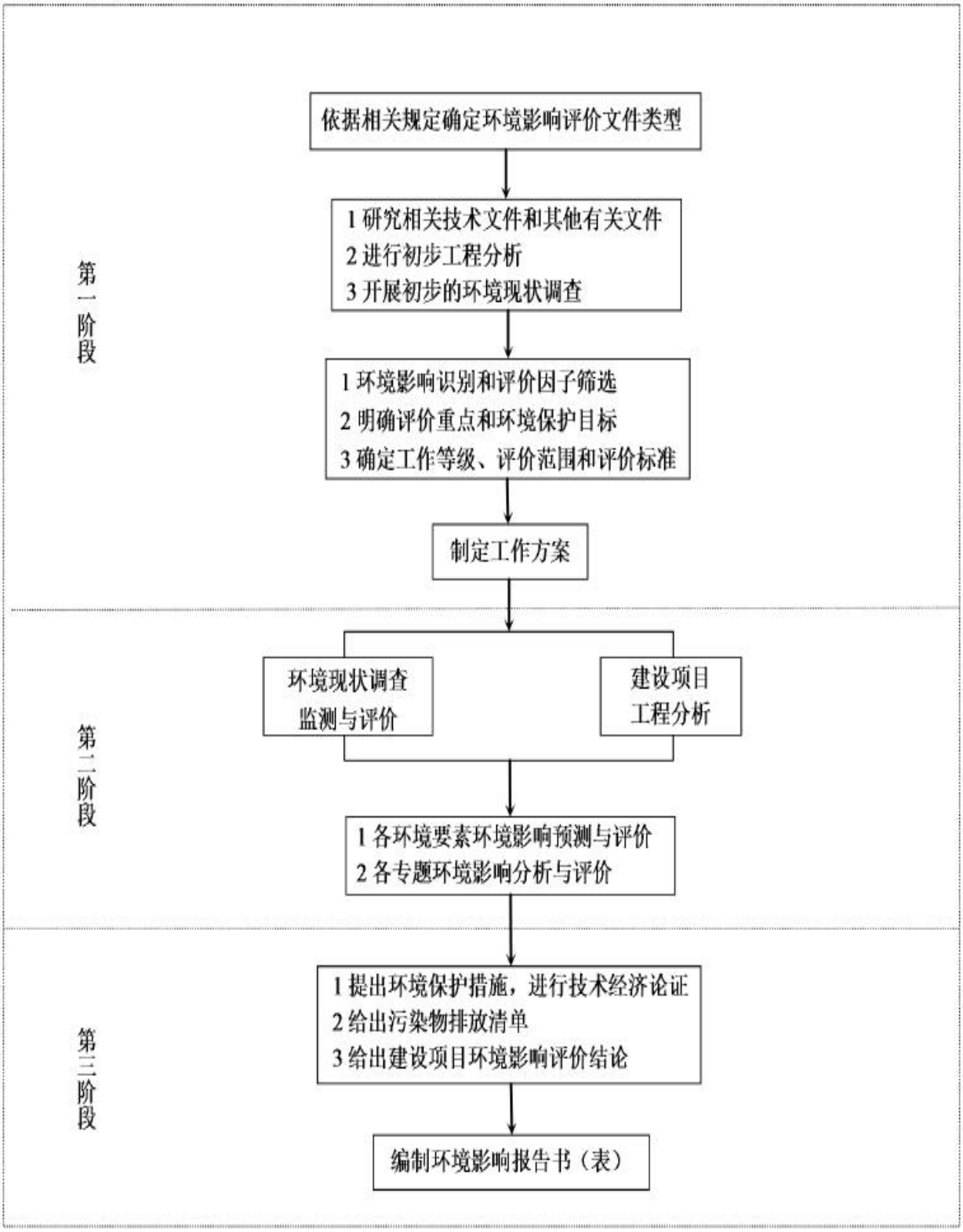
依据相关规定确定环境影响评价文件类型
1 研究相关技术文件和其他有关文件
2 进行初步工程分析
3 开展初步的环境现状调查
1 环境影响识别和评价因子筛选
2 明确评价重点和环境保护目标
3 确定工作等级、评价范围和评价标准
制定工作方案
第一阶段
环境现状调查
监测与评价
建设项目
工程分析
1 各环境要素环境影响预测与评价
2 各专题环境影响分析与评价
第二阶段
1 提出环境保护措施，进行技术经济论证
2 给出污染物排放清单
3 给出建设项目环境影响评价结论
编制环境影响报告书（表）
第三阶段

**图 1.2-1　评价工作程序**

## 1.3 主要关注的环境问题

本项目废水处理达标后回用于厂区堆场洒水降尘及绿化，根据废水处理过程中会产生恶臭气体等工程特点，结合项目厂址周边环境敏感点的分布情况，综合考虑确定本次项目需关注环境问题为：恶臭气体排放对厂址周边敏感点的环境影响。

本项目废水水质满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)后回用。本次项目在初步设计及本次评价过程中，充分考虑了厂址周边环境特点以及恶臭废气治理的要求，对可能产生恶臭气体的格栅及调节池、混凝沉淀池、中和池、污泥浓缩池及脱水间等构筑物进行封闭，满足相应排放标准要求，同时项目划定了相应的防护距离。结合项目大气环境预测结果可知，项目建成运行后主要恶臭气体污染物 $NH_3$、$H_2S$ 对厂区周边环境敏感点的贡献值较小，项目生产对周边环境影响较小。

## 1.4 报告书主要结论

本项目符合国家、广东省现行的产业政策，选址符合土地利用总体规划，主要环境保护措施和环境经济评价可行，废气能达标排放，废水能得到有效处置和综合利用，固体废物能得到妥善处置，对四周声环境的影响可控制在可接受水平。因此，本项目若严格落实本评价所提出的污染防治措施与建议，特别是废气、废水治理措施建议，并加强日常管理，在此基础上，本项目的建设在环保方面可行。

# 第一章　总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（2）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月修正；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日修订)；

（11）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行；

（12）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018 年 4 月 28 日修订，2018 年 5 月 2 日施行。

（13）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》，中华人民共和国环境保护部令第 5 号，2009 年 3 月 1 日施行；

（14）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日起施行）；

（15）《环境影响评价公众参与暂行办法》，2018 年 4 月审议通过，2019 年 1 月 1 日起实施；

（16）关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（环保部 2013 年第 36 号公告）；

（17）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

（18）《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）；

（19）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（20）《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院国发〔2013〕37 号）；

（21）《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号，20154 月 2 日）。

### 1.1.2 地方法律、法规及政策

（1）《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012 年 7 月 26 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议第四次修正；

（2）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》，2010 年修正；

（3）《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 11 月 29 日修订通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行；

（4）《广东省污染源排污口规范化设置导则》，粤环〔2008〕42 号；

（5）《广东省饮用水源水质保护条例》，2010 年 7 月 23 日施行；

（6）《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本，2013 年修正）》；

（7）《广东省环境保护规划纲要（2006~2020 年）》，2006 年 4 月；

（8）《湛江市城市总体规划（2011~2020）》；

（9）《湛江市环境保护规划（2006-2020）》；

（10）《广东省地下水功能区划》，2009 年；

（11）《广东省城市垃圾管理条例》，2002 年 1 月 1 日；

（12）《广东省水污染防治行动计划实施方案》；

（13）《湛江市土地利用总体规划（2006-2020）》。

### 1.1.3 行业标准及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ 2.3-2018）；

（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》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境评价风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（10）《固体废物鉴别导则（试行）》（2006.4.1）。

### 1.1.4 其它相关资料

（1）环境影响评价委托书；

（2）建设单位提供的其他相关文件和资料。

## 1.2 环境功能区划

### 1.2.1 大气环境功能区划

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》及《湛江市区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)中的二级标准，详见图 1.2-1。

### 1.2.2 地表水环境功能区划

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，本项目附近水体南柳河未确定水质保护类别，具体见图 1.2-1。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。

### 1.2.3 近岸海域环境功能区划

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）和《湛江市环境保护规划》（2006-2020 年），南柳河出海口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》（GB30971997）三类标准。湛江市近岸海域环境功能区划见图 1.2-3。

### 1.2.4 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区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。详见图 1.2-4。

### 1.2.5 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)，本项目所在功能区为 3 类区。具体见图 1.2-5。

### 1.2.6 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"城市建设区"范围内。项目所在区域的生态功能区划见图 1.2-6。

**图 1.2-1　湛江市大气环境功能区划图**

**图 1.2-2 项目所在区域地表水系及地表水功能区划图**

**图 1.2-3　湛江市近岸海域环境功能区划图**

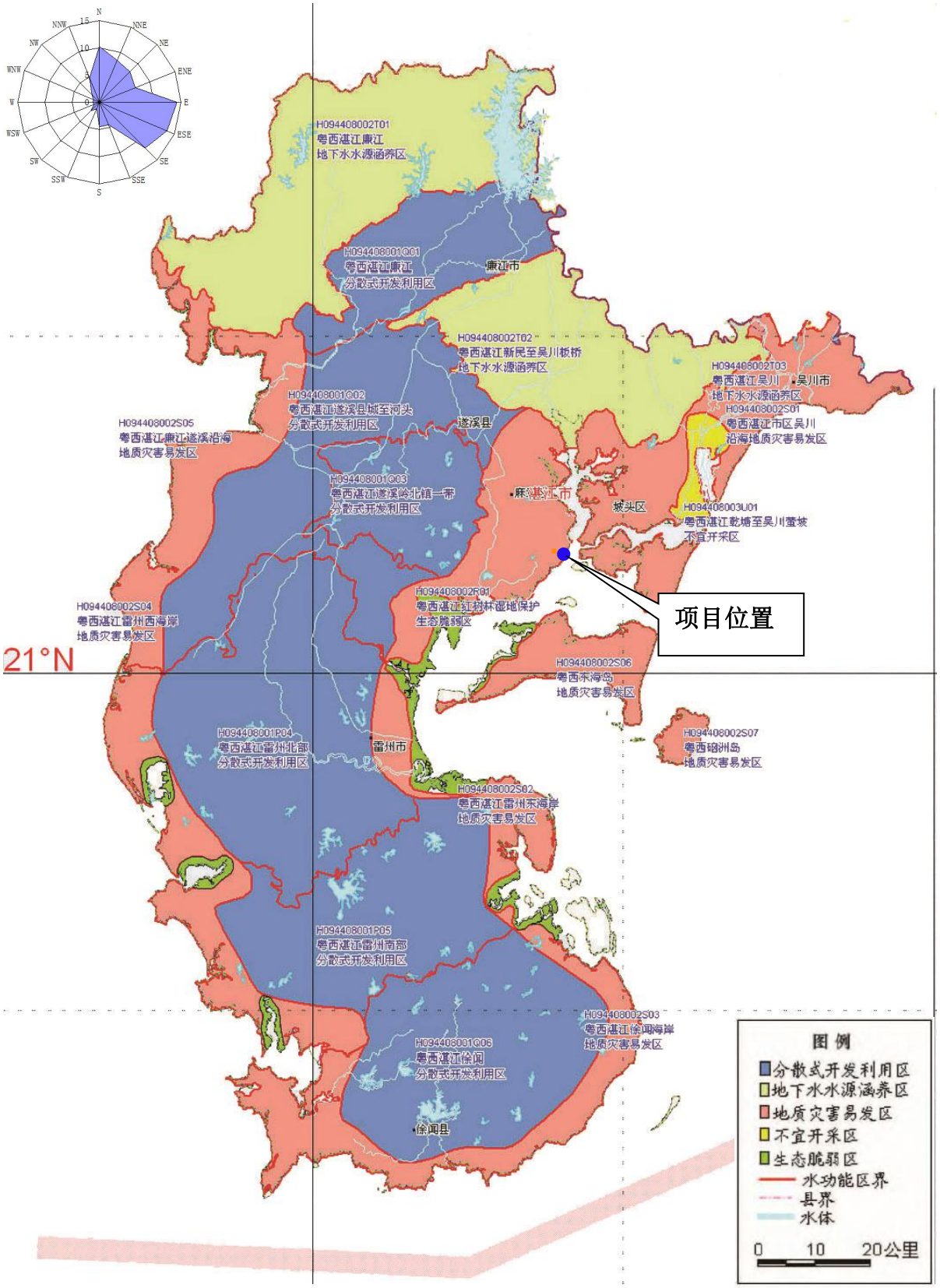


**图 1.2-4 项目所在区域地下水功能区划图**

**湛江市城市声环境功能区划分图（主城区）**

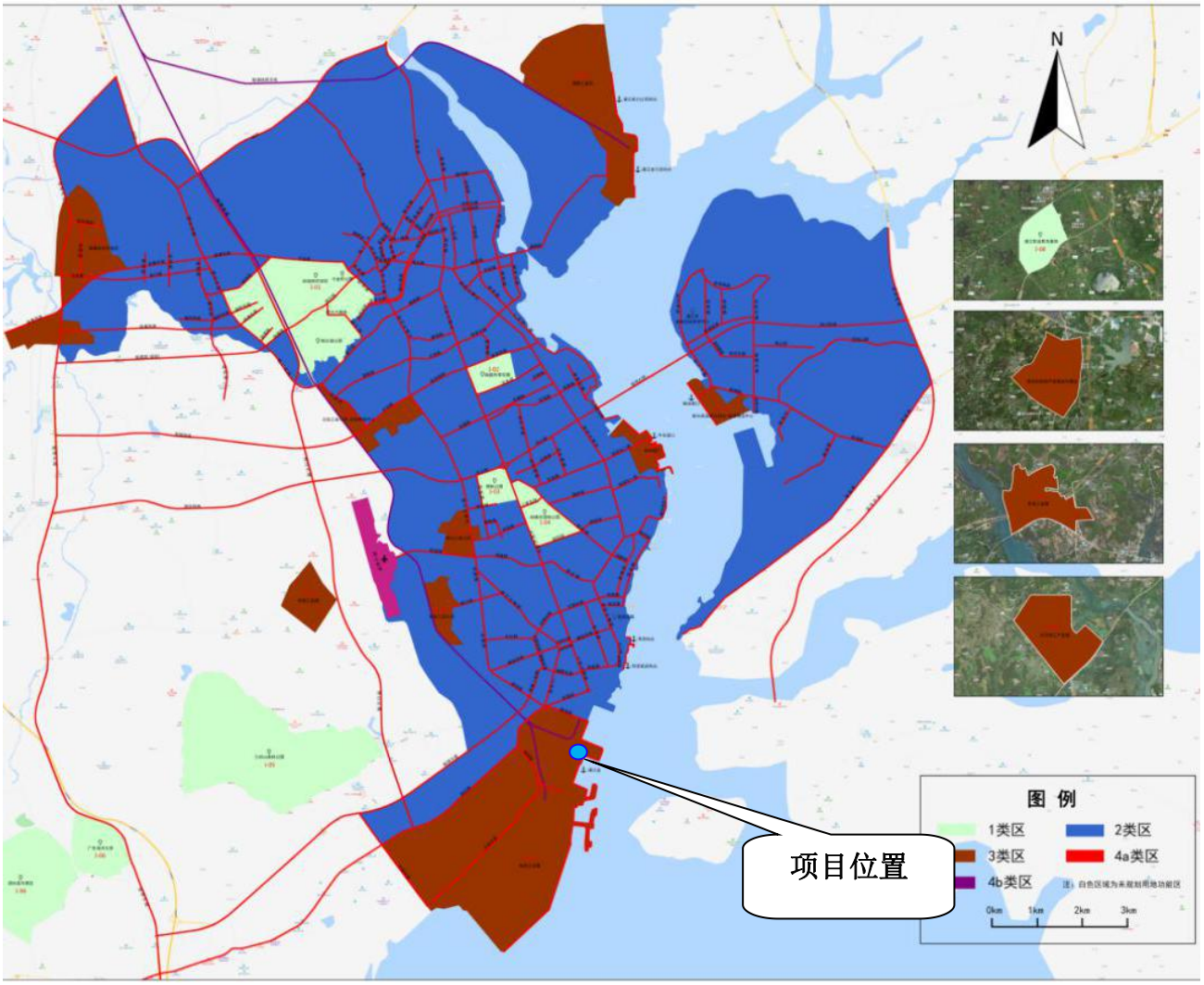

**图 1.2-6 项目所在区域生态功能区划图**

# 1.3 评价因子与评价标准

## 1.3.1 评价因子

根据对项目初步工程分析和环境影响识别，确定本项目主要的评价因子见表 1.3-1。

**表 1.3-1　项目评价因子一览表**

| 项目 | 现状评价因子 | 影响评价因子 |
|---|---|---|
| 大气 | $PM_{10}$、$SO_2$、$NO_2$、CO、$PM_{2.5}$、$O_3$、$H_2S$、$NH_3$ | $H_2S$、$NH_3$ |
| 地表水 | 水温、盐度、pH、溶解氧（DO）、浊度、悬浮物（SS）、化学需氧量（$COD_{Mn}$）、生化需氧量（$BOD_5$）、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、氟化物、游离氯、硫酸盐、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、重金属（汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍） | COD、氨氮 |
| 地下水 | pH、石油类、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、总大肠菌群数、细菌总数、$K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$Cl^-$ | COD、氨氮 |
| 土壤 | pH、石油烃、45 基本项目（砷、镉、六价铬、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） | pH |
| 声环境 | 等效连续 A 声级 | |

## 1.3.2 评价标准

### 1.3.2.1 环境质量标准

**（1）环境空气质量标准**

本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氨、硫化氢等执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。详见表 1.3-2。

**表 1.3-2 环境空气质量标准（$mg/m^3$）**

| 污染物因子 | 浓度限值 | | | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|
| | 1 小时平均（一次） | 日平均 | 年平均 | |
| $PM_{10}$ | / | 0.15 | 0.07 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准 |
| $PM_{2.5}$ | / | 0.075 | 0.035 | |
| TSP | / | 0.30 | 0.20 | |
| $SO_2$ | 0.50 | 0.15 | 0.06 | |
| $NO_2$ | 0.20 | 0.08 | 0.04 | |
| CO | 10 | 4 | / | |
| $O_3$ | 0.2 | 0.16(8h) | / | |
| $NH_3$ | 0.2 | / | / | 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值 |
| $H_2S$ | 0.01 | / | / | |

**（2）海水环境质量标准**

项目邻近海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类标准，具体标准值详见表 1.3-4。

**表 1.3-4　海水环境质量标准　单位：mg/L（pH 无量纲）**

| 项目 | GB3097-1997 第三类 | 备注 |
|---|---|---|
| pH | 6.8～8.8 | |
| 悬浮物 | 人为增加≤100 | |
| 溶解氧 | >4 | |
| 化学需氧量（$COD_{Mn}$） | ≤4 | |
| 生化需氧量($BOD_5$) | ≤4 | |
| 无机氮（以 N 计） | ≤0.40 | |
| 活性磷酸盐（以 P 计） | ≤0.030 | |
| 硫化物（以 S 计） | ≤0.10 | |
| 挥发性酚 | ≤0.010 | |
| 石油类 | ≤0.30 | |
| 苯 | ≤0.01 | 参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 |

**（3）地下水环境质量标准**

项目所在区域下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准值详见表 1.3-5。

**表 1.3-5 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（无量纲） | 6.5-8.5 | 亚硝酸盐 | ≤1.00 |
| 总硬度 | ≤450 | 硝酸盐 | ≤20.0 |
| 溶解性总固体 | ≤1000 | 菌落总数（CFU/100ml） | ≤100 |
| 氨氮 | ≤0.50 | 氯化物 | ≤250 |
| 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计） | ≤3.0 | 总大肠菌群数（CFU/100ml） | ≤3 |
| 硫酸盐 | ≤250 | $Na^+$ | ≤200 |

**（4）噪声环境质量标准**

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，邻近敏感点的声环境质量执行 2 类标准。具体标准值见表 1.3-6。

**表 1.3-6 声环境质量标准 [等效声级 $L_{Aeq}$：dB]**

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 3 类 | 65 | 55 |
| 2 类 | 60 | 50 |

**（5）土壤环境质量标准**

土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地标准，具体标准见表 1.3-7。

**表 1.3-7 土壤环境质量标准 单位：mg/kg**

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 筛选值 | 管制值 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 第二类用地 | |
| 重金属和无机物 | | | | |
| 1 | 坤 | 7440-38-2 | 60 | 140 |
| 2 | 镉 | 7440-43-9 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 18540-29-9 | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 7440-50-8 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 7439-92-1 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 7439-97-6 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 7440-02-0 | 900 | 2000 |
| 挥发性有机物 | | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 56-23-5 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 67-66-3 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 74-87-3 | 37 | 120 |
| 11 | 1，1-二氯乙烷 | 75-34-3 | 9 | 100 |

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 筛选值 | 管制值 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 第二类用地 | |
| 12 | 1，2-二氯乙烷 | 107-06-2 | 5 | 21 |
| 13 | 1，1-二氯乙烯 | 75-35-4 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1，2-二氯乙烯 | 156-59-2 | 596 | 2000 |
| 15 | 反-1，2-二氯乙烯 | 156-60-5 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 75-09-2 | 616 | 2000 |
| 17 | 1，2-二氯丙烷 | 78-87-5 | 5 | 47 |
| 18 | 1，1，1，2-四氯乙烷 | 630-20-6 | 10 | 100 |
| 19 | 1，1，2，2-四氯乙烷 | 79-34-5 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 127-18-4 | 53 | 183 |
| 21 | 1，1，1-三氯乙烷 | 71-55-6 | 840 | 840 |
| 22 | 1，1，2-三氯乙烷 | 79-00-5 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烷 | 79-01-6 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1，2，3-三氯丙烷 | 96-18-4 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 75-01-4 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 270 | 1000 |
| 28 | 1，2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 | 560 |
| 29 | 1，4-二氯苯 | 106-46-7 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3，<br>106-42-3 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | | |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 151 | 1500 |
| 42 | 䓛 | 218-01-9 | 1293 | 12900 |

| 序号 | 污染物项目 | CAS 编号 | 筛选值 | 管制值 |
|---|---|---|---|---|
| | | | 第二类用地 | |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 53-70-3 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd] 芘 | 193-39-5 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 70 | 700 |
| 石油烃类 | | | | |
| 46 | 石油烃 | — | 4500 | 9000 |

## 1.3.2.2 污染物排放标准

**（1）大气污染物排放标准**

项目排放恶臭气体执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级新改扩建标准。具体标准限值见表 1.3-8。

**表 1.3-8 大气污染物排放标准限值**

| 污染物项目 | 无组织排放监控限值 ($mg/m^3$) | 标准来源 |
|---|---|---|
| 臭气浓度（无量纲） | 20 | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) |
| $H_2S$ | 0.06 | |
| $NH_3$ | 1.5 | |

**（2）水污染物排放标准**

项目废水经处理达标后，回用于场区洒水降尘和绿化，其污染物排放执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)较严值后回用，具体水质指标详见下表 1.3-9。

**表 1.3-9 出水水质指标**

| 序号 | 项目 | （DB44/26-2001) 第二时段一级标准 | （GB/T18920-2002) | 设计出水水质 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $COD_{Cr}$ | 90 | - | 90 |
| 2 | $BOD_5$ | 20 | 20 | 20 |
| 3 | $NH_3$-N | 10 | 20 | 10 |
| 4 | SS | 60 | - | 60 |
| 5 | 总大肠菌群 | - | 3 | 3 |
| 6 | TN | - | - | - |
| 7 | TP | - | - | - |
| 8 | PH | 6~9 | | 6~9 |

**（3）噪声排放标准**

建设施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；营运期，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类。具体标准值见表 1.3-10。

**表 1.3-10　环境噪声排放标准　　单位：dB（A）**

| 噪声类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| GB 12523-2011 施工场界噪声 | 70 | 55 |
| GB12348-2008 中 3 类标准 | 65 | 55 |

（4）固体废物评价标准

本项目所产生一般固体废物应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单要求。污水处理设施产生的污泥需进行危险废物鉴定，如属于危险废物，则按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求；如属于一般废物，则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单要求处理。

# 1.4 评价等级与范围

## 1.4.1 评价等级

### 1.4.1.1 大气环境影响评价等级确定

1、大气环境影响评价工作等级的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

⑴$P_{max}$ 及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P*i* 定义如下：

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

$P_i$ ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

$C_{0i}$——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

⑵评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

**表 1.4-1 评价等级判别表**

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|---|---|
| 一级评价 | Pmax≧10% |
| 二级评价 | 1%≦Pmax<10% |
| 三级评价 | Pmax<1% |

2、污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表：

**表 1.4-2 主要废气污染源参数一览表**

| 污染源名称 | 各顶点坐标(m) | | 海拔高度(m) | 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 | | | | | $NH_3$ | $H_2S$ |
| 面源 | -15 | -39 | 6 | 3 | 8760 | 正常 | 0.0279 | 0.0018 |
| | 2 | -3 | | | | | | |
| | 83 | -55 | | | | | | |
| | 74 | -64 | | | | | | |
| | -18 | -39 | | | | | | |

3、项目参数

估算模式所用参数见表。

**表 1.4-3 估算模型参数表**

| 参数 | | 取值 |
|---|---|---|
| 城市农村/选项 | 城市/农村 | 城市 |
| | 人口数(城市人口数) | / |
| 最高环境温度 | | 38.1°C |
| 最低环境温度 | | 3.8°C |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率(m) | 90 |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟 | 否 |
| | 海岸线距离/m | / |
| | 海岸线方向/° | / |

4、评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 $P_{max}$ 和 $D_{10\%}$预测结果如下：

**表 1.4-4 $P_{max}$ 和 $D_{10\%}$预测和计算结果一览表**

| 污染源名称 | 评价因子 | 评价标准 (mg/m³) | $C_{max}$ (mg/m³) | $P_{max}$ (%) | $D_{10\%}$ (m) |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 面源 | $NH_3$ | 0.2 | 0.0498 | 24.89 | 75 |
| | $H_2S$ | 0.01 | 0.0032 | 32.12 | 75 |

图 1.4-1 大气评价等级预测截图

综合以上分析，本项目 Pmax 最大值出现为面源排放的 $H_2S$，Pmax 值为 32.12%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

### 1.4.1.2 地表水环境影响评价等级确定

按《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）要求，水环境影响评价工作等级将依据建设项目的污水排放量、水质复杂程度、河流的特点以及对其水质功能的要求确定。本项目废水经处理后全部回用于厂区绿化、洒水降尘。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)的分级原则，本项目地表水评价定为三级 B，重点是对废水处理综合利用的措施、途径及利用的可行性进行分析。

### 1.4.1.3 地下水环境影响评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于城镇基础设施及房地产类，“145 工业废水集中处理”，本污水收集处理系统工程废水为以含煤、矿污水、含硫磺污水等工业废水为主，故项目类别为Ⅰ类。本项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区或其他与地下水环境相关的其他保

护区，地下水环境敏感程度判定为不敏感。根据评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

评价工作等级的判定依据见表 1.4-5。

**表1.4-5　地下水环境影响评价等级判据**

| 项目<br>环境敏感程度 | Ⅰ类项目 | Ⅱ类项目 | Ⅲ类项目 |
|---|---|---|---|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

### 1.4.1.4 声环境影响评价等级确定

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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 环境风险评价等级确定

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，本项目运行过程所用到的水处理药剂为 PAC、PAM、氯酸钠及盐酸等，PAC、PAM、PAC、PAM 不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中表 1、表 2 的风险物质，氯酸钠、盐酸危险源辨识指标 Q =0.0568，本项目环境风险潜势为 I，风险评价工作等级为简单分析。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 5.7-1。

**表 1.4-6 危险物质数量与临界量比值**

| 序号 | 功能单元 | 物质名称 | 最大存在量(t) | 临界量(t) | *q/Q* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 消毒 | 氯酸钠 | 5.41 | 100 | 0.054 |
| 2 | 消毒 | 31%盐酸 | 1.4 | 500 | 0.0028 |
| $\sum q_n/Q_n$ | | | | | 0.0568 |

由表可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 Q=0.0568。

**表1.4-7 评价工作级别划分**

| 环境风险潜势 | Ⅳ、Ⅳ+ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
|---|---|---|---|---|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |

### 1.4.1.6 土壤环境影响评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则--土壤环境（试行）》（HJ964-2018），根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详情见下表：

**表1.4-8污染影响型评价工作等级划分表**

| 占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度 | Ⅰ类 | | | Ⅱ类 | | | Ⅲ类 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |
| 注："-"表示可不开展土壤环境影响评价工作。 | | | | | | | | | |

对照《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，工业废水处理项目属于Ⅱ类项目，本项目占地面积 0.94hm$^2$＜5hm$^2$，属于小型项目，本项目周边不存在土壤环境敏感目标，为不敏感项目。综上，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

### 1.4.1.7 生态环境影响评价等级确定

本项目建设过程中对生态有一定的影响，项目拟建区域为一般区域，不属于特殊生态敏感区以及重要生态敏感区，并且工程占地面积小于 2km$^2$，故按《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ/T19-2011）中规定的评价等级划分，确定生态环境评价工作等级为三级。本项目生态环境影响评价等级划分见表 1.4-9。

**表1.4-9 本项目生态环境影响评价等级划分表**

| 影响区域<br>生态敏感性 | 工程占地（水域）范围 | | |
|---|---|---|---|
| | 面积≥25km$^2$ 或<br>长度≥100km | 面积 2km$^2$~20km$^2$ 或<br>长度 50km~100km | 面积≤2km$^2$ 或<br>长度≤50km |
| 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 |

## 1.4.2 评价范围

**表 1.4-10　本项目环境影响评价范围一览表**

| 评价环境要素 | 评价范围 |
|---|---|
| 地表水环境 | 项目附近近岸海域设点调查附近水域水质 |
| 地下水环境 | 以项目所在地为中心，半径 2.5km 的圆形范围 |
| 声环境 | 厂区边界外 200m 包络线范围的区域 |
| 环境空气 | 以工程污染源为中心点，边长为 5km 的矩形范围，面积为 25km$^2$ |

| 评价环境要素 | 评价范围 |
| --- | --- |
| 环境风险 | 本项目为简单分析 |
| 土壤 | 占地范围内及占地范围外 0.05km 范围内 |

**图 1.4-1 评价范围及周边环境敏感点示意图**

# 1.5 评价目的与内容

## 1.5.1 评价目的

本项目环评工作目的如下：

（1）通过评价，查清项目所在区域的环境质量现状，针对项目建设工程的特点及可能产生的环境污染因素，分析、预测项目建设完成后，排放的污染物对周围环境造成的影响程度及影响范围。

（2）根据环境影响预测分析结果，提出针对环境不利影响的预防、缓解和减轻的措施以及采取补偿措施的途径，减轻建设项目对环境质量的影响，保障公众的身体健康，使项目所在区域的环境质量不因项目实施而恶化，并使环境得到有效地保护。

（3）从环境保护和宏观经济的角度，为项目的环境管理和当地经济发展规划提供辅助决策信息，促进地区社会经济和环境保护可持续发展。

（4）从环境保护的角度就本项目的可行性做出明确结论。

## 1.5.2 评价内容与重点

本项目主要评价内容包括：总则、工程概况与工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响分析、污染防治措施及技术经济论证、产业政策与规划选址符合性分析、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、评价结论和建议等。

根据项目的排污特征及周边环境特征，本次评价重点为：工程分析，主要是运营阶段污染源分析；运营期环境影响分析与评价，主要是恶臭对周边环境影响等；污染防治措施及技术经济论证。

# 1.6 环境保护目标

经现场调查，本项目邻近主要环境保护目标见表 1.6-1，项目周围环境保护目标分布见图 1.4-1。

**表 1.6-1　建设项目主要环境保护目标**

| 保护对象名称 | 经度（°） | 纬度（°） | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址位置 | 相对厂界距离 m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 石头村 | 110.391138E | 21.164956N | 居民 | 3650 人 | 环境空气：二类区 | SW | 1556 |
| 龙划村 | 110.396868E | 21.176487N | 居民 | 1970 人 | | W | 693 |
| 南柳村 | 110.385415E | 21.181973N | 居民 | 1632 人 | | NW | 1740 |
| 兴隆南村 | 110.394903E | 21.180066N | 居民 | 102 人 | | NW | 1100 |
| 建设街道办 | 110.387437E | 21.190929N | 居民 | 3890 人 | | NW | 2510 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东新街道办 | 110.394122E | 21.196523N | 居民 | 20234 人 | | NW | 2648 |
| 工农街道办 | 110.398601E | 21.192104N | 居民 | 33000 人 | | N | 2026 |
| 友谊街道办 | 110.402532E | 21.187007N | 居民 | 27171 人 | | N | 1381 |
| 解放街道办 | 110.408745E | 21.195123N | 居民 | 32000 人 | | NE | 2291 |
| 爱国街道办 | 110.407608E | 21.186393N | 居民 | 39000 人 | | NE | 1320 |
| 霞山区政府 | 110.393881E | 21.194065N | 机关 | 430 人 | | NW | 2413 |
| 市人大政协 | 110.401934E | 21.195855N | 机关 | 350 人 | | N | 2359 |
| 保利原景花园、原悦花园 | 110.402830E | 21.181693N | 居民 | 规划 18000 人 | | N | 700 |
| 霞山西村 | 110.398717E | 21.193171N | 居民 | 700 人 | | N | 2060 |
| 霞山东村 | 110.401106E | 21.193225N | 居民 | 800 人 | | N | 1700 |
| 南柳中村 | 110.381291E | 21.192999N | 居民 | 1000 人 | | NW | 3128 |
| 新屋村 | 110.426936E | 21.153315N | 居民 | 900 人 | | SE | 2920 |
| 坎坡村 | 110.393708E | 21.186781N | 居民 | 2000 人 | | NW | 1738 |
| 荷花村 | 110.388689E | 21.193387N | 居民 | 1100 人 | | NW | 2635 |
| 坡尾村 | 110.422873E | 21.158910N | 居民 | 1169 人 | | SE | 2305 |
| 北边门村 | 110.428362E | 21.158855N | 居民 | 5213 人 | | SE | 2720 |
| 南港小区 | 110.397340E | 21.178503N | 居民 | 1500 人 | | NW | 640 |
| 湛江市第一小学 | 110.408504E | 21.194508N | 学校 | 1790 人 | | NE | 2220 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 湛江市第九小学 | 110.400923E | 21.194454N | 学校 | 3500 人 | | N | 2222 |
| 湛江市第十一小学 | 110.396087E | 21.186618N | 学校 | 1890 人 | | NW | 1581 |
| 湛江市第十二小学原点分校 | 110.404863E | 21.183094N | 学校 | 1200 人 | | N | 890 |
| 湛江市第十三小学 | 110.390310E | 21.164675N | 学校 | 530 人 | | SW | 1570 |
| 湛江市第二十小学 | 110.404381E | 21.187179N | 学校 | 800 人 | | N | 1381 |
| 湛江市第二十二小学 | 110.389827E | 21.175195N | 学校 | 1470 人 | | W | 1370 |
| 湛江市第三十五小学 | 110.408803E | 21.188634N | 学校 | 900 人 | | NE | 1588 |
| 霞山区南柳小学 | 110.385290E | 21.182479N | 学校 | 1600 人 | | NW | 2050 |
| 湛江市第六中学 | 110.398235E | 21.189917N | 学校 | 3400 人 | | N | 1810 |
| 湛江市第十二中学 | 110.408745E | 21.189754N | 学校 | 1800 人 | | NE | 1708 |
| 湛江市第二十一中学 | 110.402002E | 21.191824N | 学校 | 5100 人 | | N | 1916 |
| 湛江市第二十三中学 | 110.386242E | 21.193948N | 学校 | 1300 人 | | NW | 2842 |
| 湛江市第二十七中学 | 110.396030E | 21.188236N | 学校 | 5400 人 | | NW | 1738 |
| 湛江市第二十四中 | 110.389643E | 21.190703N | 学校 | 3200 人 | | NW | 2340 |
| 湛江市霞湖医院 | 110.409997E | 21.193613N | 医院 | 300 人 | | NW | 2200 |
| 湛江市第二中医医院 | 110.396212E | 21.194562N | 医院 | 760 人 | | N | 2400 |
| 市第四人民医院 | 110.403553E | 21.185886N | 医院 | 500 人 | | N | 1244 |
| 港区人民医院 | 110.399555E | 21.183537N | 医院 | 320 人 | | NW | 1070 |

# 第二章 拟建项目概况及工程分析

## 2.1 霞山港区一分公司现状

### 2.1.1 霞山港区一分公司规模

湛江港霞山港区第一分公司，位于湛江市霞山区东南面，北接黎湛铁路，东连广湛、渝湛高速公路，面临南海，北靠云、桂、川、渝、黔，是大西南、华中和粤西地区国内、国际贸易往来的重要口岸码头之一。

一分公司经营的货种主要有木材、钢铁等杂货，煤炭、金属矿石、非金属矿石、化肥、粮食等散货，2017 年共完成吞吐量 1467.4 万吨。

一分公司非金属矿主要以外贸出口为主，近年外贸吞吐量一般在 90%左右，货种主要是重晶石、磷矿石、矾土、滑石、硫铁矿等，近年来非金属矿吞吐量呈下降趋势。

一分公司装卸杂货主要为钢铁、木材等，清洁型散杂货所占比重 2017 年超过 50%，木材主要是桉木片进口。近年来杂货吞吐量呈上升趋势。

一分公司现拥有 11 个泊位，均为万吨级泊位，总长度约 2600 米，泊位最大水深 13.5 米，7 万吨级货轮可靠泊作业。

一分公司现拥有仓库堆场总面积 113.2 万 $m^2$，一次堆存能力超过 350 万吨。其中仓库 16 座，总面积 11.4 万 $m^2$，堆存能力 28 万吨；堆场总面积 101.8 万 $m^2$，堆存能力 312 万吨。拥有现代化的散粮钢板筒仓 16 座，共 19.2 万立方米，一次储存能力 14.8 万吨；散粮水泥筒仓 38 座共 4.5 万 $m^3$，一次可堆散粮 3.6 万吨；45 座碳钢液体化工储罐共 1.4 万 $m^3$。一分公司平面图见图 2.1-1。

**表 2.1-1 湛江港霞山港区一分公司现有规模**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 总资产 | 亿元 | 16.53 | |
| 2 | 职工人数 | 人 | 1211 | |
| 3 | 泊位数 | 个 | 11 | |
| 4 | 码头岸线 | m | 2775 | |
| 5 | 生产用仓库面积 | $m^2$ | 110000 | 另有 206500$m^3$的筒仓和硫酸罐 |
| 6 | 生产用堆场面积 | $m^2$ | 672804 | |
| 7 | 装卸机械 | 台 | 357 | |

**表 2.1-2 湛江港霞山港区一分公司生产性泊位现况**

| 码头名称 | 结构形式 | 货种 | 泊位长 | 泊位个 | 靠泊能力 | 年通过能力(万吨) |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | 度（米） | 数(个) | (吨级) | 设计 | 实际 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 泊位 | 钢板桩 | 散件杂 | 188 | 1 | 15000 | 40 | 40 |
| 102 泊位 | 钢板桩 | 散件杂 | 188 | 1 | 15000 | 40 | 40 |
| 401 泊位 | 高桩梁板 | 散货 | 286 | 1 | 70000 | 60 | 60 |
| 402 泊位 | 高桩梁板 | 散货 | 286 | 1 | 70000 | 60 | 60 |
| 404 泊位 | 高桩梁板 | 散粮 | 275 | 1 | 35000 | 280 | 280 |
| 405 泊位（406） | 高桩梁板 | 散货 | 394 | 1 | 70000 | 180 | 180 |
| 407 泊位 | 高桩梁板 | 散件杂 | 215 | 1 | 20000 | 50 | 50 |
| 408 泊位 | 高桩梁板 | 非金矿 | 234 | 1 | 20000 | 50 | 50 |
| 409 泊位 | 高桩梁板 | 非金矿 | 313 | 1 | 20000 | 40 | 40 |
| 410 泊位 | 高桩梁板 | 散货 | 196 | 1 | 15000 | 30 | 30 |
| 411 泊位 | 高桩梁板 | 散货 | 200 | 1 | 15000 | 40 | 40 |
| 合计 | | | 2775 | 11 | | 870 | 870 |

**表 2.1-3　湛江港霞山港区一分公司堆场现况**

| 序号 | 堆场编号 | 面积（平方米） | 以往堆放货种 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1#场 | 3,660 | 铁杂矿、煤炭 |
| 2 | 2#场 | 10,415 | 铁杂矿、煤炭 |
| 3 | 3#场 | 10,652 | 铁杂矿、煤炭 |
| 4 | 14#场 | 3,200 | 晶石 |
| 5 | 9#场 | 6,895 | 化肥 |
| 6 | 10#场 | 10,000 | 包装化肥 |
| 7 | 13#场 | 13,500 | 包装化肥 |
| 8 | 11#场 | 11,662 | 化肥、杂矿 |
| 9 | 12#场 | 13,000 | 化肥、钢材 |
| 10 | 7#场 | 12,554 | 晶石 |
| 11 | 8#场 | 9,000 | 化肥 |
| 12 | 18#场 | 29,751 | 化肥 |
| 13 | 19#场 | 3,900 | 化肥 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | 20#场 | 12,240 | 铁杂矿、煤炭 |
| 15 | 21#场 | 2,571 | 化肥 |
| 16 | 22#场 | 8,208 | 铁杂矿、煤炭 |
| 17 | 23#场 | 7,452 | 铁杂矿、煤炭 |
| 18 | 24#场 | 7,231 | 化肥、纸浆 |
| 19 | 保税场 | 50,000 | 化肥、铁杂矿、煤炭 |
| 20 | 27#场 | 5,540 | 晶石 |
| 21 | 28#场 | 9,000 | 晶石 |
| 22 | 25#场 | 26,522 | 硫磺 |
| 23 | 29#场 | 15,747 | 硫磺 |
| 24 | 30#场 | 15,747 | 集装箱 |
| 25 | 31#场 | 27,411 | 铁杂矿、煤炭 |
| 26 | 32#场 | 67,407 | 铁杂矿、煤炭 |
| 27 | 33#场 | 13,705 | 铁杂矿、煤炭 |
| 28 | 34#场 | 13,706 | 铁杂矿、煤炭 |
| 29 | 36#场 | 7,535 | 铁杂矿、煤炭 |
| 30 | 37#场 | 6,248 | 铁杂矿、煤炭 |
| 31 | 38#场 | 31,794 | 铁杂矿、煤炭 |
| 32 | 40#场 | 12,957 | 非金矿 |
| 33 | 42#场 | 20,755 | 纸浆 |
| 34 | 45#场 | 7,950 | 晶石 |
| 35 | 46#场 | 22,600 | 晶石、煤炭 |
| 36 | 47#场 | 21,000 | 化肥、钢材 |
| 37 | 52#场 | 46,882 | 化肥 |
| 38 | 53#场 | 33,557 | 化肥、钢材 |
| 39 | 35#场 | 4,548 | 铁矿 |
| 40 | 39#场 | 5,548 | 铁矿 |
| 41 | 48#场 | 3,000 | 钢材 |
| 42 | 49#场 | 15,738 | 物流用 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 43 | 50#场 | 12,398 | 煤炭 |
| 44 | 51#场 | 8,513 | 物流用 |
| 45 | 52#场 | 28,992 | 煤炭 |
| 46 | 53#场 | 34,221 | 煤炭 |

**表 2.1-4　2017 年湛江港霞山港区一分公司各货种吞吐量**

| 序号 | 货种 | 吞吐量(万吨) |
|---|---|---|
| 1 | 煤炭及制品 | 338.6562 |
| 2 | 石油天然气及制品 | 0.4992 |
| 3 | 金属矿石（铁矿石） | 76.2971 |
| 4 | 钢铁 | 40.0491 |
| 5 | 矿建材料（沙） | 2.4311 |
| 6 | 木材 | 215.8977 |
| 7 | 非金属矿石 | 47.9761 |
| 8 | 化肥及农药 | 210.8686 |
| 9 | 粮食 | 265.5882 |
| 10 | 机械电气设备 | 0.2017 |
| 11 | 化工原料及制品 | 179.9386 |
| 12 | 轻工医药产品 | 24.5512 |
| 13 | 农林牧渔业产品 | 60.7115 |
| 14 | 其他（淡水等） | 3.7199 |
| 合计 | | 1467.3862 |

## 2.1.2 霞山港区一分公司片污水收集排放现状

根据工程可行性研究报告，霞山港区一分公司片主要的排水现状如下：

### 2.1.2.1 污水来源

1、含煤、矿污水，主要来自于煤炭、矿石泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，皮带机廊道、转运站的冲洗废水，以及煤炭、矿石堆场防尘喷洒产生的废水和径流雨污水。

2、含硫磺污水，主要来自于硫磺泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，硫磺堆场径流雨污水。

3、含化肥污水，主要来自于散状化肥泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，散状化肥堆场径流雨污水。

4、含油污水，主要来自于流动机械场地的初期雨水、机修冲洗废水和洗车废水。

5、生活污水，主要来自于办公楼、宿舍、候工楼人员产生的生活污水。

**2.1.2.1 污水收集、排放现状**

港区雨水、污水未分流，各种污水未分类收集，均混流至排水管、渠中。排水管、渠网错综复杂，未集中排放，共有 10 个排海口。排水管、渠均采用混凝土管和混凝土箱涵，尺寸 DN300～DN1500、 200×200～2000×2000。部分排水主管还承担港区以外区域的污水排放，排水管、渠和排海口平面图详见图 2.1-2。

各排海口尺寸如下：1#排海口 DN800，2#排海口 2000×2000，3#排海口 300×300，5#排海口 500×400，6#排海口 DN300，7#排海口 DN800，9#排海口 DN800，10#排海口 DN1000。

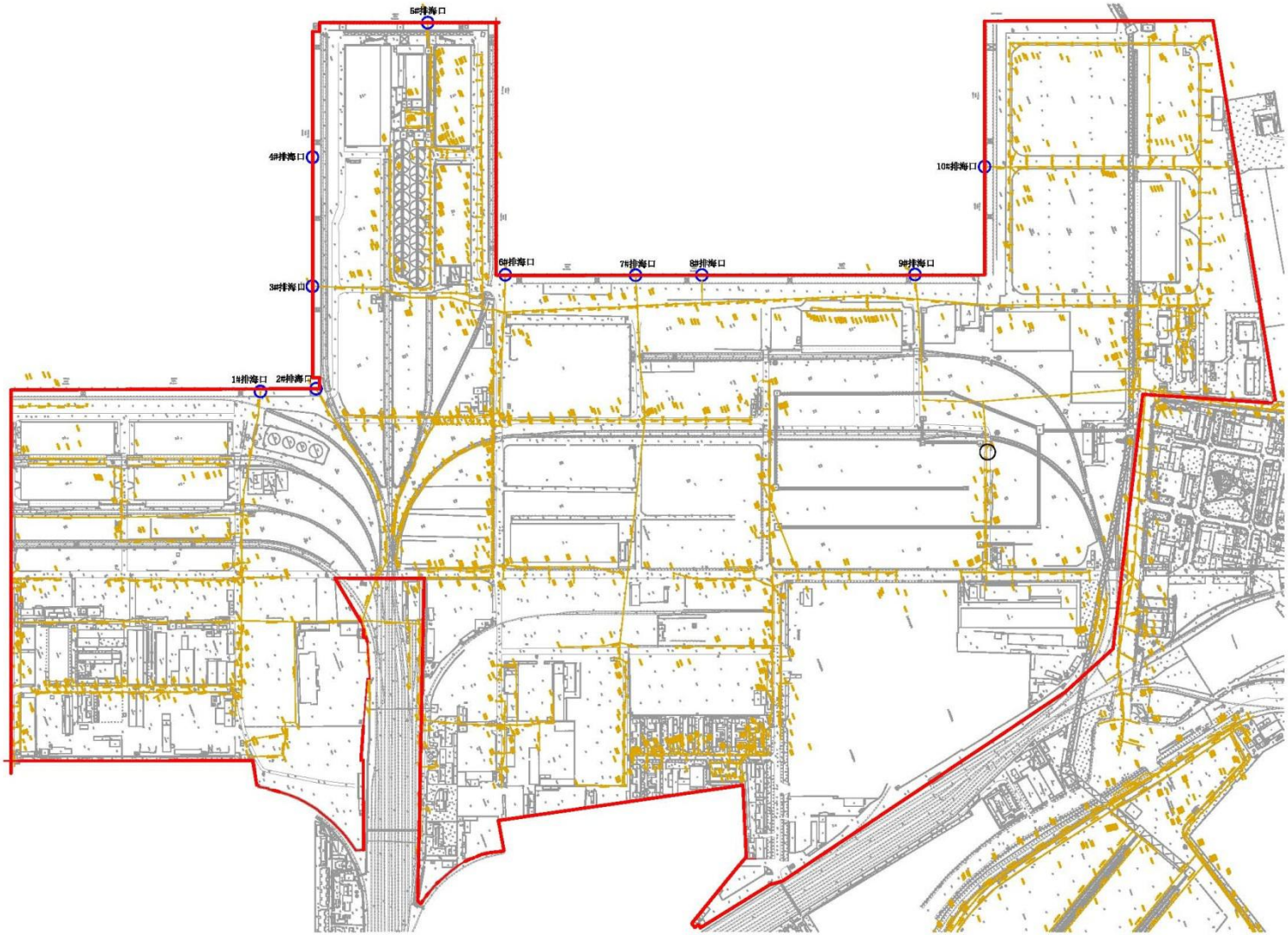


**图 2.1-2 现状排水口位置图**

1、港区的各种生产废水、生活污水均未经处理或仅经过简单预处理后，通过排水管、渠直排入海。

①煤炭、矿石泊位的码头面初期雨水和冲洗废水，部分通过排水沟直排入海，部分直接从码头面排入海中。皮带机廊道、转运站的冲洗废水，以及煤炭、矿石堆场防尘喷洒产生的废水和径流雨污水，通过排水管、渠直排入海。

②25#、29#硫磺堆场四周建有排水沟，并在旁建有沉淀池，堆场径流形成的含硫磺污水通过排水沟收集流入沉淀池，经过沉淀后排入排水主干管排海。

③绝大多数化肥堆场的存储形式为袋装，并在其上覆盖毡布，少量散状化肥堆场产生的初期雨水，通过排水管、渠直排入海。

④流动机械场地的初期雨水、机修冲洗废水产生量很少，只是平时作业时有少量跑、冒、滴、漏在现场地面，通过细沙覆盖后清理的方式处理。

港区在港霞三横路上处置有一处洗车槽，车辆和流动机械冲洗废水通过排水沟排入排水主干管排海。

2、生活污水仅经过化粪池预处理后，通过排水管、渠直排入海。

3、405#-406#码头升级改造时，配套建有一座污水处理站，收集处理 405#、406#散货粮食码头面的初期雨水和冲洗废水，但实际上 405#、406#码头的现状货种是铁矿石和煤炭，目前污水处理站并未运行，处于闲置状态。

原污水处理站规模 720m$^3$/d，采用的污水处理工艺为格栅+预沉池+调节池+AO+二沉池+混凝沉淀池+石英砂过滤+活性炭过滤+二氧化氯消毒，出水拟回用。原污水处理站现状设施、规模见下表。

**表 2.1-5　原污水处理站现状设施、规模**

| 序号 | 名称 | 尺寸 L×B×H（m） | 数量 | 结构形式 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 格栅井 | 5.2×4.3×4.5 | 1 座 | 钢砼 | 合建 |
| 2 | 污水提升泵池 | 13.6×8.6×4.3 | 1 座 | 钢砼 | |
| 3 | 1#缓冲池 | 3.1×1.1×2.5 | 1 座 | 钢砼 | 合建 |
| 4 | 预沉池 | 4.75×2.75×4.3 | 1 座 | 钢砼 | |
| 5 | 集水调节池 | 11.3×8.4×4.3 | 1 座 | 钢砼 | |
| 6 | AO 池 | 27.3×3.95×4.3 | 1 座 A 池+3 座 O 池 | 钢砼 | |
| 7 | 2#缓冲池 | 4.6×1.3×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 8 | 二沉池 | 9.9×4.6×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 9 | 混凝反应池 | 2.2×2.2×5.0 | 2 座 | 钢砼 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 混凝沉淀池 | 4.8×4.6×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 11 | 中间水池 | 4.6×2.3×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 12 | 接触消毒池 | 2.7×2.2×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 13 | 清水池 | 16×12×5 | 1 套 | 钢砼 | |
| 14 | 污泥池 | 6.8×4.6×5.0 | 1 座 | 钢砼 | |
| 15 | 干化池 | 3.6×2.7×2.5 | 1 座 | 钢砼 | |
| 16 | 石英砂过滤器 | 型号 SM-2200 | 1 套 | 钢制 | |
| 17 | 活性炭过滤器 | 型号 HM-2200 | 1 套 | 钢制 | |
| 18 | 污泥浓缩装置 | Φ1500×3500 | 1 套 | 钢砼 | |
| 19 | 污泥压榨机 | 型号 XAY12/630/UBK | 1 套 | 钢制 | |

## 2.2 项目概况

### 2.2.1 项目基本情况

⑴项目名称：霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程（简称本项目）。

⑵建设单位：湛江港（集团）股份有限公司。

⑶建设性质：新建。

⑷总投资： 5831.92 万元，其中，环保投资 5707.96 万元。

⑸建设地点：湛江港霞山港区一分公司原污水处理站位置（中心经纬度 N21°10'26.33"，E110°24'14.88"）。

⑹占地面积：约 2500m$^2$，在现有污水处理站基础上进行技术改造和扩建。

⑺废水去向：部分回用，其余依托原有排放口排放。

⑻规模：建设规模为 5800m$^3$/d，并建设 3000m 管道和 2200m 排水沟（本项目不包括中水回用管道系统）。

⑼营运时间：24 小时连续运作，年运行天数为 365 天。

⑽施工工期：2020 年 11 月~2021 年 7 月。

### 2.2.2 管网排水体制及治理方案

霞山港区一分公司排水系统现状为：港区雨水、污水未分流，各种污水未分类收集，均混流至排水管、渠中。排水管、渠网错综复杂，未集中排放，共有 10 个排海口，部分排水主管还承担港区以外区域的污水排放。港区的各种生产废水、生活污水均未经处理或仅经过简单预处理后，通过排水管、渠直排入海。

根据以上对排水体制的概述，并结合港区的实际排水现状，港区现有管网错综复杂，且港区地上地下设施较多，考虑到在不影响生产作业的情况下进行改造，尽量利用现有排水设施，故本次设计采用截流式合流制排水系统。

本工程利用港区现有排水管网，对部分管网进行改造。分别在 1、3-10 号排海口前端设截流井和污水提升泵站，将污水提升至污水处理站进行处理。因为 2 号和 9 号排海口承接了大部分港区外的污水，所以需要新建两道独立的排水沟截留港区内的污水，将港区内外污水分开，并分别在 2 号和 9 号排海口附近设截流井和污水提升泵站，将污水提升至污水处理站进行处理。

片区建设一套集中式污水处理站，利用原有污水处理站进行改造和扩建，利用港区现有排水管网，在排海口前端设截流井和提升泵站，将污水提升至污水处理站进行处理。后期待霞山港区一分公司建设条件成熟时，应加大资金投入，建设雨、污分流制排水系统，不同性质和种类的污水应进行分开收集和针对性的处理，最终满足规范和规划的要求。

### 2.2.3 废水量及污染物源强

#### 2.2.3.1 废水量

**1、下雨时废水**

根据可行性研究报告，本项目收集处理的废水量如下：

**⑴含煤、矿污水**

主要来自于煤炭、矿石堆场的径流雨污水和码头面初期雨水。

①堆场径流雨污水

港区污水主要包括：含煤、矿污水、含硫磺污水、含油污水和生活污水。其中含煤、矿污水、含硫磺污水主要是煤炭、矿石和硫磺堆场的径流雨污水，可依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）计算：

$$V = \varphi HF$$

式中$V$——径流雨水量（$m^3$）；

$\varphi$——径流系数，取 0.1～0.4，依据堆场场地铺砌类型确定；

$H$——多年最大日降雨深的最小值（m）；同时满足不小于港区排水设计重现期对应的降雨深度；

$F$——汇水面积（$m^2$）。

煤炭、矿石堆场场地铺砌类型多为混凝土连锁块，根据以往工程经验，径流系数取 0.15。

根据湖光湛江气象站（站号：59658）气象资料，通过统计湛江市近 30 年（1987～2017 年）最大日降雨量，其多年最大日降雨量的最小值是发生在 1988 年 8 月 9 日的 66.2mm。

煤炭、矿石堆场汇水面积 419941$m^2$,统计见表 2.1-3。

经计算，煤炭、矿石堆场的径流雨污水为 4170$m^3$。

②码头面初期雨水

码头平台面为混凝土，径流系数取 0.9。依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），码头面初期雨水的降雨深度取 0.01m。

码头面积统计见表 2.2-1。

**表 2.2-1　煤炭、矿石等散货码头面积**

| 码头名称 | 货种 | 长度（m） | 宽度（m） | 码头面积（$m^2$） |
|---|---|---|---|---|
| 401 泊位 | 散货 | 286 | 14.3 | 4089.8 |
| 402 泊位 | 散货 | 286 | 14.3 | 4089.8 |
| 405 泊位（406） | 散货 | 394 | 11.3 | 4452.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 408 泊位 | 非金矿 | 234 | 10.7 | 2503.8 |
| 409 泊位 | 非金矿 | 313 | 10.7 | 3349.1 |
| 410 泊位 | 散货 | 196 | 11.3 | 2214.8 |
| 411 泊位 | 散货 | 200 | 11.3 | 2260 |
| **合计** | | | | **22959.5** |

经计算，煤炭、矿石等散货码头面初期雨水为 207m$^3$。

综上，含煤、矿污水量为 4170+207=4377m$^3$。

**⑵含硫磺污水**

主要来自于硫磺堆场的径流雨污水和硫磺码头面初期雨水。硫磺堆场场地铺砌类型为混凝土连锁块，根据以往工程经验，径流系数取 0.15。汇水面积 42269m$^2$,统计见表 2.1-3。

硫磺散货码头面初期雨水在含煤、矿污水计算时已计入。经计算，含硫磺污水量为 420m$^3$。

**⑶含化肥污水**

目前，霞山港区一分公司的化肥主要有袋装和散状两种堆存形式，以袋装形式堆存的化肥，其堆场径流雨水和码头面初期雨水通常认为是清洁雨水，不计入污水量。故其污水量主要来自于散状化肥堆场的径流雨污水和码头面初期雨水。

散状化肥堆场场地铺砌类型为混凝土连锁块，根据以往工程经验，径流系数取 0.15。

汇水面积 72353m$^2$,统计见表 2.1-3。散状化肥散货码头面初期雨水在含煤、矿污水计算时已计入。经计算，含化肥污水量为 673m$^3$。

**⑷含油污水**

主要来自于流动机械场地的初期雨水、机修冲洗废水和洗车废水。流动机械场地的初期雨水和机修冲洗废水产生量很少，可忽略不计。车辆冲洗频次为 2 次/d，估算每天冲洗车辆数为 50 台，依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），流动机械冲洗水量按 600～800L/台•次计算，则经计算，含油污水量为 60m$^3$/d。

**⑸生活污水**

主要来自于办公楼、宿舍、候工楼人员产生的生活污水。根据业主提供的资料，港区最大班人数约 1100 人，常住港区人数为 500 人。依据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），湛江市人均综合用水量指标为 240～420L/人•d，故常住港区人员用水量取 300L/人•d，其余人员用水量取 200L/人•d。经计算，港区生活用水量为 270m$^3$/d。

依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），港区陆域生活污水量可按生活用水量的 80%～90%计算，按照 80%计，则生活污水量为 216m³/d。

综上所述，霞山港区一分公司片污水量统计见下表。

**表 2.2-2 霞山港区一分公司片污水量统计表**

| 序号 | 污水 | 污水量（m³/d） |
|---|---|---|
| 1 | 含煤、矿污水 | 4377 |
| 2 | 含硫磺污水 | 420 |
| 3 | 含化肥污水 | 673 |
| 4 | 含油污水 | 60 |
| 5 | 生活污水 | 216 |
| **6** | **合计** | **5746** |

**晴天时废水**

当不下雨时，场内收集废水主要是场地降尘水、洗车废水和生活污水。

**⑴含煤、矿污水**

主要来自于煤炭、矿石堆场的地面降尘废水和码头面冲洗废水。

①堆场降尘废水

港区污水主要包括：含煤、矿污水、含硫磺污水、含油污水和生活污水。其中含煤、矿污水、含硫磺污水主要是煤炭、矿石和硫磺堆场的降尘废水。按照降尘水用量 6L/m²/d，多数水降落在堆场矿物堆内，少量流入废水管道，煤炭、矿石堆场场地铺砌类型多为混凝土连锁块，废水量系数取 0.1。煤炭、矿石堆场汇水面积 419941m²。

经计算，煤炭、矿石堆场的降尘废水量为 252m³/d。

②码头面冲洗废水

码头平台面为混凝土，废水量系数取 0.5。冲洗水用量 3L/m²/d。码头面积 22959.5m²。

经计算，煤炭、矿石等散货码头面废水量为 34.4m³/d。

综上，含煤、矿污水量为 252+34.4=286.4m³/d。

**⑵含硫磺污水**

主要来自于硫磺堆场的降尘废水和硫磺码头面冲洗废水。硫磺堆场场地铺砌类型为混凝土连锁块。降尘水用量 6L/m²/d，废水量系数取 0.1，汇水面积 42269m²。

硫磺散货码头面冲洗废水在含煤、矿污水计算时已计入。经计算，含硫磺污水量为 25.4m³/d。

⑶含化肥污水

目前，霞山港区一分公司的化肥主要有袋装和散状两种堆存形式，以袋装形式堆存的化肥，其堆场基本不需要进行降尘。故其污水量主要来自于散状化肥堆场的降尘废水和码头面冲洗废水。

散状化肥堆场场地铺砌类型为混凝土连锁块，降尘水用量 6L/m$^2$/d，废水量系数取 0.1，汇水面积 72353m$^2$。散状化肥散货码头面冲洗废水在含煤、矿污水计算时已计入。经计算，含化肥污水量为 43.4m$^3$/d。

⑷含油污水

主要来自于流动机械场地的冲洗废水、机修冲洗废水和洗车废水。流动机械场地的冲洗废水和机修冲洗废水产生量很少，可忽略不计。车辆冲洗频次为 2 次/d，估算每天冲洗车辆数为 50 台，依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），流动机械冲洗水量按 600～800L/台•次计算，则经计算，含油污水量为 60m$^3$/d。

⑸生活污水

主要来自于办公楼、宿舍、候工楼人员产生的生活污水。根据业主提供的资料，港区最大班人数约 1100 人，常住港区人数为 500 人。依据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），湛江市人均综合用水量指标为 240～420L/人•d，故常住港区人员用水量取 300L/人•d，其余人员用水量取 200L/人•d。经计算，港区生活用水量为 270m$^3$/d。

依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），港区陆域生活污水量可按生活用水量的 80%～90%计算，则生活污水量为 216m$^3$/d。

综上所述，霞山港区一分公司片污水量统计见下表。

**表 2.2-2 霞山港区一分公司片污水量统计表**

| 序号 | 污水 | 污水量（m$^3$/d） |
|---|---|---|
| 1 | 含煤、矿污水 | 286.4 |
| 2 | 含硫磺污水 | 25.4 |
| 3 | 含化肥污水 | 43.4 |
| 4 | 含油污水 | 60 |
| 5 | 生活污水 | 216 |
| **6** | **合计** | **631.2** |

**3、规模确定**

根据污水量预测，考虑到一定的预测偏差，预留一定的发展空间，本工程霞山港区一分公司片污水处理站设计处理规模 5800m³/d。

**2.2.3.2 污染物源强**

①含煤、矿污水

依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），含煤、矿污水的水质宜按实测资料确定，无实测资料时，其 SS 含量可取 1000～3000mg/L。

②含硫磺污水

硫磺为黄色固体或粉末，是无机农药的重要品种，有明显气味、能挥发。硫与氧结合生成二氧化硫，遇水后会变成亚硫酸，故含硫磺污水通常呈酸性。

③含化肥污水

根据业主提供的资料和现场调查，化肥品种主要是由中农公司从俄罗斯进口的白色粉末氯化钾、红色颗粒氯化钾。分析钾肥成分，氧化钾含量 60%以上、以及氯化钾含量 62%以上，氯化钾主要以光卤石，钾石盐和苦卤为原料制成，易溶于水，吸湿性不大，通常不会结块。

④含油污水

参考同类港口工程含油污水水质资料，含油污水石油类 1500mg/L,SS 800mg/L。

⑤生活污水

依据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），生活污水水质宜按实测资料确定，无实测资料时，$BOD_5$ 可取 150～300mg/L,SS 可取 350～500mg/L。$COD_{cr}$ 可取 250～400mg/L。

3、实测水质数据

2020 年 5 月 7 日-5 月 20 日委托第三方检测公司对湛江港第一分公司在霞山港区一分公司片污水水样连续进行检测 14 天，检测指标包括 CODcr、BOD5、氨氮（NH3-N）、SS、粪大肠菌群，检测水质数据见下表。

**表 2.2-3 霞山港区污水原水样水质检测数据**

| 污水水样编号 | CODCr（mg/L） | $BOD_5$ | $NH_3$-N（mg/L） | SS（mg/L） | 粪大肠菌群（MPN/L） | 总磷（mg/L） | 总氮（mg/L） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 号 | 600 | 210 | 16.3 | 890 | $2\times10^5$ | 2.92 | 27.2 |
| 2 号 | 560 | 182 | 16.1 | 980 | $5.2\times10^4$ | 5.3 | 23.3 |
| 3 号 | 550 | 177 | 15.5 | 1.5×103 | $4.5\times10^4$ | 3.44 | 23.8 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 号 | 590 | 197 | 16.9 | 1.3×103 | $2.6\times10^5$ | 4.27 | 24.5 |
| 5 号 | 782 | 247 | 17.8 | 1.2×103 | $3.5\times10^5$ | 6.7 | 27.2 |
| 6 号 | 720 | 237 | 17.3 | 1.2×103 | $2.4\times10^5$ | 6.3 | 26.6 |
| 7 号 | 790 | 252 | 19.6 | 1.1×103 | $1.8\times10^5$ | 5.85 | 28.6 |
| 8 号 | 780 | 242 | 18.2 | 1.0×103 | $5.4\times10^4$ | 5.7 | 30.3 |
| 9 号 | 670 | 200 | 17.7 | 850 | $4.0\times10^4$ | 5.65 | 29.2 |
| 10 号 | 620 | 180 | 17.1 | 820 | $1.7\times10^5$ | 6 | 30.1 |
| 11 号 | 650 | 190 | 17.5 | 920 | $5.2\times10^4$ | 6.05 | 27.7 |
| 12 号 | 680 | 280 | 19.2 | 950 | $4.3\times10^4$ | 5.4 | 28.8 |
| 13 号 | 650 | 260 | 16.6 | 880 | $2.2\times10^5$ | 4.92 | 30.2 |
| 14 号 | 630 | 310 | 18.7 | 900 | $3.1\times10^5$ | 6 | 30.1 |
| **平均值** | 662 | 226 | 17 | 514 | $1.6\times10^5$ | 5 | 28 |

### 2.2.4 设计进、出水标准

#### 2.2.4.1 设计进水水质

霞山港区一分公司片现有 10 个排海口，排水管、渠网错综复杂，每个排放口的污水水质变化较大。本次设计通过对比分析不同类型的污水水质，并结合参考实测的水质数据，综合确定霞山港区一分公司片污水处理站的设计进水水质如下表 2.2-4。

**表 2.2-4 霞山港区一分公司片污水处理站设计进水水质 单位：**（mg/L）

| 项目 | $COD_{cr}$ | $BOD_5$ | $NH_3$-N | SS | 粪大肠菌群 | 总磷 | 总氮 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 设计进水水质 | 662 | 226 | 17 | 514 | $1.6\times10^5$ | 5 | 28 |

**注：**粪大肠菌群单位为 MPN/L。

#### 2.2.4.2 设计出水水质

根据可研，污水经处理后达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002）较严值后回用，具体水质指标详见下表 2.2-5。

**表 2.2-5 出水水质指标 单位：**（mg/L）

| 序号 | 项目 | （DB44/26-2001）第二时段一级标 | （GB/T18920-2002） | 设计出水水质 |
|---|---|---|---|---|

| | | 准 | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $COD_{Cr}$ | 90 | - | 90 |
| 2 | $BOD_5$ | 20 | 20 | 20 |
| 3 | $NH_3$-N | 10 | 20 | 10 |
| 4 | SS | 60 | - | 60 |
| 5 | 总大肠菌群 | - | 3 | 3 |
| 6 | TN | - | - | - |
| 7 | TP | - | - | - |
| 8 | PH | 6~9 | | 6~9 |

**注：**粪大肠菌群单位为个/L。

### 2.2.5 处理工艺

本次设计结合霞山港区一分公司片的现状实际情况，充分利用现有污水收集和处理设施，在不影响正常生产作业的情况下进行改造，由于港区已建有一座污水处理站，目前只需要在原有污水处理站的基础上进行改造和扩建即可，不需要在别的区域新增占地，故污水处理站选址在原有污水处理站及其附近。

根据对污水处理站进、出水质的分析，本工程要求的污水处理程度较高，对$BOD_5$、CODcr、$NH_3$-N 去除率要求分别达到 91.2%、86.4%、47%。因此，本工程的污水处理工艺选择充分考虑污水量和污水水质以及经济条件和管理水平，优先选用技术先进、安全可靠、能够确保处理效果、能耗低、低投入、少占地和操作管理方便的成熟处理工艺。通过比选，建设单位选用“混凝沉淀+RPIP 工艺”。

反应沉淀一体式矩形环流生物反应器（RPIR）是深圳清华大学研究院生态与环境保护实验室历时 12 年开发的国际领先的新型污水处理技术，2014 年由深圳市清研环境科技有限公司进行商品化和产业化推广。

在原理上，RPIR 通过导流装置的设置，将生化污水处理技术中的生化反应区和污泥沉淀区整合，并在底部设置污泥斗。污水由底部反应器底部进入，经环流运动与反应器内活性污泥充分混合，之后在两侧沉淀区进行泥水分离，最终上清液由沉淀区上部溢流排出，污泥自动沉降至反应区，剩余污泥由经污泥斗定期排出。反应区下部设有微孔曝气器，由罗茨风机供气用于提供溶解氧及反应器内液体循环流动的动力。RPIR 实现了反应、沉淀、出水的一体化，能达到优化结构，降低能耗，节省投资，减少占地，稳定运行，出水水质优异的效果。

港区 10 个排污口的污水各自先经截流井截流后，分别流入 1～10 号污水提升泵站，再分别经污水泵提升输送至污水处理站的中和池，先调节 pH 值，再进

入反应池，与混凝剂、絮凝剂充分混合絮凝，流入调节沉淀池进行初次沉淀去除污水中易沉淀的固体颗粒和悬浮物质，再流入混凝反应池与混凝剂、絮凝剂充分地、均匀地混合，发生絮凝反应，再经沉淀池和中间水池后流入 RPIR 生化池，出水再经过石英砂过滤器和活性炭过滤器进一步深度处理，同时在沉淀池内设置超越管至石英砂过滤器，最后经消毒池消毒后达标回用。

污水处理过程产生的污泥由污泥泵抽至污泥池后，再进入叠螺污泥脱水机进一步浓缩和脱水，而后形成的泥渣运至附近空闲堆场再进一步晾干后回收或委托具有固体废物处理资质的单位定期外运处理。

工艺流程见下图 2.2-1：

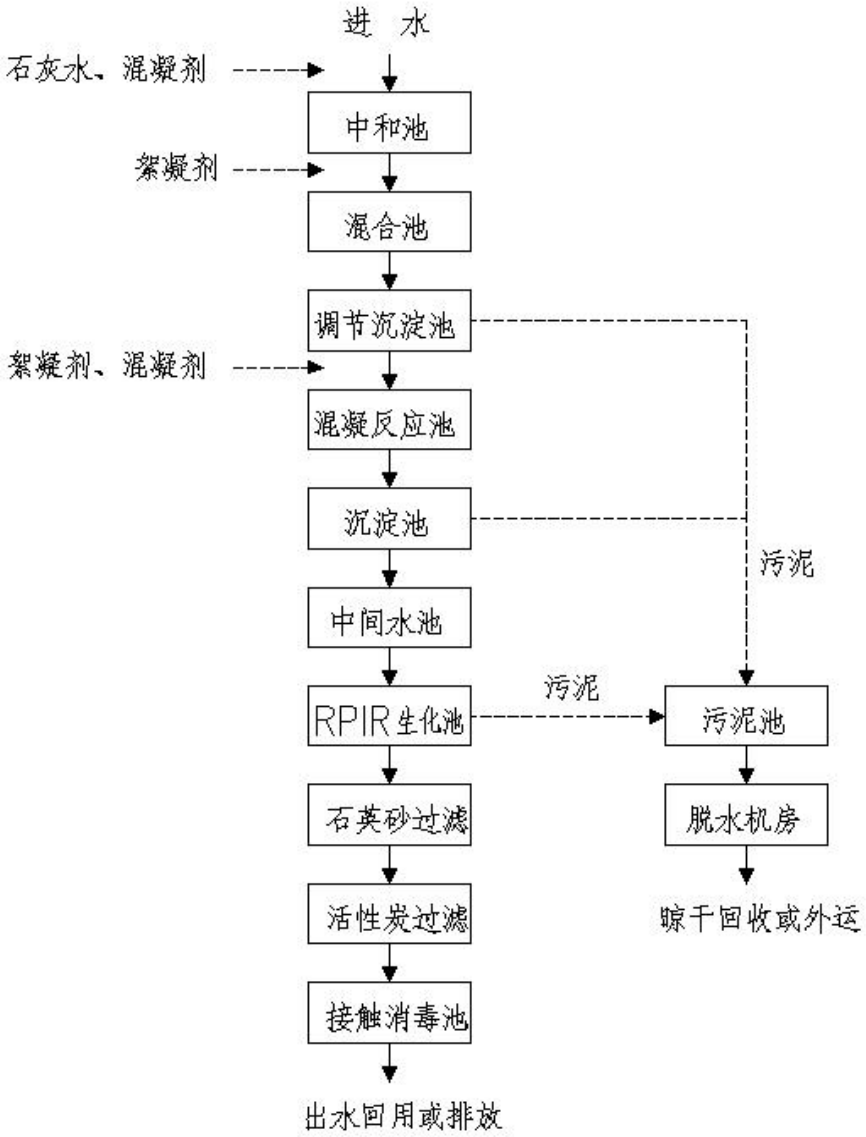


**图 2.2-1 工艺流程图**

#### 2.2.5.1 中和池+混合池+调节沉淀池（新建）

（1）功能

在调节沉淀池前端设置 1 格中和池+1 格混凝反应池，在中和池投加石灰水溶液调节 pH 值至中性，再加一定量的混凝剂（PAC），在混凝反应池投加一定量的絮凝剂（PAM），加强絮凝沉淀的效果。

调节沉淀池作为初次沉淀池，目的是去除污水处理站进水中易沉淀的固体颗粒和悬浮物质，从而降低后续处理工段的悬浮固体污染物负荷，兼有调节水量的作用。

降雨时，堆场径流雨污水和码头面等其它区域的初期雨水进入调节沉淀池，后期雨水通过截流井溢流管排海。非降雨时，生活污水、含油污水和码头平台、转运站、皮带机廊道、流动机械场地、机修、洗车等区域的冲洗废水，进入调节沉淀池进行处理。

（2）设计参数

根据港区污水的性质和特点，设计采用平流式沉淀池形式；

中和混合时间：2min；

设计流量 Q=5800 $m^3/d$，按并联 2 组设计，单组设计流量 2900 $m^3/d$；

沉淀时间：t=1 h；

表面负荷：q′ =2 $m^3/(m^2 \cdot h)$；

沉淀部分有效水深：$h_2$= q′•t=2 m；

沉淀部分有效容积：V′=500 $m^3$；

水平流速：v=4.63 mm/s；

（3）主要工程内容

包括前端进水槽、中和池、混凝反应池、有孔整流墙、浮渣挡墙、污泥斗、出水槽、吸水坑等；

1、中和池尺寸：L×B×H=5m×2m×5m；

2、混合池尺寸：L×B×H=5m×2m×5m；

3、调节沉淀池数量：2 组；

调节沉淀池单组尺寸：L×B×H= 21m×5m×5m；

每组池底靠进水槽处设置“V”型沉泥斗，设 2 台污泥提升泵（1 用 1 备），流量 Q=80$m^3/h$，扬程 H=9m，功率 N=4kW；

池底设置 1%斜坡，从池末端坡向前端沉泥斗，便于收集污泥；

沉淀池末端有吸水坑，设 2 台污水提升泵（1 用 1 备），50WQ30-8-1.5，流量 Q=30$m^3/h$，扬程 H=8m，功率 N=1.5kW；

浮渣采用人工方式清理。

**2.2.5.2 混凝反应池（新建+利旧）**

（1）功能

目的是使混凝剂（PAC）和絮凝剂（PAM）充分、均匀地扩散于污水中，与污水充分混合，并使微絮凝相互接触碰撞，形成更大絮粒。

（2）设计思路

原污水处理站设计处理规模 $30m^3/h=720m^3/d$，故新建的同处理单元的构筑物规模约 $5000m^3/d=210\ m^3/h$；

新建处理规模 $5000m^3/d=210\ m^3/h$ 的混凝反应池，并利用原有污水处理站的1#和 2#混凝反应池。

在前面调节沉淀池的末端利用污水提升泵将 $30m^3/h$ 流量的污水引至原 1#和2#混凝反应池进行混凝反应，其余污水流入新建的处理规模 $5000m^3/d=210\ m^3/h$ 的混凝反应池中进行处理。

（3）设计参数

新建混凝反应池采用隔板絮凝池，设计流量 $Q=5000\ m^3/d=210\ m^3/h$，按串联 2 格设计；

混合+絮凝时间：t=30 min；

进口流速 $v_1=0.6$ m/s，出口流速 $v_2=0.3$ m/s；

（4）主要工程内容

1、新建混凝反应池数量：2 格；

新建混凝反应池单格尺寸：L×B×H= 5m×5m×5m；

2、原混凝反应池数量：2 格；

原混凝反应池单格尺寸：L×B×H= 2.2m×2.2m×5m；

原加药装置 3 台，PP 材质，Φ1000×1200mm，含 3 台加药计量泵，其中 1 台型号 KDV-33L，2 台型号 KDV-23H，含 3 台药剂搅拌机 BLD10-17-0.75。

**2.2.5.3 沉淀池（新建+利旧）**

（1）功能

目的是使前面发生混凝反应的絮粒沉淀下来，泥水分离，排出水体，从而去除掉污染物。

（2）设计思路

原污水处理站设计处理规模 $30m^3/h=720m^3/d$，故新建的同处理单元的构筑物规模约 $5000m^3/d=210\ m^3/h$；

新建处理规模 $5000m^3/d=210\ m^3/h$ 的沉淀池，并利用原有污水处理站的混凝沉淀池。

原 1#和 2#混凝反应池出水进入原混凝沉淀池进行沉淀，新建的处理规模 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h 的混凝反应池出水流入新建沉淀池进行沉淀处理。

（3）设计参数

新建混凝反应池采用斜管沉淀池，设计流量 Q=5000 m$^3$/d=210 m$^3$/h；

颗粒沉降速度：μ=0.3 mm/s；

有效系数：η=0.75；

倾斜角：θ=60°；

斜管长：L=1m；斜管孔径Φ50；

（4）主要工程内容

1、新建沉淀池尺寸：L×B×H= 11.5m×6m×5m；

包括整流墙、聚氯乙烯塑料片斜管、污泥斗、出水槽等；

池底设置 3 个“V”型沉泥斗，设 6 台污泥提升泵（3 用 3 备），流量 Q=80m$^3$/h，扬程 H=9m，功率 N=4kW；

2、原混凝沉淀池尺寸：L×B×H=4.8m×4.6m×5m。

**2.2.5.4 中间水池（利旧+改造）**

（1）功能

目的是暂存沉淀池的出水，再由污水泵提升至下一步处理单元——石英砂过滤器。

（2）设计思路

利用原有污水处理站的中间水池，并将原集水调节池作为新增中间水池，利用原过滤提升泵、原污水提升泵，改造相应的管道。

原混凝沉淀池出水进入原中间水池，新建的沉淀池出水进入原集水调节池作为新增中间水池。

（3）主要工程内容

1、原中间水池尺寸：L×B×H=4.6m×2.3m×5m；

原过滤提升泵，2 台，型号 CDL32-20，功率 N=4kW；

2、原集水调节池（新增中间水池）尺寸：L×B×H=11.3m×8.4m×4.3m；

更换原集水调节池的污水提升泵：2 台（1 用 1 备），150WQ210-10-15，流量 Q=210m$^3$/h，扬程 H=10m，功率 N=15kW。

**2.2.5.5 RPIR 生化池（新建）**

（1）功能

RPIR 生化池是整个污水处理厂的核心构筑物，能够高效去除 COD、$NH_3$-N、$BOD_5$、TP 及 SS 等污染物。

（2）设计参数

有效水深：5.5 m；

污泥浓度：5 g/L；

有效容积：1912 $m^3$；

停留时间：7.9h；

尺寸：L×B×H=32.8×10.6×6.0 m；

结构：钢砼；

数量：1 座。

（3）主要设备

RPIR 模块：5*2.4*3.0，18 套；

微孔曝气盘：单只通气量 2.7$m^3$/h，468 只；

剩余污泥泵：Q=20$m^3$/h，H=10 m，N=2.2 kW，2 台，1 用 1 备；

**2.2.5.6 石英砂过滤器（新建+利旧）**

（1）功能

目的是利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒、微生物、氯、嗅味和部分重金属离子等，最终达到降低水浊度、进一步净化水质的效果。

（2）设计思路

原污水处理站设计处理规模 30$m^3$/h=720$m^3$/d，故新建的同处理单元规模约 5000$m^3$/d=210 $m^3$/h。

新增处理规模 5000$m^3$/d=210 $m^3$/h 的石英砂过滤器，并利用原有污水处理站的石英砂过滤器。

原中间水池出水经过滤提升泵进入原石英砂过滤器，原污水提升泵池（新增中间水池）出水经原污水提升泵进入新增的石英砂过滤器。

（3）设计参数

原石英砂过滤器，设计流量 Q=30$m^3$/h=720$m^3$/d；

新增石英砂过滤器，设计流量 Q=5000$m^3$/d=210 $m^3$/h。

（4）主要工程内容

1、原石英砂过滤器，1 台，型号 SM-2200，材质 Q235，设计流量 Q=30$m^3$/h=720$m^3$/d；

2、新增石英砂过滤器，1 台，设计流量 Q=5000$m^3$/d=210 $m^3$/h。

**2.2.5.7 活性炭过滤器（新建+利旧）**

（1）功能

目的是利用活性炭作为介质，吸附杂质，去除前端处理单元难以去除的微量污染物，可除嗅、脱色、吸附去除有机污染物，最终达到进一步净化水质的效果。

（2）设计思路

原污水处理站设计处理规模 30m$^3$/h=720m$^3$/d，故新增的同处理单元规模约 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h。

新增处理规模 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h 的活性炭过滤器，并利用原有污水处理站的活性炭过滤器。

原石英砂过滤器出水进入原活性炭过滤器，新增的石英砂过滤器出水进入新增的活性炭过滤器。

（3）设计参数

原活性炭过滤器，设计流量 Q=30m$^3$/h=720m$^3$/d；

新增活性炭过滤器，设计流量 Q=5000m$^3$/d=210 m$^3$/h。

（4）主要工程内容

1、原活性炭过滤器，1 台，型号 HM-2200，材质 Q23，设计流量 Q=30m$^3$/h=720m$^3$/d；

原反冲洗水泵 1 台，型号 TD125-28/4，功率 N=18.5kW；

2、新增活性炭过滤器，1 台，设计流量 Q=5000m$^3$/d=210 m$^3$/h；

新增反冲洗水泵 1 台，型号 TD875-28/4，功率 N=110kW。

**2.2.5.8 接触消毒池（利旧+改造）**

（1）功能

目的是利用氯杀灭污水中的病原菌。

（2）设计思路

原污水处理站设计处理规模 30m$^3$/h=720m$^3$/d，故新增的同处理单元的构筑物规模约 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h。

利用原有污水处理站的接触消毒池，将原清水池内建隔墙改造为新增处理规模 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h 的接触消毒池，改造相应的管道。

原活性炭过滤器出水进入原接触消毒池，新增的活性炭过滤器出水进入改造后的新增接触消毒池（原清水池）。

（3）设计参数

新增接触消毒池设计流量 5000m$^3$/d=210 m$^3$/h，接触时间 30min；

（4）主要工程内容

1、原接触消毒水池尺寸：L×B×H=2.7m×2.2m×5m；

2、新增接触消毒池（改造原清水池）尺寸：L×B×H=5.5m×5.5m×5m。

**2.2.5.9 回用水池（利旧+改造）**

（1）功能

目的是存储消毒后的出水，供回用；

（2）设计思路

利用原有污水处理站的清水池和污水提升泵池作为回用水池，并改造相应的管道；

原接触消毒池和新增接触消毒池（改造原清水池）的出水排入原清水池和原污水提升泵池（新回用水池），并利用原清水池和污水提升泵池内的潜水排污泵作为回用水泵；

（3）主要工程内容

1、原清水池尺寸：L×B×H=16m×12m×5m；

原清水池回用水提升泵，2 台，型号 FN-32P，功率 N=1.5kW；

2、新回用水池（原污水提升泵池）尺寸：L×B×H=13.6m×8.6m×4.3m；

原潜水排污泵，2 台，型号 100WQ-80-13-5.5，流量 Q=80m$^3$/h，扬程 H=13m，功率 N=5.5kW。

**2.2.5.10 污泥池（利旧+改造）**

（1）功能

目的是存储污泥，初步浓缩。

（2）设计思路

利用原有污水处理站的污泥池和污泥泵，将原二沉池改造作为新污泥池，并利用原二沉池的污泥泵，改造相应的管道。

原混凝沉淀池的污泥排入原污泥池，新建的调节沉淀池和沉淀池的污泥排入新污泥池（改造原二沉池）。

（3）主要工程内容

1、原污泥池尺寸：L×B×H=6.8m×4.6m×5m；

原污泥泵 1 台，型号 HIPPO-100，功率 N=0.75Kw；

2、新污泥池（原二沉池）尺寸：L×B×H=9.9m×4.6m×5m。

更换原污泥泵，6 台（3 用 3 备），流量 Q=80m$^3$/h，扬程 H=9m，功率 N=4kW；

**2.2.5.11 污泥干化池（利旧）**

（1）功能

目的是让污泥进一步脱水；

（2）设计思路

利用原有污水处理站的污泥干化池；

（3）主要工程内容

原污泥池尺寸：L×B×H=3.6m×2.7m×2.5m。

**2.2.5.12 综合用房（新建）**

主要用于放置加药设备和污泥脱水装置，分为酸碱加药间、PAC、PAM 加药间、二氧化氯制备间和污泥脱水间。

总尺寸：L×B×H=39.0m×9.0m×6m；

**（1）酸碱加药间**

1、功能

用于放置酸碱（pH）加药装置；

2、主要工程内容

尺寸：L×B×H=9m×9m×6m；

酸碱 pH 自动加药装置，1 台。加药量应根据多次实际污水的试验确定。

**（2）PAC、PAM 加药间**

1、功能

为新建调节沉淀池和混凝反应池提供混凝剂（PAC）和絮凝剂（PAM）；

2、主要工程内容

PAC 最大投加量取：130mg/L；投加浓度约 10%；

PAM 最大投加量取：10mg/L；投加浓度约 1%；

PAC 和 PAM 的固定储备量，本工程取 10d，PAC 存储量为 9t，PAM 存储量为 0.3t。药品堆放高度不超过 2.0m；

则 PAC 每天最大投加量 18.0$m^3$，PAM 每天最大投加量 6.0$m^3$；

3、主要工程内容

尺寸：L×B×H=12.0m×9.0m×6m；

混凝剂（PAC）：设 2 个地上式溶液池，单格尺寸 L×B×H=3.5m×3.5m×1.5m；溶解池为地下式，分 2 格，单格尺寸 L×B×H=2.0×3.5×1.5m，PAC 配制采用机械搅拌，每格设 1 台搅拌机，功率 1.5kW；输送采用液下耐腐蚀泵，共设 2 台，单泵性能为 Q=7$m^3$/h，H=5m，功率 0.75kW；投加采用进口隔膜式计量泵，设 2 台，1 用 1 备，单泵性能为 Q=1.5$m^3$/h，H=3m，功率 0.75kW。

絮凝剂（PAM）：采用 PAM 成套制备装置，设 1 台，Q=0~2000L/h，功率 1.8kW。

**（3）二氧化氯制备间**

1、功能

为接触消毒池提供二氧化氯；

2、设计参数

设计规模：5000$m^3$/d=210 $m^3$/h；

二氧化氯制备原料为氯酸钠和盐酸，加氯点为接触消毒池的进水管道，根据规范要求，污水深度处理的加氯量应根据试验资料或类似运行经验确定。无试验资料时，加氯范围可采用 6mg/L~15mg/L。二氧化氯与水应充分混合，有效接触时间不应小于 30min，本次设计加氯最大投加量采用 10.0 mg/L；

$$Q_{氯} = Q_T \times 10.0 = 50\ kg/d = 2.1kg/h$$

选用化学法二氧化氯发生器 1 台，考虑富余余量，有效氯产量 5kg/h，功率为 3.0kW；

反应原理：

$$2NaCLO_3 + 4HCL = 2CLO_2 + CL_2 + 2NaCL + 2H_2O$$

原料采用：氯酸钠（工业一级品，含量 99%）按 1：2 质量比配置成浓度 33%的溶液、盐酸（工业合成一级品、浓度 31%）；

每产生 1 千克有效氯，需要氯酸钠约 0.70kg，盐酸 1.70kg，浓度 33%氯酸钠溶液浓度为 1.26kg/L，浓度 31%的盐酸浓度为 1.15kg/L。则每产生 1 千克有效氯，需要氯酸钠溶液约 1.68L，盐酸溶液 4.77L；

3、主要工程内容

尺寸：L×B×H=6.0m×9.0m×6m；

氯酸钠储药周期取 4d，氯酸钠罐有效容积为 2.2m³ ；

化料器配药周期取 1.0d，有效容积 300L，配备搅拌器和计量泵，总功率 N=1.5KW；

考虑盐酸运输的特殊性，储备周期适当增长，盐酸储备周期取 8d；盐酸罐有效容积为：12.5×24×4.77×8/1000=11.5m³，选择盐酸罐 1 个，单罐直径 D=1.2m，高度 H=1.2m；

离心式卸酸泵 2 台，1 用 1 备，单台性能：Q=11m³/h，H=18m。

**（4）污泥脱水间**

1、功能

将污水处理过程中产生的污泥进行深度脱水，降低含水率，便于污泥运输和最终处置；

2、设计参数

剩余污泥重：17t/d，含水率 99%；

脱水后污泥重：10.4t/h，含水率 60%；

绝干污泥重：170kg/d；

运行时间：6h；

3、主要工程内容

尺寸：L×B×H=12m×9m×6m；

叠螺污泥脱水机 1 台，总功率 N=9KW。

**2.2.5.12 原设备间（利旧）**

主要用于放置石英砂过滤器、活性炭过滤器、加药设备和污泥脱水装置，分为过滤控制房、风机房、加药间、二氧化氯制备间和污泥脱水间。所有房间和设备全部利用。

总尺寸：L×B×H=30.0m×6.5m×6m。

## 2.2.6 平面布局

2.2.6.1 设计原则

①总图布置时应充分结合现有污水处理站的布局和周边现有设施情况综合考虑，并与周边建筑预留有一定的卫生防护距离，减小对周边环境的影响；

②处理构筑物的布置应充分考虑周边可利用的用地，布置紧凑，节约用地并便于管理；

③处理构筑物应尽可能地按流程顺序布置，以避免管线迂回，同时应充分利用地形，减少土方量；

④构筑物之间的距离应考虑敷设管渠的位置，运转管理的需要和施工的要求；

平面布置除了遵循上述原则外，还应根据城市主导风向、进水方向、排放水体位置、工艺流程特点及厂址地形、地质条件等因素进行布置，既要考虑流程合理，管理方便，经济实用，还要考虑建筑造型，与周围环境相协调等因素。

2.2.6.2 平面设计

综合考虑现有污水处理站的布局、周边现有设施情况及可利用的用地，将新建的调节沉淀池、混凝反应和沉淀池、石英砂过滤器和活性炭过滤器布置在原污水处理站的西侧空地处，综合用房布置在原设备间的南侧空地处，尽量与原设备间紧挨，可根据现场施工实际情况调整相关尺寸，在既满足污水处理站正常运行的同时又尽量节省占地，与周边环境相协调。

2.2.6.3 竖向设计

根据现有资料，现有污水处理站附近地面高程为 6.2m，故污水处理站以其地面高程 6.2m 作为相对高程±0.00。

根据污水站尾水受纳水体的水位及厂站设计地面标高，考虑厂站构筑物及管路水头损失，确定厂内其它构筑物的水位。

本项目平面布置图见图 2.2-2。

## 2.2.7 建筑设计

2.2.7.1 建、构筑物概况

为满足污水处理工艺要求,本工程需新建、改建一批建、构筑物，其中新建建筑物为：综合用房一栋，主要用于放置加药设备及污泥脱水装置。综合用房平面尺寸 39×9m，高 6m（单层），建筑面积 351m$^2$。

新建构筑物为：水池 6 座，其中包括中和池、混合池、混凝反应池、沉淀池各 1 座，调节沉淀池 2 座，RPIR 生化池 1 座，各水池规模见表 6-1。

改建构筑物为：水池 4 座，具体如下：

原污水提升泵池改造为中间水池；

原清水池改造为接触消毒池；

原污水提升泵池改造为回用水池；

原二沉池改造为污泥池。

各水池规模见表 6-2。

2.2.7.2 建筑设计

设计原则：本工程建、构筑物作为污水处理厂的工艺配套设施，加之位于既有港区，故建筑设计的原则是：在满足使用功能的前提下，力求平面规则简单、立面简洁明快，并在内外装饰风格、标准等方面与原有建筑协调一致。

设计标准：

防火等级：二级（综合用房）；

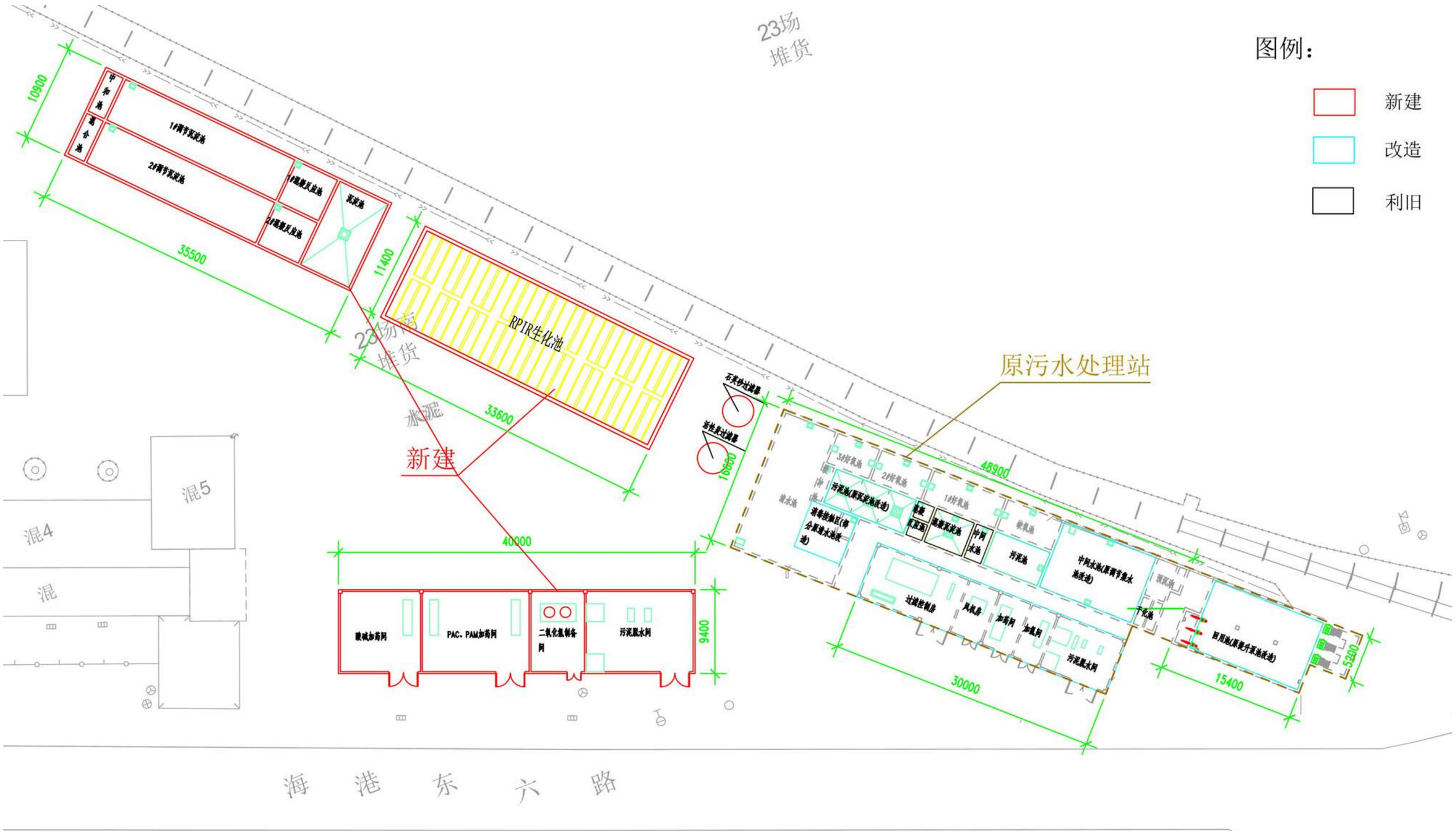
图例：
新建
改造
利旧
23场
堆货
10900
35500
11400
33600
40000
9400
15600
48900
30000
15400
5290
RPTR生化池
原污水处理站
新建
水泥
混5
混4
混
PAC、PAM加药间
污泥脱水间
海 港 东 六 路

图 2.2-2 总平面布置图

防水等级：二级（综合用房屋面）；

室内地面：普通水泥砂浆地面；

内墙饰面：普通乳胶漆；

外墙饰面：普通外墙砖；

门窗：普通铝合金（防火门窗除外）；

水池外露部分外表面：普通外墙砖。

### 2.2.8 结构工程设计

2.2.8.1 自然条件及设计标准

对于新建建、构筑物：

设防类别：标准设防；

设防烈度：7 度(0.1g)；

抗震等级：三级；

安全等级：二级；

基本风压：0.8KN/M2(基准期 50 年)；

基本雪压：不考虑；

场地土类别：暂按III类；

水池砼抗渗等级：P6；

设计使用年限：50 年。

2.2.8.2 结构设计

地基及基础：鉴于各建、构筑物荷载较小并且均处于填土经过压实的港区内，故基础均采用浅基础，其中综合用房可采用砼独立或条形基础，水池底板作为其筏板基础。

上部结构：根据结构跨度、荷载大小等因素，综合用房可采用现浇砼框架结构，各水池可采用现浇钢筋砼结构，除清水池外其余水池内表面涂防腐涂料。

主要材料等级：砼采用 C30（其中水池采用 P6 抗渗砼），钢筋采用 HPB300、HRB400 级，型钢及钢板采用 Q235B。

### 2.2.9 电气工程设计

本工程供电按二类负荷考虑，采用双电源供电，一用一备（备用电源为热备），电源进线开关与母线分段开关设电气闭锁。霞山港区一分公司片污水处理间的电源从南突堤变电所低压引出，采用双回路供电，分别从变电所的 0.4kV I 段和 II 段引出，利用变电所内现有间隔或者加装出线间隔，利用 YJV-1kV 4×240+1×120mm$^2$ 电缆穿管埋地敷设，长度约为 250m。

在 10 处排海口处设置的泵房采用一体化泵站成套装置，共 10 套，玻璃钢材质，考虑预留一定余量，流量 Q=60m$^3$/h，扬程 H=25m，功率 N=7.5kW。10 处泵房等用电负荷由附近变电所提供电源，利用 YJV-1kV 5×10mm$^2$ 电缆穿管埋地敷设。

本工程电气设备装机容量为 266.3kW，用电电压等级 0.38kV，计算负荷：Pjs=178.1kW，Qjs=133.57kvar，Sjs=222.6kVA。

根据防雷设计要求，需要考虑防直击雷和感应雷，应设置避雷器和浪涌保护器。污水处理厂按第三类防雷建筑要求设置防雷设施。

污水处理站内的钢构件、金属管道、电缆外皮、用电设备不带电的金属外壳等都应可靠接地。

## 2.2.10 主要工程量及主要设备材料

2.2.10.1 主要建（构）筑物工程量

本项目主要建构筑物工程量见表 2.2-6、表 2.2-7。

**表 2.2-6 新建建（构）筑物工程量表**

| 序号 | 名称 | 尺寸 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 中和池 | L×B×H=5m×2m×5m | 座 | 1 | 地上钢砼 |
| 2 | 混合池 | L×B×H=5m×2m×5m | 座 | 1 | 地上钢砼 |
| 3 | 调节沉淀池 | L×B×H=21m×5m×5m | 座 | 2 | 半地下钢砼 |
| 4 | 混凝反应池 | L×B×H=5 m×5m×5m | 座 | 2 | 半地下钢砼 |
| 5 | 沉淀池 | L×B×H=11.5m×6m×5m | 座 | 1 | 半地下钢砼 |
| 6 | RPIR 生化池 | L×B×H=32.8m×10.6m×6m | 座 | 1 | 地上钢砼 |
| 7 | 综合用房 | L×B×H=39m×9m×6m | 座 | 1 | 框架结构 |
| 8 | 截流井 | | 座 | 10 | 地下钢砼 |

**表 2.2-7 改造建（构）筑物工程量表**

| 序号 | 名称 | 尺寸 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 将原污水调节集水池改成中间水池 | L×B×H=11.3m×8.4m×4.3m | 座 | 1 | 半地下钢砼 |
| 2 | 将原清水池内建隔墙改成接触消毒池 | L×B×H=5.5m×5.5m×5m | 座 | 1 | 半地下钢砼 |
| 3 | 将污水提升泵池改成回用水池 | L×B×H=13.6m×8.6m×4.3m | 座 | 1 | 地下钢砼 |
| 4 | 将原二沉池改成污泥池 | L×B×H=9.9m×4.6m×5m | 座 | 1 | 半地下钢砼 |

2.2.10.2 主要工艺设备

本项目主要设备见表 2.2-8、2.2-9。

**表 2.2-8　新建主要工艺设备材料表**

| 序号 | 名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | **污水提升泵站** | | | | |
| 1 | 一体化污水提升泵站 | Q=60m$^3$/h，H=25m，N=7.5kw | 套 | 10 | 玻璃钢预制成套装置，污水泵 1 用 1 备 |
| 二 | **管道和排水沟** | | | | |
| 1 | PE 管 | DN200 | m | 3000 | |
| 2 | 排水盖板沟 | B*H=1.0m*1.5m | m | 2200 | |
| 三 | **中和池、混合池、调节沉淀池** | | | | |
| 1 | 潜水排污泵(污泥泵) | Q=80m$^3$/h，H=9m，N=4kw | 台 | 4 | 2 格，每格 1 用 1 备 |
| 2 | 潜水排污泵 | Q=30m$^3$/h，H=8m，N=1.5kw | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 3 | 止回阀 | DN100 | 台 | 6 | |
| 4 | 双法兰松套伸缩接头 | DN100 | 台 | 6 | |
| 5 | 手动闸阀 | DN100 | 台 | 6 | |
| 四 | **RPIR 生化池** | | | | |
| 1 | RPIR 模块 | 5*2.4*3.0 | 套 | 18 | 不锈钢 |
| 2 | 模块支撑 | 模块配套 | 套 | 18 | |
| 3 | 曝气系统 | 单只通气量 2.7m3/h | 只 | 468 | |
| 4 | 剩余污泥泵 | Q=20m 3/h，H=10 m，N=2.2 kW | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 5 | 工艺管道 | 生化池内部管道、含配水管、出水管 | 项 | 1 | |
| 五 | **混凝沉淀池** | | | | |
| 1 | 斜管 | 斜管长 1m，孔径 50mm | m$^3$ | 96 | 聚氯乙烯塑料片 |
| 2 | 斜管支架 | | 套 | 1 | 碳钢防腐 |
| 3 | 潜水排污泵(污泥泵) | Q=80m$^3$/h，H=9m，N=4kw | 台 | 6 | 3 用 3 备 |
| 4 | 止回阀 | DN100 | 台 | 6 | |
| 5 | 双法兰松套伸缩接头 | DN100 | 台 | 6 | |
| 6 | 手动闸阀 | DN100 | 台 | 6 | |
| 7 | 集水槽 | | 个 | 3 | 不锈钢 |

| 序号 | 名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 六 | 石英砂过滤器 | | | | |
| 1 | 石英砂过滤器 | Q=210m$^3$/h | 台 | 1 | Q235 |
| 七 | 活性炭过滤器 | | | | |
| 1 | 活性炭过滤器 | Q=210m$^3$/h | 台 | 1 | Q235 |
| 2 | 反冲洗水泵 | TD875-28/4，功率 N=110kW | 台 | 1 | |
| 3 | 立式蝶阀 | DN250，D341X-10 | 台 | 3 | |
| 4 | 止回阀 | DN250 | 台 | 2 | |
| 八 | 综合用房 | | | | |
| 1 | 酸碱 pH 自动加药装置 | CPH-2 型 | 套 | 1 | 成套装置 |
| 2 | 混合搅拌机 | 叶轮直径 0.8m，轴长 2.0m，转速 35rpm，单台功率 N=0.55kW | 台 | 2 | 带导流筒，稳流板，导流筒直径 3m |
| 3 | 液下耐腐蚀泵 | Q=7m$^3$/h，H=5m，N=0.75kw | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 4 | 立式蝶阀 | DN250，D341X-10 | 台 | 2 | |
| 5 | 止回阀 | DN250 | 台 | 2 | |
| 6 | 隔膜计量泵 | Q=1.5m$^3$/h，H=3m，N=0.75kw | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 7 | 立式蝶阀 | DN50，D341X-10 | 台 | 4 | |
| 8 | 止回阀 | DN50 | 台 | 4 | |
| 9 | PAM 成套制备装置 | Q=0～2000L/h，N=1.8kw | 套 | 1 | |
| 10 | PAM 加药泵 | Q=2.0m$^3$/h，H=20m，N=1.5KW，变频控制 | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 11 | 二氧化氯发生器 | 有效氯产量 5kg/h，N=3kw | 套 | 1 | |
| 12 | 氯酸钠罐 | 有效容积 2.2m$^3$ | 个 | 1 | 含搅拌机 |
| 13 | 氯酸钠化料器 | 有效容积 300L | 台 | 1 | 含搅拌器、计量泵，总功率 1.5kw |
| 14 | 盐酸罐 | 直径 D=1.2m，高 H=1.2m | 个 | 1 | 由二氧化氯发生器厂家成套供应 |
| 15 | 离心式卸酸泵 | Q=11m$^3$/h，N=18kw | 台 | 2 | 1 用 1 备，由二氧化氯发生器厂家成套供应 |
| 16 | 手动闸阀 | DN50 | 台 | 1 | |
| 17 | 止回阀 | DN50 | 台 | 1 | |

| 序号 | 名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 酸雾吸收器 | SWXSQJ-500，Φ500，静态碱式吸收 | 套 | 1 | 由二氧化氯发生器厂家成套供应 |
| 19 | 二氧化氯检测仪及报警装置 | | 套 | 1 | 由二氧化氯发生器厂家成套供应 |
| 20 | 快速冲洗龙头 | | 个 | 2 | 由二氧化氯发生器厂家成套供应 |
| 21 | 抢修工具及防护装备 | | 套 | 1 | |
| 22 | 防护危化服及防毒面具 | | 套 | 2 | |
| 23 | 干粉灭火器 | MF/ABC4 | 具 | 10 | |
| 24 | 叠螺污泥脱水机 | 绝干污泥处理量 30kg/h，N=9kw | 台 | 1 | 成套装置 |
| 25 | 轴流风机 | Q=2100m$^3$/h，n=2800r/min，N=0.3KW | 台 | 15 | |
| 九 | 站区 | | | | |
| 1 | 电磁流量计 | DN350，PN=1.0MPa | 台 | 1 | 工艺管线 |
| 2 | 卧式蝶阀 | DN350，D341X-10 | 台 | 4 | 工艺管线 |
| 3 | 卧式蝶阀 | DN50，D341X-10 | 台 | 7 | 工艺管线 |
| 4 | 手动闸阀 | DN100，Z45X-10 | 台 | 2 | 工艺管线 |
| 5 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN350，PN=1.0MPa | 台 | 4 | 工艺管线 |
| 6 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN50，PN=1.0MPa | 台 | 7 | 工艺管线 |
| 7 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN100，PN=1.0MPa | 台 | 2 | 工艺管线 |
| 8 | 水平螺翼水表 | DN150，PN=1.0MPa | 台 | 1 | 给水管线 |
| 9 | 立式蝶阀 | DN150，D341X-10 | 台 | 1 | 给水管线 |
| 10 | 止回阀 | DN150，PN=1.0MPa | 台 | 1 | 给水管线 |
| 11 | 手动闸阀 | DN150，Z45X-10 | 台 | 1 | 给水管线 |
| 12 | 手动闸阀 | DN150，Z45X-10 | 台 | 1 | 给水管线 |
| 13 | 手动闸阀 | DN80，Z45X-10 | 台 | 1 | 给水管线 |
| 14 | 双法兰松套限位补偿接 | DN150，PN=1.0MPa | 台 | 1 | 给水管线 |

| 序号 | 名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 头 | | | | |
| 15 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN150，PN=1.0MPa | 台 | 1 | 给水管线 |
| 16 | 手动闸阀 | DN250，Z45X-10 | 台 | 2 | 污水管线 |
| 17 | 双法兰松套限位补偿接头 | DN200，PN=1.0MPa | 台 | 2 | 污水管线 |

**表 2.2-9 原污水处理站改造主要工艺设备材料表**

| 序号 | 名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | **将原污水提升泵池改成中间水池** | | | | |
| 1 | 潜水排污泵 | Q=210m$^3$/h，H=10m，N=15kw | 台 | 2 | 1 用 1 备 |
| 2 | 止回阀 | DN150 | 台 | 2 | |
| 3 | 双法兰松套伸缩接头 | DN150 | 台 | 2 | |
| 4 | 手动闸阀 | DN150 | 台 | 2 | |
| 二 | **将原二沉池改成污泥池** | | | | |
| 1 | 潜水排污泵(污泥泵) | Q=80m$^3$/h，H=9m，N=4kw | 台 | 6 | 3 用 3 备 |
| 2 | 止回阀 | DN100 | 台 | 6 | |
| 3 | 双法兰松套伸缩接头 | DN100 | 台 | 6 | |
| 4 | 手动闸阀 | DN100 | 台 | 6 | |

**表 2.2-10 使用的主要原料和储存量**

| 序号 | 名称 | 使用量 t/a | 储存量 | 储存设备 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PAC | 96.5 | 9**t** | 袋装 | / |
| 2 | PAM | 7.42 | 0.3**t** | 袋装 | / |

| 序号 | 名称 | 使用量 t/a | 储存量 | 储存设备 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 盐酸 | 12.61 | 1.36m$^3$ | 储罐 | 浓度 31% |
| 4 | 氯酸钠 | 5.25 | 2.2m$^3$ | 储罐 | 含量 99% |
| 1 | CaO | 20.8 | 1.6**t** | 袋装 | / |

## 2.3 工程分析

根据项目的特点和进展程序，本项目环境影响因素的分析一般分为施工期和营运期两个阶段。

### 2.3.1 施工期环境影响因素分析

#### 2.3.1.1 施工期大气污染源

施工期的大气污染物主要为地面扬尘（污染因子为 TSP）。扬尘的主要来源于：土地平整、基础土石方的开挖、堆放、回填和清运过程，建筑材料（水泥、砂子等）运输、装卸、堆放、挖料过程，各种施工车辆行驶，施工垃圾堆放和清运。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题，可采用类比法，利用现有的施工场地实测资料进行分析。码头施工工地根据对类似建筑施工工地的扬尘情况进行测定，结果表明：施工现场的 TSP 日均值范围在 0.121～0.158mg/m$^3$，距离施工现场约 50m 的 TSP 日均值范围为 0.014～0.056mg/m$^3$。

#### 2.3.1.2 施工期废水污染源

施工期废水主要有施工现场产生的工地冲洗水、生活污水。其中工地冲洗废水的产生量约 10 m$^3$/d，主要污染物 SS 的产生浓度一般在 1000－1500 mg/L。施工单位拟将工地冲洗水经沉淀池收集后回用，以避免废水直接外排。

施工期产生的生活污水主要是施工人员的生活污水及餐饮污水，以有机类为主。类比同类建设项目，按照现场施工人员按 60 人计，生活污水产生量约为 4.9m$^3$/d（每

人每天用水量按 90L 计、废水发生量按 90%计）。生活废水的主要污染物为 COD、SS 和氨氮，其产生浓度分别为 300mg/L、200 mg/L、30mg/L。

#### 2.3.1.3 施工期噪声污染源

施工期噪声污染源主要来自施工机械和运输车辆，不同的施工阶段，所产生噪声源类型不同。从噪声产生角度分析，大致分为四个阶段：土石方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。根据《噪声与震动控制工程手册》，不同阶段施工机械噪声源强见表 2.3-1。

**表 2.3-1　典型施工机械噪声值**

| 施工阶段 | 施工机械设备类型 | 噪声级 dB(A) | 测点距施工机械距离（m） |
|---|---|---|---|
| 土石方阶段 | 推土机 | 86 | 5 |
| | 挖掘机 | 86 | 5 |
| | 装载机 | 90 | 5 |
| | 压土机 | 71 | 5 |
| 基础阶段 | 空压机 | 75 | 5 |
| | 平地机 | 90 | 5 |
| | 吊车 | 81 | 5 |
| 结构阶段 | 混凝土输送泵 | 87 | 5 |
| | 振捣器 | 86 | 5 |
| | 电锯 | 89 | 5 |
| 装修阶段 | 吊车 | 81 | 5 |
| | 升降机 | 79 | 5 |
| | 电钻 | 89 | 5 |
| | 电锯 | 89 | 5 |

#### 2.3.1.4 施工期固体废物污染源

施工期间的固体废物主要是施工建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾是指在建（构）筑物的建设、维修、拆除过程中产生，主要为固体废弃物，包括余泥渣、废混凝土块、沥青混凝土块、施工过程中散落的砂浆和混凝土、碎砖渣、金属、竹木材、装饰装修产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等，经估算，本项目施工建筑垃圾产生量约 80m$^3$。施工过程产生的余土、弃渣及时运到当地建筑垃圾管理部门指定的地点倾倒。

施工期人员生活垃圾按 0.5kg/d·人计，则施工期间生活垃圾产生量约为 30kg/d。施工人员的生活垃圾应及时收集起来由环卫车运至垃圾填埋场卫生填埋处理。

## 2.3.2 营运期环境影响因素分析

### 2.3.2.1 水污染源

本项目本身是属于污水处理工程，厂内废水主要来自污泥脱水过程产生的上清液等通过厂内污水管网收集至污水处理系统，连同厂外污水一同处理达标后回用。项目本身产生的废水仅占处理规模极小部分，不做单独分析。

由于本项目在下雨时和非下雨天的废水处理量不同，下雨时，由于降雨量的不同，废水量也不同，因此，全年废水处理量较难准确估算。本次评价按照保守计算，全年降雨全部进入污水处理站处理计算，本地多年平均降雨量为 1739.6mm，因此，按照 66.2mm/d，下雨天 26 天，下雨时均按照 5746m$^3$/d，非下雨天按照废水量 631.2m$^3$/d 计算。

本项目污水处理规模为 5800m$^3$/d,处理后的废水全部回用于一分公司的冲洗水。本项目建成后全厂废水主要污染物产生和排放情况见表 2.3-2。

**表 2.3-2　本项目建成后全厂废水主要污染物产生和排放情况**

| 项目 | | COD | $BOD_5$ | SS | 氨氮 | 废水量万 m$^3$/a |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 进水 | 浓度 mg/L | 662 | 226 | 514 | 17 | 36.34 |
| | 产生量 t/a | 240.57 | 82.13 | 186.79 | 6.18 | |
| 出水 | 浓度 mg/L | 90 | 20 | 60 | 10 | 36.34 |
| | 排放量 t/a | 32.71 | 7.27 | 21.80 | 3.63 | |

#### 2.3.2.2 废气污染源

**1、恶臭污染源**

本项目由于处理大量的废水，其中含有大量有机物，易产生腐败，产生诸如 $H_2S$、$NH_3$ 之类敏感性恶臭物质，恶臭产生部位主要集中在生化池、污泥池、脱水机房等部位，生化池产生的恶臭负荷较少。

参考《霞山水质净化厂扩容提质（30 万 $m^3/d$）工程环境影响报告书》，霞山水质净化厂未扩容提质前处理能力 20 万 t/d，经测量现状恶臭面源分布面积约 49000$m^2$（等效为 250m×196m 矩形，包括格栅、水解酸化池、污泥储存池、脱水机房、生化池等设施），有效排放高度按照 6m 计算，根据广东华菱检测技术有限公司对项目厂界恶臭气体的监测结果，主要污染物 $NH_3$ 和 $H_2S$ 的厂界浓度范围分别为 0.11~0.18mg/$m^3$ 和 0.001~0.004mg/$m^3$，其中最大值均大多出现在厂区主导风下风向厂界北面测点 G5，该测点距离面源中心点位置距离约 170m。以厂界浓度最小值为背景值，最大值扣除背景值作为贡献值，并采用估算模式（Screen3）中的面源模式进行反推计算，可知霞山水质净化厂现状 $NH_3$ 和 $H_2S$ 产生量和排放量约 0.790kg/h 和 0.034kg/h（目前无除臭设施，去除率按 0%计算。

《湛江市坡头水质净化厂一期（3 万 $m^3/d$）提标改造工程》中湛江市坡头水质净化厂一期工程恶臭污染物排放数据，该工程采用 A/A/O 工艺，与本项目工艺相同，日处理能力 3 万吨/日，$NH_3$、$H_2S$ 总排放量分别为 1.26t/a、0.08t/a。。

综合以上污水处理厂恶臭气体产生情况，本项目参考其最大恶臭气体产生速率，本项目恶臭污染物 $NH_3$、$H_2S$ 最大排放速率分别为 0.0279kg/h、0.0018kg/h。 本项目臭气通过无组织方式排放。

**表 2.3-3 本项目建成后主要恶臭污染物产生和排放情况（无组织）**

| 污染源 | 污染物 | 产生量 kg/h | 排放量 t/a |
|---|---|---|---|
| 生化池、污泥池、污泥脱水机房等 | $NH_3$ | 0.0279 | 0.042 |
| | $H_2S$ | 0.0018 | 0.0027 |

**2、甲烷废气来源**

项目污水处理采用生物处理，在生化池的厌氧处理过程及污泥池厌氧消化过程，污水和污泥中的有机物在无氧条件下，被细菌降解排放出以甲烷为主的气体。主要集中在生化池和储泥池部位。本项目不新增用地，项目建成后对储泥池等构筑物进行密封加盖并设置生物除臭滤池集中高空排放，生化池面积维持原有面积仅在内部加设隔墙，不会加重现有厂区内甲烷最高体积浓度，类比霞山水质净化厂厂区甲烷监测最高体积浓度验收监测结果，霞山水质净化厂厂区内甲烷最高体积浓度为 $9.75\times10^{-4}$%，远低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准中规定的厂区最高体积分数（1%）。

**2.3.2.3 噪声污染源**

本项目的噪声主要来源于各类水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机等，经类比调查，其噪声源的源强为 70～100 dB(A)。具体见表 3.3-4。

**表 2.3-4　本项目主要噪声源及源强　单位：dB(A)**

| 主要噪声源 | 噪声级（dB(A)） | 所在位置 |
|---|---|---|
| 潜污泵 | 75~80 | 进水泵站 |
| 排水泵 | 75~80 | 出水池 |
| 曝气机 | 70~90 | 生化池 |
| 回流污泥泵 | 75~80 | 生化池 |
| 中水设施加压泵 | 75~80 | 中水接触消毒池 |
| 鼓风机 | 95~100 | 鼓风机房 |
| 脱水机 | 75~80 | 污泥脱水机房 |

**2.3.2.4 固体废物**

本项目建成后固体废物主要来自格栅渣、沉砂池沉砂、剩余污泥以及员工生活垃圾。

1、格栅渣

格栅的拦截物，主要是塑料、木块、纸屑等悬浮物质，格栅产生的栅渣经压榨含水率约 80%。参考霞山水质净化厂，厂区格栅渣产生系数为 0.18t/万 $m^3$ 水，本项目最大产生量约 0.1t/d，年产生量 6.5t/a，由环卫部门运走处理。

2、沉砂池沉砂

沉砂池内沉砂主要是碎石块、泥沙等细小沉淀物，经沉淀处理后的沉砂产生量最大约 2.63t/d，合 165.0t/a。

3、污泥

本项目污泥主要来自沉淀池、生化池、过滤池等产生的剩余污泥，含水率约 99.8%，经污泥浓缩脱水机房脱水后的泥饼含水率 80%。产泥系数约 1.6tDS/万 $m^3$ 水（DS 表示绝干污泥量），脱水后泥饼量约 290.7t/a。

4、生活垃圾

本项目建成后新增员工 2 人，新增生活垃圾量约 0.002t/d，则本项目建成后生活垃圾产生量约 0.73t/a。

5、废活性炭

本项目活性炭用量 2.2t，活性炭需定期更换，每年更换一次，废活性炭 2.2t/a。

## 2.4 主要污染防治措施

### 2.4.1 施工期主要环保措施

#### 2.4.1.1 施工期水环境保护措施

施工期间，施工单位拟合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中减少开挖面，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷；并在工地加建截水沟和多级沉淀池，工地冲洗水等全部施工废水须收集到多级沉淀池，经沉淀处理后，可全部回用做工地洒水降尘；施工人员租用附近已有民房作为施工宿地，

依托已有生活污水处理设施处理人员生活污水，不会对所在区域水环境造成严重污染。

#### 2.4.1.2 施工期大气环境保护措施

施工期产生的大气污染物主要是运输车辆、施工机械排放的废气和施工扬尘。为使施工过程中产生的粉尘、扬尘影响降低到最低程度，施工单位在施工过程中拟采取的防治措施包括：

1、制订完善的施工计划和合理组织施工进度，缩短工期和避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，当冬季风力达到 4 级以上时停止施工；

2、施工场地配备洒水工具，定期对工地及进出工地的路面、运输车辆洒水、冲洗，保持场地的路面和空气具有一定湿度，防止浮尘，在大风日加大洒水量和洒水次数等。

#### 2.4.1.3 施工期声环境保护措施

1、合理安排施工时间，制订施工计划时，主要噪声源尽量安排在昼间非休息时间内进行。

2、加强对运输车辆的管理，合理优化运输路线和运输时间，运输路线尽量选择沿线人群较少的路线，并合理安排运输时间，避开上、下班高峰期，运输路线在穿越居民区时，减速行驶，禁止高音鸣笛，避免噪声对沿线居民的正常生活产生干扰。

#### 2.4.1.4 施工期固体废物保护措施

1、施工单位拟对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源；

2、施工人员生活垃圾及时收集，由环卫部门送至当地生活垃圾填埋场卫生填埋。

### 2.4.2 营运期主要污染防治措施

#### 2.4.2.1 废水防治措施

1、一分公司废水经过处理后可达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)后回用于厂区内绿化和洒水降尘。

2、在非正常情况下，污水处理厂因发生故障需要检修时，废水暂存在调节池、沉淀池等，待故障排除后，将废水处理达标后再全部回用。

#### 2.4.2.2 地下水防治措施

1、厂区沉淀池、生化池、储泥池等池体均为钢筋砼结构式构筑物，面层铺设沥青等防渗层，渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s，对污染物的渗漏有较好的阻隔作用。

2、加氯、加药间地面采用防腐防渗处理（例如采用环氧树脂防渗地面或采用防渗混凝土结构），使得渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s，防止发生化学药剂发生泄露渗漏至地下影响地下水环境。

#### 2.4.2.3 大气污染防治措施

本项目由于处理大量的生活污水，其中含有大量蛋白质等有机物，易产生腐败，产生诸如 $H_2S$、$NH_3$ 之类敏感性恶臭物质，恶臭产生部位主要集中在格栅、沉淀池、生化池、污泥池、脱水机房等预处理、污泥处理构筑物。针对恶臭，本项目拟采取以下防治措施：

1、脱水机房产生的污泥定期尽快运走交有能力单位处理单位进行处理。在厂界四周种植高大乔木，进一步加强厂区内部绿化建设，形成绿化屏障，有效阻隔污水处理过程产生的恶臭。

#### 2.4.2.4 噪声防治措施

1、在满足工况的前提下，尽可能地选用噪声较小的设备；并采用必要的消音、减振措施。

2、鼓风机、水泵、脱水机等高噪声设备置于室内，墙体、门窗使用隔音或吸音较好的材料处理，减少对周围环境的影响。

3、合理布置厂区，噪声源与厂界留有足够的衰减距离，同时进一步加强厂区绿化，建立天然的隔声屏障来减少项目噪声对周围环境的影响。

#### 2.4.2.5 固体废物处理措施

1、经压榨打包的格栅渣、分离的沉砂与日常生活垃圾及时由环卫部门清运。

2、污水处理设施产生的剩余污泥不属于普通生活污水厂污泥，也不属于危险废物名录中明确的危险废物，因此，建设单位在污水处理设施运转后，将污泥、废活性炭送有资质及能力的单位进行检测，确定其是否属于危险废物，再根据其属性，如不属于危险废物，交由有能力单位进行处理，如果属于危险废物，应交有该类危险废物处理资质的单位进行处理。

## 2.5 营运期污水处理设施主要污染物产生和排放情况汇总

本项目建成后全厂主要污染物产生和排放情况汇总情况见表 2.5-1。

**表 2.5-1　本项目建成后全厂主要污染物产生和排放情况汇总表**

| 类 型 | 指　标 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|---|---|---|---|---|
| 废水 | 水量（万 $m^3/a$） | 36.34 | 36.34 | 0 |
| | COD（t/a） | 240.57 | 240.57 | 0 |
| | 氨氮（t/a） | 6.18 | 6.18 | 0 |
| | $BOD_5$（t/a） | 82.13 | 82.13 | 0 |
| | SS（t/a） | 186.79 | 186.79 | 0 |
| 废气 | $NH_3$ (t/a) | 0.042 | 0 | 0.042 |
| | $H_2S$ (t/a) | 0.0027 | 0 | 0.0027 |
| 固体废物 | 格栅渣（t/a） | 6.5 | 0 | 6.5 |
| | 沉砂（t/a） | 165.0 | 0 | 165.0 |
| | 泥饼（t/a） | 290.7 | 290.7 | 0 |
| | 废活性炭 | 2.2 | 2.2 | 0 |
| | 生活垃圾（t/a） | 0.73 | 0 | 0.73 |

# 第三章 自然环境现状调查

## 3.1 自然环境概况

### 3.1.1 地理位置

本项目选址位于湛江市湛江港霞山港区。湛江市位于我国大陆最南端、广东省西南部，位置为东经 109°31′～110°55′，北纬 20°12′～21°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和电白、化州市接壤。市区位于雷州半岛东北部，位置为东经 110°10′～110°39′，北纬 20°51′～21°12′。霞山区是湛江市中心城区，位于雷州半岛东北部，濒临湛江港湾。地理坐标东经 110°18′~110°30′，北纬 21°01′~21°17′。东隔麻斜海与坡头区相望，东北以菉塘河为界与湛江经济技术开发区相接，北至楼下村与赤坎区文保、草苏村交界，西北至陈铁、西厅、东纯村与麻章区白水坡、厚礼、沙沟尾、江门坡村交界，西至三岭山森林公园与麻章区祝美村交界，西南至北月、木兰村与麻章区鹿绪、客路村交界，东南拥湛江港与东海岛经济试验区相连。全区由一块大陆和特呈岛组成，土地总面积 116.97 平方公里。

### 3.1.2 地质地貌

霞山区地层属于新生界第四系的下更新统。主要岩性为一套杂色粘土，粉土质砂、粉质粘土、粘土、砾石和砂互层，其厚度为 13.58~254.14 米不等。地层产状近乎水平，交错层理发育，与下伏上第三系下洋组呈平行不整合接触。霞山区地表层的第四系松散至半固结积层产状近于水平，其下的基底经历了多期次的构造运动。基底构造格架主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为隐伏基底断裂，控制基底形成局部断陷和断隆。霞山区域由于物理、化学、人力、物力及自然灾害的影响，在个别地方出现了地面沉降、滑坡、崩塌、地裂缝、膨胀土地变形、软土地基变形、环境水污染、水土流失及土地砂化、水库山塘和港口淤积等不同程度的地质灾害。

霞山区由陆地和一个海岛构成，东西宽 10.5 公里，南北长 12 公里，除去海峡，陆地总面积 116.97 平方公里，其中特呈岛面积 3.6 平方公里。霞山区地势北部、西北部较高，逐渐向沿海倾斜，以滨海平原为主，局部为台地，间有丘陵。滨海平原主要分布在东南沿海地带，台地、丘陵处于西北部。海拔高度：滨海平原在 2~20 米之间，台地在 30~50 米之间，最高点是三岭山，海拔高度 108~165 米。本区地势平坦，土层深厚，绝大部分地面坡度在 10 度以内。

据 1：20 万区域地质资料，场区位于华南褶皱系雷琼断陷北部，基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。区域更新世断裂活动较强，拟建区第四系覆盖层厚度大，全新世断裂活动较弱，地壳稳定性较好，断裂活动对建设工程影响小。

**3.1.3 气候气象**

霞山区位于北回归线以南的热带北缘，属热带季风气候，夏长冬短，日照长，气候温和。雨量丰富，分布不均，台风、干旱、海潮、雷电威胁较大。霞山区太阳辐射较强，日照时间长。7-10 月份日照时数量长，分别为 215.2 小时和 194.2 小时。2、3 月日照时间短，分别为 77.6 小时和 79 小时。光能年平均太阳辐射总量 110.28 千卡/平方厘米。霞山属热带季风气候，热季时间较长，寒季时间短，7 月气温最高，月均 28.9℃。1 月气温最低，月均 15.8℃。年极端高温 38.1℃(1958 年 5 月 9 日)，年极端低温 2.8℃(1967 年 1 月 17 日)。从热量条件看，无气象意义上的冬天。

**3.1.4 水文**

**3.1.4.1 地表水**

本项目及其周边主要地表水为南柳河。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 43.2km，多年平均流量为 0.211 亿 $m^3$。平均河宽约 30m，平均水深 1.5m 左右，流量 1.5$m^3$/s 左右，其水流流速受控于水闸的运行和潮流的涨落。

根据湛江市规划勘测设计院于 2007 年 1 月编制的“东山河（南柳河一号渠片区）改造规划”，南柳河主河道于三岭山东铁门一带，途径海头镇东纯、岑擎、南柳等村委管理区，与流经霞山建成区内的 1 号渠、2 号渠在湖光路以北汇合后只宝满水闸排出大海。南柳河 1 号渠、2 号渠目前已成为霞山建成区内主要的排污纳污沟，1 号渠、2 号渠汇合后的河段，进行了拓宽和两边暗墙整治。

宝马水闸外为滩涂海区，近几年由于宝满填海项目得到海洋主管部门的批准，逐年从原海堤向海方向一块一块围填，至目前为止，填海项目已基本完成。在宝满水闸外沿着南柳河河岸走势，向海方向用围堤构筑成河床形状的延长段，直至海域零米线以下。人工河段河床笔直顺畅，平均河宽 43m，平均水深 1.5m，涨潮平均流速 0.10m/s，落潮平均流速 0.15m/s。

场地附近地表水体主要为北侧海水，海水、大气降雨及生产、生活弃水对基坑的开挖、基础施工有较大影响。

**3.1.4.2 地下水**

1、含水层及地下水类型

在钻孔揭露的土层中，①层素填土、②、⑤$_1$、⑥层中砂为强透水层，③层粉质黏土为弱透水层，④、⑤、⑦层黏土为微透水~极微透水层，①、②、⑤$_1$、⑥层砂土

为强透水含水层，富水性较强。①、②层地下水类型为孔隙潜水，⑤1、⑥层地下水类型为孔隙微承压水，潜水与微承压水之间水力联系较弱。

2、地下水位及其变化

场地地下水主要靠大气降雨及侧向径流补给，排泄方式主要是依地势由高向低径流。地下水位呈季节性波动，钻探期间测得场地地下水稳定水位埋深 3.30~3.70m（平均 3.47m）、高程为 2.23~3.28m（平均 2.80m）。地下水位受降雨量和蒸发量影响较大，根据区域水文地质资料，地下水位年变幅约 1~2m。

**3.1.4.3 海洋**

1、潮汐性质及潮型、水位特征值

（1）潮汐

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛和硇洲岛将整个湛江港湾铸成入口小、内腹大的一狭长形天然良好水域。因地形的影响，外海潮流由湛江湾口（进港航道）涌入湾内后发生变形，大小潮的高潮位逐渐增高，低潮位逐渐降低，潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速。

（2）潮型

湛江港海域的潮现象主要是受太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南中国海后影响自湾口传入湾内形成的。由于地形等方面的影响，发生高潮的时间由湾外向湾内推延，硇洲岛 10.9h，湛江港 11.1h。依据 1995 年全年潮位资料分析本海区的潮型比值为 0.97，2013 年 4 月的潮位资料得出本海区的潮型比为 0.82，因此，潮汐均属不规则半日潮性质，即在一个太阴日内发生两次高潮和两次低潮，但具有明显的日不等现象。两次高潮和两次低潮潮差相差较大，涨、落潮历时也不相等，一年中 12、6 月是太阳北（南）赤纬最大的月份，此时潮汐日不等现象最明显，3 月和 9 月太阳的赤纬最小，潮汐日不等现象较不明显。

（3）潮位特征值

用湛江港验潮站多年资料统计，潮位特征值(从湛江港当地理论最低潮面起算)如下：

历年最高潮位：6.73 米；历年最低潮位：-0.64 米；平均高潮位：2.24 米；平均低潮位：1.08 米；多年平均海面：2.20 米；最大潮差（落潮）：5.45 米；平均潮差：2.17 米；平均涨潮历时：6 时 55 分；平均落潮历时：5 时 30 分；设计高水位（高潮 10%）：4.14 米；设计低水位（低潮 90%）：0.45 米；极端水位(从湛江港当地理论最低潮面起算)：

用湛江港验潮站 1959～1993 年 35 年资料计算，得出 50 年一遇的极端水位如下：极端高水位：6.40 米；极端低水位：-0.53 米

乘潮水位

2 小时，P=90%，乘潮水位：2.38m

3 小时，P=90%，乘潮水位：2.25m

潮流

湛江港受地形影响，潮流呈往复流。涨潮时潮流进入湛江湾后主要往西北方向流动，到大黄江锚地分成两股，一股沿航道方向流至东头山南面又分成二支：一支顺主航道方向流动，另一支绕过东头山南面转向东北到东头山航道与前支汇合后北上进港。另一股在大黄江锚地依旧航道沿特呈岛进入特呈由东流至港区与第一股汇合后流向湾顶。另外，南三河还有一股水流来自南海，涨潮时由东向西流入港区，在麻斜航道口与湛江湾进来的水流汇合。退潮时则向相反方向流出湛江湾，而有少量顺南三河流出。

潮流流速一年四季有所不同，秋季较大，春季较小。湾内航道流速的一般特点是：落潮流速大于涨潮流速，表层流速大于底层流速，落潮历时小于涨潮历时。调顺岛附近海区流速较大，涨、落潮最大流速分别为 47cm/s 和 63cm/s；该区域的涨潮流向主要向北，落潮流向主要向南。湛江湾麻斜以南至湾口海区，它是本湾海域最宽的区域，深槽、浅滩地形分布较多，流速、流向差异较大，实测涨潮垂向平均流速为 41.5~77.2cm/s，落潮垂向平均流速为 46.3~163.0cm/s。深槽区是湛江湾潮流强度较大的区域，其中特呈岛西侧深槽涨潮最大流速为 55cm/s，落潮最大流速为 77cm/s；东海岛北侧深槽，涨潮最大流速为 76cm/s，落潮最大流速为 138cm/s；湛江湾口门深槽潮流强度最大，实测涨潮最大流速为 79cm/s，落潮最大流速可达 183cm/s。由于湛江湾潮汐通道的走向在总体上呈向西南凸出的弓状弧形，受其影响，潮流运动方向在湾口处由东向西，主轴线偏向湛江湾南侧，然后转为西北—东南向，经特呈岛后以南北向为主。

湛江港口以外海区，潮流为往复流带旋转流性质。湛江湾口外海区，由于海域开阔，流速减弱，涨潮垂向平均流速 25.3~56.5cm/s，落潮垂向平均流速为 29.2~77.5cm/s，涨、落潮最大流速分别为 58cm/s 和 83cm/s。潮流主要流向，涨潮西北，落潮东南。

余流

南海北部海域的余流主要受季风的影响，夏季在西南季风的控制下，余流多为东北向，冬、春和秋季在偏东北风的作用下，余流多为西南向。根据李希彬等（湛江湾三维潮汐潮流数值模拟，海洋通报，2011 年）在湛江湾内特呈岛以北的湾劲海区，余流场较为杂乱，受上游径流冲淡海水的影响，余流以下泄流为主，南三岛以南至湾口海区的余流受涨、落潮流影响，分布比较复杂，湛江湾口海域，由于口窄

水深，水流在此辐聚，因此是强流区，余流流速较大，最大流速近 30cm/s，此处主要有一逆时针涡流，表现为北进南出；湛江湾口西和东头山岛东端海存在顺时针涡流；湾湛江湾口西和东头山岛东端是顺时针涡流和湾口西南的逆时针涡流是湛江湾内余流最强区域，方向从湾口指向湾内，将湾口物质分布向西南岸和湾中部输送；东头山岛和特呈岛中间海域的逆顺时针涡流流速不大，但对泥沙沉降影响的作用比较明显，其环流的中心浅滩可能与此有关；总体而言，湾内余流场总体指向湾外，且湾口余流较大，对湾内水变换效应有一定积极作用。

### 3.1.5 土壤植被

霞山区两面环海，地势较低，土壤成带状分布。土壤的成土母质以滨海冲积物和浅海沉积物为主。滨海冲积物发育的土壤分布在沿海地带，浅海沉积物发育的土壤遍及全区，分别占霞山区陆地面积 116.97 平方公里的 51.93%和 33.75%。玄武岩土壤和沙质岩土壤这两类土壤约占霞山区陆地面积的 14.32%。霞山区的土壤类型有水稻土、砖红壤、菜园土、滨海沙土、滨海盐土和滨海盐渍沼泽土等 6 个土类。

本项目工程区域植被较少，主要为荒草地。

## 3.2 污染源调查

根据现场勘察，本项目大气评价范围内主要为居民区、海域，无与本项目相关在建、已批拟建的产生臭气的项目。

# 第四章 区域环境质量现状调查与评价

## 4.1 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/T2.2-2018），本次环评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，并对监测资料不足的其他污染物进行补充现状监测，用于其环境质量现状评价。

本环评委托广东众惠环境检测有限公司对年环境质量公报中没有的 $NH_3$、$H_2S$、TSP 监测指标进行检测。广东众惠环境检测有限公司 2020 年 2 月 25 日~3 月 2 日对本项目附近敏感点的 $NH_3$、$H_2S$ 大气环境质量进行了检测。

### 4.1.1 区域环境现状

根据《湛江市区环境空气质量功能区划》（2011 年调整）中的湛江市区环境空气质量功能区划，项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）二级标准。

根据湛江市区范围内 6 个国控空气质量自动监测子站（环保局宿舍、麻章区环保局、坡头区环保局、市环境监测站、霞山游泳馆和湛江影剧院）的自动监测数据统计，2018 年湛江市区环境空气质量总体保持优良，各监测子站 $SO_2$、$NO_2$ 年均浓度值和第 98 百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 年均浓度值和第 95 百分位数日平均质量浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，CO 第 95 百分位数日平均质量浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，$O_3$ 第 90 百分位数 8h 平均质量浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，因此，湛江市区范围内 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO 和 $O_3$ 污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准，属于达标区。

**表 4.1-1 区域环境空气基本污染物质量现状统计表**

| 污染物 | 年评价指标 | 评价标准（μg/m³） | 现状浓度（μg/m³） | 最大浓度占标率% | 超标率% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 年平均质量浓度 | 60 | 9.4244 | 15.71 | 0 | 达标 |
| | 第 98 百分位数日平均质量浓度 | 150 | 23.576 | 15.72 | 0 | 达标 |
| $PM_{10}$ | 年平均质量浓度 | 70 | 37.7836 | 53.98 | 0 | 达标 |
| | 第 95 百分位数日平均质量浓度 | 150 | 71.6 | 47.73 | 0 | 达标 |
| $NO_2$ | 年平均质量浓度 | 40 | 13.5978 | 33.99 | 0 | 达标 |
| | 第 98 百分位数日平均质量浓度 | 80 | 27.432 | 34.29 | 0 | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 年平均质量浓度 | 35 | 26.3403 | 75.26 | 0 | 达标 |
| | 第 95 百分位数日平均质量浓度 | 75 | 54.52 | 72.69 | 0.27 | 达标 |
| CO | 第 95 百分位数日平均质量浓度 | 4000 | 910.6 | 22.77 | 0 | 达标 |
| O3 | 第 90 百分位数 8h 平均质量浓度 | 160 | 145.22 | 90.76 | 6.85 | 达标 |

### 4.1.2 环境空气质量现状补充监测

（1）监测点位

本次监测布设一个环境空气监测点，具体监测点见表 4.1-2。

**表 4.1-2 大气监测点位置**

| 测点编号 | 位置 |
|---|---|
| G1 | 龙划村 |

（2）监测项目

监测项目为：氨、硫化氢。

采样频率：连续 7 天，$NH_3$、$H_2S$ 平均每天采样 4 次，监测 1 小时平均浓度值。每天采样时间为 02：00、08：00、14：00 和 20：00。

**表 4.1-3 监测方法、使用仪器及检出限**

| 检测项目 | 检测方法 | 分析仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 氨 | 环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009 | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.01mg/m$^3$ |
| 硫化氢 | 亚甲基蓝分光光度法《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)3.1.11（2） | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.001mg/m$^3$ |

### 4.1.3 现状评价

(1)评价方法：统计出各监测点各污染物的小时平均浓度的范围、日平均浓度、超标率和超标倍数。

根据污染物计算结果，分析环境空气质量现状，论证其是否满足功能规划的要求，为工程实施后对环境空气的影响预测提供依据。

(2)监测统计及评价结果（加标注（L）的表示检测结果低于检测方法的检出限值）

**表 4.1-4G1 龙划村环境空气质量检测结果（隐藏）**

| 采样时段 | 气象参数 | | | | | 检测结果（mg/m$^3$） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 温度℃ | 大气压 kPa | 天气 | 风向 | 最大风速 | 氨 | 硫化氢 |
| | | | | | | 小时平均 | 小时平 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | **m/s** | | **均** |
| 2020-02-25 | 02：00 | 19.2 | 101.9 | 多云 | 东南 | 3.8 | | |
| | 08：00 | 20.8 | 101.8 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| | 14：00 | 22.4 | 101.8 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| | 20：00 | 21.3 | 101.9 | 多云 | 东南 | 3.6 | | |
| 2020-02-26 | 02：00 | 20.1 | 102.1 | 多云 | 东南 | 3.9 | | |
| | 08：00 | 22.4 | 102.0 | 多云 | 东南 | 3.8 | | |
| | 14：00 | 23.2 | 102.0 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| | 20：00 | 20.2 | 102.1 | 多云 | 东南 | 3.9 | | |
| 2020-02-27 | 08：00 | 20.3 | 102.1 | 阴 | 东南 | 3.8 | | |
| | 14：00 | 22.6 | 102.0 | 阴 | 东南 | 3.5 | | |
| | 20：00 | 23.5 | 102.1 | 阴 | 东南 | 3.7 | | |
| | 08：00 | 21.4 | 102.1 | 阴 | 东南 | 3.8 | | |
| 2020-02-28 | 08：00 | 19.5 | 102.0 | 阴 | 东南 | 3.9 | | |
| | 14：00 | 22.4 | 101.9 | 阴 | 东南 | 3.6 | | |
| | 20：00 | 23.1 | 101.9 | 阴 | 东南 | 3.7 | | |
| | 08：00 | 21.0 | 101.9 | 阴 | 东南 | 3.8 | | |
| 2020-02-29 | 14：00 | 20.3 | 101.9 | 多云 | 东南 | 3.6 | | |
| | 20：00 | 21.9 | 101.8 | 多云 | 东南 | 3.4 | | |
| | 02：00 | 23.5 | 101.9 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| | 08：00 | 22.6 | 101.9 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| 2020-03-01 | 14：00 | 20.1 | 101.8 | 多云 | 东南 | 3.7 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20：00 | 22.0 | 101.7 | 多云 | 东南 | 3.6 | | |
| | 08：00 | 23.5 | 101.7 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| | 14：00 | 22.6 | 101.7 | 多云 | 东南 | 3.5 | | |
| 2020-03-02 | 20：00 | 20.2 | 101.7 | 多云 | 东南 | 3.9 | | |
| | 02：00 | 24.5 | 101.6 | 多云 | 东南 | 3.7 | | |
| | 08：00 | 23.5 | 101.6 | 多云 | 东南 | 3.6 | | |
| | 14：00 | 21.5 | 101.6 | 多云 | 东南 | 3.6 | | |
| 标准限值 | | —— | —— | —— | —— | —— | | |
| 参考标准 | | 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D | | | | | | |

**表 4.1-5 环境空气质量现状评价结果（隐藏）**

| 名称 | $NH_3$ | | $H_2S$ | |
|---|---|---|---|---|
| 监测点位 | 最大小时浓度（mg/m³） | 标准指数（%） | 最大小时浓度（mg/m³） | 标准指数（%） |
| 龙划村 | | | | |
| 标准值 | 0.2 | | 0.01 | |
| 评价 | 达标 | | 达标 | |

综上所述，氨、硫化氢各监测值均符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。总体上，常规和特征监测指标良好。

## 4.2 地表水环境质量现状调查

### 4.2.1 现状监测

本报告引用中国海洋大学于 2018 年 4 月份在湛江港布设 4 个水质调查站位进行评价。

**1、监测断面布设**

具体监测断面情况见下表 4.2-1 和图 4.2-11。

**表 4.2-1 海水水质现状监测布点一览表**

| 序号 | 监测点位名称 | 监测频次 |
|---|---|---|
| P20 | 110°27'33.37"E，21°07'35.92"N | 2018 年 4 月 |
| P21 | 110°24'29.67"E，21°05'38.02"N | |
| P22 | 110°24'45.71"E，21°07'08.02"N | |
| P23 | 110°25'01.86"E，21°08'40.19"N | |

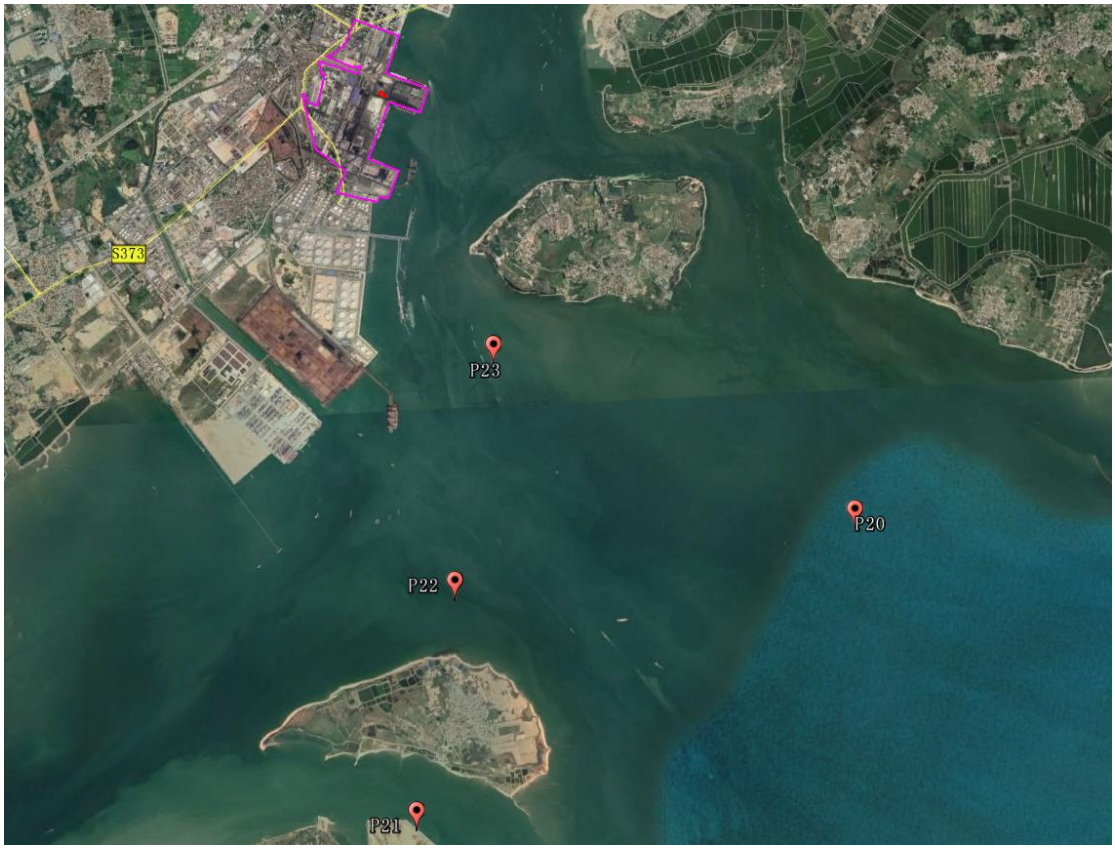


**图 4.2-1 地表水监测点位图**

**2、监测项目**

采样层次依现场水深决定，当水深<10m 时，只采取表层样；当水深≥10m，<20m 时，采表层和底层水样；当水深≥20m，采表层、10 米水层、底层水样。水质监测分析项目包括：水温、盐度、pH、溶解氧（DO）、浊度、悬浮物（SS）、

化学需氧量（$COD_{Mn}$）、生化需氧量（$BOD_5$）、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、氟化物、游离氯、硫酸盐、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、重金属（汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍），计 27 项。水质指标的现场测定、海水样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)执行。海水水质分析方法按照《海水水质标准》(GB3097-1997)中的分析方法进行。

**3、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 4.2-2。

**表 4.2-2 水质分析方法**

| 监测项目 | 分析方法 | 依据 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 温度 | 多参数水质仪（HACH-HQ40d multi） | | 0.1 |
| 盐度 | 多参数水质仪（HACH-HQ40d multi） | | 0.1 |
| pH | 多参数水质仪（HACH-HQ40d multi） | | 0.01 |
| DO | 多参数水质仪（HACH-HQ40d multi） | | 0.01mg/L |
| 浊度 | 浊度计法 | GB17378.4/30.1-2007 | - |
| 悬浮物 | 重量法 | GB17378.4/27-2007 | 0.1mg/L |
| $COD_{Mn}$ | 碱性高锰酸钾法 | GB17378.4/32-2007 | 0.15mg/L |
| $BOD_5$ | 5 日培养法 | GB17378.4/33.1-2007 | - |
| 石油类 | 紫外分光光度法 | GB17378.4/13.2-2007 | 3.5μg/L |
| 挥发酚 | 4-氨基安替比林分光光度 | GB17378.4/19-2007 | 4.8μg/L |
| 硫化物 | 离子选择电极法 | GB17378.4/18.2-2007 | 8.1μg/L |
| 氟化物 | 离子选择电极法 | GB/T7484-1987 | 0.02mg/L |
| 氰化物 | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 | GB17378.4/20.1-2007 | 2.1μg/L |
| 游离氯 | N，N-二乙基-1，4-苯二胺分光光度法 | HJ586-2010 | 4μg/L |
| 硫酸盐 | 重量法 | GB11899-1989 | 0.2mg/L |
| 亚硝酸盐 | 萘乙二胺分光光度法 | GB17378.4/37-2007 | 0.3μg/L |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 硝酸盐 | 镉柱还原法 | GB17378.4/38.1-2007 | 0.6μg/L |
| 氨氮 | 次溴酸盐氧化法 | GB17378.4/36.2-2007 | 0.4μg/L |
| 活性磷酸盐 | 磷钼蓝分光光度法法 | GB17378.4/39.1-2007 | 1.4μg/L |
| 汞 | 原子荧光法 | GB17378.4/5.1-2007 | 0.007μg/L |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/8.1-2007 | 0.01μg/L |
| 铅 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/7.1-2007 | 0.03μg/L |
| 铬 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/10.1-2007 | 0.4μg/L |
| 砷 | 原子荧光法 | GB17378.4/11.1-2007 | 0.5μg/L |
| 铜 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/6.1-2007 | 0.2μg/L |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/9.1-2007 | 3.1μg/L |
| 镍 | 无火焰原子吸收分光光度法 | GB17378.4/42-2007 | 0.03μg/L |

### 4.2.2 现状评价

（1）评价方法：

地表水环境质量评价采用单因子标准指数法，标准指数计算方法如下：

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{c_{i,j}}{c_{si}}$$

式中：$S_{i,j}$—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L。

$C_{si}$—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②DO 的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$—溶解氧标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L。

$DO_f$—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f$=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f$=（491-2.65S）/（33.5+T）。

S—实用盐度符号，量纲为 1；

T—水温，℃。

$DO_s$——溶解氧的评价标准限值，mg/L。

③pH 的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

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

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$—pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$—评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$—评价标准中 pH 值的上限值。

单项污染指数＞1，表明该水质参数超过了规定的标准，已经不能满足使用要求。

根据污染物单因子指数计算结果，分析地表水环境质量现状，论证其是否满足功能规划的要求，为工程实施后对水环境的影响预测提供依据。标准指数越小，表示该污染物浓度水平越低，污染越小；标准指数越大，表示该污染物浓度水平越高，污染越严重。

评价标准

湛江港执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

（3）监测统计及评价结果

监测统计及评价结果见下表 4.2-3。水质因子的污染指数计算结果见表 4.2-4。

**表 4.2-3 2018 年 4 月海水水质监测结果（隐藏）**

| 站位 | 水层 | 水温℃ | 盐度 | pH 值 | 溶解氧 mg/L | 浊度 | SS mg/L | 余氯 mg/L | COD mg/L | BOD mg/L | 石油类 mg/L | 硫化物 μg/L | 挥发酚 μg/L | 硫酸盐 mg/L | 氟化物 mg/L | 氰化物 μg/L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P20 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P21 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P22 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P23 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 站位 | 水层 | 活性磷酸盐 mg/L | $NO_3$-N mg/L | $NO_2$-N mg/L | $NH_4$-N mg/L | 无机氮 mg/L | Cr μg/L | Cu μg/L | Zn μg/L | As μg/L | Cd μg/L | Hg μg/L | Pb μg/L | Ni μg/L | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P20 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P21 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P22 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P23 | 表 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | | | | | | | | | | |

**表 4.2-4 各监测断面的水质污染指数（隐藏）**

| 检测项目 | 检测结果 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | P20 | P21 | P22 | 923 |
| 盐度 | / | / | / | / |
| pH | | | | |
| DO | | | | |
| 浊度 | | | | |
| 悬浮物 | | | | |
| $COD_{Mn}$ | | | | |
| $BOD_5$ | | | | |
| 石油类 | | | | |
| 挥发酚 | | | | |
| 硫化物 | | | | |
| 氟化物 | | | | |
| 氰化物 | | | | |
| 余氯 | | | | |
| 硫酸盐 | | | | |
| 亚硝酸盐 | | | | |
| 硝酸盐 | | | | |
| 无机氨 | | | | |
| 氨氮 | | | | |
| 活性磷酸盐 | | | | |
| 汞 | | | | |
| 镉 | | | | |
| 铅 | | | | |
| 铬 | | | | |
| 砷 | | | | |
| 铜 | | | | |
| 锌 | | | | |
| 镍 | | | | |

由表 4.3-3~4.2-4 可见，湛江港环境质量现状监测的 4 个监测断面的硫化物、氰化物、活性磷酸盐、汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍 11 项指标出现超标现象.由评价标准指数来看，以上 4 个监测断面部分指标未能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量较差。

## 4.3 地下水环境质量现状调查

### 4.3.1 现状监测

1、监测点位

根据本项目周围地表水径流方向及项目周围地形条件，共设置 5 个水质监测点，5 个水位监测点，布设位置见表 4.3-1。

**表 4.3-1 地下水监测断面布设**

<table>
<tr><th>采样点位</th><th>检测项目</th><th>采样方式</th><th>监测频次</th></tr>
<tr><td>U1 龙划村</td><td rowspan="5">pH 值、石油类、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、碳酸盐、重碳酸盐、总大肠菌群数、菌落总数、钾、钠、钙、镁。</td><td rowspan="5">瞬时</td><td rowspan="10">2020-02-25<br>频次：1 次/天。</td></tr>
<tr><td>U2 石头村</td></tr>
<tr><td>U3 保利原景花园小区</td></tr>
<tr><td>U4 湛江港区 1#</td></tr>
<tr><td>U5 湛江港区 2#</td></tr>
<tr><td>U1 龙划村</td><td colspan="2" rowspan="6">水位（m）</td></tr>
<tr><td>U2 石头村</td></tr>
<tr><td>U3 保利原景花园小区</td></tr>
<tr><td>U4 湛江港区 1#</td></tr>
<tr><td>U5 湛江港区 2#</td></tr>
<tr><td>U6 百儒村</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| U7 南柳村 | | |
| U8 兴隆村 | | |
| U9 湛江港区 3# | | |
| U10 湛江港区 4# | | |

**表 4.3-2 监测方法、使用仪器及检出限**

| 检测项目 | 检测方法 | 分析仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| pH 值 | 水质 PH 值的测定玻璃电极法 GB/T6920-1986 | pHS-3C 型 pH 计 | —— |
| 石油类 | 水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）HJ970-2018 | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 氨氮 | 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009 | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.025mg/L |
| 总硬度（以 $CaCO_3$ 计） | 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987 | 滴定管 | 0.05mmol/L |
| 溶解性总固体 | 地下水质检验方法溶解性固体总量的测定 DZ/T0064.9-1993 | BSM-220.4 电子天平 | —— |
| 耗氧量 | 酸性高锰酸钾滴定法《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》GB/T5750.7-2006（1.1） | 滴定管 | 0.05mg/L |
| 亚硝酸盐 | 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987 | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.003mg/L |
| 硝酸盐（以 N 计) | 水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016 | CIC-260 离子色谱仪 | 0.004mg/L |
| 硫酸盐 | 水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016 | CIC-260 离子色谱仪 | 0.018mg/L |
| 氯化物 | 水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016 | CIC-260 离子色谱仪 | 0.007mg/L |
| 碳酸盐 | 酸碱指示剂滴定法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家 | 滴定管 | —— |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 环境保护总局（2002 年）3.1.12（1） | | |
| 重碳酸盐 | 酸碱指示剂滴定法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.1.12（1） | 滴定管 | —— |
| 镁 | 水质钙和镁的测定原子吸收分光光度 GB/T11905-1989 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.002mg/L |
| 钾 | 水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.05mg/L |
| 钠 | 水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| 钙 | 水质钙和镁的测定原子吸收分光光度 GB/T11905-1989 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.02mg/L |
| 细菌总数 | 平皿计数法《生活饮用水标准检验方法微生物指标》GB/T5750.12-2006(1.1) | 隔水式恒温培养箱 | —— |
| 总大肠菌群 | 水中总大肠菌群的测定（B）多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）5.2.5（1） | 隔水式恒温培养箱 | —— |

### 4.3.2 现状评价

（1）评价方法：按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），GB/T14848 和有关法规及当地的环保要求是地下水环境现状评价的基本依据。地下水水质现状评价应采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

a）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见公式 1：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

$P_i$—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

b）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法见公式 2、公式 3：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：

$P_{pH}$—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

$pH_{su}$—标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$—标准中 pH 的下限值。

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，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

评价标准

所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）监测统计及评价结果

**表 4.3-3 地下水环境监测统计结果表（隐藏）**

**单位：mg/L，注明者除外**

| 检测点位<br>检测项目 | 2020-02-25 | | | | | 2020-02-026 | | | | | 限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | U1 龙划村 | U2 石头村 | U3 保利原景花园小区 | U4 湛江港区 1# | U5 湛江港区 2# | U1 龙划村 | U2 石头村 | U3 保利原景花园小区 | U4 湛江港区 1# | U5 湛江港区 2# | |
| 样品描述 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | 无色、无味、无浮油 | |
| pH 值（无量纲） | | | | | | | | | | | 6.5≤pH≤8.5 |
| 石油类 | | | | | | | | | | | —— |
| 氨氮 | | | | | | | | | | | 0.50 |
| 总硬度（以 $CaCO_3$ 计） | | | | | | | | | | | 450 |
| 溶解性总固体 | | | | | | | | | | | 1000 |
| 耗氧量 | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 亚硝酸盐氮 | | | | | | | | | | | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硝酸盐（以 N 计) | | | | | | | | | | | 20.0 |
| 硫酸盐 | | | | | | | | | | | 250 |
| 氯化物 | | | | | | | | | | | 250 |
| 碳酸盐 | | | | | | | | | | | —— |
| 重碳酸盐 | | | | | | | | | | | —— |
| 钾 | | | | | | | | | | | —— |
| 钠 | | | | | | | | | | | 200 |
| 钙 | | | | | | | | | | | —— |
| 镁 | | | | | | | | | | | —— |
| 菌落总数（CFU/mL） | | | | | | | | | | | 100 |
| 总大肠菌群（MPN/100mL） | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 参考标准 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准 | | | | | | | | | | |

（备注：检测结果小于检出限或未检出以“检出限+L”表示。）

**表 4.3-4 地下水水位监测统计结果表**

| 监测项目 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | U7 | U8 | U9 | U10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水位（m) | | | | | | | | | | |

**表 4.3-5 地下水水质现状标准指数表（隐藏）**

| 监测项目 | 监测点位置及监测结果 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2020-02-25 | | | | | 2020-02-26 | | | | |
| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
| pH 值（无量纲） | | | | | | | | | | |
| 石油类 | | | | | | | | | | |
| 氨氮 | | | | | | | | | | |
| 总硬度（以 $CaCO_3$ 计） | | | | | | | | | | |
| 溶解性总固体 | | | | | | | | | | |
| 耗氧量 | | | | | | | | | | |
| 亚硝酸盐氮 | | | | | | | | | | |
| 硝酸盐(以 N 计) | | | | | | | | | | |
| 硫酸盐 | | | | | | | | | | |
| 氯化物 | | | | | | | | | | |
| 碳酸盐 | | | | | | | | | | |
| 重碳酸盐 | | | | | | | | | | |
| 钾 | | | | | | | | | | |
| 钠 | | | | | | | | | | |
| 钙 | | | | | | | | | | |
| 镁 | | | | | | | | | | |
| 菌落总数（CFU/mL） | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 总大肠菌群（MPN/100 mL） | | | | | | | | | | |

由表 4.3-5 可见，本项目所在区域地下水环境质量现状监测的 3 个监测点位除 pH 之外，其他指标监测值均可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总体来看，本项目评价范围内地下水环境现状质量一般。

## 4.4 声环境质量现状评价

### 4.4.1 现状监测

本项目声评价范围内没有敏感点分布，因此，在本项目场界周围布设四个噪声监测点，具体见表 4.4-1。

**表 4.4-1 噪声监测点位**

| 编号 | 噪声监测点名称 |
|---|---|
| N1 | 建设项目场界东南 |
| N2 | 建设项目场界西南 |
| N3 | 建设项目场界西北 |
| N4 | 建设项目场界东北 |

监测项目：$L_{Aeq}$—等效连续 A 声级［dB(A)］。

监测频率：连续监测两天，每天 2 次，分昼夜检测。

监测方法

**表 4.4-2 监测方法、使用仪器及检出限**

| 检测项目 | 检测方法 | 分析仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| $L_{Aeq}$ | 声环境质量标准 GB3096-2008 | AWA6228+型多功能声级计 | —— |

### 4.4.2 现状评价

(1)评价标准及方法

评价区域声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），执行 3 类标准。评价方法采用环境噪声监测数据统计的等效连续 A 声级 $L_{Aeq}$ 与所执行的环境标准相比较，确定本项目周围声环境质量的情况。

(2)监测结果与评价

**表 4.4-3 噪声监测统计结果单位：dB（A）（隐藏）**

| 检测点位编号 | 检测时段 | | $L_{Aeq}$ | 限值 |
|---|---|---|---|---|
| N1 建设项目场界东南 | 2020-02-25 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| | 2020-02-26 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| N2 建设项目场界西南 | 2020-02-25 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| | 2020-02-26 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| N3 建设项目场界西北 | 2020-02-25 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| | 2020-02-26 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| N4 建设项目场界东北 | 2020-02-25 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| | 2020-02-26 | 昼间 | | 65 |
| | | 夜间 | | 55 |
| 参考标准 | | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 环境噪声限值 3 类标准 | | |

由表 4.4-3 可见，场界周围噪声监测点在昼间和夜间噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区标准。

## 4.5 土壤环境质量现状调查

### 4.5.1 现状监测

1、监测布设：共设 3 个监测点，具体监测点见表 4.5-1。

**表 4.5-1 土壤监测点位**

| 监测点 | 采样点位 | 检测项目 | 采样要求 |
|---|---|---|---|
| S1 | E110.403468°，N21.174223° | pH 值、石油烃、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、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 | S1、S2、S3 设置表层采样点，采样深度 0-0.2m |
| S2 | E110.400095°，N21.175455° | pH 值、石油烃、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 | |
| S3 | E110.397270°，N21.171766° | | |

2、监测频率：监测 1 天，每天监测 1 次。

3、监测方法

| 检测项目 | 检测方法 | 分析仪器 | 检出限 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| pH 值 | 土壤检测第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T1121.2-2006 | pHS-3C 型 pH 计 | —— |
| 阳离子交换量 | 土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ889-2017 | T6 新世纪紫外可见分光光度计 | 0.8cmol+/kg |
| 氧化还原电位 | 土壤氧化还原电位的测定电极法 HJ746-2015 | PHB-09A 型氧化还原电位测量仪 | —— |
| 石油烃 | 土壤质量-测定烃的范围在 C10 的含量至 C40 通过气相色谱法 ISO16703:2011 | 7820A 气相色谱仪 | —— |
| 汞 | 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013 | RGF-6800 原子荧光光度计 | 0.002mg/kg |
| 砷 | 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013 | RGF-6800 原子荧光光度计 | 0.01mg/kg |
| 铅 | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997 | AA6880 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.1mg/kg |
| 镉 | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997 | AA6880 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计 | 0.01mg/kg |
| 镍 | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度 | 3mg/kg |
| 铜 | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度 | 1mg/kg |
| 六价铬 | 固体废物六价铬的测定碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ687-2014 | AAS9000 原子吸收分光光度计 | 2mg/kg |
| 锌 | 土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997 | AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度 | 0.5mg/kg |
| 萘 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 3μg/kg |
| 䓛 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 3μg/kg |
| 苯并(a)蒽 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 4μg/kg |
| 苯并(a)芘 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 5μg/kg |
| 苯并(b)荧蒽 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 5μg/kg |
| 苯并(k)荧蒽 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 5μg/kg |
| 二苯并(a,h)蒽 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 5μg/kg |
| 茚并（1,2,3-c,d）芘 | 土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | LC-16 高效液相色谱仪 | 4μg/kg |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氯甲烷 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011 | 气相色谱-质谱联用仪 Clarus690-SQ8T | 1.0μg/kg |
| 氯乙烯 | | | 1.0μg/kg |
| 1,1-二氯乙烯 | | | 1.0μg/kg |
| 二氯甲烷 | | | 1.5μg/kg |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | | | 1.4μg/kg |
| 1,1-二氯乙烷 | | | 1.0μg/kg |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | | | 1.3μg/kg |
| 氯仿 | | | 1.1μg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷 | | | 1.3μg/kg |
| 四氯化碳 | | | 1.3μg/kg |
| 苯 | | | 1.9μg/kg |
| 1,2-二氯乙烷 | | | 1.3μg/kg |
| 三氯乙烯 | | | 1.2μg/kg |
| 1,2-二氯丙烷 | | | 1.1μg/kg |
| 甲苯 | | | 1.3μg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷 | | | 1.2μg/kg |
| 四氯乙烯 | | | 1.4μg/kg |
| 氯苯 | | | 1.2μg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | | | 1.2μg/kg |
| 乙苯 | | | 1.2μg/kg |
| 间,对-二甲苯 | | | 1.2μg/kg |
| 邻-二甲苯 | | | 1.2μg/kg |
| 苯乙烯 | | | 1.1μg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | | | 1.2μg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011 | 气相色谱-质谱联用仪 Clarus690-SQ8T | 1.2μg/kg |
| 1,4-二氯苯 | | | 1.5μg/kg |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,2-二氯苯 | | | 1.5μg/kg |
| 苯胺 | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017 | 气相色谱-质谱联用仪 Clarus680-SQ8T | 0.1mg/kg |
| 2-氯苯酚 | | | 0.06mg/kg |
| 硝基苯 | | | 0.09mg/kg |
| 含水率 | 《土壤干物质和水分的测定重量法》HJ613-2011 | 百分之一天平 E1200-2 | / |

**表 4.5-2 监测方法、使用仪器及检出限**

### 4.5.2 现状评价

监测统计结果见表 4.5-2。

**表 4.5-2 土壤监测统计结果（隐藏）**

**单位：mg/kg，注明者除外**

| 检测点位 / 检测项目 | S1 | S2 | S3 | 筛选值（mg/kg） | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|
| 样品性状 | 暗棕色 | 暗灰色 | 黄棕色 | | |
| 采样层次 | 0～0.2m | 0～0.2m | 0～0.2m | | |
| pH 值（无量纲） | | | | —— | / |
| 石油烃 | | | | 4500 | 达标 |
| 汞 | | | | 38 | 达标 |
| 砷 | | | | 60 | 达标 |
| 铅 | | | | 800 | 达标 |
| 镉 | | | | 65 | 达标 |
| 镍 | | | | 900 | 达标 |
| 铜 | | | | 18000 | 达标 |
| 六价铬 | | | | 5.7 | 达标 |

| 参考标准 | 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地 |
|---|---|

**表 4.5-3 土壤半挥发性有机物监测统计结果**

**单位：mg/kg，注明者除外**

| 检测项目 \ 检测点位 | S1 | 筛选值（mg/kg） | 评价 |
|---|---|---|---|
| 样品性状 | 暗棕色 | | |
| 采样层次 | 0～0.2m | | |
| 萘 | | 70 | 达标 |
| 苯并(a)蒽 | | 15 | 达标 |
| 䓛 | | 1293 | 达标 |
| 苯并(b)荧蒽 | | 15 | 达标 |
| 苯并(k)荧蒽 | | 151 | 达标 |
| 苯并(a)芘 | | 1.5 | 达标 |
| 二苯并(a,h)蒽 | | 1.5 | 达标 |
| 茚并（1,2,3-c,d）芘 | | 15 | 达标 |
| 含水率（%） | | —— | 达标 |
| 氯甲烷 | | 37 | 达标 |
| 氯乙烯 | | 0.43 | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯 | | 66 | 达标 |
| 二氯甲烷 | | 616 | 达标 |
| 反式-1,2-二氯乙烯 | | 54 | 达标 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1,1-二氯乙烷 | | 9 | 达标 |
| 顺式-1,2-二氯乙烯 | | 596 | 达标 |
| 氯仿 | | 0.9 | 达标 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | | 840 | 达标 |
| 四氯化碳 | | 2.8 | 达标 |
| 苯 | | 4 | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷 | | 5 | 达标 |
| 三氯乙烯 | | 2.8 | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷 | | 5 | 达标 |
| 甲苯 | | 1200 | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | | 2.8 | 达标 |
| 四氯乙烯 | | 53 | 达标 |
| 氯苯 | | 270 | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | | 10 | 达标 |
| 乙苯 | | 28 | 达标 |
| 间,对-二甲苯 | | 570 | 达标 |
| 邻-二甲苯 | | 640 | 达标 |
| 苯乙烯 | | 1290 | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | | 6.8 | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | | 0.5 | 达标 |
| 1,4-二氯苯 | | 20 | 达标 |
| 1,2-二氯苯 | | 560 | 达标 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 苯胺（mg/kg） | | 260 | 达标 |
| 2-氯苯酚（mg/kg） | | 2256 | 达标 |
| 硝基苯（mg/kg） | | 76 | 达标 |
| 参考标准 | 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地 | | |

由表 4.5-2~4.5-3 可见，本项目所在区域土壤环境质量状况良好，监测因子均能符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地标准。

图 4-1 大气、地下水、土壤监测点位图

N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
15
10
5
0
N3
N4
N2
N1
Image © 2020 Maxar Technologies

**图 4-2 噪声监测点位图**

## 4.6 生态环境现状调查

### 4.6.1 生态环境现状调查结果

根据《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ19-2011）要求，结合工程特点、所在区域环境状况、评价等级及生态环境整体性分析，生态评价主要评价因子为植被破坏，本项目生态环境现状调查范围为项目周边 200m 以内的区域。

据调查，项目所处区域为已经完全处于人类开发活动范围内，无原始植被生长和珍稀野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。

（1）陆生植被现状调查

根据现场调查，项目周边区域无原始天然植被，无国家一、二类动植物保护物种。项目附近区域植被系统现状主要为人工种植桉树、草地等。群落类型主要为：

栽培植被

项目区域栽培植被主要包括人工种植的桉树等经济作物；

植被

项目地块基本不存在原始野生植被，多为灌草丛植被（簕仔树、鸡矢藤、鸡眼藤、马樱丹、加拿大蓬、白花鬼针草、狗牙根、马唐、蟋蟀草等，伴生杂草）。

以上调查看到的植物都是华南地区常见物种，以桉树和草本植物种类最多，评价范围内未发现受国家保护的濒危野生植物。

（2）陆生动物现状调查

本次陆生动物资源调查主要是包括受人为影响干扰的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、昆虫类等。

①哺乳类

常见的有大板齿鼠(*BandicotaIndica*)、褐家鼠(*Rattusnorvegicus*)、小家鼠(*Musmusculus*)、普通伏翼鼠(*Pipistrellusabramus*)。丘陵间出没的主要有华南兔(*Lepussinensis*)等。

②鸟类

常见的种类有普通翠鸟(*Aliedoatthis*)、麻雀(*Passermontanus*)、文鸟(*Lonchurasp.*)以及鸭科(*Anatidae*)等的一些种类。

③两栖类

常见的有黑眶蟾蜍(*Bufomelanostictus*)、沼蛙(*Ranaguentheri*)、牛蛙（*Ranacatesbeiana*）等。

④爬行类

常见的有壁虎(*Gekkochinensis*)、石龙子(*Eumeceschinensis*)、草蜥(*Takydromusocellalus*)、南方滑皮蜥(*Leilopismareevsi*)等。

⑤昆虫类

常见的有蟋蟀(Gryllulussp.)、球嫂(Forficulasp.)、大螳螂(Hierodulasp.)、大白蚁(Macrotermesgaliath)、螳蝽(Ranatrachinensis)、荔枝蝽(Tessaratomapapillosa)、鹿子蛾(Syntomisimaon)、致倦库蚊(Culexfatigans)、摇蚊属(Chironomussp.)、麻蝇(Sarcophagasp.)、家蝇(Muscadomestica)、金龟子(Anomalacupripes)、大刀螳(Tenoderaaridifolia)、红晴(Crocothemisservilia)等。

调查结果表明，项目地块动物以蜻蜓、螳螂、蚊、蝇、蜜蜂等昆虫和少量的鸟类及鼠类等为主，未见其他大型兽类。

### 4.6.2 生态环境质量评价

总体来看，评价区域植物生态环境质量属于一般水平，项目占用土地不属于基本农田。据调查，所处区域已经完全处于人类开发活动范围内，无原始植被生长和珍稀野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。本项目对生态环境的影响主要体现在施工期的水土流失、占用土地、破坏原有的生态系统、改变景观格局、改变局部微地貌和土壤理化性质等方面；但对该地区的生态环境影响甚小。

# 第五章 环境影响分析与评价

## 5.1 施工期环境影响分析及评价

### 5.1.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期大气污染源主要有工程建筑施工及车辆运输所产生的扬尘。工程建筑施工及运输产生的扬尘主要有以下几个方面：建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的搬运及堆放；土方填挖及现场堆放；混凝土搅拌；施工材料的堆放及清理；施工期运输车辆运行。

据有关调查显示，施工工地运输车辆行驶产生的扬尘，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m$^2$。

一辆载重 10t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 5.1-1 所示。

由表 5.1-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

**表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘（单位：kg/km·辆）**

| P（kg/m$^2$）<br>车速（km/h） | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.0509 | 0.0857 | 0.116 | 0.1442 | 0.1705 | 0.2867 |
| 10 | 0.1019 | 0.1715 | 0.2324 | 0.2884 | 0.3409 | 0.5735 |
| 15 | 0.1530 | 0.2572 | 0.3487 | 0.4325 | 0.5112 | 0.8600 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 0.2039 | 0.3429 | 0.4649 | 0.5767 | 0.6818 | 1.1468 |

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

**表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果**

| 距离 | | 5m | 20m | 50m | 100m |
|---|---|---|---|---|---|
| TSP 小时平均浓度（$mg/m^3$） | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
| | 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。在施工期应对运输的道路及施工工地不定期洒水，并加强施工管理，采用滞尘防护网，采用商品混凝土建房，同时必须采用封闭车辆运输，以便最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。

### 5.1.2 施工期噪声影响分析

#### 5.1.2.1 施工期噪声源分析

施工期间，本项目的噪声主要来源于各种施工机械设备，如推土机、挖掘机、装载机、运输车、混凝土搅拌机等，具体噪声值见表 5.1-3。

**表 5.1-3 主要施工机械噪声**

| 序号 | 机械类型 | 噪声源强（dB） |
|---|---|---|
| 1 | 推土机 | 86 |
| 2 | 挖掘机 | 84 |
| 3 | 混凝土搅拌机 | 79 |
| 4 | 自卸汽车 | 82 |
| 5 | 电锯 | 90-100 |

#### 5.1.2.2 施工期噪声影响分析

本项目的噪声源可视为点声源，由于本项目只获得噪声源的 A 声功率或某点的 A 声级，采取《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009）中推荐的预测模式，具体如下：

①点声源在预测点产生的声压级（见公式 1 或公式 2）：

$$L_A(r) = L_{AW} - D_c - A \quad \text{（公式 1）}$$

式中：$L_A(r)$--距离点声源 $r$ 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{AW}$ --A 声功率级，dB(A)；

$D_c$--指向性校正，dB；

它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π球面度（sr）立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源，$D_c$=0dB。

$A$--倍频带衰减，dB；A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad \text{（公式 2）}$$

式中：$L_A(r_0)$--参考位置 $r_0$ 处的 A 声级，dB(A)；

$r$ --预测点距离声源的距离，m；

$r_0$--参考位置距声源的距离，m；

②噪声贡献值计算

设第 $i$ 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ai}$，在 $T$ 时间内该声源工作时间为 $t_i$；设第 $j$ 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aj}$，在 $T$ 时间内该声源工作时间为 $t_j$，则拟建工程对预测点产生的贡献值（$L_{eqg}$）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：$t_i$--在$T$时间内$i$声源工作时间，s；

$t_j$--在$T$时间内$j$声源工作时间，s；

$T$-用于计算等效声级的时间，s；

N-室外声源个数；

M-等效室外声源个数。

③预测值计算

预测点的预测等效声级（$L_{eq}$）为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1Leqb}\right)$$

式中：$L_{eqg}$--建设项目声源在预测点的等级声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$--预测点的背景值，dB(A)。

得出施工预测结果，具体见表 5.1-4。

**表 5.1-4 施工期内一些主要施工噪声设备在不同距离的噪声值单位：dB(A)**

| 距离(m) | | 10 | 30 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 噪声值 | 挖掘机 | 83 | 74 | 69 | 63 | 60 | 57 | 55 | 53 | 51 | 50 | 48 |
| | 推土机 | 84 | 75 | 70 | 64 | 61 | 58 | 56 | 55 | 52 | 50 | 49 |
| | 电锯 | 86 | 77 | 72 | 66 | 63 | 60 | 58 | 57 | 54 | 52 | 51 |

在施工期内，仅考虑噪声源在距离上引起的衰减情况下，影响范围则一般在300m 内；并由表 5.1-4 可知，各施工场界的预测噪声值均较高，场界噪声预测均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12348-2011）的限值，施工噪声对各场界邻近的声环境造成影响。

本项目夜间不进行施工。由于周边敏感点距离本项目较远，最近敏感点距离本项目场界 500m 外，因此，本项目施工噪声不会对周围敏感点造成影响。

### 5.1.3 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要包括生产废水和生活污水。其中生产废水主要是工地开挖泥浆水，施工设备的冷却水和清洗水、冲洗地面水和混凝土养护产生的废水，含有一定泥砂和少量油污。生活污水主要是施工人员生活用水产生的，生活污水中含有一定量的有机物和病菌。本项目拟采取以下措施：

(1)尽量减少物料流失、撒落和溢流，以减少施工废水中污染物的产生量。

(2)施工单位拟将工地冲洗水经多级沉淀池沉淀处理后回用为场地喷淋水，并加建围墙和截水沟，以避免废水直接外排。

(3)生活污水经三级化粪池和三级隔油池处理后，排入邻近的林地灌溉。

经以上措施处理后，施工期废水对周围环境影响较小。

### 5.1.4 施工期固体废物的环境影响分析

施工期产生的固体废物主要是施工过程产生的建筑垃圾和生活垃圾。

对建筑垃圾，可回收利用的应尽量回收。不能回收的应及时处理，防止因长期堆放产生扬尘等污染。生活垃圾定点堆放，定期交由环卫部门及时清运，严禁乱堆乱扔。

### 5.1.5 施工期的生态影响分析

#### 5.1.5.1 植被破坏分析

本项目在原有污水处理站的基础上进行改造和扩建，不需要在别的区域新增占地，故本项目选址在原有污水处理站及其附近。选址范围地表植被稀少，所以本项目的建设对周边植被破坏的影响不大。

#### 5.1.5.2 对野生动物的影响

根据历史资料和现场调查，该项目区域野生动物多为当地的常见种，除少数的鼠类、鸟类、爬行类、两栖类和昆虫类外，很少有野生动物聚居，未发现国家重点保护野生动物。由于该区域长期以来已经受到人类活动的影响，生态系统的平衡建立在人类活动介入的基础之上，对于较高等的动物（鸟类、哺乳类）以及活动能力

较强的飞行昆虫来说，多年以来对于人类活动的干扰已经习以为常。不过建筑物和道路的阻隔作用对于爬行类动物会产生一定影响，主要是分割了空间、局限其活动区域；而对于鸟类、鼠类和飞行昆虫的影响不大。由于项目区周围还有类似的植被类型，留有野生动物自行迁走的广阔环境，同时当地分布的野生动物基本上是广布种类，适应性和抗干扰能力较强，故总的来说，项目建设对陆生动物的影响不大。

#### 5.1.5.3 水土流失影响分析

本项目施工过程中严重的水土流失，不但会影响到工程的进度和工程的质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对项目周围环境产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式排入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟，对项目周围的雨季地面排水系统产生影响，使水体的含沙量增加。

本项目施工期间各构筑物的基坑开挖、填筑阶段，由于地表植被破坏、土壤表层裸露、原地表及附近地表坡度、坡长改变的原因，会诱发水土流失。项目建设过程中、施工区内的临时用地，如缺少必要的水土保护措施，一遇暴雨或大风将不可避免地产生水土流失。

根据以上分析，工程施工期将造成植被破坏、地表裸露以及土体结构的改变，为裸露土壤水蚀和重力侵蚀创造了条件。若施工期内不采取有效的预防和保护措施，必将引起管道沿线的水土流失加剧，流失土壤如遇雨水冲刷形成“黄泥水”，会对周边地表水水质造成影响。因此，施工单位和建设单位必须采取有效的水土保护措施。

#### 5.1.5.6 水土保持措施

在施工建设过程中，建设单位应严格执行经审批的水土保持方案，并监督施工单位采取有效可行的预防和治理措施，防止水土流失进一步扩大，将水土流失量降到最低限度。建议可采取以下措施：

（1）排水沟布设

为了进一步减轻水土流失，防止降雨径流集中排泄形成沟蚀，施工单位应按地块单元在四周布设排水沟，以排除场内径流。排水沟断面为梯形，排水沟开挖土方夯实在沟道两边。

（2）沉沙池设计

可在各地块排水出口处进行沉沙池设计。

（3）临时拦挡措施

施工平整土地产生的表土，为避免临时堆放造成水土流失，平整表土需进行临时拦挡措施，施工结束后进行场地平整，恢复植被。从节省成本的观点和水土保持工程实施的可行性出发，编织袋利用平整表土进行填装，竣工后可拆除土袋，对场地进行覆土，为以后的绿化做好前期准备。

（4）覆膜阻隔措施

为防止降雨对余泥及堆渣面的溅蚀，本工程在雨季时需进行覆膜遮挡措施。在推挖填土工程完成后，工地往往还要裸露一段时间才能完成建设或重新绿化，这就要及时在地面的径流汇集线上设置缓流泥沙阻隔带。阻隔带可以采用透水的高强PVC 编织袋，用角铁或木桩将编织袋固定于与汇集线相切的方向上，带高一般为50cm，带长可以视地形而定。这样可以有效阻止泥沙随径流的初始流动，控制施工期的水土流失。

本项目的建设会造成水土流失等不利因素，但只要严格按照经审批的水土保持方案中的工程措施进行防治，做到统筹规划，合理施工，因害设防，对造成的水土流失进行及时有效的防治，可以减少工程建设过程中产生的水土流失问题及其带来的不利影响，水土流失可达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中表 4.0.2-5 南方红壤区水土流失防治指标值要求。

## 5.2 营运期大气环境影响分析

### 5.2.1 区域污染气象特征

湛江市气象站为基准站，位于湛江市霞山区，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资料。

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，终年受热带海洋暖温气流活动的制约，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 5.2-1。可见，当地降雨量较大，年平均风速较大，静风频率很低。

**表 5.2-1　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 | 年平均相对湿度 | % | 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 5.1-2 和图 5.1-1。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 5.2-2　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 |

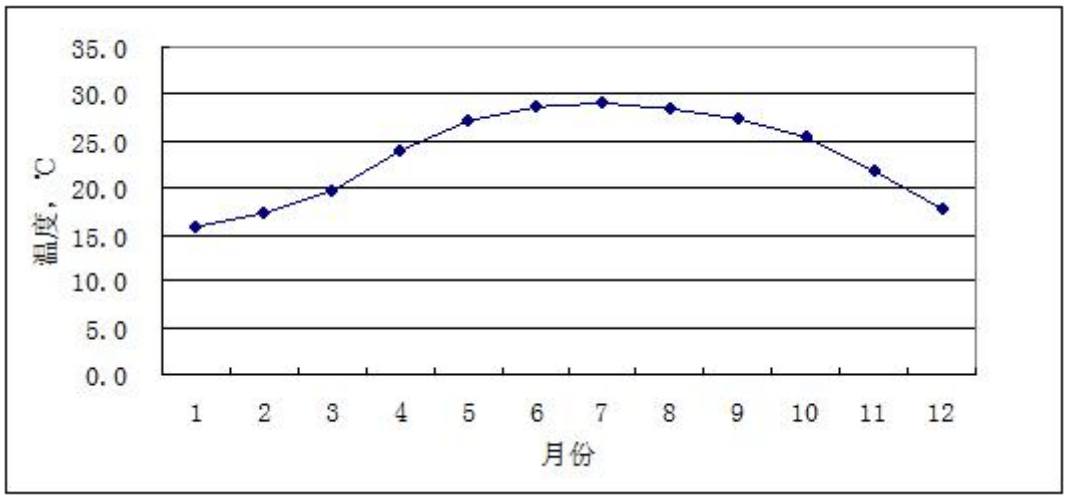


**图 5.2-1　湛江市 20 年各月平均温度变化曲线图**

2、风速

多年各月平均风速变化情况见表5.2-3和图5.2-2。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 5.2-3　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 |

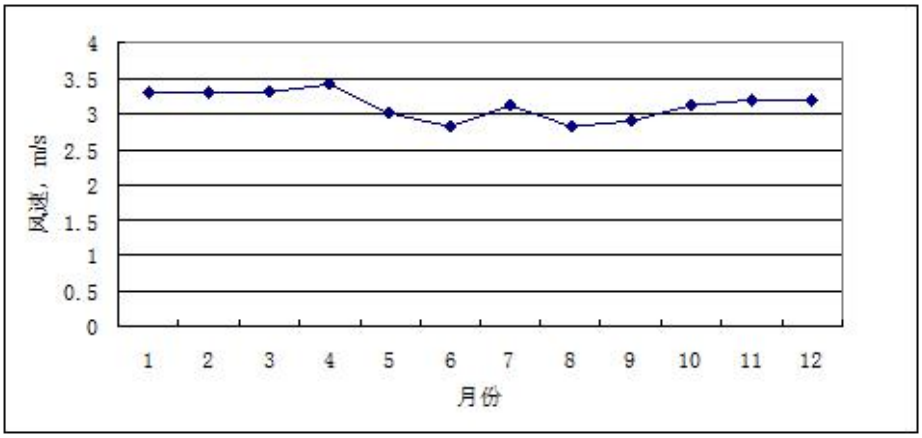


**图 5.2-2　湛江市 20 年各月平均风速变化曲线图**

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 5.1-4，风频玫瑰图见图 5.2-3。

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 5.2-4　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 | |

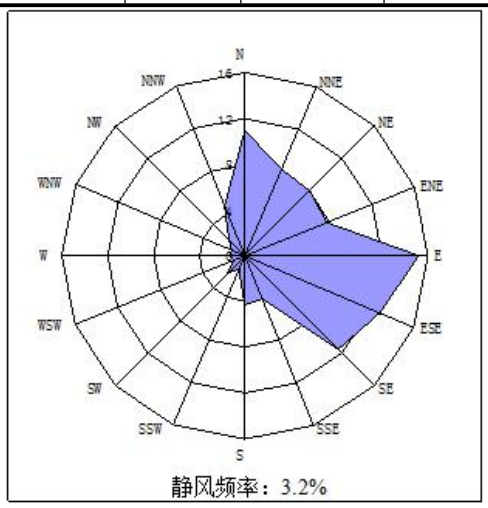


**图 5.2-3　湛江市近 20 年风向玫瑰图**

#### 5.2.1.1 湛江市气象站 2018 年地面气象资料分析

**1、各月平均气温统计**

湛江市气象站 2018 年各月平均气温见表 5.2-5 和图 5.2-4。

**表 5.2-5　湛江市 2018 年各月平均温度变化统计表　单位：℃**

| 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(℃) | 15.97 | 16.26 | 21.11 | 23.3 | 28.37 | 28.41 | 28.25 | 27.91 | 27.12 | 24.76 | 22.94 | 18.08 |

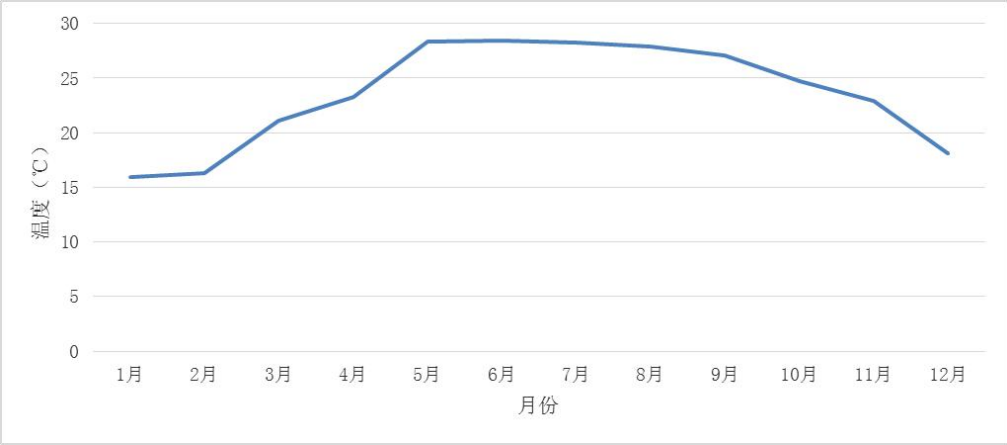


**图 5.2-4　湛江市 2018 年各月平均温度变化曲线图**

**2、年平均风速月变化统计**

湛江市气象站 2018 年各月平均风速见表 5.2-6 和图 5.2-5。

**表 5.2-6　湛江市 2018 年各月平均风速变化统计表　单位：m/s**

| 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) | 3.84 | 2.9 | 3.17 | 3.09 | 2.45 | 2.47 | 2.82 | 2.34 | 2.37 | 2.61 | 2.75 | 3.09 |

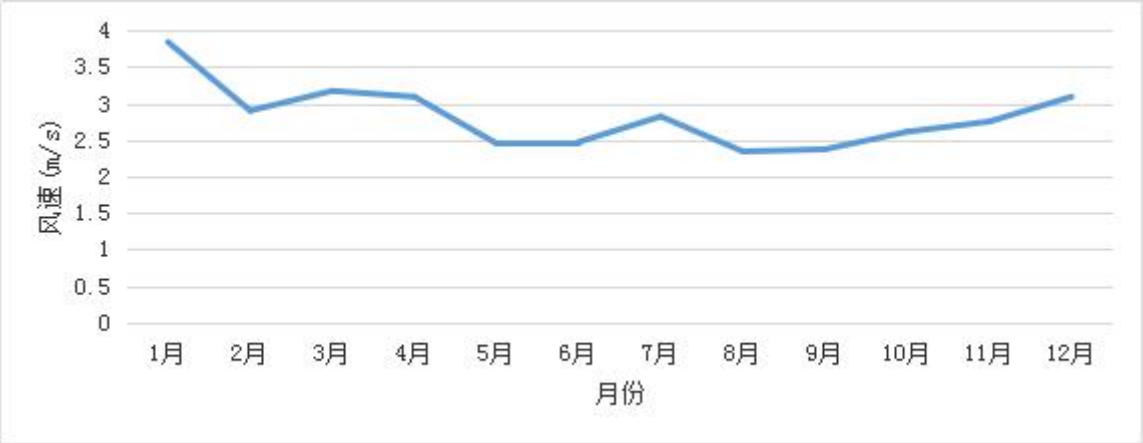


**图 5.2-5　湛江市 2018 年各月平均风速变化曲线图**

**3、年均风频的月变化、季变化及年均风频统计**

湛江市 2018 年年均风频的月变化、季变化及年均风频见表 5.2-7 和图 5.2-6。

**表 5.2-7　湛江市年均风频的月变化、季变化及年均风频（2018 年）**

| 风频(%)\风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一月 | 13.04 | 4.44 | 4.97 | 16.26 | 40.19 | 8.2 | 1.88 | 0.27 | 0.4 | 0.13 | 0.13 | 0 | 0.13 | 0.54 | 0.94 | 8.47 | 0 |
| 二月 | 21.73 | 5.65 | 5.95 | 12.95 | 27.38 | 12.65 | 2.98 | 1.64 | 0.6 | 0.15 | 0.45 | 0.15 | 0.15 | 0.6 | 0.89 | 5.65 | 0.45 |
| 三月 | 6.99 | 2.96 | 4.84 | 8.74 | 39.52 | 25.81 | 6.05 | 1.88 | 0.67 | 0 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0.27 | 2.02 | 0 |
| 四月 | 6.53 | 3.89 | 3.89 | 10.42 | 29.17 | 26.67 | 10.83 | 2.64 | 1.11 | 0 | 0.14 | 0 | 0.14 | 0 | 0.83 | 3.75 | 0 |
| 五月 | 3.76 | 2.82 | 2.02 | 3.63 | 15.32 | 17.74 | 23.25 | 11.96 | 7.93 | 2.82 | 1.48 | 0.81 | 1.08 | 2.55 | 1.48 | 1.08 | 0.27 |
| 六月 | 4.86 | 4.44 | 4.17 | 5.69 | 8.75 | 8.61 | 12.78 | 3.89 | 4.31 | 4.58 | 7.92 | 6.25 | 6.67 | 8.75 | 4.44 | 3.61 | 0.28 |
| 七月 | 0.54 | 3.36 | 10.89 | 15.86 | 23.12 | 12.5 | 10.75 | 3.9 | 4.84 | 4.97 | 4.84 | 1.48 | 0.81 | 0.67 | 0.54 | 0.4 | 0.54 |
| 八月 | 5.91 | 5.38 | 3.09 | 3.9 | 5.51 | 5.65 | 6.18 | 4.3 | 4.7 | 3.63 | 5.11 | 7.66 | 9.41 | 16.13 | 8.33 | 4.84 | 0.27 |
| 九月 | 10.56 | 5.28 | 5.83 | 5.14 | 10.28 | 14.58 | 10.56 | 3.75 | 2.5 | 1.94 | 2.08 | 2.92 | 3.33 | 7.36 | 7.36 | 6.39 | 0.14 |
| 十月 | 18.41 | 10.22 | 7.12 | 9.27 | 22.58 | 16.53 | 3.49 | 0.94 | 0.94 | 0 | 0 | 0 | 0.13 | 0.54 | 1.48 | 8.2 | 0.13 |
| 十一月 | 15.56 | 7.36 | 8.33 | 14.03 | 37.92 | 9.44 | 2.08 | 0.69 | 0.14 | 0 | 0 | 0.14 | 0 | 0 | 0.83 | 3.47 | 0 |
| 十二月 | 26.34 | 8.2 | 4.17 | 11.69 | 27.28 | 9.54 | 0.81 | 0 | 0.27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.27 | 1.21 | 10.22 | 0 |

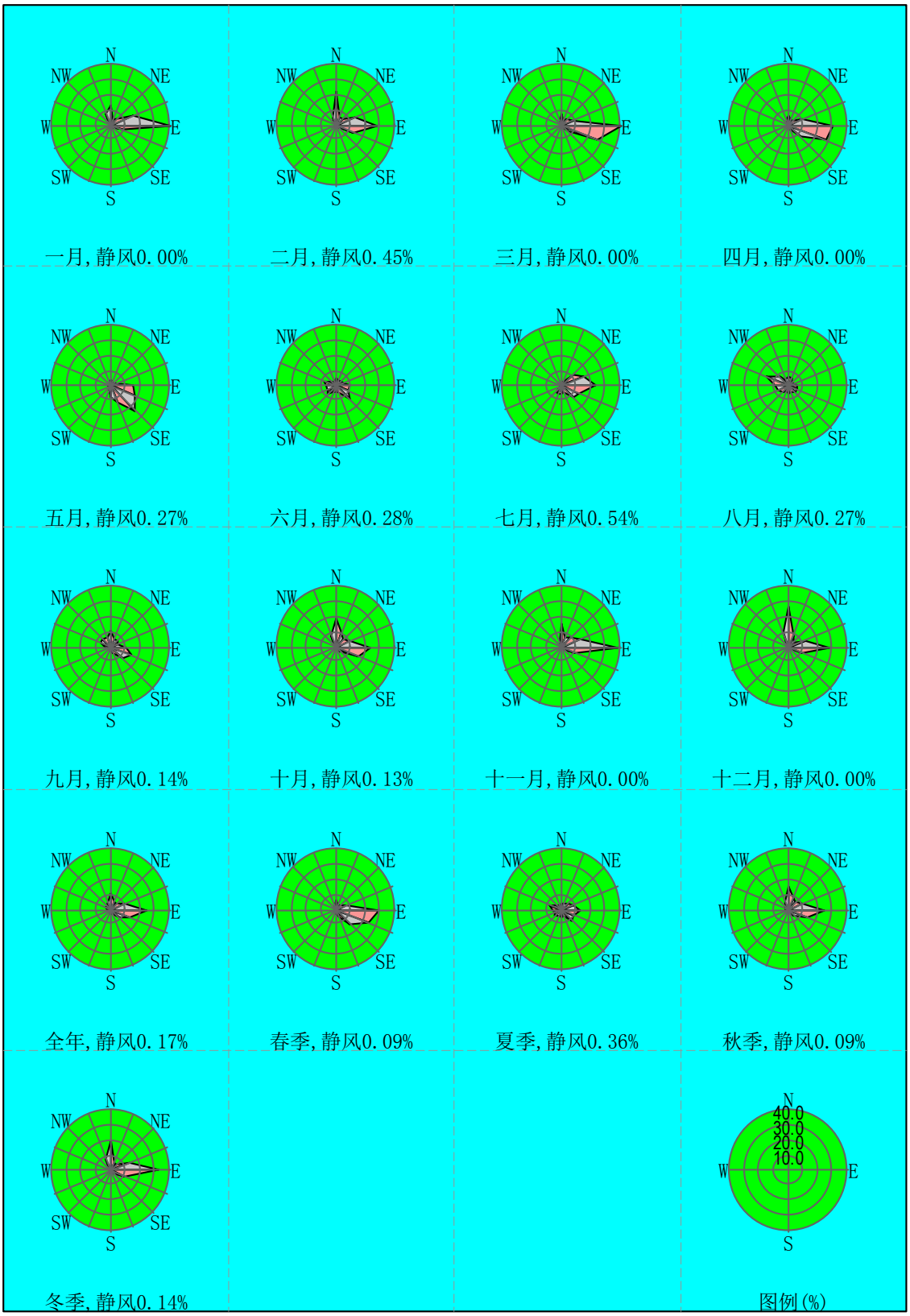


**图 5.2-6　湛江市 2018 年地面风向玫瑰图**

## 4、季小时平均风速的变化统计

湛江市 2018 年季小时平均风速的变化统计见表 5.2-8 和图 5.2-7。

**表 5.2-8　湛江市 2018 年季小时平均风速的变化**

| 风速(m/s)\小时(h) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 春季 | 2.73 | 2.96 | 3.09 | 3.25 | 3.3 | 3.45 | 3.67 | 3.61 | 3.68 | 3.31 | 3.05 | 2.89 |
| 夏季 | 2.38 | 2.67 | 2.89 | 3.22 | 3.15 | 3.22 | 3.19 | 3.27 | 3.31 | 3.02 | 2.69 | 2.43 |
| 秋季 | 2.58 | 2.94 | 3.12 | 3.15 | 2.97 | 3 | 3.02 | 2.99 | 2.83 | 2.61 | 2.35 | 2.15 |
| 冬季 | 3.2 | 3.36 | 3.56 | 3.68 | 3.77 | 3.82 | 3.75 | 3.79 | 3.6 | 3.35 | 3.11 | 3 |
| 风速(m/s)\小时(h) | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 春季 | 2.59 | 2.6 | 2.63 | 2.7 | 2.7 | 2.57 | 2.58 | 2.42 | 2.48 | 2.5 | 2.44 | 2.46 |
| 夏季 | 2.35 | 2.2 | 2.09 | 2.11 | 2.09 | 2.07 | 2.01 | 2.03 | 2.12 | 2.2 | 2.17 | 2.15 |
| 秋季 | 2.23 | 2.31 | 2.22 | 2.23 | 2.33 | 2.29 | 2.23 | 2.28 | 2.41 | 2.53 | 2.55 | 2.53 |
| 冬季 | 2.97 | 3.08 | 3.13 | 3.03 | 3.2 | 2.99 | 3.1 | 3.07 | 3.27 | 3.17 | 3 | 2.96 |

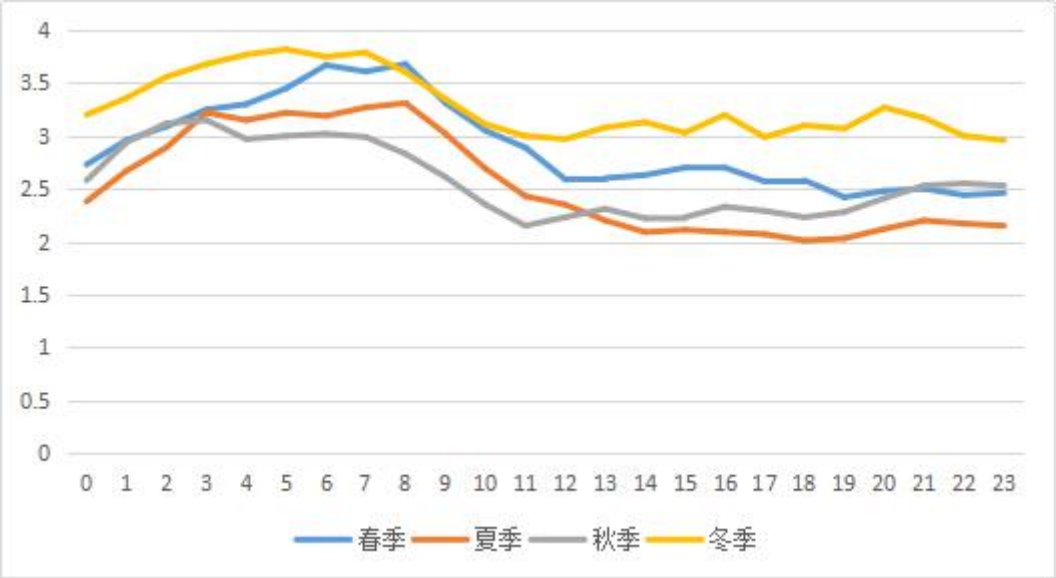


**图 5.2-7　湛江市 2018 年季小时平均风速的变化图**

#### 5.2.1.2 高空气象资料

项目的高空气象资料采用环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室的气象模拟数据。

数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

数据的具体内容包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、高 度、干球温度、露点温度、风速、风向。数据的基本情况如下：

**表 5.2-9　高空气象数据基本情况**

| 网格中心点位置 | | | 数据年限 |
|---|---|---|---|
| 经度 | 纬度 | 平均海拔高度（m） | |
| 110.404256° | 21.173877° | 6 | 2018 年 |

#### 5.2.1.3 大气扩散模式的选择

大气扩散模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 预测模式进行预测。

#### 5.2.1.4 预测网格点设置

模式预测网格采用直角坐标，以项目南角为原点（0，0），厂界向四周各延伸 5km 的区域，网格距离取 100m。

#### 5.2.1.5 气象条件的选取

地面气象资料采用距本工程约 50km 的湛江市气象站 2018 年每日 24 次的地面气象观测资料，高空气象资料采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据。

#### 5.2.1.6 地形及地表参数

（1）地形数据

预测时考虑了地形的影响，地形数据来源为美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）联合测量的 SRTM3，地形分辨率为 90m。

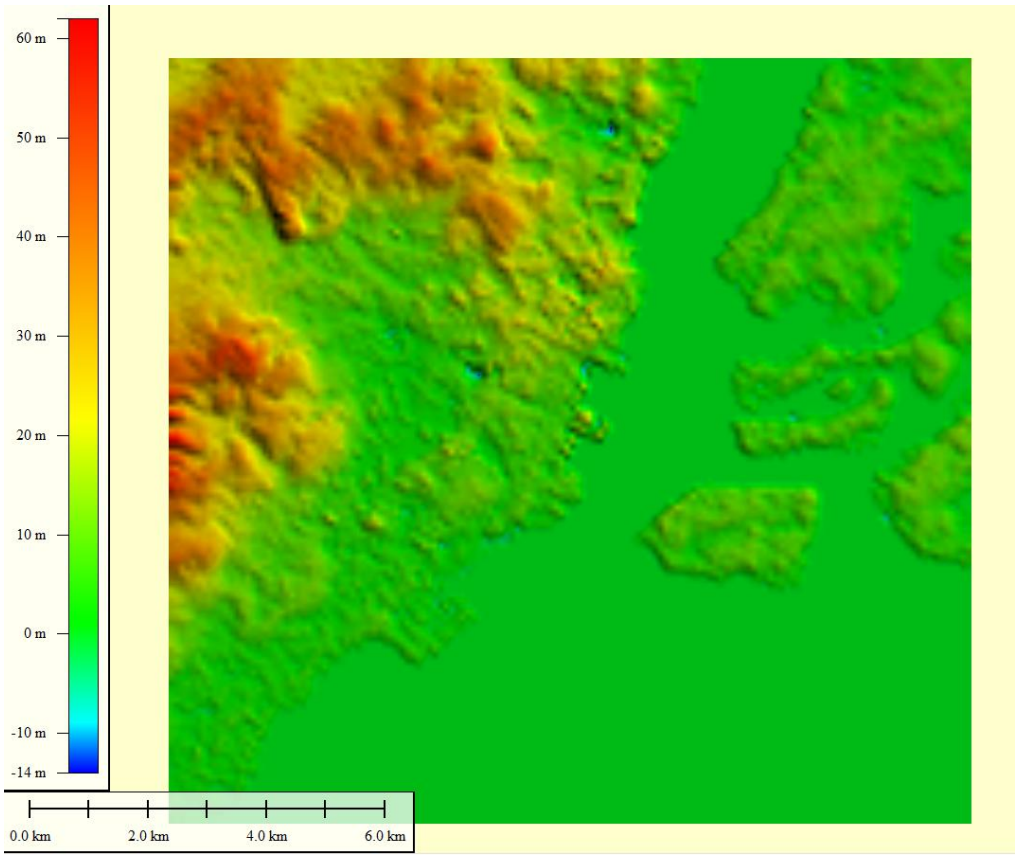


图 5.2-8 项目所在区域地形图

（2）地表数据

AERMOD 所需近地面参数（正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本项目设置近地面参数见表 5.2-10。

**表 5.2-10 AERMOD 选用近地面参数**

| 季节 | 地面反照率 | 白天波文率 | 地面粗糙度 |
|---|---|---|---|
| 春 | 0.6 | 1.5 | 0.001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 夏 | 0.18 | 0.4 | 0.05 |
| 秋 | 0.18 | 0.8 | 0.1 |
| 冬 | 0.2 | 1 | 0.01 |

**5.2.1.7 预测因子、预测项目及排放参数的确定**

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，结合本项目的实际情况，标准值见表 5.2-11。

**表 5.2-11 环境空气质量标准**

| 序号 | 污染因子 | 浓度限值 | 备注 | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 硫化氢（$H_2S$） | 0.01mg/m$^3$ | 1 小时平均 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》中附录 D |
| 2 | 氨气（$NH_3$） | 0.2mg/m$^3$ | 1 小时平均 | |

**5.2.1.8 预测情景的组合**

本次评价预测了拟建项目投产后排放的大气污染源对环境的贡献，在进行评价区有关污染因子的最终浓度预测时考虑了评价区域内监测背景。具体预测情景见表 5.2-12。

**表 5.2-12 大气预测情景组合**

| 序号 | 污染源类别 | 预测因子 | 评价等级 | 计算点 | 常规预测内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 拟建项目污染源（正常排放） | $NH_3$、$H_2S$ | 一级 | 环境空气保护目标<br>区域最大地面浓度点 | 1h 浓度值最大浓度占标率 |
| 2 | 厂界浓度达标分析 | | $NH_3$、$H_2S$ | | |
| 3 | 项目大气防护距离计算 | | $NH_3$、$H_2S$ | | |

**5.2.1.9 项目污染源参数**

本项目废气主要来自污水处理过程中产生的恶臭和甲烷废气，主要预测因子为 $NH_3$、$H_2S$ 和甲烷。甲烷目前国内外尚无空气质量标准和定量的排放标准进行评价，而且本项目建成后主要恶臭构筑物实施密封加盖，不会加重厂区内甲烷废

气体积浓度结果，类比霞山水质净化厂厂区甲烷监测最高体积浓度验收监测结果，本项目建成后，厂区内甲烷最高体积浓度远低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准中规定的厂区最高体积分数。因此甲烷不是本项目主要污染因子，本项目主要选择恶臭气体作为废气预测内容，预测因子选择 $NH_3$ 和 $H_2S$。

根据项目工程分析，本项目建成后主要恶臭排放为无组织排放。其中各池体构筑物均实施加盖措施，全厂无组织排放参数见表 5.2-13。

**表 5.2-13　本项目建成后无组织恶臭排放参数**

| 名称 | 面源中心坐标 | | 长度 (m) | 宽度 (m) | 排放高度 (m) | 年排放小时数 (h) | 评价因子源强（kg/h） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X（m） | Y（m） | | | | | $NH_3$ | $H_2S$ |
| 无组织恶臭面源 | 74 | -64 | 97 | 27 | 3 | 8760 | 0.0279 | 0.0018 |

**5.2.1.10 预测结果分析**

①预测结果

采用 AERMOD 推荐模式分别计算面源排放 $NH_3$、$H_2S$ 对评价范围内各环境空气敏感点及区域最大浓度影响值。预测结果见表 5.2-15~18。

**表 5.2-14　本项目大气预测点**

| 序号 | 保护目标 | X 轴坐标（m） | Y 轴坐标（m） | 地面高程（m） | 环境功能保护级别 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石头村 | -1325 | -995 | 10.96 | 符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准 |
| 2 | 龙划村 | -730 | 281 | 10.53 | |
| 3 | 南柳村 | -1919 | 888 | 5.64 | |
| 4 | 兴隆南村 | -934 | 677 | 15.79 | |
| 5 | 建设街道办 | -1709 | 1879 | 10.03 | |
| 6 | 东新街道办 | -1015 | 2498 | 11.88 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 工农街道办 | -550 | 2009 | 16.01 | |
| 8 | 友谊街道办 | -142 | 1445 | 16.65 | |
| 9 | 解放街道办 | 503 | 2343 | 19.49 | |
| 10 | 爱国街道办 | 385 | 1377 | 14.86 | |
| 11 | 霞山区政府 | -1040 | 2226 | 11.9 | |
| 12 | 市人大政协 | -204 | 2424 | 19.1 | |
| 13 | 保利原景花园、原悦花园 | -111 | 857 | 8.01 | |
| 14 | 霞山西村 | -538 | 2127 | 17.09 | |
| 15 | 霞山东村 | -290 | 2133 | 16.11 | |
| 16 | 南柳中村 | -2347 | 2108 | 10.65 | |
| 17 | 新屋村 | 2392 | -2283 | 8.24 | |
| 18 | 坎坡村 | -1058 | 1420 | 12.51 | |
| 19 | 荷花村 | -1579 | 2151 | 17.02 | |
| 20 | 坡尾村 | 1970 | -1664 | 6.95 | |
| 21 | 北边门村 | 2540 | -1670 | 6.87 | |
| 22 | 南港小区 | -681 | 504 | 10.05 | |
| 23 | 湛江市第一小学 | 478 | 2275 | 14.66 | |
| 24 | 湛江市第九小学 | -309 | 2269 | 15.58 | |
| 25 | 湛江市第十一小学 | -811 | 1402 | 17.1 | |
| 26 | 湛江市第十二小学原点分校 | 100 | 1012 | 8.02 | |
| 27 | 湛江市第十三小学 | -1411 | -1026 | 11.94 | |
| 28 | 湛江市第二十小学 | 50 | 1464 | 16.23 | |
| 29 | 湛江市第二十二小学 | -1461 | 138 | 9.32 | |
| 30 | 湛江市第三十五小学 | 509 | 1625 | 17.23 | |
| 31 | 霞山区南柳小学 | -1932 | 944 | 4.64 | |
| 32 | 湛江市第六中学 | -588 | 1767 | 17.19 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 湛江市第十二中学 | 503 | 1749 | 19.98 | |
| 34 | 湛江市第二十一中学 | -197 | 1978 | 17.36 | |
| 35 | 湛江市第二十三中学 | -1833 | 2213 | 10.43 | |
| 36 | 湛江市第二十七中学 | -817 | 1581 | 15.03 | |
| 37 | 湛江市第二十四中 | -1480 | 1854 | 10.17 | |
| 38 | 湛江市霞湖医院 | 633 | 2176 | 12.52 | |
| 39 | 湛江市第二中医医院 | -798 | 2281 | 16.33 | |
| 40 | 市第四人民医院 | -36 | 1321 | 13.52 | |
| 41 | 港区人民医院 | -451 | 1061 | 12.4 | |
| 42 | 面源最大落地浓度点 | -9 | -31 | 3.60 | |

**表 5.2-15 敏感点和最大落地浓度点面源 $NH_3$ 1h 预测浓度**

| 序号 | 点名称 | 浓度增量(mg/m^3) | 出现时间(YYMMDDHH) | 占标率% | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石头村 | 0.002692 | 18032619 | 1.35 | 达标 |
| 2 | 龙划村 | 0.005618 | 18092423 | 2.81 | 达标 |
| 3 | 南柳村 | 0.002855 | 18092221 | 1.43 | 达标 |
| 4 | 兴隆南村 | 0.004392 | 18072021 | 2.20 | 达标 |
| 5 | 建设街道办 | 0.000847 | 18072020 | 0.42 | 达标 |
| 6 | 东新街道办 | 0.001273 | 18082721 | 0.64 | 达标 |
| 7 | 工农街道办 | 0.001368 | 18081624 | 0.68 | 达标 |
| 8 | 友谊街道办 | 0.002748 | 18040122 | 1.37 | 达标 |
| 9 | 解放街道办 | 0.001069 | 18070121 | 0.53 | 达标 |
| 10 | 爱国街道办 | 0.001457 | 18061721 | 0.73 | 达标 |
| 11 | 霞山区政府 | 0.002105 | 18082721 | 1.05 | 达标 |
| 12 | 市人大政协 | 0.0018 | 18040122 | 0.90 | 达标 |
| 13 | 保利原景花园、原悦花园 | 0.006318 | 18040122 | 3.16 | 达标 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 霞山西村 | 0.001466 | 18081624 | 0.73 | 达标 |
| 15 | 霞山东村 | 0.001703 | 18040122 | 0.85 | 达标 |
| 16 | 南柳中村 | 0.000808 | 18072020 | 0.40 | 达标 |
| 17 | 新屋村 | 0.000268 | 18090605 | 0.13 | 达标 |
| 18 | 坎坡村 | 0.001483 | 18072024 | 0.74 | 达标 |
| 19 | 荷花村 | 0.000972 | 18072024 | 0.49 | 达标 |
| 20 | 坡尾村 | 0.00061 | 18062820 | 0.31 | 达标 |
| 21 | 北边门村 | 0.000825 | 18062820 | 0.41 | 达标 |
| 22 | 南港小区 | 0.007264 | 18072021 | 3.63 | 达标 |
| 23 | 湛江市第一小学 | 0.001183 | 18070121 | 0.59 | 达标 |
| 24 | 湛江市第九小学 | 0.001681 | 18040122 | 0.84 | 达标 |
| 25 | 湛江市第十一小学 | 0.001862 | 18082721 | 0.93 | 达标 |
| 26 | 湛江市第十二小学原点分校 | 0.001939 | 18070121 | 0.97 | 达标 |
| 27 | 湛江市第十三小学 | 0.002681 | 18032619 | 1.34 | 达标 |
| 28 | 湛江市第二十小学 | 0.001446 | 18040122 | 0.72 | 达标 |
| 29 | 湛江市第二十二小学 | 0.001139 | 18092623 | 0.57 | 达标 |
| 30 | 湛江市第三十五小学 | 0.001156 | 18061721 | 0.58 | 达标 |
| 31 | 霞山区南柳小学 | 0.003921 | 18092221 | 1.96 | 达标 |
| 32 | 湛江市第六中学 | 0.000972 | 18111621 | 0.49 | 达标 |
| 33 | 湛江市第十二中学 | 0.001077 | 18061721 | 0.54 | 达标 |
| 34 | 湛江市第二十一中学 | 0.002242 | 18040122 | 1.12 | 达标 |
| 35 | 湛江市第二十三中学 | 0.000559 | 18080519 | 0.28 | 达标 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 湛江市第二十七中学 | 0.002648 | 18082721 | 1.32 | 达标 |
| 37 | 湛江市第二十四中 | 0.000838 | 18072024 | 0.42 | 达标 |
| 38 | 湛江市霞湖医院 | 0.000831 | 18061721 | 0.42 | 达标 |
| 39 | 湛江市第二中医医院 | 0.000857 | 18111621 | 0.43 | 达标 |
| 40 | 市第四人民医院 | 0.003612 | 18040122 | 1.81 | 达标 |
| 41 | 港区人民医院 | 0.004148 | 18082721 | 2.07 | 达标 |
| 41 | 最大落地浓度点 | 0.100776 | 18092120 | 50.39 | 达标 |

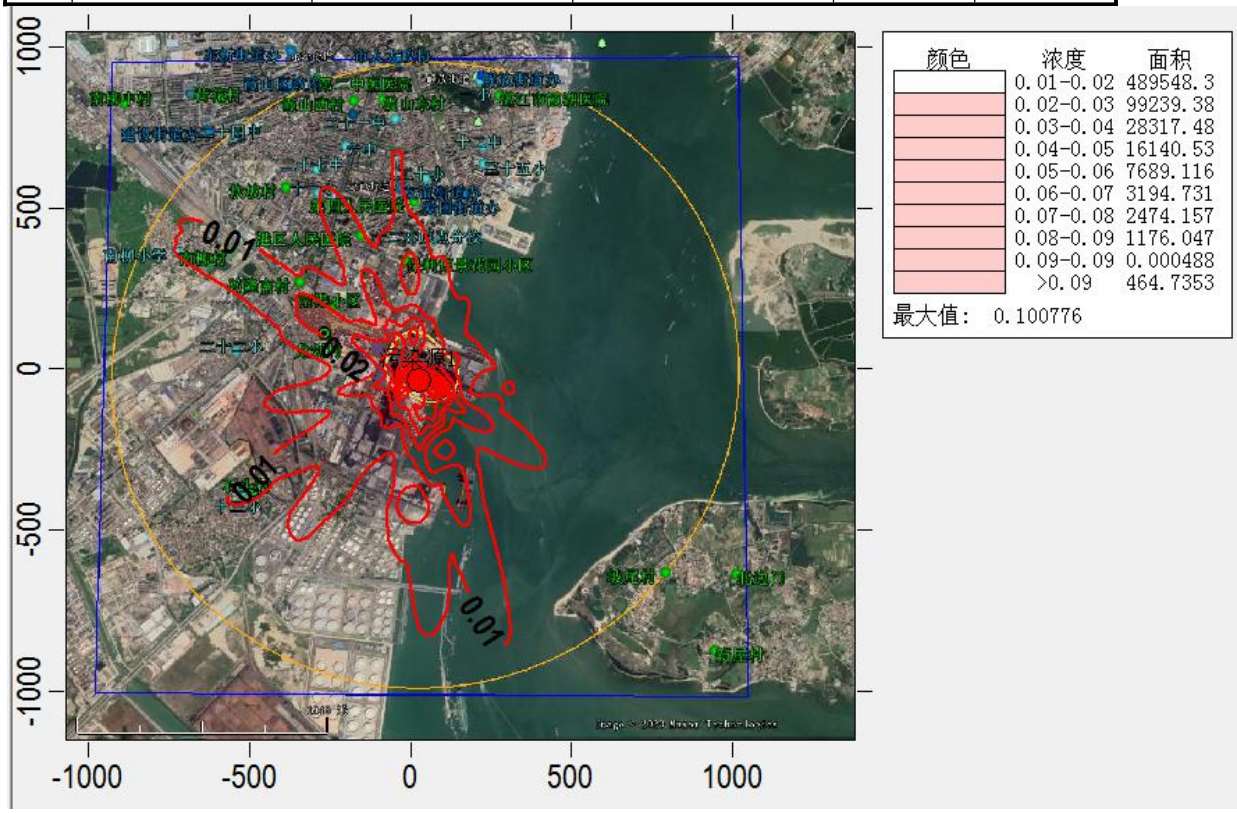


**图 5.2-8 敏感点和最大落地浓度点 $NH_3$ 1h 预测浓度**

**表 5.2-16 敏感点 $NH_3$ 1h 预测浓度叠加背景值**

| 序号 | 点名称 | 背景值 ($mg/m^3$) | 叠加背景值 ($mg/m^3$) | 出现时间(YYMMDDHH) | 占标率% | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石头村 | 0.01 | 0.012692 | 18032619 | 6.35 | 达标 |
| 2 | 龙划村 | 0.01 | 0.015618 | 18092423 | 7.81 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 南柳村 | 0.01 | 0.012855 | 18092221 | 6.43 | 达标 |
| 4 | 兴隆南村 | 0.01 | 0.014392 | 18072021 | 7.20 | 达标 |
| 5 | 建设街道办 | 0.01 | 0.010847 | 18072020 | 5.42 | 达标 |
| 6 | 东新街道办 | 0.01 | 0.011273 | 18082721 | 5.64 | 达标 |
| 7 | 工农街道办 | 0.01 | 0.011368 | 18081624 | 5.68 | 达标 |
| 8 | 友谊街道办 | 0.01 | 0.012748 | 18040122 | 6.37 | 达标 |
| 9 | 解放街道办 | 0.01 | 0.011069 | 18070121 | 5.53 | 达标 |
| 10 | 爱国街道办 | 0.01 | 0.011457 | 18061721 | 5.73 | 达标 |
| 11 | 霞山区政府 | 0.01 | 0.012105 | 18082721 | 6.05 | 达标 |
| 12 | 市人大政协 | 0.01 | 0.0118 | 18040122 | 5.90 | 达标 |
| 13 | 保利原景花园、原悦花园 | 0.01 | 0.016318 | 18040122 | 8.16 | 达标 |
| 14 | 霞山西村 | 0.01 | 0.011466 | 18081624 | 5.73 | 达标 |
| 15 | 霞山东村 | 0.01 | 0.011703 | 18040122 | 5.85 | 达标 |
| 16 | 南柳中村 | 0.01 | 0.010808 | 18072020 | 5.40 | 达标 |
| 17 | 新屋村 | 0.01 | 0.010268 | 18090605 | 5.13 | 达标 |
| 18 | 坎坡村 | 0.01 | 0.011483 | 18072024 | 5.74 | 达标 |
| 19 | 荷花村 | 0.01 | 0.010972 | 18072024 | 5.49 | 达标 |
| 20 | 坡尾村 | 0.01 | 0.01061 | 18062820 | 5.31 | 达标 |
| 21 | 北边门村 | 0.01 | 0.010825 | 18062820 | 5.41 | 达标 |
| 22 | 南港小区 | 0.01 | 0.017264 | 18072021 | 8.63 | 达标 |
| 23 | 湛江市第一小学 | 0.01 | 0.011183 | 18070121 | 5.59 | 达标 |
| 24 | 湛江市第九小学 | 0.01 | 0.011681 | 18040122 | 5.84 | 达标 |
| 25 | 湛江市第十一小学 | 0.01 | 0.011862 | 18082721 | 5.93 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 湛江市第十二小学原点分校 | 0.01 | 0.011939 | 18070121 | 5.97 | 达标 |
| 27 | 湛江市第十三小学 | 0.01 | 0.012681 | 18032619 | 6.34 | 达标 |
| 28 | 湛江市第二十小学 | 0.01 | 0.011446 | 18040122 | 5.72 | 达标 |
| 29 | 湛江市第二十二小学 | 0.01 | 0.011139 | 18092623 | 5.57 | 达标 |
| 30 | 湛江市第三十五小学 | 0.01 | 0.011156 | 18061721 | 5.58 | 达标 |
| 31 | 霞山区南柳小学 | 0.01 | 0.013921 | 18092221 | 6.96 | 达标 |
| 32 | 湛江市第六中学 | 0.01 | 0.010972 | 18111621 | 5.49 | 达标 |
| 33 | 湛江市第十二中学 | 0.01 | 0.011077 | 18061721 | 5.54 | 达标 |
| 34 | 湛江市第二十一中学 | 0.01 | 0.012242 | 18040122 | 6.12 | 达标 |
| 35 | 湛江市第二十三中学 | 0.01 | 0.010559 | 18080519 | 5.28 | 达标 |
| 36 | 湛江市第二十七中学 | 0.01 | 0.012648 | 18082721 | 6.32 | 达标 |
| 37 | 湛江市第二十四中 | 0.01 | 0.010838 | 18072024 | 5.42 | 达标 |
| 38 | 湛江市霞湖医院 | 0.01 | 0.010831 | 18061721 | 5.42 | 达标 |
| 39 | 湛江市第二中医医院 | 0.01 | 0.010857 | 18111621 | 5.43 | 达标 |
| 40 | 市第四人民医院 | 0.01 | 0.013612 | 18040122 | 6.81 | 达标 |
| 41 | 港区人民医院 | 0.01 | 0.014148 | 18082721 | 7.07 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | 最大落地浓度点 | 0.01 | 0.110776 | 18092120 | 55.39 | 达标 |

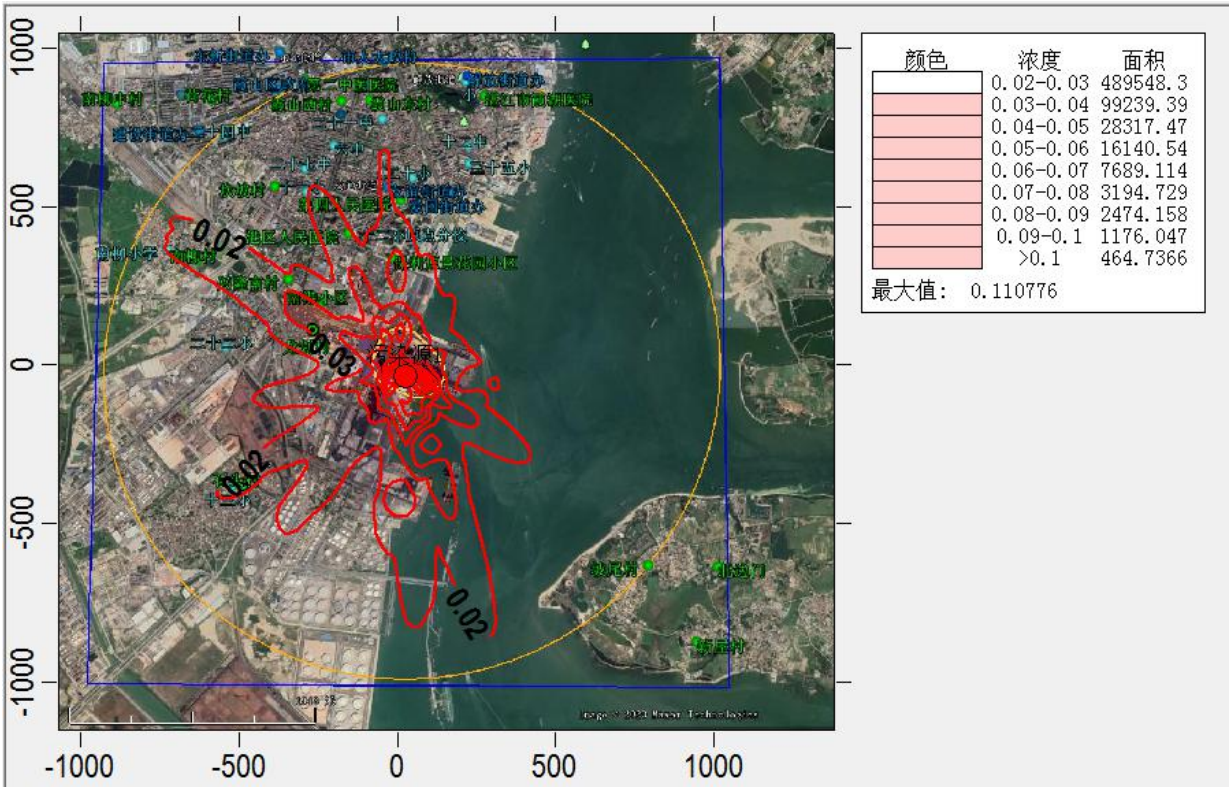


**图 5.2-9 敏感点 $NH_3$ 1h 预测浓度叠加背景值**

**表 5.2-17 敏感点和最大落地浓度点 $H_2S$1h 预测浓度**

| 序号 | 点名称 | 浓度增量(mg/m^3) | 出现时间(YYMMDDHH) | 占标率% | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石头村 | 0.000174 | 18032619 | 1.74 | 达标 |
| 2 | 龙划村 | 0.000362 | 18092423 | 3.62 | 达标 |
| 3 | 南柳村 | 0.000184 | 18092221 | 1.84 | 达标 |
| 4 | 兴隆南村 | 0.000283 | 18072021 | 2.83 | 达标 |
| 5 | 建设街道办 | 0.000055 | 18072020 | 0.55 | 达标 |
| 6 | 东新街道办 | 0.000082 | 18082721 | 0.82 | 达标 |
| 7 | 工农街道办 | 0.000088 | 18081624 | 0.88 | 达标 |
| 8 | 友谊街道办 | 0.000177 | 18040122 | 1.77 | 达标 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 解放街道办 | 0.000069 | 18070121 | 0.69 | 达标 |
| 10 | 爱国街道办 | 0.000094 | 18061721 | 0.94 | 达标 |
| 11 | 霞山区政府 | 0.000136 | 18082721 | 1.36 | 达标 |
| 12 | 市人大政协 | 0.000116 | 18040122 | 1.16 | 达标 |
| 13 | 保利原景花园、原悦花园 | 0.000408 | 18040122 | 4.08 | 达标 |
| 14 | 霞山西村 | 0.000095 | 18081624 | 0.95 | 达标 |
| 15 | 霞山东村 | 0.00011 | 18040122 | 1.10 | 达标 |
| 16 | 南柳中村 | 0.000052 | 18072020 | 0.52 | 达标 |
| 17 | 新屋村 | 0.000017 | 18090605 | 0.17 | 达标 |
| 18 | 坎坡村 | 0.000096 | 18072024 | 0.96 | 达标 |
| 19 | 荷花村 | 0.000063 | 18072024 | 0.63 | 达标 |
| 20 | 坡尾村 | 0.000039 | 18062820 | 0.39 | 达标 |
| 21 | 北边门村 | 0.000053 | 18062820 | 0.53 | 达标 |
| 22 | 南港小区 | 0.000469 | 18072021 | 4.69 | 达标 |
| 23 | 湛江市第一小学 | 0.000076 | 18070121 | 0.76 | 达标 |
| 24 | 湛江市第九小学 | 0.000108 | 18040122 | 1.08 | 达标 |
| 25 | 湛江市第十一小学 | 0.00012 | 18082721 | 1.20 | 达标 |
| 26 | 湛江市第十二小学原点分校 | 0.000125 | 18070121 | 1.25 | 达标 |
| 27 | 湛江市第十三小学 | 0.000173 | 18032619 | 1.73 | 达标 |
| 28 | 湛江市第二十小学 | 0.000093 | 18040122 | 0.93 | 达标 |
| 29 | 湛江市第二十二小学 | 0.000073 | 18092623 | 0.73 | 达标 |
| 30 | 湛江市第三十五小学 | 0.000075 | 18061721 | 0.75 | 达标 |
| 31 | 霞山区南柳小学 | 0.000253 | 18092221 | 2.53 | 达标 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | 湛江市第六中学 | 0.000063 | 18111621 | 0.63 | 达标 |
| 33 | 湛江市第十二中学 | 0.000069 | 18061721 | 0.69 | 达标 |
| 34 | 湛江市第二十一中学 | 0.000145 | 18040122 | 1.45 | 达标 |
| 35 | 湛江市第二十三中学 | 0.000036 | 18080519 | 0.36 | 达标 |
| 36 | 湛江市第二十七中学 | 0.000171 | 18082721 | 1.71 | 达标 |
| 37 | 湛江市第二十四中 | 0.000054 | 18072024 | 0.54 | 达标 |
| 38 | 湛江市霞湖医院 | 0.000054 | 18061721 | 0.54 | 达标 |
| 39 | 湛江市第二中医医院 | 0.000055 | 18111621 | 0.55 | 达标 |
| 40 | 市第四人民医院 | 0.000233 | 18040122 | 2.33 | 达标 |
| 41 | 港区人民医院 | 0.000268 | 18082721 | 2.68 | 达标 |
| 41 | 最大落地浓度点 | 0.006502 | 18092120 | 65.02 | 达标 |

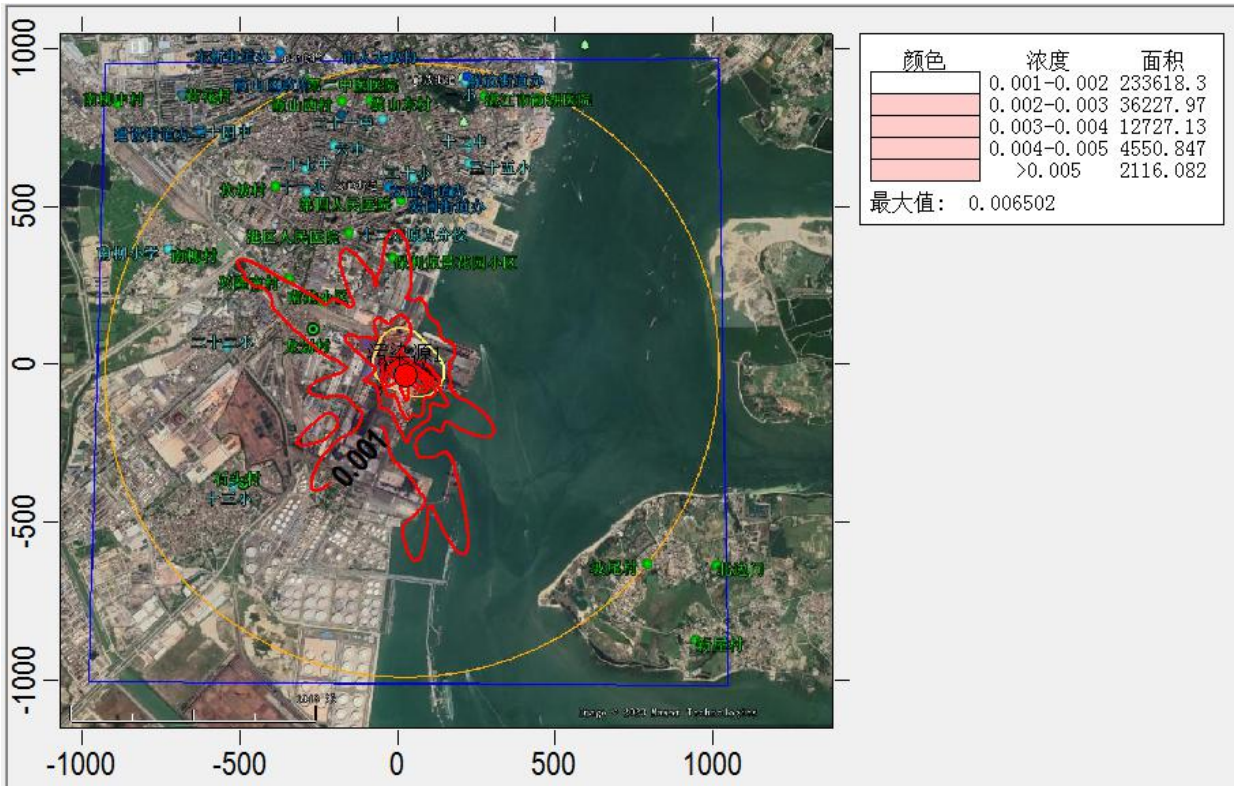

图5.2-10　敏感点和最大落地浓度点$H_2S$1h预测浓度

表 5.2-18　敏感点 $H_2S$ 1h 预测浓度叠加背景值

| 序号 | 点名称 | 背景值 (mg/m^3) | 叠加背景值 (mg/m^3) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 占标率% | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 石头村 | 0.002 | 0.002174 | 18032619 | 21.74 | 达标 |
| 2 | 龙划村 | 0.002 | 0.002362 | 18092423 | 23.62 | 达标 |
| 3 | 南柳村 | 0.002 | 0.002184 | 18092221 | 21.84 | 达标 |
| 4 | 兴隆南村 | 0.002 | 0.002283 | 18072021 | 22.83 | 达标 |
| 5 | 建设街道办 | 0.002 | 0.002055 | 18072020 | 20.55 | 达标 |
| 6 | 东新街道办 | 0.002 | 0.002082 | 18082721 | 20.82 | 达标 |
| 7 | 工农街道办 | 0.002 | 0.002088 | 18081624 | 20.88 | 达标 |
| 8 | 友谊街道办 | 0.002 | 0.002177 | 18040122 | 21.77 | 达标 |
| 9 | 解放街道办 | 0.002 | 0.002069 | 18070121 | 20.69 | 达标 |
| 10 | 爱国街道办 | 0.002 | 0.002094 | 18061721 | 20.94 | 达标 |
| 11 | 霞山区政府 | 0.002 | 0.002136 | 18082721 | 21.36 | 达标 |
| 12 | 市人大政协 | 0.002 | 0.002116 | 18040122 | 21.16 | 达标 |
| 13 | 保利原景花园、原悦花园 | 0.002 | 0.002408 | 18040122 | 24.08 | 达标 |
| 14 | 霞山西村 | 0.002 | 0.002095 | 18081624 | 20.95 | 达标 |
| 15 | 霞山东村 | 0.002 | 0.00211 | 18040122 | 21.10 | 达标 |
| 16 | 南柳中村 | 0.002 | 0.002052 | 18072020 | 20.52 | 达标 |
| 17 | 新屋村 | 0.002 | 0.002017 | 18090605 | 20.17 | 达标 |
| 18 | 坎坡村 | 0.002 | 0.002096 | 18072024 | 20.96 | 达标 |
| 19 | 荷花村 | 0.002 | 0.002063 | 18072024 | 20.63 | 达标 |
| 20 | 坡尾村 | 0.002 | 0.002039 | 18062820 | 20.39 | 达标 |
| 21 | 北边门村 | 0.002 | 0.002053 | 18062820 | 20.53 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 南港小区 | 0.002 | 0.002469 | 18072021 | 24.69 | 达标 |
| 23 | 湛江市第一小学 | 0.002 | 0.002076 | 18070121 | 20.76 | 达标 |
| 24 | 湛江市第九小学 | 0.002 | 0.002108 | 18040122 | 21.08 | 达标 |
| 25 | 湛江市第十一小学 | 0.002 | 0.00212 | 18082721 | 21.20 | 达标 |
| 26 | 湛江市第十二小学原点分校 | 0.002 | 0.002125 | 18070121 | 21.25 | 达标 |
| 27 | 湛江市第十三小学 | 0.002 | 0.002173 | 18032619 | 21.73 | 达标 |
| 28 | 湛江市第二十小学 | 0.002 | 0.002093 | 18040122 | 20.93 | 达标 |
| 29 | 湛江市第二十二小学 | 0.002 | 0.002073 | 18092623 | 20.73 | 达标 |
| 30 | 湛江市第三十五小学 | 0.002 | 0.002075 | 18061721 | 20.75 | 达标 |
| 31 | 霞山区南柳小学 | 0.002 | 0.002253 | 18092221 | 22.53 | 达标 |
| 32 | 湛江市第六中学 | 0.002 | 0.002063 | 18111621 | 20.63 | 达标 |
| 33 | 湛江市第十二中学 | 0.002 | 0.002069 | 18061721 | 20.69 | 达标 |
| 34 | 湛江市第二十一中学 | 0.002 | 0.002145 | 18040122 | 21.45 | 达标 |
| 35 | 湛江市第二十三中学 | 0.002 | 0.002036 | 18080519 | 20.36 | 达标 |
| 36 | 湛江市第二十七中学 | 0.002 | 0.002171 | 18082721 | 21.71 | 达标 |
| 37 | 湛江市第二十四中 | 0.002 | 0.002054 | 18072024 | 20.54 | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | 湛江市霞湖医院 | 0.002 | 0.002054 | 18061721 | 20.54 | 达标 |
| 39 | 湛江市第二中医医院 | 0.002 | 0.002055 | 18111621 | 20.55 | 达标 |
| 40 | 市第四人民医院 | 0.002 | 0.002233 | 18040122 | 22.33 | 达标 |
| 41 | 港区人民医院 | 0.002 | 0.002268 | 18082721 | 22.68 | 达标 |
| 41 | 最大落地浓度点 | 0.002 | 0.008502 | 18092120 | 85.02 | 达标 |

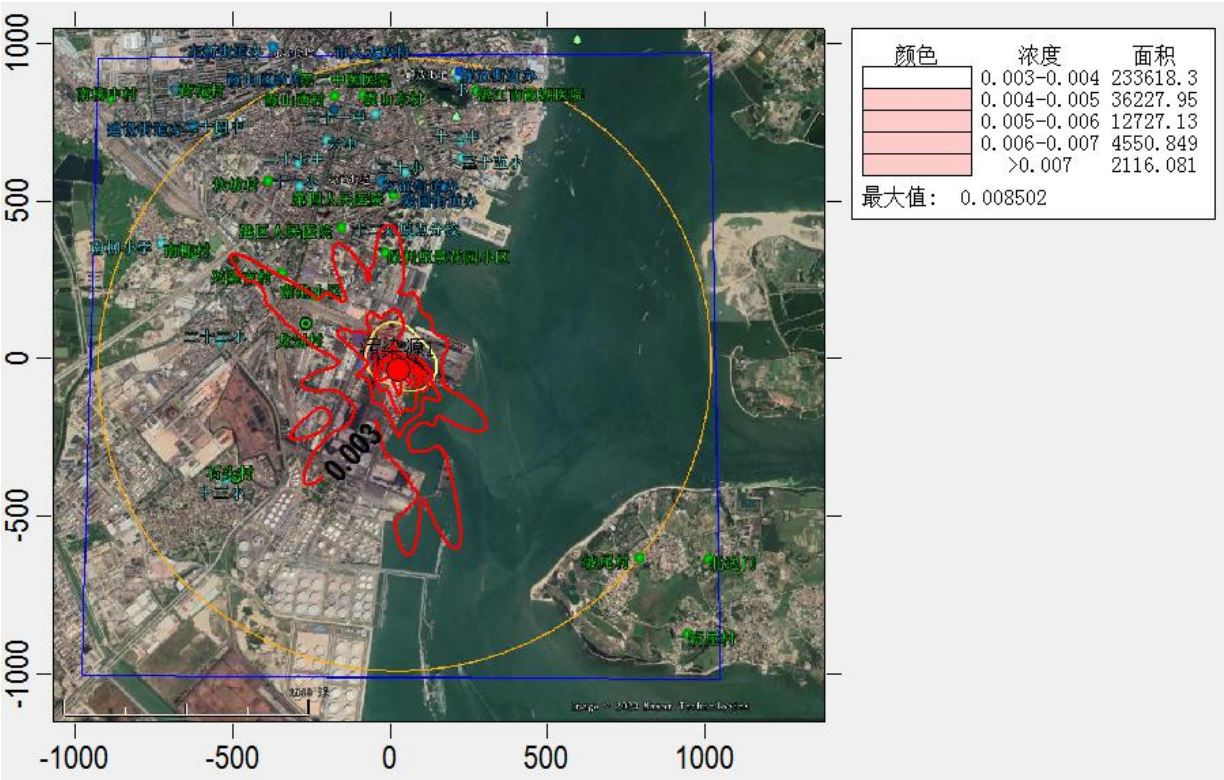


**图 5.2-11　敏感点 $H_2S$ 1h 预测浓度叠加背景值**

②大气环境防护距离计算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，采用其中规定的推荐模式计算各无组织源的大气环境防护距离。根据计算结果，本项目不需要设置大气环境防护距离。

③影响分析

1、$H_2S$

$H_2S$ 预测的小时最大地面浓度为 0.006502mg/m$^3$，占标率为 65.02%；敏感点最大预测点为南港小区，预测的小时最大地面浓度为 0.000469mg/m$^3$，占标率为 4.69%，叠加背景值后浓度为 0.002469mg/m$^3$，占标率为 24.69%。厂界外小时浓度值均能符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级新改扩建标准要求。

2、$NH_3$

$NH_3$ 预测的小时最大地面浓度为 0.100776mg/m$^3$，占标率为 50.39%；敏感点最大预测点为南港小区，预测的小时最大地面浓度为 0.007264mg/m$^3$，占标率为 3.63%，叠加背景值后浓度为 0.017264mg/m$^3$，占标率为 8.63%。厂界外小时浓度叠加值均能符合(GB18918-2002)标准要求。

④大气污染物排放信息

根据工程分析，本项目污染物排放核算量见下表 5.2-19、5.2-20。

**表 5.2-19 大气污染物无组织排放量核算表**

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">产污环节</th><th rowspan="2">污染物</th><th rowspan="2">主要污染防治措施</th><th colspan="2">国家或地方污染物排放标准</th><th rowspan="2">年排放量/（t/a）</th></tr>
<tr><th>标准名称</th><th>浓度限值/（mg/m$^3$）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td rowspan="2">污水处理</td><td>$NH_3$</td><td rowspan="2">加盖</td><td rowspan="2">城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)</td><td>1.5</td><td>0.042</td></tr>
<tr><td>2</td><td>/</td><td>$H_2S$</td><td>0.06</td><td>0.0027</td></tr>
<tr><td colspan="8">无组织排放总计</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">无组织排放总计</td><td colspan="2">$NH_3$</td><td colspan="2">0.042</td></tr>
<tr><td colspan="2">$H_2S$</td><td colspan="2">0.0027</td></tr>
</table>

**表 5.2-20 大气污染物年排放量核算表**

| 序号 | 污染物 | 年排放量/（t/a） |
|---|---|---|
| 1 | $NH_3$ | 0.042 |
| 2 | $H_2S$ | 0.0027 |

**5.2.1.11 大气防护距离**

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ/T2.2-2008)，采用其中规定的推荐模式计算无组织源的大气环境防护距离，经计算，本项目无组织排放恶臭中 $NH_3$ 和 $H_2S$ 的大气环境防护距离均为 0，即评价区域无超标浓度点，不需设置大气环境防护距离。

**5.2.1.12 卫生防护距离计算**

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91），卫生防护距离用下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}\left(BL^C+0.25r^2\right)^{0.50}L^D$$

式中：$Q_C$——无组织排放量，kg/h；

$C_m$——标准浓度限值，mg/m$^3$；

$L$——无组织所需卫生防护距离，m；

$R$——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积 S（m$^2$）计算，r=（S/π）$^{0.5}$。

A、B、C、D：卫生防护距离计算系数（无因次），根据建设项目所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表 5.2-21 中选。

**表 5.2-21 卫生防护距离计算系数**

| 计算系数 | 工业企业所在地区近五年平均风速 m/s | 卫生防护距离 Lm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | L≤1000 | | | 1000＜L≤2000 | | | L＞2000 | | |
| | | 工业企业大气污染源构成类别注 | | | | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| A | <2 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 80 | 80 | 80 |
| | 2～4 | 700 | 470 | 350 | 700 | 470 | 350 | 380 | 250 | 190 |
| | >4 | 530 | 350 | 260 | 530 | 350 | 260 | 290 | 190 | 140 |
| B | <2 | 0.01 | | | 0.015 | | | 0.015 | | |
| | >2 | 0.021 | | | 0.036 | | | 0.036 | | |
| C | <2 | 1.85 | | | 1.79 | | | 1.79 | | |
| | >2 | 1.85 | | | 1.77 | | | 1.77 | | |
| D | <2 | 0.78 | | | 0.78 | | | 0.57 | | |
| | >2 | 0.84 | | | 0.84 | | | 0.76 | | |

注：工业企业大气污染源构成分为三类：

Ⅰ类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

Ⅱ类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

Ⅲ类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

本项目建成后无组织 $NH_3$ 和 $H_2S$ 排放量约为 0.0279kg/h 和 0.0018kg/h，计算风速为 3.1m/s，$NH_3$ 和 $H_2S$ 标准限值取《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值的一次值：$NH_3$0.2mg/m$^3$，$H_2S$0.01mg/m$^3$。根据以上公式计算得本项目无组织排放的 $NH_3$ 和 $H_2S$ 的卫生防护距离分别为 4.2m 和 5.8m。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的规定："卫生防护距离在 100m 以内，级差为 50m；超过 100m 但小于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上时，级差为 200m"，将卫生防护距离的计算结果取整。根据以上规定，本项目无组织排放的 $NH_3$ 和 $H_2S$ 的卫生防护距离均取 50m。另外（GB/T13201-91）中还规定："当两种或两种以上有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，卫生防护距离级别应提高一级。"因此，本项目需设置 100m 卫生防护距离。

纵观全厂平面布置及四周环境，在卫生防护距离范围内主要是邻近的道路、河流、工厂和空地，无学校、民居、医院等敏感目标，因此，本项目建成后能够满足卫生防护距离的相关要求。

管控要求——建设单位除采取本评价提出的各项污染防治措施（主要恶臭构筑物加盖处理、加强绿化等）外。本评价提出如下建议：**应将本项目防护距离设置纳入区域规划中，控制新建敏感建筑，在卫生防护距离内不得新建学校、民居、医院等敏感目标。**

**图 5.2-12 卫生防护距离图**

### 5.2.2 大气环境影响评价结论

本项目废气主要来自于污水处理过程产生的恶臭，主要污染物为 $NH_3$ 和 $H_2S$。

本评价采用估算模式对无组织恶臭排放源进行了预测分析，结果表明：

本项目有组织和无组织排放恶臭中 $NH_3$ 和 $H_2S$ 预测的小时最大地面浓度、敏感点浓度均符合《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，厂界浓度均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度限值要求。本项目建成后，无组织恶臭对周围环境影响不大。

经计算，本项目建成后所在区域环境质量均能符合评价标准，全厂无组织恶臭无需设置大气防护距离；本项目须设置 100m 卫生防护距离，即主要恶臭构筑物单元外 100m 范围，卫生防护距离内无学校、民居、医院等敏感目标，因此，本项目建成后能够满足卫生防护距离的相关要求。本评价建议将本项目防护距离设置纳入区域规划中，控制新建敏感建筑，在卫生防护距离内不得新建学校、民居、医院等敏感目标。

## 5.3 地表水环境影响分析

### 5.3.1 设计规模

霞山港区一分公司片污水处理站设计处理规模 5800m$^3$/d，最大小时流量 250m$^3$/d。

污泥处理规模为：湿泥量 17t/d。

### 5.3.2 主要工程内容

污水处理站主要生产构筑物包括：调节沉淀池、混凝沉淀池、中间水池、RPIR 生化池、接触消毒池、清水池等。

污水处理站主要工程内容为：

（1）新建 1 座中和池、1 座混合池、2 座调节沉淀池、2 座混凝反应池、1 座沉淀池，处理规模 5800m$^3$/d；

（2）新建 1 座 RPIR 生化池；

（3）对原污水处理站的构筑物进行改造，改造成中间水池、接触消毒池、回用水池和污泥池。需要拆除以前的设备，安装新增的设备；

（4）将原风机房改造成加药间，新增加药装置；

（5）新建 1 座综合用房，用于放置新增的二氧化氯发生器和污泥浓缩、脱水装置。

### 5.3.3 工艺流程

港区 10 个排污口的污水各自先经截流井截流后，分别流入 1～10 号污水提升泵站，再分别经污水泵提升输送至污水处理站的中和池，先调节 pH 值，再进入反应池，与混凝剂、絮凝剂充分混合絮凝，流入调节沉淀池进行初次沉淀去除污水中易沉淀的固体颗粒和悬浮物质，再流入混凝反应池与混凝剂、絮凝剂充分地、均匀地混合，发生絮凝反应，再经沉淀池和中间水池后流入 RPIR 生化池，出水再经过石英砂过滤器和活性炭过滤器进一步深度处理，同时在沉淀池内设置超越管至石英砂过滤器，最后经消毒池消毒后达标回用。

污水处理过程产生的污泥由污泥泵抽至污泥池后，再进入叠螺污泥脱水机进一步浓缩和脱水，而后形成的泥渣运至附近空闲堆场再进一步晾干后回收或委托具有固体废物处理资质的单位定期外运处理。

工艺流程见下图：

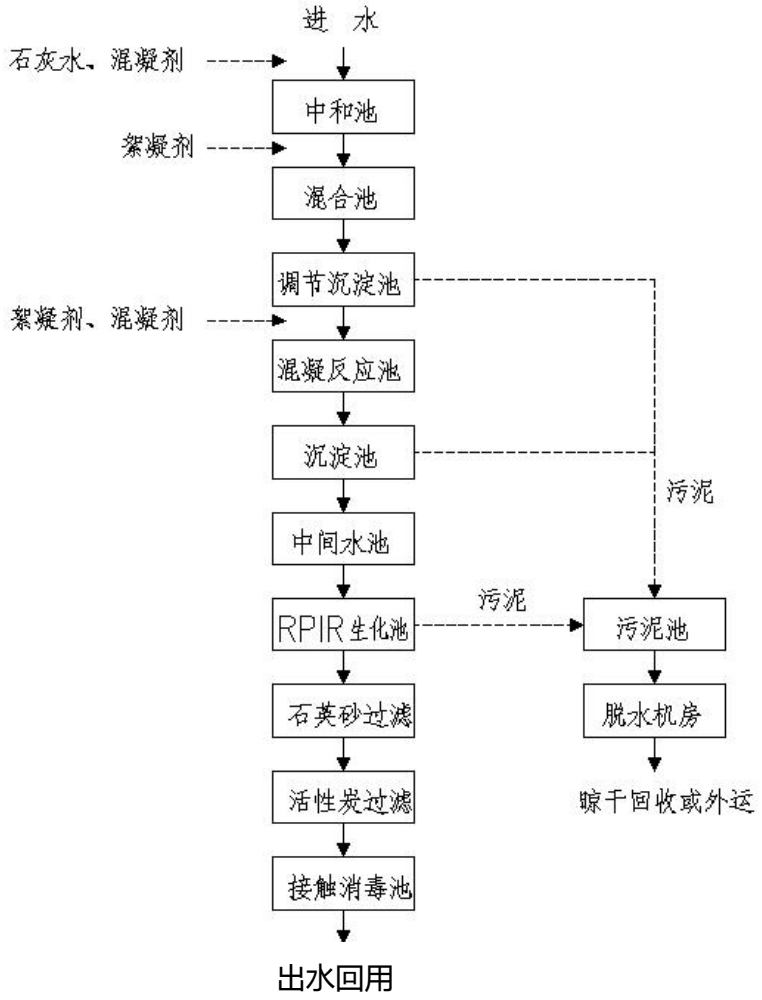


**图 5.3-1 工艺流程图**

本项目处理后的尾水全部回用于港区内道路洒水、洗车、园林绿化等市政杂用水，本项目的建设可以改变目前港区的各种生产废水、生活污水均未经处理或仅经过简单预处理后，通过排水管、渠直排入海的现状，本项目的建设对周边海水环境有改善作用。

## 5.4 地下水环境影响分析

### 5.4.1 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，地面为砼板，层厚为 4.3～11.0m，层顶高程为 5.78～6.6m。

②层中粗砂: 黄色～灰色，饱和，松散，砂质较纯，含少量细沙。该层部分分布，层厚为 2.1～9.0m，层顶高程为-2.49～2.99m。

③粉质粘土: 浅黄色，灰黑～黄色，软塑～硬塑，含有较多杂质，局部夹细砂。该层均有分布，层厚为 0.6～7.10m，层顶高程为-4.71～0.26m。

④层黏土: 灰黑色，软塑，黏性一般。该层部分分布，层厚为 8.7～22.2m，层顶高程为-10.28～-1.97m。

⑤层黏土: 灰黑色，局部灰绿色，湿，硬可塑，层厚为 1.4～18.1m，层顶高程为-29.65～-17.31m。

⑥层中砂: 灰色，密实，饱和，中粗粒为主。该层均有分布，层厚为 5.3～15.60m，层顶高程为-36.7～-25.91m。

⑦层黏土: 灰色，硬可塑，黏粉粒为主。该层均有分布，未揭穿，最大揭露厚度为 5.3m。

2、地下水分布及类型

所在区域水位埋深 3.3~3.7m，地下水水位标高 2.23～3.28m，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 71<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 3.3～3.70m。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·•CI－Ca •Na 型或 HCO3 • CI－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

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，未形成区域水位降部漏斗，径流、排泄条件保持开然状态。中、深层承压水由于湛江市区长期、集中和大量开采，造成地下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 $k=1\times10^{-4}$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，据区域上多年观测资料看，由潮汐引起的日均变幅为 0.09～0.42m。

### 5.4.2 地下水环境影响分析

**1、地下水污染途径分析**

本项目对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。具体的污染途径包括有以下几个：

①间歇入渗：大气降水或其他间歇性水体使地面污染物随水通过非饱水带，周期性深入含水层，主要污染类型为潜水；

②连续入渗型：污染物在废水池和受污染的地表水体中的污染物随水不断的深入含水层，主要污染类型为潜水；

③越流型：污染物通过越流方式从受污染的含水层（或天然咸水层）转移到未受污染的含水层（或天然淡水层），污染物通过整个层间，或者是通过破损的井管污染潜水和承压水；

④径流型：污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。

本项目地下水主要污染源为初沉池、生化池、膜池、储泥池等，主要污染方式为通过下渗污染潜水层。

**2、正常情况下地下水环境影响分析**

根据地下水环境影响评价技术导则，并结合本项目工程地质和地下水水文特征，项目主要地下水影响为废水处理系统中污染物随水下渗进入地下水，从而引起污染。

根据场地工程地质勘探调查结果可知，项目场地钻探揭露土层上部为近期填土，下部为海相沉积的淤泥、砂海陆交互相沉积地层，场区附近未发现有影响场地稳定性的断层、滑坡、沉陷等不良地质现象，场地稳定性较好，项目场地包气带厚度为 1.0~2.5m 之间，渗透系数 $k=1\times10^{-4}$cm/s，厂区主要靠大气降雨补给；以及南柳河、湛江港靠侧向迳流补给，各含水层之间相互水力联系较差，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。

本项目场地基础结构稳定，基本不会发生地基沉降引起的池体破裂，均为钢筋砼结构式构筑物，面层铺设沥青等防渗层，渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s，对污染物的渗漏有较好的阻隔作用。

从场地地下水的补给、径流条件分析，项目地下水主要补给方式为大气降雨以及南柳河、湛江港靠侧向迳流补给，浅层地下水排泄主要向湛江港海区径流，多以潜流的形式排泄入海，部分耗于土面蒸发，因此，本项目场地的地下水基本不会污染到附近浅层地下水。

通过以上分析，本项目的建设对所在区域地下水的污染影响较小。

**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，本环评假定初沉池防渗层破损发生渗漏的情景，污水渗漏地下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；根据厂区地形地貌可知，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，为平面持续点源短时间泄漏；

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一维水动力弥散方程，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界：

$$\frac{c}{c_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：$x$：预测点距污染源强的距离，m；

$t$：预测时间，d；

$c$：$t$ 时刻 $x$ 处的污染物浓度，mg/L；

$c_0$：地下水污染源强浓度，mg/L；

$u$：水流速度，m/d；

$D_L$：纵向弥散系数，$m^2/d$；

$erfc(\ )$：余误差函数。

另外本项目污水发生渗漏一般为短时间泄露。在一维短时注入污染物条件下，注入条件可表示为：

$$c(x,t)\Big|_{x=0}=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

则一维污染物短时间注入解析公式可概化为：

$$c=\frac{c_0}{2}\left[erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)-erfc\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L(t-t_0)}}\right)\right]$$

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 $0.2m^2/d$，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：

★事故情景：项目沉淀池底部泄漏，

★泄漏源强：预测因子取氨氮，其浓度取 35mg/L，泄漏时间为 1d。

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。以沉淀池中心点为原点，本次选取下游最近厂界（约 120m）进行预测。

**（4）预测结果**

沉淀池防渗层破损污水通过表土层进入包气带，下渗进入地下含水层后污染质随地下水向下游迁移，230 天后迁移至下游厂界位置，结合地下水流向及预测结果（表 5.4-1）可以看出，污染物渗漏运移至边界位置时污染物浓度已经很低。再持续向下游迁移过程中进一步受稀释和吸附作用，浓度持续降低。因此泄/渗漏事故发生后只要防控措施及时得当，事故渗漏对厂界外地下水可能产生的不良影响范围较小。

**表 5.4-1　事故状况下下游厂界位置预测污染物浓度（单位：mg/L）**

| 时间<br>指标时间 | 230d | 240d | 250d | 260d |
|---|---|---|---|---|
| 氨氮 | 0.002434 | 0.000242 | 1.85E-05 | 1.13E-06 |

## 5.5 声环境影响预测与评价

### 5.5.1 噪声源及防治措施

本项目的噪声主要来源于各类水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机等，其噪声源的源强为 70～100 dB(A)。本项目在满足工况的前提下，尽量选用低噪声设备，并且厂区合理布局，将高噪声设备设于单独专用房内进行隔声，并采取相应的基础减振、消声等措施。

本项目主要噪声源设备源强及治理措施情况见表 5.5-1。

**表 5.5-1　本项目主要噪声源及源强　单位：dB(A)**

| 主要噪声源 | 声功率级 | 所在位置 | 治理措施 | 降噪效果 |
|---|---|---|---|---|
| 潜污泵 | 75~80 | 泵房 | 采用低噪声设备+合理布局+基础减振+消声+车间隔声 | 15~20 |
| 排水泵 | 75~80 | 出水池 | | |
| 回流污泥泵 | 75~80 | 生化池 | | |
| 中水设施加压泵 | 75~80 | 中水接触消毒池 | | |
| 鼓风机 | 95~100 | 鼓风机房 | | |

| 主要噪声源 | 声功率级 | 所在位置 | 治理措施 | 降噪效果 |
|---|---|---|---|---|
| 脱水机 | 75~80 | 污泥脱水机房 | | |

### 5.5.2 预测模式

噪声预测采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）附录 A.1 工业噪声预测模式，项目部分设备声源为室内声源，本次预测将室内声源等效成室外声源，然后按室外声源方法计算预测点出的 A 声级。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算公式

已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$可按下式计算：

$$L_p(r) = L_w - D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L_w$——倍频带声功率级，dB；

$D_c$——指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB；

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$、$A_{atm}$、$A_{gr}$、$A_{bar}$、$A_{misc}$——分别指几何发散、大气吸收、地面效应、声屏障、其他多方面引起的倍频带衰减量，dB，衰减项计算按《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）中 8.3.3-8.3.7 相关模式计算。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式做近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$A$ 可选择对 $A$ 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 5.5-1 所示，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。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 $L_{p1}$、$L_{p2}$。

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。

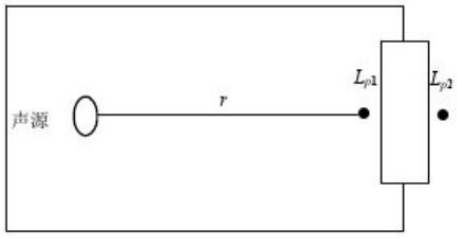


**图 5.5-1　室内声源等效为室外声源图例**

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_W + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：

Q ——指向性因素；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R ——房间常数；R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，$m^2$；α为平均吸声系数。

r ——声源到靠近维护结构某点处距离，m。

然后按下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：

$$L_{p1i} = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

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。

在室内近似为扩散声场时，按下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。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_W = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### 5.5.3 预测结果

选择项目厂界东、厂界南、厂界西、厂界北四个厂界为预测点，进行噪声影响预测，高噪声设备经以上模式等效为室外声源进行预测。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 5.5-2。

**表 5.5-2　本项目噪声预测结果（dB(A)）**

| 测点名称 | 昼间 | | | | 夜间 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 贡献值 | 现状实测值 | 叠加值 | 达标情况 | 贡献值 | 现状实测值 | 叠加值 | 达标情况 |
| 厂界东 | 44.4 | 52.4 | 53.0 | 达标 | 44.4 | 46.7 | 48.7 | 达标 |
| 厂界南 | 31.1 | 56.6 | 56.6 | 达标 | 31.1 | 48.4 | 48.5 | 达标 |
| 厂界西 | 45.6 | 51.6 | 52.6 | 达标 | 45.6 | 45.5 | 48.6 | 达标 |
| 厂界北 | 41.3 | 50.5 | 51.0 | 达标 | 41.3 | 45.3 | 46.8 | 达标 |
| 备注 | 2 类区标准：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A) | | | | | | | |

根据预测结果，本项目建成后，昼间和夜间各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。本项目周边主要是工厂、空地和道路，周围 600m 范围内无需要特殊保护的环境敏感目标，距离项目最近的龙划村距离 800m，不会受本项目噪声的影响。

## 5.6 固体废物影响分析

### 5.6.1 固体废物产生情况

本项目建成后固体废物主要来自格栅渣、沉砂池沉砂、剩余污泥以及员工生活垃圾。

1、格栅渣

格栅的拦截物，主要是塑料、木块、纸屑等悬浮物质，格栅产生的栅渣经压榨含水率约 80%。参考霞山水质净化厂，厂区格栅渣产生系数为 0.18t/万 $m^3$ 水，本项目最大产生量约 0.1t/d，年产生量 13.4t/a，由环卫部门运走处理。

2、沉砂池沉砂

沉砂池内沉砂主要是碎石块、泥沙等细小沉淀物，经沉淀处理后的沉砂产生量最大约 17.05t/d，合 336.9t/a。

3、污泥

本项目污泥主要来自沉淀池、生化池、过滤池等产生的剩余污泥，含水率约 99.8%，经污泥浓缩脱水机房脱水后的泥饼含水率 80%。产泥系数约 1.6tDS/万 $m^3$ 水（DS 表示绝干污泥量），脱水后泥饼量约 593.6t/a。

4、生活垃圾

本项目建成后新增员工 2 人，新增生活垃圾量约 0.002t/d，则本项目建成后生活垃圾产生量约 0.73t/a。

5、废活性炭

本项目活性炭用量 2.2t，活性炭需定期更换，每年更换一次，废活性炭 2.2t/a。

### 5.6.2 固体废物处置措施及影响分析

**1、格栅渣、沉砂及生活垃圾处置措施及影响分析**

本项目经压榨打包的格栅渣、砂水分离的沉砂，主要是塑料、木块、纸屑、碎石块、泥沙等悬浮物质，此类固体废物性质与生活垃圾相同，每天同生活垃圾一起交由环卫部门统一清运。

**2、剩余污泥处置措施及影响分析**

本项目污水处理产生的剩余污泥按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）要求做危险废物鉴定，如属于危险废物，则按照危险废物进行管理和处置，若不属于危险废物，则按一般工业固体废物进行管理和处置。

综上所述，本项目固体废物均得到妥善处置，不会对外环境造成严重污染。

## 5.7 环境风险评价

### 5.7.1 风险识别

5.7.1.1 风险设施识别

通过对污水处理系统所选用的工艺及整个污水处理系统中所建设施的分析，本项目环境风险事故的类型主要反映在污水处理系统非正常运行状况可能发生的原污水排放、污泥膨胀等引起的环境问题。污水处理厂环境风险事故发生的主要环节有以下几方面：

（1）设备故障

①污水管网事故：污水管网由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染水体，从而对水体动物生存造成影响。

②污水事故排放风险：包括停电、设备损坏、污水处理设施运行不正常、设备发生故障、工业废水预处理未达标进入污水处理设施等，使污水处理能力降低，出水水质下降，造成大量污水无法回用，流入下游水体，造成事故污染。

③污泥变质：污泥处理系统的设备发生故障，或污泥不能及时外运，引起污泥发酵，贮泥池爆满，散发恶臭。

（2）进水水质异常

在收水范围内，工厂排污不正常致使进厂水质负荷突增，或有毒有害物质误入管网，造成曝气池的微生物活性下降或被毒害，影响污水处理效率。

（3）突发性外部事故

由于出现一些不可抗拒的外部原因，如发生地震等突发性自然灾害等，造成泵站及污水厂污水处理设施停止运行，大量未经处理的污水直接排放，这将是污水处理厂非正常排放的极限情况。

（4）降雨溢流影响。

5.7.1.2　物质风险识别

本项目运行过程所用到的水处理药剂为 PAC、PAM、氯酸钠及盐酸等，PAC、PAM、PAC、PAM 不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中表 1、表 2 的风险物质，氯酸钠、31%盐酸危险源辨识指标 Q =0.0568，风险评价工作等级为简单分析。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 5.7-1。

**表 5.7-1 危险物质数量与临界量比值**

| 序号 | 功能单元 | 物质名称 | 最大存在量(t) | 临界量(t) | *q/Q* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 消毒 | 氯酸钠 | 5.41 | 100 | 0.054 |
| 2 | 消毒 | 31%盐酸 | 1.4 | 500 | 0.0028 |
| $\sum q_n/Q_n$ | | | | | 0.0568 |

由表可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 Q=0.0568。

5.7.1.3　风险事故识别

根据分析，本项目的风险类型包括非正常运行状况可能发生的原污水排放、污泥膨胀及盐酸罐泄漏。

**5.7.2 环境风险评价分析**

5.7.2.1　废水事故性排放影响分析

污水处理厂发生事故的原因较多，设计、设备、管理等原因都可能导致污水处理厂运转不正常，大致可归为以下几类：

1、电力及机械故障

本项目建成运行后，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，污水事故排放。污水处理过程中的活性污泥是经过长时间培养

驯化而成的，长时间停电，活性污泥会因缺氧窒息死亡，从而导致工艺过程遭到破坏，恢复污水处理的工艺过程，重新培养驯化活性污泥需很长时间。

本污水处理设施仪表设备采用技术先进的产品，自控水平高，因此由于电力机械故障造成的事故几率很低。

2、污水处理设施停车检修

一般污水处理设施每年大修时间为 3～7 天，停车时污水未经处理，无法回用。

3、污泥膨胀、污泥解体

正常活性污泥沉降性能良好，含水率在 99%左右，当污泥变质时，污泥不易沉淀，污泥指数增高，污泥结构松散，体积膨胀，含水率上升，澄清液稀少，颜色异变，即“污泥膨胀”。主要原因是丝状菌大量繁殖所引起，也有由于污泥中结合水异常增多导致的污泥膨胀。一般污水中碳水化合物较多，缺乏 N、P、Fe 等养料，溶解氧不足，水温高或 pH 较低都容易引起丝状菌大量繁殖，导致污泥膨胀。此外，超负荷、污泥龄过长或有机物浓度梯度小等，也会引起污泥膨胀，排泥不畅易引起结合水污泥膨胀。

处理水质浑浊，污泥絮凝体微细化，处理效果变坏是污泥解体的现象。导致该异常现象的原因有运行中的问题，也可能混入了有毒物质。运行不当，如曝气过量会使活性污泥生物-营养的平衡遭到破坏，使微生物减少而失去活性，吸附能力降低，絮凝体缩小质密。一部分则成为不易沉淀的羽毛状污泥，处理水质浑浊，污泥指数降低等。当污水中存在有毒物质时，微生物会受到抑制或伤害，净化能力下降或停止，从而使污泥失去活性。

4、污水干管破裂造成废水泄漏

本项目新建管道敷设大部分沿现有道路敷设，如遇污水管道破裂而造成污水泄漏，可能会污染周边的地表水体，并可能对泄漏点周围的土壤、植被、地下水造成污染。

建设单位应加强项目各水处理工艺、设备的管理与维护，确保污水处理厂尾水达标排放，避免事故排放。同时应制定有效的风险防范和应急措施，以便在出现事故工况时能及时、有效的处理处置，降低对周边水体的影响。

5、盐酸罐泄漏风险缝隙

涉及到的化学品存放在综合用房内，存储地点通风、避光，并设有水泥围堰，最大储存量为 1.4t，远低于临界量，设置专人看管，配置明显标示，试验人员配备各类防护工具，发生泄漏概率很低。

### 5.7.3 环境风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放及原辅材料泄漏。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

## 5.8 土壤环境影响评价

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等而进入土壤环境。本次土壤环境评价工作等级为三级，不进行进一步预测分析，仅采用定向描述进行简单分析。

（1）污染源分析

本项目运营期时期主要污染源来自于废水、废水处理过程中产生的恶臭废气和固体废物等污染物，会对土壤环境产生负面影响。。

（2）影响分析

本项目各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。项目设有污泥暂存场、一般固废暂存间，污泥暂存场地面应用防渗标号大于 S6（防渗系数≤$4.19\times10^{-9}$ cm/s）的混凝土进行施工，厚度大于 15cm；一般固废暂存间可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599-2001 及 2013 年修改单要求，经收集后均进行妥善处理，不直接排入土壤环境。

污水处理厂的污泥根据《国家危险废物名录》（2016 年）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007）对泥饼进行危险废物鉴别；若鉴别结果为属危险废物，须将泥饼妥善收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置；若经鉴别后不属危险废物，则按一般工业固废要求进行处置。整个过程基本上可以杜绝固废物接触土壤，且建设项目场地地面会做硬化处理，对土壤环境不会造成影响。运营期的废水、固体废物等污染物均有妥善的处理、处置措施严格执行各项环保措施。根据现状监测结果可知，项目厂界内土壤环境各项因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地土壤污染风险筛选值和管制值，说明项目土壤环境状况良好，则各种污染物对土壤环境的影响均处于可接受范围内。

# 6 环境保护措施及其可行性分析

## 6.1 施工期环境保护措施及可行性分析

### 6.1.1 施工期水污染防治措施及可行性分析

施工期间，施工单位拟合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中减少开挖面，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷；并在工地加建截水沟和多级沉淀池，工地冲洗水等全部施工废水须收集到多级沉淀池，经沉淀处理后，可全部回用做工地洒水降尘；施工人员租用附近已有民房作为施工宿地，依托已有生活污水处理设施处理人员生活污水，不会对所在区域水环境造成严重污染。

施工期采取的上述措施，如使用商品混凝土、加强设备检修、场地内构筑沉砂池和排水沟等措施都简单易行，且成本低效果好，可以有效防治项目对周围地表水环境的影响，故施工期采取的水污染措施在经济技术上都可行，且对环境影响较小。

### 6.1.2 施工期大气污染防治措施及可行性分析

施工期产生的大气污染物主要是运输车辆、施工机械排放的废气和施工扬尘。为使施工过程中产生的粉尘、扬尘影响降低到最低程度，施工单位在施工过程中拟采取的防治措施包括：

1、加强施工现场管理，施工材料统一堆放，设置盖棚，起尘严重的场所加设挡尘设施，场地定期洒水，减少粉尘扩散。

2、施工场地配备洒水工具，定期对工地及进出工地的路面、运输车辆洒水、冲洗，保持场地的路面和空气具有一定湿度，防止浮尘，在大风日加大洒水量和洒水次数等。

3、运粉状建筑材料的运输车辆采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置，车辆装载不得过满，保证运输过程中不散落。

4、加强施工机械和车辆的维护保养，保持其正常运行。施工过程中，严禁焚烧废弃的建筑材料。

5、制订完善的施工计划和合理组织施工进度，缩短工期和避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，当冬季风力达到 4 级以上时停止施工。

施工期采用洒水降尘的措施可以有效减少施工期粉尘、扬尘等污染物对周边环境的影响，且方法简单，经济合理。同时在施工区域四周设置围挡隔尘，成本低，在经济上可行。

### 6.1.3 施工期噪声污染防治措施及可行性分析

1、合理安排施工时间，制订施工计划时，主要噪声源尽量安排在昼间非休息时间内进行。

2、加强对运输车辆的管理，合理优化运输路线和运输时间，运输路线尽量选择沿线人群较少的路线，并合理安排运输时间，避开上、下班高峰期，运输路线在穿越居民区时，减速行驶，禁止高音鸣笛，避免噪声对沿线居民的正常生活产生干扰。

施工期采用调整施工时间，避开居民休息时间，并将施工机械合理布置等，这些措施采取后可降低施工期噪声对周围环境的影响，合理有效，是切实可行的。

### 6.1.4 施工期固体废物污染防治措施及可行性分析

1、施工单位拟对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源；

2、施工人员生活垃圾及时收集，由环卫部门送至当地生活垃圾填埋场卫生填埋。

施工期固废能回收的进行回收，用于外卖（如土方、木料、钢材等），部分土方用于回填利用，以减少废弃固废，其余的部分运至制定的垃圾填埋场处置。政策、技术可行；施工人员的生活垃圾可集中收集后由环卫部门统一处置，方法可行。

## 6.2 运营期大气环境保护措施及可行性分析

本项目由于处理大量的含煤、矿污水、含硫磺污水、含化肥污水、含油污水和生活污水，生活污水中含有大量蛋白质等有机物，易产生腐败，产生诸如 $H_2S$、$NH_3$ 之类敏感性恶臭物质，恶臭产生部位主要集中在格栅、沉淀池、生化池、污泥池、进水泵房、污泥脱水车间等预处理、污泥处理构筑物。针对恶臭，本项目拟采取以下防治措施：

1、脱水机房产生的污泥定期尽快运走交有能力单位处理单位进行处理。

2、在厂界四周种植高大乔木，进一步加强厂区内部绿化建设，形成绿化屏障，有效阻隔污水处理过程产生的恶臭。

根据工程分析中对霞山港区一分公司片污水量的统计，本工程所处理的污水主要是含煤、矿污水，生活污水含量很小，经上述措施处理后，恶臭气体能满足城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的排放限值要求，实现达标排放。恶臭气体对周边环境的影响较小，且该保护措施运行费用低，经济技术方面可行。

## 6.3 运营期废水污染防治措施及可行性分析

本项目为污水收集处理工程，本身就是改善环境的项目，在污水处理的过程中，消减区域水体污染物质的排放。根据工程分析，工程的污水处理采用“中和池+混合池+调节沉淀池+混凝反应池+沉淀池+中间水池+RPIR 生化池+石英砂过滤器+活性炭过滤器+接触消毒池”工艺，处理达标后存储于回用水池中供回用。

（1）污水处理工艺及可行性分析

本工程一级处理采用混凝沉淀工艺；二级处理工艺在比选 AO 工艺和 RPIR 工艺、MBR 工艺后，采用 RPIR 工艺作为二级生化处理工艺；出水再经过石英砂过滤器和活性炭过滤器进一步深度处理，同时在沉淀池内设置超越管至石英砂过滤器，最后经消毒池消毒后达标回用。

反应沉淀一体式矩形环流生物反应器，即 RPIR 生化池，是深圳清华大学研究院生态与环境保护实验室历时 12 年开发的国际领先的新型污水处理技术，2014 年由深圳市清研环境科技有限公司进行商品化和产业化推广。RPIR 实现了反应、沉淀、出水的一体化，能达到优化结构，降低能耗，节省投资，减少占地，稳定运行，出水水质优异的效果，是整个污水处理厂的核心构筑物，能够高效去除 COD、$NH_3$-N、$BOD_5$、TP 及 SS 等污染物。

经可研报告中对污水处理方案的比选和工艺参数的分析论证，本项目废水可实现达标回用，该工艺具有抗冲击负荷能力强、容积利用率和氧利用率高等优点，能确保废水稳定达标。

经分析论证，该工艺处理后出水中 $COD_{Cr}$、$BOD_5$、$NH_3$-N、pH、SS、总大肠菌群等因子能够满足广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)较严值，所收集的废水经处理达标后全部回用于厂区内地面冲洗、洒水降尘及绿化用水等。

（2）废水回用可行性分析

项目废水经处理达标后回用于厂区内洒水降尘及绿化，根据工程分析，晴天时降尘水用量约为6L/m$^2$/d，煤炭、矿石堆场汇水面积419941m$^2$，按照雨季100天计算，则堆场洒水降尘所需用水量为419941×6×（365-100）/1000=667706m$^3$/a。项目建成后废水产生量为36.34万m$^3$/a，所需用水量远大于污水收集处理系统工程的废水产生量，故项目废水可全部回用于港区内洒水降尘，处理措施可行。

## 6.4 运营期噪声污染防治措施及可行性分析

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵、脱水机等机械设备的运转噪声，主要集中在以下构筑物内：提升泵房、风机房、脱水机房、各类池体构筑物内等。经类比调查，其噪声源的源强为 75～95dB（A），为了确保项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的相应标准要求，建设单位拟采取以下噪声污染防治措施：

1、在满足工况的前提下，尽可能地选用噪声较小的设备；并采用必要的消音、减振措施。

2、鼓风机、水泵、脱水机等高噪声设备置于室内，墙体、门窗使用隔音或吸音较好的材料处理，减少对周围环境的影响。

3、合理布置厂区，噪声源与厂界留有足够的衰减距离，同时进一步加强厂区绿化，建立天然的隔声屏障来减少项目噪声对周围环境的影响。

根据声环境影响预测，高噪声设备经相应的隔声、减振、降噪治理，再经距离削减后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求，实现达标排放。

以上措施投资少，处理效果好，措施技术、经济可行。

## 6.5 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期固体废物主要为格栅渣、沉砂池沉沙、污水处理设施产生的剩余污泥、废活性炭以及员工生活垃圾。其中，格栅渣、沉砂池沉沙属于一般工业固体废物，性质与生活垃圾相似；污水处理设施产生的污泥及废活性炭需先进行危险废物鉴别，依据鉴别结果作为危险废物处置或作为一般固体废物管理。本项目运营期固体废物污染防治措施如下：

1、经压榨打包的格栅渣、分离的沉砂与日常生活垃圾一起及时由环卫部门清运。

2、污水处理设施产生的剩余污泥不属于普通生活污水厂污泥，也不属于危险废物名录中明确的危险废物，因此，建设单位在污水处理设施运转后，将污泥、废活性炭送有资质及能力的单位进行检测，确定其是否属于危险废物，再根据其属性，如不属于危险废物，交由有能力单位进行处理，如果属于危险废物，应交有该类危险废物处理资质的单位进行处理。

项目固废处置方式若能按以上措施处理，遵循分类处理、优先回收利用的原则，不直接进入环境造成二次污染，实现资源的回收利用且对环境无害化，则该处理措施可行。

## 6.6 运营期地下水污染防治措施

1、厂区沉淀池、生化池、储泥池等池体均为钢筋砼结构式构筑物，渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s，对污染物的渗漏有较好的阻隔作用。

2、加氯、加药间地面采用防腐防渗处理（例如采用环氧树脂防渗地面或采用防渗混凝土结构），使得渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s，防止发生化学药剂发生泄露渗漏至地下影响地下水环境。

本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。以上措施能够保证对地下水污染的防治，技术上是可行的。

## 6.7 排污口规范化设置

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

（1）废水排放口

本项目废水经污水处理处理设施处理达标后回用于厂区内道路车辆冲洗、洒水降尘及绿化用水，不设置废水排放口。

（2）废水排放口

本项目废气主要来自于格栅、沉淀池、生化池、污泥池、进水泵房、污泥脱水车间等预处理、污泥处理构筑物产生的恶臭，均为无组织排放，不设废气排放口。

（3）固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

（4）固体废弃物储存场所

本项目经压榨打包的格栅渣、分离的沉砂与日常生活垃圾一起及时由环卫部门清运，污泥经脱水设备脱水、鉴定是否属于危废后直接外运处理。

（5）环境保护图形标志

排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，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，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报湛江市环境监理部门同意并办理变更手续。环境保护图形标志的形状及颜色见表 6.7-1。

**表 6.7-1 环境保护图形标志的形状及颜色一览表**

| 标志名称 | 形状 | 背景颜色 | 图形颜色 |
|---|---|---|---|
| 警告标志 | 三角形边框 | 黄色 | 黑色 |
| 提示标志 | 正方形边框 | 绿色 | 黑色 |

# 7 环境经济损益分析

环境经济损益分析是项目环境影响评价的一个重要组成部分，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果。因此，在环境损益分析中除需要计算用于控制污染所需投资和运行费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效，甚至还包括项目的社会经济效益，以求对项目环保投资取得的环境保护效果有全面和明确的评价。

霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程主要为处理霞山港区内含煤、矿污水、含硫磺污水、含油污水和生活污水，以改善霞山港区的水资源环境为目的，促进港区的快速发展，保障霞山港区以及湛江港的可持续发展，不涉及对外收费等财务经济指标问题。

## 7.1 环保投资估算

霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程主要建设内容包括污水提升泵工程、污水管线工程和污水处理站，本工程的建设本身是一项环保工程，环保投资共5707.96 万元，占建设投资的 97.9%。

本工程属于环境保护设施，但在正常运转中也会产生一些污染，须配套污染防治措施。根据项目可行性研究报告及调查分析，本工程环保投资费用具体见表 7.1-1。

**表 7.1-1 本项目环保措施投资估算一览表**

| 项目 | 内容 | 投资（万元） | 投资时期 |
|---|---|---|---|
| 废水 | 施工废水沉淀、隔油设施 | 2 | 施工期 |
| | 污水处理站的改造及新建水池 | 2902.05 | 施工期 |
| | 排水沟 | 1114.97 | 施工期 |
| | 地面、池体硬化、防腐防渗措施 | 200 | 施工期 |
| 废气 | 施工场地洒水抑尘设施 | 5 | 施工区 |
| | 对主要恶臭源进行加盖 | 5 | 运营期 |
| 噪声 | 选用低噪声设备、减振基座、厂房隔声 | 30 | 运营期 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 固体废物 | 垃圾的收集与清运 | 5 | 运营期 |
| | 污泥脱水设施 | 500 | 施工期 |
| | 污泥鉴别后运输及处置 | 15 | 运营期 |
| 其他 | 加强厂区绿化 | 20 | 施工期 |
| | 工程建设其他费用 | 486.13 | 施工期 |
| | 预备费用 | 422.81 | 运营期 |
| 合计 | | 5707.96 | |

## 7.2 经济效益分析

本项目主要为解决霞山港区内含煤、矿污水、含硫磺污水、含油污水和生活污水，属于霞山港区的配套工程，不涉及对外收费等财务经济指标问题，故不直接产生经济效益，主要体现在环境效益方面。

本项目间接经济效益主要通过减少水污染对社会造成的经济损失体现出来。具体表现为：

（1）随着工业生产的发展，霞山港区原水处理能力仍然跟不上发展的需要，本项目可缓解霞山港区内含煤、矿污水、含硫磺污水、含油污水和生活污水对水体的污染，对促进发展有着重要的影响。

（2）污水收集处理系统的间接经济效益主要体现在恢复水体功能的方面，同时能保障市民身体健康，减少医药费支出及减少误工带来的损失。

（3）通过建设污水收集处理系统集中处理污水，较分散建设污水处理设施、分散处理污水而言，更加节省费用。

（4）项目建成后，港区内污水处理达到回用水质要求后可作道路广场洒水、绿化用水、洗车用水或邻近区域部分工业用水等，提高中水回用率，满足水资源开发利用的需求。

（5）本污水处理系统建成后，每年削减大量的污水污染物排放，使得环境容量增大，为霞山港区及周边的经济发展提供动力和空间，并改善投资环境，从而提高人民生活质量。

## 7.3 环境效益分析

污水收集处理系统是一项环保工程，其主要环境效益体现在对水污染物的削减上。项目所在港区污水现状为港区雨水、污水未分流，各种污水未分类收集，均混流至排水管、渠中直排入海。

项目建成后，所处理的废水达标后全部回用于一分公司的厂区地面冲洗和洒水降尘及绿化，不外排，削减了向海水环境排放污染物的量，提高附近水体的水环境承载力，对保护湛江港水环境、改善区域环境质量具有积极的环境效益。

在污水收集处理系统运行过程中会产生废气、噪声及固体废物，本项目对污染物处理设施的环保投资，使废水、废气、噪声达标排放，固体废物得到合理的处理处置，满足所在地的水体功能、环境空气质量及声环境质量要求，不影响周围居民的正常工作和生活。

## 7.4 社会效益分析

霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程以改善霞山港区的水资源环境为目的，保障霞山港区以及湛江港的可持续发展，具有一定的社会效益。

（1）本工程实施后，可提高湛江港范围内水体水质，改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，有效保护城市水体。

（2）该项目的建设，可改善项目所在区域的投资、旅游环境，并可吸引更多的投资，促进经济、贸易和旅游等全面发展。

（3）良好的生态环境是经济社会可持续发展的重要依托，本工程有效地削减了水污染物，改善了原纳污水体湛江港的海水水质，因此对湛江市的经济发展、社会进步也有促进作用。

（4）通过污水工程建设与城市发展相协调的方式，经济、安全、可靠、卫生地满足城市建设和发展的需要，减少环境污染，创造良好的生态环境，满足城市持续发展的需要，加快建设环北部湾中心城市的进程，推动湛江迈进广东经济发展第二梯队、与全省同步全面建成小康社会。

## 7.5 小结

综上所述，本项目具有一定的经济效益，且项目为环保工程，对区域水质有改善作用，环境效益显著。只要加强管理，确保各项污染防治措施及设施的正常运转，项目建成投产可实现经济效益、社会效益和环境效益的协调统一，本项目建设可行。

# 8 产业政策与规划符合性分析

## 8.1 产业政策相符性分析

本项目为工业废水集中处理建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类-三十八、环境保护与资源节约综合利用-“三废”综合利用及治理技术、装备和工程”，属于鼓励类项目，因此本项目的建设符合产业政策要求。参照国家《市场准入负面清单（2019 年本）》，本项目未列入负面清单，为允许建设项目。综上，本项目符合国家有关法律、法规和政策规定。产业准入政策。

## 8.2 相关规划相符性分析

### 8.2.1 与城市总体规划的协调性分析

根据《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》，湛江市要建成全国重要的沿海开放城市，现代化的新兴港口工业城市，适宜人居、创业、旅游的生态型海湾城市，更具集聚力、辐射力、引领力的粤西地区中心城市，代表广东参与环北部湾和东盟合作竞争的区域性中心城市。实行最严格水资源管理制度，统筹安排供水、节水、再生水回用、雨洪水开发利用和水资源保护，建设节水型城市。建立由污水收集、二级处理、深度处理、中水输配、用户管道等组成的污水再生回用系统。

本项目属于湛江港霞山港区的污水收集处理工程，项目的建设在现有污水处理站基础上进行技术改造和扩建，位于霞山港区内部，不新增用地，有利于实现水资源开发利用及保护、再生水回用，与湛江市城市总体规划相协调。

### 8.2.2 与环境保护规划的相符性分析

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》、《湛江市区环境空气质量功能区划调整技术报告》（2011 年 10 月）和《湛江市城市声环境功能区划分》（2020 年 7 月），项目所在区域环境空气执行二类空气质量标准，附近水体南柳河属于城市河涌，参照执行地表水Ⅴ类水质标准，其下游出海口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》（GB30971997）三类标准；项目所在区域声环境功能为 3 类区。

经环境影响预测分析：本项目在现有厂区内部进行技术改造和扩建，对厂区主要恶臭构筑物进行密封加盖，对所在区域的空气质量影响不大并具有改善作用；污水处理达标后回用于厂区内部场地冲洗、洒水降尘及绿化，不外排入水体，增强了区域污染物削减能力，对附近水体总体水质具有改善作用；厂区合理布局、选用低噪声型设备并采取隔声减振措施，项目的建设对区域噪声环境影响不大，不会降低所在功能区声环境质量。

《湛江市环境保护“十三五”规划》提出，要强化近海海域污染防治，加强以湛江港为主枢纽的环雷州半岛港口群和硇洲、乌石、霞山、企水、龙头沙、草潭、通明等渔港的污染综合整治。项目所在港区污水收集排放现状为港区雨水、污水未分流，各种污水未分类收集，均混流至排水管、渠中后直排入海。项目建成后，污水经收集处理达标后回用于一分公司厂区内部地面冲洗、洒水降尘及绿化用水，不外排入附近水体，有利于改善湛江港海域环境，符合《湛江市环境保护“十三五”规划》相关要求。

综上所述，本项目的建设符合当地环境保护相关规划要求。

## 8.3 项目用地合理性分析

本项目位于湛江港霞山港区一分公司内，属于湛江港配套工程。湛江港（集团）股份有限公司是湛江最大的公共码头营运商，主要经营铁矿石、石油、煤炭、集装箱、化肥、硫磺、粮食、木材、石油化工品及重大件等多种货物的装卸、仓储、中转业务，同时还开展货物代理、船舶代理、船舶拖带、保税仓储、出口监管仓储，以及贸易加工、分拨、配送、信息等物流增值服务。

根据《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》中市域空间管制规划图，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 8.3-1，本项目所在地为交通用地，因本项目属于湛江港的配套工程，故项目选址符合《湛江市霞山区土地利用总体规划图》（2010-2020 年）要求。本项目选址于广东湛江市霞山区湛江港，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

因此，本项目所在区域符合相关规划，项目用地选址合理。

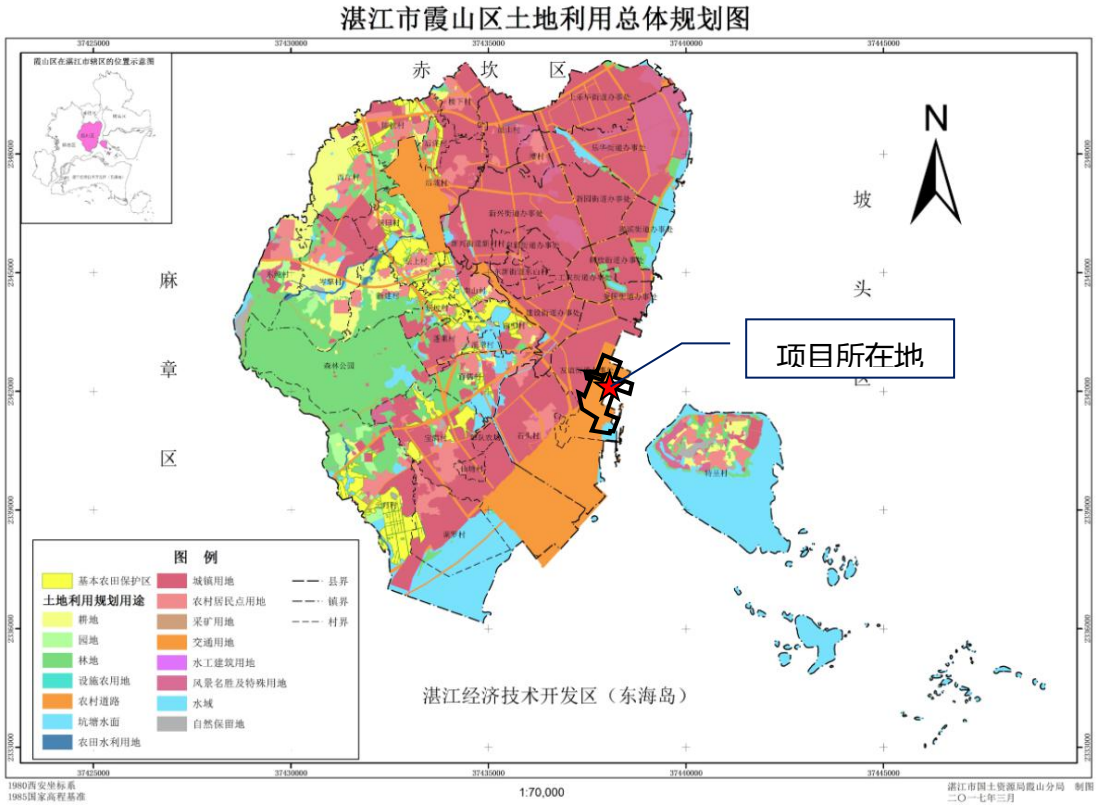


**图 8.3-1 湛江市霞山区土地利用总体规划图**

## 8.4 项目总平面布置的合理性分析

本项目在湛江港霞山港区一分公司内部进行，在原污水处理站基础上进行技术改造和扩建，各构筑物新、改、扩建基本依照现有厂区地形、地貌、主导风向等因素进行总体布置，满足先进的工艺流程和控制要求的基础上考虑最合理的利用土地，提高厂区的环境质量，减少对周围环境的影响。

本项目设计本着安全、方便、先进的原则对污水处理系统进行规划。根据原有环境地形及周边建筑限定，合理布置建筑位置及间距。处理构筑物的布置充分考虑周边可利用的用地，布置紧凑，节约用地并便于管理。

综合考虑现有污水处理站的布局、周边现有设施情况及可利用的用地，原污水处理站位置位于平面布置东侧，将新建的调节沉淀池、混凝反应和沉淀池、石英砂过滤器和活性炭过滤器布置在原污水处理站的西侧空地处，综合用房布置在原设备间的南侧空地处，尽量与原设备间紧挨，可根据现场施工实际情况调整相关尺寸，在既满足污水处理站正常运行的同时又尽量节省占地，与周边环境相协调。

本项目平面布置紧凑集中，位于湛江港霞山港区一分公司内部，周边均为湛江港霞山港区一分公司用地，远离居住区，无学校、民居、医院等敏感目标。

综上所述，本项目总图布置充分考虑了当地条件，布局紧凑合理、节约用地，对厂内外环境影响小，从环境角度上来看是合理的。

## 8.5 卫生防护距离与周边规划相符性分析

总图布置时应充分结合现有污水处理站的布局和周边现有设施情况综合考虑，并与周边建筑预留有一定的卫生防护距离，减小对周边环境的影响。

本项目须设置 100m 卫生防护距离，纵观全厂平面布置及四周环境，在卫生防护距离范围内均为湛江港霞山港区一分公司用地，无学校、民居、医院等敏感目标，因此，本项目建成后能够满足卫生防护距离的相关要求。

对照《湛江市城市总体规划（2011-2020）》中“中心城区近期建设用地规划图”，项目卫生防护距离内主要是港口用地，见图 8.4-1，因此卫生防护距离与周边规划相符合。

## 8.6 小结

本项目属于工业废水集中处理建设项目，符合国家、广东省相关产业政策；项目建设在原有厂区内部进行，不新增用地，与区域规划相容；项目的建设已获得相关部门的批复同意建设；项目总图布置充分考虑了当地条件，布局紧凑合理、节约用地，对厂内外环境影响较小，从环保角度考虑，项目选址和平面布置是合理的。

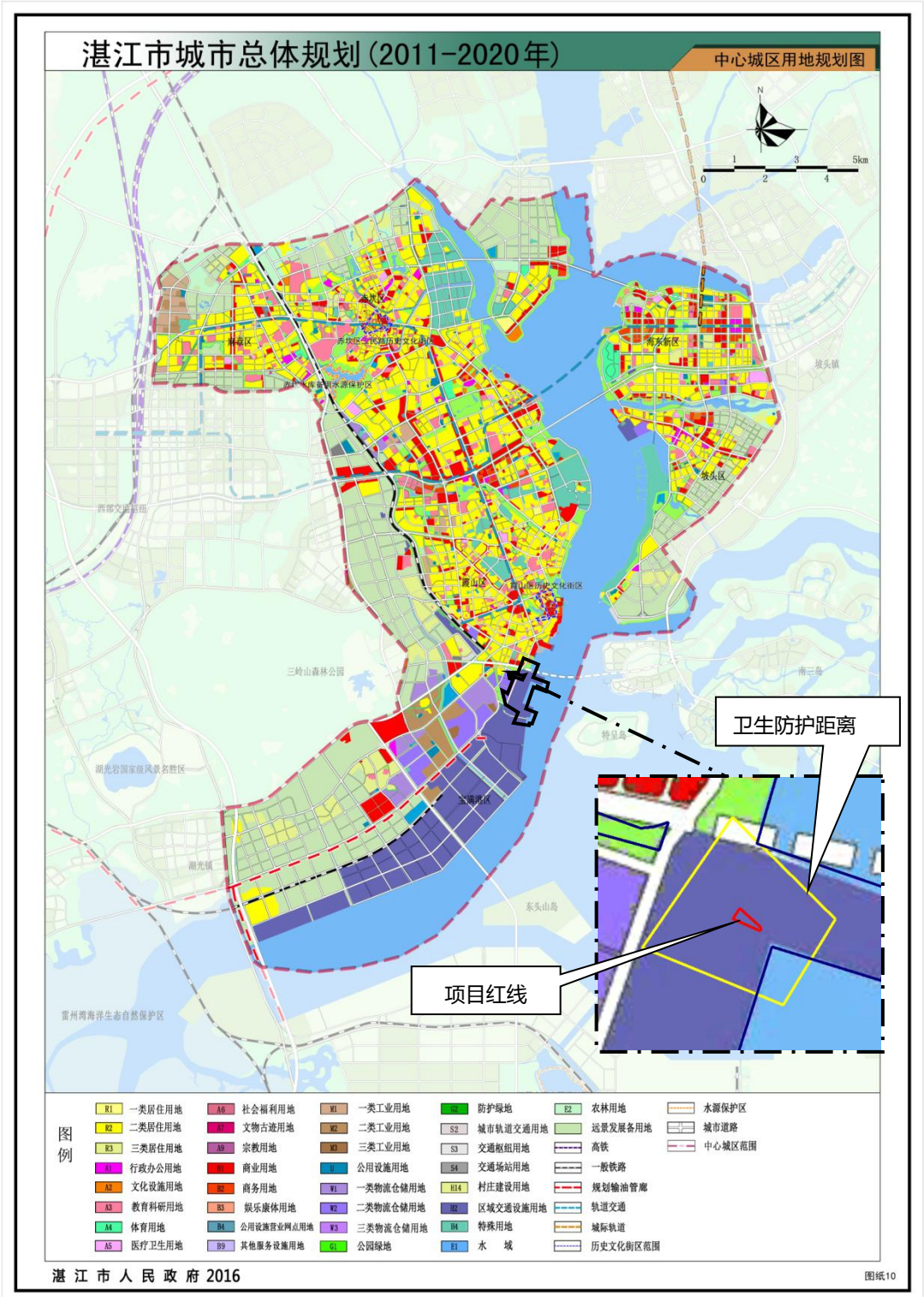


**图 8.4-1 项目卫生防护距离与周边用地规划图**

# 第九章 环境管理与环境监测

加强环境管理和环境监测是执行《中华人民共和国环境保护法》等法规、条例、标准的重要手段，也是实现建设项目社会效益、经济效益、环境效益协调发展的必要保障。为使本项目在促进当地经济建设的同时尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立建全各项环境管理制度和制定详细的环境监测计划。

## 9.1 环境管理

为了更好的对项目在建设阶段和建成投产后的环境保护工作进行监督和管理，本项目应建立相应的环境保护工作小组，制定相应的环境保护管理制度，全面管理本项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

### 9.1.1 设立环境保护管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

（1）保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

（2）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（4）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

（5）按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

### 9.1.2 健全环境管理制度

制定环保管理制度和责任制，健全污水处理制度、安全操作规程和岗位责任制，设置各种设备运行台帐记录，规范工作程序，同时应制定相应的经济责任制，实行工效挂钩。同时要按照环保部门的要求，按时上报环保设施运行情况及排污申报表，以接受环保部门的监督。

（1）制定可操作的环保管理制度和责任制，检查制度的实施情况和责任落实情况；

（2）制定环保工作年度计划，负责组织实施；

（3）制定监测计划，汇总产污环节污染物排放情况及存在的问题；

（4）提出环保设施运行管理计划和改进建议。

## 9.2 施工期环境管理

本项目的建设施工期应设专职人员负责施工期的环境保护工作，对施工队伍实行环保责任制，在承包合同中应包括有施工期水土保持、地质灾害防治等环境保护的条款与规定，对施工机械、施工方法、施工进度等的环保要求，对施工中物料运输、扬尘、噪声、废水和固体废物等处理都有明确规定，要求施工单位严格执行，并予以检查与监督，实行奖惩制度。

对于施工中发生的环境影响与环境纠纷，要积极协商、承担责任、恰当处理；对施工中发生的突发性环境污染要及时作出应急处理。

施工单位应在施工场地配专职管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理，尤其对挖土、填方等水土流失防治重点工序以及旧装置等施工严格控制，重点防护。此外，建设单位和施工单位应主动接受环境保护主管部门的监督指导，主动配合环境保护专业部门共同搞好施工期的环境保护工作。

施工单位必须加强对施工现场和运输车辆的管理，防止空气污染和噪声污染；施工期产生的油污水、泥浆水等不得直接排入外界水环境。

与周边敏感单位或人群产生环境纠纷时要出示环境监测资料，耐心解释，笔录在案，实事求是地予以改进和解决。

## 9.3 营运期环境管理和监测计划

### 9.3.1 营运期环境管理

1.设置项目环境管理责任小组

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作，建议设立一个由 2~3 名专职环保管理人员组成的环境保护管理机构，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。

项目拟设置以项目法人为总责任主体，副总经理为次责任主体，设环保专员为场内环境保护设施责任主体；环保专员由副总经理负责管理，副总经理由法人负责管理。

2.管理职责

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

①保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

③负责场内环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

④及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

⑤及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

⑥负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

3.环境管理制度

①报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的重点企业月报表实施。

②污染治理设施的管理、监控制度

为确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污水治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。对污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

③环保奖惩制度

对爱护环保治理设施、节省原料、降低能耗、改善工作环境者实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染及原材料浪费者一律予以重罚。

4.处罚措施

对违反本项目环境管理制度，有下列情形，予以警告、批评、罚款或开除：

（1）放松管理，玩忽职守造成环保事故的；

（2）挪用治理污染费用、设备和物资的；

（3）对污染防治设施无故停用或任意拆除造成污染的；

（4）滥用职权、徇私舞弊、玩忽职守的；

（5）对污染事故迟报或隐瞒不报的；

（6）造成污染物超标排放的。

5.管理计划

①根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定本项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。

②对公共设施截污管网、污水处理设施等进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通。

③确保废水处理系统的正常运行。

④加强固体废物在场内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。

**9.3.2 环境监测管理要求**

(1)环境监测计划

本项目建成投产后，应根据工程特征和建设项目环境保护管理的有关规定，积极配合和接受各级环保部门的监督、监测。

(2)环境监测目的

环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划。

(3)环境监测机构

本项目营运期的环境监测工作委托有资质的第三方环境监测公司承担。

(4)监测项目及监测计划

运营期环境监测计划见表 9.3-2。

**表 9.3-2　运营期环境监测计划**

| 项目 | 类别 | 监测点 | 监测项目 | 监测频次 | 执行标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 污染源监测 | 废气 | 场界上风向 1 个参照点、下风向 3 个监控点 | $NH_3$、$H_2S$、臭气浓度 | 1 次/半年 | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) |
| | 废气 | 厂区甲烷体积浓度最高处 | 甲烷 | 1 次/年 | |
| | 废水 | 回用水池 | PH、COD、$BOD_5$、氨氮、SS | 1 次/年 | 《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)中绿化用水较严值 |
| | 固废 | 污泥、废活性炭 | / | 1 次/年 | 设立台账，记录每次出厂量、运输车辆、运输人员和运输去向 |
| | 噪声 | 四周厂界外 1m | 等效 A 声级 | 1 次/季，昼间、夜间各监测 1 次 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准 |

## 9.4 总量控制指标

根据国家与广东省“十三五”生态环境保护规划要求，污染物排放总量约束性指标为 COD、氨氮、$SO_2$、$NO_X$，预期性指标为挥发性有机物、总氮和总磷。

由于本项目废水全部回用作场地降尘水或绿化水，因此，不设置废水总量控制指标。由于本项目运营期间主要是无组织排放的 $NH_3$、$H_2S$，因此不设置废气总量控制指标。

## 9.5 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志——排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的技术要求，为进一步强化对污染源的现场监督管理，一切新建、改建、扩建和限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一，因此，企业必需做到：

（1）按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1996）规定的图形，在各水、气、声排污口（源）挂牌标识，水排污口必须具备采样和测流条件，以便于环境管理和环境监测。

（2）建立排污口档案，内容包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置，所排污染物来源、种类、浓度及计量记录、污染物排放去向，污染治理措施、维护和更新记录等。

## 9.6 项目三同时验收一览表

本项目三同时验收内容见表 9.6-1。

**表 9.6-1　项目三同时验收一览表**

| 类别 | 污染源 | 监测位置 | 治理设施 | 验收项目 | 验收标准及要求 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 污水处理设施 | 场界 | 主要产生恶臭的污水处理池加盖 | $NH_3$ 和 $H_2S$ 及臭气浓度 | 执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) |
| 废水 | 场内冲洗水、初期雨水、生活污水、机械清洗水等 | | 采用超磁分离+RPIP 工艺 | PH、COD、$BOD_5$、氨氮、SS | 《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水质标准》（GB/T18920-2002)中绿化用水较严值 |
| 地下水 | 沉淀池、生化池、储泥池等池体 | | 均为钢筋砼结构式构筑物，渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s | / | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 加氯、加药间 | 防腐防渗处理，渗透系数小于 $1.0\times10^{-7}$cm/s | / | / |
| 噪声 | 场界 | 隔声、消声、减震 | 厂界噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准 |
| 固体废物 | 格栅渣 | 环卫部门处理 | / | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单要求、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求 |
| | 生活垃圾 | 环卫部门处理 | / | |
| | 沉淀池沉沙 | 环卫部门处理 | / | |
| | 污泥、废活性炭 | 需要进行危险废物鉴定，经鉴定不属于危险废物的交有能力单位处理，如属于危险废物，交有该类危废处理资质单位处理 | / | |

# 第十章 环境影响评价结论

## 10.1 项目概况

湛江港（集团）股份有限公司在湛江港霞山港区一分公司原污水处理站位置建设霞山港区一分公司片污水收集处理系统工程，项目中心坐标：中心经纬度N21°10'26.33"，E110°24'14.88"。本项目总投资 5831.92 万元，占地面积 2500m$^2$，建设一座规模为 5800m$^3$/d 污水处理系统，配套建设 3000m 管道和 2200m 沟渠的污水收集系统。

## 10.2 环境质量现状

（1）海水环境质量现状

湛江港环境质量现状监测的 4 个监测断面的硫化物、氰化物、活性磷酸盐、汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍 11 项指标出现超标现象.由评价标准指数来看，以上 4 个监测断面部分指标未能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。总体来看，本项目评价范围内地表水环境现状质量较差。

（2）环境空气质量现状

2018 年湛江市 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、$O_3$ 的年平均浓度和相应百分位数日平均或 8h 平均质量浓度能达到环境空气质量二级标准限值。因此，本项目所在区域为大气环境质量达标区。根据监测结果，氨、硫化氢各监测值均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（3）地下水环境质量现状

由监测数据可见，本项目所在区域地下水环境质量现状监测除 pH 之外，其他指标监测值均可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。总体来看，本项目评价范围内地下水环境现状质量一般。

（4）声环境质量现状

由监测数据可见，场界四周各噪声监测点昼间和夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区标准。

（5）土壤质量现状

本项目所在区域土壤环境质量状况良好，监测因子均能符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（执行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地标准。

（6）生态环境现状评价

评价区域植物生态环境质量属于一般水平，本项目位于湛江港区内。据调查，所处区域已经完全处于人类开发活动范围内，无原始植被生长和珍稀野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。本项目对生态环境的影响主要体现在施工期的水土流失、改变局部微地貌和土壤理化性质等方面；但对该地区的生态环境影响甚小。

## 10.3 环境影响评价结论

### 11.3.1 施工期环境影响评价结论

⑴大气环境影响评价结论

通过类比调查可知，施工扬尘对距离施工现场 50m 以内区域的空气质量有一定的影响。因此，施工单位应加强施工管理和采取一定的防尘措施，例如：制订完善的施工计划和合理组织施工进度，避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，对施工场地及进出场地的路面洒水等。采取以上措施后，本项目施工扬尘不会对敏感点和周围环境造成大的影响。

⑵废水环境影响评价结论

施工期废水主要来自施工废水和施工人员生活污水。施工期废水主要有施工现场产生的工地冲洗水，主要污染物为 SS，工地冲洗水经沉淀池沉淀处理后全部用作场地的洒水降尘。施工人员生活污水主要污染物为 COD、SS 和动植物油。施工单位应自建三级隔油池和三级化粪池，生活污水经三级化粪池和三级隔油池处理后，方可排入邻近的排污管。经以上措施处理后，对周围环境影响较小。

⑶噪声环境影响评价结论

施工期噪声影响分析可得，各施工场界的噪声预测值超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12348-2011）的限值。周边敏感点距离本项目较远，项目施工噪声对敏感点影响不大。

⑷固废环境影响评价结论

施工土建阶段的固体废弃物主要为施工人员产生的生活垃圾和土建施工产生的建筑垃圾，施工单位将其运至建筑垃圾管理部门指定地点处置，将生活垃圾交由环卫部门及时清运。通过采取上述各项措施后本项目固体废物处理处置率达到 100%，处置后对周围环境基本无影响。

⑸生态环境影响评价结论

本项目占地面积不大，建设会造成水土流失等不利因素，但只要做到统筹规划，合理施工，因害设防，对造成的水土流失进行及时有效的防治，可以减少工程建设过程中产生的水土流失问题及其带来的不利影响。

### 10.3.2 营运期环境影响评价结论

⑴大气环境影响评价结论

本项目废气主要来自于污水处理池产生的恶臭气体。本项目恶臭气体对周围环境影响不大，敏感点 $NH_3$ 和 $H_2S$ 的预测浓度均低于《环境影响评价技术导则 大气环境》中附录 D 标准。本项目设置 100m 卫生防护距离，纵观全厂平面布置及四周环境，在卫生防护距离范围内均为湛江港区用地，无学校、民居、医院等敏感目标，因此，本项目建成后能够满足卫生防护距离的相关要求。

⑵地表水环境影响评价结论

本项目废水经处理达标后全部回用做场地洒水降尘，减少了排入湛江港的污染物总量，因此，本项目的建设对于湛江港水质有改善效果。

⑶地下水环境影响评价结论

项目地下水可能存在污染的情况主要是污水处理系统、管网等发生破裂造成污水下渗，为防止对该区域土壤及地下水产生污染，建设单位拟对各种收集池、处理池、加药间等均进行硬底化防渗处理(等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s)，并加强维护和场内环境管理的前提下，可有效控制项目产生的污染物下渗现象，对区域地下水产生的不利影响较小。

⑷噪声环境影响评价结论

本项目四面厂界昼间、夜间四面场界噪声预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，对周围环境的影响较小。

⑸固废环境影响评价结论

本项目运营期产生的固体废物主要包括员工生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉沙、污泥、废活性炭。员工生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉沙交由环卫部门统一清运，污泥、废活性炭需要进行危险废物鉴定，经鉴定不属于危险废物的交有能力单位处理，如属于危险废物，交有该类危废处理资质单位处理。

建设单位对固体废弃物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定进行管理。

通过采取以上措施，项目产生的各项固体废物都可以得到有效的处理、处置，不会对周边环境造成不良影响。

⑹土壤评价结论

本项目为废水处理环保工程，本项目场区对各种收集池、处理池、加药间等均进行硬底化处理，因此，正常情况下，本项目不会对所在区域土壤造成污染。

（7）环境风险评价结论

本项目营运期间环境风险较小，可能产生的环境风险可以控制在可接受水平内。

（8）生态环境影响评价结论

运营期间，生态现状调查表明，项目所在地及周边生态环境现状一般，无自然保护区等重要生态敏感区，无国家保护动植物及珍稀濒危动植物的存在，且项目建设基本不会对区域生态系统完整性及生态服务功能发生变化。

## 10.4 环境保护措施

### 10.4.1 废气环保措施

建设单位对主要产生臭气的生化池、污泥池等进行加盖处理。本项目营运期废气对周围大气环境的影响不大。

### 10.4.2 废水环保措施

本项目为环保工程，用于处理港区内的场地冲洗水、初期雨水、生活污水、机械冲洗水等，产生的废水主要为少量的污泥压滤水。废水经处理达标后全部回用做场地洒水降尘，不外排。

### 10.4.3 噪声环保措施

⑴采用低噪声设备，并采取减振、隔声等降噪措施，充分利用建筑物进行隔声。

在采取上述措施后，本项目营运期噪声对四周声环境影响不大，本项目噪声防治措施在技术上亦可行。

### 10.4.4 固体废物环保措施

员工生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉沙交由环卫部门统一清运，污泥、废活性炭需要进行危险废物鉴定，经鉴定不属于危险废物的交有能力单位处理，如属于危险废物，交有该类危废处理资质单位处理。

因此，本项目生产期间的固体废物均能得到合理处置，不会对周围环境造成影响。

项目为环保工程，建设单位对本项目产生的废水、废气、固体废物、噪声等方面进行综合治理，并对环境管理给予资金上的保证，累计环保投资 5707.96 万元，占建设投资的 97.9%。在经济上具有可行性。

### 10.4.5 地下水、土壤污染防治措施

为了防止一般性渗漏或其他状况产生的污染物污染地下水，企业应严格按照国家相关规范要求，进行源头控制，根据场内可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将整个场内划分为简单防渗区、一般防渗区。简单防渗区为道路等，这些区域进行硬化处理。一般防渗区主要是处理单元区的各种收集池、处理池、药品间等，这些区域采用混凝土硬底化进行防渗处理，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。本项目采取的地下水、土壤污染防治措施在技术上是可行的。

## 10.5 公众参与

## 10.6 环境经济损益分析

本项目的环境保护投资保护了当地的环境；具有较好的环境效益，并在经济上具有可行性。因此，从环境经济损益分析的角度考虑，本项目的环境保护投资是可行的。

## 10.7 产业政策、规划选址符合性分析结论

本项目的建设符合产业政策要求、选址符合用地要求，并符合相关环保政策的要求。

## 10.8 总结论

本项目符合国家、广东省现行的产业政策，选址符合土地利用总体规划，主要环境保护措施和环境经济评价可行，废气能达标排放，废水能得到有效处置和综合利用，固体废物能得到妥善处置，对四周声环境的影响可控制在可接受水平。因此，本项目若严格落实本评价所提出的污染防治措施与建议，特别是废气、废水治理措施建议，并加强日常管理，在此基础上，本项目的建设在环保方面可行。