

# 珠海三力环保科技有限公司 固体废物综合处置利用项目 环境影响报告书

建设单位：珠海三力环保科技有限公司

评价单位：广东江扬环保咨询服务有限公司

二〇二〇年七月



打印编号: 1590054847000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	93s768		
建设项目名称	珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目		
建设项目类别	34_100危险废物（含医疗废物）利用及处置		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	珠海三力环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440400MA51L08Y0F		
法定代表人（签章）	陈少龙		
主要负责人（签字）	陈少龙		
直接负责的主管人员（签字）	陈少龙		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	广东江扬环保咨询服务有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AP8C50K		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
吕家扬	11354443510440084	BH005708	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
梁慧诗	环境功能区划、相关政策规划相符性分析、土壤环境影响评价	BH004845	
李峰	环境现状调查与评价、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH004840	
张华科	固体废物影响评价、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	BH014826	
徐嘉明	总论、项目工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施经济技术可行性分析	BH004827	

江燕杏	地表水环境影响评价、声环境影响评价、地下水环境影响评价	BH005268	江燕杏
吕家扬	概述、总论、项目工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施经济技术可行性分析、综合结论	BH005708	吕家扬
张翠玉	环境风险影响分析、生态环境影响评价	BH004844	张翠玉

# 目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	1
1.2	环境影响评价的工作过程	2
1.3	项目主要污染物产排情况	3
1.4	环境影响评价结论概要	4
1.5	综合结论	5
2	总论	6
2.1	主要编制依据	6
2.2	评价因子与评价标准	12
2.3	评价工作等级及范围	23
2.4	相关政策规划相符性分析	36
2.5	环境功能区划	63
2.6	主要环境保护目标	65
3	项目工程分析	80
3.1	项目概况	80
3.2	总体生产工艺及产污环节说明	118
3.3	污泥熔炼生产线	126
3.4	物化车间	183
3.5	综合利用车间	257
3.6	运营期污染源分析	308
4	环境现状调查与评价	327
4.1	自然环境概况	327
4.2	环境空气质量现状调查与评价	331
4.3	地表水环境现状调查与评价	338
4.4	地下水环境现状调查与评价	346
4.5	声环境质量现状调查与评价	379
4.6	土壤环境质量现状调查与评价	380
4.7	生态现状调查与评价	397
4.8	区域污染源调查	398
5	环境影响预测与评价	402
5.1	大气环境影响分析	402
5.2	地表水环境影响分析	469
5.3	地下水环境影响分析	484
5.4	固体废物环境影响分析	494
5.5	声环境影响分析	498
5.6	土壤环境影响分析与评价	501
5.7	生态环境影响分析	504
5.8	人群健康影响分析	506
5.9	环境风险影响分析	508

5.10	环境保护距离 .....	589
5.11	施工期环境影响分析 .....	592
6	<b>污染防治措施经济技术可行性分析</b> .....	599
6.1	大气污染防治措施经济技术可行性分析 .....	599
6.2	水污染防治措施经济技术可行性分析 .....	611
6.3	噪声防治措施经济技术可行性分析 .....	618
6.4	固体废物污染防治措施经济技术可行性分析 .....	619
6.5	地下水污染控制措施 .....	624
6.6	土壤污染防治措施 .....	633
7	<b>环境经济损益分析</b> .....	635
7.1	环保投资 .....	635
7.2	项目经济与社会效益 .....	636
7.3	环境效益分析 .....	637
7.4	小结 .....	638
8	<b>环境管理与监测计划</b> .....	639
8.1	环境管理计划 .....	639
8.2	环保竣工验收目标 .....	642
8.3	环境监测计划 .....	646
8.4	环境监测记录及档案管理 .....	649
8.5	规范化排污口 .....	649
8.6	污染物排放清单 .....	650
8.7	污染物排放管理要求 .....	655
8.8	建设单位应向社会公开的信息内容 .....	656
9	<b>综合结论</b> .....	657
9.1	项目基本情况 .....	657
9.2	工程分析结论 .....	658
9.3	项目区域环境质量现状评价结论 .....	659
9.4	环境影响评价结论 .....	660
9.5	污染防治措施及其可行性分析结论 .....	663
9.6	环境经济损益分析结论 .....	665
9.7	公众参与 .....	666
9.8	综合结论 .....	667
	<b>附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表</b> .....	668
	<b>附表 2 地表水环境影响评价自查表</b> .....	670
	<b>附表 3 环境风险评价自查表</b> .....	673
	<b>附表 4 土壤环境影响评价自查表</b> .....	674

---

# 1 概述

## 1.1 项目由来

近年来随着经济的快速发展，珠海市已逐渐形成了几大工业制造基地，包括富山工业园、高栏港经济区、新青工业园、航空产业园、三灶工业园、南屏工业园、高新技术开发区和横琴新区等。各大工业园囊括了珠海市电子信息、生物医药、家电电气、电力能源、石油化工和精密机械六大支柱工业产业，同时，也在不断发展先进装备制造、新能源汽车等产业。根据《珠海市工业园区产业布局规划（2016-2025年）》，“十三五”时期，珠海市要在产业发展方面形成“三高一特”现代产业新体系，家电电气、电子信息、石油化工、清洁能源等产业集群进一步壮大，装备制造、生物医药、休闲旅游、金融服务等产业集群实现高速增长。

目前珠海市高栏港经济区抢抓国家实施南海油气资源开发战略的重大机遇，加快发展海洋工程装备制造业和清洁能源等战略性新兴产业，着力构建多元发展、综合集聚、清洁低碳的新型产业结构，全力打造世界级的船舶和海洋工程装备制造基地、国家级的清洁能源和石油化工基地。其中，电路板行业将是珠海市及高栏港经济区的一个重要支柱产业，根据《珠海市电路板行业发展规划》，珠海市电路板未来新建项目集中布局于高栏港区装备制造区、珠海市富山工业园。高栏港区成为珠海市电路板行业发展规划核心发展区。

根据目前珠海市电路板行业的设计产能规模、现有产生危险废物的企业产废情况、现有危险废物经营单位的处置规模、新批复的危险废物处置项目规模以及珠海市电路板行业发展规划拟定的行业规模等情况进行测算分析，珠海市目前配套的危险废物处置能力还不能完全满足电路板行业发展的处理需求。

因此经与高栏港经济区管委会的沟通并请示珠海市生态环境局，珠海三力环保科技有限公司拟在珠海高栏港经济区石油化工区内建设固体废物综合处置利用项目，采用火法熔炼处置、物化处理和综合利用等工艺，处置利用 HW16（感光材料废物）、HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）、HW33（无机氰化物废物）、HW34（废酸）、HW35（废碱）、HW49（其他废物）等 8 大类共 18.9 万吨/年工业固体废物。项目建成后将为珠海市电路板行业危险废物的处置出路提供有力保障，为珠海市电路板行业的稳定发展创造便利条件。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

2020年3月23日，评价单位接受建设单位正式委托，成立了专项课题组，收集项目相关资料，进行现场踏勘，依据环评相关导则确定项目的初步评价范围和评价要点。2020年3月26日，建设单位在公示网站上公示了项目环境影响评价公众参与第一次信息资料。

评价单位根据建设单位提供的本项目资料及区域环境质量现状监测调查资料，依据环境影响评价技术导则编制完成项目环境影响报告书公示稿提供给建设单位，由建设单位开展项目环境影响评价公众参与第二次信息公示和公众参与调查活动。

环境影响评价工作过程见图 1.2-1。

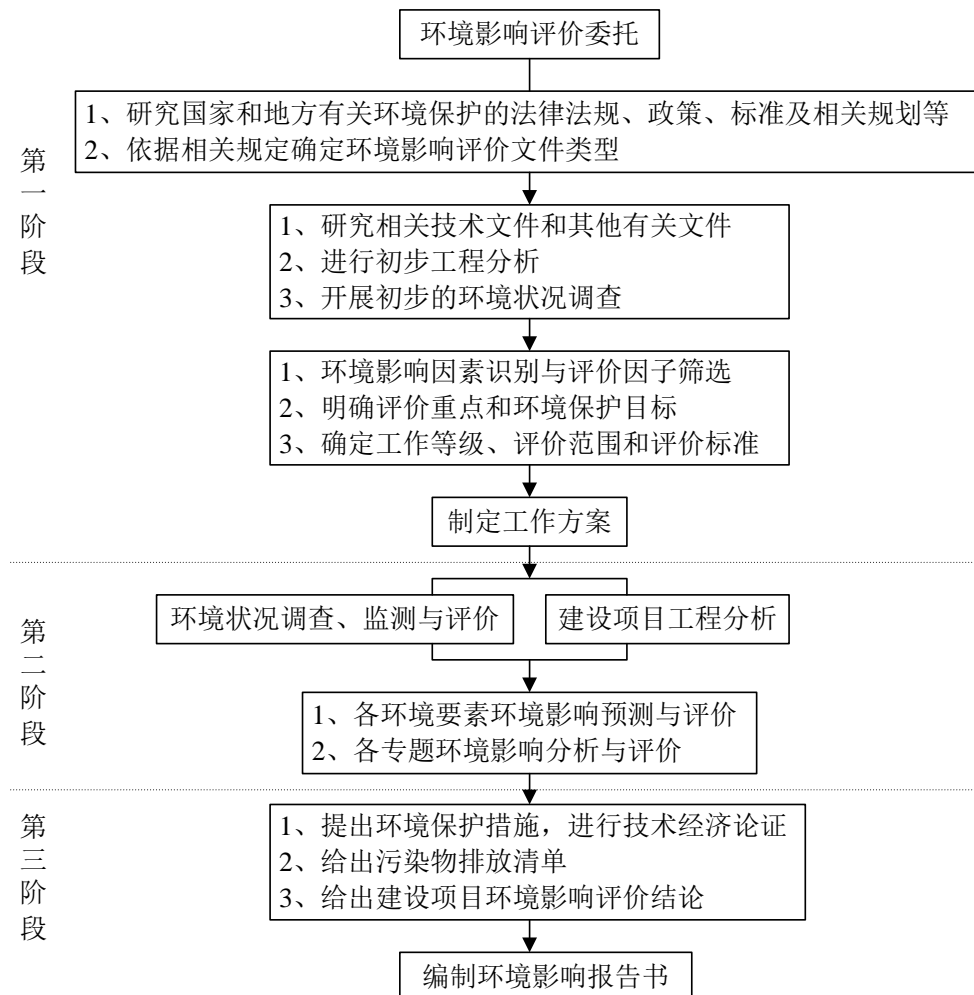


图 1.2-1 项目的环境影响评价工作过程

---

## 1.3 项目主要污染物产排情况

### (1) 大气污染源

本项目工艺废气主要为熔炼生产线的烘干废气和熔炼废气、物化车间生产废气、废包装桶车间和废线路板车间的生产废气，以及仓库及储罐区产生的仓储废气等。

本项目针对各类废气污染源设计采取了有针对性的废气收集和治理措施，在保证各类废气排放源稳定达标的前提下尽可能减少废气污染物的排放。

### (2) 水污染源

本项目水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水等。项目设计配套完善的废水收集处理系统，将部分废水处理达到回用水质要求后进行回用，其余部分处理达到接管标准后通过市政污水管网排入珠海高栏港石化园区工业污水处理厂做进一步处理，达标后外排至黄茅海。

### (3) 固体废物

本项目产生多类二次废物，其中烘干废气粉尘、铜铈铸造粉尘、余热锅炉粉尘、压滤滤渣、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、中和工序滤渣、固体废物渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、桶盖、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；废包装桶残液、溶金槽液依托厂内物化处理生产线处置；其余危险废物外委有资质单位处置；感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理；生活垃圾由环卫部门清运处置；在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

### (4) 噪声

本项目噪声源主要为各生产设备的生产噪声及运输车辆的汽车噪声。本项目设计对主要噪声源设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，对厂内及主要进场道路实施限速、减速等措施后，可将厂区的噪声源实施有效控制，减少对周边声环境的影响。



---

## 1.4 环境影响评价结论概要

### （一）大气环境影响评价结论

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 $\leq$ 100%；厂界外部没有相邻的超标点，无须设置大气环境保护区域。

（2）本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq$ 30%。

（3）叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，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。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的环境影响可以接受。

### （二）地表水环境影响评价结论

本项目配套完善的废污水收集系统，并根据各类废水水质进行分类分质处理。部分废水处理达到回用水质要求后进行回用，其余部分处理达到接管标准后通过市政污水管网排入珠海高栏港石化园区工业污水处理厂做进一步处理，达标后外排至黄茅海。

本项目属于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂的服务范围，废水排放浓度符合接纳要求，同时废水排放量不超过承诺接纳废水量。因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击，对黄茅海水环境影响较小。

### （三）地下水环境影响评价结论

本项目各危险废物贮存设施和废水处理池底部均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗设计，正常情况下不会对区域地下水环境质量造成影响。如出现事故渗漏现象，在假设的事故情景下对地下水环境质量的影响也较为有限。

### （四）固体废物影响评价结论

本项目产生多类二次废物，其中烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、压滤滤渣、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、中和工序滤渣、固体废渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；废包装桶残液、溶金槽液依托厂内物化处理生产线处

---

置；其余危险废物外委有资质单位处置。感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理；生活垃圾由环卫部门清运处置；在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。在落实上述处置措施后，本项目运营期的各类固体废物均可得到妥善处理，不会排放到外环境中造成不良影响。

#### （五）声环境影响评价结论

本项目在对主要噪声源设备采取隔声、消声、减振、厂区绿化等降噪措施后，厂区噪声源等到有效控制，对各厂界噪声贡献值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，因此本项目对周边声环境影响较小。

#### （六）环境风险评价结论

本项目运营期的环境风险主要包括物料泄漏、火灾二次污染、环保治理措施故障导致的事故排放等。针对可能出现的环境风险事故，建设单位将建立完善的管理规程、作业规章和环境应急预案计划，并配备相应的环境风险防范和应急设施，一方面尽最大程度避免出现环境风险事故，另一方面也通过加强应急事故演练确保在发生环境风险事故时可最大限度地减少事故对周边环境的影响，将本项目的运营环境风险水平控制在可接受范围内。

#### （七）环境防护距离设置

经综合分析评价，本项目需设置以废包装桶车间外扩 300m 的环境防护距离。根据现场核实以及规划图件叠图分析，项目设置的环境防护距离范围内无现状及规划的学校、居民住宅等环境敏感建筑，不涉及环保搬迁。

## 1.5 综合结论

根据报告书各专题的分析评价结论，本项目的建设符合国家和地方的产业政策、土地利用规划、危险废物处置政策等要求，建设单位将对可能产生的各类污染影响采取合理、有效的处理措施，可确保生产运营过程产生的废水、废气、噪声达标排放，并将加强环境管理和落实各项风险防范措施把环境风险水平控制在可接受的程度，本项目的建设运营不会对周围环境产生明显不利影响。因此从环境保护角度考虑，珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目的建设是可行的。

---

## 2 总论

### 2.1 主要编制依据

#### 2.1.1 国家法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订，2015.1.1 施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29 修正；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订，2020.9.1 施行；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 施行；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26 修正；
- (9) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令（第 682 号）；
- (10) 《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 44 号；
- (12) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，生态环境部令第 1 号；
- (13) 《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）>的公告》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号；
- (15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号；
- (16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号；

- 
- (17) 《关于印发<“十三五”生态环境保护规划>的通知》，国发〔2016〕65号；
- (18) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30号；
- (19) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环办〔2014〕48号；
- (20) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作的指导意见的通知》，国办发〔2009〕61号；
- (21) 《国家危险废物名录（2016版）》，2016年8月1日起实施；
- (22) 《危险废物污染防治技术政策》，环发〔2001〕199号；
- (23) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》，环发〔2011〕19号；
- (24) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》，环发〔2010〕123号；
- (25) 《危险废物转移联单管理办法》，（国家环境保护总局令第5号）；
- (26) 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令第408号）；
- (27) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》，环办〔2004〕11号；
- (28) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37号；
- (29) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (30) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31号；
- (31) 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》，环办〔2014〕34号，2014年4月3日；
- (32) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (33) 《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）；
- (34) 《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2019年版）>的通知》（发改体改〔2019〕1685号）。

---

## 2.1.2 广东省地方法律法规及相关文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修正；
- (2) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）；
- (3) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2018年11月27日修正；
- (4) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004~2020）》，（粤府〔2005〕16号）；
- (5) 《印发广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）的通知》（粤府〔2006〕35号）；
- (6) 《广东省实施<中华人民共和国噪声污染防治法>办法》，2018年11月29日修正；
- (7) 《广东省固体废物污染环境防治条例（修订）》，2018年11月29日修正；
- (8) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2019〕6号）；
- (9) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019年本）的通知》（粤环〔2019〕24号）；
- (10) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》，广东省环境保护局，粤环〔2008〕42号；
- (11) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号）；
- (12) 《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51号）；
- (15) 《广东省人民政府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）；
- (16) 《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）；

- 
- (17) 《广东省环境保护厅关于印发广东省水污染防治攻坚战2018年工作方案的函》（粤环函[2018]1331号）。
- (18) 《广东省环境保护厅关于进一步加强高污染燃料禁燃区管理的通知》（粤环函[2017]1205号）；
- (19) 《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）〉的通知》（粤府[2018]128号）；
- (20) 《关于印发〈广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）〉的通知》（粤环发[2018]6号）；
- (21) 《广东省环保厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环[2015]26号）；
- (22) 《广东省环境保护厅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）；
- (23) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环[2014]22号）；
- (24) 《广东省人民政府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）；
- (25) 《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》，（粤环发[2017]2号）；
- (26) 《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》省委办公厅、省政府办公厅联合印发；
- (27) 《广东省污染防治攻坚战三年行动计划》（粤办发〔2018〕29号）；
- (28) 《广东省大气污染防治条例》，自2019年3月1日起施行。

### **2.1.3 珠海市政府部门规章**

- (1) 《珠海市环境保护条例》（2017年3月29日修正，2017年7月1日施行）；
- (2) 《珠海市地表水环境功能区划修编》（2009年5月）
- (3) 关于印发《珠海市声环境质量标准适用区划分》和《珠海市环境空气质量功能区划分》的通知（珠环[2011]357号）；
- (4) 《珠海市环境噪声污染防治管理办法》（1995年9月8日）；

---

(5) 《珠海市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（珠海市人民政府，2016年5月）；

(6) 《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》。

#### 2.1.4 相关技术导则及规范文件

- (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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）。

#### 2.1.5 危险废物处理行业技术规范

- (1) 《危险废物鉴别标准-通则》（GB5085.7-2019）；
- (2) 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2001）；
- (3) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；
- (4) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (5) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）；
- (6) 《关于发布<危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范>（HJ/T176-2005）修改方案的公告》（环保部公告2012年第33号）；
- (7) 《危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范（试行）》（HJ515-2009）；
- (8) 《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）；
- (9) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；
- (12) 《危险废物规范化管理指标体系》（环办〔2015〕99号）；
- (13) 《固体废物鉴别标准-通则》（GB 34330-2017）；

- 
- (14) 《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）；
  - (15) 《危险废物鉴别标准—急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）；
  - (16) 《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；
  - (17) 《危险废物鉴别标准—易燃性鉴别》（GB5085.4-2007）；
  - (18) 《危险废物鉴别标准—反应性鉴别》（GB5085.5-2007）；
  - (19) 《危险废物鉴别标准—毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）；
  - (20) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发〔2004〕58号）。

### **2.1.6 其他相关资料**

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 建设单位提供的相关技术资料。



## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 环境影响因素识别

根据本项目的建设施工期及运营期的工程特点,结合项目所在区域的环境保护规划、环境功能区划、生态功能区划及环境现状特点,对本项目建设及运营期的环境影响因素识别如下,具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因子识别表

影响因素	环境要素	自然环境					生态环境		社会环境、经济环境								
		空气	地表水	地表水文	地下水文	声环境	土壤	农作物	植被	工业发展	供水	交通	土地利用	景观	耕地	健康安全	社会经济
施工阶段	挖方、填方	▲1		▲1	▲1	▲1	▲1				▲1			▲1		▲1	□1
	建筑材料运输	▲1				▲1					▲1					▲1	□1
	设备安装建设					▲1										▲1	□1
	材料堆放	▲1														▲1	
	建筑垃圾堆放	▲1					▲1										
	施工人员生活		▲1								▲1						
生产阶段	暂存仓库	■1							□1							■1	□1
	废包装桶车间	■1				■1			□1							■1	□1
	废线路板车间	■1				■1			□1							■1	□1
	污泥车间	■1				■1			□1							■1	□1
	熔炼车间	■1				■1			□1	■1						■1	□1
	物化车间	■1				■1			□1							■1	□1
	污水处理	■1				■1			□1							■1	□1
	环境风险	▲1	▲1				▲1				■1					■1	

▲ 短期负效应    ■ 长期负效应    □ 长期正效应    1、2、3 表示影响程度增加

### 2.2.2 评价因子筛选

#### (1) 施工期评价因子

施工期主要进行地面平整、厂房建设和装饰、设备安装等,施工过程对环境带来短暂的影响,本评价选取施工扬尘、施工废水、施工机械尾气、施工噪声、施工垃圾等作为评价因子。

#### (2) 运营期评价因子

根据前面的环境影响识别并结合项目运营期的污染排放情况,对项目运营期的评价因子选取如下,具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子确定表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HCl、氟化物、As、Hg、Cd、Pb、Cr、Cr <sup>6+</sup> 、臭	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOCs

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
	气浓度、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TVOC、非甲烷总烃、二噁英、Ni、Cu、硫酸雾、	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、Hg、Cd、Pb、As、二噁英类、HCN、VOCs、TSP、硫酸雾、硫化氢、NO <sub>x</sub> （硝酸雾）	
地表水	pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、SS、阴离子表面活性剂、挥发性酚、氰化物、氟化物、石油类、铜、六价铬、镉、铅、汞、砷。	定性分析	—
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、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、镉、铁、锰、银、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、阴离子表面活性剂、镍、铜、锌、硫化物、硒、色度。	高锰酸盐指数、氨氮、铜、镍、铬、氰化物	—
土壤	pH、45项基本项目、有机碳、硫化物、氰化物、二噁英类	汞、铅、镉、砷、二噁英类	—
噪声	Leq(A)	Leq(A)	—
固体废物	定性分析	定性分析	—

## 2.2.3 评价标准

### 2.2.3.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目选址区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。对于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）未作明确规定的指标，本评价参照执行如下的环境质量标准，其中二噁英年平均浓度质量标准参照执行日本环境标准，具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境空气质量评价标准一览表

序号	污染物	平均时间	浓度限值 ug/m <sup>3</sup>		执行或参考标准
			一级	二级	
1	SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24小时平均	50	150	
		1小时平均	150	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	
		24小时平均	80	80	
		1小时平均	200	200	
3	CO	24小时平均	4 mg/m <sup>3</sup>	4 mg/m <sup>3</sup>	
		1小时平均	10 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	
4	O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	100	160	

序号	污染物	平均时间	浓度限值 ug/m <sup>3</sup>		执行或参考标准
			一级	二级	
		1 小时平均	160	200	
5	PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
7	Pb	年平均	0.5	0.5	
		季平均	1	1	
8	Cd	年平均	0.005	0.005	
9	Hg	年平均	0.05	0.05	
10	As	年平均	0.006	0.006	
11	Cr (六价铬)	年平均	0.000025	0.000025	
12	氟化物 (F)	1 小时平均	20		
		24 小时平均	7		
13	HCN	24 小时平均	—	10	前苏联 (1974) 居住区大气中有害物质最大允许浓度
14	HCl	1 小时平均	50		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 表 D.1
		24 小时平均	15		
15	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200		
16	H <sub>2</sub> S	1 小时平均	10		
17	硫酸雾	1 小时平均	300		
		24 小时平均	100		
18	TVOC	8 小时平均	600		
19	非甲烷总烃	瞬时值	2.0 mg/m <sup>3</sup>		《大气污染物综合排放标准详解》推荐值
20	二噁英	年平均	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>		日本标准
21	臭气浓度	—	20 (无量纲)		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级新扩改建标准

## (2) 地表水环境质量标准

本项目外排废水经市政管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理达标后排入黄茅海 (高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域)。黄茅海 (高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域) 为三类功能区, 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类海水水质标准。相关水质评价标准见表 2.2-4。

**表 2.2-4 地表水环境质量评价标准 (单位: mg/L)**

序号	项目	《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准
1	水温 (°C)	人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C
2	pH (无量纲)	6.8~8.8 (同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位)
3	DO>	4

序号	项目	《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准
1	水温（℃）	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
4	COD <sub>≤</sub>	4
5	BOD <sub>5</sub> ≤	4
6	SS≤	人为增加的量≤100
7	无机氮（以 N 计）≤	0.40
8	活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.030
9	石油类≤	0.30
10	挥发性酚≤	0.010
11	阴离子表面活性剂（以 LAS 计）≤	0.10
12	汞≤	0.0002
13	镉≤	0.010
14	铅≤	0.010
15	六价铬≤	0.020
16	砷≤	0.050
17	铜≤	0.050
18	氰化物≤	0.10
19	氟化物≤	考虑本底值

### （3）地下水质量标准

本项目地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，详见表 2.2-5。

表 2.2-5 地下水质量评价标准（单位：mg/L）

序号	指标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准
感官性状及一般化学指标		
1	色（铂钴色度单位）	>25
2	pH	pH <5.5 或 pH >9.0
3	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	>650
4	溶解性总固体	>2000
5	硫酸盐	>350
6	氯化物	>350
7	铁	>2.0
8	锰	>1.50
9	铜	>1.50
10	锌	>5.00
11	挥发性酚类（以苯酚计）	>0.01
12	阴离子表面活性剂	>0.3
13	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	>10.0
14	氨氮（以 N 计）	>1.50
15	硫化物	>0.10
16	钠	>400
微生物指标		
17	总大肠菌群（MPN <sup>b</sup> /100mL 或 CFU/100mL）	>100
18	菌落总数（CFU/mL）	>1000

序号	指标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准
毒理学指标		
19	亚硝酸盐 (以 N 计)	>4.80
20	硝酸盐 (以 N 计)	>30.0
21	氰化物	>0.1
22	氟化物	>2.0
23	汞	>0.002
24	砷	>0.05
25	硒	>0.1
26	镉	>0.01
27	铬 (六价)	>0.10
28	铅	>0.10
29	镍	>0.10

注：MPN 表示最可能数。CFU 表示菌落形成单位。

#### (4) 声环境质量标准

根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>的通知》(珠环〔2011〕357号)，项目选址区域为属于3类声环境功能区。因此，项目声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，具体评价标准限值见表2.2-6。

**表 2.2-6 声环境质量评价标准**

类别	昼间	夜间
3类	65dB (A)	55dB (A)

#### (5) 土壤环境质量标准

项目选址及土壤评价范围内用地均为工业用地，属于第二类用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地标准，具体见表2.2-7。

**表 2.2-7 建设用地土壤污染控制风险管控标准(第二类用地)(单位: mg/kg)**

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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
其他项目				
46	氰化物	57-12-5	135	270
47	二噁英类（总毒性当量）	-	$4 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-4}$

### 2.2.3.2 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

##### ① 烘干废气

本项目使用天然气作为干燥机热风炉的燃料，采用直接烘干方式，将热风炉产生的高温烟气（约 800℃）直接送入干燥机内烘干污泥，污泥含水率从约 60%

下降至约 35%，干燥机废气出口烟温 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ ，2 台干燥机各配 1 套“旋风除尘器+布袋除尘器”对烘干废气进行收尘后，通过 1 根 50m 高排气筒合并排放。

烘干废气颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、重金属（汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）排放浓度参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中 $\geq 2500\text{kg/h}$  最高允许排放浓度限值，VOCs 排放浓度参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中的第 II 时段标准限值，具体标准值见表 2.2-8。

表 2.2-8 烘干废气执行标准

污染物	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）最高允许排放浓度限值（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）焚烧炉 $\geq 2500\text{kg/h}$	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）第 II 时段（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）	执行标准（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）
颗粒物	65	/	65
$\text{SO}_2$	200	/	200
$\text{NO}_x$	500	/	500
汞及其化合物（以 Hg 计）	0.1	/	0.1
镉及其化合物（以 Cd 计）	0.1	/	0.1
铅及其化合物（以 Pb 计）	1.0	/	1.0
砷、镍及其化合物（以 As+Ni 计）	1.0	/	1.0
铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）	4.0	/	4.0
VOCs	/	30（ $2.9\text{kg/h}$ ）	30（ $2.9\text{kg/h}$ ）
排气筒最低允许排放高度（m）	50	/	50

### ②熔炼废气

项目熔炼废气经收集后通过 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR 脱硝”处理后由 1 条 50m 排气筒高空排放。

从保护区域环境空气质量角度考虑，烟气污染物排放在参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中 $\geq 2500\text{kg/h}$  最高允许排放浓度限值及《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）2013 修改单表 1 大气污染物特别排放限值的两者较严值的基础上设计了严于国家标准的排放限值，具体见表 2.2-9。

表 2.2-9 熔炼废气执行标准

污染物	《危险废物焚烧污染控制标准》(18484-2001)最高允许排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) 焚烧炉≥2500kg/h	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)及2013 修改单表 1 大气污染物特别排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )	本项目设计排放限值(mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	65	10	10	10
SO <sub>2</sub>	200	100	100	100
NO <sub>x</sub>	500	100	100	100
HF	5	3	3	3
HCl	60	80	60	60
汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.1	0.012	0.012	0.012
镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.1	—	0.1	0.1
铅及其化合物 (以 Pb 计)	1	0.7	0.7	0.7
砷及其化合物	—	0.4	0.4	0.15
砷、镍及其化合物 (以 As+Ni 计)	1	—	1	1
铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计)	4	—	4	1
二噁英类 TEQng/m <sup>3</sup>	0.5	—	0.5	0.5
排气筒最低允许排放高度(m)	50	15	50	50

### ③其他废气

本项目其他废气执行标准如下：

辅料料斗粉尘、熔炼炉投出料粉尘等粉尘废气中的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值。

物化处理车间酸性废气中的氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；氯化氢、硫酸、HCN 执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值。

VOCs 参考执行广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)，同时建设项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A 特别排放限值要求。

污水处理站废气中的氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

各面源无组织排放废气的主要污染物包括颗粒物、氨、氯化氢、硫酸、HCN、臭气浓度等。其中仓库、废包装桶车间、废线路板车间、污泥预处理车间、熔炼



车间和物化车间无组织废气的颗粒物、氯化氢、硫酸、HCN 执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，物化车间无组织废气中的氨和污水处理站无组织废气中的氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准限值。

表 2.2-10 其他工艺废气执行标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率			无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
		排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	本项目执行排放速率 (kg/h)		
颗粒物	120	15	2.9	1.45	1.0	DB44/27-2001 第二时段二级限值
二氧化硫	500	15	2.1	1.05	0.40	
氮氧化物	120	15	0.64	0.32	0.12	
HCl	100	15	0.21	0.105	0.20	
硫酸	35	15	1.3	0.65	1.2	
HCN	1.9	25	0.13	0.13	0.024	
VOCs	30	—	2.9	1.45	2.0	参考执行 DB44/814-2010
氨	—	15	4.9	4.9	1.5	GB14554-93
硫化氢	—	15	0.33	0.33	0.06	
臭气浓度	—	15	2000 (无量纲)	2000 (无量纲)	20 (无量纲)	
NMHC	—	—	—	—	6 <sup>(2)</sup>	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 附录 A
					20 <sup>(3)</sup>	

注：（1）项目排气筒高度不满足超过周围 200m 范围内建筑物 5m 以上的规定，因此本项目设置的其他废气排气筒其排放速率按对应高度排放限值的 50% 执行；  
 （2）监控点处 1h 平均浓度值；  
 （3）监控点处任意一次浓度值。

## （2）水污染物排放标准

本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理后达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准（详见下表 2.2-11）后部分尾水排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；部分尾水经厂内处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求回用于急冷塔用水和炉渣冷却水。

根据《关于珠海三力环保科技有限公司危险废物综合处置项目废水排放去向的复函》（珠海高栏港经济区规划建设环保局，2019 年 4 月 10 日）和《污水处理服务框架协议》，本项目外排废水中各污染物排放浓度应满足表 2.2-11 要求后，方可进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。

表 2.2-11 本项目水污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/L)	备注
第一类污染物			
1	氰化物	0.5	/
2	总镍	0.05	/
3	总汞	0.001	/
4	总镉	0.01	/
5	总铬	0.1	/
6	总砷	0.1	/
7	总铅	0.1	/
8	总锌	1.0	/
主要污染物			
1	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	500	/
2	悬浮物 (SS)	30	/
3	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	50	/
4	总磷 (TP)	2	/
5	pH	6~9 (无量纲)	/
6	溶解性总固体 (TDS)	10000	/
7	总氮 (TN)	70	/
8	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	3000	/
9	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	600	/
10	BOD <sub>5</sub>	300	/
11	BOD <sub>5</sub> /COD <sub>Cr</sub>	≥0.25 (无量纲)	/
12	石油类	8	/
13	总铜	0.3	/
14	总锡	2.0	/
15	总铊	0.3	/
其他污染物			
第一类污染物执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)表1和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表2、表3中严者。除上述“主要污染物”和“一类污染物”外、“金属类污染物”执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表3标准,其他污染物执行“《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4‘其他排污单位’三级标准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)表4中‘其他排污单位’三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2005)中B级标准、企业行业标准中直接外排放标准”四者中有具体数值要求的最大值。			未列入法规但需要控制的特殊污染因子由双方单独商定。

表 2.2-12 本项目回用水水质标准 (单位: mg/L, pH 值除外)

项目	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准
pH (无量纲)	6.5~9.0
BOD <sub>5</sub> ≤	30
COD <sub>Cr</sub> ≤	—
SS ≤	30
浊度 (NTU) ≤	—
色度 (度) ≤	30
NH <sub>3</sub> -N(以 N 计) ≤	—
总磷 (以 P 计) ≤	—
溶解性总固体 ≤	1000

项目	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直 流冷却水的标准
石油类≤	—
铁≤	—
锰≤	—
氯离子≤	250
总硬度≤	450
总碱度≤	350
硫酸盐≤	250
阴离子表面活性剂≤	—

根据《关于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程项目环境影响报告书的审批意见》（珠海经济技术开发区（高栏港经济区）管理委员会规划建设环保局，珠港环建[2018]60号），珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂废水排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值的严者。珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂主要外排因子执行标准详见表 2.6-13。

**表 2.2-13 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂主要外排因子执行标准**

序号	污染物	单位	DB44/26-2001	GB18918-2002	(GB31570~GB31572-2015)特别排放限值严值	污水处理厂外 排执行标准
1	pH	/	6~9	6~9	6~9	6~9
2	SS	mg/L	20	10	30	10
3	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	40	50	40	40
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	20	10	10	10
5	LAS	mg/L	5.0	0.5	/	0.5
6	石油类	mg/L	5.0	1.0	1.0	1
7	挥发酚	mg/L	0.3	/	0.3	0.3
8	氨氮	mg/L	10	8(5)	5.0	5.0
9	总氮	mg/L	/	15	15	15
10	总磷	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5
11	总铜	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5
12	氰化物	mg/L	0.3	0.5	0.3	0.3
13	总镍	mg/L	1.0	0.05	1.0	0.05
14	总汞	mg/L	0.005	0.001	0.05	0.001
15	总镉	mg/L	0.1	0.01	0.1	0.01
16	总铬	mg/L	1.5	0.1	1.5	0.1
17	总砷	mg/L	0.5	0.1	0.5	0.1
18	总铅	mg/L	1.0	0.1	1.0	0.1
19	总锌	mg/L	2.0	1.0	2.0	1.0

### (3) 噪声污染控制标准

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)，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

表 2.2-14 环境噪声排放限值

时期	执行标准	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70dB(A)	55dB(A)
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	65dB(A)	55dB(A)

### (4) 固体废物

一般固体废物临时存放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 年修改单；危险废物临时存放执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单。

## 2.3 评价工作等级及范围

### 2.3.1 大气环境

#### 2.3.1.1 评价工作分级方法

根据工程分析结果，采用导则附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式，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标准限值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%； $C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包括的污染物，参照使用导则附录 D 中确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.3-1 的分级判据进行划分，如污染物  $i$  大于 1，取  $P_i$  值最大者( $P_{\max}$ )和其对应的  $\frac{P_i}{P_{\max}}$ 。

同一项目有多个污染源(两个及以上)时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

**表 2.3-1 评价工作等级分级判据**

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

### 2.3.1.2 估算模式选取参数

#### (1) 估算模型参数

估算模型的参数选择情况具体见表 2.3-2。

**表 2.3-2 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)	10 万
最高环境温度/°C		38.5°C
最低环境温度/°C		1.9°C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
当前源参数设定	起始计算距离/m	10
	最大计算距离/m	25000
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	1.8
	岸线方向/°	225

**表 2.3-3 地表特征参数表**

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.5	1
0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.9°C，最高 38.5°C，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度  $U^*$  不进行调整。

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

---

全球定位：以排气筒 7#为中心定义为（0， 0），以该点进行全球定位（21.969055N， 113.226547E）。

（2）污染源参数

本项目估算模式预测所采用的源强见表 2.3-4 和表 2.3-5。

表 2.3-4 本项目点源大气污染物排放源强表

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流量(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强(kg/h)	
	X	Y								
丙类仓库暂存废气 1#	206	119	0	15	1.4	25	91000	8760	VOCs	0.0032
废包装桶储存、处理废气 2#	170	77	0	15	1.2	25	60000	8760	VOCs	0.049
									* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.028
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0141
废线路板废气 3#	86	157	0	15	1	25	40000	4800	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.264
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.132
烘干废气 4#	25	93	0	50	0.9	80	38400	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.65
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.325
									SO <sub>2</sub>	0.68
									NOx	2.13
									汞	0.0001
									镉	0.0001
									铅	0.001
									砷	0.0003
									镍	0.0039
									砷+镍	0.0042
									铬	0.000039
									铜	0.0079
									铬+锡+锑+铜+锰	0.038
VOCs	0.12									
原辅料料斗、干泥仓粉尘废气 5#	39	98	0	15	0.6	25	18000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.000014
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.000007
废活性炭仓暂存废气 6#	31	89	0	15	0.35	25	6000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00015
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0000767
									VOCs	0.023
熔炼废气 7#	0	0	0	50	0.8	120	22772	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.25
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.208
									SO <sub>2</sub>	2.43
									NOx	2.50
									HCl	1.48
									HF	0.075

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流量(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强(kg/h)	
	X	Y								
									汞	0.0003
									镉	0.002
									铅	0.0098
									砷	0.003
									镍	0.02
									砷+镍	0.023
									铬	0.00039
									铜	0.0079
									铬+锡+锑+铜+锰	0.025
									二噁英 mgTEQ/h	0.013
铜铈铸造粉尘废气 8#	43	34	0	15	0.8	80	25000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.000007
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0000035
含氰废气 9#	117	11	0	25	0.27	25	3000	7200	HCN	0.0011
物化车间酸性和碱性废气 10#	53	11	0	15	0.9	25	35000	7200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.016
									HCl	0.050
									氨	0.11
									NOx	0.0081
碱式氯化铜干燥废气 11#	100	-7	0	15	0.34	25	5000	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.0041
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0021
三效蒸发不凝气与污水处理站废气 12#	107	45	0	15	0.45	25	9400	7200	VOCs	0.0053
									氨	0.0013
									硫化氢	0.0024

注：关于 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的源强核算。1、从保守角度考虑，颗粒物全部作为 PM<sub>10</sub> 考虑，PM<sub>2.5</sub> 排放速率取颗粒物排放速率的一半。2、根据《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表 2 工艺过程源第一至三级分类及对应的 PM<sub>10</sub> 产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的 PM<sub>10</sub> 产生系数为 1.06g/kg 原料或产品，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）的粒径范围涵盖了细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）；根据《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表 2 工艺过程源第 1~3 级分类及对应的 PM<sub>2.5</sub> 产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的 PM<sub>2.5</sub> 产生系数为 0.88g/kg 产品。参考以上颗粒物一次源排放清单中的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 产生系数，本项目排放烟尘保守估计按全部为 PM<sub>10</sub> 考虑，其中 PM<sub>2.5</sub> 的比例为 PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub>=0.88/1.06，即 PM<sub>2.5</sub> 约占总烟尘排放量的 83%，以此核算 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的排放源强。



表 2.3-5 本项目无组织排放面源源强表

面源编号	排放源	面源各顶点坐标		地表海拔高度/m	源高*(m)	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y				
M1	丙类仓库	202	148	0	10.5	VOCs	0.0018
M2	废包装桶车间	166	103	0	10.5	VOCs	0.017
						颗粒物(TSP)	0.148
M3	废线路板车间	112	149	0	10.5	颗粒物(TSP)	0.0132
M4	污泥预处理车间	67	98	0	7	PM <sub>10</sub>	0.000014
						颗粒物(TSP)	0.0028
						VOCs	0.0083
M5	熔炼车间	33	46	0	7.5	颗粒物(TSP)	0.00051
M6	物化车间	80	6	0	10.5	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.00029
						H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.0041
						HCl	0.06
						氨	0.025
						SO <sub>2</sub>	0.054
						Nox	0.0064
						颗粒物(TSP)	0.022
VOCs	0.0014						
M7	污水处理站	128	54	0	3	氨	0.00073
						硫化氢	0.0014
M8	储罐区	41	-35	0	5.5	硫酸(g/h)	0.27
						氨(g/h)	10.51
						HCl(g/h)	6.70

注：系统无组织排放源高度按排放点高度（门/窗高度）进行计算；储罐区无组织排放源高度按储罐的平均高度进行计算。

### 2.3.1.3 评价等级及范围确定

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2.3-6。

从表 2.3-6 的估算结果可以看出，本项目所有污染物最大落地浓度占标率为  $P_{i\max}=79.77\%$ （M6 的 HCl）， $D_{10\% \max}=2601\text{m}$ （焚烧烟气 7#的 As）。因此根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价等级确定原则，本评价大气环境影响评价等级定为一级。大气环境影响评价范围确定为以项目厂界为基础，外扩 2.65 公里的区域，如下图 2.3-1 所示。

表 2.3-6 项目大气污染物最大地面浓度最大占标率及 D10%计算结果一览表

序号	排放源编号	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO <sub>2</sub>  D <sub>10</sub> (m)	NO <sub>2</sub>  D <sub>10</sub> (m)	PM <sub>10</sub>  D <sub>10</sub> (m)	PM <sub>2.5</sub>  D <sub>10</sub> (m)	TSP D <sub>10</sub> (m)	HCl D <sub>10</sub> (m)	HF D <sub>10</sub> (m)	Hg D <sub>10</sub> (m)	Cd D <sub>10</sub> (m)	Pb D <sub>10</sub> (m)	As D <sub>10</sub> (m)	二噁英 D <sub>10</sub> (m)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  D <sub>10</sub> (m)	NH <sub>3</sub>  D <sub>10</sub> (m)	HCN D <sub>10</sub> (m)	VOCs D <sub>10</sub> (m)	H <sub>2</sub> S D <sub>10</sub> (m)	
1	1#	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.03 0	0.00 0
2	2#	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.76 0	0.76 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.50 0	0.00 0
3	3#	10	51	0	0.00 0	0.00 0	7.16 0	7.16 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	4#	10	63	0	0.45 0	3.50 0	0.48 0	0.48 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.11 0	1.07 0	0.11 0	2.70 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.03 0	0.00 0
5	5#	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	6#	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.23 0	0.00 0
7	7#	10	59	0	1.97 0	5.08 0	0.23 0	0.38 0	0.00 0	12.02 75	1.52 0	0.40 0	26.63 1775	1.33 0	33.29 2601	1.41 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	8#	10	58	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	9#	10	153	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.18 0	0.00 0	0.00 0
10	10#	10	35	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.11 0	0.00 0
11	11#	20	31	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	13.14 50	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.13 0	0.00 0
12	12#	20	32	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.19 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	M1	25	43	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.28 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.63 0	0.00 0
14	M2	25	22	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.09 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	M3	10	51	0	0.00 0	0.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	12.21 51	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.65 0	6.71 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	M4	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.11 0	0.11 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	M5	10	51	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.05 0	2.93 0
18	M6	35	39	0	7.18 0	2.13 0	0.00 0	0.00 0	1.63 0	79.77 275	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.91 0	8.31 0	0.64 0	0.08 0	0.00 0	0.00 0
19	M7	0	27	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	39.70 75
20	M8	0	28	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	19.00 50	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.13 0	7.44 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	7.18	5.08	7.16	7.16	13.14	79.77	1.52	0.4	26.63	1.33	33.29	1.41	0.91	8.31	0.64	1.13	39.7	

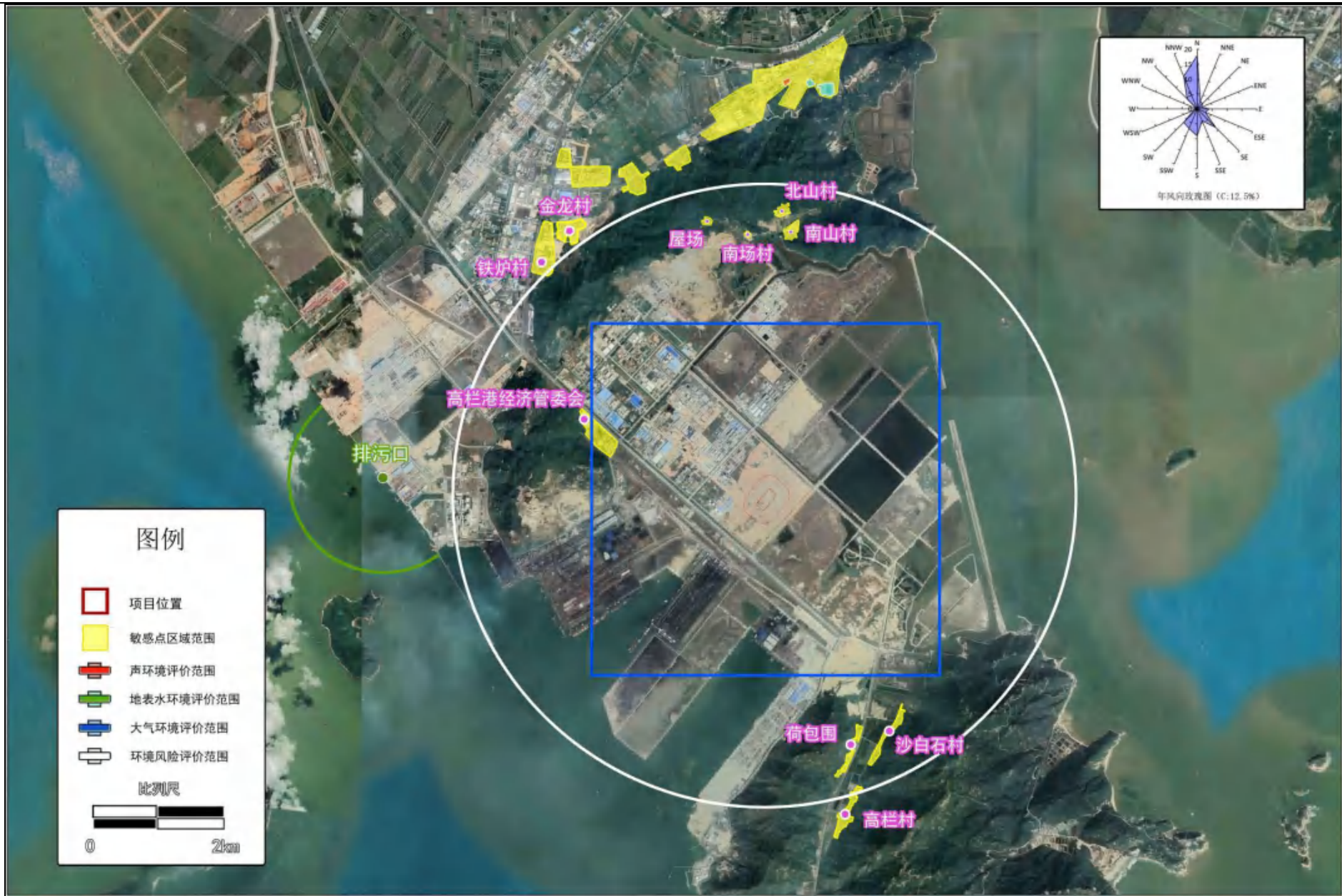


图 2.3-1 大气环境影响评价范围图

## 2.3.2 地表水环境

### (1) 地表水评价等级

本项目产生的废水经厂区内自建污水处理设施处理后经市政管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的评价等级判定依据，本项目属于水污染影响型建设项目，废水排放方式为间接排放，因此，本项目地表水环境影响评价等级定为三级 B。

### (2) 地表水调查范围

根据项目的地表水环境影响评价等级、排污方式及周边水系特点，参考《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，本项目地表水环境评价范围为以珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂尾水入海口为中心点，半径为 1.5km 的半圆形水域。地表水环境影响评价范围如图 2.3-1 所示。

## 2.3.3 地下水环境

### (1) 地下水评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目为危险废物集中处置及综合利用项目，属于I类项目。

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源函[2009]19号），项目所在区域属于不宜开采区，不属于生活供水水源地准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，同时项目场地内无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境敏感程度分级表（见表 2.3-7），项目场地地下水环境敏感程度属于不敏感。

表 2.3-7 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未规定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）把湖区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水环境敏感区。

因此根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级分级表（表 2.3-8），确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

**表 2.3-8 建设项目评价工作等级分级表**

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

（2）评价范围

结合现场水文地质调查情况，本项目评价范围为：北至狮子顶—大塘山顶—石榴花顶—粉箕笃山脊分水岭一线，西侧与东侧以填海造陆区人造海岸为界，南侧以高栏岛之五指山—观音山为界，调查面积约 54km<sup>2</sup>。详见图 2.3-2。

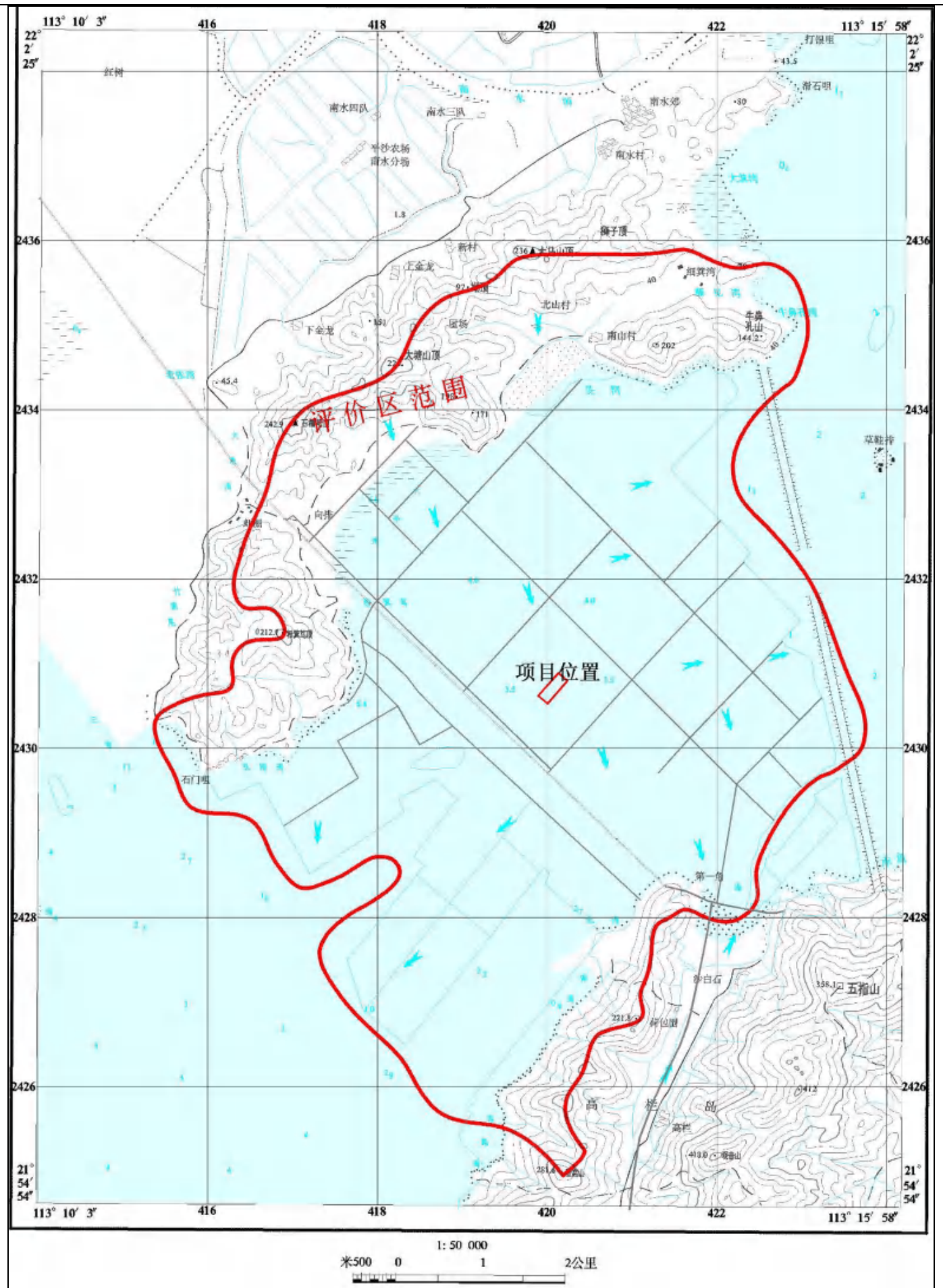


图 2.3-2 项目地下水评价范围图

## 2.3.4 噪声环境

### (1) 评价等级

本项目所在区域属于 3 类声环境功能区，且项目厂界外 200 米内无声环境敏感点。因此，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目声环境影响评价等级为三级。

### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本项目声环境影响评价范围为项目厂界外 200 米范围。

## 2.3.5 生态环境

### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中的评价工作等级划分原则，生态影响评价工作等级划分见表 2.3-9。

表 2.3-9 生态影响评价工作等级划分表

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

本项目占地面积 $< 2\text{km}^2$ 且长度小于 50km，项目选址不涉及特殊和重要生态敏感区，属于一般区域。因此，本项目生态环境影响评价等级定为三级。

### (2) 评价范围

本项目生态环境影响评价范围为项目占地范围及规划红线外扩 200m 范围。

## 2.3.6 土壤环境

### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于“环境和公共设施管理业-危险废物利用及处置”，项目类别为 I 类。同时考虑项目选址区域为工业用地，项目周边没有耕地、林地等土壤环境敏感目标，污染影响型敏感度应属不敏感；项目总占地面积为  $47008.24\text{m}^2$ ，属于小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）占地规模。

综合分析，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）评价工作等级划分表（表 2.3-10），本项目土壤环境评价工作等级确定为二级。

表 2.3-10 土壤环境评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

## （2）评价范围

本项目的土壤环境评价范围为项目用地红线外扩 200m 范围。

## 2.3.7 环境风险

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《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），本项目为危险废物熔炼处理、综合利用和物化处理项目，同时涉及危险废物的运输、贮存和管理，需设置环境风险评价章节。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.3-9 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险评价工作等级见下表，综合评价工作等级为二级。大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险评价工作等级，具体详见风险章节等级判断依据。

表 2.3-11 建设项目环境风险潜势判断

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
		极高危害（P1）	极高危害（P2）	极高危害（P3）	极高危害（P4）
大气环境	环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区（E2）	IV	III	III	II
	环境高度敏感区（E3）	III	III	II	I
地表水环	环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区（E2）	IV	III	III	II



环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
		极高危害 (P1)	极高危害 (P2)	极高危害 (P3)	极高危害 (P4)
境	环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I
地下水环境	环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
	环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I

## (2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对评价范围的确定情况,本项目环境风险评价范围确定如下:

大气风险评价范围:为项目边界外 5km 的范围。

地表水风险评价范围:同地表水评价范围。

地下水风险评价范围:同地下水评价范围。

表 2.3-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明,见附录 A。				

## 2.4 相关政策规划相符性分析

### 2.4.1 产业政策相符性分析

本项目为危险废物利用及处置项目,按《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)分类,本项目属于水利、环境和公共设施管理业(N)一生态保护和环境治理业(77 大类)一环境治理业(772 中类)一危险废物治理(7724 小类)。

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,本项目属于鼓励类中的第四十三大类“环境保护与资源节约综合利用”中的第 15 小类“‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”。

根据《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单(2019 年版)>的通知》(发改体改(2019)1685 号),本项目不属于负面清单禁止准入类项目。

因此,本项目符合国家产业政策要求。

### 2.4.2 环保相关规划相符性分析

#### (1) 与主体功能区规划的相符性分析

---

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），将广东省域范围主体功能区划分为优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。优化开发、重点开发、生态发展区域以县级行政区为基本单元，面积包含基本农田和禁止开发区域的面积；禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他主体功能区域之中。规划文件指出，珠海市总体划入国家级优化开发区域珠三角核心区。

本项目位于珠海市高栏港经济区，项目选址为填海区，属于国家级优化开发区域的珠三角核心区范围（见图 2.4-1），不属于珠海市开发指引的禁止开发区域（见图 2.4-2）。

**优化开发区域功能定位：**通过粤港澳的经济融合和经济一体化发展，共同构建有全球影响力的先进制造业和现代服务业基地，南方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，探索科学发展模式试验区，深化改革先行区，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动华南、中南和西南地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。世界先进制造业和现代服务业基地，加强与港澳的产业合作，打造先进制造业基地，发展与香港国际金融中心相配套的现代服务业，推动“广深港”科技金融示范带建设，建设国际航运、物流、贸易、会展、旅游和创新中心；对外开放的重要国际门户，全面提升经济国际化水平，推进与港澳紧密合作，共同打造亚太地区最具活力和国际竞争力的城市群；全国重要的经济中心，成为带动环珠江三角洲和泛珠三角区域发展的龙头，带动全国发展更为强大的引擎。

**优化开发区域发展布局：**以广州、深圳、珠海为核心，以广州、佛山同城化为示范，积极推动广佛肇（广州、佛山、肇庆）、深莞惠（深圳、东莞、惠州）、珠中江（珠海、中山、江门）的建设，构建珠江三角洲一体化发展格局。以区域主要交通通道为轴线，增强东莞、中山、佛山、江门、惠州等节点城市的集聚能力，壮大规模，实现各城市分工协作、共同发展，提高区域整体竞争力。增强与香港、澳门的优势对接和功能互补，推进与港澳地区的经济一体化，实现互动发展。促进产业和劳动力双转移，带动环珠江三角洲地区的发展。

根据《珠海市人民政府关于印发珠海市主体功能区规划的通知》（珠府〔2013〕82号），将珠海市域范围主体功能区划分为提升完善、集聚发展、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于珠海市高栏港经济区，属于集聚发展区-

---

都市高端产业集聚区范围（见图 2.4-3），不属于珠海市的禁止开发区域。

集聚发展区是重点进行工业化城镇化集聚开发的城市化地区，对于珠海市经济社会发展具有重要的作用。集聚发展区目前已具有一定的发展基础，也属于珠海市的城市化地区；但相对于提升完善区，其人口密度、经济密度、国土开发密度等相对较低。集聚发展区具有一定的科技创新能力和较好的发展潜力，对珠海市的经济有一定的辐射带动作用，将来可能发展成为珠海市经济社会发展的强大引擎。集聚发展区功能定位：支撑珠海市经济增长的重要增长极，落实全市发展战略、促进珠海市城乡协调发展的重要支点，未来全市人口和经济的集聚区。

集聚发展区发展方向：充分利用区位优势、政策优势、资源优势大力发展高端服务业、高新技术产业和高端制造业；在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济快速发展，促进人口加快集聚，形成现代产业体系；提高发展质量，完善基础设施建设，保护生态环境，把握好开发时序，实现和谐建设，持续发展。

本项目为环境治理业的危险废物利用及处置项目，是地区工业发展的必要补充，符合循环经济的废物资源化、无害化原则，属于环境污染第三方治理服务平台。项目的建设将给高栏港经济区及珠海市带来较大的环保效益、经济效益和良好的社会效益，为高栏港经济区招商引资企业及现有企业提供保障支撑，与珠海市的主体功能区定位及发展布局无冲突。因此，本项目的建设符合主体功能区规划的相关要求。

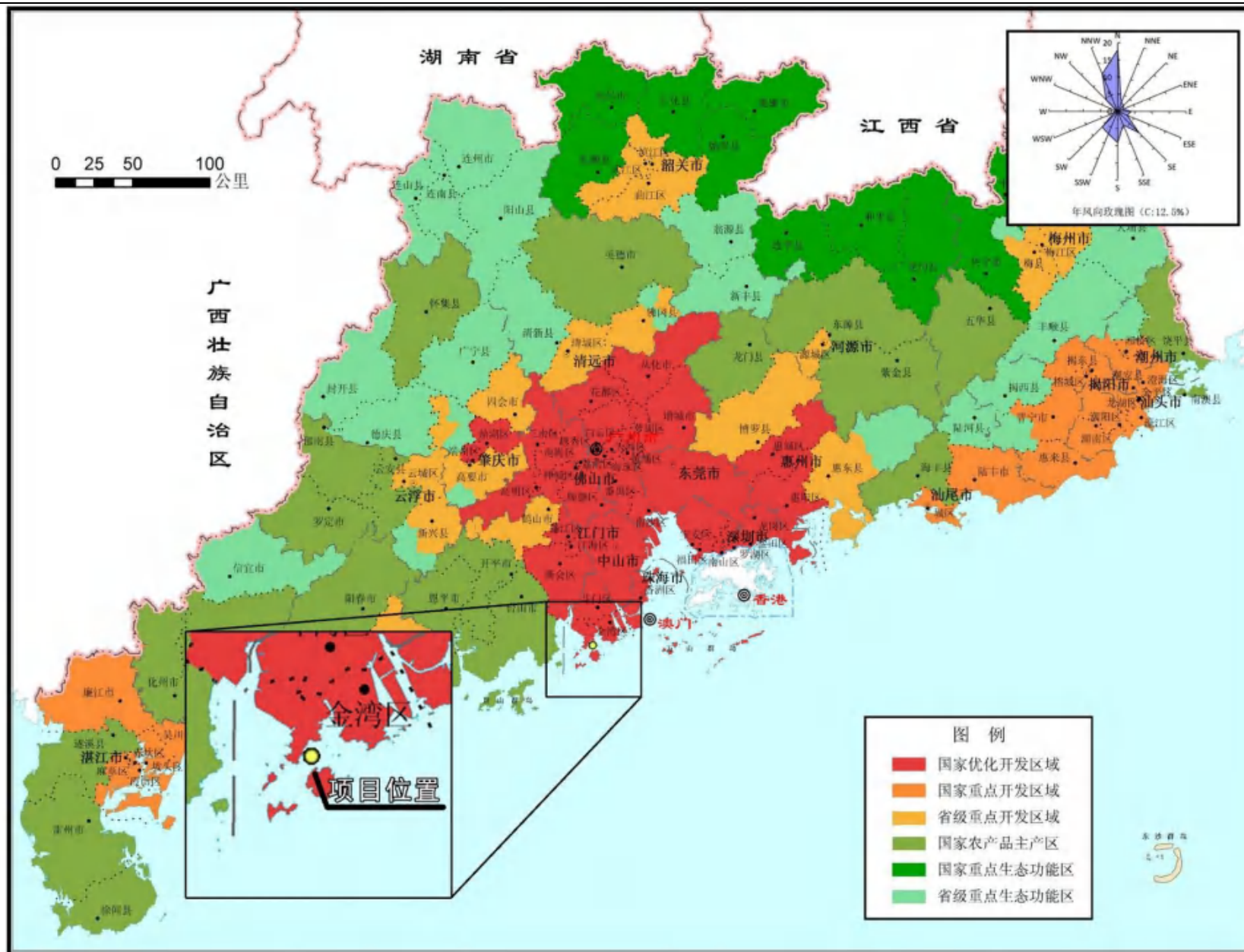


图 2.4-1 项目与广东省主体功能区划的位置关系图

# 珠海市开发指引图

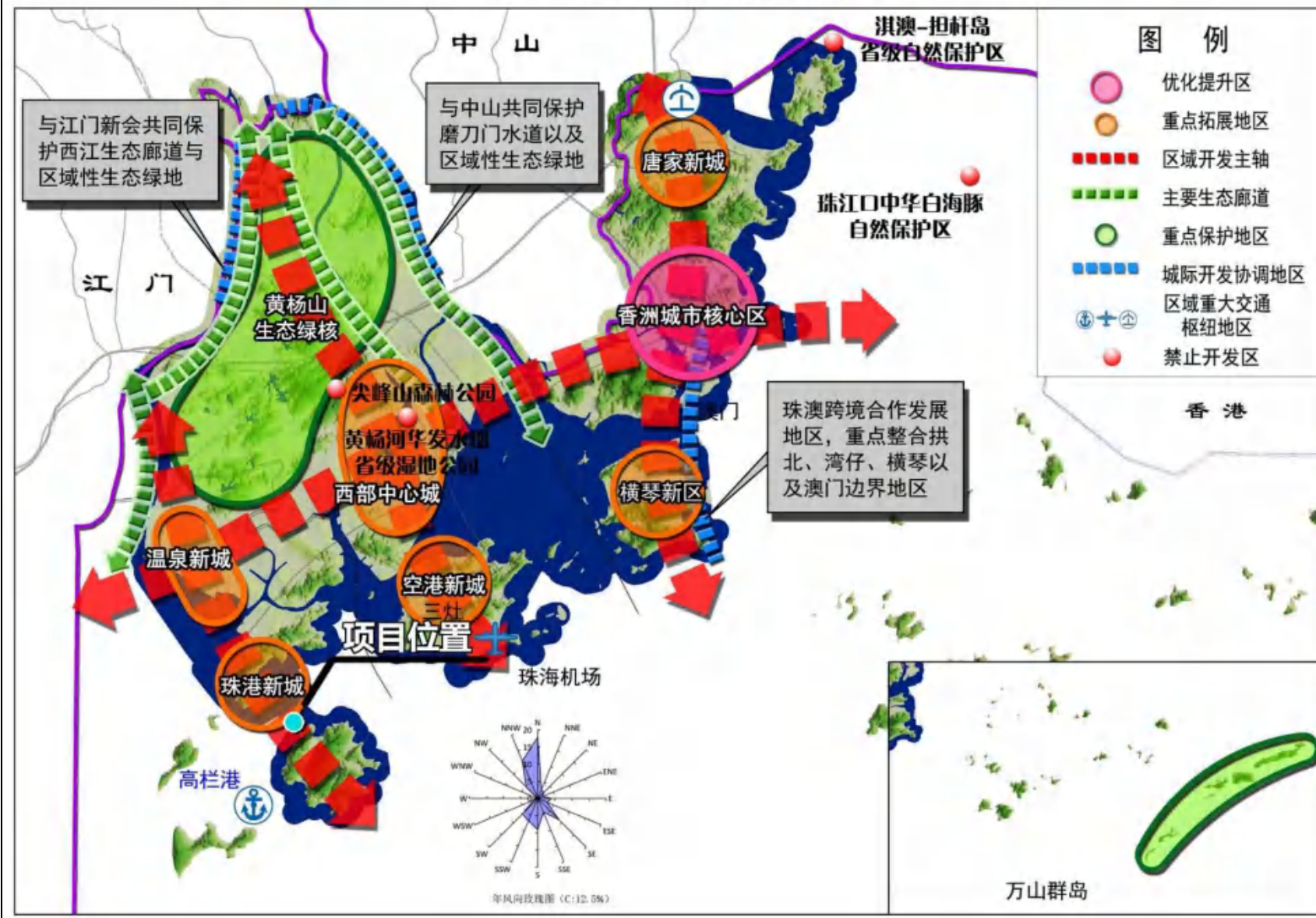


图 2.4-2 项目与珠海市开发指引的位置关系图

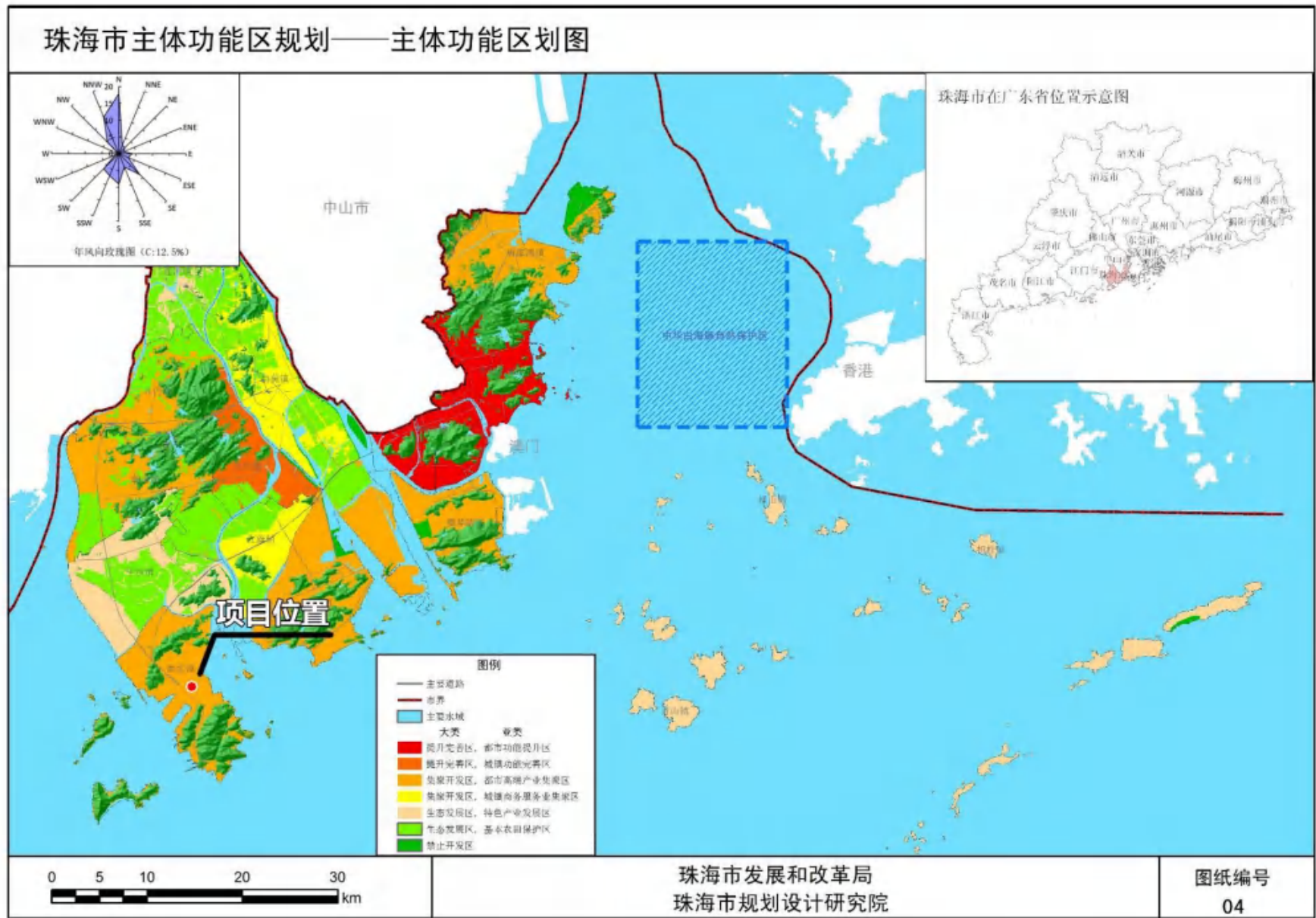


图 2.4-3 项目与珠海市主体功能区规划的位置关系图

## (2) 与环境保护“十三五”规划的相符性分析

《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号)中指出“提高危险废物处置水平”。合理配置危险废物安全处置能力。各省(区、市)应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估,科学规划并实施危险废物集中处置设施建设规划,将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施,引导和规范水泥窑协同处置危险废物。开展典型危险废物集中处置设施累积性环境风险评价与防控,淘汰一批工艺落后、不符合标准规范的设施,提标改造一批设施,规范管理一批设施。

“推进节能环保产业发展”。大力发展环境服务业,推进形成合同能源管理、合同节水管理、第三方监测、环境污染第三方治理及环境保护政府和社会资本合作等服务市场。

《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》(粤环〔2016〕51号)中指出“提升危险废物集中处置能力”。鼓励有条件的市建设危险废物处理处置中心。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施,支持跨区域合作建设危险废物处置设施,推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物,确保全省重点监管单位危险废物安全处置率达到100%。

《珠海市环境保护局关于印发<珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划>的通知》(珠环〔2017〕39号)中指出“危险废物处置出路难”、“危险废物处理处置设施能力不足”。全市危废产生量逐年增加,而珠海市对于危险废物处理的种类、能力有限,仍需依赖市外的危废经营处置企业处理。市外的危废处理企业由于处置任务艰巨,时有拒收珠海危废的事情产生,导致某些危废产生企业的危废找不到处置机构接收。2015年,转移到外市处理处置的危险废物比例超过60%。随着全省危险废物处理处置能力不足的问题日益突显,转移外市难度不断增加。危险废物实际产生量与其处理处置能力矛盾突出。因此,规划提出“十三五”珠海市固体废物污染防治的主要任务是“提升危险废物集中处置能力”。积极鼓励现有危险废物经营单位通过技术改造等手段,提升扩大原有危险废物处理能力;鼓励有条件的企业自建处置设施,鼓励已自建处置设施的企业,在有富余处理能

---

力的条件下申领危险废物经营许可证，协助处理周边同类型企业危险废物。

《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》（珠港办〔2017〕90号）中指出“加大危险废物环境监管力度，提升无害化处置水平”。从末端治理逐步向全过程控制转变，以清洁生产、循环再生和污染控制为危险废物的基本治理原则，减少危险废物的产生量，提高回收利用率。目前，危险废物的处理处置应以珠海市处理企业为依托，以广东省内市外处置企业为辅助。对高栏港经济区内产生但暂无处理能力如感光材料废物、含氰废物等危险废物，优先引进具有该类危险废物处置能力的市外企业。在高栏港经济区内新建集焚烧、物理化学、资源化为一体的综合性危险废物处理处置中心。

本项目为危险废物利用及处置项目，项目采用火法熔炼处置利用工艺、物化处理工艺和综合利用技术处理处置危险废物 18.9 万吨/年。项目建设后有助于珠海市高栏港经济区石油化工区企业及其他企业产生的危险废物的处理处置，也可提升珠海市危险废物集中处置能力，符合循环经济的废物资源化、无害化原则，属于环境污染第三方治理服务平台。因此，本项目的建设符合国家、地方各级环境保护“十三五”规划的要求。

### （3）与相关生态功能区规划的相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）中提出“加强固体废物处理”。根据广东省危险废物产生量分布状况，在依据区域联合建设处理中心的原则下，完善危险废物交换网络体系，并加快处理设施建设。至2020年，危险废物处理处置率达到100%。本项目陆域生态分级属于有限开发区，近岸海域生态分级属于集约利用区，均不在严格控制区范围内。

《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）》（粤府〔2005〕16号）中提出：为加强危险废物污染防治，建设综合利用设施提高可作为资源回收利用的危险废物资源化；建设安全填埋场和焚烧厂对不能资源化的危险废物进行无害化处理。本项目位于引导性资源开发利用区，不在严格保护区范围内。

《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市生态控制线划定工作方案的通知》（珠府办函〔2015〕204号）和《珠海市生态线控制性规划》（珠府批〔2015〕222号）中指出：生态控制线保护范围内施行严格的分級管制。本次划定一级管制区包括市级及以上的自然保护区、一级水源保护区；磨刀门水道、虎跳门水道、鸡啼门水道、黄杨河、天生河、白龙河等主干河流和堤围；凤凰山水库、乾务水



---

库、大镜山水库等水库；省级及以上森林公园和重要湿地；担杆岛、二洲岛等海岛；地质灾害危险区以及其他经评估确定为具有重要生态价值的用地。其中，一级管制区目标是维持地区最核心的生态系统服务功能，保障其不受到根本性破坏，是具有最重要生态功能的区域。该区域禁止从事与生态保护无关的开发活动，以及其他可能破坏生态环境的活动，除生态保护与修复工程，文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、军事与安全保密措施，必要的旅游交通、通讯等基础设施外，不得进行其他项目建设，并逐步清理区域内的现有污染源。

二级管制区包括设立或规划设立的省级以下森林公园、郊野公园、湿地公园等大型绿地；城市组团隔离带、市级以上重大基础设施防护绿地；邻近生态核心区或 10 公顷以上的城市公园；农田及其他垦殖生产用地，以及零散的 10 公顷以下的村庄等；其他未纳入一级管制区的生态控制区域。其中，二级管制区的目标是保障区域生态系统服务功能质量不下降，是指生态控制范围内除一级管制区以外的其他区域。除一级管制区规定可以进行的建设，以及垦殖生产基础设施建设，必要的农村生活及配套基础设施、交通市政基础设施、生态型休闲度假项目、军事与安全保密等特殊用途设施以及其他经市住建局相关部门论证并经市政府同意建设项目外，二级管制区不得进行其他项目建设。

本项目是珠海市危险废物利用及处置单位，属于危险废物资源化和无害化项目，且项目选址不在严格控制区范围内。项目选址位于城市建设用地，不在生态保育用地、休闲游憩用地、安全防护用地和垦殖生产用地范围内（见图 2.4-4），不在珠海市划定的一级、二级管制区范围内（见图 2.4-5）。因此，本项目的建设符合地方各级相关生态功能区规划的要求。

# 市域生态控制线范围图

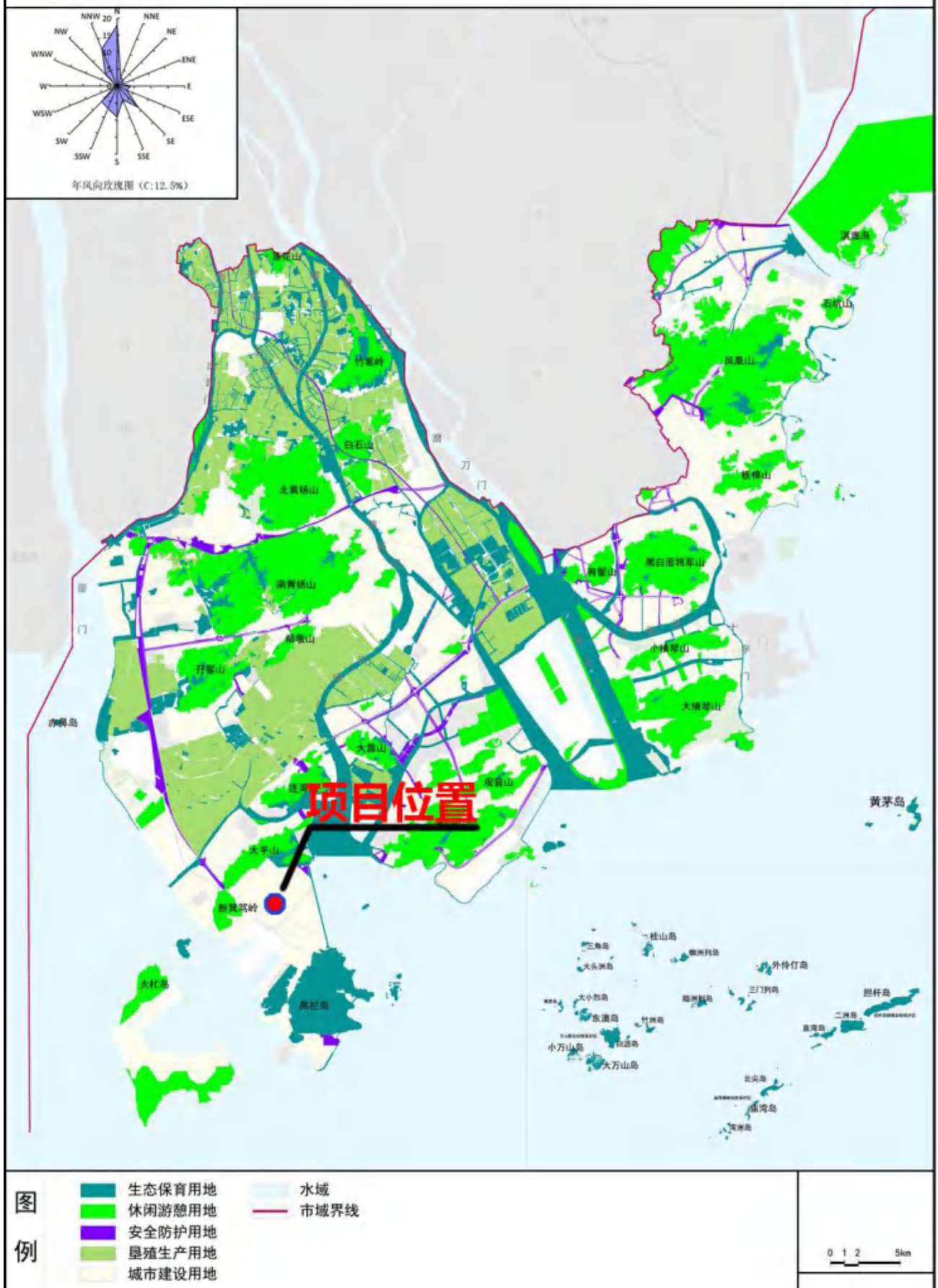


图 2.4-4 项目与珠海市生态控制线的位置关系图

# 市域生态控制线分级管制图

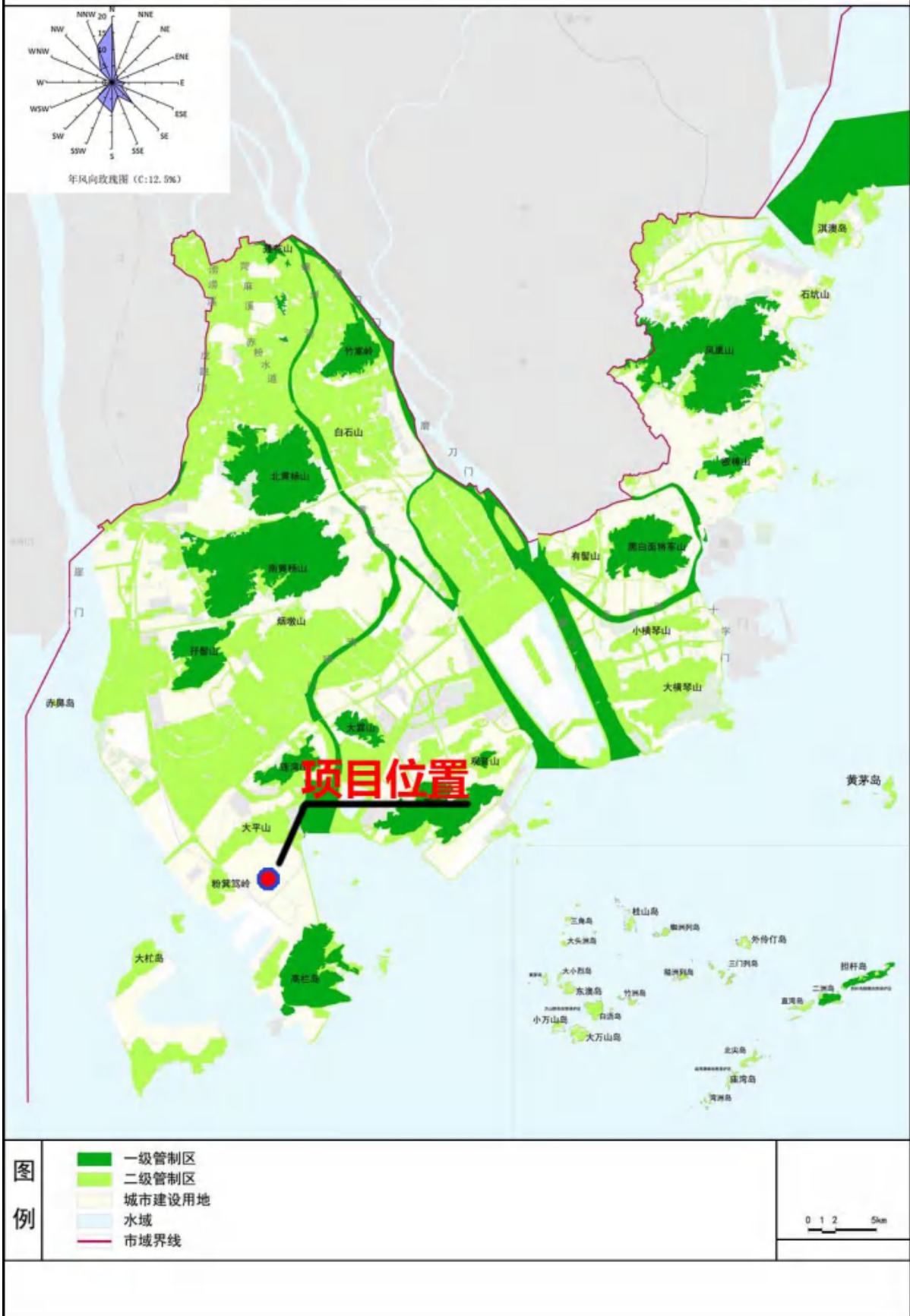


图 2.4-5 项目与珠海市生态控制线分级管制的位置关系

### 2.4.3 污染防治相关规划相符性分析

#### (1) 与地方污染防治攻坚战计划的相符性分析

《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》中提到“加强固体废物综合管理”，主要包括6项工作：推进固体废物进口管理制度改革、加快危险废物处置设施建设、加强一般工业固体废物资源化利用、推进生活垃圾无害化处理和分类回收、强化生活污水处理厂污泥全过程监管、严厉打击非法转移倾倒固体废物行为。加快广州、佛山、江门、肇庆、清远等市危险废物焚烧设施建设，力争2020年全省焚烧处置能力增加20万吨/年以上。

本项目属于危险废物利用及处置项目，项目建成后能增加全省的危险废物处置能力。因此，本项目的建设符合地方污染防治攻坚战计划的要求。

#### (2) 与固体废物污染防治规划的相符性分析

《广东省环境保护厅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）中指出“加快危险废物处理处置设施建设”。广州、深圳、韶关、东莞等危险废物产生量较大的市要加快建设处理处置设施或依托现有设施改扩建成综合性处置设施。加快推进粤东、粤西、粤北危险废物处置中心建设，扩建广州、惠州危险废物安全填埋设施，到2020年力争全省年填埋处置能力增加10万吨；加快清远、佛山、肇庆、江门等市危险废物焚烧设施建设，到2020年力争全省年焚烧处置能力增加20万吨。

《珠海市环境保护局关于印发珠海市固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）的通知》中指出“加快危险废物处理处置设施建设”。高栏港、富山、斗门、金湾等危险废物产生量较大的辖区要加快建设处理处置设施或依托现有设施改扩建成综合性处置设施。到2020年，力争全市年焚烧处置能力增加4万吨。“强化固体废物处理处置单位责任”。规范危险废物经营许可管理，经营企业须依法开展经营活动，严禁超范围、超规模经营，严格企业内部管理，落实入厂分析、预处理等要求，建立危险废物利用处置台账，定期对利用处置设施污染物排放开展环境监测，完善应急预案备案制度。

本项目位于珠海市高栏港经济区石油化工区，属于危险废物利用及处置项目，项目建成后能实现无害化处理18.9万吨/年的危险废物，能有效地消化处理处置高栏港、富山、斗门、金湾等危险废物产生量较大的辖区的危险废物。项目

的建设不仅能实现危险废物的“减量化、无害化、资源化”，更能推进危险废物就近综合利用和集中处理处置，减少危险废物长距离运输过程可能产生的二次污染和环境风险，从而实现高栏港地区固体废物内部资源化利用充分、处置安全的目标。项目建成后将依法开展经营活动，严禁超范围、超规模经营，严格企业内部管理，落实入厂分析、预处理等要求，建立危险废物利用处置台账，定期对利用处置设施污染物排放开展环境监测，完善应急预案备案制度。

因此，本项目的建设符合地方各级相关固体废物污染防治规划的要求。

### **(3) 与大气污染防治规划的相符性分析**

《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）》（粤府〔2018〕128号）和《高栏港经济区打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》（珠港区〔2019〕170号）中提出：修订完善高能耗、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。珠三角地区禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠三角地区禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。珠三角地区禁止新建生产和使用高VOCs含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目（共性工厂除外）。

实施建设项目大气污染物减量替代。制订广东省重点大气污染物（包括SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOCs）排放总量指标审核及相关管理办法。珠三角地区建设项目实施VOCs排放两倍削减量替代，粤东西北地区实施等量替代，对VOCs指标实行动态管理，严格控制区域VOCs排放量。

推广应用低VOCs原辅材料。重点推广使用低VOCs含量、低反应活性的原辅材料和产品，到2020年，印刷、家具制造、工业涂装重点工业企业的低毒、低（无）VOCs含量、高固份原辅材料使用比例大幅提升。

本项目位于珠海市高栏港经济区，属于珠三角地区，为危险废物综合利用项目利用及处置项目，不属于上述提到的大气重污染项目。本项目废包装桶清洗剂清洗剂采用水基清洗剂，其成分为改性的聚乙氧基加成物（100%活性物）5%、硅酸钠32%、纯碱31%、氢氧化钠32%，使用时稀释配置水溶液浓度为25%。该清洗剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值（GB 38508-2020）》中表1的限值要求。按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）规定，危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量

---

指标的审核与管理范畴。

因此，本项目的建设符合地方各级相关大气污染防治规划的要求。

#### **(4) 与水污染防治规划的相符性分析**

《广东省人民政府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）中指出“全面控制污染物排放”。清理取缔“十小”企业，各地级以上市全面排查手续不健全、装备水平低、环保设施差的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的工业企业。专项整治十大重点行业。2016年底，各地级以上市制定行政区域内造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，明确治理目标、任务和期限。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。

“严格环境准入”。严格执行《广东省地表水环境功能区划》、《广东省近岸海域环境功能区划》等区划，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；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，珠三角地区要通过提高环保准入门槛，促进产业转型升级，不断改善环境质量，逐步实现水清气净。

“优化空间布局”。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。东江、西江、北江和韩江等供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。

《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》（粤环〔2017〕28号）中的主要任务提出：

“实施生态环境分级管控”。强化生态保护红线分类管理，加强重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区保护力度，建立实施“准入清单”和“负面清单”。

“严格保护生态空间”。新建项目一律不得违规占用水域。

“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。

“优化供排水通道，构建安全供水格局”。供水通道严禁新建排污口，依法关停涉重金属、持久性有机污染物等有毒有害物的排污口，其余现有排污口不得增加污染物排放量，汇入供水通道的支流水质应达到地表水环境质量标准Ⅲ类要求。根据我省地表水环境功能区划以及城市和产业布局划定主要排水通道，排水通道汇水区内污染源全面稳定达标排放，严格控制污染物排放总量，确保水质达到功能目标要求。

“严格环境准入，供水通道和水质超标的控制单元禁止接纳其他区域转移的污染物排放总量指标。”“取缔“十小”企业，整治十大重点行业”。各地级以上市要制订本行政区域内造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理方案，明确治理目标、任务和期限。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。

本项目位于珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，属于《广东省主体功能区规划》中的国家级优化开发区域的珠三角核心区范围，不属于重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区。

项目选址位于填海区，项目运营期生产废水、初期雨水及生活污水通过厂内自建污水处理站处理，经厂内处理达标后部分废水回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；尾水项目纳污水体黄茅海不属于上述严格环境准入区域，排污口不在供水通道上。项目属于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂的纳污范围，无需新增污染物排放总量。项目的建设符合《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。本项目属于危险废物利用及处置项目，不属于上述提到的“十小”企业和十大重点行业。

因此，本项目的建设符合地方水污染防治规划的要求。

#### **(5) 与土壤污染防治规划的相符性分析**

《广东省人民政府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）和《关于印发高栏港经济区土壤污染防治行动计划实施

---

方案的通知》（珠港区〔2018〕115号）中指出“防范建设用地新增污染”。有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施，需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

“强化空间布局管控”。根据区域功能定位、居民区等敏感对象的分布，结合土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处理处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，确定合理的防护距离。

“加强工业废物处理处置”。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等工业废物的再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。自2017年起，在广州、深圳等市率先开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点工作。

本项目为危险废物利用及处置项目，本评价已开展土壤环境现状监测调查，对土壤环境影响已开展评价，并提出了土壤污染防治措施。结合区域功能定位、居民区等敏感对象的分布，已合理确定环境防护距离。根据建设项目可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区（重点防渗区）、一般污染防治区（一般防渗区）和非污染防治区（简单防渗区）。按照重点污染防治区和一般污染防治区对建设场地采取相应的防渗措施，应切实加强对项目的危险废物的管理，按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施，可以避免项目对周边土壤和地下水产生明显影响。

因此，本项目的建设符合地方各级土壤污染防治规划的要求。

#### **（6）与挥发性有机物污染防治规划的相符性分析**

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号）和《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕6号）中提出的主要任务为“严格建设项目环境准入”。提高VOCs排



放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。

各地市应结合产业结构特征和 VOCs 减排要求，因地制宜选择本地典型工业行业，按照国家和省相关政策要求开展 VOCs 治理减排，确保完成上级环保部门下达的环境空气质量改善目标和 VOCs 总量减排目标。

本项目为新建涉 VOCs 排放的危险废物资源化、减量化和无害化处理项目，不属于上述提到的高 VOCs 排放建设项目；选址于珠海市高栏港经济区石油化工区，符合新建涉 VOCs 排放的工业企业入园进区的要求。本项目挥发性有机物（VOCs）经过收集后送至废气处理设施处置，车间废气拟采用“碱液喷淋+活性炭吸附”、“活性炭吸附”的处理工艺处理，经处理达标后通过 15 米高的排气筒排放，可以达到广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）。按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）规定，危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴。

因此，本项目的建设符合国家及地方挥发性有机物污染防治规划的要求。

### **(7) 与重金属污染防治规划的相符性分析**

《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》（粤环发〔2017〕2 号）中提出“防控重点”。

1) 重点污染物：铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）和类金属砷（As）五种元素为重点防控的重金属污染物，兼顾铊（Tl）、锑（Sb）、镍（Ni）、铜（Cu）、锌（Zn）、银（Ag）、钒（V）、锰（Mn）、钴（Co）等其他重金属污染物。

2) 重点行业：重有色金属矿采选业（铅锌矿采选、铜矿采选、金矿采选等）、重有色金属冶炼业（铅锌冶炼、铜冶炼、金冶炼等）、金属表面处理及热处理加工业（电镀）、铅酸蓄电池制造业、皮革及其制品制造业、化学原料及化学制品制造业（基础化学原料制造和涂料、颜料及类似产品制造、硫化物矿制酸等）。

3) 重点区域：

---

国家重点防控区：珠三角电镀区、韶关大宝山矿区及周边地区、韶关凡口铅锌矿周边地区、韶关浈江区、韶关乐昌市、汕头潮阳区、清远清城区。

省重点防控区：茂名市高州市、茂南区，云浮市云城区、云安区。

粤环发〔2017〕2号提出的主要任务为：

“严格控制新增重金属污染物排放”。重金属污染防治非重点区新、改扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。涉重金属行业分布集中、发展速度快、环境问题突出的地区应进一步严格环境准入标准，强化清洁生产和污染物排放标准等环境指标约束。

“强化涉重危险废物安全处理处置”。鼓励有条件的地区单独建设或跨区域合作建设危险废物处理处置中心，着力加强含铬废物、焚烧处置残渣、垃圾焚烧厂飞灰等处置能力严重不足的危险废物处理处置，全面提升危险废物安全处理处置能力。

本项目位于广东省珠海市高栏港经济区，不属于上述提到的重点区域，属于规划中的重金属污染防治非重点区。本项目属于危险废物处理处置工程，不属于重有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、金属表面处理及热处理加工业、铅酸蓄电池制造业、皮革及其制品制造业、化学原料及化学制品制造业等重点行业。

本项目建成后，项目严格执行环保“三同时”制度。本项目危险废物焚烧处置后产生的重金属烟气经过处理达标后排放，则对区域重金属排放量是有很程度的削减的。项目运营期生产废水及初期雨水等可能含有重金属的废水均通过厂内自建污水处理站处理，经厂内处理达标后部分废水回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；厂区产生的二次固体废物都得到了妥善处理处置，可有效防止固废中的重金属排入到周边土壤、水体中。本项目处理处置的危险废物包括 HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物等，项目建成后能提升涉重危险废物的处理处置能力，有效地解决珠海市及周边地区危险废物处理处置能力不足的难题，可提升危险废物安全处理处置能力，与《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的防控任务相契合。

因此，本项目的建设符合地方相关重金属污染防治规划的要求。

## 2.4.4 地方各级相关规划相符性分析

(1) 与《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的相符性分析

《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出“推进环保基础设施建设”。建立覆盖城乡的环保基础设施体系。深入开展粤东西北新一轮垃圾和污水处理设施建设。加大城镇污水处理设施及管网建设力度，实现污水处理设施区、县域、镇、村全覆盖，强化污泥无害化处理处置。加快建设城乡生活垃圾无害化处理设施，鼓励区域处理设施共建共享和技术集成创新，提升生活垃圾全过程资源化利用水平。推进固体废物安全处置设施建设，加强危险废物、医疗废物、电子废弃物等固体废物安全处置。推进固体废物安全处置设施建设，加强危险废物、医疗废物、电子废弃物等固体废物安全处置。对供水、供电、道路、通信等公共基础设施实施绿色化改造。到 2020 年，全省城镇生活污水处理率达到 90% 以上，生活垃圾无害化处理率达到 95% 以上。

本项目属于危险废物利用及处置项目，符合《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出的推进环保基础设施建设的要求。

(2) 与《关于珠海临港石化产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》的相容性分析

本项目位于珠海临港石化产业基地范围内（见图 2.4-6），该基地于 2003 年取得了原广东省环境保护局的《关于珠海临港石化产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》（粤环函〔2003〕1003 号）。该审批意见函对石化基地的建设提出了一些要求：

1) 石化基地的建设要贯彻循环经济的理念，走新型工业化的道路，严格控制进入石化基地的建设项目。对产业的选择宜考虑以 PTA 为龙头，发展相关的产业。凡违反国家产业政策、不符合规划和清洁生产要求，可能造成环境污染或生态破坏的建设项目，一律不得进入。具体项目应采用先进生产工艺和设备改善管理，提高资源利用率，并采取有效的节能、节水措施，最大限度地减少污染物的产生量和排放量。

2) 石化基地应按清污分流的原则，优化设置排水系统。加强水的循环回用和综合利用，水循环回用率须达到 60% 以上。石化基地近期拟建设 6 万吨/日污

---

水处理厂，同意采用报告书推荐的 2#排污口，具体位置在石化基地西南，三角山岛西北面、獭州爪岛以北大约 1.5km，离岸 4km 和水深 4.0m 处，污水处理厂须设置足够容积的事故性排放缓冲池，杜绝事故性排放对海域的影响。

3) 石化基地应尽可能实行集中供热，根据实际情况部分区域采用分散和集中相结合的方式。石化基地内企业应优先使用液化石油气和天然气。

4) 石化基地产生的固体废物应立足于综合利用，减少固体废弃物的处置量。落实石化基地可燃固废的焚烧方案和固废最终处置的安全填埋方案，确保固体废弃物全部得到妥善处理处置。危险废物的处理处置应符合国家和省的有关规定要求或交由有资质的单位处理处置。

5) 入厂企业须选用低噪声设备，并落实有效的消声降噪措施，确保厂界噪声和石化区边界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）III类。

本项目为危险废物利用和处置项目，项目采用火法熔炼处置利用工艺、物化处理工艺和综合利用技术处理处置危险废物 18.9 万吨/年。项目建设后有助于珠海市高栏港经济区石油化工区企业及其他企业产生的危险废物的处理处置，也可提升珠海市危险废物集中处置能力，符合循环经济的废物资源化、无害化原则，属于环境污染第三方治理服务平台。通过采取本报告提出的措施，项目厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。因此，本项目的建设符合《关于珠海临港石化产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》的要求。

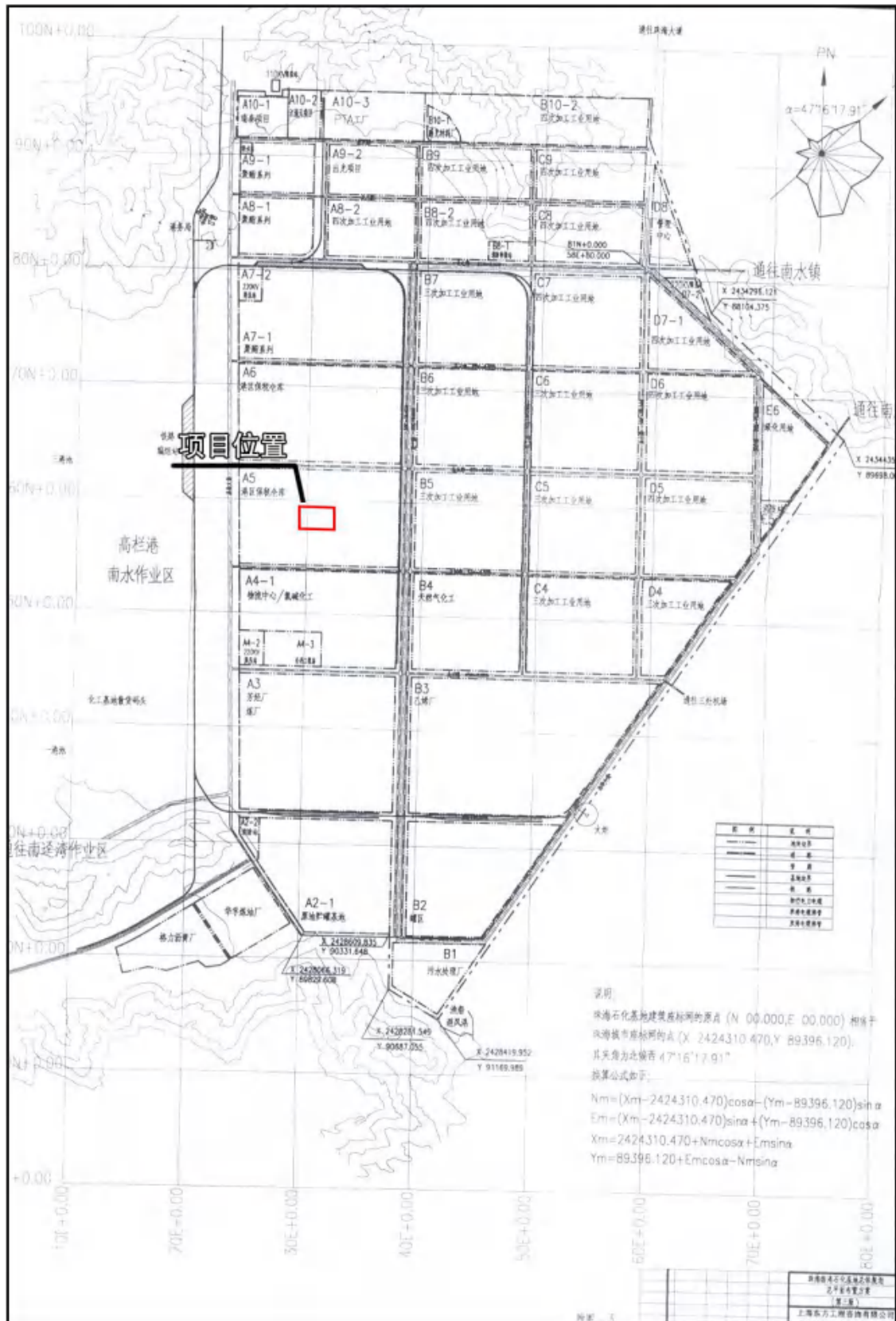


图 2.4-6 项目与珠海临港石化产业基地的位置关系图

## 2.4.5 项目选址合理性分析

本项目属于危险废物利用及处置项目，危险废物处置场址具有较高的社会敏感性，必须在环境、社会、经济上均具有可行性。项目选址需综合考虑土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划和《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）及其修改单（2013年修订）相关要求，并参考《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发〔2004〕58号）等文件的相关选址要求。

### （1）本项目选址与土地利用总体规划的相符性分析

根据《珠海市土地利用总体规划（2006-2020年）调整方案》（国土资函〔2017〕362号），本项目选址位于城乡建设用地内（见图2.4-7）。

### （2）本项目选址与城市总体规划的相符性分析

根据《珠海市城市总体规划（2001-2020年）（2015年修订）》，本项目选址位于工业用地内（见图2.4-8）。

### （3）本项目选址与控制性详细规划的相符性分析

根据《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》，本项目选址位于三类工业用地内（见图2.4-9）。

（4）本项目的选址与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（2013年修订）有关规定要求的相符性分析见表2.4-1。

**表 2.4-1 项目选址与 GB18597-2001 及其修改单(2013年修订)的相符性分析**

GB18597-2001 及其修改单（2013年修订）选址要求	本项目情况	相符性
地质结构稳定，地震烈度不超过7度的区域内	本地区的地震基本烈度为7度	符合
设施底部必须高于地下水最高水位	本项目厂址设施底部均高于地下水最高水位	符合
应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与	根据“5.10 环境防护距离”分析结果，建议设置以废包装桶车间外扩300m的环境防护距离，在此范围内不应有学校、医院和居民敏感点。现场调查距项目边界最近敏感点高栏港经济区的管委会，距离本项目厂界约2660m，因此该环境防护距离不涉及环保搬迁。	符合

常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系		
应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	项目选址不在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	符合
应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	本项目选址位于珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，项目选址现为空地，不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域	符合
应位于居民中心区常年最大风频的下风向	本项目选址区域常年主导风向为北风，最大风频为北风；结合区域用地规划及现状环境保护目标分布情况，本项目环境防护距离内无居民区，因此综合考虑，本项目选址符合“应位于居民中心区常年最大风频的下风向”的选址原则。	符合
基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	符合

由表 2.4-1 可知，本项目的选址符合《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）》及其修改单（2013 年修订）的相关要求。

（5）本项目的选址与《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发〔2004〕58 号）相关要求的相符性分析见表 2.4-2。

由表 2.4-2 可知，本项目的选址符合《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发〔2004〕58 号）的相关要求。

**表 2.4-2 项目选址与环发〔2004〕58 号文的相符性分析**

环发〔2004〕58 号文选址要求		本项目情况	相符性
社会环境	符合当地发展规划、环境保护规划、环境功能区划（A）	符合当地发展规划、环境保护规划的相关要求；满足环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境和生态功能区划的要求	符合
	减少因缺乏联系而使公众产生过度担忧，得到公众支持（A）	已按要求进行公参，无公众意见反馈	符合
	确保城市市区和规划区边缘的安全距离，不得位于城市主导风向上风向（A）	本项目选址周边均为工业区，不在人口密集的居住区、商业区和文化区。	符合
	确保与重要目标（包括重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等）的安全距离（A）	项目选址区域无重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等	符合
	社会安定、治安良好地区，避开人口密集区、宗教圣地等敏感区。危险废物焚烧厂厂界距居民区应大于 1000 米，危险废物填埋场场界应位于居民	选址所在地社会安定，无宗教圣地等敏感区域；环发〔2012〕33 号已对危险废物处置设施的环境防护距离明确为以环境影响评价结论确定。现场调查距项目边界最近	符合

环发(2004)58号文选址要求		本项目情况	相符性
	区800米外 <sup>①</sup> (A)	敏感点高栏港经济区管委会,距离本项目厂界约2660m	
自然环境	不属于河流溯源地、饮用水源保护区(A)	项目选址不属于河流溯源地、饮用水源保护区	符合
	不属于自然保护区、风景区、旅游度假区(A)	项目选址不属于自然保护区、风景区、旅游度假区	符合
	不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区(A)	项目选址不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区	符合
	不属于重要资源丰富区(A)	项目选址不属于重要资源丰富区	符合
场地环境	避开现有和规划中的地下设施(A)	该选址本项目选址无地下设施	符合
	地形开阔,避免大规模平整土地、砍伐森林、占用基本保护农田(B)	该选址地形开阔,无占用基本保护农田。项目选址土地现状为工业用地	符合
	减少设施用地对周围环境的影响,避免公用设施或居民的大规模拆迁(B)	本项目建设不会导致公用设施或居民的大规模拆迁	符合
	具备一定的基础条件(水、电、交通、通讯、医疗等)(C)	本项目选址在珠海市高栏港经济区石油化工区,市政条件完备,已有稳定的供电、供水、通讯等市政条件;选址基础条件良好	符合
	可以常年获得危险废物和医疗废物供应(A)	项目危险废物来源充足,可常年获得危险废物供应	符合
	危险废物和医疗废物运输风险(B)	项目的运输风险是可控的	符合
工程地质/水文地质	避免自然灾害多发区和地质条件不稳定地区(废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区),设施选址应在百年一遇洪水位以上(A)	项目选址不在自然灾害多发区和地质条件不稳定地区(废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区);选址在百年一遇洪水位以上	符合
	地震裂度在VII度以下(B)	该选址所在地区地震基本烈度为VII度	符合
	最高地下水水位应在不透水层以下3.0米(B)	—	不符合,可以采取必要措施
	土壤不具有强烈腐蚀性(B)	本区域土壤不具有强烈腐蚀性	符合
气候	有明显的主导风向,静风频率低(B)	主导风向为北风,静风频率为12.5%	符合
	暴雨、暴雪、雷暴、尘暴、台风等灾害性天气出现几率小(B)	本地区暴雪、雷暴、尘暴等灾害性天气出现几率小,但夏季有时会出现台风天气 <sup>③</sup>	基本相符
	冬季冻土层厚度低(B)	冬季无冰冻天气,不会出现冻土层	符合

注: A类为必须满足, B类为场址比选优劣的重要条件, C类为参考条件

①关于“危险废物焚烧厂厂界距居民区应大于1000米”的要求, 鉴于环发(2004)58号为试行文件, 而且在该试行文件之后发布的《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)及《关于发布<危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范>(HJ/T176-2005)修改方案的公告》(环保部公告2012年第33号)中关于危险废物焚烧厂的距离关系“应由结合当地的自然、气象条件, 通过环境影响评价确定”, 不再规定具体的距离要求, 以确保焚烧厂与环境敏感点的距离关系更符合实际情况。

②在水文地质条件的地下水埋深方面, 项目所在区域的水位埋深不符合标准要求, 但根据地下水预测结果, 正常工况下, 污染源得到有效防护, 污染物不会外排污染周边环境。

③在气候条件方面, 本项目所在地区存在台风天气, 但是考虑到台风是整个广东沿海地区夏季的典型天气现象, 所以台风对选址方面的不足影响是不可避免的。



珠海市土地利用总体规划（2006—2020年）调整完善

珠海市土地利用总体规划图

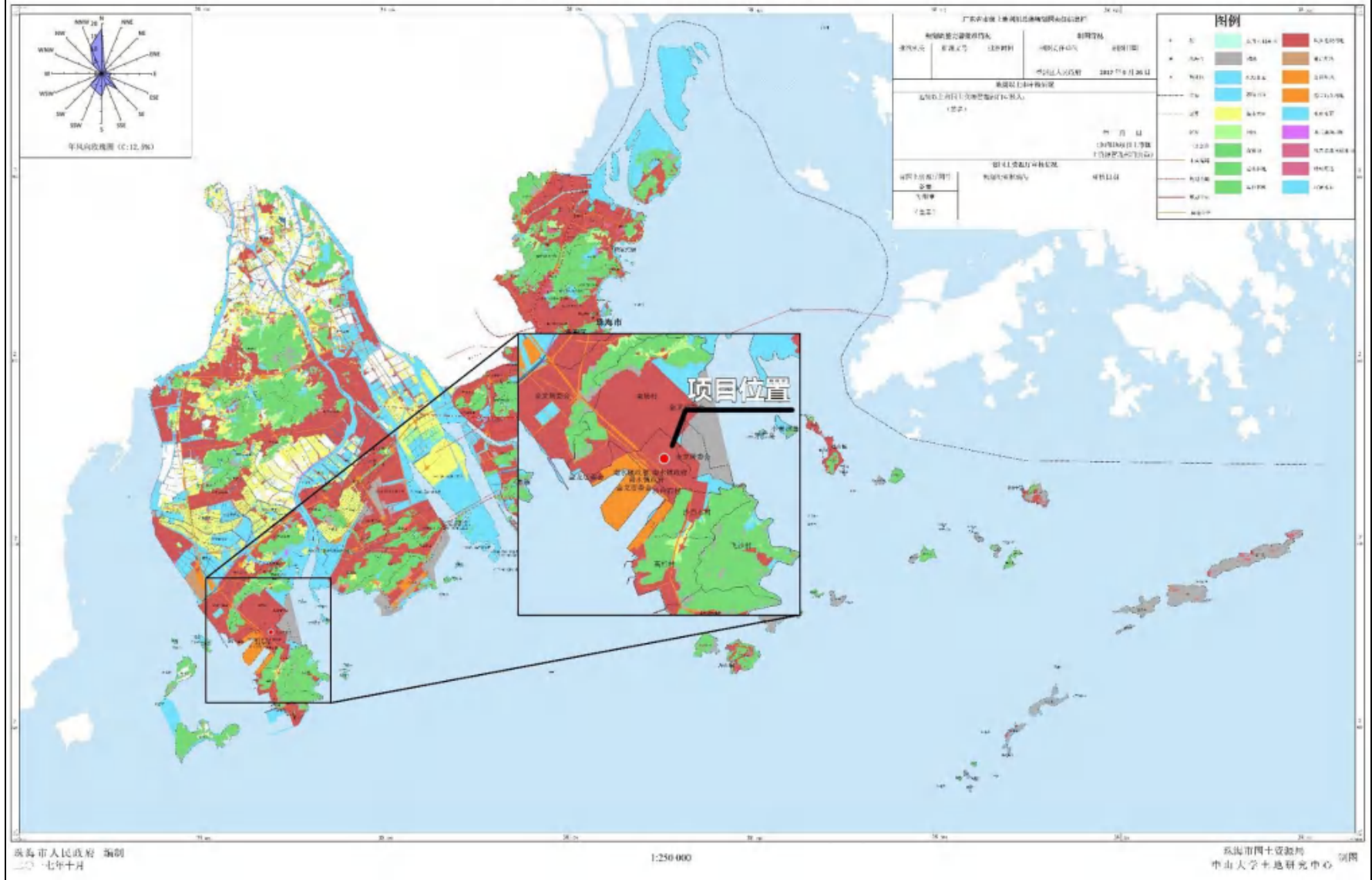
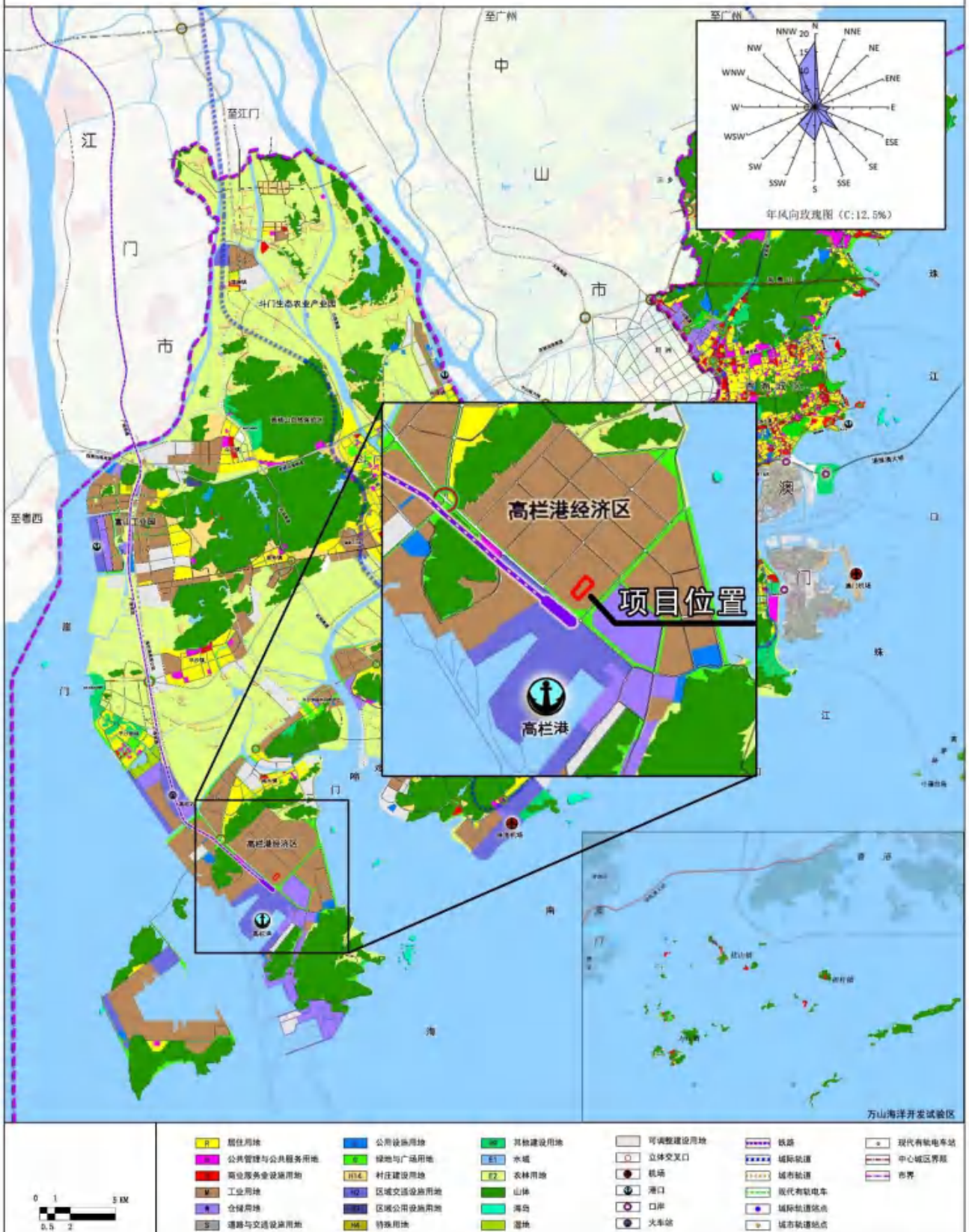


图 2.4-7 项目与珠海市土地利用总体规划的位置关系图

# 珠海市城市总体规划（2001—2020年）（2015年修订）

用地规划图



珠海市人民政府

2015年1月 图-07

珠海市住房和城乡建设局

图 2.4-8 项目与珠海市城市总体规划的位置关系图

# 珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划 ZHUHAI GAOLANGANG JINGJI QUSHIYOUHUAGONGQU KONGZHIXINGXIANGXIGUIHUA

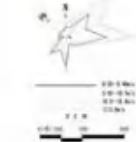


## 法定图则

### C120c



指北针  
比例尺



### 图例

- |  |          |  |         |
|--|----------|--|---------|
|  | 三类工业用地   |  | 规划道路    |
|  | 特殊合作用地   |  | 规划铁路    |
|  | 铁路用地     |  | 清界范围    |
|  | 供电用地     |  | 编制单元图线  |
|  | 供气用地     |  | 管理单元图线  |
|  | 供气用地     |  | 编制单元编码  |
|  | 生活垃圾处理用地 |  | 管理单元编码  |
|  | 生活垃圾处理用地 |  | 经济区管委会  |
|  | 生活垃圾处理用地 |  | 污水处理站   |
|  | 消防用地     |  | 消防站     |
|  | 输电线路用地   |  | 变电站     |
|  | 街头绿地     |  | 公共厕所    |
|  | 防护绿地     |  | 结核监测点   |
|  | 山体       |  | 公共加油加气站 |
|  | 海域       |  | 综合通信枢纽  |

## 编制单元属性一览表

编制单元编码	C120c
编制单元名称	石化基地控制单元
主导属性	工业
人口规模(万人)	1.1025(按常住)
用地面积(㎡)	1810700.02
总建筑面积(㎡)	14029476.75
绿地	公共绿地 1 处, 总面积为 2026.01㎡; 防护绿地 4 处, 总面积为 212194.62㎡。
文物保护	无
公共绿地设置	"街", 无 "宅", 无 "学", 无 "文", 无 "医", 无 "体", 无 "商", 无
市政公用设施	220V 开关站 2 处, 110kV 开关站 2 处, 供气加压站 1 处, 加油站 1 处, 变电站 1 处, 污水泵站 2 处, 垃圾收集站 4 处, 公共厕所 1 处, 消防站 1 处。

## 法定图则执行细则

- 编制单元边界控制**  
编制单元边界控制的最小地域单元, 控制性详细规划编制及修改时不得少于一个编制单元。
- 编制单元控制内容**  
主导属性、人口规模、用地规模、总建筑面积、绿地规模、用地中土地使用性质分类和分类代码执行《珠海市城市规划技术标准与准则》。
- 土地用途管制**  
编制单元的规划指标, 配置设施位置应符合控制性指标。编制单元确定的土地使用性质应符合《珠海市土地用途管制办法》。编制单元的土地使用性质与《本图则》不符的, 原则上可继续保留使用功能, 但对同类土地用途应与《本图则》确定的土地使用性质相符; 若有其他用地功能需求, 则应满足法定文件中《土地使用兼容性一览表》的相关规定; 若土地性质发生重大变更, 则应按审批程序报批。
- 开发强度及人口规模控制**  
编制单元总建筑面积及人口规模不得突破, 突破其中之一的, 则应按新办法, 进行报批修改, 并报原审批程序审批。
- 重要设施控制**  
编制单元内有法定土地的公共福利设施和市政公用设施主要设施应在规划范围内以上设施, 各该公共福利设施和市政公用设施主要设施不得拆除; 若位置确需改选, 则应按城市建设和实际情况, 在管理单元范围内可进行调整, 由城市规划设计管理部门审批; 若有重大调整, 则应按原审批程序报批。
- 道路控制**  
编制单元内主要道路红线宽度大于 50m (包括 100m) 的市政道路, 原则上不予以拆除或调整线位; 若必须调整, 则按原审批程序报批。
- 绿地控制**  
编制单元内绿地应严格控制, 其中公园、防护绿地不得调整, 其他绿地应因地制宜不得拆除, 位置确需改选、拆除或不建设实际情况, 在管理单元范围内可调整为绿地, 由城市规划设计管理部门审批; 若有重大调整, 则应按原审批程序报批。

## 规划用地汇总表

用地代码	用地名称	面积(公顷)	占比(%)
W	工业用地	1789.14	76.49
A10	一类工业用地	1789.14	76.49
S	仓储用地	1.56	0.17
B1	物流仓储用地	1.56	0.17
S	仓储用地	1.56	0.17
B1	物流仓储用地	1.56	0.17
G1	防护绿地	2121.95	11.72
G2	防护绿地	2121.95	11.72
G3	防护绿地	2121.95	11.72
G4	防护绿地	2121.95	11.72
G5	防护绿地	2121.95	11.72
G6	防护绿地	2121.95	11.72
G7	防护绿地	2121.95	11.72
G8	防护绿地	2121.95	11.72
G9	防护绿地	2121.95	11.72
G10	防护绿地	2121.95	11.72
G11	防护绿地	2121.95	11.72
G12	防护绿地	2121.95	11.72
G13	防护绿地	2121.95	11.72
G14	防护绿地	2121.95	11.72
G15	防护绿地	2121.95	11.72
G16	防护绿地	2121.95	11.72
G17	防护绿地	2121.95	11.72
G18	防护绿地	2121.95	11.72
G19	防护绿地	2121.95	11.72
G20	防护绿地	2121.95	11.72
G21	防护绿地	2121.95	11.72
G22	防护绿地	2121.95	11.72
G23	防护绿地	2121.95	11.72
G24	防护绿地	2121.95	11.72
G25	防护绿地	2121.95	11.72
G26	防护绿地	2121.95	11.72
G27	防护绿地	2121.95	11.72
G28	防护绿地	2121.95	11.72
G29	防护绿地	2121.95	11.72
G30	防护绿地	2121.95	11.72
G31	防护绿地	2121.95	11.72
G32	防护绿地	2121.95	11.72
G33	防护绿地	2121.95	11.72
G34	防护绿地	2121.95	11.72
G35	防护绿地	2121.95	11.72
G36	防护绿地	2121.95	11.72
G37	防护绿地	2121.95	11.72
G38	防护绿地	2121.95	11.72
G39	防护绿地	2121.95	11.72
G40	防护绿地	2121.95	11.72
G41	防护绿地	2121.95	11.72
G42	防护绿地	2121.95	11.72
G43	防护绿地	2121.95	11.72
G44	防护绿地	2121.95	11.72
G45	防护绿地	2121.95	11.72
G46	防护绿地	2121.95	11.72
G47	防护绿地	2121.95	11.72
G48	防护绿地	2121.95	11.72
G49	防护绿地	2121.95	11.72
G50	防护绿地	2121.95	11.72
G51	防护绿地	2121.95	11.72
G52	防护绿地	2121.95	11.72
G53	防护绿地	2121.95	11.72
G54	防护绿地	2121.95	11.72
G55	防护绿地	2121.95	11.72
G56	防护绿地	2121.95	11.72
G57	防护绿地	2121.95	11.72
G58	防护绿地	2121.95	11.72
G59	防护绿地	2121.95	11.72
G60	防护绿地	2121.95	11.72

本宣传资料仅供参考, 不做法律依据。本资料版权归珠海市住房和城乡建设局所有, 最终解释权归珠海市住房和城乡建设局

图 2.4-9 项目与珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划的位置关系图

## 2.5 环境功能区划

本项目位置所在的环境功能区域的环境功能属性统计如下表所示。

表 2.5-1 项目评价区域环境功能属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	属二类功能区；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
2	水环境功能区	黄茅海，海水水质目标为三类；执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准
3	地下水环境功能区	不宜开采区，V 类水质标准；执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 V 类标准
4	声环境功能区	属 3 类声环境功能区；执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准
5	是否基本农田保护区	否
6	是否森林公园	否
7	是否生态功能保护区	否
8	是否水土流失重点防治区	否
9	是否人口密集区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否三河、三湖、两控区	酸雨控制区
12	是否饮用水源保护区	否
13	是否污水处理厂集水范围	是，珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂
14	是否属于生态敏感与脆弱区	否

### 2.5.1 环境空气功能区划

根据《关于印发<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环〔2011〕357 号），项目选址区域为三类环境空气质量功能区（三类区），项目大气评价范围不涉及一类环境空气功能区，具体位置见图 2.5-1。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），调整了环境空气功能区分类，将三类区并入二类区。因此，项目选址区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。

### 2.5.2 地表水环境功能区划

本项目运营期生产废水、初期雨水及生活污水经厂内自建污水处理站处理，经厂内处理达标后部分废水回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂做进一步处理，污水处理厂尾水排入黄茅海（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域）。

---

根据《印发〈广东省近岸海域环境功能区划〉的通知》（粤府办〔1999〕68号）和《珠海市近岸海域环境功能区划修编（2008-2020）》，珠海港口功能区（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域），平均宽度约5m，长度32m，面积182m<sup>2</sup>，主要功能为港口、工业用水功能，海水水质目标为三类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准，具体位置见图2.5-2。

根据《广东省人民政府关于修改〈广东省海洋功能区划（2011-2020年）〉的通知》（粤府函〔2016〕328号）和《珠海市人民政府关于印发〈珠海市海洋功能区划（2015-2020年）〉文本的通知》（珠府函〔2018〕184号），项目所在区域海岸基本功能区为A3-12大平湾工业与城镇用海区，功能区类型为工业与城镇用海区，面积约2300公顷，岸段长度10464米，该海域执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准，具体位置见图2.5-3。

根据《珠海市饮用水水源地环境保护规划报告》和《广东省人民政府关于调整珠海市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕314号），本项目选址不涉及珠海市划定的饮用水水源保护区。本项目与附近水体的位置关系和珠海市饮用水源保护区划的位置关系具体见图2.5-4~2.5-5。

### 2.5.3 地下水环境功能区划

本项目所在区域属于填海区，本项目所在区域未划定地下水环境功能区划。根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号）浅层地下水功能区划划分原则，并参考周边区域地下水环境功能区划（属珠江三角洲珠海不宜开采区H074404003U01），本项目所在区域应属不宜开采区，具体指“由于地下水开采条件差或水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域”。对于不宜开采区，地下水功能区保护目标为基本维持地下水现状，地下水水质保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准，具体位置见图2.5-6。

### 2.5.4 声环境功能区划

根据《关于印发〈珠海市声环境质量标准适用区划分〉的通知》（珠环〔2011〕357号），项目选址区域为属于3类声环境功能区，具体位置见图2.5-7，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

---

### 2.5.5 生态环境功能区划

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号），将全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区；近岸海域划分为近岸海域严格控制区、有限开发区和集约利用区；进行生态分级控制管理。本项目陆域生态分级属于有限开发，近岸海域生态分级属于集约利用区，均不在严格控制区范围内，其中生态功能区划参考周边区域生态功能区划（属 E4-4-1 中珠（澳）珠江西岸都市经济生态功能区），具体位置见图 2.5-8~2.5-10。

《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）》（粤府〔2005〕16号），将珠江三角洲划分为严格保护区、控制性保护利用区、引导性开发建设区，以此作为区域生态保护和管理的基礎。本项目属于引导性资源开发利用区，不在严格保护区范围内，其中生态功能区划参考周边区域生态功能区划（属 32 广州-中山水田生态农业区），具体位置见图 2.5-11~2.5-12。

## 2.6 主要环境保护目标

本项目地处广东省珠海市，根据相关资料与现场踏勘的情况，主要环境保护目标具体见表 2.6-1 和图 2.6-1。本项目大气评价范围内不涉及环境保护目标敏感点。

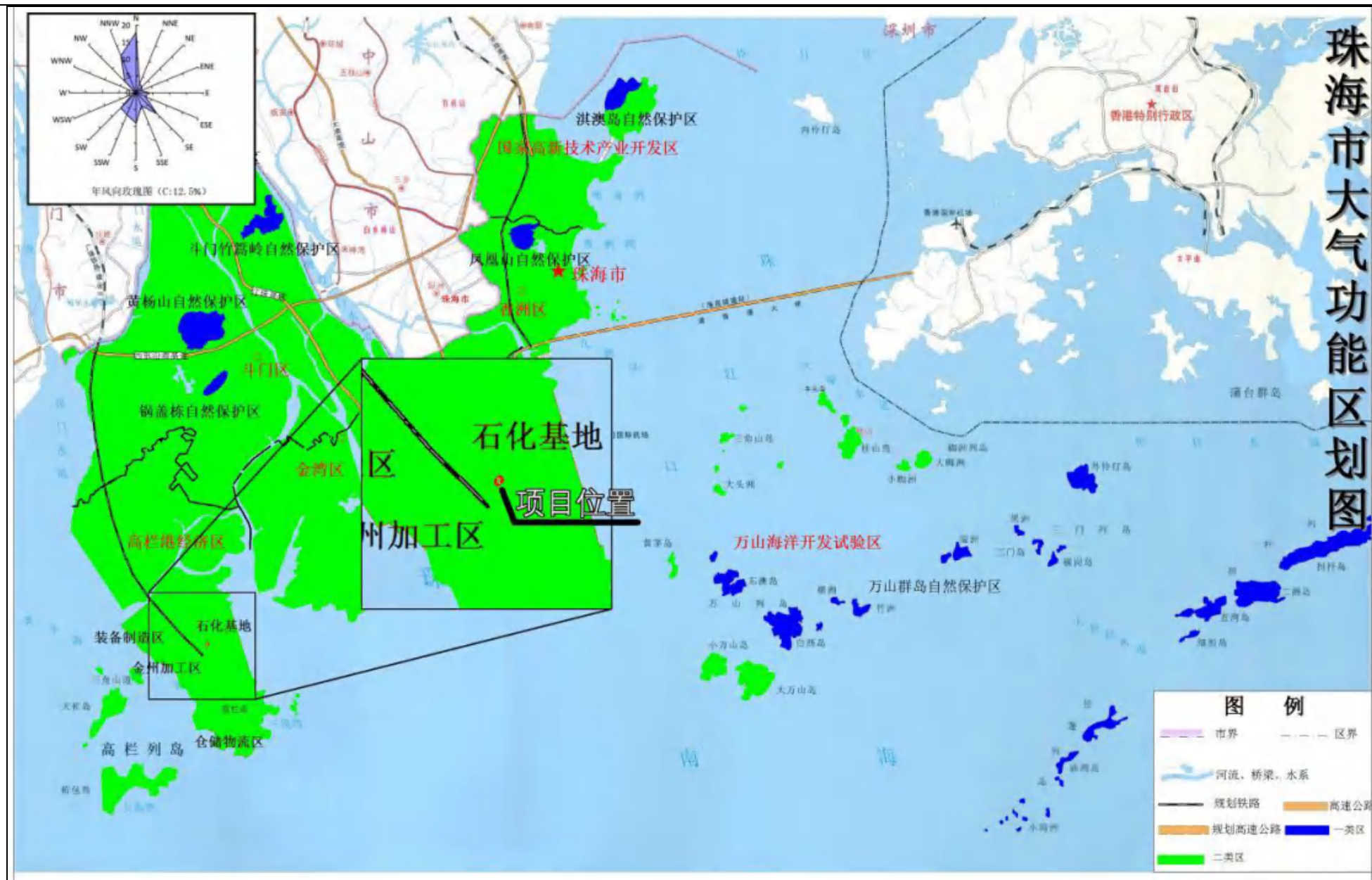


图 2.5-1 大气环境功能区划图

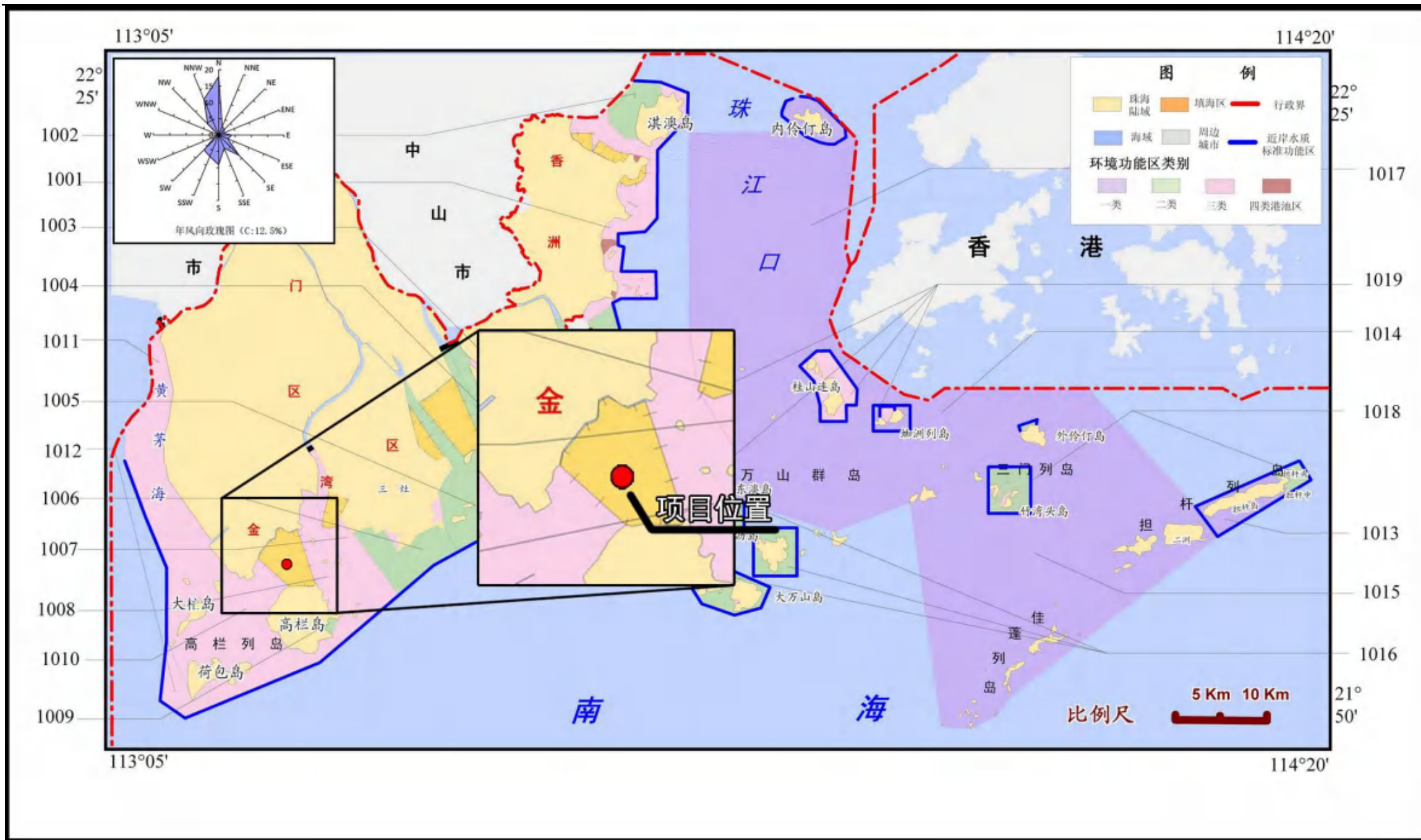


图 2.5-2 项目与珠海市近岸海域环境功能区划的位置关系图



# 广东省海洋功能区划图（珠海市）

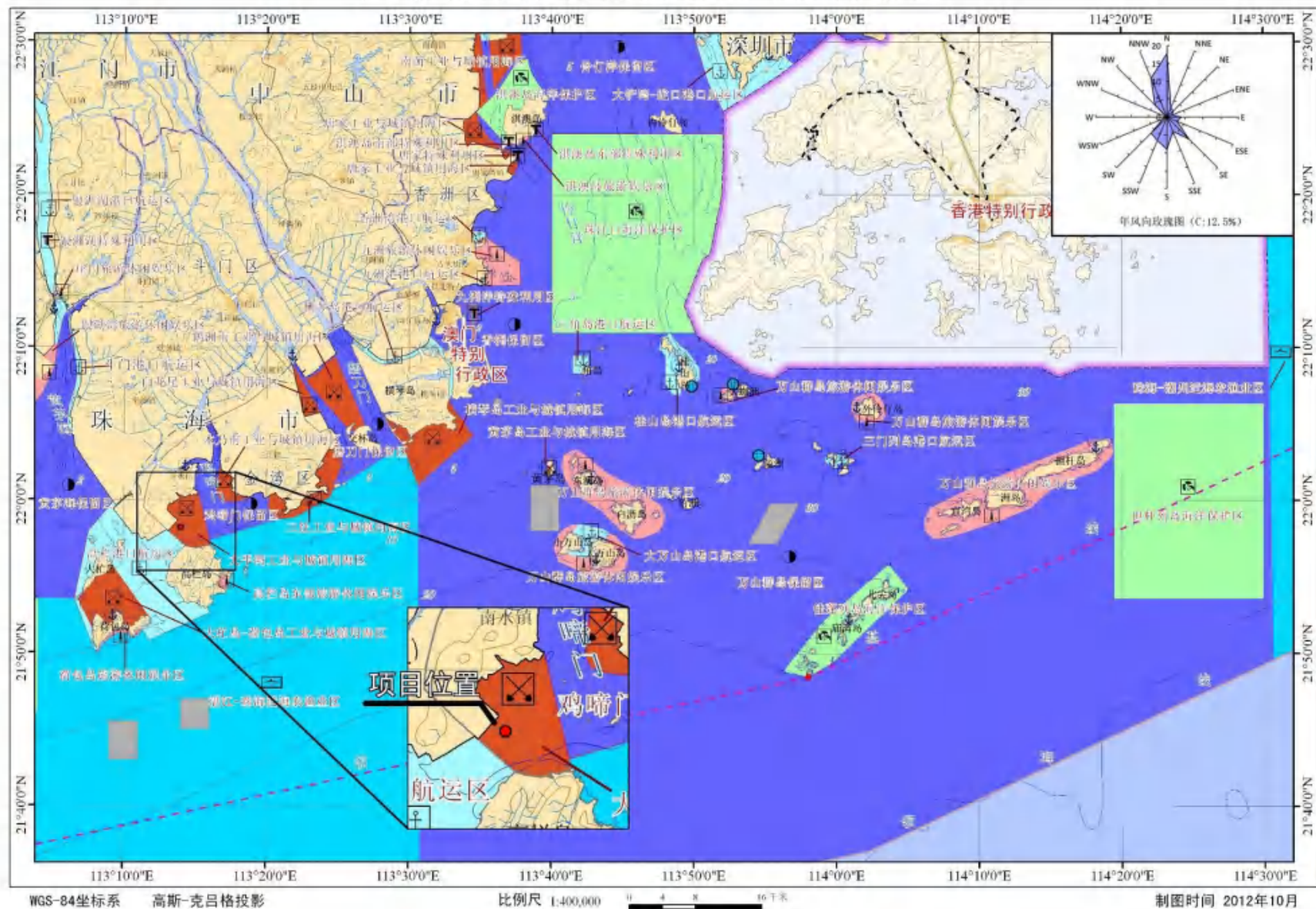


图 2.5-3 项目与广东省海洋功能区划的位置关系图

# 珠海市地表水环境功能区划修编方案

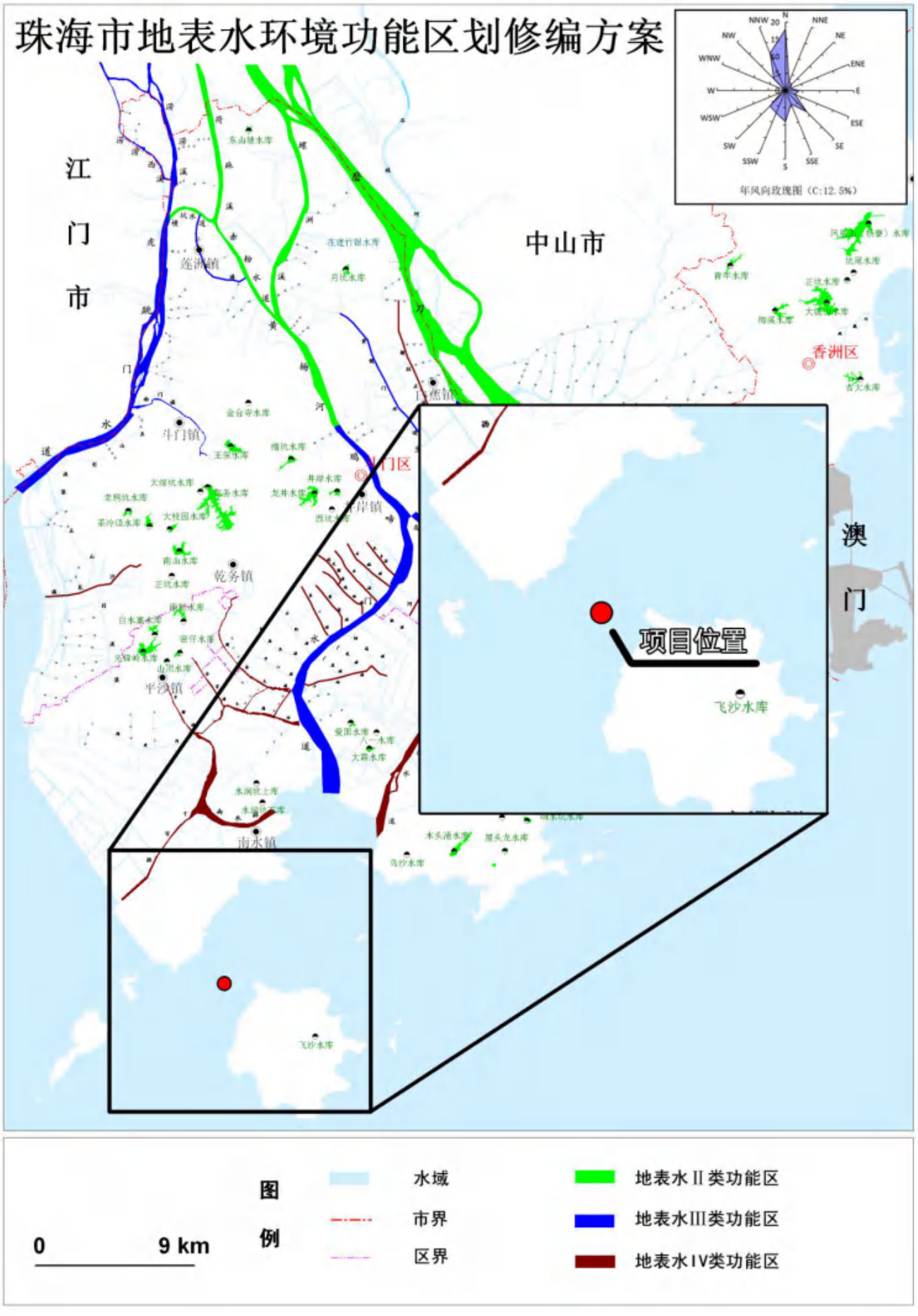


图 2.5-4 项目周边水系及地表水环境功能区划图

# 珠海市饮用水源地及保护区规划

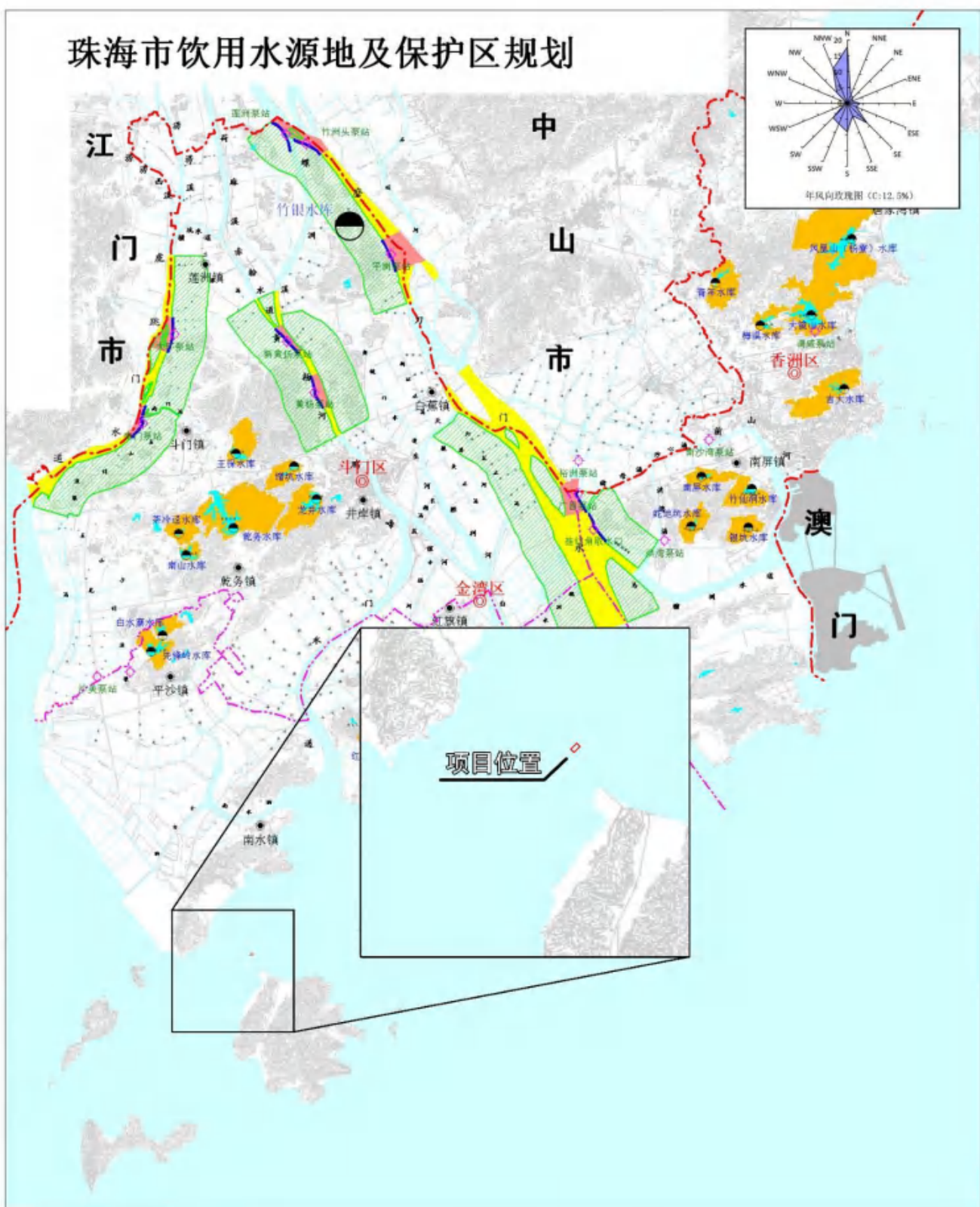


图 2.5-5 项目与珠海市饮用水源保护区的位置关系图

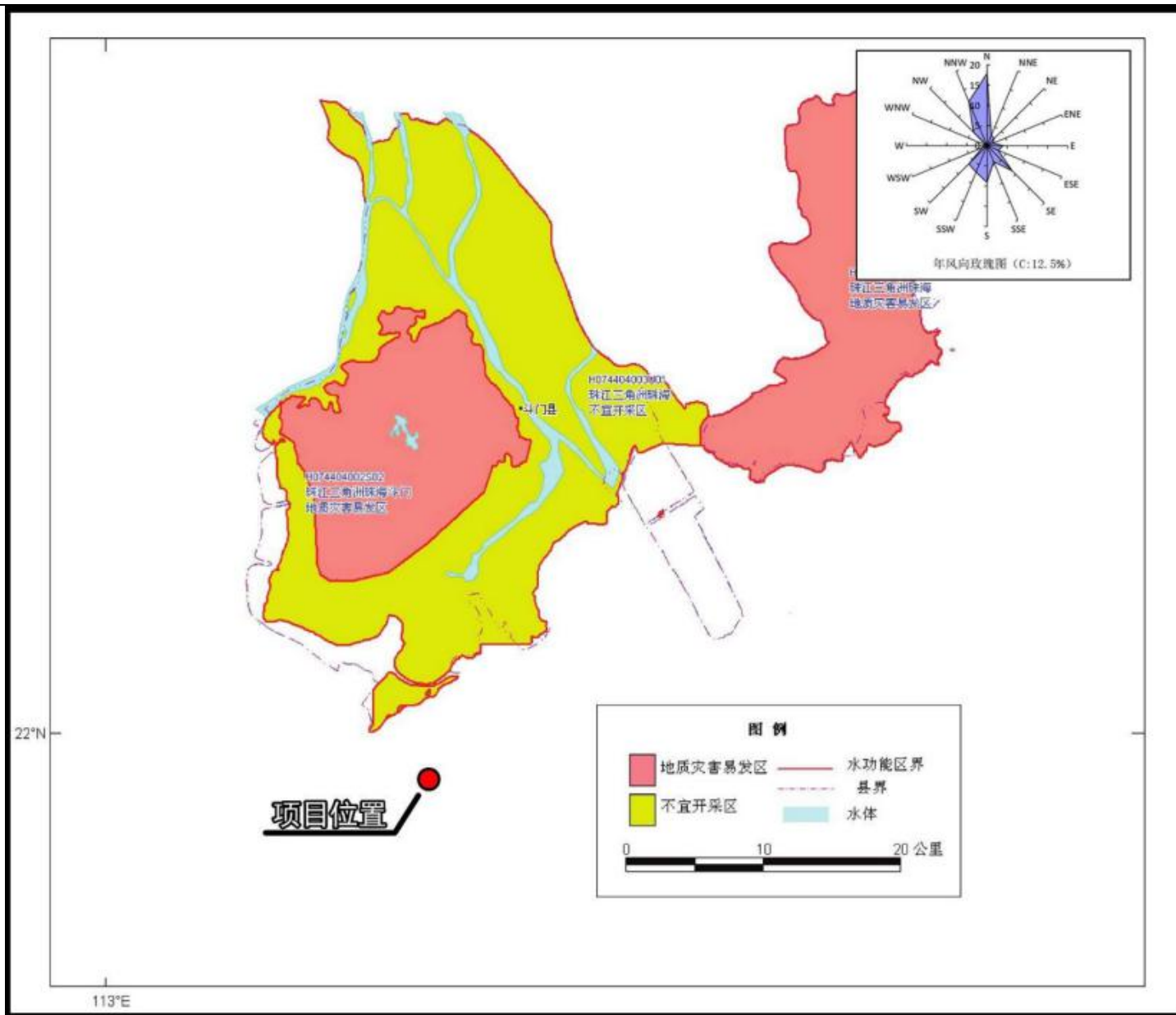


图 2.5-6 项目与珠海市地下水环境功能区划的位置关系图

# 珠海市《声环境质量标准》适用区划图

## 金湾区《声环境质量标准》适用区划示意图

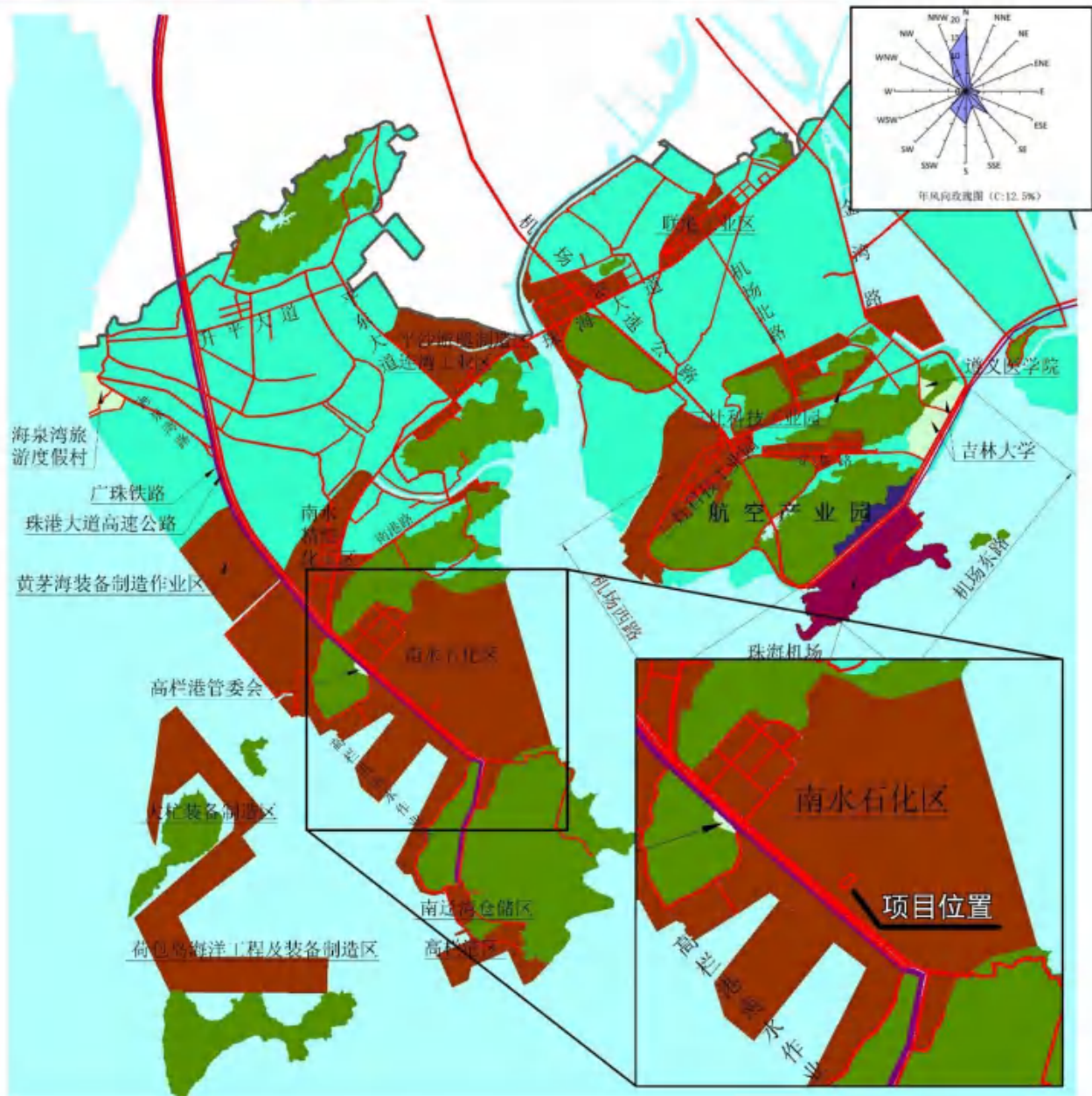


图 2.5-7 项目与珠海市声环境功能区划的位置关系图

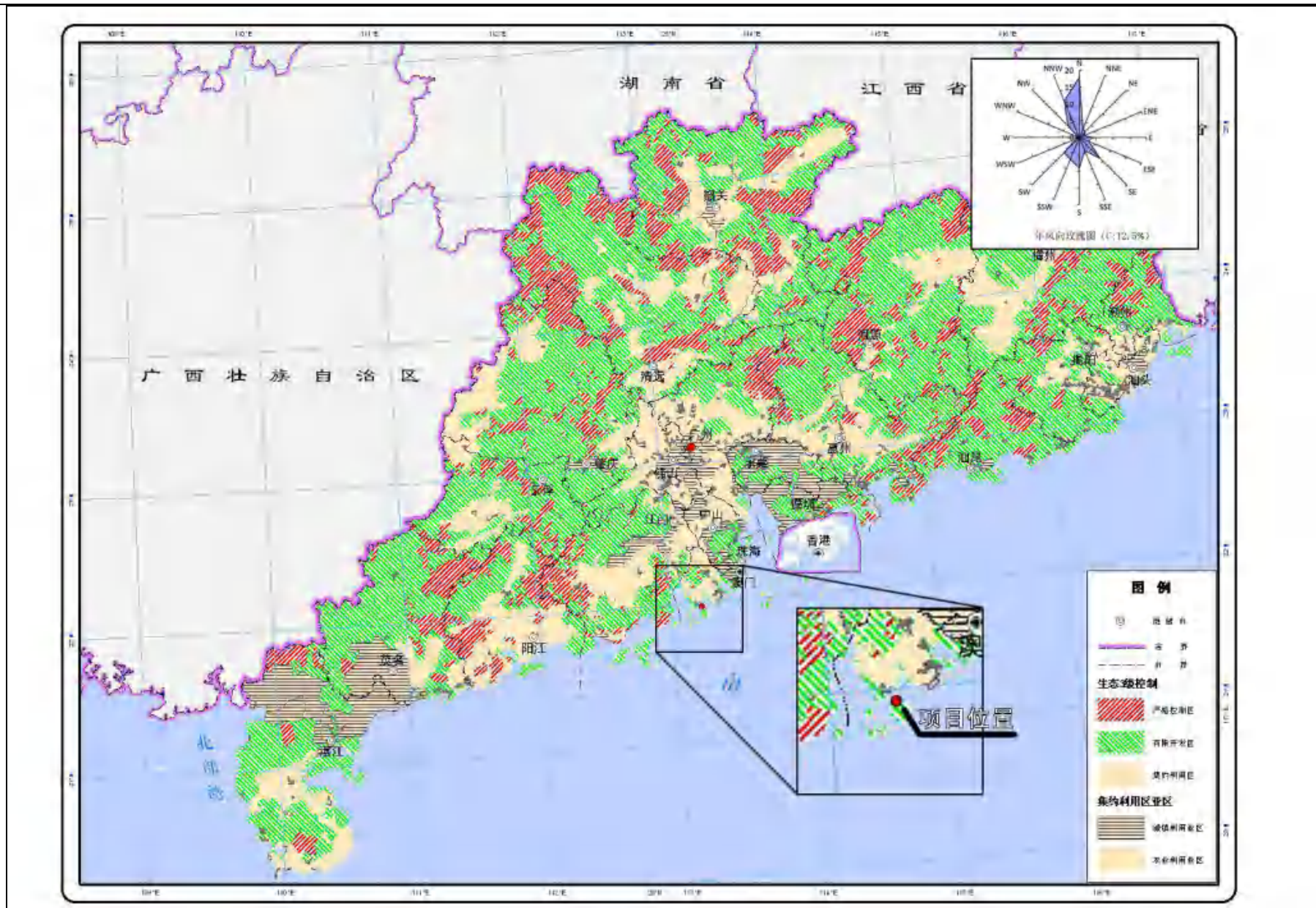


图 2.5-8 项目与广东省陆域生态分级控制区的位置关系图

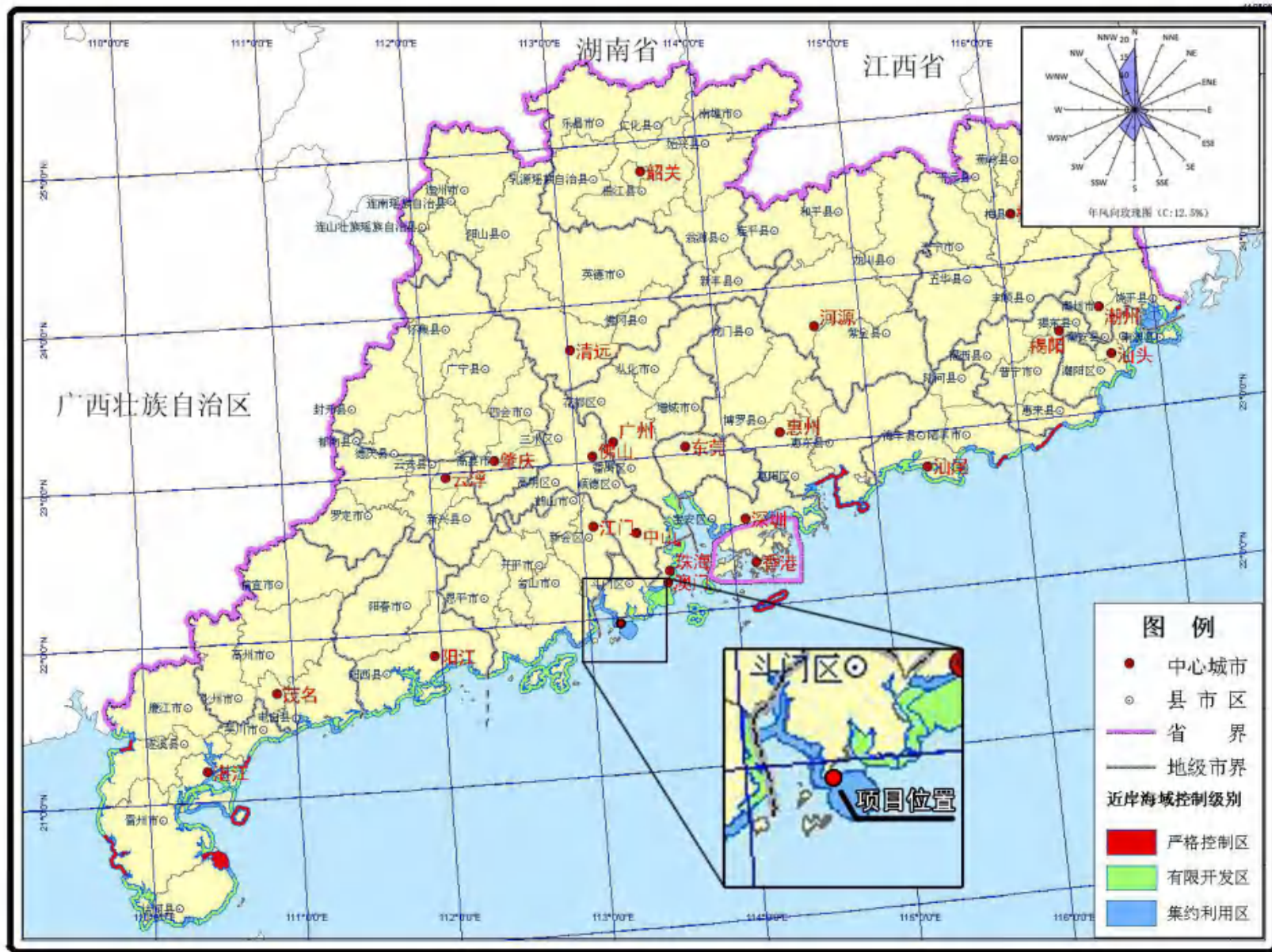


图 2.5-9 项目与广东省近岸海域生态分级控制区的位置关系图

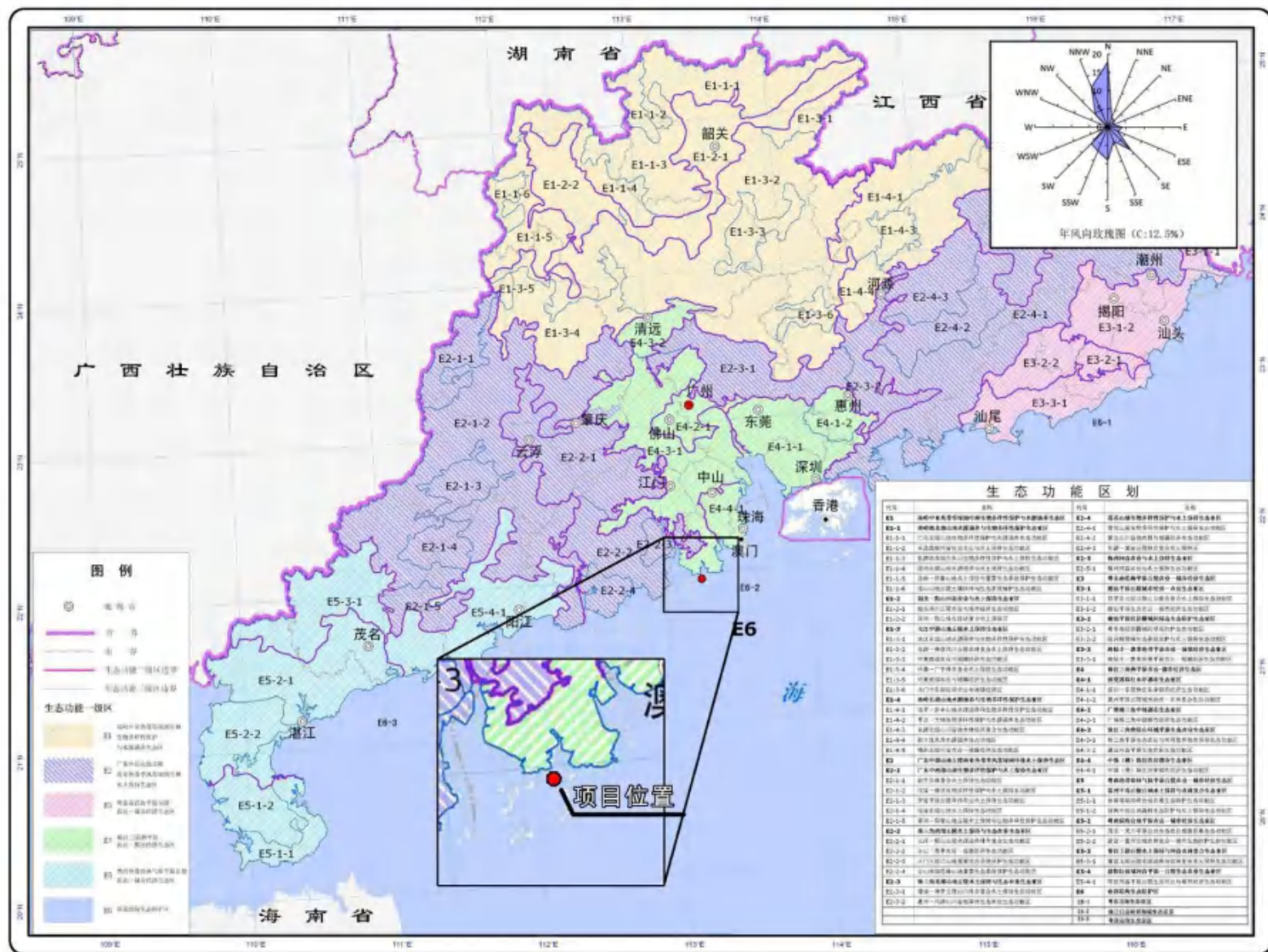


图 2.5-10 项目与广东省生态功能区划的位置关系图



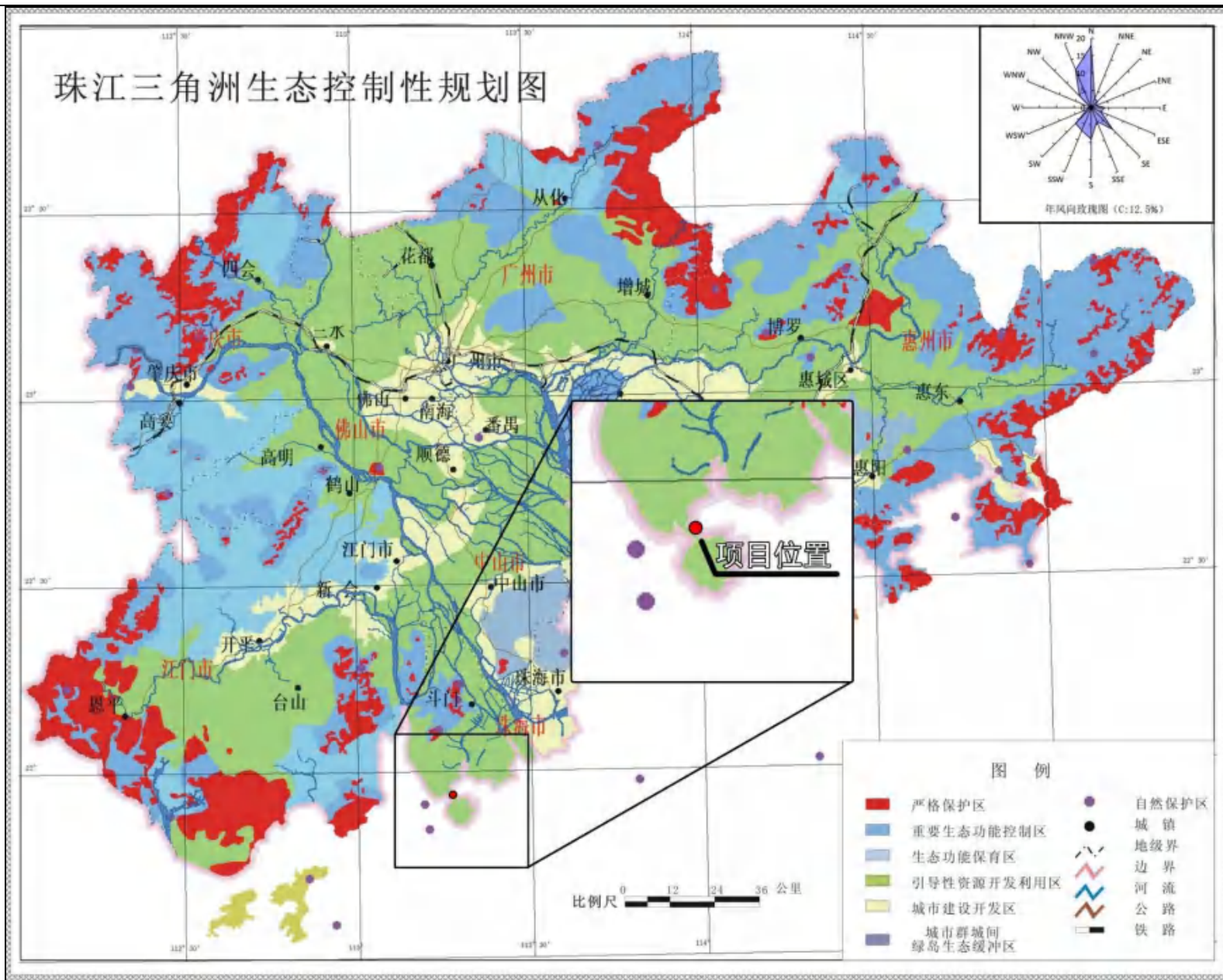


图 2.5-11 项目与珠江三角洲生态控制性规划的位置关系图

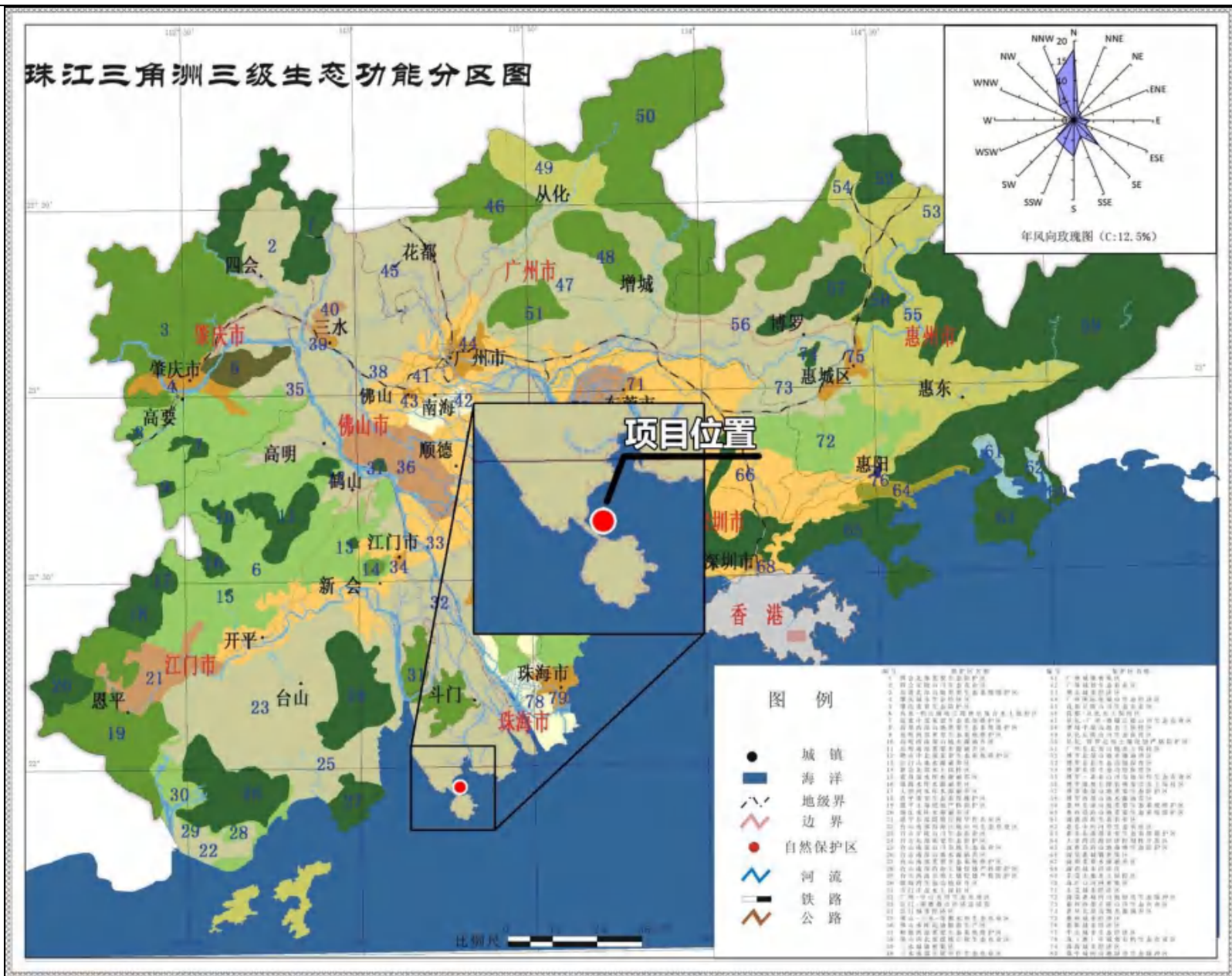


图 2.5-12 项目与珠江三角洲三级生态功能分区的位置关系图

表 2.6-1 主要环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称				方位	经纬度		最近距离 (m)			规模 (人口)	性质	环境保护控制目标
	功能区划	镇街	行政村	自然村		北纬 N	东经 E	厂界	烟囱	储罐区			
1	环境空气二类区	高栏港经济区管委会			W	21.97878	113.20219	2660	2720	2745	—	行政办公	环境空气、风险
2		南水镇	铁炉村	铁炉村	NW	22.00203	113.19446	4850	4929	4998	—	居民区	环境风险
3			金龙村	金龙村	NW	22.00639	113.19446	4955	5067	5127	—	居民区	环境风险
4			沙白石村	荷包围	SE	21.9377	113.24124	3693	3817	3777	203 户, 约 767 人	居民区	环境风险
5				沙白石村	SE	21.94067	113.24839	3773	3895	3837		居民区	环境风险
6				高栏村	SE	21.92895	113.24143	4611	4733	4699		居民区	环境风险
7			南场村	南山村	N	22.00673	113.23134	3959	4218	4208	353 户, 约 886 人	居民区	环境风险
8				南场村	N	22.00703	113.22465	3992	4224	4233		居民区	环境风险
9				屋场	NW	22.0089	113.21893	4284	4496	4515		居民区	环境风险
10				北山村	N	22.01003	113.22955	4314	4570	4562		居民区	环境风险
11	近岸海域三类区	黄茅海	—	—	W	—	—	3680	—	—	—	海水	
12	水质和水生生态	黄茅海仲要渔业海域限制类			W	南水水质净化厂排污口西面 5km				—	—	海水、水生生态	
13		荷包岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区			W	南水水质净化厂排污口西面 12km				—	—		
14		江门中华白海豚省级自然保护区			WS	南水水质净化厂排污口西南 16km				—	—		
15	地下水 V 类	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	地下水

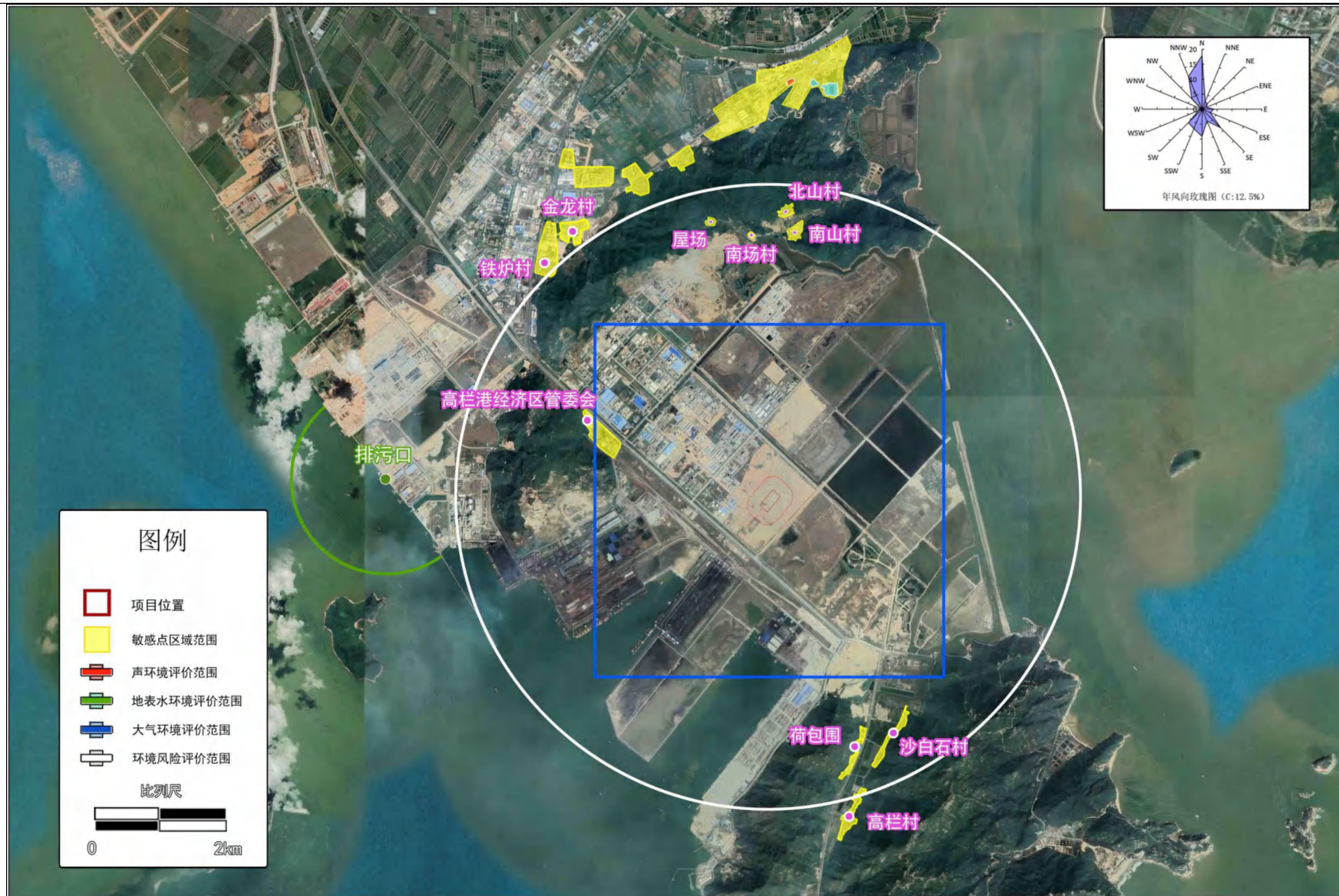


图 2.6-1 环境保护目标分布示意图

---

## 3 项目工程分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 基本概况

(1) 项目名称：珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目

(2) 建设单位：珠海三力环保科技有限公司

(3) 项目性质：新建项目

(4) 建设地点：项目位于珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，厂址中心点坐标为：北纬 21° 58'11.00"，东经 113° 13'38.98"。根据现场踏勘与调查资料，项目厂址红线的北面、东面和南面现状为空地，西面为兴海路。根据调查，本项目四周的规划企业主要以工业制造业为主，结合未来企业项目的规划情况，项目红线的东面为珠海健凡生物有限公司血液灌流器树脂材料项目，南面为欧宝迪树脂有限公司水性涂料项目，西面为海瑞德生物科技有限公司医药中间体项目和创智科技有限公司半导体材料项目，以上企业项目仍在规划中，尚未开工建设。

项目的选址位置见图 3.1-1，四至图见图 3.1-2。

(5) 建设规模及工程内容：珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目占地面积为 47008.24 平方米，建设内容包括熔炼生产线、物化处理线、综合利用处理线、废线路板综合利用处理线和废包装桶处理线，并配置并配套相应的环保治理设施、存储设施和其他公用辅助生产设施，建成后可实现处理危险废物 18.9 万吨/年，具体危险废物处理规模及类别情况见表 3.1-1 和表 3.1-2。

(6) 项目投资：项目总投资约 5.7 亿元，其中环保投资约 10000 万元，占总投资的 17.54%。

(7) 劳动定员和生产制度：项目劳动定员为 233 人，年工作天数为 300 天。

(8) 建设周期：12 个月

表 3.1-1 危险废物种类及规模一览表

序号	废物类别	年处理规模 (t/a)
一、火法熔炼处置利用 (富氧侧吹熔炼)		
1	HW17 表面处理废物	75000
2	HW22 含铜废物	22000
3	HW49 其他废物	3000
—	小计	100000
二、综合利用		
1	HW22 含铜废物	20000
2	HW16 感光材料废物	1000
3	HW17 表面处理废物	1000
4	HW33 无机氰化物废物	2000
—	小计	24000
三、物化处理		
1	HW34 废酸	8000
2	HW35 废碱	2000
3	HW17 表面处理废物	7500
4	HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物	2500
—	小计	20000
四、废线路板综合利用		
1	HW49 其他废物	30000
五、废包装桶处理		
1	HW49 其他废物	15000

表 3.1-2 废物种类、代码及数量一览表

处理方式	类别	废物代码	废物名称	危险特性	处理规模 (万 t/a)	包装方式	暂存位置
火法熔炼 处置利用 (富氧侧 吹熔炼)	HW17 表面 处理废物	336-050-17	使用氯化亚锡进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	7.5	袋/桶	污泥预处理 车间
		336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行敷金属法镀银产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-057-17	使用金和电镀化学品进行镀金产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	T			
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的槽渣和废水处理污泥	T			
		336-063-17	其他电镀工艺产生的槽渣和废水处理污泥	T			
	336-064-17	金属和塑料表面酸(碱)洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的槽渣和 废水处理污泥	T/C				
	336-066-17	镀层剥除过程中产生的槽渣及废水处理污泥	T				
	HW22 含铜 废物	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	2.2	袋/桶	污泥预处理 车间
397-005-22		使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T				
397-051-22		铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T				
HW49 其他 废物	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	T	0.3	袋	污泥预处理 车间	
	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	T/In				
综合利用	HW22 含铜 废物	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	2	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区
		397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	T			
		397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T			
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T			
综合利用	HW16 感光 材料废物	266-009-16	显(定)影剂、正负胶片、像纸、感光材料生产过程中产生的不合格产品和过期产品	T	0.1	袋/储罐	暂存仓库/ 储罐区
		266-010-16	显(定)影剂、正负胶片、像纸、感光材料生产过程中产生的残渣及废水处理污泥	T			
		231-001-16	使用显影剂进行胶卷显影,定影剂进行胶卷定影,以及使用铁氰化钾、硫代硫酸盐进行 影像减薄(漂白)产生的废显(定)影剂、胶片及废像纸	T			
		231-002-16	使用显影剂进行印刷显影、抗蚀图形显影,以及凸版印刷产生的废显(定)影剂、胶片 及废像纸	T			
		397-001-16	使用显影剂、氢氧化物、偏亚硫酸氢盐、醋酸进行胶卷显影产生的废显(定)影剂、胶 片及废像纸	T			
		863-001-16	电影厂产生的废显(定)影剂、胶片及废像纸	T			
		749-001-16	摄影扩印服务行业产生的废显(定)影剂、胶片及废像纸	T			
		900-019-16	其他行业产生的废显(定)影剂、胶片及废像纸	T			
综合利用	HW33 无机 氰化物废	336-104-33	使用氰化物进行浸洗过程中产生的废液	R, T	0.2	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区
		900-027-33	使用氰化物进行表面硬化、碱性除油、电解除油产生的废物	R, T			

	物	900-028-33	使用氰化物剥落金属镀层产生的废物	R, T					
		900-029-33	使用氰化物和双氧水进行化学抛光产生的废物	R, T					
综合利用	HW17 表面处理废物	336-059-17	使用钡和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	0.1	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区		
物化处理	HW17 表面处理废物	336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	0.5	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区		
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T					
		336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	T					
	HW22 含铜废物	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	0.25	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区		
		397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	T					
		397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T					
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T					
	HW17 表面处理废物	336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	0.8	桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区		
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T					
	HW34 废酸	261-057-34	硫酸和亚硫酸、盐酸、氢氟酸、磷酸和亚磷酸、硝酸和亚硝酸等的生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	C					
		314-001-34	钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	C, T					
		336-105-34	青铜生产过程中浸酸工序产生的废酸液	C					
		397-005-34	使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	C					
		397-006-34	使用硝酸进行钻孔蚀胶处理产生的废酸液	C					
		397-007-34	液晶显示板或集成电路板的生产过程中使用酸浸蚀剂进行氧化物浸蚀产生的废酸液	C					
		900-300-34	使用酸进行清洗产生的废酸液	C					
		900-301-34	使用硫酸进行酸性碳化产生的废酸液	C					
		900-302-34	使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	C					
		900-303-34	使用磷酸进行磷化产生的废酸液	C					
		900-304-34	使用酸进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	C					
900-305-34		使用硝酸剥落不合格镀层及挂架金属镀层产生的废酸液	C						
900-306-34		使用硝酸进行钝化产生的废酸液	C						
900-307-34		使用酸进行电解抛光处理产生的废酸液	C						
900-308-34		使用酸进行催化（化学镀）产生的废酸液	C						
900-349-34	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣	C							
HW35 废碱	261-059-35	氢氧化钙、氨水、氢氧化钠、氢氧化钾等的生产配制中产生的废碱液、固体碱	C	0.2				桶/储罐	暂存仓库/ 储罐区
	193-003-35	使用氢氧化钙、硫化钠进行浸灰产生的废碱液	C						
	900-351-35	使用氢氧化钠进行丝光处理过程中产生的废碱液	C						
	900-352-35	使用碱进行清洗产生的废碱液	C						
	900-353-35	使用碱进行清洗除蜡、碱性除油、电解除油产生的废碱液	C						
	900-354-35	使用碱进行电镀阻挡层或抗蚀层的脱除产生的废碱液	C						
	900-355-35	使用碱进行氧化膜浸蚀产生的废碱液	C						



		900-356-35	使用碱溶液进行碱性清洗、图形显影产生的废碱液	C			
		900-399-35	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强碱性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他废碱液、固态碱及碱渣	C			
废线路板综合利用	HW49 其他废物	900-045-49	废电路板（不带元器件）	T	3	—	废线路板车间
废包装桶处理	HW49 其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	T/In	1.5	—	废包装桶车间
合计				—	18.9	—	—



图 3.1-1 项目的选址位置图

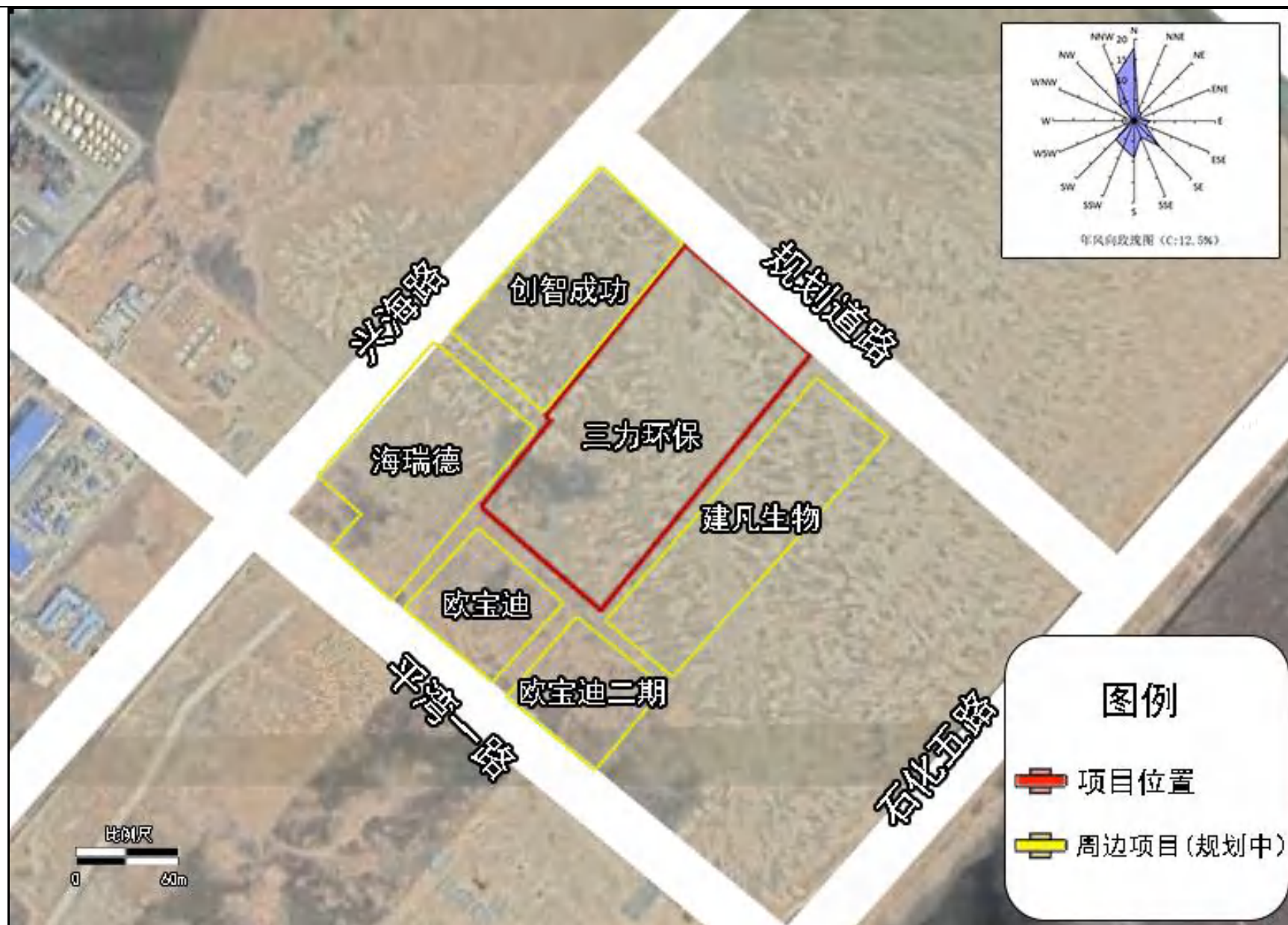


图 3.1-2 项目四至图

### 3.1.2 项目规模合理性分析

本项目选址位于珠海市高栏港经济区，目前珠海市高栏港经济区正抢抓国家实施南海油气资源开发战略的重大机遇，加快发展海洋工程装备制造业和清洁能源等战略性新兴产业，着力构建多元发展、综合集聚、清洁低碳的新型产业结构，全力打造世界级的船舶和海洋工程装备制造基地、国家级的清洁能源和石油化工基地。其中，电路板行业将是珠海市及高栏港经济区的一个重要支柱产业，根据正在编制的《珠海市电路板行业发展规划》，珠海市电路板未来新建项目集中布局于高栏港区装备制造区、珠海市富山工业园。高栏港区将成为珠海市电路板行业发展规划核心发展区。

根据珠海市环保部门提供资料分析，珠海市目前配套的危险废物处置能力还不能完全满足电路板行业发展的处理需求。因此珠海三力环保科技有限公司拟在珠海市电路板行业发展规划核心发展区——珠海高栏港经济区内建设固体废物综合处置利用项目，采用火法熔炼处置、物化处理和综合利用等工艺，处置利用HW16（感光材料废物）、HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）、HW33（无机氰化物废物）、HW34（废酸）、HW35（废碱）、HW49（其他废物）等7大类共18.9万吨/年工业固体废物。本项目建成后将有助于保障高栏港集聚区电路板行业产生危险废物的处理处置，为实现高栏港集聚区“无废示范园区”的建设提供有力保障。

#### 3.1.2.1 珠海电路板行业发展规划概况

为规范珠海市电路板行业有序发展，根据《广东省生态环境厅关于商请做好珠海市电路板行业发展规划及规划环评工作的函》（粤环函[2018]1917号），广东省生态环境厅要求珠海市开展珠海市电路板行业发展规划的编制工作，要求充分调研电路板行业发展供需情况，对珠海市拟引入电路板企业规模进行合理调控和指导。根据省生态环境厅要求，珠海市印发了《编制珠海市电路板行业发展规划及组织开展环评工作方案》、《关于委托开展珠海市电路板行业发展规划编制及规划环境影响评价工作的函》（珠科工信函[2018]1388号），由珠海市科工信局、珠海市生态环境局委托富山工业园、高栏港区组织编制了《珠海市电路板行业发展规划》，主要规划概况如下：

规划名称：珠海市电路板行业发展规划。

---

核心集聚区位置：本次规划珠海市电路板未来新建项目集中布局于珠海市富山工业园中北部、高栏港经济区原装备制造区。

产业规模：本次规划电路板新建产能全部位于富山工业园及高栏港经济区电路板核心集聚区，规划期末电路板产业用地面积 7.19km<sup>2</sup>，其中富山工业园片区用地规模 3.84km<sup>2</sup>，高栏港经济区片区用地面积 3.35km<sup>2</sup>。根据富山及高栏港拟进入或在谈企业申报规模，并结合国际、国内、珠海市电路板产业发展趋势作为依据，核心集聚区新建电路板发展规模 6651 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 2800 万 m<sup>2</sup>/a。

规划期限：规划年限为 2017-2025 年。

根据《珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书》，规划末期规划区内的危险废物产生量估算统计表如下表所示。

表 3.1-3 规划区危险废物产生量统计表 (单位: t/a)

区域		污泥 HW17	蚀刻废液/棕 化废液HW22	重金属废液 HW17	废线路板 HW13	废化学品包 装 HW49	废离子树脂/ 干膜渣HW13	HW12 废油 墨及油墨罐	HW16 废 菲林	HW34 微蚀 废液	其它危废 HW06
已建 区域	富山	15117.79	18911.8	—	882.37	113.58	704.55	—	—	—	478.38
已批 未建	高栏	41080.5	155741.5	32421.9	3812	3764.4	7418.3	693.9	222	6556.9	0
	富山	38954	33973.2	20416.1	2376	4388.8	4748	2161	264.7	927.3	348.8
未建 区域	高栏	34586.37	76867.30	23271.67	2661.00	3842.57	5313.35	1138.24	201.62	3753.56	155.54
	富山	56277.33	125074.88	37866.57	4329.85	6252.46	8645.63	1852.09	328.07	6107.61	253.09
合计	高栏	75666.87	232608.80	55693.57	6473.00	7606.97	12731.65	1832.14	423.62	10310.46	155.54
	富山	109902.82	176774.78	58282.67	7497.52	10709.14	14076.58	4013.09	962.99	7034.91	601.89
总计	高栏	403502.61									
	富山	391753.95									

### 3.1.2.2 珠海电路板行业发展规划“无废示范区”建设要求

根据规划，本次核心集聚区依托区内已有危废建设项目，依托富山工业园、高栏港经济区构建“无废示范园区”，无废园区以危险废物安全处置为重点，以一般工业固废、生活垃圾合理处置为辅助，通过提升资源化水平、危险废物全面安全管控、非法转移倾倒固体废物事件零发生等多种管控措施以达到核心集聚区电路板产业固体废弃物产生量最小、资源化利用充分、处置安全的目标。

根据《珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书》的分析，对电路板产业无废园区建设途径框架内容如下：

#### 一、优化电路板行业固体废物管理机制

电路板产业固体废弃物产生量大，种类较多，且危险废物产生比重较高，由富山工业园、高栏港经济区集成已有循环经济、清洁生产、资源化利用等工作基础建立电路板行业“无废园区”建设指标体系，园区管理部门及各企业应明确电路板行业各类固体废物产生、收集、转移、利用、处置的全过程管理责任，强化各类固体废物管理任务，建议企业、园区管理部门设置固定人员对固废产生、利用、处置进行监管，将固废的全过程清单化，并由企业为主体责任定期向园区及相关环保部门申报备案。

#### 二、构建推广电路板固体废物资源利用新技术

推广回收新技术新模式，通过推广电路板企业固体废物在线回收新技术，尤其是废蚀刻液在线回收技术，尽可能减少危险废物产生量；组织落实一般工业固体废物资源综合利用财政政策，推动工业企业做好固体废物资源综合利用和清洁生产工作，发展循环经济，重点推动以“减量化、再利用、资源化”为主要内容的一般工业固体废物再制造、综合利用等循环经济发展重点项目；由园区统筹，对一般工业垃圾中的低价值可回收物，通过规模效应实现综合利用。

#### 三、统筹电路板产业发展与固废管理，优化产业结构布局

以核心集聚区电路板产业为依托，开展绿色设计和绿色供应链建设，大力推行绿色设计，提高产品可拆解性、可回收性，减少有毒有害原辅料使用，在未来富山工业园、高栏港经济区产业引入时，考虑电路板产业上下游产业配套，推行绿色供应链管理，落实循环经济理念，在防止二次污染的前提下，优先布局对电路板各废弃物可综合利用企业，鼓励生产企业间合作，支持再生资源回收企业建

立在线交易平台，完善线下回收网点，实现线上交废与线下回收有机结合，减少固体废物处置量。

#### 四、强化提升危险废物处理处置水平及风险防控能力

(1) 进一步强化危险废物污染防治统一监督管理，落实危险废物申报登记、转移联单、经营许可等管理制度，加大执法查处力度。由珠海市、富山工业园、高栏港经济区合理规划危险废物处理处置能力，推进危险废物处理处置项目建设。

(2) 珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司、东江环保绿色工业服务中心、广东大鼎环保股份有限公司、高栏港经济区固废中心、珠海中盈环保有限公司 5 家已建、已批危废处理企业作为本次电路板行业发展规划的依托，将该几家企业建设纳入本次电路板行业发展规划环保基础设施建设的重要组成部分，必须与电路板产业发展同时规划、同时建设、同时投入运营，确保核心集聚区新建电路板企业危废得到合理处置。在上述原则下，尽快提升珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司（1.9 万 t/a）、已有危废处置项目处置能力，加快推进东江环保绿色工业服务中心（24.55 万 t/a）和广东大鼎环保股份有限公司（16.7 万 t/a）、高栏港经济区固废中心（16.5 万 t/a）、珠海中盈环保有限公司（9.99 万 t/a）等项目的建设。根据本次规划源强分析，核心集聚区近期新增危险废物产生量 16.67 万 t/a，在进一步资源利用水平提升情况下，从电路板企业危废产生总量和配套危废处理企业处理总规模上看，基本可实现危险废物不出园区处理的目标。

但另一方面，根据各配套危险废物处理设施主要分项处理规模，部分电路板企业产生危废处置能力不足，主要体现在污泥、重金属废液（HW17）及蚀刻废液/棕化废液（HW22），核心集聚区应根据现有危废处理规模，重点规划建设该部分危废处理规模，并配套于规划实施进程，确保危废的合理、规范化处置。

表 3.1-4 电路板核心集聚区配套危废处置设施主要分项处理规模匹配情况（富山）

富山	总处理规模	HW17 污泥+重金属废液	HW22 蚀刻废液/棕化废液	HW12 废油墨及油墨罐	HW13 废线路板、废离子树脂/干膜渣	HW49 废化学品包装
大鼎	16.70	10.30	1.20	0.30	0.40	2.40
永兴盛	1.90	0.00	0.00	0.52	0.30	0.54
东江环保	24.55	4.50	13.60	1.15	0.52	1.35
单位：万 t/a	小计	14.8	14.8	1.97	1.22	4.29



富山	总处理规模	HW17 污泥+ 重金属废液	HW22 蚀刻 废液/棕化 废液	HW12 废油墨 及油墨罐	HW13 废线路板、 废离子树脂/干膜 渣	HW49 废化 学品包装
核心集聚区危废分项 产生量		16.86	17.68	0.40	0.75	1.07

**表 3.1-5 电路板核心集聚区配套危废处置设施主要分项处理规模匹配情况（高栏港）**

高栏	总处理规模	HW17 污泥 +重金属废 液	HW22 蚀 刻废液/棕 化废液	HW12 废油墨 及油墨罐	HW13 废线路板、 废离子树脂/干膜 渣	HW49 废化 学品包装
中盈	9.99	2.11	3.20	0.15	0.33	0.63
高栏港经济区固 废中心	16.50	0.80	6.00	0.00	0.00	1.69
单位：万 t/a	小计	2.91	9.20	0.15	0.33	2.32
核心集聚区危废分项产 生量		13.13	23.26	0.18	0.65	0.76

(3) 严格危险废物运输准入管理，加强运输企业、车辆、人员的从业准入要求，加强对电路板危险废物运输企业的监督检查，重点检查相关企业的经营资质、车辆档案、行车日志记录等方面的内容，督促企业通过广东省固体废物管理信息平台，落实危废转移联单制度。将机动车维修企业事业单位和其他生产经营者收集、贮存、利用、处置危险废物的情况，纳入机动车维修经营备案、检查和考核中。加强在珠海市开展运营的危险废物运输车辆和运输环节的执法监管，依法查处交通运输违法行为。

#### 五、推动生活垃圾源头减量化和资源化利用

在集聚区入驻企业加强宣传，以绿色生活方式为引领，促进生活垃圾减量，严格生活垃圾分类处理方式能力建设，通过发布绿色生活方式指南等，引导企业员工在衣食住行等方面践行简约适度、绿色低碳的生活方式。减少使用一次性不可降解塑料袋、塑料餐具，扩大可降解塑料产品应用范围。加快推进快递业绿色包装应用。依托富山工业园已有生活垃圾处理设施，实现核心集聚区范围内生活垃圾不出园的目标。

通过以上措施，以固体废物资源化、减量化、无害化处理为原则，最大限度减少一般工业固废、危险废物、生活垃圾产生量，通过厂内在线回收及区内企业梯级利用加大固体废物资源利用率，通过已建、拟建及规划建设的固体废物处理企业，严格固体废物全过程监管体制，可基本实现固废不出园，从而实现“无废示范园区”建设的目标。

---

### 3.1.2.3 高栏港集聚区危废处置要求

根据《珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书》的分析可知，由于部分电路板企业产生危废处置能力不足，主要体现在污泥、重金属废液（HW17）及蚀刻废液/棕化废液（HW22），核心集聚区应根据现有危废处理规模，重点规划建设该部分危废处理规模，并配套于规划实施进程，确保危废的合理、规范化处置。

结合前面表 3.1-3~表 3.1-5 的数据分析可知，从实现“无废示范园区”建设目标考虑，目前高栏港集聚区的 HW17 及 HW22 两大类废物有较大的处置缺口，其他各类废物也存在不同程度的缺口数量。

### 3.1.2.4 本项目设计规模合理性分析

结合高栏港集聚区的需求，本项目根据场地利用规划，在匹配处理工艺及处理设施上，侧重倾斜于 HW17 和 HW22 两大类废物的综合利用及无害化处置，其中，HW17 类设计处理规模为 83500 吨/年：其中火法冶炼 75000 吨/年，综合利用 1000 吨/年，物化处理 7500 吨/年）；HW22 类设计处理规模为 44500 吨/年：其中火法冶炼 22000 吨/年，综合利用 20000 吨/年，物化处理（含铜废液，包括 HW17 和 HW22）2500 吨/年；其余部分兼顾线路板行业的其他废物类别处置需求，匹配 HW16、HW33、HW34、HW35 及 HW49 等 5 大类共 61000 吨/年的处理规模。

总体而言，本项目主要类别废物的设计处理规模与高栏港集聚区的实际需求较为相吻合，本项目建成后将有助于保障高栏港集聚区线路板行业产生危险废物的处理处置，为实现高栏港集聚区“无废示范园区”的建设提供有力保障。

### 3.1.3 危险废物收集及运输

危险废物的处理处置原则为减量化、资源化和无害化，并要求将废物的产生、收集、运输、贮存等所有废物运动过程所涉及各个环节都作为污染源来进行管理。本项目危险废物的收集、运输及贮存严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范（HJ2025-2012）》的相关要求进行。基本原则如下：

（1）应具有危险废物经营许可证者。在收集、贮存、运输危险废物时，应根据危险废物收集、贮存、迟滞经营许可证者核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等。

（2）严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。

（3）建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。

（4）应编制应急预案。应急预案编制可参照《危险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。

（5）危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 第 17 号）要求进行报告。②若自燃造成火灾事故时，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。③清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。④进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。⑤对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复等。

#### 3.1.3.1 危险废物收集

项目根据危险废物来源单位危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（1）收运范围

---

本项目危险废物主要来源为珠海市的工业危险废物，危险废物的运输主要从珠海市综合考虑服务区域、运距、交通、危废产量和经济性等因素，本项目不设危险废物转运站，采用直运的方式运输各地产生的危险废物。

#### (2) 收运方式

危险废物根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。装运危险废物的容器应不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细表明危险废物的名称、质量、成分、特性以及发生泄漏污染事故时的应急措施。

对危险废物的运输要求安全可靠，并要严格按照危险货物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。收集运输应采用专用的密闭式收集容器以及专用密闭转运车辆。

#### (3) 临时储存

各危险废物产生单位设置固定的临时储存处，由收运单位提供盛装容器，做到危险废物从危险废物产生单位按照各自规定的时间，由专人将产生的危险废物根据其化学相容性，分类分区堆放在专用的危险废物临时贮存场所。

危险废物临时贮存场所必须有可靠的防雨、防蛀咬、通风等手段，必须有醒目的危险警告标志，要有专人管理，避免无关人员误入；要便于危险废物收集容器的回取和运输车辆的交通。

#### (4) 收集容器

本工程采用专门定做的专用容器进行危险废物收集。专用容器及其标志应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行盛装。盛装危险废物的容器可以是钢桶或塑料制品，装满危险废物待运走的容器或贮罐都应清楚地标明内盛物的类别、危害、数量和装入日期。

包装物必须完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他能导致其包装效能减弱的缺陷，应选用与盛装物相容（不反应）的材料制成，且必须防渗性能良好，并且不会因温度的变化而显著软化、脆化或增加其渗透性。已盛装危险废物的包装物应妥善盖好或密封，包装物表面应保持清洁，不应粘附任何危险废物。每一包装物上必须按照盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行

---

管理和处置。危险废物根据《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的有关要求进行运输包装。

按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。危险废物收集要满足以下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要求设置作业界限标志和警示牌。②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。④危险废物收集要将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。⑤收集结束后应清理和回复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

在危险废物收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防污染、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

### 3.1.3.2 装车及安全检查

危险废物运输收集委托有危废运输资质的车队进行收集和运输工作，危险废物运送人员在接受危险废物时，外观检查危险废物盛装容器是否符合标准，标识类型是否属于建设单位危险废物经营许可证核准经营范围，是否标识有危险废物主要危害成分，同时检查危险废物转移者是否按照规定填写《危险废物转移联单》并签章，以上手续确认无误后，收取《危险废物转移联单》第三、四、五、六联并将危险废物妥善装车后开始运输，对于未按照规定填写《危险废物转移联单》者，拒绝收运。

为了防止洒落和雨淋，危险废物运输车辆以厢车为主。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，防止车辆行驶过程发生洒落。货厢在关闭时应确认锁好，防治行驶过程厢门因振动打开。危险废物运输车辆出发前应检查 GPS 是否正常及车辆工况，防止因车辆工况发生运输事故。

---

### 3.1.3.3 运输

在运输过程中要严格按照危险废物运输的管理规定，按照《危险废物转移联单管理办法》等其它有关规定的要求安全运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

项目拟收集处理的危险废物运输选用厢式货车，配有车辆清洗区，要求危险废物车卸货后应立即清洗干净。车辆均配备 GPS 全球定位系统。污泥危险废物收集在密闭包装袋内用货车运输，从而保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生。

驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”，具有专业知识及处理突发事故的能力。运输、搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放，保证货物不倾泄、翻出。具体措施有：

①每辆危险废物运输车辆均指定负责人，对运输过程负责，从事危险废物运输的司机、押运员、装卸工等人员都经过危险品道路运输资格培训并通过考核，持证上岗。

②运输、装卸重金属污泥时，依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照重金属污泥的危险特性，采取必要的安全防护措施。运输危险废物的包装容器封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险废物在运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

③通过公路运输危险废物时，配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不超装、超载，不进入危险废物运输车辆禁止通行的区域；运输危险废物途中遇有无法正常运输的情况时，向当地有关部门报告。

④根据危险总体处理方案，配备足够数量的运输车辆，合理地备用应急车辆；运输车辆采用箱时配置，车厢内全部采用防静电涂料，且有通气窗口，床上必须有明显的防火及危险品标志，并配备有灭火器和防毒面具。

⑤不同种类的危险废物应采用不同的运输车辆，禁止混合运输性质不相容而未经安全处置的危险废物，运输车辆不得搭乘其他无关人员。

⑥限速行驶，严禁超速，发现超速应对相关人员从严处罚；在路口不好路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，在标明有水源保护区禁止危险化学品运输车辆通行时，必须绕道行驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体。

---

⑦合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，停止运输危险废物，可先贮存。小雨天可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

⑧运输过程发生意外事故时，公司 GPS 中控室应立即向当地环境保护主管部门和交通管理部门报告，并采取相应措施，防止环境污染事故扩大。

危险废物收运车辆的行驶严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶。危险废物的收集频次依据危险废物产生量、危险废物产生单位到废物处理厂的距离、危险废物处理厂的能力，库存情况等确定。以定期收集为主，兼顾应急收集。运输路线力求最短、对沿路影响小，避免转运过程中产生二次污染。危废运输路线将最大程度地避开市区、人口密集区、环境敏感区运行。

所有运输车辆按规定的行走路线运输，车辆安装 GPS 定位设施，车辆的运输情况反馈回危废处理中心的信息平台，显示车辆所在的位置，车况等，由信息中心向车辆发送指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。

厂内运输线路：厂区道路设计为城市型道路，路面结构为水泥混凝土路面，在厂区出入口设置地磅房，对出入厂区物料进行称量。

本项目危险废物主要来源于珠海市电路板未来新建项目集中布局的高栏港区装备制造区、珠海市富山工业园，主要基于高栏港集聚区与富山工业园，运输路线主要通过省道等进行运输，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区，具体运输路线如下（运输路线图件图 3.1-3）：

主要运输线路：270 省道→高栏港大道→项目所在地。

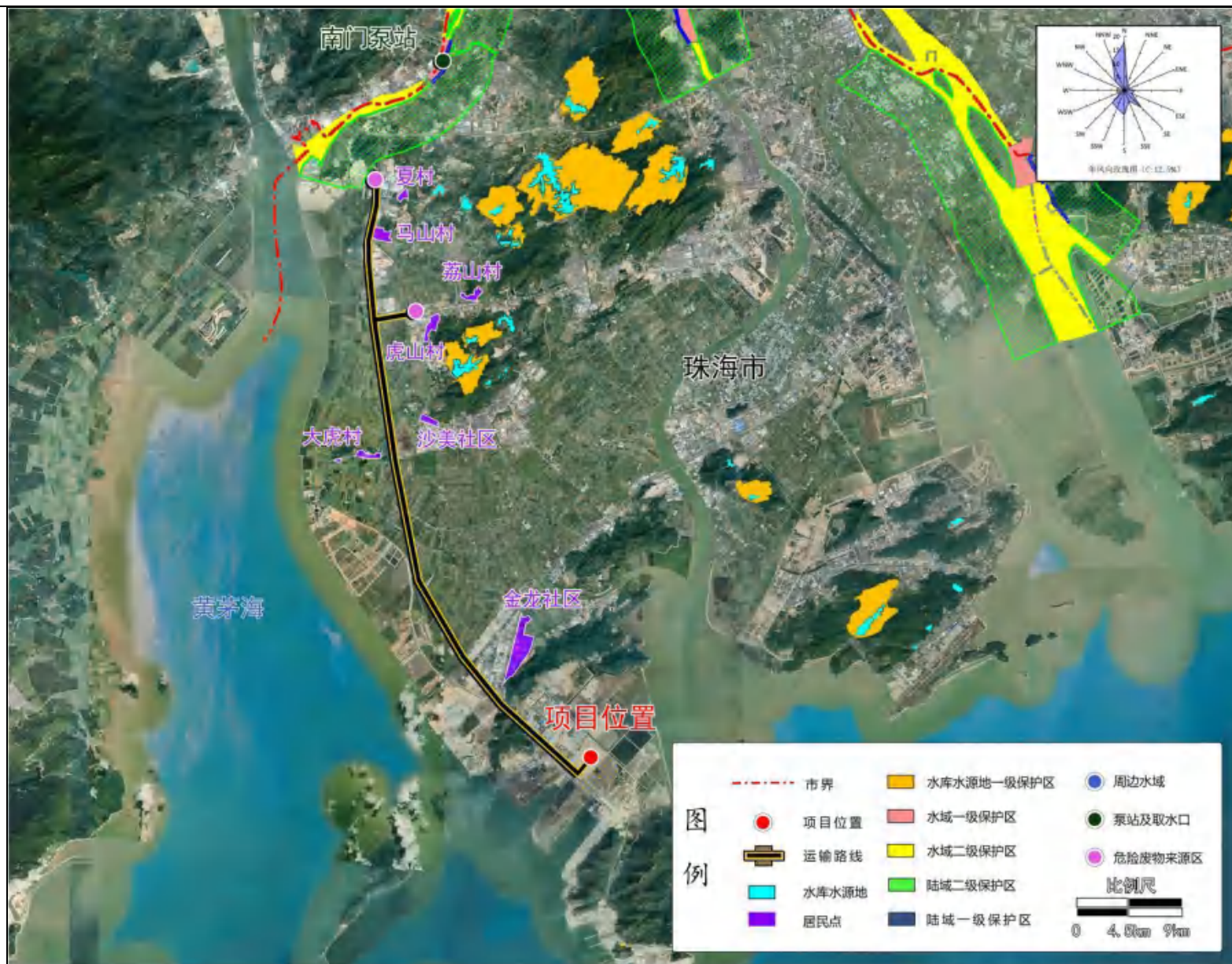


图 3.1-3 运输路线图



### 3.1.4 工程组成与平面布置

本项目总平面布置主要由生产线车间、辅助车间、暂存仓库、污水废水处理车间、综合楼等组成。

根据现场踏勘与调查资料，项目厂址红线的北面、东面和南面现状为空地，西面为兴海路。根据调查，本项目四周的规划企业主要以工业制造业为主，结合未来企业项目的规划情况，项目红线的东面为珠海健凡生物有限公司血液灌流器树脂材料项目，南面为欧宝迪树脂有限公司水性涂料项目，西面为海瑞德生物科技有限公司医药中间体项目和创智科技有限公司半导体材料项目，以上企业项目仍在规划中，尚未开工建设。

从消防上，生产区各重要车间周围及场区四周均设有环状道路，其余各建构物楼前也有道路通达，整个场区路网成棋盘式布置，相互回环通畅，可满足消防车辆的通行要求。各建构物也按照《建筑设计防火规范》的要求严格控制相互间的防火距离要求，各建构物间防火间距均不超越上述规范的要求。场址选择严格按照规范要求，主要设施距居民集中居住区很远，附近没有铁路等国家重要设施；工程中设计布局严格按照《建筑设计防火规范》的规定布置防火间距，设置水消防系统以及移动式消防冷却系统和灭火器，满足消防要求。

本项目总平面布置图见图 3.1-5，主要构筑物及一览表见表 3.1-9 和表 3.1-10。

**表 3.1-6 项目主要工程组成内容一览表**

工程类别	建设内容、规模及主要参数		
主体工程	污泥预处理车间	1F, 占地面积 3796m <sup>2</sup> , 总高度 13.6m, 暂存危废污泥、原辅料等, 设置 2 台“污泥烘干”干燥机。	
	污泥熔炼车间	1F, 占地面积 907m <sup>2</sup> , 高度 15m, 设置“富氧侧吹熔炼”装置, 并配套熔炼废气处理系统。	
	废包装桶车间	2F, 占地面积 1950m <sup>2</sup> , 高度 13.6m, 设置废包装桶处理线, 以及废包装桶的暂存。	
	废线路板车间	2F, 占地面积 1950m <sup>2</sup> , 高度 13.6m, 设置废线路板处理线, 以及废线路板的暂存。	
	物化车间	2F, 占地面积 3196m <sup>2</sup> , 高度 13.6m, 设置物化处理生产线、含铜蚀刻废液综合利用生产线、感光材料废物综合利用生产线、含钯废液综合利用生产线、含氰废液综合利用生产线、退锡废液综合利用生产线。	
储运工程	丙类仓库	2F, 占地面积 23m <sup>2</sup> , 其中仓库一楼以分区形式设置项目部分原辅材料暂存、二次废物暂存间、产品暂存间等; 二楼暂存部分废包装桶。	
	储罐区	设置戊类罐区两个, 占地面积(含泵区)分别为 1046m <sup>2</sup> 、692m <sup>2</sup> 。	
环保工程	废气处理工程	丙类仓库	1 套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒(1#)。
		废包装桶车间	1 套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒(2#)。
		废线路板车间	1 套“旋风除尘+脉冲布袋除尘”+1 个 15m 排气筒(3#)。

	污泥预处理车间	2套“旋风除尘器+布袋除尘器”+1个50m排气筒(4#); 1套“布袋除尘器”+1个15m排气筒(5#); 1套“活性炭吸附”+1个15m排气筒(6#); 车间内四周设置喷雾抑尘装置,料坑及干泥仓设置集气罩,粉料(消石灰等)料仓配套仓顶布袋除尘器。 污泥料坑配置抽风换风装置。
	熔炼车间	1套“SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR”+1个50m排气筒(7#); 1套布袋除尘器+1个20m排气筒(8#)。
	物化车间	1套“二级碱喷淋”+1个25m排气筒(9#); 1套“二级碱液喷淋”,1套“二级稀硫酸喷淋”,共用1个15m排气筒(10#); 1套“旋风除尘+布袋除尘”+1个15m排气筒(11#);
	污水处理站	一套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1个15m排气筒(12#);三效蒸发器废气引到该废气处理装置处理。
	废水处理工程	位于厂区东部,污水处理总规模为400m <sup>3</sup> /d,其中高盐废水三效蒸发处理规模为200m <sup>3</sup> /d,所有废水混合后的深度处理工段处理规模为400m <sup>3</sup> /d。
	噪声治理工程	选用低噪设备,采取岗位消声、降噪和减振措施。
	固体废物处理	分类收集并立足于综合利用及内部处置,不能利用的按照有关规定落实妥善的处理处置措施。
公辅工程	给排水工程	生产、生活及消防用水水源采用园区生产给水管网及生活给水管网。项目废水经自建污水处理站处理达到高栏港石化园区工业污水处理厂接管标准后,经市政污水管网排入高栏港石化园区工业污水处理厂。
	消防设施及应急池	消防水池占地面积252m <sup>2</sup> ,有效容积约1000m <sup>3</sup> ,水源来自市政供水系统。 应急事故池占地面积约270m <sup>2</sup> ,有效容积约1080m <sup>3</sup> 。
	初期雨水池	占地面积约109m <sup>2</sup> ,有效容积应设置为≥800m <sup>3</sup> 。
	供电、供气工程	供电电压等级确定为10kV,一路10kV电源引自上级变电站。 天然气由园区天然气管网供给,通过支管进入厂内调压站调压后分至用气车间。

表 3.1-7 本项目主要构筑物一览表

序号	名称	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数	高度 m
1	综合楼	630	3150	5	20
2	倒班宿舍	525	2100	4	16
3	丙类仓库	2326	4652	2	13.6
4	废线路板车间	1950	3900	2	13.6
5	废包装桶车间	1950	3900	2	13.6
6	污泥预处理车间	3796	3796	1	13.6
7	物化车间	3196	6392	2	13.6
8	熔炼车间	907	907	1	15
9	辅助车间	603	1809	3	15
10	污水处理站	2890	2890	1	—
11	储罐区	1738	1738	—	—

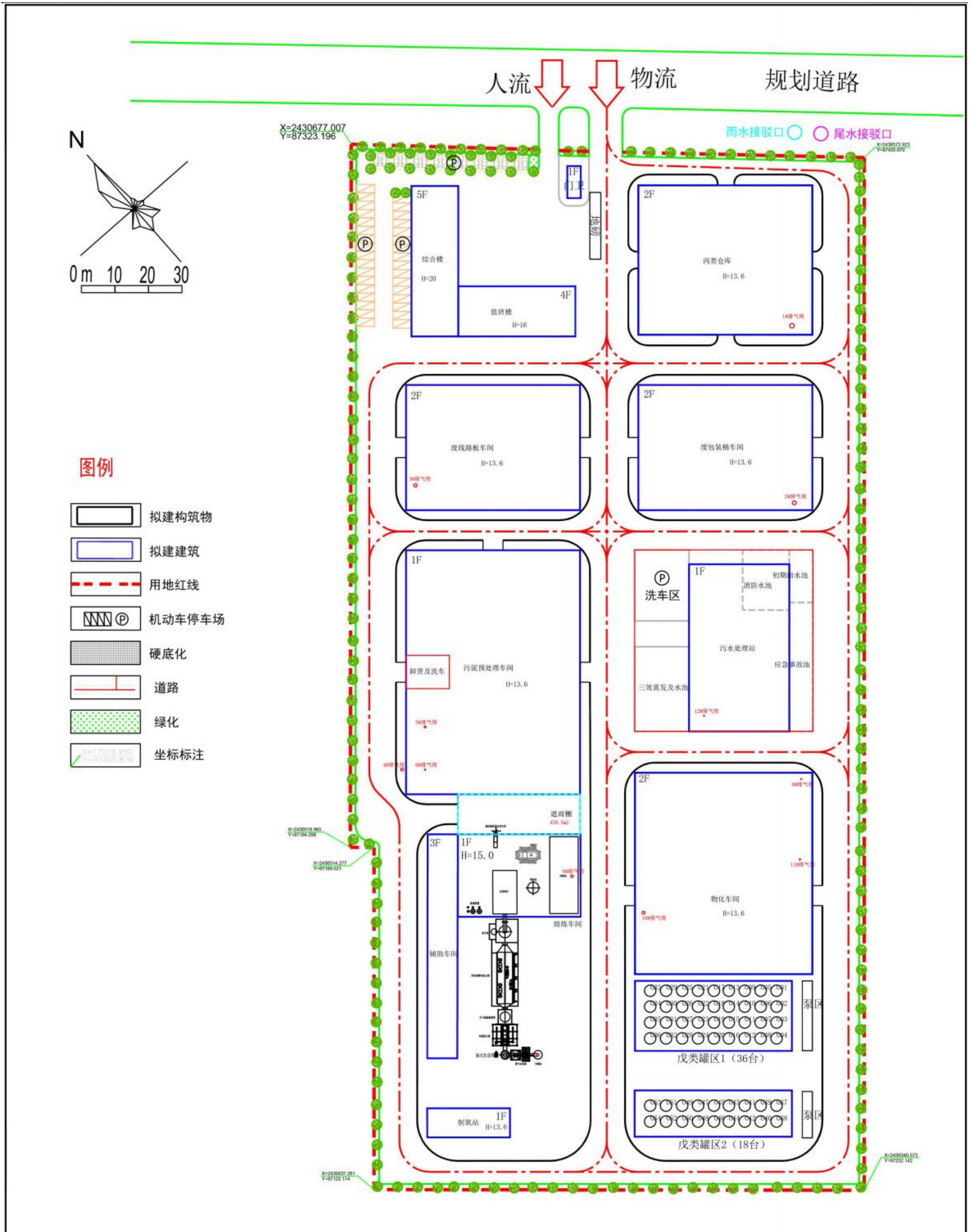


图 3.1-4 项目总平面布置图

---

### 3.1.5 公辅工程设计

#### 3.1.5.1 供水给水工程

##### (1) 生产生活给水系统

本工程全厂生活用水由自来水管网直接供水，全厂生产用水由自来水接入生产水池，由变频生产供水装置供水，以满足生产用水的水压及连续用水的要求。消防给水系统由自来水管网水送至消防水池，经消防泵加压后供全厂消防用水。生产水池与消防水池合建。

##### (2) 消防给水系统

根据《建筑设计防火规范》，厂区内拟建 1 座容积约 1000m<sup>3</sup> 的消防水池，水源为自来水系统。并且配套采用临时高压消防系统，在高层建筑顶层设置水箱间，水箱间内设置 18m<sup>3</sup> 消防水箱 1 个，消防稳压装置 1 套，满足初期火灾室内消防用水量要求。厂区消防管网布置成环状，每间隔 120 米，设一处地上式消火栓，室外环网主干管管径 DN150，消防泵房设两条供水管与室外管网连接，当其中一条损坏时，另一条仍能供应全部用水量。

#### 3.1.5.2 排水工程

本项目按清污分流的原则，全场排水分为雨水排水系统、生活污水排水系统、生产污水排水系统。

##### (1) 雨水排水系统

场区的屋面及地面、道路雨水，由路面雨水口进行汇集，然后经厂区雨水管网收集至初期雨水池，分期排入项目自建污水处理站处理后达标排放。其余雨水外排市政雨水管网。

##### (2) 生活污水排水系统

生活污水经隔油隔渣池、三级化粪池处理后，排入厂区污水管网与生产废水合并，一起进入后续的综合处理工段，处理达标后外排。

##### (3) 生产废水系统

熔炼车间废水和物化车间废水等高盐废水进入设置于物化车间的“三效蒸发”高盐废水处理装置，处理后排入调节池；含铜蚀刻废液综合利用生产线经过线上设置的“三效蒸发”装置后产生的冷凝水（即氯化铵液蒸发冷凝水）进入调

---

节池；以上两股废水进入调节池与其他生产废水（除高盐废水外）合并，一起进入后续综合处理工段。

从总体上看，本项目雨污系统设计比较合理，体现清污分流、分别治理原则。

### 3.1.5.3 供配电工程

本工程供电电压等级确定为 10kV，一路 10kV 电源引自上级变电站。在靠近负荷中心的辅助车间内设置一 10kV 变配电室，10kV 变电室供电范围为全厂用电负荷。

### 3.1.5.4 通风工程

根据有关标准及规范，本项目对散发有害气体的车间采取机械抽风或通风，对工艺有要求的生产车间等车间区域设空调机。

#### （1）通风系统

熔炼车间、辅助车间、软水间、空压站、机修及备品备件间、变配电室等等在运行期间会产生大量余热余湿，考虑 6-8 次/小时的换气次数，设置轴流风机，采用机械通风的处理方式。

化验室根据有害物质的浓度按 6 次/小时换气次数计算排放的有害气体，设置防腐型的轴流风机，采用的通风方式为机械通风。

#### （2）空调系统

为满足各生产车间控制室的特殊要求以及改善办公条件，在生产车间控制室设置分体式冷暖空调机进行温度调节。

### 3.1.5.5 化验、监测及工艺实验室

为实现本处置中心的入场及处理、处置废物的分析化验、场区环境安全监测及各处理工艺的试验研究，本项目需设置化验室。分析化验是危险废物处置项目的重要组成部分，除了日常的检测和监测任务外，更主要是针对不确定废物，测定成分和性能，确定合理的处理工艺；针对新情况，研究新处理工艺技术；针对突发事件，分析原因，寻找对策。

实验室的工作任务主要包括：（1）对入场废弃物成分进行化验分析及分类，验证“废物转移联单”；（2）负责对各处理车间的物料、产物等进行取样和成分检测分析；（3）检测分析各废物处理单元排放、监测控制点的污染指标；（4）对场区地下水、地表水、大气和土壤等环境指标进行取样和检测；（5）配合工

---

艺实验室进行必要的检测分析，如熔炼工艺、综合利用工艺和物化污水工艺；（6）负责对外进行分析、质检、环保监察等事务交涉。

采样检验是通过检验样品而对总体的状况作出评价和判断的一种检验方法。样品必须能够代表总体特性；采集的样品量应能够代表总体的特性，并满足检验需要的最佳量。

放射性类废物、爆炸性废物、废炸药及废爆炸物及物理化学特性未确定危险废物，本项目不予接收。废物接受时，首先要用放射性检测仪、爆炸性检测仪器对废物的进行检测，排除其放射性、爆炸性，一经检测到，本项目不予以接受。同时向废物源地或相关负责人详细调查，物理化学特性仍未能确定的，本项目不予以接受。

对于予以接受的废物进行取样检验时，如果危险废物特性、配比相对稳定的废物，在首次检验合格后，可以先行送入危废暂存库或处理车间储存室，然后再进行采样送化验室检测分析废物处理方式及物料配比，或直接按固定方式及配比进行处理。当危险废物成分不稳定的情况下，根据暂存库储存条件，能够确保安全储存的可以暂存于暂存库，然后再进行采样送化验室检测分析。当暂存库条件不满足时，应即时采样送至化验室检测。

工作人员接触废物并执行采样时，必须被告知此类的危险性，必须有适当的防护。样品采集后，对每一份样品都应附一张完整的标签，一般包括：样品编号，采样地点，采样深度，检测项目，采样时间，采样人员等。可根据样品特性增加标签内容。样品的处理与保存应注意：a. 每份样品保存量至少应为试验和分析需用量的3倍；b. 样品装入后应立即贴上样品标签；c. 所采样品，保存过程中，确定包装完善，避免不同样品之间干扰应注意装运时避免容器破损；d. 对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取无顶空存样，并采用适宜的保存和运输方法，尽快送到实验室分析测试；e. 样品保存应防止受潮或受灰尘等污染；f. 样品运送前，应指定人员负责样品点收，采样记录表随样品送回实验室，交予实验室收样人员点收并确认样品；g. 撤销的样品不许随意丢弃，应送回原采样处或处置中心所。

本项目为新建项目，故需要新建试验、化验系统，负责危险废物的成分、热值、重金属含量，综合利用产品检验以及环境监测。本实验室应该具备危险废物鉴别标准规定的腐蚀性和浸出毒性的快速鉴别能力（包括Cr、Zn、Hg、Cu、Pb、

---

Ni、Cd、As等重金属及氰化物、有机成分、放射性等)；能够进行废物与废物间、废物与防渗材料和容器材料间的相容性分析；并能进行物化性质分析，如热值（高位热值和低位热值）、成分（水分、灰分、挥发分、可燃成分）、固定碳、容重（密度）、有机和无机成分、元素分析（氯、钙和铅）、pH值等；能够进行水质检验；烟气检验。

实验楼共有两层，每层建筑面积约300平方米，总建筑面积约600平方米。一层设置门禁系统。一层布置有样品接收间、样品存放间、样品预处理间、库房、固化工艺室、化学分析室、油品分析室、TOC、量热室、罐瓶间；二层布置有剧毒品存放间、药品间、水质分析室、配液室、ICP、原子荧光室、天平室、标液室、气相色谱室、离子色谱室、预处理、微波消解室和液相色谱室。各个功能间相互隔开，水质分析室、配液室、消解室等设有通风柜，使有害气体能够迅速排出；天平室、仪器分析室等功能间设置空调和换气系统。

本项目化验室的仪器设备配备遵循以下要求：

(1) 仪器设备的配备要满足常用的废物样品成分分析、组分确认、元素分析、工艺甄别、污染物排放检测的要求，实验室仪器设备的配备应本着经济合理的原则，个别专业性较强的检验项目，建议采用社会化协作方式完成。

(2) 分析化验对生产控制、产品质量检验等起着重要作用，因此分析仪器设备的选型是以技术先进可靠、自动化程度适中、操作快捷方便、精度和灵敏度满足生产与质量的要求，兼顾经济适用为原则。

(3) 根据本装置的技术水平和对目前国内分析仪器水平的现状分析，本项目中所需的大型仪器和天平选用国际知名品牌。

### 3.1.5.6 维修设施

维修工具间主要用于承担各类运输车辆及作业机械的一、二级保养和小修工作以及各类机械、设备等的日常维护检修工作。主要设备包括电动单梁起重机、移动式万向摆臂钻床、手动液压机、除尘式砂轮机、喷射式清洗机、弧焊机、气门磨床、充电器、空压机等。

---

### 3.1.6 环保工程设计

#### 3.1.6.1 废气治理工程

本项目针对不同的生产车间、不同的生产线的废气，设计配套的废气处理措施如下，具体见表 3.1-9:

##### (1) 丙类仓库

原辅料、产品、废包装桶的暂存废气：设置 1 套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒（1#），风量 91000m<sup>3</sup>/h。

##### (2) 废包装桶车间

废包装桶暂存废气、生产工序有机废气和粉尘废气：设置 1 套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒（2#），风量 60000m<sup>3</sup>/h。

##### (3) 废线路板车间

废线路板粉尘废气：设置 1 套“旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”+1 个 15m 排气筒（3#），风量均为 40000m<sup>3</sup>/h。

##### (4) 污泥预处理车间

①烘干废气：设置 2 套“旋风除尘器+布袋除尘器”+1 个 50m 排气筒（4#），风量 38400m<sup>3</sup>/h。

②原辅料料斗粉尘、干泥仓粉尘：设置 1 套“布袋除尘器”+1 个 15m 排气筒（5#），风量 18000 m<sup>3</sup>/h。

③废活性炭暂存仓有机废气：设置 1 套“活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒（6#），风量 6000m<sup>3</sup>/h。

④在预处理车间内四周设置喷雾抑尘装置，粉料（消石灰、活性炭）料仓配套仓顶布袋除尘器；污泥暂存料坑设置车间机械换风装置，风量为 60000m<sup>3</sup>/h。

##### (5) 污泥熔炼车间

①熔炼废气：设置 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR 脱硝”+1 个 50m 排气筒（7#），风量 22772m<sup>3</sup>/h。

②在富氧侧吹炉出渣口、铜液出口及浇铸机上方设置集气罩+1 套“布袋除尘器”+1 个 15m 排气筒（8#），收集铜铈铸造粉尘废气。



## (6) 物化车间

①含氰废液综合利用生产线的含氰废气：设置 1 套“二级碱液喷淋”+1 个 25m 排气筒（9#），风量 3000m<sup>3</sup>/h。

②物化车间的酸性废液和碱性废气：设置 1 套“二级碱液喷淋”，1 套“二级稀硫酸喷淋”，共用 1 个 15m 排气筒（10#），风量 35000 m<sup>3</sup>/h。

③碱式氯化铜干燥粉尘废气：设置 1 套“旋风除尘+布袋除尘”+1 个 15m 排气筒（11#），风量 5000m<sup>3</sup>/h。

④物化处理生产线的三效蒸发不凝气和污水处理废气：设置 1 套“碱液喷淋+活性炭吸附”+1 个 15m 排气筒（12#），风量 9400m<sup>3</sup>/h。

各个车间喷淋装置及排气筒参数统计表见表 3.1-8。

**表 3.1-8 各车间喷淋装置及排气筒参数综合一览表**

产生车间	风量 m <sup>3</sup> /h	处理方法	液碱用 量 kg/a	活性炭 填装量	换碳 周期	用水量 m <sup>3</sup> /a	换水周 期	数量	排气筒口 径（mm）	废气有 效停留 时间
丙类仓库	91000	碱液喷淋 +活性炭 吸附	900	8.0t/套	1 年	850	10d	1 套	1400	0.5s
废包装桶车间	60000	碱液喷淋 +活性炭 吸附	500	5.0t/套	1 年	550	10d	1 套	1200	0.5s
物化车间 (含氰废气)	3000	二级碱液 喷淋	50	—	—	55	10d	1 套	270	0.5s
物化车间 (酸性废气和 碱性废气)	35000	二级碱液 喷淋	400	—	—	400	10d	1 套	900	0.5s
物化车间 (碱性废气)		二级稀硫 酸喷淋塔	400（稀 硫酸）	—	—	400	10d	1 套		
物化车间(有 机废气)+污水 处理废气	9400	碱液喷淋 +活性炭 吸附	100	1.0t/套	1 年	100	10d	1 套	450	0.5s

表 3.1-9 各车间废气收集措施一览表

车间	产污环节	废气类型	主要污染因子	收集方式	风量计算				处理措施	排气筒参数							
					车间面积 m <sup>2</sup>	2326	风量 m <sup>3</sup> /h	91000		编号	1#						
丙类仓库	原辅料、产品、废包装桶暂存	储存废气	VOCs	车间采取负压密闭抽风，收集效率 90%	层高 m	13			碱液喷淋+活性炭吸附	高度 m	15						
					换风次数	3				内径 m	1.4						
					计算气量 m <sup>3</sup> /h	90714				风量 m <sup>3</sup> /h	91000						
										烟温℃	25						
废包装桶车间	车间二楼废包装桶储存	储存废气	VOCs	车间采取负压密闭抽风，收集效率 90%	车间面积 m <sup>2</sup>	1950	风量 m <sup>3</sup> /h	60000	碱液喷淋+活性炭吸附	编号	2#						
					层高 m	5						高度 m	15				
					换风次数	4								内径 m	1.2		
					计算气量 m <sup>3</sup> /h	39000										风量 m <sup>3</sup> /h	60000
	倒残、清洗、落盖工序	生产工序有机废气	VOCs	倒残工序房间采取密闭抽风，收集效率 90%。 清洗工序、落盖工序采用设备密闭，套管连接，收集效率 95%	倒残房间气量 m <sup>3</sup> /h	6000				烟温℃	25						
					清洗工序装置气量 m <sup>3</sup> /h	4000											
					落盖工序装置气量 m <sup>3</sup> /h	2000											
	破碎、抛丸抛光工序	生产工序粉尘废气	颗粒物	采用设备密闭，套管连接，收集效率 95%，装置自带布袋除尘器	破碎装置气量 m <sup>3</sup> /h	4000											
					抛丸装置气量 m <sup>3</sup> /h	2700											
					抛光装置气量 m <sup>3</sup> /h	2000											
计算气量 m <sup>3</sup> /h					8700												
废线路板车间	破碎分选	破碎分选工序粉尘废气	颗粒物	采用设备密闭，套管连接，收集效率 95%	配置 2 台破碎分选装置		风量 m <sup>3</sup> /h	40000	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	编号	3#						
					每台风机风量 m <sup>3</sup> /h	20000						高度 m	15				
					除尘器装置气量 m <sup>3</sup> /h	40000								内径 m	1		
																风量 m <sup>3</sup> /h	40000
污泥预处理车间	污泥烘干	烘干废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、Nox、汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、铬+锡+锑+铜+锰、VOCs	装置管道密封连接	配置 2 台烘干风机		风量 m <sup>3</sup> /h	38400	2 套“旋风除尘+布袋除尘”	编号	4#						
					每台风机风量 m <sup>3</sup> /h	19200						高度 m	50				
					总风量 m <sup>3</sup> /h	38400								内径 m	0.9		
																风量 m <sup>3</sup> /h	38400
	原辅料料斗、干泥仓	料斗、干泥仓粉尘废气	颗粒物	集气罩收集，6 套集气罩（每个料坑设置一套，干泥仓设一套），收集效率 80%			风量 m <sup>3</sup> /h	18000	布袋除尘器	编号	5#						
												高度 m	15				
														内径 m	0.6		
																风量 m <sup>3</sup> /h	18000
废活性炭暂存	废活性炭暂存有机废气	VOCs	密闭负压设计，收集效率 90%	车间面积 m <sup>2</sup>	135	风量 m <sup>3</sup> /h	6000	活性炭吸附	编号	6#							
				层高 m	9						高度 m	15					
				换风次数	4~6								内径 m	0.35			
															风量 m <sup>3</sup> /h	6000	

车间	产污环节	废气类型	主要污染因子	收集方式	风量计算				处理措施	排气筒参数	
										烟温℃	
熔炼车间	污泥熔炼	熔炼废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、Nox、HCl、HF、汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、铬+锡+锑+铜+锰、二噁英	装置管道密封连接	物料平衡计算风量		风量 m3/h	22772	SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR	烟温℃	25
					物料风量 m3/h	22772				编号	7#
										高度 m	50
										内径 m	0.8
									风量 m3/h	22772	
									烟温℃	120	
熔炼车间	铜铈铸造	铸造烟尘	颗粒物	集气罩收集，收集效率80%			风量 m3/h	25000	布袋除尘器	编号	8#
										高度 m	15
										内径 m	0.8
										风量 m3/h	25000
									烟温℃	80	
物化车间	含氰废液综合利用	破氰废气	氰化物	采用设备密闭，套管连接，收集效率95%			风量 m3/h	3000	二级碱液喷淋	编号	9#
		还原废气	氰化物							高度 m	25
										内径 m	0.27
										风量 m3/h	3000
									烟温℃	25	
	含钡废液综合利用	氯化浸出废气	HCl	集气罩收集，收集效率80%			风量 m3/h	35000	二级碱液喷淋	编号	10#
		酸化沉淀废气	HCl							高度 m	15
										内径 m	0.9
										风量 m3/h	35000
									烟温℃	25	
	感光材料废物综合利用	氧化工序废气	HCl	集气罩收集，收集效率80%					二级碱液喷淋	编号	10#
										高度 m	15
										内径 m	0.9
										风量 m3/h	35000
									烟温℃	25	
	含铜蚀刻废液综合利用	酸性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程	HCl 氨气	采用设备密闭，套管连接，收集效率95%					二级碱液喷淋	编号	10#
酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤		HCl						高度 m		15	
碱铜反应釜的投料及反应过程		HCl 氨气						内径 m		0.9	
再生药剂投料过程、离子交换树脂再生过程		HCl						风量 m3/h		35000	
								烟温℃	25		
物化处理生产线	中和工序废气	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	采用设备密闭，套管连								

车间	产污环节	废气类型	主要污染因子	收集方式	风量计算				处理措施	排气筒参数				
			HCl	接, 收集效率 95%					二级稀硫酸喷淋塔					
		芬顿氧化工序废气	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
	退锡废液综合利用生产线	投料、沉锡工序废气	Nox	采用设备密闭, 套管连接, 收集效率 95%										
	含钡废液综合利用	氨水配合工序废气	氨气	采用设备密闭, 套管连接, 收集效率 95%										
	含铜蚀刻废液综合利用	碱性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、压滤中和沉淀的投料	氨气	采用设备密闭, 套管连接, 收集效率 95%										
			氨气											
	含铜蚀刻废液综合利用	碱式氯化铜干燥废气	颗粒物	采用设备密闭, 套管连接, 收集效率 95%	风量 m <sup>3</sup> /h	5000						旋风除尘+布袋除尘	编号	11#
													高度 m	15
													内径 m	0.34
													风量 m <sup>3</sup> /h	5000
								烟温 °C	25					
物化处理生产线	三效蒸发不凝气	VOCs	采用设备密闭, 套管连接, 收集效率 95%	三效蒸发器设备气量 m <sup>3</sup> /h	3000	风量 m <sup>3</sup> /h	9400	碱液喷淋+活性炭吸附						
污水处理站	污水处理过程	污水处理废气	污水处理站采取负压密闭抽风, 臭气产生环节/处理池采用密封负压设计, 收集效率 90%	调节池	600									
				生化池 (A <sub>2</sub> O+MBR)	1800									
				污泥浓缩池	1000									
				污泥脱水房	3000									
								编号	12#					
								高度 m	15					
								内径 m	0.45					
								风量 m <sup>3</sup> /h	9400					
								烟温 °C	25					

---

### 3.1.6.2 污水处理工程

#### （一）废水类型

本项目产生的污水主要有污泥熔炼车间排水、物化车间排水、综合利用生产线排水、废气喷淋装置废水、冲洗废水、化验室排水和生活污水等。污水中含有重金属离子和 COD、SS 等污染物。

#### （二）污水处理工艺设计

本项目的物化车间的废酸碱、熔炼车间的熔炼废气处理的脱硫废水等高盐废水所含化学成分除无机污染物外主要特点含有重金属离子和含盐量高，采用物化和蒸发处理工艺去除部分重金属和盐后，再进入后续生化处理工段去除有机物以满足排放要求。其他生产废水和初期雨水与经过隔油隔渣及三级化粪池处理后的生活污水进入 1#调节池，与经处理后的高盐废水一起进入综合生化处理系统进行后续处理，处理后可以满足排放标准的要求。具体污水处理工艺流程图设计见图 3.1-5，各工艺段设计说明如下：

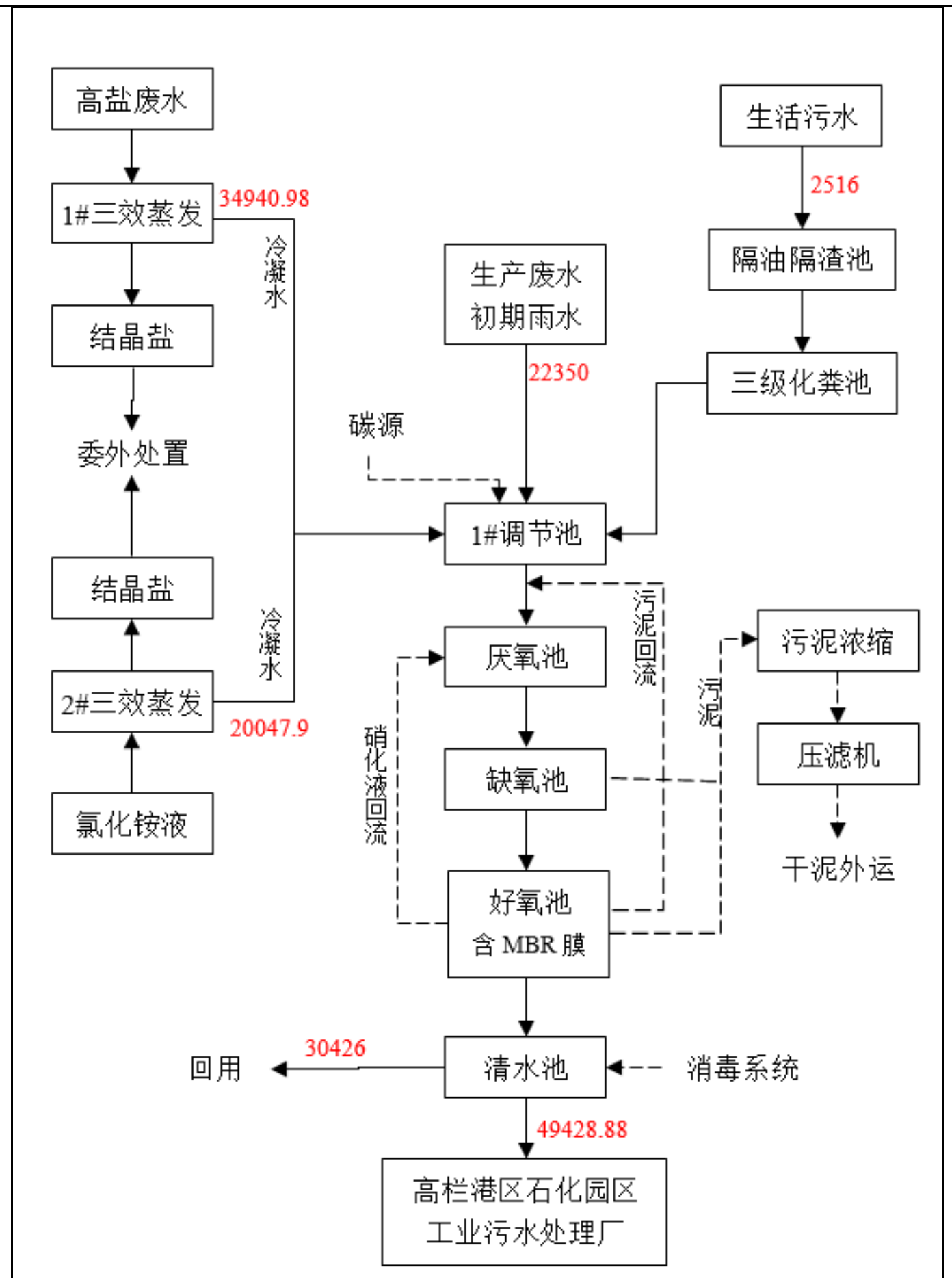


图 3.1-5 废水处理工艺流程图

---

### (1) 生活污水预处理

生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS 及氨氮，污染物浓度产生浓度低，生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池预处理后排入 1#调节池。

### (2) 生产废水（除高盐水）、初期雨水预处理

生产废水（除高盐水外）、初期雨水经管道收集后进入 1#调节池。

### (3) 高盐废水预处理

物化处理生产线的压滤废水含有大量的无机盐、重金属及悬浮物，同时含有一定的有机污染，以上各股废水在物化处理线混合进入线上三效蒸发器中蒸发浓缩，三效蒸发器的冷凝水进入 1#调节池，结晶盐经收集后定期委外处理。

三效蒸发工艺主要流程是将物料经预热后依次进入三效降膜循环、一效、二效强制循环蒸发器进行浓缩，提高浓度，当达到预定浓度，进入稠厚器，进一步稠厚，然后通过离心机得到晶体盐。

三效蒸发工艺相对 MVR 蒸发工艺的可以利用熔炼生产线的蒸汽，从而减少电耗，同时不必考虑污水中含有的钙、镁离子在浓缩过程中产生沸点升高，导致蒸发效率降低的问题。

### (4) 氯化铵液预处理（含铜蚀刻废液综合利用生产线）

含铜废蚀刻液综合利用生产线会产生高浓度的氯化铵液，进入含铜蚀刻废液综合利用生产线的三效蒸发器蒸发浓缩并冷却结晶后，经离心机分离后得到产品氯化铵，而冷凝产生的含铵冷凝水进入 1#调节池。含铵冷凝水的主要污染物为氨氮、COD 及悬浮物。

### (5) 综合废水处理

处理后的高盐废水、含铵冷凝水、生产废水（除高盐水外）、生活污水、初期雨水一同进入废水综合处理工艺，废水综合处理工艺包括“A2/O+MBR”。具体介绍如下。

高盐废水、含铵冷凝水、生产废水（除高盐水）、初期雨水在 1#调节池均匀水质、补充碳源后进入生化处理系统，生化系统采用的废水处理工艺为：A2/O+MBR，A2/O+MBR 系统即为将 A2/O（缺氧 1、缺氧 2/好氧）与膜生物反应器（MBR）工艺相结合，通过生物降解及生物膜作用，去除废水中大部分的 COD、氨氮及 SS 等物质，MBR 的产水汇入砂滤池进行下一步处理。

---

**A2/O+MBR:** 缺氧-缺氧/好氧 (A2/O) 工艺是在普通的活性污泥法基础上研究开发的, 该工艺具有适应能力强, 耐冲击负荷高, 在去除有机物的同时可以取得良好的脱氮、除磷效果。膜生物反应器 (MBR) 是由膜分离技术与污水处理工程中的生物反应器相结合组成的反应系统, 它结合了膜分离技术与生物处理技术的优点, 用超、微滤膜组件取代传统的活性污泥法的二沉池和常规过滤单元, 使水力停留时间和泥龄完全分离。其高效的固液分离能力使出水水质良好, 悬浮物和浊度接近于零, 并可截留大肠杆菌等生物性污染物, 处理后出水可直接回用, 特别适用于中水回用处理。将生物膜法与常用的 A2/O 污水处理脱氮除磷工艺结合起来即形成 A2/O+MBR 系统, 该复合工艺综合了活性污泥法和生物膜法两者的优点, 长泥龄的生物膜为生长缓慢的硝化菌提供了非常有利的生存环境, 可以有效地提高硝化效果, 同时随着聚磷菌的过量摄取, TP 也以较快的速率下降, 出水水质优异, 操作运行简单, 污泥产率低, 占地面积小等特点, 使其应用范围和规模不断扩大。本项目取该工艺中的 COD、氨氮的去除率约为 85%、80%。

经 MBR 生化处理后的废水进入清水池进行消毒, 消毒后的部分废水排入园区工业污水处理厂, 部分废水回用于生产。

### (三) 污水处理工程设计

污水处理总规模为  $400\text{m}^3/\text{d}$ , 其中熔炼车间废水和物化车间废水等高盐废水的三效蒸发处理系统规模为  $200\text{m}^3/\text{d}$ , 所有废水混合后的深度处理工段处理规模为  $400\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理工程主要构筑物设计如下:

#### 1) 调节池

调节池用来存放处理后的高盐废水、含铵冷凝水、生产废水 (除高盐水)、生活污水、初期雨水, 均匀水质, 有效容积  $270\text{m}^3$ , 材质为钢筋混凝土。

#### 2) A2/O+MBR 池

MBR 生化池分为厌氧池、缺氧池、好氧池和膜池, 好氧池池底铺设有曝气装置, 提供生化反应所需的溶解氧以去除水中的 BOD、COD 及氨氮等污染物, 之后自流进入膜池。膜池内放置有膜组件, 生物降解后的水在清水泵的抽提作用下通过膜组, 滤过液经由 MBR 集水管汇集后排出。通过膜的高效截留作用, 全部细菌及悬浮物均被截流在曝气池中, 提高污水中的微生物浓度, 延长 SRT, 提高氨氮去除率; 同时可以截留难于降解的大分子有机物, 延长其在反应器中的停



留时间，使之得到最大限度的降解。MBR 膜下部设置有大孔曝气装置，直接吹扫膜丝，以缓解 MBR 周边的污泥浓度累积，保持膜表面清洁，又为该段的生物降解提供溶解氧。

**表 3.1-10 MBR 系统设置**

MBR 进水量	266m <sup>3</sup> /d
MLSS 浓度	5gMLSS/L
厌氧池有效容积	45m <sup>3</sup> (有效水深 3m)
缺氧池有效容积	90m <sup>3</sup> (有效水深 3m)
好氧池 (含膜池) 有效容积	180 <sup>3</sup> (有效水深 3m)

### 3) 储泥池

储泥池来水主要来自沉淀池、MBR 系统及蒸发系统，平面尺寸：  
4.8m×5.1m×4.5m，材质为钢筋混凝土衬玻璃钢。

### 4) 出水池

出水池尺寸：15m×8m×3m，材质为钢筋混凝土。

### 5) 污泥脱水机

选用板框式全自动压滤机，该设备占地面积小，对污泥的浓度等要求较低，且管理方便、灵活。

### 6) 污水处理间

污水处理车间框架结构。主要包括水处理设备间、加药间、配电间、控制室、污泥脱水间、鼓风机房等内容。

### 3.1.6.3 初期雨水收集池及事故应急池

本项目采用雨污分流制，在厂区主要道路下设置雨水管道收集雨水，初期雨水经收集至初期雨水收集池后，进入厂内废水车间处理，其余的雨水外排。初期雨水收集池设置电动闸门，收集池的容积满足一次降雨产生的初期雨水量。初期雨水经过管道收集进入初期雨水收集池，收集池达到一定液位以后，自动关闭进水闸，清洁雨水进入雨水管网系统，排至排洪沟内。

本项目设计取下雨初期 15min 的时间来计算初期雨水，具体计算方式如下：

(1) 暴雨雨水设计流量：

$$Q = \Psi \times q \times F$$

式中，Q：雨水设计流量(L/s)；q：设计暴雨强度(L/s ha)；Ψ：径流系数，取为 0.8；F：本项目厂区总汇水面积(ha)，取 4.3ha（采用工业化设计，污染雨水面积取扣除景观绿化区域，取厂区内所有建筑及道路等露天硬地面积，设置单独的初雨水收集系统）。

依据《给水排水工程快速设计手册》中相关要求，初期雨水收集时间为 5min，实际工程经验计算出降雨历时为 8min。本报告取下雨初期 15min 的时间来计算初期雨水。

本次评价参考珠海市暴雨强度公式：

$$q = \frac{822407(1 + 0.776 \ln P)}{(t + 5.000)^{0.390}} \quad (\text{L/s} \cdot \text{ha})$$

式中：q——暴雨强度（升/秒·公顷）；P——重现期取 P=1 年；t——降雨历时（取前 15 分钟）。

则计算出暴雨强度为  $q=255.67 \text{ L/s ha}$ 。

根据雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，初期雨水按前 15min 计算，得出 Q 为 777.2L/s，则项目的初期雨水量为 791.6m<sup>3</sup>/次。

(2) 初期雨水池设计容量

根据雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，计算得初期雨水量约为 Q=791.6m<sup>3</sup>/次。

初期雨水将采用截流方式，在各雨水出水口处设置截流井截流初期雨水，将前 15 分钟的初期雨水截入初期雨水收集池。

本项目应设计新建的初期雨水收集池有效容积为 $\geq 800\text{m}^3$ ，满足初期雨水收集的要求。初期雨水收集池池面在场地平整面以下，基底采用素粘土夯实 1m，采用高标号混凝土浇筑，钢筋砼成形防渗漏。

考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期 3 小时（180 分钟）内，估计初期（前 15 分钟）雨水的量，其产生量可按下述公式进行计算：

$$\text{年均初期雨水量} = \text{所在地区年均降雨量} \times \text{产流系数} \times \text{集雨面积} \times 15/180$$

根据气象数据统计资料，区域 1999-2018 年的年均降雨量为 2330.5mm；根据《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.3-93）中表 15 推荐值，硬化地面（道路路面、人工建筑物屋顶等）的产流系数取 0.8；项目集雨面积约为 4.3ha。通过计算，全年初期雨水总量约为  $6642\text{m}^3/\text{a}$ （按 300 天算约  $22.1\text{m}^3/\text{d}$ ）。

本项目在各生产车间与露天场地等设置导流沟，收集进入初期雨水池，分期进入污水处理系统处理。

### （3）雨水去向及影响分析

雨季时，厂区内的后期雨水从雨水总排放口进入市政雨水管网，沿市政雨水管网进入附近地表水体。

暴雨期间，厂区周边的地表雨水顺着地势汇入排洪沟。本项目建成后，将建围墙，厂外的雨水不会流入厂内，不会对本项目产生影响。

## 3.2 总体生产工艺及产污环节说明

### 3.2.1 总体处理工艺说明

（一）本项目危险废物综合利用工艺总体方案如下：

按照《危险废物转移联单管理办法》规定的程序，进行核实、确认并交接的危险废物，由各种专用容器收集和专用运输工具运输至本项目，经计量后进行初步化验和检测，不符合进场要求的危险废物不允许进场，符合进场要求的物品按不同成分及不同处置方式分别进行贮存和处理、处置。

针对本工程需处理的危险废物成分复杂、种类较多、危害性大的特点，需针对各种类型的废物使用不同的处理方法，从安全性、经济性、技术可行性的角度

---

出发，使危险废物达到资源化、减量化和无害化，本工程对各种废物拟采用如下处理处置方案。

(1) 重金属污泥

本项目工业危险废物种类主要由电路板企业产生的废水处理污泥、危废处置企业产生的焚烧炉底渣。这些废物大部分热值较低，呈固态，本设计拟采用“烘干干燥+富氧侧吹熔炼”处置。

(2) 废线路板

对于此类废物，含金废电路板先进入提金工序；提金后的含金废电路板再与含铜废电路板一同进入破碎分选工序。

(3) 废包装桶

本项目采用干法处理废铁桶，其主要工序为：加温和打磨清除残余物→抛丸脱漆抛光→切割整平。废塑料桶采用湿法处理，其主要工序为：破碎→清洗→脱水打包。

(4) 废酸、废碱

本项目采用物理化学法处理废酸、废碱，其主要工序为中和→芬顿氧化→混凝沉淀→压滤→高盐废水处理。

(5) 贵金属废液、废感光材料

本项目采用化学置换+电解处理含贵金属废液。

本项目拟处理的危险废物总体方案见图 3.2-1。

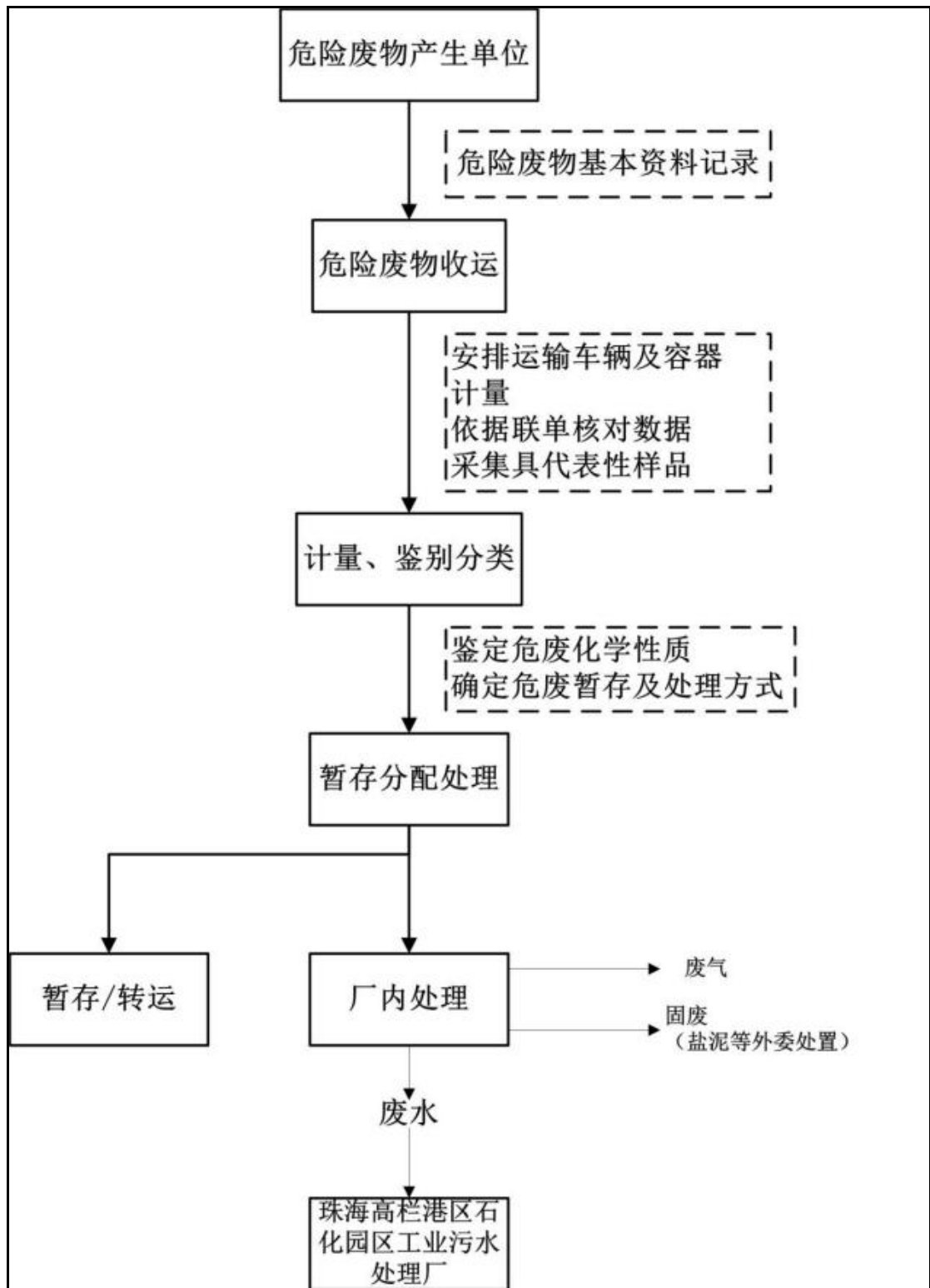


图 3.2-1 项目废物处理总体方案

### 3.2.2 危险废物的接收、贮存

危险废物专用运输车辆入场区，按《危险废物转移联单管理办法》的规定，首先对废物取样，将样品送处置中心化验室进行分析化验或产废单位自行化验后

---

提交化验报告，处置中心对化验报告进行复核，同时，详细检验废物标签与化验报告是否一致，并判断废物是否能进入处置中心。在各项检验、复核均满足要求后，再对危废进行称量登记和储存，至此完成了危废的接收工作。

进场的危险废物通过电子磅称重，分类计量、化验分析试验室取样试验，并对转运单上的数据进行核对，核对无误后，进行工艺选择，需要作试验确定处理工艺的应取样制定处理工艺，确认后，给出编码，送到固定的储存区进行接收、储存。

对于所收集的危险废物有的不需预处理就可以经接收、储存后直接进行处理和最终处置；有些危险废物如酸碱类废物需经物化处理、分离后再进行下一步处理。按其性质有害成分及储存、处置方法不同分述如下：

对于化学特性不能确定的废物原则上本项目拒收，而应由产废单位自行处置。

本项目建有一座2层的丙类仓库，一层主要用于暂存本项目产生的二次固废和产品等，二层主要用于暂存本项目的废包装桶。重金属污泥等暂存于污泥预处理车间对应的料坑内；废线路板及废包装桶暂存于各自生产线车间内；废酸、废碱及含贵金属废液暂存于储罐区。

### 3.2.2.1 危险废物接收要求

注有明显标志专用运输车辆入场区后进行化验、验收、计量后贮存，尤其是高毒危险废物应按下列程序进行。

(1) 设专人负责接收。在验收前需查验联单内容及产废单位公章。

(2) 接收负责人对到场的危废进行清点核实。

(3) 查验禁止入库的危险废物。对本工程处理范围外的危废禁止入库；对未验明物质物理化学性质的危废禁止入库。

(4) 检查危废的包装：**a**、同一容器内不能有性质不兼容物质。**b**、包装容器不能出现破损、渗漏。**c**、腐蚀性危废必须使用防腐蚀包装容器。**d**、凡不符合危废包装详细规定的均视为不合格，需采取相应措施直至合格。

(5) 检查危废标志。标志贴在危废包装明显位置，凡应防潮、防震、防热的危险废物，各种标志应并排粘贴。

(6) 检查标签。危废的包装上应贴有以下内容的标签：**a**、危险废物产生单位；**b**、危险废物名称、重量、成分；**c**、危废特性和包装日期。

---

(7) 分析检查。进场危险废物须取样检验，分析报告单据作为储存的技术依据。

(8) 验收中凡无联单、标签，无分析报告的危险废物视无名危险废物处理，不予接收。

(9) 以上内容验收合格后，根据五联单内容填写入库单并签名，加盖单位入库专用章。

(10) 接受负责人填写危废分类分区登记表。通知各区相应交接储存。

### 3.2.2.2 危险废物贮存要求

#### (1) 危废应分区分类贮存

进场的危废通过地磅称重，分类计量、化验分析试验室取样试验，并对转运单上的数据进行核对，核对无误后，送到固定的储存区进行接收、贮存。危废应按照不同的化学特性，根据互相间的相容性分区分类贮存。

A、根据 GB12268-2012 危险货物品名表的分类原则，按贮存场地现有库房及设备条件的实际情况，对危废实行分区分库贮存。

B、性质不同或相抵触引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库储存。

C、性质不稳定，易受温度或外部其它因素影响可引起燃烧、爆炸等事故的应当单独存放。

D、剧毒等特殊物品应专库专柜专人负责。

E、对化学特性类似的物品可以同库存放。

#### (2) 腐蚀性物品

A、储存腐蚀性物品时要区分酸性、碱性，按性质分别存放。

B、经常检查包装是否完好，防止容器倾斜，危废漏出。

C、操作时，库房要通风排毒，按规定戴好眼镜、防酸手套等防护用品。

D、操作完毕要及时清理现场，残余物品要正确处理。

#### (3) 危险废物在库检查规定

A、各专项储存库房的管理人员要加强责任心，严格执行检查制度。

B、查库房危险物品气体浓度。

C、检查物品包装有无破碎。

D、检查物品堆放有无倒塌、倾斜。

E、检查库房门窗有无异动，是否关插牢固。

F、检查库房温度、湿度是否符合各专项物品储存要求。可分别采用密封、通风、降潮等不同或综合措施调控库房温、湿度。

G、特殊天气，检查库房防风、漏雨情况。

H、检查具有毒性、腐蚀性、刺激性物品时，配备好防护用品，并且检查者须站在上风口。

I、检查结束，填写记录。发现问题及时处理，特殊情况报告主管部门。

#### (4) 危险废物的码放

A、盛装危废的容器、箱、桶其标志一律朝外。堆迭高度视容器的强度而定。

B、标志、标牌应并排粘贴，并位于其容器、桶的竖向的中部的明显位置。

#### (5) 危险废物出库程序

A、出库负责人接到由主管领导签发的出库通知单时，将出库内容通知到仓库管理人员。

B、库房管理人员穿戴好必要的防护用品，按操作要求，先在本库表格上登记后，将危废提出库房送到指定地点。

C、出库负责人复查通知单上已填写、适当的处理处置方法，否则不予出库。

D、按入库时的要求检查包装、标志、标签及数量。

E、以上内容检验合格后，在出库通知单上签名并加盖单位出库专用章。

### 3.2.2.3 仓库（暂存库）布置

危险废物仓储场所分别设置在污泥预处理车间、污泥熔炼车间、综合利用生产线（废包装桶车间和废线路板车间）、物化车间、丙类仓库、丙类储罐区等。各生产车间、仓库等储存能力见表 3.2-3 所示。

#### (1) 熔炼生产线的原辅料仓储

污泥预处理车间原辅料仓储情况见下表：

**表 3.2-1 污泥预处理车间原辅料仓储设置情况一览表**

原辅料		暂存方式	暂存位置	尺寸 m	料坑容积 m <sup>3</sup>	
原料	重金属污泥	堆放	污泥预处理车间	污泥料坑	37.73×44.64×5	8421
	废活性炭			废活性炭仓	13.89×9.73×4	541
辅料	60%铜料			铜料存放区	13.89×4.27×5	297
	炭精			炭精存放区	13.89×17.73×5	1231
	石英石			石英石存放区	13.89×6.5×5	451
	富铁矿			富铁矿存放区	13.89×9.73×5	451



## (2) 熔炼生产线产品仓储

熔炼生产线年产黑铜、冰铜共约 8706.9t，项目在丙类仓库设有 1 个黑铜丙酮的产品库，最大暂存量为 450t，周转次数为 20 次，年储存能力为 9000t 可满足熔炼生产线年产 8706.9t 产品的要求。

## (3) 熔炼生产线固废仓储分析

在污泥熔炼车间设置 1 个水淬渣池，其他废物暂存于二次废物暂存间。

## (4) 其他原辅料储存

本项目设置 1 座 2 层的丙类仓库和 1 座储罐区。

丙类仓库内设置为 2 层，总高度为 13.6m，包括一层的原辅材料仓库、二次废物暂存间和产品库等，内部以墙体隔开分成不同的暂存间。二层的废包装桶暂存区，占地面积约 2326m<sup>2</sup>。

表 3.2-2 储罐区情况一览表

序号	储罐	罐尺寸	罐数 (个)	周转周期 (天)
1	含氰废液储罐	Φ3600mm*5500mm	2	15
2	含钯废液储罐	Φ3600mm*5500mm	1	15
3	废显(定)影液储罐	Φ3600mm*5500mm	1	15
4	酸性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	14	17
5	碱性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	10	18
6	氨水储罐	Φ3600mm*5500mm	3	10
7	盐酸储罐	Φ3600mm*5500mm	1	30
8	废酸储罐	Φ3600mm*5500mm	9	16
9	废碱储罐	Φ3600mm*5500mm	2	15
10	低浓度碱性含铜蚀刻废液储罐	Φ3600mm*5500mm	3	18
11	低浓度酸性含铜蚀刻废液储罐	Φ3600mm*5500mm	3	18
12	含镍废液储罐	Φ3600mm*5500mm	5	15

## (5) 废包装桶车间和废线路板车间

废包装桶车间设置为 2 层，包括废包装桶生产线的设备区域及废包装桶原桶暂存区域，占地面积约 1950m<sup>2</sup>，总高度为 13.6m。

废线路板车间设置为 2 层，包括废线路板生产线的设备区域及废线路板暂存区域，占地面积约 1950m<sup>2</sup>，总高度为 13.6m。

## (6) 物化车间

物化车间设置为 2 层，包括物化处理生产线、含铜蚀刻废液综合利用生产线、感光材料废物综合利用生产线、含钯废液综合利用生产线、含氰废液综合利用生产线，退锡废液综合利用生产线，车间占地面积约 3196m<sup>2</sup>，总高度为 13.6m。

表 3.2-3 项目危险废物贮存情况一览表

生产线	名称	暂存位置	尺寸 (m)		最大储存能力 t	周转时间 d/次
污泥熔炼 生产线	重金属污泥	污泥料坑	37.73×44.64×5		7426t	23
	废活性炭	废活性炭仓	13.89×9.73×4		350t	35
	60%铜料	铜料存放区	13.89×4.27×5		700t	60
	炭精	炭精存放区	13.89×17.73×5		500t	14
	石英石	石英石存放区	13.89×6.5×5		800t	40
	富铁矿	富铁矿存放区	13.89×9.73×5		2560t	70
	水淬渣	水淬渣池	3	545	1717t	15
物化车间	含氰废液储罐	储罐区	2	Φ3600mm*5500mm	100m <sup>3</sup>	15
	含钡废液储罐		1	Φ3600mm*5500mm	50m <sup>3</sup>	15
	废显(定)影液储罐		1	Φ3600mm*5500mm	50m <sup>3</sup>	15
	酸性蚀刻液储罐		14	Φ3600mm*5500mm	700 m <sup>3</sup>	17
	碱性蚀刻液储罐		10	Φ3600mm*5500mm	500 m <sup>3</sup>	18
	氨水储罐		3	Φ3600mm*5500mm	150 m <sup>3</sup>	10
	盐酸储罐		1	Φ3600mm*5500mm	50 m <sup>3</sup>	30
	废酸储罐		9	Φ3600mm*5500mm	450 m <sup>3</sup>	16
	废碱储罐		2	Φ3600mm*5500mm	100 m <sup>3</sup>	15
	低浓度碱性含铜蚀刻废液储罐		3	Φ3600mm*5500mm	150 m <sup>3</sup>	18
	低浓度酸性含铜蚀刻废液储罐		3	Φ3600mm*5500mm	150 m <sup>3</sup>	18
含镍废液储罐	5	Φ3600mm*5500mm	250 m <sup>3</sup>	15		
综合利用 生产线	废包装桶	废包装桶车间 2F、 丙类仓库 2F	1950m <sup>2</sup> 、 2326 m <sup>2</sup>		26000 个	8
	废线路板	废线路板车间 2F	1950 m <sup>2</sup>		3000t	30
--	二次废物	丙类仓库 1F 的二次 废物暂存间	900 m <sup>2</sup>		900t	30

### 3.3熔炼生产线

#### 3.3.1 处理规模

本项目熔炼生产线包括污泥预处理车间和污泥熔炼车间两部分。

金属污泥熔炼线拟处理危废废物 10 万吨/年，其中包括 HW17(表面处理废物)的金属污泥 75000 吨/年、HW22（含铜废物）的金属污泥 22000 吨/年、HW49（其他废物）的废活性炭 3000 吨/年，具体见下表 3.3-1。熔炼生产线仅收集 HW17、HW22 的污泥，不涉及收集废液、槽液、洗涤液等；HW49 的废活性仅收集有机废气处理所产生的废活性炭。

熔炼生产线劳动定员为 80 人。项目工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 7200 小时/年。

表 3.3-1 危险废物类别及规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	处理量 (万 t/a)
HW17 表面处理废物	金属表面处理及热处理加工	336-050-17	使用氯化亚锡进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	7.5
		336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行敷金属法镀银产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-057-17	使用金和电镀化学品进行镀金产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-063-17	其他电镀工艺产生的槽渣和废水处理污泥	
		336-064-17	金属和塑料表面酸（碱）洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的槽渣和废水处理污泥	
336-066-17	镀层剥除过程中产生的槽渣及废水处理污泥			
HW22 含铜废物	玻璃制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	2.2
	电子元件制造	397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	
HW49 其他废物	非特定行业	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	0.3
		900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	

#### 3.3.2 主要产品

本项目污泥车间产品主要为黑铜、冰铜，总产量为 8706.92 吨，其中黑铜（含铜 81.47%）产量为 5494.03t/a，冰铜（含铜 19.56%）产量为 3212.89t/a。黑铜产

品质量满足的牌号“Cu80.00”的要求，冰铜产品质量满足《冰铜》（YS/T921-2013）三级要求，产品各主要指标见表 3.3-2。《黑铜》（YS/T 632-2007）具体指标要求见表 3.3-3，《冰铜》（YS/T921-2013）具体指标要求见表 3.3-4。

表 3.3-2 污泥熔炼生产线产品产量一览表

产品	产量 t/a	主要指标%								
		Cu	Ni	S	As	Pb	Cd	Hg	Cr	Zn
黑铜	5494.03	81.47	0.923	0.32	0.1364	0.455	0.00588	0.000003	0.80	0.08
冰铜	3212.89	19.56	35.96	20.18	0.033	0.11	0.00145	0.000002	0.329	0.04

表 3.3-3 《黑铜》（YS/T 632-2007）相关指标

牌号	化学成分（质量分数）/%							
	Cu 不小于	杂质含量						
		As	Sb	Bi	Pb	Sn	Ni	Zn
Cu95.00	95.00	0.35	0.30	0.08	0.40	0.50	0.20	0.20
Cu90.00	90.00	0.40	0.35	0.10	0.80	0.80	0.30	0.40
Cu85.00	85.00	0.45	0.40	0.15	1.00	-	0.40	1.00
Cu80.00	80.00	0.50	0.45	0.20	2.00	-	0.50	2.00

表 3.3-4 《冰铜》（YS/T921-2013）相关指标

品级	化学成分（质量分数）/%					
	铜含量	杂质含量				
		Pb	Zn	As	MgO	Sb+Bi
一级	>50	3	2	0.15	1	0.3
二级	≥35~50	4	3	0.3	2	0.4
三级	≥15~35	8	4	0.5	3	0.5

传统铜精矿冶炼的产物冰铜主要是由  $\text{Cu}_2\text{S}$ 、 $\text{FeS}$  组成的合金，一般  $\text{Cu}+\text{Fe}+\text{S}$  占冰铜总量的 80%-90%。高温下，炉料受热后形成低价稳定的化合物，随之形成低熔点共晶组分熔化析出，即形成初冰铜和初渣。炉料经化学反应后形成硫化物和氧化物。通常硫化物的熔点低于氧化物，且接近共晶成分硫化物熔点较低，将优先熔化。单独硫化物的熔点高于共晶组分。当熔炼温度升至 1273K 时，共晶物熔化，继续受热升高温度，溶解了其他硫化物，熔池的成分不断变化。

由于  $\text{FeS}$  在高温下能与许多金属硫化物形成冰铜，由  $\text{Cu}_2\text{S}-\text{FeS}$  二元系相图可知，在熔炼温度 1473K 下，其均为液相，并完全互溶形成均质溶液。

传统铜精矿冶炼工艺，由于炉料含硫量高，一般不会生成金属铜，而是生成由硫化物组成的冰铜熔体，本项目采用富氧侧吹熔池熔炼工艺处理含铜污泥，炉料的含硫率可以控制在 3% 以下，炉料中的硫无法与全部铜发生反应，部分铜在还原氛围下被还原成单质铜。由于炉渣、冰铜、黑铜三者的密度不同且不互溶，熔池中最上层为炉渣，中间层为冰铜、最下层为黑铜。放铜硫的过程中，黑铜最

先从溜槽出来进行浇铸，此时得到的铸锭为较纯的黑铜产品，当黑铜层放尽后部分冰铜与黑铜一同进入铸锭机进行浇铸，此时得到的铸锭会有一条密度线，人工破碎后便可分离黑铜与冰铜。最后出来的则是冰铜。

综上所述，由于密度的不同，黑铜与冰铜可以较好地分离，故黑铜的含硫率极低，而冰铜的形成机理决定了冰铜的含硫率远高于黑铜。

### 3.3.3 主要原辅材料

本项目污泥熔炼生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.3-5 污泥车间主要原辅料一览表

原辅料		用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
收集的 固废	重金属污泥	97000	烘干	预处理车间	料坑
	废活性炭	3000	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
原料	铜料	3334	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
辅助材 料	炭精(焦炭)	6718	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
	石英石	5632	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
	富铁矿	10933	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
	氧气	32055	富氧侧吹浸没燃烧炉	预处理车间	料坑
	耐火材料	222	熔炼炉耐温内衬材料	熔炼车间	散装
废气治 理	尿素	124	脱硝	熔炼车间	袋装
	消石灰粉	975	密相半干塔	烟气治理区	袋装
	片碱	230	湿式洗涤	烟气治理区	袋装
	活性炭粉	21	吸附二噁英	烟气治理区	袋装

#### 3.3.3.1 重金属污泥原料的理化性质分析

##### (1) 重金属污泥性质

重金属污泥的主要危险废物特性表现为毒性（Toxicity,T）。最常见的重金属污泥为含铜污泥（即污泥中的重金属成分以铜为主），其中同时可能含有镍、锌、铬等多种重金属元素。重金属污泥中的铜、镍、锌和铬等重金属的氢氧化物是一种非稳定状态，如果随意堆放，在雨水淋溶作用下，重金属有可能再溶出而污染土壤或地下水造成环境生态的危害。

由于重金属污泥的成份与天然矿产相近，且金属品位远高于矿产开采品味，若能以矿物化技术将重金属污泥形成适合分选冶炼的矿物形态，再利用已经成熟的冶炼技术将污泥中的铜、镍金属资源回收，则既能降低污泥对环境的危害，又降低了金属资源的持续耗竭。

##### (2) 重金属污泥主要成分

本项目重金属污泥熔炼车间拟综合利用《国家危险废物名录》中所列的HW22含铜废物（含铜污泥等）设计年处理量为22000吨/年、HW17表面处理废物年处理量75000吨/年、HW49其他废物（废活性炭）年处理量3000吨/年，合计100000吨/年。

金属污泥熔炼线拟处理的HW17（表面处理废物）重金属污泥主要为金属基本工业之表面处理、印刷电路板业、电镀业及电线电缆业废水处理过程中产生的污泥。金属污泥熔炼线拟处理的HW22（含铜废物）重金属污泥主要为铜火法冶炼及电子元件制造行业废水处理过程中产生的污泥。金属污泥熔炼线拟处理的HW49（其他废物）废活性炭主要为化工行业、其他非特定行业生产过程产生的废活性炭。项目的样品检测的样品主要取样于目前珠海市内电路板企业：珠海方正印刷电路板发展有限公司、白井电子科技有限公司、超毅电子有限公司、珠海紫翔电子科技有限公司等企业，以上企业都是珠海最有代表性的线路板企业，珠海市规划引进相关线路板企业的生产工艺与以上企业大体一致。数据详见下表：

**表 3.3-6 金属污泥（HW17）成分检测结果**

检测	单位	紫翔	白井	超毅	HW17 均值
		HW17-1	HW17-2	HW17-3	
pH（干基）	无量纲	8.05	8.67	8.67	8.46
密度（干基）	g/cm <sup>3</sup>	0.89	0.75	0.81	0.82
含水率（收到基）	%	73.79	75.89	39.43	63.04
灰分（干基）	%	82.16	77.93	80.15	80.08
干燥基高位发热量 Q <sub>gr</sub>	J/g	4353.00	3738.00	3864.00	3985.00
干燥基高位发热量 Q <sub>gr</sub>	cal/g	1040.00	893.00	923.00	952.00
干燥基低位发热量 Q <sub>net</sub>	J/g	2357.00	1737.00	1863.00	1985.67
干燥基低位发热量 Q <sub>net</sub>	cal/g	563.00	415.00	445.00	474.33
热灼减率（干基）	%	17.84	12.07	19.85	16.59
多氯联苯（收到基）	mg/kg	<10	<10	<10	5
碳（干基）	%	3.72	3.55	5.01	4.09
氢（收到基）	%	3.78	5.00	3.90	4.23
氧（收到基）	%	15.01	15.23	13.46	14.57
氮（收到基）	%	1.75	2.15	2.00	1.97
硫（干基）	%	1.10	1.65	1.06	1.27
氟（收到基）	%	0.026	0.019	0.015	0.020
氟（干基）	%	0.04	0.03	0.04	0.033
氯（收到基）	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
氯（干基）	%	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
磷（干基）	%	0.15	0.16	0.66	0.32
铜（干基）	%	22.74	14.49	10.97	16.07
镍（干基）	%	0.98	0.0064	0.32	0.44
锌（干基）	%	0.46	0.07	0.04	0.19
铬（干基）	%	0.044	0.030	0.024	0.033

砷 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
铅 (干基)	%	0.32	<0.01	<0.01	0.11
镉 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
汞 (干基)	%	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00005
铋 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
锡 (干基)	%	1.23	0.024	0.078	0.44
锰 (干基)	%	0.23	0.55	0.38	0.39
铁 (干基)	%	22.2	36.27	7.28	21.92
硅 (干基)	%	1.16	0.78	0.58	0.84

表 3.3-7 金属污泥 (HW22) 成分检测结果

检测	单位	创富华	景旺	方正	HW22 均值
		HW22-1	HW22-2	HW22-3	
pH (干基)	无量纲	8.35	8.96	6.91	8.07
密度 (干基)	g/cm <sup>3</sup>	0.80	0.93	1.04	0.92
含水率 (收到基)	%	62.31	65.29	74.48	67.36
灰分 (干基)	%	76.04	78.55	75.26	76.62
干燥基高位发热量 Q <sub>gr</sub>	J/g	5463.00	3060.00	6769.00	5097.33
干燥基高位发热量 Q <sub>gr</sub>	cal/g	1305.00	731.00	1617.00	1217.67
干燥基低位发热量 Q <sub>net</sub>	J/g	3466.00	1059.00	4768.00	3097.67
干燥基低位发热量 Q <sub>net</sub>	cal/g	828.00	253.00	1139.00	740.00
热灼减率 (干基)	%	23.96	11.45	19.74	18.38
多氯联苯 (收到基)	mg/kg	15.2	<10	<10	25.2
碳 (干基)	%	11.10	1.98	10.65	7.91
氢 (收到基)	%	2.98	3.31	2.94	3.08
氧 (收到基)	%	11.98	11.22	13.92	12.37
氮 (收到基)	%	2.12	1.77	2.11	2.00
硫 (干基)	%	4.35	2.16	6.74	4.42
氟 (收到基)	%	0.013	0.020	0.018	0.017
氟 (干基)	%	0.021	0.031	0.024	0.025
氯 (收到基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
氯 (干基)	%	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
磷 (干基)	%	0.12	0.05	0.44	0.20
铜 (干基)	%	11.66	4.90	22.37	12.98
镍 (干基)	%	0.020	0.022	0.28	0.11
锌 (干基)	%	0.17	0.15	0.05	0.12
铬 (干基)	%	0.034	0.034	0.032	0.033
砷 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
铅 (干基)	%	<0.01	<0.01	<0.01	0.005
镉 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
汞 (干基)	%	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00005
铋 (干基)	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
锡 (干基)	%	0.0065	<0.001	0.072	0.026
锰 (干基)	%	0.12	0.31	0.72	0.38
铁 (干基)	%	6.55	38.86	10.13	18.51
硅 (干基)	%	2.74	0.91	2.27	1.97

本项目对废活性炭工业组分如水分、灰分、挥发分、固定碳，以及有毒有害成分如硫、氯、氟、重金属等的含量进行检测。在废活性炭收集、接收环节，企业接收的废活性炭需符合本项目“废活性炭的危险废物类别、代码”要求，满足制定的接收标准，对每批次入厂废物进行检测，当检测到上述指标超过接收标准时，拒绝接收该厂家的废活性炭，从源头上控制入炉废活性炭的有毒有害物质含量。

本项目原料废活性炭入厂限值性指标为重金属元素、硫、氯、氟、灰分。从3组自检样品检测结果分析，各样品中重点控制的重金属含量较低，铬元素含量为0.001%（检出限）~0.0014%，除重金属铬之外，其余七类重金属均未检出（其中六类检出限为0.001%，汞为0.0001%）；从11组样品检测结果分析，硫元素含量为0.01%（检出限）~0.69%；氯元素含量为0.001%（检出限）~0.88%；氟元素含量为0.001%（检出限）~0.02%。结合样品检测结果及污染物控制要求，既要保证大部分废物可以接收，也要保证后续废气达标排放，污染和风险在可接受范围内。

**表 3.3-8 废活性炭的入厂限值性指标**

限制性指标	指标要求
F	≤0.05%
Cl	≤1%
S	≤2%
C	≥60%
Ni	≤0.002%
Cr	≤0.005%
As	≤0.002%
Pb	≤0.002%
Cd	≤0.002%
Hg	≤0.0001%
含水率	≤30%
灰分	≤50%

从物质的结构来看，废活性炭比炭精更疏松，“活性”（吸附能力）更强，但结构的不同并不会影响废活性炭作为还原剂的性能。从物质的成分组成来看，废活性炭与炭精都是由碳元素组成，唯一的区别便是废活性炭吸附的物质，本项目拟处理的废活性炭的挥发分含量普遍在10%~20%之间，结合来源行业的特点来考虑，挥发分主要是活性炭吸附的有机物质。活性炭吸附容量一般为自重的10~25%，样品检测结果与其相吻合。废活性炭中吸附物质主要为有机溶剂、挥发性有机气体、有机质COD/BOD等物质，主要构成元素是C、H、O、N、Cl、F等，沸点燃点相对较低，99.99%以上的吸附物质在富氧侧吹炉内被焚毁。



废活性炭的暂存采用密闭料仓，料仓旁设有人工卸料平台，吨袋包装的废活性炭从运输车辆卸至废活性炭卸车区，利用天车吊钩将吨袋包装的废活性炭吊至人工卸料平台，人工破袋后将废活性炭倒入料仓内，加料完毕后用刮板将废活性炭推平。密闭料仓内设有负压抽风系统，加料过程及暂存过程中产生的有机废气经收集后送至活性炭吸附装置处理。综上所述，采用废活性炭作为富氧侧吹熔池熔炼工艺的还原剂是可行的。

根据铜镍污泥火法处理的经验系数，还原剂（总炭量）为入炉量的 10~15%，项目的炭精及废活性炭总炭量为入炉量约为 14%。

废活性炭的检测样品：样品 1 来自江门市意法尤尼克家具制品有限公司的气相吸附废活性炭；样品 2 来自中山百灵生物技术有限公司的气相吸附废活性炭；样品 3 来自励福（江门）环保科技股份有限公司的废水处理废活性炭。

**表 3.3-9 废活性炭成分检测结果**

样品指标	单位	样品 1	样品 2	样品 3	平均值
水分	%	9.38	20.21	7.6	12.40
固定碳	%	73.83	52.79	72.74	66.45
挥发分	%	11.51	24.06	10.68	15.42
灰分	%	5.28	2.94	8.98	5.73
C	%	85.48	66.34	81.01	77.61
H	%	7.175	5.13	9.75	7.35
O	%	12.112	13.42	11.113	12.22
N	%	3.125	2.615	1.351	2.36
P	%	0.046	0.34	0.02	0.14
S	%	0.048	0.064	0.062	0.06
Cl	%	0.006	<0.001	0.002	0.0028
F	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
汞	%	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00005
镉	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
铬	%	<0.001	0.0014	0.001	0.00097
铅	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
砷	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
镍	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
铍	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005
银	%	<0.001	<0.001	<0.001	0.0005

### 3.3.3.2 辅助材料成分分析

本项目污泥熔炼生产线主要添加炭精、石英石、赤铁矿、铜料等辅助材料，主要成分如下：

#### (1) 炭精

炭精作为还原剂用于污泥熔炼。主要成分为固定碳，其次为灰分，含硫分较少，主要成分见下表：

**表 3.3-10 炭精的主要化学成分（单位：%）**

名称	固定碳	硫	挥发分	灰分	水分
炭精	≥80	≤3	3.8	12	1.2

(2) 石英石

作为熔剂用于污泥熔炼。主要成分是二氧化硅，是一种化学性能稳定的硅酸盐矿物，主要成分见下表：

**表 3.3-11 石英石主要成分表**

成分	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	其他
%	0.60	90.50	1.2	1.59	3.20	2.91

(3) 富铁矿

作为熔剂用于污泥熔炼。主要成分是三氧化二铁，是自然界分布极广的铁矿物，是重要的炼铁原料，也可用作红色颜料，主要成分见下表：

**表 3.3-12 富铁矿主要成分表**

成分	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	FeS	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	其他
%	68.80	6.80	0.30	2.32	16.40	0.4	2.60	2.38

(4) 铜料

项目熔炼工序需添加铜辅料（含铜 60%）提高入炉料的铜含量至 10%左右，提高富氧侧吹炉运行的稳定行、延长炉使用寿命、提高产品品质等。入厂铜料品质需满足入厂标准，标准见下表。

**表 3.3-13 铜料主要成分表**

成分	Cu	Pb	Zn	Ni	Sn
%	60.00	0.02	1.8	1.10	1.00
成分	Fe	Cl	S	Cr	Cd
%	7.00	0.1	0.1	0.01	0.001

(5) 入炉重金属污泥

结合建设单位的调查及污泥成分检测报告，本次评价重金属污泥含水率取 60%，并提出本次重金属的入炉标准（干基），具体取值见下表：

**表 3.3-14 重金属污泥及焚烧炉底渣主要成分表(干基)**

指标%	HW17 均值	HW22 均值	加权平均	本项目入炉标准限值
F	0.03	0.028	0.032	≤0.04
Cl	0.0005	0.0005	0.0005	≤0.45
S	1.27	2.42	1.53	≤1.9

铜	16.07	14.98	15.82	≥8
镍	0.44	0.11	0.36	≤2
锌	0.19	0.12	0.17	≤1
铬	0.033	0.033	0.033	≤0.2
砷	0.0005	0.0005	0.0005	≤0.03
铅	0.11	0.005	0.086	≤0.1
镉	0.0005	0.0005	0.0005	≤0.005
汞	0.00005	0.00005	0.00005	≤0.000035
灰分	80.08	76.62	79.29	≤78

### 3.3.4 主要生产设备及平面布置

本项目污泥熔炼生产线的主要生产设备见下表：

表 3.3-15 污泥熔炼生产线主要生产设备

序号	设备名称		型号规格	数量	单位	备注
一、原辅料贮存及预处理系统						
1	三级多回路干燥机		13.5m×4.42m×5.7m	2	台	附上泥装置、热风炉、出料皮带
2	定量给料机		B=650, L=3500mm	2	台	
3	胶带输送机		/	/		
二、烘干废气处理系统						
1	旋风除尘器			2	套	
2	布袋除尘器		F=2000m <sup>2</sup>	2	套	
3	风机		19200Nm <sup>3</sup> /h	2	台	
4	烟囱		高 50m	1	条	
一、熔炼系统						
1	富氧侧吹浸没燃烧炉		9m <sup>2</sup> , 高 20m	1	台	
2	铸锭机		Φ3400	1	台	附：铸模
3	泥炮开堵口机			1	台	
4	单梁抓斗桥式起重机			1	台	
5	冶金双梁桥式起重机			1	台	
二、富氧侧吹浸没燃烧炉烟气处理系统						
1	余热利用	余热锅炉	8t/h	1	台	
2		热水循环泵	Q=210m <sup>3</sup> /h	2	台	
3		锅炉给水泵	Q=11m <sup>3</sup> /h	2	台	一用一备
4	SNCR 脱硝	尿素溶解槽	Φ2×2.5m	1	个	
5		尿素溶液储槽泵	Q=115L/h	2	台	一用一备
6		稀释水储槽	Φ0.5×0.5m	1	个	
7		稀释水输送泵	Q=0.9m <sup>3</sup> /h	2	台	一用一备
8		混合气分配单元		1	套	
9		喷射器(含喷枪)		1	套	
10	急冷塔		Φ3.6×15m	1	套	
11	四电场静电除尘器			1	台	
12	半干脱硫	密相半干塔		1	套	
13	脱酸	消石灰粉仓	15t	1	个	配仓顶布袋除尘器
14		活性炭粉仓	2t	1	个	配仓顶布袋除尘器
15	活性炭喷射	活性炭螺旋输送机		1	台	
16		活性炭喷射器		2	台	
17		风机	15kw	2	台	一用一备

序号	设备名称	型号规格	数量	单位	备注
18	布袋除尘器	1	套		
19	湿式洗涤塔	1	套		
20	除雾器	1	套		
21	烟气加热器	1	套		
22	尿素溶解槽	$\Phi 2 \times 2.5\text{m}$	1	个	
23	尿素溶液储槽泵	$Q=115\text{L/h}$	2	台	一用一备
24	稀释水储槽	$\Phi 0.5 \times 0.5\text{m}$	1	个	
25	SCR 脱硝 稀释水输送泵	$Q=0.9\text{m}^3/\text{h}$	2	台	一用一备
26	混合气分配单元		1	套	
27	喷射器(含喷枪)		1	套	
28	SCR 反应塔		1	个	
29	烟囱	高 50m	1	条	
30	烟气在线监测系统		1	套	

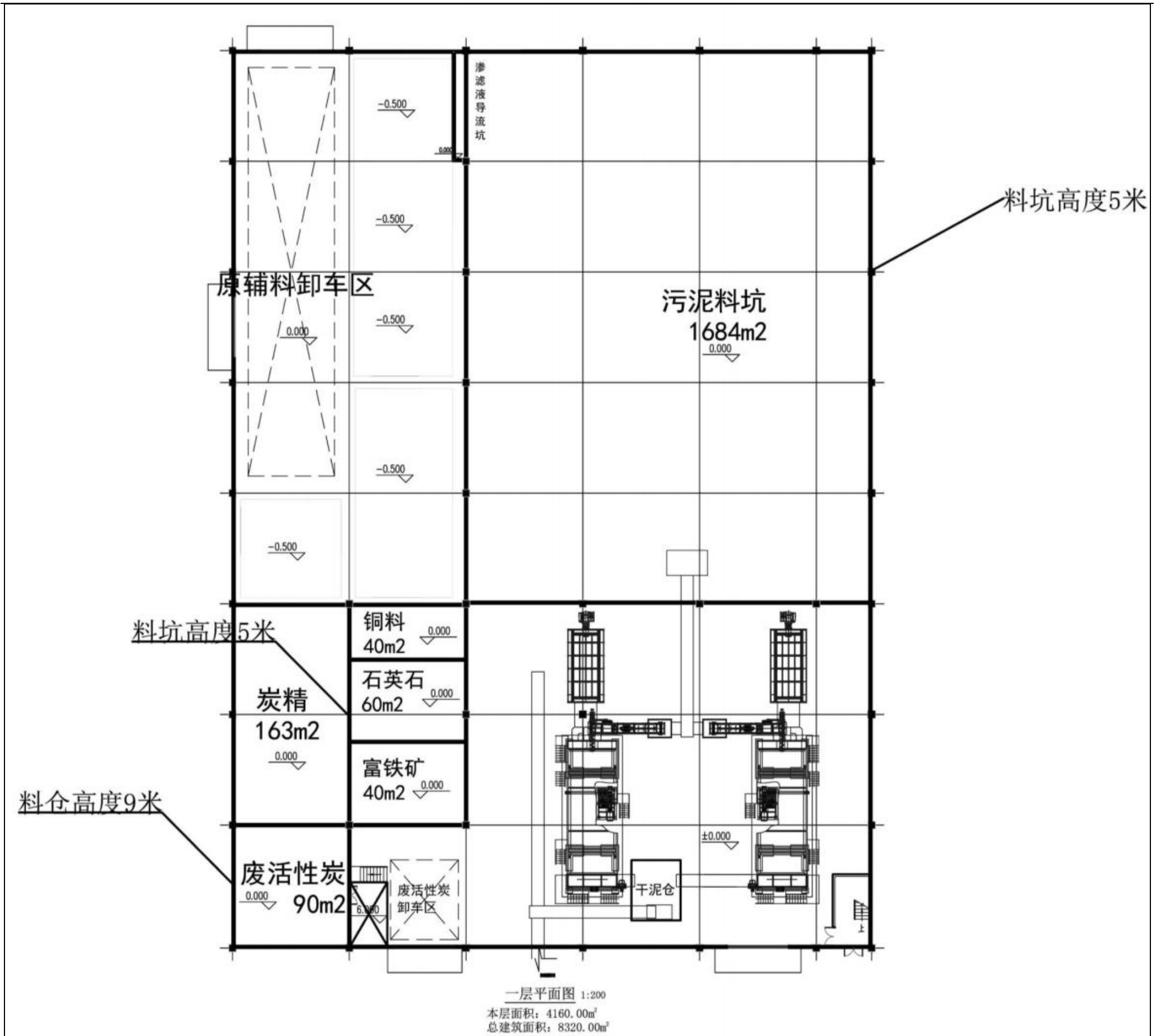
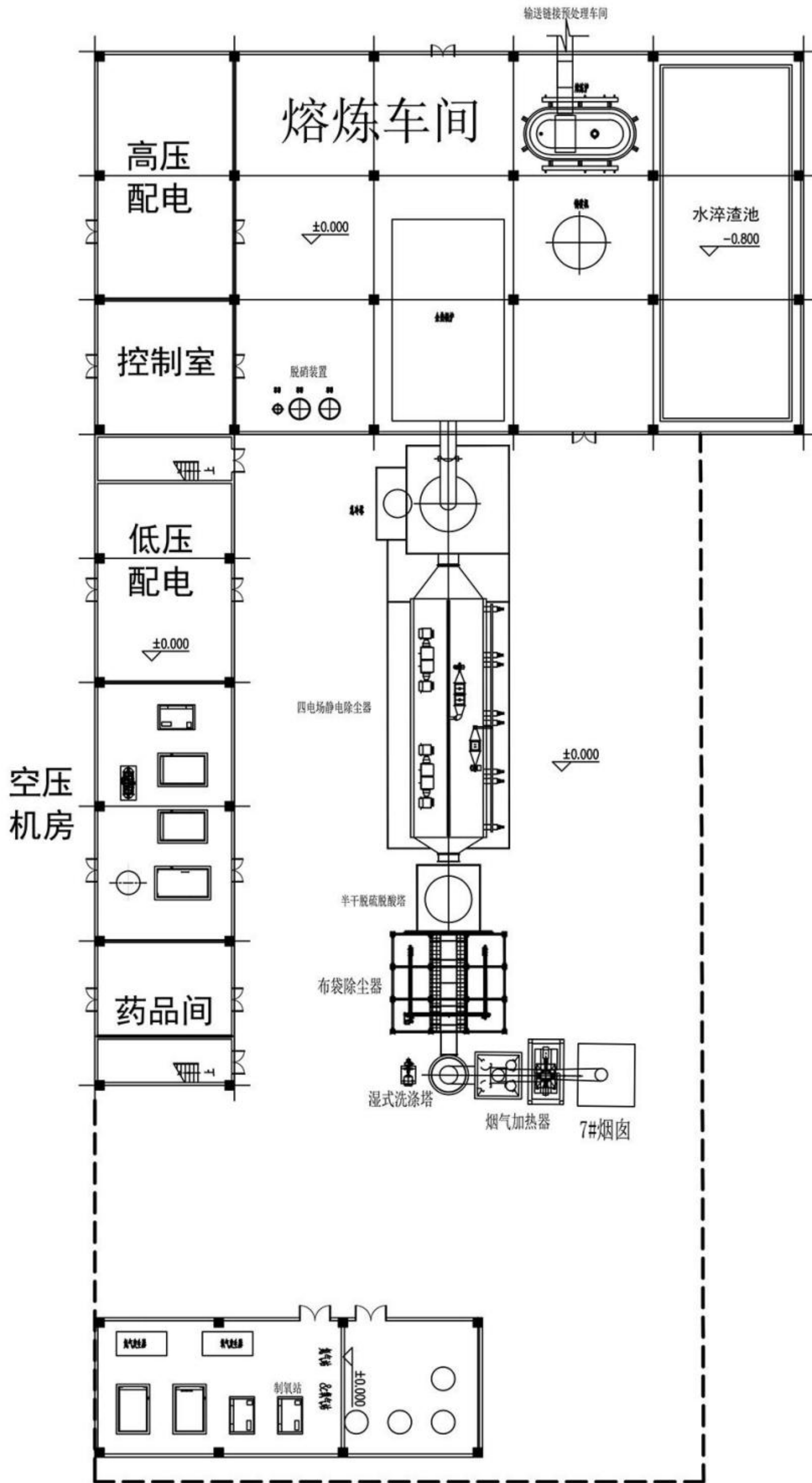


图 3.3-1 熔炼生产线（污泥预处理车间）平面布置图



一层平面图 1:200  
 总占地面积: 3462m<sup>2</sup>  
 总建筑面积: 2710.30m<sup>2</sup>

图 3.3-2 熔炼生产线（污泥熔炼车间）平面布置图

---

### 3.3.5 生产工艺及产污环节

污泥熔炼生产线采用“烘干+富氧侧吹熔炼”工艺，具体工艺流程图 3.3-3。

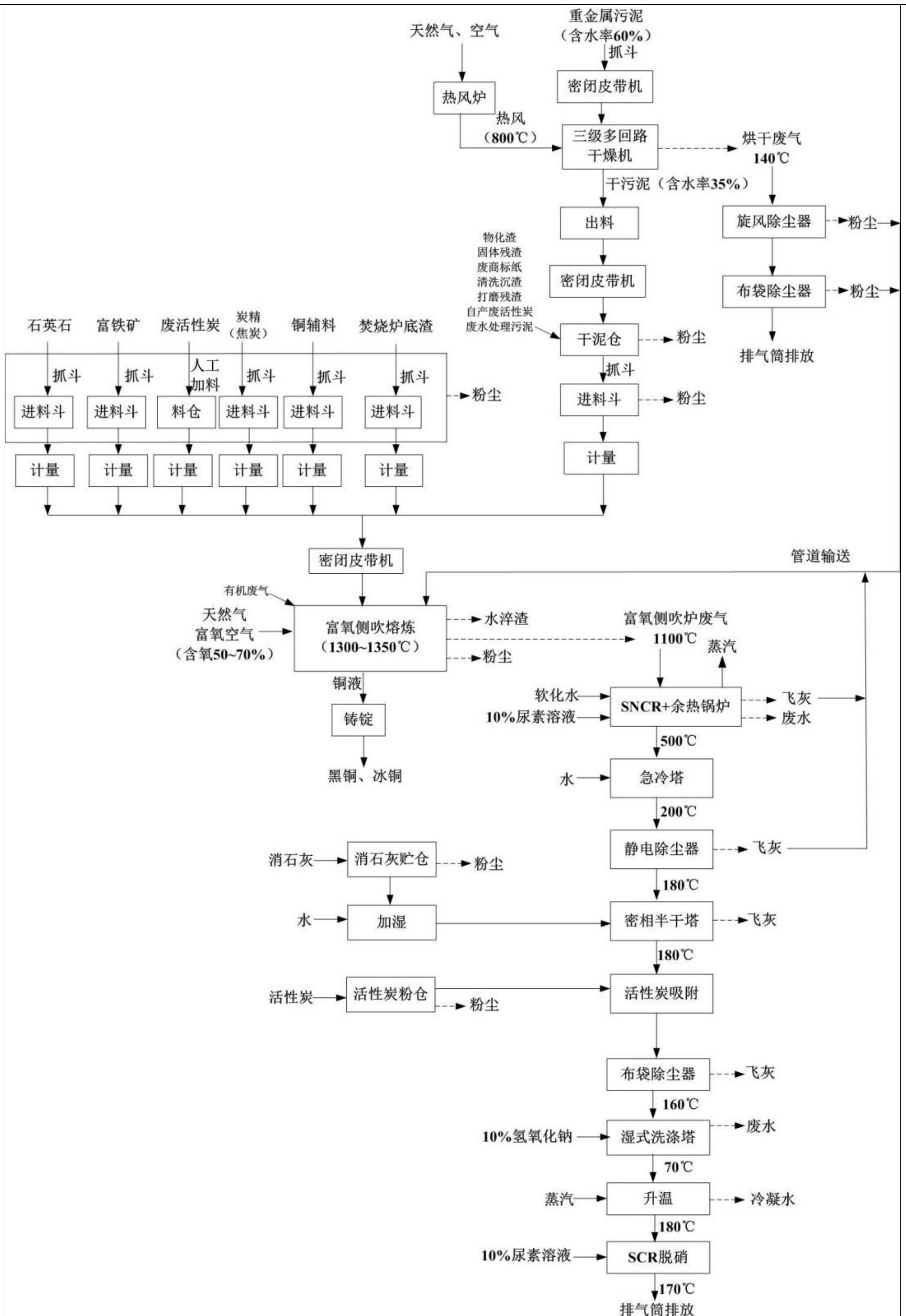


图 3.3-3 污泥熔炼车间工艺流程图及产污环节



---

### 3.3.5.1 工艺流程说明

#### (一) 原辅料贮存

##### (1) 重金属污泥

熔炼线的原料重金属污泥暂存于污泥预处理车间的污泥暂存区，辅料（废活性炭、铜料、炭精、石英石、富铁矿）暂存于污泥预处理车间的辅料暂存区。项目原辅料（重金属污泥、废活性炭、铜料、炭精、石英石、赤铁矿）采用吨袋包装，由汽车运进项目污泥预处理车间卸车区后，采用装载机将吨袋原辅料运到相应暂存区内，当吨袋离料坑高度约 0.3~0.5m 时进行人工破袋，由于重金属污泥含水率较高，其卸料过程不产生粉尘，其余原辅料卸料过程会产生少量的粉尘。熔炼线采用管道天然气作为燃料。重金属污泥烘干与熔炼车间燃料采用管道天然气，不设天然气暂存。

熔炼线拟处理的重金属污泥含水率为 50%-70%（本次评价取 60%），贮存过程中产生的极少量渗滤液，污泥料坑底部存在高低落差，污泥产生的渗滤液沿着料坑底部倾斜方向汇集于料坑底部的最低处，该处旁设有渗滤液导流坑，导流坑与料坑底部最低处之间设有细格栅，污泥被阻挡在细格栅内，渗滤液则可以流至渗滤液导流坑。渗滤液导流坑内设有抽液泵，被抽取的渗滤液输送至三效蒸发装置处理。

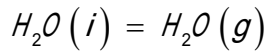
#### (二) 污泥烘干

来自污泥预处理车间污泥暂存区的重金属污泥（HW17、HW22）经抓斗起重机倒运至上料进料斗中，经进料斗下的电子皮带秤计量后，经电子皮带落料口落至密闭的一级皮带输送机送至干燥机的上料装置中，由窑头加入干燥机内，与热风接触而加热烘干。污泥采用旋耙飞腾三级多回路干燥机，共设有 2 台干燥机；三级多回路干燥机配有 2 台热风炉。热风炉采用天然气作为燃料，热风炉产生的高温烟气（800℃）送入干燥机内烘干重金属湿污泥水分，采用直接烘干方式；干燥机进口热气温度 $\leq 800^{\circ}\text{C}$ ，出口烟气温度 $\leq 140^{\circ}\text{C}$ ，污泥在烘干机内停留时间约为 60 分钟，出口物料温度约为 50~60℃；经烘干后的金属污泥的含水率由 60% 降到 35%。三级多回路烘干机废气经“旋风除尘器+布袋除尘器”处理后，经 1 条 50 米高排气筒排放。

---

烘干后的物料采用皮带廊道内的皮带输送，干污泥出料及输送过程不产生粉尘，但烘干后的物料经皮带廊道内皮带送至干泥仓卸料时产生极少量的粉尘，由无组织排放。

烘干工序主要反应方程式：



本项目采用的干燥设备介绍：

旋耙飞腾三级多回路污泥专用烘干机，通过设备温度控制系统控制。该设备根据污泥在各干燥阶段的不同特性，设计相应的一、二、三级 3 个干燥流程，通过顺流、对流、混合流等多种热能传递途径和独特的往返式、多回路物料行走模式，达到快速、高效、低能耗的干燥目的。整套工艺一体化联动控制，技术先进成熟，长期运行稳定可靠。

将热风与湿泥一并送入烘干机，湿泥和热风先进入一级干燥器（热风通过热风分配装置，分别送入一、二、三级干燥器），一级干燥器内在特有的旋耙破碎装置，使湿泥在“旋耙飞腾破碎装置”的作用下，破碎成散状，与热风混合接触，不停地翻滚、旋转和分离，从而增大污泥与热风的接触积，使其干化速度加快。污泥在一级干燥器内蒸发的水蒸气从一级末端排出，一级干燥器内的散装污泥在特制的导、送料系统作用下自动进入二级干燥器。二级干燥器是逆流加涡旋式干燥，新鲜热风与污泥逆向而行，紊流度大大提高，进一步加大了污泥与热风的接触面积，提供干燥效率，同时强化了传热传质，使结合水外渗，蒸发加快，产生的水蒸气从二级末端排出；在特制的推料板作用下，污泥自动进入三级干燥器。三级干燥器是交流加往返式干燥，污泥在风量和特制板作用下，湿者往返运行和慢行、干者先行和快行，达到干燥要求后，自动出料。旋耙飞腾三级多回路污泥专用烘干机，运用“三级正反杨导料”和“W+S”三级走料工艺，使污泥走三步退三步，作了大量的往复运动，存贮量大，是传统干燥机的三倍、传热面积是传统干燥机的四到五倍、干燥行程是传统干燥机的六倍。

在整个干燥过程中，一、二、三级干燥器内的热风大小及温度高低，随污泥含水率的波动而调整，运用“高+高+高”、“中=中=中”、“低-低-低”的全新设计工艺，使用高者得高，中者用中，低者配低，污泥始终处于理想的干燥环境，控

制烘干过程污泥温度低于 60℃。整个干燥过程和谐有序，不仅节能降耗，同时大大提高了产能。

表 3.3-16 干燥工序设计参数一览表

项目	参数	项目	参数
湿污泥处理量	175t/（d·台）	干燥机数量	2 台，配有 2 台热风炉
热风进口温度	800℃	热风出口温度	140℃
污泥进口温度	20℃	污泥出口温度	50℃~60℃
湿污泥含水率	60%	烘干后干泥含水率	35%
污泥停留时间	60 分钟		

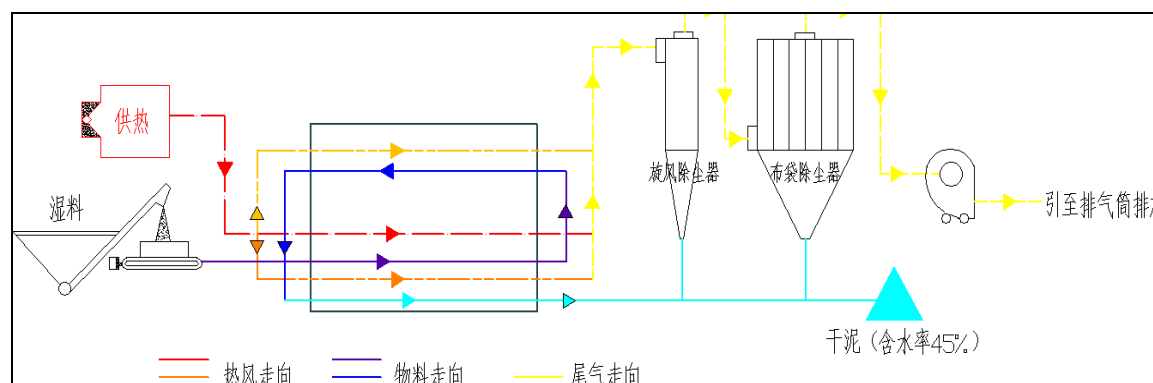


图 3.3-4 三级多回路烘干机示意图

### （三）污泥熔炼

#### ①上料

项目金属污泥经烘干处理后，干泥含水率为 35%；项目内部的二次危废收集后直接进入干泥仓。干泥仓的干泥由抓斗起重机上料至进料斗内，经进料斗下的电子皮带秤计量后，经电子皮带落料口落至密闭的皮带输送机送至富氧侧吹浸没燃烧炉的投料口进行连续投料，投料口设有压缩空气幕以防止漏烟。

铜料（含铜 60%）、炭精（还原剂）、石英石（溶剂）、富铁矿（溶剂）由抓斗起重机分别上料至各进料斗内，经进料斗下的电子皮带秤计量后，经电子皮带落料口落至密闭的皮带输送机送至富氧侧吹浸没燃烧炉的投料口进行连续投料。废活性炭（还原剂）从料仓底部的出料口落至密闭的刮板输送机，由料仓底部的定量给料闸板控制落料量，经刮板输送机落料口落至密闭的皮带输送机送机送至富氧侧吹浸没燃烧炉的投料口进行连续投料。富氧空气和天然气通过炉体侧部的多支浸没在熔池中的喷枪（一次风嘴）喷射到富氧侧吹浸没燃烧炉的熔池内。

干金属污泥（含水率 35%）、辅料（铜料、炭精、石英石、富铁矿由抓斗上料至料斗时产生少量粉尘。干泥、辅料由料斗底部出料，并计量后经皮带廊道内皮带送至富氧侧吹浸没燃烧炉。

## ②熔炼

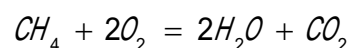
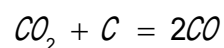
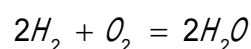
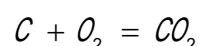
物料经皮带投料落到富氧侧吹浸没燃烧炉熔池表面，由于喷枪喷入的高速气流作用熔池剧烈搅动，强化了熔池的传质传热过程，加速了反应，使固体物料快速熔化，入炉物料中的有机物剧烈燃烧。熔池温度高达 1300℃~1350℃，控制熔池区处于弱还原性气氛。物料中的铜、镍、钴等金属氧化物发生还原反应，生成金属，在炉底形成金属相，富铁矿与石英石造渣，形成渣相。废活性炭与炭精作为还原剂。由燃料喷枪喷入的天然气作为主要燃料。

炉渣和熔融金属分别定期从渣出口和金属出口放出，炉渣通过水淬系统进行冷却水淬，形成水淬渣；熔融金属通过溜槽流至熔炼圆盘浇铸机浇铸成金属锭，然后人工分离，得到黑铜和冰铜。

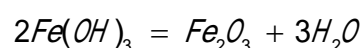
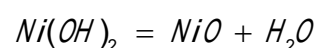
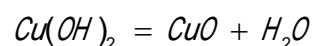
富氧侧吹浸没燃烧炉炉身设有二次风嘴，用于鼓入空气，与熔池反应产生的 CO 在富氧侧吹浸没燃烧炉上部空间内充分燃烧，燃烧温度大于 1100℃，并控制上升烟道出口侧吹烟气(干烟气)中氧气浓度为 6~10%。富氧侧吹熔炼炉烟气送入余热锅炉，回收余热，并在余热锅炉入口喷入尿素进行 SNCR 脱硝，然后经急冷塔急冷后，再经收尘、除二噁英、脱硫、SCR 脱硝等烟气处理后达标外排。

富氧侧吹浸没燃烧炉中发生的主要反应如下：

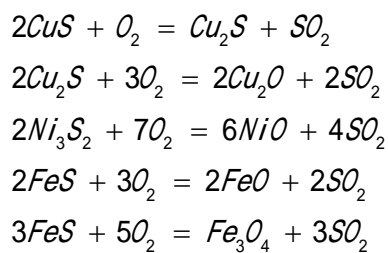
### ①燃烧反应



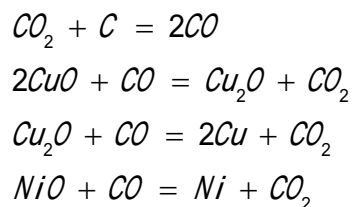
### ②分解反应



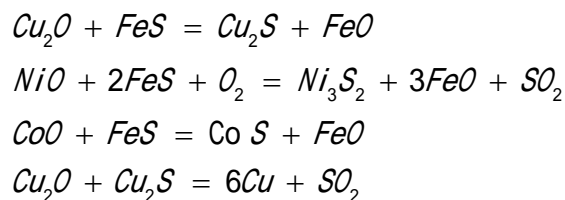
### ③氧化反应



④还原反应



⑤交互反应



⑥造渣反应

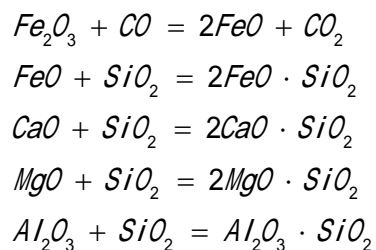


表 3.3-17 熔炼工序设计参数一览表

项目	参数	项目	参数
熔池面积	9m <sup>2</sup>	床能力	40t/(m <sup>2</sup> ·d)
炉膛压力	微负压	富氧气中浓度	50~70%
一次风量(富氧气)	6200 Nm <sup>3</sup> /h	二次风量(空气)	7050 Nm <sup>3</sup> /h
天然气耗量	370 Nm <sup>3</sup> /h	溶体温度	1300-1350°C
烟气温度	1100°C	铜回收率	>95%
放渣频率	2 小时放渣 1 次, 每次 25 分钟	放黑铜/冰铜频率	10 小时放 1 黑铜/冰铜次, 每次 20 分钟

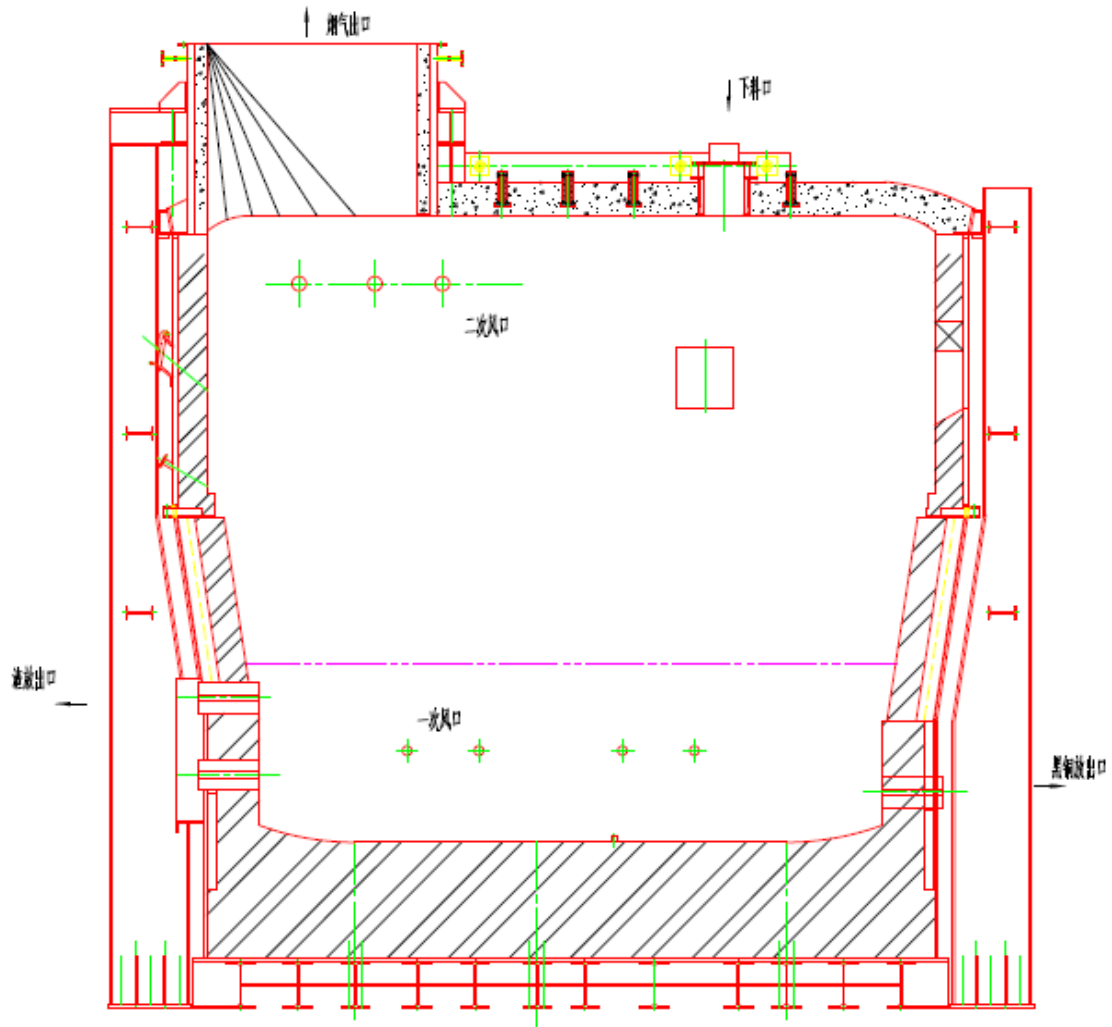


图 3.3-5 熔炼生产线富氧侧吹浸没燃烧炉结构示意图

#### (4) 熔炼废气处理

##### ① 余热回收系统

富氧侧吹浸没燃烧炉上升烟道排出的高温烟气首先经余热锅炉水冷却降温 and 除尘。富氧侧吹浸没燃烧炉产生的烟气进入余热锅炉，在余热锅炉内的蛇型管换热器内部与锅炉给水进行热交换，达到回收热能和降温的目的，并产生温度为 204℃ 的蒸汽，同时将烟气温度降低到 500℃ 左右，余热锅炉收集的飞灰送至回用于熔炼工序。

根据工艺设计要求，余热锅炉进口的烟气温度在 1050~1150℃ 之间，经过余热锅炉的热量回收后，余热锅炉不设旁路，主要通过散热面积控制出口烟气温度。余热锅炉出口的烟气温度降至 500℃ 左右。

余热锅炉主要设计参数：

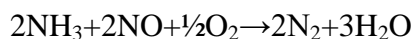
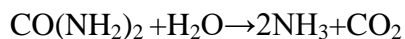
烟气进口温度：1050~1150℃

烟气出口温度：500℃

饱和蒸汽压力：1.6Mpa

饱和蒸汽温度：204℃

另外，为降低 NO<sub>x</sub> 排放，在余热锅炉入口设置 SNCR 脱硝系统，利用尿素来降低烟气中的 NO<sub>x</sub>，其原理如下：



SNCR 系统主要设计参数：

尿素添加量：9.6kg/h

氨的逃逸率：低于 10 mg/m<sup>3</sup>

### ②急冷塔

急冷塔是水以雾状形式喷入热烟气，利用烟气的热量蒸发水分而降低烟气温度。二噁英类物质的吸附温度区间在 250℃~450℃，烟气温度自 500℃降至 200℃。

急冷塔相关参数如下：

烟气量：19685Nm<sup>3</sup>/h

入口烟气温度：500℃

出口烟气温度：200℃

塔直段高度：15m

塔直径：5.1m

烟气急冷时间：小于 1s

水用量：4.0t/h

### ③静电除尘器

根据烟气和烟尘特点，项目静电收尘器需采取以下措施，确保收尘系统安全和较高的收尘效率。①静电收尘器采用 IGBT 调幅电源，末电场采用高频电源；②采用导电溜槽等新型高效电收尘技术，降低静电收尘器二次扬尘；③优化振打周期，相邻电场错峰振打，末电场延长振打周期，降低二次扬尘。

### ④密相半干塔

密相半干塔是一种以钙基脱硫剂为主的增湿类烟气脱硫脱酸技术。含有较多活性 Ca(OH)<sub>2</sub> 组分的细粉状循环灰在加湿混合器内加湿，水均匀分配到颗粒表

---

面。加湿后的循环灰与酸性气体（二氧化硫、氯化氢、氟化氢）具有很好的反应活性，形成理想的脱硫脱酸反应条件。

加湿混合的氢氧化钙经脱硫塔搅拌器强力扰动破碎后，从中下部进入脱硫塔参加脱硫反应。脱硫塔内烟气携带氢氧化钙颗粒向上运动，氢氧化钙与水、SO<sub>2</sub>、HCl、HF 进行系列反应，生成 CaSO<sub>3</sub>、CaSO<sub>4</sub>、CaCl<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub> 等。脱硫脱酸后烟气自半干塔上部的烟气出口进入一体化收灰器收集脱硫灰。

收灰器捕捉的脱硫灰进入脱硫塔，80%左右的脱硫灰在烟气与流化风的共同作用下循环向上流动继续参加脱硫反应，少部分大粒径脱硫灰落入脱硫塔灰斗，并通过气力输送装置返回脱硫塔继续参加脱硫反应。

密相半干塔相关参数如下：

氢氧化钙循环量：5~12t/h

氢氧化钙补充量：136kg/h

⑤活性炭喷射、布袋除尘器

在布袋除尘器入口喷射活性炭粉末，利用活性炭粉末吸附除去烟气中少量再合成的二噁英以及烟气本身所含的重金属等有毒有害物质。

活性炭喷射相关参数如下：

活性炭消耗量：69kg/d

袋式除尘器用于烟气末端的粉尘去除，烟气中的烟尘、消石灰粉及活性炭微粒被滤袋捕捉并吸附在滤袋表面，洁净的烟气通过滤袋进入后续的烟道并通过引风机排入烟囱。采用特殊结构的长袋低压脉冲袋式除尘技术和设备，以适应危废焚烧烟气净化的要求。

含尘烟气进入中箱体下部，在挡风板形成的预分离室内，大颗粒粉尘因惯性作用落入灰斗。烟气沿挡风板向上达到滤袋。粉尘被阻留在滤袋外面，干净烟气进入袋内，并经袋口和上箱体由排风口排出。

布袋除尘系统具体参数如下：

烟气量：21730Nm<sup>3</sup>/h

进口烟气温度：180℃

出口烟气温度：160℃

过滤面积：1000m<sup>2</sup>

滤袋材质：PTFE



压缩空气压力：0.25Mpa

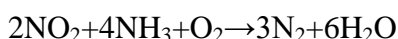
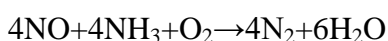
### ⑥湿式洗涤塔

经袋式除尘器过滤后的烟气经引风机进入湿式洗涤塔，采用 10%氢氧化钠溶液进行脱硫脱酸，即 NaOH 和烟气中的 SO<sub>2</sub>、HCl 和 HF 等发生化学反应，生成 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、NaCl、NaF 等，脱硫除酸效率高。

### ⑦升温、SCR 脱硝

烟气经除雾器去除水珠后再经加热器加热升温至 180℃后，进入低温 SCR 脱硝系统进行脱硝。加热器采用蒸汽加热，热源为余热锅炉产生的 1.6MPa、204℃饱和蒸汽。根据建设单位提供的资料，余热锅炉的蒸汽回用于升温工序，可使烟气温度升至 180℃以上。

低温 SCR 脱硝系统利用尿素产生的还原剂 NH<sub>3</sub>，在催化剂的作用下将 NO<sub>x</sub> 还原为氮气和水，确保烟气达标排放。其主要原理为：



低温 SCR 系统主要设计参数：

尿素添加量：7.7kg/h

氨的逃逸率：低于 10 mg/m<sup>3</sup>

### ⑧烟囱

净化后的烟气由引风机经 50 米排气筒排放，按照有关规范的要求，为监控烟气污染物排放情况，在烟气排放口将设置烟气在线监测设施。根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）排气筒高度要求，本项目富氧侧吹浸没燃烧炉危险废物处理量（干基）为 123t/d（5125kg/h），烟囱高度不低于 50 米，符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）排气筒高度要求。

## 3.3.5.2 产污情况说明

本项目污泥熔炼生产线的产污情况见下表：

表 3.3-18 产污情况一览表

污染物		主要污染因子	产污环节	防治措施	
废水	生产废水	湿式洗涤塔废水	COD、SS、铜、镍、铅、砷、铬、镉、等	密相半干塔、湿式洗涤塔	进入物化处理线
		锅炉排污水	盐分	锅炉用水	回用于炉渣冷却用水
废气	烘干废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、	污泥烘干	收集经“旋风除尘+布袋	

污染物	主要污染因子	产污环节	防治措施	
	HCl、汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、VOCs 等		除尘”处理后由 1 条 50m 排气筒排放	
熔炼废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、二噁英等	富氧侧吹炉熔炼	收集经套“SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR”处理后由 1 条 50m 排气筒排放	
原辅料料斗粉尘、干料仓粉尘	颗粒物	干料仓卸料、辅料储存等	集气罩收集后经布袋除尘器处理后由 1 条 15m 排气筒排放，其他无组织排放	
废活性炭暂存有机废气	VOCs	废活性炭暂存	废气密闭负压收集后经活性炭吸附由 15m 排气筒排放	
铸造粉尘	颗粒物	富氧侧吹炉出渣口、铜液出口及铜液浇筑	集气罩收集后经布袋除尘器处理后由 1 条 15m 排气筒排放，其他无组织排放	
固废	水淬渣	—	富氧侧吹炉	需开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理
	脱硫渣	—	密相半干塔	
	烘干废气除尘粉尘	危险废物	烘干废气处理设施	收集后用于熔炼工序
	余热锅炉除尘粉尘	危险废物	余热锅炉	
	废水处理污泥	危险废物	生产废水处理	
	废布袋	危险废物	废气处理	委托资质单位处理
	废树脂	危险废物	锅炉软化用水	
	重金属污泥废包装袋	危险废物	生产过程	
	熔炼废气粉尘	危险废物	布袋除尘器等	
废催化剂	危险废物	SCR 装置		

### 3.3.6 平衡分析

#### 3.3.6.1 总物料平衡分析

本项目污泥熔炼生产线的总物料平衡分析如下：

表 3.3-19 污泥熔炼生产线总物料平衡表

投入		产出		
项目	用量 t/a	项目		用量 t/a
湿污泥	97000.00	产品	黑铜	5494.03
铜料	3333.43		冰铜	3212.89
废活性炭	3000.00	外排废气	烘干废气	389509.22
炭精（焦炭）	10617.92		含水（烘干废气）	37558.4
石英石	5631.54		熔炼废气	203760.31
天然气	7696.27		含水（熔炼废气）	22251.82
富氧空气	60169.39	固废	水淬渣	39305.55
物化渣	1087.99		脱硫灰	1496.60
有机废气	9.38		布袋除尘灰	32.03
固体废渣	27.88	废水	湿式洗涤塔废水	7196.53
废商标纸	8.43		锅炉排污水	1055.57
清洗沉渣	11.25		损耗水	57462.49
打磨残渣	1.55		蒸汽	50667.43
自产废活性炭	20.00			
污泥饼	99.10			
SNCR 尿素	123.76			
SNCR 配药用水	1113.86			
急冷塔用水	28877.78			
消石灰	974.05			
消石灰加湿用水	106.57			
活性炭粉	20.63			
氢氧化钠	229.19			
脱硫塔用水	7219.45			
锅炉用水	51723.00			
炉渣冷却用水	24762.49			
炉体水套冷却用水	32700.00			
合计	759192.65	合计		759192.65

### 3.3.6.2 各元素平衡分析

#### (1) 硫平衡

表 3.3-20 项目污泥熔炼线硫平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含硫量	项目	总物料量	含硫量	含硫率	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	-	
干基入炉物料	70822.54	1345.62826	产品	黑铜	5494.03	17.58	0.32%
				冰铜	3212.89	648.36	20.18%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	1.61	0.0004%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	8.75	0.0043%
			固废	水淬渣	39305.55	114.65	0.29%
				飞灰(脱硫灰)	1496.60	410.95	27.46%
				洗涤塔废水	7196.53	141.29	1.96%
小计	/	1251.99	小计	/	1345.63	100	

#### (2) 氯平衡

表 3.3-21 项目污泥熔炼线氯平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含氯量	项目	总物料量	含氯量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	318.70	富氧侧吹炉外排废气		203760.31	10.36	0.00508%
			固废	水淬渣	39305.55	111.55	0.284%
				飞灰(脱硫灰)	1496.60	165.72	11.07%
			洗涤塔废水		7196.53	31.07	0.432%
小计	/	476.19	小计	/	318.70	100	

#### (3) 氟平衡

表 3.3-22 项目污泥熔炼线氟平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含氟量	项目	总物料量	含氟量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	28.33	富氧侧吹炉外排废气		203760.31	0.51	0.00025%
			固废	水淬渣	39305.55	7.08	0.018%
				飞灰(脱硫灰)	1496.60	18.70	1.25%
			洗涤塔废水		7196.53	2.04	0.03%
小计	/	1.67	小计	/	28.33	100	

## (4) 铜平衡

表 3.3-23 项目污泥熔炼线铜平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含铜量	项目	总物料量	含铜量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	5665.80	产品	黑铜	5494.03	4475.98	81.47%
				冰铜	3212.89	645.33	20.09%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	0.057	0.000015%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.057	0.000028%
			固废	水淬渣	39305.55	453.83	1.15%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	84.82	5.55%
				洗涤塔废水	7196.53	5.67	0.07873%
小计	/	5362.59	小计	/	5665.80	100	

## (5) 镍平衡

表 3.3-24 项目污泥熔炼线镍平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含镍量	项目	总物料量	含镍量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	1416.45	产品	黑铜	5494.03	50.71	0.923%
				冰铜	3212.89	1155.40	35.96%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	0.0283	0.00000727%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.1416	0.0000695%
			固废	水淬渣	39305.55	194.92	0.496%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	15.16	0.99%
				洗涤塔废水	7196.53	0.0142	0.000197%
小计	/	121.34	小计	/	1416.45	100	

## (6) 铬平衡

表 3.3-25 项目污泥熔炼线铬平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含铬量	项目	总物料量	含铬量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	141.65	产品	黑铜	5494.03	43.92	0.80%
				冰铜	3212.89	10.57	0.329%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	0.00028	0.000000073%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.00283	0.0000139%
			固废	水淬渣	39305.55	86.44	0.220%

			飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	0.708	0.046%
			洗涤塔废水	7196.53	0.00283	0.0000394%
小计	/	16.96	小计	/	141.65	100

(7) 镉平衡

表 3.3-26 项目污泥熔炼线镉平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含镉量	项目	总物料量	含镉量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	3.54	产品	黑铜	5494.03	0.323	0.00588%
				冰铜	3212.89	0.0467	0.00145%
			外排废气	烘干废气	389509.22	0.00071	0.000000182%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.0142	0.00000695%
			固废	水淬渣	39305.55	0.338	0.00086%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	2.81	0.184%
				洗涤塔废水	7196.53	0.00567	0.000079%
小计	/	0.75	小计	/	3.541	100	

(8) 铅平衡

表 3.3-27 项目污泥熔炼线铅平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含铅量	项目	总物料量	含铅量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	70.82	产品	黑铜	5494.03	24.97	0.455%
				冰铜	3212.89	3.53	0.110%
			外排废气	烘干废气	389509.22	0.0071	0.00000182%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.071	0.0000348%
			固废	水淬渣	39305.55	28.14	0.072%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	13.39	0.88%
				洗涤塔废水	7196.53	0.71	0.0098%
小计	/	5.14	小计	/	70.82	100	

## (9) 砷平衡

表 3.3-28 项目污泥熔炼线砷平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含砷量	项目	总物料量	含砷量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(t/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	21.25	产品	黑铜	5494.03	7.49	0.1364%
				冰铜	3212.89	1.060	0.03300%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	0.002125	0.00000545%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.02125	0.00001043%
			固废	水淬渣	39305.55	8.44	0.02148%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	4.016	0.2627%
			洗涤塔废水		7196.53	0.2125	0.002952%
小计	/	0.85	小计		/	21.25	100

## (10) 汞平衡

表 3.3-29 项目污泥熔炼线汞平衡一览表

投入			产出				
项目	总物料量	含汞量	项目	总物料量	含汞量	比例	
	(t/a)	(t/a)		(t/a)	(kg/a)	(%)	
干基入炉物料	70822.54	0.025	产品	黑铜	5494.03	0.0002	0.000003%
				冰铜	3212.89	0.00006	0.000002%
			外排 废气	烘干废气	389509.22	0.0007	0.0000002%
				富氧侧吹炉废气	203760.31	0.0021	0.000001%
			固废	水淬渣	39305.55	0.002	0.000005%
				飞灰(静电除尘器及布袋除尘器捕集灰尘、脱硫灰)	1528.63	0.02	0.001%
			洗涤塔废水		7196.53	0.001	0.00002%
小计	/	0.416	小计		/	0.02	100

## 3.3.6.3 风量平衡分析

本项目污泥熔炼生产线富氧侧吹炉废气风量平衡图如下：

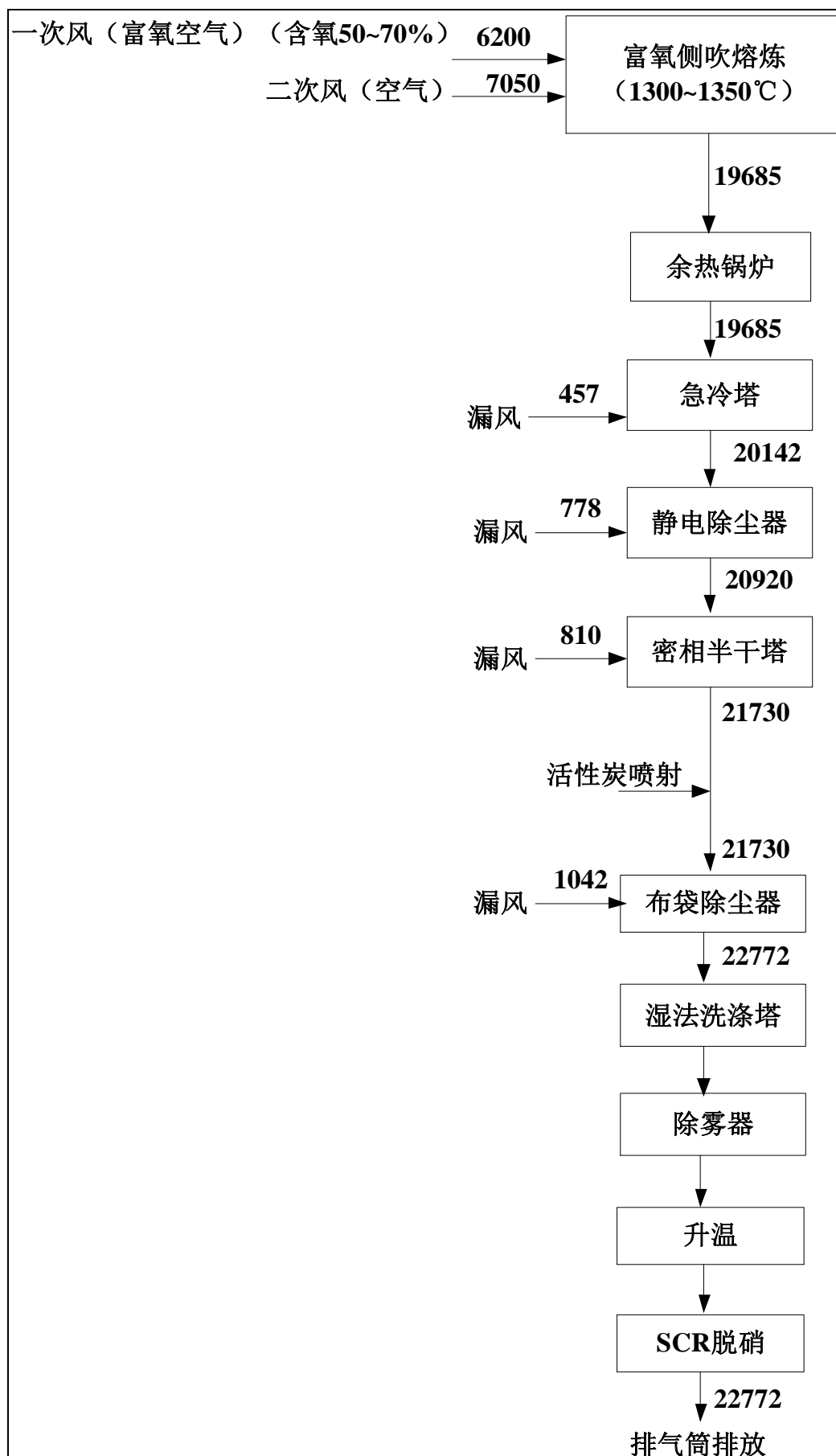


图 3.3-6 熔炼废气风量平衡图（单位：Nm<sup>3</sup>/h）



### 3.3.6.4 热平衡分析

本项目污泥熔炼生产线烘干工序热平衡如下表：

**表 3.3-30 烘干工序热平衡表**

热收入				热支出			
热类型	温度/℃	MJ/h	%	热类型	温度/℃	MJ/h	%
污泥	25	1052.99	2.51	干污泥	60	1401.19	3.34
天然气	25	50.34	0.12	烟尘	140	25.17108	0.06
空气	25	2324.13	5.54	烟气	140	19343.97	46.11
返回 烟尘	25	8.39	0.02	水蒸发热		15459.24	36.85
燃烧热		38515.94	91.81	热损失		5722.224	13.64
合计		41951.79	100	合计		41951.79	100

本项目污泥熔炼生产线熔炼工序热平衡如下表：

**表 3.3-31 熔炼工序热平衡表**

热收入				热支出			
热类型	℃	MJ/h	%	热类型	℃	MJ/h	%
铜辅料	25	73.95	0.1	黑铜	1250	1183.22	1.6
干污泥	25	502.87	0.68	熔炼渣	1300	9916.86	13.41
炭精	25	29.58	0.04	烟尘	120	251.43	0.34
石英石	25	14.79	0.02	烟气	180	8230.77	11.13
赤铁矿	25	29.58	0.04	水蒸发热		8171.61	11.05
天然气	25	14.79	0.02	还原反应热		1308.94	1.77
富氧空气	25	207.06	0.28	侧吹炉热损失		8881.54	12.01
废活性炭	25	7.40	0.01	其它系统热损失		7565.21	10.23
侧吹鼓风	25	236.64	0.32	锅炉蒸汽带走热		19796.74	26.77
系统漏风	25	229.25	0.31	喷淋水汽化热		8644.90	11.69
补水	25	1138.85	1.54				
燃烧热		71466.46	96.64				
合计		73951.22	100	合计		73951.22	100

**表 3.3-32 全厂蒸汽平衡表**

蒸汽产生量 t/h		蒸汽使用量 t/h	
熔炼线余热系统	7.04	三效蒸发器系统	4.95
外购蒸汽	0.66	熔炼线烟气加热	自产 2.09
			外购 0.66
合计	7.7	合计	7.7

### 3.3.6.5 水平衡分析

本项目污泥熔炼生产线总用水量约为 151086m<sup>3</sup>/a(日均用水量 503.62m<sup>3</sup>/d)，其中新鲜用水量为 30426m<sup>3</sup>/a，回用水量为 120660m<sup>3</sup>/a，具体水平衡分析见下图：

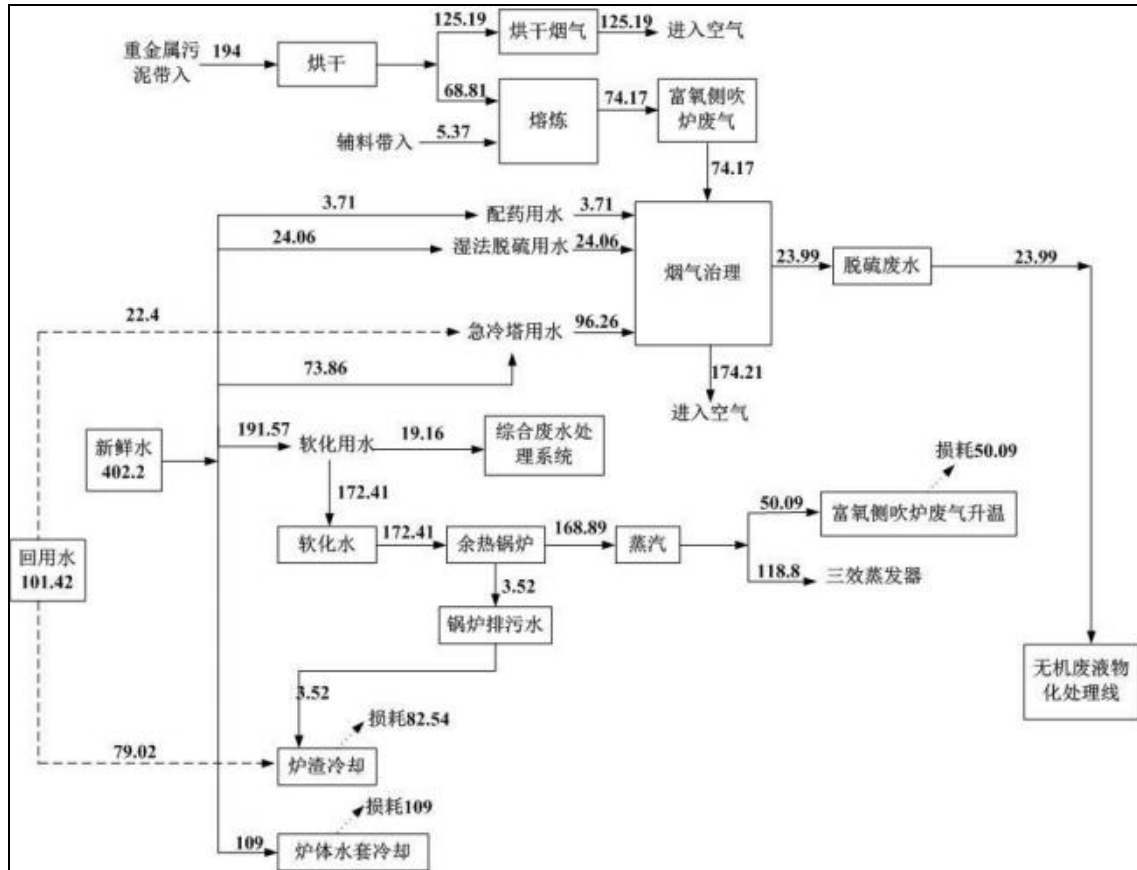


图 3.3-7 污泥熔炼生产线水平衡图 (单位: m³/d)

### 3.3.7 废水污染源分析

重金属污泥冶炼车间年收集处理重金属污泥、废活性炭共 10 万吨/年，本次评价重金属污泥含水率取 60%。重金属污泥车间污泥贮存过程中产生的极少量渗滤液，污泥料坑底部存在高低落差，污泥产生的渗滤液沿着料坑底部倾斜方向汇集于料坑底部的最低处，该处旁设有渗滤液导流坑，导流坑与料坑底部最低处之间设有细格栅，污泥被阻挡在细格栅内，渗滤液则可以流至渗滤液导流坑。渗滤液导流坑内设有抽液泵，被抽取的渗滤液输送至三效蒸发装置处理。

#### (1) 锅炉排污水

余热锅炉用水使用一段时间后会达到饱和状态，需进行排污，排污水用于炉渣冷却。废水产生量为 3.52m³/d，即产生量为 1056m³/a，废水主要污染物为盐分等。

#### (2) 脱硫废水

污泥熔炼车间烟气脱硫塔设有 1 个循环水池，脱硫液脱渣后添加脱硫剂循环使用，废水定期排放。污泥车间熔炼废气经烟气脱硫塔处理后，废气温度降至

---

70℃，废气含一定的水分。为除去该废气中的部分水雾，设置除雾器去除，则除雾器废水会产生一定的废水。脱硫废水的产生量约 23.99m<sup>3</sup>/d，即产生量约 7197m<sup>3</sup>/a，此废水经收集后排至物化处理车间的物化处理线进行处理。

### 3.3.8 废气污染源分析

#### 3.3.8.1 正常工况

##### (一) 烘干废气

本项目污泥车间外运回来的重金属污泥含水率取 60%，进入富氧侧吹炉前需进行烘干处理，降低污泥含水率至 35%，重金属污泥冶炼车间共设 2 台污泥专用干燥机，干燥机配有热风炉（1 用 1 备），采用天然气作为燃料。天然气燃烧产生的热风直接加热湿污泥，烘干废气污染物主要包括天然气燃烧产生的烟尘、二氧化硫、氮氧化物以及污泥烘干过程产生的粉尘、重金属类、VOCs 等。根据建设单位提供的资料，烘干工序为消耗的天然气为 5889t/a，共设有 2 台烘干机，每台烘干废气量为 19200m<sup>3</sup>/h（含氧量为 14%），则总烘干废气总量为 38400m<sup>3</sup>/h。

##### (1) 粉尘、重金属

污泥车间烘干采用三级多回路污泥专用干燥机，采用天然气作为燃料，烘干热风进口温度≤800℃，出口温度≤140℃，污泥出炉温度为 50~60℃，而镍、镉、铅、铬、砷、铜等重金属沸点均较高，可见烘干过程极少重金属以气态形式转移至烘干废气中，烘干废气中的重金属主要是由粉尘带出。

烘干废气的颗粒物主要在热风烘干污泥过程中产生，污泥冶炼车间烘干方式、烘干后污泥含水率、污泥出炉温度等与肇庆市飞南金属有限公司、江门市崖门金属污泥资源化利用项目、珠海市新虹环保开发有限公司易址扩建危险废物综合利用建设项目相同，烘干废气的颗粒物产生情况具有可比性。由于烘干废气二氧化硫、氮氧化物主要由燃料燃烧产生，重金属污泥烘干燃料为天然气，烘干废气二氧化硫、氮氧化物不具有可比性。因此重金属污泥烘干废气的粉尘产污系数类比以上项目的烘干工序的产污系数，具体产污系数是根据“肇庆飞南”的 2017 年的实测排放情况而得出。

重金属的产生量根据项目入炉标准限值，并结合物料平衡与元素平衡分析，计算得出各重金属元素的产生量。

“肇庆飞南”重金属污泥车间概况及烘干工艺相关参数具体见下表：

表 3.3-33 类比重金属污泥车间相关情况一览表

车间	危废类别	总处理规模 (万 t/a)	污泥含水率%	烘干后污泥含水率%	烘干燃料	烘干方式	污泥出路温度
肇庆飞南金属有限公司	HW17 HW22 HW48	20	80	45	燃煤	热风 (≤900℃) 直接加热	50~60℃
江门市崖门金属污泥资源化利用项目	HW17 HW22 HW46 HW48	20	70	45	天然气	热风 (≤800℃) 直接加热	50~60℃
珠海市新虹环保开发有限公司易址扩建危险废物综合利用建设项目相同	HW17 HW22 HW46 HW49	15.5	70	45	天然气	热风 (≤800℃) 直接加热	50~60℃
本项目	HW17 HW22	10	60	35	天然气	热风 (≤800℃) 直接加热	50~60℃

“肇庆飞南”1#排气筒在线监控设置在 2017 年 4 月正式投入使用,其中 2017 年 4 月至 2017 年 12 月 1#排气筒的在线监测浓度见下表:

表 3.3-34 “肇庆飞南” 1#排气筒在线监控数据

时间 (月份)	烟尘 (mg/m <sup>3</sup> )	实测流量 (m <sup>3</sup> /h)
4	6.63	167331
5	11.07	119015
6	11.42	87341
7	12.30	106766
8	12.58	107930
9	12.42	109980
10	11.87	118325
11	12.86	107095
12	17.32	119821
平均值	12.05	115473

注:数据来源《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用产业升级改造重金属污泥车间环境影响报告书》。

“肇庆飞南” 1#排气筒废气包括: ①30%的含铜污泥用回转干燥窑烘干, 烟气经布袋除尘器、碱式水浴脱硫除尘装置的联合处理; ②70%的含铜污泥用三级多回路烘干机烘干, 烟气经旋风沉降+布袋除尘器+双碱法脱硫塔处理; ③烧结炉烟气采用旋风沉降+脉冲布袋除尘+石灰—石膏湿法脱硫系统+电除雾系统处理。以上 3 股废气经各自废气处理系统处理后, 共用一根 50m 高烟囱 (编号: 1#) 排放。

污泥冶炼车间年处理重金属污泥（干基）38800t/a，烘干废气的粉尘的产污系数类比同类型项目的烘干工序的产污系数，重金属的产生量根据项目入炉标准限值，并结合物料平衡与元素平衡分析，计算得出各重金属元素的产生量。

综合以上分析，烘干废气的颗粒物及重金属产生量见下表。

**表 3.3-35 颗粒物及重金属的产污系数**

污染物	产污系数	污泥熔炼生产线烘干废气 污染物产生量 (t/a)
颗粒物	0.012t/t-重金属污泥（干基）	465.6
汞	—	0.0035
镉	—	0.0071
铅	—	0.071
砷	—	0.021
镍	—	0.28
砷+镍	—	0.30
铬	—	0.0028
铜	—	0.57
铬+锡+锑+铜+锰	—	2.76

#### (2) 二氧化硫

烘干工序天然气消耗量为 656.77 万 m<sup>3</sup>/a，根据《天然气》（GB17820-2018）中二类商品天然气的总硫（以硫计）≤100mg/m<sup>3</sup>。本次评价天然气含硫量取 100mg/m<sup>3</sup>，按天然气燃部转化为 SO<sub>2</sub> 计，则天然气燃烧 SO<sub>2</sub> 产生量为 1.642t/a。根据入炉标准限值，并结合物料平衡与元素平衡分析，烘干废气中的 S 含量约为 1.61t，均转化成 SO<sub>2</sub> 进行计算，即系 SO<sub>2</sub> 为 3.23t/a。因此烘干废气中的 SO<sub>2</sub> 的总含量为 4.87t/a。

#### (3) 氮氧化物

烘干工序天然气消耗量 5889t/a，氮氧化物产生情况参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》：氮氧化物：18.71kg/万 m<sup>3</sup> 天然气，则天然气燃烧过程 NO<sub>x</sub> 产生量为 15.36t/a。

#### (4) VOCs

污泥车间处理重金属污泥和焚烧处置残渣，其含有机物质均很低，且污泥车间烘干工序污泥烘干温度较低（污泥出口温度 50-60℃）。本重金属污泥车间拟处理的污泥类别、处理规模、烘干方式、烘干后污泥含水率、污泥出炉温度等与肇庆市飞南金属有限公司较为相同，污泥车间烘干废气的 VOCs 的产生情况具有可比性。

污泥车间烘干废气的 VOCs 产生浓度类比 2018 年 11 月 20 日肇庆市飞南有限公司委托精美监测技术有限公司对烘干废气处理前 VOCs 监测浓度（报告编号：JM18O1124021）：VOCs  $3.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。重金属污泥车间烘干废气量为  $38400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年工时为 7200h，则 VOCs 产生量为  $0.857\text{t}/\text{a}$ 。

#### （5）二噁英

烘干热风进口温度 $\leq 800^\circ\text{C}$ ，出口温度 $\leq 140^\circ\text{C}$ ，污泥（含水率 35%）出炉温度为  $50\sim 60^\circ\text{C}$ ，烘干过程污泥不会发生燃烧过程，仅为污泥的烘干；本重金属污泥车间处理重金属污泥本身基本不含二噁英物质，则烘干过程没有二噁英物质释放出来；烘干废气出炉温度 $\leq 140^\circ\text{C}$ ，低于二噁英形成温度  $350\sim 500^\circ\text{C}$ ，烘干废气炉外不会形成二噁英。可见，烘干过程基本不会产生二噁英。

烘干废气收集经“旋风除尘+布袋除尘”进行处理，其中颗粒物去除效率为 99%、汞去除效率为 80%、其他重金属（镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）去除效率为 90%、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  及 VOCs 去除效率为 0%。烘干废气收集经“旋风除尘器+布袋除尘器”处理后统一由 1 条 50m 排气筒高空排放，其中颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  及重金属（镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求，VOCs 满足《家具制造行业挥发性有机化学物排放标准》（DB44/814-2010）中的第 II 时段标准限值。

### （二）熔炼废气

重金属污泥车间污泥经三级多回路烘干机烘干后含水率降至约 35%，直接进入富氧侧吹炉进行处理回收黑铜及冰铜。富氧侧吹炉采用天然气进行加热，添加炭精为还原剂，熔炼温度为  $1300\sim 1350^\circ\text{C}$ ，渣及铜液更容易分离。根据建设单位提供的资料，由于富氧侧吹炉处理过程会发生漏风，根据风量平衡分析，富氧侧吹炉废气经处理后最终外排废气量为  $22772\text{Nm}^3/\text{h}$ （含氧量为 10%）。富氧侧吹炉废气主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、HCl、HF、重金属类（铜、镍、汞、铅、砷、镉、铬、锡等）、二噁英等。

#### （1）污染源强分析

##### ①烟尘

污泥车间原辅料均为为颗粒态，根据建设单位提供的资料，污泥车间富氧侧吹炉废气烟尘产生率为 1.20%，总入炉原料量约为  $106998.838\text{t}/\text{a}$ ，则富氧侧吹炉废气烟尘产生量为  $1283.986\text{t}/\text{a}$ 。

## ②二氧化硫

根据成分分析和成分入炉标准限值，S 元素的最大入炉限值为 1.9%，结合物料平衡和元素平衡分析，项目熔炼过程的熔炼废气中，S 的含量分别为 560.99t/a（产生量）、8.75t/a（排放量），按 S 全部转化成 SO<sub>2</sub> 计算即 SO<sub>2</sub> 产生量为 1121.98t/a，排放量为 17.49t/a。

## ③氮氧化物

根据《大气污染控制工程（第二版）》（化学工业出版社，2008.1），NO<sub>x</sub> 有三种不同的生成途径，即热力型 NO<sub>x</sub>、燃料型 NO<sub>x</sub> 和快速型 NO<sub>x</sub>，各类型 NO<sub>x</sub> 的产生原理如下：

### A、热力型 NO<sub>x</sub>

热力型 NO<sub>x</sub> 是在高温燃烧时空气中的 N<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> 反应生成的，其产生量与燃烧温度、燃烧气体中氧气的浓度及气体在高温区停留的时间有关。在氧气浓度相同的条件下，NO 的生成速度随燃烧温度的升高而增加。

当燃烧温度低于 300℃ 时，只有少量的 NO 生成，而当燃烧温度高于 1500℃ 时，NO 的生成量显著增加。为了减少热力型 NO<sub>x</sub> 的生成量，应设法降低燃烧温度，减少过量空气，缩短气体在高温区的停留时间。本项目熔炼温度约为 1300-1400℃，在此温度条件下，热力型 NO<sub>x</sub> 产生量较少。

热力型 NO<sub>x</sub> 是燃烧过程中空气中的 N<sub>2</sub> 在高温下氧化而生成的 NO<sub>x</sub>，占总的 NO<sub>x</sub> 的 20% 左右。降低燃烧温度，会减少其生成量。

### B、燃料型 NO<sub>x</sub>

燃料型 NO<sub>x</sub> 是燃料中含氮化合物在燃烧过程中氧化而生成的 NO<sub>x</sub>，它占氮氧化物生成量的 60%~80%。燃料型 NO<sub>x</sub> 的发生机制目前尚不完全清楚。一般认为，燃料中的氮化合物首先发生热分解形成中间产物，然后再经氧化生成 NO。燃料型 NO<sub>x</sub> 主要是 NO，只有 10% 的 NO 在烟道中被氧化成 NO<sub>2</sub>。

燃料型 NO<sub>x</sub> 生成的最大特点是与燃烧方式、燃烧工况有关。燃料型 NO<sub>x</sub> 生成依赖于燃烧温度。如炉排炉燃烧温度比较低（1024~1316℃），燃料中的氮只有 10%~20% 转化成 NO<sub>x</sub>，而煤粉炉燃烧温度比较高（1538~1649℃）则有 25%~40% 的燃料氮转化为 NO<sub>x</sub>。

### C、快速型 NO<sub>x</sub>

快速型 NO<sub>x</sub> 是火焰边缘形成的 NO<sub>x</sub>，快速型由于生成量很少，一般不考虑。

在以上三类 NO<sub>x</sub> 生成机理中，快速型 NO<sub>x</sub> 不到 5%，当燃烧区温度低于 1350°C 几乎没有热力型 NO<sub>x</sub>，只有当燃烧温度超过 1600°C 时，热力型 NO<sub>x</sub> 才能占到 25%~30%。对于常规燃烧设备，NO<sub>x</sub> 的燃烧控制主要是通过降低燃料型 NO<sub>x</sub> 而实现的。

本项目收集了河源市金宇有色金属有限公司金属污泥综合利用扩建项目、肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用技改工程、肇庆市新荣昌工业环保有限公司资源循环利用项目一期工程/二期工程环境影响评价文件或验收监测报告中的 NO<sub>x</sub> 排放数据，如下表：

**表 3.3-36 同类项目 NO<sub>x</sub> 产生源强一览表**

项目名称	危废处理类别	处理工艺	处理规模 (t/a)	NO <sub>x</sub> 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
河源市金宇有色金属有限公司	HW17、HW22、HW46、HW21	烧结、制团-密闭还原熔炼炉炼铜、烟化炉炼锡、高炉炼铬镍生铁	200000	309.4
肇庆市飞南金属有限公司熔炼炉废气在线监控数据	HW17、HW22、HW48	回转窑干燥-富氧侧吹熔炼炉	200000	43.49-312.06
肇庆市新荣昌工业环保有限公司资源循环利用项目一期工程/二期工程	HW17、HW22	风干+还原熔炼炉	12000	64-82
本项目	HW17、HW22、HW49	干燥机+富氧侧吹熔炼炉	100000	最终 NO <sub>x</sub> 产生浓度确定为 312.06

目前，暂未搜集到与本项目处理工艺完全一致的含铜含镍污泥处理项目资料，因处理工艺、处理规模的不同，氮氧化物的产生源强会有所差别，但根据 NO<sub>x</sub> 的产生原理分析结果可知，熔炼烟气中的 NO<sub>x</sub> 主要来源于燃料型 NO<sub>x</sub>，也就是说明 NO<sub>x</sub> 的源强主要跟废物的处理类型相关，本报告类比的三个项目处理类别中均含有含铜含镍污泥，因此 NO<sub>x</sub> 的产生浓度可作为参考，本报告保守估计 NO<sub>x</sub> 源强取值，取同类项目 NO<sub>x</sub> 产生浓度最大值 312.06mg/m<sup>3</sup> 作为本项目 NO<sub>x</sub> 的产生浓度。

#### ④氯化氢、氟化氢

##### A、氯化氢

根据成分分析和成分入炉标准限值，Cl 元素的最大入炉限值为 0.45%，结合物料平衡和元素平衡分析，项目熔炼过程的熔炼废气中，Cl 的含量分别为



207.16t/a（产生量）、10.36t/a（排放量），按 Cl 全部转化成 HCl 计算即 HCl 产生量为 212.99t/a，排放量为 10.65t/a。

#### B、氟化氢

根据成分分析和成分入炉标准限值，F 元素的最大入炉限值为 0.04%，结合物料平衡和元素平衡分析，项目熔炼过程的熔炼废气中，F 的含量分别为 21.25t/a（产生量）、0.51t/a（排放量），按 F 全部转化成 HF 计算即 HCl 产生量为 22.37t/a，排放量为 0.54t/a。

#### ⑤重金属

污泥在富氧侧吹炉中，污泥中的部分重金属以气态形式附着于飞灰而随废气排出，废气中所含重金属量，与污泥中重金属存在形式、熔炼炉的操作条件有密切关系。影响重金属迁移重大因素是重金属蒸发压力和沸点，挥发性金属部分吸附于烟尘排出，非挥发性金属则主要存在于炉渣中。

根据成分分析和成分入炉标准限值，结合物料平衡和元素平衡分析，项目熔炼过程的熔炼废气中的重金属含量如下表。

**表 3.3-37 熔炼废气中 Cl 和 F、重金属含量统计表**

含量（入炉限值）		
元素	产生量	排放量
	t/a	t/a
Cl	207.16	10.65
F	21.25	0.54
汞	0.022	0.0021
镉	2.83	0.0142
铅	14.16	0.071
砷	4.25	0.021
镍	15.31	0.142
砷+镍	19.56	0.163
铬	0.71	0.0028
铜	90.54	0.057
铬+锡+锑+铜+锰	93.40	0.18

#### ⑥二噁英类

据报道，二噁英是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，它不是一种物质，而是多达 210 种物质的统称。二噁英在 750℃ 以下时相当稳定，高于此温度开始分解。危险废物焚烧过程中，二噁英的生成机理相当复杂，据国内外的报道，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：

##### I、危险废物本身含有微量二噁英。

II、在燃烧过程中由含氯前体生成二噁英。

III、当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 300-500°C 的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

二噁英类污染物的排放量参考联合国环境规划署编制的《二噁英和呋喃排放识别和量化标准工具包》中所给出的数据并结合本重金属污泥车间所处理废物的特性情况进行估算。

查阅《二噁英和呋喃排放识别和量化标准工具包》：“可控的焚烧设施，较好的 APCS”的二噁英的排放水平为 10 $\mu$ gTEQ/t（焚烧的危险废物），“先进的焚烧设施，成熟的 APCS”的二噁英的排放水平为 0.75 $\mu$ gTEQ/t（焚烧的危险废物）。本项目污泥车间处理的污泥以及作为还原剂添加的炭精本身基本不含二噁英物质；重金属污泥中含微量氯（0.25%），熔炼过程温度为 1300-1350°C；富氧侧吹炉废气经余热锅炉回收热量后，在急冷塔内雾化喷入水液将烟气温度的在 1s 内由 500°C 骤降至约 200°C 的“急冷”措施，以减少“二噁英”再合成的机会。可见，污泥车间富氧侧出炉属于可控的焚烧设施，具有成熟的 APCS，重金属污泥车间二噁英的排放水平取 5 $\mu$ gTEQ/t（焚烧的危险废物），按照年处理污泥 40000t（干基污泥量）计算，本项目污泥车间二噁英类污染物排放量约为 0.194g-TEQ/a。

### （2）源强类比分析

本项目熔炼废气中的颗粒物、NO<sub>x</sub> 及二噁英的产生浓度采用类比分析方法进行分析。

肇庆市飞南金属有限公司湿污泥烘干后，经烧结处理后再进入熔炼炉进行回收铜；本重金属污泥车间优化污泥处理工艺，将烘干后的污泥直接进入富氧侧吹炉进行处理，后续废气采用“急冷+活性炭喷射”控制二噁英产生与排放。

本重金属污泥车间的熔炼工艺效果与“肇庆飞南”的烧结+熔炼工艺效果相同，本重金属污泥车间的富氧侧吹炉废气各污染物源强与“肇庆飞南”的烧结及富氧侧吹炉废气的污染物源强之和进行类比分析。

表 3.3-38 类比重金属污泥车间相关情况一览表

名称	危废处理类别	处理规模	处理工艺	熔炼燃料	熔炼温度	烟气出口温度
肇庆市飞南金属有限公司	HW17、HW22、HW48	20 万吨/年	烘干+烧结+熔炼（富氧侧吹炉）	炭精	1200°C	1100°C
本项目污泥车间	HW17、HW22、HW49	10 万吨/年	烘干+熔炼（富氧侧吹炉）	炭精	1300°C	1100°C

### ① “肇庆飞南” 监测数据

#### 富氧侧吹炉废气

“肇庆飞南” 2#排气筒废气（包括富氧侧吹炉废气、回转精炼炉废气）各污染物排放情况见下表。

表 3.3-39 2017 年 2#排气筒在线监控数据

时间（月份）	烟尘（mg/m <sup>3</sup> ）	氮氧化物（mg/m <sup>3</sup> ）	标态流量（m <sup>3</sup> /h）
1	11.23	124.96	152627
2	10.88	163.75	173875
3	10.88	190.58	149199
4	12.05	214.91	98126
5	12.05	263.48	117260
6	14.14	291.38	119479
7	14.99	95.15	111295
8	16.60	97.65	109423
9	14.66	94.69	107569
10	13.06	92.56	124434
11	14.57	43.49	109145
12	16.33	312.06	113963
平均值	13.58	152.05	123866

注：①2#排气筒 12 月在线监控数据明显异常，故在核算全年平均排放浓度时，剔除该月数据。

②：数据来源《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用产业升级改造重金属污泥车间环境影响报告书》。

### ②产污系数

#### A、烧结废气产污系数

“肇庆飞南” 1#排气筒废气包括：①30%的含铜污泥用回转干燥窑烘干，烟气经布袋除尘器、碱式水浴脱硫除尘装置的联合处理；②70%的含铜污泥用三级多回路烘干机烘干，烟气经旋风沉降+布袋除尘器+双碱法脱硫塔处理；③烧结炉烟气采用旋风沉降+脉冲布袋除尘+石灰—石膏湿法脱硫系统+电除雾系统处理。以上 3 股废气经各自废气处理系统处理后，共用一根 50m 高烟囱（编号：1#）排放。

根据《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用产业升级改造重金属污泥车间环境影响评价报告书》，烘干废气的各污染物产生量：烧结废气的各污染物产生量为 0.3:0.7。“肇庆飞南” 2017 年处理污泥（干基）规模为 4 万吨/年，根据烧结废气各污染物的去除效率（颗粒物去除效率 99%，NO<sub>x</sub> 去除效率 0%），可推出“肇庆飞南”的烧结废气各污染物产污系数，见表 3.2-39。

#### B、富氧侧吹炉废气产污系数

“肇庆飞南” 2#排气筒废气包括：①富氧侧吹熔炼炉烟气采用冷却+沉灰筒+布袋除尘器+双碱法脱硫塔处理；②回转精炼炉烟气采用冷却+布袋除尘器+双

碱法脱硫塔处理。以上两股废气经各自废气处理系统处理后共用一根 50m 高烟囱（编号：2#）排放。

根据《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用产业升级改造重金属污泥车间环境影响评价报告书》，富氧侧吹炉废气各污染物产生量：精炼炉废气各污染物产生量为 0.69:0.31。“肇庆飞南”2017 年处理污泥（干基）规模为 4 万吨/年，根据富氧侧吹炉废气各污染物的去除效率（颗粒物为 99%，NO<sub>x</sub> 去除效率 0%），可推出“肇庆飞南”的富氧侧吹炉废气各污染物的产污系数见表 3.2-39。

本项目污泥熔炼车间年处理污泥总量（干基）为 38800t/a、废活性炭 3000t/a，污泥车间富氧侧吹炉废气各污染物的产污系数类比“肇庆飞南”的“烧结废气+富氧侧吹炉废气”的产污系数，则熔炼废气中的颗粒物、NO<sub>x</sub> 产生量见下表：

**表 3.3-40 “肇庆飞南”烧结废气、富氧侧吹炉废气的产污系数**

污染物	烧结废气产污系数 g/t-重金属污泥（干基）	富氧侧吹炉废气 产污系数 g/t-重金属污泥 （干基）	重金属污泥冶炼车间 富氧侧吹炉废气产污 系数 g/t-重金属污泥（干基）	本项目富氧侧 吹炉废气污染 物产生量 t/a
颗粒物	19285	22980	42265	1352.48
NO <sub>x</sub>	1707	2573	1426.67	45.653

备注：“肇庆飞南”烧结炉不采用富氧、富氧侧吹炉的富氧浓度为 20%；本项目污泥车间的富氧侧吹炉的富氧浓度为 50~70%，可有效抑制热力型氮氧化物的生成，本次评价富氧侧吹炉氮氧化物产污系数取“肇庆飞南”的“烧结炉+富氧侧吹炉”产污系数的三分之一。

### ③二噁英产生源强类比分析

本项目污泥车间与横峰县南方有色金属有限公司（一期）重金属污泥车间概况对比见下表：

**表 3.3-41 类比重金属污泥冶炼车间相关情况一览表**

名称	危废处理类别	处理工艺	熔炼 燃料	熔炼温 度	烟气处理工艺
横峰县南方有色金属有限公司（一期）	HW17、HW22、 HW46、HW48	造球+自然干燥 +富氧熔炼	炭精	1200℃	烟气沉降+布袋除尘+ 湿法脱硫+活性炭吸附
本项目污泥车间	HW17、HW22、 HW49	烘干+熔炼（富氧 侧吹）	炭精	1300℃	SNCR+余热锅炉+急 冷塔+静电除尘器+密 相半干塔+活性炭喷 射+布袋除尘器+湿式 洗涤塔+升温+SCR

横峰县南方有色金属有限公司 2016 年 6 月 6 日~7 日委托浙江省环境监测中心站对富氧熔炼炉废气排放口进行监测，监测结果见下表：

表 3.3-42 富氧熔炼炉废气排放口二噁英监测结果

监测点位		富氧熔炼炉装置废气总排口					
烟气参数	监测日期	2016年6月6日			2016年6月7日		
	管道截面积 (m <sup>2</sup> )	7.065					
	烟气温度 (°C)	31			40		
	烟气含湿量 (%)	2.3			2.6		
	烟气流速 (m/s)	2.25			2.63		
	标态干烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	5.15 × 10 <sup>4</sup>			5.83 × 10 <sup>4</sup>		
样品编号		分废气 20160301			分废气 20160302		
		-1	-2	-3	-1	-2	-3
二噁英	检测浓度 (I-TEQng/m <sup>3</sup> )	0.159	0.100	0.089	0.103	0.074	0.090
	含氧量 (%)	15.4	16.5	16.1	16.2	17.0	16.8
	11%氧量换算后浓度 (I-TEQng/m <sup>3</sup> )	0.29	0.22	0.18	0.21	0.18	0.21
	平均值 (I-TEQng/m <sup>3</sup> )	0.230			0.200		

注：数据来源横峰县南方有色金属有限公司委托浙江省环境监测中心站的监测报告（报告编号为：浙环监（2016）业字第 122 号）。

由上表可知，横峰县南方有色金属有限公司的富氧熔炼炉废气的二噁英排放量约为 0.15mg-TEQ/d；该废气采取烟气沉降+布袋除尘+湿法脱硫+活性焦吸附治理措施，二噁英去除效率取 90%，则该废气二噁英产生量约为 1.5mg-TEQ/d。根据监测报告（浙环监（2016）业字第 122 号），监测期间富氧熔炼炉平均处理规模为 260t/d，则富氧熔炼炉废气的二噁英产生系数为 5.77ug-TEQ/t（炉料）。本项目污泥车间熔炼炉处理规模约 62692.3t/a（污泥入炉料含水率 35%），类比横峰县南方有色金属有限公司富氧熔炼炉废气二噁英产污系数为 5.77ug-TEQ/t（炉料），则项目污泥车间的富氧侧吹炉废气二噁英估算的产生量为 0.362g-TEQ/a。

### （3）污染源强确定

本次评价将污染源强的分析及源强类比分析得出的熔炼废气各污染物的源强进行比较，并根据成分分析和成分入炉标准限值，结合物料平衡和元素平衡分析，确定本次评价熔炼废气各污染物的产生源强，具体见下表：

表 3.3-43 富氧侧吹炉废气污染源强

污染物	物料平衡分析产生量 t/a	类比源强 t/a	本次评价取值 t/a
颗粒物	1283.99	1639.88	1639.88
SO <sub>2</sub>	1121.98	—	1121.98
NO <sub>x</sub>	51.16	55.35	55.35
HCl	212.99	—	212.99
HF	22.37	—	22.37
汞	0.022	—	0.022
镉	2.83	—	2.83
铅	14.16	—	14.16
砷	4.25	—	4.25

镍	15.31	—	15.31
砷+镍	19.56	—	19.56
铬	0.714	—	0.714
铜	90.54	—	90.54
铬+锡+锑+铜+锰	93.40	—	93.40
二噁英 gTEQ/a	0.19	0.39	0.19

注：由于横峰县南方有色金属有限公司富氧侧吹炉废气未采用急冷措施控制二噁英的形成，仅采用了末端活性炭吸附削减二噁英的排放；而本重金属污泥车间富氧侧吹炉废气余热锅炉回收热量后，采用“急冷+活性炭吸附”控制二噁英的生产与排放，因此本次评价富氧侧吹炉废气二噁英产生量取 0.19g-TEQ/a。

#### (4) 废气处理措施

本项目富氧侧吹炉在负压条件下运行，其废气由炉内集风管收集后，经 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+升温+SCR 脱硝”处理后由 1 条 50m 排气筒高空排放，废气设计排放限值参考同类型项目，并且参考《危险废物焚烧污染控制标准》

(GB18484-2001) 及《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 2013 修改单表 1 大气污染物特别排放限值的两者较严值进行综合考虑。

熔炼废气各污染物产生与排放情况见表 3.2-42。

表 3.3-44 烘干废气和熔炼废气统计表

废气	污染物	风量	产生情况			处理措施及效果		排气筒			排放情况				
			产生浓度	产生速率	产生量	措施	效率	高度	内径	烟气温度	排放浓度	排放速率	排放量	折合 11%含氧量排放浓度	
			m <sup>3</sup> /h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a		%	m	m	℃	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>
4#	烘干废气	38400	颗粒物	1684.03	64.67	465.60	2套“旋风除尘器+布袋除尘器”	99	50	0.9	80	16.84	0.65	4.66	24.06
			SO <sub>2</sub>	17.62	0.68	4.87		0				17.62	0.68	4.87	25.17
			NOx	55.56	2.13	15.36		0				55.56	2.13	15.36	79.37
			汞	0.013	0.00049	0.0035		80				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037
			镉	0.026	0.0010	0.0071		90				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037
			铅	0.26	0.0098	0.071		90				0.026	0.0010	0.0071	0.037
			砷	0.077	0.0030	0.021		90				0.0077	0.00030	0.0021	0.011
			镍	1.02	0.039	0.28		90				0.10	0.0039	0.028	0.15
			砷+镍	1.10	0.042	0.30		90				0.11	0.0042	0.030	0.16
			铬	0.010	0.00039	0.0028		90				0.0010	0.000039	0.00028	0.0015
			铜	2.05	0.079	0.57		90				0.20	0.0079	0.057	0.29
			铬+锡+锑+铜+锰	10.00	0.38	2.76		90				1	0.038	0.28	1.43
			VOCs	3.10	0.12	0.86		0				3.10	0.12	0.86	4.43
			9#	熔炼废气	22772	颗粒物		10001.82				227.76	1639.88	SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR	99.89
SO <sub>2</sub>	6843.11	155.83				1121.98	98.44	106.69	2.43	17.49	96.99				
NOx	337.61	7.69				55.35	67.42	110.00	2.50	18.04	100				
HCl	1299.06	29.58				212.99	95.00	64.95	1.48	10.65	59.05				
HF	136.41	3.106				22.37	97.60	3.27	0.075	0.54	2.98				
汞	0.13	0.0031				0.022	90.36	0.013	0.00030	0.0021	0.012				
镉	17.27	0.39				2.83	99.50	0.086	0.0020	0.014	0.079				
铅	86.39	1.97				14.16	99.50	0.43	0.0098	0.071	0.39				
砷	25.92	0.59				4.25	99.50	0.13	0.0030	0.021	0.12				
镍	93.39	2.13				15.31	99.07	0.86	0.020	0.142	0.79				
砷+镍	119.31	2.72				19.56	99.17	0.99	0.023	0.163	0.90				
铬	4.35	0.099				0.714	99.60	0.017	0.00039	0.0028	0.016				
铜	552.21	12.57				90.54	99.94	0.35	0.0079	0.057	0.31				
铬+锡+锑+铜+锰	569.63	12.97				93.40	99.81	1.10	0.025	0.18	1				
二噁英 gTEQ/a	1.18	0.027				0.19	53.52	0.55	0.013	0.090	0.5				
	ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h				gTEQ/a		ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	gTEQ/a	ngTEQ/a				

### （三）粉尘废气

#### （1）原辅料卸料粉尘

污泥车间原辅料（污泥、炭精、石英石、赤铁矿、铜料）采用吨袋包装，由汽车运进污泥预处理车间后采用吊车卸车，即使用吊机将汽车内的吨袋原辅料吊出位于各贮池内，当吨袋离地面高度约 0.3~0.5m 时，进行人工割袋，物料掉入贮池内。由于污泥含水率（60%）较高，其卸料及贮存过程均不产生粉尘。炭精、石英石、赤铁矿、铜料为颗粒状，粒径均 3-5cm，贮存位于车间的地下式贮坑，因此堆存过程几乎不产生粉尘，但是人工割袋后物料掉入贮池时产生少量的粉尘。炭精、石英石、赤铁矿、铜料总使用量为 30515.56t/a。卸料粉尘产生量参照采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，公式如下：

$$Q=e^{0.61u} \cdot (M/13.5)$$

式中：Q——卸料起尘量，g/次；

u——评价风速，m/s，室内评价风速取 1.0m/s；

M——卸料量，t；辅料总卸料量为 30515.56t/a。

该公式是以煤的堆放积装卸为基础总结出的经验计算公式，煤的堆放平均粒径一般小于 2cm，且密度一般在 1.4~1.5t/m<sup>3</sup> 之间，因此，在实际应用中，对于粒径大于 2cm，且密度远大于煤的密度的颗粒物堆放及装卸起尘计算中，估算结果应乘以 0.4~0.6 的修正系数（李亚军，《无组织排放源常用分析与估算方法》，西北铀矿地质第 31 卷第 2 期）。本项目辅料粒径在 10~25cm，适用于该公式。

经计算，本项目原辅料卸料粉尘产生量为 0.0042t/a。项目烘干车间的原辅料贮池四周均设有喷雾抑尘装置，除尘效率达 40% 以上（评价取 40%），则辅料泄露粉尘排放量为 0.0025t/a，年卸料时间为 2400 小时，由无组织形式排放。

#### （2）粉料料仓粉尘

熔炼废气治理使用的粉态原料（消石灰粉、活性炭）由罐车运输进场，采用气力输送方式经密闭输送管输送到密闭料仓。在向料仓内输送粉态原料时，依靠风压将粉料打入料仓，同时伴随压缩空气进入密闭料仓，随着后面压缩空气不断涌入，料仓内压力加大，料仓内空气在压力作用下上升至仓顶除尘器进风口，通过仓顶布袋除尘器过滤后，排向储料仓外部，主要污染物为粉尘，由无组织排放。



粉料仓由储仓底部的出料口经密闭管道出料，出料后由密闭的螺旋输送机送至用料点，出料过程不产生粉尘外溢。粉料仓粉尘无组织排放量参照采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，除尘器效率按90%计算，则熔炼车间粉料仓粉尘产生与排放情况见下表：

表 3.3-45 粉料料仓粉尘产生参数一览表

粉料名称	使用量 t/a	料仓规格 t	卸料时间 h/次	卸料次数	总卸料时间 h/a	粉尘产生量 t/a	粉尘排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放方式
消石灰	974.05	15	6	68	408	0.000133	0.0000133	0.000033	仓顶布袋除尘后无组织排放
活性炭	21.27	2	4	11	44	0.0000028	0.00000028	0.0000064	

### (3) 干泥出料、干泥仓粉尘

#### ①干泥出料粉尘

烘干后的物料采用皮带廊道内的皮带输送，干污泥出料及输送过程不产生粉尘。

#### ②干泥仓粉尘

烘干机烘干后的干泥含水率为35%，干泥采用皮带廊道内的皮带输送，输送过程不产生粉尘，但烘干污泥经皮带廊道内皮带送至干泥仓卸料时产生少量的粉尘，由无组织排放。根据物料平衡，污泥量为38800t/a（干基），本次评价干泥仓粉尘产生量参照采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，粉尘产生量为0.0081t/a，产生速率为0.0011kg/h。干泥仓粉尘设集气罩收集，收集效率约80%，收集后通过布袋除尘器处理后由5#排气筒排放，其余由无组织排放。

### (4) 料斗粉尘

烘干后污泥（含水率35%）、辅料（炭精、石英石、赤铁矿、铜料）卸料后于地下暂存池内暂存，经抓斗上料至料斗产生少量粉尘。干泥、辅料由料斗底部出料经计量后经皮带廊道内皮带送至富氧侧吹炉，输送过程不产生粉尘。

#### ①干泥料斗粉尘

根据物料平衡，烘干污泥量为38800t/a（干基），本次评价参照采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，粉尘产生量为0.0081t/a，产生速率为0.0011kg/h。料斗粉尘设集气罩收集，收集效率约80%，收集后通过布袋除尘器处理后由5#排气筒排放，其余由无组织排放。

## ②辅料料斗粉尘

各辅料（炭精、石英石、富铁矿、铜料）使用总量为 30515.56t/a，本次评价参照采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，粉尘产生量为 0.0042t/a，产生速率为 0.00058kg/h。料斗粉尘设集气罩收集，收集效率约 80%，收集后通过布袋除尘器处理后由 5#排气筒排放，其余由无组织排放。

## （5）铜铈铸造粉尘

干泥仓的干泥由抓斗起重机上料至进料斗内，经进料斗下的电子皮带秤计量后，经电子皮带落料口落至密闭的皮带输送机送至富氧侧吹浸没燃烧炉的投料口进行连续投料，投料口设有压缩空气幕以防止漏烟，因此投料过程中基本没有粉尘外溢。

熔炼炉的出渣口、铜液出口产生少量的铜铈铸造粉尘，主要污染物均为颗粒物。

熔炼炉总出渣量为 39305.55t/a，熔融状态的铜液总产生量为 8706.92t/a，项目的铜铈铸造粉尘产生量，参照交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，粉尘产生量为 0.0039t/a，设集气罩收集，收集效率约 80%，收集后通过布袋除尘器处理后由 8#排气筒排放，其余由无组织排放。

## （6）卸灰粉尘

布袋除尘设施捕集的烘干废气粉尘、余热锅炉捕集的富氧侧吹炉飞灰、以及布袋除尘器的粉尘经设施的下灰口（密闭管道）掉进刮板输送机，经刮板输送机送至干泥皮带，下灰口（密闭管道）与刮板输送机紧密贴合，无粉尘外溢。其中，烘干废气粉尘、余热锅炉捕集的飞灰、静电除尘器收集的飞灰掉进刮板输送机（密闭）的粉尘直接送至干泥输送皮带，与干泥一起由密闭皮带廊道内的皮带送至熔炼炉。刮板输送机与皮带落灰处贴合，无高度差，落灰过程产生粉尘极少，不进行定量粉尘分析计算。

## （四）废活性炭仓废气

本项目拟处理的废活性炭代码为 900-039-49，主要来源于化工行业生产过程，废弃前主要用作废气吸附材料。根据化工行业废气产生特点，污染物以苯类、烃类物质为主，因此，废活性炭暂存过程中有机废气会有一定挥发。本项目设置 1 个独立的密闭废活性炭仓（长 13.89m×宽 9.73m），采用密闭负压设计，设有

---

废气收集换气系统，换气次数按 4-6 次/小时考虑（无人作业时 4 次，作业时 6 次），总换风量为 6000m<sup>3</sup>/h。

废活性炭暂存仓废气的产生量主要来源于饱和活性炭的解吸过程，其废气挥发系数的确定参考《南通滨海活性炭有限公司饱和活性炭危险废物再生利用项目环境影响评价报告书》和《安徽絮金环保碳业有限公司年回收 20000 吨饱和活性炭再生利用项目环境影响书》的相关工作经验确定，上述两项目与本项目均属于饱和活性炭的回收利用项目，性质和规模上均较为相似，具有一定的可比性。逸散的有机废气量系数按照储存饱和活性炭所含的溶剂量的 0.1% 确定。

根据本项目的运行特点，废活性炭所含溶剂按照设计的吸附容 20% 计算，则暂存仓内逸散的有机废气为 0.6 吨/年，换气中的有机物（VOCs）产生速率为 0.083kg/h，收集效率按 90% 计算，收集的废气采用“活性炭吸附”处理，处理效率按 70% 计算，处理后通过 6# 排气筒排放。

项目的废活性炭卸料粉尘产生量，参照交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的自卸汽车卸料起尘量公式估算，粉尘产生量为 0.00041t/a，车间收集效率约 90%，未收集的粉尘由无组织排放。

### （五）恶臭废气

本项目污泥预处理车间收集处理 9.7 万 t/a 重金属污泥（含水率为约为 60%），污泥预处理车间设有污泥暂存料坑，最大暂存量约为 7400t。项目污泥料坑收集的污泥为重金属污泥，产生的恶臭较少，为进一步减少臭气影响，项目在污泥预处理车间的污泥暂存区域设置抽风换气装置，换风次数按 3 次/h 设计，风量为 60000m<sup>3</sup>/h，由无组织排放，本次评价仅进行定性分析。

本项目熔炼车间废水包括脱硫废水、制软水废水、余热锅炉排污水。其中，余热锅炉排污水直接用于炉渣冷却；脱硫废水进入物化车间的物化处理线进行处理；制软水废水排入调节池，与其他废水合并一起进入后续的污水处理系统。

以上分析的各股废气统计见下表 3.3-46 和表 3.3-47。

表 3.3-46 污泥熔炼生产线各废气有组织产生与排放情况汇总

废气	污染物	风量	产生情况			处理措施及效果		排气筒			排放情况				排放标准		
			产生浓度	产生速率	产生量	措施	效率	高度	内径	烟气温度	排放浓度	排放速率	排放量	折合 11% 含氧量排放浓度	排放浓度	排放速率	
			Nm <sup>3</sup> /h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h		t/a	%	m	m	°C	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	kg/h
4#	烘干废气	38400	颗粒物	1684.03	64.67	465.60	2套“旋风除尘器+布袋除尘器”	99	50	0.8	80	16.84	0.65	4.66	24.06	65	—
			SO <sub>2</sub>	17.62	0.68	4.87		0				17.62	0.68	4.87	25.17	200	—
			NO <sub>x</sub>	55.56	2.13	15.36		0				55.56	2.13	15.36	79.37	500	—
			汞	0.013	0.00049	0.0035		80				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037	0.1	—
			镉	0.026	0.0010	0.0071		90				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037	0.1	—
			铅	0.26	0.0098	0.071		90				0.026	0.0010	0.0071	0.037	1	—
			砷	0.077	0.0030	0.021		90				0.0077	0.00030	0.0021	0.011	—	—
			镍	1.02	0.039	0.28		90				0.10	0.0039	0.028	0.15	—	—
			砷+镍	1.10	0.042	0.30		90				0.11	0.0042	0.030	0.16	1	—
			铬	0.010	0.00039	0.0028		90				0.0010	0.000039	0.00028	0.0015	—	—
			铜	2.05	0.079	0.57		90				0.20	0.0079	0.057	0.29	—	—
			铬+锡+铈+铜+锰	10.00	0.38	2.76		90				1	0.038	0.28	1.43	4	—
			VOCs	3.10	0.12	0.86		0				3.10	0.12	0.86	4.43	30	—
			7#	富氧侧吹炉废气	23000	颗粒物		10001.82				227.76	1639.88	“SNCR+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR”	99.89	50	0.8
SO <sub>2</sub>	6843.11	155.83				1121.98	98.44	106.69	2.43	17.49	96.99	100	—				
NO <sub>x</sub>	337.61	7.69				55.35	67.42	110.00	2.50	18.04	100	100	—				
HCl	1299.06	29.58				212.99	95.00	64.95	1.48	10.65	59.05	60	—				
HF	136.41	3.106				22.37	97.60	3.27	0.075	0.54	2.98	3	—				
汞	0.13	0.0031				0.022	90.36	0.013	0.00030	0.0021	0.012	0.012	—				
镉	17.27	0.39				2.83	99.50	0.086	0.0020	0.014	0.079	0.1	—				
铅	86.39	1.97				14.16	99.50	0.43	0.0098	0.071	0.39	0.7	—				
砷	25.92	0.59				4.25	99.50	0.13	0.0030	0.021	0.12	0.4	—				
镍	93.39	2.13				15.31	99.07	0.86	0.020	0.142	0.79	—	—				
砷+镍	119.31	2.72				19.56	99.17	0.99	0.023	0.163	0.90	1	—				
铬	4.35	0.099				0.714	99.60	0.017	0.00039	0.0028	0.016	—	—				
铜	552.21	12.57				90.54	99.94	0.35	0.0079	0.057	0.31	—	—				
铬+锡+铈+铜+锰	569.63	12.97				93.40	99.81	1.10	0.025	0.18	1	4	—				
二噁英 gTEQ/a	1.18	0.027				0.19	53.52	0.55	0.013	0.090	0.5	0.5	—				
		ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	gTEQ/a		ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	gTEQ/a	ngTEQ/a	—	—						
5#	原辅料料斗、干泥仓粉尘	颗粒物	18000	0.076	0.0014	0.010	布袋除尘器	99	15	0.6	25	0.00076	0.000014	0.00010	—	120	1.45
6#	废活性炭仓暂存废气	颗粒物	6000	0.0061	0.00015	0.00037	活性炭吸附	0	15	0.35	25	0.0061	0.00015	0.00037	—	120	1.45
		VOCs		12.50	0.075	0.54		70				3.75	0.023	0.16	—	30	1.45
8#	铜铈铸造粉尘	颗粒物	25000	0.017	0.00044	0.0031	布袋除尘器	99	15	0.8	25	0.00017	0.0000044	0.000031	—	120	1.45

注：烘干废气含氧量为 14%，富氧侧吹炉废气含氧量为 10%。

表 3.3-47 熔炼生产线各废气无组织产生与排放情况汇总

废气	来源	污染工序	污染物	产生情况			处理措施及效果			排放情况			车间长宽 m	车间高度 m
				产生浓度	产生速率	产生量	措施	去除/收集效率	排放浓度	排放速率	排放量			
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a		%	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a			
无组织 排放	污泥预处理车间	原辅料卸料粉尘	颗粒物	—	0.0017	0.0042	原辅料贮池四周均设喷雾抑尘装置	40	—	0.0010	0.0025	54×75	13.6	
		粉料料仓粉尘	颗粒物	—	0.00014	0.000014	仓顶布袋除尘	90	—	0.000014	0.0000014			
		干泥仓粉尘	颗粒物	—	0.0011	0.0081	除尘收集效率（设有集气罩）	80	—	0.00023	0.0016			
		料斗粉尘	颗粒物	—	0.0017	0.012	除尘收集效率（在辅料的料斗侧边设有集气罩）	80	—	0.00034	0.0025			
		废活性炭仓粉尘	颗粒物	—	0.00017	0.00041	密闭负压抽风	90	—	0.000017	0.000041			
		颗粒物（PM <sub>10</sub> ）小计		—	0.00014	0.000014	—	0	0	0.000014	0.0000014			
		颗粒物（TSP）小计		—	0.0047	0.025	—	0	0	0.0025	0.013			
		废活性炭仓有机废气	VOCs	—	0.083	0.6	密闭负压抽风	90	—	0.0083	0.060			
	污泥料坑	臭气浓度	—	—	极少量	抽风换气	—	—	—	极少量				
	污泥熔炼车间	铜铈铸造粉尘	颗粒物	—	0.00055	0.0039	出渣口、铜液出口及浇铸机上方设置集气罩	80	—	0.00011	0.00079	38×25	15	
颗粒物（TSP）小计			—	0.080	0.57	—	0	0	0.036	0.26				

### 3.3.8.2 非正常工况

非正常工况排放指生产过程中点火开炉、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制达不到应有效率等情况下的排放。

#### ①炉子维修开停炉

类比同类重金属污泥车间实际运行经验，富氧侧吹炉7~8个月进行一次大修，每次检修时间约为20-35天，可保证每年运行时间保持在300天。富氧侧吹炉准备停炉检修时，减少三级多回路干燥机的投料，使各工序能够实现同步减产。当投料减少时，富氧侧吹炉废气污染物浓度减低，经烟气处理系统处理后，可保证尾气达标排放。富氧侧吹炉启动时，首先启动燃气喷燃器，直到炉膛温度超过1300℃后，才开始投加物料。启动过程富氧侧吹炉炉内没有物料，只燃烧天然气，产生的烟气污染主要是由天然气燃烧造成的，产生的污染物较少。

#### ②布袋破碎

当布袋发生破损时，由于局部气流通畅因此使得布袋除尘器的阻力减少，另一个表现是烟气在线检测中显示的灰尘含量明显增高，此时中控室的控制人员应立即通知现场的巡检人员对布袋除尘器进行维护保养。

本重金属污泥车间布袋除尘器每个除尘室为独立结构，每检修一个室其他室均正常的工作，因此对尾气处理的排放没有影响，在检测出布袋泄露到关掉泄露室的阀门期间，时间大约30分钟左右，布袋除尘效率减低至为30%。

#### ③密相半干塔的脱硫喷淋循环系统发生堵塞/故障

石灰石-石膏湿法脱硫喷淋洗涤塔中石灰石液循环系统发生故障，可能会造成烟气中二氧化硫超标，持续时间30分钟左右，去除率按下降至0%计算。

#### ④SCR脱硝的供氨系统发生故障

SCR脱硝的供氨（尿素）系统发生故障，无法自动投加氨（尿素），可能造成氮氧化物超标，持续时间30分钟左右，SCR脱硝系统的NO<sub>x</sub>去除率按下降至0%计算。考虑此时SNCR系统仍正常运行，其NO<sub>x</sub>去除率按40%计算。

本次评价废气非正常工况排放为污泥预处理车间烘干废气、富氧侧吹炉废气、辅料料斗粉尘、富氧侧吹炉投出料粉尘的布袋除尘器均发生事故下布袋除尘效率减低至为30%（同时活性炭喷射吸附二噁英去除效率降至0%），且富氧侧吹炉废气的密相半干塔发生故障脱硫效率下降至0%及SCR脱硝系统发生故障脱

硝效率下降至 0%时的排放，其他废气处理措施处理效率均为 0%的情况下排放。

本重金属污泥车间非正常工况具体见下表：

**表 3.3-48 污泥熔炼生产线非正常工况排放情况一览表**

废气	工况及处理效率	烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物	排放速率 kg/h	排气筒
烘干废气	非正常工况（布袋破损-除尘效率 30%）	38400	颗粒物	45.27	编号：4# 高度：50m 内径：0.9m 温度：80℃
			SO <sub>2</sub>	0.68	
			NO <sub>x</sub>	2.13	
			汞	0.00034	
			镉	0.00069	
			铅	0.0069	
			砷	0.0021	
			镍	0.028	
			砷+镍	0.030	
			铬	0.00028	
			铜	0.055	
			铬+锡+锑+铜+锰	0.27	
VOCs	0.12				
富氧侧吹炉废气	非正常工况（布袋破损-除尘效率 30%+密相半干塔的脱硫喷淋循环系统发生堵塞故障-脱硫效率 0%+SCR 系统发生故障，脱硝效率 0%，SNCR 系统仍正常进行，脱硝效率按 40%计算）	22772	颗粒物	159.43	编号：7# 高度：50m 内径：0.8m 温度：120℃
			SO <sub>2</sub>	155.83	
			NO <sub>x</sub>	4.61	
			HCl	29.58	
			HF	3.11	
			汞	0.0021	
			镉	0.28	
			铅	1.38	
			砷	0.41	
			镍	1.49	
			砷+镍	1.90	
			铬	0.069	
			铜	8.80	
铬+锡+锑+铜+锰	9.08				
二噁英 mgTEQ/h	0.019				
原辅料料斗、干泥仓粉尘	非正常工况（布袋破损-除尘效率 30%）	18000	颗粒物	0.00096	编号：5# 高度：15m 内径：0.6m 温度：25℃
废活性炭仓暂存废气	非正常工况（活性炭吸附效率为 0）	6000	颗粒物	0.00015	编号：6# 高度：15m 内径：0.35m 温度：25℃
			VOCs	0.075	
铜铈铸造粉尘	非正常工况（布袋破损-除尘效率 30%）	25000	颗粒物	0.00048	编号：8# 高度：25m 内径：0.8m 温度：80℃

### 3.3.9 固体废物污染源分析

本项目熔炼生产线产生的固体废物包括水淬渣、废水处理污泥以及废气治理产生的粉尘、脱硫渣、废布袋、废离子交换树脂、废催化剂等。

#### (一) 水淬渣和脱硫渣

##### (1) 水淬渣

根据物料平衡分析，熔炼生产线产生水淬渣约为 39305.55t/a，暂存于熔炼车间的水淬渣堆场。类比肇庆市飞南金属有限公司同类熔炼生产线的实际运营资料，水淬渣的主要成分以 SiO<sub>2</sub>、Fe、CaO 为主，并含有极少量的铅、砷、汞、镉等重金属。

表 3.3-49 “肇庆飞南”水淬渣浸出分析报告

分析时间	元素含量 (%)										
	SiO <sub>2</sub>	Fe	CaO	Cu	Ni	Pb	As	Hg	Cr	Cd	S
2018.1.3	31.93	13.89	30.84	0.89	0.15	0.07	0.027	<0.001	1.25	<0.001	0.53
2018.2.2	31.60	14.09	31.04	0.92	0.16	0.068	0.03	<0.001	1.21	<0.001	0.59
2018.3.5	31.22	14.02	30.73	0.96	0.14	0.065	0.024	<0.001	1.18	<0.001	0.61

注：数据来源《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用产业升级改造项目环境影响报告书》。

本项目建成后，项目产生的水淬渣需按国家规定的标准和方法危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

##### (2) 脱硫渣

本项目采用密相半干塔对熔炼废气进行处理后产生少量的脱硫渣，产生量约为 1496.6t/a。类比肇庆市飞南金属有限公司产生的脱硫渣，主要成分为硫酸钙、氟化钙、氯化钙等，本项目建成后，项目产生的脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

#### (二) 危险废物

##### (1) 重金属污泥废包装袋

重金属污泥冶炼车间湿污泥采用吨袋包装进行运输，破袋后产生约 80t/a 的废包装袋。根据《国家危险废物名录》（2016 年），重金属污泥废包装袋属于危险废物，危险类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，统一收集后暂存于丙类仓库的二次废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。

##### (2) 烘干废气粉尘



---

污泥熔炼生产线烘干废气经旋风除尘器和布袋除尘器捕集的粉尘定期清理。烘干废气的布袋除尘器捕集的烘干废气的粉尘（约 465.6t/a）不进行暂存，直接回用于项目的熔炼工序，不外排。

### （3）余热锅炉飞灰

熔炼废气经余热锅炉回收热量，废气中的颗粒物由重力沉降被捕集，余热锅炉捕集的飞灰（约 458.38t/a）不进行暂存，直接回用于本项目的熔炼工序，不外排。

### （4）熔炼废气飞灰

熔炼炉废气的飞灰被静电除尘器、布袋除尘器等捕集并定期清理。静电除尘器收集的粉尘（约 1073.75t/a）不进行暂存，直接回用于项目的熔炼工序，不外排。布袋除尘器收集的飞灰（约 32.03t/a），根据《国家危险废物名录》（2016年），属于危险废物，危险类别 HW48（有色金属冶炼废物），废物代码为 321-027-48，统一收集后采用吨袋暂存于丙类仓库的二次废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。

### （5）废布袋

熔炼废气、烘干废气、原辅料料斗和干泥仓粉尘、铜铈铸造粉尘等采用布袋除尘器处理，布袋需定期更换以保证去除效率，因此定期有废布袋产生，每次更换频率一般为 1~2 年，本评价按 1 年更换一次计算，每次更换量约 1.0t。则废布袋产生量为 1.0t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年），该布袋含有重金属及二噁英等有毒污染物，属于危险废物，危险类别为 HW49（其他废物），废物代码为 900-041-49，统一收集后暂存于丙类仓库的二次废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。

### （6）废离子交换树脂

污泥车间制软水的离子交换树脂需定期更换，一般 2~3 年更换一次，本评价按 2 年更换一次计，每次更换量约 0.5t，则废离子交换树脂产生量为 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年），废离子交换树脂属于危险废物，危险类别为 HW13（有机树脂类废物），危险代码为 900-015-13，统一收集后暂存于丙类仓库的二次废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。

### （7）废催化剂

---

污泥车间富氧侧出炉废气外排前采用低温 SCR 脱硝工艺进行脱硝，确保烟气氮氧化物达标排放。根据设计资料，SCR 脱硝采用钒钛系催化剂，催化剂总装填量约 15t。为了保证脱硝效率，每年更换约五分之一的催化剂，即废催化剂产生量约为 3t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 年），废催化剂属于危险废物，危险类别为 HW50（废催化剂），危险代码为 772-007-50，统一收集后暂存于丙类仓库的二次废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。

表 3.3-50 污泥熔炼生产线危险废物产生情况一览表

危废名称	类别	代码	产生量 t/a	产生工序/装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	去向
重金属污泥废包装袋	HW49	900-041-49	80	卸料	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	连续	T	外委有资质单位处置
烘干废气粉尘	HW48	321-027-48	465.6	布袋除尘器	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	连续	T	回用熔炼工序
余热锅炉粉尘	HW48	321-027-48	458.38	余热锅炉	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	连续	T	
熔炼废气飞灰（静电除尘器）	HW48	321-027-48	1073.75	静电除尘器	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	连续	T	
熔炼废气飞灰（布袋除尘器）	HW48	321-027-48	32.03	布袋除尘器	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	连续	T	外委有资质单位处置
废布袋	HW49	900-041-49	1.0	布袋除尘器	固态	铜、镍、铅、锌、铬、镉等	1年1次	T	
废离子交换树脂	HW13	900-015-13	0.5	软化水车间	固态	苯乙烯二乙烯基苯	2年1次	T	
废催化剂	HW50	772-007-50	3.0	SCR 装置	固态	钒、钛等	1年1次	T	

表 3.3-51 污泥熔炼生产线固体废物产生情况一览表

序号	固体废物		产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
1	需进行危险特性鉴别	水淬渣	39305.55	0	项目建成后，需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理
2		脱硫渣	1496.6	0	
3	危险废物	重金属污泥废包装袋（HW49）	80	0	外委有资质单位处置
4		烘干废气粉尘（HW48）	465.6	0	回用熔炼工序
5		余热锅炉粉尘（HW48）	458.38	0	
6		熔炼废气飞灰（静电除尘器）（HW48）	1073.75	0	
7		熔炼废气飞灰（布袋除尘器）（HW48）	32.03	0	外委有资质单位处置
8		废布袋（HW49）	1.0	0	
9		废离子交换树脂（HW13）	0.5	0	
10		废催化剂（HW50）	3.0	0	

---

### 3.4物化车间

本项目建设物化车间，共两层，包括物化处理生产线、退锡废液综合利用生产线、含铜废蚀刻液综合利用生产线、感光材料废物综合利用生产线、含钯废液综合利用生产线、含氰废液综合利用生产线。物化车间平面布置图如下：

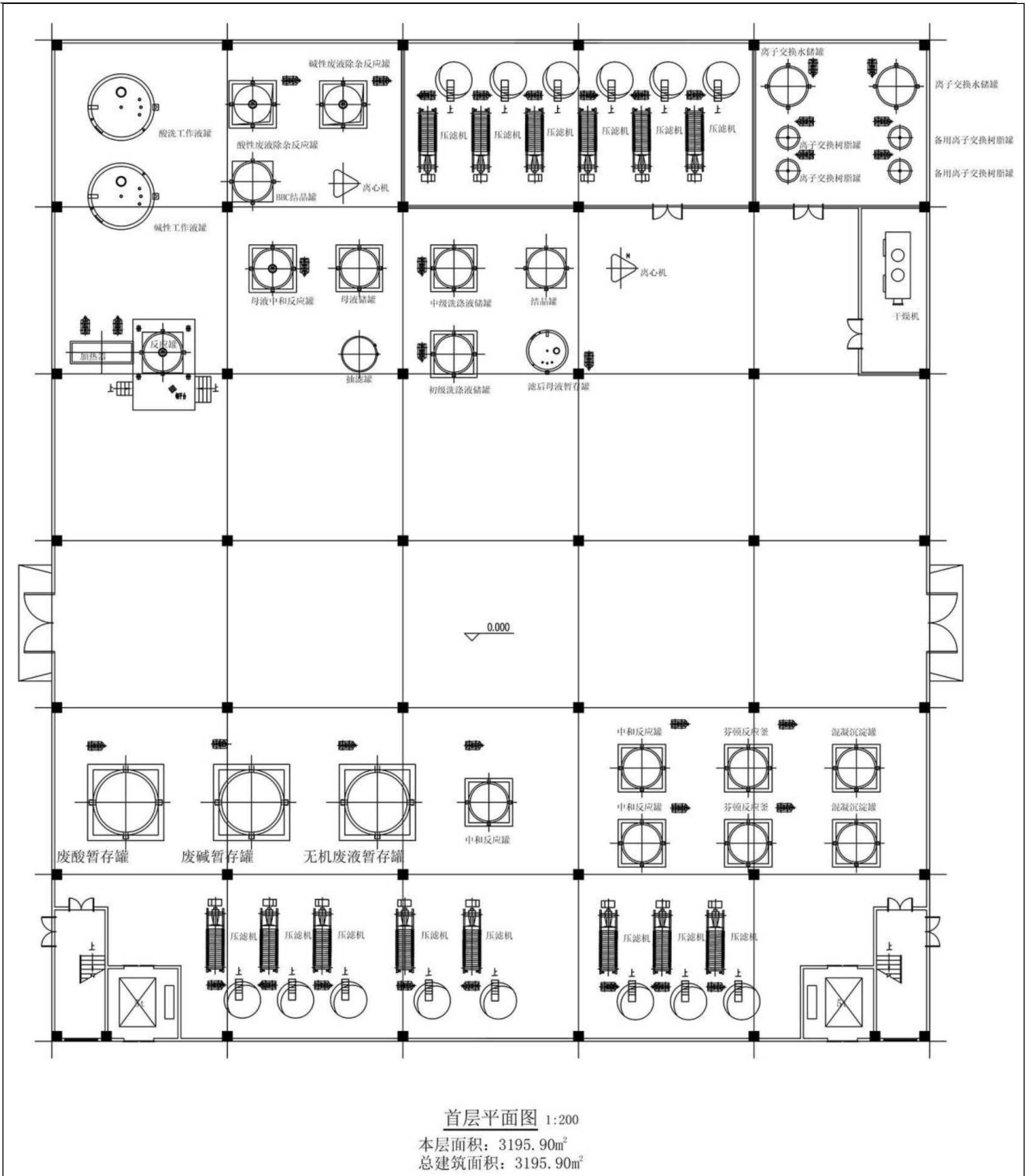


图 3.4-1 物化车间平面布置图 (一层)

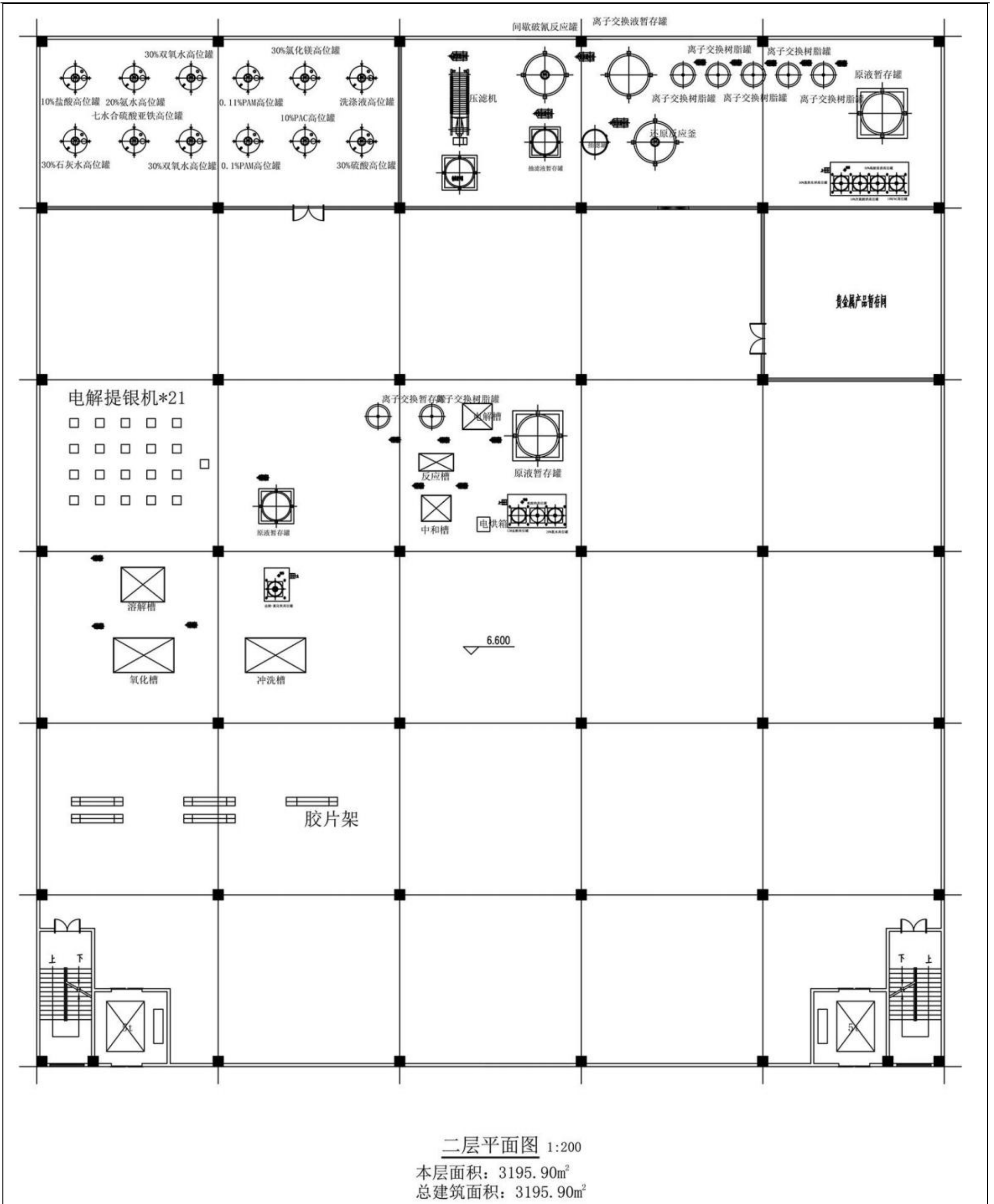


图 3.4-2 物化车间平面布置图（二层）

### 3.4.1 物化处理生产线

本项目物化处理生产线包括无机废液物化处理生产线和高盐废水物化处理线。无机废液物化处理生产线主要对含镍废液（HW17）、含铜废液（HW22、HW17）、废酸（HW34）、废碱（HW35）进行物化处理。废酸 HW34、废碱 HW35 主要来自金属及其他材料的表面处理过程以及加工电子组件制造金属表面处理及热处理，使用酸清洗/酸蚀/酸剥落所产生的废酸液以及使用碱清洗产生的废碱液等。本项目拟回收的废酸的主要为废硫酸、废盐酸等，同时其中还含有少量的金属离子等。废碱的主要成分为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、硫化钠等，同时还含有少量杂质。含铜废液属于 HW22 或 HW17，指印刷电路板 PCB 的生产过程中产生的含铜废液，含铜浓度 1% 以下。含镍废液 HW17 主要来自电镀和印刷线路板等行业。高盐废水物化处理线主要处理无机废液物化处理生产线产生的压滤滤液。

#### 3.4.1.1 处理规模

本项目无机废液物化处理生产线拟处理的危险废物为 HW34（废酸）8000t/a、HW35（废碱）2000t/a，HW17 和 HW22 的含铜废液 2500t/a，HW17（含镍废液）5000t/a 及自产的废酸及废碱等（具体见下表 3.4-1）。

物化处理生产线定员 16 人。工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 7200 小时/年。

表 3.4-1 物化处理生产线处理危险类别和规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
HW34 废酸	基础化学原料制造	261-057-34	硫酸和亚硫酸、盐酸、氢氟酸、磷酸和亚磷酸、硝酸和亚硝酸等的生产、配制过程中产生的废酸及酸渣	液态/C	8000
	钢压延加工	314-001-34	钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	液态/C, T	
	金属表面处理及热处理加工	336-105-34	青铜生产过程中浸酸工序产生的废酸液	液态/C	
	电子元件制造	397-005-34	使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	液态/C	
		397-006-34	使用硝酸进行钻孔蚀胶处理产生的废酸液	液态/C	
		397-007-34	液晶显示板或集成电路板的生产过程中使用酸浸蚀剂进行氧化物浸蚀产生的废酸液	液态/C	
	非特定行业	900-300-34	使用酸进行清洗产生的废酸液	液态/C	
		900-301-34	使用硫酸进行酸性碳化产生的废酸液	液态/C	

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
		900-302-34	使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	液态/C	
		900-303-34	使用磷酸进行磷化产生的废酸液	液态/C	
		900-304-34	使用酸进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	液态/C	
		900-305-34	使用硝酸剥落不合格镀层及挂架金属镀层产生的废酸液	液态/C	
		900-306-34	使用硝酸进行钝化产生的废酸液	液态/C	
		900-307-34	使用酸进行电解抛光处理产生的废酸液	液态/C	
		900-308-34	使用酸进行催化（化学镀）产生的废酸液	液态/C	
		900-349-34	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、污渍去除剂以及其他废酸液及酸渣	液态/C	
HW35 废碱	基础化学原料制造	261-059-35	氢氧化钙、氨水、氢氧化钠、氢氧化钾等的生产配制中产生的废碱液、固体碱	液态/C	2000
	毛皮鞣制及制品加工	193-003-35	使用氢氧化钙、硫化钠进行浸灰产生的废碱液	液态/C	
	非特定行业	900-351-35	使用氢氧化钠进行丝光处理过程中产生的废碱液	液态/C	
		900-352-35	使用碱进行清洗产生的废碱液	液态/C	
		900-353-35	使用碱进行清洗除蜡、碱性除油、电解除油产生的废碱液	液态/C	
		900-354-35	使用碱进行电镀阻挡层或抗蚀层的脱除产生的废碱液	液态/C	
		900-355-35	使用碱进行氧化膜浸蚀产生的废碱液	液态/C	
900-356-35	使用碱溶液进行碱性清洗、图形显影产生的废碱液	液态/C			
		900-399-35	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强碱性擦洗粉、清洁剂、污渍去除剂以及其他废碱液、固态碱及碱渣	液态/C	
HW17 表面处理废物（含铜废液）	金属表面处理及热处理加工	336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	液态/T	
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	液态/T	
HW22 含铜废物（含铜废液）	玻璃电子制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	液态/T	2500
	电子元件制造	397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	液态/T	
		397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	液态/T	
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	液态/T	
HW17 表面处理废物（含镍废液）	金属表面处理及热处理加工	336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	液态/T	5000
		394-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	液态/T	



### 3.4.1.2 主要原辅材料

#### 3.4.1.2.1 原辅材料用量

本项目物化处理生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-2 物化处理生产线主要原辅料一览表

序号	生产线	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	无机废液物化处理生产线	HW34 废酸	8000	/	液体罐区	储罐储存
2		HW35 废碱	2000	/	液体罐区	储罐储存
3		HW22 含铜废液	2500	/	液体罐区	储罐储存
4		HW17 含镍废液	5000	/	液体罐区	储罐储存
5		自产酸性废水	4940	/	厂房内	暂存槽
6		自产碱性废水	16559	/	厂房内	暂存槽
7		七水合硫酸亚铁	79.3	芬顿氧化	辅料仓	桶装暂存
8		30%双氧水	266	芬顿氧化	辅料仓	桶装暂存
9		消石灰	174.6	混凝沉淀	辅料仓	桶装暂存
10		PAC	17.5	混凝沉淀	辅料仓	袋装暂存
11		PAM	0.0305	混凝沉淀	辅料仓	袋装暂存
12		98%硫酸	3.21	芬顿氧化	辅料仓	桶装暂存
13		水	439.81	配料	/	/

表 3.4-3 本项目自产的废酸、废碱一览表

产生工序		废酸产生量	废碱产生量
		m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /a
废线路板综合利用生产线废溶金槽液		/	144
含氰废液综合利用生产线压滤滤液(W1-1)		/	2037
含钡废液综合利用生产线中和滤液(W2-1)		/	1019
感光材料废物综合利用生产线	氧化废液(W3-1)	2337	/
	冲洗废水(W3-2)	420	/
	电积贫液(W3-3)	/	373
脱硫废水		/	7197
废包装桶清洗废水		/	5392
合计		2757	16162

#### 3.4.1.2.2 危险废物主要成分分析

本项目拟处理的废酸废碱、含铜蚀刻废液和含镍废液主要成分见下表。

表 3.4-4 物化处理的危险废物成分一览表

序号	检测项目	单位	废酸	废碱	含铜废液	含镍废液
1	可溶性 Ag	mg/L	0.35-0.94	<0.01	<0.01-0.035	1.04-1.15
2	可溶性 Cd	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
3	可溶性 Pb	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	2.01-2.91
4	可溶性 Sn	mg/L	<0.01	<0.01	332-380	0.81-1.03
5	可溶性 As	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
6	可溶性 Cu	mg/L	8.52-9.21	0.47-23.49	26.48-26.53g/L	3675-3939
7	可溶性 Ni	mg/L	<0.01-0.09	<0.01	15.75-35.86	717-742

序号	检测项目	单位	废酸	废碱	含铜废液	含镍废液
8	可溶性 Cr	mg/L	<0.01	<0.01	3.18-4.6	13.73-14.8
9	可溶性 Fe	mg/L	0.46-1.64	0.36-3.71	487-550	3422-3426
10	可溶性 Zn	mg/L	0.67-28.39	<0.01-1.28	17.43-42.84	14.16-14.72
11	汞	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01-37.52
12	六价铬(Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	<0.004-0.175	<0.004-0.027	<0.004	<0.004
13	PH 值	-	<0-3.38	9.62-14	0.04-0.1	<0
14	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.056-1.135	1.024-1.126	1.099-1.111	1.102-1.141
15	TDS	g/L	43358-88176	73998-135750	124804-126693	152636-156568
16	含水率	%	72.35-91.65	82.58-92.77	88.64-88.59	86.15-86.28
17	氯化物(以 Cl 计)	mg/L	96.5-23876	366-1923	34076-34759	22203-22793
18	CODcr	mg/L	1035-1268	113-1336	2044-3296	1375-1665
19	悬浮物 (SS)	mg/L	28-72	41-460	498-6370	23-26
20	石油类	mg/L	0.112-1.91	<0.06	<0.06	0.398-0.529
21	氟化物(以 F 计)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	190-262

注：废酸成分只选择废酸①和废酸②。

表 3.4-5 物化处理的危险废物成分一览表

序号	检测项目	单位	本次评价取值			
			废酸	废碱	含铜废液	含镍废液
1	可溶性 Ag	mg/L	0.65	0.005	0.02	1.1
2	可溶性 Cd	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005
3	可溶性 Pb	mg/L	0.005	0.005	0.005	2.5
4	可溶性 Sn	mg/L	0.005	0.005	350	0.9
5	可溶性 As	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005
6	可溶性 Cu	mg/L	9	15	26.5g/L	3800
7	可溶性 Ni	mg/L	0.05	0.005	25	720
8	可溶性 Cr	mg/L	0.005	0.005	4	14
9	可溶性 Fe	mg/L	1	3	500	3424
10	可溶性 Zn	mg/L	20	1	30	14.5
11	汞	mg/L	0.005	0.005	0.005	20
12	六价铬(Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	0.1	0.02	0.002	0.002
13	PH 值	-	<0-3.38	12	0.07	<0
14	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.1	1.1	1.1	1.12
15	TDS	g/L	6000	10000	126000	154000
16	含水率	%	80	90	88.6	86.2
17	氯化物(以 Cl 计)	mg/L	15000	1000	34500	22500
18	CODcr	mg/L	1200	800	2500	1450
19	悬浮物 (SS)	mg/L	50	300	4000	25
20	石油类	mg/L	1	0.03	0.03	0.45
21	氟化物(以 F 计)	mg/L	0.005	0.005	0.005	240

### 3.4.1.3 主要生产设备

本项目物化处理生产线的主要生产设备见下表：

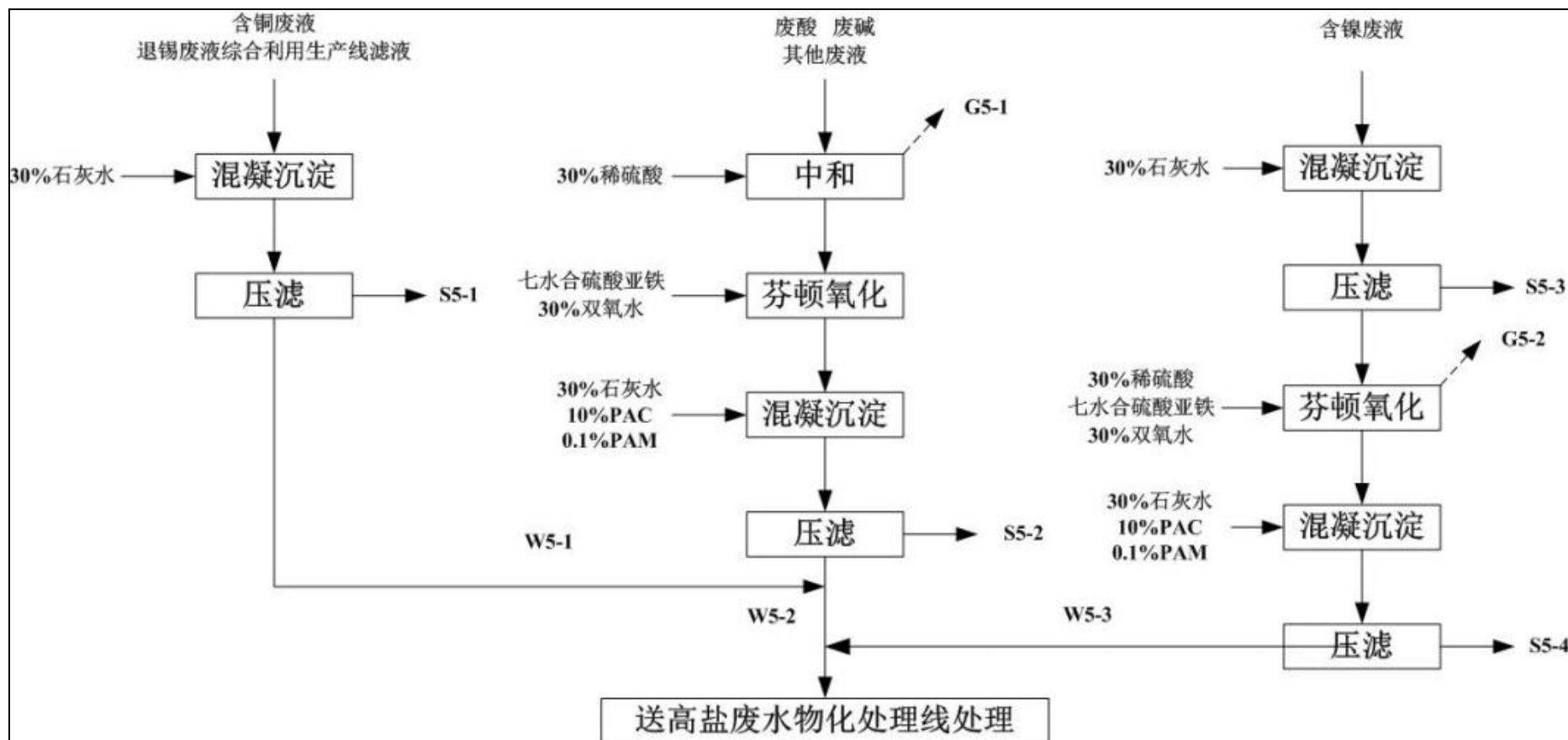
表 3.4-6 物化处理生产线主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	废酸暂存罐	φ3600mm*5500mm	个	1	厂房内	密闭，碳钢衬胶
2	废碱暂存罐	φ3600mm*5500mm	个	1		密闭，聚乙烯
3	废液暂存罐	φ3600mm*5500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
	废液暂存罐	φ2250mm*5000mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
4	混凝沉淀罐	φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
5	中和反应罐	φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
6	芬顿反应釜	φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	2		密闭，碳钢衬胶
7	混凝沉淀罐	φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	2		密闭，碳钢衬胶
8	污泥压滤机	XMZGF80/1000-U	台	8		/
9	压滤泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=50m	台	8		耐腐蚀
10	高位罐	Φ800mm*1500mm	个	6		密闭，碳钢衬胶
11	输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=15m	台	15	耐腐蚀	
12	废酸储罐	φ3600mm*5500mm	个	9	液体罐区	密闭，碳钢衬胶
13	废碱储罐	φ3600mm*5500mm	个	2		密闭，聚乙烯
14	含铜废液	φ3600mm*5500mm	个	3		密闭，碳钢衬胶
15	含镍废液储罐	φ3600mm*5500mm	个	5		密闭，碳钢衬胶

### 3.4.1.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.1.4.1 工艺流程说明

本项目物化处理生产线具体的工艺流程如下：



注：其他废液包括废包装桶综合利用生产线溶金槽液、含氰废液综合利用生产线压滤滤液、含钡废液综合利用生产线中和滤液、氧化废液、冲洗废水、电积贫液、脱硫废水和废包装桶清洗废水。

图 3.4-3 物化处理生产线工艺流程及产污环节图

---

工艺说明：

## 1、含铜废液和退锡废液综合利用生产线滤液

### (1) 混凝沉淀

通过泵将一定量含铜废液和退锡废液综合利用生产线滤液输送至混凝反应罐，加 30% 石灰水，将废液的 pH 调至 7 左右，反应时间为 30min。

### (2) 压滤

待反应结束后，将本次处理包含悬浮物在内的废液泵入压滤机进行全压滤，得到的压滤滤渣送本项目金属污泥熔炼线处理，滤液送至高盐废水无害化处理线的高盐废水调节池。

## 2、废酸废碱和其他废液

### (1) 中和

通过泵将废酸废碱和其他废液（废包装桶综合利用生产线溶金槽液、含氰废液综合利用生产线压滤滤液、含钡废液综合利用生产线中和滤液、氧化废液、冲洗废水、电积贫液、脱硫废水和废包装桶清洗废水）输送至中和反应罐，开启搅拌机，加入稀盐酸，控制 pH 为 2~3。

### (2) Fenton 氧化

中和后废液泵入芬顿反应釜中加热，使得反应釜内的温度维持在 50°C~60°C；再加入双氧水和七水合硫酸亚铁（COD 与双氧水的摩尔比为 1:2），双氧水与七水合硫酸亚铁的质量比为 1:1），反应釜内维持在 50°C~60°C，通过机械搅拌对废液中的有机物进行氧化、分解反应，反应时间为 15min-90min。

### (3) 混凝沉淀

将本次处理包含悬浮物在内的废液泵入混凝反应槽，加石灰，将废液的 pH 调至 9~10 之间，反应 15min。加入 PAC（200mg/L）至形成明显的矾花絮体，搅拌下继续反应 10min，再加入 PAM（5mg/L）至固体悬浮物呈絮状分离，搅拌下继续反应 10min，使得废水中悬浮物聚合沉淀。

### (4) 压滤

待反应完全后，通过泵输送到压滤机进行全压滤，得到的压滤滤渣送本项目金属污泥熔炼线处理，滤液送至高盐废水无害化处理线的高盐废水调节池。

## 3、含镍废液

### (1) 混凝沉淀

通过泵将一定量含镍废液输送至混凝反应罐，加 30% 石灰水，将废液的 pH 调至 10.5-11 左右，反应时间为 30min。

## (2) 压滤

待反应结束后，将本次处理包含悬浮物在内的废液泵入压滤机进行全压滤，得到的压滤滤渣送本项目金属污泥熔炼线处理，滤液经芬顿氧化、混凝沉淀和压滤（具体参数同废酸废碱和其他废液的芬顿氧化、混凝沉淀和压滤）后，压滤滤渣送本项目金属污泥熔炼线处理，滤液送至排入高盐废水无害化处理线的高盐废水调节池。

## 4、高盐废水物化处理线

本项目物化处理生产线产生的压滤滤液进入蒸发前高盐分水池暂存，再泵入蒸发浓缩系统（三效蒸发），蒸发浓缩后产生的析出物或结晶物，通过固液分离装置分离后，固体废物中主要含有铜等重金属，集中委外处置，蒸发冷凝水进入本项目自建污水处理站进行后续处理。工艺流程如下：

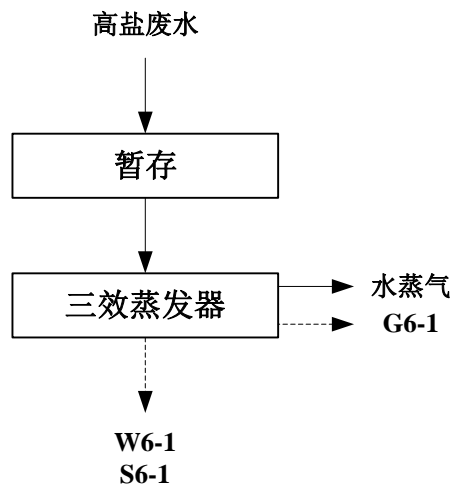


图 3.4-4 高盐废水物化处理线工艺流程及产污环节图

### 3.4.1.4.2 产污情况说明

本项目物化处理生产线的产污情况见下表：

表 3.4-7 物化处理生产线产污情况一览表

污染物		产污工序	污染因子	治理措施
废气	酸雾(G5-1)	中和	氯化氢、硫酸雾	二级碱液喷淋塔
	酸雾(G5-2)	芬顿氧化	硫酸雾	
	有机废气(G6-1)	蒸发	VOCs	碱液喷淋+活性炭吸附
废水	压滤废水(W5-1)	压滤	COD、铜、铁、锡	排入高盐废水无害化处理线
	压滤废水(W5-2)	压滤	COD、锌、CN <sup>-</sup>	
	压滤废水(W5-3)	压滤	COD、铜、镍、铁	

	蒸发冷凝水 (W6-1)	冷凝	pH、COD、SS 等	进入自建污水处理站
	噪声	水泵等	Leq	隔声等
固废	滤渣(S5-1)	压滤	铜、铁、锡、SS、钙	送入本项目金属污泥熔炼线处理
	滤渣(S5-2)	压滤	锌、SS、钙	
	滤渣(S5-3)	压滤	铜、铁、镍、SS、钙	
	滤渣(S5-4)	压滤	铜、铁、SS	
	盐泥	浓缩结晶	盐分、锡、铜、锌、镍、铬	交由资质单位处理

### 3.4.1.5 平衡分析

#### 3.4.1.5.1 物料平衡分析

本项目物化处理生产线的物料平衡分析见表 3.4-8、表 3.4-9 和图 3.4-5、图 3.4-6。

表 3.4-8 无机废液物化处理生产线物料平衡表 (单位: t/a)

投入			产出		
项目	全物料	水	项目	全物料	水
废酸	8000	6400	物化处理生产线滤液	39024.3	35709.98
废碱	2000	1800	氯化氢	0.014	
含铜废液	2500	2215	硫酸雾	0.594	
含镍废液	5000	4310	物化处理生产线压滤滤渣	815	489
废线路板综合利用生产线废溶金槽液	150	144			
含氰废液综合利用生产线压滤滤液	2067	2037			
退锡废液综合利用生产线滤液	2147	1730			
含钯废液综合利用生产线中和液	1045	1019			
氧化废液	2372	2337			
冲洗废水	421	420			
电积贫液	400	373			
脱硫废水	7197	7197			
废包装桶清洗废水	5397	5392			
30% <sup>石灰水</sup>	582	407.4			
30%硫酸	10.5	7.35			
七水合硫酸亚铁	79.3	36.03			
30%双氧水	266	186.2			
10%PAC	175	157.5			
0.1%PAM	30.5	30.5			
小计	39839.3	36198.98	小计	39839.3	36501.98

表 3.4-9 高盐废水物化处理线总物料平衡表（单位：t/a）

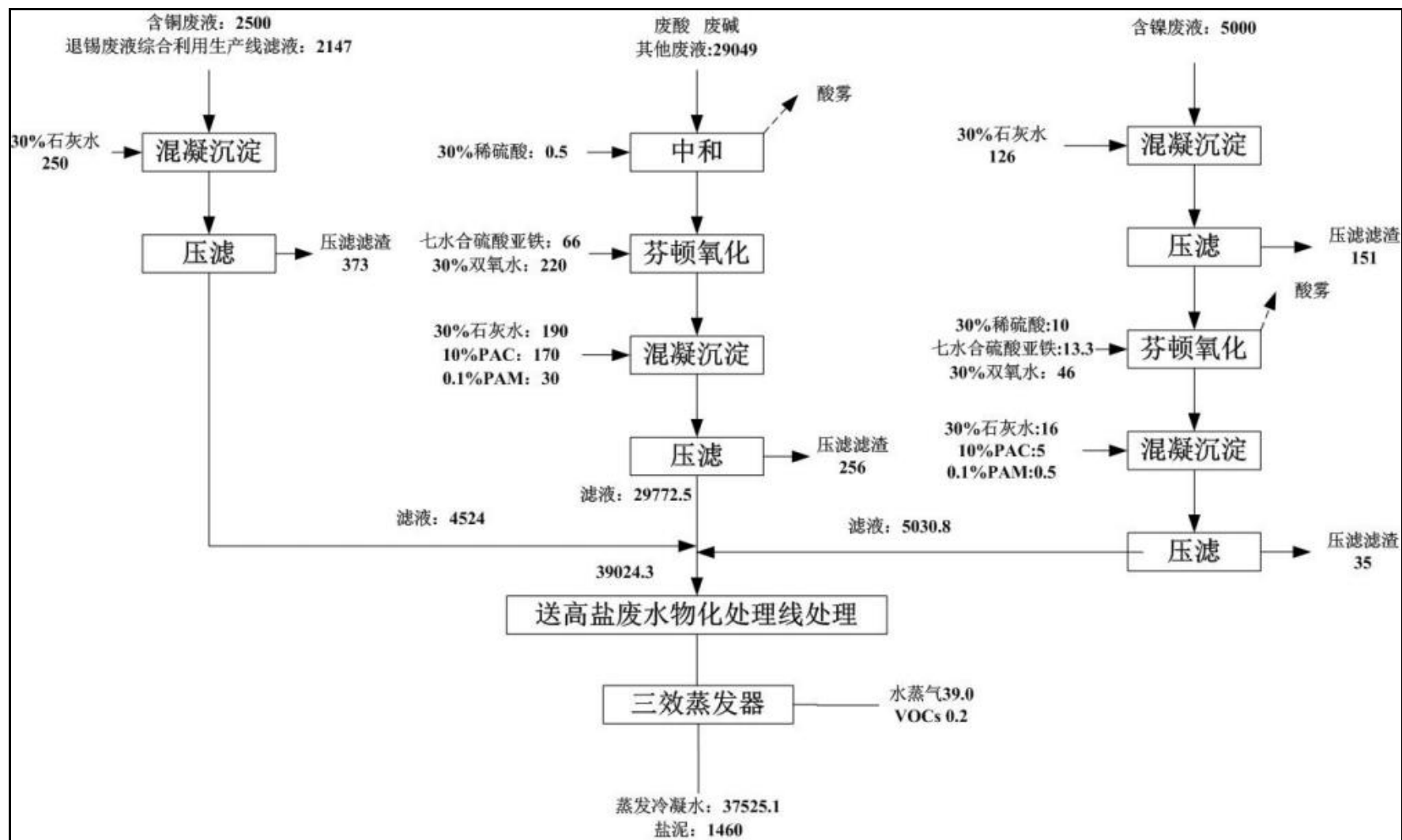
投入			产出		
项目	全物料	水	项目	全物料	水
高盐废水	39024.3	35709.98	蒸发冷凝水	37525.1	34940.98
			水蒸汽	39.0	39.0
			VOCs	0.2	
			盐泥	1460	730
小计	39024.3	35709.98	小计	39024.3	35709.98

注：蒸发浓缩系统过程会有 1%左右的损耗，主要为水蒸气。pH 基本维持在 6~9，蒸发过程中不会产生酸雾。

#### 3.4.1.5.2 水平衡分析

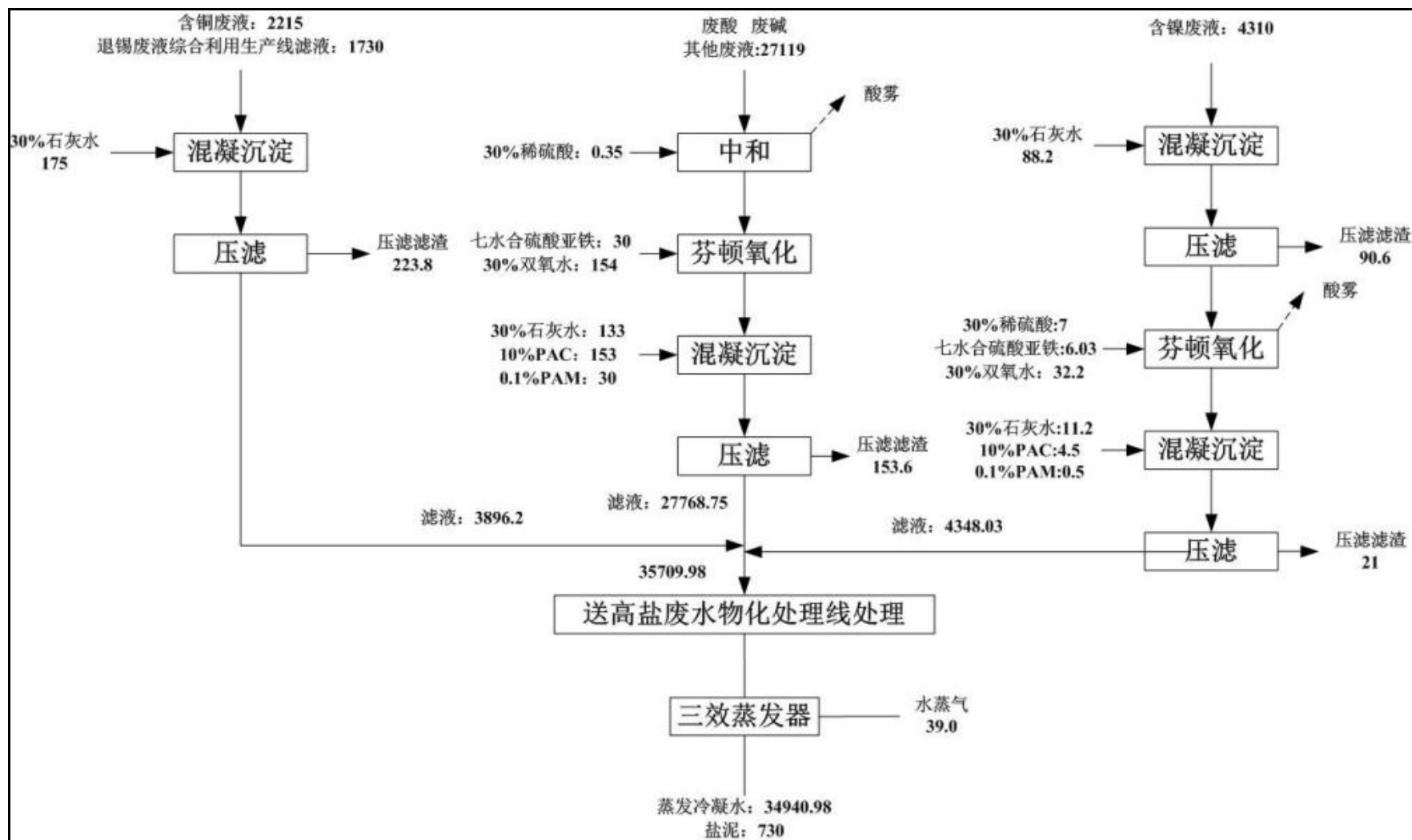
本项目物化处理生产线的总用水量约为 602.75m<sup>3</sup>/a，日均用水量约为 2.0m<sup>3</sup>/d，具体水平衡分析见图 3.4-6。





注：其他废液包括废包装桶综合利用生产线溶金槽液、含氰废液综合利用生产线压滤滤液、含钡废液综合利用生产线中和滤液、氧化废液、冲洗废水、电积贫液、脱硫废水和废包装桶清洗废水。

图 3.4-5 物化处理生产线物料平衡图



注：其他废液包括废包装桶综合利用生产线溶金槽液、含氰废液综合利用生产线压滤滤液、含钡废液综合利用生产线中和滤液、氧化废液、冲洗废水、电积贫液、脱硫废水和废包装桶清洗废水。

图 3.4-6 物化处理生产线水平衡图 (单位:  $\text{m}^3/\text{a}$ )

### 3.4.1.6 废水污染源分析

本项目物化处理生产线对各类废液进行物化处理，根据物化处理生产线的物料平衡，生产线最终出水进入项目自建污水处理站的生产废水处理系统进行后续处理，废水总量约为 34940.98m<sup>3</sup>/a，即 116.47m<sup>3</sup>/d。

### 3.4.1.7 废气污染源分析

本项目物化处理的废液为无综合利用价值的废液，因此在其存储、物料输送过程产生废气极少；在物化反应过程中投加的酸为稀硫酸，浓度为 20%，因此在物化反应过程中产生硫酸雾废气的可能性很小。生产环境会有轻微的化学品气味，生产环境采用通风良好的无封闭简易钢架结构厂房。

#### (1) 酸性废气

在酸碱废液处理过程中，废酸调节池及中和反应过程中会有少量的 HCl 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 废气外溢。由《环境统计手册》可知，在温度为 30℃ 以下、硝酸浓度 30%（重量浓度）时，硝酸水溶液上的 HNO<sub>3</sub> 蒸气压为 0，不会有 HNO<sub>3</sub> 挥发出来。

酸碱废液物化处理过程产生的 HCl 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 废气，主要来自酸性蚀刻液中的盐酸，各反应罐均为密闭罐体，设置废气收集管道，收集率按 90% 计，收集到的酸性废气引至酸雾废气处理装置（二级碱喷淋）处理达标后通过 20m 高的排气筒排放（12#排气筒），处理效率取 80%。三效蒸发产生的 VOCs 废气设置废气收集管道，收集率按 90% 计，收集到的废气引至“碱喷淋+活性炭吸附”废气处理装置处理达标后通过 20m 高的排气筒排放（14#排气筒），处理效率取 80%。

盐酸雾、硫酸雾的排放量根据《环境统计手册》计算酸液蒸发量，计算公式如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786V) P \times F$$

式中：G<sub>z</sub>—液体的蒸发量，kg/h；

M—液体的分子量，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 为 98，HCl 为 36.5。

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本项目取 0.3。

P—相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。本项目温度取 30℃，查表得 P（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）=0.18，P（HCl）=0.011。

F—液体蒸发面的表面积，m<sup>2</sup>。反应槽表面积取约 3.976m<sup>2</sup>，共 2 个反应槽。

根据上述公式计算可得,本项目表面处理废液物化处理过程中盐酸雾的产生量为0.014t/a,硫酸雾产生量为0.594t/a。

### (2) 三效蒸发器的不凝气

高盐废水中含有一定量的COD,蒸发过程中会带出少量的不凝气,不凝气夹杂在水蒸气中。高盐废水中COD浓度受每批次物料量中COD浓度的影响,并没有确定数值。故本次评价根据三效蒸发器设计经验,不凝气中VOCs的含量为8-12mg/m<sup>3</sup>,不凝气量为3000m<sup>3</sup>/h,经计算VOCs产生量为0.2t/a,经收集后通过12#排气筒排放。

综合上述分析,结合物化处理生产线的物料平衡分析,物化处理生产线的废气产生情况见下表3.4-11。

### 3.4.1.8 固体废物污染源分析

本项目物化处理生产线产生的固体废物主要包括压滤滤渣、蒸发浓缩盐泥等,蒸发浓缩盐泥拟定期交由湛江市粤绿环保科技有限公司填埋处置。具体统计结果见下表3.4-12。

项目产生的高盐废水进出三效蒸发器前后各污染物(COD、盐分等)总量,进入量-产出量得到蒸发浓缩盐泥重量(不含水),根据实际生产运行过程中蒸发浓缩盐泥的含水率在45-50%,计算得到本项目蒸发浓缩盐泥(含水)总量约为1460t/a。

表 3.4-10 蒸发浓缩盐泥计算

处理措施		废水产生量		pH	COD	SS	铜	镍	铬	锌	盐	氰化物
		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a									
三效蒸发	进水浓度(mg/L)	119.0	35709.8	7~8	800	400	10	0.05	0.2	0.7	20000	0.05
	产生量(t/a)				32.24	16.12	0.40	0.0020	0.0081	0.028	806.02	0.0020
	出水浓度	116.5	34940.8		640	8	0.5	0.0025	0.01	0.035	400	0.0025
	冷凝水含(t/a)				24.68	0.31	0.019	0.000096	0.00039	0.0013	15.42	0.00010

表 3.4-11 物化处理生产线酸雾废气一览表

污染工序	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织							无组织		
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h
中和	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35000	0.594	0.564	0.078	2.24	二级碱液喷淋	80	0.11	0.016	0.45	0.030	0.0041
	HCl		0.014	0.013	0.0018	0.051			0.0026	0.00036	0.010	0.00068	0.000094
三效蒸发	VOCs	9400	0.2	0.19	0.026	2.81	碱液喷淋+活性炭吸附		0.038	0.0053	0.56	0.010	0.0014

表 3.4-12 物化处理生产线固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
压滤滤渣	压滤	HW49	900-046-49	重金属铜、镍、锌、铬等	815	0	回污泥熔炼生产线处置
蒸发浓缩盐泥	蒸发浓缩	HW49	900-046-49	盐分、铜、锌、镍、铬等	1460	0	外委有资质单位处置

### 3.4.2 含铜蚀刻废液综合利用生产线

#### 3.4.2.1 处理规模

##### (一) 项目处理规模

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线布置于物化车间的一楼。

含铜蚀刻废液属于含铜废液（HW22），在印刷电路板 PCB 的生产过程中，为了在双面覆铜箔层压板上形成导电图形，需要将导电图形外的部分蚀刻掉，随着蚀刻的不断进行，蚀刻液中溶铜量也不断增加，导致蚀刻能力大幅度下降，此时蚀刻液需要排出而成为废液。目前，常用的蚀刻液有三氯化铁蚀刻液、酸性氯化铜蚀刻液、碱性铜氨蚀刻液、过硫酸铵蚀刻液、硫酸/铬酸蚀刻液、硫酸/双氧水蚀刻液，蚀刻液不同形成的蚀刻废液成分也有所差别。

本项目拟回收蚀刻废液主要为酸性氯化铜蚀刻废液和碱性铜氨蚀刻废液，不含铬酸、三氯化铁、硫酸。碱性蚀刻废液主要含铜氨络合物、氯化铵及氨水；酸性蚀刻废液主要含氯化铜、盐酸和水。

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线拟处理的危险废物为 HW22（酸性含铜蚀刻废液）12000t/a、HW22（碱性含铜蚀刻废液）8000t/a，具体见下表 3.4-11

含铜蚀刻废液综合利用生产线定员 16 人。工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 7200 小时/年。每天处理 4 批次，每批次处理量约 16.7t，每批次处理时间为 6 小时。

表 3.4-13 含铜废蚀刻液综合利用生产线处理危险类别和规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模 (t/a)
HW22 含铜废物	玻璃电子制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	液态/T	20000
	电子元件制造	397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	液态/T	
		397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	液态/T	
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	液态/T	

##### (二) 主要产品

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线拟处理的危险废物为 HW22（酸性含铜蚀刻废液）12000t/a、HW22（碱性含铜蚀刻废液）8000t/a，处理后，产品产量

分别为：碱式氯化铜 3100t/a，符合《工业碱式氯化铜》（HG/T4826-2015）合格品标准；氯化铵产量为 4260t/a。

### 3.4.2.2 主要原辅材料

#### 3.4.2.2.1 原辅材料用量

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-14 主要原辅料使用情况一览表

序号	生产线	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	含铜蚀刻废液综合利用生产线	HW22 酸性含铜蚀刻废液	12000	/	液体罐区	储罐储存
2		HW22 碱性含铜蚀刻废液	8000	/	液体罐区	储罐储存
3		30%双氧水	1.4	沉淀除杂	辅料仓	袋装暂存
4		PAM	0.24	沉淀除杂	辅料仓	桶装暂存
5		氯化镁	2.04	沉淀除杂	辅料仓	袋装暂存
6		20%氨水	4175.6	沉淀除杂、碱铜反应、中和沉淀	液体罐区	储罐储存
7		10%盐酸	170	离子交换	液体罐区	储罐储存
8		水	3944.52	配料、洗涤	/	/

#### 3.4.2.2.2 危险废物主要成分分析

本项目拟处理的含铜废蚀刻液主要成分见表 3.4-15，含铜蚀刻废液第一类污染物控制限值见表 3.4-16。

表 3.4-15 含铜蚀刻废液危险废物成分一览表

序号	检测项目	单位	酸性含铜蚀刻废液	碱性含铜蚀刻废液	本次评价取值	
					酸性含铜蚀刻废液	碱性含铜蚀刻废液
1	可溶性 Ag	mg/L	0.49-0.91	<0.01-0.031	0.75	0.02
2	可溶性 Cd	mg/L	<0.01	<0.01	0.005	0.005
3	可溶性 Pb	mg/L	<0.01	<0.01	0.005	0.005
4	可溶性 Sn	mg/L	<0.01-1.28	<0.01	1	0.005
5	可溶性 As	mg/L	<0.01-0.62	<0.01-1.25	0.5	1
6	可溶性 Cu	g/L	97.19-118.37	122.61-123.67	100	123
7	可溶性 Ni	mg/L	2.46-14.66	3.03-3.6	9	3.2
8	可溶性 Cr	mg/L	1.15-3.48	<0.01	3	0.005
9	可溶性 Fe	mg/L	4.89-14.46	<0.01 -0.13	10	0.05
10	可溶性 Zn	mg/L	6.23-8.09	20.22-20.92	7	20.5
11	汞	mg/L	<0.01	<0.01	0.05	0.05
12	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	<0.004	<0.004	0.002	0.002
13	pH	-	<0	8.66-8.78	<0	8.7
14	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.264-1.271	1.183-1.19	1.27	1.19
15	TDS	g/L	366831-367950	350500-351028	36700	35100
16	含水率	%	70.89-71.13	50.92-51.17	71	51
17	氯化物 (以 Cl 计)	mg/L	269086-278546	191035-192209	270000	192000
18	CODcr	mg/L	17616-35471	12582-74455	25000	50000

19	悬浮物 (SS)	mg/L	64-118	173-932	90	700
20	石油类	mg/L	<0.06	<0.06	0.03	0.03
21	铵根离子	mg/L	5419-10388	116375-139500	8000	130000
22	氟化物 (以 F 计)	mg/L	<0.01	81.6-261	0.005	200

表 3.4-16 含铜蚀刻废液第一类污染物控制限值一览表

序号	检测项目	单位	控制限值	
			酸性含铜蚀刻废液	碱性含铜蚀刻废液
1	可溶性 Cd	mg/L	<8	<8
2	可溶性 Pb	mg/L	<27	<28
3	可溶性 Cr	mg/L	<14	<13
4	可溶性 Ni	mg/L	<27	<28
5	可溶性 As	mg/L	<27	<28

### 3.4.2.3 主要生产设备

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线的主要生产设备见下表：

表 3.4-17 含铜蚀刻废液综合利用生产线的主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	双氧水高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1	物化 车间	密闭，碳钢衬胶
2	氨水高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1		密闭，聚乙烯
3	酸性废液除杂反应罐	Φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
4	压滤泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=50m	台	2		耐腐蚀
5	污泥压滤机	XMZGF60/1000-U	台	2		/
6	酸性工作液罐	Φ3600mm*5500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
7	酸性工作液中转泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=15m	台	1		密闭，碳钢衬胶
8	氯化镁高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
9	PAM 高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
10	碱性废液除杂反应罐	Φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
11	压滤泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=50m	台	2		耐腐蚀
12	污泥压滤机	XMZGF60/1000-U	台	2		/
13	碱性工作液罐	Φ3600mm*5500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
14	碱性工作液中转泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=15m	台	1		耐腐蚀
15	蚀刻液母液热交换器	FHBQ-D3.5	套	1		/
16	碱铜中和反应罐	Φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
17	输液泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=15m	个	2		
18	BCC 结晶罐	Φ2250mm*5000mm，附搅拌机	个	1		密闭，碳钢衬胶
18	抽滤罐	Φ3000mm*3500mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
19	BBC 离心机	/	台	1	/	



序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
20	中和沉淀罐	Φ2250mm*5000mm, 附搅拌机	个	1		密闭, 碳钢衬胶
21	压滤泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=50m	台	2		耐腐蚀
22	母液压滤机	XMZGF60/1000-U	台	2		/
23	滤后母液暂存罐	Φ2250mm*5000mm, 附搅拌机	个	1		密闭, 碳钢衬胶
24	滤后母液泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
25	洗涤液高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1		密闭, 碳钢衬胶
26	初洗涤液罐	Φ2100mm*3500mm	个	1		密闭, 防渗混凝土
27	初洗涤液泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
28	中洗涤液罐	Φ2100mm*3500mm	个	1		密闭, 防渗混凝土
29	中洗涤液泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
30	母液罐	Φ2100mm*3500mm	个	1		密闭, 防渗混凝土
31	母液泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
32	事故贮罐	Φ3600mm*5500mm	个	1		密闭, 碳钢衬胶
33	事故转料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
34	盐酸高位罐	Φ1400mm*1500mm	个	1		密闭, 碳钢衬胶
35	离子交换器	Φ1000mm*3500mm	台	2		/
36	离子交换水储罐	Φ2250mm*5000mm	个	2		密闭, 碳钢衬胶
37	离子交换水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	2		耐腐蚀
38	氯化铵蒸发器	5t/h, 三效蒸发器	套	1		钛钢
39	氯化铵结晶罐	Φ1700mm*3500mm, 附搅拌机	个	3		搪瓷釜
40	氯化铵离心机	/	台	2		/
41	蒸发原水池	10000mm*6500mm*2000mm	座	1		密闭, 防渗混凝土
42	气流干燥机	250kg 水/h	台	1	/	
43	酸性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	个	14	液体罐区	密闭, 碳钢衬胶
44	碱性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	个	10		密闭, 聚乙烯
45	氨水储罐	Φ3600mm*5500mm	个	3		密闭, 碳钢衬胶
46	盐酸储罐	Φ3600mm*5500mm	个	1		密闭, 碳钢衬胶

### 3.4.2.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.2.4.1 工艺流程说明

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线具体的工艺流程如下:

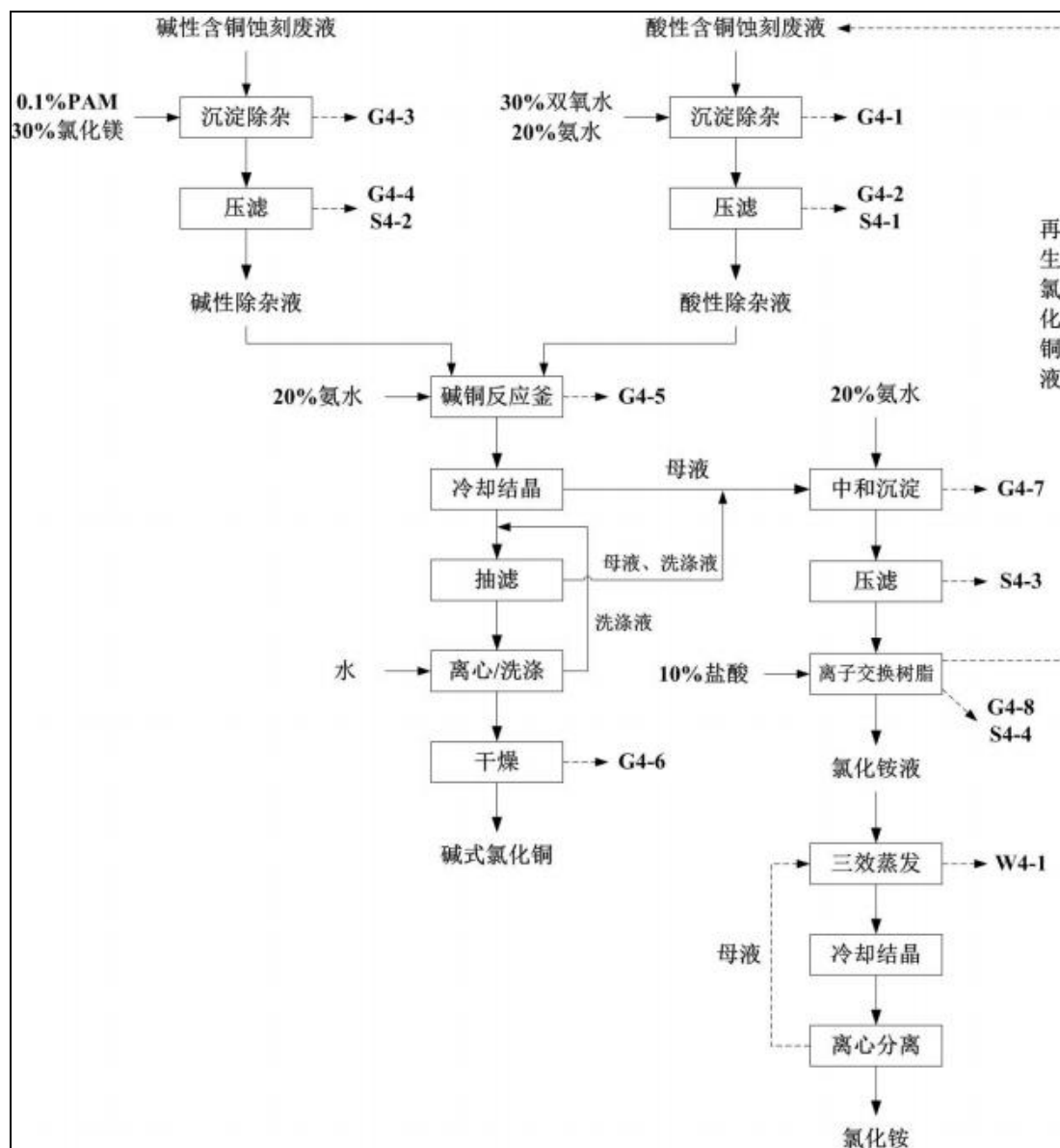
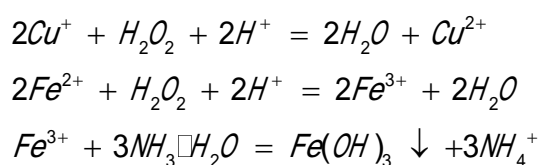


图 3.4-7 含铜蚀刻废液综合利用生产线工艺流程及产污环节图

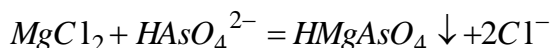
### (1) 酸性含铜蚀刻废液除杂

将酸性含铜蚀刻废液（pH 为 1 左右）泵入除杂反应罐，加入适量的过氧化氢以将亚铜离子转化为铜离子，从而提高产品回收率，并将废液中亚铁离子氧化为铁离子，之后加入 20% 氨水调节 pH 至 2~3，使废液中的铁离子沉淀去除。反应后废液进入除杂压滤机进行去除杂质，酸性除杂液进入工作罐暂存备用。该工艺涉及的主要方程式如下：



## (2) 碱性废蚀刻液除杂

碱性含铜蚀刻废液泵入除杂反应罐，需加入适量的氯化镁和 PAM（聚丙烯酰胺），去除砷杂质提高产品质量，再进入除杂压滤机进行去除砷酸镁沉淀（含水率 60%，送入本项目金属污泥熔炼线处理）和其他杂质，碱性除杂液进入工作罐暂存备用。该工艺涉及的主要方程式如下：



## (3) 碱铜反应釜、冷却结晶、抽滤、离心/洗涤、干燥

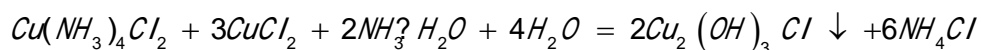
酸/碱性除杂液按一定配比经蚀刻液母液热交换器加热后进入碱铜反应釜，混合后 pH 为 2.3~2.8，同时加入 20% 的氨水，控制 pH 在 4.5~5.2，保持反应釜反应温度为 60~90°C，从而生成碱性氯化铜结晶，合成结晶型的碱式氯化铜。

结晶型碱式氯化铜经进一步抽滤、离心分离和水洗涤后，得到的碱式氯化铜采用热空气（90°C，利用蒸汽通过管式换热器加热空气）直接加热，干燥后成为产品。

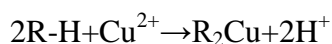
碱铜反应釜中的母液与抽滤过程产生的少量母液泵入母液中和沉淀罐。洗涤产生的洗涤液经初洗涤液地池、中洗涤液地池后返回高位槽，再经抽滤进一步提取结晶型的碱式氯化铜，抽滤得到的洗涤液泵入母液中和沉淀罐。

## (4) 中和沉淀、压滤、离子交换树脂

母液中和沉淀罐的母液和洗涤液含少量铜离子，添加少量的 20% 氨水调至 pH 在 5.5~6.0，铜离子与氨水反应形成氢氧化铜沉淀，经压滤机去除，氢氧化铜滤渣送本项目金属污泥熔炼线处理，滤液经滤后母液沉淀罐进入离子交换树脂进一步去除铜离子。该工艺涉及的主要方程式如下：

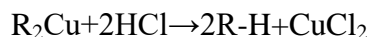


滤液泵入离子交换树脂吸附塔，树脂吸附塔选择亚胺二乙酸官能团的聚苯乙烯螯合树脂作为填充树脂。滤液主要成分为氯化铵以及少量铜离子，在树脂吸附塔中，铜离子被吸附在树脂上，氯化铵等随吸附余液排出，进入。该工艺涉及的主要方程式如下：



对载有铜离子的交换树脂采用 10% 稀盐酸进行反洗，树脂上的铜以氯化铜的形式洗脱成为氯化铜再生液，返回酸性蚀刻液储罐循环利用。离子交换树脂经反

洗后再生，循环使用。该工序将产生少量的氯化氢，此外循环使用多次后的离子交换树脂吸附能力下降，需更换离子交换树脂。该工艺涉及的主要方程式如下：



#### (5) 三效蒸发、冷却结晶、离心分离

经中和沉淀、离子交换树脂除铜后的高浓度氯化铵液泵入三效蒸发器蒸发浓缩，并冷却结晶后，经离心机分离后得到产品氯化铵，而冷凝产生的含铵蒸馏水进入蒸馏水池，后进入综合污水处理站。

#### 3.4.2.4.2 产污情况说明

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线的产污情况见下表：

**表 3.4-18 含铜蚀刻废液综合利用生产线产污情况一览表**

污染物		产污工序	污染因子	治理措施
废气	酸碱废气(G4-1)	酸性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程	氯化氢、氨	二级碱液喷淋塔
	氯化氢(G4-2)	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤	氯化氢	
	氨气(G4-3、G4-4)	碱性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、压滤	氨	二级稀硫酸喷淋塔
	酸碱废气(G4-5)	碱铜反应釜的投料及反应过程	氯化氢、氨	二级碱液喷淋塔
	氨气(G4-7)	中和沉淀的投料	氨	二级稀硫酸喷淋塔
	氯化氢(G4-8)	再生药剂投料过程、离子交换树脂再生过程	氯化氢	二级碱液喷淋塔
	粉尘(G4-6)	碱式氯化铜干燥	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘
废水	蒸发冷凝水(W4-1)	三效蒸发器	氨氮、COD	排入综合污水处理站
噪声		水泵等	Leq	隔声等
固废	滤渣(S4-1)	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤	砷、铜等	送本项目金属污泥熔炼线处理
	滤渣(S4-2)	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤	铜、铁等	
	滤渣(S4-3)	中和沉淀后压滤	铜、铁等	
	废离子交换树脂(S4-3)	离子交换	废树脂(苯乙烯二乙烯基苯)	委外处理

#### 3.4.2.5 平衡分析

##### 3.4.2.5.1 物料平衡分析

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线的物料平衡分析如下：

**表 3.4-19 含铜蚀刻废液综合利用生产线总物料平衡表（单位：t/a）**

投入				产出			
项目	全物料	水	铜	项目	全物料	水	铜
酸性含铜蚀刻废液	12000	8520	945	碱式氯化铜	3100	/	1771.82
碱性含铜蚀刻	8000	4080	827	氯化铵	4260	42.6	/

废液							
30%双氧水	1.4	0.98	/	蒸发冷凝水	20503.8	20047.9	/
20%氨水	4175.6	3770	/	氨	1.17		
0.1%PAM	240	239.76	/	氯化氢	0.0083		
30%氯化镁	6.8	4.76	/	粉尘	3.1		
水	3700	3700	/	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	30	18	/
10%盐酸	170	153	/	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	50	30	/
				中和沉淀后压滤滤渣	50	30	0.18
				损耗水	300	300	/
小计	28293.8	20468.5	1772	小计	28293.8	20468.5	1772

表 3.4-20 含铜蚀刻废液综合利用生产线氨元素平衡表

名称	物料量 t/a	含氨率 %	含氨量 t/a	去向	名称	含氨量 t/a	占比%
酸性含铜蚀刻废液	12000	0.63	75.6	产品	氯化铵	1352.02	99.76
碱性含铜蚀刻废液	8000	10.925	874	废水	蒸发冷凝水	2	0.15
20%氨水	4175.6	20	405.63	废气	氨	1.2	0.09
				固废	压滤滤渣	0.01	/
合计	24175.6	/	1355.23	合计		1355.23	100

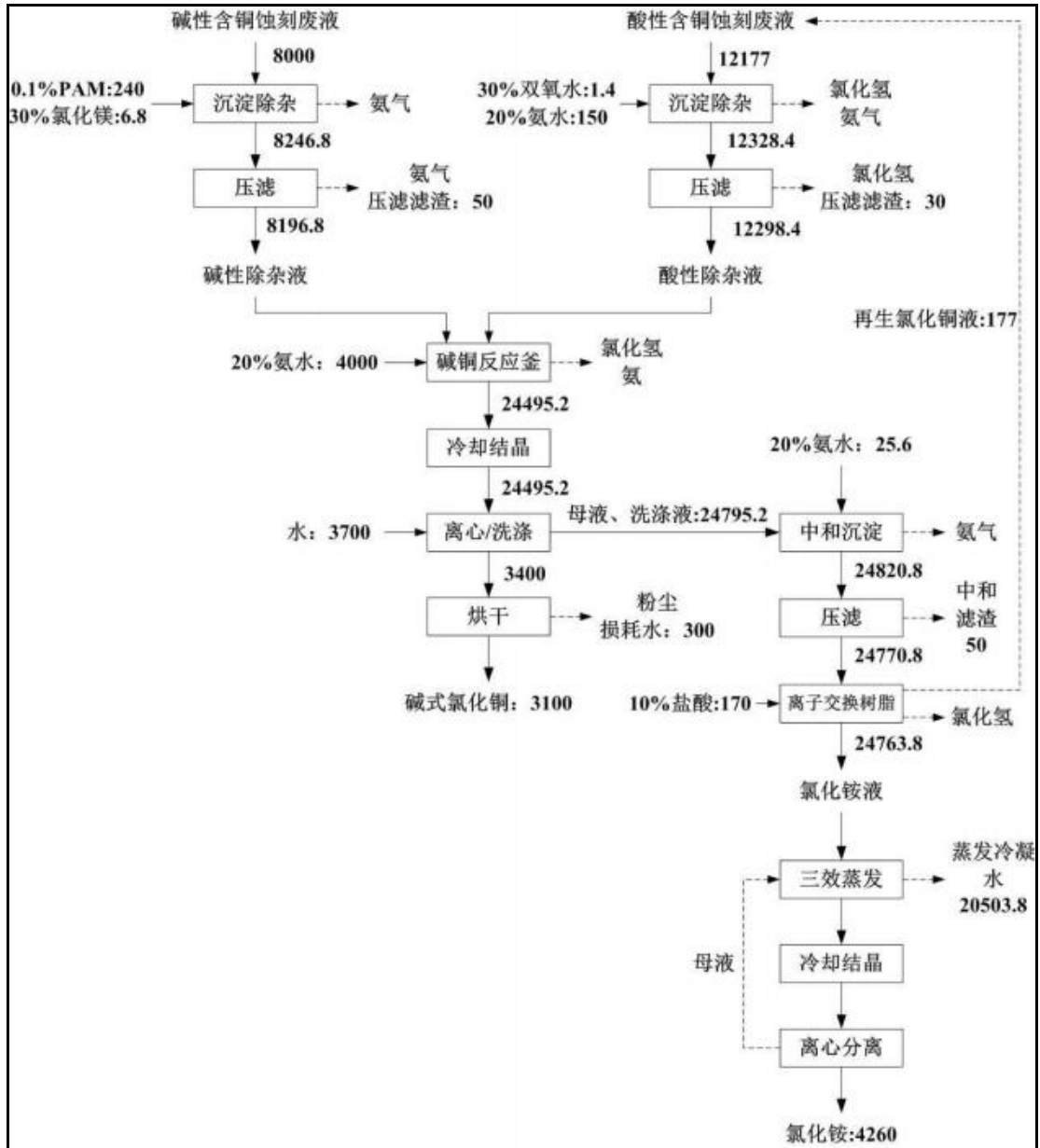


图 3.4-8 含铜蚀刻废液综合利用生产线物料平衡图（单位：t/a）

### 3.4.2.5.2 水平衡分析

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线的总用水量约为 3944.52m<sup>3</sup>/a，日均用水量约为 13.1m<sup>3</sup>/d，主要包括以下用水节点：①配药用水：PAM 配药 239.76m<sup>3</sup>、氯化镁配药 4.76m<sup>3</sup>；②离心洗涤用水：3700m<sup>3</sup>。具体水平衡分析见下图：

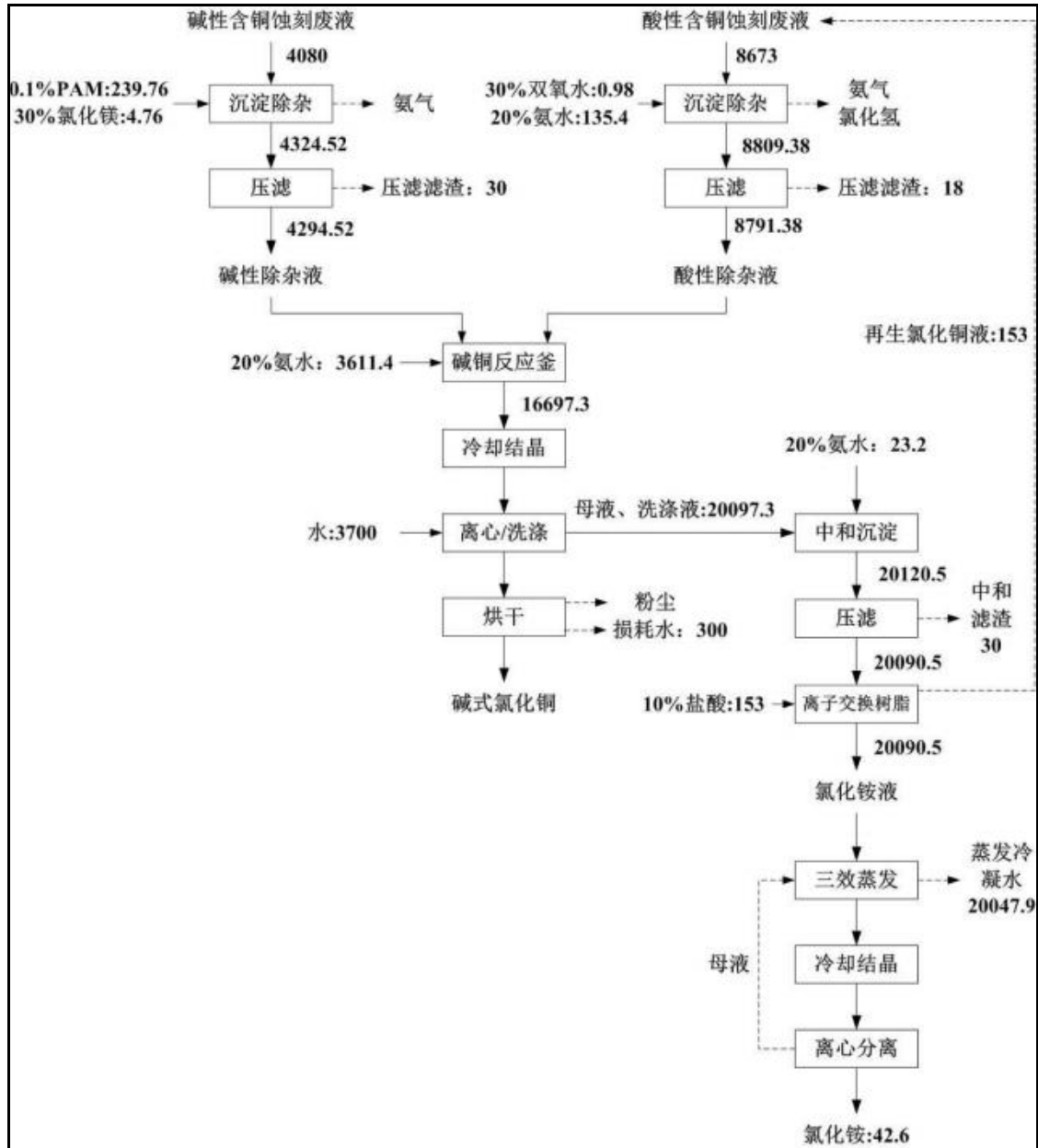


图 3.4-9 含铜蚀刻废液综合利用生产线水平衡图（单位： $\text{m}^3/\text{a}$ ）

### 3.4.2.6 废水污染源分析

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线对废液进行处理，根据生产线的物料平衡与水平衡分析，生产线最终排放的废水为“三效蒸发”的蒸发冷凝水约  $20047.9\text{m}^3/\text{a}$ ，即约  $66.83\text{m}^3/\text{a}$ ，进入蒸馏水池暂存后进入项目自建污水处理站的综合废水处理系统进行后续处理。

### 3.4.2.7 废气污染源分析

工艺废气主要为蚀刻液预处理工段产生的酸性废液的酸性废气（G4-1、G4-2）、碱性废液的碱性废气（G4-3、G4-4）、中和反应的碱性废气（G4-5、G4-7）、离子交换的酸性废气（G4-8）、碱式氯化铜烘干废气（G4-6）。

#### （1）投料过程产生的废气

本项目生产线物料的酸浓度均较低，根据相关的实际生产经验，投料过程酸的挥发损耗一般较低。项目各生产线的各反应罐密闭，其顶部排空阀与抽风管采用套管相连，泵各废液至反应釜过程中保持罐内微负压，在此过程中产生的盐酸雾、氨气参照固定顶罐大呼吸估算公式进行计算。各生产线投料过程的酸碱雾废气产生情况：

表 3.4-21 生产线投加过程酸碱雾产生情况一览表

生产线	污染物	产生工序	投加物料参数	投加量 (t/a)	计算参数				产生量 (kg/a)
					M	P	K <sub>C</sub>	K <sub>N</sub>	
含铜废蚀刻液资源化生产线	氨气	沉淀除杂的碱性废蚀刻液投料工序	碱性废蚀刻液（含氨 1%）	8000	17	356	1	0.26	4.43
	氨气	沉淀除杂的氨水投料工序	20%氨水	150	17	40316	1	0.26	12.16
	氨气	碱铜反应釜的氨水投料工序	20%氨水	4000	17	40316	1	0.26	324.5
	氨气	碱铜反应釜的碱性废蚀刻液投料工序	碱性废蚀刻液（含氨 1%）	8196.8	17	356	1	0.26	4.91
	氨气	中和沉淀的氨水投料	20%氨水	25.6	17	40316	1	0.26	2.08
	氯化氢	沉淀除杂的酸性废蚀刻液投料工序	酸性废蚀刻液（含盐酸 5%）	12177	36.5	0.893	1	0.26	0.034
	氯化氢	碱铜反应釜的酸性废蚀刻液投料工序	酸性废蚀刻液（含盐酸 5%）	12298.4	36.5	0.893	1	0.26	0.034
	氯化氢	离子交换树脂再生罐投料工序	10%盐酸	170	36.5	0.893	1	0.26	0.0006

#### （2）反应过程产生的废气

##### ①中和反应过程

由于酸碱中和反应快，碱铜反应及中和沉淀工序等反应过程的酸雾极少，本次评价进行定量分析。

##### ②沉淀除杂过程、离子交换树脂再生过程



## A、氯化氢

含铜废蚀刻液资源化生产线的酸性蚀刻液的沉淀除杂工序、离子交换树脂再生工序产生的盐酸雾挥发量参考《环境统计手册》中酸液的挥发量计算公式计算：

$$G_s = M(0.000352 + 0.000786u) \cdot P \cdot F$$

式中，GS —— 酸雾散发量，kg/h；

M —— 酸的分子量，氯化氢的分子量为 36.5；

u —— 室内风速，m/s，取 0.2；

F —— 蒸发面的面积，m<sup>2</sup>；

P —— 相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg。

酸性蚀刻液的沉淀除杂工序的沉淀除杂的蒸发面积为 4m<sup>2</sup>（设有 1 个 Φ2250mm\*5000mm 的沉淀除杂罐），酸性蚀刻液的盐酸浓度低于 5%；酸性蚀刻液的离子交换树脂再生工序的蒸发面积为 1.6m<sup>2</sup>（设有 2 个 Φ1000mm\*3500mm 的再生罐），再生液盐酸浓度为 10%。以上盐酸浓度均≤10%，其饱和蒸气压取 0.011 mmHg（根据《化学化工物性数据手册 无机卷》（化工工业出版社），低于 10% 盐酸的饱和蒸汽分压取 10% 浓度下（25℃）的饱和蒸汽分压），经计算，酸性蚀刻液的沉淀除杂工序的盐酸雾产生速率为 0.0011kg/h，年工作 7200h，即盐酸雾产生量为 0.0082t/a。

## B、氨

碱性废蚀刻液的沉淀除杂工序产生的氨气参考《环境统计手册》中酸液的挥发量计算公式（式子 3）计算：

$$G_s = (5.38 + 4.1V) P_H F M^{0.5} \quad (\text{式子 3})$$

式中，GS —— 有害物质散发量，g/h；

M —— 物质的分子量，氨气分子量为 17；

V —— 室内风速，m/s，取 0.2；

P<sub>H</sub> —— 有害物质在室温下的蒸汽压力，mmHg；

F —— 有害物质敞露面积，m<sup>2</sup>。

碱性废蚀刻液的沉淀除杂工序蒸发面积为 4m<sup>2</sup>（设有 1 个 Φ2250mm\*5000mm 的沉淀除杂罐），碱性蚀刻液的氨水浓度低于 1%，其饱和蒸气压取 2.67mmHg，经计算，碱性蚀刻液的沉淀除杂工序的氨气产生速率为 0.271kg/h，年工作 3120h，则氨气产生量为 0.85t/a。

### (3) 碱式氯化铜的干燥废气

碱式氯化铜采用热空气（90℃，利用蒸汽通过管式换热器加热空气）直接加热干燥，干燥过程会产生少量粉尘废气，按碱式氯化铜含量的 0.1% 计算，即产生量为 3.1t/a。

### (4) 废气收集及处理

①含铜蚀刻废液综合利用生产线的碱性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、压滤过程、母液的中和沉淀投料，以上过程产生的废气主要为氨，废气通过设备套管密闭连接收集（收集效率为 95%）后通过“二级稀硫酸喷淋”处理后通过 10#排气筒排放。

②含铜蚀刻废液综合利用生产线的酸性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、沉淀除杂后压滤过程、碱铜反应釜的投料及反应过程、再生药剂投料过程、离子交换树脂再生过程，以上过程产生的废气主要为 HCl 和氨，废气通过设备套管密闭连接收集（收集效率为 95%）后通过“二级碱液喷淋”处理后通过 10#排气筒排放。

③碱式氯化铜干燥废气通过设备套管密闭连接收集（收集效率为 95%）后通过“旋风除尘+布袋除尘”处理后通过 11#排气筒排放。

各废气产排情况见下表 3.4-22。

## 3.4.2.8 固体废物污染源分析

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线产生的固体废物主要包括酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣等，根据物料平衡分析，统计结果见下表 3.4-23。

表 3.4-22 含铜蚀刻废液综合利用生产线废气一览表

污染工序	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织								无组织	
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h
酸性蚀刻废液预处理、碱铜反应、离子交换树脂再生	HCl	35000	0.0083	0.0078	0.0011	0.031	二级碱液喷淋	80	0.0016	0.00022	0.0062	0.00041	0.000057
	氨		0.32	0.299	0.04	1.19		50	0.15	0.021	0.59	0.016	0.0022
碱性蚀刻废液预处理、中和沉淀	氨		0.85	0.811	0.11	3.22	二级稀硫酸喷淋	80	0.16	0.023	0.64	0.043	0.0059
干燥	颗粒物	5000	3.10	2.945	0.41	81.81	旋风除尘+布袋除尘	99	0.029	0.0041	0.82	0.155	0.022

表 3.4-23 含铜蚀刻废液综合利用生产线固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	酸性蚀刻废液的沉淀除杂	HW49	900-046-49	砷、铜等	30	0	回污泥熔炼生产线处置
碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	碱性蚀刻废液的沉淀除杂	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0	
中和沉淀后压滤滤渣	中和沉淀后压滤	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0	
废树脂	离子交换	HW13	900-015-13	废树脂（苯乙烯二乙烯基苯）	3.0	0	

### 3.4.3 感光材料废物综合利用生产线

#### 3.4.3.1 处理规模

##### (一) 项目处理规模

感光材料废物一般指在显影、定影过程产生废显（定）影剂、胶片及废像纸，本项目拟收集线路板厂、印刷厂和电影厂产生的定影液、显影液和废菲林胶片。

本项目感光材料废物综合利用生产线布置于物化车间的二楼。项目感光材料废物综合利用生产线拟处理的危险废物为 HW16 感光材料废物 1000t/a，其中废显影液 200t/a、废定影液 200t/a 和废菲林胶片 600t/a。

废菲林胶片综合利用生产线定员 7 人。工作制度实行每天 2 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 4800 小时/年。每天处理 1 批次，每批次处理量 2t，每批次处理时间为 16 小时。

废显（定）影液综合利用生产线定员 7 人。工作制度实行每天 2 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 4800 小时/年。每天处理 8 批次，每批次处理量约 0.2t，每批次处理时间为 2 小时。

**表 3.4-24 感光材料废物综合利用生产线处理危险类别和规模一览表**

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
HW16 感光材料废物 (废显影液、 废定影液、废 菲林胶片)	专业化学产品 制造	266-009-16	显（定）影剂、正负胶片、像纸、感光材料生产过程中产生的不合格产品和过期产品	液态、 固态/T	1000
		266-010-16	显（定）影剂、正负胶片、像纸、感光材料生产过程中产生的残渣及废水处理污泥	液态、 固态/T	
	印刷	231-001-16	使用显影剂进行胶卷显影，定影剂进行胶卷定影，以及使用铁氰化钾、硫代硫酸盐进行影像减薄（漂白）产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	
		231-002-16	使用显影剂进行印刷显影、抗蚀图形显影，以及凸版印刷产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	
	电子元件制造	397-001-16	使用显影剂、氢氧化物、偏亚硫酸氢盐、醋酸进行胶卷显影产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	
	电影	863-001-16	电影厂产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	
	其他专业技术服务	749-001-16	摄影扩印服务行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	
	非特定行业	900-019-16	其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸	液态、 固态/T	

### 3.4.3.2 主要原辅材料

#### 3.4.3.2.1 原辅材料用量

本项目感光材料废物综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-25 主要原辅料使用情况一览表

序号	生产线	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	感光材料废物生产线	HW16 废显影液	200	/	液体罐区	储罐储存
2		HW16 废定影液	200	/	液体罐区	储罐储存
3		废菲林胶片	600	/	厂房	吨袋储存
4		三氯化铁	18	氧化	辅料仓	桶装储存
5		31%盐酸	60	氧化	液体罐区	储罐暂存
6		硫代硫酸钠(补充量)	0.078	溶解	辅料仓	袋装暂存
7		水	2720.235	配料冲洗	/	/

#### 3.4.3.2.2 危险废物主要成分分析

本项目拟处理的感光材料废物主要成分见下表：

表 3.4-26 感光材料废物成分一览表

序号	检测项目	单位	废定影液	废显影液
1	可溶性 Ag	mg/L	1122	561
2	可溶性 Cd	mg/L	<0.01	<0.01
3	可溶性 Pb	mg/L	<0.01	<0.01
4	可溶性 Na	mg/L	1548	1506
5	可溶性 As	mg/L	<0.01	<0.01
6	可溶性 Cu	mg/L	1385	1431
7	可溶性 Ni	mg/L	<0.01	3.45
8	可溶性 Cr	mg/L	<0.01	<0.01
9	可溶性 Fe	mg/L	1.65	1.6
10	可溶性 Zn	mg/L	28.61	6.72
11	硫代硫酸根	mg/L	9.66	3.58
12	汞	mg/L	<0.01	<0.01
13	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	<0.004	<0.004
14	pH	-	1.08	1.07
15	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.027	1.026
16	TDS	g/L	69705	70250
17	含水率	%	93.21	93.15
18	氯化物 (以 Cl 计)	mg/L	73.6	57.7
19	CODcr	g/L	31821	58906
20	悬浮物 (SS)	g/L	96	19
21	硫	mg/L	20	7.41
22	硝酸根	mg/L	31565	31373
23	硫酸根	mg/L	48.4	57.4

表 3.4-27 感光材料废物成分一览表

序号	检测项目	单位	废感光胶片	本次评价
1	Ag	%	0.822-1.003	1
2	Cd	%	<0.001	0.0005
3	Pb	%	<0.001	0.0005
5	As	%	<0.001	0.0005
6	Cu	%	<0.001-0.002	0.002
7	Ni	%	<0.001	0.0005
8	Cr	%	<0.001	0.0005
9	Fe	%	0.020	0.020
10	汞	%	<0.001	0.0005
11	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	%	<0.001	0.0005
12	pH	-	3.39-3.74	3.5
13	含水率	%	0.01-0.02	0.02
14	硫	%	0.052-0.06	0.06
15	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.396-1.407	1.4

### 3.4.3.3 主要生产设备

本项目感光材料废物综合利用生产线的主要生产设备见下表：

表 3.4-28 感光材料废物综合利用生产线的主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	胶片架	/	个	5	物化车间	不锈钢
2	氧化槽	3500mm×2000mm×2000mm (有效容积 12m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, FRP
3	冲洗槽	3500mm×2000mm×2000mm (有效容积 12m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, FRP
4	溶解槽	2500mm×2000mm×2 (有效容积 8m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, FRP
5	智能电解提银机	GD-50	台	21		/
6	高位罐	Φ800mm*1500mm	个	1		密闭, 碳钢衬胶
7	输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	7		耐腐蚀
8	原液暂存储罐	Φ1600mm*5500mm (有效容积 10m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
9	废显(定)影液储罐	Φ3600mm*5500mm	个	1	液体罐区	密闭, 碳钢衬胶

### 3.4.3.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.3.4.1 工艺流程说明

本项目感光材料废物综合利用生产线具体的工艺流程如下：

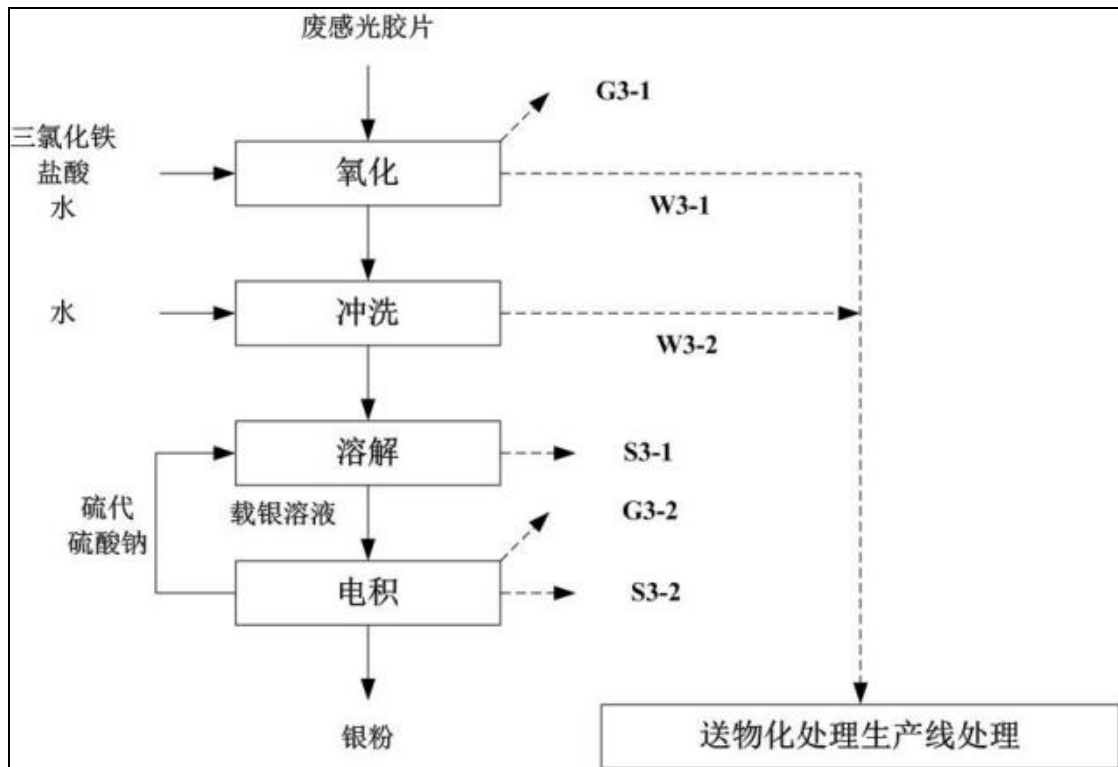


图 3.4-10 废菲林胶片综合利用生产线工艺流程及产污节点图

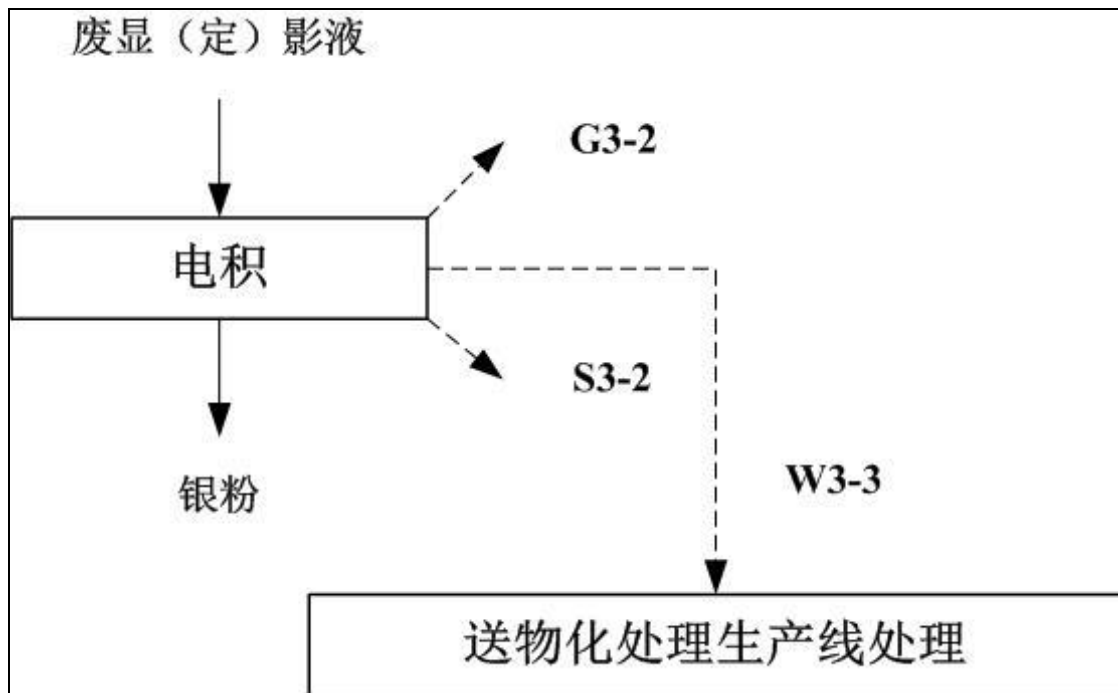


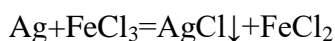
图 3.4-11 废显（定）影液综合利用生产线工艺流程及产污节点图

### （一）废菲林胶片

#### ①氧化

废感光胶片上的银主要以原子态的形式存在于片基上，为了将银提取出来，首先需使银与片基分离。因此需首先将银从原子态转化为化合物形式，再溶解进

入溶液，以达到和片基分离的目的。用胶片架固定住胶片，将其浸入氧化槽中进行氧化，氧化槽中配制  $\text{FeCl}_3\text{-HCl}$  溶液，主要有效成分为  $\text{FeCl}_3$ ，在氧化过程中， $\text{Ag}$  被  $\text{FeCl}_3$  氧化并形成白色  $\text{AgCl}$  沉淀附着于片基上。氧化速度跟溶液中  $\text{FeCl}_3$  浓度有关，低浓度的  $\text{Fe}^{3+}$  会使反应时间变长，但高浓度的  $\text{Fe}^{3+}$  容易水解形成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  杂质，因此需添加  $\text{HCl}$  使氧化槽处于酸性条件减缓  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  生成。因此最终确定  $\text{FeCl}_3\text{-HCl}$  溶液中  $\text{FeCl}_3$  浓度为  $0.05\text{mol/L}$ ， $\text{HCl}$  浓度为  $4\%$ ，每批氧化  $3\text{h}$ 。本项目废胶片处理量为  $600\text{t/a}$ ，年处理  $150$  天，氧化槽容积为  $12\text{m}^3$ ，根据氧化槽容积、 $\text{FeCl}_3\text{-HCl}$  溶液有效成分量确定每天处理量为  $4\text{t}$ ，每天共消耗  $\text{FeCl}_3\text{-HCl}$  溶液  $3.03\text{m}^3$ （由  $0.025\text{t}$  三氯化铁、 $0.4\text{t}31\%$  浓盐酸溶于约  $2.6\text{m}^3$  水中配制而成）。氧化完成后，片基上  $\text{Ag}$  转化为白色  $\text{AgCl}$ ，将胶片架取出进入下一道工序，氧化废液进入废酸废碱物化子项目进行处理，氧化过程会有少量  $\text{HCl}$  挥发产生酸雾，由氧化槽上方集气罩进行收集后进入两级碱液喷淋塔处理。该工序主要反应方程式如下：



#### ②冲洗

由于胶片上会携带少量的酸性三氯化铁溶液，而  $\text{AgCl}$  沉淀拟用硫代硫酸钠溶液在中性条件下进行溶解，因此需对胶片用水进行冲洗，待冲洗废液  $\text{pH}$  为  $7$  时，将胶片架取出进入下一道工序，每批冲洗  $0.5\text{h}$ 。冲洗过程产生冲洗废水，约  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，进入无机废液物化处理生产线处理。

#### ③溶解

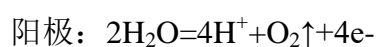
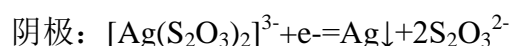
将胶片架浸入硫代硫酸钠溶液进行溶解，载银溶液与废显（定）影液一同作为电解液进行电解提银，硫代硫酸钠浓度为  $250\text{g/L}$ ，为保证载银溶液中银离子浓度满足电解要求，需在药液有效成分充足条件下，尽可能减少溶液的体积。最终确定溶解槽体积为  $8\text{m}^3$ ，每天消耗硫代硫酸钠溶液  $3\text{m}^3$ （将  $0.75\text{t}$  硫代硫酸钠溶于约  $2.25\text{m}^3$  水配制而成），待溶解完全后，胶片架上白色沉淀完全溶解后胶片呈透明时取出，作为一般固体废物委外处理。载银溶液进入下一道工序，溶解工序每天处理一个批次，每个批次耗时  $3\text{h}$ 。该工序主要反应方程式如下：



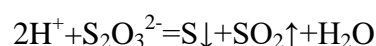
#### ④电积



将溶解工序产生的载银溶液作为电解液（主要成分为 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ ）送入智能电解提银机进行电积提银，在电解回收设备（成套设备）中，阴阳极面积比为1.26：1。极间距35~40mm，电积温度控制在30~50℃，电流密度控制在250~300A/m<sup>2</sup>，电积过程中银元素以海绵银的形式附着在阴极上，电积贫液主要成分为硫代硫酸钠，返回溶解工序作为药剂使用。每台智能电解提银机每次处理载银溶液50L，本项目共设15台提银机用于废胶片载银溶液电积，每次电积工序耗时2h。本项目废感光胶片溶解产生载银溶液产生量为3m<sup>3</sup>/d，则需分4次进行电积，每天电积工序共需工作8h。该工序主要反应方程式如下：



与此同时，由于电积过程，电流作用下，电解液温度上升（约30~40℃），少部分 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 发生分解，产生 $\text{SO}_2$ ，以及少量固体沉渣。因此电解液循环过程需要定期补充硫代硫酸钠溶液以保证溶解效果。分解反应方程式如下：



对于载银溶液电积工序，每年需补充1250L硫代硫酸钠溶液。

## （二）废显/定影液处理工艺

对于废显（定）影液，同样采用电积工艺提银，电积设备同样采用智能电解提银机，工艺参数类似废菲林胶片载银溶液，由于废显（定）影液中COD浓度和盐分较高，且含有其他重金属，因此不适合循环使用，拟将电积贫液作为废液送无机废液物化处理生产线处理。

本项目处理废显（定）影液400t/a，密度约为1.026~1.027kg/L，本次按1.03kg/L计算，每年工作150天，则每日处理废液量为2.67t/d（折2.23m<sup>3</sup>/d）。每台智能电解提银机每批次处理废显（定）影液50L，本项目共设6台提银机用于废显（定）影液电积，则需分8次进行电积，每次电积工序耗时2h，每天电积工序共需工作16h。电积过程少部分 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 发生分解，产生 $\text{SO}_2$ 以无组织形式逸散。

### 3.4.3.4.2 产污情况说明

本项目感光材料废物综合利用生产线的产污情况见下表：

表 3.4-29 感光材料废物综合利用生产线产污情况一览表

	污染物	产污工序	污染因子	治理措施
废气	酸雾(G3-1)	氧化	氯化氢	二级碱液喷淋塔
	二氧化硫(G3-2)	电积	二氧化硫	车间机械通风

污染物		产污工序	污染因子	治理措施
废水	氧化废液(W3-1)	氧化	HCl、硫代硫酸钠、重金属(Cu、Zn)、盐分等	排入物化处理生产线
	冲洗废水(W3-2)	冲洗	重金属(Cu、Zn)、盐分等	
	电积废液(W3-3)	电积	硫酸、重金属(Cu、Zn)、硫代硫酸钠、COD、盐分等	
噪声		水泵等	Leq	隔声等
固废	溶解沉渣(S3-1)	溶解	塑料片基	作为一般固废委外处理
	电积沉渣(S3-2)	电积	SS、重金属(Fe)	送本项目金属污泥熔炼线处理

### 3.4.3.5 平衡分析

#### 3.4.3.5.1 物料平衡分析

本项目感光材料废物综合利用生产线的物料平衡分析如下：

**表 3.4-30 废菲林胶片综合利用生产线物料平衡表（单位：t/a）**

投入				产出			
项目	全物料	水	银	项目	全物料	水	银
废菲林胶片	600	0.12	6	银粉	5.9994	/	5.9994
三氯化铁	18	/	/	氧化废液	2371.73	2336.5	/
31%盐酸	60	41.4	/	冲洗废水	421	420	/
水	2720.235	2720.235	/	氯化氢	0.00046		
硫代硫酸钠	0.078		/	二氧化硫	0.13		
				塑料基片	593.5	/	/
				沉渣	2.08	1.25	0.0006
				损耗水	4	4	/
小计	3398.313	2773.635	6	小计	3398.313	2773.635	6

**表 3.4-31 废显影液和废定影液综合利用生产线元素平衡表（单位：t/a）**

投入				产出			
项目	全物料	水	银	项目	全物料	水	银
废定影液	200	186.42	0.219	银粉	0.328	/	0.3279
废显影液	200	186.3	0.109	电积废液	399.642	372.72	0.0001
				二氧化硫	0.00043		
小计	400	372.72	0.328	小计	400	372.72	0.328

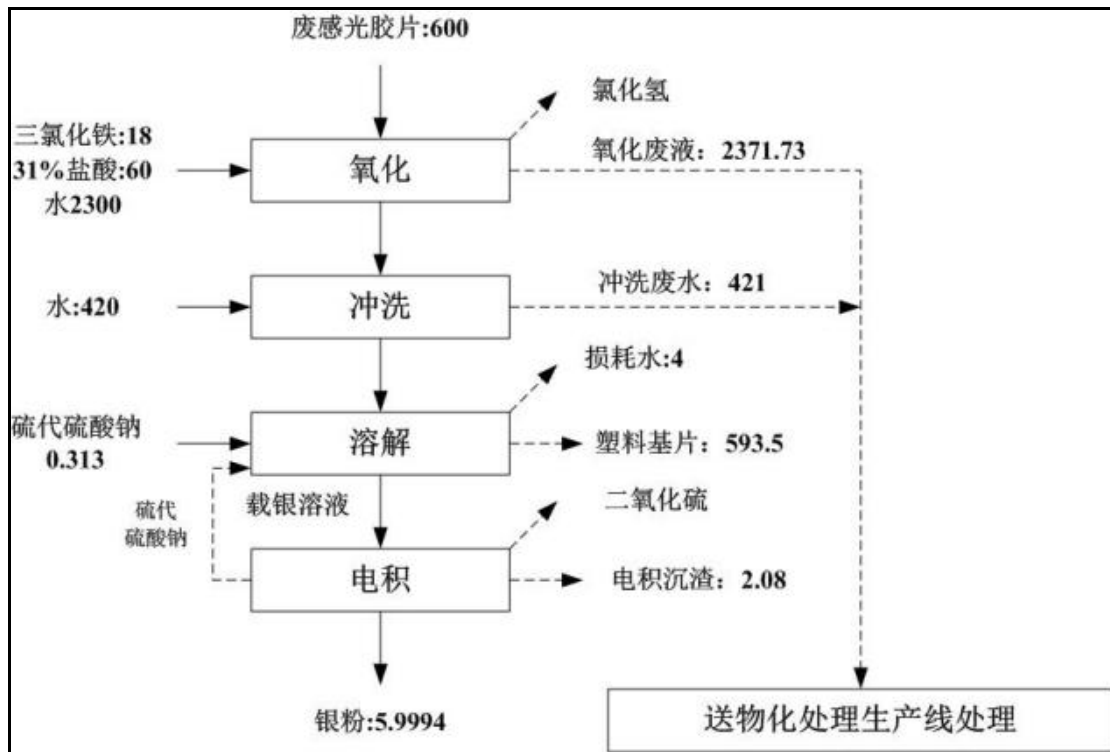


图 3.4-12 感废菲林胶片综合利用生产线物料平衡图（单位：t/a）

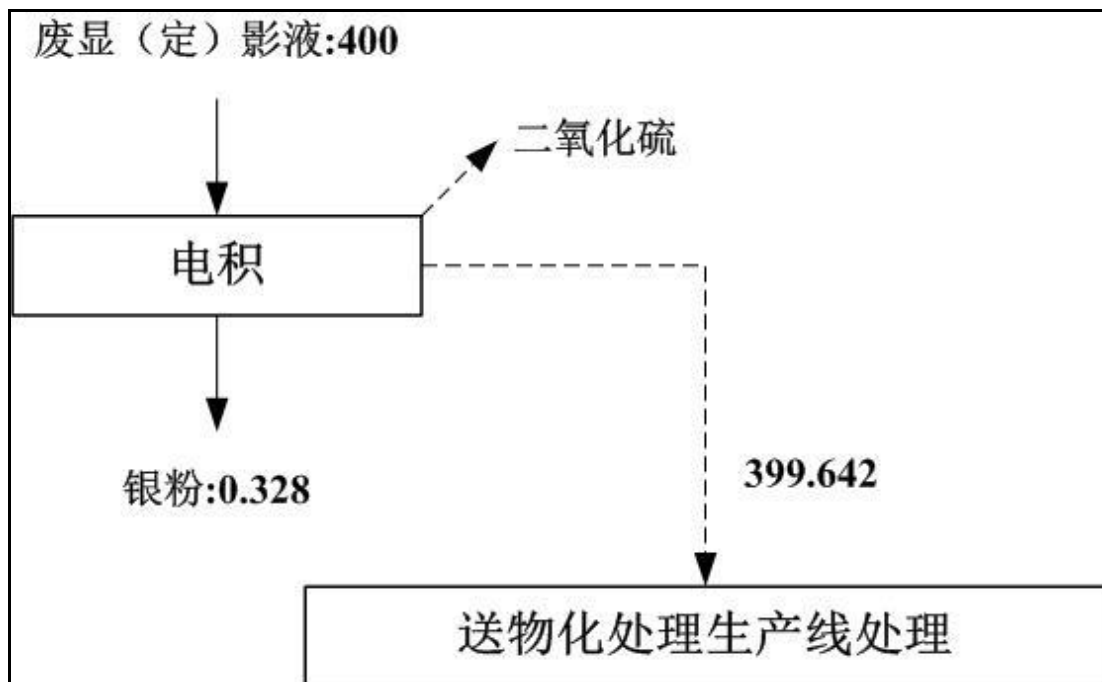


图 3.4-13 废显（定）影液综合利用生产线物料平衡图（单位：t/a）

### 3.4.3.5.2 水平衡分析

本项目感光材料废物综合利用生产线的总用水量约为 2720.235m<sup>3</sup>/a，日均用水量约为 9.1m<sup>3</sup>/d，主要的用水节点为氧化工序配置用水和冲洗用水。具体水平衡分析见下图：

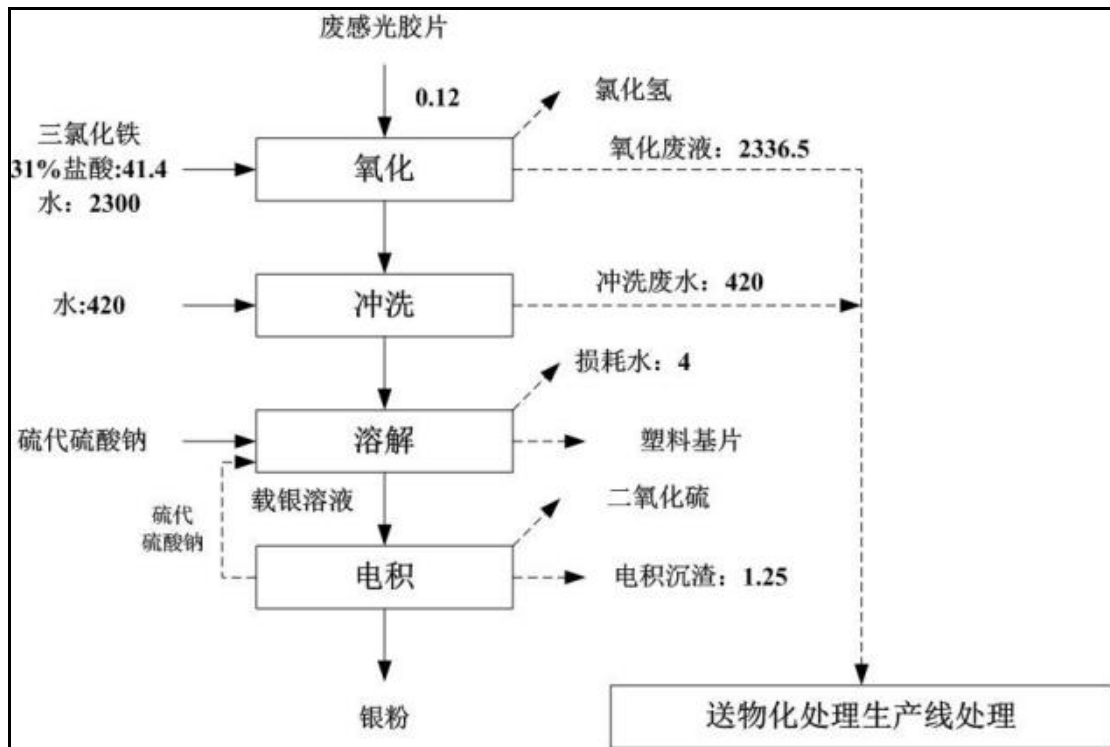


图 3.4-14 感废菲林胶片综合利用生产线水平衡图 (单位:  $\text{m}^3/\text{a}$ )

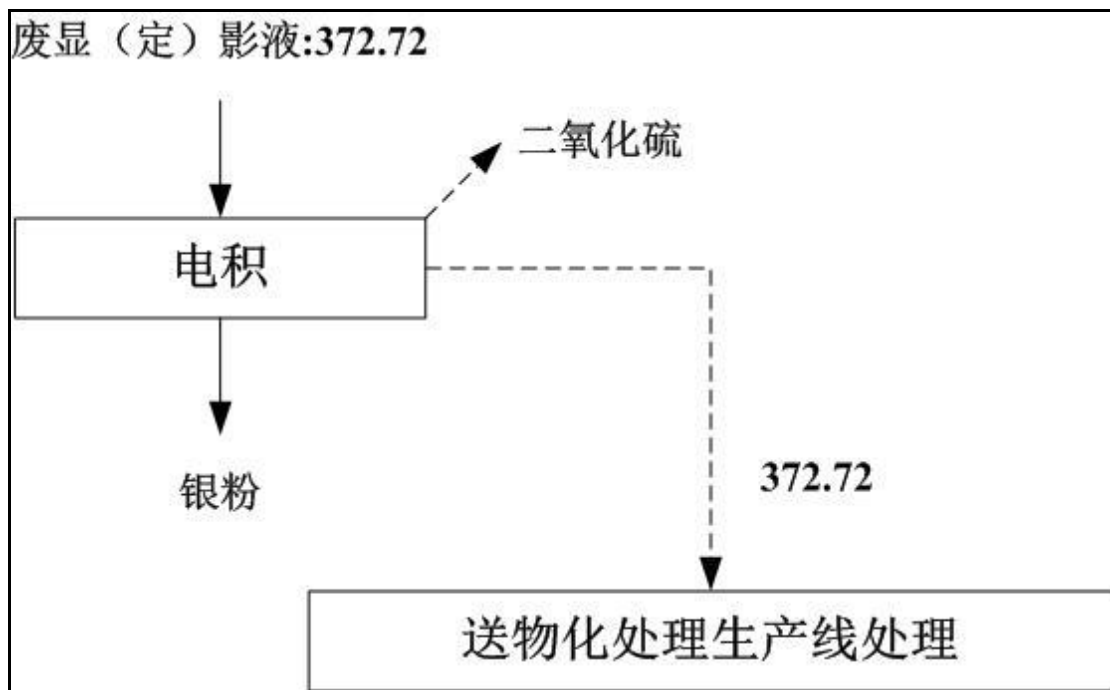


图 3.4-15 废显(定)影液综合利用生产线水平衡图 (单位:  $\text{m}^3/\text{a}$ )

### 3.4.3.6 废水污染源分析

根据感光材料废物综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析，生产线最终排放的废水包括氧化废液 (W3-1)  $2336.5\text{m}^3/\text{a}$ 、冲洗废水 (W3-2)  $420\text{m}^3/\text{a}$ 、电积

废液（W3-3）372.72 m<sup>3</sup>/a，总计约 3130m<sup>3</sup>/a，以上废水经收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行处理，不直接进入污水处理站。

### 3.4.3.7 废气污染源分析

感光材料废物综合利用生产线工艺废气主要为氧化工序、电积工序的酸性废气（G3-1、G3-2）。

#### （1）氧化工序废气

氧化过程使用酸性三氯化铁溶液氧化废胶片，氧化过程中会有少量 HCl 挥发产生酸雾，根据《环境统计手册》中的计算公式计算盐酸蒸发量：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P F$$

式中，G<sub>z</sub>——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量，HCl 为 36.5；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5；本项目氧化槽在室内环境工作，取 0.3。

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。当液体浓度（重量）低于 10%时，可用液体浓度 10%水溶液的饱和蒸气压代替。本项目氧化工序温度取 20℃。本项目采用氧化槽中 HCl 浓度为 4%，对应空气中的 HCl 蒸汽分压力取 0.004mmHg；

F——液体蒸发面的表面积，m<sup>2</sup>。本项目氧化槽为 12m<sup>3</sup>，槽高 2m，即液体面积为 6m<sup>2</sup>。

即氧化工序氯化氢挥发产生量为：0.51g/h，氯化氢废气产生量为 0.00046t/a。

#### （2）电积工序废气

电积工序对废胶片溶解后的载银溶液和废定/显影液进行电积，电积过程少部分 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>发生分解，产生 SO<sub>2</sub> 以无组织形式逸散。

对于载银溶液电积工序，根据建设单位提供资料，每年需补充 1252L 硫代硫酸钠溶液，浓度为 250g/L，从环境安全角度考虑，假设补充的硫代硫酸钠溶液中所有的 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>均分解产生 SO<sub>2</sub>，其产生量为 250g/L×1875L/a×64/156=0.13t/a。

对于废显（定）影液电积工序，根据项目成分检测，废定影液中 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>含量为 9.66mg/L，项目电积工序每天工作 16h，电解液温度较低（一般 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>分解温度需达 50℃，电解液温度约 30~40℃），S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>分解量较少，按 20%计算，其产生量 0.095%×1.33t/d×15%×64/112×300d/a=0.00043t/a。

---

### (3) 废气收集及处理

氧化工序产生的 HCl 废气通过设置集气罩收集（收集效率为 80%）后通过“二级碱液喷淋”处理后通过 10#排气筒排放。

电积工序产生的 SO<sub>2</sub> 为无组织逸散形式排放，项目车间采取机械通风方式加强车间通风。

各废气产排情况见下表 3.4-32。

#### 3.4.3.8 固体废物污染源分析

本项目感光材料废物综合利用生产线产生的固体废物主要包括溶解沉渣、电积沉渣，根据根据物料平衡分析，统计结果见下表 3.4-33。

表 3.4-32 感光材料废物综合利用生产线废气一览表

污染工序	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织								无组织	
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h
氧化	HCl	35000	0.00046	0.00045	0.00019	0.006	二级碱液喷淋	80	0.000074	0.000082	0.0023	0.000092	0.00010
电积	SO <sub>2</sub>	—	0.13	—	—	—	车间通风	—	—	—	—	0.130	0.054
电积	SO <sub>2</sub>	—	0.00043	—	—	—		—	—	—	—	0.00043	0.00018

注：①废菲林胶片处理量为 600t/a，年处理 300 天，氧化工序每天 3h。②废菲林胶片处理的电积工序，年处理 300 天，每天 8h。  
③废显（定）影液处理量为 400t/a，年处理 150 天，电积工序每天 16h。

表 3.4-33 感光材料废物综合利用生产线固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
溶解沉渣	溶解工序	一般固体废物	—	塑料片基	593.5	0	作为一般固废委外处理
电积沉渣	电积工序	HW16	266-010-16	SS、重金属等	2.08	0	回污泥熔炼生产线处置

### 3.4.4 含钯废液综合利用生产线

#### 3.4.4.1 处理规模

##### (一) 项目处理规模

伴随印刷电路板制造业，钯表面处理业及电镀业得到快速发展，与此同时，含钯废液产生量不断增加。含钯废液如未经适当处理，任意排放，将对生态环境造成极为严重的破坏，传统含钯废液的处理方式以混凝沉淀法为主，但此方法会产生大量的有害污泥，造成严重的污泥处置问题，且有价金属无法回收造成资源浪费。因此，有效的处理含钯废液，降低其对环境的污染，同时能最大限度的提取有价金属，成为目前处理含钯废液的趋势。根据建设单位提供的资料，本项目拟收集的含钯废液来自印刷电路板制造业，钯表面处理业及电镀业。

本项目含钯废液综合利用生产线布置于物化车间的二楼，含钯废液综合利用生产线拟处理的危险废物为 HW17（含钯废液）1000t/a。

项目产品标准：产品钯粉到达《海绵钯》（GB/T1420-2015）中牌号 SM-Pd99.9 标准要求。

含钯废液综合利用生产线定员 7 人。工作制度实行每天 1 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 2400 小时/年。每天处理 1 批次，每批次处理量约 3.33t，每批次处理时间为 8 小时。

表 3.4-34 含钯废液综合利用生产线处理危险类别和规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模 (t/a)
HW17 表面处理废物(含钯废液)	金属表面处理及热处理加工	336-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	液态/T	1000

#### 3.4.4.2 主要原辅材料

##### 3.4.4.2.1 原辅材料用量

本项目含钯废液综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-35 主要原辅料使用情况一览表

序号	生产线	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	含钯废液综合利用生产线	HW17 含钯废液	1000	/	液体罐区	储罐储存
		30%液碱	1	树脂解析	辅料仓	桶装暂存
2		氯酸钠	0.16	氯化浸出	辅料仓	袋装暂存
3		12M 盐酸	5.03	氯化浸出 酸化沉淀	辅料仓	桶装暂存



4		20%氨水	4	氨水配合	液体罐区	储罐储存
5		水合肼	0.4	钯还原	辅料仓	瓶装储存
6		石灰粉	1	中和	辅料仓	袋装暂存
7		水	60	水洗	/	/

### 3.4.4.2.2 危险废物主要成分分析

本项目拟处理的含钯废液主要成分见下表：

**表 3.4-36 含钯废液成分一览表**

序号	检测项目	单位	含钯废液
1	可溶性 Ag	mg/L	ND
2	可溶性 Cd	mg/L	<0.07
3	可溶性 Pb	mg/L	<0.75
4	可溶性 Sn	mg/L	103.45
5	可溶性 Cu	mg/L	201.78
6	可溶性 Ni	mg/L	45.15
7	可溶性 Cr	mg/L	0.29
8	可溶性 Fe	mg/L	0.29
9	可溶性 Zn	mg/L	1.14
10	可溶性 Pd	mg/L	47.49
11	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	10.13
12	pH	-	7.10
13	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.019
14	TDS	%	2.84
15	COD <sub>Cr</sub>	g/L	3.55g/L
16	悬浮物 (SS)	mg/L	89
19	硝酸根	g/L	9.6
20	TDS	%	2.84

注：结合项目已有数据及类别其他含钯废液，本项目含钯废液含水率取 97%。

### 3.4.4.3 主要生产设备

本项目含钯废液综合利用生产线的主要生产设备见下表：

**表 3.4-37 含钯废液综合利用生产线的主要生产设备一览表**

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	含钯原液暂存罐	Φ2300mm*5500mm (有效容积 20m <sup>3</sup> )	个	1	物化车间	密闭，碳钢衬胶
2	废液电解槽	1700mm×1500mm×2000mm	个	1		密闭，硬聚氯乙烯
3	液综合离子交换树脂	3m <sup>3</sup>	套	1		/
4	利用生产离子交换液暂存罐	3m <sup>3</sup>	个	1		密闭，碳钢衬胶
5	反应槽	2000mm×1000mm×2000mm	个	1		密闭，碳钢衬胶
6	电烘箱	/	个	1		密闭，不锈钢

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
7	线	中和槽	1700mm×1500mm×2000mm	个	1	密闭，碳钢衬胶
8		高位槽	Φ800mm*1500mm	个	3	密闭，碳钢衬胶
9		输送泵	Q=20m³/h, H=15m	套	10	耐腐蚀
10	含钡废液储罐	φ3600mm*5500mm	个	1	液体罐区	密闭，碳钢衬胶

### 3.4.4.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.4.4.1 工艺流程说明

本项目含钡废液综合利用生产线具体的工艺流程如下：

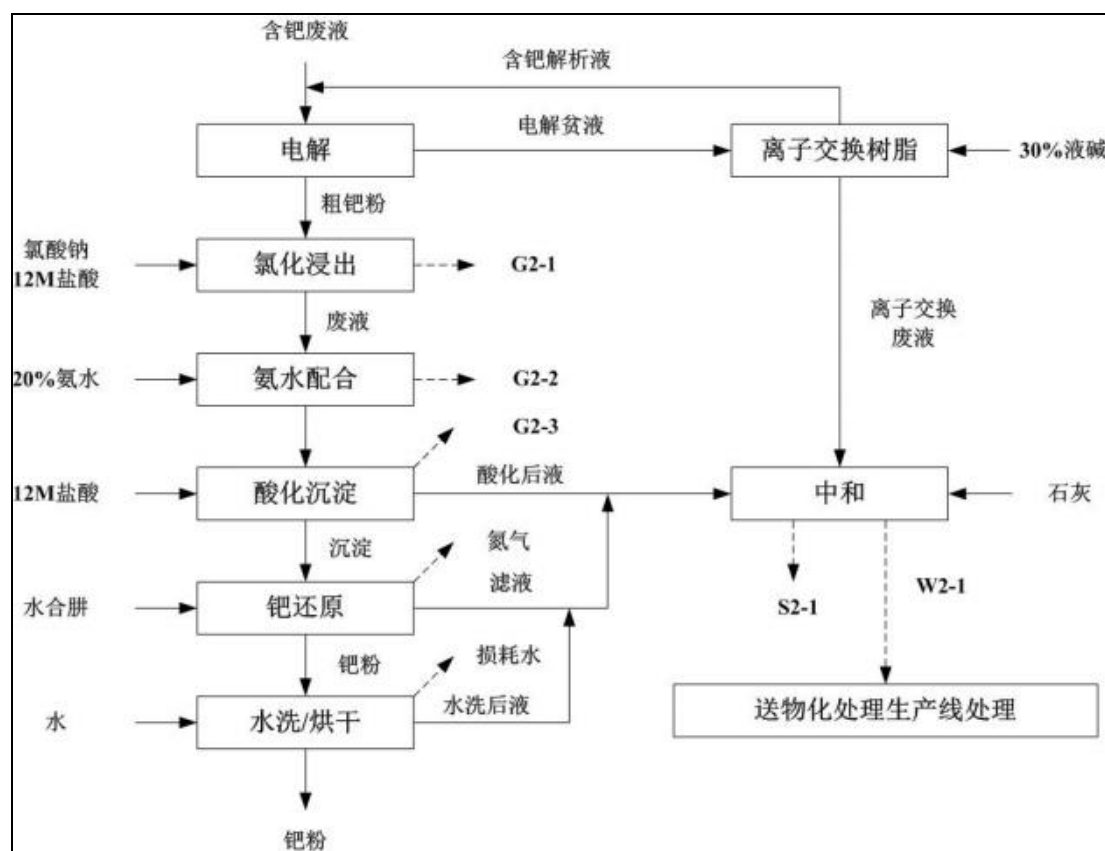


图 3.4-16 含钡废液综合利用生产线工艺流程及产污环节图

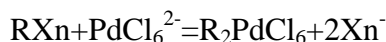
#### (1) 电解

钡电解以不锈钢板为阴极，石墨棒为阳极，含钡废液作为电解液，在硬聚氯乙烯电解槽中通直流电进行电解，控制电解槽电压为 2.5V，阴极电流密度 15~20mA cm<sup>-2</sup>，阳极电流密度 5~10mA cm<sup>-2</sup>，电解温度约为 30~50℃。

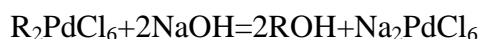
在电解过程中，电解液中的钡在阴极放电析出金属钡，附着于阴极表面的疏松状金属钡由塑料刮刀往复运动将其刮落，得到的粗钡粉由输送带运出电解槽，放入浸出槽。电解贫液（含钡 1-10ppm）进入阴离子离子交换树脂。

## (2) 离子交换及解析

吸钯树脂是一种球型阴离子碱型交换树脂，该树脂具有特定的孔结构，其骨架上有特定的强，弱碱性基团，可有效回收电解贫液中的钯。电解贫液通过阴离子交换进行阴离子树脂交换，产生含钯树脂和离子交换废液(钯浓度 1ppm 以下)。离子交换废液进入中和工序。其主要反应方程式如下：

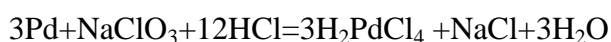


吸附饱和后的含钯阴树脂，采用 NaOH 进行解析。含钯解析液泵回电解槽电解。其主要反应方程式如下：



## (3) 氯化浸出

粗钯粉首先进行氯化浸出，即在过量盐酸介质中和适量氧化剂 NaClO<sub>3</sub> 的作用下使钯氧化溶解而进入溶液中，反应时长 1h。化学反应方程式：



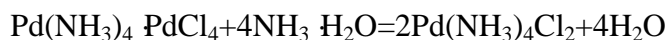
## (4) 氨水配合

氨水配合作业的目的是进一步除去料液中的杂质。作业方法是向钯料液中加入浓氨水，这时与水解作业类似，料液中多数杂质金属离子生成相应的氢氧化物或碱式盐沉淀，并进入土红色配合渣。

料液中氯亚钯酸在氨水作用下发生如下反应：

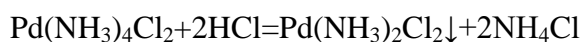


当继续加入氨水至 pH=8~9，在加热温度达到 80°C 时，肉红色沉淀溶解生成浅色的二氯四氨络亚钯溶液。若二氯四氨络亚钯中溶解杂质，颜色将由浅色变成绿蓝色，杂质含量越多，溶液颜色越深。根据二氯四氨络亚钯溶液的深浅，就可以判断溶液除杂质情况。主要化学反应方程式：



## (5) 酸化沉淀

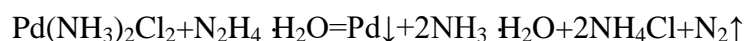
氨水络合时料液中 Pb<sup>2+</sup>、Bi<sup>3+</sup> 的等杂质容易水解而被除去，而 Ag<sup>+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Ni<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup> 等与氨水的络合能力较强，不能水解而被除去。这些杂质的存在能使海绵钯的质量恶化，故须进一步除去这些杂质。酸化沉淀是在酸性条件下，二氯四氨络亚钯转化成二氯二氨络亚钯黄色沉淀，而各种杂质仍留在溶液中。主要的化学反应方程式：



酸化沉淀时，在常温下边搅拌边加入 12M 盐酸，反应时长 1h，酸沉作业完成后，自然过滤。滤渣用稀盐酸溶液洗涤，再用氨水配合、酸化沉淀。为了获得质量好的海绵钯，氨水络合和酸化沉淀反复进行 3~4 次。

#### (6) 钯还原

将经反复氨水配合、酸化沉淀精制的二氯二氨络亚钯用氨水络合溶解后，在 50~60°C（电加热）用水合肼直接还原成海绵钯。主要化学反应方程式：



还原后经自然过滤分离钯粉与还原后液，钯粉需采用纯水反复清洗 3~4 次至中性后，在电烘箱内烘干得产品钯粉。干燥温度控制在 90~120°C，干燥时间约 4 小时。

#### (7) 中和

钯粉水洗产生的水洗水、离子交换废液、钯还原后液以及酸化后液一起进入中和工序，加入石灰调节混合液至中性。混合液中极少量钯在中性条件不溶而形成渣，渣与中和液经自然过滤分离，中和渣属危险废物 HW49，送本项目金属污泥熔炼线处理。中和液送物化处理生产线处理。

### 3.4.4.4.2 产污情况说明

本项目含钯废液综合利用生产线的产污情况见下表：

**表 3.4-38 含钯废液综合利用生产线产污情况一览表**

污染物	产污工序	污染因子	治理措施	
废气	酸雾(G2-1)	氯化浸出	氯化氢	二级碱液喷淋塔
	氨气(G2-2)	氨水配合	氨	二级稀硫酸喷淋塔
	酸雾(G2-3)	酸化沉淀	氯化氢	二级碱液喷淋塔
废水	中和液(W2-1)	中和	pH、COD、SS、Cu	排入物化处理生产线处理
	噪声	水泵等	Leq	隔声等
固废	滤渣(S2-1)	中和	pH、COD、SS、Pd、Cu	送本项目金属污泥熔炼线处理

### 3.4.4.5 平衡分析

#### 3.4.4.5.1 物料平衡分析

本项目含钯废液综合利用生产线的物料平衡分析如下：

**表 3.4-39 含钯废液综合利用生产线物料平衡表（单位：t/a）**

投入				产出			
项目	全物料	水	钯	项目	全物料	水	钯

含钡废液	1000	970	0.0466	钡粉	0.0466	/	0.0466
30%液碱	1	0.7	/	含钡废液综合利用 生产线滤液	1044.6334	1018.52	/
氯酸钠	0.16	/	/	氯化氢	0.093		
12M 盐酸	5.03	3.17	/	氨	0.10		
20%氨水	4	3.2	/	氮气			
水合肼	0.4	/	/	含钡废液综合利用 生产线滤渣	20.91	12.55	0.98g/a
石灰粉	1	/	/	消耗水按用水 10%	6	6	/
纯水	60	60	/				
小计	1071.09	1037.07	0.0466	小计	1071.09	1037.07	0.0466

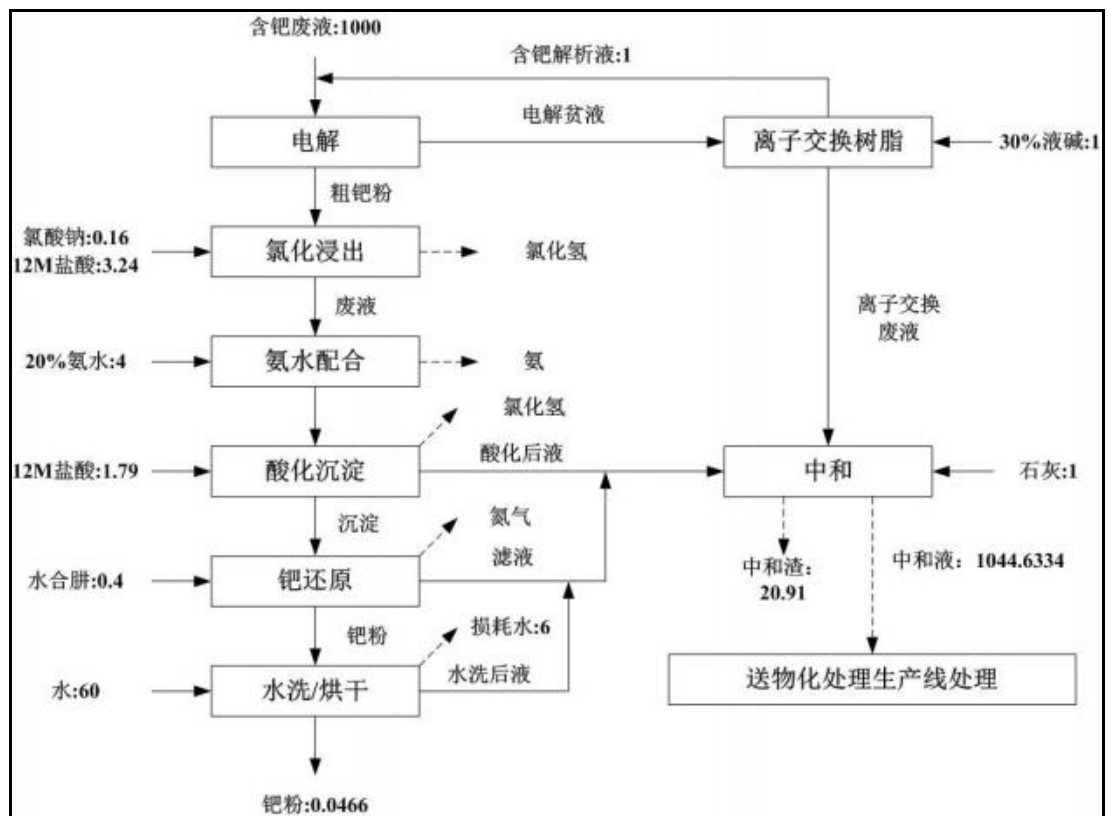


图 3.4-17 含钡废液综合利用生产线物料平衡图 (单位:  $m^3/a$ )

### 3.4.4.5.2 水平衡分析

本项目含钡废液综合利用生产线的总用水量约为  $60m^3/a$ ，日均用水量约为  $0.2m^3/d$ ，主要的用水节点为水洗工序用水。具体水平衡分析见下图：

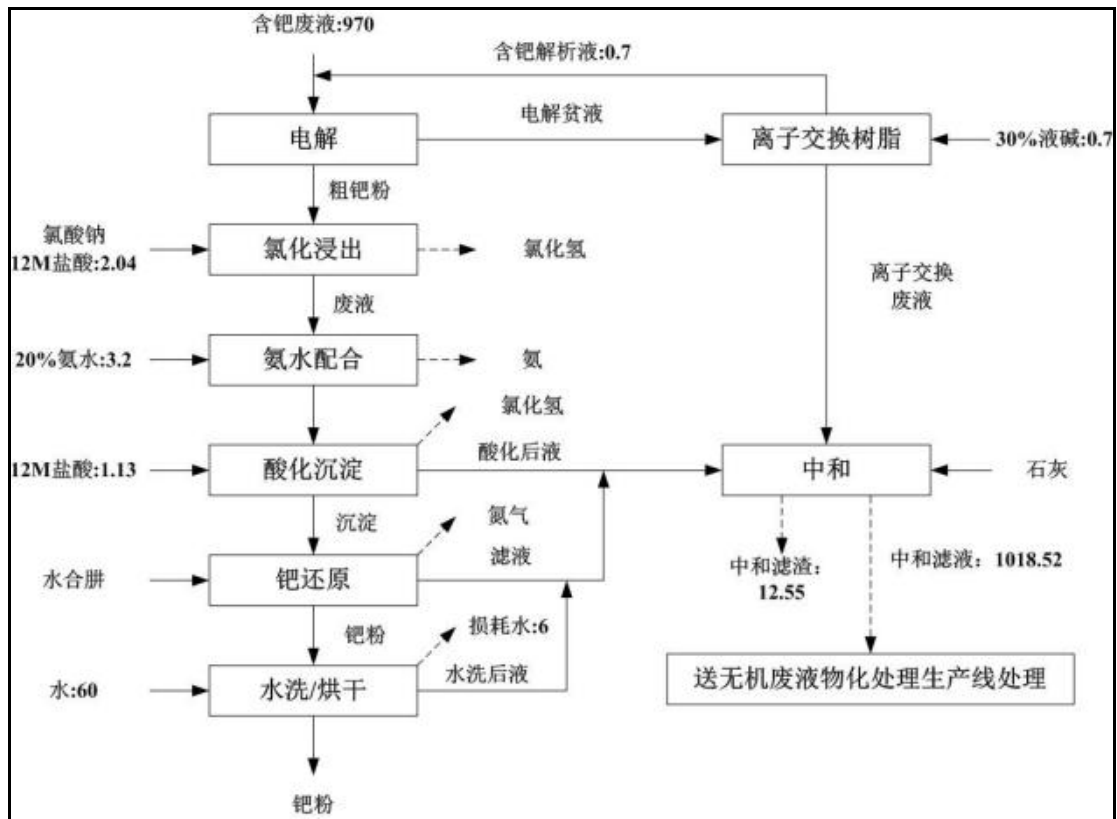


图 3.4-18 含钡废液综合利用生产线水平衡图（单位： $\text{m}^3/\text{a}$ ）

#### 3.4.4.6 废水污染源分析

根据含钡废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析，生产线最终排放的废液包括：电解贫液、酸化后废液、还原过滤废液、水洗后废液，经过中和反应工序处理后的废液量为  $1019\text{m}^3/\text{a}$ ，收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理，不直接进入污水处理站。

#### 3.4.4.7 废气污染源分析

含钡废液综合利用生产线工艺废气主要为氯化浸出废气（G2-1）、氨水配合反应废气（G2-2）、酸化沉淀废气（G2-3）。

##### （1）氯化浸出废气、酸化沉淀废气

氯化浸出使用过量的盐酸介质，反应过程中会产生少量的氯化氢酸雾；酸化沉淀是利用盐酸，将二氯四氨络亚钡转化成二氯二氨络亚钡黄色沉淀，反应过程中会产生少量的氯化氢酸雾。

根据《环境统计手册》计算酸液蒸发量计算氯化氢产生量，计算公式如下：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) P \times F$$

式中， $G_z$ —液体的蒸发量， $\text{kg/h}$ ；

---

M—液体的分子量，HCl 为 36.5；

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5；本项目取 0.3。

P—相应液体温度下，空气中的饱和蒸汽压，mmHg。当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸气压代替；当液体重量浓度高于 10%时，可查表 4-13。

氯化浸出过程溶液中盐酸浓度变化范围 19.6-37%，温度取 30℃，本次评价取液体中盐酸浓度（重量）取 28%，经查《环境统计手册》可知，氯化氢蒸气分压力取 9.90mmHg。

酸化沉淀过程中盐酸浓度变化范围 13-37%，温度取 30℃，本次评价取液体中盐酸浓度（重量）取 26%，经查《环境统计手册》可知，氯化氢蒸气分压力取 4.56mmHg。

F—液体蒸发表面积，m<sup>2</sup>。本项目设置 1 个 1m<sup>3</sup> 反应槽（2000mm×1000mm×2000mm），则反应槽液体蒸发面积为 2m<sup>2</sup>。

通过计算，氯化浸出过程和酸化沉淀过程氯化氢产生量 0.42kg/h 和 0.20kg/h，氯化浸出和酸化沉淀年工作时间均为 150h，则氯化氢产生量分别为 0.064t/a 和 0.029t/a。

## （2）氨水配合反应废气

氨水配合使用过量氨水，反应过程中会产生少量的氨，由于氨水属于易挥发物质，且氨水配合工序反应温度为 80℃，故本次评价按过量部分的氨水全部挥发考虑，结合化学反应式计算可知，挥发的氨气量为 0.1t/a。

## （3）废气收集及处理

氯化浸出、酸化沉淀工序产生的 HCl 废气通过设备套管密闭连接收集（收集效率为 95%）后通过“二级碱液喷淋”处理后通过 10#排气筒排放。

氨水配合工序产生的氨通过设备套管密闭连接收集（收集效率为 95%）后通过“二级稀硫酸喷淋”处理后通过 10#排气筒排放。

各废气产排情况见下表 3.4-40。

### 3.4.4.8 固体废物污染源分析

本项目含钡废液综合利用生产线产生的固体废物主要为中和反应滤渣，根据物料平衡分析，统计结果见下表 3.4-41。

表 3.4-40 含钯废液综合利用生产线废气一览表

污染工序	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织							无组织		
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h
氯化浸出	HCl	5000	0.064	0.051	0.17	4.85	二级碱液喷淋	80	0.010	0.034	0.97	0.013	0.042
氨水配合	氨		0.029	0.023	0.078	2.24		80	0.0047	0.016	0.45	0.0059	0.020
酸化沉淀	HCl		0.10	0.095	0.32	9.05	二级稀硫酸喷淋	80	0.019	0.063	1.81	0.0050	0.017

注：①氧化浸出工序每天 1h。②氨水配合工序每天 1h。③酸化沉淀工序每天 1h。

表 3.4-41 含钯废液综合利用生产线固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
含钯废液中和工序滤渣	含钯废液中和反应工序	HW49	900-046-49	COD、SS、Pd 等	20.91	0	回污泥熔炼生产线处置



### 3.4.5 含氰废液综合利用生产线

#### 3.4.5.1 处理规模

##### (一) 项目处理规模

氰化物是化工产品，主要应用于黄金生产和电镀等行业，从而使这些行业产生了大量有毒的含氰废液，另外其他一些行业在生产过程中也伴随产生不同浓度的含氰废液。氰化物是指化合物分子中含有氰基（CN<sup>-</sup>）的物质，根据氰基连接的元素或基团是有机物还是无机物把氰化物分成有机氰化物和无机氰化物，无机氰化物又可分为简单氰化物和络合氰化物。大多数无机氰化物属剧毒、高毒物质，极少量的氰化物即可使人、畜在很短的时间内中毒死亡，无机氰化废物除游离氰外，还可能含有铜氰、银氰、锌氰的配离子。由于行业不同、厂区生产工艺不同，含氰废水的组成有很大差别。通常产生含氰废水的行业有电镀厂、焦化厂和氰化冶金工艺的企业。

本项目含氰废液综合利用生产线布置于物化车间的二楼，含氰废液（HW33）来源于金属表面处理及热处理加工及非特定行业。

本项目含氰废液综合利用生产线拟处理的危险废物为 HW33（含氰废液）2000t/a。此外，含氰废气（氰化氢）经处理设施处理后产生的含氰废气处理设施废水约 50m<sup>3</sup>/a，该废气喷淋废水来自含氰废液综合利用生产线碱液喷淋设施产生废水，里面还有少量 CN<sup>-</sup>，故与含氰废液合并进入含氰废液综合利用生产线处理。

含氰废液综合利用生产线定员 8 人。工作制度实行每天 1 班，每班 8 小时，年运行 300 天即 2400 小时/年。每天处理 1 批次，每批次处理时间为 8 小时。

含氰废液综合利用生产线产品标准：金粉为金黄色固体，由含氰废液通过“离子交换+抽滤”工艺纯化而成，主要有效成分 Au 含量≥99.9%，满足电子业及首饰业的原料质量要求。

表 3.4-42 含氰废液综合利用生产线处理危险类别和规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
HW33 无机氰 化物废 物	金属表面 处理及热 处理加工	336-104-33	使用氰化物进行浸洗过程中产生的废液	液态/R,T	2000
	非特定行 业	900-027-33	使用氰化物进行表面硬化、碱性除油、电解除油产生的废物	液态/R,T	
		900-028-33	使用氰化物剥落金属镀层产生的废物	液态/R,T	
		900-029-33	使用氰化物和双氧水进行化学抛光产生的	液态/R,T	

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
			废物		

### 3.4.5.2 主要原辅材料

#### 3.4.5.2.1 原辅材料用量

本项目含氰废液综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-43 主要原辅料使用情况一览表

序号	生产线	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	含氰废液综合利用生产线	HW33 含氰废液	2000	/	液体罐区	储罐储存
2		草酸	0.135	还原	辅料仓	袋装暂存
3		30%液碱	5.3	二级破氰	辅料仓	桶装暂存
4		次氯酸钠	8	二级破氰	辅料仓	袋装暂存
5		98%硫酸	0.51	二级破氰	辅料仓	桶装储存
6		PAC	2	混凝沉淀	辅料仓	袋装暂存
7		水	121.705	配料、抽滤	/	/

#### 3.4.5.2.2 危险废物主要成分分析

本项目拟处理的含氰废液主要成分见下表：

表 3.4-44 含氰废液成分一览表

序号	检测项目	单位	含氰废液
1	可溶性 Cd	mg/L	<0.003
2	可溶性 Pb	mg/L	<0.05
4	可溶性 As	mg/L	<0.1
5	可溶性 Cu	mg/L	1.95
6	可溶性 Ni	mg/L	80.95
7	可溶性 Cr	mg/L	<0.01
8	可溶性 Fe	mg/L	0.070
9	可溶性 Au	mg/L	424
10	汞	mg/L	<0.01
11	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	<0.004
12	pH	-	5.92
13	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.0365g/cm <sup>3</sup>
14	含水率	%	96.671%
15	总氰化物	mg/L	415
16	硝酸根	mg/L	543.533

### 3.4.5.3 主要生产设备

本项目含氰废液综合利用生产线的主要生产设备见下表：

表 3.4-45 含氰废液综合利用生产线的主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	原液暂存罐	Φ2300mm*5500mm(有效容积20m <sup>3</sup> )	个	1	物化车间	密闭, 碳钢衬胶
2	输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	6		耐腐蚀
3	阴离子交换树脂柱	3m <sup>3</sup>	套	5		/
4	离子交换液暂存罐	Φ1750mm*5500mm(有效容积12m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
5	间歇破氰反应罐	Φ1750mm*5500mm(有效容积12m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
6	还原反应釜	Φ1750mm*5500mm(有效容积12m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
7	抽滤罐	Φ1400mm*1500mm(有效容积2m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
8	抽滤液暂存罐	Φ1400mm*1500mm(有效容积2m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
9	待检调节罐	Φ1600mm*5500mm(有效容积10m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
10	混合废水储罐	Φ1600mm*5500mm(有效容积10m <sup>3</sup> )	个	1		密闭, 碳钢衬胶
11	污泥压滤机	XMZGF80/1000-U	台	1		/
12	压滤泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=50m	台	1		耐腐蚀
13	高位罐	Φ800mm*1500mm	个	4		密闭, 碳钢衬胶
14	含氰废液储罐	Φ3600mm*5500mm	个	2	液体罐区	密闭, 碳钢衬胶

### 3.4.5.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.5.4.1 工艺流程说明

本项目含氰废液综合利用生产线具体的工艺流程如下：

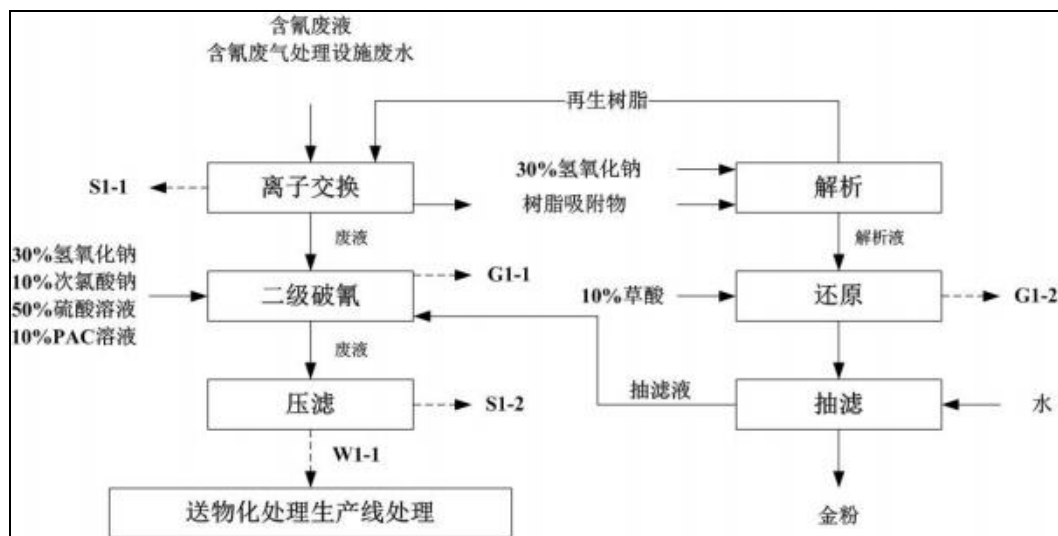


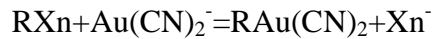
图 3.4-19 含氰废液综合利用生产线工艺流程及产污环节图

(1) 离子交换

吸金树脂是一种球型阴离子碱型交换树脂，该树脂具有特定的孔结构，其骨架上有特定的强，弱碱性基团，对氰化金络合物有特殊的选择性，特别适用于大量含金贫液或废液的回收。

含氰废液通过弱碱性阴离子交换进行阴离子树脂交换，产生含金树脂和交换后废液。交换后的废液，通过提升泵送入二级破氰反应装置进行破氰。

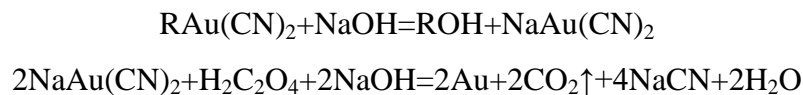
其主要反应方程式如下：



### (2) 解析、还原

吸附饱和后的含金弱碱性阴离子交换树脂，采用 NaOH 进行解析。解析液泵入金还原反应釜中，加入草酸进行还原，经抽滤槽过滤后，即可得到纯度 99.9% 金粉产品，抽滤液及还原液通过提升泵送入二级破氰反应装置进行破氰。

其主要反应方程式如下：



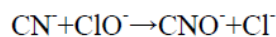
### (3) 二级破氰

阴离子树脂交换后的废液及抽滤液，通过提升泵送入二级破氰反应装置进行破氰。

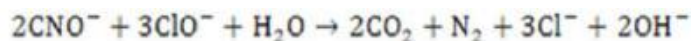
首先，开动搅拌机，往破氰反应槽中加入氢氧化钠溶液，调节 pH 值=11~12，等 pH 值稳定，往含氰反应槽中缓慢加入次氯酸钠溶液，观察 ORP 检测仪表，控制次氯酸钠的加入量，当 ORP 值>300mV 时，停止加入次氯酸钠，继续反应 20~30min，并时刻观察 ORP 仪表，确保 ORP 值>300mV，第一阶段氧化反应完成，大部分 CN<sup>-</sup> 转化为 CNO<sup>-</sup>，主要的反应方程式如下：



总反应式



第一阶段反应完成后，往含氰反应槽中加入稀硫酸，调节反应体系 pH 值=8~9，等 pH 值稳定后，继续往含氰反应槽中缓慢加入次氯酸钠，当 ORP 值>650mV 时，停止加入次氯酸钠，继续反应 15~20min 后，第二阶段氧化反应完成，大部分 CNO<sup>-</sup> 转化为 CO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>，主要的反应方程式如下：



氧化反应完成后，往反应槽中加入液碱，中和氧化反应后的废水，控制废水的 pH 值=8~9，最后使用计量泵往反应槽中加入 PAC 溶液，静置分层后，用泥浆泵把处理后的废液送至压滤机进行压滤，压滤后的滤渣进入本项目金属污泥熔炼线处理。滤液进入待检调节池，检测合格后送无机废液物化处理生产线处理。

含氰废水在碱性条件下用 NaClO 完全氧化破坏氰化物，破氰反应过程中氧化还原电位与 pH 密切相关，采用 pH 控制仪严格控制反应条件和加药量，一级破氰反应 pH 控制在 11~12，氧化还原电位控制在 300mV，水力停留时间 30min，将氰化物氧化成氰酸盐。二级破氰反应 pH 控制在 7.5~8.0，氧化还原电位控制在 650mV，水力停留时间 30min，将氰酸盐进一步氧化成二氧化碳和氮气，不会产生氰化氢气体。

根据相关研究资料《电镀废水化学法综合处理及回用工程》、《电镀废水氧化破氰工艺优化试验》，当完全氧化投药比  $m(\text{NaClO}) : m(\text{CN}^-) = 10$ ，一级破氰 pH 为 10.5~11.0，二级破氰大于 7.5，反应时间为 15~25min 时，氰的去除率可达到 99% 以上。当 pH 大于等于 10 时，废水中逐渐出现黑褐色沉淀物，沉淀物的出现是因为氰被完全氧化后过量的氯继续氧化废水中的铜和镍等金属生成氢氧化铜、氢氧化镍等沉淀。黑色沉淀物出现时说明含氰废水中的氰已被完全氧化破除，且溶液中存在过量的氯。

#### 3.4.5.4.2 产污情况说明

本项目含氰废液综合利用生产线的产污情况见下表：

表 3.4-46 含氰废液综合利用生产线产污情况一览表

污染物		产污工序	污染类因子	治理措施
废水	滤液 (W1-1)	压滤	pH、COD、CN <sup>-</sup>	排入物化处理生产线处理
废气	氰化氢 (G1-1)	二级破氰	氰化氢	二级碱液喷淋装置
	氰化氢 (G1-2)	还原		
	噪声	水泵等	Leq	隔声等
固废	废树脂 (S1-1)	离子交换	废树脂、pH、Na	委外处理
	滤渣 (S1-2)	压滤	pH、COD、CN <sup>-</sup> 、Au	送本项目金属污泥熔炼线处理

#### 3.4.5.5 平衡分析

##### 3.4.5.5.1 物料平衡分析

本项目含氰废液综合利用生产线的物料平衡分析如下：

表 3.4-47 含氰废液综合利用生产线物料平衡表 (单位: t/a)

投入					产出				
项目	全物料	水	金	总氰化物	项目	全物料	水	金	总氰化物
含氰废液	2000	1933.4	0.818	0.8	含氰废液综合利用生产线滤液	2066.8328	2036.83	/	0.006
含氰废气处理设施废水	50	50	/	/	含氰废液综合利用生产线滤渣	120	72	0.0008	0.006
30%氢氧化钠	5.3	3.71	/	/	金粉	0.8172	/	0.8172	/
10%次氯酸钠	80	72	/	/	氰化氢	0.0141			
50%硫酸	1	0.5	/	/	二氧化碳				
10%PAC	20	18	/	/	氮气				
10%草酸	1.35	1.215	/	/					
水	30	30	/	/					
小计	2187.65	2108.83	0.818	0.8	小计	2187.65	2108.83	0.818	0.8

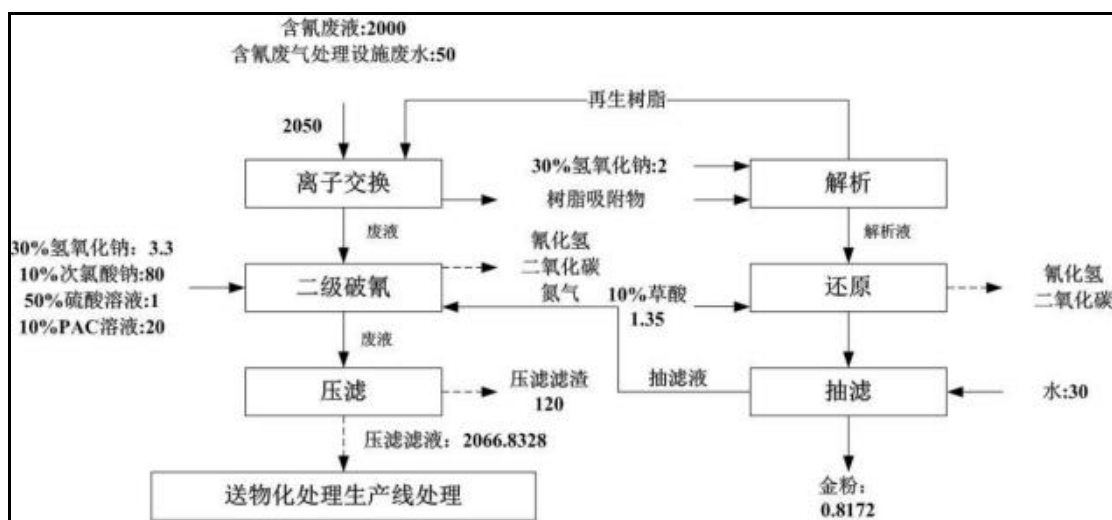


图 3.4-20 含氰废液综合利用生产线物料平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/a)

### 3.4.5.5.2 水平衡分析

本项目含氰废液综合利用生产线的总用水量约为 121.715m<sup>3</sup>/a，日均用水量约为 0.57m<sup>3</sup>/d，主要的用水节点包括：①配药用水：10%次氯酸钠 72m<sup>3</sup>/a、50%硫酸溶液 0.5m<sup>3</sup>/a、10%PAC 溶液 18m<sup>3</sup>/a、10%草酸 1.215m<sup>3</sup>/a；②抽滤清洗用水 30m<sup>3</sup>/a。具体水平衡分析见下图：

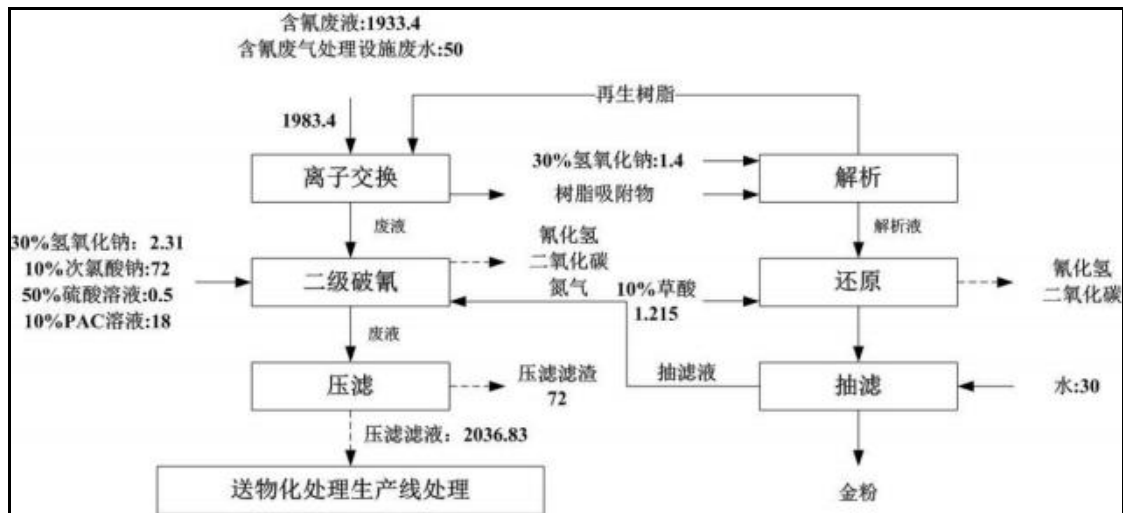


图 3.4-21 含氰废液综合利用生产线水平衡图 (单位:  $\text{m}^3/\text{a}$ )

### 3.4.5.6 废水污染源分析

根据含氰废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析, 生产线最终排放的废水废液包括为压滤工序的滤液, 废液量为  $2037\text{m}^3/\text{a}$ , 收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理, 不直接进入污水处理站。

### 3.4.5.7 废气污染源分析

含氰废液综合利用生产线工艺废气主要为二级破氰废气 (G1-1)、还原反应废气 (G1-2)。

#### (1) 二级破氰工序

含氰废液综合利用子项目采用离子交换、还原法提金, 氯氧化法破氰, 在废液破氰过程中, 会产生含氰化氢酸雾, 在碱性条件下, 氰化氢逸散量极少。为防止破氰过程中所产生的少量酸性气体外溢污染环境, 拟采用反应槽加盖密闭, 仅留进、出料口及抽风口, 液体进料口采用密闭管道连接 (收集效率为 95%), 反应时风管从槽内持续抽风, 保持槽内微负压, 废气经抽风口进入收集措施通过“二级碱液喷淋”处理后通过 9#排气筒高空排放。未收集的废气以无组织形式逸散。

破氰过程投加稀硫酸, 由《硫酸工艺设计手册 物化数据篇》可知, 稀硫酸属于难挥发性物质, 稀硫酸的挥发量很微弱, 挥发量极少, 本次评价不进行定量计算。

本项目的二级破氰工序产生的氰化氢废气类比东江环保 (江门) 工业废物处理建设项目进行计算。东江环保 (江门) 工业废物处理建设项目年处理 HW33 无机氰化废物 1000t, 年工作 300 天, 每天运行 24 小时, 采用与本项目相同的氯

氧化法破氰。本项目对处理过程中的氰化氢进行了收集和处理，处理措施为二级碱液吸收。根据《东江环保（江门）工业废物处理建设项目竣工环保验收监测报告》（广东省环境监测中心，2016年5月）中实测数据可知，项目含氰废气处理设施出口氰化物排放速率为  $7.7 \times 10^{-5} \sim 8.7 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ ，由于验收监测并未对处理前的氰化物产生情况进行监测，因此，本次评价取二级碱液吸收装置氰化物处理效率 80% 反推出产生速率：0.00044kg/h，核算出产氰化物系数为：0.0031kg 氰化物/t 含氰废液，计算得出破氰废气产生量为 0.0063t/a。

#### （2）还原反应工序废气

含氰废液综合利用子项目采用离子交换、还原法提金，根据设计方案可知，还原时溶液 pH 值约为 2，呈酸性，因此，在解析液还原过程中，会产生含氰化氢酸雾。考虑到本项目还原反应生成气体  $\text{CO}_2$  有带出效应，电镀时也生成气体  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  也存在带出效应，因此，本次评价参考《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社出版）中 p475 表 10.4 在氰化物溶液中镀锌、镀铜、镀黄铜、化学酸洗、镀汞的氰化氢的散发率： $1.5 \text{mg}/(\text{s m}^2)$  计算本项目还原过程中氰化氢产生量。本项目还原反应釜  $\text{Ø}1.75\text{m}$ ，则表面积为  $2.4\text{m}^2$ ，设备套数为 1 套，计算出每小时产生量为 0.013kg/h，年工作 600h，则氰化氢产生量为 0.0078t/a。生产装置采用密闭管道连接（收集效率为 95%），反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气经抽风口进入收集措施通过“二级碱液喷淋”处理后通过 9#排气筒高空排放。未收集的废气以无组织形式逸散。

以上各股废气产排情况见表 3.4-48。

#### 3.4.5.8 固体废物污染源分析

本项目含氰废液综合利用生产线产生的固体废物主要为压滤滤渣和废树脂，根据根据物料平衡分析，统计结果见下表 3.4-49。



表 3.4-48 含氰废液综合利用生产线废气一览表

污染工序	污染物	废气量	产生总量	有组织								无组织	
				产生量	产生速率	产生浓度	处理措施	处理效率	排放量	排放速率	排放浓度	排放量	排放速率
				t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>		%	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h
破氰	HCN	3000	0.0063	0.0060	0.0025	0.83	二级碱液 喷淋	80	0.0012	0.00050	0.17	0.00031	0.00013
树脂还原	HCN		0.0078	0.0074	0.0031	1.03		80	0.0015	0.00062	0.21	0.00039	0.00016

表 3.4-49 含氰废液综合利用生产线固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
压滤滤渣	二级破氰后压滤工序	HW49	900-046-49	CN <sup>-</sup> 、金等	120	0	回污泥熔炼生产线处置
废树脂	离子交换、解析工序	HW13	900-015-13	废树脂、Na 等	3.0	0	

### 3.4.6 退锡废液综合利用生产线

#### 3.4.6.1 处理规模

退锡废液属于表面处理废物（HW17），主要危险特性为强酸腐蚀性，其成分较复杂，一般由锡离子、硝酸根离子、铜离子、铁离子等组成。退锡废液中锡含量与各线路板生产企业使用的锡原料中锡含量有关。由于各线路板厂使用的退锡液或镀锡工艺不同，镀锡原料配方不同以及退锡废液的回收方法不同，使得收集来的含锡废水组分波动较大。废退锡液是印制电路板行业主要的废液之一，废液产生量大，可利用资源含量高，含锡量一般达到 100g/L 左右，夹带一定量的铜、铁，高达 20g/L 以上；残余酸度大，达 20%~30%。

在双面覆铜箔层压板上，用丝网印刷或光化学方法形成导电图形，在导电图形上镀上锡-镍或金等抗蚀金属，将电路图形以外的部分蚀刻掉，然后再将这些抗蚀金属退去。锡镀层是为了保护在蚀刻过程中图形不被损坏。而废退锡液就是在将保护图形的 Sn 镀层由退锡剂在不损害铜基材的情况下去除锡而产生的废液。本项目退锡废液综合利用生产线拟退锡废液 2500t/a。退锡废液综合利用生产线的产品企业标准：水分（105℃烘干）≤70%，锡（干基）≥35%，铜（干基）≤3。

退锡废液综合利用生产线定员 8 人。工作制度实行每天 3 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 7200 小时/年。每天处理 3 批次，每批次处理量约 2.78t，每批次处理时间为 8 小时。

表 3.4-50 退锡废液综合利用生产线处理危险类别和规模一览表

废物类别	行业来源	废物代码	具体名称	形态/特性	处理规模(t/a)
HW17 表面处理废物（退锡废液）	金属表面处理及热处理加工	336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	液态/T	2500

#### 3.4.6.2 主要原辅材料

##### 3.4.6.2.1 原辅材料用量

本项目退锡废液综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.4-51 主要原辅料使用情况一览表

类别	名称	消耗或产生量 (t/a)	形态	贮存方式	备注
原料	退锡废液	2500	液态	液体罐区	储罐储存
辅料	50%液碱	584	固态	辅料仓	桶装暂存

### 3.4.6.2.2 危险废物主要成分分析

本项目引用江门市崖门新财富环保工业有限公司退锡废液成分检测报告，并结合同类项目退锡废液主要成分范围，确定本项目退锡废液主要成分具体如见下表所示。

表 3.4-52 退锡废液成分一览表

序号	检测项目	单位	引用检测报告来源		本次评价取值
			江门市崖门新财富环保工业有限公司	中山市瑞保来环保科技有限公司	
1	可溶性 Ag	mg/L	0.3	--	0.3
2	可溶性 Cd	mg/L	ND	<0.003	ND
3	可溶性 Pb	mg/L	ND	3.9	3.9
4	可溶性 Sn	mg/L	90100	101004	90000
5	可溶性 As	mg/L	0.02	<0.1	0.02
6	可溶性 Cu	mg/L	3000	9150	3000
7	可溶性 Ni	mg/L	0.02	2.1	0.02
8	可溶性 Cr	mg/L	ND	3.7	ND
9	可溶性 Fe	mg/L	3280	3550	3280
10	可溶性 Zn	mg/L	ND	3.23	ND
11	汞	mg/L	ND	<0.001	ND
12	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	ND	0.142	ND
13	PH 值	-	1.15	<0	1.15
14	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.08	1.2187g/cm <sup>3</sup>	1.08
15	TDS	g/L	198	--	198
16	含水率	%	90.01	78.053%	80
17	氯化物 (以 Cl 计)	mg/L	603	3140	603
18	CODcr	mg/L	450	1050	450
19	悬浮物 (SS)	%	0.05	--	0.05
20	石油类	mg/L	ND	--	ND
21	氟化物 (以 F 计)	mg/L	ND	--	ND
22	硫化物	mg/L	--	95.61	95
23	氨氮	mg/L	--	260	260
24	钙	mg/L	--	50.29	50
25	铝	mg/L	--	0.35	0.35
26	硝酸根	mg/L	--	200327	200000
27	钡	mg/L	--	0.83	0.83

表 3.4-53 同类项目退锡废液主要成分一览表

项目	Sn 含量	Cu 含量	含水率
清远市新绿环境技术有限公司危险废物综合利用扩建项目 (环评批文: 粤环审 (2015) 202 号)	13.00%	3.00%	--
深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用 (碱铜生产及深加工)、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建及技改项目 (环评批文: 粤环审 (2015) 299 号)	6.85%	1.61%	--
肇庆工业废弃物处置中心 (环评批文: 粤环审 (2016) 512 号)	4.50%	1.00%	75.00%
东莞市丰业固体废物处理有限公司 (虎门港危险废	10.00%	1.84%	--

项目	Sn 含量	Cu 含量	含水率
物处理中心项目) (环评批文: 粤环审(2018) 141号)			
广州开发区工业废弃物综合利用项目扩建工程 (环评批文: 粤环审(2014) 278号)	4.62%	2.41%	86.00%
中山市绿色工业服务项目 (环评批文: 粤环审(2018) 145号)	5.23%	0.05%	70.10%
珠海中盈环保工业废物综合处置项目	8.32~10.19%	0.08~4.47%	73.1~75.1%
惠州 TCL 环境科技有限公司	6.65%	--	--
同类项目退锡废液成分范围	4.50~13.00%	0.05~4.47%	70.10~86.00%

### 3.4.6.3 主要生产设备

本项目退锡废液综合利用生产线的主要生产设备见下表:

表 3.4-54 主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	退锡废液暂存罐	Φ2000mm*3000mm	个	1	物化车间	密闭, 碳钢衬胶
2	退锡反应罐	Φ2000mm*3000mm, 附搅拌机	个	1		密闭, 碳钢衬胶
4	压滤泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1		耐腐蚀
5	污泥压滤机	XMZGF20/1000-U	台	1		/
6	输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	3		耐腐蚀
7	退锡废液	φ3600mm*5500mm	个	3		液体罐区

### 3.4.6.4 生产工艺及产污环节

#### 3.4.6.4.1 工艺流程说明

本项目退锡废液综合利用生产线具体的工艺流程如下:

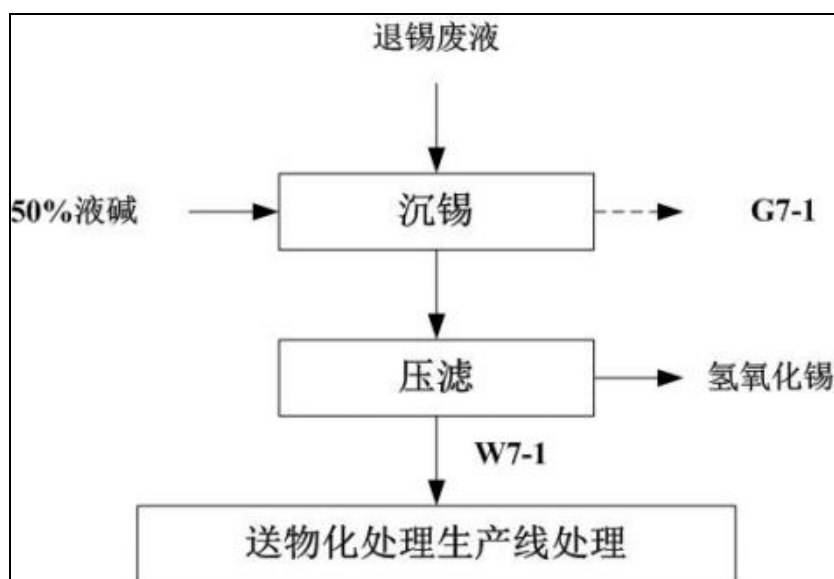
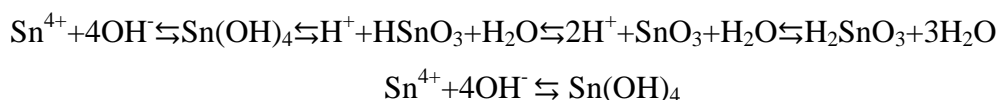


图 3.4-22 退锡废液综合利用生产线工艺流程及产污环节图

将退锡废液泵入一级反应罐中，在搅拌条件下加入 50%液碱，调节 pH 值至 1~1.5 之间，废水中锡离子沉淀下来，滤渣为氢氧化锡产品，滤液进入物化处理生产线。反应方程式如下：



$\text{Sn}^{4+}$ 在 PH>1 时开始水解，在 pH=1.5 时，剩余的游离锡含量在毫克级，微量。在达到控制点压滤后，在产品中锡主要以氢氧化锡泥形式存在。产品收率达 99% 以上。

#### 3.4.6.4.2 产污情况说明

本项目退锡废液综合利用生产线的产污情况见下表：

**表 3.4-55 退锡废液综合利用生产线产污情况一览表**

污染物		产污工序	污染因子	治理措施
废气	酸雾(G7-1)	投料、沉锡	NOx	两级硫酸亚铁反应塔+两级碱液喷淋塔
废水	滤液 (W7-1)	压滤	COD、SS、铜、铁等	送物化处理生产线处理
	噪声	水泵等	Leq	隔声等

#### 3.4.6.5 平衡分析

##### 3.4.6.5.1 物料平衡分析

本项目退锡废液综合利用生产线的物料平衡分析如下：

**表 3.4-56 退锡废液物化处理生产线总物料平衡表 (单位: t/a)**

投入				产出			
项目	全物料	水	锡	项目	全物料	水	锡
退锡废液	2500	2000	208.3	氢氧化锡	937.5	562.5	206.5
50%液碱	584	292	/	滤液	2146.5	1729.5	1.8
				NOx	0.31		
小计	3084	2292	208.3	小计	3084	2292	208.3

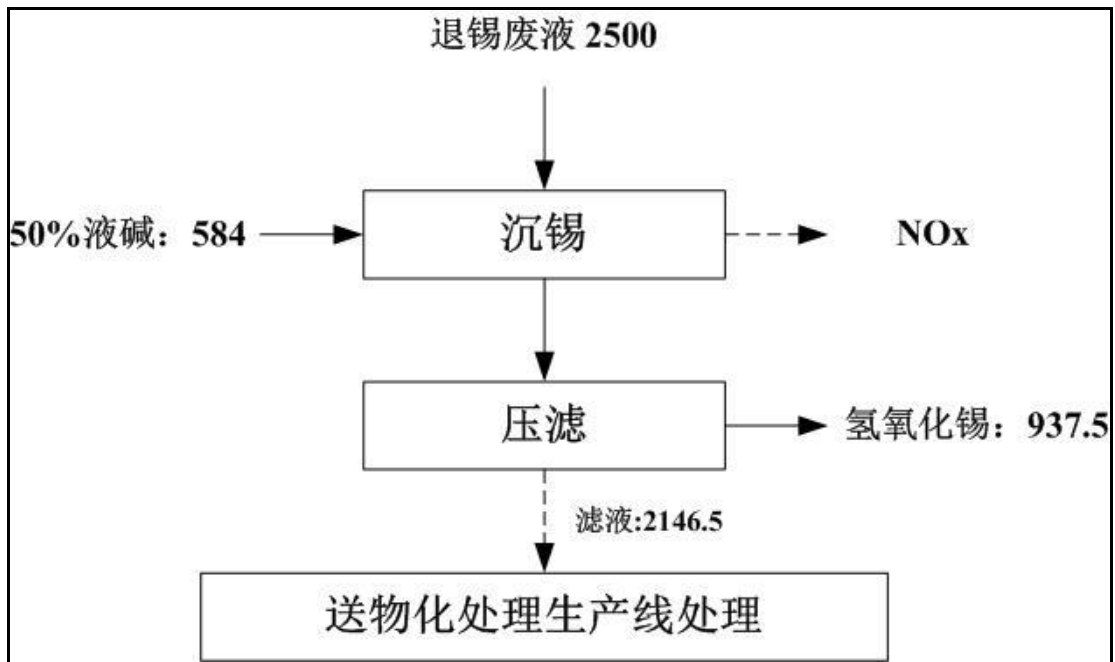


图 3.4-23 退锡废液综合利用生产线物料平衡图 单位: t/a

#### 3.4.6.5.2 水平衡分析

本项目退锡废液综合利用生产线不需新鲜用水。具体水平衡分析见下图:

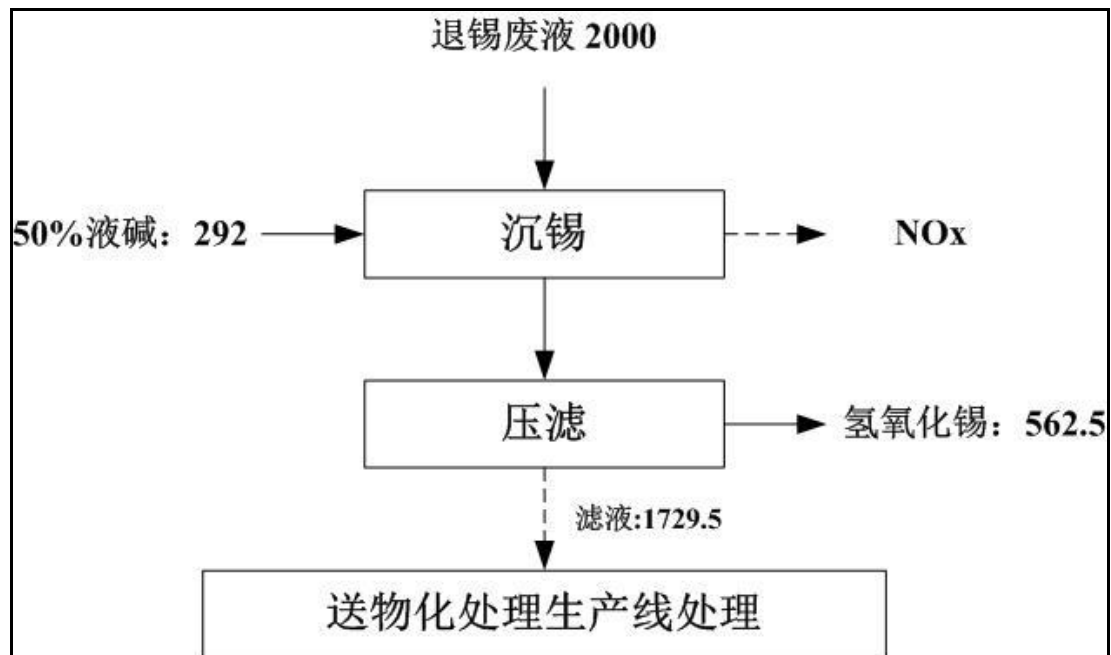


图 3.4-24 退锡废液综合利用生产线物料平衡图 (单位: t/a)

#### 3.4.6.6 废水污染源分析

根据退锡废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析, 生产线最终排放的废水废液包括为压滤工序的滤液, 废液量为  $1730\text{m}^3/\text{a}$ , 收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理, 不直接进入污水处理站。

### 3.4.6.7 废气污染源分析

退锡废液综合利用生产线工艺废气主要为投料、沉锡工序衬衫的酸雾（G7-1）。

退锡废液综合利用生产线工艺废气采用类比分析方法进行计算酸雾废气量。本次评价收集了深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产及深加工）、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建与技改项目、清远市新绿环境技术有限公司危险废物综合利用扩建项目，共 2 个省环保厅已经通过审批的同类项目的处理单位退锡废液的氮氧化物产生系数：0.0547kg NO<sub>x</sub>/t 退锡废液、0.1224kg NO<sub>x</sub>/t 退锡废液，具体情况详见下表。

表 3.4-57 产污系数一览表

类比对象	处理废物种类	处理工艺	废气处理设施	年处理量			产污系数
				t/a	kg/h	t/a	kg NO <sub>x</sub> /t 退锡废液
深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产及深加工）、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建与技改项目（环评批文：粤环审〔2015〕299号）	退锡废液	中和沉锡	氢氧化钠吸收塔	10000	0.17	1.224	0.1224
清远市新绿环境技术有限公司危险废物综合利用扩建项目	退锡废液	中和沉锡	碱液吸收塔	10000	0.076	0.547	0.0547
肇庆工业废弃物处置中心项目	退锡废液	中和沉锡	碱液吸收塔	3000	0.053	0.384	0.128

注：深圳市危险废物处理站有限公司含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产及深加工）、化学镀镍废液与退锡废硝酸综合利用生产线迁建与技改项目环评编制过程中于 2015 年 3 月及 5 月两次对其现有项目的氮氧化物排放数据进行了实测，最终确定了技改项目的氮氧化物产生情况。

根据以上酸雾（氮氧化物）产生系数，保守估算得酸雾产生量为 0.306t/a，退锡废液综合利用生产线的年工作时间为 7200h，即产生速率为 0.0425kg/h。生产装置采用密闭管道连接（收集效率为 95%），反应时风管从槽内持续抽风，保持槽内微负压，废气经抽风口进入收集措施通过“二级碱液喷淋”处理后通过 9#排气筒高空排放。未收集的废气以无组织形式逸散。具体见下表 3.4-58。

### 3.4.6.8 固体废物污染源分析

根据工艺流程及物料平衡分析，本项目退锡废液综合利用生产线无固体废物产生。

表 3.4-58 退锡废液综合利用生产线废气一览表

污染工序	污染物	废气量	产生总量	有组织								无组织	
				产生量	产生速率	产生浓度	处理措施	处理效率	排放量	排放速率	排放浓度	排放量	排放速率
				t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>		%	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h
投料、沉锡	NO <sub>x</sub>	35000	0.31	0.29	0.040	1.15	二级碱液 喷淋	80	0.058	0.0081	0.23	0.015	0.0064



### 3.4.7 物化车间污染源分析汇总

#### 3.4.7.1 废水污染源分析汇总

##### (1) 物化处理生产线

本项目物化处理生产线对各类废液进行物化处理,根据物化处理生产线的物料平衡,生产线最终出水进入项目自建污水处理站的生产废水处理系统进行后续处理,废水总量约为  $34940.98\text{m}^3/\text{a}$ ,即  $116.47\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### (2) 含铜蚀刻废液综合利用生产线

本项目含铜蚀刻废液综合利用生产线对废液进行处理,根据生产线的物料平衡与水平衡分析,生产线最终排放的废水为“三效蒸发”的蒸发冷凝水约  $20047.9\text{m}^3/\text{a}$ ,即约  $66.83\text{m}^3/\text{a}$ ,进入蒸馏水池暂存后进入项目自建污水处理站的综合废水处理系统进行后续处理。

##### (3) 感光材料废物综合利用生产线

根据感光材料废物综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析,生产线最终排放的废水包括氧化废液(W3-1)  $2336.5\text{m}^3/\text{a}$ 、冲洗废水(W3-2)  $420\text{m}^3/\text{a}$ 、电积废液(W3-3)  $372.72\text{m}^3/\text{a}$ ,总计约  $3130\text{m}^3/\text{a}$ ,以上废水经收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行处理,不直接进入污水处理站。

##### (4) 含钯废液综合利用生产线

根据含钯废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析,生产线最终排放的废液包括:电解贫液、酸化后废液、还原过滤废液、水洗后废液,经过中和反应工序处理后的废液量为  $1019\text{m}^3/\text{a}$ ,收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理,不直接进入污水处理站。

##### (5) 含氰废液综合利用生产线

根据含氰废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析,生产线最终排放的废水废液包括为压滤工序的滤液,废液量为  $2037\text{m}^3/\text{a}$ ,收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理,不直接进入污水处理站。

##### (6) 退锡废液综合利用生产线

根据退锡废液综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析,生产线最终排放的废水废液包括为压滤工序的滤液,废液量为  $1730\text{m}^3/\text{a}$ ,收集后进入本项目的无机废液物化处理生产线进行后续处理,不直接进入污水处理站。

### (7) 各生产线废水量及去向

表 3.4-59 物化车间各生产线废水量及去向

序号	生产线	废水量 m <sup>3</sup> /a	处理去向
1	物化处理生产线	34940.98	自建污水处理站的生产废水综合处理系统
2	含铜蚀刻废液综合利用生产线	20047.9	
—	小计	54988.88	
3	感光材料废物综合利用生产线	3130	无机废液物化处理生产线
4	含钯废液综合利用生产线	1019	
5	含氰废液综合利用生产线	2037	
6	退锡废液综合利用生产线	1730	
—	小计	7916	

#### 3.4.7.2 废气污染源分析汇总

本项目物化车间的含氰废液综合利用生产线中破氰工序、还原工序产生的含氰废气通过废气管道统一收集后经“二级碱液喷淋”处理装置进行处理后，通过 25m 高的排气筒（9#）进行排放，废气总风量为 3000m<sup>3</sup>/h。

物化处理生产线的中和工序、氧化工序废气，含铜蚀刻废液综合利用生产线的酸性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤、碱铜反应釜的投料及反应过程、再生药剂投料过程、离子交换树脂再生过程产生的废气，感光材料废物综合利用生产线的氧化工序废气，含钯废液综合利用生产线的氧化浸出、酸化沉淀废气，退锡废液综合利用生产线的投料、沉锡工序废气，以上废气经过统一收集后通过“二级碱液喷淋”处理后通过 15m 高的排气筒（10#）排放，废气总风量为 35000m<sup>3</sup>/h。

含铜蚀刻废液综合利用生产线的碱性蚀刻废液的沉淀除杂投料及反应过程、压滤废气、中和沉淀的投料废气，含钯废液综合利用生产线的氨水配合工序废气，以上废气经过统一收集后通过“二级稀硫酸喷淋”处理后通过 15m 高的排气筒（10#）排放，废气总风量为 35000m<sup>3</sup>/h。

含铜蚀刻废液综合利用生产线的碱式氯化铜干燥废气过统一收集后通过“旋风除尘+布袋除尘”处理后通过 15m 高的排气筒（11#）排放，废气总风量为 5000m<sup>3</sup>/h。

物化车间中的物化处理生产线“三效蒸发”装置的蒸发工序产生的 VOCs 废气收集后通过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后，通过 10m 高的排气筒（12#）进行排放，废气总风量为 9400m<sup>3</sup>/h。

物化车间各废气汇总见表 3.4-60。

---

### 3.4.7.3 固体废物污染源分析汇总

根据以上对物化车间的各生产线的固体废物污染源分析,各生产线产生的固体废物统计结果见下表 3.4-61。

表 3.4-60 物化车间各废气汇总表

生产线	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织							无组织			
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h	
物化处理生产线	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35000	0.594	0.564	0.078	2.24	二级碱液喷淋	80	0.11	0.016	0.45	0.030	0.0041	
	HCl		0.014	0.013	0.0018	0.051			0.0026	0.00036	0.010	0.00068	0.000094	
	VOCs	9400	0.20	0.19	0.026	2.81	碱液喷淋+活性炭吸附		0.038	0.0053	0.56	0.010	0.0014	
含铜蚀刻废液综合利用生产线	HCl	35000	0.0083	0.0078	0.0011	0.031	二级碱液喷淋	80	0.0016	0.00022	0.0062	0.00041	0.000057	
	氨		0.32	0.299	0.04	1.19		50	0.15	0.021	0.59	0.016	0.0022	
	氨		0.85	0.811	0.11	3.22	二级稀硫酸喷淋	80	0.16	0.023	0.64	0.043	0.0059	
	颗粒物	5000	3.10	2.945	0.41	81.81	旋风除尘+布袋除尘	99	0.029	0.0041	0.82	0.155	0.022	
感光材料废物综合利用生产线	HCl	35000	0.00046	0.00037	0.00041	0.012	二级碱液喷淋	80	0.000074	0.000082	0.0023	0.000092	0.00010	
	SO <sub>2</sub>	—	0.13	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.054		
	SO <sub>2</sub>	—	0.00043	—	—	—	—	—	—	—	0.00043	0.00018		
含钯废液综合利用生产线	HCl	35000	0.064	0.051	0.17	4.85	二级碱液喷淋	80	0.010	0.034	0.97	0.013	0.042	
	HCl		0.029	0.023	0.078	2.24		80	0.0047	0.016	0.45	0.0059	0.020	
	氨		0.10	0.095	0.32	9.05		80	0.019	0.063	1.81	0.0050	0.017	
含氰废液综合利用生产线	H <sub>2</sub> CN	3000	0.0063	0.0060	0.0025	0.83	二级碱液喷淋	80	0.0012	0.00050	0.17	0.00031	0.00013	
	H <sub>2</sub> CN		0.0078	0.0074	0.0031	1.03		80	0.0015	0.00062	0.21	0.00039	0.00016	
退锡废液综合利用生产线	Nox(硝酸雾)	35000	0.31	0.29	0.040	1.15	二级碱液喷淋	80	0.058	0.0081	0.23	0.015	0.0064	
合计	排气筒 9#	H <sub>2</sub> CN	3000	0.014	0.013	0.0056	1.85	二级碱液喷淋	—	0.0027	0.0011	0.032	0.00070	0.00029
	排气筒 10#	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35000	0.594	0.564	0.078	2.24	二级碱液喷淋	—	0.113	0.016	0.45	0.030	0.0041
		HCl		0.115	0.096	0.25	7.18		—	0.019	0.050	1.44	0.020	0.06
		氨		1.269	1.206	0.471	13.455		—	0.33	0.11	3.05	0.063	0.025
		Nox(硝酸雾)		0.306	0.29	0.04	1.15		—	0.058	0.0081	0.23	0.015	0.0064
	排气筒 11#	颗粒物	5000	3.10	2.95	0.41	81.81	旋风除尘+布袋除尘	—	0.029	0.0041	0.82	0.16	0.022
	排气筒 12#	VOCs	9400	0.20	0.19	0.026389	2.81	碱液喷淋+活性炭吸附	—	0.038	0.0053	0.56	0.010	0.0014
—	SO <sub>2</sub>	—	0.13	—	—	—	—	—	—	—	0.130	0.054		

表 3.4-61 物化车间各生产线固体废物汇总表

生产线	固废名称	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	
物化处理生产线	压滤滤渣	HW49	900-046-49	重金属铜、镍、锌、铬等	815	0	
	蒸发浓缩盐泥	HW49	900-046-49	盐分、铜、锌、镍、铬等	1460	0	
含铜蚀刻废液综合利用生产线	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	900-046-49	砷、铜等	30	0	
	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0	
	中和沉淀后压滤滤渣	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0	
	废树脂	HW13	900-015-13	废树脂（苯乙烯二乙烯基苯）	3.0	0	
感光材料废物综合利用生产线	溶解沉渣	一般固体废物	—	塑料片基	593.5	0	
	电积沉渣	HW16	266-010-16	SS、重金属等	2.08	0	
含钯废液综合利用生产线	中和工序滤渣	HW49	900-046-49	COD、SS、Pd 等	20.91	0	
含氰废液综合利用生产线	压滤滤渣	HW49	900-046-49	CN <sup>-</sup> 、金等	120	0	
	废树脂	HW13	900-015-13	废树脂、Na 等	3.0	0	
合计	回污泥熔炼生产线处置	压滤滤渣（物化处理生产线）	HW49	900-046-49	重金属铜、镍、锌、铬等	815	0
		酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	900-046-49	砷、铜等	30	0
		碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0
		中和沉淀后压滤滤渣	HW49	900-046-49	铜、铁等	50	0
		废树脂（含铜蚀刻废液综合利用生产线）	HW13	900-015-13	废树脂（苯乙烯二乙烯基苯）	3.0	0
		电积沉渣	HW16	266-010-16	SS、重金属等	2.08	0
		中和工序滤渣	HW49	900-046-49	COD、SS、Pd 等	20.91	0
		压滤滤渣（含氰废液综合利用生产线）	HW49	900-046-49	CN <sup>-</sup> 、金等	120	0
		废树脂（含氰废液综合利用生产线）	HW13	900-015-13	废树脂、Na 等	3.0	0
	小计					<b>1093.99</b>	<b>0</b>
外委有资质单位处置	蒸发浓缩盐泥	HW49	900-046-49	盐分、铜、锌、镍、铬等	1460	0	
	小计					<b>1460</b>	<b>0</b>
作为一般固废委外处理	溶解沉渣	一般固体废物	—	塑料片基	593.5	0	
	小计					<b>593.5</b>	<b>0</b>
总计					<b>3147.49</b>	<b>0</b>	

### 3.5 综合利用生产线

本项目建设的综合利用生产线包括废包装桶车间和废线路板车间。废包装桶车间共设置两层，首层布置生产线，二层布置废包装桶原桶暂存。废线路板车间共设置两次，首层布置生产线，二层布置废线路板暂存间和产品暂存间。

#### 3.5.1 废包装桶车间

##### 3.5.1.1 处理规模

###### （一）项目处理规模

本项目拟回收的废包装桶均来自珠海市境内企业，设计年处理废包装桶（HW49 其他废物）15000t，项目危险废物类别及处理规模情况见表 3.5-1。拟分别配置一条废塑料桶水清洗处理线（处理能力：1.2 吨/小时）、一条废塑料桶溶剂清洗处理线（处理能力：0.8 吨/小时）、一条废金属桶干法处理线（处理能力：80 只桶/小时），并配套相应的环保治理设施、原桶暂存设施（车间）、产品存储设施（丙类仓库）和其他公用辅助生产设施。

废包装桶处理线劳动定员为 14 人。项目工作制度实行每天 2 班制，每班 8 小时，年运行 300 天，即运行时间为 4800 小时/年。

本项目拟回收利用残留有有机溶剂类、矿物油类、染料、涂料、有机树脂类等有机物质以及酸、碱的废包装桶，其中废铁桶只收盛装有机物的（即只含有机溶剂类、矿物油类、染料、涂料、有机树脂类物质），结合前期建设单位初步的市场调研以及建设单位的经营考虑，具体回收利用的废包装桶的比例及处理规模见表 3.5-2 和表 3.5-3。本项目拟接收处理废包装桶的尺寸规格如表 3.5-4 所示。

表 3.5-1 废包装桶处理线处理危险废物类别和规模一览表

项目名称	危险废物类别	危险废物代码	行业来源及危险废物	形态	危险特性	处理规模 t/a
废塑料桶	HW49 其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	固态	T	7500
废金属桶						7500

表 3.5-2 回收处理的废塑料桶各种类比例及处理规模一览表

序号	种类	总比例	总处理规模		200L 桶 质量比 例/%	200L 桶 处理规模 /万个	100L 桶 质量比 例/%	100L 桶 处理规模 /万个	50L 桶 质量比 例/%	50L 桶 处理规模 /万个			
			t/a	万个									
1	有机溶剂类塑料桶	0.2	1500	34.64	50	7.14	40	20	10	7.50			
2	矿物油类塑料桶	0.15	1125	25.98							5.36	15	5.63
3	染料、涂料类塑料桶	0.35	2625	60.63							12.50	35	13.13
4	有机树脂类塑料桶	0.1	750	17.32							3.57	10	3.75
5	酸塑料桶	0.1	750	17.32							3.57	10	3.75
6	碱塑料桶	0.1	750	17.32							3.57	10	3.75
小计		1	7500	173.21		35.71		100.00		37.50			

备注：①200L 废塑料桶，按 10.5kg/个计算；100L 废塑料桶，按 3kg/个计算；50L 废塑料桶，按 2kg/个计算。②每种桶均含有三种尺寸，200L、100L、50L，每种尺寸的桶的质量占比为 50%、40%、10%。

表 3.5-3 回收处理的废金属桶各种类比例及处理规模一览表

序号	种类	总比例	总处理规模	
			t/a	万个
1	有机溶剂类金属桶	0.4	3000	15
2	矿物油类金属桶	0.2	1500	7.5
3	染料、涂料类金属桶	0.3	2250	11.25
4	有机树脂类金属桶	0.1	750	3.75
小计		1	7500	37.5

备注：200L 废金属桶，每个按 20kg 计算，约 37.5 万个。  
本项目回收处理的废金属桶均采用干法处理。

表 3.5-4 各类废包装桶的外形尺寸一览表

序号	废包装桶类别	外形尺寸	空桶重量(kg)
1	200L 废塑料桶	主体直径：585mm，高度：935mm	10.5
2	100L 废塑料桶	桶口直径：260mm，主体直径：400mm，高：700mm	3
3	50L 废塑料桶	桶口直径：47mm，主体直径：298mm，高：430mm	2
4	200L 废金属桶	主体直径：586mm，高度：900mm	20

根据废包装桶残留物的物性，本项目水洗、溶剂清洗的废包装桶所占比例及处理规模的确定依据如下：

①有机溶剂类

本项目收集处理的有机溶剂类废包装桶主要为化工、医药等企业的废包装桶。有机溶剂是一大类在生活和生产中广泛应用的有机化合物，分子量不大，它存在于涂料、粘合剂、漆和清洁剂中。有机溶剂类废包装桶残留物主要为各类有机溶剂，有机溶剂的种类较多，按其化学结构可分为 10 大类：①芳香烃类：苯、

---

甲苯、二甲苯等；②脂肪烃类：戊烷、己烷、辛烷等；③脂环烃类：环己烷、环己酮、甲苯环己酮等；④卤化烃类：氯苯、二氯苯、二氯甲烷等；⑤醇类：甲醇、乙醇、异丙醇等；⑥醚类：乙醚、环氧丙烷等；⑦酯类：醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸丙酯等；⑧酮类：丙酮、甲基丁酮、甲基异丁酮等；⑨二醇衍生物：乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚等；⑩其他：乙腈、吡啶、苯酚等。经常使用有机溶剂如：苯乙烯、全氯乙烯、三氯乙烯、乙烯乙二醇醚和三乙醇胺。

大部分有机溶剂不溶于水，醇、醚类有机溶剂能与水互溶，因此，按照水溶性，有机溶剂可分为两大类：亲油性和亲水性，各按 50% 考虑。亲油性有机溶剂类废塑料桶采用溶剂+水清洗，亲水性有机溶剂类废塑料桶采用水洗。有机溶剂类废铁桶均采用干法清洗。

#### ②矿物油类

矿物油类废包装桶残留物主要为矿物油、机油等。矿物油主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定，难溶于水，能与有机溶剂互溶。因此，矿物油类废塑料桶采用溶剂+水清洗。矿物油类废铁桶均采用干法清洗。

#### ③染料/涂料类

本项目拟处理的染料/涂料类废包装桶残留物主要为油漆和油墨。

油漆分为水性油漆和油性油漆，水性油漆以清水作为稀释剂调配，可溶于水；油性油漆以香蕉水、天那水作为稀释剂，含有大量的苯、二甲苯等有机溶剂，难溶于水。水性油漆采用清水冲洗即可清洗干净；油性油漆需采用有机溶剂清洗剂进行清洗，然后用清水漂洗。

油墨分为水性油墨和油性油墨。水性油墨以水（45%~50%）为溶剂，VOC 含量极低，采用清水冲洗即可清洗干净。油性油墨以有机溶剂，如甲苯、二甲苯等为溶剂，具有很强的挥发性，且难溶于水，需用有机试剂作为清洗剂进行清洗，再用清水漂洗。

由于油性油漆、油性油墨含有大量有机溶剂，有机溶剂易与 PE、PP 塑料桶的材质互溶，长时间接触会融化塑料桶，因此，油性油漆和油性油墨不宜采用塑料桶装储，而宜采用金属桶装储。

综上所述，油性染料/涂料废铁桶采用干法清洗，水性染料/涂料废塑料桶采用水洗。

#### ④有机树脂类



树脂通常是指受热后有软化或熔融范围，软化时在外力作用下有流动倾向，常温下是固态、半固态，有时也可以是液态的有机聚合物。树脂相对分子量不确定但通常较高，常温下呈固态、中固态、假固态，有时也可以是液态的有机物质。具有软化或熔融温度范围，在外力作用下有流动倾向，破裂时常呈贝壳状。广义上是指用作塑料基材的聚合物或预聚物。一般不溶于水，能溶于有机溶剂。树脂类废塑料桶采用溶剂+水清洗。树脂类废铁桶采用干法清洗。

#### ⑤酸

酸主要是各生产企业使用的原料酸，主要是硫酸、盐酸、硝酸。酸废塑料桶采用水洗。

#### ⑥碱

碱主要是各生产企业使用的原料碱，主要是烧碱（氢氧化钠溶液）、纯碱（碳酸钠溶液）等。碱废塑料桶采用水洗。

具体回收利用的废包装桶的比例及处理规模见表 3.5-6。

### （二）主要产品

经清洗后，项目塑料碎片、铁片产品参照执行《环境标志产品技术要求 再生塑料制品》（HJ/T231-2006）、《废钢铁》（GB4223-2004）相应标准要求后外售。各项产品标准见表下表。

表 3.5-5 产品参照标准

项目名称	产品名称	参照标准	去向
废塑料桶	塑料碎片	《环境标志产品技术要求 再生塑料制品》（HJ/T231-2006）	外售，不得作为食品、饮用水等容器的制作原料进行使用
废金属桶	铁片	《废钢铁》（GB4223-2004）	外售

表 3.5-6 回收利用的废塑料桶各种类比例及处理规模一览表

序号	种类	各种类废塑料桶占总废塑料桶的比例 (%)	总处理规模		水洗废塑料桶			溶剂清洗废塑料桶		
			t/a	万个	比例 (%)	处理规模 (t/a)	处理规模 (万个)	比例 (%)	处理规模 (t/a)	处理规模 (万个)
1	废有机溶剂类塑料桶	0.2	1500	34.64	0.1	750	17.32	0.1	750	17.32
2	废矿物油类塑料桶	0.15	1125	25.98	0	0	0	0.15	1125	25.98
3	废染料、涂料类塑料桶	0.35	2625	60.62	0.35	2625	60.62	0	0	0.00
4	废有机树脂类塑料桶	0.1	750	17.32	0	0	0	0.1	750	17.32
5	废酸塑料桶	0.1	750	17.32	0.1	750	17.32	0	0	0
6	废碱塑料桶	0.1	750	17.32	0.1	750	17.32	0	0	0
	小计	1	7500	173.21	0.325	2437.5	56.29	0.675	5062.5	116.92

200L 废塑料桶 35.71 万支，100L 废塑料桶 100 万支，50L 废塑料桶 37.5 万支，共 173.21 万支。

### 3.5.1.2 主要原辅材料

#### 3.5.1.2.1 原辅材料用量

本项目废包装桶处理线的主要原辅材料如下表：

表 3.5-7 主要原辅料使用情况一览表

序号	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	废塑料包装桶	7500	—	丙类仓库 2 楼 /废包装桶车间 2 楼	三层堆放
2	废金属包装桶	7500	—	丙类仓库 2 楼 /废包装桶车间 2 楼	三层堆放
3	清洗剂	14	清洗	生产车间	桶装
4	天然气	184 (26 万 Nm <sup>3</sup> )	喷烧打磨	—	管道输送
5	钢丸	3.75	抛丸	生产车间	袋装

备注：清洗剂采用水基清洗剂，其成分为改性的聚乙氧基加成物（100%活性物）5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，使用时稀释配置水溶液浓度为 25%。该清洗剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值（GB 38508-2020）》中表 1 的限值要求。

#### 3.5.1.2.2 危险废物主要成分分析

##### （一）废包装桶的残液余量

根据建设单位提供资料，本项目只收集没有残液的“干净”废包装桶，但不排除少量废包装桶中仍有微量残液，具有微量残液的废包装桶比例不大于回收利用废包装桶数量的 20%。本项目定义的无残液的“干净”桶是指仅有桶壁上附着的极少量的残液，无流动性，无需进行抽残，通过后续清洗能清洗干净满足对应的产品标准。

为更合理地设置本项目拟接收的废包装桶物料残留量的界限，本评价参考以下 2 个同类型项目中废包装桶的物料残留物系数，以便选取适当的物料残留物系数作为本评价的物料核算。参考的同类型项目名称及基本情况如下：

##### ①广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目

广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目位于广州市南沙区大岗镇北流路四巷 8 号。根据《广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目环境影响报告书》（穗环管影〔2019〕12 号）可知，该项目收集、贮存、清洗树脂类、有机溶剂类、矿物油类的废包装桶 14750 吨/年（约 80 万只/年），铁桶规格为 200L 及 200L 以下、塑料桶规格为 200L。该项目废包装桶均来自广州市内企业。该项目进厂包装桶的物料残留物质情况见表 3.5-8。

**表 3.5-8 广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目进厂包装桶的物料残留物质情况一览表**

包装桶类别	物料残留物情况
200L 塑料桶	小于 0.15kg/个
200L 铁桶	小于 0.15kg/个
200L 以下铁桶	小于 0.05kg/个
有机溶剂类废包装桶	有残液桶占 10%
矿物油类废包装桶	有残液桶占 10%
有机树脂类废包装桶	有残液桶占 15%

②重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目

重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目位于重庆市长寿经济技术开发区齐心大道 19 号。根据《重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目环境影响报告书》（编制单位：贵州成达环保科技有限公司，2017 年 12 月）可知，该项目技改完成后可实现年处置废包装桶 60 万只，均来自重庆市及周边地区。该项目回收利用的包装桶盛装含有 HW06 废有机溶剂类、HW08 废矿物油类、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液类、HW12 染料、涂料、HW13 有机树脂类、HW35 废碱；不回收沾染 HW01 医疗废物、HW15 爆炸性废物、含重金属（汞、铅、铬、镉、砷、镍、银、铍及其它第一类污染物）、含废酸、含氰化物的包装桶。该项目铁桶规格为 200L 及 200L 以下、塑料桶规格为 200L 及 200L 以下。该项目的协议要求规定，产废企业提前通知废包装桶产生情况，并对包装桶内残液进行沥干收集。该项目进厂包装桶的物料残留物质情况见表 3.5-9。

**表 3.5-9 重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目进厂包装桶的物料残留物质情况一览表**

包装桶类别	物料残留物情况
200L 桶	小于 0.1kg/个
200L 以下的桶	平均小于 0.05kg/个

参考广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目和重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目的进厂包装桶的物料残留物质情况可知，本项目拟回收利用的废包装桶的残留物料特性与上述两个项目基本一致，废包装桶规格一致。本项目收集具有微量残液的废包装桶比例不大于回收利用废包装桶数量的 20%，与广东力丰环保科技有限公司废包装容器综合利用项目的有残液桶占 10%~15% 相近，则本项目残液桶比例可行。综合上述两个项目，保守估算本项目拟接收的废包装桶物料残留量界限如表 3.5-10 所示。

表 3.5-10 项目进厂废包装桶的物料残留物量界限一览表

种类	规格	物料残留量上限	残液量 (t/a)
废塑料包装桶	50L	0.05 kg/个桶	3.75
	100L	0.05 kg/个桶	10
	200L	0.15 kg/个桶	10.713
废金属包装桶	200L	0.15 kg/个桶	11.25
合计	—	—	35.713

## (二) 辅料性质

本项目废包装桶有六类：废有机溶剂类包装桶、废矿物油类包装桶、废染料/涂料包装桶、废有机树脂类包装桶、废酸包装桶、废碱包装桶。废有机溶剂类包装桶、废矿物油类包装桶、废染料/涂料包装桶、废有机树脂类包装桶采用清洗剂清洗。废酸包装桶、废碱包装桶采用水洗。

### 溶剂清洗剂性质：

清洗剂成分：聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%。采用自来水配制成 25% 的水溶液。

A.聚乙氧基加成物：一种表面活性剂，不同生产厂家配方不一致。由于乙氧基加成数不一样同系列的表面活性剂其物理性质亲油亲水性质不一样，用途也不一样。如 AEO3 溶于油不溶于水，通常用来做油包水乳化用，而 AEO9 既可溶于油又可溶于水，既可做油包水也可做水包油乳化剂，一般用于除油清洗剂。

B.硅酸钠：俗称泡花碱，化学式为  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 。为略带绿色或白色粉末，透明块状或粘稠液体。硅酸钠相对密度（水=1）为 2.4，熔点 1088℃，沸点无资料，饱和蒸气压无资料。

燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼烧。

危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。

C.纯碱：又名碳酸钠，化学式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，为白色粉末或细颗粒（无水纯品），味涩；易溶于水，不溶于乙醇、乙醚等。碳酸钠相对密度（水=1）为 2.53，熔点 851℃，沸点无资料，饱和蒸气压无资料。

燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼烧。

危险特性：具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。

D.氢氧化钠：俗称烧碱、火碱、苛性钠，化学式为  $\text{NaOH}$ ，是一种白色晶体，易潮解；易溶于水，乙醇、甘油，不溶于丙酮。氢氧化钠相对密度（水=1）为 2.12，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，饱和蒸气压（kPa）0.13（739℃）。

燃爆危险：不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼烧。

危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。

### 3.5.1.3 主要生产设备及平面布置

本项目废包装桶处理线的主要生产设备见下表：

**表 3.5-11 废包装桶处理线主要生产设备一览表**

序号	名称	型号规格	数量及单位
废塑料桶清洗			
1	真空抽残机	4KW，塑料桶固定设备带低速离心转盘	4 台
2	塑料桶破碎清洗一体机（水洗）	破碎机能力：1.2t/h，沉浮漂洗水槽：6m <sup>3</sup>	1 套
3	塑料桶破碎清洗一体机（溶剂清洗+水洗）	破碎机能力：0.8t/h，沉浮溶剂清洗槽：4m <sup>3</sup> ，漂洗水槽：4m <sup>3</sup>	1 套
4	高速塑料碎片脱水机	GWDEH-600	2 台
废铁桶干洗			
1	真空抽残机	4KW，塑料桶固定设备带低速离心转盘	2 台
2	桶口整形机	2220mm×756mm×1600mmH	1 台
3	落盖设备	2220mm×756mm×1600mmH	1 台
4	取盖机	2220mm×756mm×1600mmH	1 台
5	桶盖输送	2500mm×630mm×600mmH	1 台
6	三烧三打	4504mm×4654mm×1300mmH	1 套
7	抛丸装置	/	1 套
8	抛光装置	/	1 套
9	布袋除尘设备	Q=2700m <sup>3</sup> /h	1 套
10	布袋除尘设备	Q=2000m <sup>3</sup> /h	1 套
11	200L 铁桶桶身剪切初压一体机	2600mm×1800mm×1000mmH，80 只/h，12kW	1 台
12	控制柜	250kw	1 套
13	引风机	Q=5000m <sup>3</sup> /h	1 套
公辅区			
1	碱液喷淋+活性炭吸附	Q=65000m <sup>3</sup> /h	1 套
2	溶剂清洗剂储罐	材质：玻璃钢，20m <sup>3</sup>	1 个
3	废溶剂清洗剂储罐	材质：玻璃钢，20m <sup>3</sup>	1 个
4	清洗剂输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，4KW	2 台
5	废清洗剂输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，4KW	2 台
6	切割机	HY--220，80 个/h	4 台
7	清洗废水储罐	材质：玻璃钢，20m <sup>3</sup>	1 个
8	辘子式滚桶机	/	2 台

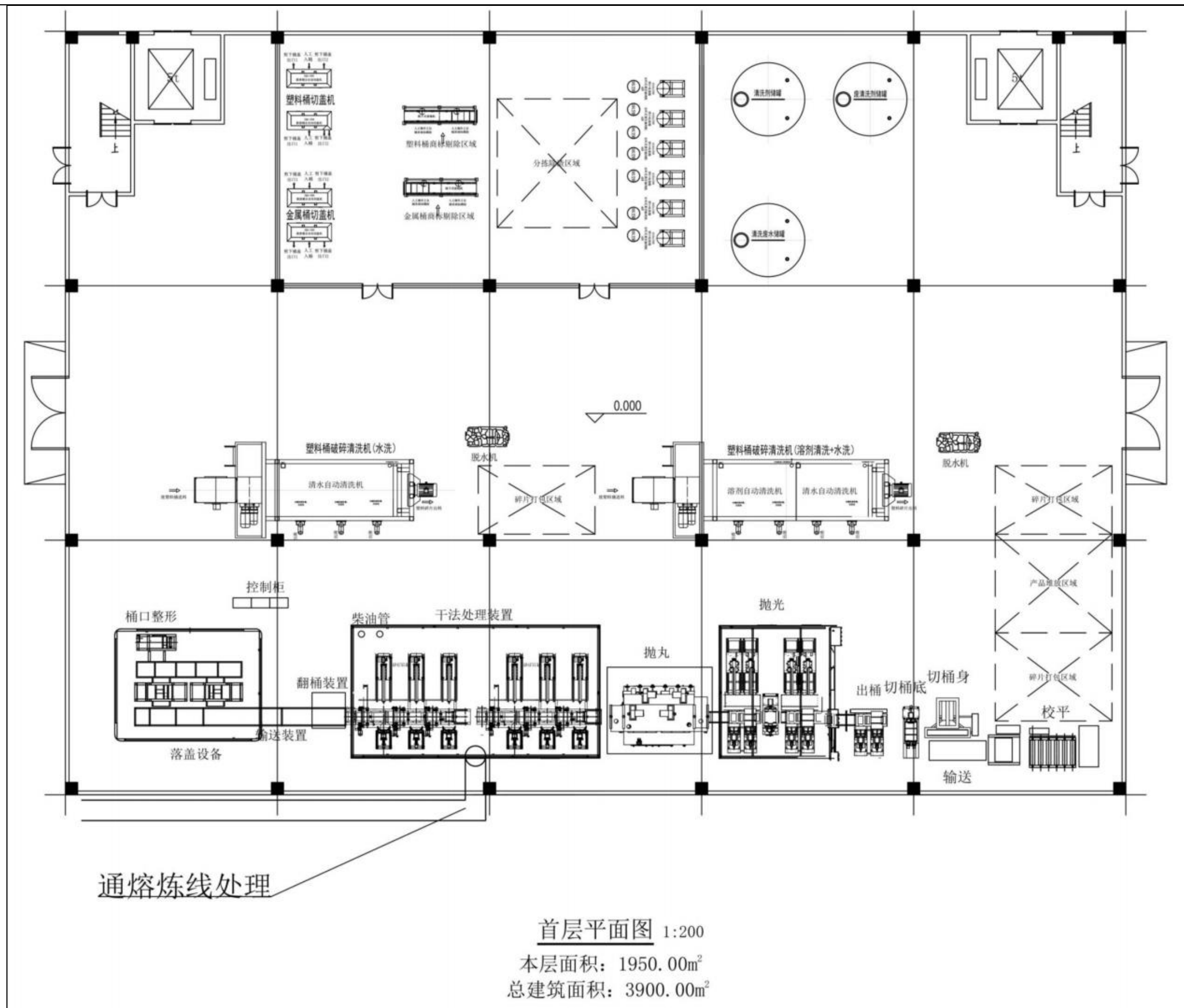


图 3.5-1 废包装桶车间首层平面布置图

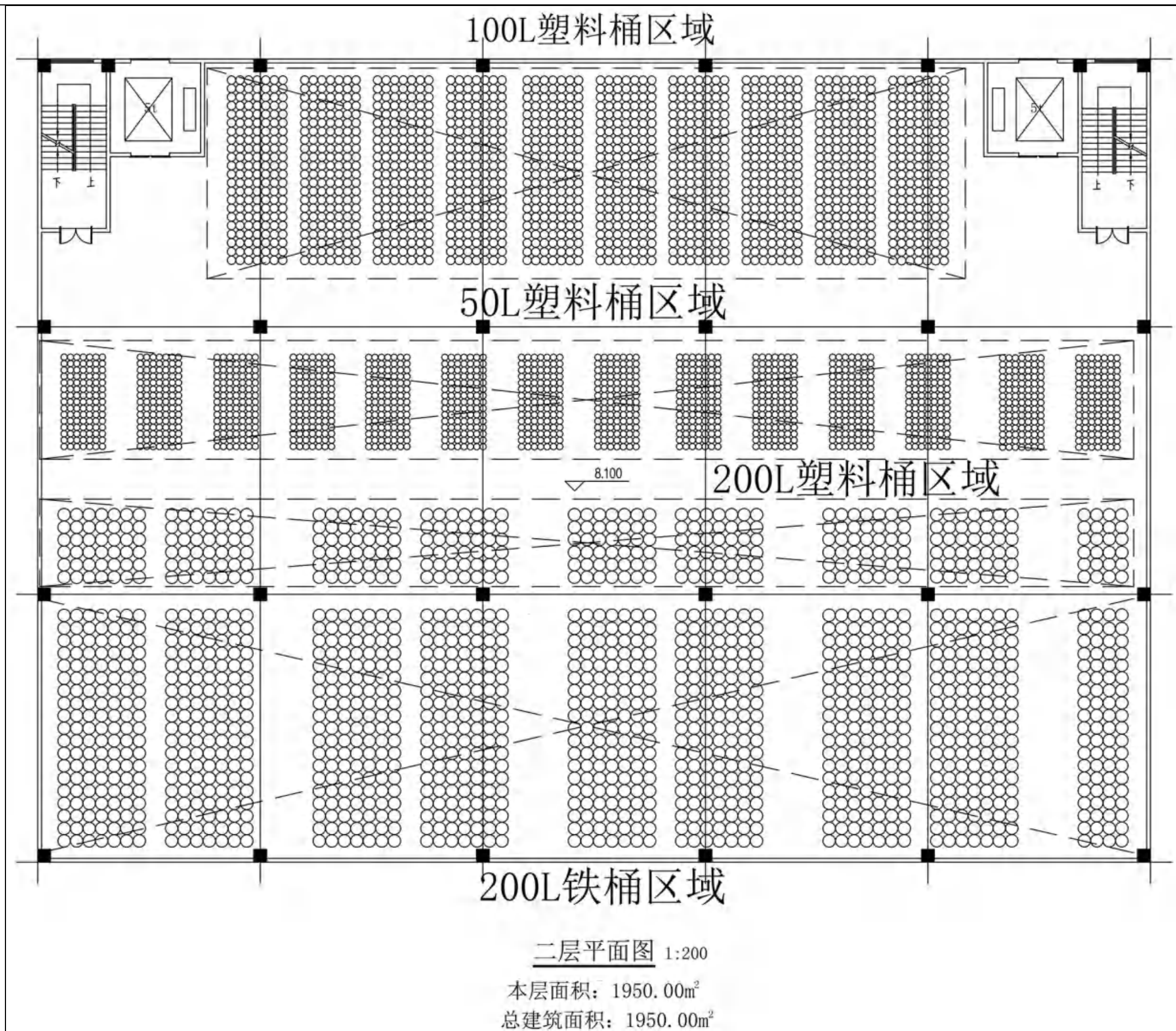


图 3.5-2 废包装桶车间二层平面布置图



---

### 3.5.1.4 生产工艺及产污环节

废包装桶主要的处理方法分为干法处理和湿法处理。

#### (1) 干法处理

通过热处理（配合机械清洗方式）清除桶内残留物，约占处理量的 50%。其主要工序为：加温和打磨清除残余物→抛丸脱漆抛光→切割整平。其优点是污水产生量少，主要缺点是能耗相对较高，气态污染物产生量相对较大。

#### (2) 湿法处理

采用水洗或溶剂药剂清洗，约占处理量的 50%。主要工序为：剔除商标→破碎→水或溶剂浸泡清洗→脱水打包。主要优势是适用范围广，可处理一定尺寸范围内的废包装桶，可根据不同的污染特性桶采取化学清洗剂清洗、水洗等方式清洁包装桶。主要缺点是产生污水和废液，后续需要进行处理。

考虑到本项目处理的废包装桶类型、处理目标，本工程推荐采用干法处理废铁桶、湿法处理废塑料桶。

#### 3.5.1.4.1 工艺流程说明

本项目废包装桶处理线具体的工艺流程如下：

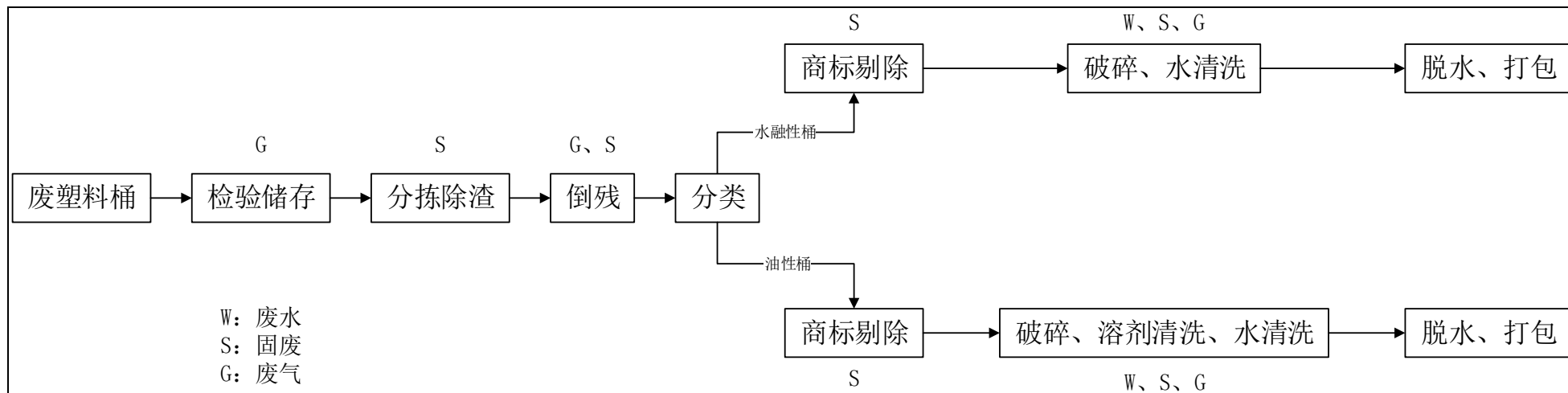


图 3.5-3 废塑料桶处理及产污环节图

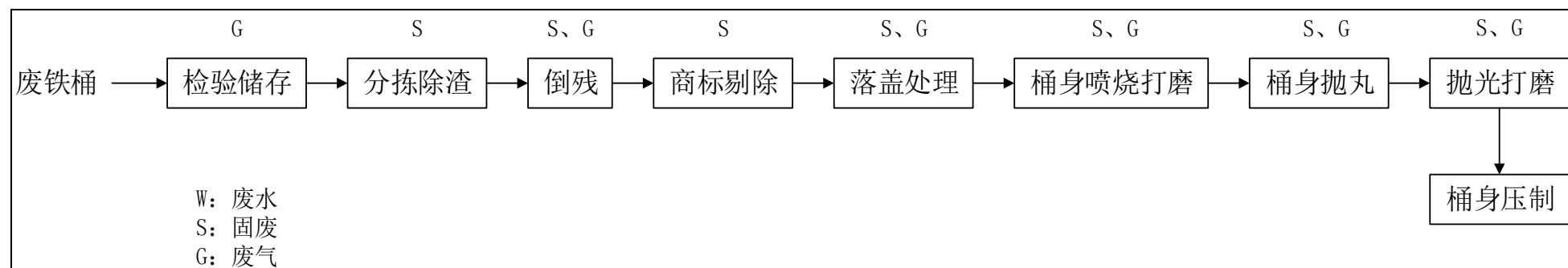


图 3.5-4 废铁桶处理工艺流程图

### (1) 检验储存

废包装桶进入厂内后，在卸车区域利用光谱仪对桶内残留物进行检测，若检测桶内残留物涉及本项目不允许入厂标准废物，则退回产废单位，未检测出本项目承诺不允许入厂标准废物，则根据废包装桶产生企业提供的废包装桶中原储存物质的性质，按不同型号、桶内残留物的种类、桶的材质分类，用叉车运输储存于废包装桶车间二层。废包装桶储存过程中有少量废气产生，此部分废气通过废气收集管网收集至废气处理设施处理后，呈有组织排放。

### (2) 分拣除渣

分批次，用叉车将废包装桶从废包装桶车间二层运至一层的密闭房内，在密闭房内首先进行分拣，将少量粘有残渣的废包装桶利用切割机开口，人工采用刀具刮下固体废渣（刮除效率按 95% 考虑），收集废渣存放于 200L 废塑料桶中，盛满残渣的塑料桶运输至污泥熔炼系统进行处置。

已清除固体残渣的废包装桶和分拣出的无固体残渣的废包装桶，进入后续“倒残”处理。

本项目回收利用的废包装桶残留物主要为废有机溶剂、废矿物油、染料、涂料、有机树脂、废酸、废碱。根据残留物特性，易产生结胶的物质为废涂料/染料、废有机树脂，因此除渣产生的固体废渣主要为废涂料/染料、废树脂的结胶物。具有固体废渣的废包装桶比例不大于废染料/涂料包装桶、废有机树脂类包装桶数量的 10%，项目固体废渣的产生量为 27.883t/a。

### (3) 倒残

根据建设单位提供资料，本项目只收集没有残液的“干净”废包装桶，但不排除少量废包装桶中仍有微量残液，具有微量残液的废包装桶比例不大于回收利用废包装桶数量的 20%。将桶内残留液体物料离心至废包装桶底部，然后通过真空泵抽取桶底残液（抽出效率按 90% 考虑），抽出的残液储存于清洗废水储罐中，和清洗废水混合后定期输送至物化车间进行处置。废包装桶倒残过程中会产生少量 VOCs 废气，在密闭房内经密闭系统收集后，通过风机（分配风量为 6000Nm<sup>3</sup>/h）输送至碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置，处置达标后通过 15 米高的排气筒排放。

根据建设单位提供的资料，本项目收集的废包装桶均为无残液的“干净”桶，有残液的废包装桶原则上不接收，接收有明显残液的废包装桶比例不大于 20%，且残液量不大于 0.15kg/个桶。本项目定义的无残液的“干净”桶是指仅有桶壁

上附着的极少量的残液，无流动性，无需进行抽残，通过后续清洗能清洗干净满足对应的产品标准。

**表 3.5-12 废包装桶残液量计算表**

种类	规格	物料残留量上限 (kg/个桶)	残液量 (t/a)	数量 (万个)
废塑料包装桶	50L	0.05	3.75	37.5
	100L	0.05	10	100
	200L	0.15	10.713	35.71
废金属包装桶	200L	0.15	11.25	37.5
合计			35.713	—

#### (4) 分类

对废塑料桶进行分类，废塑料桶分为水溶性桶和油性桶。水溶性桶进入水清洗处理线，油性桶进入溶剂清洗处理线。废铁桶均为 200L 桶，进入干法处理线。

#### (5) 清洗回收生产线

##### 1) 废塑料桶水清洗回收生产线

##### ① 商标剔除

废塑料桶通过人工操作工位，剔除废桶表面的商标。商标纸按 4g/张，每个桶都贴有 1 张考虑。

##### ② 破碎、水清洗

将剔除商标后的废塑料桶进入破碎清洗一体机设备。废塑料桶破碎采用干法破碎，经破碎机破碎成当量直径为 $\varnothing 16\text{mm} \sim \varnothing 25\text{mm}$ 的塑料片，满足后续深度清洗的片径要求。破碎后废塑料碎片进入三级水槽进行翻滚漂洗（水槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致，每隔水槽有效容积  $2\text{m}^3$ ，三隔水槽有效容积共计  $6\text{m}^3$ ，水槽水面面积共计  $9\text{m}^2$ ），传送装置采用先进的螺旋桨叶设计，可以有效达到搅拌、摩擦清洗、传送的效果，上面有赶料桨叶，赶浮料。废塑料桶被破碎成小粒径的碎片时，结块的胶体脱离，与碎片分离。胶体与塑料碎片一起进入清洗槽，在螺旋桨叶的搅拌、摩擦清洗下，结块沉降于槽底，通过排渣口定期排出。水槽清洗废水定期更换排放（每班更换一次），此部分废水进入废水管网，进入物化车间处理。排渣口排出的清洗沉渣（90%含水）收集储存于 200L 废塑料桶，并存放于固废库，定期送金属污泥熔炼线处理。废塑料桶破碎过程中会产生粉尘及少量有机废气，此部分废气通过风机（分配风量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ）引出，采用布袋除尘器（物料破碎装置自带）+碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置处理后，呈有组织排放。此外，废包装桶清洗过程中会产生少量 VOCs 废气，经密闭系统收集后，

---

通过风机（分配风量为 2000Nm<sup>3</sup>/h）输送至碱液喷淋+活性炭吸附装置，处置达标后通过 15 米高的排气筒排放。

### ③脱水、打包

清洗干净的塑料碎片从漂洗槽滚桶中落下，输送进入脱水机，脱去塑料表面的水分，塑料碎片被截流在滚桶内，脱出的水分经设备自带系统收集后经脱水机出口流出，经机泵输送进入前一工序水清洗槽（返回清洗水槽注水口），循环使用。脱水后的塑料碎片袋装打包，在废包装桶车间一层堆放暂存，定期运至丙类仓库。

## 2) 废塑料桶溶剂清洗回收生产线

### ①商标剔除

废塑料桶通过人工操作工位，剔除废桶表面的商标。商标纸按 4g/张，每个桶都贴有 1 张考虑。

### ②破碎、溶剂清洗、水清洗

将剔除商标后的废塑料桶进入破碎清洗一体机设备。废塑料桶破碎采用干法破碎，经破碎机破碎成当量直径为 $\varnothing 16\text{mm}\sim\varnothing 25\text{mm}$ 的塑料片，满足后续深度清洗的片径要求。破碎后废塑料碎片进入二级溶剂清洗槽清洗（溶剂清洗槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致，每隔溶剂清洗槽有效容积 2m<sup>3</sup>，二隔溶剂清洗槽有效容积共计 4m<sup>3</sup>，溶剂清洗槽液面面积共计 6m<sup>2</sup>）。溶剂清洗后进入水清洗槽，水清洗槽为二级清洗槽（水槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致，每隔水槽有效容积 2m<sup>3</sup>，二隔水槽有效容积共计 4m<sup>3</sup>，水槽水面面积共计 6m<sup>2</sup>）。传送装置采用先进的螺旋桨叶设计，可以有效达到搅拌、摩擦清洗、传送的效果，上面有赶料桨叶，赶浮料。从溶剂清洗槽至水漂洗槽用螺旋上料机传送。废塑料桶被破碎成小粒径的碎片时，结块的胶体脱离，与碎片分离。胶体与塑料碎片一起进入清洗槽，在螺旋桨叶的搅拌、摩擦清洗下，结块沉降于槽底，通过排渣口定期排出。

清洗剂成分为改性的聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，稀释配置水溶液浓度为 25%，水溶液总用量为 32.6756/a，其中清洗剂用量为 8.1714t/a，稀释配置水用量为 24.542t/a。此部分废溶剂清洗剂通过机泵输

---

送进入废清洗剂储罐储存，盛满废溶剂清洗剂储罐，定期外输，委托具有资质单位处置。

水槽清洗废水定期更换排放（每班更换一次），此部分废水进入废水管网，进入物化车间处理。排渣口排出的清洗沉渣（90%含水）收集储存于 200L 废塑料桶，并存放于固废库，定期送金属污泥熔炼线处理。废塑料桶破碎过程中会产生粉尘及少量有机废气，此部分废气通过风机（风机分配风量为 2000m<sup>3</sup>/h）引出，采用布袋除尘器（物料破碎装置自带）+碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置处理后，呈有组织排放。此外，废包装桶清洗过程中会产生少量 VOCs 废气，经密闭系统收集后，通过风机（分配风量为 2000Nm<sup>3</sup>/h）输送至碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置，处置达标后通过 15 米高的排气筒排放。

### ③脱水、打包

清洗干净的塑料碎片从漂洗槽滚桶中落下，输送进入脱水机，脱去塑料表面的水分，塑料碎片被截流在滚桶内，脱出的水分经设备自带系统收集后经脱水机出口流出，经机泵输送进入前一工序水清洗槽（返回清洗水槽注水口），循环使用。脱水后的塑料碎片袋装打包，在废包装桶车间一层堆放暂存，定期运至丙类仓库。

## 3) 废铁桶干法清洗线

### ①商标剔除

废铁桶通过人工操作工位，剔除废桶表面的商标。商标纸按 4g/张，每个桶都贴有 1 张考虑。商标剔除后运输至二楼的生产线上。

### ②桶口整形、落盖处理

废铁桶除杂完毕后，由自动设备输送至落盖系统。

通过落盖系统内压盘和桶边的作用下，首先对桶盖进行整形以便后续落盖工序的正常进行。整形后的铁桶，在运转过程中往桶的卷口缝隙中插入一把开缝刀，使卷口与桶身有间隙，然后再把拔刀插入间隙继续扩大间隙并拔压卷边，使卷边逐渐展开，实现对桶盖的剥离，并通过传输机构，将桶盖与桶身分别输送，桶盖经收集后，因无利用价值，集中收集后作为危险固废委外处置；桶身则输送至后续的喷烧打磨系统内继续处置。部分铁桶已在前端“分拣除渣”工序开盖，该部分铁桶会直接展开卷边，不影响落盖系统运行。

---

落盖过程中会产生少量 VOCs 废气，通过密闭系统收集后，通过风机（分配风量为 2000Nm<sup>3</sup>/h）收集后输送至碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置，处置达标后通过 15 米高的排气筒排放。

### ③桶身喷烧打磨

铁桶喷烧打磨工序，是桶身资源化再生的重要环节。被卸去桶盖（底）的铁桶，通过链条输送机输送至全自动的多工位喷烧打磨系统上，对桶内壁进行喷烧、打磨操作。系统通过对桶内喷烧时间的控制（设有自动喷烧喷头，喷管四周缠绕钢刷，每次喷烧时间不高于 15s，控制桶壁温度不高于 180℃），实现对桶内物料的软化，再使用钢刷对桶内壁进行旋转打磨，以实现去除桶内壁残余物料的目的。主要操作：上工序来的钢桶，落在上桶架上，移位架升起将桶移到打磨位，拨桶架将桶送入卡爪内，卡爪抓住桶底，移位架下降，这时喷头进桶并与卡爪反向转动，进行喷烧打磨。第一工位是上桶工位，二、三、八、九喷烧打磨工位（打磨桶壁），四、七、十换桶工位，五、六、十一、十二工位喷烧打磨桶底，十三下桶工位，打磨桶壁时，打磨小车上的打磨头进入桶后打磨头开始正反旋转，在桶底和桶口间往复运动的同时对桶壁进行打磨；打磨桶底时，打磨小车上的打磨头进入桶后打磨头开始正反旋转，并在桶底和桶不远处往复运动的同时对桶底进行打磨；在打磨的同时移位架前移，直到打磨结束打磨头退出，移位架上升将桶移动到下个工位，重复上述上桶。

喷烧打磨的全过程均在密闭的专用空间内进行，喷烧打磨过程中产生的少量废气经收集后，输送至污泥熔炼系统进行处置。参考同类型企业经验，确定本项目喷烧打磨单元的废气组分以 VOCs 为主，通过 5000Nm<sup>3</sup>/h 的风机收集后，输送至污泥熔炼系统进行无害化处置；

打磨过程中产生的固体废物，主要是软化了的桶内残渣、残液，经底部的收集槽收集后作为打磨残渣输送至污泥熔炼系统进行处置。

### ④铁桶桶身抛丸

对铁桶内外表面进行抛丸处置。经喷烧打磨处理完毕内壁后，铁桶由链条传送系统自动传送至抛丸机内，通过抛丸系统对桶内、外表面进行抛丸处理。经过抛丸后的铁桶，内外表面亮度均匀，且不易生锈，大大提高了钢桶的使用寿命。

项目抛丸过程使用的钢丸为合金材质，钢丸半径 0.5mm，特点：金相组织严密，力度均匀，韧性好，耐冲击，能循环使用，具有良好的反弹性。铁桶抛丸过

---

程在密闭系统内进行，抛丸过程中产生的废气主要金属粉尘废气，收集后输送至布袋除尘系统，充分的进行除尘后，经过车间楼顶的排气筒进行排放。

部分金属粉尘附着在桶内进入下一道工序。

铁桶抛丸过程在密闭系统内进行，抛丸过程中产生的废气主要金属粉尘废气，收集后通过风机（分配风量约  $2700\text{Nm}^3/\text{h}$ ），经布袋除尘系统（装置自带）+碱液喷淋+2级活性炭吸附装置处理后，经过 15m 排气筒进行排放。

部分金属粉尘沉降到装置底部成为抛丸残渣，定期收集，并委托有资质单位处置。

#### ⑤抛光打磨

抛丸后的铁桶由机械自动输送至密闭的抛光房内进行抛光处理。钢桶抛光是将钢桶在抛丸之后的再次打磨，通过不同型号的钢刷的二次处理，可以使抛丸后的钢桶内部亮度更加均匀，并去除抛丸后钢桶底缝中存有的钢丸。

主要操作：将桶带到托桶架上方，托桶架升起即定位，桶爪抓住桶底托桶架下降，爪子旋转，打磨盘旋转带动长软钢丝对桶内壁进行抛光，抛光结束后，旋转停，打磨盘退出，托桶架下降，托车将桶带到下一工位同时送来待加工桶。重复上述可连续工作。

抛光过程中主要废气为金属粉尘废气，金属粉尘废气收集风量约  $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，经布袋除尘系统（装置自带）+碱液喷淋+2级活性炭吸附装置后，经过 15m 排气筒进行排放。

部分金属粉尘沉降到装置底部成为抛光残渣，定期收集，并委托有资质单位处置。

#### ⑥桶身压制

抛光后的废铁桶，均进行拆解、劈板压制等工序，制成再生钢材进行利用。对于需要压制成板材的桶身，通过专业机械设备将桶身延横向与纵向进行切展，后输送至板材压板机进行压平，制成板材后，进行出售。



### 3.5.1.4.2 产污情况说明

本项目废包装桶处理线的产污情况见下表：

**表 3.5-13 废包装桶处理线产污情况一览表**

污染物		产污工序	污染因子	治理措施
废水	清洗废水 (W7-1)	水清洗	pH、COD 等	进入本项目物化车间处理
废气	有机废气 (G7-1)	废包装桶倒残、废包装桶清洗、废铁桶落盖	VOCs	粉尘先经过装置自带的布袋除尘器处理, 后和有机废气一起进入碱液喷淋+2 级活性炭吸附装置处理
	粉尘废气 (G7-2)	废塑料桶破碎、铁桶抛丸	粉尘	
	喷烧打磨废气 (G7-3)	喷烧打磨	VOCs	装置密闭, 抽风进入本项目金属污泥熔炼线处理
噪声		水泵、破碎机等	Leq	隔声等
固废	废商标纸 (S7-1)	商标剔除	/	进入本项目金属污泥熔炼线处理
	固体残渣(S7-2)	分拣除渣	COD 等	进入本项目金属污泥熔炼线处理
	残液 (S7-3)	倒残	COD 等	进入本项目物化车间处理
	清洗沉渣 (S7-4)	水清洗	COD 等	进入本项目金属污泥熔炼线处理
	废清洗剂 (S7-5)	溶剂清洗	pH、COD 等	交由资质单位处理
	打磨残渣 (S7-6)	喷烧打磨	COD 等	进入本项目金属污泥熔炼线处理
	抛丸抛光残渣 (S7-7)	抛丸、抛光	Fe、COD 等	交由资质单位处理
	桶盖 (S7-8)	落盖	Fe、COD 等	委外处置

### 3.5.1.5 平衡分析

#### 3.5.1.5.1 物料平衡分析

本项目对回收的废包装桶进行分类, 分为水溶性桶和油性桶。水溶性桶进入水清洗回收生产线, 油性桶进入溶剂清洗回收生产线。废铁桶全部进入干法回收处理生产线。废包装桶清洗回收生产线的物料平衡情况见表 3.5-14~表 3.5-16。

**表 3.5-14 废塑料桶水清洗回收生产线的物料平衡表**

投入		产出	
物料名称	物料量 (t/a)	物料名称	物料量 (t/a)
水洗废塑料桶	4875	塑料碎片产品	4835.7
水	3600	废水	3241.39
		损耗水	360.00
		废气 (含破碎粉尘)	2.12
		固体残渣	9.74
		残液	14.21

投入		产出	
		废商标纸	4.50
		清洗沉渣	7.31
合计	8475	合计	8475.00

表 3.5-15 废塑料桶溶剂清洗回收生产线的物料平衡表

投入		产出	
物料名称	物料量 (t/a)	物料名称	物料量 (t/a)
溶剂清洗废塑料桶	2625.00	塑料碎片产品	2604.76
清洗剂水溶液	56	废水	2160.71
水	2400.00	损耗水	240.00
		废气 (含破碎粉尘)	1.91
		固体残渣	4.33
		残液	7.63
		废商标纸	2.42
		废清洗剂	55.30
		清洗沉渣	3.94
合计	5081	合计	5081.00

表 3.5-16 废铁桶干洗处理线的物料平衡表

投入		产出	
物料名称	物料量(t/a)	物料名称	物料量(t/a)
干洗废铁桶	7500	废铁	7284.277
钢丸	3.75	打磨残渣	1.55
		抛丸抛光残渣	187.50
		废气	11.423
		残液	13.23
		废商标纸	1.50
		固体残渣	4.28
		合计	7503.75
合计	7503.75	废铁	7283.25

### 3.5.1.5.2 水平衡分析

#### (1) 废塑料桶水清洗回收生产线水平衡分析

##### ①水清洗

破碎后废塑料碎片进入三级水槽清洗（水槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致），每隔水槽有效容积  $2\text{m}^3$ ，三隔水槽有效容积共计  $6\text{m}^3$ ，水槽水面面积共计  $9\text{m}^2$ 。本项目每次注入  $6\text{m}^3$  水，水槽清洗废水定期更换排放（每班更换一次），产污系数取 0.9 计算，剩余的 0.1 均在生产过程中因撒出、蒸发等原因损耗掉。另外，本清洗工序中剩余残液全溶于水中。

##### ②脱水

清洗干净的塑料碎片输送进入脱水机，脱去塑料表面的水分，塑料碎片被截流在滚桶内，脱出的水分经设备自带系统收集后经脱水机出口流出，经机泵输送进入前一工序水清洗槽（返回清洗水槽注水口），循环使用。

项目废塑料桶水清洗回收生产线的水平衡情况见下图 3.5-5。

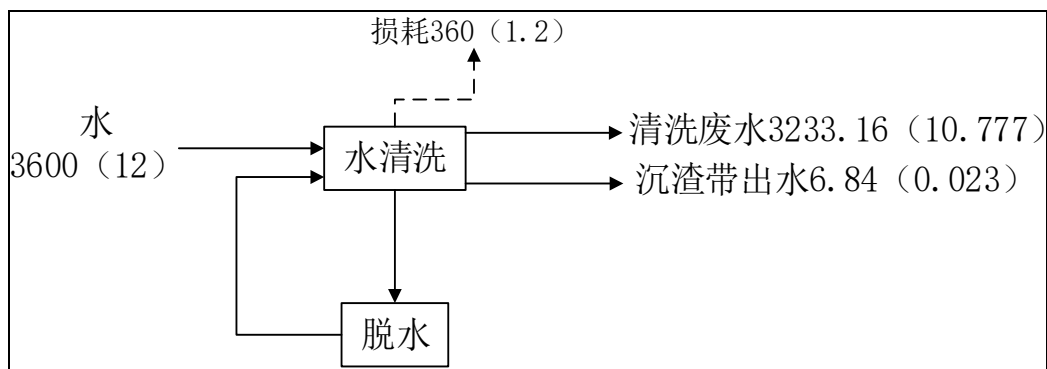


图 3.5-5 水清洗回收生产线水平衡图（单位：t/a，括号内为 t/d）

## （2）废塑料桶溶剂清洗回收生产线水平衡分析

### ①溶剂清洗

破碎后废塑料碎片进入二级溶剂清洗槽清洗（溶剂清洗槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致），每隔溶剂清洗槽有效容积  $2\text{m}^3$ ，二隔溶剂清洗槽有效容积共计  $4\text{m}^3$ ，溶剂清洗槽液面面积共计  $6\text{m}^2$ 。

本项目废塑料桶溶剂清洗剂水溶液均循环使用，定期更换。清洗剂成分为改性的聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，稀释配置水溶液浓度为 25%，水溶液总用量为  $56\text{t/a}$ ，其中清洗剂用量为  $14\text{t/a}$ ，稀释配置水用量为  $42\text{t/a}$ 。根据清洗剂物料，溶剂清洗过程中会产生少量有机废气，剩余废溶剂清洗剂分别通过机泵输送进入废溶剂清洗剂储罐储存，定期外输，委托具有资质单位处置。

### ②水清洗

溶剂清洗后废塑料碎片进入二级水槽清洗（水槽中间设置有联通孔，保证每隔水槽水位一致），每隔水槽有效容积  $2\text{m}^3$ ，二隔水槽有效容积共计  $4\text{m}^3$ ，水槽水面面积共计  $6\text{m}^2$ 。本项目每次注入  $4\text{m}^3$  水，水槽清洗废水定期更换排放（每班更换一次），产污系数取 0.9 计算。另外，本清洗工序中剩余残液全溶于水中。

### ③脱水

清洗干净的塑料碎片输送进入脱水机，脱去塑料表面的水分，塑料碎片被截流在滚桶内，脱出的水分经设备自带系统收集后经脱水机出口流出，经机泵输送进入前一工序水清洗槽（返回清洗水槽注水口），循环使用。

项目废塑料桶溶剂清洗回收生产线的水平衡情况见图 3.5-6。

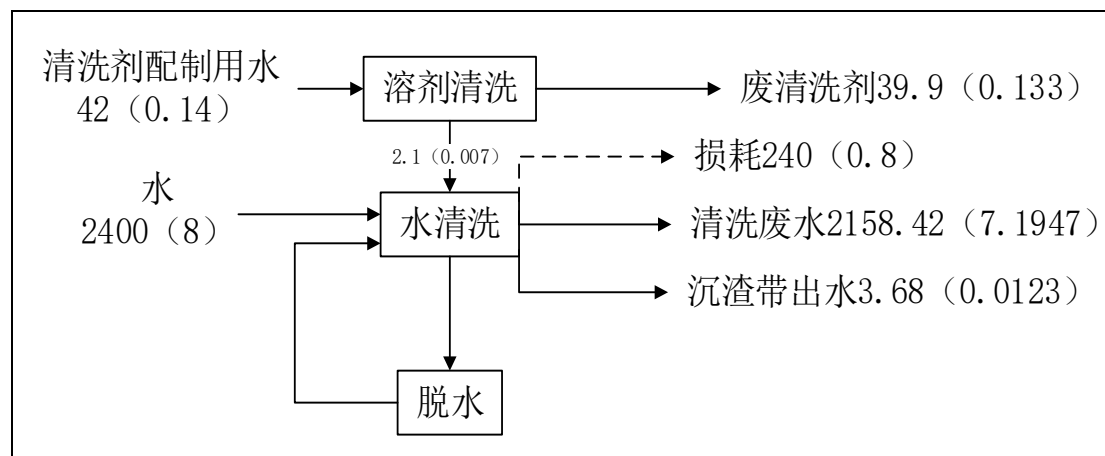


图 3.5-6 溶剂清洗回收生产线水平衡图（单位：t/a，括号内为 t/d）

### 3.5.1.6 废水污染源分析

废包装桶处理线新鲜用水量为  $6042\text{m}^3/\text{a}$  ( $20.14\text{m}^3/\text{d}$ )，产生的生产废水经废水量为  $5392\text{m}^3/\text{a}$  ( $17.97\text{m}^3/\text{d}$ )，收集后进入项目物化车间的物化处理生产线进行后续处理。

### 3.5.1.7 废气污染源分析

#### (1) 储存工序产生的有机废气

根据废包装桶存储的不同物料，本项目收集的废包装桶（废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶）均密闭上盖，在存储堆放过程中会有极少量的有机废气产生，其污染物以 VOCs 表征。

本评价类比宁波诺威尔再生资源科技有限公司年回收循环利用包装桶 3 万吨、年再生利用 2 万吨废活性炭项目中废包装桶暂存过程中有机废气的挥发系数作为本评价的储存工序有机废气的挥发系数。

类比情况：根据《宁波诺威尔再生资源科技有限公司年回收循环利用包装桶 3 万吨、年再生利用 2 万吨废活性炭项目环境影响报告书》（编制单位：杭州市环境保护有限公司，2018 年 4 月）可知，该项目年回收 177.5 万只废油类、废树脂类、废溶剂类及其他废包装桶，服务范围为慈溪市同时辐射至宁波市及周边地

区。该项目进厂的废包装桶内壁附着少量的有机溶剂残液，在暂存过程中存在极少量有机废气产生，挥发量约占残液中挥发物质总量的 1%。

本项目收集的废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶内壁附着少量的有机挥发性残液，其收集废包装桶储存物料与类比项目一致，类比可行。因此本项目废包装桶储存过程产生的有机废气挥发量按该类废包装桶残液量的 1% 计算。废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶的残液量为 30.82t/a，则废包装桶堆放区域的 VOCs 产生量约为 0.308t/a。本项目的废包装桶分别储存于丙类仓库二楼和废包装桶车间二楼，其中，废染料/涂料类塑料桶、废有机树脂类塑料桶、废染料/涂料类金属桶、废有机树脂类金属桶、废酸/废碱的塑料桶和金属桶，以上包装桶暂存于丙类仓库二楼；废有机溶剂类塑料桶、废矿物油类塑料桶、废有机溶剂类金属桶、废矿物油类金属桶，以上包装桶暂存于废包装桶车间二楼。

丙类仓库的包装桶暂存废气经车间负压密闭抽风收集后采用“碱液喷淋+活性炭吸附”处理达标后通过 15 米高的排气筒（1#）排放；废包装桶二楼的包装桶暂存废气经车间负压密闭抽风收集后采用“碱液喷淋+活性炭吸附”处理达标后通过 15 米高的排气筒（2#）排放。

## （2）倒残工序产生的有机废气

根据废包装桶存储的不同物料，本项目收集的废包装桶（废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶）在倒残过程中会有极少量的有机废气产生，其污染物以 VOCs 表征。

本评价类比以下 3 个同类型项目中废包装桶倒残过程中有机废气的挥发系数作为本评价的倒残工序有机废气的挥发系数。

类比情况：

①《东莞市伟基再生资源集中处理中心有限公司项目项目环境影响报告书》（粤环审〔2018〕133 号）：该项目收集清洗废矿物油、涂料、树脂、溶剂等废包装桶 10000 吨/年，废包装桶倒残提取过程中的有机废气挥发按残留物的 1% 考虑。

②《珠海市绿色工业服务中心项目项目环境影响报告书》（编制单位：中南安全环境技术研究院股份有限公司，2018 年 12 月）：该项目收集处理废溶剂桶、

废染料桶、废涂料桶、废矿物油桶 5000t/a，废包装桶倒残提取过程中的有机废气挥发按残留物的 1% 考虑。

③《珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目项目环境影响报告书》（编制单位：河北正润环境科技有限公司，2018 年 12 月）：该项目拟收集处理废包装桶 6000t/a（约 25 万个铁桶，10 万只废塑料桶），废包装桶的残液主要为环氧树脂类油漆和有机溶剂。该项目倒残及整形整边有机废气主要来自桶壁附着的废油、废溶剂，其产生量按残液的 0.5% 估算。

综上所述，本项目拟回收利用的废包装桶的残留物料特性与上述三个项目基本一致，类比可行。为保守估算，本评价倒残工序有机废气的挥发系数按废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶残液倒残量的 1% 计算。废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶的残液倒残量为 30.5t/a，则废包装桶倒残工序的 VOCs 产生量约为 0.305t/a。倒残工序在密闭房内进行，产生的少许有机废气经车间密闭系统收集后，通过风机输送至“碱液喷淋+活性炭吸附”处理达标后通过 15 米高的 2#排气筒排放。

### （3）破碎工序产生的粉尘废气

废塑料桶破碎过程中会产生粉尘废气，其污染物为颗粒物。根据《工业源系数手册（试用版）》的《42 废弃资源综合利用行业系数手册》，针对 4220 非金属废料和碎屑加工处理行业的废 PE/PP 原料，干法破碎工序颗粒物的产污系数为 375g/t-原料。本项目废塑料桶的处理量为 7500t/a，则废塑料桶破碎工序的颗粒物产生量为 2.812t/a，经收集后采用“布袋除尘器”（物料破碎装置自带，破碎工序风量为 4000m<sup>3</sup>/h）处理后，与其他有机废气合并经过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后通过 15 米高的 2#排气筒排放。破碎机排气口全封闭，直接连接破碎机配套的布袋除尘器，除尘器出口用管道连接至喷淋塔入口（收集收率为 95%），以减少无组织排放。

### （4）废包装桶清洗工序产生的有机废气

根据废包装桶存储的不同物料，废包装桶水清洗过程中，桶壁上少量的残液会挥发产生有机废气，且溶剂清洗剂的使用过程中也会产生有机废气，其污染物以 VOCs 表征。

废包装桶溶剂清洗过程中需采用清洗剂进行清洗，清洗剂成分为聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，使用时稀释配置水溶液浓度

为 25%，该清洗剂的消耗量为 14 吨/年。按最不利情况（挥发性有机物（聚乙氧基加成物）全部挥发）计算，则 VOCs 产生量为  $(14 \times 5\%) = 0.7\text{t/a}$ 。

本评价类比重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目中废包装桶清洗过程中有机废气的挥发系数作为本评价的水清洗工序有机废气的挥发系数。

类比情况：根据《重庆耕绿环保科技有限公司废包装桶清洗、处置生产线技改项目环境影响报告书》（编制单位：贵州成达环保科技有限公司，2017 年 12 月）可知，该项目技改完成后可实现年处置废包装桶 60 万只。该项目回收利用的包装桶盛装含有 HW06 废有机溶剂类、HW08 废矿物油类、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液类、HW12 染料、涂料、HW13 有机树脂类、HW35 废碱。该项目包装桶残留物中含有有机溶剂类、矿物油类、树脂类、乳化液类、涂料染料类，除废溶剂外均属难挥发性物质，该项目清洗工序，残留物会与空气接触，产生少量有机废气。该环评报告书清洗工序的 TVOC 挥发比例随桶内有机物的不同而不同，大致比例为 1%~8%，该评价保守角度考虑，有机废气按残留量 8% 挥发计。

本项目收集的废有机溶剂类、废矿物油、废染料、涂料类、废有机树脂类的包装桶内壁附着少量的有机挥发性残液，其收集废包装桶储存物料与类比项目一致，类比可行。因此本项目废包装桶水清洗过程产生的有机废气挥发量按该类废包装桶剩余残液量的 8% 计算，则废包装桶水清洗工序的 VOCs 产生量约为 0.15t/a。

综上，本项目废包装桶清洗工序的 VOCs 产生量为 0.85t/a。废包装桶的清洗工序采用设备密闭套管连接，收集效率 95%，废气经收集后采用“碱液喷淋+活性炭吸附”处理，处理达标后通过 15 米高的排气筒（2#）排放。

#### （5）废金属桶干洗工序产生的废气

根据物料平衡分析，落盖过程中会产生少量 VOCs 废气，VOCs 废气产生量以倒残后的桶内残液剩余量的 1% 进行估算，即 VOCs 产生量约 0.010t/a。落盖工序的装置采用设备密闭套管连接，收集效率 95%，废气经收集后采用“碱液喷淋+活性炭吸附”处理，处理达标后通过 15 米高的排气筒（2#）排放。

喷烧打磨的全过程均在密闭的专用空间内进行，喷烧打磨过程中产生的少量废气经收集后，输送至污泥熔炼系统进行处置。参考同类型企业经验，确定本项

---

目喷烧打磨单元的废气组分以 VOCs 为主，通过 5000Nm<sup>3</sup>/h 的风机收集后，输送至污泥熔炼系统作为补风。

铁桶抛丸过程在密封系统内进行，抛丸过程中产生的废气主要金属粉尘废气，经设备密闭套管连接，收集效率 95%，收集后通过风量约 2700Nm<sup>3</sup>/h 的风机，输送至装置自带的布袋除尘系统，充分的进行除尘后，经“碱液喷淋+活性炭吸附”装置处理后通过排气筒（2#）进行排放。

抛光过程中主要废气为金属粉尘废气，经设备密闭套管连接，收集效率 95%，收集后通过风量约 2000Nm<sup>3</sup>/h 的风机，输送至装置自带的布袋除尘系统，充分的进行除尘后，经“碱液喷淋+活性炭吸附”装置处理后通过排气筒（2#）进行排放。

项目铁桶抛丸和抛光工序产生的粉尘量的计算参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》“3411 金属结构制造业产排污系数表”中的工业粉尘产生系数：1.523kg/t 产品，即计算出抛丸和抛光粉尘产生总量为 11.423t/a。

#### （6）废气污染源统计

废包装桶综合处理的主要废气包括：储存废气、生产工序废气，以上废气均通过有效收集后经相应的废气处理措施处理后排放，具体如下：

废包装桶分别储存于丙类仓库二楼和废包装桶车间二楼，丙类仓库和废包装桶车间的二楼采用车间负压密闭抽风进行废气收集，收集效率为 90%。丙类仓库的车间内废气收集后通过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后经 1#排气筒排放，排放风量为 91000m<sup>3</sup>/h。废包装桶车间二楼的车间内废气收集后通过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后经 2#排气筒排放，排放风量为 60000m<sup>3</sup>/h。

废包装桶处理的倒残工序废气主要产生于倒残工序所在房间内，房间采取密闭抽风设计，收集效率为 90%；废包装桶清洗、落盖等工序的装置采用设备密闭套管连接，收集效率为 95%；以上废气经各自收集措施收集后通过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后经 2#排气筒排放，排放风量为 60000m<sup>3</sup>/h。

废包装桶的破碎工序、抛丸工序、抛光工序产生的废气为粉尘废气，相应装置采用设备密闭套管连接，收集效率为 95%，废气经各自收集措施收集后经过装置自带的布袋除尘器处理后，再通过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后由 2#排气筒排放，排放风量为 60000m<sup>3</sup>/h。

废包装桶车间的各股废气产排情况见表 3.5-17。



表 3.5-17 废包装桶车间的废气污染源源强核算汇总一览表

污染工序	污染物	产生源强			治理措施		排放源强				排气筒参数			
		产生量(t/a)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	工艺	效率(%)	风量(m <sup>3</sup> /h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	编号	高度(m)	内径(m)	温度(°C)
储存工序(丙类仓库二楼)	VOCs	0.140	0.175	0.016	碱液喷淋+活性炭吸附	80	91000	0.028	0.035	0.0032	1#	15	1.5	25
储存工序(废包装桶车间二楼)	VOCs	0.138	0.262	0.016	碱液喷淋+活性炭吸附	80	60000	0.055	0.15	0.012	2#	15	1.2	25
倒残工序	VOCs	0.275	0.954	0.057	碱液喷淋+活性炭吸附	80		0.055	0.191	0.0114				
破碎工序	颗粒物	2.671	9.276	0.557	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99		0.027	0.093	0.0056				
清洗工序	VOCs	0.808	2.804	0.168	碱液喷淋+活性炭吸附	80		0.162	0.561	0.0336				
落盖工序	VOCs	0.0096	0.033	0.002	碱液喷淋+活性炭吸附	80		0.0019	0.007	0.00040				
抛丸抛光工序	颗粒物	10.851	37.678	2.261	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99		0.109	0.377	0.0226				
有组织排放合计	VOCs	0.14	0.016	0.18	/	/		91000	0.028	0.0032				
	VOCs	1.23	0.24	4.05	/	/	60000	0.246	0.049	0.81	2#	15	1.2	25
	颗粒物	13.52	2.82	46.95	/	/		0.135	0.028	0.47				
储存工序(丙类仓库二楼)	VOCs	0.016	/	0.018	/	/	/	0.016	/	0.0018	/	/	/	/
储存工序(废包装桶车间二楼)	VOCs	0.015	/	0.0017	/	/	/	0.015	/	0.0017	/	/	/	/
倒残工序	VOCs	0.031	/	0.0064	/	/	/	0.031	/	0.0064	/	/	/	/
破碎工序	颗粒物	0.141	/	0.029	/	/	/	0.141	/	0.0293	/	/	/	/
清洗工序	VOCs	0.043	/	0.0089	/	/	/	0.043	/	0.0089	/	/	/	/
落盖工序	VOCs	0.00051	/	0.00011	/	/	/	0.00051	/	0.00011				

污染工序	污染物	产生源强			治理措施		排放源强				排气筒参数			
		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	工艺	效率(%)	风量(m <sup>3</sup> /h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	编号	高度(m)	内径(m)	温度(°C)
抛丸抛光工序	颗粒物	0.571	/	0.119	/	/	/	0.571	/	0.1190				
无组织排放 合计	VOCs	0.016	/	0.0018	/	/	/	0.016	/	0.0018	/	/	/	/
	VOCs	0.089		0.017				0.089		0.017				
	颗粒物	0.712	/	0.148	/	/	/	0.712	/	0.148	/	/	/	/

备注：①排放时间为 300d/a，即 4800h/a。储存工序按 8760h/a 计算。

②“破碎工序”和“清洗工序”为废塑料桶处理工序；“落盖工序”和“抛丸抛光工序”为废铁桶处理工序。

### 3.5.1.8 固体废物污染源分析

本项目废包装桶车间产生的固体废物包括：

#### (1) 固体废渣

本项目回收利用的废包装桶残留物主要为废有机溶剂、废矿物油、染料、涂料、有机树脂、废酸、废碱。根据残留物特性，易产生结胶的物质为废涂料/染料、废有机树脂，因此除渣产生的固体废渣主要为废涂料/染料、废树脂的结胶物。具有固体废渣的废包装桶比例不大于废染料/涂料包装桶、废有机树脂类包装桶数量的 10%，项目固体废渣的产生量为 27.883t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年）中的类别“HW49 其他废物”中 900-999-49 淘汰、失效的危险化学物品，须单独收集、暂存，进入本项目金属污泥熔炼线处理。

#### (2) 残液

根据物料平衡核算，本项目残液的产生量为 35.713t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年）中的类别“HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW34 废酸、HW35 废碱”，须单独收集、暂存，进入本项目物化车间处理。根据废包装桶存储的不同物料，本项目收集的各类废包装桶的残液产生量见下表。

表 3.5-18 各类废包装桶的残液产生量一览表

序号	固废类型	固废性质	产生量 (t/a)
1	废有机溶剂类塑料桶残液	HW06 废有机溶剂类	10.616
2	废矿物油类塑料桶残液	HW08 废矿物油类	5.919
3	废染料、涂料类塑料桶残液	HW12 染料、涂料	14.383
4	废有机树脂类塑料桶残液	HW13 有机树脂类	3.571
5	废酸塑料桶残液	HW34 废酸	0.612
6	废碱塑料桶残液	HW35 废碱	0.612
合计			35.713

#### (3) 废商标纸

本项目剔除商标工序会产生废商标纸，净重约 4g/个张，则项目废商标纸的产生量为 8.42t/a，暂存后进入本项目金属污泥熔炼线处理。

#### (4) 清洗沉渣

根据物料平衡核算，本项目清洗沉渣的产生量为 11.25t/a 属于《国家危险废物名录》（2016）中的类别“HW49 其他废物”中 900-999-49 淘汰、失效的危险化学物品，须单独收集、暂存，进入本项目金属污泥熔炼线处理。

---

### **(5) 废溶剂清洗剂**

溶剂清洗剂成分为聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，使用时稀释配置水溶液浓度为 25%，该清洗剂的消耗量为 14 吨/年，水溶液量为 56 吨/年。

根据废气污染源核算，废包装桶溶剂清洗过程中有机废气的挥发量约为 0.7t/a，则项目废溶剂清洗剂的产生量约为 55.3t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年）中的类别“HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物”中 900-404-06 工业生产中作为清洗剂使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂，须单独收集、暂存，委托具有资质单位处置。

### **(6) 打磨残渣、桶盖**

废铁桶的喷烧打磨工序产生的打磨残渣量约 1.55t/a，收集后回污泥熔炼生产线处置。落盖工序产生的桶盖量约 562.5t/a，统一收集后作为危险固废委外处置。

### **(7) 抛丸、抛光残渣**

废铁桶的抛丸、抛光工序产生的残渣量约 187.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年）中的类别“HW49 其他废物”中 900-401-49 类，须单独收集、暂存，委托具有资质单位处置。

表 3.5-19 废包装桶车间固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
固体废渣	除渣工序	HW49	900-999-49	有机物	27.883	0	回污泥熔炼生产线处置
废商标纸	剔除商标工序	HW49	900-401-49	—	8.42	0	
清洗沉渣	清洗工序	HW49	900-999-49	有机物	11.25	0	
打磨残渣	喷烧打磨	HW49	900-401-49	有机物	1.55		
小计					<b>49.103</b>	<b>0</b>	
残液	倒残工序	HW06、HW08、HW12 HW13、HW34、HW35	—	有机物	35.713	0	回物化处理生产线处置
小计					<b>35.713</b>	<b>0</b>	
废溶剂清洗剂	溶剂清洗工序	HW06	900-404-06	有机物	55.3	0	外委有资质单位处置
抛丸抛光残渣	抛丸、抛光	HW49	900-401-49	Fe 等重金属	187.5	0	
桶盖	落盖工序	HW49	900-401-49	有机物、Fe 等重金属	562.5		
小计					<b>805.3</b>	<b>0</b>	

## 3.5.2 废线路板车间

### 3.5.2.1 处理规模

#### (一) 项目处理规模

废电路板综合利用生产线拟处理《国家危险废物名录》（2016年版）HW49中的“废电路板”（废物代码900-045-49），设计年综合利用废电路板总量30000t/a（100t/d），主要处理不含元器件的废电路板光板，其中，含金废线路板为3600t/a，含铜废线路板为26400t/a。

废线路板综合利用线劳动定员为15人。项目工作制度实行每天3班制，每班8小时，年运行300天，即运行时间为7200小时/年。

表 3.5-20 废电路板综合利用生产线处理危险类别和规模一览表

项目名称	危险废物类别	危险废物代码	行业来源及危险废物	形态	危险特性	处理规模 t/a
废电路板	HW49 其他废物	900-045-49	废电路板（不带元器件）	固态	T	30000

### 3.5.2.2 主要原辅材料

#### 3.5.2.2.1 原辅材料用量

本项目废电路板综合利用生产线的主要原辅材料如下表：

表 3.5-21 主要原辅料使用情况一览表

序号	原辅料名称	用量(t/a)	使用工序	贮存位置	暂存方式
1	硫脲	1.1	洗金工序	生产车间	袋装
2	无水偏硅酸钠	4.58			
3	氢氧化钠	0.09			

#### 3.5.2.2.2 危险废物主要成分分析

##### (1) 金属元素组成

废电路板主要来源于淘汰的电子产品、印刷电路板生产过程中产生的去除了元器件后的边角料和不合格品等，是玻璃纤维强化树脂和多种金属的复合物。本项目根据工艺要求在服务区域内进行取样检测，检测结果详见下表。

表 3.5-22 含铜废电路板成分检测结果（单位：%，pH 无量纲）

名称	项目归属	Mn	Fe	Cu	Sn	Zn	Cd	Pb	Hg	Ni	Ag	As	Cr	Au	Cr <sup>6+</sup>	Be
含铜废线路板	1	0.683	0.034	30	1.845	0.012	ND	ND	ND	0.509	ND	0.001	0.001	ND	ND	ND
	2	/	/	25.7	0.675	0.02	0.0008	ND	ND	0.012	ND	0.0014	ND	/	ND	/
	3	/	/	20.7	0.0277	0.02	ND	ND	ND	0.0025	0.0002	ND	ND	/	ND	/
	本项目	ND	0.064	25.1	0.012	0.013	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.0021	ND	ND	ND
	平均值	0.683	0.049	25.375	0.639925	0.01625	0.0008	ND	ND	0.131125	0.0002	0.0012	0.00155	ND	ND	ND

注：①“/”为未检测项、“ND”为未检出项。②样品 1 数据取自深圳玥鑫科技有限公司二期项目、样品 2 数据取自惠州市宁泰林废旧线路板及其边角料资源化、无害化处理项目、样品 3 数据取自梅州市锦发再生资源科技有限公司年处理 3 万吨废电路板资源再生项目。

表 3.5-23 含金废电路板成分检测结果（单位：%，pH 无量纲）

名称	项目归属	Mn	Fe	Cu	Sn	Zn	Cd	Pb	Hg	Ni	Ag	As	Cr	Au	Cr <sup>6+</sup>	Be
含金废线路板	4	0.000853	0.03	15.2	0.02	0.000505	ND	/	0.0000132	0.759	0.00017	0.000072	0.001	0.019	ND	0.000014

注：①“/”为未检测项、“ND”为未检出项。②样品 4 数据取自深圳玥鑫科技有限公司二期项目。

---

废电路板基板的基本成分是确定的。但是，由于在实际应用中，基板被使用于不同的行业。因此，同样的基板，在不同的要求下其被蚀刻的程度是大不一样的，这就造成了废电路板各种元素含量上的差异。蚀刻程度高的含铜量就较低，反之则较高。有价金属铜的含量范围就存在较大的弹性。

经调查，拟提供给本项目废电路板的各企业均为新型电子线路板生产商，其产品中全部采用无铅焊锡。因此，本项目中的原料（废电路板）确定不含有铅元素。就本项目所拟处理的废电路板来源问题，建设单位保证所收进的原料确保不含有铅；其次，还需对进场原料进行甄别，发现含铅的废电路板则予挑拣出来，送有相应处理资质的单位另行处理。由此确保本企业未来所排放的废气中不含铅。

关于含铜废电路板中铜元素的含量，参考《广州伟翔环保科技有限公司废印刷电路板处理处置项目》、《清远市拓源有色金属制品有限公司回收处理废弃印刷电路板建设项目》、《惠州市宁泰林废旧线路板及其边角料资源化、无害化处理项目》和《广东欧铭新材料科技有限公司新增年综合利用 10 万吨废树脂粉及 2 万吨废线路板边角料改扩建项目》等同类型项目环评报告，查阅上述同类项目成分检测资料，其线路板样品的含铜率均在 20-30%之间。

关于含金废线路板，根据论文《从废弃印刷线路板中回收金的试验》（上海东华大学环境学院 钟非文、李登新、魏金秀）中关于印刷线路板中普遍含有稀贵金属的描述，印刷线路板中金的含量达到每吨 80 克，远远高于一般金矿矿石中的金品位。同类型项目《深圳玥鑫科技有限公司二期项目环境影响报告书》亦有对含金废线路板进行取样检测，其含金废线路板的含金量为 0.019%。同时，根据建设单位调查，珠海区域电子企业产生的废线路板含金量约在 10-20g/t，本项目含金废线路板含金量按中值 0.015%考虑，含铜量按引用检测结果的 15%考虑。

结合本项目含铜、含金废电路板样本的成分检测资料，本次评价含铜废线路板含铜量按 25%考虑、含金废线路板含金量按 0.015%、含铜量按 15%考虑。其他金属成分占比一般可达到 1%~8%左右。

## （2）树脂基板组成

除了金属外，废电路板的主要成分为环氧树脂和玻璃纤维（树脂基板的组成成分），环氧树脂由于化学结构中含有环氧基团而得名，主要元素为 C、H、O



等；玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属材料，主要成分是二氧化硅、氧化铝、氧化钙、氧化硼、氧化镁、氧化钠等。由于环氧树脂的类型不同，无机元素的含量有所变化。

### (3) 废树脂粉组成及静电特性

#### ①废树脂粉成分

本项目目前未利用废电路板进行生产，因此没有废电路板提取有用金属后的电路板残渣（废树脂粉），参考《惠州市宁泰林废旧线路板及其边角料资源化、无害化处项目》（粤环审[2017]117号，破碎分选工艺与本项目一致，废树脂粉含铜率为0.965%）、《梅州市锦发再生资源科技有限公司年处理3万吨废电路板资源再生项目》（粤环审〔2019〕21号，破碎分选工艺与本项目一致，废树脂粉含铜率为0.71%）的树脂粉末成分检测报告，本次评价废电路板提取有用金属后的电路板残渣（废树脂粉）含铜率按平均值考虑，取0.838%。

#### ②废树脂粉的静电特性

本项目对废电路板回收铜粉后产生的残渣（废树脂粉）的主要成分是环氧树脂和玻璃纤维。玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属材料，绝缘性好、耐热性强、抗腐蚀性好，机械强度高；环氧树脂的电阻率为 $\rho=1016\sim 1017\Omega\cdot m$ ，一般情况下不容易形成静电。环氧树脂一般在高速管道内与管壁摩擦生电、粉碎、锤磨、劈裂等特殊情况下会形成静电。项目产生的废树脂粉列入《国家危险废物名录》（2016年版）中的“附录危险废物豁免管理清单”，其运输及处置属于豁免环节，其中运输环节豁免条件为“运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求”，处置环节豁免条件为“进入生活垃圾填埋场填埋”，但由于废树脂粉回收利用价值较高，建设单位拟将本项目产生的废树脂粉送至具备相关处置资质的单位进行回收利用。为了完全消除在外运处置过程中环氧树脂纤维粉产生的静电，所有设施均整体接地。

### 3.5.2.3 主要生产设备及平面布置

本项目废电路板综合利用生产线的主要生产设备见下表：

表 3.5-24 废电路板综合利用生产线的主要生产设备一览表

序号	名称	数量	功率(kw)	备注
洗金提金段				
1	溶金槽	2	/	PP水槽 2000×1700×1000
2	超声波溶金槽	2	/	不锈钢水槽 2000×1700×1000

序号	名称	数量	功率(kw)	备注
3	水洗槽	2	/	PP水槽 2000×1700×1000
4	超声波水洗槽	2	/	不锈钢水槽 2000×1700×1000
5	行车	2	11.3	0.5T
6	水泵	4	0.5	/
7	电积提金机	3	/	AU-200, 两用一备
8	风干槽	2	/	/
9	超声波仪	4	4.8	/
破碎分选段				
1	输送机 1	2 台	1.5	变频调速
2	双轴撕碎机	2 台	44	通力减速机、刀具为 D2 材质、主轴为 40Cr 锻打成型
3	斗式提升机 1	2 台	2.2	全密封设计
	输送式储料斗	2 台	/	物料暂存
	输送机 2	2 台	1.5	全密封设计
8	锤式破碎机	4 台	55	NSK 轴承, 轴承座及箱体带水冷却; 整机全密封设计
9	高压送料风机 1	4 台	5.5	高压送料风机, 机壳采用 5mm 厚 Mn 钢板材质制作; 叶片采用 6mm 厚耐磨材料加工
10	旋风集料斗 1	8 套	2.2	/
11	旋风筒	4 台	2.2	设有风量调节口、每层设有透明观察视窗
12	螺旋输送机	4 台	2.2	/
13	高压送料风机 2	2 台	5.5	高压送料风机, 机壳采用 5mm 厚 Mn 钢板材质制作; 叶片采用 6mm 厚耐磨材料加工
14	振动筛	2 台	1.5	筛体采用 304 不锈钢
15	集料支架	2 套	/	/
16	斗式提升机 2	8 台	2.2	全密封设计
17	静电分选机	4 台	13	静电辊筒采用 304 无缝管精加工; 自动释压, 在放电状态下不影响物料分选
18	不钢送料管	6 套	/	采用全 304 不锈钢无缝管; 各联接处采用不锈钢快夹
19	控制柜	2 套	/	西门子 PLC、其余电子元器件均为施耐德、ABB、西门子等品牌
尾气环保工程				
1	主除尘器+关风机	1 套	/	采用脉冲布袋式除尘器 (1)滤袋尺寸: $\phi 140*3000\text{mm}$ (2)过滤速度: 1.46m/min (3)过滤面积: 285m <sup>2</sup> (4)过滤布管材质: 除尘专用布袋
2	主除尘器风机	1 台	/	
3	旋风除尘器	1 台	/	
5	设备除尘风管	1 套	/	设备除尘收集管道为镀锌管; 外排烟囱管道需防腐、耐酸处理
6	尾气外排烟囱	1 套	/	
配套辅助设备				
1	控制柜至各主机动力电缆、控制通讯线缆及相关辅材	2 批	/	/
2	线缆桥架及辅材	2 批	/	/
3	空气压缩机及辅材	2 套	/	/
4	冷却水塔及辅材	2 套	/	/
5.	成套设备安装施工费	1 批	/	/

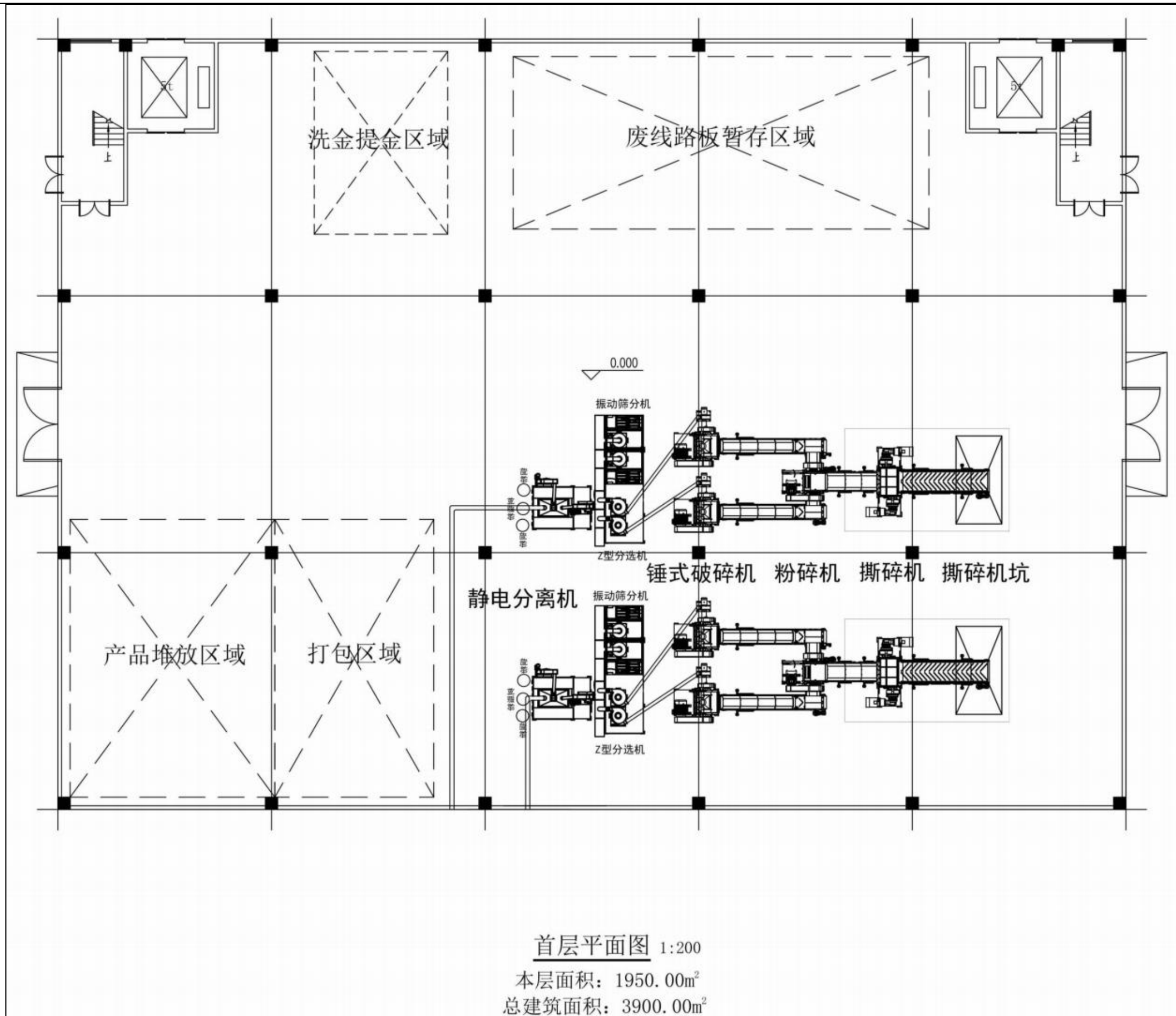


图 3.5-7 废线路板车间首层平面布置图

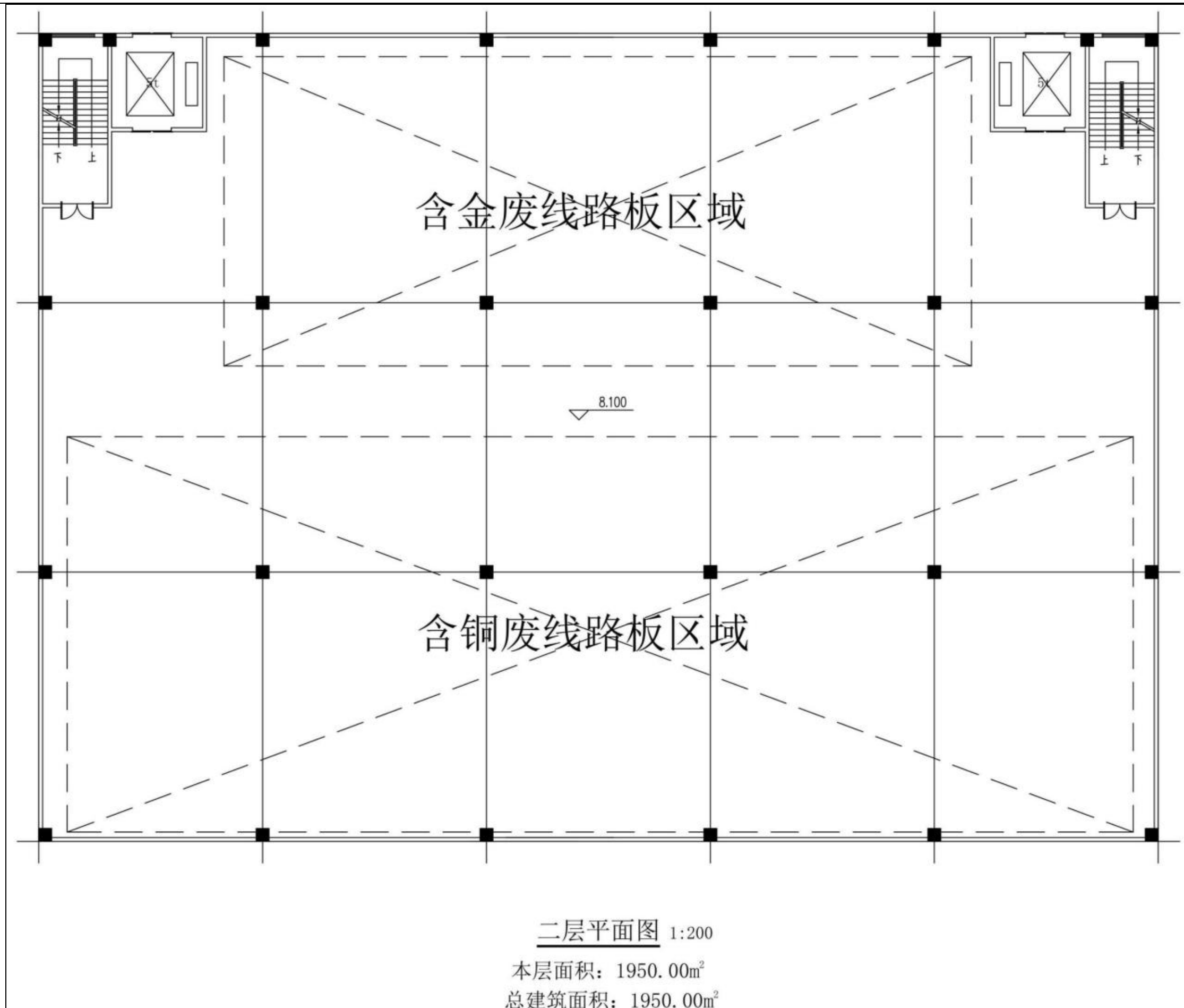


图 3.5-8 废线路板车间二层平面布置图

### 3.5.2.4 生产工艺及产污环节

#### 3.5.2.4.1 工艺流程说明

本项目废电路板综合利用生产线具体的工艺流程如下：

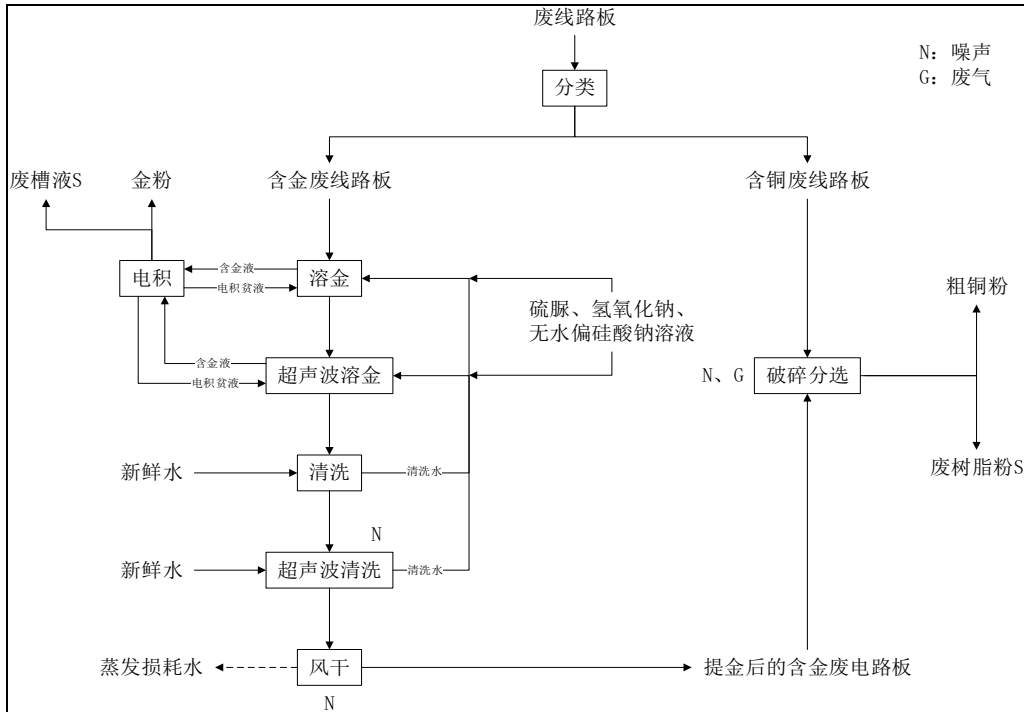


图 3.5-9 废电路板综合利用工艺流程图

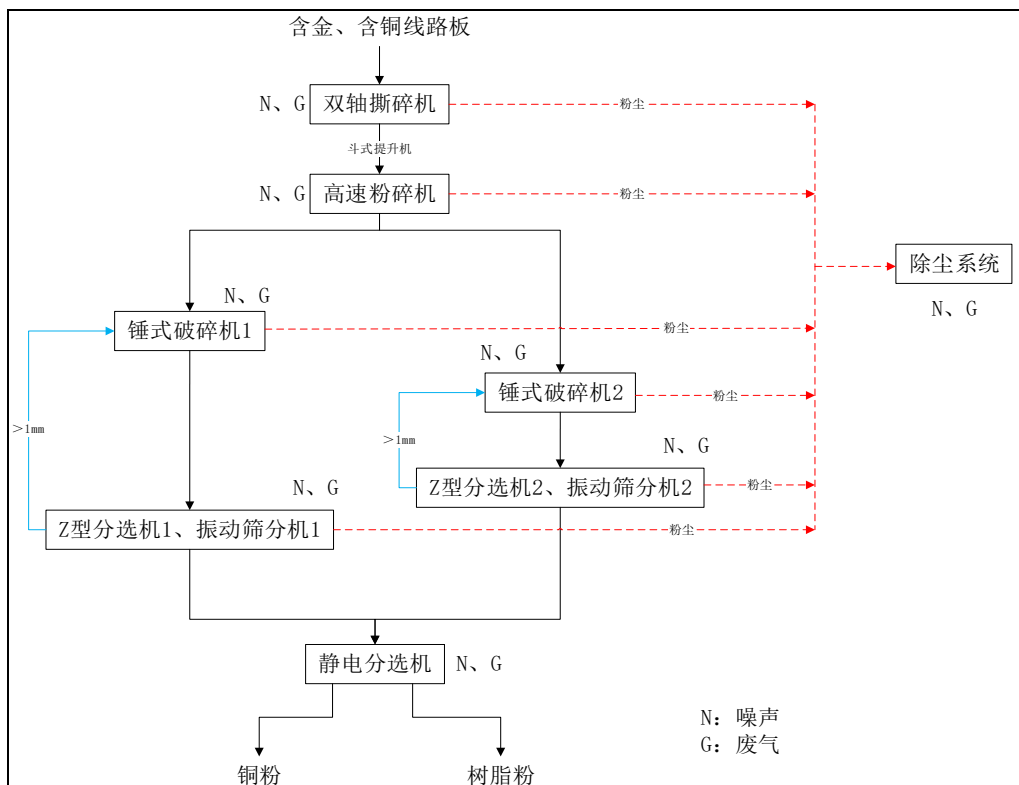


图 3.5-10 废线路板破碎分选工序工艺流程图

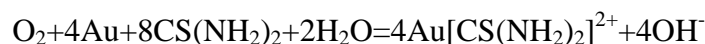
本项目拟处理废电路板 30000t/a(26400t/a 含铜废电路板和 3600t/a 含金废电路板)，含金废电路板先进入提金工序；提金后的含金废电路板再与含铜废电路板一同进入破碎分选工序。

### (1) 碱性硫脲溶金：

在溶金槽中加入硫脲，添加氢氧化钠调节 pH，并加入无水偏硅酸钠作为稳定剂抑制硫脲分解。控制硫脲浓度为 0.1mol/L，无水偏硅酸钠浓度为 0.15mol/L，pH 为 12.5。

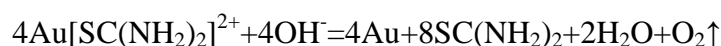
含金线路板进入溶金槽中，鼓风，对含金电路板进行一次溶金。

而后进入超声波溶金槽，溶金液配方与溶金槽一致，开启超声仪，在超声波作用下再次溶金。溶金过程主要的反应方程式如下：



### (2) 电积提金：

将溶金槽和超声波溶金槽中槽液送入流态化电积提金机，流态化电积提金机是一种小型一体化设备，当电流密度控制在 250~300A/m<sup>2</sup> 时，在电流作用下，含金液中金离子在电流作用下还原成单质金，在阴极以海绵金的形式析出，取下后即 为金粉。电积贫液主要成分为碱性硫脲溶液，同时电积贫液中含有低浓度的金，因此为保证金的回收效率，拟将电积贫液返回溶金工序使用。为保证碱性硫脲溶金-电积提金对金的回收效率，拟每月定期更换溶金槽液，送厂区物化废水车间处理。该工序反应过程如下：



### (3) 清洗：

提金后电路板送入清洗水槽及超声波清洗槽清洗，清洗干净后电路板送入风干机风干后送入破碎分选工序与其他废电路板一起处理。

总体而言，含金电路板溶金及清洗过程需使用生产用水，在清洗工序为保证清洗效果，也需定期更换清洗用水。此外，水槽和超声波清洗水槽清洗过程，废电路板携带水分在风干过程蒸发，也需定期补水。因此，拟在清洗水槽定期补水的同时，每月补充新鲜水用于更换清洗水槽清洗用水，清洗水中主要成分是电路板携带的少量残留溶金槽液，因此拟将更换产生的清洗槽清洗水作为溶金槽配药用水，溶金工序需定期更换溶金槽液，送物化废水车间处理。整个生产工艺过程

---

不产生生产废水。而碱性硫脲溶金工序在碱性条件下生产，同时添加亚硫酸钠作为稳定剂，可抑制硫脲分解产生酸雾，因此该作业过程也不会产生废气。

项目溶金槽、超声波溶金槽、清洗水槽、超声波清洗槽均采用不锈钢带支脚水槽，同时为保证生产过程废液不会泄露，拟建设一个 PVC 托盘，将所有设备置于托盘中，当水槽发生破损时，泄露液体收集进入 PVC 托盘，可直观发现设备破损，及时修复。

#### **(4) 破碎分选：**

##### **①投料+撕碎（第一段破碎系统）**

项目破碎系统分为为两段，第一段为撕碎，主要设备为双轴撕碎机，安装在废线路板车间一层的地理式撕碎机坑内（规格为长 8000mm×宽 5000mm×深 3500mm）。废线路板由操作人员直接倾倒进撕碎机坑内，通过皮带输送机送入双轴撕碎机，经剪切、撕裂和挤压至合适尺寸，再经斗式提升机输送至高速破碎机进一步破碎。双轴撕碎机具有低转速、超大扭矩的特性，且撕碎颗粒粒径较大，产生的粉尘量极少。

皮带输送机进入撕碎机处有软帘隔断，撕碎机撕碎室密封，且上端与负压物料风机相连（负压：0.3~0.6pMa），可确保投料过程产生的极少量粉尘不会从进料口逸散。废线路板经过双轴撕碎机处理成<50mm 的碎片，经过斗式提升机输送至后续处理设施。后续处理设施为破碎系统的第二段：高速粉碎机和锤式破碎机。

本项目的撕碎机为低转速、低温双轴撕碎机，设备本身自带有风冷和油冷系统。根据设备供应商提供的资料，可保证破碎机温度<85℃，且冷却油为密闭内循环式，不损耗也不需要额外添加。

##### **②破碎+粉碎（第二段破碎系统）**

第二段破碎系统由高速粉碎机、锤式破碎机以及负压物料风机组成。

<50mm 的线路板碎片经过斗式提升机送入高速粉碎机，粉碎机内部含有超硬合金钢刀具，通过电机带动旋转，产生强大的动能，从而将电路板进行剪切撕碎。高速粉碎机内部含有筛网，大于筛网孔径的物料会在刀辊的带动下持续剪切、撕碎，直到小于筛网孔径为止，本道工序将电路板破碎到 12mm 下。高速粉碎机采用密封结构，粉碎室与后续除尘器联通，确保粉碎室保持负压，有效控制无组织粉尘。粉碎机进料口采用软帘隔断，但仍可能产生少量破碎粉尘无组织排放。

---

高速粉碎机出来的物料由输送带送至锤式破碎机，在高速旋转的锤子的打击、冲击、剪切、研磨作用下，将物料最终粉碎至 $\leq 3\text{mm}$  粒径的粉末后，通过负压物料风机，通过气流将物料送至分选系统。锤式破碎机采用密封结构，破碎室与后续除尘器联通，确保破碎室保持负压，有效控制无组织粉尘。破碎机进料口采用软帘隔断，但仍可能产生少量破碎粉尘无组织排放。

### ③分选

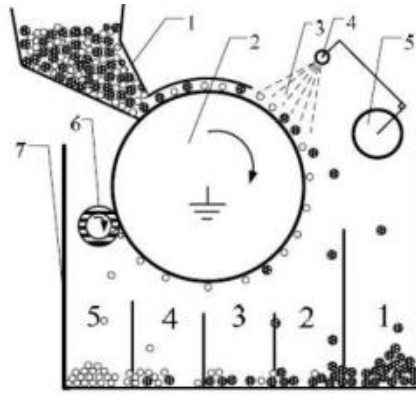
分选系统包括 Z 型分选系统、振动筛分系统、静电分选系统。

**Z 型分选：**配合风机、关风机和除尘系统使用，主要用于分选破碎后的电路板中的粉尘。Z 型分选机采用密封结构，与除尘系统相连，粉尘进入负压抽风除尘系统。

**振动筛分：**经破碎后的物料进入振动筛筛分，小于  $1\text{mm}$  的粉末直接送入静电分选机，进行静电分选；大于  $1\text{mm}$  的物料返回锤式破碎机，进行二次破碎，直到破碎到  $1\text{mm}$  以下，能够达到静电分选机最佳分选效果，得到较纯净的金属和非金属粉末。振动筛采用密封结构，与除尘系统相连，粉尘进入负压抽风除尘系统。

**静电分选：**经筛分后混合物料进入静电分选机。静电分选机是线路板破碎分选线中的核心设备。静电分离机由电晕电极、高压静电极、接地转辊电极和滚刷组成。其中电晕电极和静电极连接高压电源，转辊电极接地。当高压直流电通至电晕电极和静电极后，电晕电极将周围空气电离并释放出大量的电荷。在通常情况下，辊式静电极施加高压负电流。因此，大量负电荷飞向转辊（接地正极）方向，形成一个离子化区域；于此同时，在电晕-静电联合电极和接地转辊之间产生静电场。电晕电极和静电极的位置可以调整，从而起到调节电场分布和强度的作用。毛刷用来清除附着在转辊表面的非导体颗粒。三个收集装置被分别用来收集导体产物、中间体以及非导体产物，原理如下图所示。





高压电选机分选示意及原理图：1) 加料装置，2) 接地转辊电极，3) 荷电区，4) 电晕电极，5) 高压静电极，6) 滚刷，7) 收集槽 (1~5)

图 3.5-11 静电分选机原理示意图

### (5) 除尘系统：

本项目采用旋风除尘器+脉冲布袋除尘器废气处理系统，设置一台主引风机风量约为 40000m<sup>3</sup>/h。

综上所述，本项目所采用的废电路板综合利用生产线，生产效率高，采用地埋式撕碎机坑、封闭式物料输送及封闭式破碎操作，从废电路板原材料投入设备至产品铜粉或废树脂粉出口包装，整个流程均利用负压物料风机采用管道气动输送，负压保持在 0.3~0.6mPa，确保投料口、分选筛缝隙等设备开口处呈微负压，同时在卸料口通过袋口套紧等方式减少粉尘逸散，仅少量粉尘附着在设备及车间内。破碎分选后废树脂粉属于危险废物，送厂区固废库暂存后外送给有资质单位处理。

#### 3.5.2.4.2 产污情况说明

本项目废电路板综合利用生产线的产污情况见下表：

表 3.5-25 含氰废液综合利用生产线产污情况一览表

污染物	产污工序	污染因子	治理措施
废水	/	/	/
废气	含重金属粉尘 (G8-1)	重金属等	装置密闭，抽风送旋风除尘+脉冲布袋除尘+排气筒
	噪声	Leq	隔声等
固废	废溶金槽液 (S8-1)	溶金	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> S、pH 等
	废树脂粉 (S8-2)	分选	Cu、重金属等
			送物化废水车间处理
			交由资质单位处理

### 3.5.2.5 平衡分析

#### 3.5.2.5.1 物料平衡分析

含金废电路板光板采用碱性硫脲溶金—电积的方式提金，根据药剂使用需求核算药剂使用量。含金废电路板光板溶金后含金液进入电积工序，电积回收金后电积贫液返回溶金，为保证溶金及电积对金的回收效率，拟每月定期更换溶金槽液，项目共设有4个3m<sup>3</sup>（有效容积）的溶金槽，溶金槽液主要成分为水以及废弃药剂等，配制用水使用更换下来的清洗水，并适当补充新鲜水（因为蒸发等因素损失的水量合计约为16.7%）。据物料衡算得废溶金槽液量为149.77t/a。含金废电路板中金含量取150mg/kg，项目年处理含金废电路板3600t/a，则原料中含金量为0.54t/a。碱性硫脲溶解—电积对金的回收率按98%计算，生产的金粉中金含量为99%。则本项目生产金粉0.535t/a，干粉状。

含铜废电路板、提金后含金废电路板进行破碎分选，根据原辅料成分核算原料中含铜量为7140t/a，采用机械物理分离法回收废电路板时，金属铜的回收率很高，可达97.5%。则本项目铜元素的回收量为6961.5t/a，粗铜粉中含铜量约为80%，则粗铜粉产生量为8702t/a。除尘系统对粉尘的收集效率按99.5%考虑，收集到的粉尘汇集到废树脂粉中，定期委外处置。

本项目废电路板综合利用生产线的物料平衡分析如下：

**表 3.5-26 废线路板洗金提金线物料平衡表（单位：t/a）**

投入			产出		
物料名称	物料量(t/a)	金含量(t/a)	物料名称	物料量(t/a)	金含量(t/a)
含金废线路板	3600	0.54	金粉	0.535	0.529
清洗用水	144		提金后含金废电路板	3599.465	0.011
补充水	24.048		损耗水分	24.048	
硫脲	1.10		废溶金槽液	149.77	
无水偏硅酸钠	4.58				
氢氧化钠	0.09				
合计	3773.82	0.54	合计	3773.82	0.54

**表 3.5-27 废线路板破碎分选线的物料平衡表**

投入			产出		
物料名称	物料量(t/a)	铜含量(t/a)	物料名称	物料量(t/a)	铜含量(t/a)
提金后含金废电路板	3599.465	540	粗铜粉(含铜约80%)	8701.875	6961.5
含铜线路板	26400	6600	废树脂粉	21284.08	178.36
			排放废气	13.51	0.14
合计	29999.47	7140	合计	29999.47	7140

### 3.4.2.5.2 水平衡分析

本项目含金废电路板洗金提金、清洗过程需要使用水，清洗过程为保证清洗效果，也需定期更换清洗用水。此外，水槽和超声波清洗水槽清洗过程、废电路板晾干过程中水分会蒸发损失，也需定期补水。因此，拟在清洗水槽定期补水的同时，每月补充新鲜水用于更换清洗水槽清洗用水，清洗水中主要成分是电路板携带的少量残留溶金槽液，因此拟将更换产生的清洗槽清洗水作为溶金槽配药用水。新鲜水年补充量为 144t/a，其中约 24t/a 在风干过程损耗，剩余返回溶金工序作为配药用水，并适当补充新鲜水，而后在生产过程定期（每月）更换溶金槽液，废溶金槽液 149.77t/a（含水 144t/a）送物化废水车间处理。废电路板粉破碎分选采用干法处理，生产过程中无需用水，也不产生生产废水。

### 3.5.2.6 废水污染源分析

根据废电路板综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析，生产线最终排放的废水废液包括为溶金槽液，废液量为 149.77t/a，收集后作为危险废物委托有资质单位处理处置，不进入污水处理站。

### 3.5.2.7 废气污染源分析

废电路板综合利用生产线工艺废气主要为破碎分选废气，主要为粉尘。

本项目收集了同类项目废电路板破碎、分选生产线粉尘验收监测数据，如表 3.5-27 所示。表 3.5-27 所列企业废电路板处理工艺均为破碎、分选的干法处理工艺，工艺基本项目，除尘措施基本相同，大都采用旋风+布袋除尘措施。

项目按表 3.5-27 中监测的最大粉尘排放浓度按  $6.6\text{mg}/\text{m}^3$  计，产生浓度按处理效率反推，无组织排放量按有组织排放量的 10% 计，则本项目废电路板综合利用破碎、分选生产线有组织粉尘排放量 1.90t/a，无组织排放量 0.19t/a。

表 3.5-28 同类企业废电路板综合利用粉尘排放浓度

项目名称	除尘措施	监测日期	监测结果 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
			1	2	3
广州伟翔环保科技有限公司 废印刷线路板处理处置项目	旋风除尘+布袋除尘	2016.4.18	<3	<3	<3
		2016.4.19	<3	<3	<3
珠海市新美环保设备有限公司 废物处理及综合利用	旋风除尘+布袋除尘	2017.5.16	<1.7	<1.7	<1.7
		2017.5.17	<1.7	<1.7	<1.7
广州开发区工业废弃物综合利用项目 扩建工程	旋风除尘+布袋除尘	2017.9.6	<1.7	<1.7	<1.7
		2017.9.7	<1.7	<1.7	<1.7
东莞市天图环保科技有限公司 迁扩建项目	旋风除尘+布袋除尘	2017.7.20	4.4	22	<1.5
		2017.7.21	3.4	<1.5	6.6

注：表中“<”表示未检出。以上 4 家企业验收监测单位均为广东省环境监测中心。

---

破碎分选工序产生的废气为含颗粒物废气，整个流程均利用负压物料风机采用管道气动输送，负压保持在 0.3~0.6mPa，确保投料口、分选筛缝隙等设备开口处呈微负压，同时在卸料口通过袋口套紧等方式减少粉尘逸散，每台破碎分选机均配置废气收集，废气收集率按 95% 计，收集到的粉尘废气引至“旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”废气处理装置处理达标后通过 15m 高的排气筒排放（3#），处理效率取 99.5%。废气产生情况见下表 3.5-29。

### 3.5.2.8 固体废物污染源分析

本项目废电路板综合利用生产线产生的固体废物主要为废树脂粉和液态废物溶金槽液，废树脂粉拟定期交由清远炬众节能环保科技有限公司进行处理。具体统计结果见下表 3.5-30。

表 3.5-29 废线路板车间废气一览表

排放类型	污染物	产生情况			处理措施	处理效率	废气量	排气筒				排放情况		
		浓度	速率	产生量				编号	高度	内径	烟气温度	浓度	速率	排放量
		mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a				%	m <sup>3</sup> /h	—	m	m	°C	mg/m <sup>3</sup>
有组织	颗粒物	1320	26.4	190.08	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5	40000	3#	20	0.8	25	6.60	0.132	0.950
	颗粒物	1320	26.4	190.08	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5						6.60	0.132	0.950
	合计	—	52.8	380.16	—	—						6.60	0.264	1.90
无组织	颗粒物	—	0.0264	0.190	—	—	—	—	—	—	—	0.0132	0.095	

表 3.5-30 废线路板车间固体废物产生及排放情况一览表

固废名称	产污工序	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	处理处置去向
废树脂粉	生产过程	HW13	900-451-13	Cu 等重金属	21284.08	0	外委有资质单位处置
溶金槽液	生产过程	HW35	900-399-35	硫脲、重金属等	149.77	0	回物化处理生产线处理

---

### 3.5.3 综合利用生产线污染源分析汇总

#### 3.5.3.1 废水污染源分析汇总

##### (1) 废包装桶车间

废包装桶处理线新鲜用水量为  $6042\text{m}^3/\text{a}$  ( $20.14\text{m}^3/\text{d}$ )，产生的生产废水经废水量为  $5392\text{m}^3/\text{a}$  ( $17.97\text{m}^3/\text{d}$ )，收集后进入项目物化车间的物化处理生产线进行后续处理。

##### (2) 废线路板车间

根据废电路板综合利用生产线的物料平衡与水平衡分析，生产线最终排放的废水废液包括为溶金槽液，废液量为  $149.77\text{t}/\text{a}$ ，收集后作为危险废物委托有资质单位处理处置，不进入污水处理站。

#### 3.5.3.2 废气污染源分析汇总

本项目废包装桶车间产生的废气包括 VOCs、颗粒物废气。各废气通过相应的密闭收集方式收集后采用“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后由特定排气筒排放。

废线路板车间的破碎分选废气收集引至配套的“旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”废气处理装置处理达标后通过  $15\text{m}$  高的排气筒（3#）排放。

综合利用生产线各废气汇总见表 3.5-31。

#### 3.5.3.3 固体废物污染源分析汇总

根据以上对综合利用生产线的各生产线的固体废物污染源分析，各生产线产生的固体废物统计结果见下表 3.5-32。

表 3.5-31 综合利用生产线各废气汇总表

生产线	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织								无组织		
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h	
丙类仓库	VOCs	91000	0.16	0.14	0.016	0.18	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.028	0.0032	0.035	0.016	0.0018	
废包装桶车间	VOCs	60000	0.15	0.14	0.016	0.26	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.028	0.0031	0.052	0.015	0.0017	
	VOCs		1.17	1.09	0.23	3.79	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.218	0.045	0.76	0.074	0.015	
	颗粒物		2.81	2.67	0.56	9.28	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99	0.027	0.0056	0.093	0.141	0.029	
	颗粒物		11.42	10.85	2.26	37.68	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99	0.109	0.023	0.38	0.571	0.119	
废线路板车间	颗粒物	40000	190.08	190.08	26.4	1320	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5	0.950	0.132	6.60	0.095	0.0132	
	颗粒物		190.08	190.08	26.4	1320	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5	0.950	0.132	6.60			
合计	排气筒1#	VOCs	91000	0.16	0.14	0.016	0.18	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.028	0.0032	0.035	0.016	0.0018
	排气筒2#	VOCs	60000	1.32	1.23	0.24	4.05	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.246	0.049	0.81	0.089	0.017
		颗粒物		14.23	13.52	2.82	46.95	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99	0.135	0.028	0.47	0.712	0.148
	排气筒3#	颗粒物	20000	380.35	380.16	52.8	1320	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5	1.90	0.264	6.60	0.095	0.0132

表 3.5-32 综合利用生产线各生产线固体废物汇总表

生产线	固废名称	废物类别	代码	主要成分	产生量 t/a	排放量 t/a	
废包装桶车间	固体废渣	HW49	900-999-49	有机物	27.883	0	
	残液	HW06、HW08、HW12 HW13、HW34、HW35	—	有机物	35.713	0	
	废商标纸	HW49	900-401-49	--	8.42	0	
	清洗沉渣	HW49	900-999-49	有机物	11.25	0	
	打磨残渣	HW49	900-401-49	有机物	1.55	0	
	桶盖	HW49	900-401-49	有机物、Fe 等重金属	562.5	0	
	废溶剂清洗剂	HW06	900-404-06	有机物	55.3	0	
	抛丸抛光残渣	HW49	900-401-49	Fe 等重金属	187.5	0	
废线路板车间	废树脂粉	HW13	900-451-13	Cu 等重金属	21284.08	0	
	溶金槽液	HW35	900-399-35	硫脲、重金属等	149.77	0	
合计	回污泥熔炼 生产线处置	固体废渣	HW49	900-999-49	有机物	27.883	0
		废商标纸	HW49	900-401-49	—	8.42	0
		清洗沉渣	HW49	900-999-49	有机物	11.25	0
		打磨残渣	HW49	900-401-49	有机物	1.55	0
		小计				<b>49.103</b>	<b>0</b>
	回物化处理 生产线处置	残液	HW06、HW08、HW12 HW13、HW34、HW35	—	有机物	35.713	0
		溶金槽液	HW35	900-399-35	硫脲、重金属等	149.77	0
		小计				<b>185.483</b>	<b>0</b>
	外委有资质 单位处置	废溶剂清洗剂	HW06	900-404-06	有机物	55.3	0
		抛丸抛光残渣	HW49	900-401-49	Fe 等重金属	187.5	0
		桶盖	HW49	900-401-49	有机物、Fe 等重金属	562.5	0
		废树脂粉	HW13	900-451-13	Cu 等重金属	21284.08	0
		小计				<b>22089.38</b>	<b>0</b>
	总计					<b>22323.966</b>	<b>0</b>



## 3.6运营期污染源分析

### 3.6.1 大气污染源分析

本项目废气源包括工艺废气、其他设施废气以及无组织排放废气。

其中，工艺废气包括熔炼生产线废气、物化车间各生产线废气、废包装桶车间和废线路板车间各生产线废气。

其他设施废气包括丙类储罐区的储罐废气（无组织形式排放），无组织废气包括污泥熔炼生产线、物化车间、废包装桶车间和废线路板车间未完全收集的废气等。

#### (1) 各生产线废气

本项目工艺废气包括熔炼生产线废气、物化车间各生产线废气、废包装桶车间和废线路板车间各生产线废气，各生产线废气见前章节分析。

#### (2) 储罐区废气

本项目丙类储罐区设置的储罐如下表：

表 3.6-1 储罐区储罐设置情况一览表

序号	储罐	罐尺寸	罐数
1	含氰废液储罐	Φ3600mm*5500mm	2
2	含钡废液储罐	Φ3600mm*5500mm	1
3	废显(定)影液储罐	Φ3600mm*5500mm	1
4	酸性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	14
5	碱性蚀刻液储罐	Φ3600mm*5500mm	10
6	氨水储罐	Φ3600mm*5500mm	3
7	盐酸储罐	Φ3600mm*5500mm	1
8	废酸储罐	Φ3600mm*5500mm	9
9	废碱储罐	Φ3600mm*5500mm	2
10	低浓度碱性含铜蚀刻废液储罐	Φ3600mm*5500mm	3
11	低浓度酸性含铜蚀刻废液储罐	Φ3600mm*5500mm	3
12	含镍废液储罐	Φ3600mm*5500mm	5

本项目储罐均设有呼吸阀，贮存物料的呼吸废气包括装卸过程中的蒸发损耗（大呼吸）和储罐静贮存时的蒸发损耗（小呼吸），主要成分为各储罐液体的主要成分：氨、HCl、硫酸等。固定顶罐呼吸损耗量采用中国石油化工系统的推荐公式计算。

#### A.装卸过程中的蒸发损耗——“大呼吸”损耗

在油罐进行收发作业过程中，当油罐进油时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从油罐输出油料时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转油料致使油罐排除油蒸气和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸”损失。

固定顶储罐大呼吸损耗量可按下公式计算：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： $L_w$ ——储罐工作损失 ( $\text{kg/m}^3$  投入量)； $M$ ——储罐内蒸气的分子量； $P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)； $K_N$ ——周转因子 (无量纲)，取值按年周转次数 ( $K$ ) 确定， $K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times K - 0.7026$ ； $K > 220$ ， $K_N = 0.26$ ； $K_C$ ——产品因子，本次取 1.0。

本项目储罐主要贮存废酸碱、蚀刻液、氨水、盐酸等，其挥发性总体较低。

本项目罐区装卸车采用双管式物料输送，即两条管道与储罐连通，一条是槽车到储罐的物料输送管道，另一条是储罐顶部到槽车的气压平衡管。当物料在储罐和槽车之间输送时，储罐中挥发的废气也通过另一管道向槽车转移，从而减少装卸车过程的大呼吸废气产生，理论回收效率可达 100%，但考虑管道连接的密闭性，在采取措施后回收率取 80%。

### B.小呼吸

静止储存的废液，白天受太阳辐射使油温升高，引起上部空间气体膨胀和液面蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，液体的蒸汽就逸出罐外造成损耗。夜晚气温下降使罐内气体收缩，油气凝结，罐内压力随之下降，当压力降到呼吸阀允许真空值时，空气进入罐内，使气体空间的油气浓度降低，又为温度升高后油气蒸发创造条件。这样反复循环，就形成了油罐的小呼吸损失。

$$L_B = 0.191 \cdot M \left[ \frac{P}{(100910 - P)} \right]^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_p \cdot C \cdot K_C$$

式中： $L_B$ ——储罐小呼吸排放量， $\text{kg/a}$ ； $M$ ——储罐内蒸气的分子量； $P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力，Pa； $D$ ——罐的直径，m；容积为  $50\text{m}^3$  的储罐直径为 3.6m； $H$ ——平均蒸气空间高度，m； $\Delta T$ ——一天之内的平均温度差， $^{\circ}\text{C}$ ；平均气温日均差取  $5^{\circ}\text{C}$ 。 $F_p$ ——涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本项目取 1.0； $C$ ——用于小直径罐的调节因子 (无量纲)；直径在 0~9m

---

之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的罐体， $C=1$ ； $K_C$ ——产品因子，本项目取 1.0。

根据上公式及项目储罐情况计算得小呼吸废气产生总量为见表 3.6-2。

### （3）丙类仓库废气

丙类仓库为二层，其中，丙类仓库一层主要暂存的物质包括项目产品、部分原辅材料、项目产生的部分二次废物等，因此丙类仓库所暂存的物质基本不具有挥发性，产生的恶臭很少，本次评价仅进行定性分析。

丙类仓库二层存放废包装桶，具体暂存废气源强计算见前章节“废包装桶车间”的“废气污染源分析”。

丙类仓库设置一套车间抽风换风装置并配套“碱液喷淋+活性炭吸附”装置对丙类仓库换风废气进行处理后通过 15m 高排气筒（1#）排放，风量以丙类仓库车间的面积及层高，换风次数按 3 次/h 计算，则风量约 91000m<sup>3</sup>/h。

### （4）自建污水处理站废气

污水处理废气主要的恶臭源为氨气、硫化氢、VOCs，其主要产生于生化处理段的池体，其中有机物在好氧段及其他处理过程中会产生少量恶臭物质和有机废气，本次类比广东省危险废物综合处理示范中心主要臭气污染物排放浓度实测浓度（NH<sub>3</sub> 最大值为 0.14mg/m<sup>3</sup>、H<sub>2</sub>S 最大浓度值为 0.26mg/m<sup>3</sup>），并综合考虑项目污水处理站的建筑情况，废水处理池密封加盖，废气收集效率按 90% 计算，收集后的废气经过“碱液喷淋+活性炭吸附”处理后与物化车间的三效蒸发废气一起通过 12#排气筒排放，具体见下表 3.6-3。

表 3.6-2 储罐大小呼吸 VOCs 产生及排放量一览表

储罐名称	污染物	型号规格 m <sup>3</sup>	数量	最大年用量 (t/a)	周转次数*	小呼吸损耗		大呼吸损耗		大呼吸采取措施后排放量		无组织排放小计	
						kg/a	g/h	kg/a	g/h	kg/a	g/h	kg/a	g/h
酸性蚀刻液储罐 (5%)	HCl	50	14	12000	21.4	0.063	0.0072	0.171	0.020	0.034	0.0039	0.097	0.011
碱性蚀刻液储罐 (5%)	氨	50	10	8000	20.0	9.83	1.12	190.24	21.72	38.05	4.34	47.87	5.46
氨水储罐	氨	50	3	4200	35.0	4.91	0.56	99.88	11.40	19.98	2.28	24.89	2.84
盐酸储罐	HCl	50	1	115	2.9	47.80	5.46	53.84	6.15	10.77	1.23	58.56	6.69
废酸储罐 (5%)	硫酸	50	9	8000	22.2	1.24	0.14	5.69	0.65	1.14	0.13	2.38	0.27
废碱储罐 (5%)	氨	50	2	2000	25.0	9.83	1.12	47.56	5.43	9.51	1.09	19.34	2.21
合计	HCl	—	—	—	—	47.86	5.46	54.01	6.17	10.80	1.23	58.66	6.70
	氨	—	—	—	—	24.56	2.80	337.68	38.55	67.54	7.71	92.10	10.51
	硫酸	—	—	—	—	1.24	0.14	5.69	0.65	1.14	0.13	2.38	0.27

表 3.6-3 污水处理站废气产排情况一览表

污染工序	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织						无组织			
				产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	处理措施	处理效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放速率 kg/h
				0.047	0.0066	0.70		80	0.0095	0.0013	0.14	0.0053	0.00073
污水处理	氨	9400	0.053	0.047	0.0066	0.70	碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.0095	0.0013	0.14	0.0053	0.00073
	硫化氢		0.098	0.088	0.012	1.30		80	0.018	0.0024	0.26	0.0098	0.0014

(4) 废气污染源分析汇总

综合以上分析，本项目无组织废气排放源汇总分别见下表 3.6-4，有组织废气排放源汇总见各车间废气污染源分析，汇总表见表 3.6-5。

表 3.6-4 无组织废气排放源强汇总

序号	排放源名称	长×宽×高 (m)	源高 (m)	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
1	丙类仓库	54×46×13.6	10.5	VOCs	0.0018	0.016
2	废包装桶车间	54×38×13.6	10.5	VOCs	0.017	0.089
				颗粒物 (TSP)	0.148	0.712
3	废线路板车间	54×38×13.6	10.5	颗粒物 (TSP)	0.0132	0.095
4	污泥预处理车间	54×75×13.6	7	PM <sub>10</sub>	0.000014	0.000014
				颗粒物 (TSP)	0.0028	0.013
				VOCs	0.0083	0.060
5	熔炼车间	38×25×15	7.5	颗粒物 (TSP)	0.00011	0.00079
6	物化车间	55×62×13.6	10.5	HCN	0.00029	0.00070
				H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.0041	0.030
				HCl	0.062	0.020
				氨	0.025	0.063
				SO <sub>2</sub>	0.054	0.130
				NO <sub>x</sub>	0.0064	0.015
				颗粒物 (TSP)	0.022	0.16
				VOCs	0.0014	0.010
7	污水处理站	32×52×5	3	氨	0.00073	0.0053
				硫化氢	0.0014	0.0098
8	储罐区	48×48	5.5	硫酸	0.27 g/h	58.66g/a
				氨	10.51 g/h	92.10kg/a
				HCl	6.70 g/h	2.38kg/a

表 3.6-5 各废气产排情况汇总一览表

排气筒	污染物	风量	产生情况			处理措施及效果		排气筒			排放情况				标准排放限值	
			产生浓度	产生速率	产生量	措施	效率	高度	内径	烟气温度	排放浓度	排放速率	排放量	折合 11% 含氧量排放浓度	排放浓度	排放速率
			m <sup>3</sup> /h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h		t/a	%	m	m	℃	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
1#	VOCs	91000	0.18	0.016	0.14	碱液喷淋+活性炭吸附	80	15	1.4	25	0.035	0.0032	0.028	—	30	1.45
2#	VOCs	60000	4.05	0.24	1.23	碱液喷淋+活性炭吸附	80	15	1.2	25	0.81	0.049	0.246	—	30	1.45
	颗粒物		46.95	2.82	13.52	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	99				0.47	0.028	0.135	—	120	1.45
3#	颗粒物	40000	1320	52.8	380.16	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	99.5	15	1.0	25	6.60	0.264	1.90	—	120	1.45
4#	颗粒物	38400	1684.03	64.67	465.60	旋风除尘器+布袋除尘器	99	50	0.9	80	16.84	0.65	4.66	24.06	65	—
	SO <sub>2</sub>		17.62	0.68	4.87		0				17.62	0.68	4.87	25.17	200	—
	NO <sub>x</sub>		55.56	2.13	15.36		0				55.56	2.13	15.36	79.37	500	—
	汞		0.013	0.00049	0.0035		80				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037	0.1	—
	镉		0.026	0.0010	0.0071		90				0.0026	0.00010	0.00071	0.0037	0.1	—
	铅		0.26	0.0098	0.071		90				0.026	0.0010	0.0071	0.037	1	—
	砷		0.077	0.0030	0.021		90				0.0077	0.00030	0.0021	0.011	—	—
	镍		1.02	0.039	0.28		90				0.10	0.0039	0.028	0.15	—	—
	砷+镍		1.10	0.042	0.30		90				0.11	0.0042	0.030	0.16	1	—
	铬		0.010	0.00039	0.0028		90				0.0010	0.000039	0.00028	0.0015	—	—
	铜		2.05	0.079	0.57		90				0.20	0.0079	0.057	0.29	—	—
	铬+锡+锑+铜+锰		10.00	0.38	2.76		90				1	0.038	0.28	1.43	4	—
	VOCs		3.10	0.12	0.86		0				3.10	0.12	0.86	4.43	30	—
5#	颗粒物	18000	0.076	0.0014	0.010	布袋除尘器	99	15	0.6	25	0.00076	0.000014	0.00010	—	120	1.45
6#	颗粒物	6000	0.0061	0.00015	0.00037	活性炭吸附	0	15	0.35	25	0.0061	0.00015	0.00037		120	1.45
	VOCs		12.50	0.075	0.54		70				3.75	0.023	0.16		30	1.45
7#	颗粒物	22772	10001.82	227.76	1639.88	SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器	99.89	50	0.8	120	11.00	0.25	1.80	10	10	—
	SO <sub>2</sub>		6843.11	155.83	1121.98		98.44				106.69	2.43	17.49	96.99	100	—
	NO <sub>x</sub>		337.61	7.69	55.35		67.42				110.00	2.50	18.04	100	100	—
	HCl		1299.06	29.58	212.99		95.00				64.95	1.48	10.65	59.05	60	—

	HF		136.41	3.106	22.37	+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR	97.60					3.27	0.075	0.54	2.98	3	—
	汞		0.13	0.0031	0.022		90.36					0.013	0.00030	0.0021	0.012	0.012	—
	镉		17.27	0.39	2.83		99.50					0.086	0.0020	0.014	0.079	0.1	—
	铅		86.39	1.97	14.16		99.50					0.43	0.0098	0.071	0.39	0.7	—
	砷		25.92	0.59	4.25		99.50					0.13	0.0030	0.021	0.12	0.4	—
	镍		93.39	2.13	15.31		99.07					0.86	0.020	0.142	0.79	—	—
	砷+镍		119.31	2.72	19.56		99.17					0.99	0.023	0.163	0.90	1	—
	铬		4.35	0.099	0.714		99.60					0.017	0.00039	0.0028	0.016	—	—
	铜		552.21	12.57	90.54		99.94					0.35	0.0079	0.057	0.31	—	—
	铬+锡+铈+铜+锰		569.63	12.97	93.40		99.81					1.10	0.025	0.18	1	4	—
	二噁英		1.18	0.027	0.19		53.52					0.55	0.013	0.090	0.5	0.5	—
			ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	gTEQ/a				ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	gTEQ/a	ngTEQ/a					
8#	颗粒物	25000	0.017	0.00044	0.0031	布袋除尘器	99	15	0.8	25	0.00017	0.0000044	0.000031	—	120	1.45	
9#	HCN	3000	1.85	0.0056	0.013	二级碱液喷淋	80	25	0.27	25	0.032	0.0011	0.0027	—	1.9	0.13	
10#	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35000	2.24	0.078	0.564	二级碱液喷淋 /二级稀硫酸喷淋	/	15	0.9	25	0.45	0.016	0.113	—	35	0.65	
	HCl		7.18	0.25	0.096		/				1.44	0.050	0.019	—	100	0.105	
	氨		13.455	0.471	1.206		/				3.05	0.11	0.33	—	—	4.9	
	NO <sub>x</sub>		1.15	0.040	0.29		/				0.23	0.0081	0.058	—	—	—	
11#	颗粒物	5000	81.81	0.41	2.95	旋风除尘+布袋除尘	99	15	0.34	25	0.82	0.0041	0.029	—	120	1.45	
12#	VOCs	9400	2.81	0.026	0.19	碱液喷淋+活性炭吸附	80	15	0.45	25	0.56	0.0053	0.038	—	30	1.45	
	氨		0.70	0.0066	0.047		80				0.14	0.0013	0.0095	—	—	4.9	
	硫化氢		1.30	0.012	0.088		80				0.26	0.0024	0.018	—	—	0.33	

(5) 非正常工况废气汇总

本项目除熔炼废气处理措施外，各废气处理措施非正常情况下，喷淋设施的处理效率为0，除尘设施（布袋除尘、旋风除尘等措施）的处理效率为30%。各生产线废气处理措施在非正常工况下的废气汇总如下：

表 3.6-6 非正常工况下废气汇总表

排气筒	名称	污染物	速率
			kg/h
1#	丙类仓库暂存废气	VOCs	0.016
2#	废包装桶储存、处理废气	VOCs	0.24
		颗粒物	1.97
3#	废线路板废气	颗粒物	36.96
4#	烘干废气	颗粒物	45.27
		SO <sub>2</sub>	0.68
		NO <sub>x</sub>	2.13
		汞	0.00034
		镉	0.00069
		铅	0.0069
		砷	0.0021
		镍	0.028
		砷+镍	0.030
		铬	0.00028
		铜	0.055
		铬+锡+锑+铜+锰	0.27
		VOCs	0.12
5#	原辅料料斗、干泥仓粉尘废气	颗粒物	0.00096
6#	废活性炭仓暂存废气	颗粒物	0.00015
		VOCs	0.075
7#	熔炼废气	颗粒物	159.43
		SO <sub>2</sub>	155.83
		NO <sub>x</sub>	4.61
		HCl	29.58
		HF	3.11
		汞	0.0021
		镉	0.28
		铅	1.38
		砷	0.41
		镍	1.49
		砷+镍	1.90
		铬	0.069
		铜	8.80
		铬+锡+锑+铜+锰	9.08
二噁英 mgTEQ/h	0.019		
8#	铜铈铸造粉尘废气	颗粒物	0.00048
9#	含氰废气	HCN	0.0056
10#	物化车间酸性和碱性废气	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.078
		HCl	0.25



		氨	0.47
		NOx	0.040
11#	碱式氯化铜干燥废气	颗粒物	0.29
		VOCs	0.026
12#	三效蒸发不凝气与污水处理站废气	氨	0.0066
		硫化氢	0.012

注：除熔炼废气处理措施外，各废气处理措施非正常情况下，喷淋设施的处理效率为 0，除尘设施（布袋除尘、旋风除尘等措施）的处理效率为 30%。

### 3.6.2 水污染源分析

本项目全厂总用水量为  $169358.235\text{m}^3/\text{a}$ ，其中，新鲜用水量  $138932.235\text{m}^3/\text{a}$ （生产新鲜用水量为  $136136.235\text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水量为  $2796\text{m}^3/\text{a}$ ），回用水量为  $30426\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目的废水总产生量合计  $79854.88\text{m}^3/\text{a}$ ，即  $266.18\text{m}^3/\text{d}$ 。其中，物化车间中的物化处理生产线的废水和含铜蚀刻废液综合利用生产线等的高盐废水收集后经过对应的“三效蒸发”装置处理后排入 1#调节池，均匀水质，与经过预处理的其他生产废水和生活污水合并进入后续综合处理系统。

其他生产废水包括污泥熔炼生产线的软水制备废水、喷淋装置废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水、初期雨水经收集后排入 1#调节池，与经过隔油隔渣及三级化粪池处理后的生活污水混合，1#调节池中的废水由泵提升进入后续综合处理系统处理，经 MBR 生化处理后的废水进入清水池进行消毒，消毒后的部分废水回用于生产，剩余部分达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准，经市政污水管网排入高栏港石化园区工业污水处理厂进一步处理。各股废水的产排情况见表 3.6-7。

项目的生产废水主要来自于熔炼生产线、物化车间、综合利用生产线，具体各车间生产线污水去向见水平衡图 3.6-1。

#### （1）各生产线废水

根据项目的物料平衡及水平衡分析，各车间生产线废水进入自建污水处理站的总废水量为  $60736.88\text{m}^3/\text{a}$ ，即  $202.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### （2）其他生产废水

①废气喷淋处理废水：根据项目配套的喷淋设施用水量共  $2300\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量按用水量的 90% 计算，则废气喷淋处理废水量为  $2070\text{m}^3/\text{a}$ 。

②地面冲洗水：地面冲洗用水参考《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）中提出的地面冲洗水用量（ $2\sim 3\text{L}/\text{m}^2$ ，取  $3\text{L}/\text{m}^2$ ），按每个车间平均每 3 天冲洗一次计算，则年冲洗车间次数为 110 次。根据项目设计资料，本项目需要冲洗的车间地面面积约  $20000\text{m}^2$ ，则车间冲洗水年用量为  $6600\text{m}^3$ ，车间冲洗废水产生量按用水量的 90% 计算，则车间冲洗废水产生量为  $6270\text{m}^3/\text{a}$ ，平均每天产生废水量为  $20.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

---

③洗车用水及废水：本项目约需要 25 辆车次执行运输任务，按照每车每 2 天冲洗一次，根据《广东省用水定额》，洗车用水按 400L/（辆·次）计算，废水产生系数取 0.9，则本项目产生洗车用水量  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，产生废水约  $9\text{t}/\text{d}$ ，按最大使用天数 300d 计算，则年产生洗车废水 1350t/a。

④化验室和机修废水：按照类比，化验室和机修废水每天用水量  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $0.9\text{m}^3/\text{d}$ 。按最大使用天数 300 天计，则年产生机修和化验废水  $270\text{m}^3/\text{a}$ 。

（3）初期雨水：根据前章节分析，本项目最大初期雨水量为  $791.6\text{m}^3/\text{次}$ ，暂存于厂区的初期雨水池（有效容积  $\geq 800\text{m}^3$ ）。全年初期雨水总量约为  $6642\text{m}^3/\text{a}$ （按 300 天计算约  $22.1\text{m}^3/\text{d}$ ），进入污水处理站和生产废水共同处理。

#### （4）生活污水

本项目生活污水为厂区人员日常办公生活产生的生活污水。项目定员有员工 233 人，员工的办公生活用水量按 40L/d 人计，则办公生活用水量为  $2796\text{m}^3/\text{a}$ ，即  $9.32\text{m}^3/\text{d}$ ，产生的废水量按用水量的 0.9 计算，则生活污水量为  $2516\text{m}^3/\text{a}$ ，即  $8.4\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要有 COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等，经三级化粪池处理后和其他生产废水混合进入后续处理环节。

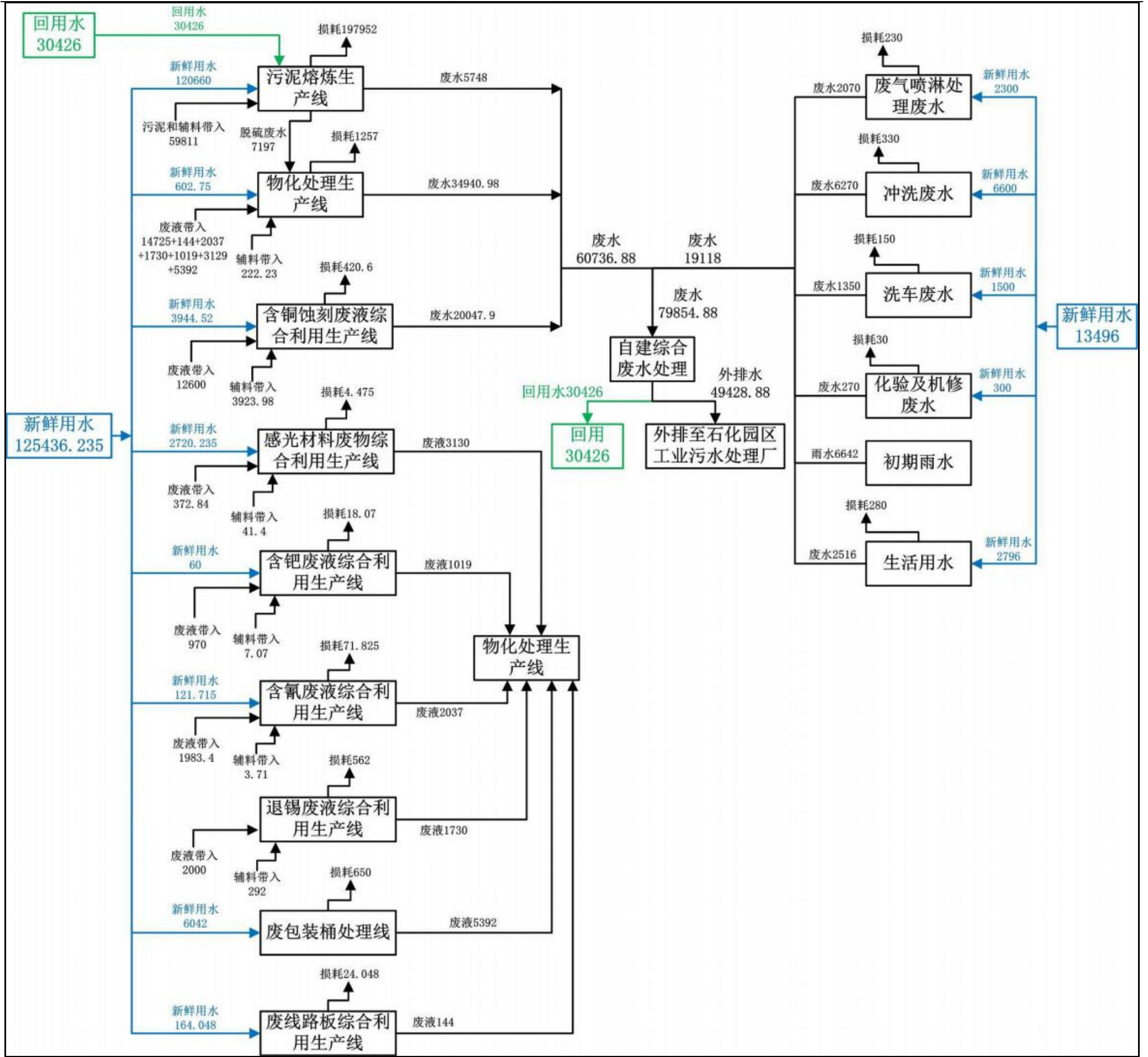


图 3.6-1 全厂水平衡图 (单位  $m^3/a$ )

表 3.6-7 水污染物产生及排放情况

废水名称		废水量	统计	主要污染物								
		m <sup>3</sup> /a		COD	BOD	SS	氨氮	Cu	氰化物	总镍	总铬	总锌
高盐 废水	物化车间	34940.98	三效进水浓度 (mg/L)	800	250	400	25	10	0.5	0.05	0.2	1.0
			三效进水量 (t/a)	27.95	8.74	13.98	0.87	0.35	0.017	0.0017	0.0070	0.035
			三效出水浓度 (mg/L)	640	200	40	20	0.5	0.05	0.005	0.02	0.1
			三效出水量 (t/a)	22.36	6.99	1.40	0.70	0.017	0.0017	0.00017	0.00070	0.0035
综合 废水	软水制备废水、 喷淋设施、车间 和洗车、化验及 机修、初期雨水	42397.9	产生浓度 (mg/L)	2000	400	200	20					
			产生量 (t/a)	84.80	16.96	8.48	0.85					
生活 污水	办公生活	2516	产生浓度 (mg/L)	300	200	200	25					
			产生量 (t/a)	0.75	0.50	0.50	0.06					
废水总量合计		79854.88	产生浓度 (mg/L)	1421.37	328.07	287.51	22.35	4.38	0.219	0.0219	0.0875	0.438
			产生量 (t/a)	113.50	26.20	22.96	1.78	0.35	0.017	0.0017	0.0070	0.035
回用水量		30426	削减量 (t/a)	110.54	24.71	21.48	1.29	0.339	0.0164	0.0016	0.0066	0.0328
废水最终排放量		49428.88	排放浓度 (mg/L)	60	30	30	10	0.219	0.022	0.0022	0.0088	0.044
			排放量 (t/a)	2.97	1.48	1.48	0.49	0.011	0.0011	0.00011	0.00043	0.0022

### 3.6.3 固体废物污染源分析

#### (1) 生产固废

根据前文的工程分析，项目建成后后生产固废包括一般固废和危险固废，各生产线产生的固体废物见前文各生产线固体废物污染源分析。

#### (2) 生活垃圾

项目设有员工为 233 人，均在厂区就餐，不设厨房，厂内设置宿舍楼仅作为倒班宿舍，生活垃圾的产生量按 0.5kg/(人日) 计算，生活垃圾的年产生量为 35t。项目生活垃圾必须按照指定地点堆放在生活垃圾堆放点，每日由环卫部门清理运走，并对堆放点进行定期的清洁消毒。

项目固体废物统计如下表 3.6-8 所示。

表 3.6-8 固体废物产生情况一览表

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
污泥熔炼生产线	水淬渣	需进行危险特性鉴别	39305.55	0	项目建成后，需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理
	脱硫渣		1496.6	0	
	重金属污泥废包装袋	HW49	80	0	外委有资质单位处置
	烘干废气粉尘	HW48	465.6	0	回用熔炼工序
	余热锅炉粉尘	HW48	458.38	0	
	熔炼废气飞灰(静电除尘器)	HW48	1073.75	0	
	熔炼废气飞灰(布袋除尘器)	HW48	32.03	0	外委有资质单位处置
	废布袋	HW49	1.0	0	
	废离子交换树脂	HW13	0.5	0	
废催化剂	HW50	3.0	0		
物化车间	压滤滤渣(物化处理生产线)	HW49	815	0	回污泥熔炼生产线处置
	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	30	0	
	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	50	0	
	中和沉淀后压滤滤渣	HW49	50	0	
	废树脂(含铜蚀刻废液综合利用生产线)	HW13	3.0	0	
	电积沉渣	HW16	2.08	0	
	含钡废液中和工序滤	HW49	20.91	0	

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
	渣				外委有资质单位处置， 拟定期交由湛江市粤 绿环保科技有限公司 填埋处置。
	压滤滤渣(含氰废液综 合利用生产线)	HW49	120	0	
	废树脂(含氰废液综合 利用生产线)	HW13	3.0	0	
	蒸发浓缩盐泥	HW49	1460	0	
	溶解沉渣	一般固废	593.5	0	
综合利用 生产线	固体废渣	HW49	27.883	0	回污泥熔炼生产线处 置
	残液	HW06	10.616	0	回物化处理生产线处 置
		HW08	5.919	0	
		HW12	14.383	0	
		HW13	3.571	0	
		HW34	0.612	0	
	HW35	0.612	0		
	废商标纸	HW49	8.42	0	回污泥熔炼生产线处 置
	清洗沉渣	HW49	11.25	0	
	打磨残渣	HW49	1.55	0	
	桶盖	HW49	562.5	0	外委有资质单位处置
	废溶剂清洗剂	HW06	55.3	0	
	抛丸抛光残渣	HW49	187.5	0	
溶金槽液	HW35	149.77	0	回物化处理生产线处 置	
废树脂粉	HW13	21284.08	0	外委有资质单位处置， 拟定期交由清远炬众 节能环保科技有限公 司进行处理	
废气处理	废活性炭	HW49	20	0	回污泥熔炼生产线处 置
废水处理	污泥饼	HW18	99.1	0	
机械设 备、日常 维修	废矿物油、废机油	HW08	10	0	外委有资质单位处置
	含油抹布	HW49	3	0	
办公生活	生活垃圾	生活垃圾	35	0	交环卫部门
合计	危险废物	HW49	3449.013	0	全部按要求处置
		HW48	2029.76	0	
		HW13	21294.151	0	
		HW50	3	0	
		HW16	2.08	0	
		HW06	65.916	0	
		HW35	150.382	0	
		HW18	99.1	0	
		HW08	15.919	0	
		HW12	14.383	0	
		HW34	0.612	0	
自行处理		3445.406	0		

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
		外委处置	23678.91	0	
		小计	27124.316	0	
	需进行危险特性鉴别	水淬渣	39305.55	0	
		脱硫渣	1496.6	0	
		小计	40802.15	0	
	一般固废		593.5	0	
	生活垃圾		35	0	
总计		68554.966	0		

### 3.6.4 噪声污染源分析

项目噪声多发生于各车间内部，主要的噪声源是本各生产车间机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。其噪声级值见下表。

表 3.6-9 运营期间主要噪声源

噪声源位置		噪声源	数量 (台)	声级值 (dB(A))	防治措施	采取措施后的 噪声源强	工况
污泥预处理车间	污泥预处理	干燥机	2	60~90	减振、隔声	45~60	连续
		给料机	2	60~90	减振、隔声	45~60	
		风机	2	60~90	消声、减振、隔声	45~60	
熔炼车间	熔炼生产线	余热锅炉	1	70~90	隔声	60~70	
		引风机	4	60~90	消声、减振、隔声	45~60	
		起重机	2	60~90	隔声	50~70	
		各类泵	12	75~85	减震、隔声	55~65	
物化车间	物化处理生产线	压滤机	8	60~90	隔声	50~70	
		各类泵	28	75~85	减震、隔声	55~65	
	含铜蚀刻废液综合利用生产线	各类泵	18	75~85	减震、隔声	55~65	
		压滤机	6	60~90	隔声	50~70	
	感光材料废物综合利用生产线	离心机	3	60~90	减振、隔声	45~60	
		各类泵	7	75~85	减震、隔声	55~65	
	含钯废液综合利用生产线	各类泵	10	75~85	减震、隔声	55~65	
	含氰废液综合利用生产线	各类泵	7	75~85	减震、隔声	55~65	
		压滤机	1	60~90	隔声	50~70	
退锡废液综合利用生产线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65		
	压滤机	1	60~90	隔声	50~70		
废包装桶车间	废包装桶处理线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65	
		破碎机	2	60~90	隔声	45~60	
		脱水机	2	60~90	隔声	45~60	
		三烧三打设备	1	60~90	隔声	45~60	
		抛丸/抛光装置	2	60~90	隔声	45~60	
		切割机	4	60~90	隔声	45~60	
废线路板车间	废线路板综合利用线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65	
		撕碎/破碎机	6	60~90	隔声	45~60	



### 3.6.5 污染源汇总

综上所述，本项目建成后污染物产生及排放情况汇总于下表。

表 3.6-10 污染源分析汇总一览表

类型	污染物	产生量(t/a)	削减量/处置量(t/a)	排放量(t/a)	
废气	有组织	颗粒物	2133.12	2124.60	8.53
		SO <sub>2</sub>	1074.47	1052.10	22.36
		NO <sub>x</sub>	63.45	30.06	33.40
		HCl	318.34	307.67	10.67
		HF	0.69	0.16	0.54
		汞	0.40	0.39	0.0028
		镉	0.96	0.95	0.015
		铅	1.67	1.60	0.078
		砷	1.41	1.38	0.023
		镍	9.40	9.23	0.17
		砷+镍	10.54	10.35	0.19
		铬	0.088	0.08537	0.0031
		铜	36.08	35.97	0.11
		铬+锡+锑+铜+锰	70.68	70.23	0.46
		VOCs	2.86	1.69	1.17
		二噁英 gTEQ/a	0.16	0.07	0.090
		HCN	0.013	0.011	0.0027
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.56	0.45	0.11
		NO <sub>x</sub> (硝酸雾)	0.2907	0.23	0.058
		氨	1.25	0.91	0.34
	硫化氢	0.087984	0.07	0.018	
	无组织	VOCs	0.18	/	0.18
		颗粒物 (TSP)	0.98	/	0.98
		PM10	0.000014	/	0.000014
		HCN	0.00070	/	0.00070
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.089	/	0.089
		HCl	0.022	/	0.022
		氨	0.16	/	0.16
SO <sub>2</sub>		0.13	/	0.13	
No <sub>x</sub> (硝酸雾)		0.015	/	0.015	
废水	硫化氢	0.0098	/	0.0098	
	废水量	79854.88	30426.0	49428.9	
	COD	113.50	110.54	2.97	
	BOD	26.20	24.71	1.48	
	SS	22.96	21.48	1.48	
	氨氮	1.78	1.29	0.49	
	Cu	0.35	0.339	0.011	
	氰化物	0.017	0.0164	0.0011	
	总镍	0.0017	0.0016	0.0001	
	总铬	0.0070	0.0066	0.00043	
总锌	0.035	0.0328	0.0022		
固体废物	危险废物	自行处理	3445.406	3445.406	0
		外委处置	23678.91	23678.91	0
		小计	27124.316	27124.316	0
	需进行危险	水淬渣	39305.55	39305.55	0

类型	污染物		产生量(t/a)	削减量/处置量(t/a)	排放量(t/a)
	特性鉴别	脱硫渣	1496.6	1496.6	0
		小计	40802.15	40802.15	0
	一般固废		593.5	593.5	0
	生活垃圾		35	35	0

注：在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

### 3.7 污染物排放总量控制

我国已颁布了大气、污水等综合排放标准及相关的行业排放标准，这对控制环境污染发挥了很大的作用；但仅靠控制污染物的浓度来实现环境保护目标是远远不够的，在控制污染物排放浓度的同时，还必须控制其排放总量。

1998年国务院253号令新发布的《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”

广东省《建设项目环境保护管理条例》第一章总则，第三条规定：“第三条建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”

#### (1) 大气污染物排放总量控制

根据前述工程分析结果，本项目实施后全厂大气污染物排放总量为： $\text{SO}_2$  22.36吨/年、 $\text{NO}_x$  33.40吨/年、VOCs 1.17吨/年（有组织）。

#### (2) 水污染物排放总量控制

本项目产生的各类废水经过相应的废水处理措施处理后，部分废水处理达到回用水质要求后进行回用，其余部分（水量为49428.9t/a，COD为2.97t/a，氨氮为0.49t/a。）处理达到接管标准后通过市政污水管网排入珠海高栏港石化园区工业污水处理厂做进一步处理，达标后外排至黄茅海。

项目产生的各类废水经过相应的废水处理措施处理后部分废水回用，剩余部分达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准后，经市政污水管网排入高栏港

---

石化园区工业污水处理厂进一步处理。本项目水污染物总量控制指标从高栏港石化园区工业污水处理厂总量中调配，不再另行申请总量控制指标。

(3) 固体废物排放总量控制

本项目各类固体废物均有妥善的处置去向，不直接排放到外环境，因此不需申请固体废物的总量控制指标。

---

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于广东省珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，中心地理位置坐标为北纬 21° 58'13.23"，东经 113° 13'39.23"。

珠海市位于广东省东南部，珠江出海口西岸，濒临南海，在北纬 21° 48' 至 22° 27' 与东经 113° 03' 至 114° 19' 之间，因位于珠江注入南海之处而得名。市域东与深圳、香港隔海相望，距香港 36 海里；南与澳门陆地相连；西临新会市、台山市；北与中山市接壤，距广州市 140 公里。珠江八大口门中的磨刀门、鸡啼门、虎跳门、崖门自东向西依次分布。全市海陆总面积 7653km<sup>2</sup>，其中陆地面积 1687.8km<sup>2</sup>，占总面积的 22%；海域面积 5965.2 km<sup>2</sup>，占总面积的 78%。陆地沿海岸线全长 195km。

高栏港经济区属珠海市管辖范围，扼西江出海口，南濒南海，地处珠江口之崖门、磨刀门之间，毗邻港澳，距珠海市区约 48km，距离澳门 11 海里，距香港 45 海里，其东北部与中山市相邻，西北部与新会市接壤，具有便利的交通运输条件。

#### 4.1.2 地形地貌

珠海的地域由陆地和海岛组成。总面积 7836 平方千米，其中陆地面积 1701 平方千米，海域面积 6135 平方千米，海岸线长 224.5 千米，是珠三角各市中海域面积最大、岛屿最多的城市，拥有大小岛屿 217 个，其中面积大于 500 平方米的岛屿有 147 个，素有“百岛之市”的美誉。

珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。各断块山体、断块山体内部的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向。受北东向构造线的控制，珠江口外三列岛屿和沉积盆地呈北东向排列。珠江的入海水道，受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。陆地上山地、丘陵、平原，为纵横交错的水网分割，以丘陵为主。海上岛屿星罗棋布。

---

珠海的地质，主要形成于古生代的寒武纪和泥盆纪、中生代的侏罗纪和白垩纪及新生代的第四纪这五个地质时期。珠海最古老的地质形成于在五亿一千万年前的寒武纪。至大约 3000 万年前的新生代第三纪末期出现喜马拉雅山造山运动和第四纪冰期之后，珠海地貌的基本格局形成。

高栏列岛即高栏、荷包、大杙、三角屿、南水诸岛是鸡啼门口外与黄茅海之间的沿岸岛屿。地貌单元属西、北江三角洲南缘，珠江口多岛屿湾头三角洲堆积区，岛屿间形成峡湾，各岛屿系三角洲边缘之残山丘陵。高栏岛沿岸有陡峻曲折岸线和发育良好的  $\pi$  型港湾，地形较明显，高栏岛的观音山上最高达 418m，一般也在 200m 以上。该岛由花岗岩构成，沿岸线海蚀地貌发育，有多级海蚀阶地存在，塑造了花岗岩风化地貌景观。

海域因地处西、北三角洲河口前沿滨海地区，水底地形坡度较大。高栏岛与荷包岛之间湾口距-10.0 米等深线约 1.0 公里，距-20 米等深线不超过 10 公里。南泾湾作业区位于高栏岛西南侧、已建防波堤的北侧，天然水深约-7.0 米。

珠海港海域西北侧有崖门、虎跳门入海，东北侧有鸡啼门、磨刀门入海，均为珠江水系下泄泥沙的主要口门。对于南水、南泾湾作业区过去曾主要受鸡啼门来沙影响，但自修建南水—高栏大堤后，阻断了泥沙通道，不能再进入港区。崖门、虎跳门入海泥沙主要在黄茅海西边滩、大海环、拦门沙以内沉积，洪水期径流主要从大杙岛以西的峡口向外扩散，基本不影响南水、南泾湾作业区，只有少量的泥沙随落潮流通过大杙—三角山—南水之间峡口进入港区，沿程沉降后到达南泾湾水域已很少。此外，从外海通过高栏—荷包岛峡口入港的泥沙则更少，这主要是因为南海沿海海域受内陆架水团控制，向浅海可伸入到-5.0 米等深线外，这种内陆架水团含盐量大于 3%，温度低，含沙量极少，所以从外海没有输入泥沙的来源。根据有关地形测量结果比较，进港航道年回淤厚度为 0.6~1.22m，年回淤量约为 325 万立方米，回淤较大区域位于口门附件。随着高栏港区的扩建，水域面积缩小而深水区扩大，回淤情况将比建港初期减小。

### 4.1.3 气候与气象

高栏港经济区的气候属于亚热带海洋性季风气候，年均温度 21.8℃，夏长冬短。日照充足，雨量充沛。多年平均气温 22℃；夏季平均气温 28.1℃；冬季平均气温 15.2℃，极端最高气温 38.5℃ 极端最低气温 1.7℃。年平均风速

---

为 4.5 米/秒。实测最大风速：23.3 米/秒（NE）；常年主导风向为 NNW，春季主导风向为 SE 和 NNW；夏季主导风向为 S 和 SSW；秋季主导风向为 NNW；冬季主导风向为 NNW。台风：属台风多发地区，每年六至九月为盛行期，平均每年五次。瞬时最大风速 43 米/秒。历年最大小时降雨量为 108.2mm（1984 年 4 月 17 日），年最大日降雨量为 430mm，年均降雨量 2271.6mm，每年三至十月为雨季，降水日数占全年降水日数的 81.6%。

#### 4.1.4 水文水系

项目所在区域南临南海，位于黄茅海，附近较大的水道有磨刀门、崖门、鸡啼门等，项目区域多河网。附近河涌具有年变幅小、水位较高、受潮汐影响较大的特点。受汛期影响较大，每年 4~9 月汛期，洪水流量突增，造成水位暴涨暴落。项目位于珠江河口区域，黄茅海在珠江口，西部起崖门，南至南水岛、大木亡岛、大襟岛一线，面积约 409 平方公里。潮汐主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡传入以后，受地形、河川径流、气象因素的影响所形成，属不正规半日潮，出现潮汐日不等现象，潮差 1m 左右，年最大潮差可达 3m，是台风暴潮影响的结果。潮流、余流：潮流运动形式多是往复流，如磨刀门主槽涨潮流向指向西北，落潮流向指向东南；离岸较远的三灶附近，则有旋转流形式，并以顺时针方向为主。

珠海港位于珠江三角洲地区南部沿海，珠江三角洲地区是河流泥沙不断充填古海湾、切过古海湾内北东向展布的岭地而形成的，迄今尚未填满这个古海湾，万山群岛仍屹立海中。珠江丰水少沙，分八大口门入海，多年平均入海径流量  $3260 \times 10^8 \text{m}^3$ 、悬移质泥沙  $7098 \times 10^4 \text{t}$ ，各口门入海水沙分配不均，但均在口门附近形成拦门浅滩，同时形成 SW 向的沿岸泥沙流，发育了宽阔的珠江口西滩。在高栏港区内入海的口门有磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门，合计年入海水量 1518 亿  $\text{m}^3$ 、悬移质泥沙 3709 万 t。三角洲平原上河网纵横，间有岛状丘陵，岸外岛屿大多呈岛群状 NE 向分布，本区西部大陆沿岸为平原汉道型海岸，东部海域岛屿为基岩山地港湾海岸。

黄茅海东南侧的高栏、南水、三角山、大杧和荷包诸岛环抱的海域，原有 5 个通道，1991 年建成南水—高栏大堤后拦截了鸡啼门、磨刀门的直接来沙，三灶、南水、高栏岛与陆相连，造就了深水近岸的海域，鸡啼门和磨刀门入海的悬

---

移质泥沙近期对十字海区的影响较小。西侧的大杧岛—荷包岛间口门仅 1~5 个小时海水东流，流速小于 0.20m/s，由该口门带来的泥沙极少。

#### 4.1.5 自然资源

珠江口海区属亚热带浅海区域，水环境多种，生物区系复杂，是多种经济鱼、虾、贝类的繁殖场，在渔业上占有重要的地位。工程附近的高栏岛南侧海域所处位置属于亚热带河口区，有多种渔业资源，种类繁多，个体小，鱼虾资源并重，没有占绝对优势种类，均是数量不大的种群，种类生态类型复杂，有溯河性鱼类，近岸和河口、上层鱼类，大陆架近底层和底层鱼类等。其中，大多数为海水鱼类，少部分为咸淡水鱼类，大部分为暖水性鱼类，少部分为暖温性鱼类，极个别为冷温性种。

根据中国水产科学院南海水产研究所 80 年代底拖网渔业资源调查，该海域及其邻近水域捕获鱼类 98 种，隶属于 9 目 40 科 68 属。种类组成以鲈形目占最大的优势，约占总种数的 62%，其次为鲱形目种类，约占总种数的 16%。虾类资源主要有刀额新对虾、周氏新对虾、近缘新对虾、长额仿对虾、脊尾白虾、墨节对虾、长毛对虾、中国对虾、斑节对虾等。

1988 年后，鱼类资源逐步减少。海区鱼种虽多，但种群生物量不大，捕捞量增长过快，近海捕捞强度超过水产资源的再生能力，加上珠江口污染，致使经济鱼类资源严重减少，捕捞下降，传统的大宗池鱼种群已经枯竭，不成渔汛。有的近海区已无鱼可捕。

珠海土壤可分为三大类：水稻土、自然土壤（包括赤红壤、滨海沙土和滩涂）。旱地土壤（包括旱坡地、堆叠土、菜园土和滨海砂地）。项目区土壤类型主要为赤红壤，土壤质地为粉质粘土。结构松散，抗侵蚀能力弱，在遇到暴雨冲刷时，易发生土体剥离、造成面蚀、沟蚀、滑坡等危害。

根据《广东土壤图》（广东省地图集，2003 年，广东地图出版社），评价区平原地域尤以大林半岛，平沙半岛，中北片滨江海域土壤为盐渍性水稻土。三灶岛大口门水道两岸与平沙西岸两处为海滨潮间泥滩盐土。三灶岛丘陵、平沙半岛南部丘陵、南水岛丘陵以及高栏岛等为花岗岩赤红壤与三角岛、大杧岛等为砂页岩赤红壤。高栏港经济区管委会等种植有庭院性的绿化美化植物，有大王椰、

假槟榔、苏铁、福建茶、金叶女贞、九里香、大红花、美人蕉、印度榕、美叶针葵、南洋杉、三药棕榈等植物。

## 4.2 环境空气质量现状调查与评价

### 4.2.1 环境空气基本污染物现状调查与评价

#### (1) 空气质量达标区判定

本项目大气评价范围局限在珠海市境内。根据《2018年珠海市环境状况公报》，2018年，珠海市全年空气质量达标率为89.0%，与2017年持平。全年有效监测天数共365天，其中：优150天，良175天，轻度污染26天，中度污染14天；优良天数共计325天，较2017年增加3天。

2018年全市PM<sub>2.5</sub>均值为27微克/立方米，同比下降10.0%；PM<sub>10</sub>均值为43微克/立方米，同比持平；SO<sub>2</sub>均值为7微克/立方米，同比持平；NO<sub>2</sub>均值为30微克/立方米，同比下降6.3%；CO均值（按24小时平均第95百分位数统计）为1.0毫克/立方米，同比持平；O<sub>3</sub>均值（按日最大8小时滑动平均值第90百分位数统计）为162微克/立方米，同比上升1.3%。

珠海市六项常规大气污染物指标中O<sub>3</sub>质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其余五项指标可满足标准要求，因此，珠海市2018年为不达标区。

珠海市人民政府于2019年6月发布《珠海市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020年）》（珠府函〔2019〕217号），制定目标指标：到2020年，全市空气质量优良天数比例（AQI达标率）达到91%及以上，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度控制在29微克每立方米以下，空气质量六项基本指标年评价浓度均达到国家二级标准。实施多污染物协同减排，到2020年，全市二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和挥发性有机物（VOCs）等主要污染物排放总量比2015年分别下降10%、10.2%和1.03万吨。

#### (2) 基本污染物环境质量现状

为调查评价范围内基本污染物环境质量现状，本报告收集了距本项目约29.65km的珠海市斗门站点（22.2281°，113.299°）的2018年连续1年的监测数据进行统计分析，具体分析结果见表4.2-1。



表 4.2-1 基本污染物环境空气质量现状评价表

点位名称	监测点坐标(m)		污染物	年评价指标	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	超标频率(%)	达标情况
	X	Y							
斗门站	7488	28667	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	5	8.33	0	达标
				24 小时平均第 98 百分位数	150	14	9.33	0	达标
			NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	25	62.5	0	达标
				24 小时平均第 98 百分位数	80	62	77.5	0	达标
			CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	24 小时平均第 95 百分位数	4	1	25	0	达标
			O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160	161	100.63	0.63	超标
			PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	40	57.14	0	达标
				24 小时平均第 95 百分位数	150	78	52	0	达标
			PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	27	77.14	0	达标
				24 小时平均第 95 百分位数	75	58	77.33	0	达标

注：斗门站点 2018 年各项基本污染物全年有效监测数据天数为 360 天。

由表 4.2-1 可见，珠海市斗门站点（二类区）的各常规大气污染物指标中 O<sub>3</sub> 质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其余五项指标可满足标准要求，因此，斗门区 2018 年为不达标区。

## 4.2.2 补充监测现状调查与评价

### （1）监测布点

为了解区域特征污染物的环境空气质量现状，采用建设单位委托泰科检测科技江苏监测有限公司于 2019 年 02 月 22 日-03 月 04 日、广州京诚监测技术有限公司于 2019 年 02 月 25 日-03 月 03 日和广东诚浩环境监测有限公司于 2020 年 04 月 20 日-04 月 26 日对评价区域的环境空气现状实测资料进行分析。

其中泰科检测科技江苏监测有限公司在项目所在地布设 1 个监测点，广州京诚监测技术有限公司在项目选址的项目所在地布设 1 个监测点，广东诚浩环境监测有限公司在项目所在地布设 1 个监测点，监测点分布及其与项目位置关系详见表下表。

表 4.2-2 环境空气监测点位及监测项目一览表

编号	监测点	环境功能	监测因子	监测单位
A1	项目所在地	二类区	硫酸雾、Cr、HCl、Hg、Cr <sup>6+</sup> 、As、Ni、Cu、 氰化氢	广东诚浩环境监 测有限公司
			HCl、氟化物、As、Hg、Cd、Pb、Cr、Cr <sup>6+</sup> 、 臭气浓度、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TVOC、非甲烷总烃、 TSP（总悬浮颗粒物）	广州京诚监测技 术有限公司
			二噁英	泰科检测科技江 苏监测有限公司



图 4.2-1 环境空气监测点位示意图

## (2) 监测采样时间和频率

广东诚浩环境监测有限公司的监测采样时间为 2020 年 4 月 20-4 月 26 日，广州京诚监测技术有限公司的监测采样时间为 2019 年 02 月 25 日-03 月 03 日，泰科检测科技江苏监测有限公司的监测采样时间为 2019 年 2 月 22-3 月 4 日，均连续监测 7 天，各监测指标的具体采样频率如下：

### ①1 小时均样：

硫酸雾小时样平均，每天采样四次，时间分别为 01:00~02:00 时、07:00~08:00 时、13:00~14:00 时和 19:00~20:00 时，每次采样不少于 45 分钟，连续监测 7 天。

HCl、氟化物、Cr、Cr<sup>6+</sup>、As、Hg、臭气浓度、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、非甲烷总烃小时样平均，每天采样四次，时间分别为 02:00~03:00 时、08:00~09:00 时、14:00~15:00 时和 20:00~21:00 时，每次采样不少于 45 分钟，连续监测 7 天。

### ②24 小时均样：

铬、氯化氢、汞、六价铬、镍、铜、硫酸雾、氰化氢、氟化物、As、Cd、Pb、TSP（总悬浮颗粒物）、总挥发性有机物（TVOC）、二噁英的 24 小时平均浓度每天采样一次，每次采样 24 小时，其中氟化物采样时间连续 20 小时，连续监测 7 天。

## (3) 监测分析方法

监测分析方法按照《环境空气质量监测规范》及各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、最低检出限见表下表。

表 4.2-3 环境空气监测分析方法、仪器及最低检出限（诚浩环境）

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
广东诚浩环境监测有限公司			
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.005mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.005mg/m <sup>3</sup>
铬	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	ICP-MS iCAP RQ	1ng/ m <sup>3</sup>
镍		原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	0.5ng/ m <sup>3</sup>
铜		原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	0.7ng/ m <sup>3</sup>
汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行)》HJ 542-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	测汞仪 ZYG-II	6.6×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
六价铬	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局 2003 年 二苯碳酰二	可见分光光度计 722S	4×10 <sup>-5</sup> mg/ m <sup>3</sup>

	脘分光光度法 (B) 3.2.8		
氰化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2003 年) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 (A) 3.1.9	紫外分光光度计 T6 新世纪	0.0015mg/m <sup>3</sup>
广州京诚监测技术有限公司			
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 (ICS-1000)	0.02mg/m <sup>3</sup>
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	离子计 (PXSJ-216) YQ-002-01	小时均值: 0.5μg/m <sup>3</sup> 日均值: 0.06μg/m <sup>3</sup>
TSP (总悬浮颗粒物)	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995	电子天平 (QUINTIXI125D-1CN) YQ-020-13	0.001mg/m <sup>3</sup>
镉	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 3.2.12	原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	5.0×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
铅	《环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 15264-1994	原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	5.0×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>
砷	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2007 年 原子荧光分光光度法 3.2.6.4	原子荧光分光光度计 (PF52) YQ-002-01	2.4×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行)》HJ 542-2009	智能冷原子荧光测汞仪 (ZYG-II) YQ-242-01	6.6×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
铬	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2007 年 原子吸收分光光度法 3.2.12	原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	4.0×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>
六价铬	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2007 年 二苯碳酰二脘分光光度法 3.2.8	紫外分光光度计 (UV-1800) YQ-008-02	4.0×10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup>
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 (GC-2014) YQ-004	0.07mg/m <sup>3</sup>
TVOC	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 热解吸/毛细管气相色谱法 (附录 C)	气相色谱仪 (GC-2010Plus A) YQ-234-02	0.0001mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2007 年 亚甲基蓝分光光度法 3.1.11 (2)	紫外分光光度计 (752N) YQ-122	0.001mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外分光光度计 (752N) YQ-122	0.01mg/m <sup>3</sup>
恶臭 (臭气浓度)	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	--	10 (无量纲)

#### (4) 监测期间气象资料统计

监测期间的气象资料统计见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测采样期间气象资料

采样日期	采样时间	采样点位	温度 (°C)	大气压 (kPa)	风向	风速(m/s)	湿度(%)
2019-02-25	00:00-24:00	A1#项目所在地	15.6	101.8	东北	2.1	76.6
	02:00-03:00		12.5	102.0	东北	2.6	86.7
	02:00-22:00		14.8	101.8	东北	1.9	76.3
	08:00-09:00		16.6	101.9	东风	2.0	80.4
	08:00-16: 00		16.1	101.8	东北	1.8	75.4
	14:00-15:00		18.4	101.7	东北	2.3	70.3
	20:00-21:00		15.5	101.8	东风	1.8	72.3
2019-02-26	00:00-24:00	A1#项目所在地	18.2	101.8	东南	2.1	77.2
	02:00-03:00		13.6	101.9	东风	1.8	78.4
	02:00-22:00		18.8	101.8	东南	2.3	78.1
	08:00-09:00		17.0	101.8	东南	1.0	84.6
	08:00-16: 00		21.3	101.8	东风	2.3	79.1
	14:00-15:00		20.8	101.7	东风	2.4	71.3
	20:00-21:00		15.7	101.8	东南	2.0	76.9
2019-02-27	00:00-24:00	A1#项目所在地	20.6	102.8	东北	2.1	78.5
	02:00-03:00		16.8	101.0	东风	1.6	76.5
	02:00-22:00		20.2	101.8	东北	2.2	75.2
	08:00-09:00		18.3	101.9	东北	2.8	80.6
	08:00-16: 00		19.0	101.8	东南	2.2	75.6
	14:00-15:00		23.1	101.7	东北	2.0	69.5
	20:00-21:00		17.0	101.8	东北	1.4	76.6
2019-02-28	00:00-24:00	A1#项目所在地	20.5	102.0	东北	1.9	78.6
	02:00-03:00		17.8	102.2	东北	1.6	78.6
	02:00-22:00		19.2	102.0	东北	2.5	80.4
	08:00-09:00		19.4	102.0	东北	2.6	83.5
	08:00-16: 00		20.1	102.0	东北	2.4	76.1
	14:00-15:00		23.6	101.9	东风	2.0	72.3
	20:00-21:00		18.9	101.9	东北	1.8	77.5
2019-03-01	00:00-24:00	A1#项目所在地	18.4	101.7	东风	2.0	79.2
	02:00-03:00		15.4	101.9	东风	1.5	73.6
	02:00-22:00		18.8	101.8	东风	2.1	73.6
	08:00-09:00		18.3	101.8	东风	2.8	85.6
	08:00-16: 00		21.3	101.8	东南	1.6	76.5
	14:00-15:00		24.4	101.7	东南	1.8	70.2
	20:00-21:00		19.5	101.8	东南	2.3	80.5
2019-03-02	00:00-24:00	A1#项目所在地	22.5	101.8	东南	1.9	75.3
	02:00-03:00		17.3	102.0	东南	1.2	73.5
	02:00-22:00		23.0	101.8	东南	2.1	77.8
	08:00-09:00		20.2	101.9	东风	1.4	86.3
	08:00-16: 00		23.4	101.8	东南	2.0	78.1
	14:00-15:00		26.5	101.8	东南	2.8	72.0
	20:00-21:00		22.3	101.9	东南	2.0	76.6
2019-03-03	00:00-24:00	A1#项目所在地	21.7	101.9	东南	1.5	75.9
	02:00-03:00		18.1	102.1	东风	1.1	79.5
	02:00-22:00		23.1	101.8	东南	1.7	78.3
	08:00-09:00		21.3	102.0	东东风	1.8	85.2

	08:00-16: 00		23.6	101.9	东南	1.6	76.9
	14:00-15:00		25.4	101.9	东南	2.6	70.3
	20:00-21:00		22.0	101.9	东东风	2.0	74.5
2020-4-20	1:00	A1 项目所在地	24.2	101.6	东北	1.2	51
	7:00		25.4	101.8	东北	1.2	54
	13:00		26.6	101.9	东北	1.3	57
	19:00		24.1	101.7	东北	1.2	56
2020-4-21	1:00	A1 项目所在地	25.2	101.5	东南	1.3	52
	7:00		25.6	101.7	东南	1.4	54
	13:00		26.3	101.9	东南	1.5	53
	19:00		26.8	101.8	东南	1.4	55
2020-4-22	1:00	A1 项目所在地	22.3	101.3	东南	1.2	56
	7:00		22.5	101.5	东南	1.4	57
	13:00		22.8	101.7	东南	1.6	59
	19:00		22.2	101.8	东南	1.5	56
2020-4-23	1:00	A1 项目所在地	21.2	101.5	东	1.2	57
	7:00		21.4	101.5	东	1.3	58
	13:00		21.7	101.7	东	1.4	56
	19:00		21.9	101.6	东	1.5	59
2020-4-24	1:00	A1 项目所在地	20.1	101.2	东北	1.2	55
	7:00		20.3	101.4	东北	1.4	57
	13:00		20.6	101.5	东北	1.5	59
	19:00		20.7	101.8	东北	1.7	60
2020-4-25	1:00	A1 项目所在地	24.3	101.8	东南	1.1	57
	7:00		24.6	101.9	东南	1.3	59
	13:00		24.8	101.7	东南	1.4	58
	19:00		24.5	101.5	东南	1.5	56
2020-4-26	1:00	A1 项目所在地	26.2	101.7	东北	1.3	57
	7:00		26.5	101.9	东北	1.5	59
	13:00		26.7	101.6	东北	1.7	60
	19:00		26.5	101.8	东北	1.6	61

### (5) 评价方法及标准

环境空气质量现状评价方法采用最大浓度占标率及超标率分析法，各监测因子的现状质量评价标准见表 2.2-3。

### (6) 监测统计结果分析

大气监测指标的监测统计结果分析见表下表，监测点位 A1 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

从表 4.2-5 的监测统计结果可以看出，评价区各特征污染物的实测浓度均没有超出相应评价标准限值的要求。

**表 4.2-5 大气特征污染物监测指标统计结果及分析一览表**

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情 况
A1 项目	硫酸雾	1h	300	ND	—	—	达标

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情 况
所在地		24h	100	ND	—	—	达标
	HCl	24h	15	ND	—	—	达标
	Cr	24h	—	ND	—	—	—
	Hg	24h	—	ND	—	—	—
	Cr <sup>6+</sup>	24h	—	ND	—	—	—
	Ni	24h	—	ND	—	—	—
	Cu	24h	—	0.0008~0.0011	—	—	—
	HCN	24h	10	ND	—	—	达标
A1#项目 所在地	HCl	1h	50	ND	—	—	达标
	氟化物	1h	20	1.6~5.7	28.50	0	达标
		24h	7	4.4~5.4	77.14	0	达标
	As	1h	—	0.026	—	—	—
		24h	—	0.026	—	—	—
	Hg	24h	—	ND	—	—	—
	Cd	24h	—	ND	—	—	—
	Pb	24h	—	ND	—	—	—
	Cr	1h	—	ND	—	—	—
	Cr <sup>6+</sup>	1h	—	ND	—	—	—
	臭气浓度	一次样	20 (无量纲)	11~17	—	—	达标
	H <sub>2</sub> S	1h	10	ND	10.00	0	达标
	NH <sub>3</sub>	1h	200	30~70	35.00	0	达标
	TVOC	8h	600	2.8~82.1	13.68	0	达标
	非甲烷总烃 mg/m <sup>3</sup>	1h	2	0.89~1.48	74.00	0	达标
TSP (总悬浮 颗粒物)	24h	—	91~115	—	—	—	
A#项目 所在地	二噁英 pgTEQ/m <sup>3</sup>	24h	—	0.053~0.090	—	—	—

备注：“ND”表示该检测结果低于检出限。其中As、Hg、Cd、Pb、Cr、Cr<sup>6+</sup>、Ni、Cu因此无日均标准，仅作为本底调查数据使用。

## 4.3 地表水环境现状调查与评价

### 4.3.1 监测布点及监测内容

为了了解本项目所在区域地表水质量现状情况，本项目引用广东利诚检测技术有限公司于2019年10月14日~16日在南水水质净化厂尾水排放口周围进行监测的数据

根据本项目周边地表水分布情况，本次地表水环境质量监测共设置2个地表水水质监测点，监测点位置及监测项目见表4.3-1、图4.3-1。

表 4.3-1 地表水监测点位及监测项目一览表

编号	监测点	经纬度	地表水水质监测项目
W1	南水水质净化厂尾水排放口上游 800 米处	21°58'41.61"N 113°9'47.24"E	水温、pH、溶解氧、CODMn、BOD5、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、SS、阴离子表面活性剂、挥发性酚、氰化物、氟化物、石油类、铜、六价铬、镉、铅、汞、砷。
W2	南水水质净化厂尾水排放口下游 1200 米处	21°57'50.01"N 113°10'30.10"E	
备注：珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程尾水依托南水水质净化厂已有排放口排放。			

### 4.3.2 监测时间及监测频率

根据广东利诚检测技术有限公司 2019 年 11 月 25 日出具的检测报告内容，报告编号：LC-DH192171。

2019 年 10 月 14 日~16 日共监测 3 天，每日分高潮和低潮分别取样，水深浅于 5m 只采集表层样，水深超过 5m 则分表、底层采样。每天监测一次。

### 4.3.3 检测方法、仪器及检出限

按照最新的《海洋调查规范》或《海洋监测规范》要求采样、储存和运输样品。水质分析方法采用《海水水质标准》（GB3097-1997）、国家海洋局编制的《海洋监测规范》及中国环境科学出版社出版的《水和废水环境监测分析方法》中规定和推荐的标准分析方法。见表 4.3-2。

表 4.3-2 检测方法、使用仪器及检出限

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH 值	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析 pH 计法》 GB17378.4-2007 26	便携式水质测定仪/S0234-001	--
化学需氧量	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析 pH 计法》 GB17378.4-2007（32）	滴定管	--
五日生化需氧量	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析 pH 计法》 GB17378.4-2007（33.1）	滴定管	--
溶解氧	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析 pH 计法》 GB17378.4-2007 碘量法 31	便携式水质测定仪/S0234-001	--
亚硝酸盐	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析 pH 计法》 GB17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.003mg/L
硝酸盐	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 锌-镉还原法 38.2	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.02 mg/L
氨氮	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007（36.2）	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.00025 mg/L
无机磷	《水和废水监测分析方法》（第四增补版）3.3.7.1	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.01 mg/L
悬浮物	《海洋监测规范第 4 部分海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	万分之一天平 /S0025-001	4mg/L
阴离子洗	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007	紫外可见分光光	0.05 mg/L



检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
洗涤剂	亚甲基蓝分光光度法 23	度计/S0001-001	
挥发酚	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-20074-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.0003 mg/L
总氰化物	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 20.1	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.001mg/L
氟化物	《水质氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T7484-1987	电极/S0087-003	0.05mg/L
石油类	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.01 mg/L
铜	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.3	原子吸收分光光度计/S0002-004	0.001 mg/L
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计/S0001-001	0.0004mg/L
镉	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 8.3	原子吸收分光光度计/S0002-004	0.001mg/L
铅	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 7.3	原子吸收分光光度计/S0002-004	0.01mg/L
汞	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光分光光度计/S0240-001	4×10 <sup>-5</sup> mg/L
砷	《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光分光光度计/S0240-001	3×10 <sup>-4</sup> mg/L

### 4.3.4 评价标准与评价方法

#### (1) 评价标准

黄茅海执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。

#### (2) 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行水质现状评价。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式如下：

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

式中：S<sub>i,j</sub>——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C<sub>i,j</sub>——评价因子 i 的在第 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C<sub>si</sub>——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数为：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_f \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中： $S_{DO_j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲为 1；T——水温，℃。

pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH_j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

### 4.3.5 监测结果统计分析与评价

本次黄茅海水水质监测统计结果见表 4.3-3，水质指数分析结果见表 4.3-4。

根据监测数据的统计分析，各监测点位分析如下：

(1) W1 断面：南水水质净化厂尾水排放口上游 800 米处

根据监测结果，南水水质净化厂尾水排放口上游 800 米处监测点涨退潮期的无机氮指标均超过《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准，其余指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准。

(2) W2 断面：南水水质净化厂尾水排放口下游 1200 米处

根据监测结果，南水水质净化厂尾水排放口下游 1200 米处监测点的化学需氧量和无机氮指标超过《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准，其余指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准。

综上所述，项目废水纳污水体黄茅海不满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准要求。根据现场调查，其水质超标的原因可能为：黄茅海受

---

到沿岸工业废水和沿岸码头轮船运输、作业等活动的影响。随着《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》中水污染防治工程的落实，对河道进行清淤整理，改善河流水质，加强饮用水源保护区的监督管理和定期监测制度，对污水处理厂进行提标改造工程，新建污水处理和完善污水管网的建设，加强近岸海域污染控制，河道和近岸海域水质将随着措施的落实，逐步改善。



图 4.3-1 地表水监测布点图

表 4.3-3 地表水环境质量现状监测结果 (单位: mg/L; 除 pH 值无量纲)

检测点位	W1 南水水质净化厂尾水排放口上游 800 米处 (涨潮)			W1 南水水质净化厂尾水排放口上游 800 米处 (退潮)			W2 南水水质净化厂尾水排放口下游 1200 米处 (涨潮)			W2 南水水质净化厂尾水排放口下游 1200 米处 (退潮)			标准限值
	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	
采样时间	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	--
pH 值	7.23	7.02	7.11	7.11	7.22	7.01	7.43	7.26	7.35	7.26	7.42	7.16	6.8~8.8
化学需氧量	3.59	3.00	3.42	2.22	3.07	3.84	3.50	3.18	<b>4.21</b>	3.24	2.70	<b>4.50</b>	4
五日生化需氧量	2.8	2.2	2.7	1.6	1.9	3.0	2.4	2.0	3.5	2.2	2.3	3.6	4
溶解氧	5.05	5.32	4.85	4.82	5.10	5.01	4.86	5.10	4.62	4.72	5.34	5.37	4
亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	--
硝酸盐	0.53	0.47	0.62	0.52	0.51	0.59	0.58	0.51	0.66	0.54	0.48	0.61	--
氨氮	0.196	0.177	0.201	0.191	0.146	0.145	0.112	0.146	0.298	0.183	0.147	0.138	--
无机氮*	<b>0.7275</b>	<b>0.6485</b>	<b>0.8225</b>	<b>0.7125</b>	<b>0.6575</b>	<b>0.7365</b>	<b>0.6935</b>	<b>0.6575</b>	<b>0.9595</b>	<b>0.7245</b>	<b>0.6285</b>	<b>0.7495</b>	<b>0.4</b>
磷酸盐	0.016	0.015	0.016	0.018	0.024	0.018	0.022	0.024	0.010	0.024	0.020	0.016	0.030
悬浮物	6	6	7	8	7	7	7	6	7	7	7	8	100
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010
总氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10
氟化物	0.76	0.76	0.73	0.77	0.76	0.73	0.72	0.77	0.77	0.77	0.77	0.72	--
石油类	0.18	0.12	0.24	0.13	0.07	0.24	0.11	0.23	0.2	0.05	0.13	0.12	0.30
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.050
铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.020
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010
砷	0.0005	0.0005	0.0010	0.0005	0.0006	0.0013	0.0004	0.0004	0.0011	0.0006	0.0005	0.0010	0.050
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0002

备注: 1、无机氮是硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮的总和。合计时,亚硝酸盐按检出限值的一半值进行计算。  
2、“ND”表示该检测结果低于检出限。

表 4.3-4 地表水环境质量现状评价指数

检测点位	W1 南水水质净化厂尾水排放口 上游 800 米处 (涨潮)			W1 南水水质净化厂尾水排放口 上游 800 米处 (退潮)			W2 南水水质净化厂尾水排放口 下游 1200 米处 (涨潮)			W2 南水水质净化厂尾水排放口 下游 1200 米处 (退潮)		
	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16
采样时间	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16	10/14	10/15	10/16
pH 值	0.15	0.01	0.07	0.07	0.15	0.01	0.29	0.17	0.23	0.17	0.28	0.11
化学需氧量	0.90	0.75	0.86	0.56	0.77	0.96	0.88	0.80	<b>1.05</b>	0.81	0.68	<b>1.13</b>
五日生化需氧量	0.70	0.55	0.68	0.40	0.48	0.75	0.60	0.50	0.88	0.55	0.58	0.90
溶解氧	0.792079	0.75188	0.824742	0.829876	0.784314	0.798403	0.823045	0.784314	0.865801	0.847458	0.749064	0.744879
无机氮	<b>1.81875</b>	<b>1.62125</b>	<b>2.05625</b>	<b>1.78125</b>	<b>1.64375</b>	<b>1.84125</b>	<b>1.73375</b>	<b>1.64375</b>	<b>2.39875</b>	<b>1.81125</b>	<b>1.57125</b>	<b>1.87375</b>
磷酸盐	0.53	0.50	0.53	0.60	0.80	0.60	0.73	0.80	0.33	0.80	0.67	0.53
悬浮物	0.06	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08
石油类	0.60	0.40	0.80	0.43	0.23	0.80	0.37	0.77	0.67	0.17	0.43	0.40
砷	0.010	0.010	0.020	0.010	0.012	0.026	0.008	0.008	0.022	0.012	0.010	0.020
备注：检测结果低于方法检出限值的不进行统计分析评价。												

---

## 4.4 地下水环境现状调查与评价

### 4.4.1 地下水水文现状调查与评价

根据广东佛山地质工程勘察院编制的《珠海三力固体废物综合处置利用项目环境影响评价地下水水文地质勘查报告》，对项目选址区域的地下水文水质现状调查与评价分析如下：

#### 4.4.1.1 区域水文地质特征

##### 一、地层及岩石

调查区主要为南水岛与高栏岛低山丘陵区及其附近的海冲积平原。根据本次环境水文地质调查、1:5万荷包岛幅、飞沙幅区域地质资料及岩土工程勘察结果，调查区及外围主要出露的地层有晚泥盆世春湾组 ( $D_3ch$ )、晚白垩世丹霞组 ( $K_2d$ )、晚更新世冲积层 ( $Q_3^{al}$ )、晚更新世海陆交互沉积层 ( $Q_3^{mc}$ )、全新世海陆交互沉积层 ( $Q_4^{mc}$ )；出露的侵入岩主要为燕山期侵入岩。现在仅就调查区内的地层与岩石作如下描述。项目区域地质图详见图 4.4-1，项目区域水文地质图详见图 4.4-2。

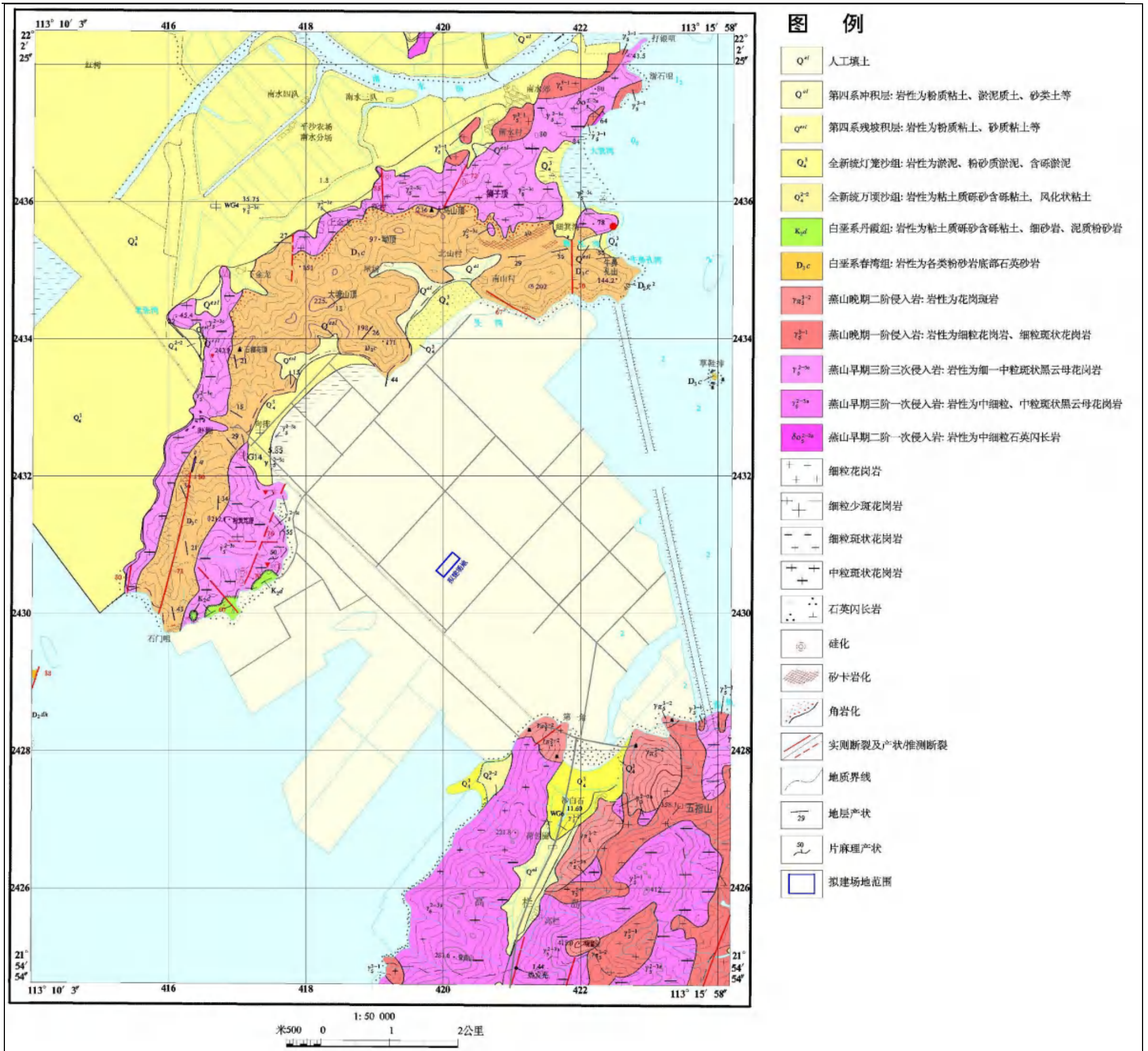
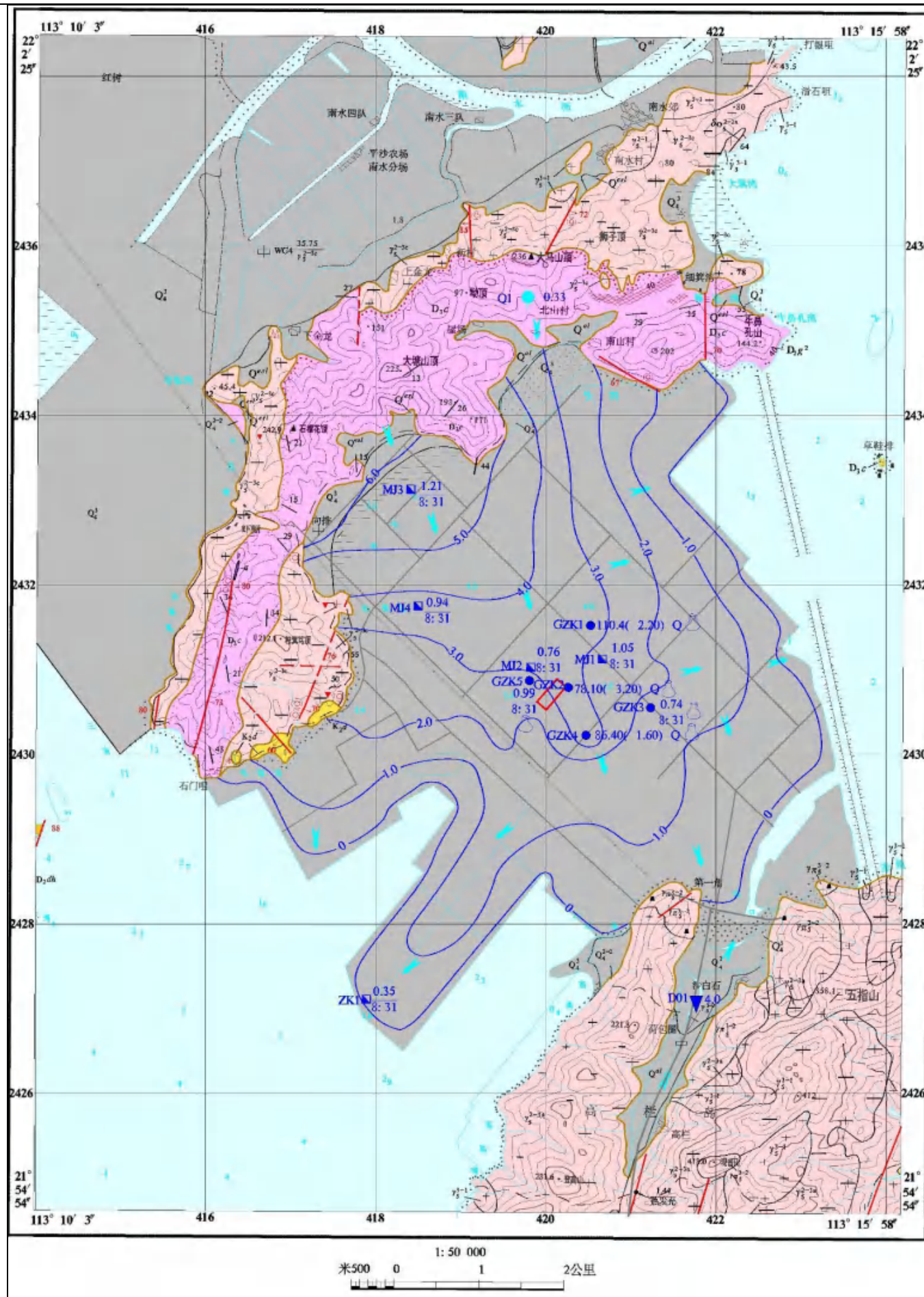


图 4.4-1 项目区域地质图





### 一、地下水类型及富水程度

#### (一) 松散岩类孔隙水

咸水, 水量贫乏—丰富  
单井涌水量 $57 \sim 2053 \text{ m}^3/\text{d}$

#### (二) 基岩裂隙水

##### 1、层状岩类裂隙水

水量贫乏, 枯季平均地下迳流模数小于 $5 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$   
常见泉流量一般 $0.02 \sim 0.5 \text{ L/s}$  单孔涌水量小于 $100 \text{ m}^3/\text{d}$

##### 2、块状岩类裂隙水

水量贫乏, 枯季平均地下迳流模数 $< 3 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$   
泉流量一般 $< 0.02 \text{ L/s}$

#### (三) 红层裂隙水

水量贫乏, 单井涌水量 $< 100 \text{ m}^3/\text{d}$   
泉流量 $0.02 \sim 0.3 \text{ L/s}$

### 二、控制性水点

#### (一) 泉、民井及测流点

Q1 0.33 下降泉(左为编号, 右为流量 $\text{L/s}$ )

MJ1 1.05  
8:31 测水位民井(左为编号, 右为水位埋深/日期)

D01 4.0 溪沟测流点(左为编号, 右为地下水径流模数)

#### (二) 水文地质监测井

GZK1 110.4(2.20) Q 抽水试验监测井, 左为编号, 右为涌水量(降深)地层代号

GZK3 1.05  
8:31 测水位监测井(左为编号, 右为水位埋深/日期)

水样

各水点单位: 泉流量( $\text{L/s}$ )、井深(m)、钻孔涌水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )、水位埋深(m)、降深(m)、矿化度( $\text{g/L}$ )

### 三、地质代号和岩性

- Q<sup>4</sup> 人工填土
- Q<sup>4</sup> 第四系冲积层: 岩性为粉质粘土、淤泥质土、砂类土等
- Q<sup>4al</sup> 第四系残坡积层: 岩性为粉质粘土、砂质粘土等
- Q<sup>3</sup> 全新统灯笼沙组: 岩性为淤泥、粉砂质淤泥、含砾淤泥
- Q<sup>3s</sup> 全新统万顷沙组: 岩性为粘土质砾砂含砾粘土, 风化状粘土
- K<sub>2d</sub> 白垩系丹霞组: 岩性为粘土质砾砂含砾粘土、细砂岩、泥质粉砂岩
- D<sub>3c</sub> 白垩系春湾组: 岩性为各类粉砂岩底部石英砂岩
- $\gamma_3^{2-3}$  燕山晚期二阶侵入岩: 岩性为花岗斑岩
- $\gamma_3^1$  燕山晚期一阶侵入岩: 岩性为细粒花岗岩、细粒斑状花岗岩
- $\gamma_3^{2-3}$  燕山早期三阶三次侵入岩: 岩性为细—中粒斑状黑云母花岗岩
- $\gamma_3^{2-3}$  燕山早期三阶一次侵入岩: 岩性为中细粒、中粒斑状黑云母花岗岩
- $\delta_0^{2-3}$  燕山早期二阶一次侵入岩: 岩性为中细粒石英闪长岩

- ++ 细粒花岗岩
- + 细粒少斑花岗岩
- + 细粒斑状花岗岩
- 中粒斑状花岗岩
- 石英闪长岩
- 硅化
- ▨ 砂卡岩化
- ▧ 角闪岩化

### 四、界线与其它

- 实测断裂及产状性测断裂
- 地质界线
- 水文地质界线
- 地下水等水位线
- 地层产状
- 片麻理产状
- 拟建场地范围
- 地下水流向

图 4.4-2 项目区域水文地质图

## (1) 地层

调查区及外围主要出露的地层有晚泥盆世春湾组 ( $D_3ch$ )、晚白垩世丹霞组 ( $K_2d$ )、第四纪地层。

### 1) 晚泥盆世春湾组 ( $D_3ch$ )

调查区晚泥盆世春湾组 ( $D_3ch$ ) 主要分布于南水岛的低山丘陵之中部山脊地带, 也在面积极小的草鞋排出露。自南水岛最南端的石门咀至牛鼻孔湾, 春湾组呈北北东向窄条夹持于燕山期花岗岩岩体之上, 石门咀至大塘山顶为北北东向出露, 由大塘山顶至牛鼻孔山逐渐转由北东向转为东西向出露。石门咀至大塘山一带地层主要为向东—北东倾, 大塘山至牛鼻孔一带地层主要向南倾, 倾角一般  $20^\circ \sim 40^\circ$ , 局部较陡。牛鼻孔一带因柔皱发育倾向紊乱。

春湾组下部为泥质粉砂岩、石英砂岩及含钙质砂岩, 经接触变质作用形成角岩、砂卡岩; 中部为粉砂岩、长石石英砂岩; 上部为长石石英粉砂岩、粉砂岩夹石英砂岩、角岩。

春湾组主体部分由粉砂岩组成, 尤其是中部斑点状石英粉砂岩, 含黄绿色泥砾, 岩性特殊, 且层位比较稳定, 可作为地层对比标志。

### 2) 晚白垩世丹霞组 ( $K_2d$ )

晚白垩世丹霞组只在石门咀东侧海岸地带的低丘山地有分布, 出露面积很小。此套地层在南水岛上不整合在燕山早期斑状黑云母花岗岩岩体之上。呈北东向出露, 倾向南东, 倾角  $10^\circ \sim 20^\circ$ , 呈单斜自陆地向南海延伸。

丹霞组以粗碎屑岩为主, 下部为紫红色巨砾杂砾岩; 中部为细砾岩夹含砾砂岩; 上部为细砾岩夹粉砂岩、砂岩。其交错层理发育, 胶结疏松, 整体呈北东向线性分布, 宜属断陷山间盆地沉积。

### 3) 第四纪地层

调查区第四纪地层发育, 分布面积较大。主要分布在滨海平原, 具体为南水岛北部区域, 在高栏岛沙白石沟谷一带亦小面积出露。第四纪地层自下而上可划分为晚更新世冲积层 ( $Q_3^{al}$ )、晚更新世海陆交互沉积层 ( $Q_3^{mc}$ )、全新世海陆交互沉积层 ( $Q_4^{mc}$ )。

晚更新世冲积层 ( $Q_3^{al}$ ) 岩性为砾砂、粘土质砾砂、中粗砂等。

晚更新世海陆交互沉积层 ( $Q_3^{mc}$ ) 岩性为花瓣粘土、粘土, 局部夹淤泥质土及细砂。

---

全新世海陆交互沉积层 ( $Q_4^{mc}$ ) 岩性为淤泥、淤泥质土, 局部夹粉细砂。  
建设场地附近第四系总厚度 35~56m。

## (2) 侵入岩

调查区侵入岩十分发育, 出露广泛, 规模较大且处于侵入活动的鼎盛时期。调查区内的岩浆侵入活动的一个显著特点为反复多次活动, 形成大小不一复式岩基。分为燕山早期第二阶段第一次侵入岩、燕山早期第三阶段第一次侵入岩、燕山早期第三阶段第三次侵入岩、燕山晚期第一阶段侵入岩、燕山晚期第二阶段侵入岩。具体如下:

### 1) 燕山早期侵入岩

#### ①燕山早期第二阶段第一次侵入岩 ( $\delta o_5^{2-2a}$ )

本期岩浆侵入活动微弱, 只在大箕湾零星出露, 面积较小。出露于燕山早期第三阶段大箕岩体内, 出露宽度约 200m, 推测其是悬浮在大箕山岩体上的顶垂体, 并被燕山期第一阶段细粒花岗岩岩体所破坏。

岩体的岩性简单, 无明显的分带现象。岩性为浅灰—灰色石英闪长岩。由于强烈钾长石化, 部分经蚀变后的岩石成分相当于石英二长闪长岩。普遍含微细粒闪长质包体, 为主岩网脉穿切交代, 形成了许多小包体组成的包体群。包体呈灰黑色, 小者  $2.5 \times 4\text{cm}$ , 大者  $30 \times 50\text{cm}$ , 一般  $5 \sim 15 \times 10 \sim 20\text{cm}$ , 呈透镜状、椭圆状等, 其中有的含较多的钾长石交代斑晶, 并具有定向排列的特点。

#### ②燕山早期第三阶段第一次侵入岩 ( $\gamma_5^{2-3a}$ )

本期次岩浆活动较燕山期早期第二阶段增强, 在南水岛的北水新村和江花朵一带出露。在高栏岛的登高山、观音山一带出露面积较大, 几乎覆盖除东北角外的大部分区域。

侵入岩明显的受北东向和北北东向构造控制, 岩性为中细粒、中粒斑状花岗岩组成, 岩石多呈灰白色, 并略带有微红色, 似斑状或交代斑状结构。半自形粒状结构, 块状构造。斑晶主要为钾长石, 次为斜长石和石英; 基质为钾长石、斜长石、石英和少量黑云母等。岩石蚀变现象, 远离接触带的蚀变强度明显减弱。

#### ③燕山早期第三阶段第三次侵入岩 ( $\gamma_5^{2-3c}$ )

本期次侵入岩明显的受北东向、北北东向构造控制, 在调查区内主要分布在狮子顶、粉箕笃顶一带。岩性以中粒斑状黑云花岗岩为主, 其次为粗中粒黑云花岗岩, 中细粒、细粒斑状花岗岩, 细、中粒花岗岩等。岩石多呈浅灰—灰白色,

---

多数具有似斑状结构，基质半自形粒状结构，块状及片麻状构造。斑晶主要为钾长石，斜长石和石英较少，长石斑晶以长 20~30mm 者居多，最大的晶体长可达 50mm 以上，其长宽比一般为 3: 1，斑晶具有明显的定向排列。当出现片麻状构造时，斑晶的排列方向与片麻状构造一致。

本期次侵入岩最重要的特征是常见含有暗色包体，特别是在岩体的内部相更为常见，局部较富集地带，估计其含量可达 10%。包体长轴一般几厘米至十几厘米，多为椭圆状、长条状、不太规则状等多种形态，其有的具交代斑状结构，其中含有交代钾长石斑晶，斑晶还跨越包体界限间，界限泾渭分明。

## 2) 燕山晚期侵入岩

### ① 燕山晚期第一阶段侵入岩 ( $\gamma_5^{3-1}$ )

主要在调查区坑东尾、南水村一带出露，主要受北东向构造控制。岩石的侵蚀程度不深，多组成低山地貌。岩性主要为细粒花岗岩及细粒少斑状花岗岩。岩相都是极不发育，岩性单一，难以划出相带。岩石一般呈浅灰白色，细粒半自形斑状结构，部分斑状或少斑状结构，块状构造。具斑状结构者，其斑晶成分主要是钾长石、斜长石和石英，也有少量黑云母呈斑晶出现。斑晶大小一般几 mm，少数大于 10mm。斑晶含量多少不一，分布不均，一般含量在 5~15% 之间。

### ② 燕山晚期第二阶段侵入岩 ( $\gamma_{\pi_5}^{3-2}$ )

本侵入岩仅见于调查区的南部高栏岛上，主要在沙白石、第一角、观音山顶南侧分布，面积很小。主要受北北东向断裂控制，侵入于燕山晚期第一阶段岩体，形态多为不规则侵入，侵入接触界限清楚，产状向外倾斜。沙白石的局部边缘，见有花岗岩的角砾。

岩性皆为花岗斑岩，岩体无岩相分带。沙白石与观音山外观颜色较暗，多呈浅灰色，具不等粒斑状结构，基质为微粒结构。斑晶以微斜微纹长石为主，次为奥长石、石英及微量的黑云母。斑晶无序排列，大小一般为 10~15mm，很少大于 20mm，长宽比 2: 1。在沙白石一带岩石边缘，见有较多的暗色微粒闪长质包体。岩石较普遍的具有萤石化、黑云母化，以及黄铁矿化等蚀变。

## 二、地质构造

调查区处于我国巨型南岭纬向构造带之南缘，新华夏系第二隆起带的南西端，即位于纬向构造体系二级构造单元高要—惠来、廉江—阳江东西向构造与早期新华夏系河源、紫金—博罗及莲花山构造带之交接、复合部位的南侧。

---

调查区内断裂构造较发育，以新华夏系为主，南北向、北西向构造为次。拟建工程场地范围内未见断裂构造（据前人地质资料及本次岩土工程勘察报告）。现将调查区内的断裂构造叙述如下：

### （1）北东向断裂

#### ①第一角断裂 F1

该断裂位于场地东南侧，其出露部分距离本项目建设场中心最近的距离为 2km。

第一角断裂走向  $50^{\circ}$ ，倾向北西，倾角  $87^{\circ}$ ，长约 500m，宽约 2~4m。断裂特征为：呈挤压构造带产出，由平行劈理带，挤压片理组成，断面平直，局部有 1~2cm 石英细脉充填，地貌上“V”字型山谷明显，航片上线性影像清晰。力学性质为压扭性断裂。

#### ②黄茅田断裂 F2

该断裂位于场地西北侧，其出露部分距离本项目建设场中心最近的距离为 3km。

黄茅田断裂展布于南水岛石门咀至虾棚一带，长约 3.3km，宽约 2~10m，走向  $20^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ ，倾向北西，倾角  $60^{\circ}$ 。根据 1:5 万荷包岛幅区域地质调查报告，黄茅田断裂主要发育于中泥盆统鼎湖山组和燕山期闪长岩中，但在本调查区内其发育于晚泥盆世春湾组。断裂带呈硅化破碎带产出，主要由硅化、褐铁矿化碎裂岩、硅化构造角砾岩、构造透镜体及石英脉等组成。角砾成分有硅质岩、闪长岩，棱角明显，铁质和硅质胶结，成生时代为早白垩世之后，力学性质属先压扭后张。

#### ③良湾仔断裂 F3

该断裂位于场地西北侧，其出露部分距离本项目建设场中心最近的距离为 3km。

良湾仔断裂从粉箕笃山顶东南侧一带，长约 1.6km，宽约 3~5m，走向  $20^{\circ}$ ，倾向南东东，倾角  $70^{\circ}$ ，发育于燕山第三期花岗岩中，呈硅化蚀变带产出，主要由硅化岩、石英细脉组成，带内岩石硅化普遍，其力学性质属压扭性。

### （2）北西向断裂

#### 马骝头断裂 F4

该断裂位于场地西南侧，其出露部分距离本项目建设场中心最近的距离为 2.4km。

---

马骝头断裂从粉箕笃山顶西南侧一带，长约 0.8km，宽约 3~4m，走向 315°，倾向西南，倾角 60°。该断裂展布于南水岛的南端，呈挤压破碎带产出，主要由片理构造岩及糜棱岩化碎裂岩组成，带内岩石挤压强烈，片理化发育，断裂沿走向略成波状起伏。力学性质属压扭性。

### **(3) 东西向断裂**

#### 粉箕笃断裂 F5

该断裂位于场地西北侧，其出露部分距离本项目建设场中心最近的距离为 3.8km。。

粉箕笃断裂从粉箕笃顶一带通过，走向东西，倾向北，倾角 76°，长约 500m，宽约 5~10m。断裂特征为：呈蚀变带产出，见硅化条带 10 余条，岩石硅化强烈，有石英脉充填，断裂面有铁质充填，见泉眼两个，常年流水不断，地貌上为一小沟谷，线性影像明显。力学性质为先压后张扭。

上述断裂构造从调查区附近经过，但未穿过建设场地；根据以往区域水文地质资料，上述断裂对项目区的基岩裂隙水存在一定的影响，但根据建设场地岩土勘察资料分析、判断可知，上述断裂对项目区的浅层地下水基本无影响。

### **三、地下水类型及其特征**

调查区内地下水（饱水带中的水）按含水介质岩性类型可划分为四种类型，分别为松散岩类孔隙水、块状岩类基岩裂隙水、层状岩类基岩裂隙水和红层基岩裂隙水。

#### **(1) 松散岩类孔隙水**

松散岩类孔隙水在调查区范围内分布于北部和西北部的南水村、金龙村、铁炉村，中部高栏大道两侧的填海造陆地带，东南部高栏岛的沟谷地带。

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系松散的土体孔隙之中，其中粉砂、细砂、中粗砂、砾砂等砂类土为含水层，而淤泥类土、粘性土为隔水层。

据区域水文地质资料，调查区含水介质岩性主要为粉砂、细砂、中粗砂、砾砂等，含水层厚度一般 0.2~13m，水位埋深 0.27~2.31m，地下水水量贫乏—丰富，单井涌水量一般 57~2058 m<sup>3</sup>/d，地下水矿化度为 0.02~16g/L，属咸水，水化学类型为 Cl—Na 型或 HCO<sub>3</sub>·Cl—Na·Ca 型。

## (2) 块状岩类基岩裂隙水

块状岩类裂隙水广泛分布于调查区内的高栏岛山地地带、南水镇的狮子顶、石榴花顶以西至虾棚一带以及粉箕笃顶一带，含水介质岩性为中粒、中细粒黑云母二长花岗岩和花岗斑岩等。据区域水文地质资料，该类型地下水水量普遍贫乏，泉流量一般  $0.05\sim 0.1\text{L/s}$ ，枯季地下迳流模数为  $0.215\sim 2.81\text{L/s km}^2$ ，单井涌水量小于  $73\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na}$  型，矿化度  $0.02\sim 0.04\text{g/L}$ 。

块状岩类基岩裂隙水在厂址区无分布。

## (3) 层状岩类基岩裂隙水

层状岩类裂隙水分布于调查区内东北部的孔山—南山村—大塘山顶—石榴花顶—石门咀一线，含水介质岩性为晚泥盆世春湾组细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩等，据区域水文地质资料，该类型地下水水量普遍贫，泉流量一般  $0.11\sim 0.446\text{L/s}$ ，枯季地下迳流模数小于  $5\text{L/s km}^2$ ，单井涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Ca}$  型，矿化度  $0.02\sim 0.05\text{g/L}$ 。

层状岩类基岩裂隙水在厂址区无分布。

## (4) 红层基岩裂隙水

红层基岩裂隙水在调查区内出露范围很小，仅见于石门咀东北侧的靠海的山脚地带，隐伏分布于高栏港填海造陆区一带，含水层岩性为白垩世丹霞组砂岩、砂砾岩和泥质粉砂岩等，因基岩裂隙较不发育而地下水富水性差，据区域水文地质资料，该类型地下水水量贫乏，泉流量一般  $0.014\sim 0.25\text{L/s}$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Na} \cdot \text{Ca}$  型，矿化度  $0.018\sim 0.74\text{g/L}$ 。

# 四、地下水补给、径流及排泄

## (1) 补给

调查区地处北回归线以南亚热带地区，雨量充沛，四季常绿，属亚热带季风气候区。多年平均降雨量约  $1600\text{mm}$ ，大于多年平均蒸发量，为地下水的渗入补给提供了充足的水源，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，平水期次之，枯水期基本上无降水补给，而以排泄地下水为主。同时大气降水的渗入补给量也由于各地段岩性、风化程度、地形地貌、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同而异。调查区平原区及丘间沟谷地带第四纪地层浅部多为粘性土或人工填土，仅靠近人造海岸附近一

---

带，为渗透性较好的块石层，透水性一般较差，不利于大气降水直接渗入，只能缓慢下渗补给。调查区北侧及南侧主要由块状和层状基岩组成的低矮丘陵地带，岩石节理裂隙发育，植被繁茂，具有较好的渗入补给条件。

调查区地下水补给来源有三种，分别为：大气降雨渗入补给、地表水渗漏补给和侧向迳流补给。

### 1) 大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区平原地带地表岩性以粘性土和砂质粘性土为主，地形坡度较缓，植被较少发育，降雨入渗条件较差，仅在靠近人造海岸附近一带，渗透性较好；调查区低山丘陵区，岩体节理裂隙较发育，植被较发育，渗透性良好。

### 2) 地表水侧向（渗漏）补给

调查区内地表水体发育，海域面积较大，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水。

### 3) 侧向迳流补给

调查区北侧与北部的平沙农场平原地带相接，而北侧地势略高，因此调查区还接受北侧地下水的地下迳流侧向补给。但由于水力坡度小，其地下流速缓慢，因此补给量也小。

## (2) 迳流

调查区地下水水迳流方向依地势由高往低迳流。本区以地势较高的丘陵为中心，地下水沿分水岭自丘顶向地势较低的方向流动，山地地带地面起伏变化较大，迳流途径短，水力坡度大，流速快，流入平原区一部分补给第四系孔隙水，一部分成为隐伏基岩裂隙水，平原地带，地势平坦，地下水水力坡度显著减小，流速变缓。

根据野外调查，结合地形坡度、地下水位等综合分析，调查区地下水流向为：粉箕笃顶—大塘山顶—狮子顶一线之西北地带地下水向西、向西北方向流动，进



---

入平原地带后方向改变,其中老张湾之东北地带地下水向北流向南水沥,老张湾之西南地带地下水向西南方向流入海域。而高栏岛区域地下水流向主要为顺山坡地形流动,其流向为地形变化最大的方向。

调查区中部的平原地区为填海造陆区,其地下水水位与海平面几乎相等,因此理论上调查区平原地带的地下水水头差较小,地下水相对静止,地下水流速极缓慢。

### (3) 排泄

调查区地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。调查地处亚热带,常年气温较高,地下水流速缓慢,因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用,此外,在调查区的海岸线一带,地下水还通过地下迳流的方式排入海域。

## 五、地下水动态变化

据本次水文地质调查民井、机井的地下水水位监测资料,结合地方环境监测站地下水长期动态观测资料分析,影响调查区地下水动态变化的主要因素是气象、水文和人类工程活动,由于含水层的岩性、埋深和影响因素不同,不同类型地下水的动态特征也有差别,现分述如下:

### (1) 松散岩类孔隙水

调查区松散岩类孔隙水对气候环境反应比较灵敏,随季节及降雨而变化,具有补给快、排泄通畅、蒸发强度大、水位升降频繁、延续时间短、受海水涨退潮影响的特点。除受降雨影响外,还受地表岩性、含水层埋深及地形地貌影响,但不同地段,水位变化与降水关系差异较大。一般在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段,其地下水水位较不稳定,对补给的响应较快。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育,具有良好赋存条件和补给来源充足的地段。其地下水水位较稳定,变幅较小,对大气降雨的补给反应较缓慢,滞后现象明显,一般滞后 0.5~1 个月。

调查区填海造陆区地下水水位变化与潮汐息息相关,区内每年 5 月进入雨季,后水位便迅速上升,7、8 月份最高,10 月份后随着降雨量减少而下降。根据该地区区域水文地质资料,枯、丰水期平均水位差 0.19~2.33m,年水位变幅 0.25~7.00m。水位谷值一般出现在 3~5 月,峰值一般出现在 8、9 月。

## (2) 基岩裂隙水

据区域水文地质资料,调查区基岩裂隙水水位升降与降雨量的时空分布基本吻合,但随水位埋深不同而略有不同,并随着埋深的增加滞后现象越明显。水位埋深超过 8m 的地区,水位一般滞后 1 个月;水位埋深 2~3m 的地区,水位一般在降雨 1~2 天后开始上升,5~6 天达到顶峰。水位变化幅度从高地到低缓地带随水位埋深变小而递减,一般为 1.30~5.20m,高地年水位变幅 2.50~9.00m,低缓地带地下水位变幅 1.00~6.00m。

### 4.4.1.2 场区岩土体水文地质特征

根据本次水文地质调查钻探资料,并综合已往相关地质资料,拟建场地内第四纪土层为全新世海陆交互沉积层( $Q_4^{mc}$ ),下伏基岩为晚白垩世丹霞组( $K_2d$ )泥质砂岩。该场地各岩土体水文地质特征如下。项目场地水文地质图见图 4.4-3。

#### (1) 土层

##### ① 人工填土

分布于建设地场及周边区域之地表,本次施工的所有钻孔皆有揭露。多呈土黄色、灰黄色,表层多覆盖一层厚约 0.2~0.6m 的粉质粘土或砂质粘土。表土下伏为回填块石,其成分以回填的花岗岩和长石石英砂岩块石为主,次为角岩、粉砂岩碎块,局部充填有少量的粉质粘土、粉细砂。通过钩机挖开表土发现,回填的块石大小不一,大着块径约 1.5m,小的块径不到 5cm,多呈次棱角状一棱角状。湿一饱和,密实。该层揭露厚度 4.00~8.80m,层底标高-0.1~-6.4m。

该层土体表层多覆盖一层厚约 0.2~0.6m 的粉质粘土或砂质粘土,该层土体平面分布结构差异性较大,局部地段地表土体回填过程经分层碾压,砂石含量较高,具有一定透水能力,例如拟建场地南侧一带。据试坑渗水试验和本次室内土工试验,该层渗透系数为  $3.1 \times 10^{-6} \sim 1.3 \times 10^{-4} \text{cm/s}$  不等,属**隔水层一透水层**。

表层填土下伏为填海块石,块石厚度约 3.90~8.50m,块石大小不一,充填的泥质较少,块石之间的空隙较大,贮水空间大,透水性极好,属**强透水层和含水层**,该层渗透系数为  $1.7 \times 10^{-4} \sim 3.4 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。该层地下水往往与海水连通,富水性较好,

##### ② 粉质粘土

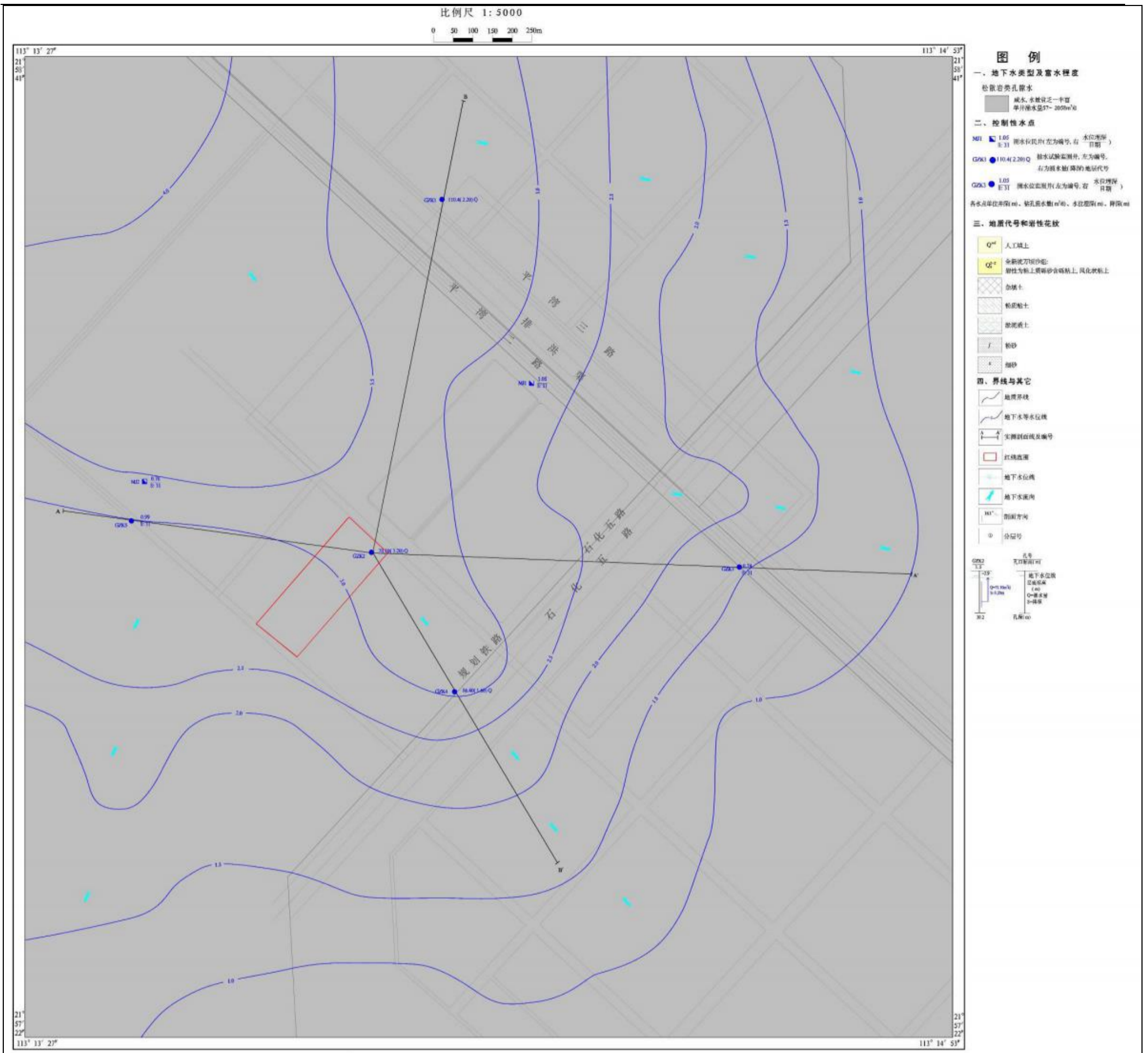
---

于拟建场地一带有广泛分布，所有钻孔均有揭露。多呈土黄色、灰黄色或青灰色，砂质含量多在 20~30%之间，土质软塑—可塑，韧性较好，饱和。钻探揭露厚度 2.4~22.1m，层底标高-2.9~-36.75m。

该土层透水性差，孔隙少发育，赋存地下水为无法自由流动的结合水，渗透系数为  $5.4 \times 10^{-6} \sim 5.2 \times 10^{-5}$  cm/s，属隔水层。

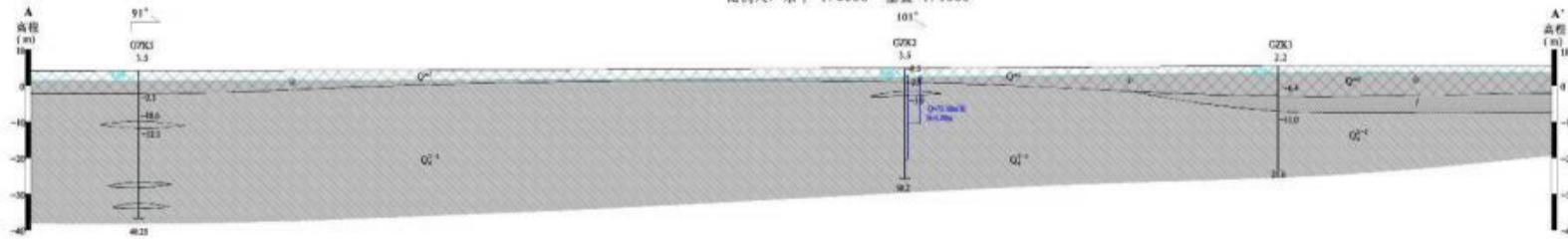
该层粉质粘土间夹透镜状淤泥质土、粉砂和细砂。其中淤泥质土揭露于钻孔 GZK2 和 GZK5，呈灰黑色、灰色，淤泥质含量 60%~85%不等，其余为粉细砂，粘手，可搓条，流塑，切面光滑，土质松散，钻探揭露厚度 0.5~1.7m，层底标高-3.9~-33.9m，该层透水性差，属隔水层；粉砂和细砂揭露于钻孔 GZK1 和 GZK3，多呈褐黄色、灰黄色、青灰色，粉砂层土质松散—稍密，级配一般，透水性良好；细砂土质密实，分选一般，级配一般，该层透水性较好，钻探揭露厚度 0.6~2.2m，层底标高 59.6~103.2m，透水性良好，渗透系数为  $1.16 \times 10^{-3}$  cm/s，属于含水层。

综上所述，建设场地区域岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。地下水主要赋存于第①层人工填土和第②层透镜状粉砂和细砂夹层之中，其它岩土层皆为隔水层。第四系以下即为基岩，岩性为强风化泥质砂岩，亦为隔水层。



**A-A' 水文地质剖面图**

比例尺: 水平 1:5000 垂直 1:1000



**B-B' 水文地质剖面图**

比例尺: 水平 1:5000 垂直 1:1000

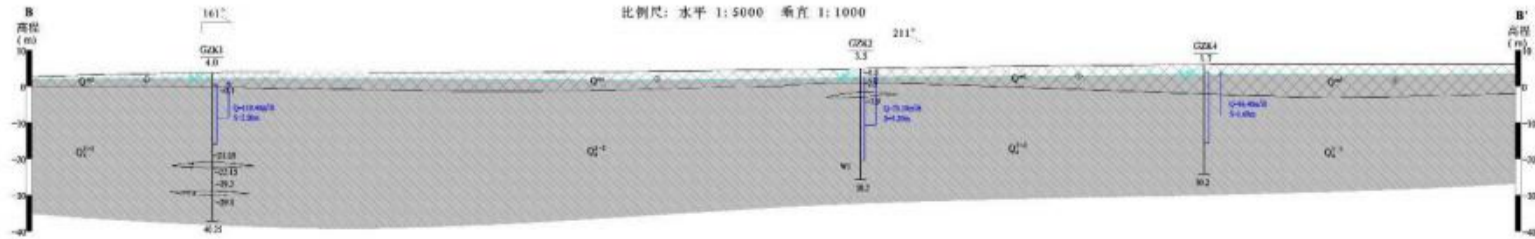


图 4.4-3 项目场地水文地质图

# 钻孔柱状图

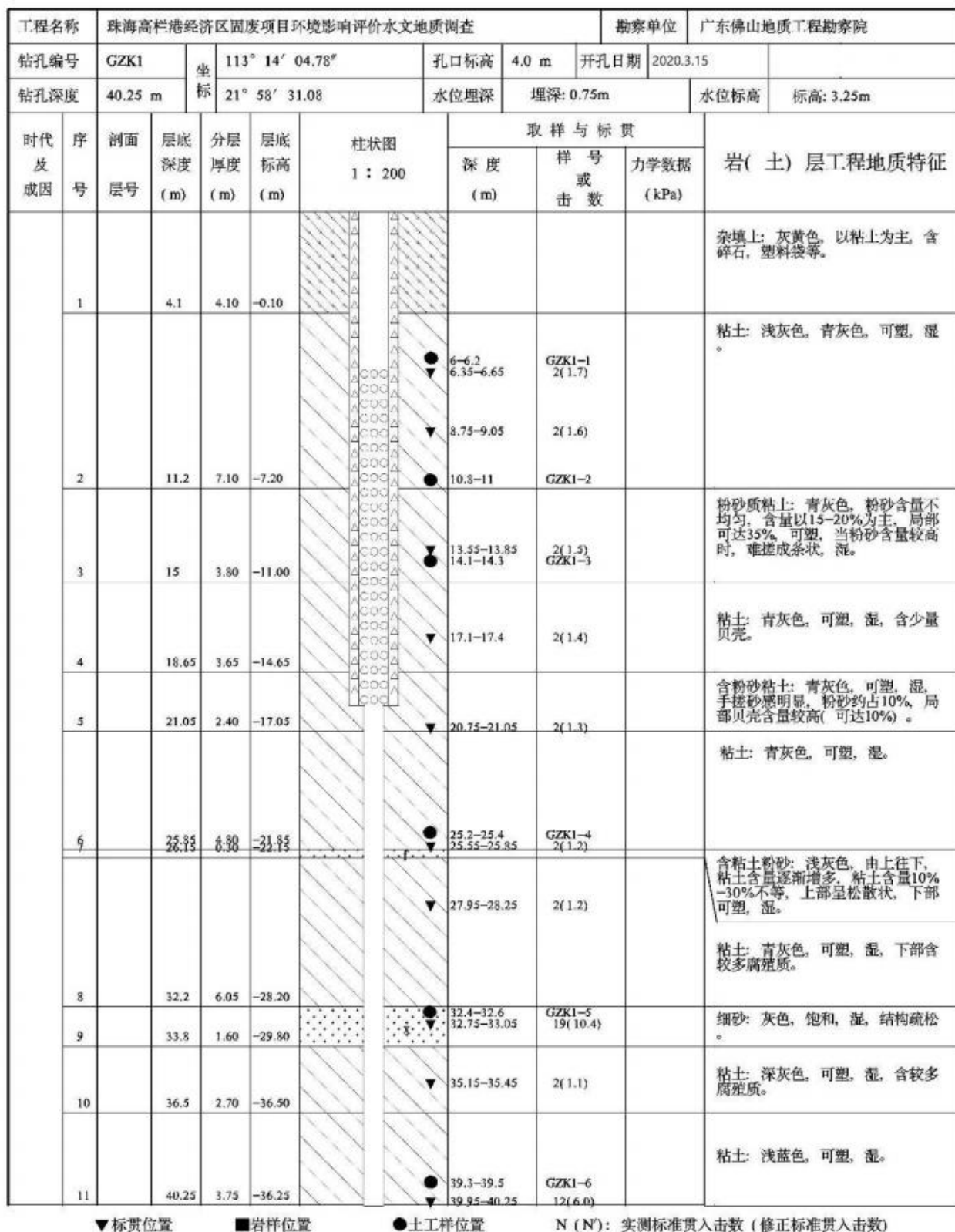
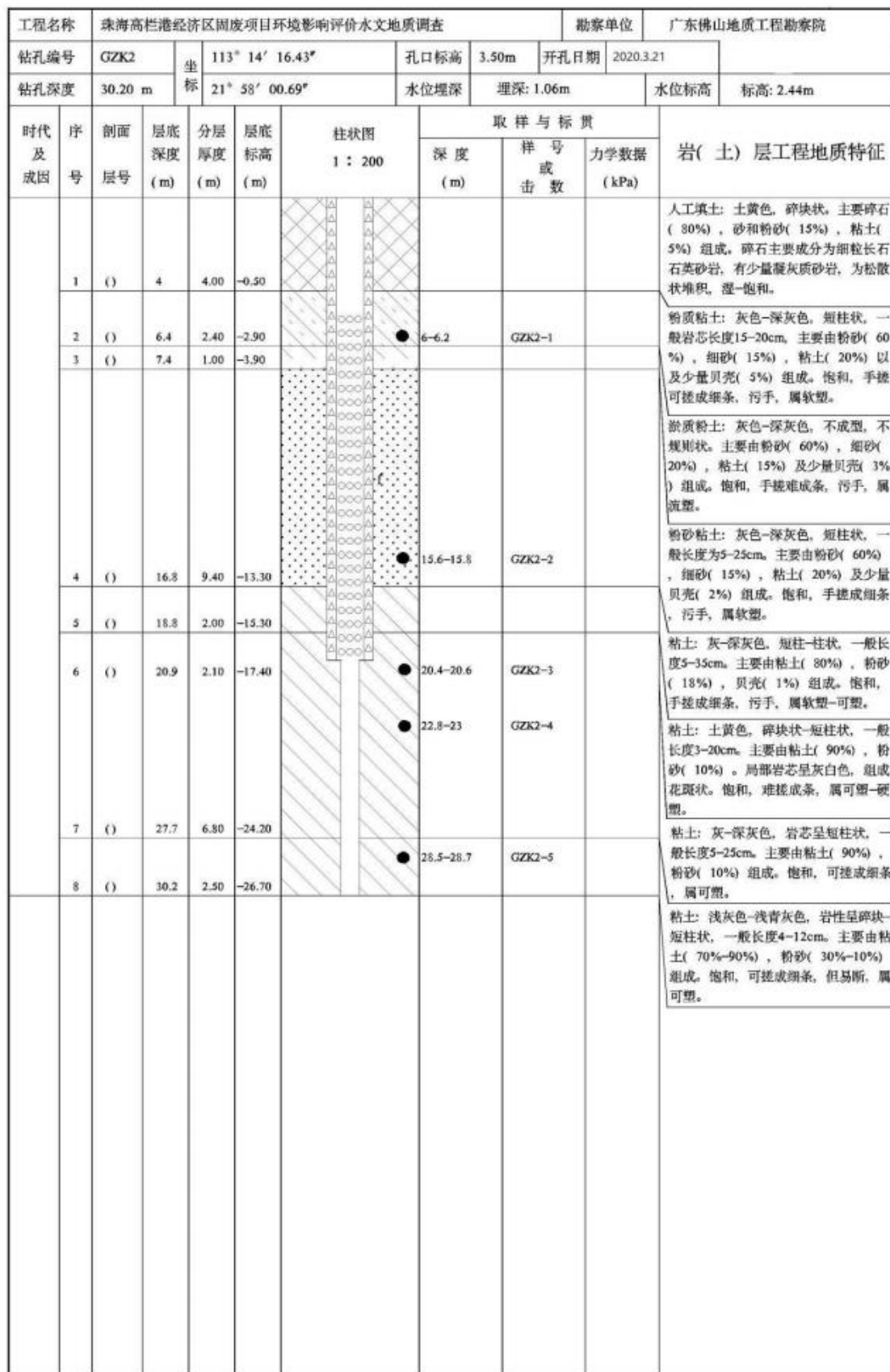


图 4.4-4 (a) 项目钻孔柱状图 (GZK1)

# 钻孔柱状图



▼ 标贯位置      ■ 岩样位置      ● 土工样位置      N (N'): 实测标准贯入击数 (修正标准贯入击数)

图 4.4-4 (b) 项目钻孔柱状图 (GZK2)

# 钻孔柱状图

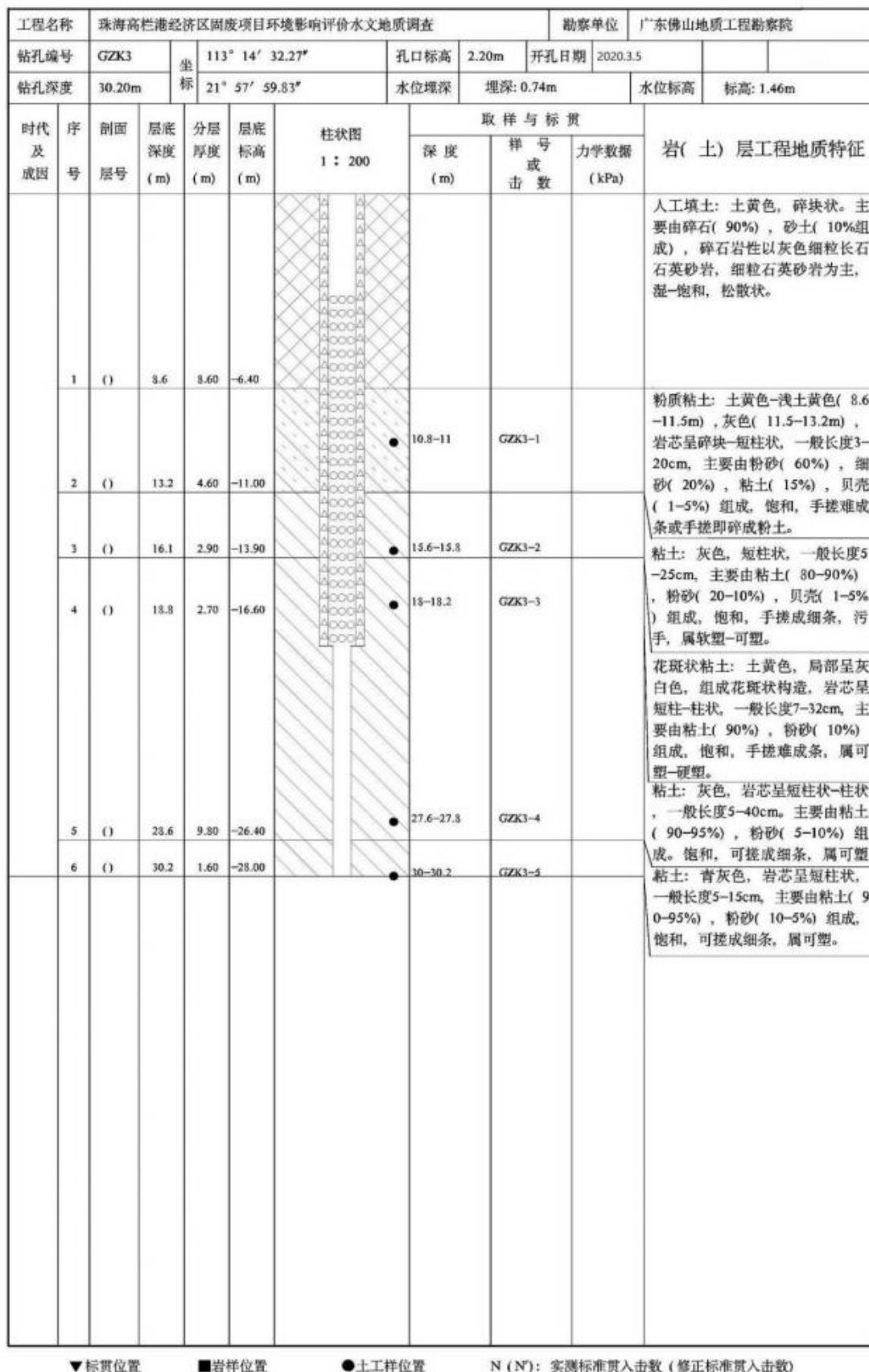


图 4.4-4 (c) 项目钻孔柱状图 (GZK3)

# 钻孔柱状图

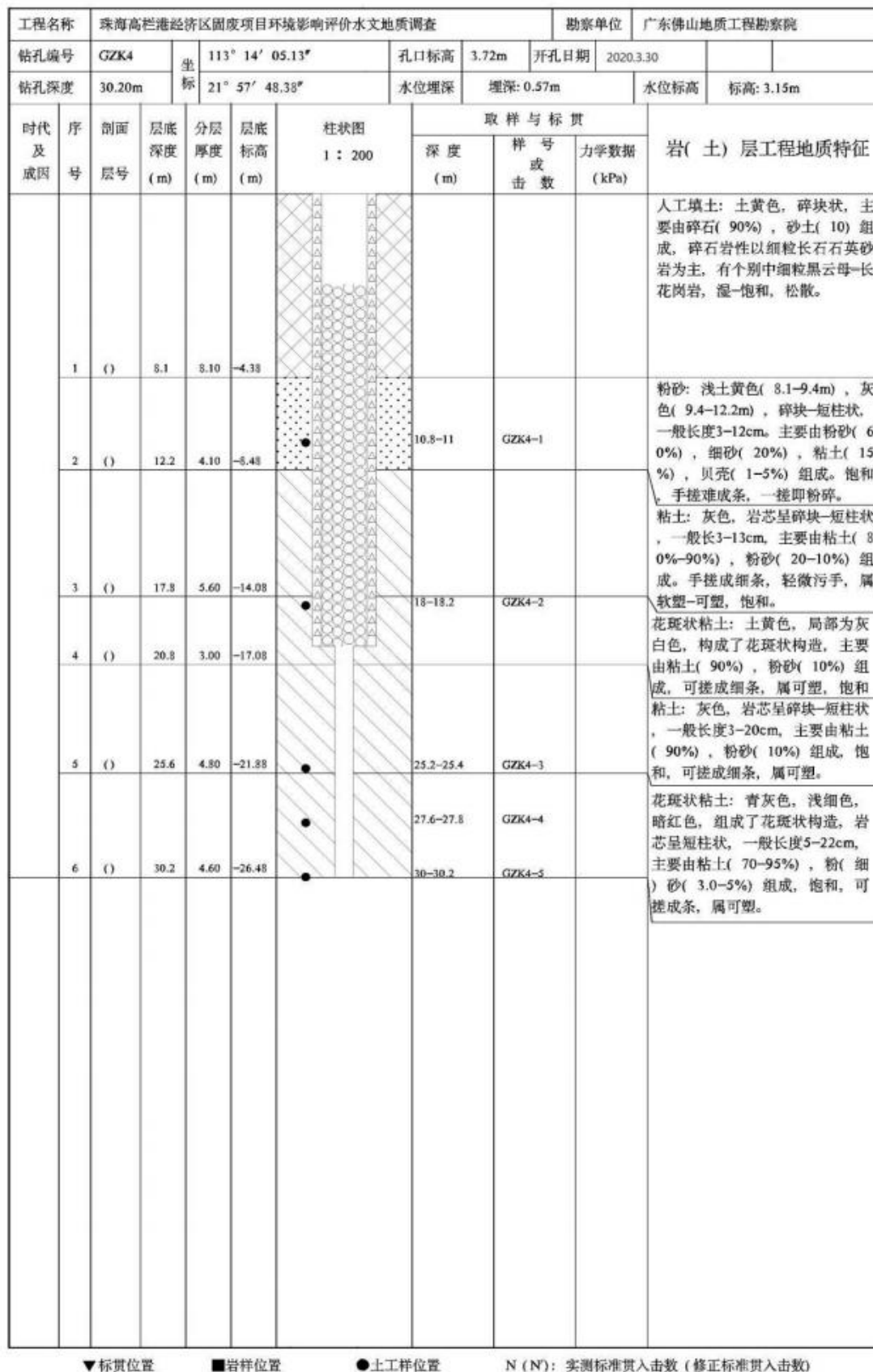


图 4.4-4 (d) 项目钻孔柱状图 (GZK4)



# 钻孔柱状图

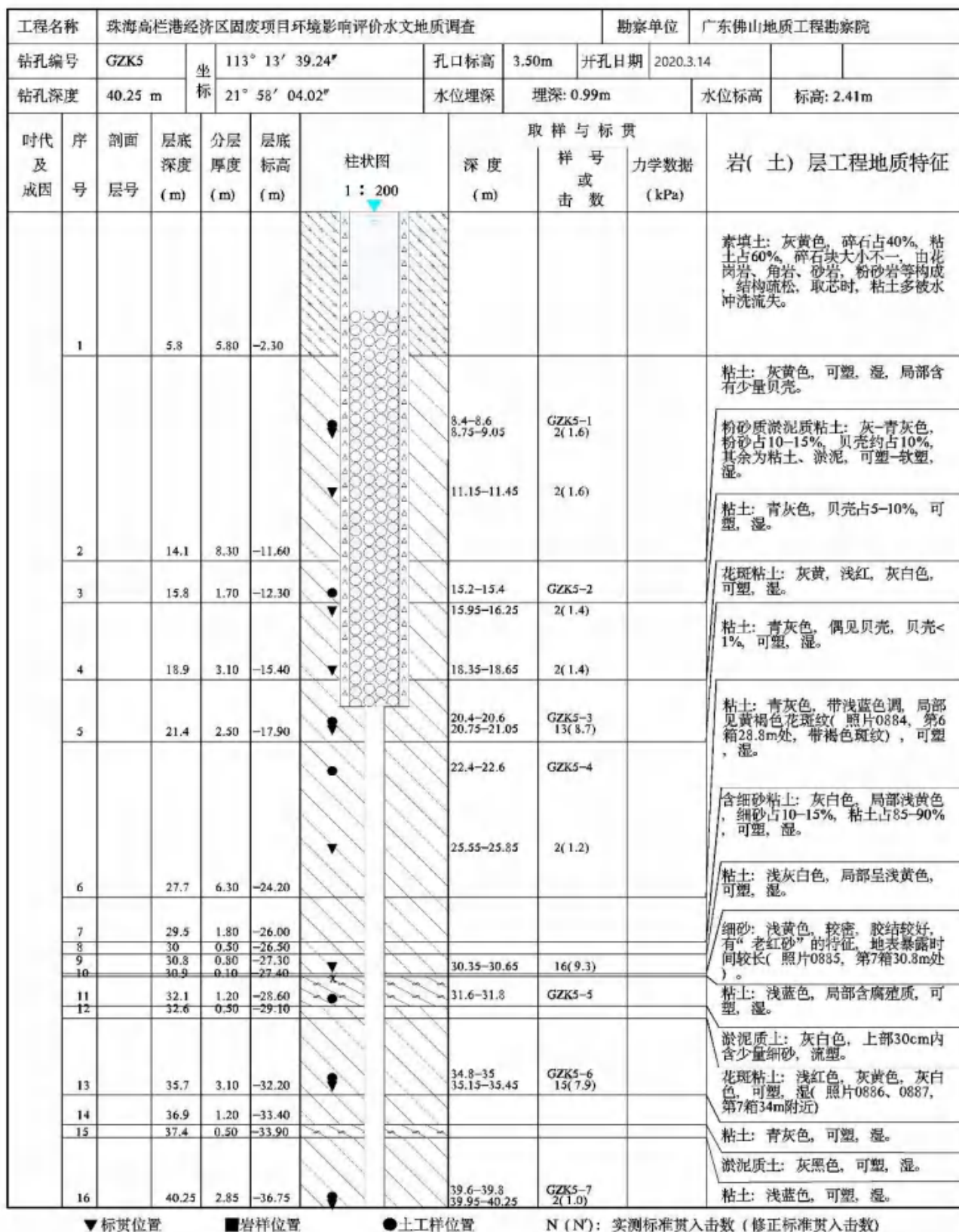


图 4.4-4 (e) 项目钻孔柱状图 (GZK5)

### 4.4.1.3 场区水文地质特征

#### (1) 场区包气带特征

根据本次水文地质调查,建设场地及周边地下水位埋深一般为 0.35~1.21m,因此,建设场地包气带厚度亦为 0.35~1.21m,包气带岩性主要为人工回填的砂质粘土、粉质粘土、花岗岩块石等。

本次水文地质调查分别于拟建场地预留远期用地中部及四周,以及预留中期用地共布设了 8 个点做了试坑渗水试验。试坑渗水试验的目的是野外测定包气带非饱和土层渗透系数,试验方法采用单环法,方法如下:

① 于干燥表土层中挖一试坑,并于坑底设置一个铁环,同时保证铁环口水平。

② 试坑边安置一个装有可调节水量大小并连有细管的水桶。

③ 试验时利用量杯向桶内加水并保持固定水平面,同时保持铁环内水柱高度 10cm。每 5 分钟记录加入桶内水量,当连续 5 次以上加注水量基本不变时可视为本次渗水试验结束。通过计算求出单位时间内从坑底渗入的水量  $Q$ ,除以坑底(铁环)面积  $F$ ,可得出土的平均渗透速度  $V$ 。

$$V=Q/F$$

当坑内水柱高度不大(等于 10cm)时,可以认为水头梯度小于 1,因而  $K=V$ ,即渗透系数等于渗透速度。

本次试坑渗水试验成果如下表 4.4-1。

据以上试坑渗水试验成果和室内土工试验成果,结合地区经验,本项目场地包气带土层渗透系数为  $3.1 \times 10^{-6} \sim 3.4 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  不等,属隔水层—强透水层。花岗岩块石层透水性最强,属强透水层;砂质粘土其次为弱透水层;粉质粘土透水性极弱,为隔水层。

表 4.4-1 试坑渗水试验成果一览表

试验编号	位置	试验土层主要岩性	试坑渗水试验 (cm/s)
01 号	预留远期用地中部	粉质粘土、粉土	$4.3 \times 10^{-6}$
02 号	预留远期用地西部	花岗岩块石	$3.4 \times 10^{-3}$
03 号	预留远期用地北部	砂质粘土、粉土	$1.3 \times 10^{-4}$
04 号	预留远期用地东部	粉质粘土	$7.1 \times 10^{-6}$
05 号	预留远期用地南部	砂质粘土、花岗岩块石	$1.7 \times 10^{-4}$
06 号	预留远期用地西南侧	粉质粘土	$3.1 \times 10^{-6}$
07 号	预留中期用地中部	粉质粘土	$9.2 \times 10^{-5}$
08 号	预留中期用地西侧	砂质粘土、花岗岩块石	$1.5 \times 10^{-3}$

## (2) 场区地下水类型及特征

拟建场地及附近地下水（饱水带中的水）按含水介质岩性类型可划分为两种类型，分别为松散岩类孔隙水和红层基岩裂隙水。

### 1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水广泛分布在拟建场地及周边一带，地下水赋存于人工填土和第四系冲积海积层土体的孔隙之中，可细分为上下两层地下水。

上层地下水赋存于人工填土空隙之中，属潜水，人工填土厚 4.00~8.80m，含水介质主要为回填细粒长石石英砂岩和花岗岩块石，含水层厚度 3.10~7.80m（块石厚度约 3.90~8.50m），含水层于场地呈西北薄、东南厚，块石大小不一，充填的泥质较少，块石之间的空隙较大，贮水空间大，透水性极好。与附近海水有直接的水力联系。通过现场抽水试验可知，该层地下水单井涌水量一般 87~437m<sup>3</sup>/d，富水性普遍中等。水化学类型主要为 Cl—Na 型水，次为 HCO<sub>3</sub> Cl—Ca Na 型，矿化度 6.35~16.95g/L，为半咸水—咸水，水位埋深 0.35~1.21m，受潮汐影响。

下层地下水赋存于第四系冲积海积层土体的孔隙之中，属潜水—微承压水。拟建场地内含水层分布不连续，多呈透镜状，该含水层在区内厚度 0.3~4.6m 不等。其含水层介质岩性主要为粉砂和细砂，含泥质，分选性好，级配差，结构主要为稍密—中密，渗透性普遍较差。连续性较差，与附近海水水力联系较差。据前人水文地质资料可知，其单井涌水量 4.5~26.8m<sup>3</sup>/d，富水性贫乏。水位埋深 1.30~3.76m，受潮汐影响。

上下两层含水层之间由连续且具有一定厚度的粉质粘土隔开，两层含水层无直接水力联系。

### 2) 红层基岩裂隙水

红层基岩裂隙水于拟建场地及周边未见出露，仅隐伏分布于第四系松散土体之下。含水层岩性为白垩世丹霞组砂岩、砂砾岩和泥质粉砂岩等。该类基岩节理裂隙发育程度一般较差，可供储存地下水的空间极少，因此，“红层”基岩中地下水主要赋存于全、强风化带裂隙之中，根据前人区域水文地质资料，拟建场地内红层裂隙水单井涌水量一般 <40 m<sup>3</sup>/d，枯水季节泉流量 0.014~0.25L/s，水量普遍贫乏。水化学类型以 HCO<sub>3</sub> Cl—Na Ca、HCO<sub>3</sub>—Na 与 HCO<sub>3</sub>—Ca 型水为主，矿化度为 0.188~0.79g/L，水质较好。

### (3) 场区含水层渗透性能

本次水文地质调查对 GZK1、GZK2 和 GZK4 共 3 口水井进行了抽水试验(附件—抽水试验成果图)，试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。抽水试验情况如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 抽水试验说明表

抽水孔号	含水层类型	工程孔深度 (m)	成井深度 (m)	井管直径 (m)	持续抽水时间 (h)	稳定时水位降深 (m)	涌水量 (m <sup>3</sup> /d)	备注
GZK1	松散岩类孔隙水	40.25	20.0	0.14	第一次降深为 29h	1.32 (第一次)	50.4 (第一次)	完整井稳定流
					第二次降深为 28h	2.20 (第二次)	110.4 (第二次)	
GZK2		30.2	20.0	0.14	29h	3.20	194.4	
GZK4		30.2	20.0	0.14	第一次降深为 29h	0.75	30	
	第二次降深为 28h				1.60	86.4		

区内层状岩类裂隙水以接受大气降雨渗入补给为主，水力性质主要为无压潜水。潜水含水层渗透系数 ( $K$ ) 及地下水降落漏斗影响半径 ( $R$ ) 计算公式如下：

$$K = \frac{0.733Q}{(2H - S_w) S_w} \lg \frac{R}{r_w} \quad R = 2S_w \sqrt{HK}$$

式中： $Q$ ——涌水量(L/s)；

$H$ ——含水层厚度(m)；

$S_w$ ——水位降深(m)；

$R$ ——影响半径(m)；

$r_w$ ——含水层处钻孔半径(m)；

$K$ ——渗透系数 (m/d)。

经计算，区内松散岩类孔隙水渗透系数为  $8.58 \times 10^{-3} \sim 5.85 \times 10^{-2}$  cm/s，贮水条件好，透水能力强（表 4.4-3）。

表 4.4-3 抽水试验成果表

项 目		GZK2	GZK1		GZK4	
顺序和时间	含水层	填土层	填土层、粉砂和细砂		填土层	
	试验顺序	1	1	2	1	2
	抽水延续时间	29h	29h	28h	29h	28h
	稳定时间	24h	24h	24h	24h	24h
含水层	含水层厚度	2.94m	4.25m		7.53m	
	初始水位埋深	1.06m	0.75m		0.57m	
钻孔	抽水前监测井深度	20m	20m	20m	20m	20m

	抽水后监测井深度	20m	20m	20m	20m	20m
	含水层处监测井直径	0.140m	0.140m		0.140m	
	降 深 $S$	3.20m	1.32m	2.20m	0.75m	1.60m
流量	每秒流量	2.25L/s	0.58L/s	1.28L/s	0.35L/s	1.0L/s
	小时流量	8.10m <sup>3</sup> /h	2.10m <sup>3</sup> / h	4.60m <sup>3</sup> /h	1.25m <sup>3</sup> /h	3.60m <sup>3</sup> / h
	日 流 量	194.4m <sup>3</sup> /d	50.4 m <sup>3</sup> /d	110.4m <sup>3</sup> / d	30.24m <sup>3</sup> / d	86.4m <sup>3</sup> / d
影响半径	计 算	78.10m	16.60m	36.10m	8.60m	24.0m
渗透系数	按水位降深资料计算	50.52m/d	9.19m/d	15.75m/d	4.26m/d	7.41m/d
	推 荐	50.52m/d	15.75m/d		7.41m/d	

#### (4) 厂址区地下水补、径、排条件

根据调查区地形地貌特征、地下含水层的分布与埋藏特征、各含水层之间及含水层与地表水之间的水力联系特征,建设场地范围在一个相对独立的水文地质单元内。

该水文地质单元西南侧和东侧以填海造陆区人造海岸为界,该类边界可判定为“定水头边界”,地表水与含水层有密切的水力联系,经动态观测证明较为接近的水位,地表水对含水层有较强的补给能力;水文地质单元北侧与西北侧以狮子顶一大塘山顶—石榴花顶—粉箕笃山脊分水岭一线为界,南侧与东南侧以高栏岛之五指山—观音山分水岭一线为界,地下水的天然分水岭均为“隔水边界”,该边界两盘的地下水无水力联系。

该水文地质单元总面积约 54km<sup>2</sup>,拟建场地位于水文地质单元内。单元北侧、西北侧、东南侧及南侧以连续的山脊分水岭为界,西南侧和东侧以填海造陆区人造海岸为界,为封闭、完整的水文地质单元,单元内有统一的补给、迳流、排泄条件。

##### 1) 补给

调查区地下水补给来源主要有两种,分别为:大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

##### ①大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南,属亚热带季风气候区,雨量充沛,多年平均降雨量大于多年平均蒸发量;为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一,但由于降雨在年内分配不均,不同季节地下水获得的补给量也不同,丰水季节获得的补给量大,枯水期基本上无降水补给。同时,大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被

情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区地表岩性以粘性土和回填花岗岩块石为主，地形坡度较缓，降雨入渗条件较好。

## ②地表水渗漏补给

调查区内地表水体发育，海域面积较大，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水

## 2) 径流

### ①地下水流向

根据拟建场地内钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线图（见图 4.4-3 项目场地水文地质图）。根据等水位线图，可知拟建场地地下水流动方向，以下对拟建场地的地下水流向进行叙述：

拟建场地内地下水流向总体自西南向东北方向流动，拟建场地西南角一带水头最高，达 3.3~3.7m，高水头带平面呈东南走向。以高水头带为界，其西南侧场地外的地下水总体往西南低水头方向流动，北东侧拟建场地内的地下水总体往北低水头方向流动，地下水从拟建场地被东侧边界及西南侧边界流出场外。由于拟建场地内地下水水头差较小，地下水流速较缓慢。

### ②地下水流速

建设场地地下水主要赋存于松散岩类孔隙水之中，拟建场地内松散岩类孔隙水可细分为上、下两层含水层。上层含水层岩性为第①层人工填土中的回填块石，下层含水层岩性为透镜状粉砂和细砂。因此，仅对上述两层含水层中的地下水流速  $V$  进行计算。

上层孔隙水含水层流速计算选取了 GZK5（上游）和 GZK3（下游）监测井的水文地质数据；下层孔隙水含水层流速计算选取了 GZK1 和 GZK3 监测井的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算建设场地平原地带的水力坡度  $I$ ，关系式为  $I=h/L$ 。

$h$ —水头损失 ( $h_1=H_1-H_2$ )

$L$ —渗透途径

$K$ —渗透系数（抽水试验获得值）

$I$ —水力梯度 ( $h/L$ )

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速  $V=K \times I$ 。  
计算结果见表 4.4-4。

**表 4.4-4 拟建场地不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算**

计算含水层	含水层岩性	$h$	$L$ (m)	$K$ (cm/s)	$I$	$V$ (cm/s)
上层孔隙水含水层	第①层人工填土中的回填块石	0.95	1445	$8.58 \times 10^{-2}$	$6.57 \times 10^{-4}$	$5.63 \times 10^{-5}$
下层孔隙水含水层	透镜状粉、细砂	1.79	1247	$1.16 \times 10^{-3}$ (经验值)	$1.43 \times 10^{-3}$	$1.32 \times 10^{-6}$

综上所述，拟建场地一带孔隙水可细分为上下两层含水层。上层含水层岩性为人工填土中的回填块石，该含水层在拟建场地的地下水流速为  $5.63 \times 10^{-5}$  cm/s；下层含水层岩性为透镜状粉、细砂，该含水层在拟建场地的地下水流速为  $1.32 \times 10^{-6}$  cm/s。

### 3) 排泄

拟建项目场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄和下降泉排泄等。

勘察区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。低丘山地地带地下水在重力作用下泄漏成泉的方式排泄，水量受季节性变化大。此外，根据监测资料可知，潮汐引起的地下水位日变化幅为 0.04~0.35m，如表 4.4-5 所示。潮汐海平面动态变化引起调查区地下水位的周期性变化，地下水水位标高整体高于海平面高程，故而区内地下水整体向海洋排泄。

**表 4.4-5 项目监测水位埋深日变化（12h）幅度表**

孔号	日高水位埋深 (m)	日低水位埋深 (m)	日变化幅度 (m)
GZK1	0.4	0.75	0.35
GZK2	1.02	1.06	0.04
GZK3	0.41	0.74	0.33
GZK4	0.39	0.54	0.15
GZK5	0.79	0.99	0.20

**表 4.4-6 项目监测水位标高日变化（12h）幅度表**

孔号	日高水位埋标高 (m)	日低水位埋标高 (m)	日变化幅度 (m)
GZK1	3.6	3.25	0.35
GZK2	2.48	2.44	0.04
GZK3	1.79	1.46	0.33
GZK4	3.3	3.15	0.15
GZK5	2.61	2.41	0.20

### (5) 地下水动态

本次水文地质调查，在调查区内共布设水文地质监测井 5 个，其编号为 GZK1~GZK5，监测的内容包括了水位和水质；在调查区内找到民井 4 个，机井

1 个，泉 1 个，作为水位监测点。调查区内共有水位监测点 11 个、水质监测点 5 个，地下水位监测数据见表 4.4-7。

根据本次水文地质调查，调查区平原地带浅层松散岩类孔隙水水位埋深为 0.35~1.21m。根据区域水文地质资料，区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，多在 6~9 月出现水位高峰，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。基岩裂隙水地下水水位年变化幅度一般为 1.00~6.00m；松散岩类孔隙水地下水水位年变化幅度一般为 0.25~7.00m。

表 4.4-7 调查区地下水水位一览表

水点编号	位置	水位埋深	水位标高	备注
GZK1	拟建场地北东侧 348 约 757m 处	0.75m	3.25m	松散岩类孔隙水监测井
GZK2	拟建场地内，靠近场地东侧边界	1.06m	2.44m	松散岩类孔隙水监测井
GZK3	拟建场地东侧 97 约 1100m 处（下游）	0.74m	1.46m	松散岩类孔隙水监测井
GZK4	拟建场地南西侧 140 约 510m 处	0.57m	3.15m	松散岩类孔隙水监测井
GZK5	拟建场地西侧 293 约 200m 处（上游）	0.99m	2.41m	松散岩类孔隙水监测井
MJ1	位于拟建场地东北侧边界路旁	1.05m	2.75m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ2	拟建场地西北侧待建地内	0.76m	3.06m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ3	拟建场地西北侧碧辟化工有限公司内	1.21m	5.39m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ4	拟建场地西北侧绿洲化工有限公司内	0.94m	3.56m	民井（孔隙水、浅层地下水）
ZK1（机井）	拟建场地西南侧达海码头处	0.35m	1.15m	机井（孔隙水）
Q1（泉）	高栏村后山 1 号泉点	—	112.3m	下降泉（基岩裂隙水）

#### 4.4.2 周边地下水开采利用现状和污染情况

##### （1）地下水开采利用现状

通过对调查区进行的水文地质调查与访问得知，调查区内地下水主要为咸水，地下水质量无法满足工农业用水需要。调查区内工业用水主要采用自来水，而生活用水则因地制宜，高栏岛上的居民多年来一直采用山泉水为生活用水，而北侧的南水镇、金龙村、铁炉村等改革开放以前也主要以山泉水为生活用水，改革开放后逐渐以自来水代替山泉水作为居民的生活用水。总而言之，调查区地下水基本未开采利用，一些自然村落内经访问也不存在民井。

项目调查区范围下伏基岩为燕山期侵入岩或白垩纪丹霞组砂岩、砾岩等，以及燕山期侵入岩岩性主要为细粒花岗岩、细粒斑状花岗岩等。由于该层钻探施工难度巨大，故而没能揭露到下伏基岩。



根据区域水文地质资料可知，厂址区下伏基岩裂隙水富水性较差，该类地下水单井涌水量普遍小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。由于基岩裂隙水含水层直接与海水沟通，故而水质受到海水入侵的影响，不适合直接作为工业、农业或饮用水，厂址区所在水文地质单元内也未见有规模性的利用地下水。

## (2) 调查区现有地下水污染源

调查区内人类工程活动主要为填海造陆、建房、修路等。拟建场地下游现状主要为待建地，未发现有影响地下水水质的污染源存在；上游一带现状主要为炼油厂、养殖场、化工厂、造纸厂等等，养殖场污水及垃圾排放可能对地下水造成的污染的指标为氨氮、化学耗氧量等；工厂污水排放可能对地下水造成的污染的指标为石油类、重金属、铁、锰、亚硝酸盐氮、氟化物等。

根据本次污染源调查发现，在拟建场地东侧  $16^\circ$  约  $740\text{m}$  处和北侧约  $1180\text{m}$  处待建场地一带，见有大量生活垃圾堆积（图 4.4-5 和图 4.4-6），周边水沟内水体受污染，呈浅红、深绿色，散发出臭味，根据现场 TDS 仪和 PH 仪检测发现，其  $\text{TDS} > 1000\text{mg/L}$ ，pH 呈弱酸—强酸性。此外，根据广东佛山地质工程勘察院钻探人员汇报，拟建场地被东侧水沟存在间歇性污染，即每日某一时段，溪沟水颜色突变，并且散发刺激性气味。其污染源可能来自于上游工厂不定时排泄污水，溪流水流动更新较快，污染物运移速度快，部分污染物可能渗入地面，污染地下水水质。



图 4.4-5 拟建场地北侧约  $1180\text{m}$  处待建场地一带，见有大量生活垃圾堆积，堆积物附近水沟受污染，镜向东南



图 4.4-6 拟建场地东侧  $16^\circ$  约  $740\text{m}$  处为生活垃圾堆积处，镜向东南

### 4.4.3 地下水环境现状调查

#### 4.4.3.1 监测内容及方法

##### (1) 监测点位及监测项目

本项目厂址区建设场地内地下水流向总体自西南向东北方向流动。根据本项目厂址区地下水流向，共设置了5个水质监测点和11个水位监测点。监测点位位置详见表4.4-8。监测布点图详见图4.4-5。

表 4.4-8 地下水监测点位布置情况

水点编号	位置	经纬度	备注
GZK1	拟建场地北东侧 348 约 757m 处	113°14'04.78" 21°58'31.08"	水质、水位监测点
GZK2	拟建场地内，靠近场地东侧边界	113°14'16.43" 21°58'00.69"	水质、水位监测点
GZK3	拟建场地东侧 97 约 1100m 处（下游）	113°14'32.27" 21°57'59.83"	水质、水位监测点
GZK4	拟建场地南西侧 140 约 510m 处	113°14'05.13" 21°57'48.38"	水质、水位监测点
GZK5	拟建场地西侧 293 约 200m 处（上游）	113°13'39.24" 21°58'04.02"	水质、水位监测点
MJ1	位于拟建场地东北侧边界路旁	113°14'11.62" 21°58'16.36"	水位监测点
MJ2	拟建场地西北侧待建地内	113°13'41.94" 21°58'6.74"	水位监测点
MJ3	拟建场地西北侧碧辟化工有限公司内	113°12'51.11" 21°59'15.44"	水位监测点
MJ4	拟建场地西北侧绿洲化工有限公司内	113°12'57.60" 21°58'30.09"	水位监测点
ZK1（机井）	拟建场地西南侧达海码头处	113°12'33.5" 21°56'4.01"	水位监测点
Q1（泉）	高栏村后山 1 号泉点	113°13'47.35" 21°0'28.21"	水位监测点

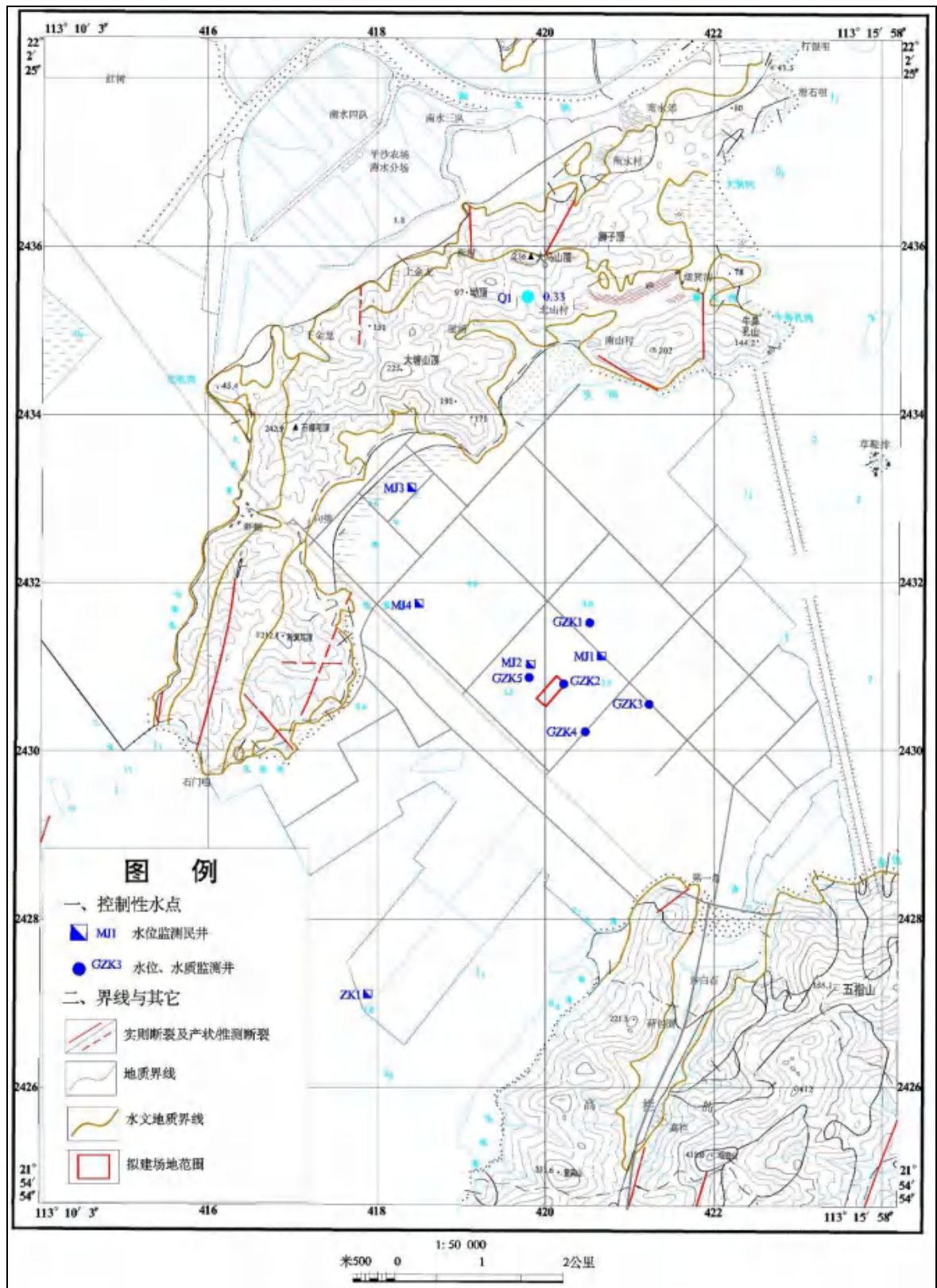


图 4.4-5 项目地下水监测布点图

(2) 监测项目与监测单位

基础离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、

基本因子：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、镉、铁、锰、银、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、阴离子表面活性剂、镍、铜、锌、硫化物、硒、色度。

水质检测单位：广东诚浩环境监测有限公司。

(3) 监测时间及频次

监测时间为：2020年4月26日，采样1次。

(4) 采样和分析方法

水样采集、保存、分析方法按照表中的有关规定进行。

表 4.4-9 地下水水质分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
钾离子(K <sup>+</sup> )	《水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法》 HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L
钙离子(Ca <sup>2+</sup> )			0.03mg/L
钠离子(Na <sup>+</sup> )			0.02mg/L
镁离子(Mg <sup>2+</sup> )			0.02mg/L
碳酸氢盐	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年) 酸碱指示剂滴定法 (B) 3.1.12.1	滴定管	--
碳酸盐			--
氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
氟化物			0.006mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 2002 年 便携式 pH 计法 (B) 3.1.6 (2)	便携式 PH 计 PHBJ-260	--
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》 HJ/T 346- 2007	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	可见分光光度计 722S	0.003mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光 光度法》HJ 503-2009	紫外分光光度计 T6 新世纪	0.0003mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4)	紫外分光光度计 T6 新世纪	0.002mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光 光度法》GB/T 7467-1987	可见分光光度计 722S	0.004mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2006 (8)	分析天平 AUW220D	--
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧 光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000	0.04μg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	滴定管	0.05mmol/L
检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子	ICP-MS	0.12μg/L

铅	《水质 重金属的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	iCAP RQ	0.09μg/L
镉			0.05μg/L
铁			0.82μg/L
锰			0.12μg/L
银			0.04μg/L
锌			0.67μg/L
镍			0.06μg/L
硒			0.41μg/L
铜			0.08μg/L
高锰酸盐指数			《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2)	电热恒温培养箱 DHP-9082	--
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 DHP-9162	--
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标 GB/T 5750.4-2006 (10)	可见分光光度计 722S	0.050mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度 法》GB/T 16489-1996	紫外分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
色度	《水质 色度的测定》 GB/T 11903-1989	比色管	--

#### 4.4.3.2 评价标准与评价方法

##### (1) 评价标准

本项目地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准, 详见表 2.2-5。

##### (2) 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 所推荐的单项评价标准指数法进行地下水水质现状评价。

①单项水质参数 i 的标准指数计算公式如:

$$P_i = C_i / C_{si}$$

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。

②pH 的标准指数为:

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

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

式中： $S_{pH_j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数  $>1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

#### 4.4.3.3 监测结果与评价

本项目地下水水位现状监测数据见表 4.4-10，地下水水质监测结果见表 4.4-11，地下水水质监测结果统计分析见表 4.4-12。

根据监测结果表明，本项目此次 5 个监测点除氯化物、氟化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数监测因子外，其他监测因子均优于《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准要求。

表 4.4-10 地下水水位现状监测数据

水点编号	位置	水位埋深	水位标高	备注
GZK1	拟建场地北东侧 348 约 757m 处	0.75m	3.25m	松散岩类孔隙水监测井
GZK2	拟建场地内，靠近场地东侧边界	1.06m	2.44m	松散岩类孔隙水监测井
GZK3	拟建场地东侧 97 约 1100m 处（下游）	0.74m	1.46m	松散岩类孔隙水监测井
GZK4	拟建场地南西侧 140 约 510m 处	0.57m	3.15m	松散岩类孔隙水监测井
GZK5	拟建场地西侧 293 约 200m 处（上游）	0.99m	2.41m	松散岩类孔隙水监测井
MJ1	位于拟建场地东北侧边界路旁	1.05m	2.75m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ2	拟建场地西北侧待建地内	0.76m	3.06m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ3	拟建场地西北侧碧辟化工有限公司内	1.21m	5.39m	民井（孔隙水、浅层地下水）
MJ4	拟建场地西北侧绿洲化工有限公司内	0.94m	3.56m	民井（孔隙水、浅层地下水）
ZK1（机井）	拟建场地西南侧达海码头处	0.35m	1.15m	机井（孔隙水）
Q1（泉）	高栏村后山 1 号泉点	—	112.3m	下降泉（基岩裂隙水）

表 4.4-11 地下水水质现状监测结果及评价标准表

（单位：mg/L，除 pH 为无量纲，总大肠菌数为 MPN/100mL，细菌总数为 CFU/mL、色度为度）

监测因子	GZK1	GZK2	GZK3	GZK4	GZK5	标准值
pH 值	6.84	6.92	6.77	6.95	6.87	$<5.5$ 或 $>9.0$
氯化物	$2.41 \times 10^3$	$2.43 \times 10^3$	$2.41 \times 10^3$	$2.42 \times 10^3$	$2.49 \times 10^3$	$>350$
氟化物	6.85	6.67	5.64	6.38	7.09	$>2.0$
硫酸盐	430	431	438	426	435	$>350$
氨氮	0.687	0.559	0.611	0.506	0.514	$>1.50$
亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND	ND	$>4.80$
硝酸盐氮	0.67	0.55	0.57	0.53	0.47	$>30.0$
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	$>0.01$
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	$>0.1$
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	$>0.10$

监测因子	GZK1	GZK2	GZK3	GZK4	GZK5	标准值
总汞	ND	ND	ND	ND	ND	>0.002
砷	0.0132	0.0132	0.00738	0.0114	0.0123	>0.05
总硬度	830	871	962	879	881	>650
铅	ND	ND	0.00126	0.00024	ND	>0.10
镉	ND	ND	0.00006	ND	ND	>0.01
铁	0.0636	0.0674	0.110	0.0504	0.0565	>2.0
锰	0.240	0.309	0.326	0.226	0.268	>1.50
银	0.00010	ND	ND	ND	ND	>0.10
溶解性总固体	5526	5418	5084	5755	5800	>2000
高锰酸盐指数	6.2	6.0	5.8	6.0	6.3	>10.0
阴离子合成洗涤剂	0.066	0.058	0.064	0.060	0.057	>0.3
总大肠菌群	$4.5 \times 10^3$	$3.8 \times 10^3$	$5.3 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$	$4.3 \times 10^3$	>100
细菌总数	$2.9 \times 10^3$	$2.4 \times 10^3$	$1.8 \times 10^3$	$2.4 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$	>1000
锌	ND	ND	0.00370	ND	ND	>5.00
镍	0.00186	0.00214	0.00166	0.00203	0.00222	>0.10
铜	0.00356	0.00153	0.00177	0.00106	0.00126	>1.50
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	>0.10
硒	ND	0.00054	ND	ND	ND	>0.1
色度	15	10	15	15	10	>25

注：ND 表示检验数值低于方法最低检出限。

表 4.4-12 地下水水质现状监测数据统计分析结果单位

监测因子	GZK1	GZK2	GZK3	GZK4	GZK5
pH 值	0.11	0.05	0.15	0.03	0.09
氯化物	6.89	6.94	6.89	6.91	7.11
氟化物	3.43	3.34	2.82	3.19	3.55
硫酸盐	1.23	1.23	1.25	1.22	1.24
氨氮	0.458	0.37	0.41	0.34	0.34
硝酸盐氮	0.022	0.018	0.019	0.018	0.016
砷	0.264	0.26	0.15	0.23	0.25
总硬度	1.28	1.34	1.48	1.35	1.36
铅	/	/	0.013	0.003	/
镉	/	/	0.006	/	/
铁	0.032	0.034	0.055	0.025	0.028
锰	0.16	0.21	0.22	0.15	0.18
银	0.0010	/	/	/	/
溶解性总固体	2.76	2.71	2.54	2.88	2.90
高锰酸盐指数	0.62	0.60	0.58	0.60	0.63
阴离子合成洗涤剂	0.22	0.19	0.21	0.20	0.19
总大肠菌群	45.0	38.0	53.0	50.0	43.0
细菌总数	2.9	2.40	1.8	2.4	2.0
镍	0.019	0.021	0.017	0.020	0.022
铜	0.0024	0.0010	0.0012	0.0007	0.0008
硒	/	0.005	/	/	/
色度	0.60	0.40	0.60	0.60	0.40

注：检测结果低于方法检出限的不进行统计分析评价。

## 4.5 声环境质量现状调查与评价

### 4.5.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）三级评价的要求，且项目评价范围内无学校、居民点等声环境敏感点，故此，本次声环境质量现状监测主要对项目厂界四周进行监测，共设置 4 个监测点，监测布点情况详见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 声环境监测点位及监测项目一览表

编号	监测点	监测项目
N1	东北厂界	等效连续声级 Leq
N2	东南厂界	
N3	西南厂界	
N4	西北厂界	



图 4.5-1 噪声监测点位分布图

### 4.5.2 监测项目与监测仪器

监测采用积分声压计测量等效连续 A 声级，测量仪器按声环境评价技术导则的要求选用 AWA5688 型多功能声级计。



### 4.5.3 监测时间、频率及方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。对监测点进行连续 2 天监测，每天分昼间和夜间监测，采样方法依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），根据现场调查，声环境较稳定的，连续监测 10min，每天昼夜各监测一次，同时记录现场主要声源、周围环境特征。

### 4.5.4 评价标准与方法

根据声环境功能区划，本项目所在区域属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

声环境评价采用直接对照标准法进行评价，分析各测点的噪声值是否超标。

### 4.5.5 监测结果及评价

监测结果及分析评价详见表 4.5-2。

根据监测结果表明，各测点昼、夜声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

表 4.5-2 声环境监测结果

编号	点位	监测时段	2020年4月24日	2020年4月25日	执行标准	达标情况
			等效连续声级 dB (A)	等效连续声级 dB (A)		
N1	东北厂界	昼间	44	50	65	达标
		夜间	42	42	55	达标
N2	东南厂界	昼间	48	51	65	达标
		夜间	41	43	55	达标
N3	西南厂界	昼间	47	51	65	达标
		夜间	41	45	55	达标
N4	西北厂界	昼间	48	50	65	达标
		夜间	41	41	55	达标

## 4.6 土壤环境质量现状调查与评价

### 4.6.1 调查点位布置及采样情况

本次土壤环境的现状调查主要引用建设单位委托第三方检测单位在项目选址周边区域的现场实测资料进行分析，其中二噁英类由泰科检测科技江苏有限公司进行采样分析；其余第一次监测土壤指标由广州京诚检测技术有限公司进行采样分析，补充监测土壤指标由广东诚浩环境监测有限公司进行采样分析，具体采样及分析结果如下：

### (1) 监测布点和监测项目

2019年2月22日、2月26日~27日，检测单位在项目选址周边区域进行了一次现状采样调查，共布设3个柱状样点（T1~T2、T4）和3个表层样点（T3、T5~T6）；2020年4月23日，检测单位在项目选址周边区域进行了一次现状采样补充调查，共布设2个表层样点（S1~S2）。具体的监测布点情况详见表4.6-1及图4.6-1说明。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级评价需至少在占地范围内设置3个柱状样和1个表层样。结合本项目的用地红线，上述监测点中有3个柱状样（T1~T2、T4）和3个表层样（T3、S1~S2）位于本项目占地范围内，另2个表层样（T5~T6）位于本项目占地范围外。

### (2) 取样方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土地构型适当调整。

表 4.6-1 土壤监测点位及监测项目一览表

编号	监测点	土壤样品要求	土壤监测项目	执行标准
T1	拟建综合楼	柱状样点	pH、45 项基本项目、有机碳、硫化物、二噁英类	《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值
T2	拟建污泥预处理车间	柱状样点		
T3	拟建设包装桶车间	表层样点		
T4	拟建污水处理站	柱状样点		
T5	厂址西部	表层样点		
T6	厂址东北部	表层样点		
S1	拟建污泥预处理车间	表层样点	pH、45 项基本项目、氰化物、有机碳、硫化物	
S2	拟建物化车间	表层样点		

注：二噁英仅考虑采集 T1~T6 点位的表层样，共 6 个土壤二噁英。

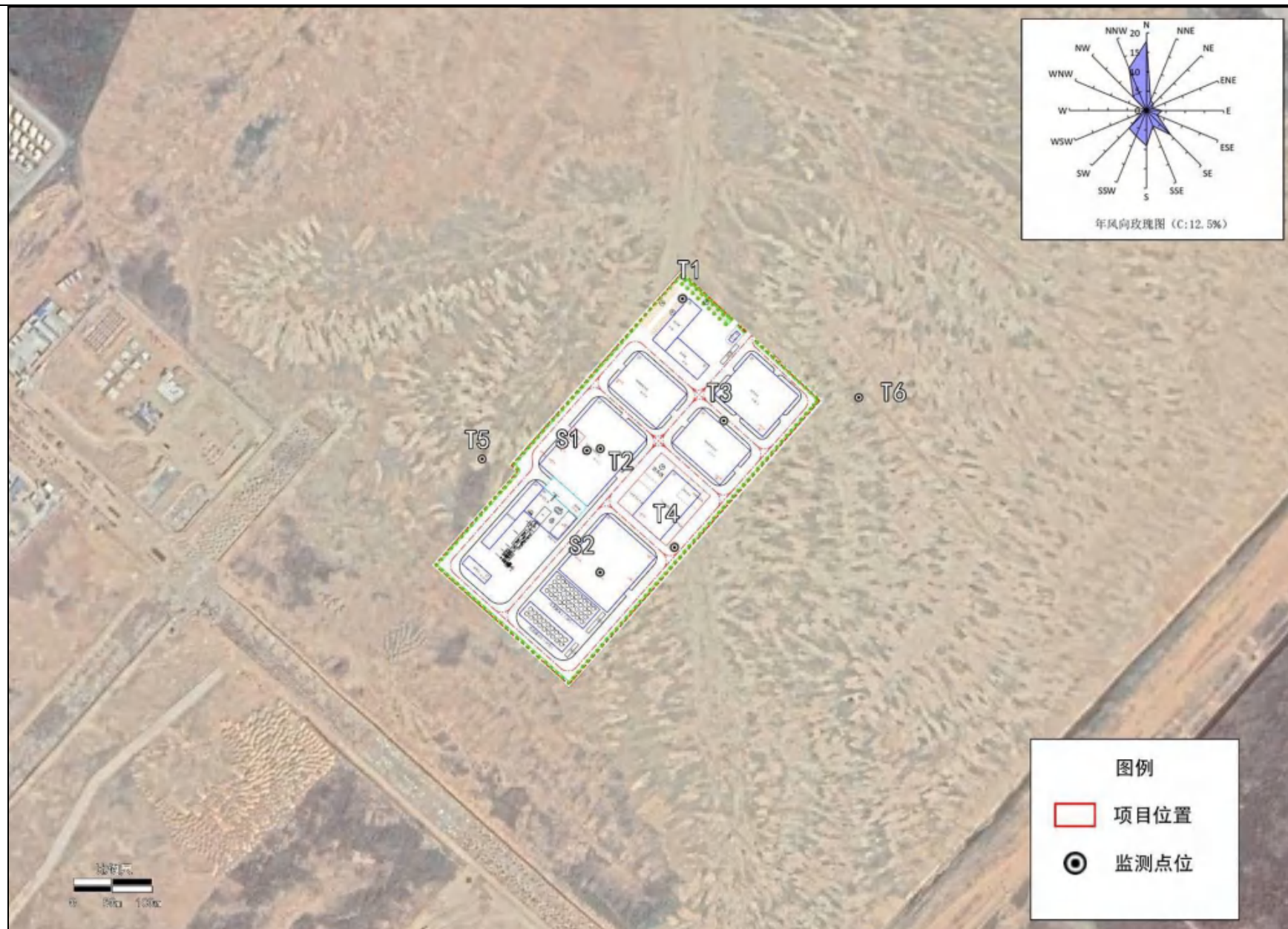


图 4.6-1 土壤监测布点图

### (3) 监测分析方法

根据建设单位提供的检测报告,各检测指标的检测方法、使用仪器及最低检出限见表 4.6-2~4.6-3。

**表 4.6-2 土壤环境检测标准、方法检出限及仪器设备一览表**

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	仪器设备名称及型号	方法检出限
pH	《土壤检测 第2部分:土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	pH 计 (PHS-25CW) YQ-129-12	--
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	非色散原子荧光光度计 (PF52) YQ-002-01	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	偏振塞曼原子吸收分光光度计(Z-2010) YQ-185	0.01mg/kg
铬(六价)	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	日立偏振塞曼原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	2mg/kg
铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17138-1997		1mg/kg
铅	《土壤质量 重金属测定 水回流消解原子吸收法》NY/T 1613-2008		5mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计 (PF52) YQ-002-01	0.002mg/kg
镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17139-1997	日立偏振塞曼原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001	5mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 741-2015	气相色谱仪 (GC-2014) YQ-005	0.03mg/kg
氯仿			0.02mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS)(TRACE 1300/ISQ 7000) YQ-105-03	0.0010 mg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 741-2015	气相色谱仪 (GC-2014) YQ-005	0.02mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.01mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.01mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.008mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.02mg/kg
二氯甲烷			0.02mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.008mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.02mg/kg

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含 年号)	仪器设备名称及型号	方法检出限
四氯乙烯			0.02mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.02mg/kg
三氯乙烯			0.009mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.02mg/kg
氯乙烯			0.02mg/kg
苯			0.01mg/kg
氯苯			0.005mg/kg
1,2-二氯苯			0.02mg/kg
1,4-二氯苯			0.008mg/kg
乙苯			0.006mg/kg
苯乙烯			0.02mg/kg
甲苯			0.006mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			0.009mg/kg
邻二甲苯			0.02mg/kg
硝基苯			《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017
苯胺	0.10mg/kg		
2-氯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》HJ 703-2017	气相色谱仪 (FID) (TRACE 1300) YQ-293-02	0.04mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS) (Agilent 7890B GC system / 5977B MSD) YQ-105-02	0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg	
有机碳	《土壤有机碳测定方法》HJ 615-2011	紫外可见分光光度计 (752N) YQ-122	0.06%
硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017		0.04mg/kg
二噁英类(总毒性当量)	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ 77.4-2008	高分辨率 磁式质谱系统 (Thermo DFS) TK-fx-jd-dioxin-001	--

表 4.6-3 补充监测土壤环境检测标准、方法检出限及仪器设备一览表

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含 年号)	仪器设备名称及型号	方法检出限
pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	多参数分析仪 DZS-708	--
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	仪器设备名称及型号	方法检出限
铬(六价)	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 AA-6880	2mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 BAF-2000	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	1mg/kg
镍			3mg/kg
二噁英类	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱类》 HJ 77.4-2008	HRGC/HRMS(PROFA 201409)	0.02pg/g(按样品质量为20g计算)
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE	1.3µg/kg
氯仿			1.1µg/kg
氯甲烷			1.0µg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2µg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3µg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3µg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4µg/kg
二氯甲烷			1.5µg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2µg/kg
四氯乙烯			1.4µg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2µg/kg
三氯乙烯			1.2µg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/kg
氯乙烯			1.0µg/kg
苯			1.9µg/kg
氯苯			1.2µg/kg
1,2-二氯苯			1.5µg/kg
1,4-二氯苯			1.5µg/kg
乙苯			1.2µg/kg
苯乙烯			1.1µg/kg
甲苯			1.3µg/kg
间二甲苯+对二甲苯			1.2µg/kg
邻二甲苯			1.2µg/kg
硝基苯			《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017
苯胺	0.004mg/kg		
2-氯酚	0.06mg/kg		
苯并[a]蒽	0.1mg/kg		
苯并[a]芘	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg		
蒽	0.1mg/kg		

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含 年号)	仪器设备名称及型号	方法检出限
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
有机碳	《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾 氧化-分光光度法》HJ 615-2011	紫外可见分光光度计 UV-1801	0.06%
硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017	紫外分光光度计 T6 新 世纪	0.04mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测 定 分光光度法》HJ 745-2015	可见分光光度计 722S	0.04mg/kg

## 4.6.2 区域土壤基本资料及土壤理化特性调查

### 4.6.2.1 区域土壤基本资料

#### (1) 土地利用现状

根据相关资料与现场踏勘的情况,本项目所在区域为填海区,厂址及周边区域属于工业用地。

#### (2) 土地利用规划

根据《珠海市土地利用总体规划(2006-2020年)调整方案》(国土资函(2017)362号),本项目占地及周边的土地利用规划情况见图4.6-2。

从下图可以看出,本项目占地范围内主要用地规划为城乡建设用地内,厂址周边主要规划用地类型包括建设用地、港口码头用地及滩涂等。

珠海市土地利用总体规划（2006—2020年）调整完善

珠海市土地利用总体规划图

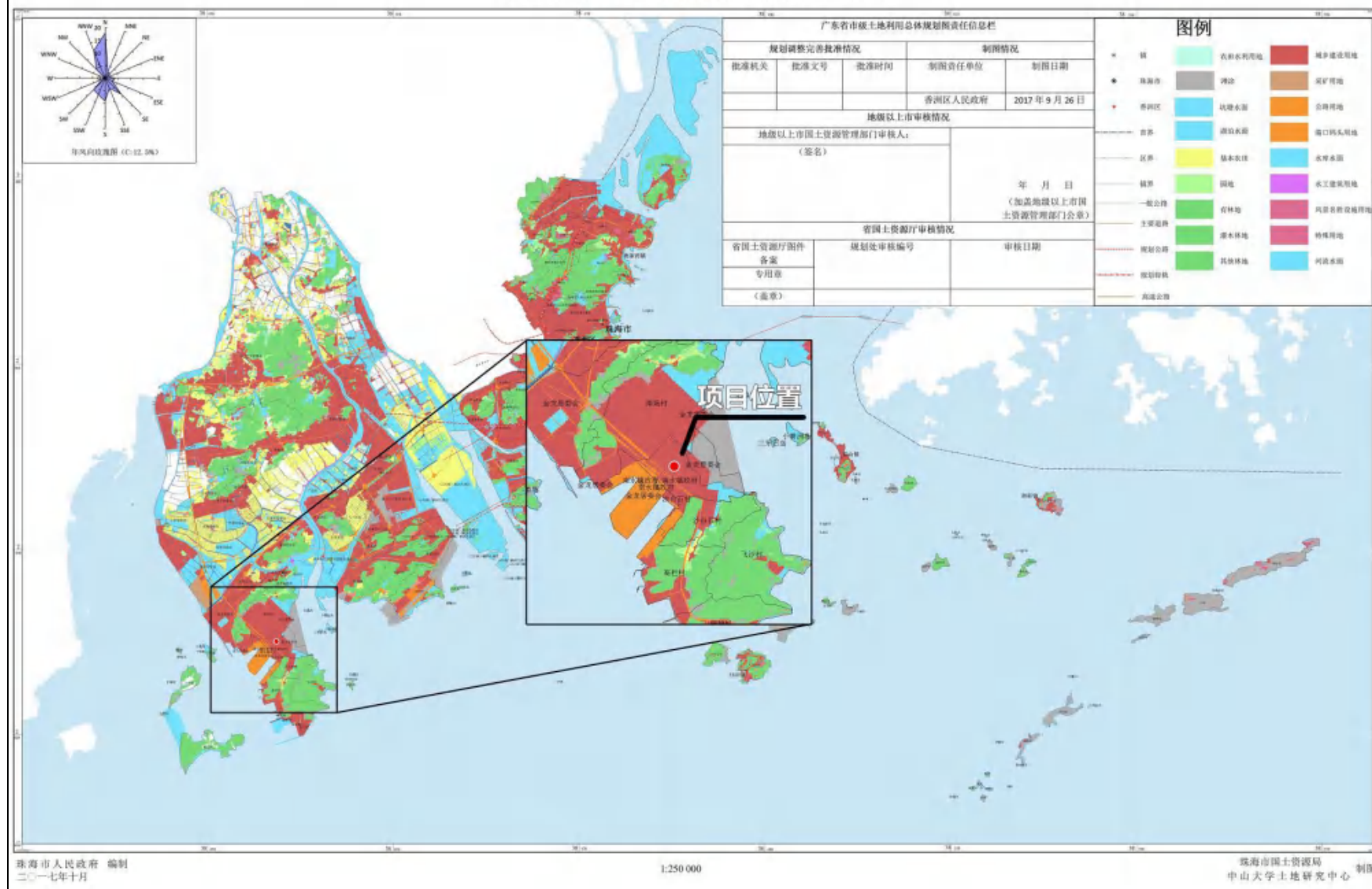


图 4.6-2 土地利用规划图



### (3) 土壤类型分布

目前评价区尚未有土壤类型分布图，对于具体的土壤类型情况，将根据现场对土壤理化特性的调查结果确定，具体见后文调查结果。

### (4) 其他相关基础资料

与评价区相关的气象资料、地形地貌特征资料见前面“4.1节”的说明，区域水文及水文地质资料见“4.4节”的调查资料。

## 4.6.2.2 土壤理化特性调查资料

土壤理化特性调查情况见表 4.6-4，土体构型(土壤剖面)调查结果见表 4.6-5。

**表 4.6-4 土壤理化特性调查表**

点号		S1	S2
时间		2020-4-23	2020-4-23
经纬度		E113°13'54.60" N21°57'59.25"	E113°13'54.76" N21°57'55.49"
层次(m)		0-0.2	0-0.2
现场记录	颜色	黄色	黄色
	结构	片状	片状
	质地	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量, %	45%	48%
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	4.67	5.07
	阳离子交换量(cmol <sup>+</sup> /kg)	ND	1.6
	氧化还原电位(mV)	176	194
	饱和导水率(cm/s)	4.60×10 <sup>-3</sup>	3.88×10 <sup>-3</sup>
	土壤容重(kg/m <sup>3</sup> )	1410	1440
	孔隙度(体积%)	0.045	0.039

**表 4.6-5 土体构型(土壤剖面)调查结果表**

点号	土壤采样照片	层次
S1 拟建 污泥 预处理 车间		0~0.2m: 黄色, 片状, 砂壤土, 砂砾含量 45%, 无其他异物

点号	土壤采样照片	层次
S2 拟建 物化 车间		0~0.2m: 黄色, 片状, 砂壤土, 砂砾含量 48%, 无其他异物

### 4.6.3 土壤环境质量现状

#### (1) 评价标准

项目选址及土壤评价范围内用地均为工业用地,属于第二类用地,土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地标准。其中,有机碳和硫化物无参考标准,仅作为本底调查数据使用。

#### (2) 土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.6-6 所示。

#### (3) 土壤环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018),土壤环境质量现状评价应采用标准指数法,并进行统计分析,给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004),低于分析方法检出限的测定结果以“ND”报出,参加统计时按二分之一最低检出限计算。土壤环境质量指数见表 4.6-7;土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.6-8~4.6-9 所示。

表 4.6-6 占地范围外土壤环境质量现状监测结果 (单位: mg/kg)

检测项目	T1				T2				T3
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	300-400cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	300-400cm	0-20cm
pH	4.82	4.71	4.73	5.41	4.66	4.49	4.46	4.6	4.62
砷	2.68	3.16	3.84	7.11	3.59	3.06	3.98	3.38	3.81
镉	0.09	0.07	0.1	0.08	0.08	0.15	0.13	0.07	0.16
铬 (六价)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
铜	14	12.8	13.3	14.9	23.1	20.5	22.7	33.5	25.5
铅	22.5	24.4	27.7	84.1	9.54	9.34	9.4	10.9	12.8
汞	0.033	0.028	0.039	0.033	0.073	0.053	0.062	0.034	0.03
镍	40.3	35.8	35.3	33.8	31	31.9	34.4	38.2	33.5
四氯化碳	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
氯仿	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-二氯乙烷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1-二氯乙烯	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
顺-1,2-二氯乙烯	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
反-1,2-二氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
二氯甲烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-二氯丙烷	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
四氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-三氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-三氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
三氯乙烯	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
1,2,3-三氯丙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
苯	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氯苯	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

1,2-二氯苯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,4-二氯苯	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
乙苯	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
苯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
甲苯	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
间二甲苯+对二甲苯	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
邻二甲苯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2-氯酚	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
二噁英类 I-TEQ (ng/g)	0.0014	/	/	/	0.0012	/	/	/	0.002
硫化物	0.679	0.999	1.15	1.08	0.103	0.571	0.191	0.181	0.476
有机碳%	0.38	0.21	0.44	0.37	0.84	0.62	0.71	0.41	0.56

注：“<+检出限”表示检测结果低于方法检出限。

续上表：

检测项目	T4				T5	T6	S1	S2
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	300-400cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
pH	6.12	6.14	6.17	6.43	4.29	5.43	4.67	5.07
砷	7.08	7.25	7.4	6.35	4.05	5.59	1.00	0.797
镉	0.06	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.80	0.62
铬(六价)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
铜	68.9	76	77.1	76.6	42	10.2	6	7

铅	34.4	35.9	34.2	32.7	17.7	15.9	10.1	9.5
汞	0.06	0.062	0.032	0.036	0.033	0.047	0.044	0.041
镍	97.4	101	102	97.9	64.9	23.1	10	14
四氯化碳	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.0013	<0.0013
氯仿	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0016	<0.0011
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
1,1-二氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯乙烷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0013	<0.0013
1,1-二氯乙烯	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0010	<0.0010
顺-1,2-二氯乙烯	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.0013	<0.0013
反-1,2-二氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0014	<0.0014
二氯甲烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0015	<0.0015
1,2-二氯丙烷	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.0011	<0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
1,1,1,2,2-四氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
四氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0014	<0.0014
1,1,1-三氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0013	<0.0013
1,1,2-三氯乙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
三氯乙烯	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.0012	<0.0012
1,2,3-三氯丙烷	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
氯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0010	<0.0010
苯	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0019	<0.0019
氯苯	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.0012	<0.0012
1,2-二氯苯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0015	<0.0015
1,4-二氯苯	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.0015	<0.0015
乙苯	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0012	<0.0012
苯乙烯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0011	<0.0011
甲苯	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0013	<0.0013
间二甲苯+对二甲苯	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.0012	<0.0012
邻二甲苯	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.0012	<0.0012
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

苯胺	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.004	<0.004
2-氯酚	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
二噁英类 I-TEQ (ng/g)	0.0029	/	/	/	0.0074	0.0065	/	/
硫化物	0.152	0.324	0.274	0.183	0.168	0.197	0.11	0.14
有机碳 (%)	0.35	0.52	0.63	0.49	0.56	0.41	0.82	0.84
氰化物	/	/	/	/	/	/	0.28	0.20

注：“<+检出限”表示检测结果低于方法检出限。

①土壤环境质量指数

表 4.6-7 土壤环境质量指数表

项目	T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3	T4-1	T4-2	T4-3	T4-4	T5	T6	S1	S2
砷	0.045	0.053	0.064	0.119	0.060	0.051	0.066	0.056	0.064	0.118	0.121	0.123	0.106	0.068	0.093	0.017	0.013
镉	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.012	0.010
铜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.004	0.004	0.004	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000
铅	0.028	0.031	0.035	0.105	0.012	0.012	0.012	0.014	0.016	0.043	0.045	0.043	0.041	0.022	0.020	0.013	0.012
汞	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
镍	0.045	0.040	0.039	0.038	0.034	0.035	0.038	0.042	0.037	0.108	0.112	0.113	0.109	0.072	0.026	0.011	0.016
氯仿	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.002	/
二噁英类	0.035	/	/	/	0.030	/	/	/	0.050	0.073	/	/	/	0.185	0.163	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.002	0.001

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

②土壤环境质量现状评价统计分析

表 4.6-8 占地范围内土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超 标倍数
pH 值 (无量纲)	15	6.43	4.46	4.82	0.71	100	/	/
砷	15	7.4	0.797	4.30	2.21	100	0	0
镉	15	0.8	0.06	0.18	0.22	100	0	0
铬 (六价)	15	1	1	1.00	0.00	100	0	0
铜	15	77.1	6	32.79	27.11	100	0	0
铅	15	84.1	9.34	24.50	19.62	100	0	0
汞	15	0.073	0.028	0.04	0.01	100	0	0
镍	15	102	10	49.10	32.57	100	0	0
四氯化碳	15	0.015	0.00065	0.01	0.01	0	0	0
氯仿	15	0.01	0.00055	0.01	0.00	7	0	0
氯甲烷	15	0.0005	0.0005	0.00	0.00	0	0	0
1,1-二氯乙烷	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
1,2-二氯乙烷	15	0.005	0.00065	0.00	0.00	0	0	0
1,1-二氯乙烯	15	0.005	0.0005	0.00	0.00	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	15	0.004	0.00065	0.00	0.00	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	15	0.01	0.0007	0.01	0.00	0	0	0
二氯甲烷	15	0.01	0.00075	0.01	0.00	0	0	0
1,2-二氯丙烷	15	0.004	0.00055	0.00	0.00	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
四氯乙烯	15	0.01	0.0007	0.01	0.00	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	15	0.01	0.00065	0.01	0.00	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
三氯乙烯	15	0.0045	0.0006	0.00	0.00	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
氯乙烯	15	0.01	0.0005	0.01	0.00	0	0	0
苯	15	0.005	0.00095	0.00	0.00	0	0	0
氯苯	15	0.0025	0.0006	0.00	0.00	0	0	0
1,2-二氯苯	15	0.01	0.00075	0.01	0.00	0	0	0
1,4-二氯苯	15	0.004	0.00075	0.00	0.00	0	0	0
乙苯	15	0.003	0.0006	0.00	0.00	0	0	0
苯乙烯	15	0.01	0.00055	0.01	0.00	0	0	0
甲苯	15	0.003	0.00065	0.00	0.00	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	15	0.0045	0.0006	0.00	0.00	0	0	0
邻二甲苯	15	0.01	0.0006	0.01	0.00	0	0	0
硝基苯	15	0.045	0.045	0.05	0.00	0	0	0
苯胺	15	0.05	0.002	0.04	0.02	0	0	0
2-氯苯酚	15	0.03	0.02	0.02	0.00	0	0	0
苯并[a]蒽	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0
苯并[a]芘	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0
苯并[b]荧蒽	15	0.1	0.1	0.10	0.00	0	0	0
苯并[k]荧蒽	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0

蔗	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0
二苯并[a, h]蒽	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	15	0.05	0.05	0.05	0.00	0	0	0
萘	15	0.045	0.045	0.05	0.00	0	0	0
二噁英类 I-TEQ (ng/g)	6	0.0029	0.0012	0.00	0.00	100	0	0
硫化物	15	1.15	0.103	0.44	0.37	100	/	/
有机碳 (%)	15	0.84	0.21	0.55	0.19	100	/	/
氰化物	2	0.28	0.2	0.24	0.06	100	0	0

表 4.6-9 占地范围外土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
pH 值 (无量纲)	2	5.43	4.29	4.56	0.81	100	/	/
砷	2	5.59	4.05	4.82	1.09	100	0	0
镉	2	0.07	0.06	0.07	0.01	100	0	0
铬 (六价)	2	1	1	1.00	0.00	100	0	0
铜	2	42	10.2	26.10	22.49	100	0	0
铅	2	17.7	15.9	16.80	1.27	100	0	0
汞	2	0.047	0.033	0.04	0.01	100	0	0
镍	2	64.9	23.1	44.00	29.56	100	0	0
四氯化碳	2	0.015	0.015	0.015	0	0	0	0
氯仿	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
氯甲烷	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	2	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	2	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	2	0.004	0.004	0.004	0	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
二氯甲烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	2	0.004	0.004	0.004	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,1,1,2,2-五氯乙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
四氯乙烯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
三氯乙烯	2	0.0045	0.0045	0.0045	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
氯乙烯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
苯	2	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
氯苯	2	0.0025	0.0025	0.0025	0	0	0	0
1,2-二氯苯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
1,4-二氯苯	2	0.004	0.004	0.004	0	0	0	0
乙苯	2	0.003	0.003	0.003	0	0	0	0
苯乙烯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
甲苯	2	0.003	0.003	0.003	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	2	0.0045	0.0045	0.0045	0	0	0	0



邻二甲苯	2	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0
硝基苯	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯胺	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
2-氯苯酚	2	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0
苯并[a]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[a]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	2	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
二苯并[a, h]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
萘	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
二噁英类 I-TEQ (ng/g)	2	0.0074	0.0065	0.01	0.00	100	0	0
硫化物	2	0.197	0.168	0.18	0.02	100	/	/
有机碳 (%)	2	0.56	0.41	0.49	0.11	100	/	/

#### (4) 内梅罗污染指数评价

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)，土壤污染评价可采用内梅罗污染指数评价。内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。

$$\text{内梅罗污染指数}(P_N) = \{[(PI_{\text{均}})^2 + (PI_{\text{最大}})^2] / 2\}^{1/2}$$

式中  $PI_{\text{均}}$  和  $PI_{\text{最大}}$  分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

内梅罗指数土壤污染评价标准见表 4.6-10。

**表 4.6-10 土壤内梅罗污染指数评价标准**

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$PN \leq 0.7$	清洁(安全)
II	$0.7 < PN \leq 1.0$	尚清洁(警戒限)
III	$1.0 < PN \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < PN \leq 3.0$	中度污染
V	$PN > 3.0$	重污染

本项目土壤环境评价范围内各项污染物的内梅罗污染指数见表 4.6-11。

**表 4.6-11 土壤内梅罗污染指数**

污染物	平均单项污染指数( $PI_{\text{均}}$ )	最大单项污染指数( $PI_{\text{最大}}$ )	内梅罗污染指数( $P_N$ )
砷	0.073	0.123	0.101
镉	0.003	0.012	0.009
铜	0.002	0.004	0.003
铅	0.029	0.105	0.077
汞	0.001	0.002	0.002
镍	0.054	0.113	0.089
氯仿	0.002	0.002	0.002
二噁英类	0.089	0.185	0.145
氰化物	0.002	0.002	0.002

---

由表 4.6-11 可知，项目占地范围及周边的污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为 I 级清洁（安全）。

#### 4.6.4 评价结论

本次监测在项目占地范围及周边布设 3 个柱状样点和 5 个表层样测点，监测分析结果表明，占地范围内及周边柱状样点（T1~T2、T4）的各层样品以及表层样点（T3、T5~T6、S1~S2）的各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求。其中，有机碳和硫化物无参考标准，仅作为本底调查数据使用。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围内外的污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为 I 级清洁（安全）。

### 4.7 生态现状调查与评价

本项目选址位于珠海市高栏港经济区石油化工区内，占地面积为 47008.24m<sup>2</sup>。对于占地选址及周边生态现状调查主要引用《珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目环境影响报告书》（批文号：粤环审（2019）87 号）及《珠海中盈环保工业废物综合处置项目环境影响报告书》（批文号：粤环审（2019）100 号）的陆生生态现状调查资料以及根据现场踏勘调查资料进行说明。

#### （1）陆生植被现状

本项目选址属于填海区，无原生植被。目前，项目厂址及周边区域主要生长着一些适应性强的杂草和灌木，道路旁人工种植的绿化植被，无自然生长乔木。

根据现场调查，项目厂址及周边主要植被类型有两类，一类是自然生长的杂草和灌木，一类是人工种植的绿化植被。目前，项目厂址内为荒草地，主要生长着当地常见的杂草和灌木，主要有五节芒、石珍芒、芦苇、红毛草、千金子、莎草、凤尾蕨、薇甘菊、白花鬼针草、沙柳、苦郎树等。绿化植被分布在项目周边道路两侧，主要为南方常见的绿化树种，如重阳木、黄槿、黄花决明、琴叶珊瑚、三角梅、花叶朱槿、黄栌等，地被植物主要是马尼拉草。

由于本评价调查区域为填海区，无原生植被，处于自然演替的初期阶段的草本、灌木植物群落或人工种植的植物群落。因此，群落种类以草本、灌木为主，多数是属于个体小、寿命短、容易传播，适宜在干扰强度大的生境中生存的种类，

区内未发现被列为保护的植物。由于人类活动干扰强度大，植物群落的结构也较为简单，整个群落的生物量积累较低，生物多样性较低。总的来说，项目区陆生植被的生态功能较低。

### **(2) 陆生动物现状**

项目选址属于填海区，无大型哺乳动物在区域活动，仅有一些活动性强的鸟类和一些适应性强的爬行动物、两栖动物、鼠类等小型啮齿类动物在项目区活动。

### **(3) 陆生生态现状评价**

项目占地范围及周边无国家保护的珍稀动植物物种。现有植被主要是填海新造地上早期入侵的一些适应性很强的阳性物种，这些物种在当地也是常见的物种，项目的建设对植被的破坏很小，不会对区域生物多样性产生影响。项目选址区域现有植被覆盖度较高，但多为一年生的草本植物，生物量积累不高，对区域生态功能的贡献也较小。因此，项目建设造成的植被生物量损失对区域生态功能也不会产生明显影响。项目建成后，厂区内将进行绿化，木本植物和大型灌木的数量将会大大增加，对区域生物多样性和生态功能有一定的积极作用。

## **4.8 区域污染源调查**

根据现场调查以及收集资料，本项目选址周边的现状主要污染源调查数据来源于周边项目的环境影响报告及其批复文件。

本项目所在区域为高栏港经济区石油化工区，根据调查，项目周边已建成企业有珠海万通化工有限公司、珠海碧辟化工有限公司、珠海联成化学工业有限公司、珠海怡达化学有限公司、长兴化学材料（珠海）有限公司、珠海泽农油脂化工有限公司、珠海华丰纸业公司、富华复合材料有限公司、珠海长炼石化有限公司、珠海飞扬化工有限公司、珠海精润石化有限公司、珠海华润包装材料有限公司、广东珠江化工涂料有限公司、珠海砺锋化学有限公司、珠海金鸡化工有限公司、广东绿洲化工有限公司、珠海玻璃电子材料有限公司、美合石油化工公司、珠海索尔维精细化工有限公司、珠海中冠石油化工有限公司等企业，已批未建的有珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目、珠海中盈环保工业废物综合处置项目、易安爱富（珠海）科技有限公司等企业等企业。其排放的主要大气污染物有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、工业粉尘、烟尘、VOCs、HF、Pb、Hg、Cd、As+Ni、铬+铜+

---

锑+锡+锰、二噁英类等；水污染物主要是 COD、氨氮、石油类等。具体在建污染源如下：

表 4.8-1 区域主要污染源调查表（有组织源）

有组织源	排气筒参数				烟温 ℃	烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物												
	坐标		高度	内径			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	HF	HCl	As	Cd	二噁英	Hg	氨	VOCs	硫酸雾
	X	Y	m	m			Kg/h												
汇华 1#	638	329	15	0.65	25	10000										0.00303	0.00334		
汇华 2#	609	291	15	0.8	25	15000										0.00228	0.00252		
汇华 3#	699	255	15	1.1	25	30000										0.00269	0.00298		
汇华 4#	628	179	15	1.35	25	45000										0.00428	0.00473		
汇华 5#	603	266	15	0.85	25	18000										0.00338	0.00374		
汇华 6#	575	234	25	0.9	25	20000											0.006		
汇华 7#	506	53	25	0.6	25	9000					0.00195	0.00299						0.0044	
汇华 8#	579	101	25	0.7	25	12500		0.016								0.09485			
汇华 9#	580	79	25	0.5	25	6000			0.241										
汇华 10#	588	88	3	0.65	25	10000		0.922				0.01503						0.0408	
汇华 11#	571	87	25	0.75	25	13000										0.09759			
汇华 12#	630	147	65	1.6	130	50000	2.1667	10	0.3747					4.30E-10					
汇华 13#	526	-7	20	0.5	25	6500			0.0041										
汇华 14#	428	100	25	1	25	28000											0.3851		
汇华 15#	444	117	25	0.4	25	4000					0.00195	0.00009							
汇华 16#	524	186	65	1.2	130	30000	4.1667	6	0.6443	0.0111	0.0292	0.5712	0.0013	0.0014	3.00E-09	0.0011			
汇华 17#	507	170	25	0.25	25	1500			0.0023										
中盈 1#	311	2080	15	0.4	25	7000											0.074		
中盈 2#	221	1960	20	0.4	25	7000		0.02				0.0106					0.0309	9.18E-13	
中盈 3#	63	2187	85	1.17	114	77828	8.26	15.69	1.967	0.00442	0.088	1.14	0.0011	0.0007	7.78E-09	0.0024			
中盈 4#	245	2168	15	0.9	25	40824											0.002		
中盈 5#	219	2067	15	1.6	25	104976						8.78E-07					0.002	0.013	
易安 1#	-1004	-28	15	0.4	20	10000			0.155		0.0002							0.022	
有行 1#	-947	-21	27	0.6	25	20000			0.194										
有行 2#	-958	-37	27	0.4	25	8500			0.217										
有行 3#	-931	-56	27	0.7	25	30000											0.346		
有行 4#	-925	-72	27	0.8	25	38000											0.571		
有行 5#	-928	1	27	0.35	25	7000											0.0102		

表 4.8-2 区域主要污染源调查表（无组织源）

无组织面源	排气筒参数					污染物					
	坐标		长	宽	高	TSP	HF	HCl	氨	VOCs	硫酸雾
	X	Y	m	m	m	Kg/h					
汇华 1#	478	43	98	2	5			0.0009	0.0145		0.00351
汇华 2#	613	108	64	45	4	0.18847			0.03		0.01262
汇华 3#	561	54	60	45	4	0.03516		0.00465	0.00018		
汇华 4#	647	149	46	45	2	0.00125			0.00018		
汇华 5#	517	2	68	45	2					0.1597	
汇华 6#	439	88	78	41	2		0.0006	0.00003	0.00079	0.0003	
汇华 7#	642	323	40	16	2				0.00112	0.0012	
汇华 8#	622	284	44	23	2				0.00088	0.0011	
汇华 9#	682	269	62	38	2				0.00104	0.0011	
汇华 10#	625	203	100	38	2				0.00164	0.0018	
汇华 11#	595	251	31	48	2				0.00125	0.0014	
汇华 12#	492	138	33	16	10					0.0891	
汇华 13#	442	9	9	42	10				0.04729		
中盈 1#	190	2207	69	45	2	0.034					
中盈 2#	207	1969	36	48	8				0.0016		
中盈 3#	89	2165	65	24	2					0.0006	
中盈 4#	200	2085	72	54	2		9.75E-07		0.002		
易安 1#	-994	41	52.5	34	8.1	0.0309					
有行 1#	-923	6	32.5	32	26.6	0.2601				0.0018	
有行 2#	-934	-64	32	29.5	23.35	0.291					
有行 3#	-896	-18	32	15.5	17.7					0.0113	
有行 4#	-1025	-42	36	21	9					0.022	

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响分析

#### 5.1.1 气象资料

本项目选址位于珠海市金湾区，距离斗门国家一般气象站（地址：斗门区白蕉镇连兴一路 251 号，经纬度：113.2969E、22.2292N）约 29.71km。本项目采用斗门国家一般气象站常规地面气象观测资料。

表 5.1-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
斗门	59487	国家一般气象站	7272	28788	29.71	23.1	2018 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 5.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
97198	38838	104.82	2018 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

#### (1) 气候特征

根据斗门气象站提供的统计资料，区域 1999-2018 年的长期气候统计资料具体见表 5.1-3~表 5.1-5，1999-2018 年统计的风频见表 5.1-6，风玫瑰见图 5.1-1。

表 5.1-3 近 20 年的主要气候资料统计结果表（1999~2018）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6m/s
最大风速(m/s)及出现的时间	NNE 38.2m/s 2010 年 9 月 20 日
年平均气温 (°C)	22.7°C
极端最高气温 (°C) 及出现的时间	38.5°C; 2005 年 7 月 19 日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间	1.9°C; 2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度 (%)	79%
年均降水量 (mm)	2330.5mm
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	3156.0mm; 2001 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	1415.9mm; 2011 年
年平均日照时数 (h)	1675.6h

表 5.1-4 累年各月平均风速 (m/s)

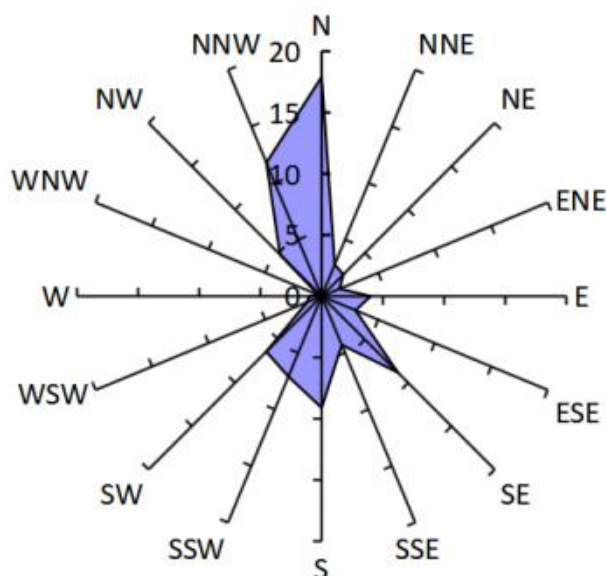
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.0	2.7	2.5	2.5	2.5	2.8	2.7	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8

表 5.1-5 累年各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.6	15.7	18.6	22.8	25.9	27.9	28.7	28.5	27.4	25.0	20.9	16.7

表 5.1-6 累年各风向频率 (%)

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C	最多 风向
风频 (%)	17.9	2.8	2.5	1.6	4.0	3.0	8.8	4.3	9.1	7.1	6.4	1.3	1.0	0.3	4.8	11.8	12.5	N



年风向玫瑰图 (C:12.5%)

图 5.1-1 斗门气象站风向玫瑰图 (统计年限: 1999-2018 年)

(2) 地面气象特征

根据斗门国家基本气象站 (站号 59487) 2018 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日的逐日逐时地面气象观测资料, 项目区的主要气象资料分析如下:

1) 温度

区域 2018 年温度变化情况见表 5.1-7 和图 5.1-2。

表 5.1-7 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	15.63	15.88	20.81	23.21	28.54	28.79	29.19	28.71	28.20	25.04	22.43	17.82



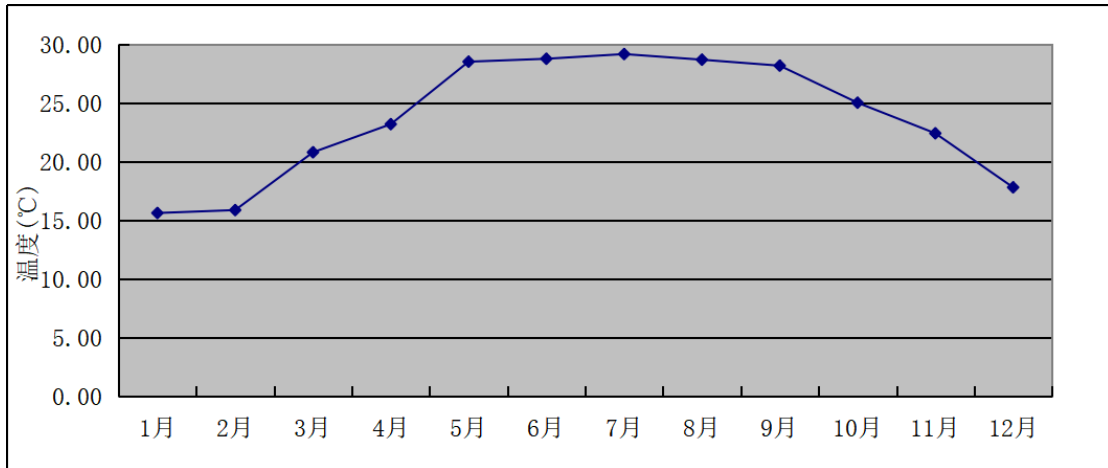


图 5.1-2 年平均温的月变化图

2) 风速

区域年平均风速月变化情况见表 5.1-8、图 5.1-3；季小时平均风速的日变化情况见表 5.1-9、图 5.1-4。

表 5.1-8 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.81	1.65	1.96	2.02	2.24	2.16	2.32	1.82	1.98	1.64	1.71	1.94

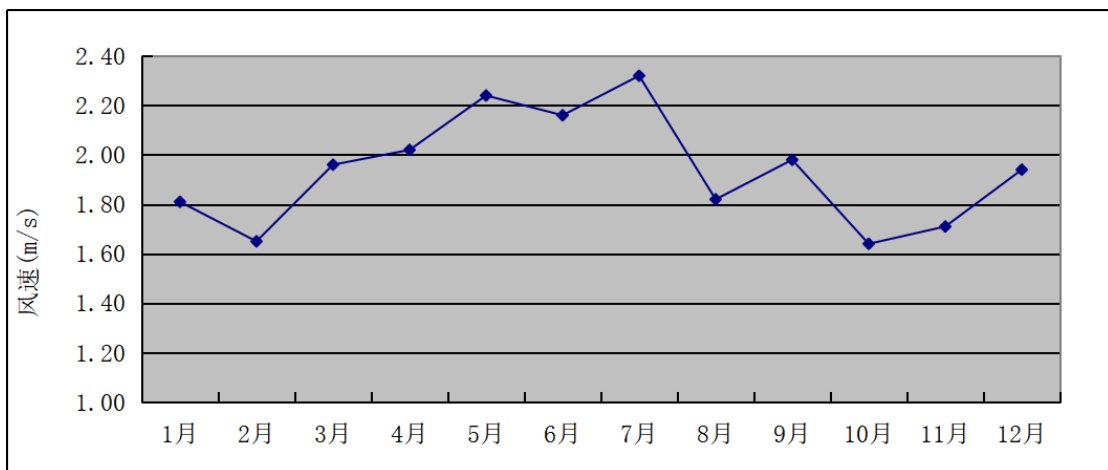


图 5.1-3 年平均风速的月变化图

表 5.1-9 季小时平均风速的日变化

小时(h) \ 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.67	1.64	1.56	1.55	1.45	1.50	1.50	1.69	1.97	2.21	2.33	2.42
夏季	1.80	1.70	1.69	1.64	1.57	1.53	1.48	1.72	1.94	2.14	2.41	2.53
秋季	1.43	1.51	1.51	1.42	1.45	1.46	1.51	1.56	1.85	1.96	2.02	2.15
冬季	1.50	1.54	1.57	1.56	1.50	1.57	1.55	1.64	1.71	1.92	2.03	2.19

小时(h) \ 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.70	2.83	2.89	2.75	2.73	2.43	2.20	2.07	2.05	1.91	1.86	1.84
夏季	2.72	2.80	2.71	2.65	2.61	2.42	2.35	2.23	1.98	1.98	1.94	1.89
秋季	2.15	2.10	2.31	2.28	2.21	2.04	1.78	1.72	1.62	1.59	1.53	1.45
冬季	2.13	2.20	2.28	2.22	2.04	2.02	1.92	1.70	1.72	1.63	1.61	1.56

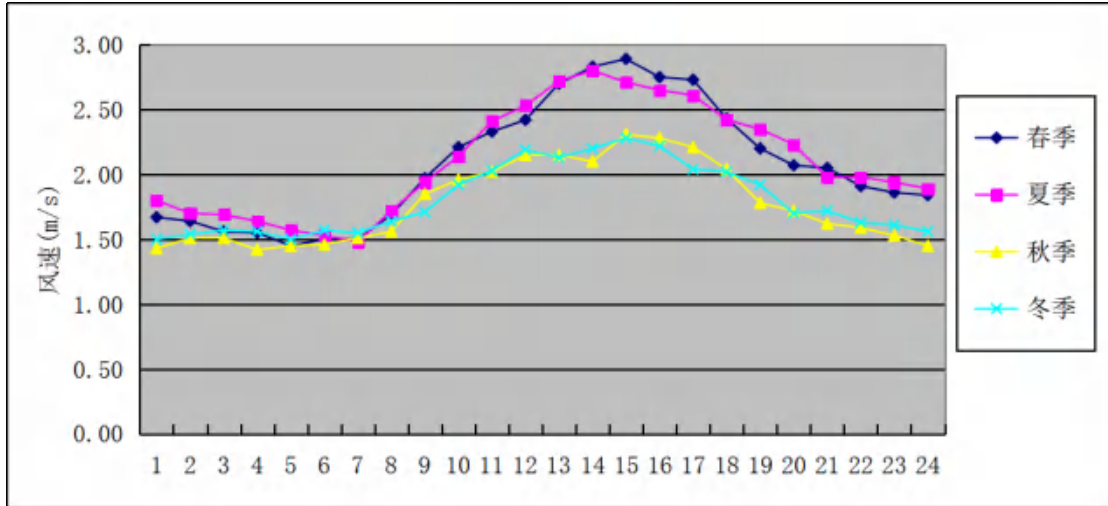


图 5.1-4 季小时平均风速日变化图

### 3) 风向、风频

评价区域全年风频最大的风向是 ESE 风（风频为 11.63%）。每月风向频率见表 5.1-10，各季的风向频率见表 5.1-11，风向频率玫瑰图见图 5.1-5。

表 5.1-10 年均风频月变化

月份 \ 风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	10.48	10.71	2.96	5.97	1.21	1.39	0.81	1.75	5.83	9.01	8.89	15.59
NNE	13.71	17.11	6.45	4.72	1.75	3.33	0.40	3.90	7.22	13.71	12.36	20.43
NE	13.44	14.14	9.81	6.25	4.17	8.89	7.12	12.77	12.22	14.65	11.53	13.04
ENE	5.78	3.42	3.23	1.67	1.75	7.08	9.81	10.35	4.44	4.97	5.42	2.02
E	6.18	5.06	9.14	4.03	9.14	7.36	12.63	6.18	4.44	4.03	7.64	2.15
ESE	7.80	8.33	19.89	21.25	9.14	13.33	14.65	7.80	11.81	9.27	9.72	6.59
SE	6.05	4.61	13.44	16.39	4.70	5.97	7.39	3.76	6.39	7.93	4.03	4.70
SSE	1.75	2.53	7.26	6.67	5.78	3.47	7.53	3.90	3.19	1.88	1.11	2.15
S	2.15	2.53	7.12	7.92	14.38	5.83	8.33	6.59	6.53	1.75	0.83	2.02
SSW	2.02	2.68	3.09	5.42	21.64	13.61	14.65	9.54	7.92	0.54	0.83	1.08
SW	1.34	2.38	1.21	1.39	15.46	15.00	8.60	8.87	5.14	0.94	0.83	0.94
WSW	2.69	1.64	3.36	1.67	3.36	4.58	2.55	5.65	4.72	2.55	1.25	0.94
W	2.96	3.42	4.30	3.75	1.61	2.22	1.75	5.11	5.14	5.24	3.61	3.49
WNW	5.38	4.46	2.42	2.64	1.48	1.39	1.61	5.78	4.17	6.72	6.11	5.78
NW	8.20	5.65	1.48	2.92	2.28	3.19	0.94	4.17	4.58	6.72	10.00	4.03
NNW	8.87	9.08	3.23	5.97	1.48	2.50	0.27	2.96	4.86	8.33	13.06	13.44
C	1.21	2.23	1.61	1.39	0.67	0.83	0.94	0.94	1.39	1.75	2.78	1.61

表 5.1-11 年均风频季变化及年均风频

风向 \ 季节	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	3.35	1.31	7.92	12.31	6.19
NNE	4.30	2.54	11.13	17.08	8.71
NE	6.75	9.60	12.82	13.52	10.65
ENE	2.22	9.10	4.95	3.75	5.01
E	7.47	8.74	5.36	4.44	6.52
ESE	16.71	11.91	10.26	7.55	11.63
SE	11.46	5.71	6.14	5.14	7.12
SSE	6.57	4.98	2.06	2.13	3.95
S	9.83	6.93	3.02	2.22	5.53
SSW	10.10	12.59	3.07	1.90	6.95
SW	6.07	10.78	2.29	1.53	5.19
WSW	2.81	4.26	2.84	1.76	2.92
W	3.22	3.03	4.67	3.29	3.55
WNW	2.17	2.94	5.68	5.23	4.00
NW	2.22	2.76	7.10	5.97	4.50
NNW	3.53	1.90	8.75	10.51	6.14
C	1.22	0.91	1.97	1.67	1.44

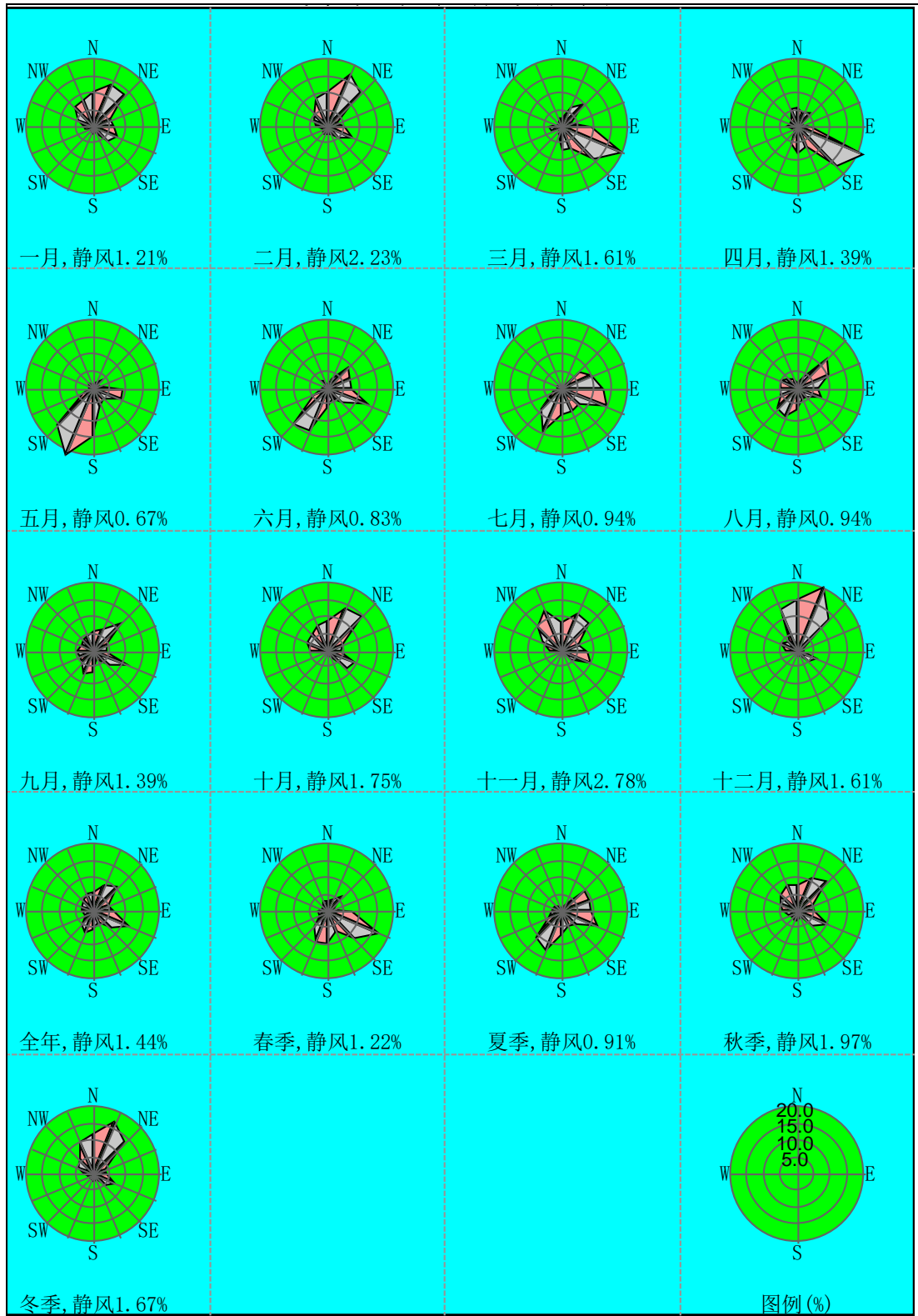


图 5.1-5 区域 2018 年各季及全年风向频率图

## 5.1.2 预测内容及模型

### 5.1.2.1 预测因子

本项目产生的大气污染因子主要有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物 (PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、TSP、HCl、HF、重金属 (Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Sn、Sb、Cu、Mn 等)、二噁英、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、HCN、VOCs 等。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 需进行二次污染物预测的确定, 方法见表 5.1-12。

表 5.1-12 二次污染物预测因子

类别	污染物排放量 (t/a)	二次污染物评价因子
建设项目	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> ≥500	PM <sub>2.5</sub>
规划项目	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> ≥500	PM <sub>2.5</sub>
	NO <sub>x</sub> +VOCs≥2000	O <sub>3</sub>

本项目 SO<sub>2</sub>+NO<sub>x</sub>=19.36+28.85=48.21<500, 无需预测二次污染物 PM<sub>2.5</sub>。本项目大气库影响评价选取 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、二噁英、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCN、VOCs 作为预测因子。

### 5.1.2.2 预测方案

(1) 正常工况下全年逐时小时气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 1 小时浓度;

(2) 正常工况下全年逐日气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 24 小时平均浓度;

(3) 正常工况下长期气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面年平均浓度;

(4) 非正常工况下全年逐时小时气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 1 小时浓度。

预测计算方案具体见表 5.1-13。

表 5.1-13 预测方案计算表

序号	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测区域	气象参数	输入内容	计算点
1	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	本项目污染源	正常排放	以项目厂址为中心, 边长 6km 的矩形区域	2018 年逐日、逐时气象资料	1 小时平均浓度	各环境保护目标及网格点
2	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCN					日均平均浓度	

序号	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测区域	气象参数	输入内容	计算点
3	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、Hg、Cd、Pb、As、二噁英类	本项目污染源 + 其他在建、拟建污染源	正常排放	以项目厂址为中心，边长 6km 的矩形区域	2018 年逐日、逐时气象资料	年均平均浓度	各环境保护目标及网格点
4	VOCs					8 小时平均浓度	
5	HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S					叠加环境质量现状浓度后的 1 小时平均浓度	
6	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP					叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度	
7	HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCN					叠加环境质量现状浓度后的日平均浓度	
8	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、Hg、Cd、Pb、As、二噁英类	叠加环境质量现状浓度后的年平均浓度					
9	VOCs	叠加环境质量现状浓度后的 8 小时平均浓度					
10	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、Hg、Cd、Pb、As、二噁英类、HCN、VOCs	本项目污染源	非正常排放	以项目厂址为中心，边长 6km 的矩形区域	2018 年逐日、逐时气象资料	1 小时平均浓度	各环境保护目标及网格点
11	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCN、NH <sub>3</sub>	本项目污染源	正常排放	以项目厂址为中心，边长 6km 的矩形区域	2018 年逐日、逐时气象资料	1 小时平均浓度	大气环境保护距离
	VOCs					8 小时平均浓度	

### 5.1.2.3 预测模式选取及依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AREMOD、ADMS、CALPUFF。

根据斗门气象站 2018 年的气象统计结果：2018 年出现风速≤0.5m/s 的持续时间为 5h，未超过 72h。另根据现场调查，海岸线离项目距离约 1.8km，方位角

为 225 度，需要考虑海岸线熏烟。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

#### 5.1.2.4 预测模式及参数

##### (1) 预测网格设置

本次预测范围为 6km\*6km 的矩形范围，以项目排气筒 7# 烟囱所在位置为原点 (0, 0) (N、E)，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。网格间距取 50m，网格范围为 X 方向[-3000, 3000]、Y 方向[-3000, 3000]，预测范围见图 5.1-6。在建立预测坐标系后，本评价根据评价区内大气环境保护目标的分布情况确定了各敏感点的坐标，并以这些坐标作为关心点预测各敏感点大气污染物排放的影响情况。



图 5.1-6 大气环境影响预测范围图

表 5.1-14 大气评价范围内环境保护目标坐标一览表

名称	坐标/m		海拔高度/m	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
	X	Y						
高栏港管委会	-2385	752	15.74	办公区	环境空气	大气环境二类区	NW	2439

(2) 建筑物下洗

无相关数据。

(3) 干湿沉降及化学转化相关参数设置

本项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 选择对应的类型 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>，其他污染因子选择普通类型。

(4) 背景浓度参数

基本污染物环境空气质量现状浓度采用珠海市斗门监测站点 2018 年 1 月 1 日至 12 月 31 日常规监测资料。

预测因子采用泰科检测科技江苏监测有限公司于 2019 年 02 月 22-03 月 04 日、广州京诚监测技术有限公司于 2019 年 02 月 25 日-03 月 03 日和广东诚浩环境监测有限公司于 2020 年 04 月 20 日-04 月 26 日对评价区域环境空气进行的现状监测数据。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

(5) 地形参数

本评价选取的地表特征数据如表 5.1-14 所示，评价范围地形特征见图 5.1-7。

表 5.1-15 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率 (ALBEDO)	波文比 (BOWEN)	地表粗糙度 (Roughness Length)
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.18	0.5	1
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1	1



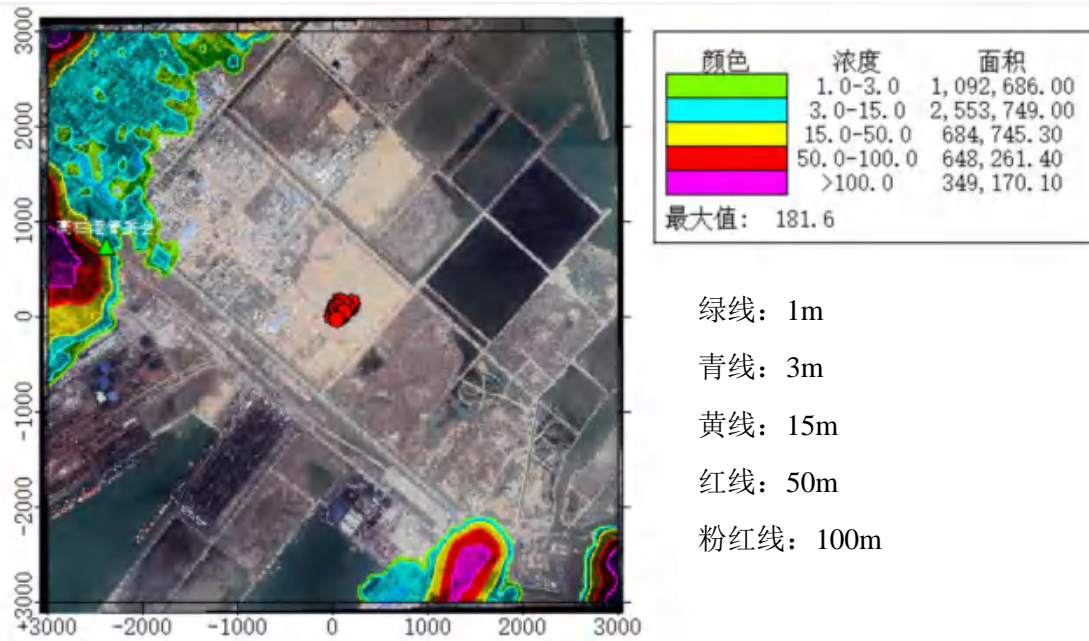


图 5.1-7 预测区域地形特征图

(6) 模型输出参数

正常工况下，各污染因子输出 1 小时、24 小时、全时段值，其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 输出日均第 1 大值和第 8 大值；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 输出日均值第 1 大值和第 19 大值。

5.1.2.5 预测源强

(1) 正常工况预测源强

本项目正常工况下主要废气排放源强见表 5.1-16、表 5.1-17。

表 5.1-16 本项目点源大气污染物排放速率

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温(°C)	烟气流(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强 (kg/h)	
	X	Y								
丙类仓库暂存废气 1#	206	119	0	15	1.4	25	91000	8760	VOCs	0.0032
废包装桶储存、处理废气 2#	170	77	0	15	1.2	25	60000	8760	VOCs	0.049
									* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.028
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0141
废线路板废气 3#	86	157	0	15	1	25	40000	4800	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.264
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.132
烘干废气 4#	25	93	0	50	0.9	80	38400	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.65
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.325
									SO <sub>2</sub>	0.68
									NO <sub>x</sub>	2.13
									汞	0.0001
									镉	0.0001

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流 量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排 放 小时数 /h	排放源强 (kg/h)	
	X	Y							铅	0.001
									镍	0.0039
									砷+镍	0.0042
									铬	0.000039
									铜	0.0079
									铬+锡+ 铋+铜+ 锰	0.038
									VOCs	0.12
原辅料料斗、 干泥仓粉尘废 气 5#	39	98	0	15	0.6	25	18000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.000014
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.000007
废活性炭仓暂 存废气 6#	31	89	0	15	0.35	25	6000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00015
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0000767
									VOCs	0.023
熔炼废气 7#	0	0	0	50	0.8	120	22772	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.25
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.208
									SO <sub>2</sub>	2.43
									NO <sub>x</sub>	2.50
									HCl	1.48
									HF	0.075
									汞	0.0003
									镉	0.002
									铅	0.0098
									砷	0.003
									镍	0.02
									砷+镍	0.023
									铬	0.00039
									铜	0.0079
									铬+锡+ 铋+铜+ 锰	0.025
									二噁英 mgTEQ/ h	0.013
铜铈铸造粉尘 废气 8#	43	34	0	15	0.8	80	25000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.000007
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0000035
含氰废气 9#	117	11	0	25	0.27	25	3000	7200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.016
物化车间酸性 和碱性废气 10#	53	11	0	15	0.9	25	35000	7200	HCl	0.050
									氨	0.11
									NO <sub>x</sub>	0.0081
碱式氯化铜干 燥废气 11#	100	-7	0	15	0.34	25	5000	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.0041
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0021
三效蒸发不凝	107	45	0	15	0.45	25	9400	7200	VOCs	0.0053

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流流量(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强(kg/h)	
	X	Y							氨	硫化氢
气与污水处理站废气 12#									氨	0.0013
									硫化氢	0.0024

注：关于PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的源强核算。1、从保守角度考虑，颗粒物全部作为PM<sub>10</sub>考虑，PM<sub>2.5</sub>排放速率取颗粒物排放速率的一半。2、根据《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表2工艺过程源第一至三级分类及对应的PM<sub>10</sub>产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的PM<sub>10</sub>产生系数为1.06g/kg原料或产品，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）的粒径范围涵盖了细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）；根据《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表2工艺过程源第1~3级分类及对应的PM<sub>2.5</sub>产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的PM<sub>2.5</sub>产生系数为0.88g/kg产品。参考以上颗粒物一次源排放清单中的PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>产生系数，本项目排放烟尘保守估计按全部为PM<sub>10</sub>考虑，其中PM<sub>2.5</sub>的比例为PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub>=0.88/1.06，即PM<sub>2.5</sub>约占总烟尘排放量的83%，以此核算PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的排放源强。

表 5.1-17 本项目车间无组织排放源排放参数

面源编号	排放源	面源各顶点坐标		地表海拔高度/m	源高*(m)	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y				
M1	丙类仓库	202	148	0	10.5	VOCs	0.0018
M2	废包装桶车间	166	103	0	10.5	VOCs	0.017
						颗粒物(TSP)	0.148
M3	废线路板车间	112	149	0	10.5	颗粒物(TSP)	0.0132
M4	污泥预处理车间	67	98	0	7	PM <sub>10</sub>	0.000014
						颗粒物(TSP)	0.0028
						VOCs	0.0083
M5	熔炼车间	33	46	0	7.5	颗粒物(TSP)	0.00051
M6	物化车间	80	6	0	10.5	HCN	0.00029
						H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.0041
						HCl	0.06
						氨	0.025
						SO <sub>2</sub>	0.054
						Nox	0.0064
						颗粒物(TSP)	0.022
VOCs	0.0014						
M7	污水处理站	128	54	0	3	氨	0.00073
						硫化氢	0.0014
M8	储罐区	41	-35	0	5.5	硫酸(g/h)	0.27
						氨(g/h)	10.51
						HCl(g/h)	6.70

注：系统无组织排放源高度按排放点高度（门/窗高度）进行计算；储罐无组织排放源高度按储罐的平均高度进行计算。

(2) 非正常工况预测源强

根据工程分析结果，选取非正常工况预测源强如下：

表 5.1-18 非正常工况下废气的排放情况

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流量(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强 (kg/h)	
	X	Y								
丙类仓库暂存废气 1#	206	119	0	15	1.4	25	91000	8760	VOCs	0.016
废包装桶储存、处理废气 2#	170	77	0	15	1.2	25	60000	8760	VOCs	0.24
									* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	1.97
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.986
废线路板废气 3#	86	157	0	15	1	25	40000	4800	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	36.96
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	18.48
烘干废气 4#	25	93	0	50	0.9	80	38400	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	45.27
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	22.63
									SO <sub>2</sub>	0.68
									NO <sub>x</sub>	2.13
									汞	0.00034
									镉	0.00069
									铅	0.0069
									砷	0.0021
									镍	0.028
									砷+镍	0.030
									铬	0.00028
									铜	0.055
									铬+锡+锑+铜+锰	0.27
VOCs	0.12									
原辅料料斗、干泥仓粉尘废气 5#	39	98	0	15	0.6	25	18000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00096
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.000478
废活性炭仓暂存废气 6#	31	89	0	15	0.35	25	6000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00015
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0000767
									VOCs	0.075
熔炼废气 7#	0	0	0	50	0.8	120	22772	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	159.43
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	132.329
									SO <sub>2</sub>	155.83
									NO <sub>x</sub>	4.61
									HCl	29.58
									HF	3.11
									汞	0.0021
									镉	0.28
									铅	1.38
									砷	0.41
									镍	1.49
砷+镍	1.90									

排放源	底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	烟囱高度(m)	烟囱等效内径(m)	出口烟气温度(°C)	烟气流量(Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数/h	排放源强(kg/h)	
	X	Y							铬	0.069
									铜	8.80
									铬+锡+铈+铜+锰	9.08
									二噁英 mgTEQ/h	0.019
铜铈铸造粉尘废气 8#	43	34	0	15	0.8	80	25000	7200	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00048
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.00024
含氰废气 9#	117	11	0	25	0.27	25	3000	7200	HCN	0.0056
物化车间酸性和碱性废气 10#	53	11	0	15	0.9	25	35000	7200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.078
									HCl	0.25
									氨	0.47
									NO <sub>x</sub>	0.040
碱式氯化铜干燥废气 11#	100	-7	0	15	0.34	25	5000	2400	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.29
									* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.143
三效蒸发不凝气与污水处理站废气 12#	107	45	0	15	0.45	25	9400	7200	VOCs	0.026
									氨	0.0066
									硫化氢	0.012

注：关于 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的源强核算。1、从保守角度考虑，颗粒物全部作为 PM<sub>10</sub> 考虑，PM<sub>2.5</sub> 排放速率取颗粒物排放速率的一半。2、根据《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表 2 工艺过程源第一至三级分类及对应的 PM<sub>10</sub> 产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的 PM<sub>10</sub> 产生系数为 1.06g/kg 原料或产品，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）的粒径范围涵盖了细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）；根据《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》中表 2 工艺过程源第 1~3 级分类及对应的 PM<sub>2.5</sub> 产生系数，以固体废物为原料、采用焚烧工艺技术的废弃物处理行业的 PM<sub>2.5</sub> 产生系数为 0.88g/kg 产品。参考以上颗粒物一次源排放清单中的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 产生系数，本项目排放烟尘保守估计按全部为 PM<sub>10</sub> 考虑，其中 PM<sub>2.5</sub> 的比例为 PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub>=0.88/1.06，即 PM<sub>2.5</sub> 约占总烟尘排放量的 83%，以此核算 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的排放源强。

### （3）其他在建、拟建项目排放源参数

需同步考虑预测叠加影响的周边在建、拟建项目烟气排放源强见表 5.1-19 和表 5.1-20：

表 5.1-19 周边在建、拟建项目点源烟气排放源强

有组织源	排气筒参数				烟温 ℃	烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物												
	坐标		高度 m	内径 m			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb	HF	HCl	As	Cd	二噁英	Hg	氨	VOCs	硫酸雾
	X	Y																	
汇华 1#	638	329	15	0.65	25	10000										0.00303	0.00334		
汇华 2#	609	291	15	0.8	25	15000										0.00228	0.00252		
汇华 3#	699	255	15	1.1	25	30000										0.00269	0.00298		
汇华 4#	628	179	15	1.35	25	45000										0.00428	0.00473		
汇华 5#	603	266	15	0.85	25	18000										0.00338	0.00374		
汇华 6#	575	234	25	0.9	25	20000											0.006		
汇华 7#	506	53	25	0.6	25	9000					0.00195	0.00299						0.0044	
汇华 8#	579	101	25	0.7	25	12500		0.016								0.09485			
汇华 9#	580	79	25	0.5	25	6000			0.241										
汇华 10#	588	88	3	0.65	25	10000		0.922				0.01503						0.0408	
汇华 11#	571	87	25	0.75	25	13000										0.09759			
汇华 12#	630	147	65	1.6	130	50000	2.1667	10	0.3747					4.30E-10					
汇华 13#	526	-7	20	0.5	25	6500			0.0041										
汇华 14#	428	100	25	1	25	28000											0.3851		
汇华 15#	444	117	25	0.4	25	4000				0.00195	0.00009								
汇华 16#	524	186	65	1.2	130	30000	4.1667	6	0.6443	0.0111	0.0292	0.5712	0.0013	0.0014	3.00E-09	0.0011			
汇华 17#	507	170	25	0.25	25	1500			0.0023										
中盈 1#	311	2080	15	0.4	25	7000											0.074		
中盈 2#	221	1960	20	0.4	25	7000		0.02				0.0106				0.0309		9.18E-13	
中盈 3#	63	2187	85	1.17	114	77828	8.26	15.69	1.967	0.00442	0.088	1.14	0.0011	0.0007	7.78E-09	0.0024			
中盈 4#	245	2168	15	0.9	25	40824											0.002		
中盈 5#	219	2067	15	1.6	25	104976						8.78E-07				0.002	0.013		
易安 1#	-1004	-28	15	0.4	20	10000			0.155		0.0002						0.022		
有行 1#	-947	-21	27	0.6	25	20000			0.194										
有行 2#	-958	-37	27	0.4	25	8500			0.217										
有行 3#	-931	-56	27	0.7	25	30000											0.346		
有行 4#	-925	-72	27	0.8	25	38000											0.571		
有行 5#	-928	1	27	0.35	25	7000											0.0102		

注：从保守角度考虑，颗粒物全部作为 PM<sub>10</sub> 考虑，PM<sub>2.5</sub> 排放速率取颗粒物排放速率的一半。

表 5.1-20 周边在建、拟建项目车间无组织排放源强

无组织面源	排气筒参数					污染物					
	坐标		长	宽	高	TSP	HF	HCl	氨	VOCs	硫酸雾
	X	Y	m	m	m	kg/h					
汇华 1#	478	43	98	2	5			0.0009	0.0145		0.00351
汇华 2#	613	108	64	45	4	0.18847			0.03		0.01262
汇华 3#	561	54	60	45	4	0.03516		0.00465	0.00018		
汇华 4#	647	149	46	45	2	0.00125			0.00018		
汇华 5#	517	2	68	45	2					0.1597	
汇华 6#	439	88	78	41	2		0.0006	0.00003	0.00079	0.0003	
汇华 7#	642	323	40	16	2				0.00112	0.0012	
汇华 8#	622	284	44	23	2				0.00088	0.0011	
汇华 9#	682	269	62	38	2				0.00104	0.0011	
汇华 10#	625	203	100	38	2				0.00164	0.0018	
汇华 11#	595	251	31	48	2				0.00125	0.0014	
汇华 12#	492	138	33	16	10					0.0891	
汇华 13#	442	9	9	42	10				0.04729		
中盈 1#	190	2207	69	45	2	0.034					
中盈 2#	207	1969	36	48	8				0.0016		
中盈 3#	89	2165	65	24	2					0.0006	
中盈 4#	200	2085	72	54	2		9.75E-07		0.002		
易安 1#	-994	41	52.5	34	8.1	0.0309					
有行 1#	-923	6	32.5	32	26.6	0.2601				0.0018	
有行 2#	-934	-64	32	29.5	23.35	0.291					
有行 3#	-896	-18	32	15.5	17.7					0.0113	
有行 4#	-1025	-42	36	21	9					0.022	

注：从保守角度考虑，颗粒物全部作为 PM<sub>10</sub> 考虑，PM<sub>2.5</sub> 排放速率取颗粒物排放速率的一半。

## 5.1.3 浓度贡献值预测

### 5.1.3.1 短期浓度

#### (1) 小时平均浓度

本项目污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、HF、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、VOCs（8 小时）对评价区域敏感点及网格点小时平均浓度最大值预测结果见表 5.1-21，最大增值等值线见图 5.1-8~5.1-15。

表 5.1-21 小时最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间	评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	高栏港管委会	1 小时	3.40	18030302	500	0.68	达标
	网格（1350,-2400, 85.4）	1 小时	43.72	18113007	500	8.74	达标
NO <sub>2</sub>	高栏港管委会	1 小时	3.46	18042807	200	1.73	达标
	网格（-2650, 300, 85.4）	1 小时	62.90	18092801	200	31.45	达标
HCl	高栏港管委会	1 小时	4.56	18030302	50	9.12	达标
	网格（50, -50,0）	1 小时	27.77	18010709	50	55.54	达标
HF	高栏港管委会	1 小时	0.06	18042807	20	0.31	达标
	网格（1350, -2400, 85.4）	1 小时	1.11	18113007	20	5.53	达标
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	高栏港管委会	1 小时	0.41	18081719	300	0.14	达标
	网格（150,0,0）	1 小时	2.88	18100618	300	0.96	达标
NH <sub>3</sub>	高栏港管委会	1 小时	3.02	18081719	200	1.51	达标
	网格（0, -50,0）	1 小时	21.85	18081219	200	10.92	达标
H <sub>2</sub> S	高栏港管委会	1 小时	0.13	18030302	10	1.33	达标
	网格（150,100,0）	1 小时	5.08	18072707	10	50.85	达标
VOCs	高栏港管委会	8 小时	0.44	18082808	600	0.07	达标
	网格（250,200,0）	8 小时	3.45	18070408	600	0.58	达标

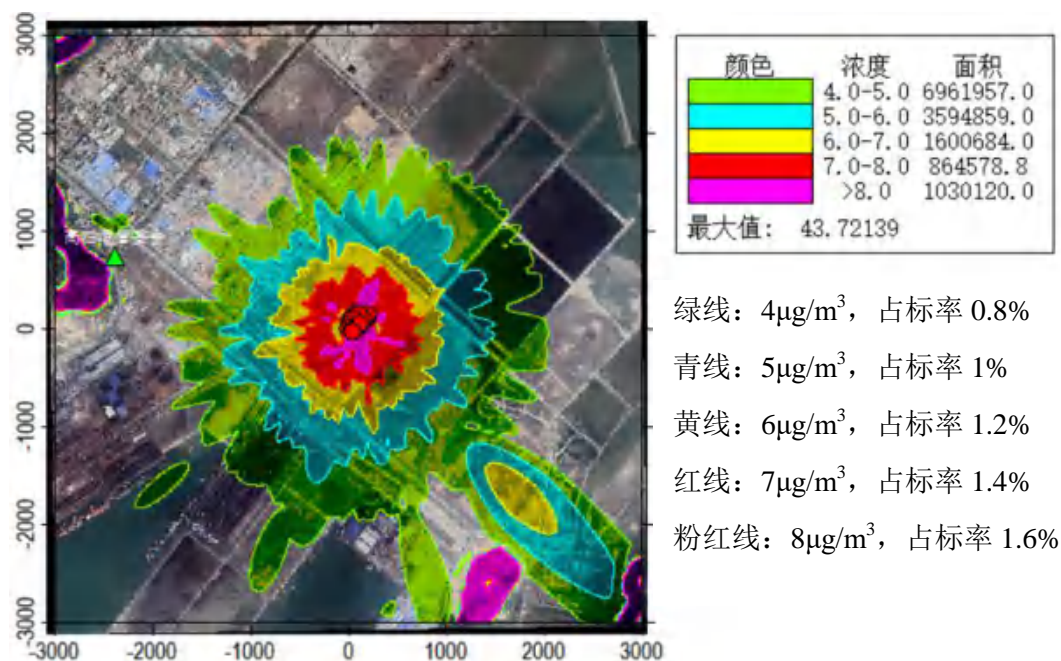


图 5.1-8 SO<sub>2</sub> 小时平均浓度贡献值分布图



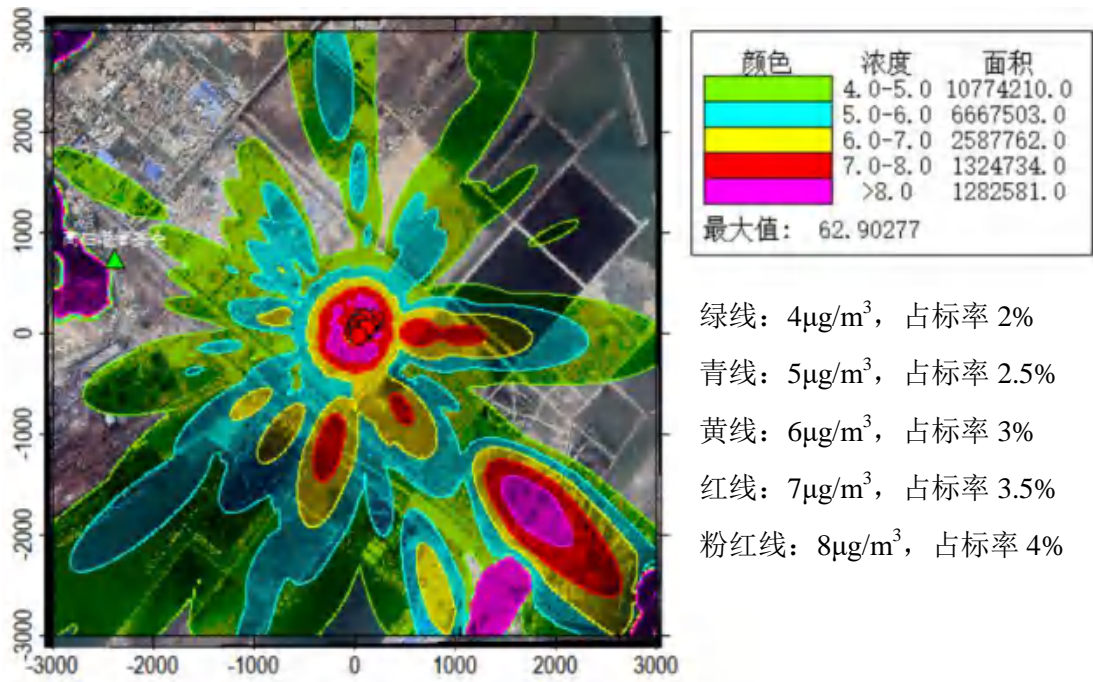


图 5.1-9 NO<sub>2</sub> 小时平均浓度贡献值分布图

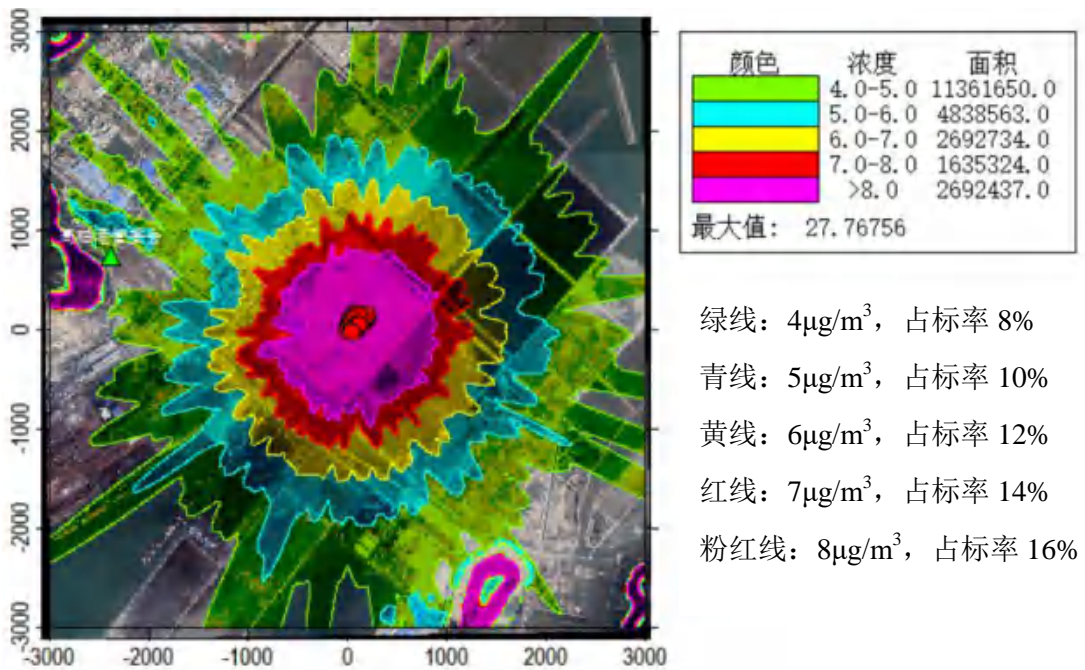


图 5.1-10 HCl 小时平均浓度贡献值分布图

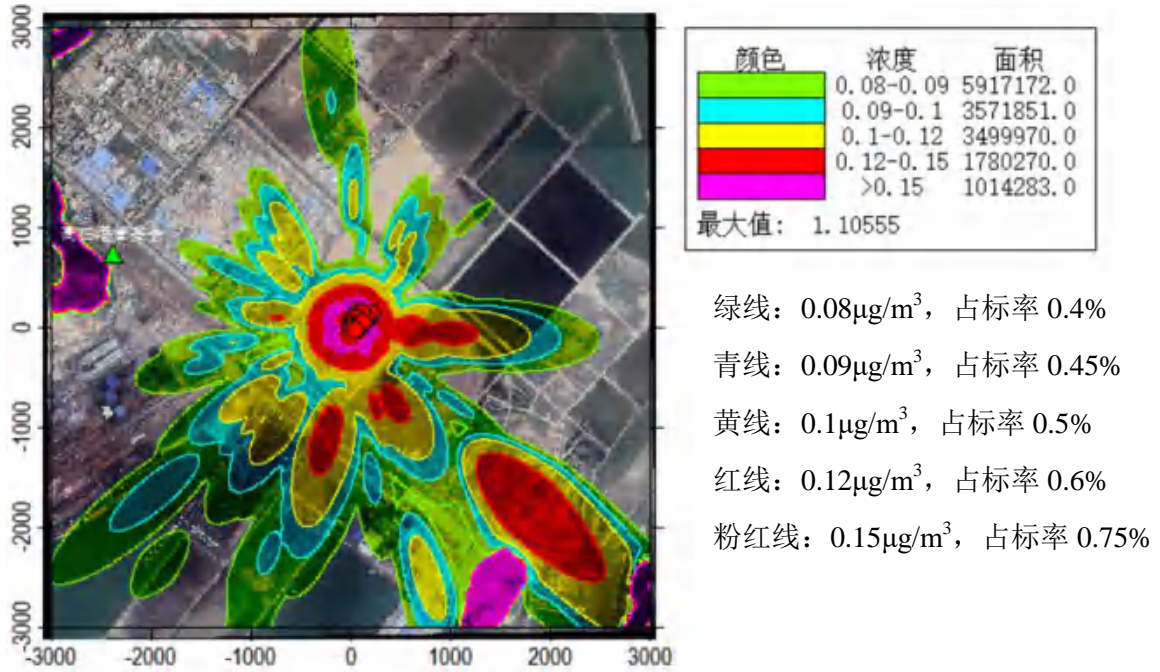


图 5.1-11 HF 小时平均浓度贡献值分布图

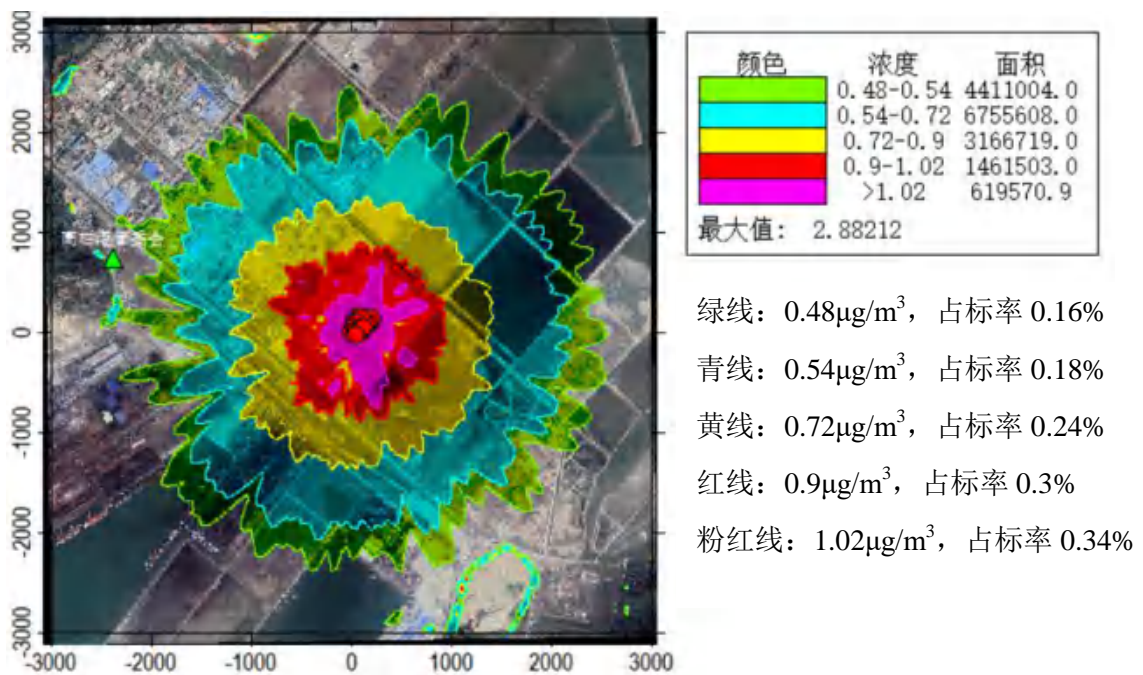


图 5.1-12  $\text{H}_2\text{SO}_4$  小时平均浓度贡献值分布图

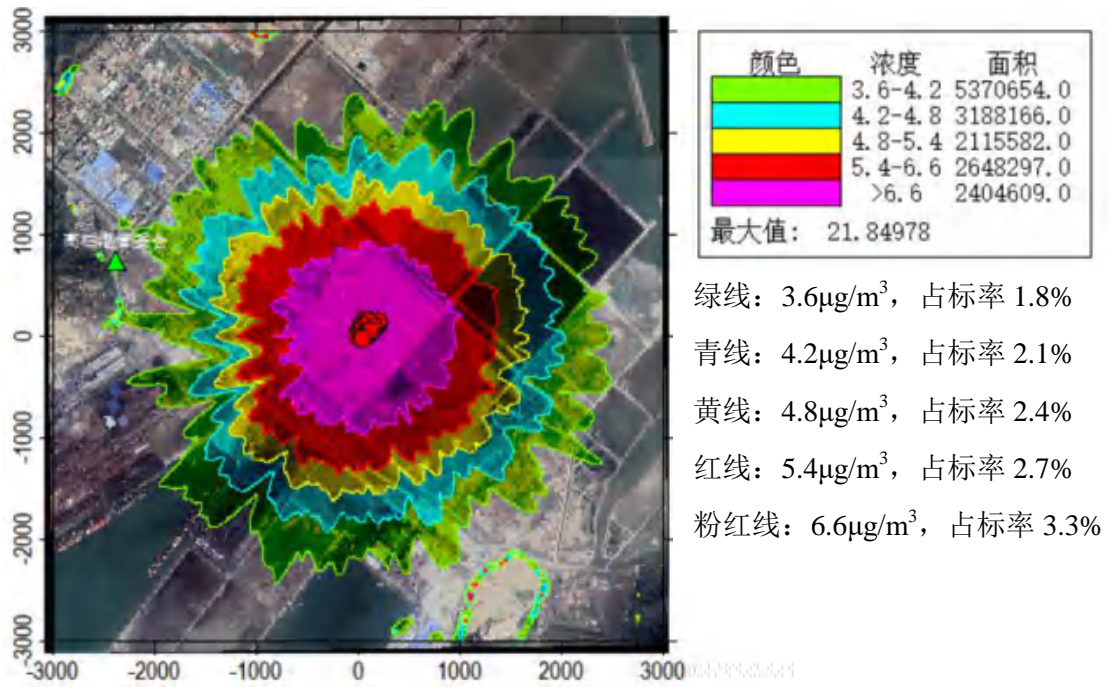


图 5.1-13 NH<sub>3</sub> 小时平均浓度贡献值分布图

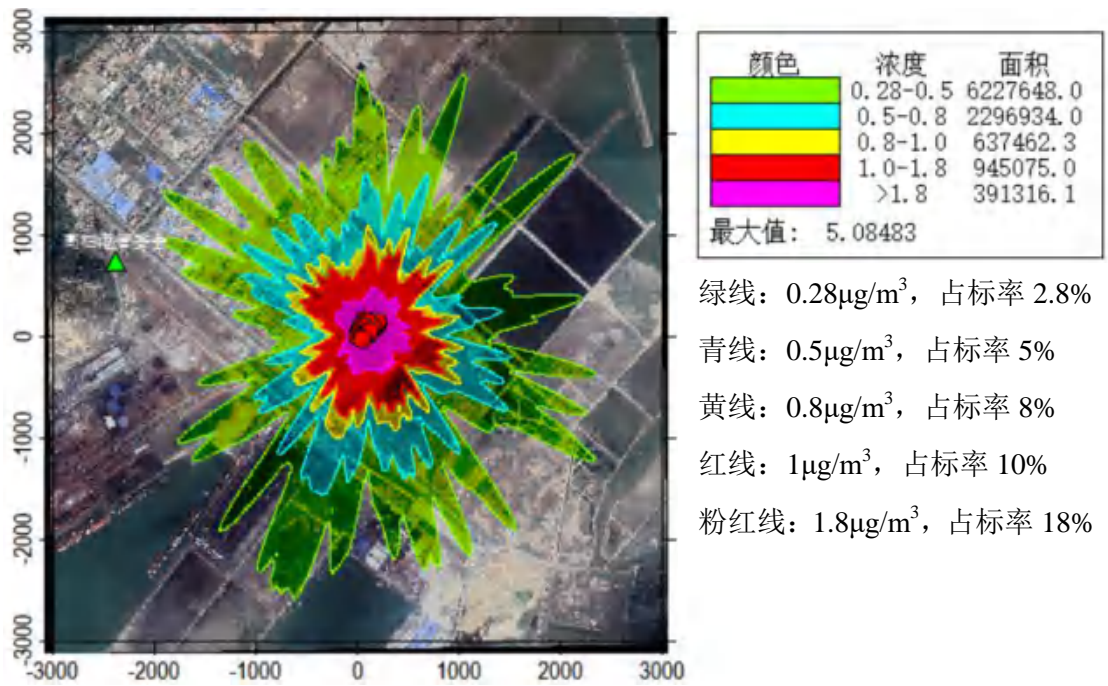


图 5.1-14 H<sub>2</sub>S 小时平均浓度贡献值分布图

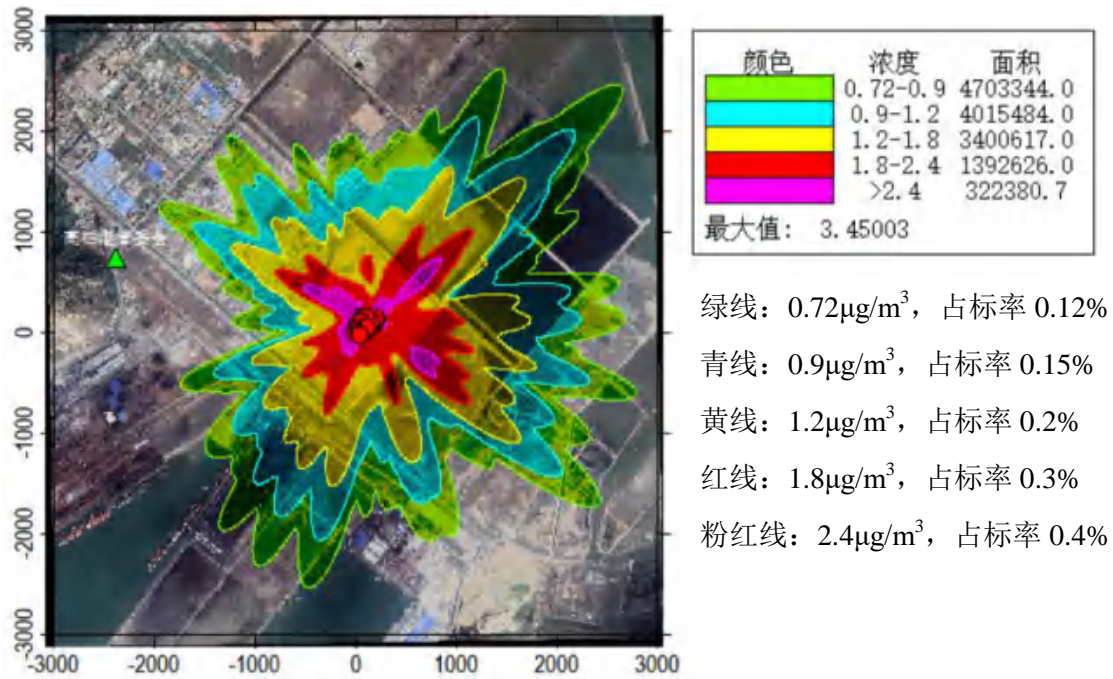


图 5.1-15 VOCs8 小时平均浓度贡献值分布图

根据表 5.1-21 及图 5.1-8~图 5.1-15 的预测结果,对正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的最大小时浓度影响分析如下:

①预测区域  $\text{SO}_2$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $3.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.68%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $43.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 8.74%, 达标。

②预测区域  $\text{NO}_2$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $3.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.73%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $62.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 31.45%, 达标。

③预测区域  $\text{HCl}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $4.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 9.12%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $27.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 55.54%, 达标。

④预测区域  $\text{HF}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $0.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.31%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $1.11\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 5.53%, 达标。

⑤预测区域  $\text{H}_2\text{SO}_4$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $0.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.14%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $2.88\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.96%, 达标。

⑥预测区域 NH<sub>3</sub> 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为 3.02μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.51%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 21.85μg/m<sup>3</sup>，占标率为 10.92%，达标。

⑦预测区域 H<sub>2</sub>S 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为 0.13μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.33%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 5.08μg/m<sup>3</sup>，占标率为 50.85%，达标。

⑧预测区域 VOCs 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的 8 小时浓度贡献值为 0.44μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.07%，敏感点 8 小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.45μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.58%，达标。

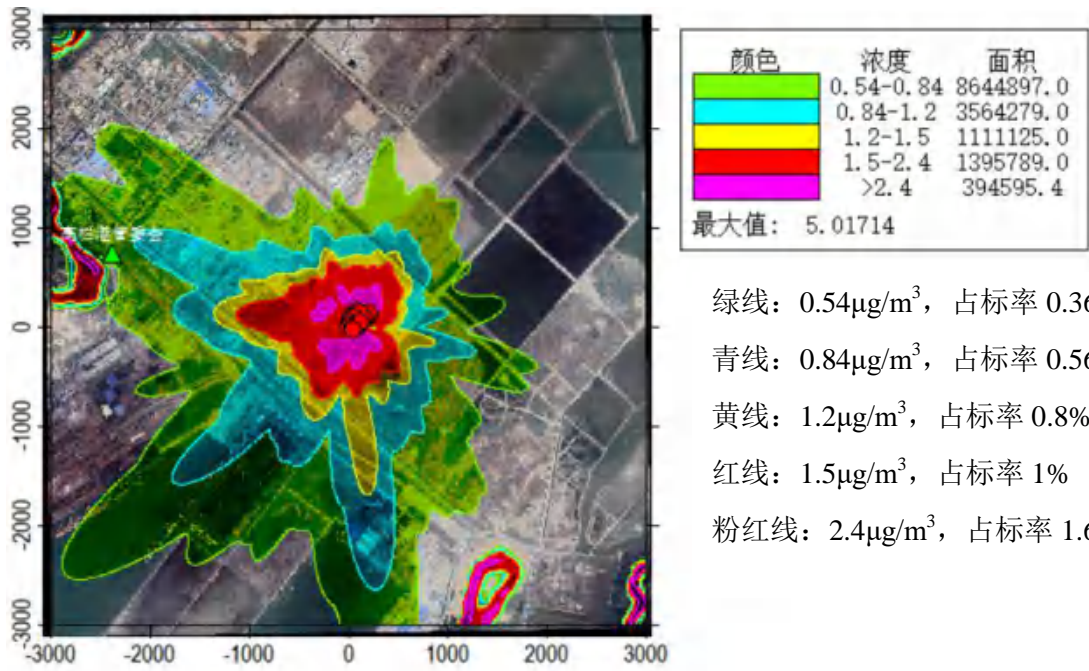
由上分析可以看出，排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、HF、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 等烟  
气污染物对区域网格点的最大 1 小时平均浓度增值均能满足执行标准限值的要求；VOCs 的最大 8 小时平均浓度增值满足执行标准限值的要求。

## (2) 日平均浓度

本项目污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、HCl、HF、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCN 对  
评价区域敏感点及网格点日平均浓度最大值预测结果见表 5.1-22，最大贡献浓度  
分布见图 5.1-16~5.1-24。

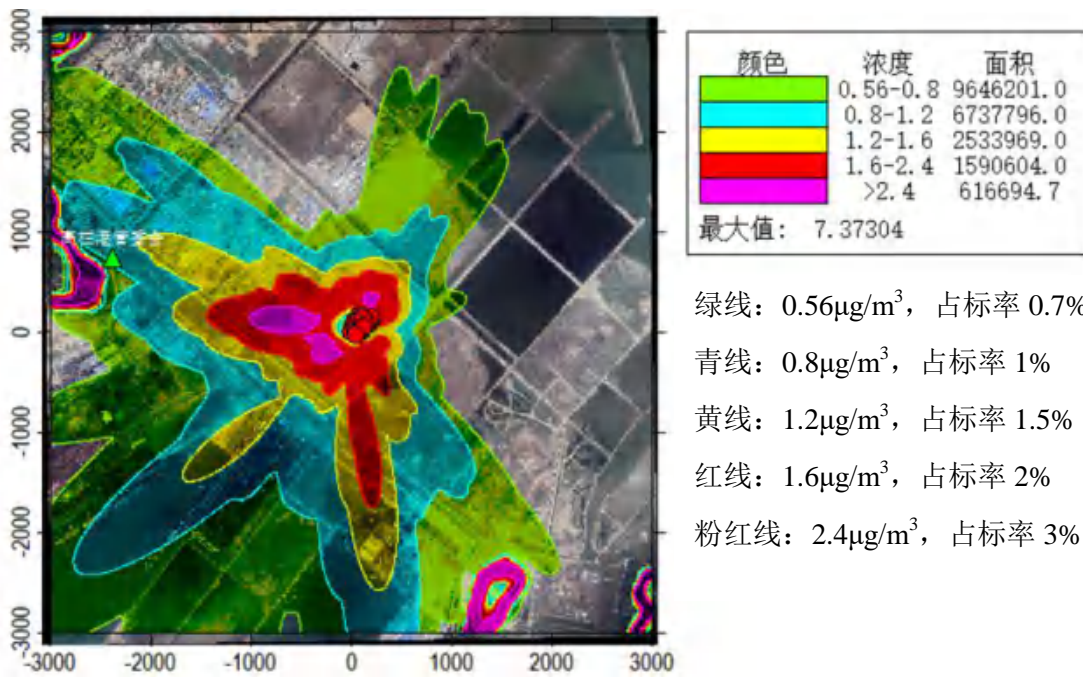
表 5.1-22 日平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值（μg/m <sup>3</sup> ）	出现时间	评价标准（μg/m <sup>3</sup> ）	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	高栏港管委会	日平均	0.67	180421	150	0.44	达标
	网格（1200, -2850, 79.6）	日平均	5.02	180408	150	3.34	达标
NO <sub>2</sub>	高栏港管委会	日平均	0.91	180421	80	1.14	达标
	网格（1200, -2850, 79.6）	日平均	7.37	180408	80	9.22	达标
PM <sub>10</sub>	高栏港管委会	日平均	0.40	180828	150	0.27	达标
	网格（150,300,0）	日平均	5.25	180703	150	3.5	达标
PM <sub>2.5</sub>	高栏港管委会	日平均	0.20	180828	75	0.27	达标
	网格（150,300,0）	日平均	2.67	180703	75	3.56	达标
TSP	高栏港管委会	日平均	0.54	180303	300	0.18	达标
	网格（150,0,0）	日平均	12.19	181209	300	4.06	达标
HCl	高栏港管委会	日平均	0.37	180421	15	2.45	达标
	网格（50, -100,0）	日平均	6.15	181209	15	41.02	达标
HF	高栏港管委会	日平均	0.02	180421	7	0.24	达标
	网格（1200, -2800, 77.7）	日平均	0.12	180408	7	1.75	达标
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	高栏港管委会	日平均	0.03	180902	100	0.03	达标
	网格（100, -100,0）	日平均	0.44	180908	100	0.44	达标
HCN	高栏港管委会	日平均	0.001	180303	10	0.01	达标
	网格（50, -100,0）	日平均	0.03	181209	10	0.3	达标



绿线:  $0.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.36%  
 青线:  $0.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.56%  
 黄线:  $1.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.8%  
 红线:  $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 1%  
 粉红线:  $2.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 1.6%

图 5.1-16 SO<sub>2</sub>日平均浓度贡献值分布图



绿线:  $0.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.7%  
 青线:  $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 1%  
 黄线:  $1.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 1.5%  
 红线:  $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 2%  
 粉红线:  $2.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 3%

图 5.1-17 NO<sub>2</sub>日平均浓度贡献值分布图

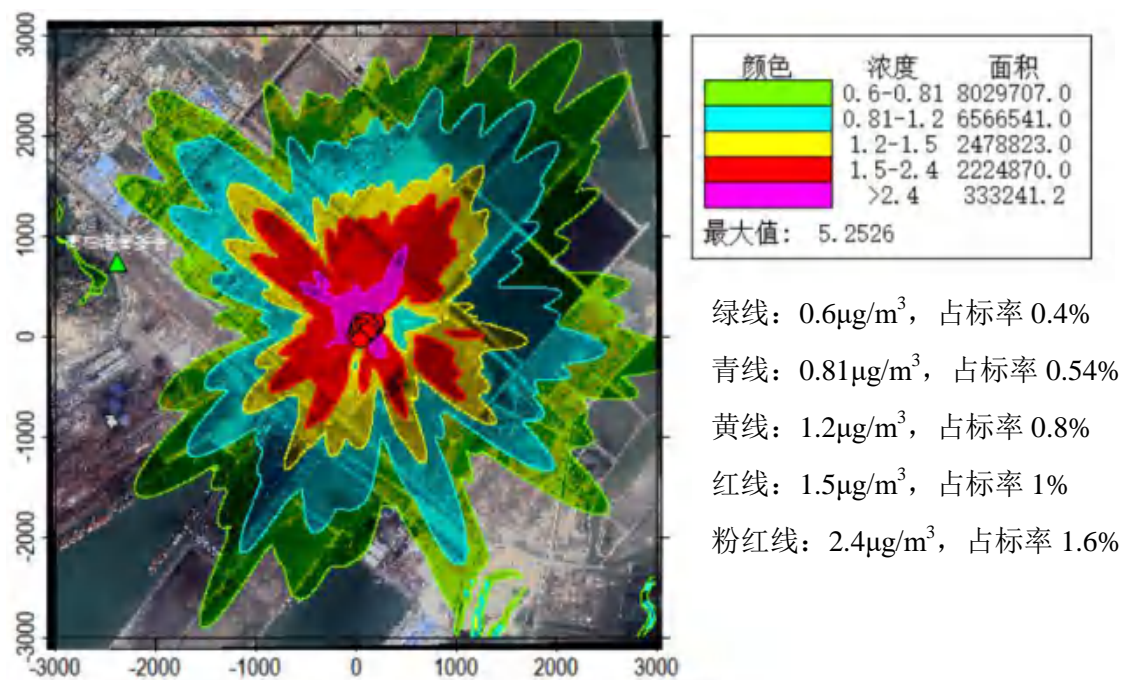


图 5.1-18 PM<sub>10</sub> 日平均浓度贡献值分布图

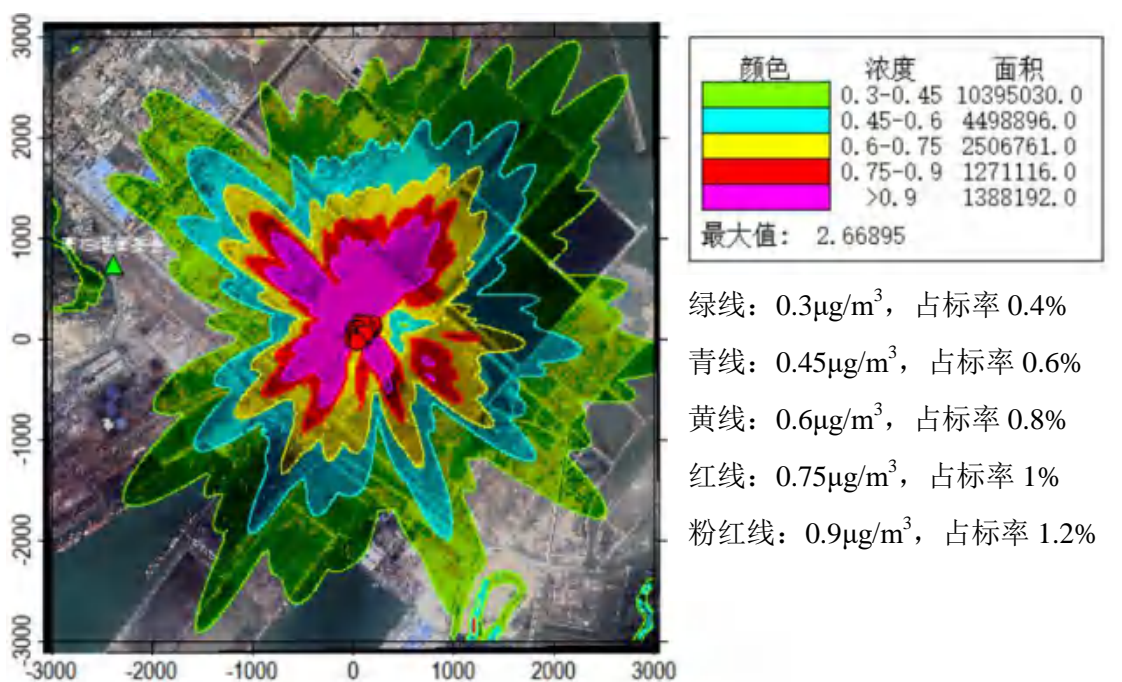


图 5.1-19 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度贡献值分布图

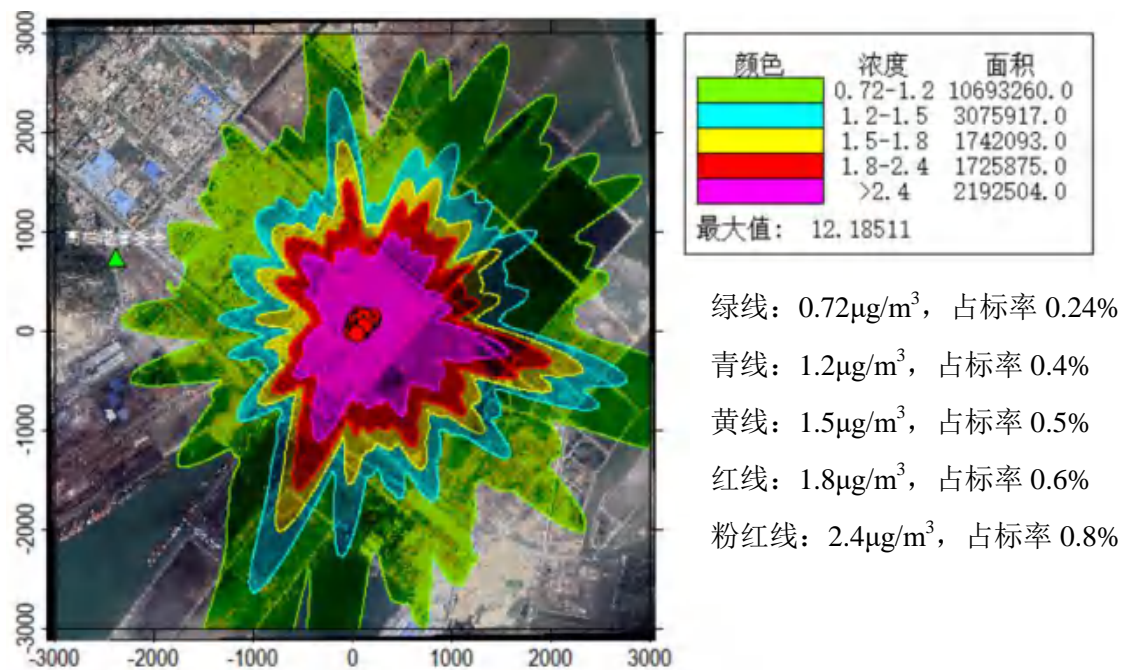


图 5.1-20 TSP 日平均浓度贡献值分布图

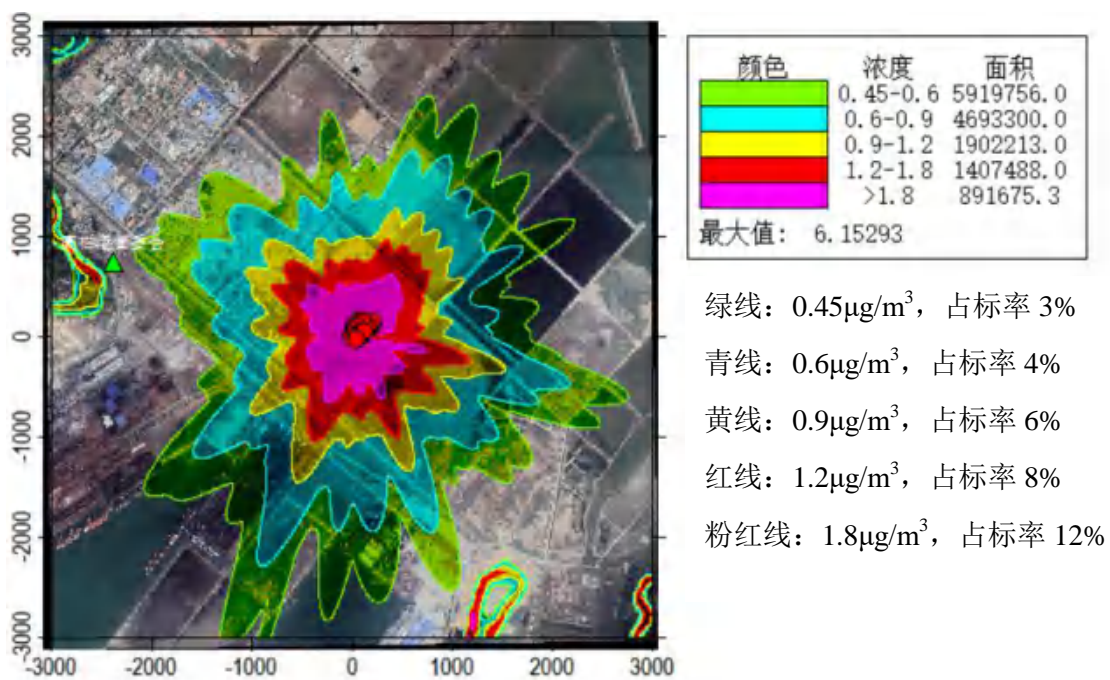
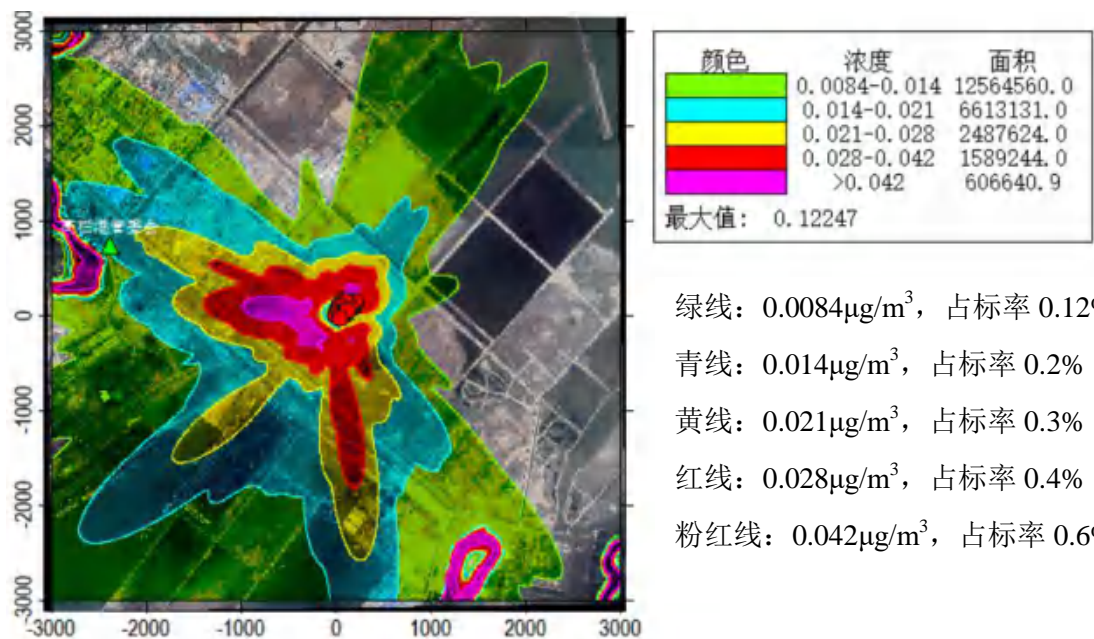


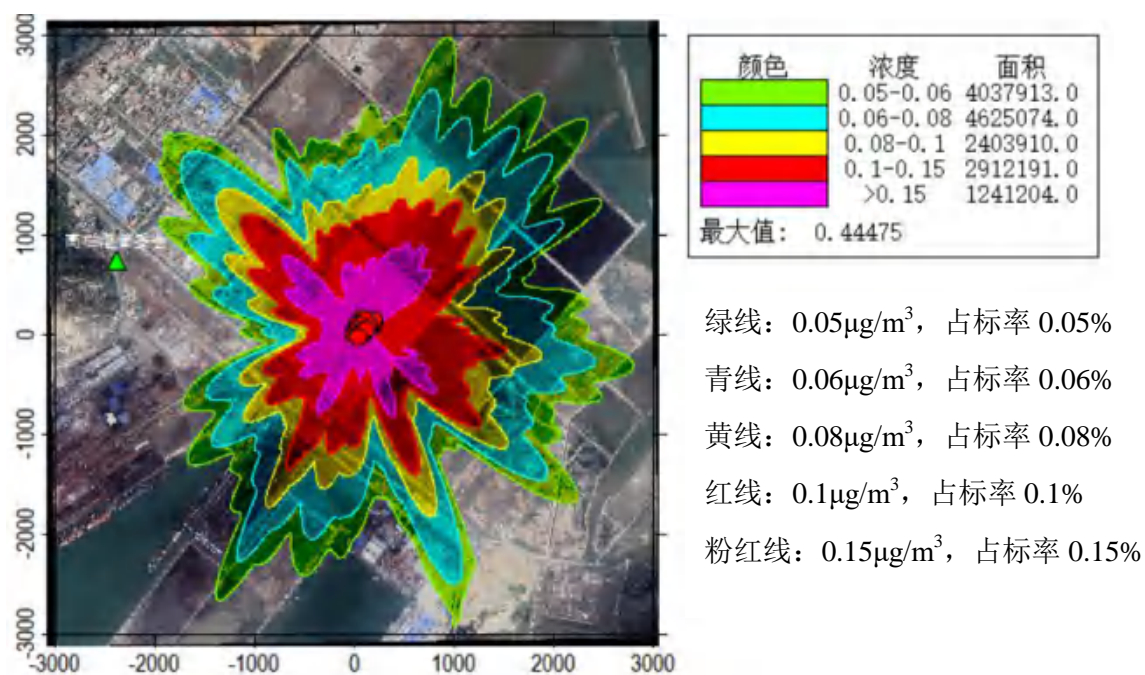
图 5.1-21 HCl 日平均浓度贡献值分布图





绿线: 0.0084 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.12%  
 青线: 0.014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.2%  
 黄线: 0.021 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.3%  
 红线: 0.028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.4%  
 粉红线: 0.042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.6%

图 5.1-22 HF 日平均浓度贡献值分布图



绿线: 0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.05%  
 青线: 0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.06%  
 黄线: 0.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.08%  
 红线: 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.1%  
 粉红线: 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.15%

图 5.1-23 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 日平均浓度贡献值分布图

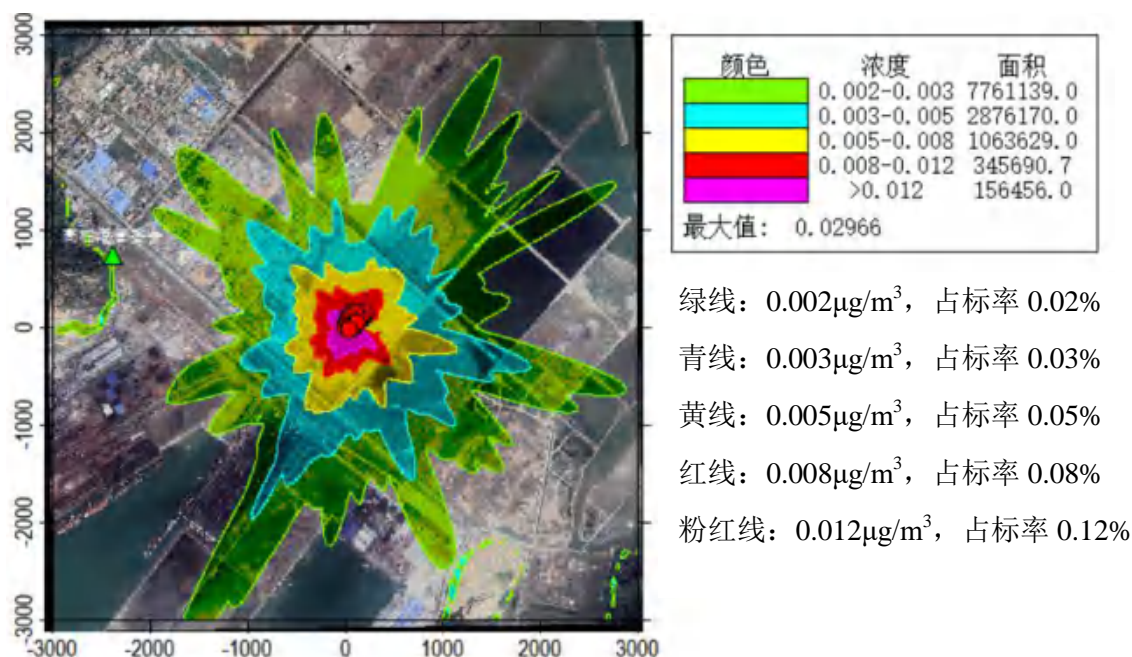


图 5.1-24 HCN 日平均浓度贡献值分布图

根据表 5.1-22 及图 5.1-16~图 5.1-24 的预测结果,对正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的 $\text{最大日平均浓度}$ 影响分析如下:

①预测区域  $\text{SO}_2$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.44%, 敏感点日均浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $5.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 3.34%, 达标。

②预测区域  $\text{NO}_2$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.91\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.14%, 敏感点日均浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $7.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 9.22%, 达标。

③预测区域  $\text{PM}_{10}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.27%, 敏感点日均浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $5.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 3.5%, 达标。

④预测区域  $\text{PM}_{2.5}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.27%, 敏感点日均浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $2.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 3.56%, 达标。

⑤预测区域 TSP 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.18%, 敏感点日均浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为  $12.19\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 4.06%, 达标。

⑥预测区域 HCl 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.45%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $6.15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.02%，达标。

⑦预测区域 HF 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.75%，达标。

⑧预测区域  $\text{H}_2\text{SO}_4$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.44\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.44%，达标。

⑨预测区域 HCN 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为  $0.0012\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.0297\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3%，达标。

由上分析可以看出，排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、HCl、HF、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、HCN 等烟气污染物对区域网格点的最大日平均浓度增值满足执行标准限值的要求。

### 5.1.3.2 长期浓度

本项目污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、Hg、Cd、Pb、As、二噁英对评价区域敏感点及网格点年平均浓度预测结果见表 5.1-23，最大贡献浓度分布见图 5.1-25~图 5.1-34。

表 5.1-23 年平均浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
$\text{SO}_2$	高栏港管委会	全时段	0.06	60	0.11	达标
	网格 (50, -50,0)	全时段	0.94	60	1.57	达标
$\text{NO}_2$	高栏港管委会	全时段	0.08	40	0.21	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	0.64	40	1.6	达标
$\text{PM}_{10}$	高栏港管委会	全时段	0.04	70	0.06	达标
	网格 (-50,200,0)	全时段	0.61	70	0.86	达标
$\text{PM}_{2.5}$	高栏港管委会	全时段	0.02	35	0.06	达标
	网格 (-50,200,0)	全时段	0.31	35	0.88	达标
TSP	高栏港管委会	全时段	0.03	200	0.01	达标
	网格 (150,50,0)	全时段	2.88	200	1.44	达标
Hg ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	全时段	0.01	50	0.01	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	0.05	50	0.11	达标
Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	全时段	0.04	5	0.76	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	0.30	5	6.05	达标

污染物	预测点 (点坐标 x, y, 地面高程)	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	全时段	0.20	500	0.04	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	1.57	500	0.31	达标
As ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	全时段	0.06	6	0.99	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	0.47	6	7.84	达标
二噁英 ( $\text{fgTEQ}/\text{Nm}^3$ )	高栏港管委会	全时段	0.23	600	0.04	达标
	网格 (-150, -200,0)	全时段	1.86	600	0.31	达标

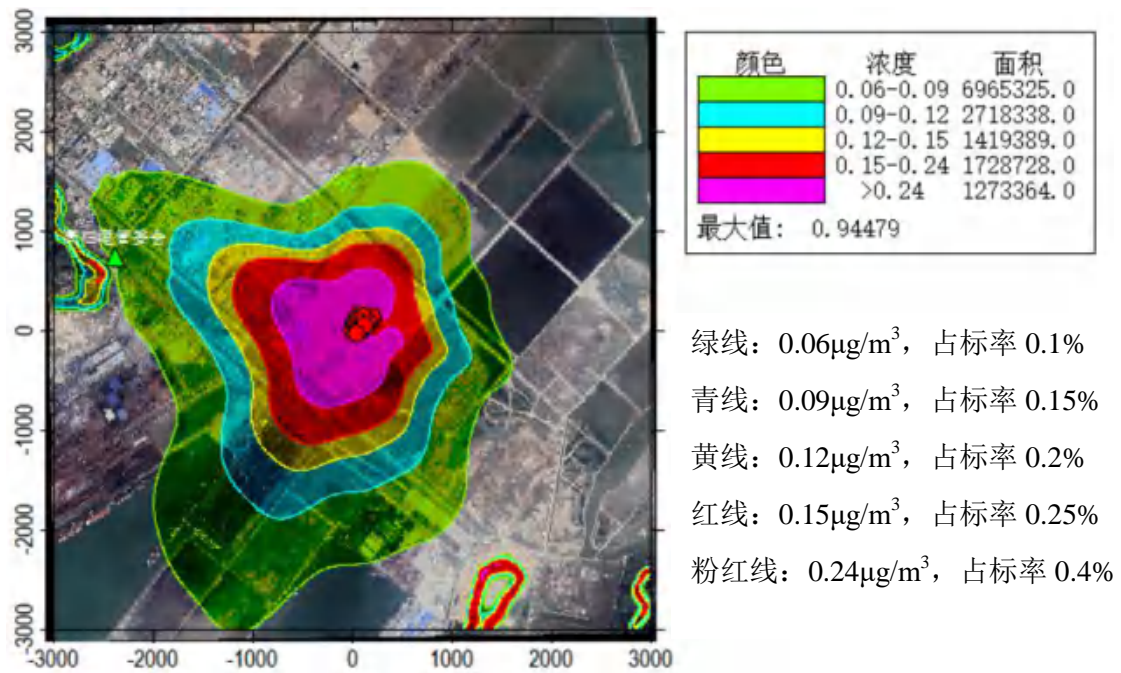


图 5.1-25  $\text{SO}_2$  年平均浓度贡献值分布图

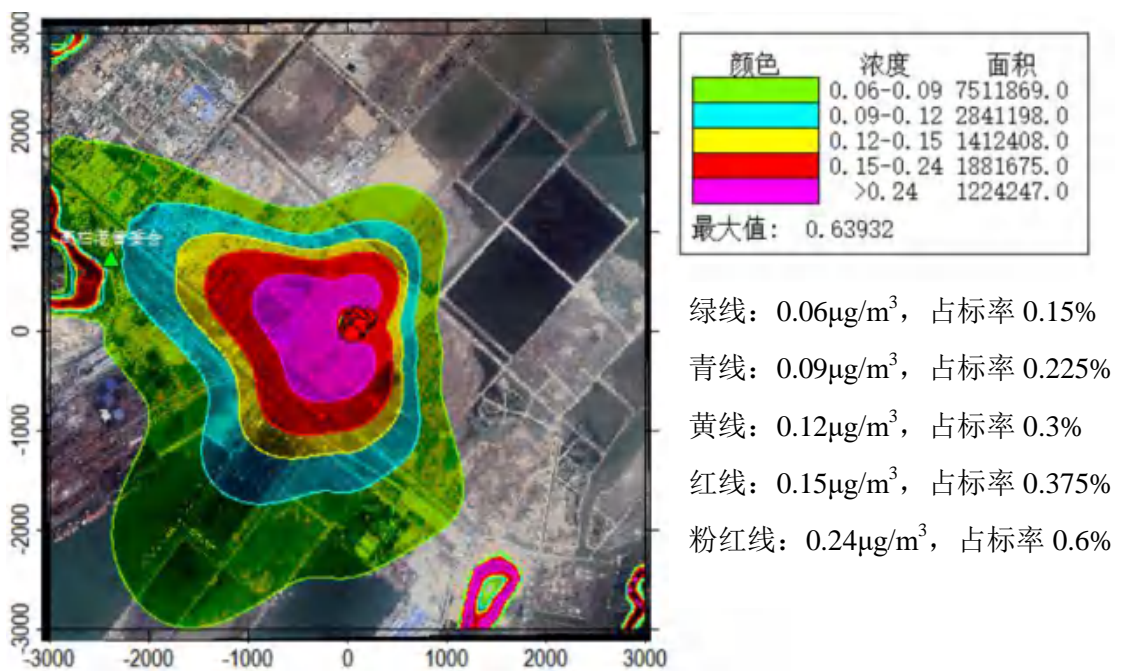


图 5.1-26  $\text{NO}_2$  年平均浓度贡献值分布图

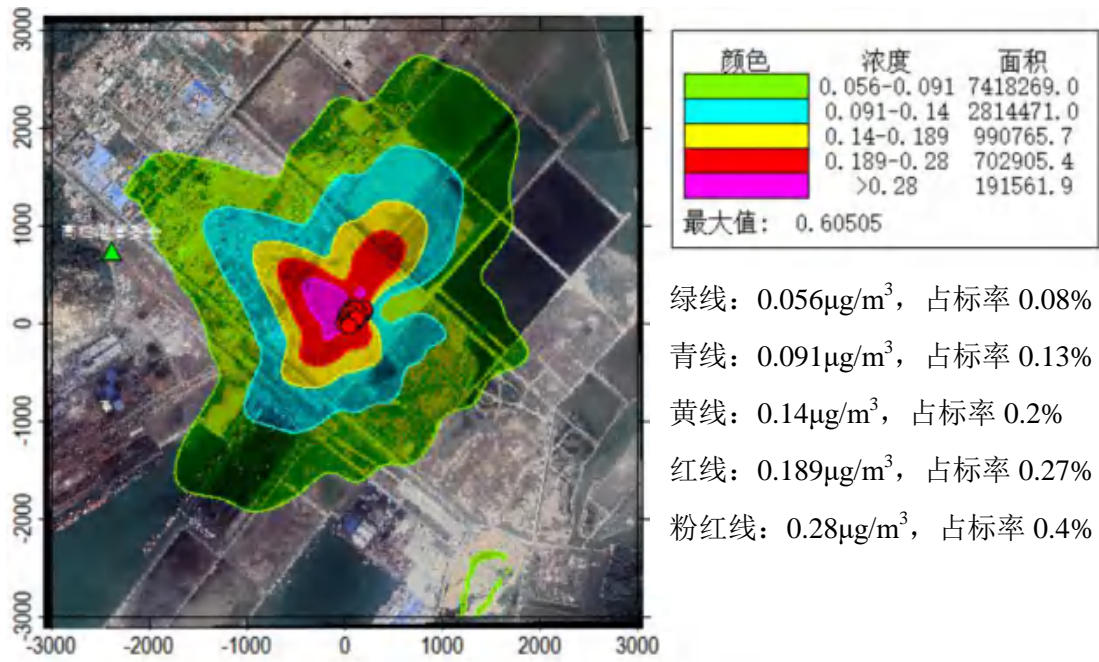


图 5.1-27  $\text{PM}_{10}$  年平均浓度贡献值分布图

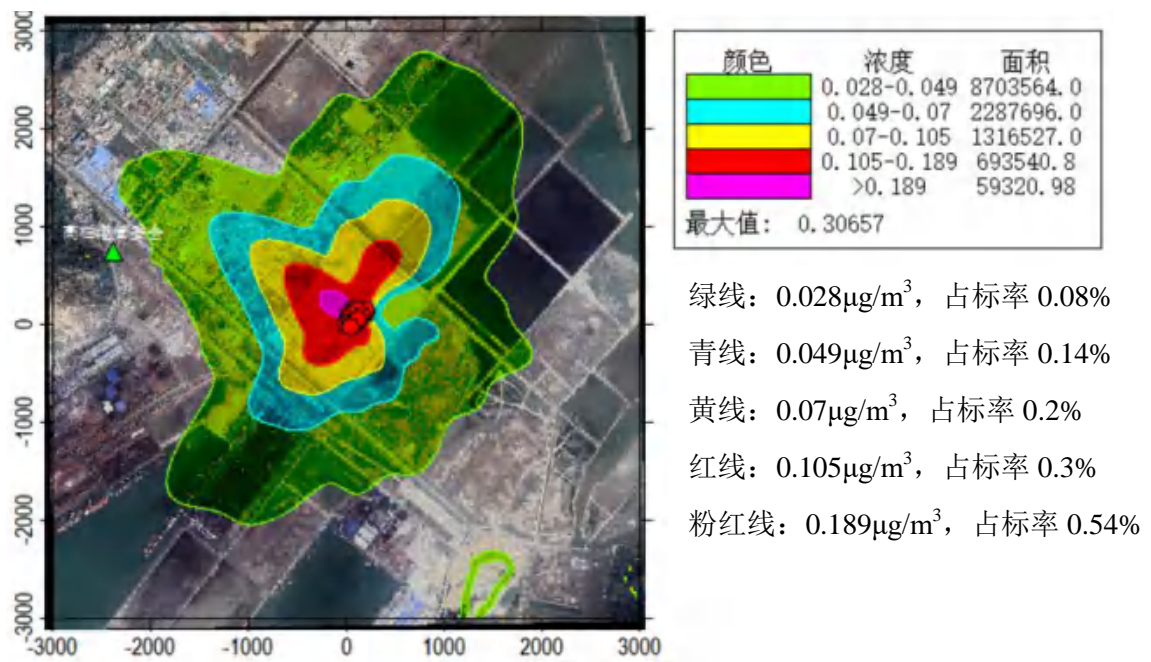


图 5.1-28  $\text{PM}_{2.5}$  年平均浓度贡献值分布图

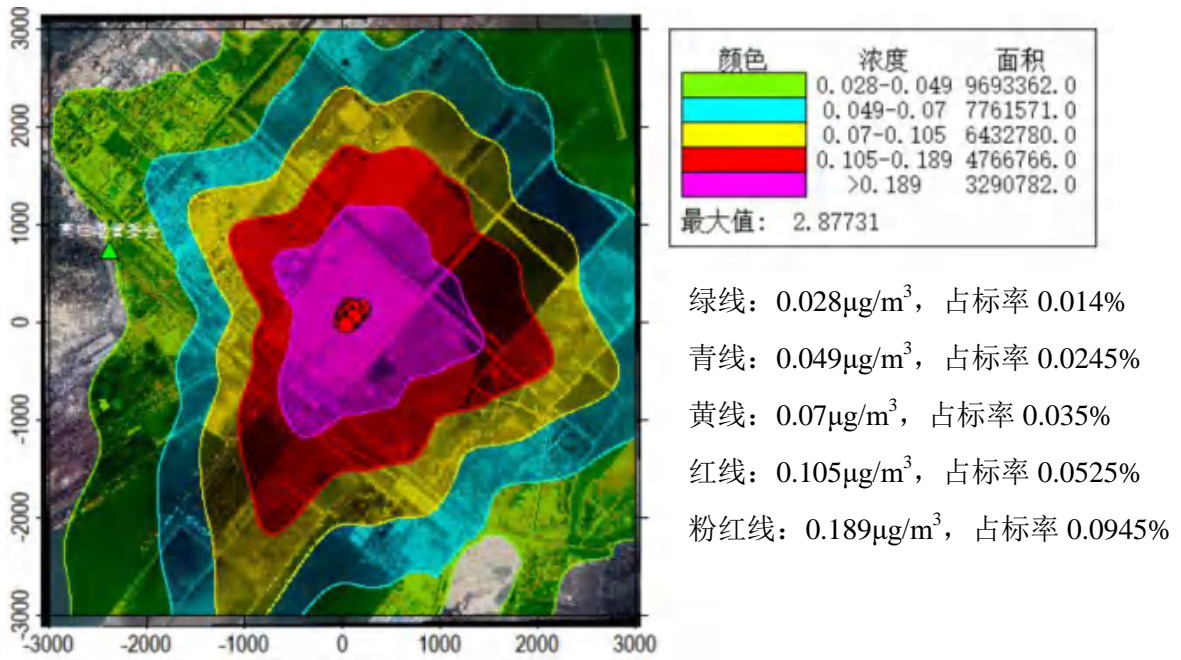


图 5.1-29 TSP 年平均浓度贡献值分布图

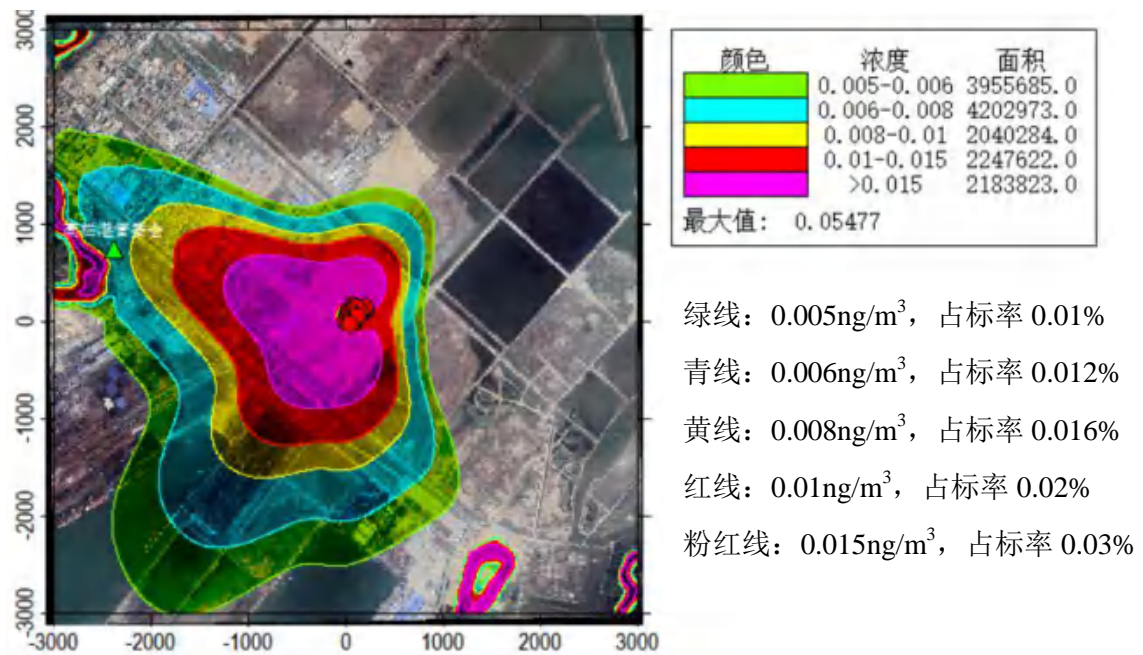


图 5.1-30 Hg 年平均浓度贡献值分布图

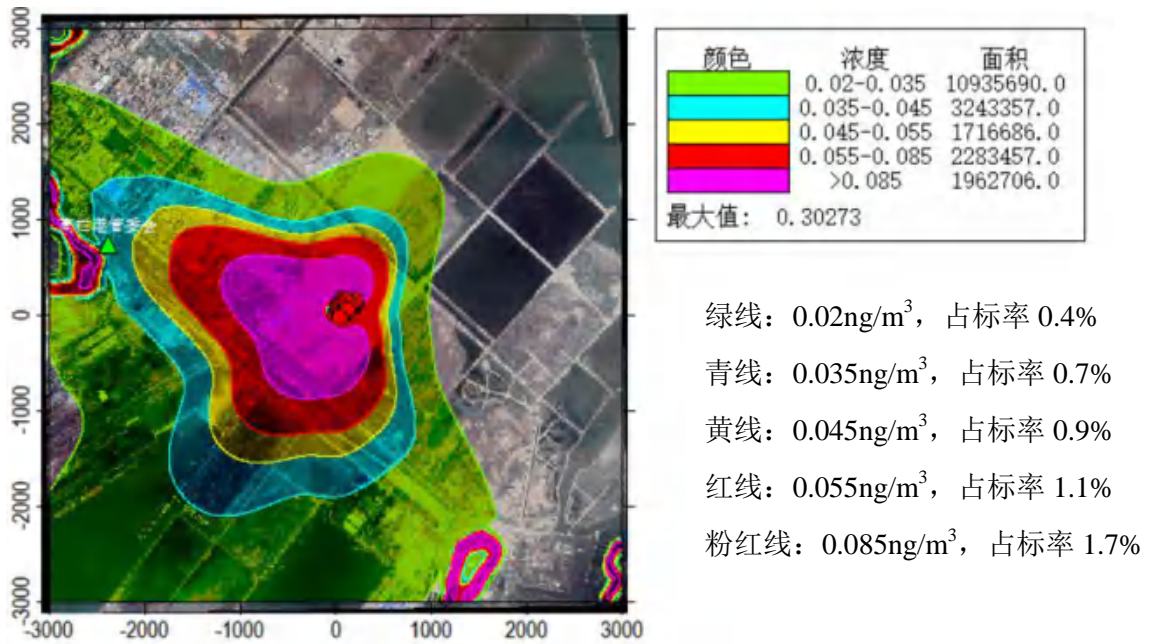


图 5.1-31 Cd 年平均浓度贡献值分布图

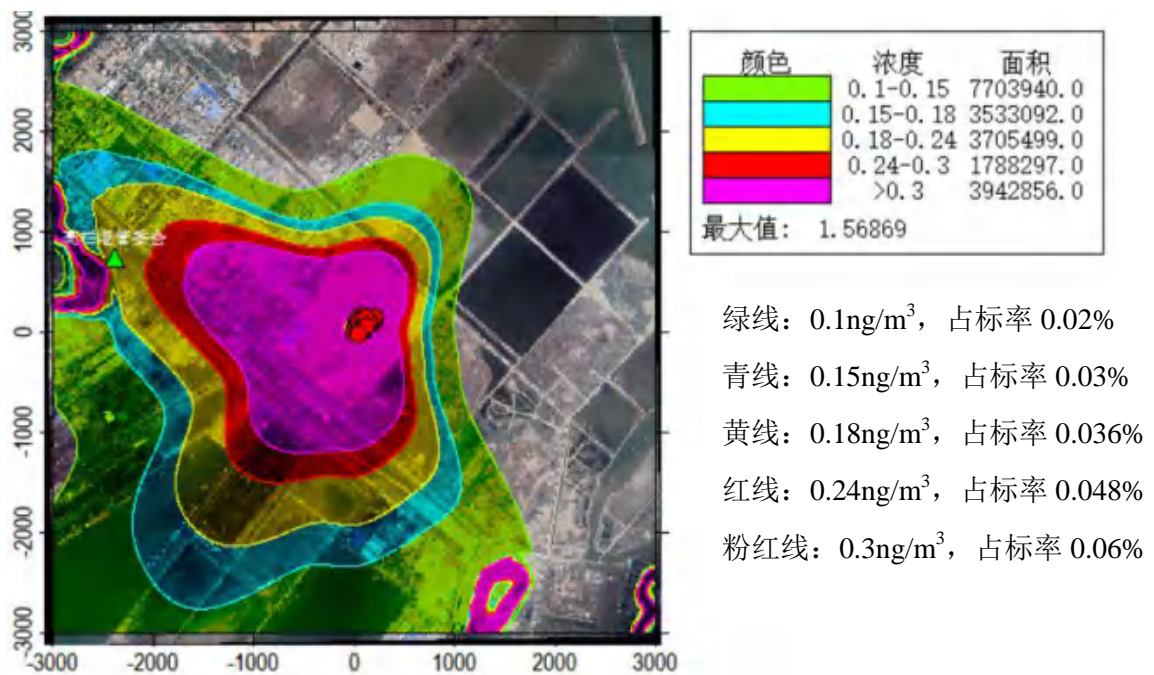


图 5.1-32 Pb 年平均浓度贡献值分布图

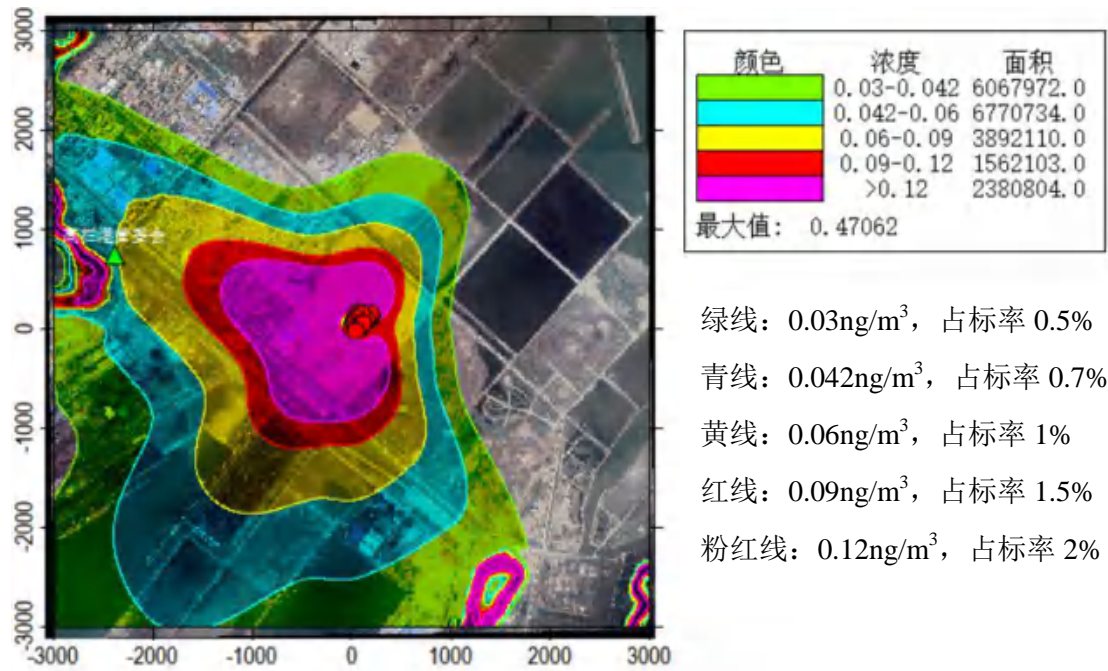


图 5.1-33 As 年平均浓度贡献值分布图

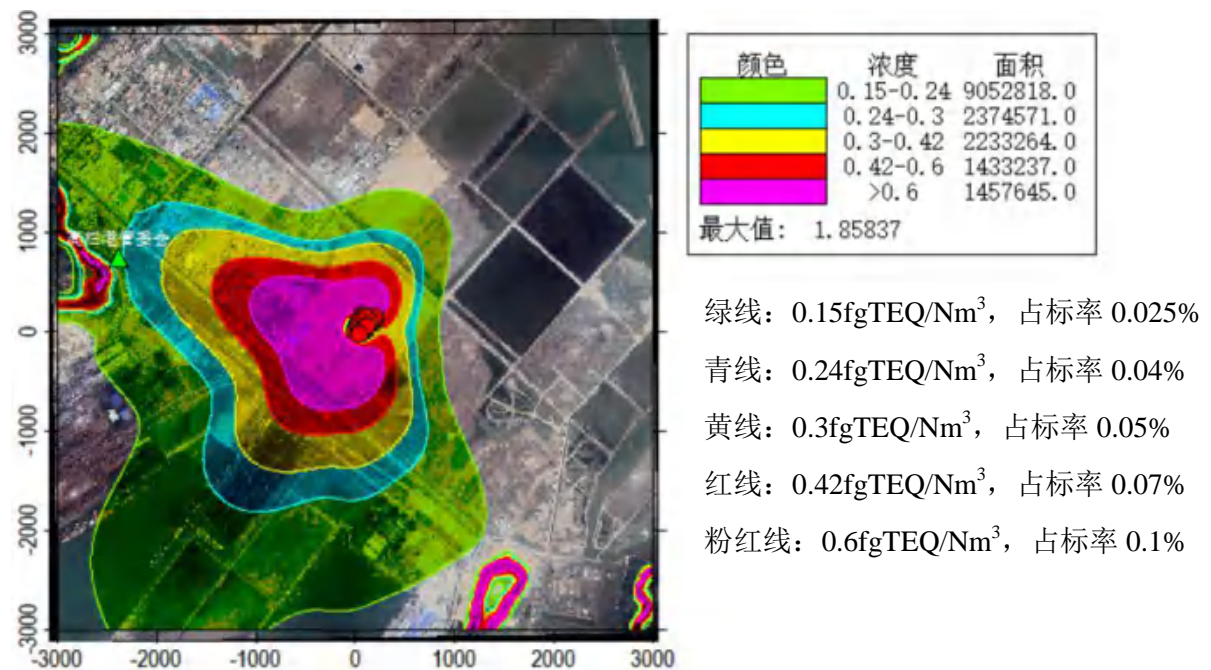


图 5.1-34 二噁英年平均浓度贡献值分布图

根据表 5.1-23 及图 5.1-25~图 5.1-34 的预测结果，对正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的<sup>最大</sup>年平均浓度影响分析如下：

①预测区域 SO<sub>2</sub> 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.06μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.11%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.94μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.57%，达标。

②预测区域 NO<sub>2</sub> 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献



---

值为  $0.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.21%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.6%，达标。

③预测区域  $\text{PM}_{10}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.61\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.86%，达标。

④预测区域  $\text{PM}_{2.5}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.88%，达标。

⑤预测区域 TSP 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $2.88\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.44%，达标。

⑥预测区域 Hg 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.007\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.055\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%，达标。

⑦预测区域 Cd 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.038\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.76%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.303\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.05%，达标。

⑧预测区域 Pb 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.2\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $1.57\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.31%，达标。

⑨预测区域 As 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.06\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.99%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $0.47\text{ng}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.84%，达标。

⑩预测区域二噁英对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为  $0.23\text{fgTEQ}/\text{Nm}^3$ ，占标率为 0.04%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $1.86\text{fgTEQ}/\text{Nm}^3$ ，占标率为 0.31%，达标。

由上分析可以看出，排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、Hg、Cd、Pb、As、二噁英类等烟气污染物对区域网格点的最大年平均浓度增值满足执行标准限值的要求。

### 5.1.4 浓度叠加值预测

根据区域环境空气质量现状调查结果及浓度贡献值预测结果分析，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、HF、Hg、二噁英现状浓度叠加浓度贡献值后未出现超标，直接采用叠加浓度进行达标性分析。此外考虑到位于本项目周边存在已建和同步报建项目，因此本次浓度叠加预测将同步考虑其大气排放源。具体分析如下：

#### 5.1.4.1 1 小时浓度预测结果

1 小时平均浓度结果见表 5.1-24，1 小时平均浓度分布见图 5.1-35~图 5.1-39。

表 5.1-24 叠加现状环境质量浓度后小时平均质量预测浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
HCl	高栏港管委会	1 小时	4.73	18030302	10	14.73	50	29.47	达标
	网格（50, -50,0）	1 小时	27.81	18010709	10	37.81	50	75.61	达标
HF	高栏港管委会	1 小时	0.08	18042807	5.4	5.48	20	27.38	达标
	网格（500,100,0）	1 小时	2.81	18022423	5.4	8.21	20	41.06	达标
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	高栏港管委会	1 小时	0.78	18090306	2.5	3.28	300	1.09	达标
	网格（550,100,0）	1 小时	24.17	18102105	2.5	26.67	300	8.89	达标
NH <sub>3</sub>	高栏港管委会	1 小时	5.85	18030302	70	75.85	200	37.93	达标
	网格（700,150,0）	1 小时	68.32	18121921	70	138.32	200	69.16	达标
VOCs	高栏港管委会	8 小时	2.38	18042208	82.1	84.48	1200	7.04	达标
	网格（550, 0,0）	8 小时	412.55	18032308	82.1	494.65	1200	41.22	达标

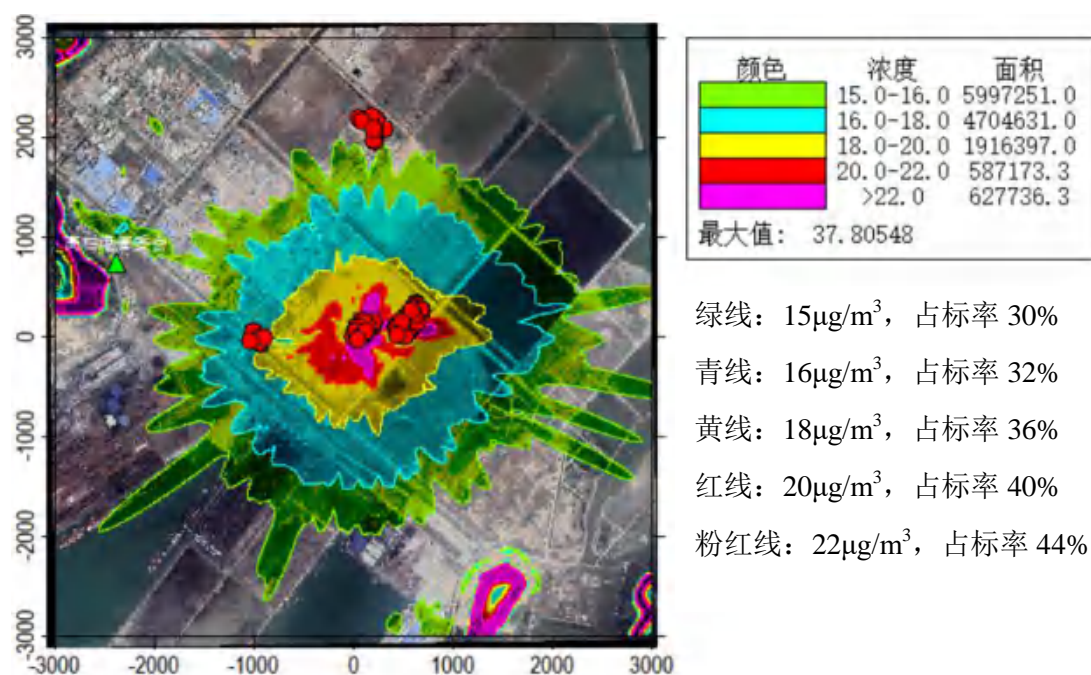


图 5.1-35 HCl 叠加现状值后小时平均浓度预测值分布图

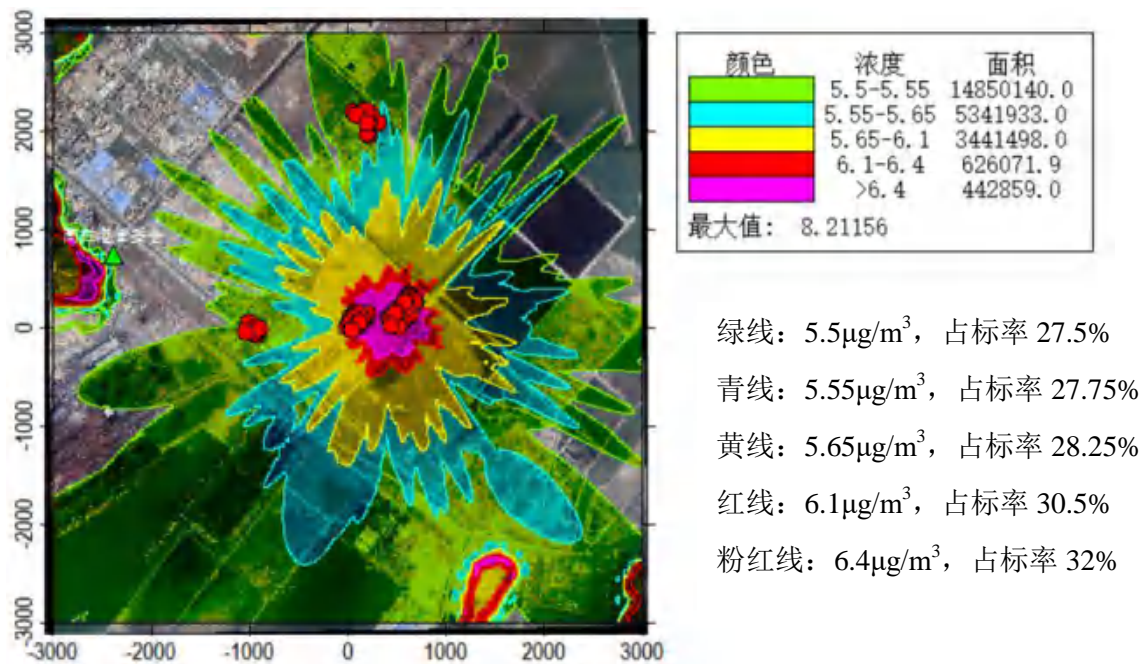


图 5.1-36 HF 叠加现状值后小时平均浓度预测值分布图

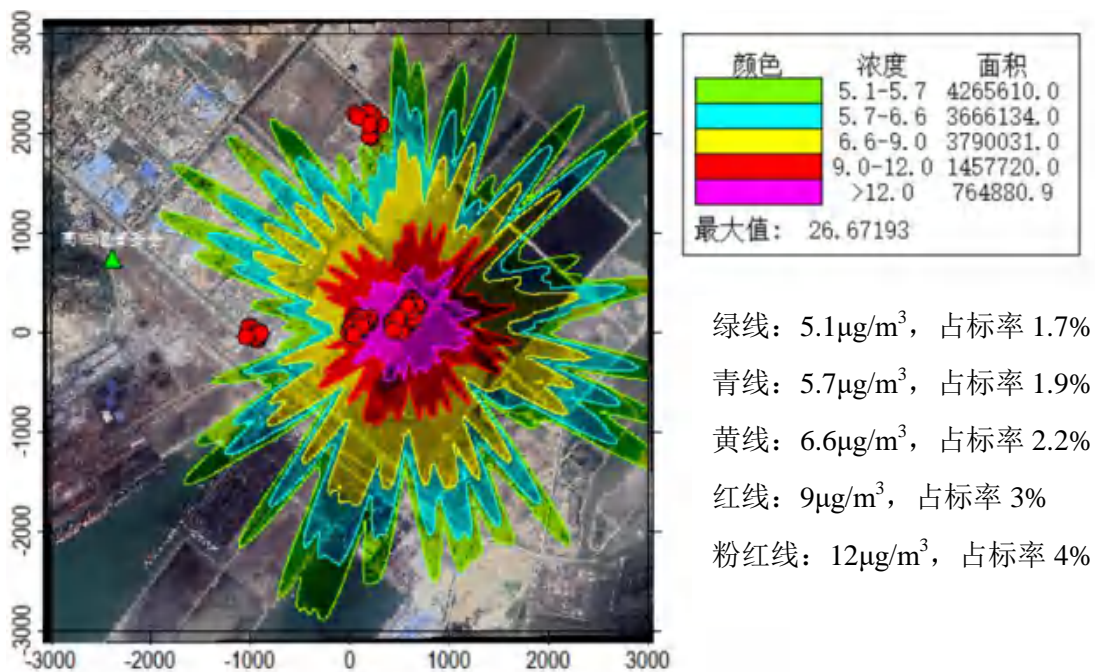


图 5.1-37 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 叠加现状值后小时平均浓度预测值分布图

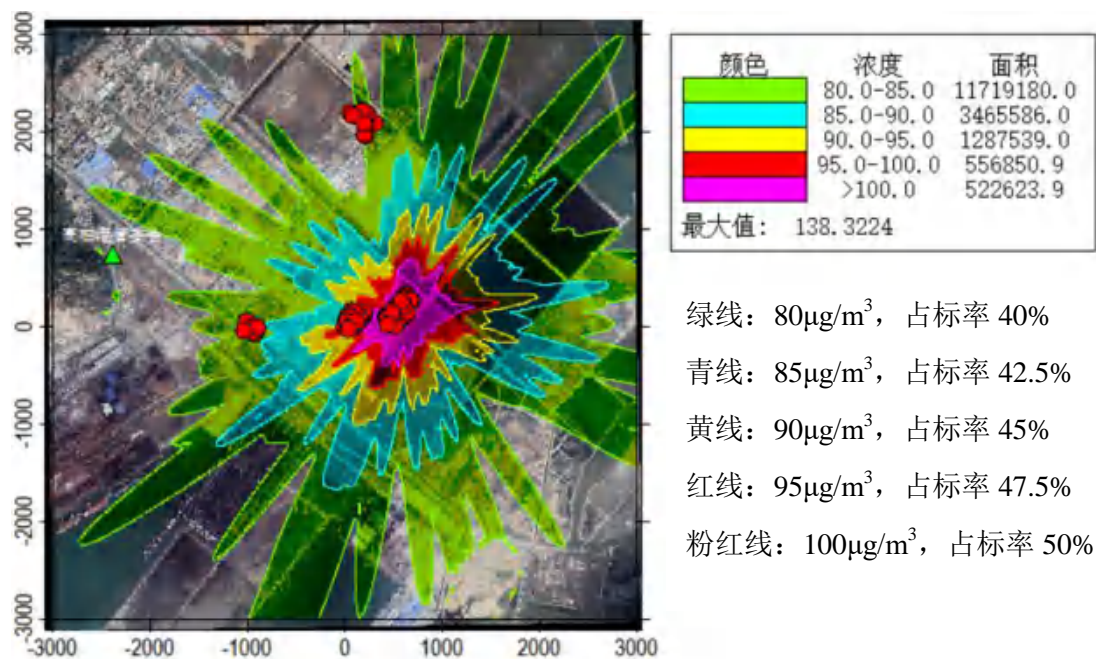


图 5.1-38 NH<sub>3</sub> 叠加现状值后小时平均浓度预测值分布图

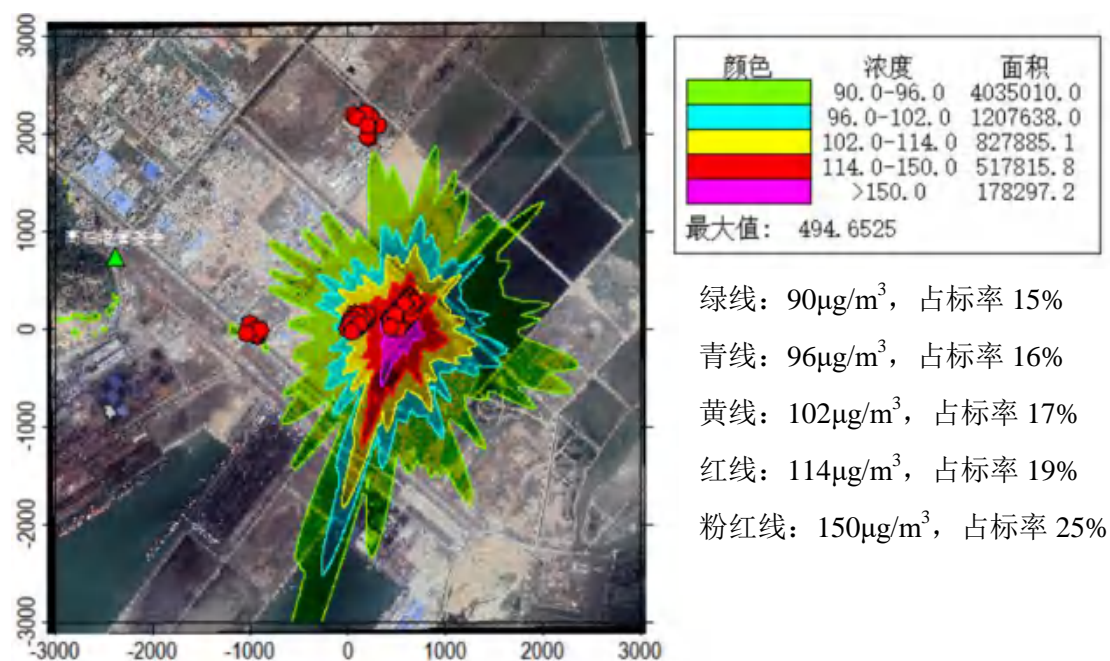


图 5.1-39 VOCs 叠加现状值后 8 小时平均浓度预测值分布图

根据表 5.1-24 及图 5.1-35~图 5.1-39 的预测结果，正常工况下排放的主要烟气污染物叠加现状浓度后的年均浓度影响分析如下：

①HCl 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $14.73\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 29.47%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $37.81\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 75.61%，达标。

②HF 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $5.48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 27.38%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $8.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.06%，达标。

③ $\text{H}_2\text{SO}_4$  叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $3.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.09%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $26.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.89%，达标。

④ $\text{NH}_3$  叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时浓度贡献值为  $75.85\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.93%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $138.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.16%，达标。

⑤VOCs 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的 8 小时浓度贡献值为  $84.48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.04%，敏感点 8 小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $494.65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.22%，达标。

由上分析可以看出，排放的 HCl、HF、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_3$  叠加现状浓度后区域网格点的小时平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求；VOCs 叠加现状浓度后区域网格点的 8 小时平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求。

#### 5.1.4.2 保证率日平均浓度预测结果

污染物保证率日平均浓度结果见表 5.1-25，保证率日均质量浓度分布见图 5.1-40~5.1-44。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）表 1， $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  保证率日平均浓度取第 98 百分位数， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和 TSP 保证率日平均浓度取第 95 百分位数。

表 5.1-25 叠加现状环境质量浓度后保证率日均质量浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	贡献值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
$\text{SO}_2$	高栏港管委会	日平均	0.08	181029	14	14.08	150	9.39	达标
	网格（1600,-2450, 108.2）	日平均	3.49	181028	14	17.49	150	11.66	达标
$\text{NO}_2$	高栏港管委会	日平均	0.18	181030	62	62.18	80	77.72	达标
	网格（1250, -3000, 105.4）	日平均	6.66	180103	65	71.66	80	89.57	达标
$\text{PM}_{10}$	高栏港管委会	日平均	0.01	180211	78	78.01	150	52.01	达标
	网格（-1050, -150,0）	日平均	0.53	180118	79	79.53	150	53.02	达标
$\text{PM}_{2.5}$	高栏港管委会	日平均	0.00	181215	58	58.00	75	77.33	达标
	网格（100, -150,0）	日平均	0.25	181215	58	58.25	75	77.67	达标
TSP	高栏港管委会	日平均	0.58	180409	102.5	103.08	300	34.36	达标
	网格（650,150,0）	日平均	74.51	180722	102.5	177.01	300	59	达标

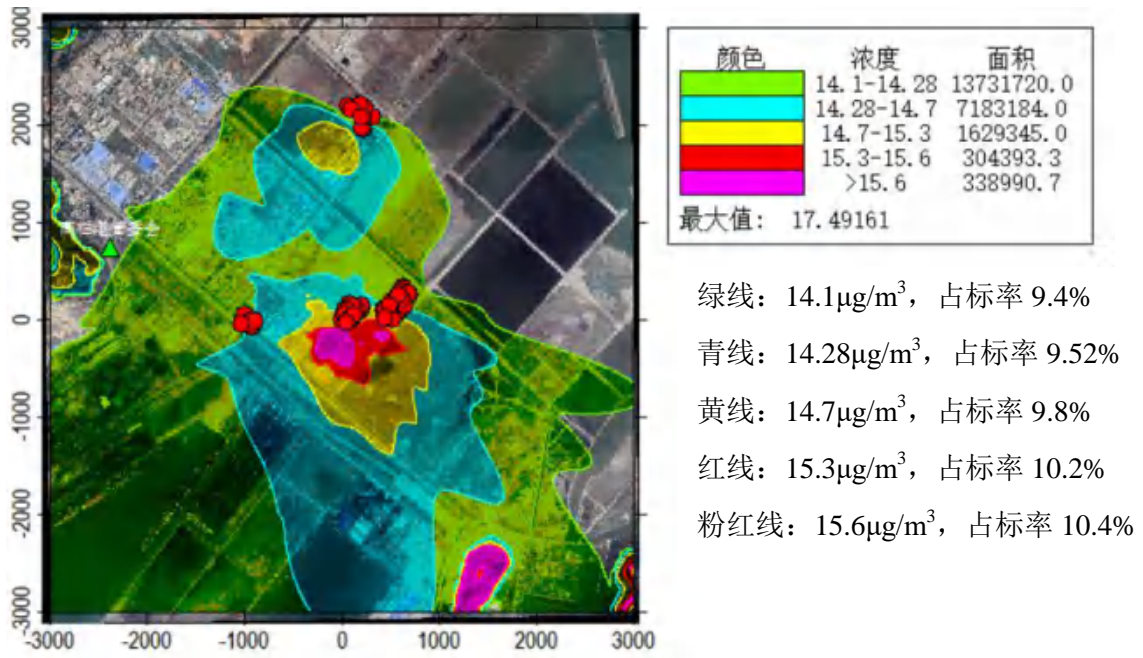


图 5.1-40 SO<sub>2</sub> 叠加现状值后保证率日平均浓度预测值分布图

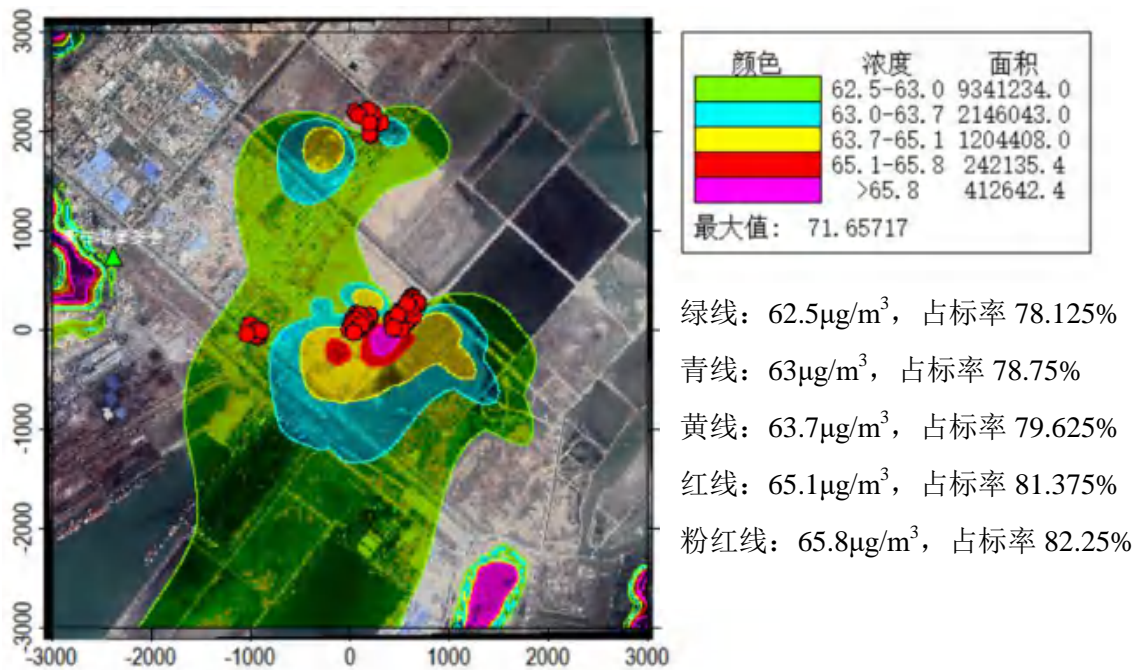


图 5.1-41 NO<sub>2</sub> 叠加现状值后保证率日平均浓度预测值分布图

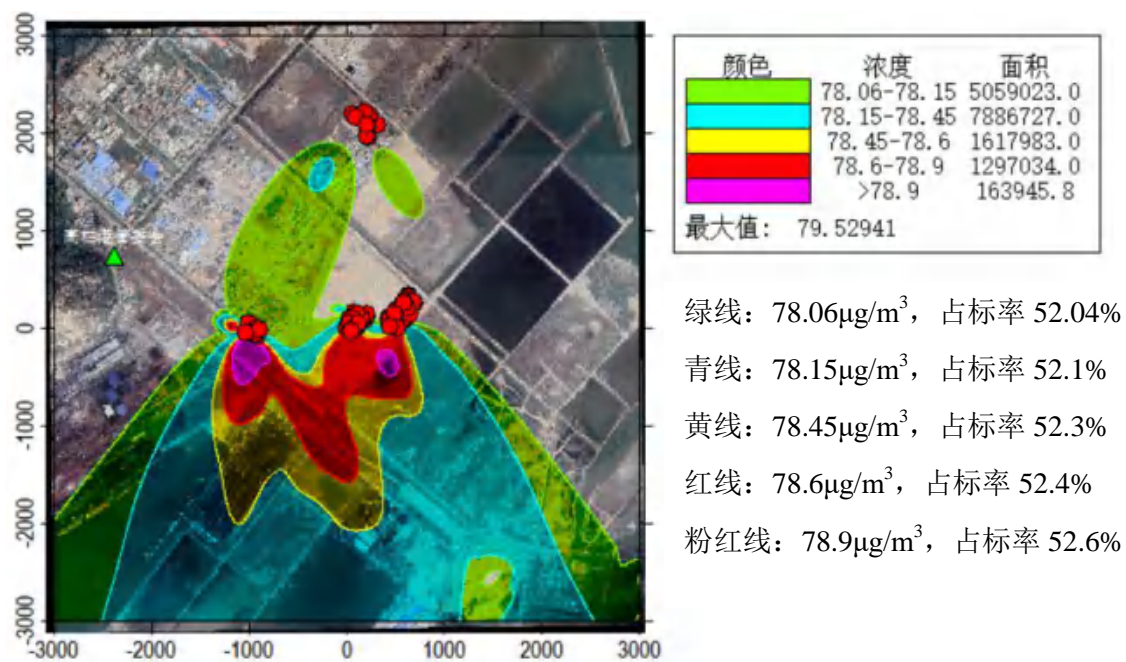


图 5.1-42 PM<sub>10</sub> 叠加现状值后保证率日平均浓度预测值分布图

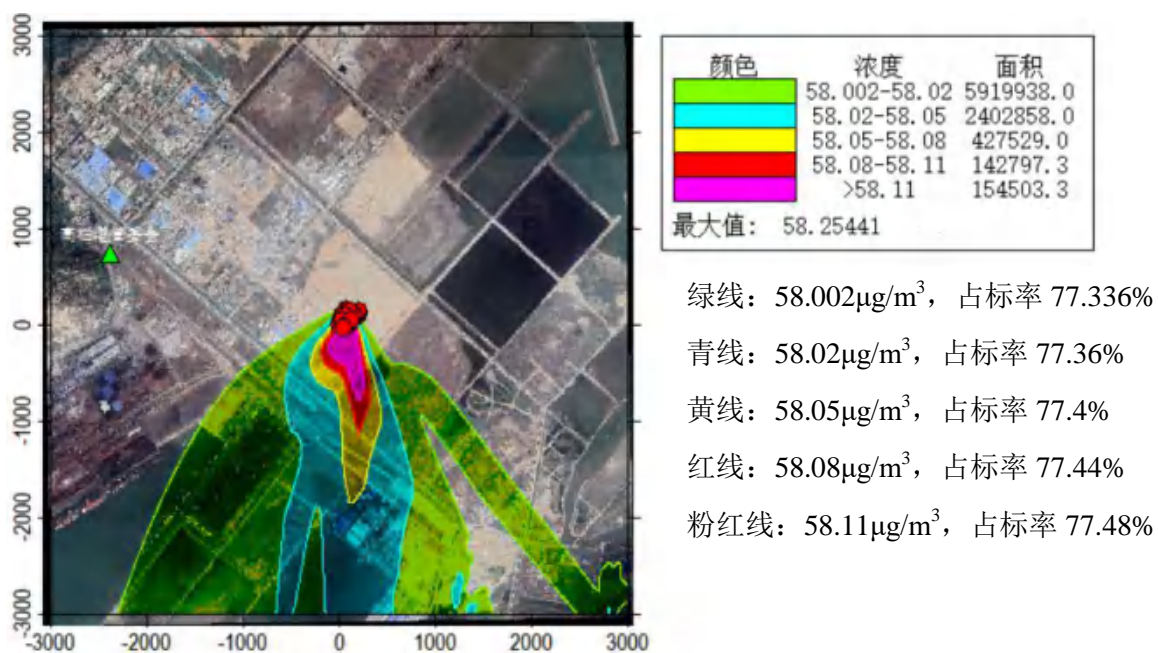


图 5.1-43 PM<sub>2.5</sub> 叠加现状值后保证率日平均浓度预测值分布图

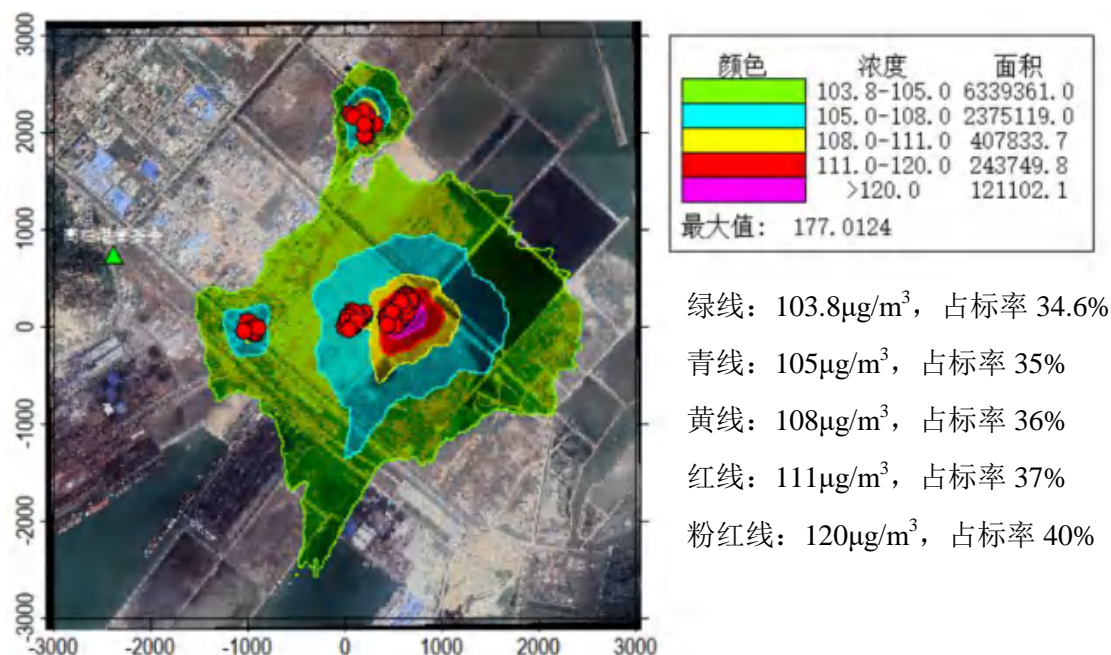


图 5.1-44 TSP 叠加现状值后保证率日平均浓度预测值分布图

根据表 5.1-25 及图 5.1-40~图 5.1-44 的预测结果，正常工况下排放的主要烟气污染物叠加现状浓度后的保证率日均浓度影响分析如下：

①SO<sub>2</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的保证率日平均浓度贡献值为 14.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 9.39%，敏感点保证率日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 17.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.66%，达标。

②NO<sub>2</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的保证率日平均浓度贡献值为 62.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 77.72%，敏感点保证率日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 71.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 89.57%，达标。

③PM<sub>10</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的保证率日平均浓度贡献值为 78.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 52.01%，敏感点保证率日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 79.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.02%，达标。

④PM<sub>2.5</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的保证率日平均浓度贡献值为 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 77.33%，敏感点保证率日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 58.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 77.67%，达标。



⑤TSP 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的保证率日平均浓度贡献值为  $103.08\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 34.36%，敏感点保证率日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $177.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 59%，达标。

由上分析可以看出，排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和 TSP 叠加现状浓度后区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求。

### 5.1.4.3 日平均浓度预测结果

日平均浓度结果见表 5.1-26，日均浓度分布见图 5.1-45~图 5.1-48。

表 5.1-26 叠加现状环境质量浓度后日均质量预测浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值 $/\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	现状浓度 $/\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度 $/\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $/\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
HCl	高栏港管委会	日平均	0.41	180421	2.50	2.91	15.00	19.41	达标
	网格（50, -100,0）	日平均	6.17	181209	2.50	8.67	15.00	57.77	达标
HF	高栏港管委会	日平均	0.02	180421	5.4	5.42	7	77.42	达标
	网格（400,50,0）	日平均	0.71	181126	5.4	6.11	7	87.32	达标
$\text{H}_2\text{SO}_4$	高栏港管委会	日平均	0.06	180428	2.5	2.56	100	2.56	达标
	网格（650,150,0）	日平均	6.82	180921	2.5	9.32	100	9.32	达标
HCN	高栏港管委会	日平均	0.00	180303	0.75	0.75	10	7.51	达标
	网格（50, -100,0）	日平均	0.03	181209	0.75	0.78	10	7.8	达标

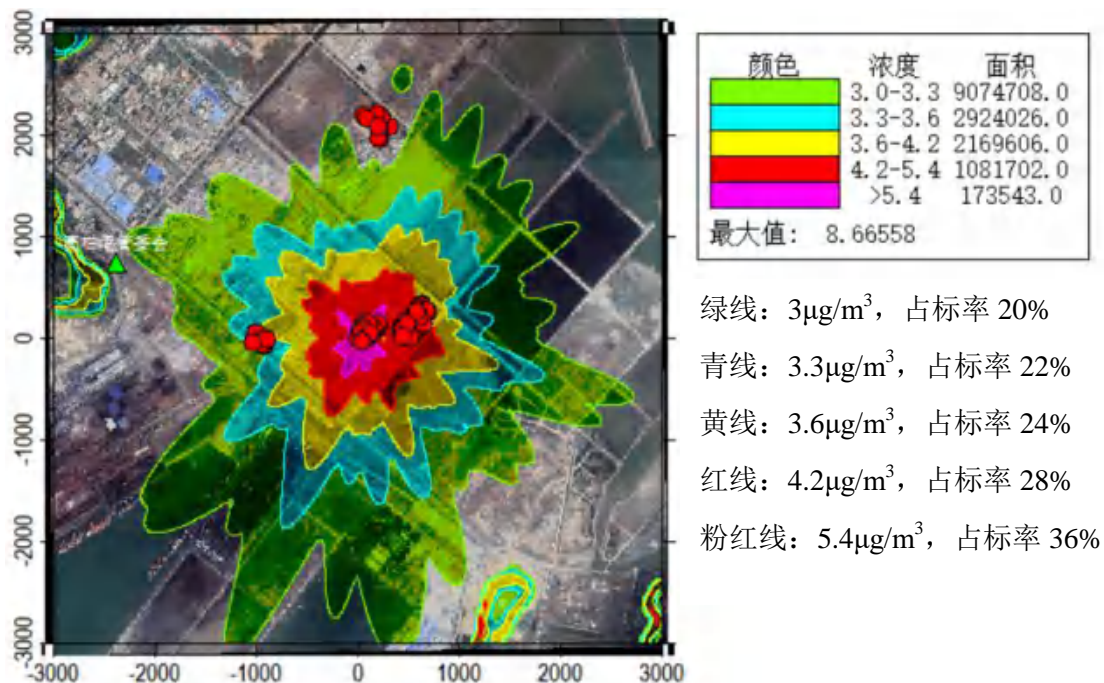


图 5.1-45 HCl 叠加现状值后日平均浓度预测值分布图

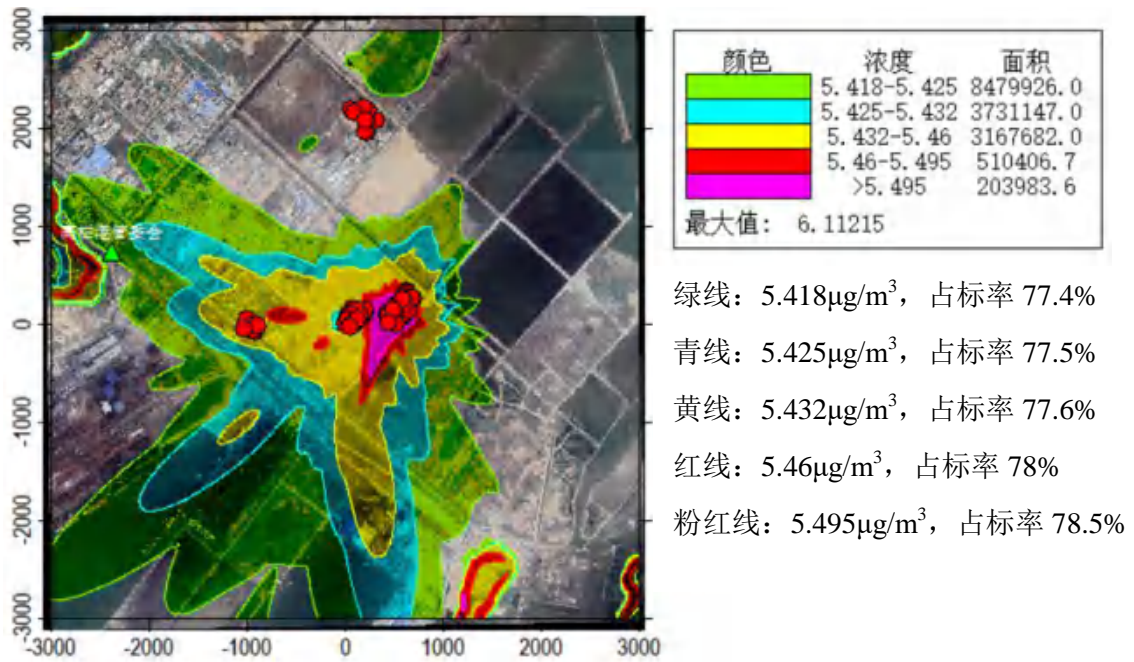


图 5.1-46 HF 叠加现状值后日平均浓度预测值分布图

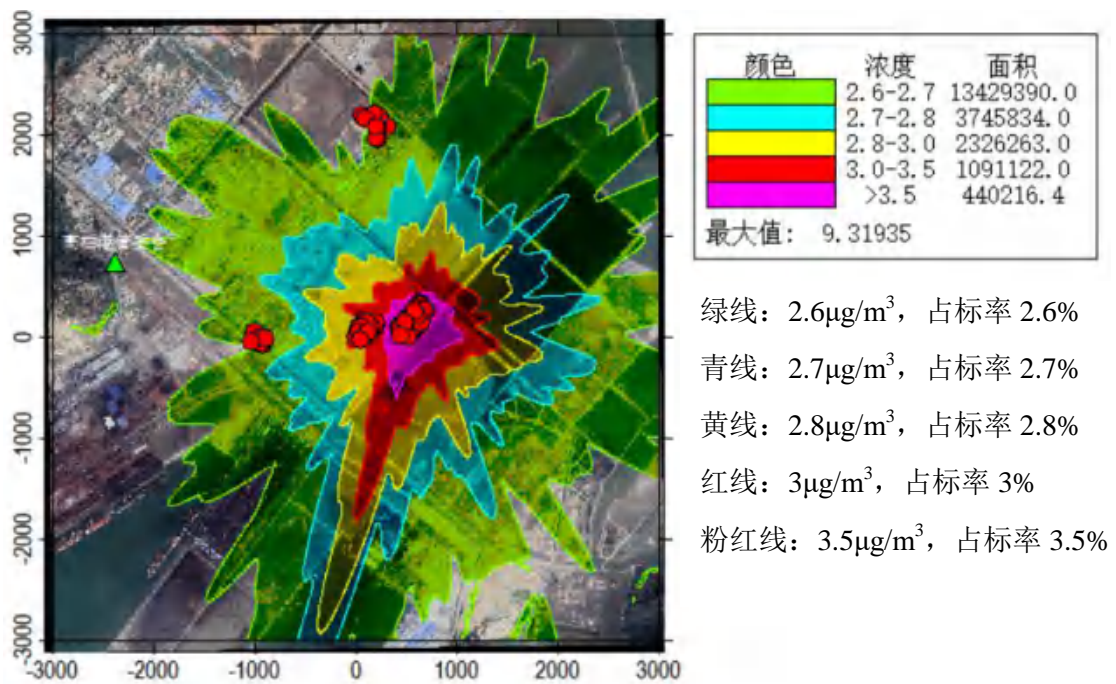


图 5.1-47  $\text{H}_2\text{SO}_4$  叠加现状值后日平均浓度预测值分布图

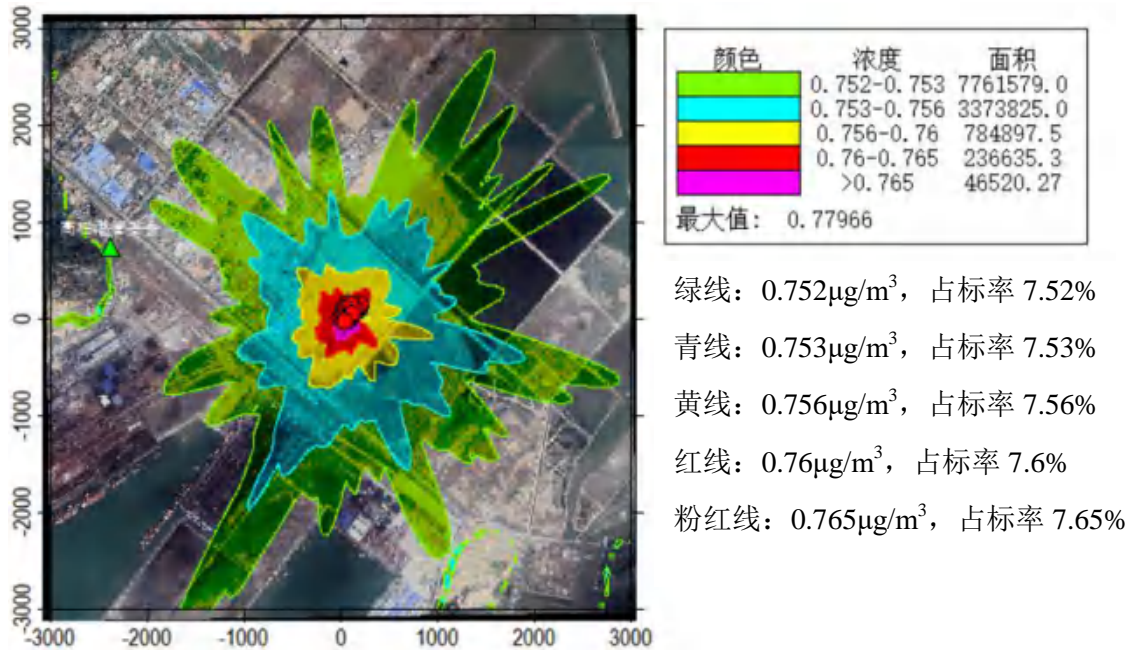


图 5.1-48 HCN 叠加现状值后日平均浓度预测值分布图

根据表 5.1-26 及图 5.1-45~图 5.1-48 的预测结果，正常工况下排放的主要烟气污染物叠加现状浓度后的年均浓度影响分析如下：

①HCl 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为 2.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 19.41%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 8.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 57.77%，达标。

②HF 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为 5.42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 77.42%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 6.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 87.32%，达标。

③H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为 2.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 2.56%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 9.32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.32%，达标。

④HCN 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的日平均浓度贡献值为 0.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之间，占标率为 7.51%，敏感点日均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.8%，达标。

由上分析可以看出，排放的 HCl、HF、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 HCN 叠加现状浓度后区域网格点的日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求。

### 5.1.4.4 年平均浓度预测结果

年平均浓度结果见表 5.1-27，年均浓度分布见图 5.1-49~图 5.1-58。

**表 5.1-27 叠加现状环境质量浓度后年均质量预测浓度预测结果表**

污染物	预测点(点坐标 x, y, 地面高程)	平均时段	贡献值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	高栏港管委会	全时段	0.19	5.55	5.74	60	9.56	达标
	网格(50, -50,0)	全时段	1.38	5.55	6.93	60	11.55	达标
NO <sub>2</sub>	高栏港管委会	全时段	0.38	25.98	26.36	40	65.9	达标
	网格(200,300, 0)	全时段	2.06	25.98	28.03	40	70.09	达标
PM <sub>10</sub>	高栏港管委会	全时段	0.16	40.33	40.49	70	57.85	达标
	网格(-1150,0,0)	全时段	0.88	40.33	41.21	70	58.87	达标
PM <sub>2.5</sub>	高栏港管委会	全时段	0.02	27.24	27.27	35	77.9	达标
	网格(-50,200,0)	全时段	0.32	27.24	27.56	35	78.75	达标
TSP	高栏港管委会	全时段	0.15	94.36	94.51	200	47.25	达标
	网格(600, 100,0)	全时段	36.40	94.36	130.76	200	65.38	达标
Hg (ng/m <sup>3</sup> )	高栏港管委会	全时段	0.04	--	--	--	--	--
	网格(150,300,0)	全时段	0.14	--	--	--	--	--
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	高栏港管委会	全时段	0.06	--	--	--	--	--
	网格(-150, -200,0)	全时段	0.37	--	--	--	--	--
Pb (ng/m <sup>3</sup> )	高栏港管委会	全时段	0.35	--	--	--	--	--
	网格(-150, -200,0)	全时段	2.08	--	--	--	--	--
As (ng/m <sup>3</sup> )	高栏港管委会	全时段	0.08	--	--	--	--	--
	网格(-150, -200,0)	全时段	0.54	--	--	--	--	--
二噁英 (fgTEQ/Nm <sup>3</sup> )	高栏港管委会	全时段	0.32	--	--	--	--	--
	网格(-150, -200,0)	全时段	2.05	--	--	--	--	--

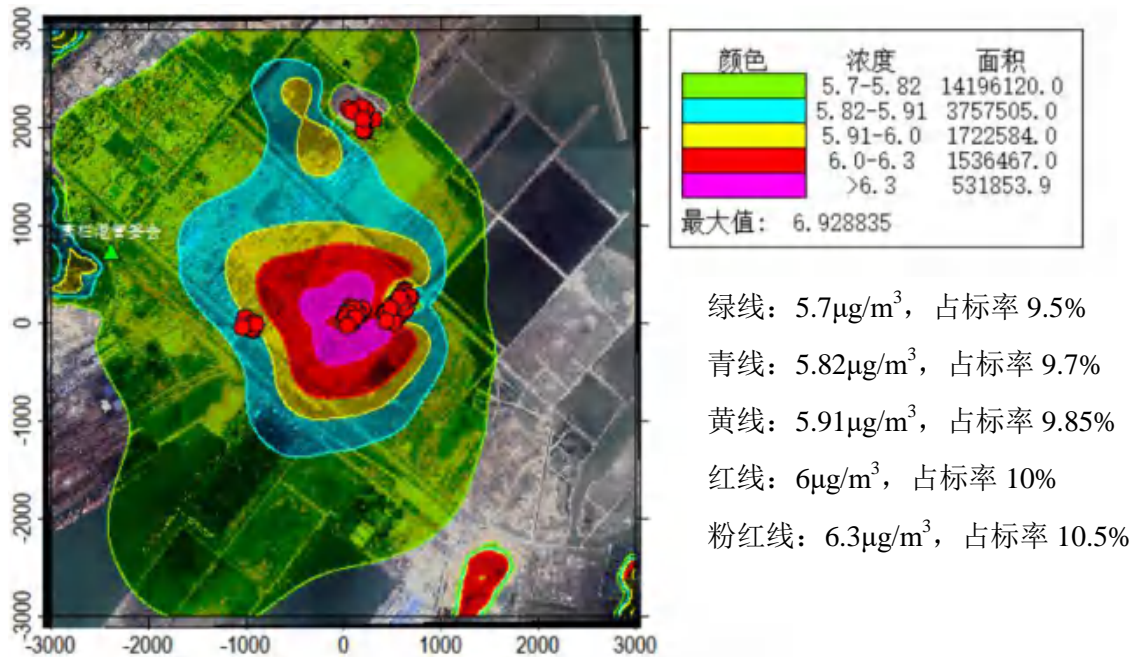


图 5.1-49 SO<sub>2</sub> 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

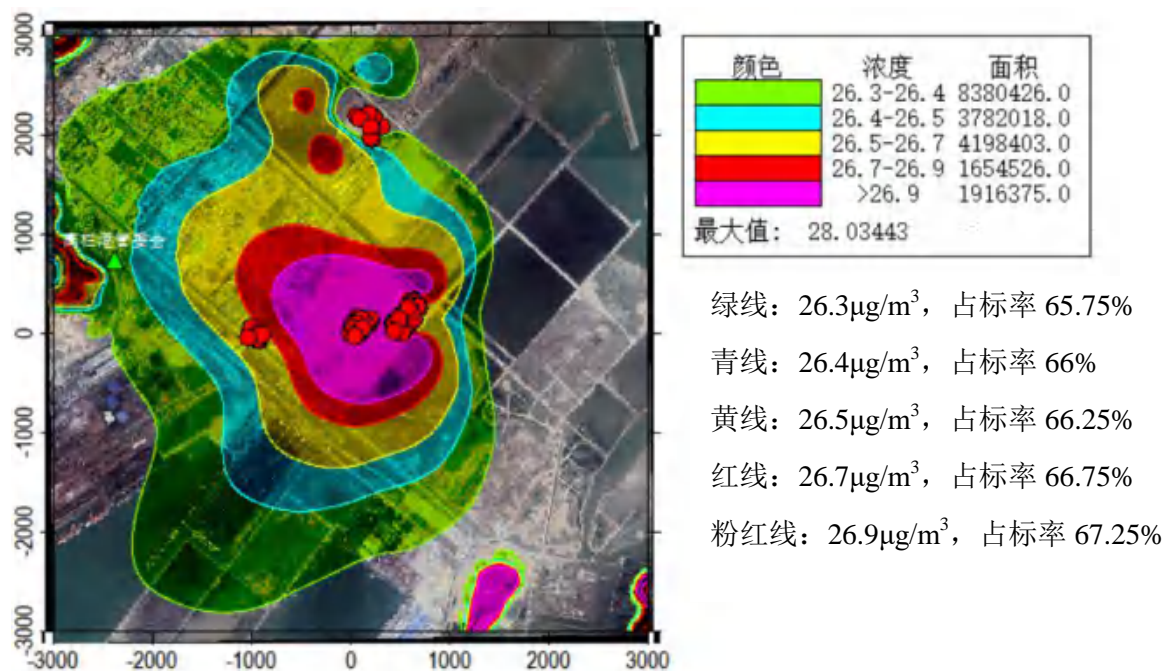


图 5.1-50 NO<sub>2</sub> 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

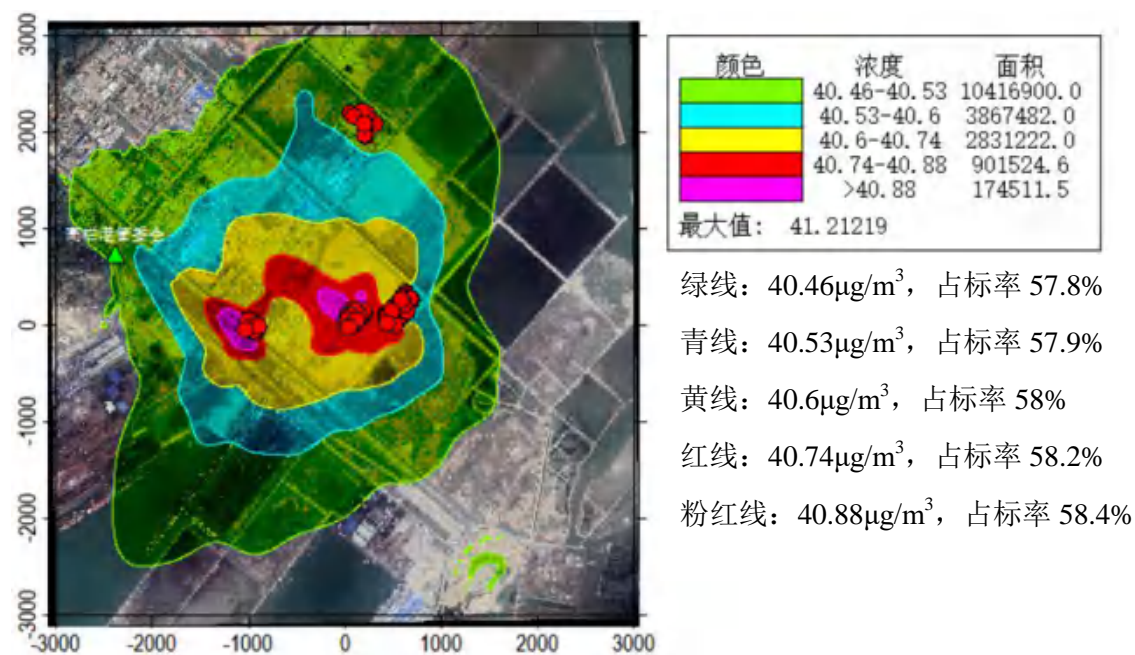


图 5.1-51 PM<sub>10</sub> 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

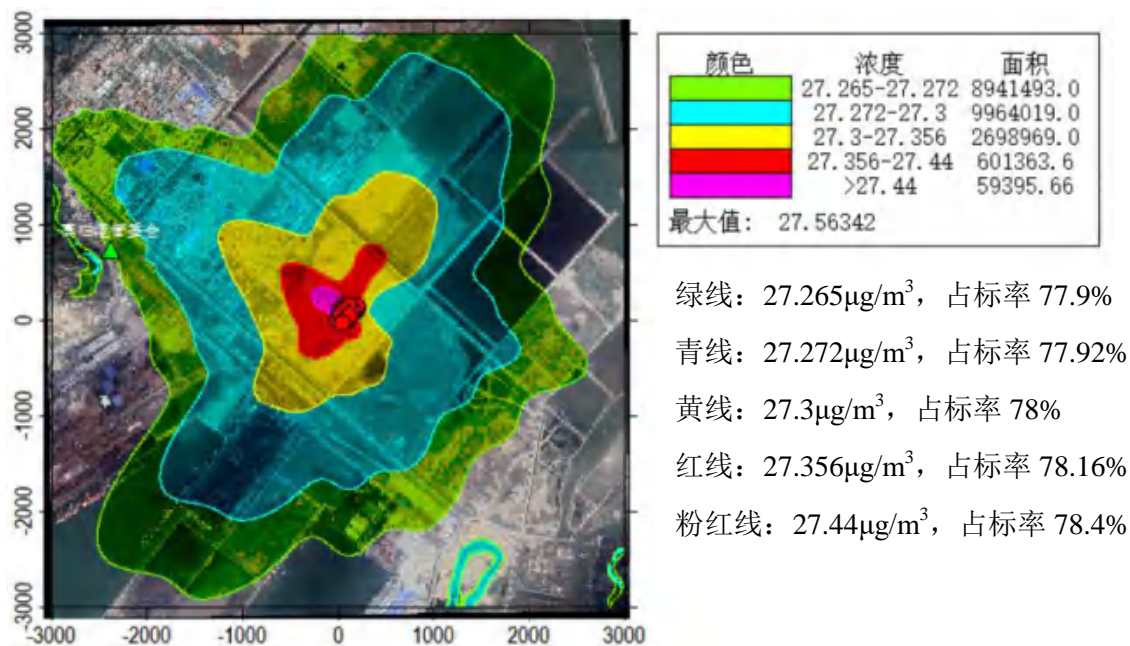


图 5.1-52 PM<sub>2.5</sub> 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

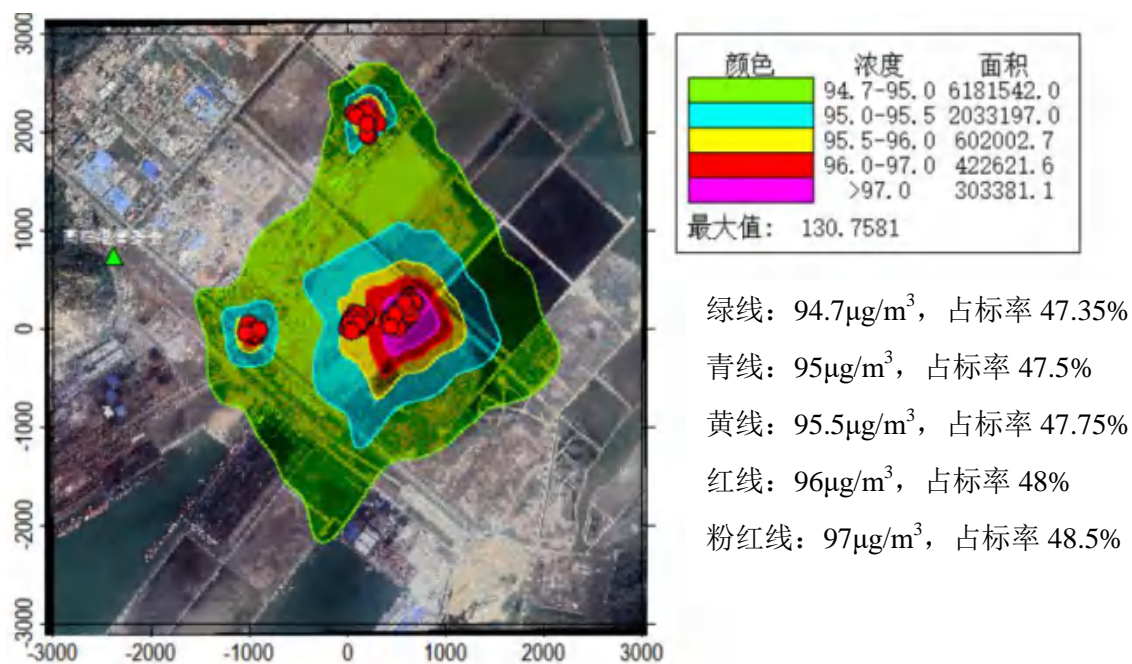


图 5.1-53 TSP 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

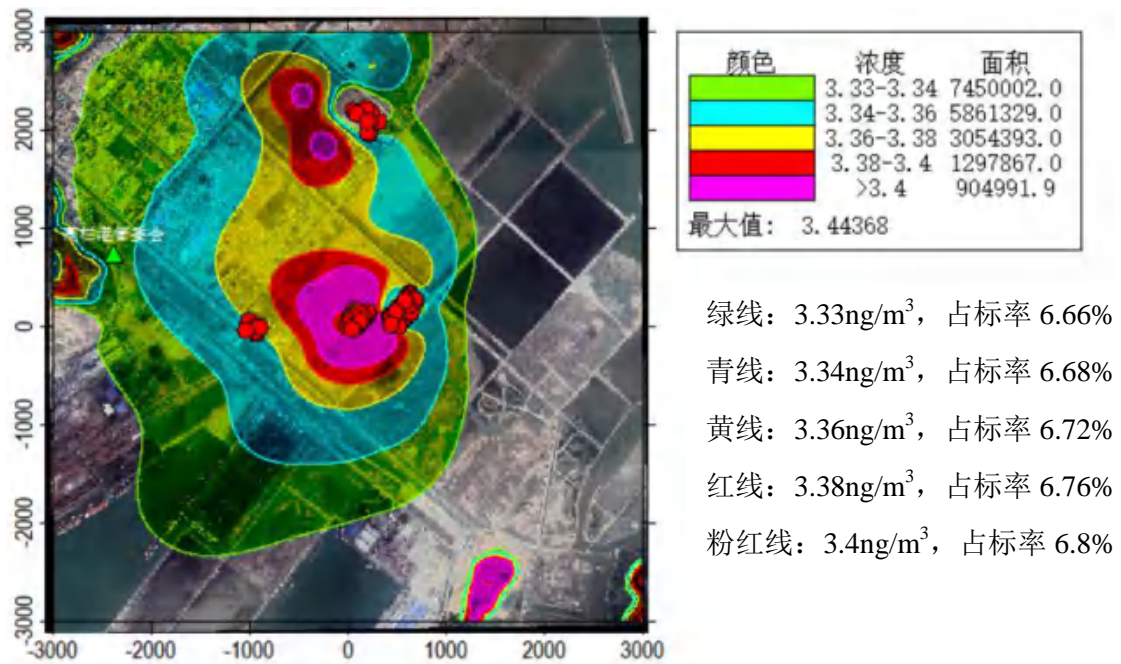


图 5.1-54 Hg 叠加现状值后年平均浓度预测值分布图

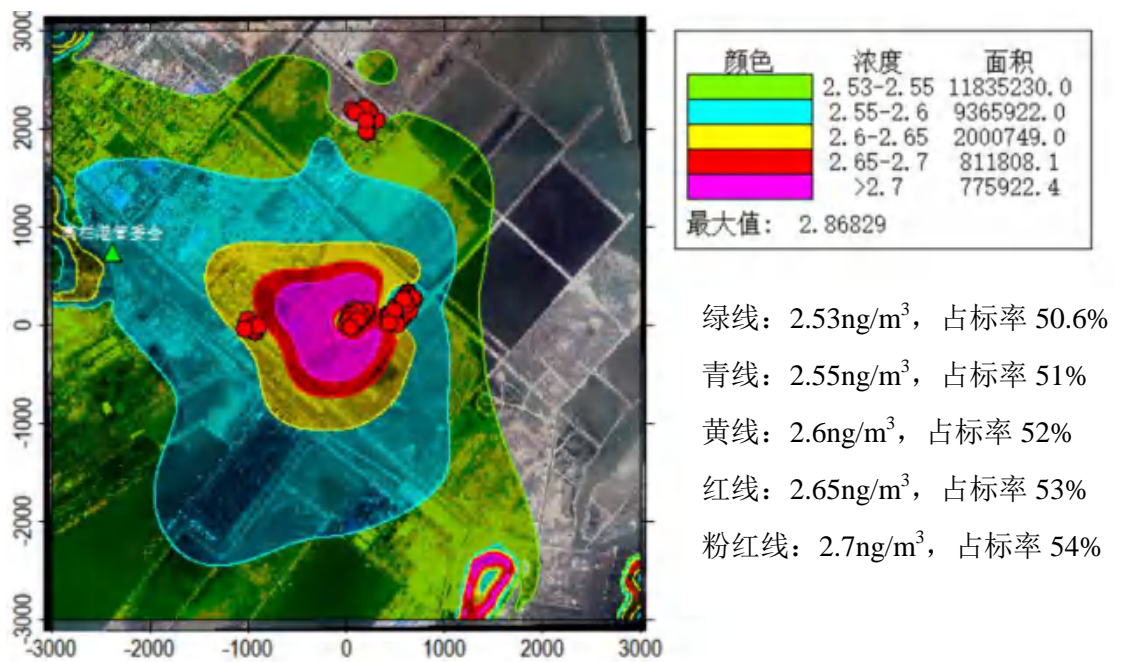
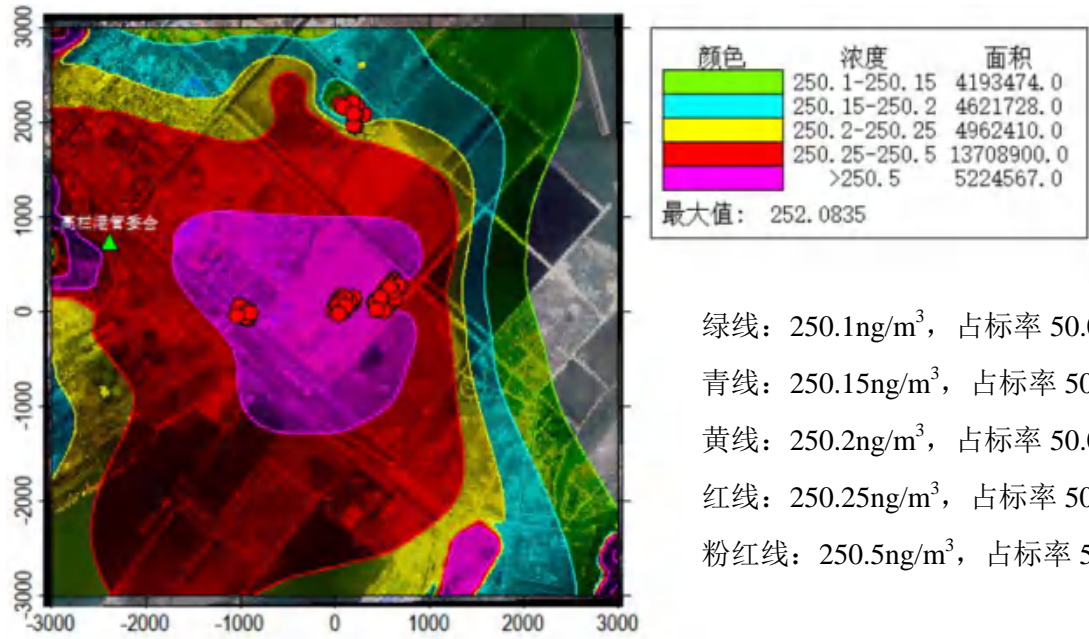
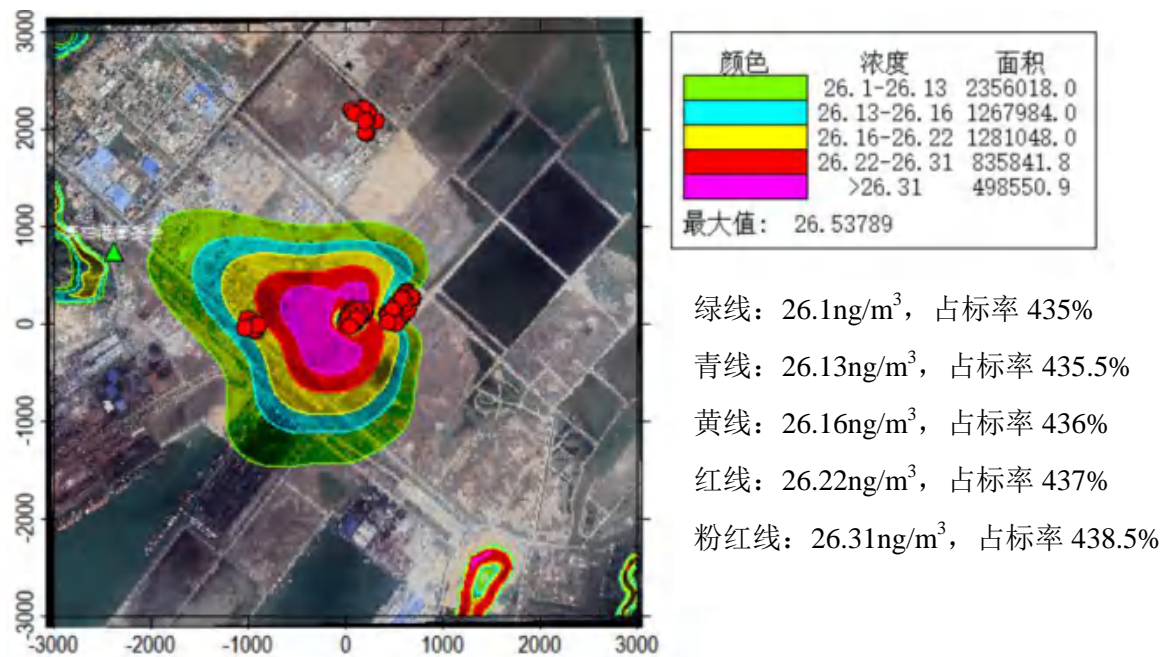


图 5.1-55 Cd 年平均浓度预测值分布图



绿线: 250.1ng/m<sup>3</sup>, 占标率 50.02%  
 青线: 250.15ng/m<sup>3</sup>, 占标率 50.03%  
 黄线: 250.2ng/m<sup>3</sup>, 占标率 50.04%  
 红线: 250.25ng/m<sup>3</sup>, 占标率 50.05%  
 粉红色: 250.5ng/m<sup>3</sup>, 占标率 50.1%

图 5.1-56 Pb 年平均浓度预测值分布图



绿线: 26.1ng/m<sup>3</sup>, 占标率 435%  
 青线: 26.13ng/m<sup>3</sup>, 占标率 435.5%  
 黄线: 26.16ng/m<sup>3</sup>, 占标率 436%  
 红线: 26.22ng/m<sup>3</sup>, 占标率 437%  
 粉红色: 26.31ng/m<sup>3</sup>, 占标率 438.5%

图 5.1-57 As 年平均浓度预测值分布图



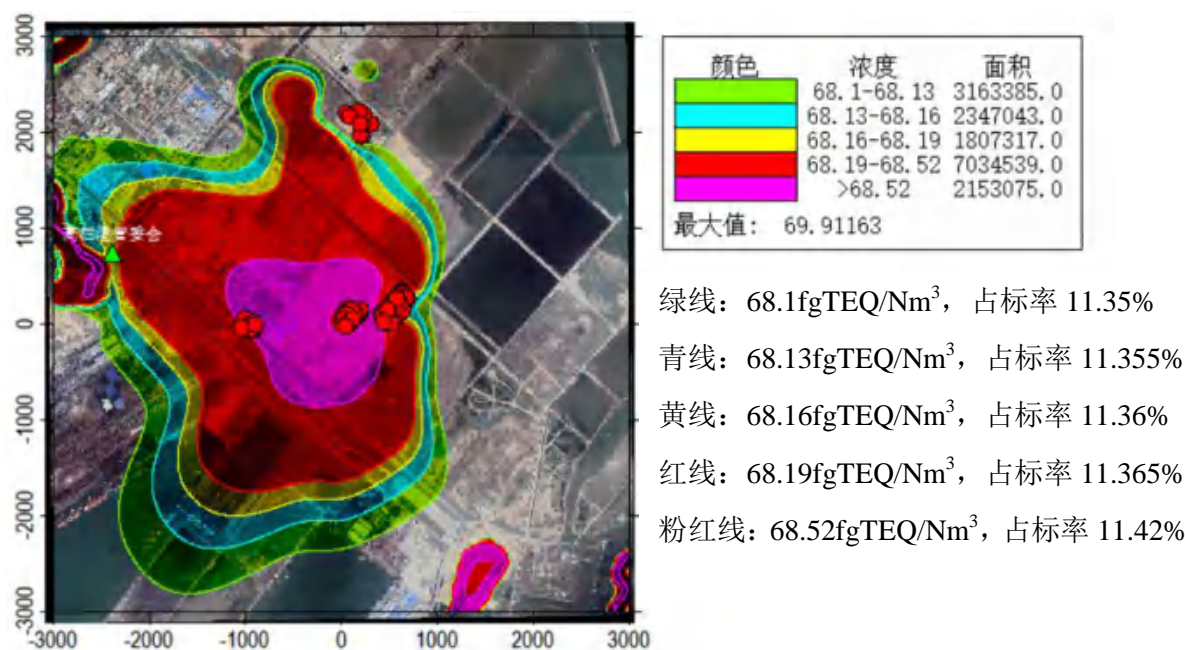


图 5.1-58 二噁英年平均浓度预测值分布图

根据表 5.1-27 及图 5.1-49~图 5.1-58 的预测结果，正常工况下排放的主要烟气污染物叠加现状浓度后的年均浓度影响分析如下：

①SO<sub>2</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 5.74μg/m<sup>3</sup>，占标率为 9.56%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 6.93μg/m<sup>3</sup>，占标率为 11.55%，达标。

②NO<sub>2</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 26.36μg/m<sup>3</sup>，占标率为 65.9%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 28.03μg/m<sup>3</sup>，占标率为 70.09%，达标。

③PM<sub>10</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 40.49μg/m<sup>3</sup>，占标率为 57.85%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 41.21μg/m<sup>3</sup>，占标率为 58.87%，达标。

④PM<sub>2.5</sub> 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 27.27μg/m<sup>3</sup>，占标率为 77.9%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 27.56μg/m<sup>3</sup>，占标率为 78.75%，达标。

⑤TSP 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 94.51μg/m<sup>3</sup>，占标率为 47.25%，敏感点年均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 130.76μg/m<sup>3</sup>，占标率为 65.38%，达标。

⑥Hg 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.04ng/m<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 0.14ng/m<sup>3</sup>。

⑦Cd 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.06ng/m<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 0.37ng/m<sup>3</sup>。

⑧Pb 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.35ng/m<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 2.08ng/m<sup>3</sup>。

⑨As 叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.08ng/m<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 0.54ng/m<sup>3</sup>。

⑩二噁英叠加现状浓度后对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的年平均浓度贡献值为 0.32fgTEQ/Nm<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 2.05fgTEQ/Nm<sup>3</sup>。

由上分析可以看出，排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 叠加现状浓度后区域网格点的年平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求。

### 5.1.5 非正常工况大气影响预测

本项目非正常工况下污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、HF、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、VOCs、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、重金属（Hg、Cd、Pb、As）、二噁英及 HCN 对评价区域网格点小时平均浓度最大值预测结果见表 5.1-28，最大增值分布见图 5.1-59~图 5.1-73。

表 5.1-28 小时最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点（点坐标 x, y, 地面高程）	平均时段	最大贡献值（μg/m <sup>3</sup> ）	出现时间	评价标准（μg/m <sup>3</sup> ）	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	高栏港管委会	1 小时	131.38	18042807	500	26.28	达标
	网格（1350, -2400, 85.4）	1 小时	2306.35	18113007	500	461.27	超标
NO <sub>2</sub>	高栏港管委会	1 小时	5.53	18042807	200	2.77	达标
	网格（1350, -2400, 85.4）	1 小时	97.14	18113007	200	48.57	达标
HCl	高栏港管委会	1 小时	25.24	18042807	50	50.47	达标
	网格（1350, -2400, 85.4）	1 小时	436.03	18113007	50	872.06	超标
HF	高栏港管委会	1 小时	2.61	18042807	20	13.06	达标
	网格（1350, -2400, 85.4）	1 小时	45.84	18113007	20	229.22	超标
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	高栏港管委会	1 小时	1.45	18081719	300	0.48	达标
	网格（200,0,0）	1 小时	9.46	18100618	300	3.15	达标
NH <sub>3</sub>	高栏港管委会	1 小时	8.82	18081719	200	4.41	达标
	网格（200,0,0）	1 小时	57.38	18100618	200	28.69	达标
VOCs	高栏港管委会	1 小时	6.47	18091106	--	--	--
	网格（300,50,0）	1 小时	39.33	18100618	--	--	--
PM <sub>10</sub>	高栏港管委会	1 小时	780.83	18090306	--	--	--
	网格（200,150,0）	1 小时	4646.52	18100618	--	--	--
PM <sub>2.5</sub>	高栏港管委会	1 小时	390.41	18090306	--	--	--
	网格（200,150,0）	1 小时	2323.26	18100618	--	--	--

污染物	预测点 (点坐标 x, y, 地面高程)	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
Hg ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	1 小时	2.06	18042807	--	--	--
	网格 (1350, -2400, 85.4)	1 小时	36.29	18113007	--	--	--
Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	1 小时	231.76	18042807	--	--	--
	网格 (1350, -2400, 85.4)	1 小时	4068.30	18113007	--	--	--
Pb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	1 小时	1161.67	18042807	--	--	--
	网格 (1350, -2400, 85.4)	1 小时	20393.75	18113007	--	--	--
As ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	高栏港管委会	1 小时	348.50	18042807	--	--	--
	网格 (1350, -2400, 85.4)	1 小时	6118.12	18113007	--	--	--
二噁英 ( $\text{fgTEQ}/\text{Nm}^3$ )	高栏港管委会	1 小时	15.84	18042807	--	--	--
	网格 (1350, -2400, 85.4)	1 小时	278.02	18113007	--	--	--
HCN	高栏港管委会	1 小时	0.03	18090201	--	--	--
	网格 (-2450,150, 24.1)	1 小时	0.34	18092801	--	--	--

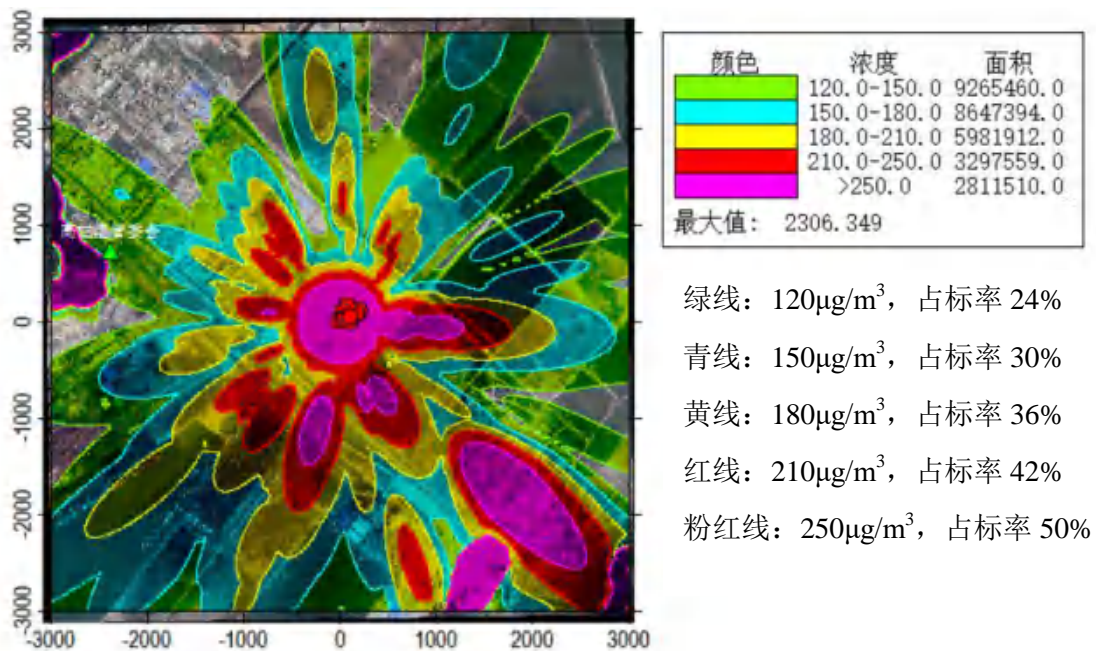


图 5.1-59 非正常工况  $\text{SO}_2$  小时平均浓度贡献值分布图

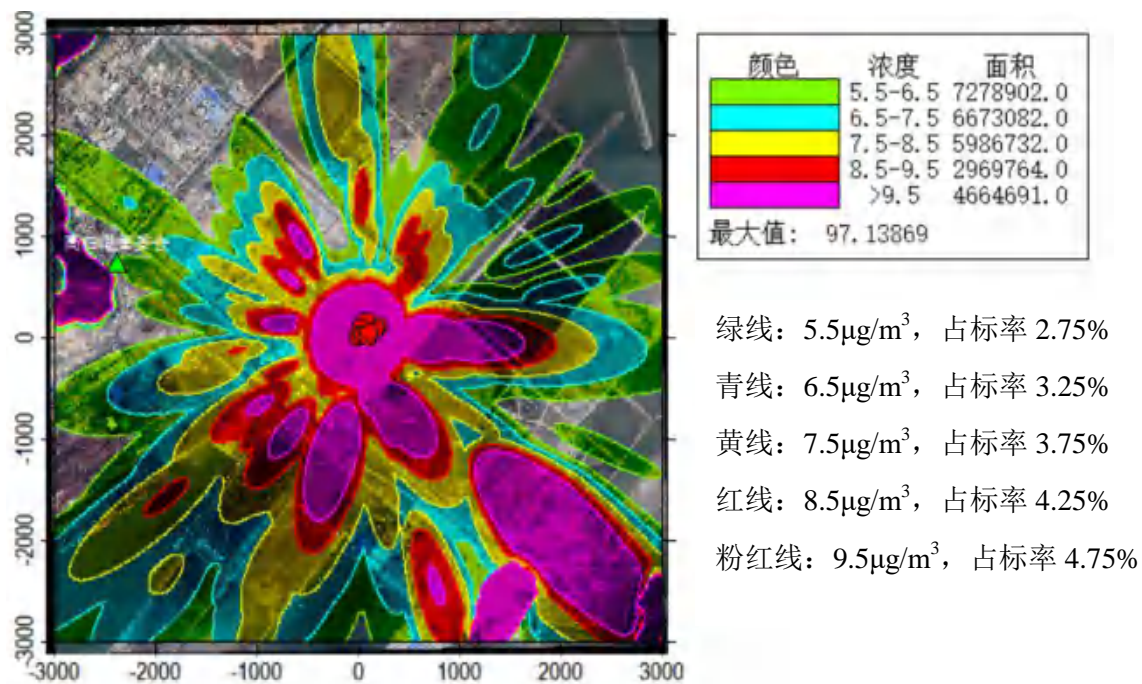


图 5.1-60 非正常工况 NO<sub>2</sub> 小时平均浓度贡献值分布图

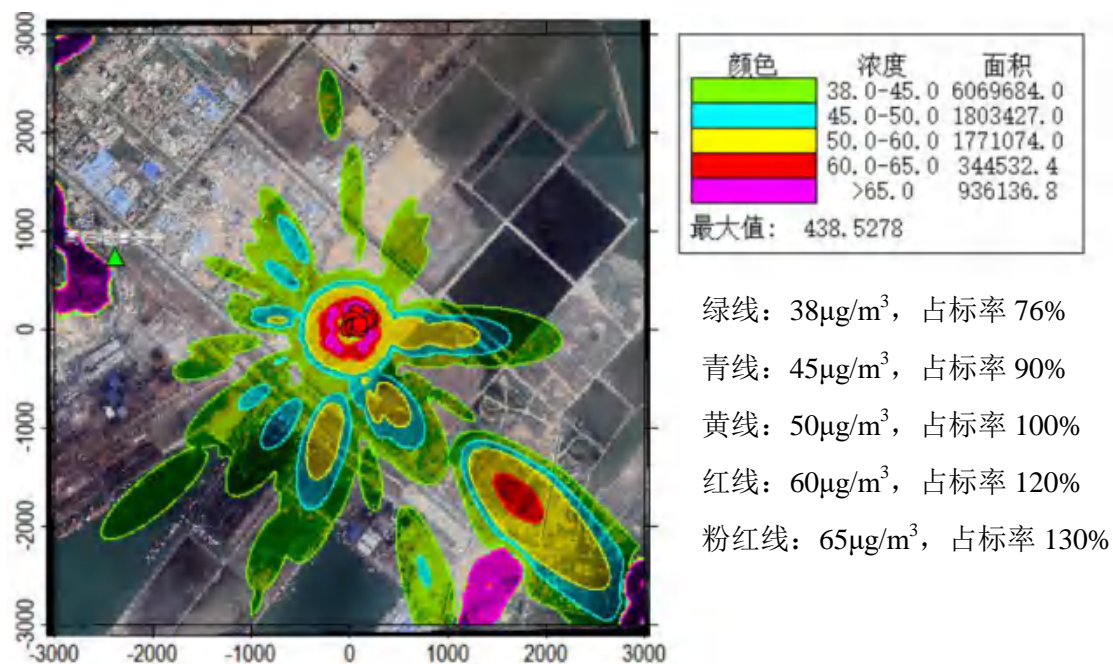
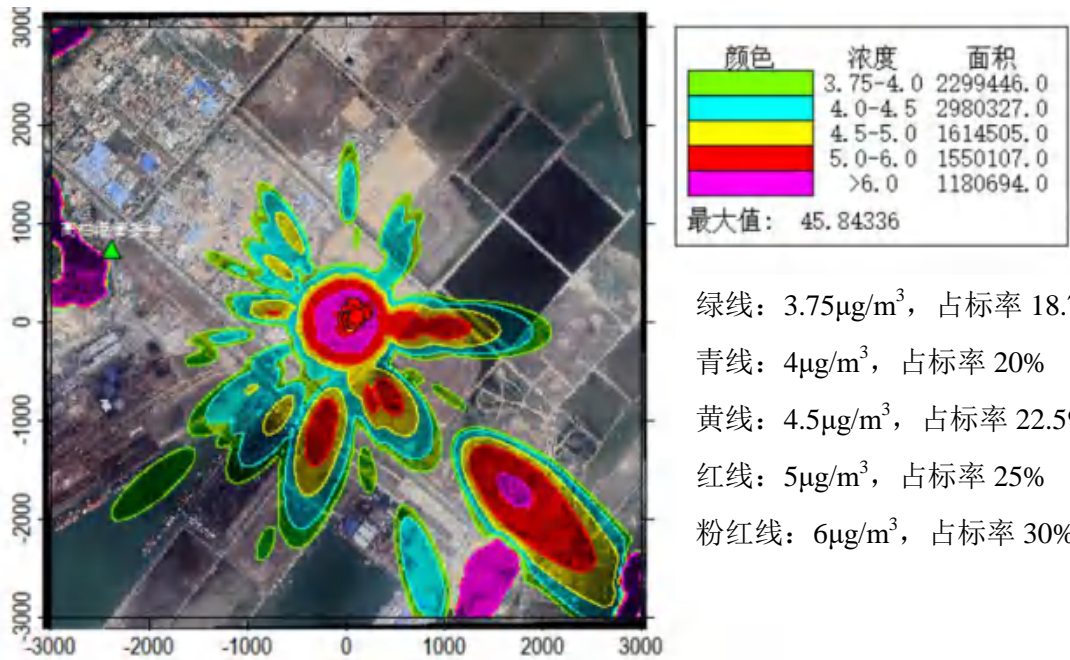
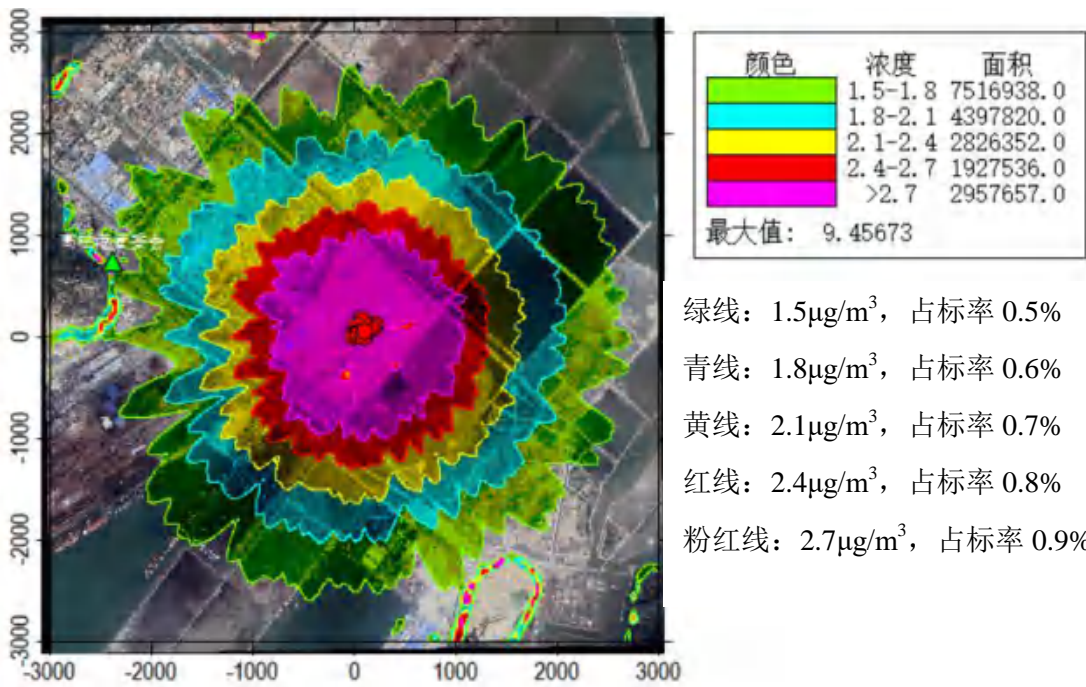


图 5.1-61 非正常工况 HCl 小时平均浓度贡献值分布图



绿线:  $3.75\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 18.75%  
 青线:  $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 20%  
 黄线:  $4.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 22.5%  
 红线:  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 25%  
 粉红线:  $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 30%

图 5.1-62 非正常工况 HF 小时平均浓度贡献值分布图



绿线:  $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.5%  
 青线:  $1.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.6%  
 黄线:  $2.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.7%  
 红线:  $2.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.8%  
 粉红线:  $2.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率 0.9%

图 5.1-63 非正常工况  $\text{H}_2\text{SO}_4$  小时平均浓度贡献值分布图

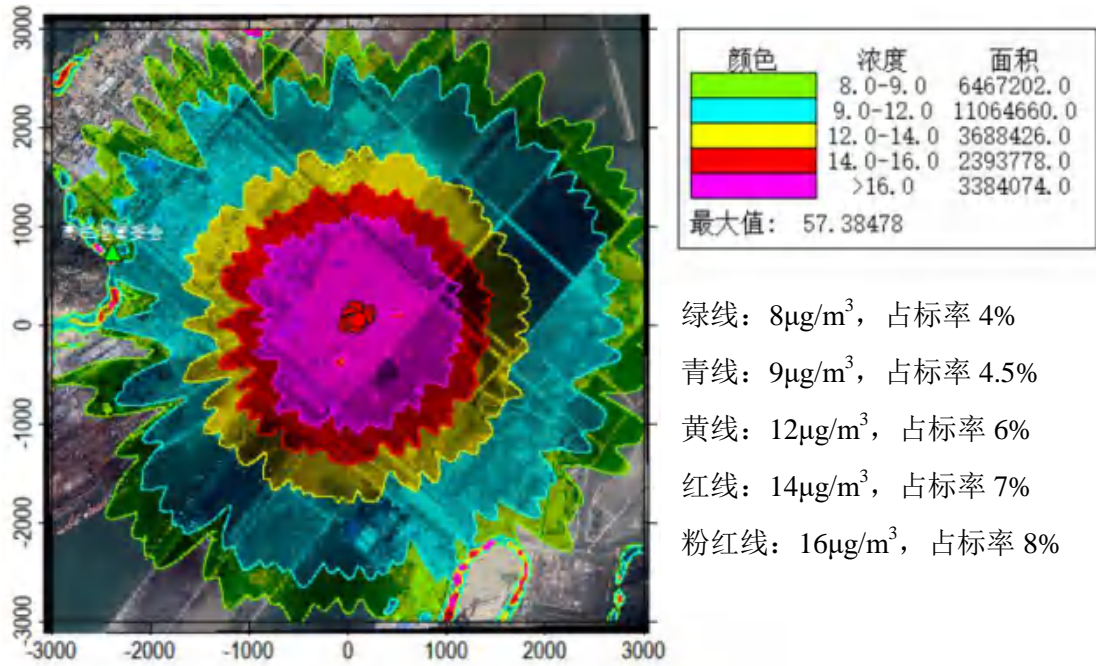


图 5.1-64 非正常工况  $\text{NH}_3$  小时平均浓度贡献值分布图

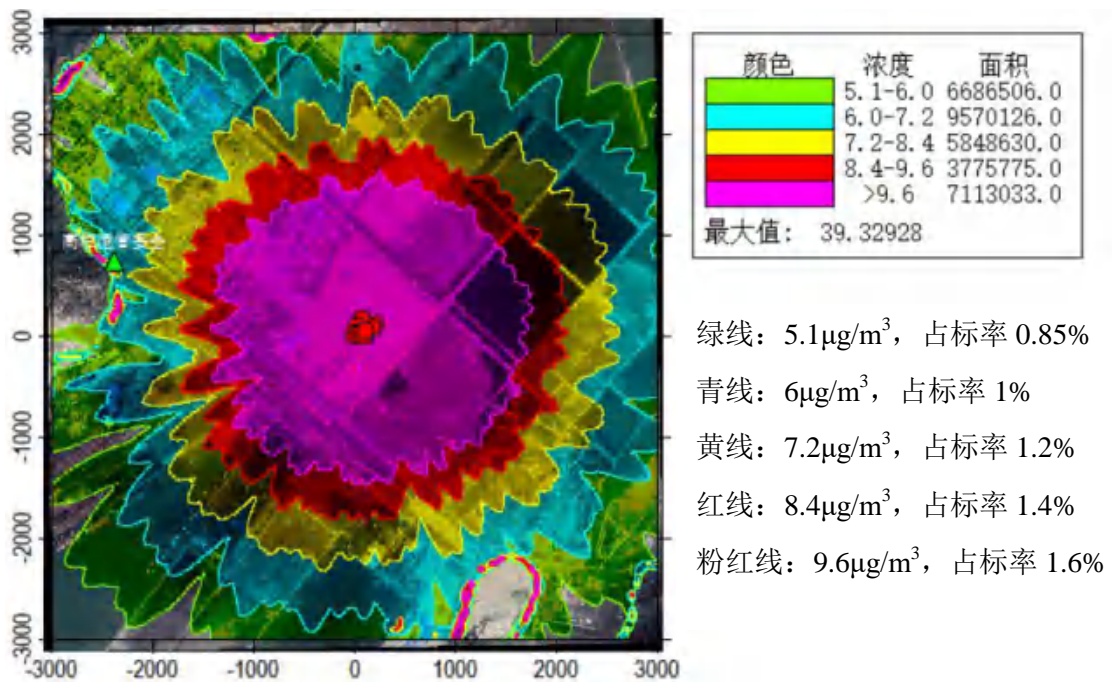


图 5.1-65 非正常工况 VOCs 8 小时平均浓度贡献值分布图

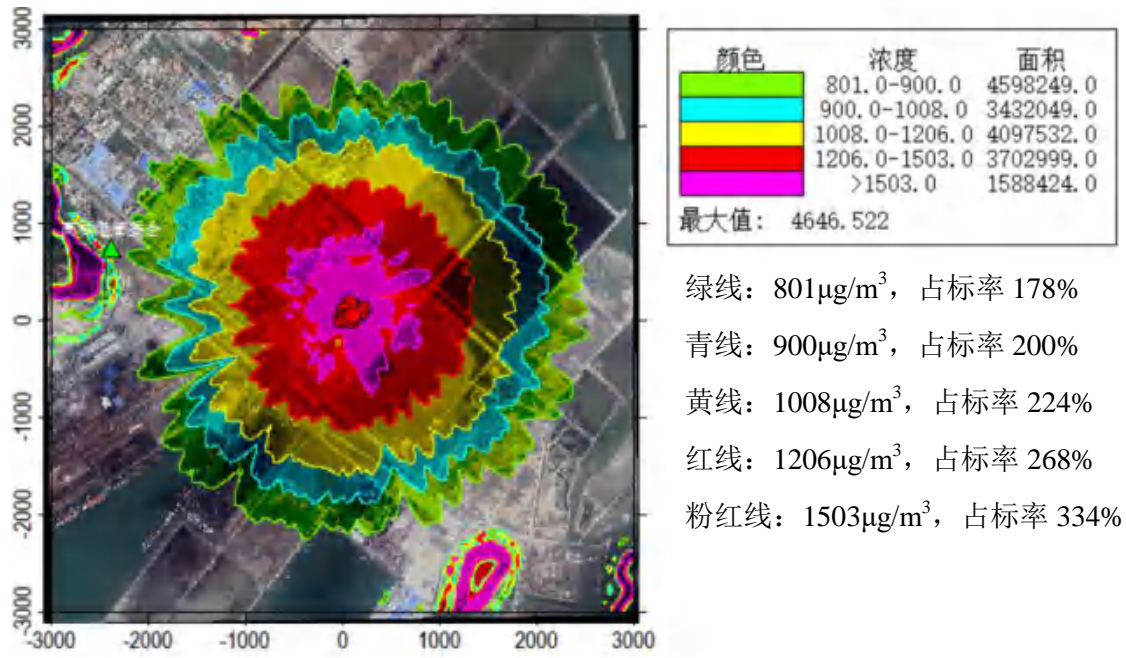


图 5.1-66 非正常工况  $\text{PM}_{10}$  小时平均浓度贡献值分布图

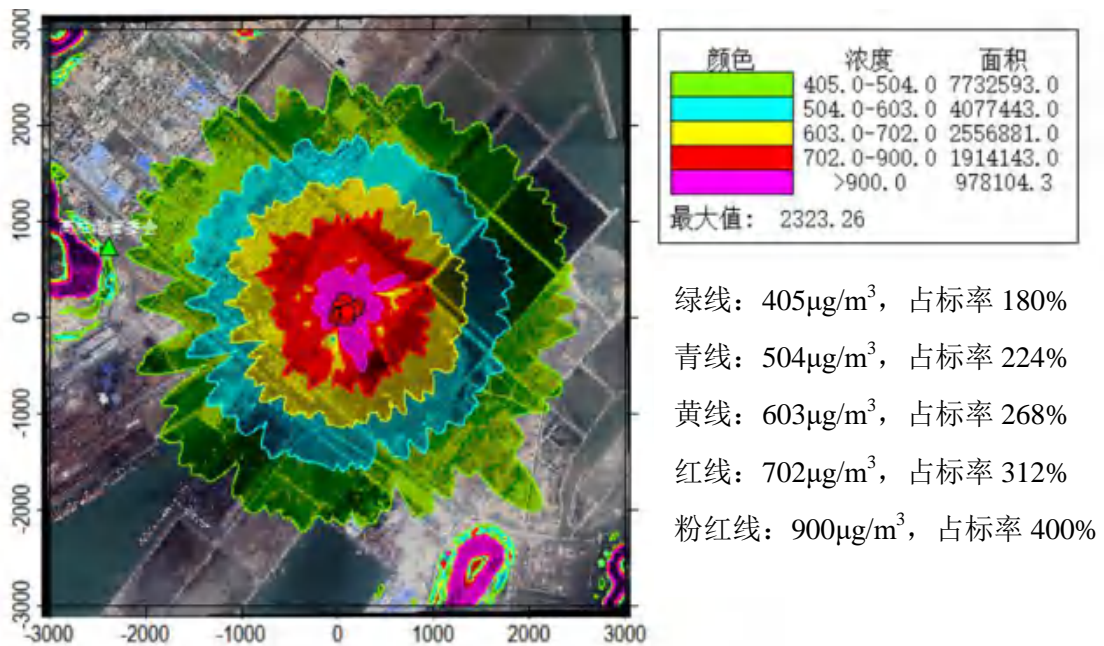


图 5.1-67 非正常工况  $\text{PM}_{2.5}$  小时平均浓度贡献值分布图

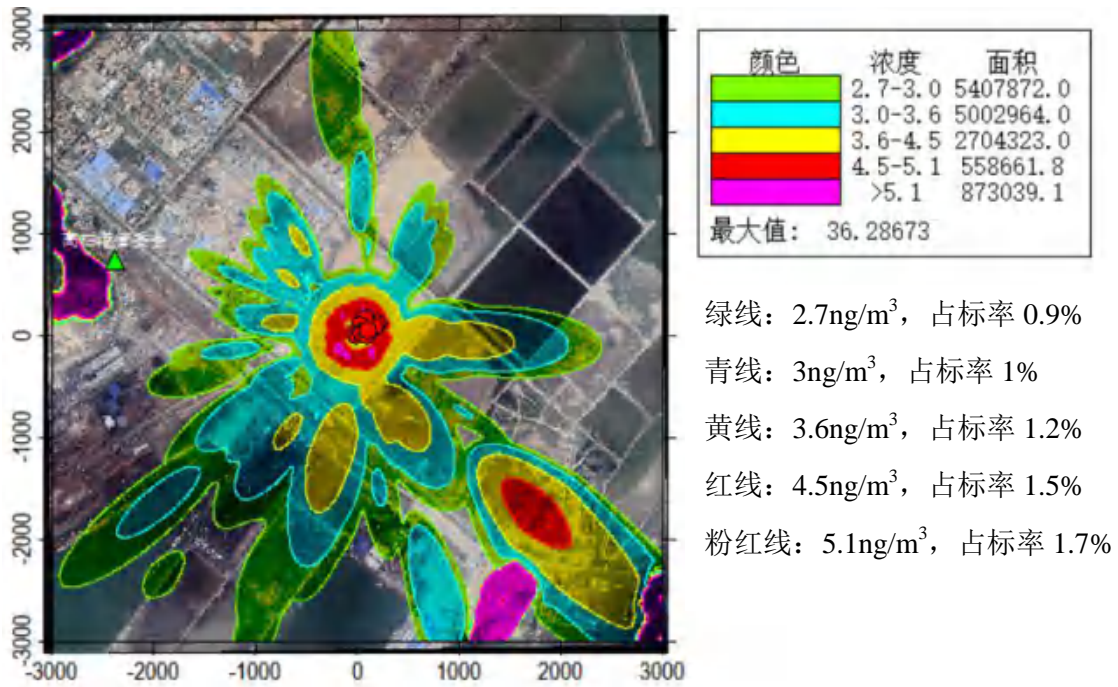


图 5.1-68 非正常工况 Hg 小时平均浓度贡献值分布图

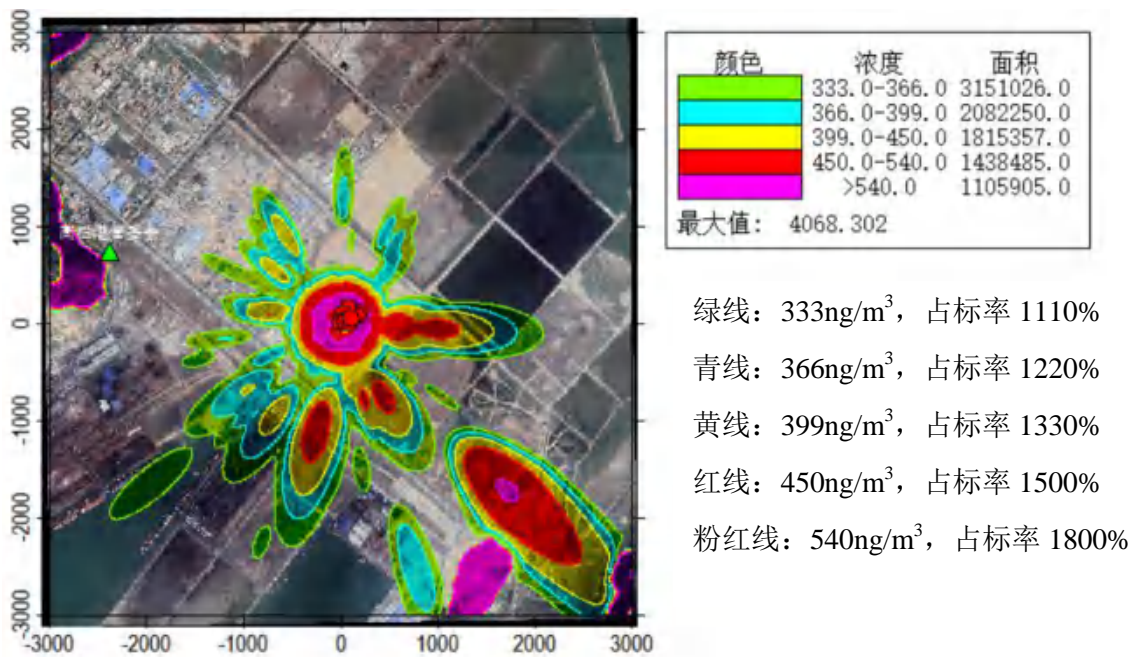


图 5.1-69 非正常工况 Cd 小时平均浓度贡献值分布图



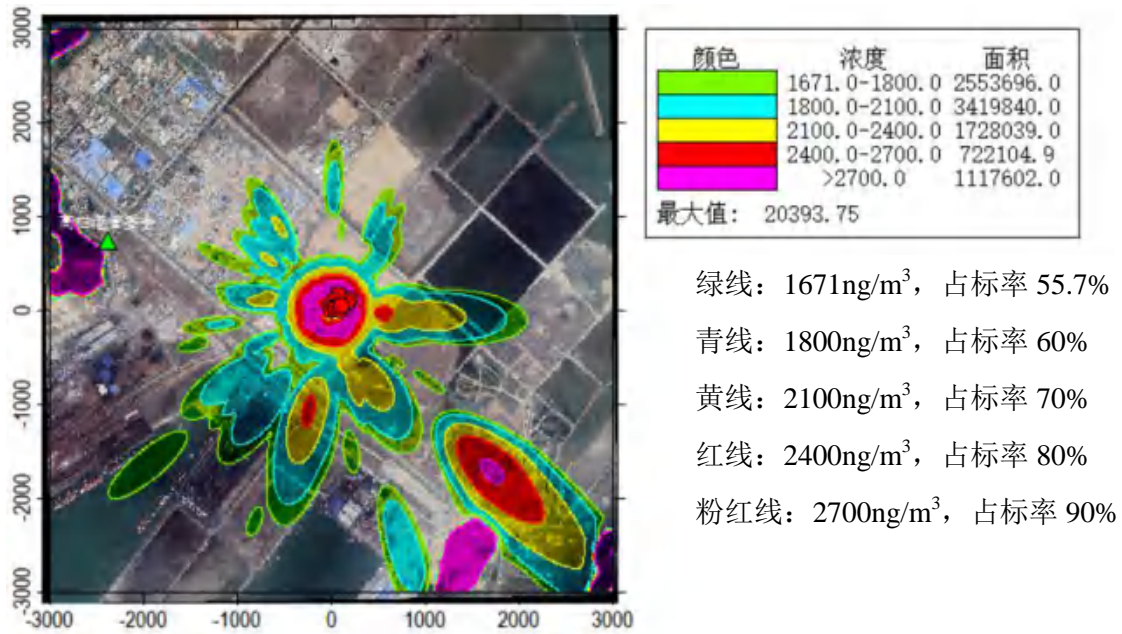


图 5.1-70 非正常工况 Pb 小时平均浓度贡献值分布图

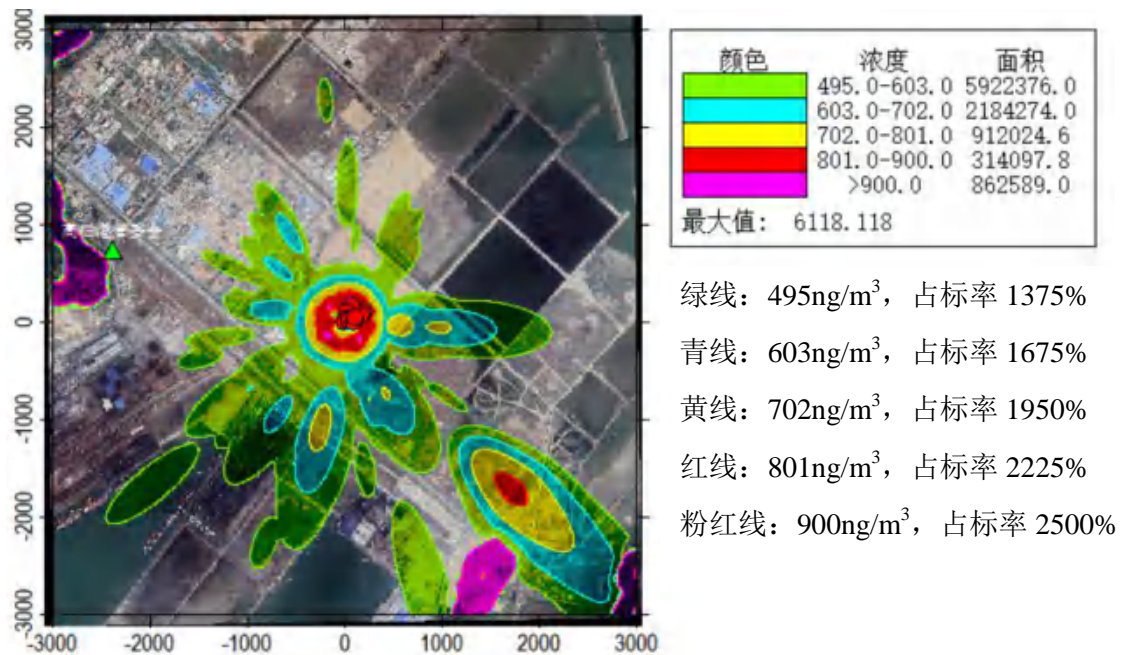


图 5.1-71 非正常工况 As 小时平均浓度贡献值分布图

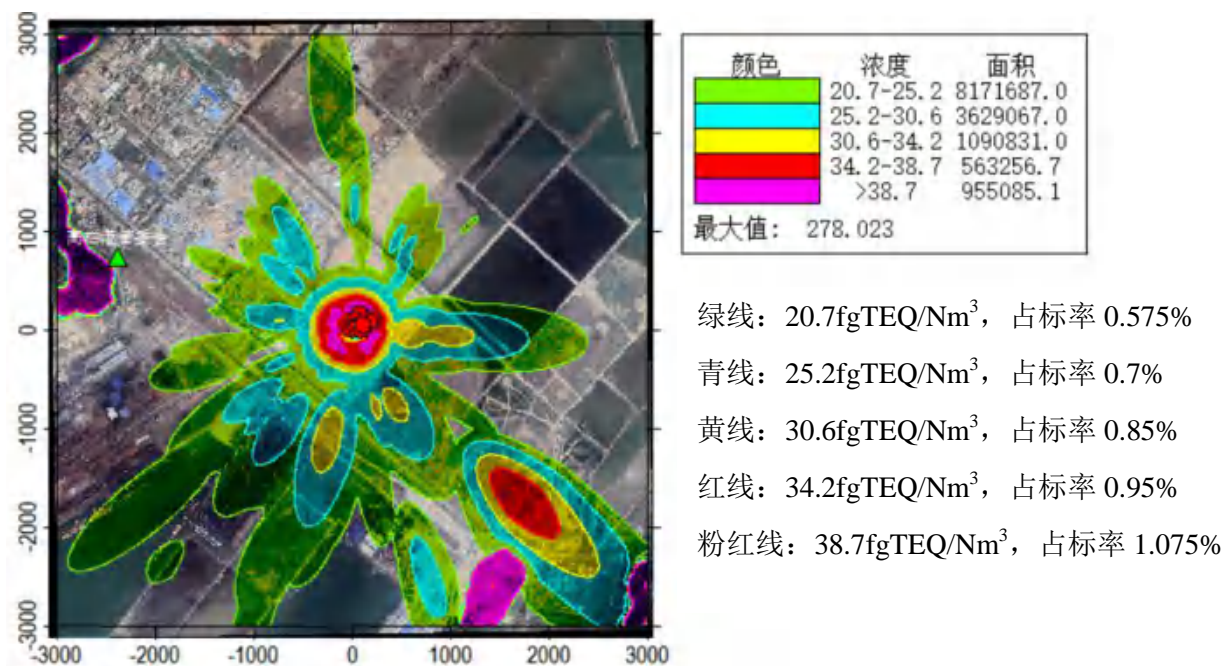


图 5.1-72 非正常工况二噁英类小时平均浓度贡献值分布图

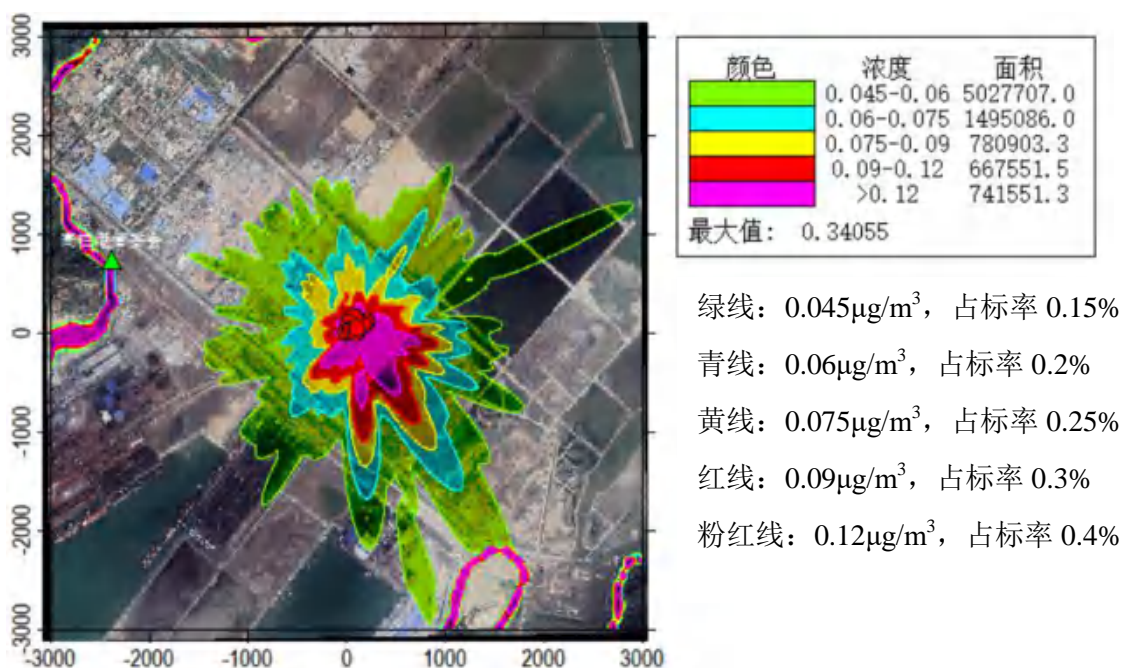


图 5.1-73 非正常工况 HCN 小时平均浓度贡献值分布图

根据表 5.1-28 及图 5.1-59~图 5.1-73 的预测结果, 对非正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的最大小时浓度影响分析如下:

①预测区域 SO<sub>2</sub> 对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为 131.38μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 26.28%, 敏感点小时浓度贡献值达标; 区域最大地面浓度点贡献值为 2306.35μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 461.27%, 超标。

②预测区域  $\text{NO}_2$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $5.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.77%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $97.14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.57%，达标。

③预测区域  $\text{HCl}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $25.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.47%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $436.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 872.06%，超标。

④预测区域  $\text{HF}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $2.61\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.06%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $45.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 229.22%，超标。

⑤预测区域  $\text{H}_2\text{SO}_4$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $1.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.48%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $9.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.15%，达标。

⑥预测区域  $\text{NH}_3$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $8.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.41%，敏感点小时浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为  $57.38\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 28.69%，达标。

⑦预测区域  $\text{VOCs}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $6.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $39.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

⑧预测区域  $\text{PM}_{10}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $780.83\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $4646.52\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

⑨预测区域  $\text{PM}_{2.5}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $390.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $2323.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

⑩预测区域  $\text{Hg}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $2.06\text{ng}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $36.29\text{ng}/\text{m}^3$ 。

⑪预测区域  $\text{Cd}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $231.76\text{ng}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $4068.3\text{ng}/\text{m}^3$ 。

⑫预测区域  $\text{Pb}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $1161.67\text{ng}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $20393.75\text{ng}/\text{m}^3$ 。

⑬预测区域  $\text{As}$  对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为  $348.5\text{ng}/\text{m}^3$ ；区域最大地面浓度点贡献值为  $6118.12\text{ng}/\text{m}^3$ 。

⑭预测区域二噁英对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为 15.84fgTEQ/Nm<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 278.02fgTEQ/Nm<sup>3</sup>。

⑮预测区域HCN对评价区域内环境敏感点高栏港管委会的小时平均浓度贡献值为 0.03μg/m<sup>3</sup>；区域最大地面浓度点贡献值为 0.34μg/m<sup>3</sup>。

由上分析可以看出，非正常工况下排放的 NO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub> 烟气污染物对网格点的最大 1 小时平均浓度增值均能满足执行标准限值的要求；SO<sub>2</sub>、HCl、HF 烟气污染物区域网格点的最大 1 小时平均浓度增值超标。

### 5.1.6 大气环境保护区域确定

大气环境保护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用推荐模式对项目区全部大气污染源进行计算，得到厂界外部没有相邻的超标点，无须设置大气环境保护区域。

### 5.1.7 污染物排放量核算

本项目各排放口排放大气污染物的核算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见表 5.1-26~表 5.1-29。污染物年排放量计算公式如下：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E<sub>年排放</sub>——项目年排放量，t/a；M<sub>i 有组织</sub>——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；H<sub>i 有组织</sub>——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；M<sub>j 无组织</sub>——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；H<sub>j 无组织</sub>——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

表 5.1-29 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	1#	VOCs	0.035	0.0032	0.028
2	2#	VOCs	0.81	0.049	0.246
		* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.47	0.028	0.245
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.24	0.014	0.124
3	3#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	6.60	0.264	1.90
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	3.30	0.132	0.95
4	4#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	24.06	0.65	4.66
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	12.03	0.33	2.33

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
		SO <sub>2</sub>	25.17	0.68	4.87
		NO <sub>x</sub>	79.37	2.13	15.36
		汞	0.0037	0.00010	0.00071
		镉	0.0037	0.00010	0.00071
		铅	0.037	0.0010	0.0071
		砷	0.011	0.00030	0.0021
		镍	0.15	0.0039	0.028
		砷+镍	0.16	0.0042	0.030
		铬	0.0015	0.000039	0.00028
		铜	0.29	0.0079	0.057
		铬+锡+锑+ 铜+锰	1.43	0.038	0.28
VOCs	4.43	0.12	0.86		
5	5#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00076	0.000014	0.00010
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.00038	0.0000070	0.000050
6	6#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.0061	0.00015	0.00037
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.0031	0.000075	0.00019
		VOCs	3.75	0.023	0.16
7	7#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	10	0.25	1.80
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	8.3	0.21	1.49
		SO <sub>2</sub>	96.99	2.43	17.49
		NO <sub>x</sub>	100	2.5	18.04
		HCl	59.05	1.48	10.65
		HF	2.98	0.075	0.54
		汞	0.012	0.00030	0.0021
		镉	0.079	0.0020	0.014
		铅	0.39	0.0098	0.071
		砷	0.12	0.0030	0.021
		镍	0.79	0.020	0.142
		砷+镍	0.90	0.023	0.163
		铬	0.016	0.00039	0.0028
		铜	0.31	0.0079	0.057
		铬+锡+锑+ 铜+锰	1.0	0.025	0.18
二噁英 mgTEQ/h	0.5	0.013	0.090		
8	8#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.00017	0.0000044	0.000031
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.000085	0.0000022	0.000016
9	9#	HCN	0.032	0.0011	0.0027
10	10#	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.45	0.016	0.113
		HCl	1.44	0.050	0.019
		氨	3.05	0.11	0.33
		NO <sub>x</sub> (硝酸 雾)	0.23	0.0081	0.058
11	11#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.82	0.0041	0.029
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.41	0.0021	0.015
12	12#	VOCs	0.56	0.0053	0.038
		氨	0.14	0.0013	0.0095
		硫化氢	0.26	0.0024	0.018
主要排放口合计			PM <sub>10</sub>		8.53

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
			PM <sub>2.5</sub>		4.91
			SO <sub>2</sub>		22.36
			NO <sub>x</sub>		33.40
			HCl		10.67
			HF		0.54
			汞		0.0028
			镉		0.015
			铅		0.078
			砷		0.023
			镍		0.17
			砷+镍		0.19
			铬		0.0031
			铜		0.11
			铬+锡+锑+铜+锰		0.46
			VOCs		1.17
			二噁英 gTEQ/a		0.090
			HCN		0.0027
			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		0.11
			NO <sub>x</sub> (硝酸雾)		0.058
			氨		0.34
			硫化氢		0.018

表 5.1-30 大气污染物无组织排放量核算表

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	M1	生产过程	VOCs	密闭收 集,布袋 除尘、碱 液喷淋等	氨、硫化氢和臭气浓 度执行《恶臭污染物 排放标准》 (GB14554-93); 颗 粒物、氯化氢、硫酸、 HCN 执行广东省《大 气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第 二时段二级标准限 值。VOCs 参考执行 广东省地方标准中 较严的《家具制造行 业挥发性有机化合 物排放标准》 (DB44/814-2010), 同时建设项目厂区 内 VOCs 无组织排放 监控点浓度满足《挥 发性有机物无组织 排放控制标准》 (GB37822-2019)附 录 A 特别排限值要	2.0	0.016
2	M2	生产过程	VOCs			2.0	0.089
3	M3	生产过程	颗粒物 (TSP)			1.0	0.712
4	M4	生产过程	颗粒物 (TSP)			1.0	0.095
4	M4	生产过程	PM <sub>10</sub>			1.0	0.000014
			颗粒物 (TSP)			1.0	0.013
5	M5	生产过程	VOCs			2.0	0.060
			颗粒物 (TSP)			1.0	0.00079
6	M6	生产过程	HCN			0.024	0.00070
			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			1.2	0.030
			HCl			0.20	0.020
			氨			1.5	0.063
			SO <sub>2</sub>			0.40	0.13
			NO <sub>x</sub> (硝酸雾)			—	0.015
			颗粒物 (TSP)			1.0	0.16
7	M7	生产过程	VOCs			2.0	0.010
			氨			1.5	0.0053
8	M8	生产过程	硫化氢			0.06	0.0098
			硫酸			1.2	0.059
			氨			1.5	0.092
			HCl	0.20	0.0024		

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> )	
无组织排放总计							
无组织排放总计				VOCs		0.18	
				颗粒物 (TSP)		0.98	
				PM10		0.000014	
				HCN		0.00070	
				H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		0.089	
				HCl		0.022	
				氨		0.16	
				SO <sub>2</sub>		0.13	
				NO <sub>x</sub> (硝酸雾)		0.015	
				硫化氢		0.0098	

表 5.1-31 大气污染物年排放量核算表 (有组织+无组织)

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	PM <sub>10</sub>	8.53
2	PM <sub>2.5</sub>	4.91
3	SO <sub>2</sub>	22.49
4	NO <sub>x</sub>	33.40
5	HCl	10.69
6	HF	0.54
7	汞	0.0028
8	镉	0.015
9	铅	0.078
10	砷	0.023
11	镍	0.17
12	砷+镍	0.19
13	铬	0.0031
14	铜	0.11
15	铬+锡+铈+铜+锰	0.46
16	VOCs	1.34
17	二噁英 gTEQ/a	0.090
18	HCN	0.0034
19	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.20
20	NO <sub>x</sub> (硝酸雾)	0.073
21	氨	0.50
22	硫化氢	0.027
23	颗粒物 (TSP)	0.98

表 5.1-32 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常 排放原因	污染物	非正常排放 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放 速率 (kg/h)	单次 持续 时间/h	年发 生频 次/次	应对措施
丙类仓库暂存废气 1#	烟气治 理设施 发生故	VOCs	0.18	0.016	0.5	≤1	及时停止 生产, 检修 设备
		VOCs	4.05	0.240			
废包装桶储存、处		*PM <sub>10</sub>	32.87	1.970			

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
理废气 2#	障, 不能够达到正常的处理效率	* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	16.43	0.986			
废线路板废气 3#		* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	924.00	36.96			
烘干废气 4#		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	462.00	18.48			
		* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	1178.82	45.27			
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	978.42	22.63			
		SO <sub>2</sub>	17.62	0.68			
		NO <sub>x</sub>	55.56	2.13			
		汞	0.009	0.00034			
		镉	0.018	0.00069			
		铅	0.18	0.0069			
		砷	0.054	0.0021			
		镍	0.72	0.028			
		砷+镍	0.77	0.030			
		铬	0.0072	0.00028			
		铜	1.43	0.055			
		铬+锡+锑+铜+锰	7.00	0.270			
VOCs		3.10	0.120				
原辅料料斗、干泥仓粉尘废气 5#		* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.053	0.0010			
废活性炭仓暂存废气 6#		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.027	0.00048			
		* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.026	0.00015			
		* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.013	0.00008			
熔炼废气 7#	VOCs	12.50	0.075				
	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	7001.27	159.43				
	* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	5811.06	132.33				
	SO <sub>2</sub>	6843.11	155.83				
	NO <sub>x</sub>	202.57	4.61				
	HCl	1299.06	29.58				
	HF	136.41	3.11				
	汞	0.094	0.0021				
	镉	12.09	0.28				
	铅	60.47	1.38				
	砷	18.14	0.41				
	镍	65.37	1.49				
	砷+镍	83.51	1.90				
	铬	3.05	0.069				
	铜	386.55	8.80				
	铬+锡+锑+铜+锰	398.74	9.08				
	二噁英 mgTEQ/h	0.83	0.019				
铜铈铸造粉尘废气 8#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	0.019	0.00048				
	* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	0.010	0.00024				
含氰废气 9#	HCN	1.85	0.0056				
物化车间酸性和碱性废气 10#	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2.24	0.078				
	HCl	7.18	0.25				
	氨	13.45	0.47				
	NO <sub>x</sub>	1.15	0.040				
碱式氯化铜干燥废气 11#	* <sup>1</sup> PM <sub>10</sub>	57.26	0.29				
	* <sup>1</sup> PM <sub>2.5</sub>	28.63	0.143				



污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
三效蒸发不凝气与 污水处理站废气 12#		VOCs	2.81	0.026			
		氨	0.70	0.0066			
		硫化氢	1.30	0.012			

根据表 5.1-28~表 5.1-31，本项目有组织排放源大气污染物年排放量核算分析如下：

①PM<sub>10</sub> 主要排放口年排放量合计为 8.53t/a（有组织+无组织）；②PM<sub>2.5</sub> 主要排放口年排放量合计为 4.91t/a；③SO<sub>2</sub> 主要排放口年排放量合计为 22.49t/a（有组织+无组织）；④NO<sub>x</sub> 主要排放口年排放量合计为 33.40t/a；⑤HCl 主要排放口年排放量合计为 10.69t/a（有组织+无组织）；⑥HF 主要排放口年排放量为 0.54t/a；⑦Hg 主要排放口年排放量合计为 0.0028t/a；⑧Cd 主要排放口年排放量合计为 0.015t/a；⑨Pb 主要排放口年排放量合计为 0.078t/a；⑩As 主要排放口年排放量合计为 0.023t/a；⑪VOCs 年排放量合计 1.34t/a（有组织+无组织）；⑫二噁英主要排放口年排放量合计 0.090gTEQ/a；⑬HCN 年排放量合计 0.0034t/a（有组织+无组织）；⑭H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 年排放量合计 0.20t/a（有组织+无组织）；⑮NO<sub>x</sub>（硝酸雾）年排放量合计 0.073t/a（有组织+无组织）；⑯NH<sub>3</sub> 年排放量合计 0.50t/a（有组织+无组织）；⑰H<sub>2</sub>S 年排放量合计 0.027t/a（有组织+无组织）；⑱TSP 年排放量合计 0.98t/a。

### 5.1.8 大气环境影响结论

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 ≤100%；厂界外部没有相邻的超标点，无须设置大气环境保护区域。

（2）本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 ≤30%。

（3）叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，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。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的环境影响可以接受。

## 5.2地表水环境影响分析

### 5.2.1 地表水影响评价

本项目产生的污水主要由高盐生产废水（包括物化车间中的物化处理生产线的废水）、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等组成。本项目物化车间中的物化处理生产线的废水主要特点含盐量高以及少量金属离子，故先采用“三效蒸发”工艺预处理除盐除重金属后在进入后续生化处理工段去除有机物后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。其他生产废水、经预处理的生活污水以及含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水混合后进行生化处理后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，处理后的部分尾水回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分尾水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水污染影响型建设项目，废水排放方式为间接排放，评价等级为三级 B，因此，本环评不进行水环境影响预测，主要分析：

- （1）水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价；
- （2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

### 5.2.2 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

#### 5.2.2.1 水污染控制措施有效性评价

拟建项目废水实行清污分流、分类排放、集中处理。厂区内的雨水口设有阀门。本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，处理后的废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后部分尾水排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海。

拟建项目废水总产生量  $79854.88\text{m}^3/\text{a}$  ( $266.18\text{m}^3/\text{d}$ )（其中：含高盐生产废水产生量为  $34940.98\text{m}^3/\text{a}$  ( $116.47\text{m}^3/\text{d}$ )、其他生产废水产生量为  $35755.9\text{m}^3/\text{a}$

(119.19m<sup>3</sup>/d)、生活污水产生量为 2516m<sup>3</sup>/a(8.4m<sup>3</sup>/d)、初期雨水排放量为 6642t/a (22.14m<sup>3</sup>/d) )。企业自建有废水处理设施，废水经处理后的部分回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求。

根据《关于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程项目环境影响报告书的审批意见》(珠海经济技术开发区(高栏港经济区)管理委员会规划建设环保局,珠港环建[2018]60号),珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂出水满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》

(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值的严者排入黄茅海。因此,本项目水污染物控制和水环境影响减缓措施是有效性。

#### 5.2.2.2 水环境影响减缓措施有效性评价

据水环境现状调查资料,黄茅海近岸海域水质达不到《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第三类水质标准要求。根据《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》,目前已制定珠海高栏港经济区水污染防治措施,具体分析如下:

##### (1) 水环境质量总体欠佳

高栏港经济区地表水环境质量总体欠佳,部分河流存在高锰酸钾指数、氨氮、五日生化需氧量等超标的情况,不能满足相应功能区水环境要求,仍需加大改善力度。根据《2015 珠海市海洋环境状况公报》,高栏港经济区近岸海域水质中的 pH、DO、COD 等污染物测值均符合标准限值要求,但是水中无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、石油类部分测值出现超标,其中非离子氨、活性磷酸盐、石油类个别测值出现超标,无机氮超标较为明显,呈现富营养化状况。

##### (2) 规划指标

“十三五”环境保护规划指标体系包括 5 类 22 项具体指标,其中:环境质量控制指标 8 项,主要反映水、气、土、海域等环境质量状况的指标;生态建设

控制指标 3 项，主要反映生态用地等环境指标；总量控制指标 5 项，主要是污染物排放控制的约束指标；环境建设指标 4 项，用于反映污水、生活垃圾、危险废物等处理处置水平；环境管理指标 2 项，用于反映环境标准化建设及环保投资水平。具体规划指标见表 5.2.2-1。

**表 5.2.2-1 环境保护与生态建设“十三五”规划目标指标**

序号	一级指标	二级指标	2020 年	指标属性
1	环境质量	城市空气质量达二级以上天数(天)	300	约束性
2		PM <sub>2.5</sub> 年均浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	28	约束性
3		城市集中式饮用水源达标率 (%)	100	约束性
4		城市水环境功能区水质达标率 (%)	100	约束性
5		城市黑臭水体比例 (%)	0	约束性
6		近岸海域水质达标率 (%)	100	约束性
7		耕地土壤环境质量点位达标率 (%)	90	预期性
8		挥发性有机物行业整改率 (%)	85	预期性
9	生态建设	绿化覆盖率 (%)	≥40	预期性
10		人均公园绿地面积(平方米/人)	20	预期性
11		生态红线面积占陆域面积比例 (%)	21.57	预期性
12	总量控制	化学需氧量排放量 (吨)	控制在珠海市下达指标内	约束性
13		氨氮排放量 (吨)		约束性
14		二氧化硫排放量 (吨)		约束性
15		氮氧化物排放量 (吨)		约束性
16		挥发性有机物排放量 (吨)		预期性
17	环境基础设施建设	城镇污水集中处理率 (%)	>95	约束性
18		生活垃圾无害化处理率 (%)	98	预期性
19		危险废物安全处置率 (%)	100	约束性
20		工业用水重复利用率 (%)	95	预期性
21	环境管理	环境保护投资占 GDP 比重 (%)	≥4.0	预期性
22		环境监测站标准化建设	达标	预期性

说明：带“—”表明该指标暂未有统计数据。

### (3) 主要任务

落实“水十条”要求，推进水体达标计划。

#### 1) 统筹兼顾，全面保障水体达标

加强水环境综合整治力度，严格执行“水十条”、《广东省地表水环境功能区划》、《高栏港经济区实施南粤水更清行动计划工作方案（2013-2020）》。要采取有效措施提高自然水体的水环境容量及水环境承载能力，增加水体的纳污能力。从源头有效控制污染物的产生量，加大减排力度。持续加强平沙镇连湾涌、平塘涌、十字沥和海皮沟以及南水镇南水沥河涌等重点区域河流水质改善，力争到 2020 年区域内地表水环境质量都能达到相应功能区要求。

---

加快水生态修复建设，全面推动城镇污水（污泥）处理设施建设、河涌综合整治、镇村截污纳管等重点工作，有效提升水环境质量。通过雨污分流、截污改造、控制工业污染源等方式减少水质污染，充分利用海潮、再生水、雨水加大河涌环境用水量供给，通过清淤保洁增加河涌环境水容量。

建设水资源协调控制、优化配置的新格局。建立“控源、截流、治污、回用、导排”五位一体的水环境安全保障体系，建成“优质蓄水、清洁提水”高质量供水系统，建立水资源优化配置与水环境安全保障体系，建立合理的污水排放格局。依法严处环境违法行为，从“源头-过程-末端”实行多种措施来控制污染物，实现废、污水达标排放。实施最严格水资源管理制度，开展雨水收集回用系统试点建设。提高水的循环利用效率和污水再生回用量。

#### 2) 加强饮用水源地污染控制与生态修复，确保供水安全

严格按照供排水格局的总体要求，开展饮用水源地环境风险排查，对威胁饮用水源水质安全的重点污染源和风险源予以整治、搬迁或关闭。落实水库安全责任制，由各镇主要领导担任水库安全行政责任人，签订相关责任书，制定水库相关管理规定和工作准则。控制内源污染和外源控制，通过生物浮床、底泥治理等技术措施，改善水库水质，推进生态水库建设。

#### 3) 消除城区黑臭水体

完成水体排查，公布黑臭水体名称、责任人及达标期限。在系统掌握周边区域排污分布的基础上，制定每条超标河涌的水环境综合整治方案，形成“一河一策”。通过实施产业结构调整、污染源治理、截污、治污、释污、清淤、生态修复等措施，切实消减污染负荷，改善水体环境质量。到 2020 年底，完成流经主城区范围的主要河涌环境综合整治，实现不黑不臭。

#### 4) 加快污水处理提标升级，提升污水处理能力

有序推进南水水质净化厂提标改造和平沙水质净化厂扩建、提标改造工程及配套管网建设。“十三五”期间，高栏港经济区污水处理规模将提升至 13 万立方米/天。目前高栏港经济区污水干管总长 110 公里，其中南水镇区 60 公里，平沙镇区 50 公里，传输污水泵站 9 座。

加强对污水处理厂的监督监测工作，完善在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态、全面监督与管理，确保污水稳定达标排放，杜绝违法排污。“十

---

三五”期间应建设污水处理厂深度净化处理工程和中水回用示范工程，增强脱氮除磷效果。到2020年，力争城镇生活污水再生利用率达到20%以上。

#### 5) 全面启动中小河涌整治和生态修复工程

到2020年底前，基本完成中心镇镇区河道的综合整治工程。采用清淤、疏进和污染治理等措施开展平沙镇连湾涌、平塘涌、十字沥和海皮沟以及南水镇南水沥河涌整治工程；实行最严格水资源管理制度，落实河长责任制规定，明确清淤截污责任。结合农村生活污水处理工程，营造优美的滨水环境，实现河涌水体生态系统的全面恢复。

实施河道生态整治工程。开展十三沟、前锋河、前西河、前进河、大虎河、前东河、卫东河、连湾河及台创园G、H河等河道整治，建设生态护岸和生态河床，加强绿化建设。通过管护单位对河涌日常进行管理养护，使整治的内河涌实现河畅岸固，水质达标，河面清洁，岸绿景美。

#### 6) 加强工业废水治理

加强对工业企业水污染治理的全过程监督管理。重点加强纺织、化工、电镀等水污染重点企业的规范管理，全力推进并按要求完成强制清洁生产审核工作。对电镀、合成革和人造革、化工等行业分别执行行业排放标准中水污染物特别排放限值。加快企业纳管提标工程建设，对企业排污口实行规范化整治，指导企业建设或完善污水处理设施，坚决杜绝偷排现象。完成国控、省控重点污染源在线监控系统，并与环保部门污染自动监控系统联网，逐步推进重金属特征污染物的在线监控，对重点污染源实行实时监控。规划重点工业企业废水排放口自动监控率在2020年前达到100%，重点工业企业废水污染物排放稳定达标率100%。

#### 7) 加强近岸海域污染控制，恢复水体功能

推进海洋工程装备制造、海洋交通运输、石油、化工等重点污染行业清洁生产、装备提升和转型升级并定期开展污染源排放情况评估。2018年起投入使用的沿海船舶执行国家环保新标准，其它船舶于2020年底完成改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。编制实施港口、码头、装卸区污染防治方案，加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。

加强河口海域水环境综合整治力度，针对鸡啼门河口海域水环境，结合平沙游艇制造业和游艇旅游业发展，重点推动海岸带生态建设。加强对围填海工程区

---

域建设用海的规划和海洋环境影响评价，建立完善海域使用后评估机制，推行集中集约用海。对沿海生产和储运化学品、油类、天然气等可能发生涉海重大污染事故的企业建立预警名录，督促企业建立完善的应急预案和应急管理体系。加强各类海洋项目的环境监管，严格控制海洋养殖污染，确保海洋资源利用合理有序、海洋环境保护切实加强。

#### （4）重点工程

“十三五”环境保护规划重点包括水污染防治工程、大气环境保护工程、固体废物污染防治工程、生态建设工程、土壤污染防治工程、农村环境综合整治工程、清洁生产与循环经济发展工程、环境管理能力建设工程等八部分，共 34 项重点工程，共计 58.74 亿元。水污染防治具体工程实施计划见表 5.2.2-2。

因此，随着《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》任务方案的实施，不但能使河流流域和近岸海域的污染物排放得到有效削减，改善河流流域和近岸海域的水质，也能为区域的发展腾出环境容量

表 5.2.2-2 “十三五”环境保护与生态建设水污染防治重点工程

序号	项目类别	项目名称	规划内容	投资总额(万元)	实施时间
1	水污染防治工程	河道清淤整治工程	平沙镇十三沟、前锋河、前西河、前进河、大虎河、前东河、卫东河、连湾河及台创园 G、H 河等河道整治	2848	2016-2018
2		河流水质改善工程	改善平沙镇连湾涌、平塘涌、十字沥和海皮沟以及南水镇南水沥河涌等重点区域河流水质，并达到相应功能区要求	2000	2017-2018
3		饮用水源保护	强化饮用水水源地监督管理，建立饮用水水质、水量的定期监测制度	2000	2016-2020
4		南水水质净化厂提标升级改造	在现有处理规模 5 万吨/天基础上进行提标改造，尾水排放执行《水污染物排放限值》DB44/26-2001 标准中二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准两者中的严者值	13026	2016
5		平沙水质净化厂升级改造项目	推进平沙水质净化厂二期扩建及提标改造	10167	2016-2018
6		中水回用示范工程	有序推进平沙、南水水质净化厂中水回用示范工程	4000	2016-2020
7		高栏港石化区污水处理厂建设	推进高栏港石化区污水处理厂一期工程（处理能力 3 万吨/天）及配套管网建设	40000	2017-2020
8		平沙片区污水管网建设	建设污水管网 3.5 公里	3500	2016-2020
9		南水片区污水管网建设	建设污水管网 4.5 公里	4500	2016-2020



---

### 5.2.3 依托珠海高栏港区石化工业园区污水处理厂的可行性评价

#### (1) 珠海高栏港区石化工业园区污水处理厂概况

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂位于珠海高栏港经济区石油化工园区内，平湾二路西南，石化五路（北四路）西北侧位置，总占地面积约 30.2hm<sup>2</sup>，纳污范围为石化基地、港口物流区（含南迳湾），一期污水厂占地面积为 1.9296 万 m<sup>2</sup>，纳污范围为石化基地、港口物流区（含南迳湾），纳污范围主要为珠海华丰纸业有限公司以及珠海碧辟化工有限公司经过处理达到相关行业标准的低浓度废水，以及石化基地和港口物流区的高浓度污水。高浓度污水采用”均质+A/O 组合生化+二沉池+炭吸附脉冲澄清池+次氯酸钠消毒”组合工艺，低浓度污水采用”均质+炭吸附脉冲澄清池+次氯酸钠消毒”工艺，高浓度污水设计处理规模为 0.3 万 m<sup>3</sup>/d，低浓度污水设计处理规模为 2.2 万 m<sup>3</sup>/d，合计处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

根据珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂纳污范围图(见图 5.2.3-1)和《关于珠海三力环保科技有限公司危险废物综合处置项目废水排放去向的复函》(珠海高栏港经济区规划建设环保局，2019 年 4 月 10 日)，本项目位于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂纳污范围内，项目废水需依托该污水处理厂处理达标后排向黄茅海。

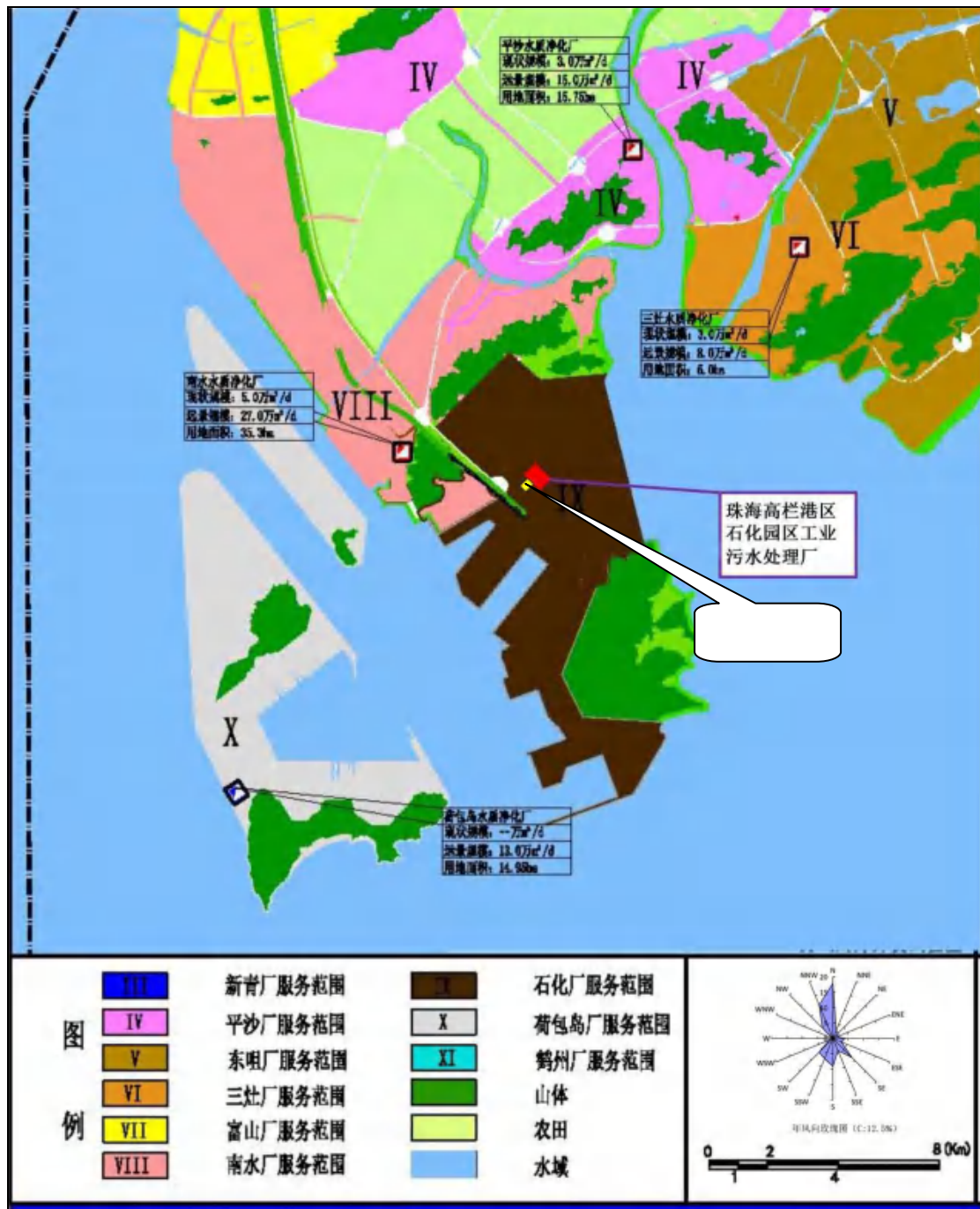


图 5.2-1 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂纳污范围图

## (2) 污水处理厂设计进水水质标准

根据建设单位与珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂签订的《污水处理服务框架协议》，本项目进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂的水质标准具体见下表。

表 5.2-1 本项目水污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/L)	备注
第一类污染物			
1	氰化物	0.5	/
2	总镍	0.05	/
3	总汞	0.001	/
4	总镉	0.01	/
5	总铬	0.1	/
6	总砷	0.1	/
7	总铅	0.1	/
8	总锌	1.0	/
主要污染物			
1	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	500	/
2	悬浮物 (SS)	30	/
3	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	50	/
4	总磷 (TP)	2	/
5	pH	6~9 (无量纲)	/
6	溶解性总固体 (TDS)	10000	/
7	总氮 (TN)	70	/
8	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	3000	/
9	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	600	/
10	BOD <sub>5</sub>	300	/
11	BOD <sub>5</sub> /COD <sub>Cr</sub>	≥0.25 (无量纲)	/
12	石油类	8	/
13	总铜	0.3	/
14	总锡	2.0	/
15	总锑	0.3	/
其他污染物			
第一类污染物执行广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 表 1 和《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 表 2、表 3 中严者。 除上述“主要污染物”和“一类污染物”外、“金属类污染 物”执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 表 3 标准, 其他污染物执行“《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4‘其他排污单位’三级标准、广东省《水 污染物排放限值》(DB44/26-2001) 表 4 中‘其他排污单位’ 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2005) 中 B 级标准、企业行业标准中直接外排 放标准” 四者中有具体数值要求的最大值。		未列入法规但需要控制的特 殊污染因子由双方单独商 定。	

### (3) 接管可行性分析

#### 1) 时间衔接性

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程项目于 2018 年 10 月 17 日取得珠海经济技术开发区(高栏港经济区)管理委员会规划建设环保局的批复, 批复文号(珠港环建[2018]60 号)。一期工程预计于 2020 年 12 月完成建设, 而

本项目预计于 2021 年 12 月底建成，时间上具有衔接性，项目建成后可排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理。同时，为配合做好环境管理工作，进一步规范排污行为，建设单位承诺：珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂正式投入运营前，本项目不投产运营。

2) 本项目外排废水水质：

**表 5.2-2 项目水污染物产生及排放情况**

序号	污染物	本项目排放浓度 (mg/L)	接管标准 (mg/L)	是否符合接管标准
1	COD <sub>Cr</sub>	60	500	是
2	BOD <sub>5</sub>	30	300	是
3	SS	30	30	是
4	氨氮	10	50	是
5	铜	0.22	0.3	是
6	氰化物	0.022	0.5	是
7	总镍	0.0022	0.05	是
8	总铬	0.0088	0.1	是
9	总锌	0.044	1.0	是

3) 本项目外排废水规模

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程设计处理能力 25000m<sup>3</sup>/d 而本项目全厂废水排放量为 164.8m<sup>3</sup>/d，本项目废水排放量占污水处理厂处理能力的 0.66%，不会对珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程的正常运行造成影响。

同时，根据建设单位与珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂签订的《污水处理服务框架协议》：“甲方承诺接纳乙方高栏港项目每日排放总量不超过 165m<sup>3</sup> 的污水，乙方如需增加废污水排放总量时，双方应进一步协商，经甲方同意后方可增量排放”。本项目全厂废水外排量为 164.8m<sup>3</sup>/d，不超过承诺接纳的废水排放量。

综上，本项目废水依托珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进行处理是可行的。

#### (4) 污水处理厂处理工艺

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进水分为低浓度进水和高浓度进水，低浓度进水（22000m<sup>3</sup>/d）经过混凝池调节水量，提升至炭吸附脉冲澄清池进行深度处理，然后经过接触消毒池消毒后达标出水；高浓度进水（3000m<sup>3</sup>/d）由均质池调节水质、水量，进入中和池调节 pH 等，进入 A/O 池进行生化处理，经二

沉池沉淀后，进入混凝水池，提升至炭吸附脉冲澄清池进行深度处理，经接触消毒池消毒达标出水。

工艺流程主要包括：均质池、A/O池、二沉池、中间水池、炭吸附脉冲澄清池、次氯酸钠消毒池以及污泥脱水系统等。污水处理厂工艺流程见下图。

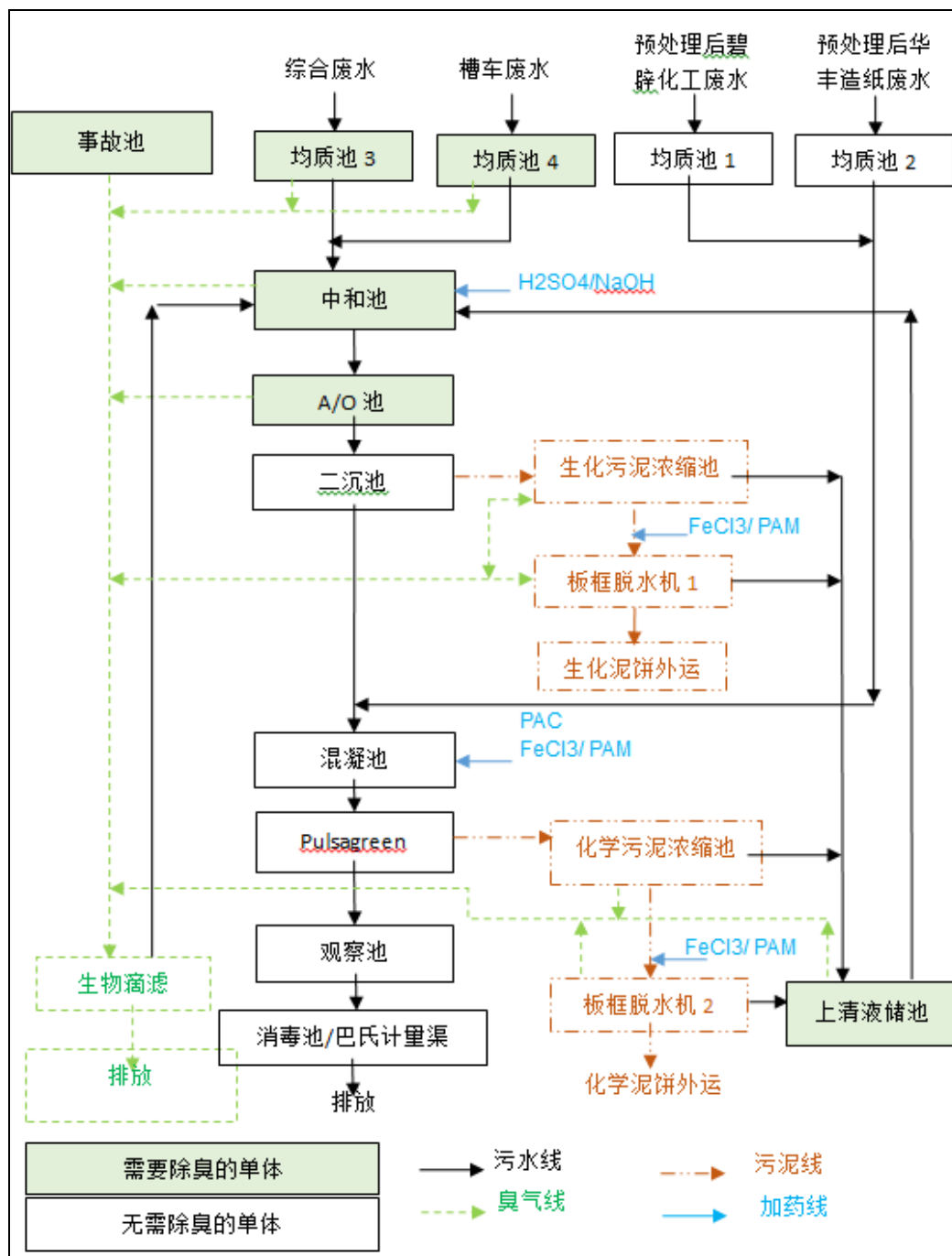


图 5.2-2 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂污水处理工艺流程图

## (5) 污水排放去向及执行标准

珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程尾水依托南水水质净化厂已有排放口排放，尾水排入黄茅海近岸海域（21°58'23"北，113°10'05"东）。

出水标准执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值的严者。

## 5.2.4 地表水环境影响评价结论

### 5.2.4.1 水环境影响评价结论

水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。本项目各类废水经自建污水处理站处理后，部分回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中直流冷却水的标准要求。

根据《珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期工程项目环境影响报告书》的结论，珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂一期尾水达标排入黄茅海后，除了仅造成排水口附近小范围内（排污混合区）水体的水质不满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准外，对其余绝大部分海域的水质影响很小，基本不改变原有水体水质，对周边水域的水质不会造成不利影响。

随着《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》任务方案的实施，不但能使河流流域和近岸海域的污染物排放得到有效削减，改善河流流域和近岸海域的水质，也能为区域的发展腾出环境容量。

本项目属于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂的服务范围，废水排放浓度符合接纳要求，同时废水排放量不超过承诺接纳废水量。因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击，对黄茅海的地表水环境影响较小。

因此，本项目的建设对地表水环境影响是可以接受的。

### 5.2.4.2 污染源排放量与生态流量

本项目水污染物排放信息表见下表所示。

表 5.2-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	总废水	CODCr、BOD5 氨氮、SS、石油类、铜、氰化物、总镍、总铬、总锌	进入工业废水集中处理厂	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	1	污水处理站	三效蒸发、A2/O、MBR 系统、紫外消毒	WS-001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 5.2-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/ (mg/L)
1	WS-001	113°13'43.73"	21°58'13.77"	4.94	珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	/	珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂	COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> 氨氮 SS 石油类 铜 氰化物 总镍 总铬 总锌	≤40 ≤10 ≤5.0 ≤10 ≤1 ≤0.5 ≤0.3 ≤0.05 ≤0.1 ≤0.1 ≤1.0

表 5.2-5 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	WS—001	COD <sub>Cr</sub>	60	0.0099	2.62
		BOD <sub>5</sub>	30	0.0049	1.31
		SS	30	0.0049	1.31
		氨氮	10	0.0016	0.44
		铜	0.22	0.000036	0.010
		氰化物	0.022	0.0000036	0.0010
		总镍	0.0022	0.00000036	0.00010
		总铬	0.0088	0.0000015	0.00038
		总锌	0.044	0.0000073	0.0019
全厂排放口合计		COD <sub>Cr</sub>			2.62
		NH <sub>3</sub> -N			0.44
		铜			0.010
		氰化物			0.0010
		总镍			0.00010
		总铬			0.00038
		总锌			0.0019



## 5.3地下水环境影响分析

### 5.3.1 正常情况下对地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），对正常状况情景下的地下水环境影响可不进行预测。

根据工程分析，本项目生产过程中产生的废水主要为：高盐生产废水（包括物化车间中的物化处理生产线的废水）、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等组成。本项目物化车间中的物化处理生产线的废水主要特点含盐量高以及少量金属离子，故先采用“三效蒸发”工艺预处理除盐除重金属后再进入后续生化处理工段去除有机物后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。其他生产废水与生活污水、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水以及经预处理后的高盐生产废水混合后进入生化处理后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。

本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，处理后的部分尾水回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分尾水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中直流冷却水的标准要求。因此正常情况下，本项目产生的废水不会对区域地下水水环境产生不良影响。

正常工况下，污染源得到有效防护，污染物不会外排污染周边环境。污染物从源头上得到控制。建设项目在施工阶段应严格按照相应规范要求施工并在竣工验收时严把质量关，按照分区（重点污染区、一般污染区和非污染区）做好相应的防渗措施，同时在运营期加强管理。各分区地面将采用水泥混凝土硬底化与防渗漆进行防渗，防渗层的渗透系数均小于  $10^{-7}$  cm/s，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计的地下水污染防渗措施标准；经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入地下污染地下水的事件就不会发生。另外在储罐区四周设置围堰，即使储罐发生泄漏，泄漏的废液也将被围挡在围堰内，泄露的废液不会溢流，污染厂区外的地下水。因此正常状况下，本项目的运营生产不会对区内地下水水质产生影响，可不予考虑。

### 5.3.2 非正常情况下对地下水影响预测分析

非正常状况下（事故状态）对地下水水质的影响主要是考虑废水渗/泄漏时所携带的污染物质下渗通过包气带进入到地下水系统中可能会对地下水产生的影响。

本项目共拟综合利用和处置 8 大类危险废物。本项目厂区设置了丙类仓库、戊类储罐区、污水处理站。

在事故状态下，液态化学品、废水可能发生渗漏或泄漏，防渗措施也可能被破坏，因此可能会对地下水环境造成影响。故预测情景设定为事故状态下液态化学品、废水泄漏对地下水环境产生的影响。

本项目储罐发生泄漏后，比较容易发现，企业能及时采取应急响应措施以尽快控制泄漏源，泄漏的物料会被尽快转移至其他容器中，尽可能控制污染物下渗进入地下水而影响地下水环境，因此经及时处理后可能进入地下水环境的量较少。

项目设有半埋式自建污水处理站，当地下层中的各废水处理组合池发生底部破损泄漏或废水管网发生破损泄漏时，具有较大隐蔽性，不易被发现，且废水中的污染物包括 COD、氨氮、重金属等，具有较强危害性，对潜水含水层有直接、长期的影响。

综合考虑泄漏隐蔽性和危害性等，本次评价将地下水污染事故情景及源强确定为：污水处理站调节池发生泄漏，废水中的污染物通过泄漏点长时间低流量地逐步渗入土壤并进入地下水。

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，需采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。对该结果可知，其所在区域的水文地质条件简单，故本项目的地下水评价预测采用解析法，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

当本项目运转出现废水泄露事故时，含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，

可概化为连续注入示踪剂(平面连续点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题,当取平行地下水流动的方向为 X 轴正方向时,则污染物浓度分布模型如下:

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

式中: x, y—计算点处的位置坐标;

t—时间, d;

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的污染物浓度, g/L;

M—承压含水层的厚度, m;

$m_M$ —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, kg;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数  $m^2/d$ ;

$\pi$ —圆周率。

### 5.3.2.1 情景设置

本项目产生的废水种类主要有高盐生产废水(包括物化车间中的物化处理生产线的废水)、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水(包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水)、初期雨水和生活污水等。其中,未处理工业废水中 COD 最高浓度可达 2000mg/L、氨氮最高浓度可达 25mg/L、铜最高浓度可达 10mg/L、镍最高浓度可达 0.5mg/L、铬最高浓度可达 2mg/L、氰化物最高浓度可达 0.5mg/L,当调节池内地面防渗层发生破损,可能导致污水穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水,从而污染地下水,影响地下水水质。本项目污水处理站调节池有效容积为 270m<sup>3</sup>。

假设条件如下:

①假设事故发生 5 天后排查发现并立即采取相应措施进行事故处理,每天废水渗漏量按污水调节池最大容积的 5% 估算。

②假设渗漏废水全部通过包气带下渗进入松散岩类孔隙水含水层。

由于解析法模型未考虑地下水污染质迁移过程中污染物在含水层中的吸附、稀释和生物化学反应,因此上述情景中模型的各项参数均予以保守性考虑。

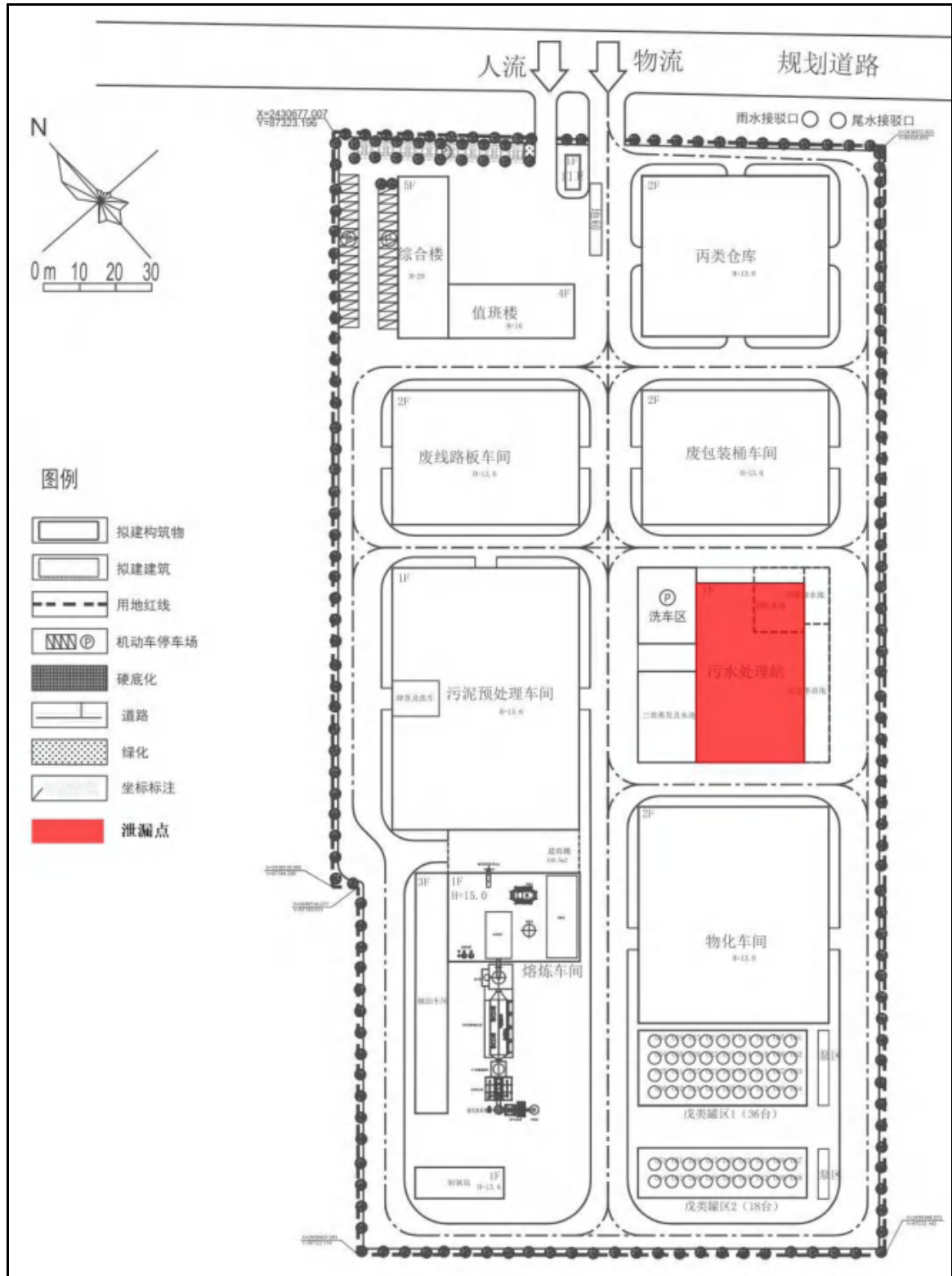


图 5.3-1 拟建场地非正常工况下地下水泄露点位图

### 5.3.2.2 预测模型参数选取

#### (1) 含水层厚度

本次解析法地下水评价预测污染物废水入渗的含水层为第①层人工填土层，根据本次施工钻孔资料，拟建场地人工填土平均厚度约 4.25m。

#### (2) 预测污染物因子

本次评价选取高锰酸盐指数、氨氮、铜、镍、铬、氰化物 6 个指标。

#### (3) 污染物包气带下渗速度

污水处理站的调节池发生泄漏，废水中的污染物通过泄漏点长时间低流量地逐步渗入土壤并进入地下水。污染物最大渗漏量  $Q=A \times K$ （其中 A：渗漏面积， $m^2$ ；K：包气带垂向渗透系数，m/d），按照最不利的情况考虑，假设调节池底部全部破损，调节池有效容积约为  $270 m^3$ ，泄露量按每天最大容积的 5% 计算，污水处理站调节池污染物在包气带中以  $0.2m/d$  ( $2.45 \times 10^{-4} cm/s$ ) 的速度下渗。

#### (4) 污染物注入量

根据建设单位提供资料，本项目污水处理站调节池有效容积为  $270m^3$ 。未处理工业废水中 COD 最高浓度可达  $2000mg/L$ 、氨氮最高浓度可达  $25mg/L$ 、铜最高浓度可达  $10mg/L$ 、镍最高浓度可达  $0.5mg/L$ 、铬最高浓度可达  $2mg/L$ 、氰化物最高浓度可达  $0.5mg/L$ ，当一个调节池内地面防渗层发生破损，可能导致污水穿过损坏防渗层通过包气带进入地下水，从而污染地下水，影响地下水水质。

表 5.3-1 渗漏废水污染物浓度取值及污染物渗漏量

名称	渗漏量 ( $m^3/d$ )	渗漏天数	污染物种类	最高浓度 (mg/l)	泄漏量 (kg)	污染物注入量 (kg/d)
调节池	13.5	5	耗氧量	900	60.75	12.15
			氨氮	25	1.69	0.34
			铜	10	0.68	0.14
			镍	0.5	0.03	0.0068
			铬	2	0.14	0.027
			氰化物	0.5	0.03	0.0068

备注：按照《水文地质手册》，耗氧量按 COD<sub>Cr</sub> 的 40-50% 计。本评价按 45% 计。

#### (5) 含水层的平均有效孔隙度 n

项目拟建场地地下水含水层岩性主要以粉质粘土、砂土和碎石为主，根据水文地质调查资料显示其有效孔隙度均约为 0.3。

#### (6) 纵向 x 方向的弥散系数及横向 y 方向的弥散系数 DT

根据相关国内外经验系数，纵向弥散系数及横向弥散系数的取值可参照表 5.3-1 进行，由于拟建场地地下水含水层岩性主要为粉质粘土、砂土和碎石，故纵向弥散系数取值均为  $0.05 \text{ m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数取值均为  $0.005 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

表 5.3-2 弥散系数参考表

国内外经验系数	含水层类型	纵向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)	横向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)
	细砂	0.05~0.5	0.005~0.01
	中粗砂	0.2~1	0.05~0.1
	砂砾	1~5	0.2~1

### (7) 地下水流速 V

建设场地地下水主要赋存于松散岩类孔隙水之中，含水层岩性为粉质粘土、砂土和碎石，拟建场地地下水流速取两者的最大值，（项目选取最不利扩散条件，即浅层含水层渗透系数取值为  $8.58 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ ），为  $0.049 \text{ m/d}$  ( $5.63 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ )。

### (8) 地下水水流方向

根据拟建场地及周边区域地下水流向图可知，拟建场地中污水处理站的调节池处地下水流向为  $110^\circ$ 。

### (9) 泄露持续天数 h

假设污染物持续渗漏 5 天后被发现，并及时采取相关安全措施阻止污染物持续泄露。

### (10) 预测因子及参照标准

本次地下水预测选择高锰酸盐指数、氨氮、铜、镍、铬、氰化物作为预测因子，按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 V 类标准执行。

## 5.3.2.3 地下水预测及影响结果分析

将本次预测所用模型转换形式后可得：

$$\frac{(x - ut)^2}{4D_x t} + \frac{y^2}{4D_y t} = \ln\left(\frac{m_x}{4\pi nMC(x, y, t)\sqrt{D_x D_y t}}\right)$$

从上式可知，当污染物源强一定，排放时间一定时，同一浓度等值线为一椭圆，同时从该式可知，仅当右式  $> 0$  时，该式才有意义。项目预测时以泄漏点为 (0,0) 坐标，分别分析不同时刻  $t$  (d) =100 和 1000 时，x 与 y 分别取不同数值 (0,1,2,3,4,5……) 污染物对地下水的影响范围以及影响程度。

在拟建场地中的调节池防渗层出现破损或破裂，废水发生渗漏的非正常状况下，调节池持续排出 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年和 20 年后，耗氧量、

氨氮、铜、镍、铬、氰化物在地下水环境中的最大迁移扩散距离估算结果分别见表 5.3-3~表 5.3-8。

**表 5.3-3 耗氧量浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)**

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	601.038	354.738	0.15192	8.7E-06	0	0
50	4.22E-42	0.005082	221.202	2.2752	1.76E-08	0
100	0	3.14E-33	0.000486	83.3514	0.0198	0
200	0	0	0	9.89E-14	28.29	2.98E-06
300	0	0	0	0	3.68E-08	4.5024
400	0	0	0	0	4.12E-29	6.5232
500	0	0	0	0	0	8.82E-06
600	0	0	0	0	0	1.12E-17
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0
备注	耗氧量背景值 900mg/L, 标准值 10mg/L					

**表 5.3-4 氨氮浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)**

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	16.6955	9.853833	0.00422	2.42E-07	0	0
50	1.17E-43	0.000141	6.1445	0.0632	4.9E-10	0
100	0	8.73E-35	1.35E-05	2.315317	0.00055	0
200	0	0	0	2.75E-15	0.785833	8.27E-08
300	0	0	0	0	1.02E-09	0.125067
400	0	0	0	0	1.15E-30	0.1812
500	0	0	0	0	0	2.45E-07
600	0	0	0	0	0	3.12E-19
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0
备注	氨氮背景值 25mg/L, 标准值 1.5mg/L					

**表 5.3-5 铜浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)**

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	6.6782	3.941533	0.001688	9.67E-08	0	0
50	4.69E-44	5.65E-05	2.4578	0.02528	1.96E-10	0
100	0	3.49E-35	5.4E-06	0.926127	0.00022	0
200	0	0	0	1.1E-15	0.314333	3.31E-08
300	0	0	0	0	4.09E-10	0.050027
400	0	0	0	0	4.58E-31	0.07248
500	0	0	0	0	0	9.8E-08
600	0	0	0	0	0	1.25E-19
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0
备注	铜背景值 10mg/L, 标准值 1.5mg/L					

表 5.3-6 镍浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	0.333576	0.19688	8.43E-05	4.83E-09	0	0
50	2.34E-45	2.82E-06	0.122767	1.26E-03	9.79E-12	0
100	0	1.74E-36	2.7E-07	4.63E-02	1.1E-05	0
200	0	0	0	5.49E-17	0.015701	1.65E-09
300	0	0	0	0.00E+00	2.04E-11	0.002499
400	0	0	0	0.00E+00	2.29E-32	0.00362
500	0	0	0	0.00E+00	0	4.9E-09
600	0	0	0	0.00E+00	0	6.23E-21
700	0	0	0	0.00E+00	0	0
800	0	0	0	0.00E+00	0	0
900	0	0	0	0.00E+00	0	0
1000	0	0	0	0.00E+00	0	0
备注	镍背景值 0.5mg/L, 标准值 0.1mg/L					

表 5.3-7 铬浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	1.335306	0.78811	0.000338	1.93E-08	0	0
50	9.38E-45	1.13E-05	0.491437	0.005055	3.92E-11	0
100	0	6.98E-36	1.08E-06	0.185179	4.4E-05	0
200	0	0	0	2.2E-16	0.062851	6.61E-09
300	0	0	0	0	8.17E-11	0.010003
400	0	0	0	0	9.16E-32	0.014492
500	0	0	0	0	0	1.96E-08
600	0	0	0	0	0	2.49E-20
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0
备注	铬背景值 2mg/L, 标准值 0.1mg/L					

表 5.3-8 氰化物浓度变化预测结果表 (单位: mg/L)

时间 距离 (m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
10	0.333576	0.19688	8.43E-05	4.83E-09	0	0
50	2.34E-45	2.82E-06	0.122767	1.26E-03	9.79E-12	0
100	0	1.74E-36	2.7E-07	4.63E-02	1.1E-05	0
200	0	0	0	5.49E-17	0.015701	1.65E-09
300	0	0	0	0	2.04E-11	0.002499
400	0	0	0	0	2.29E-32	0.00362
500	0	0	0	0	0	4.9E-09
600	0	0	0	0	0	6.23E-21
700	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0
备注	氰化物背景值 0.5mg/L, 标准值 0.1mg/L					



---

由上表可知，在污水处理站中的调节池防渗层出现破损或破裂，发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离也越来越大，污染物到达下游厂界的时间为 26 天。污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，20 年后，各污染物在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 0.471km，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，可能对项目区及其下游的地下水环境造成污染。

因此，在项目建设营运过程中须按照防渗要求做好污泥预处理车间、物化车间、废线路板车间、废包装桶车间、熔炼车间、罐区、初期雨水池、应急事故池、污水处理站、洗车区、污废水输送管道等区域的防腐、防渗措施，营运期须定期检查防渗层及管道的破损情况，发现破损部分须及时进行修补。项目营运期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常工况的发生，避免污染物渗漏对地下水环境造成不良影响。

综上所述：

#### **(1) 正常工况地下水环境影响评价**

项目运营期间可能对地下水造成污染的主要源是高盐生产废水（包括物化车间中的物化处理生产线的废水）、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等。项目对污泥预处理车间、物化车间、废线路板车间、废包装桶车间、熔炼车间、罐区、初期雨水池、应急事故池、污水处理站、洗车区、污废水输送管道等区域相关设施设置了严密的防腐防渗处理方案，可有效避免发生高浓度废水的渗漏现象。在采取上述措施后，本项目运营期正常工况下不会对评价区域地下水环境造成不良影响。

#### **(2) 事故工况地下水环境影响评价**

考虑在非正常情况下废水泄漏的情况，预测结果表明，随着时间的增加，污废水发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离也越来越大。污染物到达下游厂界的时间为 26 天，20 年后，各污染物在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 0.411km。渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，可能对项目区及其下游的地下水环境造成污染。

---

因此，在项目建设营运过程中须按照防渗要求做好污泥预处理车间、物化车间、废线路板车间、废包装桶车间、熔炼车间、罐区、初期雨水池、应急事故池、污水处理站、洗车区、污废水输送管道等区域的防腐、防渗措施，营运期须定期检查防渗层及管道的破损情况，发现破损部分须及时进行修补。由于项目位于填海区，易发生地面不均匀沉降情况，建议建设单位在设计和施工过程中加强对可能造成地下水环境影响的装置和设施的地基进行加固处理，以防止因基底和地面开裂而造成废/污水下渗。项目运营期间，还需加强管理和监督检查，杜绝非正常工况的发生，避免污染物渗漏对地下水环境造成不良影响。

## 5.4 固体废物环境影响分析

项目固体废物的环境影响包括三个部分：一是固体废物厂内暂存的环境影响，二是固体废物最终处置的环境影响，三是危险废物收集运输过程中的环境影响。

### (1) 固体废物暂存的环境影响分析

项目收集的各种危险废物在处理之前，一般需要预先存贮一定数量废物，而且综合处理后剩余固废以及处理过程中产生的废物在最终处理前需在厂内暂存一段时间。由于这些废物中含有一些有毒有害物质，存在较大的毒害性和易污染性，因此暂存过程应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单进行贮存，所有贮存装置必须有良好的防雨防渗设施，可以有效地防止废物中被雨水淋溶排入环境，因此要求所有暂存未处理的废物都必须存放在室内或专门的储罐，所有地面都必须水泥硬化。

本项目一般固体废物暂存间参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单的相关要求；危险废物参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的相关要求。按照上述相关标准规定后，正常情况下项目固体废物暂存不会对外环境造成影响。

### (2) 固体废物最终处置的环境影响分析

本项目运营过程中产生的固体废物主要包括：污泥熔炼生产线产生的水淬渣、脱硫渣、重金属污泥废包装袋、烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、熔炼废气飞灰（布袋除尘器）、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂；物化车间产生的压滤滤渣、蒸发浓缩盐泥、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、溶解沉渣、电积沉渣、含钡废液中和工序滤渣；综合利用生产线（废包装桶车间和废线路板车间）产生的固体废渣、残液、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、桶盖、废溶剂清洗剂、抛丸抛光残渣、废树脂粉、溶金槽液；车间废气处理产生的废活性炭；废水处理产生的污泥饼；机械设备、日常维修产生的废矿物油、废机油、含油抹布；以及员工的少量生活垃圾。

对于厂内产生的固体废物，本项目优先结合厂内处置设施进行内部消化，将烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、压滤滤渣、酸性

蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、含钯废液中和工序滤渣、固体废渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；残液和溶金槽液依托厂内物化处理生产线处置；其余危险废物外委有资质单位处置。感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理。生活垃圾由环卫部门清运处置。在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

在落实上述处置措施后，本项目运营期的各类固体废物均可得到妥善处理，不会排放到外环境中造成不良影响。

项目对固体废物均有对应的处理处置措施，结合项目概况介绍及工程分析结果，该项目运营期产生的固体废弃物执行如下表 5.4-1 的处理处置措施。

表 5.4-1 固体废物污染源源强及处置措施一览表

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
污泥熔炼生产线	水淬渣	需进行危险特性鉴别	39305.55	0	项目建成后，需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理
	脱硫渣		1496.6	0	
	重金属污泥废包装袋	HW49	80	0	外委有资质单位处置
	烘干废气粉尘	HW48	465.6	0	回用熔炼工序
	余热锅炉粉尘	HW48	458.38	0	
	熔炼废气飞灰(静电除尘器)	HW48	1073.75	0	
	熔炼废气飞灰(布袋除尘器)	HW48	32.03	0	外委有资质单位处置
	废布袋	HW49	1.0	0	
	废离子交换树脂	HW13	0.5	0	
废催化剂	HW50	3.0	0		
物化车间	压滤滤渣(物化处理生产线)	HW49	815	0	回污泥熔炼生产线处置
	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	30	0	
	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	HW49	50	0	
	中和沉淀后压滤滤渣	HW49	50	0	
	废树脂(含铜蚀刻废液)	HW13	3.0	0	

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
	综合利用生产线)				
	电积沉渣	HW16	2.08	0	
	含钡废液中和工序滤渣	HW49	20.91	0	
	压滤滤渣(含氰废液综合利用生产线)	HW49	120	0	
	废树脂(含氰废液综合利用生产线)	HW13	3.0	0	
	蒸发浓缩盐泥	HW49	1460	0	外委有资质单位处置, 拟定期交由湛江市粤绿环保科技有限公司填埋处置。
	溶解沉渣	一般固废	593.5	0	作为一般固废委外处理
综合利用 生产线	固体废渣	HW49	27.883	0	回污泥熔炼生产线处置
	残液	HW06	10.616	0	回物化处理生产线处置
		HW08	5.919	0	
		HW12	14.383	0	
		HW13	3.571	0	
		HW34	0.612	0	
		HW35	0.612	0	
	废商标纸	HW49	8.42	0	回污泥熔炼生产线处置
	清洗沉渣	HW49	11.25	0	外委有资质单位处置
	打磨残渣	HW49	1.55	0	
	桶盖	HW49	562.5	0	
	废溶剂清洗剂	HW06	55.3	0	外委有资质单位处置
	抛丸抛光残渣	HW49	187.5	0	
	溶金槽液	HW35	149.77	0	回物化处理生产线处置
废树脂粉	HW13	21284.08	0	外委有资质单位处置, 拟定期交由清远炬众节能环保科技有限公司进行处理	
废气处理	废活性炭	HW49	20	0	回污泥熔炼生产线处置
废水处理	污泥饼	HW18	99.1	0	
机械设 备、日常 维修	废矿物油、废机油	HW08	10	0	外委有资质单位处置
	含油抹布	HW49	3	0	
办公生活	生活垃圾	生活垃圾	35	0	交环卫部门
合计	危险废物	HW49	3449.013	0	全部按要求处置
		HW48	2029.76	0	
		HW13	21294.151	0	
		HW50	3	0	
		HW16	2.08	0	
		HW06	65.916	0	

固废来源	固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置去向
		HW35	150.382	0	
		HW18	99.1	0	
		HW08	15.919	0	
		HW12	14.383	0	
		HW34	0.612	0	
		自行处理	3445.406	0	
		外委处置	23678.91	0	
		小计	27124.316	0	
	需进行危险特性鉴别	水淬渣	39305.55	0	
		脱硫渣	1496.6	0	
		小计	40802.15	0	
	一般固废		593.5	0	
	生活垃圾		35	0	
	总计		68554.966	0	

在采取以上措施后，本项目运营过程中产生的各类固体废物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，基本不会对外环境造成影响。

### (3) 危险废物收集运输过程中的环境影响分析

本项目产生的危险废物经过收集包装后，建设单位应委托有资质的运输单位进行运输。运输者需要认真核对运输清单、标记、选择合适的装载方式和适宜的运输工具，确定合理的运输路线及对泄漏或临时事故的应急措施。采用车辆运输方式收运危险废物时，应考虑对收运人员的培训、许可证的审核以及收运过程中的安全防护等。最经常采用的运输方式是公路运输，为保证安全，危险废物不能在车辆上进行压缩。为防止运输过程中危险废物泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行系列的特殊规定。危险废物运载车辆应标有醒目的危险符号，危险废物承运者必须掌握所运危险废物的必要资料，并制定在出现危险废物泄漏事故时的应急措施等。

严格执行上述要求后，项目危险废物收集运输一般不会对外环境造成明显影响。

综上所述，只要严格按照相关管理规定做好固体废物的暂存、处置、运输管理工作，对周边的环境影响不大。

## 5.5 声环境影响分析

### 5.5.1 噪声源强

本项目噪声主要来源于各生产车间机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。主要噪声源噪声声级及治理后效果见表 5.5-1。本项目主要生产设备位于厂房内，主要噪声设备在污泥预处理车间、熔炼车间、物化车间、废包装桶车间和废线路板车间，项目厂房与厂区边距离见表 5.5-2。

表 5.5-1 本工程运营期厂区内主要噪声设备分布及其源强

噪声源位置		噪声源	数量 (台)	声级值 (dB(A))	防治措施	采取措施后的 噪声源强	工况
污泥预 处理车 间	污泥预处理	干燥机	2	60~90	减振、隔声	45~60	连续
		给料机	2	60~90	减振、隔声	45~60	
		风机	2	60~90	消声、减振、隔声	45~60	
熔炼车 间	熔炼生产线	余热锅炉	1	70~90	隔声	60~70	
		引风机	4	60~90	消声、减振、隔声	45~60	
		起重机	2	60~90	隔声	50~70	
		各类泵	12	75~85	减震、隔声	55~65	
物化车 间	物化处理生产 线	压滤机	8	60~90	隔声	50~70	
		各类泵	28	75~85	减震、隔声	55~65	
	含铜蚀刻废液 综合利用生产 线	各类泵	18	75~85	减震、隔声	55~65	
		压滤机	6	60~90	隔声	50~70	
	离心机	3	60~90	减振、隔声	45~60		
	感光材料废物 综合利用生产 线	各类泵	7	75~85	减震、隔声	55~65	
	含钡废液综合 利用生产线	各类泵	10	75~85	减震、隔声	55~65	
	含氰废液综合 利用生产线	各类泵	7	75~85	减震、隔声	55~65	
		压滤机	1	60~90	隔声	50~70	
	退锡废液综合 利用生产线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65	
压滤机		1	60~90	隔声	50~70		
废包装 桶车间	废包装桶处理 线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65	
		破碎机	2	60~90	隔声	45~60	
		脱水机	2	60~90	隔声	45~60	
		三烧三打 设备	1	60~90	隔声	45~60	
		抛丸/抛光 装置	2	60~90	隔声	45~60	
		切割机	4	60~90	隔声	45~60	
废线路 板车间	废线路板综合 利用线	各类泵	4	75~85	减震、隔声	55~65	
		撕碎/破碎 机	6	60~90	隔声	45~60	

表 5.5-2 项目噪声源距厂界距离

噪声源位置	距离(m)			
	1 东南	2 西南	3 西北	4 东北
废包装桶车间	18.1	203.5	88.5	69.0
废线路板车间	91.6	205.6	20.8	82.5
物化车间	15.5	64.6	78.6	185.3
污泥预处理车间	86.9	117.9	24.6	151.8
熔炼车间	96.9	19.6	16.2	205.1

### 5.5.2 噪声预测模式

根据本项目的特点，本项目按新建项目进行评价，主要预测工程噪声源对厂界声环境贡献值，从预测结果分析拟建项目对厂界噪声的影响程度。项目周边 200m 范围内无声环境敏感点。

根据建设项目各声源噪声排放特点，结合《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ/T2.4-2009）的三级要求，可选用点声源预测模式预测本项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

①对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， $L_p(r)$ 为点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB； $L_p(r_0)$ 为声源在参考点产生的倍频带声压级，dB； $r_2$ 为预测点距声源的距离，m； $r_1$ 为参考点距声源的距离，m。

如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（ $L_w$ ），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

②对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源

室内靠近围护结构处的倍频带声压级计算公式为：

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

在室内近似为扩散声场时，将室内倍频带声压级换算成室外靠近围护结构处的倍频带声压级计算公式： $L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$

将室外靠近围护结构处的倍频带声压级和透过面积换算成等效室外声源声功率级计算公式： $L_w = L_{p2} + 10 \lg S$



将声源的倍频带声功率级  $L_w$  换算成倍频带声压级计算公式：

$$L_p = L_w - 20 \lg r_1 - 8$$

上述式中， $r$  为声源与室内靠近围护结构处的距离； $r_1$  为参考点距声源的距离； $R$  为房间常数， $R=Sa/(1-a)$ ， $S$  为房间内表面面积， $a$  为平均吸声系数； $Q$  为方向性因子，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ，当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ，当放在两面墙的夹角处时， $Q=4$ ，当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ； $TL$  为围护结构的隔声量，根据以往监测资料，车间及围墙的隔声量一般采用 10~20dB (A)； $S$  为透声面积 ( $m^2$ )。

### ③多声源叠加影响预测模式

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式进行计算： $L_{eq} = 10 \lg(\sum 10^{0.1L_i})$

式中， $L_{eq}$  为预测点的总等效声级， $L_i$  为第  $i$  个声源对预测点的声级影响。

## 5.5.3 噪声预测结果与评价

采用噪声预测模式，在采用进风口消声、隔声、减振、选用低噪声设备、厂区绿化及围墙阻挡等一系列防治措施后，厂界噪声值预测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 运营期厂界噪声影响预测结果表（单位：dB(A)）

预测点位	时间	本工程预测贡献值	标准值	是否达标
东南厂界	昼间	55.78	65	达标
	夜间	54.13	55	达标
西南厂界	昼间	48.30	65	达标
	夜间	47.89	55	达标
西北厂界	昼间	49.83	65	达标
	夜间	49.62	55	达标
东北厂界	昼间	36.85	65	达标
	夜间	34.78	55	达标

从表 5.5-3 的预测结果可以看出，在采用进风口消声、隔声、减振、选用低噪声设备、厂区绿化及围墙阻挡等一系列防治措施后，各厂界噪声预测贡献值昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。同时，本项目厂界 200m 范围内无声环境敏感点。因此，本项目对周边声环境的影响较小。

## 5.6 土壤环境影响分析与评价

本项目位于珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，地块用地类型为工业用地，地块范围内不涉及对珍稀动植物栖息地、饮用水源保护区的影响，项目建设不会形成土壤环境的盐化、酸化及碱化影响。因此项目土壤环境影响类型考虑为污染影响型。

本项目对土壤环境的影响途径及因子识别见表 5.6-1~5.6-2。

表 5.6-1 本项目土壤环境影响途径表

不同时段	影响途径（正常工况）			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	✓	无	无	无

表 5.6-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
污水处理站	污水处理	垂直入渗	COD、氨氮	--	事故工况
烟囱	烟气排放	大气沉降	重金属（Pb、Cd、Hg、As）和二噁英类等持久性污染物	--	正常工况 事故工况

### 5.6.1 大气沉降土壤环境影响分析

根据本项目运营期间的污染排放特点，对土壤环境的影响重点在于废气排放的重金属（Pb、Cd、Hg、As）和二噁英类等持久性污染物随大气沉降所产生的累积影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E“土壤环境影响预测方法”的方法一，单位质量土壤中某种物质的增量采用下式计算：

$$\Delta S = n(I_S - L_S - R_S) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中， $\Delta S$ ：单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_S$ ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_S$ ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g。本项目涉及大气沉降影响，不考虑输出量  $L_S$ ；

$R_S$ ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g。本项目涉及大气沉降影响，不考虑输出量  $R_S$ ；

$\rho_b$ : 表层土壤容重,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ; 取本项目土壤现状监测土壤容重的平均值, 为  $1425\text{kg}/\text{m}^3$ ;

A: 预测评价范围,  $\text{m}^2$ ; 本项目预测范围以烟囱为中心, 边长  $5\text{km}$  的矩形范围, 面积为  $2.5 \times 10^7 \text{m}^2$ ;

D: 表层土壤深度, 一般取  $0.2\text{m}$ ;

n: 持续年份, a。

根据大气预测结果, 本项目土壤预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的最大输入量  $I_S$  见表 5.6-3。

**表 5.6-3 预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的最大输入量 ( $I_S$ )**

项目	铅	镉	汞	砷	二噁英类
年输入量 $I_S$ (mg)	10958250	2133000	380500	3287500	12.57325

**表 5.6-4 不同年份单位质量表层土壤中污染物最大增量 ( $\Delta S$ ) 单位:  $\text{mg}/\text{kg}$**

项目	铅	镉	汞	砷	二噁英类
10 年	$1.54 \times 10^{-2}$	$2.99 \times 10^{-3}$	$5.34 \times 10^{-4}$	$4.61 \times 10^{-3}$	$1.76 \times 10^{-8}$
20 年	$3.08 \times 10^{-2}$	$5.99 \times 10^{-3}$	$1.07 \times 10^{-3}$	$9.23 \times 10^{-3}$	$3.53 \times 10^{-8}$
30 年	$4.61 \times 10^{-2}$	$8.98 \times 10^{-3}$	$1.60 \times 10^{-3}$	$1.38 \times 10^{-2}$	$5.29 \times 10^{-8}$
建设用地标准	800	65	38	60	$4 \times 10^{-5}$

注: 建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中的第二类用地筛选值标准。

由表 5.6-4 的预测结果可知, 本项目排放的大气污染物中含有的持久性污染物将对周边土壤会造成一定的累积影响, 但累积量较标准值非常低, 按 30 年运营期考虑, 本项目排放的各类持久性污染物对土壤环境的累积量均不超过标准值的 0.2%, 对土壤环境的累积影响很小, 而且与土壤中各重金属的现状背景浓度相比, 本项目运营期可能造成的重金属累积增量基本可以忽略。

若考虑土壤背景值, 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如下式:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中,  $S_b$ : 单位质量土壤中某种物质的现状值,  $\text{g}/\text{kg}$ ; 考虑到大气沉降主要累积在表层土壤, 取表层土壤的现状最大监测值作为参照;

S: 单位质量土壤中某种物质的预测值,  $\text{g}/\text{kg}$ 。

**表 5.6-5 不同年份土壤中污染物的预测值 (S) 单位:  $\text{mg}/\text{kg}$**

项目	铅	镉	汞	砷	二噁英类
土壤现状监测值	34.4	0.8	0.073	7.08	$7.4 \times 10^{-6}$
10 年预测值	34.4154	0.8030	0.07353	7.0846	$7.42 \times 10^{-6}$

20年预测值	34.4308	0.8060	0.07407	7.0892	$7.44 \times 10^{-6}$
30年预测值	34.4461	0.8090	0.07460	7.0938	$7.45 \times 10^{-6}$
建设用地标准值	800	65	38	60	$4 \times 10^{-5}$

由表 5.6-5 的预测评价结果可知，占地范围内的各评价因子均满足 GB36600 风险筛选值要求。

因此总体而言，本项目正常运作情况下对土壤环境的影响可接受。

## 5.6.2 事故泄露污染土壤环境影响分析

高浓度污水管线若没有采取防漏措施，高浓度废水一旦渗入土壤，可能会杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对土壤环境质量造成影响。同时，这些污染物若经过土壤层渗入到地下水，会进一步对地下水水质造成影响。

### (1) 入渗情景分析

事故渗漏：若出现废水泄露的环境风险事故，导致高浓度废水直接暴露在土壤环境中，则水污染物会随废水渗入到土壤中对土壤环境造成影响，如污染物穿过土壤层进入地下水含水层中，则会进一步对地下水水质造成影响。

### (2) 入渗影响分析

事故渗漏入渗影响分析：若出现废水泄露的环境风险事故，导致高浓度废水直接暴露在土壤环境中，此种情景因渗漏量较大，比较容易发现，经及时采取措施将废水收集起来，那么对土壤的入渗影响一般仅限于表层土壤，可能穿透包气带进入地下水含水层的可能性极小。但考虑此种情景下可能造成的污染面积相对较大，后续应针对表层受污染的土壤采取必要的污染修复措施。

### (3) 影响分析结论

综合前述分析，高浓度污水管线等与地下水含水层之间有较厚的包气带土壤层，如出现废水泄露的环境风险事故，导致高浓度废水直接暴露在土壤环境中，可能会对直接接触表层土壤造成影响，后续应针对表层受污染的土壤采取必要的污染修复措施。

## 5.6.3 土壤环境影响评价结论

综上分析，本项目正常运作情况下排放烟气污染物对土壤环境的沉降累积影响基本可以忽略，假设的废液事故泄露情景下对土壤的影响程度和范围也较为有限。因此总体而言，本项目正常运作情况下对土壤环境的影响可接受。

---

## 5.7 生态环境影响分析

### 5.7.1 生态系统影响分析

本项目选址区域属于填海区，无原生植被。项目区现有植被以灌木类植物和草本类植物为主，还有道路旁人工种植的绿化植被，无自然生长的乔木。项目建成后，原有以自然植被为主的生态系统的成份、结构形态或支持生态系统的外部条件将发生变化，项目区生态系统结构和功能会发生相应变化。本项目运营所带来的人为活动，可能对项目区及周边植被生态有所影响，因此，应加强工作人员的管理，减少项目周围自然生态系统及其功能受人为影响。

### 5.7.2 陆生植被影响分析

大气污染物在空气中达到一定程度时，会直接影响农作物、果树、蔬菜、饲料作物、绿化作物的正常生长。由于植物拥有庞大的叶面积与环境空气接触并进行活跃的气体交换，因此植物很容易受到大气污染的危害。大气污染对植物造成的危害一般分为可见危害和不可见危害两种情况，可见危害是肉眼可以明显判断的危害，植物有明显的症状表现，根据症状出现的快慢，又分急性危害、慢性危害和混合危害三种情况。慢性危害在污染物浓度较低的情况下，如 ppm 至 pphm 浓度，经长时间接触（几十天）后，植物表现生育不良，生长不够茂盛，轻度失绿，色泽较淡等，能导致一定程度减产，因此症状不明显，且发展缓慢，往往不被人们注意。混合危害是急性、慢性症状兼而有之，常是在低浓度、长时间接触，表现慢性危害的基础上，又发生高浓度、短时间的急性危害所致。除上述可见危害外，不可见危害亦称隐性危害或生理危害，一般在污染物浓度特别低时，污染物对植物的重理生化过程产生一定影响，但其影响程度未达到叶部表现症状的水平，仅对生育有一定抑制，对产量仅有轻微影响，一般常被忽视，甚至认为不存在危害。

目前国内对于大气污染对植被的影响研究主要集中在  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{HCl}$ 、颗粒物等污染物，下面结合大气预测结果对该项目排放的这几种污染物对区域陆生植物产生的影响分析。

#### （1） $\text{SO}_2$ 影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征很不相同，对  $\text{SO}_2$  的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中  $\text{SO}_2$  浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害

症状,对 SO<sub>2</sub> 伤害较为敏感的植物在 SO<sub>2</sub> 浓度为 3.25mg/m<sup>3</sup> 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害,即其可见伤害的阈值剂量为 3.25mg/m<sup>3</sup>。一般情况下,SO<sub>2</sub> 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m<sup>3</sup>,暴露时间相应为 1、2、4、8 小时,则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰,或对生长和产量的影响,但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究,敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65mg/m<sup>3</sup> h。导致敏感作物光合作用速率减低 10% 的平均暴露剂量为 1.17mg/m<sup>3</sup> h。

根据大气预测结果表明,本项目排放的 SO<sub>2</sub> 网格小时浓度最大增值及日均浓度最大增值分别为 43.72 μg/m<sup>3</sup>、5.02 μg/m<sup>3</sup>,叠加本底值后区域日均最大地面浓度点贡献值为 17.49 μg/m<sup>3</sup>,可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求,且远低于上述研究的伤害阈值。因此本项目排放的 SO<sub>2</sub> 对区域陆生植被的影响很小。

### (2) NO<sub>x</sub> 影响

NO<sub>x</sub> 对植物的伤害没有 SO<sub>2</sub> 对植物的伤害严重。大多数由 NO<sub>x</sub> 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放(如偶然释放或泄漏)有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NO<sub>x</sub>,但由于排放量不大,通常对植物的影响很小。据报道,一般来说对植物生长和代谢影响的 NO<sub>x</sub> 阈值剂量为 1.32mg/m<sup>3</sup>·h,叶子受伤害的阈值剂量为 5.64mg/m<sup>3</sup>·h,同时也有报道认为,低浓度的 NO<sub>x</sub> 可能会促进植物的生长。

根据大气预测结果表明,本项目排放的 NO<sub>2</sub> 网格小时浓度最大增值及日均浓度最大增值分别为 62.9 μg/m<sup>3</sup>、7.37 μg/m<sup>3</sup>,叠加本底值后区域日均最大地面浓度点贡献值为 71.66 μg/m<sup>3</sup>,可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求,且远低于上述研究的伤害阈值。因此本项目排放的 NO<sub>2</sub> 对区域陆生植被不会造成明显的不良影响。

### (3) HCl 影响

HCl 对植物的危害主要体现在:破坏植被细胞液的 pH 平衡,造成酸性伤害,会对植物产生急性危害使植物叶表面产生伤斑,或者直接使叶枯萎脱落;HCl 浓度超过植物的忍耐限度,会使植物的细胞和组织器官受到伤害,生理功能和生长发育受阻,最后导致死亡。根据研究成果报道,HCl 伤害植物的临界剂量为:番茄 1.04mg/m<sup>3</sup>、2d (10h/d),敏感阔叶植物 6.0mg/m<sup>3</sup>、2~4h (高相对湿度条

件下）， $14.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、2~4h（相对湿度小于 50%时），菊花等抗性植物  $6.0\sim 13.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、3h；针叶树在  $11.9\text{mg}/\text{m}^3$  下开始受害，抗性阔叶树  $19.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、4h。

根据大气预测结果表明，本项目排放的 HCl 网格小时浓度最大增值及日均浓度最大增值分别为  $27.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加本底值后区域日均最大地面浓度点贡献值为  $8.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中浓度参考限值要求，且远低于上述研究的临界剂量。因此本项目排放的 HCl 对区域陆生植被的影响很小。

#### （4）颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

根据大气预测结果可知，本项目排放的  $\text{PM}_{10}$  叠加现状浓度后区域日均最大地面浓度点贡献值为  $79.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$  叠加现状浓度后区域日均最大地面浓度点贡献值为  $58.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；TSP 叠加现状浓度后区域日均最大地面浓度点贡献值为  $177.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此本项目排放的颗粒物对区域植被不会产生危害影响。

因此总体而言，本项目大气污染物的排放不会对周边的陆生植物正常生长产生明显的不良影响。

## 5.8 人群健康影响分析

1998 年，世界卫生组织（WHO）根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，规定二噁英的每日耐受量（TDI）为  $1\sim 4\text{pgTEQ}/(\text{kg d})$ ，但是 WHO 最终目标是将人体摄入二噁英的量减少到  $1\text{pgTEQ}/(\text{kg d})$  之下。《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量  $4\text{pgTEQ}/\text{kg}$  执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。综合考虑，本评价对正常情况下经呼吸进入人体的二噁英允许摄入量按  $0.1\text{pgTEQ}/(\text{kg d})$  计，事故情况下按  $0.4\text{pgTEQ}/(\text{kg d})$  计。

根据区域各环境保护目标的二噁英类背景监测浓度及预测的正常工况下 24 小时平均浓度、事故工况下 1 小时平均浓度，采用采用 J.Nouwen 等人（Health risk

assessment of dioxin emissions from municipal waste incinerators:theNeerlandquarter (Wilrijk, Belgium) 推荐的计算公式和参数计算正常工况、事故工况下评价区域各居民敏感点人群通过呼吸道对二噁英的摄入量，计算公式及参数具体如下：

$$Inh=Vr Cair fr tf/BW$$

其中，Inh：每日二噁英呼吸暴露量，pgTEQ/(kg d)；

Vr：每日呼吸量，m<sup>3</sup>/d，参考值为成人 20，儿童 7.6；

Cair：大气中二噁英浓度，pgTEQ/m<sup>3</sup>；fr：滞留肺泡空气比率，无量纲，参考值 0.75；tf：暴露时间比率，无量纲，参考值为成人 0.616，儿童 0.457；BW：体重，kg，参考值为成人 70，儿童 15。具体计算结果见表 5.8-1 和 5.8-2。

从表 5.8-1 可知，无论在正常工况下还是在事故工况下，本项目建成后区域人群通过呼吸空气摄入的二噁英量低于 WHO 和环发 82 号文提出的人体耐受摄入量限值的要求。

**表 5.8-1 人群通过呼吸道摄入的二噁英量分析 单位：pg/(kg d)**

工况情况	成人量			儿童量			控制要求	是否超标
	背景值摄入量	本项目贡献值摄入量	合计	背景值摄入量	本项目贡献值摄入量	合计		
正常工况	0.0119	0.0017	0.0136	0.0156	0.0023	0.0179	<0.1	否
事故工况	0.0119	0.0367	0.0486	0.0156	0.0483	0.0639	<0.4	否



## 5.9 环境风险影响分析

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

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平；在环境事故不可避免而突发时，则保证已有相应的环境事故应急措施，从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。

环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别，查出可导致潜在环境事故的诱发因素，估计这些事故因素出现的条件，如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务则是针对风险因素，评价这些事故因素的可控制性及事故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采用的事故应急措施，必要时提出建立相应的事故应急措施。

本项目由于原/辅材料、产品的特性，及生产过程的特殊性，环境风险是存在的。风险源主要是废物运输、暂存、回收处理、废水处理和排放等生产设施和生产过程，而造成的影响包括对大气环境、水环境等的影响。一旦发生事故，会造成较为严重的影响。因而必须注意风险事故的防范，将事故概率降到最低。

### 5.9.1 评价依据

#### 5.9.1.1 风险调查

本项目拟年综合利用处置的工业危险废物 189000 吨。拟火法熔炼处置利用（富氧侧吹熔炼）HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW49 其他废物；综合利用（含铜废蚀刻液资源化、电解提银、提钯、提金）HW22 含铜废物（含铜蚀刻液、含铜废液）、HW16 感光材料废物（菲林胶片+含银废液）、HW17 表面处理废物（含钯废液、含铜废液、退锡废液）、HW33 无机氰化物废物（含金废液）；物化处理（中和沉淀）HW34 废酸、HW35 废碱、HW17 表面处理废物（含镍废液）；废线路板综合利用（洗金+破碎分选）HW49 其他废物（废线路

---

板)；废包装桶处理(破碎清洗)HW49 其他废物(废包装桶)。同时，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中风险物质判别及其临界量、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，对本项目所用的原辅材料、燃料、最终产品、污染物进行危险物质筛选，筛选结果如表 5.9-1。

表 5.9-1 环境危险物质筛选

序号	名称	用途	是否列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B	《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 中对应编号
1	HW16 感光材料废物 (菲林胶片+含银废液)	原辅料	是	主要成分为卤化物、杂质等, 根据显影剂中的苯二酚的急性毒性 (LD <sub>50</sub> : 260mg/kg (大鼠经口)), 参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
2	HW17 表面处理废物		是	主要成分硫酸、有毒金属及其化合物, 根据铬酸酐的急性毒性 (LD <sub>50</sub> : 80mg/kg (大鼠经口)), 参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
3	HW22 含铜废物		是	主要成分铜及其化合物, 根据硫酸铜的急性毒性 (LD <sub>50</sub> : 300mg/kg (大鼠经口)), 参考 HJ169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
4	HW33 无机氰化物废物 (含金废液)		是	主要成分为无机氰化物, 由于具有剧毒成分, 参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险 急性毒性物质 (类别 1) 临界量
5	HW34 废酸		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
6	HW35 废碱		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
7	HW49 其他废物 (废线路板、废包装桶及其他物质)		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量
8	草酸		否	/
9	30%液碱 (氢氧化钠)		否	/
10	次氯酸钠		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的次氯酸钠表 B.1-85
11	98%硫酸		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的硫酸表 B.1-208
12	PAC		否	/
13	氯酸钠		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的硫酸表 B.1-233
14	12M 盐酸		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的盐酸 (≥37%) 表 B.1-334
15	20%氨水		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的氨水 (浓度≥20%) 表 B.1-58
16	水合肼		是	根据水合肼的急性毒性 (LD <sub>50</sub> 为 129mg/kg (大鼠经口)), 参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质 (类别 3) 的临界量

序号	名称	用途	是否列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B	《建设项目环境风险评价 技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应编号	
17	石灰粉		否	/	
18	三氯化铁		否	/	
19	31% 盐酸		否	/	
20	硫代硫酸钠		否	/	
21	30% 双氧水		否	/	
22	氯化镁		否	/	
23	七水合硫酸亚铁		否	/	
24	消石灰		是	主要成分为氢氧化钙，根据氢氧化钙的急性毒性（LD <sub>50</sub> : 7300mg/kg（小鼠经口）），参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 3）的临界量	
25	PAM		否	/	
26	废塑料桶溶剂清洗剂		否	清洗剂成分为聚乙氧基加成物 5%、硅酸钠 32%、纯碱 31%、氢氧化钠 32%，使用时稀释配置水溶液浓度为 25%；拟不列入 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	
27	钢丸		否	/	
28	硫脲		否	/	
29	无水偏硅酸钠		否	/	
30	氢氧化钠		否	/	
31	炭精(还原剂)		否	/	
32	石英石(造渣剂)		否	/	
33	赤铁矿(造渣剂)		否	/	
34	氧气(含 O <sub>2</sub> ≥88%)		否	/	
35	耐火材料		否	/	
36	尿素		否	/	
37	片碱		否	/	
38	活性炭粉		否	/	
39	天然气（管道）		是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 中的甲烷表 B.1-183	
40	废气污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、氟化氢、NH <sub>3</sub> 、二噁英、烟尘		污染物	是	参考 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 3）的临界量

序号	名称	用途	是否列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B	《建设项目环境风险评价 技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应编号
	等)			
41	危险固废（富氧侧吹炉粉尘、废催化剂、浓缩结晶盐、废活性炭等）		是	拟不列入 HJ/T169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质

根据调查，项目运营过程中使用、产生的危险物质的数量、分布情况等统计信息详见下表。

表 5.9-2 本项目危险物质数量及分布情况

序号	名称	形态	包装方式	最大存储量 t	危险特性	存储位置
1	HW16 感光材料废物（菲林胶片+含银废液）	固体、液态	储罐、吨袋	50	毒性（T）	丙类仓库、储罐区
2	HW17 表面处理废物	固体、液态	吨袋、储罐	4013	毒性（T）、腐蚀性（C）	污泥预处理车间、储罐区
3	HW22 含铜废物	固体、液态	吨袋、桶	3713	毒性（T）	污泥预处理车间
4	HW33 无机氰化物废物（含金废液）	固体、液态	桶、储罐	100	毒性（T）、反应性（R）	物化车间、储罐区
5	HW34 废酸	液态	桶、储罐	1300	腐蚀性（C）、毒性（T）	物化车间、储罐区
6	HW35 废碱	液态	桶、储罐	750	腐蚀性（C）	物化车间、储罐区
7	HW49 其他废物（废线路板、废包装桶及其他物质）	固体	吨袋	3623	毒性（T）、感染性（In）	废线路板车间、废包装桶车间、丙类仓库、废活性炭仓
8	草酸	固态	袋装存	0.0135	/	物化车间
9	30%液碱（氢氧化钠）	液态	桶装	0.53	/	物化车间
10	次氯酸钠	固态	袋装	1.8	腐蚀性（C）	物化车间
11	98%硫酸	液态	储罐	0.098	腐蚀性（C）	物化车间
12	PAC	固态	袋装	0.2	/	物化车间
13	氯酸钠	固态	袋装	0.016	易燃性（I）	物化车间
14	12M 盐酸	液态	桶装	0.503	腐蚀性（C）	物化车间
15	20%氨水	液态	桶装	150	毒性（T）	储罐区
16	水合肼	液态	瓶装	0.04	毒性（T）	物化车间
17	石灰粉	固态	袋装	0.1	/	物化车间
18	三氯化铁	液态	桶装	0.365	/	物化车间
19	31%盐酸	液态	储罐	50	/	储罐区
20	硫代硫酸钠	固态	袋装	0.0313	/	物化车间
21	30%双氧水	液态	桶装	0.14	/	物化车间
22	氯化镁	固态	袋装	0.204	/	物化车间
23	七水合硫酸亚铁	固态	桶装	6.375	/	物化车间

序号	名称	形态	包装方式	最大存储量 t	危险特性	存储位置
24	消石灰	固态	桶装	13	毒性 (T)	物化车间
25	PAM	液态	桶装	0.024	/	物化车间
26	废塑料桶溶剂清洗剂	固态	袋装	0.306	/	废包装桶车间
27	钢丸	固态	袋装	0.375	/	废包装桶车间
28	硫脲	固态	袋装	0.0261	/	废线路板车间
29	无水偏硅酸钠	固态	袋装	0.0633	/	废线路板车间
30	氢氧化钠	固态	袋装	0.0045	/	废线路板车间
31	炭精(还原剂)	固态	袋装	500	/	污泥预处理车间
32	石英石(造渣剂)	固态	袋装	800	/	污泥预处理车间
33	赤铁矿(造渣剂)	固态	袋装	2560	/	污泥预处理车间
34	氧气(含 O <sub>2</sub> ≥88%)	气态	管道	3046.3	易燃性 (I)	污泥预处理车间
35	耐火材料	固态	散装	22.2	/	熔炼车间
36	尿素	固态	袋装	12.9	/	熔炼车间
37	片碱	固态	袋装	101	/	烟气治理区
38	活性炭粉	固态	袋装	23.8	/	烟气治理区
39	天然气 (管道)	气态	管道	/	易燃性 (I)、毒性 (T)	管道
40	废气污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、氟化氢、NH <sub>3</sub> 、二噁英、烟尘等)	气体	/	/	毒性 (T)	生产车间
41	危险固废 (飞灰及炉渣、浓缩结晶盐、废活性炭等)	固体	/	900	毒性 (T)	丙类仓库

## 5.9.1.2 环境风险潜势初判

### 5.9.1.2.1 环境风险潜势判分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.9-3 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

### 5.9.1.2.2 P 的分级确定

#### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按期在厂界内的最大存在总量计算。当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界比值：

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

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>—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。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；(2) 10 ≤ Q < 100；(3) Q ≥ 100。

根据以上公式对项目进行危险物质辨识见表 5.9-4，经计算， $Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 304.678$ 。

表 5.9-4 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该种危险物质 Q 值
1	HW16 感光材料废物(菲林胶片+含银废液)	/	50	50	1
2	HW17 表面处理废物		4013	50	80.26
3	HW22 含铜废物	/	3713	50	74.26
4	HW33 无机氰化物废物(含金废液)	/	100	5	20
5	HW34 废酸	/	1300	50	26



6	HW35 废碱	/	750	50	15
7	HW49 其他废物(废线路板、废包装桶及其他物质)	/	3623	50	72.46
8	草酸	144-62-7	0.0135	/	0
9	30%液碱(氢氧化钠)	1310-73-2	0.53	/	0
10	次氯酸钠	7681-52-9	1.8	5	0.36
11	98%硫酸	7664-93-9	0.098	10	0.0098
12	PAC	1327-41-9	0.2	/	0
13	氯酸钠	7775-09-9	0.016	100	0.00016
14	12M 盐酸	7647-01-0	0.503	7.5	0.067067
15	20%氨水	1336-21-6	150	10	15
16	水合肼	7803-57-8	0.04	50	0.0008
17	石灰粉	471-34-1	0.1	/	0
18	三氯化铁	7705-08-0	0.365	/	0
19	31%盐酸	7647-01-0	50	/	0
20	硫代硫酸钠	7772-98-7	0.0313	/	0
21	30%双氧水	7772-84-1	0.14	/	0
22	氯化镁	7786-30-3	0.204	/	0
23	七水合硫酸亚铁	7782-63-0	6.375	/	0
24	消石灰	1305-62-0	13	50	0.26
25	PAM	/	0.024	/	0
26	废塑料桶溶剂清洗剂	/	0.306	/	0
27	钢丸	/	0.375	/	0
28	硫脲	62-56-6	0.0261	/	0
29	无水偏硅酸钠	6834-92-0	0.0633	/	0
30	氢氧化钠	1310-73-2	0.0045	/	0
31	炭精(还原剂)	/	500	/	0
32	石英石(造渣剂)	/	800	/	0
33	赤铁矿(造渣剂)	/	2560	/	0
34	氧气(含 O <sub>2</sub> ≥88%)	7782-44-7	3046.3	/	0
35	耐火材料	/	22.2	/	0
36	尿素	57-13-6	12.9	/	0
37	片碱	1310-73-2	101	/	0
38	活性炭粉	64365-11-3	23.8	/	0
39	天然气(管道)	74-2-8	/	10	0
40	废气污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、氟化氢、NH <sub>3</sub> 、二噁英、烟尘等)	/	/	50	0
41	危险固废(含油滤渣、污泥、废活性炭等)	/	/	/	0
项目 Q 值					304.678

## (2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) M>20;

(2) 10<M≤20; (3) 5<M≤10; (4) M=5, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

项目属于危险废物处理处置行业，主要有熔炼处理、综合利用和物化处理 3 种工艺。按行业及工业，项目整体属于“其他-涉及危险物质的使用、贮存的项目”，分值 5；熔炼处理工艺属于有色冶炼中“其他高温高压，且涉及危险物质的工艺过程”，装置为 1 套，分值 5；烘干工序属于有色冶炼中“其他高温高压，且涉及危险物质的工艺过程”，装置为 2 套，分值 10。合计项目分值 20，以 M2 表示。

**表 5.9-5 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、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 <sup>a</sup> 、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 <sup>b</sup> （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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P）大于等于 10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

**表 5.9-6 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

根据上述分析，本项目的 Q 值属于  $Q=304.678 > 100$ ，M 值属于 M2，因此，对照上表，本项目的 P 值为 P1（高度危害）。

### 5.9.1.2.3 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，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

#### （1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

**表 5.9-7 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目位于珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 2653 人 < 1 万人。根据大气环境敏感程度分级划分原则，本项目的大气环境敏感度属于 E3 级。

#### （2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-8。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.9-9 和表 5.9-10。

**表 5.9-8 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.9-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.9-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目建成后全厂废水主要由高盐生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、物化车间中的物化处理生产线的废水和含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水）、其他生产废水（包括废包装桶处理线、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等组成。本项目污泥熔炼车间生产线废水、物化车间中的物化处理生产线的废水和含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水污染因子主要特点含盐量高以及少量金属离子，故先采用“还原、中和+絮凝沉淀+三效蒸发”工艺预处理除盐除重金属后在进入后续生化处理工段去除有机物后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。其他生产废水先采用物化处理工艺，然后和生活污水混合后进行生化处理后经污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂。本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，部分尾水经厂内处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准中直流冷却水标准后回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，排入珠海高栏港区石

化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；因此地表水功能敏感分区为 F3；危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，最近水环境敏感目标有①珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂西面 5km 的黄茅海重要渔业海域；②珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂西面 12km 的荷包岛重要砂质岸线及邻近海域；③珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂西面 16km 的江门中华白海豚省级自然保护区；因此地表水环境敏感目标分级为 S2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2 划分原则，本项目地表水环境敏感程度分级属于 E3（环境低度敏感区）。

### （3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.9-11。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.9-12 和表 5.9-13。

**表 5.9-11 地下水环境敏感程度分级**

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

**表 5.9-12 地下水功能敏感性分区**

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

**表 5.9-13 包气带防污性能分级**

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。  
K: 渗透系数。

本项目选址为地下水不敏感功能区 G3；包气带防污性能分级为 D2。因此，本项目地下水环境分级为 E3。

#### 5.9.1.2.4 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定本项目各环境要素环境风险潜势分别为：大气环境风险潜势III级、地表水环境风险潜势III级、地下水环境风险潜势III级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，确定本项目环境风险潜势为III级。

表 5.9-14 建设项目环境风险潜势划分

环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
		极高危害 (P1)	极高危害 (P2)	极高危害 (P3)	极高危害 (P4)
大气环境	环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
	环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I
地表水环境	环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
	环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I
地下水环境	环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
	环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
	环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I

#### 5.9.1.2.5 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，风险评价等级依据表 5.9-15 确定，本项目环境风险潜势为 III 级。因此，确定本项目的风险评价工作等级为二级，本项目环境风险评价范围确定如下：

大气风险评价范围：项目边界外 5km 的区域。

地表水风险评价范围：同地表水评价范围。

地下水风险评价范围：同地下水评价范围。

表 5.9-15 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。				

## 5.9.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中对环境敏感区的规定，环境敏感区是指依法设立的各级各类自然、文化保护地，以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域，主要包括：（一）自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；（二）基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、富营养化水域；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地。

本项目在珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧建设，其用地属于建设用地，因此项目所在地区不属于环境敏感地区。本次评价对建设项目边界 5km 范围评价范围内的敏感目标进行调查，敏感目标的设置主要为人群聚集区、学校、医院、行政办公区等。项目环境敏感目标分布情况见表 2.6-1。

本项目的风险评价工作等级为二级，根据导则的相关要求，本项目风险评价范围为距离项目边界 5km 的区域，具体见图 2.6-1。

## 5.9.3 环境风险识别

### 5.9.3.1 物质危险性识别

根据前述分析，本项目危废原料、辅料及产物的危害特性及最大暂存量见表 5.7-2。所识别危险物质的易燃易爆、有毒有害危险特性及其分布情况如下：

#### (1) 原料

项目处理处置的危险废物有 7 种，拟火法熔炼处置利用（富氧侧吹熔炼）HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW49 其他废物；综合利用（含铜废蚀刻液资源化、电解提银、提钯、提金）HW22 含铜废物（高浓度含铜蚀刻液）、HW16 感光材料废物（菲林胶片+含银废液）、HW17 表面处理废物（含钯废液）、HW33 无机氰化物废物（含金废液）；物化处理（中和沉淀）HW34 废酸、HW35 废碱、HW17 表面处理废物（含镍废水）、HW22 含铜废物（低浓度含铜蚀刻液）；废线路板综合利用（洗金+破碎分选）HW49 其他废物（废线路板）；废包装桶处理（破碎清洗）HW49 其他废物（废包装桶）；项目原料主要存放于丙类仓库及储罐（戊类），生产车间为熔炼车间、废包装桶车间、废线路板车间、物化车间、污泥预处理车间等。

#### (2) 辅料

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，列出该部分危险物质的性质，如下表所示。

表 5.9-16 项目辅料的性质及危险性识别结果

序号	物质名称	物态	最大贮存量 (t/a)	熔点(°C)	沸点(°C)	危险特性
1	次氯酸钠	固态	1.8	-6	102.2	腐蚀性(C)
2	98%硫酸	液态	0.098	10.371	337	腐蚀性(C)
3	氯酸钠	固态	0.016	248-261	/	易燃性(I)
4	12M 盐酸	液态	0.503	-27.32°C (247K, 38%溶液)	110°C (383K, 20.2%溶液); 48°C (321K, 38%溶液)	腐蚀性(C)
5	20%氨水	液态	150	630	/	毒性(T)
6	水合肼	液态	0.04	-40	118.5	毒性(T)
7	消石灰	固态	0.024	580	2850	毒性(T)
8	天然气(管道)	气态	0.204	-182.5	-161.5	易燃性(I)、 毒性(T)



### (3) 产品危险性识别

项目为危险废物处理处置行业,分熔炼处理、综合处置和物化处理三种工艺。其中综合处置和物化处理不产生中间产品/副产品/最终产品;熔炼处理主要将污泥进行干燥、熔炼,提取其中的重金属元素。本项目熔炼处理可产生的黑铜和冰铜,其中含有铜、镍、铅、锌、铬等金属元素,具有极高的经济价值,产生后可转移给下游企业进一步分离、提取。黑铜和冰铜经熔炼铸锭后为金属块,作为中间产品的危险性不高。

### (4) 污染物危险性识别

项目在处理处置危险废物过程中产生的主要污染物包括废水、废气、噪声及二次固体废物。其中容易造成环境风险的主要是污水处理装置泄漏、废气事故排放及二次固体废物未妥善处理处置导致的环境风险。

**废气污染物:**项目废气污染物主要来源于未处理(事故)排放的熔炼废气及其他工艺废气,未可能含有的主要成分为:二噁英、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、HCl、HF、重金属、颗粒物等。

#### ①二噁英

二噁英英文名字"Dioxin"。二噁英包括 75 种多氯代二苯并二噁英和 135 种多氯代二苯并呋喃,其中以 2、3、7、8 位被氯取代的异构体毒性最大,称为 TCDD。

二噁英极具亲脂性及化学稳定性,700℃以上才开始分解。在二氯苯中的溶解度为 14000mg/L,这决定了它们可以通过食物链中的脂质发生转移和生物富集。二噁英在土壤中降解的半衰期为 12 年,在空气中光化学分解的半衰期为 8.3 天,在人体内的半衰期平均为 7 年。在环境中的二噁英常以混合物形式存在且毒性不同,在评价其对健康影响时,并非含量简单相加,而是用毒性当量含量这一指标评价二噁英对环境及人体健康的影响。

大量动物实验和实验研究,二噁英毒性主要表现为对生殖系统、免疫系统、皮肤的毒性,并具有很强的致癌性。对生殖系统的毒性主要表现为生殖细胞毒性、胚胎发育毒性和致畸性。越南战争退伍军人后代的脊柱裂发生率增加也被认为与当年落叶剂的暴露有关。还有报道表明,TCDD 可以在对母体无任何毒性剂量下影响后代的生殖系统出现下一代睾丸发育不良、隐睾症等。而且有些变化成年后才被发现,如精子数减少、质量下降、性行为改变等。剂量较大则可造成不育。

---

TCDD 的免疫毒性表现为胸腺萎缩、体液细胞免疫抑制、抗体产生能力抑制、抗病毒能力降低，TCDD 的免疫毒性基本确定，并认为免疫系统是 TCDD 主要的和最敏感的靶器官之一，其它毒性的发挥几乎都与其免疫毒性有关。人暴露于高浓度的 TCDD 时，所观察到的皮肤危害主要是氯痤疮。除此之外，二噁英的皮肤毒性表现还有表皮角化、色素沉着、多汗症和弹性组织变性等。还有报道，TCDD 暴露可引起慢性阻塞性肺病发生率的升高，也可引起肝纤维化及肝功能的改变，出现黄疸、转氨酶升高，免疫球蛋白降低，高血脂，消化功能障碍，出现食欲减退、腹胀、恶心，肌肉关节和运动功能改变，神经和内分泌的改变和衰竭综合症。

### ②氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)

氮氧化物可能有三种来源：空气中的氮气和氧气在燃烧温度高于 1100°C 时发生反应生成氮氧化物；相对低温下有机物和氮气、氧气反应生成氮氧化物、CO 和水；含氮有机物燃烧和含氮无机物分解。氮氧化物包括多种化合物，如一氧化二氮 (N<sub>2</sub>O) 一氧化氮 (NO)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、三氧化二氮 (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、四氧化二氮 (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 和五氧化二氮 (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 等。除二氧化氮以外，其他氮氧化物均极不稳定，遇光、湿或热变成二氧化氮及一氧化氮，一氧化氮又变为二氧化氮。氮氧化物都具有不同程度的毒性，主要损害呼吸道。

### ③酸性气体 (HCl、HF、SO<sub>x</sub>)

熔炼过程产生的酸性气体主要有氯化氢 (HCl)、氟化氢 (HF) 和硫氧化物 (SO<sub>x</sub>)。HCl 和 HF 的产生量主要取决于进入富氧侧吹炉的废物中氯元素和氟元素的含量，废物中的有机氯化物和氟化物在熔炼过程中大部分都能转化成 HCl 和 HF。熔炼过程中产生的硫氧化物主要是二氧化硫，三氧化硫通常不到 SO<sub>x</sub> 的 2~3%。废物中的硫主要以有机硫形式存在，也可能以硫酸盐或硫化物的形式存在。在燃烧过程中，有机硫和无机硫化物迅速转化为 SO<sub>2</sub>。

### ④烟尘和重金属

烟尘中含有重金属及其氧化物。废物中重金属的排放与其物理化学性质、燃烧条件和烟气净化有关。

**废水污染物：**主要包括高盐生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、物化车间中的物化处理生产线的废水和含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水）、其他生产废水（包括废包装桶处理线、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及

机修废水)、初期雨水和生活污水等组成。项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理,部分尾水经厂内处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准中直流冷却水标准后回用于生产工艺,其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后,排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理后,尾水排入黄茅海;运营过程中,未经处理的废水中可能含有的主要成分为 COD、氨氮、重金属等。

①COD: 作为衡量水中有机物质含量多少的指标。化学需氧量越大,说明水体受有机物的污染越严重。

②氨氮: 水中的氨氮可以在一定条件下转化成亚硝酸盐,如果长期饮用,水中的亚硝酸盐将和蛋白质结合形成亚硝胺,这是一种强致癌物质,对人体健康极为不利。

③重金属: 重金属在水中,主要以颗粒态存在、迁移与转化,易被生物摄食吸收、浓缩和富集,还可通过食物链逐级放大,达到危害顶级生物的水平。

#### (5) 火灾和爆炸伴生/次生物危险性识别

火灾事故主要可能发生于废包装桶车间、污泥预处理间、管道天然气及污泥熔炼制氧站等。在发生火灾的情况下,危险废物不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有毒物质,主要为 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、二噁英等,火灾事故下产生的污染物将对厂区及周边大气环境产生影响;在消防救援时产生的消防水若排入雨水管网,排到黄茅海会造成水体污染。

### 5.9.3.2 生产系统危险性识别

#### 5.9.3.2.1 储运设施

##### 一、危险废物运输和环境风险识别

项目的危废原料运输过程若发生交通事故,将会对周围地表水、地下水、土壤、大气等环境造成严重影响。运输过程风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素等。

##### (1) 人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起,在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起撞车、翻车事故。

## (2) 车辆因素

危险废物运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

## (3) 客观因素

客观因素指道路状况、天气状况等。当运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件会损坏，使包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

## (4) 装运因素

危险废物正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损、物料泄漏，引发事故。在配装危险废物时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的风险。

## 二、危险废物暂存过程产生环境风险识别

本项目进厂危险废物分类存放，其中液态类废物暂存于罐区废液储罐，固态类和半固态类废物暂存于危险废物暂存库。危险废物暂存过程风险因素主要为泄漏和火灾。

### ① 泄漏

危险废物在暂存危废的过程中，废液储罐可能因老化等原因发生破损，而危险废物暂存库地面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂，以上情况发生后，本项目暂存危废或沾染危废的地面冲洗水可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全；并且可能通过地表径流，进入附近水体而造成污染。

### ② 火灾

火灾事故主要可能发生于丙类仓库、废线路板车间、污泥预处理车间和废包装桶车间、管道天然气及污泥熔炼制氧站等。在发生火灾的情况下，危险废物不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有毒物质，主要为CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、重金属污染物、二噁英等，火灾事故下产生的二次污染物将对厂区及周边大气环境产生影响。

## 三、废液管道输送过程产生环境风险识别

---

物化处理的废液均采用管道输送进处理装置。在厂内管道过程中，风险因素主要为管道发生破损导致废液渗漏。主要情景包括：

a.管道和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；

b.管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；

c.管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。管道破损造成废液渗漏隐蔽性较高，往往难以察觉。管道破损后，渗漏废液将对渗漏点土壤和浅层地下水产生直接的危害。

#### 四、氨水物料储运过程环境风险识别

本项目氨水设有 3 个 50m<sup>3</sup> 的氨水储罐，氨水储罐连接件发生破损或密封不严，导致氨水泄漏，挥发成氨气，从而对人体产生不利影响并污染周边环境。

#### 5.9.3.2.2 生产设施

##### 一、物化罐体产生环境风险识别

物化处理过程主要风险在于各反应装置发生泄漏事故，大量废液泄漏下渗造成地下水和土壤污染。

##### 二、富氧侧吹炉熔炼线产生环境风险识别

###### (1) 事故排放

熔炼炉事故主要是熔炼炉体发生故障时，烟气自炉体紧急排放口直接排放，由于烟气中含有二氧化氮、二氧化硫、铅及其化合物、砷及其化合物、二噁英等污染物，未经治理直接排放或烟气管道泄漏，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

###### (2) 火灾、爆炸事故

项目危险废物处理设施使用天然气助燃，在输气管道破裂泄漏的事故情况下，可能发生火灾和爆炸事故，对熔炼线造成严重的危害。当熔炼线进料中混入易爆物质时，也可能时富氧侧吹炉内膛爆炸从而影响熔炼线安全。

##### 三、天然气、废包装桶车间或氧气发生火灾爆炸环境风险识别

天然气为易燃气体，遇到热源或火源便可着火，导致火灾。本项目天然气由第三方的天然气管道直接接入使用，本项目不设天然气存储设施。在输气管道破裂事故情况下，可能发生火灾和爆炸事故，对厂区及周边环境造成危害。

---

废包装桶车间暂存可燃物质，遇到热源或火源便可着火，导致火灾，对厂区及周边环境造成危害。

燃烧炉需要通入氧气，来自于新建氧气站。氧的化学性质非常活泼，能助燃，是构成物质燃烧爆炸的基本要素之一，其强烈的氧化性又能促进一些物质自燃。因此，在氧气的输送过程中，若因管道损坏而泄漏，形成火灾爆炸危险环境，遇油污等易燃物可能导致火灾、爆炸。在氧气输送过程中，泵及管道中留有铁锈、珠光砂、铝末等杂质，在流体冲刷、杂质磨擦、遇静电火花等情况下也可能发生火灾和爆炸事故，对燃烧炉系统造成严重的危害。

### 5.9.3.2.3 环保设施

#### 一、废水处理过程环境风险识别

本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，部分尾水经厂内处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准中直流冷却水标准后回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；项目自建污水处理设施环境风险主要包括污水管网的破裂、废水处理设施不正常运转。

##### ①污水输送管网破裂

在污水处理的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区和水域，造成严重的局部污染。此外，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水。

##### ②废水处理系统不正常运转，如设备故障等

水处理系统不正常运转，如设备故障等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。

#### 二、废气处理过程环境风险识别

项目各废气在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成大量未处理达标的废气直接排入空

---

气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，其中熔炼烟气事故性排放产生的环境风险是最大的。

### 5.9.3.3 危险物质转移途径识别

#### 5.9.3.3.1 泄露事故

##### (1) 废物运输过程的泄露事故

项目危险废物运输收集委托有危废运输资质的车队进行收集和运输工作，为了防止洒落和雨淋，危险废物运输车辆以厢车为主，配以少量槽车。项目废物运输过程由于各种因素引起撞车、翻车导致危险废物发生泄露事故时，危险物质主要是无机类物质及重金属类等，向大气、地表水、土壤、地下水环境转移。

##### (2) 废物暂存过程的泄露事故

废物暂存过程的泄露事故主要是盛装废液的储罐或吨桶破损而导致的液态危险废物泄露。废液储存区设有导流沟和废液收集池，收集池容积能够满足泄露废液的收集。因此，废液暂存过程发生泄露事故，废液不进入周围地表水环境。

废液发生泄露时，危险物质主要为无机液体；若废液发生泄露且防渗层出现破损，则危险废物会进入土壤、地下水环境。

##### (3) 废物进料过程的泄露事故

项目废物进料过程的泄露事故是储罐或吨桶破损发生废液泄露，废液由厂内设置的导流沟收集进入事故应急池，不进入周围地表水环境。

危险物质主要为无机液体，废液亦可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体。

##### (4) 氨水等物料储存及输送过程中的泄露事故

本项目氨水储存设有3个50m<sup>3</sup>的氨水储罐，在实际操作过程中可能因连接件发生破损或密封不严导致氨水泄露，挥发成氨气，从而对人体产生不利影响并污染周边环境。

#### 5.9.3.3.2 火灾、爆炸事故

项目火灾、爆炸事故主要包括：①危废原料中的易燃性物质发生泄露遇到火源发生火灾事故；②天然气输送管道破裂发生泄露遇到火源而导致的火灾、爆炸事故；③污泥熔炼制氧站遇到火源而导致的火灾、爆炸事故；④废包装桶车间内的

---

可燃物质遇到火源而导致的火灾、爆炸事故。火灾、爆炸事故的危险物质环境转移途径如下：

A、浓烟火灾事故时，散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而融入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量热量，还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围大气环境质量造成污染和破坏。发生火灾主要的燃烧产物为主要为烟尘、CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、重金属污染物、氯化氢、二噁英等。

B、灭火时会产生一定量的消防废水，主要污染物为 Cu<sup>2+</sup>、Ni<sup>+</sup>、Pb<sup>2+</sup>、SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>等。项目设有足够容积的事故应急池收集消防废水，确保消防废水不进入周围地表水环境。厂区消防废水如果没有收集好，经土壤下渗进入地下水环境，若消防废水没有妥善收集，将对土壤环境、地下水环境造成污染。

#### 5.9.3.3.3 废气、废水事故排放

##### ①废气事故排放

项目废气事故排放主要是在发生事故性停车的情况下，熔炼烟气未经治理直接排入大气环境，主要危险物质包括烟尘、SO<sub>2</sub>、HF、HCl、NO<sub>x</sub>、Hg、Cd、As、Pb、二噁英等。

##### ②废水事故排放

项目废水事故排放主要是废水收集管道老化发生破损、废水处理设施不正常运转等情况下的外排，主要危险物质为 COD、SS、铜、镍等。项目设有足够容积的事故应急池收集各种事故废水，确保事故废水不进入周围地表水环境。

#### 5.9.3.4 环境风险识别小结

在前面风险识别的基础上，项目危险单元分布情况见图 5.7-1，废物收运过程中发生事故将有可能对沿线居民、水体、大气造成一定程度影响，由于项目拟聘请专业从事危险废物运输的物流配送企业负责危险废物的运输（运输路线图见前文），运输环节的风险管理由运输单位负责。项目生产全过程潜在风险源较多，汇总见下表 5.9-17。



表 5.9-17 本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	废物收运	交通事故；非交通事故	危险废物	泄漏、火灾或爆炸（人为因素、车辆因素、客观因素、装运因素）	大气、地表水	沿线大气、沿线水体、事故点人身安全
2	物化车间、污水处理站	物化储罐及反应装置泄漏、废水事故排放	氰化物、COD、重金属等	废液泄漏	大气、地下水	以项目边界外延 5km 范围内的住宅、学校、医院、行政办公等环境敏感目标
3	物化车间、熔炼车间	进料管道运输	危险废物	不相容危险废物配伍发生爆炸事故；管道跑冒滴漏（材质质量原因、施工质量原因、老化等）	大气、地下水	
4	丙类仓库、废线路板车间、废包装桶车间、物化车间、污泥预处理车间、熔炼车间	熔炼烟气处理系统；辅助燃烧装置；有机废气处理措施；	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、颗粒物、O <sub>3</sub> 、HCl、氟化物、汞、铅、镉、二噁英类、VOCs 等	烟气净化系统发生故障，熔炼废气未经处理直接排放；辅助燃烧装置泄漏发生火灾、爆炸事故；废气处理措施发生故障，废气未经处理直接排放；	大气	
5	物化车间、污水处理站	废水处理过程	高盐废水、综合废水等	废水处理工艺出现故障或事故，废水事故排放；污水输送管网破裂、堵塞致废水外溢	大气、水	
6	丙类仓库、储罐区	罐区；暂存库	危险废物、VOCs、氨、氯化氢、硫酸雾、氰化氢、CO、COD、重金属	储罐破损泄漏（老化、人力因素等）；危废暂存库防渗层破损（施工不良、堆压等）；火灾（易燃危险废物遇明火）	大气、地下水	
7	氨水储罐	氨水贮存	氨气	泄露	大气	
8	制氧站	制氧过程	CO 等	火灾/爆炸	大气	
9	天然气管道	天然气输送	CO 等	火灾/爆炸	大气	

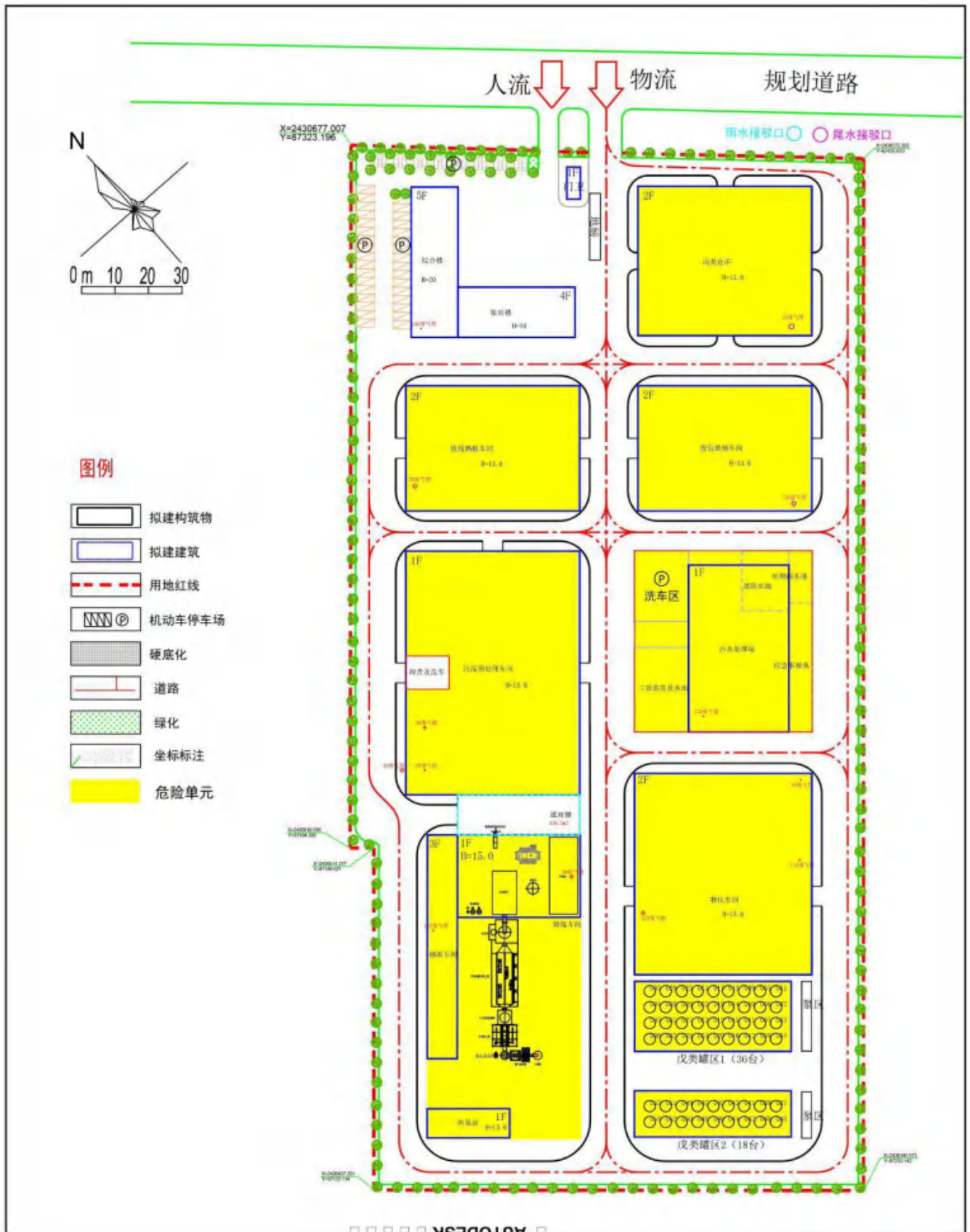


图 5.9-1 危险单元分布图

## 5.9.4 风险事故情形分析

根据同类工艺的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风险事故的概率见下表。

表 5.9-18 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故	$10^{-1}$	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	$10^{-2}$	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	$10^{-3}$	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	$10^{-3}$	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	$10^{-3}$	偶尔发生	采取对策
反应釜等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-4}$ — $10^{-5}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}$ — $10^{-6}$	很难发生	注意关心

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。可见，本项目环境影响较大并具有代表性的事故类型为：危险废物暂存过程废液储罐泄漏事故、熔炼烟气处理系统失效，废气直接通过熔炼烟气紧急排放口排放及废包装桶车间遇明火发生火灾事故。本评价风险事故情形为：

（1）泄漏事故风险源

危险废物暂存过程废液储罐泄漏事故。

（2）事故排放风险源

熔炼烟气处理系统失效，废气直接通过熔炼烟气紧急排放口排放。

（3）火灾事故风险源

废包装桶车间、制氧站等所遇明火发生火灾，火灾辐射热和次生污染物排放对周边环境产生危害。

最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关，综上，选择危险废物暂存过程废液储罐泄漏事故、熔炼烟气处理系统失效，废气直接通过熔炼烟气紧急排放口排放及废包装桶车间遇明火发生火灾事故作为本项目的最大可信事故。

## 5.9.5 源项分析

### 5.9.5.1 液体泄漏事故源强

泄漏事故主要是液体原辅材料贮存废液泄漏、氨水储罐、污水处理站废水泄漏等。由于污水处理站废水的浓度较低，在同样发生池体破损等泄漏的情况下，废液量和污染物浓度远低于废液泄漏事故。因此，本项目泄漏事故源强主要考虑物化废液泄漏及氨水储罐泄漏事故。

项目待物化处理的7个类别废液按类别分别存放于专门的储罐中。通常情况下各类危险物质均存放在专用的储罐或桶内，发生泄漏事故的概率不大。根据重大危险源及物料的有毒有害危险性分析，选取废液储罐泄漏及氨水储罐泄漏作为泄漏事故的源强。

为预测出储罐泄漏事故对区域环境的最大影响程度，本节假设最不利的事故情形如下：（1）由于无法确定事故发生时泄漏罐体储存的是哪一类废液，按最不利影响考虑，应选择暂存量、重金属含量最大的废液，所以本预测假设泄漏液体为盐酸储罐及氨水储罐。（2）泄漏事故发生时，按一个罐体发生泄漏考虑，单罐每次最大存储量为50m<sup>3</sup>，相应的液位高度约为5.0m，常压储存。（3）事故造成的裂口近似圆形，直径为10mm，位于储罐底部。（4）裂口出现后，高热值废液迅速泄漏并充满围堰。（5）事故发生后，考虑30min事故泄漏应急时间。

泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录F.1推荐的方法进行计算，具体如下。

液体泄漏速度  $Q_L$  用伯努利方程计算：

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

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，按下表选取；本评价取0.65；

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>；本评价裂口孔径取10mm，裂口面积为0.000078m<sup>2</sup>；

$\rho$ ——泄漏液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；本项目储罐为常压储罐，取环境压力101.325kPa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；本评价取101.325kPa；

$g$  ——重力加速度,  $9.81\text{m/s}^2$ ;

$h$  ——裂口之上液位高度, m。储罐装填量按 80% 计, 取裂口位于储罐底部。

**表 5.9-19 液体泄漏系数 (Cd)**

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
$>100$	0.65	0.6	0.55
$\leq 100$	0.5	0.45	0.4

经计算可知, 各物质的泄漏速率及泄漏量见下表。

**表 5.9-20 各物质泄漏速率及泄漏量**

风险事故类型	危险物质	$\rho$ /(kg/m <sup>3</sup> )	h/m	泄露速率 (kg/s)	泄漏时间 /min	最大泄漏量/kg
泄漏物质	氨水 (20%)	910	4.4	0.432	30	777
	盐酸	1.18	4.4	0.0006	30	108

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑, 一般情况下, 可按 15~30min 计。本评价蒸发时间取 30min。

氨水(20%)、盐酸常压下沸点大于储存温度 (常温 25°C 左右), 不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发, 只发生质量蒸发。质量蒸发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中:  $Q_3$  ——质量蒸发速度, kg/s;

$p$  ——液体表面蒸气压, Pa;

$R$  ——气体常数; J/mol K;

$T_0$  ——环境温度, K;

$M$  ——物质的摩尔质量, kg/mol;

$u$  ——风速, m/s;

$r$  ——液池半径, m; 取物质泄漏液池最大等效半径;

$\alpha, n$  ——大气稳定度系数, 取值见下表。

**表 5.9-21 液池蒸发模式参数**

稳定度条件	n	$\alpha$
-------	---	----------

不稳定(A,B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性(D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定(E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。各物质的质量蒸发速率及最大蒸发量见下表。

**表 5.9-22 各物质质量蒸发速率及蒸发量**

风险事故类型	危险物质	p/Pa	M/(kg/mol)	r/m	蒸发速率/(kg/s)	蒸发时间/min	最大蒸发量/kg
物质质量蒸发	氨水(20%)	48266	0.017	5	$4.782 \times 10^{-5}$	30	0.088
	盐酸	3.173	0.0365	5	$2.999 \times 10^{-3}$	30	5.398

注：废酸摩尔质量取盐酸(36.5)的摩尔质量。

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W<sub>p</sub>——液体蒸发总量，kg；

Q<sub>1</sub>——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q<sub>2</sub>——热量蒸发速率，kg/s；

Q<sub>3</sub>——质量蒸发速率，kg/s；

t<sub>1</sub>——闪蒸蒸发时间，s；

t<sub>2</sub>——热量蒸发时间，s；

t<sub>3</sub>——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

经计算，各物质总蒸发量见下表。

**表 5.9-23 物质泄漏时的总蒸发量**

气象条件	危险物质	闪蒸量/kg	热量蒸发量/kg	质量蒸发量/kg	总蒸发量 Q/kg
最不利气象条件	氨水(20%)	0	0	0.088	0.088
	盐酸	0	0	5.398	5.398

### 5.9.5.2 熔炼烟气事故排放源强

根据工程设计文件，本项目富氧侧吹炉设置紧急排放阀，当出现废气处理系统的引风机出现故障，导致炉内超压，或布袋除尘器进口温度大于 220℃且 1 分

钟仍无法恢复正常等事故工况时，富氧侧吹炉顶部的紧急排放门将自动打开卸压。

本次评价假设事故情景为发生停电，导致引风机停开，炉内超压，废气经紧急排气阀排放，紧急排放时间控制在 30 分钟内。

本次评价假设事故情景为考虑熔炼烟气处理系统失效，事故状态下，烟气处理系统效率为 0。事故排放源强详情见下表。

**表 5.9-24 熔炼烟气废气事故情况下排放情况**

序号	污染物名称	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (g/s)	排放量 (kg/30min)
1	颗粒物	10001.82	63.27	113.8807
2	SO <sub>2</sub>	6843.11	43.29	77.91561
3	NO <sub>x</sub>	337.61	2.14	3.844074
4	HCl	1299.06	8.22	14.79106
5	HF	136.41	0.86	1.553126
6	汞	0.13	0.00085	0.00153
7	镉	17.27	0.11	0.19668
8	铅	86.39	0.55	0.983646
9	砷	25.92	0.16	0.295094
10	镍	93.39	0.59	1.063322
11	砷+镍	119.31	0.75	1.358416
12	铬	4.35	0.028	0.049576
13	铜	552.21	3.49	6.287468
14	铬+锡+铈+铜+锰	569.63	3.60	6.485771
15	二噁英 gTEQ/a	1.18 TEQng/m <sup>3</sup>	0.0075 TEQμg/m <sup>3</sup>	0.0135 TEQmg/m <sup>3</sup>

### 5.9.5.3 仓库火灾事故源强

火灾事故发生时，由于火势较猛，会产生大量的烟气，主要有毒有害污染物为 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、CO、SO<sub>2</sub> 等，而火灾急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中产生的 CO 量很大，且 CO 毒性较大，而 SO<sub>2</sub> 等其他次生污染物产生量较少，急性毒性不大。因此，本次评价对火灾过程中的次生污染物 CO 的风险影响进行预测。

CO 产生量采用以下公式进行计算：

$$G_{co}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中：G<sub>co</sub>——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

C——燃烧中碳的质量百分比含量，%，取 85%；

q——碳不完全燃烧率，%，取 1.5%~6%，本计算取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量 (kg/s) , t/s, 取 0.0044t/s, 按照可研提供资料, 本项目最大单排货架规划存放约 8t 的塑料包装桶, 本项目按单排货架均参与燃烧进行计算。

由上式可计算得, 泄漏发生火灾事故次生污染物 CO 的排放速率为 0.13kg/s。

## 5.9.6 环境影响预测与评价

### 5.9.6.1 运输过程风险事故影响分析

由运输路线的风险识别可知, 运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区 (包括镇集市)、水域敏感区、车辆易坠落区等处运输车辆发生交通事故, 危险废物散落于周围环境, 对事故发生点周围土壤、水体、环境空气和人群健康安全产生影响。

发生事故是不确定的随机事件, 且发生的概率很低, 因此分析该类事故的环境风险通常采用概率方法。

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4$$

式中: P——预测危险品发生风险事故的概率(次/年);

$Q_1$ ——该地区目前发生重大交通事故的概率 (次/万辆 公里);

$Q_2$ ——每年的交通量 (百万辆/年);

$Q_3$ ——运输路线里程 (公里);

$Q_4$ ——危险废物运输车辆占交通量的比例(%)。

根据珠海市交通道路的现状, 本项目废物运输车辆发生风险事故的概率 P 约为  $0.3\% \times 50 \times 31 \times 2\% = 0.093$  次/年, 由此可见发生运输风险概率较低, 发生交通事故后再发生火灾的可能性更低, 但一旦发生事故, 会对事发地点的周围人群健康和环境产生不良影响。

#### (1) 运输过程泄漏事故对地表水体的影响

本项目危废运输路线均不会穿越饮用水水源地保护区等敏感区域, 在项目所经过的水域路段和敏感区时危险废物运输车辆发生环境风险事故的概率较小。但考虑到水体路段一旦发生危险废物运输车辆交通事故则易造成水体污染。在该路段应该重点防范危险废物运输车辆发生交通事故, 减少造成环境污染的机率。就危险废物运输的交通事故而言, 由于交通事故引起的爆炸、火灾以及泄漏的事故



---

在隧道段发生的概率很小，发生的概率也很小，其脱离路面而掉入河中的可能性更低。

运输危险废物的过程中，经过水体附近时，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理，防止废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中废物影响运输路线沿线居民的身体健​​康。严格按危险废物的种类进行收集、包装是降低废物运输过程环境影响的关键。使用的包装运输材质应为能有效抑制危险废物在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健​​康。因此必须加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

严格按危险废物的种类进行收集、包装是降低废物运输过程环境影响的关键。使用的包装运输材质应为 HDPE 塑料或聚丙烯，密闭收集，有效抑制危险废物在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。

优化运输路线是减缓运输风险的重要措施之一。本评价以地理信息系统为依托，按照“不走水路，尽量避开上、下班高峰期，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区运行，尽量避免道路重复，尽量使运输车的配备与废物产生量相符，兼顾安全性和经济性，保证危险废物能安全、及时、全部转运厂区”的总原则，以最短运输路径为蓝本。

危险废物含有大量的有毒有害物质，在发生交通事故时，若这些物质洒落于地，通过地表径流进入水体，则可能对水质产生影响。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救性治理等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健​​康。因此必须加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

## **(2) 项目运输情况**

本项目处置的废物的来源于珠海市产生的工业危险废物。项目收集的危险废物均委托有资质单位运输。

## **(3) 运输路线及周边敏感目标**

运送路线的设置尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路,尽可能减少经过河流水系的次数,尽可能不上高速公路。

根据危废产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况,执行《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2013年]第2号)、《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》(JT618-2004)相关规定制定出危废运输路线。项目的运输路线主要依靠国道、省道、市级公路、快速路等主要交通运输道路运输,运输路线两边主要是农田、绿地、水体、乡村及城镇的商业办公、居民,其中对运输路线周边区办公单位及附近居民影响最为敏感。

#### (4) 对沿途敏感点的影响分析及措施建议

##### 1) 异味影响分析

本项目收集的各类废物均采用密闭包装后转运,如:液态类采用密封桶包装;半固体类采用开口带盖塑料桶;固体类采用复合编织袋或圆钢塑料桶。因此,运输过程中基本可控制运输车臭气的泄漏、废液洒漏问题。

##### 2) 噪声影响

运输车噪声源约为 85dB(A),经计算在道路两侧无任何障碍情况下,在距公路 30 米的地方,等效连续声级为 55dB(A)。可见在公路两侧 30m 以外的地方,交通噪声符合交通干线两侧昼间等效连续声级低于 70 dB(A)和夜间等效连续声级低于 55dB(A)的标准值;在距公路 100 米的地方,等效连续声级为 50 dB(A),可见在公路两侧 100 米以外的地方,噪声符合乡村居住环境昼间等效连续声级低于 60 dB(A)和夜间等效连续声级低于 50 dB(A)的标准值。

##### 3) 防止危险废物运输沿线污染环境的措施

公路运输是本项目危险废物的主要运输方式,为了防止运输污染环境,本项目运输污染防治措施主要为:

①危险废物的运输单位和运输车辆经本公司检查,须持有主管部门签发的许可证,负责废物运输的司机也必须持有证明文件。

②承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号,以引起注意。

③车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点,必要时将派专门人员负责押运。

④组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

⑤公司应注重对运输车司机的培训，不仅要求运输车辆严格按照制定的运输路线行驶，并注重运输过程的安全，而且还培训运输路线经过的河流及市镇村庄等保护目标，并强化对保护目标的保护意识，途径时应做到主动减速慢行，减少事故风险。

⑥装车完毕，在车辆启动前，逐个检查盛装废液容器是否有漏点，容器盖是否盖严等，杜绝容器泄漏造成的污染。

⑦运输过程中，应严格控制车速，避免紧急制动、急加速等，防止因上述操作造成容器间发生碰撞引起容器破损或容器盖失位等引起的废液泄漏。

⑧运输车辆的车厢应设置防渗漏垫层。

#### 5.9.6.2 贮存、生产过程泄露事故的风险分析

项目涉及的各类废液和液体化学品均存放在专用储罐中，罐内壁、阀门及地面均作防腐处理，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，各类原辅料通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。本项目所涉及废液、液体化学品，不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒，甚至可能危及厂区外的地面、土壤，从而造成严重后果。由此可见，本项目在贮存和生产过程发生化学品泄漏的危险性较大，所造成的后果最为严重，因此，确定此类环境风险事故为最大可信事故。建设方应安排专人定期巡视储罐区和各个车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），场地基础需设防渗透层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$  厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  厘米/秒，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄露废液或污水将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。

在发生最不利的大型泄漏时，应立即采取应急措施，首先将储罐和围堰或污水处理池中的废液或废水抽干，停止污染物的排放，防止含水层水质的进一步恶化，然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

## 1、液体泄漏源分析

本项目储罐物质泄漏大气预测源强见下表。

表 5.9-25 物质泄漏大气预测源强

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	蒸发速率/(kg/s)	泄漏液体蒸发量/kg
1	物质泄漏	氨水储罐	氨水(20%)	大气	0.432	30	777	$4.782 \times 10^{-5}$	0.088
2	物质泄漏	废液储罐	废酸	大气	0.0006	30	108	$2.999 \times 10^{-3}$	5.398

## 2、液体泄漏影响评价

### 1) 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G,氨水泄漏后烟团初始密度未大于空气密度,不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

废酸泄露后理查德森数  $Ri = 1.383117E-02, Ri < 1/6$ ,为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

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

### 2) 预测范围与计算点

①预测范围分别以氨水罐区及废液体罐区为中心点,东西、南北各半径5km的区域。

②本次环境风险预测计算点包括评价范围内的网格点和敏感点。

### 3) 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测,最不利气象条件取 F 类稳定度,1.5m/s 风速,温度 25°C,相对湿度 50%。

### 4) 大气毒性终点浓度值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目预测因子大气毒性终点浓度见下表。

表 5.9-26 大气毒性终点浓度值

污染物	1级大气毒性终点浓度(mg/m <sup>3</sup> )	2级大气毒性终点浓度(mg/m <sup>3</sup> )
氨气	770	110
盐酸	150	33

## 5) 预测参数

大气风险预测模型主要参数表如下。

**表 5.9-27 大气风险预测模型主要参数表**

参数选型	选项	参数	
		氨水储罐	盐酸储罐
基本情况	事故源经度/°	113.227000°	113.227189°
	事故源纬度/°	21.968528°	21.968786°
	事故源类型	氨水(20%)泄漏	盐酸物质泄漏
气象参数	气象条件	最不利气象	最常见气象
	风速/ m/s	1.5	--
	环境温度/°C	25	--
	相对湿度/%	50	--
	稳定度	F	--
其他参数	地表粗糙度	1	
	是否考虑地形	--	
	地形数据精度/m	--	

## 6) 预测结果

### ①氨气

项目在最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度预测结果见表 5.9-29，物质预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 5.9-2，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况表见表 5.9-30。

**表 5.9-28 各阈值的廓线对应的位置**

阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
<b>110</b>	<b>此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值</b>			

**表 5.9-29 轴线各点的最大浓度及出现时刻以及质心的高度，最大浓度及出现时间**

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11111	0.80817
60	0.66667	0.40346
110	1.2222	0.1609
160	1.7778	0.088255
210	2.3333	0.05662
260	2.8889	0.039833
310	3.4444	0.029774
360	4.0000	0.023229
410	4.5556	0.018709
460	5.1111	0.015445
510	5.6667	0.013002
560	6.2222	0.011122
610	6.7778	0.009641
660	7.3333	0.008451
710	7.8889	0.007479
760	8.4444	0.006674
810	9.0000	0.005999
860	9.5556	0.005426

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
910	10.111	0.004936
960	10.667	0.004513
1010	11.222	0.004145
1060	11.778	0.003823
1110	12.333	0.003538
1160	12.889	0.003286
1210	13.444	0.003062
1260	14.000	0.002861
1310	14.556	0.00268
1360	15.111	0.002517
1410	15.667	0.002355
1460	16.222	0.002248
1510	16.778	0.002149
1560	17.333	0.002058
1610	17.889	0.001973
1660	18.444	0.001894
1710	19.000	0.00182
1760	19.556	0.001752
1810	20.111	0.001687
1860	20.667	0.001627
1910	21.222	0.001571
1960	21.778	0.001517
2010	22.333	0.001467
2060	22.889	0.00142
2110	23.444	0.001375
2160	24.000	0.001333
2210	24.556	0.001293
2260	25.111	0.001255
2310	25.667	0.001219
2360	26.222	0.001184
2410	26.778	0.001151
2460	27.333	0.00112

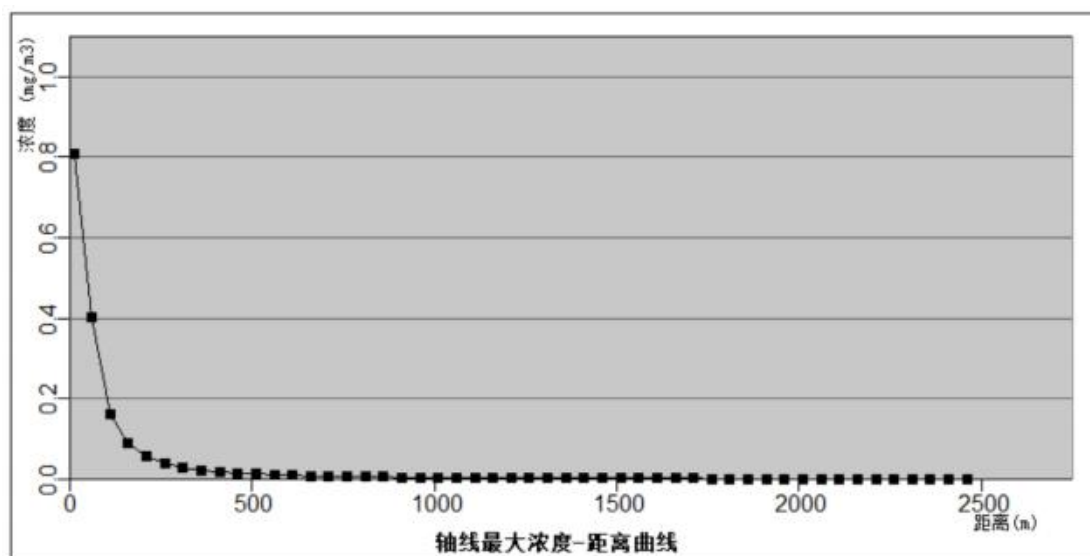


图 5.9-2 项目轴线的最大浓度

表 5.9-30 项目敏感目标处各泄露时间对应的最大浓度 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	敏感点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
1	铁炉村	-3292	3647	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
2	金龙村	-3292	4130	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
3	荷包围	1539	-3471	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
4	沙白石村	2277	-3143	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
5	高栏村	1558	-4440	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
6	南山村	515	4168	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
7	南场村	-175	4201	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
8	屋场	-765	4407	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
9	北山村	331	4532	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
10	高栏港管委会	-2385	752	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0

## ②盐酸

项目在最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度预测结果见表 5.9-32，物质预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 5.9-3~图 5.9-3，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况表见表 5.9-33。

表 5.9-31 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
33	40	40	0	40
150	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

表 5.9-32 轴线各点的最大浓度及出现时刻以及质心的高度，最大浓度及出现时间

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11111	50.691
60	0.66667	25.306
110	1.2222	10.092
160	1.7778	5.5355
210	2.3333	3.5513
260	2.8889	2.4984
310	3.4444	1.8675
360	4.0000	1.457
410	4.5556	1.1735
460	5.1111	0.96872
510	5.6667	0.81552
560	6.2222	0.6976
610	6.7778	0.6047
660	7.3333	0.53007
710	7.8889	0.46911
760	8.4444	0.41861
810	9.0000	0.37626
860	9.5556	0.34035
910	10.111	0.30961
960	10.667	0.28307
1010	11.222	0.25998
1060	11.778	0.23976
1110	12.333	0.22193
1160	12.889	0.20613
1210	13.444	0.19204

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1260	14.000	0.17944
1310	14.556	0.1681
1360	15.111	0.15786
1410	15.667	0.14769
1460	16.222	0.14098
1510	16.778	0.13479
1560	17.333	0.12906
1610	17.889	0.12374
1660	18.444	0.11879
1710	19.000	0.11418
1760	19.556	0.10987
1810	20.111	0.10584
1860	20.667	0.10206
1910	21.222	0.098509
1960	21.778	0.095169
2010	22.333	0.092022
2060	22.889	0.089053
2110	23.444	0.086247
2160	24.000	0.083592
2210	24.556	0.081077
2260	25.111	0.078691
2310	25.667	0.076426
2360	26.222	0.074271
2410	26.778	0.072221
2460	27.333	0.070268

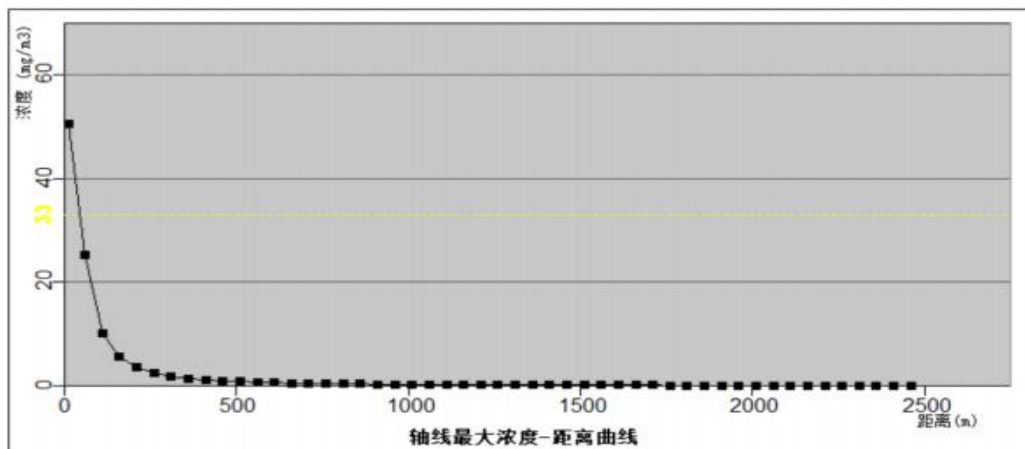


图 5.9-3 项目轴线的最大浓度



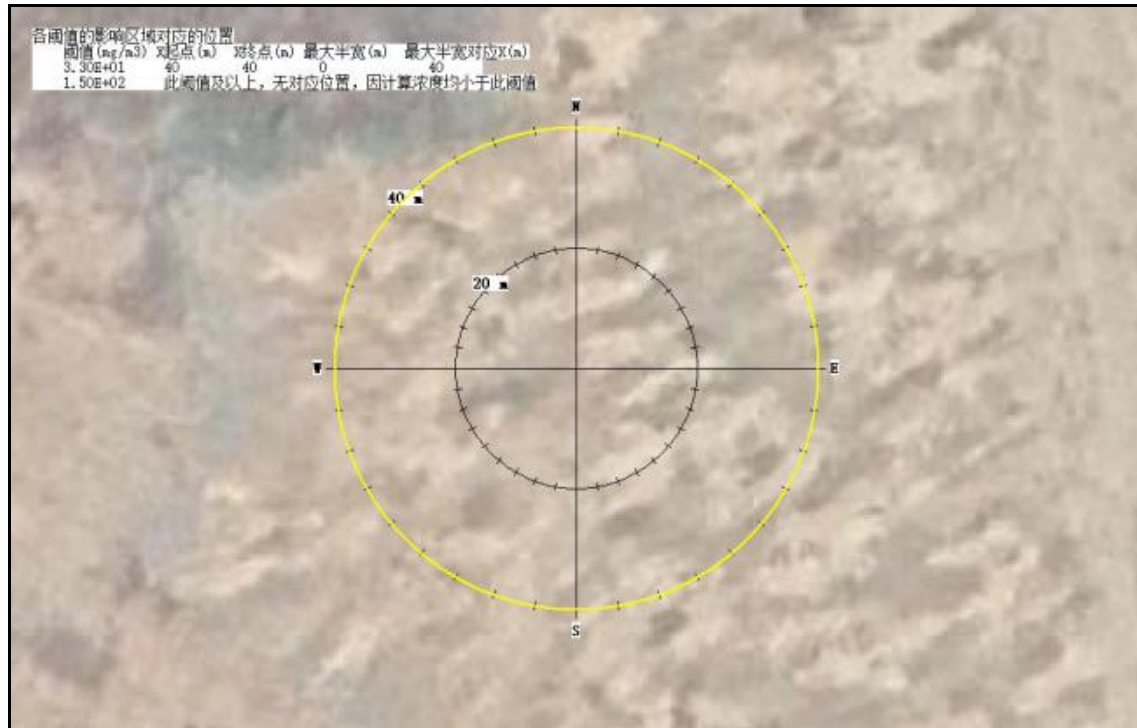


图 5.9-4 全部时间里，超过给定阈值的最大廓线图

表 5.9-33 项目敏感目标处各泄露时间对应的最大浓度 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	敏感点名称	X	Y	离地高度	最大浓度  时间(min)	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
1	铁炉村	-3292	3647	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
2	金龙村	-3292	4130	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
3	荷包围	1539	-3471	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
4	沙白石村	2277	-3143	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
5	高栏村	1558	-4440	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
6	南山村	515	4168	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
7	南场村	-175	4201	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
8	屋场	-765	4407	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
9	北山村	331	4532	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
10	高栏港管委会	-2385	752	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0

### 5.9.6.3 熔炼烟气事故排放风险预测

应急排放气体通过 25m 紧急排气筒排放，应急排放时间为 30min，根据风险导则，选取 AFTOX 烟团扩散模型进行预测，预测考虑最不利气象条件，排放方式为浮力气体从烟筒排出。预测结果如表 5.9-35 所示。下风向浓度变化规律见图 5.9-5。本次环境风险预测分析危险物质大气毒性终点浓度见下表。

表 5.9-34 危险物质大气毒性终点浓度值

序号	物质	CAS	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
1.	二氧化硫	7446-9-5	79	2

序号	物质	CAS	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
2.	氟化氢	7664-39-3	36	20
3.	氯化氢	7647-01-0	150	33
4.	二氧化氮	10102-44-0	38	23
5.	汞	7439-97-6	8.9	1.7
6.	镉	7440-43-9	4.7	0.76
7.	铅	7439-92-1	700	120
8.	砷	7440-38-2	100	17
9.	镍	7440-02-0	99	50
10.	铬	7440-47-3	99	17
11.	铜	7440-50-8	200	33
12.	二噁英(TEQ)	1746-01-6	0.0085	0.0014

预测结果及评价:

表 5.9-35 熔炼烟气事故排放下风向浓度预测结果表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	HCl	HF	汞	镉	铅	砷	镍	铬	铜	二噁英
10.00	99.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.00	99.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110.00	100.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160.00	100.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.00	101.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
260.00	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310.00	3.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410.00	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460.00	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510.00	5.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
560.00	6.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
610.00	6.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
660.00	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
710.00	7.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
760.00	8.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
810.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
860.00	9.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
910.00	10.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
960.00	10.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1010.00	11.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1060.00	11.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1110.00	12.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1160.00	12.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1210.00	13.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1260.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1310.00	14.56	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1360.00	18.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1410.00	18.67	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1460.00	19.22	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1510.00	19.78	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1560.00	20.33	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1610.00	20.89	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1660.00	21.44	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1710.00	22.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	HCl	HF	汞	镉	铅	砷	镍	铬	铜	二噁英
1760.00	22.56	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1810.00	23.11	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1860.00	23.67	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1910.00	24.22	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1960.00	24.78	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010.00	25.33	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2060.00	26.89	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2110.00	27.44	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2160.00	28.00	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2210.00	28.56	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2260.00	29.11	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2310.00	29.67	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2360.00	30.22	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2410.00	30.78	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2460.00	31.33	0.08	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2510.00	31.89	0.08	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2560.00	32.44	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2610.00	33.00	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2660.00	33.56	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2710.00	34.11	0.10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2760.00	34.67	0.10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2810.00	35.22	0.10	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2860.00	36.78	0.11	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2910.00	37.33	0.11	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2960.00	37.89	0.11	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3010.00	38.44	0.11	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3060.00	39.00	0.12	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3110.00	39.56	0.12	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3160.00	40.11	0.12	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3210.00	40.67	0.13	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3260.00	41.22	0.13	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3310.00	41.78	0.13	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3360.00	42.33	0.13	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3410.00	42.89	0.14	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3460.00	43.44	0.14	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3510.00	44.00	0.14	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3560.00	44.56	0.14	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3610.00	45.11	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	HCl	HF	汞	镉	铅	砷	镍	铬	铜	二噁英
3660.00	46.67	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3710.00	47.22	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3760.00	47.78	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3810.00	48.33	0.15	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3860.00	48.89	0.16	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3910.00	49.44	0.16	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3960.00	50.00	0.16	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4010.00	50.56	0.16	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4060.00	51.11	0.16	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4110.00	51.67	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4160.00	52.22	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4210.00	52.78	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4260.00	53.33	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4310.00	53.89	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4360.00	54.45	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4410.00	55.00	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4460.00	56.56	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4510.00	57.11	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4560.00	57.67	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4610.00	58.22	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4660.00	58.78	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4710.00	59.33	0.18	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4760.00	59.89	0.18	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4810.00	60.45	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4860.00	61.00	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
4910.00	61.56	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
4960.00	62.11	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00

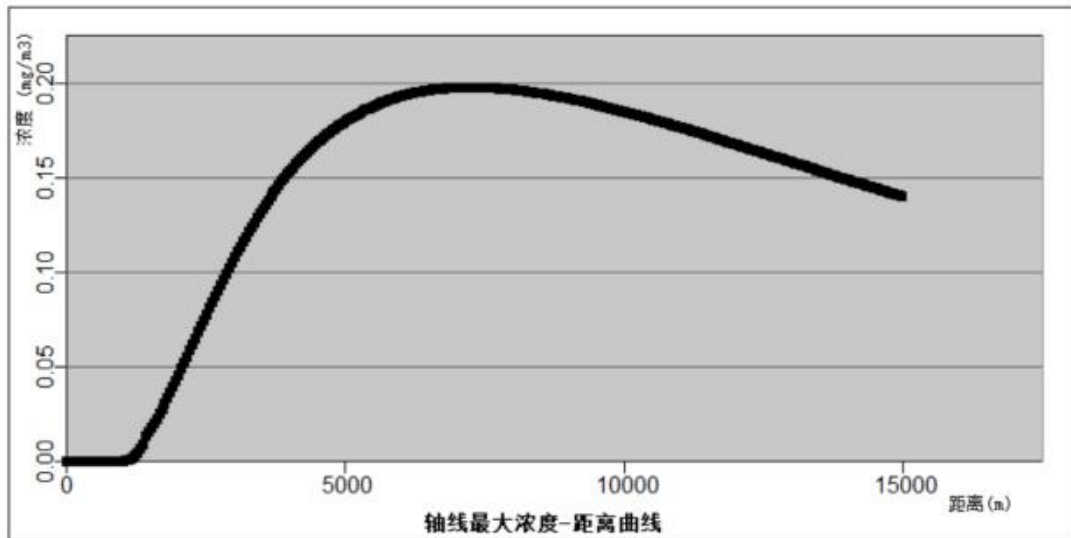


图 5.9-5 熔炼烟气事故排放下风向 SO<sub>2</sub> 浓度变化规律图

从表 5.9-35 可以看出，熔炼烟气事故排放对区域环境影响较小，下风向浓度均远低于各污染物毒性终点浓度。从变化规律上来看，轴线上污染物浓度有先升高后下降的趋势，在约 7km 左右，浓度达到峰值，随后下降。

整体上，项目熔炼烟气事故排放不会对周边环境造成明显不良影响。

#### 5.9.6.4 火灾爆炸事故风险后果分析

##### 1、预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，待处置废物发生火灾生成的一氧化碳扩散气体烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，采用 AFTOX 预测模型，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，适用于本次预测。

##### 2、预测范围与计算点

###### ①预测范围

大气环境风险预测范围为以燃烧源为中心，半径 5km 的圆形区域，即以废包装桶车间为中心（0，0），预测范围为东西向各 5km，南北向各 5km 的区域。

###### ②计算点

本次大气环境风险预测计算点包括评价范围内的网格点和敏感点。

###### ③预测时段

按可燃废物燃烧 30min 得到控制。

##### 3、气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

#### 4、大气毒性终点浓度值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目预测因子大气毒性终点浓度见表下表。

表 5.9-36 大气毒性终点浓度值

污染物	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
CO	380	95

#### 5、预测参数

大气风险预测模型主要参数表如下。

表 5.9-37 大气风险预测模型主要参数表

参数选型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/°	113.288166°	
	事故源纬度/°	21.969977°	
	事故源类型	废包装桶车间火灾事故排放	
气象参数	气象条件	最不利气象	最常见气象
	风速/ m/s	1.5	--
	环境温度/°C	25	--
	相对湿度/%	50	--
	稳定度	F	--
其他参数	地表粗糙度	1	
	是否考虑地形	--	
	地形数据精度/m	--	

#### 6、预测结果

项目在最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度预测结果见表 5.9-39，物质预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 5.9-6~图 5.9-7，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况表见表 5.9-40。

表 5.9-38 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
95	10	270	18	160
380	10	110	8	60

表 5.9-39 轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11111	11416
60	0.66667	989.85
110	1.2222	416.35
160	1.7778	233.07
210	2.3333	150.97
260	2.8889	106.78
310	3.4444	80.079

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
360	4.0000	62.613
410	4.5556	50.509
460	5.1111	41.744
510	5.6667	35.173
560	6.2222	30.107
610	6.7778	26.112
660	7.3333	22.899
710	7.8889	20.273
760	8.4444	18.096
810	9.0000	16.27
860	9.5556	14.72
910	10.111	13.393
960	10.667	12.247
1010	11.222	11.25
1060	11.778	10.376
1110	12.333	9.6053
1160	12.889	8.9223
1210	13.444	8.3135
1260	14.000	7.7683
1310	14.556	7.278
1360	15.111	6.8353
1410	15.667	6.3953
1460	16.222	6.105
1510	16.778	5.837
1560	17.333	5.5889
1610	17.889	5.3587
1660	18.444	5.1445
1710	19.000	4.9449
1760	19.556	4.7585
1810	20.111	4.584
1860	20.667	4.4203
1910	21.222	4.2666
1960	21.778	4.1221
2010	22.333	3.9858
2060	22.889	3.8573
2110	23.444	3.7358
2160	24.000	3.6209
2210	24.556	3.512
2260	25.111	3.4087
2310	25.667	3.3106
2360	26.222	3.2173
2410	26.778	3.1285
2460	27.333	3.0439
2510	27.889	2.9633
2560	28.444	2.8863
2610	29.000	2.8127
2660	29.556	2.7423
2710	38.111	2.6748
2760	38.667	2.6103
2810	40.222	2.5485
2860	40.778	2.4892
2910	41.333	2.4322
2960	41.889	2.3775
3010	42.444	2.325



距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
3060	43.000	2.2744
3110	43.556	2.2257
3160	44.111	2.1788
3210	45.667	2.1336
3260	46.222	2.09
3310	46.778	2.0479
3360	47.333	2.0073
3410	47.889	1.9681
3460	48.444	1.9302
3510	49.000	1.8936
3560	49.556	1.8581
3610	51.111	1.8238
3660	51.667	1.7906
3710	52.222	1.7585
3760	52.778	1.7273
3810	53.333	1.6971
3860	53.889	1.6678
3910	54.444	1.6393
3960	55.000	1.6118
4010	56.556	1.585
4060	57.111	1.5589
4110	57.667	1.5337
4160	58.222	1.5091
4210	58.778	1.4852
4260	59.333	1.4619
4310	59.889	1.4393
4360	60.444	1.4173
4410	62.000	1.3959
4460	62.556	1.375
4510	63.111	1.3547
4560	63.667	1.3349
4610	64.222	1.3155
4660	64.778	1.2967
4710	65.333	1.2783
4760	65.889	1.2604
4810	67.445	1.243
4860	68.000	1.2259
4910	68.556	1.2092
4960	69.111	1.193

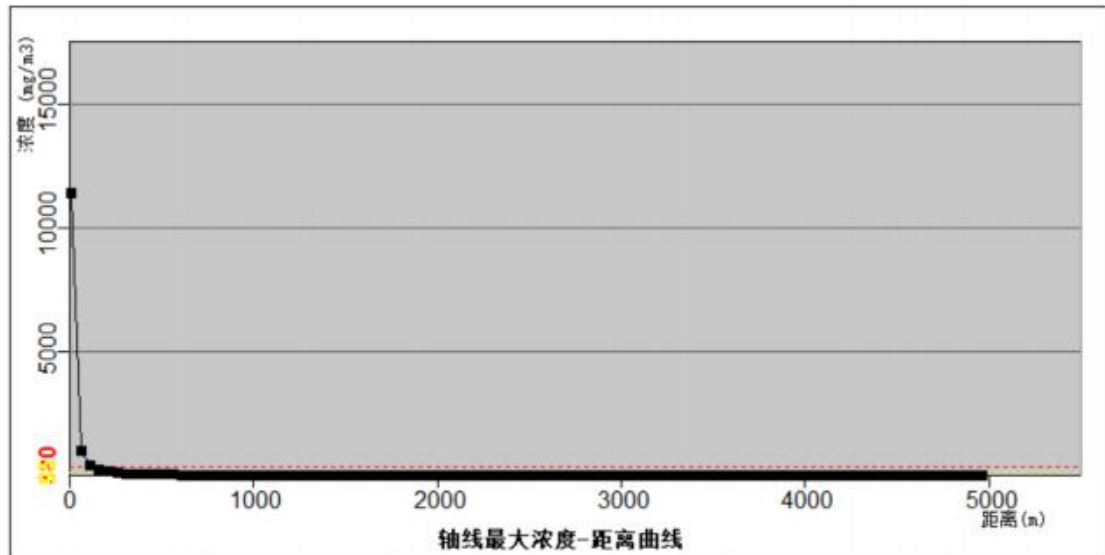


图 5.9-6 项目轴线的最大浓度

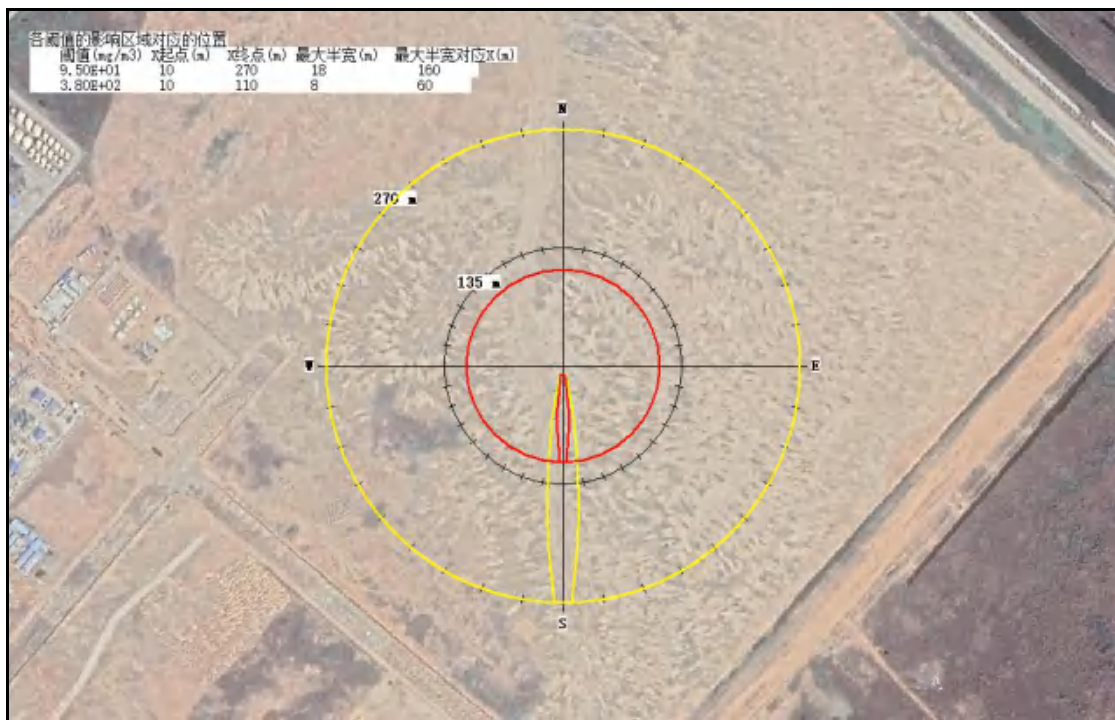


图 5.9-7 全部时间里，超过给定阈值的最大廓线图

表 5.9-40 项目敏感目标处各泄露时间对应的最大浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

序号	敏感点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
1	铁炉村	-3292	3647	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
2	金龙村	-3292	4130	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
3	荷包围	1539	-3471	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
4	沙白石村	2277	-3143	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
5	高栏村	1558	-4440	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
6	南山村	515	4168	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
7	南场村	-175	4201	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
8	屋场	-765	4407	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0

序号	敏感点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
9	北山村	331	4532	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0
10	高栏港管委会	-2385	752	0	0.00 5	0	0	0	0	0	0

### 5.9.6.5 风险预测与评价小结

项目属于危险废物处理处置行业，根据风险事故情形分析，主要的风险事故包括运输泄漏事故、废液泄漏事故、熔炼烟气事故排放及废包装桶车间火灾事故等。经预测：

项目运输泄漏事故发生概率较低，一旦发生，应及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。

项目废液泄漏事故发生概率较大的是输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故，除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。而发生大型泄漏事故的概率较低，经预测，一旦废液泄漏，最大影响范围为 40m。

熔炼烟气事故排放时，烟气中有毒有害物质 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl 等均未达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，最大影响范围均为 0m。从变化规律上来看，轴线上污染物浓度有先升高后下降的趋势，在约 7km 左右，浓度达到峰值，随后下降。

废包装桶车间火灾事故时，最不利情况下，最不利气象条件下，CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围为 110m，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围为 270m。

本项目地下水环境、大气环境的事故源项及事故后果基本信息详见下表。

**表 5.9-41 事故源项及事故后果基本信息表**

地下水风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/t	50	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.0006	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	108

容器裂口之上液位高度/m	4.4	泄漏液体蒸发/kg	5.398	泄漏频率	10 <sup>-5</sup> 次/a	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	废酸	厂区边界	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
大气环境风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	储罐废液、氨水储罐等泄漏，熔炼炉烟气处理设施失效，烟气直接从紧急排气筒排放；废包装桶车间火灾事故产生的次生/伴生污染					
事故后果预测						
大气	事故单元	危险物质	大气环境影响			
			最不利气象			
			指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
	氨水储罐	氨气	大气毒性终点浓度-1	770	/	/
			大气毒性终点浓度-2	110	/	/
	盐酸储罐	盐酸	大气毒性终点浓度-1	150	/	/
			大气毒性终点浓度-2	33	40	0.1111
	火灾次生污染	CO	大气毒性终点浓度-1	380	110	0.9443
			大气毒性终点浓度-2	95	270	3.1667
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
			/	/	/	/
	熔炼富养侧吹炉	SO <sub>2</sub>	大气毒性终点浓度-1	79	/	/
			大气毒性终点浓度-2	2	/	/
		HF	大气毒性终点浓度-1	36	/	/
			大气毒性终点浓度-2	20	/	/
		HCl	大气毒性终点浓度-1	150	/	/
			大气毒性终点浓度-2	33	/	/
		NO <sub>2</sub>	大气毒性终点浓度-1	38	/	/
			大气毒性终点浓度-2	23	/	/
		汞	大气毒性终点浓度-1	8.9	/	/
			大气毒性终点浓度-2	1.7	/	/
		镉	大气毒性终点浓度-1	4.7	/	/
			大气毒性终点浓度-2	0.76	/	/
		铅	大气毒性终点浓度-1	700	/	/
			大气毒性终点浓度-2	120	/	/
		砷	大气毒性终点浓度-1	100	/	/
			大气毒性终点浓度-2	17	/	/
		镍	大气毒性终点浓度-1	99	/	/
			大气毒性终点浓度-2	50	/	/
铬	大气毒性终点浓度-1	99	/	/		
	大气毒性终点浓度-2	17	/	/		
铜	大气毒性终点浓度-1	200	/	/		
	大气毒性终点浓度-2	33	/	/		
二噁英(TEQ)	大气毒性终点浓度-1	0.0085	/	/		
	大气毒性终点浓度-2	0.0014	/	/		

---

#### 5.9.6.6 废水事故排放的环境风险分析

本项目水污染事故风险主要源于厂区废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括：

(1) 厂区污水处理站发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化。此外，废水输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径。

(2) 废水处理车间不正常运转，如设备故障、异常等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。生化处理工序异常的主要原因是该工序进水水质冲击负荷过高，或有害有毒物浓度过度，导致微生物不能正常生长。当废水预处理系统无法正常处理各类废液时，致使污水处理效果下降，影响回用水质。

(3) 在发生重大泄露或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过雨水管网从雨水排口进入周边地表水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。应将事故废水截留在事故应急池内，以切断事故情况下雨水管网排入外环境的途径。当发生火灾事故时，应关闭雨水管网排放口的阀门并打开事故应急池的阀门，使厂区事故时的雨污水流入事故应急池，确保事故时的雨污水不外流。

#### 5.9.6.7 原辅料输送管道破裂引起物质泄露的风险分析

本项目原辅料中碱液、浓硫酸等为具有腐蚀性的物质，生产时通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄露，腐蚀地面和附近设备，甚至伤害到

---

工作人员，从而造成严重后果。根据使用危险品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率发生概率为 $10^{-1}$ 次/年，即每10年大约发生一次。因此，建设方应对此类事故引起重视，除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

#### 5.9.6.8 地下水事故情形风险分析

根据前面“5.3节”对地下水非正常工况（事故情形）下的预测结果可知，当发生假设的泄露情景时，泄露的污染物会对厂区周边地下水产生一定的不良影响，但影响范围较小。

#### 5.9.6.9 环境风险影响分析

##### 5.9.6.9.1 危险废物暂存环境风险影响分析

本项目涉及危险物质包括各类危险废物原料、二次危废、次氯酸钠、硫酸、助燃剂（天然气）等，物化车间储罐区储存的废液和次氯酸钠、污水处理站处理的废水存在泄漏风险。各类废液由槽车运送至厂内，经管道泵送入储罐暂存，生产使用时经管道泵入反应罐，在卸料、输送和投料过程中均为密闭管道输送，在有效防止液体泄漏。

烘干烟气粉尘、富氧侧吹炉出料粉尘、余热锅炉粉尘、压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；其余危险废物全部送进危险废物暂存，暂存后定期委托有资质单位回收处置。在项目建成后，水淬渣、脱硫渣需开展危险特性鉴别，若为危险废物，需按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理；溶解沉渣和废商标纸作为一般固废委外处理，生活垃圾由环卫部门清运处置。

仓库、液体储罐区、处置区应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），暂存场地基础需设防渗层，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄露废液将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。

### 5.9.6.9.2 天然气火灾事故风险后果分析

天然气为易燃气体，遇到热源或火源便可着火，导致火灾，甚至爆炸。氧的化学性质非常活泼，能助燃，是构成物质燃烧爆炸的基本要素之一，其强烈的氧化性又能促进一些物质自燃，导致火灾，甚至爆炸。发生火灾时，其燃烧火焰温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、建构筑物等构成威胁。火灾风险对周围环境的主要危害包括以下几个方面：

#### 1、热辐射

可燃物燃烧时由于其遇热挥发和易于流散，燃烧速度快、燃烧面积大，并放出大量的辐射热。不但危及火区周围人员的生命安全和毗连建、构筑物、设备的安全，而且会使建、构筑物因温度升高而自身稳定强度降低造成新的灾害事故。

#### 2、浓烟

火灾在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而融入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量热量，还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围大气环境质量造成污染和破坏。发生火灾主要的燃烧产物为主要为烟尘、CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、重金属污染物、氯化氢、二噁英等。

#### 3、消防废水

灭火时，产生一定量的消防废水。消防废水如果没有收集好，向外漫流可能进入地表水体，也会在沿途经垂直下渗进入地下水环境，对地表水、地下水和土壤造成污染。因此，发生火灾后，消防废水要做好收集，并对消防废水进行检测分析，达到自建污水处理系统纳污标准则排入自建污水处理系统处理，不能满足自建污水处理系统进水水质则委托其它单位处理。

#### 4、造成新火灾

爆炸的余热或残余火种会点燃破损设备内不断流出的可燃气体或易燃、易爆液体蒸气而造成新的火灾。

### 5.9.6.9.3 氧气站事故风险后果分析

氧气站由于管道、阀门损坏，导致高压氧气外泄，高压氧气泄漏一旦发生，会对设备周围部分地区造成高氧的环境，氧气其性质比较活泼，是一种助燃剂、

---

氧化剂，与易燃物质能形成爆炸性混合物。因此氧在设备、管道内运行或因设备损坏而泄漏均有可能导致火灾、爆炸的危险。在常压下，吸入氧气浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。检修人员在检修过程中要注意自身防护措施。

#### **5.9.6.9.4 熔炼事故风险后果分析**

富氧侧吹炉为高温炉体，炉体均设有冷却水套起到保护加料口、放出口等炉衬寿命的目的，若出现水套内缺水，易损坏水套，威胁到炉子的安全；当发生水套大量漏水，冷却水遇到炉内高温熔体，或者冷却水在炉内受高温形成蒸汽，造成炉内压力升高，严重时会造成炉子的爆炸。熔体放出口发生跑炉时，高温熔体大量流出，遇潮湿或水也有发生爆炸的危险。爆炸导致燃烧炉内废气未经治理直接排放，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

#### **5.9.6.9.5 废水事故排放的环境风险分析**

本项目水污染事故风险主要源于厂区内污水处理站废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括两点：一是废水处理与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体，另一方面，废水有可能进入厂区雨水管网，通过排污口进入黄茅海。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。二是废水处理系统不正常运转，如设备故障等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等，造成废水事故排放，对黄茅海的水质造成影响。

#### **5.9.6.9.6 废气事故性排放环境风险影响分析**

由于本项目废气量大，污染物多，易发生废气处理设施失效，如风机故障，风管破裂而泄漏等，当废气处理设施发生故障时，大量未经处理的废气将随风扩



---

散，将对周围的环境空气质量造成影响。通过分析可知，本项目发生风险事故的年发生概率极低，因此，如果防范措施得当，对事故的预先判断准确及时，并采取正确的方法应对，则风险事故对周围大气环境的影响将大大降低。

在废气治理设施故障，废气非正常排放情况下，污染物最大落地浓度明显升高。本报告建议建设单位须建立严格、规范的大气污染应急预案，加强废气净化设施的日常管理、维护，一旦发生事故性排放，立即停止生产线运行，直至废气净化设施恢复正为止。

#### **5.9.6.9.7 事故废水的环境风险影响分析**

本项目危险废物均为半固态和固态、液态，固态的危险废物采用专门防水袋盛装，并储存于已按环保要求建设的具有遮风挡雨功能的仓库内，液态的危险废物储存于储罐内，并且储罐区已按环保要求建设，不会出现大量泄漏的情况，也不会出现因受到雨水冲刷随径流进入水体的情况。因此，本项目事故废水主要为初期雨水、废水处理装置事故废水和消防废水三种。初期雨水或消防废水事故排放可能会造成以下两方面的影响：一方面是当厂区内输送管道破损，导致初期雨水、消防废水、废水处理装置事故废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体；另一方面是上述废水可能通过厂区雨水管网排至黄茅海。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。为了避免初期雨水、消防废水、废水处理装置事故废水对周边环境造成影响，本次评价建议建设单位须建立严格、规范的废水污染应急预案，加强废水输送设施、事故应急池和废水处理设施的日常管理、维护和保养。

### **5.9.7 风险管理及防范措施**

#### **5.9.7.1 风险管理**

本项目环境风险主要是废物运输、贮存，废水处理和排放等生产设施和生产过程发生泄漏风险事故，以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。风险事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理工作过程当中应落实环境风险防患措施。

---

#### (1) 树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

#### (2) 实行安全环保管理制度

根据前述分析可知，在运输、生产等过程中均有可能发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

#### (3) 规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。火灾事故的发生，也会产生一定的环境污染，对于这类事故的预防需要制定相应的防范措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

#### (4) 提高生产及管理的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理的技术水平则直接影响到此类事故的发生。厂区具体项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

#### (5) 建立事故的监测报警系统

在原材料、成品集中堆存的车间厂房，安置有害废气自动监测报警系统。

#### (6) 加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

#### (7) 加强数据的日常记录与管理

加强对废气、污水处理站的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废水、废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

#### (8) 从法律法规上加强管理

---

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《广东省危险废物转运联单制度》。

#### 5.9.7.2 危废收运过程风险防范措施

由于危险废物存在毒性、腐蚀性等，所以在收集和运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险废物的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

(1) 坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨桶、吨袋）需密封，在明显的位置黏贴危险废物包装标签。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

(2) 采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置废物专用警示标识。

(3) 出车前严格检查危险废物运输车辆车况，检查 GPS 是否正常。检查车上应急设备是否齐全，是否适用于拟运送危险废物灭火及发生事故时应急使用。

(4) 制定合理、完善的废物收运计划，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施；选择最佳的废物收运时间（避开上下班高峰期），按照优化运输路线进行运输，经过敏感区（人口聚集地、饮用水源保护区等）应减少车速。

(5) 定期对运送人员进行培训，提高收运人、驾驶员、押运员的风险意识，定期举行风险应急演练。

(6) 运输车辆不得搭载无关人员。合理安排运输次数，在恶劣气象条件下，如暴雨、闪电、台风等，不能运输危险废物。

(7) 严格遵循转移联单制度，不主动收集本项目危险废物许可证核准范围外危废。与当地环境保护主管部门密切联系，在发生事故后需及时上报，实现联防联控。

(8) 运输路线涉及珠海市一般水域范围，故需制定事故应急预案，防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在危险废液发生泄漏时可以及时将废液收集，减少散失。

(9) 危险废物在运输过程中发生固态危废泄漏后应及时收集并清扫附近路面避免有毒物质毒性残留；发生液态危废泄漏后，应迅速使用石灰、沙土等进行掩盖，初步削减其毒性并防止泄漏扩散，若材料不够，则迅速在附近掘取沙土掩盖泄漏物。

### 5.9.7.3 危废暂存过程风险防范措施

本项目应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，做好贮存风险事故防范工作、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)要求，做好贮存风险事故防范工作。

(1) 危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）厂》(GB15562.2-1995)的专用标志；应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；应有安全照明和观察窗口。

(2) 厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

(3) 废液储存方式分为桶装和储罐，桶装废液储存在厂区仓库中，仓库应设置事故沟，事故沟容积应大于单个废液桶容量，确保桶装废液泄漏能够完全收集。储罐区根据规范要求设置围堰，围堰容积大于罐区最大储罐的容积，确保泄漏液体能够被完全收集。

(4) 在储罐区与各仓库，必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；场地基础需设2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。建造径流疏导系统，保证能防止25年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

---

(5) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏和贮槽。

(6) 仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在仓库、车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

#### 5.9.7.4 危险废物进料过程风险防范措施

(1) 固体废物和半固体废物进料需有承接物（吨桶或吨袋），叉车及吊臂在转移过程中需保持一定速度，避免晃动或突然加速造成废物跌落。

(2) 对废液输送管道流量进行监控，定期排查废液输送管道是否存在跑冒滴漏。

(3) 加强对进料人员的培训，使其熟悉各设施的进上料装置和工艺。

(4) 保护进料口的通畅，防止废物搭桥堵塞，控制废物尺寸，以便顺利进入各反应处理单元。

#### 5.9.7.5 废气事故排放环境风险事故防范措施

(1) 制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2) 应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对炉体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。除尘器清理下来的灰尘属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。

(3) 应针对余热锅炉、急冷塔、消石灰喷射、活性炭喷射、布袋除尘器、密相半干塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

(4) 环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

(5) 配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

(6) 废气处理设施设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。

(7) 在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

#### 5.9.7.6 天然气火灾事故环境风险防范措施

(1) 天然气输送、使用安全措施，天然气输送管道严格按照相关标准规范的要求设置，并设置必要的压力、流量检测装置。

(2) 天然气输送系统采用自动控制及清扫装置，自动切断阀。天然气管道上的仪表检测设备采用防爆型电气设备。同时加强车间通风。天然气调压柜周围设围栏，并设危险警示标志。熔炼炉吹扫装置与天然气烧嘴为成套供应，当喷嘴因某种原因熄火后用空气将天然气吹扫出炉膛，避免燃气在炉膛的浓度过大，从而避免在重新点燃该喷嘴时炉膛发生爆燃。吹扫装置和燃烧嘴焙烧炉供应商成套供应，由 PLC 自动控制。吹扫时间吹扫风量由焙烧炉厂家设定与自控系统中。

#### 5.9.7.7 危险废液、污水泄露的防范措施

危险废液罐泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员责任心是减少泄漏事故的关键。

(1) 在装卸物料时，严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或水道，围堰设计上应比堰区地面的高出 150~200mm，并设有排水设施，排水设施内设有阀门控制体系，在发生泄漏事故时通过阀门调控将泄漏的物料泵入原料池，围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

(2) 生产区设围堰和备用罐，地面设置防渗材料，万一发生物料泄漏，可将泄漏物料泵回反应罐或备用罐，也可泵回原料罐，生产区的围堰容积不小于生产区最大反应罐的容积，可保证泄漏物料被堵截于围堰内。围堰内的泄漏物料可泵入事故池暂存。

(3) 危险废液物化处理过程中，物料分批进入反应罐，处理达到要求后方进入污水处理站，如果没有达到要求，可及时返回系统重新处理，因此在废液预处理过程中不会出现废水事故排放的情况。

(4) 在废液储罐区与各车间暂存区，必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

---

(5) 设置截流设施，对车间、仓库、储罐区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体为：a.车间内设置环形事故沟，事故沟、车间地面以及围墙采用防腐、防渗涂层；事故沟通过专管连接至事故应急池。保证车间内事故生产废水、受污染消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。b.初期雨水将采用截流方式，在各雨水出水口处设置截流井截流初期雨水，截流倍数  $n_0=2\sim3$  倍，将前 15 分钟的初期雨水截入初期雨水收集池，项目设置初期雨水收集池后，可有效防止污染区初期雨水外排。项目根据厂区地势集中布置水池。c.厂区内雨水管网系统设置排水切换阀，正常情况下通向市政雨水管网。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。d.要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水、泄漏化学品排入应急事故池。

针对污水处理系统可能发生的泄露情况，应采取以下防范措施：

①所有输送管道应严格按《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）选用；对管道进行柔性连接，防止管道超应力破坏；管道的连接，除与设备、阀门等的连接采用法兰外，一律采用焊接，以尽可能减少泄漏点；

②应十分重视污水管道的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，如发现淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度的收集废水，管道设计中，选择适当充满和最小设计流速，防止污泥沉积；

③污水管道应制定严格的维修制度，应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对进水水质的管理；

④污水处理系统的关键设备和易损部件均要有备用，以便事故发生时可及时更换；

⑤污水处理系统的供电设计应该保障电力的供应，即使在事故发生时也能正常供应；

⑥废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。

### 5.9.7.8 事故废水排放的风险防范措施

本项目危险废物为液态、半固态、固态，其中液态采用桶包装或储罐存储，半固态和固态，采用专门防水袋盛装，并储存于已按环保要求建设的具有遮风挡雨、防腐防渗功能的仓库内，不会出现大量泄漏的情况，也不会出现因受到雨水冲刷随径流进入水体的情况。因此，本项目事故废水主要为初期雨水、废水处理装置事故废水和消防废水三种。为了防止三种废水事故排放污染周边环境，本项目将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

#### (1) 截留设置

对生产装置区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施，具体包括：

①生产装置区内设置环形事故沟，事故沟、生产装置区地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。

②厂区内雨水管网系统设置切换阀，正常情况下通过厂区的雨水监控池内接入雨水管网。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防废水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。

③要做好日常管理及维护措施，有专人负责阀门切换，保证消防废水、事故废水排入应急事故池。

#### (6) 事故应急池的设置

根据《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的通知应急厅〔2019〕62号、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2018）的规定，对一般的新建、扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下公式计算：

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ — 对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$V_3$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；



$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ； $V_5=10qF$ 。 $q$  为降雨强度（ $mm$ ），按平均日降雨量计算（ $q=q_a/n$ ， $q_a$  为当地多年平均降雨量， $n$  为年平均降雨日数；年均降雨量为 2330.5 $mm$ ；年平均降雨日数为 298 天）； $F$  为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（ $ha$ ），取 4.3 $ha$ （取厂区面积去除绿地面积）；发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 336.28 $m^3$ 。

本项目事故废水的计算结果如下：

$V_1$ ：最大储罐为 50 $m^3$ ，最大储存量为 50 $m^3$ ，因此  $V_1=50m^3$ ；

$V_2$ ：伴生废水污染主要指火灾事故发生时，产生的消防废水对水环境的影响。根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防给水用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火室外消防 给水用水量确定。工厂、堆场、储罐区等占地面小于等于 100 $hm^2$ ，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾处数为 1 处；仓库和民用等建筑，当总建筑面积小于等于 500000 $m^2$  时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。本项目厂区总占地面积为 47008.24 $m^2$ ，因此同一时间内，可能发生火灾的起数取 1 起。本项目可能发生火灾的位置分别为甲类仓库、重金属污泥干化车间、重金属熔炼车间、制氧站等。根据《建筑设计防火规范》

（GB50016-2014）和《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，查找各单元对应的消防给水量和火灾延续时间，并计算消防用水量，详见下表。

**表 5.9-42 各火灾风险源消防用水量计算一览表**

单元	参数	室外消防栓设计流量 (L/S)	室内消防栓设计流量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	火灾用水量 ( $m^3$ )
丙类仓库	丙类，高度：13.6m； 建筑面积 7380 $m^2$ ；2 层	45	10	3	594
废包装桶车间	丙类，高度：13.6m； 建筑面积 6411 $m^2$ ；2 层	40	10	3	540
废线路板车间	丙类，高度：13.6m； 建筑面积 6411 $m^2$ ；2 层	40	10	3	540
污泥预处理车间	戊类，高度：10.8m； 建筑面积 3632 $m^2$ ；1 层	15	10	2	180
物化车间(含室外装置区)	戊类，高度：16.8m； 建筑面积 14000 $m^2$ ；2 层	20	10	2	216
熔炼车间(含室外装置区)	丁类，高度：6/15/23.8m； 建筑面积 4042 $m^2$ ；1/3 层	20	10	2	216

单元	参数	室外消防栓设计流量 (L/S)	室内消防栓设计流量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	火灾用水量 (m <sup>3</sup> )
戊类罐区 (含泵区)	戊类, 可燃液体储罐不超过 3 个, 假设直径为 5m	0.8L/s.m	/	3	136

由上表可知, 项目火灾最大风险源为丙类仓库, 以其作为消防用水量的计算对象, 消防最大用水量 ( $V_2$ ) = 594m<sup>3</sup>;

$V_3$ : 取 0, 储罐区均设置了围堰, 围堰容积约 380m<sup>3</sup>,  $V_3$  的量为 380m<sup>3</sup>;

$V_4$ : 取 0, 项目产生的生产废水可以存放于污水处理站的调节池。

$V_5$ : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m<sup>3</sup>; 项目所在地年均降水量为 2330.5mm, 年均降雨天数按 298d 计, 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 336.28m<sup>3</sup>。

表 5.9-43 事故应急池容积计算一览表

序号	参数	符号	取值	备注
1	发生事故的物料泄漏量	$V_1$	50	最大储存量为 50m <sup>3</sup>
2	发生事故的消防水量	$V_2$	594	按最大消防用水量计算
3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	$V_3$	380	泄漏的废液均可暂存于围堰内
4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	$V_4$	0	项目产生的生产废水可以存放于污水处理站的调节
5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	$V_5$	336.28	项目所在地年均降水量为 2271.6mm, 年均降雨天数按 298d, 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 336.28m <sup>3</sup>
6	事故储存设施总有效容积	$V_{总}$	600.28	/

厂区事故时最大废水量 600.28m<sup>3</sup>, 本项目将设置 1 座有效容积  $\geq 800\text{m}^3$  的初期雨水收集池和 1 座 1080m<sup>3</sup> 的事故应急池, 初期雨水池也会对事故雨水进行收集, 因此, 完全可满足事故状态下事故废水的收集。事故应急池与厂内污水处理站污水管网连接。当厂区内发生突发环境事件, 能将消防废水及其他污水顺利收集至事故应急池中, 并将收集的废水送至厂区内污水处理站处理; 或在污水处理设施发生故障时能将污水引至事故应急池暂存, 在污水处理设施恢复正常运行后, 再将事故性废水重新处理达标后再回用。建设单位不允许事故废水未经处理直接排放。

本项目距离自然水体较远, 且不属于水源保护区, 发生事故时厂区内设有足够容量的应急池对事故废水进行收集, 不会对周边地表水造成严重影响。厂区本

---

身为硬化地面，在做好储罐区、事故水池及污水处理设施防渗的基础上，项目发生事故时不会对厂区地下水造成明显影响。

#### 5.9.7.9 消防废水污染防治措施

万一发生泄漏事故进而引起火灾爆等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水在灭火时产生，产生时间短，产生量较大，不易控制和导向，一般经火灾厂区雨水管网直接进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成污染，在厂区各功能单元的雨水管网最终排放口处设置符合要求的消防水收集系统，并安装切断设施和收集处置设施及废水输送设施，以备发生厂区发生火灾、爆炸事故时，开启截断阀，把混有有毒有害化学品的消防废水引入收集池中。本项目消防废水产生后可收集暂存于事故池（安全池）。事后再通过污水管网将消防废水输送到废水车间进行处理，避免消防废水污染外界的水体环境。

#### 5.9.7.10 废气事故排放环境风险防范措施

（1）制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

（2）应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对炉体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。除尘器清理下来的灰尘属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。

（3）应针对余热锅炉、急冷塔、消石灰喷射、活性炭喷射、布袋除尘器、密相半干塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

（4）环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

（5）配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

（6）废气处理设施设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。

（7）在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

### 5.9.7.11 地下水污染防治措施

针对项目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。

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区；对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

此外，根据环境影响评价和预测结果和地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区，包括以下三个方面：①埋地管道防渗；②固废临时堆放场防渗；③生产区防渗。具体防渗措施见 6.5 节。

## 5.9.8 其他风险事故防范措施

### 5.9.8.1 有毒有害物质安全防护措施

(1) 剧毒或强腐蚀性物质的安全防护措施：

- ①使用时应确定专人使用，配制专项防护用具和专用工具。
- ②使用过程中安装有效的通风设备，加强室内通风。
- ③严禁在使用剧毒物品的场所存放食品、进食、饮水及吸烟。
- ④日常穿用的衣服和工作服应分开存放。

(2) 人为事故紧急处理措施和处理设备

- ①含氰废物应急措施：一旦发生人员中毒，及时送医院抢救。
- ②强酸类中毒的现场急救：皮肤灼伤后，立即用大量的流动水冲洗，然后局部给予 2%~5%碳酸氢钠或 1%氨水或肥皂用以中和酸，然后再用水冲洗。误服中毒者，严禁洗胃，可给予 25%氧化镁溶液、牛乳、豆浆、蛋清、花生油等口服。禁用碳酸氢钠溶液洗胃(或口服)，以免产生二氧化碳促发胃穿孔。

③强碱类中毒的现场急救：强碱类包括氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙、硫化钠等。碱灼伤皮肤后立即用大量的流动水冲洗，然后涂以 1%醋酸以中和剩余碱。切忌在冲洗前应用中和剂，否则会产生中和热加重灼伤。误服强碱时，应迅速口服食用醋，3%~5%醋酸。

#### ④一般化学品中毒的急救

A、吸入中毒者，应迅速脱离中毒现场，向上风向转移，至空气新鲜处。松开患者衣领和裤带，并注意保暖。

B、化学毒物污染皮肤时，应迅速脱去被污染的衣服和鞋袜等，用大量流动清水清洗 10~30 分钟。头面受污染时，应注意眼睛的冲洗。

C、口服中毒者，如为非腐蚀性物质，应立即用催吐方法，使毒物吐出。现场可用自己的中指、食指刺激咽部、压舌根的方法催吐，也可由旁人用羽毛或筷子一端扎上棉花刺激咽部催吐。催吐时应尽量低头、身体向前弯曲，呕吐物不会呛入肺部。

D、对中毒引起呼吸、心跳停止者，应进行心脏复苏术，主要的方法有口对口人工呼吸和心脏胸外挤压术。

E、及时送医院急救。护送者要向院方提供引起中毒的原因、毒物名称等，如化学物不明，则需带该物料及呕吐物的样品，以供院方及时检测。

厂区须配有完善的应急通信系统，设置有应急电源、照明灯，设有急救药箱，并配备有救护人员，为员工配备齐全的个人防护用品。

### 5.9.8.2 二次污染物处置过程的风险防范措施

(1) 正确使用富氧侧吹炉自动出渣系统，出渣前通过系统监控保证富氧侧吹炉底部、灰渣箱形成密闭空间，出渣后灰渣的吊运等需维持稳速，防治突然变速跌落。

(2) 结晶盐等二次污染物属于危险废物，应划定特定隔离间进行存放，转移过程需严格执行转移联单制度。

### 5.9.8.3 火灾和爆炸的预防

#### (1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

(2) 控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

---

(3) 在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

#### (4) 火源的管理

严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

(5) 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001年版）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

(6) 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

(7) 除应按照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》中相关要求对危险废物进行贮存外，还应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

### 5.9.8.4 事故情况下固废排放的风险防范措施

本项目环境风险造成的固废污染主要来源于运输事故发生时泄漏的固废和火灾、爆炸事故发生后的遗留物。对于运输事故发生时泄漏的固废，由危险废物运输车辆配置的应急设备进行收集或限制扩散。对于火灾、爆炸事故发生后的遗留物，在上报主管部门获得处置建议后，将按建议进行妥善处置，在未获得上级批准前，把固体废物收集并暂存在危险废物暂存库内，不得随意外排。

### 5.9.8.5 建立“三级”防控体系

(1) 一级防控体系必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；设置车间事故废水、废液的收集系统。本项目每个车间及仓库墙脚设排水沟，发生事故时确保车间废水能引入事故应急

---

池，不影响其它车间。罐区外围设置围堰，事故发生后，经围堰收集流入事故应急池。

(2) 二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施(如事故导排系统)，防止单套生产装置(罐区)较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；全厂事故应急池收集系统。确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。全厂雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

(3) 三级防控体系必须与周边企业形成联动，当本项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急池容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用片区其他企业、污水处理厂和城镇水质净化厂应急系统收集事故废水、消防废水，杜绝事故废水、消防废水直接排放的情况，避免对周边水体造成污染。

#### 5.9.8.6 环境监测与环境风险应急监测

##### (1) 日常监测

本项目应委托专业的环境监测站，负责污染源监测和环境监测。

##### (2) 应急监测

本项目实施环境风险事故值班制度，在公司监测站设置应急值班室，全年每天 24 小时有人值守。

配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，公司监测站接警后携带大气和水质等监测必要的监测设施及时到达现场，根据公司环保部的安排，对大气及相关水体进行监测，并跟踪到下风向或下游一定范围进行采样。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测(至少 1 次/小时)，根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

公司内部不能完成的监测应委托地方环境监测站，立即报告当地环保主管部门，并委托环境监测站进行污染影响监测，预先申报事故可能排放的污染物，协助监测站制定适合公司可能发生的事环境应急监测计划。

---

### 5.9.8.7 与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

在各个危险区域均设置警报，当听到某个区域需要疏散人员的警报时，区域内的人员迅速、有序地撤离危险区域，并到指定地点结合，从而避免人员伤亡。装置负责人在撤离前，利用最短的时间，关闭该领域内可能会引起更大事故的电源和管道阀门等。

#### (1) 事故现场人员的撤离：

人员自行撤离到上风口气处，当班班长应组织本班人员有秩序地疏散，疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，由当班班组长负责清点本班人数，班长清点人数后，向分厂厂长或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺员工的姓名和事故前所处位置等。

#### (2) 非事故现场人员紧急疏散

由事故单位负责报警，发出撤离命令，接命令后，当班负责人组织疏散，人员接通知后，自行撤离到上风口气处。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应，并根据风向指明集合地点。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向事故分厂厂长（部门负责人）或者值班长报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

#### (3) 抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴现场，等候调令，听从指挥。由队长(或者组长)分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，队长必须向指挥部报告每批参加抢修（或救护）人员数量和名单并登记。抢修(或救护)队完成任务后，队长向指挥部报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，申请下达撤离命令，指挥部根据事故控制情况，必须做出撤离或继续抢险（或救护）的决定，向抢险（或救护）队下达命令。队长若接撤离命令后，带领抢险（或救护人员）撤离事故点至安全地带，清点人员，向指挥部报告。

#### (4) 周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危及周边单位、村庄时，由指挥部人员向政府以及周边单位书面发送警报。事态严重紧急时，通过指挥部直接联系政府以及周边单位负责人，由总指挥部亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。在发



---

布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出撤离的具体方法和方式。撤离方式有步行和车辆运输两种。撤离方法中应明确应采取的预防措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。撤离必须是有组织性的。

企业建立的应急预案必须与：珠海市高栏港经济区石油化工区、珠海市高栏港经济区危险化学品事故应急预案相衔接。

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，减少人员伤亡和财产损失，防止事态进一步扩大；同时及时上报珠海市高栏港经济区石油化工区、珠海市高栏港经济区应急指挥中心、安全生产监督管理局等相关单位，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府部门动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。必要时召集专家组进行分析、评估，提出处置建议，根据要求派遣人员赶赴现场进行抢险救助、医疗救护、卫生防疫、交通管制、现场监控、人员疏散、安全防护、社会动员等应急工作，并组成现场应急指挥部，指挥、协调应急行动。

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，事故发生后，要尽快组织有资质的环境监测部门对事故现场及周围环境进行监测，对环境中的污染物质及时采样监测，以迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援及防护防爆防扩散控制措施提供科学依据。

事故抢险、救援、现场清理完成后要将事故原因、救援处理过程、监测结果等情况编辑成册建立档案并视情况向当地政府的主管部门、安监、公安、消防、交通、卫生、环保等部门汇报，并根据实践经验，组织专业部门对应急预案进行评估，并及时修订应急预案。

### **5.9.9 应急预案**

本项目存在潜在的环境污染、火灾及爆炸等风险，在采取了较完善的风险防范措施后，风险事故的概率会降低，但不会为零。根据《中华人民共和国环保法》（2014 修订）、《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、

---

《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位 突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8号）等要求，企业必须编制企业突发环境事件应急预案，以便在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大效能，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。

项目的企业突发环境事件应急预案编制应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理和演练等内容，且结合企业实际，定期修编企业的突发环境事件应急预案。

#### 5.9.9.1 应急计划区

危险目标：危废暂存区、污水处理站等。

环境保护目标：厂区人员及附近居民、土壤和地下水环境等。

#### 5.9.9.2 应急组织机构和人员

本项目要求成立应急组织机构，有确定的组成人员，并且要明确其各自职责，本工厂应急组织机构由应急指挥部和应急小组组成。

##### （1）应急指挥部

负责本企业应急事故的预防、应急抢险指挥，响应环保、安全等政府部门的应急指示和现场指挥，定期组织本企业污染事故应急演练。

##### （2）应急小组

事故行动组判别事故类型，在保证自身安全的前提下，采用有效的污染防治措施，及时关闭或堵住所有外泄口，防止污染扩大，对已排出厂界外的污染物进行截流。

安全防护救护组第一时间疏散事故发生地周围人员，维持现场秩序及现场警戒，对受伤人员进行简单处理并组织送往就近医院。

后勤保障组应急物资（包括劳保物资）的采购、储备、调用、搬运，协助抢险组围堵污染物。

通讯联络组将事故发生时间、地点、范围、原因和类型向街道、环保、安全、卫生等政府相关部门报告并即时传达有关部门的应急指示。

---

疏散引导组按照环境安全巡查制度的要求，做好日常环保巡查工作，发现事故隐患，及时排除并向指挥部报告。在事故发生时做好所属部门人员的保护疏散工作。

### 5.9.9.3 预案分级响应条件

一旦发生泄漏、火灾等事故，会造成场区的破坏，对人员的生命会造成危害，还会影响到周围居民的安全和环境的污染。在发生以上事故时，应急指挥部应立即启动本预案，采取切实可行地抢险措施，防止事态地进一步扩大。突发环境事件的应急响应分为重大（一级响应）、较大（二级响应）、一般（三级响应）三级。

#### （1）一级预案响应

一级响应条件：场区出现防渗层较大面积断裂、渗滤液收集系统实效、大范围火灾、暴雨山洪等自然灾害导致防洪设施崩溃以及主坝垮塌等重大事故。

环境风险事故或突发自然灾害的影响和危害已经超出场区边界，需要当地政府等外部应急救援力量提供援助时，立即报请当地政府或安监局、环保局、消防队、公安局、检察院、总工会、人民医院，以及相关领导单位等应急机构请求救援。必要时也积极参加其他应急救援行动。

#### （2）二级预案响应

二级响应条件：场区出现废水处理系统出现部分故障、局部范围的火灾等。

突发环境事故超出本场的应急处置能力和范围，但通过动用企业的专职和兼职应急救援力量即可有效处理的环境污染事故，企业所有应急救援力量进入现场应急状态。

#### （3）三级预案响应

三级响应条件：对出现暴雨山洪等恶劣天气、废水产量显著增加出现非正常状况、废水处理效率明显降低。

预警应急为可控制的异常事件或者为容易控制的突发事件，现场操作人员经过简单的应急救援培训即可完成事故现场的所有应急处置。工厂值班操作人员是最初应急组织，如发现污染事故的苗头，应报告值班主管，评价状况，确定应急级别，同时报告应急总指挥，应急总指挥向政府相关部门做最初的通报。根据应急总指挥的指挥，对所有事故应急防护行动进行连续评价和控制，严格监控事态的发展。当污染继续扩大，则启动应急预案。

#### (4) 应急响应的程序

应急响应的程序可分为接警、响应级别确定、应急启动、救援行动、应急恢复和应急借宿 6 个过程。

##### ①接警与响应级别确定

接到事故报警后，按照工作程序，对警情做出判断，初步确定相应的响应级别。如果事故不足以启动应急救援体系的最低响应级别，响应关闭。

##### ②应急启动

确定应急响应级别后，迅速通知有关人员到位，成立指挥部，开通信息与通信网络，通知调配救援所需的应急资源（包括应急队伍和物资、装备等）。

##### ③救援行动

有关应急队伍进入事故现场，迅速开展事故侦测、警戒、疏散、人员救助、工程抢险等有关应急救援工作，专家组为救援组提供建议和技术支持。当事态超出响应级别无法得到有效控制时，向应急中心请求实施更高级别的应急响应。

##### ④应急恢复

救援行动结束后，进入临时应急恢复阶段。该阶段主要包括现场清理、人员清点和撤离、警戒解除、善后处理和事故调查等。

##### ⑤应急结束

经临时应急恢复，事故现场得以控制，环境符合有关标准，导致次生、衍生事故隐患消除后，经事故现场应急指挥机构批准后，现场应急结束。应急结束后，还应明确事故情况上报事项，需向事故调查处理小组移交的相关事项，事故应急救援工作总结报告等。

#### 5.9.9.4 应急救援保障

环境污染事故应急指挥值班室应具备如下应急救援保障条件：

(1) 配备完善的通讯设备（包括内外线电话、无线通讯电话），并醒目公示对内、外的通讯联络电话；凡设有厂行政电话分机的用户均可报警；二是火灾报警信号报警。

(2) 提供供水、供电、消防、排污的系统图和生产流程图。

(3) 配备路障及指示标志、手提话筒、紧急照明灯具和现场事故管理人员的特殊穿着或标志，同时配备救援、救生的防护用品（必要临时救急药品、防毒面具、化学防护工作服、手套、氧气袋、担架等）。

#### 5.9.9.5 报警与通讯方式

确保各应急小组和指挥部之间有效广播和通讯，通过广播指导人员的疏散和自救，特别派专人通知本项目附近的锡坑村、军埔村等等居民点。在每个应急小组组长办公室门口张贴相关的应急通讯录，以及地方相关部门的应急联络方式。报警和通讯一般包括以下内容：

- (1) 事故发生时间和地点。
- (2) 事故类型：火灾、爆炸、泄漏（暂时、连续）。
- (3) 估计造成事故的物质量。
- (4) 必要的补充：事故可能持续时间、健康危害与必要的医疗措施、应急措施。

#### 5.9.9.6 应急抢险、救援及控制措施

##### (1) 应急抢险

①抢修组排除二次事故，保护和转移危险品；②现场救护组营救、寻找、保护、转移事故中心区人员；③发生火灾时，消防灭火组根据危险品的性质确定灭火介质进行补救，并对其他具有火灾、爆炸性质的危险点进行监控和保护；④通讯组通过信号、广播和治安队员指导人员利用组织、引导群众进行疏散、自救；⑤现场保卫组控制事故区域的人员车辆进出通道；⑥环境应急小组密切注视事故发展和蔓延情况，如继续扩大向总指挥报告，请求地方及友邻单位救援。

##### (2) 应急救援及控制措施

①现场发现有人员伤亡时，迅速拨打“120”；②受伤人员救至上风处安全的地方，保持空气新鲜，注意保暖；③呼吸困难者给输氧；④呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏复苏术；⑤按伤者的情况，分类进行紧急抢救；⑥将受伤者应立即送往医院救治；⑦送医路上应有医务人员沿途救治、护理。

#### 5.9.9.7 环境应急监测

本厂实施环境风险事故值班制度，在本厂监测站设置应急值班室，全年每天24小时有人值守。平时根据所需开展应急监测项目配有专用器材，专人保管，使应急监测设备处于良好状态。

事故初期由本厂实施环境监测，在事故现场设置显示和追踪标志，对本厂风险影响范围的地表水环境和地下水环境，选择所涉及的主要污染物COD、氨氮、

---

重金属等监测项目，进行紧急高频次监测，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。当本厂监测力量不够或事故影响扩大时，请求当地环境监测站协助监测。

监测方法主要参考国家环保总局以及广东省环境保护局的污染物环境监测相关规范、文件，以及环境质量监测的有关著作，以及在《突发性污染事故中危险品档案库》（<http://www.blepb.gov.cn/blhbnw/danger>）等相关网站中查询。

#### 5.9.9.8 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

(1) 如发生塌陷，确定本项目及其周围一定范围内均应设为危险区，所有人员必须撤离地势下游或者侧方可能受到波及的范围。要在进入中心的道路两端均设立隔离区。以道栏、明显标志和专人把守的方法将过往人员和车辆截拦，禁止进入。

(2) 如发生废水事故排放，要对废水进行及时的截流。

(3) 除了通过广播指导人员的疏散和自救，还需特别派专人通知本项目附近的居民向安全地点疏散。

(4) 为保证厂内职工安全，应配备必须的个人防护工具，平时做好演练。事故发生时，200m 范围内禁止非专业救援人员进入。

(5) 撤离人员应在上风或侧旁避开逸散气流，从生产单元的通道、便道或侧门撤走。如若泄漏的有毒气体确实量大，应紧急通知和引导下方向的居民区或工业区内的人员避开逸散风向进行撤离疏散。

(6) 当发生火灾时，司机和押运人员迅速撤离公路周围的人群到火灾的上风区，确保火灾现场不遗留人员。通知当地消防部门和企业应急小组人员前往救援。

#### 5.9.9.9 事故应急救援关闭程序与恢复措施

(1) 环境污染事故应急终止

A. 应急终止基本条件要求

① 事故现场得到控制，事件条件已经消除。

② 参照国家环保总局以及广东省环保局发布的水、大气等污染物排放标准及限值，国内没有标准的可以参考国外相关标准，确认污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。

③ 事故所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

---

④事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

⑤采取一切必要的防护措施以保护公众再次免受危害,并使事故可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

#### B.应急终止的程序

①现场救援指挥部确认终止时机。

②现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

③应急状态终止后,相关类别环境污染事故专业应急指挥部应根据有关指示和实际情况,继续进行环境监测和评价工作,直至自然过程或其他补救措施无需继续进行为止。

#### C.应急终止后的行动

①查找事件原因,防止类似问题的重复出现。

②编制环境应急总结报告,并上报备案。

③根据实战经验,对应急预案进行评估,并及时修订环境污染事故应急预案报上级审批。

④参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备,使之始终保持良好的技术状态。

### (2) 事故现场善后处理、恢复措施

I.防止泄漏物扩散,有效控制污染事故应急中会启用应急事故池、围堰等设施防止污染物的扩散,小量泄漏时也会用到砂土或其它惰性材料吸收或者用泡沫覆盖。在事故得到良好的控制以后应该尽快采取措施处理好事故池、围堰里的危险物质。能够回用的尽可能回用,充分地利用,一可降低成本,二可减少污染源,防止形成再次污染。应防止剩余的污染物质进入地表水体,排洪沟等限制性空间。

#### II.现场清理与洗消

①清理泄漏装置容器,处置残余污染物损坏、漏气的储器应予报废,将其送有资质的单位或返回生产厂进行技术处理。严禁将其改作它用或直接进入废品收购站。

②现场清理和洗消对现场所有受过污染的车辆、建筑物、器材装备、物品器具等进行全面彻底的清洗消毒处理,对废弃物进行清理、无害化处置,洗水通入废水处理系统。

---

对处置人员实施洗消，以大量水冲洗防护装备，完成后在指定区域将防护装置脱除，处置人员沐浴更衣。脱除的防装置宜置于防渗塑料袋或废弃除污容器中待进一步处理。对处置人员进行必要的健康检查，发现中毒者立即给予彻底治疗。

### III. 处置中环境保护与污染防治措施

①事故后事发池、周边扩散地带、可能存在部位、可能迁移的区域（主要是土壤、底泥、树木及水生植物等）进行监测、示踪和对比性分析，确定残留物的种类、浓度、数量；预测残留物对周围环境中长期的影响范围和时间；提出后监测的延续时间。

②用针对性的材料封闭排水渠、水井，防止泄漏的危险物质或废水进入地表水，防止污染地下水。

③收集、贮存、运输污染物必须采取流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。不得在运输过程中沿途丢弃废弃污染物容器或遗撒污染物。

④对于因事故破坏造成的生态破坏制定恢复重建计划并有效实施，采取恢复植被及其它措施，恢复或重建良性自然生态系统。

#### 5.9.9.10 应急培训计划

##### （1）培训计划

a.应急预案制定后，每年组织全体员工不少于两次的安全技术知识的学习教育和现场应急模拟演练，全面提高员工的安全素质。

b.科学配置防护用具，并要定期性能试验、检查，配齐各类作业工具，材料及员工的卫生保护用品。

c.建立健全各类安全管理规章制度，严格劳动纪律。

d.危险物质的重点场所建立“四牌一图”，即设置安全生产责任牌、危险性告知牌、安全操作牌、急救措施牌和平面布置图。

##### （2）演练计划

###### a.演练准备

事故应急指挥部统一指挥，负责应急演练的具体实施工作，包括应急演练的计划编制、实施及所需物资清单。后勤物资供应组负责物资采购及后勤保障。演练计划应包括演练时间、地点（范围）、参加人员、演练内容、次数及目的。应急演练计划编制完成后，报公司董事会批准实施。

###### b.演练的范围及频次



---

应急救援预案的演练范围为本项目厂区内，演练时间为每年6月份、12月份各1次。具体时间由事故应急指挥部报请董事会后确定。

#### 5.9.9.11 公众教育和信息

公众教育和信息交流的对象应包括场区周边居民点的所有居民，公众环境应急知识普及教育主要内容包括：

(1) 该区域主要污染源及其危害；(2) 该区域以前发生及可能的环境污染事故的性质和特点；(3) 环境污染事故现象的辨别与识别；(4) 环境污染事故报告的基本报告方法；(5) 环境污染事故预防的基本措施（疏散路线，停止用水等）；(6) 自救与互救、消毒的基本知识；(7) 在污染区行动及保护的基本方法；(8) 明白公告、警报、指挥信号等的含义；(9) 医疗单位的地点、专业性等。

#### 5.9.9.12 与周边企业风险防控联动方案

项目应建立与周边企业的联动机制，在发生风险事故时，立即通知集中处理场应急指挥小组，并按照该突发环境事件应急预案环境风险防范措施的要求开展相关措施。最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。

### 5.9.10 风险评价结论

项目主要储存各类危险废物、酸碱等化学品、氨水，通过采取事故防范、应急措施以及落实安全管理对策，落实生产车间及贮存车间的防漏防渗措施，可有效防止事故发生及减轻其危害，项目的风险影响处于可接受范围内。

(1) 在不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的风险的情况下，本项目的风险来自于废物及产品运输、暂存、废水处理等生产设施和生产过程发生泄漏、火灾爆炸引起环境污染的风险。

(2) 本项目运行过程中存在着泄漏、火灾和爆炸、废水事故排放等风险，必须严格按照有关规范标准的要求进行监控和管理，并提出风险防范措施及应急预案，包括设安全池，用于收集消防废水及防止废水事故排放。

(3) 根据预测结果，最不利气象条件下，氨水泄露挥发氨气的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2最大影响范围为0m；废酸泄露大气毒性终点浓度-2的最大影响范围为40m；熔炼炉事故排放情况下，污染物的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2最大影响范围均为0m；废包装桶车间发生火灾情况

下，CO 大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 110m，大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 270m；因此本项目需设置以废包装桶车间外扩 300m 环境保护距离。该范围内的人群为本项目及周边企业的工作人员，没有居民点和学校、医院等敏感建筑。本项目自身建立完整的管理规程、防范措施，配备了应急装置，并与周边企业建立联动机制，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。

综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可接受。建设项目建成后，虽然存在发生风险事故的可能，但做好以上风险防范及应急措施的前提下，发生环境风险事故的后果较小，在可以接受的范围内，本项目风险可防可控。

## 5.10 环境保护距离

根据《危险废物贮存污染控制标准（GB18596-2001）》及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环保部公告 2013 年 第 36 号）：应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。

按照上述有关文件的要求，本评价结合各环境专题的评价结果，对本项目与周围敏感目标的位置关系分析如表 5.10-1 所示。

**表 5.10-1 项目与周围敏感对象位置关系的确定**

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
常住居民居住场所	大气环境预测结果厂界外污染物无预测贡献超标现象，不需设置大气环境保护距离	不需设置大气环境保护距离。
	烟气事故排放时，各烟气污染物在环境空气中的最大落地浓度均未出现半致死浓度范围及未超过短时间接触允许浓度限值；最不利气象条件下，废包装桶车间发生火灾情况下，CO 大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 110m，大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 270m。	建议设置以废包装桶车间外扩 300m 环境保护距离。在此范围内不应有学校、医院和居民敏感点。
农用地	本项目排放的大气污染物对周围环境所造成的	不需明确设置与农用地之间的

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
	<p>浓度增值较小，对农用地的影响较小。</p> <p>本项目产生的废水经处理后部分废水回用，其余废水进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。</p>	防护距离。
地表水体	<p>距离项目地址最近的地表水体为黄茅海，本项目生产废水经处理后部分废水回用，其余废水进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理。正常情况下不会有废水直接外排，不会对周边水体环境造成不利影响。</p> <p>本项目暂存设施的风险源主要是危险废物在收集运输和暂存过程中的泄漏风险，危险废物预处理及暂存库均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设有防渗层，周围按规定设置围堰和滤液收集装置，且污水处理站设有一个事故池。当发生事故时，废水进入事故池暂存，待污水处理系统恢复正常后，事故池内的事故污水分批进入污水处理站进行处理。</p>	不需明确设置与地表水体之间的防护距离。
其他敏感对象	<p>本厂址周围主要水体为黄茅海，水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；厂址位于二类功能区内，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目选址区位于3类声环境功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准；项目所处位置不涉及生态规划控制的严控区和保育区，评价范围内无国家、省、市自然保护区及水源地。</p>	无其他特殊需要保护的环境要素和敏感点。

经综合分析评价，本项目需设置以废包装桶车间外扩 300m 环境保护距离，具体见图 5.10-1。根据现场核实以及规划图件叠图分析，项目设置的环境防护距离范围内无现状及规划的学校、居民住宅等环境敏感建筑，不涉及环保搬迁。

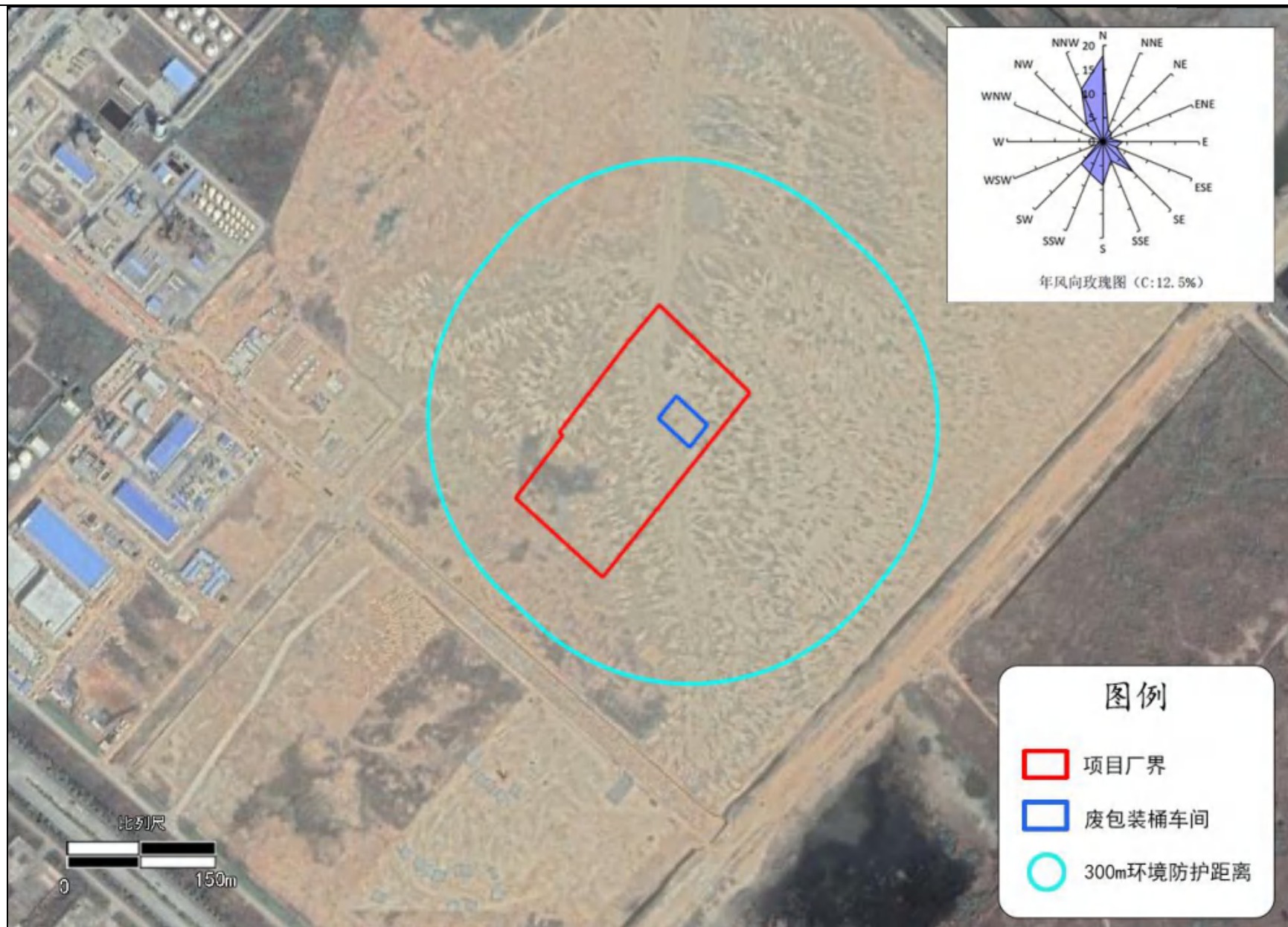


图 5.10-1 环境防护距离包络线示意图

---

## 5.11 施工期环境影响分析

### 5.11.1 施工期环境空气影响分析与防治措施

#### (1) 施工期环境空气影响分析

施工期大气污染的产生源主要有：运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

车辆运输土方过程中，若没有防护措施则会导致土方漏洒及出现风吹扬尘；漏洒在运输路线上的土覆盖路面，晒干后又因车辆的作用和风吹再次扬尘；粉状建筑材料运输、装卸、储存和使用过程也会产生扬尘。

施工期扬尘是施工活动危害环境的主要因素，其危害性是不容忽视的。悬浮于空气中的扬尘被施工人员和影响范围内人群吸入（另外扬尘可能携带大量的病菌、病毒），将严重影响人群的身心健康。同时，扬尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，也影响景观。

#### (2) 施工期扬尘的抑制措施

运土及运粉状建筑材料的运输车辆应采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置，车辆装载不宜过满，保证运输过程中不散落。

在施工场地边界建设临时围墙，整个施工场地只设一个供人员和车辆出入的大门。在大门入口设临时洗车场，车辆出施工场地前须将车辆冲洗干净，然后再驶出大门。

对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

各建、构筑物四周在施工过程要设置防护网，防护网材料和质地要密实。

施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。工地食堂应使用液化石油气或电灶具，不能使用燃油灶具。

粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土，防止水泥粉尘产生。

## 5.11.2 施工期水环境影响分析及防治措施

### (1) 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自暴雨的地表径流，基础开挖可能排泄的地下水，施工废水及施工人员的生活污水。其中施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等。生活污水包括施工人员的盥洗水、工地食堂餐饮污水、厕所冲洗水等。

本项目施工污水类别较多，某些水污染物的浓度还比较高，处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响，例如：

施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标。

施工机械设备（空压机、发电机、水泵）冷却排水，可能会含有热，直接排放将使纳污水体受到物理污染。

施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

若设工地食堂则会产生数量较多的餐饮污水，其中的动植物油是主要污染物；盥洗水、厕所冲洗水则含有阴离子表面活性剂、BOD、氨氮等，对纳污水体的水环境质量影响较大。

除此之外，若施工污水不能合理排放任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气。因此，必须采取有效措施杜绝施工污水的环境影响问题。

### (2) 施工期水污染防治措施

**建设导流沟：**在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将雨水径流经沉砂后引至附近雨水管网排放，避免雨水横流现象。

**建设蓄水池：**在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

**设置循环水池：**在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

**车辆、设备冲洗水循环使用：**设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

设置污水处理设施：施工现场施工人员生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后通过园区污水管网排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进行处理后外排。

采取上述措施后，有效地做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

### 5.11.3 施工期噪声影响分析及防治措施

#### (1) 施工期噪声影响分析

建设期间，运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机等都是噪声值较大的噪声设备，根据有关资料，这些机械、设备运行时的噪声值如表 5.11-1。

表 5.11-1 施工机械设备噪声值

序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)	序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)
1	打桩机	105	6	夯土机	83
2	挖掘机	82	7	起重机	82
3	推土机	80	8	电锯	80
4	振捣棒	75	9	振荡器	80
5	钻空机	80	10	风动机具	77

在施工过程中，这些施工机械又往往是同时作业，噪声源辐射量的相互叠加，声级值将更高，辐射范围也更大。

施工噪声对周边声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价。施工机械噪声主要属中低频噪声，预测其影响时可只考虑其扩散衰减，预测模型可选用：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中： $L_1$ 、 $L_2$  分别为距声源  $r_1$ 、 $r_2$  处的等效声级值[dB(A)]；

$r_1$ 、 $r_2$  为接受点距声源的距离(m)。

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg(r_2/r_1)$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减情况(表 5.11-2)。

表 5.11-2 施工场地噪声值随距离的衰减情况

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300
$\Delta L$ [dB(A)]	20	34	40	43	46	48	49

当施工机械噪声最高的打桩机和夯土机开工时，不同距离接受的声级值如表 5.11-3。

表 5.11-3 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值

噪声值	距离(m)	10	20	100	150	200	250	300
打桩机	声极值[dB(A)]	105	91	85	82	79	77	76
夯土机	声极值[dB(A)]	83	69	63	60	57	55	54

根据表 5.10-3 可见，白天施工时，如不进行打桩作业，作业噪声超标范围在 100m 以内，若有打桩作业，打桩噪声在 300m 处仍达到 54dB(A)。因此，施工期在夜间禁止打桩作业。

### (2) 施工期间噪声影响防治措施

为了避免项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

①在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报至当地环境保护行政主管部门备案。

②加强施工管理，合理安排作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在七时至十二时，十四时至二十二时。不进行夜间施工，不在作息时间（中午或夜间）使用高噪声设备作业。

③尽量选用低噪声系列工程机械设备。

④将大于 80dB(A)的施工设备布置在施工场地远离声环境敏感点的地方。

⑤在有市电供给的情况下不使用柴油发电机组。

⑥加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，就可以有效降低施工噪声，保证施工场界噪声达标且有效避免对声环境敏感点的扰民现象发生。

## 5.11.4 施工期固体废弃物影响分析及防治措施

### (1) 施工期固体废弃物污染源及环境影响分析

项目施工期产生的固体废物主要有施工废料和生活垃圾。

施工废料主要有：施工过程中产生的建筑垃圾、弃料，包括碎砖、碎石、砂砾、泥土、废水泥、包装箱、包装袋等，此类固废应按环卫部门要求送至指定地点进行处置；场地平整、开挖土方产生的废土方、砂石、弃土等，此类固废可用于覆土回填，场内基本实现土石方平衡，不产生弃方。



---

施工人员办公生活所产生的生活垃圾应定点收集，并由环卫部门定时清运。

## **(2) 施工期固体废弃物处置措施**

根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号，2005 年 3 月 23 日）有关规定，建设单位和施工单位加强了对建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

施工活动开始前，施工单位向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。对建筑垃圾进行收集并在固定地点集中暂存，日产日清。同时对建筑垃圾暂存点进行了有效的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

项目施工期产生的固体废物主要有施工废料和生活垃圾。施工废料按环卫部门要求送至指定地点进行处置；场地平整、开挖土方产生的废土方、砂石、弃土等，此类固废可用于覆土回填，场内基本实现土石方平衡，不产生弃方。施工人员办公生活所产生的生活垃圾应定点收集，并由环卫部门定时清运。

施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放，有效保护环境。

## **5.11.5 施工期生态环境影响分析**

### **(一) 施工期生态环境影响分析**

在施工过程中，将破坏辖区内原有植被，并对辖区内的动物栖息、生活产生影响，从而带来一定生态影响。

#### **(1) 对生物多样性的影响**

随着施工期的进行，厂界范围的草本植物和灌草植物和的植物种类将大大减少。但本项目占地范围内没有珍稀濒危的保护植物种类，而随着施工期的结束，经过绿化建设，植被会得到逐步恢复，将可弥补植物种属多样性的损失。

#### **(2) 对陆地动物及其栖息地的影响**

施工期尘土、噪声会对区域内的动物、植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用，施工粉尘可能在短时间内使周边植物的生长受到影响，使栖息于选址区域的动物的生活在短时间内收到干扰。本项目施工影响范围无珍稀濒危的动物，因此不会对动物的重要生境和珍稀濒危的动物造成影响。

#### **(3) 对自然景观的影响**

---

在工程施工过程中将会造成一些地表裸露，工程建设中的开挖、取料、填埋、弃渣等还会影响土体的结构，改变其结构特征，这些必将对自然景观风貌造成一定的不良影响，但通过采取有效的防护措施，可以减轻项目建设对景观风貌构成的影响。同时要求项目建设单位做好绿化规划建设，使项目区周边形成一种新的生态景观。因此，本项目建设不会对当地的自然景观风貌构成太大的影响。

#### （4）对土壤的影响

施工期土地平整扰动了表土结构，导致地表裸露，在地表径流的作用下，加大水土流失量，破坏生态，恶化环境。临时材料及临时弃土方的堆放在雨季可能产生水土流失。鉴于此，建设单位应该采取相应的措施以减少施工过程的水土流失，如在场区周围修建排水沟、截洪沟和拦土坝等以限制未利用土地水土流失。

### （二）施工期生态环境保护措施

#### （1）水土保持措施

工程建设期间，地表原有属于平衡状况的下垫面往往会受到一定的破坏，大面积的土壤较长时间裸露，降雨时期可能导致水土流失。因此，施工期的水土保持工作不可忽视。

##### ①排水措施

由于南方地区多暴雨，易形成较大的地面径流，因此，在土地平整及土方施工中，应加强施工场地的路面建设，创造施工场地良好的排水条件，减少雨水冲刷和停留时间。

##### ②绿化措施

植被可以阻止水土流失，植物的地上部分可以拦截降水，减轻雨滴溅击，削弱降水对土壤的破坏作用；植物根系有穿插、缠绕和盘结土体的作用，可以增加土壤根孔，丰富土壤有机质，改善土壤结构，增加土壤的渗透性能，从而加强土壤的抗蚀抗冲作用。建设过程中对开发建设形成的裸露土地按照绿化方案尽快恢复林草植被，既可起到水土保持、防止土壤侵蚀作用，又可起到降噪和吸附尘埃的作用。

##### ③拦挡措施

为防止水土流失，该项目用地四周将设置排水沟、截水沟和采取其它防护措施，防止施工污水和一些固体建筑垃圾排入海水，造成污染。

#### （2）生物多样性保护措施

---

项目建设施工过程中，应采取封闭式文明作业，不许破坏作业区界线外的森林及林下植被。

### （3）生态环境保护措施

项目设计要遵守国家环境保护法，把绿化当作环境建设的主要任务，规划有足够的绿化面积，多种植乔木树种，绿化工程要采用乔、灌、花、草相结合的方式进行。工程建设与环境建设要同步进行。在施工过程中应采取各项措施尽量减少对周围森林植被和自然环境的破坏。对可能造成环境影响的工程要做好保护措施，确保项目建成后自然生态环境不会恶化。

### （4）地质水文及其它景观保护措施

项目施工过程中难免会对人文、自然等景观造成一定的影响，因此在施工前，应对参加施工的所有人员进行教育，基本懂得有关森林风景资源的保护内容和精神，减轻项目建设对景观风貌构成的影响，项目生产必须严格按环保部门等有关规定，做好施工规划方案，应采取各项措施尽量减少对森林风景资源的影响，将工程建设对人文、自然等景观造成的损失降到最小。

## 6 污染防治措施经济技术可行性分析

### 6.1 大气污染防治措施经济技术可行性分析

本项目废气源包括各生产线的工艺废气、无组织排放废气。其中各生产线工艺废气包括污泥熔炼生产线的烘干废气、富氧侧吹炉废气、富氧侧吹炉投出料粉尘，辅料料斗粉尘，物化车间、废包装桶车间和废线路板车间的酸性废气、碱性废气，实验室废气，备用发电机废气等。

#### 6.1.1 污泥熔炼生产线废气治理措施

##### 6.1.1.1 烘干废气污染防治措施技术可行性分析

熔炼生产线共设有 2 台三级多回路污泥专用干燥机，干燥机配有热风炉，采用天然气作为燃料。天然气燃烧产生的热风直接加热湿污泥，烘干废气主要包括天然气燃烧产生的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 以及污泥烘干过程产生的粉尘、重金属类等。烘干废气由风管收集后，经“旋风除尘器+布袋除尘器”除尘进行处理，处理效率详见下表：

表 6.1-1 烘干废气处理效率一览表

序号	污染物	处理措施及效果		
		措施	效率 %	排气筒
1	颗粒物	2套“旋风除尘器+布袋除尘器”	99	编号：4# 高度：50m 内径：0.9m 风量：38400m <sup>3</sup> /h
2	SO <sub>2</sub>		0	
3	NO <sub>x</sub>		0	
4	汞		80	
5	镉		90	
6	铅		90	
7	砷		90	
8	镍		90	
9	砷+镍		90	
10	铬		90	
11	铜		90	
12	铬+锡+铈+铜+锰		90	
13	VOCs		0	

### 6.1.1.2 富氧侧吹炉废气污染防治措施技术可行性分析

#### (一) 熔炼废气防治措施

熔炼废气主要污染物有颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HF、HCl、二噁英及重金属（铜、镍、铅、镉、铬、锰、锑、锡等），其中以重金属污染物及二噁英类污染物危害最为严重。为此企业将采取全过程污染控制：

①原料控制，实行金属污泥的废物元素控制，富氧侧吹炉的稳定运行、降低其烟气污染物浓度和二噁英产生量保证。

②工艺控制，富氧侧吹浸没燃烧熔池温度高达 1300℃~1350℃。熔池反应产生的 CO 在富氧侧吹浸没燃烧炉上部空间内与二次风充分燃烧，燃烧温度大于 1100℃，并控制上升烟道出口侧吹烟气（干烟气）中氧气浓度为 6~10%。重金属污泥冶炼车间通过富氧、二次风燃烧、熔池温度等工艺条件的控制，减少熔炼过程二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、重金属、二噁英等污染物的生产。

#### ③废气净化措施

熔炼废气的净化措施参考危废焚烧烟气的相关治理技术，焚烧烟气的常见治理设备有干式洗涤塔、半干式洗涤塔、湿式洗涤塔、旋风除尘器、静电除尘器及布袋除尘器。焚烧烟气中有的成份选用单独一种上述方法即可去除，有的成份则需几种方法组合使用才能去除。焚烧烟气中各种成分去除方法及比较见表 6.1-1 和表 6.1-2。

表 6.1-2 烟气中各种成份的去除方法

成分	治理方法
灰尘	湿法、干法、半干法、静电除尘、布袋、旋风除尘器
酸性气体	湿式法、干式法、半干式法
二噁英类物质	燃烧过程控制（3T）、缩短降温时间、布袋、活性炭
重金属	湿法、干法、半干法、布袋、活性炭

表 6.1-3 烟气净化方法特点比较表

方法	干法	半干法	湿法	污泥熔炼生产线采用的方法
过程	在除尘器前将生石灰喷入烟道或反应器，与烟气直接接触，反应速度慢，时间长，反应塔的尺寸大	在除尘器前将碱液成雾状喷入吸收塔中，雾化颗粒细反应快，反应塔的尺寸小。	在除尘器后将石灰水喷入洗涤塔	工艺：“SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR”
效果	反应速度慢，净化效果差，需除尘，残渣也多，排气温度较高	碱液与烟气接触面积较大，净化效果较好。	烟气温度较低，净化效果好，但酸性排出液要处理，烟囱冒白烟。	
设备	需要一个较大的石灰仓，石	需要一个碱液配制槽	洗涤器的结构复	

	灰贮槽及喷射设备	与酸雾吸收器。	杂，尺寸也较大。
试剂耗量	需要大量的生石灰粉	要配制一定浓度的碱液。	石灰消耗量较少，但水的消耗较大。
效率	生石灰过量系数大，才能吸收酸性气体，使用效率低	效率高	效率高
运输	由于石灰粉颗粒较细，运输过程需考虑扬尘及防爆，包装要求高，需要量大，运输成本高。	需要量小，运输成本低。	需要量小，运输成本低。
保存	由于石灰粉极易吸收大气中的水分受潮结块，不能使用，储存间需要干燥	烟气处理采用半干式，石灰或片碱则不需要干燥。	试剂不需要干燥。
喷头使用寿命	由于石灰粉与喷头干摩擦，磨损较大，使用寿命短，需经常更换	碱液为液体，与喷头磨损小，使用寿命长。	喷头磨损小，使用寿命长。
运行费	石灰粉耗量大，一部分从塔底沉积，与灰渣掺在一起，外运、填埋量增大。一部分被布袋分离下来，与灰掺在一起，外运、固化、填埋量增大。运行费用较高	碱液耗量小，部分随烟气排出。部分被布袋分离出来，灰量增加不大。运行费用低。	大
其他	不能调节温度，对布袋起不到保护作用	雾化泵采用变频调节，可以实现布袋工作温度保持恒定，延长布袋的使用寿命。	—

熔炼废气在余热锅炉中进行换热后中温烟气进入尾气处理系统，在急冷塔内进行喷水急冷1s降温至200℃以下，经过静电除尘器去除大量的颗粒物后，进入密相半干塔喷入适量消石灰进行脱硫、脱酸，去除大部分的酸性气体，在进入布袋前将活性炭通过切风输送的方式送入管道，和烟气混合吸附急冷段可能已生成的二噁英；活性炭粉末最终经过布袋，落入飞灰之中。经布袋处理后的烟气通过引风机再进入湿式洗涤塔，进一步脱硫脱酸。湿式洗涤塔进一步脱硫脱酸后，需经加热器升温至200℃后，采用SCR系统进一步脱硝，保证尾气氮氧化物达标排放。富氧侧出炉尾气最终通过50m高烟囱达标排放。静电除尘器捕集的灰尘通过底部下灰口输出、布袋除尘器捕集灰尘通过底部下灰口输出，下灰口与飞灰承接袋紧密贴，防止飞灰进入车间环境空气。

#### ④排放口在线监控系统

为连续在线监测废气排放口的废气浓度，在排放口安装废气在线监测仪。在线监测仪可在线监测O<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、颗粒物；流量、压力、温度、湿度等参数。

#### ⑤烟囱

熔炼排气筒高度为50m,根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)排气筒高度要求,烟囱高度不低于50m,符合要求。

#### ⑥紧急排放措施

项目熔炼炉顶部设置了紧急排放阀,以保证系统出现事故工况时,即当烟气处理系统的引风机出现故障、炉内超压时,或布袋除尘器进口温度大于220℃且1分钟仍无法恢复正常时,富氧侧吹炉顶部的紧急排放门将自动打开卸压。紧急烟囱的密封开启门平时维持气密,防止烟气直接逸散,确保系统安全。

### (二)技术可行性分析

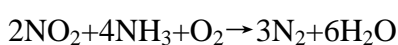
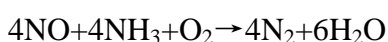
#### (1)氮氧化物治理措施

NO<sub>x</sub>的形成与炉内温度控制及废气物的化学成分有关,去除NO<sub>x</sub>的工艺方法很多,有SCR、SNCR等。《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》指出:对于含氮量较高的危险废物必须考虑氮氧化物的去除措施。项目采用“SNCR 高温脱硝+SCR 低温脱硝”联合脱硝工艺,确保富氧侧出炉废气达标排放,氮氧化物排放浓度低于100mg/m<sup>3</sup>。

##### ①选择性非催化还原法(SNCR)

在余热锅炉的第一回程内设置脱氮装置,喷入尿素,采用非催化法还原(SNCR法)控制NO<sub>x</sub>。经过配置后的尿素溶液通过雾化泵提升进入喷嘴,喷嘴靠压力雾化喷入余热锅炉第一回程炉膛内,在1100℃的环境下,烟气与喷入的雾化尿素溶液充分混合,烟气中NO<sub>x</sub>组分在O<sub>2</sub>的存在下与尿素发生还原反应,与此同时尿素溶液水分全部被烟气汽化并带走。在尿素与NO<sub>x</sub>的比例在1:1时,NO<sub>x</sub>的还原效率在40~60%。

②选择性催化还原法(SCR)湿法脱硫后,废气经余热锅炉蒸汽和热风炉热烟气加热升温至220℃后,进入SCR脱硝系统进一步脱硝。项目采用低温SCR脱硝工艺,混合分配系统控制氨水溶液和水的定量定向分配,安装在靠近喷射位置的平台上。喷射控制系统主要作用是将氨水溶液和脱盐水喷入反应器内。氨水脱除NO<sub>x</sub>的主要化学反应式如下所示:



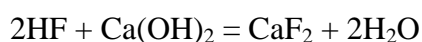
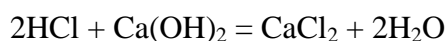
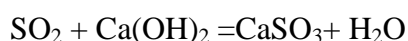
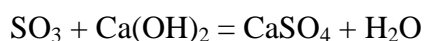
本项目采用“SNCR高温脱硝+SCR低温脱硝”联合脱硝工艺,保守考虑,氮氧化物总去除效率达到75%。

## (2) 酸性气体治理措施

本项目熔炼废气拟采用“密相半干塔（消石灰粉）+湿式洗涤塔（石灰石-石膏法）”组合控制酸性污染物的排放。根据工程经验，密相半干塔（消石灰粉）脱硫脱酸效率达90%以上，湿式洗涤塔（石灰石-石膏法）脱硫脱酸效率达85%以上，则“密相半干塔（消石灰粉）+湿式洗涤塔（石灰石-石膏法）”总去除效率达98.5%以上。

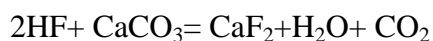
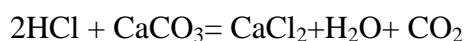
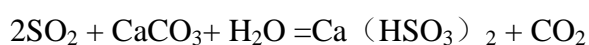
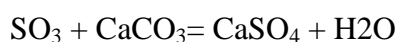
密相半干塔是一种以钙基脱硫剂为主的增湿类烟气脱硫脱酸技术。含有较多活性Ca(OH)<sub>2</sub>组分的细粉状循环灰在加湿混合器内加湿，水均匀分配到颗粒表面。加湿后的循环灰与酸性气体（二氧化硫、氯化氢、氟化氢）具有很好的反应活性，形成理想的脱硫脱酸反应条件。加湿混合的氢氧化钙经脱硫塔搅拌器强力扰动破碎后，从中下部进入脱硫塔参加脱硫反应。

密相半干塔主要反应方程式为：



烟气经增压风机升压后，进入湿式洗涤塔中部，与自上而下喷射的碳酸钙循环浆液逆流接触，使得大部二氧化硫及氯化氢、氟化氢等被吸收、溶解，大部分烟尘被液膜截留，进入循环浆液。

湿式洗涤塔主要主要反应方程式为：



## (3) 颗粒物、重金属治理措施

本项目颗粒物、重金属主要采用“静电除尘器+布袋除尘器”组合控制颗粒物、重金属的排放。静电除尘器、布袋除尘器均为高效除尘器，除尘效率可达99.9%。

重金属污泥带入铜、镍、铬、镉、铅、砷、汞等重金属元素，在熔炼过程中重金属元素发生迁移转化，经过复杂的物理化学作用之后，分别向炉渣、飞灰、



---

烟气中转化，这个再分配过程与元素的存在形态、元素的物理化学特性、燃烧过程所表现出来的挥发性等众多因素有关。不同重金属的挥发量有较大的差别。

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明（征求意见稿）》文中说明，重金属冷凝温度的不同：将重金属分为不挥发元素、半挥发元素（冷凝温度在700-900℃的重金属）、易挥发元素（冷凝温度在 450-550℃的重金属）和高挥发元素（冷凝温度<250℃的重金属），其中 Cr、Ni、Al、Ca、Fe、Cu 属于不挥发元素，As、Pb、Zn、Cd属于半挥发元素。

熔炼炉废气通过冷却设备后，重金属经降温而凝结成粒状，或因吸附作用而附着于细灰表面，可被后续的除尘设备去除，当废气通过除尘设备时的温度越低，去除效率越佳。而经降温仍以气态存在的重金属物质，因吸附于飞灰上及 喷入的活性炭去除。本项目在布袋除尘器入口前的烟道内喷入具有强吸附能力的 活性炭，并在布袋除尘器袋壁上沉积，形成滤饼，活性炭与废气接触，利用吸附 将重金属吸附到活性炭上；由于汞的饱和蒸气压较高，不易凝结，因此其去除效率相对其它重金属效果低点。

静电除尘器工作原理是利用高压电场使烟气发生电离，气流中的粉尘荷电在电场作用下与气流分离。负极由不同断面形状的金属导线制成，叫放电电极。正极由不同几何形状的金属板制成，叫集尘电极。静电除尘器的性能受粉尘性质、设备构造和烟气流速等三个因素的影响。粉尘的比电阻是评价导电性的指标，它对除尘效率有直接的影响。比电阻过低，尘粒难以保持在集尘电极上，致使其重返气流。比电阻过高，到达集尘电极的尘粒电荷不易放出，在尘层之间形成电压梯度会产生局部击穿和放电现象。这些情况都会造成除尘效率下降。静电除尘器与其他除尘设备相比，耗能少，除尘效率高，适用于除去烟气中 0.01—50μm的粉尘，而且可用于烟气温度高、压力大的场合。布袋除尘器是利用多孔纤维材料制成的滤袋将含尘气流中的粉尘捕集下来的一种干式高效除尘装置，本体结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘是一种成熟的处理工艺，在国内多家同类厂已投入使用。

#### （4）二噁英

为了抑制二噁英在燃烧炉中的产生和排放，采用控制焚烧条件来减少炉内形成和后处理控制二噁英类的排放相结合方法。

##### ①控制二噁英产生

---

项目富氧侧出炉熔池温度高达1300°C~1350°C，二次风燃烧温度大于1100°C，并控制出炉废气（干烟气）氧气浓度为6~10%，可减少熔炼过程二噁英生产。

废气经余热锅炉回收热量后，废气温度降至500°C左右，废气进入急冷塔进行急冷降温，控制废气温度在1秒内降至200°C以下，可有效防止二噁英的再生成。

## ②二噁英后处理

将经急冷后的烟气进行静电除尘除尘去除烟气中本身所含的重金属等有毒有害物质，再喷入消石灰粉末、活性炭粉末，利用消石灰粉、活性炭粉末吸附除去烟气中可能含的极少量再合成的二噁英以及烟气本身所含的重金属等有毒有害物质，再经布袋除尘处理器+湿法处理，处理后达标排放。

实际应用中，在烟气骤冷装置后面和布袋除尘器前面喷入活性炭和石灰石等吸附剂，发现较高进口温度时喷入活性炭时的吸附效率为90%左右，进口温度为100°C和160°C时的二噁英脱除效率均可达到98%以上；国内潘雪君（宁波大学，2012年）等人对活性炭粉末脱出二噁英的各类影响因素进行了研究，发现初始二噁英浓度越高、活性炭粉末喷入量越少、烟气温度越高，则活性炭对二噁英吸附效率越低，且木质活性炭粉末吸附效率要明显高于煤质活性炭粉末。本项目急冷塔出口烟气温度为200°C，通过在布袋除尘器前端喷射活性炭粉末来吸附去除烟气中的二噁英，类比相关研究实验结果，二噁英去除率达到99%以上是可达的。出于安全起见，本评价二噁英总去除效率按照90%考虑。

## （5）达标排放可行性分析

### ①工程案例

项目富氧侧炉废气主要污染物有颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HF、HCl、二噁英及重金属（铜、镍、铅、镉、铬、锰、锑、锡等），其污染物按物理化学性质可划分为：颗粒物、酸性气体（NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、HCl、HF等）、重金属（铜、镍、铅、镉、铬、锰、锑、锡等）、有毒有机物（PCDDs、PCDFs、TCDDs等），该废气污染物与危险废物焚烧废气污染物类同。

广东省危险废物综合处理示范中心一期项目焚烧工程的焚烧废气处理工艺采用“余热锅炉+急冷塔+半干式除酸+活性炭吸附+袋式除尘器”，根据中国环境监测总站2009年6月在负荷110~118%的工况下对广东省危险废物综合处理示范中心一期项目进行竣工环境保护验收，其焚烧烟气排放口监测结果（监测报

告编号：总站环监字[2009]第48号）满足可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求。

**表 6.1-4 广东省危险废物综合处理示范中心一期项目焚烧废气验收监测数据**

监测项目	2009.6 监测结果均值 (mg/m <sup>3</sup> )	去除效率 (%)
烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	20456	/
含氧量 (%)	9.03	/
烟气黑度 (级)	<1	/
烟尘	11.7	98.75
氮氧化物	160.5	20.00
二氧化硫	32.2	83.33
氟化氢	1.7	96.00
氯化氢	3.73	75.00
氮氧化物	160.5	75.00
汞及其化合物	0.000112	98.75
镉及其化合物	0.000122	98.75
砷、镍及其化合物	0.162	98.75
铅及其化合物	0.003	98.75
铬、锡、锑、铜、锰及其化合物	0.0138	98.75

注：监测数据及去除效率来源《广东省危险废物综合处理示范中心二期项目焚烧工程环境影响报告书》。

②项目富氧侧出炉废气处理效率及达标排放分析

A、处理效率

项目富氧侧出炉废气处理工艺与广东省危险废物综合处理示范中心一期项目焚烧废气处理工艺对比见下表：

**表 6.1-5 富氧侧吹炉废气处理工艺对比**

项目	广东省危险废物综合处理示范中心一期项目	本项目熔炼废气
处理工艺	余热锅炉+急冷塔+半干式除酸+活性炭吸附+袋式除尘器	SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR 脱硝

由上表可知，项目富氧侧出炉废气处理工艺与广东省危险废物综合处理示范中心一期项目的危险废物焚烧废气处理工艺相比，项目富氧侧出炉废气的除尘（静电除尘+布袋除尘）、脱硝（SNCR高温脱硝+SCR 低温脱硝）、脱硫脱酸（半干法+湿式洗涤法）效果明显增强。

B、达标分析

根据项目富氧侧吹炉废气处理设施的各污染物处理效率，由工程分析可知各污染物排放浓度可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、

---

镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）2013 修改单表1大气污染物特别排放限值的两者较严值。

#### （六）SCR低温脱硝的可行性分析

SCR低温脱硝技术是目前广泛应用于火电、焦化等行业。影响 SCR 脱硝效率的关键因素在于以下几个方面：

（1）SCR催化剂。催化剂是SCR脱硝系统最关键部分，其结构、类型、表面积等特点对脱除效果影响很大。而反应温度范围、烟气流速，烟气特性等条件对催化剂的活性、选择性及运行寿命具有很大影响。本项目采用的钒钛系催化剂具有运行稳定，催化效率好的优点。

（2）SCR反应温度越高，通常催化剂活性越高，反应速率越快。但NO<sub>x</sub>的还原反应只在特定温度区间有效，针对SCR脱硝催化剂，一般220℃为比较适宜的反应温度。当连续运行温度低于200℃时，烟气中的氨在催化剂作用下易与NO<sub>x</sub>反应生成硫酸铵盐，硫酸铵盐沉积会引起催化剂微孔结构闭塞，活性降低。烟气温度大于410℃容易引起催化剂烧结，降低脱硝性能。本项目在 湿法脱硫后，采取余热锅炉蒸汽和天然气热风炉废气对烟气进行升温，升温至220℃后再进入SCR脱硝系统，保证了反应温度，从而提高催化剂活性，提高脱硝效率。

（3）烟气组成成分。烟气组成成分对催化剂产生的影响主要是烟气粉尘浓度、颗粒尺寸和重金属含量。粉尘浓度、颗粒尺寸决定催化剂节距选取，浓度高时应选择大节距以防堵塞，同时粉尘浓度也影响催化剂装填量和使用寿命。某些重金属能使 SCR 催化剂中毒，例如砷、汞、铅、磷、钾、钠等，尤以砷的含量影响最大。本项目SCR脱硝工序至于除尘、脱硫之后，确保了进入SCR脱硝的烟气烟尘含量很低，降低了催化剂堵塞的风险。

根据一沂州煤焦化有限公司采用低温SCR工艺，对3#焦炉烟气实施建设低温脱硝项目实测数据，焦炉烟气流量77000~85000Nm<sup>3</sup>/h，进口NO<sub>x</sub>含量1300mg/Nm<sup>3</sup>~1800mg/Nm<sup>3</sup>，出口含量为150mg/Nm<sup>3</sup>~220mg/Nm<sup>3</sup>，平均脱硝率超过90%，局部时段超过了95%（数据来源《低温SCR焦炉烟气脱硝工程实例 研究——以江苏沂州煤焦化有限公司为例》）。

因此，本项目末端采用低温SCR脱硝技术是可行的，可确保熔炼废气氮氧化物浓度达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、镍、钴

---

工业污染物排放标准》（GB25467-2010）2013修改单表1大气污染物特别排放限值的两者较严值。

### 6.1.1.3 其他污染防治措施技术可行性分析

#### （1）辅料料斗粉尘

湿污泥下料及上料因湿度较高，基本无粉尘产生。项目污泥预处理车间粉尘主要产生于辅料卸料及上料、干泥出料。辅料在料斗上料时，亦会产生粉尘。

干泥直接从干燥机出口卸至密闭输送皮带，泄露口皮带因出料需要无法全部密闭，采用集气罩收集粉尘后经布袋除尘器处理后排放。项目拟在辅料的料斗侧边设有集气罩收集料斗粉尘，收集后经1套布袋除尘器（除尘效率为90%）进行处理后，由1条15米排放筒高空排放，排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准。

#### （2）铜铈铸造粉尘

项目干泥及辅料经皮带输送至富氧侧吹炉投料口连续投料，熔炼炉进料以密闭的皮带输送机送至投料口，投料口设有压缩空气幕以防止漏烟，因此投料过程中基本没有粉尘外溢。熔炼炉的出渣口、铜液出口产生少量的铜铈铸造粉尘，设集气罩收集，收集后经1套布袋除尘器进行处理后，由1条15米排放筒高空排放，排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准。

#### （3）粉料仓粉尘

项目设有独立密闭的粉料储仓（消石灰粉、活性炭粉），粉料由罐车运输进场，采用气力输送方式经密闭输送管输送到密闭贮仓。在向料仓内输送粉态原料时，依靠风压将粉料打入密闭料仓，同时伴随压缩空气进入料仓，随着后面压缩空气不断涌入，料仓内压力加大，仓内空气在压力作用下上升至仓顶除尘器进风口，通过仓顶布袋除尘器过滤后，排向储料仓外部，仓顶除尘器除尘效率可达90%。粉料仓由储仓底部的出料口经密闭管道出料，出料后由密闭的螺旋输送机送至用料点，出料过程不产生粉尘外溢。粉料仓无组织排放粉尘能满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中粉尘无组织排放浓度的要求。

根据《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）的要求，对产生逸散粉尘或有害气体的设备，宜采取密闭、隔离和负压操作措施，在确定吸气口位置、

---

结构和风速时，应使呈微负压状态内均匀，防止粉尘或有害气体外溢并避免物料被抽走。

## 6.1.2 有机废气污染防治措施

本项目物化车间和废包装桶车间等在生产过程中产生的有机废气，经过相应收集措施收集后送至相应的废气处理设施处置，废气处理设施拟采用“碱液喷淋+活性炭吸附”装置，废气经处理后通过一个不低于 15m 的排气筒排放。VOCs 可以达到广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》

(DB44/814-2010)，项目有机废气采用活性炭吸附处置是可行的。

## 6.1.3 无组织排放废气治理措施

### 6.1.3.1 生产过程粉尘废气无组织排放控制

#### ①废线路板粉尘

项目为减少废电路板利用过程中的粉尘，破碎系统建设有 PVC 封闭车间，对破碎系统进行隔声、降噪并防止粉尘散逸。

#### ②原辅料卸料粉尘、辅料料斗粉尘

项目原辅料（污泥、铜料、废活性炭、炭精、石英石、富铁矿）采用吨袋包装，由汽车运进项目烘干车间后采用吊车卸车，即使用吊机将汽车内的吨袋原辅料吊出位于各贮池内，当吨袋离地面高度约 0.3~0.5m 时，进行人工割袋，物料掉入贮池内。由于重金属污泥含水率较高，则其卸料及贮存过程均不产生粉尘。铜料、炭精、石英石、富铁矿为颗粒状，粒径均 3-5cm，贮存位于烘干车间的地下式贮坑，废活性炭贮存于废活性炭仓，因此堆存过程几乎不产生粉尘，但是人工割袋后物料掉入贮池时产生少量的粉尘。项目烘干车间四周均设有喷雾抑尘装置削减无组织粉尘排放。项目在辅料料斗侧边设有集气罩与干泥仓设集气罩收集粉尘，收集效率为 80%。

**喷雾抑尘装置：**喷雾抑尘系统是利用微雾喷雾器产生的 10 $\mu$ m 以下的微细水雾颗粒使粉尘颗粒相互粘结、聚结增大，并在自身重力作用下沉降。喷雾机组产生雾化水滴将起到降低工作区域粉尘的目的。项目在辅料卸料区域设有 1 套双流体微雾抑尘系统进行粉尘治理，喷雾抑尘系统由厂家成套提供，包括：微雾主机、石英砂过滤器、雾化集成箱、雾化喷头、喷雾管路、控制系统等。双流体微雾抑

尘系统可与主设备运行信号联锁。雾炮喷雾机组产生雾化水滴将起到降低工作区域灰尘的目的。

### ③卸灰粉尘

袋除尘设施捕集的烘干废气粉尘、余热锅炉捕集的粉尘、熔炼工序的静电除尘器收集的粉尘等经设施的下灰口（密闭管道）掉进刮板输送机，经刮板输送机（密闭）送至干泥皮带。下灰口（密闭管道）与刮板输送机紧密贴合，无粉尘外溢。掉进刮板输送机（密闭）的粉尘直接送至干泥（含水率 35%）皮带，与干泥一起由密闭皮带廊道内的皮带送至熔炼炉。刮板输送机与皮带落灰处贴合，无高度差，落灰过程产生粉尘极少。

熔炼废气处理设施的布袋除尘器捕集的灰尘，由设施的下灰口（密闭管道）掉进吨袋，吨袋与下灰口紧密贴合，无粉尘外溢。吨袋粉尘 包装好后于二次危废库进行暂存，暂存过程不产生粉尘。

由工程分析可知，项目无组织排放的粉尘较少，排放速率较低，项目厂界颗粒物浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度要求。

### 6.1.3.2 其他生产过程无组织排放控制措施

- (1) 生产过程中尽可能采用密闭设备及负压抽风处理，减少无组织排放；
- (2) 尽可能优化生产周期，减少油料的转运次数与周转量；
- (3) 强化生产过程中的管理，减少跑、冒、滴、漏现象。
- (4) 在皮带输送环节，设计时尽量减少扬尘环节，选择扬尘较少的设备；同时 皮带输送在密闭的皮带廊内，并加强物料输送廊道的封闭性，并尽量降低物料落差，减少粉尘外逸；
- (5) 厂内运输道路设专人负责清扫、洒水，对运输车辆和装卸要加强规范操作；

### 6.1.3.3 储罐无组织排放采取措施

- (1) 为减少原料和产品在储存过程中的大小呼吸损失，在物料的装卸、运输过程中采用密闭管道和封闭接口，降低无组织挥发量；
- (2) 强化物料调度手段，尽可能使储罐装满到允许高度，减少罐内空间，降低物料的挥发损耗；

(3) 储罐外壳使用隔热材料，降低储罐温度；

(4) 加强储罐附属设备的维修，保证储罐的严密性，强化储罐的日常操作管理。对阻火器、机械呼吸阀瓣等设备，每年彻底检查 4 次，使气密性符合要求。

#### 6.1.4 大气污染防治措施经济可行性分析

本项目废气污染治理措施投资约 3500 万元，占项目投资总额的 6.14%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效降低大气污染物的产生及排放，降低对附近空气的影响，产生较好的社会效益。因此本项目废气治理措施在经济上是可行的。

### 6.2 水污染防治措施经济技术可行性分析

本项目产生的污水主要由高盐生产废水（包括物化车间中的物化处理生产线的废水）、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等组成。

本项目主要分为 2 套污水处理系统，分质处理项目产生的污水。其中：

高盐生产废水预处理系统采用“三效蒸发”的处理工艺，该系统设计处理能力为 200m<sup>3</sup>/d，处理物化车间中的物化处理生产线的废水。

综合废水处理系统处理工艺为“A2/O+MBR+消毒”，该系统设计处理能力为 400m<sup>3</sup>/d，处理的污水包括经预处理后的其他生产废水、初期雨水、经预处理后的生活污水和经预处理后的高盐生产废水以及含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水等。

项目废水经自建污水处理站处理后，部分回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求。

本项目废水处理工艺流程详见下图。



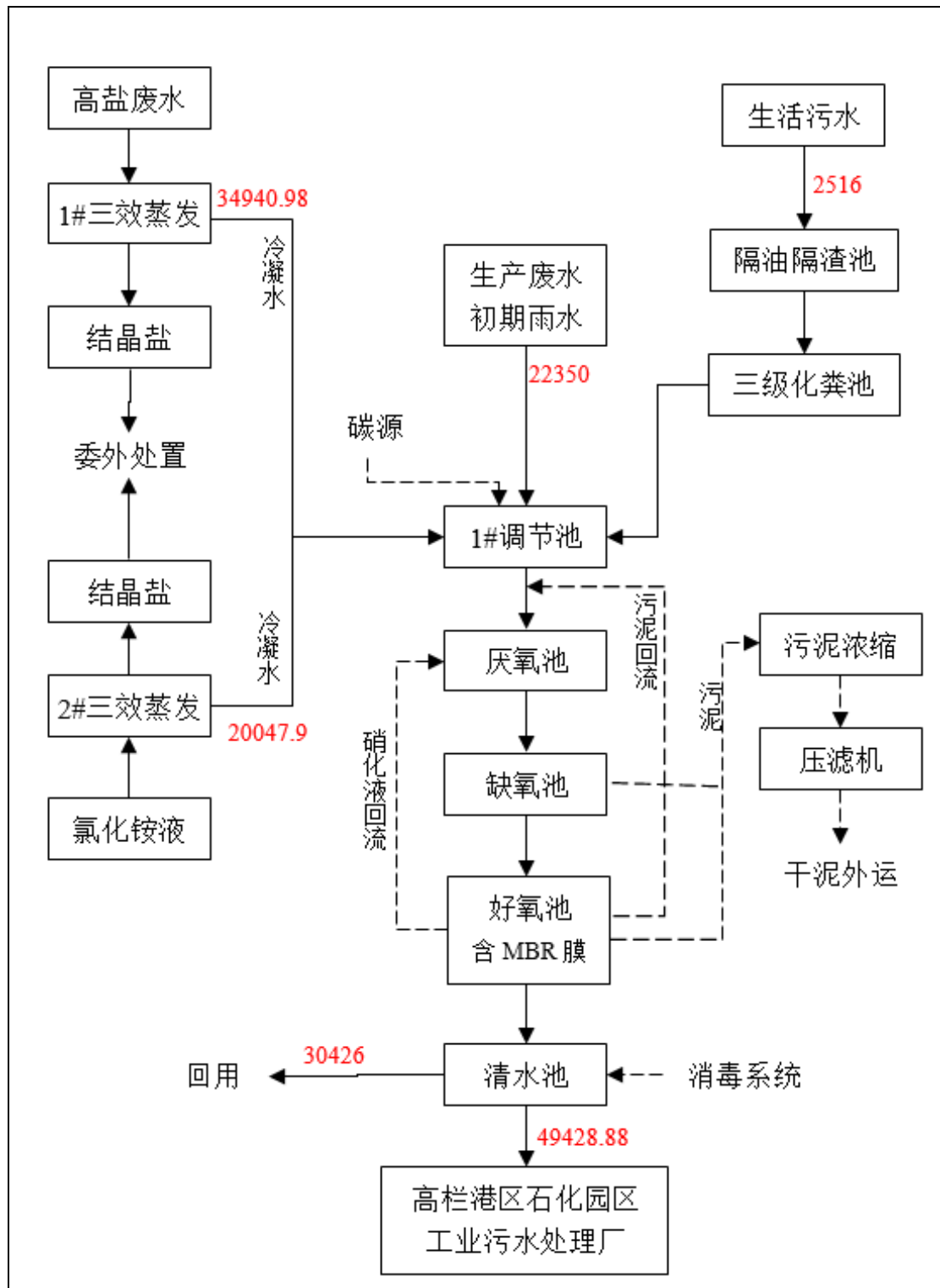


图 6.2-1 本项目废水处理工艺流程图

## 6.2.1 废水处理系统技术可行性分析

### (1) 生活污水预处理

生活污水主要污染物为 COD、BOD、SS 及氨氮，污染物浓度产生浓度低，生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池预处理后排入 1#调节池。

### (2) 高盐生产废水预处理

物化车间中的物化处理生产线的废水含有大量的无机盐、重金属及悬浮物，同时含有一定的有机污染，以上各股废水在调节池混合后，再进入三效蒸发器中蒸发浓缩，三效蒸发器的冷凝水进入后续的废水处理系统，结晶盐经收集后定期委外处理。

三效蒸发工艺主要流程是将物料经预热后依次进入三效降膜循环、一效、二效强制循环蒸发器进行浓缩，提高浓度，当达到预定浓度，进入稠厚器，进一步稠厚，然后通过离心机得到晶体盐。

三效蒸发工艺相对 MVR 蒸发工艺的特点是可以充分利用本项目回转窑、等离子体及熔炼线的剩余蒸汽，从而减少电耗，同时不必考虑污水中含有的钙、镁离子在浓缩过程中产生沸点升高，导致蒸发效率降低的问题。

### (3) 氯化铵液（即含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水）预处理

含铜废蚀刻液综合利用生产线会产生高浓度的氯化铵液，进入生产工艺中的三效蒸发器蒸发浓缩，并冷却结晶后，经离心机分离后得到产品氯化铵，而冷凝产生的含铵冷凝水进入 1#调节池。含铵冷凝水的主要污染物为氨氮、COD 及悬浮物。

### (4) 综合废水处理

经预处理后的高盐生产废水、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水、生活污水、初期雨水等一同进入废水综合废水处理工艺。

本项目综合废水处理工艺采用“A2/O+MBR+消毒”。具体介绍如下。

废水在 1#调节池均匀水质、补充碳源后进入生化处理系统，生化系统采用的废水处理工艺为：A2/O+MBR，A2/O+MBR 即为将 A2/O（厌氧 1、缺氧 2/好氧）与膜生物反应器（MBR）工艺相结合，通过生物降解及生物膜作用，去除废水中大部分的 COD、氨氮及 SS 等物质，MBR 的产水汇入消毒池进行下一步处理。

A<sup>2</sup>/O+MBR 的典型工艺流程图如下：

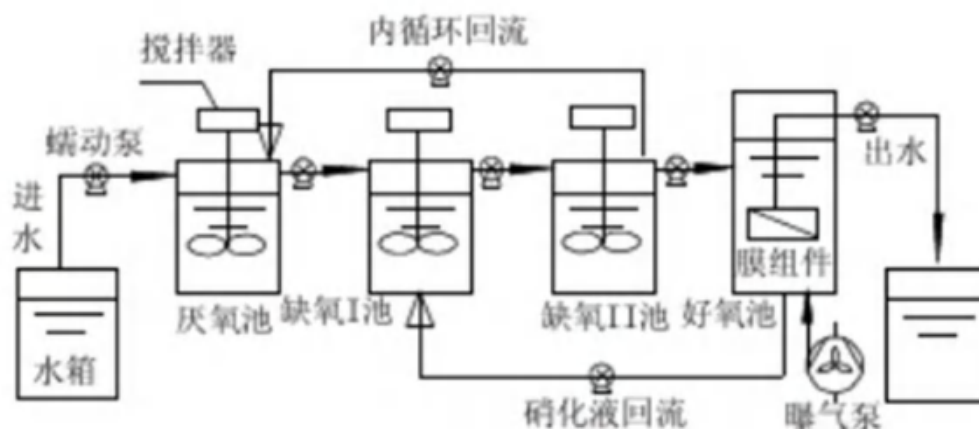


图 6.2-2 A<sup>3</sup>/O+MBR 的典型工艺流程图

A<sup>2</sup>/O+MBR：厌氧-缺氧/好氧（A<sup>2</sup>/O）工艺是在普通的活性污泥法基础上研究开发的，该工艺具有适应能力强，耐冲击负荷高，在去除有机物的同时可以取得良好的脱氮、除磷效果。膜生物反应器（MBR）是由膜分离技术与污水处理工程中的生物反应器相结合组成的反应系统，它结合了膜分离技术与生物处理技术的优点，用超、微滤膜组件取代传统的活性污泥法的二沉池和常规过滤单元，使水力停留时间和泥龄完全分离。其高效的固液分离能力使出水水质良好，悬浮物和浊度接近于零，并可截留大肠杆菌等生物性污染物，处理后出水可直接回用，特别适用于中水回用处理。将生物膜法与常用的 A<sup>2</sup>/O 污水处理脱氮除磷工艺结合起来即形成 A<sup>2</sup>/O+MBR 系统，该复合工艺综合了活性污泥法和生物膜法两者的优点，长泥龄的生物膜为生长缓慢的硝化菌提供了非常有利的生存环境，可以有效地提高硝化效果，同时随着聚磷菌的过量摄取，TP 也以较快的速率下降，出水水质优异，操作运行简单，污泥产率低，占地面积小等特点，使其应用范围和规模不断扩大。本项目取该工艺中的 COD、氨氮的去除率为 85%、80%。

经 MBR 生化处理后的废水进入清水池进行紫外消毒，经消毒后的部分废水排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，部分尾水回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等。

### （5）污泥处理

污水处理过程产生物化污泥和生化剩余污泥，这些污泥含水率高、容积大，不便于输送与处置，易腐化发臭，因此应对污泥进行有效处理。本项目采用传统

---

可靠的方法，由污泥泵压入板框脱水机固液分离，滤液回到调节池，滤饼袋装并厂内处置。

通过以上的多级多次多种技术手段相结合的综合处理，综合废水处理系统废水中污染物可以得到大幅度削减，经处理后部分废水回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求水质标准。

因此本项目综合处理系统工艺技术上是可行的。

表 6.2-1 本项目各废水处理工段处理效率一览表

废水处理工艺		主要污染物								
		COD	BOD	SS	氨氮	Cu	氰化物	总镍	总铬	总锌
1#三效蒸发冷凝水	进水浓度 (mg/L)	800	250	400	25	10	0.5	0.05	0.2	1
	处理效率 (%)	20.0	20.0	90.0	20.0	95.0	90.0	90.0	90.0	90.0
	出水浓度 (mg/L)	640	200	40	20	0.5	0.05	0.005	0.02	0.1
综合废水	产生浓度 (mg/L)	2000	400	200	20					
生活污水	产生浓度 (mg/L)	300	200	200	25					
A2/O-MBR	产生浓度 (mg/L)	1351	306	130	20	0.219	0.022	0.0022	0.0088	0.044
	处理效率 (%)	95.6	90.2	76.9	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	排放浓度 (mg/L)	60	30	30	10	0.219	0.022	0.0022	0.0088	0.044
回用水标准		—	30	30	—	—	—	—	—	—
排放水标准		500	300	30	50	0.3	0.5	0.05	0.1	1

## 6.2.2 设计规模合理性分析

高盐生产废水预处理系统处理的污水主要为物化车间中的物化处理生产线的废水。物化车间中的物化处理生产线的废水产生量为  $116.47\text{m}^3/\text{d}$ ，该系统日需处理量约  $116.47\text{m}^3/\text{d}$ ；本项目高盐生产废水预处理系统设计处理能力为  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，满足项目高盐生产废水处理要求。

综合处理系统处理的污水为其他生产废水、初期雨水、生活污水以及经预处理后的高盐生产废水和含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水等。其他生产废水排污水  $119.19\text{m}^3/\text{d}$ 、初期雨水  $22.14\text{m}^3/\text{d}$ 、生活污水  $8.4\text{m}^3/\text{d}$  以及经预处理后的高盐生产废水  $116.47\text{m}^3/\text{d}$ ，则系统日需处理量约为  $266.20\text{m}^3/\text{d}$ ；本项目综合处理系统设计处理能力为  $400\text{m}^3/\text{d}$ ，满足项目废水处理要求。

综上所述，本项目污水处理规模可满足对各类废水的处理要求。

## 6.2.3 稳定达标保证分析

### (1) 系统自动控制

为了保证污水处理过程的安全可靠和生产的连续性，提高自动化水平，并适应污水处理工艺，根据本工艺流程及工艺特点，从工程的实际情况出发控制系统采用现场 PLC 分散控制的计算机控制系统，实现了信息、调度、管理上控制危险上的分散。各现场子站都能独立、稳定工作，从根本上提高了系统的可靠性。

### (2) 采用在线水质监控

本废水处理系统采用在线水质监控监测仪器，在线监控污染物有 pH 值、COD、氨氮、SS、流量等，对废水处理系统水质和水量进行连续监控，可稳定工艺参数，提高废水处理效果。

### (3) 优化工艺设计

本项目根据污染物浓度高低进行分类收集，并采取不同工艺处理，确保各股废水有效处理，从而降低废水处理事故风险。

### (4) 设置事故应急措施

厂区拟设置一个  $1080\text{m}^3$  的事故池，作为事故排放应急用。同时，设置车间排水管道切换系统、废水提升管道切换系统、出水管道切换系统，以保障废水站的正常稳定运行，避免事故的发生。

---

事故应急池能够暂存 4 天左右的废水量，而本项目生产线可在 1-2 小时全部停产，不再产生废水，故该废水事故池完全能够防止未达标废水排入附近水体。

①当生产线排放水出现事故排放时，为避免对废水综合处理车间带来意外冲击，可利用事故排放水临时切换到事故排放池储存，然后利用事故池提升泵将事故排放水小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

②当废水站某类废水的处理系统发生故障，为避免影响车间生产线的正常生产，可利用废水提升管道的切换，将该类废水提升至事故池储存，然后利用事故池提升泵将事故排放水小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

③当因突发因素或人为因素导致出水不达标时，为避免不达标废水外排造成污染，可利用出水管道的切换，将不达标出水切换到事故排放池储存，然后利用事故池提升泵将事故排放水小流量的泵入相应废水处理系统进行处理。

#### (5) 强化废水站运行管理

建议建设单位设立专业废水综合处理车间运行管理团队，上岗人员经严格培训后方可上岗，提高运行过程中故障及事故时的处理能力，确保废水综合处理车间正常运行。

### 6.2.4 废水处理措施的经济可行性分析

本项目废水处理总投资 4000 万元，占总投资的 7.02%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后部分废水回用于厂区生产用水，产生较好的经济和环境效益。因此本项目废水治理措施在经济上是可行的。

## 6.3 噪声防治措施经济技术可行性分析

#### (一) 噪声治理措施技术可行性论证

厂区噪声主要来源于各生产车间机械设备和动力设施、运输车辆产生的噪声。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，具体措施如下：

(1) 对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

(2) 在引风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

(3) 离心机、水泵、各类泵等尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

(4) 对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、各类泵、机械设备与基础之间安装减振器。

(5) 管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

(6) 强化设备运行管理，以降低噪声的影响。通过建立设备的定检制度、合理安排大修小修作业制度，确保各设备系统的正常运。

(7) 采用密闭厂房，加强厂房隔声，厂区各车间周围设绿化带，吸声降噪。

经有效治理后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3 类标准。

## (二) 噪声治理措施经济可行性论证

本项目噪声污染治理措施投资约 300 万元，占项目投资总额的 0.53%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效治理噪声污染，降低对周围声环境质量的影响，产生较好的社会效益。因此本项目噪声治理措施在经济上是可行的。

## 6.4 固体废物污染防治措施经济技术可行性分析

本项目产生的危险废物设置专用堆放场地，采取防扬散、防流失、防渗漏等措施，参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单的相关要求和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2001) 及其 2013 年修改单的相关要求规范建设和维护使用，并由专人负责收集、贮存及运输，交有资质的单位处理处置。

### 6.4.1 固废防治措施及其技术可行性分析

#### (一) 固废处置方式

本项目运营期固体废物防治措施如下：烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、压滤滤渣、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、含钡废液中和工序滤渣、固体废渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；残液和溶金槽液依托厂内物化处理生



产线处置；其余危险废物外委有资质单位处置。感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理。生活垃圾由环卫部门清运处置。在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

本项目产生的“废树脂粉”约 21284.08t/a，拟定期交由清远炬众节能环保科技有限公司进行处理。项目产生的“蒸发浓缩盐泥”约 1460t/a，拟定期交由湛江市粤绿环保科技有限公司填埋处置。湛江市综合利用多循环环保项目（湛江市工业固体废物处理中心）于 2020 年 3 月 13 日获得环评批复（粤环审〔2020〕48 号），其中采用安全填埋技术处置 HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW29、HW31、HW36、HW46、HW49、HW50 共 11 大类危险废物 5.52 万吨/年，目前该项目柔性填埋场已基本建成，刚性填埋场计划于明年（2021 年）上半年建成。因此，湛江市综合利用多循环环保项目（湛江市工业固体废物处理中心）有足够容量接收本项目产生的“蒸发浓缩盐泥”。

本项目产生的各类固体废物拟采用的处置措施情况见表 6.4-1。

## （二）危险废物暂存方式

危险废物贮存容器将使用符合标准的容器盛装，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

本项目将建专用的危险废物临时贮存设施。危险废物集中贮存设施的选址必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的要求，危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则为：

- ①地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- ③设施内有安全照明设施和观察窗口；
- ④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- ⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；

---

⑥危险废物的堆放基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$  厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  厘米/秒；

⑦设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。且危险废物堆要防风、防雨、防晒。

危险废物贮存设施应设有火情监测和灭火设施，其内部装饰应满足《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2001）中的有关规定。对危险废物贮存仓库所设置的相应防火防爆、通风、防毒等安全设施应定期监测，确保现场符合要求。

本项目危险废物的贮存容器、贮存设施的选址、设计、运行与管理、安全防护与监测和关闭，将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的相关要求进行，并满足相关技术规范的要求。。

### （三）技术可行性分析小结

根据调查资料，目前本项目拟采用的固体废物处置措施均是广东地区工业固废处置厂常用的固废处置措施，在落实这些处置措施后，本项目运营期产生的各类固体废物均可以得到妥善处置，不会直接排放到外环境中，因此措施是可行的。

表 6.4-1 项目固体废物处置措施一览表

序号	固体废物名称	固废属性	危废类别及代码	产生量 (t/a)	固废来源	主要成分	污染防治措施
1	水淬渣	需进行危险特性鉴别	--	39305.55	污泥熔炼生产线	以 SiO <sub>2</sub> 、Fe、CaO 为主，并含有极少量的铅、砷、汞、镉等重金属	项目建成后，需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理）
2	脱硫渣		--	1496.6		硫酸钙、氟化钙、氯化钙等	
3	重金属污泥废包装袋	危险废物	HW49-900-041-49	80		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	外委有资质单位处置
4	烘干废气粉尘	危险废物	HW48-321-027-48	465.6		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	回用熔炼工序
5	余热锅炉粉尘	危险废物	HW48-321-027-48	458.38		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	回用熔炼工序
6	熔炼废气飞灰（静电除尘器）	危险废物	HW48-321-027-48	1073.75		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	回用熔炼工序
7	熔炼废气飞灰（布袋除尘器）	危险废物	HW48-321-027-48	32.03		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	外委有资质单位处置
8	废布袋	危险废物	HW49-900-041-49	1		铜、镍、铅、锌、铬、镉等	外委有资质单位处置
9	废离子交换树脂	危险废物	HW13-900-015-13	0.5		苯乙烯二乙烯基苯	外委有资质单位处置
10	废催化剂	危险废物	HW50-772-007-50	3		钒、钛等	外委有资质单位处置
11	压滤滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	815		物化处理生产线	重金属铜、镍、锌、铬等
12	蒸发浓缩盐泥	危险废物	HW49-900-046-49	1460	盐分、铜、锌、镍、铬等		外委有资质单位处置，拟定期交由湛江市粤绿环保科技有限公司填埋处置。
13	酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	30	含铜蚀刻废液综合利用生产线	砷、铜等	回污泥熔炼生产线处置
14	碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	50		铜、铁等	回污泥熔炼生产线处置
15	中和沉淀后压滤滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	50		铜、铁等	回污泥熔炼生产线处置
16	废树脂	危险废物	HW13-900-015-13	3		废树脂（苯乙烯二乙烯基苯）	回污泥熔炼生产线处置
17	溶解沉渣	一般固废	--	593.5	感光材料废物综合利用生产线	塑料片基	作为一般固废委外处理
18	电积沉渣	危险废物	HW16-266-010-16	2.08		SS、重金属等	回污泥熔炼生产线处置
19	含钯废液中和工序滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	20.91	含钯废液综合利用生产线	COD、SS、Pd 等	回污泥熔炼生产线处置
20	压滤滤渣	危险废物	HW49-900-046-49	120	含氰废液综合利用生产线	CN <sup>-</sup> 、金等	回污泥熔炼生产线处置
21	废树脂	危险废物	HW13-900-015-13	3		废树脂、Na 等	回污泥熔炼生产线处置
22	固体废渣	危险废物	HW49-900-999-49	27.883	废包装桶处理线	有机物	回污泥熔炼生产线处置

序号	固体废物名称	固废属性	危废类别及代码	产生量(t/a)	固废来源	主要成分	污染防治措施
23	残液	危险废物	HW06、HW08、HW12、HW13、HW34、HW35	35.713		有机物	回物化处理生产线处置
24	废商标纸	危险废物	HW49-900-041-49	8.42		--	回污泥熔炼生产线处置
25	清洗沉渣	危险废物	HW49-900-999-49	11.25		有机物	回污泥熔炼生产线处置
26	打磨残渣	危险废物	HW49-900-041-49	1.55		有机物	回污泥熔炼生产线处置
27	桶盖	危险废物	HW49-900-041-49	562.5		有机物、Fe 等重金属	外委有资质单位处置
28	废溶剂清洗剂	危险废物	HW06-900-404-06	55.3		有机物	外委有资质单位处置
29	抛丸抛光残渣	危险废物	HW49-900-041-49	187.5		Fe 等重金属	外委有资质单位处置
30	废树脂粉	危险废物	HW13-900-451-13	21284.08	废线路板综合利用生产线	Cu 等重金属	外委有资质单位处置，拟定期交由清远炬众节能环保科技有限公司进行处理
31	溶金槽液	危险废物	HW35-900-399-35	149.77		硫脲、重金属等	
32	废活性炭	危险废物	HW49-900-039-49	20	车间废气处理	有机物、碳	回污泥熔炼生产线处置
33	污泥饼	危险废物	HW18-772-003-18	99.1	废水处理	少量重金属及碳酸盐、硫酸盐等盐类	回污泥熔炼生产线处置
34	废矿物油、废机油	危险废物	HW08-900-214-08、900-249-08	10	机械设备、日常维修	废矿物油	外委有资质单位处置
35	含油抹布	危险废物	HW49-900-041-49	3		废矿物油	外委有资质单位处置
36	生活垃圾	生活垃圾	--	35	办公生活	--	交环卫部门

## 6.4.2 固废治理措施经济可行性论证

本项目建成后，固废治理措施投资约 300 万元，占项目投资总额的 0.53%，在建设单位可承受范围内；此外采用上述治理措施后可有效治理固废污染，杜绝二次污染。因此本项目固废治理措施在经济上是可行的。

## 6.5 地下水污染控制措施

### 6.5.1 地下水防治原则

本项目所在区域地貌类型主要为海冲积平原，地下水类型主要为松散岩类孔隙水，项目生产过程无需抽取地下水，供水由市政供水厂供给。针对项目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

主要包括建设区域污染区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，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、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，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监控井，及时发现污染、控制污染。

#### (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。

## 6.5.2 地下水分区防治及防渗措施

根据建设项目可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,将建设场地划分为重点污染防治区(重点防渗区)、一般污染防治区(一般防渗区)和非污染防治区(简单防渗区)。本项目具体划分详见表 6.5-1。按照重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区对建设场地采取防渗措施,应切实加强对项目的危险废物的管理,按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施,可以避免项目对周边土壤和地下水产生明显影响。

表 6.5-1 防渗区划分一览表

序号	分区类别	名称	防渗区域	备注
1	重点 污染 防治 区	丙类仓库	地面	参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单制定防渗设计方案,防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
2		废线路板车间	地面	
3		废包装桶车间	地面	
4		物化车间	地面	
5		污泥预处理车间	地面	
6		熔炼车间	地面	
7		污水管道等	管壁及四周土壤	
8		戊类储罐区	地面	
9		污水处理站、应急事故池、初期雨水池	地面、池底、池壁	
10		洗车台、泵区	地面	
11	一般 污染 防治 区	实验楼、厂区路面	地面	参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单进行防渗设计,防渗层的厚度应相当于渗透系数 $10^{-7}$ cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能
12		制氧站、辅助车间	地面	
13		设备间	地面	
14		回用水池	地面、池底、池壁	
15		消防水池	地面、池底、池壁	
16	非污 染防 治区	综合楼、值班楼	地面	一般地面硬化
17		制氧站	地面	
18		地磅、门卫室等	地面	

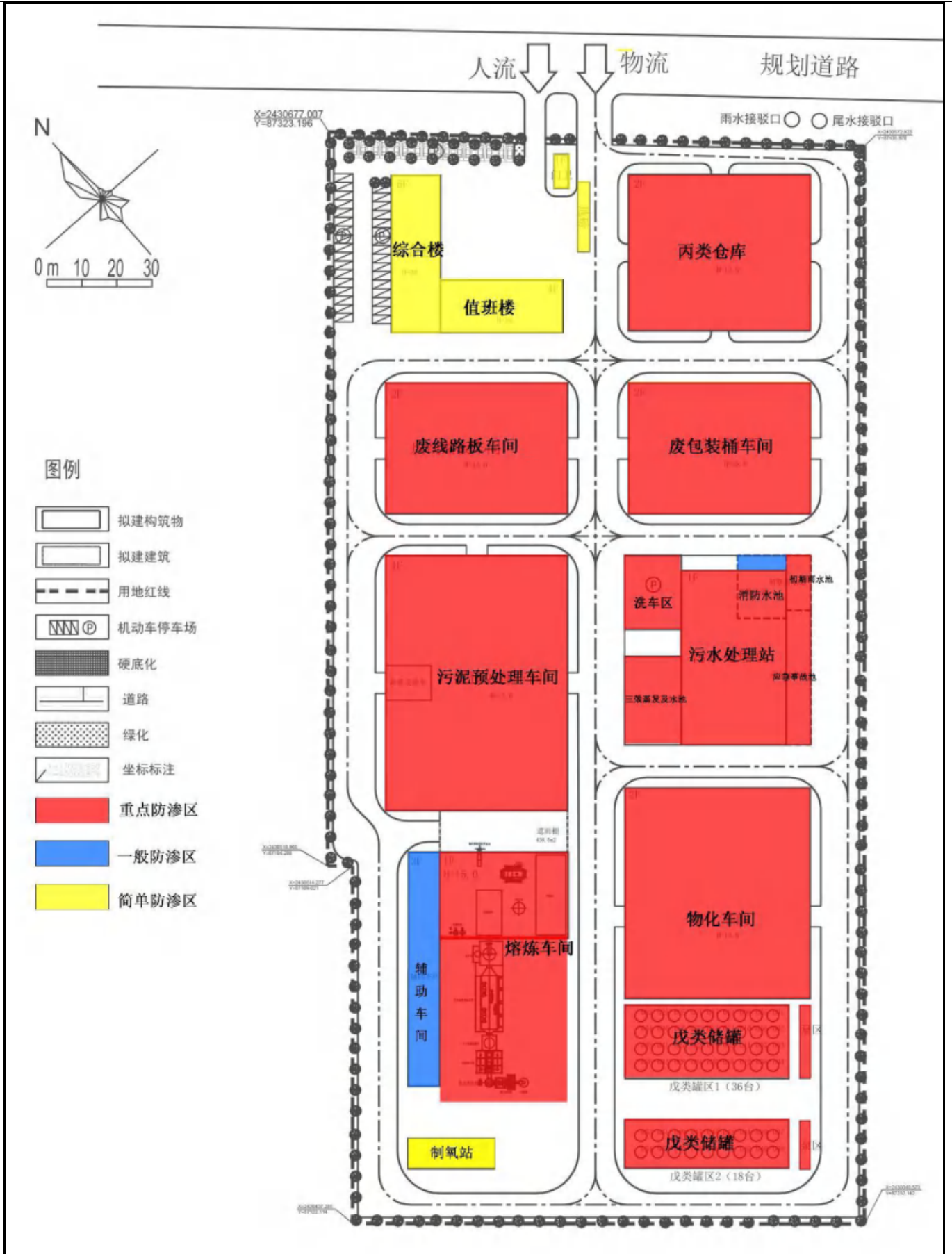


图 6.5-1 项目地下水污染防治区分区示意图

本项目污染区具体的防渗措施如下：

### (1) 重点污染防治区

物化车间、废线路板车间、废包装桶车间、熔炼车间、丙类仓库、戊类储罐区、污水处理站、事故水池、初期雨水收集池以及污水管道等为重点污染防治区，重点污染防治区要求有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。铺砌地坪地基必须采用粘土材料，且厚度不得低于 100cm。粘土材料的渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，在无法满足 100cm 厚粘土基础垫层的情况下，可采用 30cm 厚普通粘土垫层并加铺 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。重点污染防治区除对地坪地基采取上述防渗措施外，进一步采取如下的措施：

①车间、仓库地面设置泄露液体和地面冲洗废水的收集渠，然后自流至废水收集池。收集渠采用防渗钢筋混凝土，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-12}$ cm/s，确保工程建设对区域内地下水的污染降到最小。

②污水处理站、车间、仓库门口设置围堰或截留沟，防止车间、暂存库废物向外泄露；围堰、截流沟采用防渗混凝土+HDPE 膜（1.5mm 厚、渗透系数不高于  $1.0 \times 10^{-11}$ cm/s 的 HDPE 膜作为防渗层）。

③对于液体储罐，基础采用石桩和钢筋混凝土环墙作为储罐基础，防止由于不均匀沉降造成储罐应力破坏，导致泄漏。

④对废水收集池、初期雨水收集池、事故水池等各类储液设施，用先在池底采用素粘土夯实 1m，用 2mm 厚高密度聚乙烯覆盖，而后用卵石铺 20mm 热沥青胶结，高标号混凝土浇筑形成基底，池体采用钢筋砼结构浇筑成型，在池壁铺一层 2mm 厚的防腐材料。

⑤车间地面采用 SBS 改性沥青作为防渗材料（渗透系数不高于  $1.0 \times 10^{-11}$ cm/s）。

⑥污水处理站采用防渗混凝土+HDPE 膜（1.5mm 厚、渗透系数不高于  $1.0 \times 10^{-11}$ cm/s 的 HDPE 膜作为防渗层）。

### (2) 一般污染防治区

辅助车间、厂区路面等及未承担生产功能的白地为一般污染防治区，一般污染防治区先采取粘土铺底，再采用抗渗等级不低于 P1 级的抗渗混凝土（渗透系数约  $0.4 \times 10^{-7}$ cm/s，厚度不低于 20cm）硬化地面。通过上述措施可使一般污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。



### (3) 非污染防治区

指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括综合楼、值班楼、制氧室、门卫室、绿化区等。对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，只须做一般地面硬化，但装置区外系统管廊区地基处置应分层压实。

除此之外，工程仍需要采取如下防治措施：

①各种废液输送管道按规范设计、施工。建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观检测和通水试验，一旦发生管壁过薄、内管粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸，设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水；管道接口、管道与设备接口采用柔性连接，阀门安装牢固，尽量减少管道系统的跑冒滴漏。管道系统安装在不易受压、不易碰撞损伤的位置；管道应采用地面架空敷设，以避免由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，且沿管道布设的位置需进行地面混凝土硬化处置，防止由于管道滴漏产生的污水直接污染包气带，此外，沿管道设置废水收集槽，防止管道破裂时污水扩散；废水收集沟渠采用渗标号大于 S6（防渗系数  $4.19 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 150mm；

②对于排雨水沟，采用防渗钢筋混凝土底板、混凝土垫层，其下用二次场平土压（夯）实，顶部采用玻璃钢盖板；

③设备和管道检修、拆卸时必须采取措施，应收集设备和管道中的残留物质，不得任意排放；

④必须定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，作好工程记录，强化防渗工程的环境管理；

⑤建立地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施；

⑥建立厂区地下水环境跟踪监测体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划。厂区内设置 3 个地下水水质监测井，其中监测点 ZK1 位于场区门卫室附近，处于场区地下水的上游，为背景值监测点；监测点 ZK2 位于场区废线路板车间附近，为地下水环境影响跟踪监测点；监测点 ZK3 位于场区物化车间附近，为地下水污染扩散监测点。

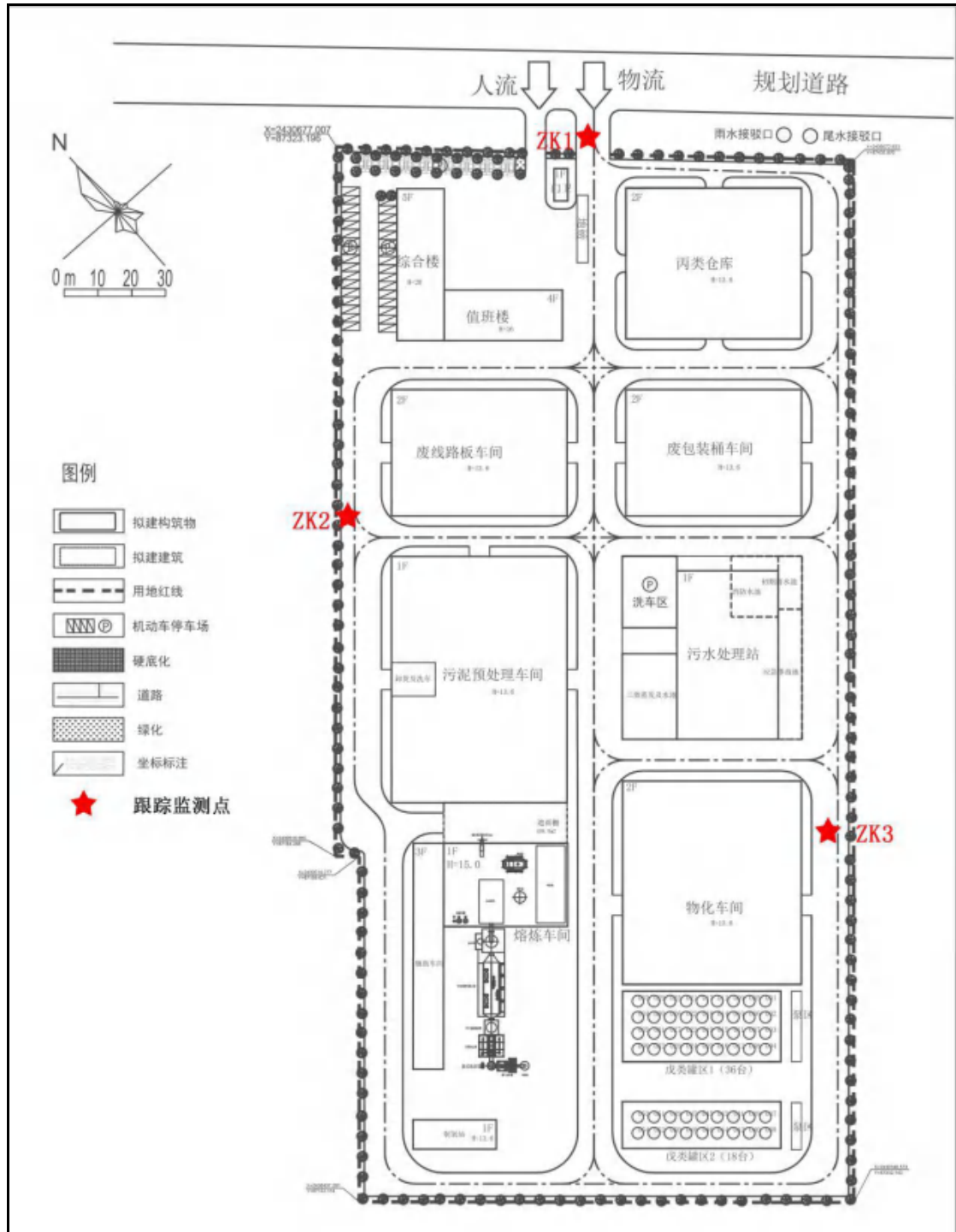


图 6.5-2 项目地下水跟踪监测点位图

## 6.5.3 地下水污染应急措施

### 6.5.3.1 应急治理程序

项目要求成立应急组织机构，有确定的组成人员，并且要明确其各自的职责。本厂区应急组织机构由应急指挥部和应急小组组成。分工如下：

---

①总指挥：由生产经营单位的主要负责人担任，负责组织指挥全厂的应急救援；

②副总指挥：由安全科长或负责安全生产工作的副职负责人担任，负责协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作；

③指挥部成员：在指挥部统一指挥下进行工作。

④应急小组：负责地下水污染事故应急预案的编制，针对不同功能区编制应急预案。地下水环境污染事故的报告，负责事故现场及有害物质扩散区域内的无害化处理及监测工作。

应急预案可分为两级：厂区级、社会联动级。

指挥中心接到事故通报后，立即根据事故报告的详细信息，依据本厂区的突发事件应急管理规定，确定该事故的响应级别。

(1) 当事故的响应级别Ⅲ级响应：

- 1) 不进行应急启动，由事故部门依据现场污染情况进行应急处理；
- 2) 由相关专业技术人员监督事故单位开展事故应急工作。

(2) 当事故的响应级别为Ⅱ级响应：

- 1) 全面启动本应急预案；
- 2) 运行部（事故部门）进入应急状态，将事故通知指挥中心和应急小组；
- 3) 各相关部门负责人接到通知后，应立即通知本部门相关人员，同时做好应急物资准备，通知内容应包含发生事故的地点和时间；
- 4) 在应急处理过程中，按照工作流程，由现场运行人员汇报事故现象，由检修维护人员汇报设备故障情况、设备损坏程度情况等信息。根据事故部门应急报告和请求，应急小组、运行部负责协调和调配其他有关部门的应急力量及其应急物资。

5) 进行现场调查，确定污染物性质、种类、数量，以及受污染方位和污染趋势，同时按照规定处理，并将处理情况上报领导。

6) 环境监测站应急检测小组进行现场监测布点，将测量结果报现场指挥，现场指挥视污染程度，划定污染区域和影响区域，发布污染警报；参考专家意见，提出污染控制处置方案，削减污染物防止扩散。

7) 跟踪调查污染物情况，根据监测数据采取进一步措施消除污染；将污染动态、处理情况上报领导，直至污染消失。

---

(3) 当事故的响应级别为I级响应:

当发生的突发环境事故超出本厂的应急处置能力和范围时,立即按规定上报高栏港区、珠海市,请求支援;必要时也积极参加其他应急救援行动。

### 6.5.3.2 地下水污染治理措施

(1) 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有:物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法,概括起来又可分为:屏蔽法--在地下建立各种物理屏障,将受污染水体圈闭起来,以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法--在地下水流的下游挖一条足够深的沟道,在沟内布置收集系统,将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来,或将所有受污染地下水收集起来以便处理的一种方法,被动收集法在处理轻质污染物(如油类等)时得到过广泛的应用。

②水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统,通过抽水或向含水层注水,人为地改变地下水的水力梯度,从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同,水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

③抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法,可根据污染物类型和处理费用来选用,大致可分为三类:物理法。包括:吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。化学法。包括:混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。生物法。包括:活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同,需要指出的是,在受污染地下水的抽出处理中,井群系统的建立是关键,井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

④原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点,不但处理费用相对节省,而且还可减少地表处理设施,最大程度地减少污染物的暴露,减少对环境的扰动,是一种很有前景的地下水污染治理技术,大致可分为两类:①物理化学处理法。

---

包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

### （2）建议治理措施

场地孔隙(裂隙)潜水含水层富水性贫乏，水力梯度较平缓；当发生污染事故时，污染物的运移速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

### （3）应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

---

## 6.6 土壤污染防治措施

### 6.6.1 土壤污染防治原则

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。

#### (1) 预防和保护

①各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。

②生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。

③土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

A.严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；

B.建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；

C.制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

#### (2) 风险管控和修复

①土壤污染风险管控和修复，包括土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等活动。

②实施风险管控、修复活动，应当因地制宜、科学合理，提高针对性和有效性。

③实施风险管控、修复活动中产生的废水、废气和固体废物，应当按照规定进行处理、处置，并达到相关环境保护标准。

### 6.6.2 土壤污染防治措施

#### (1) 源头控制措施

①建设单位应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》落实有关要求。建设单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。

---

②建设单位应加强对危险废物产生、转移、贮存和利用处置各个环节的检查，完善“防扬散、防流失、防渗漏”设施。根据建设项目可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区（重点防渗区）、一般污染防治区（一般防渗区）和非污染防治区（简单防渗区）。按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施，避免项目对周边土壤和地下水产生明显影响。具体分区防治及防渗措施见“6.5.2节”。

#### （2）过程防控措施

本项目土壤影响类型涉及大气沉降及事故泄露入渗途径影响。

根据前述“5.6.1节”的预测分析可知，本项目30年运营期内排放烟气中重金属和二噁英类污染物通过沉降作用对评价范围内土壤造成的区域平均累积量不超过标准值的0.2%，因此本项目正常运营排放的烟气污染物对区域土壤环境的污染累积影响很小，基本可以忽略。同时，为防止事故泄露对土壤环境污染，应分区防治及采取相应的防渗措施。

#### （3）跟踪监测

建设单位应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

#### （4）应急措施

发生突发事件可能造成土壤污染的，应当立即采取应急措施，防止土壤污染，并依照《中华人民共和国土壤污染防治法》规定做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。

## 7 环境经济损益分析

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

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

### 7.1 环保投资

#### 7.1.1 环保设施投资

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

与项目有关的环保措施主要包括厂区废水和废气收集治理、噪声控制措施、固废暂存设施及厂区绿化等。项目总投资约 5.7 亿元，环保投资约 10000 万元，占总投资的 17.54%，具体如下：

表 7.1-1 项目环境保护投资一览表

环保措施类型	序号	项目名称	投资额(万元)	占环保总投资比例(%)	占总投资额比例(%)
废水治理措施	1	全厂排水管线(含消防废水池、初期雨水收集系统)	2000	20	3.51
	2	综合处理	2000	20	3.51
	3	小计	4000	40	7.02
废气治理措施	1	废气收集处理及在线监控装置	3500	35	6.14
固废处置措施	1	储存、外委处置	300	3	0.53
噪声控制措施			300	3	0.53
绿化措施			200	2	0.35
地下水和土壤污染防治措施(防腐、防渗漏)			1000	10	1.75
风险防范和应急设施			500	5	0.88
其他措施			200	2	0.35
合计			10000	100	17.54



---

## 7.1.2 环保运行费用

### (1) 环保设施的折旧费

各环保措施的固定资产形成率为 100%，残值率按 4% 计，平均按 20 年折旧计算，则环保措施的折旧费为 480 万元/年。

### (2) 环保措施的运行费

主要是设备的动力费和药剂费等，废气处理 1000 万元/年，废水处理约 250 万元/年，合计约 1250 万元/年。此外，维修费按环保投资的 2% 计，即维修费为 200 万元/年，从事环境保护工作人员的工资 100 万元/年；与环境保护有关的科研费、咨询费、学术交流费等预计 10 万元/年。综上，运行费总计约 1560 万元/年。

### (3) 环保措施的费用指标

由上述 2 项费用构成的环保运转成本为 2040 万元/年。

## 7.2 项目经济与社会效益

### 7.2.1 经济效益

项目的建成有利于减轻危险废物排放企业的经济负担，为珠海市乃至广东省的经济发展带来效益。在目前的技术水平下，绝大多数企业对固体废物特别是危险废物无法进行处置，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，给企业带来了很大的环境、经济压力。虽然有些企业建成了危险废物的处理设施，但多数处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，增大了企业的经济负担，影响了企业的经济效益。因此，固体废物的集中管理和处置有利于促进当地的经济发展。

### 7.2.2 社会效益

我国是人口众多、资源相对不足的国家，在现代化的建设中必须实施可持续发展的战略。环境保护是我国的基本国策，加强对固体废物和危险废物污染的防治，是可持续发展战略的重要组成部分。

随着社会进步、科技和经济的发展，在生产和生活过程产生的大量固体废物，尤其是危险废物对环境的污染和对生态的破坏程度日益加剧。由于无组织排放造成的重大事故和环境的破坏也十分严重，对经济的发展和人民生活水平的提高形

---

成负面影响。因此在各级政府的高度重视下，实施固体废物的集中管理和处置，从分散的面源的管理转变为集中的点源管理，从无组织排放转变为有组织排放，从污染环境的废物转变为再生利用的资源，是可持续发展的前提条件之一。

从项目本身性质来说是一项固体废物资源化处理处置的环保工程，对削减当地的危险废物排放量，改善环境质量和城市投资环境，促进广东省环保工作的顺利开展，具有很好的社会效益。

## 7.3 环境效益分析

本项目在运营期间将不可避免对大气环境、水环境、声环境等造成一定的影响，但采取合理的环保措施后，可实现以下的环境效益。

### （1）减轻危险废物的危害

本项目的运行可以大大减轻附近区域危险废物对周围生态环境的污染和对人体健康的危害。本项目对危险废物进行处理处置，项目建成后将收集、无害化处理高栏港经济区及珠海市范围内危险废物 18.9 万吨/年。

从总体上来说，污染物排放总量的削减明显改善了对危险废物的污染影响。但从原先的分散排放到现在的集中排放，可能对局部地区的环境产生不利影响，因此，应加强环境管理和二次污染防治工作，尽可能做到社会效益、环境效益和经济效益的统一。

### （2）减少事故排放

危险废物的管理越来越受到社会各届的重视。近年来，危险废物处理处置不规范的例子不断被曝光。如危险废物填埋，造成地下水的二次污染，直接或间接的威胁人民的生命财产安全；含重金属的废渣填埋引起土壤和地下水的污染，还有一些高浓废水和废液混入污水处理站，导致超标排放。

本项目对危险废物的处置将采用更科学，更符合生态学原理的方法，对危险废物中可回收利用的进行资源化处置，合理的实施工业固体废物减量化和无害化处置，从而大大降低由于管理不善而导致地表水、地下水和生态环境等的二次污染问题。

### （3）实现废物的集中管理与处置

固体废物特别是危险废物，在目前的技术水平下绝大多数企业无法很好地进行处置，使固体废物不能减量化、无害化、资源化；很多工业企业的危险废物处

---

置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，影响人民身体健康和正常生产。而且随着经济的发展越来越成为重大环境隐患。因此，固体废物的集中管理和处置是从污染物的面源向集中管理和处置转变，且最大可能的实现废物无害化和资源化。

## 7.4小结

本项目是危险废物的综合利用和处置工程，本项目实施后有利于促进珠海市及临近区域危险废物无害化处理，对珠海市危险废物的管理、污染物总量的削减和经济的可持续发展都十分有利，具有良好的环境效益和社会效益。

工业危险废物的委托处置行为属于一种消费行为，就目前的危废处置市场需求来看，供不应求的市场现状使得危废处置企业具有较高的利润空间，即便在将来可能出现的危废处置设施能力供过于求现象，因国家环保法律对危险废物管控的严格要求，对企业而言基本不可能出现没有经济效益的收集处置行为。因此危废处置企业具有较为保障的经济收益空间。

综上分析，在建设单位落实好相应的污染控制和风险防范措施，确保项目运营过程中的二次废物得到有效处置，避免发生环境风险事故的情况下，本项目的建设运营具有较高的环境效益、社会效益和经济效益。

---

## 8 环境管理与监测计划

由于建设项目在运行过程中会产生一定数量的污染物，对当地水、空气环境质量可能造成一定的影响。因此，为保证建设项目的各项环保措施都能正常运行，本评价报告根据建设单位拟采取的环境管理和监测的措施，对照有关的标准和规范进行评述，提出合理化建议供建设单位参考，并利于环境保护管理部门的监督管理。

### 8.1 环境管理计划

#### 8.1.1 环境管理机构与职责

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

项目建成后，为了做好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位应建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制和环保设施进行监督检查。

环境管理职能科室或部门的主要职责及要求：

(1) 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

(2) 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

(3) 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

(4) 制定并组织实施环境保护规划和标准；

(5) 检查企业环境保护规划和计划；

(6) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

---

(7) 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

(8) 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

(9) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

### **8.1.2 环境管理规章制度**

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

#### **(1) 严格执行建设项目“三同时”制度**

在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”制度，确保污染防治设施和主体工程“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时投产使用”。

#### **(2) 严格执行排污许可制度**

建设单位应及时申领排污许可证并向社会公开，确保实际排放的污染物种类、浓度和排放量等不超过许可范围，并定期、如实向环保部门报告排污许可证执行情况。

#### **(3) 严格实行在线监测制度**

根据现行的环保管理要求，并参照《中共中央办公厅 国务院办公厅<关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见>》（2017年9月21日）的规定，重点排污单位应当按照法律法规标准规范安装使用自动监测设备，与生态环境部门的监控设备联网，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录，并对自动监测数据的真实性和准确性负责。

本项目按《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）要求，在富氧侧吹炉系统尾气排放位置配套设置一套烟气在线检测系统，可在线监测烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等大气污染因子，严格按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，实现烟气在线监测，并与环境保护部门联网。建设

---

单位依法定期开展自行监测，保障数据合法有效，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。

#### **(4) 建立污染处理设施管理制度。**

保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。污染处理设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

#### **(5) 建立运行记录台账制度。**

企业自行监测数据妥善保存，记入台账。对尿素、消石灰粉、氢氧化钠、活性炭的使用量记入台账并保留备查。定期检修活性炭吸附、液碱喷淋塔等装置，更换活性炭、液碱等后记录更换日期及更换量。

### **8.1.3 环境保护管理计划**

#### **(1) 施工期**

为了减少项目施工期对周边环境的影响，建设单位应积极参与施工建设的环管理，对施工单位采取的环保措施、环保管理制度严格的要求，将项目的施工影响降至最小。

1) 要求施工单位进场前先制定相应的环保防治措施和工程计划，确保施工期污染物均能得到相应处理。

2) 要求施工单位实行环保职责管理，明确责任分工。

3) 禁止“黑烟车”等有环保问题的运输车辆及施工设备进场施工。

4) 严格落实施工期环保措施，包括施工过程中扬尘、噪声排放强度、建筑废料、开挖土方堆放场等的限制和措施。

5) 向当地环保行政主管部门和建设主管部门申报，设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法和实施缓解措施，控制施工中产生的不利环境影响因素，配合有关环保主管机构，对施工过程的环境影响进行检查、监测和监理。

#### **(2) 运营期**

为了进一步贯彻落实环境保护责任制，全面加强环境保护监督管理，切实维护生态环境安全，以治本和提高环境质量为目标，保证安全、环保、生产三方面

---

互相结合，使项目运营期间能达到生产与环保相协调，满足生产要求，又不超出环境的容许极限。

1) 结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度。

2) 落实企业环保责任制度，建立环保领导小组，分配环保生产管理工作，层层落实环境指标。

3) 重视污染的防治，重视生产过程控制；重视污染源削减，重视废物的综合利用。

4) 积极接受政府环保部门、公众的监督。

5) 做好自发的监督性监测，引入第三方监测监督机构，由第三方监测监督机构结合环保部门及周边公众的监管要求，公开每期监督性监测结果。

## 8.2 环保竣工验收目标

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号），本项目在竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。如项目建成申报竣工验收时，国家及地方环保标准发生变更，应根据验收时国家及地方的各类标准提出具体的补充与调整要求。

根据本项目的工程建设内容及污染物排放情况，竣工环境保护验收一览表见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

验收类别		包含设施内容	监控指标与标准要求				验收标准	采样口
废水	生产废水 初期雨水 生活污水	厂内污水处理站	生产废水 235.7m <sup>3</sup> /d、初期雨水 22.1m <sup>3</sup> /d 及生活污水 8.4m <sup>3</sup> /d 经厂内自建污水处理站处理，经厂内处理达标后部分废水回用于生产工艺，其余部分废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后，部分尾水排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂做进一步处理				外排废水达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准，具体见表 2.2-11	废水排放口
							回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求	回用水池出口
验收类别		包含设施内容	排气筒高度 m	验收监测因子	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	验收标准	采样口
废气	丙类仓库储存废气 1#排气筒	1#排气筒高度：15m； 内径：1.4m；烟气温度： 25℃；风量：91000m <sup>3</sup> /h	15	VOCs	30	1.45	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)	1#排气筒
	废包装桶车间废气 2#排气筒	2#排气筒高度：15m； 内径：1.2m；烟气温度： 25℃；风量：60000m <sup>3</sup> /h	15	VOCs	30	1.45	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)	2#排气筒
				颗粒物	120	1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)标准	
	废线路板粉尘废气 3#排气筒	3#排气筒高度：15m； 内径：1m；烟气温度： 25℃；风量：40000m <sup>3</sup> /h	15	颗粒物	120	1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)标准	3#排气筒
	污泥预处理车间烘干废气 4#排气筒	4#排气筒高度：50m； 内径：0.9m；烟气温度： 80℃；风量：38400m <sup>3</sup> /h	50	颗粒物	65	—	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表 3 中≥2500kg/h 最高允许排放浓度限值	4#排气筒
				SO <sub>2</sub>	200	—		
				NO <sub>x</sub>	500	—		
				汞	0.1	—		
				镉	0.1	—		
				铅	1.0	—		
砷				—	—			
镍				—	—			
砷+镍				1.0	—			
铬				—	—			
铜	—	—						
铬+锡+铈+铜+锰	4.0	—						
VOCs	30	2.9	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)					
污泥预处理车间辅料料斗、干泥仓粉尘 5#排气筒	5#排气筒高度：15m； 内径：0.6m；烟气温度： 25℃；风量：18000m <sup>3</sup> /h	15	颗粒物	120	1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)标准	5#排气筒	



验收类别		包含设施内容	监控指标与标准要求			验收标准	采样口
污泥预处理车间废活性炭暂存废气 6#排气筒	6#排气筒高度：15m； 内径：0.35m；烟气温度：25℃；风量：6000m <sup>3</sup> /h	15	VOCs	30	1.45	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010） 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准	6#排气筒
			颗粒物	120	1.45		
污泥熔炼车间熔炼废气 7#排气筒	7#排气筒高度：50m； 内径：0.8m；烟气温度：120℃；风量：22772m <sup>3</sup> /h	50	颗粒物	10	—	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表3中≥2500kg/h最高允许排放浓度限值及《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）2013修改单表1大气污染物特别排放限值的两者较严值	7#排气筒
			SO <sub>2</sub>	100	—		
			NO <sub>x</sub>	100	—		
			HCl	60	—		
			HF	3	—		
			汞	0.012	—		
			镉	0.1	—		
			铅	0.7	—		
			砷	0.4	—		
			镍	—	—		
			砷+镍	1	—		
			铬	—	—		
铜	—	—					
铬+锡+锑+铜+锰	4	—					
二噁英	0.5 TEQng/m <sup>3</sup>	—					
污泥熔炼车间铜铈铸造粉尘废气 8#排气筒	8#排气筒高度：15m； 内径：0.8m；烟气温度：80℃；风量：25000m <sup>3</sup> /h	15	颗粒物	120	1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准	8#排气筒
物化车间含氰废气 9#排气筒	9#排气筒高度：25m； 内径：0.27m；烟气温度：25℃；风量：3000m <sup>3</sup> /h	25	HCN	1.9	0.13	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准	9#排气筒
物化车间酸碱废气 10#排气筒	10#排气筒高度：15m； 内径：0.9m；烟气温度：25℃；风量：35000m <sup>3</sup> /h	15	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35	0.65	硫酸、HCl、NO <sub>x</sub> 执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	10#排气筒
			HCl	100	0.105		
			氨	--	4.9		
			NO <sub>x</sub>	120	0.32		
物化车间碱式氯化铜干燥废气 11#排气筒	11#排气筒高度：15m； 内径：0.34m；烟气温度：25℃；风量：5000m <sup>3</sup> /h	15	颗粒物	120	1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准	11#排气筒
三效蒸发不凝气与污水处理站废气 12#排气筒	12#排气筒高度：15m； 内径：0.45m；烟气温度：	15	VOCs	30	1.45	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）	12#排气筒

验收类别	包含设施内容	监控指标与标准要求			验收标准	采样口	
无组织排放	25℃；风量：9400m <sup>3</sup> /h		氨	--	4.9	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	厂界
			硫化氢	--	0.33		
			臭气浓度	--	2000（无量纲）		
	--	--	颗粒物	1.0	--	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准	
			SO <sub>2</sub>	0.40	--		
			NO <sub>x</sub>	0.12	--		
			VOCs	2.0	--	广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）	
			HCl	0.20	--		
			H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.2	--		
			HCN	0.024	--		
氨	1.5	----	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准				
H <sub>2</sub> S	0.06	---					
臭气浓度	20（无量纲）	---	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）				
		NMHC	6（监控点处1h平均浓度值）	---	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A	在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外1m，距离地面1.5m以上位置处	
			20（监控点处任意一次浓度值）	---			
噪声	厂界噪声	昼间≤65dB(A)			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	厂界外1m	
		夜间≤55dB(A)					
固体废物	各类危险废物	储罐区、危废暂存堆场等			《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（2013年修订）	--	
环境风险	事故废水收集池	有效容积 1080 m <sup>3</sup>					
	初期雨水收集池	有效容积不小于 800m <sup>3</sup>					
地下水	场地防渗	1.基础防渗措施；2.各功能水池、储罐区以及危废暂存区的防渗措施。					
	地下水监测	建立地下水位、水质监测计划，设本底井、跟踪监测井、污染扩散监视井共设3个	运行的每季度监测1次，每年监测4次；根据监测结果分析有无废水泄漏，资料妥善保存备检			3个监测井和采样口	

---

## 8.3 环境监测计划

环境监测主要针对企业生产运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项排放指标是否达标，判断净化处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料。同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。环境监测是环境保护中重要的环节和技术支持，是环境管理必备的一种手段。

开展环境监测的目的在于：

- (1) 检查项目施工扬尘、施工废水等对环境的影响程度，以便及时处理；
- (2) 检查、跟踪项目投产后，运行过程中各项环保措施的运行状况，确保设施的正常运行；
- (3) 了解项目所在地有关的环境质量状况，掌握环境质量的变化动态；
- (4) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

### 8.3.1 环境监测机构

环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构，对于企业不具备监测条件的项目，委托当地环境监测站或环境管理部门认可的有监测资质的单位进行监测。监测机构将收集项目周边环境状况的基本资料，对项目运行的环保设备进行监测，整理、统计分析监测结果。

### 8.3.2 运营期监测计划

运营期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针对项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。

#### (1) 正常情况下污染源及环境质量企业自行监测计划

本项目实施后应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。结合项目的实际情况，并参考《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）和《排污单位自行监测技术指南 总则》

---

(HJ819-2017)要求,对本项目运营期污染源及环境质量监测计划初定如下(见表 8.3-1),建设单位可在实际运营过程中按照国家的相关自行监测规定进一步完善此监测计划并加以实施,其中环境质量跟踪监测计划可结合现有项目实施情况全厂统筹安排。

## (2) 事故排放应急监测

当发生事故排放时,应严格监控、及时监测。

废气事故排放时,应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作,直到恢复正常的环境空气状况为止。

废水事故排放时,应在受影响的水域增加监测断面,加密监测采样次数,做好连续监测工作,直至事故性排放消除、水质状况恢复正常为止;对于地下水,监测点位和监测因子同环境质量现状,增加采样次数为每 4h 一次,直至解除事故应急状态,地下水中污染物浓度回复正常水平。

除表内监测内容外,对脱硝剂(尿素)、脱酸剂(消石灰、氢氧化钠)、活性炭的使用量等烟气净化用消耗性物资、材料应实施计量并计入台帐。

表 8.3-1 项目环境监测计划一览表

监测类别	监测布点	监测项目	监测频率		
污染源监测	废水	废水总排放口	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总磷、溶解性总固体、总氮、氯化物、硫酸盐、石油类、总铜、总锡、总锑、氰化物、总镍、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总锌		
	废气	1#排气筒	VOCs	每半年 1 次	
		2#排气筒	VOCs、颗粒物	每半年 1 次	
		3#排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
		4#排气筒	烟尘(颗粒物)、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Hg、Cd、Pb、As、Ni、As+Ni、Cr、Cu、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn、VOCs	每月 1 次	
		5#排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
		6#排气筒	VOCs、颗粒物	每半年 1 次	
		7#排气筒	烟气量、烟尘(颗粒物)、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> (以 NO <sub>2</sub> 计)、HCl		自动监测
			HF、二噁英		每半年 1 次
			Hg、Cd、Pb、As、As+Ni、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn		每月 1 次
		8#排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
		9#排气筒	HCN	每半年 1 次	
		10#排气筒	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCl、氨、NO <sub>x</sub>	每半年 1 次	
		11#排气筒	颗粒物	每半年 1 次	
		12#排气筒	VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年 1 次	
		厂界监控点	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOCs、氨、HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCN、硫化氢、臭气浓度	每季 1 次	
		厂房外监控点	NMHC	每季 1 次	
		噪声	厂界	等效连续 A 声级	每季 1 次，分昼夜进行
固废	厂区内	固体废物的产生与去向情况	每天填写废物产生量报表		
环境质量监测	地下水	项目场地及上、下游至少各 1 个	水位、浊度、色度、pH 值、高锰酸盐指数、可溶性固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、铬(六价)、镉、砷、镍、铅、铜、汞、锌、氰化物、氟化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂等		
	大气	厂界或大气环境防护距离外侧 1-2 个点	HCl、氟化物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、TVOC、Pb、Hg、Cr、Cd、As、VOCs、二噁英		
	土壤	4 (占地范围内、外各 2 个点位)	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、二噁英类		

---

## 8.4 环境监测记录及档案管理

完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进。记录包括设施运行和维护记录、突发性事件的处理、调查记录等，定期上报并妥善保存所有记录及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。对监测、分析结果应及时输入计算机并归档，根据结果对照标准，分析超标原因，提出治理方案。发现污染因子超标，要立即以书面形式上报当地环境保护行政主管部门，快速果断采取应对措施。

## 8.5 规范化排污口

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

（1）废气排放口，应设在线监测。

排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

（2）废水排放口，应设在线监测。

厂区在总排污口设置一段与排放污水有明显色差的测流渠（管），以满足测量流量及监控的要求：

如果利用排污渠道排放污水，污水流量宜采用堰槽法进行测量，测量方法应符合《水工建筑物与堰槽测流规范》（SL537-2011）。使用其它方法测流时，可按测流仪器说明进行测量，测流仪器前应设置调节池和平稳过水段，确保水流为稳定流状态，以保证测量精度。

（3）固定噪声源

---

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

#### (4) 固体废物贮存（处置）场

一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾应设置专用堆放场地，采取防止二次扬尘措施。

#### (5) 设置标志牌要求

在广东省辖区内直接或间接向环境排放污染物的单位必须依法向环境保护行政主管部门申报登记排污口数量、位置以及所排放的主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等情况。

一切排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照广东省污染源排污口规范化设置导则（粤环〔2008〕42号）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，并按其标准制作标志牌。

环境保护图形标志牌应设在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上端距离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

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

## 8.6 污染物排放清单

根据工程分析结论，本项目排放的污染物主要有污泥熔炼生产线烘干废气、富氧侧吹炉废气、工艺废气、工业废水、工业噪声等，污染物排放清单见表 8.6-1。

表 8.6-1 污染物排放清单

序号	分类	排放口信息	污染物类型	治理措施	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	执行标准	排放方式
1	废水	废水排放口	废水量	自建污水处理站	-	-	-	49428.88	达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准，具体见表 2.2-11	进入高栏港石化园区工业污水处理厂
			COD		60	-	500	2.97		
			BOD		30	-	300	1.48		
			SS		30	-	30	1.48		
			氨氮		10	-	50	0.49		
			Cu		0.219	-	0.3	0.011		
			氰化物		0.022	-	0.5	0.0011		
			总镍		0.0022	-	0.05	0.00011		
			总铬		0.0088	-	0.1	0.00043		
总锌	0.044	-	1.0	0.0022						
2	丙类仓库	储存废气 (1#)	VOCs	碱液喷淋+活性炭吸附	0.035	0.0032	30	0.028	广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的相应要求	1#排气筒高度：15m；内径：1.4m；烟气温度：25℃；风量：91000m <sup>3</sup> /h
	废包装桶车间	车间废气 (2#)	VOCs	布袋除尘器(装置自带)+碱液喷淋+活性炭吸附	0.81	0.049	30	0.246	广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的相应要求	2#排气筒高度：15m；内径：1.2m；烟气温度：25℃；风量：60000m <sup>3</sup> /h
			颗粒物		0.47	0.028	120	0.135		
	废线路板车间	粉尘废气 (3#)	颗粒物	旋风除尘器+脉冲布袋除尘器	6.60	0.264	120	1.90	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值	3#排气筒高度：15m；内径：1m；烟气温度：25℃；风量：40000m <sup>3</sup> /h
	污泥预处理车间	烘干废气 (4#)	颗粒物	2套“旋风除尘器+布袋除尘器”	24.06	0.65	65	4.66	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表3中≥2500kg/h最高允许排放浓度限值	4#排气筒高度：50m；内径：0.9m；烟气温度：80℃；风量：38400m <sup>3</sup> /h
			SO <sub>2</sub>		25.17	0.68	200	4.87		
			NO <sub>x</sub>		79.37	2.13	500	15.36		
汞			0.0037		0.00010	0.1	0.00071			
				0.0037	0.00010	0.1	0.00071			



序号	分类	排放口信息	污染物类型	治理措施	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	执行标准	排放方式
			铅		0.037	0.0010	1.0	0.0071		
			砷		0.011	0.00030	—	0.0021		
			镍		0.15	0.0039	—	0.028		
			砷+镍		0.16	0.0042	1.0	0.030		
			铬		0.0015	0.000039	—	0.00028		
			铜		0.29	0.0079	—	0.057		
			铬+锡+锑+铜+锰		1.43	0.038	4.0	0.28		
			VOCs		4.43	0.12	30	0.86		
	辅料料斗、干泥仓粉尘(5#)	颗粒物	布袋除尘器	0.00076	0.000014	120	0.00010	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值	5#排气筒高度:15m;内径:0.6m;烟气温度:25℃;风量:18000m <sup>3</sup> /h	
	废活性炭仓暂存废气(6#)	VOCs	活性炭吸附	3.75	0.023	30	0.16	广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010),同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的相应要求	6#排气筒高度:15m;内径:0.35m;烟气温度:25℃;风量:6000m <sup>3</sup> /h	
		颗粒物		0.0061	0.00015	120	0.00037	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值		
	污泥熔炼车间	熔炼废气(7#)	颗粒物	SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗	10	0.25	10	1.80	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)表3中≥2500kg/h最高允许排放浓度限值及《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)2013修改单表1大气污染物特别排放限值的两者较严值	7#排气筒高度:50m;内径:0.8m;烟气温度:120℃;风量:22772m <sup>3</sup> /h
			SO <sub>2</sub>		96.99	2.43	100	17.49		
NO <sub>x</sub>			100		2.50	100	18.04			
HCl			59.05		1.48	60	10.65			
HF			2.98		0.075	3	0.54			
汞			0.012		0.00030	0.012	0.0021			
镉			0.079		0.0020	0.1	0.014			
铅			0.39		0.0098	0.7	0.071			

序号	分类	排放口信息	污染物类型	治理措施	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	执行标准	排放方式
			砷	涤塔+除雾器+升温+SCR	0.12	0.0030	0.4	0.021		
			镍		0.79	0.020	—	0.142		
			砷+镍		0.90	0.023	1	0.163		
			铬		0.016	0.00039	—	0.0028		
			铜		0.31	0.0079	—	0.057		
			铬+锡+锑+铜+锰		1	0.025	4	0.18		
			二噁英		0.5	0.013	0.5	0.090		
					ngTEQ/m <sup>3</sup>	mgTEQ/h	nTEQg/m <sup>3</sup>	gTEQ/a		
	铜铈铸造粉尘废气(8#)	颗粒物	布袋除尘器	0.00017	0.0000044	120	0.000031	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值	8#排气筒高度: 15m; 内径: 0.8m; 烟气温度: 80℃; 风量: 25000m <sup>3</sup> /h	
	物化车间	含氰废气(9#)	HCN	二级碱喷淋	0.032	0.0011	1.9	0.0027	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)标准	9#排气筒高度: 25m; 内径: 0.27m; 烟气温度: 25℃; 风量: 3000m <sup>3</sup> /h
		酸碱废气(10#)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	二级碱液喷淋/二级稀硫酸喷淋塔	0.45	0.016	35	0.113	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值	10#排气筒高度: 15m; 内径: 0.9m; 烟气温度: 25℃; 风量: 35000m <sup>3</sup> /h
			HCl		1.44	0.050	100	0.019		
			NO <sub>x</sub>		0.23	0.0081	120	0.058		
氨			3.05		0.11	--	0.33	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)		
碱式氯化铜干燥废气(11#)		颗粒物	旋风除尘+布袋除尘	0.82	0.0041	120	0.029	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值	11#排气筒高度: 15m; 内径: 0.34m; 烟气温度: 25℃; 风量: 5000m <sup>3</sup> /h	
三效蒸发不凝气与污水处理站废气(12#)	VOCs	碱液喷淋+活性炭吸附	0.56	0.0053	30	0.038	广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010), 同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的相应要求	12#排气筒高度: 15m; 内径: 0.45m; 烟气温度: 25℃; 风量: 9400m <sup>3</sup> /h		

序号	分类	排放口信息	污染物类型	治理措施	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	执行标准	排放方式
			氨		0.14	0.0013	--	0.0095	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	
			硫化氢		0.26	0.0024	--	0.018		
3	噪声	厂界	LeqdB (A)	控制鸣笛、 隔声、减震	--	--	昼间≤65 dB (A)，夜间 ≤55dB (A)	--	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 3 类标准	--
4	固废	各类危险废物		危险废物临时堆放场所：（1）厂区临时堆放场所规范化建设和管理情况；（2）固体废物转移文件和转移去向符合环保要求；（3）危险废物执行危险废物转移联单制度；（4）按照《危险废物贮存污染控制标准》建设贮存场所。				《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及 2013 年修改单）		--
		场地防渗		1.基础防渗措施；2.各功能水池、储罐区以及危废暂存区的防渗措施。						--
5	地下水	地下水监测井		建立地下水位、水质监测计划，设本底井、跟踪监测井、污染扩散监视井共设 3 个				运行的每季度监测 1 次，每年监测 4 次；根据监测结果分析有无废水泄漏，资料妥善保存备检		3 个监测井和采样口

## 8.7 污染物排放管理要求

根据工程分析，本项目拟设置的排污单元及执行的污染物排放标准如下。

**表 8.7-1 本项目排污单元及相应执行的污染物排放标准一览表**

序号	排污单元	执行标准
1	丙类仓库储存废气（1#）	广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010），同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相应要求
2	废包装桶车间废气（2#）	VOCs 执行广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010），同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相应要求；颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
3	废线路板粉尘废气（3#）	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
4	污泥预处理车间烘干废气（4#）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、重金属（汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）排放浓度参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中≥2500kg/h 最高允许排放浓度限值，VOCs 排放浓度参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中的第II时段标准限值，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相应要求
5	污泥预处理车间辅料料斗、干泥仓粉尘（5#）	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
6	污泥预处理车间废活性炭仓暂存废气（6#）	VOCs 执行广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010），同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相应要求；颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
7	污泥熔炼车间熔炼废气（7#）	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中≥2500kg/h 最高允许排放浓度限值及《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）2013 修改单表 1 大气污染物特别排放限值的两者较严值
8	污泥熔炼车间铜铈铸造粉尘废气（8#）	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
9	物化车间含氰废气（9#）	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
10	物化车间酸碱废气（10#）	硫酸、HCl、NO <sub>x</sub> 执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）标准，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值
11	物化车间碱式氯化铜干燥废气（11#）	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值
12	三效蒸发不凝气与污水处理站废气（12#）	VOCs 执行广东省地方标准中较严的《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010），同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相应要求；氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值
13	本项目所在厂区四周厂界噪声对外界影响最大处	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值
14	本项目危险废物临时堆放场所	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）
15	生活污水、初期雨水、生产废水	达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准，具体见表 2.2-11

---

## 8.8 建设单位应向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

（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、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。（3）防治污染设施的建设和运行情况。（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。（5）突发环境事件应急预案。（6）其他应当公开的环境信息。

## 9 综合结论

### 9.1 项目基本情况

珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目占地面积为47008.24平方米，建设内容包括火法熔炼处置线、物化处理线、综合利用处理线、废线路板综合利用处理线和废包装桶处理线，并配置并配套相应的环保治理设施、存储设施和其他公用辅助生产设施，建成后可实现处理危险废物18.9万吨/年，具体危险废物处理规模及类别情况如下表：

表 9.1-1 危险废物种类及规模一览表

序号	废物类别	年处理规模 (t/a)
一、火法熔炼处置利用（富氧侧吹熔炼）		
1	HW17 表面处理废物	75000
2	HW22 含铜废物	22000
3	HW49 其他废物	3000
—	小计	100000
二、综合利用		
1	HW22 含铜废物	20000
2	HW16 感光材料废物	1000
3	HW17 表面处理废物	1000
4	HW33 无机氰化物废物	2000
—	小计	24000
三、物化处理		
1	HW34 废酸	8000
2	HW35 废碱	2000
3	HW17 表面处理废物	7500
4	HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物	2500
—	小计	20000
四、废线路板综合利用		
1	HW49 其他废物	30000
五、废包装桶处理		
1	HW49 其他废物	15000

## 9.2 工程分析结论

### 9.2.1 污染源分析结果

根据工程分析结果，本项目运营期主要污染源排放情况汇总见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目污染源汇总（单位：t/a）

类型	污染物	产生量(t/a)	削减量/处置量(t/a)	排放量(t/a)	
废气	有组织	颗粒物	2133.12	2124.60	8.53
		SO <sub>2</sub>	1074.47	1052.10	22.36
		NO <sub>x</sub>	63.45	30.06	33.40
		HCl	318.34	307.67	10.67
		HF	0.69	0.16	0.54
		汞	0.40	0.39	0.0028
		镉	0.96	0.95	0.015
		铅	1.67	1.60	0.078
		砷	1.41	1.38	0.023
		镍	9.40	9.23	0.17
		砷+镍	10.54	10.35	0.19
		铬	0.088	0.08537	0.0031
		铜	36.08	35.97	0.11
		铬+锡+锑+铜+锰	70.68	70.23	0.46
	VOCs	2.86	1.69	1.17	
	二噁英 gTEQ/a	0.16	0.07	0.090	
	HCN	0.013	0.011	0.0027	
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.56	0.45	0.11	
	NO <sub>x</sub> （硝酸雾）	0.2907	0.23	0.058	
	氨	1.25	0.91	0.34	
	硫化氢	0.087984	0.07	0.018	
	无组织	VOCs	0.18	/	0.18
		颗粒物（TSP）	0.98	/	0.98
		PM10	0.000014	/	0.000014
		HCN	0.00070	/	0.00070
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.089	/	0.089
		HCl	0.022	/	0.022
		氨	0.16	/	0.16
SO <sub>2</sub>		0.13	/	0.13	
No <sub>x</sub> （硝酸雾）		0.015	/	0.015	
硫化氢		0.0098	/	0.0098	
废水	废水量	79854.88	30426.0	49428.9	
	COD	113.50	110.54	2.97	
	BOD	26.20	24.71	1.48	
	SS	22.96	21.48	1.48	
	氨氮	1.78	1.29	0.49	
	Cu	0.35	0.339	0.011	
	氰化物	0.017	0.0164	0.0011	
	总镍	0.0017	0.0016	0.0001	
	总铬	0.0070	0.0066	0.00043	
	总锌	0.035	0.0328	0.0022	
固体废物	危险废物	自行处理	3445.406	3445.406	0

类型	污染物	产生量(t/a)	削减量/处置量(t/a)	排放量(t/a)	
	外委处置	23678.91	23678.91	0	
	小计	27124.316	27124.316	0	
	需进行危险特性鉴别	水淬渣	39305.55	39305.55	0
		脱硫渣	1496.6	1496.6	0
		小计	40802.15	40802.15	0
	一般固废	593.5	593.5	0	
	生活垃圾	35	35	0	
注：在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。					

## 9.2.2 总量控制指标

本项目实施后全厂大气污染物排放总量为：SO<sub>2</sub> 22.36 吨/年、NO<sub>x</sub> 33.40 吨/年、VOCs 1.17 吨/年。

项目产生的各类废水经过相应的废水处理措施处理后部分废水回用，剩余部分达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准后，经市政污水管网排入高栏港石化园区工业污水处理厂进一步处理。本项目水污染物总量控制指标从高栏港石化园区工业污水处理厂总量中调配，不再另行申请总量控制指标。

项目各类固体废物均有妥善的处置去向，不直接排放到外环境，因此不需申请固体废物的总量控制指标。

## 9.3 项目区域环境质量现状评价结论

### 9.3.1 环境空气质量现状评价结论

本次环境空气质量现状监测结果表明，项目周边大气环境状况总体较好，评价区各污染物的实测浓度均满足执行的相应标准限值要求，没有出现超标现象。

### 9.3.2 地表水环境质量现状评价结论

根据监测结果分析，本次监测 2 个监测点水质指标无机氮和化学需氧量出现超标，其余指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准要求。项目废水纳污水体黄茅海不能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准要求。其水质超标原因可能为：黄茅海受到沿岸工业废水和沿岸码头轮船运输、作业等活动的影响。随着《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》中水污染防治工程的落实，对河道进行清淤整理，改善河流水质，加强饮用水源保护区的监督管理和定期监测制度，对污水处理厂进行提



---

标改造工程，新建污水处理和完善污水管网的建设，加强近岸海域污染控制，河道和近岸海域水质将随着措施的落实，逐步改善。

### 9.3.3 地下水环境质量现状评价结论

地下水的采样点在厂址布设 5 个点水质监测点位及 11 个水位监测点位，监测结果表明，本项目此次 5 个监测点除氯化物、氟化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数监测因子外，其他监测因子均优于《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准要求。

### 9.3.4 声环境质量现状评价结论

本次评价在本项目厂界四周共布设 4 个监测点，结果表明监测期间各监测点昼间和夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

### 9.3.5 土壤环境质量现状评价结论

本次监测在项目占地范围及周边布设 3 个柱状样点和 5 个表层样测点，监测分析结果表明，占地范围内及周边柱状样点（T1~T2、T4）的各层样品以及表层样点（T3、T5~T6、S1~S2）的各项指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求。其中，有机碳和硫化物无参考标准，仅作为本底调查数据使用。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围内外的污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为 I 级清洁（安全）。

## 9.4 环境影响评价结论

### 9.4.1 大气环境影响评价结论

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 $\leq$ 100%；厂界外部没有相邻的超标点，无须设置大气环境防护区域。

（2）本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq$ 30%。

（3）叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，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。

综上所述，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的环境影响可以接受。

## 9.4.2 地表水环境影响评价结论

本项目配套完善的废污水收集系统,并根据各类废水水质设置有2套污水处理系统进行分质处理,包括1套处理规模为400m<sup>3</sup>/d的综合废水处理系统和1套处理规模为200m<sup>3</sup>/d的高盐生产废水预处理系统。本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理,处理后的废水部分回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等,部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理,尾水排入黄茅海;回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求。

随着《珠海高栏港经济区环境保护和生态建设“十三五”规划》任务方案的实施,不但能使河流流域和近岸海域的污染物排放得到有效削减,改善河流流域和近岸海域的水质,也能为区域的发展腾出环境容量。

本项目属于珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂的服务范围,废水排放浓度符合接纳要求,同时废水排放量不超过承诺接纳废水量。因此本项目废水正常排放不会对污水处理厂造成负荷冲击,对黄茅海水环境影响较小。

因此,本项目运营期外排废水不会对周边地表水环境造成影响。

## 9.4.3 地下水环境影响评价结论

本项目各危险废物贮存设施和废水处理池底部均按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行防渗设计,在正常情况下不会对区域地下水环境质量造成影响。如出现事故渗漏现象,在假设的事故情景下渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复,随着时间的增加,可能对项目区及其下游的地下水环境造成污染。因此,在项目建设营运过程中须按照防渗要求做好污泥预处理车间、物化车间、废线路板车间、废包装桶车间、熔炼车间、罐区、初期雨水池、应急事故池、污水处理站、洗车区、污废水输送管道等区域的防腐、防渗措施,营运期须定期检查防渗层及管道的破损情况,发现破损部分须及时进行修补。由于项目位于填海区,易发生地面不均匀沉降情况,建议建设单位在设计和施工过程中加强对可能造成地下水环境影响的装置和设施的地基进行加固处理,以防止因基底和地面开裂而造成废/污水下渗。项目营运期间,需加强管理和监督检查,杜绝非正常工况的发生,避免污染物渗漏对地下水环境造成不良影响。

#### 9.4.4 固体废物影响评价结论

本项目产生多类二次废物，其中烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、压滤滤渣、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、含钡废液中和工序滤渣、固体废渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；残液和溶金槽液依托厂内物化处理生产线处置；其余危险废物外委有资质单位处置。感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理。生活垃圾由环卫部门清运处置。在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有毒成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。在落实上述处置措施后，本项目运营期的各类固体废物均可得到妥善处理，不会排放到外环境中造成不良影响。

#### 9.4.5 声环境影响评价结论

本项目在对主要噪声源设备采取隔声、消声、减振、厂区绿化等降噪措施后，厂区噪声源等到有效控制，对各厂界噪声贡献值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。因此本项目对周边声环境影响较小。

#### 9.4.6 土壤环境影响分析结论

土壤环境影响分析表明，本项目正常运作情况下排放烟气污染物对土壤环境的沉降累积影响基本可以忽略，假设的废液事故泄露情景下对土壤的影响程度和范围也较为有限。因此总体而言，本项目正常运作情况下对土壤环境的影响可接受。

#### 9.4.7 生态环境影响分析结论

(1) 本项目运营所带来的人为活动，可能对项目区及周边植被生态有所影响，因此，应加强工作人员的管理，减少项目周围自然生态系统及其功能受人为影响。

(2) 本项目大气污染物的排放不会对周边的陆生植物正常生长产生明显的不良影响。

---

## 9.4.8 人群健康影响分析结论

分析结果表明，无论在正常工况下还是在事故工况下，本项目建成后区域人群通过呼吸空气摄入的二噁英量低于 WHO 和环发 82 号文提出的人体耐受摄入量限值的要求。

## 9.4.9 环境风险评价结论

本项目运营期的环境风险主要包括物料泄漏、火灾二次污染、环保治理措施故障导致的事故排放等。针对可能出现的环境风险事故，建设单位将建立完善的管理规程、作业规章和环境应急预案计划，并配备相应的环境风险防范和应急设施，一方面尽最大程度避免出现环境风险事故，另一方面也通过加强应急事故演练确保在发生环境风险事故时可最大限度地减少事故对周边环境的影响，将本项目的运营环境风险水平控制在可接受范围内。

## 9.4.10 环境防护距离设置

经综合分析评价，本项目需设置以废包装桶车间外扩 300m 的环境防护距离。根据现场核实以及规划图件叠图分析，项目设置的环境防护距离范围内无现状及规划的学校、居民住宅等环境敏感建筑，不涉及环保搬迁。

## 9.5 污染防治措施及其可行性分析结论

### 9.5.1 大气污染物防治措施可行性分析结论

本项目的烘干废气经由风管收集后，经“旋风除尘器+布袋除尘器”除尘进行处理，处理达标废气通过 50m 高烟囱排放。

本项目的熔炼炉废气经收集后，通过“SNCR+急冷塔+静电除尘器+密相半干塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR”废气处理工艺处理达标后由 50m 高烟囱排放。

本项目各生产线的粉尘废气，由设置在各生产工序的废气收集装置统一收集后，通过配套的除尘设施处理后达标排放；酸性废气和碱性废气收集后通过“碱液喷淋（或稀硫酸喷淋）”工艺处理后达标排放；有机废气收集后通过“碱液喷淋+活性炭吸附”工艺处理后达标排放。

对各废气治理措施的技术经济可行性分析结果表明，项目所设计采取的各项大气污染防治措施工艺较为成熟，对拟处理废气具有较高的污染物去除率，可确

---

保各类大气污染物经处理后达到设计排放浓度限值要求排放，满足排放浓度达标和总量指标达标的双重控制要求。

### 9.5.2 水污染防治措施可行性分析结论

本项目产生的污水主要由高盐生产废水（包括物化车间中的物化处理生产线的废水）、含铜蚀刻废液综合利用生产线的废水、其他生产废水（包括污泥熔炼车间生产线废水、喷淋处理废水、冲洗废水、洗车废水、化验及机修废水）、初期雨水和生活污水等组成。

本项目配套完善的废污水收集系统，并根据各类废水水质设置有 2 套污水处理系统进行分质处理，包括 1 套处理规模为 400m<sup>3</sup>/d 的“A2/O+MBR+消毒”综合废水处理系统和 1 套处理规模为 200m<sup>3</sup>/d 的“三效蒸发”高盐生产废水预处理系统。本项目生产废水、初期雨水和生活污水经厂内自建污水处理站处理，处理后的废水部分回用于急冷塔用水和炉渣冷却水等，部分达到珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准后排入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水排入黄茅海；回用水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中直流冷却水的标准要求。

根据污水处理措施的技术经济可行性分析表明，本项目对各类废水所配套设计的污水处理设施工艺合理，能实现废水处理达标回用以及达标排放。因此，本项目拟采取的水污染防治措施是可行的。

### 9.5.3 噪声防治措施可行性分析

通过合理安排厂区平面布置、选用低噪声设备、对风机和水泵等高噪声设备采取消声、减振、隔声等措施，并通过建立设备的定检制度、合理安排大修小修作业制度，确保各设备系统的正常运行；采用密闭厂房，加强厂房隔声，厂区各车间周围设绿化带，吸声降噪。通过采取本报告提出的措施，项目厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，因此，工程采取的噪声防治措施是经济技术可行的。

### 9.5.4 固体废物防治措施可行性分析

本项目运营期固体废物防治措施如下：烘干废气粉尘、余热锅炉粉尘、熔炼废气飞灰（静电除尘器）、压滤滤渣、酸性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、碱性蚀刻废液的沉淀除杂后压滤滤渣、中和沉淀后压滤滤渣、废树脂、电积沉渣、

---

含钡废液中和工序滤渣、固体废渣、废商标纸、清洗沉渣、打磨残渣、废活性炭及污泥饼等依托厂内污泥熔炼生产线处置；残液和溶金槽液依托厂内物化处理生产线处置；其余危险废物外委有资质单位处置。感光材料废物综合利用生产线的溶解沉渣作为一般固废委外处理。生活垃圾由环卫部门清运处置。在项目建成后，水淬渣和脱硫渣需按国家规定的标准和方法开展危险特性鉴别，若为危险废物，根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

根据调查资料，目前本项目拟采用的固体废物处置措施均是广东地区工业固废处置厂常用的固废处置措施，在落实这些处置措施后，本项目运营期产生的各类固体废物均可以得到妥善处置，不会直接排放到外环境中，因此措施是可行的。

### 9.5.5 地下水污染防治措施可行性分析

根据建设项目生产单元构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。按照重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区对建设场地采取防渗措施，可以避免项目对周边土壤和地下水产生明显影响。

在落实厂区防渗措施后，本项目可有效避免出现废水或废液渗漏污染地下水现象，地下水防渗措施可行。

## 9.6 环境经济损益分析结论

本项目是危险废物的综合利用和处置工程，本项目实施后有利于促进珠海市及临近区域危险废物无害化处理，对珠海市危险废物的管理、污染物总量的削减和经济的可持续发展都十分有利，具有良好的环境效益和社会效益。

工业危险废物的委托处置行为属于一种消费行为，就目前的危废处置市场需求来看，供不应求的市场现状使得危废处置企业具有较高的利润空间，即便在将来可能出现的危废处置设施能力供过于求现象，因国家环保法律对危险废物管控的严格要求，对企业而言基本不可能出现没有经济效益的收集处置行为。因此危废处置企业具有较为保障的经济收益空间。

综上所述，在建设单位落实好相应的污染控制和风险防范措施，确保项目运营过程中的二次废物得到有效处置，避免发生环境风险事故的情况下，本项目的建设运营具有较高的环境效益、社会效益和经济效益。

---

## 9.7 公众参与

按照《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）的相关要求，建设单位在本项目环境影响评价过程中进行了两次环评信息公示及报告书征求意见稿公示，并于 2020 年 3 月和 5 月在项目评价范围内开展了公众参与调查活动，具体参与情况如下：

（1）2020 年 3 月 26 日，建设单位在“珠海三力环保科技有限公司官方网站”上发布本项目第一次环评信息公示文件，第一次环评信息公示由 2020 年 3 月 26 日开始进行，持续时间不少于 10 个工作日。在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众均可向建设单位提出与环境影响评价相关的意见。本项目在第一次环境影响评价信息公示期间，未收到公众关于本项目的反馈意见。

（2）建设单位在环境影响报告书征求意见稿形成后，根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）第十条、第十一条、第十二条、第十三条等要求，于 2020 年 5 月 11 日，在“珠海三力环保科技有限公司”的官方网站

（<http://zhslhb.com/Index/index.html>）发布本项目环境影响评价报告征求意见稿及其它相关信息；分别于 2020 年 5 月 19 日和 2020 年 5 月 20 日于《羊城晚报 珠中江专版》（该报重点覆盖珠海市等）进行了为期两次的报纸公示；于 2020 年 5 月 11 日在项目调查范围内的村委公示栏等进行了现场粘贴公示，向公众公开了项目情况，向公众公告的建设项目环评信息主要包括建设项目环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等，公示时间不少于 10 个工作日。

（3）根据《环境影响评价公众参与办法》“第二十条建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，应当通过网络平台，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明”的要求，建设单位在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，将在“珠海三力环保科技有限公司”的官方网站

（<http://zhslhb.com/Index/index.html>）上公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

---

## 9.8综合结论

根据报告书各专题的分析评价结论,本项目的建设符合国家和地方的产业政策、土地利用规划、危险废物处置政策等要求,建设单位将对可能产生的各类污染影响采取合理、有效的处理措施,可确保生产运营过程产生的废水、废气、噪声达标排放,并将加强环境管理和落实各项风险防范措施把环境风险水平控制在可接受的程度,本项目的建设运营不会对周围环境产生明显不利影响。因此从环境保护角度考虑,珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目的建设是可行的。



附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO) 其他污染物(二噁英、VOCs、HCl、HF、Pb、Hg、Cd)			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 type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" 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	( 2018 ) 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 type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" 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=5km <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> 、VOCs、HCl、HF、Pb、Hg、Cd、二噁英)				包括二 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 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 <sub>非正常</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 最大占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			

	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（烟尘（颗粒物）、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Cu、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn、VOCs、二噁英类、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、氨、HCN、臭气浓度、硫化氢、NMHC）	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□
	环境质量监测	监测因子：（HCl、氟化物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、TVOC、Pb、Hg、Cr、Cd、As、VOCs、二噁英）	监测点位数（ 1 ）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受□			
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (22.36) t/a	NO <sub>x</sub> : (33.40) t/a	颗粒物: (8.53) t/a	VOCs: (1.17) t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

## 附表 2 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的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ； 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	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 checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	(水温、pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、SS、阴离子表面活性剂、挥发性酚、氰化物、氟化物、石油类、铜、六价铬、镉、铅、汞、砷，共计 21 项)	监测断面或点位个数 (2) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (3.53) km <sup>2</sup>	
	评价因子	(水温、pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、SS、阴离子表面活性剂、挥发性酚、氰化物、氟化物、石油类、铜、六价铬、镉、铅、汞、砷，共计 21 项)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )	

工作内容		自查项目		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 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的水质状况 <input type="checkbox"/> : 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 type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积( ) km <sup>2</sup>		
	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"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 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"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input 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	水污染控制和水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"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域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"/> 满足重点水污染物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"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 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 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)
		COD <sub>Cr</sub>	2.62	60
NH <sub>3</sub> -N		1.31	30	

工作内容		自查项目				
		铜	0.010	0.22		
		氰化物	0.0010	0.022		
		总镍	0.00010	0.0022		
		总铬	0.00038	0.0088		
		总锌	0.0019	0.044		
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) ( )	
生态流量确定		生态流量: 一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位: 一般水期 ( ) m; 鱼类繁殖期 ( ) m; 其他 ( ) m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( 2 )		自建污水处理站进口和出水口	
	监测因子	水温、pH值、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Mn</sub> 、氨氮、氰化物、铜、总镍、总汞、总镉、总铬、铬(六价)、总砷、总铅、总锌		废水流量、水温、pH值、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、氰化物、铜、总镍、总汞、总镉、总铬、铬(六价)、总砷、总铅、总锌		
污染物排放清单		√				
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						

附表 3 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况										
风险调查	危险物质	名称	危险废物	次氯酸钠	98%硫酸	氯酸钠	12M盐酸	20%氨水	水合肼	消石灰		
		存在总量/t	13549	1.8	0.098	0.016	0.503	150	0.04	13		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <1000 人					5km 范围内人口数小于 1 万人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)							_____ 人		
		地表水	地表水功能敏感性				F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级				S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性				G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
包气带防污性能				D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>			
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>			
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>				
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>						
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>						
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>				
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>110</u> m								
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>270</u> m											
	地表水	最近环境敏感目标 <u>无</u> ，到达时间 <u>/</u> h										
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d											
	最近环境敏感目标 <u>无</u> ，到达时间 <u>/</u> d											
重点风险防范措施		1、厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计；2、加强危险化学品管理，定期检查，避免危险化学品泄漏，存放必要应急物资；3、加强危险废物存放管理，及时处置危险废物，存放必要应急物资；4、污水泄漏时关闭雨水排放口截断阀，及时维修破损管道、水泵等，可立即用挡板或沙子将渗漏的废水围起来，防止废水的扩散，并通知生产现场停止生产作业；5、设置雨水排放口截断阀及应急收集池，有事故排水或物料泄漏情况发生时，关闭雨水排放口截断阀，将事故排水引入事故应急池后妥善处置；6、仓库做好防水坡；7、制定风险应急预案，做好应急演练										
评价结论与建议		按要求落实环保措施，本项目的风险影响处于可接受范围内										
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。												

附表 4 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	污染影响类型 <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 4.6-2
	占地规模	47008.2m <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 checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	全部污染物	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> )、TSP、HCl、HF、重金属 (Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Sn、Sb、Cu、Mn 等)、二噁英、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、HCN、VOCs 等				
	特征因子	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、HCl、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NH <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、HCN、Hg、Cd、Pb、As、二噁英、VOCs				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input 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 type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图 4.6-1
		表层样点数	1	2	0-20cm	
柱状样点数	3	0	0-50cm, 50-150cm, 150-300cm, 300-400cm			
现状监测因子	建设用地: pH、45 项基本项目、有机碳、硫化物、二噁英类					
现状评价	评价因子	建设用地: pH、45 项基本项目、二噁英类				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	各监测指标均满足相应标准				
影响预测	预测因子	Hg、Cd、Pb、砷、二噁英				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 (预测范围以烟囱为中心, 边长 5km 的矩形范围) 影响程度 (小)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/>				

		不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		4 (占地范围内、外各2个点位)	砷、镉、铬(六价)、铅、汞、镍、二噁英类	每1年一次
信息公开指标	采取的污染防治措施、跟踪监测点位及监测结果			
评价结论	土壤环境影响可接受			
注1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。				



建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		珠海三力环保科技有限公司			填表人（签字）：		杨力龙		项目经办人（签字）：		杨力龙	
建设项目	项目名称	珠海三力环保科技有限公司固体废物综合处置利用项目			建设内容、规模		项目占地面积为47008.24平方米，建设内容包括焙炼生产线、物化处理线、综合利用处理线、废线路板综合利用处理线和废包装桶处理线，并配置并配套相应的环保治理设施、存储设施和其他公用辅助生产设施，建成后可实现处理危险废物18.9万吨/年。					
	项目代码 <sup>1</sup>	2020-440404-77-02-039759										
	建设地点	珠海市高栏港经济开发区石化工业区兴海路东南侧			计划开工时间		2020年8月					
	项目建设周期（月）	12.0			预计投产时间		2021年8月					
	环境影响评价行业类别	三十四、环境治理业 100、危险废物（含医疗废物）利用及处置			国民经济行业类型 <sup>2</sup>		N77生态保护和环境治理业；7724危险废物治理					
	建设性质	新建（迁建）			项目申请类别		新申项目					
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）				规划环评文件名		《珠海临港石化产业基地区域环境影响报告书》					
	规划环评开展情况	已开展并通过审查			规划环评审查意见文号		粤环函〔2003〕1003号					
	规划环评审查机关	广东省环境保护厅			环境影响评价文件类别		环境影响报告书					
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	113.227494	纬度	21.969722	环境影响评价文件类别		环境影响报告书				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）		
总投资（万元）	57000.00			环保投资（万元）		10000.00		所占比例（%）		17.54%		
建设单位	单位名称	珠海三力环保科技有限公司		法人代表	陈少龙		评价单位	单位名称	广东江扬环保咨询服务有限公司		证书编号	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91440400MA51L08Y0F		技术负责人	陈少龙			环评文件项目负责人	吕家扬		联系电话	13609738248
	通讯地址	广东省珠海市香洲区香海路98号		联系电话	13702570863			通讯地址	广州市天河区黄埔大道中207号伟诚商务大厦701			
污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			排放方式			
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）				
	废水	废水量(万吨/年)	0.000	0.000	49428.900	0.000	0.000	49428.900	49428.900	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input checked="" type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体		
		COD	0.000	0.000	2.970	0.000	0.000	2.970	2.970			
		氨氮	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	0.490	0.490			
		总磷	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		总氮	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	废气	废气量（万标立方米/年）	0.000	0.000	226687.800	0.000	0.000	226687.800	226687.800	/		
		二氧化硫	0.000	0.000	22.360	0.000	0.000	22.360	22.360	/		
		氮氧化物	0.000	0.000	33.400	0.000	0.000	33.400	33.400	/		
颗粒物		0.000	0.000	8.530	0.000	0.000	8.530	8.530	/			
挥发性有机物		0.000	0.000	1.170	0.000	0.000	1.170	1.170	/			
项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标		无		/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	自然保护区		无		/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地表）		无		/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地下）		无		/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
风景名胜区		无		/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）				

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)  
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤，⑧=②-③+⑥