

宝钢化工湛江有限公司

湛江钢铁基地宝化湛江4万吨/年混合法苯酐项目

# 环境影响报告书

建设单位：宝钢化工湛江有限公司

评价单位：中冶赛迪重庆环境咨询有限公司

# 目 录

概述 .....	- 1 -
I 项目由来 .....	- 1 -
II 环境影响评价过程 .....	- 2 -
III 分析判定相关情况 .....	- 3 -
IV 关注的主要环境问题及环境影响 .....	- 4 -
V 环境影响评价的主要结论 .....	- 4 -
<b>1 总则 .....</b>	<b>- 5 -</b>
1.1 编制依据 .....	- 5 -
1.2 评价目的和评价原则 .....	- 12 -
1.3 评价思路、评价内容及重点 .....	- 13 -
1.4 环境影响因素识别与评价因子 .....	- 15 -
1.5 环境功能区划及评价标准 .....	- 17 -
1.6 评价等级及评价范围 .....	- 36 -
1.7 评价时段 .....	- 44 -
1.8 环境保护目标 .....	- 44 -
1.9 产业政策、准入要求、规划及相关环保政策符合性 .....	- 54 -
<b>2 现有工程概况 .....</b>	<b>- 79 -</b>
2.1 现有工程介绍 .....	- 79 -
2.2 宝化湛江项目组成 .....	- 81 -
2.3 宝化湛江主要原辅材料和燃料消耗 .....	- 85 -
2.4 宝化湛江现有项目主要工艺流程及产污节点 .....	- 85 -
2.5 宝化湛江主要生产设备 .....	- 95 -
2.6 炭黑湛江炭黑尾气锅炉 .....	- 100 -
2.7 湛江钢铁中央水处理厂、酚氰废水处理站 .....	- 100 -
2.8 污染物排放及达标情况 .....	- 104 -
2.9 现有工程环保手续执行情况及存在的主要环境问题 .....	- 124 -
<b>3 工程概况及工程分析 .....</b>	<b>- 135 -</b>
3.1 工程概况 .....	- 135 -
3.2 工程分析 .....	- 151 -
3.3 清洁生产 .....	- 179 -
3.4 碳排放 .....	- 180 -
<b>4 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>- 183 -</b>
4.1 自然环境现状调查与评价 .....	- 183 -
4.2 环境质量现状调查与评价 .....	- 191 -
4.3 区域大气污染源调查与评价 .....	- 231 -

<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>- 232 -</b>
5.1 施工期环境影响评价 .....	- 232 -
5.2 营运期环境影响分析 .....	- 233 -
<b>6 环境风险评价</b> .....	<b>- 341 -</b>
6.1 评价等级 .....	- 341 -
6.2 风险识别 .....	- 341 -
6.3 风险事故情形分析 .....	- 344 -
6.4 风险预测与评价 .....	- 347 -
6.5 环境风险防范措施 .....	- 351 -
6.6 事故应急预案 .....	- 354 -
6.7 风险评价结论 .....	- 371 -
<b>7 环境保护措施及其可行性论证</b> .....	<b>- 373 -</b>
7.1 大气污染防治措施及其可行性论证 .....	- 373 -
7.2 废水污染防治措施及其可行性论证 .....	- 381 -
7.3 地下水污染防治措施及其可行性论证 .....	- 383 -
7.4 噪声污染防治措施及其可行性论证 .....	- 384 -
7.5 固体废物污染防治措施 .....	- 385 -
7.6 风险防范措施 .....	- 386 -
7.7 污染防治措施汇总及环保投资 .....	- 386 -
<b>8 环境影响经济损益分析</b> .....	<b>- 387 -</b>
8.1 经济效益分析 .....	- 387 -
8.2 社会效益分析 .....	- 387 -
8.3 项目环境经济效益分析 .....	- 387 -
8.4 小结 .....	- 390 -
<b>9 环境管理与监测计划</b> .....	<b>- 391 -</b>
9.1 环境管理 .....	- 391 -
9.2 污染物排放清单 .....	- 392 -
9.3 排污口规范化设置 .....	- 395 -
9.4 环境监测计划 .....	- 397 -
9.5 竣工环境保护验收 .....	- 400 -
<b>10 环境影响评价结论及建议</b> .....	<b>- 403 -</b>
10.1 评价结论 .....	- 403 -
10.2 建议 .....	- 409 -

## 概述

### I 项目由来

宝钢化工湛江有限公司（以下简称“宝化湛江”）是宝武碳业科技股份有限公司的全资子公司，位于宝钢湛江钢铁有限公司（以下简称“湛江钢铁”）内。在湛江钢铁建设之初，宝武碳业科技股份有限公司和宝钢湛江钢铁有限公司便签订了合作框架协议，约定由宝化湛江公司作为投资主体，出资建设湛江钢铁内焦化单元的化产工程和化产码头部分装置，宝钢湛江钢铁有限公司将基地内焦化单元生产的焦油等副产品出售给宝化湛江公司进行深加工，并以社会配套方式向宝化湛江公司有偿提供用水、用电、用气等配套服务。宝化湛江公司作为湛江钢铁内的具有独立法人的公司，承担化产单元和化产码头相应的责任和义务。

宝化湛江现有 2 套 20 万 t/a 焦油加工装置和 1 套 10 万 t/a 改质沥青生产装置，其中 2 套焦油加工装置分期建设，一期 20 万 t/a 的无水焦油加工装置已于 2016 年 5 月投产，二期焦油加工装置设计规模为 20 万 t/a，于 2021 年 6 月建成（正在办理竣工环保验收），改质沥青生产装置于 2019 年 5 月投产。一期 20 万 t/a 无水焦油加工装置主要产品为脱酚轻油、脱酚油、洗油、粗酚、甲基萘油、工业萘、炭黑油（含 KT 泥泡油）；二期 20 万 t/a 焦油加工装置主要产品为工业萘、炭黑油、洗油、脱酚轻油、脱酚油、粗酚；改质沥青装置主要产品为固态改质沥青、液态改质沥青、葱油II、葱油。

宝化湛江焦油加工装置设计生产能力 40 万 t/a，对应的工业萘产量达到 4.6 万 t/a，其主要原料-焦油主要来自湛江钢铁焦化单元及其宝武集团广东韶钢松山股份有限公司。湛江钢铁焦化单元预计产生 20 万 t/a 焦油，从广东韶钢松山股份有限公司预计可购进约 10 万 t/a 焦油。

根据焦油加工装置的生产情况，约可产生 3.8 万 t/a 工业萘。根据宝化湛江前期市场调研情况，华南地区工业萘年需求量不足 3 万 t。为了解决工业萘即将面临的滞销风险，宝化湛江拟将产业链进行延伸，以工业萘为主要原料，外购少量邻二甲苯，建设 4 万 t/a 苯酐项目。

## II 环境影响评价过程

遵照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定要求，该项目需编制环境影响报告书。为此，宝钢化工湛江有限公司委托中冶赛迪重庆环境咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

环境影响评价工作的主要过程为：

第一阶段：

1) 研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

2) 根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，明确项目评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子；对项目现场进行踏勘，了解项目所在地环境概况，同时对厂区及周边地区气象、水文等情况进行了调查分析，确定项目环境保护目标；对项目进行初步工程分析，确定评价工作等级、评价范围和标准。

3) 制定工作方案。

第二阶段：

1) 收集本项目所在地环境特征相关资料，完成环境现状调查与评价。

2) 对大气、海洋、地下水、声环境和土壤进行现状监测及分析。

3) 对项目进行工程分析，完成各环境要素环境影响预测评价工作。

第三阶段

1) 根据工程分析, 提出环境保护措施, 完成污染防治对策技术经济论证。

2) 根据建设项目情况, 提出项目环境管理及监测计划要求, 给出污染物排放清单。

3) 给出建设项目环境影响评价结论。

4) 完成环境影响报告书的编制。

### III 分析判定相关情况

#### (1) 评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求, 并结合本项目工程分析成果, 判定本次大气环境评价工作等级为一级、地表水(近岸海域)评价等级为三级 B、地下水评价工作等级为一级、声环境评价工作等级为三级、土壤环境评价工作等级为二级、生态评价工作等级为三级、环境风险评价工作等级为二级。

#### (2) 规划及相关政策符合性判定

本项目位于现有厂区预留空地内, 项目建设符合国家、广东省及湛江市相关法律法规、政策文件的要求。项目的建设属于焦油深加工, 是湛江钢铁化产单元根据自身项目建设特点对产品方案的进一步优化和适应市场的生产建设需要, 项目的建设符合湛江钢铁的总体建设规划和环保要求。

(3) 拟建项目行业类别为化工, 根据节能评估报告及审查意见(湛发改能函[2021]457号), 项目全年综合能耗约为-12109.99t 标准煤/年(当量值)、-9221.67t 标准煤/年(等价值), 因此拟建项目不属于粤发改能源[2021]368号文件划定的“两高项目”, 不违背《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源[2021]368号)、关于贯彻落实生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境

源头防控的指导意见》的通知（粤环函〔2021〕392号）的要求。

#### IV 关注的主要环境问题及环境影响

根据拟建项目的特点，本次环评重点关注的环境问题如下：

1) 运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物对周围环境的影响；项目的生产工艺、原辅料及产品的储存可能对区域的地下水产生一定的影响，需要预测分析项目的建设和运营对区域地下水的影响。

2) 废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施可行性分析。

3) 项目运行过程中的环境风险可防可控。

4) 污染物排放总量控制。

#### V 环境影响评价的主要结论

项目符合国家产业政策，符合湛江钢铁化产单元的产业发展定位和环境保护要求。项目在切实落实环评提出的各项环境保护措施基础上，污染物能实现达标排放，项目的建设和运营对地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境的影响较小，可以被环境所接受。从环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家环境保护法律、法规、规划及政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日起实施);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日起实施);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起实施);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日起实施);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日起实施);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起实施);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日起实施);
- (9) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017 年 11 月 5 日起实施);
- (10) 《中华人民共和国安全生产法》(2021 年 6 月 10 日第三次修订);
- (11) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日起实施);
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日起实施);
- (13) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号);
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- (15) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35

号);

(16)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》《国发[2018]22 号》;

(17)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);

(18)《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);

(19)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);

(20)《关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》(国发[2015]42 号, 2015 年 8 月 1 日);

(21)《突发事件应急预案管理办法》(国办发[2013]101 号);

(22)《国家突发环境事件应急预案》(国办函[2014]119 号);

(23)《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(国发[2016]74 号);

(24)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 第 1 号, 2021 年 1 月 1 日起实施);

(25)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);

(26)《关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》(国办发[2014]38 号);

(27)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第 4 号)、《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号);

(28)《关于进一步防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》(环发[2012]77 号);

(29)《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);

- (30) 《产业结构调整指导目录》(2019 年);
- (31) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号);
- (32) 《环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知》(环发[2015]4 号);
- (33) 《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号);
- (34) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018 年 6 月 16 日);
- (35) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150 号);
- (36) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45 号, 2021 年 5 月 31 日);
- (37) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(环境保护部令第 15 号, 2021 年 1 月 1 日施行);
- (38) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (39) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019);
- (40) 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气[2021]65 号)
- (41) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53 号)

#### 1.1.2 地方法规规章及政策规划

- (1) 《广东省环境保护条例》(2018 年 11 月 29 日修订);
- (2) 《广东省大气污染防治条例》(广东省人大公告第 20 号, 2019 年 3 月 1 日起实施);
- (3) 《广东省水污染防治条例》(广东省人大公告第 73 号, 2021 年

1月1日起施行);

(4)《广东省固体废物污染环境防治条例》(广东省人大公告第18号,2019年3月1日起施行);

(5)《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》(2018年11月29日修订);

(6)《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》(广东省人大公告第21号,2019年3月1日起实施);

(7)《关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2015]131号,2015年12月31日);

(8)《关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2016]145号,2016年12月30日);

(9)《印发广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)的通知》(粤府[2006]35号,2006年4月4日);

(10)《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》(粤办发[2018]29号,2018年6月30日);

(11)《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020年)》(粤环[2018]128号,2019年1月12日);

(12)《关于印发固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020年)的通知》(粤环发[2018]5号,2018年4月27日);

(13)《关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》(粤环[2016]51号,2016年9月22日);

(14)《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》(粤环发[2017]2号,2017年7月14日);

(15)《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅,2009年8月);

(16)《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》(粤水资源

函[2011]377 号, 2011 年 4 月 7 日);

(17)《关于印发广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)的通知》(粤府[2017]119 号, 2017 年 10 月 27 日);

(18)《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府[2020]71 号, 2020 年 12 月 29 日);

(19)《关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府[2012]120 号, 2012 年 9 月 14 日);

(20)《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2021 年本)的通知》(粤环办[2021]27 号, 2021 年 4 月 14 日);

(21)《关于印发<广东省生态环境厅建设项目环评文件审批程序规定>的通知》(粤环发[2019]8 号, 2019 年 12 月 12 日);

(22)《关于印发<广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录(2020 年版)>的通知》(粤环函[2020]108 号, 2020 年 4 月 7 日);

(23)《关于印发<广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录(2020 年版)>的通知》(粤环函[2020]109 号, 2020 年 4 月 7 日);

(24)《关于印发<广东省生态环境厅建设项目环境影响评价文件告知承诺制审批规程>的通知》(粤环发[2020]3 号, 2020 年 7 月 7 日);

(25)《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)>的通知》(粤环[2018]44 号, 2018 年 9 月 12 日);

(26)《关于开展石化行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》(粤环办函〔2021〕78 号);

(27)《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2 号);

(28)《广东省企业(单位)二氧化碳排放信息报告指南(2021 年修

订)》。

(29)《湛江港总体规划》(2012 年版);

(30)《湛江市城市总体规划(2011-2020 年)》(2017 年 6 月);

(31)《湛江市东海岛新城规划》(湛府函[2010]101 号);

(32)《湛江市环境保护规划(2006-2020)》(2007 年 3 月);

(33)《湛江市环境保护“十三五”规划》(2017 年 3 月);

(34)《湛江市打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》  
(湛办发[2018]22 号);

(35)《湛江市城市声环境功能区划分(2020 年修订)》(湛江市生  
体环境局, 2020 年 7 月 7 日);

(36)《关于做好建设项目挥发性有机物(VOCs)排放削减替代  
工作的补充通知》(粤环函〔2021〕537 号)。

(37)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、  
土壤污染防治工作方案的通知》(粤办函〔2021〕58 号)

(38)《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设  
项目生态环境源头防控的指导意见>》的通知(粤环函〔2021〕392 号);

(39)《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发  
改能源[2021]368 号);

(40)《关于印发<广东省涉 VOCs 重点行业治理指引>的通知》(粤  
环办[2021]43 号);

(41)《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案  
(2018-2020 年)》;

(42)《湛江市人民政府关于完成“十四五”能耗双控目标任务的指  
导意见》(湛府[2021]52 号);

(43)《广东省生态环境保护“十四五”规划》。

### 1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第 4 号, 2019 年 1 月 1 日实施);
- (10) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2019);
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (12) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020);
- (13) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013);
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》(HJ854-2017);
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)。

### 1.1.4 建设项目相关文件

- (1) 《宝钢化工湛江有限公司湛江钢铁基地宝化湛江 4 万 t/a 混合法苯酐项目可行性研究报告》 南京合创工程设计有限公司
- (2) 《关于广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书的批复》(环境保护部, 环审[2015]45 号);
- (3) 《关于宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书的批复》

(广东省生态环境厅，粤环审[2019]51 号)；

(4)《湛江市固定污染源挥发性有机物重点监管企业宝钢化工湛江有限公司“一企一策”完成情况报告》；

(5)《宝化湛江 4 万 t/a 混合法苯酐项目节能评估报告》；

(5) 建设单位提供的其他有关技术资料。

## 1.2 评价目的和评价原则

### 1.2.1 评价目的

1) 根据国家、地方有关法律、法规、政策和标准，结合相关规划，论证拟建项目与有关政策的符合性。

2) 结合湛江钢铁及宝化湛江实际生产情况，论证工程建设的必要性。

3) 通过项目周边的环境现状调查、监测和分析，掌握区域环境质量现状，确定环境敏感目标。

4) 预测和评价工程施工期、运营期对当地环境可能造成的影响范围和程度。

5) 分析设计所采用的污染治理措施和处理方式的合理性、可行性、可靠性。

6) 从环境保护的角度，明确提出项目建设是否可行的结论，同时为项目的环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

通过对本项目所在区域的环境现状调查，根据项目生产工艺特点及其污染特征识别，分析本项目所采用的污染防治措施、污染物达标排放的可行性；预测项目对环境可能造成的环境影响范围和程度，从环保角度论证项目的可行性；依据国家和地方产业发展政策和环境保护法规政策，提出本项目建成后污染物排放总量控制建议值；根据评

价分析结果提出进一步控制污染，减缓不利环境影响的污染防治对策措施，为环保行政主管部门进行环境管理决策和建设单位进行环境管理提供科学依据。

### 1.3 评价思路、评价内容及重点

#### 1.3.1 评价思路

1) 项目属宝化湛江焦油加工项目产品的深度加工，宝化湛江以建设有焦油加工和改质沥青项目，此次新建苯酐项目，苯酐项目为焦油加工部分产品的深度加工，按扩建项目开展评价工作。

2) 项目的各项公辅工程依托宝化湛江及湛江钢铁提供，由于湛江钢铁化产单元的公辅工程和其他单元在湛江基地的变更环评以及三高炉系统中进行了评价，且装置和设施有富余生产能力可以满足本次工程建设和运营的需要，因此评价不再对本项目依托的公辅设施进行评价，仅对其可依托性进行分析评价。

3) 湛江钢铁基地变更环评以及三高炉系统环评中已对整个钢铁基地的选址、区域的环境承载能力以及与区域的规划符合性进行了论证并得出了选址合理、区域具有环境承载能力和符合区域规划的结论。项目在湛江钢铁预留场地内实施建设，属于湛江钢铁化产单元中的子项目，因此评价对项目的选址、与区域的规划符合性分析等从简进行评价。

4) 项目的用地为湛江钢铁基地已平整的预留空地，属工业用地，占地面积小（ $1.79\text{hm}^2$ ），项目占地的陆生生态影响已在湛江钢铁基地的变更环评以及三高炉系统中进行了评价；项目的生产废水和生活污水由湛江钢铁统一处理回用，不外排，拟建项目在湛江钢铁中央水处理厂服务范围内；因此此次评价对项目的生态环境不再进行评价。

5) 项目用地位于湛江钢铁内，由于其用地在前期建设时已经进行

了平整，项目区的水、电等管道已接至项目区边界，项目的施工期内内容较简单，仅进行设施设备的安装和少量装置平台和厂房的土建工程，因此，本次评价对项目的施工期进行简化评价。

6) 项目生产中涉及原料和产品具有不同程度的易燃、易爆性和毒性，项目环境风险评价中对项目营运期发生的突发性环境事件或事故引起有毒物质泄漏所造成的环境影响进行评估，提出环境风险防范、应急与减缓措施；对于项目的原辅材料所引起的爆炸、火灾等事故造成的安全事故及影响，属于项目安全评价的内容和结论，不在本次评价范围。本次评价考虑爆炸、火灾等引发的次生环境影响。

7) 宝化湛江现有焦油加工和沥青项目有机废气均引入苏州宝化炭黑有限公司湛江分公司（以下简称炭黑湛江公司）炭黑项目锅炉焚烧净化处理后排放，已填报环境影响登记表，登记表已经完成备案，备案号为20214408000100000007。宝化湛江与炭黑湛江公司为1个排污许可证。炭黑湛江公司炭黑项目已经取得排污许可并且完成竣工环保验收，故本次评价对宝化湛江现有工程部分依据实际生产情况介绍，对于现有工程污染物排放量给出验收时污染物总量与排污许可证总量对比。

8) 拟建项目部分环保设施依托湛江钢铁，由于湛江钢铁为钢铁联合企业，建设内容较多。故本次评价重点分析依托的湛江钢铁设施，对于其他和本项目无关设施不一一介绍。

### 1.3.2 评价内容及重点

本项目主要评价内容包括：现有工程概况、工程分析、环境质量现状评价、运营期环境影响分析与评价、环境风险评价、污染防治措施技术经济论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、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、地下水的环境影响评价、环境风险评价、污染防治措施的技术经济论证。

## 1.4 环境影响因素识别与评价因子

### 1.4.1 环境影响因素识别

评价根据本项目建设特征、区域环境现状，识别本项目建设和运营的环境影响因素及环境影响性质，见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目建设和运营对环境影响因素的分析

时段	地下水	声环境	环境空气	土壤	固体废物
施工期	-1	-1	-1	-1	-1
运营期	-1	-1	-1	-1	-1

注：“3”重大影响；“2”中等影响；“1”轻微影响；“+”有利影响；“-”不利影响，“/”不影响

### 1.4.2 环境影响评价因子识别

根据上述环境影响因素识别结果，项目施工期和运营期的环境影响要素与评价因子如表 1.4-2 和表 1.4-3 所示。

表 1.4-2 项目施工期排污环节与环境要素及污染因子

环境空气	声环境	固体废物	地下水
TSP	机械噪声	生活垃圾	COD、石油类

表 1.4-3 项目运营期排污环节与环境要素及污染因子

环境空气	地下水	声环境	土壤	固体废物
颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃、二甲苯	COD、石油类	Leq	石油类	萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份、脱硫灰、催化剂等

### 1.4.3 评价因子的确定

根据上述环境影响评价因子初步识别结果，确定本项目对环境影

响较大及环境较为敏感的环境因子作为评价因子。

### 1) 现状评价因子

海水：水温、盐度、pH、COD、余氯、石油类、SS、浊度、硫酸盐、氟离子、无机氮(亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐)、活性磷酸盐、溶解氧、硫化物、Cr、Cu、Zn、Pb、Cd、As、Hg、Ni；

沉积物：粒度、pH、盐度、Eh、硫化物、THg、Cu、Zn、Pb、Cr、Cd、As、石油类；

地下水： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ $COD_{Mn}$  法）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、二甲苯、萘、石油类；

环境空气： $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 $O_3$ 、非甲烷总烃、二甲苯、VOCs、TSP；

声环境：环境噪声；

土壤：《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目+pH、石油烃、氰化物。

### 2) 环境影响评价因子

#### (1) 施工期

地下水：COD、石油类

环境空气：TSP；

声环境：施工噪声；

固体废物：生活垃圾及一般工业固废；

#### (2) 生产期

环境空气：颗粒物、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、VOCs、苯酐、顺酐、二甲苯；

地下水：COD、石油类；

声环境：等效 A 声级；

固体废物：一般工业固废和危险废物；

土壤：VOCs；

环境风险：邻二甲苯储罐泄漏。

## 1.5 环境功能区划及评价标准

### 1.5.1 环境功能区划

#### 1) 环境空气功能区划

根据《关于印发湛江市区环境空气质量功能区划的通知》(湛环[2011]457 号)，湛江市东海岛环境空气功能区为二类区。



图 1.5-1 环境空气功能区划图

## 2) 声环境功能区划

根据《湛江市城市声环境功能区划》(2020 年修订), 龙海天海边度假区为声环境功能 1 类区, 镇区、村庄、学校与商业办公等集中区为声环境功能 2 类区, 湛江钢铁所在区域为 3 类区, 西、北厂界为

4a 类区。

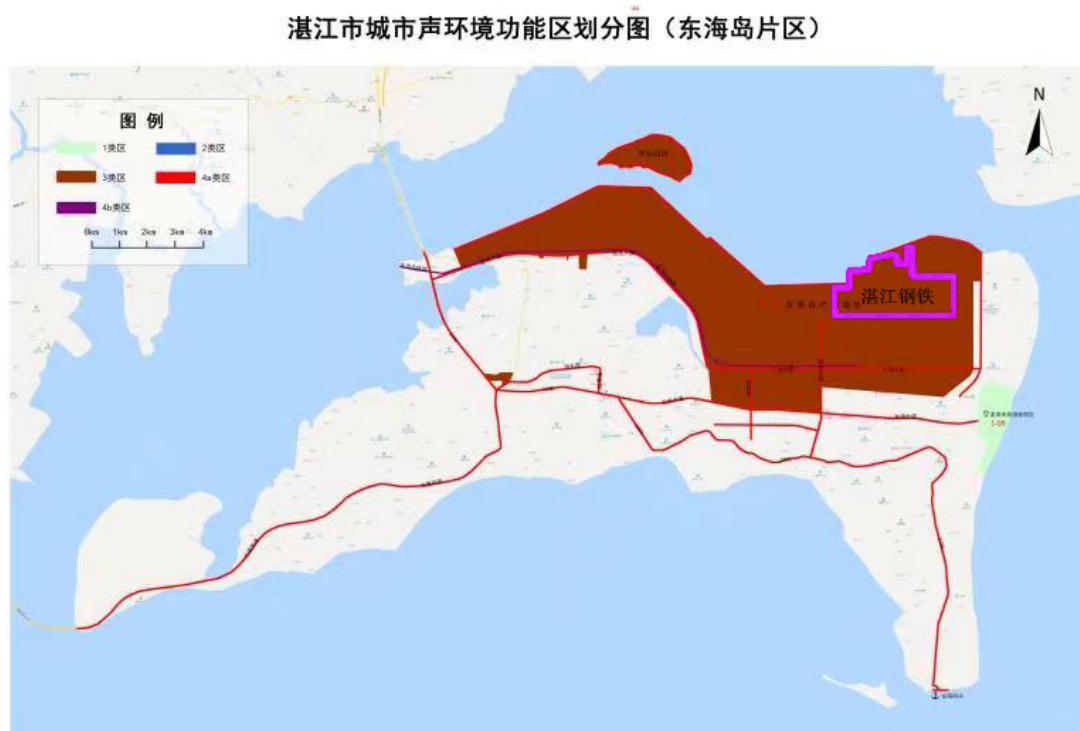


图 1.5—2 声环境功能区划图

### 3) 地下水环境功能区划

东海岛居民和农业生产目前以开采地下水为主。湛江市鉴江供水枢纽工程投入运行后，岛上居民用水已逐渐过渡到采用地表水作为饮用水阶段。

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，湛江钢铁所在的东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区，深层地下水划定为集中式供水水源区。

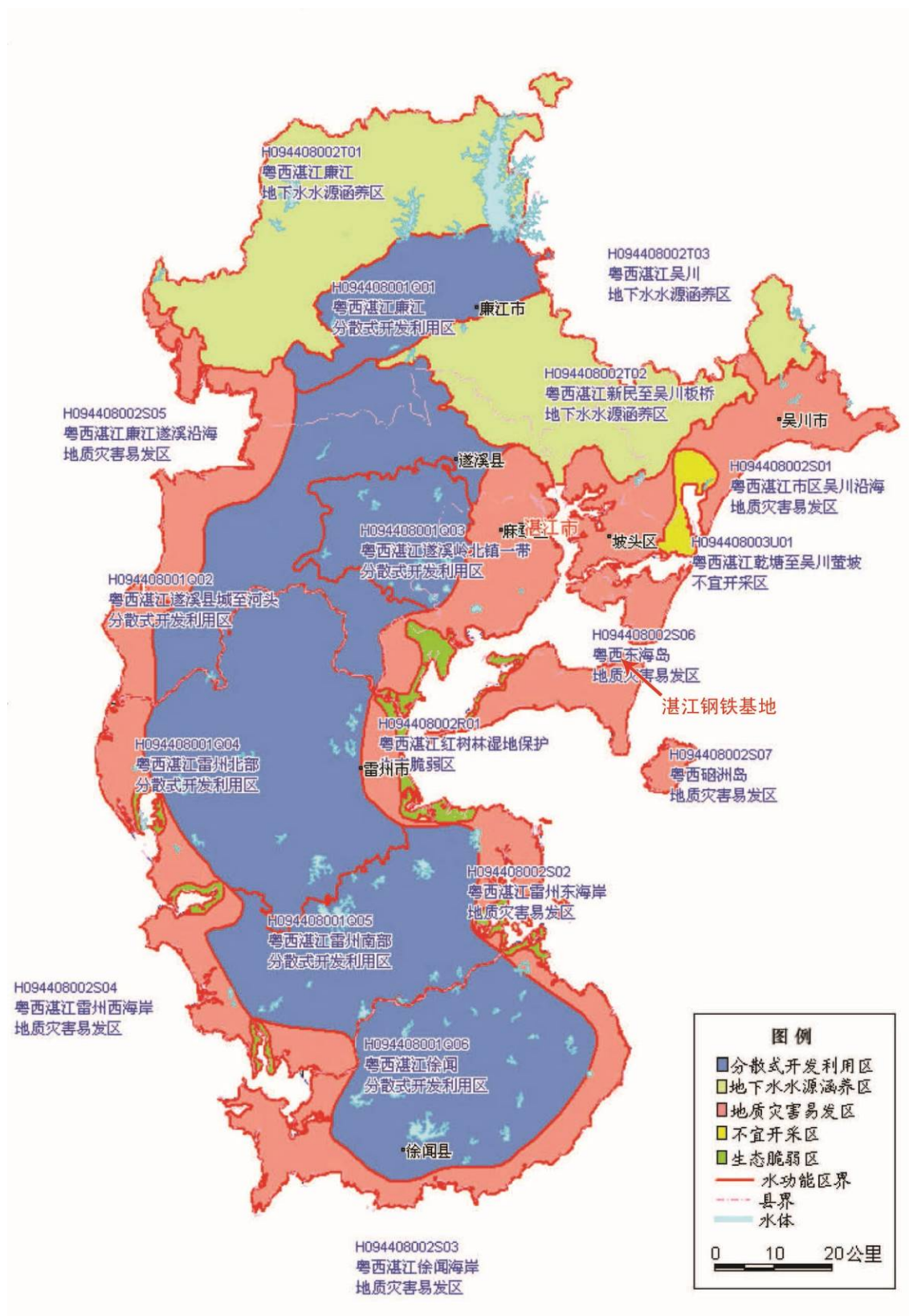


图 1.5-3 湛江市浅层地下水功能区划图



图 1.5—4 湛江市深层地下水功能区划图

#### 4) 近岸海域环境功能区划

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》(粤办函[2007]344 号、粤环函[2007]551 号), 近岸海域环境功能区划见下图。

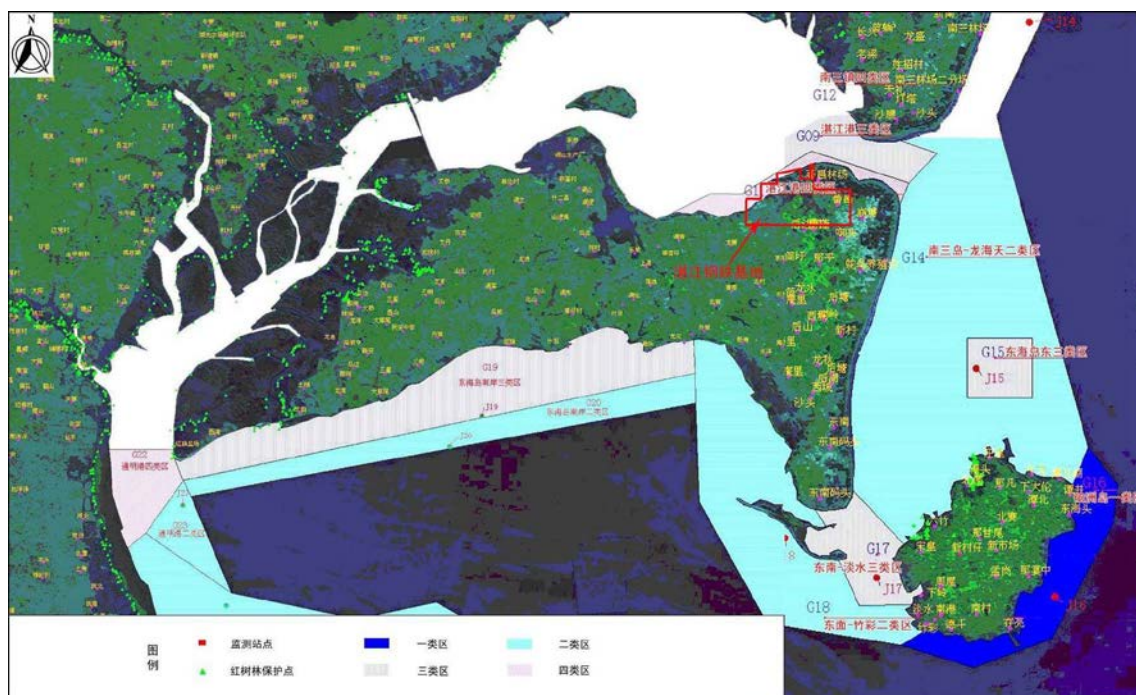


图 1.5-4 近岸海域环境功能区划图

### 5) 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，湛江湾及周边海域主要功能为港口航运、工业与城镇建设、农渔业、旅游娱乐。重点发展港口交通运输业，推进东海岛高端临海现代制造业产业集群，发展现代海洋渔业和滨海旅游业，开发海上风电等海洋可再生能源。东海岛所在海域和周边海域海洋功能区划情况见下图。

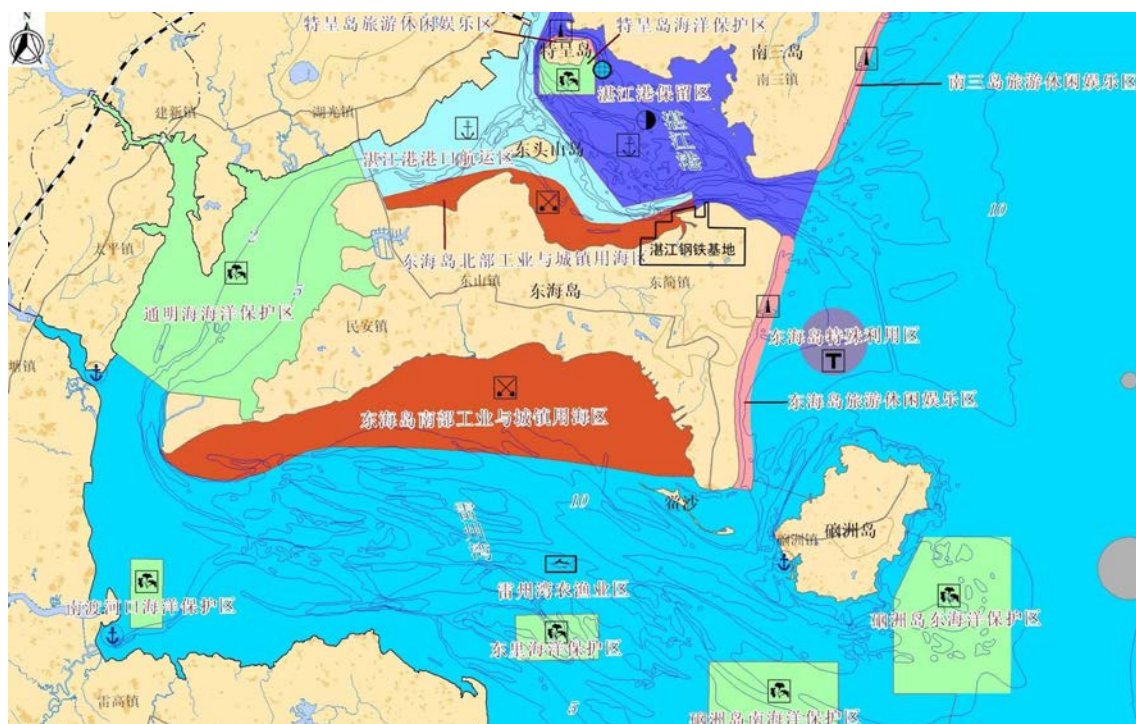


图 1.5-5 海洋功能区划图

## 1.5.2 环境质量标准

### 1.5.2.1 环境空气质量标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；二甲苯、TVOC 参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准限值；非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)、大气污染物综合排放标准详解，具体数值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气标准限值 单位：ug/m<sup>3</sup>

序号	污染物	取值时间	浓度限值	标准号
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	
		24 小时平均	80	

序号	污染物	取值时间	浓度限值	标准号
		1 小时平均	200	
3	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
		24 小时平均	75	
4	PM <sub>10</sub>	年平均	70	
		24 小时平均	150	
5	CO	年平均	4000	
		24 小时平均	10000	
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
7	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
8	二甲苯	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
9	TVOC	8h 平均	600	
10	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《环境空气质量 非甲烷 总烃限值》 (DB13/1577-2012)、大气 污染物综合排放标准详解

### 1.5.2.2 海洋环境

海水水质：根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办[1999]68号)，项目地面水评价范围内所在海域属于湛江港湾旅游、港口、工业综合功能区中的港口主导功能区，其环境功能区属于湛江港四类区，结合当地的环境保护管理要求以及《关于对湛江市近岸海域环境功能区划意见的函》(粤环函〔2007〕551号)文件精神，项目评价范围内的海域执行《海水水质标准》GB3097—1997 中三类标准。详见表 1.5—2。

海洋沉积物：执行《海洋沉积物质量》GB 18668—2002 第二类标准，详见表 1.5—3。

海洋生物：由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其

它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类(双壳类)生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的第一类和第二类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质(除石油烃外)含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)规定的生物质量标准。具体标准值见表 1.5—4。

表 1.5—2 海水水质标准 (单位: mg/L, pH、水温除外)

序号	评价因子	第三类
1	漂浮物质	海面不得出现油膜、浮沫和其他漂浮物质
2	色、臭、味	海水不得有异色、异臭、异味
3	pH	6.8~8.8
4	悬浮物 (SS)	人为增加的量≤100
5	水温	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
6	溶解氧>	4
7	化学需氧量≤	4
	生化需氧量	4
8	硫化物≤	0.10
9	无机氮≤	0.40
10	活性磷酸盐≤	0.030
11	汞≤	0.0002
12	锌≤	0.10
13	铅≤	0.010
14	镉≤	0.010
15	六价铬≤	0.020
16	砷≤	0.050
17	铜≤	0.050
18	镍≤	0.020
19	石油类≤	0.30

表 1.5—3 海洋沉积物质量标准

评价因子	石油类≤	Pb≤	Zn≤	Cu≤	Cd≤	Hg≤	铬≤	砷≤	硫化物≤	有机碳≤ (×10 <sup>-2</sup> )
	(×10 <sup>-6</sup> )									
第二类	1000	130.0	350.0	100.0	1.50	0.50	150.0	65.0	500.00	3.0

表 1.5-4 海洋生物质量标准 (鲜重)(单位: mg/kg)

生物类别		Cr	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	石油 烃	引用标准
软体 动物 (双壳 类)	第一 类	0.5	10	0.1	20	0.2	1.0	0.05	15	《海洋生物质量》 (GB18421-2001)
	第二 类	2.0	25	2.0	50	2.0	5.0	0.10	50	
软体动物(非 双壳类)		/	100	10.0	250	5.5	/	0.3	20	全国海岸和海涂资源综 合调查简明规程》和《第 二次全国海洋污染基线 调查技术规程》中的生 物质量评价标准
甲壳类		/	100	2.0	150	2.0	/	0.2	20	
鱼类		/	20	2.0	40	0.6	/	0.3	20	

注：由于双壳类软体动物以外的其他生物体中铬和砷无评价标准，因此不对双壳类以外的其他生物体中铬和砷进行评价。

第一类适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

### 1.5.2.3 地下水

项目区域的地下水执行《地下水质量标准》GB14848—2017 中III类标准，地下水监测因子中的石油类参照《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中III类水域标准执行，详见表 1.5-5，参照执行标准见表 1.5-6。

表 1.5-5 地下水质量标准 (单位: mg/L)

序号	污染因子	标准限值	序号	污染因子	标准限值
1	pH(无量纲)	6.5~8.5	13	亚硝酸盐	≤1
2	总硬度	≤450	14	铁	≤0.3
3	溶解性总固体	≤1000	15	镉	≤0.005
4	耗氧量	≤3.0	16	汞	≤0.001
5	硫酸盐	≤250	17	铬(六价)	≤0.05
6	氯化物	≤250	18	锌	≤1.0
7	氰化物	≤0.05	19	铜	≤1.0
8	挥发酚	≤0.002	20	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3
9	氟化物	≤1.0	21	细菌总数(CFU/mL)	≤100
10	氨氮	≤0.5	22	二甲苯	≤500
11	硝酸盐	≤20	23	萘	≤100
12	苯	0.01			

表 1.5-6 地下水监测参照质量标准 单位: mg/L

序号	项目	标准值	参照标准
1	石油类	0.05	GB3838-2002

#### 1.5.2.4 声环境

声环境执行《声环境质量标准》GB 3096-2008 中 3 类标准和 4 类标准, 其中湛江钢铁周边执行 3 类标准, 交通干线两侧一定范围内执行 4a 类标准, 项目的声环境标准执行情况详见表 1.5-7。

表 1.5-7 声环境质量标准限值

位置	类别	昼间, dB(A)	夜间, dB(A)
湛江钢铁周边	3 类	65	55
交通干线两侧	4a 类	70	55

#### 1.5.2.5 土壤

土壤环境评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 和表 2 限值要求, 具体标准值详见表 1.5-8。

表 1.5-8 建设用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	铜	7440-43-9	2000	18000	8000	36000
2	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
3	镉	7440-43-9	20	65	47	172
4	汞	7439-97-6	8	38	33	82
5	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
6	砷	7440-38-2	20	60	120	140
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃	—	826	4500	5000	9000
47	氰化物	57-12-5	22	135	44	270

### 1.5.3 污染物排放标准

#### 1.5.3.1 废气

根据粤环发〔2018〕8号文，自2018年9月1日起，钢铁、石化、水泥行业新受理环评的建设项目执行大气污染物特别排放限值；自2019年1月1日起，钢铁、水泥行业现有企业执行颗粒物、二氧化硫和氮氧化物特别排放限值；自2019年6月1日起，石化行业现有企业执行颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值。根据粤环发〔2020〕2号文，自2020年3月1日起，化工、有色金属冶炼行业新受理环评的建设项目执行大气污染物特别排放限值；自2020年9月1日起，现有化工行业企业执行大气污染物特别排放限值中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃特别排放限值。

本项目苯酐装置产生的废气参照执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015中表5特别排放限值、表6废气中有机特征污染物及排放限值，具体见表1.5-9；结片包装产生的废气执行《广东省大气污染物排放限值》DB44/27-2001中表2排放限值，具体见表1.5-10。厂区内NMHC无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表A.1特别排放限值，详见表1.5-11。

现有焦油加工执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表6特别排放限值要求，详见表1.5-12。

现有改质沥青执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-

2015 中表 5 特别排放限值、《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) 表 2 排放限值。

参考排污许可, 炭黑湛江公司现有炭黑项目执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB1322-2011)表 1 各污染物排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015 中表 5 特别排放限值。详见表 1.5—13。

综上, 宝化湛江现有项目执行的废气排放标准见表 1.5—14, 拟建项目执行的废气排放标准见表 1.5—15, 无组织排放浓度限值见表 1.5—16。

表 1.5—9 石油化学工业污染物排放标准 (摘录)

序号	污染物项目	工艺加热炉 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	有机废气排放口(其 他有机废气)	无组织排放控制点标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
1	颗粒物	20	—	1.0
2	二氧化硫	50	—	—
3	氮氧化物	100	—	—
4	非甲烷总烃	120 <sup>注1</sup>	去除效率 $\geq 97\%$	4.0
5	二甲苯	—	20 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.8
6	邻苯二甲酸酐* (苯酐)	—	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	—
7	马来酸酐* (顺酐)	—	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	—
8	酚类	—	20 $\text{mg}/\text{m}^3$	—
9	苯	—	4 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.4
10	甲苯	—	15 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.8
11	苯并[a]芘	—	0.0003 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.000008

注: \*待国家污染物监测方法标准发布后实施。故本次环评中限值要求为推荐执行标准限值, 非强制执行标准。

注 1: 《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015 中仅规定了非甲烷总烃的去除率, 此处排放浓度限值需满足《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) 标准要求。

表 1.5—10 广东省大气污染物综合排放标准表 2 排放限值 (摘录)

序号	污染物项目	大气污染物最高允许排放 浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	与排气筒高度对应的大 气污染物最高允许排放 速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	无组织排放控制点 标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
1	颗粒物	120	2.9 (15m 高排气筒)	1.0
2	酚类	100	0.084 (15m 高排气筒)	0.08

3	沥青烟	30	1.1 (30m 高排气筒)	生产设备不得有明显无组织排放存在
---	-----	----	----------------	------------------

表 1.5-11 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1 h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

表 1.5-12 炼焦化学工业污染物排放标准表 6 特别排放限值

污染物排放环节(mg/m <sup>3</sup> )	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	苯	非甲烷总烃
粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉等燃用焦炉煤气的设施	15 <sup>注</sup>	30	150	—	—
苯贮槽	—	—	—	6	50

注：根据湛江三高炉环评，焦油加工蒸馏加热炉颗粒物排放标准为 10mg/m<sup>3</sup>。

表 1.5-13 火电厂大气污染物排放标准表 1 排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>

燃料和热能转化设施类型	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
以气体为燃料的锅炉或燃气轮机	10	100	200

表 1.5-14 现有项目执行的排放标准一览表

排放口序号	排放源	排气筒高度	污染物		标准值	标准来源
DA001	一期焦油蒸馏加热炉燃烧废气	30	颗粒物	排放浓度	15 mg/m <sup>3</sup>	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值
			SO <sub>2</sub>	排放浓度	30 mg/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>x</sub>	排放浓度	150 mg/m <sup>3</sup>	
			非甲烷总烃	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
排放速率	19kg/h (30m 高排气筒)					
DA002	酚盐分解馏分洗涤	30	酚类	排放浓度	100 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
				排放速率	0.48kg/h (30m 高排气筒)	
DA003	沥青管式炉燃烧废气	36.83	颗粒物	排放浓度	20 mg/m <sup>3</sup>	《石油化学工业污染物排放标准》表 5
			SO <sub>2</sub>	排放浓度	50 mg/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>x</sub>	排放浓度	100 mg/m <sup>3</sup>	

排放口序号	排放源	排气筒高度	污染物		标准值	标准来源
			非甲烷总烃	去除效率	≥97%	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
				排放浓度	120	
				排放速率	19kg/h (30m 高排气筒)	
DA004	炭黑辅助锅炉燃烧废气	80	颗粒物	排放浓度	10 mg/m <sup>3</sup>	《火电厂大气污染物排放标准》(GB1322-2011)表 1
			SO <sub>2</sub>	排放浓度	100 mg/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>x</sub>	排放浓度	200 mg/m <sup>3</sup>	
			非甲烷总烃	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
				排放速率	336kg/h (80m 高排气筒)	
			沥青烟	排放浓度	30 mg/m <sup>3</sup>	
				排放速率	8.4kg/h (80m 高排气筒)	
			酚类	排放浓度	20mg/m <sup>3</sup>	《石油化学工业污染物排放标准》表 6
			苯	排放浓度	4 mg/m <sup>3</sup>	
			甲苯	排放浓度	15 mg/m <sup>3</sup>	
二甲苯	排放浓度	20 mg/m <sup>3</sup>				
苯并芘	排放浓度	0.0003 mg/m <sup>3</sup>				
DA005	改质沥青包装废气	30	颗粒物	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
				排放速率	2.9 kg/h (15m 高排气筒)	
DA006	炭黑输送筛选包装废气	43.15	颗粒物	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
				排放速率	2.9 kg/h (15m 高排气筒)	
DA007	二期焦油蒸馏加热炉燃烧废气等	30	颗粒物	排放浓度	10 mg/m <sup>3</sup>	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值；湛江三高炉环评及其批复
			SO <sub>2</sub>	排放浓度	30 mg/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>x</sub>	排放浓度	150 mg/m <sup>3</sup>	
			非甲烷总烃	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2
排放速率	19kg/h (30m 高排气筒)					
DA009	苯贮槽	15	苯	排放浓度	6 mg/m <sup>3</sup>	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值
			非甲烷总烃	排放浓度	50 mg/m <sup>3</sup>	

表 1.5-15 拟建项目执行的排放标准一览表

排放口序号	排放源	污染物		标准值	标准来源		
1	生产设备工 艺尾气、储 罐呼吸废气	颗粒物	排放浓度	20 mg/m <sup>3</sup>	《石油化学工业污 染物排放标准》表 5		
		SO <sub>2</sub>	排放浓度	50 mg/m <sup>3</sup>			
		NO <sub>x</sub>	排放浓度	100 mg/m <sup>3</sup>			
				苯酐	排放浓度	10 mg/m <sup>3</sup>	《石油化学工业污 染物排放标准》表 6
				顺酐	排放浓度	10 mg/m <sup>3</sup>	
				非甲烷 总烃	去除效率	≥97%	《石油化学工业污 染物排放标准》表 5
					排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>	
		排放速率	32kg/h (40m 高排气筒)		《广东省大气污染物 排放限值》(DB44/27 -2001)表 2		
2	结片机废气	颗粒物	排放浓度	120 mg/m <sup>3</sup>		《广东省大气污染物 排放限值》(DB44/27 -2001)表 2	
			排放速率	2.9 kg/h (15m 高排气筒)			
3 (DA004)	邻二甲苯储 罐呼吸废 气、邻二甲 苯卸车废气	二甲苯	排放浓度	20 mg/m <sup>3</sup>	《石油化学工业污 染物排放标准》表 6		

表 1.5-16 宝化湛江企业无组织废气污染物排放标准 mg/m<sup>3</sup>

污染物	限值	监控点位置	标准来源
颗粒物	1.0	企业边界	《石油化学工业污 染物排放标 准》表 7
苯	0.4		
甲苯	0.8		
二甲苯	0.8		
非甲烷总烃	4		
苯并芘	0.00008		
NMHC	6 (监控点处 1 h 平均浓度值)		
	20 (监控点处任意一次浓度值)		

### 1.5.3.2 废水

根据宝化湛江排污许可证(证书编号: 914408000778996756001P), 未对其许可废水排放标准及排放量。

宝化湛江产生的生活污水进入湛江钢铁中央水处理厂的生活污水处理系统，废水处理后的尾水进行回用，不外排；宝化湛江产生的生产废水（净环水系统排污水）送至湛江钢铁中央水处理厂常规生产废水处理系统统一处理后回用、不外排；湛江钢铁对厂区范围内进入其中央水处理的生活污水、一般生产废水无来水水质要求。

宝化湛江其他生产废水排至湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站统一处理后不外排。净环水排污水为清净下水，直接由冷却水池经管道排至湛江钢铁中央水处理厂；生活污水由生化池经管道进入湛江钢铁中央水处理厂；根据湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书及其批复，湛江钢铁对进入酚氰废水处理站的废水进水水质指标要求、酚氰废水处理站出水指标见表 1.5-17。湛江钢铁中央水处理厂事故时外排废水执行《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 和《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准中严格的指标，详见表 1.5-18。

表 1.5-17 湛江钢铁酚氰废水处理站来水水质指标

序号	项目	单位	进水水质指标	出水水质指标
1	pH		7~9	7~9
2	COD	mg/L	≤4500	150
3	氨氮	mg/L	≤200	25
4	T-N	mg/L	≤400	50
5	挥发酚	mg/L	≤900	0.3
6	氰化物	mg/L	≤20	0.2
7	石油类	mg/L	≤50	2.5
8	SS	mg/L	≤300	70

表 1.5-18 湛江钢铁水污染物排放标准

序号	污染物项目	钢铁工业水污染物排放标准(GB13456-2012)表 2	广东省水污染物排放限值(DB44/26-2001)一级标准	采用标准值
1	pH	6~9	6~9	6~9

序号	污染物项目	钢铁工业水污染物排放标准(GB13456-2012)表 2	广东省水污染物排放限值(DB44/26-2001)一级标准	采用标准值
2	悬浮物(mg/L)	30	60	30
3	化学需氧量(mg/L)	50	90	50
4	氨氮(mg/L)	5	10	5
5	总氮(mg/L)	15		
6	总磷(mg/L)	0.5	—	0.5
7	石油类(mg/L)	3	5.0	3
11	总铁(mg/L)	10	—	10
12	总锌(mg/L)	2.0	2.0	2.0
14	单位产品基准排水量(m <sup>3</sup> /t)	1.8	—	1.8
15	水重复利用率(%)	—	80	80

注：总铁标准在排放废水 pH 值小于 7 时执行。

### 1.5.3.3 噪声排放标准

项目位于湛江钢铁现有厂区内，以湛江钢铁的厂界作为厂界噪声的控制边界。湛江钢铁营运期北侧临海厂界、西侧临路厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 中 4 类标准，其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 中 3 类标准。

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523—2011。

项目相关标准值见表 1.5—19。

表 1.5—19 噪声排放执行标准值

时期	位置	标准	类别	昼间	夜间
建设期	边界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523—2011	/	70	55
运营期	东厂界、 南厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348—2008	3	65	55
	北厂界、 西厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348—2008	4	70	55

### 1.5.3.4 固体废物污染控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597—2001 及修改单（环保部 2013 年 36 号）。

## 1.6 评价等级及评价范围

### 1.6.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ (第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i} * 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的大气环境质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 1.6-1 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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

根据导则要求并结合拟建项目特点，选择  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、非甲烷总烃、二甲苯、TSP，共计 7 种主要废气污染因子进行评价等级的确定计算。

源强参数见表 1.6-2。

表 1.6-2 源强参数表

点源编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口风速/m/s	烟气出口温度/°C	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y						VOCs	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	二甲苯
G1	生产设备冷凝废气、储罐呼吸废气	445648	2327928	40	1.8	10.8	65	7500	1.09	3.69	3.29	0.11	0.06	-
G2	结片包装废气	445785	2327926	15	0.4	10.8	20	7500	-	-	-	0.04	0.02	-
G3	邻二甲苯储罐、卸车废气	445792	2328103	80	2.5	11.5	45	8000	-	-	-	-	-	0.003

面源编号	面源名称	面源长度, m	面源宽度, m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)		
							VOCs	TSP	二甲苯
W1	生产装置无组织	130	65	0	9	7500	0.043	-	-
W2	结片车间无组织	30	20	0	13	7500	-	0.045	-
W3	邻二甲苯储罐	15	13	0	6	8760	-	-	0.004
W4	烟气脱硫石灰仓	3	3	0	9	7500	-	0.009	-
W5	烟气脱硫脱硫灰仓	3	3	0	9	7500	-	0.009	-

估算模型具体参数设置见表 1.6-3。

表 1.6-3 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	736 万人
最高环境温度/°C		36.1
最低环境温度/°C		6.0
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	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90 m
是否考虑岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	0.77
	岸线方向/°	0

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐 AERSCREEN 估算模式,将所有污染源带入计算(如排放同种污染物的污染源个数超过 10 个,选取前十大值列入统计结果表中),AERSCREEN 模型计算结果见表 1.6-4。

表1.6-4 主要污染源估算模型计算结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 落地点 (m)	Pmax (%)	D10% (m)	评价等级
生产设备冷凝废气	VOCs	0.0038	126	0.47	0	三级
	SO <sub>2</sub>	0.0066	126	1.94	0	二级
	NO <sub>2</sub>	0.0071	126	5.21	0	二级
	PM <sub>10</sub>	0.0002	126	0.08	0	三级
	PM <sub>2.5</sub>	0.0002	126	0.15	0	三级
结片包装废气	PM <sub>10</sub>	0.0012	97	1.48	0	三级
	PM <sub>2.5</sub>	0.0012	97	2.90	0	三级
邻二甲苯储罐呼吸废气、邻二甲苯卸车废气	二甲苯	0.007	98	3.5	0	二级
生产装置无组织 W1	VOCs	0.0277	106	2.73	0	二级
结片车间无组织 W2	TSP	0.0337	20	3.81	0	二级
储罐 W3	二甲苯	0.0302	26	15.1	0	一级
烟气脱硫石灰仓 W4	TSP	0.0232	38	2.6	0	二级
烟气脱硫脱硫酸灰仓 W5	TSP	0.0232	38	2.6	0	二级

根据计算结果,邻二甲苯储罐无组织废气 W3 排放的邻二甲苯最大地面浓度占标率最大, Pmax=15.1%, 评价等级为一级。

## 2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),一级评价大气环境影响评价范围根据拟建项目排放污染物的最远影响距离(D10%)来确定,当 D10%小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km。经

AERSCREEN 估算模式计算，拟建项目  $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ ，因此环境空气影响评价范围边长取  $5\text{km}$ ，即以拟建项目厂区为中心， $5\text{km} \times 5\text{km}$  的矩形区域。

### 1.6.2 地表水

拟建项目生产废水和生活污水经分类收集后分别依托湛江钢铁焦化单元的酚氰废水处理站和中央水处理厂进行分类处理，处理后回用、不外排。对于宝化湛江来讲，其废水为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ 2.3—2018，地表水评价等级为三级 B。

拟建项目建成后不新增湛江钢铁外排废水量及污染物，因此不需设置地表水（近岸海域）环境评价范围。

### 1.6.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610—2016 附录 A，拟建项目为“基本化学原料制造”项目，属于 I 类建设项目。

评价区内不涉及集中式饮用水源地的准保护区及与地下水环境相关的其他保护区。拟建项目周边居民饮用及灌溉用水目前主要取自地下水，为分散式饮用水源。地下水敏感程度为“较敏感”。

根据项目类别和地下水环境敏感程度，本项目地下水环境影响评价工作等级确定为一级。

评价范围：本次评价范围为项目所在的水文地质单元，北部、东部以海岸线为界，南部以德老村—厚皮山—后海为界；西部以龙腾下村—中科炼化场地为界。评价区面积约为  $34\text{km}^2$ 。见附图 7。

### 1.6.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4—2009 中有关评价等级的划分原则，本项目所属声环境功能区为《声环境质量标准》GB3096—2008 中 3 类区，项目建设前后评价范围内无声保护目标分布，

项目技改后噪声级增高量小于 3dB(A)，因此，确定本次声评价等级为三级。

评价范围为：本项目位于宝化湛江现有厂区内，宝化湛江位于湛江钢铁厂区内。宝化湛江东、南、北厂界均位于湛江钢铁厂区内，西厂界为湛江钢铁西厂界，故拟建项目噪声评价范围为宝化湛江西厂界及厂界外 200m 范围。

### 1.6.5 土壤环境

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964-2018 附录 A 中土壤环境影响评价项目类别表，本项目为“石油、化工”类别中的化学原料和化学制品制造项目，属 I 类项目。本项目占地面积约 1.79hm<sup>2</sup>，占地规模属于小型。本项目为污染影响型建设项目，土壤污染途径主要考虑液体储罐通过垂直入渗和产生的有机废气通过大气沉降两种形式渗入土壤环境，项目位于宝化湛江厂区内，厂区内除绿化外均硬化，厂区周边设置围墙，土壤环境敏感程度属于“不敏感”类；根据评价工作等级分级表，确定拟建项目土壤评价工作等级为污染影响型二级。

现状调查范围及预测评价范围为占地范围外 200m 范围内。

### 1.6.6 环境风险

#### 1) 评价等级

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

(a) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018) 附录 C，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>...，q<sub>n</sub>—为每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

本项目风险物质数量及临界量比值详见表 1.6-5。

表 1.6-5 风险物质数量及临界量比值表

序号	风险物质名称	储罐容积, m <sup>3</sup>	储罐数量	储存量, t	临界量, t	比值, Q
1	邻二甲苯	950	1 个	836	10	84
						$\Sigma Q=84$

本项目各种环境风险物质的最大存在总量与临界量比值之和:  $Q=84$ 。

(b) 行业及生产工艺 (M)

各生产工艺特征见表 1.6-6。

表 1.6-6 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300$ °C, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0$ MPa;		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为化工项目, M 值确定见表 1.6-7。

表 1.6-7 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	苯酐装置	氧化工艺	1	10

2	罐区	危险物质储存罐区	1	5
M 值合计				15

项目 M 值合计为 15，行业及生产工艺判定为 M2。

(c) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质数量与临界量比值  $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺以 M2 表示，按照表 1.6-8 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

表 1.6-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	<b>P2</b>	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(2) E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，本项目分为地表水、地下水、大气。

(a) 大气环境

拟建项目厂界 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公人口约 2.6 万，小于 5 万人，周边 500m 范围内无居住区，因此本项目大气环境敏感度为 E2。

(b) 地表水

拟建项目事故时，危险物质经事故池进入湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站，在酚氰废水处理站处理后回用，不外排。地表水(近岸海域)环境敏感目标程度为 S3，地表水(近岸海域)功能敏感性为 F3，因此地表水(近岸海域)环境敏感程度为 E3。

(c) 地下水

湛江钢铁所在地区涉及分散式饮用水水源，功能敏感性为较敏感 G2；包气带分布连续、稳定，防污性能分级为 D2。故地下水环境敏感程度分级为 E2。

### (3) 环境风险潜势划分

根据拟建项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，各环境要素环境风险潜势划分情况见表 1.6-9。

表 1.6-9 环境风险潜势划分表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性(P)	环境敏感程度(E)	各要素环境风险潜势	环境风险潜势
环境空气	P2	E2	III	III
地表水环境		E3	III	
地下水环境		E2	III	

根据以上判断，环境空气风险潜势为III级、地表水环境风险潜势为III级、地下水环境风险潜势为III级；因此，拟建项目环境风险潜势综合评价等级为III级。

### (4) 评价等级

按照导则《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)确定环境风险评价工作等级为二级。

#### 2) 评价范围

##### (1) 环境空气

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，一级、二级大气环境风险评价距建设项目边界一般不低于 5km，三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。故拟建项目大气环境风险评价范围为距离拟建项目边界外 5km 范围。

##### (2) 地表水(近岸海域)环境

拟建项目位于湛江钢铁厂区西南部，与海洋距离较远。项目涉及的储罐均设有围堰，围堰有效容积大于单个最大储罐容积。同时，宝化湛江设有应急事故水池，有效容积 3600m<sup>3</sup>。一旦发生泄漏，事故废液可以流入围堰及应急事故池内进行回收。因此，拟建项目事故状态下也不会对地表水(近岸海域)环境产生不良影响，不需设地表水(近岸海域)环境风险评价范围。

### (3) 地下水环境

拟建项目设有三级防控体系，事故情景下废液会流入围堰及应急事故池内进行回收，不会流入地表水体对外环境构成影响，也很难通过漫流或垂向入渗等作用进入到地下水中，对地下水环境影响很小，因此不需设地下水环境风险评价范围。

## 1.7 评价时段

项目评价时段为施工期和运营期。

## 1.8 环境保护目标

### 1.8.1 环境空气

苯酐项目环境空气保护目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气保护目标一览表

序号	环境保护目标	与本项目相对方位	距本项目距离(m)	X 坐标/m	Y 坐标/m	保护对象	环境功能区
1	龙腾下村	SW	2100	444071	2326453	村庄	二类区
2	德老村	SSE	1260	446294	2326818	村庄	二类区
3	东简圩村	S	1730	446472	2326388	村庄	二类区
4	厚皮山村	ESE	2450	447939	2326902	村庄	二类区
5	东简中学	SE	2290	447228	2326216	学校	二类区
6	东简小学	SE	2450	447066	2325899	学校	二类区
7	德才中学	SE	2800	447462	2325756	学校	二类区
8	东简仔村	SSE	2600	446492	2325643	村庄	二类区

注：表中坐标为 UTM 坐标。

由于湛江钢铁三高炉系统项目建设，德老村、厚皮山村、龙腾下村需搬迁。

### 1.8.2 声环境保护目标

拟建项目建于宝化湛江、湛江钢铁现有厂区内，宝化湛江厂界周边 200m 范围内无声环境保护目标。

### 1.8.3 地表水环境保护目标

拟建项目生活污水经处理后排入湛江钢铁中央水处理厂进一步处理后回用，生产废水排入湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用，不外排，拟建项目建成后不增加湛江钢铁废水污染物排放总量，事故状态下泄漏的废液采取措施后不会进入地表水体(近岸海域)。评价范围内主要海域生态环境保护目标有特呈岛海洋保护区、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区、雷州湾农渔业区、黄花鱼幼鱼保护区、幼鱼幼虾保护区；评价范围外主要环境保护关注点有通明海海洋保护区、硃洲岛南海洋保护区、南渡河口海洋保护区、后海岛北海洋保护区、东里海洋保护区、湛江硃洲岛海洋资源自然保护区、硃洲岛东海洋保护区；海域水环境敏感保护目标有特呈岛旅游休闲娱乐区、南三岛旅游休闲娱乐区和东海岛旅游休闲娱乐区，详细见表 1.8-2 和图 1.8-1。

表 1.8-2 海洋环境保护目标

序号	名称	方位	距厂界距离(m)	保护范围/ 主要保护对象	环境保护要求	特性	类别	依据或来源	备注
1	特呈岛海洋保护区	西北	~9000	东至:110°26'45"、西至:110°24'51"、南至:21°08'07"、北至:21°09'26", 面积 455.0 hm <sup>2</sup> , 主要保护对象为红树林。	1.严格保护红树林及其生态系统; 2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态环境敏感保护目标	湛霞府函[2003]32号, 国海环字[2011]297号, 《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	国家级湛江红树林自然保护区实验区, 与霞山区特呈岛海洋生态自然保护区、广东特呈岛国家级海洋公园有重叠
2	通明海海洋保护区	西	~14000	东至:110°19'39"、西至:110°09'34"、南至:20°57'40"、北至:21°08'03", 面积 13103.8 hm <sup>2</sup> , 主要保护对象为红树林。	1.保护通明海红树林; 2.严格控制养殖污染和水体富营养化, 防止外来物种入侵; 3.加强保护区海洋生态环境监测; 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态保护关注点	湛麻府[2003]109号, 《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	国家级湛江红树林自然保护区核心区、缓冲区和实验区, 与雷州湾海洋生态自然保护区有重叠
3	碓洲岛南海洋保护区	东南	~19000	东至:110°36'06"、西至:110°30'43"、南至:20°47'02"、北至:20°49'59", 主要保护对象为海洋生态系统。	1.保护海洋生态系统; 2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态保护关注点	《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	拟建
4	南渡河口海洋保护区	西南	~31000	东至:110°12'06"、西至:110°10'59"、南至:20°51'00"、北至:20°53'12", 主要保护对象为红树林。	1.加强红树林保护; 2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态保护关注点	《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	拟建

序号	名称	方位	距厂界距离(m)	保护范围/ 主要保护对象	环境保护要求	特性	类别	依据或来源	备注
5	湛江南三岛鲨鱼类自然保护区	东北	~17000	E110°37.3'N21°11.8'、 E110°38.9'N21°11.8'、 E110°37.5'N21°08.1'、 E110°35.4'N21°08.1'，面积 2186 hm <sup>2</sup> ，主要保护对象为中国 鲨、圆尾鲨及其生境。	按保护区法规管理，维持、 恢复、改善海洋生态环境和 生物多样性，保护珍稀生物 物种。	野生动 物	海域生 态环境 敏感保 护目标	湛坡府函 [2003]45 号	市级
6	后海岛北海洋保护区 (雷州湾中华白海豚市级自然 保护区)	西南	~45000	东至:110°28'59"、 西至:110°25'59"、 南至:20°43'59"、 北至:20°46'00"， 主要保护对象为中华白海豚及 其生境。	1.严格保护中华白海豚及其 生境；2.加强保护区海洋生 态监测；3.执行海水水质一 类标准、海洋沉积物质量一 类标准和海洋生物质量一 类标准。	野生动 物	海域生 态保护 关注点	《广东省海洋功 能区划》 (2011-2020) 湛府函 [2007]169 号	为中华白海豚 主要分布区,国 家一级保护动 物
7	东里海洋保护区	西南	~18000	东至:110°26'58"、 西至:110°24'07"、 南至:20°49'59"、 北至:20°51'31"， 主要保护对象为雷州东里栉江 珧及其生境。	1.严格保护雷州东里栉江珧 及其生境；2.加强保护区海 洋生态环境监测；3.执行海 水水质一类标准、海洋沉积 物质量一类标准和海洋生 物质量一类标准。	野生动 物	海域生 态保护 关注点	《广东省海洋功 能区划》 (2011-2020)	拟建，与雷州市 东里栉江珧县 级自然保护区 有重叠
8	湛江硇洲岛海洋资源自然保 护区	东南	~10000	东南丛礁增殖区： 1.E110°40'30"，N20°54'00"； 2.E110°37'20"，N20°54'00"； 3.E110°36'00"，N20°52'00"； 4.E110°36'00"，N20°48'00"； 5.E110°39'00"，N20°48'00"； 6.E110°42'00"，N20°51'00"。 海珍资源保护区： 1.E110°32'20"，N20°54'00"；	按保护区法规管理，维持、 恢复、改善海洋生态环境和 生物多样性，保护珍稀生物 物种。	海洋特 别保护 区	海域生 态保护 关注点	湛市郊府布字 [1989]1 号	市级，包括东南 丛礁增殖区和 海珍资源保护 区两部分

序号	名称	方位	距厂界距离(m)	保护范围/ 主要保护对象	环境保护要求	特性	类别	依据或来源	备注
				2.E110°32'00", N20°51'00"; 3.E110°36'00", N20°48'00"; 4.E110°30'00", N20°48'00"; 5.E110°42'00", N20°58'00"; 6.E110°39'00", N20°57'00"; 7.E110°35'07", N20°58'00"; 主要保护对象为龙虾、杂色鲍、江珧、海胆、丛礁生态环境。					
9	硃洲岛东海洋保护区	东南	~21000	东至:110°40'59"、 西至:110°37'00"、 南至:20°49'00"、 北至:20°53'59", 主要保护对象为鲍鱼、龙虾等珍稀渔业品种及礁盘生态系统。	1.严格保护鲍鱼、龙虾等珍稀渔业品种及礁盘生态系统; 2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	海洋特别保护区	海域生态保护关注点	《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	拟建
10	雷州湾农渔业区	南	~6500	东至:110°39'09"、 西至:110°07'39"、 南至:20°15'15"、 北至:21°00'59" 东海岛海草床生态系统以及龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种。	1.保护东海岛海草床生态系统; 2.保护龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种; 3.严格控制养殖自身污染和水体富营养化,防止外来物种入侵; 4.加强渔港环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 5.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	渔业水域	海域生态环境敏感保护目标	《广东省海洋功能区划》(2011-2020)	/
11	黄花鱼幼鱼保护区	东及	~2000	湛江港口至硃洲岛周围 20m 水深以内海域, 主要保护对象为	保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日,期间禁止底拖网	渔业水域	海域生态环境	农业部公告第 189 号, 2002 年	保护期为每年的 3 月 1 日至 5

序号	名称	方位	距厂界距离(m)	保护范围/ 主要保护对象	环境保护要求	特性	类别	依据或来源	备注
		东南		黄花鱼幼鱼渔业资源。	渔船和拖虾渔船以及捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。		敏感保护目标	2 月	月 31 日
12	幼鱼幼虾保护区	项目用海周边	/	位于徐闻外罗港-鉴江口水深 20m 以浅海区，主要保护对象为幼鱼幼虾渔业资源。	保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日，期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。	渔业水域	海域生态环境敏感保护目标	农业部公告第 189 号，2002 年 2 月	保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日
13	广东特呈岛国家级海洋公园	东北	~4800	1. E 110°25'22", N 21°10'9"; 2. E 110°24'44", N 21°9'21"; 3. E 110°25'18", N 21°8'10"; 4. E 110°27'18", N 21°6'13"; 5. E 110°28'25", N 21°6'27"; 6. E 110°28'19", N 21°7'28"; 7. E 110°27'7", N 21°8'16"; 8. E 110°26'43", N 21°9'53"; 主要保护对象为特呈岛及其附近海域生态系统保护兼顾生态旅游开发。	按保护区法规管理，维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护珍稀生物物种。	海洋特别保护区	海域生态环境敏感保护目标	国海环字 [2011]297 号	国家级
14	特呈岛旅游休闲娱乐区	东北	~4800	位于 13 项广东特呈岛国家级海洋公园内。	执行海水水质二类标准	景观用水标准	海域水环境敏感保护目标		
15	南三岛旅游休闲娱乐区	东北偏北	4500	位于表 1.7-1 评价范围环境空气保护目标的湛江南山岛猴仔坪红树林自然保护区内。	执行海水水质二类标准	景观用水标准	海域水环境敏感保护目标		

序号	名称	方位	距厂界 距离(m)	保护范围/ 主要保护对象	环境保护要求	特性	类别	依据或来源	备注
16	东海岛旅游休闲娱乐区	东南偏南	2300	位于表 1.7-1 评价范围环境空气保护目标的东海岛龙海天度假旅游区内。	执行海水水质二类标准	景观用水标准	海域水环境敏感保护目标		

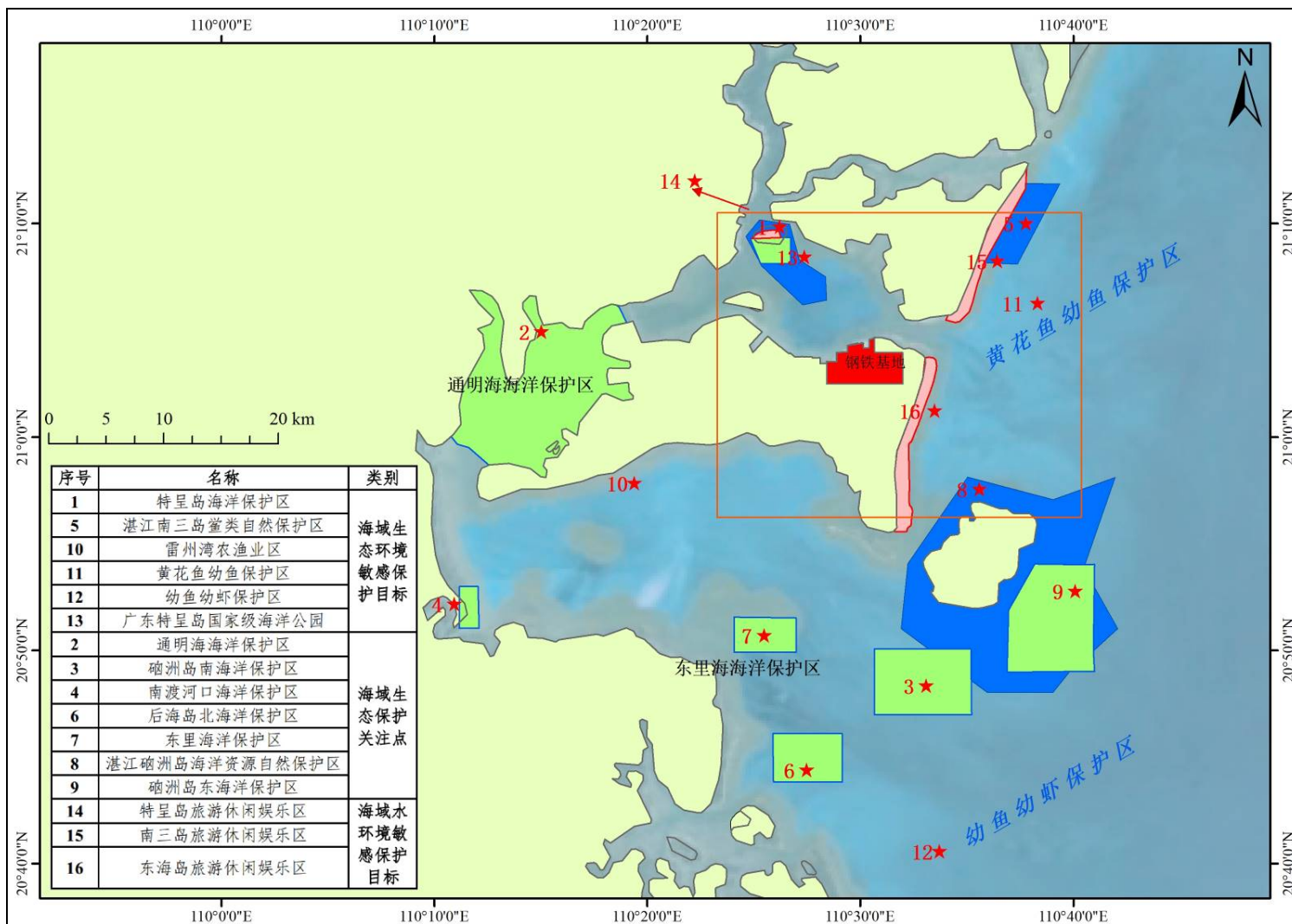


图 1.8-1 海洋保护目标

### 1.8.4 地下水环境保护目标

本次地下水保护目标为拟建项目周边分散式饮用水源。根据评价区水文地质条件、拟建项目环境影响特征及地下水开发利用状况，浅层水及中层承压含水层作为本次评价的目的含水层，保护级别按照《地下水质量标准》III 类标准。各村庄开采井主要用于饮用，村庄分布及开采井情况分别见表 1.8-3。

表 1.8-3 地下水敏感点基本情况

自然村	浅层井 (眼)	中层井 (眼)	浅-中层 混合井 (眼)	深层井 (眼)	地下水开采量(m <sup>3</sup> /d)			距厂界 最近距 离 (m)	方位	人口 (人)
					农业	生活	工业			
厚皮山村	107	4	2	2	320	89	0	3250	S	596
那平村	15	2	3	1	240	32	0	3990	S	212
后海北村	118	12	4	1	680	111	0	6200	SE	743
后海南村	99	2	0	1	120	88	0	6320	SE	588
东简镇	201	16	3	1	800	173	0	1650	S	1154
大村	77	0	1	0	40	88	0	4500	S	587
德老村	15	1	2	0	15	30	0	1000	S	20
龙腾下村	364	8	3	2	520	432	0	1300	SW	2883

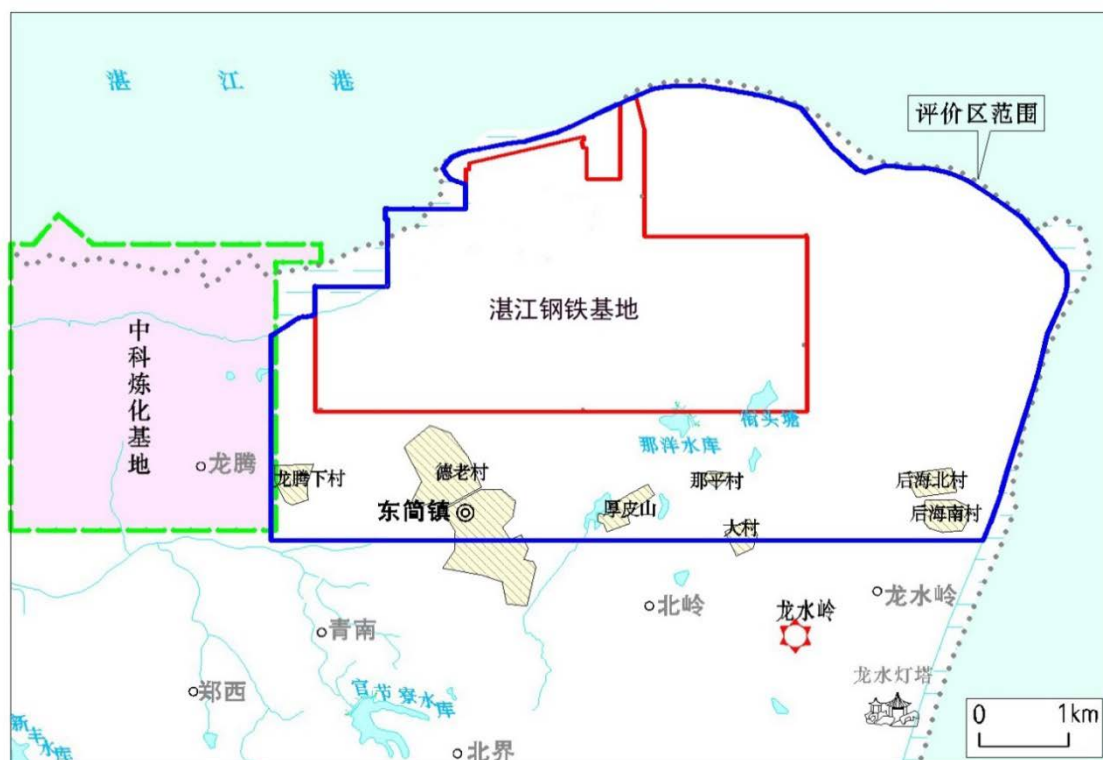


图 1.8-2 地下水评价区范围及村庄位置分布图

## 1.8.5 环境风险保护目标

拟建项目大气环境风险保护目标见表 1.8-4。

表 1.8-4 拟建项目大气环境风险保护目标

序号	名称	规模(人口数、级别或面积)	中心经度	中心纬度	距企业距离(m)	相对企业方位
1	德老村	村庄(20人)	东经 110°29'16.64"	北纬 21°2'16.38"	1260	SSE
2	东简圩	村庄(710人)	东经 110°29'19.42"	北纬 21°2'5.71"	1660	S
3	东简中学	学校	东经 110°29'48.47"	北纬 21°2'0.08"	2330	SE
4	东简卫生院	医院(床位80)	东经 110°29'47.23"	北纬 21°1'2.25"	3770	SE
5	德才中学	学校(617人)	东经 110°29'53.48"	北纬 21°1'45.3"	2760	SE
6	东简街道幼儿园	学校(321人)	东经 110°29'51.50"	北纬 21°0'42.89"	4360	SE
7	东简小学	学校(1325人)	东经 110°29'42.36"	北纬 21°1'50.76"	2420	SE
8	坡角	村庄(588人)	东经 110°29'43.93"	北纬 21°1'43.71"	2620	SE
9	龙腾下村	村庄(1300人)	东经 110°28'10.05"	北纬 21°2'11.65"	1670	SW
10	东简仔	村庄(297人)	东经 110°29'28.02"	北纬 21°1'38.30"	2520	SE
11	南坡北村	村庄(598人)	东经 110°29'4.28"	北纬 21°1'25.47"	2690	S
12	南坡西村	村庄(485人)	东经 110°28'53.47"	北纬 21°1'28.65"	2560	S
13	宝钢安置房小区	居民区(12000人)	东经 110°29'17.19"	北纬 21°0'45.46"	4200	S
14	坡头仔村	村庄(1120人)	东经 110°28'37.83"	北纬 21°1'1.10"	3430	S
15	南坡南村	村庄(320人)	东经 110°28'.10"	北纬 21°1'.18.09"	3360	S
16	石岭村	村庄(85人)	东经 110°28'32.34"	北纬 21°0'38.86"	4120	S
17	东坑	村庄(773人)	东经 110°29' 32.34"	北纬 21°1'18.62"	3470	SE
18	石磊村	村庄(336人)	东经 110°30'13.67"	北纬 21°1'15.05"	3850	SE
19	北界新村	村庄(135人)	东经 110°29'53.88"	北纬 21°0'59.91"	3920	SE
20	石磊新村	村庄(236人)	东经 110°30'25.39"	北纬 21°1'11.92"	4150	SE
21	弄坡村	村庄(98人)	东经 110°30'17.99"	北纬 21°0'."	4470	SE

序号	名称	规模(人口数、级别或面积)	中心经度	中心纬度	距企业距离(m)	相对企业方位
22	北界村	村庄 (395 人)	东经 110°28'."	北纬 21° 1'53.06"	4460	SE
25	厚皮山村	村庄 (596 人)	东经 110°30'31.51"	北纬 21° 1'56.55"	3400	SE
26	那平村	村庄 (212 人)	东经 110°31'8.19"	北纬 21°2'10.67"	4200	SE
27	大村村	村庄 (587 人)	东经 110°31'22.74"	北纬 21° 1'50.97"	4810	SE
28	北坡村	村庄 (752 人)	东经 110°27'44.99"	北纬 21° 0'59.65"	3920	SW
29	后村	村庄 (502 人)	东经 110°27'52.95"	北纬 21° 0'42.96"	4280	SW
30	北园村	村庄 (198 人)	东经 110°27'39.19"	北纬 21° 0'46.64"	4350	SW
31	南园村	村庄 (508 人)	东经 110°27'38.09"	北纬 21° 0'35.27"	4680	SW
32	郑东村	村庄 (582 人)	东经 110°27'31.43"	北纬 21° 0'49.85"	4370	SW
33	郑西村	村庄 (405 人)	东经 110°27'10.18"	北纬 21° 0'55.03"	4590	SW

注：由于湛江钢铁三高炉系统项目建设，德老村、厚皮山村、龙腾下村需搬迁。

## 1.9 产业政策、准入要求、规划及相关环保政策符合性

### 1.9.1 产业政策符合性分析

#### 1.9.1.1 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性分析

本项目利用炼焦产生的焦油加工后的萘作为主要原料生产苯酐，依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于限制类、淘汰类，为允许类，符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定。

#### 1.9.1.2 与《市场准入负面清单》符合性分析

国家发展改革委、商务部 2020 年 12 月 10 日发布了《市场准入负面清单(2020 年版)》。本项目不属于负面清单中禁止准入类项目，符合产业准入要求。

#### 1.9.1.3 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

生态环境部 2021 年 5 月 31 日发布《关于加强高耗能、高排放建

设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），本项目符合性分析见表 1.9—1。

表 1.9—1 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性

序号	《指导意见》	拟建项目建设内容	符合性
1	二、严格“两高”项目环评审批 （三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目属于湛江钢铁化产工程的建设内容之一，在湛江钢铁预留场地内实施建设；污染物达标排放、满足总量控制要求；项目主反应为放热反应，产生热能回收利用，项目负能耗。已通过节能评估审查，见附件 4。	符合
2	三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目采用国内外先进的苯酐技术，选择安全、先进、低能耗邻萘混合法制苯酐技术，产品物耗、水耗达到清洁生产先进水平，能耗为负能；项目依法设置围堰、防渗措施等防治土壤和地下水污染防治措施。	符合

#### 1.9.1.4 与粤发改能源[2021]368 号符合性分析

根据《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368 号），“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业的项目，对上述行业的项目纳入“两高”项目管理台账，后续国家对“两高”项目范围如有明确规定，从其规定。拟建苯酐项目属于化工项目，但根据项目节能评估报告，项目全年综合能耗约为 -12109.99t 标准煤/年（当量值）、-9221.67t 标准煤/年（等价值），因此拟建项目不属于《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368 号）中划定的“两高项目”。

#### 1.9.2 与相关规划符合性分析

### 1.9.2.1 与《湛江市城市总体规划(2011-2020)》的相符性分析

《湛江市城市总体规划(2011-2020)》于 2017 年 6 月 12 日获得国务院办公厅批准。本项目位于湛江钢铁现有厂区预留场地内，不在基本生态控制线范围内，符合湛江市市域产业布局要求和空间管制要求，项目建设符合《湛江市城市总体规划(2011-2020)》要求。湛江市城市总体规划见图 1.9-1。



图 1.9-1 湛江市城市总体规划图

### 1.9.2.2 与《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030)》的相容性分析

广东省人民政府 2016 年 2 月 25 日印发《广东省人民政府关于湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030 年）的批复》（粤府函[2016]36 号）。东海岛是湛江市向南拓展城市功能的承接地和粤西地区重要的产业基地，将逐步建设成为宜业、宜居、宜游的现代化工业新城。

本项目位于东海岛东北部的钢铁产业片区内，符合东海岛城市总体规划的要求。

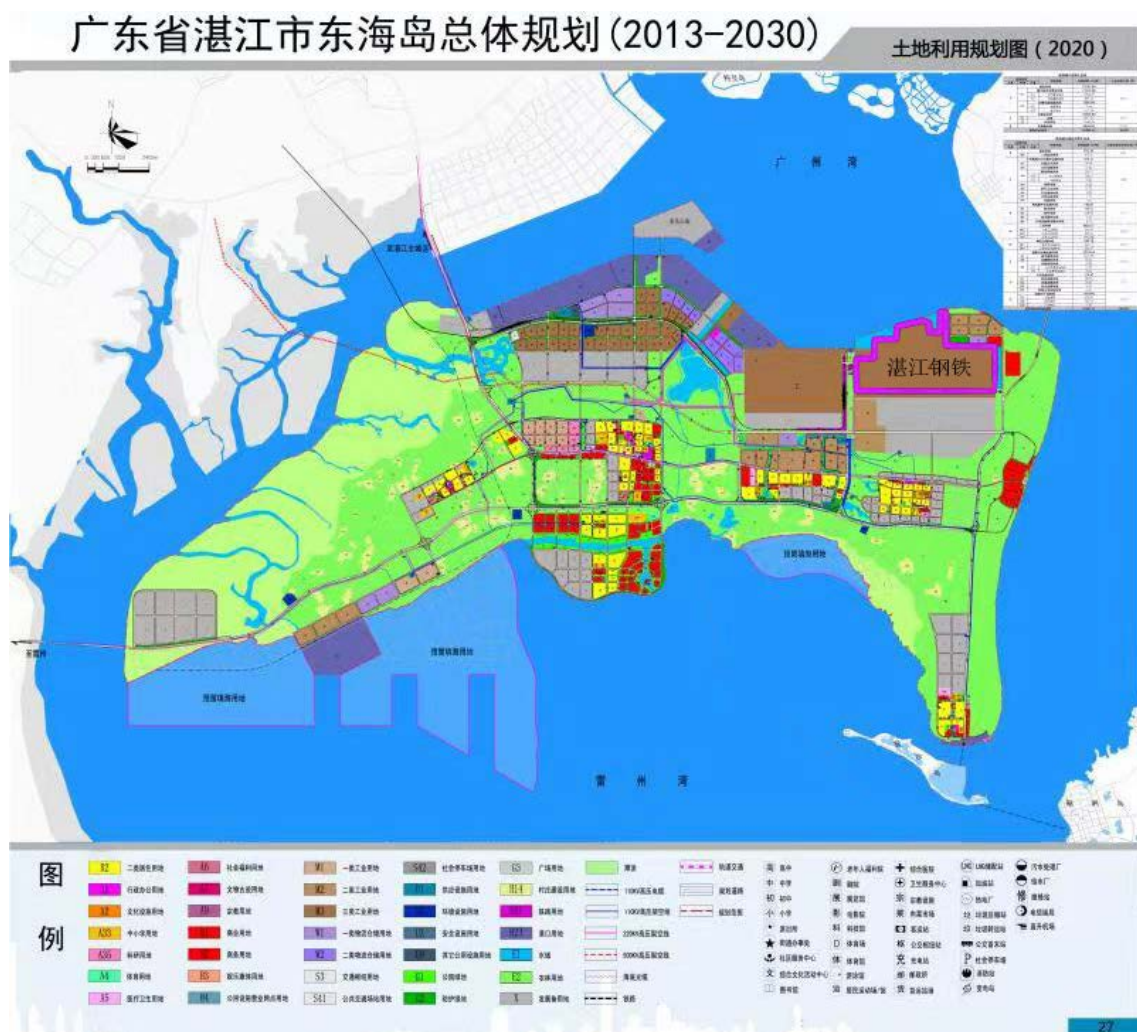


图 1.9-2 拟建项目与东海岛总体规划位置关系图

### 1.9.2.3 与《湛江市东海岛新城规划》及规划环评的相容性分析

湛江市人民政府批复了《湛江市东海岛新城规划》，批复为《关于湛江市东海岛新城规划的批复》（湛府函[2010]101 号）；原湛江市环保局出具了规划环评审查意见，为《湛江市环境保护局关于广东省湛江

市东海岛新城规划环境影响报告书的审查意见》(湛环建[2013]21 号)。本项目与《湛江市东海岛新城规划》环评审查意见的相容性分析见表 1.9-2。拟建项目与东海岛新城规划位置关系见图 1.9-3。

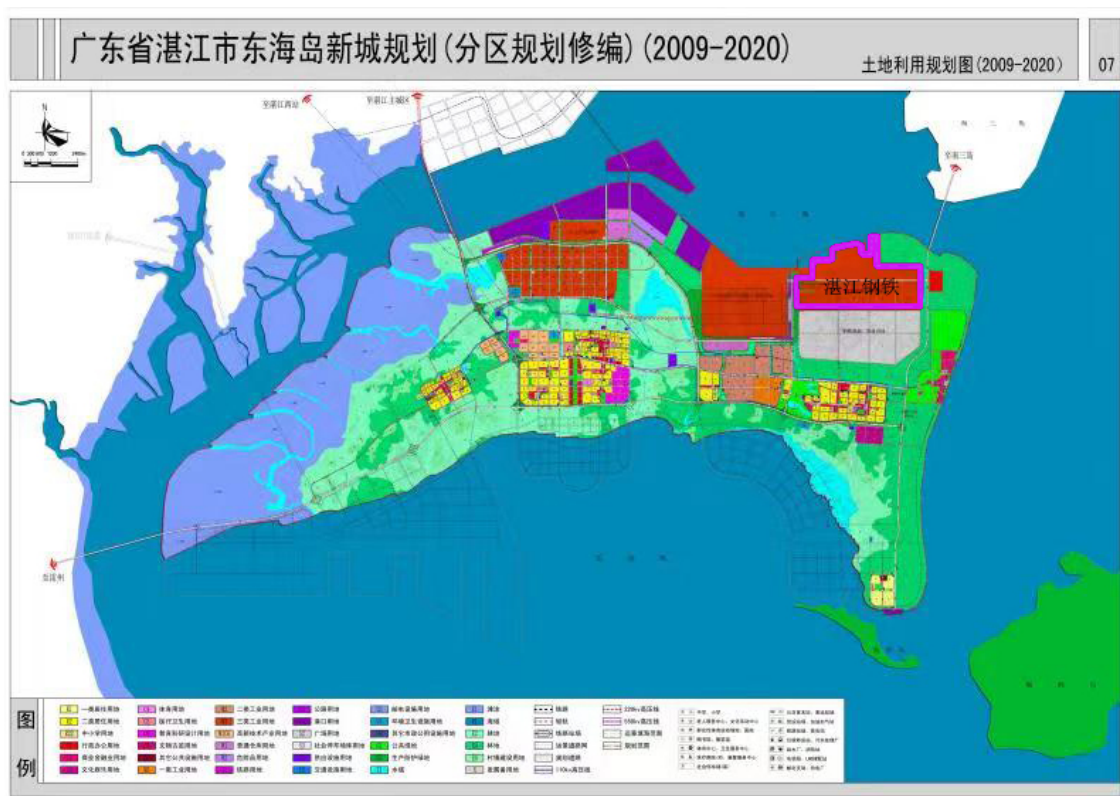


图 1.9-3 拟建项目与东海岛新城规划位置关系图

表 1.9-2 《湛江市东海岛新城规划》环评审查意见的相容性

序号	《湛江市东海岛新城规划》环评审查意见	拟建项目建设情况	是否符合
1	入驻企业应以国际先进的清洁生产企业和环境友好企业为目标,采用先进的生产工艺和设备,采取有效的污染防治措施,最大限度地减少能耗、物耗和污染物产生量及排放量,持续调高清洁生产水平。	本项目采用先进成熟的生产工艺和设备,同时采取有效的污染防治措施,最大限度的减少能耗、物耗、水耗等能源消耗,降低污染物排放。	符合
2	采取有效的大气污染防治措施,确保排放的各种大气污染物能得到有效控制并满足国家和省有关排放标准的要求,最大限度的减少大气污染物的排放。 规划区内拟入驻企业排放的特征污染物(苯、甲苯、二甲苯及非甲烷总烃等),在企业建设时,须按“三同时”原则设置废气收集处理系统,处理后达标排放,避免此类污染	本项目采取有效和完善的废气污染物控制措施,废气污染物排放满足排放标准	符合

	物对周围环境及居民造成危害。		
3	加强中水回用措施,进一步提高水资源利用效率。规划区污水防治应通过循环利用、清污分流、分类处理、处理后回用等措施降低新鲜水消耗,减少外排废水量。	本项目产生的生产废水和生活污水,均依托湛江钢铁现有水处理设施进行处理,处理后回用于生产系统,提高水循环利用率。	符合
4	工业企业应合理布局,选用低噪声生产设备,并采用吸声、消声、隔声以及减震的措施在声源、传播途径等方面对噪声进行控制,确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。	本项目位于湛江钢铁现有厂区内,设备产生的噪声经消声、隔声等措施治理后,经预测,湛江钢铁厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。	符合
5	按照有关规定,对固体废物实施分类处理、处置等方式,做到“资源化、减量化、无害化”。危险废物的收集、储存和转移措施必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)等国家及省里有关规定。一般工业固体废物应尽量回收利用,不能利用的按照有关要求进行处理。生活垃圾统一收集交环卫部门处理。	宝化湛江和湛江钢铁已配套建设有相关的固废处理处置设施,可对一般固废、危险废物进行综合利用和处置,落实宝武集团要求的固体废物不出厂的措施。本项目实施后,各类固废均得到有效综合利用和安全处置。	符合
6	加强环境风险防范,落实应急措施,确保环境安全。环境风险大的企业,应建设并完善日常和应急监测系统,配备大气、水环境特征污染物分析设备及在线监控设备,编制日常和应急监测方案,提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力。将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务,不断提升环境风险防范应急保障能力。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门应急预案相衔接,加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制。	宝化湛江和湛江钢铁已制定了应急预案,并与当地政府和相关部门进行衔接。本项目建成投产前,需完成现有应急预案的补充修订。	符合

#### 1.9.2.4 与环境保护相关规划的符合性分析

1)《广东省环境保护十三五规划》(粤环[2016]51号)提出:推动循环经济发展。推进石化、钢铁、建材、再生资源等重点行业循环化发展。深入推进工业园区循环化改造和工业“三废”资源化利用,提高资源产出率和循环利用率.....

**大力发展低碳环保产业。**大力发展以“低碳”为特征的节能环保、新能源、互联网、生物、新材料、生态旅游、文化创意等新兴产业，形成以高科技产业和现代服务业为主的低碳产业体系。实施节能环保产业重大技术装备产业化工程，推动低碳循环、治污减排、监测监控等核心环保技术、成套产品、装备设备的研发。

2)《湛江市环境保护“十三五”规划》提出：湛江市重点产业优化升级：（一）钢铁 优化生产工艺流程和工序，合理降低铁钢比。优化炉料结构，提高入炉矿品位，适当降低焦比。实行铁水全量预处理，降低炼钢工序物料消耗。积极利用钢渣和含铁尘泥，实现废弃物资源化。回收利用焦炉、高炉、转炉煤气，推广干熄焦、饱和蒸汽发电技术，提高二次能源使用效率。采用高效、安全的水处理工艺技术，对冶炼轧钢系统废水进行有效处理，实现工业废水“零”排放。

（二）石化 采用油化一体化模式，按照油头化尾、顺流而下发展原则，形成企业之间、各产业链之间的原料、中间体、主产品、副产品及废弃物的互供共享关系，实现上中下游企业间的隔墙供应和一体化清洁生产，减少物料传输过程中物料和能量的损失，通过减少上下游协作的空间距离，减少危险化学品运输对公共安全带来的隐患。……

本项目在湛江钢铁厂区宝化湛江预留场地内建设，利用湛江钢铁炼焦产生的焦油加工后的萘作为主要原材料，进一步加工成苯酐，属于湛江钢铁循环经济的一部分，减少了废弃物的产生和资源浪费，提高了能源利用效率，项目建设符合《广东省环境保护十三五规划》和《湛江市“十三五”环境保护规划》要求。

#### 1.9.2.5 与主体功能区划的相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号），对照广东省

主体功能区划分总图（见图 1.9-4），项目选址位于国家重点开发区域范围内，不涉及生态发展区域和禁止开发区域。

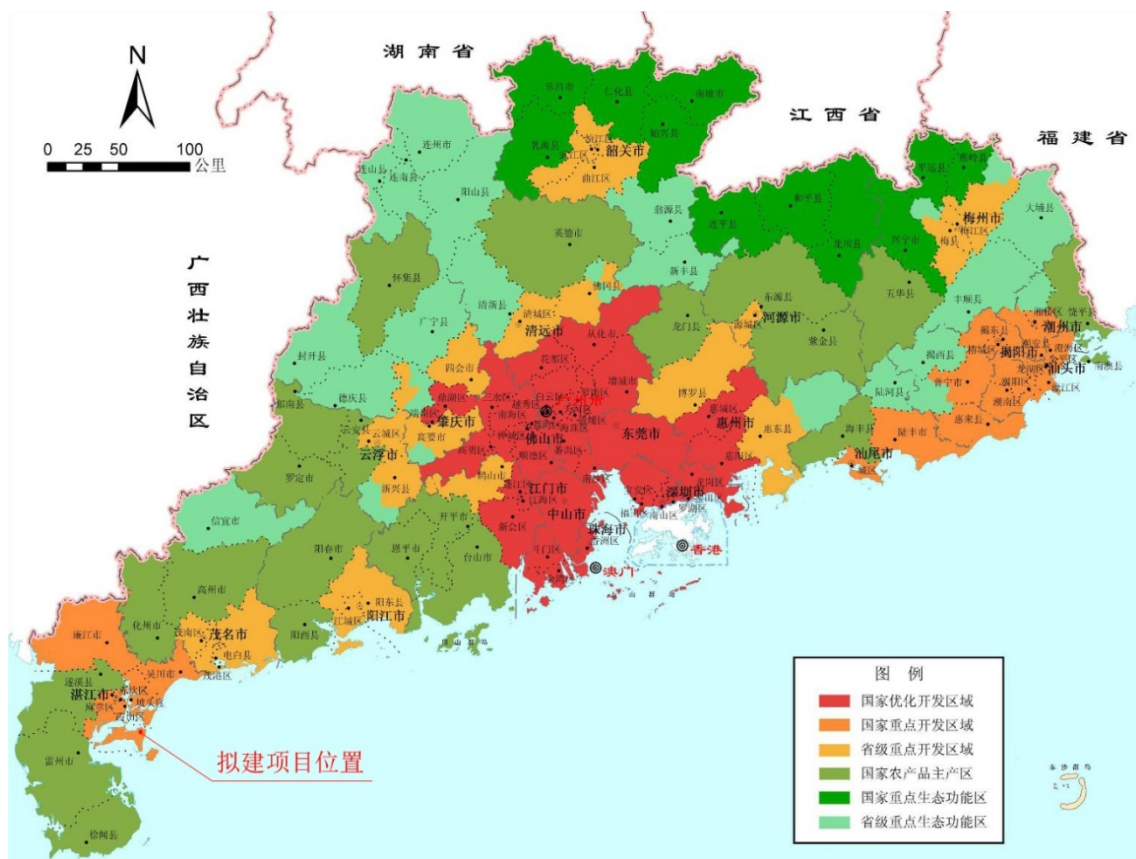


图 1.9-4 广东省主体功能区划分总图

### 1.9.2.6 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

广东省生态环境厅于 2021 年 12 月 8 日发布了《广东省生态环境保护“十四五”规划》，本项目符合性分析见表 1.9-3。

表 1.9-3 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

序号	《广东省生态环境保护“十四五”规划》	拟建项目建设内容	符合性
1	开展无组织排放源排查，加强含VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。	宝化湛江密封点约 1.906w 个，建立了密封点台账，按照要求开展了 LDAR 检测，检测频率为每季度一次。	符合
2	石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。	宝化湛江现有及新建项目均执行特别排放限值。	符合

### 1.9.3 与“三线一单”的符合性分析

### 1.9.3.1 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的符合性

原环境保护部 2016 年 10 月 27 日印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150 号), 本项目符合性分析见表 1.9-4。

表 1.9-4 与“三线一单”的符合性分析

序号	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》	拟建项目建设内容	符合性
1	生态保护红线：是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于湛江钢铁现有厂区内，不在自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等生态保护红线范围内。	符合
2	环境质量底线：是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目所在区域环境空气、声环境、土壤环境能够满足相应标准要求。	符合
3	资源利用上线：资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目位于湛江钢铁现有厂区内，不新增占地；项目利用钢铁企业副产品焦油生产的工业萘作为原料，加工成高附加值的化工产品，减少资源浪费；项目不使用煤炭等化石能源，本身为放热反应，产生大量热能，全部回收利用。	符合
4	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环	本项目不属于环境准入	符合

	<p>境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导作用和约束作用。</p>	<p>负面清单的项目。</p>	
--	--	-----------------	--

### 1.9.3.2 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的符合性

广东省生态环境厅 2020 年 12 月 29 日印发《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府[2020]71 号)，拟建项目位于“一核一带一区”中的沿海经济带—东西两翼地区，位于重点管控单元。本项目的符合性分析见表 1.9—5。拟建项目与广东省环境管控单元位置关系见图 1.9—5。

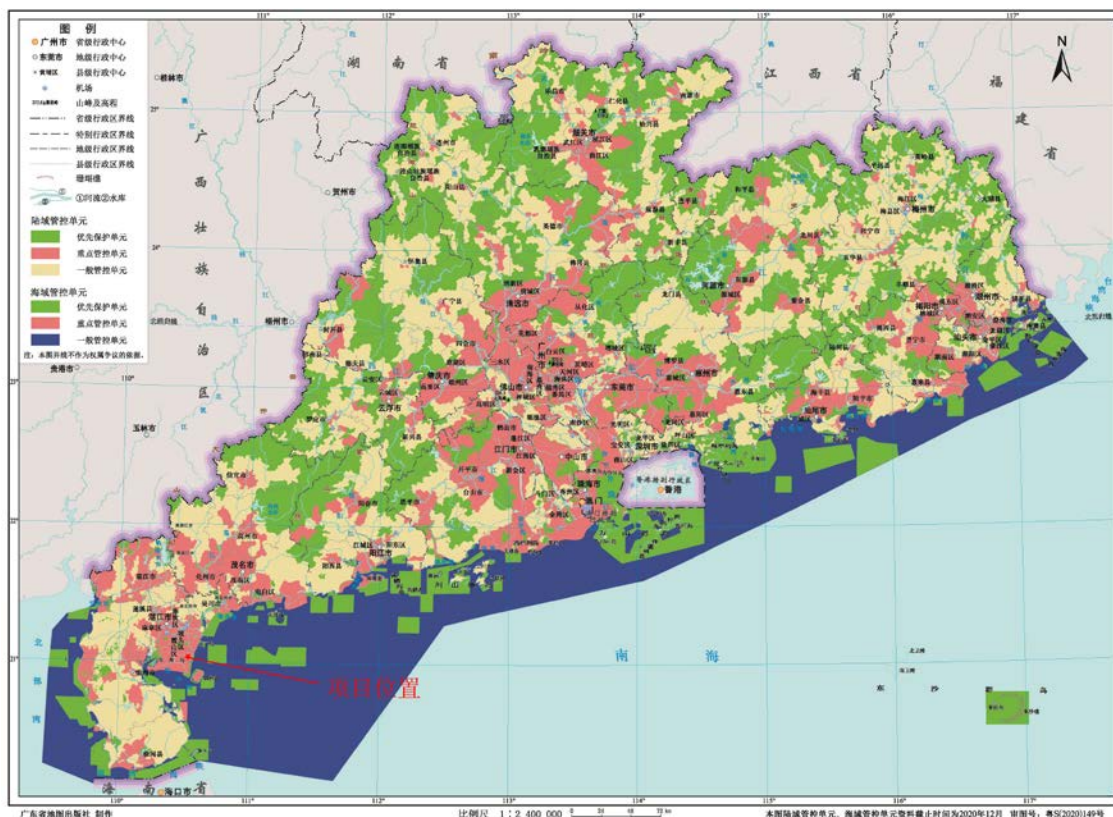


图 1.9—5 拟建项目与广东省管控单元位置关系图

表 1.9-5 与广东省“三线一单”的符合性分析

序号	《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》	拟建项目建设内容	符合性
1	<p><b>(一)全省总体管控要求</b></p> <p>——<b>区域布局管控要求</b>。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。</p>	<p>本项目位于湛江钢铁现有厂区内，不在生态保护红线范围内。项目为湛江钢铁副产品深加工，实现循环经济。项目所在区域不属于环境质量不达标区域，本项目采用先进的工艺，污染物达标排放，产生大量的热能全部回收利用，实现绿色发展。</p>	符合
2	<p>——<b>污染物排放管控要求</b>。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜……实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。</p>	<p>本项目大气污染物达到特别排放限值要求，废水依托湛江钢铁污水处理厂处理后回用于生产，不外排。但拟建项目不会增加湛江钢铁外排废水量。</p>	符合
3	<p>——<b>环境风险防控要求</b>。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强</p>	<p>湛江钢铁和宝化湛江已制定有完善的突发环境事件应急管理体系，本项目建成后将纳入现有</p>	符合

	<p>环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划足特农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。</p>	<p>应急管理体系，并在市生态环境局备案。</p>	
4	<p><b>“一核一带一区”区域管控要求</b></p> <p>2. 沿海经济带一东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。</p> <p>——<b>区域布局管控要求</b>。加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、揉革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。</p>	<p>本项目位于湛江钢铁现有厂区内，不占用生态红线保护范围。</p>	符合
5	<p>——<b>能源资源利用要求</b>。优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。</p> <p>——<b>污染物排放管控要求</b>。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。……</p>	<p>本项目不使用化石能源，不新增用地，废水经处理后全部回用，产生大量的热能全部回收利用，实现绿色发展。本项目大气污染物达到特别排放限值要求，废水依托湛江钢铁污水处理厂处理后回用于生产，不外排。拟建项目不新增湛江钢铁外排废水量。本项目建成后将纳入现有应急管理体</p>	符合

	<p>提升工业园污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。</p> <p>——<b>环境风险防控要求。</b>加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。</p>	系，并在市生态环境局备案。	
--	--	---------------	--

### 1.9.3.3 与湛江市“三线一单”的符合性分析

湛江市人民政府 2021 年 6 月 29 日印发《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府〔2021〕30 号)，本项目位于湛江经济技术开发区，属于序号 6-湛江高新技术产业开发区并湛江产业转移工业园东海岛片区二（园区型），环境管控单元图见图 1.9—6，环境管控单元编码见表 1.9—6，符合性分析见表 1.9—7。

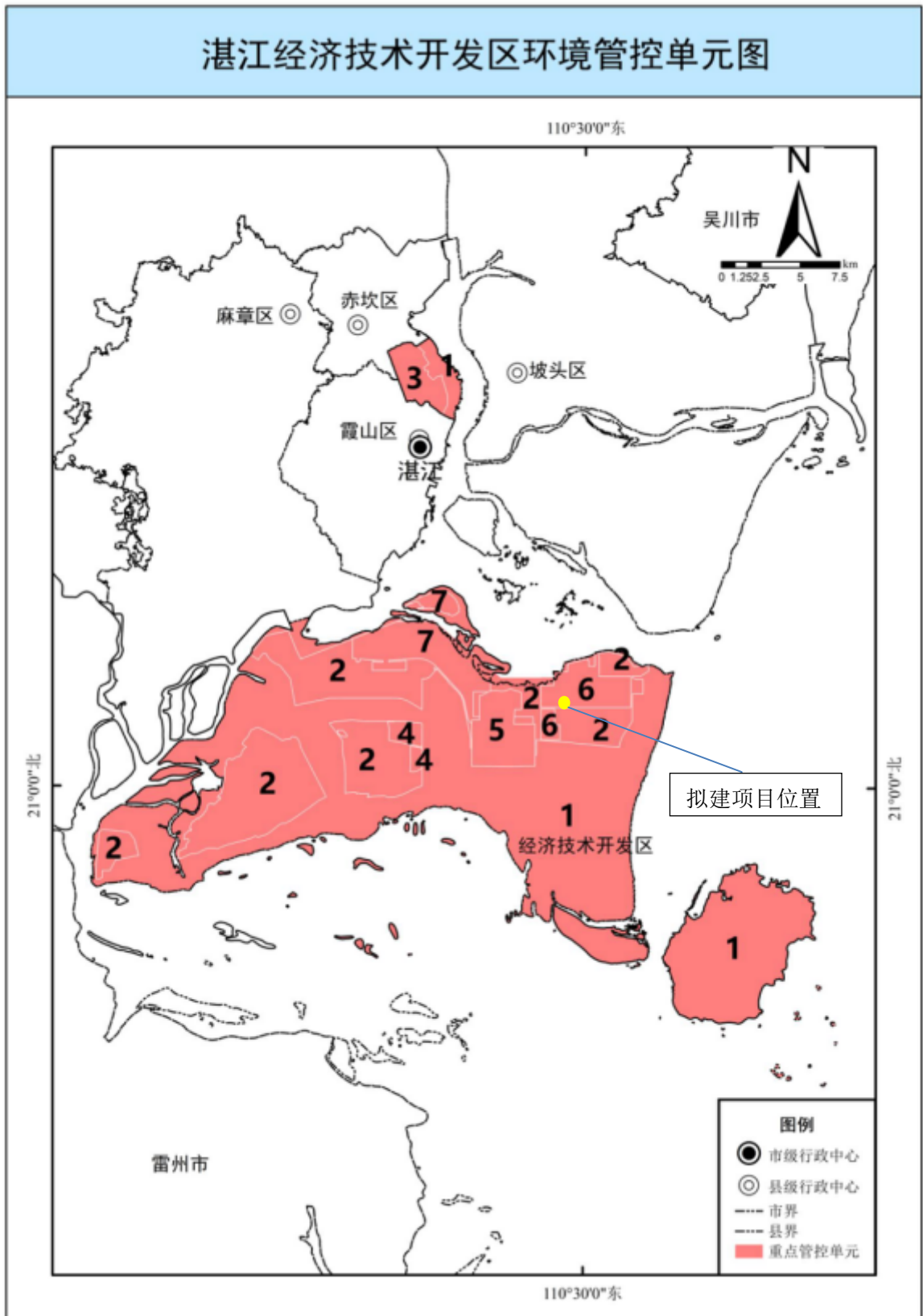


图 1.9-6 湛江经济技术开发区分区管控单元图

表 1.9-6 环境管控单元编码

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44081120012	湛江高新技术产业开发区并湛江产业转移工业园东海岛片区二	广东省	湛江市	湛江经济技术开发区	重点管控单元(园区型)	大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区

表 1.9-7 环境管控符合性分析

管控维度	管控要求	拟建项目建设内容	符合性
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展钢铁及其中下游配套产业、废弃资源综合利用、金属制品机械和设备修理、非金属矿物制品、纺织等产业。</p> <p>1-2.【产业/限制类】除已引进的钢铁基地项目外，应严格控制 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等大气污染物排放量大的项目引进，不宜引进石化、化工项目。</p> <p>1-3.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p>	本项目利用钢铁企业焦化产生副产品焦油产生的萘深加工成苯酐，属于钢铁下游配套产业。	符合
能源资源利用	<p>2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】钢铁基地水重复利用率不得低于 97.87%。</p> <p>2-3.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。</p> <p>2-4.【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。</p> <p>2-5.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。</p>	本项目利用钢铁企业产生副产品深加工成苯酐，属于园区循环经济的组成部分；项目采用国内外先进的生产工艺，达到清洁生产先进水平要求；项目不使用化石能源，不开采地下水。	符合
污染物排放管控	<p>3-1.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。</p>	项目废气采用脱硫、除尘设施，满足超低排	符合

	<p>3-2.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。</p> <p>3-3.【大气/综合类】加强对钢结构制造等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。</p> <p>3-4.【大气/限制类】新建、改建和扩建涉 VOCs 重点行业项目，不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。</p> <p>3-5.【大气/限制类】火电、钢铁等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。</p> <p>3-6.【水/综合类】船舶污水应交由有资质的单位收集处理。</p> <p>3-7.【水/限制类】钢铁基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减水污染物排放总量；钢铁基地外排废水应满足《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456）一级标准要求。</p> <p>3-8.【水/综合类】加快园区配套污水处理厂及配套管网建设。</p>	<p>放标准要求；VOCs 采用先进的处理工艺处理后达标排放，废水依托湛江钢铁废水处理站处理。</p>	
<p><b>环境风险防控</b></p>	<p>4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-2.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4-3.【风险/鼓励引导类】鼓励钢铁行业企业利用工业窑炉协同处置危险废物。</p> <p>4-4.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。</p>	<p>本项目所有储罐均按规定要求设置防泄漏设施和泄漏监测装置，湛江钢铁和宝化湛江编制了风险应急预案，已经备案。本项目实施后，按要求修编环境风险应急预案。</p>	<p>符合</p>

## 1.9.4 与环保相关政策文件的符合性分析

### 1.9.4.1 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的符合性分析

国务院2018年6月27日印发了《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22号)，本项目与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的符合性分析见表1.9-8。

表 1.9-8 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的符合性

序号	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》		拟建项目建设情况	是否符合
1	二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展	(七)深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前，完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。	宝化湛江已取得排污许可证，并按照排污许可证要求，建立环境管理台账，加强对物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放治理。	符合
2		(七)推动重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值。……强化工业企业无组织排放管控。		符合
3	五、优化调整用地结构，推进面源污染治理	(二十)加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。2018 年底前，各地建立施工工地管理清单。因地制宜稳步发展装配式建筑。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。	本项目将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，并将扬尘治理费用列入工程造价。	符合
4	九、加强基础能力建设，严格环境执法督察	(三十二)强化重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施，2019 年底前，重点区域基本完成；2020 年底前，全国基本完成。	宝化湛江属于重点排污单位，无高架源，无需安装在线监测。	符合

## 1.9.4.2 与粤府[2015]131 号、粤环[2017]28 号的符合性

《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2015]131 号)指出：“严格环境准入。严格执行《广东省地表水环境功能区划》，地表水 I、II 类水域和 III 类水域中划定的保护区、游泳区以及一类海域禁止新建排污口，现有排污口执行一级标准且不得增加污染物排放总量”。

《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）的通知》（粤环[2017]28 号）中提出：“优化产业布局。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。严格控制水污染严重地区和供水通道敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。继续稳步推进化学制浆、电镀、鞣革、印染、危险废物处置等重污染行业的统一规划、统一定点管理，于 2018 年底前依法关停污染严重、难以治理又拒不进入定点园区的重污染企业。

本项目生产过程中产生的生产废水，依托湛江钢铁中央水处理厂和酚氰废水处理站处理后回用于生产，不外排；拟建项目产生的生活污水依托湛江钢铁中央水处理厂处理后回用，不外排。拟建项目不新增排污口，与粤府[2015]131 号、粤环[2017]28 号文件的要求不冲突。

#### 1.9.4.3 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

生态环境部 2019 年 6 月 26 日发布了《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）。拟建项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，见表 1.9-9。

表 1.9-9 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
1	（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	宝化湛江含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品等均密闭储存，采用密闭管道输送。储罐废气、装卸车平台废气均收集净化处理后排放，减少 VOCs 无组织排放。	符合
2	化工行业密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。	宝化湛江密封点约 1.906w 个，建立了密封点台账，按照要求开展了 LDAR 检测，检测频率为每季度一次。	符合

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
3	严格控制储存和装卸过程VOCs排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。	宝化湛江现有储罐包括固定顶和浮顶罐，各储罐、装卸车平台产生的废气均进行了收集后净化处理排放，根据在线监测结果，可稳定达标排放。	
4	加强废水、循环水系统VOCs收集与处理。	宝化湛江公司废水主要包括焦油加工工艺废水、粗苯加工工艺废水、洗罐站废水和炭黑工艺废水，废水经收集后依托湛江钢铁基地焦化产生的酚氰废水处理系统统一处理，废水集输均采用管道泵送，因此可以不考虑VOCs排放。	
5	深入实施精细化管控。推行“一厂一策”制度。指导企业编制切实可行的污染治理方案，明确原辅材料替代、工艺改进、无组织排放管控、废气收集、治污设施建设等全过程减排要求。……企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	宝化湛江已于 2020 年 8 月完成《宝钢化工湛江有限公司“一企一策”完成情况报告》，落实“一厂一策”制度，已建立 VOCs 管理台账。拟建项目建成后需根据要求开展相关内容工作。	

#### 1.9.4.4 与 GB37822—2019 符合性分析

国家生态环境部、国家市场监督管理总局 2019 年 5 月 24 日联合发布《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。拟建项目按照《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822—2019）》要求进行管理，详见表 1.9—10。

表 1.9—10 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性分析

类别	相关要求	拟建项目情况	符合性分析
VOCs物料储存无组织排	VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定	宝化湛江现有50个固定顶罐、2个内浮顶罐。均	

类别	相关要求	拟建项目情况	符合性分析
放控制要求	<p>储罐运行维护要求：</p> <p>浮顶罐：</p> <p>a) 浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。浮顶边缘密封不应有破损。</p> <p>b) 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。 c) 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。</p> <p>d) 除储罐排空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。</p> <p>e) 自动通气阀在浮顶处于漂浮状态时应关闭且密封良好，仅在浮顶处于支撑状态时开启。</p> <p>f) 边缘呼吸阀在浮顶处于漂浮状态时应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。</p> <p>g) 除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶的外边缘板及所有通过浮顶的开孔接管均应浸入液面下。</p> <p>固定顶罐：</p> <p>a) 固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。</p> <p>b) 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。 c) 定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。</p>	<p>满足各自要求。此次新增加储罐，按照要求建设。</p>	符合
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	<p>液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。</p>	<p>宝化湛江现有储罐包括固定顶和浮顶罐，转运均是密闭管道。</p>	符合
	<p>挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于200 mm。</p>	<p>宝化湛江现有物料装卸车平台废气均送炭黑锅炉处理后有组织排放。</p>	
	<p>排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297的要求），或者处理效率不低于 90%；</p>	<p>宝化湛江现有储罐包括固定顶和浮顶罐，各储罐、装卸车平台产生的废气均进行了收集后净化处理排放，根据在线监测结果，可稳定达标排放。</p>	
设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求	<p>企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2 000 个，应开展泄漏检测与修复工作</p>	<p>宝化湛江密封点约 1.906w个，建立了密封点台账，按照要求开展了LDAR检测，检测频率</p>	

类别	相关要求	拟建项目情况	符合性分析
		为每季度一次。	
VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	宝化湛江现有的储罐呼吸废气、装卸废气收集后送炭黑尾气锅炉燃烧处理。拟建项目储罐和卸车废气收集后亦送炭黑尾气锅炉燃烧处理。	符合
	厂区内 VOCs 无组织排放限值 厂房外设置监控点，NMHC 的 1h 平均浓度限值为 10mg/m <sup>3</sup> （特别排放限值 6mg/m <sup>3</sup> ）。	宝化湛江在厂界进行了非甲烷总烃监测，监测频次是每年一次	符合

#### 1.9.4.5 与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》符合性分析

广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会、广东省财政厅、广东省交通运输厅、广东省质量技术监督局 2018 年 4 月 10 日联合印发了《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号）。拟建项目符合《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》，见表 1.9—11。

表 1.9—11 与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》符合性分析

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
1	全面推广应用“泄漏检测与修复”（LDAR）技术。企业应按要求开展 LDAR 项目监理、检测与维修、实施情况评估及 LDAR 数据和资料报送。建立 LDAR 管理制度和调度管理平台，通过企业自查、第三方及环保部门核查等方式，确保 LDAR 技术应用工作稳定发挥实效。	宝化湛江密封点约 1.906w 个，建立了密封点台账，按照要求开展了 LDAR 检测，检测频率为每季度一次。	符合
2	严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐。挥发性有机液体装卸应采用全密闭、下部装载、液下装载等方式。	宝化湛江现有储罐包括固定顶和浮顶罐，各储罐、装卸车平台产生的废气均进行了收集后净化处理排放，根据在线监测结果，可稳定达标排放。装卸车	符合

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
		平台采用液下装卸，并设置废气收集装置。	
3	实施排污许可管理。依法有序推进石化、化工、印刷、工业涂装等涉VOCs 行业排污许可证申请与核发工作。2020 年底前，对电子、包装印刷、汽车制造等VOCs 排放重点行业全面推行排放许可制度。通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。	由于历史原因，宝化湛江排污许可证中未许可 VOCs 排放量，目前宝化湛江正在变更排污许可，根据要求规范 VOCs 排放量。	符合
4	提升 VOCs 监测监控能力。将石化、化工、包装印刷、工业涂装等VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录，主要排污口要安装污染物排放自动监测设备，并与环保部门联网，其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。	宝化湛江属于重点排污单位，拟建项目1#排气筒安装在线监测。	符合

#### 1.9.4.6 与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》符合性分析

广东省生态环境厅 2019 年 3 月 14 日印发《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发[2019]2 号），拟建项目符合《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》，见表 1.9—12。

表 1.9—12 与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》的符合性分析

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
1	新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制	拟建苯酐属于化学原料和化学制品制造项目，为重点行业，所在区域湛江市执行 VOCs 总量指标需	符合

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
	造、人造板制造、电子元件制造、织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。	实施等量削减替代。	
2	珠三角地区各地级以上市、上一年度环境空气质量年评价浓度不达标或污染负荷接近承载能力上限的城市，建设项目新增 VOCs 排放量，实行本行政区域内污染源“点对点”2 倍量削减替代，原则上不得接受其他区域 VOCs“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需 VOCs 总量指标实行等量削减替代。		符合
3	对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，填报 VOCs 指标来源说明。	拟建项目 VOCs 排放总量为 11.57t/a，执行等量削减替代。宝化湛江拟通过采取苯槽呼吸废气收集排放措施、提高炭黑尾气锅炉燃烧率措施，预计 VOCs 减排量为 21.3t/a，可以作为拟建项目的总量来源。	
4	“可替代总量指标”为工业企业 2016 年 1 月 1 日后采取减排措施后正常工况下可形成的年排放削减量，或者从拟替代关停的现有企业、设施或者治理项目可形成的削减量中预支，替代削减方案须在建设项目投产前落实到位。		

#### 1.9.4.7 与《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》符合性分析

广东省生态环境厅 2021 年 9 月 2 日印发《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537 号），拟建项目符合《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》，见表 1.9—13。

表 1.9—13 与《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》符合性分析

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
1	一、技改或改扩建项目 VOCs 排放总量替代有关要求 (一) 对于原有项目在《通知》印发实施前已获得环评批复的 3、如果原有项目未完全按规定落实 VOCs 总量替代要求，则技改或改扩建后全厂排放量应与原有	宝化湛江现有改质沥青和一期焦油加工均于 2019 年之前获得环评批复，原环评及排污许可未核算 VOCs 总量。本次新建苯酐项目新增 VOCs 排放量，建	符合  符合

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
	项目已按规定落实VOCs总量替代要求所获得的排放量进行比较，如果未超过，则无需进行总量替代；如果超过，则超量部分应按照《通知》要求另行取得可替代总量指标。	建设单位拟通过对现有项目进行改造减排从而取得VOCs量。最终使得本次扩建完成后，宝化湛江全厂VOCs排放总量不超过扩建前总量。	
2	二、原有项目VOCs排放总量不明确、违法增加生产线或生产工序情况的年排放量认定 (一) 对于原有项目已合法获得环评批复和排污许可证，但未明确VOCs排放总量或许可排放量的。 可按照《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》(粤环函〔2019〕243号，以下简称《方法》)等计算其最近1年VOCs排放量作为合法排放量。	宝化湛江原有改质沥青、一期焦油加工项目未许可VOCs排放总量，企业于2020年完成“一企一策”并完成评审、验收，“一企一策”中根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》核算了宝化湛江全厂VOCs的排放量，为合法排放量。	符合

#### 1.9.4.8 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气[2021]65号)符合性分析

宝化湛江与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气[2021]65号)符合性分析见表 1.9—14。

表 1.9—14 与环大气[2021]65号符合性分析

序号	文件内容	拟建项目情况	符合性分析
1	企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型	宝化湛江现有储罐包括固定顶和浮顶罐，各储罐均按照要求密封	符合
2	其他行业企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于2000个的，应开展 LDAR工作	宝化湛江现有密封点约1.906万个，企业每季度进行LDAR检测	符合
3	产生VOCs的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。	拟建苯酐装置密闭	符合
4	采用催化燃烧工艺的企业应使用合格的催化剂并足额添加，催化剂床层的设计空速宜低于 40000h <sup>-1</sup> 。	拟建项目采用尾气CO，催化剂床层的设计空速低于 40000h <sup>-1</sup>	符合

### 1.9.5 与土地利用的符合性分析

拟建项目位于湛江东海岛湛江钢铁厂区内，根据《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030)》，湛江钢铁用地类型为工业用地，根据《广东省湛江市东海岛新城规划》，湛江钢铁用地类型为三类工业用地（M3）；根据湛江钢铁土地使用证，湛江钢铁地类为工业用地；根据附件 11 的土地使用证明，宝化湛江位于湛江钢铁内。根据以上论证，宝化湛江土地利用类型为工业用地。

## 2 现有工程概况

拟建苯酞项目法人单位为宝化湛江，由于宝化湛江部分公辅、环保等设施需依托湛江钢铁、炭黑湛江，故在此介绍湛江钢铁、炭黑湛江公司基本情况以及依托的环保设施。依托的环保设施主要包括炭黑湛江的尾气锅炉、湛江钢铁的中央水处理厂。

### 2.1 现有工程介绍

#### 2.1.1 湛江钢铁概况

湛江钢铁主要包括两个项目：湛江钢铁基地项目（一、二高炉项目）和三高炉项目。

湛江钢铁基地项目环评由原环境保护部以“环审[2015]45 号”文件批复，批复生产规模为：年产铁水 823 万 t、钢水 892.8 万 t、合格连铸坯 875 万 t、钢材 820 万 t。主要建设内容包括：2 台 550m<sup>2</sup> 烧结机，4 座 65 孔 7m 焦炉、**20 万 t/a 焦油加工装置**、**10 万 t/a 炭黑生产线**和 10 万 t/a 粗苯加氢精制装置，2 座 5050m<sup>3</sup> 高炉，3 座 350t 转炉，1 套 2250mm 和 1 套 1780mm 热轧机组、1 套 4200mm 宽厚板，1 座 2030mm 和 1 座 1550mm 冷轧车间，以及码头、石灰石和白云石焙烧等公辅设施。其中粗苯加氢精制装置未建设，10 万 t/a 炭黑生产线分期建设，一期已经建成 4 万 t/a 炭黑，1780mm 热轧机组纳入到三高炉项目环评中。湛江钢铁基地项目已建成投产项目全部完成竣工环保验收。

三高炉项目环评由广东省生态环境厅以“粤环审[2019]51 号”文件批复，批复生产规模为：年产铁水 402 万 t、钢水 360 万 t、钢坯 360 万 t、钢材 266 万 t。主要建设内容包括：1 台 550m<sup>2</sup> 烧结机，2 座 65 孔 7m 焦炉、**20 万 t/a 焦油加工装置**，1 座 5050m<sup>3</sup> 高炉，1 座 350t 转炉，1 套 1780mm 热轧机组、1 座 1780mm 冷轧车间，以及码头、原料等公辅设施。目前三高炉已经建成并取得排污许可，但未投产。

焦油加工装置和炭黑项目由湛江钢铁统一进行了环境影响评价，后续焦油加工装置划入了宝化湛江公司，炭黑项目划入炭黑湛江公司。湛江钢铁向宝化湛江提供原料（焦油），宝化湛江向炭黑湛江公司提供原料。

### 2.1.2 宝化湛江公司概况

宝化湛江公司位于湛江钢铁厂区范围内，现有 2 套 20 万 t/a 焦油加工装置和 1 套 10 万 t/a 改质沥青生产装置。其中 10 万 t/a 改质沥青生产装置由原广东省环境保护厅以“粤环审[2018]106 号”文件批复，目前已完成竣工环保验收。2 套 20 万 t/a 焦油加工装置均由湛江钢铁统一完成了环境影响评价，其中一期 20 万 t/a 焦油加工装置包括在湛江钢铁基地项目环评中，已经完成竣工环保验收，目前正常生产；二期 20 万 t/a 焦油加工装置包括在湛江钢铁三高炉项目环评中，已经建成并取得排污许可。

宝化湛江于 2019 年取得排污许可证（证书编号：914408000778996756001P），于 2021 年 6 月进行了变更，将二期 20 万 t/a 焦油加工装置纳入排污许可。

宝化湛江排污许可变更情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 宝化湛江排污许可变更情况表

许可证编号	业务类型	办结日期	有效期限
914408000778996756001P	申领	2019-04-08	2019-04-04 至 2022-04-03
914408000778996756001P	变更	2019-09-10	2019-04-04 至 2022-04-03
914408000778996756001P	变更	2019-10-23	2019-04-04 至 2022-04-03
914408000778996756001P	变更	2021-06-15	2019-04-04 至 2022-04-03

宝化湛江与炭黑湛江共用 1 个排污许可证，环保责任主体为宝化湛江。根据目前排污许可及宝化湛江及炭黑湛江内部协商，各自排污

量见表 2.1-2。

表 2.1-2 宝化湛江、炭黑湛江排污许可量

污染物	宝化湛江	炭黑湛江	合计
颗粒物	16.546	29.489	46.035
二氧化硫	11.88	88.85	100.73
氮氧化物	41.58	148.24	189.82

### 2.1.3 炭黑湛江公司概况

炭黑湛江公司位于湛江钢铁厂区内西侧，规划建设 10 万 t/a 炭黑生产线，在湛江钢铁基地项目环评中已包括 10 万 t/a 炭黑的环境影响评价内容。现建成 1 条 4 万 t/a 硬质炭黑 1#生产线，配套建设 1 套满足 10 万 t/a 炭黑生产线的 75t/h 炭黑尾气锅炉和 1 套 15MW 余热发电机组。目前已经完成竣工环保验收。二期炭黑项目正在建设中。

### 2.1.4 湛江钢铁、宝化湛江、炭黑湛江现有主要建设项目概况

湛江钢铁、宝化湛江、炭黑湛江现有主要项目见表 2.1-3。

表 2.1-3 湛江钢铁、宝化湛江、炭黑湛江主要建设项目表

法人单位	主要建设项目	建设情况	主要建设内容	环保手续完善情况
宝化湛江	一期焦油加工	建成投产	20 万 t/a 焦油加工装置	已完成竣工环保验收
	二期加油加工	建成	20 万 t/a 焦油加工装置	取得排污许可
	改质沥青	建成投产	10 万 t/a 改制沥青装置	已完成竣工环保验收
炭黑湛江	一期炭黑	建成投产	4 万 t/a 炭黑装置	已完成竣工环保验收
	二期炭黑	未投产	6 万 t/a 炭黑装置	环评完成
湛江钢铁	钢铁基地项目	建成投产	烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢等	已完成竣工环保验收
	三高炉项目	未投产	烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢等	取得排污许可

## 2.2 宝化湛江项目组成

宝化湛江现有项目组成见表 2.2-1，主要装置设施清单见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目组成一览表

项目分类		主要建设内容及规模
焦油加工	焦油蒸馏装置（包括一期、二期）	采用不加碱减压蒸馏工艺和工业萘蒸馏工艺，进行焦油和工业萘蒸馏，主要设备有脱水塔、主塔、焦油管式炉等。
	馏分洗涤及酚盐分解装置	采用连续洗涤工艺和硫酸连续分解工艺，主要设备有轻洗塔、酚油抽提塔、油类排气洗净塔、脱油塔、分离塔等。
改质沥青	沥青预处理生产装置	采用炭黑油闪蒸工艺生产出中温沥青，主要设备包括沥青管式炉 1 台，沥青塔 1 台，沥青塔真空机组 1 套，沥青预处理生产装置能力为 19.2t/h。
	改质沥青生产装置	采用双管式炉双反应器连续加热法工艺生产改质沥青，改质沥青生产装置的生产能力为 12.5t/h。主装置：主要包括 2 台沥青管式炉和 2 台沥青反应器。成型装置：设置水下成型装置两套，成型机能力为 100000t/a。
公用工程	给水	水源依托湛江钢铁供给，供水水源包括生活给水系统、消防给水系统、一般工业供水系统和纯水供水系统。
	排水	采取雨污分流制，分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。 初期雨水进入厂区初期雨水收集池，清净雨水进入湛江钢铁的雨水管网排海；生活污水排入湛江钢铁的中央水处理厂生活污水处理系统处理后进行回用不外排；初期雨水和生产废水依托湛江钢铁酚氰废水处理系统进行处理后回用不排放。
	供电	外接电源依托湛江钢铁供电系统。
	蒸汽	由内部蒸汽管网供应。
辅助工程	空压系统	由内部仪表压缩空气管网供应。
	氮气供应	由内部氮气管网供应。
	煤气供应	依托湛江钢铁的焦炉/高炉煤气管网供应。
	纯水供应	由湛江钢铁纯水管网供应。
	净循环水系统	建设循环水系统。
	检化验中心	厂区建设检化验中心。
	生活行政办公系统	厂区建设 1 栋办公楼。
储运工程	原料输入	焦油来自焦化工程煤气精制工段，通过管道运输进入。本项目所需浓硫酸与氢氧化钠等化学试剂，由湛江钢铁酸碱库用汽车槽车送至本项目的用户处。

	产品储存 (液态产品)	焦油加工	化产原料槽区：含有焦油槽、酚水槽、炭黑油槽、洗油槽等。
			化产苯槽区：含有纯苯槽和粗苯槽。
			化产焦油萘蒸馏装置中间槽区：含有酚水槽、洗油馏分槽、酚油馏分槽、工业萘槽、洗油槽、萘油馏分槽、轻油等。
			化产馏分洗涤及酚盐分解中间槽区：含有脱酚酚油槽、液碱槽、粗酚槽、浓硫酸槽等。
			化产焦油二期中间槽罐区：三混油槽。
			化产成品槽区：含有炭黑油槽、工业萘槽、洗油槽、粗酚槽、粗苯槽等。
	改质沥青	2 个改质沥青储槽。	
		蒽油二号槽：1 个蒽油二号槽。	
		预留 1 个开停工槽基础。	
	改质沥青（固态）	改质沥青堆放间：用于储存散装的固态包装沥青；1F，钢筋混凝土排架结构，建筑面积 2331m <sup>2</sup>	
沥青仓库：用于储存吨袋包装的固态沥青，1F，钢筋混凝土排架结构，建筑面积 992m <sup>2</sup>			
产品输出	本项目的运输采用项目内管道输送，项目外船运和汽车两种运输方式。		
环保工程	焦油加工废气处理工程	管式炉燃料采用净化后混合煤气，采用低氮燃烧技术，燃烧废气由排气筒排至大气（DA001）； 馏分洗涤和酚盐分解中产生的酚类气体经排气洗净塔（氢氧化钠洗涤）处理后由排气筒排至大气（DA002）。	
		焦油及其萘蒸馏装置产生的工艺废气、中间槽区、原料槽区、成品槽区贮槽有机废气经洗油洗涤后汇总送入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气（DA004）； 苯类废气经过油洗塔洗涤后进入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气（DA004）。	
	改质沥青废气处理工程	真空机组的不凝气体：沥青预处理和改质沥青生产中的真空机组抽吸的不凝气体经中间槽区的烟气洗净器二级吸收后送入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气。（DA004） 罐体呼吸废气：罐体呼吸废气全部送中间槽区的烟气洗净器二级吸收后送入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大	

		气。(DA004)
		改质沥青生产区管式炉废气：改质沥青生产过程中的第一管式炉及第二管式炉燃烧烟气通过 36m 高排气筒（1#排气筒）进行排放（DA003）；
		沥青包装粉尘：在沥青堆放间设置 1 套除尘系统，系统设计风量为 70000m <sup>3</sup> /h，经脉冲布袋除尘器进行除尘后经 30m 高排气筒（2#排气筒）进行排放。（DA005）
	固体废物处置	一般工业固废：含布袋除尘器回收粉尘和汽车洗车池污泥，全部进行回收利用； 危废：废洗油返回焦油原料槽回用；焦油渣、和再生器残渣送焦化单元进行配煤；含油废物（含油废桶、含油抹布等）暂存在危废间后，含油废桶送湛江钢铁转炉综合利用，含油抹布由湛江钢铁统一委托有资质第三方处置。
	初期雨水收集池/事故消防池	宝化湛江建设 1 座事故水池（V=3600m <sup>3</sup> ） 1 座初期雨水池（V=1200m <sup>3</sup> ）
	酚酞废水处理系统	依托湛江钢铁焦化酚酞废水处理系统，酚酞废水处理系统处理规模为 370m <sup>3</sup> /h，酚酞废水处理系统由预处理、生化处理、后混凝处理及污泥处理等部分组成。设置复合垂直流人工湿地。处理后的尾水全部回用，不外排。
	中央水处理厂生活水处理系统	依托湛江钢铁中央水处理厂，生活污水处理系统处理规模为 1.2×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d。处理后的尾水全部作为生产消防水进行回用，不外排。

表 2.2-2 主要装置设施清单

序号	装置名称	装置处理能力		产品名称
		吨/年	吨/时	
1	焦油蒸馏装置（一期）	200000	25.25	无水焦油
2	焦油蒸馏装置（二期）	200000	25	无水焦油
3	馏分洗涤装置（一期）	35100	4.429	三混油
4	馏分洗涤装置（二期）	39320	4.915	三混油
5	工业萘蒸馏装置（一期）	27150	3.43	萘油
6	工业萘蒸馏装置（二期）	37920	4.74	萘油
7	酚盐分解装置（一期）	2000	0.252	酚盐
8	酚盐分解装置（二期）	1400	0.175	酚盐
9	改质沥青装置	100000	12.5	沥青

### 2.3 宝化湛江主要产品及原辅材料消耗

宝化湛江现有焦油加工和改质沥青项目，主要产品情况见表 2.3—1。

表 2.3—1 宝化湛江现有工程主要产品情况表

序号	产品名称	产品规模, t/a	去向
1	脱酚轻油	1860	混入粗苯继续深加工
2	脱酚酚油	4440	由宝钢化工（张家港保税区）国际贸易有限公司统一对外销售
3	粗酚	1740	
4	洗油	11670	
5	炭黑油	242400	其中 74% 约 179376t 用来生产改质沥青，26% 约 63024t 供给炭黑湛江生产炭黑
6	工业萘	36450	外售，减水剂和苯酐

焦油加工和改质沥青项目主要原辅材料消耗见表 2.3—1。

表 2.3—1 主要原辅材料和燃料消耗情况一览表

原料名称	年使用量, t/a	包装方式	运输方式	备注
焦油加工				
焦油	300000	液态	管道泵送/ 车辆运输	来源于湛江钢铁焦化煤气净化及其广东韶钢松山股份有限公司煤气净化
改质沥青生产				
炭黑油	179376t	液态	管道泵送	来源于焦油加工

### 2.4 宝化湛江现有项目主要工艺流程及产污节点

宝化湛江现有项目总工艺流程见图 2.4—1。

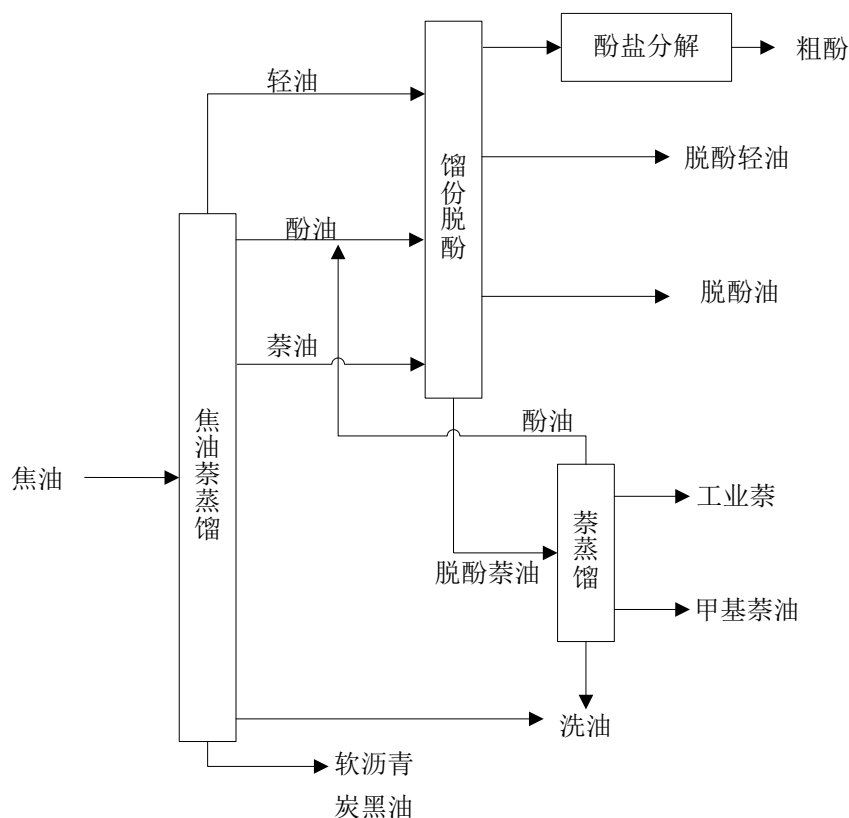


图 2.4-1 总工艺流程简图

### 2.4.1 焦油加工工艺流程及产污节点

焦油油库包括原料槽区、成品槽区、中间品槽区和油品配制装置，包含焦油的原料及产品装卸。

#### 1) 焦油油库

焦油油库包括原料库区、成品油库和油品配制装置，包含焦油的脱水脱渣、原料及产品装卸。

焦油油库的任务是贮存原料焦油、液体中间品和最终液体产品，主要品种有焦油、轻油、酚油、洗油、炭黑油、工业萘等。油库内设酸碱槽区，为生产提供外购酸(98%浓硫酸)和碱(32%NaOH)。

煤气净化装置来的焦油，经过三相离心机脱水、脱渣后送焦油原料槽储存。油品配制是将焦油加工生产出的各种油品按一定的要求，调配出符合市场需求的各种产品油，同时为炼铁配制泥炮油。

## 2) 焦油蒸馏

采用自主集成的不加碱焦油减压蒸馏工艺。

原料焦油经连续换热后，进入脱水塔内，塔顶蒸出水和轻油。经冷凝分离后，一部分轻油返回脱水塔回流，其余送装置外。脱水塔底无水焦油由蒸汽加热后循环回到脱水塔，以供所需热量；另一部分经由焦油管式炉加热后，送往主塔。塔顶逸出的酚油经冷凝器冷却后，一部分送主塔塔顶作为回流，其余酚油送馏份洗涤装置作为洗涤的原料。萘油馏份、洗油馏份和葱油馏分送冷却器冷却，其中萘油馏份和洗油馏份送至馏份洗涤装置，葱油馏分送油品配制装置用于配制炭黑油。主塔塔底的热态炭黑油，冷却后作为改质沥青装置原料或经油品配制装置用于配制炭黑油外发。

## 3) 馏份洗涤

采用对喷式连续洗涤工艺，来自焦油蒸馏装置的萘油馏份进入 1# 抽提塔，与二次碱性酚钠逆流接触、洗涤，底部得到中性酚钠，顶部得到的混合份经与一次碱性酚钠混合后，进入 2# 抽提塔下段再次洗涤，底部得到二次碱性酚钠，顶部得到的混合份与 10%NaOH 溶液混合后进入 2# 抽提塔上段。底部得到一次碱性酚钠，顶部得到已洗萘油馏分，送往工业萘蒸馏装置作为原料。1# 抽提塔塔底得到的中性酚钠送酚盐分解装置。

由焦油蒸馏装置来的酚油进入酚油中间槽，用泵送入酚油抽提塔下部，在塔内和上部送入的 10%NaOH 溶液对流接触，脱除所含的酚。脱酚酚油从塔上部溢流入脱酚酚油槽，用泵送至焦油成品油库装置。生成的酚盐沉降于底部，经液封管自流入塔下部接受小槽，由酚盐抽出泵送到 1# 萘油抽提塔。

废水经焦油原料油库的废水槽，送焦化废水处理系统。

#### 4) 酚盐分解

选用硫酸连续分解流程，贮槽中的粗酚盐用粗酚盐泵经换热后，送到脱油塔，经汽提从塔底得到净酚盐，塔顶逸出的馏出物(油和水)经换热和冷却后，送到脱出油分离槽进行油水分离，分离水进入中和水槽，油进入脱出油槽。

硫酸和净酚盐按比例同时用泵送到管道混合器，然后进入反应器。反应之后的混合液进入冷却器，流到一次分离器。顶部分离出的粗酚进入粗酚槽，然后用新水洗涤，停止反应。底部带油硫酸钠水溶液进入二次分离器。二次分离器顶部分出粗酚一并进入粗酚槽，粗酚送油库储存、外销。

#### 5) 工业萘蒸馏

采用单炉双塔连续精馏法制取工业萘，从馏分脱酚装置来的脱酚萘油经换热后进入初馏塔。初馏塔顶蒸出的酚油在初馏塔第一凝缩器产生低压蒸汽，再经第二凝缩器冷凝冷却后一部分送初馏塔顶作为回流，其余部分送馏分洗涤装置。初馏塔塔底液送初馏塔重沸器加热后返回初馏塔，作为初馏塔热源。初馏塔一部分塔底液用初馏塔底泵抽出，作为原料送入精馏塔。精馏塔顶出来的萘蒸汽经换热后进入精馏塔回流槽。一部分作为回流液送到精馏塔塔顶，另一部分作为产品抽出，经换热、温水冷却后至工业萘结片装置的萘产品槽。

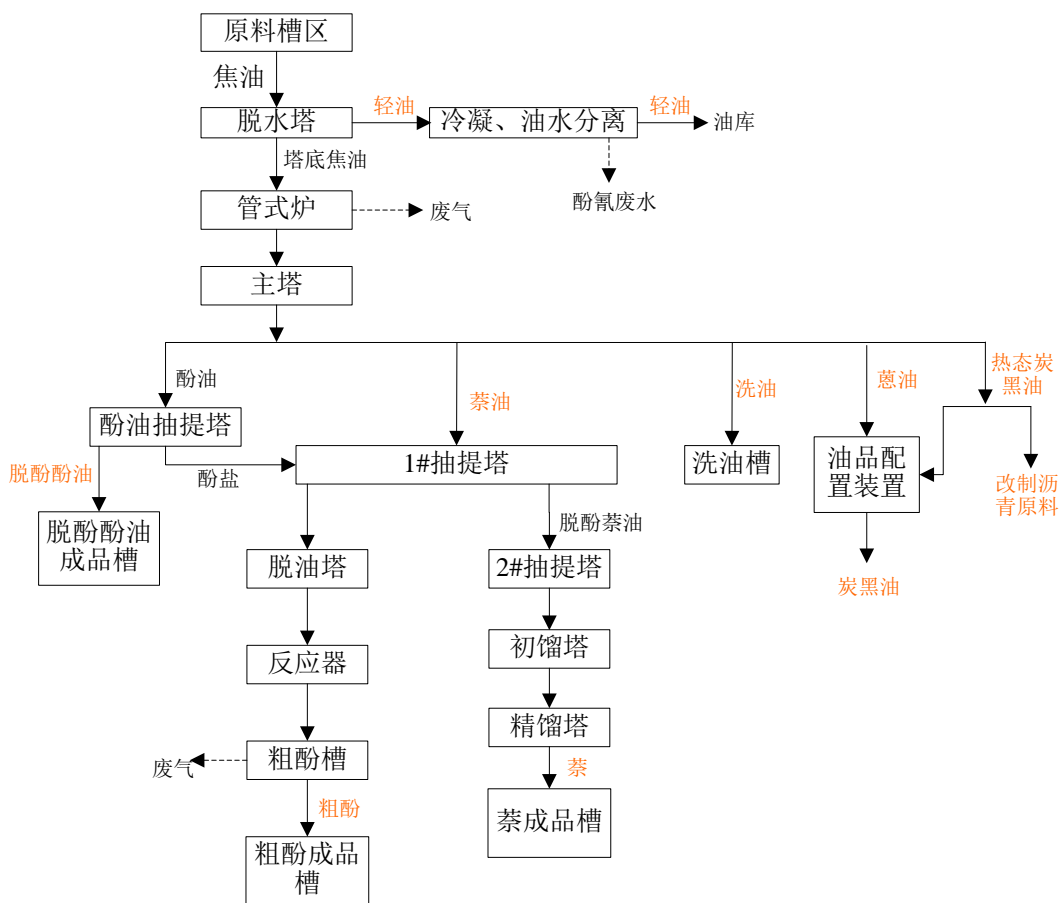


图 2.4-2 焦油加工工艺流程图

## 2.4.2 改质沥青工艺流程及产污节点

### 1) 原料输送工艺

项目的原料软沥青由焦油加工原料槽区的软沥青提供，为满足软沥青输送要求，在原料槽区增设 2 台软沥青输送泵，采用管道泵送的方式将软沥青泵送至沥青预处理装置区域进行使用。原料槽区的软沥青储槽至沥青预处理装置区域的管道采用 DN80，碳钢无缝钢管材质的管道敷设，管道采用蒸汽伴热，确保软沥青的输送。

### 2) 沥青预处理生产工艺流程

项目沥青预处理的生产采用自主集成的软沥青闪蒸工艺。沥青预处理的闪蒸工艺是物理分离过程，主要是通过闪蒸分离出不同馏程的组分。

原料槽区泵送来的软沥青 ( $T=120\sim 130^{\circ}\text{C}$ ) 与循环沥青 (沥青循环槽循环至沥青管式炉的沥青,  $T=370^{\circ}\text{C}$ ) 经沥青混合器混合后进入沥青管式炉 (燃料为焦炉煤气,  $Q_{\text{cog}}=850\text{m}^3/\text{h}$ ) 进行加热, 加热后的沥青送入沥青塔进行闪蒸气化。

沥青塔采用减压闪蒸工艺, 其真空度由沥青塔真空机组的旁路进行控制和调节。经减压闪蒸后, 沥青塔底部 ( $P=12\text{kPa}$  (绝压),  $T=360^{\circ}\text{C}$ ) 的沥青自流进入沥青塔循环槽, 沥青塔循环槽内的中温沥青经沥青塔循环泵抽出, 一部分送至改质沥青装置区进行改质, 一部分回流后与原料—软沥青进行混合后送沥青管式炉进行加热。

沥青塔塔顶 ( $P=10\text{kPa}$  (绝压)) 设沥青塔顶冷凝器, 温度控制在  $100^{\circ}\text{C}$ 。自塔顶逸出的葱油油气经沥青塔顶冷凝器冷却到  $100^{\circ}\text{C}$  后, 进入真空缓冲槽, 真空缓冲槽内的不凝气 ( $G_2$ ) 经真空机组抽吸经烟气洗净器二级吸收后送沥青管式炉进行燃烧和沥青管式炉烟气一并排放; 真空缓冲槽槽底的葱油自流入葱油回流槽, 再由葱油回流泵将一部分葱油返至沥青塔塔顶进行内回流, 另一部分送至化产单元槽区, 由中间槽区的葱油泵送至现有成品槽区储存、外销。

沥青塔侧线采出的葱油 ( $T=260^{\circ}\text{C}$ ), 经葱油抽出泵抽出, 抽出的葱油经葱油蒸汽发生器冷却到  $165^{\circ}\text{C}$ , 再经葱油冷却器冷却到  $85^{\circ}\text{C}$ , 然后进入葱油回流槽, 和前述的葱油回流槽内的葱油一部分进行回流, 一部分进入化产部分槽区。葱油蒸汽发生器换热的水源采用外部接入的纯水 ( $Q=1.5\text{t/h}$ ), 在葱油蒸汽发生器内与沥青塔侧线采出的葱油进行间接换热, 产生  $(0.4\sim 0.6)\text{MPa}$  的蒸汽, 并入相应蒸汽管网进行使用。

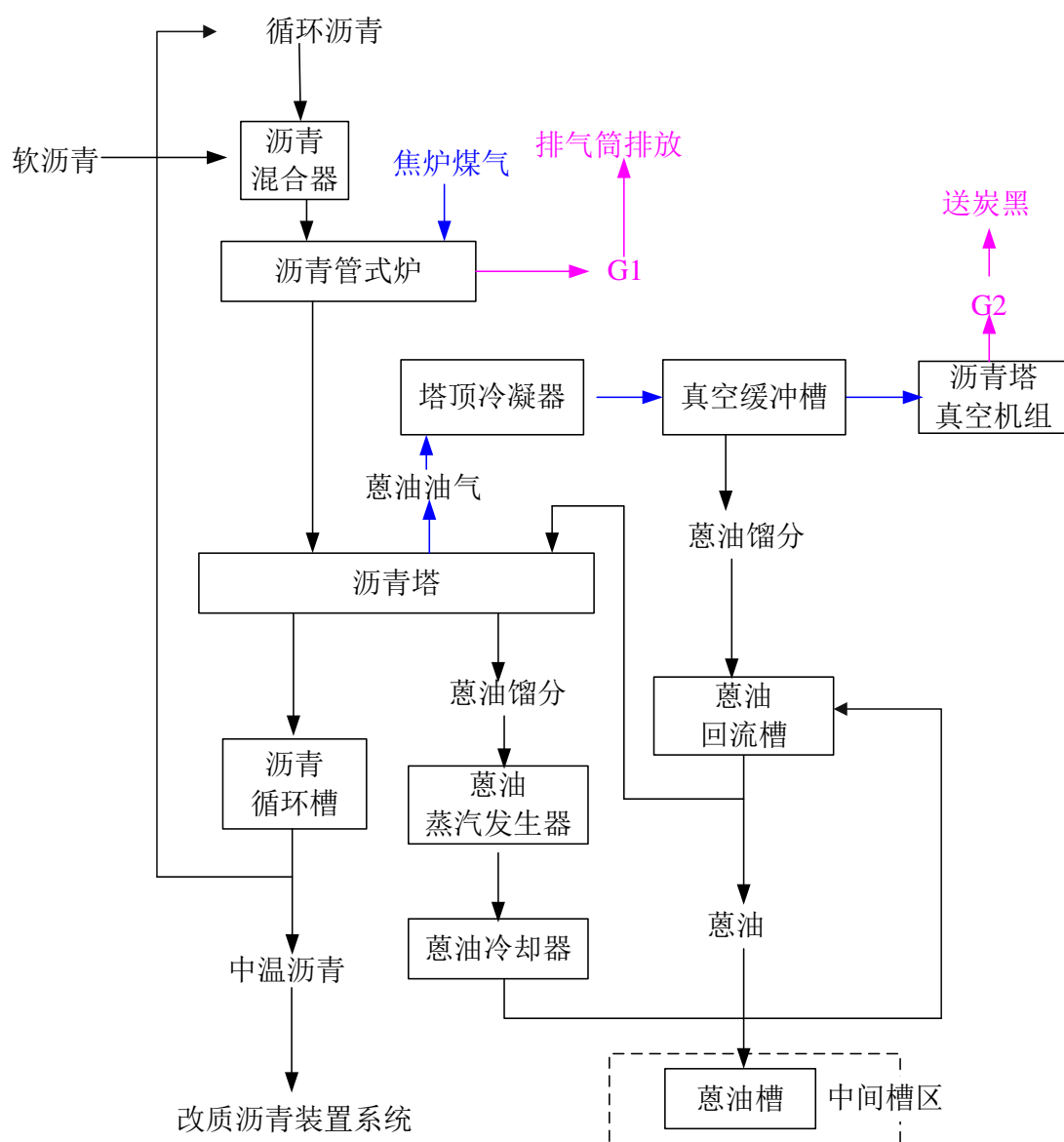


图 2.4-3 沥青预处理生产工艺及产污节点图

### 3) 沥青改质生产工艺流程

改质沥青采用双管式炉双反应器连续加热法生产工艺，其主要的工艺原理是对中温沥青中的物质进行热聚合和缩合反应，其中部分原有的  $\beta$  树脂转化为二次  $\alpha$  树脂，部分苯可溶物转化为二次  $\beta$  树脂，同时生成水、甲烷、苯、甲苯等小分子物质。即前述工段生产的中温沥青进入生产装置后，在高温下循环加热，并在系统内滞留 8~10h 进行

聚合反应，使中温沥青中的 SP（软化点）、TI（甲苯不溶物）、QI（喹啉不溶物）指标发生变化。

一次改质反应：由沥青预理工段送来的中温沥青，与第一反应器底部抽出的循环沥青经第一沥青混合器混合后进入第一管式炉加热，第一管式炉采用焦炉煤气( $Q_{cog}=190m^3/h$ )作为燃料，加热温度为 $375^{\circ}C$ ，加热后的沥青进入第一反应器（ $T=340^{\circ}C\sim 370^{\circ}C$ ）进行第一次改质。第一反应器顶部（ $P=90kPa$ (绝压)， $T=365^{\circ}C$ ）逸出的油气送入葱油二号槽；底部的沥青由第一沥青循环泵抽出，抽出的大部分作为循环沥青与中温沥青进行混合后送第一管式炉进行加热，其余抽出的沥青则送往二次改质反应系统进行二次改质。

二次改质反应：由第一次改质反应系统送来的沥青，与第二反应器底部抽出的循环沥青经第二沥青混合器混合后进入第二管式炉加热，第二管式炉采用焦炉煤气( $Q_{cog}=50m^3/h$ )作为燃料，加热温度为 $375^{\circ}C$ ，加热后的沥青进入第二反应器（ $T=355^{\circ}C\sim 390^{\circ}C$ ），在第二反应器内经过两次加热后的沥青发生热聚合反应进行第二次改质。第二反应器顶部（ $P=90kPa$ (绝压)， $T=365^{\circ}C$ ）逸出的油气同样送入葱油二号槽；底部的沥青由第二沥青循环泵抽出，抽出的大部分与一次改质反应来的沥青进行混合后送第二管式炉进行加热，其余的沥青送闪蒸槽（ $P=20kPa$ (绝压)， $T=360^{\circ}C$ ）调整其软化点。

改质沥青生成：闪蒸槽顶逸出的葱油二号气进入重油冷凝器冷却到 $100^{\circ}C$ 后，再进入重油收集罐。重油收集罐顶逸出的油气经轻油冷凝器冷凝后，其不凝气(G5)经重油系统真空机组抽吸后经烟气洗净器二级吸收后送沥青预理工段的沥青管式炉进行燃烧后排放；轻油冷凝器底部冷凝后的重油返回至重油收集罐。重油收集罐底部的葱油二号则自流至葱油二号槽，再由葱油二号泵送至中间槽区的葱油二号槽进

行暂存。葱油二号槽槽顶放散气进入放散气冷凝器，放散气冷凝器顶部的气体（G6）送烟气洗净器二级吸收后送沥青预处理工段的沥青管式炉燃烧后排放，底部葱油二号返回至葱油二号槽。闪蒸槽底部调整好软化点的改质沥青由改质沥青泵送入沥青初级冷却器内与外部接入的纯水（ $Q=0.5t/h$ ）进行间接换热，换热冷却至  $230^{\circ}C$  后自流入中间槽区的改质沥青槽，换热过程中产生（ $0.4\sim 0.6$ ）MPa 的蒸汽，并入相应的蒸汽管网。

沥青改质生产系统的各设备及管道的放空油可进入改质重油放空槽，放空油通过重油放空槽液下泵送往化产单元的焦油原料槽进行储存。

温水（纯水）自热水槽用热水泵输送到放散气冷凝器、重油冷凝器和轻油冷凝器进行间接换热，换热后的温水温度上升，经热水冷却器与循环水换热至使用温度后，再返回热水槽进行循环使用。采用温水冷却凝固点高的油类，可避免介质因结晶而堵塞管路。

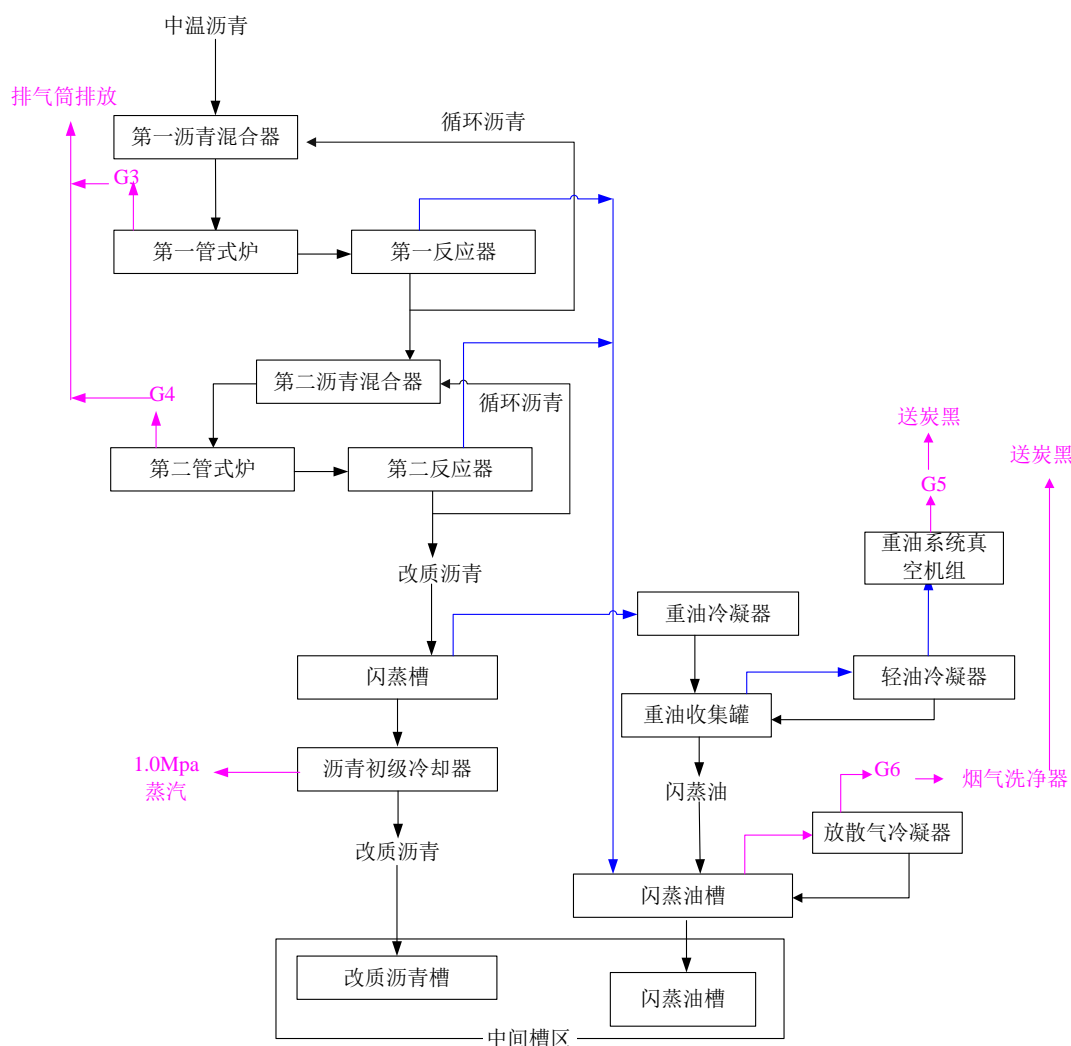


图 2.4-4 改质沥青生产工艺及产污节点图

#### 4) 中间槽区液态产品储存及装车工艺流程

中间槽区共设置有改质沥青槽 3 个（含预留槽基础 1 个）、葱油二号槽 1 个和预留开停工槽 1 个。中间槽区的槽体均采用蒸汽加热保温。由于中间槽区的储存的介质均为重组分，沸点较高，可挥发性低，因此中间槽区的槽体采用固定顶罐。

改质沥青槽内的一部分的液态改质沥青经过最终冷却给料泵送至沥青固化成型工段进行后续加工，另一部分的液态改质沥青送至汽车装车台进行装车。液态改质沥青装车采用沥青汽车装料臂装入汽车槽

车后外运销售；葱油二号槽内的葱油二号和葱油回流槽的葱油分别通过葱油二号泵和葱油泵送至化产单元的成品槽区对应的槽体储存或外售。

### 5) 改质沥青固化成型生产工艺流程

液态改质沥青需要进行固化成型生产成固态改质沥青进行外售，改质沥青的固化成型生产采用沥青水下固化成型技术。

由中间槽区最终冷却给料泵输送的液态改质沥青送至沥青最终冷却器内，经沥青最终冷却器冷却到成型前的极限温度（ $T=150^{\circ}\text{C}$ ），以减少沥青成型时沥青烟的产生量。经冷却后的沥青由沥青成型给料泵送至沥青固化成型机，经成型机挤压成规则形状沥青后快速送入沥青成型池内的水下沥青输送钢带机上，通过沥青输送钢带机的钢带运输运动将成型的沥青在水下进行逐级冷却固化生成固态改质沥青，生成的固态改质沥青由皮带机送至沥青堆放间暂存。

沥青成型池中的冷却水由外部引入的纯水提供，池内冷却的纯水由水循环泵经过滤器过滤后送至水冷器冷却后返回沥青成型池内循环使用，约半年排出 1 次，排水量约占池容的 1/4。

沥青最终冷却器采用外部引入的纯水进行间接换热冷却，产生的蒸汽在蒸汽冷凝器中冷却后返回至循环槽循环使用。

## 2.5 宝化湛江主要生产设备

宝化湛江现有主要生产设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 现有主要生产设备表

序号	设备名称、规格性能	单位	数量	备注
1	焦油蒸馏装置			
1.1	脱水塔 DN1200/2600 H=21554	座	1	
1.2	主塔 DN2200/34000 H=43600	座	1	
1.3	轻油油水分离器 DN1600 L=4000	台	1	
1.4	萘油密封罐 DN1400 H=2100	台	1	

1.5	焦油槽 DN9000 H=11105 VN600m <sup>3</sup>	台	1	
1.6	开停工槽 DN7700 H=5205 VN190m <sup>3</sup>	台	1	
1.7	主塔回流槽 DN1800 L=4500	台	1	
1.8	洗净油槽 DN1200 H=2293 VN2m <sup>3</sup>	台	1	
1.9	放空槽 DN1800 L=4500 VN10m <sup>3</sup>	台	1	
1.10	双室水封槽 DN550 H=2300	台	1	
1.11	洗净油槽 DN3000 L=6000 VN42.8m <sup>3</sup>	台	1	
2	馏分洗涤装置			
2.1	轻洗塔 DN850 H=17800	座	1	
2.2	1#萘油抽提塔 DN900 H=20000	座	1	
2.3	2#萘油抽提塔 DN1500 H=19500	座	1	
2.4	酚油抽提塔 DN700 H=20000	座	1	
2.5	轻油原料槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	1	
2.6	萘油原料槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	2	
2.7	脱酚油槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	2	
2.8	脱酚萘油中间槽 DN1400 L=3000 VN4.6m <sup>3</sup>	台	1	
2.9	酚盐中间槽 DN1400 L=3000 VN4.6m <sup>3</sup>	台	1	
2.10	浓碱槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	1	
2.11	稀碱槽 DN1800 L=4500 VN10m <sup>3</sup>	台	1	
2.12	酚盐放空槽 DN1800 L=4500 VN10m <sup>3</sup>	台	1	
2.13	多功能槽 DN4000 H=4250 VN50m <sup>3</sup>	台	1	
3	工业萘蒸馏装置			
3.1	初馏塔 DN1400 H=35600 N=63	座	1	
3.2	精馏塔 DN1300 H=40150 N=73	座	1	
3.3	初馏塔回流槽 DN1200 L=3000 VN3.8m <sup>3</sup>	台	1	
3.4	精馏塔回流槽 DN1400 L=3000 VN5.4m <sup>3</sup>	台	1	
3.5	洗油槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	1	
3.6	酚油中间槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	2	
3.7	放空油槽 DN1800 L=4500 VN10m <sup>3</sup>	台	1	
3.8	工业萘原料槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	3	
3.9	初馏塔排气凝结液槽 DN750 L=2250 VN1m <sup>3</sup>	台	1	
3.10	工业萘中间槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	2	
3.11	洗油槽 DN4900 H=5585 VN90m <sup>3</sup>	台	1	
3.12	煤气水封槽 DN500 H=2500	台	1	
4	酚盐分解装置			
4.1	脱油塔 DN1200 H=15000 n=11	座	1	
4.2	分离塔 DN1000 H8000 VN5.3m <sup>3</sup>	座	2	
4.3	中性酚钠槽 DN6000 H=4205 VN100m <sup>3</sup>	台	2	

4.4	脱油接受槽 DN1400 VN8.5 m <sup>3</sup>	台	1	
4.5	馏出油接受槽 DN1400 VN8.5m <sup>3</sup>	台	1	
4.6	粗酚槽 DN6000 H=4205 VN100m <sup>3</sup>	台	2	
4.7	净酚钠槽 DN4000 H=4205 VN45m <sup>3</sup>	台	1	
4.8	硫酸钠槽 DN2600 L=6500 VN36m <sup>3</sup>	台	1	
4.9	放空液槽 DN1400 L=4500 VN6m <sup>3</sup>	台	1	
4.10	浓硫酸槽 DN2800 H=2825 VN15m <sup>3</sup>	台	1	
4.11	碱液循环槽 DN1600 L=5000 VN10.8m <sup>3</sup>	台	1	
4.12	稀硫酸槽 DN2800 H=2825 VN15m <sup>3</sup>	台	1	
4.13	轻油槽 DN2800 H=2825 VN15m <sup>3</sup>	台	1	
4.14	放空油槽 DN1400 L=4500 VN6m <sup>3</sup>	台	1	
4.15	浓硫酸卸车槽 DN2600 L=5400 VN20m <sup>3</sup>	台	1	
5	焦油原料罐区			
5.1	焦油原料槽 DN23700 H=15103 VN5000m <sup>3</sup>	台	3	
5.2	软沥青槽 DN23700 H=15103 VN5000m <sup>3</sup>	台	1	
5.3	焦油汽车卸车槽 DN3000 L=8000 VN50m <sup>3</sup>	台	1	
6	成品罐区			
6.1	软沥青槽 DN12000 H=9725 VN950m <sup>3</sup>	台	2	
6.2	工业萘槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	2	
6.3	洗油槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	1	
6.4	洗油槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	2	
6.5	粗酚槽 DN7700 H=9725 VN400m <sup>3</sup>	台	1	
6.6	KT 油槽 DN4400 H=6965 VN90m <sup>3</sup>	台	1	
6.7	脱酚油槽 DN6000 H=5585 VN130m <sup>3</sup>	台	1	
6.8	清洗油槽 DN3000 H=8000 VN50m <sup>3</sup>	台	1	
6.9	放空油槽 DN2000 L=7000 VN20m <sup>3</sup>	台	1	
7	粗苯罐区			
7.1	粗苯槽 DN21000 H=16500 VN5000m <sup>3</sup>	台	1	
7.2	粗苯槽 DN21000 H=16500 VN5000m <sup>3</sup>	台	1	
7.3	粗苯放空槽 DN1400 L=4500 VN6m <sup>3</sup>	台	1	
7.4	分离水槽 DN1400 L=4500 VN6m <sup>3</sup>	台	1	
8	中温沥青生产装置			
8.1	沥青塔真空机组 Q=1000m <sup>3</sup> /h P=10KPa	套	2	
8.2	沥青塔管式炉 Q=4MW	套	1	
8.3	沥青塔 DN2000/1200 H=30480	台	1	
8.4	葱油蒸汽发生器 DN1400 FN60m <sup>2</sup>	台	1	
8.5	沥青循环槽 DN2800 H=4000 VN24m <sup>3</sup>	台	1	
8.6	真空缓冲槽 DN1200 H=2900 VN2.2m <sup>3</sup>	台	1	

8.7	沥青混合器	台	1	
9	改质沥青生产装置			
9.1	重油系统真空机组 Q=150Nm <sup>3</sup> /h P=10kPaA	套	2	
9.2	引风机 Q=30~300Nm <sup>3</sup> /h P=800mmH <sub>2</sub> O	台	2	
9.3	第一反应器 DN3200 H=13445 VN=84m <sup>3</sup>	台	1	
9.4	第二反应器 DN3200 H=13445 VN=84m <sup>3</sup>	台	1	
9.5	闪蒸槽 DN2400 H=7850 VN=39.5m <sup>3</sup>	台	1	
9.6	排气洗净塔 DN500/1800 H=7750 VN=16m <sup>3</sup>	台	1	
9.7	烟气洗净器	台	2	
9.8	第一沥青混合器	台	1	
9.9	第二沥青混合器	台	1	
9.10	第一管式炉 Q=800KW	套	1	
9.11	第二管式炉 Q=800KW	套	1	
9.12	煤气水封槽	台	1	
9.13	沥青加热器 FN20m <sup>2</sup>	台	1	
9.14	改质沥青中间槽 DN7600 H=11300 VN500m <sup>3</sup>	台	2	
9.15	葱油二号槽 DN6000 H=4205 VN100m <sup>3</sup>	台	1	
9.16	洗油槽 DN6000 H=4205 VN100m <sup>3</sup>	台	1	
10	改质沥青成型装置			
10.1	沥青最终冷却器 DN1700/2000×13378 FN=190m <sup>2</sup>	台	1	
10.2	沥青固化成型机	台	2	
10.3	沥青输送钢带机	台	1	
10.4	凝结水回收系统	套	1	
10.5	沥青初级冷却器 DN1900×9218 FN=250m <sup>2</sup>	台	1	
10.6	吨袋包装机	套	1	
11	焦油二期装置			
11.1	焦油脱水塔（板式塔）	台	1	
11.2	焦油蒸馏塔（板式塔）	台	1	
11.3	油水分离器（卧式椭圆封头贮罐）	台	1	
11.4	三混油与不凝气气液分离器（立式椭圆封头贮罐）	台	1	
11.5	废水槽（卧式椭圆封头贮罐）	台	1	
11.6	三混油槽（卧式椭圆封头贮罐）	台	1	
11.7	原料焦油预热器（浮头式换热器 卧式）	台	1	
11.8	原料焦油与三混油换热器（浮头式换热器 卧式）	台	1	
11.9	三混油冷凝冷却器（固定管板式换热器 卧式）	台	1	
11.10	三混油尾气冷却器（固定管板式换热器 卧式）	台	1	
11.11	无水焦油与炭黑油换热器（浮头式换热器 卧式）	台	1	
11.12	原料焦油与炭黑油换热器（浮头式换热器 卧式）	台	1	

11.13	炭黑油冷却器（釜式换热器 卧式）	台	1	
11.14	蒸汽加热器（固定管板式换热器 卧式）	台	1	
11.15	轻油冷凝冷却器（固定管板式换热器 卧式）	台	1	
11.16	焦油蒸馏塔管式炉	套	1	
11.17	馏分一次洗涤塔（立式空塔）	台	1	
11.18	馏分二次洗涤塔（立式空塔）	台	1	
11.19	轻洗塔（立式空塔）	台	1	
11.20	脱酚轻油冷却器	台	1	
11.21	氢氧化钠预热器	台	1	
11.22	凝液冷却器	台	1	
11.23	热水冷却器	台	1	
11.24	闪蒸汽冷凝器（闪蒸汽冷凝器）	台	1	
11.25	未洗三混油储罐（立式拱顶）	台	3	
11.26	已洗三混油储罐（立式拱顶）	台	3	
11.27	中性酚钠调节槽	台	1	
11.28	碱性酚钠调节槽	台	1	
11.29	中性酚钠槽	台	1	
11.30	碱性酚钠槽	台	1	
11.31	中性酚钠中间槽	台	1	
11.32	废液收集槽	台	1	
11.33	稀碱配置槽（立式，椭圆封头）	台	1	
11.34	热水槽（卧式）	台	1	
11.35	液位调节槽	台	1	
11.36	脱酚油蒸馏塔	台	1	
11.37	工业萘蒸馏塔	台	1	
11.38	工业萘冷却器	台	1	
11.39	进料预热器	台	1	
11.40	脱酚油冷凝冷却器（立式）	台	1	
11.41	脱酚油蒸馏塔底再沸器	台	1	
11.42	工业萘冷凝器（立式）	台	1	
11.43	工业萘冷却器	台	1	
11.44	产品冷却器	台	1	
11.45	废液冷凝器	台	1	
11.46	洗涤循环冷却器	台	1	
11.47	工业萘精馏加热炉（立式）	台	1	
11.48	脱酚油回流槽	台	1	
11.49	工业萘回流槽	台	1	
11.50	蒸汽分离器（立式）	台	1	

11.51	安全阀泄放收集槽（立式）	台	1	
11.52	安全阀泄放收集槽（立式）	台	1	
11.53	废液槽（卧式贮槽）	台	1	
11.54	废气水封槽（立式）	台	1	
11.55	分离塔	台	2	
11.56	酚盐分解冷却器	台	1	
11.57	硫酸钠调节槽	台	2	
11.58	浓碱输送泵 屏蔽泵	台	1	
11.59	稀硫酸输送泵 计量泵	台	2	
11.60	净酚钠输送泵 屏蔽泵	台	1	
11.61	硫酸钠输送泵 屏蔽泵	台	2	

## 2.6 炭黑湛江炭黑尾气锅炉

一期炭黑工程建设 1 台 75t/h 尾气锅炉，以炭黑尾气、高炉煤气为燃料，焦炉煤气为长明的点火燃料，燃烧产生含烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的废气，经过 1 套 SCR 的脱硝系统+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘净化处理后由 80m 高排气筒排放。配套风量为 195000m<sup>3</sup>/h。

焦油加工有机废气和改质沥青有机废气通过管道引入尾气锅炉中焚烧。

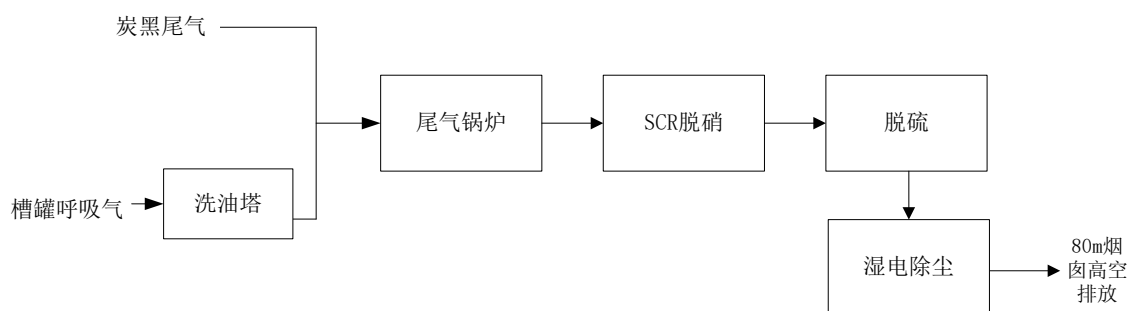


图 2.6-1 炭黑尾气锅炉废气处理工艺流程图

## 2.7 湛江钢铁中央水处理厂、酚氰废水处理站

### 1) 中央水处理厂

湛江钢铁中央水处理厂包括鉴江水雨水处理系统、中央供水系统、

生活水供水系统、生产废水处理系统、生活污水处理系统等。生产废水处理系统包括常规生产废水处理系统、常规生产废水深度处理系统（A 系统）、特殊废水预处理系统、特殊废水深度处理系统（B 系统）、浓水处理系统（C 系统）。现有各系统处理规模见表 2.7-1。湛江钢铁于 2019 年新增了三高炉系统，水处理系统也相应增加，目前三高炉系统以及相应水处理规模均已经建设完成，并取得排污许可。湛江钢铁水处理系统情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 湛江钢铁生产废水处理系统情况一览表

系统名称	已投产规模 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ )	三高炉新增规模 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ )	总规模 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ )	生产工艺
常规生产废水处理系统	3.0	3.0	6.0	沉淀+气浮+过滤
A 系统	1.0	1	2	双膜
特殊废水预处理	1.6	0.4	2.0	高密池
B 系统	1.3	1.0	2.3	双膜
C 系统	0.4	0.5	0.9	高级氧化

拟建苯酐项目排放少量净环水排污水及生活污水排至湛江钢铁中央水处理厂集中处理，净环水排污水排至常规生产废水处理系统，生活污水排至生活污水处理系统。

常规生产废水处理系统现有处理规模为  $3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，新建  $3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，总规模为  $6 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要处理全厂各生产单元排出的一般性生产废水，包括净环排污水、浊环排污水以及其他零星废水，废水中主要污染物为油类，悬浮物，盐类等。处理后的水一部分直接作为回用水，一部分进入深度处理系统经脱盐处理后作为工业新水回用，无外排废水。常规生产废水处理系统工艺流程见图 2.7-1。

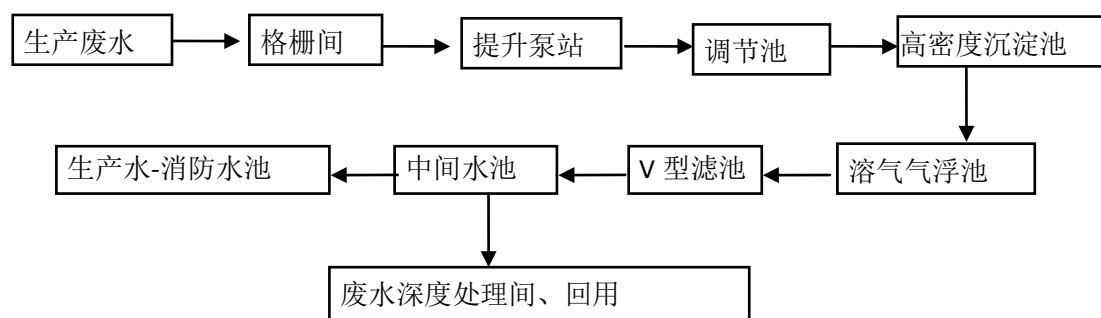


图 2.7-1 常规生产废水处理系统工艺流程图

生活污水处理系统处理规模为  $1.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。采用  $A^2/O$  处理工艺。生活污水主要来自全厂厕所排水、盥洗及淋浴排水，经隔油池处理后的食堂排水等，由全厂生活污水管网收集后送至中央水处理厂处理成杂用水回用。原水中主要含悬浮物、有机污染物、氮、磷、大肠杆菌等污染物，且 COD、BOD 浓度较高，可生化性较好。生活污水处理系统工艺流程详见图 2.7-2。

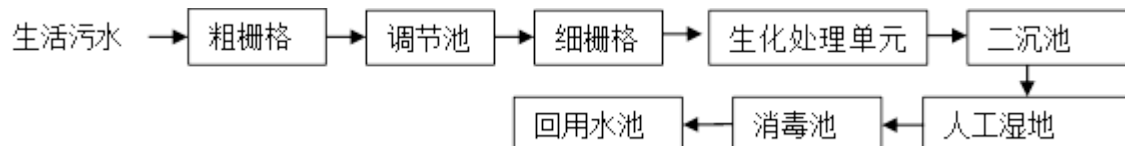


图 2.7-2 生活污水处理系统工艺流程图

## 2) 酚氰废水处理站

湛江钢铁厂区范围内产生的酚氰废水在厂内单独处理、循环使用，不外排。酚氰废水处理站处理达标的焦化废水，经复合垂直流人工湿地进一步净化处理后回用，不外排。

酚氰废水处理站现有处理规模  $280 \text{m}^3/\text{h}$ ，三高炉新增处理规模  $90 \text{m}^3/\text{h}$ ，三高炉投产后酚氰废水处理站总处理规模为  $370 \text{m}^3/\text{h}$ 。废水经处理后综合利用，不外排。酚氰废水处理工艺流程见图 2.7-3。

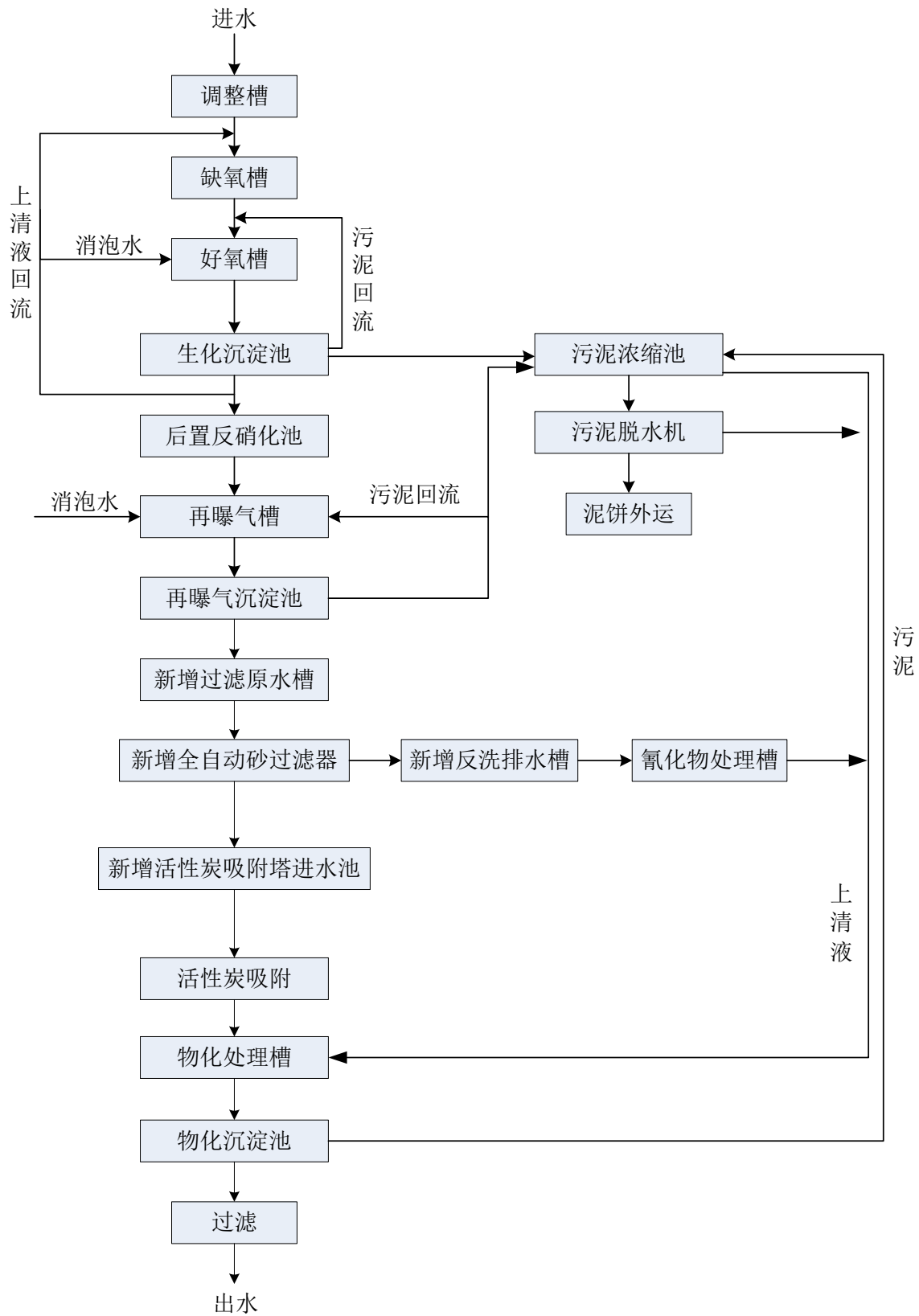


图 2.7-3 酚氰废水处理站工艺流程简图

## 2.8 污染物排放及达标情况

### 2.8.1 废气

#### 2.8.1.1 焦油加工项目

管式炉燃料采用净化后混合煤气为燃料，采用低氮燃烧技术，燃烧后废气由 DA001 排气筒排入大气；

焦油萘蒸馏装置产生的废气经排气洗净塔（洗油）洗涤，送焦油蒸馏加热炉燃烧处理；焦油原料槽、各成品槽、中间槽产生非甲烷总烃、挥发性有机物等有机废气，进入洗净塔洗涤后送入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由 DA004 排气筒排至大气。

酚盐分解工序粗酚槽和分解器排出酚类、苯系物等废气，酚类气体经排气洗净塔（氢氧化钠洗涤）处理后由 DA002 排气筒排放。二期焦油加工的酚盐分解工序粗酚槽和分解器排出酚类、苯系物等废气，经洗净塔内洗油洗涤后，送入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由 DA004 排气筒排至大气。

苯类废气经过油洗塔洗涤后进入湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气。

本次评价搜集了一期焦油加工的竣工验收监测报告、2020 年的监督性监测报告，二期焦油加工的环评报告，根据项目验收报告、监督性监测报告、环评报告，各污染源排放情况见表 2.8-1。由表 2.8-1 可知，各污染物排放浓度、排放速率分别满足《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)、《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 排放标准要求。

表 2.8-1 焦油加工项目各废气污染源排放情况一览表

序号	污染源	排放口编号	污染物	废气量, m <sup>3</sup> /h	治理措施	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率, kg/h	工作时间, h/a	排气筒高度, h	备注
1	蒸馏加热炉燃烧废气等	DA001	颗粒物	18000	清洁煤气燃烧+低氮燃烧	ND~5.3	0.0045	8000	30	
			SO <sub>2</sub>			ND~16	0.08			
			NO <sub>x</sub>			41~137	2.2			
			非甲烷总烃			ND~1.46	0.06			
2	焦油原料槽、各成品槽、中间槽废气, 焦油蒸馏主塔排气	DA004	非甲烷总烃	195000	送湛江炭黑发电锅炉燃烧, 经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气	21.55	4.2	8000	80	一期焦油加工
3	酚盐分解馏分洗涤	DA002	酚类	3216	排气洗净塔洗油洗涤	ND~3.6	0.008	8000	30	
4	加热炉燃烧废气	DA007	颗粒物	18000	清洁煤气燃烧+高烟囱排放	ND~5.3	0.0045	8000	30	二期焦油加工
			SO <sub>2</sub>			ND~16	0.08			
			NO <sub>x</sub>			41~137	2.4			
			非甲烷总烃			ND~1.46	0.06			

注：一期焦油加工排放速率取 2020 年~2021 年监督性监测平均值；二期焦油加工类比一期焦油数据。

### 2.8.1.2 改质沥青项目

改质沥青主要的废气污染源包括：中间槽区沥青储罐和闪蒸油槽大小呼吸的有机废气、改质沥青生产过程中产生的不凝气体，包装废气，沥青管式炉和第一、第二管式炉燃烧焦炉煤气产生的燃烧废气等。主要污染物包括：颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃、沥青烟、酚类、苯并[a]芘等。

改质沥青管式炉以净化后高焦混合煤气为燃料，采用低氮燃烧技术，燃烧后废气由 DA003 排气筒排放。

真空机组抽吸不凝气、槽体呼吸废气经过洗净塔处理后，送入湛

江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由 DA004 排气筒排至大气。

固态改质沥青包装产生的粉尘设 1 套脉冲布袋除尘系统，采用除尘罩负压捕集产生的含尘气体，收集到的含尘气体通过管道输送袋式脉冲除尘器中进行净化，除尘系统风量为 70000m<sup>3</sup>/h，净化后废气由 DA005 排气筒排放。

根据改质沥青项目竣工环境保护验收监测报告及 2020 年监督性监测报告，其各污染源排放情况见表 2.8-2。由表 2.8-2 可知，各污染物排放浓度、排放速率分别满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）排放标准要求。

表 2.8-2 改质沥青项目废气污染源排放情况表

序号	污染源	排放口编号	污染物	废气量, m <sup>3</sup> /h	治理措施	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率, kg/h	工作时间, h/a	排气筒高度, h
1	管式炉燃烧废气	DA003	颗粒物	12000	清洁煤气燃烧+高烟囱排放	ND~9	0.04	8000	36
			SO <sub>2</sub>			ND~43	0.45		
			NO <sub>x</sub>			14~79	0.47		
			非甲烷总烃			ND~16	0.09		
2	固态改质沥青包装含尘废气	DA005	颗粒物	70000	布袋除尘器	ND~3.9	0.25	8000	30
3	真空机组抽吸不凝气、槽体呼吸废气	DA004	非甲烷总烃	195000	送湛江炭黑发电锅炉燃烧，经过脱硫脱硝后由排气筒排至大气	21.33	4.2	8000	80
			沥青烟			1.6~13.2	2.28		
			酚类			<0.6	—		
			苯			0.02~0.182	0.007		
			甲苯			0.024~0.147	0.0109		
			二甲苯			0.024~0.231	0.0144		
			苯并芘			4×10 <sup>-6</sup> ~8×10 <sup>-6</sup>	9.3E-07		

### 2.8.1.3 宝化湛江、炭黑湛江废气排放情况汇总

#### 1) 有组织排放情况

根据现场调查及搜集资料，宝化湛江、炭黑湛江现状正常情况下有组织排放口共 8 个。宝化湛江、炭黑湛江除了炭黑锅炉有组织废气排放口安装在线监测外，其他均为人工监测，评价搜集了 2020 年~2021 年有组织排气筒的监督性监测数据，炭黑锅炉 2021 年 9 月~11 月在线监测数据，根据监测数据平均值核算各有组织排气筒的非甲烷总烃排放量，详见表 2.8-3。由表 2.8-3 可知，宝化湛江、炭黑湛江各废气污染物均达标排放。

表 2.8-3 宝化湛江、炭黑湛江废气有组织排放情况一览表

排放口编号	污染源	污染物	污染治理设施	废气量, m <sup>3</sup> /h	排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	排放量, t/a	排放标准 mg/m <sup>3</sup>	执行的排放标准	监测频次
DA001	一期焦油蒸馏加热炉燃烧废气等	颗粒物	清洁煤气燃烧+低氮燃烧	18000	3.13	0.45	15	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值	每季度一次
		SO <sub>2</sub>			11.53	1.66	30		
		NO <sub>x</sub>			122.22	17.60	150		
		非甲烷总烃			0.42	0.06	—		
DA002	酚盐分解馏分洗涤	酚类	排气洗净塔洗油洗涤	3216	2.57	0.066	100	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2	每季度一次
DA003	沥青管式炉燃烧废气	颗粒物	清洁煤气燃烧+高烟囱排放	12000	3.13	0.30	20	《石油化学工业污染物排放标准》表 5 《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2	每季度一次
		SO <sub>2</sub>			37.08	3.56	50		
		NO <sub>x</sub>			39.48	3.79	100		
		非甲烷总烃			7.71	0.74	120		
DA004	炭黑辅助锅炉燃烧废气	颗粒物	SCR 脱硝+湿法脱硫+除尘	195000	8.13	12.68	10	《火电厂大气污染物排放标准》(GB1322-2011)表 1 《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2	在线监测
		SO <sub>2</sub>			24.14	37.66	100		
		NO <sub>x</sub>			34.94	54.51	200		
		非甲烷总烃			8.86	13.68	120	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2	半年一次
		沥青烟			11.70	18.2533	30		

排放口编号	污染源	污染物	污染治理设施	废气量, m <sup>3</sup> /h	排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	排放量, t/a	排放标准 mg/m <sup>3</sup>	执行的排放标准	监测频次
		酚类			<0.6	—	20	《石油化学工业污染物排放标准》表 6	
		苯			0.04	0.0571	4		
		甲苯			0.06	0.0872	15		
		二甲苯			0.07	0.1152	20		
		苯并芘			4.8E-06	7.44E-06	0.0003		
DA005	改质沥青包装废气	颗粒物	袋式除尘器	70000	3.57	2	120	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)表 2	半年一次
DA006	炭黑输送筛选包装废气	颗粒物	袋式除尘器	12400	1.01	0.1	120		每季度一次
DA007 <sup>注 2</sup>	二期焦油蒸馏加热炉燃烧废气等	颗粒物	清洁煤气燃烧+低氮燃烧	18000	3.13	0.45	10	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值；湛江三高炉环评及其批复	每季度一次
		SO <sub>2</sub>			11.53	1.66	30		
		NO <sub>x</sub>			122.22	17.60	150		
		非甲烷总烃			0.42	0.04	—		
DA007	苯槽	非甲烷总烃	冷凝+活性炭吸附	2000	41	0.73	50	《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值	系数法核算
有组织合计排放量		颗粒物				15.98			
		SO <sub>2</sub>				44.54			
		NO <sub>x</sub>				93.49			
		非甲烷总烃				15.33			

注 1：炭黑锅炉颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃排放数据为在线监测平均值。注 2：二期焦油蒸馏加热炉参考一期焦油数据。

其中宝化湛江、炭黑湛江各自废气污染物有组织排放量见表 2.8-4。

表 2.8-4 宝化湛江、炭黑湛江非甲烷总烃有组织排放量表 单位: t/a

排放形式	宝化湛江	炭黑湛江	合计
非甲烷总烃有组织	15.33	0	15.33
颗粒物	3.20	12.77	15.98
SO <sub>2</sub>	6.88	37.66	44.54
NO <sub>x</sub>	38.99	54.51	93.49

## 2) VOCs 无组织排放情况

### (1) 厂界达标

宝化湛江每年进行无组织排放监控。评价搜集了企业无组织排放监测情况, 见表 2.8-5。评价引用《湛江钢铁氰基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》中对湛江钢铁西厂界厂界无组织监测情况, 详见表 2.8-6。由表 2.8-5 和表 2.8-6 可知, 宝化湛江厂界各污染物浓度均满足标准要求。

表 2.8-5 宝化湛江无组织例行监测结果汇总表

项目	监测结果	标准限值
颗粒物, mg/m <sup>3</sup>	0.115~0.151	1 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
苯并(a)芘, ng/m <sup>3</sup>	<0.3~5.2	8 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
苯, mg/m <sup>3</sup>	5.2x10 <sup>-3</sup> ~0.0157	0.4 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
甲苯, mg/m <sup>3</sup>	0.117~0.185	0.8 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
二甲苯, mg/m <sup>3</sup>	0.0101~0.108	0.8 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
非甲烷总烃	1.82~3.64	4 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
氮氧化物, mg/m <sup>3</sup>	0.017~0.038	0.4 (《大气污染物排放限(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)
二氧化硫, mg/m <sup>3</sup>	0.048~0.072	0.12 (《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)
酚类, mg/m <sup>3</sup>	<0.03~0.07	0.08 (《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)

达标情况	全部达标
------	------

表 2.8-6 宝化湛江西厂界无组织浓度监测结果

监测因子	监测统计结果	西厂界无组织监测结果	标准限值, mg/m <sup>3</sup>
颗粒物	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.35	1 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	35.0	
	是否达标	达标	
SO <sub>2</sub>	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.013	0.4 (广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)
	占标率(%)	3.3	
	是否达标	达标	
NO <sub>x</sub>	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.035	0.12 (广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)
	占标率(%)	29.2	
	是否达标	达标	
苯	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.0105	0.4 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	2.63	
	是否达标	达标	
甲苯	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.0041	0.8 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	0.17	
	是否达标	达标	
二甲苯	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.0075	0.8 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	0.63	
	是否达标	达标	
酚类	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	ND	0.08 (广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 无组织排放限值)
	占标率(%)	—	
	是否达标	达标	
非甲烷总烃	浓度值(mg/Nm <sup>3</sup> )	1.89	4 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	47.25	
	是否达标	达标	
TVOC	浓度值(μg/Nm <sup>3</sup> )	227	—
	占标率(%)	—	
	是否达标	—	

苯并芘	浓度值( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	ND	0.008 (《石油化学工业污染物排放标准》表 7 限值)
	占标率(%)	—	
	是否达标	—	

## (2) VOCs 无组织排放量

宝化湛江现有项目 VOCs 的产生主要来自各储罐储存与调和挥发损失的有机废气，设备动静密封点的泄漏的有机废气，汽车装车和装船过程中挥发损失的有机废气，污染物总量以非甲烷总烃表征。

宝化湛江现有储罐 58 个。具体见下表。

表 2.8—7 宝化湛江现有储槽情况表

序号	区域	生产设施编号	储存物料名称	储罐容积( $\text{m}^3$ )	储罐形式	
1	原料槽区	焦油原料槽	T-2601A	焦油	5000	碳钢拱顶槽
2		焦油原料槽	T-2601B	焦油	5000	碳钢拱顶槽
3		焦油原料槽	T-2601C	焦油	5000	碳钢拱顶槽
4		炭黑油槽	T-2603	炭黑油	5000	碳钢拱顶槽
5		清洗油槽	T-2610	洗油	65.9	碳钢卧式槽
6		放空油槽	T-2607	放空油	10	碳钢卧式槽
7		焦油原料槽 <sup>注</sup>	2T-2601A	焦油	5000	碳钢拱顶槽
8		焦油原料槽 <sup>注</sup>	2T-2601B	焦油	5000	碳钢拱顶槽
9	苯槽区	纯苯槽	T-1702	纯苯	5000	浮顶槽
10		粗苯槽	T-1701	粗苯	5000	浮顶槽
11	焦油萘蒸馏装置	主塔回流槽	T-2103	酚油	10.8	碳钢卧式槽
12		初馏塔回流槽	T-2401	杂酚油	3.8	卧式槽
13		精馏塔回流槽	T-2402	工业萘	5.4	碳钢卧式槽
14		放空油槽	T-2105	放空油	10	碳钢卧式槽
15		放空液槽	T-2406	放空油	10	碳钢卧式槽

16		萘油放空槽	T-2415	放空油	10	碳钢卧式槽	
17		放空油槽	T-2312	放空油	6	碳钢卧式槽	
18		馏出油槽	T-2306	馏出油	6	碳钢卧式槽	
19	焦油萘 蒸馏装 置中间 槽区	洗油馏分槽	T-2403	洗油馏分	90	碳钢拱顶槽	
20		酚油馏分槽	T-2405A	酚油馏分	90	碳钢拱顶槽	
21		酚油馏分槽	T-2405B	酚油馏分	90	碳钢拱顶槽	
22		已洗萘油槽	T-2407A	已洗萘油	400	碳钢拱顶槽	
23		已洗萘油槽	T-2407B	已洗萘油	400	碳钢拱顶槽	
24		已洗萘油槽	T-2407C	已洗萘油	400	碳钢拱顶槽	
25		甲基萘油馏分 槽	T-2411	甲基萘油	90	碳钢拱顶槽	
26		清洗油槽	T-2412	洗油	50	碳钢卧式槽	
27		萘油馏分槽	T-2413A	萘油馏分	400	碳钢拱顶槽	
28		萘油馏分槽	T-2413B	萘油馏分	400	碳钢拱顶槽	
29		多目的槽	T-2413C	视生产情况 而定	400	碳钢拱顶槽	
30		轻油馏分槽	T-2414	轻油	90	碳钢拱顶槽	
31		焦油二 期中间 槽罐区	已洗三混油 <sup>注</sup>	2T-2202ABC	未洗三混油	400	碳钢拱顶槽
32			未洗三混油 <sup>注</sup>	2T-2204	已洗三混油	400	碳钢拱顶槽
33	馏分洗 涤及酚 盐分解 中间槽 区	脱酚轻油槽	T-2204	脱酚轻油	90	碳钢拱顶槽	
34		脱酚酚油槽	T-2205	脱酚酚油	90	碳钢拱顶槽	
35	成品槽 区	葱油槽	T-2701A	炭黑油	950	碳钢拱顶槽	
36		葱油槽	T-2701B	炭黑油	950	碳钢拱顶槽	
37		工业萘槽	T-2703A	工业萘	950	碳钢拱顶槽	

38		工业萘槽	T-2703B	工业萘	950	碳钢拱顶槽
39		甲基萘油槽	T-2704A	甲基萘油	400	碳钢拱顶槽
40		葱油 2 号槽	T-2704B	甲基萘油	400	碳钢拱顶槽
41		洗油槽	T-2705A	洗油	400	碳钢拱顶槽
42		洗油槽	T-2705B	洗油	400	碳钢拱顶槽
43		KT 油槽	T-2707	KT 油	90	碳钢拱顶槽
44		脱酚酚油槽	T-2708	脱酚酚油	130	碳钢拱顶槽
45		多目的槽	T-2709	视生产情况而定	400	碳钢拱顶槽
46		清洗油槽	T-2710	洗油	50	碳钢卧式槽
47		放空油槽	T-2711	放空油	10	碳钢卧式槽
48		改质沥青中间槽区	改质沥青槽	T-2822A	改质沥青	450
49	改质沥青槽		T-2822B	改质沥青	450	碳钢拱顶槽
50	葱油 II 号槽		T-2823	葱油 II 号	100	碳钢拱顶槽
51	清洗油槽		T-2821	洗油	50	碳钢卧式槽
52	改质重油放空槽		T-2826	改质重油	11	碳钢卧式槽
53	炭黑油槽区	原料油槽	T-3601A	原料油	950	碳钢拱顶槽
54		原料油槽	T-3601B	原料油	950	碳钢拱顶槽
55		燃料油罐	T-3602	燃料油	950	碳钢拱顶槽
56		炭黑油槽	T-3603	炭黑油	950	碳钢拱顶槽
57		放空油槽	T-3604	放空油	10	碳钢拱顶槽
58		洗净油槽	T-3605	洗油	50	碳钢拱顶槽

注：二焦油新增储罐。

参考《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243号）中附表1广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法，以及《湛江市固定污染源挥发性有机物重点监管企业宝钢化工湛江有限公司“一企一策”完成情况报告》，宝化湛江储罐 VOCs 产生量为 346.9t/a，苯槽废气采用冷凝+活性炭吸附后由排气筒排放，其他储罐废气经收集进入炭黑尾气锅炉净化处理后由 DA004 排气筒排放，收集率按照 99%考虑，则该部分废气未收集的以无组织形式排放，约 4.93t/a。

宝化湛江现有密封点约 1.906w 个，企业每季度进行 LDAR 检测，根据检测结果以及参考《湛江市固定污染源挥发性有机物重点监管企业宝钢化工湛江有限公司“一企一策”完成情况报告》，企业动静密封点 VOCs 排放量约 4.81t/a。

参考《湛江市固定污染源挥发性有机物重点监管企业宝钢化工湛江有限公司“一企一策”完成情况报告》，宝化湛江现有装卸车平台废气经收集后送炭黑锅炉燃烧处理后由 DA004 排气筒排放，装卸车平台 VOCs 无组织排放量约 0.4t/a。

宝化湛江现状无组织 VOCs 排放情况见表 2.8—8。

表 2.8—8 VOCs 无组织排放情况表

污染源	宝化湛江	炭黑湛江	VOCs 无组织排放量, t/a
储罐呼吸	3.10	1.84	4.93
装卸车平台无组织	0.40	0.00	0.40
动静密封点	4.81	0.00	4.81
合计	8.31	1.84	10.14

### 3) 宝化湛江现有建设项目废气排放量汇总

宝化湛江、炭黑湛江现有废气污染物排放量与排污许可证（证书编号 914408000778996756001P）对比情况见表 2.8—9。排污许可证中

未许可挥发性有机物的排放量。

由表 2.8—9 可知，宝化湛江、炭黑湛江现有项目的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量未超过排污许可量。

表 2.8—9 宝化湛江、炭黑湛江废气排放总量表

污染物	现有项目排放总量, t/a	排污许可总量, t/a	占比, %
颗粒物	15.98	46.035	34.71
二氧化硫	44.54	100.65	44.22
氮氧化物	93.49	189.82	49.25

根据前述核算，宝化湛江现状 VOCs 排放量为 25.47t/a，宝化湛江排污许可证未许可 VOCs 排放量，根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》及其批复文件，宝化湛江现有项目均包括在湛江三高炉项目范围内，湛江钢铁全厂挥发性有机物排放量控制在 340t/a 以内，故宝化湛江现有项目 VOCs 排放量 25.47t/a 包括在 340t/a 范围内。

## 2.8.2 废水

### 2.8.2.1 焦油加工项目

焦油加工工段主要排水为：原料油库、成品油库、油品配制装置分离出来的焦油所含水，焦油萘蒸馏装置分离出来的焦油所含水和直接汽，从轻油中分离出的酚盐蒸吹的直接汽，以上废水均送至煤气净化车间氨水储槽，经蒸氨处理后，进入湛江钢铁酚氰废水处理系统。酚盐分解装置产生的含 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 废水，送湛江钢铁酚氰废水处理系统处理。

### 2.8.2.2 改质沥青项目

#### 1) 净循环水系统

改质沥青的净循环系统冷却水用于冷却沥青塔顶冷凝器、葱油冷却器、轻油冷凝器、沥青塔真空机组和重油系统真空机组等装置设备，

冷却方式为间接冷却，净循环系统排水系统定期排放一部分的废水，该废水为清净下水，进入化产单元的收集池后进行回用。

## 2) 浊循环水系统

改质沥青成型固化采用沥青和水直接接触冷却的方式，建有一套浊循环系统废水过滤器，废水经过滤后循环使用，废水的循环量为 50m<sup>3</sup>/h，浊循环系统定期（约半年一次，以 150d 计）排放出 1/4 的废水，该废水排入化产单元的初期雨水收集池/消防事故水池暂存，然后送焦化单元的酚氰废水处理站进行处理后回用，不外排。

标 2.8-10 改质沥青废水情况一览表

序号	废水类别	来源	主要污染物	处理工艺及去向	处理量 (m <sup>3</sup> /d)	回用量 (m <sup>3</sup> /d)	排放量 (m <sup>3</sup> /d)
1	净循环系统排水	冷却沥青塔顶冷凝器、葱油冷却器、轻油冷却器、沥青塔真空机组和重油系统真空机组等装置设备间接冷却	水温升高	经冷却塔冷却、旁通过滤器过滤后再经净循环水系统，循环使用，不外排	/	/	/
2	浊循环系统排水	改质沥青成型固化采用直接接触冷却的方式	水温升高、COD、石油类和氨氮	依托焦化酚氰废水处理站进行处理后回用，不外排。	2.55	2.55	0
3	固态改质沥青表面散水	固态改质沥青从水下成型池运出时表面会带出部分散水	COD、石油类和氨氮				
4	地坪冲洗水	沥青预处理和改质沥青生产区、中间槽区、沥青成型区等需要对地坪进行冲洗，产生地坪冲洗废水	COD、石油类和氨氮				

宝化湛江现有废水排放情况见表 2.8-11。评价搜集了《苏州宝化炭黑有限公司湛江分公司项目一期竣工环境保护验收监测报告》中酚

氰废水处理站出水监测情况，见表 2.8-12。由 2.8-2 可知，各监测因子均达《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）表 2 间接排放标准。

表 2.8-11 宝化湛江现有废水排放情况表

类别	排放去向	受纳水体名称
雨排水	初期雨水经化产单元事故废水池收集后送至酚氰废水处理系统处理，不外排；其他雨水均通过雨水管网外排入海。	海洋
清净下水	排入收集池内回用，不外排。	-
生产废水	生产废水全部送至酚氰废水处理系统处理，全部回用，不外排；酚氰废水处理系统处理废水达标后回用于全厂，不外排。	-
生活污水	集中收集后排至湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统处理全部回用。	-

表 2.8-12 酚氰废水处理站废水监测情况表

项目 采样点	pH	SS	化学需氧量	氨氮	石油类
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
酚氰废水站排放口	7.68~7.83	6~21	55~87	2.28~18.2	<0.06
《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）	6~9	70	150	25	2.5
达标情况	全部因子均达标				

### 2.8.3 噪声

焦油加工和改质沥青项目主要噪声源包括：沥青塔、管式炉、沥青成型机、压缩机、冷却器以及各类水泵、风机等；主要采取了消声、减振、优化布局等噪声防治措施，根据竣工环保验收监测报告，监测点位的昼、夜间厂界噪声监测值分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准限值要求。

评价搜集了《宝钢湛江钢铁氰基竖炉系统项目（一步）环境影响报告书》中对宝化湛江西厂界监测资料，见表 2.8-13，由表 2.8-13 可知，宝化湛江西厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB

12348—2008) 中的 4 类标准限值要求。

表 2.8—13 厂界噪声监测结果一览表

监测点位	昼间	夜间	执行标准,dB (A)		达标情况
			昼间	夜间	
宝化单元西侧厂界噪声监测点	61~61.3	53.4~54.2	70	55	达标

#### 2.8.4 固体废物处置符合性分析

焦油加工和改质沥青项目产生的主要固体废物主要有：焦油渣（喊过滤渣、油渣等）、布袋除尘器除尘灰、含油抹布等，其中焦油渣为危险废物，危废代码 252-005-11，产生量为 25t/a，由桶装在宝化湛江危废间暂存后定期送湛江钢铁焦化单元配煤综合利用。含油抹布危废代码为 900-041-49，约 10t/a，桶装暂存于危废暂存间，由湛江钢铁统一委托有危险物资质的单位定期统一处置。宝化湛江建设了 1 座危废暂存间，占地 40m<sup>2</sup>，高 4m，除尘灰产生量约 120t/a，均回收利用。各种固体废物均妥善处置。现有危废暂存间已经通过竣工环保验收，运行过程中严格按照要求控制。

配套焦化的钢铁企业，在煤气精制过程中会产生焦油，焦油进一步加工产生各种产品，焦油加工过程中产生的焦油渣又返回焦化配煤。由于焦化配套的化产属于化工行业，国内少数钢铁企业为了便于管理，单独成立公司管理，但工艺流程、各种物料转运、各种固体废物利用方式未发生变化。

宝化湛江位于湛江钢铁厂区内，为湛江钢铁配套工程，承担湛江钢铁化产单元的生产。《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》、《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》中分别包括了宝化湛江的焦油加工项目，焦油加工产生的焦油渣均送焦化单元配煤；根

据《宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目环境影响报告书》，改质沥青产生的各种过滤渣、油渣等均送湛江钢铁焦化单元回收。

综上，宝化湛江现有工程产生的焦油渣送湛江钢铁焦化单元配煤是可行的。

## 2.8.5 宝化湛江现有风险防控措施

### 2.8.5.1 环境风险防控和应急措施制度建设情况

2019 年 7 月，宝钢化工湛江有限公司完成了《宝钢化工湛江有限公司突发环境事件应急预案》的备案工作，并于 2021 年进行了修编。

宝化湛江公司确定了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构。并且落实了安全生产隐患定期排查、环境风险设施定期巡检和维护责任制度，重点部位专人负责巡检，日常生产巡检过程随时记录。

宝化湛江建立了突发环境事件信息报告制度。突发环境风险事件发生后，由各级应急指挥部对突发环境事件的性质和类别作出初步认定，并把初步认定的情况及时上报，不得瞒报、谎报或故意拖延不报。

### 2.8.5.2 环境风险防控与应急措施

#### 1) 废气排放口、废水、雨水和清净下水排放口措施的有效性

废气排放口：宝化湛江各生产线均配备相应的环保处理设施，定期检修维护，一旦某一环节设备发生故障，及时查找问题并解决，可以有效保证烟气处理系统的处理效率。

#### 2) 废水排放口

宝化湛江生产废水经收集后送至湛江钢铁酚氰废水处理系统统一处理。酚氰废水处理系统排水口和人工湿地排水口各设 1 套水质自动监测系统，共计 2 套。一旦监测系统反馈排放废水不达标信息，酚氰废水处理系统可关闭废水排放口，并同时将不达标废水暂导入相应的

应急事故池内，待原因排查修复后，不达标废水重新处理后达标排放。以上措施可以有效保障项目废水的达标排放，满足环保风险控制要求。

### 3) 雨水排放口

项目雨水通过雨水管网排放。湛江钢铁基地共设置两个雨水外排闸，分别为西排洪沟处的西闸门和东北排洪沟处闸门。排洪沟、雨水收集系统的过程监控采用仪、电一体化 PLC 系统完成。为防止雨水收集池、排洪沟的水向池外渗漏，护坡及护底均采用 PE 防渗膜防渗。加强对雨水排水水质的监控管理，定期人工对雨水水质进行采样分析。

### 4) 防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施

#### (1) 截流措施

企业生产装置区和危险化学品储存区设置了截流措施，并能利用沟槽或管道将事故水导入事故应急池或污水处理设施中。

(a) 危险化学品储区设防火堤和隔堤，用于截流事故状态下泄漏的化学品，同时可收集罐区等污染区域产生的事故废水、消防废水、初期污染雨水，使其不排入环境或混入雨排水系统而进入海域。化产原料槽区围堰高度 1.6m，化产苯槽区围堰高度 1.5m，化产焦油萘蒸馏装置中间槽区围堰高度 1m，化产馏分洗涤及酚盐分解中间槽区、化产成品槽区、改质沥青中间罐区围堰高度均为 1m。

(b) 化产的馏分洗涤及酚盐分解装置区、焦油蒸馏装置区均设置有净高 200mm 的围堰，有效收集生产区的生产装置泄漏的物料。

(c) 沥青预处理和沥青改质生产区设置净高为 200mm 的围堰，有效收集生产区的生产装置泄漏的物料。

装置区围堰均连通事故水收集池。

#### (2) 事故废水收集措施

为防止含有有毒有害物质的消防废水排放到外环境中，宝化湛江

在化产工序槽区设置了 1 个 3600m<sup>3</sup> 有效容积的事故应急池和 1 个 1200m<sup>3</sup> 有效容积的初期雨水池，主要用于收集初期雨水和事故状态下的消防废水。宝化湛江厂区内事故废水和初期雨水收集均通过“重力流”方式。

根据《宝钢化工湛江有限公司突发环境事件风险评估报告》（2021 年 6 月已经备案），事故池容积核算如下：

事故池最小容积计算根据《水体污染防控紧急措施设计导则》（主要针对石化企业），事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：V<sub>1</sub>—收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量 m<sup>3</sup>；

V<sub>2</sub>—发生事故的储槽或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

V<sub>3</sub>—发生事故时可以转输到其他设施的物料量，m<sup>3</sup>；

V<sub>4</sub>—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；

V<sub>5</sub>—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

宝化湛江事故池最小容积=苯槽物料量 4500m<sup>3</sup>+消防水量 3100m<sup>3</sup>+降雨量 468m<sup>3</sup>，即事故池最小容积应为 8068m<sup>3</sup>。苯槽区围堰有效容积为 2659m<sup>3</sup>，宝化湛江事故池有效容积 3600m<sup>3</sup>，仍需要有效容积为 1809m<sup>3</sup> 的事故池。宝化湛江事故时废水排入湛江钢铁酚氰废水处理系统，酚氰废水处理系统配备 2 个 6250 m<sup>3</sup> 的调节池，有效容积为 12500m<sup>3</sup>，接收煤精区域和化产区域的事故排水。

湛江钢铁煤精区域最大事故废水量为 8068m<sup>3</sup>，氨水槽区围堰容积为 900m<sup>3</sup>，该区域事故池有效容积为 6500m<sup>3</sup>，事故时废水排入酚氰废水处理站的量为 668m<sup>3</sup>，则酚氰废水处理站调节池剩余容积为 5582m<sup>3</sup>，完全可满足宝化湛江 1809m<sup>3</sup> 的容积要求。即湛江钢铁的煤精区域和宝化湛江同时发生事故时，现有事故池完全可以满足事故状态下产生废

水的有效收集。

根据《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》及其《广东湛江钢铁基地项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》，焦化的煤精和化产工序设置了事故池及初期雨水收集池，化产单元（宝化湛江范围）为 1 个  $3600\text{m}^3$  有效容积的事故应急池和 1 个  $1200\text{m}^3$  有效容积的初期雨水池，煤精生产和储罐区为 1 座有效容积为  $6500\text{m}^3$  的事故池，事故废水和初期雨水收集后均送酚氰废水处理站集中处理。酚氰废水处理站配备 2 个  $6250\text{m}^3$  的调节池，有效容积为  $12500\text{m}^3$ 。事故废水经酚氰废水处理站处理后会用于生产，不外排。即湛江钢铁在建设及建设之初已经考虑了煤精区域和化产区域事故废水的收集。

根据现场实际情况，宝化湛江（即化产）区域事故池和煤精区域事故池通过管廊架连通，即事故时，宝化湛江的事故废水先排到煤精区域事故池，然后再排到酚氰废水处理站处理。并且根据附件 12 湛江钢铁、宝化湛江框架协议，宝化湛江排水系统与湛江钢铁排水系统连通。

根据以上分析，宝化湛江现有事故废水收集措施可行。

### （3）雨水系统防控措施

宝化湛江位于整个湛江钢铁基地厂区的西端，为了更好的对雨排水进行防控，湛江钢铁基地将宝化湛江纳入其中并进行整体的雨排水系统布设，因此，宝化湛江雨排水系统的防控部分主要依托湛江钢铁基地的整体防控措施。

### 5) 毒性气体泄漏

苯类槽放散气接入负压煤气系统，不外排。苯类泵采用无泄漏屏蔽电泵。甲、乙、丙类油槽放散气接入负压煤气系统，不外排，并设有带有阻火器的呼吸阀。

化产区和改质沥青区对使用煤气的设施局部区域设计有 CO 浓度泄漏超标报警装置；各段的煤气管道上设有流量、压力等自动控制安全装置、低压报警装置及自动切断装置；煤气系统的设备及管道设置相应的煤气放散阀取样单元，随时分析检测煤气中的含氧量，防止煤气中含氧量超标燃爆而引起火灾。

化产区在装置区和槽罐区可能涉及到萘和苯的区域均设置了萘气和苯气报警装置，随时分析空气中的气体含量，第一时间进行报警。

化产区和改质沥青区在有燃爆性气体产生的鼓风机室等厂房室内设置相应的通排风，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限。通向室外主通道处设事故排风的启动按钮。

## 2.9 现有工程环保手续执行情况及存在的主要环境问题

### 2.9.1 现有工程环保手续执行情况

宝化湛江一期焦油环评包含在湛江钢铁基地项目环评中，二期焦油环评包含在湛江钢铁三高炉项目环评中，一期焦油已经完成竣工环保验收，二期焦油已经建成并取得排污许可证。改质沥青项目单独开展环境影响评价，由广东省生态环境厅（原广东省环境保护厅）于 2018 年批复，目前已完成竣工环保验收工作。

湛江钢铁、宝化湛江、炭黑湛江主要建设项目环保手续履行情况见表 2.9-1。

表 2.1-9 湛江钢铁、宝化湛江、炭黑湛江主要建设项目环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	建设内容	环境影响评价情况	竣工环境保护验收情况	备注
1	一期 20 万 t/a 焦油加工装置	包括焦油原料槽区、成品槽区、焦油蒸馏、馏分洗涤、酚盐分解、萘蒸馏等及配套公辅装置	包括在湛江钢铁基地环评中，环审[2015]45 号	粤环审[2017]62 号	宝化湛江
2	10 万 t/a 改质沥青生产装置	包括沥青预处理及改质沥青生产线	粤环审[2018]106 号	固体废物污染防治措施：粤环审[2020]108 号；其余污染防治设施于 2020 年已完成自主验收	宝化湛江
3	二期 20 万 t/a 焦油加工装置	包括焦油蒸馏、萘蒸馏、成品工业萘槽、原料焦油槽、二焦油中间槽区、馏分洗涤及配套公辅装置。	包括在湛江钢铁三高炉项目环评中，粤环审[2019]51 号	已取得排污许可，正在进行竣工环保验收	宝化湛江
4	炭黑项目	1 条 4 万 t/a 硬质炭黑生产线（投产） 1 条 4 万 t/a 硬质炭黑生产线（未投产） 1 条 2 万 t/a 软质炭黑（未投产）	包括在湛江钢铁基地环评中，环审[2015]45 号	1 条 4 万 t/a 硬质炭黑生产线已自主验收 其余生产线未投产	炭黑湛江
5	湛江钢铁基地项目（一、二高炉项目）	2 台 550m <sup>2</sup> 烧结机，4 座 65 孔 7m 焦炉、20 万 t/a 焦油加工装置、10 万 t/a 炭黑生产线和 10 万 t/a 粗苯加氢精制装置，2 座 5050m <sup>3</sup> 高炉，3 座 350t 转炉，1 套 2250mm 和 1 套 1780mm 热轧机组、1 套 4200mm 宽厚板，1 座 2030mm 和 1 座 1550mm 冷轧车间、中央水处理站等	环审[2015]45 号	粗苯加氢精制装置、1780mm 热轧机组未建设，炭黑仅建设 4 万 t/a，其余均已全部建成投产，并全部完成竣工环保验收	湛江钢铁
6	湛江钢铁三高炉项目	1 台 550m <sup>2</sup> 烧结机，2 座 65 孔 7m 焦炉、20 万 t/a 焦油加工装置，1 座 5050m <sup>3</sup> 高炉，1 座 350t 转炉，1 套 1780mm 热轧机组、1 座 1780mm 冷轧车间、中央水处理站等	粤环审[2019]51 号	已取得排污许可，未投产	湛江钢铁

宝化湛江的一期焦油和改质沥青项目均已完成竣工环保验收，竣工环保验收情况汇总见表 2.9-2，二期焦油已经获得环评批复，批复要求见表 2.9-3。根据表 2.9-2 和表 2.9-3，竣工环保验收意见、环评批复意见均得到落实。

表 2.9-2 竣工环保验收意见落实情况表

验收文号	验收时间	验收主要内容	与宝化湛江相关的验收意见	落实情况
粤环审[2020]108号	2020年6月3日	改质沥青固体废物部分	进一步加强各项环保设施的运行维护与管理，确保污染物稳定达标排放；强化危险废物规范化管理，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 修改单）要求完善危险废物贮存场所的建设及管理，不断提升固体废物污染防治水平，确保固体废物按相关要求处理处置。	根据监督性监测报告，各污染物均稳定达标排放。宝化湛江建设有 1 座 40m <sup>2</sup> 的危废暂存间，按照要求采取了防腐防渗措施。
			严格落实环境风险防范和应急措施，加强应急演练，强化与地方应急预案和结构衔接，确保环境安全。	宝化湛江建设 3600m <sup>3</sup> 消防事故水池，成品槽区设置防火堤；编制了风险应急预案，定期进行应急演练。2020 年度，宝化公司共完成应急演练共计 9 次。
			按国家和省关于信息公开的法律法规及文件要求，做好相关环境信息公开工作。	按照政府要求，对相关环境信息进行公开。
粤环审[2017]62号	2017年2月16日	一期焦油加工	加强环境保护管理和环境监测，确保各项环保设施处于正常运行状态，污染物稳定达标排放。	根据监督性监测报告，各污染物均稳定达标排放。
			加强项目后期地下水的环境保护工作。	宝化湛江所有储罐均位于地上，并设置围堰；宝化湛江设置了 2 个地下水监控井。

			严格落实环境风险防范和应急措施，加强应急演练，强化与地方应急预案和机构衔接，确保环境安全。	宝化湛江建设 3600m <sup>3</sup> 消防事故水池，成品槽区设置防火堤；编制了风险应急预案，定期进行应急演练。
			进一步加强危险废物规范化管理，危险废物须交由有资质单位处理处置	焦油加工产生的危险废物主要有焦油渣、废洗油等，在厂区危废暂存建暂存后定期送湛江钢铁焦化单元配煤综合利用。
			按国家和省关于信息公开的法律法规及文件要求，做好相关环境信息公开工作。	按照政府要求，对相关环境信息进行公开。

### 2.9-3 环评批复意见落实情况

批复文号	批复时间	批复主要内容	与宝化湛江相关的批复意见	落实情况
粤环审[2019]51号	2019年2月14日	二期 20 万 t/a 焦油加工装置	1、2、3 高炉系统原料场、烧结（球团）炼焦、炼铁、炼钢、轧钢等生产工序的主要生产设施及固体废物处理系统转底炉、自备电厂等颗粒物、二氧化硫、氮氧化物有组织排放浓度小时均值要求见附表；炼焦工序制酸系统颗粒物、二氧化硫、硫酸雾等污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值要求；除上述要求外的大气污染物有组织排放分别行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)《炼焦化学工业污染物排放标准》	二期焦油蒸馏加热炉燃烧废气污染物执行《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 特别排放限值，排气筒高度 30m。与环评及批复要求一致。

		<p>(GB16171-2012)、《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB28663-2012)、《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664-2012)、《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)相应特别排放限值要求。排气筒高度不低于报告书建议值。</p>	
		<p>本项目配套新建焦化、冷轧废水处理系统，并对现有中央污水处理厂进行改造，项目建成后，全厂生产废水经处理后大部分回用，确需外排的应达到《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准较严要求后，经现有排污管线排放。</p>	<p>焦油加工产生废水送酚氰废水处理站处理后回用，不外排，满足环评及批复要求。</p>
		<p>危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定。</p>	<p>焦油加工产生的焦油渣返回炼焦配煤使用，与环评及批复要求一致。</p>

## 2.9.2 现有工程存在的环保问题

本次项目所在地属于宝化湛江的空地，项目地本身现无其他工业或者建设活动，建设用地本身无环境问题。根据调查，宝化湛江现有项目投产期间未收到环保投诉。

宝化湛江现有工程与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的通知粤环办〔2021〕43 号符合性见表 2.9-4。拟建项目也续按照此要求建设。

表 2.9-4 现有工程与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》符合性分析

环节	控制要求	现有项目	是否符合
过程控制			
储罐	储存真实蒸气压 $\geq 76.6$ kPa 的挥发性有机液体采用压力罐	宝化湛江现有储罐 58 个。所有固定顶罐均设置有机废气收集系统，收集的废气经洗油塔洗涤后送炭黑尾气锅炉燃烧处理后排放。2 个内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用机械密封。浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。每 6 个月对浮盘进行检查，并保存检查记录。	符合
	储存真实蒸气压 $\geq 5.2$ kPa 但 $< 27.6$ kPa 的设计容积 $\geq 150$ m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6$ kPa 但 $< 76.6$ kPa 的设计容积 $\geq 75$ m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐满足下列要求：a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式；b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用双封式密封，初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式；c) 采用固定顶罐，安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。		
	浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。		
	对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。		
	挥发性有机液体储罐宜优先采用浮顶罐、罐顶连通、罐顶保温，以及平衡控制进出罐流量、减少罐内气相空间等措施，减少 VOCs 排放。		
装载	石油炼制和石油化学工业装车、船采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度小于 200 mm。	宝化湛江现有 2 个汽车装卸平台，均采用底部或液下装载方	符合

	挥发性有机液体宜优先采用管道输送，减少罐车和油船装卸作业；上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间罐区。	式，装载产生的废气均收集后送炭黑尾气锅炉处理。 厂区内挥发性有机液体运输均采用管道。	
设备与管线组件泄漏	挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等管线与组件时，应开展 LDAR 工作。	宝化湛江每季度均开展 LDAR 监测。监测结果全部存档。有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值均 $\leq 2000 \mu\text{mol/mol}$ 。	符合
	根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期：a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次；b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次；c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，在开工后 30 日内对其进行第一次检测；d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。		
	有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 2000 \mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 500 \mu\text{mol/mol}$ 。		
	当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 5 日；首次（尝试）维修应不晚于检测到泄漏后 5 日；若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。		
采样	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口采用密闭采样或等效设施。	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料均采用密闭采样。	符合
非正常排放	用于输送、储存、处理含 VOCs 的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置。	各储罐废气均接入处理装置。	符合
末端治理			
工艺废气	石油炼制和石油化学企业下列有机废气接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放符合 GB31570-2015 和 GB31571-2015 规定： a) 空气氧化反应器产生的含 VOCs 尾气； b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；	拟建项目各储罐废气、各含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气废气均送炭黑尾气锅炉处理后排放。	符合

	<p>c) 有机固体物料气体输送废气;</p> <p>d) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气;</p> <p>d) 非正常工况下, 生产设备通过安全阀排出的含 VOCs 的废气;</p> <p>e) 生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。</p>		
排放水平	有组织和无组织排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求。	根据监测结果, 各污染物均达标排放。	符合
环境管理			
管理台账	建立含 VOCs 原辅材料台账, 记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	建立了物台账。	符合
	建立密封点台账, 记录密封点检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后的泄漏检测浓度等信息。	建立了密封点台账	符合
	建立有机液体储存台账, 记录有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等信息。	建立了有机液体储存台账	符合
	建立有机液体装载台账, 记录有机液体物料名称、装载方式、装载温度、装载量、油气回收量等信息。	建立了有机液体装载台账	符合
	建立废水集输、储存处理处置台账, 记录废水量、废水集输方式(密闭管道、沟渠)、废水处理设施密闭情况等信息。	宝化湛江现有废水集输均采用管道泵送, 因此可以不考虑 VOCs 排放	符合
	建立循环冷却水系统台账, 记录循环水/冷却水流量、检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等信息。		
	建立非正常工况排放台账, 记录开停工、检维修时间, 退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况, VOCs 废气收集处理情况, 开车阶段产生的易挥发性不合格品的产量和收集情况。	按要求建立。	符合
	建立事故排放台账, 记录事故类别、时间、处置情况等。	按要求建立。	符合
	建立废气治理装置运行状况、设施维护台账, 主要记录内容包括: 治理设施的启动、停止时间; 吸收	按要求建立。	符合

	剂、吸附剂、过滤材料、催化剂、还原剂等耗材的采购量、使用量及更换时间等；治理装置运行工艺控制参数；主要设备维修情况等。		
	建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	建立了危废台账。	符合
	台账保存期限不少于 3 年。	台账要要求保存 3 年以上。	符合
自行监测	企业边界无组织废气监测点每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯，每年监测一次苯并(a)芘。	宝化湛江现有项目均为煤化工行业，不属于石油炼制和石油化学工业。 宝化湛江企业边界无组织废气监测频次为一年一次。	符合
建设项目 VOCs 总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源。 新、改、扩建项目和现有企业 VOCs 基准排放量参照《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》进行核算。	宝化湛江在 2020 年“一企一策”中明确了 VOCs 排放总量	符合

综上，现有工程存在的环保问题如下：

(1) 通过现场踏勘，宝化湛江厂区内存在异味。

(2) 宝化湛江拟将现有 2 个苯槽呼吸废气收集，采用冷凝+活性炭吸附的净化措施，已在排污许可证中进行了变更，评价要求尽快实施，并将苯槽呼吸废气纳入监测计划，根据《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》HJ878-2017 的要求，监测频次为半年一次，监测因子为苯、非甲烷总烃。

针对以上环保问题，提出以下以新带老措施：

针对宝化湛江现场存在异味，分析其原因主要为（1）现场生产过程中需要取样的点较多、频率较高，（2）装置生产、检修过程中跑冒滴漏产生的异味。拟采取的主要措施有：

一、尽量采用 DCS 集散控制，稳定生产过程，减少取样点和频

率；二、尽量采用在线分析技术，减少人工取样；三、取样点使用密闭取样器和取样阀，尽可能做到密闭取样，减少取样过程异味的产生；四、改进取样口，保证取样过程中样品的损失减少，气味能够得到控制，杜绝了取样过程气味的产生。

针对宝化湛江现有苯槽呼吸废气未收集，宝化湛江拟将苯槽废气收集后经冷凝+活性炭吸附净化处理后由15m高排气筒排放，目前宝化湛江已经实施，需尽快完成监督性监测。

### 3 工程概况及工程分析

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 项目基本情况

建设名称：湛江钢铁基地宝化湛江 4 万吨/年混合法苯酐项目；

建设性质：扩建；

建设地点：宝钢化工湛江有限公司厂区预留地内；

占地面积：约 17881.82m<sup>2</sup>；

施工期：21 个月；

项目总投资：21221.44 万元。

##### 3.1.2 主要建设内容

项目由主体工程、辅助生产设施、公用工程、环保工程组成，具体组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目工程组成一览表

工程分类	工程名称	建设内容	备注
主体工程	4 万 t/a 苯酐装置	包括：原料预处理装置、氧化装置、切换冷凝、苯酐精制、结片包装	新建
辅助工程	循环水系统	宝化湛江循环水站富余 1700m <sup>3</sup> /h，炭黑湛江公司循环水站富余 400m <sup>3</sup> /h，可满足本项目循环水用量（2000m <sup>3</sup> /h）	依托
	软水站	依托炭黑湛江公司软水站，该软水站建设规模 30t/h，已用 10t/h，富余 20t/h，可满足本项目软水用量（18t/h）	依托
	化验室	依托厂区现有化验室	依托
储运工程	萘罐	1 个 950m <sup>3</sup> ，1 个 2000m <sup>3</sup> ，位于现有成品槽区域	依托
	邻二甲苯原料罐	950m <sup>3</sup> ×1，位于现有化产成品槽区	利用现有工业萘槽改建
	装置中间罐组	包括：粗酐罐（200m <sup>3</sup> ×1）、精苯酐罐（200m <sup>3</sup> ×2）	新建
	输送管道	工业萘管道、邻二甲苯管道、苯酐管道以及萘蒸馏塔低萘馏份管道、苯酐精馏馏份管道	新建
	汽车装卸台	本项目依托现有汽车装卸台。邻二甲苯卸车依托粗	依托

		苯卸车。	
	仓库	新建苯酐仓库及结片间一座，用于液体苯酐的结片包装及储存。 辅料氢氧化钾年用量仅 12t，存放于现有循环水站的药剂间内。脱硫用的的脱硫剂 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 由罐车输送至烟气脱硫石灰仓中。	依托、新建
公用工程	供水	依托宝化湛江现有供水系统	依托
	供电	依托宝化湛江已建配电室和烧焦变电所，从烧焦变电所两路供应。低压配电、控制室利用现有设施。	依托
	蒸汽	开车蒸汽由炭黑湛江公司送至本项目，新建炭黑至本项目的蒸汽管网，生产过程中蒸汽由本项目自产蒸汽提供。	新建/依托
	供气	氮气、仪表空气、压缩空气均由宝化湛江现有管网接入	依托
环保工程	废气	苯酐装置产生的废气经尾气净化系统（催化氧化+半干法脱硫+袋式除尘器）处理后由 P1 排气筒排放，结片包装废气经袋式除尘器净化后由 P2 排气筒达标排放。 烟气脱硫石灰仓、脱硫灰仓分别设置仓顶除尘器。	新建
		装卸车废气利用原废气回收系统，通过装车台排气洗净塔洗净后，送入现有炭黑尾气锅炉净化系统。邻二甲苯储罐呼吸废气经收集送现有炭黑尾气锅炉净化系统。	依托
	废水	苯酐装置、风机等冷却产生的废水循环使用，少量排污水排入湛江钢铁中央水处理厂常规废水处理系统统一处理后回用，不外排。	依托
		余热锅炉排污水不定期排放，排至湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后不外排。 初期雨水经有效容积为 $1200\text{m}^3$ 的初期雨水收集池收集后送湛江钢铁酚氰废水处理系统统一处理后回用，不外排。	依托
		生活污水经生化处理后送湛江钢铁的中央水处理厂的生活污水处理系统处理后回用，不外排。	依托
	噪声	采用低噪声设备；鼓风机等高噪声设备采取建筑隔声、消声器、减振等措施	新建
固体废物	一般固体废物主要包括袋式除尘器产生的除尘灰、脱硫灰，除尘灰回用于生产，脱硫灰外售。 危险废物主要包括萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏重组分馏份和废催化剂，废催化剂由有资质单位回收，萘蒸馏塔低萘馏份由管道送宝化湛江焦油萘蒸		

		馏装置回用；苯酐精馏馏份由管道送至配油槽，配置为炭黑油，作为原料进入改质沥青装置。 宝化湛江已有 1 座 40m <sup>2</sup> 的危废暂存间，本项目依托该暂存间暂存危废。	
风险		依托现有 1 座有效容积为 3600m <sup>3</sup> 的消防事故水池，用于收集事故状态下的消防废水；1 座有效容积为 1200m <sup>3</sup> 的初期雨水池，用于收集初期雨水。现有成品槽区域已设置 1m 防火堤。	依托
		本次中间罐区设 1.2m 高防火堤，苯酐装置区设置 30cm 高围堰。	新建

### 3.1.2.1 公用工程

#### 1) 供水

拟建项目所需工业新水约 40.1m<sup>3</sup>/h、软水 21.2m<sup>3</sup>/h、生活水 2.4m<sup>3</sup>/d，工业水、生活用水和消防水均利用厂区现有供水系统，软水利用炭黑湛江现有软水站，所有用水均由湛江钢铁供应。

湛江市通过鉴江供水枢纽工程向宝钢湛江基地供应生产生活水，能保证湛江钢铁及宝化湛江供水。

拟建项目界区区域内同时发生的火灾次数按 1 次考虑，设计消防最大给水量按 150L/s，即 540m<sup>3</sup>/h 计。消防给水管道压力为 0.9MPa。火灾延续时间：最大为装置区按 3 小时计，消防总需水量为 1620m<sup>3</sup>/h。消防水接自湛江钢铁焦化单元给水管网，接入管径为 DN350。消防给水管网成环状布置，单独设置，与生产、生活给水管网分开设置。厂区现有消防水池设置为 2 格，每格水池为 1500m<sup>3</sup>，水池补充水为生产消防水，每格水池设一根补水管，管径大小为 DN150。

#### 2) 供电

依托宝化湛江已建配电室和烧焦变电所，从烧焦变电所两路供应。

#### 3) 蒸汽

本项目汽轮机开工蒸汽使用湛江炭黑高压过热蒸汽，本项目苯酐

装置停用后的保温蒸汽由宝化湛江蒸汽管网提供。

#### 4) 氮气、压缩空气、仪表空气

氮气、仪表空气、压缩空气均从宝化湛江现有的管网中接入，现有装置的富余能力可满足苯酐项目的需求，具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 氮气、仪表空气、压缩空气耗量表

序号	介质名称	温度 °C	压力 MPa	现有能力	富余能力	苯酐项目 正常耗量	备注
1	氮气	25	0.6	900m <sup>3</sup> /h	529.2m <sup>3</sup> /h	120m <sup>3</sup> /h	满足要求
2	压缩空气 仪表空气	25	0.6	1356Nm <sup>3</sup> /h	462Nm <sup>3</sup> /h	300Nm <sup>3</sup> /h	满足要求

### 3.1.2.2 辅助工程

#### 1) 循环水系统

本项目循环水量为 2000m<sup>3</sup>/h，主要依托宝化湛江现有循环水站以及炭黑湛江公司循环水站。现有循环水站剩余循环量 1700 m<sup>3</sup>/h，炭黑湛江公司循环水站剩余循环量 400m<sup>3</sup>/h，可满足苯酐项目循环水用量 2000m<sup>3</sup>/h 的要求。

#### 2) 软水站

本项目所用软水由炭黑湛江公司软水站提供。软水站建设规模为 30t/h，已用 10t/h，富余 20t/h，可满足本项目 18t/h 的软水需求。

#### 3) 排水

本工程排水采用分流制，排水按清污分流的原则设置排水系统，共分为生产废水、生活污水、雨水排水系统。

项目的生产废水主要包括冷却系统排污水，冷却系统排污水由管道送湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用，不外排。

项目产生的生活污水送湛江钢铁中央水处理厂的生活污水处理系统处理后回用不外排。

初期雨水进入初期雨水收集池暂存后送湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后回用不外排，后期雨水由雨水管道排放。

宝化湛江初期雨水收集池有效容积 1200m<sup>3</sup>，事故水池有效容积 3600m<sup>3</sup>，中间设置闸板阀，有效容积合计 4800m<sup>3</sup>。

#### 4) 化验室

项目原料及产品品质和成分的检化验均依托厂区现有的检化验室并新增部分检化验设备完成。

#### 5) 消防工程

拟建项目除设置消防给水系统外，在新建的 1 个 200m<sup>3</sup> 精酐罐和利用的 1 个 1000m<sup>3</sup> 邻二甲苯罐罐区内，设置固定式泡沫灭火系统。

### 3.1.2.3 储运工程

#### 1) 原料及产品罐区：

苯酐装置主要原料邻二甲苯由市场采购，由邻二甲苯卸车泵卸车后通过管道输送储存在成品槽区的邻二甲苯罐（有效容积为 950m<sup>3</sup>）；液萘来自于厂区工业萘装置，液萘储存于厂区化产成品槽区的原有萘罐（1 个 950m<sup>3</sup>，1 个 2000m<sup>3</sup>），再通过管线输送至本项目苯酐装置。

拟建项目装置中间罐区包括粗苯酐罐和精苯酐罐，具体见表 3.1-4。

#### 2) 仓储

本项目新建苯酐仓库及结片间一座，用于液体苯酐的结片包装及储存。苯酐仓库建筑面积约 2400m<sup>2</sup>，单层布置，层高约 7m；结片间建筑面积约 900m<sup>2</sup>，两层布置，层高约 13m。

辅料氢氧化钾年用量仅 12t，存放于现有循环水站的药剂间内。脱硫剂氢氧化钙由罐车送至厂区，气力输送至 30m<sup>3</sup> 脱硫剂仓后用于烟气脱硫。

表 3.1-3 物料储存情况表

序号	物料名称	形态	储存方式	年用(产)量(t/a)	储量(t)	储存天数	来源	存储场地依托关系
1	工业萘	液态	储罐	38988	—	—	自产	依托现有
2	邻二甲苯	液态	储罐	2052	180m <sup>3</sup>	30	外购	依托现有
3	氢氧化钾	固态	袋装	12	1	30	外购	利旧
4	氢氧化钙	固态	灌装	690	60	30	外购	新建
5	苯酐	固态	袋装	40000	2000	15	产品	新建

表 3.1-4 中间罐区一览表

序号	储罐名称	数量	规格
1	粗苯酐中间罐	1	立式 V=200m <sup>3</sup> , H=8.4m D=6m
2	精苯酐中间罐	2	立式 V=200m <sup>3</sup> , H=8.4m D=6m

### 3.1.2.4 依托工程

宝化湛江作为湛江钢铁配套的化产单元，其用水、用电、用气、用汽等公辅配套设施已纳入了湛江钢铁整体的建设和规划之中，湛江钢铁的公用和辅助设施等能满足整个钢铁基地生产和建设对辅助配套设施的需要，且留有一定的富裕能力，完全能满足本次苯酐项目建设的需要。

#### 1) 软水依托可行性

拟建苯酐项目生产过程中软水用量为 18t/h，由炭黑湛江公司软水站供给。炭黑湛江公司软水站建设规模为 30t/h，已用 10t/h，富余 20t/h，可满足本项目软水用量（18t/h）。

#### 2) 循环水系统依托可行性

拟建苯酐项目循环水用量为 2000m<sup>3</sup>/h，由宝化湛江和炭黑湛江现有循环水站供给。

宝化湛江现有循环水站规模为 3000m<sup>3</sup>/h，已用 1300m<sup>3</sup>/h，富余 1700m<sup>3</sup>/h；炭黑湛江现有循环水站规模为 6000m<sup>3</sup>/h，已用约 5600m<sup>3</sup>，

富余 400m<sup>3</sup>/h；宝化湛江和炭黑湛江循环水系统富余总量约 2100m<sup>3</sup>/h，可满足拟建苯酐项目 2000m<sup>3</sup>/h 的用量要求。

### 3) 湛江钢铁中央水处理厂依托可行性

拟建苯酐项目净环水排污水和生活污水分别排至湛江钢铁中央水处理厂的常规生产废水处理系统和生活污水处理系统。

拟建项目排放 438m<sup>3</sup>/d 净环水排污水至常规生产废水处理系统，常规生产废水处理系统处理总规模为 6 万 m<sup>3</sup>/d，目前处理废水约 2.7 万 m<sup>3</sup>/d，富余 3.3 万 m<sup>3</sup>/d，足以满足拟建项目废水排放处理需求。根据 2.7 节介绍，湛江钢铁中央水处理厂常规生产废水处理系统收集处理全厂各生产单元排出的一般性生产废水，包括净环排污水、浊环排污水以及其他零星废水，废水中主要污染物为油类，悬浮物，盐类等。而本项目正是净环排污水排至此单元，湛江钢铁中央水处理厂对进入常规生产废水处理站的废水无进水水质要求。拟建项目废水排放量仅占废水处理规模的 0.7%，并且湛江钢铁中央水处理厂在设计、建设阶段即考虑了收集湛江钢铁全厂范围内的废水。常规生产废水处理系统处理工艺采用沉淀+气浮+过滤，处理后废水满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 中直接排放钢铁联合企业排放标准要求。

拟建项目生活污水约 2m<sup>3</sup>/d，排至湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统。生活污水处理系统处理规模为 1.2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，目前处理生活污水约 0.9×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，富余 0.6×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，并且在设计、建设阶段即考虑了收集湛江钢铁全厂范围内的废水，拟建项目生活污水仅占总处理规模的 0.02%。处理后废水回用，不外排。生活污水处理工艺采用 A2/O 同步脱除磷工艺、人工湿地工艺，处理后可满足回用水要求。

综上，拟建项目生产废水、生活污水依托湛江钢铁中央水处理厂

从规模、生产工艺上可行。

#### 4) 酚氰废水处理站依托可行性

湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站处理规模  $370\text{m}^3/\text{h}$ ，根据现场调查，实际来水约  $205\text{m}^3/\text{h}$ ，富余  $165\text{m}^3/\text{h}$ ，酚氰废水处理站处理后的废水作为工业新水及消防水进行回用。

拟建项目仅初期雨水  $70\text{m}^3/\text{次}$ ，余热锅炉排污水  $0.15\text{t}/\text{次}$ ，均为间断排放，酚氰废水处理站富余处理能力  $165\text{m}^3/\text{h}$ ，排至酚氰废水处理站处理后回用可行。

#### 5) 危废暂存间依托可行性

宝化湛江建设 1 座  $40\text{m}^2$  危废暂存间，目前主要存储、含油废物、废油桶及少量焦油渣，根据现场踏勘，储存的危废按照分区储存，并且已按照要求采取防腐、防渗、防风、防雨措施，危废暂存间已经通过竣工环保验收。现状危废间储存的危险废物面积约  $20\text{m}^2$ ，剩余  $20\text{m}^2$  可用于储存本项目产生的危废。拟建项目产生的废催化剂量约  $29.5\text{t}$ ，用桶装储存于危废间，废催化剂量密度约  $5\text{g}/\text{ml}$ ，体积约  $6\text{m}^3$ ，现有危废间剩余储存面积约  $20\text{m}^2$ ，可满足本项目依托要求。

#### 6) 消防事故池、初期雨水池依托可行性

宝化湛江现有 1 座有效容积为  $3600\text{m}^3$  的消防事故水池，用于收集事故状态下的消防废水。消防事故池在设计时已考虑收集宝化湛江厂区范围内事故状态下的消防废水。

根据 3.1.2.1 章节中，拟建项目发生火灾时，消防总水量为  $1620\text{m}^3$ ，若拟建项目邻二甲苯储罐发生泄漏，泄露量为  $855\text{m}^3$ ，邻二甲苯储罐所在的成品槽区降雨量为  $120\text{m}^3$  ( $4837\text{m}^2 \times 25\text{mm}$ )，则事故水量为邻二甲苯物料量  $855\text{m}^3$  + 消防水量  $1620\text{m}^3$  + 降雨量  $120\text{m}^3$ ，即  $2595\text{m}^3$ 。宝化湛江现有事故池有效容积  $3600\text{m}^3$ ，拟建项目事故时废水量  $2595\text{m}^3$ ，则

现有事故池完全可以满足事故状态下产生废水的有效收集。

宝化湛江建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

在危险化学品罐区周围设置围堰、围堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

在化产工序槽区设置事故水池，作为二级预防与控制体系。当项目事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，启动二级防线事故污水储存系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

酚氰废水处理系统设有 2 个调节池，有效容积分别为 6250 m<sup>3</sup>，作为三级预防与控制体系。调节池作为污水处理场的末端事故缓冲设施，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理系统的冲击，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

发生重大火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入事故水收集池和事故水调节池，之后限流送相应的污水处理站处理。

事故污水“三级”防控体系确保事故污水不进入海洋。

宝化湛江初期雨水池有效容积 1200m<sup>3</sup>，根据核算，宝化厂区内（包括拟建项目装置区域）初期雨水量约 1095m<sup>3</sup>/次，现有的 1200m<sup>3</sup> 初期雨水池满足要求。拟建项目装置区域初期雨水量 70m<sup>3</sup>/次，现有初期雨水池满足依托要求。

#### 7) 装卸平台依托可行性

宝化湛江现有 2 个装卸车平台，1 个位于厂区东侧，一个位于改质沥青区域。宝化湛江除了部分焦油外，其他主要原料全部来自湛江钢铁，仅部分液体产品需通过装卸车平台外运，目前仅厂区东侧装卸车

平台在用，且仅仅周一~周五上午运行。拟建项目投产后，邻二甲苯需通过装卸车平台卸车，苯酐产品根据客户需要确定外售形式。根据宝化湛江目前实际生产情况，目前装卸车平台完全可满足本项目装卸车需求。

#### 8) 依托炭黑锅炉尾气净化系统可行性分析

邻二甲苯卸车依托现有卸车装备，邻二甲苯储罐为现有萘罐改造，并且储罐废气和卸车废气废气量均很小，均收集后送现有炭黑锅炉净化处理排放。现有炭黑锅炉设计时即考虑收集所有卸车废气及储罐废气，因此卸车废气和储罐废气依托现有炭黑锅炉净化可行。

### 3.1.3 生产规模及产品方案

本项目主产品为邻苯二甲酸酐（简称：苯酐），副产品为高压蒸汽。产品方案见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目产品方案一览表

序号	产品（副产品）名称	规格	产量
1	邻苯二甲酸酐	纯度 $\geq 99.50$	40000t/a
2	高压蒸汽	6.0Mpa, 400°C	112500 t/a

苯酐，分子式： $C_8H_4O_3$ ，分子量：148.11。白色固体。熔点：131°C~134°C，沸点：284°C，密度：1.53g/cm<sup>3</sup>，相对蒸气密度（空气=1）：5.1，闪点：152°C。难溶于冷水，易溶于热水，乙醇，乙醚，苯等。邻苯二甲酸酐可发生水解、醇解和氨解反应，与芳烃反应可合成蒽醌衍生物。重要的有机化工原料，用于制造增塑剂、苯二甲酸二丁酯、树脂和染料等。

苯酐产品采用我国 2013 年发布的 GB/T15336-2013《邻苯二甲酸酐》国家标准，产品质量达到优级品，具体规格见表 3.1-6。

表 3.1-6 苯酐产品规格一览表

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
1	外观	白色鳞片状或结晶粉末		白色微带其他色调的鳞片状或结晶粉末
2	熔融色号/（色度号） $\leq$	20	50	100
3	热稳定色号/（色度号） $\leq$	50	150	-
4	硫酸色号/（色度号） $\leq$	40	100	150
5	结晶点/ $^{\circ}\text{C}$ $\geq$	130.5	130.3	130.0
6	邻苯二甲酸酐的纯度 /% $\geq$	99.50	99.50	99.50
7	游离酸的质量分数/% $\leq$	0.20	0.30	0.50

拟建项目产生的副产品高压蒸汽，除了给本项目的供风机透平及装置加热保温用外，还富余 11.25 万 t/a，送湛江钢铁煤精蒸汽管网使用。

### 3.1.4 主要生产设备

项目主要生产设备见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目主要生产设备表

序号	名称	数量	规格/参数
—	容器类		
1	反应器 R-14	1	列管式 18700 根 3700mm 长反应管，管径 $\Phi 30 \times 2.5$
	电加热器 C-14	1	立式， $\Phi 900 \text{mm}$ $h=3935 \text{mm}$ 功率:850KW
	熔盐泵 P-14AB	2	$\Phi 850 \text{mm}$ ，流量 $5800 \text{m}^3/\text{h}$ ，转速 420rpm，功率 185KW
2	轻组分塔 T-43	1	立式 $V=33.5 \text{m}^3$ ， $H=16.2 \text{m}$ $D=1.8 \text{m}$ 上部规整填料，下部 16 浮阀塔盘
3	纯苯酐塔 T-45	1	立式 $V=42 \text{m}^3$ ， $H=14.7 \text{m}$ $D=1.9 \text{m}$ 20 浮阀塔盘
4	重组分洗涤塔 T-51	1	立式 $V=1.12 \text{m}^3$ ， $H=3.95 \text{m}$ $D=0.6 \text{m}$ 填料
5	汽化器 V-14	1	立式 $H=4.08 \text{m}$ $D=1.7 \text{m}$
6	高压蒸汽罐 V-15	1	卧式 $V=30.8 \text{m}^3$ ， $H=4.0 \text{m}$ $D=3.0 \text{m}$
7	熔盐槽 V-16	1	卧式 $V=15.6 \text{m}^3$ ， $H=8.9 \text{m}$ $D=4.6 \text{m}$
8	低压蒸汽罐 V-17	1	卧式 $V=30.8 \text{m}^3$ ， $H=4.0 \text{m}$ $D=3.0 \text{m}$

9	蒸汽排污罐 V-18	1	立式 V=0.3m <sup>3</sup> ,H=1.4m D=0.5m
10	排污急冷罐 V-19	1	立式 V=0.3m <sup>3</sup> ,H=1.4m D=0.5m
11	粗苯酐中间罐(A)V-21A	1	卧式 V=61.6m <sup>3</sup> ,H=9m D=2.8m
12	粗苯酐中间罐(B)V-21B	1	卧式 V=61.6m <sup>3</sup> ,H=9m D=2.8m
13	热油罐 V-23	1	立式 V=28.2m <sup>3</sup> ,H=7.5m D=2.2m
14	第一苯酐预处理(A)V-41A	1	立式 V=58m <sup>3</sup> ,H=5.6m D=3.4m
15	第二苯酐预处理(B)V-41B	1	立式 V=58m <sup>3</sup> ,H=5.6m D=3.4m
16	第三苯酐预处理(C)V-41C	1	立式 V=58m <sup>3</sup> ,H=5.6m D=3.4m
17	氢氧化钾及配制罐 V-42	1	立式 V=3m <sup>3</sup> , H=2m, D=1.4m
18	轻组分收集罐 V-44	1	卧式 V=12.6m <sup>3</sup> /h,H=4.3m D=1.8m
19	重组分收集罐 V-46	1	卧式 V=30.4m <sup>3</sup> ,H=4.0m D=2.8m
20	蒸汽包 V-47	1	卧式 V=8.3m <sup>3</sup> ,H=3.6m D=1.6m
21	纯苯酐中间罐 V-48	1	卧式 V=30.4m <sup>3</sup> ,H=4.0m D=2.8m
22	蒸发器 V-51	1	立式 V=9.6m <sup>3</sup> ,H=2.4m D=2m
23	锅炉给水罐 V-81	1	卧式 V=39.5m <sup>3</sup> ,H=6.6m D=3.0m
24	锅炉给水除氧器 V-82	1	立式 V=2.5m <sup>3</sup> ,H=1.8m D=1.2m
25	蒸汽凝液闪蒸罐 V-83	1	立式 V=5m <sup>3</sup> /h,H=2.8m D=1.4m
26	低压蒸汽凝液闪蒸罐 V-84	1	立式 V=5m <sup>3</sup> ,H=2.8m D=1.4m
27	中压蒸汽凝液闪蒸罐 V-85	1	立式 V=5m <sup>3</sup> ,H=2.8m D=1.4m
28	低萘馏分罐 V-10	1	卧式 V=13.9m <sup>3</sup> ,H=2.8m D=2.0m
29	邻二甲苯捕集器 V-13	1	立式 V=0.23m <sup>3</sup> ,D=0.5m H=0.95
二	装置中间罐		
1	粗苯酐罐	1	立式 V=200m <sup>3</sup> , H=8.4m D=6.0m
2	精苯酐罐	2	立式 V=200m <sup>3</sup> , H=8.4m D=6.0m
三	换热器类		
1	空气预热器 E-11 (1 段)	1	翅片管 Q=1.256x10 <sup>6</sup> Kcal/h
	空气预热器 E-11 (2 段)		翅片管 Q=2.2x10 <sup>6</sup> Kcal/h
2	萘蒸发器 E-13	1	H=3.6m D=3.0m
3	气体冷却器 E-16 (1 段)	1	翅片管 Q=3.9MW
	气体冷却器 E-16 (2 段)	1	翅片管 Q=4.5MW
4	熔盐冷却器 E-14	1	固定管式 Q=32MW
5	切换冷凝器 E-21A-E	5	翅片管 S=6000m <sup>2</sup>
6	油冷却器 E-22	1	
7	导热油电加热系统 C-41	1	功率 1200KW,流量 280m <sup>3</sup> /h
8	油加热器 E-23	1	BIU S=145m <sup>2</sup> ,H=4.7m D=0.7m
9	锅炉给水预热器 (1 段) E-81	1	BIU S=88m <sup>2</sup> ,H=4.7m D=0.6m
10	锅炉给水预热器 (2 段) E-82	1	BIU S=59m <sup>2</sup> ,H=4.7m D=0.5m

11	预处理冷却器 E-41	1	BEM S=24.4m <sup>2</sup> ,H=2.0m D=0.5m
12	轻组份塔再沸器 E-43	1	NEN S=65.1m <sup>2</sup> ,H=2.5m D=0.9m
13	轻组份塔冷却器 E-44	1	BEM S=218m <sup>2</sup> ,H=2.0m D=1.5m
14	纯苯酐塔再沸器 E-45	1	NEN S=96m <sup>2</sup> ,H=2.5m D=1.1m
15	纯苯酐塔冷凝器 E-46	1	BEM S=218m <sup>2</sup> ,H=2m D=1.5m
16	压缩风加热器 E-47	3	套管式 H=5m D=0.6m S=8.8m <sup>2</sup>
17	纯苯酐冷却器 E-48	1	BJM S=26m <sup>2</sup> ,H=4m D=0.35m
18	蒸发冷凝器 E-52	1	BEM S=16.3m <sup>2</sup> ,H=2m D=0.45m
19	邻二甲苯预热器 E-12	1	BIU S=54m <sup>2</sup> ,H=4.7m D=0.45m
20	粗苯酐加热器 E-42AB	2	BIU F=36.7m <sup>2</sup> H=4m D=0.5m
四	压缩机 风机类		
1	汽轮机-风机机组	1	风量 76000Nm <sup>3</sup> /h, 0.067Mpa
五	尾气净化系统		
1	尾气催化氧化装置	1	处理能力: 80800Nm <sup>3</sup> /h
2	脱硫设施	1	处理能力: 80800Nm <sup>3</sup> /h
六	结片间		
1	结片机 G-62AB	2	JPJ1500×3000
2	结片机 G-63	1	JPJ1000×2000
2	包装机 P-63	2	
七	机泵		
1	萘循环泵 P-12AB	2	保温离心泵 Q=60m <sup>3</sup> /h
2	萘渣输送泵 P-13	1	保温离心泵 Q=20m <sup>3</sup> /h
3	熔盐装填泵 P-18	1	立式液下泵 Q=35m <sup>3</sup> /h
4	粗苯酐泵 P-21AB	2	保温离心泵 Q=20m <sup>3</sup> /h
5	冷油泵 P-22AB	2	离心泵 Q=800m <sup>3</sup> /h H=42m
6	热油泵 P-23AB	2	离心泵 Q=220m <sup>3</sup> /h H=35m
7	粗苯酐加热泵 P-40AB	2	保温离心泵 Q=80m <sup>3</sup> /h
8	轻塔进料泵 P-41AB	2	保温离心泵 Q=20m <sup>3</sup> /h H=37m
9	碱液计量泵 P-42	1	计量泵 Q=0.08m <sup>3</sup> /h H=120m
10	轻组分泵 P-44	1	保温离心泵 Q=22m <sup>3</sup> /h
11	重组分泵 P-46	1	夹套液下泵 Q=20m <sup>3</sup> /h
12	纯苯酐泵 P-48	1	保温离心泵 Q=20m <sup>3</sup> /h
13	残渣釜循环泵 P-51	1	保温离心泵 Q=100m <sup>3</sup> /h
14	高压锅炉给水泵 P-81AB	2	离心泵 Q=60m <sup>3</sup> /h H=750m
15	低压锅炉给水泵 P-82AB	2	离心泵 Q=16m <sup>3</sup> /h H=140m
16	精苯酐输送泵 P-50AB	2	保温离心泵 Q=35m <sup>3</sup> /h
17	萘进料泵 P-15AB	2	保温离心泵 Q=8m <sup>3</sup> /h

18	邻二甲苯进料泵 P-10A/B	2	离心泵 Q=8m <sup>3</sup> /h
八	原料罐		
1	邻二甲苯罐	1	立式内浮 V=950m <sup>3</sup> ,H=9.725m D=12m

### 3.1.5 主要原辅材料及能源消耗

#### 3.1.5.1 主要原辅材料消耗

本项目主要原辅材料消耗见表 3.1—8，能源消耗见表 3.1—9。

表 3.1—8 拟建项目主要原辅材料消耗和供应

序号	名称	单位	年用量	供应
1	工业萘（96.0%）	t	38988	来自厂区工业萘装置
2	邻二甲苯（98%）	t	2052	市场采购
2	催化剂（苯酐装置）	t	一次装填量 27/3 年	市场采购
3	催化剂（废气处理）	t	一次装填量 2.5/3 年	市场采购
4	导热油	t	一次装填量 80	市场采购
5	熔盐	t	一次装填量 190	市场采购
6	氢氧化钾	t	12	市场采购
7	氢氧化钙	t	690	市场采购

表 3.1—9 苯酐主要能源消耗一览表

公用工程名称	单位	年耗量	说明
电	kWh	1.678×10 <sup>7</sup>	
循环冷却水	t	1.50×10 <sup>7</sup>	
软水	t	1.6×10 <sup>5</sup>	
工业水	t	3.0×10 <sup>5</sup>	
外输蒸汽	t	-11.25×10 <sup>4</sup>	6.0Mpa.400℃蒸汽外输
仪表空气	Nm <sup>3</sup>	1.125×10 <sup>6</sup>	
压缩空气	Nm <sup>3</sup>	1.125×10 <sup>6</sup>	
氮气	Nm <sup>3</sup>	9×10 <sup>5</sup>	

#### 3.1.5.2 主要原料物理化学性质

##### 1) 工业萘

工业萘：分子式：C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>，分子量：128.18。相对密度（水=1）1.162，

熔点 80.5°C，沸点 217.9°C，凝固点 80.5°C，闪点 78.89°C。易挥发，易升华。不溶于水，溶于乙醇和乙醚等。广泛用作制备染料、树脂、溶剂等的原料。本项目所用工业萘由厂区现有焦油加工产线供给，根据宝化湛江对工业萘的检测，工业萘中萘含量平均为 95.73%，其次为硫茛，硫茛平均含量为 2.475%。

### 2) 邻二甲苯

邻二甲苯：分子式： $C_6H_4(CH_3)_2$ ，分子量：106.6。无色透明液体，相对密度（水=1）0.88，熔点-25°C，沸点 144.4°C，闪点 330°C。不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂。主要用作化工原料和溶剂。

### 3) 催化剂

催化剂：本装置是以工业萘和邻二甲苯为混合原料，采用五层固定床催化剂，催化剂活性物质的主要成分是五氧化二钒（ $V_2O_5$ ）和二氧化钛（ $TiO_2$ ）。

尾气净化装置催化剂设置 3 层，贵金属成分为铂。

4) 导热油：本项目作为热媒使用。

5) 熔盐：主要成为 49% $KNO_3$  与 51% $NaNO_2$ 。本项目作为热媒使用。

### 6) 氢氧化钾

氢氧化钾：化学式： $KOH$ ，分子量：56.1。白色粉末或片状固体。熔点 380°C，沸点 1324°C，密度  $2.04g/cm^3$ 。具强碱性及腐蚀性。极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾。溶于水、乙醇、甘油，微溶于醚。本项目使用片状氢氧化钾。

## 3.1.6 平面布置

本项目布置在整个厂区的中部，苯酐装置位于厂区现有工业萘蒸

馏装置的南侧，苯酐风机房位于苯酐装置东侧，苯酐仓库及结片间位于苯酐装置南侧，尾气氧化燃烧及脱硫系统位于苯酐装置西南侧，厂区现有炭黑油槽区南侧。总图布置功能分区明确，便于工厂生产、运输的管理。厂区平面布置图见附图 2。

### 3.1.7 工作制度及劳动定员

本工程主要生产装置为苯酐装置，定员 30 人。

宝化湛江现状建设有食堂，住宿统一安排在湛江钢铁生活区。

本工程年工作时间为 7500h，连续生产岗位按四班二运转设置，维修、贮存、运输人员按需配置。

### 3.1.8 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 3.1-10。

表 3.1-10 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
	苯酐	10 <sup>4</sup> t/a	4	
二	产品方案			
1	产品：苯酐	10 <sup>4</sup> t/a	4	
2	副产品：蒸汽	10 <sup>4</sup> t/a	11.25	6.0Mpa 饱和蒸汽
三	年工作时间	小时	7500	
四	主要原材料用量			
1	萘	t/a	38988	
2	邻二甲苯	t/a	2052	
3	导热油	t	80	一次装填量/10 年
4	熔盐	t	190	一次装填量/10 年
5	催化剂（苯酐装置）	t	27	一次装填量/3 年
6	催化剂（废气处理）	t	2.5	一次装填量/3 年
7	氢氧化钾	t/a	12	
8	氢氧化钙	t/a	690	
五	动力消耗量			
1	电	kWh	1.678×10 <sup>7</sup>	
2	循环冷却水	t	1.50×10 <sup>7</sup>	

3	软水	t	$1.6 \times 10^5$	
4	工业水	t	$3.0 \times 10^5$	
5	外输蒸汽	t	$-11.25 \times 10^4$	6.0Mpa.400°C蒸汽外输
6	仪表空气	Nm <sup>3</sup>	$1.125 \times 10^6$	
7	压缩空气	Nm <sup>3</sup>	$1.125 \times 10^6$	
8	氮气	Nm <sup>3</sup>	$9 \times 10^5$	
六	定员	人	30	
七	总占地面积	m <sup>2</sup>	17881.82	
八	综合能耗总量	标煤 tce/a	-12109.99	
九	工程项目总投资	万元	21221.44	
1	建设投资	万元	17948.73	
十	投资回收期（所得税后）	年	6.18	

## 3.2 工程分析

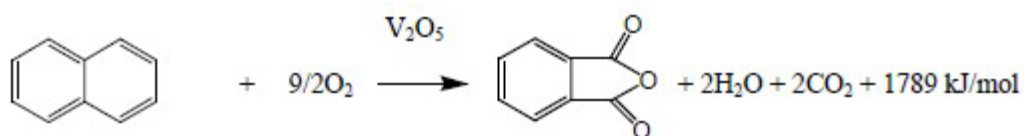
### 3.2.1 生产工艺流程

#### 3.2.1.1 反应原理

##### 1) 工业萘反应原理

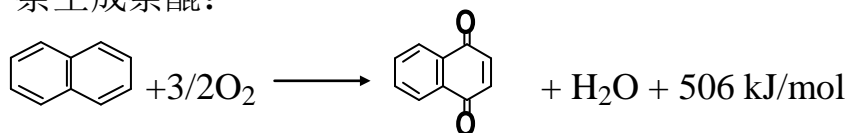
苯酐的氧化反应非常复杂，包括一系列平行和串联反应，均为放热反应，以下为主反应及主要副反应的方程式。

萘主反应：

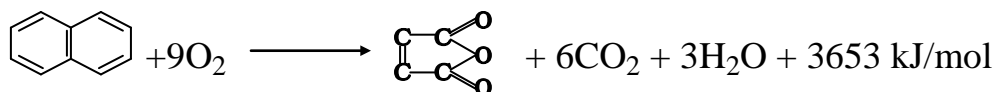


主要副反应：

萘生成萘醌：



萘生成顺酐：

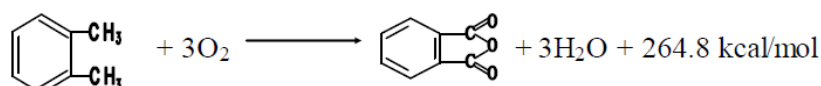


萘生成 CO<sub>2</sub> 和水:



2) 邻二甲苯反应原理

邻二甲苯主反应:

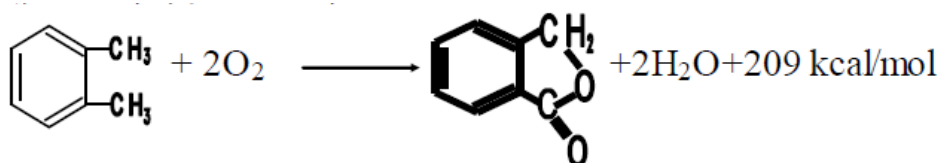


其中涉及到的副反应方程式:

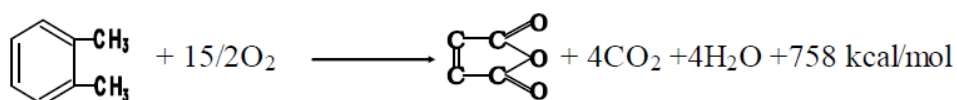
邻二甲苯生成苯甲酸:



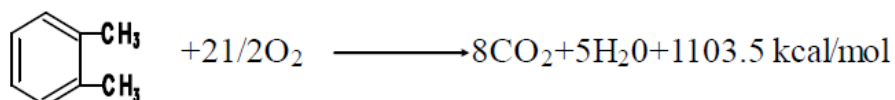
邻二甲苯生成苯酐:



邻二甲苯生成顺酐:



邻二甲苯深度氧化成 CO<sub>2</sub> 和水:



### 3.2.1.2 工艺技术方案

固定床氧化制苯酐有三种原料路线: 100% 邻二甲苯、100% 工业萘、邻二甲苯和工业萘混合原料进料三种方式。其氧化反应及控制方式基本一致, 区别在于原料供应和最终产品种类有所区别。

邻二甲苯制取苯酐的理论收率为 139.6%，国外和国内的苯酐装置采用国外先进催化剂，实际精苯酐收率在 108%~112%（原料折纯）。邻二甲苯主要转化为苯酐，少量生成顺酐、苯甲酸等。

工业萘制取苯酐的理论收率为 115.6%，实际精苯酐收率在 100%~102%（原料折纯）。工业萘主要转化为苯酐，少量生成萘醌等。

本项目结合企业特点，采用邻-萘混合法制苯酐。主要以宝化湛江自产的工业萘为原料，不足部分添加邻二甲苯，本次评价按照 95%工业萘和 5%邻二甲苯进料工艺设计。

工艺技术：采用国内外先进的苯酐技术，选择安全、先进、低能耗邻-萘混合法制苯酐技术。

鼓风机：采用汽轮机一鼓风机，开车时蒸汽由炭黑项目供给。

氧化反应：采用以工业萘和邻二甲苯为混合原料，固定床反应器，“80 克工艺”催化剂气相催化氧化法生产苯酐。

切换冷凝：采用切换冷凝器组回收粗苯酐，设备采用先进的防腐蚀技术。

尾气催化氧化：尾气经催化氧化后采用半干法脱硫和袋式除尘处理，确保放空尾气符合国家环保排放标准。

精馏：采用真空连续精馏，再沸器加热介质采用反应器热副产的高压蒸汽。

真空系统：苯酐精馏系统真空度通过空气喷射器实现，设备简单，技术先进，操作方便。采用真空冷凝器收集尾气中的苯酐，尾气排入催化氧化装置中氧化处理。

蒸汽系统：副产 6.0Mpa 高压过热蒸汽，部分生产用，部分用透平驱动风机，剩余外送煤精装置使用。

控制系统：采用 DCS 控制系统和安全仪表 SIS 系统。

### 3.2.1.3 生产工艺流程及产污环节

#### 1) 氧化反应

工业萘和邻二甲苯是生产苯酐的主要原料。

##### (1) 预处理

工业萘储存于厂区现有化产成品槽区的萘罐内，通过管线、泵输送至萘蒸馏塔中处理，去除部分不挥发组份和重组份，蒸馏塔塔顶萘蒸汽通过计量和调节后进入汽化器；空气经鼓风机送空气预热器预热至 180℃；邻二甲苯经卸车泵输送至邻二甲苯储罐，通过管线输送至邻二甲苯预热器，用蒸汽加热至 135℃；工业萘、邻二甲苯和空气按一定配比进入汽化器。在汽化器中混合充分后进入固定床反应器。

##### (2) 氧化

工业萘、邻二甲苯和空气的混合物从固定床反应器顶部进入，反应器内安装 19000 根反应管，管内填装催化剂(活性成分  $V_2O_5$  和  $TiO_2$ )。混合物均匀通过 19000 根反应管，在催化剂的作用下，工业萘、邻二甲苯被空气氧化生成苯酐、 $CO_2$ 、水及其他少量副产物(萘醌、顺酐等)，催化氧化反应温度约 420℃~460℃，同时放出大量热，多余的热量由循环的熔盐 ( $NaNO_2$  和  $KNO_3$  的混合物) 带出，熔盐从下环腔进入固定床反应器，在反应管间收集热量后从上环腔出来进入熔盐冷却器。反应产物从反应器底部出来进入到冷凝单元，反应产物离开反应器时温度约 360℃~400℃。

固定床反应器内发生的反应为放热反应，随着反应床内温度的上升反应也加剧，产生温度的峰值：热点。热点附近的区域叫热区，所有的氧化反应几乎都在热区内完成。由于熔盐在反应管间循环，将大部分反应热移出，所以反应气体在向下行进时，温度逐步下降，在离开催化剂床层时，基本接近盐浴温度。

固定床反应器内催化剂温度是由分布在反应器的不同区域的 10 支多点式热电偶进行测量，测量的结果在显示并记录，测量的催化剂温度（包括热区内）不超过 470°C 时，表明反应热的移出和反应进行的较好，通常每支热电偶温度的差别在 5~10°C。

固定床反应器外有两台熔盐循环泵，用来在固定床反应器和熔盐冷却器之间循环熔盐。熔盐冷却器进口有一熔盐调节阀，用来控制进入熔盐冷却器的熔盐循环量，达到控制熔盐进反应器的温度，熔盐冷却器出口有一熔盐分配阀，分配进两台熔盐循环泵的“冷”盐量，控制两台熔盐循环泵出口温度，来保证两台熔盐循环泵的温度一致。以保证固定床反应器的径向温度一致。另外，固定床反应器还安装了一台开车前用于加热反应器和临时停车时保温的电加热器。

熔盐冷却器中熔盐与水换热产生饱和的 6.0Mpa 的蒸汽，此蒸汽一部分供给苯酐系统加热设备使用外，一部分降压后给系统保温，一部分经过热器过热后经透平驱动生产用的鼓风机，剩余经燃烧炉高温烟气再次过热后送湛江钢铁煤精装置使用。

固定床反应器内的催化剂在收率降低时需要更换，更换产生废催化剂，一般更换频次为三年一次。

## 2) 切换冷凝

从反应器底部出来的反应产物温度约 400°C，进入气体冷却器，采用软水在冷却器中与反应产物进行热交换，使其温度降至约 170°C 后进入切换冷凝器系统，该过程可产生 6.0Mpa 饱和蒸汽。

切换冷凝器系统有 5 台周期性切换使用的切换冷凝器，反应气体中所含苯酐在切换冷凝器(冷油温度为 50-60°C)中几乎完全凝华回收，不凝气 G1 主要含 N<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、少量顺酐、苯酐等，送尾气处理装置处理。

在苯酐凝华阶段，切换冷凝器通入 55°C 的冷油进行冷却（冷油是

通过循环水冷却后循环利用)，当切换冷凝器翅片管上充满了固体苯酐时，冷油即被换为 185°C 的热油（蒸汽加热），将固体苯酐熔化为液体苯酐排入粗苯酐中间罐。

### 3) 苯酐精制

#### (1) 预处理

粗苯酐先经“熟化”即热处理，在高温下使其中的反应副产物分解或缩聚，以减轻精馏的负担。

粗苯酐由粗苯酐泵送入粗苯酐加热器预热，用高压蒸汽加热，将粗苯酐加热到 200°C~240°C 左右后送入苯酐预处理罐，预处理罐设置电搅拌器，处理过程添加少量浓度约 40% 氢氧化钾溶液提高苯酐的稳定性，可使得粗苯酐杂质缩合为易于精馏分离的不挥发的高聚物，再进入精馏工序。预处理罐采用导热油炉间接加热，罐内温度约 260°C~280°C，此条件下粗苯酐中的反应副产物分解或缩聚，其中粗苯酐中的苯酐可分解为苯酐和水，邻苯二甲酸脱水成酐、醚类缩合，停留时间 10h~24h。预处理在微负压下操作。预处理后的苯酐在真空下送入苯酐精馏工序。

项目建设 1 个 3m<sup>3</sup> 的氢氧化钾储罐，用于配置 10%~20% 氢氧化钾溶液。

在预处理过程中由于温度较高，极易发生闪爆，所以系统安装有氮气保护装置，在消除真空时必须补充氮气避免发生危险。

#### (2) 苯酐精馏

苯酐精馏工艺装置包括轻组分塔、纯苯酐塔与残渣蒸馏塔，经过预处理好的粗苯酐先进入轻组份塔，在此脱去苯甲酸、顺酐等绝大多数轻组分，轻组分馏份送轻组分收集罐中暂存；轻组分塔底排出的液体进入纯苯酐塔。

在纯苯酐塔中将苯酐和重组份分离，塔顶苯酐气体经冷凝器回收苯酐；在塔底脱出苯酐等重组分馏份，重组分馏份中含苯酐 90%左右，进入残渣塔蒸馏，残渣塔顶轻组分返回纯苯酐塔，塔底重组分进入重组分收集罐，与洗油回配至炭黑油，后作为改质沥青原料回用。

苯酐预处理 A 釜和精馏热源均利用氧化反应副产的饱和蒸汽。苯酐产品以液体形式部分送储罐存储，并送往结片单元，结片并自动包装后在厂内专用仓库存放。

苯酐预处理罐和精馏塔均为负压操作，真空度靠空气喷射器实现，预处理罐不凝气（G2）和精馏塔塔顶不凝气（G3、G4、G5）经空气喷射后，泵后冷却器不凝气统称为苯酐精制单元精馏尾气（主要含轻组分和极少量苯酐等），送尾气处理装置处理。

#### 4) 结片包装

苯酐产品根据用户需求以液体形式或结片后以固体形式外售。

液体精酐由管道从精酐罐送至结片间，在结片机内，苯酐料液与冷却的转鼓接触，在转鼓表面形成料膜，通过料膜与鼓壁间的换热，使料膜冷却、结晶，结晶的料膜被刮刀刮下，成为片状产品，自动包装后入库。

#### 5) 尾气净化系统

切换冷凝器尾气和精馏尾气主要成分为空气、二氧化碳，同时含有少量苯酐、顺酐、萘醌等，工业萘中含有微量硫，以硫茛的形式存在，在生产过程中按照全部转化成  $\text{SO}_2$  计，设置尾气处理系统，处理工艺为：催化氧化+循环流化床半干法脱硫+袋式除尘。

尾气经过热交换器升温到 330~350°C 之间，进入催化反应器催化氧化；处理达标的烟气经过热交换器将热量提供给待处理的尾气，当热量不足时电加热自动启动以维持反应热量，当反应热量富裕时可通

过热旁通调节经过余热锅炉产生蒸汽，正常时降温至 170℃左右后进入半干法脱硫、袋式除尘进一步净化后由排气筒排放。

项目生产工艺流程及产污节点见图 3.2-1，项目排污节点一览表见表 3.2-1。

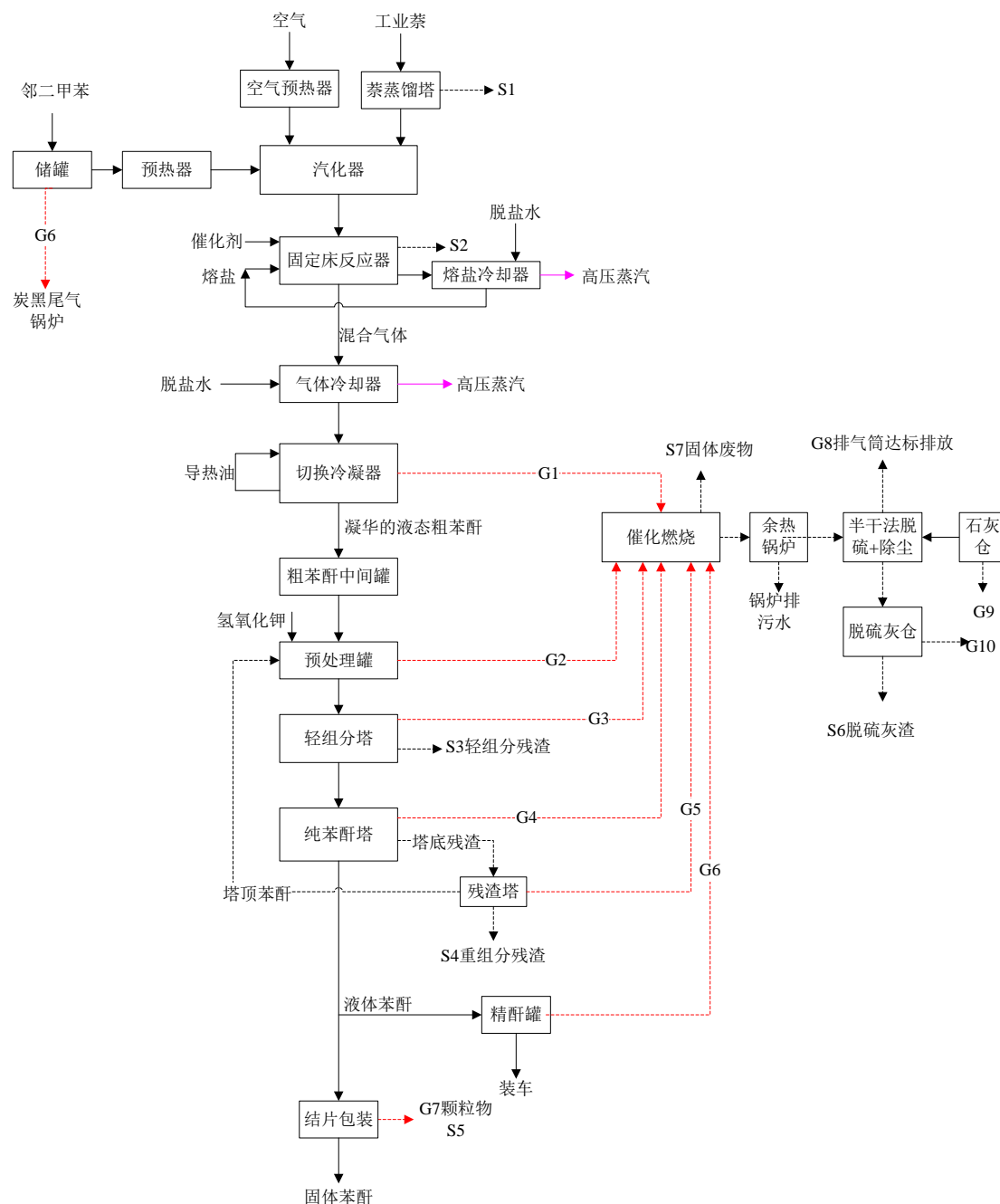


图 3.2-1 苯酐项目工艺流程及产污环节图

表 3.2-1 项目排污节点一览表

类别	序号	产生点	排放规律	主要污染物	排放去向	
废气	G1	切换冷凝器	连续	空气、CO、有机物等	催化氧化+半干法脱硫+袋式除尘后由排气筒排放	
	G2	预处理罐	精馏尾气	连续		非甲烷总烃
	G3	轻组分塔		连续		轻组分等有机物
	G4	纯苯酐塔		连续		苯酐等有机物
	G5	残渣塔		连续		重组分等有机物
	G6	邻二甲苯罐		间断		邻二甲苯等有机物
	G7	结片机	连续	颗粒物	袋式除尘器	
	G8	萘罐（依托）	间断	非甲烷总烃	储罐呼吸废气经收集后送炭黑锅炉燃烧处理后排放	
	G9	烟气脱硫石灰仓	间断	颗粒物	由仓顶除尘器净化后排放	
	G10	脱硫灰仓	间断	颗粒物	由仓顶除尘器净化后排放	
废水	1	循环水系统	间断	温度	湛江钢铁中央水处理厂常规废水处理系统	
	2	职工生活	间断	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统	
	3	余热锅炉排污水	间断	盐类，SS	湛江钢铁酚酞废水处理站	
固体废物	S1	萘蒸馏塔低萘馏份	间断	萘低馏分	管道送至宝化湛江焦油萘蒸馏装置回用	
	S3	轻组分塔	间断	轻组分	管道送至宝化湛江焦油加工装置的炭黑槽，配置为炭黑油，作为原料进入改质沥青装置。	
	S4	残渣塔	间断	重组分馏份		
	S2	固定床反应器	间断	废催化剂	由有资质单位回收	
	S5	结片布袋除尘器	间断	除尘灰	返回生产	
	S6	脱硫除尘器	间断	烟气脱硫灰	外售	

	S7	尾气净化系统	间断	废气处理废催化剂	由有资质单位回收
--	----	--------	----	----------	----------

### 3.2.2 物料平衡、蒸汽平衡、硫平衡、水平衡

#### 3.2.2.1 物料平衡

邻二甲苯制取苯酐的理论收率为 139.6%，国外和国内的苯酐装置采用国外先进催化剂，实际精苯酐收率在 108%~112%（原料折纯）。

邻二甲苯主要转化为苯酐，少量生成顺酐、苯甲酸等。

工业萘制取苯酐的理论收率为 115.6%，实际精苯酐收率在 100%~102%（原料折纯）。工业萘主要转化为苯酐，少量生成萘醌等。

本项目结合企业特点，采用邻-萘混合法制苯酐。主要以宝化湛江自产的工业萘为原料，不足部分添加邻二甲苯，本次评价按照 95%工业萘和 5%邻二甲苯进料工艺设计。拟建项目产品收得率约 103%（折纯），物料平衡见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目物料平衡表

投入			产出		
序号	名称	量, t/a	序号	名称	量, t/a
一、氧化反应					
1	空气	707576.80	1	苯酐	40733.85
2	工业萘 (96.0%)	38988.00	2	尾气	706756.33
3	邻二甲苯 (98%)	2052.00	3	低萘馏分	675.00
4	氢氧化钾 (溶液)	30	4	轻、重组分馏分	480.95
			5	结片包装废气	0.67
	合计	748646.8			748646.8

#### 3.2.2.2 硫平衡

拟建项目原料主要为工业萘，根据建设单位检测数据，工业萘中含硫，主要以硫茛形式存在，硫茛占比平均值为 2.475%，评价按照最

不利情况考虑，即工业萘中的硫全部到尾气里，尾气经采用循环流化床半干法净化，脱硫效率按照 94%考虑，经净化处理后由排气筒排放，项目硫平衡见表 3.2—3。

表 3.2—3 项目硫平衡表

投入				产出			
物料名称	使用量, t/a	硫茛, %	硫总量, t/a	名称	数量, t/a	含硫, %	硫总量, t/a
工业萘	38988.00	2.475	230.34	废气	—	—	13.82
				脱硫灰	1270.00	—	216.52
合计			230.34				230.34

### 3.2.2.3 蒸汽平衡

拟建项目固定床反应器、气体冷却器产生高压蒸汽，尾气燃烧余热锅炉产生中压蒸汽，精馏蒸汽包产生低压蒸汽，合计产汽约 54800kg/h，其中 10000kg/h 供给汽轮机-鼓风机；29200kg/h 供给用气设备，用气设备主要有萘蒸发器、空气预热器、邻二甲苯预热器、热油加热器、粗苯酐加热器、轻组分塔再沸器、纯苯酐塔再沸器、残渣蒸发器等设备以及设备、管道等伴热用汽；剩余 15000kg/h 外供。蒸汽冷凝水循环使用，需补充 17920kg/h 除盐水。蒸汽平衡见图 3.2—1。

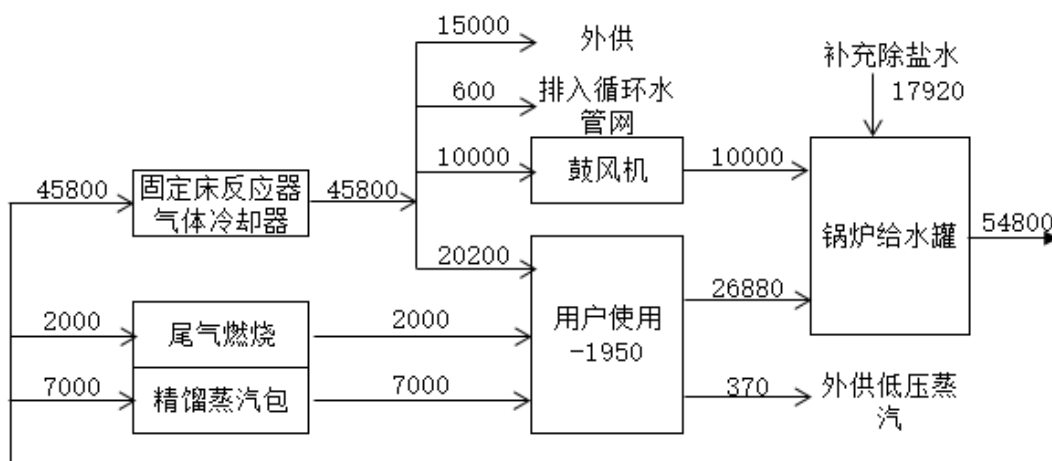


图 3.2—1 蒸汽平衡图 单位 kg/h

### 3.2.2.4 水平衡

拟建项目总生产用水量 2021.5m<sup>3</sup>/h，其中循环水量 2000m<sup>3</sup>/h，生产新水用量为 40m<sup>3</sup>/h，软水用量为 18m<sup>3</sup>/h，项目水平衡见图 3.2-2。拟建项目 3t/h 余热锅炉产生约 0.15t/次锅炉排污水，该部分废水包括在 18m<sup>3</sup>/h 的损失中。废水排至湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后回用，不外排。

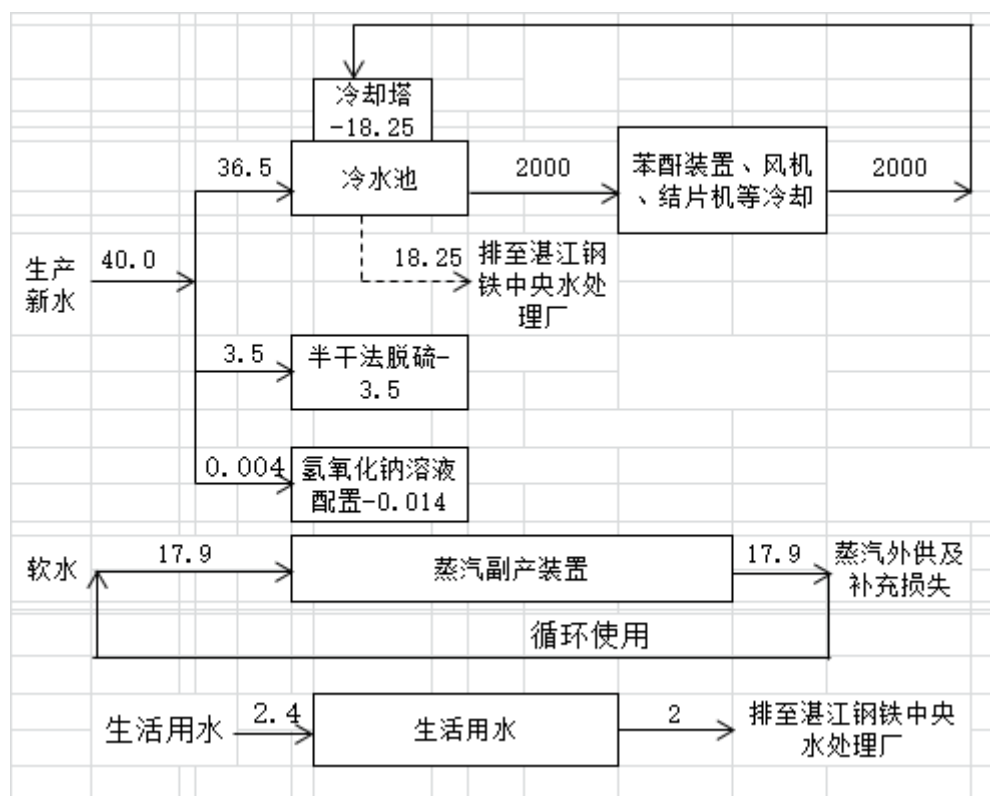


图 3.2-2 拟建项目水平衡图 单位 m<sup>3</sup>/h

### 3.2.3 主要污染源、污染物及控制措施

#### 3.2.3.1 废气

##### 1) 生产设备工艺尾气

拟建项目切换冷凝时产生的不凝气 G1，主要成分是空气、CO、CO<sub>2</sub> 及少量的苯酐、顺酐、苯甲酸；精馏尾气包括预处理罐、轻组分塔、纯苯酐塔、残渣塔的不凝气（G2、G3、G4、G5），主要成分为苯酐、顺酐、萘醌、苯甲酸、苯酐、SO<sub>2</sub> 等，废气经收集后引入尾气净化系统

燃烧处理后排放。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2614 有机化学原料制造（苯酐）行业系数表，萘氧化法工业废气量产污系数为 1.48 万  $\text{Nm}^3/\text{t}$  产品，挥发性有机物产污系数为 30.08 $\text{kg}/\text{t}$  产品，颗粒物产污系数为 0.101 $\text{kg}/\text{t}$  产品，挥发性有机物有组织排放的占比为 99.73%；邻二甲苯法工业废气量产污系数为 1.08 万  $\text{Nm}^3/\text{t}$  产品，挥发性有机物产污系数为 25.02 $\text{kg}/\text{t}$  产品，颗粒物产污系数为 0.1999 $\text{kg}/\text{t}$  产品，挥发性有机物有组织排放的占比为 99.93%。

若拟建项目原料全部为工业萘，年产 40734t 苯酐，根据产污系数（30.08 $\text{kg}/\text{t}$  产品），挥发性有机物产生量为 1225.28t/a，其中有组织为 1221.97t/a，无组织为 3.31t/a。颗粒物产生量为 8.14t/a。

根据同类项目情况、拟建项目设计资料及物料平衡，苯酐装置尾气主要成分表见表 3.2-4。

表 3.2-4 苯酐装置尾气主要成分一览表

名称	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{CO}$	水	苯酐	顺酐	苯甲酸	萘醌	苯酐	$\text{SO}_2$	其他惰性气体等
wt%	75.39	13.96	3.89	0.69	4.33	0.07	0.07	0.02	0.01	0.001	0.07	1.5
$\text{Kg}/\text{h}$	71050.47	13153.89	3670.46	647.66	4082.34	69.58	68.84	14.50	8.78	1.11	61.42	1417.11

由表 3.2-4 可知，苯酐装置尾气中 VOCs 主要为苯酐、顺酐、苯甲酸、萘醌；VOCs 产生速率为 162.38 $\text{kg}/\text{h}$ ，即 1217.87t/a，折 29.9 $\text{kg}/\text{t}$  产品。

由于拟建项目原料涉及工业萘及邻二甲苯，故挥发性有机废气产生量依据物料衡算结果。

废气经收集后引入尾气净化系统燃烧处理后由 1#排气筒排放。

## 2) 储罐呼吸废气

根据 WHO 对 VOCs 定义，挥发性有机化合物是指常温下，沸点

50°C~260°C 的各种有机化合物，苯酐常温下沸点为 295°C，并且拟建项目生产的液体苯酐不储存，液体苯酐经中间罐直接到结片车间。拟建项目不新增工业萘罐。故只核算邻二甲苯储罐的呼吸废气。利用现有 1 个 950m<sup>3</sup> 的工业萘罐储存邻二甲苯，储罐类型为内浮顶罐，储存温度约 40°C，压力为常压，根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243 号）中附表 1 广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法，内浮顶罐采用系数法核算。

$$E_{\text{储罐}}=EF\times Q$$

$E_{\text{储罐}}$ ：统计期内储罐的 VOCs 产生量，kg

EF：产污系数，邻二甲苯为 0.201kg/m<sup>3</sup>

Q：统计期内物料周转量，m<sup>3</sup>，取 2332.

经计算邻二甲苯储罐静置时呼吸废气产生量为 0.5t/a，项目在储罐设置废气收集装置，废气经收集后引入现有废气处理设施收集后送炭黑湛江尾气统一处理后排放。废气收集率按照 99%核算，废气净化效率为 95%，则邻二甲苯储罐静置时有组织排放量为 0.02t/a，无组织排放量为 0.005t/a。

### 3) 装载废气

本项目依托现有汽车装卸台。邻二甲苯卸车依托粗苯卸车，苯酐装车利用现有工业萘装料臂，产生的有机废气由现有废气处理设施收集后送炭黑湛江尾气统一处理后排放。由于拟建项目依托现有卸车台，不新增卸车位，现有卸车平台废气在原有项目内已考虑，故在此不考虑装卸废气。

### 4) 尾气净化系统

尾气净化系统采用催化氧化+循环流化床半干法+袋式除尘工艺，

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2614 有机化学原料制造（苯酐）行业系数表，催化氧化平均去除效率为 98.74%，类比《爱敬（宁波）化工有限公司 5 万吨/年苯酐及 4 万吨/年多品种增塑剂项目环境影响报告书（报批稿）》及其批复文件甬环建[2021]14 号文，该项目苯酐尾气采用 CO 净化方式，去除效率为 99.5%，本次评价按照 99.3%核算；根据同类项目情况及拟建项目设计资料，循环流化床法脱硫效率可达 94%以上，评价按照 94%核算；袋式除尘除尘对颗粒物的去除效率可到 90%以上，评价按照 90%核算。

进入尾气净化系统的废气中含  $N_2$ ，尾气净化系统采用催化氧化方式处理，基本不会再生成  $NO_x$ ，参考《唐山开滦炭素化工有限公司 4 万吨/年萘法苯酐工程项目环境影响报告书（报批版）》 $NO_x$  产生速率 2.69kg/h、《新疆亿贝森新材料科技有限公司 15 万吨/年不饱和聚酯树脂及 5 万吨/年苯酐项目环境影响报告书》 $NO_x$  产生浓度 43mg/m<sup>3</sup>、《山东郎晖石油化学股份有限公司 8 万吨/年苯酐项目及配套 20 万吨/年绿色环保增塑剂项目环境影响报告书》 $NO_x$  产生浓度 40mg/m<sup>3</sup>等环评项目，并且根据拟建项目涉及资料，本项目  $NO_x$  产生速率约 3.29kg/h。

综上，尾气净化装置废气量为 80800m<sup>3</sup>/h，VOCs、苯酐、顺酐、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、颗粒物产生浓度分别为 1927.39mg/m<sup>3</sup>、861.17mg/m<sup>3</sup>、852.01mg/m<sup>3</sup>、760.21mg/m<sup>3</sup>、40.72mg/m<sup>3</sup>、13.44mg/m<sup>3</sup>，各污染物经净化处理后排放浓度分别为：VOCs、苯酐、顺酐、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、颗粒物排放浓度分别为 13.49mg/m<sup>3</sup>、6.03mg/m<sup>3</sup>、5.96mg/m<sup>3</sup>、45.61mg/m<sup>3</sup>、40.72mg/m<sup>3</sup>、1.34mg/m<sup>3</sup>，均满足排放标准要求。

#### 5) 结片包装废气

项目结片机结片过程中产生粉尘，采用袋式除尘器处理后经 15m 排气筒（2#排气筒）排放，配套引风机风量为 4500Nm<sup>3</sup>/h，根据同类包

装机类比，《唐山开滦炭素化工有限公司 4 万吨/年萘法苯酐工程项目环境影响报告书（报批版）》及其批复文件唐审投资环字〔2021〕45 号文，粉尘产生浓度为  $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生速率为  $4.5\text{kg}/\text{h}$ ，结片机、包装机均为密闭操作，结片机上部设置废气捕集罩，故捕集率可达 98% 以上，袋式除尘器净化效率约 99%，经处理后粉尘排放浓度为  $9.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.04\text{kg}/\text{h}$ ，满足《广东省大气污染物排放限值》DB44/27-2001 中排放标准要求。

#### 6) 烟气脱硫石灰仓（G9）、脱硫灰仓（G10）

石灰仓及脱硫灰仓在生产过程中产生粉尘，类比《广元市林丰铝电有限公司 250kt/a 绿色水电铝材一体化项目环境影响报告书》的烟气脱硫石灰仓和脱硫灰仓，粉尘产生浓度约  $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，每个仓顶设置仓顶除尘器，粉尘经净化后无组织排放。

#### 7) 无组织排放

##### （1）设备动静密封点无组织废气

根据苯酐设计资料，本项目装置动静密封合计约 400 个，根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通告》（粤环函〔2019〕243 号）中附件 1 广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法，以及《工业源挥发性有机物通用源项产排污核算系数手册》，采用系数法，核算得到 VOCs 排放量约  $0.3224\text{t}/\text{a}$ 。

计算公式如下：

$$e_{\text{TOC}} = \sum_{i=1}^n F A_i \times t_i \times N_i$$

$e_{\text{TOC}}$ —密封点的 TOC 泄漏速率，千克/小时；

$F A_i$ —密封点  $i$  泄漏系数，千克/小时/排放源，取 0.00403；

$t_i$ —密封点运行时间，h/a，2000；

$N_i$ —密封点的个数，400。

### (2) 邻二甲苯储罐、卸车无组织废气

根据前面核算，邻二甲苯储罐、卸车无组织废气分别为 0.06t/a、0.11t/a。

### (3) 结片包装无组织废气

项目结片包装过程中产生的废气，结片机、包装机均为密闭操作，结片机上部设置废气捕集罩，捕集率按照 98%核算，结片包装位于车间内，参考《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》、《广元市林丰铝电有限公司 250kt/a 绿色水电铝材一体化项目环境影响报告书》，颗粒物考虑 50%在车间内沉降，50%颗粒物通过厂房门、窗等排入环境，则颗粒物无组织排放量约 0.34t/a。

### (4) 废水集输、储存、处理处置过程逸散 VOCs 排放量

石化废水可分为水相和油相两类，水相和油相中均含有 VOCs，VOCs 在废水集输、储存、处理处置过程中通过逸散进入大气。废水集输、储存、处理处置过程 VOCs 产生量计算方法主要包括公式法、模型法、系数法。拟建项目废水均为设备间接冷却废水，为清净下水，经管道送湛江钢铁中央水处理厂统一处理，因此可以不考虑 VOCs 排放。

### 8) 新增交通运输移动源废气

本项目主要原料工业萘为自产原料，不需厂外运输。产品苯酐主要以固态外运，运出量约 4 万 t/a；邻二甲苯采用罐车运输，运进量为 2052t/a。工厂外部大宗货物运输皆外委专业运输公司负责，工厂不自备厂外运输车辆及人员和维修设施。运输过程中物料基本不产尘。运输将使得周边城市平均新增重型货车不足 10 辆/d。

项目营运期对大气环境的污染主要来自汽车尾气排放，汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气筒的排放，主要污染物为

CO、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃等。机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，与多种因素有关，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素。各类型机动车在不同行驶速度下的台架模拟试验表明，不同类型机动车的尾气污染物排放有不同的规律。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》GB 18352.6—2016，目前全国范围内已经开始执行国VI标准，第VI阶段从2018年10月1日起实施，项目建成营运后，全国范围内执行第VI阶段标准。本次评价参照《公路建设项目环境影响评价规范》JTJ 005—96，计算行驶车辆尾气的污染物排放源强，计算公式如下：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

$Q_j$ ：行驶汽车在一定车速下排放的  $j$  种污染物源强， $\text{mg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ ；

$A_i$ ： $i$  种车型的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ ：单车排放系数。

物料运输将使得项目所在区域平均新增重型货车约 1426 辆/a，拟建项目因物料运输排放的污染物主要为 NO<sub>x</sub>、CO、THC，年排放量约 4.48t、1.92t、0.77t。

表 3.2—5 新增交通运输移动源污染物排放情况表

运输情况	运输方式	汽运
	车辆载重	30t
	全年运输量，t/a	42785
	运输车辆数，辆	1426
	产地/目的地	周边区域化工企业
	每辆车单次行驶里程，km	300

	全年行驶里程, km/a	427858
污染物排放系数, g/km.辆	CO	4.48
	THC	1.79
	NOx	10.48
污染物排放量, t/a	CO	1.92
	THC	0.77
	NOx	4.48

### 9) 废气排放情况汇总

项目废气产生及排放情况详见表 3.2-6。

表 3.2-6 项目废气产生及排放表

污染源名称	烟气量, Nm <sup>3</sup> /h	污染物种类	产生情况			治理措施		污染物排放			工作时间	烟气温 度, °C	排气筒			核算方法
			产生浓度, mg/m <sup>3</sup>	产生速率, kg/h	产生量, t/a	措施	效率, %	排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	排放速率, kg/h	排放量, t/a			高度	内径	编号	
生产设备 工艺尾 气、储罐 呼吸废气	80800	Vocs (以 非甲烷总 烃计)	1927.39	155.73	1168.00	催化氧 化+半干 法脱硫+ 袋式除 尘,	99.3	13.49	1.09	8.18	7500	65	40	1.8	1#	物料衡算
		苯酐	861.17	69.58	521.87		99.3	6.03	0.49	3.65						物料衡算
		顺酐	852.01	68.84	516.32		99.3	5.96	0.48	3.61						物料衡算
		SO <sub>2</sub>	760.21	61.42	460.69		94	45.61	3.69	27.64						物料衡算
		NO <sub>x</sub>	40.72	3.29	24.68		—	40.72	3.29	24.68						类比
		颗粒物	13.44	1.09	8.14		90	1.34	0.11	0.81						系数
结片包装	4500	颗粒物	980.00	4.41	33.08	袋式除 尘器, 捕 集效率 98%	99	9.80	0.04	0.33	7500	常温	15	0.4	2#	类比
邻二甲苯 储罐呼 吸、卸车 废气	—	邻二甲苯	—	—	0.46	收集后 引入炭 黑湛江 尾气锅 炉燃烧 处理	集气效 率 99% 净化效 率 95%	0.01	0.00	0.02	8000	45	80	2.5	现有 DW00 4 排气 筒	系数
烟气脱硫石灰仓、脱 硫灰仓无组织排放		颗粒物	0.14													类比

无组织排放	VOCs (以非甲烷总烃计)	0.33t/a, 其中邻二甲苯 0.005t/a。			系数法
	颗粒物	0.47t/a, 其中结片包装车间 0.34t/a, 烟气脱硫石灰仓和脱硫灰仓 0.14t/a			系数法
拟建项目合计	污染物	合计	有组织	无组织	—
	颗粒物	1.62	1.15	0.47	—
	Vocs (以非甲烷总烃计)	8.55	8.22	0.33	—
	苯酐	3.65	3.65	/	—
	顺酐	3.61	3.61	/	—
	SO <sub>2</sub>	27.64	27.64	/	—
	NOx	24.68	24.68	/	—
	邻二甲苯	0.05	0.02	0.03	—

### 3.2.3.2 废水

项目产生的废水主要包括设备间接冷却废水、余热锅炉排污水、生活污水和初期雨水。

#### 1) 循环冷却水排污水

苯酐装置、风机、结片机等设备冷却产生冷却水，水量  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，仅温度升高，不含其他污染物，经冷却后回用，为保持水质稳定，需排放  $18.25\text{m}^3/\text{h}$  排污水，排入湛江钢铁中央污水处理厂常规废水处理系统统一处理后全部回用，不外排。

#### 2) 雨水

湛江钢铁环评时已将宝化湛江占地范围内的初期雨水进行了核算和水量平衡，本项目占地为宝化湛江的规划工业用地，不属于新增用地，因此本次评价仅对项目所在区域的初期雨水的雨水量进行核算，说明初期雨水的排放去向和处理依托可行性。

宝化湛江设置控制初期雨水收集系统，在雨水初期，开启污水管线阀门，把初期雨水切换到初期雨水池内，同时关闭雨水管线阀门，一段时间（15min）后开启雨水阀同时关闭污水阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2019）的要求，初期雨水按降水量  $15\text{mm}\sim 30\text{mm}$  与污染区面积的乘积来计算。

初期雨水量按下式计算：

$$Q=F\psi i$$

F——汇水面积，ha，苯酐装置生产区的面积为  $2776\text{m}^2$ ，

$\Psi$ ——径流系数，地坪硬化，取1.0，

i——暴雨强度， $25\text{mm}$ 。

根据上式计算，项目区域的初期雨水量为  $70\text{m}^3$ ，初期雨水的污染

物主要为COD、SS和石油类，污染物的浓度为150mg/l、SS约200mg/l，石油类为1mg/l，初期雨水依托宝化湛江现有的1200m<sup>3</sup>初期雨水收集池暂存后，送焦化单元的酚氰废水处理站进行处理后回用，不外排。

清浄雨水进入湛江钢铁的雨水管网排海。

### 3) 余热锅炉排污水

余热锅炉运行一定时间后，其软水含盐量会增加，为了保证锅炉运行，会定期排出此部分废水，排污水量约 0.15t/次，约每周一次。废水排至湛江钢铁酚氰废水处理站处理后回用，不外排。

### 4) 生活污水

项目新增劳动定员30人，按照每人每天用水量80m<sup>3</sup>计算，则生活用水量约2.4m<sup>3</sup>/d，按照83%的产污系数，则生活污水约2m<sup>3</sup>/d，生活污水中主要污染物COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N浓度分别为400mg/L，250 mg/L，200 mg/L，30 mg/L，生活污水排入湛江钢铁的中央水处理厂的生活污水处理系统进行处理后回用。

表3.2-7 项目废水排放量一览表

污染源	废水量, m <sup>3</sup> /h	污染物	污染物产生浓度,mg/L	污染物产生量, t/a	排放去向及治理措施	排入环境量, m <sup>3</sup> /d
循环冷却水排污水	18.25	温度升高	—	—	排入湛江钢铁中央水处理厂处理后回用、不外排	0
余热锅炉排污水	0.15m <sup>3</sup> /次	含盐量增加	—	—	排入湛江钢铁酚氰废水处理站处理后回用，不外排	0
生活污水	0.083	COD	400	0.25	排入湛江钢铁中央水处理厂生活污水系统处理后回用，不外排	0
		BOD <sub>5</sub>	250	0.16		
		SS	200	0.12		
		NH <sub>3</sub> -N	30	0.02		

注：初期雨水已在湛江钢铁环评时统一进行核算，本项目不再进行初期雨水污染源重复核算。

### 3.2.3.3 噪声

项目的主要噪声源有鼓风机、熔盐循环泵、真空泵、水泵、冷却塔等，噪声级为70~90dB（A）。各主要噪声源及其降噪措施见表3.2—8。

表3.2—8 项目主要噪声源源强情况一览表

声源设备	数量	声压级dB（A）	治理措施	降噪后声压级 dB（A）
汽轮机-风机机组	1	95	风机房	75
各类泵	29	75	基础减震	65
冷却塔	1	75	—	75

#### 3.2.3.4 固体废物

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏馏轻重组分馏份、废催化剂、脱硫灰、除尘灰以及生活垃圾。

##### 1) 萘蒸馏塔低萘馏份

萘蒸馏塔排出的萘低馏分，主要成份为萘、硫杂茛、灰分等，根据物料衡算，约675t/a，由管道送至宝化湛江焦油加工装置的萘蒸馏装置回用。

##### 2) 苯酐精馏轻重组分

轻组份塔排出塔顶轻组份，主要成份为苯酐、顺酸和苯甲酸等其他轻组分，纯苯酐塔塔底残渣经回收苯酐后排出的重组份残渣，主要含有苯酐、重组份和氢氧化钾等，根据物料衡算，苯酐精馏馏轻重组分馏份约480.95t/a，由管道送至配油槽，配置为炭黑油，作为原料进入改质沥青装置。

##### 3) 废催化剂

固定床反应器中催化剂一次装填量27t，每三年更换一次，届时会产生废催化剂，为危险废物，危废量即为装填量，危废代码为261-172-50，由有资质单位回收。

尾气净化系统催化剂一次装填量2.5t，每三年更换一次，届时会产生废催化剂，为危险废物，危废量即为装填量，危废代码为261-172-50，由有资质单位回收。

#### 4) 脱硫灰

烟气采用循环流化床半干法脱硫，产生脱硫灰，主要成分为CaSO<sub>4</sub>，根据物料衡算，约1270t/a，一般固废代码为261-001-65，储存于脱硫灰仓内，定期进行综合利用。

#### 5) 除尘灰

结片包装袋式除尘器产生除尘灰，根据物料衡算，约32.74t/a，主要成分为苯酐，返回生产回收利用。一般固废代码为261-001-66。

#### 6) 生活垃圾

本项目劳动定员为 30 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生量约 4.65t/a，收集后委托环卫部门处理。

项目固体废物产生及处置情况见表3.2-9，危险废物汇总见表3.2-10。

表3.2-9 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	类别	产生量 t/a	处置措施
1	萘蒸馏塔低萘馏份	危险废物	675	厂内综合利用
2	苯酐精馏轻重组分	危险废物	480.95	厂内综合利用
3	废催化剂	危险废物	27t/3a	有资质单位回收
4	脱硫灰(261-001-65)	一般固体废物	1270	外售综合利用
5	除尘灰(261-002-66)	一般固体废物	32.74	返回生产利用
6	废气处理废催化剂	危险废物	2.5t/3a	有资质单位回收

表3.2-10 项目危险废物汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量, t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1	萘蒸馏塔低萘馏份	HW11	252-003-11	675	萘预处理	液态	萘	T	1 年	厂内综合利用
2	苯酐精馏重组分馏份	HW11	261-013-11、 261-014-11	480.95	精馏提纯	液态	有机物	T	1 年	
3	废催化剂	HW50	261-172-50	27	固定床反应器	固态	钒、钛等贵金属	T	3 年	由有资质厂家回收
4	废气处理废催化剂	HW50	261-172-50	2.5	尾气净化系统	固态	铂等贵金属	T	3 年	由有资质厂家回收

### 3.2.4 拟建工程污染物排放汇总

拟建工程主要污染物排放汇总见表3.2-11。

表3.2-11 项目污染物产排情况一览表

项目		单位	排放量	
废气	有组织排放	废气量	万 m <sup>3</sup> /a	63975
		SO <sub>2</sub>	t/a	27.64
		NO <sub>x</sub>	t/a	24.68
		颗粒物	t/a	1.15
		VOCs (以非甲烷总烃计)	t/a	8.22
		苯酐	t/a	3.65
		顺酐	t/a	3.61
	无组织排放	二甲苯	t/a	0.02
		颗粒物	t/a	0.47
		VOCs (以非甲烷总烃计)	t/a	0.33
固废	邻二甲苯	t/a	0.005	
	危险固废	t/a	1165.78	
	一般工业废物	t/a	1302.75	
	生活垃圾	t/a	4.65	

### 3.2.5 以新带老措施

针对宝化湛江现场存在异味, 分析其原因主要为 (1) 现场生产过

程中需要取样的点较多、频率较高，（2）装置生产、检修过程中跑冒滴漏产生的异味。拟采取的主要措施有：

一、尽量采用 DCS 集散控制，稳定生产过程，减少取样点和频率；二、尽量采用在线分析技术，减少人工取样；三、取样点使用密闭取样器和取样阀，尽可能做到密闭取样，减少取样过程异味的产生；四、改进取样口，保证取样过程中样品的损失减少，气味能够得到控制，杜绝了取样过程气味的产生。

针对宝化湛江现有苯槽呼吸废气未收集，宝化湛江拟将苯槽废气收集后经冷凝+活性炭吸附净化处理后由15m高排气筒排放，目前宝化湛江已经实施，需尽快完成监督性监测。

### 3.2.6 拟建项目建成后宝化湛江全厂污染物排放情况

#### 3.2.6.1 废气

##### 1) 全厂“三本账计算”

拟建项目建成后，宝化湛江建设内容包括年产40万t焦油加工、10万t改质沥青、4万t苯酐项目，由于宝化湛江与炭黑湛江为1个排污许可证，故本次评价将炭黑湛江与宝化湛江一并介绍污染物排放情况，具体见表3.2-12。

表3.2-12 拟建项目建成后宝化湛江、炭黑湛江排放情况汇总，t/a

污染物	宝化湛江、炭黑湛江现有项目排放总量	拟建项目排放量	以新带老削减量	拟建项目建成后宝化湛江排放量	排污许可总量	排放增加量
颗粒物	15.98	1.62	0	17.59	46.035	1.62
SO <sub>2</sub>	44.54	27.64	0	72.18	100.73	27.64
NO <sub>x</sub>	93.49	24.68	0	118.17	189.82	24.68
VOCs <sup>注</sup>	25.47	8.55	0.00	34.02	—	8.55

由表3.2-12可知，拟建项目建成后，宝化湛江、炭黑湛江全厂颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放量均未超过排污许可总量，VOCs增加量为8.55t/a。

## 2) 总量来源

拟建项目需新增颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及挥发性有机物的排放量，根据表3.2-11，拟建项目建成后，宝化湛江颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>全厂排放量未超过排污许可量，故颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>由宝化湛江厂内平衡解决。企业排污许可证未许可VOCs排放量，企业现状VOCs排放量在湛江钢铁指标内解决，拟建项目新增的VOCs排放量拟由湛江市生态环境局协调解决。

### 3.2.6.2 固体废物

拟建项目建成后，宝化湛江全厂固体废物、危险废物利用、处置情况见表3.2-13。

表3.2-13 宝化湛江全厂主要固体废物产生及处置情况

序号	名称	现有工程产生量, t/a	拟建项目产生量, t/a	拟建项目建成后产生量, t/a	利用去向	固废/危废类型及代码
1	焦油渣	25	0	25	焦化配煤	252-005-11
2	除尘灰	111	32.74	143.74	返回生产回收利用	261-002-66
3	含油抹布	10	0	10	由湛江钢铁统一委托有危险废物资质的单位收集处置	900-041-49
4	萘蒸馏塔低萘馏份	0	675	675	厂内综合利用	252-003-11
5	苯酐精馏轻重组分	0	480.95	480.95	厂内综合利用	261-013-11 、 261-014-11
6	废催化剂	0	29.5t/3a	29.5t/3a	有资质单位回收	261-172-50
7	脱硫灰	0	1270	1270	外售综合利用	261-001-65
合计		146	2458.69	2604.69	—	—

### 3.2.7 非正常工况污染物排放分析

污染物非正常排放是指在正常开车、停车或者部分设备检修时，

以及工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时，污染物的排放状况。项目所在的湛江钢铁有完备的污水收集系统和事故收集系统，且收集的废水依托其他单元的污废水处理设施处理后进行回用，发生事故的可能性较小。因此，本次评价仅考虑项目废气非正常工况的情况。

项目非正常工况下的废气排放主要考虑项目的尾气净化系统出现故障，有机物去除率降至90%、脱硫效率降至80%，非正常工况下废气污染物排放情况见表3.2-13。

表3.2-13 非正常工况下废气污染物排放情况

排气筒	系统风量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放速率, kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
尾气净化系统排气筒	80800	VOCs	16.24	202.98
		SO <sub>2</sub>	7.37	92.14

### 3.3 清洁生产

拟建项目遵循清洁生产的理念，从工艺的环境友好性、工艺过程的主要产污节点以及末端治理措施的协同性等方面，选择可能对环境产生较大影响的主要因素进行深入分析。

项目采用国内外先进的苯酐技术，选择安全、先进、低能耗邻萘混合法制苯酐技术。采用以萘和邻二甲苯为混合原料，固定床反应器，“80克工艺”催化剂气相催化氧化法生产苯酐；采用真空连续精馏，再沸器加热介质采用反应器热副产的高压蒸汽，苯酐精馏系统真空度通过空气喷射器实现，设备简单，技术先进，操作方便，利用压缩空气，不产生废水。

项目利用反应热副产高压蒸汽，作精馏系统预处理和再沸器热源，并减压用于装置内不同等级热用户，有效地利用了生产过程产生的能量；精馏塔顶冷凝器及苯酐冷却器所需移出的热量均予以回收，副产低压蒸汽，供苯酐装置使用；尾气催化氧化装置副产2.0MPa蒸汽。

项目采用DCS控制系统和安全仪表SIS系统，用于生产过程的自动控制 and 参数控制。选择较高的可用性、可靠性、可控性和可维修性的仪表和控制设备。

项目产生的萘蒸馏塔低萘馏份返回焦油加工生产线的工业萘装置回收利用，进一步回收工业萘；苯酐精馏轻重组分馏份送至焦油装置炭黑油槽中，供炭黑湛江生产炭黑的原料油使用；袋式除尘器产生的除尘灰返回生产回收利用；脱硫灰外售综合利用，项目产生的固体废物基本均在厂内综合利用，减少了固体废物外排量。

综上，苯酐项目采用国内外通用技术，采取了较完备的环保治理措施，各类污染源均能达标排放，清洁生产水平达到国内先进水平。

### 3.4 碳排放

#### 3.4.1 拟建项目碳排放情况

拟建项目以煤焦化产生的副产品萘为主要原料，生产苯酐，属于化工项目。拟建项目产生的二氧化碳主要包括生产过程中直接产生和使用电等间接产生。

##### (1) 生产过程直接产生

拟建项目工业萘和空气中的氧气反应过程中会生成二氧化碳，根据建设单位及设计单位提供资料，萘氧化反应产生的二氧化碳32814t/a；邻二甲苯氧化反应产生的二氧化碳800.57t/a；进净化系统尾气中苯酐、顺酐、一氧化碳等燃烧生成的二氧化碳6606.4t/a，合计生产过程中产生二氧化碳40220.97t/a。

##### (2) 间接产生

拟建项目间接产生的二氧化碳主要为项目用电、用蒸汽，间接排放见表3.4-1。

表3.4-1 间接排放表

类型	电力和热力消费活动水平				CO <sub>2</sub> 排放因子		CO <sub>2</sub> 排放量	备注
	购入量	外供量	净购入量	单位	系数	单位	(tCO <sub>2</sub> )	
电	16782.75	0	16782.75	MWh	0.5271	tCO <sub>2</sub> /MWh	8846.19	
中压蒸汽	392025.78	0	392025.78	GJ	0.11	tCO <sub>2</sub> /GJ	43122.84	自产
低压蒸汽	6195.63	0	6195.63	GJ	0.11	tCO <sub>2</sub> /GJ	681.52	
合计							8846.19	

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）核算方法中（四）净购入的电力和热力消费引起的CO<sub>2</sub>排放，企业净购入的热力消费量“以热力购售结算凭证或企业能源消费台帐或统计报表为据，等于购入蒸汽、热水的总热量与外供蒸汽、热水的总热量之差，若为负值，则记为零。”拟建项目蒸汽自产，购入蒸汽、热水的总热量与外供蒸汽、热水的总热量之差为负值，则产生的CO<sub>2</sub>记为零。综上，拟建项目使用电力、热力间接排放的CO<sub>2</sub>量为8846.19t/a。

### （3）二氧化碳排放情况汇总表

二氧化碳排放汇总见表3.4-3，有组织排放二氧化碳排放情况见表3.4-4。

表3.4-3 二氧化碳排放汇总表

碳排放活动	CO <sub>2</sub> 排放量, t/a
工业生产过程二氧化碳排放量	40220.97
净购入使用的电力、热力产生的排放量	8846.19
企业二氧化碳排放总量	49067.16

表3.4-4 有组织二氧化碳排放情况表

排放口编号	排放形式	二氧化碳排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	二氧化碳排放量, t/a	碳排放绩效, t/t原料	碳排放绩效, t/t产品
1#	有组织	67034.95	40220.97	0.98	0.99

由表3.4-3可知, 拟建项目二氧化碳排放量为49067.16t/a。

### 3.4.2 碳减排措施

拟建苯酐项目碳排放主要为生产过程中直接产生, 通过排气筒排放。宝化湛江拟通过增加绿化以降低碳排放影响。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

拟建项目位于宝化湛江现有厂区内，宝化湛江为湛江钢铁的化产单元。

广东湛江钢铁建设地点为广东省湛江市东海岛东北部，占地面积为 12.98km<sup>2</sup>，厂区以西为中科合资广东炼化一体化项目，北靠湛江港湾，南临东简镇。

#### 4.1.2 地形地貌

东海岛地貌以河成、海成和火山地貌为主，地势东高西低，东为玄武岩台地，西为海积平原，大多起伏于 10~50m 之间。全岛地貌形态分为两个类型：侵蚀—剥蚀—构造地貌类型，东海岛大部分属此地貌类型；海蚀—海积地貌，主要分布在沿海一带。

东简镇一带属滩涂和小丘陵地带，地势起伏变化不大，自然地面标高大多在 1m~15m 之间。该区域地质为第四系全新统冲—洪积砂土，第四系全新统海成风成细砂，第四系全新统海成淤泥，第四系残积粘土夹碎石，第四系上更新统玄武岩和凝灰质砂岩以及第四系下更新统湛江组沉积层。厂址地貌属于海岸地貌(I)→拉张剪切带海岸(II)→堆积砂丘海岸(III)。

拟建项目坐落在稳定的湛江组土层上，未发现不良地质现象，场地稳定性较好，东海岛百年内地震基本烈度按 7 度考虑。

#### 4.1.3 气候气象

湛江市濒临南海，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显，夏无酷热，冬无严寒，温和多雨潮湿，冬季盛行东北风，风速大；夏季由于受海洋性气团影响，盛行东南风，每年夏、秋季受热带风暴的影响，

每年平均达 5~6 次，最大风力 12 级以上。热带风暴还伴有暴雨，降雨强度大，雨量多。

湛江市降雨量充沛，但其年内分配不均匀，大多集中在汛期，雨量约占全年的 73.4%，前汛期(6 月以前)以锋面雨为主，雨面广，降雨量大；后汛期常受热带风暴的影响，则以台风雨为主，降雨强度大。

东海岛全年气候温暖湿润，雨水充足，是我国光热资源最丰富的地区之一。位于西北太平洋和南海的西北岸，属于典型的季风气候区，是受热带气旋影响较为严重的地区之一。

根据湛江气象站近 20 年(1998~2017 年)的观测资料，湛江市年平均风速为 3.2m/s，最大风速为 52.7m/s。平均气温 23.5℃，1 月份平均气温 15.72℃，7 月份平均气温为 28.85℃。极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 2.7℃。年平均相对湿度 81.8%。年平均降水量为 1660.2mm，最大年降水量为 2314.5mm，最小年降水量为 1068.5mm。年均日照时数 1884.5 小时。全年盛行风向为 E-ESE-SE 风。

#### 4.1.4 陆地水文

东海岛无较大河流，区内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小；区内红星水库及龙腾河为东海岛主要地表水体，另有官节僚水库、极角水库等小水库、山塘多座。

红星水库是东海岛最大水库，位于湛江钢铁厂址西约 5km，为了满足东海岛发展的用水需求，湛江市政府现实施了由岛外鉴江向东海岛输水工程，红星水库也相应进行了扩容，根据《广东省地表水环境功能区划》可知，红星水库储水主要作为工业及农业用水。

龙腾河是东海岛最大河流，该河自东向西从中科炼化南部约 600~900m 处流过，在红星水库以东约 200m 处分为两支，一支汇入红

星水库，另一支绕红星水库南边界和西边界后入海。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10~40m 不等，平均坡降 1.34‰。

#### 4.1.5 海洋水文

##### (1)潮汐

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛及其跨海大堤使湛江湾形成入口小、内腹大的一狭长形天然近似封闭型海域。受地形的影响，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。

##### ①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，硃洲岛 10.9h，湛江港 11.1h。依据国家海洋局南海海洋调查中心 1995 年全年的资料分析，本海区的潮型比值为 0.97，这表明潮汐均属不正规半日潮性质，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 月、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。

##### ②潮位特征值

据湛江港验潮站多年资料统计结果，潮位特征值如下(水位均以当地理论最低潮面起算)，年最高潮位 6.64m，年最低潮位-0.73m，平均高潮位 3.04m，平均低潮位 0.87m；最大潮差(落潮)4.51m，平均涨潮历时 6 时 50 分，平均落潮历时 5 时 30 分。

##### (2)潮流

### ①湛江湾潮流

在湛江湾口及湾内，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两支：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，它是该湾海域最宽的区域，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 41.5cm/s~77.2cm/s，落潮垂向平均流速为 46.3cm/s~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，然后转为西北一东南向，经特呈岛后以南北向为主。

### ②湛江湾口外海区

湛江湾口以外海区，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 25.3cm/s~56.5cm/s，落潮垂向平均流速为 29.2cm/s~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。

1994 年 4 月 12 日~4 月 13 日在本海区进行过潮流周日观测。实测最大涨潮流速 55cm/s，最大落潮流速 58cm/s。各层流速差别不大，表层流速最大。潮流流向大约为南北方向。

### (3)波浪

湛江湾内因掩护条件良好，故风浪不大。湾外则为开敞海区，受波浪影响较大，全年以风浪为主。根据硃洲站 1975 年~2004 年水文气象统计资料，湛江硃洲站年平均波高 1m，最大波高 6.1m(1997 年 8 月 22 日 10 时，9713 号热带气旋引起)，平均波周期 3.4s。

### (4)水温和盐度的变化特征

夏季海区水体表层温度的日变化比较明显，表层水体在太阳辐射下，一般从上午 10 时开始温度升高，14~15 时温度达到最高点，此后温度逐渐下降，直至次日早上 5~7 时，其后，表层水温又开始上升。观测结果表明，底层水温的日变化较小，太阳辐射引起水体温度升高达 8m 深度为限，8m 深度以下的水体温度基本一致。冬季海区水体表层温度的日变化则较小。根据硃洲站 1975 年~2004 年统计资料，硃洲岛年平均水温为 24.4℃，月平均水温最低出现在 2 月份，为 17.7℃，最高是 8 月份，为 29.4℃。

湛江湾海域同时接纳河水、海水，咸淡水交汇，季节交替，盐度季节变化明显。夏季海区实测最大含盐度为 21.174‰ (底层)，最小含盐度为 1.009‰ (表层)。冬季海区实测最大含盐度为 30.762‰ (底层)，最小含盐度为 23.437‰ (表层)。一般规律是，涨潮时盐度高，落潮时

盐度低，涨潮时中层盐度与底层接近，落潮时中层盐度则与表层相接近，但表底层之间盐度差都较大，从 3.5~15.3‰，底层盐度则相对稳定。表底层盐度差较大，表明水体的混合是不充分的，具有分层性。同上根据硃洲站资料，硃洲岛年平均盐度为 29.75‰，在沿岸流衰退汛期末的 2 月盐度最高，为 30.70‰，另外由于受外海流的影响每年 7 月盐度较高，为 30.65‰。

#### 4.1.6 水文地质条件

根据湛江市区水文地质条件，结合自然单元、地下水开采现状和长远规划，将湛江市区划分为赤坎、霞山、铺仔、太平、坡头、南三岛、东海岛、硃洲岛等 8 个地下水集中开采区。东海岛地下水开采区包括东海岛和东头山岛，面积约 261.91km<sup>2</sup>，处于东山断凹北段。区内含水层均为新生代沉积层，从老到新有第三系涠洲组、下洋组、第四系更新统湛江组、北海组和全新统冲洪积或海积层等，主要岩性有粘土、砂质粘土、中砂、粗砂和砾砂等，一般呈层状、互层状或透镜状交替层叠产出，总厚度大于 600m。其中，中砂、粗砂和砾砂等砂性土富水性较好，赋存有丰富的地下水，为区内主要含水层；粘土、砂质粘土等粘性土富水性和透水性均较差，为相对隔水层。地下水主要为松散岩类孔隙水，按含水层埋藏深度、水理性质、水力特征和开采条件又可分为浅层潜水—微压水(浅层水，含水层埋深小于 30m)；中层承压水(含水层埋深 30~200m)；深层承压水(含水层埋深 200~500m)和超深层承压水(又称温热水，含水层埋深一般大于 500m)等。湛江钢铁所在的东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区，深层水划定为集中式供水水源区，本项目不会对周边分散式饮用水源地造成影响。

湛江市区地下水的形成，主要始于大气降水的入渗补给，兼有部份地表水的渗漏补给和地下水的侧向补给。浅层地下水接受补给后首

先使潜水水位上升形成调节储存，然后以消耗储存去增强水平迳流和垂直越流补给承压水，最后汇流于大海或耗于蒸发和开采。浅层水的径流方向依地势由高往低径流，多以潜流形式排泄入海、沟渠和地表，部分耗于开采、土面蒸发和叶面蒸腾。由于该层开采分散，降水补给充分，径流及排泄条件基本保持原状。东海岛在尚未大规模开采中、深层承压水之前，在地面标高小于 15m 的局部地段，中层承压水水位标高普遍高于潜水—微承压水水位，存在着顶托补给现象。但在大规模集中开采以后，承压水水位逐年下降，目前部分区域中层承压水水位已比潜水—微承压水水位低，导致补给方向发生改变，原来中层承压水顶托补给潜水—微承压水区域变为接受潜水—微承压水的越流补给区。

#### 4.1.7 土壤

东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土，浅海沉积交界处为沙壤土，矿产有锆石、石英沙。砖红壤一般分布在低丘山岗上，表层有机质较薄，一般只有 1~2cm。园土又称菜园土，分布在山岗的中、下部或低平的漫岗地，土壤质地为沙壤或轻壤土，土质松软肥沃。水稻土分布于山岗之间低洼谷地，海拔高度为 1~10m，土壤母质多为冲击沉积物，该类型土壤较肥沃，为主要粮产地土壤。

**砖红壤：**分布于园区的北部和中部偏西地区。一般分布在低丘山岗上。海拔高度为 20~40m。土壤母岩多为花岗岩。此类土壤土层较厚，一般有 1~3m，有的 3m 以上。土壤质地粘重，多为壤土至中粘土，有粗砂粒。表层有机质较薄，一般只有 1~2cm，这是由于森林植被被破坏或新植株木还未成林造成的。该类土壤适宜于植树造林，主要生长植被为小叶桉、湿地松、木麻黄、岗念、了哥王和白茅草等。有的较

平缓山冈间种有旱作物，如花生、番薯等，有的较低平山冈还间种有香蕉等。

园土：又称菜园土。分布于山冈的中、下部或低平的漫岗地。海拔高度为 10~20m。土壤母质土层较厚，一般土层厚度 1~3m 或更厚些。土壤质地为砂壤或轻壤土。土质松软肥沃、种植花生亩产 150~200kg，番薯 750~1000kg。

水稻土：分布于山冈之间低洼谷地、海拔高度 1~10m。土壤母质多为冲积沉积物。此类土壤土层深厚，一般 2~3m 以下。表土为种作层，厚度 14~20cm，有明显的犁底层。土质砂壤至中壤土，土层较松软，粒块状结构。该类型土壤较肥沃，水稻亩产 300~400kg。该类土壤为园区主要的粮产地土壤。

其它小量的土壤类型有：沙土，主要分布于海岸的潮间带，为细砂或中砂粒，夹有很小量淤泥，含盐量高，结构较紧实，无植物生长。

#### 4.1.8 动植物分布

湛江地处北热带季风气候区，光热资源居全国大陆地区首位，气温和光热方面的优势使得湛江北热带作物资源丰富，全市栽培的农作物有 270 多种，水果种植也有先天优势，渔业资源丰富，森林覆盖率达 23.9%，林业呈良性发展。

东海岛主要植被类型有农田植被、草丛植被、灌木丛、乔灌混交林、乔木林，主要分布在农耕区、海滩涂防护林、沿海防护林。农田植被主要有水稻、甘蔗、香蕉等，海滩涂防护林主要有白骨壤、桐花树等，沿海防护林主要有桉树、湿地松、马尾松、椰子树、黄檀、了哥王等。

东海岛的动物资源主要以海洋生物为主，陆上动物种类较少。海洋生物资源主要有鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、膏蟹、瑶柱等；陆上动物资源主要为农养家禽。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状评价

#### 1) 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018 标准要求，本次评价引用《湛江市环境质量年报简报(2019 年)》、《湛江市环境质量年报简报(2020 年)》对常规因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 进行区域达标判定。空气质量达标区判定情况见表 4.2—1。

表 4.2—1 空气质量达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度(μg/m <sup>3</sup> )		标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)		达标情况
		2019 年	2020 年		2019 年	2020 年	
SO <sub>2</sub>	年均值	9	8	60	15.00	13.33	达标
NO <sub>2</sub>	年均值	14	13	40	35.00	32.50	达标
PM <sub>10</sub>	年均值	39	35	70	55.71	50.00	达标
PM <sub>2.5</sub>	年均值	26	21	35	74.29	60.00	达标
CO	日平均值	1000	800	4000	25.00	20.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值	156	133	160	97.50	83.13	达标

由上表可知，项目所在地湛江市环境空气中各污染物均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 二级标准，因此湛江市环境空气质量达标，为达标区。

#### 2) 基本污染物环境质量现状

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“5.5 评价基准年筛选 依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”，“6.2 数据来源，采用评价范围内国家或地方环

境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据”。依据上述要求，为了解周边环境空气质量状况，本评价收集到距离拟建项目最近的湛江市环境空气例行监测点—霞山游泳场 2019 年基本污染物监测数据。

根据《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)表 1 中相关要求，对湛江市例行监测点—霞山游泳场的监测数据进行统计分析，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 日均值保证率为 24 小时平均第 98 百分位数对应浓度值，CO 日均值保证率为 24 小时平均第 95 百分位数对应浓度值，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数对应浓度值，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均值保证率为 24 小时平均第 95 百分位数对应浓度值。

环境空气例行监测点位置见表 4.2-2，基本污染物环境空气质量现状监测结果见表 4.2-3。

表 4.2-2 环境空气例行监测点位

站点名称	站点编号	地理坐标	站点类型	功能区	监测项目	与本项目距离, km
霞山游泳场	440800054	东经: 110.4111° 北纬: 21.2028°	国控站	二类区	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、 CO、O <sub>3</sub>	20

表 4.2-3 基本污染物环境空气质量现状评价结果

污染物	评价指标	评价标准, μg/m <sup>3</sup>	现状浓度, μg/m <sup>3</sup>	占标率, %	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均	70	38	54.29	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	150	77	51.33	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	25	71.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75	56	74.67	达标
SO <sub>2</sub>	年平均	60	9	15.00	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	150	25	16.67	达标
NO <sub>x</sub>	年平均	40	13	32.50	达标
	24 小时平均第	80	26	32.50	达标

	98 百分位数				
CO-mg/m <sup>3</sup>	24 小时平均第 95 百分位数	4	0.9	22.50	达标
O <sub>3</sub> -8h	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	155	96.88	达标

由 2019 年霞山游泳场环境空气现状监测数据及评价结果可知，SO<sub>2</sub> 24 小时平均第 98 百分位数为 25μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为 15.00%；NO<sub>2</sub> 24 小时平均第 98 百分位数为 26μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为 32.50%；PM<sub>10</sub> 24 小时平均第 95 百分位数为 77μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为 54.29%；PM<sub>2.5</sub> 24 小时平均第 95 百分位数为 56μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为 71.43%；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 mg/m<sup>3</sup>；O<sub>3</sub>-8h 日最大 8h 平均第 90 百分位数为 155μg/m<sup>3</sup>，占标率为 96.88%。

综上所述，拟建项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均值、年均值，CO 日均值，O<sub>3</sub>-8h 日最大 8h 平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

### 3) 其他污染物环境质量现状评价

(1) 本项目委托湛江叁合叁检测科技有限公司进行环境空气的二甲苯、非甲烷总烃、VOCs 进行了监测，在本项目厂界及东南侧德老村分别布设了一个监测点位。

- a) 监测点位：项目所在地、东南侧德老村；
- b) 监测因子：二甲苯、非甲烷总烃小时值，VOCs8 小时均值；
- c) 监测时间：2021 年 9 月 3 日~9 日，监测 7 天；

(2) 本项目收集了谱尼测试在 2020 年 5 月 26 日在东简镇开展的 TSP 监测。

- a) 监测点位：东简镇；
- b) 监测因子：TSP 日均值；

c) 监测时间：2020 年 4 月 19 日~27 日，监测 7 天。

### (3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)的要求，本次评价计算各取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比。

公式如下： $P_i=C_i/C_{0i} * 100\%$

式中： $P_i$ —第  $i$  种污染物的占标率，%；

$C_i$ —第  $i$  种污染物的实测浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$C_{0i}$ —第  $i$  种污染物的评价标准值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

### (4) 监测及评价结果

环境空气现状监测统计结果见表 4.2—4。

表 4.2—4 环境空气现状监测结果一览表

监测点位	监测项目	浓度范围, $\text{mg}/\text{m}^3$	标准值, $\text{mg}/\text{m}^3$	最大占标率, %
项目所在地	二甲苯	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.2	/
	非甲烷总烃	1.25~1.8	2	90%
	TVOC	0.0101~0.0326	0.6	5.4%
德老村	二甲苯	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.2	/
	非甲烷总烃	1.28~1.94	2	97%
	TVOC	0.0066~0.0177	0.6	3.0%
东简镇	TSP	0.135~0.194	0.3	64.6%

环境空气现状监测统计结果见表 4.2—4。由表可知，项目所在厂区、东南侧德老村、东简镇各监测的特征因子均满足相应的环境空气质量标准，区域环境空气质量较好。

#### 4.2.2 海洋环境质量现状评价

为了解拟建项目附近海域环境质量状况，本次评价搜集了广东海洋大学资源与环境监测中心于 2020 年 1 月对湛江钢铁附近海域水环境现状监测数据。

#### 4.2.2.1 海洋环境调查站位布设

共布设调查站位 13 个，其中，水质调查站位 13 个，沉积物调查站位 6 个，生态调查站位 1 个，站位坐标详见表 4.2—5，站位布点位置详见附图 5。

表 4.2—5 2020 年 1 月海水水质、沉积物、生态环境质量调查站位

站位编号	纬度	经度	调查内容		
			水质	沉积物	生态
1	20°57'24.80"N	110°32'23.40"E	★		
2	20°57'4.58" N	110°34'43.93" E	★	★	
3	20°56'46.98" N	110°37'44.37" E	★		
4	20°59'6.72" N	110°32'42.46" E	★	★	★
5	20°59'4.22" N	110°35'22.61" E	★		
6	20°59'1.03" N	110°38'17.96" E	★	★	
7	21° 1'7.11" N	110°33'28.15" E	★		
8	21° 0'55.67" N	110°38'44.73" E	★	★	
9	21° 3'2.65" N	110°33'59.57" E	★		
10	21° 4'1.08" N	110°36'20.58" E	★	★	
11	21° 5'32.12" N	110°34'56.08" E	★		
12	21° 7'58.13" N	110°36'21.75" E	★	★	
13	21° 6'57.50" N	110°39'31.98" E	★		

#### 4.2.2.2 海水水质现状调查与评价

##### 1) 监测项目和分析方法

海水水质调查于 2020 年 1 月进行，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、10m 水层、底层水样。本次调查水深≥10m、<20m，采表层样和底层水样。

水质监测项目包括 pH、溶解氧、高锰酸盐指数（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）、生化需氧量（ $\text{BOD}_5$ ）、无机磷、硝酸盐、亚硝酸盐、无机氮、石油类、氰化物、苯、Pb、Cd、As、Hg、Cr、Cu、Zn、Ni、多环芳烃共计 20 项。

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》GB12763-2007 执行。

## 2) 海水水质现状调查结果

海水水质调查结果见表 4.2—6。

表 4.2-6 2020 年 1 月海水水质调查结果

站位	水层	pH 值	溶解氧	COD	BOD	无机磷	硝酸盐	亚硝酸盐	无机氮	石油类
		-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
01	表	8.22	7.26	1.02	0.91	0.024	0.102	0.010	0.112	0.012
01	底	8.20	7.12	0.95	1.14	0.013	0.127	0.012	0.139	/
02	表	8.21	7.13	0.90	1.09	0.019	0.125	0.013	0.138	0.005
02	底	8.21	7.17	0.99	0.95	0.022	0.116	0.012	0.128	/
03	表	8.21	7.02	0.87	1.12	0.025	0.207	0.014	0.221	0.008
03	底	8.22	7.29	0.63	0.88	0.017	0.110	0.012	0.122	/
04	表	8.21	7.03	0.78	1.11	0.030	0.106	0.012	0.118	0.012
04	底	8.21	6.98	0.76	1.02	0.024	0.129	0.012	0.141	/
05	表	8.17	7.02	0.78	0.89	0.029	0.057	0.013	0.070	0.009
05	底	8.22	7.30	0.87	1.31	0.028	0.137	0.010	0.147	/
06	表	8.21	7.21	0.91	1.01	0.027	0.107	0.011	0.118	0.013
06	底	8.20	7.53	1.14	1.50	0.029	0.101	0.011	0.112	/
07	表	8.20	7.18	0.99	1.09	0.023	0.072	0.009	0.081	0.016
07	底	8.22	7.35	0.67	1.61	0.030	0.083	0.010	0.093	/
08	表	8.23	7.30	0.85	1.15	0.016	0.092	0.008	0.100	0.014
08	底	8.23	7.24	0.80	0.86	0.025	0.049	0.006	0.054	/
09	表	8.21	7.68	0.89	1.21	0.026	0.095	0.011	0.106	0.007
09	底	8.22	7.48	0.76	1.73	0.022	0.107	0.009	0.116	/
10	表	8.22	7.35	0.76	2.29	0.023	0.115	0.010	0.125	0.022
10	底	8.22	7.50	0.76	1.24	0.020	0.114	0.009	0.123	/
11	表	8.21	7.55	0.99	1.70	0.021	0.092	0.011	0.103	0.018
11	底	8.20	7.42	0.68	0.99	0.024	0.131	0.011	0.0142	/
12	表	8.20	7.48	0.84	2.14	0.025	0.109	0.012	0.121	0.037
12	底	8.22	7.45	0.60	1.83	0.021	0.071	0.010	0.081	/
13	表	8.22	7.54	0.81	1.12	0.027	0.092	0.011	0.103	0.016
13	底	8.21	7.52	0.80	1.02	0.022	0.101	0.009	0.110	/
最大值		8.23	7.68	1.14	2.29	0.03	0.207	0.014	0.221	0.037
最小值		8.17	6.98	0.6	0.86	0.013	0.049	0.006	0.054	0.005
平均值		8.21	7.31	0.84	1.27	0.024	0.106	0.011	0.116	0.015

注：“/”表示未检测该指标

表 4.2-6 2020 年 1 月海水水质调查结果（续）

站位	水层	氰化物	苯	As	Pb	Cr	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni
		×10 <sup>-3</sup> mg/L									
01	表	3.1	<1.6	1.38	0.97	0.27	0.09	0.055	1.24	5.24	1.30
01	底	2.7	/	2.75	0.21	0.27	0.04	0.016	0.76	3.05	1.12
02	表	3.4	<1.6	1.90	0.43	0.28	0.11	0.033	0.92	4.01	1.11
02	底	2.6	/	1.51	0.31	0.24	0.17	0.035	0.74	6.98	1.13
03	表	4.1	<1.6	1.12	0.31	0.23	0.12	0.051	0.87	2.98	1.14
03	底	5.6	/	1.30	0.41	0.26	0.04	0.027	0.80	2.21	1.02

站 位	水 层	氰 化 物	苯	As	Pb	Cr	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni
		×10 <sup>-3</sup> mg/L									
04	表	3.2	<1.6	1.32	0.72	0.25	0.05	0.048	0.85	2.36	1.06
04	底	2.2	/	1.16	1.26	0.27	0.32	0.044	1.01	3.86	1.12
05	表	2.4	<1.6	1.13	0.74	0.25	0.08	0.036	0.76	2.17	0.98
05	底	4.0	/	1.28	0.51	0.26	0.04	0.017	0.76	2.42	1.08
06	表	2.6	<1.6	1.15	0.49	0.25	0.05	0.046	0.70	1.74	1.12
06	底	2.9	/	1.15	0.42	0.25	0.03	0.076	0.68	3.28	1.07
07	表	2.8	<1.6	1.19	0.46	0.27	0.04	0.102	1.11	3.49	1.19
07	底	3.4	/	1.12	0.41	0.30	0.03	0.021	0.68	1.70	1.11
08	表	4.4	<1.6	1.37	0.63	0.24	0.04	0.023	1.02	2.69	1.11
08	底	4.0	/	1.39	0.58	0.24	0.05	0.058	0.92	4.65	1.11
09	表	3.3	<1.6	1.21	0.99	0.24	0.36	0.051	1.03	2.11	1.46
09	底	3.0	/	1.22	0.28	0.27	0.04	0.026	0.91	1.78	1.12
10	表	4.3	<1.6	1.28	0.35	0.29	0.12	0.042	1.85	3.21	1.29
10	底	3.6	/	1.41	0.41	0.26	0.11	0.020	0.77	2.87	1.27
11	表	3.6	<1.6	1.27	0.63	0.30	0.08	0.078	1.67	4.63	1.08
11	底	3.2	/	0.29	0.36	0.24	0.06	0.041	1.26	2.50	1.23
12	表	2.8	<1.6	1.28	0.36	0.23	0.06	0.041	0.78	2.12	1.26
12	底	3.1	/	1.28	0.58	0.26	0.05	0.045	0.80	2.44	1.10
13	表	3.4	<1.6	1.18	0.43	0.28	0.04	0.041	1.00	4.04	1.32
13	底	3.9	/	1.24	0.37	0.26	0.05	0.030	0.65	2.49	1.28
最大值		5.6	<1.6	2.75	1.26	0.3	0.36	0.102	1.85	6.98	1.46
最小值		2.2	<1.6	1.12	0.21	0.23	0.03	0.016	0.65	1.70	0.98
平均值		3.37	<1.6	1.34	0.52	0.26	0.09	0.042	0.94	3.12	1.16

注：“/”表示未检测该指标

表 4.2-6 2020 年 1 月海水水质调查结果(续)

站 位	水 层	多环芳烃(mg/L)								
		菲	蒽	荧蒽	芘	苯并 [a]蒽	蒾	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	苯并[a] 芘
01	表层	4.97	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
02	表层	2.64	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
03	表层	5.92	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
04	表层	2.54	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
05	表层	3.05	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
06	表层	4.09	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
07	表层	4.41	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
08	表层	2.44	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
09	表层	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
10	表层	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
11	表层	3.55	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
12	表层	2.38	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
13	表层	2.57	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00

站位	水层	多环芳烃(mg/L)								
		菲	葱	荧葱	芘	苯并[a]葱	蒽	苯并[b]荧葱	苯并[k]荧葱	苯并[a]芘
最大值		5.92	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00
最小值		<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00
平均值		3.12	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<5.00	<5.00	<5.00

注：“/”表示未检测该指标

### 3) 海水水质现状评价

水质评价选择 pH、DO、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、无机磷、无机氮、石油类、氰化物、汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍计 16 项。采用单因子标准指数法，依据《广东省海洋功能区划》（2011~2020 年）和《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函[2007]344 号、粤环函[2007]551 号）核定各测站水质管理目标要求，按《海水水质标准》（GB3097—1997）中的相应类别标准进行评价，本次评价 P01~P04、P06~P13 站执行《海水水质标准》（GB3097—1997）二类标准；P05 站执行《海水水质标准》（GB3097—1997）三类标准。

表 4.2-7 海水水质评价标准 单位：mg/L（pH 除外）

指标	二类标准	三类标准
PH	7.8~8.5	6.8~8.8
DO	>5	>4
COD	≤3	≤4
BOD	≤3	≤4
无机氮	≤0.30	≤0.40
活性磷酸盐	≤0.030	≤0.030
汞	≤0.0002	≤0.0002
镉	≤0.005	≤0.010
铅	≤0.005	≤0.010
铬	≤0.10	≤0.20
砷	≤0.030	≤0.050
铜	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.050	≤0.100
镍	≤0.010	≤0.020
氰化物	≤0.005	≤0.10
石油类	≤0.05	≤0.30

某评价因子的标准指数： $P_i=C_i/C_{i0}$

式中： $P_i$ —即单因子污染指数；

$C_i$ —某污染因子的实测浓度；

$C_{io}$ —某污染因子的评价标准；

溶解氧的标准指数按下式计算：

$$I_i(\text{DO}) = |\text{DO}_f - \text{DO}| / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad \text{DO} \geq \text{DO}_s$$

$$I_i(\text{DO}) = 10 - 9\text{DO}/\text{DO}_s \quad \text{DO} < \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $\text{DO}_f$ —现场水温及氯度条件下，水样中氧的饱和含量

$\text{DO}_s$ —溶解氧标准值

$\text{DO}$ —溶解氧测定值

$T$  为水温， $^{\circ}\text{C}$

pH 值的标准指数按下式计算：

$$S_{\text{pH}} = (7.0 - \text{pH}) / (7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}) \quad \text{pH} \leq 7.0$$

$$S_{\text{pH}} = (\text{pH} - 7.0) / (\text{pH}_{\text{su}} - 7.0) \quad \text{pH} > 7.0$$

式中： $S_{\text{pH}}$ —pH 的污染指数；

$\text{pH}$ —本次调查实测值；

$\text{pH}_{\text{su}}$ —海水 pH 标准的上限值；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ —海水 pH 标准的下限值。

海水水质评价结果见表 4.2—8。

表 4.2—8 2020 年 1 月海水水质评价结果

站位	水层	pH 值	溶解氧	COD	BOD	无机磷	无机氮	石油类	氰化物
01	表	0.813	069	0.340	0.303	0.800	0.373	0.24	0.620
01	底	0.800	0.70	0.317	0.380	0.433	0.463	/	0.54
02	表	0.807	0.70	0.300	0.363	0.633	0.460	0.100	0.68
02	底	0.807	0.70	0.33	0.317	0.733	0.427	/	0.520
03	表	0.807	0.71	0.290	0.373	0.833	0.737	0.160	0.820
03	底	0.813	0.69	0.210	0.293	0.567	0.407	/	<b>1.120</b>
04	表	0.807	0.71	0.260	0.370	1.000	0.393	0.240	0.640
04	底	0.807	0.72	0.253	0.340	0.800	0.470	/	0.440
05	表	0.65	0.57	0.195	0.223	0.967	0.175	0.030	0.024
05	底	0.678	0.55	0.218	0.328	0.933	0.368	/	0.040

站位	水层	pH 值	溶解氧	COD	BOD	无机磷	无机氮	石油类	氰化物
06	表	0.807	0.69	0.303	0.337	0.900	0.393	0.260	0.520
06	底	0.800	0.66	0.380	0.500	0.967	0.373	/	0.580
07	表	0.800	0.70	0.330	0.363	0.767	0.270	0.320	0.560
07	底	0.813	0.68	0.223	0.537	<b>1.000</b>	0.310	/	0.68
08	表	0.820	0.68	0.283	0.383	0.533	0.333	0.280	0.880
08	底	0.820	0.69	0.267	0.287	0.833	0.180	/	0.800
09	表	0.807	0.65	0.297	0.403	0.867	0.353	0.140	0.660
09	底	0.813	0.67	0.253	0.577	0.733	0.387	/	0.600
10	表	0.813	0.68	0.253	0.763	0.767	0.417	0.440	0.860
10	底	0.813	0.67	0.253	0.413	0.667	0.410	/	0.720
11	表	0.807	0.66	0.330	0.567	0.700	0.343	0.360	0.720
11	底	0.800	0.67	0.227	0.330	0.800	0.473	/	0.640
12	表	0.800	0.67	0.280	0.713	0.833	0.403	0.740	0.560
12	底	0.813	0.67	0.200	0.610	0.700	0.270	/	0.620
13	表	0.813	0.066	0.270	0.373	0.900	0.343	0.320	0.680
13	底	0.807	0.66	0.267	0.340	0.733	0.367	/	0.780
最大值		0.820	0.65	0.380	0.763	<b>1.000</b>	0.737	0.740	<b>1.120</b>
最小值		0.650	0.72	0.200	0.287	0.433	0.180	0.100	0.440
平均值		0.800	0.68	0.280	0.427	0.771	0.390	0.150	0.677

注：“/”表示未检测该指标

表 4.2-8 2020 年 1 月海水水质评价结果(续)

站位	水层	As	Pb	Cr	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni
01	表	0.046	0.194	0.003	0.018	0.275	0.124	0.105	0.130
01	底	0.092	0.042	0.003	0.008	0.080	0.076	0.061	0.112
02	表	0.063	0.086	0.003	0.022	0.165	0.092	0.080	0.111
02	底	0.050	0.062	0.002	0.034	0.175	0.074	0.140	0.133
03	表	0.037	0.062	0.002	0.024	0.255	0.087	0.060	0.114
03	底	0.043	0.082	0.003	0.008	0.135	0.080	0.044	0.102
04	表	0.044	0.144	0.003	0.010	0.240	0.085	0.047	0.106
04	底	0.039	0.252	0.003	0.064	0.220	0.101	0.077	0.112
05	表	0.023	0.074	0.001	0.008	0.180	0.015	0.022	0.049
05	底	0.026	0.051	0.001	0.004	0.085	0.015	0.024	0.054
06	表	0.038	0.098	0.003	0.010	0.230	0.070	0.035	0.112
06	底	0.038	0.084	0.003	0.006	0.380	0.068	0.066	0.107
07	表	0.040	0.092	0.003	0.008	0.510	0.111	0.070	0.119
07	底	0.037	0.082	0.003	0.006	0.105	0.068	0.034	0.111
08	表	0.046	0.126	0.002	0.008	0.115	0.102	0.054	0.111
08	底	0.046	0.116	0.002	0.010	0.290	.0092	0.093	0.111
09	表	0.040	0.198	0.002	0.072	0.255	0.103	0.042	0.146
09	底	0.041	0.056	0.003	0.008	0.130	0.091	0.036	0.112
10	表	0.043	0.070	0.003	0.024	0.210	0.185	0.064	0.129
10	底	0.047	0.082	0.003	0.022	0.100	0.077	0.057	0.127

站位	水层	As	Pb	Cr	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni
11	表	0.042	0.126	0.003	0.016	0.390	0.167	0.093	0.108
11	底	0.043	0.072	0.002	0.012	0.205	0.126	0.050	0.123
12	表	0.043	0.072	0.002	0.012	0.205	0.078	0.042	0.126
12	底	0.043	0.116	0.003	0.010	0.225	0.080	0.049	0.110
13	表	0.039	0.086	0.003	0.008	0.205	0.100	0.081	0.132
13	底	0.041	0.074	0.003	0.010	0.150	0.065	0.050	0.128
最大值		0.092	0.252	0.003	0.072	0.510	0.185	0.140	0.146
最小值		0.037	0.042	0.002	0.006	0.080	0.065	0.034	0.098
平均值		0.045	0.103	0.003	0.018	0.219	0.096	0.064	0.117

注：P05 站位于海域三类区，其他 12 个站均位于海域二类区。

评价海域内二类区 12 个测站(除 P5 站外)24 份海水样品中，有 1 份样品(P3 站底层)氰化物标准指数大于 1.0，超二类标准，其余各项评价因子的标准指数均 $\leq 1.0$ ，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准，说明评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区要求。二类区各评价因子站间平均标准指数序为：pH 值>活性磷酸盐>氰化物>BOD<sub>5</sub>>DO>无机氮>COD<sub>Mn</sub>>Hg>石油类>Ni>Pb>Cu>Zn>As>Cd>Cr，其中 pH 值、活性磷酸盐、氰化物平均标准指数 $\geq 0.5$ 。在二类区 100%的测站 pH 值的标准指数 $>0.5$ ；96%的测站活性磷酸盐、氰化物的标准指数 $>0.5$ ；30%的测站 BOD<sub>5</sub> 的标准指数 $>0.5$ 。说明二类区各海洋功能区海水水质已受到上述 4 项因子的影响。

评价海域内三类区 1 个测站(P5 站)2 份海水样品中，各项评价因子的标准指数均 $<1.0$ ，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。三类区各评价因子站间平均标准指数序为：活性磷酸盐>pH 值>溶解氧>BOD<sub>5</sub>>无机氮>COD<sub>Mn</sub>>Hg>Pb>Ni>氰化物>石油类>As>Zn>Cu>Cd>Cr。在三类区，pH 值和活性磷酸盐平均标准指数 $\geq 0.5$ ，90%的测站 COD 标准指数 $>0.5$ ，100%的测站无机氮标准指数 $>0.5$ 。

综上所述，评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准要求；评价海域内三类区海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997) 三类标准要求。

#### 4.2.2.3 沉积物环境质量现状调查与评价

##### 1) 调查项目及分析方法

沉积物环境质量调查于 2020 年 1 月 3 日进行，与水质调查同步实施。

监测项目包括：Fe、Cu、石油类、Pb、Hg、Cd、Zn、As、Cr、总有机碳，共计 10 项。

沉积物样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB12763-2007)执行。

##### 2) 调查结果

沉积物质量监测结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 沉积物监测结果

站位	Fe	Cd	Pb	Cr	As	Cu	Zn	Hg	石油类	总有机碳
	10 <sup>-2</sup> mg/L	10 <sup>-6</sup> mg/L								10 <sup>-2</sup> mg/L
02	4.770	0.143	34.600	57.800	11.200	17.200	73.200	0.046	59.200	0.380
04	5.010	0.167	38.000	62.100	8.100	18.200	77.000	0.067	55.300	0.220
06	2.700	0.074	23.100	25.000	3.920	4.050	30.700	0.004	26.100	0.140
08	3.030	0.072	26.900	26.600	7.250	5.350	81.700	0.008	20.100	0.160
10	2.690	0.050	25.300	22.900	6.420	3.970	32.900	0.002	12.500	0.100
12	5.120	0.178	27.000	69.200	12.500	22.100	7.400	0.061	68.600	1.000
最大值	5.120	0.178	38.000	69.200	12.500	22.100	81.700	0.067	68.600	1.000
最小值	2.690	0.050	23.100	22.900	3.920	3.970	30.700	0.002	12.500	0.100
平均值	3.887	0.114	29.150	43.933	8.232	11.842	61.983	0.031	40.300	0.333

##### 3) 评价结果

沉积物环境质量评价选择有机碳、石油类、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As，9 个因子，依据《广东省海洋功能区划》(2011~2020 年)核

定各测站所在环境功能区及沉积物管理目标要求，采用单因子标准指数法，本着就高不就低的原则，按《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)相应类别标准进行评价。

此次评价所有站位执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准，详见表 4.2-10。

标准指数按下式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： $I_i$ —— $i$  项污染物的质量指数；

$C_i$ —— $i$  项污染物的实测浓度；

$S_i$ —— $i$  项污染物评价标准。

表 4.2-10 沉积物评价因子及评价标准

站位	指标	一类标准(mg/L)
1	Hg	≤0.20
2	Cd	≤0.50
3	Pb	≤60.0
4	Cr	≤80.0
5	Zn	≤50.0
6	Cu	≤35.0
7	As	≤20.0
8	有机质	≤2.0
9	石油类	≤500.0

注：除有机碳质量分数为  $10^{-2}$ ，其余均为  $10^{-6}$ 。

表 4.2-11 沉积物单因子评价结果

站位	Cd	Pb	Cr	As	Cu	Zn	Hg	石油类	总有机碳
	$10^{-6}$ mg/L								$10^{-2}$ mg/L
02	0.286	0.577	0.723	0.560	0.491	1.464	0.230	0.118	0.190
04	0.334	0.633	0.776	0.405	0.520	1.540	0.335	0.111	0.110
06	0.148	0.385	0.313	0.196	0.116	0.614	0.020	0.052	0.070
08	0.144	0.448	0.333	0.363	0.158	1.634	0.040	0.040	0.080
10	0.100	0.422	0.286	0.321	0.113	0.658	0.010	0.025	0.050
12	0.356	0.450	0.865	0.625	0.631	1.528	0.305	0.137	0.500
最大值	0.356	0.633	0.865	0.625	0.631	1.634	0.335	0.137	0.500
最小值	0.100	0.385	0.286	0.196	0.113	0.614	0.010	0.025	0.050
平均值	0.228	0.483	0.549	0.412	0.338	1.240	0.157	0.081	0.167

评价结果表明：各测站沉积物样品除 Zn 外，其他各项评价因子的标准指数均 $<1.0$ ，说明评价海域沉积物质量符合所在海洋功能区沉积物质量管理要求的《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)相应类别标准。

沉积物各评价因子标准指数序为 Zn>Cr>Pb>Cu>As>Cd>有机碳>Hg>石油类。

#### 4.2.2.4 海洋生态环境质量现状调查

##### 1) 调查项目及分析方法

生态调查项目包括：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物和底栖生物。生态调查项目各类样品的采集与分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB12763-2007)进行。

生态调查项目分析方法见表 4.2-12。

表 4.2-12 生态调查项目分析方法

项目	分析方法	依据
叶绿素 a	分光光度法(检出限 0.01 $\mu\text{g/L}$ )	GB 17378.7-2007/8.2
浮游植物	个体计数法、群落组成数量性质分析法	GB/T 12763.6-2007/5
浮游动物	个体计数法、群落组成数量性质分析法	GB/T 12763.6-2007/10
底栖生物	个体计数法、群落组成数量性质分析法	GB/T 12763.6-2007/5

##### 2) 调查结果

生态质量调查结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 生态调查结果

站位	叶绿素 a	浮游植物	浮游动物		底栖生物	
	10 <sup>-3</sup> mg/L	丰度 (10 <sup>-4</sup> cells/L)	密度 (ind/m <sup>3</sup> )	生物量 (mg/m <sup>3</sup> )	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量 (mg/m <sup>2</sup> )
04	4.56	14.3	38.5	38.5	40	86.2

调查结果显示，2020 年 1 月份 4 站海域的叶绿素 a 处于偏低水平，初级生产力水平偏低，浮游植物、浮游动物群落生境总体质量一般，底栖生物群落生境总体质量优良。

#### 4.2.2.5 海洋生物质量

##### 1) 调查项目及分析方法

生物质量调查与生态调查同步实施，样品的采集、保存、运输与分析均按《海洋调查规范》(GB12763-2007)和《海洋监测规范》(GB17378-2007)进行。分析项目为重金属(总 Hg、Cd、Pb、Zn、Cu、Zn)。分析方法见表 4.2-14。

表 4.2-14 生物质量调查项目及分析方法

项目	分析方法	方法依据	检出限( $\times 10^{-6}$ mg/L)
Hg	原子荧光法	GB17378.6-2007/5.1	0.002
Cd	电感耦合等离子体质谱法	HY/T147.3-2013/6	0.03
Pb	电感耦合等离子体质谱法	HY/T147.3-2013/6	0.03
As	电感耦合等离子体质谱法	HY/T147.3-2013/6	0.1
Cu	电感耦合等离子体质谱法	HY/T147.3-2013/6	0.08
Zn	电感耦合等离子体质谱法	HY/T147.3-2013/6	1.66

##### 2) 调查结果

本次调查在第 4 站位共获得可分析生物质量样品 2 类。监测结果见表 4.2-15。

表 4.2-15 生物质量监测结果

样品名称	Hg	Cd	Pb	As	Cu	Zn
	mg/kg					
04 二长棘鲷	0.037	<0.03	0.05	1.93	0.3	5.53
04 丽叶鲷	0.037	<0.03	0.14	3.16	0.95	14
平均值	0.037	<0.03	0.095	2.545	0.625	9.765

##### 3) 评价方法

生物质量评价选择 Cu、Zn、As、Cd、Hg、Pb 等 6 项作为评价因子。鱼类体内污染物质含量(除石油烃外)评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。生物质量各评价因子标准值见表 4.2-16。

表 4.2-16 海洋生物质量标准值(鲜重)

项目	鱼类*
Cu(mg/kg)≤	20
Zn(mg/kg)≤	40
As(mg/kg)≤	5.0
Cd(mg/kg)≤	0.6
Cd(mg/kg)≤	0.3
Pb(mg/kg)≤	2.0

注：\*引用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准，石油类引用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的标准。

标准指数按下式计算：

$$I_i = C_i / S_{ij}$$

式中： $I_i$ — $i$  测项的污染指数；

$C_i$ — $i$  测项的实测浓度或指标值；

$S_{ij}$ — $i$  测项的  $j$  类生物质量标准值。

生物质量评价结果见表 4.2-17。

表 4.2-17 生物质量评价结果

样品名称	Hg	Cd	Pb	As	Cu	Zn
	mg/kg					
04 二长棘鲷	0.123	/	0.025	0.097	0.015	0.138
04 丽叶鲷	0.123	/	0.070	0.158	0.048	0.350
平均值	0.123	/	0.048	0.127	0.031	0.244

评价结果表明：鱼类体内各评价因子标准指数  $Zn > As > Cu > Pb > Hg > Cd$ 。

综上所述，评价海域内生物质量符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定的标准限值。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状评价

##### 4.2.3.1 水位现状调查评价

本项目为地下水一级评价项目，按照《环境影响评价技术导则 地

下水环境》HJ 610—2016 要求，需进行两期有明显水位变幅的水位监测，其变化幅度接近年内变幅。本次地下水位调查引用了《湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》中 2021 年 5 月的水位调查数据，其调查范围在本次评价范围内，且在此期间区域内无大型基坑降水工程、流场未发生明显变化，引用此数据是合理的。并于 2021 年 9 月调查了地下水评价区域的水位数据。具体的地下水位调查信息见表 4.2—18、4.2—19。水位调查位置见附图 5—3、附图 5—4。

表 4.2—18 2021 年 5 月地下水位调查结果

序号	井号	位置	经度	纬度	实测孔深 (m)	地表高程 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	监测层位
1	F1	拟建项目下游，电厂附近	E110°30'00.43"	N21°04'10.70"	7.4	5.5	4.5	1.0	浅层水
2	ZK4	拟建项目两侧，湛江厂区中部，3#高炉西侧	E110°29'25.36"	N21°03'04.04"	15	12.2	3.8	8.3	浅层水
3	ZK5	拟建项目西北侧，项目下游	E110°28'28.57"	N21°03'14.61"	25	6.9	5.8	1.1	浅层水
4	J2	拟建项目上游，德老村	E110°29'14.61"	N21°02'18.49"	35	28	15.9	12.1	浅层水
5	J13	拟建项目上游，德老村	E110°29'14.61"	N21°02'22.49"	26	24.8	13.2	11.6	浅层水
6	J14	拟建项目上游	E110°30'30.93"	N21°02'37.79"	35	21.5	8.5	13	浅层水
7	J15	拟建项目上游	E110°30'26.78"	N21°02'23.53"	35	21.3	7	14.3	浅层水
8	ZK3	拟建项目下游两侧，湛江厂区中部，3#高炉西侧	E110°29'25.14"	N21°03'03.73"	>50	12	9.9	21.2	中层承压水
9	SK1	拟建项目下游，电厂旁	E110°30'00.45"	N21°04'10.76"	>50	7.9	7.6	0.3	中层承压

		边							水
10	J12	拟建项目上游，德老村	E110°29'17.66"	N21°02'17.11"	60	31	20.8	10.2	中层承压水

表 4.2—19 2021 年 9 月地下水位调查结果

序号	井号	位置	经度	纬度	地表高程(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	监测层位
1	GW1	拟建项目下游	110.523	21.075	7.1	6.1	1	浅层水
2	GW2	拟建项目上游	110.476	21.050	10	6	4	浅层水
3	GW3	拟建项目下游	110.475	21.055	6.9	4.9	2	浅层水
4	东简仔村 1#	拟建项目上游	110.484	21.040	25.1	13.1	12	浅层水
5	东简仔村 2#	拟建项目上游	110.484	21.038	18.9	6.1	12.8	浅层水
6	东简仔村 3#	拟建项目上游	110.483	21.036	25.3	13.8	13.2	浅层水
7	东简中学 4#	拟建项目上游	110.493	21.037	25.7	12.8	12.9	浅层水
8	东简中学 5#	拟建项目上游	110.495	21.036	28.1	14.1	14	浅层水
9	厚皮山村 6#	拟建项目上游	110.504	21.042	16.8	2.7	14.1	浅层水
10	厚皮山村 7#	拟建项目上游	110.505	21.041	18.6	4.9	13.7	浅层水
11	厚皮山村 8#	拟建项目上游	110.508	21.041	22.3	9.1	13.2	浅层水
12	厚皮山村 9#	拟建项目上游	110.510	21.037	19.2	5.3	13.9	浅层水
13	那平 10#	拟建项目上游	110.514	21.038	19	4.4	14.6	浅层水
14	那平 11#	拟建项目上游	110.515	21.040	15.7	2.9	12.8	浅层水
15	那平 12#	拟建项目上游	110.516	21.038	18.7	3.7	15	浅层水
16	蕃昌 13#	拟建项目上游	110.516	21.066	6.5	0.7	5.8	浅层水

根据两期调查水位数据可知，ZK5 与 GW3 为同一井位，在 5 月的

水位标高为 1.1m，9 月的水位标高为 2m，水位波动幅度为 0.9m；5 月调查的 J2、J13 井，9 月调查的东简仔村 1#~东简仔村 5#，均位于东简镇，水位标高分别为 11.6~12.1m、12~14m，水位波动幅度为 0.4~2.4m；5 月调查的 J15、9 月调查的厚皮山村 6#~厚皮山村 6#均位于厚皮村，水位标高分别为 14.3m、13.2~14.1m，水位波动幅度为 0.2~1.1m。通过对以上相同相近的地下水位标高进行分析，水位波动幅度大部分小于 1.5m，可视为在有明显水位变幅水位的时期内，其水位变幅不大。

#### 4.2.3.2 水质现状调查评价

##### 1) 点位布设及监测因子

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610—2016 中的要求，并结合项目所在规划区水文地质条件，本次地下水质量评价在区域内采用委托监测和数据引用的方法，共有 10 个地下水水质监测点。其中引用了《湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》(2021 年 5 月)、《宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目竣工环境保护验收监测报告》(2019 年 8 月)的水质监测结果，其监测点与本项目位于同一个水文地质单元范围内且周围环境状况基本未发生变化，引用数据可有效反映所在区域地下水环境质量现状。其点位布设及监测因子等信息见表 4.2—20。

表 4.2—20 地下水监测布点设置情况

编号	监测层位	监测项目	数据来源及监测频次	备注
F1	浅层水	①八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 。 ②基本水质因子：pH、氨氮(以N计)、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、挥发性酚类(以苯酚计)、氰化物、As、Hg、 $Cr^{6+}$ 、总硬度(以 $CaCO_3$ 表示)、Pb、F、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、耗氧量( $COD_{Mn}$ 法)、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、细菌总数。	《湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》，2021 年 5 月，监测 1 天，采样 1 次	ZK5 补测了苯
ZK4	浅层水			
ZK5	浅层水			
J2	浅层水			
J14	浅层水			

ZK3	中层承压水	③特征因子：色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、Cu、Zn、Al、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、Se、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、Ni、Sb、二甲苯、乙苯。		
SK1	中层承压水			
J12	中层承压水			
E1	浅层水	pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、Fe、Mn、氨氮、NO <sub>3</sub> -N、NO <sub>2</sub> -N、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、氟化物、Cr <sup>6+</sup> 、As、Zn、Pb、Cd、Ni、Cu、汞、苯、苯并[a]芘、石油类	改质沥青项目（2019年8月27日~28日），监测2天，每天采样2次	补测了二甲苯、萘
GW1	浅层水	①八大离子：K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 。 ②基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。 ③特征因子：二甲苯、萘	本次委托监测，监测1天，采样1次	

## 2) 评价标准

按照《地下水质量标准》GB/T 14848—2017 中的III类标准进行评价，其中石油类参照《地表水环境质量标准》GB 3838—2002III类标准执行。

## 3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》HJ610—2016，对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

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

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/l）；

C<sub>si</sub>——第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/l）。

对于评价标准值为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

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

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

式中： $P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

$pH$ ——pH 值的监测值；

$pH_{su}$ ——标准中的 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ ——标准中的 pH 的下限值。

#### 4) 监测结果

监测结果见表 4.2—21。

根据现状监测结果，评价区域地下水中除总硬度、Mn、Fe、溶解性总固体、氯化物、氟化物、细菌总数、总大肠菌群、Al、Na 等因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值外，其它因子均能满足 III 类标准要求。细菌总数、总大肠菌群等因子超标与养殖业污水排放、周边居民随意排放生活垃圾及污水有关。由于该区域靠近海岸，存在一定程度的海水侵蚀，溶解性总固体、Na、氯化物、氟化物等因子超标主要受海水影响所致。该区域原生地层呈弱酸性，地层中含有 Fe、Mn、Al 夹层，从而导致地下水中 Fe、Mn、Al 等金属出现超标，Fe、Mn、Al 等超标主要与原生地质背景有关。

表 4.2—21 区域地下水八大离子监测结果

项目	J12	J2	F1	SK1	ZK5	ZK3	ZK4	J14	GW1
Na <sup>+</sup> (mg/L)	26.6	19.9	281	21.4	38.2	63	178	36.1	31.2
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	15.5	11.5	79.5	25.5	105	24.6	44.4	37.6	10.5
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	9.25	7.03	126	12.9	1.84	14.8	17.4	21.5	3.64
K <sup>+</sup> (mg/L)	5.12	7.95	53.8	7.96	8.55	10.2	29.2	4.65	8.32
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	38.6	26.3	416	39.3	34.6	112	156	96.4	3.29
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	31	<5	234	132	12	92	36	117	134
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	50	31.4	587	11.7	348	63.5	285	38.7	0.967

表 4.2—21 区域地下水现状监测结果

项目	标准	结果	J12	J2	F1	SK1	ZK5	ZK3	ZK4	J14	E1	GW1
pH (无量纲)	6.5~8.5	监测值	7.21	7.3	7.25	7.28	8.3	7.39	7.34	7.27	6.83	7.2
		Pi 值	0.14	0.20	0.17	0.19	0.87	0.26	0.23	0.35	0.35	0.13
总硬度(mg/L)	450	监测值	70.6	51.3	695	116	274	123	176	168	322.25	178
		Pi 值	0.16	0.11	<b>1.54</b>	0.26	0.61	0.27	0.39	0.37	0.72	0.40
溶解性总固体 (mg/L)	1000	监测值	203	282	1740	227	580	378	730	366	939.25	195
		Pi 值	0.20	0.28	<b>1.74</b>	0.23	0.58	0.38	0.73	0.37	0.94	0.20
氨氮(mg/L)	0.5	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.19	0.04	<0.01	<0.025	0.309
		Pi 值	—	—	—	—	—	0.38	0.08	—	—	0.62
挥发性酚类 (mg/L)	0.002	监测值	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.002	<0.0003
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
氰化物(mg/L)	0.05	监测值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.004
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
氟化物(mg/L)	1	监测值	0.088	0.187	0.016	0.262	0.146	0.653	0.078	0.085	1.54	0.3
		Pi 值	0.09	0.19	0.02	0.26	0.15	0.65	0.08	0.09	<b>1.54</b>	0.30
氯化物(mg/L)	250	监测值	38.6	26.3	416	39.3	34.6	112	156	96.4	242.5	3
		Pi 值	0.15	0.11	<b>1.66</b>	0.16	0.14	0.45	0.62	0.39	0.97	0.01
硫酸盐(mg/L)	250	监测值	50	31.4	587	11.7	348	63.5	285	38.7	368.5	<5.0
		Pi 值	0.20	0.13	<b>2.35</b>	0.05	<b>1.39</b>	0.25	<b>1.14</b>	0.15	<b>1.47</b>	—
钠(mg/L)	200	监测值	26.6	19.9	281	21.4	38.2	63	178	36.1	/	31.2
		Pi 值	0.13	0.10	<b>1.41</b>	0.11	0.19	0.32	0.89	0.18	—	0.16
铁(mg/L)	0.3	监测值	<0.01	<0.01	0.14	0.04	0.23	2.34	<0.01	0.02	0.08	0.28
		Pi 值	—	—	0.47	0.13	0.77	<b>7.80</b>	—	0.07	0.28	0.93
锰(mg/L)	0.1	监测值	0.2	0.08	0.74	0.09	0.02	0.43	0.7	<0.01	0.97	0.09

项目	标准	结果	J12	J2	F1	SK1	ZK5	ZK3	ZK4	J14	E1	GW1
		Pi 值	<b>2.00</b>	0.80	<b>7.40</b>	0.90	0.20	<b>4.30</b>	<b>7.00</b>	—	<b>9.74</b>	0.90
铜(mg/L)	1	监测值	0.0005	0.00054	0.00454	0.00441	0.00017	0.00056	0.00076	<0.00008	<0.009	/
		Pi 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—
锌(mg/L)	1	监测值	0.0212	0.0142	0.0181	0.00347	<0.00067	0.00163	0.014	<0.00067	0.44	/
		Pi 值	0.02	0.01	0.02	0.00	—	0.00	0.01	—	0.44	—
铝(mg/L)	0.2	监测值	0.017	0.835	0.327	0.014	0.047	0.012	0.024	0.201	/	/
		Pi 值	0.09	<b>4.18</b>	<b>1.64</b>	0.07	0.24	0.06	0.12	<b>1.01</b>	—	—
镍(mg/L)	0.02	监测值	0.0076	0.003	0.103	0.0728	0.00033	0.00171	0.0388	0.00028	0.014	/
		Pi 值	0.38	0.15	<b>5.15</b>	<b>3.64</b>	0.02	0.09	1.94	0.01	0.70	—
镉(mg/L)	0.005	监测值	0.00009	0.00014	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0005	<0.001
		Pi 值	0.02	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—
硝酸盐(mg/L)	20	监测值	6.27	13.4	0.482	0.124	0.194	0.029	0.71	7.47	0.23	0.267
		Pi 值	0.31	0.67	0.02	0.01	0.01	0.00	0.04	0.37	0.01	0.01
铅(mg/L)	0.01	监测值	0.00052	0.00809	0.00058	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.00033	0.00023	<0.0025	<0.010
		Pi 值	0.05	0.81	0.06	—	—	—	0.03	0.02	—	—
铬（六价）(mg/L)	0.05	监测值	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
砷(mg/L)	0.01	监测值	0.0005	0.0004	0.0009	0.0006	0.0005	0.0011	0.0004	0.0023	<0.0010	<0.007
		Pi 值	0.05	0.04	0.09	0.06	0.05	0.11	0.04	0.23	—	—
汞(mg/L)	0.001	监测值	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.0001	<0.0005
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
耗氧量(mg/L)	3	监测值	0.94	2.23	2.51	0.84	1.01	1.53	1.36	0.65	2.15	2.83
		Pi 值	0.31	0.74	0.84	0.28	0.34	0.51	0.45	0.22	0.72	0.94
总大肠菌群	3	监测值	ND	ND	79	ND	ND	ND	ND	14	未检出	920

项目	标准	结果	J12	J2	F1	SK1	ZK5	ZK3	ZK4	J14	E1	GW1
(MPN/100mL)		Pi 值	—	—	<b>26.33</b>	—	—	—	—	<b>4.67</b>	—	<b>306.67</b>
亚硝酸盐(mg/L)	1	监测值	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.001	0.014
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
菌落总数 (CFU/mL)	100	监测值	250	1200	140000	38000	<1	1100000	15000	25000	3100	580
		Pi 值	<b>2.50</b>	<b>12</b>	<b>1400</b>	<b>380</b>	—	<b>11000</b>	<b>150</b>	<b>250</b>	<b>31</b>	<b>5.8</b>
阴活离子性剂表面 (mg/L)	0.3	监测值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
石油类(mg/L)	0.5	监测值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
苯(μg/L)	10	监测值	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甲苯(μg/L)	700	监测值	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
二甲苯(μg/L)	500	监测值	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	ND	ND
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙苯(μg/L)	300	监测值	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
三氯甲烷(μg/L)	60	监测值	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
四氯化碳(μg/L)	2	监测值	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	/	/
		Pi 值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
萘(μg/L)	100	监测值	/	/	/	/	1.12	/	/	/	1.16	1.11
		Pi 值	—	—	—	—	0.01	—	—	—	0.01	0.01

#### 4.2.4 土壤环境质量现状评价

根据建设项目所在评价区域内的土地利用现状、土地利用规划、土壤分布类型，本项目土壤环境质量现状评价工作委托湛江叁合叁检测科技有限公司对项目所在地土壤进行了现状监测，监测时间为 2021 年 9 月 3 日。

##### 1) 监测布点及监测因子

本项目的土壤监测点及其监测因子见表 4.2-22。土壤类型分布图见图 4.2-1。本评价选取场区内 2#监测点处进行土壤理化特性调查，调查结果见表 4.2-23。

表 4.2-22 土壤监测布点布置情况一览表

编号	监测点位置	样品类型	土壤监测项目
1#	占地范围内	柱状样	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目+pH、石油烃、氰化物
2#	占地范围内	柱状样	
3#	占地范围内	柱状样	
4#	占地范围内	表层样	
5#	占地范围外	表层样	
6#	占地范围外	表层样	

注：表层样取样深度为 0~0.2m，柱状样取样深度为 0~0.5m、0.5m~1.5m、1.5m~3m。

表 4.2-23 土壤理化特性调查表

点号	2#	日期	2021.09.03
经度	110°28'55.9"	纬度	21°2'59.2"
层次	0~50cm	50~150cm	150~300cm
现场记录	颜色	红棕	浅棕
	结构	块状	块状
	质地	黏土	黏土
	砂砾含量	<75%	<75%
	其他异物	无	无
实验室测定	PH 值	5.37	4.71
	饱和导水率(cm/s)	0.3893	0.1635
	土壤容重(kg/m <sup>3</sup> )	0.9797	0.9729
	阳离子交换量	26	23
	氧化还原电位	356	300
	孔隙度	35	29

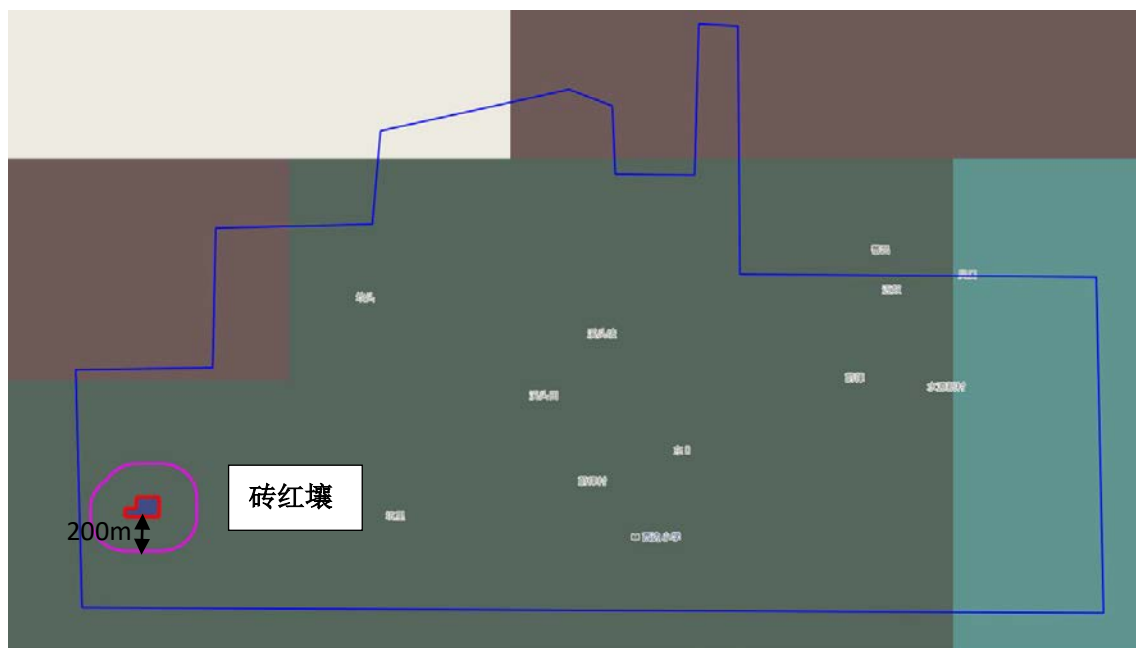


图 4.2-1 土壤类型分布图

2) 监测频率

监测一天，每天一次。

3) 监测方法

采样分析方法按《土壤分析技术规范》规定的测定方法进行。

4) 评价标准

本项目厂区内监测点及厂区外监测点均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600—2018 中第二类用地筛选值标准。土壤酸化、碱化分级标准见。

4.2—24 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化

pH $\geq$ 10	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。	

### 5) 评价结果

监测及评价结果见表 4.2-25~表 4.2-26，统计分析结果见表 4.2-27 和表 4.2-28。

从评价结果来看，场区内外土壤的各监测因子均未超标，表明评价范围内存在的土壤污染风险低，整体质量良好。根据各监测点土壤酸化、碱化分级评价结果可知，场地内的各土壤监测点为中度酸化、轻度酸化，场地外的各土壤监测点为无酸化或碱化，该区域原生地层呈弱酸性，且场区内土壤采取时为工业空地，其酸化与本项目无关。

表 4.2—25 土壤现状监测结果

序号	监测项目	第二类用地筛选值	1#-1		1#-2		1#-3		2#-1		2#-2		2#-3		
			监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	
1	重金属、 无机物、 氰化物、 石油烃	砷	60	13	0.22	9.78	0.16	39.8	0.66	4.25	0.07	20.2	0.34	17.5	0.29
2		镉	65	0.02	0.00	0.01	0.00	<0.01	—	0.01	0.00	<0.01	—	0.02	0.00
3		六价铬	5.7	1.2	0.21	1.3	0.23	0.7	0.12	0.7	0.12	1	0.18	1.1	0.19
4		铜	18000	10	0.00	14	0.00	12	0.00	6	0.00	14	0.00	18	0.00
5		铅	800	27	0.03	22	0.03	38	0.05	<10	—	28	0.04	31	0.04
6		汞	38	0.173	0.00	0.266	0.01	0.088	0.00	0.1	0.00	0.292	0.01	0.141	0.00
7		镍	900	8	0.01	17	0.02	4	0.00	8	0.01	11	0.01	25	0.03
8		氰化物	135	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—
9		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	19	0.004	13	0.003	9	0.002	9	0.002	8	0.002	8	0.002
10	土壤挥 发性有 机物	四氯化碳	2.8	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
11		氯仿	0.9	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—
12		氯甲烷	37	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—
13		1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
14		1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
15		1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—
16		顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
17		反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—
18		二氯甲烷	616	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—
19		1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—
20		1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
21		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
22	四氯乙烯	53	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	

23		1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	
24		1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
25		三氯乙烯	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
26		1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
27		氯乙烯	0.43	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	
28		苯	4	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	
29		氯苯	270	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
30		1,2-二氯苯	560	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	
31		1,4-二氯苯	20	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	
32		乙苯	28	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
33		苯乙烯	1290	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	
34		甲苯	1200	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	
35		对间二甲苯	570	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
36		邻二甲苯	640	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
37		土壤半挥发性有机物	硝基苯	76	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—
38			苯胺	260	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—
39	2-氯酚		2256	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	
40	苯并[a]蒽		15	0.1	0.01	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
41	苯并[a]芘		1.5	0.1	0.07	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
42	苯并[b]荧蒽		15	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	
43	苯并[k]荧蒽		151	0.1	0.00	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
44	蒽		1293	0.1	0.00	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
45	二苯并[a, h]蒽		1.5	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
46	茚并[1,2,3-cd]芘		1.5	0.1	0.07	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
47	萘	70	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—		

续表 4.2—26 土壤现状监测结果

序号	监测项目	第二类用地筛选值	3#-1		3#-2		3#-3		4#		5#		6#		
			监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	监测值	占标率	
1	重金属、 无机物、 氰化物、 石油烃	砷	60	11.6	0.19	12.1	0.20	12.6	0.21	2.81	0.05	12	0.20	3.04	0.05
2		镉	65	<0.01	—	0.02	0.00	0.02	0.00	<0.01	—	0.03	0.00	0.03	0.00
3		六价铬	5.7	1.5	0.26	0.9	0.16	1	0.18	1.5	0.26	1.9	0.33	1.9	0.33
4		铜	18000	16	0.00	9	0.00	10	0.00	5	0.00	21	0.00	28	0.00
5		铅	800	24	0.03	12	0.02	40	0.05	<10	—	22	0.03	<10	—
6		汞	38	0.1	0.00	0.179	0.00	0.153	0.00	0.018	0.00	0.104	0.00	0.108	0.00
7		镍	900	15	0.02	22	0.02	19	0.02	3	0.00	26	0.03	38	0.04
8		氰化物	135	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—	<0.04	—
9		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	7	0.002	8	0.002	12	0.003	9	0.002	16	0.004	42	0.009
10	土壤挥 发性有 机物	四氯化碳	2.8	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
11		氯仿	0.9	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—
12		氯甲烷	37	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—
13		1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
14		1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
15		1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—
16		顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—
17		反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—
18		二氯甲烷	616	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—
19		1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—
20		1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
21		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—
22	四氯乙烯	53	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	<1.4×10 <sup>-3</sup>	—	

23		1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	
24		1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
25		三氯乙烯	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
26		1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
27		氯乙烯	0.43	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	<1.0×10 <sup>-3</sup>	—	
28		苯	4	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	<1.9×10 <sup>-3</sup>	—	
29		氯苯	270	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
30		1,2-二氯苯	560	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	
31		1,4-二氯苯	20	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	<1.5×10 <sup>-3</sup>	—	
32		乙苯	28	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
33		苯乙烯	1290	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	<1.1×10 <sup>-3</sup>	—	
34		甲苯	1200	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	<1.3×10 <sup>-3</sup>	—	
35		对间二甲苯	570	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
36		邻二甲苯	640	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	<1.2×10 <sup>-3</sup>	—	
37		土壤半挥发性有机物	硝基苯	76	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—
38			苯胺	260	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—
39	2-氯酚		2256	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	<0.06	—	
40	苯并[a]蒽		15	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
41	苯并[a]芘		1.5	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
42	苯并[b]荧蒽		15	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	<0.2	—	
43	苯并[k]荧蒽		151	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
44	蒽		1293	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
45	二苯并[a, h]蒽		1.5	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
46	茚并[1,2,3-cd]芘		1.5	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	<0.1	—	
47	萘		70	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	<0.09	—	

表 4.2—27 土壤酸碱化分级判断结果一览表

监测点	pH 值	酸碱度判断
1#-1	5.27	轻度酸化
1#-2	4.68	轻度酸化
1#-3	5.24	轻度酸化
2#-1	5.37	轻度酸化
2#-2	4.15	中度酸化
2#-3	4.71	轻度酸化
3#-1	5.36	轻度酸化
3#-2	4.44	中度酸化
3#-3	4.97	轻度酸化
4#	5.47	轻度酸化
5#	5.6	无酸化或碱化
6#	5.86	无酸化或碱化

表 4.2—28 土壤监测数据统计分析表

序号	检测项目	样本数量	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	标准差	检出率%	超标率%	
1	pH	12	5.86	4.15	5.09	0.51	100	0	
2	重金属、无机物、氰化物、石油烃	砷	12	39.8	2.81	13.22	9.93	100	0
3		镉	12	0.03	0.01	0.02	0.01	66.67	0
4		六价铬	12	1.9	0.7	1.23	0.41	100	0
5		铜	12	28	5	13.58	6.53	100	0
6		铅	12	40	12	27.11	8.59	75	0
7		汞	12	0.292	0.018	0.14	0.08	100	0
8		镍	12	38	3	16.33	10.34	100	0
9		氰化物	12	/	/	/	/	0	0
10		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	12	42	7	13.33	9.75	100	0
11		土壤挥发性有机物	四氯化碳	12	/	/	/	/	0
12	氯仿		12	/	/	/	/	0	0
13	氯甲烷		12	/	/	/	/	0	0
14	1,1-二氯乙烷		12	/	/	/	/	0	0
15	1,2-二氯乙烷		12	/	/	/	/	0	0
16	1,1-二氯乙烯		12	/	/	/	/	0	0
17	顺式-1,2-二氯乙烯		12	/	/	/	/	0	0
18	反式-1,2-二氯乙烯		12	/	/	/	/	0	0
19	二氯甲烷		12	/	/	/	/	0	0
20	1,2-二氯丙烷		12	/	/	/	/	0	0

21		1,1,1,2-四氯乙烷	12	/	/	/	/	0	0
22		1,1,2,2-四氯乙烷	12	/	/	/	/	0	0
23		四氯乙烯	12	/	/	/	/	0	0
24		1,1,1-三氯乙烷	12	/	/	/	/	0	0
25		1,1,2-三氯乙烷	12	/	/	/	/	0	0
26		三氯乙烯	12	/	/	/	/	0	0
27		1,2,3-三氯丙烷	12	/	/	/	/	0	0
28		氯乙烯	12	/	/	/	/	0	0
29		苯	12	/	/	/	/	0	0
30		氯苯	12	/	/	/	/	0	0
31		1,2-二氯苯	12	/	/	/	/	0	0
32		1,4-二氯苯	12	/	/	/	/	0	0
33		乙苯	12	/	/	/	/	0	0
34		苯乙烯	12	/	/	/	/	0	0
35		甲苯	12	/	/	/	/	0	0
36		对间二甲苯	12	/	/	/	/	0	0
37		邻二甲苯	12	/	/	/	/	0	0
38		硝基苯	12	/	/	/	/	0	0
39		苯胺	12	/	/	/	/	0	0
40		2-氯酚	12	/	/	/	/	0	0
41	土壤 半挥 发性 有机 物	苯并[a]蒽	12	0.1	0.1	0.1	/	8.33	0
42		苯并[a]芘	12	0.1	0.1	0.1	/	8.33	0
43		苯并[b]荧蒽	12	/	/	/	/	0	0
44		苯并[k]荧蒽	12	0.1	0.1	0.1	/	8.33	0
45		蒽	12	0.1	0.1	0.1	/	8.33	0
46		二苯并[a, h]蒽	12	/	/	/	/	0	0
47		茚并[1,2,3-cd]芘	12	0.1	0.1	0.1	/	8.33	0
48		萘	12	/	/	/	/	0	0

由土壤现状监测结果可知，项目所在区域土壤监测点位的各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管制标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值标准限值。

#### 4.2.5 声环境质量现状评价

拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，距离各厂界距离均超过200m。为了解区域声环境质量现状，本次评价搜集了谱尼测试集团股

份有限公司于 2021 年 5 月 19 日、5 月 20 日对湛江钢铁的监测结果。监测时期至今，未新增噪声源，故可代表声环境质量现状。

监测布点：共布设 17 个厂界噪声监测点，编号为 N1~N17，2 个村庄噪声监测点，德老村、那平村，各监测点位置见附图 5。

图 4.2-29 湛江钢铁噪声监测结果

测点编号	昼间		评价结果	夜间		评价结果	标准
	5月19日	5月20日		5月19日	5月20日		
N2	58	58	达标	52	50	达标	3类区，昼间 65dB(A) 夜间 55 dB(A)
N3	54	56	达标	52	53	达标	
N4	50	48	达标	50	49	达标	
N5	50	52	达标	50	48	达标	
N6	51	56	达标	5	53	达标	
N7	50	52	达标	51	49	达标	
N8	64	62	达标	54	54	达标	
N9	53	54	达标	52	50	达标	
N10	49	47	达标	47	46	达标	
N11	53	51	达标	51	51	达标	
<b>N12</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>达标</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>达标</b>	
N13	63	62	达标	53	52	达标	
N14	62	68	达标	54	53	达标	
N15	56	56	达标	50	51	达标	
N16	65	69	达标	54	53	达标	
N17	55	57	达标	52	53	达标	
N1	58	55	达标	52	49	达标	2类区，昼间 60dB(A) 夜间 50 dB(A)
德老村	49	50	达标	42	43	达标	
那平村	48	49	达标	40	41	达标	

由上表可知，湛江钢铁厂界 N2~N11 监测点昼间噪声值在 47dB(A)~64dB(A)之间，夜间噪声值在 46dB(A)~54dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值要求；厂界 N1、N12~N17

监测点昼间噪声值在 55dB(A)~69dB(A) 之间，夜间噪声值在 49dB(A)~54dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求；德老村、那平村监测点昼间噪声值在 48dB(A)~50dB(A)之间，夜间噪声值在 40dB(A)~43dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

#### 4.2.6 包气带环境质量现状评价

根据地下水导则要求，对于一、二级评价的改、扩建类建设项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，一般在 0~20cm 埋深范围内取一个样品。

苯酐项目属于一级改扩建项目，根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目化产工程岩土工程勘察报告》及工程地质剖面图和钻孔柱状图显示，在勘察期间实测水位埋深为 4.20m~4.40m，即本项目厂区的包气带厚度为 4.20m~4.40m，岩性主要为黏性素填土、黏土、含黏性土中粗砂。为了解包气带污染现状情况，本次评价委托湛江叁合叁检测科技有限公司于 2021 年 9 月 3 日对评价区域包气带污染现状进行了监测。





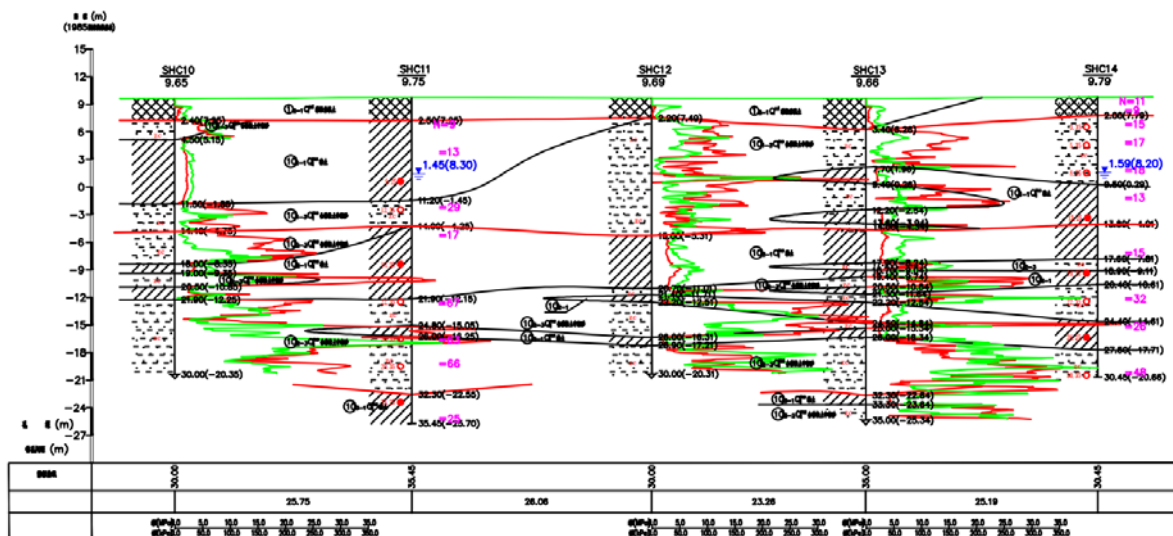


图 4.2-31 化产区典型钻孔剖面图

(1) 监测点位

为了解项目所在地包气带污染现状，本次评价在场区内布设了一个包气带现状监测点，见附图 5，具体布设信息见表 4.2-30。

表 4.2-30 项目包气带污染现状监测点情况一览表

序号	点位	经度	纬度	采样深度 (m)	监测方法	检测频次
1#	场区内	110.47766E	21.05159N	0.2	浸溶试验	1 次/日， 检测 1 日

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD<sub>Mn</sub>法）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、二甲苯、萘

(4) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准作为评价标准。

(5) 评价方法

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{Si}}$$

式中： $S_{ij}$ ——单项包气带水质参数  $i$  在第  $j$  点的标准指数；

$C_{ij}$ ——第  $i$  类污染物在第  $j$  点的污染物平均浓度 (mg/l)；

$C_{si}$ ——第  $i$  类污染物的评价标准 (mg/l)。

pH 的标准指数用下式计算：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 在第  $j$  点的标准指数；

$pH_{sd}$ ——水质标准中 pH 值的下限；

$pH_{su}$ ——水质标准中 pH 值的上限；

$pH_j$ ——第  $j$  点 pH 值的平均值。

## (6) 评价结果

表 4.2—31 包气带水质现状监测单因子指数表

序号	项目	标准	监测值	Pi 值
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	6.6	0.8
2	总硬度(mg/L)	450	151	0.34
3	溶解性总固体(mg/L)	1000	316	0.32
4	氨氮(mg/L)	0.5	0.428	0.856
5	挥发性酚类(mg/L)	0.002	0.0014	0.7
6	氰化物(mg/L)	0.05	<0.004	—
7	氟化物(mg/L)	1	<0.1	—
8	氯化物(mg/L)	250	28	0.11
9	硫酸盐(mg/L)	250	99.3	0.40
10	钠(mg/L)	200	34.9	0.17
11	铁(mg/L)	0.3	0.02	0.07
12	锰(mg/L)	0.1	0.665	<b>6.65</b>
13	镉(mg/L)	0.005	0.00481	0.96
14	硝酸盐(mg/L)	20	0.15	0.01
15	铅(mg/L)	0.01	0.00059	0.06
16	铬(六价)(mg/L)	0.05	0.00029	0.01
17	砷(mg/L)	0.01	<0.0003	—

18	汞(mg/L)	0.001	0.00049	0.49
19	耗氧量(mg/L)	3	2.9	0.97
20	总大肠菌群 (MPN/100mL)	3	ND	—
21	亚硝酸盐(mg/L)	1	<0.003	—
22	菌落总数 (CFU/mL)	100	370000	<b>3700</b>
23	二甲苯( $\mu\text{g/L}$ )	500	ND	—
24	萘( $\mu\text{g/L}$ )	100	<0.2mg/L	—

表 4.2—31 中萘的监测结果为未检出，因采用《固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 951-2018)》方法中的检出限为 0.2 mg/L，而参照执行的《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准为 0.1 mg/L，其检出限小于标准要求，因此该监测值仅作为背景值，不进行评价。此外，除锰、菌落总数超标外，其他监测因子的浓度值均未超过《地下水环境质量标准》III类水质标准。菌落总数超标，由于项目建设范围内为荒地，受杂草植被生长的影响；锰超标由于地层中含有 Mn 夹层，与原生地质背景有关。

#### 4.3 区域大气污染源调查与评价

项目位于湛江钢铁内部，评价范围内现有主要企业（拟建、在建）废气排放情况见表 4.3—1。

表 4.3—1 评价范围内大气污染物排放情况 单位：t/a

企业名称	颗粒物排放量	SO <sub>2</sub> 排放量	NO <sub>x</sub> 排放量	VOCS排放量
湛江钢铁三高炉项目	1760.58	1619.64	4111.03	112
湛江钢铁炼铁厂烧结活性炭粉再生利用项目	0.7437	21.787	10.6575	0
湛江宝富实业有限公司	0.2528	0.4608	1.5576	0
湛江中欣机电有限公司	8.00E-02	0	0	0
湛江自立新材料有限公司	0.8	0	0	0
湛江宝宜耐火材料有限公司	2.18E-05	0	0	0
湛江宝悦包装材料有限公司	1.84E-05	0	0	0

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响评价

#### 5.1.1 施工期水环境影响分析

施工场地废水主要为出入场地运输车辆的冲洗废水，预计施工场地的车辆冲洗水产生量为  $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要的污染物为 SS 和石油类，在场区周围设置排水沟，将施工废水收集至沉淀池，处理后循环使用。

施工期施工人员产生的少量生活污水，排入湛江钢铁的生活污水管网，送湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统进行处理后进行回用，不外排。

综上所述，项目施工期的污废水不对外环境造成影响。

#### 5.1.2 施工期环境空气影响分析

拟建项目施工过程中产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工机械在使用过程中产生的燃油废气（CO、NO<sub>x</sub> 等）等。

施工原材料中散状材料使用量较少，因此项目产生的粉尘量不大，项目的扬尘仅对施工周边的局部区域和运输沿线两侧产生一定影响。由于项目的施工区域位于湛江钢铁厂区内，周边无环境空气敏感点，运输主要依靠社会道路进行运输，因此项目的施工对环境空气的影响较小。

项目施工期不涉及大型的施工机具，施工机械的燃油废气排放量不大，不会对当地环境空气造成大的影响。

项目施工期较短，施工场地配有 1.8m 的硬质密闭围挡及车辆清洗设施及配套的沉砂池，且施工期产生的扬尘和燃油废气会随着施工作业的完成而消失，对区域环境空气的影响较小。

#### 5.1.3 声环境影响分析及防治措施

项目施工期噪声主要来自各施工阶段的施工设备，如挖掘机、载重

车、钻机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒等在使用过程中发出的噪声，以及物料运输过程中产生的交通噪声。距离各施工设备 10m 处的声级值在 75dB(A)~105dB(A)之间。

拟建项目边界 200m 范围内无敏感点分布，因此项目的施工不会造成噪声扰民现象，且施工噪声将随着施工的结束而结束。

#### 5.1.4 固体废物处置分析

##### 1) 废外包装材料

设备运输及安装过程中产生废外包装材料可收集后外卖，对环境的影响较小。

##### 2) 生活垃圾

项目施工期施工人员产生的生活垃圾在施工地点设垃圾桶进行收集，收集后统一交由当地的环卫部门统一处置。

### 5.2 营运期环境影响分析

#### 5.2.1 环境空气影响预测与评价

##### 5.2.1.1 污染气象分析

##### 1) 多年气候观测资料分析

项目位于广东省湛江市，湛江气象站(59658)距离本项目约 24km。湛江气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。湛江气象站观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、日照、蒸发量、云量等，本评价采用湛江气象站常规地面观测资料，为大气污染物浓度预测提供基础数据。站点相关的信息见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 地面气象站站点信息

序号	距离厂址最近距离	站点名称	站点编号	站点类型	经度	纬度	海拔
1	24.4km	湛江气象站	59568	一般站	110.30E	21.15N	54m

湛江市地处北回归线以南的低纬地区，属热带和亚热带季风气候，

终年受海洋气候调节，冬无严寒，夏无酷暑，暑季长，寒季短，温差不大。湛江市 4~9 月多东及东南风。10 月~次年 3 月盛行北及东北风。降水充沛，年降雨量达 1700~1800mm，降水多集中在 5~9 月。每年 4~9 月为雨季，占年降水量约 80%。湛江气象站 2000~2019 年的气象要素统计见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 湛江气象站长期气象要素统计

序号	气象要素	单位	统计结果	极值出现时间	极值
1	多年平均气温	°C	23.5	-	-
2	累年极端最高气温	°C	36.1	2015/05/30	38.4
3	累年极端最低气温	°C	6.0	2016/01/25	2.7
4	多年平均气压	hPa	1006.1	-	-
5	多年平均水汽压	hPa	24.8	-	-
6	多年平均相对湿度	%	82.5	-	-
7	多年平均降雨量	mm	1772.8	2000/05/10	297.5
8	多年平均沙暴日数	d	0.3	-	-
9	多年平均雷暴日数	d	66.3	-	-
10	多年平均冰雹日数	d	0.1	-	-
11	多年平均大风日数	d	5.1	-	-
12	多年实测极大风速、相应风向	m/s	29.6	2015/01/04	52.7E
13	多年平均风速	m/s	3.2	-	-
14	多年主导风向、风向频率	%	E 17.17	-	-
15	多年静风频率	%	2.02	-	-

### (1) 温度

2000~2019 年，湛江气象站年平均气温为 23.5°C，年极端最高气温为 36.1°C，出现在 2015 年 5 月 30 日，极端最低气温为 6°C，出现在 2016 年 1 月 25 日。1 月为最冷月，平均气温为 15.7°C；7 月为最热月，平均气温为 28.7°C。

### (2) 风速

2000~2019 年，湛江气象站各月平均风速为 3.2m/s，3 月份平均风速最大为 3.6m/s，8 月份平均风速最小为 2.7m/s。从全年平均风速变化情况看，1-4 月及 11-12 月份平均风速为 3.4-3.6m/s，大于多年平均值，其它月份平均风速小于年平均值；另外，还可以看出冬季平均风速最大，夏末至秋季平均风速相对较小。区域内年各月平均风速变化情况见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 湛江气象站月平均风速统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.4	3.5	3.6	3.4	3.0	2.7	3.1	2.7	2.9	3.2	3.4	3.4

(3) 风向、风频

2000~2019 年，湛江气象站主要风向为 E、ESE、N、ENE 占 51.09%，其中以 E 为主导风向，约占全年 17.17%。月风向频率统计见表 5.2.1-4，风向玫瑰见图 5.2.1-1。

20年风向频率统计图  
(2000-2019)  
静风频率: 2.02%

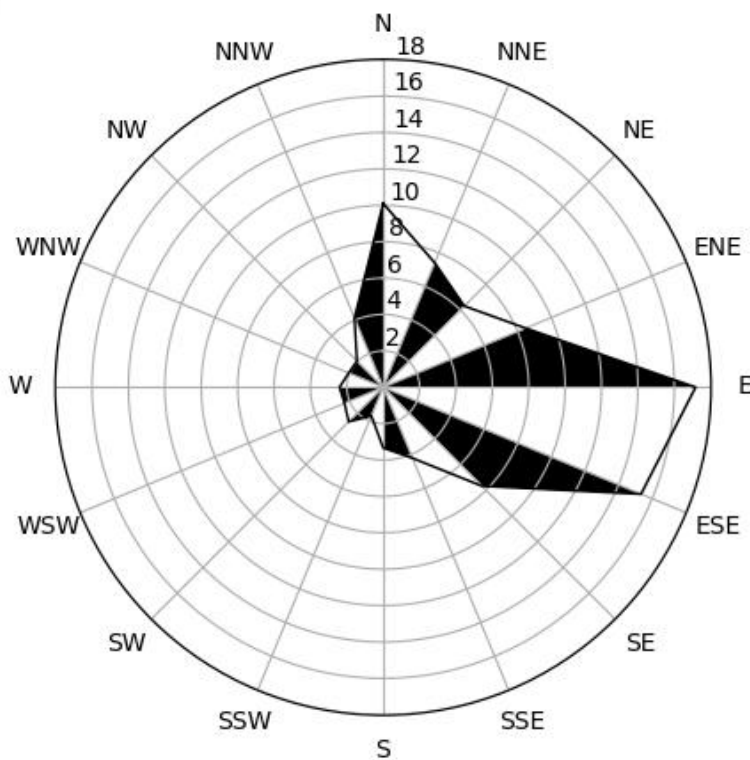


图 5.2.1-1 湛江气象站风玫瑰图

表 5.2.1-4 湛江气象站月风向频率统计 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
N	20.0	14.6	8.9	5.4	5.3	3.4	2.6	3.9	9.2	14.7	17.0	22.2
NNE	10.5	7.6	6.4	5.1	4.2	3.3	2.2	4.5	9.2	13.0	13.5	13.3
NE	6.5	6.8	5.5	5.0	4.4	3.6	3.7	4.5	8.9	12.0	11.3	10.4
ENE	11.8	12.3	14.3	12.0	6.9	4.5	5.1	4.3	7.1	9.4	10.2	11.6
E	21.9	25.3	30.9	25.8	14.0	8.6	10.4	11.0	12.8	16.3	18.4	17.8
ESE	13.3	16.8	21.9	26.8	21.3	14.1	15.5	13.1	13.3	13.4	12.0	10.3
SE	2.8	5.1	4.6	8.9	14.6	15.1	14.9	10.3	7.3	6.1	6.0	3.4
SSE	0.9	2.3	1.3	2.7	8.7	10.8	9.9	5.6	3.3	1.8	1.4	1.0
S	0.3	1.2	0.9	1.6	4.3	8.8	7.9	4.9	2.7	2.2	1.1	0.5
SSW	0.6	0.4	0.4	0.5	2.0	4.5	3.6	3.3	2.2	0.9	0.6	0.1
SW	0.1	0.2	0.2	0.7	2.3	5.7	6.2	5.5	2.4	0.6	0.4	0.1
WSW	0.3	0.2	0.0	0.7	1.7	4.5	4.9	5.0	1.9	0.7	0.0	0.1
W	0.3	0.3	0.0	0.7	1.5	3.5	3.9	6.0	2.8	0.9	0.3	0.1
WNW	1.0	0.5	0.1	0.5	2.5	3.4	2.7	6.4	4.3	1.8	0.2	0.6
NW	1.4	1.3	1.0	1.4	2.0	3.4	2.6	6.5	4.9	2.3	1.2	1.1
NNW	8.3	6.1	3.6	2.0	2.9	2.0	2.0	3.3	7.1	4.7	6.9	7.3
C	0.1	1.9	0.0	0.2	1.3	0.9	2.0	2.2	0.9	2.5	1.7	0.6

#### (4) 相对湿度

2000~2019 年，湛江气象站 3 月平均相对湿度最大为 87.4%，12 月平均相对湿度最小为 74.7%；湛江气象站近 20 年年平均相对湿度呈增加趋势，平均每年增加 0.18%，2018 年年平均相对湿度最大为 86.1%，2011 年年平均相对湿度最小 76.6%，无明显周期。

#### (5) 降水量

2000~2019 年，湛江气象站多年平均年降水量为 1772.8mm，8 月降水量最大为 322.9mm，2 月降水量最小为 20.9mm，近 20 年极端最大日降水 297.5mm，出现在 2000 年 05 月 10 日。近 20 年年降水总量无明显趋势，2001 年年总降水量最大为 2314.50mm，2004 年年总降水量最小为 1068.50mm，无明显周期。

## (6) 日照

2000~2019 年,湛江气象站日照时数 7 月日照最长为 221.99h,3 月日照最短为 80.6h;近 20 年日照时数呈现增加趋势,平均每年增加 2.2h,2003 年年日照时数最长为 2144.5h,2012 年年日照时数最短为 1544.0h,无明显周期。

### 5.2.1.2 地面气象资料分析

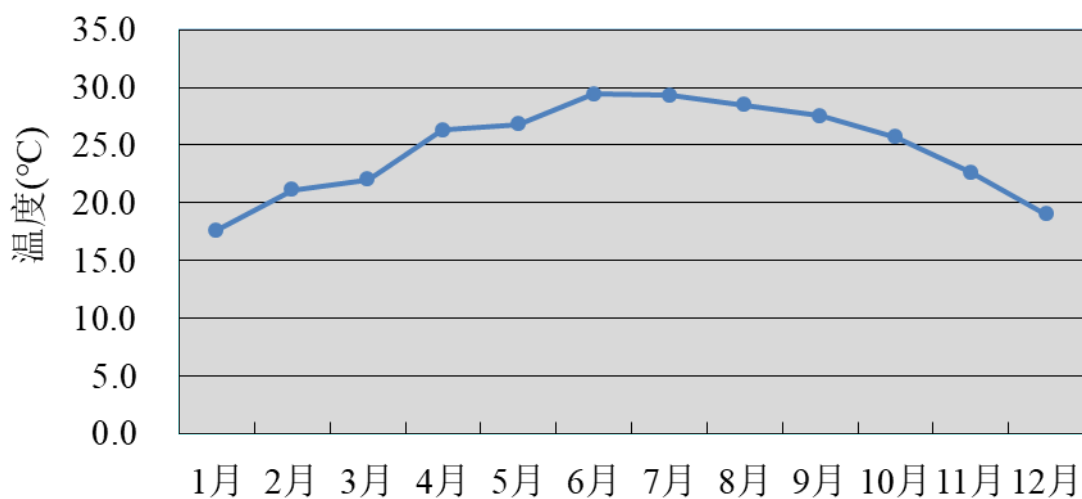
根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),拟建项目经核定为一级评价,需进行环境空气质量预测评价,选取湛江地面气象站 2019 年的逐时地面常规气象资料作为本次环境空气预测计算的基础数据。

#### (1) 地面温度

2019 年湛江气象站各月及年平均温度变化情况见表 5.2.1-5,年平均温度月变化曲线见图 5.2.1-2。

表 5.2.1-5 2019 年平均温度月变化统计表 (°C)

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	17.6	21.1	22.0	26.3	26.8	29.4	29.3	28.5	27.5	25.7	22.6	19.0



由以上图表可知，湛江气象站 2019 年平均温度为 24.6℃。最冷月为 1 月，平均温度 17.6℃；最热月为 6 月，平均温度 29.4℃。全年 4、5、6、7、8、9、10 月平均温度高于年平均温度，其它月份平均温度低于年平均温度。

## (2) 风速

湛江气象站 2019 年各月及年平均风速、各季每小时平均风速的变化情况见表 5.2.1-6~表 5.2.1-7，年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 5.2.1-3~图 5.2.1-4。

表 5.2.1-6 2019 年平均风速的月变化统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	3.0	3.0	2.8	2.6	2.5	2.0	2.3	2.5	2.4	2.8	3.2	

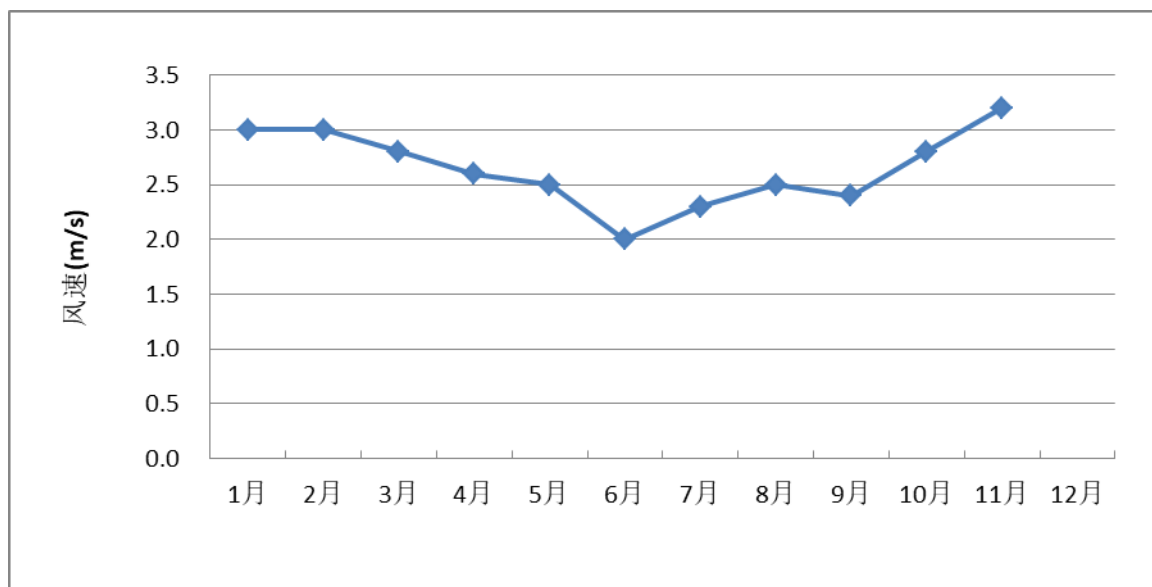


图 5.2.1-3 年平均风速的月变化曲线

表 5.2.1-7 各季节小时平均风速的日变化统计表

小时 季度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.40	2.43	2.43	2.40	2.34	2.33	2.31	2.47	2.83	3.02	3.04	3.15
夏季	1.77	1.77	1.72	1.78	1.85	1.86	1.85	2.16	2.46	2.60	2.78	2.86
秋季	2.32	2.58	2.65	2.63	2.81	2.67	2.83	2.89	3.08	3.22	3.31	3.50
冬季	2.89	2.89	2.95	3.07	2.89	2.73	2.86	2.82	3.09	3.42	3.68	3.67
小时 季度	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.91	3.11	3.03	2.94	2.79	2.69	2.58	2.45	2.37	2.49	2.42	2.39
夏季	2.86	2.97	2.90	2.68	2.52	2.34	2.10	2.11	2.10	2.02	2.02	1.83
秋季	3.54	3.58	3.48	3.36	3.18	2.51	2.29	2.25	2.07	2.14	2.24	2.27
冬季	3.53	3.73	3.59	3.36	3.17	2.84	2.61	2.68	2.77	2.71	2.72	2.81

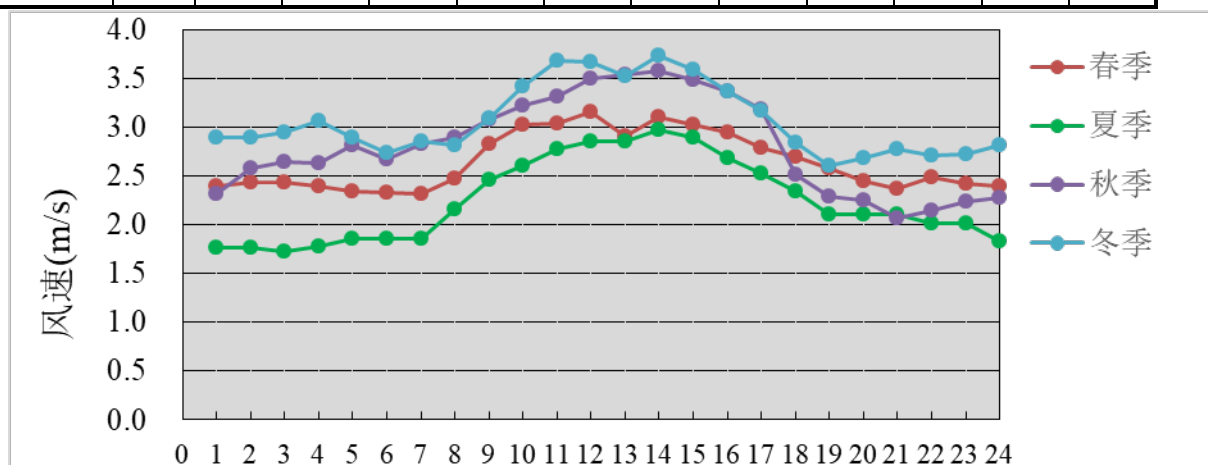


图 5.2.1-4 季小时平均风速的日变化曲线

由以上图表可知，湛江气象站 2019 年平均风速为 2.7m/s，春、秋、冬季平均风速均较小，春季平均风速较大。

### (3) 风向、风频

2019 年湛江气象站各月、各季及全年风向风频变化情况见表 5.2.1-8~表 5.2.1-9，各月、各季及全年风向频率玫瑰见图 5.2.1-5。

由以上图表可知，湛江气象站 2019 年 N、E 和 ESE 三个方向的风频分别为 11.89%、28.37%及 13.37%，合计占全年风频的 53.63%。静

风频率为 2.31%。

表 5.2.1-8 风向频率的月、季、年变化统计表

小时 季度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.40	2.43	2.43	2.40	2.34	2.33	2.31	2.47	2.83	3.02	3.04	3.15
夏季	1.77	1.77	1.72	1.78	1.85	1.86	1.85	2.16	2.46	2.60	2.78	2.86
秋季	2.32	2.58	2.65	2.63	2.81	2.67	2.83	2.89	3.08	3.22	3.31	3.50
冬季	2.89	2.89	2.95	3.07	2.89	2.73	2.86	2.82	3.09	3.42	3.68	3.67
小时 季度	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.91	3.11	3.03	2.94	2.79	2.69	2.58	2.45	2.37	2.49	2.42	2.39
夏季	2.86	2.97	2.90	2.68	2.52	2.34	2.10	2.11	2.10	2.02	2.02	1.83
秋季	3.54	3.58	3.48	3.36	3.18	2.51	2.29	2.25	2.07	2.14	2.24	2.27
冬季	3.53	3.73	3.59	3.36	3.17	2.84	2.61	2.68	2.77	2.71	2.72	2.8

表 5.2.1-9 风向频率的月、季、年变化统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WN W	NW	NNW	C
一月	23.25	2.82	3.76	7.53	43.82	9.54	1.21	0.27	0.54	0.27	0.00	0.13	0.13	0.54	0.27	5.78	0.13
二月	8.93	3.13	2.68	4.46	53.72	18.15	5.06	1.93	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.30	1.34	0.00
三月	10.62	4.97	6.05	7.93	41.26	18.55	5.11	1.21	1.08	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.94	1.88	0.00
四月	0.97	1.39	2.64	8.19	43.19	20.56	14.86	3.47	2.08	0.42	0.28	0.42	0.83	0.28	0.00	0.14	0.28
五月	6.05	3.76	6.85	7.26	34.01	12.10	8.06	5.78	5.11	1.88	1.21	1.75	0.94	0.94	1.61	2.28	0.40
六月	4.17	3.89	3.89	3.61	9.31	10.56	11.67	11.67	9.44	4.86	4.86	5.69	4.31	2.92	2.50	0.69	5.97
七月	6.72	4.97	5.51	5.11	11.02	13.17	11.56	7.26	7.66	3.76	4.03	3.63	3.90	3.36	2.15	2.02	4.17
八月	6.18	2.69	4.57	6.59	14.52	6.99	6.45	1.75	2.69	3.23	5.11	10.22	9.68	4.84	4.30	2.42	7.80
九月	16.11	9.44	10.69	9.17	8.06	8.06	5.28	2.08	2.50	0.97	0.56	1.11	3.19	6.25	5.69	5.97	4.86
十月	13.44	7.39	9.68	9.01	19.22	16.94	7.66	2.96	2.96	0.27	1.21	0.81	0.94	1.88	2.02	2.28	1.34
十一月	23.47	7.92	7.08	10.28	27.64	15.00	2.36	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	2.64	1.53
十二月	22.45	7.12	5.65	10.35	36.29	11.29	1.61	0.27	0.54	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.67	2.55	1.08
春季	5.93	3.40	5.21	7.79	39.45	17.03	9.28	3.49	2.76	0.82	0.54	0.77	0.59	0.41	0.86	1.45	0.23
夏季	5.71	3.85	4.66	5.12	11.64	10.24	9.87	6.84	6.57	3.94	4.66	6.52	5.98	3.71	2.99	1.72	5.98
秋季	17.63	8.24	9.16	9.48	18.32	13.37	5.13	1.83	1.83	0.41	0.60	0.64	1.37	2.70	3.11	3.62	2.56
冬季	18.52	4.40	4.07	7.55	44.31	12.82	2.55	0.79	0.42	0.09	0.00	0.09	0.05	0.23	0.42	3.29	0.42
全年	11.89	4.97	5.78	7.48	28.37	13.37	6.74	3.25	2.91	1.32	1.46	2.02	2.01	1.77	1.85	2.51	2.31

### 风频玫瑰图

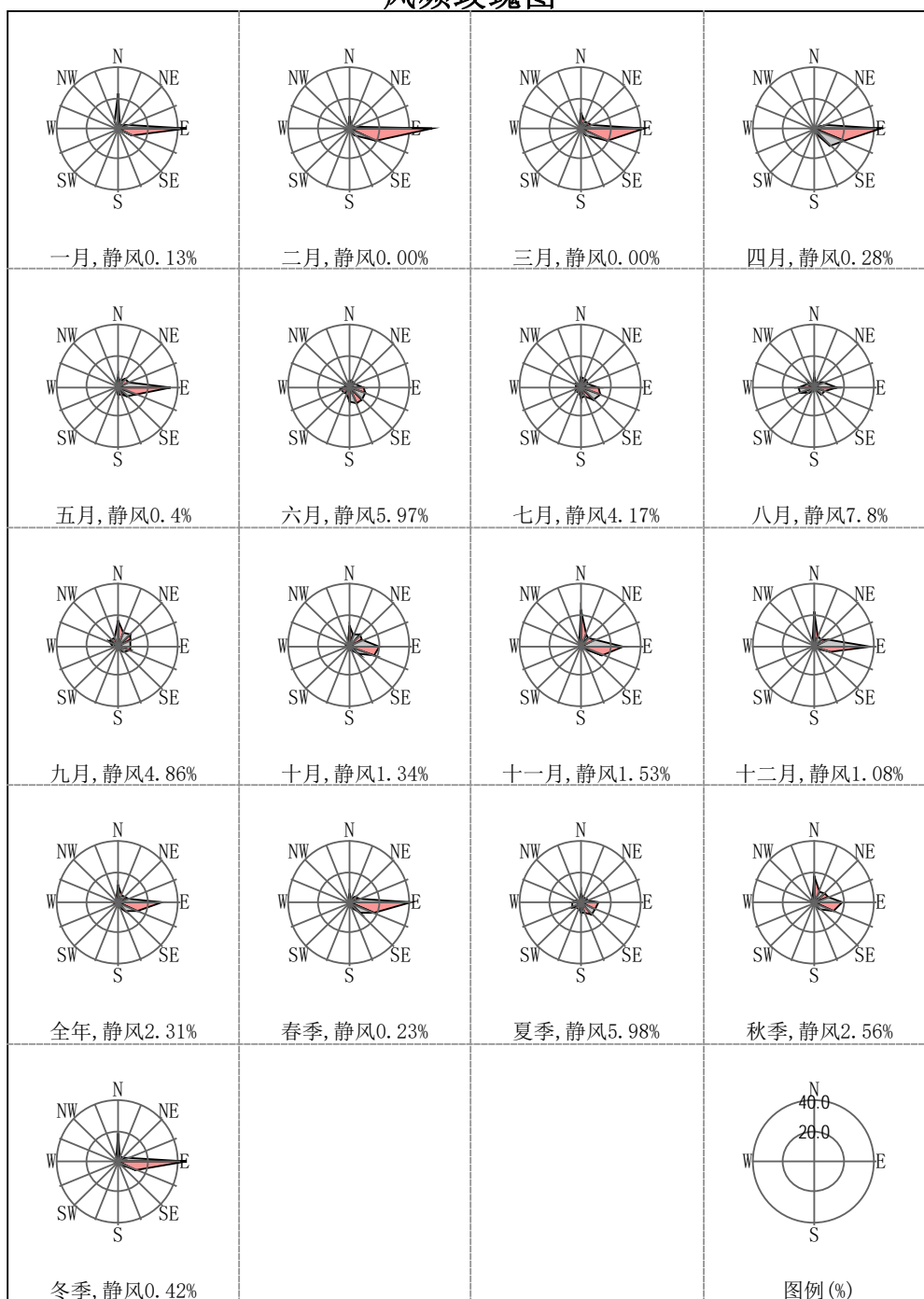


图 5.2.1-5 2019 年逐月、各季及全年风向频率玫瑰图

#### 5.2.1.2 预测基本信息

##### 1) 预测因子

本次评价选取 VOCs、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 作为预测因

子，由于本项目产生  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放量之和小于 500t/a，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018 相关规定，不需要预测二次  $\text{PM}_{2.5}$ 。

## 2) 预测范围及预测关心点

拟建项目环境空气评价范围为以厂址为中心，边长  $5\text{km}\times 5\text{km}$  的范围。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018 要求，预测范围应覆盖评价范围及覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，项目预测范围详见图 5.2.1—6。

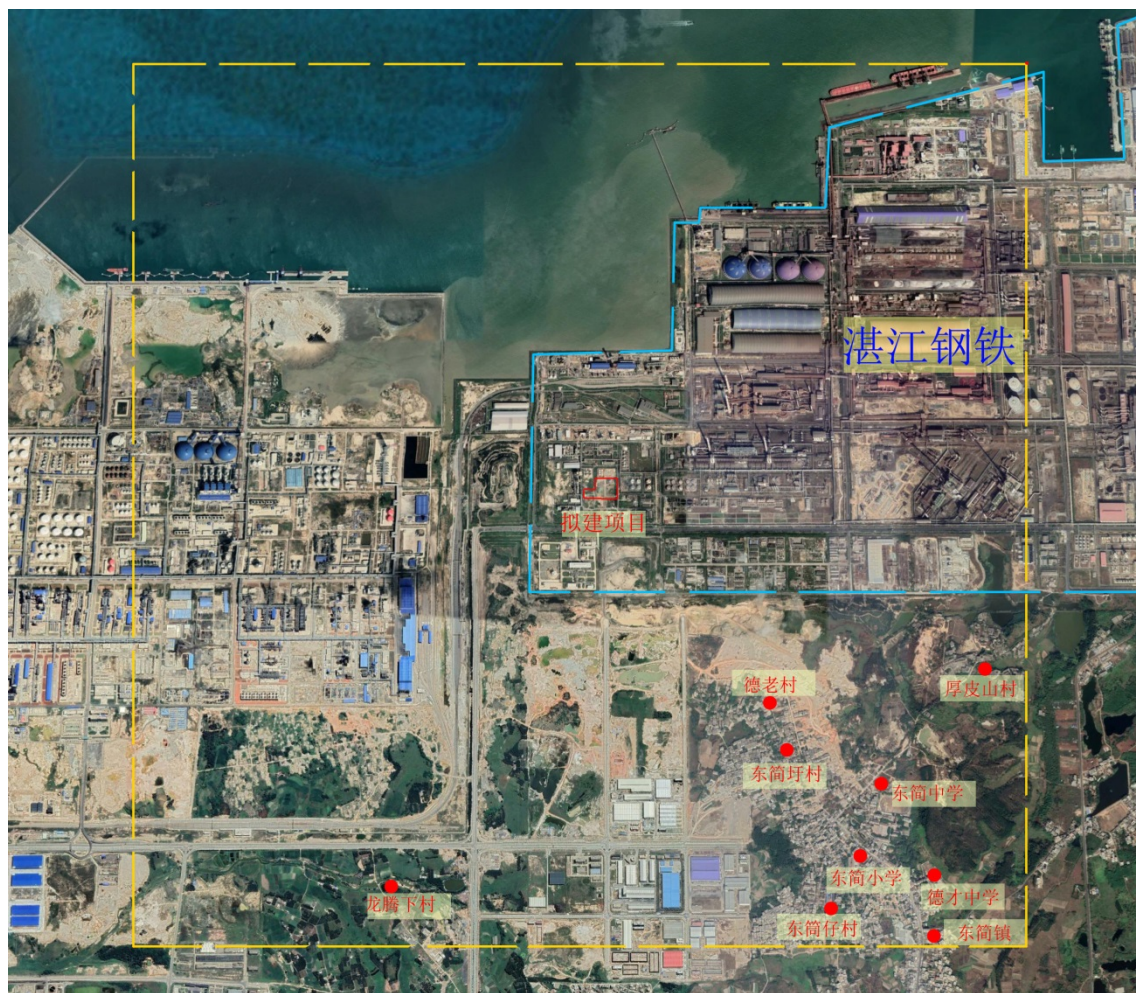


图 5.2.1—6 大气环境影响预测范围图（黄色虚线线矩形区域  $5\text{km}\times 5\text{km}$ ）

预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴，网格点间距按照近密远疏法设置，网格间距取 100m。

拟建项目评价范围内共有 9 个主要环境空气保护目标，全部设为环境空气预测关心点，各关心点与厂区相对方位及距离见表 5.2.1—10，位置见图 5.2.1—6。

表 5.2.1—10 主要环境空气预测关心点与厂区相对方位及距离一览表

环境类别	序号	关心点	与本项目相对方位	距本项目距离(m)	X 坐标/m	Y 坐标/m
环境空气	1	龙腾下村	SW	2100	444071	2326453
	2	德老村	SSE	1260	446294	2326818
	3	东简圩村	S	1730	446472	2326388
	4	厚皮山村	ESE	2450	447939	2326902
	5	东简中学	SE	2290	447228	2326216
	6	东简小学	SE	2450	447066	2325899
	7	德才中学	SE	2800	447462	2325756
	8	东简仔村	SSE	2600	446492	2325643
	9	东简镇	SE	2960	447636	2325411

注：表中坐标为 UTM 坐标。

### 3) 预测与评价内容

根据本项目大气污染物排放特点及导则的要求，结合项目所在区域的污染气象特征，预测内容如下：

(1) 本项目新增大气污染源对各预测关心点及网格点的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{TSP}$ 、 $\text{VOCs}$ 、二甲苯短期/长期浓度贡献值占标率；

(2) 预测本项目新增大气污染源+其他拟建、在建项目污染源对各预测关心点的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{TSP}$ 、 $\text{VOCs}$ 、二甲苯贡献浓度值，计算叠加环境质量现状浓度后日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率；

(3) 本项目非正常工况大气污染源对各预测关心点的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{VOCs}$  1 小时最大贡献浓度值，并计算占标率；

(4) 本项目新增大气污染源+全厂现有污染源对各网格点  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{TSP}$ 、 $\text{VOCs}$ 、二甲苯短期贡献浓度，核定是否存在

在大气环境保护距离。

本项目环境空气影响评价预测内容见表 5.2.1—11。

表 5.2.1—11 环境空气影响评价预测内容

评价对象	污染源	排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他 在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度 后的日平均质量浓度和 年平均质量浓度的占标 率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源+项目 全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

#### 4) 评价标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；TVOC、二甲苯 参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准限值进行评价。

#### 5.2.1.3 预测模型参数说明

根据湛江气象站多年地面定时观测资料统计分析，全年静风频率为 2.02%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018 相关规定，本次评价采用 AERMOD 模型进行预测。

##### 1) 地面气象数据

地面气象数据采用湛江气象站 2019 年 1 月至 2019 年 12 月连续 1 年的地面逐时风速、风向、温度、总云和低云资料。该气象站距离本项目约 24km，台站编号 59658，地理坐标 110.30°E，21.15°N，观测场地面海拔高程 54m，风速感应器高度 10.5m。

地面气象数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，总云量和低云量数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟

的数据。

## 2) 高空气象数据

原始高空气象采用中尺度气象模 WRF 模拟，分辨率为 30km×30km。该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，原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 再分析数据作为模型输入场和边界场。

高空观测数据包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速等。本次评价采用 2019 年与本项目距离最近的格点数据，地理坐标 20.99°N, 110.56°E, 平均海拔高度 1m。

## 3) 地形数据

地形数据源自 SRTM90 数据，精度为 90m×90m，满足本次环境空气预测评价要求。SRTM 数据主要是由美国太空总署(NASA)和国防部国家测绘局(NIMA)联合测量的，SRTM 为航天飞机雷达地形测绘的雷达影像数据，覆盖全球陆地表面的 80%以上，获取的雷达影像数据经过处理后，制成了数字地形高程模型，该测量数据覆盖了中国全境。拟建项目所在区域地形示意图见图 5.2.1-7。

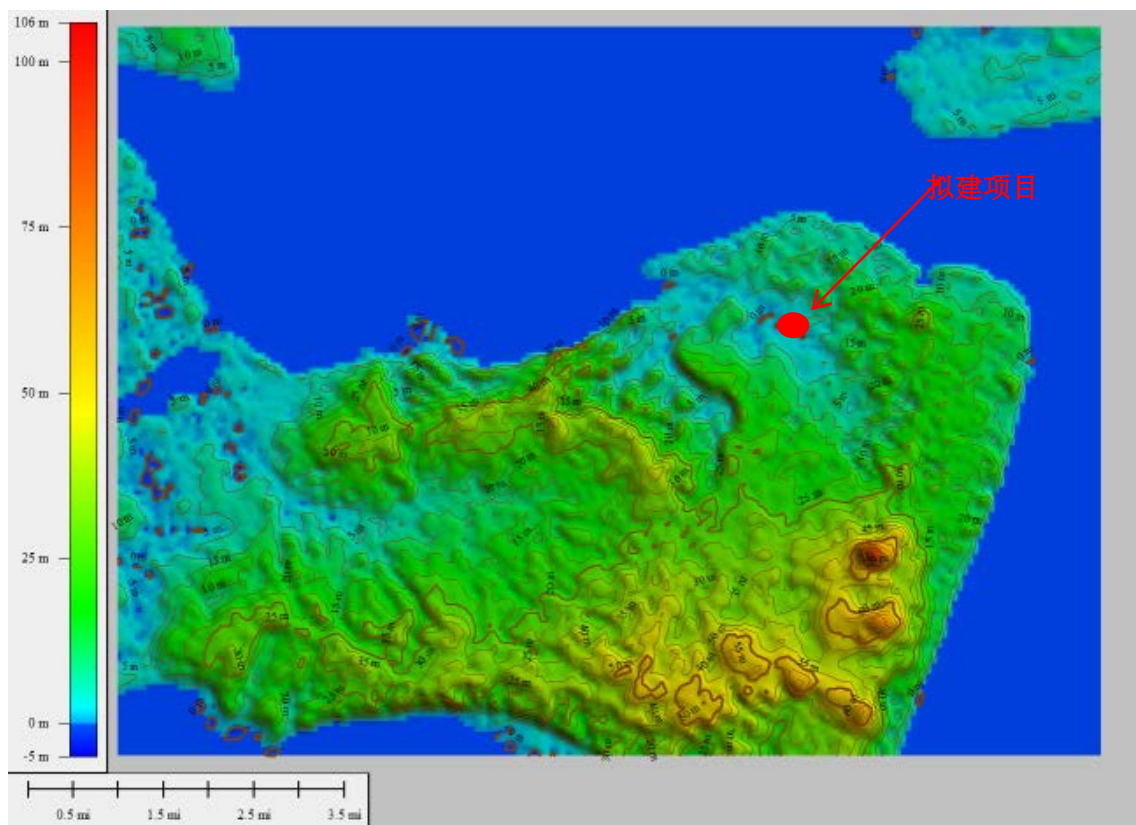


图 5.2.1—7 拟建项目所在区域地形示意图

#### 4) 其他参数

AREMOD 环境空气影响预测有关参数选取见表 5.2.1—12。

**表 5.2.1-12 环境空气影响预测有关参数**

参数名称	单位	数值			
		时段	正午反照率	Bowen	粗糙度
地表参数	扇区 90~270	冬季	0.18	0.5	0.01
		春季	0.14	0.2	0.03
		夏季	0.2	0.3	0.2
		秋季	0.18	0.4	0.05
	扇区 270~90	冬季	0.18	0.5	1
		春季	0.14	0.5	1
		夏季	0.16	1	1
		秋季	0.18	1	1
烟囱出口下洗	不考虑	项目所在地最低气温 6°C	项目所在地最高气温 36°C		
化学反应	不考虑	AERMET 通用地表类型	城市	AERMET通用地表湿度	潮湿气候
海岸线熏烟	考虑	扩散过程的衰减		考虑SO <sub>2</sub> 的衰减, 取半衰期为4h	

#### 5.2.1.4 污染源参数

本项目大气污染源参数见表 5.2.1-13 ~ 5.2.1-14, 评价范围内排放同类污染物的在建拟建污染源参数表 5.2.1-15 ~ 5.2.1-16。

表 5.2.1—13 拟建项目污染源计算清单（点源）

点源编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气出口风速/m/s	烟气出口温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y								VOCs	SO <sub>2</sub>	NOx	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	二甲苯
G1	生产设备冷凝废气、储罐呼吸废气	445648	2327928	10	40	1.8	10.8	65	7500	正常	1.09	3.69	3.29	0.11	0.06	-
G2	结片包装废气	445785	2327926	10	15	0.4	10.8	20	7500	正常	-	-	-	0.04	0.02	-
G3	邻二甲苯储罐、卸车废气	445792	2328103	10	80	2.5	11.5	45	8000	正常	-	-	-	-	-	0.003

注：坐标为 UTM 坐标。

表 5.2.1—14 拟建项目污染源计算清单（面源）

面源编号	面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度, m	面源宽度, m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								VOCs	TSP	二甲苯
W1	生产装置无组织	445693	2327998	10	130	65	0	9	7500	正常	0.052	-	
W2	结片车间无组织	445776	2327930	10	30	20	0	13	7500	正常	-	0.045	
W3	储罐	445750	2328190	9.5	15	13	0	6	8760	正常	-	-	0.004

W4	烟气脱硫石灰仓	445640	2327926	10	3	3		9	7500	正常	-	0.009	-
W5	烟气脱硫灰仓	445650	2327930	10	3	3		9	7500	正常	-	0.009	-

注：坐标为 UTM 坐标。

表 5.2.1—15 评价范围内在建、拟建项目污染源计算清单（点源）

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
湛江钢铁三高炉系统项目	1	白云石破碎筛分除尘系统	447626	2329005	2	15	1.9	25	137416	/	/	/	1.37	1.37	0.41
	2	块矿筛分除尘系统	447492	2329006	5	20	2.63	25	260174	/	/	/	2.6	2.6	0.78
	3	白云石槽除尘系统	447388	2328994	5	15	1.52	25	87030	/	/	/	0.87	0.87	0.26
	4	矿石成品除尘系统	447257	2328919	5	30	3.8	25	549664	/	/	/	5.5	5.5	1.65
	5	矿石外部输出除尘系统 1	447174	2328754	1	15	1.63	25	100772	/	/	/	1.01	1.01	0.3
	6	矿石外部输出除尘系统 2	447142	2328446	2	15	2.05	25	161235	/	/	/	1.61	1.61	0.48
	7	矿石、焦炭、烧结矿输出系统	447287	2328191	4	20	3.2	25	382933	/	/	/	3.83	3.83	1.15
	8	烧结矿、焦炭输出除尘系统	447487	2328280	6	20	2.5	25	233607	/	/	/	2.34	2.34	0.7

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	9	返矿返焦除尘系统	447040	2328099	12	15	2.28	25	195131	/	/	/	1.95	1.95	0.59
	10	C-6 转运站除尘系统	447045	2328559	3	15	1.27	25	60463	/	/	/	0.6	0.6	0.18
	11	新建焦炉烟囱	445765	2328659	0	160	6.4	170	567400	17.02	40	/	5.67	5.67	5.67
	12	新建出焦除尘	446107	2328626	18	27	3.2	80	278414	8.35	/	/	2.78	2.78	2.23
	13	新建焦炉机侧炉头烟除尘	446168	2328629	11	27	2.2	100	124424	6.22	/	/	1.24	1.24	0.81
	14	新建干熄焦除尘	446161	2328632	12	27	2.5	110	196731	9.84	/	/	1.97	1.97	1.18
	15	新建炉前焦库除尘	446591	2328587	6	27	2.5	40	235059	/	/	/	2.35	2.35	0.71
	16	新建煤焦综合转运除尘	446402	2328599	15	27	1	25	41316	/	/	/	0.41	0.41	0.12
	17	新建 C201C/C201BC 焦转运站	446437	2328585	15	27	1.1	25	45805	/	/	/	0.46	0.46	0.14
	18	新建一次粉碎机室除尘	446262	2328588	16	27	1	25	40813	/	/	/	0.41	0.41	0.12
	19	新建二次粉碎机室除尘	446297	2328570	20	27	1.4	25	69533	/	/	/	0.7	0.7	0.21
	20	新建制酸单元	445755	2328224	23	60	1.1	200	67521	13.5	/	/	0.68	0.68	0.68
	21	新建硫铵干燥	445697	2328207	27	15	0.6	50	15011	/	/	/	0.15	0.15	0.07
	22	焦油蒸馏加热炉燃烧废气	445696	2327969	25	30	1.2	100	54746	1.64	4.5	/	0.55	0.55	0.55
	23	3#烧结机机头除尘	447909	2328333	19	120	6	130	1804546	63.16	65	/	18.05	18.05	12.63
	24	3#烧结机活性炭	447811	2328354	19	26	0.8	80	33178	/	/	/	0.33	0.33	0.1

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		环境除尘													
	25	3#烧结机活性炭卸料除尘	447854	2328342	19	20	0.6	25	11909	/	/	/	0.12	0.12	0.04
	26	3#烧结机机尾除尘	447321	2328364	3	50	5.59	120	684237	/	/	/	6.84	6.84	3.42
	27	3#烧结配料整粒及燃料破碎除尘	447216	2328364	5	50	4.56	25	603257	/	/	/	6.03	6.03	1.81
	28	3#高炉热风炉	447149	2328082	14	80	3.2	140	496500	24.83	40	/	4.97	4.97	4.97
	29	3#高炉矿槽除尘	447140	2328089	14	30	3.5	25	485537	/	/	/	4.86	4.86	1.46
	30	3#高炉焦槽除尘	447215	2328048	13	30	3	25	320638	/	/	/	3.21	3.21	0.96
	31	3#高炉出铁场除尘 1	447482	2327983	4	40	6.5	80	928045	/	/	/	9.28	9.28	6.5
	32	3#高炉出铁场除尘 2	447482	2327983	4	40	6.5	80	928045	/	/	/	9.28	9.28	6.5
	33	3#高炉屋顶罩及炉顶除尘	447471	2327989	4	30	3	80	337190	/	/	/	3.37	3.37	2.36
	34	3#高炉 CDQ 粉仓仓顶除尘	447412	2327728	1	21.5	0.45	25	8500	/	/	/	0.09	0.09	0.06
	35	3#高炉原煤仓顶卸料除尘	447368	2327726	3	41	.6	25	14000	/	/	/	0.14	0.14	0.1
	36	3#高炉煤粉仓仓顶除尘	447420	2327740	2	52	1	80	27000	/	/	/	0.27	0.27	0.19
	37	3#高炉磨煤制粉干燥除尘	447368	2327726	3	71	2	80	139207	3.9	15	/	1.39	1.39	0.7
	38	3#高炉磨煤制粉干燥除尘 2	447365	2327735	3	71	2	80	139207	3.9	15	/	1.39	1.39	0.7
	39	5#水渣粒化塔排	447334	2327958	6	70	3.2	40	436102	/	/	/	4.36	4.36	1.31

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		气筒													
	40	6#水渣粒化塔排气筒	447366	2327883	7	70	3.2	40	436102	/	/	/	4.36	4.36	1.31
	41	4#转炉一次烟气除尘	448581	2328033	18	80	2.4	170	210000	/	/	/	2.1	2.1	1.53
	42	4#转炉二次及三次烟气除尘	448543	2328009	19	40	6	120	1111450	/	/	/	11.11	11.11	8.11
	43	3号 1650 连铸机火焰清理机除尘	448906	2328000	12	40	2.5	40	209329	/	/	/	2.09	2.09	1.26
	44	1#1780 热轧加热炉	449169	2328042	13	100	3.6	250	200040	3.07	20	/	2	2	2
	45	2#1780 热轧加热炉	449204	2328045	12	100	3.6	250	200040	3.07	20	/	2	2	2
	46	3#1780 热轧加热炉	449224	2328048	12	100	3.6	250	200040	3.07	20	/	2	2	2
	47	粗轧除尘	449654	2328131	3	30	3	70	191020	/	/	/	1.91	1.91	1.34
	48	精轧除尘	449604	2328131	3	30	3	70	286531	/	/	/	2.87	2.87	2.01
	49	平整机除尘	449665	2328140	4	15	1.1	70	31837	/	/	/	0.32	0.32	0.22
	50	酸连轧机组矫直机及拉矫机除尘	449378	2328967	2	27	1.8	20	130444	/	/	/	1.3	1.3	.39
	51	1#连续镀锌机组退火炉	449296	2328756	2	50	1.6	200	27704	0.27	3.3	/	0.28	0.28	0.28
	52	2#连续镀锌机组退火炉	449313	2328712	3	50	1.6	200	30936	.25	3.3	/	0.31	0.31	0.31
	53	C-16 双膛窑 2#筛分楼除尘系统	448076	2329070	7	20	2.1	25	164899	/	/	/	1.65	1.65	0.49
	54	C-172#3#双膛窑	448163	2329063	12	20	1.9	25	141997	/	/	/	1.42	1.42	0.43

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		成品除尘系统;													
	55	C-182#双膛窑窑尾除尘系统	448075	2329081	7	51	2.1	175	99000	0.3	1.9	/	0.99	0.99	0.3
	56	C-193#双膛窑窑尾除尘系统	448169	2329121	11	51	2.1	175	99000	0.3	1.9	/	0.99	0.99	0.3
	57	锅炉燃烧烟气	447392	2329834	2	120	3.6	80	722188	15.17	26	/	3.61	1.95	1.95
	58	锅炉燃烧烟气	447406	2329828	2	120	3.6	80	722188	15.17	26	/	3.61	1.95	7.22
	59	高炉矿渣微粉项目粉磨系统 1	446286	2329315	0	35	3	90	255702	0.77	3	/	2.56	2.56	1.53
	60	高炉矿渣微粉项目中大块磨粉系统 2	446320	2329318	0	25	0.45	25	6413	/	/	/	0.06	0.06	0.04
	61	高炉矿渣微粉项目储存系统 1	446278	2329408	0	52	1	25	36736	/	/	/	0.37	0.37	0.22
	62	高炉矿渣微粉项目储存系统 2	446287	2329394	0	15	0.45	25	6413	/	/	/	0.06	0.06	0.04
	63	高炉矿渣微粉项目储存系统 3	446281	2329380	0	15	0.45	25	6413	/	/	/	0.06	0.06	0.04
	64	高炉矿渣微粉项目新建成品库	446294	2329373	0	15	0.8	20	37363	/	/	/	0.37	0.37	0.22
	65	高炉矿渣微粉项目新建成品库	446260	2329394	0	15	0.8	25	36736	/	/	/	0.37	0.37	0.22
	66	工业废弃物回收分选处置配套项目-无价污泥	445418	2328309	25	15	0.4	25	5497	/	/	/	0.05	0.05	0.03
	67	工业废弃物回收分选处置配套项	447896	2329924	7	15	1	180	619	/	/	0.07	/	/	/

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度(m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		目废气													
	68	新建制备装置除尘系统	446989	2329375	0	20	1.3	25	59547	/	/	/	0.6	0.6	0.36
湛江经济开发区	69	湛江宝富工艺废气	445938	2325687	19	15	0.5	30	3000	0.0076	0.0076	/	/	/	0.0076
	70	湛江宝富锅炉燃烧废气	445938	2325687	19	15	0.5	100	1000	0.05	0.1871	/	0.024	0.024	0.024
	71	湛江中欣机加工除尘	445788	2326123	19	15	0.2	25	1000	/	/	/	0.01	0.01	0.01
	72	湛江自立烘干工序	446352	2325489	18	18	0.4	50	6000	/	/	/	0.05	0.05	0.05
	73	湛江自立烧成工序	446371	2325489	19	18	0.2	100	1500	/	/	/	0.05	0.05	0.05
湛江钢铁炼铁厂烧结活性炭粉再生利用项目	74	GZS1 (筛分、磨粉粉尘)	447671	2328696	10.3	25	0.6	25	16000	/	/	/	0.005	/	/
	75	GZS2 (捏合粉尘)	447713	2328711	11.2	25	0.6	25	12000	/	/	/	0.0017	/	/
	76	GZS3 (干燥废气)	447730	2328666	10.1	25	0.6	25	12800	0.032	0.1355	/	0.0017	/	/
	77	GZS4 (半成品筛分、成品包装)	447735	2328708	10.7	25	0.5	25	10000	/	/	/	0.0004	/	/
	78	GZS7 (焦炉煤气燃烧废气及脱附废气)	447461	2328685	5.5	120	5.5	90	35000	3.5992	1.6407	/	0.1152	/	/

注：评价范围内在建、拟建污染源信息来自《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》。湛江钢铁炼铁厂烧结活性炭粉再生利用项目源强信息引自其环评报告。

表 5.2.1—16 区域在建拟建项目污染源计算清单（面源）

项目名称	序号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	旋转角 (度)	污染源源强 (g/m <sup>2</sup> /s)					
										SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	VOCs	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
湛江钢铁三高炉系统项目	1	混匀料场无组织	446464	2328838	8	100	500	36	0	/	/	/	0.37	0.37	0.1
	2	5~6#焦炉炉体无组织	445684	2328635	8	18	220	18	0	3.06E-05	3.68E-05	1.37E-03	2.6	2.6	0.78
	3	3#烧结机无组织	447540	2328358	8	28	148	48	0	/	/	/	0.87	0.87	0.26
	4	3#高炉无组织	447347	2327838	10	75	87	50	0	/	/	/	3.5	3.5	0.65
湛江经济开发区	5	湛江宝富堆焊粉尘无组织	445979	2325778	18	116	25	5	0	/	/	/	1.45E-08	/	/
	6	湛江宝富机加工粉尘无组织	445979	2325778	18	116	25	5	0	/	/	/	4.08E-08	/	/
	7	湛江宝宜生产车间无组织	445795	2325833	14	38	92	10	0	/	/	/	2.72E-06	/	/
	8	湛江宝悦生产车间无组织	446471	2325396	22	10	55	5	0	/	/	/	2.30E-06	/	/
	9	湛江中欣生产车间无组织	445788	2326123	19	91	143	15	0	/	/	/	2.68E-07	/	/

表 5.2.1—17 宝化湛江现有工程大气污染源源强

排污许可编号	污染源名称	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	高程 (m)	烟囱高度 (m)	出口内径(m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染源源强 (kg/h)						
									SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	
DA001	焦油蒸馏加热炉	445740	2328162	10	30	1.05	100	12687	0.08	1.02	0.0045	0.06	0.06	0.06	
DA002	酚类洗净塔排放口	445679	2328122	10	30	1.2	20	3216	/	/	/	/	/	/	
DA003	沥青塔管式炉烟囱排放口	445560	2328110	10	36.83	1.18	120	12000	0.26	0.37	0.0465	0.04	0.04	0.04	
DA005	改质沥青包装除尘排放口	445445	2328141	10	30	1.2	20	70000	/	/	/	0.07	0.07	0.07	
DA007	2焦油加工废气排放口	445745	2328016	10	30	1.05	20	54746	12.48	62.41	/	4.16	4.16	4.16	
面源名称		面源海拔高度		面源长度, m		面源宽度, m		面源有效排放高度/m		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
面源 1		26		3		3		15		/	/	0.05	/	/	/
面源 2		28		4		3		15		/	/	0.15	/	/	/
面源 3		29		3		3		10		/	/	0.04	/	/	/
面源 4		29		4		4		10		/	/	0.02	/	/	/
面源 5		30		3		3		10		/	/	0.04	/	/	/
面源 6		30		3		3		10		/	/	0.03	/	/	/
面源 7		30		30		30		15		/	/	0.55	/	/	/
面源 8		29		3		3		10		/	/	0.27	/	/	/

## 5.2.1.5 预测结果与评价

## 1) 本项目正常工况下贡献值预测结果与评价

(1)SO<sub>2</sub>

本项目 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—19。由预测结果可见，本项目新增污染源的 SO<sub>2</sub> 的 1h、日均和年均质量浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准，且占标率均比较小。

表 5.2.1—19 本项目 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值， ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率，%	达标情况
1	龙腾下村	1h 平均	2.26	2019072102	0.45	达标
2	德老村		2.84	2019092118	0.57	达标
3	东简圩村		2.26	2019092219	0.45	达标
4	厚皮山村		2.04	2019071724	0.41	达标
5	东简中学		2.32	2019063006	0.46	达标
6	东简小学		1.76	2019052304	0.35	达标
7	德才中学		1.82	2019063006	0.36	达标
8	东简仔村		1.79	2019092119	0.36	达标
9	东简镇		1.53	2019072712	0.31	达标
10	区域最大落地浓度 (坐标: 445600, 2327955)		19.89	2019090811	3.98	达标
1	龙腾下村	日均	0.43	20191031	0.29	达标
2	德老村		0.94	20190921	0.62	达标
3	东简圩村		0.74	20190921	0.49	达标
4	厚皮山村		0.29	20190718	0.19	达标
5	东简中学		0.28	20191119	0.19	达标
6	东简小学		0.29	20190921	0.2	达标
7	德才中学		0.26	20191119	0.17	达标
8	东简仔村		0.60	20190921	0.4	达标

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
9	东简镇		0.24	20191119	0.16	达标
10	区域最大落地浓度 (坐标: 445300, 2327855)		3.20	20190506	2.14	达标
1	龙腾下村	年均	0.0530	—	0.09	达标
2	德老村		0.0447	—	0.07	达标
3	东简圩村		0.0326	—	0.05	达标
4	厚皮山村		0.0143	—	0.02	达标
5	东简中学		0.0140	—	0.02	达标
6	东简小学		0.0151	—	0.03	达标
7	德才中学		0.0115	—	0.02	达标
8	东简仔村		0.0336	—	0.06	达标
9	东简镇		0.0102	—	0.02	达标
10	区域最大落地浓度 (坐标: 445400, 2327855)		0.64	—	1.07	达标

## (2)NO<sub>2</sub>

本项目 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—20, 由预测结果可见, 本项目新增污染源的 NO<sub>2</sub> 的 1h、日均和年均质量浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准, 且占标率均比较小。

表 5.2.1—20 本项目 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	1h 平均	2.07	2019072102	1.04	达标
2	德老村		2.56	2019092118	1.28	达标
3	东简圩村		2.05	2019092219	1.02	达标
4	厚皮山村		1.87	2019071724	0.94	达标
5	东简中学		2.15	2019063006	1.07	达标
6	东简小学		1.61	2019052304	0.81	达标
7	德才中学		1.70	2019063006	0.85	达标
8	东简仔村		1.64	2019092119	0.82	达标
9	东简镇		1.41	2019100606	0.71	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445600, 2327955)		11.24	2019090811	5.62	达标
1	龙腾下村	日均	0.39	20191031	0.49	达标
2	德老村		0.85	20190921	1.06	达标
3	东简圩村		0.67	20190921	0.83	达标
4	厚皮山村		0.27	20190718	0.34	达标
5	东简中学		0.26	20191119	0.32	达标
6	东简小学		0.27	20190921	0.34	达标
7	德才中学		0.24	20191119	0.30	达标
8	东简仔村		0.55	20190921	0.68	达标
9	东简镇		0.22	20191119	0.28	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445200 2327855)		2.58	20190506	3.23	达标

(3)PM<sub>10</sub>

本项目 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—21, 由表可见, 拟建项目新增污染源排放 PM<sub>10</sub> 的日均和年均质量浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准, 且占标率均很小。

表 5.2.1—21 本项目 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	日均	0.0556	20190530	0.04	达标
2	德老村		0.0964	20191103	0.06	达标
3	东简圩村		0.0559	20191103	0.04	达标
4	厚皮山村		0.0486	20190928	0.03	达标
5	东简中学		0.0299	20190808	0.02	达标
6	东简小学		0.0316	20191103	0.02	达标
7	德才中学		0.0494	20190913	0.03	达标
8	东简仔村		0.0517	20191103	0.03	达标
9	东简镇		0.0532	20190913	0.04	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		0.012	20190519	7.99	达标
1	龙腾下村	年均	0.0060	—	0.009	达标
2	德老村		0.0062	—	0.009	达标
3	东简圩村		0.0040	—	0.006	达标
4	厚皮山村		0.0021	—	0.003	达标
5	东简中学		0.0017	—	0.002	达标
6	东简小学		0.0017	—	0.002	达标
7	德才中学		0.0016	—	0.002	达标
8	东简仔村		0.0036	—	0.005	达标
9	东简镇		0.0015	—	0.002	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		1.52	—	2.17	达标

(4)PM<sub>2.5</sub>

本项目 PM<sub>2.5</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—22, 由表可见, 拟建项目新增污染源排放 PM<sub>2.5</sub> 的日均和年均质量浓度贡献值均满足《境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准, 且占标率均很小。

表 5.2.1—22 本项目 PM<sub>2.5</sub> 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	日均	0.0556	20190530	0.070	达标
2	德老村		0.0964	20191103	0.130	达标
3	东简圩村		0.0559	20191103	0.070	达标
4	厚皮山村		0.0486	20190928	0.060	达标
5	东简中学		0.0299	20190808	0.040	达标
6	东简小学		0.0316	20191103	0.040	达标
7	德才中学		0.0494	20190913	0.070	达标
8	东简仔村		0.0517	20191103	0.070	达标
9	东简镇		0.0532	20190913	0.070	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		11.99	20190519	15.99	达标
1	龙腾下村	年均	0.0060	—	0.017	达标
2	德老村		0.0062	—	0.018	达标
3	东简圩村		0.0040	—	0.011	达标
4	厚皮山村		0.0021	—	0.006	达标
5	东简中学		0.0017	—	0.005	达标
6	东简小学		0.0017	—	0.005	达标
7	德才中学		0.0016	—	0.005	达标
8	东简仔村		0.0036	—	0.010	达标
9	东简镇		0.006	—	0.002	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		1.52	—	4.34	达标

## (5)TSP

本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—23, 由表可见, 拟建项目新增污染源的 TSP 的日均和年均质量浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准, 且占标率均很小。

表 5.2.1—23 本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	日均	0.12	20190530	0.040	达标
2	德老村		0.21	20191103	0.070	达标
3	东简圩村		0.12	20191103	0.040	达标
4	厚皮山村		0.11	20190928	0.040	达标
5	东简中学		0.06	20190808	0.020	达标
6	东简小学		0.07	20191103	0.020	达标
7	德才中学		0.13	20190913	0.040	达标
8	东简仔村		0.15	20191103	0.050	达标
9	东简镇		0.14	20190913	0.050	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		13.66	20191107	4.55	达标
1	龙腾下村	年均	0.0115	—	0.006	达标
2	德老村		0.0116	—	0.006	达标
3	东简圩村		0.0073	—	0.004	达标
4	厚皮山村		0.0040	—	0.002	达标
5	东简中学		0.0031	—	0.002	达标
6	东简小学		0.0029	—	0.001	达标
7	德才中学		0.0029	—	0.001	达标
8	东简仔村		0.0070	—	0.003	达标
9	东简镇		0.0027	—	0.001	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445700 2327955)		2.97	—	1.48	达标

## (6) VOCs

本项目 VOCs 贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—24。由表可见，本项目新增污染源 TVOC 的 8h 平均质量浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 附录 D 浓度参考限制要求，且占

标率均很小。

表 5.2.1—24 本项目 VOCs 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	8h 平均	0.42	2019082208	0.07	达标
2	德老村		0.66	2019070824	0.11	达标
3	东简圩村		0.47	2019110308	0.08	达标
4	厚皮山村		0.34	2019072008	0.06	达标
5	东简中学		0.43	2019111924	0.07	达标
6	东简小学		0.35	2019091324	0.06	达标
7	德才中学		0.40	2019091324	0.07	达标
8	东简仔村		0.47	2019110308	0.08	达标
9	东简镇		0.35	2019111924	0.06	达标
10	区域最大落地浓度(坐标: 445800 2328055)		8.35	2019101208	1.39	达标

### (7)二甲苯

本项目二甲苯贡献质量浓度预测结果见表 5.2.1—25。由表可见，本项目新增污染源二甲苯的 1h 平均质量浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018 附录 D 浓度参考限制要求，且占标率均很小。

表 5.2.1—25 本项目二甲苯贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
1	龙腾下村	1h 平均	1.55	2019102104	0.78	达标
2	德老村		1.19	2019081701	0.60	达标
3	东简圩村		0.94	2019120824	0.47	达标
4	厚皮山村		2.24	2019020702	1.12	达标

序号	预测点	评价时段	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	出现时间	占标率, %	达标情况
5	东简中学		0.48	2019072005	0.24	达标
6	东简小学		0.67	2019051803	0.34	达标
7	德才中学		0.74	2019090804	0.37	达标
8	东简仔村		1.97	2019100406	0.99	达标
9	东简镇		1.09	2019070822	0.55	达标
10	区域最大落地浓度(坐标:446200 2327955)		57.05	2019072002	28.53	达标

## 2) 叠加影响预测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018, 本评价预测拟建项目新增大气污染源+评价范围内其他在建、拟建项目大气污染源-削减源对各预测关心点贡献浓度值, 并与例行监测值或现状监测值进行叠加, 计算其短期浓度和长期浓度占标率。

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 同步计算贡献叠加值后, 再逐日与例行监测值进行叠加, 再按 HJ 663 规定对污染物取 24 h 平均百分位数, 得到最终影响浓度值。TSP、VOCs、二甲苯与现状背景值进行叠加, 得到最终影响浓度值, 其中现状背景值先计算相同时刻各监测点位平均值, 再取各监测时段平均值中的最大值。各污染物叠加情况统计见表 5.2.1—26~表 5.2.1—31、图 5.2.1—8~图 5.2.1—16。

### (1) SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 5.2.1—26、图 5.2.1—8~图 5.2.1—9。

表 5.2.1—26 SO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
1	龙腾下村	日平均	0.75	32.00	32.75	21.83	150	达标
2	德老村		5.3	29.00	34.30	22.86	150	达标
3	东简圩村		1.59	32.00	33.59	22.39	150	达标
4	厚皮山村		0.82	32.00	32.82	21.88	150	达标
5	东简中学		1.52	32.00	33.52	22.34	150	达标
6	东简小学		1.54	32.00	33.54	22.36	150	达标
7	德才中学		1.15	32.00	33.15	22.1	150	达标
8	东简仔村		1.7	32.00	33.70	22.47	150	达标
9	东简镇		0.89	32.00	32.89	21.93	150	达标
10	区域最大落地浓度		11.82	32.00	43.82	29.22	150	达标
1	龙腾下村	年平均	0.7759	9.252	10.0279	16.71	60	达标
2	德老村		1.2055	9.252	10.4575	17.43	60	达标
3	东简圩村		0.9263	9.252	10.1783	16.96	60	达标
4	厚皮山村		0.6023	9.252	9.8543	16.42	60	达标
5	东简中学		0.6901	9.252	9.9421	16.57	60	达标
6	东简小学		0.6717	9.252	9.9237	16.54	60	达标
7	德才中学		0.5922	9.252	9.8442	16.41	60	达标
8	东简仔村		0.8058	9.252	10.0578	16.76	60	达标
9	东简镇		0.5333	9.252	9.7853	16.31	60	达标
10	区域最大落地浓度		5.093	9.252	14.345	23.91	60	达标

由表可见，叠加背景值后，SO<sub>2</sub> 各敏感点日平均浓度最大值 34.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 22.86%，出现在德老村；各敏感点年均浓度最大值为 10.4575 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 17.43%，出现在德老村；网格日均影响浓度最大值 43.82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 29.22%。网格年均影响浓度最大值 14.345 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 23.91%，均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 标准限值。

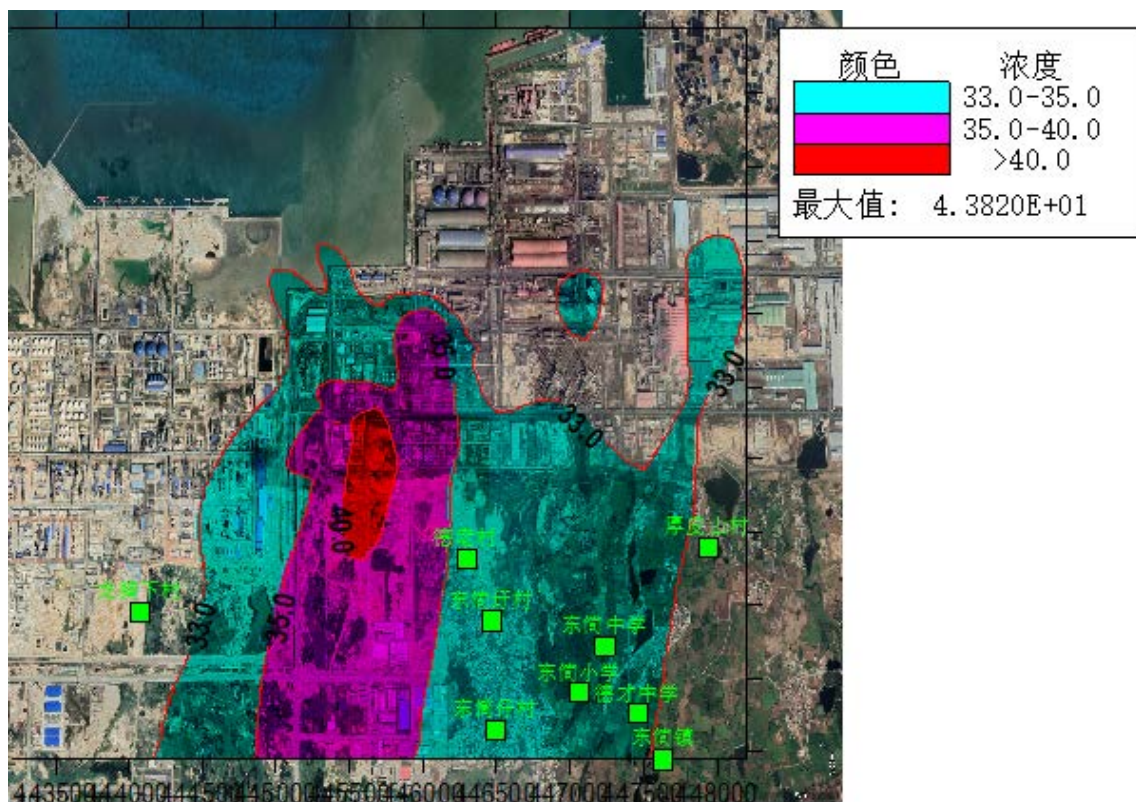


图 5.2.1—8 SO<sub>2</sub> 日平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

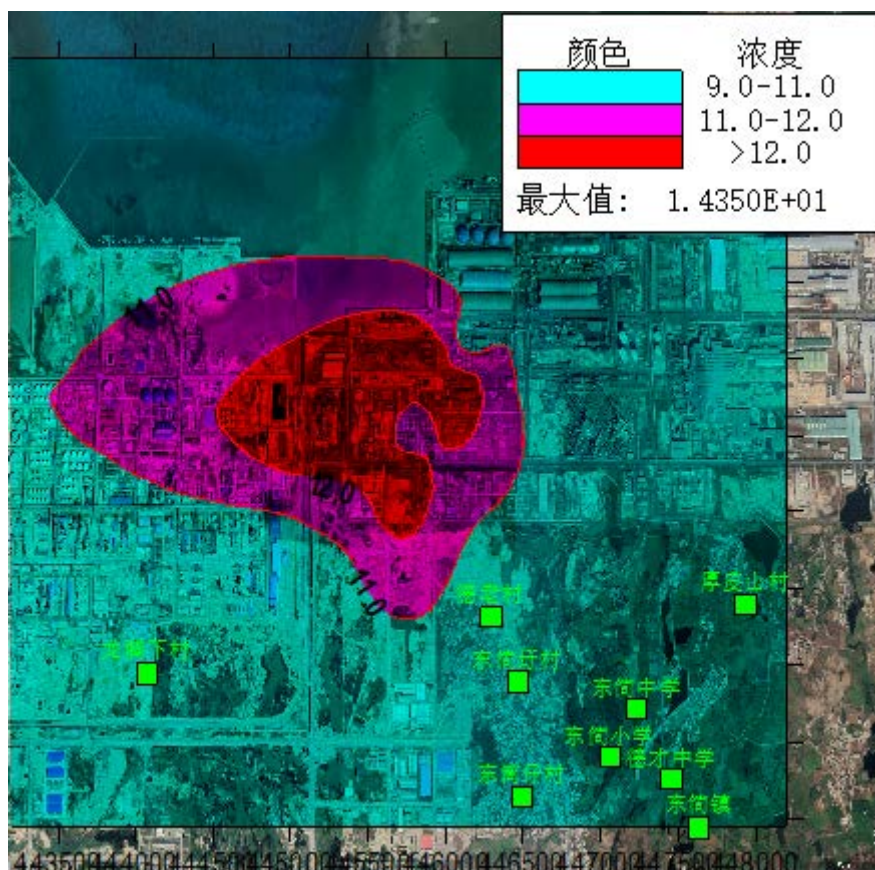


图 5.2.1—9 SO<sub>2</sub>年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(2) NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 5.2.1—27、图 5.2.1—10 ~ 图 5.2.1—11。

表 5.2.1—27 NO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
1	龙腾下村	日平均	4.15	25.00	29.15	36.43 %	80	达标
2	德老村		1.57	32	33.57	41.96 %	80	达标
3	东简圩村		6.43	23	29.43	36.79 %	80	达标
4	厚皮山村		6.36	21	27.36	34.20 %	80	达标
5	东简中学		8.74	20	28.74	35.93 %	80	达标
6	东简小学		5.45	23	28.45	35.56 %	80	达标
7	德才中学		3.35	25	28.35	35.44 %	80	达标
8	东简仔村		2.46	27	29.46	36.82 %	80	达标
9	东简镇		2.99	25	27.99	34.99 %	80	达标
10	区域最大落地浓度		62.05	13	75.05	93.82 %	80	达标
1	龙腾下村	年平均	1.48	13.11	14.59	36.47 %	40	达标
2	德老村		1.80	13.11	14.91	37.28 %	40	达标
3	东简圩村		1.33	13.11	14.44	36.10 %	40	达标
4	厚皮山村		0.97	13.11	14.08	35.21 %	40	达标
5	东简中学		1.10	13.11	14.22	35.54 %	40	达标
6	东简小学		1.00	13.11	14.11	35.28 %	40	达标
7	德才中学		0.91	13.11	14.03	35.06 %	40	达标
8	东简仔村		1.22	13.11	14.33	35.82 %	40	达标
9	东简镇		0.81	13.11	13.92	34.80 %	40	达标
10	区域最大落地浓度		14.78	13.11	27.89	69.73 %	40	达标

由表可见，叠加后，NO<sub>2</sub> 各敏感点保证率日平均浓度最大值 33.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 41.96%，出现在德老村；各敏感点年均浓度最大值为 14.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 37.28%，出现在德老村；网格日均影响浓度最大值 75.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 93.82%，位于厂界范围内。网格年均影响浓度最大值 27.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 69.73%。



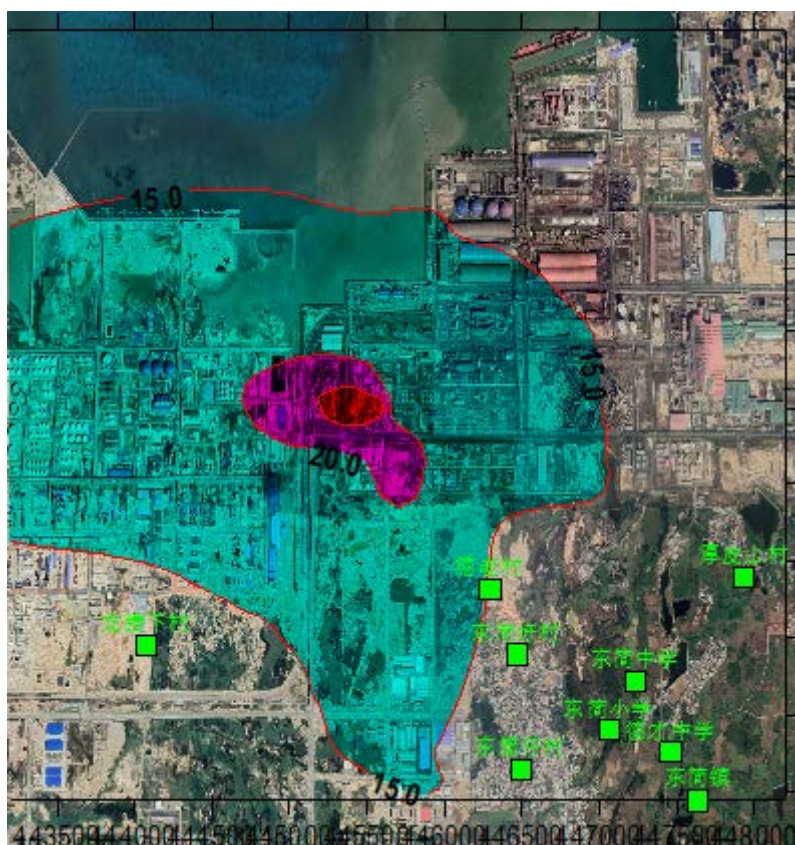


图 5.2.1—11 NO<sub>2</sub>年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(3) PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 5.2.1—28、图 5.2.1—12 ~ 图 5.2.1—13。

表 5.2.1—28 PM<sub>10</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ (μg/m <sup>3</sup> )	现状浓度 /(ug/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 /(ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	达标情况
1	龙腾下村	日平均	0.0556	75.00	79.61	53.07%	150	达标
2	德老村		0.0964	73.00	83.34	55.56%	150	达标
3	东简圩村		0.0559	72.00	83.15	55.44%	150	达标
4	厚皮山村		0.0486	82.00	86.39	57.59%	150	达标
5	东简中学		0.0299	72.00	86.92	57.95%	150	达标
6	东简小学		0.0316	76.00	84.29	56.20%	150	达标
7	德才中学		0.0494	82.00	84.21	56.14%	150	达标
8	东简仔村		0.0517	72.00	83.19	55.46%	150	达标
9	东简镇		0.0532	79.00	83.49	55.66%	150	达标

10	区域最大落地浓度		0.012	98.00	131.43	87.62%	150	达标
1	龙腾下村	年平均	3.50	37.95	41.44	59%	70	达标
2	德老村		5.47	37.95	43.41	62%	70	达标
3	东简圩村		4.42	37.95	42.37	61%	70	达标
4	厚皮山村		4.65	37.95	42.60	61%	70	达标
5	东简中学		4.36	37.95	42.31	60%	70	达标
6	东简小学		3.80	37.95	41.74	60%	70	达标
7	德才中学		3.55	37.95	41.49	59%	70	达标
8	东简仔村		3.60	37.95	41.55	59%	70	达标
9	东简镇		3.03	37.95	40.97	59%	70	达标
10	区域最大落地浓度			30.22	37.95	68.16	97.37	70

叠加后, PM<sub>10</sub> 各敏感点 96% 保证率日平均浓度最大值 86.92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 最大占标率 57.95%, 出现在东简中学; 各敏感点年均浓度最大值为 43.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 62%, 出现在德老村; 网格日均影响浓度最大值 131.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 87.62%, 位于厂界范围内。网格年均影响浓度最大值 68.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 97.37%, 位于厂界范围内。

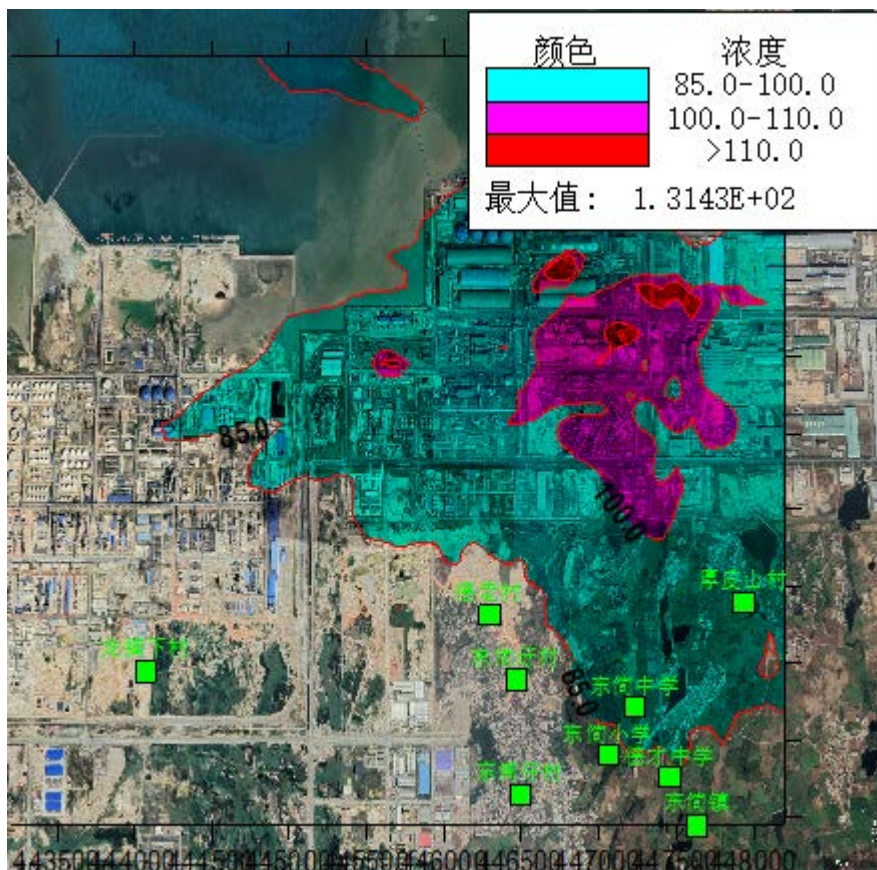


图 5.2.1—12 PM<sub>10</sub> 保证率日平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

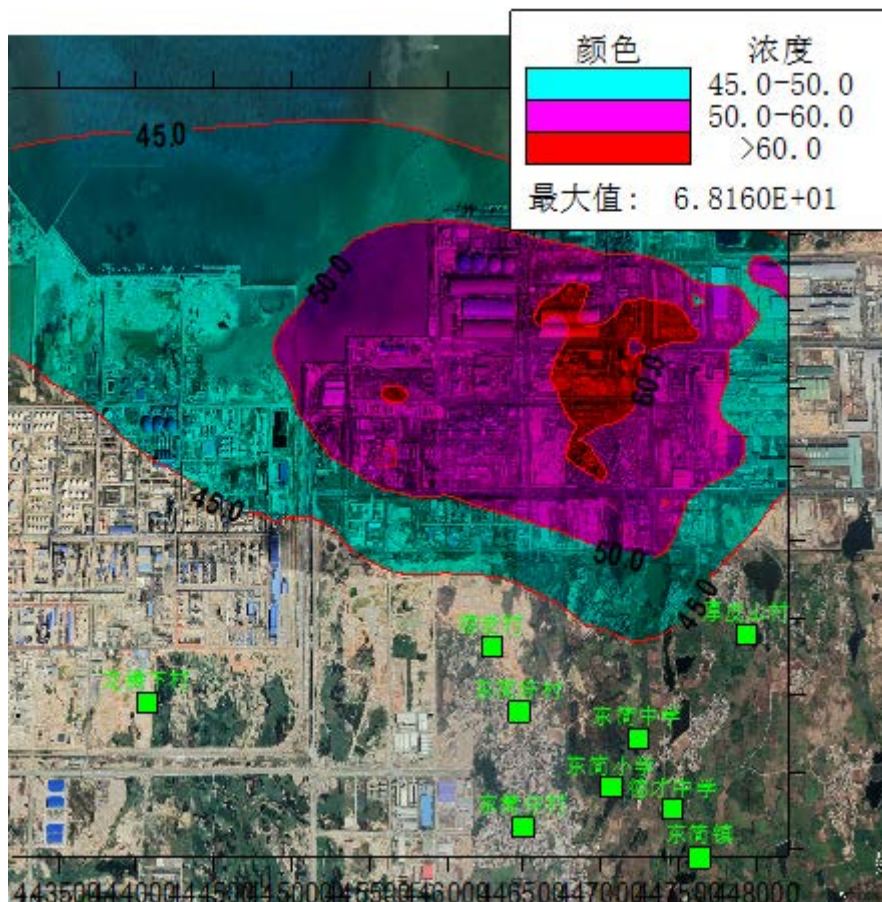


图 5.2.1—13 PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(4) PM<sub>2.5</sub>

PM<sub>2.5</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 5.2.1—29、图 5.2.1—14 ~ 图 5.2.1—15。

表 5.2.1—29 PM<sub>2.5</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标 情况
1	龙腾下村	日平均	1.42	55.00	56.42	75.23%	75	达标
2	德老村		0.58	57.00	57.58	76.77%	75	达标
3	东简圩村		0.57	57.00	57.57	76.76%	75	达标
4	厚皮山村		0.73	58.00	58.73	78.31%	75	达标
5	东简中学		1.14	57.00	58.14	77.52%	75	达标
6	东简小学		0.54	57.00	57.54	76.72%	75	达标
7	德才中学		6.6	51.00	57.60	76.80%	75	达标
8	东简仔村		0.89	57.00	57.89	77.19%	75	达标
9	东简镇		2.11	55.00	57.11	76.15%	75	达标
10	区域最大落地浓度		9.24	62.00	71.24	94.99%	75	达标
1	龙腾下村	年平均	1.64	24.54	26.18	74.80	35	达标
2	德老村		2.44	24.54	26.98	77.09	35	达标
3	东简圩村		1.97	24.54	26.51	75.74	35	达标
4	厚皮山村		1.93	24.54	26.47	75.63	35	达标
5	东简中学		1.93	24.54	26.47	75.63	35	达标
6	东简小学		1.69	24.54	26.23	74.94	35	达标
7	德才中学		1.54	24.54	26.08	74.51	35	达标
8	东简仔村		1.6	24.54	26.14	74.69	35	达标
9	东简镇		1.31	24.54	25.85	73.86	35	达标
10	区域最大落地浓度		10.32	24.54	34.86	99.60	35	达标

叠加后，PM<sub>2.5</sub> 各敏感点保证率日平均浓度最大值 58.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 78.71%，出现在厚皮山村；各敏感点年均浓度最大值为 26.98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 77.09%，出现在德老村；网格日均影响浓度最大值 71.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 94.99%。网格年均影响浓度最大值 34.86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 99.6%。



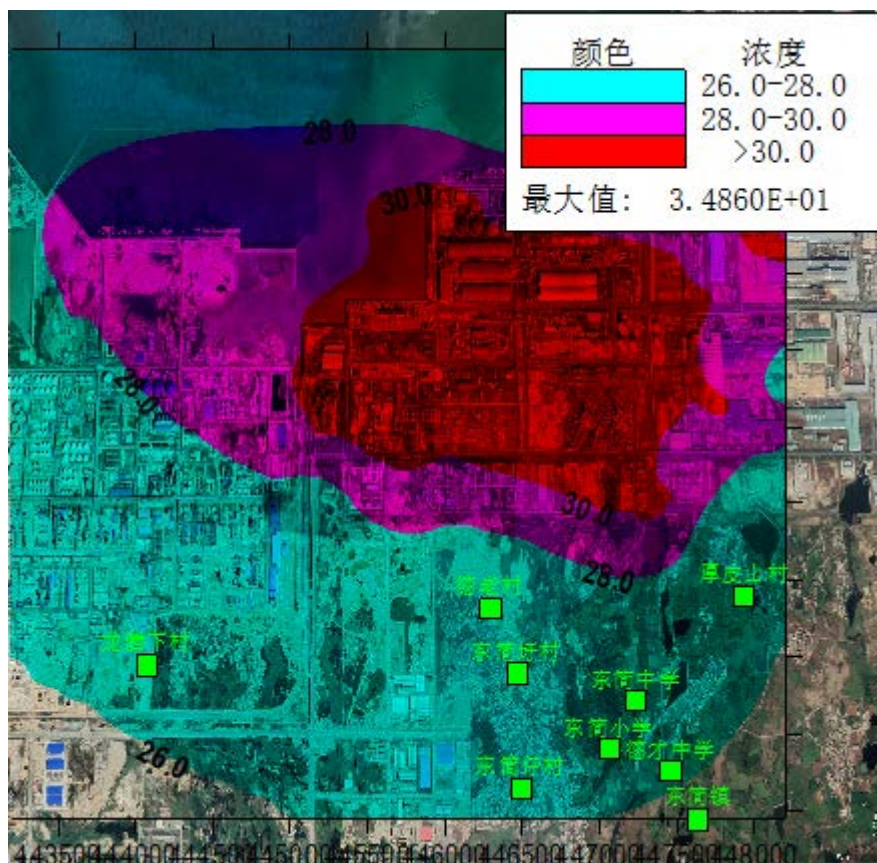


图 5.2.1—15 PM<sub>2.5</sub> 叠加后年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(5) VOCs

VOCs 叠加后环境质量浓度预测结果见表 5.2.1—31、图 5.2.1—17。

表 5.2.1—31 VOCs 叠加后环境质量浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
1	龙腾下村	8h 平均	0.43	20.57	25.58	4.33	600	达标
2	德老村		0.67	20.57	25.82	4.39	600	达标
3	东简圩村		0.47	20.57	25.62	4.36	600	达标
4	厚皮山村		0.35	20.57	25.50	4.29	600	达标
5	东简中学		0.43	20.57	25.58	4.28	600	达标
6	东简小学		0.35	20.57	25.50	4.31	600	达标
7	德才中学		0.40	20.57	25.55	4.28	600	达标
8	东简仔村		0.48	20.57	25.63	4.32	600	达标
9	东简镇		0.36	20.57	25.51	4.27	600	达标
10	区域最大落地浓度		8.36	20.57	33.51	5.59	600	达标

叠加后，VOCs 各敏感点 8h 平均浓度最大值  $25.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 4.39%，出现在德老村；网格 8h 平均浓度最大值  $33.51\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 5.59%，位于厂界范围内。



表 5.2.1—31 二甲苯叠加后环境质量浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
1	龙腾下村	1h 平均	1.55	0.75	2.30	1.15	200	达标
2	德老村		1.19	0.75	1.94	0.97	200	达标
3	东简圩村		0.94	0.75	1.69	0.85	200	达标
4	厚皮山村		2.24	0.75	2.99	1.50	200	达标
5	东简中学		0.48	0.75	1.23	0.62	200	达标
6	东简小学		0.67	0.75	1.42	0.71	200	达标
7	德才中学		0.74	0.75	1.49	0.75	200	达标
8	东简仔村		1.97	0.75	2.72	1.36	200	达标
9	东简镇		1.09	0.75	1.84	0.92	200	达标
10	区域最大落地浓度		57.05	0.75	57.80	28.90	200	达标

注：二甲苯未检出，取检测下限的 0.5 倍值。

叠加后，二甲苯各敏感点 1h 平均浓度最大值  $2.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 1.36%，出现在东简仔村；网格 1h 平均浓度最大值  $57.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 28.9%，位于厂界范围内。



序号	预测点	1h 浓度最大贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率, %	标准值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标情况
4	厚皮山村	4.07	0.81	500	达标
5	东简中学	4.64	0.93	500	达标
6	东简小学	3.52	0.7	500	达标
7	德才中学	3.64	0.73	500	达标
8	东简仔村	3.58	0.72	500	达标
9	东简镇	3.06	0.61	500	达标
10	区域最大落地浓度 X=2327855, Y=445400	24.88	4.98	500	达标

由上表可见, 拟建项目非正常工况时  $\text{SO}_2$  对各环境敏感点环境空气质量的影响在标准限值内, 占标率均小于 1; 网格点小时浓度最大值为  $24.88\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 4.98%, 满足《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准。

## (2) VOCs 非正常排放预测结果

根据非正常工况污染物排放源强分析, 项目 VOCs 非正常排放对区域环境空气的短期浓度预测结果见表 5.2.1—38。

表 5.2.1—38 VOCs 非正常排放预测结果表

序号	预测点	1h 浓度最大贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率, %	标准值*, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标情况
1	龙腾下村	10.26	1.71	600	达标
2	德老村	12.72	2.12	600	达标
3	东简圩村	10.16	1.69	600	达标
4	厚皮山村	9.34	1.56	600	达标
5	东简中学	10.67	1.78	600	达标
6	东简小学	8.00	1.33	600	达标
7	德才中学	8.43	1.41	600	达标
8	东简仔村	8.12	1.35	600	达标
9	东简镇	7.03	1.17	600	达标
10	区域最大落地浓度 X=2328055, Y=445800	88.21	14.7	600	达标

\*注: TVOC 参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中 8h 标准值。

由上表可见，拟建项目非正常工况时 TVOC 对各环境敏感点环境空气质量的影响在标准限值内，占标率均小于 1；网格点小时浓度最大值为  $88.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 14.7%，满足标准要求，但影响浓度值均较正常工况是有明显增加，因此企业应加强尾气处理系统的维护管理，避免非正常情况的发生。

#### 4) 大气环境保护距离

本项目在湛江钢铁厂界范围内建设，属于厂中厂。宝化湛江现有污染源见表 5.2.1—17，拟建项目污染源见表 5.2.1—13~ 5.2.1—14。

本评价采用进一步预测模型 AERMOD 模拟评价基准年 2019 年内，宝化湛江所有污染源（现有、拟建项目有组织污染源及无组织污染源）对厂界外主要污染物的 1 小时平均质量浓度和日平均质量浓度分布，预测网格分辨率为 50m。

根据预测结果，各厂界预测点的颗粒物、二甲苯、TVOC（以非甲烷总烃）浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015 中无组织排放控制点标准，且厂界外各预测点的所有污染物短期贡献浓度均满足环境空气质量浓度限值，无超标区域，无需设置大气环境保护距离。

#### 5.2.1.6 污染物排放量

##### 1) 有组织排放量和无组织排放量

拟建项目有组织排放量见表 5.2.1—40，无组织排放量见表 5.2.1—41。

表 5.2.1—40 拟建项目有组织排放量

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度, $\text{mg}/\text{m}^3$	计算排放速率, $\text{kg}/\text{h}$	核算年排放量, $\text{t}/\text{a}$
1	生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气、装载废气 G1	VOCs	13.49	1.09	8.18
		SO <sub>2</sub>	45.61	3.69	27.64
		NO <sub>x</sub>	40.72	3.29	24.68

		颗粒物	1.34	0.11	0.81
2	结片包装 G2	颗粒物	9.80	0.04	0.33
3	邻二甲苯储罐呼吸废气、邻二甲苯卸车废气	邻二甲苯	0.01	0.003	0.02
有组织排放总计		VOCs			8.22
		SO <sub>2</sub>			27.64
		NOx			24.68
		颗粒物			1.15

表 5.2.1—41 拟建项目无组织排放量

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量, t/a
					标准名称	企业边界浓度限值, mg/m <sup>3</sup>	
1	W1	生产装置	VOCs	捕集、净化处理等	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015、《广东省大气污染物排放限值》DB44/27—2001 中表 2 排放限值	4.0	0.3224
2	W2	结片车间	颗粒物	捕集、除尘		1.0	0.34
3	W3	储罐	二甲苯	密封		0.8	0.005
4	W4	烟气脱硫石灰仓	颗粒物	仓顶除尘器	《广东省大气污染物排放限值》DB44/27—2001 中表 2 排放限值	1.0	0.07
5	W5	烟气脱硫脱石灰仓	颗粒物	仓顶除尘器		1.0	0.07
无组织排放量总计, t/a				VOCs (以非甲烷总烃计) 0.33, 颗粒物 0.47, 二甲苯 0.05			

2) 大气污染物年排放量

表 5.2.1—42 拟建项目大气污染物年排放量

序号	污染物	年排放量, t/a
1	VOCs (以非甲烷总烃计)	8.55
2	SO <sub>2</sub>	27.64
3	NOx	24.68

4	颗粒物	1.62
5	二甲苯	0.03

### 3) 非正常排放量核算

表 5.2.1—43 拟建项目非正常排放量

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次, /次	应对措施
1	生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气、装载废气	尾气净化系统出现故障	VOCs	16.24	1	0.2 次/年	加强管理
			SO <sub>2</sub>	7.37			

#### 5.2.1.7 大气环境影响评价结论及建议

##### 1) 大气环境影响评价结论

本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $<100\%$ ，二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，叠加现状浓度和区域在建拟建项目、削减源影响后，各网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，环境可以接受。

##### 2) 污染控制措施可行性

本项目生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气、装载废气采用催化氧化+半干法脱硫+袋式除尘除尘、结片包装采用袋式除尘器进行净化，根据大气预测结果，拟建项目对区域环境空气影响可以接受，项目污染控制措施可行。

##### 3) 防护距离

根据预测结果，拟建项目排放的所有污染物厂界均满足污染物排放标准，厂外均满足环境质量标准，无超标区域，不设置大气环境保护距离。

##### 4) 污染物排放量核算结果

本项目 VOCs、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、二甲苯有组织排放量分别为 8.22t/a、27.64t/a、24.68t/a、1.15t/a、0.02t/a，VOCs、颗粒物、二甲苯无组织排放量为 0.33t/a、0.47t/a、0.005t/a，VOCs、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、二甲苯总排放量分别为 8.55t/a、27.64t/a、24.68t/a、1.62t/a、0.03t/a。

## 5) 大气环境影响评价自查表

表 5.2.1-44 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□	
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5 km√	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□		<500 t/a√	
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> ) 其他污染物 (TSP、VOCs)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准√		附录 D√ 其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区√		一类区和二类区□	
	评价基准年	(2019) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据√		现状补充监测√	
	现状评价	达标区√			不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源√ 区域污染源√	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□ 其他□
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5~50km□		边长 = 5 km√	
	预测因子	预测因子(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、TVOC)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> √		

	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间长 (1) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、TVOC)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (TVOC)		监测点位数 (2)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	$\text{SO}_2$ : (27.64) t/a	$\text{NO}_x$ : (24.68) t/a	颗粒物: (1.62) t/a	$\text{VOC}_s$ : (8.55) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “( )” 为内容填写项					

## 5.2.2 地下水环境影响预测与评价

### 5.2.2.1 区域水文地质概况

#### 1) 地形地貌

东海岛位于湛江市区东南部, 地形平坦开阔, 地势大多起伏于 10~30m 之间, 地面标高在东山—民安一带为 5~25m, 东简地区 10~60m, 龙水岭火山锥标高为 110.8m 是本岛的制高点。地貌类型以北海组平原为主, 次为滨海平原环岛分布, 湛江组台地仅局部分布, 玄武岩台地分布于东部龙水岭一带。

湛江钢铁位于东海岛的东北部，根据区域地形地貌单元及地层岩性组合关系，可分为人工堆积(I区)，水下浅滩、海漫滩、海积平原(II区)，砂堤砂地(III区)，冲洪积洼地(IV区)、玄武岩台地(V区)，洪冲积平原(VI区)及剥蚀台地(VII区)七种地貌单元。地势西南高，东北低，地形标高为 1.0~40.0m。本项目位于东海岛的东北部，属剥蚀台地地貌，原始地形有一定起伏，经人工回填土方后，现地势平坦，地面标高 9.51m~9.99m。

## 2) 水文

东海岛无大型河流，岛内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，流量均较小；岛内共有大小山塘水库约 26 座，其中淡水鱼塘约 23 座，微型水库 3 座(容量均小于 100m<sup>3</sup>)。评价区内分布有官节寮水库、那样水库及街头塘等中小型水库、山塘。

龙腾河是东海岛境内最大的河流，位于评价区西部，该河自东向西流经东海岛新区后汇入红星水库。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10~40m 不等，平均坡降 1.34‰，集雨面积 38km<sup>2</sup>。

根据《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》中搜集的潮汐对地下水水位影响的动态观测资料可知，潮汐对中层地下水的影响最大，其次为浅层地下水，影响最小的是深层地下水。浅层地下水受潮汐影响小的原因，主要与浅层地下水水位标高高于海平面、补给条件好、地下水正向流态等因素相关。

## 3) 地质环境概况

### (1) 地层

东海岛属于东海断凹陷盆地的一部分，盆底主要由白垩系地层(据岛内钻探深度为 1359.50m 的湛 1 井资料)构成。岛内地表几乎全部被第四系地层覆盖，其下沉积了一套厚逾 1000m 近水平新生代松散砂质和

松软泥质岩类互层，以及覆盖于其上和夹于其间的基性火山岩。

评价区主要出露的主要地层有第四系中全新统、第四系下全新统，上更新统湖光岩组、第四系中更新统北海组冲洪积层、第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层。评价区地层情况见图 5.2.2—1、表 5.2.2—1。

表 5.2.2—1 评价区地层

地层单位			代号	厚度 (m)	分布范围及主要岩性
系	统	组(段)			
第四系	上全新统		Q <sub>4</sub> <sup>3m</sup>	1-7	评价区内无分布,分布于环岛海边潮间带。岩性以淤泥、淤泥质粘土、粉细砂为主
	中全新统		Q <sub>4</sub> <sup>2meol</sup>	2-10	出露于评价区内沿海地带。岩性为深灰色淤泥质粘土、亚粘土,局部为亚砂土,含有机质、腐殖质。
			Q <sub>4</sub> <sup>2pal</sup>	0.5-3	仅出露于评价区内龙腾河上游两岸,岩性为灰黄、土黄、黄褐色亚粘土、亚砂土。
			Q <sub>4</sub> <sup>2m</sup>	0.5-6	主要出露于评价区南部沿海的砂堤砂地,一般呈条带状分布,岩性单一,主要为浅灰、灰白色松散的细砂、中细砂,局部含贝壳。与下伏湛江组地层呈平行不整合接触。
	下全新统		Q <sub>4</sub> <sup>1meol</sup>	5-20	广泛出露于评价区东部沿海地带,岩性主要为浅黄、褐黄色粉砂、细砂、中细砂,局部为亚砂土,底部为粗中砂,含贝壳。
	上更新统	湖光岩组	βQ <sub>3h</sub>	5->184	仅出露于东部龙水岭附近及厂区中部狭长地带。大部分区域被其风化土覆盖,风化土厚度 0~5m 不等,岩性上部为灰黑色玄武岩、火山角砾岩,含集块;中部为灰—深灰色橄榄玄武岩,下部为灰黑色玄武岩火山角砾岩、角砾凝灰岩。与下伏湛江组呈喷发不整合接触。
	中更新统	北海组	Q <sub>2b</sub> <sup>pal</sup>	0.5-5	广泛出露于评价区西部。岩性为桔红色、黄褐色亚砂土及含砾亚砂土,以底部普遍出现一层铁礞石为特征。
	下更新统	湛江组	Q <sub>1z</sub> <sup>mc</sup>	170-250	出露于评价区东南部崩塘一带,为一套以陆相(三角洲河湖相)为主,局部地段为海相并伴有火山喷发的地层。上部常夹铁质砂岩薄层(铁皮层)为特征。岩性为杂色、灰、灰白色粘土与砂互层,层位较稳定(但较下洋组变化大),砂以中粗砂为主,底部一般都是砂砾石或含砾砂层。与下伏下洋

地层单位			代号	厚度 (m)	分布范围及主要岩性
系	统	组(段)			
					组为平行不整合接触。
上第三系	上新统	下洋组	N <sub>2x</sub>	191->402	层位稳定, 岩性变化不大, 上与湛江组下与濶洲组界线清楚, 为一套浅灰绿、绿灰色间少量灰、灰白色的砂、粘土交互叠置的地层, 局部深度段含粉粒钙质, 加盐酸起泡。顶板埋深 158~248m(一般在 200m 左右), 与下伏濶洲组地层呈平行不整合接触。
	中新统	濶洲组	N <sub>1w</sub>	60->800	岩性为浅灰、灰绿、褐黄色粘土、粉质粘土夹砂砾、泥岩, 顶板埋深 517.5m, 与下伏地层呈不整合接触。
白垩系			K	>60.5	岩性以泥岩、粉细砂岩、橄榄辉绿岩为主, 顶板埋深约 1299m。

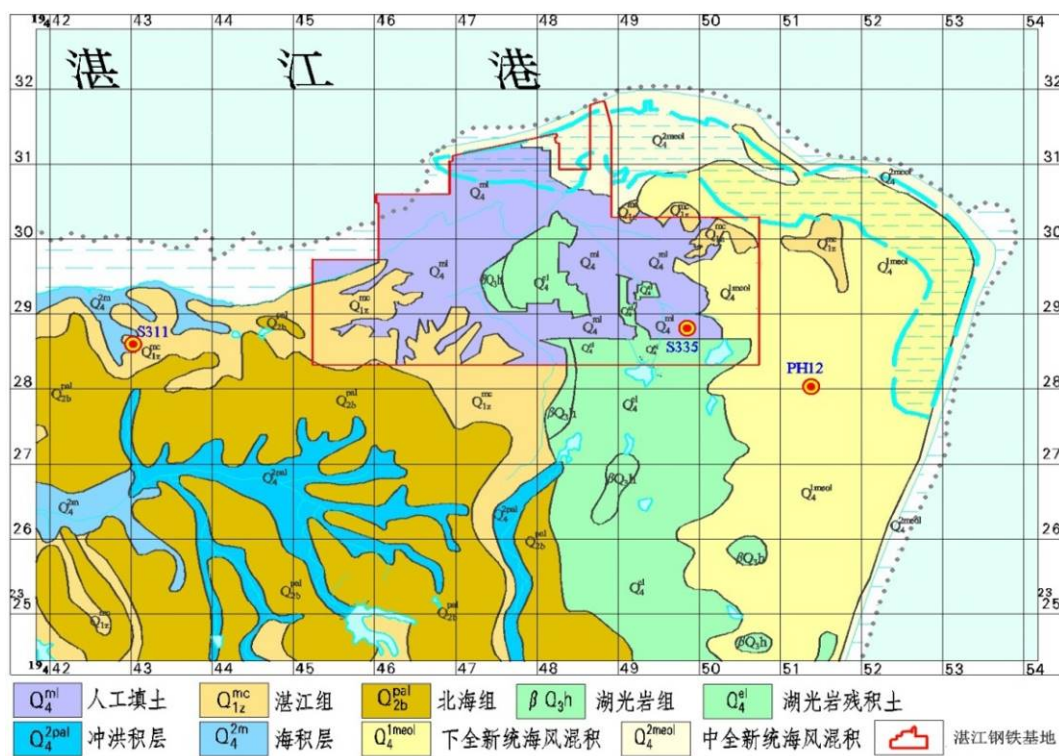


图 5.2.2—1 区域地质简图

## (2) 地质构造

雷州半岛在大地构造上属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。加里东运动以后, 基底长期处于隆起剥蚀状态; 至印支期雷北局部有中、酸性岩浆侵入; 在燕山运

动晚期，基底断裂活动控制了白垩纪局部断陷盆地沉积并伴随中、酸性岩浆侵入及火山喷发；喜马拉雅运动期，雷琼地区地壳受到来自上地幔物质隆起底辟热构造力及区域构造应力场的共同作用，地壳呈南北向拉张减薄，基底在断裂控制下生成东西向雷琼断陷盆地，盆地北侧以遂溪大断裂为界，南侧被琼北王五一文教大断裂所限，东、西两侧分别与新生代珠江口拗陷、北部湾拗陷相连。区域地质构造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，构成网格状的基底构造格架，区域构造分布见图 5.2.2—2。

评价区域地表被第四系松散沉积层覆盖，构造形迹出露不明显。根据物探布格重力、航磁、卫片解译及火山活动等资料推测，评价区内地质构造主要由北东向的 F5(塘东~龙水岭)及北西向 F11(龙水岭~笔架岭)基底断裂组成。在下更新统湛江组中，伴随有次生小断裂。穿越评价区的断裂带基本情况如下：

#### ①塘东~龙水岭断裂(F5)

走向北东，倾向北西，倾角较陡，分布于塘东~龙水岭一带，在评价区东南部的龙水岭通过，地表没有明显迹象。

#### ②龙水岭~笔架岭断裂(F11)

走向北西向 317°，倾向北东，倾角较陡，分布于龙水岭~东简林场~李村~坎头村西~广州湾~湛江市麻章区的笔架岭一带，长度大于 60km。在航磁上则显示为串珠状的正负异常带。

湛江钢铁场地附近区域构造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，均为隐伏状，构成网格状构造格架，在场地西南部属东山断陷，场地的北东部属东头山断隆，处于由断陷向断隆的过渡地带，且有龙水岭~笔架山断裂(F11)从场区通过。在下更新统湛江组中，伴随有次生小断裂。场地及附近区域地表均被

第四系沉积层或玄武岩及其风化残积层覆盖，构造形迹出露不明显。

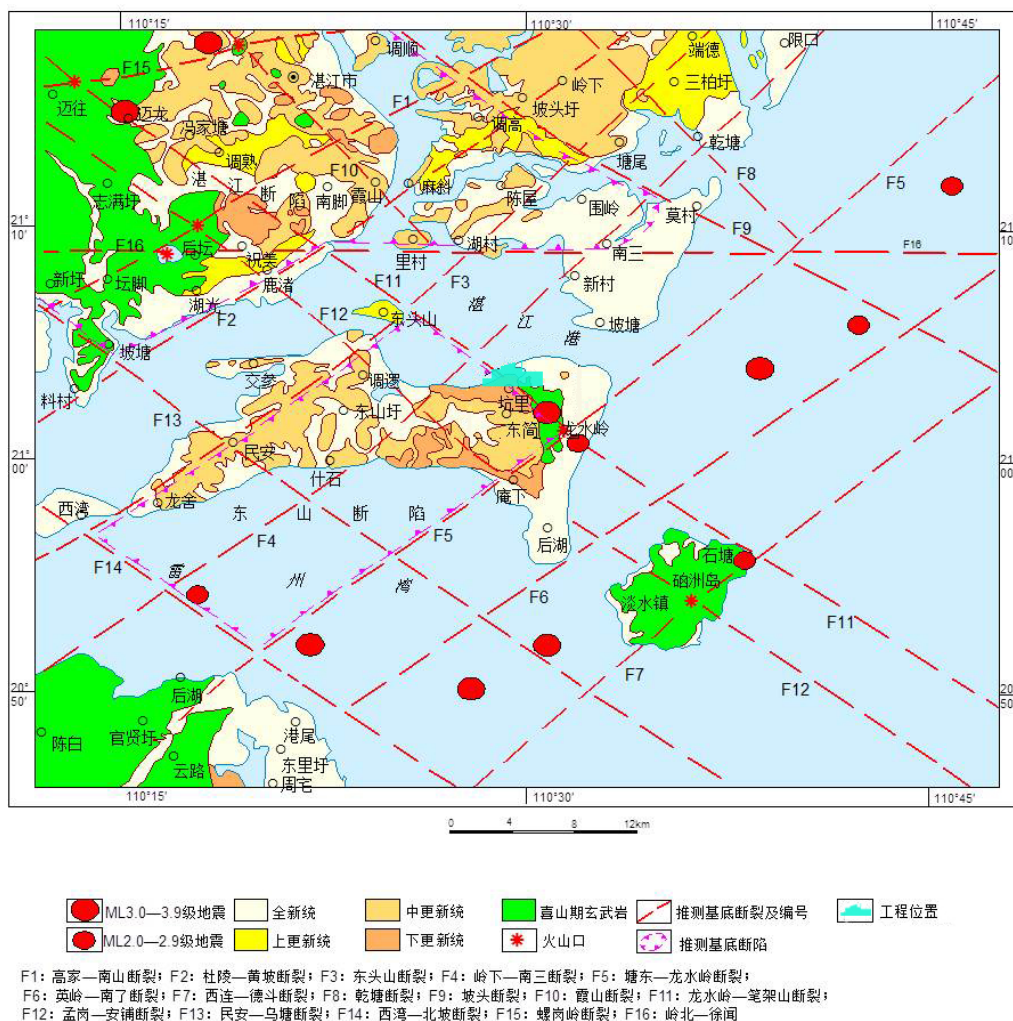


图 5.2.2—2 区域构造图

### (3) 新构造运动特征

主要表现特征有：

①早更新世，地壳发生间歇性升降运动并抬升为陆，沉积海陆交互相湛江组，伴随小规模基性火山喷溢。

②中更新世至晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期次基性火山喷发达到高潮期，生成大面积分布的湖光岩组火山岩，同时在更新世湛江组、北海组中生成节理、小断层和褶皱构造。

③全新世，地壳、地幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以

间歇性缓慢上升为主，地震时有发生。总体上现今基底断裂活动较弱，地壳稳定性较好。

#### 4) 水文地质条件

##### (1) 地下水类型及富水性

评价区的地下水按含水岩类可分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类。松散岩类孔隙水按含水层埋藏深度、水力特征和开采条件又可分为潜水~微承压水(局部存在滞水，或称浅层水，含水层埋深小于 30m)；中层承压水(含水层埋深约为 30~200m)；深层承压水(含水层埋深约为 200~500m)和超深层承压水(又称温热水，含水层埋深一般大于 500m)。评价区水文地质情况及剖面见附图 7。各含水层特征分述如下：

##### 1) 松散岩类孔隙水

###### ①潜水~微承压水

评价区东部、北部及西部地区均有分布，岩性主要为粗砂、中砂、细砂等，含水层底板埋深小于 30m，厚度 3~10m 不等。富水性不均，按单孔出水量大小可分为水量中等和水量贫乏两个级别区。地下水位埋深约 3~8m，局部为上层滞水。目前该层的水位标高一般 5~15m，东部火山口一带 20~30m，地下水仍然保持着从高向低的正态流向，该层为本区防止海水入侵的重要保护层之一。

###### ②中层承压水

评价区内均有分布，是东海岛境内主要含水层和开发层位。岩性主要为湛江组的粗砂、砾砂及中细砂，含水层顶板埋深一般>30m，一般由 9~11 个含水层组成，总厚度 50~90m，具有厚度由东往西增厚，颗粒变粗，单层厚度增大的趋势。富水性按井组出水量可分为水量极丰富、丰富、较丰富三级。其中大部分地区水量丰富，井组出水量

5000~10000 m<sup>3</sup>/d；西部文参一大熟一带水量极丰富，井组出水量达 13788m<sup>3</sup>/d；东简—东南一带水量较丰富，单孔或井组出水量 1000~5000m<sup>3</sup>/d。地下水水位标高一般为-5(北部)~-3m(南部)，流向总体指向湛江漏斗中心。

### ③深层承压水

分布于整个评价区，岩性主要为下洋组的砾石、砾砂及中粗砂，共有 5~10 个含水层，粒度及厚度在平面上分布较均匀，含水层顶板埋深 205~332m，总厚度一般为 21~50m。富水性较丰富，钻孔出水量 1717~4805m<sup>3</sup>/d。地下水位标高-6(西北部)~-3m(中东部)。

### 2) 火山岩类孔洞裂隙水

分布于评价区东部龙水岭火山口附近。含水层岩性为风化、半风化气孔状玄武岩、裂隙玄武岩及火山碎屑岩、层状凝灰岩叠置而成。火山锥附近厚，向四周递减，厚度 4~>60m 不等。由于火山岩孔洞和裂隙的发育程度在横向或纵向都有较大差别，因而富水性也存在较大差别。富水性按单孔出水量可分为水量中等和水量贫乏两级。那平一大村一带水量中等，单井涌水量 100~1000m<sup>3</sup>/d；其余岩被水量贫乏，单井涌水量<100m<sup>3</sup>/d。

### (2) 隔水层

由于含水层与隔水层相间，隔水层数量与上述各含水层层数相当，但累积厚度比含水层大，约占地层总厚度的 50%~80%。潜水~微承压水含水层与承压水含水层之间的隔水层由湛江组粘性土构成，岩性为粉质粘土、粘土，渗透系数为  $3 \times 10^{-5}$  m/d。隔水层顶板埋深为 13.97~39.60m，标高为-33.02~27.72m；底板埋深为 31.99~52.36m，标高为-48.50~-6.26m。隔水层厚度为 0.90~37.75m，在水平方向上分布较为连续，总体表现为自西向东，厚度逐渐变薄。由于隔水层渗透系数

仅为  $2.584 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$  (广东省地质局水文工程地质一大队实验室原状土样测定), 渗透能力差, 在隔水层厚度较大的地区, 潜水~微承压水与承压水之间水力联系较差, 但在隔水层较薄或人为破坏的局部地段, 可能存在两含水层之间的越流补给。

### (3) 含水层间水力联系

根据《中科合资广东炼化一体化项目环境影响报告书》(2010年6月)中相关水力联系试验结果, 该水力联系试验是利用中科炼化场地(本项目西侧)内 H7(孔深 30m)、H8(孔深 100m)、H9(孔深 250m)等三个间距 3~5m 的一组钻孔和结合抽水试验同时进行, 抽水试验时通过观测相邻含水层地下水位变化确定水力联系密切程度。即: 进行中层承压水含水层抽水试验时, 同时观测浅层水和深层承压水水位, 进行深层承压水抽水试验的同时观测中层地下水水位。

试验和观测结果表明, 在区内的浅、中、深三个含水层组中, 无论对那一个含水层组进行抽水试验, 相邻含水层水位均没有发生变化, 说明项目所在区域的三个含水层组的隔水性能好, 水力联系不密切。

### (4) 地下水补、径、排特征

评价区位于具多层结构松散岩类构成的雷琼自流水盆地的东北部。地表的松散岩类孔隙、火山岩类孔洞裂隙、龙水岭火山喷发通道, 以及隔水层尖灭和错开形成的“天窗”将各含水层串通, 成为降水向下渗透补给的良好途径。浅层地下水形成后, 以龙水岭高台地为中心向四周呈辐射状径流, 在径流过程中, 不断地接受垂向和水平补给及排泄, 并相互转化, 最后排泄于海。

#### 1) 补给

大气降水是评价区地下水的主要补给来源。东海岛降雨量丰富, 评价区东部及东北部为砂堤砂地地貌单元, 松散的砂性土具有良好的

渗透性和径流条件，可以吸收大量的大气降水；评价区中部龙水—厚皮山一带有成片火山岩及其风化残积土出露，该地层具有大孔隙结构，垂直裂隙发育，透水性强，降水通过大孔隙及裂隙下渗补给地下水；龙水岭火山口易于汇集地表水流，渗入补给地下水；评价区西部广泛分布着北海组地层，岩性以亚砂土及含砾亚砂土为主，透水性强，有利于大气降水直接渗入地下。评价区西部有东海岛境内最大的河流—龙腾河，龙腾河与评价区地下水有着密切的水力联系。雨季，当地下水水位抬升并高于河水位时，地下水向龙腾河泄流；旱季，当地下水水位下降并低于河水位时，河水下渗补给地下水。因此，龙腾河是评价区西部地区地下水主要补给来源之一。此外，评价区南部分布有官节寮水库、中部分布有那洋水库，水库对地下水能起到良好的调节作用。旱季，水库水的下渗成为评价区地下水的另一重要补给来源之一。

区内承压水水位低于浅层水水位，浅层水在重力作用下通过弱透水层、隔水层缺失的“天窗”、火山口等途径垂直下渗越流补给下伏承压含水层。

此外，评价区还接受南部的侧向流入及农田灌溉回水等补给来源。

## 2) 径流与排泄

### ① 潜水~微承压水

该类地下水径流方向依地势由高往低运动。径流一般比较通畅，水力坡度与岩性和地形关系密切，平原 0.5‰~1‰；台地，地势较高为 1‰~5‰。径流多为潜流，排泄方式主要包括排泄入海及地表河溪、地面蒸发和叶面蒸腾及人工开采等途径。其中人工开采是目前主要的排泄途径，由于该地区降雨补给充分，且开采方式以分散开采为主，因此未形成降落漏斗，径流、排泄条件基本保持原状。

### ② 中层承压水

由于市区长期大量开采地下水，大部分地段承压水由四周向开采中心(赤坎、开发区和霞山)径流。开采区承压水径流水力坡度为 2‰，评价区位于外围地带，承压水水力坡度小于 0.5‰，地下水径流方向为北西向。评价区内渔业养殖及饮用开采该层地下水，垂向排泄是其重要的排泄方式。本区的承压水总体上仍以水平径流为主，兼有局部耗于开采的垂向排泄。

#### (5) 地下水动态特征

根据各含水层的地下水位监测数据显示，东海岛潜水~微承压水最高水位出现在 8~10 月份，最低水位出现在 2~5 月份，水位变幅为 1.26~1.55m，其水位动态变化与本区降雨变化基本一致；中层承压水最高水位出现在 2~3 月（旱季），最低水位出现在 5~9 月（雨季），水位变幅为 1.6~2.2m。承压水水位对大气降水的响应较为迟缓，表现出动态变化明显滞后；深层承压水年水位变幅一般为 1.5~4.6m，受降雨影响较小，水位标高的季节变化不大。

总体来看，降水对地下水的影响是随含水层埋深增加而减弱。由浅至深，影响时间和变幅逐渐滞后和变小。

#### (6) 地下水开发利用现状

根据调查，目前评价区内生活及农业开采井共计 1372 眼，其中浅层井 996 眼、中层井 45 眼，浅、中混合层 18 眼，深层 8 眼。评价区内目前地下水开采量为 3778m<sup>3</sup>/d。具体分布情况见图 1.5-6。

#### (7) 地下水污染

据初步调查和资料收集，东海岛的地下水污染问题以咸水养殖造成局部地段出现地下水咸化较为突出。咸水养殖区地下水污染的途径主要有地面入渗、吸排水管道渗漏、上部污染的地下水沿开采井直接流入下部含水层等。由于海水渗漏严重，导致陆地淡水源被污染。

据现场调查，在评价范围内仍存在部分未建污水处理设施或污水处理未达标的养殖场将水产养殖尾水直排沙滩，由于在养殖过程中添加一些饲料及药物(如消毒药水及抗生素药水)等，使得养殖废水差于一般海水水质，局部地区造成浅层水咸化。

### 5) 水文地质试验

#### (1) 渗水试验

为了解项目场地包气带土层的渗透性和隔污性能，评价地基土层抵御化学泄漏污染能力以及对地下水的影响提供科学依据，本次评价搜集了《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》、《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》在湛江钢铁场地范围内进行的 10 个代表性岩性组双环法渗水试验结果，测定了场地内湛江组杂色粘土、灰色粘土、含粘土中粗砂、玄武岩残积土(粘土)、吹填土(中砂)、人工填土(粘性土)和砂堤砂地中砂的垂直渗透系数。渗透试验采用双环法，仪器的外环直径为 50cm，内环直径为 25cm，采用量筒法往铁环内注水并控制外环和内环的水柱保持在 10cm 的高度。渗水试验结果见表 5.2.2—2 试验点的位置分布见图 5.2.2—3。

表 5.2.2—2 包气带土层渗透试验结果一览表

点号	试验层岩性	试验位置	位置坐标		渗透系数(k)	
			X	Y	试验值	
			m		cm/s	m/d
S1	砂性素填土	原料场西北侧	2330683	19447078	$1.96 \times 10^{-3}$	1.69
S2	风成海积细中砂	中央水处理	2330574	19448851	$3.38 \times 10^{-3}$	2.92
S3	湛江组含粘性土中粗砂	2030 冷轧车间	2330109	19449730	$1.27 \times 10^{-4}$	0.11
S4	湛江组杂色粘土	废钢堆场	2329931	19448882	$9.93 \times 10^{-8}$	0.00008
S5	湛江组灰色粘土	化产区北侧	2329317	19445481	$3.98 \times 10^{-8}$	0.00003
S6	粘性素填土	焦化人工湿地北侧	2328672	19446795	$6.74 \times 10^{-6}$	0.005

S7	玄武岩残积土 (粘土)	4200mm 厚板车间 南侧	2328576	19448936	$4.76 \times 10^{-5}$	0.04
S8	玄武岩残积土 (粘土)	1780mm 热轧区南 侧	2328564	19450185	$6.36 \times 10^{-5}$	0.0550
S9	湛江组杂色粘土	新建冷轧区	2330165	19450239	$3.30 \times 10^{-7}$	0.0003
S10	粘性素填土	新建烧结区	2329070	19447680	$1.12 \times 10^{-5}$	0.0097

(2) 抽水试验

本次评价搜集了《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》、《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》中在湛江钢铁厂区内的潜水~微承压水含水层、承压含水层抽水试验结果，分别见表 5.2.2—3、表 5.2.2—4，各试验点的位置见图 5.2.2—3。

表 5.2.2—3 潜水抽水试验结果表

点号	位置	试验含水层			静止 水位 标高 (m)	井深 (m)	渗透 系数 K (m/d)	影响 半径 R (m)
		水位 埋深 (m)	含水层 厚度 M (m)	地层代号				
QK1	厂区东北部	0.91	5.89	① <sub>2-2</sub> 、⑤ <sub>2</sub>	5.37	8.0	1.56	23.66
QK2	厂区中部	1.69	4.51	① <sub>2-2</sub> 、① <sub>1</sub> 、⑤ <sub>2</sub>	4.89	8.0	5.40	13.22
QK3	厂区西部	0.81	7.64	① <sub>2-2</sub> 、⑩ <sub>1-2</sub> 、⑩ <sub>1-3</sub>	7.36	10.0	2.98	25.30
QK4	厂区东北部	1.14	6.36	① <sub>2-2</sub> 、④ <sub>2</sub>	5.84	9.0	2.67	46.0
QK5	厂区西南部	2.80	4.0	⑩ <sub>1-2</sub> 、⑩ <sub>1-3</sub>	8.23	7.5	7.61	37.0
QK6	厂区中部	1.01	5.79	⑩ <sub>1-3</sub>	8.06	8.0	3.81	31.0
QK7	厂区西部	0.32	8.13	① <sub>2-2</sub> 、③ <sub>2</sub> 、⑤ <sub>2</sub>	8.61	10.0	2.58	44.67
QK8	厂区南部	3.66	2.14	① <sub>2-2</sub> 、⑤ <sub>2</sub>	3.63	8.0	0.32	6.07
ZK1	厂区东北部	3.26	2.20	⑩ <sub>1-2</sub>	5.04	15	0.08	10
ZK2	厂区东南部	3.9	5.9	⑩ <sub>1-2</sub>	3.6	15	3.75	60

表 5.2.2—4 厂区承压水抽水试验结果表

点号	位置	试验含水层			静止水 位标高 (m)	单井出 水量 (L/s·m)	渗透系 数 K (m/d)	影响半 径 R (m)
		埋深 (m)	厚度 M (m)	地层代 号				

CK1	厂区中东部	21.8~31.6	17.8	⑩ <sub>2-3</sub>	5.67	0.340	1.90	239.1
CK2	厂区中部	31.1~37.9	6.8	⑩ <sub>2-3</sub>	5.90	0.096	1.84	154.9
CK3	厂区中南部	21.8~35.9	14.1	⑩ <sub>2-2</sub> ⑩ <sub>2-3</sub>	5.83	0.495	15.9	598
CK4	厂区西南部	9.8~15.1	5.3	⑩ <sub>1-2</sub>	7.36	0.355	5.60	279
CK5	厂区西北部	18.7~25.2	6.5	⑩ <sub>2-3</sub>	4.14	0.430	14.0	449
CK6	厂区东北部	31.9~36.2	4.3	⑩ <sub>2-3</sub>	1.50	0.590	16.0	540
CK7	厂区东部	25.4~34.7	9.3	⑩ <sub>2-3</sub>	4.9	0.159	2.67	398

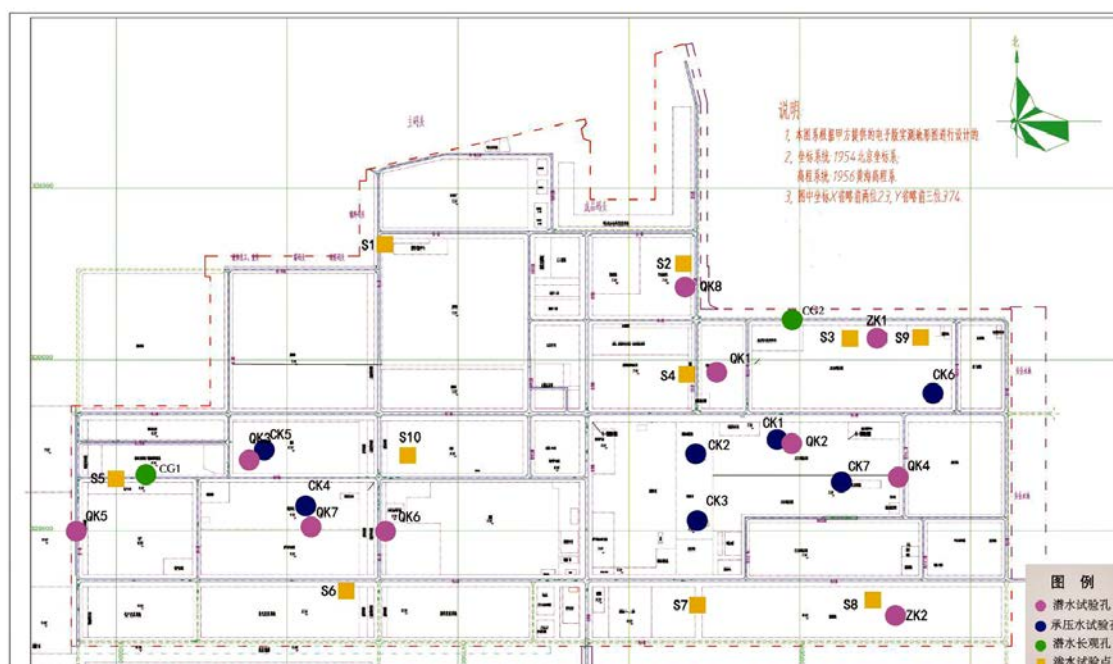


图 5.2.2—3 厂区内水文地质试验点位置分布图

### 6) 潮汐对地下水水位动态影响

本次评价收集到湛江钢铁场地西侧 2012 年潮汐对地下水水位影响的动态观测资料,观测结果表明:距离海岸线越远,受潮汐的影响越小;地下水位随潮汐周期性的涨落而升降,升降幅度与距离及潮汐涨落幅度相关,距海岸越近、潮汐的峰谷差越大,引起地下水位的波幅越大;潮汐对中层地下水的影响最大,浅层地下水受潮汐影响小主要与浅层地下水水位标高高于海平面、补给条件好、地下水正向流态等因素相关。

## 5.2.2.2 重点评价区水文地质条件

## 1) 厂区地层

根据《宝钢广东湛江钢铁项目场地专项水文地质勘察》(2014 年 7 月), 湛江钢铁厂区地层及含、隔水层组的划分情况见表 5.2.2—5。

表 5.2.2—5 湛江钢铁场地地层及含、隔水层划分

时代成因	主层代号	亚层代号	岩土名称	密度状态	地层渗透性(cm/s)	渗透性分级
Q <sup>ml</sup>	①1		杂填土	松散	2×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
	①2	①2-1	粘性素填土	松散	9.8×10 <sup>-5</sup>	弱透水层
		①2-2	砂性素填土	松散~稍密	1.17×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
	①3	①3-1	球状粘性吹填土	松散~稍密	2×10 <sup>-5</sup>	微透水层
		①3-2	砂性吹填土	松散~稍密	3×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
		①3-3	淤泥状吹填土	流塑	3×10 <sup>-6</sup>	微透水层
①4		碎石素填土	中密	2×10 <sup>-3</sup>	中等透水层	
Q <sup>m</sup>	②		淤泥	流塑	5×10 <sup>-6</sup>	微透水层
Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	③1		粘土	可塑	5×10 <sup>-7</sup>	极微透水层
	③2		中粗砂	松散	4×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
Q <sub>4</sub> <sup>m+col</sup>	④1		细中砂	松散	5×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
	④2		细中砂	稍~中密	4×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
Q <sub>4</sub> <sup>m</sup>	⑤1	⑤1-1	淤泥	流塑	5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
		⑤1-2	淤泥	流塑	4.5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
		⑤1-3	淤泥质粘土	流塑	4×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
⑤2		中粗砂	松~稍密	5×10 <sup>-3</sup>	中等透水层	
Q <sub>4</sub> <sup>el+dl</sup>	⑥		粘土夹碎石	可塑	2.0×10 <sup>-5</sup>	弱透水层
Q <sub>3</sub> <sup>v</sup>	⑦1		玄武岩	强风化	5.0×10 <sup>-5</sup>	弱透水层
	⑦2		玄武岩	中~微风化	2.0×10 <sup>-6</sup>	隔水层
	⑧1		蚀变沉凝灰岩	强风化	8.0×10 <sup>-5</sup>	弱透水层
	⑧2		蚀变沉凝灰岩	中风化	7.5.0×10 <sup>-6</sup>	隔水层
Q <sub>2</sub> <sup>al+pl</sup>	⑨	⑨1	粘土混中粗砂	可塑~硬塑	5.0×10 <sup>-6</sup>	隔水层
		⑨2	中粗砂混粘性土	中密~密实	2.0×10 <sup>-5</sup>	弱透水层
Q <sub>1</sub> <sup>mc</sup>	⑩	⑩1-0	粘土	软塑	6.5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
		⑩1-1	粘土	可塑	7.5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
		⑩1-2	含粘性土中粗砂	稍密	6.5×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
		⑩1-3	含粘性土中粗砂	中密	4.41×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
		⑩2-1	粘土	可塑~硬塑	5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
		⑩2-2	含粘性土中粗砂	中密	2.5×10 <sup>-3</sup>	中等透水层
		⑩2-3	含粘性土中粗砂	密实	2×10 <sup>-3</sup> ~ 2×10 <sup>-2</sup>	中等~强透水层
		⑩3-1	粘土	硬塑~坚硬	5×10 <sup>-8</sup>	极微透水层
⑩3-2	含粘性土中粗砂	密实	2×10 <sup>-3</sup> ~ 2×10 <sup>-2</sup>	中等~强透水层		

## 2) 地下水类型

目前由于湛江钢铁场地进行了平整，原有厂区内的水文地质条件发生一定改变，浅层孔隙水受场地开挖及土层回填等影响较大，局部表现为上层滞水，整体主要表现为潜水，总体表现为潜水~滞水或滞水~潜水的特征。

根据地下水的赋存条件及含水层岩组特征，场地内地下水类型主要分为上部潜水-滞水、残积土、玄武岩孔隙、裂隙水和下部承压水。场地内上部地下水根据含水岩组特性、埋藏条件、赋存条件等详细分为 9 类：第四系全新统细中砂孔隙潜水、细中砂填土孔隙潜水、吹填土孔隙滞水~潜水、粘性~砂性素填土孔隙滞水~潜水、砂性~粘性填土孔隙潜水~滞水、砂性填土孔隙潜水、玄武岩清除区粘性填土孔隙滞水、玄武岩台地区残积土玄武岩孔隙、裂隙水、湛江组含粘土中粗砂孔隙潜水~滞水。

湛江钢铁厂区内各类地下水分布及特征见图 5.2.2—4、水文地质剖面见图 5.2.2—5。各含水层组特性见表 5.2.2—6。各类型地下水概述如下：

表 5.2.2—6 厂区水文地质分区

水文地质分区及代号	原始地貌	地层岩性	含水岩组特性
I区	I1-1	上部为第四系全新统风成海积砂层，下部依次为第四系全新统海积层淤泥及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	第四系全新统细中砂赋存孔隙潜水，该含水层渗透系数平均值为 $4 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水。
	I1-2		
	I2	海积平原	上部为细中砂填土，下部依次为第四系全新统海积淤泥及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。

II区		海积平原	上部为砂性素填土、球状粘性吹填土、淤泥状吹填土、砂性吹填土，下部依次为第四系全新统风成海积砂层、第四系全新统海积层淤泥及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	砂性素填土、吹填砂性土、第四系全新统细中砂层赋存孔隙滞水~潜水，各渗透平均值为 $1.17 \times 10^{-3} \sim 3.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水。
III区	III1-1	海积平原	上部为粘性和砂性素填土，下部依次为玄武岩、残积粘性土及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	粘性和砂性素填土赋存孔隙滞水~潜水，砂性素填土渗透平均值为 $1.17 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水，粘性素填土渗透平均值为 $9.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为弱透水。
	III1-2		上部为砂性~粘性填土，下部依次为第四系全新统粘土、第四系全新统海积淤泥及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	粘性和砂性素填土赋存孔隙滞水~潜水，砂性素填土渗透平均值为 $1.17 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水，粘性素填土渗透平均值为 $9.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为弱透水。
	III2-1		上部为砂性~粘性填土，下部依次为第四系全新统粘土、第四系全新统海积淤泥及第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	砂性~粘性填土赋存孔隙滞水~潜水，各渗透平均值为 $9.8 \times 10^{-5} \sim 1.17 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，砂性素填土渗透性等级为中等透水，粘性素填土渗透性等级为弱透水。
	III2-2		上部为砂性填土，下部为第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂互层。	砂性填土赋存孔隙滞水，渗透平均值为 $3.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水。
IV	IV1	玄武岩台地	上部为第四系残积粘性土、湖光岩组玄武岩，下部依次为第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂。	残积粘性土赋存孔隙水，渗透平均值为 $2.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，渗透性能等级为弱透水。玄武岩赋存裂隙水。渗透性能取决于其完整程度，富水性不均匀。
	IV2		上部为玄武岩清除区含碎石粘性回填土，下部为第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂。	玄武岩清除区粘性填土赋存滞水，渗透平均值 $9.8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，总体渗透性为弱透水。
V	V1	剥蚀台地	第四系下更新统湛江组粘土与含粘性土中粗砂。	厚层含粘性土中粗砂赋存孔隙滞水，粘性土中不连续的薄层砂赋存滞水，渗透系数平均值为 $2 \times 10^{-2} \sim 4.41 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等~强透水。
	V2		第四系下更新统湛江组粘土为主，局部分布有薄层含粘性土中粗砂。	粘性土中不连续的薄层砂赋存滞水，渗透系数平均值为 $4.41 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水。

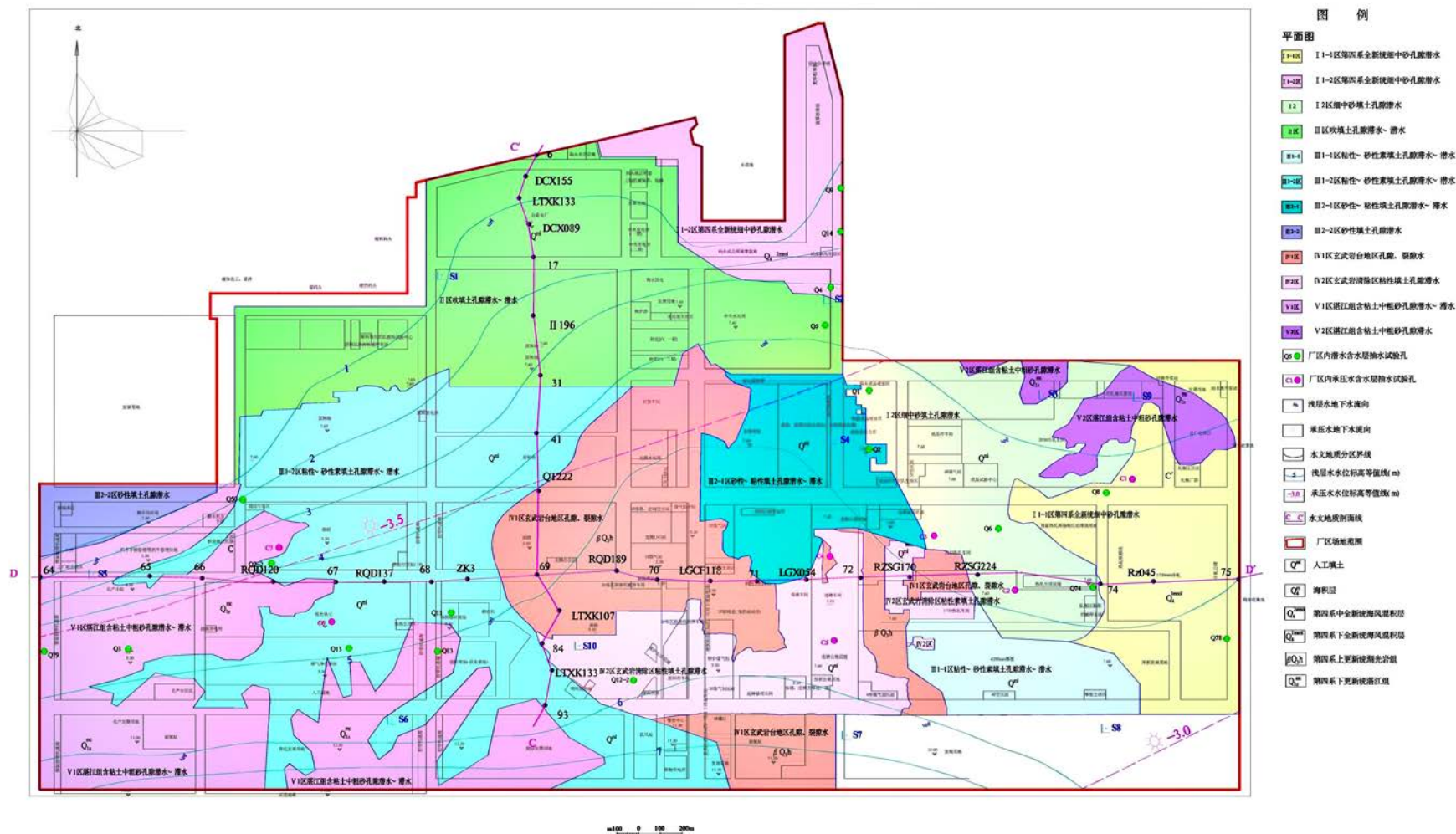


图 5.2.2—4 湛江钢铁水文地质分区图(比例尺: 1:5000)

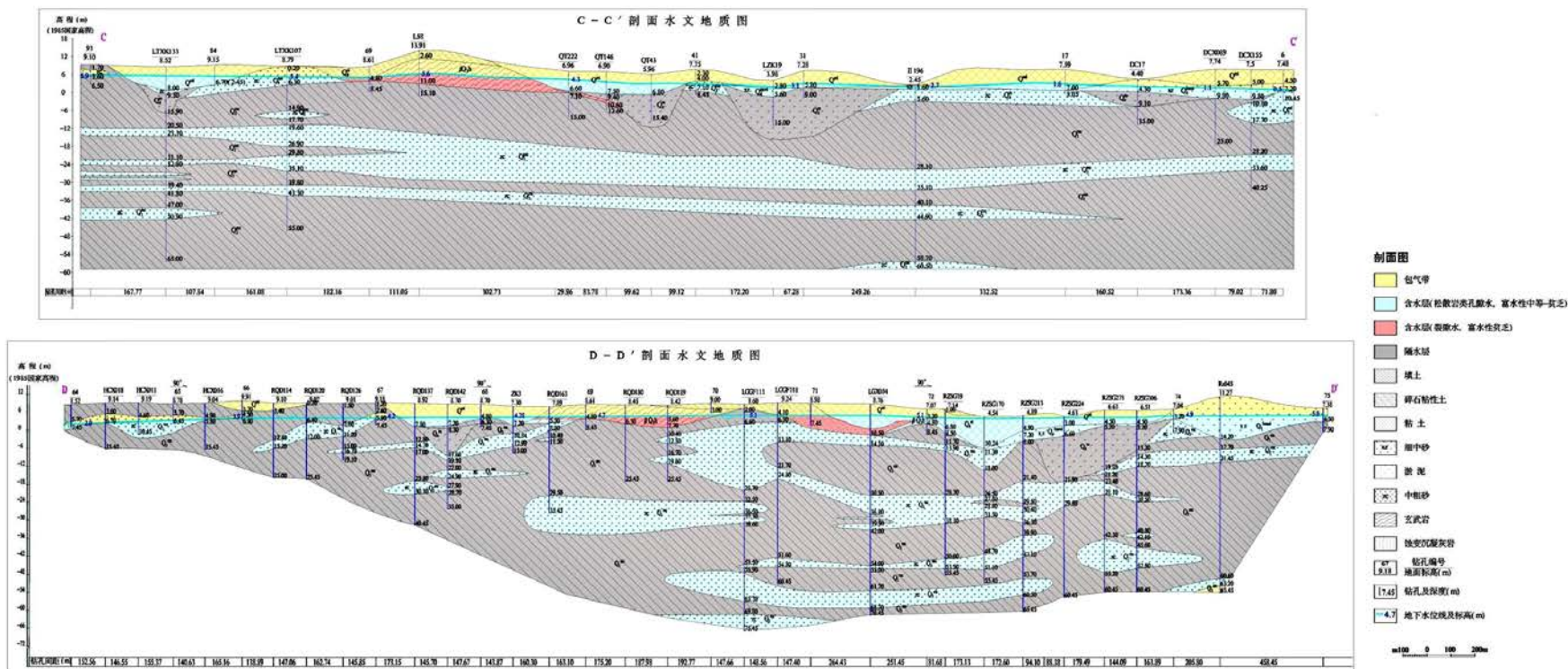


图 5.2.2—5 厂区水文地质剖面

### (1) 第四系全新统细中砂层潜水

分布于场地砂堤砂地地段，主要为松散的细中砂，主要矿物成份为石英，长石，级配不良，呈松散状态，透水性中等，富水性中等。

### (2) 细中砂填土中潜水

分布于场地内原海积平原地段，经回填后整平后形成目前地形，该地段回填的性质变化及其复杂，厂东区以砂堤砂地的砂回填，主要由石英质细砂、中粗砂填成，含量约 90~99%，夹粘性土和碎石，呈松散状态，富水性中等。

### (3) 吹填土滞水~潜水

分布于场地吹填区，岩性为球状粘性吹填土、砂性吹填土、淤泥状吹填土、第四系全新统砂层，因上述土层交错分布，淤泥状吹填土与球状粘性吹填土含水贫乏，潜水主要赋存在砂性吹填土及吹填区第四系全新统砂层中，局部被粘性土阻隔，其下部稳定隔水底板为海积淤泥层和湛江组粘土，总体富水中等~弱。

### (4) 粘性~砂性素填土中滞水~潜水

分布于场地内原海积平原地段，经回填整平，该地段回填的性质变化复杂，主要由粘性土填成，中间混杂砂性素填土、碎石等，呈湿~饱和，一般呈松散状态，局部处理较好地段呈稍密状态，富水性贫乏~弱。

### (5) 砂性~粘性素填土中潜水~滞水

分布于场地内原海积平原地段，经回填整平，该地段回填的性质变化复杂，主要由砂性土填成，混杂粘性素填土，呈湿~饱和，一般呈松散状态，富水性中等~弱。

### (6) 砂性素填土中潜水

分布于场地内原海积平原地段，经回填整平，该地段回填土的性质

质变化极其复杂，以湛江组含粘性土中粗砂回填，呈松散状态，富水性中等。

#### (7) 湛江组含粘性土中粗砂孔隙潜水~滞水

主要分布于玄武岩台地、剥蚀台地区，下更新统湛江组含粘性土中粗砂是场地主要的承压水含水层，因场地整平局部揭穿上层粘土隔水顶板，地下水表现为潜水性，富水性中等~弱。

#### (8) 残积土玄武岩孔洞裂隙水

主要赋存于第四系上更新统湖光岩组地层中，含水层岩性以玄武岩为主，含水层埋深及厚度随地形及玄武岩厚度变化而异，富水性贫乏。

#### (9) 下部承压水

主要赋存于湛江组粘土、第四系全新统海积淤泥层下部的湛江组含粘性土中粗砂，含水层层顶呈自西向东，自南向北倾状，埋深 $>20\text{m}$ ，渗透性在  $1.84\sim 16.0\text{m/d}$  之间，富水性中等~丰富。

### 3) 地下水补径排特征

湛江钢铁场地内浅层水主要以大气降水为主要补给来源，部分地段接受场地外地表水、地下水径流补给，依隔水底板坡向和坡度，自高处向低处径流，向地势低洼的沟谷排泄，近海地段向海洋排泄。场地内孔隙承压水主要靠上游地下水径流补给，局部出露地段接受大气降水及上部潜水通过隔水层缺失的“天窗”以及弱隔水层缓慢的入渗补给下伏的承压水，承压水以垂向补给为主，同时接受东南侧龙水岭高地的侧向补给。

### 4) 地下水动态

湛江钢铁场地浅层水水位动态受降雨和潮水的涨落影响，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现的时间基本一致。水位随雨季的开

始而回升，随旱季的到来而下降，近海岸地段，地下水位动态变化幅度除受降雨因素影响外，还随潮水的涨落而升降，日周期性变化明显。

上部玄武岩孔洞裂隙水动态主要受气象因素的影响，局部地段受地表水体的持续或间歇入渗或人工开采的影响，水位升降略比降雨滞后，并随含水层埋深的递增而滞后的时间越长。地势越高水位埋深、水位变化幅度越大，近海地段还受潮汐周期性变化影响，一般水位以 1 月下旬~3 月下旬为最低，4~10 月较高。

下部承压水水位动态受气象、潮汐、开采等因素影响，地下水动态主要表现为开采型、降雨明显滞后，水位峰谷值出现较雨季滞后 2~3 个月，沿海岸地区，地下水位动态受潮汐影响，水位的升降幅度与潮汐涨落幅度及临离海岸线距离有关，近海影响较大，往内陆和向深度影响程度减少。由于下部承压水已形成以平乐、临东一带为中心的区域水位降落漏斗，开采强度则成为影响中、深层地下水动态的主要原因，这种影响自漏斗边缘至中心逐渐增大。

### 5.2.2.3 地下水环境影响预测与评价

#### 1) 地下水流数值模型

##### (1) 水文地质概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，以便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立模型的要求而对复杂的实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，以地质为基础，综合各种信息，集多学科的研究成果，根据系统工程技术的要求概化而成。根据研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素。

### ①模拟区域

模拟区北部以海岸线为界，南部以龙水岭—为界，东部以海岸线为界，西部以龙腾村南侧为界。由这些边界确定的模拟区面积为 34km<sup>2</sup>。模拟区范围与评价区范围一致。

### ②含水层的概化

根据评价区域的钻孔揭露地层结果显示，潜水~微承压水含水层与承压水含水层之间的隔水层厚度为 0.90~37.75m，水平方向上分布较为连续，且渗透能力差。区域抽水试验结果也说明项目所在区域的三个含水层组的隔水性能好，水力联系不密切。当项目发生渗漏时，区域浅层水受到污染，不会对中层承压水、深层承压水产生影响。因此，本次地下水模拟系统考虑拟建项目所在区域含水层间的水力联系及建设项目对地下水的影响特征，以浅层水(潜水~微承压水、滞水~潜水及火山岩孔洞裂隙水)作为三维稳定的地下水模拟系统。

松散岩类孔隙水含水层埋深一般 5~30m，岩性主要为有粗砂、中砂、细砂等，厚度 3~10m 不等。富水性不均，按单孔出水量大小可分为水量丰富、水量中等、水量贫乏三个级别区，其中以水量中等区分布面积最广。目前该层的水位标高一般 5~15m，东部火山口一带 20~30m，地下水仍然保持着从高向低的正态流向，为本区防止海水入侵的重要保护层之一。

火山岩孔洞裂隙水含水层岩性为风化、半风化气孔状玄武岩、裂隙玄武岩及火山碎屑岩、层状凝灰岩叠置而成。火山锥附近厚，向四周递减，厚度 4~60m 不等。

潜水~微承压水含水层是本次预测的主要含水层，其厚度概化为 10~38m，呈自西南向东北递减的趋势；，潜水~微承压水含水层与承压水含水层之间的隔水层厚度为 0.90~37.75m，空间分布视为稳定，模型

中的隔水层概化埋深大于 10m。

### ③边界条件的概化

#### a 侧向边界

模拟区的南部边界接受山前补给及地下水侧向流入，为地下水流入边界；模拟区北部、东部为沿海海岸，设置为流出边界；模拟区西部为按流场特征视为零流量边界。

#### b 垂向边界

浅层水与中层承压水之间存在一个连续分布(区域性分布)、层位稳定、厚度较大的相对隔水层，岩性为主要为海积淤泥层和湛江组粘土，根据评价区域的钻孔揭露地层结果显示，厚度在 0.90~37.75m 之间。渗透系数为  $2.584 \times 10^{-7}$  cm/s，相对隔水层富水性弱，浅层水与中层承压水水力联系弱，因此将该隔水层概化为隔水底板。

### ④地下水动态特征

模拟区地下水流动方向主要受地形地貌控制，总体上由南向北流动。根据多年湛江钢铁场地内的地下水水位监测资料，区域内地下水水位随时间变化不大，水位总体变幅在 1.5m 以内，基本处于均衡状态。

本次评价根据对地下水动态的掌握，地下水系统的内部结构、外部环境、边界条件、水文地质参数等进行分析研究，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质各向同性、空间三维维结构、稳定地下水流系统。

#### (2)地下水数值模型的建立

①非均质各向同性、单层结构的三维非稳定地下水流模型，其数学表达式如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} (Kh \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (Kh \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (Kh \frac{\partial h}{\partial z}) + \varepsilon(x, y, t) = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y \in D) \\ h(x, y, z, 0) = h_0(x, y, z) & (x, y \in D) \\ h(x, y, z, t) \Big|_{\Gamma_1} = h_1(x, y, z, t) & (x, y \in \Gamma_1) \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) & (x, y \in \Gamma_2) \end{cases}$$

其中：D-渗流区域；

h-含水层水位标高(m)；

K-渗透系数(m/d)；

$K_n$ -边界法向量的渗透系数(m/d)；

$\mu$ -重力给水度；

$\varepsilon(x, y, z, t)$ -含水层垂向交换的水量(m/d)；

$h_0(x, y, z)$ -含水层的初始水位分布(m)；

$\Gamma_1$ -渗流区域的一类边界；

$\Gamma_2$ -渗流区域二类边界；

(x, y, z)-平面位置坐标；

n-边界的法线方向；

$q(x, y, z, t)$ -二类边界的单宽流量( $m^3/d/m$ ),流入为正,流出为负,隔水边界为零。

## ②模拟流场及源汇项

本次模拟以本调查期评价区的地下水水位作为模拟的流场。源汇项主要包括侧向流入、降雨入渗、人工开采等。各项均换算成相应分区上的强度,然后分配到相应单元格。

## ③软件的选择及网格剖分

GMS 是地下水模拟系统(Groundwater Modeling System)的简称,可

进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟；建立三维地层实体，进行钻孔数据管理、二维(三维)地质统计；可视化和打印二维(三维)模拟结果。GMS 在美国和世界其它国家得到广泛应用。本次评价选择了 GMS 软件包中的 MODFLOW 模块对模拟区的地下水流进行模拟。

本次评价根据水文地质条件和地下水流场特征，将模拟区剖分为在 100m×100m 的网格，共剖分 3557 个有效单元格。网格剖分见图 5.2.2—6。

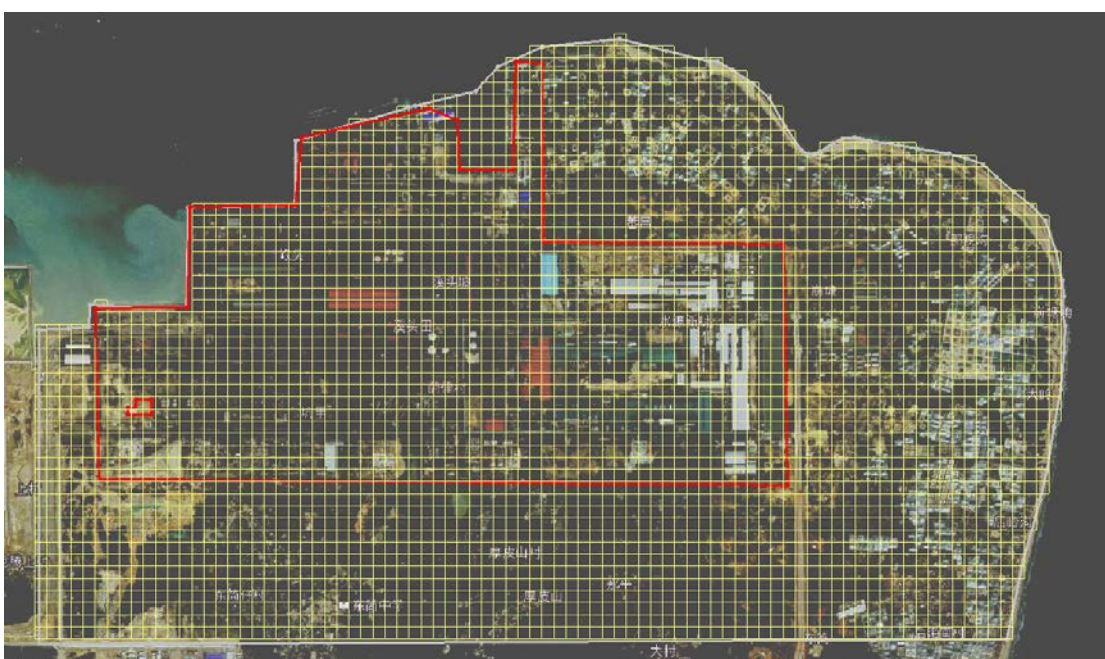


图 5.2.2—6 网格剖分图

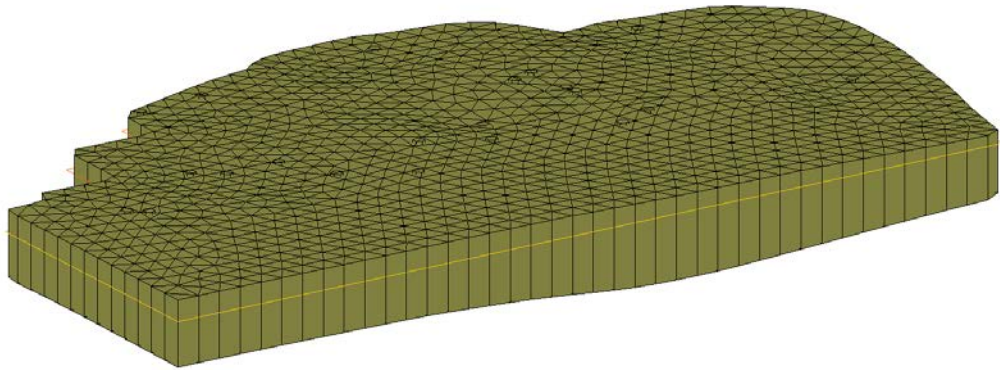


图 5.2.2—7 地质结构模型 1

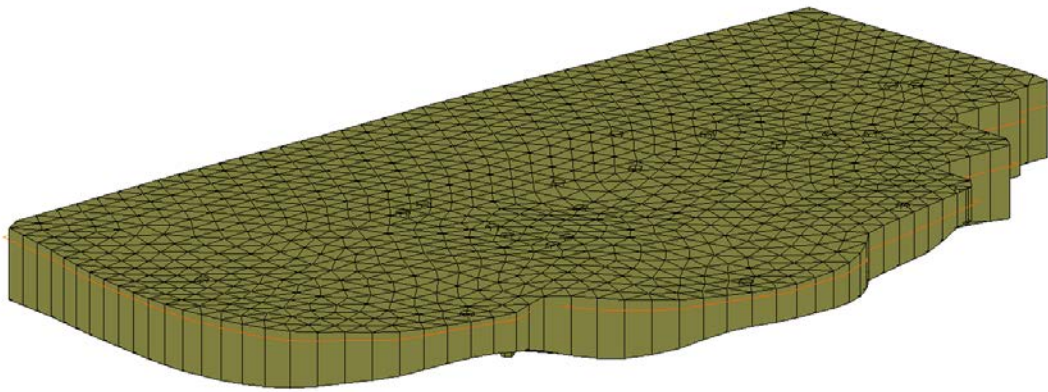


图 5.2.2—7 地质结构模型 2

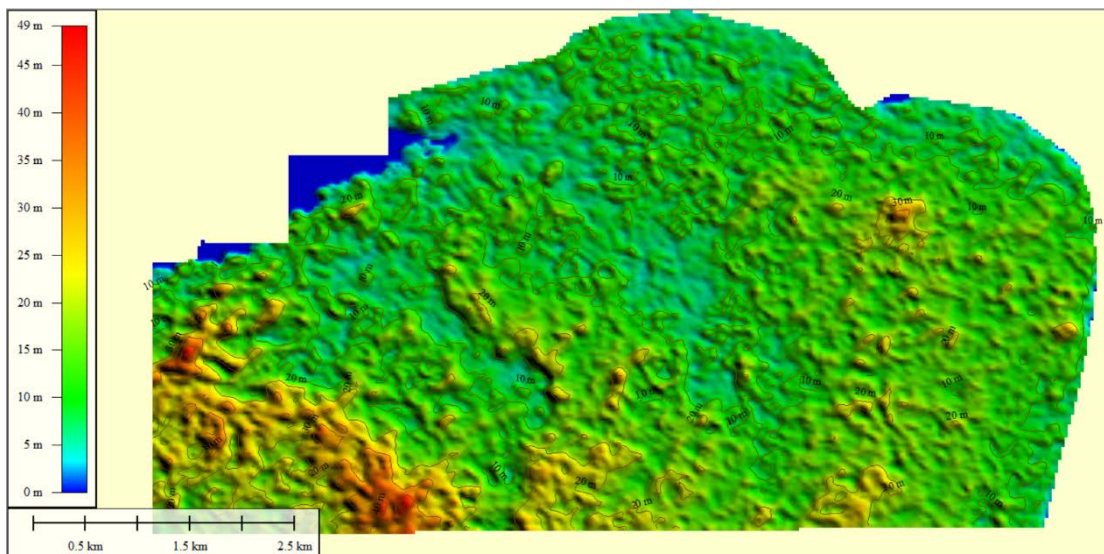


图 5.2.2—8 地表高程示意图

(5)地下水水流模型识别

根据前述地质、水文地质条件的分析，结合地形地貌、地下水流场特征及野外抽水实验的计算结果，结合《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》、《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》地下水环境影响预测与评价章节中的水文地质参数结果，对模拟区含水层渗透系数进行分区。

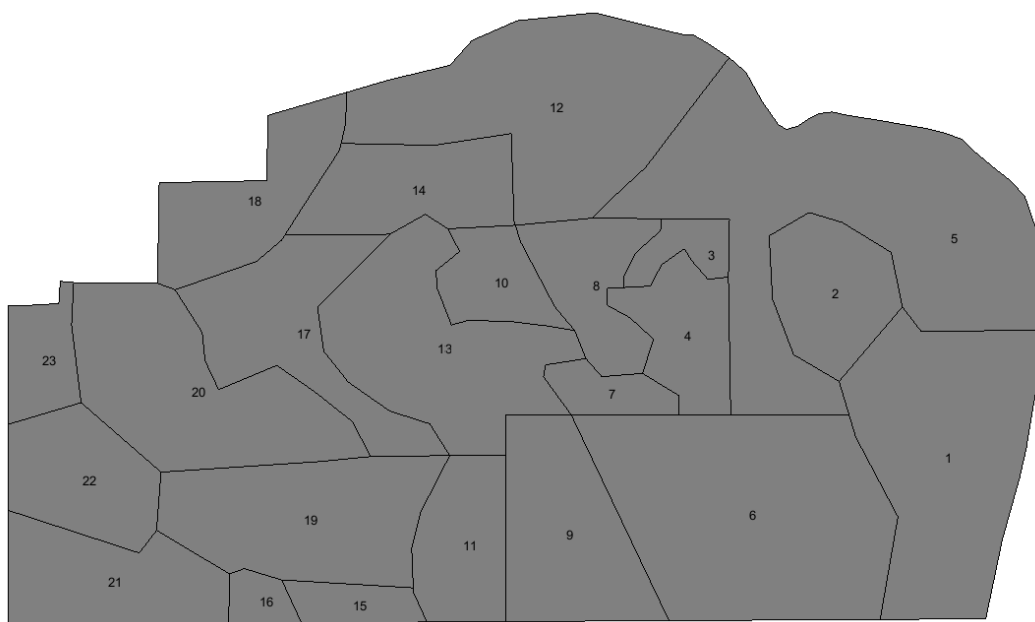
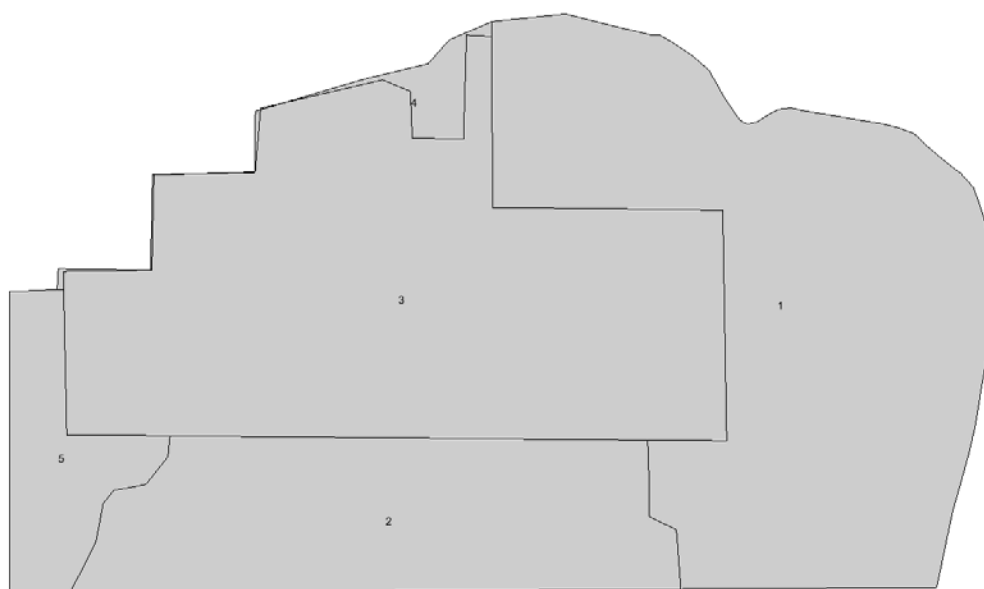


图 5.2.2—9 渗透系数分区图

**表 5.2.2—7 渗透系数分布表**

序号	渗透系数	序号	渗透系数
1	10.0	13	3.2
2	0.5	14	0.6
3	0.6	15	4.1
4	2.7	16	1.6
5	3.9	17	4.7
6	1.0	18	1.1
7	1.0	19	2.1
8	1.6	20	1.5
9	1.5	21	4.1
10	1.5	22	0.6
11	1.1	23	3.5
12	2.1		



**图 5.2.2—10 降雨入渗系数分区图**

**表 5.2.2—8 降雨入渗系数分布表**

序号	降雨入渗系数
1	0.22
2	0.3
3	0.001
4	0.05
5	0.16

②地下水流场拟合

模型的识别和验证是模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调整参数才能达到较为理想的拟合结果。模型识别和验证过程采用的方法也称试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到在给定水文地质参数和各均衡项条件下的模拟区地下水流场，通过拟合同时期的统测流场，识别水文地质参数和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：

- a,模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致；
- b,从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；
- c,模拟的水位动态与统测的水位动态一致；
- d,识别的水文地质条件要符合实际水文地质条件。

模拟的地下水流场与实测流场拟合较好，说明本次建立的数值模型可以刻画模拟区的地下水分布规律。

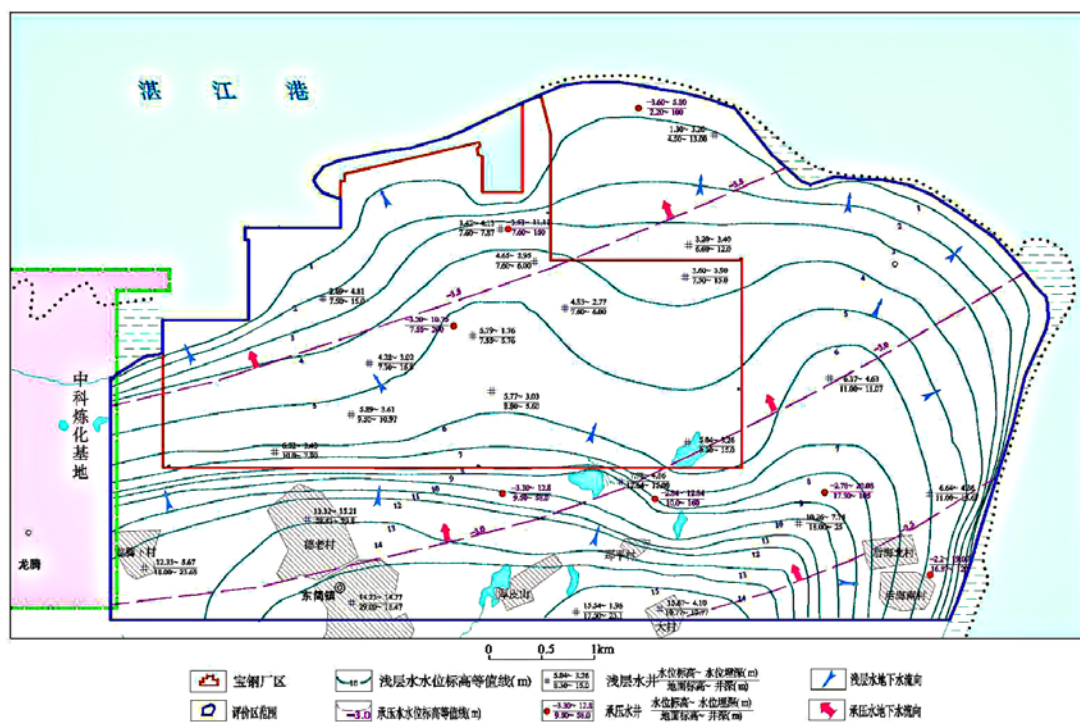


图 5.2.2—11 评价区平水期地下水等水位线分布图

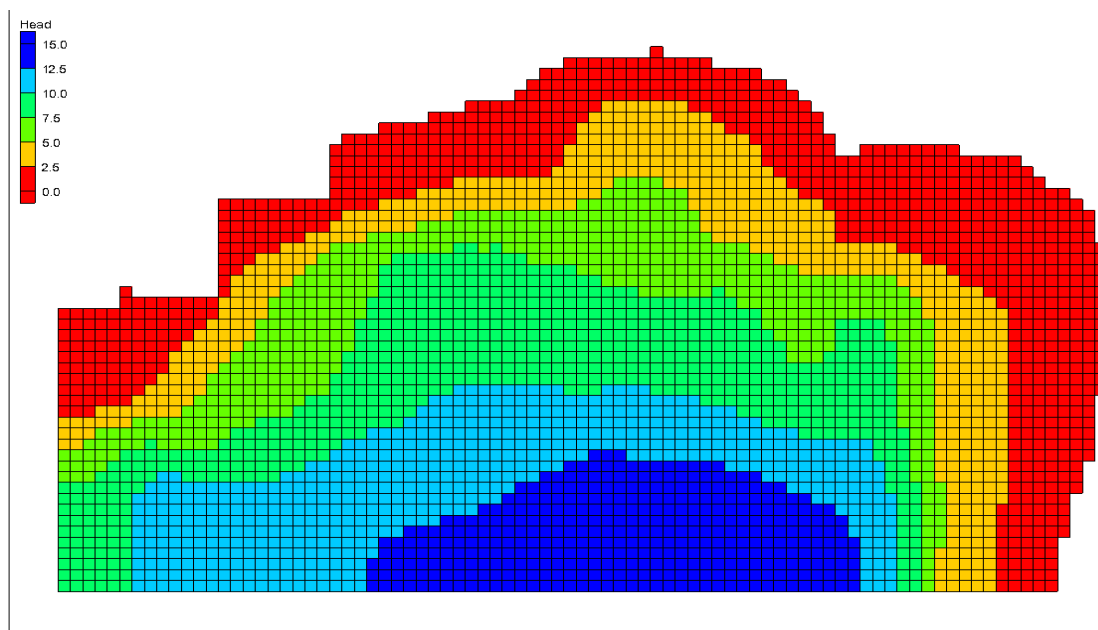


图 5.2.2—12 评价区模拟地下水等水位线分布图

#### (6) 地下水系统均衡分析

通过模型识别，得出模型的地下水水量均衡结果。由下表可以看出，模拟区的地下水水量补排基本平衡。

表 5.2.2—9 模拟区地下水均衡表 ( $10^6\text{m}^3/\text{a}$ )

补给项	补给量	排泄项	排泄量
侧向流入	1.12	侧向流出	9.29
降雨入渗	10.13	人工开采	1.65
灌溉回归	0.15	蒸发排泄	0.46
合计	11.40	合计	11.40

#### 2) 地下水污染模拟预测

由于湛江钢铁场地地下水埋藏深度小，且部分潜在的地下水污染单元与地下水直接接触，本次评价假定在污染物泄露后到达潜水含水层并达到最大浓度，渗漏速度为包气带的饱和垂向渗透系数，以各污染物的该浓度值进行源强计算，在水文地质概念模型的基础上预测污染物在地下水中的运移。

根据水文地质模型的模拟计算结果，按模型模拟得到的地下水流

场，考虑污染物在地下水中的运动以弥散与对流方式为主，地下水污染模拟过程中未考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

### (1)地下水溶质运移模型

#### ①数学模型

描述某种污染物  $k$  的三维、非稳定溶质运移模型可用如下偏微分方程来表示：

$$\frac{\partial(\theta C^k)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[ \theta D_{ij} \frac{\partial C^k}{\partial x_j} \right] - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C^k) + q_s C_s^k + \sum R$$

式中：

$\theta$ —包气带孔隙度，无量纲；

$C^k$  — 溶质  $k$  的浓度， $ML^{-3}$ ；

$t$  — 时间， $T$ ；

$x_{i,j}$ — 沿各自笛卡尔坐标系方向上的距离， $L$ ；

$D_{ij}$ — 水动力弥散张量， $L^2T^{-1}$ ；

$v_i$ — 地下水渗流速度， $LT^{-1}$ ；

$q_s$ — 源汇项通量， $T^{-1}$ ；

$C_s^k$ — 溶质  $k$  的源汇项通量的浓度， $ML^{-3}$ ；

$\sum R$ —化学反应项， $ML^{-3}T^{-1}$ 。

本次三维、非稳定的溶质运移模型利用 GMS 中的 MT3D 模块进行预测计算，边界及初始条件设置如下：

#### a)初始条件

$$C(x, y, t) = C_0(x, y) \quad (x, y) \in \Omega, t = 0$$

式中：

$C_0(x,y,z)$ —初始浓度分布；

$\Omega$ —模拟区域。

由于本次模拟的各预测因子在地下水水质现状监测中浓度较低或低于检出限，故各因子初始浓度设置为零。

#### b)边界条件

Neumann 边界条件，边界的浓度梯度为：

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = f_i(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_2, t \geq 0$$

式中：

$\Gamma_2$ ——为通量边界；

$f_i(x, y, t)$ —代表边界弥散通量的已知函数，本次模拟边界设置为零通量边界。

#### ②流场的给定

模拟区内的自然条件相对稳定，主要表现在降雨量、蒸发量等气象要素年际变化不大，模拟区地下水系统的源汇项基本不变。湛江钢铁已经进行了场地平整，在评价期内监测的地下水流场能够反映场地平整后地下水流特征。项目建成后，基本不会对场地内的降雨入渗量、蒸发量造成变化，本次评价忽略上述源汇项变化，视为流场不变进行地下水污染预测。

#### ③弥散度的给定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次评价参考前人的研究成果，评价区对应的弥散度应介于 1~10m 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟纵向弥散度参数值取 10m，横向弥散度参数值取 1m。

#### (2)运营期地下水环境影响预测与评价

本次模型将污染源以点源、面源等形式设定源强类型，污染源位

置按实际设计概化。在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了对流、弥散作用。

根据该项目实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前钢铁企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。正常状况下建设项目对地下水环境影响很小，本次预测重点为非正常状况下地下水环境影响预测与评价。

为了分析项目内在不同的泄漏点、不同的泄漏污染物随地下水的运移对周边地下水环境造成的影响，利用校正过的水流模型，结合事故情景设置，对各类污染物进入地下水进行预测。

①预测情景及源强由于排水管线、储存池体连接处开裂或腐蚀磨损等原因发生污水泄漏，污水流经未防渗或防渗层破损地段，透过包气带渗入地下水，会对地下水造成污染。

根据本项目工程分析，本项目采用干法脱硫，无生产废水，在生产过程中基本不涉及液体化学物质，仅在循环水中涉及 SS，可不作为污染源考虑。废水主要为生活污水、初期雨水，初期雨水进入初期雨水池，初期雨水中含石油类，泄漏后对地下水影响程度最大。

本次评价考虑最不利情况，主要模拟预测非正常工况下宝化湛江初期雨水池出现破损发生短期泄漏对地下水的影响。初期雨水池泄漏量参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141—2008，水池渗水量按照池壁和池底的浸湿面积计算。初期雨水池采用钢筋混凝土结构，容积为  $1200\text{m}^3$ ，占地面积为  $389.2\text{m}^2$  ( $14\text{m}\times 27.8\text{m}$ )，深  $3.1\text{m}$ 。钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过  $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，水位按照最大运行高度计算，即  $3.1\text{m}$ 。则浸湿面积为  $648.36\text{m}^2$ 。正常情况下最大渗水量为



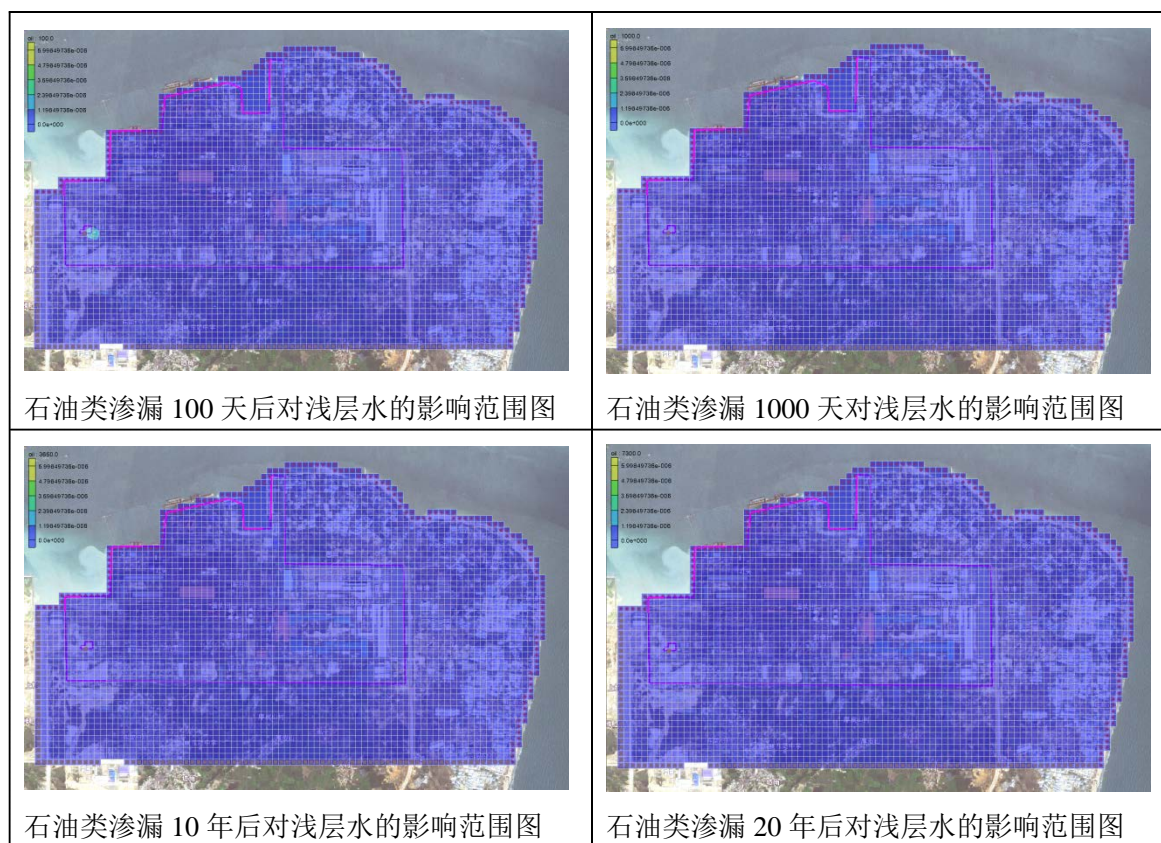


图 5.2.2—14 石油类渗漏对浅层水影响范围

表 5.2.2—10 非正常状况下石油类渗漏对浅层水的影响范围

预测年限	影响范围(m <sup>2</sup> )	超标范围(m <sup>2</sup> )	最大影响距离(m)
100 天	/	/	/
1000 天	/	/	/
10 年	/	/	/
20 年	/	/	/

### 3) 小结

拟建项目采取了严格的防渗、防腐及环境管理措施，正常状况下建设项目对地下水环境影响很小。在非正常状况下，在模拟期内各污染物的渗漏对厂区局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。污染物在模拟期内主要对厂区浅层水造成污染，不会运移出厂界。拟建项目采取了严格的防渗、防腐及环境管理措施，正常状况下建设项目对地下水环境影响很小。在非正常状况下，在模拟期内各污染物的渗漏对厂区局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。污染物在模

拟期内主要对厂区浅层水造成污染，不会运移出厂界。湛江钢铁厂区周边的民用井、机井位于本项目 1km 之外的上游，非正常状况下不会对其造成影响。

#### 5.2.2.4 地下水污染防治与保护措施

##### 1) 地下水污染控制原则

针对项目区可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1)源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2)末端控制措施：主要包括项目区内污染地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

(3)污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

(4)应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

##### 2) 污染物源头控制

(1)对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有

质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

(2)所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。禁止在项目区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

(3)采用与同类型项目相比具有较先进的技术水平和最小的污水生产量及耗水量。

(4)宝化湛江已有 1 座 40m<sup>2</sup> 的危废暂存间，本项目产生的依托该暂存间暂存危废。危险废物运输实现收集容器化、运输密封化，再进入厂区综合利用或者由有资质厂家回收。

(5)为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，项目区应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池。

### 3) 分区防控措施

#### (1)防渗分区级别的判定

根据导则要求，项目应进行分区防控措施，本项目应结合地下水环境影响评价结果，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性以及项目所处行业特性，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）提出防渗技术要求。

建设场地的污染控制难易程度可以分为难、易两类，分类原则见下表。

表 5.2.2—11 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	本项目
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。	
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。	本项目所有生产装置均采取地上

建设项目场地的包气带防污性能按照包气带中岩土层的分布情况可分为强、中、弱三类，分类原则应符合表 5.2.2—12 的规定。

表 5.2.2—12 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	中等
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。	

本项目的包气带的渗透系数为  $3.98 \times 10^{-8} \sim 3.38 \times 10^{-3}cm/s$ ，包气带厚度为 1.0~5m 不等，符合天然包气带防污性能分级参照表中的“中”等防污性能

结合表 5.2.2—11 和表 5.2.2—12 中在地下水污染防渗分区参照表中确定本项目的防渗级别。

表 5.2.2—13 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	本项目防渗分区
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	本项目装置区地面
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	

苯酐项目所有生产设备及储罐均处于地上，各种管道架空，只针对地面进行防渗。地下水防渗分区图见附图 8。

苯酐项目对于一般防渗区采用人工材料构筑防渗层进行防渗，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能；对于简单防渗区采用一般地面硬化方式。。

### 5.2.3 地表水环境影响分析

拟建项目产生的废水包括净环水排污水、余热锅炉排污水和生活污水。其中净环水排污水排入湛江钢铁中央水处理厂常规处理系统处理，生活污水排入湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统处理，余热锅炉排污水排至湛江钢铁酚氰废水处理站处理。湛江钢铁中央水处理厂对厂区范围内的一般生产废水、生活污水来水无水质要求，对排入酚氰废水处理站的废水有水质要求，详见 1.5.3.2 章节。

拟建项目净环水系统排污水  $18.25 \text{m}^3/\text{h}$  经生产废水管网排至湛江钢铁中央水处理厂的常规处理系统，最终经统一处理后回用、不外排。

拟建项目生活污水排放量约  $0.083 \text{m}^3/\text{h}$ ，经化粪池预处理后，排入生活污水管网，最终排至湛江钢铁中央水处理厂生活污水处理系统。

生活污水经中央水处理厂统一处理后，全部回用于生产、厂区绿化，不排入外环境。

拟建项目初期雨水经初期雨水池收集后送湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站处理后会用于全厂，不外排。

湛江钢铁中央水处理厂生产废水常规处理系统设计处理能力 60000m<sup>3</sup>/d，当前处理量 27471m<sup>3</sup>/d；生活污水处理系统设计处理能力 12000m<sup>3</sup>/d，当前处理量 9004m<sup>3</sup>/d。中央处理厂相应水处理系统均有富余能力处理拟建项目产生的生产废水和生活污水。

湛江钢铁焦化单元的酚氰废水处理站设计处理能力为 370m<sup>3</sup>/h，当前处理量为 205m<sup>3</sup>/h，酚氰废水处理站有富余能力处理拟建项目产生的生产废水。

因此，拟建项目正常情况下不会对周边地表水（近岸海域）产生污染影响。

地表水环境影响评价自查表见下表。

表 5.2.3-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位(水深) <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	

		三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价范围	河流: 长度( )km; 湖库、河口及近岸海域: 面积( )km <sup>2</sup>	
	评价因子	(pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(CODMn)、生化需氧量(BOD5)、无机磷、硝酸盐、亚硝酸盐、无机氮、石油类、氰化物、苯、As、Pb、Cr、Cd、Hg、Cu、Zn、Ni、多环芳烃)	
	评价标准	近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/>	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面水质: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		底泥污染评价 <input type="checkbox"/>		
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/>		
		水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/>		
		流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
影响预测	预测范围	—		
	预测因子	—		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期: 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减排措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ; 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 新设或调整入河排放口建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量, t/a	排放浓度, mg/L

替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量, t/a	排放浓度, mg/L	
生态流量确定	生态流量: / 生态水位: /					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓措施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	/		企业总排放 <input type="checkbox"/>	
		监测因子	/		/	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

## 5.2.4 声环境影响预测与评价

### 1) 噪声源强

根据工程分析, 拟建项目主要噪声源为鼓风机、冷却塔、水泵等设备, 设备噪声值为 70~95dB(A)。这些设备基本上为连续稳态噪声源。拟建项目主要噪声源及治理措施见表 3.2-7。

### 2) 预测模式

由于本项目各噪声源均可视为点声源, 评价根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009) 推荐的噪声预测模式进行预测。

(1) 计算距离声源  $r$  处的倍频带声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中:

$L_p(r)$  —— 距离声源  $r$  处的倍频带声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——距离声源  $r_0$  处的倍频带声压级, dB;

$A_{div}$  ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

$A_{atm}$  ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

$A_{bar}$  ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

$A_{gr}$  ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

$A_{misc}$  ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

(2) 由各倍频带声压级合成计算出该声源的 A 声级  $L_A$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

(3) 计算建设项目声源在预测点的等效声级贡献值  $L_{eqg}$

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

(4) 计算预测点的预测等效声级  $L_{eq}$

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

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值。

### 3) 噪声影响评价

拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内, 项目距离湛江钢铁现有西厂界最近, 约 260m, 距离北厂界、南厂界、东厂界距离分别为 760m、540m、5200m。根据噪声预测结果, 拟建项目对宝化湛江西厂界噪声预测值为 29dB(A)。

由于宝化湛江现有项目在正常生产, 为了了解拟建项目建成后宝化湛江对西厂界的噪声影响情况, 将拟建项目贡献值与现有厂界噪声监测值进行叠加。根据 4.2.5 节厂界噪声监测结果, 西厂界监测点(N12、号点) 昼间、夜间最大值分别为 60dB(A)、53dB(A), 叠加现有厂界噪声后, 宝化湛江西厂界噪声昼夜分别为 60dB(A)、53.01dB(A)。详见表

## 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 厂界噪声预测结果

序号	评价点	时段	贡献值, dB (A)	标准值, dB (A)	超标情况	叠加值, dB (A)
1	西厂界	昼	29	65	不超标	60
		夜	29	55	不超标	53

因此拟建项目的噪声源经衰减后对湛江钢铁的厂界噪声基本无影响。根据项目所在区域声环境质量现状监测，各厂界昼夜间噪声值均满足相应标准限值要求。因此评价认为，拟建项目的噪声源对外环境的影响可接受。

## 5.2.5 固体废物环境影响分析

## 5.2.5.1 固体废物情况及处理措施

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份、废催化剂、脱硫灰、除尘灰以及生活垃圾。萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份、除尘灰均在宝化湛江内回收利用，废催化剂委托有资质单位回收，脱硫灰均外售综合利用。

项目对不同类型的固体废物进行分类收集、处理，在加强管理的前提下，固体废物不会对环境造成二次污染影响。

评价要求：危险废物的贮存期限不得超过一年，定期由有资质单位进行安全处置等；设 3 联单转运制度；贮存间设立危险废物警示标志；由专人进行管理并做好了危险废物排放量及处置记录；不同种类的危险废物分类存放，中间设置过道、围栏等明显间隔，并设置警示标志等。

企业需及时、定期到广东省、湛江市固体废物环境监管信息平台系统进行备案登记。

拟建项目建成投产后，宝化湛江的固体废物产生量合计约

2604.69t/a，其中除尘灰直接返回生产重复利用，脱硫灰暂存于 30m<sup>3</sup> 脱硫灰仓内，定期外售综合利用；萘蒸馏塔低萘馏份和苯酐精馏轻重组分分别由管道输送至宝化湛江焦油加工装置回收利用；焦油渣、废催化剂、含油抹布需在宝化湛江现有危废间暂存后，焦油渣和含油抹布由湛江钢铁统一利用和处置，废催化剂由有危险废物经营许可证资质单位回收。采用上述措施后，宝化湛江产生的固体废弃物的综合利用率、安全处置率可达 100%，可降低本项目固废对外环境的不良影响。

表 5.2.5-1 宝化湛江固体废物类别及其处理措施一览表

序号	名称	拟建项目建成后产生量, t/a	储存方式	利用去向	固废/危废类型及代码
1	焦油渣	25	桶装储存	焦化配煤	252-005-11
2	除尘灰	143.74	除尘器灰仓	返回生产回收利用	261-002-66
3	含油抹布、废油漆桶	10	桶装储存	由湛江钢铁统一委托有危险废物资质的单位收集处置	900-041-49
4	萘蒸馏塔低萘馏份	675	不储存，管道送回焦油加工	厂内综合利用	252-003-11
5	苯酐精馏轻重组分	480.95	不储存，管道送回焦油加工	厂内综合利用	261-013-11、 261-014-11
6	废催化剂	29.5t/3a	桶装储存	有资质单位回收	261-172-50
7	脱硫灰	1270	脱硫灰仓	外售综合利用	261-001-65

### 5.2.5.2 危险废物暂存间依托可行性

#### 1) 危废间基本情况

宝化湛江现有 1 座 40m<sup>2</sup> 的危废暂存间，现主要存储焦油渣和含油抹布，分区堆存。危废暂存间于 2020 年由广东省生态环境厅以粤环审[2020]108 号完成竣工环保验收。

根据现场踏勘，危废间顶部设置了雨棚防雨，地面采用 20cm 厚的钢筋混凝土浇底，地面、裙角铺设改性沥青防渗卷材、环氧树脂防渗层的防渗措施，可满足防渗性能不低于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$  的防渗性能要求。暂存间地面有地沟将废液引入宝化湛江事故水池。暂存间设置了排气扇。暂存间实行专人管理，分类存放危废，平时大门关闭，并上锁。

## 2) 危废间依托可行性

目前危废间主要储存焦油渣和含油抹布等含油废物，焦油渣、含油抹布均是桶装，分区储存，根据现场踏勘，危废间剩余面积约  $20 \text{m}^2$ 。拟建项目产生的废催化剂量约 29.5t，用桶装储存于危废间，废催化剂密度约  $5 \text{g/ml}$ ，体积约  $6 \text{m}^3$ ，约占用  $6 \text{m}^2$  的存储面积，故现剩余的  $20 \text{m}^2$  可满足本项目的储存要求。

### 5.2.5.3 危险废物厂区内运输过程影响分析

拟建项目产生的萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份均在宝化湛江内部通过管道返回生产系统，转运环境影响较小。

### 5.2.5.4 对环境的影响

拟建工程建成后产生的固体废物均可得到合理的处置和综合利用，并在固体废物的运输过程中加强运输车辆管理，以免散落对沿途造成二次污染；对于危险废物的厂内储存，严格按照危险废物要求考虑防风、防雨和防渗，运输严格按照《危险废物转移联单管理办法》中的相关规定进行管理。综上，本项目的固体废物对环境的影响可接受。

### 5.2.6 土壤环境影响分析

#### 1) 土壤污染影响情景分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），

影响途径主要有大气沉降、地面漫流、垂直入渗三种方式。

大气沉降对土壤环境的影响：本项目运营期产生的废气中主要特征污染物是 VOC（包括苯酐、顺酐、苯甲酸、萘醌），均能在相关的废气治理措施下实现达标排放，且这些挥发性有机物的在土壤中现状监测浓度很低（均低于检出限）、不易在土壤中聚集，对土壤产生的沉降影响很小。

地表漫流对土壤环境的影响：工艺生产中涉及的原辅材料和固体废物均不露天堆放，项目罐区设有围堰，液体原料储存区设置环形收集沟并与事故池相通，生产装置区设有围堰及导流沟并与事故池相通，不存在污染物质水平扩散形成地表漫流对土壤环境造成影响。

垂直入渗对土壤环境的影响：本项目实施后，生产装置区和罐区构筑物均严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下不会发生渗漏垂直入渗污染土壤的情况。非正常状况下出现污水入渗土壤污染可能的主要为事故应急池（初期雨水池）出现破损发生泄露，导致污染物垂直渗入周边土壤环境，主要特征污染物为石油类。

## 2) 垂直入渗土壤预测模型

事故应急池（初期雨水池）发生事故垂直入渗对土壤产生影响，是以点源形式垂直进入土壤环境，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）8.7.1 节要求，本项目土壤环境影响预测采用导则推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

### ①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ ——弥散系数,  $m^2/d$ ;

$q$ ——渗流速率,  $m/d$ ;

$z$ ——沿  $z$  轴的距离,  $m$ ;

$t$ ——时间变量,  $d$ ;

$\theta$ ——土壤含水率, %。

### ②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z \leq 0$$

### ③边界条件

第一类 Dirchlet 边界条件, 其中下述公式适用于连续点源情景:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$$

下述公式适用于非连续点源情景:

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

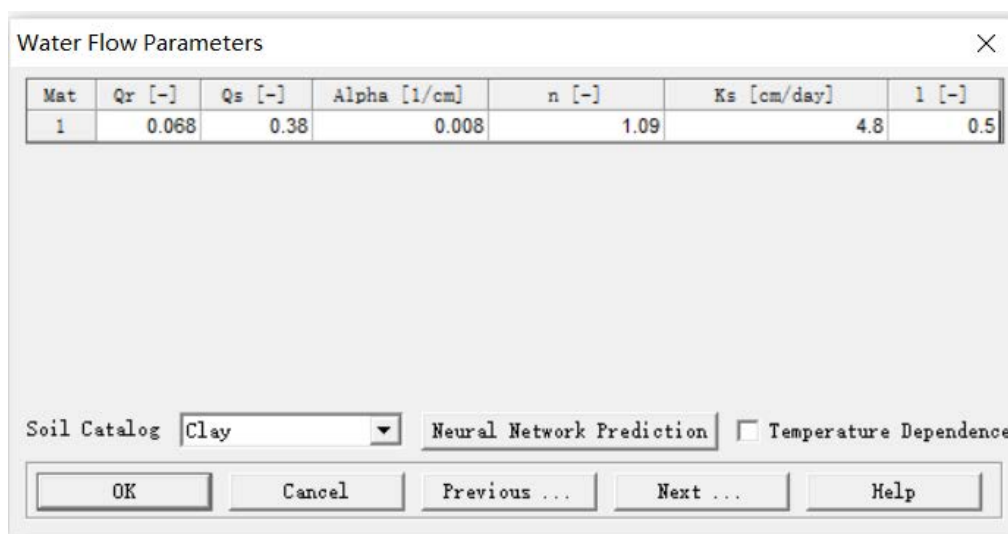
根据项目区域的地勘资料, 本项目厂区的包气带厚度为 4.20m~4.40m, 岩性主要为黏性素填土、黏土、含黏性土中粗砂。在建设过程中会进行地基填土、加固, 会增加包气带的厚度, 本次包气带的厚度取值为 5m, 在模型中将整个包气带土层剖分为 500 层, 每层厚度为 1cm, 土壤性质均概化为粘土。

本次预测的渗漏情景均为水工构筑物容器发生泄漏的特点, 本项目的土壤水流运动模型边界条件概化为: 上边界为定水头边界,

$h(0,t)=0.2m$ ;下边界为潜水面, 视为定水头边界,  $h(5m,t)=0m$ ;土壤溶质运移模型概化为污染物持续入渗情景, 其中上边界为固定浓度边界, 下边界为自由下渗边界。

### 3) 预测参数选取

包气带土壤类型主要为粘土, 预测参数选取 Hydrus 中的经验参数, 其具体值见图 5.2.6 -1



### 4) 土壤污染预测结果

土壤预测结果见表 5.2.6-1, 图 5.2.6-2~图 5.2.6-3, 按照最不利情况, 在不采取任何防控措施的前提下, 事故应急池 (初期雨水池) 发生泄漏事故发生 10 天后, 石油类影响范围达 4m; 泄漏事故发生 20 天后, 石油类影响范围达 5m(达到潜水面); 泄漏事故发生 50d 后, 土壤剖面中的石油类浓度均为  $0.001mg/cm^3$ 。

表 5.2.6-1 土壤环境影响预测结果

Z\C/t	石油类					
	10d	20d	50d	100d	1000d	7300d
0.1m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.2m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

0.3m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.4m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.5m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.6m	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.7m	0.000998	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.8m	0.000992	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.9m	0.000976	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1m	0.000938	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
2m	2.4E-06	0.00098	0.001	0.001	0.001	0.001
3m	1.27E-15	0.00015	0.001	0.001	0.001	0.001
4m	0	2.11E-08	0.001	0.001	0.001	0.001
5m	0	9.76E-16	0.000999	0.001	0.001	0.001

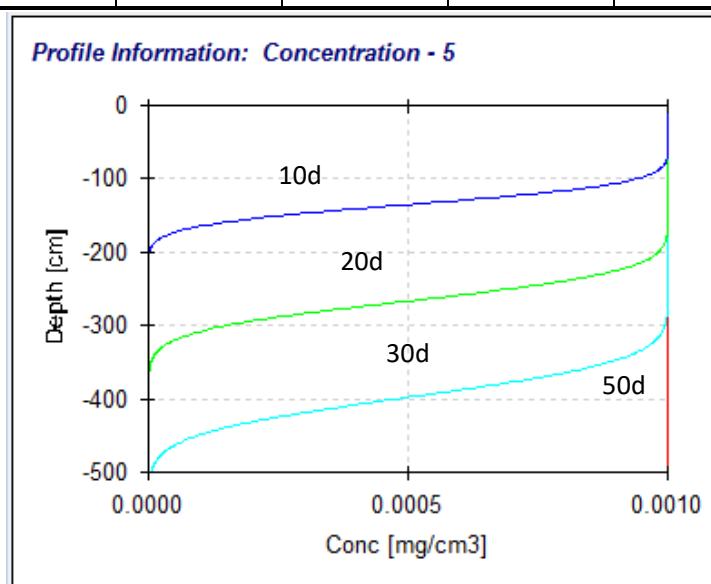


图 5.2.6—2 事故应急池（初期雨水池）泄漏在土壤剖面中石油类浓度分布图

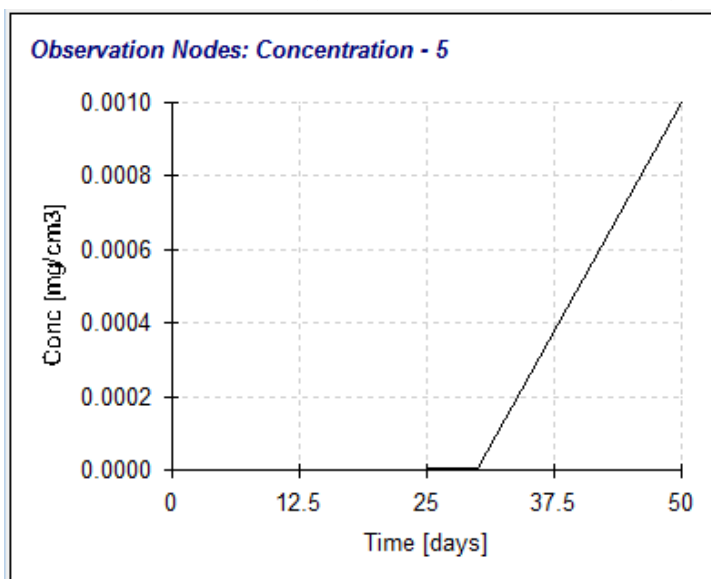


图 5.2.6—3 事故应急池（初期雨水池）泄漏土壤底部石油类浓度变化图

综上所述，事故应急池（初期雨水池）泄漏等非正常状况下，污水通过污水池裂缝进入土壤，会对周边土壤环境造成一定程度的污染。因此，本评价要求本项目运行期间严格执行各项环境保护管理制度、落实土壤跟踪监测措施和应急措施，发现异常及时采取措施。

综上所述，在严格落实各项环保措施、环境保护管理制度、跟踪监测和应急措施的情况下，本项目对土壤环境的影响可接受。

表 2.2.6-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(1.79) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )				
	全部污染物	VOCs、CO、SO <sub>2</sub>				
	特征因子	VOCs				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化性质	详见表 4.7-6。				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~20cm	
	柱状样点数	3	0	0~3m		
现状监测因子	《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 中 45 项基本项目 +pH、石油烃、氰化物					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 ( )				
	现状评价结论	厂区内及厂区外工业用地的监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)中第二类筛选值标准。				
影	预测因子	/				

响 预 测	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（ ）		
	预测分析内容	影响范围（占地范围及周边 200m） 影响程度（满足 GB36600-2018 标准要求）		
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>		
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		3 个	GB36600-2018 中 45 项因子及 pH、石油烃、氰化物；	每 5 年开展一次
信息公开指标	项目基本信息、自行监测方案、定期监测结果报告			
评价结论	在按要求采取防渗措施、加强环境管理、加强生产管理和落实跟踪监测计划等措施后，可有效防止生产废水下渗或面源污染区域土壤环境，项目建设对土壤环境质量的影响可接受。			

## 6 环境风险评价

### 6.1 评价等级

本项目大气环境风险潜势为IV类，地表水环境风险潜势为III类，地下水环境风险潜势为IV类，环境风险评价等级为二级，详见章节“1.6.6 环境风险评价等级”。

### 6.2 风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

#### 6.2.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物品主要是危险化学品，包括邻二甲苯等，具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 建设项目涉及风险物质一览表

序号	分类	风险物质
1	原辅材料	邻二甲苯、萘、氢氧化钾
2	燃料	无
3	副产品	无
4	最终产品	苯酐
5	污染物	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、苯酐、顺酐、苯甲酸等
6	火灾和爆炸伴生/次生物	CO

各物质的主要危险化学品特性的情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 拟建项目涉及化学物质的危险特性一览表

序号	物质名称	化学文摘号 (CAS 号)	危险性类别	危险特性	涉及单元
1	邻二甲苯	95-47-6	第 3.3 类 高闪点易燃液体	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 急性毒性 (LD50):1364mg/kg (小鼠静脉) 二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度	苯酐装置、储罐

序号	物质名称	化学文摘号 (CAS 号)	危险性类别	危险特性	涉及单元
				时对中枢神经系统有麻醉作用。	
2	萘	91-20-3	—	遇明火、高热可燃。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。急性中毒：吸入高浓度萘蒸汽或粉尘时，出现眼及呼吸道刺激、角膜混浊、头疼、二恶心、呕吐、食欲减退、腰痛、尿频、尿中出现蛋白及红、白细胞。亦可发生视神经炎和视网膜炎。重者可发生中毒性脑病和肝损害。	
3	苯酐	85-44-9	第 8.1 类 酸性腐蚀品	在沸点以下易升华，具有轻微的气味。可燃，具有腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限为 1.7%-10.4%（体积分数）。LD50:4020mg/kg（大鼠经口）。苯酐遇水生成酞酸具有腐蚀性，其与铁生成酞酸铁易自燃。	
4	氢氧化钾	1310-58-3	第 8.2 类 碱性腐蚀品	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热，具有强腐蚀性。	
5	SO <sub>2</sub>	7466-09-5	第 2.3 类 有毒气体	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼镜及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等，极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而窒息。本品不燃，有毒，具有刺激性。	
6	NO <sub>2</sub>	0102-44-0	第 2.3 类 有毒气体	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发 2 性细支气管炎。气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性。本品助燃，有毒，具有刺激性。	催化氧化
7	CO	630-08-0	第 2.1 类 易燃气体	一氧化碳是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸；与空气混合物爆炸限 12-74.2%。一氧化碳是一种有毒气体，在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。	
8	顺酐	108-31-6	—	该品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症。	苯酐生产装置的尾气

序号	物质名称	化学文摘号 (CAS 号)	危险性类别	危险特性	涉及单元
				有致敏性，可引起皮疹和哮喘。 粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。	
9	苯甲酸	65-85-0	—	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。	

## 6.2.2 生产系统风险识别

### (1) 生产装置存在的危险、有害因素分析

拟建项目以萘、邻二甲苯为原料生产邻苯二甲酸酐，装置生产过程涉及的氧化工艺属于《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)中的危险化工工艺。

部分生产装置的反应器、塔等具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性。

### (2) 储存系统危险因素分析

项目原辅材料为易燃物质储存在储罐中，放置在罐区。储罐破损，导致物料泄漏，从而引发环境事故。

本工程生产过程中物料通过管道输送，若管道压力过高，阀门失效等原因造成危险物料泄漏，易引起中毒等事故。

## 6.2.3 环境风险类型及影响途径

项目可能发生的风险事故包括火灾、爆炸、泄漏。火灾、爆炸过程中，释放大量能量，同时燃烧产生的 CO 等污染物，以及燃烧物料本身，均会以废气的形式进入大气。泄漏、火灾、爆炸等产生的挥发气体影响环境质量，对职工及附近居民的身体健康造成损害。

发生事故时，事故控制过程产生的消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成附近的水体污染。同时会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，进而污染地下水。

项目危险单元划分及其环境风险识别见表 6.2—3。

表 6.2—3 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	装置区	反应釜、塔等	邻二甲苯、萘、苯酐、顺酐、苯甲酸、CO 等	火灾、爆炸、泄漏	大气	东简等, 详见 1.8.5
2	罐区	储罐	邻二甲苯、苯酐	火灾、爆炸、泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	
3	尾气处理	催化氧化装置	SO <sub>2</sub> 、CO	污染物质超标排放	大气	

### 6.3 风险事故情形分析

#### 6.3.1 同类装置典型事故案例

##### 1) 工业萘泄漏

湛江市某公司一工业萘储罐泄漏起火。约 108 名消防官兵赶赴现场参与灭火, 经消防官兵和其它参战力量 7 个多小时的奋力扑救, 大火于 28 日凌晨 4 时 38 分被扑灭, 未造成人员伤亡, 发生火灾的储存工业萘约 35 吨(全部过火), 泄漏量约为 10 吨左右, 过火面积约 500m<sup>2</sup>。

昌乐县某企业发生熔融萘泄漏燃烧事故, 火势猛烈。78 名指战员前赴处置, 经过参战官兵 5 个小时的奋战, 成功将大火扑灭, 彻底排除了险情, 将事故损失降到了最低点。调查事故原因为: 两名职工在用铁镐清理萘罐时, 与输出管道发生碰撞产生火花, 引燃池底积聚的固体结晶萘, 职工用脚踩踩灭火无效, 随上至地面组织利用干粉灭火器灭火。火势未得到控制, 并导致萘罐内的熔融萘从抽吸泵处发生泄漏燃烧, 火势迅速扩大, 现场职工遂拨打 119 电话报警。

##### 2) 邻二甲苯泄漏

重庆某企业进行邻二甲苯卸车作业过程中, 发现罐区 24 号罐因人孔盖未关闭导致邻二甲苯泄漏至围堰内, 由于围堰排水阀未关闭, 泄

漏的邻二甲苯流入排水沟，同时连接排水沟的事故阀门和排水阀门都处于关闭状态，导致排水沟内的邻二甲苯无法流入事故池，在排水沟聚集，最终溢出流入长江。此次事故直接原因是：一是该公司实施邻二甲苯转存作业的 24 号罐的人孔盖在事发前处于未关闭状态，4 月 26 日曾有操作人员打开该罐人孔盖查看，后一直未关闭；二是罐区围堰防火堤排污阀未有效关闭，造成围堰失效。三是可燃气体浓度检测报警仪未发挥作用。

### 3) 邻二甲苯汽化器爆炸

南京某苯酐厂正在进行空气过滤器更换滤布工作（边生产，边更换，一般三个月更换一次）。突然发生邻二甲苯汽化器爆炸，视镜全部炸碎，释爆口与反应器顶的释爆口防爆片爆破。

事故主要原因：邻二甲苯罐至汽化器入口的邻二甲苯管线没有进行防静电接地、跨接的安装工作。更换滤布时，产生静电，由于没有接地和跨接，静电无法去除，造成汽化器爆炸。

## 6.3.2 风险事故情形设定

根据对本项目分析及同类项目的类比调查分析，确定潜在环境风险类型为储罐泄漏风险和火灾爆炸事故，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

本项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏；③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最小；④项需要在生产中严格按照操作规程进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。

本项目可能发生的突发环境事件情景见表 6.3—1。

表 6.3-1 项目可能发生的突发环境事件情景分析

序号	可能发生的突发环境事件类型	事件引发或次生突发环境事件的最坏情景
1	环境风险物质泄漏	泄漏的邻二甲苯、苯酐、工业萘可能会引发火灾。

### 6.3.2 最大可信事故分析

结合项目风险源类型和特点，本项目风险事故主要考虑邻二甲苯储罐以及苯酐预处理罐泄漏事故。参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，邻二甲苯储罐发生泄露引起火灾的事故发生概率取  $1 \times 10^{-4}/a$ ，苯酐预处理罐泄漏引发火灾的事故发生概率取  $1 \times 10^{-4}/a$ 。

### 6.3.3 事故源项计算

本项目考虑苯酐和邻二甲苯泄漏发生燃烧爆炸过程中产生的 CO 作为源强。

CO 产生量采用如下公式计算： $G_{co}=2330qCQ$

$G_{co}$ : CO 产生速率，kg/s，

$q$ : 化学不完全燃烧值，1.5%~6%，取 6%，

$C$ : 物质中碳的含量，邻二甲苯为 90.6%，苯酐为 64.8%，

$Q$ : 参与燃烧的物质质量，t/s，根据计算，邻二甲苯参与燃烧的物质质量为 0.000342t/s，苯酐参与燃烧的物质质量为 0.00145t/s。

经计算，拟建项目环境风险泄漏源强一览表见表 6.3-2。

表 6.3-2 拟建项目环境风险泄漏源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)	最大释放或泄漏量, kg
1	邻二甲苯储罐泄漏起火引发次生一氧化碳事故	装置区	CO	大气扩散	0.043	10	25.97
2	粗苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引	罐区	CO	大气扩散	0.131	10	78.89

	发次生一氧化碳事故						
--	-----------	--	--	--	--	--	--

## 6.4 风险预测与评价

### 6.4.1 有毒有害物质在大气中的扩散

根据导则要求，预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放，依据附录 G 筛选大气风险预测推荐模型的方法，确定选用 AFTOX 模型。

#### 1) 邻二甲苯泄漏

评价选取风速(1.5m/s)，不利气象条件 F 类稳定度天气状况下，泄漏时间考虑 10min，计算邻二甲苯泄漏爆炸起火引发次生事故不同距离处 CO 最大落地浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。计算结果见表 6.3—3。邻二甲苯罐泄漏爆炸起火引发次生事故最不利气象 CO 浓度轴线图见图 6.4—1，最不利气象 CO 影响区域图见图 6.4—2。

表 6.3—3 邻二甲苯罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故轴下风向最大浓度，mg/m<sup>3</sup>

距离 (m)	最大浓度出现时间(min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10.00	0.11	5088.3
50.00	0.56	671.01
100.00	1.11	220.28
1000	14.11	4.76
大气毒性终点浓度 1 级范围 (380mg/m <sup>3</sup> )		60m
大气毒性终点浓度 2 级范围 (95mg/m <sup>3</sup> )		160m

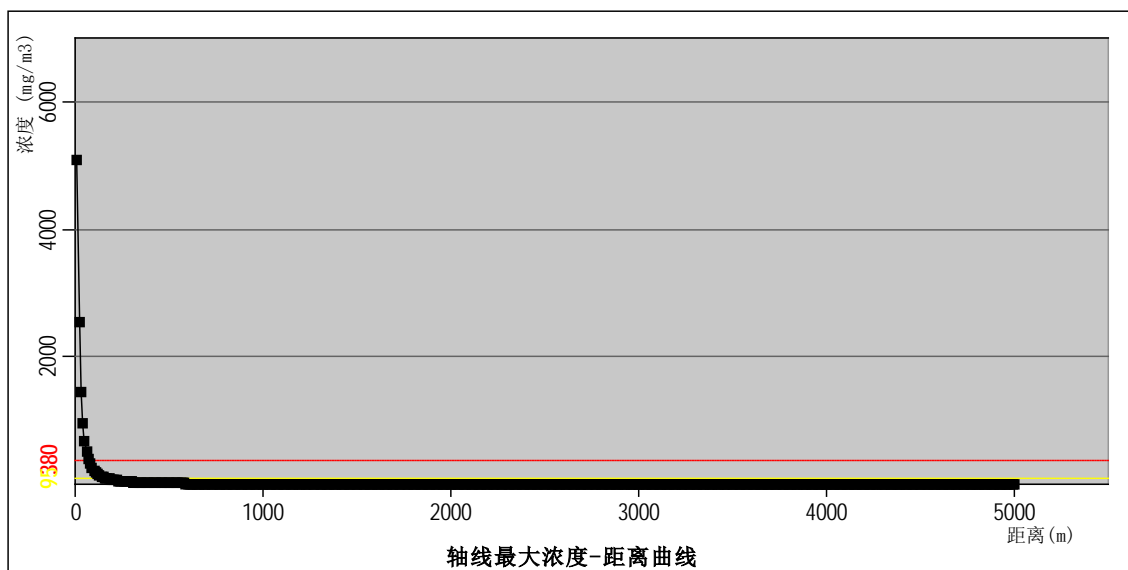


图 6.4-1 邻二甲苯储罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象轴线最大浓度距离曲线

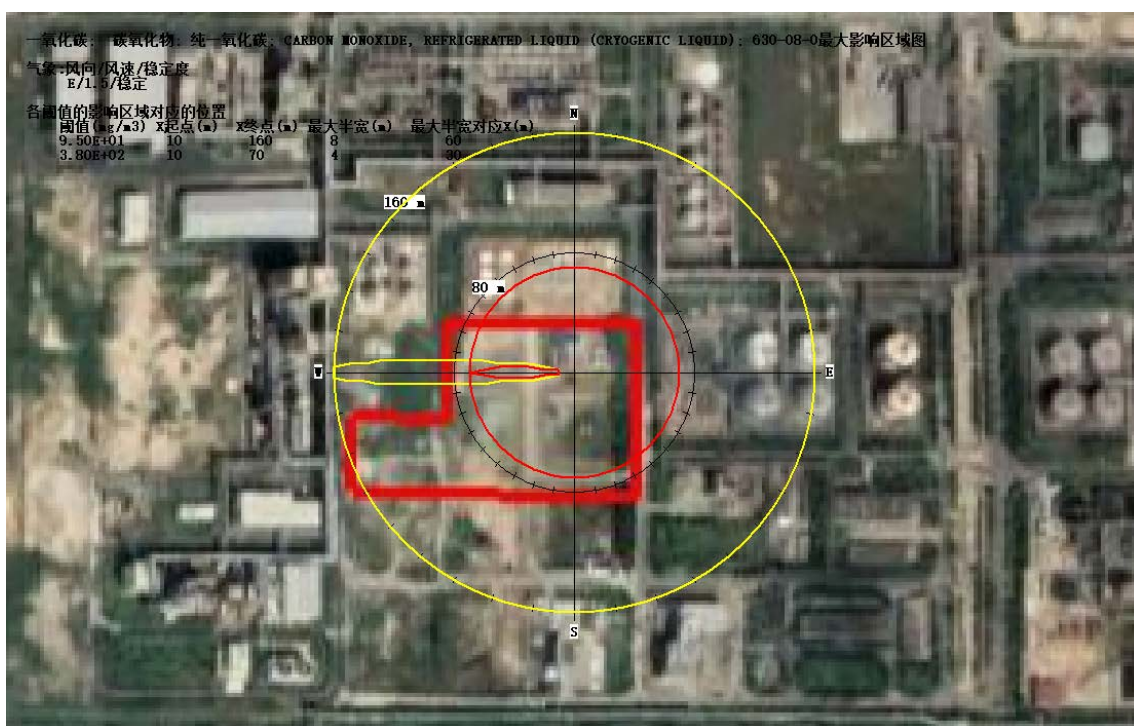


图 6.4-2 邻二甲苯储罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象影响区域图

邻二甲苯储罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 后，在风速 1.5m/s、F 类稳定度下 60m 范围内出现的高浓度有可能对人群造成生命威胁(大于

380mg/m<sup>3</sup>); 160m 范围内出现的高浓度(大于 95mg/m<sup>3</sup>)属威胁健康浓度范围。大气毒性终点浓度 1 级范围和 2 级范围属于湛江钢铁厂界内, 均无敏感点。

## 2) 苯酐预处理罐泄漏

评价选取风速(1.5m/s), 不利气象条件 F 类稳定度天气状况下, 泄漏时间考虑 10min, 计算苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生事故不同距离处 CO 最大落地浓度, 以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。计算结果见表 6.3-4。苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生事故最不利气象 CO 浓度轴线图见图 6.4-3, 最不利气象 CO 影响区域图见图 6.4-4。

表 6.3-4 苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故轴下风向最大浓度, mg/m<sup>3</sup>

距离 (m)	最大浓度出现时间(min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10.00	0.11	6926.1
50.00	0.56	1496.4
100.00	1.11	546.78
1000	14.11	12.51
大气毒性终点浓度 1 级范围 (380mg/m <sup>3</sup> )		120m
大气毒性终点浓度 2 级范围 (95mg/m <sup>3</sup> )		290m

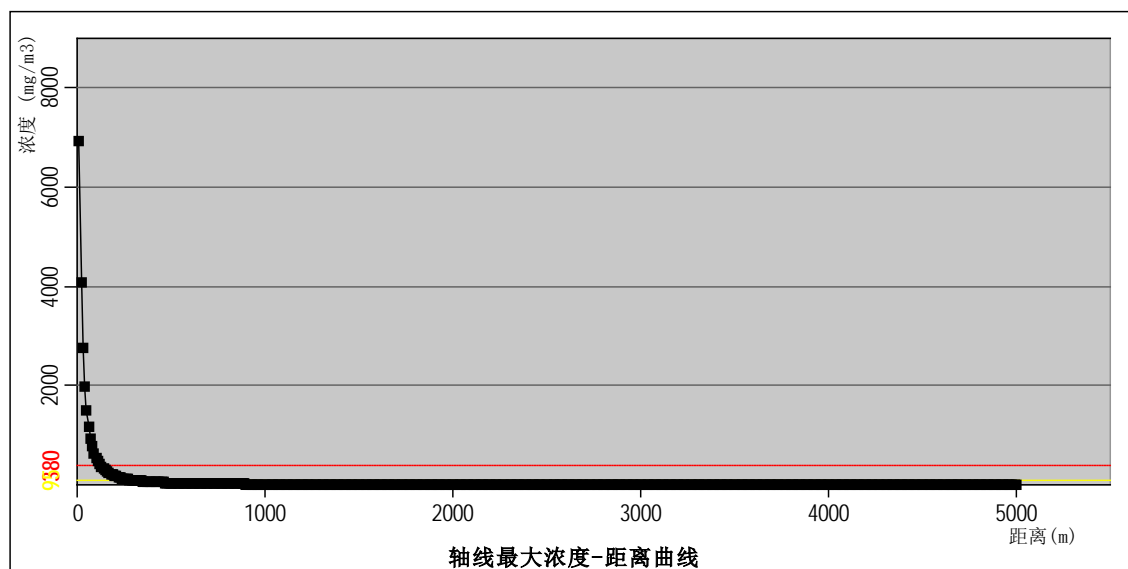


图 6.4-3 苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象轴线最大浓度距离曲线

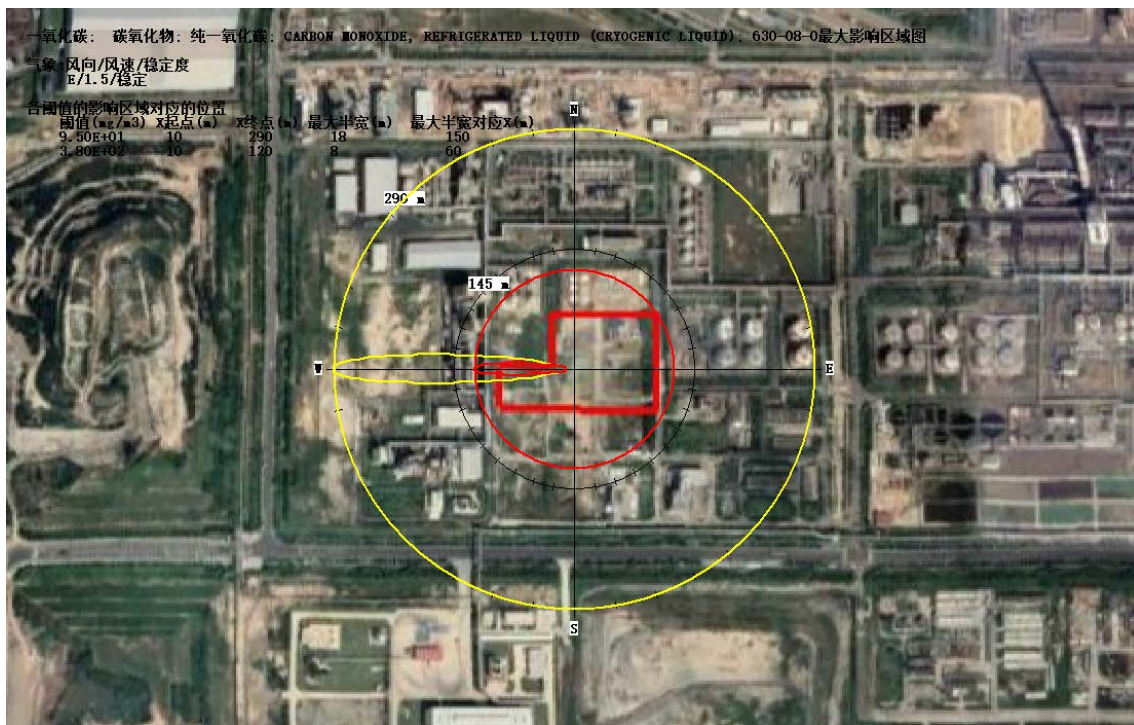


图 6.4-4 苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象影响区域图

苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 后, 在风速 1.5m/s、F 类稳定度下 120m 范围内出现的高浓度有可能对人群造成生命威胁(大于  $380\text{mg}/\text{m}^3$ ); 290m 范围内出现的高浓度(大于  $95\text{mg}/\text{m}^3$ )属威胁健康浓度范围。大气毒性终点浓度 1 级范围和 2 级范围属于湛江钢铁厂界内, 均无敏感点。

#### 6.4.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

##### 1) 地表水(近海海域)影响

本项目罐区设置围堰, 确保液体泄漏后不直接进入水环境。宝化湛江配套建设总容积  $1200\text{m}^3$  初期雨水收集池,  $3600\text{m}^3$  事故消防池, 事故状态下的废水进入事故消防池, 而后送湛江钢铁焦化单元的酚氰废水处理站进行处理后回用, 不外排。本项目厂区设置足够容积的事故

水池和三级防控体系，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该海域，因此本项目事故状态下事故废水不会对海水水质产生影响。另外厂区清净雨水总排口设置了切断总阀，当发生风险事故时，立即关闭清净雨水排放切断总阀。因此事故废水不会通过雨水管网排入海域。

## 2) 地下水影响

本项目储罐均位于地上罐区，罐区设置围堰并采取地面防渗措施，储罐泄漏时极易发现并且基本不会渗漏到地下，故不考虑储罐地下水环境风险影响。

本项目采用干法脱硫，无生产废水，在生产过程中涉及的化学物质储存、生产设施均位于地上，且均设置围堰。故考虑含石油类的初期雨水在事故应急池（初期雨水池）出现破损发生短期泄漏对地下水的环境风险，详见 5.2.2 地下水环境影响预测及评价章节。

## 6.5 环境风险防范措施

宝化湛江总平面按工序进行分区，生产区、管理区分开布置，生产装置与公用设施、辅助设施的防火间距满足规范要求，厂内消防道路和厂区出入口的设置满足事故救援及人员疏散的要求。厂区竖向布置采用平坡式，适应工艺流程、运输装卸、管道敷设对坡向、坡度及高程的要求，顺畅排除场地雨水。拟建项目位于宝化湛江预留场地内。

宝化湛江建立了从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事件造成水环境污染。发生重大火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次通过围堰收集，进入事故水收集池，之后限流送酚酞废水处理系统处理后回用。事故污水“三级”防控体系确保事故污水不进入海洋。

三级防控：危险化学品罐区周围设置围堰、围堤作为一级预防与

控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；在风险区域建设事故水收集池，作为二级预防与控制体系；第三级防控措施为依托的湛江钢铁的酚氰废水污水处理站，各调节池和应急事故池作为污水处理站的末端事故缓冲设施，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理系统的冲击，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

同时，宝化湛江的雨水管网有 3 处可连通湛江钢铁的雨水管网，这三处连通区域均设置了雨水管道关闭阀门，可及时切断宝化湛江雨水管网与外部湛江钢铁雨水管网的连通，将受污染的雨水或者事故水全部收集在宝化湛江区域内，同时引导区域内的受污染雨水和事故水进入焦化厂事故应急池，集中收集不外排。事故应急池内废水经酚氰废水处理站处理达标后厂内回用。

#### 6.5.1 防止邻二甲苯、苯酐等泄漏措施

##### 1) 截流措施

###### (1) 邻二甲苯储存区

邻二甲苯储罐位于现有化产成品槽区，槽区已经设置 1m 高防火堤，用于截流事故状态下泄漏的化学品，同时可收集罐区等污染区域产生的事故废水、消防废水、初期污染雨水，使其不排入环境或混入雨排水系统而进入海域。

###### (2) 拟建中间罐区

拟建中间罐区主要为苯酐罐，储罐设置液位高低报警装置。罐区设置 1.2m 高防火堤，用于截流事故状态下泄漏的化学品，同时可收集罐区等污染区域产生的事故废水、消防废水、初期污染雨水，使其不排入环境或混入雨排水系统而进入海域。

###### (3) 苯酐装置区

苯酐装置区设置有净高 30cm 的围堰，有效收集生产区的生产装置泄漏的物料。

装置区围堰均连通事故水收集池，日常操作模式同危险化学品储区。

## 2) 事故排水收集措施

涉及使用、生产危险化学品的工序发生火灾爆炸等事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。为防止该部分含有有毒有害物质的消防废水排放到外环境中，宝化湛江在化产工序槽区设置了 1 个 3600m<sup>3</sup> 有效容积的事故应急池，主要用于收集事故状态下的消防废水。

在正常情况下，事故水收集池的进水切断阀和出水切断阀均处于开启状态，同时实时监控事故水收集池水位，保证事故水收集池有效容积满足风险要求。当事故水池相关生产作业单位接到生产装置区或罐区相关部门的事故报警后，必须迅速进入事故应急状态并作好监测、控制的应急准备，将携带有泄漏物料的污染消防水导入事故水收集池，然后限流泵送至污水处理系统。若遭遇暴雨情况下，待 15min 后（确定初期雨水和含污雨水已经全部进入事故水池后），可关闭罐区防火堤或装置区围堰进事故水收集池的出水切断阀，并开启清净雨水排放总阀，保证清净雨水的排出。

## 6.5.2 防止火灾、爆炸措施

### 1) 可燃气体检测及火灾报警系统

本项目的生产装置主要原料萘属乙类危险化学品、邻二甲苯为甲类，因此项目在装置区、罐区等火灾、爆炸危险区域设置邻二甲苯及萘的可燃气体检测报警器。本项目可燃气体检测报警仪设二级报警。可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25% 爆炸下限，可燃气体的二

级报警设定值小于或等于 50%爆炸下限。当可燃气体的浓度达到允许浓度的 25%LEL 时，便发出声光信号报警，可燃气体的监测报警均采用 4~20mA 输出直接进 GDS 系统，报警仪带一体化声光报警器，确保装置和人身安全。可燃气体探测器二级报警信号送至消防控制室进行报警。

为有效预防火灾，及早发现火情，保障安全生产，拟建项目设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统由火灾报警控制器（联动型）、火灾图形显示装置、消防报警电话主机、消防应急广播装置、消防应急照明控制器、电气火灾监控器、消防电话分机、火灾探测器、手动报警按钮、火灾警报装置及其他辅助功能装置以及线路等组成。苯酐装置、罐区、汽车卸车区等设置手动报警按钮、声光报警器、消防应急广播。

可燃气体探测系统与火灾自动报警系统联动。火灾自动报警系统能接收可燃气体探测系统的信号，并能显示相应的报警部位，经消防控制室确认报警后，切断有关部位的非消防电源，并接通警报装置。

## 2) 生产装置应急设施设置

精馏工段各塔设置塔釜液位高低报警并调节，苯酐罐设置液位高低报警。

## 6.6 事故应急预案

从风险的理论出发，降低和控制风险的策略之一是降低事件发生的可能性，这就需要采取预测、检测、预警、控制等预防性措施；之二就是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的能效，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失，这就需要启动风险应急预案，采取应急救援措施。

### 6.6.1 危险目标的确定及潜在危险性的评估

### (1)危险目标的确定

由于火灾或大型储存容器遭破坏、安全装置失效等引起的危险化学品爆炸或在短时间内发生急剧泄漏；

污染物治理设施失效或突发性设备故障导致环境污染的事故；

危险化学品在贮运中发生泄漏，影响生产、生活的污染事故；

其它原因造成的重大污染事故和紧急情况。

### (2)潜在危险性的评估

对每个已确定的危险目标要做出潜在危险性的评估，即一旦发生事故可能造成的后果，可能对周围环境带来的危害及范围；预测可能导致事故发生的途径，如误操作、设备失修、腐蚀、工艺失控、物料不纯、泄漏等。

## 6.6.2 应急组织机构组成及职责

拟建项目使用现有的应急救援体系。

### 6.6.2.1 组织体系

为应对突发环境事件，宝化湛江成立了突发环境事件应急救援指挥部，统一指挥协调公司突发环境事件的预防、处置和救援等工作，根据公司应急指令进行一体化运作。

宝化湛江应急救援体系见图 6.6—1。

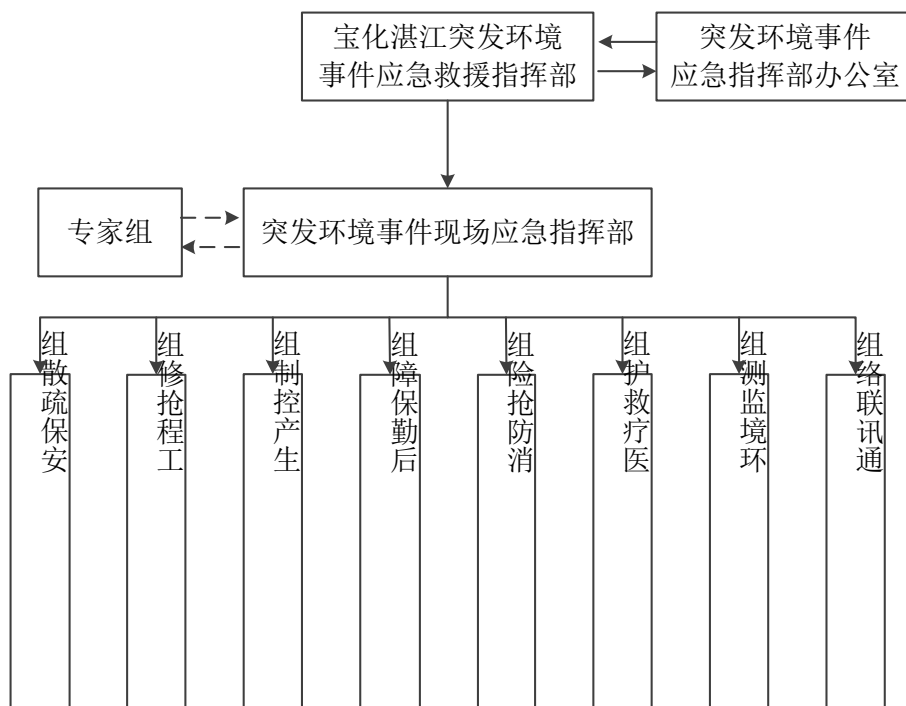


图 6.6-1 宝化湛江突发环境事件应急指挥组织体系图

### 6.6.2.2 指挥机构组成及职责

#### 1) 指挥机构组成

总指挥：总经理

副总指挥：副总经理

应急办公室：由总经理助理负责，由副总经理、综合管理部部长、制造管理部部长、设备管理部部长、安全保卫部副部长，能源环保部副部长、财务部副部长等参与。

现场指挥部：由副总经理负责，由总经理助理、综合管理部副部长、制造管理部部长、设备管理部部长、安全保卫部部长，能源环保部部长、财务部部长、制造管理部副部长、综合管理部副部长、技术中心副主任、焦油制造管理部部长助理、工会和各涉事单元参与。

应急指挥部下设通讯联络组、安保疏散组、环境监测组、消防抢险组、工程抢修组、生产控制组、医疗救护组、后勤保障组 8 个应急处置组。

## 2) 指挥机构的主要职责

### (1) 应急救援指挥部

公司突发环境事件应急救援指挥部是公司环境应急管理体系的最高指挥机构，统一指挥公司范围内的环境突发事件的应急处置工作。

应急救援指挥部职责如下：

- a) 判定突发环境事件级别；
- b) 下达预警和预警解除指令；
- c) 下达应急预案启动和终止指令；
- d) 确定现场指挥部成员名单，成立现场指挥部；
- e) 批准现场救援方案；
- f) 统一协调公司内部应急资源和依据协议协调社会救援力量；
- g) 当事件级别上升到社会级别时，联系政府部门，配合政府应急工作；
- h) 接受地方政府应急管理机构及相关职能部门的领导，请示并落实指令；
- i) 组织或配合上级主管部门的调查处理工作；
- j) 审定并签发上报上级主管部门的报告；
- k) 审查应急工作的考核结果；
- l) 审定并签发公司突发环境事件应急预案；
- m) 审批企业突发环境事件应急救援费用。

总指挥职责：组织指挥公司突发环境事件的应急救援工作，主要包括启动应急响应；组织应急救援预案的实施工作；分析紧急状态和确定相应报警级别；与企业外应急响应人员、部门、组织和机构进行联络；批准本预案的启动与终止；确认应急救援的结束；在启动湛江钢铁基地应急预案或湛江经济技术开发区开发区级应急救援预案时，

作为本应急救援成员负责接受湛江钢铁基地或开发区应急救援指挥部的指令。

副总指挥职责：协助总指挥工作；担任突发环境事件现场应急救援指挥部指挥或负责具体指挥、调度各职能部门参加公司的应急救援行动；总指挥不在抢险救援现场时受总指挥委托履行总指挥职责。

## （2）应急办公室

突发环境事件应急办公室为公司应急救援指挥部突发环境事件应急日常工作办事机构。应急办公室主要职责：

- a)按照应急指挥部指示落实应急预案各项预防措施；
- b)在应急救援指挥部的领导下开展应急预测、预报和预警工作；
- c)负责现场及相关数据搜集保存；
- d)负责信息的上报工作；
- e)配合上级部门调查处理突发环境事件；
- f)负责组织新闻发布和上报材料的起草工作。对外发布突发环境事件的情报信息和事态变化情况；
- g)组织编写、修订、补充和完善突发环境事件应急预案；
- h)组织应急预案的演练；
- i)负责宣传学习国家、地方政府突发环境事件应急工作的方针、政策，组织相关人员进行环境应急知识、技能的培训。

## （3）现场指挥部

现场应急救援指挥部在应急救援指挥部领导下开展应急工作，职责如下：

- a)按照公司应急救援指挥部指令，负责现场应急指挥工作；
- b)及时收集有关突发环境事件的应急情报、信息和事态变化情况；
- c)指挥现场处置、调查、取证工作，根据现场调查、取证结果并参

考专家、技术人员意见，确定事件处置的技术措施，防止事件危害扩大；

d)负责整合调配现场应急资源；

e)组织营救受害人员、疏散、撤离或者采取其他措施保护危险区域内的其他人员；

f)组织协调、分析事件原因，向指挥部报告现场处置情况；

g)必要时，提出现场增援、人员疏散、向政府求援等建议并报应急救援指挥部；

h)当地方环保、消防、医疗救护等其他应急救援机构到达后，作为现场联合指挥部的成员参与应急救援工作；

i)完成应急救援指挥部交办的其他工作；

g)现场应急工作总结；

k)参与突发环境事件的调查处理工作。

#### (4) 专家组

公司建立突发环境事件应急专家库，根据事件性质组成应急专家组指导应急工作。专家组专家根据公司基础资料和事件实际情况，迅速对事件信息进行分析、评估，提出应急处置方案建议，供应急救援指挥部决策参考。根据事件进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；对突发环境事件的危害范围、发展趋势作出科学预测，为突发环境事件应急领导机构的决策和指挥提供科学依据；参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据；指导各应急分队进行应急处理与处置；指导突发环境事件应急工作的评价，进行事件的中长期环境影响评估。

专家组组长由现场应急总指挥指派，专家组负责为现场工作提供

建议和技术支持。

(5) 应急救援小组

各应急救援小组职责见表 6.6-1。

表 6.6-1 宝化湛江应急救援小组基本情况

序号	名称	组成	职责
1	安保疏散组	组长：安全保卫部部长 组员：安全保卫部人员、值班保安	根据现场情况，设置警戒区，维护秩序，疏散人员，严格控制警戒区内的人员和车辆，做好现场的安全保卫。 1)负责制定人员疏散和突发环境事件现场警戒预案，组织突发环境事件可能危及区域内的人员疏散与撤离，对人员撤离区域进行治安管理。 2)负责现场区域周边道路的治安维护和交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援秩序。 3)参与事件调查处理。
2	工程抢修组	组长：设备管理部副部长 组员：设备管理部人员、制造管理部日班人员和当班维修人员	负责对设备进行应急抢修处理和防污堵截工作，负责现场污染物的洗消、清理收集工作。 1)参与设备、设施方面应急救援处理方案的制订。 2)负责组织抢修队伍对设备进行应急抢修处理和防污堵截工作，对突发环境事件的应急处置提出处置方案和相关措施。 3)组织应急抢险施工队伍。 4)及时向指挥部汇报本组应急处置情况。 5)负责现场污染物的清理收集工作。 6)负责应急救援指挥部交办的其它任务。
3	生产控制组	组长：制造管理部部长 组员：制造管理部人员、制造管理部日班人员和当班操作人员	制定环境应急救援方案，指挥、协调事件装置和相关装置以及环保设施的应急处理，协调物料转移和生产平衡等工作。 1)指挥、协调事件装置和相关装置以及环保设施的应急处理，协调物料转移和生产平衡。 2)负责保证事件现场消防水、救援设备等动力供应。

序号	名称	组成	职责
			3)参与生产和工艺方面应急救援处置方案的制定。 4)及时向总指挥汇报本组应急处置情况。 5)做好应急值班记录、录音及通讯联络记录。 6)负责组织突发环境事件处置后的生产恢复。 7)负责应急救援指挥部交办的其它任务。
4	后勤保障组	组长：工会主席 组员：综合管理部人员、工会人员	组织、协调提供应急装备、器材和救援物资，安排好现场及有关人员的膳食，确保应急处置工作顺利进行。 1)负责事件应急抢险、堵漏等有关物资的及时供应。 2)负责筹措事件救援和善后处置所必须的资金，做好用于环境污染和生态破坏事件资金保障工作。
5	消防抢险组	组长：制造管理部部长助理 组员：制造管理部日班人员、制造管理部人员、义务消防员	负责事件区域的火灾消防及安全工作，配合专业消防人员组织开展消防工作。 1)负责制定消防方案。 2)负责现场消防工作。 3)参与事件调查处理。
6	医疗救护组	组长：财务部副部长 组员：财务部员工、综合管理部员工	组织救护队伍，调用救护用品、器械，利用各种医疗资源，紧急救护受危害人员；并针对事件对人体造成的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。 1)负责医疗救护准备工作，备足应急药品和急救器械。 2)负责事件现场受伤人员的抢救和护送转院工作，必要时对进出事件警戒区域人员进行药物洗消。 3)根据伤害和中毒的特点实施应急抢救。

序号	名称	组成	职责
7	环境 监测组	组长：能源环保部部长 副组长：技术中心副主任 组员：能源环保部人员和技术 活中心当班人员	制定应急监测方案，进行现场监测布点、采样、分析、化验，出据监测报告等，并将监测数据迅速报告现场指挥部 1)负责了解事件原因、人员伤亡、污染扩散程度和消防力量布置情况。 2)指导环境监测，确定监测方案及污染物的成分，确定污染区域范围，对可能存在较长时间环境影响的区域预测并报告。 3)及时对现场及事件影响边界进行大气、水体、土壤的监测，确定危险物质的浓度、成分及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。 4)检查环保应急处置措施的落实及周围环境状况(查消防和堵漏设施)，对突发环境事件造成的环境影响进行时时评估，并及时向现场应急总指挥汇报，确定有效防治环境污染的对策。 5)按照应急救援指挥部的要求，将环境污染程度、措施落实情况向上级及地方政府有关部门汇报。 6)负责组织有关单位做好善后环境修复处理工作。 7)做好材料的收集工作和调查工作。 8)负责应急救援指挥部交办的其它任务。
8	通讯联络组	组长：综合管理部副部长 组员：制造管理部日班人员和 安全保卫部人员	做好伤亡人员的安抚、家属的接待、死难者的善后处理，突发事件受危害单位及人员的安置等工作。 1)负责做好政治思想工作，保持员工和周边居民情绪稳定，做好善后安抚工作。 2)负责与事件现场的通讯联络及与政府和周边单位的联系，并协调各小组与政府部门及其外援助单位的配合。

序号	名称	组成	职责
			3)开展应急宣传教育、应急处置期间的对外新闻发布准备工作。 4)负责应急救援指挥部交办的其它任务。

## 6.6.3 应急预案分级响应

### 6.6.3.1 预警分级

按照可能突发环境污染事件严重性、紧急程度及影响程度，结合企业实际生产情况，将预警由高到低依次分为三级：一级预警(红色)、二级预警(黄色)、三级预警(蓝色)。

#### 1)一级预警(红色)

一级预警为可能发生火灾爆炸和大量泄漏事件，泄漏可能扩散到企业外环境，宝化湛江无法自行控制的重大环境事件，可能需要启动湛江钢铁基地及社会级突发环境事件应急预案。

预警方式、方法：广播、信息网络、报警器；特殊情况下发现者可大声呼叫、敲击能发出较强声音的器物或打电话。

#### 2)二级预警(黄色)

二级预警为可能发生泄漏事件，在一定时间内可处置控制，暂时不会对公司外环境产生不利影响，事件发生后宝化湛江有能力进行控制的较大环境事件，可能需要启动公司级突发环境事件应急预案。

预警方式、方法：广播、报警器，特殊情况下发现者可大声呼叫、敲击能发出较强声音的器物或打电话。

#### 3)三级预警(蓝色)

三级预警为可能发生泄漏事件，在短时间内可处置控制，暂时未对生产单元外环境产生不利影响，事件发生后生产单元内部有能力进行控制的一般环境事件，可能需要启动各应急处置卡。

### 6.6.3.2 应急响应分级

按照突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，宝化湛江对突发环境事件分为三级应急响应：一级响应、二级响应、三级响应。

当发布红色预警信息时，启动一级响应；当发布黄色预警信息时，

启动二级响应；当发布蓝色预警信息时，启动三级响应。当紧急发布黄色预警信息时，现场指挥部可根据专家组会商意见，要求重点车间岗位实行更为严格的响应措施，以达到应急调控目标。

表 6.6-2 响应分级

预警级别	应急响应等级	响应标准	启动级别
红色预警	I级	发生重大突发环境事件（I级）	社会级
黄色预警	II级	发生较大突发环境事件（II级）	公司级
蓝色预警	III级	发生一般突发环境事件（III级）	作业区级别

#### 6.6.4 装备和信号规定

①危险目标的抢险抢修、个体防护、医疗救援、通讯联络等装备器材配备齐全。平时专人维护、保管、检验。

②对各种通讯工具、警报及事故信号，做出明确规定；报警方法、联络号码和信号使用规定置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

#### 6.6.5 应急处理措施

宝化湛江突发环境事件类型分为泄漏、火灾、爆炸、污染物排放超标等类型。根据发生事故的类型和性质，按各专项预案和现场处置方案的要求，采取相应有效措施进行应急处置。

##### 1) 切断污染源的基本方案

##### (1) 危险化学品储罐/储槽

如果是管道或阀门出现泄漏，并能找到漏点的情况下，立即关掉所有的出口阀，然后更换管道、阀门或垫片；如果是储罐/储槽本体泄漏时，应立即打开泄漏罐放空管，启动输送泵，转移到备用贮罐。

##### (2) 火灾、爆炸

苯、邻二甲苯等易燃易爆物质泄漏遇到助燃物质会引起火灾、爆炸，若火势较小，现场人员可根据起火物质不同采用相应灭火器材进行扑救灭火，灭火中要掌握先重后轻、先救人后抢救重要物品，现场

有危险品、易燃易爆物品应迅速搬离，如遇人员被困在火场中，应组织有力灭火手段遏制，清灭火势，尽力抢救人员；火势较大发生蔓延时，应立即拨打 0759-3526561 进行报警，消防人员抵达现场后，除参与抢救工作外，其余人员应迅速撤离现场，以免影响或妨碍消防人员抢救工作。

#### (4) 废水排放

企业废水无法正常排放时，废水可暂存事故应急池；发生危险物质泄漏、火灾产生的消防废水，引入废水处理系统的事故应急池，最终送酚氰废水站处理。

#### (5) 废气事故排放

由于污染设施的非正常运行导致废气事故排放，立即通知检修部门对污染设施进行检修，若维修时间过长，由总指挥协调生产部门进行停产处理。

### 6.6.6 应急监测

为掌握污染程度、范围及变化趋势，企业应建立有效的突发环境事件应急监测制度。当突发环境事件发生后，监测人员按照《突发环境事件应急监测技术规范》HJ 589-2010 文件要求，应对污染物、污染物浓度和污染物范围进行应急监测。同时，在突发环境事件发生后所进行的水体、大气和土壤环境恢复情况进行跟踪监测。

#### 6.6.6.1 监测机构

宝化湛江突发环境事件环境应急监测工作由宝化湛江技术中心负责。在超出厂内技术中心监测能力范围时，也可委托湛江钢铁基地环境监测站作为外部应急监测单位。

发生突发环境事件时，环境应急监测小组应迅速组织监测人员赶赴现场，根据事件的实际情况，迅速确定监测方案，及时开展应急监

测工作，在尽可能短的时间内做出判断，以便对事件及时正确进行处理。

#### 6.6.6.2 监测计划

##### 1) 涉及大气污染的监测布点一般性原则

根据《突发环境事件应急监测技术规范》HJ 589-2010：对大气的监测应以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布置对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

##### 2) 涉及水污染的监测布点一般性原则

根据《突发环境事件应急监测技术规范》HJ 589-2010，对可能外排渠道进行监测；若涉水污染物已经通过外排渠道进入海洋，参照海洋相关的监测技术规范执行。

表 6.6-2 应急监测计划

事故类型	监测项目	频次	监测点位	监测单位
发生泄漏事故	苯、邻二甲苯等	监测频次为 1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	事故区上风向厂界监测点、事故区下风向厂界监测点、可能受污染的居民住宅区或人群密集区监测点	技术中心或宝钢湛江基地监测站
发生火灾次生灾害	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO 等	监测频次为 1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	事故区上风向厂界监测点、事故区下风向厂界监测点、可能受污染的居民住宅区或人群密集区监测点	
物料泄漏产生废水	pH、COD、石油类、SS 等	监测频次为 1 次/3 小时，紧急情况时可增加为 1 次/小时。	雨水排口、以雨水排口为中心，呈辐射状或网格进行布点	

其他	在正常生产过程中，将根据日常监测数据，及时对废水排放、废气排放等状况进行分析，对潜在的超标趋势及时预测，对可能造成环境污染及时预警，确保有效控制对外环境的污染。
----	--

### 6.6.7 紧急安全疏散

在发生突发环境污染事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民(包括友邻单位人员)安全时，指挥部立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

### 6.6.8 应急终止

各应急救援小组依次向应急救援指挥部报告应急处置情况，以及现场当前状态，包括人员伤亡情况、设备损失情况、环境污染情况等。应急指挥部根据情况确认终止时机，宣布终止环境应急响应。

应急终止程序及措施：

1)各专业队伍依次向应急救援指挥部报告应急处置情况，以及现场当前状态，包括人员伤亡情况、设备损失情况、环境污染情况等。应急指挥部根据情况确认终止时机，宣布终止环境应急响应。重大(I级)突发环境事件应急终止指令由湛江钢铁发布，必要时由政府发布，其他级别突发环境事件应急终止指令由宝化湛江应急救援指挥部发布。

2)应急救援指挥部总指挥下达应急终止命令，并告知当地人民政府和生态环境局。应急终止的信息，应以手机短信、电话、书面或其它有效方式通知到本公司有关单位和职工。

3)经应急救援指挥部决定，解除警戒，恢复交通，应急响应中心通知本公司撤离人员返回各自岗位。

- 4)公司指导各工艺生产单元恢复生产。
- 5)应急救援指挥部负责组织保护现场，组织事故调查取证。
- 6)组织好受伤人员的医疗救治，处理好善后工作。
- 7)应急救援指挥部对紧急救援工作进行总结、上报。

#### 6.6.9 应急培训及演练

##### (1)应急预案的培训

公司将突发环境事件应急培训纳入工作计划，对从业人员定期进行突发环境事件应急知识和技能培训，并建立培训档案，如实记录培训的时间、内容、参加人员等信息。能源环保部负责组织、实施应急预案的培训工作。根据预案实施情况制订培训计划，采取多种形式对应急人员、员工与公众进行法律法规、应急知识和技能的宣传与培训。培训应做好记录和培训评估。公司内部各突发环境事件应急救援队伍培训工作分)生产单元级、厂/部级和三个层次开展。

##### (2)训练与演习

各级应急救援指挥机构按照相应应急预案，每年定期组织不同类型的环境应急模拟演练，提高防范和处置突发环境事故的技能，增强实战能力。同时对演练过程、效果、经验及存在的问题做好记录、总结和评价，并对应急救援预案做好相应的修订和完善，提高预案的科学性、指导性和时效性。环境应急演练分为桌面演练、实战演练两种。公司级预案由公司应急救援指挥部每两年组织 1 次模拟演练；厂/部级预案由各厂/部环境应急救援负责人每年组织 1 次综合或专项模拟演练；政府有关部门的演练，公司应积极参加。

##### (3)通讯演习

应急反应组织的通讯联络在指挥中心和控制中心定期测试一次，保存测试记录，确定需改进的需求。

#### (4)应急预案的复检

本预案每年在应急总指挥指导下进行审查。审查内容包括预案、应急程序、培训与训练情况，应急设备/设施以及政府应急管理机构的沟通。审查的结果保持记录，确定需改进的需求。

#### 6.6.10 公众教育和信息

在事故风险环境保护目标所在的地区开展公众教育，并对其进行相关的培训。及时发布有关信息。

### 6.7 风险评价结论

本项目环境风险的最大可信事故为邻二甲苯泄漏事故以及苯酐预处理槽泄漏。评价分别预测邻二甲苯储罐泄漏、苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 危害，根据预测结果，大气毒性终点浓度 1 级范围和 2 级范围属于湛江钢铁厂界内，均无敏感点。

建设单位采取的风险控制措施包括：储罐区和苯酐装置区均设置围堰，围堰容积大于储罐容积；厂区设置事故池。

拟建项目制订了完善风险防范措施和风险应急预案。虽然可能发生的风险事故对厂界及周围敏感点产生影响较小，但仍需做好事故防范工作；若发生风险事故，应及时启动风险应急预案，将事故影响减少到最低。

表 6.3—1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	邻二甲苯			
		存在总量/t	836			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	0 人	5km 范围内人口数	2.6 万人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）		/ 人	
	环境敏感性	地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3√
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3√
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2√	G3□

			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q≥100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input checked="" type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响、途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 120m			
		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 290m				
	地表水	最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
	最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / d					
重点风险防范措施	<p>储罐区和苯酐装置区均设置围堰，围堰容积大于储罐容积，可有效收集生产装置泄漏的物料；厂区设置 1 个 3600m<sup>3</sup>有效容积的事故应急池，能实时监控水位，通过进水切断阀和出水切断阀保证事故水收集池有效容积满足风险要求。</p> <p>在装置区、罐区等火灾、爆炸危险区域设置邻二甲苯及萘的可燃气体检测报警器，本项目区设置火灾自动报警系统，可燃气体探测系统与火灾自动报警系统联动、生产装置设置液位高低报警，可大程度的降低风险事故的发生。</p>					
评价结论与建议	要求企业结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，并对应急预案进行复检。					

注：“”为勾选项，“”为填写项。

## 7 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 大气污染防治措施及其可行性论证

#### 7.1.1 有组织废气污染防治措施

本项目有组织废气防治措施及排放情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目有组织废气防治措施一览表

产污环节	主要污染物	治理措施	排放方式
生产设备工艺尾气	苯酐、顺酐等有机物	催化氧化+循环流化床半干法脱硫+袋式除尘	40m 高排气筒
结片包装	颗粒物	袋式除尘器，去除效率	15m 高排气筒

##### 7.1.1.1 生产设备工艺尾气

生产设备工艺废气主要包括：切换冷凝器产生尾气、轻组分塔冷凝器产生不凝气、精馏塔冷凝器产生不凝气、真空喷射器产生尾气，采用管道收集集中处理的方式对上述废气进行治理，拟采用一套催化氧化炉+脱硫除尘一体化系统处理后经 40m 排气筒排放。

##### 1) 有机废气净化方式

根据项目设计资料生产设备工艺废气主要成分为氮气、氧气、CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、苯酐、顺酐、苯甲酸、萘酐、苯酐、硫化物等，废气处理一般采用蓄热焚烧法和催化氧化法，蓄热焚烧法去除效率≥98.5%，但设备内有明火所需安全距离较大；催化氧化法去除效率≥99.1%，设备较少，操作方便，但 3a~5a 需更换一次贵金属催化剂。

##### (1) 蓄热式燃烧法 (RTO)

蓄热焚烧炉主要包括九个陶瓷蓄热室和一个氧化室，待处理有机废气进入蓄热室 1 的陶瓷蓄热体（该陶瓷蓄热体贮存了上一循环的热量），陶瓷蓄热体放热降温，而有机废气吸热升温，废气离开蓄热室后以较高温度进入氧化室，有机废气在氧化室中由燃烧器加热升温至氧化温度 815℃，使其中的挥发性有机成分分解成二氧化碳和水。由于废

气已在蓄热室内预热，燃料耗量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气充分氧化，设计停留时间 1s。反应后的净化高温气体离开氧化室，进入蓄热室 2（在前面的循环中已被冷却），放热降温后排出，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。此时蓄热室 3 处于闲置状态，吹扫风机将填料中残留的有机废气吹扫进入燃烧室，以保证处理效率。净化后的废气进入下一级处理设备或者烟囱排放，如此交替。有机废气的去除效率在 98.5% 以上。

## （2）催化氧化法（CO）

有机废气吸热升温至 300℃，进入催化氧化反应器，在贵金属催化剂（铂、钯）和 300℃ 的条件下，尾气中的有机物及一氧化碳与空气反应转化为二氧化碳和水，有机物的去除率在 99% 以上，一氧化碳的去除率在 99% 以上。反应后尾气温度 420℃，进入空气预热器后，放热降温至 200℃，通过烟囱高点排放。

蓄热焚烧和催化氧化法处理工艺对比见下表。

表 7.1-2 RTO 和 CO 处理工艺对比

序号	项目	CO（催化）	RTO（蓄热）
1	设计尾气处理量	80800Nm <sup>3</sup> /h	80800Nm <sup>3</sup> /h
2	预热温度	130~150℃	90~110℃
3	起燃温度	250~320℃，正常300℃	447℃
4	催化（焚烧）温度	400~450℃	800~850℃
5	设计氧化温度	400~450℃（考虑脱硫不加钒系可提高到650℃）	800~900℃
6	排烟温度	170~180℃	170~180
7	催化（燃烧）原理	VOCs 在贵金属催化剂的作用下典型的气-固相催化反应，其实质在催化剂的作用下使反应物分子降低活化能，在较低的反应温度 250-320℃的条件下，提高了反应速	VOCs 在有充分的氧气的情况下在 760-820℃范围内高温匀场燃烧氧化成二氧化碳和水

		率,加快了反应的进行,分解为 CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O	
8	催化(燃烧)方式	催化剂表面催化氧化	高温匀场燃烧
9	换热原理	系统采用换热器换热,属于间接换热,相对于直接换热换热效率较低	通过蓄热体直接换热,换热效率高达到 95%以上,低热值尾气可以通过换热达到自燃点,能大量节省燃料费用
10	应用情况	在国内有白龙化工(2013)、泰兴协联众达、唐山旭阳三套的应用案例,铜陵正在进行实验,工艺成熟度较高;开工时须电加热升温;利用催化反应放热可副产富余蒸汽	在国内有应用案例,针对热值较高的尾气具有余热回收装置,可副产饱和蒸汽余热回收或余热处理废水,工艺成熟度较高
11	设备优缺点 优缺点	属于非明火设备,可以放在防爆区	属于明火设备,不能放在防爆区。
		工艺成熟可靠,国内苯酐装置催化氧化工艺 5 套以上。	工艺成熟可靠,国内苯酐装置蓄热焚烧工艺 20 套以上
		催化剂成熟可靠	蓄热陶瓷 10 年以上不用更换
		占地面积小,结构紧凑	占地面积大,明火还需距离要求
12	运行稳定性	运行稳定性良好	蓄热陶瓷良好。
13	初步占地面积	催化装置为一体化设备,占地面积较小 12×18m(含脱硫)	占地面积较大 24m×12m(含脱硫)
14	投资估算	投资较高	投资较少
15	炉子部份 运行费用	前置预热器大,消耗蒸汽大	前置预热器小,消耗蒸汽少
		电加热 800KW(间隙开,低负荷时开)	风机电机 45KW(常开)
		催化剂消耗 3.2m <sup>3</sup> ,运行三年以上	无催化剂消耗
16	三废外排	废催化剂和脱硫剂	脱硫剂
		脱硫后的相同烟气体量外排。	
17	实际运行数据	VOC 转化率≥99.1%	VOC 转化率≥98.5%
		非甲烷总烃≤20mg	非甲烷总烃≤25mg
		NO <sub>x</sub> 排放:催化氧化温度较低,含量≤35mg/Nm <sup>3</sup> ;蓄热焚烧温度较高,含量≤50mg/Nm <sup>3</sup>	

催化氧化技术特点:采用催化氧化技术处理尾气中的有机物,工艺技术成熟可靠,低能耗、低成本、低维护,整个系统无明火,可

布置在防爆生产场合。采用进口催化剂，催化剂成熟可靠、机械强度高、寿命长、阻力小、尾气中有害物质去除率高。系统结构紧凑，占地面积小，安装简单，方便系统的检修和管理。焚烧系统设备材料应具备耐高温、耐腐蚀性能，确保设备的正常使用寿命。氧化系统满足所要求运行工况下能氧化尾气中的有机物，并将尾气中的挥发性有机物转变为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等无害物质。采用主装置 DCS 对催化氧化系统各动力设备实施自动控制及安全操作，对催化氧化系统中关键设备的运行状态、关键点的温度和压力加以控制、监视和联锁停车，根据现场检测仪表采集数据，在 DCS 里实现集中控制和安全联锁，正常运行过程不需要人工干涉，操作简单，自动化程度高。系统设置多重安全措施和保护联锁。在故障状态或突发情况时，自动切断尾气，保护主要设备及催化剂安全，整个系统安全可靠。工作场所设备布置需满足《石油化工企业设计防火规范》的隔爆要求，要按规定做好防雷及静电接地。

类比《爱敬（宁波）化工有限公司 5 万吨/年苯酐及 4 万吨/年多品种增塑剂项目环境影响报告书》，催化氧化法对 VOCs 的去除效率可达 99.5% 以上，根据项目设计资料及尾气净化处理厂家承诺资料，催化氧化法对有机废气去除效率 99.9%。参照于 2020 年 11 月 22 日委托对齐鲁增塑剂有限公司 CO 废气处理装置排放尾气进行的 3 次监测结果，排放尾气中：非甲烷总烃浓度为  $2.56\sim 2.81\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物浓度均  $< 2\text{mg}/\text{m}^3$ 。预计本项目排放尾气中主要污染物浓度均很小，完成能做到达标排放。

综上，本项目采用催化氧化处理技术处理尾气可行。

## 2) 脱硫除尘

### (1) 烟气 $\text{SO}_2$ 脱除方法比较

处理烟气中  $\text{SO}_2$  通常采用的脱硫方式主要有石灰石石膏法、氨法、半干法和活性炭吸附法。

#### (a) 石灰石石膏法

采用石灰或石灰石为脱硫剂，制成浆液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ ，生成亚硫酸钙，部分氧化成硫酸钙，即石膏副产品。本方法技术成熟，容量大，脱硫效率高，脱硫剂供应容易，因而得到广泛应用。但石灰石石膏法工艺较复杂，占地面积和投资较大，系统耗电量也大；且由于石灰石的低溶解度会导致管道结垢和堵塞，影响设备的正常运行和维护，该工艺在国内应用的最大问题是脱硫产物难以处理。

#### (b) 氨法

氨法是采用氨水洗涤  $\text{SO}_2$  废气，吸收了  $\text{SO}_2$  后的吸收液可采用不同的方法处理，获得不同的产品，产品可用作农肥，脱硫效率高。但氨易挥发，并且供应、运输、储存困难，使用中存在安全隐患，氨气泄漏和排出会造成二次污染，并且副产品回收系统复杂，设备繁多，管理维护要求高。

#### (c) 半干法

脱硫过程中使用了溶液或浆状的脱硫剂，而最终产物却仍然是干态的。脱硫剂通常是氢氧化钙或氧化钙，把石灰浆液直接喷入烟气，或把石灰粉和烟尘增湿混合后喷入烟道，生成亚硫酸钙、硫酸钙干粉和烟尘的混合物。该法系统简单，占地小，造价低，排出干渣，无废液，但其脱硫效率较低，并且脱硫后需要再除尘。

$\text{SO}_2$  烟气治理方法比较见表 7.1—3。

表 7.1—3 不同脱硫工艺技术指标比较表

脱硫工艺 指标	石灰石/石膏法	氨法	半干法
脱硫剂	石灰石粉 (CaCO <sub>3</sub> )	氨水 (NH <sub>4</sub> OH)	石灰 (CaO、Ca(OH) <sub>2</sub> )
脱硫剂供应	就地	外购	就地
脱硫工艺	湿	湿	半干
副产品	CaSO <sub>3</sub> 、CaSO <sub>4</sub>	硫酸氨	CaSO <sub>4</sub> 、CaSO <sub>3</sub>
利用途径	利用困难	化肥	可以利用
脱硫剂再生	否	否	否
脱硫率	95	95	94
设备腐蚀	小	严重	无
有无污水系统	有	有	无
二次污染	—	氨逃逸	无
相对造价	较高	较高	低

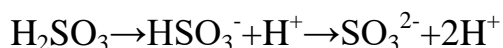
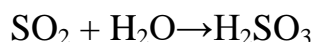
由表 7.1—3 不同脱硫工艺的比较可知，半干法脱硫装置结构简单，造价低，且无废水产生，吸收剂原料采用石灰 (CaO、Ca(OH)<sub>2</sub>)，来源可靠稳定；半干法所用脱硫剂在反应净化塔内反复循环，在反应器内的停留时间延长，提高了脱硫剂的利用率，降低了运行成本。半干法脱硫产生的固体废物较好处理。

## 2) 烟气脱硫措施分析论证

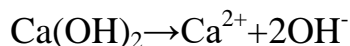
本工程烟气选用循环流化床半干法脱硫技术，脱硫效率 94%，脱硫剂为消石灰，脱硫系统主要设备由脱硫塔、袋式除尘器、风机、分离器等系统组成。

基本工作流程是：从催化氧化出来的烟气被送入脱硫塔的底部，烟气在塔内自下而上流动；同时脱硫剂仓出来的脱硫剂 (Ca(OH)<sub>2</sub>) 通过自动分配器将脱硫剂分成若干份，从脱硫塔底部自动喷射到脱硫塔内，喷射的脱硫剂与烟气覆盖率可到 120%，达到最佳反应效率。脱硫过程主要有以下几步：

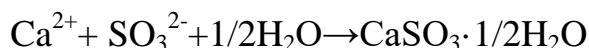
- (a) SO<sub>2</sub> 由气相向脱硫剂颗粒表面扩散，
- (b) SO<sub>2</sub> 在脱硫剂颗粒表面的吸附、溶解反应，



(c) 碱性吸收剂颗粒在液相中溶解：



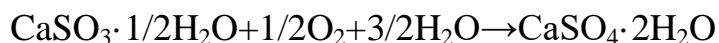
(d) 酸碱反应中以固定和脱除硫离子：



(e) 脱硫产物水分蒸发，最终以“干态”形式排出。一般说来脱硫反应总的化学表达式可表示为：



产物  $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  又有可能被水汽中的氧气氧化，生成  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  反应式为：



同时为了提高反应效率，需向脱硫塔内喷水，以将脱硫塔内温度和湿度调整至最佳反应状态。

脱硫塔内脱硫反应后烟气进入袋式除尘器进行气固分离，气体经烟囱排放，除尘器收集下来的固体进入自动分离器，将未反应的脱硫剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）自动分离出来，通过循环输送系统加入到脱硫塔内再次反应，而脱硫灰（ $\text{CaSO}_4$ ）送脱硫灰仓。

表 7.1-4 脱硫主要工艺参数

项目	工艺指标
烟气处理量	80800m <sup>3</sup> /h
脱硫净化系统进口烟气中 SO <sub>2</sub> 浓度	700~900mg/m <sup>3</sup>
脱硫净化系统进口烟气温度	170 °C
脱硫净化系统出口烟气温度	约 80°C
脱硫净化系统出口 SO <sub>2</sub> 浓度	≤50mg/m <sup>3</sup>
脱硫净化系统脱硫效率	≥95%
Ca/S 摩尔比	≤2.5

经类比调查从其实际运行效果来看，去除效率均可达到 95% 以上。由此可见，苯酐项目采用脱硫除尘一体化技术进行脱硫，措施可行。

#### 7.1.1.2 结片废气

苯酐项目结片机结片过程中产生粉尘，采用脉冲袋式除尘器处理后经 15m 排气筒排放。

脉冲袋式除尘器的主要特点是：①除尘效率高，一般在 99% 以上，对亚微米粒径的细尘也具有较高净化效率；②处理风量范围广，小的仅每分钟数立方米，大的可达每分钟数万立方米，可用于尘源的通风除尘，改善作业场所的空气质量，减少大气污染物的排放；③结构比较简单，维护操作方便；④在保证同样高的除尘效率前提下，造价低于电除尘器；⑤对粉尘的特征不敏感，不受粉尘比电阻的影响。

经类比调查可知，我国大多数工业企业含尘废气采用脉冲袋式除尘器净化，从其实际运行效果来看，只要合理设置过滤风速，采用合适的滤料，净化后的外排废气粉尘浓度可控制在  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以内。由此可见，苯酐项目采用脉冲袋式除尘器净化处理结片机废气，措施可行。

综上所述，废气治理治理措施可行。

#### 7.1.2 无组织废气污染防治措施

拟建项目对无组织控制措施主要为将无组织变为有组织，确保无组织得到有效控制。

##### 1) 有机液体储罐挥发和装卸挥发

拟建项目利旧 1 个  $950\text{m}^3$  的邻二甲苯储罐，储罐类型为内浮顶罐，储罐生产过程中大小呼吸产生一定量的 VOCs 挥发，内浮顶罐呼吸损失很小，重点是要做好密封。内浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用氮封。并且储罐产生的 VOCs 经废气管道送至炭黑尾气锅炉尾气净化系统统

一处理后排放。

罐区槽车装卸过程加装气相平衡管，采用密闭装车，减少无组织气体排放。物料在进出物料罐时，一般会由于“呼吸”作用导致罐内的气压增加或减少，挥发出来的物料随着气流排放。本项目采用气压平衡来控制该部分无组织废气排放量。苯酐装车利用现有工业萘装料臂，产生的有机废气由现有废气处理设施收集处理。

### 2) 设备动静密封点泄漏

对生产装置区、储罐区开展泄漏检测与修复 (LDAR) 工作，LDAR 技术 (leak detection and repair, LDAR) 是采用固定或者移动检测设备 (如氢火焰离子化检测仪) 对可能产生 VOCs 泄露的设备或管线组件进行定期监测，根据国标或地标规定的检测值来确认是否存在发生泄露的设备，并通过对泄漏设备和管线进行修复，从而达到控制 VOCs 泄露对环境造成的影响。修复措施主要有拧紧密封螺母或压盖、更换垫片、在设计压力及温度下密封冲洗等。

### 3) 生产过程无组织排放

项目物料输送过程采用管道化，可大幅度降低无组织废气排放。

## 7.2 废水污染防治措施及其可行性论证

拟建项目废水处理主要依托湛江钢铁现有废水处理系统。

拟建项目生产废水主要为净循环系统排污水、余热锅炉排污水。净循环系统排污水 (18.25m<sup>3</sup>/h) 排入湛江钢铁中央水处理厂 A 系统统一处理后回用。宝化生产装置单元初期雨水、余热锅炉排污水排入湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站统一处理后回用。

湛江钢铁现有中央水处理厂废水集中处理系统包括生产废水常规处理系统和生产废水深度处理系统、生活污水处理系统。

### (1) 湛江钢铁中央水处理厂

常规生产废水处理系统主要处理全厂各生产单元排出的一般性生产废水，包括：净环排污水、浊环排污水以及其他零星废水，废水中主要污染物为油类，悬浮物，盐类等。采用“高密度沉淀池+V 型滤池”水处理技术，工艺流程为：格栅井—提升泵房—细格栅—调节池—高密度沉淀池—气浮池—V 型滤池—回用水池/深度处理系统(A 系统)。

生活污水处理系统流程为：格栅间—调节池—提升泵房—A<sup>2</sup>/O—二沉池—人工湿地—回用水池。经过 A<sup>2</sup>/O-人工湿地处理的出水可达生产-消防水水质标准，送回水池回用至各生产工序低水质用户及厂区绿化。

拟建项目生产废水排至中央水处理厂常规处理系统统一处理后回用、不外排。中央水处理厂生产废水常规处理系统设计处理能力 60000m<sup>3</sup>/d，当前处理量 2.5万m<sup>3</sup>/d，富余处理能力3.5万m<sup>3</sup>/d。因此，中央水处理厂生产废水常规处理系统有足够的富余能力接收处理拟建项目产生的生产废水，处理后的出水回用于生产，不外排。

## (2) 酚氰废水处理站

酚氰废水处理站处理流程为：调整槽—缺氧槽—好氧槽—生化沉淀池—后置反硝化槽—再曝气槽—再曝气沉淀池—过滤原水槽—全自动砂过滤器—活性炭吸附塔—物化处理槽—物化沉淀池—过滤—人工湿地，处理后的废水作为工业新水及消防水进行回用。

湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站处理规模 370m<sup>3</sup>/h，根据现场调查，实际来水约 205m<sup>3</sup>/h，富余 165m<sup>3</sup>/h，本项目仅初期雨水和热余热锅炉排污水排至酚氰废水处理站，酚氰废水处理站现尚有较大的富余能力可以接纳本项目产生的污废水。项目的废水性质与酚氰废水处理站接纳的废水的水质相近，项目的废水依托酚氰废水处理站进行处理不会对其水量和水质造成冲击负荷，项目的生产废水依托焦化单元的

酚氰废水处理站进行处理是合理可行的。

### (3) 初期雨水池

宝化湛江设置初期雨水收集池和事故水池，已将本项目区域的初期雨水纳入了核算范畴，项目的初期雨水依托化产单元的事故水池进行收集和暂存是合理可行的。

## 7.3 地下水及土壤污染防治措施及其可行性论证

针对项目可能发生的地下水及土壤污染，项目地下水及土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

### 1) 污染源控制措施

项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放。

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、漏、滴现象，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

有毒有害截止设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵，所有输送工艺物料的离心泵采用机械密封。

生产废水、生活污水依托湛江钢铁现有污水处理设施进行处理后全部回用。对盛水设备全部按照相关规范做好防雨、防腐、防渗措施，降低污水渗漏的可能性。

新建管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水及土壤污染。

## 2) 分区防渗控制措施

苯酐项目所有生产设备及储罐均处于地上，各种管道架空，只针对地面进行防渗。

苯酐项目对于一般防渗区采用人工材料构筑防渗层进行防渗，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能；对于简单防渗区采用一般地面硬化方式。

## 3) 污染监控措施

项目位于湛江钢铁内，湛江钢铁已建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，共布设地下水水质监控井 11 眼，其中浅层水监控井 8 眼，中层承压水监控井 3 眼，海水水质取样点 2 处。

针对本项目，建议选择在湛江钢铁已有的监测井作为地下水跟踪监控井，其中，ZK5（GW3）、H1 监控井位于宝化湛江下游，改质沥青项目 E1（GW2）监控井位于项目上游。ZK5、H1 跟踪监控井形成两级地下水跟踪监控系统。地下水监控井位置、监测计划、孔深、监测层位、监测项目等详见 9.4.2 环境监测章节。

土壤监控通过在苯酐仓库、苯酐装置、现有成品槽区域分别布设 1 个土壤环境质量监测点，其监测项目及监测频率见 9.4.2 环境监测章节。同时在做好应急预案的情况下，可有效防止地下水及土壤污染事故发生。

## 7.4 噪声污染防治措施及其可行性论证

为减轻厂区噪声对环境的影响，需从声源和传播途径上进行防治，项目拟采取如下污染防治措施：

选用低噪声的生产设备和工艺，要求设备生产厂家提供符合噪声允许标准的产品；

汽轮机-风机机组风机房的减噪设施，尽量降低设备噪声值；

水泵采取加装橡胶接头等振动阻尼器，基础设减振垫片；

厂房建筑上采取有效的隔声吸声措施，可选择隔音性能较好的建筑材料，降低高噪声源强对外环境的影响；

加强设备的管理和维护，确保高噪声污染源处于良好工况下运行；

合理布局，加强车间周围及厂区空地绿化建设，尽量提高绿地率，以降低噪声的影响。

采取以上噪声治理措施后，项目对宝化湛江及湛江钢铁的厂界噪声值的贡献值小，不会影响宝化湛江及湛江钢铁厂界噪声值的达标排放。

## 7.5 固体废物污染防治措施

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份、废催化剂、脱硫灰、除尘灰以及生活垃圾。萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份、除尘灰均在宝化湛江内回收利用，废催化剂委托有资质单位回收，脱硫灰均外售综合利用。

萘蒸馏塔低萘馏份主要成为为萘，返回焦油加工装置的萘蒸馏装置回收利用可行。

轻组份塔排出塔顶轻组份，主要成份为苯酐、顺酸和苯甲酸等其他轻组分，纯苯酐塔塔底残渣经回收苯酐后排出的重组份残渣，主要含有苯酐、重组份和氢氧化钾等，由管道送至配油槽，配置为炭黑油，作为原料进入改质沥青装置，回收利用措施可行。

结片包装除尘灰主要成分为苯酐，收集后返回生产工序回收利用可行。

脱硫灰主要成分为钙，可外售给建材企业做建筑材料。

综上所述，固废处置措施可行。

## 7.6 风险防范措施

本项目环境风险防范措施详见章节 6.5。

## 7.7 污染防治措施汇总及环保投资

本项目污染防治措施汇总及环保投资估算详见表 7.7-1，占总投资的 8.76%。

表 7.7-1 环保投资一览表

内容 类型	防治措施	治理投资(万元)
废气	尾气净化系统	1600
	袋式除尘器	50
废水	废水管道	60
噪声	噪声治理	100
环境风险	围堰、管道	10
	绿化	40
	合计	1860

## 8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是估算建设项目需要投入的环保资金和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中除需要计算用于控制污染所需投资的费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

### 8.1 经济效益分析

项目计划总投资 21221.44 万元。项目完成后具有较好的盈利能力，经济上可行。

### 8.2 社会效益分析

本项目在宝化湛江现有厂区内建设，为现有产业链的延伸。项目主要产品苯酐是重要的有机（合成）化工原料，在我国最主要的用途是生产邻苯二甲酸二辛酯（DOP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）混合酯等增塑剂以及不饱和聚酯树脂，是增塑剂及不饱和聚酯树脂生产的主要原料。因此，随着增塑剂需求的上涨，苯酐作为增塑剂的主要原料也收到一定程度的带动作用。而项目所在的华南地区苯酐产量有限，大量苯酐原料由华东和东北等地区供应。因此，本项目具有市场及运输成本优势。

### 8.3 项目环境经济效益分析

#### 8.3.1 环境保护费用

环保设施费用主要包括：环保设施折旧费、环保设施消耗费和环保管理费，计算公式为：

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

式中：

$C$ ——环保设施费用，万元/a；

$C_1$ ——环保设施折旧费，万元/a；

$C_2$ ——环保设施消耗费，万元/a；

$C_3$ ——环保管理费，万元/a。

### 1) 环保设施折旧费

环保设施折旧费计算公式为：

$$C_1 = a \times \frac{C_0}{n}$$

式中：

$C_1$ ——环保设施折旧费，万元/a；

$a$ ——固定资产形成率，取 90%；

$C_0$ ——环保投资，万元；

$n$ ——环保设备折旧年限，取 10 年。

经计算，该项目环保设施折旧费用为 167 万元/a。

### 2) 环保设施消耗费

环保设施消耗费主要包括：能源消耗、设备维修、环保设施操作及维修人员人工费等，按环保投资的 5% 计算，计算公式为：

$$C_2 = C_0 \times 5\%$$

式中：

$C_2$ ——环保设施消耗费，万元/a；

$C_0$ ——环保总投资，万元。

经计算，该项目环保设施消耗费为 93 万元/a。

### 3) 环保管理费

环保管理费包括管理部门、监测部门的人工费、办公费、检测费和技术咨询费等费用，按环保投资的 2% 计算，计算公式为：

$$C_3 = C_0 \times 2\%$$

式中：

$C_3$ ——环保管理费，万元/a；

$C_0$ ——环保总投资，万元。

经计算，该项目的环保管理费为 37 万元/a。

综上，该项目环保设施费用合计为 297 万元/a。

### 8.3.2 环保设施效益

#### 1) 直接经济效益

环保设施投入使用后，除了可减少污染物的排放外，还可回收部分可利用资源，因此具有一定的经济效益，本项目回收利用的主要为除尘灰、萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份等，产生的经济效益为 346 万元/a。通过采取环保措施，本项目每年少交的环保税为 552 万元。

#### 2) 间接效益

间接效益主要指该项目环保设施带来的社会效益，包括环境污染损失的减少，人体健康的保护费用的减少等。间接效益很难用货币衡量，因此本评价暂不计算该部分经济效益。

### 8.3.3 环境经济效益评价

#### 1) 年净效益

年净效益指项目达产年环境保护措施产生的经济效益扣除采取这些措施的费用后的效益。在扣除污染治理投入的费用后，项目环境保护措施取得的年净效益约 49 万元。

#### 2) 环保设施经济效益

环保设施经济效益是指环保设施获得的经济效益与环保设施费用的比值。采用下式计算：

环保费用经济效益 = 环保设施经济收益 / 费用

经计算，本项目环保设施的经济效益约为 1.1，即环保设施费用每

投入 1 元，可产生 1.1 元的经济效益，项目具有一定的环境效益。

#### 8.4 小结

综上所述，由于本项目在建设时认真贯彻执行清洁生产和循环经济、污染物达标排放、污染物总量控制等环保政策，尽可能减少污染物的产生量和排放量，该项目建成投产后，可取得较好的项目经济效益、社会效益和环境效益，可以达到三者协调发展的目的。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 建设阶段

施工期环境管理的中心工作是：在抓好环境保护设施建设的同时，防止和控制施工活动对环境造成污染和破坏。具体内容是：

1) 确定工程建设环境保护的管理制度和实施办法，指导施工过程中的环境保护工作，并在工程施工过程中督促执行，检查执行情况，及时发现问题，提出改进措施及建议。

2) 贯彻落实建设项目的“三同时”原则，切实按照设计要求予以实施，确保环保设施的建设，使工程环保设施达到预期效果。

3) 负责对施工过程中的污染源管理，搞好施工过程的组织管理，合理安排和组织施工机械的运行及施工作业时间，最大限度地减少工程施工作业产生的噪声、扬尘等对环境的不利影响。

4) 对施工过程中产生的废料、垃圾、施工车辆冲洗废水等进行集中统一管理和处置，防止其对环境造成不利影响。

5) 参与施工运输作业的管理，防止运输过程中施工废物沿途洒落，影响环境卫生及产生二次扬尘。

#### 9.1.2 生产运行阶段

为保护环境，加强企业的环境保护工作，确保国家有关环保法律法规、标准的落实和公司环保设施的正常运行，宝钢化工湛江有限公司设有安全环保部和环境监测站，并设有环保组或兼职环保管理人员若干名。能源环保部现有环境管理干部 3 人，负责宝化湛江全厂的环境保护管理、污染治理科研、环境保护宣传和教育，以及有关环境保护的对外协调工作。

环境管理机构环境保护管理工作有：

1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求, 制定环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标;

2) 建立污染物排污台账, 污染物排放台账内容包括排污单元名称、排污口编号、使用的计量方式、排污口位置等基本信息;记录污染物的产生、排放台账, 并纳入厂务公开内容, 及时向环境管理部门公布污染物排放和环境管理情况;

3) 负责职工环保宣传教育工作及检查、监督各岗位环保制度的执行情况;

4) 加强管理, 制定污染事故的防范措施, 建立废水、废气等非正常排放的应急制度和响应措施, 将非正常排放的影响降低到最低程度;

5) 建立健全环保档案, 包括现状评估报告、环保设备及运行记录, 做好环境统计、环境监测报表及其它环保资料的上报和保存;

6) 接受并配合地方环保主管部门对项目废气、废水、噪声等污染源排放情况及固废处置措施进行监督检查, 并将检查结果及时反馈给上级主管部门及相关生产操作系统, 制定环境保护规划和目标, 协调各部门的关系, 调查处理企业内外排污事故与纠纷;

7) 定期开展必要的监测、监控工作。

## 9.2 污染物排放清单

### 9.2.1 工程组成

项目工程组成见表 3.1—1。

### 9.2.2 污染物排放清单

污染物排放清单见表 9.2—1。

表 9.2-1 污染物排放清单

类别	产污环节	污染物	环保措施	排放方式	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	执行排放标准	排放量(t/a)
废气	切换冷凝器等生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气	VOCs	催化氧化+半干法脱硫+袋式除尘	新建排气筒排放 (H40m、 $\varnothing$ 1.8m)	13.49	—	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015 中表 5 特别排放限值	8.18
		苯酐			6.03	10		3.65
		顺酐			5.96	10		3.61
		SO <sub>2</sub>			45.61	50		27.64
		NOx			40.72	100		24.68
		颗粒物			1.34	20		0.81
	结片包装	颗粒物	袋式除尘器	新建排气筒排放 (H15m、 $\varnothing$ 0.4m)	9.8	120	《广东省大气污染物排放限值》DB44/27-2001	0.33
	邻二甲苯储罐呼吸废气、邻二甲苯卸车废气	二甲苯	收集后引入炭黑湛江尾气锅炉燃烧处理	炭黑尾气锅炉排气筒	0.01	20	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015	0.02
	装置区、罐区无组织	颗粒物	装置区定期进行 LDAR 检测，排查泄漏点进行修复，邻二甲苯储罐采用内浮顶罐+氮封装置+呼吸废气收集	无组织排放	—	1	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015	—
		非甲烷总烃			—	4		—
二甲苯		—			0.8	—		
废水	净环水系统排污水	温度升高	循环使用，定期排湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用，不外排	—	—	—	—	
	初期雨水	SS	送湛江钢铁酚氰废水处理站处理后回用，不外排	—	—	—	—	

固 体 废 物	萘蒸馏塔低萘馏份	厂内综合利用
	苯酐精馏轻重组分馏份	厂内综合利用
	废催化剂	有资质单位回收
	脱硫灰	外售综合利用
	除尘灰	返回生产利用
噪 声	拟建项目风机位于风机房内，泵采用基础减震	

### 9.3 排污口规范化设置

#### 9.3.1 排污口标志

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发[1999]24 号)、《排放口规范化整治技术要求》(环监[1996]470 号)、《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)—排放口(源)、《环境保护图形标志》(GB15562.2-1995)—固体废物贮存(处置)场等文件的要求和规定,对拟建项目各排放口设置环境保护图形标志并进行规范化管理。

排放口的环境保护图形标志牌由生态环境主管部门统一定点监制。排放一般污染物排污口(源),设置提示式标志牌,排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口(采样点)附近且醒目处,图形符号参见表 9.3-1。

表 9.3-1 排放口规范化图形标志

序号	提示图形符号 背景颜色:绿色 图形颜色:白色	警告图像符号 背景颜色:黄色 图形颜色:黑色	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			一般固体废物储存	表示固废储存处置场所
	—		危险固体废物储存	表示固废储存处置场所
3			噪声源	表示噪声向外环境排放

#### 9.3.2 排污口管理

##### 9.3.2.1 排放源建档

(1)使用原国家环境保护部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2)根据排污口管理内容要求，拟建项目实施后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及实施运行情况记录于档案。

### 9.3.2.2 设置要求

根据《固定污染源废气监测技术规范》(HJ/T/397-2007)，对拟建项目废气采样口及采样平台提出以下要求，企业建设过程中严格落实，确保废气排放口和采样平台满足日常监测要求。

#### 1) 废气排放

##### (1) 采样口：

在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应 $\geq 90$  mm。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

烟道直径 $\leq 1$ m 的圆形烟道，设置一个监测孔；烟道直径大于 1m 不大于 4m 的圆形烟道，设置相互垂直的两个监测孔；烟道直径 $> 4$ m 的圆形烟道，设置相互垂直的个监测孔。

矩形烟道根据监测断面面积划分，由测点数确定监测孔数，监测孔应设置在侧面烟道等面积小块中心线上。当截面宽度 $\geq 4$ m 时，应在烟道两侧开设监测孔。

##### (2) 采样平台

距离坠落高度基准面 0.5m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应 $\geq 1.2$ m。

监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100mm $\times$ 2mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100$ mm，底部距平台面应 $\leq 10$ mm。监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2m $\sim$ 1.0m 处，应永久、安全、便于监测及采样。

监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。

监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，且不小于监测断面直径（或当量直径）的  $1/3$ 。若监测断面有多个监测孔且水平排列，则监测平台区域应涵盖所有监测孔；若监测断面有多个监测孔且竖直排列，则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。

监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$  的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于  $10\text{mm}\times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN}/\text{m}^2$ 。

采样平台通道的要求：禁止设置直爬梯；当平台离地面高度 $\geq 2\text{m}$ 时，应设置通往平台的斜梯、旋转梯等，当平台离地面高度 $\geq 20\text{m}$ 时，应设置升降梯。

## 2)固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并设置标志牌。

### 9.3.2.3 排放口立标管理

(1)污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距地面  $2\text{m}$ ；

(2)污染物排放口应设置立式标志牌。

## 9.4 环境监测计划

通过对“三废”排放情况进行监测，及时准确地掌握环境质量和污染源动态，为生产和环境管理提供全面、充分可靠的科学依据。

### 9.4.1 施工期监测计划

施工期的环境监测在于监督施工期环境管理主要内容的执行情况，以保证施工期环境管理内容的全部落实，拟建项目位于现有厂区内，周边  $1\text{km}$  范围无敏感保护目标，故不进行施工期监测。

### 9.4.2 营运期环境监测

根据工程排污特点及实际情况，建立健全各项监测制度并保证其实施。监测计划要注重本项目特征污染物的监测。各项目的监测分析方法按照现行国家标准和有关规定执行。

### 1) 污染源监测

根据项目排污特点，参照《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》HJ947-2018 相关要求，制定本项目监测计划。根据《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》，拟建项目尾气净化装置排气筒需安装自动监测设备，监测因子包括颗粒物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃，具体见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目环境监测计划统计表

监测内容	监测点位	监测项目	监测时间及频率
大气	1#排气筒（40m 高）进口、出口	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	在线监测
		邻苯二甲酸酐、马来酸酐、CO、CO <sub>2</sub>	每半年开展一次
	2#排气筒（15m 高）	颗粒物	每半年开展一次
	厂界无组织	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯	每季度开展一次
噪声	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，厂界噪声可依托湛江钢铁现有厂界噪声监测计划进行	等效 A 声级	每季度开展一次 昼、夜监测
固体废物	固体废物、危险废物	台账	/

### 2) 环境质量监测

环境监测可委托第三方环境监测机构承担，企业应主动承担相应的监测费用。

9.4-2 运行期环境质量监测计划一览表

监测内容	监测点位	监测项目	监测时间及频率
地下水	ZK5 (GW3)、H1 监控井位于宝化湛江下游，改质沥青项目 E1 (GW2) 位于项目上游	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、二甲苯、萘	每年一次
土壤	苯酐仓库、苯酐装置、现有成品槽区域	GB36600-2018 中 45 项因子及 pH、石油烃、氰化物	5 年内开展一次

项目地下水环境质量监测计划可纳入湛江钢铁统一环境质量监测一并考虑。

## 9.5 环境信息公开

信息记录按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)规定执行。主要包括以下几个方面：

- 1、手工监测的记录；
- 2、自动监测运维记录；
- 3、生产和污染治理设施运行记录；
- 4、固体废物的产生与处理状况。

根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》(环发[2013]81号)、《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第 31 号)，重点排污单位应当公开下列信息：

- (1)基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2)排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、

排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

- (3)固体废物污染环境防治信息；
- (4)防治污染设施的建设和运行情况；
- (5)建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (6)突发环境事件应急预案；
- (7)其他应当公开的环境信息。

重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

- (1)公告或者公开发行的信息专刊；
- (2)广播、电视等新闻媒体；
- (3)信息公开服务、监督热线电话；
- (4)本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- (5)其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

## 9.5 竣工环境保护验收

拟建项目应严格按照工程设计文件和环境影响评价报告书中提出的要求进行污染控制设施的建设，做到环保设施“三同时”，即环保设施与主体生产设施同时设计、同时施工和同时投产；并确保污染控制设施建成使用后，其污染控制效果符合工程设计要求。

拟建项目环保竣工验收一览表见表 9.5—1。

表 9.5-1 环保验收内容及要求一览表

类别	污染源	排气筒高度, m	废气量, Nm <sup>3</sup> /h	污染物种类	排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	执行标准	浓度标准, mg/m <sup>3</sup> / 排放速率, kg/h	治理措施	
废气	苯酐装置尾气	40	80800	颗粒物	1.34	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 中表 5 特别排放限值	20	催化氧化+脱硫除尘一体化系统	
				SO <sub>2</sub>	45.61		50		
				NO <sub>x</sub>	40.72		100		
				邻苯二甲酸酐	6.03		10		
				马来酸酐	5.96		10		
				非甲烷总烃	13.49		97% (去除效率)		
	结片机废气	15	4500	颗粒物	9.8	《广东省大气污染物排放限值》DB44/27-2001	120/2.9	袋式除尘	
	邻二甲苯储罐呼吸废气、卸车废气	15	—	二甲苯	0.08	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 中表5特别排放限值	20	收集后引入炭黑湛江尾气锅炉燃烧处理	
	无组织				颗粒物	—	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015	1	各密封垫定期进行 LDAR 检测, 排查泄漏点进行修复, 邻二甲苯储罐采用内浮顶罐+氮封装置+呼吸废气收集
					二甲苯	—		0.8	
					—	4			
非甲烷总烃					—	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中表 A.1特别排放限值	20 (厂房外设置监控点任意一次浓度值) 6 (厂房外监控点处 1h 平均浓度值)		

类别	污染源	排气筒高度, m	废气量, Nm <sup>3</sup> /h	污染物种类	排放浓度, mg/m <sup>3</sup>	执行标准	浓度标准, mg/m <sup>3</sup> / 排放速率, kg/h	治理措施
废水	净循环系统排污水排至湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用, 不外排; 余热锅炉排污水排至湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后回用, 不外排; 初期雨水排至湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后回用, 不外排。							
噪声	选用低噪声设备; 风机等高噪声设备至于风机房内, 各类泵均采用基础减震。							
固体废物	萘蒸馏塔低萘馏份、苯酐精馏轻重组分馏份为危险废物, 均由管道送至焦油加工单元厂内综合利用; 废催化剂为危险废物, 由有资质单位统一回收利用; 脱硫灰、除尘灰为一般固体废物, 脱硫灰外售综合楼用, 除尘灰厂内综合利用							
地下水	分区采取简单防渗和一般防渗; 设置 3 个地下水跟踪监测井: ZK5 (GW3)、H1 监控井位于宝化湛江下游、改质沥青项目 E1 (GW2) 监控井位于项目上游。							
土壤	设置 3 个跟踪监测点, 分别位于苯酐仓库、苯酐装置、现有成品槽区域							
风险	拟建项目工业萘罐依托现有, 位于现有成品槽区, 成品槽区域已设置 1m 防火堤; 拟建中间罐区设置 1.2m 高防火堤, 苯酐装置区设置 30cm 高围堰; 依托现有 3600m <sup>3</sup> 有效容积的事故应急池; 宝化湛江设有三级防控体系: 一级围堰、二级事故应急池、三级酚氰废水处理系统调节池; 装置区、罐区均设置邻二甲苯及萘的可燃气体检测报警器。							
以新带老措施	一、尽量采用 DCS 集散控制, 稳定生产过程, 减少取样点和频率; 二、尽量采用在线分析技术, 减少人工取样; 三、取样点使用密闭取样器和取样阀, 尽可能做到密闭取样, 减少取样过程异味的产生; 四、改进取样口, 保证取样过程中样品的损失减少, 气味能够得到控制, 杜绝了取样过程气味的产生; 五、苯槽呼吸废气增加收集净化措施 (冷凝+活性炭)。							

## 10 环境影响评价结论及建议

### 10.1 评价结论

#### 10.1.1 项目概况

宝化湛江4万t/a混合法苯酐项目位于宝化湛江现有厂区内，项目主要利用湛江钢铁产生的副产品焦油提炼的萘（包含在湛江钢铁总体环评中）作为原料深加工生产苯酐，是延长企业产业链的循环经济项目。建设内容主要包括氧化装置、苯酐精制装置、尾气净化系统、仓库、结片间及公用辅助设施，年产苯酐4万吨。

项目总投资 21221.44 万元，环保投资 1860 万元，环保投资占总投资的 8.76%。

#### 10.1.2 产业政策及选址符合性

本项目利用炼焦产生的焦油加工后的萘作为主要原料生产苯酐，依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于限制类、淘汰类，为允许类。

拟建项目行业类别为化工，根据节能评估报告及审查意见（附件4：湛发改能函[2021]457号），项目全年综合能耗约为-12109.99t标准煤/年（当量值）、-9221.67t标准煤/年（等价值），因此拟建项目不违背《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368号）、关于贯彻落实生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的通知（粤环函〔2021〕392号）的要求。

拟建项目位于宝化湛江预留场地内，宝化湛江为湛江钢铁配套工程，在湛江钢铁厂区内，根据附件11，湛江钢铁用地类型为工业用地，故拟建项目选址合理。

#### 10.1.3 项目所在地环境功能区划、环境质量现状

### 10.1.3.1 环境空气

项目所在地属环境空气功能区二类区域，环境空气执行《环境空气质量标准》GB3095—2012中二级标准。本次引用《2019湛江市环境质量年报简报》对常规因子SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>进行区域达标判定，项目所在地环境空气质量达标，为达标区。

根据湛江市环境空气例行监测点—霞山游泳场2019年基本污染物监测数据，SO<sub>2</sub>24小时平均第98百分位数为25μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为15.00%；NO<sub>2</sub>24小时平均第98百分位数为26μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为32.50%；PM<sub>10</sub>24小时平均第95百分位数为77μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为54.29%；PM<sub>2.5</sub>24小时平均第95百分位数为56μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为71.43%；O<sub>3</sub>日最大8h平均第90百分位数为155μg/m<sup>3</sup>，占标率为96.88%。拟建项目所在区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>日均值、年均值，CO日均值，O<sub>3</sub>日最大8h平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

拟建项目委托湛江叁合叁检测科技有限公司对环境空气中的二甲苯、非甲烷总烃、VOCs进行了监测，根据监测结果，项目所在区域二甲苯、VOCs现状浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D标准限值，非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)标准限值，无超标现象。

### 10.1.3.2 地下水

项目所在水文地质单元，各项因子的监测浓度满足《地下水质量标准》GB/T 14848—2017中III类标准。

### 10.1.3.3 地表水

本次评价收集了广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于2020年1月对湛江钢铁附近海域水环境现状监测数据。共布设调查站位13

个，其中，水质调查站位13 个，沉积物调查站位6 个，生态调查站位1 个。

#### (1) 水质环境现状

监测结果表明，评价海域内二类区各站位除P3 站底层氰化物超标外，其余海水水质《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准要求；评价海域内三类区海水水质符合《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准要求。

#### (2) 海域沉积物环境现状

沉积物监测项目：Fe、Cu、石油类、Pb、Hg、Cd、Zn、As、Cr、总有机碳，共计 10 项。监测结果表明，各站位沉积物样品除 Zn 外，其他各项评价因子的标准指数均 $<1.0$ ，说明评价海域沉积物质量符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准。

#### (3) 海域生态环境现状

P4 站位海洋生态监测结果：叶绿素a 含量为 $4.56 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ ；浮游植物丰度为 $14.3 \times 10^{-4} \text{cells/L}$ ；浮游动物密度为  $38.5 \text{ind/m}^3$ ，生物量为  $37.6 \text{mg/m}^3$ ；底栖生物密度为 $40 \text{ind/m}^3$ ，生物量为 $86.2 \text{mg/m}^3$ 。监测结果表明，P4 站位海域叶绿素a 处于偏低水平，初级生产力水平偏低，浮游植物、浮游动物群落生境总体质量一般，底栖生物群落生境总体质量优良。

#### (4) 海洋生物质量

P4 站对二长棘鲷、丽叶鲈进行了生物体质量监测，监测项目：As、Zn、Cu、Hg、Cd、Pb，共计6 项。监测结果表明，评价海域内生物质量符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定的标准限值。

### 10.1.3.4 声环境

项目所在区域属声环境质量3类功能区。由声环境现状监测结果可知，项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 3类标准。区域声环境质量现状较好。

#### 10.1.3.5 土壤环境

项目所在地为城市建设用地中第二类工业用地。根据监测数据，本项目占地范围土壤环境满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中二类用地筛选值要求。

#### 10.1.3.6 环境保护目标

项目环境风险大气环境保护目标有东简镇、东简中学、东简小学、德才中学等保护目标；拟建项目建于宝化湛江、湛江钢铁现有厂区内，宝化湛江厂界周边 200m 范围内无声环境保护目标。

### 10.1.4 环境影响分析及治理措施

#### 10.1.4.1 大气环境影响评价结论

拟建项目冷凝废气、各储罐呼吸废气主要为VOCs、SO<sub>2</sub>，收集后均进入尾气净化系统，采用催化氧化、半干法脱硫、袋式除尘后由1#排气筒达标排放。

根据大气预测结果，拟建项目对环境空气影响可以接受，项目污染控制措施可行。

#### 10.1.4.2 地表水环境保护措施及环境影响

本项目生产废水、生活污水分别排至湛江钢铁中央水处理厂常规废水处理系统、生活污水处理系统，生活污水处理后回用不外排，常规生产废水处理回用，不外排，不新增湛江钢铁外排废水量。对地表水环境影响可接受。

#### 10.1.4.3 地下水及土壤环境保护措施及环境影响

本项目储罐位于地面上，设置有风险防范措施，即使泄漏，也不

会对地下水造成不利影响。

根据地下水环境影响预测结果，非正常工况下宝化湛江初期雨水池出现破损发生泄漏后对地下水环境影响可接受，对土壤会产生局部影响。

根据项目各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将项目区域划分为一般防渗区和简单防渗区，并设置3个地下水跟踪监测井，3个土壤环境质量监测点。采取以上措施后，本项目对地下水和土壤影响较小。

结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、建设项目总平面布置的合理性等方面进行综合评价，项目对地下水和土壤环境的影响可接受。

#### 10.1.4.4 声环境环境保护措施及环境影响

本项目各类噪声源噪声级约为80dB(A)~90dB(A)，针对各类声源的发声特征，分别采取减振、消声、隔声等降噪措施，可减轻噪声对环境的影响。本项目属于厂中厂，项目距离湛江钢铁厂界最近距离约260m，因此拟建项目的噪声源经衰减后对湛江钢铁的厂界噪声基本无影响。

#### 10.1.4.5 固体废物保护措施及环境影响

萘蒸馏塔低萘馏份由管道送宝化湛江焦油萘蒸馏装置回用；苯酐精馏轻重组分馏份由管道送至宝化湛江焦油加工装置的炭黑槽，配置为炭黑油，作为原料进入改质沥青装置。苯酐项目产生的废催化剂由厂家进行回收；脱硫除尘一体化产生收集尘属于一般固废，收集外售。通过上述措施处理处置后，本项目产生的固体废物对环境的影响较小。

#### 10.1.5 环境风险

本项目环境风险的最大可信事故为邻二甲苯泄漏事故以及苯酐预

处理槽泄漏。风险控制措施包括：储罐区和苯酐装置区均设置围堰，围堰容积大于储罐容积；厂区设置事故池。经上述措施后，项目环境风险可控。

#### 10.1.6 总量控制

根据总量控制基本原则，确定颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs 为总量控制因子。项目颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs（以非甲烷总烃计）排放总量分别为：1.62t/a、27.64t/a、24.68t/a、8.55t/a，拟建项目建成后，宝化湛江、炭黑湛江全厂颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量均未超过排污许可总量。VOCs 总量由湛江市生态环境局协调解决。

#### 10.1.7 经济损益分析

本项目在建设时认真贯彻执行污染物达标排放、污染物总量控制等环保政策，回收利用固体废物，并尽量减少污染物的产生和排放。本项目建成投产后，可取得较好的经济效益、社会效益和环境效益，最终实现经济、社会、环境三者协调发展。

#### 10.1.8 环境管理与监测

宝化湛江设有环境保护管理机构，配有环境保护管理专职人员，主要负责全厂的日常环境保护管理、污染治理设施管理、环境保护宣传和教育、以及有关的环境保护对外协调工作。

本项目环境监测的任务主要是废气的污染源监测、地下水监测，环保设施的监测，了解治理设施的运行状况，发现超标等问题，及时采取措施解决。

#### 10.1.9 公众意见

建设单位自2021年8月25日（确定评价单位后7个工作日内）起，在宝化湛江网站首次公示，公示时间自2021年8月25日起至第二次公示发布止。首次公示期间，无公众反对本项目建设。

在本项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，建设单位在宝化湛江网站上发布本项目的征求意见稿及公众参与意见表，供关心本项目建设的公众下载，公示期为2021年9月30~10月19日，共计10个工作日；在征求意见稿网上公示期间，于2021年10月13日和2021年10月15日在《南方都市报》上进行了登报公示；同时于2021年9月30~10月19日在东简镇张贴了告示，持续公开时间不少于10个工作日。在征求意见稿公示期间，未收到反对本项目建设的公众意见。

项目报批前，建设单位对环境影响报告书（公示版）及公众参与说明在宝化湛江网上进行了公示，公示的内容符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

综上所述，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》对建设项目的相关信息进行了公开，公示期间无公众反对本项目建设。

#### 10.1.10 综合结论

综上所述，建设项目贯彻了“清洁生产、总量控制”的原则，所采取的污染治理、控制措施经济技术可行、措施有效，外排污染物能够实现达标排放。建设单位在实施相应的污染防范和减缓措施后，项目对周边环境的影响可接受，可满足区域环境功能要求。从环境保护角度分析，本项目在拟选厂址建设是可行的。

### 10.2 建议

（1）在项目生产过程中，切实做好各项污染治理工作，加强对各项环保设施的日常管理工作，建立和健全环保运行台账，按照运营期监测计划进行监控管理，确保生产过程中各项污染物达标排放。

（2）加强环保宣传工作，积极与当地居民沟通交流，让当地居民充分了解拟建项目采取的环保措施和污染控制效果。

（3）本报告是根据建设单位提供的生产工艺、技术参数、规模、

原辅材料用量及与此对应的排污情况为基础进行的。如果项目建设过程中发生重大变化或调整，应按照当地生态环境主管部门要求办理相关环保手续。