

宝钢化工湛江有限公司  
4万吨/年混合法苯酐项目  
环境影响报告书  
(征求意见稿)

建设单位：宝钢化工湛江有限公司

# 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 .....	- 3 -
V 环境影响评价的主要结论 .....	- 4 -
<b>1 总则 .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 编制依据 .....	- 1 -
1.2 评价目的和评价原则 .....	- 7 -
1.3 评价思路、评价内容及重点 .....	- 8 -
1.4 环境影响因素识别与评价因子 .....	- 9 -
1.5 环境功能区划及评价标准 .....	- 11 -
1.6 评价等级及评价范围 .....	- 24 -
1.7 评价时段 .....	- 32 -
1.8 环境保护目标 .....	- 32 -
1.9 产业政策、准入要求、规划及相关环保政策符合性.....	- 35 -
<b>2 现有工程概况 .....</b>	<b>- 52 -</b>
2.1 宝化湛江公司概况 .....	- 52 -
2.2 项目组成.....	- 52 -
2.3 主要原辅材料和燃料消耗 .....	- 56 -
2.4 主要工艺流程及产污节点 .....	- 56 -
2.5 主要生产设备 .....	- 65 -
2.6 污染物排放及达标情况 .....	- 70 -
2.6 主要环境问题 .....	- 75 -
<b>3 工程概况及工程分析.....</b>	<b>- 76 -</b>
3.1 工程概况.....	- 76 -

3.2	工程分析 .....	- 89 -
3.3	清洁生产 .....	- 110 -
3.4	碳排放 .....	- 110 -
<b>4</b>	<b>环境现状调查与评价 .....</b>	<b>- 112 -</b>
4.1	自然环境现状调查与评价 .....	- 112 -
4.2	环境质量现状调查与评价 .....	- 120 -
<b>5</b>	<b>环境影响预测与评价 .....</b>	<b>- 143 -</b>
5.1	施工期环境影响评价 .....	- 143 -
5.2	营运期环境影响分析 .....	- 144 -
<b>6</b>	<b>环境风险评价 .....</b>	<b>- 239 -</b>
6.1	评价等级 .....	- 239 -
6.2	风险识别 .....	- 239 -
6.3	风险事故情形分析 .....	- 242 -
6.4	风险预测与评价 .....	- 245 -
6.5	环境风险防范措施 .....	- 249 -
6.6	事故应急预案 .....	- 252 -
6.7	风险评价结论 .....	- 267 -
<b>7</b>	<b>环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>- 267 -</b>
7.1	大气污染防治措施及其可行性论证 .....	- 268 -
7.2	废水污染防治措施及其可行性论证 .....	- 273 -
7.3	地下水污染防治措施及其可行性论证 .....	- 273 -
7.4	噪声污染防治措施及其可行性论证 .....	- 273 -
7.5	固体废物污染防治措施 .....	- 274 -
7.6	风险防范措施 .....	- 274 -
7.7	污染防治措施汇总及环保投资 .....	- 274 -
<b>8</b>	<b>环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>- 275 -</b>
8.1	经济效益分析 .....	- 275 -

8.2 社会效益分析 .....	- 275 -
8.3 项目环境经济效益分析 .....	- 275 -
8.4 小结 .....	- 278 -
<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>- 279 -</b>
9.1 环境管理 .....	- 279 -
9.2 污染物排放清单 .....	- 280 -
9.3 排污口规范化设置 .....	- 283 -
9.4 环境监测计划 .....	- 284 -
9.6 竣工环境保护验收 .....	- 286 -
<b>10 环境影响评价结论及建议 .....</b>	<b>- 288 -</b>
10.1 评价结论 .....	- 288 -
10.2 建议 .....	- 293 -

## 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”）是宝武炭材料科技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，宝武炭材料科技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内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 20 万 t/a 焦油加工装置于 2021 年 6 月开始投产（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关钢铁有限公司。湛江钢铁焦化单元预计产生 20 万 t/a 焦油，从韶关钢铁预计可购进约 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一级。

#### (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。

### 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

项目符合国家的产业政策，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) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 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》(2014 年 8 月 31 日第二次修订);
- (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) 《中华人民共和国港口法》(2018 年 12 月 29 日起实施);
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修正);
- (15) 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日起实施);

- (16)《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号);
- (17)《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);
- (18)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
- (19)《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》;
- (20)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
- (21)《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);
- (22)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);
- (23)《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);
- (24)《突发事件应急预案管理办法》(国办发[2013]101 号);
- (25)《国家突发环境事件应急预案》(国办函[2014]119 号);
- (26)《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);
- (27)《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);
- (28)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);
- (29)《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);
- (30)《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);

- (31)《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);
- (32)《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);
- (33)《产业结构调整指导目录》(2019 年);
- (34)《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);
- (35)《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);
- (36)《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号);
- (37)《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);
- (38)《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);
- (39)《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);
- (40)《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);
- (41)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (42)《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)。

### 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)》(湛江市生态环境局, 2020 年 7 月 7 日)。

### 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)。

#### 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)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)结合湛江钢铁及湛江宝化实际生产情况,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，但就本次项目的评价范围而言，苯酐的生产属于新建性质，因此，项目按“新建”性质进行评价。

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经分类收集、分类处置后进行回用，无污废水外排，因此不涉及项目废水排海的海洋生态环境的影响；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。

### 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因素的分析

时段	地表水	地下水	声环境	环境空气	土壤	固体废物
施工期	-1	-1	-1	-1	-1	-1
运营期	-1	-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	地表水	声环境	固体废物	地下水
TSP	COD、石油类	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	COD、石油类	Leq	石油类	奈精制残渣、苯酐精馏残渣、脱硫渣等

### 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；

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

声环境：环境噪声；

土壤：《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。

## 2) 环境影响评价因子

### (1) 施工期

地表水：COD、SS；

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、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、TVOCs、苯酐、顺酐；

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；

## 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。

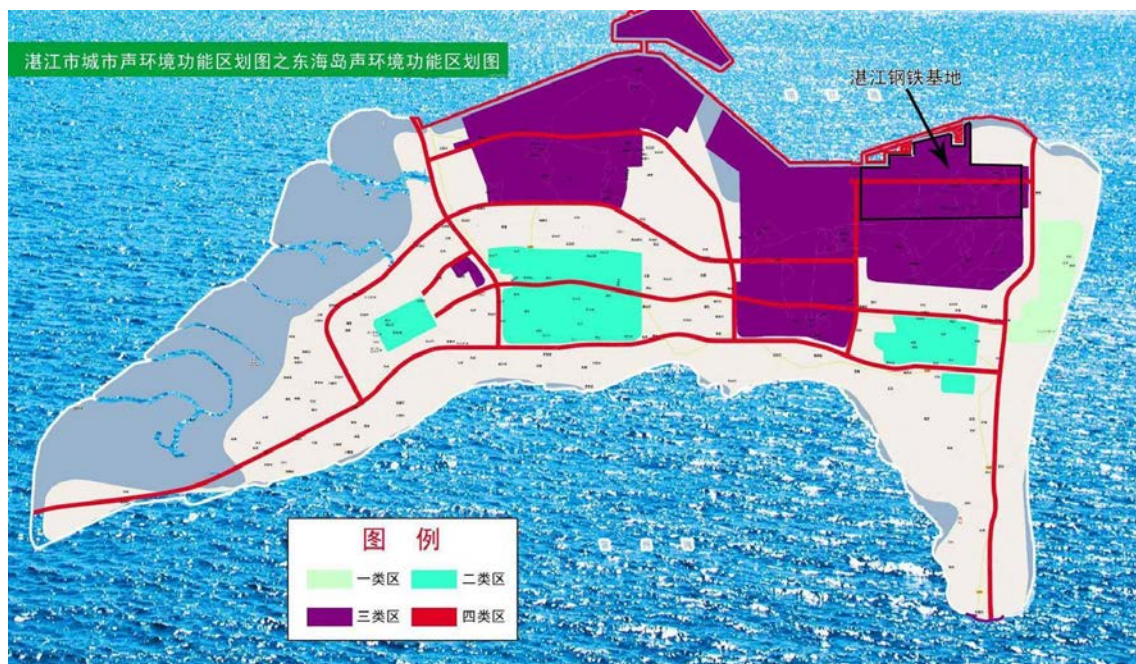


图 1.5-2 声环境功能区划图

### 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。

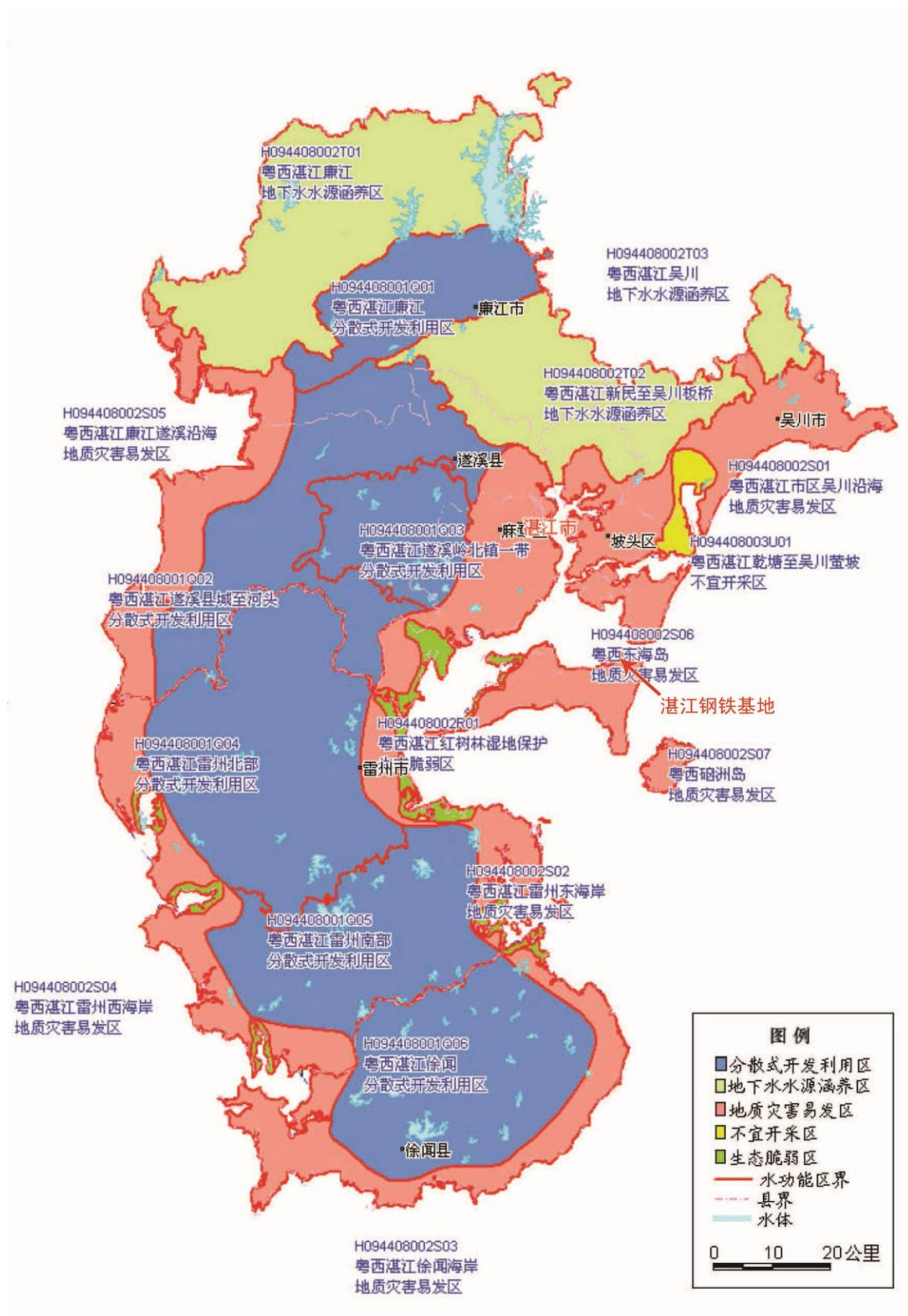


图 1.5-3 湛江市浅层地下水功能区划图



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。

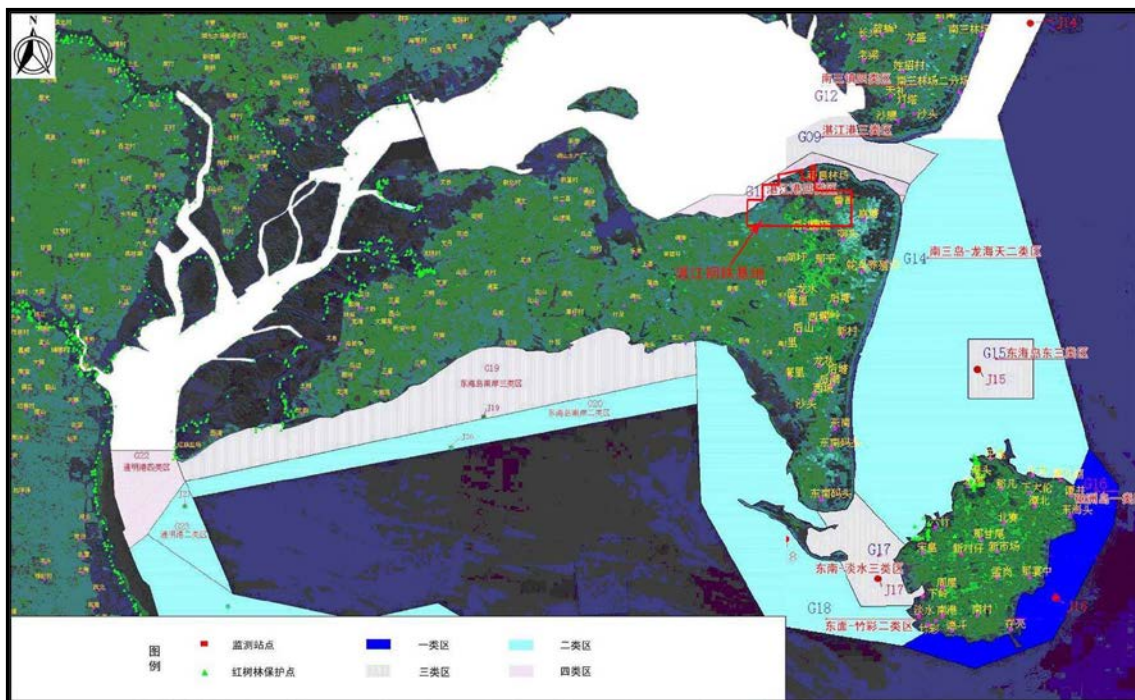


图 1.5-4 近岸海域环境功能区划图

### 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。

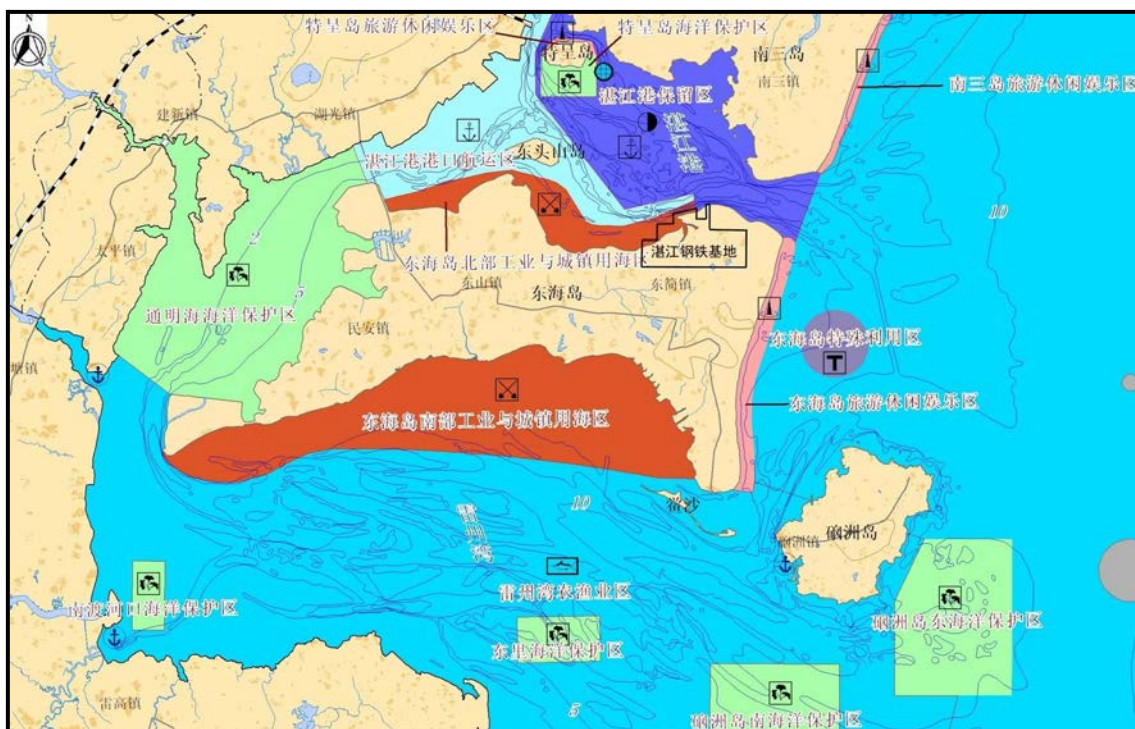


图 1.5-5 海洋功能区划图

## 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> 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)。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	
		1 小时平均	200	

序号	污染物	取值时间	浓度限值	标准号	
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	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
8	TVOC	8h 平均	600		
9	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值	

### 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°C
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>-6</sup> )									(×10 <sup>-2</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

甲壳类	/	100	2.0	150	2.0	/	0.2	20	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
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	12	苯	0.01
2	总硬度	≤450	13	亚硝酸盐	≤1
3	溶解性总固体	≤1000	14	铁	≤0.3
4	耗氧量	≤3.0	15	镉	≤0.005
5	硫酸盐	≤250	16	汞	≤0.001
6	氯化物	≤250	17	铬(六价)	≤0.05
7	氰化物	≤0.05	18	锌	≤1.0
8	挥发酚	≤0.002	19	铜	≤1.0
9	氟化物	≤1.0	20	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3
10	氨氮	≤0.5	21	细菌总数(CFU/mL)	≤100
11	硝酸盐	≤20	22	二甲苯	≤500
23	萘	≤100			

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
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

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
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
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。

本项目苯酐装置产生的废气执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015 中表 5 特别排放限值，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，具体见表 1.5—10。

表 1.5—9 石油化学工业污染物排放标准特别限值

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	—	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*	—	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	—
7	马来酸酐*	—	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	—

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。

表 1.5—10 广东省大气污染物综合排放标准（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(15m)对应的大气污染物最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放控制点标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
1	颗粒物	120	2.9	1.0

### 1.5.3.2 废水

项目产生的生活污水进入湛江钢铁中央污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；项目的生产废水送至湛江钢铁焦化单元污水处理站处理后回用，不外排。项目营运期无污废水外排。

### 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。营运期北侧临海厂界和西侧厂界执行《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—11。

表 1.5—11 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

一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599—2020。

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  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、非甲烷总烃, 共计 4 种主要废气污染因子进行评价等级的确定计算。

估算模型具体参数设置见表 1.6-2。

表 1.6-2 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/ $^{\circ}\text{C}$		36.1
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		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/ $^{\circ}$	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 1.6-3。

表1.6-3 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)	P <sub>max</sub> (%)	D10% (m)	评价等级
生产设备冷凝废气、储罐呼吸废气 G1	TVOC	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 G2	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
生产装置无组织 W1	TVOC	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

根据计算结果，生产设备冷凝废气、储罐呼吸废气 G1 排放的 NO<sub>2</sub> 最大地面浓度占标率最大，P<sub>max</sub>=5.21%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)评价等级判别表，环境空气影响评价等级为二级。根据“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”的要求，最终确定拟建项目大气环境影响评价等级为一级。

## 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 D10%<2.5km，因此环境空气影响评价范围边长取 5km，即以拟建项目厂区为中心，自厂界东西、南北向各外延 2.5km 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后全部回用，无污废水外排。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）环境影响评价范围。

### 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，北部以海岸线为界，西部以湛江钢铁西厂界为界(距离拟建项目边界 1516m)，南部以湛江钢铁南厂界为界，东部以拟建项目东 1954m 为界。评价区面积约为 12.46km<sup>2</sup>。见附图。

### 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：项目厂界及厂界外 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<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>...，Q<sub>n</sub>—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 1.6-4。

表 1.6-4 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	1000	1 个	880	10	88
2	萘	200	1 个	232	5	46
						ΣQ=134

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： $Q=134$ 。

(b) 行业及生产工艺 (M)

各生产工艺特征见表 1.6-5。

表 1.6-5 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 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；		
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 1.6-6。

表 1.6-6 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  $Q \geq 100$ ，行业及生产工艺以

M2 表示，按照表 1.6—7 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 1.6—7 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	P2	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 2.6w，小于 5w 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—8。

表 1.6—8 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	P1	E2	IV	IV
地表水环境		E3	III	
地下水环境		E2	IV	

根据以上判断，环境空气风险潜势为IV级、地表水环境风险潜势为III级、地下水环境风险潜势为IV级；因此，拟建项目环境风险潜势综合评价等级为IV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一级。

#### 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 4800m<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。

##### 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，湛江钢铁厂界周边 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，生产废水经处理后大部分回用，少量排入湛江钢铁焦化单

元酚氰废水处理站处理后回用，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)，因此不涉及地表水体(近岸海域)的环境保护目标。

#### 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 1.8-2。

表 1.8-2 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	2450	S	596
东简镇	201	16	3	1	800	173	0	2290	S	1154

#### 1.8.5 环境风险保护目标

拟建项目环大气境风险保护目标见表 1.8-3。

表 1.8-3 拟建项目环大气境风险保护目标

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(760人), 搬迁对象, 正搬迁	东经 110°29'16.64"	北纬 21° 2'16.38"	1260	SSE
2	东简圩	村庄(710人), 搬迁对象, 待搬迁	东经 110°29'19.42"	北纬 21° 2'5.71"	1660	S
3	东简中学	学校, 搬迁对象, 待搬迁	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

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
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°29'37.24"	北纬 21° 0'43.20"	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'."	北纬 21° 1'."	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	村庄 (773 人)	东经 110°29'43.347"	北纬 21° 1'11.02"	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
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

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
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

## 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	本项目属于湛江钢铁化产工程的建设内容之一，在湛江钢铁预留产地内实施建设； 污染物达标排放、满足总量控制要求；项目主反应为放	符合

	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。	热反应，产生热能回收利用，项目负能耗。	
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

### 1.9.2 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。

### 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。

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,避免此类污染物对周围环境及居民造成危害。	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
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,处理后大部分回用于生产系统,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	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	符合

	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。	前,需完成现有应急预案的补充修订。	
--	--	-------------------	--

#### 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 1.9-2），项目选址位于广东省省级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。

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7 号），本项目所在地属于重点开发区域。重点开发区域充分利用环境资源优势，合理适度发展，有序承接产业转移；引导石化、钢铁、能源等重大项目优先向海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区布局；粤北山区点状片区适度有序发展水泥、建材、矿产、电力等资源优势产业，严格限制扩大印染、造纸等重污染行业规模。

本项目作为韶钢焦炉煤气综合利用制氢的配套加氢站项目，项目选址位于韶钢现有厂区内，不涉及生态发展区域和禁止开发区域，项目的建设符合广东省主体功能区划的相关要求不冲突。

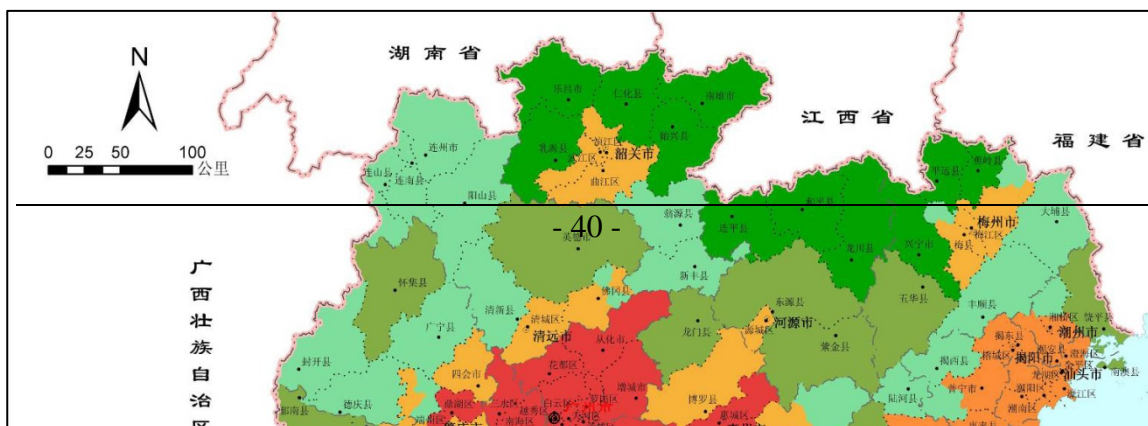


图 1.9-2 广东省主体功能区划分总图

## 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 1.9-2。

表 1.9-2 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和约束作用。	本项目不属于环境准入负面清单的项目。	符合

### 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)，本项目的符合性分析见表 1.9-3。

表 1.9-2 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全部回用于生产，不外排。</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</p>	<p>湛江钢铁和宝化工已制定有完善的突发环境事件应急管理体系，本项目建成后纳入现有应急管理体系，并在市生态环境局备案。</p>	符合

	<p>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>		
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。……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</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全部回用于生产，不外排。本项目建成后将纳入现有应急管理体系，并在市生态环境局备案。</p>	符合

	<p>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>		
--	--	--	--

### 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)，本项目的符合性分析见表 1.9-3。

表 1.9-3 与湛江市“三线一单”的符合性分析

序号	《湛江市“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>(一) 全市生态环境准入清单。</p> <p>——<b>区域布局管控要求</b>。优先保护生态空间，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理。一般生态空间内人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。筑牢廉江北部丘陵山地和雷州半岛中部林地生态屏障，加快推进以鉴江、鹤地水库-九洲江、南渡河、遂溪河等为骨干的绿色生态水网体系建设，严格保护红树林、珊瑚礁、海草床和中华白海豚、鲎类等各级各类自然保护地，严格保护重要水生生物产卵场、孵育场，大力保护生物多样性。全面推进森林、湿地、海洋、农田及城乡等生态系统的保护与修复，提升生态系统稳定性和生态服务功能。</p> <p>全力推进以临港产业、滨海旅游、特色优势农业、军民融合发展为重点的湛江特色现代产业体系建设，加快推动湛江临港大型工业园等重大平台高质量发展。积极推进智能家电、农副食（海、水）产品加工、家具建材、羽绒制鞋等四大优势传统产业转型升级，推动新能源汽车、装备制造、现代医药、电子信息等战略性新兴产业规模化、集约化发展。<b>延伸完善循环产业链条，提升绿色钢铁、绿色石化、高端造纸、绿色能源等战略性新兴产业绿色发展水平，打造高端绿色临港重化基地。</b>加强“两高”行业建设项目生态环境源头防控。推动工业项目入园集聚发展。推进既有园区（集聚地）循环化改造，开展环境质量评估，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。科学制定畜禽养殖发展规划，优化雷州半岛畜禽养殖布局。</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

<p>2</p>	<p>——<b>能源资源利用要求</b>。推进廉江新能源项目安全高效发展，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，合理布局光伏发电。严格控制并逐步减少煤炭使用量。县级以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。推进湛江港、徐闻港等港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。推进“两高”行业减污降碳协同控制，新建、扩建“两高”项目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。</p> <p>实行最严格水资源管理制度，贯彻落实“节水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业。提高水资源利用效率，压减赤坎区、霞山区等地下水超采区的采水量，维持采补平衡。严格落实鉴江、九洲江、遂溪河、南渡河、袂花江等流域重要控制断面生态流量保障目标，加快推进鹤地水库恢复正常蓄水位。</p> <p>严格落实自然岸线保有率管控目标，除国家重大项目外，全面禁止围填海。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升土地节约集约利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。</p>	<p>本项目采用成熟先进的生产工艺和设备，将产品物耗、能耗、水耗等降到先进水平；项目属于湛江钢铁循环经济的一部分，利用炼焦产生焦油深加工后的萘作为原料，再加工成苯酐产品，有利于资源循环利用；本项目产生少量废水依托湛江钢铁中央水处理厂处理后回用于生产。</p> <p>本项目在现有厂区内实施建设，不新增土地。</p>	<p>符合</p>
<p>3</p>	<p>——<b>污染物排放管控要求</b>。实施重点污染物总量控制，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；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。新建、改建和扩建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等行业项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。</p> <p>实施重点行业清洁化改造，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，石化、化工及有色金属冶炼等行业企业严格执行大气污染物特别排放限值。实施工业炉窑降碳减污综合治理，推动工业炉窑燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展 35 蒸吨及以上燃气锅炉低氮燃烧改造，新建燃气锅炉配套有效脱硝措施，减少氮氧化物排放。严格实施涉 VOCs 排放行业企业分级和清单化管控。加强石化、化工、包装</p>	<p>本项目不使用化石能源，不新建锅炉等炉窑；产生的 VOC 采用催化燃烧方式处理，污染物总量满足等量替代要求，废气污染物达标排放。</p>	<p>符合</p>

	<p>印刷、制鞋、表面涂装、家具等重点行业 VOCs 深度治理，推动源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制。涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子等治理措施。鼓励东海岛石化产业园等石化园区建设 VOCs 自动监测和组分分析站点。</p> <p>地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。严格执行小东江流域水污染物排放标准。东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高中水回用率，逐步削减水污染物排放总量。实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和设施短板，稳步提升城市生活污水集中收集率和污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度。因地制宜推进农村生活污水治理。持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。严格畜禽养殖禁养区管理，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，规模化养殖场粪污处理设施装备配套基本实现全覆盖。</p>		
<p>4</p>	<p>——<b>环境风险防控要求</b>。深化粤桂鹤地水库-九洲江流域，湛茂小东江、袂花江等跨界流域水环境污染联防联控机制，共同打击跨区域、跨流域环境违法行为。加强南渡河、雷州青年运河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，提高地下水饮用水水源地规范化整治水平，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p> <p>加强湛江临港大型工业园、霞山临港产业转移工业园等涉危险化学品和有毒有害气体的工业园区的环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。加强环境风险分级分类管理，强化化工企业、涉重金属行业和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。鼓励东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地结合实际配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。</p> <p>实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控</p>	<p>湛江钢铁和宝化工已制定有完善的突发环境事件应急管理体系，本项目建成后纳入现有应急管理体系，并在市生态环境局备案。</p>	<p>符合</p>

	制重金属超标风险。加强土壤污染重点监管单位规范化管理，严格落实污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可制度等。规范受污染地块准入管理。		
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。……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>	<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全部回用于生产，不外排。本项目建成后将纳入现有应急管理体系，并在市生态环境局备案。</p>	符合

### 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1.9-4。

表 1.9-4 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
9	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，已将现有排气筒高度超45m 的高架源安装有在线监测装置。	符合

#### 1.9.4.1 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。”“严格落实《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》等文件要求……粤东粤西地区要坚持“在发展中保护”，科学利用环境容量，维持环境质量总体稳定；”“大力推进生产生活方式绿色化。以资源集约利用和环境友好为导向，采用先进适用节能低碳环保技术改造提升传统产业，积极引导低消耗、低排放和高效率的先进制造业和现代服务业发展。”

本项目生产过程中产生的废水，依托湛江钢铁中央污水处理厂处理后全部回用，不新增排污口，项目的建设与粤府[2015]131 号、粤环[2017]28 号文件的要求不冲突。

## 2 现有工程概况

### 2.1 宝化湛江公司概况

宝化湛江公司位于广东省湛江市经济技术开发区东海岛东简镇宝钢湛江钢铁基地纬五路经二路，厂区占地面积 16185m<sup>2</sup>，建设有 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，10 万 t/a 改质沥青生产装置已经投产并且完成竣工环保验收，2 套 20 万 t/a 焦油加工装置分期建设，一期 20 万 t/a 焦油加工装置已经投产并且完成竣工环保验收，二期 20 万 t/a 焦油加工装置已经建成正在进行竣工环保验收。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，二期 20 万 t/a 焦油加工装置纳入排污许可，截止目前，宝化湛江已建设内容均取得排污许可。

宝化湛江环保手续履行情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 宝化湛江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
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	环审[2015]45 号	粤环审[2017]62 号
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[2019]51 号；其余污染防治设施于 2020 年已完成自主验收
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。	粤环审[2019]51 号	已投产、正在进行竣工环保验收

### 2.2 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，含油抹布送湛江钢铁高炉处置。
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=4800m <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 主要原辅材料和燃料消耗

焦油加工和改质沥青项目主要原辅材料消耗见表 2.2—3。

表 2.2—3 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 及其广东韶钢煤气净化
改质沥青生产				
炭黑油	153500t	液态	管道泵送	来源于焦油加工

### 2.4 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。

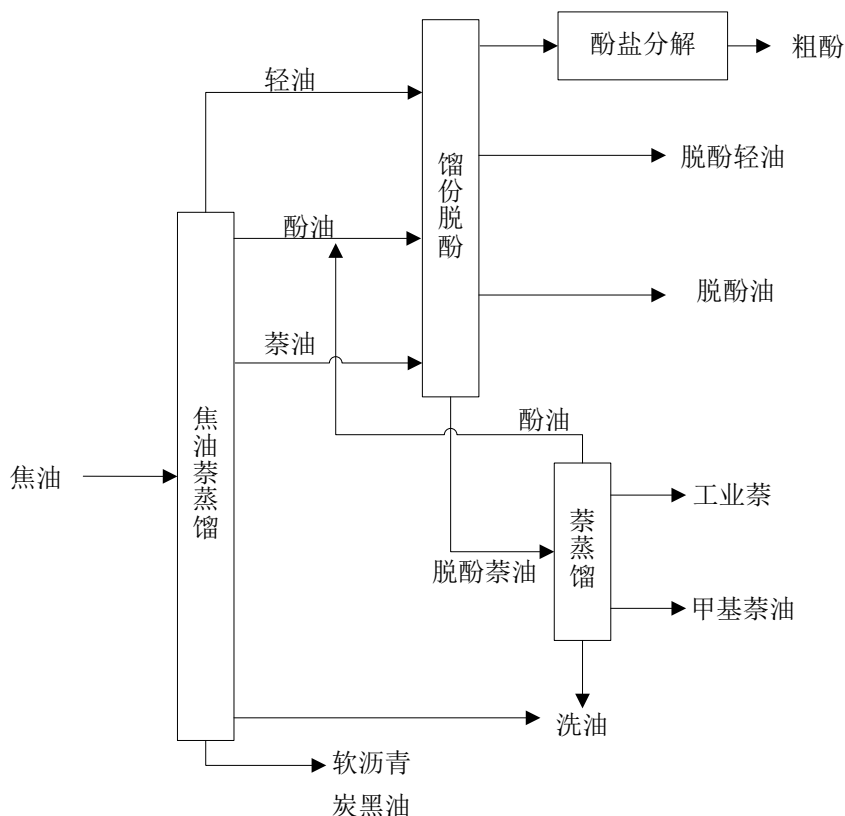


图 2.4—1 总工艺流程简图

#### 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。

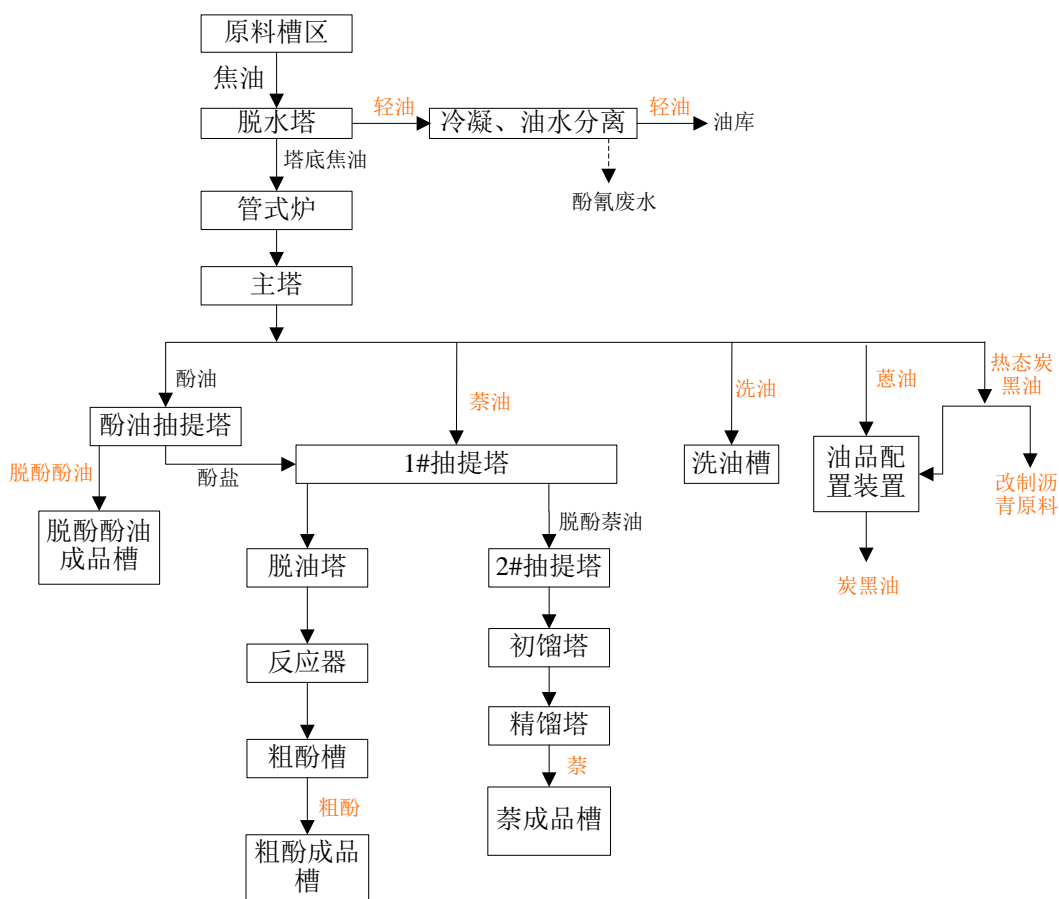


图 2.4-2 焦油加工工艺流程图

## 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=1.5t/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(0.4~0.6)MPa 的蒸汽，并入相应蒸汽管网进行使用。

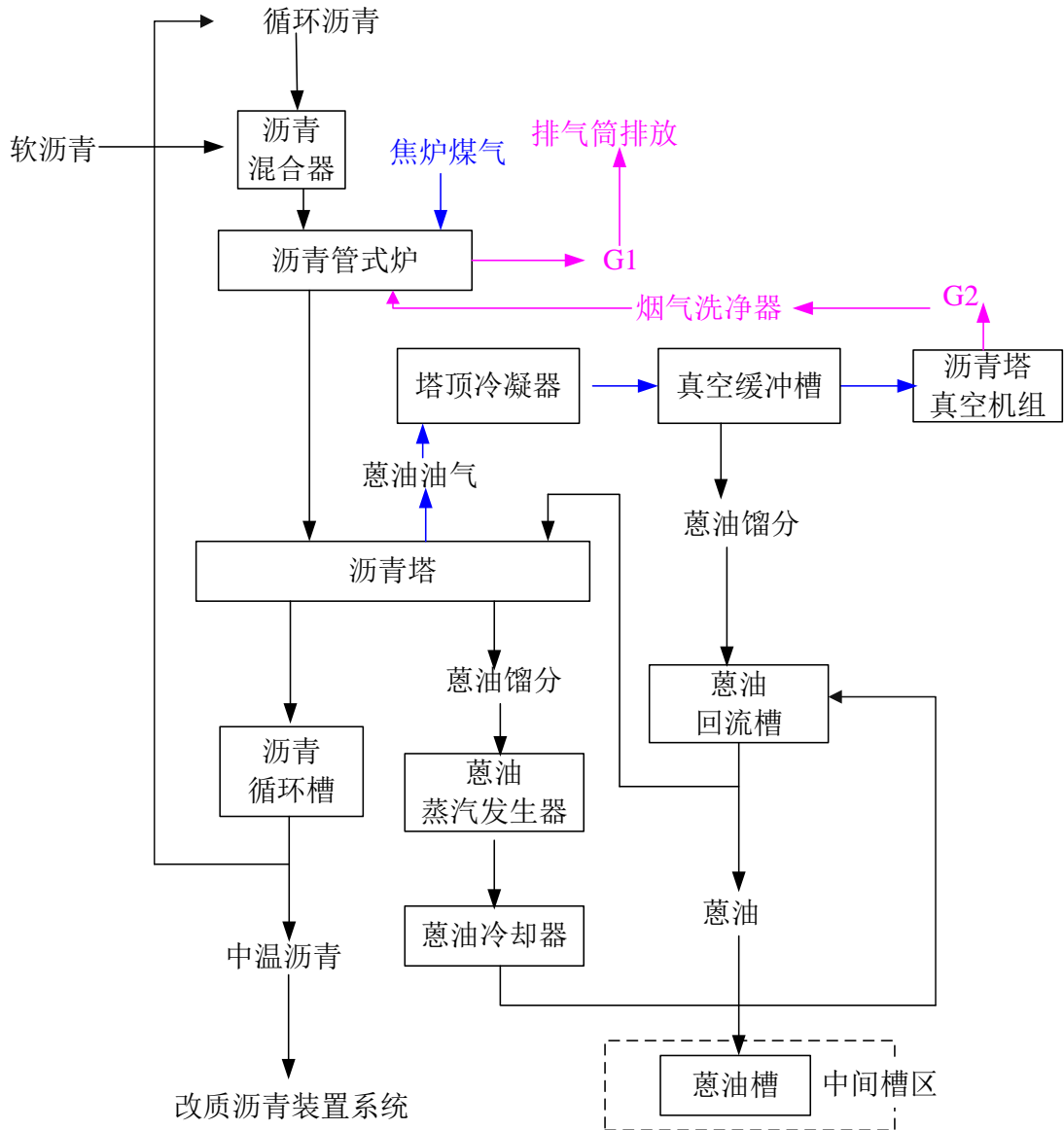


图 2.4—3 沥青预处理生产工艺及产污节点图

### 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 β 树脂转化为二次 α 树脂，部分苯可溶物转化为二次 β 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液体（G6）送烟气洗净器二级吸收后送沥青预处理的管式炉燃烧后排放，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（ $Q=0.5\text{t/h}$ ）进行间接换热，换热冷却至  $230^{\circ}\text{C}$  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。

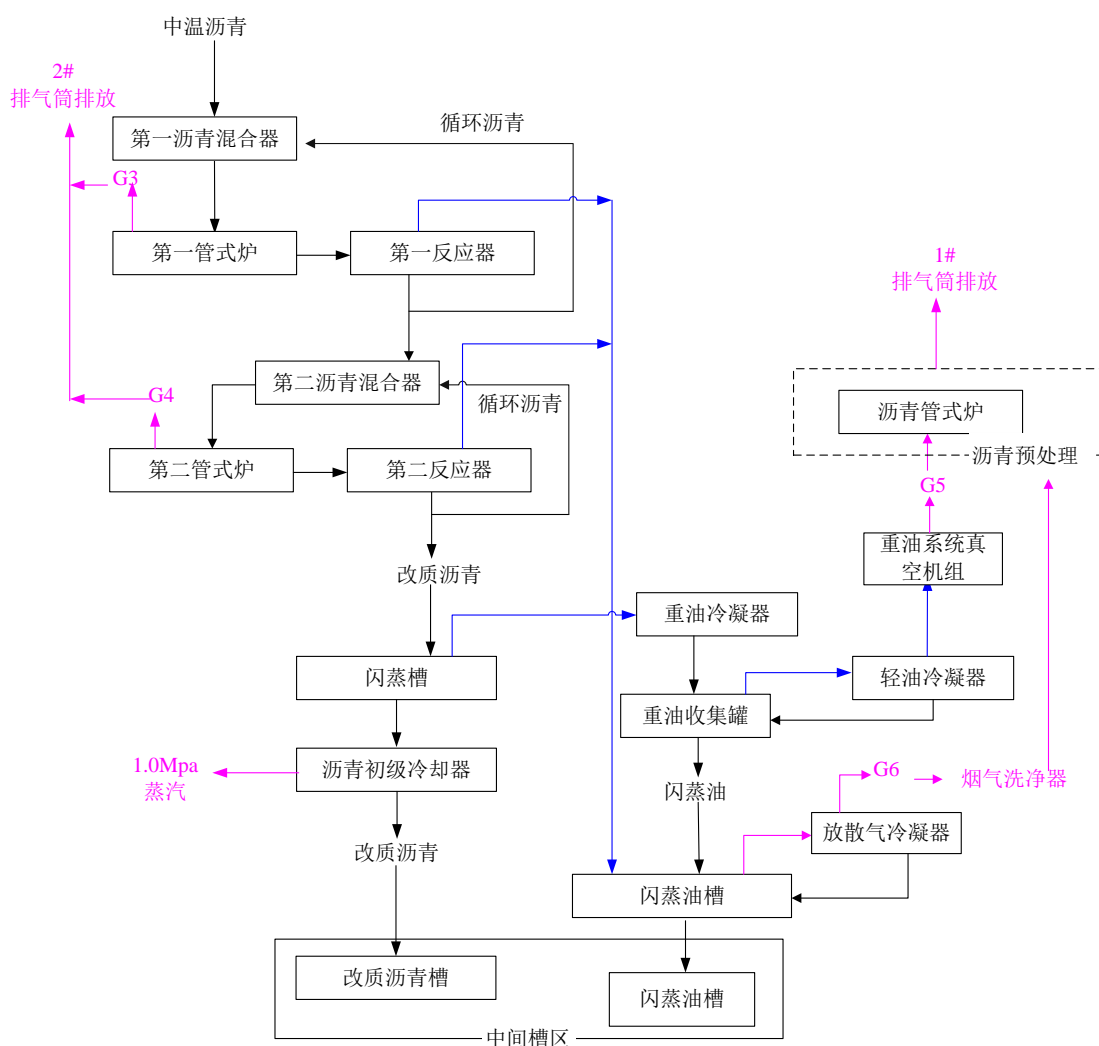


图 2.4-4 改质沥青生产工艺及产污节点图

#### 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及产污环节

项目有 50000t/a 的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传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 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
<b>1</b>	<b>焦油蒸馏装置</b>			
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	
<b>2</b>	<b>馏分洗涤装置</b>			
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	
<b>3</b>	<b>工业萘蒸馏装置</b>			
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	
<b>4</b>	<b>酚盐分解装置</b>			
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	
<b>5</b>	<b>焦油原料罐区</b>			
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	
<b>6</b>	<b>成品罐区</b>			
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	
<b>7</b>	<b>粗苯罐区</b>			
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	
<b>8</b>	<b>中温沥青生产装置</b>			
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	
<b>9</b>	<b>改质沥青生产装置</b>			
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	
<b>10</b>	<b>改质沥青成型装置</b>			
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	
<b>11</b>	<b>焦油二期装置</b>			
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 污染物排放及达标情况

### 2.6.1 废气

#### 2.6.1.1 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，送蒸馏加热炉燃烧处理。

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 2.6—1。由表 2.6—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 2.6—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	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	颗粒物	12687	清洁煤气燃烧+低氮燃烧	0.86	0.0045	7920	30	一期焦油加工
		SO <sub>2</sub>			5.31	0.06			
		NO <sub>x</sub>			7.02	0.08			
					93.73	1.02			
2	焦油原料槽、各成品槽、中间槽废气，焦油蒸馏主塔排气，	非甲烷总烃	—	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	—	—	—	—	一期焦油加工
3	酚盐分解馏分洗涤	酚类	3216	排气洗净塔洗油洗涤	1.8	0.0025	7920	30	
4	管式炉燃烧废气	颗粒物	54746	高烟囱排放	10.00	0.55	7600	30	二期焦油加工
		SO <sub>2</sub>			30.00	1.64			
		NO <sub>x</sub>			150.00	8.21			
		非甲烷总烃			0.86	0.0045			

注：一期焦油加工排放浓度及排放速率取 2020 年~2021 年监督性监测平均值；二期焦油加工颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放参数来自环评数据，非甲烷总烃类别一期焦油数据。

### 2.6.1.2 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 2.6-2。由表 2.6-2 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。

根据改质沥青项目环境影响评价报告，该项目 VOCs 无组织排放量为 0.852t/a。

表 2.6-2 改质沥青项目废气污染源排放情况表

序号	污染源	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	颗粒物	12000	清洁燃料+低氮燃烧	4.10	0.04	8000	36
		SO <sub>2</sub>			22.00	0.26		
		NO <sub>x</sub>			42.20	0.37		
2	固态改质沥青包装含尘废气	颗粒物	70000	布袋除尘器	3.9	0.25	8000	30
3	真空机组抽吸不凝气、槽体呼吸废气	非甲烷总烃	—	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	—	—	—	—
		VOCs						
		沥青烟						
		酚类						
		苯						

		甲苯						
		二甲苯						
		苯并芘						

### 2.6.1.3 废气排放总量

本次评价搜集了已验收项目的竣工环境保护验收监测报告，及未验收项目的环评报告，宝化湛江废气排放情况见表 2.6-3。一期焦油加工污染物排放已由《广东湛江钢铁基地（二期）竣工环境保护验收监测报告》进行了总量验收，改质沥青项目总量来源于《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》，二期焦油加工项目总量来源于《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》。

由表 2.6-3 可知，宝化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 2.6-3 宝化湛江废气排放总量表

污染物	一期焦油加工, t/a	改质沥青, t/a	二期焦油加工, t/a	现有项目排放总量, t/a	炭黑排放总量, t/a	排污许可总量, t/a	占比
颗粒物	0.08	0.4	4.16	4.64	4.64	46.035	10.08
二氧化硫	1.66	0.11	12.48	14.25	3.31	100.65	14.16
氮氧化物	18.67	3.84	62.41	84.92	38.38	189.82	44.74
VOCs <sup>注</sup>	/	0.372	/	0.372		/	/

注：焦油加工项目未核算 VOCs 的排放量。排污许可中未给出 VOCs 的许可排放量。

宝化湛江为湛江市固定污染源挥发性有机物重点监管企业，于 2020 年完成了“一企一策”报告及综合整治，整治后，挥发性有机废气（VOCs）削减量为 116.61t/a。同年由湛江市生态环境局组织了宝化湛江挥发性有机物综合整治现场核实评估会，评审结论为同意宝化湛江通过 VOCs 重点监管企业综合整治现场核实评审。

## 2.6.2 废水

### 2.6.2.1 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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  废水，送湛江钢铁酚氰废水处理系统处理。

### 2.6.2.2 改质沥青项目

改质沥青项目产生的生产废水主要是净循环系统排水、浊循环系统排水、固态改质沥青表面散水和地坪冲洗水。净循环系统排水为清净水，进入化产单元的收集池后进行回用；浊循环系统排水、固态改质沥青表面散水、地坪冲洗水经收集池收集后排入化产单元的初期雨水收集池/消防事故水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。

改质沥青项目的初期雨水进入化产单元的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；项目厂区的雨水（清净水）排入附近基地西侧的排洪沟后排入湛江湾。

宝化湛江现有废水排放情况见表 2.6-4。

表 2.6-4 宝化湛江现有废水排放情况表

类别	排放去向	接纳水体名称
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。	-

### 2.6.3 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 3 类、4 类标准限值要求。

### 2.6.4 固体废物

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、废洗油、过滤渣、布袋除尘器除尘灰等，其中焦油渣为危险废物，危废代码 252-005-11，宝化湛江建设了 1 座危废暂存间，占地 40m<sup>2</sup>，高 4m，危废定期送湛江钢铁焦化单元配煤综合利用。

## 2.6 主要环境问题

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。

### 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：4 万 t/a 混合法苯酐项目；

建设性质：新建；

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>；

项目总投资：21692.93 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，苏州宝化炭黑有限公司循环水站富余 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	依托苏州宝化炭黑有限公司软水站，该软水站建设规模 36t/h，已用 10t/h，富余 26t/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	2 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	1000m <sup>3</sup> ×1，位于现有成品槽区域	新建
	精酐罐	200m <sup>3</sup> ×1，位于现有成品槽区域	新建
	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）、液萘罐（200m <sup>3</sup> ×1）	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塔底馏份管道、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苯卸车，苯酐装车利用原工业萘装料臂	依托
	仓库	新建苯酐仓库及结片间一座，用于液体苯酐的结片	依托、

		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。脱硫剂碳酸钙由罐车送至厂区，气力输送至 30m <sup>3</sup> 灰仓后管道送至调灰罐用于配置脱硫剂。	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	开车蒸汽由苏州宝化炭黑有限公司送至本项目，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（蓄热氧化燃烧+湿法脱硫+湿式静电除尘器）处理后由 P1 排气筒排放，各储罐废气收集后送苯酐装置的尾气净化系统处理后由 P1 排气筒达标排放； 结片包装废气经袋式除尘器净化后由 P2 排气筒达标排放。 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，送入焦油废气系统。	新建/ 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 A 系统统一处理后回用，不外排。	依托
		尾气湿法脱硫系统产生的废水排入湛江钢铁中央水处理厂酚氰废水处理系统统一处理后回用，不外排。	依托
		地面冲洗废水、初期雨水经有效容积为 4800m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池（兼事故池）收集后送湛江钢铁中央水处理厂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、脱硫石膏，除尘灰回用于生产，脱硫石膏外售。 危险废物主要包括萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏馏份和废催化剂，废催化剂由有资质单位回收，萘蒸馏塔塔底馏份和苯酐精馏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。 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	1 座有效容积为 4800m <sup>3</sup> 的消防事故水池，用于收集初期雨水和事故状态下的消防废水；现有成品槽区域已设置 1m 防火堤，本次新建中间罐区设 1.2m 高防火堤，苯酐装置区设置 30cm 高围堰。	依托

### 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，软水利用苏州宝化炭黑有限公司现有软水站，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，能保证湛江钢铁及湛江宝化供水。

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苏州宝化炭黑有限公司循环水站。现有循环水站剩余循环量 1700m<sup>3</sup>/h，苏州宝化炭黑有限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

本项目所用软水由苏州宝化炭黑有限公司软水站提供。软水站建设规模为 36t/h，已用 10t/h，富余 26t/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、尾气净化系统湿法脱硫排污水、生产车间地面冲洗废水，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；尾气净化系统湿法脱硫排污水和车间地面冲洗废水送湛江钢铁酚氰废水处理站统一处理后回用不

外排。

项目产生的生活污水送湛江钢铁中央污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  $1200\text{m}^3$ ，事故水池有效容积  $3600\text{m}^3$ ，中间设置闸板阀，有效容积合计  $4800\text{m}^3$ 。

#### 4) 化验室

项目原料及产品品质和成分的检化验均依托产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  $200\text{m}^3$  精酐罐和 1 个  $1000\text{m}^3$  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，由邻二甲苯卸车泵输送储存在罐区的邻二甲苯罐(1 个  $1000\text{m}^3$ )；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(2 个  $950\text{m}^3$ ，1 个  $2000\text{m}^3$ )，再通过管线输送至本项目苯酐装置。新建  $200\text{m}^3$  苯酐成品罐及相应的装车设施，用于苯酐液体发货。同时配置邻苯卸车和液体苯酐装车尾气处理设施。

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—5。

#### 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 1200m<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。脱硫剂碳酸钙由罐车送至厂区，气力输送至 30m<sup>3</sup> 灰仓后管道送至调灰罐用于配置脱硫剂，不在厂内储存。

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	1000m <sup>3</sup>	150	外购	新建
3	氢氧化钾	固态	袋装	12	1	30	外购	利旧
4	碳酸钙	固态	袋装	1600	160	30	外购	新建
5	苯酐 <sup>注</sup>	液态	储罐	40000	200m <sup>3</sup>	15	产品	新建
		固态	袋装		2000	15	产品	新建

注：苯酐产品根据用户需求以液态或固态外售。

表 3.1-4 新增的储罐一览表

序号	储罐名称	火灾类别	公称容积(m <sup>3</sup> )	直径×高度(mm)	储罐型式	数量	备注
1	邻二甲苯罐	甲 <sub>B</sub>	1000	11000×12690	内浮顶	1	氮封
2	苯酐罐	乙 <sub>B</sub>	200	5000×6000	固定顶	1	氮封

表 3.1-5 中间罐区一览表

序号	储罐名称	数量	规格
1	粗苯酐罐	1	立式 V=200m <sup>3</sup> ,H=6.0m D=8.4m
2	精苯酐罐	2	立式 V=200m <sup>3</sup> ,H=6.0m D=8.4m

#### 3.1.2.4 依托工程

湛江宝化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。

湛江钢铁中央水处理厂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）、生活污水处理系统以及酚氰废水处理站。本项目废水排至常规生产废水深度处理系统、生活污水处理系统以及酚氰废水处理站。

湛江钢铁焦化单元酚氰废水处理站处理规模 350m<sup>3</sup>/h，根据现场调查，实际来水约 205m<sup>3</sup>/h，富余 140m<sup>3</sup>/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。

### 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 3.1-6。

表 3.1-6 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<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>，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 3.1-7。

表 3.1-7 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

### 3.1.4 主要生产设备

项目主要生产设备见表 3.1-8。

表 3.1-8 项目主要生产设备表

序号	名称	数量	规格/参数
一	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 $V=0.3 \text{m}^3$ ， $H=1.4 \text{m}$ $D=0.5 \text{m}$
10	排污急冷罐 V-19	1	立式 $V=0.3 \text{m}^3$ ， $H=1.4 \text{m}$ $D=0.5 \text{m}$
11	粗苯酐中间罐(A)V-21A	1	卧式 $V=61.6 \text{m}^3$ ， $H=9 \text{m}$ $D=2.8 \text{m}$
12	粗苯酐中间罐(B)V-21B	1	卧式 $V=61.6 \text{m}^3$ ， $H=9 \text{m}$ $D=2.8 \text{m}$
13	热油罐 V-23	1	立式 $V=28.2 \text{m}^3$ ， $H=7.5 \text{m}$ $D=2.2 \text{m}$
14	第一苯酐预处理(A)V-41A	1	立式 $V=58 \text{m}^3$ ， $H=5.6 \text{m}$ $D=3.4 \text{m}$

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=6.0m D=8.4m
2	精苯酐罐	2	立式 V=200m <sup>3</sup> ,H=6.0m D=8.4m
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	尾气蓄热氧化燃烧装置	1	处理能力: 80000Nm <sup>3</sup> /h
2	湿法脱硫设施	1	处理能力: 80000Nm <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=1000m <sup>3</sup> ,H=12.69m D=11.0m
2	苯酐罐	1	立式固定顶 V=200m <sup>3</sup> ,H=8.4m D=6.0m

### 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—9，能源消耗见表 3.1—10。

表 3.1—9 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	t	一次装填量 27/3 年	市场采购
3	导热油	t	一次装填量 80	市场采购
4	熔盐	t	一次装填量 190	市场采购
5	氢氧化钾	t	12	市场采购
6	碳酸钙	t	800	市场采购

表 3.1—10 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	$1.678 \times 10^7$	
循环冷却水	t	$1.50 \times 10^7$	
软水	t	$1.6 \times 10^5$	
工业水	t	$3.0 \times 10^5$	
外输蒸汽	t	$-11.25 \times 10^4$	6.0Mpa.400°C蒸汽外输
仪表空气	Nm <sup>3</sup>	$1.125 \times 10^6$	
压缩空气	Nm <sup>3</sup>	$1.125 \times 10^6$	
氮气	Nm <sup>3</sup>	$9 \times 10^5$	

### 3.1.5.2 主要原料物理化学性质

#### 1) 工业萘

工业萘：分子式： $C_{10}H_8$ ，分子量：128.18。相对密度（水=1）1.162，熔点  $80.5^\circ\text{C}$ ，沸点  $217.9^\circ\text{C}$ ，凝固点  $80.5^\circ\text{C}$ ，闪点  $78.89^\circ\text{C}$ 。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 $-25^{\circ}C$ ，沸点 $144.4^{\circ}C$ ，闪点 $330^{\circ}C$ 。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（ $TiO_2$ ）。

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 $380^{\circ}C$ ，沸点 $1324^{\circ}C$ ，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。

## 7) 碳酸钙

碳酸钙：化学式为  $CaCO_3$ ，白色固体，呈碱性，基本上不溶于水，溶于盐酸。

### 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。

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 3.1-11。

表 3.1-11 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	t	27	一次装填量/3 年
6	氢氧化钾	t/a	12	
7	碳酸钙	t/a	800	
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	1.6×10 <sup>5</sup>	
4	工业水	t	3.0×10 <sup>5</sup>	
5	外输蒸汽	t	-11.25×10 <sup>4</sup>	6.0Mpa.400°C蒸汽外输
6	仪表空气	Nm <sup>3</sup>	1.125×10 <sup>6</sup>	
7	压缩空气	Nm <sup>3</sup>	1.125×10 <sup>6</sup>	
8	氮气	Nm <sup>3</sup>	9×10 <sup>5</sup>	
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	-11339.40	
九	工程项目总投资	万元	20243.55	
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

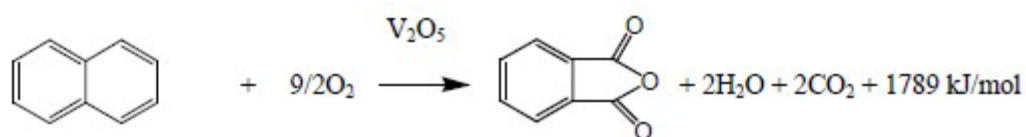
#### 3.2.1 生产工艺流程

##### 3.2.1.1 反应原理

###### 1) 工业萘反应原理

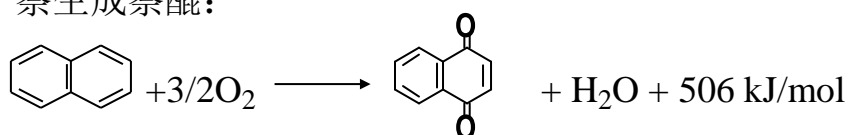
苯酐的氧化反应非常复杂，包括一系列平行和串联反应，均为放热反应，以下为主反应及主要副反应的方程式。

萘主反应：

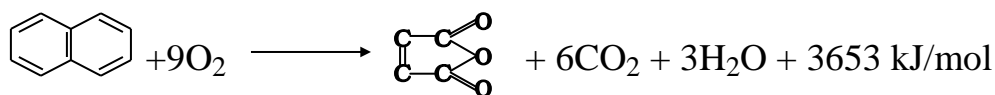


主要副反应：

萘生成萘醌：



萘生成顺酐：

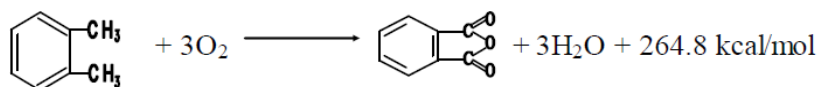


萘生成 CO<sub>2</sub> 和水：



###### 2) 邻二甲苯反应原理

邻二甲苯主反应：

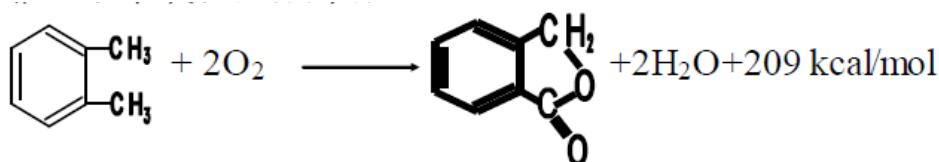


其中涉及到的副反应方程式：

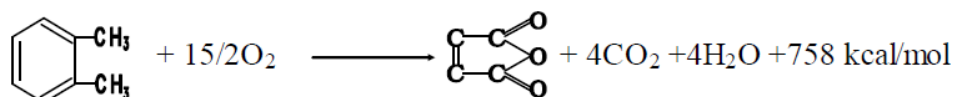
邻二甲苯生成苯甲酸：



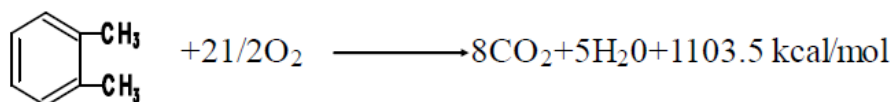
邻二甲苯生成苯酐：



邻二甲苯生成顺酐：



邻二甲苯深度氧化成  $\text{CO}_2$  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。

尾气蓄热氧化燃烧：尾气经蓄热氧化炉氧化燃烧后采用湿法脱硫和静电除尘处理，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，尾气排入蓄热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，通过管线输送至

本项目中间罐，工业萘从中间罐通过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)，同时放出大量热，将反应气体加热至 320℃~460℃，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℃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℃。

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定期更换产生废催化剂，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。

粗苯酐由液下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 10%~20% 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：蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿法静电除尘。

废气经阻火器进入蓄热室预热到  $688^\circ\text{C}$  左右，然后进入氧化室充分氧化分解（温度达到  $800^\circ\text{C}$  左右），废气中的有机成分完全氧化分解，产生的烟气一部分进入另一组蓄热室，与蓄热陶瓷填料进行换热，另一部分进入余热锅炉换热产生  $2.0\text{Mpa}$ 、 $212^\circ\text{C}$  的饱和蒸汽。蓄热焚烧炉处理后的废气经石灰石-石膏法脱硫、湿式静电除尘处理后排放。

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。

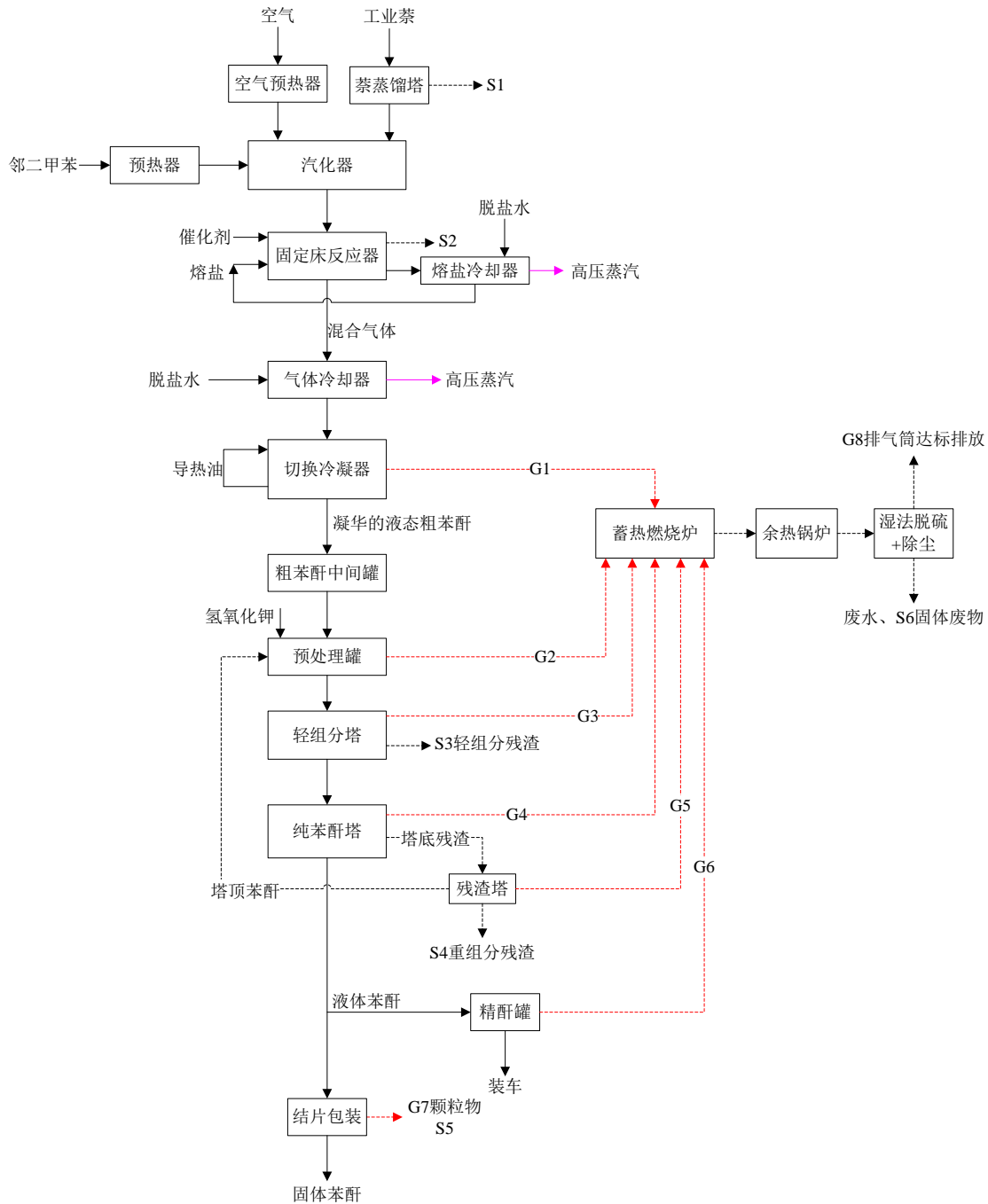


表 3.2-1 项目排污节点一览表

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	蓄热氧化燃烧、石灰石石膏法脱硫、静电除尘后由排气筒排放
	G2	预处理罐	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	苯酐罐、邻二甲苯罐	间断	苯酐等有机物	

	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
废水	1	循环水系统	间断	温度	湛江钢铁中央水处理厂 A 系统
	2	苯酐装置区地坪冲洗	间断	COD、石油类、SS	酚氰废水处理站
	3	尾气湿法脱硫系统	间断	COD、SS	
	4	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
固体废物	S1	萘蒸馏塔塔底馏份	间断	萘低馏分	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。
	S3	轻组分塔	间断	轻组分残渣	
	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	脱硫石膏	外售

### 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

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		1		

2	工业萘 (96.0%)		2		
3	邻二甲苯 (98%)		3		
4	氢氧化钾 (溶液)		4		
			5		
	合计				

### 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，尾气经采用石灰石石膏法脱硫净化，脱硫效率按照 95% 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	—	—	11.52
				脱硫石膏	1411.43	—	218.83
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 54800t/h，其中 10000t/h 供给汽轮机-鼓风机；29200t/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 15000t/h 外供。蒸汽冷凝水循环使用，需补充 17920t/h 除盐水。蒸汽平衡见图 3.2—1。

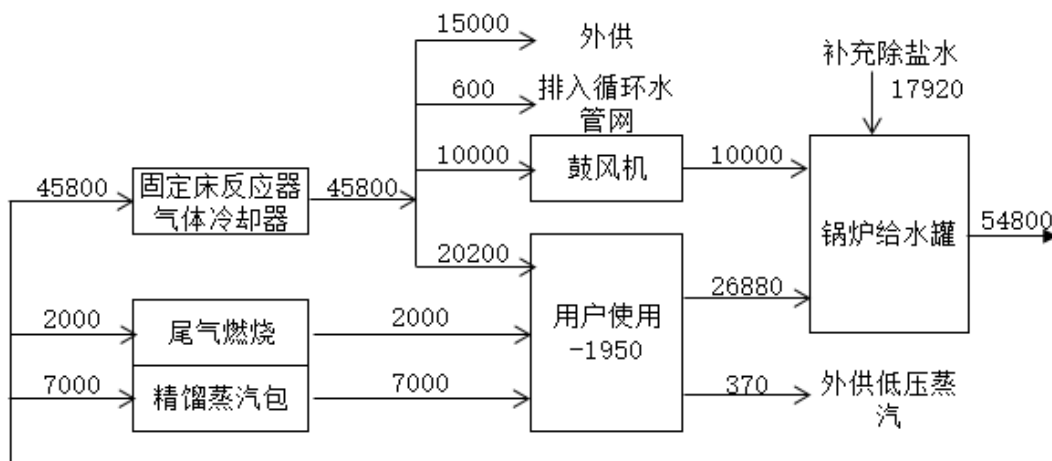


图 3.2-1 蒸汽平衡图 单位 kg/h

### 3.2.2.4 水平衡

拟建项目总生产用水量 2021.6m<sup>3</sup>/h，其中循环水量 2000m<sup>3</sup>/h，生产新水用量为 40.1m<sup>3</sup>/h，软水用量为 18m<sup>3</sup>/h，项目水平衡见图 3.2-2。

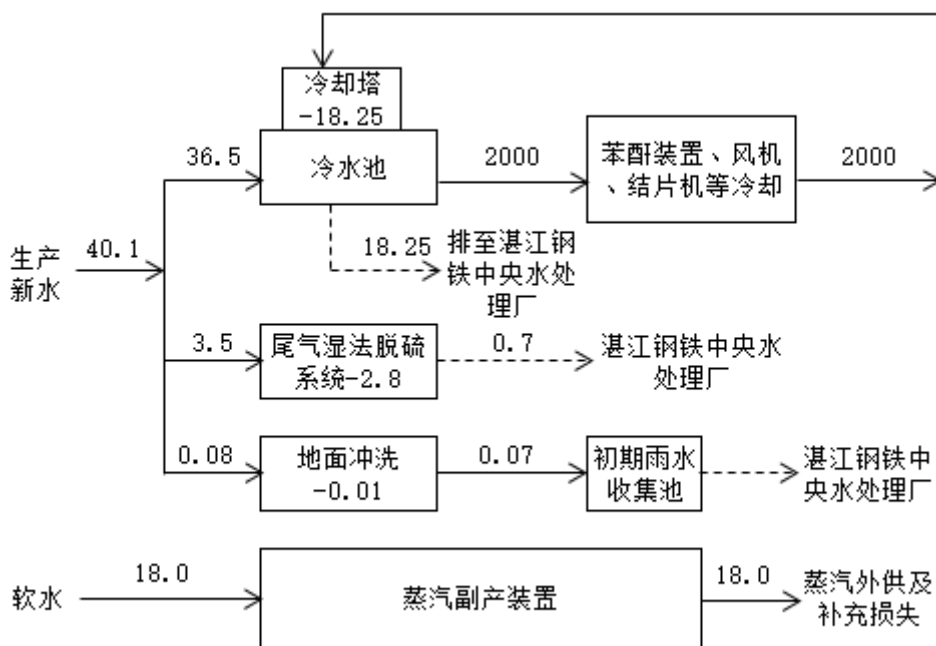


图 3.2-2 拟建项目水平衡图 单位 m<sup>3</sup>/h

## 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 Nm<sup>3</sup>/t 产品，挥发性有机物产污系数为 30.08kg/t 产品，颗粒物产污系数为 0.101kg/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 Nm<sup>3</sup>/t 产品，挥发性有机物产污系数为 25.02kg/t 产品，颗粒物产污系数为 0.1999kg/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（30.08kg/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。

根据项目可研报告及物料平衡，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	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	水	苯酐	顺酐	苯甲酸	萘醌	苯酐	SO <sub>2</sub>	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
Kg/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 162.82kg/h，即 1221.14t/a，折 29.98kg/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

拟建项目新建 1 个  $1000\text{m}^3$  的邻二甲苯储罐，储罐类型为内浮顶罐，储存温度约  $40^\circ\text{C}$ ，压力为常压，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 3 工业源挥发性有机物通用源项核算系数手册，储罐静置损失排放系数取  $92.24\text{kg/a}$ ，工作损失排放系数取  $0.004463\text{kg/t}$  周转量，通过计算，邻二甲苯储罐排放挥发性有机物为  $0.12\text{t/a}$ 。项目在储罐设置废气收集装置，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。

#### 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处理。

#### 4) 尾气净化系统

尾气净化系统采用蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿式静电除尘工艺，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，蓄热式热力燃烧法平均去除效率为 98.74%，根据类比同类企业、同类净化方式，本次评价按照 99% 核算；根据项目可研报告，石灰石石膏法脱硫效率可达 95% 以上，评价按照 95% 核算；湿式静电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大量  $\text{N}_2$ ， $\text{N}_2$  在蓄热氧化燃烧过程中，部分生成热力型  $\text{NO}_x$ ，主要以  $\text{NO}$  为主，根据可研报告， $\text{NO}_x$  产生浓度速率约  $3.29\text{kg/h}$ 。

综上，尾气净化装置废气量为  $80000\text{m}^3/\text{h}$ ，VOCs、苯酐、顺酐、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物产生浓度分别为  $2029.78\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $869.78\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $860.53\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $767.81\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $41.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $13.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，各污染物经净化处理后排放浓度分别为：VOCs、苯酐、顺酐、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物排放浓度分别为  $29.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $8.61\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $38.39\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $41.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.36\text{mg}/\text{m}^3$ ，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  $4500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，粉尘产生浓度为  $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生速率为  $4.5\text{kg}/\text{h}$ ，袋式除尘器捕集率为 98%，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) 无组织排放

##### (1) 苯酐装置无组织废气

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，苯酐装置产生的挥发性有机物有组织排放的占比为 99.93%，则无组织占比为 0.07%，经计算挥发性有机物无组织为  $3.31\text{t}/\text{a}$ 。

##### (2) 设备动静密封点无组织废气

根据项目可研报告，本项目装置动静密封合计约 400 个，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附件 3—工业源挥发性有机物通用源项核算系数手册中计算公式，核算得到 VOCs 排放量约  $1.26\text{t}/\text{a}$ 。

计算公式如下：

$$E_{\text{设备}}=0.003\times A\times EF\times t_i$$

$E_{\text{设备}}$ : 设备与关键组件密封垫的挥发性有机物年排放量, kg/a;

A: 挥发性有机物流经的设备与管件组件密封垫类型个数, 取 400;

EF: 排放系数, kg/h/排放源, 参考附表 10 取 0.14;

$t_i$ : 密封垫 i 年运行时间, h/a, 取 7500。

### (3) 结片包装无组织废气

项目结片包装过程中产生的废气捕集率按照 98%核算, 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。

### 6) 废气排放情况汇总

项目废气产生及排放情况详见表 3.2-5。

表 3.2-5 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			烟气温 度, °C	排气筒	
			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
生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气	80000	vocs	2029.78	162.38	1217.87	蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿式静电除尘	99	20.30	1.62	12.18	65	40	1.8
		苯酐	869.78	69.58	521.87		99	8.70	0.70	5.22			
		顺酐	860.53	68.84	516.32		99	8.61	0.69	5.16			
		SO <sub>2</sub>	767.81	61.42	460.69		95	38.39	3.07	23.03			
		NOx	—	—	—		—	41.13	3.29	24.68			
		颗粒物	13.57	1.09	8.14		90	1.36	0.11	0.81			
结片包装	4500	颗粒物	980.00	4.41	33.08	袋式除尘器	99	9.80	0.04	0.33	常温	15	0.4
装置区、罐区无组织排放		VOCs	4.57t/a										
		颗粒物	0.34t/a										

### 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、尾气湿法脱硫系统废水、地面冲洗废水、生活污水和初期雨水。

#### 1) 间接冷却废水

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

#### 2) 尾气湿法脱硫系统废水

项目尾气湿法脱硫、湿式静电除尘用水量为  $3.5\text{m}^3/\text{h}$ ，约 80% 新水在生产过程中损耗，排放  $0.7\text{m}^3/\text{h}$  废水，废水中主要污染物包括 pH、SS、COD 等，COD 约  $800\text{mg/L}$ 、SS 约  $400\text{mg/L}$ ，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。

#### 3) 地面冲洗废水

装置检修时，生产车间地面冲洗产生冲洗废水约  $500\text{m}^3/\text{a}$ ，主要含 COD、SS 和石油类，COD 约  $200\text{mg/L}$ 、SS 约  $400\text{mg/L}$ ，石油类为  $50\text{mg/L}$ ，地坪冲洗水排入厂区现有的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。

#### 4) 雨水

##### (1) 初期雨水

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。

根据项目可研报告，装置区初期雨水发生量约  $150\text{m}^3/\text{次}$ ，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 20mg/l，初期雨水依托厂区现有的 4800m<sup>3</sup> 初期雨水收集池暂存，送湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用，不外排。

清浄雨水进入湛江钢铁的雨水管网排海。

#### 6) 生活污水

项目新增劳动定员30人，约产生生活污水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3.2-6 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, t/a
间接冷却废水	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
尾气湿法脱硫系 统废水	0.7	pH	—	—		
		SS	400	2.10		
		COD	800	4.20		
地面冲洗废水	0.07	SS	400	0.21		
		COD	200	0.11		
		石油类	50	0.03		
生活污水	0.083	COD	400	0.25		
		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3.2-7。

表3.2-7 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塔底馏份、苯酐精馏馏轻重组分馏份、废催化剂、脱硫石膏、除尘灰以及生活垃圾。

#### 1) 萘蒸馏塔塔底馏份

萘蒸馏塔排出的萘低馏分，主要成份为萘、硫杂茛、灰分等，约675t/a，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。

#### 2) 苯酐精馏馏轻重组分馏份

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，苯酐精馏残渣约480.95t/a，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。

#### 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，危废代码为261-172-50，由有资质单位回收。

#### 4) 脱硫石膏

烟气采用石灰石石膏法脱硫，产生脱硫石膏，主要成分为

CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O, 约1411.43t/a, 脱硫石膏为一般固废, 均外售综合利用。

### 5) 除尘灰

结片包装袋式除尘器产生除尘灰约32.74t/a, 主要成分为苯酐, 返回生产回收利用。

### 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—8, 危险废物汇总见表3.2—9。

表3.2—8 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	萘蒸馏塔塔底馏份	危险废物	675	厂内综合利用
2	苯酐精馏馏轻重组分馏份	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	脱硫石膏	一般固体废物	1411.43	外售综合利用
5	除尘灰	一般固体废物	32.74	返回生产利用

表3.2—9 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	萘蒸馏塔塔底馏份	HW11	252-003-11	675	萘预处理	液态	萘	T	1年	厂内综合利用
2	苯酐精馏馏轻重组分馏份	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

## 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—10。

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	63375
		SO <sub>2</sub>	t/a	23.03
		NO <sub>x</sub>	t/a	24.68
		颗粒物	t/a	1.15
		VOCs	t/a	12.18
		其中	苯酐	t/a
		顺酐	t/a	5.16
	无组织 排放	颗粒物	t/a	0.34
VOCs		t/a	4.57	
固废	危险固废	t/a	1164.95	
	一般工业废物	t/a	1411.47	
	生活垃圾	t/a	4.65	

### 3.2.5 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—11。

表3.2—11 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	80000	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；尾气蓄热氧化焚烧装置副产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和参数控制。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。

项目产生的萘精制残渣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；苯酐精馏残渣送至焦油装置炭黑油槽中，供苏州宝化炭黑基地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；脱硫石膏外售综合利用，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

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。

## 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，另有官节了水库、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，湛江钢铁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，夹有很少量淤泥，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 98 百分位数	80	26	32.50	达标
CO-mg/m <sup>3</sup>	24 小时平均第	4	0.9	22.50	达标

	95 百分位数				
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 25 μg/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 26 μg/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 77 μg/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 56 μg/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 日均浓度最大 8h 平均第 90 百分位数为 155 μg/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

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。

- (1) 监测点位：项目厂界、东南侧德老村；
- (2) 监测因子：二甲苯、非甲烷总烃、小时值，VOCs8 小时均值；
- (3) 监测时间：2021 年 9 月 3 日~9 日，监测 7 天；
- (4) 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： $P_i = C_i / C_{oi} * 100\%$

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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) ;

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

### (5) 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

环境空气现状监测统计结果见表 4.2—4。由表可知，项目所在厂区及东南侧德老村各监测的特征因子均满足相应环境空气质量标准，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。

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 3 日至 5 月 12 日进行，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（COD<sub>Mn</sub>）、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、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	蒽	荧蒽	芘	苯并[a]蒽	蒾	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	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：除铁和有机碳质量分数为  $10^{-2}$ ，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 丽叶鲈	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。

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)	水位埋深(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	4.5	浅层水
2	ZK4	拟建项目下游，湛江厂区中部，3#高炉西侧	E110°29'25.36"	N21°03'04.04"	15	3.8	浅层水
3	ZK5	拟建项目西北侧	E110°28'28.57"	N21°03'14.61"	25	5.8	浅层水
4	J2	拟建项目上游，德老村	E110°29'14.61"	N21°02'18.49"	35	15.9	浅层水
5	J13	拟建项目上游，德老村	E110°29'14.61"	N21°02'22.49"	26	13.2	浅层水
6	J14	拟建项目上游	E110°30'30.93"	N21°02'37.79"	35	8.5	浅层水
7	J15	拟建项目上游	E110°30'26.78"	N21°02'23.53"	35	7	浅层水
8	ZK3	拟建项目下游，湛江厂区中部，3#高炉西侧	E110°29'25.14"	N21°03'03.73"	>50	9.9	中层承压水
9	SK1	拟建项目下游，电厂旁边	E110°30'00.45"	N21°04'10.76"	>50	7.6	中层承压水
10	J12	拟建项目上游，德老村	E110°29'17.66"	N21°02'17.11"	60	20.8	中层承压水

#### 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。 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。	《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 补测了萘
ZK4	浅层水			
ZK5	浅层水			
J2	浅层水			
J14	浅层水			
ZK3	中层承压水			
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、 $NO_3-N$ 、 $NO_2-N$ 、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、氟化物、 $Cr^{6+}$ 、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： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 。	本次委托监测，监测 1 天，采样 1 次	

		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		
--	--	---	--	--

## 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： $P_i$ ——第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第  $i$  个水质因子的监测浓度值（mg/l）；

$C_{si}$ ——第  $i$  个水质因子的标准浓度值（mg/l）。

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。

#### 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 12 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—2。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
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。

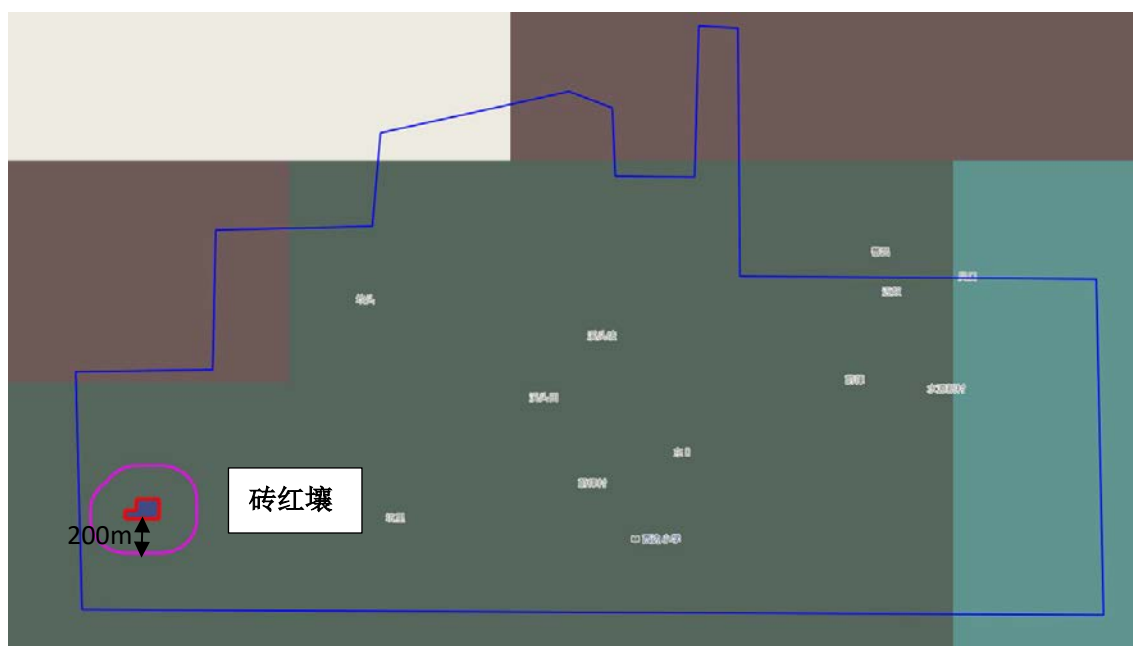


图 4.2-2 土壤类型分布图

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、碱化分级标准见表 4.2—24。

表 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≥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~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，场地内外的各土壤监测点为无酸化或碱化。

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，个监测点位置见附图。

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)
N3	54	56	达标	52	53	达标	

N4	50	48	达标	50	49	达标	夜间 55 dB(A)	
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		4a 类区，昼间 70dB(A) 夜间 55 dB(A)
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		
德老村	49	50	达标	42	43	达标	2 类区，昼间 60dB(A) 夜间 50 dB(A)	
那平村	48	49	达标	40	41	达标		

由上表可知，湛江钢铁厂界 N2~N12 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、N13~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。

## 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。

项目声评价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，所处地理位置与拟建项目基本一致，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。

表 5.2-1 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 5.2-2。

表 5.2-2 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(风速	%	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 5.2-3。

表 5.2-3 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 为主风向, 约占全年 17.17%。月风向频率统计见表 5.2-4, 风向玫瑰见图 5.2-1。

20年风向频率统计图  
(2000-2019)  
静风频率: 2.02%

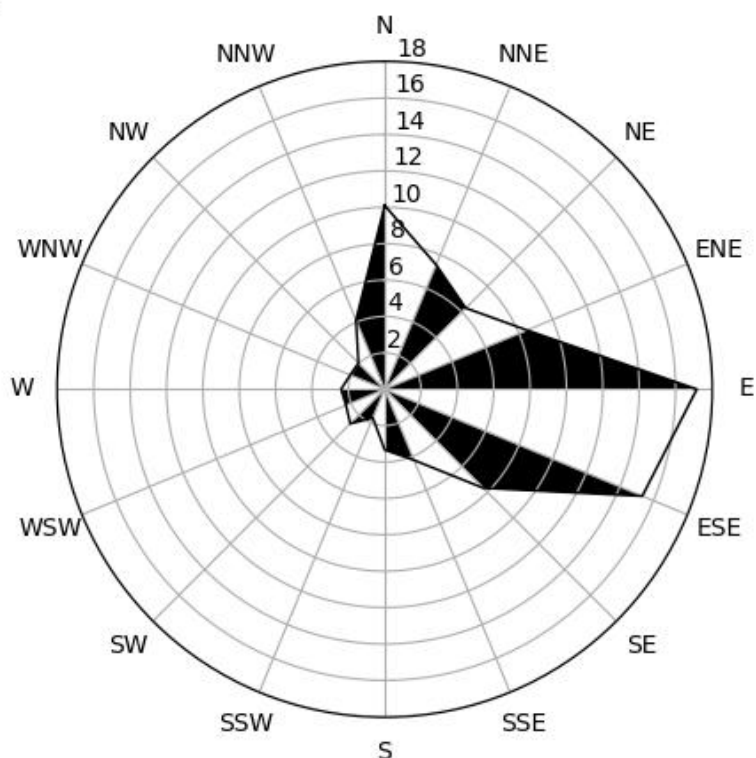


图 5.2-1 湛江气象站风玫瑰图

表 5.1-4 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

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 5.2-5，年平均

温度月变化曲线见图 5.2-2。

表 5.2-5 2019 年平均温度月变化统计表

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
温度 (°C)	17.6	21.1	22.0	26.3	26.8	29.4	29.3	28.5	27.5	25.7	22.6	19.0

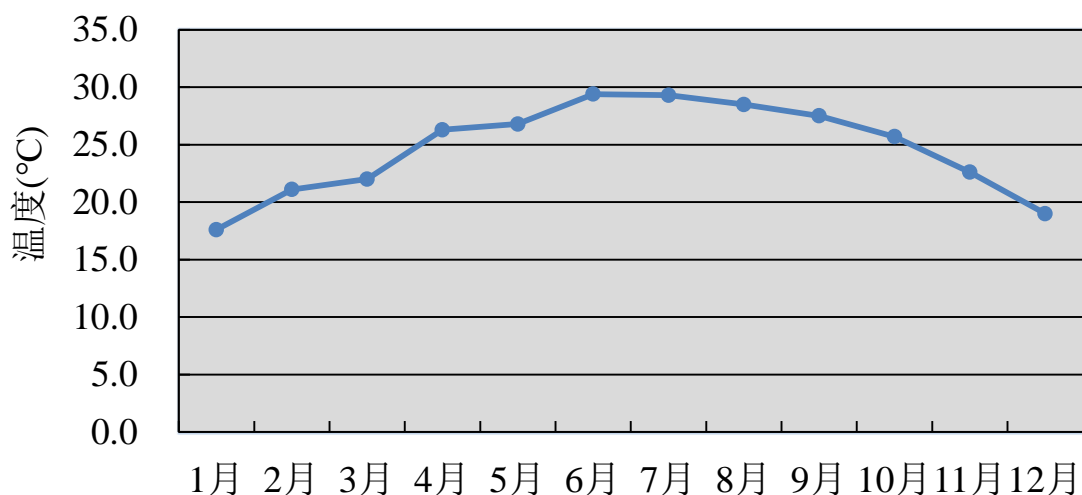


图 5.2-2 年平均温度月变化曲线图

由以上图表可知，湛江气象站 2019 年平均温度为 24.6°C。最冷月为 1 月，平均温度 17.6°C；最热月为 6 月，平均温度 29.4°C。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 5.2-6~表 5.2-7，年平均风速月变化、季小时平均风速日变化曲线见图 5.2-3~图 5.2-4。

表 5.2-6 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	

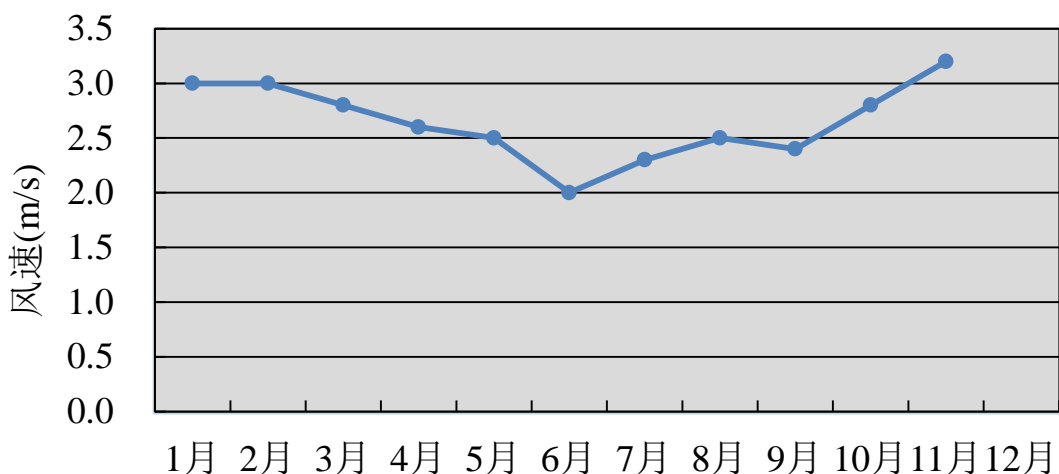


图 5.2-3 年平均风速的月变化曲线

表 5.2-7 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

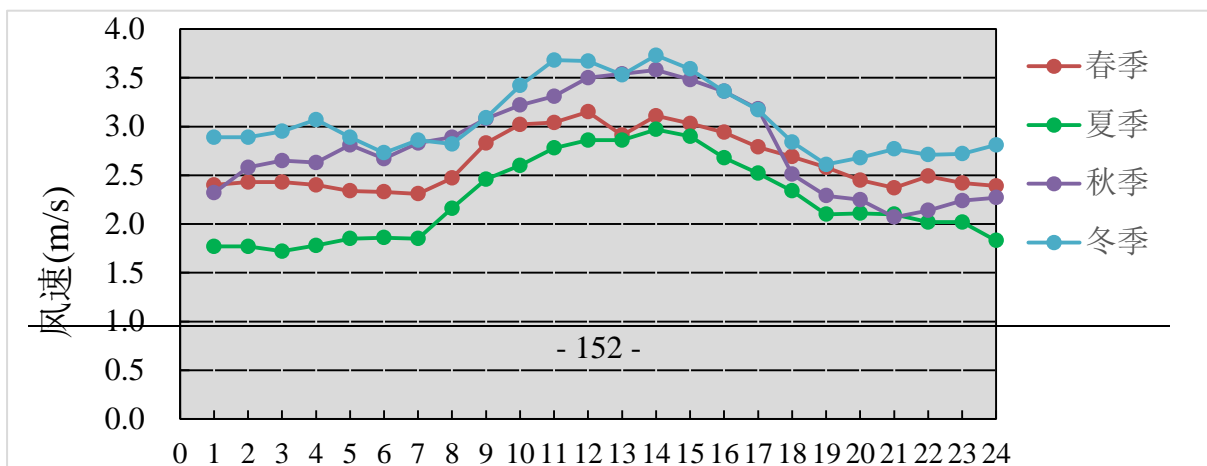


图 5.2-4 季小时平均风速的日变化曲线

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 5.2-8~表 5.2-9，各月、各季及全年风向频率玫瑰见图 5.2-5。

由以上图表可知，湛江气象站 2019 年 ENE、E 和 ESE 三个方向的风频分别为 7.48%、28.37%及 13.37%，合计占全年风频的 49.22%。静风频率为 2.31%。

表 5.2-8 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 5.2-9 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

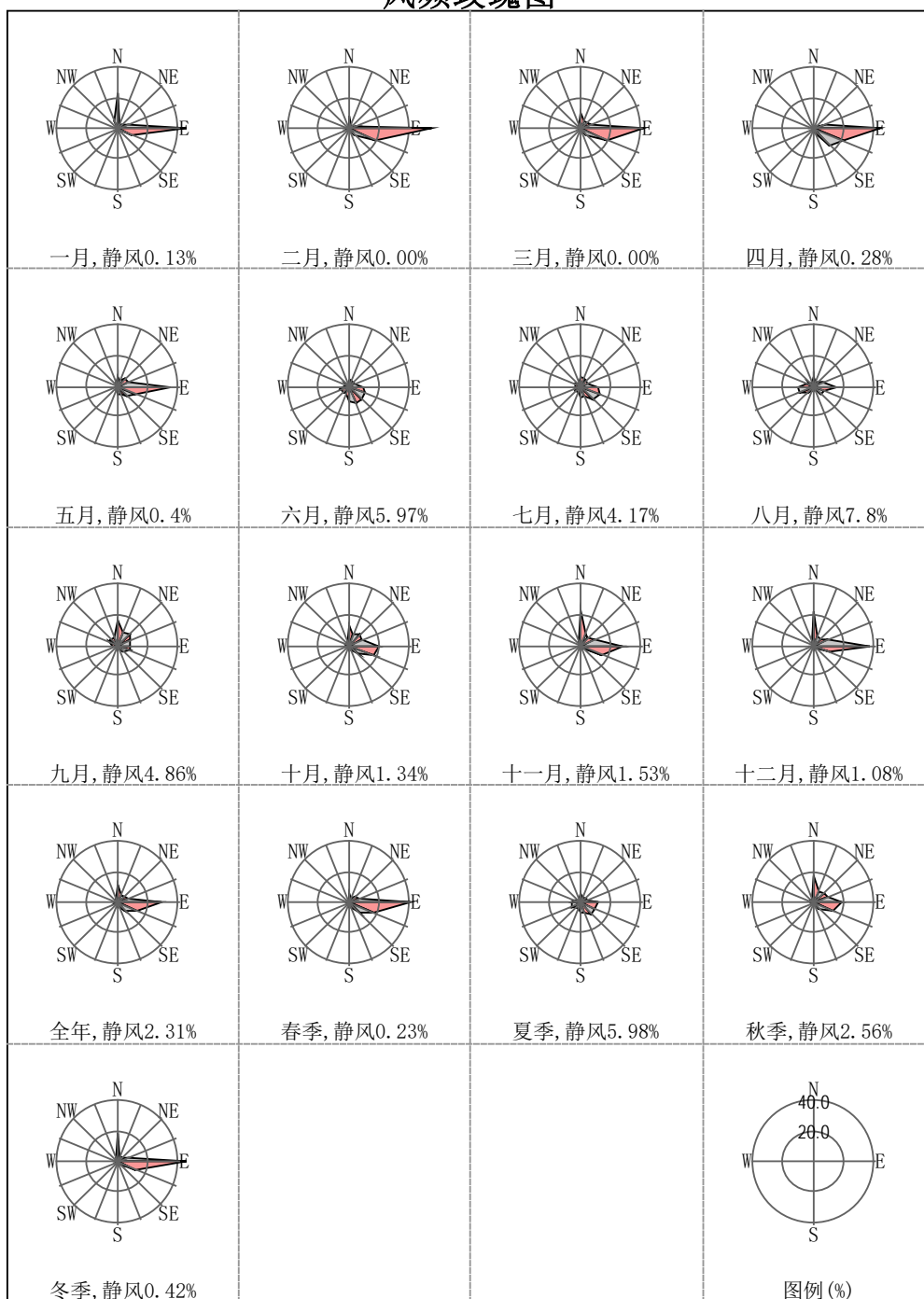


图 5.2-5 2019 年逐月、各季及全年风向频率玫瑰图

#### 5.2.1.2 预测基本信息

##### 1) 预测因子

本次评价选取 TVOC、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 作为预测因

子，由于本项目不产生  $\text{SO}_2$  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，项目预测范围详见图 5.2—6。



图 5.2—6 大气环境影响预测范围图（黄色虚线线矩形区域）

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，距离厂址 2km 范围内网格间距取 200m，其余区域网格间距取 500m，符合导则要求。

拟建项目评价范围内共有 8 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—10，位置见图 5.2-6。

表 5.2—1 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
厂界点 (湛江钢铁厂界)	1	南厂界	S	-	445732	2327360
	2	西厂界	W	-	445353	2327938
	3	北厂界	N	-	445680	2328769
	4	东厂界	E	-	451006	2327973

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) 预测 100% 保证率下，本项目新增大气污染源对各预测关心点及网格点的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TVOC 短期/长期浓度贡献值占标率；

(2) 预测拟建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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TVOC 贡献浓度值，计

算叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率；

(3) 预测 100% 保证率下，拟建项目非正常工况大气污染源对各预测关心点的  $PM_{10}$  小时最大贡献浓度值，并计算占标率；

(4) 预测 100% 保证率下，拟建项目新增大气污染源对厂界无组织点的颗粒物、 $SO_2$ 、 $NO_2$ 、TVOC 小时贡献浓度值，并计算占标率；

(5) 预测 100% 保证率下，拟建项目新增大气污染源+ 全厂现有污染源对各网格点  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TVOC 短期浓度占标率，核定是否存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—14。

表 5.2—2 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 后的保证率日平均质量 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

$SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；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型 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 5.2-7。

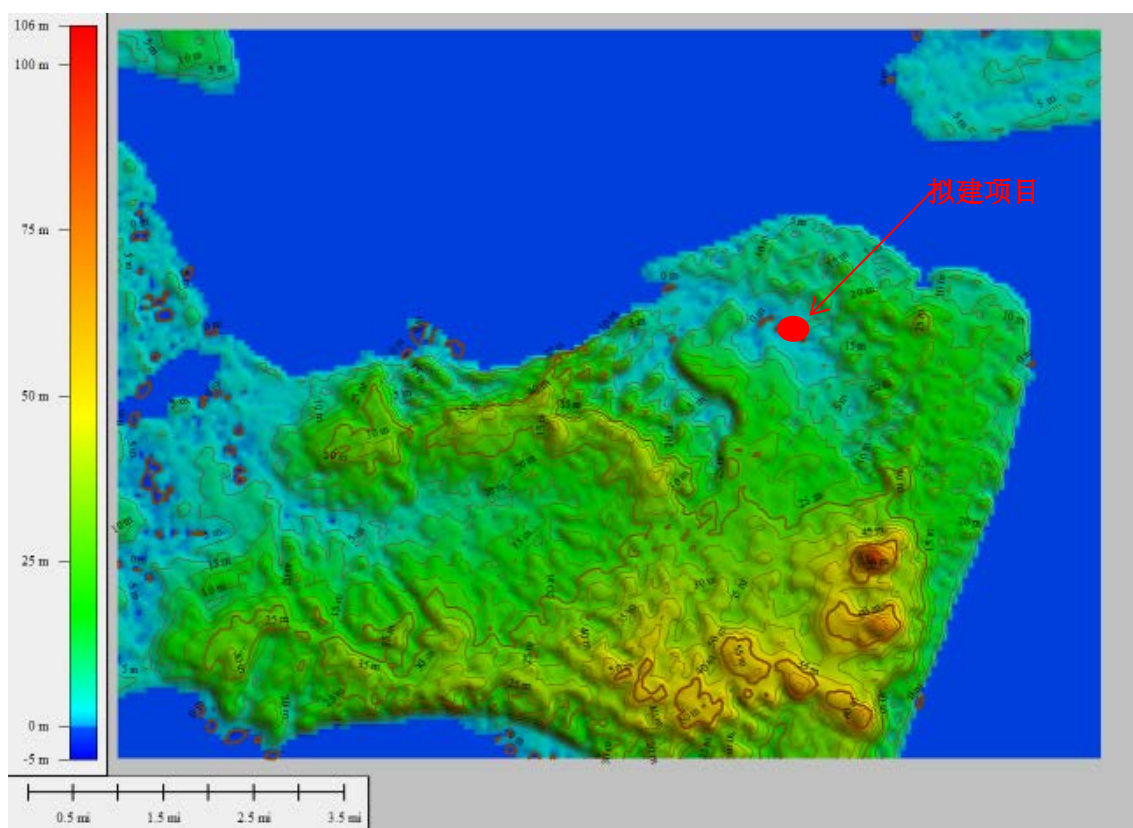


图 5.2—7 拟建项目所在区域地形示意图

### 4) 其他参数

AREMOD 环境空气影响预测有关参数选取见表 5.2- 15。

表 5.2-15 环境空气影响预测有关参数

参数名称	单位	数值
------	----	----

地表参数	扇区 90~270	时段	正午反照率	Bowen	粗糙度
		冬季	0.6	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	0.35	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		
化学反应		不考虑			
海岸线熏烟		不考虑，海岸线与污染源距离较远			
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—16~表 5.2—17，评价范围内排放同类污染物的在建拟建污染源参数见表 5.2—18、表 5.2—19，宝化湛江现有大气污染源源强见表 5.2—20。

表 5.2—3 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	烟气出口风量/m <sup>3</sup> /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								TVOC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
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	2.05	3.07	3.29	0.11	0.11
G2	结片包装废气	445785	2327926	10	15	0.4	10.8	20	7500	正常	-	-	-	0.04	0.04

注：坐标为 UTM 坐标。

表 5.2—17 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								TVOC	TSP
W1	生产装置无组织	445693	2327998	10	130	65	0	9	7500	正常	0.61	-
W2	结片车间无组织	445776	2327930	10	30	20	0	13	7500	正常	-	0.04

注：坐标为 UTM 坐标。

表 5.2—18 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>	TVOC	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
	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	85.11	/	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

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>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	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	8.21	/	0.55	0.55	0.55
	23	3#烧结机机头除尘	447909	2328333	19	120	6	130	1804546	63.16	90.23	/	18.05	18.05	12.63
	24	3#烧结机活性炭环境除尘	447811	2328354	19	26	0.8	80	33178	/	/	/	0.33	0.33	0.1
	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	74.48	/	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

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>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	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	20.88	/	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	20.88	/	1.39	1.39	0.7
	39	5#水渣粒化塔排气筒	447334	2327958	6	70	3.2	40	436102	/	/	/	4.36	4.36	1.31
	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

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>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
	44	1#1780 热轧加热炉	449169	2328042	13	100	3.6	250	200040	3.07	30.01	/	2	2	2
	45	2#1780 热轧加热炉	449204	2328045	12	100	3.6	250	200040	3.07	30.01	/	2	2	2
	46	3#1780 热轧加热炉	449224	2328048	12	100	3.6	250	200040	3.07	30.01	/	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	酸再生 ARP 流化床烟囱 1	449444	2328921	2	30	0.7	80	24748	0.49	3.71	/	0.25	0.25	0.25
	52	酸再生 ARP 流化床烟囱 2	449447	2328902	3	30	0.7	80	24748	0.49	3.71	/	0.25	0.25	0.25
	53	连退机组退火炉	449578	2329111	2	60	2	200	49636	0.4	7.45	/	0.5	0.5	0.5
	54	1#连续镀锌机组退火炉	449296	2328756	2	50	1.6	200	27704	0.27	4.16	/	0.28	0.28	0.28
	55	2#连续镀锌机组退火炉	449313	2328712	3	50	1.6	200	30936	.25	4.64	/	0.31	0.31	0.31
	56	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
	57	C-172#3#双膛窑成品除尘系统;	448163	2329063	12	20	1.9	25	141997	/	/	/	1.42	1.42	0.43
	58	C-182#双膛窑窑尾除尘系统	448075	2329081	7	51	2.1	175	99000	0.3	4.95	/	0.99	0.99	0.3
	59	C-193#双膛窑窑	448169	2329121	11	51	2.1	175	99000	0.3	4.95	/	0.99	0.99	0.3

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>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
		尾除尘系统													
	60	锅炉燃烧烟气	447392	2329834	2	120	3.6	80	722188	15.17	36.11	/	3.61	1.95	1.95
	61	锅炉燃烧烟气	447406	2329828	2	120	3.6	80	722188	15.17	36.11	/	3.61	1.95	7.22
	62	高炉矿渣微粉项目粉磨系统 1	446286	2329315	0	35	3	90	255702	0.77	3.84	/	2.56	2.56	1.53
	63	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
	64	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
	65	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
	66	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
	67	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
	68	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
	69	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
	70	工业废弃物回收分选处置配套项目废气	447896	2329924	7	15	1	180	619	/	/	0.07	/	/	/
	70	二期转底炉污泥干燥废气	448202	2329324	4	45	1.4	120	55573	2.78	3.33	/	0.56	0.56	0.33
	71	二期转底炉混合	448239	2329248	9	45	1.9	25	137416	/	/	/	1.37	1.37	0.82

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)	烟气体积(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>
		料压球粉尘													
	72	二期转底炉生球干燥及转底炉燃烧废气	448199	2329297	6	80	3.2	120	333435	16.67	26.67	/	3.33	3.33	2
	73	二期转底炉转运站除尘	448228	2329303	6	15	0.7	25	18322	/	/	/	0.18	0.18	0.11
	74	炼钢钢渣处理辊压区除尘系统 1#	448696	2328719	2	30	2.5	50	190000	/	/	/	2.85	1.9	1.14
	75	炼钢钢渣处理辊压区除尘系统 2#	448765	2328714	1	30	2.5	50	190000	/	/	/	2.85	1.9	1.14
	76	地下管廊排气	448725	2329085	3	30	1.2	35	4000	/	/	/	0.06	0.04	0.02
	77	炼钢钢渣处理脱硫渣打水冷却除尘 1#	448656	2328739	2	30	1.3	50	45000	/	/	/	0.68	0.45	0.27
	78	炼钢钢渣处理脱硫渣打水冷却除尘 2#	448676	2328749	2	30	1.3	50	45000	/	/	/	0.68	0.45	0.27
	79	新建制备装置除尘系统	446989	2329375	0	20	1.3	25	59547	/	/	/	0.6	0.6	0.36
	80	喷涂房废气	450605	2327484	9	20	1	25	36644	/	/	/	0.37	0.37	0.18
	81	沟盖搅拌上料系统	450705	2327484	10	20	0.5	25	4581	/	/	/	0.05	0.05	0.03
湛江钢铁	82	1550 冷轧彩涂机组 RTO 废气	450723	2327939	13	30	1.9	250	72000	0.0961	0.9737	/	0.1922	0.1922	0.1922
其它 在建、 拟建	83	1550 冷轧彩涂机组化学辊涂烘干废气	450733	2328015	12	30	0.4	300	2500	0.0108	0.1094	/	0.0216	0.0216	0.0216

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>	TVOC	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
项目	84	2#LF 精炼除尘系统	448794	2327964	13	40	4	70	446187	/	/	/	0.89	0.89	0.53
	85	3#RH 精炼除尘系统	448795	2328053	13	20	2	70	519072	/	/	/	0.57	0.57	0.34
湛江经济开发区	86	湛江宝富工艺废气	445938	2325687	19	15	0.5	30	3000	0.0076	0.0076	/	/	/	0.0076
	87	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
	88	湛江晖展物料输送、振筛、搅拌除尘	446692	2325101	25	15	0.2	25	5000	/	/	/	0.14	0.14	0.14
	89	湛江中欣机加工除尘	445788	2326123	19	15	0.2	25	1000	/	/	/	0.01	0.01	0.01
	90	湛江自立烘干工序	446352	2325489	18	18	0.4	50	6000	/	/	/	0.05	0.05	0.05
	91	湛江自立烧成工序	446371	2325489	19	18	0.2	100	1500	/	/	/	0.05	0.05	0.05

表 5.2—19 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(度)	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>
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	/	/	/	1.37	1.37	0.4
	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	/	/	/	5.5	5.5	1.65
	5	炼钢车间无组织	448365	2328278	10	306	430	60	-270	4.19E-07	/	/	1.01	1.01	0.3
湛江经济开发区	6	湛江宝富堆焊粉尘无组织	445979	2325778	18	116	25	5	0	/	/	/	1.45E-08	/	/
	7	湛江宝富机加工粉尘无组织	445979	2325778	18	116	25	5	0	/	/	/	4.08E-08	/	/
	8	湛江宝宜生产车间无组织	445795	2325833	14	38	92	10	0	/	/	/	2.72E-06	/	/
	9	湛江宝悦生产车间无组织	446471	2325396	22	10	55	5	0	/	/	/	2.30E-06	/	/
	10	湛江中欣生产车间无组织	445788	2326123	19	91	143	15	0	/	/	/	2.68E-07	/	/
	11	广东上南生产车间无组织	446858	2325899	27	63	110	7	0	/	/	/	7.32E-09	/	/

表 5.2—4 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

表 5.2—5 区域削减大气污染源源强 (湛江钢铁)

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>
DA116	1#烧结烟气净化系统	446439	2328536	16	200	6.6	130	1846256	/	-92.31	/	/	/	/
DA148	2#烧结烟气净化系统	446438	2328383	9	200	6.6	130	1742350	/	-87.12	/	/	/	/
DA219	球团焙烧系统	447449	2328595	5	120	5.5	90	843843	/	-42.19	/	/	/	/

## 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—21~表 5.2—23，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。

表 5.2—6 本项目贡献质量浓度预测结果表 (SO<sub>2</sub>-1h)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	1.88	0.38	2019072102	达标
2	德老村	2.36	0.47	2019092118	达标
3	东简圩村	1.88	0.38	2019092219	达标
4	厚皮山村	1.69	0.34	2019071724	达标
5	东简中学	1.93	0.39	2019063006	达标
6	东简小学	1.46	0.29	2019052304	达标
7	德才中学	1.51	0.30	2019063006	达标
8	东简仔村	1.49	0.30	2019092119	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445600, 2327855)	10.36	2.07	2019090811	达标

表 5.2—7 本项目贡献质量浓度预测结果表 (SO<sub>2</sub>-日均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	0.36	0.24	20191031	达标
2	德老村	0.78	0.52	20190921	达标
3	东简圩村	0.61	0.41	20190921	达标
4	厚皮山村	0.24	0.16	20190718	达标
5	东简中学	0.23	0.16	20191119	达标
6	东简小学	0.25	0.16	20190921	达标

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
7	德才中学	0.22	0.14	20191119	达标
8	东筒仔村	0.50	0.33	20190921	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445200, 2327855)	2.40	1.60	20190506	达标

表 5.2—8 本项目贡献质量浓度预测结果表 (SO<sub>2</sub>-年均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	达标情况
1	龙腾下村	0.04	0.07	达标
2	德老村	0.04	0.06	达标
3	东筒圩村	0.03	0.05	达标
4	厚皮山村	0.01	0.02	达标
5	东简中学	0.01	0.02	达标
6	东简小学	0.01	0.02	达标
7	德才中学	0.01	0.02	达标
8	东筒仔村	0.03	0.05	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445400, 2327855)	0.49	0.82	达标

(2)NO<sub>2</sub>

拟建项目 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2—24~表 5.2—26, 可见, 拟建项目新增污染源的 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。

表 5.2—24 本项目贡献质量浓度预测结果表 (NO<sub>2</sub>-1h)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	2.07	1.04	2019072102	达标
2	德老村	2.56	1.28	2019092118	达标
3	东筒圩村	2.05	1.02	2019092219	达标

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
4	厚皮山村	1.87	0.94	2019071724	达标
5	东简中学	2.15	1.07	2019063006	达标
6	东简小学	1.61	0.81	2019052304	达标
7	德才中学	1.70	0.85	2019063006	达标
8	东简仔村	1.64	0.82	2019092119	达标
9	区域最大落地浓度(坐标: 445600 2327855)	11.24	5.62	2019090811	达标

表 5.2—9 本项目贡献质量浓度预测结果表 (NO<sub>2</sub>-24h)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	0.39	0.49	20191031	达标
2	德老村	0.85	1.06	20190921	达标
3	东简圩村	0.67	0.83	20190921	达标
4	厚皮山村	0.27	0.34	20190718	达标
5	东简中学	0.26	0.32	20191119	达标
6	东简小学	0.27	0.34	20190921	达标
7	德才中学	0.24	0.30	20191119	达标
8	东简仔村	0.55	0.68	20190921	达标
9	区域最大落地浓度(坐标: 445200 2327855)	2.58	3.23	20190506	达标

表 5.2—10 本项目贡献质量浓度预测结果表 (NO<sub>2</sub>-年均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率,%	达标情况
1	龙腾下村	0.05	0.12	达标
2	德老村	0.04	0.10	达标
3	东简圩村	0.03	0.07	达标
4	厚皮山村	0.01	0.03	达标
5	东简中学	0.01	0.03	达标
6	东简小学	0.01	0.04	达标

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率, %	达标情况
7	德才中学	0.01	0.03	达标
8	东筒仔村	0.03	0.08	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445400 2327855)	0.53	1.32	达标

### (3)PM<sub>10</sub>

拟建项目 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 5.2-27~表 5.2-28, 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。

表 5.2-11 本项目贡献质量浓度预测结果表 (PM<sub>10</sub>-日均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	5.54E-02	3.70E-04	20190530	达标
2	德老村	1.01E-01	6.71E-04	20191103	达标
3	东简圩村	5.65E-02	3.76E-04	20191103	达标
4	厚皮山村	4.88E-02	3.25E-04	20190928	达标
5	东简中学	3.01E-02	2.00E-04	20190808	达标
6	东简小学	3.17E-02	2.12E-04	20191103	达标
7	德才中学	4.93E-02	3.29E-04	20190913	达标
8	东简仔村	5.23E-02	3.49E-04	20191103	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445400 2328055)	1.45	9.66E-03	20190519	达标

表 5.2-12 本项目贡献质量浓度预测结果表 (PM<sub>10</sub>-年均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	达标情况
1	龙腾下村	5.98E-03	8.54E-05	达标
2	德老村	6.23E-03	8.90E-05	达标
3	东简圩村	3.99E-03	5.70E-05	达标
4	厚皮山村	2.11E-03	3.01E-05	达标
5	东简中学	1.75E-03	2.50E-05	达标
6	东简小学	1.70E-03	2.43E-05	达标
7	德才中学	1.60E-03	2.29E-05	达标
8	东简仔村	3.57E-03	5.10E-05	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445400 2328055)	1.92E-01	2.75E-03	达标

(4)PM<sub>2.5</sub>

拟建项目汞及其化合物贡献质量浓度预测结果见表 5.2-29~表 5.2-30, 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《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准。

表 5.2—29 本项目贡献质量浓度预测结果表 (PM<sub>2.5</sub>-日均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	5.54E-02	7.39E-02	20190530	达标
2	德老村	1.01E-01	1.35E-01	20191103	达标
3	东简圩村	5.65E-02	7.53E-02	20191103	达标
4	厚皮山村	4.88E-02	6.51E-02	20190928	达标
5	东简中学	3.01E-02	4.01E-02	20190808	达标
6	东简小学	3.17E-02	4.23E-02	20191103	达标
7	德才中学	4.93E-02	6.57E-02	20190913	达标
8	东简仔村	5.23E-02	6.97E-02	20191103	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445200 2327855)	1.45	1.91	20190519	达标

表 5.2—13 本项目贡献质量浓度预测结果表 (PM<sub>2.5</sub>-年均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	达标情况
1	龙腾下村	5.98E-03	1.71E-02	达标
2	德老村	6.23E-03	1.78E-02	达标
3	东简圩村	3.99E-03	1.14E-02	达标
4	厚皮山村	2.11E-03	6.03E-03	达标
5	东简中学	1.75E-03	5.00E-03	达标
6	东简小学	1.70E-03	4.86E-03	达标
7	德才中学	1.60E-03	4.57E-03	达标
8	东简仔村	3.57E-03	1.02E-02	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445400 2327855)	1.92E-01	5.49E-01	达标

## (5)TSP

拟建项目 TSP 贡献质量浓度预测结果见表 5.2-31~表 5.2-32, 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。。

表 5.2—14 本项目贡献质量浓度预测结果表 (TSP-日均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	1.21E-04	4.02E-04	20190530	达标
2	德老村	2.16E-04	7.18E-04	20191103	达标
3	东简圩村	1.25E-04	4.17E-04	20191103	达标
4	厚皮山村	1.08E-04	3.61E-04	20190928	达标
5	东简中学	6.32E-05	2.11E-04	20190808	达标
6	东简小学	6.79E-05	2.26E-04	20191103	达标
7	德才中学	1.28E-04	4.26E-04	20190913	达标
8	东简仔村	1.53E-04	5.10E-04	20191103	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445800 2327855)	3.24E-03	1.08E-02	20191107	达标

表 5.2—15 本项目贡献质量浓度预测结果表 (TSP-年均)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	达标情况
1	龙腾下村	1.15E-05	5.76E-05	达标
2	德老村	1.18E-05	5.88E-05	达标
3	东简圩村	7.32E-06	3.66E-05	达标
4	厚皮山村	3.93E-06	1.97E-05	达标
5	东简中学	3.13E-06	1.57E-05	达标
6	东简小学	2.94E-06	1.47E-05	达标
7	德才中学	2.90E-06	1.45E-05	达标
8	东简仔村	6.99E-06	3.50E-05	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445800 2327855)	4.97E-04	2.48E-03	达标

## (6)TVOC

拟建项目 TSP 贡献质量浓度预测结果见表 5.2—33~表 5.2—34, 可见, 拟建项目新增污染源的 TVOC 的 8h 平均质量浓度贡献值满足《环

境空气质量标准》GB 3095—2012 二级标准。

表 5.2—16 本项目贡献质量浓度预测结果表 (TVOC-8h)

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率	出现时间	达标情况
1	龙腾下村	3.14	2.62E-03	2019082208	达标
2	德老村	4.02	3.35E-03	2019070824	达标
3	东简圩村	2.31	1.93E-03	2019110308	达标
4	厚皮山村	2.40	2.00E-03	2019072008	达标
5	东简中学	1.63	1.36E-03	2019111924	达标
6	东简小学	2.34	1.95E-03	2019091324	达标
7	德才中学	2.81	2.34E-03	2019091324	达标
8	东筒仔村	4.67	3.89E-03	2019110308	达标
9	区域最大落地浓度 (坐标: 445800 2328055)	113.75	9.48E-02	2019101208	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, 再分别与例行监测值进行叠加, 得到最终影响浓度值。TVOC 同步计算贡献叠加值后, 与监测数据平均值进行叠加, 得到最终影响浓度值。各污染物叠加情况统计见表 5.2-34~表 5.2-39、图 5.2-8~图 5.2-15。

### (1) SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> 叠加背景日平均浓度和年均浓度影响预测结果见表 5.2-34。

表 5.2—174 SO<sub>2</sub> 叠加背景日平均浓度和年均浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	日平均	11.67	7.78	150	达标
2	德老村		25.13	16.75	150	达标
3	东简圩村		22.29	14.86	150	达标
4	厚皮山村		20.75	13.83	150	达标
5	东简中学		20.06	13.37	150	达标
6	东简小学		20.66	13.77	150	达标
7	德才中学		19.65	13.1	150	达标
8	东筒仔村		28.01	18.67	150	达标
网格	X=445800, Y=2327655		34.57	23.05	150	达标
序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	年平均	10.07	16.79	60	达标
2	德老村		10.50	17.5	60	达标
3	东简圩村		10.22	17.03	60	达标
4	厚皮山村		9.9	16.49	60	达标
5	东简中学		9.98	16.64	60	达标
6	东简小学		9.96	16.6	60	达标
7	德才中学		9.88	16.47	60	达标
8	东筒仔村		10.10	16.83	60	达标
网格	X=445400, Y=2328055		14.38	23.96	60	达标

叠加背景值后, SO<sub>2</sub> 各敏感点保证率日平均浓度最大值 28.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 最大占标率 18.67%, 出现在东筒仔村; 各敏感点年均浓度最大值为 10.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 17.5%, 出现在德老村; 网格日均影响浓度最大值 34.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 23.05%。网格年均影响浓度最大值 14.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 23.96%, 均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 标准限



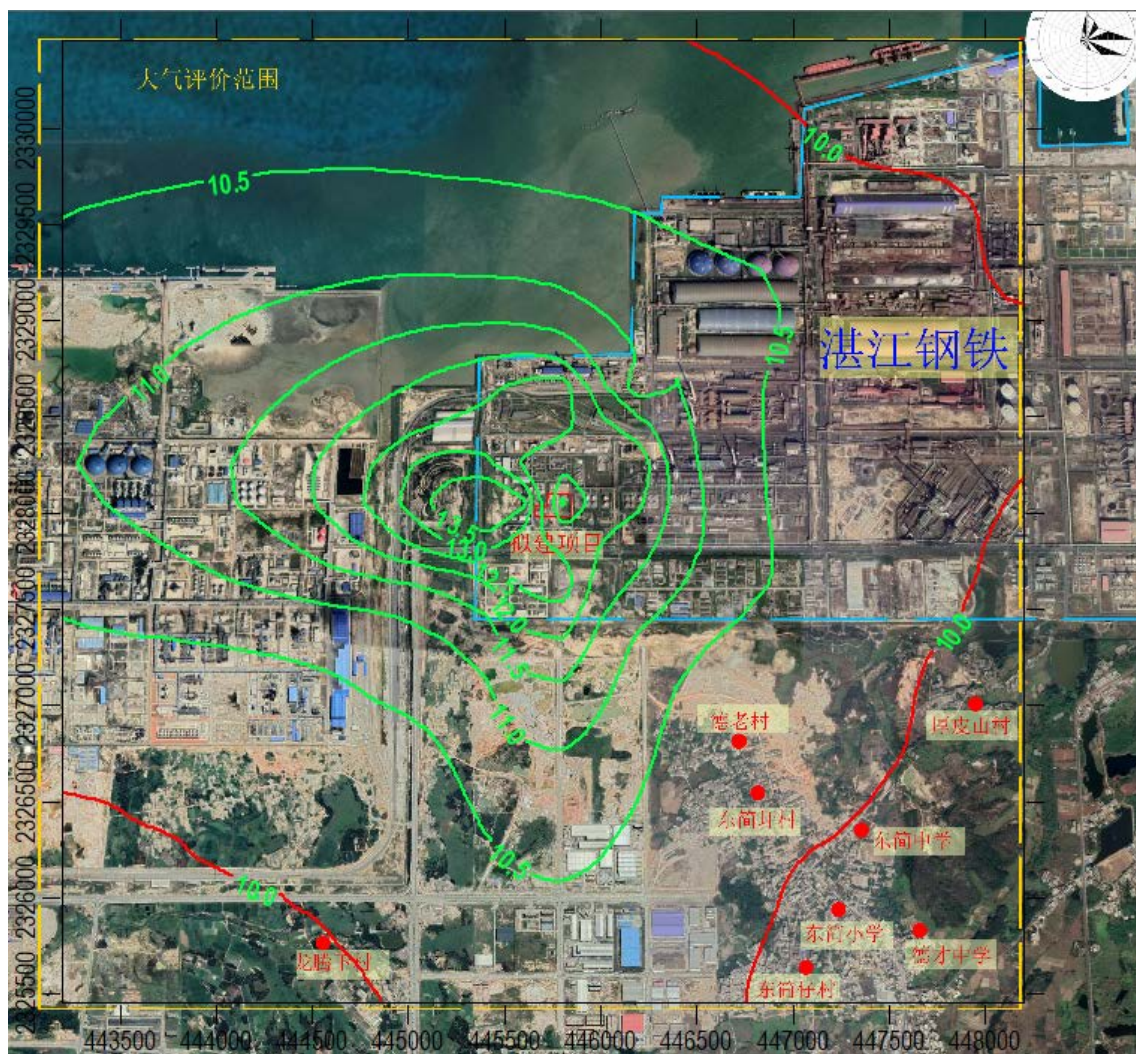


图 5.2—9 SO<sub>2</sub>年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(2)NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub> 叠加背景保证率日平均浓度和年均浓度影响预测结果见表 5.2-35、图 5.2-10~图 5.2-11。

表 5.2—18 NO<sub>2</sub> 叠加背景保证率日平均浓度和年均浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	日平均 (98%保证率)	30.01	37.52	80	达标
2	德老村		35.54	44.42	80	达标
3	东简圩村		32.02	40.03	80	达标
4	厚皮山村		29.34	36.67	80	达标
5	东简中学		31.87	39.83	80	达标
6	东简小学		30.25	37.82	80	达标
7	德才中学		31.63	39.54	80	达标
8	东简仔村		31.09	38.87	80	达标
网格	X=445800, Y=2327655		78.02	97.52	80	达标
序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	年平均	15.49	38.72	40	达标
2	德老村		16.13	40.32	40	达标
3	东简圩村		15.49	38.73	40	达标
4	厚皮山村		15.20	37.99	40	达标
5	东简中学		15.35	38.37	40	达标
6	东简小学		15.13	37.83	40	达标
7	德才中学		14.99	37.48	40	达标
8	东简仔村		15.25	38.11	40	达标
网格	X=445400, Y=2328055		31.24	78.09	40	达标

叠加背景值后,NO<sub>2</sub> 各敏感点保证率日平均浓度最大值 35.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 最大占标率 44.42%, 出现在德老村; 各敏感点年均浓度最大值为 16.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 40.32%, 出现在德老村; 网格日均影响浓度最大值 78.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 129.43%, 位于厂界范围内。网格年均影响浓度最大值 31.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 78.09%。



图 5.2—10 NO<sub>2</sub> 保证率 (98%) 日平均质量浓度分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

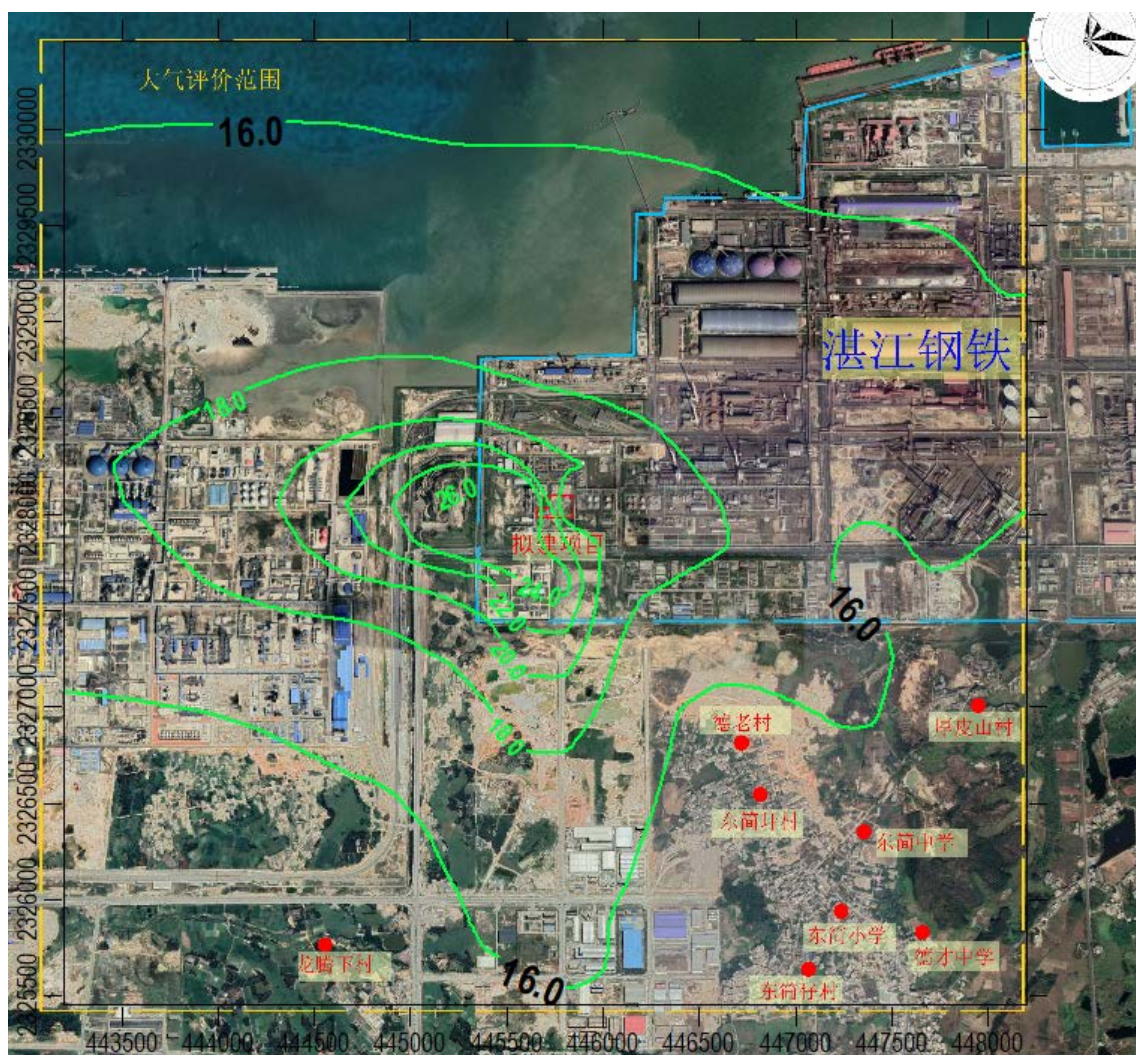


图 5.2—11 NO<sub>2</sub>年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(3)PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> 叠加背景保证率日平均浓度和年均浓度影响预测结果见表

5.2-36、图 5.2-12~图 5.2-13。

表 5.2—19 PM<sub>10</sub> 叠加背景日平均浓度和年均浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	日平均 (95%保证率)	79.39	52.93	150	达标
2	德老村		82.99	55.33	150	达标
3	东简圩村		82.94	55.29	150	达标
4	厚皮山村		86.45	57.63	150	达标
5	东简中学		86.68	57.79	150	达标
6	东简小学		84.29	56.19	150	达标
7	德才中学		84.20	56.13	150	达标
8	东筒仔村		82.91	55.27	150	达标
网格	X=446800, Y=2329055		127.28	84.85	150	达标
序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	年平均	41.58	59.39	70	达标
2	德老村		43.62	62.32	70	达标
3	东简圩村		42.54	60.77	70	达标
4	厚皮山村		42.89	61.28	70	达标
5	东简中学		42.50	60.72	70	达标
6	东简小学		41.91	59.87	70	达标
7	德才中学		41.65	59.5	70	达标
8	东筒仔村		41.68	59.54	70	达标
网格	X=446800, Y=2329055		68.41	97.73	70	达标

叠加背景值后，PM<sub>10</sub> 各敏感点保证率日平均浓度最大值 86.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 48.9%，出现在东简中学；各敏感点年均浓度最大值为 43.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 62.32%，出现在德老村；网格日均影响浓度最大值 127.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 84.85%。网格年均影响浓度最大值 68.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 97.73%，均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 标准限值。

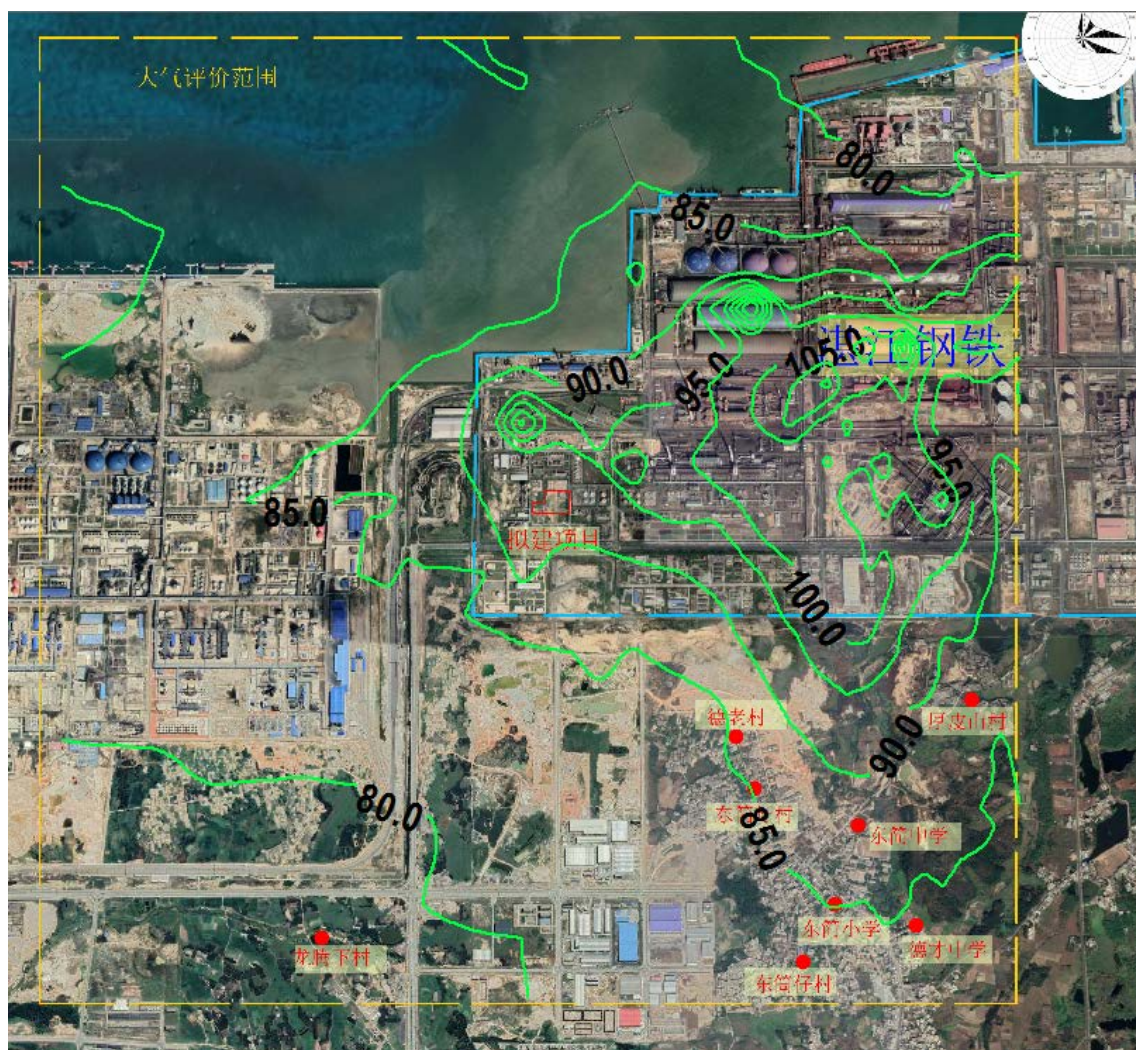


图 5.2—12 PM<sub>10</sub> 保证率（95%）日平均质量浓度分布图（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

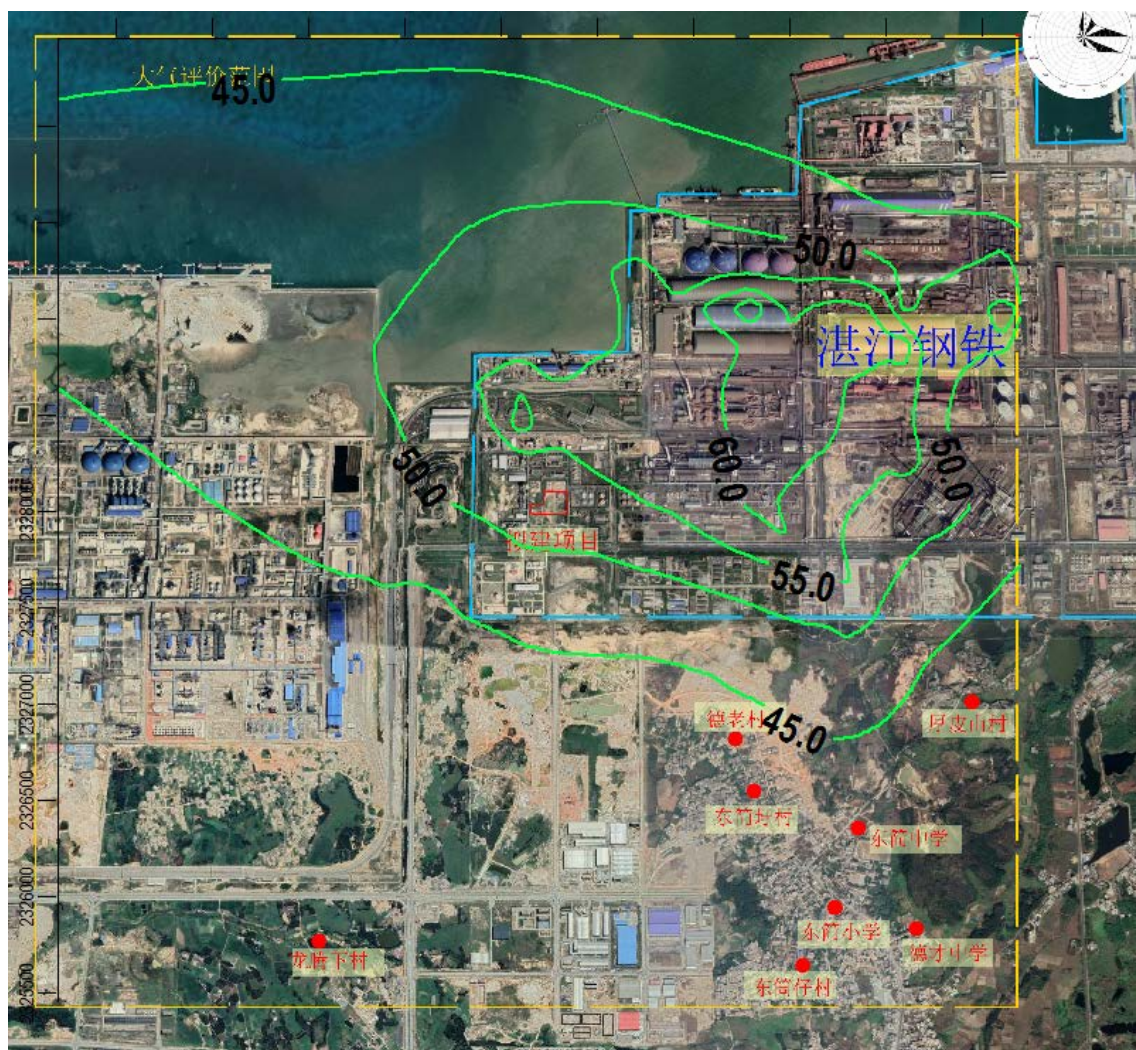


图 5.2—13 PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(4)PM<sub>2.5</sub>

PM<sub>2.5</sub> 叠加背景保证率日平均浓度和年均浓度影响预测结果见表

5.2-37、图 5.2-14~图 5.2-15。

表 5.2—20 PM<sub>2.5</sub> 叠加背景日平均浓度和年均浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	日平均	56.54	75.39	75	达标
2	德老村		57.58	76.77	75	达标
3	东简圩村		57.48	76.64	75	达标
4	厚皮山村		58.82	78.43	75	达标
5	东简中学		58.07	77.43	75	达标
6	东简小学		57.41	76.55	75	达标
7	德才中学		57.52	76.69	75	达标
8	东筒仔村		57.77	77.03	75	达标
网格	X=445800, Y=2327655		66.04	88.05	75	达标
序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	年平均	26.36	75.31	35	达标
2	德老村		27.38	78.23	35	达标
3	东简圩村		26.83	76.66	35	达标
4	厚皮山村		27.01	77.17	35	达标
5	东简中学		26.83	76.66	35	达标
6	东简小学		26.52	75.77	35	达标
7	德才中学		26.40	75.43	35	达标
8	东筒仔村		26.42	75.49	35	达标
网格	X=446000, Y=2329255		32.11	91.74	35	达标

叠加背景值后,PM<sub>2.5</sub>各敏感点保证率日平均浓度最大值 58.82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,最大占标率 78.43%,出现在德老村;各敏感点年均浓度最大值为 27.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率 78.23%,出现在德老村;网格日均影响浓度最大值 66.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率 88.05%。厂界外网格年均影响浓度最大值 32.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率 91.74%,均满足《环境空气质量标准》GB3095—2012 标准限值。



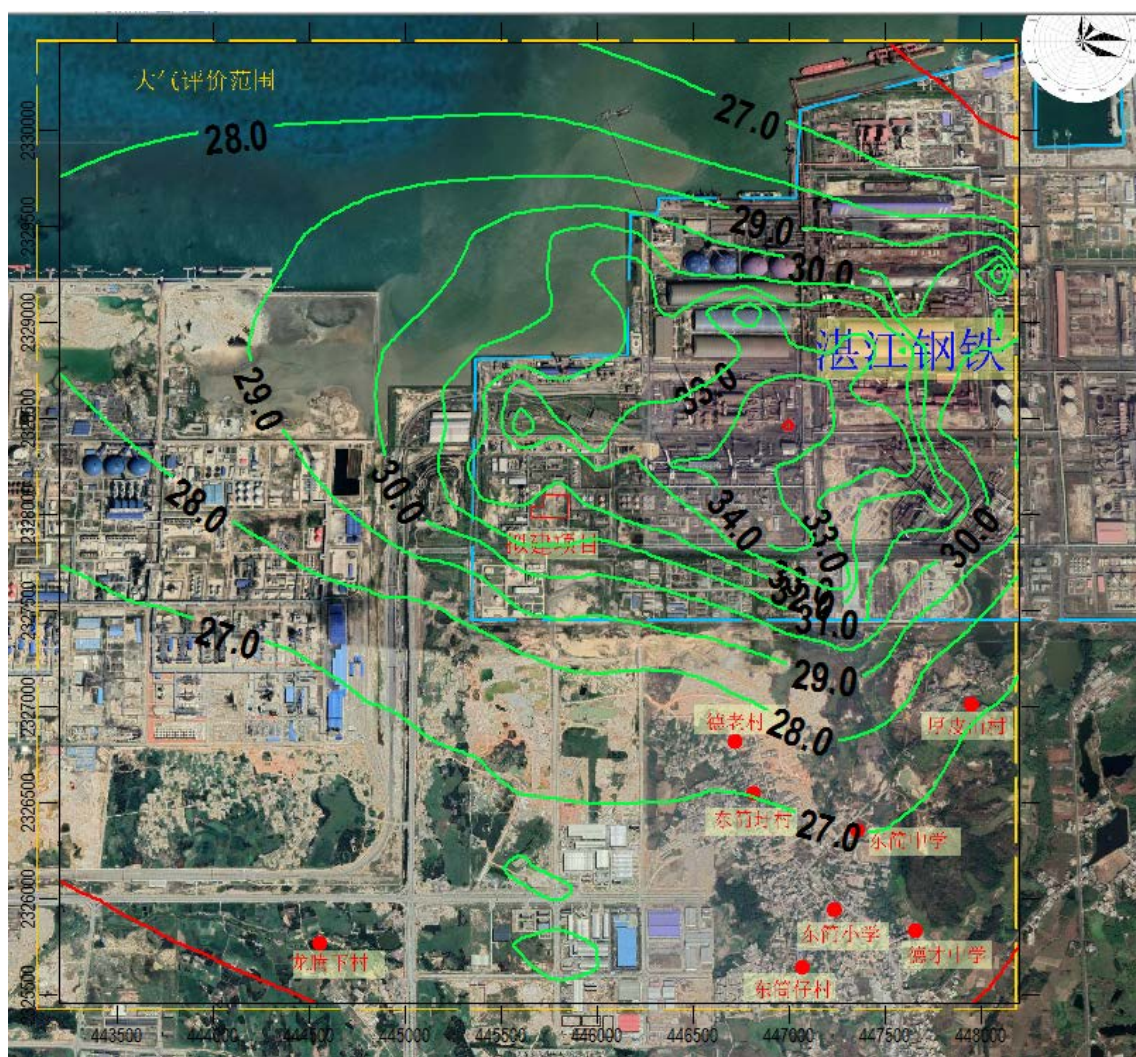


图 5.2—15 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度分布图 (ug/m<sup>3</sup>)

(5)TVOC

TVOC 叠加背景 8h 平均浓度影响预测结果见表 5.2-38、图 5.2-16。

表 5.2—21 TVOC 叠加背景 8h 平均浓度影响预测结果

序号	预测点名称	平均时段	叠加值		评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
			浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)		
1	龙腾下村	日平均	21.48	3.58	150	达标
2	德老村		39.63	6.61	150	达标
3	东简圩村		34.61	5.77	150	达标
4	厚皮山村		29.08	4.85	150	达标
5	东简中学		30.11	5.02	150	达标
6	东简小学		24.77	4.13	150	达标
7	德才中学		23.78	3.96	150	达标
8	东简仔村		27.88	4.65	150	达标
网格	X=447300, Y=2327355		104.83	17.47	150	达标

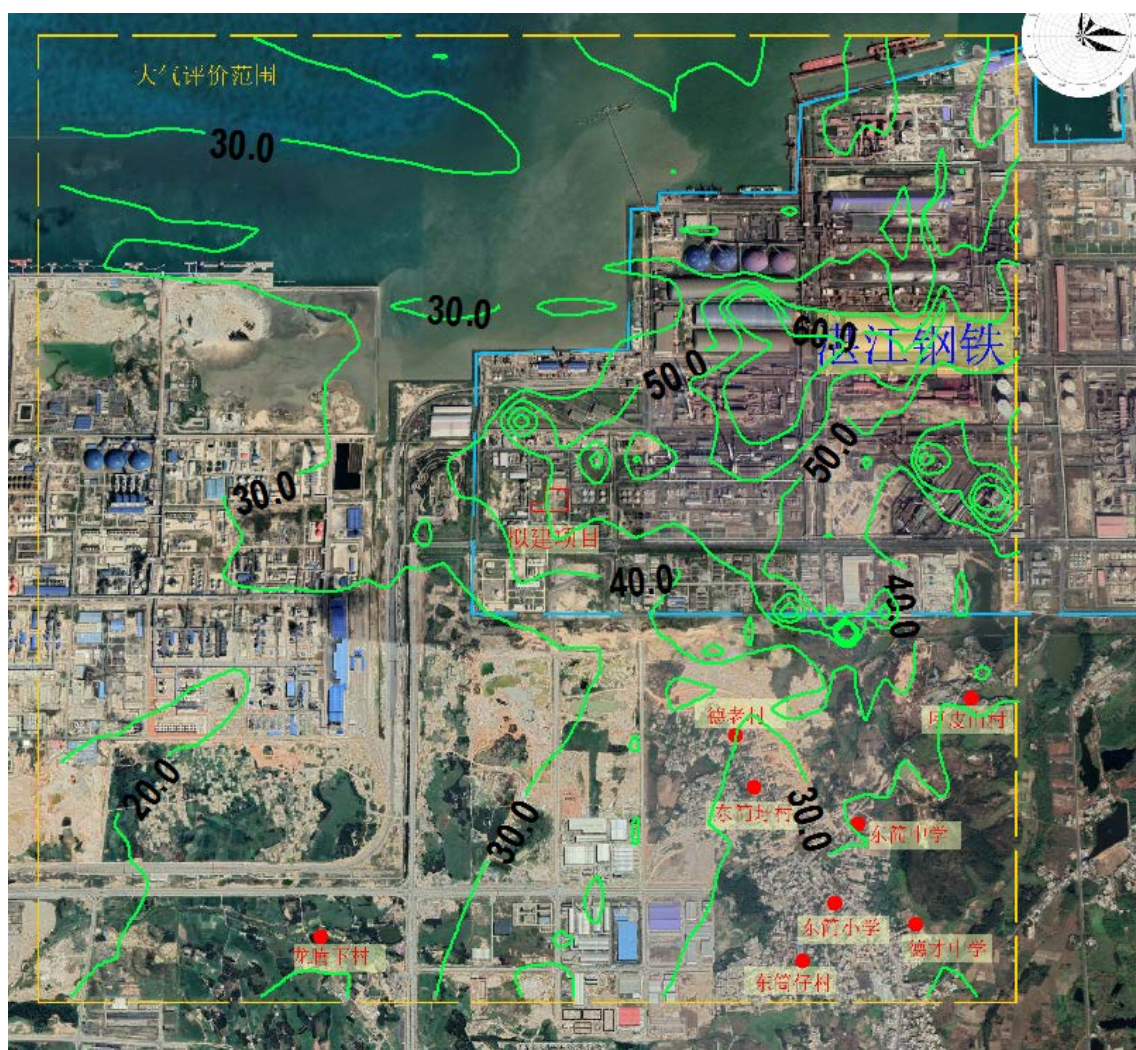


图 5.2—16 TVOC 8h 平均浓度分布图 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## 3) 非正常工况排放下预测结果与评价

根据第 3.2.5 节，拟建项目可能出现非正常排放的情况主要为尾气净化系统出现故障，从而引起  $\text{SO}_2$ 、TVOC 大量排放到环境空气中。

(1)  $\text{SO}_2$  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  $\text{SO}_2$  非正常排放对区域环境空气的预测结果见表 5.2—39。

表 5.2—39  $\text{SO}_2$  非正常排放预测结果表

序号	预测点	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	4.51	0.9	500	达标
2	德老村	5.68	1.14	500	达标
3	东简圩村	4.52	0.9	500	达标
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	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) TVOC 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 TVOC 非正常排放对

区域环境空气的预测结果见表 5.2—40。

表 5.2—22 TVOC 非正常排放预测结果表

序号	预测点	最大贡献值, ug/m <sup>3</sup>	占标率, %	标准值*, ug/m <sup>3</sup>	达标情况
1	龙腾下村	24.31	2.03	1200	达标
2	德老村	32.15	2.68	1200	达标
3	东简圩村	16.22	1.35	1200	达标
4	厚皮山村	19.15	1.6	1200	达标
5	东简中学	11.41	0.95	1200	达标
6	东简小学	16.04	1.34	1200	达标
7	德才中学	16.85	1.4	1200	达标
8	东筒仔村	29.71	2.48	1200	达标
9	区域最大落地浓度 X=2328055, Y=445800	780.04	65	1200	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 中标准。

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 780.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 65%, 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, 评价采用模型对距离拟建项目最近的湛江钢铁厂界东、南、西、北各厂界进行预测, 预测项目所有污染源对厂界外主要污染物颗粒物、TVOC 的 1 小时平均质量浓度分布, 预测网格分辨率为 50 m。各厂界 TSP、TVOC 浓度最大贡献值见表 5.2—41。

表 5.2—23 各污染物厂界 1h 浓度前五位预测结果

颗粒物			
厂界坐标	小时浓度, mg/m <sup>3</sup>	占标率, %	无组织排放控制点标准 (mg/m <sup>3</sup> )
X=446000, Y=2328255	0.0299	2.99	1
X=446000, Y=2328255	0.0274	2.74	1
X=445400, Y=2328255	0.0260	2.60	1
X=44600, Y=2328255	0.0226	2.26	1
X=446000, Y=2328255	0.0222	2.22	1
TVOC			
厂界坐标	小时浓度, mg/m <sup>3</sup>	占标率, %	无组织排放控制点标准 (mg/m <sup>3</sup> )
X=445200, Y=2328055	0.78	19.5	4
X=445800, Y=2328055	0.73	18.25	4
X=445600, Y=2328255	0.43	10.75	4
X=445800, Y=2328055	0.38	9.5	4
X=445600, Y=2328255	0.36	9	4

\*注：无组织排放控制点标准参照《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015 中表 5 特别排放限值，其中 TVOC 参照非甲烷总烃执行。

由上表可见，各厂界预测点的颗粒物、TVOC 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，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—42，无组织排放量见表 5.2—43。

表 5.2—24 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, mg/m <sup>3</sup>	计算排放速率, kg/h	核算年排放量, t/a
1	生产设备工艺尾气、储罐呼吸废气、装载废气 G1	TVOC	25.58	2.05	15.35
		SO <sub>2</sub>	38.39	3.07	23.03
		NO <sub>x</sub>	41.13	3.29	24.68
		颗粒物	1.36	0.11	0.81

2	结片包装 G2	颗粒物	9.80	0.04	0.33
有组织排放总计		TVOC			15.35
		SO <sub>2</sub>			23.03
		NO <sub>x</sub>			24.68
		颗粒物			1.15

表 5.2—43 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	浓度限值, mg/m <sup>3</sup>	
1	W1	生产装置车间	TVOC	封闭、捕集、焚烧等	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015	4.0	4.57
2	W2	结片车间	颗粒物	捕集、除尘		1.0	0.34
无组织排放量总计, t/a				TVOC 4.57, 颗粒物 0.34			

## 2) 大气污染物年排放量

表 5.2—44 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	TVOC	19.92
2	SO <sub>2</sub>	23.03
3	NO <sub>x</sub>	24.68
4	颗粒物	1.49

## 3) 非正常排放量核算

表 5.2—45 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	TVOC	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、装载废气采用蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿式静电除尘、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，厂外均满足质量标准，无超标区域，不设置大气环境防护距离。

### 4) 污染物排放量核算结果

本项目 TVOC、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物有组织排放量分别为 15.35t/a、23.03t/a、24.68t/a、1.15t/a，TVOC、颗粒物无组织排放量为 4.57t/a、0.34 t/a，TVOC、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物总排放量分别为 19.92t/a、23.03t/a、24.68t/a、1.49t/a。

### 5) 大气环境影响评价自查表

表 5.2—25 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、TVOC)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>				
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	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> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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	非正常持续时长 (1) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 ≤ 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	$k$ ≤ -20% <input type="checkbox"/>			$k$ > -20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、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 (1)	无监测√
评价结论	环境影响	可以接受 √		不可以接受 □	
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (23.03) t/a	NO <sub>x</sub> : (24.68) t/a	颗粒物: (1.49) t/a	VOC <sub>s</sub> : (19.92) t/a
注: “□” 为勾选项, 填“√”; “( )” 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。

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。拟建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>。

### 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；中部为灰一

地层单位			代号	厚度 (m)	分布范围及主要岩性
系	统	组(段)			
					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，上与湛江组下与涠洲组界线清楚，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)，与下伏涠洲组地层呈平行不整合接触。
	中新统	涠洲组	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。

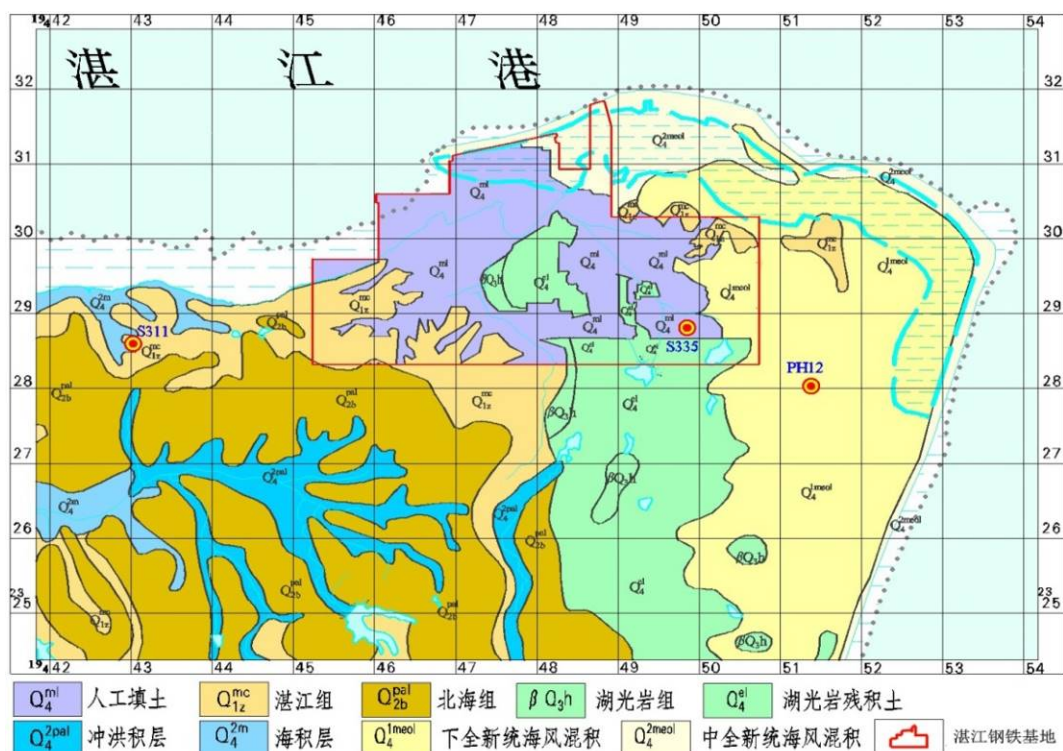


图 5.2.2—1 区域地质简图

## (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—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  $317^{\circ}$ ，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，场地的东北部属东头山断隆，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。

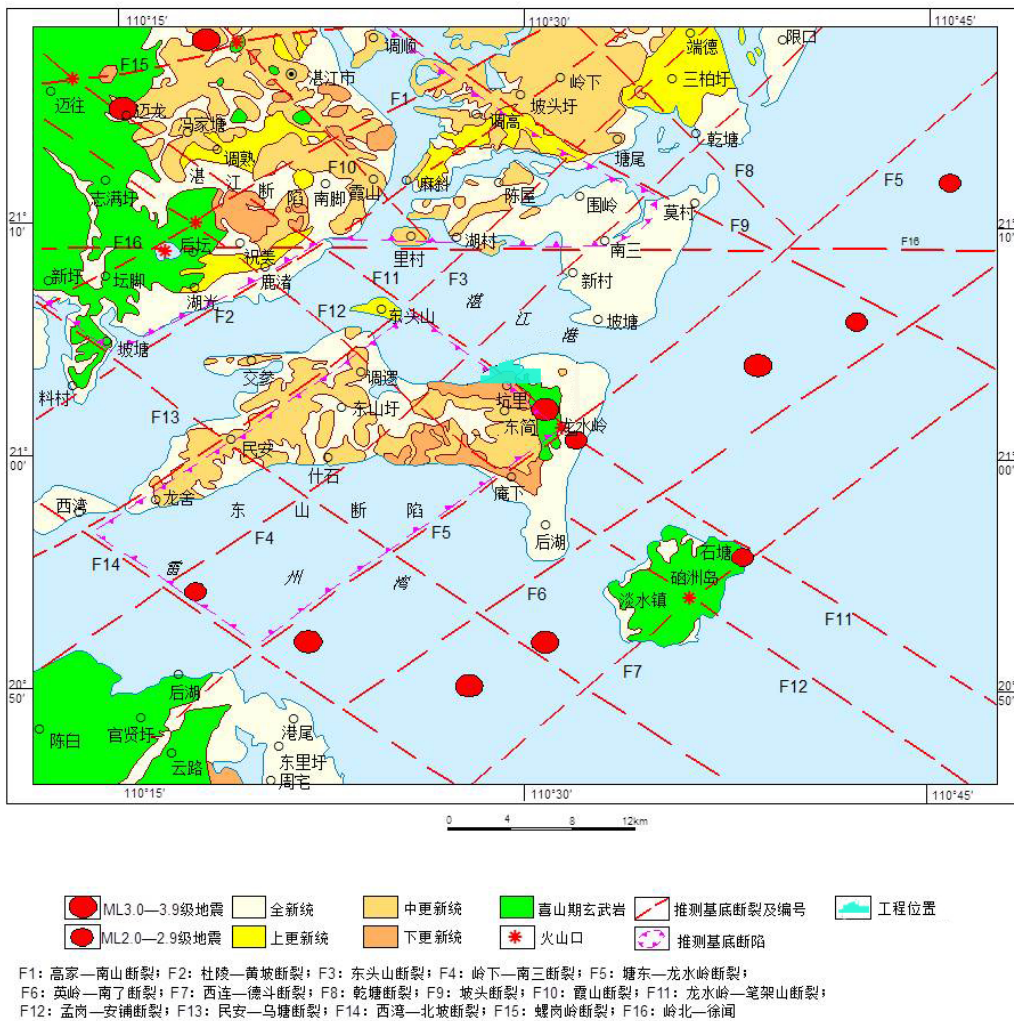


图 5.2.2—2 区域构造图

### (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隙裂隙水两大类。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。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) 火山岩类孔隙裂隙水

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。由于火山岩孔隙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—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  $2.584 \times 10^{-7}$  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

本次评价收集到《中科合资广东炼油化工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(拟建项目西侧)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。

### 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,本次评价分别在场地范围内选择 5 个代表性岩性组进行了双环法渗水试验结果的收集,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。

本次渗透试验采用采用双环法,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

本次评价收集 2012 年 7 月~2012 年 12 月在项目场地内进行了 8 组潜水~微承压水含水层稳定流单孔抽水(或 1~2 个观测孔)试验、7 组承压含水层抽水试验。本次评价补充两组浅孔湛江钢铁场地内各试验结果分别见表 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

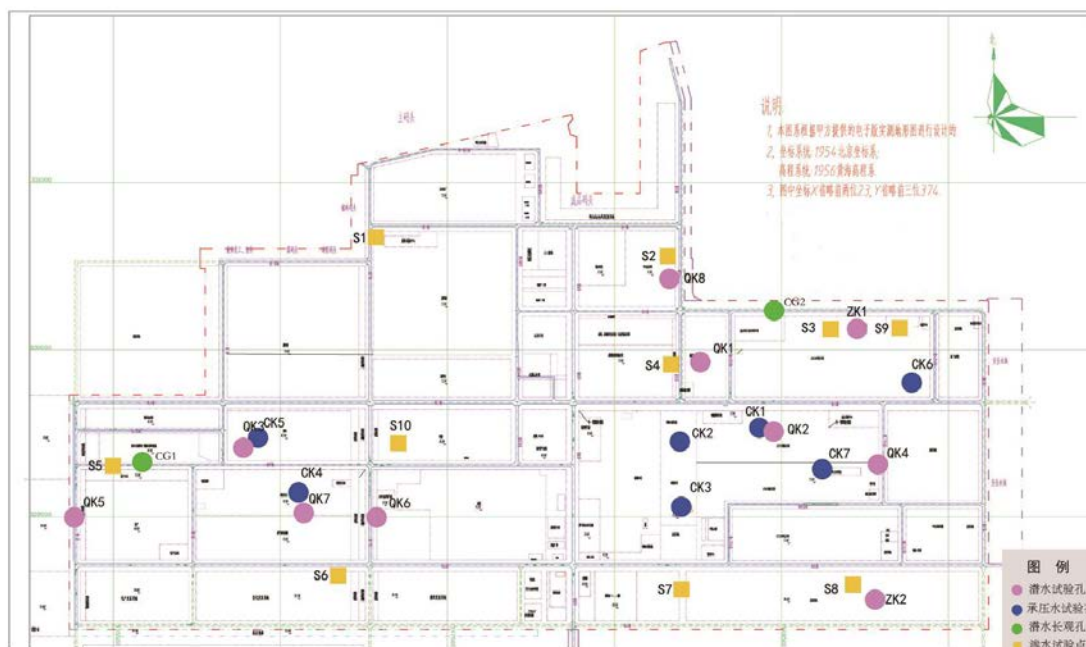


图 5.2.2—3 厂区内水文地质试验点位置分布图

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+eol</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	$6.5 \times 10^{-8}$	极微透水层
		⑩1-1	粘土	可塑	$7.5 \times 10^{-8}$	极微透水层
		⑩1-2	含粘性土中粗砂	稍密	$6.5 \times 10^{-3}$	中等透水层
		⑩1-3	含粘性土中粗砂	中密	$4.41 \times 10^{-3}$	中等透水层
		⑩2-1	粘土	可塑~硬塑	$5 \times 10^{-8}$	极微透水层
		⑩2-2	含粘性土中粗砂	中密	$2.5 \times 10^{-3}$	中等透水层
		⑩2-3	含粘性土中粗砂	密实	$2 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-2}$	中等~强透水层
		⑩3-1	粘土	硬塑~坚硬	$5 \times 10^{-8}$	极微透水层
		⑩3-2	含粘性土中粗砂	密实	$2 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-2}$	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。

项目场地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	沙堤砂	上部为第四系全新统风成海	第四系全新统细中砂赋存孔隙潜

	I1-2	地	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。	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。
	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。	细中砂填土赋存孔隙潜水，该含水层渗透系数平均值为 $1.17 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，渗透性等级为中等透水。
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~滞水，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。	砂性填土赋存孔隙潜水，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潜水，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。

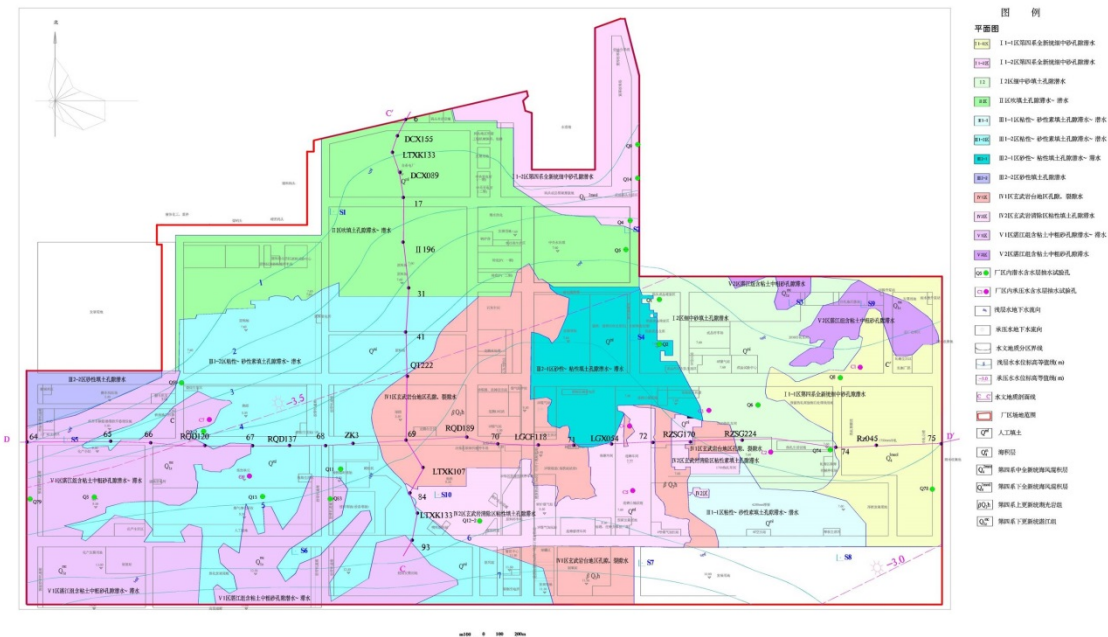


图 5.2.2—4 湛江钢铁水文地质分区图(比例尺: 1:5000)

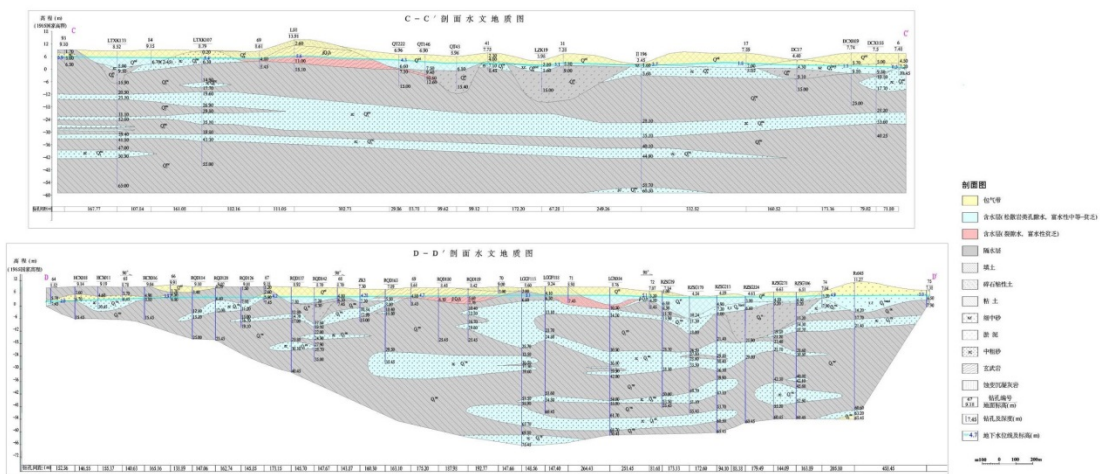


图 5.2.2—5 厂区水文地质剖面

### (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>。模拟区范围见与评价区范围一致。

### ②含水层的概化

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)作为二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、半风化石孔状玄武岩、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。

### 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；模拟区西部为零流量边界，设置为隔水边界。

#### b,垂向边界

浅层水的上边界为自由水面，整个含水层系统通过这个边界与系统外界发生垂向水量交换，主要为降水入渗补给、灌溉入渗补给和蒸

发排泄。

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，厚度在 0.90~37.75m 之间。渗透系数为  $2.584 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，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、空间二维维结构、稳定地下水水流系统。

#### (2)地下水数值模型的建立

①非均质各向同性、单层结构的二维非稳定地下水流模型，其数学表达式如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} (Kh \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (Kh \frac{\partial h}{\partial y}) + \varepsilon(x, y, t) = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y \in D) \\ h(x, y, 0) = h_0(x, y) & (x, y \in D) \\ h(x, y, t) \Big|_{\Gamma_1} = h_1(x, y, t) & (x, y \in \Gamma_1) \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) & (x, y \in \Gamma_2) \end{cases}$$

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；

$\epsilon(x, y, t)$ -含水层垂向交换的水量(m/d)；

$h_0(x, y)$ -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；

$(x, y)$ -平面位置坐标；

$n$ -边界面的法线方向；

$q(x, y, t)$ -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，是目前国际上最先进的综合性的地下水模拟软件包，是由 MODFLOW、MODPATH、MT3D、FEMWATER、PEST、MAP、SUBSURFACE CHARACTERIZATION、Borehole Data、TINs (Triangulated Irregular Nets)、Solid、GEO-STATISTICS 等模块组成的可视化三维地下水模拟软件包；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。它是唯一支持 TIN、立体图、钻孔数据、2D 和 3D 地质统计、2D 和 3D 有限元和有限差的集成系统。由于 GMS 的模块特性，可以配置带有所需模块和模型界面的用户版本 GMS。本次评价选择了 GMS6.0 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，将模拟区进行，并在化产新建项目区域对剖分的网格进行了加密。

#### (5)地下水水流模型识别

##### ①水文地质参数识别

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，对模拟区含水层渗透系数进行分区。

##### 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。

#### (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。通过计算可以看出，模拟区的地下水水量补排基本平衡。

## 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：

- 包气带孔隙度，无量纲；
- 溶质  $k$  的浓度， $ML^{-3}$ ；
- 时间， $T$ ；
- 沿各自笛卡尔坐标系方向上的距离， $L$ ；
- 水动力弥散张量， $L^2T^{-1}$ ；
- 地下水渗流速度， $LT^{-1}$ ；
- 源汇项通量， $T^{-1}$ ；
- 溶质  $k$  的源汇项通量的浓度， $ML^{-3}$ ；
- 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 GMS6.0 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，场地内的降雨入渗量、蒸发量发生一定程度的变化，本次评价对上述因素进行了考虑，在 GMS 设置相关选项，利用考虑源汇项变化后的流场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。

本次评价考虑最不利情况，主要模拟预测非正常工况下尾气湿法脱硫系统废水管道出现破损，持续泄漏对地下水的影响。

尾气湿法脱硫系统废水管道的管径位 50mm，选用碳钢材质，根据建筑给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008），计算的管

道允许渗水量为  $0.0014\text{L}/\text{min}\cdot\text{km}$ ，非正常状况下渗水量按允许渗水量 10 倍计算，则非正常状况下地下管道渗水量为  $0.014\text{L}/\text{min}\cdot\text{km}$ ，本环评假定发生渗漏管网长度达到 10 m，则根据计算非正常状况下地下管道渗水量约为  $0.206\text{m}^3/\text{d}$ 。尾气湿法脱硫系统废水管道的主要污染因子为 COD，其浓度为  $800\text{mg}/\text{L}$ ，则其渗漏量为  $0.16\text{kg}/\text{d}$

### ②模拟期设定

本次评价基于风险最大原则，设定非正常状况下污染物渗漏方式为持续渗漏，污水在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入浅层水。对于持续性泄漏的污染源，模拟期最大时长为服务期满，钢铁企业服务期年限根据实际生产状况往往很难判定。正常情况下，各钢铁企业生产至一定年限，会对已有设施进行改造、大修等，届时会对相关潜在污染装置进行检修或重建，该年限一般小于 15 年，本次评价基于保守角度考虑，模拟期选取为 20 年。

### ③预测结果

预测结果显示尾气湿法脱硫系统废水管道出现破损持续泄漏的情况下，在管道渗漏 100d、1000d、7300d（20 年）的情况下，COD 的渗漏对局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。模拟期内污染物渗漏影响范围仅限于化产区域范围内，不会运移出厂界，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响。

### 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，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响。

#### 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)项目区内设置生活垃圾收集点，集中收集后的生活垃圾运至生活垃圾填埋场。生活垃圾运输基本实现收集容器化、运输密封化。

(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—7 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—8 的规定。

表 5.2.2—8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能	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—7 和表 5.2.2—8 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—9 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。

苯酐项目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  $1 \times 10^{-7} cm/s$  的黏土层的防渗性能。

### 5.2.3 地表水环境影响分析

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。

尾气湿法脱硫系统废水和地面冲洗废水经管网排至湛江钢铁焦化单元的酚氰废水处理站，处理后回用于全厂，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  $60000\text{m}^3/\text{d}$ ，当前处理量  $27471\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水处理系统设计处理能力  $12000\text{m}^3/\text{d}$ ，当前处理量  $9004\text{m}^3/\text{d}$ 。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  $350\text{m}^3/\text{h}$ ，当前处理量为  $205\text{m}^3/\text{h}$ ，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

别		及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□； 涉水的风景名胜区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型□	
		直接排放□；间接排放□；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温□；径流□；水域面积□	
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位(水深)□； 流速□；流量□；其他□		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级□；二级□； 三级 A□；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级□；二级□；三级□		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□；春季□；夏季□； 秋季□；冬季□	生态环境保护主管部门 □； 补充监测□；其他□	
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40% 以下；开发量 40% 以上□		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□；春季□；夏季□； 秋季□；冬季□	水行政主管部门□； 补充监测□；其他□	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面
		丰水期□；平水期□；枯水期□； 冰封期□；春季□；夏季□； 秋季□；冬季□		
	现状	评价范围	河流：长 5.5km	
评价因子		COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、、石油类、pH		

评价	评价标准	《地表水环境质量标准》GB3838—2002，III类标准限值	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" 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"/> 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"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <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	/		COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、 石油类; 动植物油; SS	
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)。这些设备产生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。

### 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，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

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏残渣、废催化剂、脱硫石膏、除尘灰以及生活垃圾。萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏残渣、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，脱硫石膏均外售综合利用。

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。

### 5.2.6 土壤环境影响分析

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收集池相通，生产装置区设有导流沟并与生产废水沉淀池相通，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，各车间和水处理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。运营期通过加强厂区防渗措施及运营管理，可有效减缓事故废水对土壤的影响。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 6.2—26 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"/>			土地利用类型图	
	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			表 6.2—27 土壤监测布点布		

		+pH、石油烃、氰化物		置情况一览表
现状评价	评价因子	同现状监测因子		
	评价标准	GB 15618□; GB 36600☑; 表 D.1☑; 表 D.2☑; 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。		
影响预测	预测因子	/		
	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) ☑; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ( )		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2 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II类，环境风险评价等级为一级，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
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。	蓄热焚烧炉
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。	

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
2	罐区	储罐	邻二甲苯、萘、苯酐	火灾、爆炸、泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	
3	尾气处理	蓄热焚烧装置	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发次生一氧化碳事故	罐区	CO	大气扩散	0.131	10	78.89

## 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，应区分种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，计算邻二甲苯泄漏不同距离处最大落地浓度，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一氧化碳事故最不利气象浓度轴线图见图 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， $\text{mg}/\text{m}^3$

距离 (m)	最大浓度出现时间(min)	最大浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
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 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )		60m
大气毒性终点浓度 2 级范围 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ )		160m

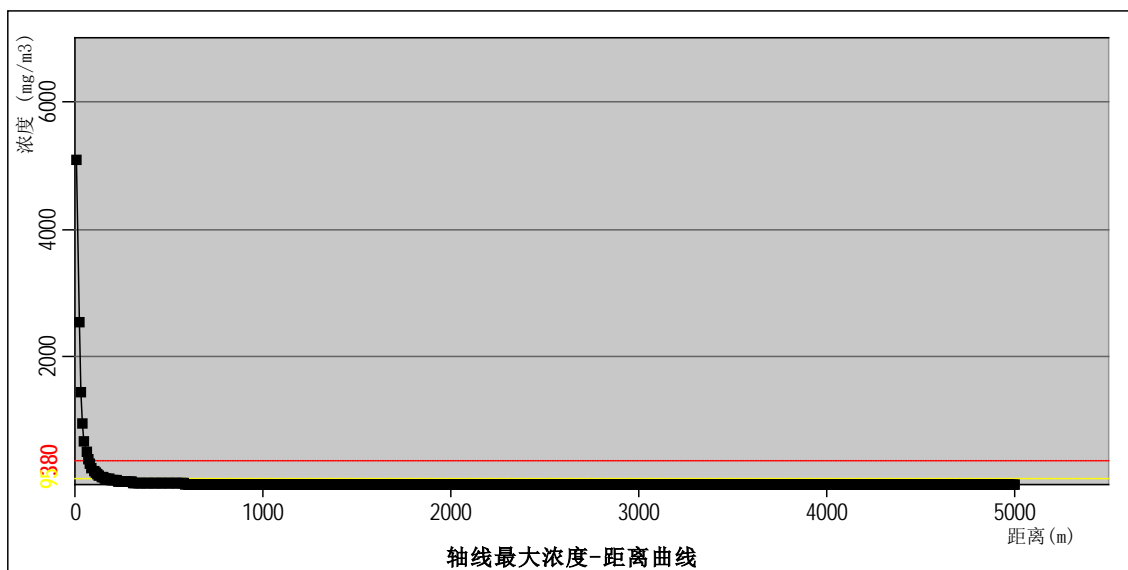


图 6.4-1 邻二甲苯储罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象轴线最大浓度距离曲线

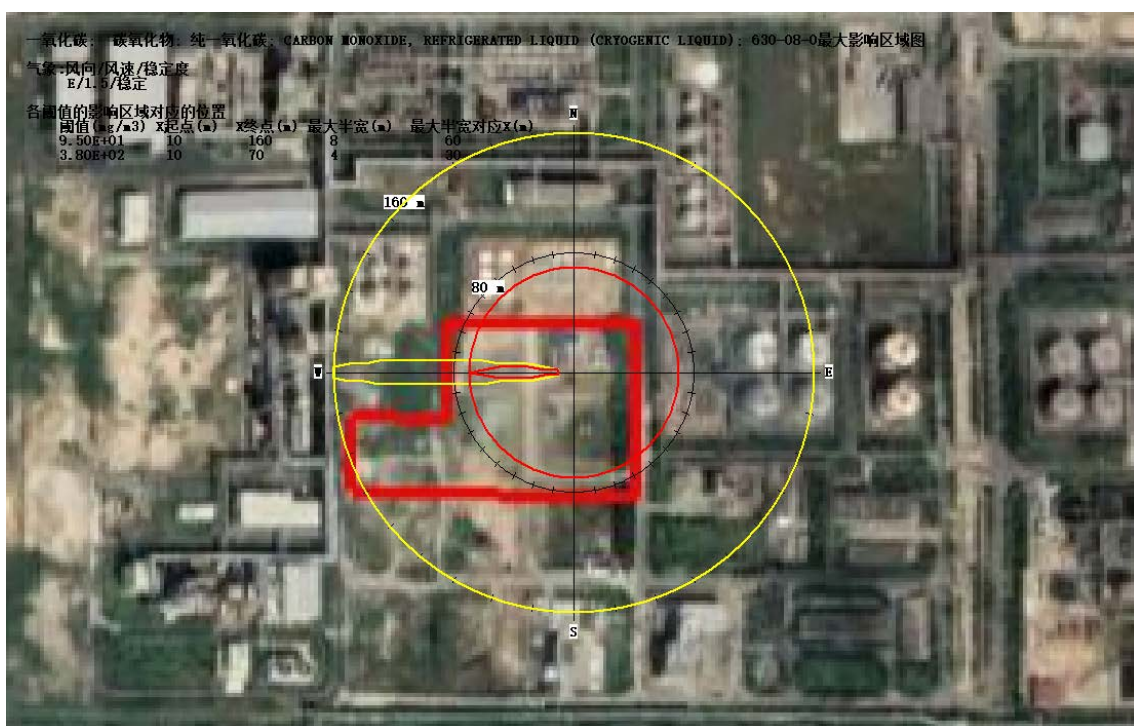


图 6.4-2 邻二甲苯储罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象影响区域图

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不同距离处最大落地浓度, 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一氧化碳事故最不利气象浓度轴线图见图 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

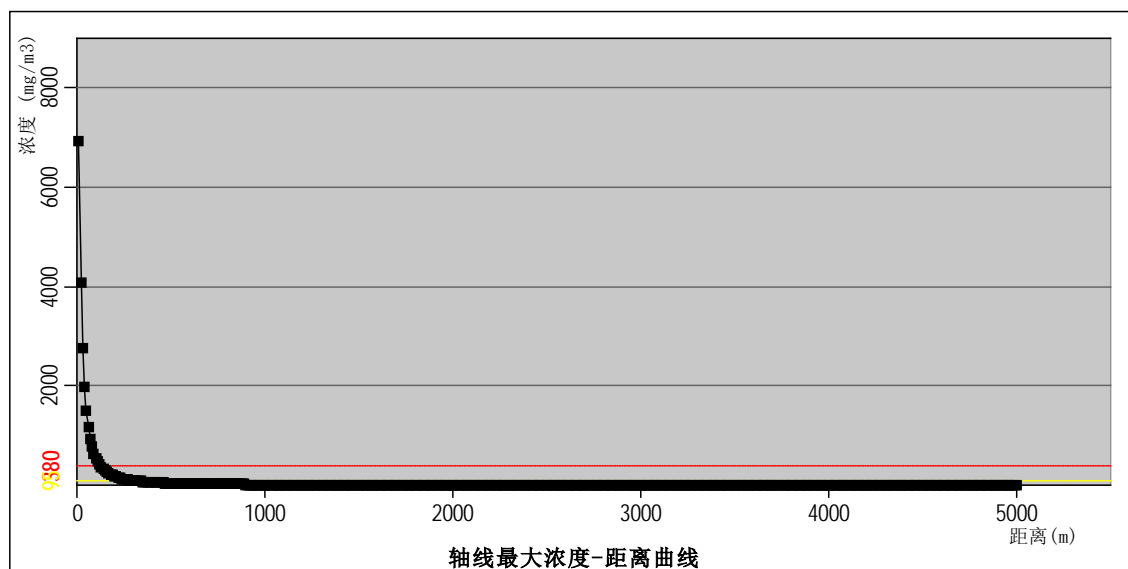


图 6.4-3 苯酐预处理罐泄漏爆炸起火引发次生 CO 事故最不利气象轴线最大浓度距离曲线



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 380mg/m<sup>3</sup>)；290m 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。

#### 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 4800m<sup>3</sup> 初期雨水收集池，兼做事故消防池，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，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向影响。

本项目尾气脱硫产生脱硫废水通过地下管道排至酚氰废水处理站，故考虑脱硫废水管道破裂时的地下水环境风险，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，之后限流送酚氰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。

### 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、苯酐储存区

拟建项目邻二甲苯储罐、苯酐罐位于现有化产成品槽区预留区域，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 4800m<sup>3</sup> 有效容积的事故应急池，主要用于收集初期雨水和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。

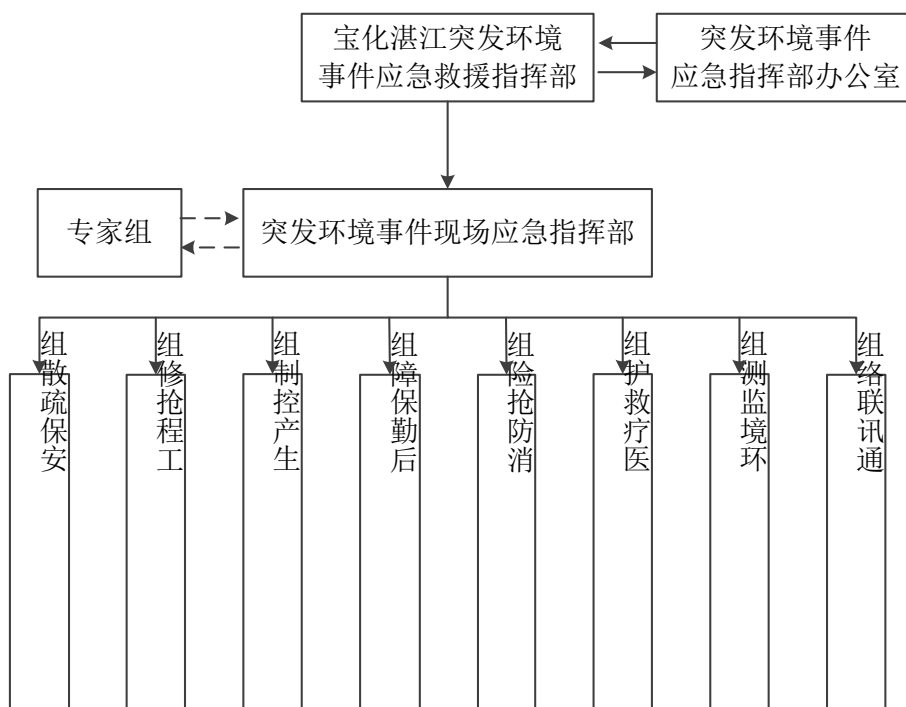


图 6.6—1 宝化湛江突发环境事件应急指挥组织体系图

### 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) 煤气管道

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。

### (3)火灾、爆炸

煤气、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。

## 6.6.7 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

(1)拟建项目转炉煤气属易燃、易爆、有毒气体，NH<sub>3</sub>属易挥发、有毒气体，苯属有毒、易燃液体，且各贮存区各危险化学品贮存量均超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)中危险物质的临界值为重大危险源。

(2)对拟建和现有项目转炉煤气柜、自备电厂液氨储罐及化产单元粗苯储槽预测结果表明：拟建和现有项目转炉煤气柜泄露事故 LC<sub>50</sub>影响半径 416.5m、IDLH 影响半径 646.5m，在厂界范围内；苯储槽泄露事故 LC<sub>50</sub>影响半径小于 17.0m、IDLH 浓度超标影响半径小于 44.4m（现有苯储槽 LC<sub>50</sub>影响半径 17.6m、IDLH 影响半径 53.6m），在厂界范围内；液氨储罐泄露事故 LC<sub>50</sub>影响半径 546.3m、IDLH 浓度超标影响半径小于 601.2m（现有液氨储罐 LC<sub>50</sub>影响半径 593.3m、IDLH 影响半径 658.1m），部分位于厂内，部分位于厂区外，但均位于厂区北侧和东北侧，该区域为海域范围，没有居民等保护目标。各风险物质存储单元半致死浓度半径内无居民、学校、医院等敏感目标，各类事故发生的风险值小于美国钢铁行业典型事故发生概率  $6.3 \times 10^{-6}/a$ ，因此湛江钢铁最大可信事故风险水平是可以接受的。

(3)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。

## 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	蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿式静电除尘	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，拟采用一套蓄热氧化燃烧炉+脱硫除尘一体化系统处理后经 40m 排气筒排放。

根据项目可研资料，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、硫化合物等，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%，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。

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	80000Nm <sup>3</sup> /h	80000Nm <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	焚烧温度	410~420℃	~870℃
5	设计氧化温度	400~450℃	800~900℃
6	排烟温度	220~230℃（能量利用率低）	130~150（能量利用率高）
7	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，在较低的起燃温度 250-320℃ 的条件下，提高了反应速率，加快了反应的进行，分解为 CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O	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 CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O
8	燃烧方式	催化剂表面无焰燃烧	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	在国内有应用案例，工艺成熟度较高；针对低热值废气如不能满足自身能量平衡时	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

		需要外来热源补充	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。
		存在的主要问题是易堵塞	没有堵塞问题
		工艺成熟可靠，国内苯酐装置催化氧化工艺 6 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
12	运行稳定性	运行稳定性较差，容易催化剂飞温（700-1000℃）	蓄热陶瓷没有飞温之虞，抗糙。
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	1500 万	700 万
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 600KW（间隙开，低负荷时开）	风机电机 45KW（常开）
		催化剂消耗 3.4m <sup>3</sup> （550 万元），运行三年	无催化剂消耗
16	三废外排	废催化剂和脱硫剂	脱硫剂
		脱硫后的相同烟气量外排。	
17	实际运行数据	VOC 转化率≥99%	VOC 转化率≥98.5%
		非甲烷总烃≤15mg	非甲烷总烃≤20 mg
		NO <sub>x</sub> ≤35 mg,均没有热力型 NO <sub>x</sub> 超标问题	
		SO <sub>2</sub> 在 400mg/标立左右，均需要上脱硫设备，运行费用一样	

尾气蓄热焚烧法对有机物的去除率大于 99%，且要求较大的安全距离，适合新建装置；催化氧化法对有机物的去除效率大于 99%，所需安全距离较小，适合用地紧张的已有装置，需定期更换催化剂。

鉴于蓄热式焚烧法处理废气技术相对于传统废气处理技术具有明显优势，该技术在国外已非常成熟，而在国内的应用尚处于起步阶段，未来，以资源化循环利用为目的的 RTO 技术将是 VOCS 处理技术的发展趋势，在节约能源和减少污染的情况下，还可获得可观的经济效益和社会效益，前景相当广阔。

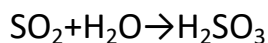
本项目拟采用蓄热式焚烧法处理技术处理尾气。

### （3）脱硫除尘

在脱硫反应塔内利用高压喷雾对脱硫剂进行加湿活化，与烟尘中的  $\text{SO}_2$  快速并充分反应，进行脱硫。充分利用袋式除尘器的优化结构和特殊性能进行脱硫反应。利用全自动喷涂装置，将脱硫剂吸附于除尘器滤袋表面，进一步加强脱硫反应。控制除尘器的压降，并利用粉尘、脱硫剂、雾滴在滤袋表面和除尘器箱体空间的惯性碰撞、截留、静电力、附着力的多重作用，进行脱硫反应，提高效率。

脱硫机理如下：

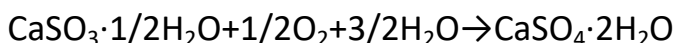
①  $\text{SO}_2$  被液滴吸收的反应：



②  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  与  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的反应：

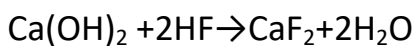
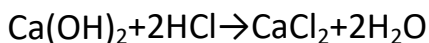
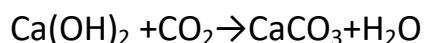


③ 部分  $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  被烟气中的  $\text{O}_2$  氧化：



④ 烟气中的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{HF}$  等酸性气体同时也被  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  脱除，

总的反应式如下：



脱硫流程：

焚烧炉尾部的  $150^\circ\text{C}$  烟气，从脱硫塔底部进入，与外部加入的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  脱硫剂和烟气充分混合，在脱硫塔内形成高密度颗粒区。颗粒与烟气之间在反应器内具有很大的相对滑落速度，颗粒反应面不断摩擦、碰撞更新，极大地强化了气固间的传热、传质。往脱硫塔内注入一定量的降温冷却水，在烟气与高密度颗粒作用下，降温冷却水迅速得到蒸发，使烟气温度冷却到符合高效脱硫要求的化学反应温度（约  $70^\circ\text{C}$ ），这样烟气中的  $\text{SO}_2$  和几乎全部的  $\text{SO}_3$  等酸性气体被迅速脱除。

脱硫后的含尘烟气排入布袋除尘器，首先含尘烟气由进风口进入灰斗；部分较大的尘粒由于惯性碰撞、自然沉降等作用直接落入灰斗，其它尘粒随气流上升进入各个袋室。经滤袋过滤后，尘粒被阻留，净化后的气体由滤袋内部进入出风口，再通过出风口排入大气。

由于烟气中含有一定量的未反应完全的脱硫剂，经布袋除尘器的拦截除尘，在滤袋表面形成一定厚度的粉饼层，烟气与附着在滤袋表面的粉饼层内的脱硫剂，进一步发生脱硫反应，使烟气得到进一步净化。布袋除尘器收集的脱硫产物从除尘器下部的灰斗排出，通过运灰车运往指定地点进行综合利用。

在自然界垂直的气固两相流体系中，在烟气流速(气速 4~6m/s)下可获得相当于单颗粒滑落速度数十至上百倍的气固滑落速度。由于  $\text{SO}_2$  与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的颗粒在脱硫塔中的反应过程，是一个外扩散控制的化学反应过程，通过气固间大的滑落速度，强化了气固间的传质、传热速率和气固混合，从而满足了  $\text{SO}_2$  与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  高效反应的条件要求。吸收塔的中巨大表面积的、激烈湍动的颗粒，为注水的快速汽化和快速可控的降温提供了根本保证，从而创造了良好的化学反应温度条件(露点以上约  $20^\circ\text{C}$ )，使  $\text{SO}_2$  与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的反应转化为瞬间完成的离子型反应。通过颗粒的激烈湍动导致颗粒之间不断的碰撞，使脱硫剂  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  颗粒的表面得到不断的更新，以及脱硫灰的不断再循环使用，从而大大提高了  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的利用率。

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 15 米排气筒排放。

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  $25\text{mg}/\text{m}^3$  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

### 7.2 废水污染防治措施及其可行性论证

拟建项目不新建废水处理系统，均依托湛江钢铁中央水处理厂统一处理后回用，不外排。

### 7.3 地下水污染防治措施及其可行性论证

### 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，确保高噪声污染源强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塔底馏份、苯酐精馏残渣、废催化剂、脱硫石膏、除尘灰以及生活垃圾。萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏残渣、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，脱硫石膏均外售综合利用。

综上所述，固废处置措施可行。

### 7.6 风险防范措施

本项目环境分析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。

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 20243.55 万元，其中 50% 由企业自筹解决，其余资金申请银行贷款。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、萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏馏轻重组分馏份等，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。安全环保部现有环境管理干部 5 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	蓄热氧化燃烧+石灰石、石膏法脱硫+湿式静电除尘	新建排气筒排放 (H40m、 $\varnothing$ 1.8m)	20.30	—	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015 中表 5 特别排放限值	12.18
		苯酐			8.70	10		5.22
		顺酐			8.61	10		5.16
		SO <sub>2</sub>			38.39	50		23.03
		NOx			41.13	100		24.68
		颗粒物			1.36	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
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	—	4	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015	—	
废水	净环水系统排污水	温度	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		—	—	—	—
	脱硫废水	COD						
	地面冲洗废水	SS						
	初期雨水	SS						
固体	萘蒸馏塔塔底馏份	厂内综合利用						

废 物	苯酐精馏馏 轻重组分馏 份	厂内综合利用
	废催化剂	有资质单位回收
	脱硫石膏	外售综合利用
	除尘灰	返回生产利用

### 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国家环保部统一定点监制。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

##### (1)废气排放

废气排放口须符合规定的高度，按《污染物监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

##### (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 2m；

(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 1km 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。。

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）相关要求，制定本项目监测计划，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）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、挥发性有机物	在线监测
		顺酐、苯酐	每季度开展一次
	2#排气筒（15m 高）	颗粒物	每季度开展一次
	厂界无组织	颗粒物、非甲烷总烃	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

## 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。

## 9.6 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 9.6—1。

表 9.6-1 环保验收内容及要求一览表

类别	污染源	验收因子	治理措施	验收标准及要求
废气	苯酐装置 尾气	PM <sub>10</sub> ≤20mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> ≤50mg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> ≤100mg/m <sup>3</sup>	蓄热焚烧炉+脱硫除尘一体化系统+40m 排 气筒	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015 中表 5 特别排放限值
	结片机废 气	颗粒物 ≤120mg/m <sup>3</sup>	袋式除尘+15m 排气筒	《广东省大气污染物排放限值》 DB44/ 27-2001
风险	罐区采取如下措施：设置安全警示标志；设置防毒面具等应急器材；按设计规范设置围堰。 依托现有 4800m <sup>3</sup> 事故池			

## 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，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 20243.55 万元，环保投资 1860 万元，环保投资占总投资的 9.2%。

#### 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，根据项目可研报告，项目全年综合能耗约为-11280.04t标准煤/年（当量值）、-8509.2 t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，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一霞山游泳场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25 μg/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 26 μg/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 77 μg/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56 μg/m<sup>3</sup>，年均浓度占标率为 71.43%；O<sub>3</sub>-8h 日均浓度最大8h 平均第 90 百分位数为 155 μg/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>-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。

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、丽叶鲷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等保护目标。

#### 10.1.4 环境影响分析结论及治理措施

##### 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，采用蓄热焚烧、石灰石石膏法脱硫、湿式除尘后由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、生活污水均排污湛江钢铁中央水处理厂处理后回用，不外排，对地表水环境影响较小。

##### 10.1.4.3 地下水环境保护措施及环境影响

本项目储罐位于地面上，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，尾气净化系统脱硫废水管道泄漏后对地下水环境影响可接受。

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5个地下水跟踪监测井。采取以上措施后，本项目对地下水影响较小。

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。本项目位于厂中厂，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

萘蒸馏塔塔底馏份、苯酐精馏馏轻重组分馏份均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>、氟化物排放总量分别为：1.48t/a、23.03t/a、24.68t/a、16.75t/a，VOCs 总量来源于宝化湛江“一企一策”削减量，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 来源于湛江钢铁超低改造削减量。

#### 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。

#### 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。