

珠海市高栏港经济区
危险废物综合处理处置项目
环境影响报告书

建设单位：珠海三力环保科技有限公司

2019年5月

目 录

| | |
|------------------------------|------------|
| 第一章 概述 | 1 |
| 1.1 项目由来..... | 1 |
| 1.2 项目特点..... | 1 |
| 1.3 评价工作程序及工作过程..... | 1 |
| 1.4 分析判定相关情况..... | 3 |
| 1.5 关注的主要环境问题..... | 3 |
| 1.6 环境影响评价主要结论..... | 4 |
| 第二章 总则 | 7 |
| 2.1 编制依据..... | 7 |
| 2.2 环境功能区划..... | 12 |
| 2.3 评价工作等级..... | 25 |
| 2.4 评价范围..... | 35 |
| 2.5 评价因子..... | 39 |
| 2.6 评价标准..... | 41 |
| 2.7 污染控制与环境保护目标..... | 51 |
| 第三章 建设项目工程分析 | 55 |
| 3.1 建设项目工程概况..... | 55 |
| 3.2 废物种类、处理规模及服务范围..... | 57 |
| 3.3 项目工程组成及平面布置..... | 66 |
| 3.4 生产工艺及产污环节..... | 74 |
| 3.5 运营期污染源分析..... | 178 |
| 第四章 环境质量现状监测与评价 | 203 |
| 4.1 自然环境现状调查..... | 203 |
| 4.2 周边污染源调查..... | 213 |
| 4.3 海水环境质量现状监测与评价..... | 214 |
| 4.4 地下水环境质量现状监测与评价..... | 222 |
| 4.5 环境空气现状调查与评价..... | 236 |
| 4.6 声环境质量现状监测与评价..... | 256 |
| 4.7 土壤环境质量现状监测与评价..... | 257 |
| 4.8 海洋沉积物质量调查与评价..... | 272 |
| 4.9 陆生生态环境质量现状监测与评价..... | 274 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 第五章 环境影响预测与评价 | 275 |
| 5.1 施工期环境影响评价..... | 275 |
| 5.2 运营期环境影响评价..... | 285 |
| 5.3 环境风险评价..... | 369 |
| 第六章 污染防治措施可行性分析 | 417 |
| 6.1 水污染防治措施技术及经济可行性分析..... | 417 |
| 6.2 大气污染防治措施可行性分析..... | 425 |
| 6.3 噪声防治措施可行性分析..... | 441 |
| 6.4 固体废物污染防治措施可行性分析..... | 443 |
| 6.5 地下水污染控制措施..... | 446 |
| 第七章 环境影响经济损益分析 | 453 |
| 7.1 分析方法..... | 453 |
| 7.2 社会经济效益分析..... | 453 |
| 7.3 环境效益分析..... | 454 |
| 7.4 环保投资分析..... | 455 |
| 7.5 环境影响经济损益分析结论..... | 456 |
| 第八章 环境管理与环境监测 | 457 |
| 8.1 施工期环境管理..... | 457 |
| 8.2 运营期环境管理与监测计划..... | 461 |
| 8.3 污染物排放清单及管理要求..... | 467 |
| 8.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总..... | 473 |
| 第九章 评价结论 | 478 |
| 9.1 项目概况..... | 478 |
| 9.2 工程分析结论..... | 478 |
| 9.3 环境质量现状评价结论..... | 479 |
| 9.4 环境影响评价结论..... | 480 |
| 9.4 污染防治措施及可行性分析结论..... | 482 |
| 9.5 环境影响经济损益分析结论..... | 484 |
| 9.6 项目合理合法性分析..... | 484 |
| 9.7 综合评价结论..... | 485 |

第一章 概述

1.1 项目由来

高栏港经济区位于珠海市西南部，地处珠江口崖门、磨刀门之间，扼西江出海口。目前，珠海高栏港经济区的开发建设已形成了以海洋工程装备制造、高端精细化工、清洁能源、港口物流、精密机械、电子电器、新材料、生物医药等产业格局，成功引进了英国 BP、美国福陆、英荷壳牌、美国路博润、恩捷新材料、中海油、中石油、中远集团、格力机器人、神华集团、华润集团等企业。高栏港正在成为国际产业资本开拓中国市场与中国制造业资本走向国际市场的桥头堡。

在集中力量抓好高栏港经济区品牌建设过程中，工业企业生产经营过程中产生的固体废物，特别是危险废物的产生量也随着增加，如果不能很好地解决，将会严重影响企业正常运营，长此以往将恶化投资环境，制约、拖后其发展速度。加快推进经济区内危险废物处理处置项目的建设将会强有力的推动经济区招商引资工作的开展，吸引更多优秀企业入户高栏港经济区。

国务院办公厅于 2018 年 12 月印发了《“无废城市”建设试点工作方案》，“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式。“无废城市”并不是没有固体废物产生，也不意味着固体废物能完全资源化利用，而是一种先进的城市管理理念，旨在最终实现整个城市固体废物产生量最小、资源化利用充分、处置安全的目标。现阶段，要通过“无废城市”建设试点，统筹经济社会发展中的固体废物管理，大力推进源头减量、资源化利用和无害化处置，坚决遏制非法转移倾倒，探索建立量化指标体系，系统总结试点经验，形成可复制、可推广的建设模式。

方案指出：“我国固体废物产生强度高、利用不充分，非法转移倾倒事件仍呈高发频发态势，既污染环境，又浪费资源，与人民日益增长的优美生态环境需要还有较大差距。”“应着力解决当前固体废物产生量大、利用不畅、非法转移倾倒、处置设施选址难等突出问题……。积极培育第三方市场。鼓励专业化第三方机构从事固体废物资源化利用、环境污染治理与咨询服务，打造一批固体废物资源化利用骨干企业。以政府为责任

主体，推动固体废物收集、利用与处置工程项目和设施建设运行，实现与社会资本风险共担、收益共享。”

秉承着“绿水青山就是金山银山”的理念，旨在为高栏港经济区人民创造良好的生产生活环境做出贡献的前提下，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兴海路东南侧（中心坐标为北纬 22°12'52.08"，东经 113°07'25.05"）建设“珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目”。地理位置详见图 1.1-1。

本项目拟收集、处理高栏港经济区及珠海市范围内危险废物 9.22 万 t/a，其中综合利用 7.5 万 t/a，主要类别包括 HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）；物化处理 1.7 万 t/a，主要类别包括 HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）、HW34（废酸）、HW35（废碱）；收集转运 0.02 万 t/a，主要类别包括 HW29（含汞废物）、HW49（其他废物）。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。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《广东省建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，本建设项目必须执行环境影响评价制度。编制单位接受委托后，立即组织评价专题组对评价区域进行了现场踏勘。在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，结合项目所在区域的环境特点和区域规划，对建设项目进行了分析，并按照有关法律法规、环境保护标准、环境影响评价技术规范编制了《珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目环境影响报告书》。

1.2 项目特点

1、本项目属于危险废物处理处置类项目，设计收集、处理规模 9.22 万吨/年。项目的建设符合国家和地方相关产业政策。

2、本项目主要通过综合利用工艺对有资源回收价值的废物通过合理处理进行资源回收，综合利用危险废物 75000 吨/年；通过物理、化学工艺对不适于综合利用的工业废物进行预处理，物化处理危险废物 17000 吨/年；收集产生分散且量小的废灯管、废干电池 200 吨/年，再转运至有相应资质单位集中处理处置。

3、本项目在建设和运营期间将产生一定的废水、废气、噪声、固体废物等污染，建设单位必须严格做好各项环境保护工作，采取有效措施减少环境污染和生态破坏。

4、本项目存在的环境风险主要包括危险废物运输、储存和处理处置过程发生泄漏、火灾二次污染以及环保治理措施发生故障等，通过采取相应的风险预防和应急措施，项目的环境风险在可接受的范围之内。

5、本项目位于高栏港经济区石油化工区内，距离最近的敏感点为 3.2km 处的南场村，周边 500m 环境防护距离内无现状及规划环境敏感点，满足环境防护距离的要求。

1.3 评价工作程序及工作过程

1.3.1 评价工作程序

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，建设项目环评的工作程序见图 1.3-1。

1.3.2 环境影响评价过程

编制单位于 2019 年 1 月 2 日接受建设单位委托后，对项目进行了现场踏勘、资料收集和调研。分析判定了项目生产规模、性质和工艺等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，对项目的可行性进行初筛，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行了对照，作为开展项目评价的前提和基础。后续按照环境影响评价相关技术规范，编制了《珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目环境影响报告书》，呈送相关环境保护主管部门审批。

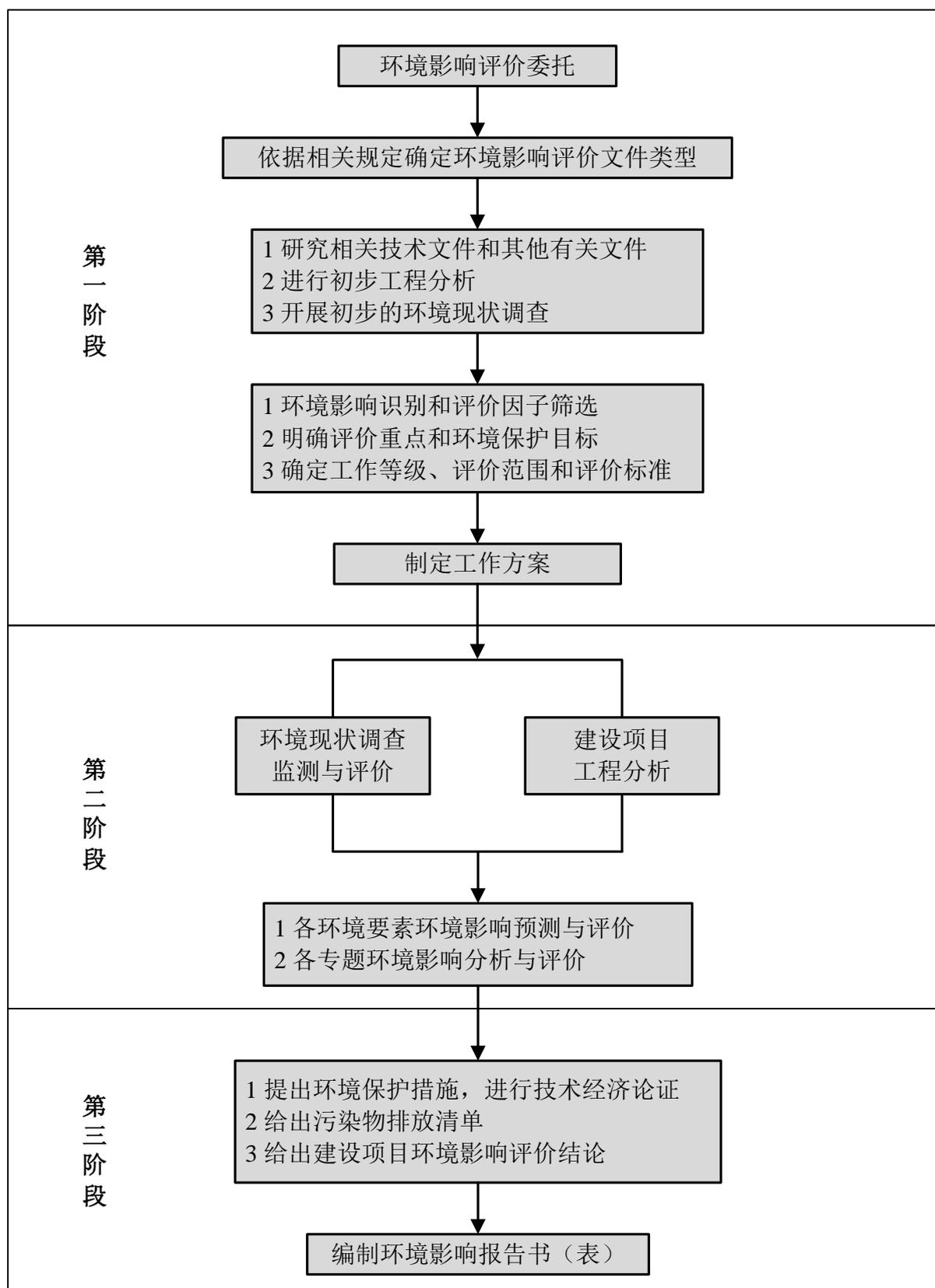


图 1.3-1 项目环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

1、环境影响评价文件类别判定

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单的有关要求：“三十四、环境治理业—100 危险废物（含医疗废物）利用及处置—利用及处置的（单独收集、病死动物化尸窖（井）除外）”，应编制环境影响报告书。本项目属于危险废物利用及处置项目，由此判定，本项目应编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性判定

本项目属于危险废物利用及处置项目，项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2011年本，2013年修正）的要求，符合《广东省产业结构调整指导目录》（2007年本）和《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》等的要求，符合国家及广东省地方相关产业政策。

3、相关规划及政策符合性判定

本项目属于危险废物利用及处置项目，项目建设符合《广东省环境保护规划（2006-2020年）》、《广东省环境保护“十三五”规划》、《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》、《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》、《珠海市固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）》等规划以及《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范的要求。

1.5 关注的主要环境问题

结合区域环境特点及项目特点，本项目重点关注以下问题：

1、施工期

项目实施过程的施工期主要应该关注施工排水、噪声、扬尘、建筑垃圾等方面影响。

2、运营期

本项目属于危险废物处理项目，运营期环评重点关注的主要环境问题有以下几点：

（1）项目选址是否符合国家、广东省、珠海市相关规划，是否符合相关法律、法规、技术规范的选择要求。

（2）项目所在区域的大气环境、水环境容量是否可以满足本项目建设的需求，周围环境现状及规划情况是否可以满足本项目所设置的环境防护距离要求；

(3) 项目运营期的废水、废气、噪声、固废等污染的处理措施是否可以满足相应的环保要求，外排污染物对环境的影响程度是否在可接受范围内；

(4) 项目拟采取的环境风险防范措施是否能控制本项目潜在的环境风险隐患。

1.6 环境影响评价主要结论

1、地表水环境影响评价结论

本项目水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，经市政污水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。项目废水在达标排放的情况下，不会对黄茅海海域的水质产生明显影响。

2、地下水环境影响评价结论

本项目各车间均做了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施，透水性较差。在正常情况下，项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，经市政污水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，各类废水不会直接进入地下水，不会对地下水产生明显的不利影响。

在污水处理站、各储罐区及库区等防渗层破损发生泄漏事故时，污染物可能进入地下水环境，但根据预测结果，发生偶发事故后，及时采取有效的防渗应急措施，污染物向下游迁移对区域地下水产生的不良影响在可接受范围。

3、环境空气影响评价结论

本项目位于环境空气达标区，各大气污染源在正常排放时，各污染物小时浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。项目污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的日均浓度增值叠加现状浓度后，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；其他污染物 1 小时、日均浓度增值叠加现状浓度后符合环境质量标准。非正常工况排放时，小时浓度值有所增加，部分因子超标。与周边在建项目同类污染源排放烟气的污染物对各环境保护目标的最大小时、日均、年均贡献值相互叠加后，其预测值有所增加，但均未出现超标现象。 VOCs 、 NH_3 、氯化氢等无组织排放废气在厂界的最大贡献值可满足相关环境空气质量标准及相关厂界标准。虽然本项目大气污染物排放对周围敏感点的贡献值较小，但仍应严

格落实大气污染防治措施，减少非正常排放情况的发生。

综合考虑项目选址环境及社会因素、大气环境保护距离、环境风险等因素，确定本项目的环境保护距离为以厂区边界为起点外延 500m。

4、声环境影响评价结论

本项目噪声污染源主要为生产设备及鼓风机、引风机等辅助设备运行时产生的噪声。根据预测结果可知，本项目建成后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

5、固体废物环境影响评价结论

项目固体废物主要包括危险废物、一般固体废物和生活垃圾。其中一般固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣，综合利用车间的废铁/塑料等。危险固废包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘、重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等。

危险废物中的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘回富氧侧吹炉熔炼。重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等委托有资质的单位处理处置。一般固体废物中的水淬渣、脱硫渣交由专业单位处理，废铁、废塑料交物资公司回收。生活垃圾交环卫部门统一清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的环境造成不利影响。

6、环境风险评价

项目存在的环境风险主要包括危险废物运输、储存和处理处置过程发生泄漏、火灾二次污染以及环保治理措施发生故障等，通过对本项目存在的环境风险识别、源项分析、事故后果分析，在制定相应的风险防范措施和制定应急预案情况下，项目的环境风险在可接受的范围之内。

7、综合结论

本项目符合国家和地方相关产业政策；选址为规划的建设用地，符合当地土地利用规划；选址符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》、《广东省环境保护十三五规划》、《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》等环保规划的要求；其建成投产

后，将使高栏港经济区乃至整个珠海市内产生的危险废物在市内即可得到近距离的有效处置，对实现高栏港经济区及珠海市固体废物的全过程控制及“减量化、无害化、资源化”有着十分积极的作用。项目的建设，将给区域带来较大的经济效益、良好的社会效益以及环保效益。项目建设内容及规模适宜，在同行业中具有较高的清洁生产水平，采取有效的治理措施后，对当地的各环境要素的环境影响较小。

本项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成较大的影响。建设单位应积极落实本报告书中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，特别是严格做好危险废物收集、运输、贮存工作，落实对工艺废气和生产废水的治理措施，则本项目的建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月修订,2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订并施行);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修正);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订并施行);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修订并施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月修正);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日施行)
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016年7月修订);
- (9) 《中华人民共和国安全生产法》(2014年8月修正);
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订并施行);
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修订并施行);
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月修订);

2.1.2 全国性法规依据

- (1) 《危险废物经营许可证管理办法》(国务院令 第408号);
- (2) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第591号);
- (3) 《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);
- (4) 《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);
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- (6) 《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);
- (7) 《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);
- (8) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(国发[2016]74号);
- (9) 《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);

- (10) 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(国发[2000]36号);
- (11) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国发[2000]38号);
- (12) 《国务院关于印发加快循环经济的若干意见》(国发[2005]22号);
- (13) 《国务院关于印发落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号);
- (14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- (15) 《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》(国办发[2003]100号);
- (16) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(国办发[2010]33号);
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令 第1号);
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第4号)
- (19) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(环境保护部令 第5号);
- (20) 《国家危险废物名录》(环境保护部令 第39号);
- (21) 《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令 第5号);
- (22) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局令 第13号);
- (23) 《环境信息公开办法(试行)》(国家环境保护总局令 第35号);
- (24) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》(环发[2001]19号);
- (25) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号);
- (26) 《关于贯彻落实<清洁生产促进法>的若干意见》(环发[2003]60号);
- (27) 《关于推进循环经济发展的指导意见》(环发[2005]114号);
- (28) 《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);
- (29) 《全国地下水污染防治规划(2011~2020年)》(环发[2011]128号);
- (30) 《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);
- (31) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发[2010]144号);
- (32) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办[2012]134号);
- (33) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办[2013]103号);
- (34) 《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);
- (35) 《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》(环办

- [2003]25 号);
- (36) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号);
- (37) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告, 2017 年第 43 号);
- (38) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告, 2013 年第 59 号);
- (39) 《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);
- (40) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);
- (41) 《产业结构调整指导目录(2011 年本, 2013 年修正)》(国家发展和改革委员会令 第 21 号);
- (42) 《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》(国土资发[2012]98 号);
- (43) 《优先控制化学品名录(第一批)》(环境保护部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会公告, 2017 年第 83 号);
- (44) 《危险化学品目录(2015 年版)》(国家安全生产监督管理局等 8 部门公告, 2015 年第 5 号);
- (45) 《环境保护综合名录(2017 年版)》(环境保护部发布)。

2.1.3 地方性法规及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》(2018 年 11 月 29 日修正, 2015 年 7 月 1 日实施);
- (2) 《广东省大气污染防治条例》(2019 年 3 月 1 日施行);
- (3) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2019 年 3 月 1 日施行);
- (4) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》(2019 年 3 月 1 日施行);
- (5) 《广东省水资源管理条例》(2003 年 3 月 1 日实施);
- (6) 《广东省节约能源条例》(2010 年 7 月 1 日实施);
- (7) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2010 年 7 月);
- (8) 《广东省东江西江北江韩江流域水资源管理条例》(2012 年 7 月 26 日修订);
- (9) 《广东省资源综合利用管理办法》(粤府令 第 83 号);
- (10) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》(粤府令 第 134 号);

- (11) 《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办[1999]68号);
- (12) 《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>的规定》(1999年);
- (13) 《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》(1997年12月);
- (14) 《广东省环境保护规划纲要(2006~2020年)》(粤府[2006]35号);
- (15) 《广东省节能减排综合性工作方案》(粤府[2007]66号);
- (16) 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》(粤府[2010]18号);
- (17) 《广东省主体功能区规划》(粤府[2012]120号);
- (18) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018~2020年)》(粤府[2018]128号);
- (19) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》(粤府[2015]131号)
- (20) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府[2016]145号)
- (21) 《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(粤府[2016]35号);
- (22) 《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004~2020)》(粤府[2005]16号);
- (23) 《珠江三角洲环境保护一体化规划(2009~2020年)》(粤府办[2010]42号);
- (24) 《广东省最严格水资源管理制度实施方案》(粤府办[2011]89号);
- (25) 《广东省生态文明建设“十三五”规划》(粤府办[2016]140号);
- (26) 《广东省地表水环境功能区划》(粤环[2011]14号);
- (27) 《珠江三角洲地区执行国家排放标准水污染物特别排放限值》(粤环[2012]83号);
- (28) 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》(粤环[2014]7号);
- (29) 《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》(粤环[2014]27号);
- (30) 《广东省环境保护“十三五”规划》(粤环[2016]51号);
- (31) 《南粤水更清行动计划(修订本)(2017~2020年)》(粤环[2017]28号);
- (32) 《关于全面推进全省危险废物产生单位规范化管理工作的通知》(粤环[2011]70号);
- (33) 《关于开展全省危险废物规范化管理工作的通知》(粤环办[2010]87号);
- (34) 《广东省主体功能区产业准入负面清单(2018年本)》
- (35) 《广东省地下水功能区划》(粤水资源函[2009]19号);
- (36) 《广东省地下水保护与利用规划》(粤水资源函[2011]377号);
- (37) 《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);
- (38) 《珠海市地表水环境功能区划修编》(2009年5月);
- (39) 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）；
- (40) 《珠海市环境噪声污染防治管理办法》（1995年9月8日）；
 - (41) 《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）；
 - (42) 《珠海市排水条例》（2010年1月1日施行）；
 - (43) 《珠海市产业发展导向目录（2013年本）》；
 - (44) 《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》；
 - (45) 《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》（珠海市环境保护局，2018年7月18日）；
 - (46) 《珠海市人民政府办公室关于印发珠海西部生态新区产业发展导向目录（2016年本）的通知》；

2.1.4 行业标准和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）
- (8) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (12) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2013）；
- (13) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (14) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (15) 《环境保护部产品技术要求工业废气吸收净化装置》（HJ/T387-2007）；
- (16) 《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）；
- (17) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

- (18) 《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~3-2007);
- (19) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007);
- (20) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单;
- (21) 《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;
- (22) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (23) 《空气和废气监测分析方法》,2003年9月1日出版;
- (24) 《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ 664-2013);
- (25) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ 663-2013);
- (26) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);

2.1.5 其他有关依据

- (1) 《珠海临港工业区石化产业基地区域环境影响报告书》;
- (2) 《关于珠海临港工业区石化产业基地区域环境影响报告书审批意见的函》(原广东省环境保护局,粤环函[2003]1003号);
- (3) 《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》;
- (4) 《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);
- (5) 《项目准入确认书》(珠海高栏港经济区管理委员会,编号:2018-10号);
- (6) 《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);
- (7) 《珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目环境影响报告书》编制委托书;
- (8) 建设单位提供的建设项目设计资料及其他相关资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 地表水环境功能区划

本项目水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域）。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68号），高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域，平均宽度约5km，平均长度32km，面积约182km²，区域主要功能为港口和工业用水功能，海水水质目标为三类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。珠海市近岸海域环境功能区划见图2.2-1。

另外，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》及《珠海市海洋功能区划（2015-2020年）》，项目所在海区为高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域，所在海域的海洋功能区划为“高栏港口航运区”，主要功能为港口航运。其所在海域和周边海域海洋功能区划见图2.2-2。

2.2.2 地下水环境功能区划

本项目所在场地为填海造地形成，原始地貌单元属海陆互相沉积的滨海平原地貌，广东省及珠海市未对该区域进行地下水功能区划。

经过现场调查，项目区域的企业、居民点、政府部门均不采用地下水，均使用市政自来水，项目所在区域地下水不作为饮用水源以及饮用水源准保护区以外的补给径流区。根据《广东省地下水功能区划》浅层地下水功能区划划分原则，并参考周边区域地下水功能区划，本项目所在区域应属不宜开采区，具体指“地下水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，地下水执行《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）V类标准。珠海市浅层地下水功能区划见图2.2-3。

2.2.3 环境空气功能区划

项目位于珠海高栏港经济区石油化工区内，根据《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），项目所在区域属于环境空气三类功能区，因《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，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。珠海市大气功能区划图见图2.2-4。

2.2.4 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>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环[2011]357号），项目所在地富山工业区属于3类噪声标准适用区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准。《声环境质量标准》适用区划示意图2.2-5。

2.2.5 生态功能区划

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），项目位于国家优化开发区域，不属于国家或省级重点生态功能区。具体见图2.2-6。

根据《广东省环境保护规划纲要（2006~2020年）》（粤府[2006]35号），项目所在地生态功能区属于“中珠（澳）珠江西岸都市经济生态功能区”；陆域生态分级属于有限开发区，不属于严格控制区；近岸海域生态分级属于集约利用区，不属于严格控制区。具体见图2.2-7~2.2-9。

根据《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004~2020）》，项目所在地属于引导性资源开发利用区，不属于严格保护区、重要生态功能控制区或生态功能保育区。具体见图2.2-10。

综上所述，项目所在区域环境功能属性详见表2.2-1。

表 2.2-1 项目所在区域环境功能属性一览表

| 序号 | 项目 | 功能区划和执行标准 |
|----|-------------|---|
| 1 | 地表水环境功能区划 | 黄茅海（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域），海水水质目标三类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。 |
| 2 | 地下水环境功能区划 | 不宜开采区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。 |
| 3 | 环境空气质量功能区 | 二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 |
| 4 | 声环境功能区 | 3类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。 |
| 5 | 是否生态功能保护区 | 否 |
| 6 | 是否饮用水源保护区 | 否 |
| 7 | 是否基本农田保护区 | 否 |
| 8 | 是否自然保护区 | 否 |
| 9 | 是否风景名胜保护区 | 否 |
| 10 | 是否森林公园、地质公园 | 否 |
| 11 | 是否水土流失重点防治区 | 否 |
| 12 | 是否人口密集区 | 否 |
| 13 | 是否三河、三湖、两控区 | 两控区 |
| 14 | 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集污范围） |

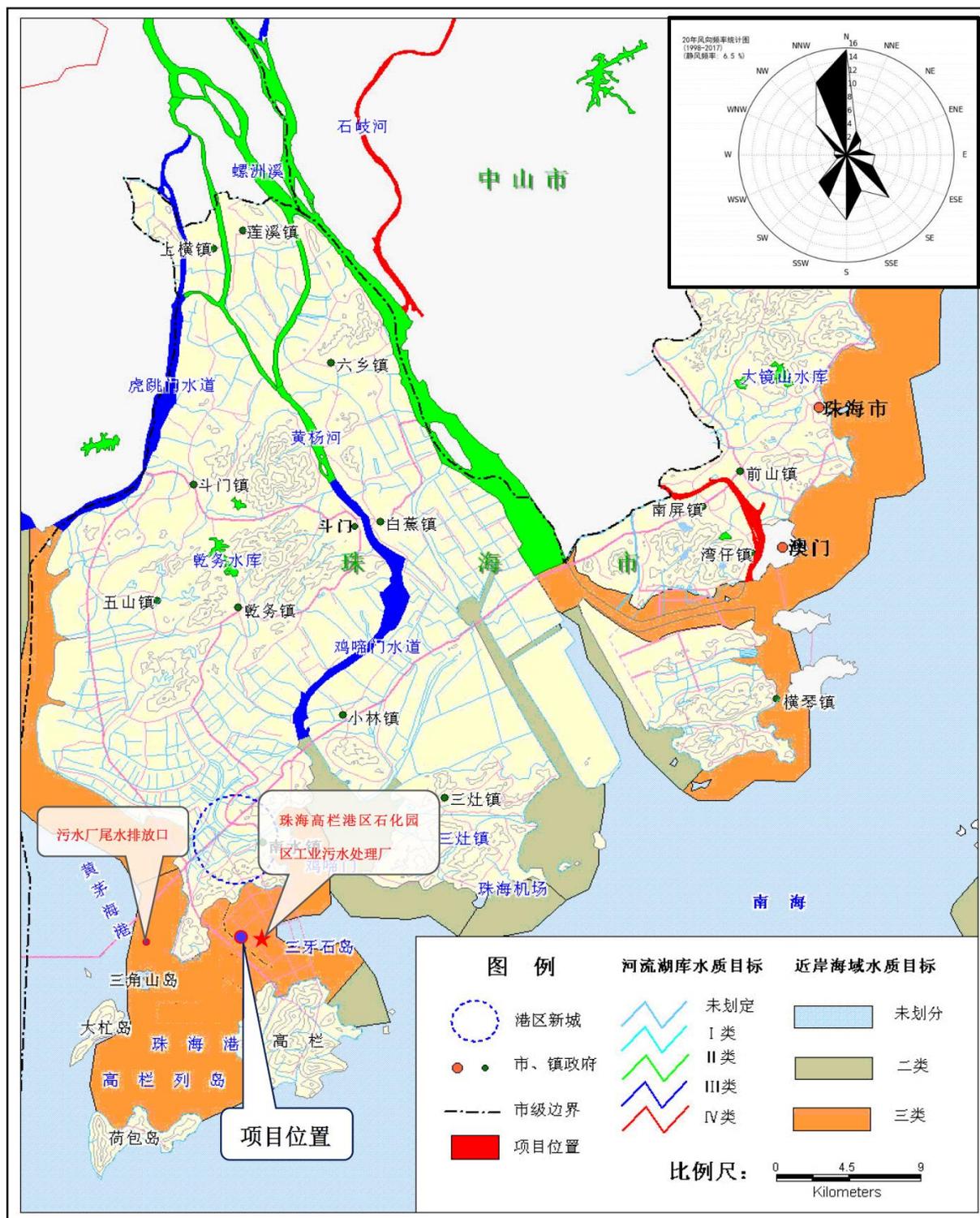


图 2.2-1 珠海市近岸海域环境功能区划图

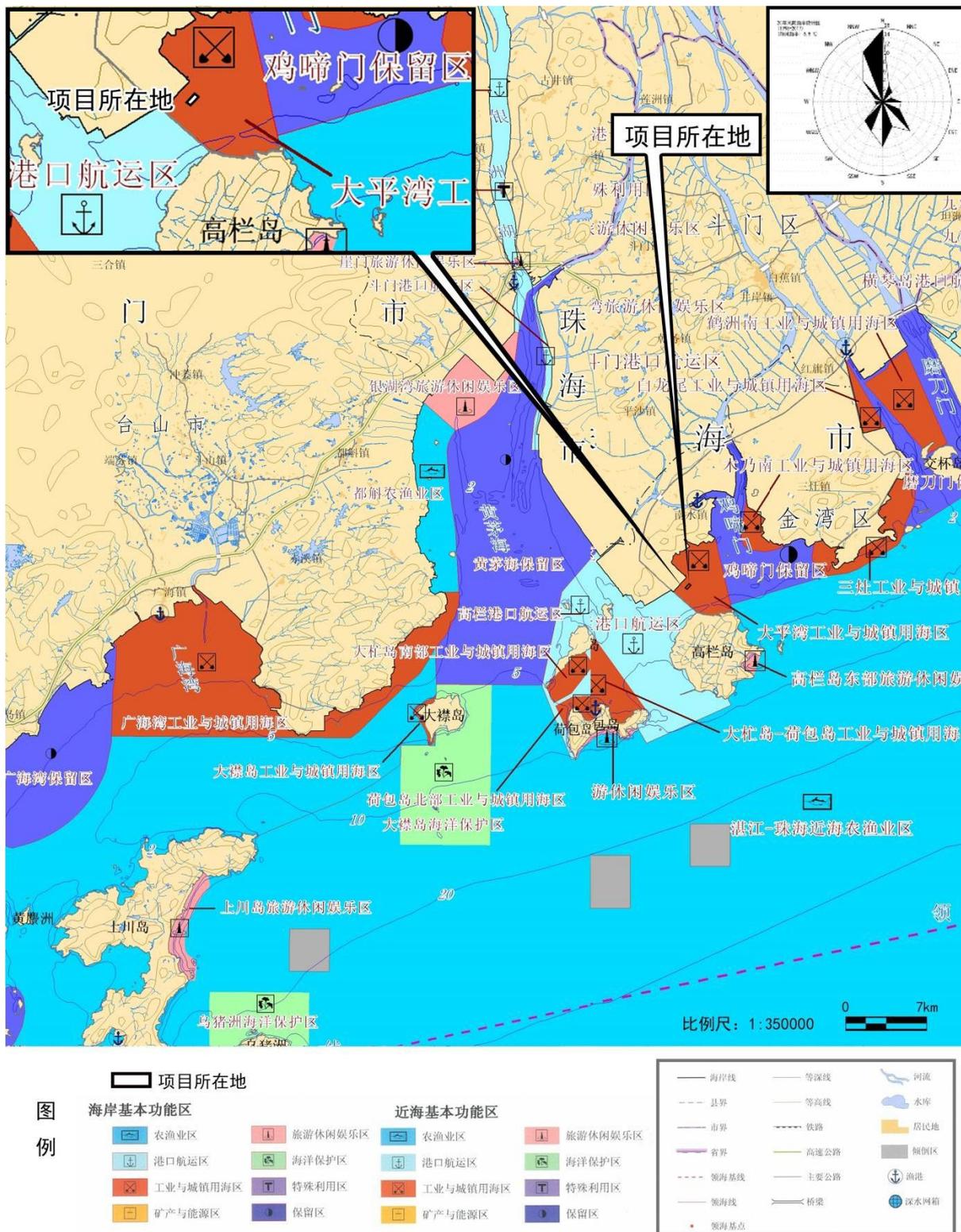


图 2.2-2 项目所在海域和周边海域海洋功能区划图

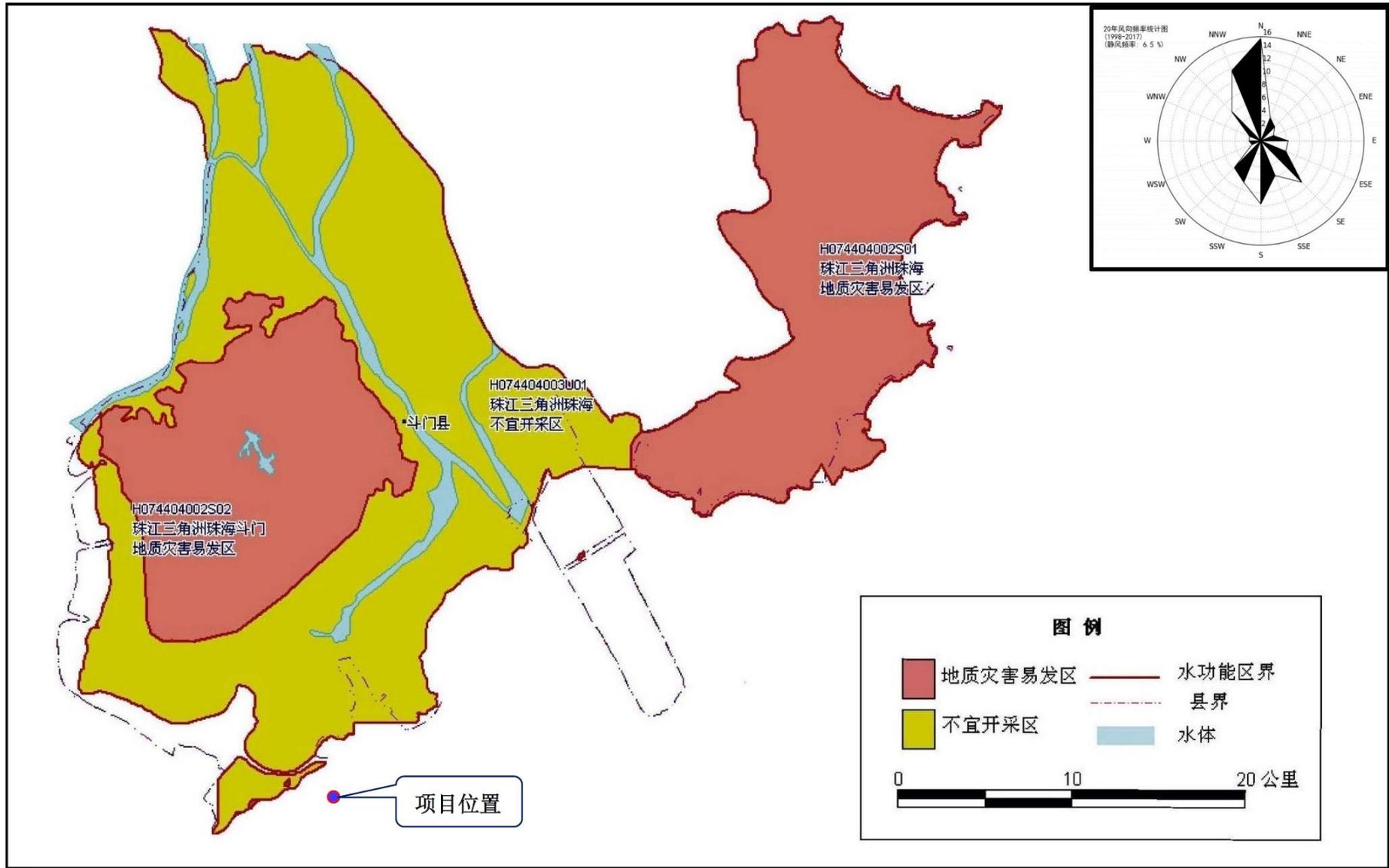


图 2.2-3 珠海市浅层地下水功能区划图

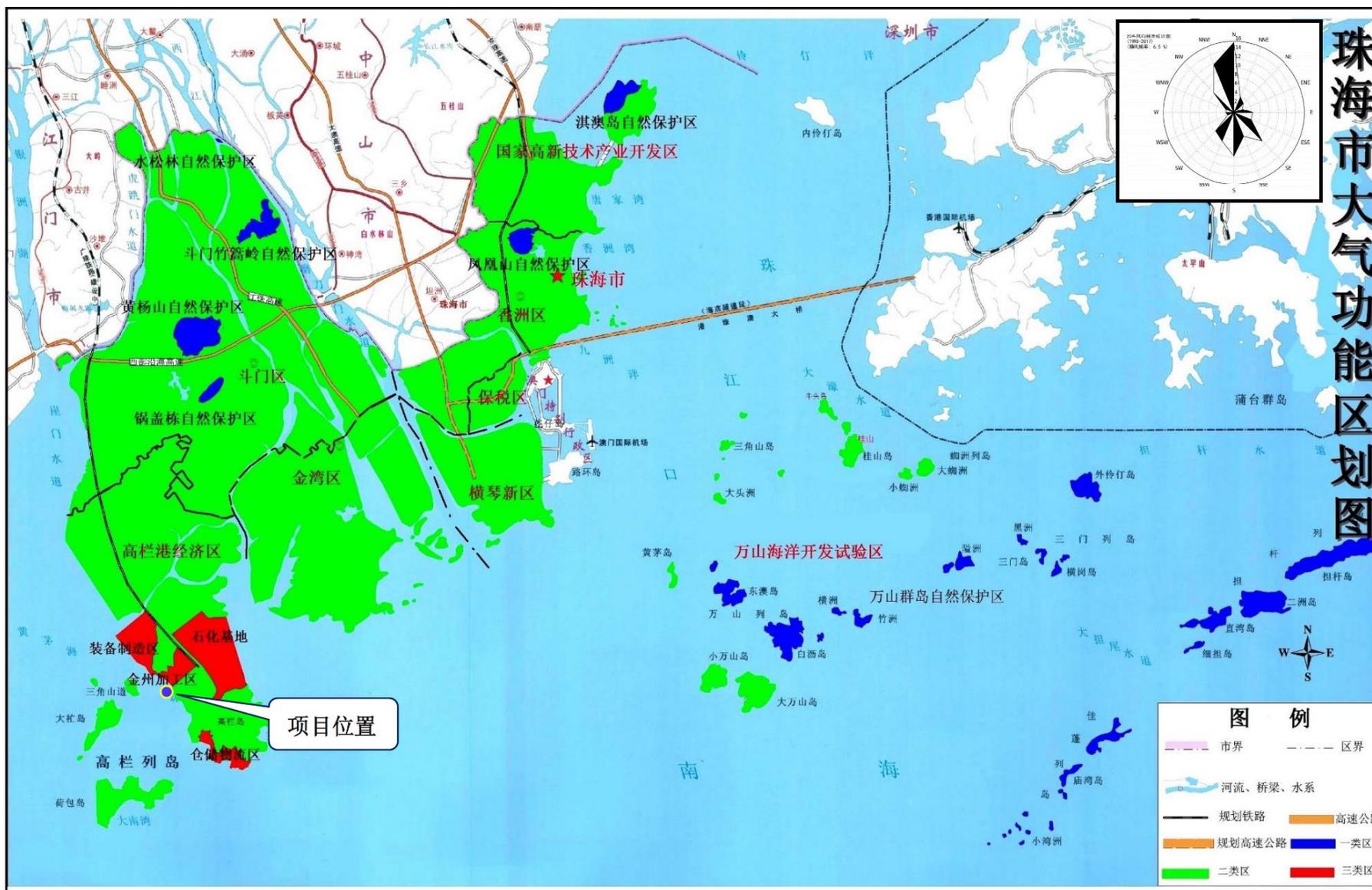


图 2.2-4 珠海市大气功能区划图

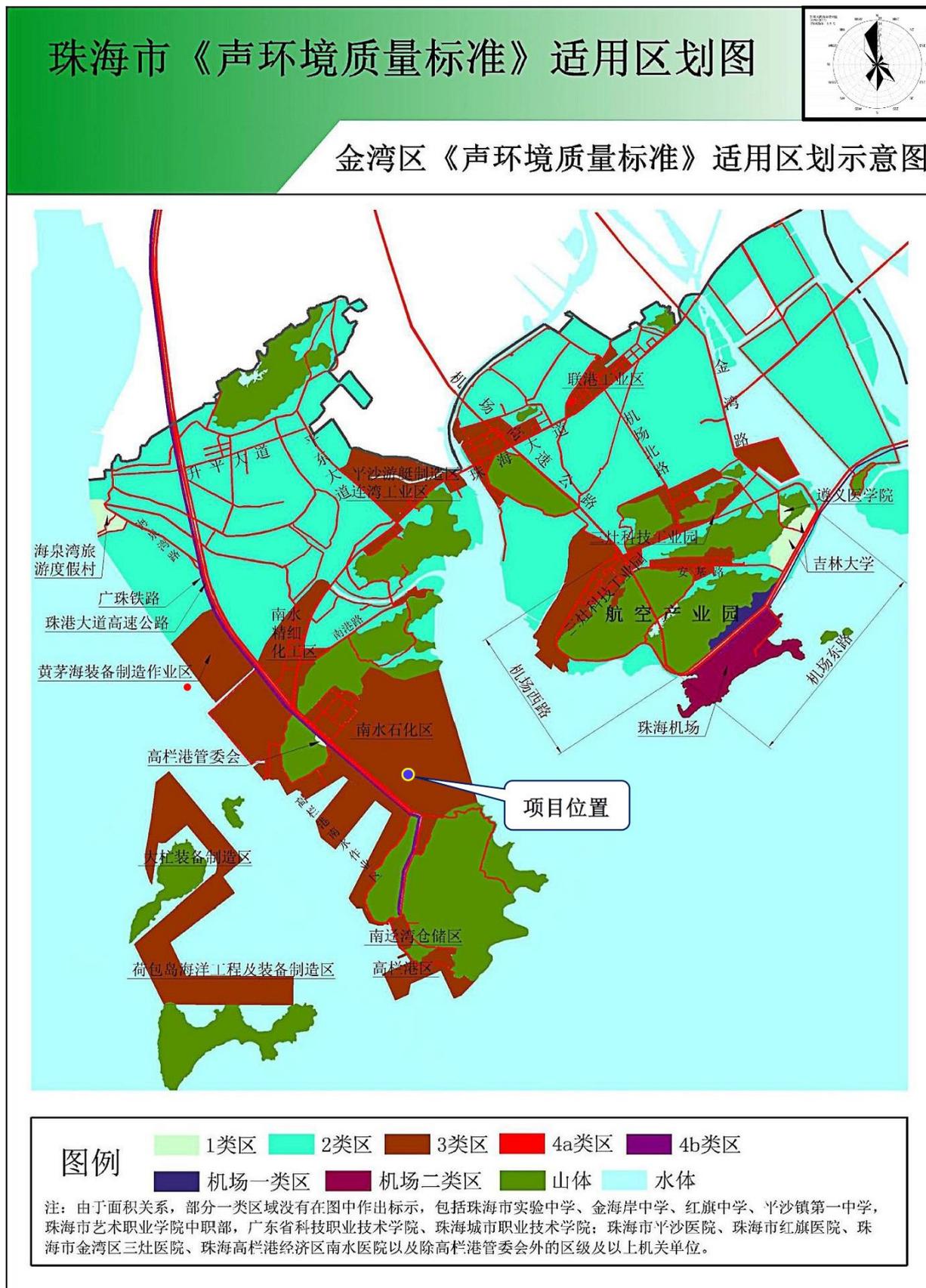


图 2.2-5 珠海市金湾区《声环境质量标准》适用区划示意图

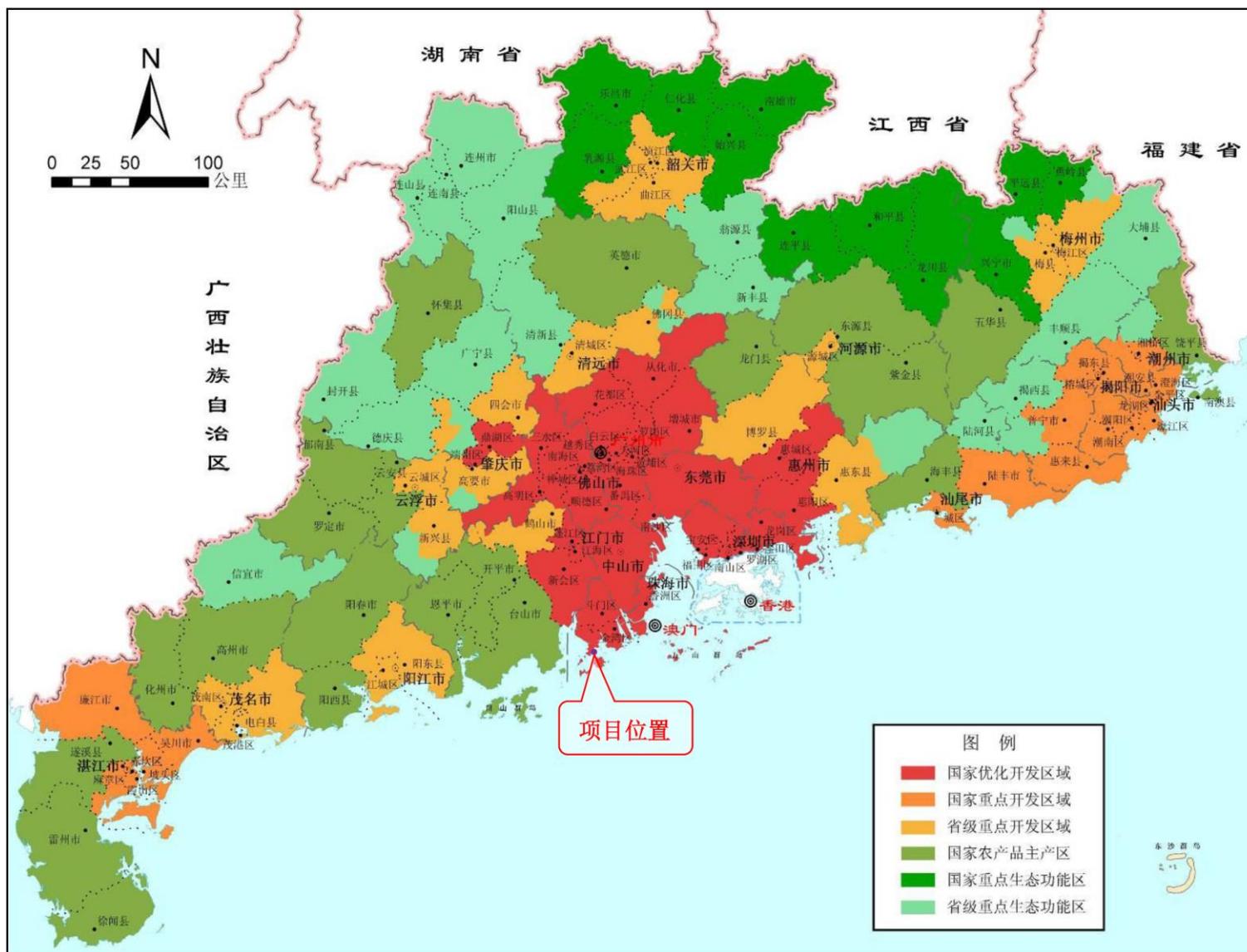


图 2.2-6 广东省主体功能区规划图

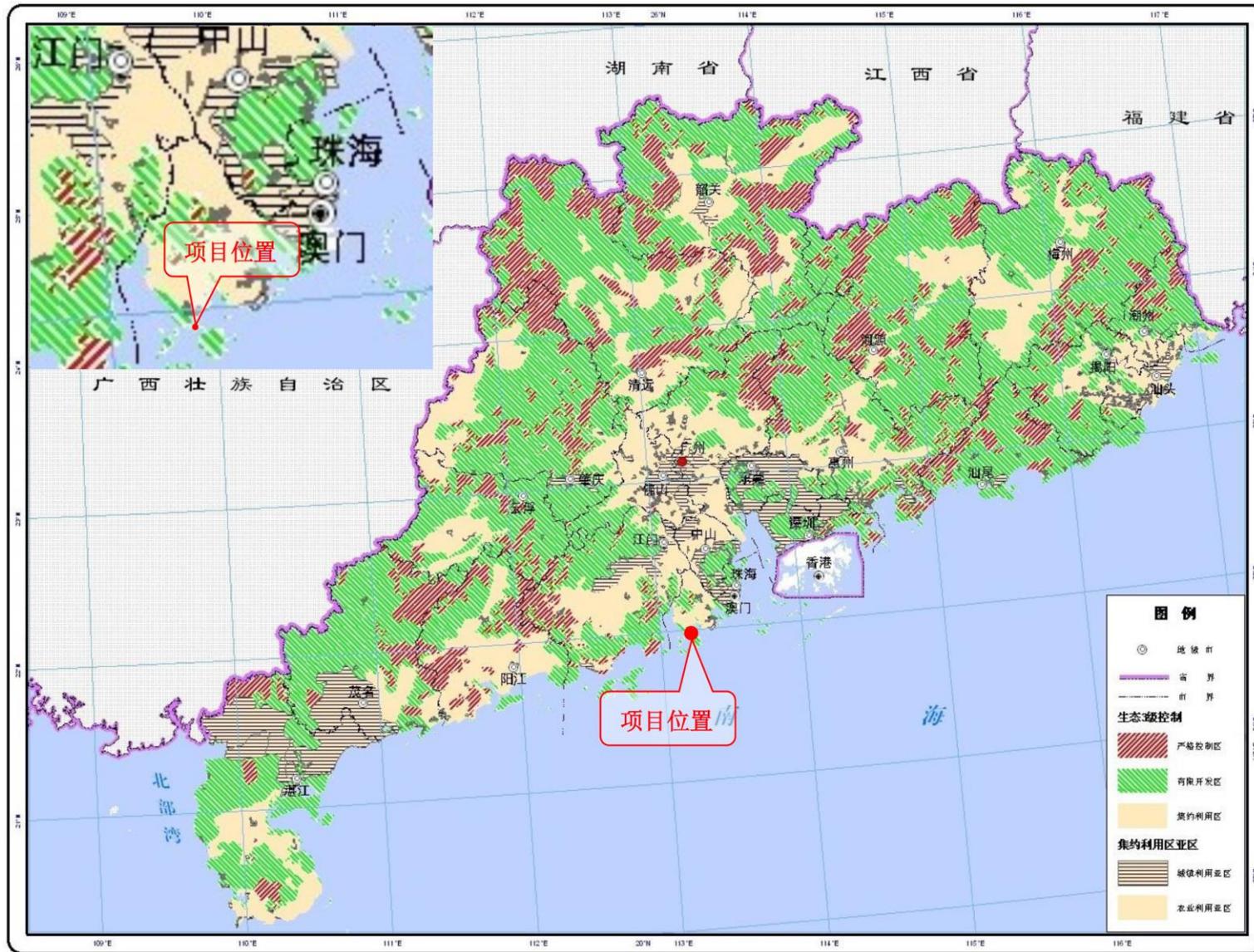


图 2.2-8 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》陆域生态分级控制图

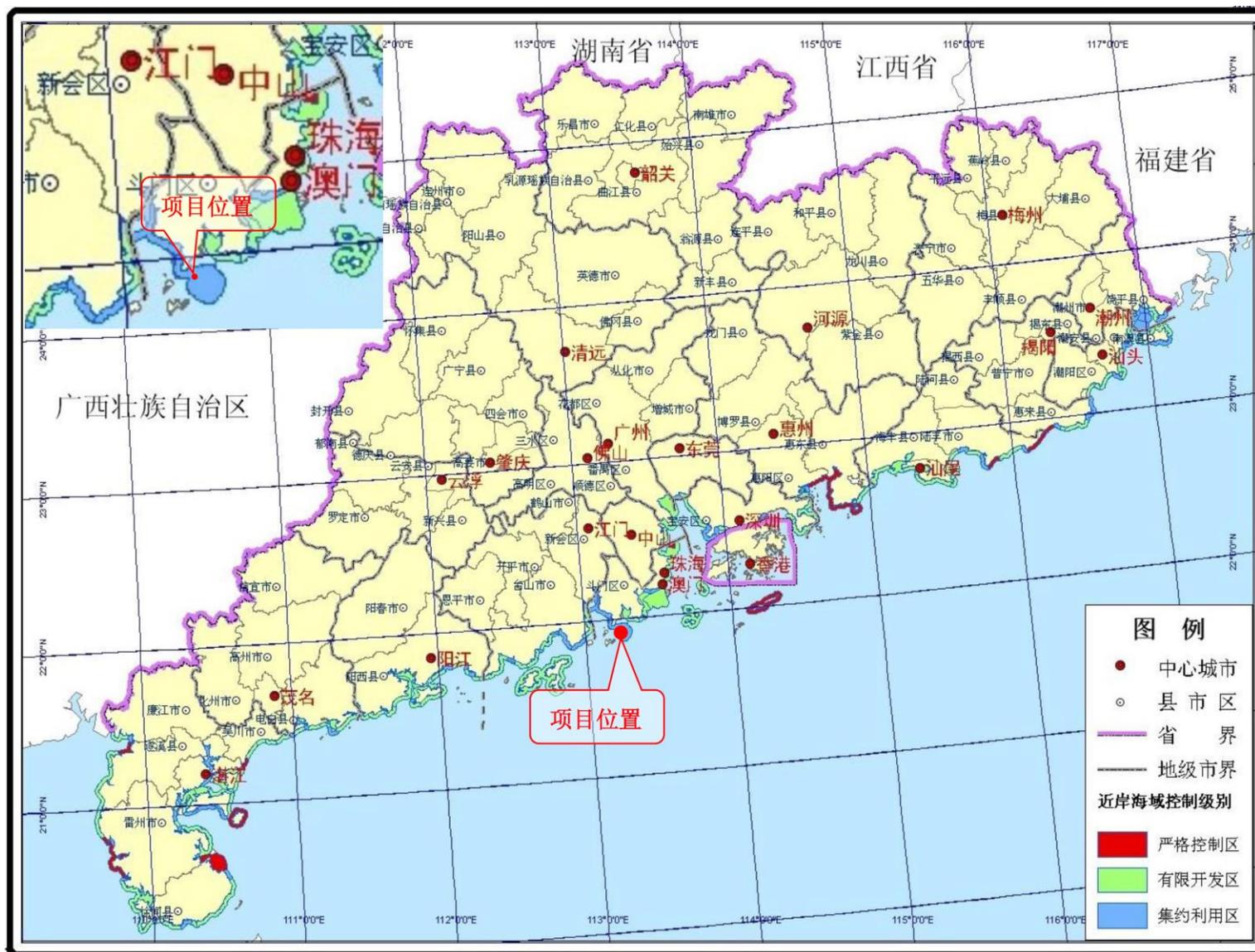


图 2.2-9 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》近岸海域生态分级控制图

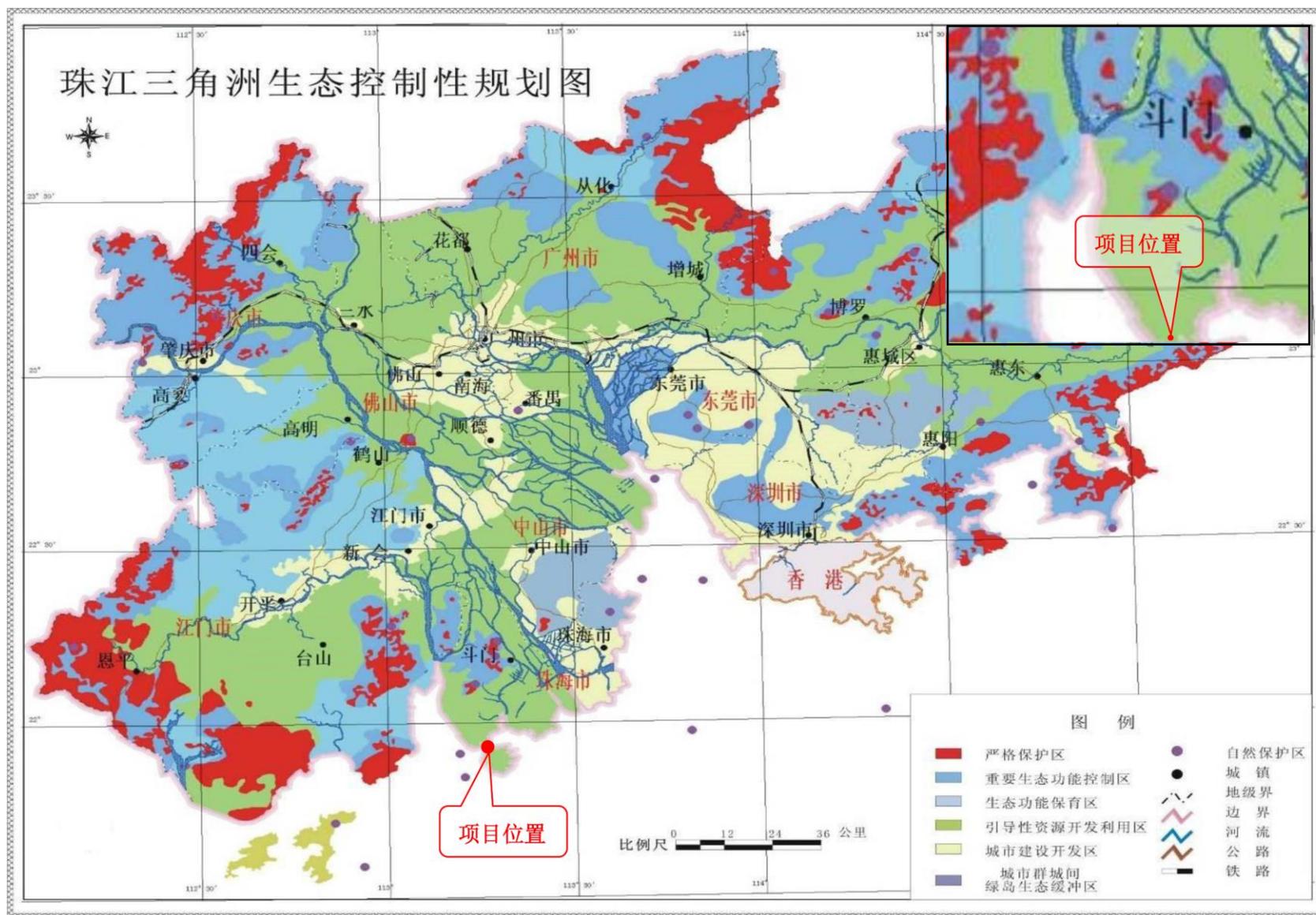


图 2.2-10 珠江三角洲生态控制性规划图

2.3 评价工作等级

2.3.1 地表水环境质量影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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。

本项目废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，本项目地表水环境影响评价工作等级定为三级 B。

表 2.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污要物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染物当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清浄下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项口, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

2.3.2 地下水环境影响评价工作等级

1、项目类别: 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 中建设项目所属的地下水环境影响评价类别, 项目属于 U 城镇基础设施及房地产-151、危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用, 地下水环境影响评价类别为 I 类项目。

2、敏感程度: 根据《广东省地下水功能区划》, 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, 项目场地地下水环境敏感程度属于不敏感。

3、等级划分: 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的级别划分依据, 本项目地下水环境影响评价等级定为二级。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 地下水评价工作等级划分

| 项目类别 环境影响程度 | I 类项目 | II 类项目 | III 类项目 |
|----------------|-------|--------|---------|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

2.3.3 环境空气影响评价工作等级

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定, 选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

1、评价工作分级方法

根据项目污染源初步调查结果, 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)及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

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

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，单位 %；

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，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 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。

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，“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。”，根据项目初步工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，利用估算模式计算得出各污染源大气污染物最大地面浓度及占标率 P_i 。选择通过各排气筒正常排放的大气污染物，以及各个无组织排放源排放的大气污染物为源强，计算其最大地面浓度及占标率，然后按评价工作分级判据进行分级。

表 2.3-3 评价工作等级划分

| 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、估算模式选取参数

(1) 模式参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见表 2.3-4。

表 2.3-4 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|----------------------------|------------|--|
| 城市/农村 | 城市/农村选项 | 城市 |
| | 人口数（城市选项时） | 10 万 |
| 最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | 36.5 |
| 最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | 5.4 |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |

| | | |
|----------|---------|--|
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 岸线距离/km | -- |
| | 岸线方向/° | -- |

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 5.4℃，最高 36.5℃，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；地面时间周期按季度；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 城市地表类型选取“城市外围”。

(2) 全球定位及地形数据

以 P2 排气筒为中心定义为 (0,0)。地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。本次地形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)为：

西北角(112.8325,22.4650)、东北角(113.3850,22.4650)、西南角(112.8325,21.9467)、东南角(113.3850,21.9467)，东西向网格间距:3(秒)，南北向网格间距:3(秒)，高程最大值:972(m)。

(3) 污染源强

本项目估算模式的点源参数表和面源参数分别见表 2.3-5 和 2.3-6。

表 2.3-5 点源参数表

| 点源名称 | 排气筒情况 | 排气筒底部中心坐标 (m) | | 排气筒底部海拔高度 (m) | 污染物 | 正常情况排放源强 (kg/h) | 执行标准 (mg/m ³) |
|--------|---|---------------|-----|---------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| | | X | Y | | | | |
| P1 排气筒 | 风量 19200m ³ /h 高度 50m 内径 0.65m 烟气温度 120°C | 46 | -10 | 0 | 颗粒物 | 0.26111 | 65 |
| | | | | | SO ₂ | 0.22750 | 200 |
| | | | | | NO _x | 1.06417 | 500 |
| | | | | | 汞 | 4.17E-07 | 0.1 |
| | | | | | 镉 | 0.00004 | 0.1 |
| | | | | | 铅 | 0.00007 | 1 |
| | | | | | 砷 | 0.00004 | / |
| | | | | | 镍 | 0.00116 | / |
| | | | | | 砷+镍 | 0.00119 | 1 |
| | | | | | 铬 | 1.39E-06 | / |
| | | | | | 铜 | 0.00478 | / |
| | | | | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 0.01047 | 4 |
| | | | | | VOCs | 0.05951 | 30 |
| P2 排气筒 | 风量 10068.25m ³ /h 高度 50m 内径 0.5m 烟气温度 120°C | 0 | 0 | 0 | 颗粒物 | 0.08805 | 10 |
| | | | | | SO ₂ | 0.80851 | 100 |
| | | | | | NO _x | 0.98583 | 100 |
| | | | | | HCl | 0.33854 | 60 |
| | | | | | HF | 0.02734 | 3 |
| | | | | | 汞 | 0.00000 | 0.012 |
| | | | | | 镉 | 0.00061 | 0.1 |
| | | | | | 铅 | 0.00217 | 0.7 |
| | | | | | 砷 | 0.00067 | 0.4 |
| | | | | | 镍 | 0.00496 | / |
| | | | | | 砷+镍 | 0.00567 | 1 |
| | | | | | 铬 | 0.00021 | / |

| 点源名称 | 排气筒情况 | 排气筒底部中心坐标 (m) | | 排气筒底部海拔高度 (m) | 污染物 | 正常情况排放源强 (kg/h) | 执行标准 (mg/m ³) |
|--------|---|---------------|----|---------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| | | X | Y | | | | |
| | | | | | 铜 | 0.01107 | / |
| | | | | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 0.03555 | 4 |
| | | | | | 二噁英 | 0.00104mg-TEQ/h | 0.5 |
| P3 排气筒 | 风量 5250m ³ /h 高度 15m 内径 0.5m 烟气温度 25°C | 10 | 15 | 0 | 颗粒物 | 0.00069 | 120 |
| P4 排气筒 | 风量 16250m ³ /h 高度 15m 内径 0.6m 烟气温度 80°C | 6 | 5 | 0 | 颗粒物 | 0.00907 | 120 |
| P5 排气筒 | 风量 8000m ³ /h 高度 15m 内径 0.5m 烟气温度 25°C | 40 | 50 | 0 | HCl | 0.0284 | 0.5 |
| | | | | | 硫酸 | 5.51E-12 | 0.2 |
| P6 排气筒 | 风量 3000m ³ /h 高度 15m 内径 0.3m 烟气温度 25°C | 42 | 53 | 0 | 氨 | 0.0006 | 0.45 |
| P7 排气筒 | 风量 3000m ³ /h 高度 15m 内径 0.3m 烟气温度 25°C | 60 | 45 | 0 | HCl | 0.00018 | 0.2 |
| P8 排气筒 | 风量 15000m ³ /h 高度 15m 内径 0.8m 烟气温度 25°C | 105 | 36 | 0 | VOCs | 0.00000 | 0.45 |

表 2.3-6 面源参数表

| 面源名称 | 面源参数 | 面源起点坐标/m | | 面源海拔高度/m | 与正北向夹角/° | 污染物 | 正常排放速率(kg/h) | 执行标准(mg/m ³) |
|---------|--|----------|-----|----------|----------|-----|--------------|--------------------------|
| | | X | Y | | | | | |
| 污泥原料车间 | 形状: 矩形 长度: 77m 宽度: 65m 高度: 5m | -42 | -13 | 0 | 40.0 | 颗粒物 | 0.08 | 1.0 |
| 污泥冶炼车间 | 形状: 矩形 长度: 77m 宽度: 42m 高度: 5m | 1 | -26 | 0 | 0.0 | 颗粒物 | 0.145 | 1.0 |
| 含铜蚀刻液车间 | 形状: 矩形 长度: 60m 宽度: 33m 高度: 5m | 70 | 85 | 0 | 30.0 | 氯化氢 | 0.0159 | 0.05 |
| | | | | | | 硫酸 | 3.06111E-12 | 0.3 |
| | | | | | | 氨 | 0.00031 | 1.5 |
| 物化处理车间 | 形状: 矩形 长度: 50m 宽度: 33m 高度: 5m | 80 | 65 | 0 | 25.0 | 氯化氢 | 0.0001 | 0.05 |

(4) 计算结果

本项目估算模式计算结果见表 2.3-7。

表 2.3-7 本项目大气污染物最大地面浓度及 D10%计算结果一览表

| 污染源名称 | 类型 | 方位角 (度) | 离源 距离 (m) | PM ₁₀ | SO ₂ | 氮氧 化物 | 汞 | 镉 | 铅 | 砷 | VOCs | 氯化 氢 | 氟化 氢 | TSP | 硫酸 | 氨 | 二噁 英类 |
|-------------|----|------------|-----------------|------------------|-----------------|----------|------|------|------|------|------|------------------------------|---------|------------------------------|------|------|----------|
| P1 排气筒 | 点源 | 10 | 155 | 0.17 | 0.03 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | | | | | | |
| P2 排气筒 | 点源 | 190 | 206 | 0.07 | 0.58 | 1.53 | 0.00 | 0.02 | 0.38 | 0.03 | | 2.46 | 0.50 | | | | 0.10 |
| P3 排气筒 | 点源 | 190 | 307 | 0.01 | | | | | | | | | | | | | |
| P4 排气筒 | 点源 | 190 | 106 | 0.03 | | | | | | | | | | | | | |
| P5 排气筒 | 点源 | 190 | 307 | | | | | | | | | 4.63 | | | 0.00 | | |
| P6 排气筒 | 点源 | 190 | 307 | | | | | | | | | | | | | 0.02 | |
| P7 排气筒 | 点源 | 190 | 307 | | | | | | | | | 0.00 | | | | | |
| 污泥原料 车间 | 面源 | 40 | 45 | | | | | | | | | | | 4.91 | | | |
| 污泥冶炼 车间 | 面源 | 0 | 68 | | | | | | | | | | | 11.00 100 | | | |
| 含铜蚀刻液 车间 | 面源 | 30 | 29 | | | | | | | | | 28.39 225 | | | 0.00 | 0.14 | |
| 物化处理 车间 | 面源 | 25 | 27 | | | | | | | | | 0.20 | | | | | |
| 各源最大值 | / | / | / | 0.17 | 0.58 | 1.53 | 0.00 | 0.02 | 0.38 | 0.03 | 0.01 | 28.39 | 0.50 | 11.00 | 0.00 | 0.14 | 0.10 |

(4) 等级确定

根据计算结果，本项目所有大气污染物最大地面浓度占标率 P_i ，最大值为含铜蚀刻液车间排放的氯化氢 28.39%， $D_{10\%}$ 最远为含铜蚀刻液车间排放的氯化氢 225m，根据表 2.3-3 确定本项目环境空气影响评价工作等级应定为一级。

2.3.4 声环境质量影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 规定，声环境影响评价工作等级划分依据包括：

- 1、建设项目所在区域的声环境功能区类别；
- 2、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度；
- 3、受建设项目影响人口的数量。

项目声功能区属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区，项目建设前后受影响的人口数量变化不大，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级可定为三级。

2.3.5 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，经过对项目所在区域的勘察分析，选择 1~3 个方面的主要生态影响，依据表 2.3-8 列出的生态影响及生态因子变化程度和范围进行工作级别划分。

表 2.3-8 生态影响评价工作等级划分

| 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 |

根据对工程及项目所在区域的勘察分析：(1) 厂区总占地面积 31999.77m^2 ，小于 2km^2 ；(2) 根据 2.2.5 章节生态功能区划，项目所在区域不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域。因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 的规定，本项目生态影响评价工作等级定为三级。

2.3.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定进行环境风险评价工作等级判定。

1、环境风险潜势

项目环境风险物质主要为原材料中的重金属污泥、退锡废液、蚀刻液、废酸液、废碱液等危险废物，辅助材料中的片碱、20%氨水、98%硫酸、天然气等，‘三废’中的涉重金属废水、污泥烘干废气、熔炼废气、酸性废气、酸碱废气及二次危废等。经计算，Q 值为 382.96；项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目仅污泥熔炼工艺为“高温，且涉及危险物质的工艺过程”，M=5，以 M4 表示。结合 Q 值和 M 值，项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征均为 E3，结合 P 值和各要素 E 值确定各要素环境风险潜势，见表 2.3-9。

由表可知，大气环境、地表水环境、地下水环境各自风险潜势均为II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II级。

表 2.3-9 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） | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 大气环境 | 环境高度敏感区（E1） | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区（E3） | III | III | II | I |
| 地表水环境 | 环境高度敏感区（E1） | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区（E3） | III | III | II | I |
| 地下水环境 | 环境高度敏感区（E1） | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区（E3） | III | III | II | I |

注：IV⁺为极高环境风险。

2、风险评价等级

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，再按照下表确定评价工作等级。本项目环境风险潜势为II级，可开展简单分析。

表 2.3-10 环境风险评价工作等级划分

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

^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。

2.3.7 项目评价工作等级

项目评价工作等级见表 2.3-11。

表 2.3-11 评价工作等级划分一览表

| 内容 | 评价等级 | 说明 |
|-------|------|---------------|
| 地表水环境 | 三级 B | 依据 HJ2.3-2018 |
| 地下水环境 | 二级 | 依据 HJ610-2016 |
| 大气环境 | 一级 | 依据 HJ2.2-2018 |
| 声环境 | 三级 | 依据 HJ2.4-2009 |
| 生态环境 | 三级 | 依据 HJ19-2011 |
| 环境风险 | 二级 | 依据 HJ169-2018 |

2.4 评价范围

2.4.1 地表水评价范围

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见图 2.4-1。

2.4.2 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。地下水影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的

要求时，应采用公式计算法确定；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定；同样可根据建设项目所在地水文地质条件自行确定，但需说明理由。

本项目不使用地下水，在做好污染防治措施的前提下基本不会影响地下水，因此项目的地下水评价范围不采用公式计算法和查表法确定，而是根据建设项目所在地水文地质条件自行确定。

本项目地下水评价范围按自定义法确定，即以项目可能对地下水水质产生影响的同一水文地质单元为地下水评价范围。

结合区域地下水流向特征，确定评价范围为：北侧以狮子顶-大塘山顶-石榴花顶-粉箕顶的山脊分水岭为界，南侧以高栏岛的五指山-观音山-登高山的山脊分水岭为界，东侧和西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，总面积约 54km²。地下水环境影响评价范围见图 2.7-1。

2.4.3 环境空气评价范围

项目的大气环境影响评价工作等级为一级，最大 D_{10%}为 225m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，对于一级评价，D_{10%}小于 2500m 时，评价范围定为以项目所在地为中心，边长为 5km 的正方形区域，评价范围共 25km²，环境空气环境影响评价范围见图 2.4-1。

2.4.4 声环境影响评价范围

项目声环境影响评价等级为三级，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）有关规定，声环境评价范围为项目边界 200m 包络线范围内的区域，见图 2.7-1。

2.4.5 环境风险评价范围

1、大气环境风险评价范围

项目环境风险评价工作等级为三级，因此本项目大气环境风险评价范围定为以项目厂区为中心，边长为 3km 的圆形区域，详见图 2.7-1。

2、地表水环境风险评价范围

项目地表水环境风险评价范围参照地表水环境影响评价范围，详见图 2.4-1。

3、地下水环境风险评价范围

项目地下水环境风险评价范围参照地下水环境影响评价范围，详见图 2.7-1。

2.4.6 生态环境评价范围

项目生态环境影响评价为三级，所在地为工业用地，占地面积 31999.77m²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），评价范围为厂区占地范围。

综上所述，本项目环境影响评价工作等级和评价范围汇总见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响评价等级和范围一览表

| 环境影响要素 | 评价等级 | 评价范围 |
|--------|------|---|
| 大气环境 | 一级 | 以项目所在地为中心,边长为 5km 的正方形区域,评价范围共 25km ² 。 |
| 地表水环境 | 三级 B | 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 1.5km 的半圆形水域。 |
| 地下水环境 | 二级 | 北侧以狮子顶-大塘山顶-石榴花顶-粉箕笃顶的山脊分水岭为界,南侧以高栏岛的五指山-观音山-登高山的山脊分水岭为界,东侧和西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,总面积约 54km ² 。 |
| 声环境 | 三级 | 项目边界 200m 包络线范围内的区域。 |
| 环境风险 | 三级 | 大气环境风险:以项目厂址为中心,半径为 3 公里的圆形区域。 |
| | | 地表水环境风险:参照地表水环境影响评价范围 |
| | | 地下水环境风险:参照地下水环境影响评价范围 |
| 生态环境 | 三级 | 厂区占地范围 |

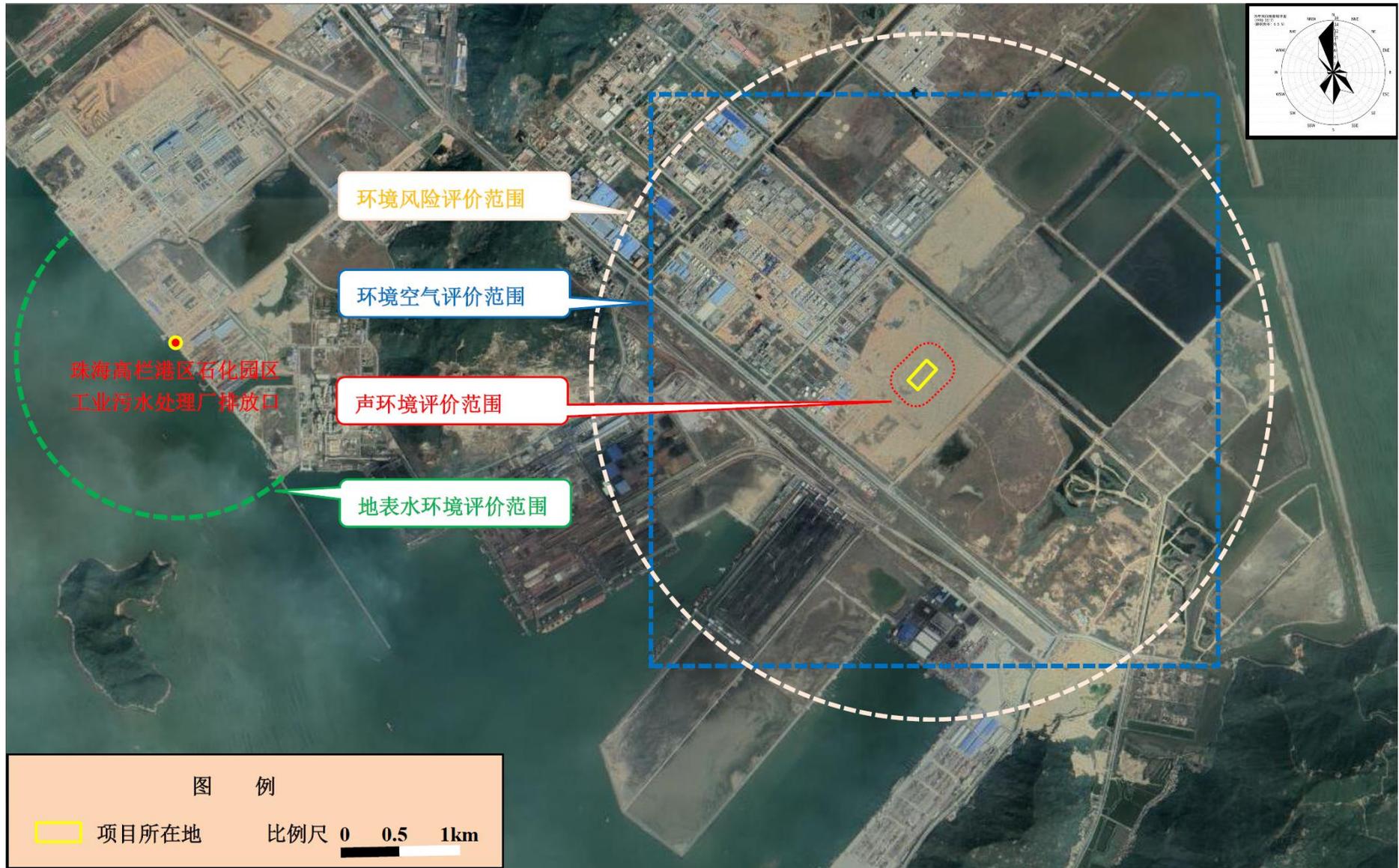


图 2.4-1 各环境要素环境影响评价范围图

2.5 评价因子

本次评价时段包括施工期和运营期。依照国家大气、水污染物总量控制的指标规定以及该地区环境质量现状的要求，确定评价因子。

本项目在施工期及运营期环境影响因素识别矩阵见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响因素识别

| 工程内容 | | 自然环境 | | | | 生态环境 | | | |
|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| | | 环境空气 | 地表水 | 地下水 | 土壤环境 | 声环境 | 陆域生态 | 水生生态 | 景观 |
| 施工期 | 土建工程 | -1S | 0 | 0 | -1S | -2S | -1L | 0 | -1L |
| | 内部装修 | -1S | 0 | 0 | -1S | -1S | 0 | 0 | 0 |
| | 设备安装 | 0 | 0 | 0 | 0 | -2S | 0 | 0 | 0 |
| 运营期 | 废水 | 0 | -1L | -1L | -1L | 0 | 0 | -1L | 0 |
| | 废气 | -2L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1L |
| | 噪声 | 0 | 0 | 0 | 0 | -2L | 0 | 0 | 0 |
| | 固体废物 | 0 | -1L | -1L | -1L | 0 | -1L | -1L | -1L |

注：“0”表示无影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示重大影响；“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；“L”表示长期影响，“S”表示短期影响。

由表 2.5-1 可知，本项目实施对环境的影响是多方面的，既存在短期、可恢复的暂时性影响，也存在长期的负面影响。施工期主要表现为短期的负面影响，在施工活动结束后影响即消失。

2.5.1 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、废水、汽车尾气、施工噪声、施工垃圾作为评价因子。

2.5.2 运营期评价因子

根据对本项目工艺流程及“三废”排放状况及项目所在地周围情况的分析，筛选确定以下评价因子，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 运营期环境影响评价因子一览表

| 环境要素 | 现状评价因子 | 影响评价因子 |
|-------|---|---|
| 地表水 | 水温、pH、溶解氧、COD _{Mn} 、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮、非离子氨、叶绿素 a、挥发性酚、氰化物、汞、砷、镉、铅、铜、锌、镍、铬、硫化物、盐度 | 定性分析 |
| 地下水 | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、铁、锰、汞、砷、铜、锌、铅、硒、镉、镍、硫化物 | COD _{Mn} 、氨氮、Cu、Ni、Cd、As、六价铬、Ag、Hg、Pb、Fe、Mn |
| 大气 | TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、HCl、Cr、As、Pb、Hg、Cd、六价铬、非甲烷总烃、NH ₃ 、硫化氢、臭气浓度、硫酸雾、TVOC、氟化物、二噁英 | PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、氟化物、Pb、Cd、Hg、As、六价铬、氨、氯化氢、硫酸、TVOC、二噁英、TSP |
| 土壤 | 建设用地：重金属和无机物：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；其他项目：氰化物、二噁英类（总毒性当量）、有机碳、硫化物 | 定性分析 |
| 海洋沉积物 | 镉、汞、砷、铜、铅、锌、铬、有机碳、硫化物 | 定性分析 |
| 噪声 | 等效连续 A 声级 | 等效连续 A 声级 |

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

项目废水经处理后进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（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 2.6-1。

表 2.6-1 地表水环境质量评价执行标准

| 序号 | 污染物 | 单位 | GB3097-1997 第三类海水水质标准 |
|----|-------|------|-------------------------------------|
| 1 | 温度 | °C | 人为造成的海水温升不超过当时当地过 4°C |
| 2 | pH 值 | 无量纲 | 6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位 |
| 3 | DO | mg/L | >4 |
| 4 | 化学需氧量 | mg/L | ≤4 |
| 5 | 生化需氧量 | mg/L | ≤4 |
| 6 | 活性磷酸盐 | mg/L | ≤0.030 |
| 7 | 无机氮 | mg/L | ≤0.40 |
| 8 | 非离子氮 | mg/L | ≤0.020 |
| 9 | 挥发性酚 | mg/L | ≤0.010 |
| 10 | 氰化物 | mg/L | ≤0.10 |
| 11 | 汞 | mg/L | ≤0.0002 |
| 12 | 砷 | mg/L | ≤0.050 |
| 13 | 镉 | mg/L | ≤0.010 |
| 14 | 铅 | mg/L | ≤0.010 |
| 15 | 铜 | mg/L | ≤0.050 |
| 16 | 锌 | mg/L | ≤0.10 |
| 17 | 镍 | mg/L | ≤0.020 |
| 18 | 铬 | mg/L | ≤0.20 |
| 19 | 硫化物 | mg/L | ≤0.10 |

2、地下水环境质量标准

项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准。各评价指标摘录见表 2.6-2。

表 2.6-2 地下水环境质量评价执行标准

| 序号 | 污染物 | 单位 | V类水 |
|----|---|-----------------------|-----------------|
| 1 | pH | 无量纲 | pH<5.5 或 pH>9.0 |
| 2 | 总硬度 (以 CaCO ₃ 计) | mg/L | >650 |
| 3 | 溶解性总固体 | mg/L | >2000 |
| 4 | 耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) | mg/L | >10.0 |
| 5 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | >0.3 |
| 6 | 氨氮 | mg/L | >1.50 |
| 7 | 亚硝酸盐 (以 N 计) | mg/L | >4.80 |
| 8 | 硝酸盐 (以 N 计) | mg/L | >30.0 |
| 9 | 挥发性酚类 (以苯酚计) | mg/L | >0.01 |
| 10 | 氟化物 | mg/L | >2.0 |
| 11 | 氰化物 | mg/L | >0.1 |
| 12 | 氯化物 | mg/L | >350 |
| 13 | 硫酸盐 | mg/L | >350 |
| 14 | 总大肠菌群 | MPN/100mL 或 CFU/100mL | >100 |
| 15 | 菌落总数 | CFU/mL | >1000 |
| 16 | 六价铬 | mg/L | >0.10 |
| 17 | 铁 | mg/L | >2.0 |
| 18 | 锰 | mg/L | >1.50 |
| 19 | 汞 | mg/L | >0.002 |
| 20 | 砷 | mg/L | >0.05 |
| 21 | 铜 | mg/L | >1.50 |
| 22 | 锌 | mg/L | >5.00 |
| 23 | 铅 | mg/L | >0.10 |
| 24 | 硒 | mg/L | >0.1 |
| 25 | 镉 | mg/L | >0.01 |
| 26 | 镍 | mg/L | >0.10 |
| 27 | 硫化物 | mg/L | >0.10 |

3、环境空气质量标准

项目附近区域为环境空气二类功能区，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO_x、CO、O₃、氟化物及Pb、Cd、Hg、As、Cr⁶⁺年均值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）；Pb、Hg、As、Cr⁶⁺日均值/小时均值/一次值参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度；Cd日均值参照前南斯拉夫大气质量标准；氨、氯化氢、硫酸、TVOC日均值/小时均值参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中所列其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英按环发[2008]82号文要求参照执行日本年平均浓度标准。各评价指标摘录见表2.6-3。

表 2.6-3 环境空气质量评价执行标准

| 序号 | 监测指标 | 年平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 评价标准 |
|----|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | PM _{2.5} | 35 | 75 | / | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级浓度限值 及其修改单(生态环境部公告 2018年第29号) |
| 2 | PM ₁₀ | 70 | 150 | / | |
| 3 | TSP | 200 | 300 | / | |
| 4 | SO ₂ | 60 | 150 | 500 | |
| 5 | NO ₂ | 40 | 80 | 200 | |
| 6 | NO _x | 50 | 100 | 250 | |
| 7 | O ₃ | / | 160 | 200 | |
| 8 | CO | / | 4000 | 10000 | |
| 9 | 氟化物 | / | 7 | 20 | |
| 10 | Pb | 0.5 | 0.7 | / | 年平均:《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级浓度限值 及其修改单(生态环境部公告 2018年第29号) 日平均/小时平均/一次:《工业 企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区大气中有害物质的最高 容许浓度 Cd日平均:前南斯拉夫大气质 量标准 |
| 11 | Cd | 0.005 | 3 | / | |
| 12 | Hg | 0.05 | 0.3 | / | |
| 13 | As | 0.006 | 3 | / | |
| 14 | Cr ⁶⁺ | 0.000025 | / | 1.5 | 《环境影响评价技术导则 大气 环境》(HJ2.2-2018)附录D |
| 15 | 氨 | / | / | 200 | |
| 16 | 氯化氢 | / | 15 | 50 | |
| 17 | 硫酸 | / | 100 | 300 | |
| 18 | TVOC* | / | / | 600 | |
| 19 | 二噁英 | 0.6pg-TEQ/m ³ | / | / | 日本年平均浓度标准 |

备注: *TVOC 小时平均值指 8 小时平均值, 标准值 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4、土壤环境质量评价标准

项目选址以及各土壤监测点位均为工业用地，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）中的第二类用地筛选值，其中二噁英参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。各评价指标标准见表 2.6-4。

表 2.6-4 建设用地土壤环境质量评价执行标准

| 序号 | 污染物项目 | 标准限值 (mg/kg) | 执行标准 |
|---------|--------------|--------------|---------------------------|
| 重金属和无机物 | | | |
| 1 | 砷 | 60 | GB36600-2018 筛选值-第二类用地 |
| 2 | 镉 | 65 | |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | |
| 4 | 铜 | 18000 | |
| 5 | 铅 | 800 | |
| 6 | 汞 | 38 | |
| 7 | 镍 | 900 | |
| 挥发性有机物 | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | GB36600-2018 筛选值-第二类用地 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | |
| 14 | 顺 1,2-二氯乙烯 | 596 | |
| 15 | 反 1,2-二氯乙烯 | 54 | |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | |
| 26 | 苯 | 4 | |
| 27 | 氯苯 | 270 | |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 | |

| 序号 | 污染物项目 | 标准限值 (mg/kg) | 执行标准 |
|---------|---------------|--------------------|---------------------------|
| 30 | 乙苯 | 28 | GB36600-2018 筛选值-第二类用地 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | |
| 32 | 甲苯 | 1200 | |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 | |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 35 | 硝基苯 | 76 | GB36600-2018 筛选值-第二类用地 |
| 36 | 苯胺 | 260 | |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 | |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 | |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 | |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | |
| 42 | 蒽 | 1293 | |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | |
| 45 | 萘 | 70 | |
| 其他项目 | | | |
| 46 | 二噁英类 (总毒性当量) | 4×10^{-5} | GB36600-2018 筛选值-第一类用地 |

5、海洋沉积物质量评价标准

本项目海域沉积物质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第三类标准 (海洋港口水域, 排放口位于高栏港口区), 具体见表 2.6-5。

表 2.6-5 海洋沉积物质量评价执行标准

| 序号 | 项目 | 单位 | 第三类 |
|----|-----|------------------|--------------|
| 1 | 镉 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 5.00 |
| 2 | 汞 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 1.00 |
| 3 | 砷 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 93.0 |
| 4 | 铜 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 200.0 |
| 5 | 铅 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 250.0 |
| 6 | 锌 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 600.0 |
| 7 | 铬 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 270.0 |
| 8 | 有机碳 | $\times 10^{-2}$ | ≤ 4.0 |
| 9 | 硫化物 | $\times 10^{-6}$ | ≤ 600.0 |

6、声环境质量评价标准

根据声环境质量功能区划，建设项目所在地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的3类标准，见表2.6-6。

表 2.6-6 声环境质量评价执行标准

| 声功能区类别 | 适用地带范围 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） | |
|--------|-----------|------------------------|---------|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 3类 | 工业生产、仓储物流 | 65dB（A） | 55dB（A） |

2.6.2 污染物排放标准

1、水污染物排放标准

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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《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2.6-7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 2.6-7 水污染物排放标准

| 序号 | 污染物 | | 排放浓度（mg/L） | 执行标准 |
|----|-------|-------------------------------------|------------|--|
| 1 | 一类污染物 | 镍 | ≤0.05 | 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 |
| 2 | 主要污染物 | pH | 6~9（无量纲） | 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂接纳标准 |
| 3 | | SS | ≤30 | |
| 4 | | COD _{Cr} | ≤500 | |
| 5 | | BOD ₅ | ≤300 | |
| 6 | | BOD ₅ /COD _{Cr} | ≥0.25（无量纲） | |
| 7 | | 氨氮 | ≤50 | |
| 8 | | 总磷 | ≤2 | |
| 9 | | 总氮 | ≤70 | |
| 10 | | 溶解性总固体 | ≤10000 | |
| 11 | | 氯化物 | ≤3000 | |

| 序号 | 污染物 | 排放浓度 (mg/L) | 执行标准 |
|----|-----|-------------|------|
| 12 | 硫酸盐 | ≤600 | |
| 13 | 石油类 | ≤8 | |
| 14 | 总铜 | ≤0.3 | |

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 2.6-8。

表 2.6-8 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 | 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(无量纲) | 6~9 | 6~9 | 6~9 | 6~9 |
| 2 | SS(mg/L) | 20 | 10 | 30 | 10 |
| 3 | COD _{Cr} (mg/L) | 40 | 50 | 40 | 40 |
| 4 | BOD ₅ (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 |

2、大气污染物排放标准

项目废气主要污染物包括重金属污泥车间烘干废气、富氧侧吹炉废气、辅料料斗粉尘、富氧侧吹炉投出料粉尘,含铜蚀刻液车间酸碱废气,物化处理车间酸性废气,储罐呼吸废气,备用柴油发电机燃油尾气等。

(1) 重金属污泥车间烘干废气污染物执行标准

项目含铜镍污泥处理量为 5 万 t/a,年运行 7200h,小时处理量为 6944kg/h,烘干废气中的 VOCs 参照执行广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》

(DB44/814-2010) 第II时段标准限值，其它污染物参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 中焚烧容量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 的最高允许排放浓度限值。

(2) 富氧侧吹炉废气污染物执行标准

项目含铜镍污泥处理量为 5 万 t/a，年运行 7200h，小时处理量为 6944kg/h，富氧侧吹炉废气参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 中焚烧容量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 的最高允许排放浓度限值和《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较严者。

(3) 其他工艺废气污染物执行标准

辅料料斗粉尘、富氧侧吹炉投出料粉尘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。

含铜蚀刻液车间酸碱废气、物化处理车间酸性废气中的氨、氯化氢、硫酸执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值。

(4) 发电机燃油尾气污染物执行标准

备用柴油发电机以普通柴油为燃料，燃油尾气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值。

(5) 无组织排放废气污染物执行标准

项目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。其中颗粒物执行广东省《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，氨、氯化氢、硫酸执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 5 企业边界大气污染物排放限值。

项目大气污染物排放标准详见表 2.6-9。

表 2.6-9 大气污染物排放标准

| 序号 | 污染源 | 污染物 | 治理措施 | 排气筒 | 排气筒参数 | 排放标准 | | 执行标准 |
|----|---------|-----------------|---|-----|-------------------------------|------------------------------|----------------|---|
| | | | | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | |
| 1 | 烘干废气 | 颗粒物 | 旋风除尘器+布袋除尘器 | P1 | 高度：50m 内径：0.65m 温度：120℃ | 65 | / | 《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) |
| | | SO ₂ | | | | 200 | / | |
| | | NO _x | | | | 500 | / | |
| | | Hg | | | | 0.1 | / | |
| | | Cd | | | | 0.1 | / | |
| | | Pb | | | | 1.0 | / | |
| | | As+Ni | | | | 1.0 | / | |
| | | Cr+Sn+Sb+Cu+Mn | | | | 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) 第II时段 |
| 2 | 富氧侧吹炉废气 | 颗粒物 | SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝 | P2 | 高度：50m 内径：0.5m 温度：120℃ | 10 | / | 《危险废物焚烧污染控制标准》、《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较严者 |
| | | SO ₂ | | | | 100 | / | |
| | | NO _x | | | | 100 | / | |
| | | HCl | | | | 60 | / | |
| | | HF | | | | 3 | / | |
| | | 汞 | | | | 0.1 | / | |
| | | 镉 | | | | 0.1 | / | |
| | | 铅 | | | | 1.0 | / | |
| | | 砷 | | | | 0.4 | / | |
| | | 砷+镍 | | | | 1.0 | / | |
| | | 铬+锡+锑+铜+锰 | | | | 4.0 | / | |
| | | 二噁英 | | | | 0.5ng-TEQ/m ³ | / | |

| | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------|-------------|----|-----------------------------|------|------|---|
| 3 | 辅料料斗粉尘 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | P3 | 高度：15m 内径：0.5m 温度：25℃ | 120 | 1.45 | 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 | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | P4 | 高度：15m 内径：0.6m 温度：80℃ | 120 | 1.45 | 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 | 含铜蚀刻液车间 | 氯化氢 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | P5 | 高度：15m 内径：0.5m 温度：25℃ | 10 | / | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 |
| | | 硫酸 | | | | 10 | / | |
| 6 | 含铜蚀刻液车间 | 氨 | 酸洗+除雾+活性炭吸附 | P6 | 高度：15m 内径：0.3m 温度：25℃ | 10 | / | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 |
| 7 | 物化处理车间 | 氯化氢 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | P7 | 高度：15m 内径：0.3m 温度：25℃ | 10 | / | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 |
| 8 | 发电机燃油尾气 | 颗粒物 | 碱液喷淋塔 | P8 | 高度：15m 内径：0.3m 温度：25℃ | 120 | 1.45 | 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 |
| | | SO ₂ | | | | 500 | 1.05 | |
| | | NO _x | | | | 120 | 0.32 | |
| 各面源 | | 颗粒物 | 无组织 | | | 1.0 | / | 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 |
| | | 氨 | | | | 0.3 | / | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5 |
| | | 氯化氢 | | | | 0.05 | / | |
| | | 硫酸 | | | | 0.3 | / | |
| 备注：企业排气筒高度应高于周围 200m 半径范围内的最高建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按排放速率限值的 50% 执行。本项目部分车间高度较高，除 P1 和 P2 排气筒外，其他排气筒的高度均未高出 200m 范围内最高建筑 5m 以上，其废气污染物排放速率按照标准限值的 50% 执行。 | | | | | | | | |

3、噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

4、固废处理、处置执行标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.3）。一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单。

2.7 污染控制与环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

1、研究项目拟采用的防治措施可行性，提出先进的技术措施和管理措施，使得本项目所有的污染源均得到有效和妥善的控制，将项目营运活动对环境的影响降低到最小程度。

2、重点对项目产生的工业废水采取有效的防治措施，保证项目生产废水达标排放，项目的建设不对纳污水体产生不良影响。

3、严格控制项目主要噪声源对本项目所在区域可能带来的影响，使声环境质量达到项目所在区域的声环境功能要求。

4、有效控制建设项目固体废物排放，确保处置过程中不产生二次污染。

5、保护评价区生态环境和人群健康，努力实现清洁生产，将本项目建设成为具备较强可持续发展能力的生态企业。

2.7.2 环境保护目标

1、地表水环境保护目标

本项目废水经厂内处理后再经珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理达标后排向黄茅海，应确保本项目废水达标后进入该污水处理厂，保护纳污水体的水质不因项目的运营而发生变化。

2、地下水环境保护目标

本项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，

保护项目所在地地下水水质、水位不因项目的运营而发生变化。

3、环境空气保护目标

根据项目所在地近年来的风向分布和项目产排污特点，环境空气评价范围内的敏感点见表2.7-1和图2.7-1。由于项目所在地为环境空气二类功能区，各敏感点所在地的环境空气质量应控制在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值之内。

4、声环境保护目标

保护区域声环境质量，使其符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

5、生态环境保护目标

施工期严格控制施工界限，严禁破坏周边植被，做好施工期生态保护工作，防止水土流失；营运期严格按照设计方案，做好项目绿化工作。

6、环境风险保护目标

制定有效的环境风险事故防范措施并落实，把厂区内各区域的环境风险事故降至最低。制定有效的风险事故应急预案，把可能发生风险事故造成的危害降到最低程度。项目敏感点主要为厂址周围3km半径范围内的居民点，项目评价范围内以工业用地为主，居民点距离项目较远。本次主要调查项目周边5km范围内主要敏感点，距离最近的敏感点为南场村，在厂区北方向，距离厂界约3200米。具体见表2.7-1和图2.7-1。

表 2.7-1 项目周边 5km 范围内主要敏感点一览表

| 序号 | 环境保护目标名称 | | | 方位 | X (m) | Y (m) | 最近距离 (m) | | | 规模 | 性质 | 环境保护控制目标 |
|----|----------------------|------|------|-----|-------|-------|-----------------------------|------|------|----------------|-------|----------|
| | 镇街 | 行政村 | 自然村 | | | | 厂界 | 暂存仓库 | 熔炼车间 | | | |
| 1 | 南水镇 | 沙白石村 | 荷包围 | SSE | 1446 | -3573 | 3770 | 3780 | 3795 | 203 户, 约 767 人 | 居民区 | 环境风险 |
| 2 | | | 沙白石村 | SSE | 2169 | -3273 | 3810 | 3820 | 3835 | | 居民区 | 环境风险 |
| 3 | | | 高栏村 | SSE | 1376 | -4544 | 4700 | 4710 | 4725 | | 居民区 | 环境风险 |
| 4 | | 南场村 | 南山村 | N | 411 | 4246 | 4030 | 4060 | 4075 | 335 户, 约 886 人 | 居民区 | 环境风险 |
| 5 | | | 南场村 | N | -273 | 4196 | 4115 | 4145 | 4160 | | 居民区 | 环境风险 |
| 6 | | | 屋场 | N | 277 | 4535 | 4405 | 4435 | 4450 | | 居民区 | 环境风险 |
| 7 | | | 北山村 | N | -909 | 4422 | 4320 | 4335 | 4350 | | 居民区 | 环境风险 |
| 8 | 高栏港管委会 | | | NW | -2448 | 948 | 2450 | 2465 | 2480 | 办公约 1000 人 | 办公区 | 环境风险 |
| 9 | 黄茅海重要渔业海域限制类 | | | / | / | / | 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口西面 5km | | | / | 水质和生态 | |
| 10 | 荷包岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区 | | | / | / | / | 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口西面 12km | | | / | 水质和生态 | |
| 11 | 江门中华白海豚省级自然保护区 | | | / | / | / | 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口西南 16km | | | / | 水质和生态 | |

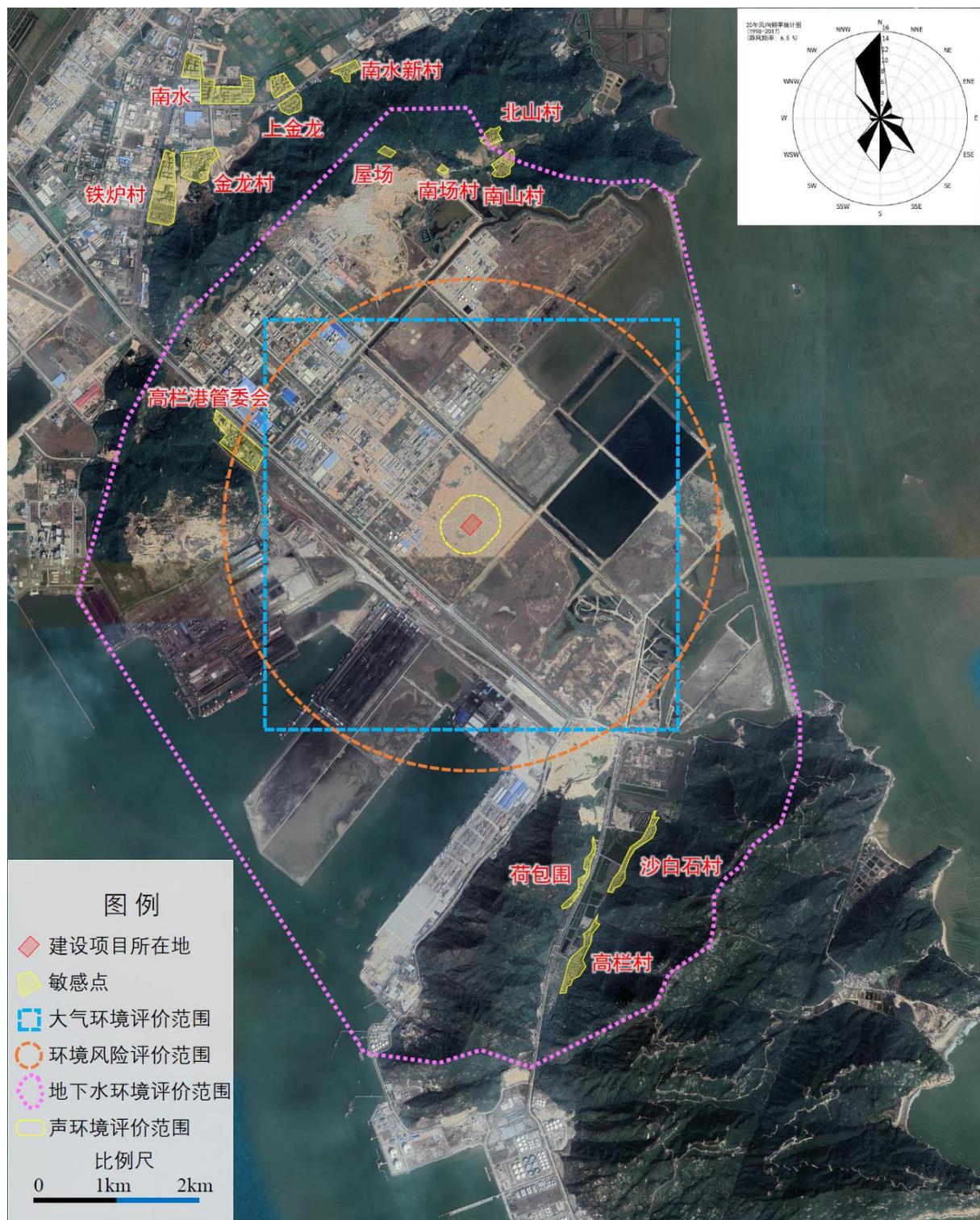


图 2.7-1 项目各环境要素评价范围及周边主要环境敏感点图

第三章 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

(1) 项目名称：珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目

(2) 建设单位：珠海三力环保科技有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 类别及属性：危险废物综合利用及处置项目

在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中属于水利、环境和公共设施管理业（N类）—生态保护和环境治理业（77）—环境治理业中类（772）—危险废物治理（7724）。

在《产业结构调整指导目录（2013年修订本）》中属于鼓励类—三十八、环境保护与资源综合利用—20、“三废”综合利用及治理工程和28、再生资源回收利用产业化。

在《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》中属于鼓励类中二十六类“环境保护与资源节约综合利用”的第7小类“危险废弃物处理中心建设”。

在《广东省主体功能区产业准入负面清单（2018年本）》中，本项目不属于产业准入负面清单。

在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018年修订版）》中属于“三十四. 环境治理业”中的“100. 危险废物（含医疗废物）利用及处置”。

(5) 总投资：总投资1.9亿元，其中环保投资4570万元；

(6) 占地面积：总占地面积为31999.77m²

(7) 建设地点：珠海市高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧，厂址所在地中心坐标：北纬：21°58'9.76"；东经：113°14'8.89"。

(8) 四至情况：根据现场勘查，项目所在地及四至现状为未开发的珠海市高栏港经济区石油化工区发展用地。项目四至图见3.2-1；

(9) 员工人数及工作制度：共设有员工200人，其中生产人员180人，管理人员20人，均不在厂内食宿。年工作日300天，实行3班制，每班8小时；



图 0-1 项目四至图

3.2 废物种类、处理规模及服务范围

3.2.1 危险废物处理规模及类别

项目废物的分为危险废物收集/中转、综合利用及物化处理三大类。

表 3.2.1-1 项目拟处理的危险废物种类及规模

| 处置方式 | 序号 | 废物类别 | | 废物代码 | 处理规模 t/a | 备注 |
|----------|----|------|--------|---|--------------|------------------------------|
| 金属污泥冶炼车间 | 1 | HW17 | 表面处理废物 | 336-054-17、336-055-17 | 5000 | 含镍污泥包括厂区内部资源化车间和物化车间产生的重金属污泥 |
| | | | | 336-058-17、336-062-17、336-063-17、336-064-17、336-066-17 | 45000 | 含铜污泥 |
| | 2 | HW22 | 含铜废物 | 397-005-22、397-051-22、304-001-22 | | |
| | 小计 | | --- | | 50000 | --- |
| 铜锡车间 | 1 | HW17 | 表面处理废物 | 336-066-17（退锡废液） | 5000 | --- |
| | 2 | HW22 | 含铜废物 | 397-004-22（蚀刻液）、397-051-22 | 20000 | --- |
| | 小计 | | --- | | 25000 | --- |
| 物化车间 | 1 | HW17 | 表面处理废物 | 336-054-17、336-055-17（含镍废液） 336-066-17（镀层剥除废液） | 2000 | --- |
| | 2 | HW22 | 含铜废物 | 397-005-22、397-051-22（微蚀刻、镀铜液） | 2000 | --- |
| | 3 | HW34 | 废酸 | 251-014-34、264-013-34、314-001-34、336-105-34、397-005-34、397-006-34、397-007-34、900-300-34、900-301-34、900-302-34、900-303-34、900-304-34、900-305-34、900-306-34、900-307-34、900-308-34 | 10000 | --- |
| | 4 | HW35 | 废碱 | 251-015-35、261-059-35、193-003-35、221-002-35、900-350-35、900-351-35、900-352-35、900-353-35、900-354-35、900-355-35、900-356-35 | 3000 | --- |
| | 小计 | | --- | | 17000 | --- |
| 综合利用合计 | | | | --- | 92000 | --- |
| 仅收集 | 1 | HW29 | 含汞废物 | 397-001-16（含汞荧光灯管） | 100 | --- |
| | 2 | HW49 | 其他废物 | 900-044-49（废干电池） | 100 | --- |
| | 小计 | | --- | | 200 | --- |
| 收集合计 | | | | --- | 200 | --- |
| 总计 | | | | | 92200 | --- |

3.2.2 危险废物的来源

根据建设单位提供的资料，项目重金属污泥主要来源珠海市内的金属表面处理、铜镍冶炼等生产企业，含铜蚀刻液、退锡废液主要来源珠海市内的印制电路板等生产企业，表面处理废液主要来源珠海市内金属表面处理、印刷电路板等生产企业，收集废物主要来源珠海市内电子科技制造等生产企业。项目各类危险废物主要来源见下表：

表 3.2.2-1 各类危险废物主要来源一览表

| 危废种类 | 来源企业名称 | 数量 (t/a) | 合计 (t/a) |
|----------------------|------------------|----------|----------|
| HW17 | 景旺电子科技（珠海）有限公司 | 5000 | 37000 |
| | 珠海中京电子电路有限公司 | 3000 | |
| | 珠海市深联电路有限公司 | 4000 | |
| | 珠海崇达电路技术有限公司 | 14000 | |
| | 珠海斗门超毅实业有限公司 | 600 | |
| | 乐健科技（珠海）有限公司 | 400 | |
| | 领跃电子科技（珠海）有限公司 | 300 | |
| | 珠海市建泰环保工业园有限公司 | 200 | |
| | 珠海方正科技高密电子有限公司 | 600 | |
| | 珠海杰赛科技有限公司 | 300 | |
| | 珠海凯德斯科技工业园投资有限公司 | 400 | |
| | 珠海市春生五金工业有限公司 | 600 | |
| | 珠海高磊五金塑料制品有限公司 | 500 | |
| | 白井电子科技（珠海）有限公司 | 500 | |
| | 珠海硕鸿电路板有限公司 | 300 | |
| | 珠海创鸿电路板有限公司 | 400 | |
| | 奈电软性科技电子（珠海）有限公司 | 500 | |
| | 爱普科斯电阻电容（珠海）有限公司 | 600 | |
| | 珠海方正科技多层电路板有限公司 | 3000 | |
| | 珠海紫翔电子科技有限公司 | 500 | |
| 爱普科斯电子元器件（珠海保税区）有限公司 | 1000 | | |
| 金达（珠海）电路版有限公司 | 300 | | |
| HW22 | 景旺电子科技（珠海）有限公司 | 9000 | 42000 |
| | 乐健科技（珠海）有限公司 | 800 | |
| | 珠海市深联电路有限公司 | 10000 | |
| | 珠海崇达电路技术有限公司 | 11000 | |
| | 珠海全润科技有限公司 | 500 | |
| | 珠海硕鸿电路板有限公司 | 200 | |
| | 珠海市新兆丰科技股份有限公司 | 200 | |
| | 珠海斗门超毅实业有限公司 | 1500 | |
| | 领跃电子科技（珠海）有限公司 | 2500 | |
| | 珠海市建泰环保工业园有限公司 | 1000 | |
| | 珠海方正科技高密电子有限公司 | 1500 | |
| | 珠海杰赛科技有限公司 | 1100 | |
| | 珠海凯德斯科技工业园投资有限公司 | 1200 | |
| | 路博润添加剂(珠海)有限公司 | 100 | |
| | 长兴特殊材料（珠海）有限公司 | 200 | |

| | | | |
|---------------|----------------------|-------|-------|
| | 长兴材料工业（广东）有限公司 | 200 | |
| | 白井电子科技（珠海）有限公司 | 200 | |
| | 珠海硕鸿电路板有限公司 | 300 | |
| | 珠海创鸿电路板有限公司 | 200 | |
| | 奈电软性科技电子（珠海）有限公司 | 200 | |
| | 爱普科斯电阻电容（珠海）有限公司 | 400 | |
| | 珠海方正科技多层电路板有限公司 | 100 | |
| | 珠海紫翔电子科技有限公司 | 300 | |
| | 金达（珠海）电路板有限公司 | 100 | |
| | 佳能珠海有限公司 | 100 | |
| HW34 | 珠海市深联电路有限公司 | 5300 | 10000 |
| | 珠海斗门超毅实业有限公司 | 50 | |
| | 乐健科技（珠海）有限公司 | 50 | |
| | 领跃电子科技（珠海）有限公司 | 100 | |
| | 珠海市建泰环保工业园有限公司 | 100 | |
| | 珠海方正科技高密电子有限公司 | 1000 | |
| | 珠海杰赛科技有限公司 | 500 | |
| | 珠海凯德斯科技工业园投资有限公司 | 1000 | |
| | 珠海硕鸿电路板有限公司 | 100 | |
| | 珠海创鸿电路板有限公司 | 100 | |
| | 珠海方正科技多层电路板有限公司 | 700 | |
| | 珠海紫翔电子科技有限公司 | 300 | |
| | 爱普科斯电子元器件（珠海保税区）有限公司 | 100 | |
| | 金达（珠海）电路板有限公司 | 300 | |
| 佳能珠海有限公司 | 300 | | |
| HW35 | 珠海鼎泰芯源晶体有限公司 | 100 | 3000 |
| | 乐健科技（珠海）有限公司 | 200 | |
| | 领跃电子科技（珠海）有限公司 | 200 | |
| | 珠海杰赛科技有限公司 | 100 | |
| | 珠海凯德斯科技工业园投资有限公司 | 100 | |
| | 长兴特殊材料（珠海）有限公司 | 100 | |
| | 长兴材料工业（广东）有限公司 | 100 | |
| | 珠海方正科技多层电路板有限公司 | 200 | |
| | 珠海紫翔电子科技有限公司 | 100 | |
| | 爱普科斯电子元器件（珠海保税区）有限公司 | 300 | |
| | 康乐保（中国）有限公司 | 200 | |
| | 珠海欣中祺电子科技有限公司 | 200 | |
| | 珠海金皓电子配件有限公司 | 200 | |
| | 嘉兆电子科技（珠海）有限公司 | 200 | |
| | 祥和精工（珠海）有限公司 | 100 | |
| | 珠海蓝冠电子科技有限公司 | 100 | |
| | 珠海市京利华电路板有限公司 | 100 | |
| 珠海致能电子有限公司 | 100 | | |
| 统赢软性电路珠海有限公司 | 200 | | |
| 尼高希（珠海）电子有限公司 | 100 | | |
| HW29 | 盈贝（珠海）工业有限公司 | 100 | 100 |
| HW49 | 景旺电子科技（珠海）有限公司 | 100 | 100 |
| 合计 | | 92200 | 92200 |

3.2.3 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》（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。

④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。

⑤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。

⑥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。

3.2.3.1 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，本项目拟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（不起反应）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。危险废物还应根据《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。

3.2.3.2 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。

3.2.3.3 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的珠海经济技术开发区、斗门区、金湾区、香洲区、高新技术开发区等，运输主要从这五个片区考虑，运输路线不跨过该区主要饮用水源保护区，主要通过高速公路和省道进行运输，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区运行。项目收集的危险废物在运输过程的环境影响是可接受的。

线路1：珠海经济技术开发区路线：珠海大道→高栏港大道→项目所在地；

线路2：斗门区路线：县道X583→珠港大道→高栏港大道→项目所在地；

线路3：金湾区联港工业区路线：珠海大道→高栏港大道→项目所在地；

线路4：金湾区三灶科技工业园、琴石工业区、青湾工业区、金海岸工业区、定家湾工业区、珠海（金湾）生物医药园、航空产业园区路线：县道X586/县道X587→珠海机场高速→珠海大道→高栏港大道→项目所在地；

线路5：香洲区路线：珠三角环线高速→西部沿海高速→高栏港大道→项目所在地；

线路6：高新技术开发区路线：西部沿海高速→高栏港高速→高栏港大道→项目所在地。

运输路线图详见图3.2.3-1。



图 3.2.3-1 运输路线图

3.3 项目工程组成及平面布置

3.3.1 工程组成

1、项目工程组成

表 3.3.1-1 项目工程组成表

| 工程类别 | | 建设内容、规模及主要参数 | |
|------|--------|---|---|
| 主体工程 | 污泥冶炼车间 | 占地面积 5200m ² ，设有处理能力为 5 万吨/年的“污泥烘干+富氧侧吹熔池熔炼”成套装置 | |
| | 综合利用车间 | 分为两大车间：退锡废液车间和含铜蚀刻液车间 占地面积 1980m ² ，设有退锡废液资源化和含铜蚀刻液废液资源化，退锡废液资源化年处理量共 0.5 万 t/a，含铜蚀刻液废液资源化 2 万 t/a。 | |
| | 物化车间 | 分为两大车间：含镍废液车间和废酸废碱物化车间 占地面积 1650m ² ，物化处理外收危险废液 1.7 万 t/a，内部废液 3.3564 万 t/a。 | |
| | 污泥原料仓库 | 设置在重金属污泥原料车间，暂存重金属冶炼车间的危废原料辅料、产品及二次固废 | |
| 仓储工程 | 综合利用罐区 | 位于资源化车间南面，暂存资源化原辅料废液 | |
| | 物化罐区 | 位于物化车间南面，暂存物化原辅料废液 | |
| 公辅工程 | 门卫室 | 占地面积 65m ² | |
| | 综合楼 | 占地面积 540m ² ，主要为办公 | |
| | 给排水 | 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 | 占地面积 665m ² ，设有消防泵房和消防水池，水池有效容积约 1130m ³ | |
| | 应急事故池 | 位于物化车间旁，作为事故池和初期雨水收集池，容积为 2500 m ³ 。 | |
| | 道路 | 分为危险废物主要运输路线、厂区内部运输路线以及办公区交通路线 | |
| | 电气 | 辐射式的 10kV 主变电所一座，各用电功率大的车间设分变配电间。设一台 880kW 备用柴油发电机。 | |
| | 车辆冲洗区 | 位于物化车间旁边，设有 4 个洗车位 | |
| 环保工程 | 废气治理 | 综合利用车间 | 1 套碱洗+除雾+活性炭吸附设施 1 套酸洗+除雾+活性炭吸附设施 2 个排气筒 |
| | | 物化车间 | 1 套碱洗+除雾+活性炭吸附设施 1 个排气筒 |
| | | 重金属污泥冶炼车间 | 1 套“旋风除尘器+布袋除尘器” 1 套脱硝（SNCR）+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+电除雾+升温+脱硝（SCR）” 1 套布袋除尘器 3 个排气筒 |
| | | 重金属污泥原料车间 | 1 套布袋除尘器 1 个排气筒 |
| | | 化验楼 | 1 套水喷淋+UV 光解+活性炭吸附除臭系统 |

| 工程类别 | | 建设内容、规模及主要参数 | |
|------|--------|--|--------------------|
| | | | 1个排气筒 |
| | | 备用发电机 | 1套碱液喷淋塔处理 1个排气筒 |
| | 废水治理 | 位于厂区北部，处理厂区综合废水，采用预处理+A ² /O+MBR+深度处理工艺 | |
| | 噪声治理 | 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 | |

2、项目主要建、构筑物

项目主要建、构筑物情况见下表：

表 3.3.1-2 项目主要建、构筑物一览表

| 序号 | 名称 | 占地面积 (m ²) | 生产类别及耐火等级 | 备注 |
|-----|------------|------------------------|-----------|--|
| 一 | 管理区 | | | |
| 101 | 门卫 | 65 | 单层民用建筑 | |
| 102 | 综合楼 | 540 | 多层民用建筑 | |
| 二 | 生产区 | | | |
| 201 | 污泥原料车间 | 2710 | 丁类厂房，二级 | |
| 202 | 污泥冶炼车间 | 5200 | 丙类厂房，二级 | |
| 203 | 物化车间 | 1650 | 丁类厂房，二级 | 两层，含室内设备 车间内部分为两大车间：含镍废液车间和废酸废碱物化车间 |
| 204 | 综合利用车间 | 1980 | 丁类厂房，二级 | 四层，含室内设备 车间内部分为两大车间：退锡废液车间和含铜蚀刻液车间 |
| 205 | 化验室及废水处理车间 | 490 | 丁类厂房，二级 | |
| 206 | 综合水池 | 1150 | | |
| 207 | 消防水池及泵房 | 665 | 戊类厂房，二级 | |
| 208 | 地衡 | | | |

3、项目对珠海市高栏港的依托情况

项目依托基地的供热工程、供电工程、供水工程、污水工程、风险措施等。项目对基地的依托情况具体见下表：

表 3.3.1-3 项目对基地的依托情况表

| 对基地的依托工程 | 基地现有工程规模 | 可依托性 |
|----------|--------------------|------|
| 供热工程 | 依托高栏港石化园区 | 可依托 |
| 供电工程 | 依托高栏港石化园区 | 可依托 |
| 供气工程 | 供气单位为珠海港兴管道天然气有限公司 | 可依托 |
| 供水工程 | 依托高栏港石化园区 | 可依托 |
| 污水工程 | 排入高栏港石化园区工业污水处理厂 | 可依托 |

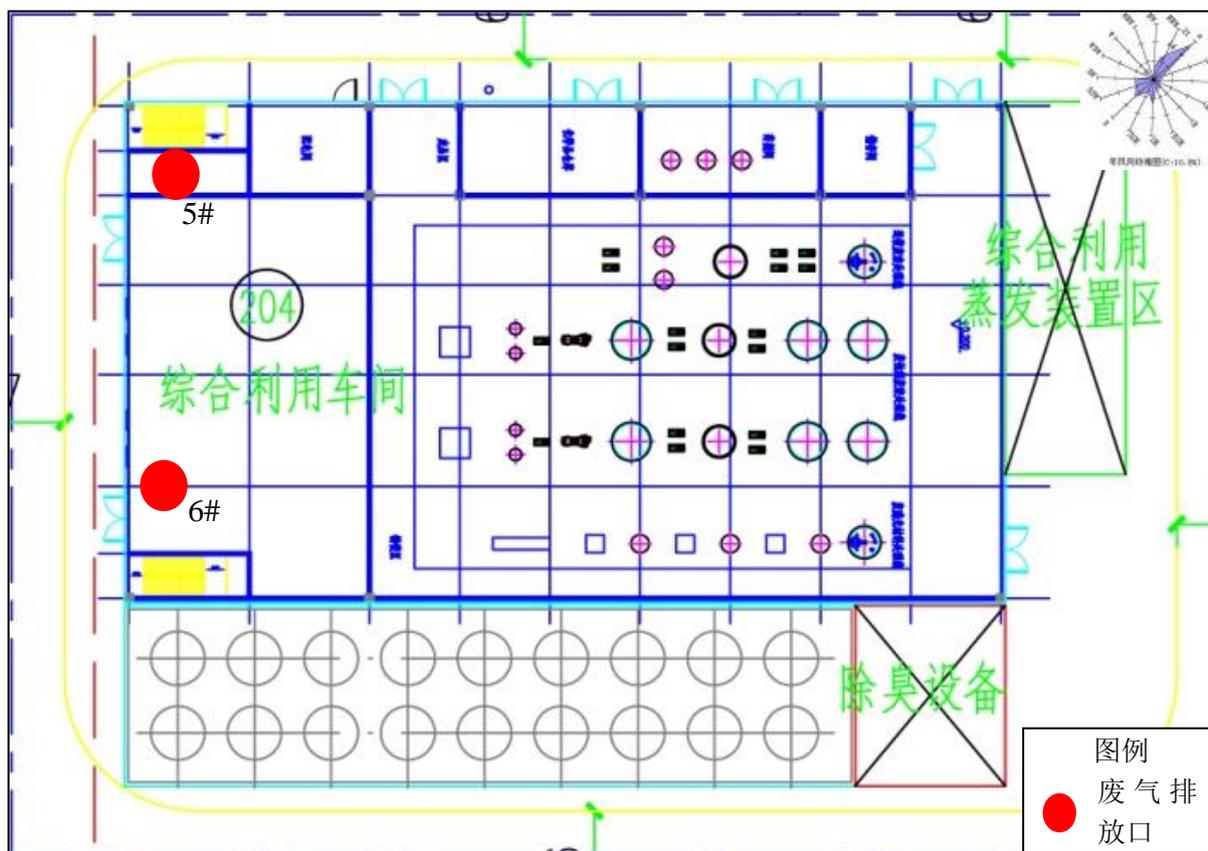


图 3.3.2-2 项目综合利用车间平面布置图

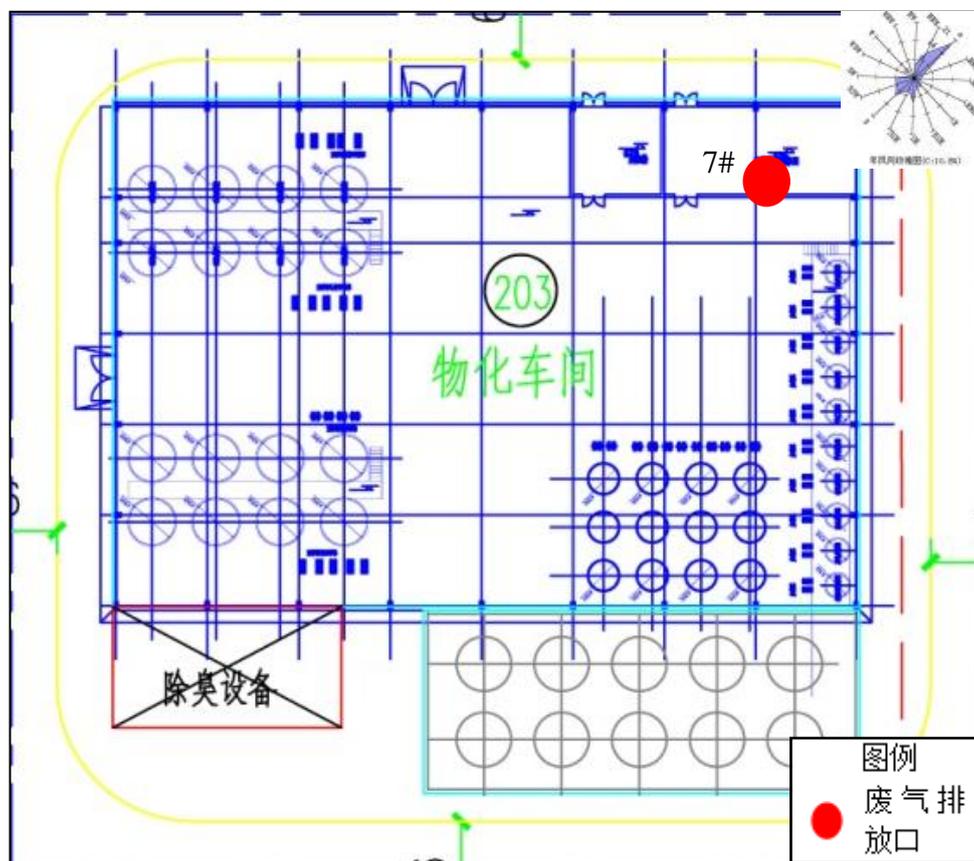


图 3.3.2-3 项目物化车间平面布置图

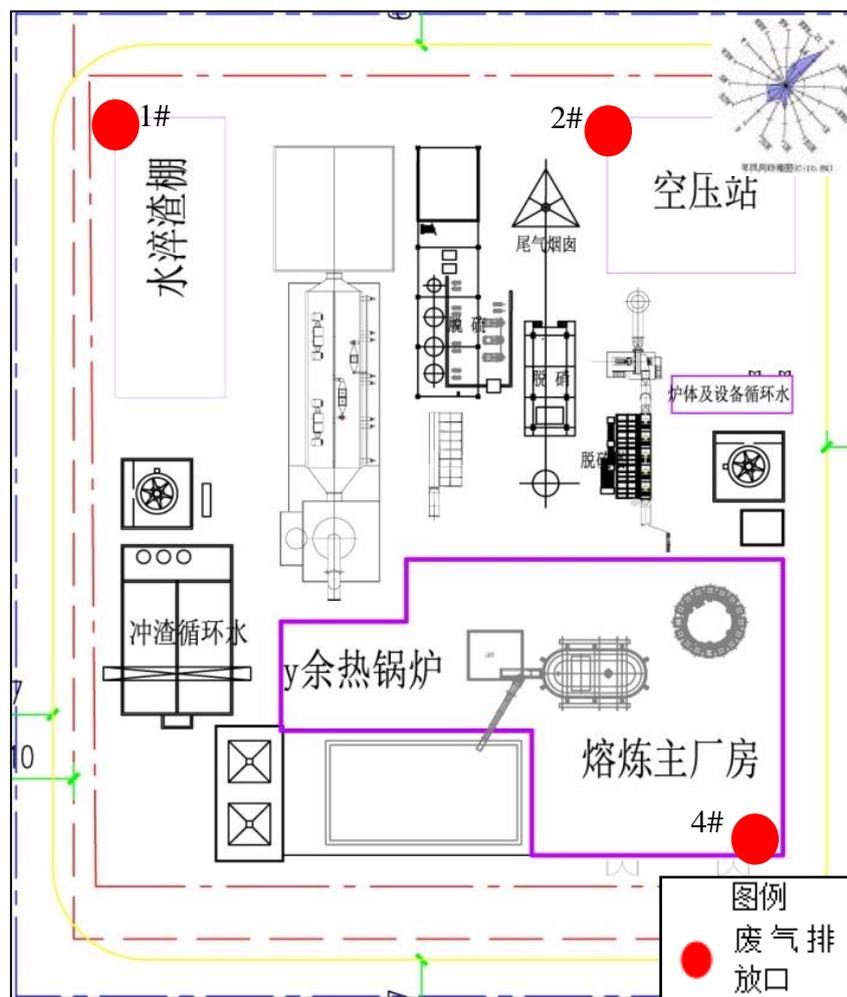


图 3.3.2-4 项目冶炼车间平面布置图

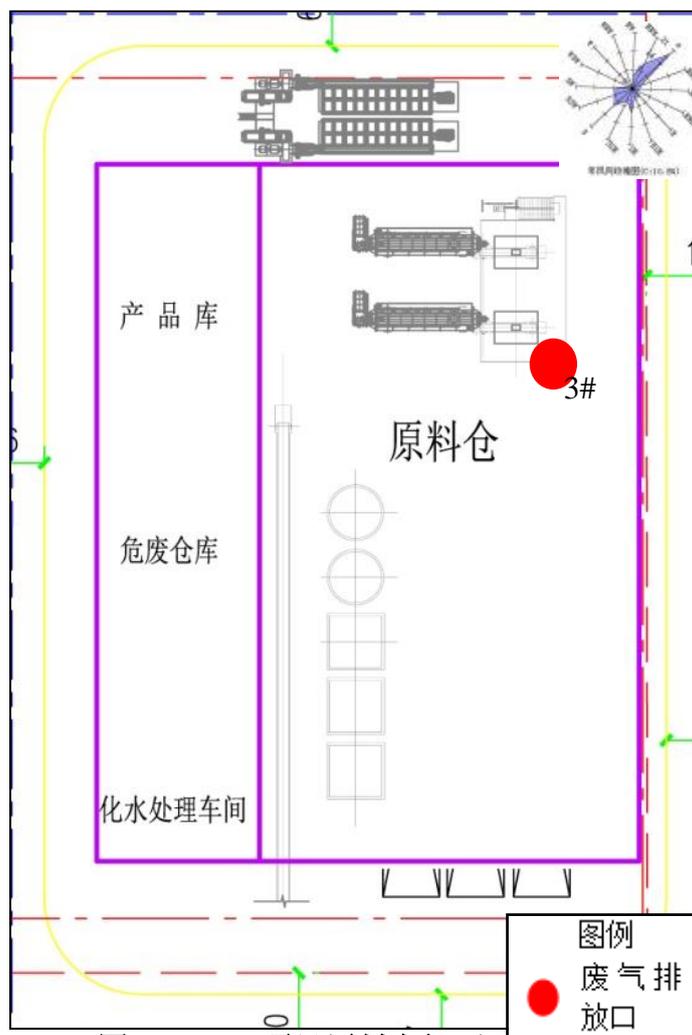


图 3.3.2-5 项目原料车间平面布置图

3.3.3 公用工程及辅助工程

3.3.3.1 给排水工程

1、给水工程

本项目用水主要为员工办公的生活用水及生产用水。项目总的新鲜水用水量约为 43519.3t/a，即 159.96m³/d。

(1) 员工办公生活用水

项目共设有 200 名员工，均不在项目内住宿，年工作 300 天。根据《广东省用水定额》(DB44T1461-2014)，员工用水系数按 0.04m³/人·日计算，则项目员工办公用水量为 8m³/d，即 2400m³/a。由基地的自来水供水系统供给。

(2) 生产用水

重金属污泥冶炼车间总用水量约为 31980m³/a，日均用水量为 106.6m³/d。

(3) 场地冲洗用水

地面冲洗用水量参考《建筑给水排水设计规范》(GB 50015-2009)中提出的地面冲洗用水量(2~3L/m²,取3L/m²),按每个车间平均每3天冲洗一次计算,则年冲洗次数为100次。根据设计资料,本项目需要冲洗的车间地面面积约13335m²,则车间冲洗水年用量为4000.5m³,全年工作300天,则每天场地冲洗废水量为13.5m³/d。

(4) 洗车用水

本项目约需要20辆车次执行运输任务,按照每车每两天冲洗一次,根据《广东省用水定额》,洗车用水按400升/辆·次计算,则年洗车用水1200m³/a,按使用天数300天计算,则本项目洗车用水平均产生量为4m³/d。

(5) 化验室和机修用水

按照类比,本项目化验室和机修废水每天用水量5m³/d,按使用天数300天计,则年产生机修和化验废水1500m³/a。

(6) 绿化用水

本项目建成后厂区绿地面积共计为15939.7m²,绿化用水按1.0L/m²计,珠海市平均每年降雨天数以153天计,则本项目绿化用水平均为15.94m³/d(2438.8m³/a),绿化用水来自新鲜水,全部进入土壤或蒸发损失,不产生废水。

2、排水工程

厂区排水采用清污分流排放方式,共设4个系统:即雨水排水系统;生活污水排水系统;生产废水排水系统;事故应急收集排水系统。

最终排水量约为49712.61t/a,即165.71t/d。

(1) 生产废水

项目物化处理车间对各类废液进行物化处理,通过物料平衡可以看出,物化车间处理系统出水进入废水综合处理系统的废水量为179.28t/d,53785.2t/a。

项目含铜蚀刻液车间馏出液进入废水综合处理系统的废水量为33.56t/d,10067.614t/a。

(2) 回用水

重金属污泥冶炼车间回用水量为56.54t/d,16963.2t/a。

(3) 生活污水

员工生活用水量为2400t/a,即8t/d。产生的废水量按用水量的0.9计算,则本项目产生的办公生活污水量约为2160t/a,7.2t/d。

(4) 初期雨水

项目初期雨水量 663m³/次，暂存于初期雨水池，逐步排入厂区废水处理站集中处理。

项目建成后，生产废水经污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，处理后的废水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。

生产装置区的初期雨水由室外雨水管道收集以后排至雨水收集池，经管道送至污水处理站处理。生产区的其他雨水和生活区的雨水通过雨水口有组织收集后，分别就近排入自然水体。

从总体上看，本项目雨污系统设计比较合理，体现清污分流、分别治理的原则。

3.3.3.2 消防工程

(1) 消防水源

消防水源取自市政给水管网，经消防水池储水供消防用水。消防储水的有效容积约为 1130m³，消防用水平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。

(2) 室外消防给水系统

室外消火栓用水量为 45L/s，火灾延续时间 3h。

(3) 消防水池及消防事故水池

厂区设消防水池容积为 600m³；设事故水池 1 座，容积约 1150m³。

3.3.3.3 供电工程

项目附设式的 10kV 主变电所一座，各用电功率大的车间设分变配电间。设一台 880kW 备用柴油发电机。

3.3.3.4 供热工程

重金属污泥车间设有 1 台 5t/h 余热锅炉，产汽量为 5t/h。

项目年用量为 50400 t/a，年产蒸汽量为 36000t/a，剩余 14400 t/a 为外购蒸汽。

表 3.3.3-1 本项目蒸汽用量统计表

| 用汽车间 | 用汽工艺 | 用量 (t/h) | 备注 |
|-----------|-----------------|----------|------------------------|
| 重金属污泥冶炼车间 | 加热升温进行低温 SCR 脱硝 | 3 | 预热 工作时间：24h，300d |
| 退锡废液车间 | 硝酸钠回收处理工艺 | 0.5 | 干燥、蒸氨 工作时间：24h，300d |
| 含铜蚀刻液车间 | 碱式氯化铜回收处理工艺 | 1 | 预热、干燥 工作时间：24h，300d |
| 物化车间 | 高盐废水脱盐工艺 | 2.5 | 三效蒸发器 工作时间：24h，300d |
| 合计 | / | 7 | / |

3.3.3.5 实验室

项目在综合楼设置实验室，设分析化验室及试验研究室。

进入本场的危险废物经计量后首先进入暂存仓库的未鉴别废物存放区，接着按废物产生者提供的废物资料进行必要的取样检测、鉴别（取样后交分析化验室分析），待得出分析化验结果、废物特性查明后进入不同的危险废物处理设施。

废物鉴定是在废物暂存仓库的接收区对进处理处置中心废物取样，进行快速定量或定性分析，验证“废物转移联单”和确定废物的去向。部分定性分析可在暂存仓库接收区现场完成，部分需在分析化验室完成，定量分析全部在分析化验室完成。

分析化验的工作任务包括组成成分检验、环境监测化验、处理处置工艺参数研究及其他相关分析研究。此外，还可以同其他单位合作进行一些危险废物处理处置方面的科研，或者对现有分析、检测、处理处置方法的改进，成为相关专业人员的培训场所。

3.4 生产工艺及产污环节

3.4.1 总处理工艺路线

本项目拟处理的危险废物主要分为三大部分：

1、有资源回收价值的废物进行资源回收。

本项目危险废物综合利用工艺方案具体如下：

（1）重金属污泥资源化利用

项目年收集资源化（火法）处理 5 万吨重金属污泥，采用“污泥烘干+富氧侧吹熔池熔炼”工艺。

（2）退锡废液资源化利用

本项目退锡废液的处理方法主要为利用退锡废液中的游离酸，然后缓慢加入配置好的氢氧化钠溶液，进行中和，然后压滤，可获得氢氧化锡等可利用产品。

（3）含铜蚀刻液废液资源化利用

本项目将酸性含铜蚀刻废液和碱性含铜蚀刻废液分别进行预处理后再进行后续反应合成结晶型碱式氯化铜，其中 70% 的碱式氯化铜进行碱转、酸化后，生成硫酸铜产品，其余 30% 碱式氯化铜外售。

2、无回收价值的废物经无害化处理后，废水综合处理后达标排放。

废酸、废碱、低浓度含镍废液及低浓度含铜废液在物化车间内进行物化处理后，经

过蒸发处理后再进入后续废水处理站。

3、暂存/中转

本项目收集废干电池和废日光灯管在厂内进行暂存。

本项目拟处理的危险废物的总体方案见图 3.4.1-1。

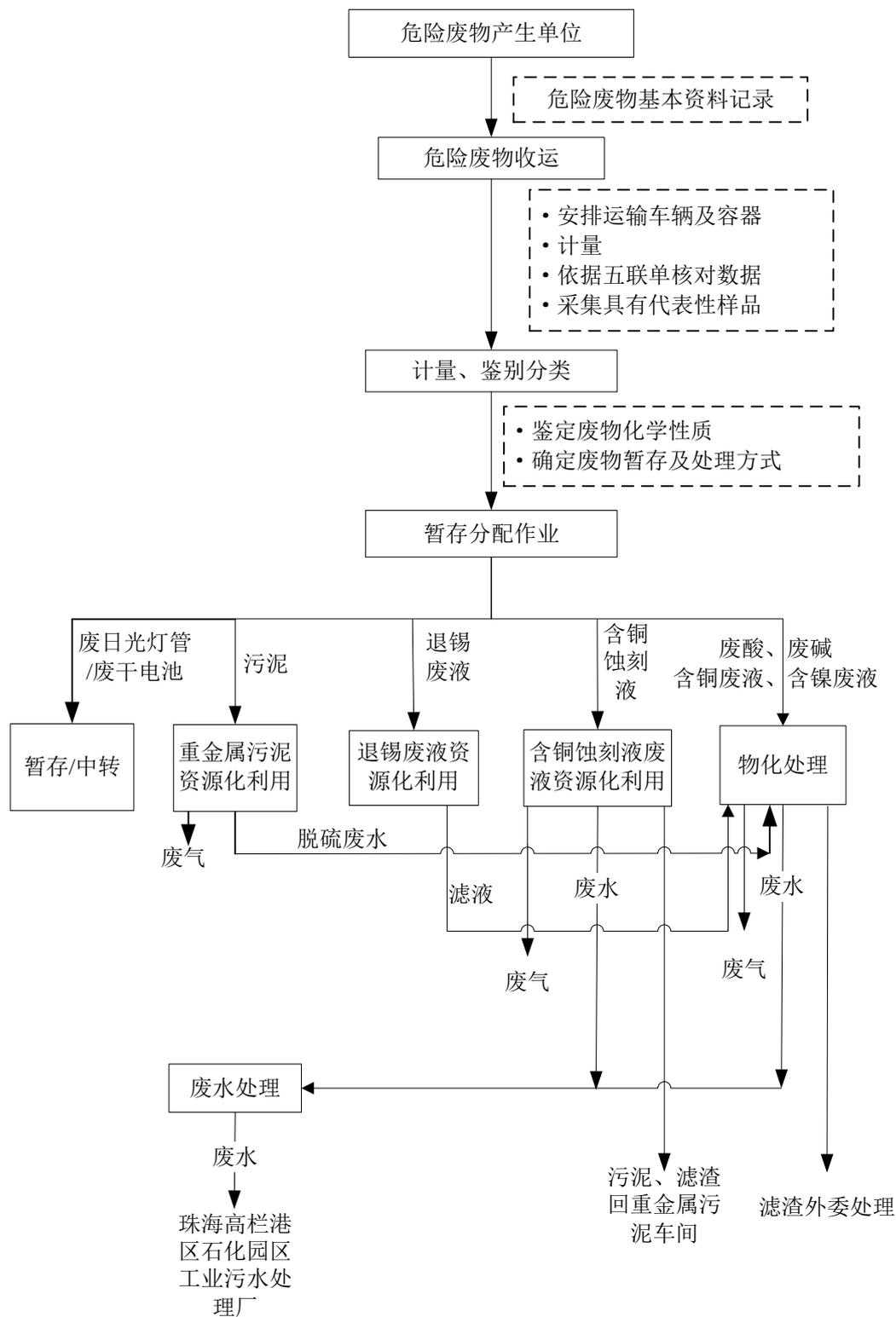


图 0.1-1 项目废物处理总体方案

3.4.2 危险废物暂存/中转

按《危险废物贮存污染控制标准》，对不同种类危险废物进行分区、分类储存，做好危险废物标识及危险废物进出库台账管理。

针对本项目所处理的危废特点，对高毒物品按接受和贮存程序单独进行管理；对其他废物按不同类别进入不同预处理及综合利用和暂存区域。

(1) 危险废物储存：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，送到固定的贮存区进行接收、暂存。

(2) 零散废物接收、暂存：主要是为待预处理及综合利用的危险废物、中试危险废物、待交换的有直接利用价值的废物、待积累到一定量后再进行处理的危险废物设置存储空间。废物暂存库由废物接收区和废物存放区两大部分组成，根据废物的种类、性质、数量、成分、储存方式等的不同又将废物存放区分成若干个小存放区。主要存放在固体废物暂存库。

本工程危废种类较多，产生单位分散，工程将根据危废的不同特性，采用不同的方法对其进行接收、贮存和处理处置。

危废由专用运输车辆入场区，按《危废转移联单管理办法》的规定，首先对危险废物取样，将样品送化验室进行分析化验或根据产废单位自行化验后提交化验报告，然后对化验报告进行复核，由分析化验结果判断危险废物能否进入本厂。在各项检验、复核均满足要求后，再对危废进行称量登记和贮存。

3.4.2.1 危废接收要求

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。
 - 同一容器内不能有性质不兼容物质。

- 包装容器不能出现破损、渗漏。
- 腐蚀性危废必须使用防腐蚀包装容器。
- 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：

- 危险废物产生单位；
- 危险废物名称、重量、成分；
- 危废特性；
- 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。

3.4.2.2 危废贮存要求

(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。

- 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。
- 性质不同或相抵触能引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库储存。
- 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。
- 剧毒等特殊物品应专库专柜专人负责。
- 对化学特性类似的物品可以同库存放。

(2) 腐蚀性物品

- 储存腐蚀性物品时要区分酸性、碱性，按性质分别存放。

- 经常检查包装是否完好，防止容器倾斜，危废漏出。
- 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。
- 操作完毕要及时清理现场，残余物品要正确处理。

(3) 危废在库检查规定

- 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。
- 检查库房危险物品气体浓度。
- 检查物品包装有无破碎。
- 检查物品堆放有无倒塌、倾斜。
- 检查库房门窗有无异动，是否关插牢固。
- 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。
- 特殊天气，检查库房防风、漏雨情况。
- 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。
- 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) 危废的码放

- 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。
- 标志、标牌应并排粘贴，并位于其容器、箱、桶的竖向的中部的明显位置。

(5) 危废出库程序

- 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。
- 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。
- 出库负责人复查通知单上已填写的、适当的处理处置方法，否则不予出库。
- 按入库时的要求检查包装、标志、标签及数量。
- 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。

3.4.2.3 仓库（暂存库）布置

危险废物仓储场所分别设置在重金属重金属污泥原料车间、资源化车间、物化车间。

1、重金属污泥原料车间

(1) 原辅料仓储分析

重金属污泥车间原辅料仓储情况见下表：

表 3.4.2-1 重金属污泥车间原辅料仓储设置情况一览表

| 物料 | | 暂存方式 | 暂存位置 | 暂存容积 (m ³) |
|----|-------|------|---------------|------------------------|
| 原料 | 重金属污泥 | 堆放 | 暂存于重金属污泥原料车间区 | 12936 |
| 辅料 | 焦炭 | 堆放 | | |
| | 石英石 | 堆放 | | |
| | 赤铁矿 | 堆放 | | |

重金属污泥原料车间区的暂存容积 (m³) 与质量 (t) 比为 1:1.5, 则重金属污泥原料车间区暂存能力约为 2426t, 按照周转时间约为 15d, 年周转次数为 24 次, 则污泥暂存区年最大暂存量为 58224t, 可满足子项目冶炼年处理 50000t 泥的要求。

(2) 产品仓储分析

重金属污泥车间年产黑铜、冰铜共 3584t, 重金属污泥原料车间设有 1 个产品库, 最大暂存量为 188t, 周转次数为 20 次, 则年储存能力为 3750 t 可满足重金属污泥冶炼车间年产 3584 t 产品的要求。

(3) 固废仓储分析

重金属污泥原料车间固废包括一般固废、危险废物等。各固废暂存具体情况见下表：

表 3.4.2-2 重金属污泥原料车间固废暂存情况

| 固体废物 | | 产生量 (t/a) | 暂存方式 | 暂存位置 |
|-----------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|
| 一般固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 堆放 | 暂存于水淬渣棚 |
| | 脱硫渣 | 718 | 袋装 | 其中部分脱硫渣回用于生产, 部分暂存于重金属污泥原料车间 |
| 危险废物 | 烘干废气除尘粉尘 | 188 | / | 直接回用生产, 不暂存 |
| | 捕集的富氧侧吹炉投出料除尘粉尘 | 0.403 | | |
| | 余热锅炉除尘灰尘 | 175 | / | 重金属污泥原料车间 |
| | 重金属污泥废包装袋 | 10 | 堆放 | |
| | 废离子交换树脂 | 0.05 | 袋装 | |
| 富氧侧吹炉除尘灰尘 | 397 | 袋装 | 暂存于危废库的灰尘暂存区 | |

重金属污泥车间的原辅料、产品、固废等的仓储能力满足生产要求。

2、资源化车间

本项目资源化车间设计 1 座仓库和 1 座罐区。

厂区资源化仓库位于资源化车间, 占地面积 1500m², 有效高度 5m, 内部隔开成 2

个单元，其一单元为原辅材料仓库，暂存资源化车间所需的化学品辅料，另一个单位为产品仓库，暂存资源化车间的资源化产品。

表 3.4.2-3 资源化车间暂存仓库汇总表

| 序号 | 项目 | 建筑面积(m ²) | 占地面积(m ²) | 层数 | 建筑物高度 | 储存物料种类 |
|----|-------|-----------------------|-----------------------|----|-------|---------------------|
| 1 | 资源化仓库 | 1500 | 1500 | 1 | 8m | 资源化项目除危废外其他辅料和资源化产品 |

表 3.4.2-4 资源化车间储罐/储池情况一览表

| 储罐名称 | 污染物 | 规格(m ³) | 罐的直径(m) | 数量(个) | 存放位置 | 是否采取收集措施 |
|---------|-----|---------------------|---------|-------|-------|----------|
| 98%硫酸储罐 | 硫酸雾 | 45 | DN3.2 | 1 | 资源化罐区 | 否 |
| 20%氨水储罐 | 氨 | 45 | DN3.2 | 1 | 资源化罐区 | 否 |
| 酸性蚀刻液储罐 | 氯化氢 | 45 | DN3.2 | 4 | 资源化罐区 | 否 |
| 碱性蚀刻液储罐 | 氨 | 45 | DN3.2 | 2 | 资源化罐区 | 否 |

3、物化车间

本项目物化车间设计 1 座仓库和 1 座物化罐区。

厂区物化车间仓库位于物化车间，占地面积 1500m²，有效高度 5m，内部隔开成 2 个单元，其一单元为原辅材料仓库，暂存物化车间所需的化学品辅料，另一个单位为本项目中转危险废物暂存仓库，暂存危险废物。

表 3.4.2-5 物化车间暂存仓库汇总表

| 序号 | 项目 | 建筑面积(m ²) | 占地面积(m ²) | 层数 | 建筑物高度 | 储存物料种类 |
|----|------|-----------------------|-----------------------|----|-------|-------------------|
| 1 | 物化仓库 | 1500 | 1500 | 1 | 5m | 物化原辅材料及中转危险废物暂存仓库 |

表 3.4.2-6 物化车间暂存危废汇总表

| 序号 | 废物类别 | 废物代码 | 处理规模(t/a) |
|----|-----------|---------------------|-----------|
| 1 | HW29 含汞废物 | 397-001-16 (含汞荧光灯管) | 100 |
| 2 | HW49 其他废物 | 900-044-49 (废干电池) | 100 |
| | 合计 | | 200 |

表 3.4.2-7 物化车间储罐/储池情况一览表

| 储罐名称 | 污染物 | 规格(m ³) | 罐的直径(m) | 数量(个) | 存放位置 | 是否采取收集措施 |
|------|-----|---------------------|---------|-------|------|----------|
| 废酸储罐 | 硫酸雾 | 50 | DN3.4 | 2 | 物化罐区 | 否 |
| 废碱储罐 | 氨 | 50 | DN3.4 | 2 | 物化罐区 | 否 |

3.4.3 重金属污泥资源化利用

3.4.3.1 主要产品

重金属污泥车间产品主要为黑铜、冰铜，总产量为 3584 吨，其中黑铜（含铜 80%）产量为 965t/a，冰铜（含铜 27.8%）产量为 2734t/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 3.4.3-1。《冰铜》（YS/T921-2013）具体指标要求见表 3.4.3-2，《黑铜》（YS/T 632-2007）具体指标要求见表 3.4.3-3。

表 3.4.3-1 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 | 965 | 80 | 0.46 | 0.22 | 0.0012 | 0.11 | 0.002 | 0.00003 | 0.38 | 0.079 |
| 冰铜 | 2734 | 27.8 | 23 | 18 | 0.0009 | 0.03 | 0.001 | 0.00002 | 0.2 | 0.038 |

表 3.4.3-2 《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 |

表 3.4.3-3 《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 |

3.4.3.2 主要原辅料用量

重金属污泥车间主要原辅料见下表：

表 3.4.3-4 重金属污泥车间主要原辅料一览表

| 原辅料 | 用量 (t/a) | 贮存量 (t) | 贮存位置 | 暂存方式 | 使用工序 |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-----------|------|-------|
| 重金属污泥 | 50000 | 2760 | 重金属污泥原料车间 | 堆放 | 烘干 |
| 焦炭 | 5261 | 66.75 | | 堆放 | 富氧侧吹炉 |
| 石英石 (溶剂) | 2586.5 | 144 | | 堆放 | 富氧侧吹炉 |
| 赤铁矿 (溶剂) | 5021.25 | 302.5 | | 堆放 | 富氧侧吹炉 |
| 耐火材料 | 75 | 2.5 | | 袋装 | / |
| 氧气 (含 O ₂ ≥65%) | 957.75 万 m ³ | 5 m ³ | | 储罐 | 富氧侧吹炉 |
| 尿素 | 22.5 | 2.25 | | 袋装 | 脱销 |
| 石灰石粉 | 67.5 | 3 | | 储罐 | 湿式洗涤 |
| 活性炭粉 | 9 | 0.5 | | 储罐 | 吸附二噁英 |

备注：重金属污泥 50000 t/a 已包括厂区内部资源化车间和物化车间产生的重金属污泥。

一、重金属污泥原料的理化性质理化性质分析

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生态环境的危害。

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 (开采品位百分之零点几)，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

重金属污泥综合利用于重金属污泥车间拟综合利用《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 45000 吨/年以及 HW17 表面处理废物年处理量 5000 吨/年，合计 50000 吨/年。

重金属污泥主要成分参照《江门市崖门金属污泥资源化利用重金属污泥车间环境影响报告书》样品实测数据，主要成分见下表 3.4.3-5 (a)、同时根据建设单位提供的样品，委托第三机构，实际监测出来的数据详见表 3.4.3-5 (b)：

表 3.4.3-5 (a) 重金属污泥主要成分表

| 样品名称 | | 样品含水率 (%) | 干基灰分 (%) | 多氯联苯 (%) | 元素分析 (干基) (%) | | | | | | |
|------|------------|-----------------|-------------|-------------|---------------|----------|-------------|------------|-----------|------------|------------|
| | | | | | C | H | O | N | S | F | Cl |
| HW17 | 336-054-17 | 69.62 | 78.20 | <0.000057 | 1.16 | 2.9 | 13.84 | 2.1 | 3.57 | 0.08 | 0.28 |
| | 336-055-17 | 80.78 | 66.33 | <0.000057 | 2.01 | 3.58 | 15.88 | 1.98 | 3.01 | 0.09 | 0.33 |
| | 336-058-17 | 70.58 | 74.77 | <0.000057 | 1.52 | 3.64 | 15.1 | 2.13 | 3.01 | 0.05 | 0.22 |
| | 336-062-17 | 76.90 | 73.46 | <0.000057 | 1.18 | 2.75 | 10.12 | 2 | 2.54 | 0.13 | 0.23 |
| | 336-063-17 | 66.27 | 73.71 | <0.000057 | 2 | 2.1 | 11.85 | 2 | 4 | 0.06 | 0.17 |
| | 336-064-17 | 64.70 | 81.67 | <0.000057 | 1.56 | 3.01 | 12.99 | 1.98 | 4.51 | 0.025 | 0.48 |
| | 336-066-17 | 61.70 | 79.92 | <0.000057 | 1.75 | 2.11 | 10.11 | 2.01 | 3.65 | 0.025 | 0.17 |
| | 范围值 | 61.70~80.78 | 66.33~81.67 | <0.000057 | 1.16~2.01 | 2.1~3.64 | 10.11~15.88 | 1.98~2.13 | 2.54~4.51 | 0.025~0.13 | 0.11~0.48 |
| HW22 | 304-001-22 | 65.20 | 83.55 | <0.000057 | 1.9 | 3 | 8.97 | 2 | 4 | 0.025 | 0.09 |
| | 397-005-22 | 74.41 | 70.93 | <0.000057 | 1.5 | 2 | 13.55 | 2.31 | 0.99 | 0.21 | 0.74 |
| | 397-051-22 | 65.93 | 71.71 | <0.000057 | 2 | 3.58 | 11.57 | 2 | 1 | 0.31 | 0.37 |
| | | 范围值 | 65.20~74.41 | 71.71~83.55 | <0.000057 | 1.5~2 | 2~3.58 | 8.97~13.57 | 2~2.31 | 0.99~4 | 0.025~0.31 |
| 样品名称 | | 金属成分分析 (干基) (%) | | | | | | | | | |
| | | 铜 | 镍 | 锌 | 铬 | 砷 | 铅 | 镉 | 汞 | 铋 | 锡 |
| HW17 | 336-054-17 | 2.4 | 4.44 | 1.06 | 0.35 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.64 |
| | 336-055-17 | 2.23 | 4.46 | 1.53 | 0.8 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.15 |
| | 336-058-17 | 20.4 | 0.024 | 0.27 | 0.16 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.06 |
| | 336-062-17 | 22.72 | 2.67 | 1.16 | 0.1 | <0.001 | <0.001 | 0.007 | <0.001 | <0.001 | 0.75 |
| | 336-063-17 | 10.86 | 0.041 | 1.85 | 0.13 | <0.001 | <0.001 | 0.01 | <0.001 | <0.001 | 0.88 |
| | 336-064-17 | 10.02 | 0.044 | 0.11 | 0.043 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.27 |
| | 336-066-17 | 12.9 | 0.36 | 0.9 | 0.08 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 1.05 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|-------------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | 范围值 | 2.23~22.72 | 0.024~4.46 | 0.11~1.85 | 0.043~0.8 | <0.001 | <0.001 | ~0.007 | <0.001 | <0.001 | 0.06~1.05 |
| HW22 | 304-001-22 | 18.65 | 0.91 | 0.064 | 0.45 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.02 |
| | 397-005-22 | 15.33 | 0.055 | 2.55 | 0.052 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| | 397-051-22 | 20.55 | 0.66 | 2.96 | 0.32 | <0.001 | <0.001 | 0.032 | <0.001 | <0.001 | 0.31 |
| | 范围值 | 15.33~20.55 | 0.055~0.91 | 0.064~2.96 | 0.052~0.45 | <0.001 | <0.001 | ~0.032 | <0.001 | <0.001 | ~0.31 |

表 3.4.3-5 (b) 重金属污泥主要成分表 (本子项目污泥实际数据)

| 样品名称 | 样品含水率(%) | 元素分析 (干基) (%) | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|---------------|----------|---------|------|-------|--------|---------|-----------|---------|---------|----------|--------|---------|
| | | S | F | Cl | 铜 | 镍 | 锌 | 铬 | 砷 | 铅 | 镉 | 汞 | 钙 | 锡 |
| 含铜污泥 | 48.04 | 2.21 | 0.0686 | 1.62 | 11.8 | 2.24 | 0.0445 | 0.0479 | 0.000686 | 0.00558 | <0.0001 | 0.000154 | 0.011 | 0.252 |
| | 47.19 | 2.61 | 0.0334 | 1.85 | 11.6 | 1.49 | 0.0653 | 0.0160 | 0.000279 | 0.00645 | <0.0001 | 0.000191 | 0.0312 | 0.934 |
| 均值 | 47.615 | 2.41 | 0.051 | 1.735 | 11.7 | 1.865 | 0.0549 | 0.03195 | 0.0004825 | 0.00602 | #VALUE! | 0.000172 | 0.0211 | 0.593 |
| 含镍污泥 | 44.2 | 2.51 | 0.118 | 0.160 | 5.12 | 16.1 | 10.6 | 0.138 | 0.000418 | 0.00322 | 0.00013 | 0.000039 | 0.334 | 0.0576 |
| | 30.68 | 3.21 | 0.00439 | 0.0193 | 3.28 | 0.74 | 0.372 | 0.872 | 0.000728 | 0.0199 | <0.0001 | <0.00001 | 0.298 | 0.00417 |
| 均值 | 37.44 | 2.86 | 0.061195 | 0.08965 | 4 | 8.42 | 5.486 | 0.505 | 0.000573 | 0.01156 | <0.0001 | <0.00001 | 0.316 | 0.03089 |

注：数据来源建设单位提供的委托第三方检测数据，样品为混合样，检测时间为 2019.1.10-2019.2.18

3.4.3.3 辅助材料成分分析

重金属污泥冶炼车间熔炼工序添加焦炭作为还原剂，焦炭主要成分见表 3.4.3-6。

表 3.4.3-6 焦炭的主要成分

| 名称 | 固定碳 (%) | 硫 (%) | 灰分 (%) | 其它 (%) | 低位发热量 (MJ/kg) |
|----|---------|-------|--------|--------|---------------|
| 焦炭 | 80 | 0.8 | 15 | 5 | 28.435 |

参照《江门市崖门金属污泥资源化利用重金属污泥车间环境影响报告书》样品实测数据（见表 3.4.3-5（a）），再结合建设单位的调查及污泥成分检测报告（见表 3.4.3-5（b）），目前市场大部分重金属污泥含水率约为 60%-80%，本次评价重金属污泥含水率取 70%。并提出本次重金属的入炉标准（干基），具体取值见下表 3.4.3-7：

表 3.4.3-7 重金属污泥主要成分表(干基)

| 指标 | 含镍污泥 (HW17) | 含铜污泥 (HW22) | 加权平均值 | 参考入炉标准 * | 本重金属污泥车间入炉标准取值 |
|--------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| F (%) | 0.025~0.13 | 0.025~0.31 | 0.1585 | 0.078 | 0.05 |
| Cl (%) | 0.11~0.48 | 0.09~0.74 | 0.403 | 0.25 | 0.5 |
| S (%) | 2.54~4.51 | 0.99~4 | 2.598 | 2.5 | 3.0 |
| 铜 (%) | 2.23~22.72 | 15.33~20.55 | 17.3935 | 10 | 10 |
| 镍 (%) | 0.024~4.46 | 0.055~0.91 | 0.65845 | 2.0 | 0.34 |
| 锌 (%) | 0.11~1.85 | 0.064~2.96 | 1.4588 | 1.1 | 1.5 |
| 铬 (%) | 0.043~0.8 | 0.052~0.45 | 0.26805 | 0.2 | 0.18 |
| 砷 (%) | 0.000573 | <0.001 | 0.0005073 | 0.04 | 0.0051 |
| 铅 (%) | 0.01156 | <0.001 | 0.001606 | 0.05 | 0.05 |
| 镉 (%) | ~0.007 | ~0.032 | 0.0151 | 0.0035 | 0.0044 |
| 汞 (%) | <0.001 | <0.001 | 0.00055 | 0.0000007 | 0.000866 |
| 灰分 (%) | 66.33~81.67 | 71.71~83.55 | 77.5 | 76 | 76 |

注：参考入炉标准来自于《江门市崖门金属污泥资源化利用重金属污泥车间环境影响报告书》中的入炉标准

重金属污泥冶炼车间烘干及熔炼工序燃料采用管道天然气，不设有暂存设施，天然气消耗总量为 3788.75t/a，即 528.25 万 m³/a，其中烘干工序天然气消耗量为 409.5 万 m³/a，熔炼工序天然气年耗量为 118.75 万 m³/a。天然气的成分表见 3.4.3-8。

表 3.4.3-8 天然气的主要化学成分

| 成份 | CH ₄ | C ₂ H ₆ | N ₂ | CO ₂ | S | 其他 | Q _低 kJ/Nm ³ |
|----|-----------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-------|-----|-----------------------------------|
| % | 95.8 | 0.4 | 1.5 | 0.5 | 0.028 | 1.8 | 34000 |

3.4.3.4 主要生产设备

重金属污泥冶炼车间主要生产设备详见下表：

表 3.4.3-9 重金属冶炼车间生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | | 型号规格 | 数量 | 备注 |
|----------------------|-----------|-----------|-------------------------|-----|---------------|
| 一、原辅料贮存及预处理系统 | | | | | |
| 1 | 双梁抓斗桥式起重机 | | / | 2 台 | |
| 2 | 电动单梁起重机 | | / | 2 台 | |
| 3 | 三级多回路干燥机 | | Φ3.5m, L10m | 2 台 | 含热风炉, 1 用 1 备 |
| 4 | 定量给料机 | | B=650,L=9000mm | 4 台 | |
| 5 | 电动葫芦 | | Q=5t H=20m | 2 台 | |
| 6 | 胶带输送机 | | / | 4 台 | |
| 二、熔炼系统 | | | | | |
| 1 | 富氧侧吹浸没燃烧炉 | | 4m ² | 1 台 | |
| 2 | 铸锭机 | | Φ6700 | 1 台 | |
| 3 | 单梁抓斗桥式起重机 | | | 1 台 | |
| 4 | 冶金双梁桥式起重机 | | | 1 台 | |
| 5 | 泥炮开堵口机 | | | 1 台 | |
| 三、烘干废气处理系统 | | | | | |
| 1 | 旋风除尘器 | | | 2 套 | |
| 2 | 布袋除尘器 | | F=2000m ² | 2 套 | |
| 3 | 风机 | | 19200Nm ³ /h | 2 台 | |
| 4 | 排气筒 | | 高 50m, Φ0.65m | 1 条 | |
| 四、富氧侧吹炉烟气处理系统 | | | | | |
| 1 | 余热利用 | 余热锅炉 | 5t/h | 1 台 | |
| 2 | | 热水循环泵 | Q=88m ³ /h | 2 台 | |
| 3 | | 锅炉给水泵 | Q=5m ³ /h | 2 台 | 一用一备 |
| 4 | SNCR 脱硝 | 尿素溶解槽 | / | 1 个 | |
| 5 | | 尿素溶液储槽泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 6 | | 稀释水储槽 | / | 1 个 | |
| 7 | | 稀释水输送泵 | / | 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 | | / | 1 套 |
| 11 | 静电除尘器 | | / | 1 台 | |
| 12 | 活性炭喷射 | 活性炭粉仓 | / | 1 个 | 配布袋除尘器 |
| 13 | | 活性炭螺旋输送机 | / | 1 台 | |

| | | | | | |
|----|----------|----------|---------------------|-----|--------|
| 14 | | 活性炭喷射器 | / | 1 台 | |
| 15 | | 风机 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 16 | 布袋除尘器 | | F=400m ² | 1 套 | |
| 17 | 湿式洗涤塔 | 湿式洗涤塔 | / | 1 套 | |
| 18 | | 浆液循环泵 | / | 2 台 | |
| 19 | | 石灰石粉仓 | 12t | 1 个 | 配布袋除尘器 |
| 20 | | 浆液制备槽 | / | 1 个 | |
| 21 | | 浆液制备槽泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 22 | | 浆液储槽 | / | 1 个 | |
| 23 | | 浆液储槽泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 24 | | 工艺水箱 | / | 1 个 | |
| 25 | | 工艺水泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 26 | 除雾器 | | / | 1 套 | |
| 27 | 烟气加热器 | | / | 1 套 | |
| 28 | SCR脱硝 | 尿素溶解槽 | / | 1 个 | |
| 29 | | 尿素溶液储槽泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 30 | | 稀释水储槽 | / | 1 个 | |
| 31 | | 稀释水输送泵 | / | 2 台 | 一用一备 |
| 32 | | 混合气分配单元 | = | 1 套 | |
| 33 | | 喷射器（含喷枪） | = | 1 套 | |
| 34 | | SCR反应塔 | / | 1 个 | |
| 35 | 烟囱 | | 高 50m, Φ0.5m | 1 条 | |
| 36 | 烟气在线监测系统 | | | 1 套 | |

注：富氧侧吹炉生产规模核定：重金属污泥车间拟设有 1 个 4m²富氧侧吹浸没燃烧炉

3.4.3.5 生产工艺及产污环节

重金属污泥冶炼车间采用“污泥烘干+富氧侧吹熔池熔炼”工艺，具体工艺流程图

3.4.3-1:

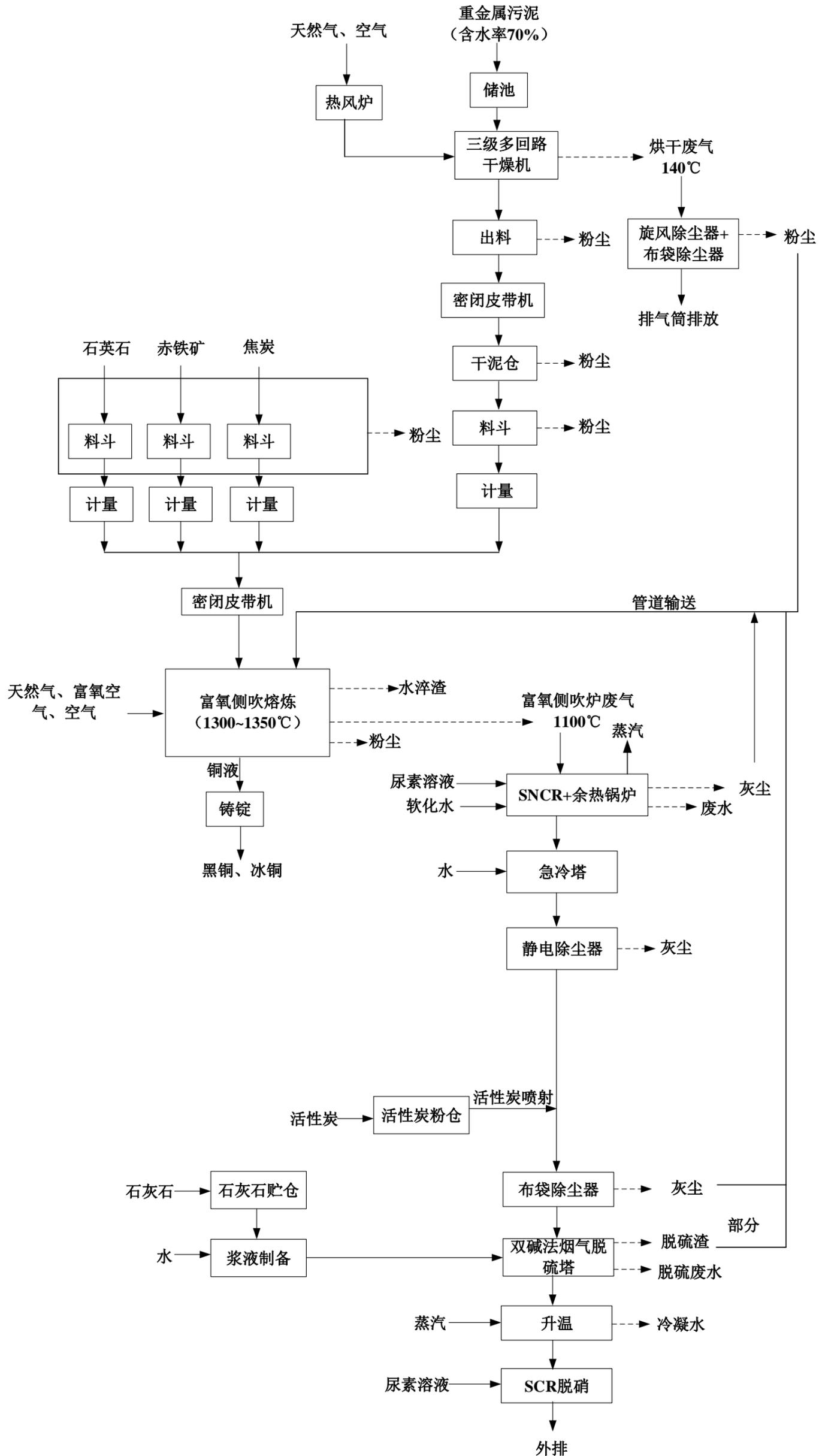


图 3.4.3-1 重金属污泥冶炼车间工艺流程图及产污环节

3.4.3.6 工艺说明

1、原辅料贮存

(1) 重金属污泥

重金属污泥暂存于重金属污泥原料车间的污泥暂存区，辅料（焦炭、石英石、赤铁矿）暂存于重金属污泥原料车间的辅料暂存区。重金属污泥车间原辅料（重金属污泥、焦炭、石英石、赤铁矿）采用吨袋包装，由汽车运进重金属污泥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（本次评价取70%），则其卸料及贮存过程均不产生粉尘。

(2) 辅助材料贮存

焦炭、石英石、赤铁矿为颗粒状，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。各种物料贮存量均满足正常生产10天。重金属污泥冶炼车间燃料采用管道天然气，不设有天然气暂存。

重金属污泥冶炼车间拟处理的金属含水率为60%-80%（本次评价取70%），污泥贮存池为地下储池，贮存过程中产生的极少量渗滤液，储池四周设有导流沟，收集的渗滤液洒于金属污泥堆内一起进入污泥烘干工序。

2、污泥烘干

来自污泥贮存池的金属污泥经抓斗起重机倒运至干燥机的上料装置中，污泥由窑头加入干燥机内，与热风接触而加热烘干。污泥采用三级多回路干燥机，共设有2台干燥机，1用1备；三级多回路干燥机配有2台热风炉，1用1备。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75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70%降到45%。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。

烘干后污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。

烘干工序主要反应方程式：

$$H_2O(i) = H_2O(g)$$

干燥设备介绍:

干燥机主要通过设备温度控制系统控制,根据污泥在各干燥阶段的不同特性,设计相应的个干燥流程,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。

在整个干燥过程中干燥器内的热风量大及温度高低,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°C。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 3.4.3-10 干燥工序设计参数一览表

| 重金属污泥车间 | 参数 | 重金属污泥车间 | 参数 |
|---------|------------|----------|----------------------------------|
| 湿污泥处理量 | 50t/ (d·台) | 干燥机数量 | 2 台(1 用 1 备), 配有 2 台热风炉(1 用 1 备) |
| 热风进口温度 | 800°C | 热风出口温度 | 140°C |
| 污泥进口温度 | 20°C | 污泥出口温度 | 50°C~60°C |
| 湿污泥含水率 | 70% | 烘干后干泥含水率 | 45% |
| 污泥停留时间 | 75 分钟 | | |

3、熔炼

(1) 上料

干燥后的金属污泥、焦炭、石英石、赤铁矿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一级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。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。

烘干后污泥(含水率 45%)、辅料(焦炭、石英石、赤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炉,输送过程不产生粉尘。

(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°C~1350°C,控制熔池区处于弱还原性气氛。物料中的铜、镍等金属氧化物发生还原反应,生成金属,在炉底形成金属相,赤

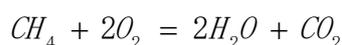
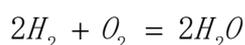
铁矿与石英石造渣，形成渣相。焦炭作为还原剂。由喷枪喷入的天然气作为主要燃料。

炉渣和熔融金属分别定期从渣放出口和金属放出口放出，炉渣通过水淬系统进行冷却水淬，得到水淬渣；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。

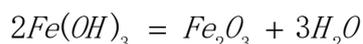
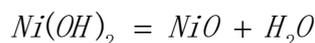
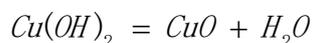
富氧侧吹浸没燃烧炉炉身设有二次风嘴，用于鼓入空气，与熔池反应产生的 CO 在富氧侧吹浸没燃烧炉上部空间内充分燃烧，燃烧温度大于 1100℃，并控制上升烟道出口侧吹烟气(干烟气)中氧气浓度为 6~10%。富氧侧吹熔炼炉烟气送入余热锅炉，回收余热，并在余热锅炉入口喷入尿素进行 SNCR 脱硝，然后经急冷塔急冷后，再经收尘、除二噁英、脱硫、SCR 脱硝等烟气处理后达标外排。

富氧侧吹浸没燃烧炉中发生的主要反应如下：

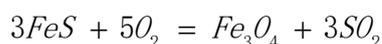
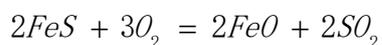
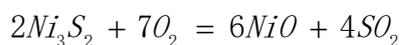
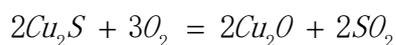
①燃烧反应



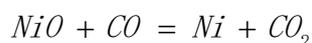
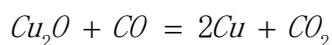
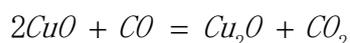
②分解反应



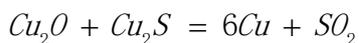
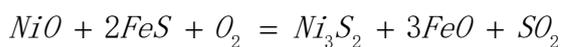
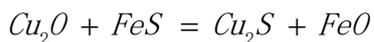
③氧化反应



④还原反应



⑤交互反应



⑥造渣反应

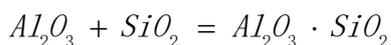
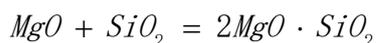
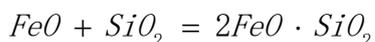
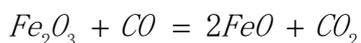


表 3.4.3-11 熔炼工序设计参数一览表

| 重金属污泥车间 | 参数 | 重金属污泥车间 | 参数 |
|------------|-------------------------|-----------|---------------------------|
| 熔池面积 | 4m ² | 床能力 | 10t/ (m ² ·d) |
| 炉膛压力 | 微负压 | 富氧气中浓度 | 50~70% |
| 一次风量 (富氧气) | 2500 Nm ³ /h | 二次风量 (空气) | 3500 Nm ³ /h |
| 天然气耗量 | 163Nm ³ /h | 溶体温度 | 1300-1350℃ |
| 烟气温度 | 1100℃ | 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 |

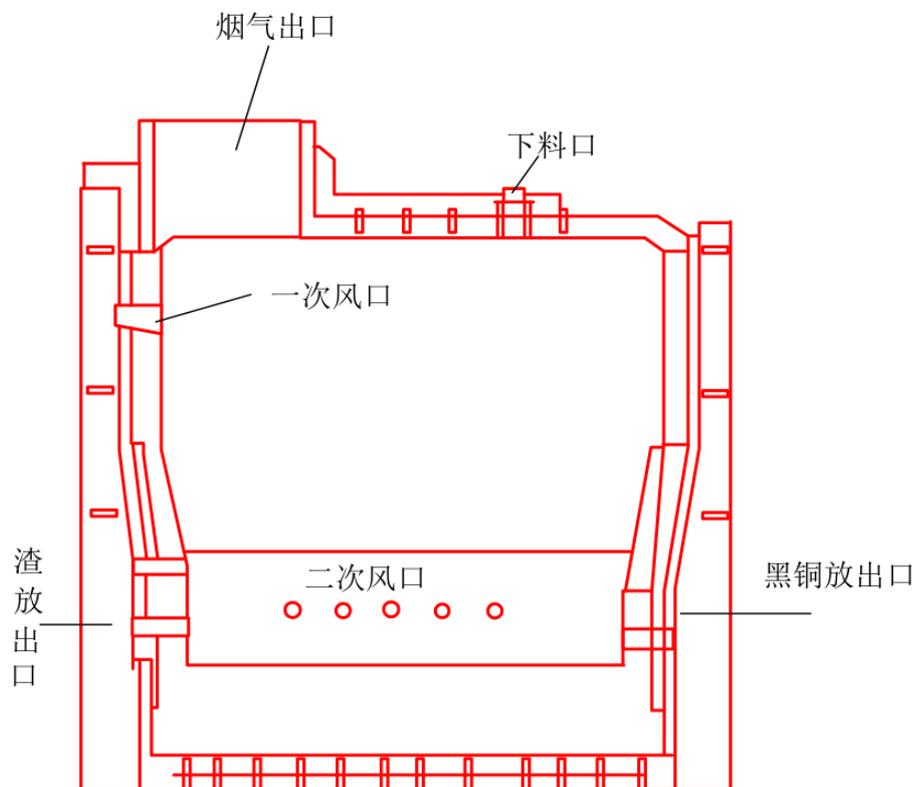


图 3.4.3-2 重金属污泥熔炼车间富氧侧吹浸没燃烧炉结构示意图

4、富氧侧吹炉烟气处理

(1) 余热回收系统

富氧侧吹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 490℃ 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_x 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_x，其原理如下：



SNCR 系统主要设计参数：

尿素添加量：1.4kg/h

氨的逃逸率：低于 10 mg/m³

(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：9331Nm³/h

入口烟气温度：500℃

出口烟气温度：200℃

(3) 静电除尘器

根据烟气和烟尘特点，重金属污泥车间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) 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：30kg/d

布袋除尘器用于烟气末端的粉尘去除，烟气中的烟尘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：10068.25Nm³/h

进口烟气温度：180℃

出口烟气温度：160℃

过滤面积：400m²

滤袋材质：PTFE

压缩空气压力：0.25Mpa

(5) 双碱法烟气脱硫塔（湿式）

双碱法烟气脱硫用可溶碱液（如钠碱或氨碱等）吸收烟气中的二氧化硫，生成酸式盐，然后将部分溶液分流进另一个系统，用碱土化合物对其进行处理，生成难溶的水合硫酸钙并使可溶碱再生，重复使用的工艺。

经袋式除尘器过滤后的烟气经引风机进入双碱法烟气脱硫塔，再次通过循环碳酸钙浆液循环系统进一步去除烟气的二氧化硫及氯化氢、氟化氢等。

①浆液制备系统

外购的石灰石粉储存在粉仓内，脱硫系统需要时通过称重皮带给料机输送至浆液制备槽内，与水按一定比例配制成碳酸钙浆液，由泵送至浆液储槽内储存，然后经浆液储

槽泵将新鲜的浆液送至双碱法烟气脱硫塔内。

②吸收与氧化系统

烟气经增压风机升压后，进入双碱法烟气脱硫塔中部，与自上而下喷射的碳酸钙循环浆液逆流接触，使得大部二氧化硫被吸收、溶解，大部分烟尘被液膜截留，进入循环浆液。吸收二氧化硫的循环浆液在重力作用下进入带搅拌器的双碱法烟气脱硫塔下部，与鼓入的空气充分接触，将吸收过程中生成的亚硫酸钙氧化为稳定的硫酸钙，当脱硫塔底部液位达到一定值后外排，同时，根据循环液的 pH 值确定碳酸钙的加入量。

③脱硫渣处理

外排浆液进入旋流器内固液分离，上清液返回双碱法烟气脱硫塔内继续循环，底流自流进入皮带脱水机脱水处理，滤渣即为含水约 10% 的石膏；滤液进入滤液槽，再由滤液泵回浆液制备系统。滤液循环一定时间后，定期排放。

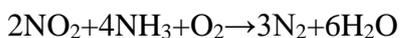
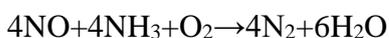
(6) 除雾器

烟气经双碱法烟气脱硫塔后，洗涤塔出塔烟气温度降至 70°C 左右，由于尾气含水率高、温度降低，为防止酸性气体腐蚀烟道，烟气经除雾器去除部分水珠后。

(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°C 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°C 饱和蒸汽。根据建设单位提供的可研资料，余热锅炉的 3.1t/h 蒸汽回用于升温工序，可使烟气温度升至 180°C 以上。

低温 SCR 脱硝系统利用尿素产生的还原剂 NH_3 ，在催化剂的作用下将 NO_x 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：1.725kg/h

氨的逃逸率：低于 10 mg/m³

(9) 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。

表 3.4.3-12 产污情况一览表

| 污染物 | | 主要污染因子 | 产生环节 | 防治措施 | |
|-----|---------------------|----------------|---|-------------------------------------|---|
| 废水 | 生产 废水 | 废气治理 废水 | PH、COD、SS、铜、 镍、铅、砷、六价铬、 镉、汞等 | 经物化车间处理后回用于急冷 塔用水、炉渣冷却用水，不外 排 | |
| | | 离子交换树 脂清洗废水 | PH、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 等 | | |
| | 蒸汽冷凝水 | | / | 烟气升温工序 | 回用于余热锅炉 |
| 废气 | 烘干废气 | | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、 铜、镍、铬、镉、砷、 汞、铅、锡、VOCs 等 | 污泥烘干 | 收集经 2 套（1 用 1 备）“旋风 除尘器+布袋除尘器”处理后由 1 条 50m 排气筒高空达标排放 |
| | 富氧侧吹炉废气 | | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、 HCl、HF、二噁英及铜、 镍、铬、镉、砷、汞、 铅、锡等 | 富氧侧吹熔池 熔炼 | 收集经 1 套“SNCR 脱硝+余热 锅炉+急冷塔+静电除尘器+活 性炭喷射+布袋除尘器+双碱法 烟气脱硫塔+除雾器+升温 +SCR 脱硝”处理后由 1 条 50m 排气筒高空达标排放 |
| | 干泥出料粉尘 | | 颗粒物 | 烘干污泥出料 | 由无组织排放 |
| | 干料仓粉尘、粉料 贮仓粉尘 | | 颗粒物 | 干料仓卸料、 消石灰粉、石 灰石粉、活性 炭粉存储 | 由无组织排放 |
| | 辅料料斗粉尘 | | 颗粒物 | 进料斗投料 | 收集经布袋除尘器处理后由 1 条 15m 排气筒高空达标排放 |
| | 富氧侧吹炉投出料 粉尘 | | 颗粒物 | 富氧侧吹炉投 料口、出渣口、 铜液出口及铜 液浇筑 | 经布袋除尘器处理后由 1 条 15 气筒高空达标排放 |
| 固废 | 水淬渣 | | 一般固废 | 富氧侧吹熔池 熔炼 | 交由专业单位处理 |
| | 脱硫渣 | | 一般固废 | 双碱法烟气脱 硫塔 | 交由专业单位处理 |
| | 烘干废气除尘粉尘 | | 危险废物 | 烘干废气处理 设施 | 回用于生产（熔炼工序） |
| | 捕集的富氧侧吹炉 投出料除尘粉尘 | | 危险废物 | 富氧侧吹炉投 料口、出渣口、 铜液出口及铜 液浇筑 | 回用于生产（熔炼工序） |
| | 余热锅炉除尘灰尘 | | | 余热锅炉 | 回用于生产（熔炼工序） |
| | 废水处理污泥 | | 危险废物 | 生产废水处理 | 回用于生产（烘干工序） |
| | 废布袋 | | 危险废物 | 废气治理 | 委托资质单位处理 |
| | 废离子交换树脂 | | 危险废物 | 锅炉用水软化 | 委托资质单位处理 |
| | 重金属污泥 废包装袋 | | 危险废物 | 生产 | 委托资质单位处理 |
| | 富氧侧吹炉除尘 灰尘 | | 危险废物 | 静电除尘器、 布袋除尘器等 | 委托资质单位处理 |
| | 废催化剂 | | 危险废物 | SCR 脱硝 | 委托资质单位处理 |

3.4.3.7 物料平衡分析

1、总物料平衡分析

重金属污泥冶炼车间总物料平衡表见下表。

表 3.4.3-13 重金属污泥冶炼车间总物料平衡表

| 投入 | | 产出 | | |
|----------|-----------|--------|---------------|----------|
| 项目 | 数量 (t/a) | 项目 | | 数量 (t/a) |
| 重金属污泥 | 50000 | 产品 | 黑铜 | 965 |
| 焦炭 | 5261 | | 冰铜 | 2734 |
| 赤铁矿 | 5021.25 | 外排废气 | 外排烘干废气 | 198892 |
| 石英石 | 2586.5 | | 外排富氧侧吹炉废气 | 79981.68 |
| 天然气 | 3787.75 | | 辅料料斗粉尘 | 0.34 |
| 90%氧气 | 13408.75 | | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 0.98 |
| 空气 | 215548.25 | | 干泥出料、干泥仓、料斗粉尘 | 0.44 |
| 尿素 | 22.5 | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 |
| 石灰石 | 67.5 | | 脱硫渣 | 718 |
| 活性炭粉 | 9 | | 灰尘 | 397 |
| 配药用水 | 22.5 | 废水 | 离子交换树脂清洗废水 | 3000 |
| 湿法脱硫用水 | 182.25 | | 脱硫废水 | 13963.2 |
| 急冷塔用水 | 10980 | 损耗水+蒸汽 | 39443.43 | |
| 软化水 | 22374 | | | |
| 炉渣冷却用水 | 7875 | 合计 | 353496.25 | |
| 炉体水套冷却用水 | 16350 | | | |
| 合计 | 353496.25 | | | |

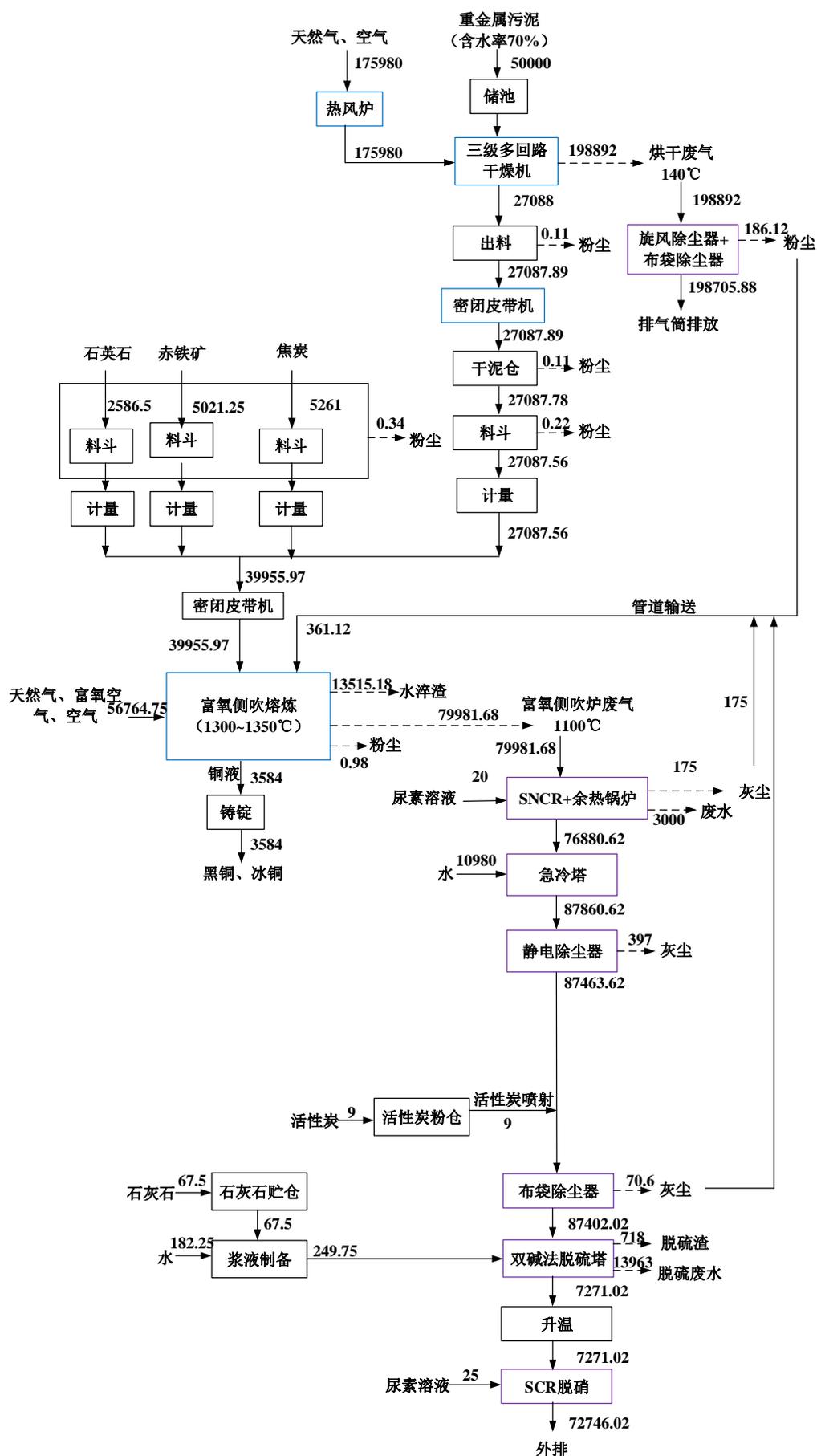


图 3.4.3-3 重金属污泥车间总物料平衡 (t/a)

2、硫平衡

重金属污泥冶炼车间硫平衡见下表：

表 3.4.3-14 重金属污泥冶炼车间硫平衡一览表

| 投入 | | | 产出 | | | | |
|-------|----------|--------|------|---------|----------|----------|---------|
| 项目 | 总物料量 | 含硫量 | 项目 | 总物料量 | 含硫量 | 比例 | |
| | (t/a) | (t/a) | | (t/a) | (t/a) | (%) | |
| 重金属污泥 | 50000.00 | 450.00 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 1.8700 | 0.3799 |
| 焦炭 | 5261.00 | 42.09 | | 冰铜 | 2734.00 | 492.1200 | 99.9850 |
| 天然气 | 3787.75 | 0.11 | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.8190 | 0.1664 |
| 小计 | / | 492.19 | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 2.9100 | 0.5912 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 54.0797 | 10.9875 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 48.5548 | 9.8650 |
| | | | 小计 | / | 492.19 | 100 | |

3、氯平衡

重金属污泥冶炼车间氯平衡见下表：

表 3.4.3-15 重金属污泥冶炼车间氯平衡一览表

| 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) | (%) | | |
| 重金属污泥 | 50000 | 75 | 富氧侧吹炉外排废气 | | | 10068.25 | 1.2185 | 1.6247 |
| 小计 | / | 75 | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 62.8607 | 83.8143 | |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 10.9208 | 14.5610 | |
| | | | 小计 | / | 75.00 | 100 | | |

4、氟平衡

重金属污泥冶炼车间氟平衡见下表：

表 3.4.3-16 重金属污泥冶炼车间氟平衡一览表

| 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) | (%) | | |
| 重金属污泥 | 50000 | 15 | 富氧侧吹炉外排废气 | | | 10068.25 | 0.19688 | 1.3125 |
| 小计 | / | 15 | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 12.3835 | 82.5564 | |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 2.4197 | 16.1311 | |
| | | | 小计 | / | 15.00 | 100 | | |

5、铜平衡

重金属污泥冶炼车间铜平衡见下表：

表 3.4.3-17 重金属污泥冶炼车间铜平衡一览表

| 投入 | | | 产出 | | | | |
|-------------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|---------|
| 重金属污泥 车间 | 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) | (%) |
| 重金属污泥 | 50000 | 1500 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 680.0000 | 83.8515 |
| | | | | 冰铜 | 2734.00 | 760.0520 | 13.3309 |
| 小计 | / | 1500 | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.03442 | 0.0009 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.07971 | 0.0009 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 53.7665 | 2.3844 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 6.0584 | 0.4180 |
| | | | | 脱硫灰 | 850.00 | 680.0000 | 0.0133 |
| | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0090 | 0.0006 | |
| 小计 | | / | 1500.00 | 100 | | | |

6、镍平衡

重金属污泥冶炼车间镍平衡见下表：

表 3.4.3-18 重金属污泥冶炼车间镍平衡一览表

| 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) | (%) |
| 重金属污泥 | 50000 | 50.46 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 3.9100 | 11.7606 |
| | | | | 冰铜 | 2734.00 | 6.2882 | 18.9138 |
| 小计 | / | 50.46 | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.00834 | 0.0251 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.03571 | 0.1074 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 20.2728 | 60.9770 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 2.7247 | 8.1956 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0068 | 0.0205 |
| 小计 | | / | 33.25 | 100 | | | |

7、铬平衡

重金属污泥冶炼车间铬平衡见下表：

表 3.4.3-19 重金属污泥冶炼车间铬平衡一览表

| 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) | (%) | |
| 重金属污泥 | 50000 | 27.00 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 3.2300 | 11.9630 |
| | | | | 冰铜 | 2734.00 | 5.4680 | 20.2519 |
| 小计 | / | 27.00 | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 1.00E-05 | 0.0000 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.00151 | 0.0056 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 18.1796 | 67.3317 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 0.1208 | 0.4473 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0001 | 0.0005 |
| 小计 | / | 27.00 | 100 | | | | |

8、镉平衡

重金属污泥冶炼车间镉平衡见下表：

表 3.4.3-20 重金属污泥冶炼车间镉平衡一览表

| 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) | (%) | |
| 重金属污泥 | 50000 | 0.66 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 0.0170 | 2.5771 |
| | | | | 冰铜 | 2734.00 | 0.0273 | 4.1446 |
| 小计 | / | 0.66 | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.00025 | 0.0379 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.00437 | 0.6625 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 0.1870 | 28.3480 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 0.4230 | 64.1241 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0007 | 0.1058 |
| 小计 | / | 0.66 | 100 | | | | |

9、铅平衡

重金属污泥冶炼车间铅平衡见下表：

表 3.4.3-21 重金属污泥冶炼车间铅平衡一览表

| 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) | (%) |
| 重金属污泥 | 50000 | 7.50 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 0.9350 | 12.4667 |
| 小计 | / | / | | 冰铜 | 2734.00 | 0.8202 | 10.9360 |
| | | | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.00051 | 0.0068 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.0156 | 0.2080 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 2.1642 | 28.8561 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 3.5631 | 47.5080 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0014 | 0.0184 |
| 小计 | | | | | / | 7.50 | 100 |

10、砷平衡

重金属污泥冶炼车间砷平衡见下表：

表 3.4.3-22 重金属污泥冶炼车间砷平衡一览表

| 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) | (%) |
| 重金属污泥 | 50000 | 0.77 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 0.0102 | 1.3333 |
| 小计 | / | 0.77 | | 冰铜 | 2734.00 | 0.0246 | 3.2165 |
| | | | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 0.00027 | 0.0353 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.0048 | 0.6275 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 0.2040 | 26.6641 |
| | | | | 灰尘 | 397.00 | 0.5210 | 68.1046 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0001 | 0.0188 |
| 小计 | | | | | / | 0.77 | 100 |

11、汞平衡

重金属污泥冶炼车间汞平衡见下表：

表 3.4.3-23 重金属污泥冶炼车间汞平衡一览表

| 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) | (t/a) | (%) |
| 重金属污泥 | 50000 | 0.13 | 产品 | 黑铜 | 850.00 | 0.0003 | 1.9555 |
| 小计 | / | 0.13 | | 冰铜 | 2734.00 | 0.0005 | 4.1932 |
| | | | 外排废气 | 烘干废气 | 19200.00 | 3.00E-06 | 0.0230 |
| | | | | 富氧侧吹炉废气 | 10068.25 | 0.00002 | 0.1534 |
| | | | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 0.0031 | 23.7726 |
| | | | | 灰尘 | 397 | 0.0630 | 48.5986 |
| | | | | 脱硫渣 | 359.00 | 0.0002 | 1.6518 |
| 小计 | | | | | / | 0.013 | 100 |

12、风量平衡

重金属污泥车间富氧侧吹炉废气风量平衡图见下图：

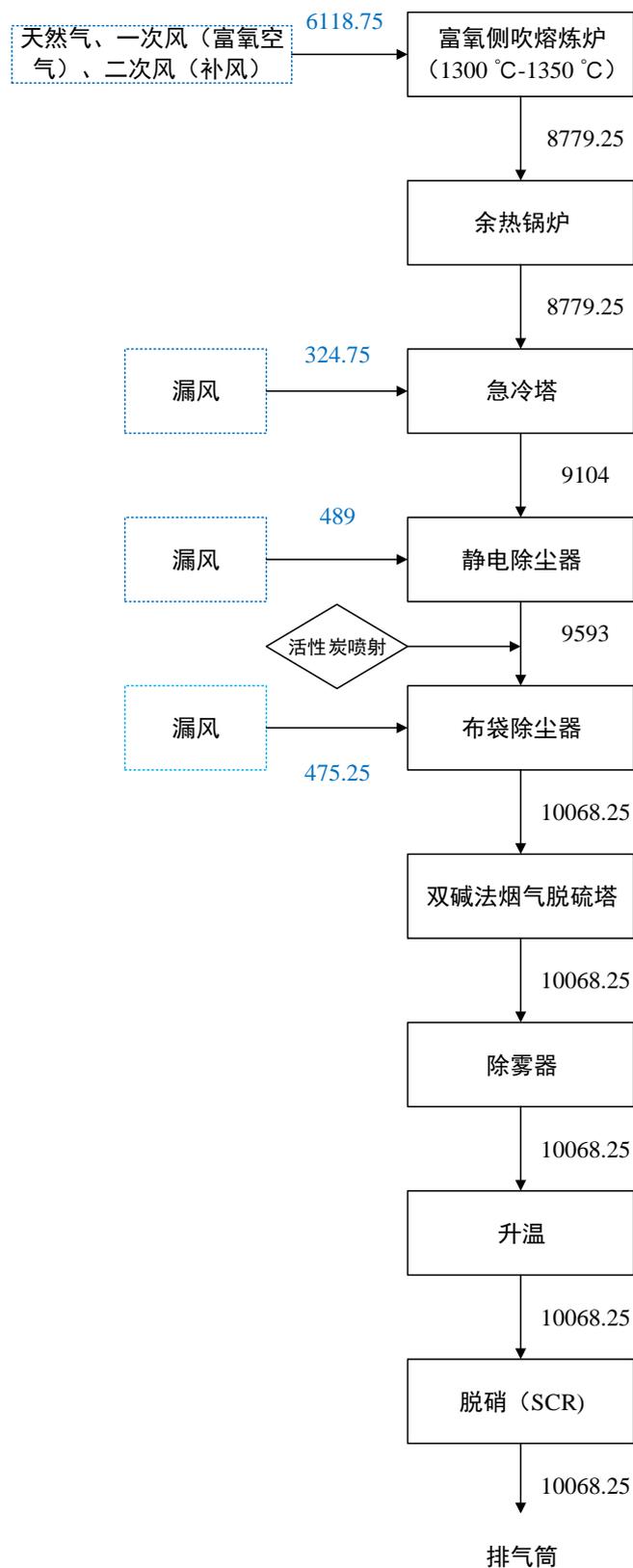


图 3.4.3-4 重金属污泥车间富氧侧吹炉废气风量平衡图（单位：Nm³/h）

13、热平衡

重金属污泥冶炼车间干燥工序热平衡见下表：

表 3.4.3-24 干燥工序热平衡表

| 热收入 | | | | 热支出 | | | |
|------|-------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|
| 热类型 | 温度/°C | MJ/h | % | 热类型 | 温度/°C | MJ/h | % |
| 污泥 | 25 | 541.82 | 2.51 | 干燥后污泥 | 60 | 723.05 | 3.34 |
| 天然气 | 25 | 25.21 | 0.12 | 烟尘 | 140 | 13.80 | 0.06 |
| 空气 | 25 | 1198.01 | 5.54 | 烟气 | 140 | 9970.75 | 46.11 |
| 返回烟尘 | 25 | 3.45 | 0.02 | 水蒸发热 | / | 7969.54 | 36.85 |
| 燃烧热 | / | 19856.16 | 91.82 | 热损失 | / | 2947.50 | 13.63 |
| 合计 | | 21624.64 | 100 | 合计 | | 21624.64 | 100. |

重金属污泥冶炼车间熔炼工序热平衡见下表：

表 3.4.3-25 熔炼工序热平衡表

| 热收入 | | | | 热支出 | | | |
|-------|-------|------------|-------|---------|-------|------------|-------|
| 热类型 | 温度/°C | MJ/h | % | 热类型 | 温度/°C | MJ/h | % |
| 铜辅料 | 25 | 137.9 | 0.10 | 黑铜+冰铜 | 1250 | 2104.58 | 1.60 |
| 干燥后污泥 | 25 | 894.51 | 0.68 | 熔炼渣 | 1300 | 17658.33 | 13.44 |
| 焦炭 | 25 | 28.435 | 0.02 | 烟尘 | 120 | 440.7 | 0.34 |
| 石英石 | 25 | 27.06 | 0.02 | 烟气 | 180 | 14627 | 11.13 |
| 赤铁矿 | 25 | 48.16 | 0.04 | 水蒸发热 | / | 21104.99 | 16.06 |
| 天然气 | 25 | 25.46 | 0.02 | 还原反应热 | / | 2328.46 | 1.77 |
| 富氧空气 | 25 | 369.86 | 0.28 | 侧吹炉热损失 | / | 18423.69 | 14.02 |
| 侧吹鼓风 | 25 | 414.22 | 0.32 | 其他系统热损失 | / | 16039.625 | 12.20 |
| 系统漏风 | 25 | 402 | 0.31 | 锅炉蒸汽带走热 | / | 20698.4 | 15.75 |
| 补水 | 25 | 2029.5 | 1.54 | 喷淋水汽化热 | / | 18000 | 13.70 |
| 燃烧热 | / | 127048.67 | 96.67 | 合计 | / | 131425.775 | 100 |
| 合计 | / | 131425.775 | 100 | | | | |

14、水平衡

重金属污泥冶炼车间总用水量约为 31971m³/a,日均用水量为 106.6m³/d,具体的水平衡分析见下图：

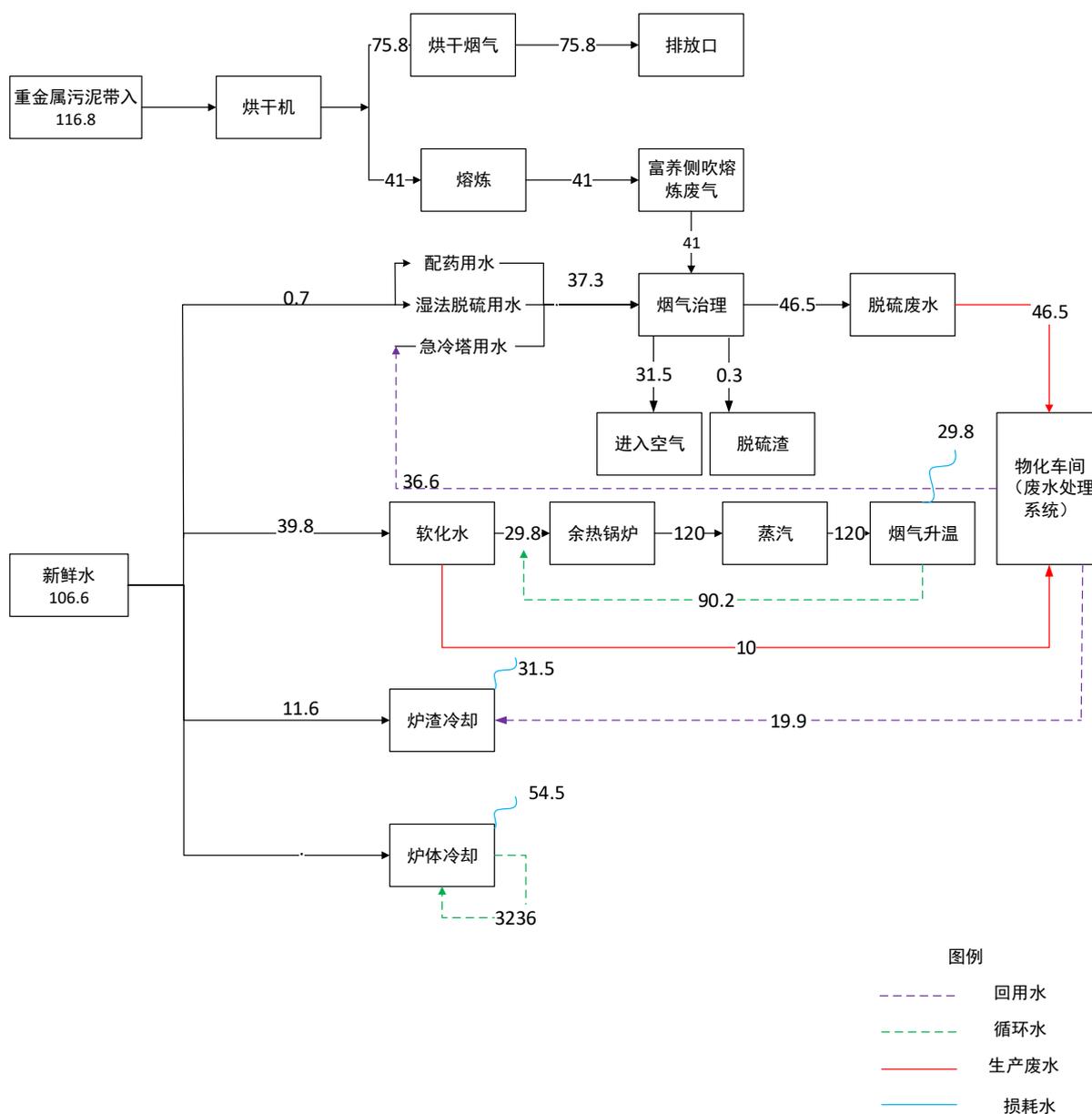


图 3.4.3-5 重金属污泥冶炼车间水平衡图（单位： m^3/d ）

15、蒸汽平衡重金属污泥冶炼车间蒸汽平衡见下图：

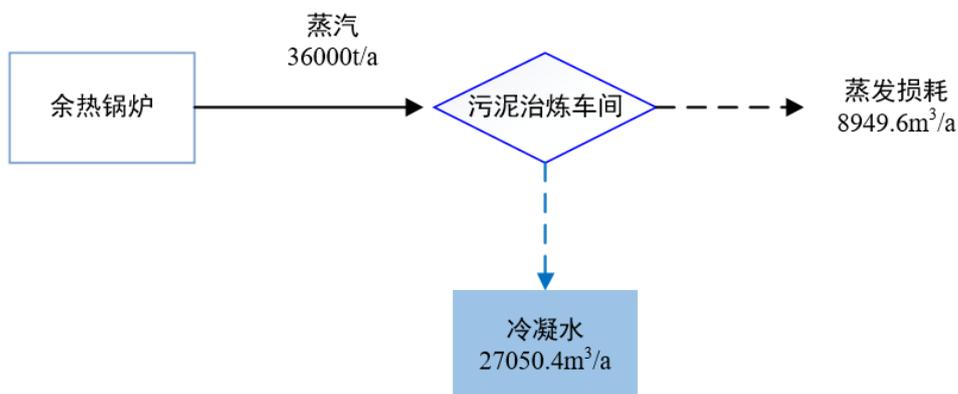


图 3.4.3-6 重金属污泥冶炼车间蒸汽平衡图（单位： m^3/a ）

3.4.3.8 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为 5 万吨/年,本次评价重金属污泥含水率取 70%。重金属污泥车间污泥贮存池为地下储池,贮存过程中产生的极少量渗滤液,储池四周设有导流沟,收集的渗滤液洒于金属污泥堆内一起进入污泥烘干工序。

(1) 软化水

重金属污泥车间余热锅炉用水软化装置使用一段时间后会达到饱和状态,需进行清洗再生处理。废水产生量为 $10\text{m}^3/\text{d}$,即产生量为 $3000\text{m}^3/\text{a}$,废水主要污染物为 pH、钙、镁等。

(2) 脱硫废水

重金属污泥冶炼车间双碱法烟气脱硫塔共设有 1 个循环水池,脱硫液脱渣后添加脱硫剂(石灰石)循环使用,废水定期排放。重金属污泥车间富氧侧吹炉废气经双碱法烟气脱硫塔处理后,废气温度降至 70°C ,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。脱硫废水的产生量为 $46.544\text{m}^3/\text{d}$,即产生量为 $13963.2\text{m}^3/\text{a}$ 。

软化水及脱硫废水经收集后进入“物化车间+废水处理系统”处理后,回用于急冷塔及炉渣冷却。

重金属污泥冶炼车间无生产废水外排。

3.4.3.9 废气污染源分析

一、正常工况

根据前面可知，重金属污泥冶炼车间运营过程主要废气污染源包括烘干废气、富氧侧吹炉废气、粉尘废气等。重金属污泥冶炼车间设有1个独立的仓库，设有通风换气系统，按小时换风次数为8次，则总换风量为 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ，该废气作为富氧侧吹炉的二次补风引至富氧侧吹炉。

1、烘干废气

重金属污泥车间外运回来的重金属污泥含水率为60%~80%，进入富氧侧吹炉前需进行烘干处理，降低污泥含水率至45%，重金属污泥冶炼车间共设有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410.75万 m^3/a ，共设有2台烘干机（1用1备），每台烘干废气量为 $4800\text{Nm}^3/\text{h}$ （含氧量为14%），则总烘干废气总量为 $19200\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

（1）粉尘、重金属

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 $\leq 800^\circ\text{C}$ ，出口温度 $\leq 140^\circ\text{C}$ ，污泥出炉温度为 $50\sim 60^\circ\text{C}$ ，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、重金属主要在热风烘干污泥过程中产生，重金属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相同（具体见表3.4.3-25）、可见烘干废气的颗粒物、重金属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，重金属污泥冶炼车间烘干燃料为天然气，肇庆市飞南金属有限公司相同烘干燃料为燃煤，可见烘干废气二氧化硫、氮氧化物不具有可比性。因此重金属污泥冶炼车间烘干废气的粉尘、重金属的产污系数类比“肇庆飞南”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。

“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 3.4.3-26 类比重金属污泥车间相关情况一览表

| 重金属污泥车间名称 | 危废处理类别 | 总处理规模 | 湿泥含水率 | 烘干后污泥含水率 | 烘干燃料 | 烘干方式 | 污泥出炉温度 |
|-------------|----------------------|---------|-------|----------|------|-------------------|--------|
| 肇庆市飞南金属有限公司 | HW17 HW22 HW48 | 20 万吨/年 | 80% | 45% | 燃煤 | 热风(≤900℃) 直接加热 | 50~60℃ |
| 本重金属污泥车间 | HW17 HW22 | 5 万吨/年 | 70% | 45% | 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 3.4.3-27 “肇庆飞南”1#排气筒在线监控数据

| 时间 | 烟尘 (mg/m ³) | 二氧化硫 (mg/m ³) | 氮氧化物 (mg/m ³) | 实测流量 (m ³ /h) |
|------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 04 月 | 6.63 | 53.86 | 65.44 | 167331 |
| 05 月 | 11.07 | 59.16 | 78.44 | 119015 |
| 06 月 | 11.42 | 73.33 | 104.29 | 87341 |
| 07 月 | 12.30 | 72.91 | 121.02 | 106766 |
| 08 月 | 12.58 | 91.52 | 135.34 | 107930 |
| 09 月 | 12.42 | 75.39 | 126.64 | 109980 |
| 10 月 | 11.87 | 85.65 | 89.09 | 118325 |
| 11 月 | 12.86 | 64.09 | 115.06 | 107095 |
| 12 月 | 17.32 | 76.24 | 124.68 | 119821 |
| 平均值 | 12.05 | 72.46 | 106.67 | 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》。

1#排气筒重金属排放浓度，来源“肇庆飞南”的定期常规监测数据，2017 年 1 月、5 月和 7 月 3 次重金属常规监测数据如下表：

表 3.4.3-28 “肇庆飞南”1#排气筒重金属监测数据

| 污染源 | 污染物 | 排放浓度 (mg/m ³) | | | |
|-------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|----------|
| | | 2017.1.18 | 2017.5.17 | 2017.7.14 | 平均值 |
| 1#排气筒 | 汞 | 1.50E-06 | 1.50E-06 | 1.50E-06 | 1.50E-06 |
| | 镉 | 8.50E-05 | 8.50E-05 | 7.20E-03 | 2.46E-03 |
| | 铅 | 2.70E-03 | 2.70E-03 | 9.40E-03 | 4.93E-03 |
| | 砷 | 1.10E-03 | 3.70E-03 | 3.00E-03 | 2.60E-03 |
| | 镍 | 0.137 | 0.072 | 0.034 | 0.081 |
| | 砷+镍 | 0.138 | 0.076 | 0.037 | 0.084 |
| | 铬 | 1.50E-04 | 1.50E-04 | 1.50E-04 | 1.50E-04 |
| | 铜 | 0.334 | 0.330 | 0.340 | 0.335 |
| | 铬+锡+铋+铜+锰 | 0.656 | 0.741 | 0.797 | 0.731 |

注：①1#排气筒汞及其化合物和铬及其化合物未检出，分别取检出限的一半作为监测值。

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》。

“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》，烘干废气的颗粒物及重金属产生量：烧结废气的颗粒物及重金属产生量为0.3:0.7。“肇庆飞南”2017年处理规模为4万吨/年（干基污泥），烘干废气颗粒物及重金属去除效率为99%，则可推出“肇庆飞南”的烘干废气颗粒物及重金属的产污系数见表3.4.3-28。

重金属污泥冶炼车间年处理重金属污泥（干基）15000t/a，重金属污泥车间烘干废气的粉尘、重金属的产污系数类比“肇庆飞南”的烘干工序的产污系数，则重金属污泥车间烘干废气的颗粒物及重金属产生量见下表：

表 3.4.3-29 “肇庆飞南”的颗粒物及重金属的产污系数

| 污染物 | 产污系数 | 重金属污泥冶炼车间产生量 (t/a) | 本次评价取值 (t/a) |
|-----------|-----------------------|--------------------|--------------|
| 颗粒物 | 0.012t/t-重金属污泥（干基） | 180 | 188 |
| 汞 | 0.00105 g/t-重金属污泥（干基） | 0.000015 | 0.000015 |
| 镉 | 1.6875 g/t-重金属污泥（干基） | 0.0252 | 0.0252 |
| 铅 | 3.3825 g/t-重金属污泥（干基） | 0.0507 | 0.0507 |
| 砷 | 1.785 g/t-重金属污泥（干基） | 0.0267 | 0.0267 |
| 镍 | 55.575 g/t-重金属污泥（干基） | 0.8337 | 0.8337 |
| 砷+镍 | 57.36 g/t-重金属污泥（干基） | 0.860 | 0.860 |
| 铬 | 0.102 g/t-重金属污泥（干基） | 0.001 | 0.001 |
| 铜 | 229.5 g/t-重金属污泥（干基） | 3.442 | 3.442 |
| 铬+锡+锑+铜+锰 | 502.5 g/t-重金属污泥（干基） | 7.537 | 7.537 |

注：重金属污泥冶炼车间烘干废气总量为 19200Nm³/h

(2) 二氧化硫

烘干工序天然气消耗量为 409.5 万 m³/a，根据《天然气》（GB17820-2012）中二类商品天然气的总硫（以硫计）≤200mg/m³。本次评价天然气含硫量取 200 mg/m³，按天然气燃部转化为 SO₂ 计，则天然气燃烧过程 SO₂ 产生量为 1.638t/a。

(3) 氮氧化物

烘干工序天然气消耗量 409.5 万 m^3/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^3 天然气，则天然气燃烧过程 NO_x 产生量为 7.662t/a。

(4) VOCs

重金属污泥车间仅处理重金属污泥，其含有机物质均很低，且重金属污泥车间重金属污泥烘干工序污泥烘干温度较低（污泥出口温度 50-60 $^{\circ}\text{C}$ ）。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（具体见表 3.4.3-25），可见重金属污泥车间烘干废气的 VOCs 的产生情况具有可比性。

重金属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 3.1mg/ m^3 。重金属污泥车间烘干废气量为 19200 Nm^3/h ，年工 7200h，则 VOCs 产生量为 0.4285t/a。因此，重金属污泥车间烘干废气产生的 VOCs 很少。

(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 45%）出炉温度为 50~60 $^{\circ}\text{C}$ ，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 350~500 $^{\circ}\text{C}$ ，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。

烘干废气收集经布袋除尘器除尘进行处理，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 99%、 SO_2 、 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、 SO_2 、 NO_x 及重金属（镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求，VOCs 达到《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。烘干废气各污染物产生与排放具体见表 3.4.3-39。

2、富氧侧吹炉废气

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 45%，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，添加焦炭为还原剂，

熔炼温度为 1300-1350°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 2.4.3 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 10068.25Nm³/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

重金属污泥车间原辅料均为为颗粒态，根据建设单位提供的资料，重金属污泥车间富氧侧吹炉废气烟尘产生率为 1.2%，总入炉约为 43066.75t/a，则富氧侧吹炉废气烟尘产生量为 516.8t/a。

②二氧化硫

富氧侧吹炉年消耗天然气 118.75 万 m³，根据《天然气》（GB17820-2012）中二类商品天然气的总硫（以硫计）≤200mg/m³。本次评价天然气含硫取 200mg/m³，按天然气燃烧过程中硫全部转化为 SO₂ 计，则天然气燃烧过程 SO₂ 产生量为 0.475t/a。

富氧侧吹炉需添加焦炭作为还原剂，年消耗焦炭 5261t，焦炭含硫率为 0.8%，按焦炭还原过程中硫全部转化为 SO₂ 计，则焦炭还原过程 SO₂ 产生量为 84.176t/a。

根据成分分析，重金属污泥车间重金属污泥干基含硫率（算术平均值）为 2.47%，重金属污泥车间年处理重金属污泥 15000t（干基），则重金属污泥含硫量（按入炉标准）为 370.5/a。重金属污泥车间处理的重金属污泥中的硫主要以 SO₄²⁻形式存在，熔炼过程中重金属污泥中约有 40%的硫转化为 SO₂，则 SO₂ 产生量为 148.2t/a。

可见，富氧侧吹熔池熔炼炉废气中的 SO₂ 总产生量为 232.851t/a。

③氮氧化物

重金属污泥冶炼车间还原熔炼主要控制原则是根据氧料比，即原料及燃料的理论需氧量的0.9倍，保证其还原气氛，控制过程实现DCS自动控制，确保氧气能与物料中需氧成分充分反应。喷枪采用浸没式，在熔池液面下900—1100mm，可以保证氧与熔体充分反应，提高反应强度，减少氧气外溢逃逸，提高氧的利用率。在熔炼过程中，氧与金属及C、S等元素的亲和力较大，优先反应；氮气是惰性气体，与氧的反应很难进行。为了提高金属与熔渣的分离，熔池温度控制在1300~1350°C，熔池外溢的部分CO由二次补风提供氧，发生燃烧反应，烟气温度为1100~1200°C，二次补风的氧与氮气的反应也较小。综上所述，熔池熔炼过程中的氮氧化物产生与燃烧反应的生成机理是有所区别的。

重金属污泥车间富氧熔池富氧风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，二次补风风量为 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ，总废气量 $10068.25\text{m}^3/\text{h}$ ，则涉及高温热力型氮氧化物约为 $1/4$ 。根据相关资料，富氧炉中的熔池废气的氮氧化物产生浓度小于 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ；综合考虑肇庆飞南熔炼炉废气的氮氧化物排放浓度在线实测数据（见表 3.4.3-27，氮氧化物平均浓度约 $152\text{mg}/\text{m}^3$ ，无脱硝措施）及目前危废焚烧回转窑废气氮氧化物排放浓度的实际情况，二次补风燃烧废气氮氧化物产生浓度取 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，则富氧侧出炉废气氮氧化物产生浓度估算为： $(1\times 1000+3\times 200)/4=400\text{mg}/\text{m}^3$ ，出炉废气量约为 $8779.25\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则富氧侧吹炉废气氮氧化物产生量为 $25.35\text{t}/\text{a}$ 。

④氯化氢、氟化氢

i 氯化氢

污泥在富氧侧吹熔炼炉中，污泥中部分无机氯化物与其他物质反应生产氯化氢。根据成分分析，重金属污泥冶炼车间重金属污泥干基含氯率本车间入炉标准为氯 0.5% 重金属污泥车间年处理重金属污泥 15000t （干基），则重金属污泥含氯量为 $75\text{t}/\text{a}$ 。

根据《卤族元素在煤炭气化和燃烧过程中的迁移规律分析》（昆明理工大学化学工程学院，昆明理工大学理学院，昆明理工大学冶金与能源工程学院），燃烧过程中氯元素的气相化合物种类随温度的变化而变化，温度小于 900°C ， HCl 的释放量随温度的升高逐渐增大；温度大于 900°C ，随着温度的升高， HCl 的百分含量逐渐降低，而其他含氯化合物如 KCl 、 NaCl 等的百分含量则逐渐升高。重金属污泥车间熔炼过程在 $1300\text{-}1350^\circ\text{C}$ 的条件下进行，污泥中的氢氧化钙发生分解产生的 CaO 与 HCl 生成 CaCl_2 在渣相中不断富集，通过上述分析判断，熔炼炉中重金属污泥、铜辅料中的氯中约有 65% 的氯转化为氯化氢，则氯化氢产生量为 $48.75\text{t}/\text{a}$ 。

ii 氟化氢

污泥在富氧侧吹炉中，污泥中部分无机氟化物与其他物质反应生产氟化氢。根据成分分析，重金属污泥车间重金属污泥干基含氟率本车间入炉标准为氟 0.07% 重金属污泥 15000t （干基），则重金属污泥含氟量为 $10.5\text{t}/\text{a}$ 。

根据《卤族元素在煤炭气化和燃烧过程中的迁移规律分析》（昆明理工大学化学工程学院，昆明理工大学理学院，昆明理工大学冶金与能源工程学院），燃烧过程中 HF 的百分含量先逐渐降低，然后在 1000°C 时又缓慢增加。重金属污泥车间熔炼过程在 $1300\text{-}1350^\circ\text{C}$ 的条件下进行， HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙、氟化钙固溶于炉渣中。通过上述分析判断，熔炼炉中重金属污泥中约有 75% 的氟转化为氟化氢，则氟化氢产生

量为 7.875t/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《<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°C 的重金属）、易挥发元素（冷凝温度在 450-550°C 的重金属）和高挥发元素（冷凝温度 < 250°C 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，根据上述各重金属得挥发特性及温度对重金属挥发特性的影响，得出重金属污泥在富氧侧吹炉熔炼过程中，各重金属烟气析出率。具体见下表：

表 3.4.3-30 富氧侧出炉废气中重金属产生情况

| 污染因子 | 投入量 (t/a) | 析出率 (%) | 富氧侧吹炉废气产生量 (t/a) |
|------|-----------|---------|------------------|
| 汞 | 0.000105 | 95 | 0.00009975 |
| 铅 | 7.8 | 20 | 1.56 |
| 砷 | 0.6 | 80 | 0.48 |
| 镍 | 316.5 | 0.5 | 1.5825 |
| 铜 | 2400 | 0.5 | 12 |
| 锰 | 0.2619 | 5 | 0.005625 |
| 锑 | 0.2619 | 20 | 0.0225 |
| 铬 | 30.15 | 0.5 | 0.15075 |
| 锡 | 142.5 | 0.5 | 0.7125 |
| 镉 | 0.54 | 80 | 0.432 |

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°C 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 10μgTEQ/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 0.75μgTEQ/t(焚烧的危险废物)。本重金属污泥车间处理的重金属污泥以及作为还原剂添加的焦炭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，重金属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 5μgTEQ/t(焚烧的危险废物)，按照年处理重金属污泥 15000t(干基污泥量)计算，本重金属污泥车间的二噁英类污染物排放量约为 0.075g-TEQ/a。

(2) 源强类比分析

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”控制二噁英生产与排放。

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 3.4.3-31 类比重金属污泥车间相关情况一览表

| 重金属污泥车间名称 | 危废处理类别 | 总处理规模 | 处理工艺 | 熔炼燃料 | 熔炼温度 | 烟气出炉温度 |
|-------------|----------------|---------|-----------------|------|--------|--------|
| 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 |
| 本重金属污泥车间 | HW17、HW22 | 5 万吨/年 | 烘干+熔炼(富氧侧吹炉) | 焦炭 | 1300°C | 1100°C |

(1) 监测数据

① 烘干炉、烧结炉

“肇庆飞南” 1#排气筒废气(包括烘干废气、烧结废气)各污染物排放情况见表 3.4.3-26、3.4.3-27。

②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表 3.4.3-32、3.4.3-33。

表 3.4.3-32 2017 年 2#排气筒在线监控数据

| 时间 | 烟尘 (mg/m ³) | 二氧化硫 (mg/m ³) | 氮氧化物 (mg/m ³) | 标态流量 (m ³ /h) |
|------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 01 月 | 11.23 | 60.96 | 124.96 | 152627 |
| 02 月 | 10.88 | 34.92 | 163.75 | 173875 |
| 03 月 | 10.88 | 55.46 | 190.58 | 149199 |
| 04 月 | 12.05 | 80.62 | 214.91 | 98126 |
| 05 月 | 12.05 | 14.26 | 263.48 | 117260 |
| 06 月 | 14.14 | 15.69 | 291.38 | 119479 |
| 07 月 | 14.99 | 17.82 | 95.15 | 111295 |
| 08 月 | 16.60 | 21.41 | 97.65 | 109423 |
| 09 月 | 14.66 | 18.98 | 94.69 | 107569 |
| 10 月 | 13.06 | 14.69 | 92.56 | 124434 |
| 11 月 | 14.57 | 14.32 | 43.49 | 109145 |
| 12 月 | 16.33 | 18.27 | 312.06 | 113963 |
| 平均值 | 13.58 | 55.35 | 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》。

表 3.4.3-33 2017 年 2#排气筒重金属污染物排放浓度监测统计表

| 污染源 | 污染物 | 排放浓度 (mg/m ³) | | | |
|-------|--------|---------------------------|-----------|-----------|----------|
| | | 2017.1.18 | 2017.5.17 | 2017.7.14 | 平均值 |
| 2#排气筒 | 汞及其化合物 | 1.50E-06 | 1.50E-06 | 1.50E-06 | 1.50E-06 |
| | 汞 | 3.50E-02 | 5.50E-03 | 8.20E-03 | 1.62E-02 |
| | 镉 | 2.60E-03 | 7.40E-03 | 2.70E-02 | 1.23E-02 |
| | 铅 | 4.00E-03 | 1.00E-02 | 1.10E-02 | 1.77E-02 |
| | 砷 | 0.032 | 0.089 | 0.105 | 0.075 |
| | 镍 | 0.036 | 0.099 | 0.116 | 0.084 |
| | 砷+镍 | 1.50E-04 | 1.50E-04 | 1.50E-04 | 1.50E-04 |
| | 铬 | 0.221 | 0.152 | 0.142 | 0.172 |
| | 铜 | 0.359 | 0.345 | 0.246 | 0.317 |

注：①1#排气筒汞及其化合物和铬及其化合物未检出，分别取检出限的一半作为监测值。

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

① 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（颗粒物及重金属去除效率99%，SO₂去除效率90%，NO_x去除效率0%），则可推出“肇庆飞南”的烧结废气各污染物产污系数见表3.4.3-39。

① 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（颗粒物及重金属去除效率99%，SO₂去除效率90%，NO_x去除效率0%），则可推出“肇庆飞南”的富氧侧吹炉废气各污染物的产污系数见表3.4.3-39。

重金属污泥冶炼车间年处理重金属污泥（干基）15000t/a，重金属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，则重金属污泥车间富氧侧吹炉废气各污染物产生量见下表：

表 3.4.3-34 “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炉废气产污系数 g/t-重金属污泥（干基） | 本重金属污泥车间富氧侧炉废气污染物产生量 t/a |
|-----------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 颗粒物 | 19285 | 22980 | 42265 | 633.975 |
| SO ₂ | 11596 | 9366 | 20962 | 209.95 |
| NO _x | 1707 | 2573 | 1426.7 | 14.267 |

| | | | | |
|-----------|---------|--------|---------|----------|
| 汞 | 0.002 | 0.0025 | 0.0045 | 0.000067 |
| 镉 | 3.237 | 25.21 | 28.447 | 0.427 |
| 铅 | 7.89 | 20.82 | 28.71 | 0.431 |
| 砷 | 3.261 | 28.25 | 31.61 | 0.474 |
| 镍 | 111.12 | 126.92 | 238.04 | 3.570 |
| 砷+镍 | 115.281 | 156.87 | 272.151 | 4.082 |
| 铬 | 0.24 | 0.254 | 0.494 | 0.0074 |
| 铜 | 506.15 | 291.07 | 531.47 | 7.971 |
| 铬+锡+锑+铜+锰 | 1169.93 | 536.44 | 1706.37 | 25.595 |

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%；本重金属污泥车间的富氧侧吹炉的富氧浓度为 50~75%，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。本次，重金属污泥车间熔料为焦炭，本次评价富氧侧吹炉二氧化硫产污系数取“肇庆飞南”的“烧结炉+富氧侧吹炉”产污系数的三分之二。本次，重金属污泥车间原料无铜料投入，本次评价富氧侧吹炉铜产污系数取“肇庆飞南”的“烧结炉+富氧侧吹炉”产污系数的三分之二。

(3) 二噁英产生源强类比分析

横峰县南方有色金属有限公司（一期）重金属污泥车间概况具体见下表：

表 3.4.3-35 类比重金属污泥冶炼车间相关情况一览表

| 重金属污泥车间名称 | 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+活性焦吸附 |
| 本重金属污泥冶炼车间 | HW17、HW22 | 烘干+富氧熔炼 | 焦炭 | 1300℃ | SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝” |

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 3.4.3-36 横峰县南方有色金属有限公司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 ²) | 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 ³ /h) | 5.15×10 ⁴ | 5.83×10 ⁴ |

| 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 ³) | 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 ³) | 0.29 | 0.22 | 0.18 | 0.21 | 0.18 | 0.21 |
| | 平均值 (I-TEQng/m ³) | 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）。本重金属污泥车间熔炼炉处理规模约 27250t/a（污泥入炉料），类比横峰县南方有色金属有限公司富氧熔炼炉废气的二噁英产污系数为 5.77ug-TEQ/t（炉料），则重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气二噁英估算的产生量为 0.1572 g-TEQ/a。

（4）污染源强确定

将污染源强的分析及类比分析得出的重金属污泥车间富氧侧吹炉废气各污染物的源强进行比较，从最不利因素考虑，最两者较大值、最接近实际值最作为本次评价富氧侧吹炉废气各污染物的产生源强，具体见下表：

表 3.4.3-37 富氧侧吹炉废气污染源强

| 污染物 | 污染源强分析产生量 t/a | 类比源强 t/a | 本次评价取值 t/a |
|-----------------|---------------|----------|------------|
| 颗粒物 | 516.8 | 633.975 | 633.975 |
| SO ₂ | 232.851 | 209.95 | 232.851 |
| NO _x | 25.285 | 14.267 | 25.35 |
| HCl | 48.75 | - | 48.75 |
| HF | 7.875 | - | 7.875 |
| 汞 | 0.00009975 | 0.000067 | 0.0000975 |
| 镉 | 0.432 | 0.437 | 0.437 |
| 铅 | 1.56 | 0.431 | 1.56 |
| 砷 | 0.48 | 0.474 | 0.48 |
| 镍 | 1.5825 | 3.5705 | 3.5705 |
| 砷+镍 | 2.0625 | 4.082 | 4.082 |

| | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 铬 | 0.1507 | 0.0074 | 0.15075 |
| 铜 | 7.5 | 7.971 | 7.971 |
| 铬+锡+锑+铜+锰 | 12.89 | 25.5955 | 25.5955 |
| 二噁英 | 0.075g-TEQ/a | 0.157g-TEQ/a | 0.157g-TEQ/a |

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**0.075g--TEQ/a**。

(5) 处理措施

重金属污泥冶炼车间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+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔（双碱法脱硫）+除雾器+升温+SCR 脱硝”处理后由1条50m排气筒高空排放，达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、钴、镍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。

重金属污泥车间富氧侧吹炉废气经“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝”进行处理，其中颗粒物去除效率为99%，汞去除效率为80%，镉、铅、砷及镍去除效率为99%，铬、铜、锰、锡及锑去除效率为99%，SO₂去除效率为98%，氯化氢去除效率为95%，氟化氢去除效率为97%，NO_x去除效率为72%、二噁英去除效率为90%。

富氧侧吹炉废气各污染物产生与排放情况见表3.4.3-38。

3、粉尘废气

(1) 原辅料卸料粉尘

重金属污泥车间原辅料（重金属污泥、焦炭、石英石、赤铁矿）采用吨袋包装，由汽车运进重金属污泥车间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（60~80%）较高，则其卸料及贮存过程均不产生粉尘。焦炭、石英石、赤铁矿为颗粒状，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。焦炭、石英石、赤铁矿总使用量为12868.75 t/a，卸料粉尘产生量为卸料量的0.01‰，则卸料粉尘产生量为0.1/a。重金属污泥车间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，则卸车粉尘排放量为0.06t/a，由无组织排放。原辅料卸料粉尘产生与排放情况见

表 3.4.3-39。

(2) 粉料料仓粉尘

重金属污泥车间富氧侧吹废气治理使用的粉态原料（石灰石粉、活性炭粉）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按年粉料用量的 0.1‰估算，除尘器效率按 99% 计算，则重金属污泥车间粉料仓粉尘产生与排放情况见下表：

表 3.4.3-38 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 | 料仓个数 | 每次卸料时间 h/次 | 卸料次数 次/年 | 总卸料时间 h/a | 粉尘产生量 t/a | 粉尘排放量 t/a | 粉尘排放速率 Kg/h | 排放方式 |
|------|---------|--------|------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------|
| 石灰石粉 | 67.5 | 3 | 0.25 | 1.5 | 5.75 | 34.5 | 0.00675 | 0.000075 | 0.0005 | 无组织 |

(3) 干泥出料、干泥仓粉尘

①出料粉尘

重金属污泥车间重金属污泥经干燥机烘干处理后，污泥含水率由 70% 降至 45%。由于烘干后污泥含水率还比较高，类比肇庆市飞南金属有限公司（烘干后污泥含水率为 40~45%），烘干出料粉尘产生量很小。根据物料平衡，烘干污泥量为 27087t/a，本次评价干燥出料粉尘产生量按烘干污泥量的 0.002‰估算，则干燥出料粉尘产生量为 0.055t/a，产生速率为 0.0075kg/h，由无组织排放。

②干泥仓粉尘

烘干机烘干后的干泥含水率为 45%，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，烘干污泥量为 27087t/a，本次评价干燥出料粉尘产生量按烘干污泥量的 0.002‰估算，则干燥出料粉尘产生量为 0.055t/a，产生速率为 0.0075kg/h，由无组织排放。

(4) 料斗粉尘

烘干后污泥（含水率 45%）、辅料（焦炭、石英石、赤铁矿）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 27087t/a，本次评价干泥料斗粉尘产生量按烘干污泥量的 0.002‰估算，则 0.055t/a，产生速率为 0.0075kg/h，由无组织排放。

(2) 辅料料斗粉尘

重金属污泥车间各辅料（焦炭、石英石、赤铁矿）使用量为 12868.75 t/a，次评价辅料的料斗粉尘产生量按辅料使用量的 0.01‰估算，则辅料料斗粉尘产生量为 0.128t/a。重金属污泥车间拟在辅料的料斗侧边设有集气罩收集料斗粉尘，总收集风量为 5250m³/h，收集效率为 40%。辅料料斗粉尘收集后经 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。

另约有 60%的辅料料斗粉尘未收集，重金属污泥车间车间的辅料料斗仓四周均设有喷雾抑尘装置，除尘效率达 40% 以上，则辅料料斗粉尘无组织排放量为 0.078t/a，料斗粉尘产生与排放见表 3.4.3-39。

(5) 富氧侧吹炉投出料粉尘

富氧侧吹炉的加料口、出渣口、铜液出口产生少量的粉尘；熔融状态的铜液在浇铸成型过程中会产生浇铸废气，主要污染物均为颗粒物。

富氧侧吹炉总投料量（物料平均含水率为 30%）约为 40317t/a，皮带输送至投料口连续投料，投料过程粉尘产生量占总投料量的 0.02‰，则富氧侧吹炉加料口（直径 0.3m）粉尘产生量约为 0.81t/a。由于富氧侧出炉处于负压状态，约 70%投料粉尘随富氧侧出炉废气排出，30%（0.24t/a）投料粉尘从投料口排出。

富氧侧吹炉总出渣量为 16256 t/a，出渣过程粉尘产生量占总出渣量的 0.01‰，则富氧侧吹炉出渣口粉尘产生量为 1.629t/a。熔融状态的铜液总产生量为 3584.5t/a，铜液出料口及浇铸过程粉尘产生量占总铜液量的 0.001‰，则富氧侧吹炉铜液出料口及浇铸过程粉尘产生量约为 0.004t/a。

可见，富氧侧吹炉投出料粉尘总产生量为 1.633 t/a。重金属污泥车间在加料口、出渣口、铜液出口及浇铸机上方设置集气罩收集粉尘，总收集风量为 16250Nm³/h，收集效率为 40%。富氧侧吹炉投出料粉尘收集后统一经 1 套布袋除尘器处理后由 1 条 35m 排气筒高空达标排放。

约有 60%（即 0.98t/a）的富氧侧吹炉投出料粉尘由无组织排放。

(6) 卸灰粉尘

布袋除尘设施捕集的烘干废气粉尘、富氧侧吹炉投出料粉尘及余热锅炉捕集的富氧侧吹炉灰尘经设施的下灰口（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。掉进刮板输送机（密闭）的粉尘直接送至干泥（含水率 45%）输送皮带，与干泥一起由密闭皮带廊道内的皮带送至富氧侧吹炉。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。

粉尘废气产生与排放见表 3.4.3-39。

4、恶臭废气

重金属污泥冶炼车间拟收集处理 5 万 t/a 重金属污泥，含水率为约为 60%-80%（本次评价取 70%）。污泥车间设有污泥暂存仓，最大暂存量为 2208 t。重金属污泥车间污泥为重金属污泥，暂存过程中产生的恶臭较少，由无组织排放。重金属污泥车间生产废水处理设施采用混凝沉淀工艺，不设有生化工艺，可见重金属污泥车间污水处理设施产生的恶臭很少，由无组织排放。

类比肇庆市飞南金属有限公司（年火法资源化处理重金属污泥 20 万吨/年），其厂界臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新扩改建标准值（具体监测结果见表 2.7-19）。因此，本重金属污泥车间厂界臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新扩改建标准值。

可见，重金属污泥冶炼车间湿污泥暂存及生产废水处理过程中，恶臭产生较少，本次评价仅进行定性分析。

表 3.4.3-39 类比重金属污泥冶炼车间相关情况一览表

| 重金属污泥车间名称 | 危废处理类别 | 总处理规模 | 湿泥含水率 | 处理工艺 | 湿污泥暂存量 | 污水处理工艺 |
|-------------|----------------|---------|-------|----------|--------|---------------------|
| 肇庆市飞南金属有限公司 | HW17、HW22、HW48 | 20 万吨/年 | 80% | 烘干+烧结+熔炼 | 11040 | 初沉池+混凝反应池+混凝反应池+过滤池 |
| 重金属污泥冶炼车间 | HW17、HW22 | 5 万吨/年 | 70% | 烘干+熔炼 | 2208 | 初沉池+混凝反应池+混凝反应池+过滤池 |

根据《肇庆市飞南金属有限公司再生资源综合利用二期重金属污泥车间竣工环境验收监测报告》（（粤 H·R）1610YZ005），“肇庆飞南”厂界臭气浓度监测结果见下表：

表 3.4.3-40 “肇庆飞南”厂界臭气监测浓度

| | 点位 | 2016年11月1日 | | | 2016年11月2日 | | | 标准 限值 | 达标 情况 |
|---------------|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 1# | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 20 | 达标 |
| | 2# | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | | |
| | 3# | 11 | 12 | 11 | 13 | 11 | 13 | | |
| | 4# | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | | |
| | 最大值 | 11 | 12 | 11 | 13 | 11 | 13 | | |

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》。

5、小计

重金属污泥车间建成后，各废气有组织产生与排放情况见下表：

表 3.4.3-41 (1) 重金属污泥车间各废气有组织产生与排放情况汇总

| 废气 | 排气筒编号 | 污染工序/车间 | 污染物 | 废气量 (Nm ³ /h) | 产生源强 | | | 治理措施及效果 | | 排气筒 | | | 排放源强 | | | 折合 11%含氧量排放浓度(mg/m ³) | 排放标准 | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|---------------|----------|---------|---------|----------|-------------------|-----------|---|-----------------------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a | 措施 | 效率% | 高度 (m) | 内径 (m) | 烟气温度(°C) | mg/m ³ | kg/h | t/a | | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 kg/h |
| 有组织废气 | 1# | 烘干废气 | 颗粒物 | 19200 | 1359.95370 | 26.11111 | 188.00000 | “旋风除尘器+布袋除尘器” | 99.00 | 50 | 0.65 | 120 | 13.59954 | 0.26111 | 1.88000 | 19.42791 | 65 | / |
| | | | SO ₂ | | 11.84896 | 0.22750 | 1.63800 | | 0.00 | | | | 11.84896 | 0.22750 | 1.63800 | 16.92708 | 200 | / |
| | | | NO _x | | 55.42535 | 1.06417 | 7.66200 | | 0.00 | | | | 55.42535 | 1.06417 | 7.66200 | 79.17907 | 500 | / |
| | | | 汞 | | 1.09E-04 | 2.08E-06 | 1.50E-05 | | 80.00 | | | | 2.17E-05 | 4.17E-07 | 3.00E-06 | 0.00003 | 0.1 | / |
| | | | 镉 | | 0.18229 | 0.00350 | 0.02520 | | 99.00 | | | | 0.00182 | 0.00004 | 0.00025 | 0.00260 | 0.1 | / |
| | | | 铅 | | 0.36675 | 0.00704 | 0.05070 | | 99.00 | | | | 0.00367 | 0.00007 | 0.00051 | 0.00524 | 1 | / |
| | | | 砷 | | 0.19314 | 0.00371 | 0.02670 | | 99.00 | | | | 0.00193 | 0.00004 | 0.00027 | 0.00276 | - | / |
| | | | 镍 | | 6.03082 | 0.11579 | 0.83370 | | 99.00 | | | | 0.06031 | 0.00116 | 0.00834 | 0.08615 | - | / |
| | | | 砷+镍 | | 6.22106 | 0.11944 | 0.86000 | | 99.00 | | | | 0.06221 | 0.00119 | 0.00860 | 0.08887 | 1 | / |
| | | | 铬 | | 0.00723 | 0.00014 | 0.00100 | | 99.00 | | | | 7.23E-05 | 1.39E-06 | 1.00E-05 | 0.00010 | - | / |
| | | | 铜 | | 24.89873 | 0.47806 | 3.44200 | | 99.00 | | | | 0.24899 | 0.00478 | 0.03442 | 0.35570 | - | / |
| | | | 铬+铜+镉+锡+锰 | | 54.52112 | 1.04681 | 7.53700 | | 99.00 | | | | 0.54521 | 0.01047 | 0.07537 | 0.77887 | 4 | / |
| | | | VOCs | | 3.09968 | 0.05951 | 0.42850 | | 0.00 | | | | 3.09968 | 0.05951 | 0.42850 | 4.42812 | 30 | 2.9 |
| | | | 2# | | 富氧侧吹炉废气 | 颗粒物 | 10068.25 | | / | | | | 88.05208 | 633.97500 | “SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝” | 99.00 | 50 | 0.5 |
| | SO ₂ | / | | 32.34042 | | 232.85100 | | 97.5 | 80.30297 | 0.80851 | 5.82128 | 73.00270 | 100 | / | | | | |
| | NO _x | / | | 3.52083 | | 25.35000 | | 72.00 | 97.91506 | 0.98583 | 7.09800 | 89.01369 | 100 | / | | | | |
| | HCl | / | | 6.77083 | | 48.75000 | | 95.00 | 33.62468 | 0.33854 | 2.43750 | 30.56789 | 60 | / | | | | |
| | HF | / | | 1.09375 | | 7.87500 | | 97.5 | 2.71584 | 0.02734 | 0.19688 | 2.46894 | 3 | / | | | | |
| | 汞 | / | | 0.00001 | | 0.00010 | | 80.00 | 0.00027 | 0.00000 | 0.00002 | 0.00024 | 0.012 | / | | | | |
| | 镉 | / | | 0.06069 | | 0.43700 | | 99.00 | 0.06028 | 0.00061 | 0.00437 | 0.05480 | 0.1 | / | | | | |
| | 铅 | / | | 0.21667 | | 1.56000 | | 99.00 | 0.21520 | 0.00217 | 0.01560 | 0.19563 | 0.7 | / | | | | |
| | 砷 | / | | 0.06667 | | 0.48000 | | 99.00 | 0.06621 | 0.00067 | 0.00480 | 0.06020 | 0.4 | / | | | | |
| | 镍 | / | | 0.49590 | | 3.57050 | | 99.00 | 0.49254 | 0.00496 | 0.03571 | 0.44776 | - | / | | | | |
| | 砷+镍 | / | | 0.56694 | | 4.08200 | | 99.00 | 0.56310 | 0.00567 | 0.04082 | 0.51191 | 1 | / | | | | |
| | 铬 | / | | 0.02094 | | 0.15075 | | 99.00 | 0.02080 | 0.00021 | 0.00151 | 0.01891 | - | / | | | | |
| | 铜 | / | | 1.10708 | | 7.97100 | | 99.00 | 1.09958 | 0.01107 | 0.07971 | 0.99962 | - | / | | | | |
| | 铬+锡+镉+铜+锰 | / | 3.55493 | 25.59550 | 99.00 | 3.53083 | 0.03555 | 0.25596 | 3.20985 | 4 | / | | | | | | | |
| 二噁英 | / | 0.01042mg-TEQ/h | 0.075g-TEQ/a | 90.00 | 0.10346ng-TEQ/m ³ | 0.00104mg-TEQ/h | 0.00750g-TEQ/a | 0.09406 | 0.5 | / | | | | | | | | |
| 3# | 辅料料斗粉尘 | 颗粒物 | 5250.00 | 3.200 | 0.007 | 0.050 | 布袋除尘器 | 90.00 | 15 | 0.5 | 25 | 0.30000 | 0.00069 | 0.00500 | / | 120 | 2.9 | |
| 4# | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 颗粒物 | 16250.00 | 1.000 | 0.091 | 0.653 | 布袋除尘器 | 90.00 | 15 | 0.6 | 80 | 0.10000 | 0.00907 | 0.06532 | / | 120 | 2.9 | |

表 3.4.3-42 (2) 重金属污泥车间各废气有组织产生与排放情况汇总

| 废气 | 来源 | 污染工序/车间 | 污染物 | 产生源强 | | | 治理措施及效果 | | 排放源强 | | | 排放标准 | | 车间面积 (m ²) | 车间高度 (m) |
|-------|-----------|------------|-----|-------------------|-------|-------|------------------|-----|-------------------|-------|-------|---------------------------|--------------|---------------------------|-------------|
| | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a | 措施 | 效率% | mg/m ³ | kg/h | t/a | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 kg/h | | |
| 无组织排放 | 重金属污泥原料车间 | 原辅料卸料粉尘 | 颗粒物 | / | 0.014 | 0.100 | 原辅料贮池四周均设有喷雾抑尘装置 | 60 | / | 0.006 | 0.040 | 1 | / | 77*65 | 5 |
| | | 粉料料仓粉尘 | 颗粒物 | / | 0.001 | 0.007 | / | / | / | 0.001 | 0.007 | 1 | / | | |
| | | 辅料料斗粉尘 | 颗粒物 | / | 0.042 | 0.300 | / | / | / | 0.042 | 0.300 | 1 | / | | |
| | | 干泥仓粉尘 | 颗粒物 | / | 0.031 | 0.220 | / | / | / | 0.031 | 0.220 | 1 | / | | |
| | | 合计 | | | | 0.088 | 0.627 | / | / | / | 0.08 | 0.567 | 1 | | |
| | 重金属污泥冶炼车间 | 干泥料斗粉尘 | 颗粒物 | / | 0.008 | 0.055 | / | / | / | 0.008 | 0.055 | 1 | / | 77*42 | 5 |
| | | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 颗粒物 | / | 0.136 | 0.980 | / | / | / | 0.136 | 0.980 | 1 | / | | |
| | | 卸灰粉尘 | 颗粒物 | / | 0.001 | 0.007 | / | / | / | 0.001 | 0.007 | 1 | / | | |
| | | 合计 | | | | 0.145 | 1.042 | / | / | / | 0.145 | 1.042 | 1 | | |

注：①烘干废气含氧量为 14%，富氧侧吹炉废气含氧量为 10%。

②二噁英单位为产生与排放浓度单位为ng-TEQ/m³，产生与排放速率单位为mg-TEQ/h，产生与排放量单位为g-TEQ/a。

③烘干废气、富氧侧吹炉废气由多管集束形式外排。

烘干废气：颗粒物、SO₂、NO_x、重金属（汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及铈）执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求

富氧侧吹炉废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、钴、镍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

二、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°C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双碱法烟气脱硫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脱硝的供氨系统发生故障，无法自动投加氨，可能造成烟气的氮氧化物超标，持续时间30分钟左右，去除率按下降至0%计算。

本次评价废气非正常工况排放为重金属污泥车间烘干废气、富氧侧吹炉废气、辅料斗粉尘、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将至30%），且富氧侧吹炉废气的双碱法烟气脱硫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，但其他废气处理措施正常下的排放。本重金属污泥车间非正常工况具体见下表：

表 3.4.3-43 重金属污泥车间非正常排放情况一览表

| 废气 | 工况 | 烟气量 Nm ³ /h | 污染物 | 排放量 t/a | 排放速率 Kg/h | 排气筒 | 持续 排放 时间 |
|----------------------------|---|---------------------------|-----------------|------------|--------------|---|----------------|
| 烘干 废气 | 非正常工况 (布袋破损- 除尘效率 30%) | 19200 | 颗粒物 | 131.600 | 18.278 | 编号: 1# 高度: 50m 内径: 0.65m 温度: 120°C | |
| | | | SO ₂ | 1.638 | 0.228 | | |
| | | | NO _x | 7.662 | 1.064 | | |
| | | | 汞 | 1.050E-05 | 1.458E-06 | | |
| | | | 镉 | 0.018 | 0.002 | | |
| | | | 铅 | 0.035 | 0.005 | | |
| | | | 砷 | 0.018 | 0.003 | | |
| | | | 镍 | 0.584 | 0.081 | | |
| | | | 砷+镍 | 0.602 | 0.084 | | |
| | | | 铬 | 0.001 | 9.722E-05 | | |
| | | | 铜 | 2.409 | 0.335 | | |
| | | | 铬+铜+镉+锡+锰 | 5.276 | 0.733 | | |
| | | | VOCs | 0.429 | 0.060 | | |
| 富氧 侧吹 炉废 气 | 非正常工况 (布袋破损- 除尘效率 30%+ 双碱法烟气 脱硫塔的脱 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%) | 10068 | 颗粒物 | 443.783 | 61.636 | 编号: 2# 高度: 50m 内径: 0.5m 温度: 120°C | 30min |
| | | | SO ₂ | 232.850 | 32.340 | | |
| | | | NO _x | 25.350 | 3.521 | | |
| | | | HCl | 34.125 | 4.740 | | |
| | | | HF | 5.513 | 0.766 | | |
| | | | 汞 | 6.825E-05 | 9.479E-06 | | |
| | | | 镉 | 0.306 | 0.042 | | |
| | | | 铅 | 1.092 | 0.152 | | |
| | | | 砷 | 0.336 | 0.047 | | |
| | | | 镍 | 2.499 | 0.347 | | |
| | | | 砷+镍 | 2.835 | 0.397 | | |
| | | | 铬 | 0.106 | 0.015 | | |
| | | | 铜 | 5.580 | 0.775 | | |
| | | | 铬+锡+镉+铜+锰 | 17.917 | 2.488 | | |
| 二噁英 | 0.053 | 0.007 | | | | | |
| 辅料 斗 粉尘 | 非正常工况 (布袋破损- 除尘效率 30%) | 5250 | 颗粒物 | 0.35 | 0.049 | 编号: 3# 高度: 15m 内径: 0.5m 温度: 25°C | |
| 富氧 侧吹 炉投 出料 粉尘 | 非正常工况 (布袋破损- 除尘效率 30%) | 16250 | 颗粒物 | 0.45724 | 0.064 | 编号: 4# 高度: 15m 内径: 0.6m 温度: 80°C | |

注: ①二噁英单位排放速率单位为 mg-TEQ/h

3.4.3.10 固体废物污染源分析

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)中的 4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质，重金属污泥车间富氧侧出炉产生的水淬渣、废水处理污泥以及废气治理产生的粉尘、灰尘、脱硫渣、废布袋、废离子交换树脂、废催化剂等属于固体废物。

一、一般固废

1、水淬渣

根据物料平衡及建设单位提供的可研报告显示，重金属污泥冶炼车间年产生水淬渣约为 13515.18t/a，于水淬渣堆场进行暂存。根据《危险废物鉴别标准—毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)要求：有毒物质的总含量≥3%为危险废物。根据物料平衡，水淬渣中含有铜 0.41%、镍 0.25%、以及其他有毒有害金属（铬、镉、铅、汞、砷）0.08%，有毒有害金属含量较低。类比肇庆市飞南金属有限公司，水淬渣属于一般固废。水淬渣的主要成分以 SiO₂、Fe、CaO 为主，并含有极少量的铅、砷、汞、镉等重金属。综上所述，水淬渣属于一般固体废物，交由专业单位回收处理。

表 3.4.3-44 “肇庆飞南”水淬渣浸出分析报告

| 分析时间 | 元素含量 (%) | | | | | | | | | | |
|----------|------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|------|--------|------|
| | SiO ₂ | 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重金属污泥车间环境影响报告书》。

2、脱硫渣

重金属污泥车间湿法脱硫脱酸产生少量的脱硫渣，产生量约为 718t/a。重金属污泥车间富氧侧吹炉废气经“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后，已去除大部分颗粒物及重金属、二噁英等有毒有害物质，后续的湿法脱硫脱酸产生的脱硫渣含有毒有害的物质极少，类比肇庆市飞南金属有限公司，脱硫渣属于一般固废，主要成分为硫酸钙、氟化钙、氯化钙等，统一收集后交由专业单位处理。

由于水淬渣含有极少量的重金属、脱硫渣含有少量的重金属及二噁英等有毒有害物质，重金属污泥车间建成后，需应按国家规定的标准和方法开展水淬渣、脱硫渣的危险特性鉴别，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 40t/a 的废包装袋。根据《国家危险废物名录》（2016），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，统一收集后直接暂存于危废库房，定期交由危险废物焚烧单位进行焚烧处理。

2、烘干废气除尘粉尘

重金属污泥冶炼车间烘干废气经旋风除尘器、布袋除尘器捕集的粉尘定期清理，根据上述章节分析可知，布袋除尘器捕集的烘干废气的粉尘量为 188t/a，不进行暂存，直接回用于熔炼工序，不外排。

3、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘

重金属污泥车间富氧侧吹炉的加料口、出渣口、铜液出口、铜液浇铸过程产生的粉尘经布袋除尘器捕集，布袋除尘器捕集的粉尘定期清理，根据上文分析可知，布袋除尘器捕集的富氧侧吹炉投出料粉尘量为 0.98t/a，不进行暂存，直接回用于熔炼工序，不外排。

4、余热锅炉除尘灰尘

富氧侧吹炉侧吹炉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，余热锅炉捕集的灰尘量约为 175/a，不进行暂存，直接回用于熔炼工序，不外排。

5、富氧侧吹炉废气除尘灰尘

重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气的灰尘被静电除尘器、布袋除尘器等捕集并定期清理。根据《国家危险废物名录》（2016），灰尘属于危险废物，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直接暂存于危废库房，定期交由资质单位回收处理。由于该废物含有较高的氧化锌，可交由相关资质环保公司回收。

6、废布袋

重金属污泥车间富氧侧吹炉废气、烘干废气采用布袋除尘器处理，布袋需定期更换以保证去除效率，有废布袋产生，更换频率一般为 1~2 年一次，本评价按 1 年更换一次计，每次更换量约 0.3t。则废布袋产生量为 0.3t/a。根据《国家危险废物名录》（2016），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 HW18（焚烧处置残渣），废物代码为 772-003-18，统一收集后直接暂存于危废库房，定期交由资质单

位回收处理。

7、废离子交换树脂

重金属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 0.05t，则废离子交换树脂产生量为 0.05/a。根据《国家危险废物名录》（2016），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，统一收集后直接暂存于危废库房的，定期交由资质单位回收处理。

8、废催化剂

重金属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），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，统一收集后直接暂存于危废库房的，定期交由资质单位回收处理。

重金属污泥冶炼车间设置的危险废物临时堆放间需满足以下要求：

- 1) 基础必须防渗，防渗层必须为砼结构。
- 2) 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。
- 3) 衬里放在一个基础或底座上。
- 4) 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。
- 5) 衬里材料与堆放危险废物相容。
- 6) 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。
- 7) 应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临时堆放场内。
- 8) 危险废物临时堆放场要做好防风、防雨、防晒。
- 9) 不相容的危险废物不能堆放在一起。

表 3.4.3-45 重金属污泥冶炼车间危险废物产生情况一览表

| 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 (t/a) | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 产废周期 | 危险特性 | 去向 |
|--------------|--------|------------|-----------|-------------|----|--------------|------|------|--------|
| 烘干废气除尘粉尘 | HW48 | 321-027-48 | 188 | 布袋除尘器 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 连续 | T | 回用熔炼工序 |
| 富氧侧吹炉投出料除尘粉尘 | HW48 | 321-027-48 | 632 | 布袋除尘器 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 连续 | T | 回用熔炼工序 |
| 余热锅炉除尘灰尘 | HW48 | 321-027-48 | 175 | 余热锅炉 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 连续 | T | 回用熔炼工序 |
| 重金属污泥废包装袋 | HW49 | 900-041-49 | 10 | 卸料 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 连续 | T | 交由资质单位 |
| 富氧侧吹炉除尘灰尘 | HW48 | 321-027-48 | 397 | 静电除尘器、布袋除尘器 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 连续 | T | 交由资质单位 |
| 废布袋 | HW18 | 772-003-18 | 0.3 | 布袋除尘器 | 固态 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 1年1次 | T | 交由资质单位 |
| 废离子交换树脂 | HW13 | 900-015-13 | 0.05 | 软化水车间 | 固态 | 苯乙烯二乙烯基苯 | 2年1次 | T | 交由资质单位 |
| 废催化剂 | HW50 | 772-007-50 | 3 | SCR 反应塔 | 固态 | 钒、钛等 | 1年1次 | T | 交由资质单位 |

表 3.4.3-46 重金属污泥车间固体废弃物产生与排放情况一览表

| 序号 | 固体废物 | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 处理处置及去向 |
|----|------|-----------------------------|-----------|---|
| 1 | 一般固废 | 水淬渣 | 13515.18 | 交由专业单位处理（重金属污泥车间建成运行后，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） |
| 2 | | 脱硫渣 | 718 | |
| 3 | 危险废物 | 烘干废气除尘粉尘（HW48） | 188 | 回用于熔炼工序 |
| 4 | | 富氧侧吹炉投出料除尘粉尘（HW48） | 0.403 | 回用于熔炼工序 |
| 5 | | 余热锅炉除尘灰尘（HW48） | 175 | 回用于熔炼工序 |
| 6 | | 重金属污泥废包装袋（HW49, 900-041-49） | 10 | 委托资质单位处理 |
| 7 | | 富氧侧吹炉除尘灰尘（HW48, 321-027-48） | 397 | 委托资质单位处理 |
| 8 | | 废布袋（HW18, 772-003-18） | 0.3 | 委托资质单位处理 |
| 9 | | 废离子交换树脂（HW13, 900-05-13） | 0.005 | 委托资质单位处理 |
| 10 | | 废催化剂（HW50, 772-007-50） | 3 | 委托资质单位处理 |

3.4.4 退锡废液资源化利用

3.4.4.1 主要产品

本项目拟资源化利用退锡废液 5000t/a，每天生产 8 小时，每年生产 300 天，则每天处理 16.67t。

本项目将退锡废液中的锡转化为氢氧化锡产品，达到资源化的目的，年生产氢氧化锡509t。产品指标标准如下表所示。

表 3.4.4-1 退锡废液资源化产品质量标准指标表

| 氢氧化锡(GBT 26013-2010 二氧化锡) | |
|--|-------------------------|
| 项目 | 工业级 SnO ₂ 指标 |
| 含量(SnO ₂)% | ≥98.0 |
| 铁 (Fe) % | ≤0.04 |
| 铅(Pb) % | ≤0.06 |
| 锑 (Sb) % | ≤0.04 |
| 硫酸盐 (SO ₄ ²⁻) % | ≤0.05 |
| 盐酸可溶物% | ≤0.05 |

3.4.4.2 主要原辅料用量

原料进厂后暂存在资源化罐区，本项目退锡废液资源化车间涉及的原辅料用量及储存方式详见下表。

表 3.4.4-2 退锡废液资源化车间原辅料理化性质及贮存方式一览表

| 类别 | 名称 | 主要组分 | 物态 | 消耗或产生量 (t/a) | 贮存方式 | | | | |
|----|----------|--------|-------|-----------------|------|--------------------|-----------------|--------------|-------|
| | | | | | 容器类型 | 容器材质 | 容器规模 (容积×个数) | 最大贮存量 (t) | 贮存位置 |
| 原料 | 退锡废液 | 锡、硝酸根等 | 液态混合物 | 5000 | 储罐 | 玻璃钢 | Φ 内 3000×4400×1 | 100 | 资源化车间 |
| 辅料 | 片碱（氢氧化钠） | 氢氧化钠 | 固态纯净物 | 1157 | 编织袋 | 内层塑料薄膜， 外层塑料编织袋 | 25kg×40 | 0.4 | |
| | 硫化钠 | 硫化钠 | 固态纯净物 | 24 | 编织袋 | | 25kg×40 | 0.4 | |
| | PAM | 聚丙烯酰胺 | 固态纯净物 | 0.1 | 编织袋 | | 25kg×4 | 0.04 | |

1、原料来源及性质特征

退锡废液属于 HW17 表面处理废物，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，其成分主要是硝酸—水—铜—铁—锡体系，锡铜铁主要以离子形式存在，含锡量一般达到 3-5%左右，夹带一定量的铜、铁约 10g/L；残余酸度大，达 20%-30%，属于强酸类危险废物，具有强酸腐蚀性。

根据建设单位提供的样品分析数据(具体指标如下表所示)，本项目拟处理的退锡废液中锡含量以5%计算。

表 3.4.4-3 资源化退锡废液原料成分分析一览表 单位：mg/kg

| | | | | | | | | | |
|------------------|----|----------------------|----------------------|-------|----------------------|------------------|----------------------|------|------|
| 成分分析 (实测) | 成分 | Cu | Cr | Pb | Cd | Ni | Fe | Zn | Sn |
| | 数值 | 1.13×10 ³ | 4.2 | <1 | <1 | 4.07 | <1 | 6.84 | <0.5 |
| | 成分 | Ca | S- | Cl- | NO ³⁻ | 含水率 | Si | Al | |
| | 数值 | 113 | <0.0005% | 1.24% | 16.0% | 69.74% | 0.24 | 0.5 | |
| 成分分析 资料 注1 | 成分 | 含水率 | Cu | Fe | Pb | Sn | Ca | Al | Zn |
| | 数值 | 72.78% | 3566 | 9190 | 5.1 | 27702 | ND | ND | 32.6 |
| | 成分 | Ni | Cd | S | Si | NO ³⁻ | Cr | Cl- | |
| | 数值 | ND ^{注1} | ND | ND | ND | 314850 | 11.8 | ND | |
| 成分分析 资料 注2 | 成分 | pH | 硝酸盐 | 氯化物 | Fe | Sn | Cu | Cr | Pb |
| | 数值 | 1.18 | 2.87×10 ⁵ | 643 | 9.28×10 ³ | 77300 | 6.51×10 ₃ | ND | ND |
| | 成分 | Al | Ni | | | | | | |
| | 数值 | 156.4 | 0.02 | | | | | | |

注：1、资料来自《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》；

2、资料来自《广东中耀环境科技有限公司项目环境影响报告书》

从上表可知，退锡废液原料成分变化较大，含锡量可达3-8%左右，本项目取中间值，以5%计算。

表 3.4.4-4 资源化退锡废液原料本项目成分取值 单位：mg/kg

| | | | |
|-----|----|-----|----|
| 本项目 | 成分 | 含水率 | Sn |
| | 数值 | 70% | 5% |

2、辅料性质特征

退锡废液资源化工工艺辅料主要为片碱（氢氧化钠），辅料的理化性质如下表所示。

表 3.4.4-5 项目化学品物理化学特性一览表

| | | | | |
|------|-----|-------------------|-------|------------------|
| 氢氧化钠 | 分子式 | NaOH | 外观与性状 | 白色不透明固体，易潮解 |
| | 分子量 | 40.01 | 蒸汽压 | 0.13kPa(739°C) |
| | 熔点 | 318.4°C 沸点 1390°C | 溶解性 | 易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮 |

| | | | |
|------|---|------|-----------------------------------|
| 密度 | 相对密度（水=1）2.12 | 稳定性 | 稳定 |
| 危险标记 | 20（碱性腐蚀品） | 主要用途 | 用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等 |
| 危险特性 | 本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾 | | |

3.4.4.3 主要生产设备

本项目退锡废液资源化车间主要工艺设备如下表所示。

表 3.4.4-6 退锡废液资源化利用主要工艺设备

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量（套） |
|----|----------|--------------------------------|-------|
| 1 | 退锡废液储罐 | Φ 内 3000×4400 | 1 |
| 2 | 退锡废液卸料泵 | 6662A3-344-C | 1 |
| 3 | 退锡废液输送泵 | 65UHB-ZK-30-32 | 1 |
| 4 | 隔膜式耐震压力表 | YTHN-100-F1 | 1 |
| 5 | 超声波物位计 | 7ML5221-1BA11 | 2 |
| 6 | 动力配电箱 | XL-21 | 1 |
| 7 | 电磁流量计 | 10P50-EA1A1AAOB4AA | 1 |
| 8 | 退锡压滤机 | XM Z80/1000-UB | 1 |
| 9 | 退锡反应槽 | 10m ³ , ID2000×3000 | 1 |
| 10 | 退锡压滤泵 | 50UHB-ZK-20-20 | 2 |
| 11 | 退锡废水输送泵 | 40FSZ-K-10-30 | 1 |
| 12 | 雷达物位计 | 7ML5431-0GC20-1DA1 | 1 |

3.4.4.4 生产工艺及产污环节

本项目退锡废液的处理方法主要为利用退锡废液中的游离酸，然后缓慢加入配置好的氢氧化钠溶液，进行中和，然后压滤，可获得氢氧化锡等可利用产品，具体工艺流程图 3.4.4-1：

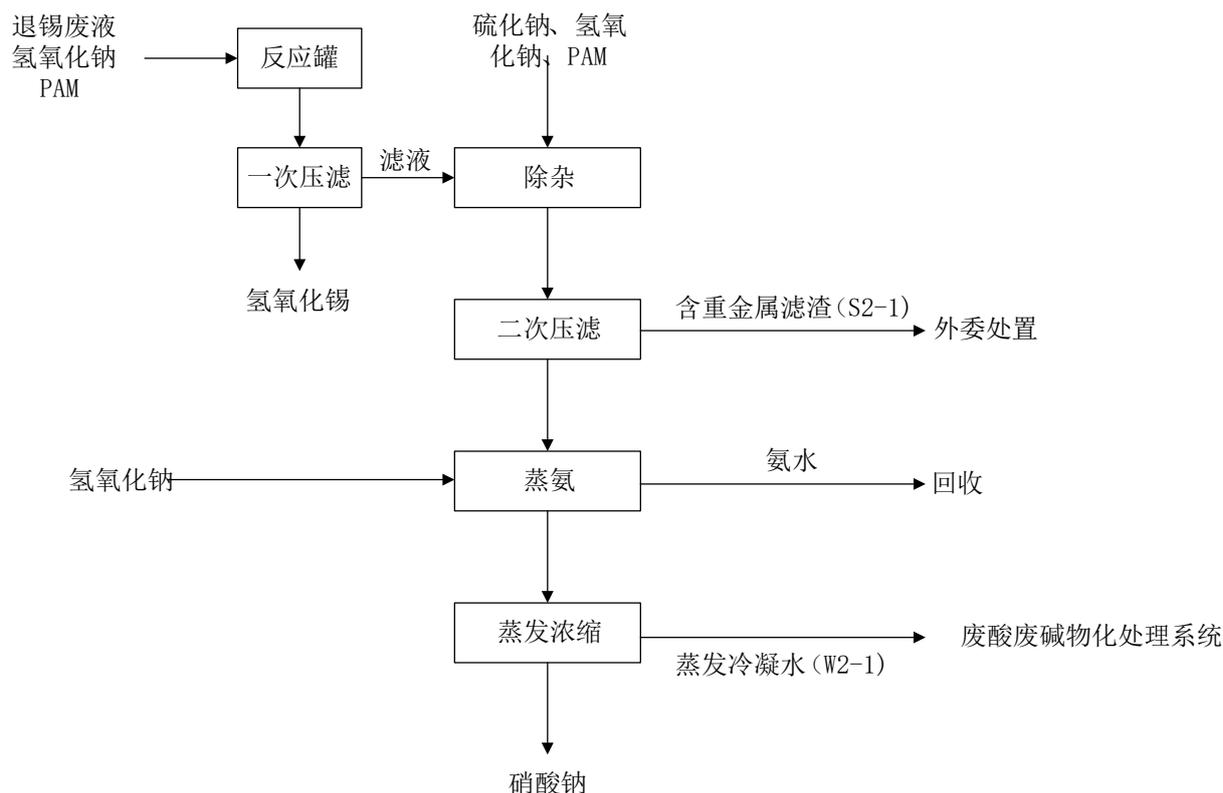


图 3.4.4-1 含锡废液综合利用处理线工艺流程和产污环节图

3.4.4.5 工艺说明

(1) 反应

退锡废液进入反应罐，先充分搅拌，利用退锡废液中的游离酸将锡离子溶解，然后缓慢加入配置好的氢氧化钠溶液，调节 pH 至 2.9-3.4，再投加 PAM 絮凝沉淀。

(2) 一次压滤

经充分反应后将反应液泵送至压滤机进行一次压滤，一次压滤后得到氢氧化锡产品和含锡压滤滤液。

(3) 除杂

将含锡压滤滤液和含硝酸废液泵入反应罐中，投入硫化钠和氢氧化钠，将废液 pH 调节至 6 左右，并搅拌充分，投加少量 PAM，使废液中的少量重金属离子以硫化物或氢氧化物的形式絮凝沉淀，并产生液态氨。

该工艺涉及的主要方程式如下：



(4) 二次压滤

将除杂后废液泵入压滤机进行二次压滤，得到的含重金属的滤渣运往重金属冶炼车间处理，滤液送至硝酸钠回收处理线，生产硝酸钠。

(5) 蒸氨

含锡废液综合利用处理线产生的含锡压滤滤液含有一定量的氨氮，可采用蒸氨工艺回收副产品氨水。将含锡压滤滤液泵入蒸氨塔，向塔内加入氢氧化钠，调节 pH 至 10 左右，将离子态铵转化为分子态氨，以氨水形式存在。通过蒸汽间接加热蒸氨塔，蒸出气态氨。气态氨经后端冷凝吸收，转化为液态得到氨水。

(6) 蒸发浓缩

蒸氨塔底液进入硝酸钠蒸发器蒸发浓缩，得到硝酸钠。本产品由废硝酸、液碱加工而成，分子式 NaNO_3 ，主要有效成分 NaNO_3 ，含量 $\geq 80\%$ ，外售给其他厂家，主要作为精制工业级硝酸钠或者复合肥料的原料。蒸发冷凝水进入物化车间进行处理。

该工艺过程涉及的主要方程式如下：

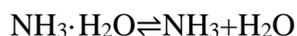


表 3.4.4-7 退锡废液资源化产污环节分析

| 污染因素 | 编号 | 工序 | 污染物类型 | 治理措施 | 排放去向 |
|------|------|---------|--------|--------------|------|
| 废水 | W2-1 | 馏出液 | 蒸发浓缩废液 | 进入废酸废碱物化处理系统 | — |
| 噪声 | — | 离心分离、风机 | Leq | 隔声、减震 | — |
| 固废 | S2-1 | 含重金属滤渣 | 含重金属滤渣 | 进入重金属冶炼车间 | — |

3.4.4.6 物料平衡

本项目退锡废液资源化利用物料平衡如下表所示。

表 3.4.4-8 退锡废液资源化利用物料平衡表 单位：t/a

| 项目 | 物料名称 | 总物料量(t) | 水 | | 锡 | | NO_3^- | |
|----|----------|---------|------|------|------|-----|-----------------|-----|
| | | | % | t | % | t | % | t |
| 投入 | 退锡废液 | 5000 | 70 | 3500 | 5 | 250 | 16 | 800 |
| | 片碱（氢氧化钠） | 202 | | | | | | |
| | 硫化钠 | 24 | | | | | | |
| | PAM | 0.1 | | | | | | |
| | 合计 | 5226.1 | | | | | | |
| 产出 | 氢氧化锡 | 509 | 39.3 | 200 | 47.2 | 240 | | |
| | 含锡压滤滤液 | 4607.1 | 70.5 | 3250 | 0.04 | 2 | 17.4 | 800 |
| | 含重金属滤渣 | 110 | 45.5 | 50 | 7.27 | 8 | | |
| | 合计 | 5226.1 | | 3500 | | 250 | | 800 |

表 3.4.4-9 硝酸钠回收处理线总物料平衡表 单位: t/a

| 项目 | 物料名称 | 总物料量(t) | 水 | | 锡 | | NO ₃ ⁻ | |
|----|--------|---------|-------|------|------|---|------------------------------|-----|
| | | | % | t | % | t | % | t |
| 投入 | 含锡压滤滤液 | 4607.1 | 70.5 | 3250 | 0.04 | 2 | 17.4 | 800 |
| | 氢氧化钠 | 200 | 0 | | 0 | | 0 | |
| | 合计 | 4807.1 | | 3250 | | 2 | | 800 |
| 产出 | 硝酸钠 | 473 | 15 | 71 | 0.42 | 2 | 36.2 | 171 |
| | 氨水 | 1216 | 35 | 427 | | | 51.3 | 624 |
| | 蒸发冷凝水 | 3118.1 | 88.26 | 2752 | | | 0.16 | 5 |
| | 合计 | 4807.1 | | 3250 | | 2 | | 800 |

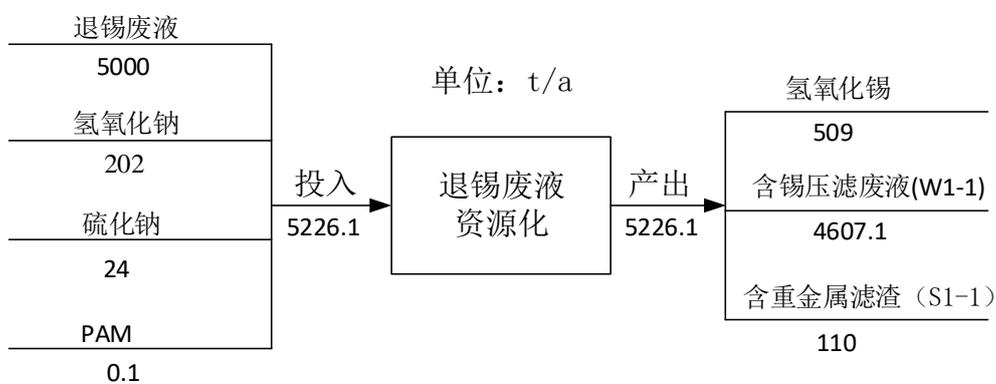


图 3.4.4-2 退锡废液资源化物料平衡图 单位: t/a

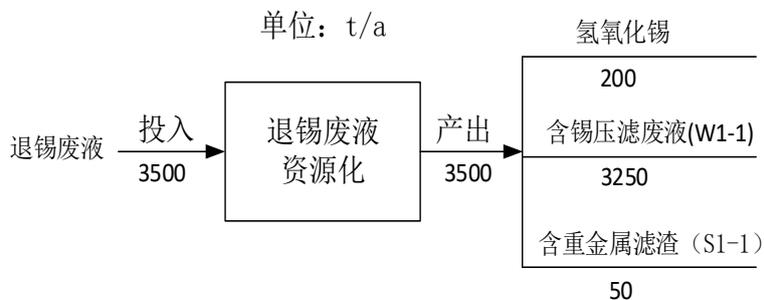


图 3.4.4-3 退锡废液资源化水平衡图 单位: t/a

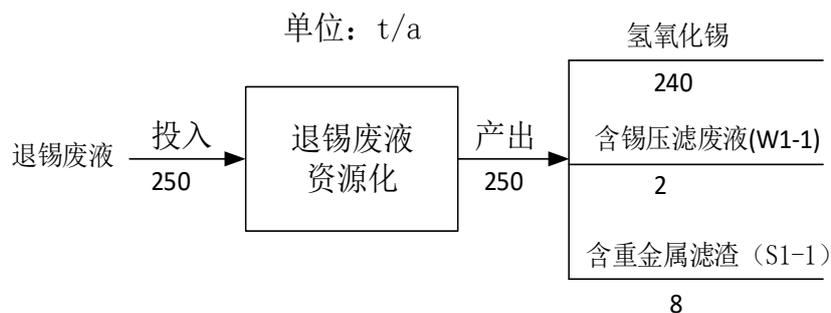


图 3.4.4-4 退锡废液资源化锡元素平衡图 单位: t/a

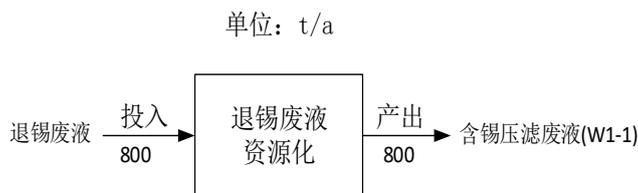


图 3.4.4-5 退锡废液资源化 NO³-平衡图 单位: t/a

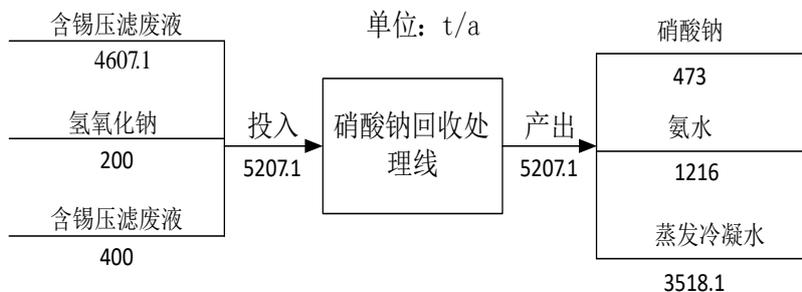


图 3.4.4-6 硝酸钠回收处理线物料平衡图 单位: t/a

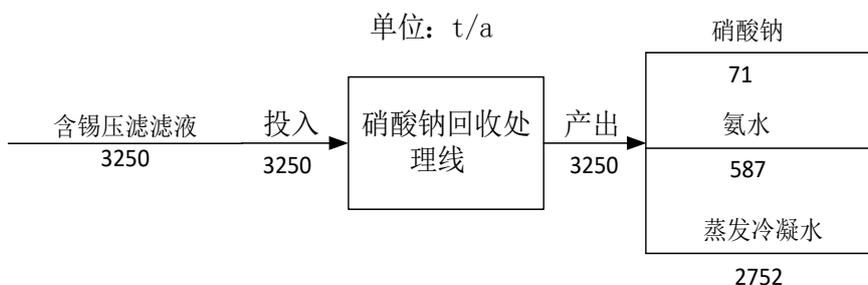


图 3.4.4-7 硝酸钠回收处理线水平衡图 单位: t/a

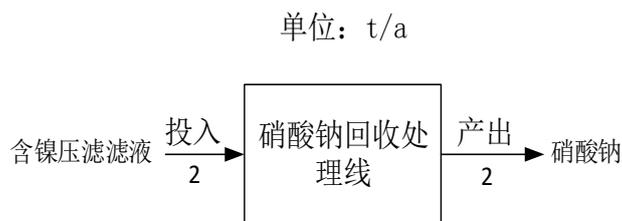


图 3.4.4-8 硝酸钠回收处理线锡元素平衡图 单位: t/a

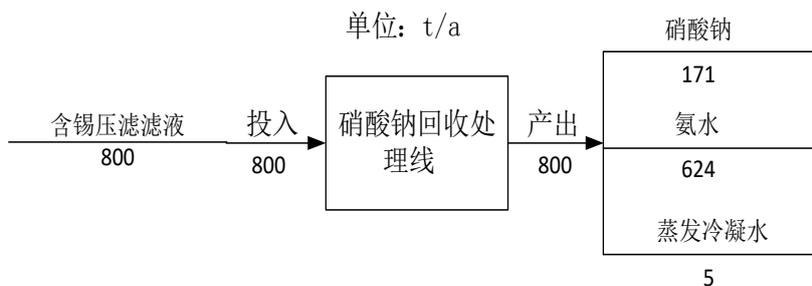


图 3.4.4-9 硝酸钠回收处理线 NO₃-平衡图 单位: t/a

3.4.4.7 主要污染物的产生与处理

1、废水

本项目全套工艺产生的蒸发冷凝水（W2-1），进入物化车间废酸、废碱物化处理系统，该废水源强在物化车间污染源强核算中体现。

2、废气

本工艺没有废气污染物产生。

3、固体废物

通过物料平衡可以看出，压滤工序产生含重金属滤渣(S2-1)110t/a，进入本项目重金属污泥冶炼车间进行处理。

4、噪声

退锡废液资源化装置噪声主要来自工艺生产过程中的罗茨鼓风机、搅拌器和电动机。其中的罗茨鼓风机功率较小，且选用低噪声产品，噪音小于65分贝，可进一步采取消音、隔音措施，使噪音小于60分贝。

3.4.5 含铜蚀刻液废液资源化利用

3.4.5.1 主要产品

本项目拟收集处理含铜蚀刻液处理规模 20000t/a，其中酸性蚀刻液 16000 吨/年，碱性蚀刻液 4000 吨/年，即酸、碱性蚀刻液比例为 4:1。每天 3 班，每班 8 小时，年生产 300 天，则本项目含铜蚀刻液每天处理量为 66.7t。

产品产量分配，按金属铜量来计算，其中 30% BCC 产品（碱式氯化铜），70% 硫酸铜，产品产量如下表所示。

表 3.4.5-1 产品产量及指标一览表

| 产品规格 | 产品量（吨/年） | 质量标准 |
|-------|----------|----------------|
| 碱式氯化铜 | 1000 | GB/T21696-2008 |
| 五水硫酸铜 | 5637 | GB 34459-2017 |
| 氯化铵 | 4000 | GB/T2946-2008 |

注：Cu 平均含量按 10%

表 3.4.5-2(1) 产品质量指标一览表

| 碱式氯化铜产品质量标准 | | 氯化铵产品质量指标 | |
|-------------|-------|-----------------|------|
| 项目 | 指标 | 氯化铵的质量分数(以干基计)% | 99.0 |
| 含量(Cu)% | ≥58.0 | 水分质量分数% | 1.0 |

| | | | |
|---------|---------|-------------------|---------|
| 含量 % | ≥98.0 | 灼烧残渣质量分数% | 0.4 |
| 砷(As)% | ≤0.0055 | 铁的质量分数% | 0.0030 |
| 铅(Pb) % | ≤0.0275 | 重金属(以 Pb 计)的质量分数% | 0.0010 |
| 水份 % | ≤2.0 | pH 值(200g/L 溶液) | 4.0~5.8 |

表 3.4.5-2(2) 产品质量指标一览表

| 工业级硫酸铜质量指标(GB 34459-2017) | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 项目 | 指标 | |
| | CuSO ₄ ·H ₂ O | CuSO ₄ ·5H ₂ O |
| 硫酸铜含量/% | ≥98.5 | ≥98.5 |
| 铜(Cu)/% | ≥35.7 | ≥25.1 |
| 总砷(As)/(mg/kg) | ≤4 | |
| 铅(Pb)/(mg/kg) | ≤5 | |
| 镉(Cd)/(mg/kg) | ≤0.1 | |
| 汞(Hg)/(mg/kg) | ≤0.2 | |
| 水不溶物/% | ≤0.5 | |

3.4.5.2 主要原辅料用量

原辅料及产品储存方式详见下表。

表 3.4.5-3 含铜蚀刻液废液资源化车间原辅料理化性质及贮存方式一览表

| 类别 | 名称 | 消耗或产生量(T/A) | 贮存方式 | | | | |
|----|---------|-------------|------|------|---------------------|----------|-------|
| | | | 容器类型 | 容器材质 | 容器规模 (容积×个数) | 最大贮存量(T) | 贮存位置 |
| 原料 | 碱性蚀刻液 | 4000 | 储罐 | 玻璃钢 | 45m ³ ×2 | 40 | 资源化车间 |
| | 酸性蚀刻液 | 16000 | 储罐 | 玻璃钢 | 45M ³ ×4 | 160 | |
| 辅料 | 双氧水 | 234 | 桶装 | 聚丙烯 | | 3 | |
| | 絮凝剂 | 17 | 桶装 | 碳钢 | | 1 | |
| | 0.1%PAM | 500 | 桶装 | 碳钢 | | 5 | |
| | 20%氨水 | 2500 | 储罐 | 碳钢 | 45M ³ ×1 | 25 | |
| | 98%硫酸 | 1334 | 储罐 | 玻璃钢 | 45M ³ ×1 | 15 | |

HW22 含铜蚀刻废液属于危险废物，具有有 toxic 性和腐蚀性，金属铜的含量高达 100~150g/L（平均含铜量约 10%）。HW22 含铜蚀刻废液一般分碱性蚀刻液和酸性蚀刻液，碱性蚀刻液以铜氨液（Cu（NH₃）₄Cl₂）的形式存在，酸性蚀刻液以氯化铜溶液（CuCl₂及游离盐酸）的形式存在。酸性蚀刻液中铜含量范围为 7%~11%，碱性蚀刻液中铜含量范围约 8%~11%。根据建设单位对拟处理废物的成分分析，含铜废液成分及含量如下表

所示。

根据建设单位提供的样品实测分析数据(具体指标如下表所示), 本项目拟处理的含铜蚀刻废液中锡的浓度为 97300-98500mg/L, 铜含量接近 10%。由于每批次的含铜蚀刻废液铜浓度存在高低差异, 因此本报告以平均含铜量 10%, 即 100000mg/L, 进行物料平衡计算。

表 3.4.5-4 含铜蚀刻废液实测成分一览表 单位: mg/L

| 成分 | 酸性蚀刻废液 | 碱性蚀刻废液 |
|------------------------------|--------|----------------------|
| Cu | 98500 | 97300 |
| Ni | 0.98 | 0.5 |
| Cl ⁻ | 458750 | 341000 |
| Pb | 0.9 | 0.9 |
| Na | 22126 | 649 |
| Fe | 1.72 | 12.6 |
| As | ≤0.5 | 0.58 |
| Cr | 0.88 | ≤0.5 |
| 六价铬 | ≤0.5 | ≤0.5 |
| Cd | ≤0.5 | ≤0.5 |
| Be | ≤0.5 | ≤0.5 |
| Ag | 0.84 | ≤0.5 |
| Mn | ≤0.5 | ≤0.5 |
| Zn | 88 | 105 |
| Sb | ≤0.5 | ≤0.5 |
| Hg | ≤0.5 | ≤0.5 |
| NH ⁴⁺ | ≤0.5 | ≤0.5 |
| 氨氮 | — | 1.84×10 ⁵ |
| SO ₄ ⁻ | 1262 | 1960 |
| pH 值 | 1.65 | 9.39 |

3.4.5.3 主要生产设备

项目主要生产设备详见下表:

表 3.4.5-5 酸、碱含铜蚀刻废液综合利用子项目生产设备表

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量(台) |
|----|---------|--|-------|
| 1 | 酸蚀液储罐 | 45m ³ | 4 |
| 2 | 碱蚀液储罐 | 45M ³ | 2 |
| 3 | 酸蚀液预处理槽 | 10m ³ , ID2000×3500+锥底, FRP | 2 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量(台) |
|----|-------------------------|--|-------|
| 4 | 碱蚀液预处理槽 | 10m ³ , ID2000×3500+锥底, FRP | 2 |
| 5 | 酸蚀液中间槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, FRP | 2 |
| 6 | 碱蚀液中间槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, FRP | 2 |
| 7 | 酸性调浆槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 2 |
| 8 | 酸蚀液高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 9 | 碱蚀液高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 10 | BCC 合成槽 | V=10m ³ , ID2000×3500, PE | 1 |
| 11 | 双氧水高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, FRP | 1 |
| 12 | 絮凝剂高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, FRP | 1 |
| 13 | 硫酸铜中和槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, FRP | 2 |
| 14 | 打浆槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, PE | 1 |
| 15 | 贮浆槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, PE | 1 |
| 16 | 压滤机 | 过滤面积 40m ² | 2 |
| 17 | 硫酸高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 18 | CuSO ₄ 结晶槽 | V=5m ³ , DI1600×2500, 搪玻璃 | 2 |
| 19 | 氨水高位储槽 | V=2m ³ , DI1300×3000, PE | 1 |
| 20 | 滤液氨化槽 | V=10m ³ , DI2000×3500, FRP | 2 |
| 22 | 碱性调浆槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 2 |
| 23 | 盐酸高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 24 | 离子交换器 | 聚苯乙烯型螯合树脂 | 2 |
| 25 | 浓洗液储槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 26 | 无铜滤液储槽 | V=50m ³ , DI3500×5500, PE | 1 |
| 27 | NH ₄ Cl 结晶槽 | V=5m ³ , DI1600×2500, 搪玻璃 | 1 |
| 28 | 酸蚀液卸料地池 | V=8m ³ , 2000×2000×2000 | 1 |
| 29 | 碱蚀液卸料地池 | V=8m ³ , 2000×2000×2000 | 1 |
| 30 | BCC 母液地池 | V=32m ³ , 4000×4000×2200 | 1 |
| 31 | CuSO ₄ 母液地池 | V=32m ³ , 4000×4000×2200 | 1 |
| 32 | NH ₄ Cl 母液地池 | V=32m ³ , 4000×4000×2200 | 1 |
| 33 | BCC 抽滤槽 | V=6m ³ , 2000×3000×1000 | 2 |
| 34 | CuSO ₄ 抽滤槽 | V=6m ³ , 2000×3000×1000 | 2 |
| 35 | NH ₄ Cl 抽滤槽 | V=6m ³ , 2000×3000×1000 | 1 |
| 36 | 酸蚀液压滤机 | F=30m ² , XAZ30-800/30 | 1 |
| 37 | 碱蚀液压滤机 | F=30m ² , XAZ30-800/30 | 1 |
| 38 | 氨化滤液压滤机 | F=30m ² , XAZ30-800/30 | 1 |
| 39 | BCC 离心机 | SS1000 | 2 |
| 40 | 硫酸铜离心机 | SS1000 | 2 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量(台) |
|----|--------------------------|-------------------------------------|-------|
| 41 | 氯化铵离心机 | SS1000 | 2 |
| 42 | 真空缓冲罐 | V=0.6m ³ , DI800×1200 | 2 |
| 43 | 真空泵 | FSK-6 | 2 |
| 44 | MVC 蒸发器 | 蒸发水分 1t/h | 1 |
| 45 | 酸蚀液提升泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 46 | 碱蚀液提升泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 47 | 酸蚀液出料泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 48 | 碱蚀液出料泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 49 | 压滤机给料泵 | Q=15m ³ /h H=32m | 2 |
| 50 | 压滤机给料泵 | Q=15m ³ /h H=32m | 2 |
| 51 | 酸蚀液输送泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 52 | 碱蚀液输送泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 53 | BCC 母液提升泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 54 | CuSO ₄ 母液提升泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 55 | 打浆泵 | Q=15m ³ /h H=32m | 2 |
| 56 | 出浆泵 | Q=15m ³ /h H=32m | 2 |
| 57 | CuSO ₄ 出料泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 58 | 压滤机给料泵 | Q=15m ³ /h H=32m | 2 |
| 59 | 压滤液输送泵 | Q=15m ³ /h H=20m | 2 |
| 60 | 盐酸输送泵 | Q=6m ³ /h H=25m | 2 |
| 61 | 浓洗液输送泵 | Q=6m ³ /h H=25m | 2 |
| 62 | 无铜滤液输送泵 | Q=10m ³ /h H=25m | 2 |
| 63 | 蒸发器输送泵 | Q=10m ³ /h H=25m | 4 |
| 64 | NH ₄ Cl 母液提升泵 | Q=10m ³ /h H=30m | 2 |
| 65 | 酸性调浆泵 | Q=6m ³ /h H=25m | 2 |
| 66 | 碱性调浆泵 | Q=6m ³ /h H=25m | 2 |
| 67 | 工艺水槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 68 | 母液高位槽 | V=2m ³ , DI1400×1500, PE | 1 |
| 69 | 真空缓冲罐 | V=0.6m ³ , DI800×1200 | 2 |
| 70 | 真空泵 | FSK-6 | 2 |
| 71 | 碱性吸收塔 | φ1000×3500mm PP | 2 |
| 72 | 碱液循环泵 | Q=12.5m ³ /h H=20m | 2 |
| 73 | 引风机 | P=1100Pa, Q=5000m ³ /h | 3 |

3.4.5.4 生产工艺及产污环节

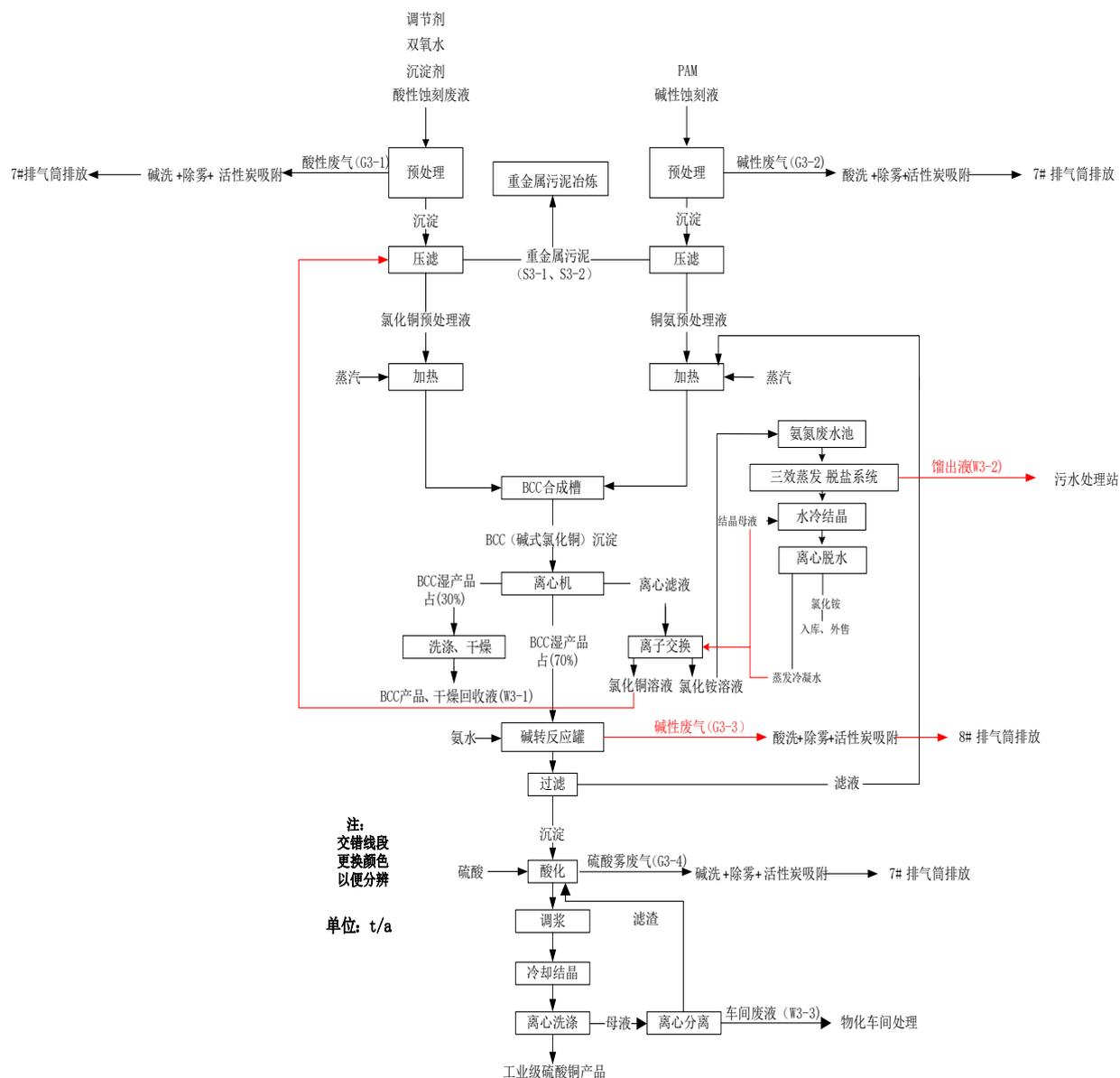


图 3.4.5-1 含铜废蚀刻液资源化工艺流程及产污环节图

3.4.5.5 工艺说明

含铜蚀刻废液分酸性、碱性分别进行预处理，使得其中有害金属得到去除，然后通过接种沉淀法合成结晶型碱式氯化铜，而结晶型碱式氯化铜是结晶颗粒，极易于分离和洗涤，洗涤水消耗比传统的板框压滤机的洗涤水大大降低，减轻了后续氨氮废水回收铵盐的负担。

对氨氮废水采取螯合树脂吸附脱铜后，进行蒸发浓缩—冷却结晶回收氯化铵，彻底解决氨氮废水污染问题，利用含铜蚀刻废液生产 BCC 产品包括五个工段，即预处理工段、BCC 结晶工段、碱转工段、离子交换工段、铵盐回收工段和硫酸铜生产工段。

各工段的主要工艺过程简述如下：

(1) 料液预处理工段：酸性和碱性两种蚀刻废液进入厂区后，分类用储槽存放。两种蚀刻液中含有微量的 As、Pb 等重金属离子以及 Cu^+ （亚铜离子）等杂质。分别泵送至预处理槽内。

酸性蚀刻废液中加入一定量的双氧水，将蚀刻液中的 Cu^+ 氧化成 Cu^{2+} ，分别泵送至预处理槽内加入 pH 调节药剂以及沉淀吸附剂等可使蚀刻废液中重金属离子转化为沉淀，经预处理后的蚀刻废液进入工作液槽，并加热至温度 $50\sim 60^\circ\text{C}$ ，用于下一步 BCC 产品的合成。该工段会产生少量的酸碱废气（G3-1、G3-2），还有含重金属污泥（S3-1）。

碱性蚀刻废液中加入絮凝剂 PAM，使碱性蚀刻废液中杂质转化为沉淀（S3-2）后分离除去，滤液为铜氨预处理液，用于下一步 BCC 产品的合成。

经预处理后的酸碱蚀刻废液进入中间槽，用于下一步碱式氯化铜和硫酸铜的生产。预处理过程产生的含重金属污泥（S3-1、S3-2）经压滤机处理成固态滤饼，送本项目重金属污泥冶炼车间处理。

(2) BCC 结晶工段：经预处理后的酸碱蚀刻废液泵入 BCC 合成槽内反应，通入蒸汽加热，控制温度在 70°C 左右得到 BCC（碱式氯化铜）沉淀：



送入离心机内离心脱水得到 BCC 湿产品，其中的 30%BCC 湿产品经过洗涤、干燥后得到 BCC 产品，剩下的 70%BCC 湿产品送入碱转反应罐；离心滤液进入 BCC 母液池，进入离子交换工段。该工段没有污染物产生。

(3) 碱转工段：将 BCC 结晶工段中剩余的 BCC 湿产品转入氨转罐中，加入足量碱（氨水）进行调浆，控制反应温度和搅拌速度，反应完全后对产品进行压滤(通过打浆充分洗涤后压滤曝气)；滤液循环回铜氨预处理液，滤渣主要成分为氢氧化铜，送入

硫酸铜生产工段。该工段在投加氨水时会有少量的碱性废气（G3-3）产生。

（4）离子交换工段：离心滤液即 BCC 母液，主要含有高浓度的氯化铵和残留的少量铜离子，通过大孔径螯合树脂吸附去除铜离子，得到氯化铜溶液和氯化铵溶液。氯化铜溶液返回酸性蚀刻废液储罐中，重新回收生成 BCC；氯化铵溶液进氨氮废水池。

（5）铵盐回收工段：来自氨氮废水池的氯化铵溶液送入三效蒸发-脱盐系统，采用多效蒸发装置蒸发浓缩，再经水冷结晶、离心脱水产出铵盐产品，结晶母液全部返回蒸发浓缩。氯化铵装袋后入库、外售。该工段蒸发浓缩工序产生馏出液（W3-1）。

（6）硫酸铜生产工段

将 BCC 碱转后的滤渣转入酸化罐中，加水调浆，缓慢加入适量的硫酸，控制加酸速度、反应温度、搅拌速度和酸化 pH 值，反应完全后冷却结晶，离心洗涤分离分离出的固态成分经过净化除杂后，成为工业级硫酸铜产品。

分离出来的母液加入足量碱（氨水）进行反应，控制反应温度和搅拌速度，反应完全后对产品进行离心分离；离心分离的沉淀主要成分为氢氧化铜，送回酸化罐中回用于生产工段。滤液进入物化车间统一处理。

该工段酸化工序会产生一定量的硫酸雾废气（G3-4）。该工段在投加氨水时会有少量的碱性废气（G3-3）产生。该工段离心分离工序产生含铜废液（W3-2）。

表 3.4.5-6 含铜废液资源化产污环节分析

| 污染因素 | 编号 | 工序 | 污染物类型 | 治理措施 | 排放去向 |
|------|------|---------------|--------------|---------|-------|
| 废气 | G3-1 | 酸性蚀刻液预处理、预热 | HCl 废气 | 碱洗+除雾 | 5#排气筒 |
| | G3-2 | 碱性蚀刻液预处理、预热 | 氨气 | 酸洗+除雾 | 6#排气筒 |
| | G3-3 | 碱转调浆 | 氨气 | | |
| | G3-4 | 酸化 | 硫酸雾废气 | 碱洗+除雾 | 5#排气筒 |
| 废水 | W3-1 | 铵盐回收蒸发浓缩 | 馏出液 | 污水处理站 | — |
| | W3-2 | 车间废液 | 冷凝液，COD | 物化车间 | — |
| 噪声 | — | 离心分离、风机 | Leq | 隔声、减震 | — |
| 固废 | S3-1 | 压滤 | 含重金属污泥 | 重金属污泥车间 | — |
| | S3-2 | 离子交换(每5年更换一次) | HW13 有机树脂类废物 | 外委处置 | — |

3.4.5.6 物料平衡

含铜废液资源化利用物料平衡如下表所示。

表 3.4.5-7 含铜废液资源化利用物料平衡表

| 项目 | 物料名称 | 总物料量 (t) | 水 | | Cu ²⁺ | | NH ⁴⁺ | |
|----|---------|-------------|------|----------|------------------|------|------------------|-----------|
| | | | % | t | % | t | % | t |
| 投入 | 碱性蚀刻液 | 4000 | 62.5 | 2500 | 10 | 400 | 18.4 | 736.58892 |
| | 酸性蚀刻液 | 16000 | 62.5 | 10000 | 10 | 1600 | | 0 |
| | 双氧水 | 234 | 30 | 70.2 | | 0 | | 0 |
| | 除砷剂 | 17 | 0 | 0 | | 0 | | 0 |
| | 0.1%PAM | 500 | 99.9 | 499.5 | | 0 | | 0 |
| | 20%氨水 | 2500 | 80 | 2000 | | 0 | 12 | 300 |
| | 98%硫酸 | 1334 | 2 | 26.68 | | 0 | | 0 |
| | 合计 | 24585 | | 15096.38 | | 2000 | | 1036.5889 |
| 项目 | 物料名称 | 总物料量 (t) | 水 | | Cu ²⁺ | | NH ⁴⁺ | |
| | | | % | t | % | t | % | t |
| 产出 | 碱式氯化铜 | 1000 | 1 | 10 | 58 | 580 | | 0 |
| | 五水硫酸铜 | 5637 | 35 | 1972.95 | 25.1 | 1415 | | 0 |
| | 氯化铵 | 4000 | 1 | 40 | | 0 | 25.9 | 1036 |
| | 重金属污泥 | 280 | 35 | 98 | 1 | 2.8 | 0.03 | 0.084 |
| | 馏出液 | 10067.614 | 96.7 | 9735.43 | | | 0.003 | 0.3 |
| | 含铜废液 | 3600 | 90 | 3240 | 0.06 | 2.2 | 0.006 | 0.2 |
| | 碱性废气 | 0.0075 | | 0 | | 0 | 100 | 0.00492 |
| | 酸性废气 | 0.379 | | | | | | |
| | 合计 | 24585 | | 15096.38 | | 2000 | | 1036.5889 |

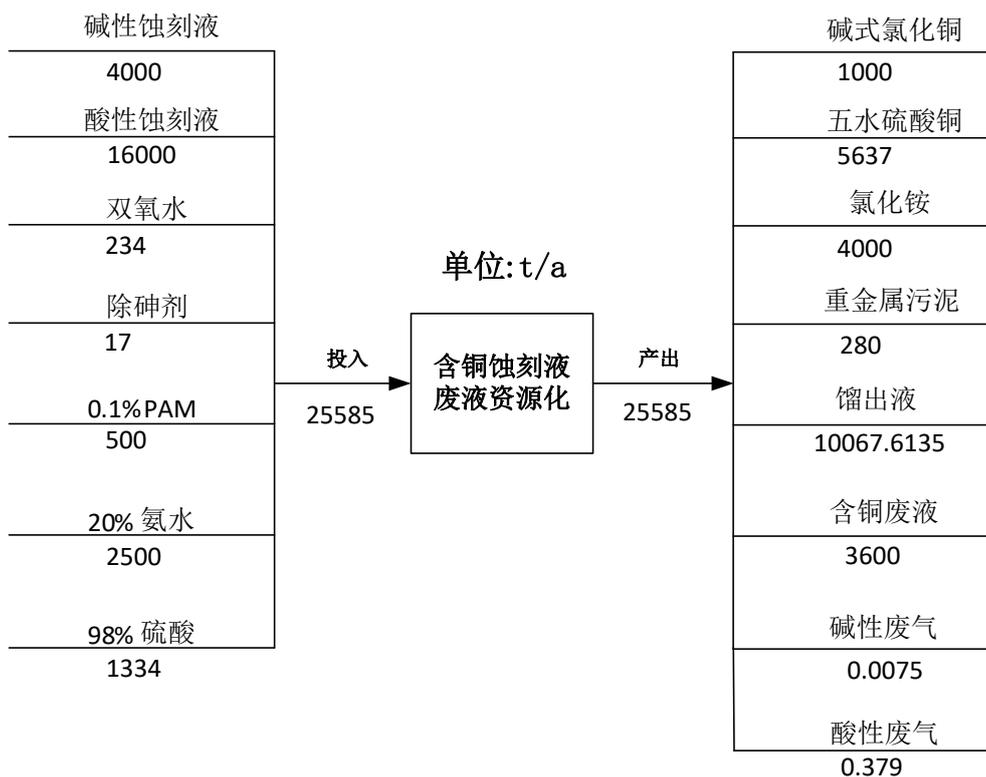


图 3.4.5-2 含铜蚀刻液废液资源化物料平衡图 单位: t/a

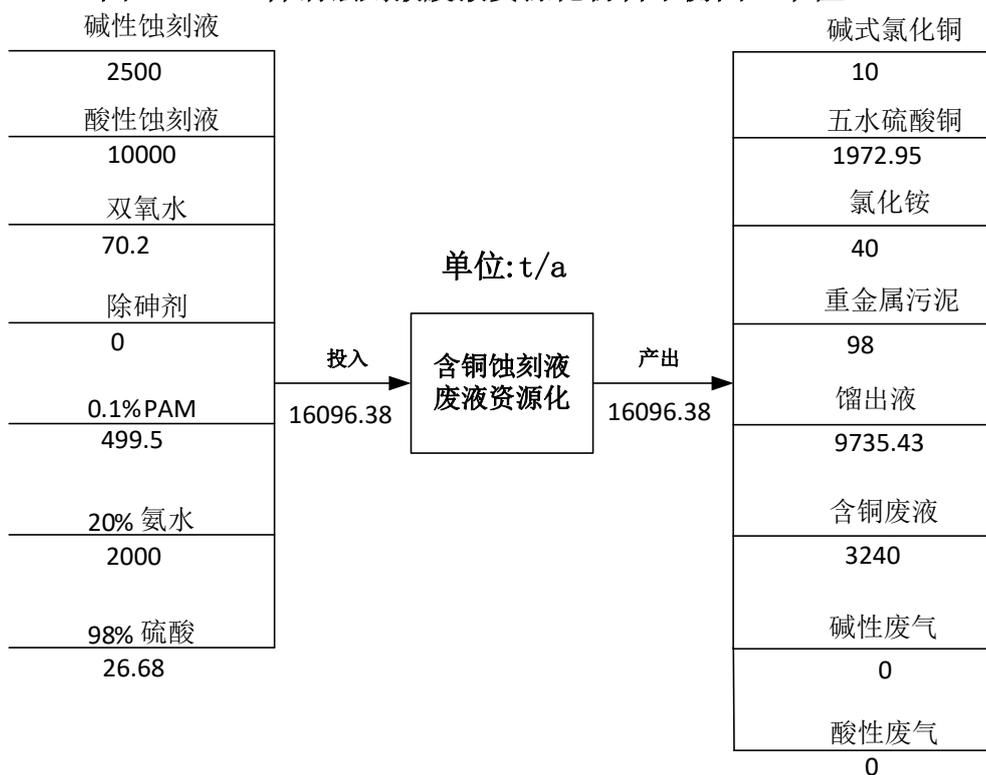


图 3.4.5-3 含铜蚀刻液废液资源化水平衡图 单位: t/a

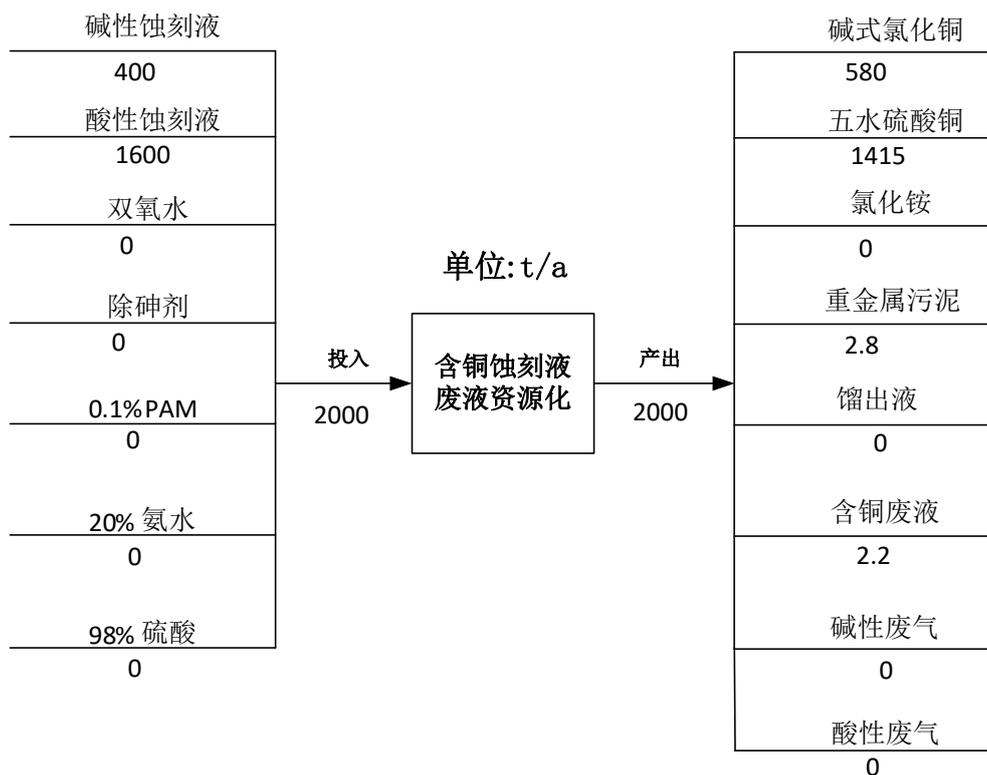


图 3.4.5-4 含铜蚀刻液废液资源化铜离子平衡图 单位: t/a

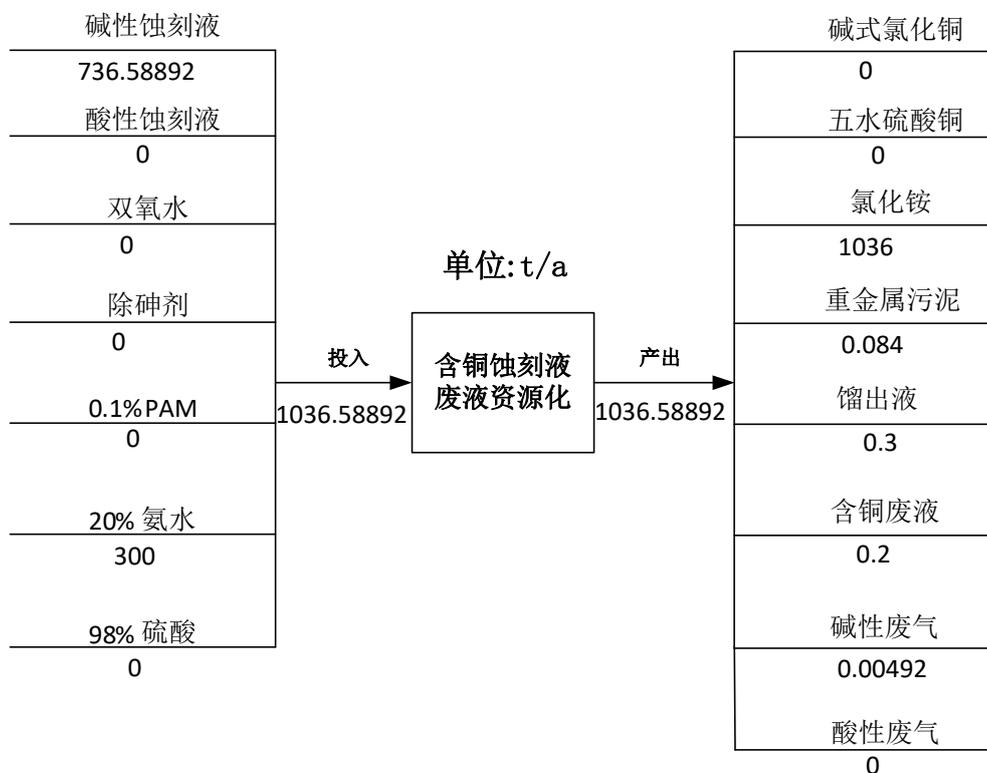


图 3.4.5-5 含铜蚀刻液废液资源化氨离子平衡图 单位: t/a

3.4.5.7 主要污染物的产生与处理

1、废水

由本工艺物料平衡可知，铵盐回收蒸发浓缩冷凝水(W3-1)，废水中主要污染物为COD、氨氮，送厂区污水处理站处理。干燥蒸发冷凝水(W3-2)，废水中主要污染物为COD、氨氮及高浓度盐分，送物化车间处理。

2、废气

本工艺废气主要为蚀刻液预理工段产生的酸碱废气（G3-1、G3-2）、碱转工段产生的碱性废气（G3-3）、硫酸铜生产工序产生的硫酸雾废气（G3-4）、

预理工段加热至50~60℃，酸化工序放热反应温度可达100℃，酸性蚀刻液预理工段产生的酸雾废气（G3-1）主要表征为HCL废气。废气各罐体均密闭加盖，设风管从罐内持续抽风，保持罐内微负压，所产生的废气收集(废气收集率按95%计)后分别进入铜锡盐资源化车间酸性气体处理系统和资源化车间碱性气体处理系统，经处理后的废气分别通过15m高的排气筒（7#、8#）排放，未收集到的废气以无组织形式排放。

根据《环境统计手册》计算酸碱溶液蒸发量计算废气的产生量，计算公式：

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

式中，G_z—液体的蒸发量，kg/h；

M—液体的分子量；

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，取0.5。

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，可用水溶液的饱和蒸气压代替。

式中所涉及的参数取值及计算结果见下表。

表 3.4.5-8 预处理、酸化工序中酸雾废气产生量计算一览表

| 污染工序/污染物 | 分子量 M(g/mol) | 溶液浓度 (%) | 液体温度 T(°C) | 空气流速 V(m/s) | 饱和蒸汽分压 P(mmHg) | 表面积 F(m ²) | 产生总量 (kg/h) | 其中集中处理量 (kg/h) | 其中无组织排放量 (kg/h) | |
|-------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------|---------|
| 预处理 G3-1 | HCl | 36.5 | 10 | 60 | 0.5 | 0.157 | 7 | 0.029885 | 0.0284 | 0.0015 |
| 酸化 G3-4 | 硫酸 | 98 | 10 | 100 | 0.5 | 2.65E-11 | 3 | 5.8E-12 | 5.51E-12 | 2.9E-13 |

碱性废气（G3-2、G3-3）的产生量，类比同类项目，本报告参考《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含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产）生产线竣工环境保护验收监测报告》中的实测数据。

该项目含铜蚀刻废液综合利用（碱铜生产）生产线设计处理规模为8万t，其中碱性蚀刻液3.4万t、酸性蚀刻液4.5万t，设有预处理工序、碱式氯化铜生产、铜氨回收以及氯化铵蒸发冷凝工序，与本项目生产工艺类似，其生产制度与本项目相同，即年生产300天，每天3班，每班8小时。

根据其验收监测报告，验收期间生产负荷为97-103%，2017年2月27日-28日监测结果，2#排放口(碱性蚀刻液预处理工段)氨气排放浓度在未检出~0.52mg/Nm³之间，排放速率为7.9×10⁻⁵~4.3×10⁻⁴kg/h，3#排气筒（碱式氯化铜合成釜、铜氨回收中和槽搅拌废气）氨气排放速率在4.5×10⁻³~2.7×10⁻³kg/h之间。

表 3.4.5-9 预处理、酸化工序中酸雾废气产生量计算一览表

| 污染工序/污染物 | | 类比项目 | | 本项目 | |
|----------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 处理规模 (万t/a) | 排放速率 (kg/h) | 处理规模 (万t/a) | 排放速率 (kg/h) |
| 预处理 G3-2 | 氨气 | 3.5 | 0.00043 | 0.4 | 0.000049 |
| 碱转G3-3 | 氨气 | 3.5 | 0.0045 | 0.4 | 0.000514 |

考虑无组织排放，按收集效率90%推算，处理效率80%，则含铜蚀刻液废液资源化利用具体产排情况详见下表。

表 3.4.5-10 含铜蚀刻液废液资源化利用具体产排情况一览表

| 污染工序 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 产生总量 (t/a) | 有组织集中处理量 | | | | | | 无组织排放量 | |
|----------|-----|-------------------------|------------|-----------|---------------------------|-------------|-----------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 产生量 (t/a) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放速率 (kg/h) |
| 预处理 G3-1 | HCl | 3000 | 0.379 | 0.3408 | 47.33 | 0.142 | 0.06816 | 9.466666667 | 0.0284 | 0.0382 | 0.0159 |
| 酸化 G3-4 | 硫酸 | 3000 | 7.34E-11 | 6.61E-11 | 9.18E-09 | 2.75E-11 | 1.32E-11 | 1.83E-09 | 5.51E-12 | 7.34E-12 | 3.06E-12 |
| 预处理 G3-2 | 氨气 | 3000 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0819 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0164 | 0.000049 | 6.55238E-05 | 2.73016E-05 |
| 碱转 G3-3 | 氨气 | 3000 | 0.0069 | 0.0062 | 0.8571 | 0.0026 | 0.0012 | 0.1714 | 0.000514 | 0.000685714 | 0.000285714 |

3、固废

由工艺流程和物料平衡可知，含铜蚀刻液资源化工艺产生的固体废物包括含重金属污泥（S3-1）280t/a，进入本项目重金属污泥冶炼车间进行处理。

另外还有离子交换工序更换下来的废树脂（S3-2）。根据设计资料，离子交换树脂一次使用量为12t，一般5-6年更换一次，本报告以5年更换一次计，则平均每年产生量为2.4t。该废树脂属于HW13类危废，外委处置。

4、噪声

含铜蚀刻废液综合利用工程噪声源主要来自生产设备中的各类泵、离心机、压滤机等等的运行噪声，噪声级为 75-95dB(A)。

3.4.6 物化处理

对于含镍废液、废酸、废碱及低浓度含铜废液等废液，其有害物浓度较高，但不适于综合利用，也不能直接进入焚烧车间、稳定化/固化车间或安全填埋场，拟对其进行物理、化学的方法进行预处理，处理后的残渣送往稳定化/固化车间处理后填埋处置，废水进入污水处理车间进一步处理。

3.4.6.1 处理规模

(1) 无机废液物化处理

本项目无机废液物化处理原料主要为含镍废液、废酸、废碱及低浓度含铜废液，处理规模为 17000t/a。

(2) 资源化车间废水

根据工程分析，资源化车间有数股废水进入物化车间统一处理，包括重金属车间废水 16963.2t/a，退锡车间馏出液 3518.1t/a，含铜蚀刻液车间废液 3600t/a。

(3) 地面冲洗水

地面冲洗用水量参考《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）中提出的地面冲洗用水量（2~3L/m²，取 3L/m²），按每个车间平均每 3 天冲洗一次计算，则年冲洗次数为 100 次。根据设计资料，本项目需要冲洗的车间地面面积约 13335m²，车间冲洗废水产生量按用水量的 90% 计算，则车间冲洗水年用量为 4000.5m³，则车间冲洗废水产生量为 3600.45m³/a，平均每天产生废水量为 12m³。

(4) 洗车用水及废水

本项目约需要 20 辆车次执行运输任务，按照每车每两天冲洗一次，根据《广东省用水定额》，洗车用水按 400 升/辆·次计算，废水产生系数取 0.9，则本项目洗车废水平均产生量为 3.6m³/d，按使用天数 300 天计算，则年产生洗车废水 1080m³/a。

(5) 化验室和机修废水

按照类比，本项目化验室和机修废水每天用水量 5m³/d，按使用天数 300 天计，则年产生机修和化验废水 1350m³/a。

3.4.6.2 主要原辅料用量

各废液由槽车运至厂区卸料区，然后经管道泵入储罐暂存；生产使用时经管道泵入反应罐，因此在卸料、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的同时也大大降低了无组织废气的排放量。

表 3.4.6-1 物/化处理的废水来源及理化性质一览表

| 序号 | 废物名称 | 数量 t/a | 主要污染物 | 备注 |
|----|-----------|----------|--|------|
| 1 | 废酸液 | 10000 | Fe ²⁺ : 18000mg/L、酸浓度 5~15% | 外接废液 |
| 2 | 废碱液 | 3000 | 碱浓度 5~15% | |
| 3 | 含镍废液 | 2000 | / | |
| 4 | 低浓度含铜废液 | 2000 | 铜含量<1% | |
| 小计 | | 17000 | / | |
| 5 | 重金属车间废水 | 16963.2 | / | 内部废液 |
| 6 | 含锡压滤滤液 | 3518.1 | / | |
| 7 | 含铜蚀刻液车间废液 | 3600 | / | |
| 8 | 洗车废水 | 1080 | / | |
| 9 | 车间地面冲洗废水 | 3600.45 | / | |
| 10 | 实验室废水 | 1350 | / | |
| 小计 | / | 30111.75 | / | |
| 合计 | | 47111.75 | | / |

本项目物化处理原辅料用量及储存方式如下表所示。

表 3.4.6-2 含镍废液物化处理原辅料理化性质及贮存方式一览表

| 类别 | 名称 | 消耗或产生量(t/a) | 贮存方式 | | | | |
|----|----------|-------------|------|--------|---------------------|----------|------|
| | | | 容器类型 | 容器材质 | 容器规模 (容积×个数) | 最大贮存量(t) | 贮存位置 |
| 原料 | 含镍废液 | 2000 | 储罐 | 玻璃钢 | 30m ³ ×8 | 192 | 物化车间 |
| 辅料 | 片碱(氢氧化钠) | 168 | 编织袋 | 内层塑料薄膜 | 50m ³ ×1 | 40 | |
| | 98%硫酸 | 184 | 储罐 | 碳钢 | 50m ³ ×1 | 74 | |
| | PAM | 0.008 | 编织袋 | 内层塑料薄膜 | 25kg×20 | 0.5 | |
| | 30%双氧水 | 80 | 储罐 | 玻璃钢 | 30m ³ ×8 | 10 | |
| | 硫化钠 | 4.8 | 吨桶 | PP | 1t×1 | 1 | |
| | 硫酸亚铁 | 44 | 储罐 | 碳钢 | 50m ³ ×1 | 10 | |

表 3.4.6-3 废酸废碱物化处理原辅料理化性质及贮存方式一览表

| 类别 | 名称 | 消耗或产生量(t/a) | 贮存方式 | | | | 贮存位置 |
|----|---------|-------------|------|--------|---------------------|----------|------|
| | | | 容器类型 | 容器材质 | 容器规模 (容积×个数) | 最大贮存量(t) | |
| 原料 | 废碱 | 3000 | 储罐 | 玻璃钢 | 30m ³ ×8 | 192 | 物化车间 |
| | 废酸 | 10000 | 储罐 | 碳钢 | 30m ³ ×6 | 144 | |
| | 其他无机废液 | 2000 | 储罐 | 玻璃钢 | 30m ³ ×3 | 72 | |
| 辅料 | 30%硫化钠 | 1868.3322 | 储罐 | 碳钢 | 50m ³ ×1 | 40 | |
| | 10%石灰乳 | 4490 | 储罐 | 碳钢 | 50m ³ ×1 | 74 | |
| | 10%PAC | 111.06 | 编织袋 | 内层塑料薄膜 | 25kg×20 | 0.5 | |
| | 0.1%PAM | 1332.66 | 编织袋 | | 50kg×20 | 1 | |

1、原料来源及性质特征

根据各废液性质不同将其分为含镍废液、废酸、废碱及低浓度含铜废液等。

①含重金属废液（含镍废液及低浓度含铜废液）

含重金属废液主要来自电镀、线路板生产、表面处理等行业，本项目拟收集处理没有回收价值的废液，包括含镍废液及低浓度含铜废液，采用物化分离方式去除水中的重金属离子，保证物化处理后水中各项重金属离子达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第一类污染物最高允许排放浓度限值要求，然后进入综合废水处理系统处理。

②废酸、废碱

废酸、废碱主要来源于金属及其它材料的表面处理过程以及加工电子元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，根据类比调查，废酸的成分如下： $H^+=1\sim 6\text{mol/L}$ ， $\text{Cu}=5\sim 100\text{mg/L}$ ， Cr^{6+} 、 Cd 、 $\text{Pb}<20\text{mg/L}$ 。

根据建设单位提供的样品实测分析数据，各类废液主要成分情况如下表所示。

表 3.4.6-5 物化处理废液成分分析一览表

| 序号 | 项目 | 挥发分% | 水分% | 总碳% | 铜 mg/L | 汞 mg/L | 镉 mg/L | 砷 mg/L | 镍 mg/L | 铁 mg/L | 铅 mg/L | 锰 mg/L | 铬 mg/L | 锌 mg/L | F-% | 银% |
|----|------|------|-----|-----|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|----|
| 1 | 含镍废液 | 3 | 90 | 5 | 8000 | 0.0005 | 500 | <0.003 | 10000 | 800 | 0.002 | 2000 | 500 | 2000 | | — |
| 2 | 含铜废液 | 2 | 94 | 3 | 50000 | 0.0005 | 1 | <0.003 | 5 | 8000 | — | 1000 | — | 3000 | | |
| 3 | 废酸 | 2 | 96 | 3 | 5000 | 0.0005 | 1 | <0.003 | 5 | 5000 | — | 5000 | — | 2000 | — | — |
| 4 | 废碱 | 2 | 96 | 3 | 1000 | <0.0005 | 1 | <0.003 | 5 | 3000 | — | 2000 | — | 1000 | — | — |

2、辅料性质介绍

硫酸、液碱、氨水的理化性质介绍见前文的 4.3.1.2 小节，其他辅料理化性质及危害特征如下所述。

(1) 双氧水、硫酸亚铁

表 3.4.6-6 双氧水、硫酸亚铁理化性质及危害特征

| | | | | |
|------------------|--|---|-------|----------------------|
| 双 氧 水 | 分子式 | H ₂ O ₂ | 外观与性状 | 无色透明液体，有微弱的特殊气味 |
| | 分子量 | 43.01 | 蒸汽压 | 0.13kPa(15.3℃) |
| | 熔 点 | -2℃/无水 沸点：158℃/无水 | 溶解性 | 溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚 |
| | 密度 | 相对密度(水=1)1.46(无水) | 稳定性 | 稳定 |
| | 危险标记 | 11(氧化剂)，20(腐蚀品) | 主要用途 | 用于漂白，用于医药，也用作分析试剂 |
| | 侵入途径 | 吸入、食入。 | | |
| 毒理学资料 | <p>健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。</p> <p>急性毒性：LD₅₀4060mg/kg(大鼠经皮)；LC₅₀2000mg/m³，4 小时(大鼠吸入)</p> <p>致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 10μL/皿；大肠杆菌 5ppm。姊妹染色单体交换：仓鼠肺 353μmol/L。</p> <p>致癌性：IARC 致癌性评论：动物可疑阳性。</p> | | | |
| 危险特性 | <p>爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.4~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铀、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。</p> <p>燃烧(分解)产物：氧气、水。</p> | | | |
| 硫 酸 亚 铁 | 分子式 | FeSO ₄ ·7H ₂ O(FeSO ₄) | 外观与性状 | 浅蓝绿色单斜晶体 |
| | 分子量 | 278.03(152) | 密度 | 相对密度(水=1)：1.897(15℃) |
| | 熔 点 | 64℃(失去 3 个结晶水) | 溶解性 | 溶于水、甘油，不溶于乙醇 |
| | 化学性质 | <p>具有还原性。受高热分解放出有毒的气体。在实验室中，可以用硫酸铜溶液与铁反应获得。在干燥空气中会风化。在潮湿空气中易氧化成难溶于水的棕黄色碱式硫酸铁。10%水溶液对石蕊呈酸性 (Ph 值约 3.7)。加热至 70~73℃失去 3 分子水，至 80~123℃失去 6 分子水，至 156℃以上转变成碱式硫酸铁</p> | | |
| | 主要用途 | 用于制铁盐、氧化铁颜料、媒染剂、净水剂、防腐剂、消毒剂等 | | |
| 毒理学资料 | <p>健康危害：对呼吸道有刺激性，吸入引起咳嗽和气短。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激性。误服引起虚弱、腹痛、恶心、便血、肺及肝受损、休克、昏迷等，严重者可致死。</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。</p> <p>燃爆危险：该品不燃，具刺激性。</p> <p>毒理学数据：(LD₅₀) (小鼠，经口) 1520mg/kg。</p> | | | |

(2) 氢氧化钙

氢氧化钙的产品别名为消石灰；熟石灰，分子式 Ca(OH)₂，分子量 74.09，产品主要用于制漂白粉，硬水软化剂和自来水消毒澄清剂及建筑业等。毒性防

护：其粉尘或悬浮液滴对粘膜有刺激作用，能引起喷嚏和咳嗽，和碱一样能使脂肪皂化，从皮肤吸收水分、溶解蛋白质、刺激及腐蚀组织。吸入石灰粉尘可能引起肺炎。最高容许浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。当吸入石灰粉尘时，可吸进水蒸气、可待因及犹奥宁，在胸廓处涂芥末膏；当落入眼内时，可用流水尽快冲洗，再用 5% 氯化铵溶液或 0.01% $\text{CaNa}_2\text{-EDTA}$ 溶液冲洗，然后将 0.5% 地卡因溶液滴入。工作时应注意保护呼吸器官，穿戴用防尘纤维制的工作服、手套、密闭防尘眼镜，并涂含油脂的软膏，以防止粉尘吸入。包装储运：用内衬聚乙烯塑料薄膜袋的塑料编织袋包装，每袋净重 25kg。应贮存在干燥的库房中。严防潮湿。避免与酸类物质共贮混运。运输时要防雨淋。失火时，可用水，砂土或一般灭火器扑救。物化性质：细腻的白色粉末，相对密度 2.24，加热至 580°C 脱水成氧化钙，在空气中吸收二氧化碳而成碳酸钙，溶于酸、铵盐、甘油，难溶于水，不溶于醇，有强碱性，对皮肤、织物有腐蚀作用。

(3) PAM

聚丙烯酰胺 (PAM) 易溶于水，几乎不溶于有机溶剂，在中性和碱性介质中呈高聚合物电解质的特征，对盐类电解质敏感，与高价金属离子能交联成不溶性的凝胶体，由于其分子链极性基团，它可通过吸附污水中悬浮的固体粒子，使粒子间架桥或通过电荷中和使粒子凝聚形成大的絮凝物。所以，它可加速悬浮液中粒子的沉降，有非常明显的加快溶液澄清，促进过滤等效果。

3.4.6.3 主要生产设备

项目主要生产设备详见下表：

表 3.4.6-7 废液物化处理生产设备清单

| 序号 | 废液类型 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 |
|----|------|----------|---|----|----|
| 1 | 含镍废液 | 配药槽 | $V=8\text{m}^3$, 钢混结构, 防腐处理, 带搅拌 | 2 | 个 |
| 2 | | 反应池 | $V=18\text{m}^3$, 钢混结构, 防腐处理, 带搅拌 | 2 | 个 |
| 3 | | 沉淀池 | $V=48\text{m}^3$, 钢混结构, 防腐处理 | 2 | 个 |
| 4 | | 压滤机 | 过滤面积 60m^2 | 2 | 台 |
| 5 | | PAM 加药系统 | 药剂输送泵, $Q=0.5\text{m}^3/\text{h}, H=15\text{m}$ | 1 | 套 |
| 6 | | 澄清罐 | $V=10\text{m}^3$, 钢混结构, 防腐处理, 带搅拌 | 1 | 个 |
| 7 | | 芬顿氧化反应罐 | $V=6\text{m}^3$, 玻璃钢, 带搅拌 | 1 | 个 |

| 序号 | 废液类型 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 |
|----|------|------------------|--|----|----|
| 8 | | 有机废液进料泵 | Q=3m ³ | 4 | 台 |
| 9 | | PAM 高位槽 | V=3m ³ , 玻璃钢 | 1 | 个 |
| 10 | | 硫酸高位槽 | V=3m ³ , 玻璃钢 | 1 | 个 |
| 11 | | 双氧水高位槽 | V=3m ³ , 玻璃钢 | 1 | 个 |
| 12 | | 硫酸铁溶液高位槽 | V=3m ³ , 玻璃钢 | 1 | 个 |
| 13 | | 废水进料泵 | Q=3m ³ | 2 | 台 |
| 14 | | 尾气吸收装置(含喷淋塔、风机等) | 风量: 15000Nm ³ /h | 1 | 套 |
| 1 | 废酸废碱 | 过滤器 | 篮式, 30 目; PP 过滤芯 | 1 | 个 |
| 2 | | 卸料泵 | Q=15m ³ /h , 酸碱, 耐腐蚀, 气动隔膜泵 | 1 | 台 |
| 3 | | 重金属废液罐 | 有效容积 100m ³ , FRP 材质, 平底罐 | 2 | 个 |
| 4 | | 重金属废液输送泵 | Q=12m ³ /h , 耐酸碱, 耐腐蚀, 气动隔膜泵 | 2 | 台 |
| 5 | | 过滤器 | 篮式, 10 目, PP 过滤芯 | 2 | 个 |
| 6 | | 重金属废液进料泵 | Q=25m ³ /h , | 2 | 台 |
| 7 | | 板框压滤机 | 过滤面积 40 m ² , 高压聚丙烯隔膜压滤机 | 1 | 套 |
| 8 | | 过滤器 | 篮式, 30 目, PP 过滤芯 | 2 | 个 |
| 9 | | 卸料泵 (卸酸) | Q=15m ³ /h, 耐; 酸碱, 耐腐蚀, 气动隔膜泵 | 2 | 台 |
| 10 | | 过滤器 | 篮式, 30 目 | 1 | 个 |
| 11 | | 卸料泵 (卸碱) | Q=10m ³ /h | 2 | 台 |
| 12 | | 废酸罐 | 有效容积 30m ³ , FRP 材质 | 1 | 个 |
| 13 | | 废碱罐 | 有效容积 30m ³ , FRP 材质 | 1 | 个 |
| 14 | | 过滤器 | 篮式, 10 目 | 1 | 个 |
| 15 | | 废酸输送泵 | Q=25m ³ /h | 1 | 台 |
| 16 | | 过滤器 | 篮式, 10 目 | 2 | 个 |
| 17 | | 废碱输送泵 | Q=15m ³ /h | 1 | 台 |
| 18 | | 废酸碱进料泵 | Q=15m ³ /h | 2 | 台 |
| 19 | | 中和沉淀罐 | 有效容积: 15m ³ | 1 | 台 |
| 20 | | 沉淀物输送泵 | 螺杆泵, Q=10m ³ /h | 1 | 台 |
| 21 | | 清液提升泵 | Q=2m ³ /h | 2 | 台 |
| 22 | | PAC 加药系统 | PAC 输送泵 Q=0.5m ³ /h, H=20m | 2 | 套 |
| 23 | | PAM 加药系统 | PAM 输送泵 Q=0.5m ³ /h, H=20m | | 套 |
| 24 | | 20% 硫酸罐 | 有效体积 200 m ³ | | 台 |

| 序号 | 废液类型 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 单位 |
|----|------|----------|----------------------------------|----|----|
| 25 | | 30%液碱卸料泵 | Q=20m ³ /h | | 台 |
| 26 | | 30%液碱罐 | 有效容积 100m ³ ,SS304 材质 | | 个 |
| 27 | | 30%液碱输送泵 | Q=2.5m ³ /h | | 台 |
| 28 | | 多效联合蒸发器 | 处理量 100t/d | | 套 |
| 29 | | 硫化钠溶液高位槽 | V=30m ³ | | 个 |
| 30 | | 硫酸钠溶液卸料泵 | Q=20m ³ /h | | 台 |
| 31 | | 石灰乳加料泵 | Q=10m ³ /h | | 台 |

3.4.6.4 含镍废液生产工艺及产污环节

1、过滤

含镍废液经原液储罐进入过滤器，除杂。过滤除杂产生少量固体杂质（S4-1）可能含有少量的镍，

2、离子交换

经过滤后的浸液进入离子交换树脂，金属离子镍被吸附。离子交换出水暂存于储罐；向载有镍离子的交换树脂通入经稀释后的硫酸进行冲洗，树脂上的镍以硫酸镍形式被洗脱，成为硫酸镍产品（液态）。离子交换树脂系统采用两用（串联）一备的方式进行金属吸附，确保含镍废液中的重金属能得到较完全的吸附。

3、氧化/沉淀

离子交换出水经储罐进入氧化反应釜进行 Fenton 氧化/沉淀处理，进一步降低废液中的镍含量

4、压滤

氧化/沉淀后的反应液经过压滤机压滤。压滤处理后的滤液暂存于滤液储罐中，之后进入废酸废碱车间统一处理，滤渣进入重金属冶炼车间。

5、离子交换树脂再生

对载有氢离子的离子交换树脂采用氢氧化钠进行反洗，树脂上的氢离子被钠离子取代，反应生成的水进入离子交换出水储罐内。离子交换树脂经反洗后再生，循环使用，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。

项目废液物化处理产污类型及治理措施详见表 4.4-5。

表 3.4.6-8 废液物化处理产污环节分析

| 污染因素 | 编号 | 工序 | 污染物类型 | 治理措施 | 排放去向 |
|------|------|----------------|-------|----------|------|
| 废水 | W4-1 | (含镍废液物化处理)蒸发浓缩 | COD | 废酸废碱物化车间 | 达标排放 |
| 固体废物 | S4-1 | (含镍废水物化处理)蒸发浓缩 | 含镍盐泥 | 重金属污泥车间 | — |

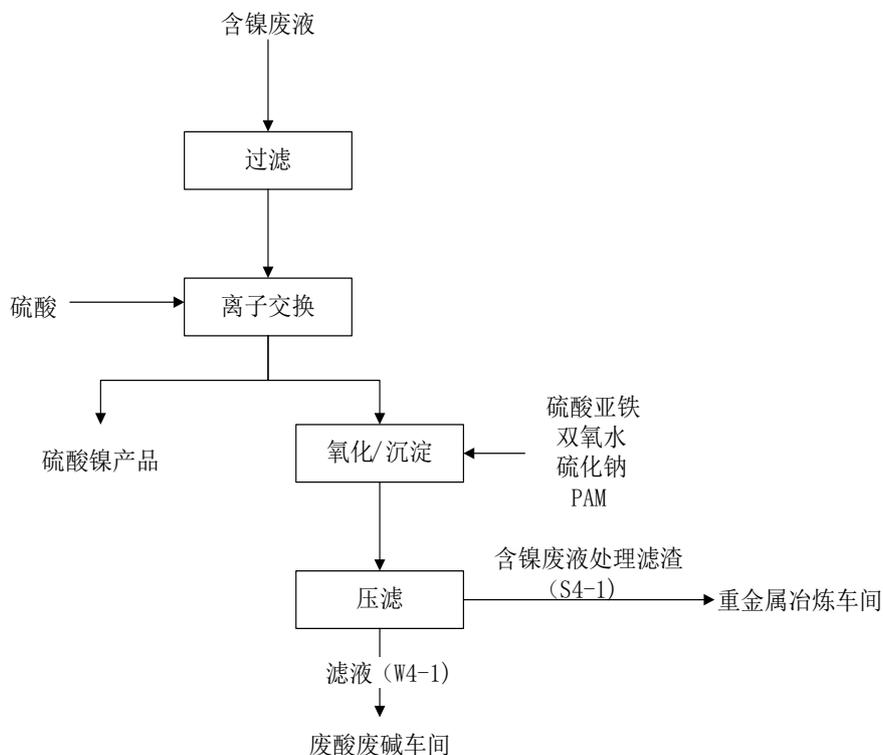


图 3.4.6-1 含镍废液处理线工艺流程和产物环节图

表 3.4.6-9 含镍废液处理物料平衡和水平衡表

| 项目 | 物料名称 | 物料量 | | 水 | | 镍 | |
|----|----------|----------|------|---------|----|-----|--|
| | | t | % | t | % | t | |
| 投入 | 含镍废液 | 2000 | 90 | 1800 | 5 | 100 | |
| | 片碱(氢氧化钠) | 168 | — | — | — | — | |
| | 98%硫酸 | 184 | 2 | 3.68 | — | — | |
| | PAM | 0.008 | — | — | — | — | |
| | 30%双氧水 | 80 | 70 | 56 | — | — | |
| | 硫化钠 | 4.8 | — | — | — | — | |
| | 硫酸亚铁 | 44 | — | — | — | — | |
| | 合计 | 2480.808 | — | 1859.68 | — | 100 | |
| | 含镍废液处理滤渣 | 526.808 | 37.9 | 199.68 | 19 | 100 | |
| | 含镍废液处理滤液 | 1954 | 85 | 1660 | — | — | |
| | 合计 | 2480.808 | — | 1859.68 | — | 100 | |

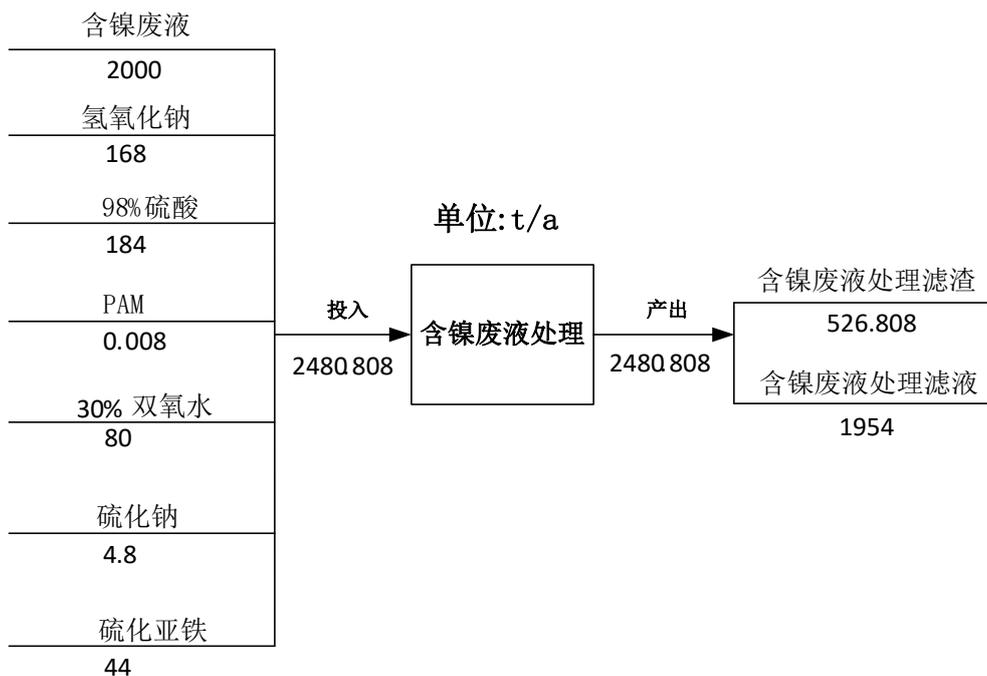


图 3.4.6-2 含镍废液处理物料平衡图 单位: t/a

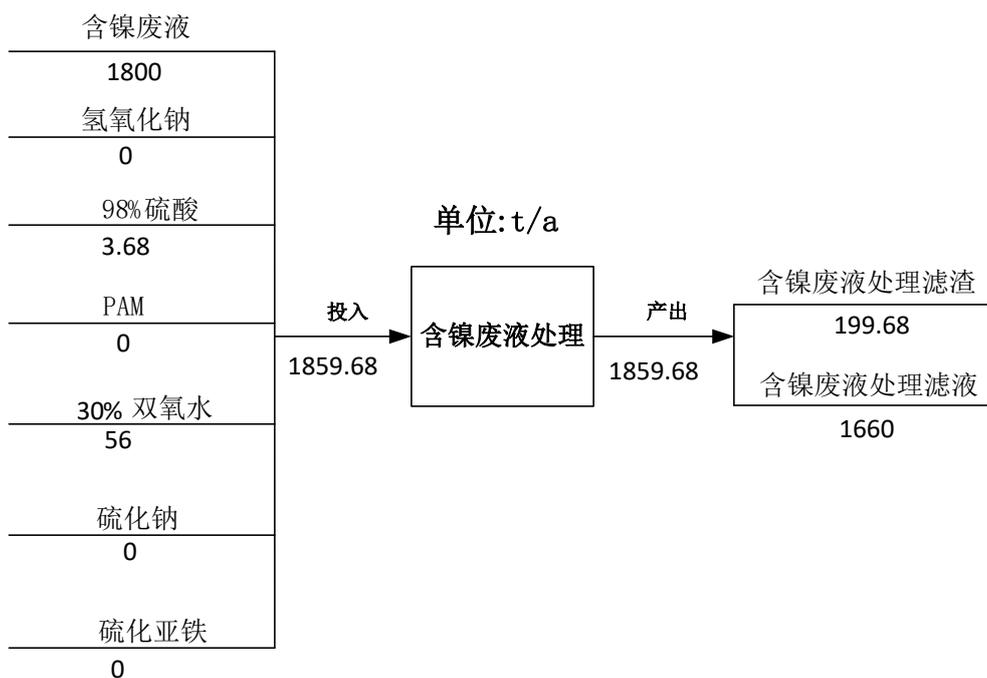


图 3.4.6-3 含镍废液处理水平衡图 单位: t/a

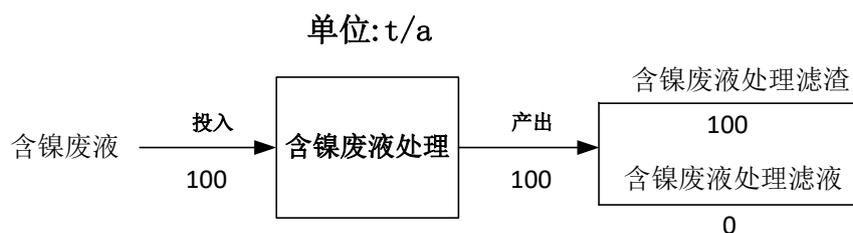


图 3.4.6-4 含镍液废液处理镍平衡图 单位: t/a

3.4.6.5 废酸、废碱及其他无机废液的处理

将外部接收的废酸、废碱、其他无机废液（包括 HW17 和 HW22 铜含量低于 1g/L 的废液）分别收集至废酸、废碱液储罐、无机废液储罐；处理工艺采用酸碱中和，混凝沉淀法，本着“以废治废”的原则。

（1）中和沉淀

先开启废酸输送泵将废酸输送至中和反应槽，液位满足时开启搅拌机搅拌，接着加入废碱，废碱量不够时，采用石灰乳或液碱补充中和废酸，通过测试 pH，调节反应体系的 pH 值为 8~9 范围，加入 PAC、PAM 进行化学混凝沉淀处理，废液中大部分金属离子沉淀下来。

（2）压滤沉淀

反应完成后泵入无机压滤系统污泥进行污泥压滤，压滤后产生的重金属污泥进入重金属冶炼车间，滤液泵入蒸发浓缩系统，馏出液送污水处理车间。

（3）滤液（高盐废水）蒸发浓缩处理工艺说明

高盐废水经“三效蒸发器”蒸发浓缩处理，馏出液送污水处理车间，盐泥外委处理。

三效蒸发器：

蒸发就是用加热的方法，将含有不挥发性溶质的溶液加热至沸腾状况，使部分溶剂汽化并被移除，从而提高溶剂中溶质浓度的单元操作；三效蒸发即将第一个蒸发器产生的二次蒸汽再次当作加热源，引入另一个蒸发器，只要控制蒸发器内的压力和溶液沸点，使其适当降低，则可利用第一个蒸发器产生的二次蒸汽进行加热。此时，第一个蒸发器的冷凝处就是第二个蒸发器的加热处。这就是多效蒸发原理。每个蒸发器称为一效，通入生蒸汽的蒸发器为第一效，并由二次蒸汽通入方向依次为第二效、第三效等。

强制循环蒸发器特点：

- ⊕ 强制循环蒸发溶液在设备内的循环主要依靠外加动力所产生的强制流动。
- ⊕ 循环速度一般可达 1.0~3.5 米/秒，传热效率和生产能力较大。
- ⊕ 原料液由循环泵自下而上打入，沿加热室的管内向上流动。
- ⊕ 蒸汽和液沫混合物进入蒸发室后分开，蒸气由上部排出，流体受阻落下，经圆锥形底部被循环泵吸入，再进入加热管，继续循环。

它的加热室有卧式和立式两种结构，液体循环速度大小由泵调节。液体在加热管内的循环流速通常在 1.2~3.0 米/秒范围之内（当悬浮液中晶粒多,所用管材硬度低，液体粘度较大时，选用低值），加热管可以是立式单程、立式双程、卧式单程、卧式双程，后两者设备总高较小但管子不易清洗且易磨损管壁。因此在本方案采用立式单程加热器。

料液在外力的作用下以高的流速运行时，就降低了结垢速率，增强了料液的湍流状态，同时在出口端保证一定量的压头，可以达到防止换热器内结晶的目的。

综上所述，强制循环蒸发器具有以下优点：

- ⊕ 抗盐析
- ⊕ 抗结垢
- ⊕ 适应性强
- ⊕ 易于清洗等优点

适用于易结垢液体，高粘度液体，多作为多效蒸发装置的高浓缩器，该蒸发器非常适用于盐溶液的结晶蒸发器。

蒸发器蒸发最后的浓缩盐泥含有众多盐分，交由危废处置单位进行处置。

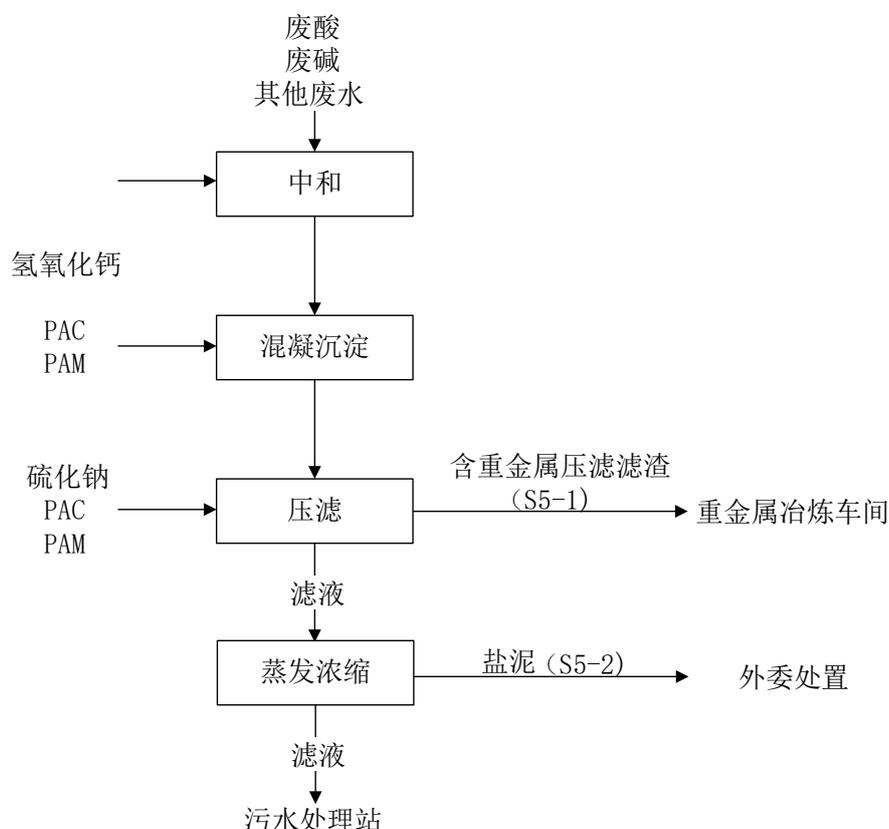


图 3.4.6-5 无机废液处理工艺流程及产污环节图

废酸废碱物化车间物料平衡如下表所示。

表 3.4.6-10 废酸、废碱废液处理物料平衡和水平衡表

| 项目 | 物料名称 | 物料量 (t) | 含水 (%) | 水 (t) |
|----|--------------|-----------|--------|-----------|
| 投入 | 废碱 | 3000 | 96 | 2880 |
| | 废酸 | 10000 | 96 | 9600 |
| | 低浓度含铜废液 | 2000 | 94 | 1880 |
| | 30%硫化钠 | 1868.3322 | 70 | 1307.83 |
| | 10%石灰乳 | 4490 | 90 | 4041 |
| | 10%PAC | 111.06 | 90 | 99.95 |
| | 0.1%PAM | 1332.66 | 99.9 | 1331.33 |
| | 重金属车间废水 | 16963.2 | 100 | 16963.2 |
| | 退锡车间废水 | 3118.1 | 88.26 | 2752 |
| | 含铜蚀刻液车间废液 | 3600 | 90 | 3240 |
| | 含镍废液处理滤液 | 1954 | 85 | 1660 |
| | 洗车废水 | 1080 | 100 | 1080 |
| | 车间地面冲洗废水 | 3600.45 | 100 | 3600.45 |
| | 实验室废水 | 1350 | 100 | 1350 |
| | 化学反应生成水 | | | 622.784 |
| | 合计 | 54467.802 | | 52408.544 |
| 产出 | 物化处理废水 | 53785.2 | 97.19 | 52274.544 |
| | 含重金属压滤滤渣 | 256 | 20 | 51 |
| | 盐泥 | 426.5998 | 20 | 83 |
| | 氯化氢废气 (G1-7) | 0.0024 | | |
| | 小计 | 54467.802 | | 52408.544 |

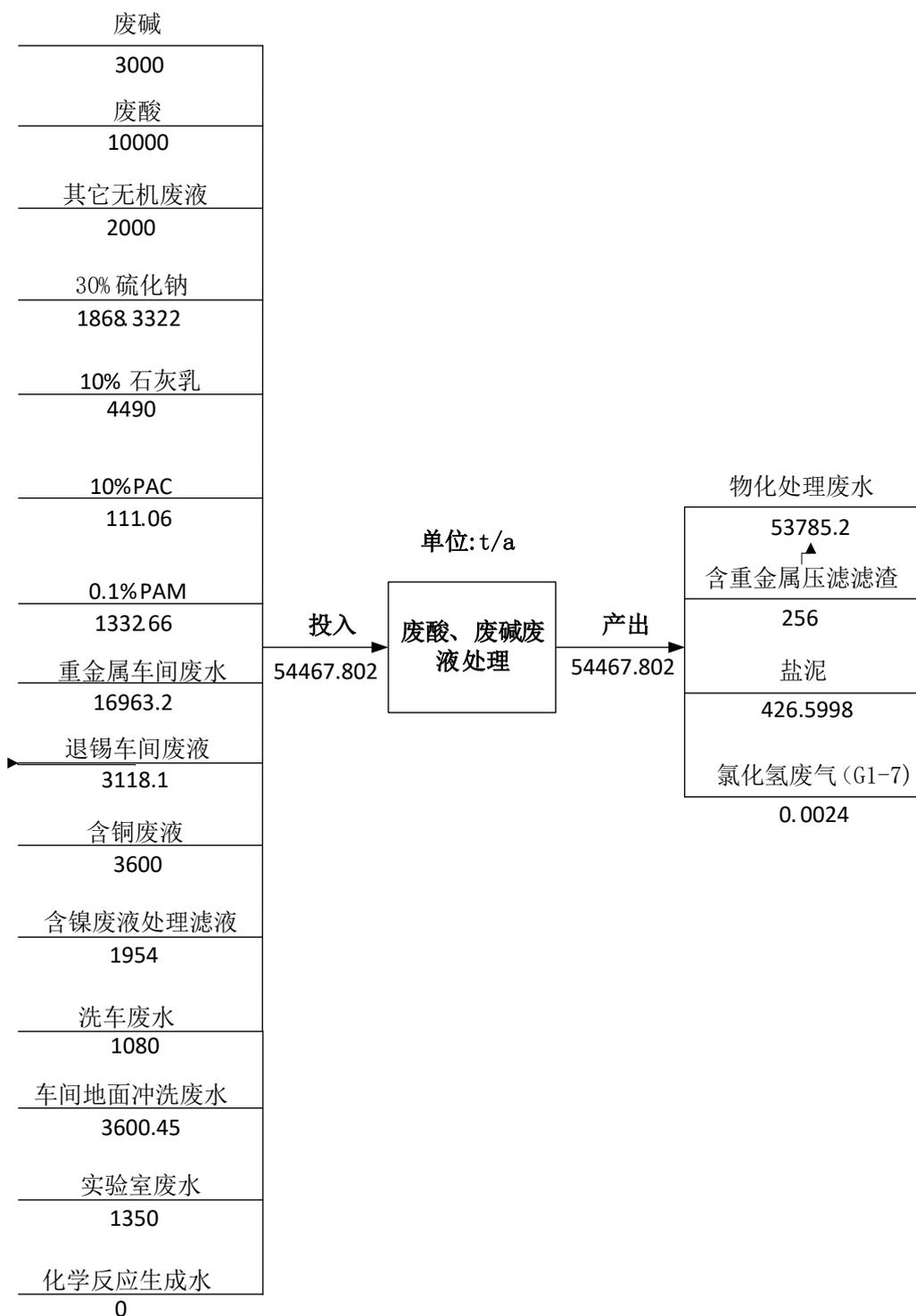


图 3.4.6-6 废酸、废碱废液处理物料平衡图 单位: t/a

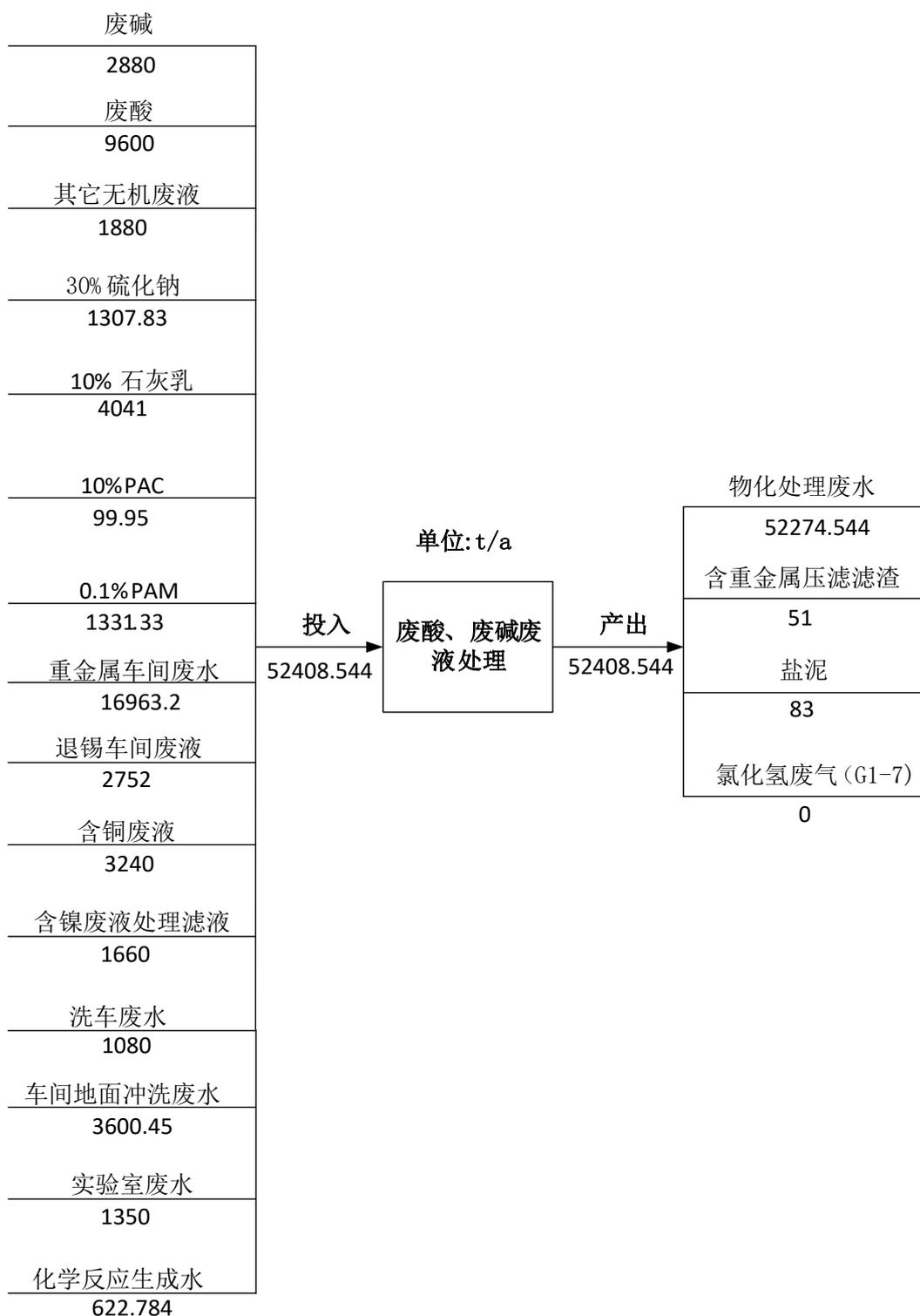


图 3.4.6-7 废酸、废碱废液处理水平衡图 单位: t/a

项目废液物化处理产污类型及治理措施详见表 4.4-5。

表 3.4.6-11 废液物化处理产污环节分析

| 污染因素 | 编号 | 工序 | 污染物类型 | 治理措施 | 排放去向 |
|------|------|----------------|---------------|---------|-------|
| 废气 | G5-1 | (酸碱废液物化处理)反应罐 | 酸性废气 (HCl) | 碱洗+除雾 | 7#排气筒 |
| 废水 | W5-1 | (酸碱废液物化处理)蒸发浓缩 | COD | 废水处理站 | 达标排放 |
| 固体废物 | S5-1 | (酸碱废液物化处理)压滤 | 含重金属污泥 | 重金属污泥车间 | — |
| | S5-2 | (酸碱废液物化处理)蒸发浓缩 | 盐泥 | 外委处置 | |

3.4.6.6 主要污染物的产生与处理

1、废水

项目物化处理车间对各类废液进行物化处理，通过物料平衡可以看出，物化车间处理系统出水进入废水综合处理系统的废水量为 179.28m³/d，53785.2m³/a。

2、废气

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，除了含铬废液投加浓度为 50%的硫酸外，其余浓度均为 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，厂房高度适宜，无需专门的废气处理设施。废水的生化处理过程会产生一些生物代谢性废气，如甲烷、二氧化碳等，但产生量不大，考虑到生化处理设施一般设在露天环境，通风良好，无需废气处理措施。

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 废气(G1-5)外溢。

酸碱废液物化处理过程产生的 HCl 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 HCl 废气引至酸雾废气处理装置处理达标后通过 15m 高的排气筒排放（15#排气筒），处理效率取 80%。

根据《环境统计手册》计算酸液蒸发量，公式同 4.3.2.8 小节酸气排放量计算公式，参数取值及计算结果如下表所示。

表 3.4.6-12 物化处理酸雾废气产生量计算一览表

| 污染工序/污染物 | | 分子量 M(g/mol) | 溶液浓度 (%) | 液体温度 T(°C) | 空气流速 V(m/s) | 饱和蒸汽分压 P(mmHg) | 表面积 F(m ²) | 产生总量 (kg/h) | 其中集中处理 量(kg/h) | 其中无组织排放 量(kg/h) |
|----------|-----|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------------|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| 中和G5-1 | HCl | 36.5 | 10 | 25 | 0.5 | 0.0067 | 5 | 0.001 | 0.00087 | 0.000045 |

表 3.4.6-13 物化处理酸雾废气产生量计算一览表

| 污染工序 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 产生总量 (t/a) | 有组织集中处理量 | | | | | | 无组织排放量 | |
|-------------|-----|----------------------------|---------------|--------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------------------|----------------|--------------|----------------|
| | | | | 产生量 (t/a) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 排放速率 (kg/h) |
| 预处理 G5-1 | HCl | 3000 | 0.0024 | 0.00216 | 0.3 | 0.0009 | 0.000432 | 0.00018 | 0.00018 | 0.00024 | 0.0001 |

3、固体废物

通过物料平衡可以看出，各物化处理产生的固体废物包括过滤污泥和蒸发盐泥，统计结果如下表所示。

表 3.4.6-14 物化处理固废的产生及排放情况一览表

| 物化处理类别 | 固废名称 | 产污工序 | 废物类别 | 主要成分 | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 处置方式 |
|----------|----------|------|------|----------|-----------|-----------|---------|
| 含镍废水物化处理 | 含镍废液处理滤渣 | 过滤除杂 | HW17 | 悬浮物、含镍污泥 | 54 | 0 | 重金属污泥车间 |
| 酸碱废液物化处理 | 含重金属压滤滤渣 | 压滤 | HW49 | 重金属氢氧化物 | 256 | 0 | 重金属污泥车间 |
| | 含不溶物压滤滤渣 | 蒸发浓缩 | HW49 | 盐泥 | 426.5998 | 0 | 外委处置 |

4、噪声

废液处理车间噪声主要来自工艺生产过程中的罗茨鼓风机、搅拌器和电动泵。其中的罗茨鼓风机功率较小，且选用低噪声产品，噪音小于 65 分贝，可进一步采取消音、隔音措施，使噪音小于 60 分贝。

3.4.7 总平衡分析

3.4.7.1 总物料平衡分析

项目总物料平衡表见下表

表 3.4.7-1 项目总物料平衡表

| 车间 | 投入 | | 产出 | | |
|------------|----------|-----------|--------|---------------|----------|
| | 项目 | 数量 (t/a) | 项目 | | 数量 (t/a) |
| 重金属污泥资源化利用 | 重金属污泥 | 50000 | 产品 | 黑铜 | 965 |
| | 焦炭 | 5261 | | 冰铜 | 2734 |
| | 赤铁矿 | 5021.25 | 外排废气 | 外排烘干废气 | 198892 |
| | 石英石 | 2586.5 | | 外排富氧侧吹炉废气 | 79981.68 |
| | 天然气 | 3787.75 | | 辅料料斗粉尘 | 0.34 |
| | 90%氧气 | 13408.75 | | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 0.98 |
| | 空气 | 215548.25 | | 干泥出料、干泥仓、料斗粉尘 | 0.44 |
| | 尿素 | 22.5 | 固废 | 水淬渣 | 13515.18 |
| | 石灰石 | 67.5 | | 脱硫渣 | 718 |
| | 活性炭粉 | 9 | | 灰尘 | 397 |
| | 配药用水 | 22.5 | | | |
| | 湿法脱硫用水 | 182.25 | 损耗水+蒸汽 | 39328.43 | |
| | 急冷塔用水 | 10980 | | | |
| | 软化水 | 22374 | | | |
| 炉渣冷却用水 | 7875 | | | | |
| 退锡废液资源化利用 | 退锡废液 | 5000 | 产品 | 氢氧化锡 | 509 |
| | 片碱（氢氧化钠） | 402 | | 硝酸钠 | 473 |
| | 硫化钠 | 24 | | 氨水 | 1216 |
| | PAM | 0.1 | 固废 | 含重金属滤渣 | 110 |
| 含铜蚀刻液资源化 | 碱性蚀刻液 | 4000 | 产品 | 碱式氯化铜 | 1000 |
| | 酸性蚀刻液 | 16000 | | 五水硫酸铜 | 5637 |

| | | | | | |
|--------------|----------|-----------|----|----------|-----------|
| 利用 | 双氧水 | 234 | | 氯化铵 | 4000 |
| | 除砷剂 | 17 | 固废 | 重金属污泥 | 280 |
| | 0.1%PAM | 500 | 废水 | 馏出液 | 10067.614 |
| | 20%氨水 | 2500 | 废气 | 碱性废气 | 0.0075 |
| | 98%硫酸 | 1334 | | 酸性废气 | 0.379 |
| 含镍废液 物化处理 | 含镍废液 | 2000 | 固废 | 含镍废液处理滤渣 | 526.808 |
| | 片碱（氢氧化钠） | 168 | | | |
| | 98%硫酸 | 184 | / | / | / |
| | PAM | 0.008 | / | / | / |
| | 30%双氧水 | 80 | / | / | / |
| | 硫化钠 | 4.8 | / | / | / |
| | 硫酸亚铁 | 44 | / | / | / |
| 废酸废碱 物化处理 | 废碱 | 3000 | 废水 | 物化处理废水 | 53785.2 |
| | 废酸 | 10000 | 固废 | 含重金属压滤滤渣 | 256 |
| | 低浓度含铜废液 | 2000 | | 盐泥 | 426.5998 |
| | 30%硫化钠 | 1868.3322 | 废气 | 氯化氢废气 | 0.0024 |
| | 10%石灰乳 | 4490 | / | / | / |
| | 10%PAC | 111.06 | / | / | / |
| | 0.1%PAM | 1332.66 | / | / | / |
| | 洗车废水 | 1080 | / | / | / |
| | 车间地面冲洗废水 | 3600.45 | / | / | / |
| | 实验室废水 | 1350 | / | / | / |
| 合计 | | 414820.7 | | | 414820.7 |

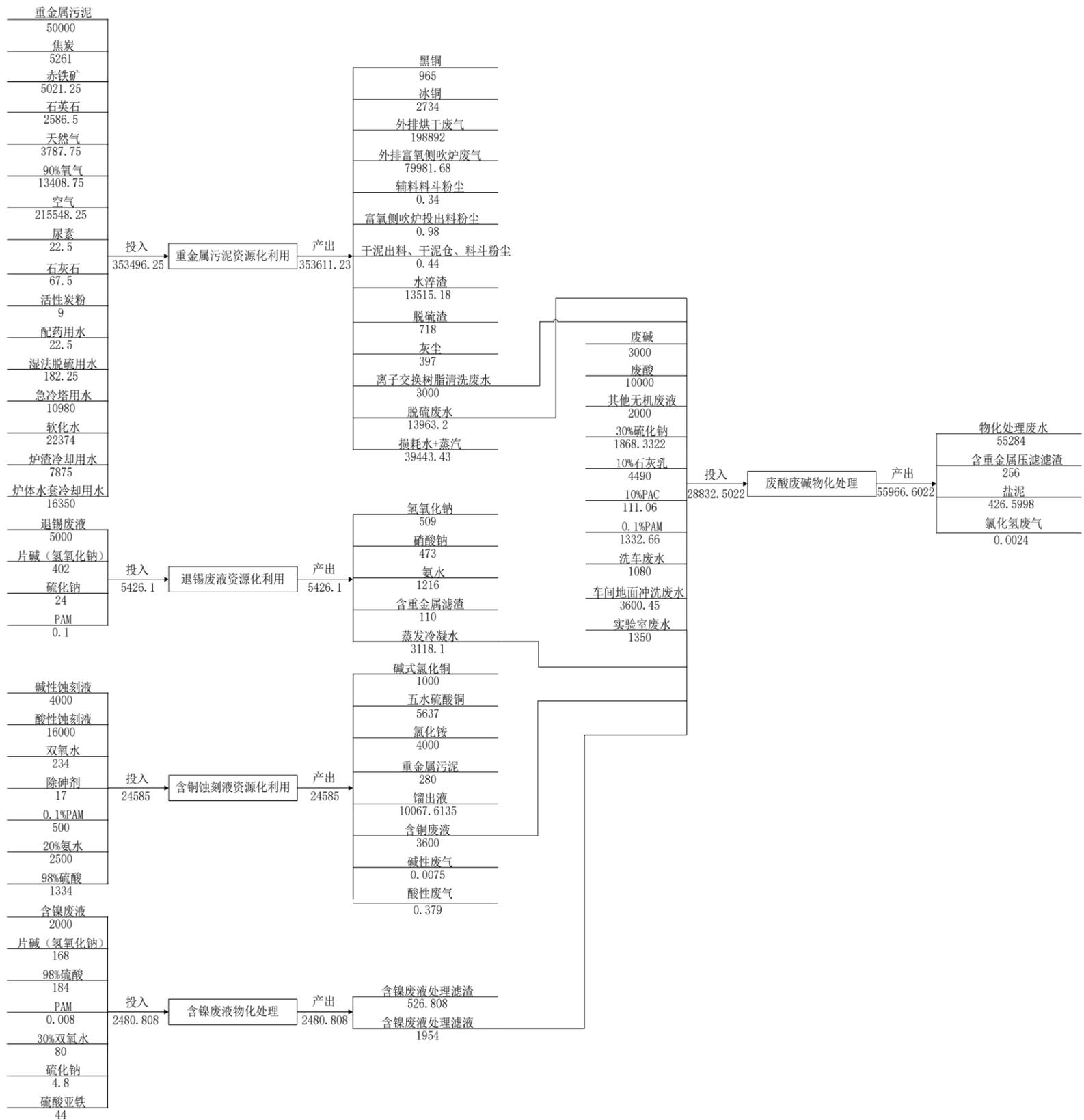


图 3.4.7-1 总物料平衡图 单位: t/a

3.4.7.2 水平衡分析

项目水平衡表见下表。

表 3.4.7-2 重金属污泥车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|---------|------|----------|----------|----|----------|----------|------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 重金属污泥车间 | 物料带入 | 116.8 | 35040 | 空气 | 107.3 | 32190 | |
| | 新鲜水 | 106.6 | 31980 | 固废 | 0.3 | 90 | |
| | 回用水 | 56.54 | 16963.2 | 损耗 | 115.8 | 34740 | |
| | | | | 废水 | 56.54 | 16963.2 | 物化车间 |
| 合计 | | 279.94 | 83983.2 | | 279.94 | 83983.2 | |

表 3.4.7-3 退锡废液车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|--------|------|----------|----------|------|----------|----------|------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 退锡废液车间 | 物料带入 | 11.67 | 3500 | 产品带出 | 2.33 | 698 | |
| | | | | 固废 | 0.17 | 50 | |
| | | | | 废水 | 9.17 | 2752 | 物化车间 |
| 合计 | | 11.67 | 3500 | | 11.67 | 3500 | |

表 3.4.7-4 含铜蚀刻液车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|---------|------|----------|----------|------|----------|----------|-------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 含铜蚀刻液车间 | 物料带入 | 50.32 | 15096.38 | 产品带出 | 6.74 | 2022.95 | |
| | | | | 固废 | 0.33 | 98 | |
| | | | | 馏出液 | 32.45 | 9735.43 | 污水处理站 |
| | | | | 含铜废液 | 10.80 | 3240 | 物化车间 |
| 合计 | | 50.32 | 15096.38 | | 50.32 | 15096.38 | |

表 3.4.7-5 含镍废液车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|--------|------|----------|----------|----|----------|----------|------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 含镍废液车间 | 物料带入 | 6.20 | 1859.68 | 固废 | 0.67 | 199.68 | |
| | | | | 废水 | 5.53 | 1660 | 物化车间 |
| 合计 | | 6.20 | 1859.68 | | 6.20 | 1859.68 | |

表 3.4.7-6 其他公用辅助废水水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|----|----|----------|----------|----|----------|----------|------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 洗车 | 用水 | 4 | 1200 | 废水 | 3.6 | 1080 | 物化车间 |
| | | | | 损耗 | 0.4 | 120 | |

| | | | | | | | |
|------------|----|-------|--------|----|-------|---------|------|
| 合计 | | 4 | 1200 | | 4 | 1200 | |
| 车间地面 冲洗 | 用水 | 13.34 | 4000.5 | 废水 | 12 | 3600.45 | 物化车间 |
| | | | | 损耗 | 1.34 | 400.05 | |
| 合计 | | 13.34 | 4000.5 | | 13.34 | 4000.5 | |
| 实验室 | 用水 | 5 | 1500 | 废水 | 4.5 | 1350 | 物化车间 |
| | | | | 损耗 | 0.5 | 150 | |
| 合计 | | 5 | 1500 | | 5 | 1500 | |

表 3.4.7-7 物化车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 物化 车间 | 物料带入 | 70.47 | 21140.11 | 固废 | 0.45 | 134 | |
| | 重金属污泥车间 | 56.54 | 16963.2 | 废水 | 174.25 | 52274.544 | 废水处理站 |
| | 退锡废液车间 | 9.17 | 2752 | | | | |
| | 含铜蚀刻液车间 | 10.80 | 3240 | | | | |
| | 含镍废液车间 | 5.53 | 1660 | | | | |
| | 洗车废水 | 3.60 | 1080 | | | | |
| | 车间地面冲洗废水 | 12.00 | 3600.45 | | | | |
| | 实验室废水 | 4.50 | 1350 | | | | |
| | 化学反应生成水 | 2.08 | 622.784 | | | | |
| | 合计 | | 174.70 | 52408.544 | | 174.70 | 52408.544 |

表 3.4.7-8 全厂车间水平衡表

| 车间 | 投入 | | | 产出 | | | 去向 |
|-------------|------|----------|----------|------|----------|----------|-----------|
| | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | 项目 | 数量 (t/d) | 数量 (t/a) | |
| 重金属污 泥车间 | 物料带入 | 116.8 | 35040 | 空气 | 107.3 | 32190 | |
| | 新鲜水 | 106.6 | 31980 | 固废 | 0.3 | 90 | |
| | 回用水 | 56.54 | 16963.2 | 损耗 | 115.8 | 34740 | |
| 退锡废液 车间 | 物料带入 | 11.67 | 3500 | 产品带出 | 2.33 | 698 | |
| | | | | 固废 | 0.17 | 50 | |
| 含铜蚀刻 液车间 | 物料带入 | 50.32 | 15096.38 | 产品带出 | 6.74 | 2022.95 | |
| | | | | 固废 | 0.33 | 98 | |
| | | | | 馏出液 | 32.45 | 9735.43 | 污水 处理站 |
| 含镍废液 车间 | 物料带入 | 6.20 | 1859.68 | 固废 | 0.67 | 199.68 | |
| 洗车 | 用水 | 4.00 | 1200 | 损耗 | 0.40 | 120 | |
| 车间地面 冲洗 | 用水 | 13.34 | 4000.5 | 损耗 | 1.33 | 400.05 | |
| 实验室 | 用水 | 5.00 | 1500 | 损耗 | 0.50 | 150 | |

| | | | | | | | |
|------|---------|--------|------------|----|--------|------------|-------|
| 物化车间 | 物料带入 | 70.47 | 21140.11 | 固废 | 0.45 | 134 | |
| | 化学反应生成水 | 2.08 | 622.784 | 废水 | 174.25 | 52274.544 | 污水处理站 |
| 生活办公 | 用水 | 8.00 | 2400 | 损耗 | 0.80 | 240 | |
| | | | | 废水 | 7.20 | 2160 | 三级化粪池 |
| 绿化用水 | 绿化用水 | 8.13 | 2438.8 | 损耗 | 8.13 | 2438.8 | |
| 合计 | | 459.15 | 137741.454 | | 459.15 | 137741.454 | |

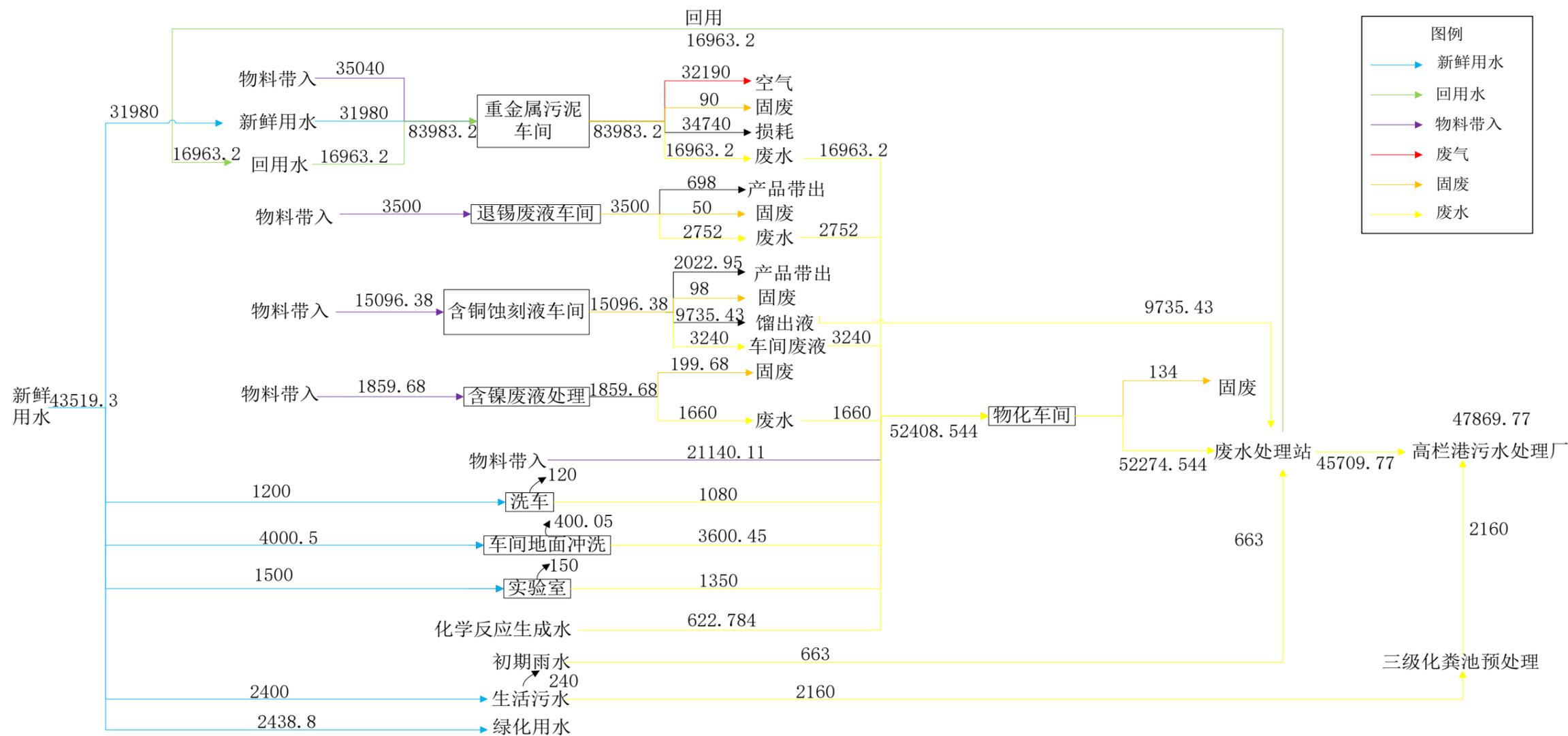


图 3.4.7-1 水平衡总图 单位: t/a

3.5 运营期污染源分析

3.5.1 大气污染源分析

本项目废气源包括工艺集中废气、仓储设施废气以及无组织排放废气。

其中工艺集中废气包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气、富氧侧吹炉废气、富氧侧吹炉投出料粉尘，重金属污泥原料车间的辅料料斗粉尘，综合利用车间的酸性废气、碱性废气，物化车间的酸性废气，实验室废气，备用发电机废气。

仓储设施废气包括综合车间储罐废气和物化车间储罐废气，以无组织形式排放。

重金属污泥冶炼车间、综合利用车间和物化车间未完全收集的废气则以无组织形式排放。

3.5.1.1 有组织工艺集中排放废气

1、备用发电机尾气

项目设有 1 台 880KW 备用发电机作为备用电源，当外电源停电时，柴油发电机自动起动向消防及重要负荷供电。根据调查，项目所在地供电稳定，极少出现停电。备用发电机每个月进行保养 1 次，每次保养约 10min。柴油发电机保养时采用含硫量小于 0.2% 的 0#柴油作燃料，用柴油发电机的耗油量按 206g/kW.h 计，则 1 台 880KW 备用发电机保养需柴油 0.36t。备用发电机废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，收集经 1 套碱液喷淋塔处理后由 1 条 15m 排气筒高空排放，达到《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。

项目备用发电机废气污染物产生与排放情况见下表：

表 3.5.1-1 项目备用发电机废气排放情况表

| 污染物 | 风量 Nm ³ /h | 产生情况 | | | 排放情况 | | | 排放标准 | |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|---------------------------|--------------|
| | | 产生浓度 mg/m ³ | 产生速率 Kg/h | 产生量 kg/a | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 Kg/h | 排放量 kg/a | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 Kg/h |
| 颗粒物 | 2184 | 120 | 0.262 | 0.524 | 120 | 0.262 | 0.524 | 120 | 1.45 |
| SO ₂ | | 320 | 0.699 | 1.398 | 192 | 0.419 | 0.839 | 500 | 1.05 |
| NO _x | | 160 | 0.349 | 0.698 | 120 | 0.262 | 0.524 | 120 | 0.32 |

注：①备用发电机全年保养工作 2 小时；

②备用发电机废气排气筒高度为 15 米，其 200 米范围内最高建筑高度为 22.5 m，排气筒高度不能满足高出周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上，排放速率折半执行。

2、重金属污泥车间废气

(1) 正常排放

表 3.5.1-2 重金属污泥车间各废气有组织产生与排放情况汇总

| 废气 | 排气筒编号 | 污染工序/车间 | 污染物 | 废气量(Nm ³ /h) | 产生源强 | | | 治理措施及效果 | | 排气筒 | | | 排放源强 | | | 折合11%含氧量排放浓度(mg/m ³) | 排放标准 | |
|-------|-------|---------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------|-------|-------|-------|------|-------------------|----------|----------|----------------------------------|-----------------------|----------|
| | | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a | 措施 | 效率% | 高度(m) | 内径(m) | 烟气温度 | mg/m ³ | kg/h | t/a | | 排放浓度mg/m ³ | 排放速率kg/h |
| 有组织废气 | 1# | 烘干废气 | 颗粒物 | 19200 | 1359.95370 | 26.11111 | 188.00000 | “旋风除尘器+布袋除尘器” | 99.00 | 50 | 0.65 | 120 | 13.59954 | 0.26111 | 1.88000 | 19.42791 | 65 | / |
| | | | SO ₂ | | 11.84896 | 0.22750 | 1.63800 | | 0.00 | | | | 11.84896 | 0.22750 | 1.63800 | 16.92708 | 200 | / |
| | | | NO _x | | 55.42535 | 1.06417 | 7.66200 | | 0.00 | | | | 55.42535 | 1.06417 | 7.66200 | 79.17907 | 500 | / |
| | | | 汞 | | 1.09E-04 | 2.08E-06 | 1.50E-05 | | 80.00 | | | | 2.17E-05 | 4.17E-07 | 3.00E-06 | 0.00003 | 0.1 | / |
| | | | 镉 | | 0.18229 | 0.00350 | 0.02520 | | 99.00 | | | | 0.00182 | 0.00004 | 0.00025 | 0.00260 | 0.1 | / |
| | | | 铅 | | 0.36675 | 0.00704 | 0.05070 | | 99.00 | | | | 0.00367 | 0.00007 | 0.00051 | 0.00524 | 1 | / |
| | | | 砷 | | 0.19314 | 0.00371 | 0.02670 | | 99.00 | | | | 0.00193 | 0.00004 | 0.00027 | 0.00276 | - | / |
| | | | 镍 | | 6.03082 | 0.11579 | 0.83370 | | 99.00 | | | | 0.06031 | 0.00116 | 0.00834 | 0.08615 | - | / |
| | | | 砷+镍 | | 6.22106 | 0.11944 | 0.86000 | | 99.00 | | | | 0.06221 | 0.00119 | 0.00860 | 0.08887 | 1 | / |
| | | | 铬 | | 0.00723 | 0.00014 | 0.00100 | | 99.00 | | | | 7.23E-05 | 1.39E-06 | 1.00E-05 | 0.00010 | - | / |
| | | | 铜 | | 24.89873 | 0.47806 | 3.44200 | | 99.00 | | | | 0.24899 | 0.00478 | 0.03442 | 0.35570 | - | / |
| | | | 铬+铜+锑+ | | 54.52112 | 1.04681 | 7.53700 | | 99.00 | | | | 0.54521 | 0.01047 | 0.07537 | 0.77887 | 4 | / |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|-----------------|---------|----------|-----------|---|-------|----|-----|-----|----------|---------|---------|----------|---------|----|-----|
| | | 锡+锰 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | VOCs | 3.09968 | 0.05951 | 0.42850 | | 0.00 | | | | | 3.09968 | 0.05951 | 0.42850 | 4.42812 | 30 | 2.9 |
| 2# | 富氧侧吹炉废气 | 颗粒物 | / | 88.05208 | 633.97500 | “SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝” | 99.00 | 50 | 0.5 | 120 | 8.74552 | 0.08805 | 0.63397 | 7.95047 | 10 | / | |
| | | SO ₂ | | 32.34042 | 232.85100 | | 97.5 | | | | 80.30297 | 0.80851 | 5.82128 | 73.00270 | 100 | / | |
| | | NOx | / | 3.52083 | 25.35000 | | 72.00 | | | | 97.91506 | 0.98583 | 7.09800 | 89.01369 | 100 | / | |
| | | HCl | / | 6.77083 | 48.75000 | | 95.00 | | | | 33.62468 | 0.33854 | 2.43750 | 30.56789 | 60 | / | |
| | | HF | / | 1.09375 | 7.87500 | | 97.5 | | | | 2.71584 | 0.02734 | 0.19688 | 2.46894 | 3 | / | |
| | | 汞 | / | 0.00001 | 0.00010 | | 80.00 | | | | 0.00027 | 0.00000 | 0.00002 | 0.00024 | 0.012 | / | |
| | | 镉 | / | 0.06069 | 0.43700 | | 99.00 | | | | 0.06028 | 0.00061 | 0.00437 | 0.05480 | 0.1 | / | |
| | | 铅 | / | 0.21667 | 1.56000 | | 99.00 | | | | 0.21520 | 0.00217 | 0.01560 | 0.19563 | 0.7 | / | |
| | | 砷 | / | 0.06667 | 0.48000 | | 99.00 | | | | 0.06621 | 0.00067 | 0.00480 | 0.06020 | 0.4 | / | |
| | | 镍 | / | 0.49590 | 3.57050 | | 99.00 | | | | 0.49254 | 0.00496 | 0.03571 | 0.44776 | - | / | |
| | | 砷+镍 | / | 0.56694 | 4.08200 | | 99.00 | | | | 0.56310 | 0.00567 | 0.04082 | 0.51191 | 1 | / | |
| | | 铬 | / | 0.02094 | 0.15075 | | 99.00 | | | | 0.02080 | 0.00021 | 0.00151 | 0.01891 | - | / | |
| | | 铜 | / | 1.10708 | 7.97100 | | 99.00 | | | | 1.09958 | 0.01107 | 0.07971 | 0.99962 | - | / | |
| | | 铬+锡+铈+铜+锰 | / | 3.55493 | 25.59550 | | 99.00 | | | | 3.53083 | 0.03555 | 0.25596 | 3.20985 | 4 | / | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|-----|----------|-------|-----------------|--------------|-------|-------|----|-----|----|------------------------------|-----------------|----------------|---------|-----|-----|
| | | | 二噁英 | / | 0.01042mg-TEQ/h | 0.075g-TEQ/a | | 90.00 | | | | 0.10346ng-TEQ/m ³ | 0.00104mg-TEQ/h | 0.00750g-TEQ/a | 0.09406 | 0.5 | / |
| 3# | 辅料料斗粉尘 | 颗粒物 | 5250.00 | 3.200 | 0.007 | 0.050 | 布袋除尘器 | 90.00 | 15 | 0.5 | 25 | 0.30000 | 0.00069 | 0.00500 | / | 120 | 2.9 |
| 4# | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 颗粒物 | 16250.00 | 1.000 | 0.091 | 0.653 | 布袋除尘器 | 90.00 | 15 | 0.6 | 80 | 0.10000 | 0.00907 | 0.06532 | / | 120 | 2.9 |

表 3.5.1-3 重金属污泥车间各废气无组织产生与排放情况汇

| 废气 | 来源 | 污染工序/车间 | 污染物 | 产生源强 | | | 治理措施及效果 | | 排放源强 | | | 排放标准 | | 车间面积 (m ²) | 车间高度 (m) |
|-------|-----------|---------|-----|-------------------|-------|-------|------------------|-----|-------------------|-------|-------|------------------------|-----------|------------------------|----------|
| | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a | 措施 | 效率% | mg/m ³ | kg/h | t/a | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 kg/h | | |
| 无组织排放 | 重金属污泥原料车间 | 原辅料卸料粉尘 | 颗粒物 | / | 0.014 | 0.100 | 原辅料贮池四周均设有喷雾抑尘装置 | 60 | / | 0.006 | 0.040 | 1 | / | 77*65 | 5 |
| | | 粉料料仓粉尘 | 颗粒物 | / | 0.001 | 0.007 | / | / | / | 0.001 | 0.007 | 1 | / | | |
| | | 辅料料斗粉尘 | 颗粒物 | / | 0.042 | 0.300 | / | / | / | 0.042 | 0.300 | 1 | / | | |
| | | 干泥仓粉尘 | 颗粒物 | / | 0.031 | 0.220 | / | / | / | 0.031 | 0.220 | 1 | / | | |
| | | 合计 | | | 0.088 | 0.627 | / | -- | / | 0.08 | 0.567 | 1 | | | |
| | 重金属污泥冶炼车间 | 干泥料斗粉尘 | 颗粒物 | / | 0.008 | 0.055 | / | / | / | 0.008 | 0.055 | 1 | / | 77*42 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----|---|-------|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|---|---|--|
| | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 颗粒物 | / | 0.136 | 0.980 | / | / | / | 0.136 | 0.980 | 1 | / | | |
| | 卸灰粉尘 | 颗粒物 | / | 0.001 | 0.007 | / | / | / | 0.001 | 0.007 | 1 | / | | |
| | 合计 | | | | 0.145 | 1.042 | / | / | / | 0.145 | 1.042 | 1 | / | |

注：①烘干废气含氧量为14%，富氧侧吹炉废气含氧量为10%。

②二噁英单位为产生与排放浓度单位为ng-TEQ/m³，产生与排放速率单位为mg-TEQ/h，产生与排放量单位为g-TEQ/a。

③烘干废气、富氧侧吹炉废气由多管集束形式外排。

烘干废气：颗粒物、SO₂、NO_x、重金属（汞、镉、铅、砷、镍、铬、铜、锰、锡及锑）执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求

富氧侧吹炉废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、钴、镍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

（2）非正常工况

表 3.5.1-4 重金属污泥车间非正常排放情况一览表

| 废气 | 工况 | 烟气量 Nm ³ /h | 污染物类别 | 排放速率 Kg/h | 排气筒 | 持续排放时间 |
|-----------|-------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|--|--------|
| 烘干废气 | 非正常工况 (布袋破损-除尘效率30%) | 19200 | 颗粒物 | 131.6 | 编号：1# 高度：50m 内径：0.65m 温度：120℃ | 30min |
| | | | SO ₂ | 0.4125 | | |
| | | | NO _x | 1.9237 | | |
| | | | 汞 | 0.0000105 | | |
| | | | 镉 | 0.01764 | | |
| | | | 铅 | 0.03549 | | |
| | | | 砷 | 0.01869 | | |
| | | | 镍 | 0.58359 | | |
| | | | 砷+镍 | 0.602 | | |
| | | | 铬 | 0.0007 | | |
| | | | 铜 | 2.4094 | | |
| 铬+铜+锑+锡+锰 | 5.2759 | | | | | |

| | | | | | |
|------------|--|-------|-----------------------|------------|--|
| | | | <u>VOCs</u> | 0.4285 | |
| 富氧侧吹炉废气 | 非正常工况(布袋破损-除尘效率 30%+双碱法烟气脱硫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%) | 10068 | <u>颗粒物</u> | 443.7825 | 编号: 2# 高度: 50m 内径: 0.5m 温度: 120°C |
| | | | <u>SO₂</u> | 190.75 | |
| | | | <u>NOx</u> | 25.35 | |
| | | | HCl | 34.125 | |
| | | | HF | 5.5125 | |
| | | | 汞 | 0.00006825 | |
| | | | 镉 | 0.3059 | |
| | | | 铅 | 1.092 | |
| | | | 砷 | 0.336 | |
| | | | 镍 | 2.49935 | |
| | | | 砷+镍 | 2.8574 | |
| | | | 铬 | 0.105525 | |
| | | | 铜 | 5.5797 | |
| | | | 铬+锡+铋+铜+锰 | 17.91685 | |
| 二噁英 | 0.0525 | | | | |
| 辅料料斗粉尘 | 非正常工况 (布袋破损-除尘效率 30%) | 5250 | 颗粒物 | 0.35 | 编号: 3# 高度: 15m 内径: 0.5m 温度: 25°C |
| 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 非正常工况 (布袋破损-除尘效率 30%) | 16250 | 颗粒物 | 0.45724 | 编号: 4# 高度: 15m 内径: 0.6m 温度: 80°C |

注: ①二噁英单位排放速率单位为 mg-TEQ/h。

3、含铜蚀刻液车间、物化处理车间、实验室废气

表 3.5.1-5 含铜蚀刻液车间、物化处理车间、实验室有组织废气正常排放源强汇总

| 车间 | 排气筒编号 | 污染工序 | 污染物 | 废气量(Nm ³ /h) | 产生源强 | | | 治理措施及效果 | | | | 排放源强 | | | | 排放标准 | | | |
|---------|-------|------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------|----------|------------------|-----|-------|-------|--------|-----------|-------------------|----------|----------|-----------------------|----------|------|
| | | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a | 措施 | 效率% | 高度(m) | 内径(m) | 温度(°C) | 烟气速度(m/s) | mg/m ³ | kg/h | t/a | 排放浓度mg/m ³ | 排放速率kg/h | |
| 含铜蚀刻液车间 | 5# | 预处理 | HCl | 8000 | 47.33 | 0.142 | 0.3408 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.5 | 25 | 12 | 3.55 | 0.0284 | 0.06816 | 10 | | |
| | | 酸化 | 硫酸 | | 9.18E-09 | 2.75E-11 | 6.61E-11 | | | | | | | 6.8875E-10 | 5.51E-12 | 1.32E-11 | 20 | | |
| | 6# | 碱转 | 氨气 | 3000 | 0.9390 | 0.0028 | 0.0068 | 酸洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.3 | 25 | 12 | 0.1878 | 0.0006 | 0.0014 | 20 | | |
| 物化处理车间 | 7# | 中和 | HCl | 3000 | 0.3 | 0.0009 | 0.00216 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.3 | 25 | 12 | 0.00018 | 0.00018 | 0.000432 | 10 | | |
| 实验室 | 8# | 实验废气 | VOCs | 15000 | — | — | — | 化学洗涤+UV 光解+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.8 | 25 | 15 | <30 | — | — | 30 | | |
| 备用发电机 | 9# | | 颗粒物 | 2184 | 120 | 0.262 | 0.000524 | 碱液喷淋塔 | 0 | 15 | 0.3 | 25 | 12 | 120 | 0.262 | 0.000524 | 120 | 2.9 | |
| | | | SO ₂ | | 320 | 0.699 | 0.001398 | | | | | | | 40 | 192 | 0.419 | 0.000839 | 500 | 2.1 |
| | | | NO _x | | 160 | 0.349 | 0.000698 | | | | | | | 25 | 120 | 0.262 | 0.000524 | 120 | 0.64 |

表 3.5.1-6 含铜蚀刻液车间、物化处理车间、实验室废气非正常排放情况一览表

| 车间 | 排气筒编号 | 污染工序 | 污染物 | 废气量(Nm ³ /h) | 产生源强 | | |
|---------|-------|------|------|-------------------------|-------------------|----------|----------|
| | | | | | mg/m ³ | kg/h | t/a |
| 含铜蚀刻液车间 | 5# | 预处理 | HCl | 8000 | 47.33 | 0.142 | 0.3408 |
| | | 酸化 | 硫酸 | | 9.18E-09 | 2.75E-11 | 6.61E-11 |
| | 6# | 碱转 | 氨气 | 3000 | 0.9390 | 0.0028 | 0.0068 |
| 物化处理车间 | 7# | 中和 | HCl | 3000 | 0.3 | 0.0009 | 0.00216 |
| 实验室 | 8# | 实验废气 | VOCs | 15000 | — | — | — |

注：非正常情况设定为治理措施处理效率为零的情况，则非正常情况下有组织废气排放的源强等于有组织废气产生的源强。

3.5.1.2 项目储罐废气污染源强分析

本次评价对本次项目可能产生废气的储罐/池进行统计，详见下表。

表 3.5.1-7 本次项目储罐/储池情况一览表

| 储罐名称 | 污染物 | 规格 (m ³) | 罐的直径 (m) | 数量 (个) | 存放位置 | 是否采取收集措施 |
|---------|-----|----------------------|----------|--------|-------|----------|
| 98%硫酸储罐 | 硫酸雾 | 45 | DN3.2 | 1 | 资源化车间 | 否 |
| 20%氨水储罐 | 氨 | 45 | DN3.2 | 1 | 资源化车间 | 否 |
| 酸性蚀刻液储罐 | 氯化氢 | 45 | DN3.2 | 4 | 资源化车间 | 否 |
| 碱性蚀刻液储罐 | 氨 | 45 | DN3.2 | 2 | 资源化车间 | 否 |
| 废酸储罐 | 硫酸雾 | 50 | DN3.4 | 2 | 物化车间 | 否 |
| 废碱储罐 | 氨 | 50 | DN3.4 | 2 | 物化车间 | 否 |

由表 3.5-11 可知，可能产生废气的储罐有 98%硫酸储罐、20%氨水储罐、酸碱性蚀刻液储罐、废酸储罐、废碱储罐等，可能产生的废气污染因子有硫酸雾、氨等。

已知 20%氨水属于易挥发物质，拟采用立式固定顶储罐+水封措施，储存期间不会产生气态氨。

对于储存量大，周转次数多的储罐，本次改扩建拟在废气产生点（呼吸阀）上设置套管，即大管套小管，负压收集废气并引至废气处理措施处理后有组织排放。

1、固定顶罐大小呼吸按以下公式估算。

(1) 小呼吸估算公式：

$$L_B=0.191 \times M \times (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C \quad \text{①}$$

式中：L_B—固定顶罐的呼吸排放量 (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)；

H—平均蒸气空间高度 (m)；

ΔT—一天之内的平均温度差 (°C)；

F_P—涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在1~1.5之间；

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(D-9)²，罐径大于9m的C=1；

K_C—产品因子 (有机液体取 1.0)

(2) 大呼吸估算公式：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2)$$

式中：L_w—固定顶罐的工作损失（Kg/m³投入量）

K_N—周转因子(无量纲)，取值按年周转次数(K=年投入量/罐容量)确定

K≤36，K_N=1，36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}，K>220，K_N=0.26。

其他的同①式。

2、储罐废气计算

根据项目原材料、储罐规格及当地气象，确定各参数见下表。

表 3.5.1-8 各参数表

| 参数取值 | M | P | D | H | ΔT | F _p | C | K _c | K _N |
|-------------|------|-------|-----|-----|-----|----------------|-------|----------------|----------------|
| 98%硫酸储罐 | 98 | 17.33 | 3.2 | 0.6 | 7.6 | 1 | 0.586 | 1 | 1 |
| 酸性蚀刻液储罐（5%） | 36.5 | 0.933 | 3.2 | 0.6 | 7.6 | 1 | 0.586 | 1 | 0.45 |
| 碱性蚀刻液储罐（1%） | 17 | 2338 | 3.2 | 0.6 | 7.6 | 1 | 0.586 | 1 | 0.63 |
| 废酸储罐（5%） | 98 | 3146 | 3.4 | 0.6 | 7.6 | 1 | 0.614 | 1 | 0.56 |
| 废碱储罐（5%） | 17 | 2338 | 3.2 | 0.6 | 7.6 | 1 | 0.586 | 1 | 0.63 |

注：P取值参照“化学化工物性数据手册 无机卷”和“环境统计手册”，当储罐内溶液浓度小于10%时，按10%溶液浓度确定P的取值，温度取25℃。

结合上表相关参数取值，储罐废气产生情况见下表。

表 3.5.1-9 储罐废气产生情况一览表

| 储罐名称 | 周转次数 | 大呼吸排放量kg/a | 小呼吸排放量kg/a | 合计kg/a |
|-------------|------|------------|------------|---------|
| 98%硫酸储罐 | 35 | 0.4325 | 0.0925 | 0.5275 |
| 酸性蚀刻液储罐（5%） | 101 | 0.0875 | 0.01 | 0.1 |
| 碱性蚀刻液储罐（1%） | 62 | 4.2925 | 5.27 | 9.5625 |
| 废酸储罐（5%） | 73 | 35.44 | 51.085 | 86.5225 |
| 废碱储罐（5%） | 62 | 4.2925 | 5.27 | 9.5625 |

注：因设置了气压平衡管卸料，大呼吸按公式计算结果的10%计。

3.5.1.3 无组织排放废气

本项目无组织排放废气主要为各车间未完全收集的废气，详细分析见前文的各废气污染源分析小节。

表 3.5.1-10 无组织废气排放源强汇总

| 无组织排放源 | 污染物 | t/a | kg/h | 车间面积（m ² ） | 源高（m） |
|------------|-----|-------------|-------------|-----------------------|-------|
| 含铜蚀刻液资源化车间 | HCl | 0.0382 | 0.0159 | 60×33 | 5 |
| | 硫酸雾 | 7.34667E-12 | 3.06111E-12 | | |
| | 氨气 | 0.00075 | 0.00031 | | |
| 物化车间 | HCl | 0.00005 | 0.0001 | 50×33 | 5 |

3.5.2 水污染源分析

本项目全厂生产废水和生活污水将分开处理,全厂生产废水产生量合计 213.90m³/d,其中包括含铜蚀刻液车间馏出液、物化车间废水和初期雨水。项目产生生活污水 7.2m³/d,生活污水经过三级化粪池处理。生产废水统一进入厂内自建污水处理站处理,生产废水经处理后部分回用(61.54m³/d),剩余部分和生活污水(共 159.56m³/d)统一收集后,处理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。

3.5.2.1 生产废水

项目的生产废水主要来自于重金属污泥车间、退锡废液车间、含铜蚀刻液车间和物化处理车间,其中重金属污泥车间工艺废水进入厂内自建污水处理站,含铜蚀刻液车间工艺废水进入厂内自建污水处理站,退锡废液车间产生的工艺废水全部收集进入物化车间,和物化车间工艺废水统一进行处理后,进入厂内自建污水处理站。

(1) 生产废水

项目物化处理车间对各类废液进行物化处理,通过物料平衡可以看出,物化车间处理系统出水进入废水综合处理系统的废水量为 179.28t/d, 53785.2t/a。

项目含铜蚀刻液车间馏出液进入废水综合处理系统的废水量为 33.56t/d, 10067.614t/a。

(2) 回用水

重金属污泥冶炼车间回用水量为 56.54t/d, 16963.2t/a。

3.5.2.2 生活污水

生活污水包括厂区人员日常生活产生的生活污水。项目定员有员工 200 人，厂区不设食堂和宿舍，一年工作 300 天。参照《广东省用水定额》(DB44T1461-2014)中机关事业单位无食堂和浴室的日用水量 40 升/人·日，本项目员工生活用水量按 0.04m³/d·人计，则员工生活用水量为 8t/d (2400t/a)。产生的废水量按用水量的 0.9 计算，则本项目产生的办公生活污水量约为 7.2t/d (2160t/a)，所含污染物主要有 COD、BOD、NH₃-N 等，经化粪池处理后进入生化调节池。

表 3.5.2-2 生活污水污染物产生情况一览表

| 来源 | 项目 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | NH ₃ -N |
|-----------------|------------|-------------------------------------|------------------|--------|--------------------|
| 生活污水 2160t/a | 产生浓度(mg/L) | 300 | 200 | 150 | 30 |
| | 产生量(t/a) | 0.648 | 0.432 | 0.324 | 0.0648 |
| | 排放浓度(mg/L) | 200 | 100 | 60 | 10 |
| | 排放量(t/a) | 0.432 | 0.216 | 0.1296 | 0.0216 |
| | 排放标准(mg/L) | 500 | 300 | 400 | —— |
| | 执行标准 | 广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准 | | | |

3.5.2.3 初期雨水

大量的研究表明，雨水径流有明显的初期冲刷作用，即在多数情况下，污染物是集中在初期的数毫米雨量中。受装卸机械作业过程中跑、冒、滴、漏等影响，当遇到降雨时，该类废水含有大量的SS及少量的COD_{Cr}、石油类。为此，建设单位对生产区初期雨水进行了收集和处理，以减少对周围地表水的不利影响。

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。

暴雨强度计算采用珠海市暴雨强度公式：

$$q = \frac{822.407(1 + 0.776LnP)}{(t + 5.000)^{0.390}} \quad (\text{L/s} \cdot \text{ha})$$

重现期取 P=1 年。

t 为雨水径流时间，取为 60min。

则珠海市暴雨强度为 255.67L/s·ha。

雨量公式： $Q = \Psi \times q \times F$

式中：Q—降雨量；q——由暴雨强度公式计算得 255.67L/s·ha；Ψ—径流系数（取 0.9）；F—汇水面积(ha)，取 3.2hm²(厂区面积扣除绿化用地)。

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，则项目初期雨水量为663m³/次，暂存于初期雨水池，逐步排入厂区废水处理站集中处理。

3.5.2.4 绿化用水

本项目建成后厂区绿地面积共计为 15939.7m²，绿化用水按 1.0L/m² 计，珠海市平均每年降雨天数以 153 天计，则本项目绿化用水平均为 15.94m³/d (2438.8m³/a)，绿化用水来自新鲜水，全部进入土壤或蒸发损失，不产生废水。

3.5.2.5 各类废水产排情况

本项目汇入废水处理站的废水可分为馏出液（蒸发冷凝水）、一般有机废水、其他废水(车间冲洗废水、车辆冲洗水)、初期雨水以及生活污水等，即含有重金属的废水均在资源化和物化阶段对重金属进行了有效去除。参照国内同类工程资料以及根据建设单位提供的资料，本项目汇入废水处理站集中处理的废水产生及处理情况如下表所示。

表 3.5.2-3 项目水污染物产生及排放情况

| 废水名称 | | COD _{Cr} | BOD ₅ | 石油类 | SS | 氨氮 | Cu | 总镍 | 废水量 | |
|--------------|-------------|-------------------|------------------|-------|--------|-------|-------|----|-------------------|-------------------|
| | | | | | | | | | m ³ /d | m ³ /a |
| 含铜蚀刻液车间 | 产生浓度 (mg/L) | 500 | 200 | 10 | 10 | 10 | 0.3 | | | |
| | 产生量 (t/a) | 5.03 | 2.01 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.003 | | 33.56 | 10067.614 |
| 物化车间 | 产生浓度 (mg/L) | 2000 | 400 | 100 | 200 | 20 | 0.3 | | | |
| | 产生量 (t/a) | 107.57 | 21.51 | 5.38 | 10.76 | 1.08 | 0.016 | | 179.28 | 53785.2 |
| 初期雨水 | 产生浓度 (mg/L) | 200 | 100 | 6 | 200 | 15 | | | | |
| | 产生量 (t/次) | 0.13 | 0.07 | 0.004 | 0.13 | 0.01 | | | 2.21 | 663 |
| 生产废水产生 | 产生浓度 (mg/L) | 1747.43 | 365.71 | 84.99 | 170.35 | 18.39 | 0.30 | | | |
| | 产生量 (t/a) | 112.74 | 23.59 | 5.48 | 10.99 | 1.19 | 0.02 | | 215.05 | 64515.814 |
| 回用水(进入深度处理前) | 回用浓度 (mg/L) | 500 | 300 | 8 | 10 | 10 | 0.3 | | | |
| | 回用量 (t/a) | 8.48 | 5.09 | 0.14 | 0.17 | 0.17 | 0.01 | | 56.54 | 16963.2 |
| 生产废水外排 | 排放浓度 (mg/L) | 500 | 300 | 8 | 10 | 10 | 0.3 | | | |
| | 排放量 (t/a) | 23.78 | 14.27 | 0.38 | 0.48 | 0.48 | 0.01 | | 158.51 | 47552.614 |
| 生活污水 | 产生浓度 (mg/L) | 200 | 100 | | 60 | 10 | | | | |
| | 产生量 (t/a) | 0.43 | 0.22 | | 0.13 | 0.02 | | | 7.20 | 2160 |
| | 排放浓度 (mg/L) | 200 | 100 | | 10 | 10 | | | | |
| | 排放量 (t/a) | 0.43 | 0.22 | | 0.02 | 0.02 | | | 7.20 | 2160 |
| 合计 | 排放浓度 (mg/L) | 486.97 | 291.31 | 7.65 | 10.00 | 10.00 | 0.29 | | | |
| | 排放量 (t/a) | 24.21 | 14.48 | 0.38 | 0.50 | 0.50 | 0.01 | | 165.71 | 49712.614 |

3.5.3 噪声污染源分析

项目噪声多发生于各车间内部，主要的噪声源是各类电动机械（输送、反应釜、泵类）、风机、运输车辆和机械（叉车、吊车、打包机等）。其噪声级值见下表。

表 3.5.3-1 运营期间主要噪声源

| 噪声源位置 | 噪声源 | 声级值 (dB(A)) | 性质 | 处理措施 | 削减量 |
|----------|-----|-------------|--------|-------|-----|
| 铜锡盐资源化车间 | 引风机 | 60~97 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 压滤机 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 各类泵 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 物化处理车间 | 压滤机 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 各类泵 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 预处理间 | 破碎机 | 90 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 暂存仓库 | 引风机 | 95 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |

3.5.4 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。一般固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣，综合利用车间的废铁/塑料等。危险固废包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘、重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等。

2、生活垃圾

项目设有员工为 200 人，均在厂区就餐，不在厂内住宿。生活垃圾的产生量按 0.5 公斤/人日计算，生活垃圾的年产生量为 30t。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，杀灭害虫。

详细统计如下表所示。

表 3.5.4-1 项目固废产生及处置措施一览表

| 序号 | 固废来源 | 固废类型 | 产生环节 | 固废性质 | 主要成分及污染物 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 处理处置措施 |
|----|---------|--------------|-------------|------|-------------------------------|----------|---------|----------|
| 1 | 重金属污泥车间 | 水淬渣 | 湿法脱硫脱酸 | 一般固废 | 以 SiO ₂ 、Fe、CaO 为主 | 13515.18 | 0 | 交由专业单位处理 |
| 2 | | 脱硫渣 | 湿法脱硫脱酸 | 一般固废 | 硫酸钙、氟化钙、氯化钙等 | 718 | 0 | |
| 3 | | 烘干废气除尘粉尘 | 布袋除尘器 | HW48 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 188 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 4 | | 富氧侧吹炉投出料除尘粉尘 | 布袋除尘器 | HW48 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 632 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 5 | | 余热锅炉除尘灰尘 | 余热锅炉 | HW48 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 175 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 6 | | 重金属污泥废包装袋 | 卸料 | HW49 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 10 | 0 | 交由资质单位 |
| 7 | | 富氧侧吹炉除尘灰尘 | 静电除尘器、布袋除尘器 | HW48 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 397 | 0 | 交由资质单位 |
| 8 | | 废布袋 | 布袋除尘器 | HW18 | 铜、镍、铅、锌、铬、镉等 | 0.3 | 0 | 交由资质单位 |
| 9 | | 废离子交换树脂 | 软化水车间 | HW13 | 苯乙烯二乙烯基苯 | 0.05 | 0 | 交由资质单位 |
| 10 | | 废催化剂 | SCR 反应塔 | HW50 | 钒、钛等 | 3 | 0 | 交由资质单位 |
| 11 | 综合利用车间 | 废树脂 | 离子交换 | HW13 | 重金属、废树脂 | 2.4 | 0 | 外委处置 |
| 12 | | 废铁/塑料 | 原辅材料 | 一般固废 | 废铁皮、废塑料 | 1195 | 0 | 外卖 |
| 13 | 物化处理车间 | 盐泥 | 蒸发浓缩 | HW49 | 金属盐 | 426.5998 | 0 | 外委处置 |
| 14 | 废水处理 | 污泥饼 S13 | 沉淀、过滤、压滤 | HW49 | 杂质、盐等 | 581 | 0 | 外委处置 |
| 15 | 日常维修 | 废矿物油 | 日常维修 | HW08 | 石油类、机械杂质 | 4.5 | 0 | 外委处置 |
| 16 | 员工日常生活 | 生活垃圾 | 日常生活 | 生活垃圾 | 废纸、食物残渣等 | 30 | 0 | 交环卫部门 |
| 合计 | | | | | | 17878.03 | 0 | |

3.5.5 项目污染源汇总

综上所述项目建成后污染物产生及排放情况汇总于下表。

表 3.5.5-1 项目污染源汇总

| 类型 | | 污染物 | 产生量 (t/a) | 削减量/处置量(t/a) | 排放量 (t/a) |
|----|------|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 废水 | | 废水量 | 66675.81 | 16963.2 | 49712.614 |
| | | COD _{Cr} | 113.17 | 88.96 | 24.21 |
| | | BOD ₅ | 23.81 | 9.33 | 14.48 |
| | | 石油类 | 5.48 | 5.1 | 0.38 |
| | | SS | 11.12 | 10.62 | 0.5 |
| | | 氨氮 | 1.21 | 0.71 | 0.5 |
| | | 铜 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 废气 | 工业废气 | 废气量 | 19668.54 万 Nm ³ | 19668.54 万 Nm ³ | 19668.54 万 Nm ³ |
| | | 颗粒物 | 822.6785 | 820.0937 | 2.5848 |
| | | SO ₂ | 191.1639 | 185.0275 | 6.1364 |
| | | NO _x | 27.2744 | 17.7450 | 9.5294 |
| | | HCl | 49.0930 | 46.5869 | 2.5061 |
| | | HF | 7.8750 | 7.6781 | 0.1969 |
| | | 汞 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 |
| | | 镉 | 0.4622 | 0.4576 | 0.0046 |
| | | 铅 | 1.6107 | 1.5946 | 0.0161 |
| | | 砷 | 0.5067 | 0.5016 | 0.0051 |
| | | 镍 | 4.4042 | 4.3602 | 0.0441 |
| | | 砷+镍 | 4.9420 | 4.8926 | 0.0494 |
| | | 铬 | 0.1518 | 0.1502 | 0.0015 |
| | | 铜 | 11.4130 | 11.2989 | 0.1141 |
| | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 33.1325 | 32.8012 | 0.3313 |
| | | 二噁英 | 0.075g-TEQ/a | 0.0675g-TEQ/a | 0.0075g-TEQ/a |
| | | VOCs | 0.4285 | 0.0000 | 0.4285 |
| | | 硫酸 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | 氨气 | 0.0068 | 0.0054 | 0.0014 |
| 固废 | | 危险废物 | 1424.85 | 1424.85 | 0 |
| | | 一般固废 | 100 | 100 | 0 |
| | | 生活垃圾 | 30 | 30 | 0 |

3.5.6 清洁生产

3.5.6.1 生产工艺指标

1、收集运输

本项目在收集及运输环节采取如下措施：定期分类收集，避免各废物之间发生反应，使用符合标准的容器盛装，容器完好无损，材质满足相应的强度要求，且材质和衬里与危险废物相容（不相互反应）。运输委托有资质的单位进行，并使用专用车辆，有明显标识，同时，运输线路的选择尽量避开水源保护区以及敏感点集中的区域，危险废物转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》，实施危险废物转移联单管理制度。通过以上措施，尽量避免收集和运输过程中的泄漏产生，减少对环境的影响。

因此，本项目收集及运输环节采取的措施符合危险废物运输的有关规定。

2、入库暂存

进厂的危险废物经计量、登记后再按照进场指令直接运至原料厂房暂存，危险废物为室内储存，避免直接的风吹雨淋，同时，原料厂房严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，进行防渗、防风、防雨等处理。

3、危废处理工艺

本项目所采取的废物综合回收利用和物化工艺比较合理，方法成熟，资源回收率高，产生的二次污染小，实现了“无害化”的要求。生产设备控制较简单，管理方便。因此，本项目在工艺方面的清洁生产处于较高水平。

4、原材料指标

本项目废物处置及利用的主要原料为危险废物。通过分析可知，本项目正常生产时所用原材料的性质表现为以下特性：

- ① 毒性：上述原料大部分均属国家危险废物名录中的危险废物，具有一定的毒性。
- ② 生态影响：原料在收集贮存过程中对生态环境有一定的影响，主要体现在土壤、地表水（地下水）的污染。
- ③ 可再生性：各类原料不属于自然界中可再生物质。
- ④ 可回收利用性：本项目拟处理处置的危险废物中废印刷电路板、废包装桶等均为有回收利用价值的物质。

类比同类项目，原材料指标评价结果见下表，可见，原材料清洁生产评价等级为较差，但考虑到本项目是废物的综合利用和处置工程，生产原料来源于其它企业在生产过

程中产生的对环境有很大污染的危险废物，从废物利用角度来看，本项目是将有毒有害的废物经过回收其中的有用物质，从而将废物利用实现无害化。因此，原料的评价指标的越低越能说明本项目的环境保护价值越高。

表 3.5.6-1 原材料指标评价等级表

| 指标 | 毒性 | 生态影响 | 可再生性 | 能源强度 | 可回收利用性 |
|--------|----|------|------|------|--------|
| 清洁生产等级 | 低 | 低 | 低 | 中 | 高 |

3.5.6.2 资源能源利用指标

1、用清洁能源及资源回收

本项目员工生活用水与生产用水均由自来水公司供应，用电由市政供电，从使用清洁能源角度出发，生产线尽量采用电能，同时本项目充分利用锅炉余热，通过建设余热锅炉产汽供应其他生产项目。

在资源综合利用车间，采用较先进的生产工艺和设备进行生产，在生产过程降低物料特别是有毒有害物料的消耗和水资源的消耗，使资源得到充分利用。

2、水耗指标

项目在营运过程中需要一定量脱盐水和新鲜水，工艺新鲜水耗情况详见表 3.5.6-2。

表 3.5.6-2 本项目各工艺新鲜水耗情况一览表

| 序号 | 项目 | 新鲜用水量 | | 年废物综合利用（或处理）量（m ³ /t） |
|----|-----------|-------------------|--------|----------------------------------|
| | | m ³ /a | t/a 废物 | |
| 1 | 重金属污泥冶炼车间 | 31980 | 50000 | 0.64 |
| 2 | 退锡废液车间 | 0 | 5000 | 0 |
| 3 | 含铜蚀刻液车间 | 0 | 20000 | 0 |
| 4 | 含镍废液车间 | 0 | 2000 | 0 |
| 5 | 废酸废碱物化车间 | 0 | 15000 | 0 |
| 6 | 合计 | 31980 | 92000 | —— |

3、污染物指标

(1) 废水治理措施

项目采用“清污分流、雨污分流、分质回用、循环用水”设计理念；厂区各类废水根据各自的性质和污染物情况分别经物化处理 and 蒸发浓缩后再汇入综合废水处理系统处理，处理达标后经市政污水管网排入高栏港石化园区工业污水处理厂。

(2) 废气处理措施

本项目产生的工艺废气采取相应的收集处理措施，保证废气达标高空排放。因此项

目废气排放符合清洁生产要求。

(3) 噪声控制

噪声控制从声源、传播途径进行综合处理，将噪声影响较大的工序放在远离厂区边界的位置，选用低噪声的风机设备，做好对设备的消音减振处理，如在风机进出口安装消声器，引风机应使用阻性或阻抗复合型消声器，加装隔声罩，在厂界种树等。这些措施能有效的控制噪声对外环境的影响。

(4) 固体废物处置措施

项目自身产生的部分危险废物可实现内部处置，部分外委处置；生活垃圾交由环卫部门清运处理；一般工业固体废物外卖相关单位回收利用。

可见，本项目以废治废，极大地减少污染环境的危险废物，因此项目的污染物指标可以认为是符合清洁生产水平要求的。

3.5.6.3 环境管理

(1) 环境法律法规标准要求

① 产业政策

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2013年本）（修正）》中鼓励类项目，故本项目建设符合国家产业政策。

本项目充分体现了国家对促进循环经济发展的原则：“鼓励固体废物循环利用，减少固体废物的产生量和危害性，推进固体废物的无害化处置，促进清洁生产和循环经济发展。”本项目通过对固体废物的循环利用，达到固体废物资源化的目标，促进了循环经济的发展。

② 废水排放要求

项目采用“清污分流、雨污分流、分质回用、循环用水”设计理念；厂区各类废水分别预处理后再进行综合处理，处理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。

③ 废气排放要求

项目采用富氧侧吹炉熔炼废气达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中焚烧容量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 的最高允许排放浓度限值和《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较严者。

其他工艺废气主要污染物包括氨、VOCs、氯化氢、颗粒物，其中 VOCs 达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）第 II 时段标准限值，

氨气、氯化氢、硫酸达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值,颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值。备用柴油发电机以普通柴油为燃料,燃油尾气达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值。

④固体废物

生活垃圾交由环卫部门清运处理,危险废物均按要求自行处置,一般工业固体废物外卖相关单位回收利用。

(2) 生产过程环境管理要求

本项目产生的废弃物应有妥善的处理方案和相应的管理制度。设备管理责任到人,生产上建立各种物料领取和登记制度保证物料的最大利用率,水电等资源消耗降低到最低程度。

3.5.6.4 清洁生产评价结论

本项目采用成熟生产工艺,资源能源消耗量较低,水消耗量少,废物产生量较少,资源利用率高,生产和环境管理制度规范,建设单位并将资源利用、清洁生产的原则贯穿于生产的全过程。根据上述几类典型车间的平均清洁生产水平分析,总体来看,本项目优于国内先进清洁生产水平,可以达到国际清洁生产先进水平。

3.5.7 污染物总量控制

所谓污染物排放总量控制,简而言之就是通过控制给定控制区域污染源允许排放总量,并优化分配资源,来确定控制区实现环境质量目标值的方法。

一般来讲,实施总量控制是通过建立起污染物排放总量控制的削减量与环境质量改变的定量关系,建立起最低限度的污染物削减与最低治理投资费用的定量关系,对区域污染源排放量进行总体优化,以最低的污染治理投资费用获得最大的环境效益,最终实现和保持区域环境质量目标。

根据工程分析及以上计算结果,充分考虑建设单位实际治理能力,得出本项目的污染物排放总量控制建议指标。

3.5.7.1 水污染物总量控制指标

本项目废水排入高栏港石化园区工业污水处理厂,因此废水排放总量指标纳入高栏港石化园区工业污水处理厂,本项目排入高栏港石化园区工业污水处理厂的总量如下表

所示。

表 3.5.7-1 项目水污染总量控制因子及其建议值

| 污染物 | 总量 (t/a) |
|-----------------------|-----------|
| 废水量 m ³ /a | 49712.614 |
| COD _{Cr} | 24.21 |
| 石油类 | 0.38 |
| 氨氮 | 0.5 |
| 铜 | 0.01 |

3.5.7.2 大气污染物总量控制指标

根据工程分析核算，项目大气污染物排放量如下表所示。

表 3.5.7-2 项目大气污染总量控制因子及其建议值

| 污染物 | 总量 (t/a) |
|-----------------|---------------|
| 颗粒物 | 2.5848 |
| SO ₂ | 6.1364 |
| NO _x | 9.5294 |
| HCl | 2.5061 |
| HF | 0.1969 |
| 汞 | 0.0000 |
| 镉 | 0.0046 |
| 铅 | 0.0161 |
| 砷 | 0.0051 |
| 镍 | 0.0441 |
| 铬 | 0.0015 |
| 铜 | 0.1141 |
| 二噁英 | 0.0075g-TEQ/a |
| VOCs | 0.4285 |
| 氨气 | 0.0014 |

各污染物的排放量指标须向当地环保部门申请。

3.5.7.3 固体废物总量控制指标

本项目投产后全厂产生的各类固废均按性质的不同分别在项目内回收利用、由相关厂家回收、委托危废处理单位处理处置等，不排放，因此固废总量控制指标为 0。

3.5.8 危险废物污染防治技术政策相符性分析

3.5.8.1 与《关于加强危险废物管理工作的意见》（2013 年全省危险废物污染防治工作会议）相符性分析

（1）《关于加强危险废物管理工作的意见》要求如下：

①严格项目准入。新建危险废物经营项目，应当符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）等要求，并依法进行环境影响评价。

②开展危险废物处理处置的试点示范工作

开展危险废物收集、贮存及预处理试点工作，在危险废物产生单位小、散、多大工业区或地区，培育发展危险废物服务行业，为危险废物产生单位提供分类收集、分类贮存和预处理等一揽子服务。

③促进危险废物处理处置产业化发展。依托现有的危险废物处理处置单位，积极培育危险废物处理处置龙头企业，加快建设一批危险废物处理处置示范基础。

④规范危险废物转移。危险废物转移处理处置应遵循公平竞争原则，在规模、技术水平相当的情况下，优先选用运输距离较近的企业。鼓励委托本地区具有相应资质企业处理危险废物。

（2）本项目情况

本项目为危险废物综合利用和物化处理项目，并按要求进行环境影响评价，项目建成后各项环保设施建设将符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）的要求。本项目地处危险废物产生单位大、多的工业区，为危险废物产生单位提供分类收集、分类贮存和预处理等服务，有利于促进危险废物服务行业发展，利于解决当地及周边危废出路问题。

3.5.8.2 与《危险废物污染防治技术政策》相符性分析

《危险废物污染防治技术政策》对危险废物的资源化提出了明确要求：

1、已产生的危险废物应首先考虑回收利用，减少后续处理的负荷，回收利用过程应达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。

2、生产过程中产生的危险废物，应积极推行生产系统内的回收利用。生产系统内无法回收利用的危险废物，通过系统外的危险废物交换、物质转化、再加工、能量转化等措施实现回收利用。

3、各级政府应通过设立专项基金、政府补贴等经济政策和其他政策措施鼓励企业对已经产生的危险废物进行回收利用，实现危险废物的资源化。

本项目为危险废物综合利用、物化处理和处置项目。共对 4 个大类危险废物进行综合利用或减量化处理处置，实现了危险废物的资源化利用及减量化处理，符合该文件的要求。

3.5.8.3 与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）（2013 年修改单）符合性分析

环保部在《地方大气污染物排放标准制定原则与方法（征求意见稿）》中删除了有关卫生防护距离计算的相关内容。根据 2017 年第 7 号文件，将《水泥包装袋》等 1077 项强制性国家标准转化为推荐性国家标准，不再强制执行。

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 2013 年第 36 号中，将《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）第 6.1.3 条修改为：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。不再要求选址满足“场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外”。

本项目为危险废物无害化处理及综合利用、贮存等建设内容，选址需综合考虑《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改单）中对危险废物集中贮存设施的相关规定及其他相关要求。具体见下表：

表 3.5.8-1 与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相符性分析表

| 序号 | 条件及因素划分 | 本项目基本情况 | 相符性 |
|--------|--|---|-----|
| 贮存设施选址 | 地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。 | 本地区的地震烈度定为 7 度，符合相关要求。 | 相符 |
| | 设施底部必须高于地下水最高水位 | 项目场地地下水主要赋存于第四系素填土层中，富水性总体为弱；包气带防污性能分级为中等，水文地质条件中等。本项目处理处置设施（除料坑外）及所有暂存仓库均设置在地面上，高于地下水最高水位。 | 相符 |
| | 场界应位于居民区 800m 以外，地表水域 150m 以外；应位于居民中心区常年最大风频的下风向；该条款中涉及距离的要求可根据环境保护部公告 2012 年第 33 号文 | 距离项目最近的居民点为北面的南场村(距离本项目厂界最近距离为 3.2km)；本项目排水水域为黄茅海，为三类海水水质；本项目位于工业区，周边无密集的敏感点。 | 相符 |

| | | | |
|--------|---|--|----|
| | 和公告 2013 年第 36 号进行修正。 | | |
| | 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。 | 根据地质勘探报告：场地在钻探深度范围内未见断层、构造破碎带等不良地质构造，也未见岩溶、危岩、泥石流、采空区等不良地质作用和地质灾害；场区区域稳定性较好。 | 相符 |
| | 应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。 | 本项目选址在珠海高栏港经济区，项目选址的空地范围不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域内。 | 相符 |
| | 必须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置。 | 危废仓库均设有收集装置及气体导出口和气体净化装置。 | 相符 |
| | 不相容的危险废物必须分开存放,并设有隔离间隔断。 | 按危险废物类别分别建设专用的危险废物贮存设施，不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断。 | 相符 |
| 危险废物堆放 | 危险废物堆场内设计雨水收集池，并能收集 25a 一遇的暴雨 24h 降水量。 | 本项目设置了 1 个 2500m ³ 容积的事故废水收集池、设 1 个为 2000m ³ 容积的初雨收集池，设置的收集水池有能力接纳该部分雨水。 | 相符 |
| | 危险废物堆放要防风、防雨、防晒。 | 本项目危险废物储存在危险废物暂存库和罐区储罐内，能够满足防风防雨防晒要求。 | 相符 |
| 运行与管理 | 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。 | 执行危险废物转移联单制度，建立档案库记录。 | 相符 |
| | 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录。记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。 | 本项目执行危险废物转移联单制度，建立档案库，对入库、出库、焚烧废物进行详细的登记并形成数据库。 | 相符 |

3.5.8.4 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）中 A 类条件相符性分析

本项目选址与《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）中 A 类条件的符合性见表 10.4-4。

表 3.5.8-2 本项目选址与环发[2004]58 号 A 类条件符合性分析表

| 环境 | 条件及因素划分 | 本项目基本情况 | 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) | (1) 本项目选址在珠海高栏港经济区，用地性质为工业用地，符合《珠海市生态建设与环境保护“十三五”规划》的要求；(2) 不属于自然保护区、饮用水源保护区，大气环境功能区划为二类，项目周边地表水体水质保护目标为地表水 III 类，不位于《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中规定的地表水环境质量 I 类、II 类功能区和《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中规定的环境空气质量一类功能区，符合有关环境功能区划的要求。 | 相符 |
| | 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。本区域常年主导风向不明显，静风频率为 4.4%。 | 相符 |
| | 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、 | 该选址周边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。 | 相符 |

| | | | |
|-----------------------|--|--|----|
| | 易燃易爆危险设施等)的安全距离(A) | | |
| | 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区 800 米以外(A),该条款中涉及距离的要求可根据环境保护部公告 2012 年第 33 号文和公告 2013 年第 36 号进行修正。 | 当地社会治安良好,距离本项目厂界最近的敏感点与本项目的最近距离为 3.2km。 | 相符 |
| 自然 环境 | 不属于河流溯源地、饮用水源保护区(A) | 厂址所在区域不属于河流溯源地、饮用水源保护区。 | 相符 |
| | 不属于自然保护区、风景区、旅游度假区(A) | 厂址所在区域不属于自然保护区、风景区、旅游度假区。 | 相符 |
| | 不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区(A) | 厂址所在区域不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区。 | 相符 |
| | 不属于重要资源丰富区(A) | 厂址所在区域不属于重要资源丰富区。 | 相符 |
| 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 | 根据地质勘探报告:场地在钻探深度范围内未见断层、构造破碎带等不良地质构造,也未见岩溶、危岩、泥石流、采空区等不良地质作用和地质灾害;场区区域稳定性较好。项目选址位于百年一遇洪水位以上。 | 相符 |
| 应急 救援 | 有实施应急救援的水、电、通讯、交通、医疗条件 | 本项目选址在珠海高栏港经济区,市政条件完备,已有稳定的供电、供水、通讯等市政条件。 | 相符 |

由上表可知,本项目与《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)中A类条件基本相符。

3.5.8.5 与《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的相符性

根据《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》,本项目所在地不属于重点防控区;本项目属于危险废物处理处置工程,因此也不属于重点行业。

本项目建成后,所有的生产废水及初期雨水等可能含有重金属的废水均通过厂区综合废水处理站处理后排入园区污水管网送高栏港石化园区工业污水处理厂进一步处理后排放;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。另一方面本项目建成后能有效解决珠海市内及其周边地区危险废物处理难题,其建设可提升珠海市及其周边地区危险废物安全处理处置能力。

本项目属于危险废物综合利用及处置项目,项目的建设,将利于区域危险废物的集中处置,则对控制区域重金属污染物的排放有积极的作用。

因此,项目的建设是符合《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的要求的。

第四章 环境质量现状监测与评价

4.1 自然环境现状调查

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 7653km²，其中陆地面积 1687.8km²，占总面积的 22%；海域面积 5965.2 km²，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 π 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，只有较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。

根据《建筑抗震设计规范》中地区地震裂度图,项目厂址地震裂度为 7 度。

4.1.3 气候、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。

(1) 气温

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℃。

(2) 风况

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。

(3) 气压

全年平均气压为 1012.8hpa，最高气压为 1035.4hpa，最低气压为 953.2hpa。

(4) 降雨量

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 水文特征

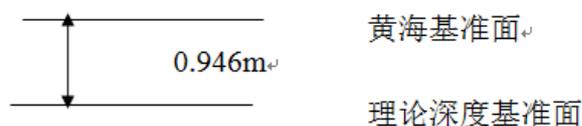
项目所在区域南临南海，位于黄茅海，附近较大的水道有磨刀门、崖门、鸡啼门等，项目区域多河网。附近河涌具有年变幅小、水位较高、受潮汐影响较大的特点。受汛期影响较大，每年 4~9 月汛期，洪水流量突增，造成水位暴涨暴落。项目位于珠江河口区域，黄茅海在珠江口，西部起崖门，南至南水岛、大木亡岛、大襟岛一线，面积约 409 平方公里。潮汐主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡传入以后，受地形、河川径流、气象因素的影响所形成，属不正规半日潮，出现潮汐日不等现象，潮差 1m 左右，年最大潮差可达 3m，是台风暴潮影响的结果。潮流、余流：潮流运动形式多是往复流，如磨刀门主槽涨潮流向指向西北，落潮流向指向东南；离岸较远的三灶附近，则有旋转流形式，并以顺时针方向为主。

(1) 潮汐

本海域属不规则半日混合潮类型，潮型系数 $F=1.37$ ，日不等和月不等现象明显，潮差较小。

① 基准面关系

当地理论深度基准面与黄海平均海平面的关系为：



② 潮位特征值

特征潮位如下（当地理论深度基准面）：

最高潮位：3.94m 最低潮位：-0.31m

平均潮位：1.45m 平均高潮位：2.08m 平均低潮位：0.81m

最大潮差：3.41m 平均潮差：1.26m

平均涨潮历时：6.46h 平均落潮历时：6.36h

③ 设计水位

设计高水位：2.76m（高潮累积频率 10%）

设计低水位：0.33m（低潮累积频率 90%）

极端高水位：3.90m（重现期为 50 年的年极值高水位）

极端低水位：-0.39m（重现期为 50 年的年极值低水位）

④ 乘潮水位

高栏港乘潮水位及累计频率详见表 4.1-1。

表 4.1-1 高栏港乘潮水位及累计频率表

| 时长 \ 频率 | 80% | 85% | 90% | 95% |
|---------|------|------|------|------|
| 乘潮 1 小时 | 1.65 | 1.57 | 1.49 | 1.40 |
| 乘潮 2 小时 | 1.62 | 1.54 | 1.46 | 1.37 |
| 乘潮 3 小时 | 1.58 | 1.50 | 1.43 | 1.33 |
| 乘潮 4 小时 | 1.49 | 1.42 | 1.36 | 1.27 |

⑤ 台风增水

当台风在附近海域登陆，海面吹 E-SW 风时，可引起本港增水，台风增水值在 1.6~1.9m。

(2) 波浪

① 波浪概况

港区周围有南水岛、三角屿、大杧岛、荷包岛的掩护，外海的波浪只能通过岛与岛之间的水域传入港区，由于绕射、折射及浅水影响，波能已大为衰减，因此，港区的掩护条件较好。

港区无长期波浪观测资料，因工程需要，1981 年 10 月~1982 年 9 月在荷包岛设测站进行为期一年的波浪观测，测波点位于荷包岛与高栏岛之间水道的外海域，测波点水深为-10m，观测值具有一定的代表性，一年观测资料统计表明，该区常波向为 SE 向，

出现频率高达 50.73%，强波向亦为 SE 向，该向 $H1/10 > 2.0m$ ，出现频率达 1.03%。而经大杧岛、荷包岛水道直接传入该区的 SW 向波浪，出现频率仅为 3.45%。

②设计波要素

本海域波浪以涌浪为主，全年涌浪占 69.1%，风浪占 30.9%，港区口门常波向为 SE，其频率为 50.78%，强浪向为 SE，次浪向为 E。

港区南面已建成一条长 1400 米的斜坡式防波堤，南迳湾作业区位于防波堤内侧，防波堤对口门进来的 SE、S、SW 向强浪有着良好的掩护作用。高栏岛口门（10m 水深处）设计波要素如下：

表 4.1-2 高栏岛口门（10m 水深处）向设计波要素表

| 项目 浪向 | 重现期（年） | H _{1%} (m) | H _{4%} (m) | H _{5%} (m) | H _{13%} (m) | T(s) |
|----------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------|
| SE | 50 | 9.80 | 8.86 | 8.69 | 7.80 | 12.0 |
| | 25 | 9.12 | 8.18 | 8.01 | 7.12 | 11.4 |
| | 2 | 5.62 | 4.87 | / | / | 8.3 |
| S | 50 | 9.00 | 8.06 | 7.89 | 7.01 | 11.1 |
| | 25 | 8.03 | 7.12 | 6.95 | 6.11 | 10.4 |
| | 2 | 3.65 | 3.12 | / | / | 6.6 |
| SW | 50 | 6.08 | 5.29 | 5.15 | 4.44 | 8.9 |
| | 25 | 5.40 | 4.68 | 4.55 | 3.90 | 8.4 |
| | 2 | 2.64 | 2.24 | / | / | 5.7 |

(3) 台风暴潮及增水

台风暴潮是台风、低压及强烈的向岸风作用于海面，使海水大量堆积的结果。珠江口地区是台风登陆的活动地带。台风从珠江口附近地区登陆，对港区增减水位均有影响，据近 31 年的资料统计，影响和登陆广东的台风共 394 次，在广东登陆的 193 次，占 49%，在本地区登陆的台风 40 次，平均每年 1.3 次。

当台风在附近海域登陆，海面吹 E~SW 风时，可引起本港区增水。据有关台风增水计算得增水值在 1.6~1.9m。

季风和台风是形成波浪的主要因素，珠海夏季多东、东南和南东向波浪，冬季则以东北向波浪为主。港区周围有南水岛、三角屿、大杧岛、荷包岛的掩护，外海的波浪只能通过岛与岛之间的水域传入港区，由于绕射、折射及浅水影响，波能已大为衰减，因此，港区的掩护条件较好。

另外，项目区靠近海域，河网密布，附近主要河流为三前河，三前河与南面十字沥

连通，各条河涌纵横交错，入海前三前闸控制，三前闸设防标准为 50 年，总净宽为 40m，设计泄流量为 315m³/s，为现状水闸。

(4) 海流

近年南海分局夏季在高栏港区附近黄茅海水域进行过多个测站的海流观测。根据实测资料分析，本海区海流以潮流为主，并伴有南海沿岸流和风海流，径流影响很小。潮流为不正规半日混合潮流，多为往复流，涨潮流向 NW，落潮流向 SE。高栏列岛深槽上段和下段为往复流，中段地形开阔为旋转流；高栏岛与荷包岛、大杧岛之间水域潮流具有旋转流性质，潮流主轴为 NW-SE；南、北两侧峡口处，受地形制约，基本为往复流；荷包岛与大杧岛之间的水域基本上为向西的单向流。港湾水域最大流速 0.78m/s~1.30m/s，平均流速 0.26 m/s~0.68m/s。高栏岛与荷包岛之间的峡口地段，潮汐动力以涨潮动力为主，涨潮流速大于落潮流速。港湾以南的外海开阔水域为逆时针旋转流，属沿岸流性质，涨潮流向为 WNW 向，落潮流向为偏 S 向。沿岸流流速较大，流向随季风变化而变化，但以偏西向沿岸流为主。当风速 7m/s~8m/s 时，海流流场发生较大变化。实测沿岸流最大流速 0.8m/s，一般 0.2m/s~0.5m/s。受地形及东南向常浪向的影响，三灶岛、高栏岛和荷包岛附近全年都有一股向西南的近岸流，在洪水季节近岸流较强，有时在海水表层可连续出现 20h 的西向近岸流。唐家、香洲海域受珠江水流下泄影响较大，汛期洪水下泄时最大流速可达 2.1m/s。各港区主要水域实测海流特征值详见表 4.1-3。

表 4.1-3 各港区各位置实测最大流速统计表

| 位置 \ 项目 | 涨潮 | | 落潮 | |
|-------------|--------|-----------|--------|-----------|
| | 流向 (°) | 流速 (cm/s) | 流向 (°) | 流速 (cm/s) |
| 高栏岛与荷包岛之间水域 | 330 | 82 | 140 | 80 |
| 高栏岛南侧水域 | 275 | 118 | 190 | 89 |
| 南水岛西侧水域 | 350 | 70 | 170 | 65 |

(5) 盐度

盐度是直接反映海水咸淡的一种海洋水文特征，它在海水中的含量及分布状态，也可反映出海水的混浊程度和梯度流的强弱。

黄茅海是珠江口的西面口门，是南水岛、大杧岛、大襟岛诸岛屿扼守的河口湾，其潮流流势仅次于虎门，咸淡水混合属缓混合型。枯期涨潮时，海区被咸潮控制，等含盐度线沿深槽呈舌状伸向口门，20‰的等含盐度线上溯至湾腰以上；冬季大潮，黄冲断面含盐度大于 8‰。汛期高潮时，湾口以上的内海区，含盐度一般小于 20‰，湾口外的荷

包岛~广海湾含盐度为 20‰~25‰；低潮时，2‰的等含盐度线位于湾腰下方。口门西炮台和黄冲站，多年涨潮平均含盐度为 2‰左右，最大旱年最大含盐度约 16‰。

(6) 水温

海水水温受气温的直接影响。一年之中，崖门口海域夏季（7~9 月）的气温最高，水温也高；冬季（12 月~翌年 2 月）水文随气温的降低而下降，气温的日较差比水温的日较差大，表层水温的日较差比底层的大。由于工程区近岸海区水深较浅、流速较大，水流还受到风浪的扰动作用，表、底层水温的差别不大，即使在夏季也不存在温跃层。崖门口水域水温的历史监测结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 崖门口水域水温月际变化

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水温本底 | 15.8 | 15.2 | 16.8 | 20.3 | 24.6 | 26.8 | 27.5 | 27.5 | 27.3 | 25.2 | 21.9 | 18.4 |

(7) 海岸地貌与淤积趋势

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 $3260 \times 108 \text{m}^3$ 、悬移质泥沙 $7098 \times 104 \text{t}$ ，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 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河道型海岸，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、大杙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。西侧的大杙岛—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。据有关资料分析，虎跳门和崖门的入海泥沙大部分沉积在黄茅海拦门沙和两侧浅滩，约有 20%（174.4 万 t）可带出海湾，大杙岛西侧以落潮流为主，东侧以涨潮流为主，泥沙主要从西侧排出，三角山东西两侧峡口的平均水深分别为 3.5m 和 5.5m，实测最大流速达 1.2m/s，水深易于维持。十字海区为高盐陆架水控制，潮流作用强，据 1991 年 12 月和 1992 年 5~6 月的实测水流泥沙成果，平均含沙量一般小于

0.1kg/m³，最大值 0.12kg/m³，垂线平均含沙量最大值在 0.02~0.86kg/m³ 范围，水域面积约 80km²，水深大部分小于 5m，悬沙 d₅₀=0.011mm，在 SE~SW 向波浪作用下，易于起动和落淤，据电厂泥沙数学模型试验报告，波、潮共同作用下的悬沙回淤将占 75.5~78%，潮流作用引起的占 13~14%，底沙回淤占 8.5~11%。高栏港区自 1993 年 7 月起步工程至今，已建成一条水深 14.5m 的主航道和港池，一般航道淤积较多，港池淤积较少；目前全港区的年维护量达到 518.2 万方。水域面积缩小而深水区扩大，回淤情况将比建港初减小。南迳湾位于湾口，自然水深大、含沙量小，回淤强度较小。

(8) 水产资源

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，近岸和河口中、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。

4.1.5 土壤、植被

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。

项目所在区域为野生草灌丛植物覆盖，包括拟建项目在内主要有坡柳、猪屎豆、绊根草、加拿大飞蓬、厚藤、芒、少花龙葵、马齿苋、热苡草、三叶鬼针草等。高栏港经济区已成道路的行道树为细叶榕、小叶榄仁、芒果、椰子、美叶桉、台湾相思、木麻黄、窿缘桉、高山榕等。海滨有少量红树林秋茄、海榄雌等并不成片。各岛、半岛的丘陵生长有潺槁、山乌桕、桃金娘、山苍子、芒箕、鸭脚木、鸭咀草、纤毛鸭咀草、猪笼草、薇甘菊、蟛蜞菊等。

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。

4.1.6 资源、能源状况

(1) 矿产、能源资源

1) 石料

珠海市蕴藏的石料主要为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩。可用作建筑装饰面材料、设备的防蚀材料和建筑石料。石料资源广泛分布于低山丘陵区 and 低丘台地区，其中可分为北部的凤凰山区，中部的板樟山区、南部的牛筋头山区，西部的黄杨山区和海岛区。

2) 砂料

珠海滨海平原地区有多处石英砂矿床。其中金鼎的玻璃砂矿床，赋存于第四系全新统(Q2/4)的万顷沙组(Q2-2/4")中，属滨海拦湾砂堤型矿床，矿层分三层，矿体主要由石英砂组成，原矿品位SiO₂占96%以上，矿砂总储量为2769万吨。

3) 粘土及高岭土

珠海有多种类型的粘土矿或高岭土矿。按成因可分为4种类型：风化岩脉型高岭土矿、花岗岩风化壳型高岭土矿、冲积一泻湖堆积型粘土矿和山麓冲积型粘土矿。

冲积一泻湖堆积型粘土矿以位于山场一南村一红山地段的红山粘土矿较典型，其粘土质量较好，含Al₂O₃20.29~30.40%，远景储量约1500万吨，覆盖薄，易露天开采，交通方便。柠溪、南水、横琴岛的深井、二井、金鼎的河头埔、留狮山等地的风化岩脉型高岭土矿具有一定的工业开采价值；下栅六组、会同、永丰、官塘，前山的东坑，斗门

的岐沥、马山、大托等地的山麓冲积型粘土矿可供小规模开采。

4) 其他矿产

全市铁矿床(点)共 8 个,钨、锡、铋、铜、铅、锌等有色金属矿床(点)共 16 处,但规模小,仅砂锡矿 1 处属小型矿床。铌、钽、铍等稀有金属矿点共 4 个。钾长石、硅石、含钾岩石、黄铁矿等非金属矿点共 8 个。炭土矿点有 11 个,均分布于斗门县内,含油率 10-11%,腐植酸 9.6-27.73%,可作燃料及肥料利用,但规模小,仅供地方开采。

斗门上横乡的三隆有浅层天然气产出,含气层分布广,但气储量有限,气量、气压小,且不稳定,可供民用开采。

(2) 滩涂资源

滩涂是处于大潮高潮线与大潮低潮线之间的地带。一般以大小潮的高低潮位线为依据,将滩涂分为高滩、中滩、低滩。而根据滩面高程与地下水位,及其实际利用关系,可再分为超高滩、高滩、中滩、低滩、浅滩五类。

珠海市滩涂面积 30.46 万亩,占全市土地面积 12.69%,其中超高滩 5260 亩,高滩 5040.4 亩,中滩 24112.1 亩,低滩 18894.2 亩,浅滩 251306.4 亩。按滩涂底质分为泥滩占 88.15%和砂石滩占 11.85%。在 26851.8 亩泥滩中,生有咸水草的(草滩)3082 亩,有红树林的(林滩)5689 亩,曾养牡蛎的(老牡蛎滩)10917 亩,没有草木生长的(光滩)248832 亩。

全市滩涂可分 4 个区:(1)磨刀门口门滩涂区,包括鹤洲北、鹤洲南、三灶湾、洪湾西、洪湾北、洪湾南等 6 片,占滩涂总面积 37.61%。该区淡水来源充足,可发展鱼、稻、蔗、果的综合性生产。(2)东部沿海滩涂区,包括金鼎、唐家、香洲等片,占滩涂总面积 14.77%,是历史上的养牡蛎区,可发展以牡蛎为主、鱼虾蟹结合的咸淡水养殖业。(3)西部沿海滩涂区,包括雷蛛和平沙两片,占滩涂总面积 20.83%,可以蔗、鱼为主,种养结合的综合经营。(4)近岸岛屿滩涂区,包括淇澳、横琴、三灶、南水、高栏诸岛,占滩涂总面积 26.78%,滩涂形成于岛屿湾内,小片分散,类型多种多样,以浅泥滩和中泥滩居多,可以种植或或养殖,尤以发展牡蛎生产的潜力很大。

(3) 海洋水产资源

珠海附近海域中,水产资源丰富。鱼类品种繁多,具有捕捞价值的鱼类近 200 种,在海洋捕捞中常见的主要经济鱼类 70 多种。有:灰星鲨(沉水鲨)、中华青鳞(青鳞)、金色小沙丁(横泽)、鲮鱼(三黎)、斑鲈(黄鱼)、鳊鱼(曹白)、黄鲫(黄雀)、七丝鲚(马齐)、马条蛇鲻(九棍、沙丁)、海鲶(赤鱼)、海鳗(山蟾)、四指鲮(马鲛)、

短尾大眼鲷（大眼鸡、目连）、兰园（池鱼）、乌鲳（黑鲳）、头梅童鱼（黄皮、狮头）、大黄鱼（黄花）、鲩鱼（敏鱼）、印度百姑鱼（或鱼）、金钱鱼（红三）、断斑石鲈（头鲈）、鲤鲷鱼（石或）、黄带鲱鲤（红线）、带鱼（牙带）、康氏马鲛（马鲛）、中国鲳（白鲳）、刺鲳（南鲳）、印度双鳍鲳（叉尾鲳）、扁舵鲹（杜仲）、狼段虎鱼、黄鳍马面（羊鱼）、中华乌塘蚌（乌鱼）、舌鳎（龙利）、红眼鲈（盲槽）、鳙（甫鱼）、公鱼仔、海河等。

甲壳类有：墨吉对虾、近绿新对虾、周氏新对虾、斑节对虾、日本对虾、刀额新对虾、龙虾、毛虾（银虾）以及锯缘青蟹、梭子蟹（化蟹）等。

贝类有：近江牡蛎（蚝）、翡翠贻贝（青口螺、淡菜）、坭蚶（蚶）、毛蚶（六蚶）、文蚶（沙螺）、扇贝、鲍（鲍鱼）、兰蛤（白蚬）、乌贼（墨鱼）、日本枪乌贼（鱿鱼）、章鱼（八爪）等。

藻类有广东紫菜、石花菜、江蓠、马尾藻、虎苔、鹅掌菜等。

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。

4.2 周边污染源调查

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3家企业。其排放的主要大气污染物有SO₂、NO_x、工业粉尘、烟尘、VOCs、HF、Pb、Hg、Cd、As+Ni、铬+铜+铋+锡+锰、二噁英类等；水污染物主要是COD、氨氮、石油类等。

4.3 海水环境质量现状监测与评价

本项目废水排至珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂，珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口依托南水水质净化厂污水排放口进行尾水排放。本报告引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》（深圳市汉字环境科技有限公司，2018 年 2 月）在南水水质净化厂污水排放口所在的黄茅海近岸海域的现状监测数据。

4.3.1 监测布点与监测项目

（1）监测点位布设

项目污水最终在南水水质净化厂排污口排放，在南水水质净化厂排污口上下游共设 6 个监测点位，各监测点位布设情况见表 4.3-1，位置详见图 4.3-1。

表 4.3-1 监测断面与采样点位置表

| 序号 | 海水水质点位坐标情况 | 备注 | |
|----|-------------------------------|--------|---------|
| W1 | 21°59'20.13"N, 113°9'4.64"E | 同步测沉积物 | 同步测海洋生态 |
| W2 | 21°58'26.71"N, 113°7'52.82"E | / | / |
| W3 | 21°58'7.89"N, 113°9'50.03"E | 同步测沉积物 | / |
| W4 | 21°57'26.99"N, 113°8'46.00"E | 同步测沉积物 | 同步测海洋生态 |
| W5 | 21°56'53.80"N, 113°10'57.48"E | 同步测沉积物 | 同步测海洋生态 |
| W6 | 21°55'54.19"N, 113°9'48.28"E | / | 同步测海洋生态 |

（2）监测时间和频率

监测单位：广东增源检测技术有限公司

监测时间：2017 年 11 月 11~12 日、18~19 日进行四天监测，包括大潮期 2 天、小潮期 2 天，且每天于高、低潮各采样 1 次。

（3）监测项目

选取监测指标：水温、pH、溶解氧、COD_{Mn}、生化需氧量、活性磷酸盐、无机氮、非离子氨、叶绿素 a、挥发性酚、氰化物、汞、砷、镉、铅、铜、锌、镍、铬、硫化物、盐度等。

（4）分析方法

各监测项目的分析方法按《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）第 4 部分：水深 10m 以下的，采集海面下 0.5m 处的水样；10m 以下水深，在海面下 0.5m 处和水深 10m 处

且距离海底不小于 0.5m 处分别采集水样，并混合成一个水样。具体分析方法及检出限见表 4.3-2。

表 4.3-2 海水水质分析及检出限

| 监测项目 | | 检测方法 | 分析仪器 | 检出限 |
|----------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| 水温 | | 海表层水温表法， GB17378.4-2007(25.1) | 水银温度计 | 0.1℃ |
| pH 值 | | pH 计法， GB 17378.4-2007 (26) | 雷磁电子仪 PXSJ-216 | 0-14(无量纲) |
| 溶解氧 (DO) | | 电化学探头法，HJ506-2009 | 溶解氧仪 AZ8403 | 0-20mg/L |
| 五日生化需氧量(BOD ₅) | | 五日培养法， GB 17378.4-2007 (33.1) | 生化培养箱 LRH-250A | 0.05mg/L |
| 化学需氧量 (COD _{Mn}) | | 碱性高锰酸钾法， GB 17378.4-2007 (32) | 滴定管 | 0.15mg/L |
| 活性磷酸盐 (无机磷) | | 磷钼蓝分光光度法， B17378.4-2007(39.1) | 分光光度计 UV-759 | 0.0007mg/L |
| 无机氮 | 氨 | 靛酚蓝分光光度法 GB 17378.4-2007 (36.1) | 分光光度计 UV-759 | 0.0007mg/L |
| | 硝酸盐氮 | 镉柱还原法 GB 17378.4-2007 (38.1) | | |
| | 亚硝酸盐氮 | 萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007 (36.1) | | |
| 非离子氨 | | GB3097-1997 | —— | —— |
| 叶绿素 a | | 分光光度法 GB 17378.4-2007 (8) | 分光光度计 UV-759 | —— |
| 挥发酚 | | 4-氨基安替比林分光光度法 GB17378.4-2007(19) | 分光光度计 UV -759 | 0.001mg/L |
| 氰化物 | | 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 GB17378.4-2007 (20.1) | 分光光度计 UV -759 | 0.0005mg/L |
| 汞 | 原子荧光法 GB17378.4-2007(5.1) | | 原子荧光光度计 AFS-2000 型 | 7.0×10 ⁻⁶ mg/L |
| 砷 | | | | 5.0×10 ⁻⁴ mg/L |
| 镉 | 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007 (8.3) | 原子吸收分光光度计 AA-6300CF | 3.0×10 ⁻⁴ mg/L | |
| 铅 | 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007 (7.3) | | 1.8×10 ⁻³ mg/L | |
| 铜 | 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007 (6.3) | | 1.1×10 ⁻³ mg/L | |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007 (9.1) | | 3.1×10 ⁻³ mg/L | |
| 镍 | 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007 (42) | | 5.0×10 ⁻⁴ mg/L | |
| 铬 | 无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007(10) | | 4.0×10 ⁻⁴ mg/L | |
| 硫化物 | 亚甲基蓝 分光光度法 GB17378.4-2007(18) | | 2×10 ⁻⁴ mg/L | |

4.3.2 评价标准与评价方法

(1) 评价标准

南水水质净化厂和珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂纳污水体均为黄茅海海域，属于三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。

(2) 评价方法

根据实测结果，利用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中推荐的单因子污染指数法进行评价。

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

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

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

① pH 的标准指数为：

$$PI_{pH} = |pH - pH_{SM}| / D_s$$

其中： $pH_{SM} = 1/2 (pH_{su} + pH_{sd})$ ； $D_s = 1/2 (pH_{su} - pH_{sd})$

式中： PI_{pH} —pH 标准指数；

pH — pH 实测值；

pH_{su} —海水 pH 标准值上限；

pH_{sd} —海水 pH 标准值下限。

② DO 的标准指数为

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = |DO_j - DO_f| / (DO_j - DO_s) \quad DO_j > DO_f$$

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制，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于近岸海域 $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ，mg/L， S 为实用盐度符号（量纲为 1）， T 为水温（℃）。根据监测数据，黄茅海海域实用盐度 S 平均值为 26.5‰，水温 T 平均值为 19.6℃，则 $DO_f = 9.2$ 。

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，已不能满足水环境功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

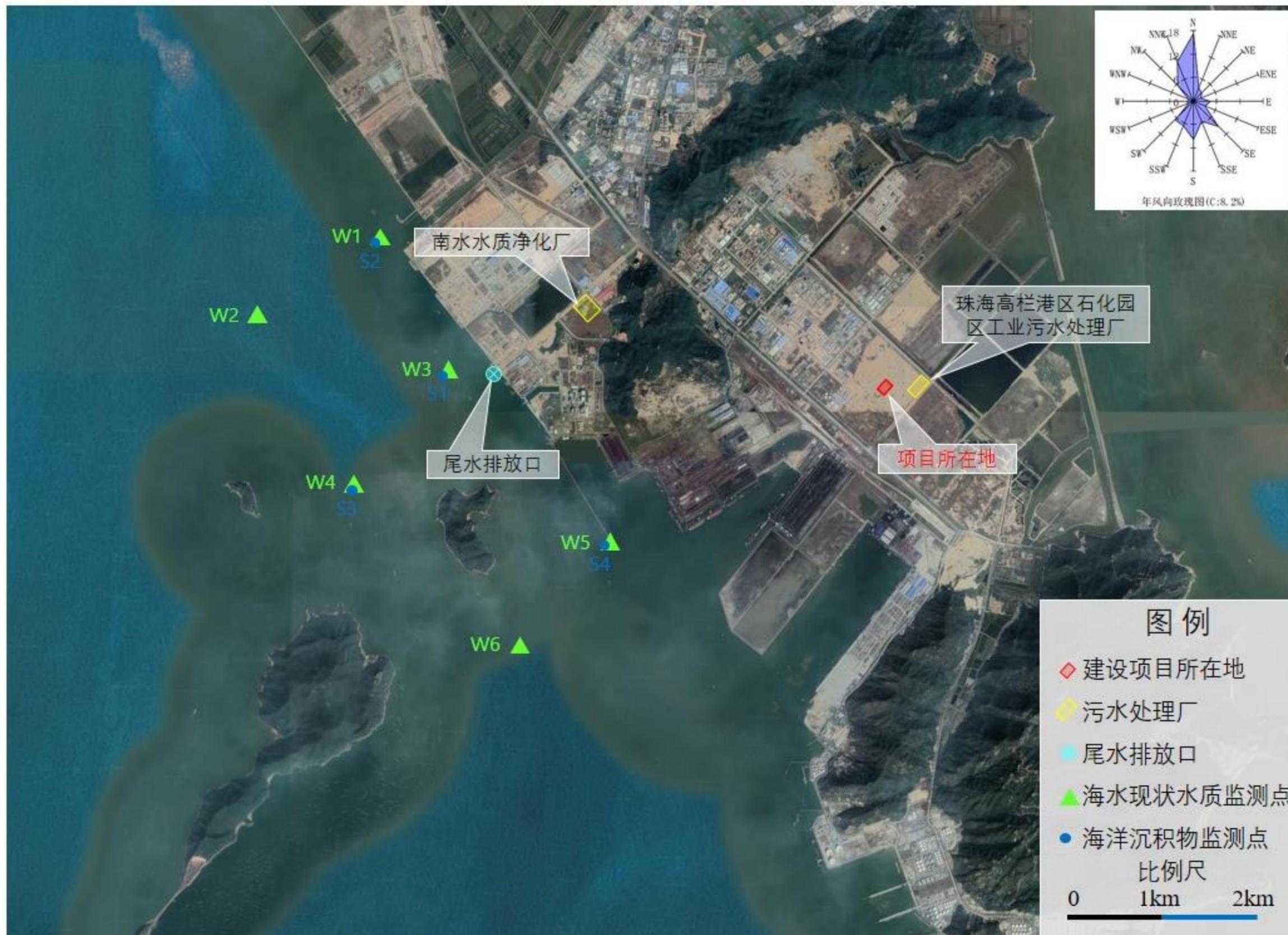


图 4.3-1 海水环境质量监测点位图

表 4.3-3 各断面海水水质监测结果

| 监测 点位 | 监测日期 | 频次 | 检测因子/浓度 (单位: 水温℃, pH 无量纲, 盐度‰, 其他 mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------|----|---|------|------|------------------|------|----------------|-------|----------|-----------|---------|---------|----|----|----|----|----|----|--------|---------|--------|--------|
| | | | 水温 | pH | 溶解氧 | BOD ₅ | COD | 活性磷酸盐 (无机磷) | 无机氮 | 非离 子氨 | 叶绿 素 a | 挥发 酚 | 氧化 物 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 | 镍 | 盐度 ‰ | 铬 | 硫化物 |
| W1 | 2017.11.11 | 涨潮 | 20.7 | 7.91 | 5.52 | 0.44 | 1.09 | 0.0065 | 0.273 | 0.0026 | 0.99 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0006 | 30.1 | ND | 0.0015 |
| | | 落潮 | 18.3 | 7.88 | 5.44 | 0.52 | 1.14 | 0.0066 | 0.277 | 0.0025 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0008 | 30 | ND | 0.0016 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 20.9 | 7.83 | 5.48 | 0.43 | 1.06 | 0.0074 | 0.259 | 0.0019 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 27.1 | ND | 0.0015 |
| | | 落潮 | 17.9 | 7.86 | 5.4 | 0.5 | 1.09 | 0.0076 | 0.26 | 0.002 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 27.7 | ND | 0.0017 |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 17.9 | 7.82 | 5.38 | 0.44 | 1.08 | 0.0078 | 0.266 | 0.0019 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0006 | 29.1 | ND | 0.0011 |
| | | 落潮 | 19.5 | 7.85 | 5.24 | 0.49 | 1.1 | 0.008 | 0.27 | 0.0021 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0009 | 28.4 | 0.0004 | 0.001 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 18.5 | 7.92 | 5.42 | 0.4 | 1.04 | 0.0077 | 0.258 | 0.0022 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 20.1 | ND | 0.0012 |
| | | 落潮 | 19.9 | 7.94 | 5.3 | 0.51 | 1.06 | 0.0078 | 0.26 | 0.0023 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 20.3 | ND | 0.0012 |
| W2 | 2017.11.11 | 涨潮 | 20.6 | 7.96 | 5.82 | 0.26 | 0.86 | 0.0077 | 0.279 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0006 | 27.3 | ND | 0.0011 |
| | | 落潮 | 18.2 | 7.92 | 5.74 | 0.35 | 0.89 | 0.0082 | 0.29 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0007 | 28.2 | ND | 0.0009 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 21 | 7.9 | 5.78 | 0.3 | 0.78 | 0.0071 | 0.288 | 0.0016 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 25.3 | ND | 0.0009 |
| | | 落潮 | 17.8 | 7.89 | 5.7 | 0.38 | 0.82 | 0.0076 | 0.297 | 0.0017 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 24.7 | 0.0005 | 0.0005 |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 17.7 | 7.92 | 5.68 | 0.31 | 0.82 | 0.009 | 0.28 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0007 | 28.3 | ND | 0.0002 |
| | | 落潮 | 20 | 7.88 | 5.54 | 0.4 | 0.86 | 0.0095 | 0.287 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0007 | 30.1 | ND | 0.0004 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 18.3 | 7.86 | 5.72 | 0.34 | 0.85 | 0.0089 | 0.282 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 22.1 | ND | 0.0007 |
| | | 落潮 | 20.1 | 7.84 | 5.6 | 0.46 | 0.88 | 0.0093 | 0.289 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 28.3 | ND | 0.0003 |
| W3 | 2017.11.11 | 涨潮 | 20.8 | 7.87 | 5.52 | 0.41 | 0.93 | 0.0091 | 0.238 | 0.0008 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 27.3 | ND | 0.0003 |
| | | 落潮 | 18.5 | 7.89 | 5.4 | 0.5 | 0.96 | 0.0102 | 0.242 | 0.0008 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 29.8 | ND | 0.0003 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 20.7 | 7.94 | 5.48 | 0.42 | 0.91 | 0.0091 | 0.237 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0009 | 25.2 | ND | 0.0005 |
| | | 落潮 | 18.2 | 7.92 | 5.5 | 0.47 | 0.93 | 0.0103 | 0.242 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0008 | 20.2 | ND | ND |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 18 | 7.8 | 5.38 | 0.45 | 0.84 | 0.0105 | 0.253 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0005 | 28.1 | ND | 0.0004 |
| | | 落潮 | 20.3 | 7.86 | 5.24 | 0.52 | 0.86 | 0.0115 | 0.259 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 29.7 | ND | 0.0004 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 18.7 | 7.89 | 5.32 | 0.43 | 0.96 | 0.0103 | 0.238 | 0.001 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 | 28.3 | ND | 0.0005 |
| | | 落潮 | 20.3 | 7.93 | 5.3 | 0.5 | 0.98 | 0.0114 | 0.242 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0009 | 24.8 | ND | 0.0004 |

| 监测点位 | 监测日期 | 频次 | 检测因子/浓度 (单位: 水温°C, pH无量纲, 盐度‰, 其他 mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|---|------|------|------------------|------|----------------|--------|--------|--------|------|-----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 水温 | pH | 溶解氧 | BOD ₅ | COD | 活性磷酸盐 (无机磷) | 无机氮 | 非离子氨 | 叶绿素 a | 挥发酚 | 氰化物 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 | 镍 | 盐度‰ | 铬 | 硫化物 | |
| W4 | 2017.11.11 | 涨潮 | 20.9 | 7.85 | 5.22 | 0.56 | 1.61 | 0.0071 | 0.265 | 0.0018 | 1.45 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0014 | 30.1 | ND | ND | |
| | | 落潮 | 18.7 | 7.83 | 5.14 | 0.62 | 1.65 | 0.0075 | 0.277 | 0.0019 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 | 29.9 | ND | ND | |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 20.8 | 7.85 | 5.28 | 0.54 | 1.63 | 0.007 | 0.253 | 0.0016 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0014 | 25.2 | ND | 0.0003 | |
| | | 落潮 | 18.6 | 7.88 | 5.2 | 0.6 | 1.66 | 0.0076 | 0.265 | 0.0018 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0013 | 28.3 | 0.001 | 0.0006 | |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 18.7 | 7.81 | 5.2 | 0.53 | 1.54 | 0.0084 | 0.26 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0016 | 27.3 | ND | 0.0004 | |
| | | 落潮 | 20.5 | 7.83 | 5.2 | 0.58 | 1.58 | 0.0088 | 0.273 | 0.0018 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0011 | 27.3 | ND | ND | |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 18.9 | 7.85 | 5.31 | 0.5 | 1.57 | 0.0083 | 0.252 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0016 | 20.1 | 0.0004 | 0.0003 | |
| | | 落潮 | 20.7 | 7.8 | 5.26 | 0.57 | 1.6 | 0.0087 | 0.262 | 0.0014 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0015 | 23.1 | 0.0006 | 0.0005 | |
| | W5 | 2017.11.11 | 涨潮 | 21.1 | 7.9 | 5.56 | 0.47 | 1.02 | 0.006 | 0.245 | 0.0009 | 1.9 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 | 29.2 | 0.0006 | 0.0004 |
| | | | 落潮 | 19 | 7.85 | 5.54 | 0.56 | 1.04 | 0.0062 | 0.254 | 0.001 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 | 25.3 | ND | 0.0006 |
| 2017.11.12 | | 涨潮 | 21.2 | 7.97 | 5.5 | 0.48 | 0.94 | 0.006 | 0.25 | 0.0016 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0014 | 25.1 | ND | 0.0003 | |
| | | 落潮 | 18.9 | 7.95 | 5.42 | 0.52 | 0.96 | 0.0069 | 0.256 | 0.0016 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0013 | 27.2 | ND | 0.0003 | |
| 2017.11.18 | | 涨潮 | 18.6 | 7.94 | 5.36 | 0.45 | 0.92 | 0.0073 | 0.251 | 0.0014 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0011 | 28.7 | 0.0005 | 0.0004 | |
| | | 落潮 | 20.7 | 7.97 | 5.23 | 0.57 | 0.94 | 0.0075 | 0.259 | 0.0016 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0012 | 29.1 | 0.0009 | ND | |
| 2017.11.19 | | 涨潮 | 19 | 7.84 | 5.4 | 0.43 | 0.99 | 0.0072 | 0.248 | 0.0011 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0016 | 21 | ND | ND | |
| | | 落潮 | 21.1 | 7.87 | 5.12 | 0.53 | 1.04 | 0.0074 | 0.256 | 0.0013 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0015 | 21.2 | 0.0005 | ND | |
| W6 | | 2017.11.11 | 涨潮 | 21.2 | 7.9 | 5.92 | 0.31 | 0.85 | 0.0076 | 0.232 | 0.0012 | 1.16 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0013 | 28.2 | ND | ND |
| | | | 落潮 | 19.1 | 7.94 | 5.64 | 0.44 | 0.88 | 0.0082 | 0.24 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 | 25.8 | 0.0005 | ND |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 21.3 | 7.86 | 5.78 | 0.39 | 0.82 | 0.008 | 0.234 | 0.0014 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0017 | 24.5 | ND | 0.0004 | |
| | | 落潮 | 19 | 7.9 | 5.5 | 0.45 | 0.86 | 0.0088 | 0.241 | 0.0017 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0014 | 24.5 | 0.0006 | ND | |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 18.8 | 7.91 | 5.42 | 0.34 | 0.83 | 0.0089 | 0.236 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0015 | 28.7 | 0.0008 | ND | |
| | | 落潮 | 21 | 7.86 | 5.34 | 0.48 | 0.86 | 0.0095 | 0.24 | 0.0014 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0011 | 28.3 | ND | ND | |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 19.8 | 7.91 | 5.41 | 0.38 | 0.83 | 0.0088 | 0.224 | 0.0012 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.002 | 28.2 | 0.0008 | ND | |
| | | 落潮 | 21.3 | 7.95 | 5.26 | 0.45 | 0.9 | 0.0094 | 0.232 | 0.0015 | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.0018 | 27.1 | 0.0005 | ND | |

注: ND 表示低于检出限。

表 4.3-4 海水环境质量评价结果

| 监测 点位 | 监测日期 | 频次 | 分析项目 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------|----|------|------|------------------|------|----------------|------|------|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | | | pH | 溶解氧 | BOD ₅ | COD | 活性磷酸盐 (无机磷) | 无机氮 | 非离子氨 | 挥发酚 | 氰化物 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 | 镍 | 铬 | 硫化物 |
| W1 | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.11 | 0.72 | 0.11 | 0.27 | 0.14 | 0.68 | 0.13 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.03 | 0.001 | 0.015 |
| | | 落潮 | 0.08 | 0.74 | 0.13 | 0.29 | 0.15 | 0.69 | 0.13 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.04 | 0.001 | 0.016 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 0.03 | 0.73 | 0.11 | 0.27 | 0.16 | 0.65 | 0.1 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.015 |
| | | 落潮 | 0.06 | 0.74 | 0.13 | 0.27 | 0.17 | 0.65 | 0.1 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.017 |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 0.02 | 0.74 | 0.11 | 0.27 | 0.17 | 0.67 | 0.1 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.03 | 0.001 | 0.011 |
| | | 落潮 | 0.05 | 0.76 | 0.12 | 0.28 | 0.18 | 0.68 | 0.11 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.045 | 0.002 | 0.01 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 0.12 | 0.74 | 0.1 | 0.26 | 0.17 | 0.65 | 0.11 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.012 |
| | | 落潮 | 0.14 | 0.75 | 0.13 | 0.27 | 0.17 | 0.65 | 0.12 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.001 | 0.012 |
| W2 | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.16 | 0.69 | 0.07 | 0.22 | 0.17 | 0.7 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.03 | 0.001 | 0.011 |
| | | 落潮 | 0.12 | 0.70 | 0.09 | 0.22 | 0.18 | 0.73 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.035 | 0.001 | 0.009 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 0.1 | 0.69 | 0.08 | 0.2 | 0.16 | 0.72 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.009 |
| | | 落潮 | 0.09 | 0.70 | 0.1 | 0.21 | 0.17 | 0.74 | 0.09 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.0025 | 0.005 |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 0.12 | 0.70 | 0.08 | 0.21 | 0.2 | 0.7 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.035 | 0.001 | 0.002 |
| | | 落潮 | 0.08 | 0.72 | 0.1 | 0.22 | 0.21 | 0.72 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.035 | 0.001 | 0.004 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 0.06 | 0.70 | 0.09 | 0.21 | 0.2 | 0.71 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.001 | 0.007 |
| | | 落潮 | 0.04 | 0.71 | 0.12 | 0.22 | 0.21 | 0.72 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.001 | 0.003 |
| W3 | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.07 | 0.72 | 0.1 | 0.23 | 0.2 | 0.6 | 0.04 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.003 |
| | | 落潮 | 0.09 | 0.74 | 0.13 | 0.24 | 0.23 | 0.61 | 0.04 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.001 | 0.003 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 0.14 | 0.73 | 0.11 | 0.23 | 0.2 | 0.59 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.045 | 0.001 | 0.005 |
| | | 落潮 | 0.12 | 0.73 | 0.12 | 0.23 | 0.23 | 0.61 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.04 | 0.001 | 0.001 |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 0 | 0.74 | 0.11 | 0.21 | 0.23 | 0.63 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.025 | 0.001 | 0.004 |
| | | 落潮 | 0.06 | 0.76 | 0.13 | 0.22 | 0.26 | 0.65 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.0125 | 0.001 | 0.004 |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 0.09 | 0.75 | 0.11 | 0.24 | 0.23 | 0.6 | 0.05 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.05 | 0.001 | 0.005 |
| | | 落潮 | 0.13 | 0.75 | 0.13 | 0.25 | 0.25 | 0.61 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.045 | 0.001 | 0.004 |

| 监测 点位 | 监测日期 | 频次 | 分析项目 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------|------|------------------|------|----------------|------|------|------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | pH | 溶解氧 | BOD ₅ | COD | 活性磷酸盐 (无机磷) | 无机氮 | 非离子氨 | 挥发酚 | 氰化物 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 | 镍 | 铬 | 硫化物 | |
| W4 | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.05 | 0.77 | 0.14 | 0.4 | 0.16 | 0.66 | 0.09 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.07 | 0.001 | 0.001 | |
| | | 落潮 | 0.03 | 0.78 | 0.16 | 0.41 | 0.17 | 0.69 | 0.1 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.05 | 0.001 | 0.001 | |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 0.05 | 0.76 | 0.14 | 0.41 | 0.16 | 0.63 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.07 | 0.001 | 0.003 | |
| | | 落潮 | 0.08 | 0.77 | 0.15 | 0.42 | 0.17 | 0.66 | 0.09 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.065 | 0.005 | 0.006 | |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 0.01 | 0.77 | 0.13 | 0.39 | 0.19 | 0.65 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.08 | 0.001 | 0.004 | |
| | | 落潮 | 0.03 | 0.77 | 0.15 | 0.4 | 0.2 | 0.68 | 0.09 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.055 | 0.001 | 0.001 | |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 0.05 | 0.75 | 0.13 | 0.39 | 0.18 | 0.63 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.08 | 0.002 | 0.003 | |
| | | 落潮 | 0 | 0.76 | 0.14 | 0.4 | 0.19 | 0.66 | 0.07 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.075 | 0.003 | 0.005 | |
| | W5 | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.1 | 0.72 | 0.12 | 0.26 | 0.13 | 0.61 | 0.05 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.05 | 0.003 | 0.004 |
| | | | 落潮 | 0.05 | 0.72 | 0.14 | 0.26 | 0.14 | 0.64 | 0.05 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.05 | 0.001 | 0.006 |
| 2017.11.12 | | 涨潮 | 0.17 | 0.73 | 0.12 | 0.24 | 0.13 | 0.63 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.07 | 0.001 | 0.003 | |
| | | 落潮 | 0.15 | 0.74 | 0.13 | 0.24 | 0.15 | 0.64 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.065 | 0.001 | 0.003 | |
| 2017.11.18 | | 涨潮 | 0.14 | 0.75 | 0.11 | 0.23 | 0.16 | 0.63 | 0.07 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.055 | 0.0025 | 0.004 | |
| | | 落潮 | 0.17 | 0.76 | 0.14 | 0.24 | 0.17 | 0.65 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.06 | 0.0045 | 0.001 | |
| 2017.11.19 | | 涨潮 | 0.04 | 0.74 | 0.11 | 0.25 | 0.16 | 0.62 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.08 | 0.001 | 0.001 | |
| | | 落潮 | 0.07 | 0.78 | 0.13 | 0.26 | 0.16 | 0.64 | 0.07 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.075 | 0.0025 | 0.001 | |
| W6 | | 2017.11.11 | 涨潮 | 0.1 | 0.68 | 0.08 | 0.21 | 0.17 | 0.58 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.065 | 0.001 | 0.001 |
| | | | 落潮 | 0.14 | 0.71 | 0.11 | 0.22 | 0.18 | 0.6 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.05 | 0.0025 | 0.001 |
| | 2017.11.12 | 涨潮 | 0.06 | 0.69 | 0.1 | 0.21 | 0.18 | 0.59 | 0.07 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.085 | 0.001 | 0.004 | |
| | | 落潮 | 0.1 | 0.73 | 0.11 | 0.22 | 0.2 | 0.6 | 0.09 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.07 | 0.003 | 0.001 | |
| | 2017.11.18 | 涨潮 | 0.11 | 0.74 | 0.09 | 0.21 | 0.2 | 0.59 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.075 | 0.004 | 0.001 | |
| | | 落潮 | 0.06 | 0.75 | 0.12 | 0.22 | 0.21 | 0.6 | 0.07 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.055 | 0.001 | 0.001 | |
| | 2017.11.19 | 涨潮 | 0.11 | 0.74 | 0.1 | 0.21 | 0.2 | 0.56 | 0.06 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.1 | 0.004 | 0.001 | |
| | | 落潮 | 0.15 | 0.76 | 0.11 | 0.23 | 0.21 | 0.58 | 0.08 | 0.05 | 0.00125 | 0.007 | 0.005 | 0.015 | 0.018 | 0.011 | 0.0155 | 0.09 | 0.0025 | 0.001 | |

注：未检出的按检出限的一半计算标准指数。

4.3.3 现状监测结果及评价

采用标准指数法对各断面水质现状进行评价，计算结果见表 4.3-4。

由表 4.3-4 可知，本项目周边近岸海域 6 个监测断面各监测因子均可达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）三类标准，说明纳污海域水质良好。

4.4 地下水环境质量现状监测与评价

4.4.1 区域水文地质条件调查

（1）区域地貌

珠海地形地貌明显受北东、北西向构造线控制，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，珠江口外岛屿也受北东向构造线的控制，三列岛屿呈北东向排列。珠江口外沉积盆地展布也是北东向。而珠江入海水道，则受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。

珠海岛屿众多，海域广阔。珠海市共有大小岛屿 146 个，它们星罗棋布地分布于珠江口外。以青洲~三角山岛~小蒲台岛为界分成两部分。

珠海海岸地貌类型多样、海岸线长全市大陆海岸线长达 166.32km，海岸地貌大致可分为两种类型：唐家、前山水道以西两段为平原海岸；唐家至前山水道以东为山地港湾海岸。从珠海市北界至唐家平原海岸堆积作用强烈，发育有广阔的冲积海积平原。沿岸泥滩向外推移较快，如磨刀门，平均每年向外伸展 120~160m，淤积速度 1~3cm/a。山地港湾海岸的湾口有岬角，湾内有沙堤和泻湖平原。岬角和海湾从北到南依次有铜鼓角、唐家湾、银坑、香洲湾、菱角咀、洲仔湾、炮台山。沙堤主要分布在唐家湾顶。岬角处多冲刷，岸边发育乱石堆，而港湾内则以沙滩堆积为主。山丘台地主要由花岗岩组成，全市广泛出露燕山期花岗岩，面积达 550.78km²，占山丘台地面积的 91% 侏罗系的变质岩、砂页岩的总面积为 54km²，仅占 9%。

（2）区域地质特征

根据水文地质综合调查，本区域地层包括泥盆系中下统桂头群(D₁₋₂gt)和第四系(Q)；岩浆岩为燕山三期侵入岩(γ₃)。区域地层与岩浆岩的分布及特征分述如下：

1) 地层及岩性特征

根据钻探揭露及调查，场地内埋藏的地层主要由第四系填土、海相沉积淤泥质土、粉质黏土组成，基底为泥盆系中统桂头组粉砂岩。场地岩土层可划分为4个工程地质层。其野外特征自上而下分叙如下：

素填土①（Q4ml）：褐黄、褐灰色，稍湿，呈松散~稍密状态，主要由中风化石英砂岩、花岗岩块石、碎石组成，含量约85%，块石、碎石粒径不一，一般约30~50cm，最大100cm，呈棱角状。充填少量强风化花岗岩碎石及岩屑。填筑时间约4年。层厚2.50~6.90m，层底标高-3.79~0.61m；该层场地广泛分布。

淤泥质土②（Q4m）：深灰色，流塑状态，有光泽反应，干强度高，韧性中等，摇振无反应。层厚21.40~32.90m，层底标高-32.63~-24.79m。场地所有钻孔均见此层。

粉质黏土③（Q4pl+el）：浅黄色、褐红色，可塑状态，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。层厚8.20~14.90m，层顶标高-32.63~-24.79m。场地所有钻孔均见此层。

强风化粉砂岩④（D2g）：褐黄、褐红、灰白色，半岩半土状、岩夹土状、少量碎石状，原岩结构清晰，矿物风化迹象明显，岩石结构已风化破坏松散，浸水易软化，崩解。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露层厚6.00~17.20m，层顶标高-45.93~-38.59m。场地所有钻孔均见此层。

2) 构造

在区域构造体系上，珠海大陆部分属新华夏系第二隆起带中次级紫金~博罗大断裂和莲花山深大断裂带的西南段，并被北西向的西江大断裂分割成梯形断块；岛屿部分属北东向的万山隆起带（滨海大断裂）。珠海东南和西北两侧，分别与珠江口大型新生代沉积盆地和陆地上的珠江三角洲盆地相邻。地壳经历了长期复杂的构造变动，主要有加里东、印支、燕山和喜马拉雅等4期，其中以燕山期运动最为强烈，影响范围最广，以断裂构造发育和岩浆活动强烈为特征；区域深、大断裂主要有北东向的莲花山深大断裂带、紫金~博罗大断裂和滨海大断裂等，北西向的珠江口大断裂和西江大断裂。

根据1/5万珠海幅区域地质报告书及区域地质图（图4.4-1），本工程范围内未见有断裂构造通过，未发现断裂构造，区域性断裂构造对本工程建设影响小，地质构造条件简单。

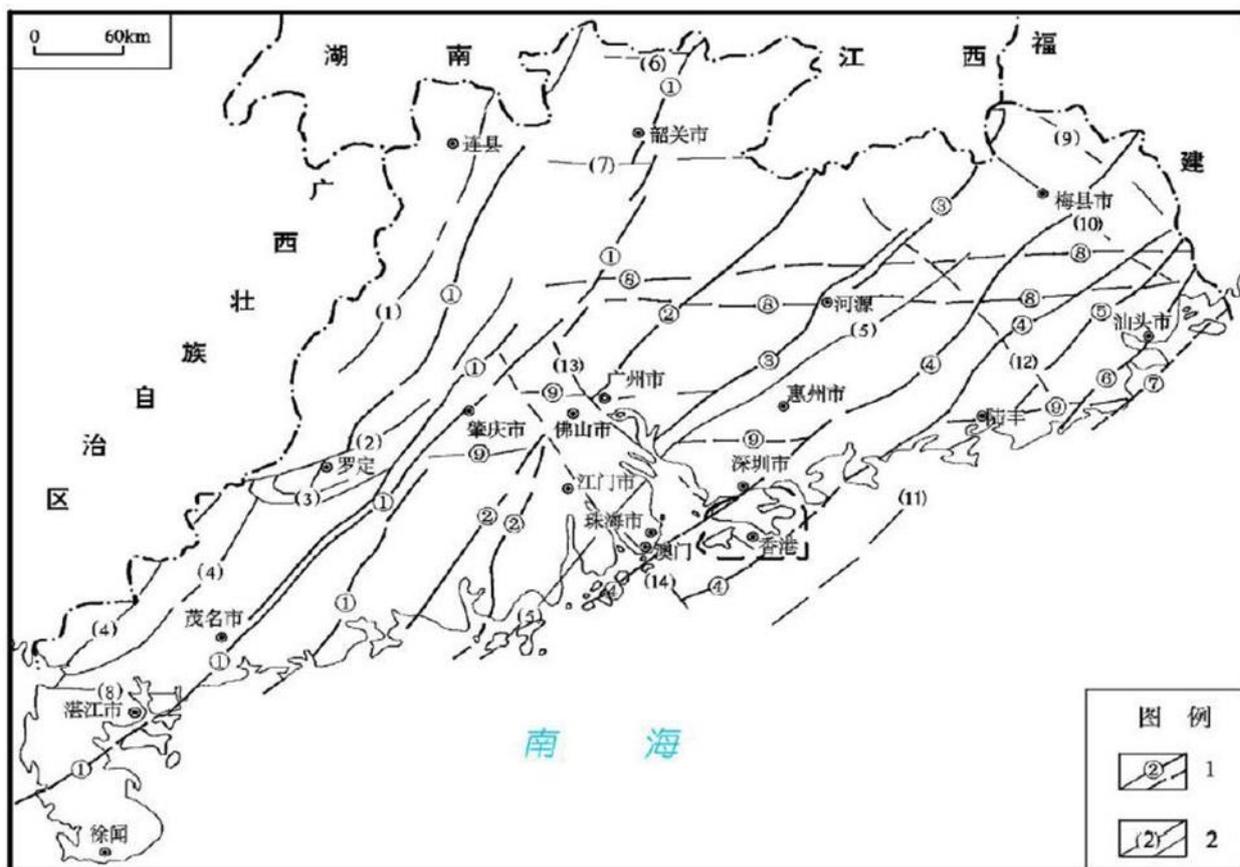


图 4.4-1 广东深、大断裂略图（据广东省区域地质志）

注：深断裂及其编号：①吴川～四会深断裂带；②恩平～新丰深断裂带；③河源深断裂带；④莲花山深断裂带；⑤潮州～普宁深断裂带；⑥汕头～惠来深断裂带；⑦南澳深断裂带；⑧佛岗～丰良深断裂带；⑨高要～惠来深断裂带。

大断裂及其编号：(1) 怀集大断裂；(2) 罗定～悦城大断裂；(3) 贵子弧形大断裂；(4) 信宜～廉江大断裂；(5) 紫金～博罗大断裂；(6) 九峰大断裂；(7) 贵东大断裂；(8) 遂溪大断裂；(9) 饶平大断裂；(10) 韩江大断裂；(11) 滨海大断裂；(12) 惠来大断裂；(13) 珠江口大断裂；(14) 西江大断裂。

(3) 区域水文地质条件

根据区域水文地质资料，本区域地下水类型包括：松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水和层状岩类裂隙水三种类型。

松散岩类孔隙水分布广泛，主要发育于珠江三角洲平原区，赋存于第四系海陆交互相沉积层（Qmc）的粉细砂、中粗砂、砾砂，富水性中等~丰富；块状岩类裂隙水广泛分布于区域，含水层为燕山三期（ γ_3 ）的强风化~中风化花岗岩，富水性贫乏；层状岩类裂隙水局部分布于区域东部边界一带，含水层为泥盆系中下统桂头群(D₁₋₂)gt的强风化~中风化砂岩，富水性中等。

勘察期间，场地所有钻孔见地下水。场地地下水赋存、运移于人工填石、风化带的孔隙、裂隙中。根据其埋藏条件及含水层的性质，地下水类型主要为孔隙潜水。

孔隙潜水主要赋存于人工填筑块石层中，该层地下水水量一般，由大气降水及滨海滩涂海水补给。根据勘察报告，地下水矿化度主要为 6.5~7.0g/L，水化学类型为 Cl—Na 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

4.4.2 现状调查与评价

本项目地下水环境质量现状调查数据采用历史监测数据和根据本项目的特点进行现状实测数据相结合的方法。

4.4.2.1 监测项目

地下水水质分析项目包括：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、铁、锰、汞、砷、铜、锌、铅、硒、镉、镍、硫化物，共计 27 个水质监测项目，同时观测水位。

4.4.2.2 监测布点

引用《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》、《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》和《珠海中盈环保工业废物综合处置项目环境影响报告书》中部分水质监测因子数据，在此基础上，补充部分点位地下水水质监测项目。另增加 1 个地下水水质监测点（U1）的监测数据。具体监测布点位置、引用数据因子和来源详见表 4.4-1 和图 4.4-2。

表 4.4-1 地下水监测布点

| 序号 | 名称 | 点位性质 | 方位 | 距离 | 监测项目 | 数据来源 | 采样日期 |
|----|----------------------|-------|----|------|--|------|-----------|
| U1 | 项目所在地 | 水位+水质 | / | / | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍 | 补充监测 | 2019.2.28 |
| U2 | 南山村民井 | 水位+水质 | N | 3980 | 水位、硒 | 补充监测 | 2019.2.28 |
| | | | | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、硫酸盐、铅、汞 | 1* | 2018.3.29 |
| | | | | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物、 | 2* | 2018.8.13 |
| U3 | 高栏港石化园区工业污水处理厂西向空地 | 水位+水质 | W | 558 | 水位、总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、硒、镉、镍、硫化物、 | 补充监测 | 2019.2.28 |
| | | | | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铅、汞 | 1* | 2018.3.29 |
| U4 | 荷包围 | 水位+水质 | SE | 3920 | 水位、硒 | 补充监测 | 2019.2.28 |
| | | | | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、硫酸盐、铅、汞 | 1* | 2018.3.29 |
| | | | | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物、 | 2* | 2018.8.13 |
| U5 | 珠海中盈环保工业废物综合处置项目厂区内 | 水位+水质 | NE | 256 | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、汞、砷、铜、锌、硒、铅、镉、镍、硫化物 | 3* | 2017.8.15 |
| U6 | 珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心 | 水位+水质 | E | 560 | 水位、pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、汞、硒、铅 | 补充监测 | 2019.2.28 |
| | | | | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物 | 2* | 2018.8.31 |

| 序号 | 名称 | 点位性质 | 方位 | 距离 | 监测项目 | 数据来源 | 采样日期 |
|-----|---------------------|------|-----|------|------|------|-----------|
| U7 | 高栏港石化园区工业污水处理厂 | 水位 | E | 235 | 水位 | 1* | 2018.3.29 |
| U8 | 项目东南空地 | 水位 | ESE | 2330 | 水位 | | |
| U9 | 珠海中盈环保工业废物综合处置项目西厂界 | 水位 | N | 1640 | 水位 | 3* | 2017.8.15 |
| U10 | 珠海碧辟化工有限公司 | 水位 | NNW | 3330 | 水位 | | |
| U11 | 屋场村 | 水位 | NNW | 4280 | 水位 | | |
| U12 | 沙白石村 | 水位 | SSE | 4220 | 水位 | | |

注：1*为《珠海高栏岗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》，2*为《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》，3*为《珠海中盈环保工业废物综合处置项目环境影响报告书》。

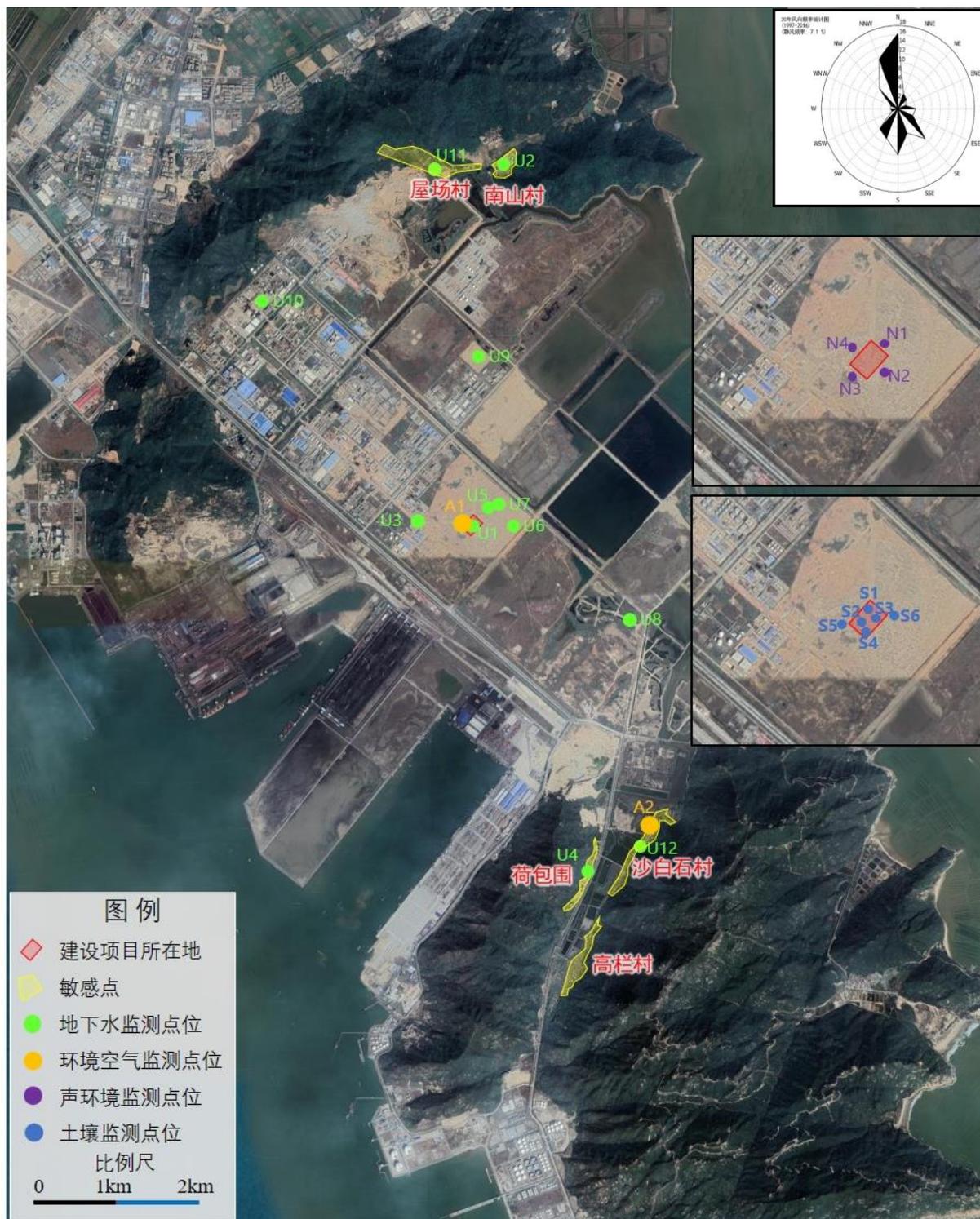


图 4.4-2 地下水、环境空气、声环境和土壤监测点位图

4.4.2.3 采样时间及频率

采样时间及频次见表 4.4-2。

表 4.4-2 采样时间及频次一览表

| 序号 | 名称 | 监测项目 | 采样单位 | 采样日期 | 采样频次 |
|-----|----------------------|--|------|-----------|------------|
| U1 | 项目所在地 | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍 | 1* | 2019.2.28 | 采样一天, 每天一次 |
| U2 | 南山村民井 | 水位、硒 | 1* | 2019.2.28 | |
| | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、硫酸盐、铅、汞 | 2* | 2018.3.29 | |
| | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物、 | 1* | 2018.8.13 | |
| U3 | 高栏港石化园区工业污水处理厂西向空地 | 水位、总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、硒、镉、镍硫化物、 | 1* | 2019.2.28 | |
| | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铅、汞 | 2* | 2018.3.29 | |
| U4 | 荷包围 | 水位、硒 | 1* | 2019.2.28 | |
| | | pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氯化物、硫酸盐、铅、汞 | 2* | 2018.3.29 | |
| | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物、 | 1* | 2018.8.13 | |
| U5 | 珠海中盈环保工业废物综合处置项目厂区内 | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、阴离子表面活性剂、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、氰化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、汞、砷、铜、锌、硒、铅、镉、镍、硫化物 | 3* | 2017.8.15 | |
| U6 | 珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心 | 水位、pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、汞、硒、铅 | 1* | 2019.2.28 | |
| | | 总硬度、阴离子表面活性剂、氟化物、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、铬（六价）、铁、锰、砷、铜、锌、镉、镍、硫化物 | 1* | 2018.8.31 | |
| U7 | 高栏港石化园区工业污水处理厂 | 水位 | 2* | 2018.3.29 | |
| U8 | 项目东南空地 | 水位 | | | |
| U9 | 珠海中盈环保工业废物综合处置项目西厂界 | 水位 | 3* | 2017.8.15 | |
| U10 | 珠海碧辟化工有限公司 | 水位 | | | |
| U11 | 屋场村 | 水位 | | | |
| U12 | 沙白石村 | 水位 | | | |

注：1*为广州京诚检测技术有限公司，2*为广东中科检测技术股份有限公司，3*为东莞市中鼎检测技术有限公司。

4.4.2.4 采样和分析方法

水样采集、保存、分析方法按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)、《生活饮用水标准检测方法》(GB5750)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)中的有关规定进行。

表 4.4-3 地下水水质分析方法及检出限

| 序号 | 检测项目 | 方法依据 | 检测设备(型号)及编号 | 检出限 |
|----|------|--|-------------------------------------|-----------|
| 1 | pH 值 | 《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 玻璃电极法(5.1) | pH 计(PHS-25CW) YQ-129-01 | / |
| 2 | 氨氮 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 纳氏试剂分光光度法(9.1) | 紫外可见分光光度计 (UV-1800) YQ-008-02 | 0.02mg/L |
| 3 | 氟化物 | 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987 | 离子计(PXSJ-226) YQ-157-02 | 0.05mg/L |
| 4 | 耗氧量 | 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 酸性高锰酸钾滴定法(1.1) | — | 0.05mg/L |
| 5 | 挥发酚 | 《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 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法(9.1) | 紫外可见分光光度计 (752N) YQ-122 | 0.002mg/L |
| 6 | 硫化物 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法(6.1) | 紫外可见分光光度计 (UV-1800)YQ-008-02 | 0.02mg/L |
| 7 | 硫酸盐 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 铬酸钡分光光度法(热法)(1.3) | 紫外可见分光光度计 (UV-1800)YQ-008-02 | 5.00mg/L |
| 8 | 六价铬 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 二苯碳酰二肼分光光度法(10.1) | 紫外可见分光光度计 (752N)YQ-122 | 0.004mg/L |
| 9 | 氯化物 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 硝酸银容量法(2.1) | — | 1.0mg/L |
| 10 | 氰化物 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T | 紫外可见分光光度计 (752N) | 0.002mg/L |

| 序号 | 检测项目 | 方法依据 | 检测设备（型号）及编号 | 检出限 |
|----|----------|--|-------------------------------------|--------------|
| | | 5750.5-2006 异烟酸-吡唑酮分光光度法（4.1） | YQ-122 | |
| 11 | 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 称量法（8.1） | 电子天平(BSA224S) YQ-020-05 | 5mg/L |
| 12 | 硝酸盐氮 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 紫外分光光度法（5.2） | 紫外可见分光光度计 (UV-1800) YQ-008-02 | 0.2mg/L |
| 13 | 亚硝酸盐氮 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 重氮偶合分光光度法（10.1） | 紫外可见分光光度计 (UV-1800) YQ-008-02 | 0.001mg/L |
| 14 | 阴离子表面活性剂 | 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987 | 紫外可见分光光度计 (752N) YQ-122 | 0.05mg/L |
| 15 | 总硬度 | 《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 乙二胺四乙酸二钠滴定法（7.1） | —— | 1.0mg/L |
| 16 | 镉 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 无火焰原子吸收分光光度法（9.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001 | 0.0005mg/L |
| 17 | 汞 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 原子荧光法（8.1） | 原子荧光分光光度计 (PF52) YQ-002-01 | 0.00005mg/L |
| | | HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 | AFS-230E 原子荧光分光光度计 | 0.00004mg/L |
| | | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 电感耦合等离子体质谱法（8.4） | 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.00007 mg/L |
| 18 | 锰 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 原子吸收分光光度法（3.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001 | 0.010mg/L |
| 19 | 镍 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 无火焰原子吸收分光光度法（15.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2010) YQ-185 | 0.005mg/L |
| 20 | 铅 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 无火焰原子吸收分光光度法（11.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2010) YQ-185 | 0.0025mg/L |
| 21 | 砷 | 《生活饮用水标准检验方法 金 | 原子荧光分光光度计 | 0.0005mg/L |

| 序号 | 检测项目 | 方法依据 | 检测设备（型号）及编号 | 检出限 |
|----|-------|---|----------------------------------|--------------|
| | | 属指标》GB/T 5750.6-2006 氢化物原子荧光法（6.1） | (PF52) YQ-002-01 | |
| 22 | 铁 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 原子吸收分光光度法（2.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001 | 0.03.mg/L |
| 23 | 铜 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 火焰原子吸收分光光度法（4.2） | 原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001 | 0.050mg/L |
| 24 | 硒 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 氢化物原子荧光法（7.1） | 原子荧光分光光度计 (PF52) YQ-002-01 | 0.0005mg/L |
| | | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 电感耦合等离子体质谱法（7.7） | 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.00009 mg/L |
| 25 | 锌 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 原子吸收分光光度法（5.1） | 原子吸收分光光度计 (Z-2000) YQ-001 | 0.010mg/L |
| 26 | 细菌总数 | 《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 平皿计数法 5.2.4 | 生化培养箱(LRH-150) YQ-024-01 | —— |
| 27 | 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 多管发酵法（2.1） | 生化培养箱(LRH-150) YQ-024-01 | —— |

4.4.2.5 评价标准

项目所在地地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，具体如表 2.4-2 所示。

4.4.2.6 评价方法

采用标准指数法进行评价。

标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

C_{Si} —第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L;

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算公式:

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})}, \text{ pH} \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)}, \text{ pH} > 7.0 \text{ 时}$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数, 无量纲;

pH—pH 监测值;

P_{su} —水质标准中规定的 pH 的上限值;

P_{sd} —水质标准中规定的 pH 的下限值。

4.4.2.7 监测结果与分析

监测结果及评价标准表见表 4.4-4。

监测结果表明: 各监测点位的各项监测指标除细菌总数和总大肠菌群, 其余各指标均优于《地下水质量标准》(GBT 14848-2017) V 类标准要求; 细菌总数和总大肠菌群满足《地下水质量标准》(GBT 14848-2017) V 类标准要求, 说明项目评价范围地下水环境质量良好。

4.4.3 小结

引用历史数据结果表明, 各监测点位的各项监测指标均优于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准要求, 说明项目评价范围地下水环境质量良好。

补充监测结果表明, 各监测点位的各项监测指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准要求, 说明项目评价范围地下水环境质量良好。

总体而言, 项目所在区域地下水环境质量良好。

表 4.4-4 地下水水质监测结果及评价标准表

| 监测项目 | 单位 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | 能达到的标准 |
|-------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|
| pH | 无量纲 | 6.76 | 7.49 | 8.58 | 8.46 | 7.49 | 6.88 | V类 |
| 总硬度 | mg/L | 270 | 28.1 | 256 | 15.7 | 3500 | 117 | V类 |
| 溶解性总固体 | mg/L | 3810 | 795 | 892 | 776 | 14200 | 1500 | V类 |
| 高锰酸盐指数(耗氧量) | mg/L | 0.96 | 1 | 2.6 | 2.8 | 2.23 | 0.86 | III类 |
| 阴离子表面活性剂 | mg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | I类 |
| 氨氮 | mg/L | 0.10 | 0.16 | 0.18 | 0.19 | 0.022 | 0.06 | V类 |
| 亚硝酸盐(以N计) | mg/L | 0.008 | 0.003 | 0.004 | 0.002 | 0.0016 | 0.007 | I类 |
| 硝酸盐(以N计) | mg/L | 0.5 | 1.03 | 7.46 | 1.11 | 0.81 | 0.5 | III类 |
| 挥发性酚类 | mg/L | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | I类 |
| 氟化物 | mg/L | 0.88 | 0.12 | 0.79 | 0.24 | 0.6 | 0.47 | V类 |
| 氰化物 | mg/L | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | 0.002(L) | I类 |
| 氯化物 | mg/L | 2380 | 96.9 | 2330 | 110 | 6650 | 158 | V类 |
| 硫酸盐 | mg/L | 270 | 152 | 288 | 109 | 246 | 67 | IV类 |
| 总大肠菌群 | 个/L | 70 | 110 | 2 | 350 | 3.9×10 ⁶ | 46 | V类 |
| 细菌总数 | MPN/100mL | 8.9×10 ³ | 4.3×10 ³ | 900 | 4.9×10 ³ | 4.5×10 ⁵ | 1.1×10 ⁴ | V类 |
| 六价铬 | mg/L | 0.004(L) | 0.004(L) | 0.004(L) | 0.004(L) | 0.004(L) | 0.004(L) | I类 |
| 铁 | mg/L | 0.21 | 0.030(L) | 0.260 | 0.095 | 0.067 | 0.030(L) | III类 |
| 锰 | mg/L | 0.091 | 0.018 | 2.56 | 0.03 | 4.96 | 0.025 | V类 |
| 汞 | mg/L | 0.00005(L) | 0.00004(L) | 0.00004(L) | 0.00004(L) | 0.00007(L) | 0.00004(L) | I类 |
| 砷 | mg/L | 0.0009 | 0.0006 | 0.0010 | 0.0006 | 0.00026 | 0.0008 | III类 |

| 监测项目 | 单位 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | 能达到的标准 |
|------|------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|--------|
| 铜 | mg/L | 0.050 (L) | 0.050 (L) | 0.050 (L) | 0.050 (L) | 0.00075 | 0.050 (L) | I类 |
| 锌 | mg/L | 0.010 (L) | 0.010 (L) | 0.010 (L) | 0.016 | 0.0422 | 0.016 | I类 |
| 硒 | mg/L | 0.0005 (L) | 0.0005 (L) | 0.0005 (L) | 0.0005 (L) | 0.00009 (L) | 0.0005 (L) | I类 |
| 铅 | mg/L | 0.0054 | 0.010 (L) | 0.010 (L) | 0.010 (L) | 0.00086 | 0.0063 | II类 |
| 镉 | mg/L | 0.0034 | 0.0005 (L) | 0.0006 | 0.0005 (L) | 0.00017 | 0.0005 (L) | III类 |
| 镍 | mg/L | 0.016 | 0.005 (L) | 0.008 | 0.005 (L) | 0.00613 | 0.012 | III类 |
| 硫化物 | mg/L | 0.02 (L) | 0.02 (L) | 0.02 (L) | 0.02 (L) | 0.002 | 0.02 (L) | II类 |
| 水位 | m | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | / |
| | | 3.15 | 0.6 | 2.2 | 0.79 | 3.3 | 1.09 | / |
| | | U7 | U8 | U9 | U10 | U11 | U12 | / |
| | | 3.8 | 4.4 | 3.3 | 4.3 | 2.0 | 3.2 | / |

注：L表示低于检出限。

4.5 环境空气现状调查与评价

本评价通过现场实测及资料收集的方式对评价区域的环境空气质量现状进行评价。

4.5.1 空气质量达标区判定

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，根据珠海市生态环境局 2018 年 7 月 18 日公布的《2017 年珠海市环境质量状况》（网址：<http://www.zhepb.gov.cn/xxgkml/tjsj/hjzkgg/201807/P020180718427327654330.doc>），2017 年珠海市环境空气质量监测统计数据见下表。

表 4.5-1 基本污染物环境质量现状统计表

| 污染物 | 年评价指标 | 评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度 占标率% | 超标频 率% | 达标情况 |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 60 | 7 | 11.7 | 0 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 40 | 32 | 80 | 0 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 35 | 30 | 85.7 | 0 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 70 | 43 | 61.4 | 0 | 达标 |
| CO | 24 小时平均 的第 95 百分位数 | 4000 | 1000 | 25 | 0 | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8 小时滑动平均 浓度的第 90 百分位数 | 160 | 160 | 100 | 0 | 达标 |

根据《2017 年珠海市环境质量状况》，2017 年珠海市 SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 平均质量浓度、PM₁₀ 平均质量浓度、CO 24 小时平均的第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时滑动平均浓度的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值，因此本项目所在评价区域为达标区。

4.5.2 基本污染物环境质量现状评价

为了评价项目所在区域基本污染物环境质量现状，引用 2017 年珠海唐家监测站环境空气质量监测数据评价项目所在地的基本污染物环境质量现状，引用数据来源于中国环境科学研究院环境信息研究所开发与建设的环境专业知识服务系统（网址：<http://envi.ckcest.cn/environment/>）。

4.5.2.1 监测点位置

本项目引用唐家监测站环境空气质量监测数据，唐家监测站所在地位于珠海市唐家

镇淇澳岛红树林生态监测站，距离本项目所在地东北偏北方向约 65.7km，唐家监测站与本项目所在区域均为丘陵地形、南亚热带季风气候区，因此引用唐家监测站的环境空气质量监测数据评价本项目所在区域基本污染物环境质量现状。根据《粤港澳珠江三角洲区域空气监测网络 2017 年监测结果报告》，唐家监测站站和本项目位置关系见表 4.5-2。

表 4.5-2 唐家站位置信息表

| 监测站 | 类型 | 地址 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|-----|-------|-------------------|--------|----------|
| 唐家站 | 区域监测站 | 珠海市唐家镇淇澳岛红树林生态监测站 | NNE | 65700 |

4.5.2.2 评价指标

基本污染物环境质量现状评价项目包括：SO₂ 年平均、SO₂ 24 小时平均第 98 百分位数、NO₂ 年平均、NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数、PM₁₀ 年平均、PM₁₀ 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 年平均、PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数、CO 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数，共 10 项。

4.5.2.3 数据有效性分析

本次评价引用数据为 2017 年斗门站监测数据，详细见表 4.5-3。

表 4.5-3 2017 年斗门站环境空气质量城市点基本污染物数据表

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-01-01 | 7 | 51 | 55 | 51 | 0.88 | 67 |
| 2017-01-02 | 12 | 55 | 47 | 54 | 0.98 | 166 |
| 2017-01-03 | 15 | 66 | 57 | 71 | 0.98 | 112 |
| 2017-01-04 | 9 | 49 | 31 | 50 | 0.82 | 81 |
| 2017-01-05 | 11 | 69 | 41 | 52 | 0.97 | 105 |
| 2017-01-06 | 18 | 76 | 61 | 71 | 1.06 | 287 |
| 2017-01-07 | 13 | 42 | 34 | 43 | 0.77 | 72 |
| 2017-01-08 | 21 | 72 | 64 | 62 | 1.37 | 168 |
| 2017-01-09 | 14 | 53 | 43 | 48 | 1.52 | 86 |
| 2017-01-10 | 10 | 37 | 38 | 47 | 1.02 | 81 |
| 2017-01-11 | 11 | 61 | 49 | 77 | 1.27 | 74 |
| 2017-01-12 | 10 | 56 | 55 | 61 | 1.54 | 17 |
| 2017-01-13 | 3 | 48 | 22 | 33 | 1.43 | 17 |
| 2017-01-14 | 2 | 52 | 22 | 30 | 1.17 | 14 |
| 2017-01-15 | 3 | 49 | 27 | 39 | 1.25 | 13 |
| 2017-01-16 | 3 | 54 | 29 | 43 | 1.29 | 14 |
| 2017-01-17 | 8 | 62 | 44 | 60 | 1.28 | 22 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-01-18 | 10 | 74 | 40 | 52 | 1.32 | 26 |
| 2017-01-19 | 11 | 62 | 48 | 65 | 1.26 | 29 |
| 2017-01-20 | 5 | 31 | 21 | 31 | 0.86 | 85 |
| 2017-01-21 | 9 | 27 | 48 | 60 | 0.87 | 117 |
| 2017-01-22 | 10 | 32 | 48 | 57 | 0.82 | 122 |
| 2017-01-23 | 12 | 43 | 53 | 56 | 0.88 | 112 |
| 2017-01-24 | 10 | 28 | 39 | 48 | 0.67 | 122 |
| 2017-01-25 | 9 | 23 | 33 | 45 | 0.62 | 160 |
| 2017-01-26 | 7 | 17 | 35 | 50 | 0.68 | 110 |
| 2017-01-27 | 7 | 14 | 33 | 46 | 0.63 | 116 |
| 2017-01-28 | 10 | 19 | 51 | 98 | 0.56 | 92 |
| 2017-01-29 | 4 | 19 | 35 | 47 | 0.64 | 46 |
| 2017-01-30 | 4 | 18 | 36 | 47 | 0.84 | 86 |
| 2017-01-31 | 2 | 16 | 31 | 41 | 1.03 | 60 |
| 2017-02-01 | 6 | 21 | 27 | 35 | 1.11 | 126 |
| 2017-02-02 | 8 | 19 | 26 | 32 | 0.82 | 60 |
| 2017-02-03 | 7 | 14 | 25 | 33 | 0.68 | 85 |
| 2017-02-04 | 10 | 32 | 26 | 35 | 0.7 | 79 |
| 2017-02-05 | 7 | 21 | 33 | 41 | 0.93 | 112 |
| 2017-02-06 | 9 | 20 | 26 | 35 | 0.7 | 79 |
| 2017-02-07 | 7 | 23 | 39 | 44 | 0.78 | 85 |
| 2017-02-08 | 8 | 31 | 26 | 33 | 0.75 | 66 |
| 2017-02-09 | 6 | 19 | 20 | 33 | 0.84 | 92 |
| 2017-02-10 | 15 | 22 | 56 | 61 | 0.83 | 86 |
| 2017-02-11 | 14 | 25 | 57 | 63 | 0.77 | 127 |
| 2017-02-12 | 20 | 45 | 63 | 70 | 0.81 | 138 |
| 2017-02-13 | 12 | 31 | 51 | 62 | 0.72 | 147 |
| 2017-02-14 | 9 | 32 | 29 | 43 | 0.56 | 117 |
| 2017-02-15 | 13 | 42 | 26 | 40 | 0.63 | 115 |
| 2017-02-16 | 9 | 27 | 26 | 36 | 0.62 | 114 |
| 2017-02-17 | 9 | 36 | 29 | 42 | 0.73 | 167 |
| 2017-02-18 | 11 | 38 | 33 | 43 | 0.69 | 147 |
| 2017-02-19 | 6 | 31 | 36 | 42 | 0.66 | 91 |
| 2017-02-20 | 9 | 39 | 36 | 51 | 0.74 | 86 |
| 2017-02-21 | 6 | 34 | 25 | 44 | 0.65 | 66 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-02-22 | 10 | 43 | 16 | 28 | 0.67 | 64 |
| 2017-02-23 | 13 | 47 | 31 | 41 | 0.83 | 15 |
| 2017-02-24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2017-02-25 | 2 | 55 | 24 | 32 | 0.9 | 14 |
| 2017-02-26 | 8 | 40 | 27 | 38 | 0.88 | 75 |
| 2017-02-27 | 16 | 59 | 42 | 52 | 0.88 | 111 |
| 2017-02-28 | 12 | 51 | 39 | 47 | 0.66 | 119 |
| 2017-03-01 | 19 | 57 | 56 | 65 | 0.78 | 115 |
| 2017-03-02 | 18 | 59 | 46 | 61 | 0.72 | 157 |
| 2017-03-03 | 11 | 36 | 36 | 48 | 0.57 | 127 |
| 2017-03-04 | 12 | 37 | 32 | 55 | 0.57 | 131 |
| 2017-03-05 | 8 | 32 | 33 | 63 | 0.63 | 89 |
| 2017-03-06 | 10 | 50 | 33 | 48 | 0.95 | 52 |
| 2017-03-07 | 9 | 58 | 35 | 45 | 0.91 | 41 |
| 2017-03-08 | 7 | 46 | 24 | 34 | 1.01 | 53 |
| 2017-03-09 | 10 | 64 | 45 | 52 | 0.97 | 47 |
| 2017-03-10 | 7 | 87 | 56 | 70 | 1.29 | 31 |
| 2017-03-11 | 8 | 73 | 37 | 52 | 1.05 | 49 |
| 2017-03-12 | 7 | 56 | 26 | 43 | 0.72 | 63 |
| 2017-03-13 | 5 | 33 | 32 | 56 | 0.74 | 81 |
| 2017-03-14 | 5 | 47 | 26 | 42 | 0.86 | 30 |
| 2017-03-15 | 5 | 41 | 21 | 31 | 0.72 | 90 |
| 2017-03-16 | 12 | 72 | 36 | 49 | 0.75 | 73 |
| 2017-03-17 | 8 | 64 | 39 | 45 | 0.8 | 45 |
| 2017-03-18 | 5 | 60 | 27 | 33 | 0.77 | 56 |
| 2017-03-19 | 5 | 57 | 25 | 33 | 0.82 | 50 |
| 2017-03-20 | 5 | 26 | 25 | 46 | 0.73 | 110 |
| 2017-03-21 | 6 | 26 | 29 | 40 | 0.75 | 102 |
| 2017-03-22 | 5 | 45 | 26 | 37 | 0.85 | 87 |
| 2017-03-23 | 12 | 55 | 34 | 68 | 0.88 | 85 |
| 2017-03-24 | 8 | 34 | 27 | 37 | 0.79 | 115 |
| 2017-03-25 | 6 | 45 | 26 | 41 | 1.02 | 37 |
| 2017-03-26 | 7 | 36 | 18 | 27 | 0.82 | 78 |
| 2017-03-27 | 11 | 62 | 32 | 40 | 0.73 | 62 |
| 2017-03-28 | 17 | 41 | 40 | 64 | 0.63 | 117 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-03-29 | 8 | 37 | 38 | 41 | 0.66 | 96 |
| 2017-03-30 | 6 | 27 | 40 | 45 | 0.67 | 82 |
| 2017-03-31 | 4 | 34 | 29 | 50 | 0.8 | 60 |
| 2017-04-01 | 9 | 27 | 24 | 34 | 0.71 | 155 |
| 2017-04-02 | 9 | 33 | 37 | 45 | 0.69 | 140 |
| 2017-04-03 | 8 | 23 | 37 | 41 | 0.6 | 122 |
| 2017-04-04 | 10 | 23 | 32 | 37 | 0.56 | 103 |
| 2017-04-05 | 8 | 20 | 29 | 37 | 0.58 | 85 |
| 2017-04-06 | 7 | 33 | 28 | 54 | 0.64 | 64 |
| 2017-04-07 | 6 | 26 | 26 | 42 | 0.63 | 51 |
| 2017-04-08 | 4 | 23 | 18 | 35 | 0.63 | 44 |
| 2017-04-09 | 4 | 12 | 16 | 22 | 0.68 | 44 |
| 2017-04-10 | 4 | 10 | 14 | 22 | 0.75 | 37 |
| 2017-04-11 | 3 | 18 | 17 | 28 | 0.75 | 52 |
| 2017-04-12 | 6 | 57 | 25 | 37 | 1.02 | 24 |
| 2017-04-13 | 11 | 60 | 33 | 41 | 0.98 | 33 |
| 2017-04-14 | 12 | 65 | 39 | 47 | 1 | 72 |
| 2017-04-15 | 9 | 32 | 28 | 39 | 0.65 | 87 |
| 2017-04-16 | 6 | 28 | 31 | 44 | 0.63 | 66 |
| 2017-04-17 | 5 | 14 | 22 | 32 | 0.75 | 109 |
| 2017-04-18 | 4 | 14 | 23 | 36 | 0.68 | 98 |
| 2017-04-19 | 4 | 9 | 19 | 26 | 0.6 | 75 |
| 2017-04-20 | 2 | 11 | 14 | 24 | 0.6 | 60 |
| 2017-04-21 | 4 | 15 | 18 | 27 | 0.73 | 70 |
| 2017-04-22 | 9 | 30 | 26 | 45 | 0.71 | 91 |
| 2017-04-23 | 10 | 57 | 36 | 48 | 0.88 | 39 |
| 2017-04-24 | 7 | 58 | 39 | 49 | 0.77 | 89 |
| 2017-04-25 | 4 | 29 | 28 | 37 | 0.72 | 87 |
| 2017-04-26 | 4 | 35 | 22 | 34 | 0.78 | 66 |
| 2017-04-27 | 4 | 35 | 22 | 34 | 0.8 | 66 |
| 2017-04-28 | 7 | 46 | 22 | 31 | 0.8 | 57 |
| 2017-04-29 | 11 | 24 | 27 | 37 | 0.7 | 186 |
| 2017-04-30 | 10 | 22 | 33 | 44 | 0.8 | 172 |
| 2017-05-01 | 5 | 15 | 33 | 40 | 0.8 | 122 |
| 2017-05-02 | 4 | 14 | 24 | 32 | 0.7 | 102 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-05-03 | 5 | 16 | 24 | 38 | 0.7 | 57 |
| 2017-05-04 | 2 | 9 | 16 | 34 | 0.7 | 36 |
| 2017-05-05 | 4 | 19 | 15 | 50 | 0.7 | 77 |
| 2017-05-06 | 13 | 33 | 44 | 62 | 1 | 242 |
| 2017-05-07 | 16 | 25 | 72 | 84 | 1.1 | 262 |
| 2017-05-08 | 5 | 12 | 34 | 39 | 0.7 | 158 |
| 2017-05-09 | 4 | 12 | 20 | 29 | 0.6 | 86 |
| 2017-05-10 | 6 | 32 | 33 | 47 | 0.8 | 151 |
| 2017-05-11 | 10 | 24 | 58 | 65 | 1 | 206 |
| 2017-05-12 | 7 | 16 | 43 | 51 | 0.8 | 153 |
| 2017-05-13 | 6 | 21 | 25 | 36 | 0.7 | 129 |
| 2017-05-14 | 8 | 39 | 24 | 40 | 0.8 | 44 |
| 2017-05-15 | 5 | 28 | 26 | 35 | 0.8 | 111 |
| 2017-05-16 | 2 | 17 | 12 | 22 | 0.7 | 58 |
| 2017-05-17 | 6 | 22 | 12 | 31 | 0.8 | 154 |
| 2017-05-18 | 8 | 30 | 33 | 45 | 0.8 | 200 |
| 2017-05-19 | 7 | 25 | 28 | 35 | 0.6 | 120 |
| 2017-05-20 | 9 | 37 | 32 | 40 | 0.7 | 131 |
| 2017-05-21 | 8 | 45 | 27 | 37 | 0.7 | 47 |
| 2017-05-22 | 3 | 22 | 16 | 26 | 0.6 | 76 |
| 2017-05-23 | 2 | 25 | 16 | 28 | 0.6 | 47 |
| 2017-05-24 | 3 | 22 | 19 | 35 | 0.6 | 53 |
| 2017-05-25 | 6 | 33 | 16 | 31 | 0.7 | 36 |
| 2017-05-26 | 12 | 32 | 28 | 41 | 0.9 | 161 |
| 2017-05-27 | 18 | 45 | 44 | 55 | 0.9 | 147 |
| 2017-05-28 | 11 | 32 | 39 | 44 | 0.8 | 166 |
| 2017-05-29 | 10 | 17 | 32 | 43 | 0.7 | 167 |
| 2017-05-30 | 8 | 14 | 29 | 36 | 0.6 | 126 |
| 2017-05-31 | 6 | 12 | 21 | 31 | 0.6 | 75 |
| 2017-06-01 | 4 | 7 | 16 | 26 | 0.6 | 60 |
| 2017-06-02 | 2 | 6 | 10 | 24 | 0.6 | 42 |
| 2017-06-03 | 3 | 4 | 13 | 22 | 0.6 | 47 |
| 2017-06-04 | 3 | 6 | 15 | 26 | 0.6 | 59 |
| 2017-06-05 | 4 | 8 | 17 | 37 | 0.5 | 56 |
| 2017-06-06 | 3 | 4 | 15 | 15 | 0.5 | 54 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-06-07 | 3 | 5 | 12 | 14 | 0.5 | 53 |
| 2017-06-08 | 3 | 8 | 9 | 12 | 0.5 | 47 |
| 2017-06-09 | 3 | 4 | 8 | 23 | 0.5 | 47 |
| 2017-06-10 | 3 | 4 | 8 | 12 | 0.5 | 42 |
| 2017-06-11 | 3 | 8 | 8 | 13 | 0.5 | 47 |
| 2017-06-12 | 4 | 10 | 14 | 21 | 0.5 | 63 |
| 2017-06-13 | 6 | 22 | 11 | 22 | 0.5 | 79 |
| 2017-06-14 | 4 | 17 | 11 | 20 | 0.7 | 46 |
| 2017-06-15 | 4 | 14 | 13 | 20 | 0.7 | 44 |
| 2017-06-16 | 4 | 7 | 16 | 22 | 0.7 | 52 |
| 2017-06-17 | 3 | 4 | 13 | 16 | 0.6 | 48 |
| 2017-06-18 | 4 | 23 | 11 | 17 | 0.7 | 42 |
| 2017-06-19 | 3 | 20 | 10 | 16 | 0.8 | 45 |
| 2017-06-20 | 3 | 19 | 8 | 12 | 0.8 | 64 |
| 2017-06-21 | 4 | 16 | 9 | 14 | 0.7 | 51 |
| 2017-06-22 | 4 | 13 | 11 | 15 | 0.7 | 52 |
| 2017-06-23 | 3 | 6 | 13 | 16 | 0.5 | 54 |
| 2017-06-24 | 3 | 4 | 8 | 10 | 0.4 | 48 |
| 2017-06-25 | 4 | 6 | 6 | 10 | 0.5 | 54 |
| 2017-06-26 | 3 | 6 | 6 | 10 | 0.5 | 49 |
| 2017-06-27 | 4 | 5 | 7 | 10 | 0.5 | 47 |
| 2017-06-28 | 3 | 4 | 7 | 12 | 0.4 | 41 |
| 2017-06-29 | 5 | 8 | 7 | 10 | 0.5 | 47 |
| 2017-06-30 | 6 | 7 | 8 | 12 | 0.6 | 53 |
| 2017-07-01 | 4 | 7 | 10 | 13 | 0.5 | 56 |
| 2017-07-02 | 5 | 7 | 8 | 11 | 0.6 | 42 |
| 2017-07-03 | 3 | 9 | 8 | 13 | 0.6 | 42 |
| 2017-07-04 | 3 | 19 | 7 | 14 | 0.7 | 43 |
| 2017-07-05 | 5 | 30 | 11 | 19 | 0.6 | 34 |
| 2017-07-06 | 3 | 18 | 9 | 13 | 0.5 | 45 |
| 2017-07-07 | 4 | 20 | 7 | 11 | 0.5 | 44 |
| 2017-07-08 | 3 | 8 | 6 | 9 | 0.6 | 45 |
| 2017-07-09 | 3 | 17 | 8 | 14 | 0.6 | 39 |
| 2017-07-10 | 3 | 4 | 11 | 14 | 0.5 | 57 |
| 2017-07-11 | 3 | 7 | 10 | 15 | 0.6 | 45 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-07-12 | 3 | 10 | 9 | 13 | 0.5 | 43 |
| 2017-07-13 | 7 | 16 | 12 | 17 | 0.5 | 54 |
| 2017-07-14 | 7 | 17 | 13 | 20 | 0.5 | 45 |
| 2017-07-15 | 6 | 17 | 9 | 16 | 0.5 | 42 |
| 2017-07-16 | 5 | 12 | 8 | 11 | 0.5 | 44 |
| 2017-07-17 | 7 | 20 | 6 | 12 | 0.6 | 33 |
| 2017-07-18 | 7 | 17 | 9 | 15 | 0.5 | 34 |
| 2017-07-19 | 2 | 16 | 6 | 11 | 0.5 | 42 |
| 2017-07-20 | 4 | 26 | 8 | 13 | 0.7 | 29 |
| 2017-07-21 | 6 | 26 | 14 | 24 | 0.7 | 40 |
| 2017-07-22 | 7 | 23 | 15 | 20 | 0.6 | 55 |
| 2017-07-23 | 7 | 20 | 11 | 18 | 0.5 | 64 |
| 2017-07-24 | 7 | 25 | 13 | 22 | 0.6 | 52 |
| 2017-07-25 | 6 | 24 | 10 | 16 | 0.6 | 46 |
| 2017-07-26 | 6 | 23 | 24 | 18 | 0.6 | 48 |
| 2017-07-27 | 7 | 20 | 11 | 19 | 0.4 | 76 |
| 2017-07-28 | 11 | 38 | 31 | 38 | 0.6 | 130 |
| 2017-07-29 | 7 | 24 | 25 | 37 | 0.5 | 170 |
| 2017-07-30 | 10 | 19 | 46 | 48 | 0.6 | 230 |
| 2017-07-31 | 9 | 13 | 50 | 65 | 0.6 | 150 |
| 2017-08-01 | 5 | 6 | 31 | 40 | 0.6 | 99 |
| 2017-08-02 | 4 | 5 | 15 | 24 | 0.5 | 77 |
| 2017-08-03 | 4 | 12 | 13 | 21 | 0.6 | 67 |
| 2017-08-04 | 3 | 22 | 10 | 19 | 0.6 | 50 |
| 2017-08-05 | 5 | 21 | 10 | 17 | 0.7 | 57 |
| 2017-08-06 | 3 | 17 | 15 | 22 | 0.6 | 55 |
| 2017-08-07 | 3 | 10 | 12 | 18 | 0.6 | 57 |
| 2017-08-08 | 3 | 4 | 10 | 15 | 0.5 | 52 |
| 2017-08-09 | 4 | 4 | 9 | 16 | 0.5 | 47 |
| 2017-08-10 | 3 | 3 | 8 | 17 | 0.5 | 49 |
| 2017-08-11 | 3 | 6 | 11 | 19 | 0.6 | 45 |
| 2017-08-12 | 3 | 7 | 13 | 20 | 0.7 | 45 |
| 2017-08-13 | 3 | 7 | 13 | 20 | 0.6 | 47 |
| 2017-08-14 | 6 | 6 | 11 | 17 | 0.7 | 50 |
| 2017-08-15 | 5 | 5 | 10 | 18 | 0.6 | 40 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-08-16 | 5 | 6 | 8 | 14 | 0.5 | 44 |
| 2017-08-17 | 4 | 9 | 9 | 15 | 0.5 | 44 |
| 2017-08-18 | 4 | 15 | 13 | 20 | 0.6 | 72 |
| 2017-08-19 | 6 | 14 | 18 | 29 | 0.5 | 71 |
| 2017-08-20 | 5 | 14 | 14 | 21 | 0.5 | 61 |
| 2017-08-21 | 6 | 10 | 12 | 17 | 0.5 | 93 |
| 2017-08-22 | 7 | 8 | 22 | 34 | 0.5 | 140 |
| 2017-08-23 | 11 | 18 | 42 | 62 | 0.7 | 240 |
| 2017-08-24 | 9 | 33 | 23 | 29 | 0.6 | 31 |
| 2017-08-25 | 4 | 13 | 0 | 24 | 0.5 | 45 |
| 2017-08-26 | 9 | 30 | 10 | 22 | 0.5 | 45 |
| 2017-08-27 | 11 | 44 | 25 | 32 | 0.6 | 77 |
| 2017-08-28 | 3 | 9 | 6 | 12 | 0.4 | 56 |
| 2017-08-29 | 3 | 13 | 4 | 12 | 0.5 | 43 |
| 2017-08-30 | 6 | 26 | 15 | 22 | 0.5 | 120 |
| 2017-08-31 | 16 | 26 | 39 | 62 | 0.8 | 230 |
| 2017-09-01 | 7 | 14 | 43 | 56 | 0.7 | 200 |
| 2017-09-02 | 9 | 16 | 38 | 57 | 0.7 | 250 |
| 2017-09-03 | 10 | 21 | 34 | 48 | 0.8 | 210 |
| 2017-09-04 | 5 | 13 | 24 | 39 | 0.8 | 110 |
| 2017-09-05 | 2 | 11 | 8 | 15 | 0.6 | 59 |
| 2017-09-06 | 3 | 15 | 12 | 23 | 0.7 | 47 |
| 2017-09-07 | 3 | 15 | 13 | 20 | 0.7 | 72 |
| 2017-09-08 | 5 | 18 | 13 | 22 | 0.8 | 65 |
| 2017-09-09 | 4 | 14 | 11 | 19 | 0.7 | 77 |
| 2017-09-10 | 3 | 12 | 10 | 17 | 0.7 | 58 |
| 2017-09-11 | 3 | 11 | 12 | 17 | 0.7 | 50 |
| 2017-09-12 | 4 | 11 | 16 | 21 | 0.7 | 74 |
| 2017-09-13 | 12 | 19 | 41 | 52 | 0.7 | 210 |
| 2017-09-14 | 12 | 29 | 29 | 40 | 0.6 | 150 |
| 2017-09-15 | 10 | 29 | 18 | 33 | 0.6 | 170 |
| 2017-09-16 | 8 | 32 | 32 | 40 | 0.7 | 160 |
| 2017-09-17 | 17 | 31 | 56 | 72 | 0.9 | 290 |
| 2017-09-18 | 13 | 21 | 56 | 68 | 0.8 | 200 |
| 2017-09-19 | 11 | 20 | 59 | 72 | 0.8 | 170 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-09-20 | 5 | 9 | 27 | 35 | 0.6 | 110 |
| 2017-09-21 | 8 | 15 | 31 | 47 | 0.6 | 130 |
| 2017-09-22 | 8 | 19 | 22 | 35 | 0.6 | 74 |
| 2017-09-23 | 9 | 28 | 16 | 24 | 0.6 | 62 |
| 2017-09-24 | 7 | 21 | 15 | 20 | 0.6 | 59 |
| 2017-09-25 | 8 | 27 | 13 | 18 | 0.6 | 31 |
| 2017-09-26 | 3 | 5 | 6 | 17 | 0.5 | 50 |
| 2017-09-27 | 3 | 9 | 11 | 17 | 0.5 | 56 |
| 2017-09-28 | 10 | 14 | 29 | 45 | 0.7 | 222 |
| 2017-09-29 | 8 | 14 | 22 | 32 | 0.7 | 170 |
| 2017-09-30 | 3 | 11 | 7 | 12 | 0.4 | 44 |
| 2017-10-01 | 3 | 15 | 11 | 22 | 0.6 | 98 |
| 2017-10-02 | 3 | 12 | 11 | 15 | 0.6 | 66 |
| 2017-10-03 | 4 | 14 | 12 | 20 | 0.5 | 47 |
| 2017-10-04 | 5 | 13 | 11 | 17 | 0.5 | 60 |
| 2017-10-05 | 5 | 13 | 20 | 26 | 0.6 | 98 |
| 2017-10-06 | 5 | 13 | 17 | 25 | 0.6 | 114 |
| 2017-10-07 | 9 | 22 | 25 | 30 | 0.7 | 151 |
| 2017-10-08 | 9 | 17 | 27 | 31 | 0.6 | 128 |
| 2017-10-09 | 9 | 19 | 30 | 41 | 0.7 | 184 |
| 2017-10-10 | 7 | 22 | 22 | 28 | 0.6 | 118 |
| 2017-10-11 | 8 | 24 | 18 | 24 | 0.6 | 100 |
| 2017-10-12 | 6 | 15 | 17 | 26 | 0.6 | 97 |
| 2017-10-13 | 10 | 26 | 34 | 47 | 0.9 | 215 |
| 2017-10-14 | 8 | 20 | 20 | 36 | 0.9 | 212 |
| 2017-10-15 | 7 | 23 | 21 | 33 | 0.7 | 86 |
| 2017-10-16 | 4 | 14 | 14 | 18 | 0.5 | 56 |
| 2017-10-18 | 9 | 48 | 25 | 32 | 0.9 | 129 |
| 2017-10-19 | 11 | 37 | 31 | 42 | 0.8 | 202 |
| 2017-10-20 | 8 | 31 | 21 | 37 | 0.7 | 104 |
| 2017-10-21 | 6 | 22 | 19 | 30 | 0.6 | 174 |
| 2017-10-22 | 7 | 16 | 21 | 33 | 0.6 | 155 |
| 2017-10-23 | 12 | 28 | 41 | 61 | 0.7 | 196 |
| 2017-10-24 | 17 | 37 | 76 | 92 | 0.9 | 217 |
| 2017-10-25 | 15 | 46 | 84 | 88 | 1 | 192 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-10-26 | 10 | 28 | 54 | 56 | 0.8 | 187 |
| 2017-10-27 | 12 | 34 | 67 | 58 | 0.9 | 252 |
| 2017-10-28 | 15 | 42 | 73 | 88 | 1 | 222 |
| 2017-10-29 | 20 | 47 | 75 | 94 | 1 | 213 |
| 2017-10-30 | 16 | 27 | 52 | 70 | 0.8 | 199 |
| 2017-10-31 | 14 | 29 | 53 | 72 | 0.8 | 189 |
| 2017-11-01 | 14 | 38 | 66 | 83 | 0.9 | 205 |
| 2017-11-02 | 13 | 45 | 74 | 87 | 0.9 | 193 |
| 2017-11-03 | 17 | 63 | 87 | 102 | 1.1 | 230 |
| 2017-11-04 | 19 | 64 | 66 | 84 | 0.9 | 207 |
| 2017-11-05 | 16 | 38 | 55 | 70 | 0.8 | 175 |
| 2017-11-06 | 16 | 28 | 88 | 93 | 1 | 229 |
| 2017-11-07 | 13 | 34 | 70 | 84 | 0.9 | 159 |
| 2017-11-08 | 6 | 50 | 44 | 53 | 0.8 | 68 |
| 2017-11-09 | 10 | 57 | 36 | 46 | 0.7 | 65 |
| 2017-11-10 | 13 | 52 | 50 | 64 | 0.8 | 167 |
| 2017-11-11 | 12 | 31 | 58 | 73 | 0.7 | 219 |
| 2017-11-12 | 12 | 43 | 56 | 73 | 0.8 | 167 |
| 2017-11-13 | 10 | 38 | 43 | 57 | 0.8 | 108 |
| 2017-11-14 | 7 | 42 | 20 | 32 | 0.7 | 56 |
| 2017-11-15 | 8 | 54 | 26 | 43 | 0.8 | 45 |
| 2017-11-16 | 8 | 49 | 28 | 47 | 0.9 | 56 |
| 2017-11-17 | 9 | 32 | 32 | 49 | 0.8 | 113 |
| 2017-11-18 | 6 | 27 | 31 | 45 | 0.7 | 86 |
| 2017-11-19 | 8 | 43 | 23 | 48 | 1 | 47 |
| 2017-11-20 | 7 | 37 | 12 | 31 | 1.1 | 26 |
| 2017-11-21 | 6 | 37 | 12 | 32 | 0.8 | 20 |
| 2017-11-22 | 9 | 47 | 25 | 40 | 0.7 | 71 |
| 2017-11-23 | 11 | 40 | 29 | 45 | 0.7 | 64 |
| 2017-11-24 | 11 | 31 | 41 | 56 | 0.5 | 111 |
| 2017-11-25 | 9 | 47 | 50 | 61 | 0.7 | 77 |
| 2017-11-26 | 12 | 59 | 50 | 60 | 0.7 | 72 |
| 2017-11-27 | 15 | 54 | 51 | 59 | 0.7 | 82 |
| 2017-11-28 | 13 | 46 | 51 | 51 | 0.7 | 90 |
| 2017-11-29 | 20 | 82 | 69 | 81 | 0.9 | 104 |

| 日期 | SO ₂ (ug/m ³) | NO ₂ (ug/m ³) | PM _{2.5} (ug/m ³) | PM ₁₀ (ug/m ³) | CO (mg/m ³) | O _{3_8h} (ug/m ³) |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 2017-11-30 | 21 | 80 | 71 | 86 | 0.9 | 156 |
| 2017-12-01 | 21 | 85 | 65 | 83 | 1 | 94 |
| 2017-12-02 | 10 | 39 | 18 | 42 | 0.8 | 125 |
| 2017-12-03 | 11 | 41 | 28 | 44 | 0.7 | 97 |
| 2017-12-04 | 16 | 48 | 48 | 50 | 0.8 | 174 |
| 2017-12-05 | 13 | 43 | 44 | 58 | 0.7 | 110 |
| 2017-12-06 | 10 | 36 | 49 | 62 | 0.7 | 134 |
| 2017-12-07 | 11 | 48 | 57 | 65 | 0.8 | 112 |
| 2017-12-08 | 15 | 62 | 72 | 82 | 0.8 | 185 |
| 2017-12-09 | 13 | 33 | 56 | 76 | 0.7 | 138 |
| 2017-12-10 | 17 | 39 | 80 | 92 | 0.8 | 158 |
| 2017-12-11 | 28 | 77 | 134 | 151 | 1.1 | 238 |
| 2017-12-12 | 23 | 59 | 75 | 84 | 0.9 | 161 |
| 2017-12-13 | 20 | 61 | 82 | 102 | 0.8 | 162 |
| 2017-12-14 | 12 | 54 | 40 | 55 | 0.6 | 81 |
| 2017-12-15 | 12 | 64 | 53 | 71 | 0.9 | 92 |
| 2017-12-16 | 16 | 66 | 47 | 60 | 1.2 | 77 |
| 2017-12-17 | 6 | 31 | 14 | 44 | 1 | 43 |
| 2017-12-18 | 8 | 25 | 33 | 55 | 0.9 | 67 |
| 2017-12-19 | 13 | 39 | 57 | 85 | 0.9 | 101 |
| 2017-12-20 | 12 | 30 | 43 | 64 | 0.6 | 106 |
| 2017-12-21 | 15 | 48 | 39 | 60 | 0.5 | 96 |
| 2017-12-22 | 14 | 56 | 38 | 54 | 0.5 | 91 |
| 2017-12-23 | 12 | 76 | 71 | 83 | 0.7 | 177 |
| 2017-12-24 | 21 | 121 | 130 | 148 | 1 | 143 |
| 2017-12-25 | 28 | 79 | 83 | 109 | 0.8 | 159 |
| 2017-12-26 | 23 | 45 | 75 | 90 | 0.6 | 176 |
| 2017-12-27 | 22 | 74 | 102 | 113 | 0.9 | 182 |
| 2017-12-29 | 16 | 63 | 77 | 54 | 0.6 | 138 |
| 2017-12-30 | 13 | 57 | 71 | 74 | 0.7 | 166 |
| 2017-12-31 | 12 | 42 | 48 | 55 | 0.7 | 180 |

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)数据有效性规定(详见表 4.5-4),从表 4.5-3 和表 4.5-4 可知本次引用数据是有效的。

表 4.5-4 《环境空气质量标准》污染物浓度数据有效性的最低要求

| 污染物项目 | 平均时间 | 数据有效性规定 |
|---|---------|---|
| 二氧化硫(SO ₂)、二氧化氮(NO ₂)、 颗粒物(粒径小于等于 10μm)、 颗粒物(粒径小于等于 2.5μm) | 年平均 | 每年至少有 324 个日平均浓度值 每月至少有 27 个日平均浓度值 (二月至少有 25 个日平均浓度值) |
| 二氧化硫(SO ₂)、二氧化氮(NO ₂)、 一氧化碳(CO) 颗粒物(粒径小于 等于 10μm)、颗粒物(粒径小于 等于 2.5μm) | 24 小时平均 | 每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间 |
| 臭氧(O ₃) | 8 小时平均 | 每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值 |

4.5.2.4 监测结果及评价

基本污染物环境质量现状监测数据见下表。

表 4.5-5 基本污染物环境质量现状

| 位 称 | 监测点坐标(m) | | 污染物 | 年评价指标 | 评价标准 (μg/m ³) | 现状浓度 (μg/m ³) | 最大浓度 占标率/% | 超标 频率/% | 达标 情况 |
|--------|----------|-------|-------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|------------|----------|
| | X | Y | | | | | | | |
| 斗门 | 9100 | 28900 | SO ₂ | 年平均 | 60 | 8 | 13.3 | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均 第 98 百分位数 | 150 | 21 | 14.0 | 0 | 达标 |
| | | | NO ₂ | 年平均 | 40 | 30 | 75.0 | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均 第 98 百分位数 | 80 | 73 | 91.25 | 0 | 达标 |
| | | | PM ₁₀ | 年平均 | 70 | 48 | 68.6 | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均 第 95 百分位数 | 150 | 101 | 67.3 | 0 | 达标 |
| | | | PM _{2.5} | 年平均 | 35 | 29 | 82.8 | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均 第 95 百分位数 | 75 | 65 | 86.7 | 0 | 达标 |
| | | | CO | 24 小时平均 第 95 百分位数 | 4000 | 1000 | 25.0 | 0 | 达标 |
| | | | O ₃ | 日最大 8 小时 滑动平均值的 第 90 百分位数 | 160 | 132 | 82.5 | 0 | 达标 |

注：取 P2 排气筒为坐标原点 (0,0)。

从上表看出，项目所在区域基本污染物中 SO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、NO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、PM₁₀ 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值得第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二类浓度限值。

4.5.3 其他污染物环境质量现状评价

由于本建设项目评价范围内无其他污染物国家和地方环境空气质量监测数据，因此本项目对项目所在地和沙白石村进行了补充监测。

4.5.3.1 监测点位与监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目取 A1 项目厂址所在地和 A2 沙白石村作为补充监测点位，监测期间同时进行地面风向、风速、气温、气压等气象要素观测。监测点基本信息详见表 4.5-6。

表 4.5-6 其他污染物补充监测点位基本信息

| 监测点 | 监测点坐标/m | | 监测因子 | 监测时段 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|----------|---------|-------|---|---------------------------|--------|----------|
| | X | Y | | | | |
| A1 项目所在地 | 0 | 0 | HCl、Cr、As、Pb、Hg、Cd、六价铬、非甲烷总烃、NH ₃ 、硫化氢、TSP、臭气浓度、硫酸雾、TVOC、氟化物 | 2019.02.25~ 2019.03.03 | / | / |
| | | | 二噁英 | 2019.02.22~ 2019.03.04 | | |
| A2 沙白石村 | 2200 | -3770 | TSP | 2019.02.25~ 2019.03.03 | SSE | 4220 |

注：二噁英监测期间在下雨或停电时会暂时中止采样，但每个样品的累计采样时间不少于 18 小时，符合 HJ916-2017 监测要求。

4.5.3.2 监测时间及频次

各监测项目均连续监测 7 天，同时记录风向、风速、温度、气压等气象参数。其中二噁英由泰科检测科技江苏有限公司于 2019 年 2 月 22 日~3 月 4 日监测，A1、A2 的其余因子由广州京诚检测技术有限公司于 2019 年 02 月 25 日~2019 年 03 月 03 日监测。

表 4.5-7 监测时间和频次一览表

| 序号 | 监测指标 | 小时浓度或一次值 | 日平均浓度 |
|----|-------------------------|--|-------------------|
| 1 | TSP、Pb | / | 每天至少连续采样 24 个小时 |
| 2 | 氟化物 | 每天 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，各小时至少采样 45 分钟 | 每天至少连续采样 20 个小时 |
| 3 | Cd、Hg、As | / | 每天至少连续采样 20 个小时 |
| 4 | Cr、六价铬、氨、硫化氢、非甲烷总烃、臭气浓度 | 每天 02、08、14、20 时的一次值，各小时采一次样 | / |
| 5 | 硫酸雾、氯化氢 | 每天 02、08、14、20 时的一次值，各小时采一次样 | 每天至少连续采样 20 个小时 |
| 6 | TVOC | / | 8 小时平均，连续采样 8 个小时 |

| 序号 | 监测指标 | 小时浓度或一次值 | 日平均浓度 |
|----|------|----------|---------------------------------------|
| 7 | 二噁英 | / | 按 HJ916-2017 要求, 每天每个监测点累计采样时间 20 小时。 |

4.5.3.3 监测分析方法

环境空气质量各监测项目分析及检出限详见下表。

表 4.5-8 环境空气监测采样及分析方法

| 序号 | 监测项目 | 监测方法 | 检测设备(型号)及编号 | 方法检出限 |
|----|-----------------|--|--|---|
| 1 | HCl | 《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)YQ-116 | 小时: 0.02mg/m ³ 日均: 0.005mg/m ³ |
| 2 | Cr | 《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 ⁻⁴ mg/m ³ |
| 3 | As | 《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 ⁻⁶ mg/m ³ |
| 4 | Pb | 《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 ⁻⁴ mg/m ³ |
| 5 | Hg | 《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 ⁻⁶ mg/m ³ |
| 6 | Cd | 《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 ⁻⁶ mg/m ³ |
| 7 | 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 二苯碳酰二肼分光光度法 3.2.8 | 紫外可见分光光度计 (UV-1800)YQ-008-02 | 4×10 ⁻⁵ mg/m ³ |
| 8 | 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 ³ |
| 9 | 二噁英 | 《环境空气和废气 二恶英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ77.2-2008 | 高分辨率 磁式质谱系统 (Thermo DFS) TK-fx-jd-dioxin-001 | 详见监测报告 |
| 10 | NH ₃ | 《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009 | 紫外可见分光光度计 (752N)YQ-122 | 0.01mg/m ³ |
| 11 | 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) | 紫外可见分光光度计 (752N)YQ-122 | 0.001mg/m ³ |
| 12 | TSP | 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995 | 电子天平 (QUINTIX125D-1CN) YQ-020-13 | 0.001mg/m ³ |
| 13 | 臭气浓度 | 《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》 | —— | 10 (无量纲) |

| 序号 | 监测项目 | 监测方法 | 检测设备(型号)及编号 | 方法检出限 |
|----|------|---|--------------------------------|-------------------------|
| | | GB/T 14675-1993 | | |
| 14 | 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(ICS-1000) YQ-116 | 0.005mg/m ³ |
| 15 | 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-2010 Plus A)YQ-234-02 | 0.0001mg/m ³ |
| 16 | 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-157-02 | 0.5μg/m ³ |

4.5.3.4 评价标准

各监测项目执行的标准限值见表 2.6-3。

4.5.3.5 评价方法

采用单因子指数法进行评价，分析评价因子 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度浓度值变化范围、超标率及变化规律。其表达式为：

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

式中：P_{i,j}—i 类污染物单因子指数，无量纲；

C_{i,j}—i 类污染物实测浓度，mg/Nm³；

C_{si}—i 类污染物的评价标准值，mg/Nm³。

当 P_{i,j} ≤ 1 时说明环境质量达标，P_{i,j} > 1 时说明环境质量超标。

根据污染物单因子指数计算结果，分析环境空气现状质量是否满足所在区域功能区划的要求，为项目实施对环境空气的影响分析提供依据。

4.5.3.6 监测结果

采样期间项目所在地的气象条件见表 4.5-9，监测结果见表 4.5-10。

表 4.5-9 采样期间气象条件

| 采样日期 | 采样点位 | 采样时间 | 温度(°C) | 湿度(%) | 大气压(kPa) | 风向 | 风速(m/s) |
|------------|----------|-------------|--------|-------|----------|----|---------|
| 2019-02-25 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 16.2 | 77.6 | 101.8 | 东北 | 2.0 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 15.6 | 76.6 | 101.8 | 东北 | 2.1 |
| | | 02:00-03:00 | 12.5 | 86.7 | 102.0 | 东北 | 2.6 |
| | | 02:00-22:00 | 14.8 | 76.3 | 101.8 | 东北 | 1.9 |
| | | 08:00-09:00 | 16.6 | 80.4 | 101.9 | 东风 | 2.0 |
| | | 08:00-16:00 | 16.1 | 75.4 | 101.8 | 东北 | 1.8 |
| | | 14:00-15:00 | 18.4 | 70.3 | 101.7 | 东北 | 2.3 |
| | | 20:00-21:00 | 15.5 | 72.3 | 101.8 | 东风 | 1.8 |

| 采样日期 | 采样点位 | 采样时间 | 温度 (°C) | 湿度 (%) | 大气压 (kPa) | 风向 | 风速 (m/s) |
|------------|----------|-------------|------------|-----------|--------------|----|-------------|
| 2019-02-26 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 19.3 | 79.2 | 101.8 | 东南 | 2.1 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 18.2 | 77.2 | 101.8 | 东南 | 2.1 |
| | | 02:00-03:00 | 13.6 | 78.4 | 101.9 | 东风 | 1.8 |
| | | 02:00-22:00 | 18.8 | 78.1 | 101.8 | 东南 | 2.3 |
| | | 08:00-09:00 | 17.0 | 84.6 | 101.8 | 东南 | 1.0 |
| | | 08:00-16:00 | 21.3 | 79.1 | 101.8 | 东风 | 2.3 |
| | | 14:00-15:00 | 20.8 | 71.3 | 101.7 | 东风 | 2.4 |
| | | 20:00-21:00 | 15.7 | 76.9 | 101.8 | 东南 | 2.0 |
| 2019-02-27 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 19.8 | 79.5 | 101.8 | 东北 | 1.9 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 20.6 | 78.5 | 101.8 | 东北 | 2.1 |
| | | 02:00-03:00 | 16.8 | 76.5 | 102.0 | 东风 | 1.6 |
| | | 02:00-22:00 | 20.2 | 75.2 | 101.8 | 东北 | 2.2 |
| | | 08:00-09:00 | 18.3 | 80.6 | 101.9 | 东北 | 2.8 |
| | | 08:00-16:00 | 19.0 | 75.6 | 101.8 | 东南 | 2.2 |
| | | 14:00-15:00 | 23.1 | 69.5 | 101.7 | 东北 | 2.0 |
| | | 20:00-21:00 | 17.0 | 76.6 | 101.8 | 东北 | 1.4 |
| 2019-02-28 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 21.5 | 78.6 | 102.0 | 东北 | 1.9 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 20.5 | 78.6 | 102.0 | 东北 | 1.9 |
| | | 02:00-03:00 | 17.8 | 78.6 | 102.2 | 东北 | 1.6 |
| | | 02:00-22:00 | 19.2 | 80.4 | 102.0 | 东北 | 2.5 |
| | | 08:00-09:00 | 19.4 | 83.5 | 102.0 | 东北 | 2.6 |
| | | 08:00-16:00 | 20.1 | 76.1 | 102.0 | 东北 | 2.4 |
| | | 14:00-15:00 | 23.6 | 72.3 | 101.9 | 东风 | 2.0 |
| | | 20:00-21:00 | 18.9 | 77.5 | 101.9 | 东北 | 1.8 |
| 2019-03-01 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 17.8 | 75.4 | 101.7 | 东风 | 1.7 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 18.4 | 79.2 | 101.7 | 东风 | 2.0 |
| | | 02:00-03:00 | 15.4 | 73.6 | 101.9 | 东风 | 1.5 |
| | | 02:00-22:00 | 18.8 | 73.6 | 101.8 | 东风 | 2.1 |
| | | 08:00-09:00 | 18.3 | 85.6 | 101.8 | 东风 | 2.8 |
| | | 08:00-16:00 | 21.3 | 76.5 | 101.8 | 东南 | 1.6 |
| | | 14:00-15:00 | 24.4 | 70.2 | 101.7 | 东南 | 1.8 |
| | | 20:00-21:00 | 19.5 | 80.5 | 101.8 | 东南 | 2.3 |
| 2019-03-02 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 21.6 | 74.3 | 101.8 | 东南 | 1.8 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 22.5 | 75.3 | 101.8 | 东南 | 1.9 |
| | | 02:00-03:00 | 17.3 | 73.5 | 102.0 | 东南 | 1.2 |

| 采样日期 | 采样点位 | 采样时间 | 温度(°C) | 湿度(%) | 大气压(kPa) | 风向 | 风速(m/s) |
|------------|----------|-------------|--------|-------|----------|-----|---------|
| | | 02:00-22:00 | 23.0 | 77.8 | 101.8 | 东南 | 2.1 |
| | | 08:00-09:00 | 20.2 | 86.3 | 101.9 | 东风 | 1.4 |
| | | 08:00-16:00 | 23.4 | 78.1 | 101.8 | 东南 | 2.0 |
| | | 14:00-15:00 | 26.5 | 72.0 | 101.8 | 东南 | 2.8 |
| | | 20:00-21:00 | 22.3 | 76.6 | 101.9 | 东南 | 2.0 |
| 2019-03-03 | A2 沙白石村 | 00:00-24:00 | 22.0 | 76.4 | 101.9 | 东南 | 1.8 |
| | A1 项目所在地 | 00:00-24:00 | 21.7 | 75.9 | 101.9 | 东南 | 1.5 |
| | | 02:00-03:00 | 18.1 | 79.5 | 102.1 | 东风 | 1.1 |
| | | 02:00-22:00 | 23.1 | 78.3 | 101.8 | 东南 | 1.7 |
| | | 08:00-09:00 | 21.3 | 85.2 | 102.0 | 东东风 | 1.8 |
| | | 08:00-16:00 | 23.6 | 76.9 | 101.9 | 东南 | 1.6 |
| | | 14:00-15:00 | 25.4 | 70.3 | 101.9 | 东南 | 2.6 |
| | | 20:00-21:00 | 22.0 | 74.5 | 101.9 | 东东风 | 2.0 |

表 4.5-10 项目环境空气质量现状监测结果

| 监测点位 | 监测点坐标 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准(μg/m ³) | 监测浓度范围(μg/m ³) | 最大浓度占标率(%) | 超标率(%) | 达标情况 |
|------|-------|-----------------|----------|--------------------------|----------------------------|------------|--------|------|
| A1 | / | HCl | 小时浓度 | 50 | <20 | / | 0 | 达标 |
| | | | 日平均浓度 | 15 | <5 | / | 0 | 达标 |
| | | Cr | 小时浓度 | 1.5 | <0.4 | / | 0 | 达标 |
| | | As | 日平均浓度 | 3 | 0.026 | 0.009 | 0 | 达标 |
| | | Pb | 日平均浓度 | 1 | <0.5 | / | 0 | 达标 |
| | | Hg | 日平均浓度 | 0.3 | <6.6×10 ⁻³ | / | 0 | 达标 |
| | | Cd | 日平均浓度 | 0.01 | <5.0×10 ⁻³ | / | 0 | 达标 |
| | | 六价铬 | 小时浓度 | 1.5 | <0.45 | / | 0 | 达标 |
| | | 非甲烷总烃 | 一次浓度 | 2000 | 890~1480 | 0.74 | 0 | 达标 |
| | | NH ₃ | 一次浓度 | 200 | 30~70 | 0.35 | 0 | 达标 |
| | | 硫化氢 | 一次浓度 | 10 | <1 | / | 0 | 达标 |
| | | TSP | 日平均浓度 | 300 | 91~115 | 0.383 | 0 | 达标 |
| | | 硫酸雾 | 小时浓度 | 300 | 21~32 | 0.107 | 0 | 达标 |
| | | | 日平均浓度 | 100 | 16~22 | 0.22 | 0 | 达标 |
| | | TVOC | 8 小时平均浓度 | 600 | 2.8~82.1 | 0.137 | 0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 小时浓度 | 20 | 1.6~5.7 | 0.285 | 0 | 达标 |
| | | | 日平均浓度 | 7 | 4.4~5.4 | 0.771 | 0 | 达标 |
| 臭气浓度 | 瞬时浓度 | 20(无量纲) | 11~17 | 0.85 | 0 | 达标 | | |

| 监测点位 | 监测点坐标 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度超标率 (%) | 超标率 (%) | 达标情况 |
|------|-------------|-----|-------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------|---------|------|
| | | 二噁英 | 一次浓度 | $0.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ | 0.054~0.090 | 0.15 | 0 | 达标 |
| A2 | 2200, -3770 | TSP | 日平均浓度 | 300 | 80~93 | 0.31 | 0 | 达标 |

4.5.3.7 其它污染物环境空气质量现状评价

(1) 氯化氢

根据监测结果可知：氯化氢小时浓度低于检出限 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日平均浓度均低于检出限 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域氯化氢浓度可满足评价标准要求。

(2) 铬

根据监测结果可知：铬小时浓度均低于检出限 $0.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域铬浓度可满足评价标准要求。

(3) 砷

根据监测结果可知：砷日平均浓度为 $0.026\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大标准指数为 0.009，因此目前评价区域砷浓度可满足评价标准要求。

(4) 铅

根据监测结果可知：铅日平均浓度均低于检出限 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域铅浓度可满足评价标准要求。

(5) 汞

根据监测结果可知：汞日平均浓度均低于检出限 $6.6\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域汞浓度可满足评价标准要求。

(6) 镉

根据监测结果可知：镉日平均浓度均低于检出限 $5.0\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域镉浓度可满足评价标准要求。

(7) 六价铬

根据监测结果可知：六价铬小时浓度均低于检出限 $0.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域六价铬浓度可满足评价标准要求。

(8) 非甲烷总烃

根据监测结果可知：非甲烷总烃一次浓度范围在之间 $890\sim 1480\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.74，因此目前评价区域非甲烷总烃浓度可满足评价标准要求。

(9) 氨

根据监测结果可知：评价区域的氨一次浓度范围为 30~70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大标准指数为 0.35，因此目前评价区域氨浓度可满足评价标准要求。

(10) 硫化氢

根据监测结果可知：硫化氢一次浓度低于检出限 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因此目前评价区域硫化氢浓度可满足评价标准要求。

(11) TSP

根据监测结果可知：A1 点 TSP 日平均浓度范围在 91~115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.383；A2 点 TSP 日平均浓度范围在 80~93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.31。因此目前评价区域 TSP 浓度可满足评价标准要求。

(12) 硫酸雾

根据监测结果可知：硫酸雾小时浓度范围在 21~32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.107；日平均浓度范围在 16~22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.22。因此目前评价区域硫酸雾浓度可满足评价标准要求。

(13) TVOC

根据监测结果可知：TVOC 8 小时平均浓度范围在 2.8~82.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.137，因此目前评价区域 TVOC 浓度可满足评价标准要求。

(14) 氟化物

根据监测结果可知：氟化物小时浓度范围在 1.6~5.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.285；日平均浓度范围在 4.4~5.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.771。因此目前评价区域氟化物浓度可满足评价标准要求。

(15) 臭气浓度

根据监测结果可知：臭气浓度瞬时浓度范围在 11~17 之间，最大标准指数为 0.85，因此目前评价区域臭气浓度可满足评价标准要求。

(16) 二噁英

根据监测结果可知：二噁英一次浓度范围在 0.054~0.090 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 之间，最大标准指数为 0.15，因此目前评价区域二噁英浓度可满足评价标准要求。

4.5.4 小结

根据珠海市生态环境局发布的《2017 年珠海市环境质量状况》，2017 年珠海市 SO_2 年平均质量浓度、 NO_2 年平均质量浓度、 $\text{PM}_{2.5}$ 平均质量浓度、 PM_{10} 平均质量浓度、CO

24 小时平均的第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时滑动平均浓度的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值，因此本建设项目所在评价区域为达标区。

根据 2017 年珠海唐家监测站环境空气质量监测数据，项目所在区域基本污染物中 SO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、NO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、PM₁₀ 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值得第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二类浓度限值。

环境空气质量现状监测与评价表明，评价范围内各监测点的其他污染物均满足相应环境质量标准的要求。

总体而言，项目所在区域环境空气质量较好。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 声环境质量现状监测

（1）监测布点

为弄清楚本项目及周围地区的声环境状况，为噪声影响评价提供基础资料，根据厂址及周围环境现状，拟建项目选址边界布设 4 个监测点，顺时针编号 1#~4#，具体点位见图 4.3-1。

（2）监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

（3）监测时段和监测单位

监测时间：2019 年 2 月 26-27 日，每天 2 次，昼夜间各一次。

监测时段：昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-次日 6:00，每个监测点的监测时间为 15min。

监测单位：广州京诚检测技术有限公司。

4.6.2 评价标准

项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

4.6.3 现状监测结果及评价

项目厂界噪声现状监测结果如下表所示。

表 4.6-1 项目边界声环境监测结果 单位：dB(A)

| 监测点 编号 | 监测结果 | | | | | | | |
|-----------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| | 2019-02-26 | | | | 2019-02-27 | | | |
| | 昼间 | 达标情况 | 夜间 | 达标情况 | 昼间 | 达标情况 | 夜间 | 达标情况 |
| 1# | 43.2 | 达标 | 37.3 | 达标 | 44.4 | 达标 | 38.6 | 达标 |
| 2# | 46.2 | 达标 | 39.1 | 达标 | 45.7 | 达标 | 39.2 | 达标 |
| 3# | 45.4 | 达标 | 37.9 | 达标 | 43.7 | 达标 | 38.1 | 达标 |
| 4# | 42.3 | 达标 | 38.6 | 达标 | 44.6 | 达标 | 38.4 | 达标 |

从监测结果可知，各监测点昼间、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，声环境质量较好，满足环境功能要求。

4.7 土壤环境质量现状监测与评价

为了解评价范围土壤环境质量现状，需对土壤进行环境质量现状监测，建设单位委托广州京诚检测技术服务有限公司对项目附近土壤环境质量开展了现状监测。

4.7.1 监测点位布设

本项目共设置 6 个土壤监测点位，其中 S1、S2、S4 三个点位需要取柱状样，柱状样在 0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3.0m 分别取样，3m 以下第 6m 取 1 个样；场内 S3 监测点位及场外 S5、S6 两个监测点位取表层样，在 0~0.2m 取样，详见表 4.6-1 和图 4.3-1。

表 4.7-1 土壤监测点位一览表

| 编号 | 位置 |
|----|--------------------------------|
| S1 | 项目厂区位置（北部靠近厂界）土壤（含表层、中层、深层、底层） |
| S2 | 项目厂区位置（西部靠近厂界）土壤（含表层、中层、深层、底层） |
| S3 | 项目厂区位置（东部靠近厂界）土壤（表层） |
| S4 | 项目厂区位置（东部靠近厂界）土壤（含表层、中层、深层、底层） |
| S5 | 项目西面厂界外土壤（表层） |
| S6 | 项目东面厂界外土壤（表层） |

4.7.2 监测项目

各监测点位具体监测项目见表 4.7-2

表 4.7-2 土壤监测项目

| 编号 | 位置 | 土地性质 | 监测项目 |
|----|--------------------|------|---|
| S1 | 项目厂区位置 (靠近北部厂界) | 建设用地 | 重金属和无机物: pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍; 挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘; 其他项目: 有机碳、硫化物、二噁英。 |
| S2 | 项目厂区位置 (靠近西部厂界) | | |
| S3 | 项目厂区位置 (靠近东部厂界) | | |
| S4 | 项目厂区位置 (靠近东部厂界) | | |
| S5 | 项目西面厂界外土壤 | | |
| S6 | 项目东面厂界外土壤 | | |

4.7.3 监测时间和频次

二噁英由泰科检测科技江苏有限公司于 2019 年 2 月 22 日采样一天，一天 1 次。

其余因子均由广州京诚检测技术有限公司采样，S4 测点于 2019 年 2 月 26 日采样 1 天，一天 1 次；S1~S3、S5~S6 测点于 2019 年 2 月 27 日采样 1 天，一天 1 次。

4.7.4 监测分析方法

土壤监测项目及分析方法详见表 4.7-3。

表 4.7-3 土壤检测分析方法

| 序号 | 监测项目 | 检测标准/方法 | 检测设备 | 方法检出限 |
|----|-------|--|-------------------------------|-----------|
| 1 | 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 | — |
| 2 | 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 |
| 3 | 镉 | 《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 | 偏振塞曼原子吸收分光光度计(Z-2010)YQ-185 | 0.01mg/kg |
| 4 | 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 |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准/方法 | 检测设备 | 方法检出限 |
|----|----------------|---|---|-------------|
| 5 | 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 | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计(Z-2000)YQ-001 | 1mg/kg |
| 6 | 铅 | 《土壤质量 重金属测定 王水回流消解原子吸收法》NY/T 1613-2008 | 日立偏振塞曼原子吸收分光光度计(Z-2000)YQ-001 | 5mg/kg |
| 7 | 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 |
| 8 | 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 |
| 9 | 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 |
| 10 | 氯仿 | 《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 |
| 11 | 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 | 0.0010mg/kg |
| 12 | 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 |
| 13 | 1,2-二氯乙烷 | 《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 | 0.01mg/kg |
| 14 | 1,1-二氯乙烯 | 《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 |
| 15 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 《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 | 0.008mg/kg |
| 16 | 反-1,2-二氯乙烯 | 《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 |
| 17 | 二氯甲烷 | 《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 |
| 18 | 1,2-二氯丙烷 | 《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 | 0.008mg/kg |
| 19 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 《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 |
| 20 | 1,1,1,2,2-四氯乙烷 | 《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 |
| 21 | 四氯乙烯 | 《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 |
| 22 | 1,1,1-三氯乙烷 | 《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 |
| 23 | 1,1,2-三氯乙烷 | 《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 |
| 24 | 三氯乙烯 | 《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 | 0.009mg/kg |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准/方法 | 检测设备 | 方法检出限 |
|----|------------|---|--|------------|
| 25 | 1,2,3-三氯丙烷 | 《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 |
| 26 | 氯乙烯 | 《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 |
| 27 | 苯 | 《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 | 0.01mg/kg |
| 28 | 氯苯 | 《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 | 0.005mg/kg |
| 29 | 1,2-二氯苯 | 《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 |
| 30 | 1,4-二氯苯 | 《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 | 0.008mg/kg |
| 31 | 乙苯 | 《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 | 0.006mg/kg |
| 32 | 苯乙烯 | 《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 |
| 33 | 甲苯 | 《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 | 0.006mg/kg |
| 34 | 间二甲苯 | 《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 | 0.009mg/kg |
| 35 | 对二甲苯 | 《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 | 0.009mg/kg |
| 36 | 邻二甲苯 | 《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 |
| 37 | 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 | 气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS) (Agilent 7890B GC system / 5977B MSD) YQ-105-02 | 0.09mg/kg |
| 38 | 苯胺 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017 | 气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS) (Agilent 7890B GC system / 5977B MSD) YQ-105-02 | 0.10mg/kg |
| 39 | 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 |
| 40 | 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 |
| 41 | 苯并[a]芘 | 《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 |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准/方法 | 检测设备 | 方法检出限 |
|----|----------------|---|--|-----------|
| 42 | 苯并[b]荧蒽 | 《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 | 0.2mg/kg |
| 43 | 苯并[k]荧蒽 | 《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 |
| 44 | 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 |
| 45 | 二苯并[a,h]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 |
| 46 | 茚并[1,2,3-c,d]芘 | 《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 |
| 47 | 萘 | 《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 | 0.09mg/kg |
| 48 | 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% |
| 49 | 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 | 紫外可见分光光度计 (752N)YQ-122 | 0.04mg/kg |
| 50 | 二噁英 | 《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》HJ77.4-2008 | 高分辨率 磁式质谱系统 (Thermo DFS) TK-fx-jd-dioxin-001 | 见监测报告 |

4.7.5 评价标准

项目所在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，其中二噁英参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。有机碳、硫化物无参考标准。

4.7.6 评价方法

评价方法采用单因子污染指数法，污染指数由下式计算：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i —土壤中第 i 种污染物的染污指数；

C_i —土壤中第 i 种污染物的实测浓度（mg/kg）；

S_i —土壤中第 i 种污染物的评价标准（mg/kg）。

土壤的污染等级划分如表 4.7-5。

表 4.7-5 污染等级表

| 污染级别 | 清洁级 | 轻污染级 | 中污染级 | 重污染级 |
|------|-----------|------------------|------------------|--------------|
| 污染指数 | $P_i < 1$ | $1 \leq P_i < 2$ | $2 \leq P_i < 3$ | $P_i \geq 3$ |

4.7.7 监测结果

土壤环境质量现状监测结果及评价标准指数详见表 4.7-6 和 4.7-7。

4.7.8 小结

土壤监测点位中，项目厂区位置 S1~S6 测点土壤各监测指标均小于《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，满足要求。说明项目厂区位置土壤环境质量现状良好。

表 4.7-6 土壤环境质量现状监测结果及评价标准指数 (S1~S3)

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | | | | 标准限值 (mg/kg) |
|------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | | S1 | | | | S2 | | | | S3 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | |
| pH | 检测值 | 4.82 | 4.71 | 4.73 | 5.41 | 4.66 | 4.49 | 4.46 | 4.6 | 4.62 | / |
| 砷(mg/kg) | 检测值 | 2.68 | 3.16 | 3.84 | 7.11 | 3.59 | 3.06 | 3.98 | 3.38 | 3.81 | 60 |
| | 标准指数 | 0.045 | 0.053 | 0.064 | 0.119 | 0.060 | 0.051 | 0.066 | 0.056 | 0.064 | |
| 镉(mg/kg) | 检测值 | 0.09 | 0.07 | 0.1 | 0.08 | 0.08 | 0.15 | 0.13 | 0.07 | 0.13 | 65 |
| | 标准指数 | 0.0014 | 0.0011 | 0.0015 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0023 | 0.0020 | 0.0011 | 0.0020 | |
| 铬(六价) (mg/kg) | 检测值 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 |
| | 标准指数 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | |
| 铜(mg/kg) | 检测值 | 14 | 12.8 | 13.3 | 14.9 | 23.1 | 20.5 | 22.7 | 33.5 | 25.5 | 18000 |
| | 标准指数 | 0.00078 | 0.00071 | 0.00074 | 0.00083 | 0.00128 | 0.00114 | 0.00126 | 0.00186 | 0.00142 | |
| 铅(mg/kg) | 检测值 | 22.5 | 24.4 | 27.7 | 84.1 | 9.54 | 9.34 | 9.4 | 10.9 | 12.8 | 800 |
| | 标准指数 | 0.028 | 0.031 | 0.035 | 0.105 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.014 | 0.016 | |
| 汞(mg/kg) | 检测值 | 0.033 | 0.028 | 0.039 | 0.033 | 0.073 | 0.053 | 0.062 | 0.034 | 0.03 | 38 |
| | 标准指数 | 0.00087 | 0.00074 | 0.00103 | 0.00087 | 0.00192 | 0.00139 | 0.00163 | 0.00089 | 0.00079 | |
| 镍(mg/kg) | 检测值 | 40.3 | 35.8 | 35.3 | 33.8 | 31 | 31.9 | 34.4 | 38.2 | 33.5 | 900 |
| | 标准指数 | 0.045 | 0.040 | 0.039 | 0.038 | 0.034 | 0.035 | 0.038 | 0.042 | 0.037 | |
| 四氯化碳 (mg/kg) | 检测值 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | |
| 氯仿 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.9 |
| | 标准指数 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | |
| 氯甲烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 37 |
| | 标准指数 | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | 1.35×10 ⁻⁵ | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | | | | 标准限值 (mg/kg) |
|---------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | | S1 | | | | S2 | | | | S3 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | |
| 1,1-二氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 9 |
| | 标准指数 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | |
| 1,2-二氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 5 |
| | 标准指数 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | |
| 1,1-二氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 66 |
| | 标准指数 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | |
| 顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 596 |
| | 标准指数 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | |
| 反 1,2-二氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 54 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 二氯甲烷(ug/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 616 |
| | 标准指数 | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | |
| 1,2-二氯丙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 5 |
| | 标准指数 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | |
| 1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 10 |
| | 标准指数 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | |
| 1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 6.8 |
| | 标准指数 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | |
| 四氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 53 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 1,1,1-三氯 | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 840 |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | | | | 标准限值 (mg/kg) |
|---------------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | | S1 | | | | S2 | | | | S3 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | |
| 乙烷 (mg/kg) | 标准指数 | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | |
| 1,1,2-三氯 乙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | |
| 三氯乙烯 (mg/kg) | 检测值 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | |
| 1,2,3-三氯 丙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.5 |
| | 标准指数 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |
| 氯乙烯 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.43 |
| | 标准指数 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | |
| 苯(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 4 |
| | 标准指数 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | |
| 氯苯(ug/kg) | 检测值 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | 270 |
| | 标准指数 | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | |
| 1,2-二氯苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 560 |
| | 标准指数 | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | |
| 1,4-二氯苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 20 |
| | 标准指数 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | |
| 乙苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | 28 |
| | 标准指数 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | |
| 苯乙烯 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 1290 |
| | 标准指数 | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | | | | 标准限值 (mg/kg) |
|--------------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | | S1 | | | | S2 | | | | S3 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | |
| 甲苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | 1200 |
| | 标准指数 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | |
| 间二甲苯+ 对二甲苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | 570 |
| | 标准指数 | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | |
| 邻二甲苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 640 |
| | 标准指数 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | |
| 硝基苯 (mg/kg) | 检测值 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 76 |
| | 标准指数 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | |
| 2-氯酚 (ug/kg) | 检测值 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | 2256 |
| | 标准指数 | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | |
| 苯并[a]蒽 (mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | |
| 苯并[a]芘 (mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.5 |
| | 标准指数 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | |
| 苯并[b]荧 蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | |
| 苯并[k]荧 蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 151 |
| | 标准指数 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | |
| 蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1293 |
| | 标准指数 | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | 3.86×10 ⁻⁵ | |
| 二苯并[a,h] 蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.5 |
| | 标准指数 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | | | | 标准限值 (mg/kg) |
|-------------------------------|------|----------------------|----------|-----------|----------------------|---------|----------|----------------------|-----------|---------|--------------------|
| | | S1 | | | | S2 | | | | S3 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | |
| 茚并 [1,2,3-c,d] 芘(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | |
| 萘(mg/kg) | 检测值 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 70 |
| | 标准指数 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | |
| 苯胺 (mg/kg) | 检测值 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 260 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 二噁英 (mg/kg) | 检测值 | 1.4×10 ⁻⁶ | | | 1.2×10 ⁻⁶ | | | 2.0×10 ⁻⁶ | | | 4×10 ⁻⁵ |
| | 标准指数 | 0.035 | | | 0.030 | | | 0.050 | | | |
| 有机碳(%) | 检测值 | 0.38 | 0.21 | 0.44 | 0.37 | 0.84 | 0.62 | 0.71 | 0.41 | 0.56 | / |
| 硫化物 (mg/kg) | 检测值 | 0.679 | 0.999 | 1.15 | 1.08 | 0.103 | 0.571 | 0.191 | 0.181 | 0.476 | / |

表 4.7-7 土壤环境质量现状监测结果及评价标准指数 (S4~S6)

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | 标准限值 |
|--------------|------|---------|----------|-----------|-----------|---------|---------|------|
| | | S4 | | | | S5 | S6 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | 0~20cm | |
| pH | 检测值 | 6.12 | 6.14 | 6.17 | 6.43 | 4.29 | 5.43 | / |
| 砷(mg/kg) | 检测值 | 7.08 | 7.25 | 7.40 | 6.35 | 4.05 | 5.59 | 60 |
| | 标准指数 | 0.118 | 0.121 | 0.123 | 0.106 | 0.068 | 0.093 | |
| 镉(mg/kg) | 检测值 | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 65 |
| | 标准指数 | 0.00092 | 0.00138 | 0.00123 | 0.00123 | 0.00108 | 0.00092 | |
| 铬(六价)(mg/kg) | 检测值 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 5.7 |
| | 标准指数 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | 标准限值 |
|-------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | | S4 | | | | S5 | S6 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | 0~20cm | |
| 铜(mg/kg) | 检测值 | 68.9 | 76 | 77.1 | 76.6 | 42 | 10.2 | 18000 |
| | 标准指数 | 0.0038 | 0.0042 | 0.0043 | 0.0043 | 0.0023 | 0.0006 | |
| 铅(mg/kg) | 检测值 | 34.4 | 35.9 | 34.2 | 32.7 | 17.7 | 15.9 | 800 |
| | 标准指数 | 0.043 | 0.045 | 0.043 | 0.041 | 0.022 | 0.020 | |
| 汞(mg/kg) | 检测值 | 0.06 | 0.062 | 0.032 | 0.036 | 0.033 | 0.047 | 38 |
| | 标准指数 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0008 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0012 | |
| 镍(mg/kg) | 检测值 | 97.4 | 101 | 102 | 97.9 | 64.9 | 23.1 | 900 |
| | 标准指数 | 0.108 | 0.112 | 0.113 | 0.109 | 0.072 | 0.026 | |
| 四氯化碳(mg/kg) | 检测值 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | 0.0054 | |
| 氯仿(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.9 |
| | 标准指数 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | |
| 氯甲烷(mg/kg) | 检测值 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 37 |
| | 标准指数 | 1.35×10^{-5} | 1.35×10^{-5} | 1.35×10^{-5} | 1.35×10^{-5} | 1.35×10^{-5} | 1.35×10^{-5} | |
| 1,1-二氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 9 |
| | 标准指数 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | |
| 1,2-二氯乙烷(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 5 |
| | 标准指数 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | |
| 1,1-二氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 66 |
| | 标准指数 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | 0.00008 | |
| 顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 596 |
| | 标准指数 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | 6.71E-06 | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | 标准限值 |
|-------------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| | | S4 | | | | S5 | S6 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | 0~20cm | |
| 反 1,2-二氯乙烯 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 54 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 二氯甲烷(ug/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 616 |
| | 标准指数 | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | |
| 1,2-二氯丙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 5 |
| | 标准指数 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 10 |
| | 标准指数 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 6.8 |
| | 标准指数 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | |
| 四氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 53 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 840 |
| | 标准指数 | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁵ | |
| 1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | 0.0036 | |
| 三氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | 2.8 |
| | 标准指数 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0016 | |
| 1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.5 |
| | 标准指数 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | |
| 氯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.43 |
| | 标准指数 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | 0.023 | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | 标准限值 |
|------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| | | S4 | | | | S5 | S6 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | 0~20cm | |
| 苯(mg/kg) | 检测值 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 4 |
| | 标准指数 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | |
| 氯苯(ug/kg) | 检测值 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | 270 |
| | 标准指数 | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | 9.25×10 ⁻⁶ | |
| 1,2-二氯苯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 560 |
| | 标准指数 | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | 1.78×10 ⁻⁶ | |
| 1,4-二氯苯(mg/kg) | 检测值 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | 20 |
| | 标准指数 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | |
| 乙苯(mg/kg) | 检测值 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | 28 |
| | 标准指数 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | |
| 苯乙烯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 1290 |
| | 标准指数 | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | 7.75×10 ⁻⁶ | |
| 甲苯(mg/kg) | 检测值 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | <0.006 | 1200 |
| | 标准指数 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | 0.0000025 | |
| 间二甲苯+对二甲苯(mg/kg) | 检测值 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | 570 |
| | 标准指数 | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | 7.89×10 ⁻⁶ | |
| 邻二甲苯(mg/kg) | 检测值 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 640 |
| | 标准指数 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | 0.000016 | |
| 硝基苯(mg/kg) | 检测值 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 76 |
| | 标准指数 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | 0.00059 | |
| 2-氯酚(ug/kg) | 检测值 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | 2256 |
| | 标准指数 | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | 8.86×10 ⁻⁶ | |

| 监测项目 | | 监测点位及结果 | | | | | | 标准限值 |
|-----------------------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | | S4 | | | | S5 | S6 | |
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300~400cm | 0~20cm | 0~20cm | |
| 苯并[a]蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | |
| 苯并[a]芘(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.5 |
| | 标准指数 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | |
| 苯并[b]荧蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | 0.0067 | |
| 苯并[k]荧蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 151 |
| | 标准指数 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | 0.00033 | |
| 蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1293 |
| | 标准指数 | 3.86×10^{-5} | 3.86×10^{-5} | 3.86×10^{-5} | 3.86×10^{-5} | 3.86×10^{-5} | 3.86×10^{-5} | |
| 二苯并[a,h]蒽(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.5 |
| | 标准指数 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | 0.033 | |
| 茚并[1,2,3-c,d]芘(mg/kg) | 检测值 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 15 |
| | 标准指数 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 | |
| 萘(mg/kg) | 检测值 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 70 |
| | 标准指数 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | 0.00064 | |
| 苯胺(mg/kg) | 检测值 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | <0.10 | 260 |
| | 标准指数 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | 0.00019 | |
| 二噁英(mg/kg) | 检测值 | 2.9×10^{-6} | | | | 7.4×10^{-6} | 6.5×10^{-6} | 4×10^{-5} |
| | 标准指数 | 0.073 | | | | 0.185 | 0.163 | |
| 有机碳(%) | 检测值 | 0.35 | 0.52 | 0.63 | 0.49 | 0.56 | 0.41 | / |
| 硫化物(mg/kg) | 检测值 | 0.152 | 0.324 | 0.274 | 0.183 | 0.168 | 0.197 | / |

4.8 海洋沉积物质量调查与评价

本报告引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》（深圳市汉字环境科技有限公司，2018 年 2 月）对海洋沉积物质量监测结果进行评价。

4.8.1 监测布点及监测项目

（1）监测布点与部分海洋水质监测点位一致，详细监测点位表 4.8-1 及图 4.2-1。

表 4.8-1 海洋沉积物监测布点

| 序号 | 经纬度 | 位置 |
|----|------------------------------|-----------------|
| S1 | N21°58'7.89" E113°9'50.03" | 与海洋水质监测点位 W3 一致 |
| S2 | N21°59'20.13" E113°9'4.64" | 与海洋水质监测点位 W1 一致 |
| S3 | N21°57'26.99" E113°8'46.00" | 与海洋水质监测点位 W4 一致 |
| S4 | N21°56'53.80" E113°10'57.48" | 与海洋水质监测点位 W5 一致 |

（2）监测项目

镉、汞、砷、铜、铅、锌、铬、有机碳、硫化物等 9 项。

（3）监测时间和监测单位

由广东增源检测技术有限公司于 2017 年 11 月 22 日进行一期监测。

4.8.2 监测和分析方法

监测分析方法按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB12763-2007）进行，详见表 4.8-2。

表 4.8-2 海洋沉积物分析及检出限

| 监测项目 | 监测方法 | 使用仪器 | 方法检出限 |
|------|--|-------------------------|-----------|
| 硫化物 | GB 17378.5-2007 (17.2) 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》离子选择电极法 | pHS-3C pH 计 | / |
| 有机碳 | GB 17378.5-2007 18.1 有机碳的测定 重铬酸钾氧化—还原容量法 海洋监测规范 第五部分 沉积物分析 | 50mL 数字滴定仪 | 0.24% |
| 铅 | GB 17378.5-2007 (7.2) 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》火焰 原子吸收分光光度法 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 3.0mg/kg |
| 镉 | GB 17378.5-2007 8 《海洋监测规范 第 5 部分 沉积物分析》 | 原子吸收分光光度计 AA900T | 0.04mg/kg |
| 锌 | GB 17378.5-2007 9 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 | 原子吸收分光光度计 AA900T | 6.0mg/kg |
| 铬 | GB 17378.5-2007 10 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 | 原子吸收分光光度计 AA900T | 2.0mg/kg |

| 监测项目 | 监测方法 | 使用仪器 | 方法检出限 |
|------|---|-----------------------|------------|
| 砷 | GB 17378.5-2007 11 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 | 双道原子荧光光度计 AFS-930 | 0.06mg/kg |
| 汞 | GB17378.5-2007 (5.1、5.2) 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》原子 荧光法、冷原子吸收光度法 | 原子荧光分光光度计 AFS-230E | 0.002mg/kg |
| 铜 | GB 17378.5-2007 6 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 | 原子吸收分光光度计 AA900T | 0.5mg/kg |

4.8.3 评价标准及评价方法

评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）三类标准，详见表 4.8.4。

表 4.8-3 海洋沉积物质量监测结果

| 检测项目 | 监测点位/监测结果 | | | | 单位 |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | S1 | S2 | S3 | S4 | |
| 镉 | 0.28 | 0.41 | 0.40 | 0.26 | mg/kg |
| 汞 | 0.098 | 0.122 | 0.088 | 0.067 | mg/kg |
| 砷 | 15.7 | 17.7 | 18.1 | 16.6 | mg/kg |
| 铜 | 47.0 | 55.7 | 42.0 | 29.0 | mg/kg |
| 铅 | 33.0 | 47.4 | 72.3 | 40.2 | mg/kg |
| 锌 | 115 | 156 | 117 | 100 | mg/kg |
| 铬 | 111 | 115 | 102 | 7.7 | mg/kg |
| 有机碳 | 1.55 | 1.79 | 1.35 | 1.51 | % |
| 硫化物 | 0.7 | 101 | 1.8 | 0.6 | mg/kg |

表 4.8-4 海洋沉积物质量各监测因子标准指数一览表

| 检测项目 | 监测点位/监测结果 | | | | 执行标准 |
|------|-----------|--------|--------|--------|----------|
| | S1 | S2 | S3 | S4 | |
| 镉 | 0.056 | 0.082 | 0.08 | 0.052 | 5mg/kg |
| 汞 | 0.098 | 0.122 | 0.088 | 0.067 | 1mg/kg |
| 砷 | 0.169 | 0.190 | 0.195 | 0.178 | 93mg/kg |
| 铜 | 0.235 | 0.2785 | 0.21 | 0.145 | 200mg/kg |
| 铅 | 0.132 | 0.1896 | 0.2892 | 0.1608 | 250mg/kg |
| 锌 | 0.192 | 0.260 | 0.195 | 0.167 | 600mg/kg |
| 铬 | 0.411 | 0.426 | 0.378 | 0.029 | 270mg/kg |
| 有机碳 | 0.3875 | 0.4475 | 0.3375 | 0.3775 | 4% |
| 硫化物 | 0.0012 | 0.1683 | 0.0030 | 0.0010 | 600mg/kg |

4.8.4 现状评价

监测数据及评价结果见表 4.8-3 和表 4.8-4。监测数据表明南水水质净化厂排污口附近黄茅海近岸海域的沉积物中各项监测因子均可满足《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）中三类标准的要求。

4.9 陆生生态环境质量现状监测与评价

1、陆生植被现状

本项目选址位于珠海市高栏港经济区石油化工区，占地面积 31999.77m²，该区域土地属于填海新造地，无原生植被类型，项目厂址上目前主要生长着一些适应性强的杂草和灌木，除道路旁人工种植的行道树外，无自然生长的乔木。

根据现场调查，项目场地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，其中绿化植被分布在项目周边道路两侧，项目用地内目前为荒草地，生长着当地常见的一些杂草和灌木。绿化植被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、黄桷等，地被植物主要是马尼拉草。项目场地内自然生长的杂草主要有五节芒、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。

项目区为填海新造地，无原生植被，现有植被为人工种植的绿化植物和一些适应性强的杂草植物，整个植物群落处于自然演替的初期阶段，缺乏高大的乔木树种，以草本植物和灌木为主，因此整个群落的生物量积累较低，群落内部的主要物种也是以一些适应性强的阳性物种为主，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

项目区为填海新造地，无原生植被，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、项目区陆生生态现状评价

项目用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，项目建设破坏的植被量很小，不会对区域生物多样性产生影响。项目区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，厂区内将进行高标准的绿化，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。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

本项目选址属于珠海高栏港经济区石油化工区范围，三通一平已纳入园区工作范围，该项目选址区域土地平整工作不属于本评价范围。

5.1.1 施工期水环境影响分析及防治措施

5.1.1.1 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、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。

1、生活废水

根据建设单位提供资料，施工不设置生活区，施工工人全部住宿在附近村庄，施工工地不设食堂，施工人员由施工单位统一外卖送餐；施工期工人生活废水为洗手废水、卫生间冲厕废水。该部分废水经污水管网收集后排入相应化粪池处理，经预处理后排入市政污水管网。

施工人员生活污水排放量 Q_s 按下式计算：

$$Q_s = \frac{K \cdot V_i \cdot q_i}{1000}$$

式中： Q_s —生活区污水排放量， m^3/d ；

q_i —每人每天生活用水量， $L/人 \cdot d$ ；

V_i —生活区人数，人；

K —生活区污水排放系数，取 0.8。

根据建设单位提供施工人员资料，本项目平均施工人员为 45 人，施工人员用水量按 $150L/人 \cdot d$ 计，对项目施工人员生活废水进行估算，项目施工期施工人员生活污水仅为洗手废水及冲厕废水，项目施工期施工人员生活废水排放量约为 $5.4m^3/d$ 。该部分污水经污水管网收集后排入相应化粪池处理，经处理后排入市政污水管网。类比同类项目，其外排水质情况如表 5.1.1-1 所示。

表 5.1.1-1 项目施工期外排生活污水水质情况

| 项目 | COD | BOD ₅ | SS | NH ₃ -N | 总磷 | pH |
|---------|----------------------|------------------|---------|--------------------|-------|-----|
| 产生浓度 | 380mg/L | 180mg/L | 400mg/L | 30mg/L | 7mg/L | 6~9 |
| 化粪池处理效率 | 15% | 9% | 30% | 3% | / | / |
| 化粪池处理后 | 323mg/L | 163.8mg/L | 280mg/L | 29.1mg/L | 7mg/L | 6~9 |
| 废水排放量 | 5.4m ³ /d | | | | | |

2、工程废水

由于施工场内不设混凝土拌和，使用商品混凝土，施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。项目施工生产废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水悬浮物浓度约为 500~2000mg/L，pH 值 9~12。施工过程中设备、工具清洗等产生的废水量小，主要污染物为悬浮物和石油类。在施工区分区设置沉淀池处理后的废水可用于工具清洗和养护，项目的场地较大，沉淀废水可回用于施工过程和场地洒水抑尘。

3、地表径流

项目施工工期时间较长，施工过程中会遇见雨水天气，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。区域内地势整体东高西低，雨季地表径流具有明显指向性，会产生一定的面源污染。区域内由自然降雨产生的地表径流经区域内临时排水渠引入所建的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工过程，对周边地表水产生的影响较小。

5.1.1.2 施工期水污染防治措施

施工期间发生污染环境的可能性及污染的范围、程度与施工管理、施工安排有紧密的联系，可通过采取防治措施来避免或减轻。本项目可采取的施工期水污染防治措施有：

(1) 在施工场地建设临时导流沟，并在排放口前设置雨水缓冲池，将暴雨径流引至缓冲池充分沉淀后再排放，避免雨水横流现象；

(2) 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；

(3) 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；

(4) 设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理循环使用，禁止直接外排；

(5) 各类施工机械设备保证完好，并加强管理，防止泄漏油，控制施工中设备用油的跑、冒、滴、漏等现象。

(6) 施工人员的生活污水排入市政管网，处理达标后最终排入黄茅海。

本项目土建施工量较小，采取上述措施后，加强施工期环境管理，可以有效地做好施工污水的防治，减轻对水环境的影响，不会对施工场地周围水环境质量产生明显不良影响，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

5.1.2 施工期大气环境影响分析及防治措施

5.1.2.1 施工期大气环境影响分析

本项目建设施工对大气环境的影响主要是施工及运输时产生的扬尘和各种机械产生的尾气。

1、扬尘

项目基础开挖中，机械挖掘作业、土石方装运、堆置等产生的扬尘；主体结构、装修施工中的建筑材料（白灰、水泥、沙子、砖等）堆放、搬运、使用产生的扬尘；来往运输的车辆产生的道路扬尘；裸露地表风蚀产生的扬尘等。主要是由施工过程破坏了地表结构，泥土发生松动、破碎，以及建筑材料使用被扰动等形成施工扬尘。对项目整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土石方工程施工阶段，表现为装卸车辆造成的扬尘以及施工材料露天存放及裸露地表表层浮尘产生的扬尘。

(1) 车辆行驶产生的扬尘

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 上。据了解，根据建设单位提供资料，项目建设过程中的运输车辆以 5t 的卡车居多，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下的经验计算公式为：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

根据上式，下表为一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500 米的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表 5.1.2-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘

| 汽车速度 (km/h) | 道路表面粉尘量 (kg/m ²) | | | | | |
|-------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1.0 |
| 5 | 0.0283 | 0.0476 | 0.0646 | 0.0801 | 0.0947 | 0.1593 |
| 10 | 0.0566 | 0.0953 | 0.1291 | 0.1602 | 0.1894 | 0.3186 |
| 15 | 0.0850 | 0.1429 | 0.1937 | 0.2403 | 0.2841 | 0.4778 |
| 20 | 0.1133 | 0.1905 | 0.2583 | 0.3204 | 0.3788 | 0.6371 |

(3) 露天堆场和裸露场地的风力扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，堆场起尘的经验计算公式为：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/t·年；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 5.1.2-2 不同粒径尘粒的沉降速度

| | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 粒径, μm | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 沉降速度, m/s | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粒径, μm | 80 | 90 | 100 | 156.06 | 200 | 250 | 350 |
| 沉降速度, m/s | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |
| 粒径, μm | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 |
| 沉降速度, m/s | 2.211 | 2.614 | 3.016 | 3.418 | 3.820 | 4.222 | 4.624 |

从表 5.1-3 可以看出，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。在有风的情况下，施工扬尘会对该区域造成一定的影响。由起尘计算公式可知，Q 与粒径和含水率有关，

因此，通过采取减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面等措施后，风力起尘对环境的影响可降至最低。

(4) 施工场地扬尘影响范围

根据建筑工程工地施工扬尘的相关研究表明：

①当风速为 2.4m/s 时，建筑施工的扬尘污染较为严重，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于环境空气质量标准的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍；

②建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内。被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气质量标准的 1.6 倍。

③类比其它建筑施工工地扬尘污染情况，当风速大于 2.5m/s 时项目施工粉尘的影响范围变大，特别下风向超标范围将更大。施工现场近地面粉尘浓度会超过 GB3096-2012《环境空气质量标准》二级标准中日均值 0.3mg/m³ 的 1~2 倍。

表 5.1.2-3 建筑施工工地扬尘污染情况 (mg/m³)

| 值域 | 工地上风向 50m | 工地内 | 工地下风向 | | 检测位置 | 备注 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 50 m | 100m | 150m | |
| 范围值 | 0.303~0.328 | 0.409~0.759 | 0.434~0.538 | 0.356~0.465 | 0.309~0.336 | 平均风速 2.5 |
| 均值 | 0.317 | 0.596 | 0.487 | 0.390 | 0.322 | |

对照上述测定结果，本项目主导风向为西北风，年平均风速 2.8m/s，大于上述测定平均风速（2.5m/s）；本项目空气的平均相对湿度为 77.8%，空气湿度相对较大，由此推算，本项目施工扬尘影响的情况与上述测定结果类比影响范围较大。根据有关资料，在施工现场近地面的粉尘浓度一般为 0.3~0.6mg/m³，随地面风速，开挖土方和弃土的湿度而发生较大变化。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度将会超过《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准中日均值 0.3mg/m³ 的 1~2 倍，污染较严重，但项目下风向 3km 处为高栏岛的五指山等山体，阻挡了扬尘扩散，且项目最近的敏感点为上风向南场村，距离本项目的最近距离为 3200m，下风向最近敏感点为荷包围，距离约 3770m，对敏感点影响较小。

2、尾气

尾气污染的产生主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 2.01m/s 时，建筑工地的 NO_x、CO 和烃类物质的浓度为其

上风向的 5.4~6 倍，其中 NO_x 、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO_x 、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 $0.216\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10.03\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。 NO_x 、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准的 2.2 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国家标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。当有围栏时，在同等气象条件下，其影响距离可缩短 30%，即影响范围为 70m。距离项目最近的敏感点为南场村，距离为 3200m，可见其受项目影响较小。

本工程所在地区风速相对较小，只有在大风及干燥天气施工，施工现场及其下风向将有 NO_x 、CO 和烃类物质存在，其影响范围预计不大。

5.1.2.2 施工期大气污染防治措施

为有效防治本项目工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防护措施：

（1）封闭施工

施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时围挡可以阻挡一部分扬尘进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。施工的围蔽设施应按照珠海市文明施工和城市管理相关要求建设，但高度不应小于 2m。

（2）洒水降尘

施工在开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水（每 2~4 小时洒水 1 次），保持道路表面清洁和湿润。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果，且简单易行。大面积裸土洒水需要专门人员和设备。土质道路洒水压尘效果的关键是控制好洒水量和经常有人维护。

（3）交通扬尘控制

①原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程；

②经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘；

③在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

（4）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧；

（5）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面或植被；

(6) 不得在施工场地进行混凝土搅拌作业，应使用预拌混凝土。

5.1.3 施工期噪声影响分析及防治措施

5.1.3.1 施工期噪声影响分析

根据对建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，可以看出建筑施工噪声源虽较多，但从其声功率和工作时间来看，需要控制的各阶段的主要机械噪声源见下表。

表 5.1.3-1 施工期主要噪声源强单位：dB (A)

| 施工阶段 | 主要工程机械 | A 声级 |
|---------|--------|-------|
| 建筑物拆除阶段 | 铲车 | 72~93 |
| | 挖掘机 | 85~90 |
| 结构阶段 | 振捣棒 | 69~81 |
| | 电锯 | 72~93 |
| | 卷扬机 | 68~79 |
| | 塔吊 | 76~95 |
| 装修阶段 | 压缩机 | 75~86 |
| | 气动扳手 | 82~88 |
| | 锯床 | 72~93 |
| | 塔吊 | 76~95 |

1、 预测模式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，根据《环境影响评价技术导则声环境》对本项目施工噪声不同距离处的等效声级进行预测，即：

$$L_{pA}(r) = L_{pA}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_{pA}(r_0)$ —参考点 r_0 处的 A 计权声压级，dB；

A_{div} —几何发散引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{misc} —其他方面引起的 A 计权声衰减，dB。

根据项目实际情况，本评价考虑几何发散及遮挡物引起的衰减。

$$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$$

项目施工工地场界设有 2.5m 高施工围墙，对于项目内施工机械，该围墙可视为无限长声屏障，采用下述公式对其声衰减量进行计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

根据评价技术导则，采用如下公式对噪声贡献值进行预测：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，s；

t —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

项目进入装修阶段，部分噪声为室内声源，以下式对室内声源进行等效：

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

L_{p1} —声源室内声压级，dB(A)；

L_{p2} —等效室外声压级，dB(A)；

TL —隔墙（窗）倍频带的隔声量，dB。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）采用如下公式对关心点声环境质量进行预测。

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点预测等效声级，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景声级值，dB(A)。

2、评价标准

施工现场噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

3、预测结果及评价

根据项目地块施工特点，将整个施工阶段进行划分。各施工阶段所涉及典型设备及其噪声情况如表 5.1.3-1 所示。

假设施工设备与施工厂界距离均为 5m，各施工阶段所涉及设备同时运用，根据上述预测模型，各施工阶段采用的主要施工机械在周围环境的噪声贡献值见下表。

表 5.1.3-2 主要施工机械噪声贡献值预测结果单位：dB (A)

| 工段 | 主要工程机械 | 源强 | 施工厂界不同距离处噪声贡献值 | | | | |
|------|--------|----|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 5m | 10m | 30m | 55m | 60m |
| 结构阶段 | 振捣棒 | 81 | 58 | 54.47 | 47.11 | 42.43 | 41.74 |
| | 电锯 | 93 | 70 | 66.47 | 59.11 | 54.43 | 53.74 |
| | 卷扬机 | 79 | 56 | 52.47 | 45.11 | 40.43 | 39.74 |
| | 塔吊 | 95 | 72 | 68.47 | 61.11 | 56.43 | 55.74 |
| 装修阶段 | 压缩机 | 86 | 57 | 43.47 | 36.11 | 31.44 | 30.74 |
| | 气动扳手 | 88 | 49 | 45.47 | 38.11 | 33.44 | 32.74 |
| | 锯床 | 93 | 54 | 50.47 | 43.11 | 38.44 | 37.74 |

根据上述计算，各工段项目厂界噪声均能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。本项目周边 200 米无环境敏感点，项目施工对周边敏感点产生的噪声影响较小。

5.1.3.2 施工期噪声影响防治措施

项目各施工区域均设置有 2.5m 高的施工围墙，由于项目施工噪声均对周边环境产生一定影响，因此本评价要求项目施工期必须做到：

- a、禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行施工作业；
- b、项目施工区周边需建筑不低于 2.5m 的施工围墙，围墙应用标准板材或砖砌筑；
- c、选用低噪声施工机械设备和先进施工工艺。工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。运输物料车辆在途经村镇时，应减速慢行、禁止鸣笛，施工便道充分利用旧路，途经敏感建筑时，应减速慢行、禁止鸣笛；

d、项目所涉及建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。教育工人在施工作业时不得敲打钢管、模板等施工器具，尽量减少噪声；

e、设备尽量不集中时间段施工，并将其尽可能移至距离敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

f、因混凝土浇灌连续作业必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到所在地的环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

g、建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业应文明施工，做好区内交通组织，施工场地车辆出入现场时应低速、禁鸣，设立专人负责。

h、建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。项目施工噪声不会对周边环境产生长期影响，随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可以接受的。

尽管施工噪声将对附近的声环境产生一定的不利影响，但噪声属无残留污染，施工结束噪声也随之结束，因此，对声环境的影响是短暂的。

5.1.4 施工期固体废物影响分析及防治措施

5.1.4.1 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

1、生活垃圾

在工程建设期间，前后必然要有施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。本项目施工期间施工人员的生活垃圾以 $1\text{kg}/(\text{d}\cdot\text{人})$ 计算，施工人员约 45 人，预计将产生约 $45\text{kg}/\text{d}$ 生活垃圾。

2、建筑垃圾

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、并加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。

5.1.4.2 施工期固体废物影响分析防治措施

为减少施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

- (1) 车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶；
- (2) 对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收，以节省资源；
- (3) 对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的固废倾倒地；

(4) 对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；

(5) 严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置；

(6) 对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

5.1.5 施工期生态影响分析

本项目选址位于珠海市高栏港经济区石油化工区，该区域土地属于填海新造地，无原生植被类型，项目厂址上目前主要生长着一些适应性强的杂草和灌木，除道路旁人工种植的行道树外，无自然生长的乔木。本项目所在区域目前植被生物多样性较低，项目建成后，厂区内将进行高标准的绿化，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。

5.2 营运期环境影响评价

5.2.1 地表水环境影响分析与评价

5.2.1.1 废水的种类、水质、水量和排放去向

1、废水种类

本项目水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括含铜蚀刻液车间馏出液、物化车间废水。本项目废水产生及处理情况见 6.1.2 章节。

2、废水水质

本项目产生的生产废水污染物的组成较为复杂，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮 SS、石油类、总铜等，本项目生产废水处理前后水质情况见表 3.5.2-3。生活污水污染物的组成较为简单，主要污染物有 COD、BOD₅、SS、氨氮等，生活污水中主要污染物产生情况见表 3.5.2-2。

3、废水水量

项目建成后，全厂生产废水产生量合计 215.05m³/d，其中生产废水经处理后部分回用（56.54m³/d），剩余部分和生活污水（共 165.71m³/d）统一收集后，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。

4、排放去向

项目所产生的废水主要为各车间及废液物化处理产生的废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水、初期雨水、生活污水等，各车间废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水均进入物化处理和蒸发浓缩处理，物化车间处理后的废水、含铜蚀刻液蒸发浓缩的馏出液以及初期雨水均排入厂区废水处理系统处理。

生产废水与初期雨水一并进入综合调节池，再送厌氧/缺氧/好氧，该系统能耗低、去除效果好，可去除大部分有机污染物。其中，不进入回用水系统的废水通过沉淀池进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水可确保各项水质指标达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准要求，排入高栏港石化园区工业污水处理厂，进一步处理后排放进入黄茅海。

进入回用水系统的废水再进入 MBR 系统，进行进一步的处理，MBR 处理后通过中间水池泵入活性炭吸附罐进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水经消毒后可确保各项水质指标达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于重金属污泥车间循环冷却水系统补充用水。

项目生活污水经三级化粪池预处理达到接纳标准后，排入高栏港石化园区工业污水处理厂，进一步处理后排放进入黄茅海。

除盐水处理、循环水系统排水、锅炉排水属清洁下水，排入厂区雨水管网。

5.2.1.2 依托珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂处理的可行性分析

1、珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂概况

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 30.2hm²，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 m²，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。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 5.2.1-1）以及珠海高栏港经济区规划建设环保局对于本项目废水排放去向的复函“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。”

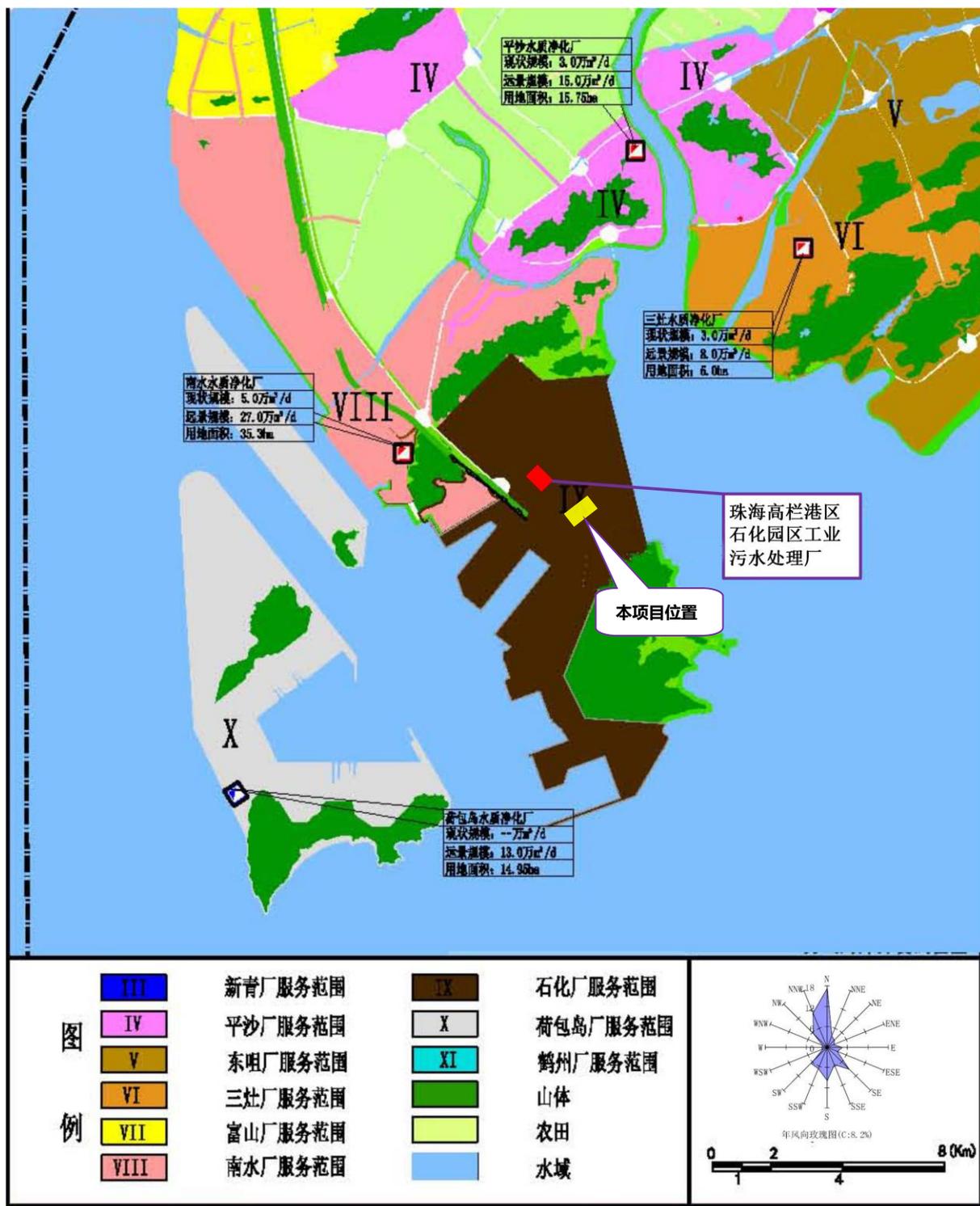


图 5.2.1-1 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂纳污范围图

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 5.2.1-1 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 | | | |
| 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 | | | |
| 主要污染物 | | | |
| 1 | 化学需氧量 (COD _{Cr}) | 500 | / |
| 2 | 悬浮物 (SS) | 30 | / |
| 3 | 氨氮 (NH ₃ -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 ⁻) | 3000 | / |
| 9 | 硫酸盐 (SO ₄ ²⁻) | 600 | / |
| 10 | BOD ₅ | 300 | / |
| 11 | BOD ₅ /COD _{Cr} | ≥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 | | | |
| 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 2019 年 12 月建成,而本项目预计于 2019 年 10 月开始建设,于 2020 年 12 月建成,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。

(2) 本项目外排废水水质:

表 3.5.2-3 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 _{Cr} | 500 | 500 | 是 |
| 2 | BOD ₅ | 300 | 300 | 是 |
| 3 | 石油类 | 8 | 8 | 是 |
| 4 | SS | 10 | 30 | 是 |
| 5 | 氨氮 | 10 | 50 | 是 |
| 6 | 铜 | 0.3 | 0.3 | 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处理设计能力 25000m³/d，而本项目全厂废水排放量为 159.56m³/d，本项目废水排放量占污水处理厂处理能力的 0.638%，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。

综上，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（22000m³/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（3000m³/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图 5.2.1-2。

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拟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。

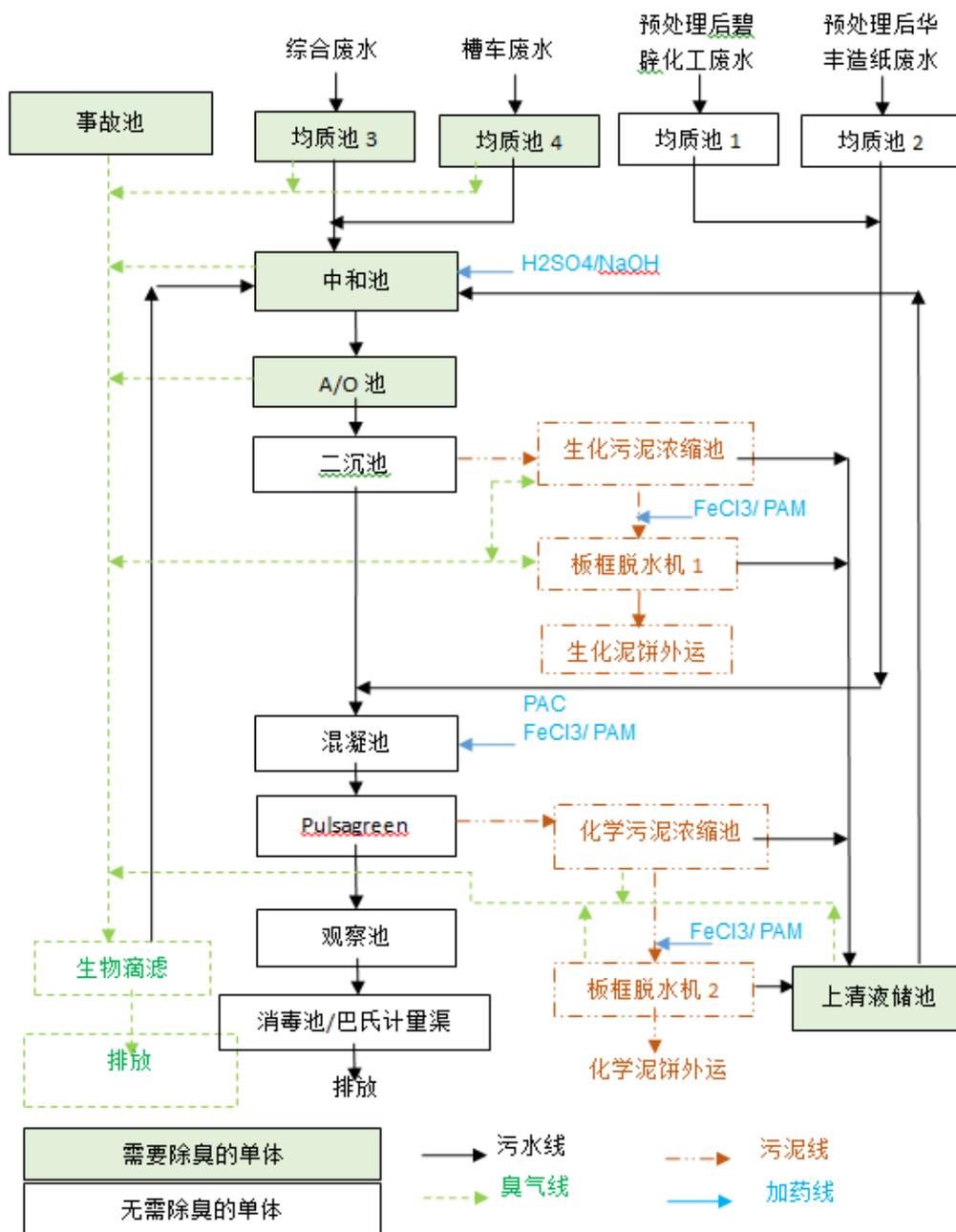


图 5.2.1-2 珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂污水处理工艺流程图

5.2.1.3 地表水环境影响分析

本项目各类废水经预处理后进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂进一步处理，尾水达标后排入黄茅海。

水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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《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。

5.2.1.4 地表水环境影响评价小结

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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。项目废水在达标排放的情况下，不会对黄茅海海域的水质产生明显影响。

5.2.2 地下水环境影响分析与评价

5.2.2.1 区域水文地质条件

本项目参照《珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目环境水文地质勘察报告》（广东省佛山地质局，2018年9月）的内容，分析本项目评价范围内的水文地质条件。

珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目位于本项目西北方向约300m，和本项目处于同一水文地质单元内，因此，参照其水文地质勘察报告是可行的。

1、地形地貌

评价范围主要为南水岛与高栏岛低山丘陵区及其附近的河或海冲积平原。由于长期的围垦，填海造陆，海岸线向外扩张，西北部南水岛已与大陆相连。南水岛与东南部高栏岛之间已经有高栏港大道相连，道路总长约5km。岛屿海岸线曲折，总体上呈北东向展布，高栏岛海岸线长近35km，其中有许多大小海湾，并形成有天然的良港。

海岛地形为从中央向四周倾斜。南水岛山体最高峰在南山村东侧，山峰海拔+202m，山脉沿北东向呈狭长展布，南邻大海，北侧与河或海积平原相连。海岸类型以泥沙岸为主，局部岩岸，滩涂发育。高栏岛山体最高峰为观音山海拔为+418m，其岩体呈块状或巨块状，冲沟发育，一般短小狭窄，延伸不长，沟内多为崩塌块石或巨石充填。海岸为基岩海岸，沿岸修有环岛公路。

2、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°，倾向北西，倾角 87°，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°~30°，倾向北西，倾角 60°。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°，倾向南东东，倾角 70°，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，但根据建设场地附近岩土勘察资料分析、判断可知，上述断裂对项目区的浅层地下水基本无影响。

3、地层岩性

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，拟建场地内第四纪土层为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。下伏基岩为晚白垩世丹霞组 (K_2d) 泥质砂岩。

珠海高栏港经济区固废项目附近区域地质图

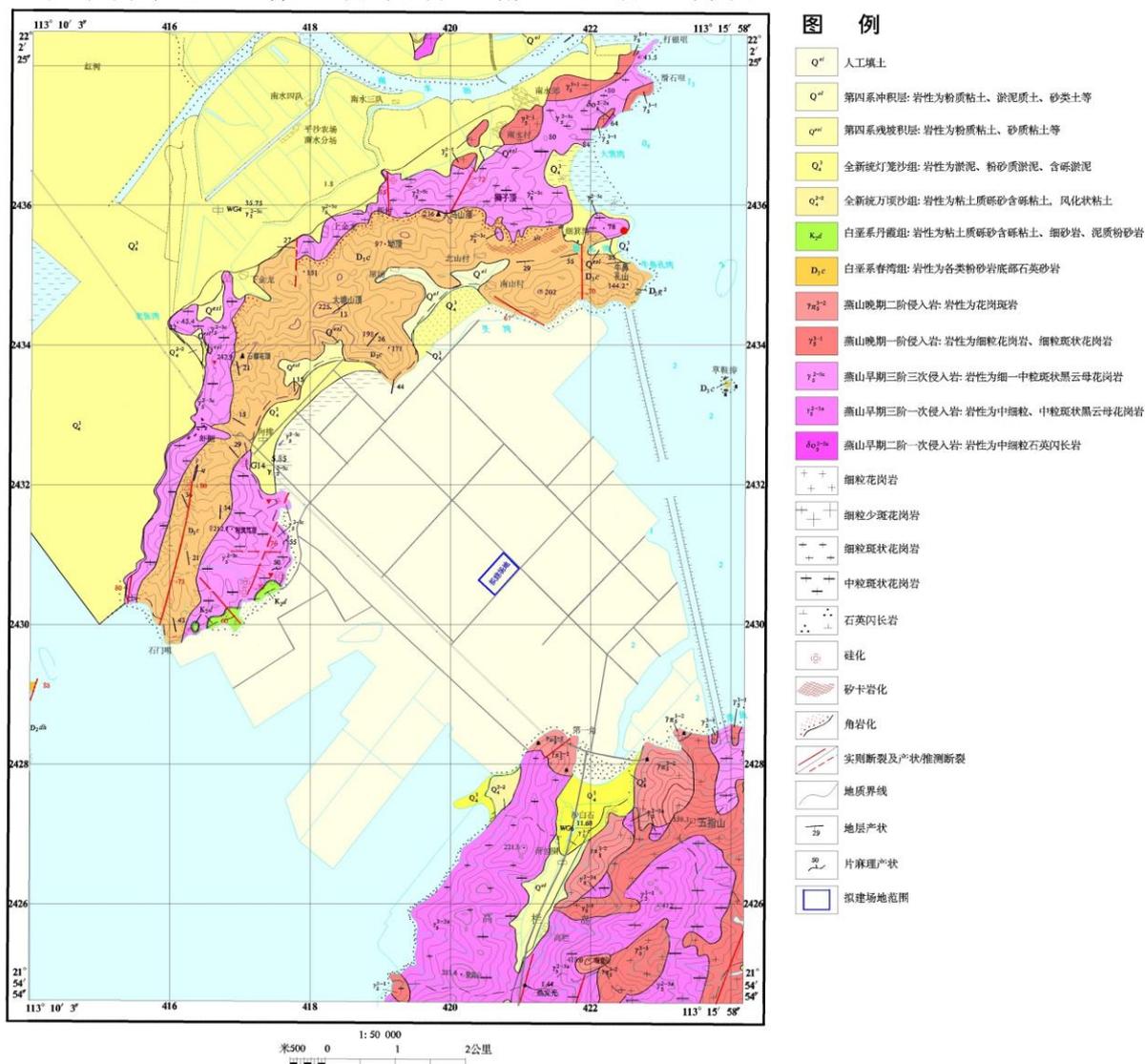


图 5.2.2-1 区域地质图

根据本次水文地质调查钻探资料，场地地层从上至下描述如下：

(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—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

于拟建场地一帶有广泛分布，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 $5.4 \times 10^{-6} \sim 5.2 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，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 $1.16 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，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。

| 工程名称 | | 珠海高栏港经济区固废项目环境影响评价水文地质调查 | | | | | 勘察单位 | | 广东佛山地质工程勘察院 | | | | | | | | | | | |
|-------|----|--------------------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------|--------|-------------|-------------|--|------|--|-----------|--|------|--|--------|--|--|
| 钻孔编号 | | GZK2 | | 坐标 | | 113° 14' 16.43" | | 孔口标高 | | 3.50m | | 开孔日期 | | 2018-8 | | 终孔日期 | | 2018-9 | | |
| 钻孔深度 | | 30.20 m | | 坐标 | | 21° 58' 00.69" | | 水位埋深 | | 埋深: 1.06m | | 水位标高 | | 标高: 2.44m | | | | | | |
| 时代及成因 | 序号 | 剖面层号 | 层底深度 (m) | 分层厚度 (m) | 层底标高 (m) | 柱状图 1: 200 | 取样与标贯 | | | 岩(土)层工程地质特征 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 深度 (m) | 样号或击数 | 力学数据 (kPa) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | () | 4 | 4.00 | -0.50 | | | | | | | | | | | | | | | 人工填土: 土黄色, 碎块状。主要碎石(80%), 砂和粉砂(15%), 粘土(5%)组成。碎石主要成分为细粒长石石英砂岩, 有少量凝灰质砂岩, 为松散状堆积, 湿-饱和。 |
| | 2 | () | 6.4 | 2.40 | -2.90 | | 6-6.2 | GZK2-1 | | | | | | | | | | | | 粉质粘土: 灰色-深灰色, 短柱状, 一般岩芯长度15-20cm, 主要由粉砂(60%), 细砂(15%), 粘土(20%)以及少量贝壳(5%)组成。饱和, 手搓可搓成细条, 污手, 属软塑。 |
| | 3 | () | 7.4 | 1.00 | -3.90 | | | | | | | | | | | | | | | 淤质粉土: 灰色-深灰色, 不成型, 不规则状。主要由粉砂(60%), 细砂(20%), 粘土(15%)及少量贝壳(3%)组成。饱和, 手搓难成条, 污手, 属流塑。 |
| | 4 | () | 16.8 | 9.40 | -13.30 | | 15.6-15.8 | GZK2-2 | | | | | | | | | | | | 粉砂粘土: 灰色-深灰色, 短柱状, 一般长度为5-25cm, 主要由粉砂(60%), 细砂(15%), 粘土(20%)及少量贝壳(2%)组成。饱和, 手搓成细条, 污手, 属软塑。 |
| | 5 | () | 18.8 | 2.00 | -15.30 | | | | | | | | | | | | | | | 粘土: 灰-深灰色, 短柱-柱状, 一般长度5-35cm, 主要由粘土(80%), 粉砂(18%), 贝壳(1%)组成。饱和, 手搓成细条, 污手, 属软塑-可塑。 |
| | 6 | () | 20.9 | 2.10 | -17.40 | | 20.4-20.6 | GZK2-3 | | | | | | | | | | | | 粘土: 土黄色, 碎块状-短柱状, 一般长度3-20cm, 主要由粘土(90%), 粉砂(10%)。局部岩芯呈灰白色, 组成花斑状。饱和, 难搓成条, 属可塑-硬塑。 |
| | 7 | () | 27.7 | 6.80 | -24.20 | | 22.8-23 | GZK2-4 | | | | | | | | | | | | 粘土: 灰-深灰色, 岩芯呈短柱状, 一般长度5-25cm, 主要由粘土(90%), 粉砂(10%)组成。饱和, 可搓成细条, 属可塑。 |
| | 8 | () | 30.2 | 2.50 | -26.70 | | 28.5-28.7 | GZK2-5 | | | | | | | | | | | | 粘土: 浅灰色-浅青灰色, 岩性呈碎块-短柱状, 一般长度4-12cm, 主要由粘土(70%-90%), 粉砂(30%-10%)组成。饱和, 可搓成细条, 但易断, 属可塑。 |

▼ 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 5.2.2-2 项目场地典型钻孔柱状图 (GZK2)

4、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珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目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，试验成果如下表。

表 5.2.2-1 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 | 4.3×10^{-6} |
| 02 号 | 预留远期用地西部 | 花岗岩块石 | 3.4×10^{-3} |
| 03 号 | 预留远期用地北部 | 砂质粘土、粉土 | 1.3×10^{-4} |
| 04 号 | 预留远期用地东部 | 粉质粘土 | 7.1×10^{-6} |
| 05 号 | 预留远期用地南部 | 砂质粘土、花岗岩块石 | 1.7×10^{-4} |
| 06 号 | 预留远期用地西南侧 | 粉质粘土 | 3.1×10^{-6} |
| 07 号 | 预留中期用地中部 | 粉质粘土 | 9.2×10^{-5} |
| 08 号 | 预留中期用地西侧 | 砂质粘土、花岗岩块石 | 1.5×10^{-3} |

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。

5、地下水类型及其特征

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 87~437m³/d，富水性普遍中等。水化学类

型主要为 $\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，次为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度 $6.35\sim 16.95\text{g/L}$ ，为半咸水—咸水，水位埋深 $0.35\sim 1.21\text{m}$ ，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 $0.3\sim 4.6\text{m}$ 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 $4.5\sim 26.8\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性贫乏。水位埋深 $1.30\sim 3.76\text{m}$ ，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，珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目拟建场地内红层裂隙水单井涌水量一般 $<40\text{m}^3/\text{d}$ ，枯水季节泉流量 $0.014\sim 0.25\text{L/s}$ ，水量普遍贫乏。水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 、 HCO_3-Na 与 HCO_3-Ca 型水为主，矿化度为 $0.188\sim 0.79\text{g/L}$ ，水质较好。

本项目评价区域水文地质图见图 5.2.2-3 和 5.2.2-4。

6、地下水补径排条件

(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（见附图一珠海高栏港经济区固废项目场地等水位线图）。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。根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ ，计算结果见下表。

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 $5.63 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；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 $1.32 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

表 5.2.2-2 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 | 8.58×10^{-2} | 6.57×10^{-4} | 5.63×10^{-5} |
| 下层孔隙水含水层 | 透镜状粉、细砂 | 1.79 | 1247 | 1.16×10^{-3} (经验值) | 1.43×10^{-3} | 1.32×10^{-6} |

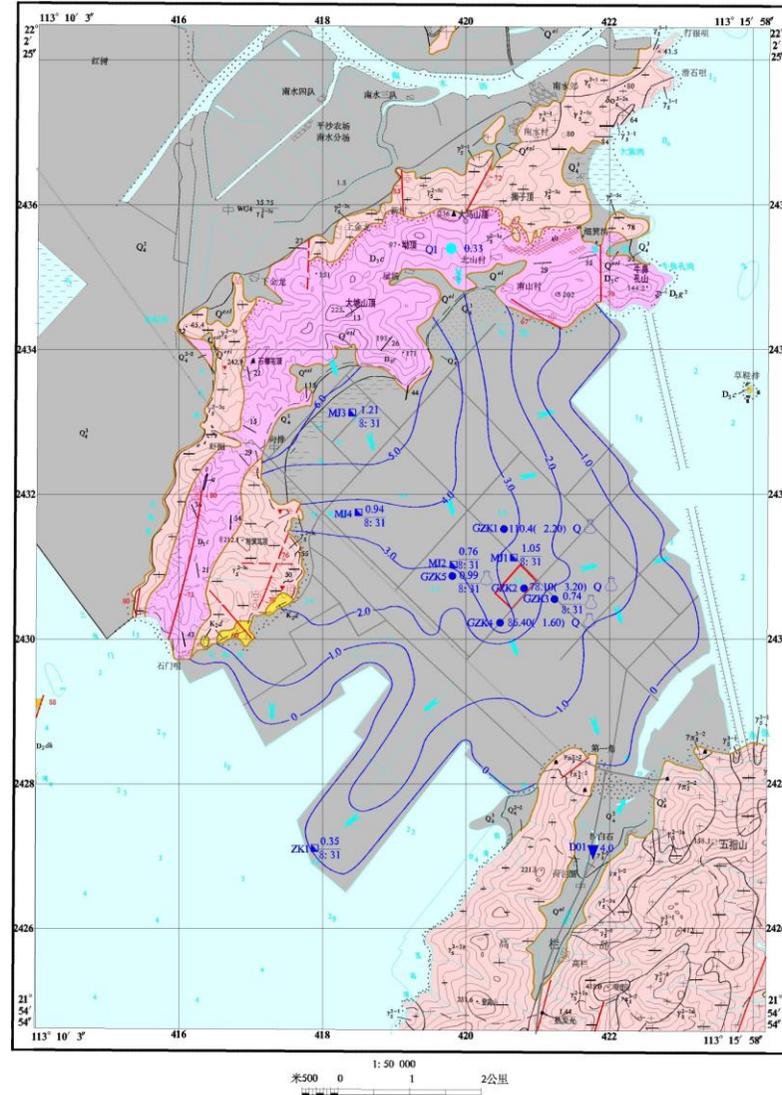
(3) 排泄

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、地下径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，在调查区平原一带，地下水还通过地下径流的方式排入海域。

珠海高栏港经济区固废项目附近区域水文地质图

图例

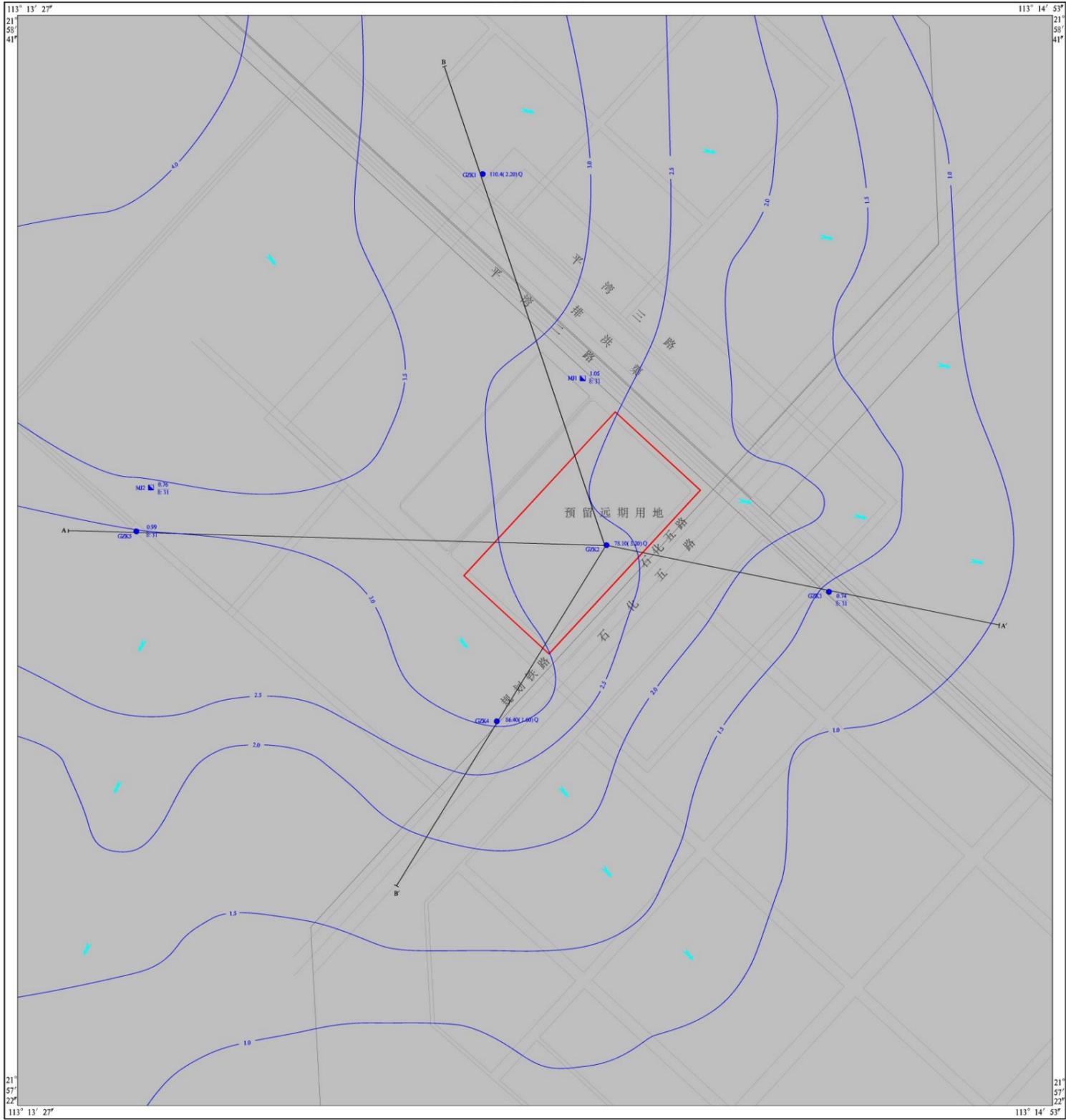


- 一、地下水类型及富水程度**
- (一) 松散岩类孔隙水
 成水, 水量贫乏-丰富
 单井涌水量57~2058m³/d
- (二) 基岩裂隙水
 1. 层状岩类裂隙水
 水量贫乏, 枯季平均地下迳流模数小于5L/s·km²
 常见泉流量一般0.02~0.5L/s 单孔涌水量小于100m³/d
2. 块状岩类裂隙水
 水量贫乏, 枯季平均地下迳流模数<3L/s·km²
 泉流量一般<0.02L/s
- (三) 红层裂隙水
 水量贫乏, 单井涌水量<100 m³/d
 泉涌水量0.02~0.3L/s
- 二、控制性水点**
- (一) 泉、民井及测流点
 Q1 0.33 下降泉(左为编号, 右为流量L/s)
- MJ1 1.05 水位民井(左为编号, 右水位埋深)
 8:31
- DD1 4.0 溪沟测流点(左为编号, 右为地下水迳流模数)
- (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)地质代号
 GZK3 1.05 8:31 测水位监测井(左为编号, 右日期)
- 水样
- 各水点单位: 泉流量(L/s)、井深(m)、钻孔涌水量(m³/d)、水位埋深(m)、降深(m)、矿化度(g/L)
- 三、地质代号和岩性**
- Q^{art} 人工填土
 - Q^{al} 第四系冲积层: 岩性为粉质粘土、淤泥质土、砂质土等
 - Q^{el} 第四系残坡积层: 岩性为粉质粘土、砂质粘土等
 - Q⁴ 全新统灯笼沙组: 岩性为淤泥、粉砂质淤泥、含砾淤泥
 - Q³ 全新统万顷沙组: 岩性为粘土质砾砂含砾粘土、风化状粘土
 - K₂e 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
 - D₃e 白垩系香湾组: 岩性为各类粉砂岩底部石英砂岩
 - 7n₂² 燕山晚期二阶侵入岩: 岩性为花岗岩
 - 7₁² 燕山晚期一阶侵入岩: 岩性为细粒花岗岩、细粒斑状花岗岩
 - 7₂^{2a} 燕山早期三期三次侵入岩: 岩性为细一中粒斑状黑云母花岗岩
 - 7₁^{2a} 燕山早期三期一次侵入岩: 岩性为中细粒、中粒斑状黑云母花岗岩
 - 8a₂^{2a} 燕山早期二期一次侵入岩: 岩性为中细粒石英闪长岩
- 四、界线与其它**
- 实线断裂及产状推测断裂
 - 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 5.2.2-3 区域水文地质图

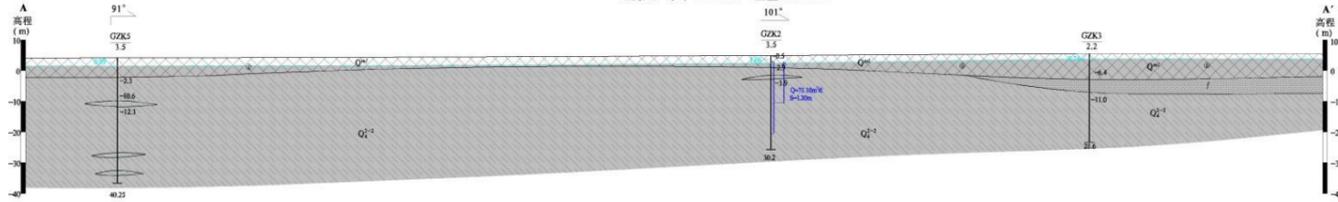
珠海高栏港经济区固废项目场地水文地质图

比例尺 1:5000



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

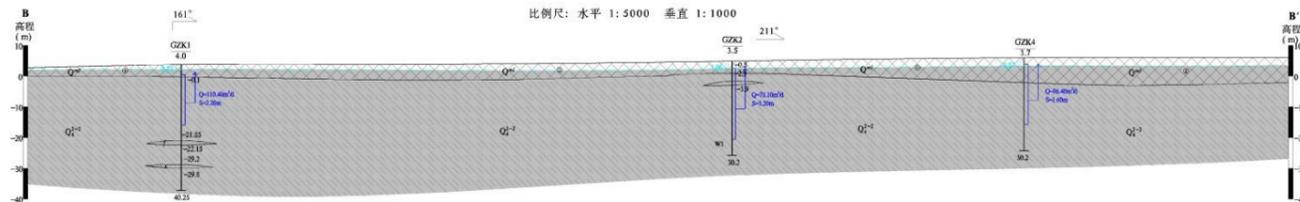


图 5.2.2-4 区域水文地质图和水文地质剖面图

珠海高栏港经济区固废项目地下水动态监测点分布图

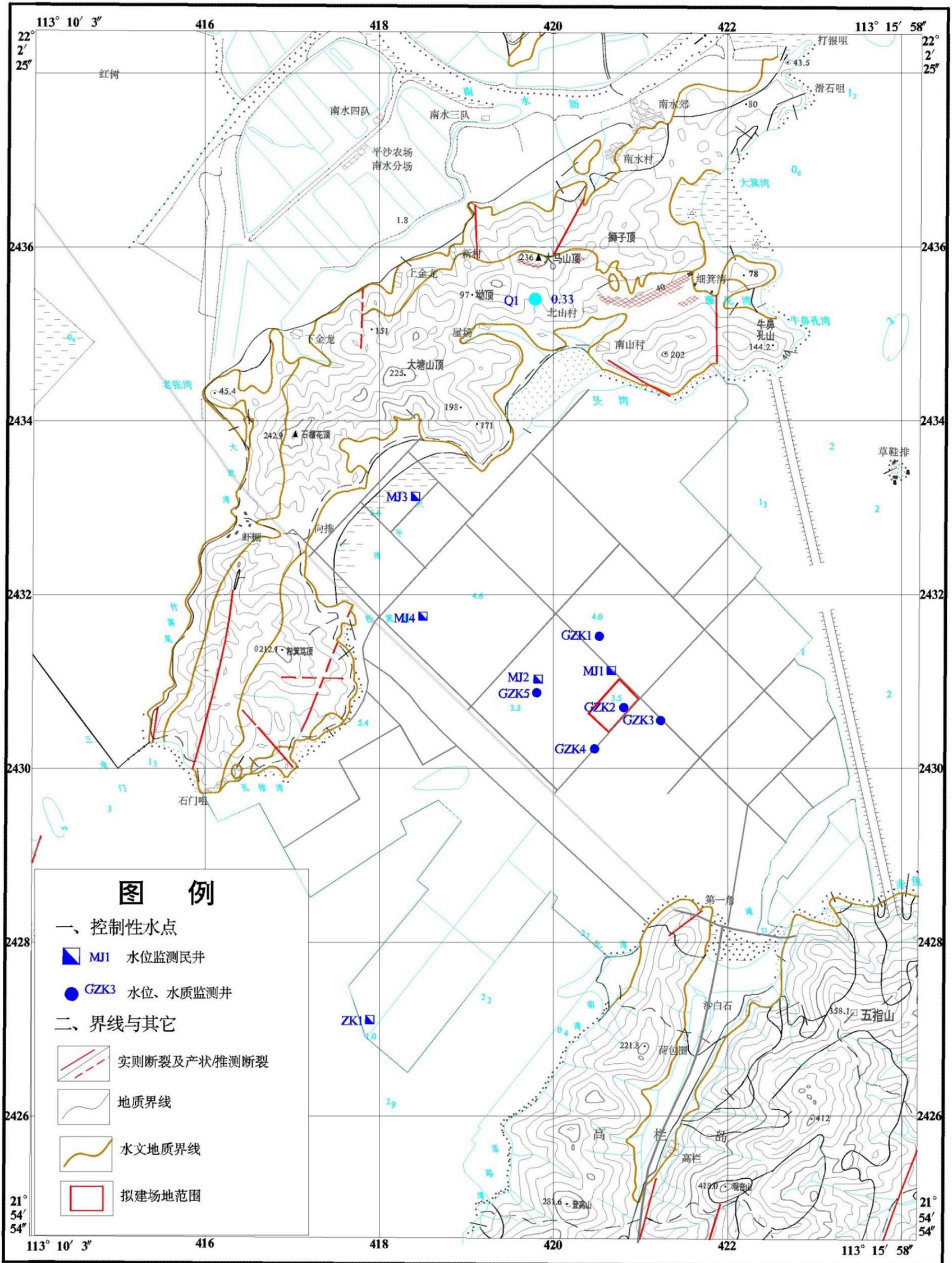


图 5.2.2-5 区域地下水动态监测点分布图

6、地下水水位动态特征

在调查区内共布设水文地质监测井 5 个，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，其分布见图 5.2.2-5。

于 2018 年 8 月 30 日进行了地下水位统测工作，地下水位监测数据见表 5.2.2-3。

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 5.2.2-3 调查区地下水水位一览表

| 编号 | 位置 | 水位埋深 | 水位标高 | 备注 |
|---------|---------------------------|-------|--------|---------------|
| GZK1 | 拟建场地北西侧 348° 约 360m 处 | 0.75m | 3.25m | 松散岩类孔隙水监测井 |
| GZK2 | 拟建场地内，靠近场地东南侧边界 | 1.06m | 2.44m | 松散岩类孔隙水监测井 |
| GZK3 | 拟建场地东南侧 116° 约 320m 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 190° 约 210m 处 | 0.57m | 3.15m | 松散岩类孔隙水监测井 |
| GZK5 | 拟建场地西侧 273° 约 460m 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) |

7、水文地质试验

水文地质调查报告对 GZK1、GZK2 和 GZK4 共 3 口水井进行了抽水试验，试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。经计算，区内松散岩类孔隙水渗透系数为 $8.58 \times 10^{-3} \sim 5.85 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，贮水条件好，透水能力强。

表 5.2.2-4 抽水试验说明表

| 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 ³ /h | 2.10m ³ /h | 4.60m ³ /h | 1.25m ³ /h | 3.60m ³ /h |
| | 日 流 量 | 194.4m ³ /d | 50.4m ³ /d | 110.4m ³ /d | 30.24m ³ /d | 86.4m ³ /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 | 5.85×10 ⁻² cm/s | 1.82×10 ⁻² cm/s | | 8.58×10 ⁻³ cm/s | |

5.2.2.2 地下水开发利用现状和污染源情况

1、地下水开发利用现状

通过对评价范围进行的水文地质调查与访问得知，评价范围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。评价范围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，评价范围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。

2、地下水污染源情况

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 2018 年 9 月进行的污染源调查发现，在拟建场地东侧 103°约 90m 处和北侧约

180m 处待建场地一带，见有大量生活垃圾堆积，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 TDS>1000mg/L，pH 呈弱酸—强酸性。此外，根据钻探人员汇报，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。

5.2.2.3 地下水污染途径

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。此外，地下水能否被污染与污染物、土壤的种类和性质有关。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好，则污染重。

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。

1、正常工况地下水污染途径

根据本项目工程分析可知，项目运营期间可能对地下水造成污染的主要源是液态辅助材料使用和贮存过程中的渗漏影响，废水收集和处理过程中可能导致的废水渗漏影响、危废废物堆存可能导致的渗漏影响。

2、事故工况地下水污染途径

为了避免有害废水的泄漏，生产过程中所有的生产废水收集、输送、循环和排放都采用废水收集处理池和专用管线进行。发生事故时，如废水收集处理池开裂或管线损毁事故引起废水泄露等，危险废水所携带的污染物通过包气带渗入地下水系统中，就可能对地下水水质产生的影响。

5.2.2.4 正常工况地下水环境影响分析

1、液态辅助材料对地下水环境的影响分析

厂内液态辅助材料采用储罐或桶装包装，主要储存于各车间的药剂间，均为地上部分，主要防渗措施可见下表。通过这些措施可有效防止液态辅助材料使用过程中的“跑、冒、滴、漏”对地下水环境产生影响。

因此，正常工况下，本项目液态辅助材料使用和贮存过程中不会对区域地下水水质产生直接影响。

2、废水对地下水环境的影响分析

项目正常运营条件下，生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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。项目废水在达标排放的情况下，不会对黄茅海海域的水质产生明显影响。

厂区各场地均设置了防渗措施及事故应急措施，污水处理站拟采用防渗措施如下：
①防渗层构造：池底先用素粘土夯实 1m，再用 2mm 厚高密度聚乙烯覆盖，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，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；②管道防渗：认真做好管道外观观测和通水试验，施工中加强监管，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，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。

因此，正常工况下，废水不会对地下水环境造成明显不利影响。

3、危废废物堆存可能导致的渗漏影响分析

厂内液态危险废物分别储存于综合利用车间废液罐区和物化车间废液罐区，对于液体储罐，设有围堰。固态危险废物原料储存于重金属污泥原料车间，另外本项目产生的各类固体废物则暂存于危废仓库，各固态类危险废物含水率均较低，渗滤液产生量少。各危险废物储存/暂存场所按储存的危险废物类别分别建设专用的危险废物贮存设施，并建设 1m 高围堰。厂内各区域防渗措施具体见 6.5.3 章节。正常情况下，危废废物堆存不会对地下水产生影响。

5.2.2.5 事故工况地下水环境影响预测

为了避免有害废水的泄漏，生产过程中所有的生产废水收集、输送、循环和排放都采用废水收集处理池和专用管线进行。主要的地下水污染方式是废水收集处理池开裂或管线损毁事故引起废水泄露，危险废水/废液所携带的污染物通过包气带渗入地下水系统中，就可能会对地下水水质产生的影响。

为了分析项目区内由于突发事故影响导致的危险废水进入地下水后运移对周边地下水环境造成的影响，通过水文地质条件概化，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）提供的常用地下水评价预测模型（见导则附录 F），基于解析法模型，结合事故情景设置，对污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。

1、情景设置

根据工程分析，事故工况下，本项目主要可能地下水污染源为污水处理站废水调节池、物化车间罐区和综合利用车间罐区。

假设上述设施或或装置出现严重破损，假设危险废水或废液通过填土层入渗至淤泥层，事故发生后 10 天发现事故并采取措施截断废水废液下渗，并进行修复。废水/废液入渗强度按产生量的 1%估算（储罐区为最大储容积的 1%计算），污染物浓度来源于项目工程分析及成分检测报告加权平均等。

预测因子选取 COD_{Mn}、氨氮及持久性污染物 Cu、Ni、Cd、Cr（以六价铬计，下同）指标，其污染源情况详见表 5.2.2-5。

表 5.2.2-5 事故污染源概化

| 污染源 | 废水/液入渗强度 (m ³ /d) | 废水/液总入渗量 (m ³) | 预测污染因子 | 污染物浓度 (mg/L) | 污染物渗漏强度量 (g/d) | 事故期间总渗漏量 (g) |
|--------|------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| 废水调节池 | 0.536 | 5.36 | COD _{Mn} | 17.54 | 9.40 | 94.01 |
| | | | 氨氮 | 0.18 | 0.099 | 0.99 |
| | | | Cu | 0.003 | 0.0016 | 0.016 |
| 物化车间罐区 | 1.152 | 11.52 | COD _{Mn} | 20 | 23.04 | 230.4 |
| | | | 氨氮 | 0.3 | 0.36 | 3.46 |
| | | | Cd | 0.01 | 0.012 | 0.115 |
| | | | Cu | 50 | 57.6 | 576 |
| | | | Ni | 0.05 | 0.058 | 0.58 |
| | | | Cr | 5 | 5.76 | 57.6 |
| 综合利用车间 | 1.872 | 18.72 | COD _{Mn} | 20 | 37.44 | 374.4 |

| 污染源 | 废水/液入渗强度 (m ³ /d) | 废水/液总入渗量 (m ³) | 预测污染因子 | 污染物浓度 (mg/L) | 污染物渗漏强度量 (g/d) | 事故期间总渗漏量 (g) |
|-----|------------------------------|----------------------------|--------|--------------|----------------|--------------|
| 罐区 | | | 氨氮 | 0.005 | 0.0094 | 0.094 |
| | | | Cu | 1000 | 1872 | 18720 |
| | | | Ni | 0.0098 | 0.018 | 0.18 |

2、预测模型

考虑到项目区不开采利用地下水，区域补给水量相对稳定，可以认为事故期间地下水流场整体基本维持稳定。

按最不利原则建立预测分析模型，并同时做如下假设：

1、鉴于污染物自厂区各泄漏点入渗面积仅约十平方米，且泄漏时段远小于预测时段，故假设为瞬时注入源；

2、不考虑填土层及包气带的吸附截留、净化作用。

3、场地上层地下水赋存于人工填土空隙之中，下层孔隙水含水层赋存于第四系冲积海积层土体的孔隙之中，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。因此项目如发生废水泄漏，废水将直接进入上层孔隙水含水层，以该含水层作为预测对象。预测采用该含水层介质即含块石人工填土的相关参数。项目地下水大致流向为从西北到东南，潮汐起伏可能会影响地下水水位的高低，但是地下水水位相对地表水具有滞后性，并且项目厂界距离填海区边界约有 2 公里，可以认为地下水流场特征基本稳定，水力坡度最大限值 0.000657。预测将项目东北和西南面作为零流量边界，西北和东南面作为定水头边界。

4、厂区淤积含水层等厚、均质、各向同性。

取地下水流动方向为 X 轴正方向，污染物浓度分布模型如下：

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

式中：

x, y—计算点处的位置坐标。以各渗漏点为原点 (x=0、y=0)，以东南 225 度为排泄方向；

t—时间 (d)；

C (x, y, t) —t 时刻点 x, y 处的污染物浓度 (g/L)；

m_M—下渗进入地下水中的注入污染物的质量 (kg)；

u —地下水流速 (m/d)。评价区主要含水层为淤积孔隙含水层，其等效渗透系数 K 最大限值为 $8.58 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 、水力坡度最大限值 I 为 0.000657。根据达西公式，计算地下水流速 $u = K \times I = 0.005 \text{m/d}$ 。

n —有效孔隙度，取 0.391；

M —含水层平均厚度，参照钻孔勘察资料含水层平均厚度约为 5.45m；

D_L —纵向弥散系数，根据类似场地水文地质条件取经验值 $0.05 \text{m}^2/\text{d}$ ；

D_T —横向弥散系数，按横/纵弥散系数 1:10 经验系数比例取 $0.005 \text{m}^2/\text{d}$ ；

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，因此上述模型的各项参数均予以保守性考虑。

3、预测结果

地下水环境影响预测结果详见表 5.2.2-6~5.2.2-8。

表 5.2.2-6 事故情况废水调节池渗漏不同时段污染物浓度

| 污染物浓度 (mg/L) | 距离 (m) | 时间 | | | | | |
|--------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 第 10 天 | 第 30 天 | 第 100 天 | 第 365 天 | 第 730 天 | 第 3650 天 |
| COD _{Mn} | 0 | 0.022176 | 0.007373 | 0.002193 | 0.000581 | 0.000278 | 0.000196 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000013 | 0.000166 | 0.000164 | 0.000141 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000003 | 0.000023 | 0.000035 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000001 | 0.000003 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| NH ₃ -N | 0 | 0.000234 | 0.000078 | 0.000023 | 0.000006 | 0.000003 | 0.000002 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000002 | 0.000002 | 0.000001 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Cu | 0 | 0.000004 | 0.000001 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

表 5.2.2-7 事故情况物化车间罐区渗漏不同时间段的污染物浓度

| 污染物浓度 (mg/L) | 距离 (m) | 时间 | | | | | |
|--------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 第 10 天 | 第 30 天 | 第 100 天 | 第 365 天 | 第 730 天 | 第 3650 天 |
| COD _{Mn} | 0 | 0.054348 | 0.018071 | 0.005374 | 0.001424 | 0.000680 | 0.000480 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000033 | 0.000407 | 0.000402 | 0.000345 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000006 | 0.000056 | 0.000086 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000002 | 0.000007 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| NH ₃ -N | 0 | 0.000816 | 0.000271 | 0.000081 | 0.000021 | 0.000010 | 0.000007 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000006 | 0.000006 | 0.000005 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000001 | 0.000001 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Cd | 0 | 0.000027 | 0.000009 | 0.000003 | 0.000001 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Cu | 0 | 0.135871 | 0.045177 | 0.013435 | 0.003561 | 0.001701 | 0.001201 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000082 | 0.001018 | 0.001005 | 0.000863 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000016 | 0.000139 | 0.000215 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000005 | 0.000019 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000001 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Ni | 0 | 0.000137 | 0.000045 | 0.000014 | 0.000004 | 0.000002 | 0.000001 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000001 | 0.000001 | 0.000001 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Cr | 0 | 0.013587 | 0.004518 | 0.001344 | 0.000356 | 0.000170 | 0.000120 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000008 | 0.000102 | 0.000101 | 0.000086 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000002 | 0.000014 | 0.000021 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000002 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

表 5.2.2-8 事故情况综合利用车间罐区渗漏不同时间段的污染物浓度

| 污染物浓度 (mg/L) | 距离 (m) | 时间 | | | | | |
|--------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 第 10 天 | 第 30 天 | 第 100 天 | 第 365 天 | 第 730 天 | 第 3650 天 |
| COD _{Mn} | 0 | 0.088316 | 0.029365 | 0.008733 | 0.002315 | 0.001106 | 0.000780 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000053 | 0.000662 | 0.000653 | 0.000561 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000010 | 0.000090 | 0.000140 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000003 | 0.000012 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| NH ₃ -N | 0 | 0.000022 | 0.000007 | 0.000002 | 0.000001 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Cu | 0 | 4.415805 | 1.468260 | 0.436641 | 0.115730 | 0.055284 | 0.039018 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.002662 | 0.033089 | 0.032670 | 0.028051 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000518 | 0.004519 | 0.006987 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000146 | 0.000603 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000001 | 0.000018 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| Ni | 0 | 0.000042 | 0.000014 | 0.000004 | 0.000001 | 0.000001 | 0.000000 |
| | 5 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 10 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 15 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 20 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 25 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

4、评价标准

项目评价范围地下水为 V 类环境功能区，但因项目所在地为填海区，其地下水与海水有直接关系，因此其地下水环境质量标准与该区域的海水水质标准相一致，即采用《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准对预测结果进行评价。各泄漏点最大浓度叠加值及超标距离分析见表 5.2.2-9。

5、评价结果

(1) 事故导致的废水泄漏到地下，泄漏的废液随着地下水排泄方向向四周围扩散，通过填土包气带，部分废水渗入淤积孔隙含水层。本区地下水受潮汐影响，属于具有往复流得特征，但因大气降雨的影响，具有由西北向东南排泄的趋势。

(2) 一方面由于含水层的渗透性能很低，加上潮汐高低往复的影响，泄露危险物的扩散很慢，即使历时 10 年，各污染物的新增浓度也不会对地下水水质等级出现明显的影响。但综合利用车间罐区如含铜蚀刻液发生泄漏，由于含铜量较大，铜历经 2 年后才基本达到评价标准的，超标距离在下游 5m 范围内，因此，应尤为重视综合利用车间罐区的防泄漏及地面防渗等工作。

(3) 如考虑到本区淤泥中粘土颗粒细小、吸附性强，固体颗粒间的半封闭空间比例大，容污能力强，可以预见：对低概率的偶发危险液体泄露，将主要停留在入渗区附近约 20m 范围内，对其他地段的地下水水质影响基本可以忽视。

综上所述，发生偶发事故后，能及时采取有效的防渗应急措施，污染物向下游迁移对区域地下水产生的不良影响在可接受范围。

表 5.2.2-9 事故情况废水调节池渗漏不同时段的地下水中污染物浓度超标情况

| 泄漏单元 | 污染物 | 最大贡献浓度 (mg/L) | 本底值 (mg/L) | 叠加值 (mg/L) | 标准值 (mg/L) | 下游超标 距离 (m) |
|----------|--------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 废水调节池 | COD _{Mn} | 0.022176 | 1.66 | 1.682176 | 4 | / |
| | NH ₃ -N | 0.000234 | 0.0026 | 0.002834 | 0.020 | / |
| | Cu | 0.000004 | 未检出 | 0.000004 | 0.050 | / |
| 物化车间罐区 | COD _{Mn} | 0.054348 | 1.66 | 1.714348 | 4 | / |
| | NH ₃ -N | 0.000816 | 0.0026 | 0.003416 | 0.020 | / |
| | Cd | 0.000027 | 未检出 | 0.000027 | 0.010 | / |
| | Cu | 0.135871 | 未检出 | 0.135871 | 0.050 | / |
| | Ni | 0.000137 | 未检出 | 0.000137 | 0.020 | / |
| | Cr | 0.013587 | 未检出 | 0.013587 | 0.20 | / |
| 综合利用车间罐区 | COD _{Mn} | 0.088316 | 1.66 | 1.748316 | 4 | / |
| | NH ₃ -N | 0.000022 | 0.0026 | 0.002622 | 0.020 | / |
| | Cu | 4.415805 | 未检出 | 4.415805 | 0.050 | <5 |
| | Ni | 0.000042 | 未检出 | 0.000042 | 0.020 | / |

5.2.2.6 地下水环境影响评价小结

项目正常运营条件下，生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，分别经独立的市政污水接驳口进入市政污水管网，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。厂区各场地均设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况下不会对地下水环境造成明显不利影响。

事故工况下，发生偶发事故后，能及时采取有效的防渗应急措施，污染物向下游迁移对区域地下水产生的不良影响在可接受范围。

因此，本项目建设不会对地下水环境造成明显不利影响。

5.2.3 环境空气影响分析与评价

5.2.3.1 气象资料

1、气象资料的选取

本项目选址位于高栏港经济开发区，距离项目最近的斗门国家一般气象站位于斗门区白蕉镇连兴一路 251 号（113.3E，22.233N），与本项目距离约 28km。

本项目采用斗门国家一般气象站 2017 年常规地面气象观测资料。高空气象数据采用环境保护部环境工程评估中心和国家环境保护环境数值模拟重点实验室提供的 2017 年模拟数据，存档编号：LEM-ZC-2018-3884。

表 5.2.3-1 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/m | | 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 | 6950 | 29064 | 28.3 | 23.1 | 2016 年 | 风向、风速、总云量、低云量、干球温度 |

表 5.2.3-2 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 | | | | |
| 17553 | 40338 | 28.3 | 2016 年 | 压力、高度、干球、露点、风向、风速 | WRF 模式 |

2、近 20 年气候资料统计

项目采用的是斗门气象站（59487）资料，气象站位于广东省珠海市，地理坐标为东经 113.2969 度，北纬 22.2292 度，海拔高度 23.1 米。气象站始建于 1966 年，1966 年正式进行气象观测。根据斗门国家一般气象站 1998-2017 年的气象观测资料统计，其主要气候特征见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 斗门气象站近 20 年的主要气候资料统计表

| 序号 | 项目 | 数值 |
|----|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 年平均风速(m/s) | 2.8 |
| 2 | 最大风速 (m/s) 及出现的时间 | 38.2 相应风向: NNE 出现时间: 2010 年 9 月 20 日 |
| 3 | 年平均气温 (°C) | 23.1 |
| 4 | 极端最高气温 (°C) 及出现的时间 | 38.5 出现时间: 2005 年 7 月 19 日 |
| 5 | 极端最低气温 (°C) 及出现的时间 | 1.9 出现时间: 2016 年 1 月 24 日 |
| 6 | 年平均相对湿度 (%) | 77.8 |
| 7 | 年均降水量 (mm) | 2247.4 |
| 8 | 年最大降水量 (mm) 及出现的时间 | 最大值: 3156.0mm 出现时间: 2001 年 |
| 9 | 年最小降水量 (mm) 及出现的时间 | 最小值: 1415.9mm 出现时间: 2011 年 |
| 10 | 近五年(2012-2016)的平均风速(m/s) | 2.78 |

斗门国家一般气象站近 20 年的统计资料表明，斗门市位于广东省南部，地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，全年温和湿润；年平均气温 23.1°C。极端最高温为 38.5°C，极端最低温为 1.9°C。年平均降水量为 2247.4mm，年降水量最多的 2001 年为 3156.0mm，最少的 2011 年为 1415.9mm，累年相对湿度平均为 77.8%。

近 20 年资料分析的风向玫瑰图见下图所示，斗门气象站主要风向为 N 和 NNW、S、SE，占 46.1%，其中以 N 为主风向，占到全年 15.7%左右。

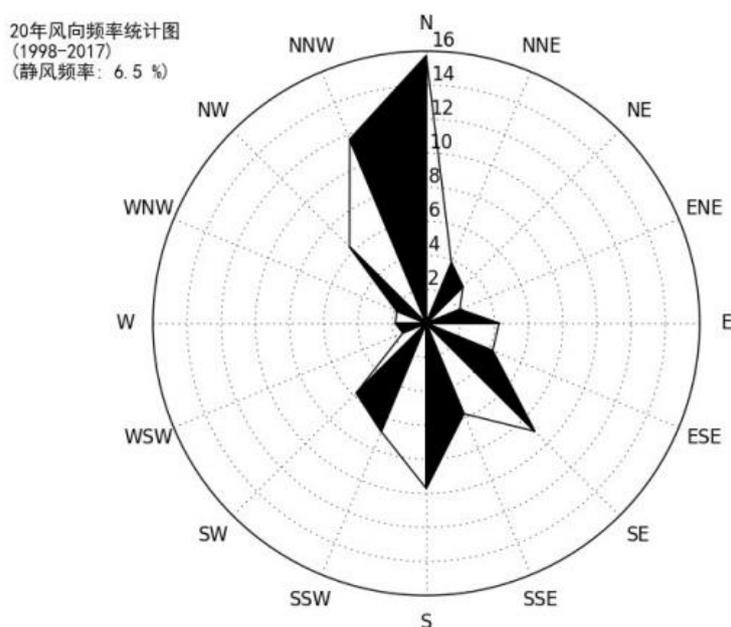


图 5.2.3-1 斗门气象站风向玫瑰图 (统计年限: 1998-2017 年)

斗门气象站月平均风速见下表，12月平均风速最大（3.11米/秒），08月风最小（2.44米/秒）。

表 5.2.3-4 斗门累年各月平均风速（m/s）

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 风速 | 3.1 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.8 | 2.8 | 2.4 | 2.6 | 2.6 | 2.9 | 3.1 |

斗门气象站 07 月气温最高（29.05℃），01 月气温最低（14.80℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-07-19（38.5），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-24（1.9）。

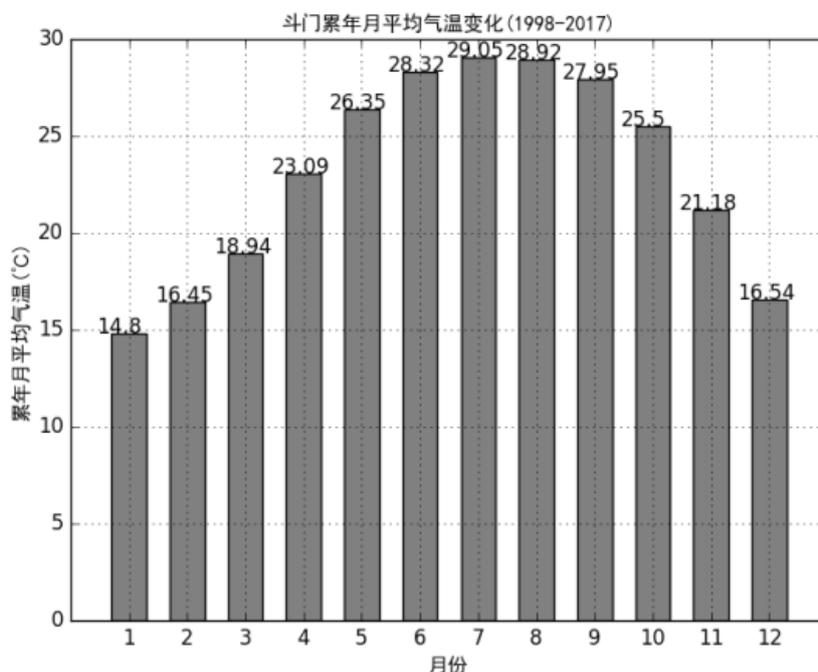


图 5.2.3-2 斗门累年各月平均气温（℃）

5.2.3.2 地形数据及地表特征参数

1、地形数据

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，估算模式选区的地形数据范围已覆盖本项目评价范围，数据精度为 3"（约 90 m），即东西向网格间距为 3"、南北向网格间距为 3"，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为（单位为度）：

西北角（113.06625, 22.25708333333333） 东北角（113.17708333333333, 22.25708333333333）

西南角（113.06625, 22.16625） 东南角（113.17708333333333, 22.16625）

东西向网格间距：3（秒） 南北向网格间距：3（秒）

高程最小值：-23（m） 高程最大值：353（m）

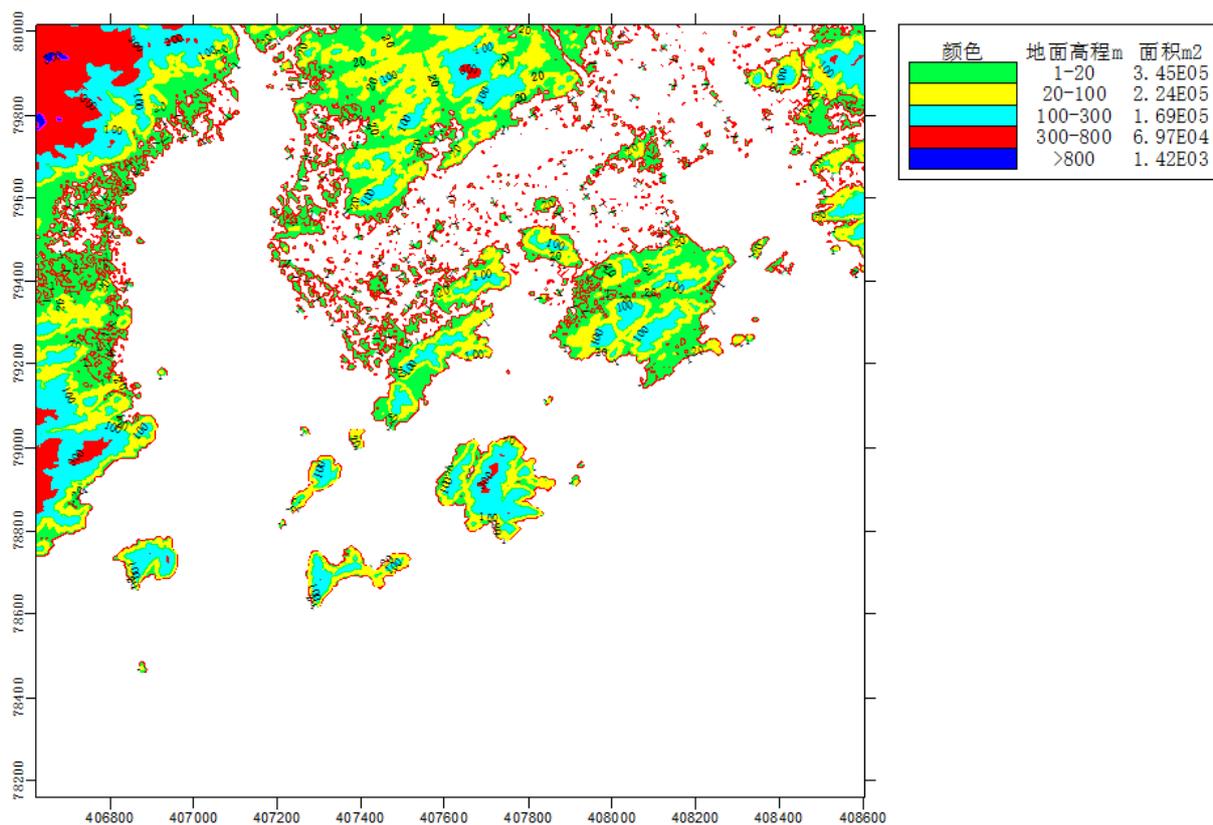


图 5.2.3-9 项目所在区域地形图

2、地表特征参数

本项目位于珠海高栏港经济区石油化工区内，根据项目周边地表特征，将地表类型分为 1 个扇区，模型中地面特征参数按地表类型为“城市”，地表湿度为“潮湿气候”的参数方案选取，地表特征参数详见下表。

表 5.2.3-12 地表特征参数一览表

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|----|-------|--------------|-------|-------|-----|
| 1 | 0-360 | 冬季（12，1，2月） | 0.35 | 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 |

5.2.3.3 预测评价标准

项目评价区环境功能属环境空气二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。详见表 2.6-3。

5.2.3.4 预测模式

根据《环境影响评级技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）AERSCREEN 模型筛选计算结果，最大落地浓度污染物为 HCl，最大占标率为 28.39%，最大地面浓度占标率大于

10%。按《环境影响评级技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，确定本项目环境空气影响评价工作等级为一级。

项目所在地为城市地区，选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）附录 A 的 A.2 进一步预测模式 AERMOD 模式。

5.2.3.5 预测范围及计算点

根据 AERSCREEN 模型筛选计算结果，项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}$ 为含铜蚀刻液车间无组织排放的氯化氢， $D_{10\%}=225\text{m}<2.5\text{km}$ ，因此，本项目大气评价范围为以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形。

根据现场调查，评价范围内无敏感点。本评价选区评价区域内最大地面浓度点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，以 P2 排气筒所在地为原点（0，0），以正东方向为坐标系 X 轴的正方向，正北方为坐标系 Y 轴的正方向，建立本次大气预测坐标系统。网格间距取 100m，网格范围为 X 方向[-2500，2500]、Y 方向[-2500，2500]。

5.2.3.6 背景浓度取值

本次评价选取 2017 年作为评价基准年， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 采用 4.5-2 中的的年评价指标的现状浓度值；其它因子采用本项目委托检测单位对评价范围内多个监测点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。

5.2.3.7 预测因子及源强

本项目为危险废物处理处置新建项目，由前面的工程分析可知，本项目建成后主要排放的烟气污染物有颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 HF 、重金属（ Hg 、 Cd 、 Pb 、 As 、 Ni 、 Cr 、 Sn 、 Sb 、 Cu 、 Mn 等）、 VOCs 、二噁英、硫酸、氨等，根据各因子的等标排放量及受关注程度，本评价选取 PM_{10} 、 TSP 、 SO_2 、 NO_2 、 HCl 、 HF 、 Hg 、 Cd 、 Pb 、 As 、 VOCs 、 H_2SO_4 、 NH_3 和二噁英作为预测因子。各预测因子源强详见表下表。

目前调查到评价范围内在建的项目有珠海中盈环保工业废物综合处置项目、珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目、易安爱富（珠海）科技有限公司生产电子化学品项目、有行鲨鱼（珠海）新材料科技有限公司年产 8.5 万吨新型环保化学胶粘剂项目。

珠海中盈环保工业废物综合处置项目选址位于珠海市高栏港经济区石油化工区平湾四路西南侧，采用焚烧工艺、物化处理工艺和综合利用工艺处理处置危险废物，建设规模为处理处置危险废物 8.79 万 t/a（包括焚烧处置危险废物 36000 万 t/a，综合利用危险废物 44900t/a，物化处理危险废物 7000t/a）。主要有组织排放的大气污染源为废包装桶清洗废气、退锡废液反应釜废气、感光材料废液反应釜废气、含氰废液还原和破氰工序废气、含铜蚀刻液综合利用的工艺废气、废酸废碱物化处理的工艺废液、回转窑焚烧废气、等离子炉处置焚烧废气、电镀及含铜污泥熔炼废气、A#B#仓库有组织收集废气，无组织排放源有各厂房和仓库的无组织逸散排放。该项目于 2019 年 3 月取得广东省生态环境厅同意该项目建设的意见（粤环审[2019]100 号）。

珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心项目选址位于珠海高栏港经济区石油化工园区内，主要建设内容包括焚烧车间、物化废水车间、废催化剂资源化的贵金属车间、有色金属车间、废桶回收车间、铜锡盐资源化车间、废印刷电路板综合利用车间、配套仓储工程及公用工程。建设规模为处理处置危险废物 16.5 万 t/a（包括物化处理危险废液 3 万 t/a、焚烧处置危险废物 2 万 t/a，综合利用金属废液 7.8 万 t/a，综合利用废催化剂 2 万 t/a、综合利用废印刷电路板 0.6 万 t/a，回收包装桶 0.6 万 t/a，收集、转运危险废物 0.5 万 t/a。）。主要有组织排放的大气污染源为铜锡盐废液资源化车间酸碱废气、废催化剂资源化车间含尘废气、酸碱废气和烟气、废印刷电路板车间含尘废气、废包装桶回收车间有机废气、物化处理车间酸碱废气、焚烧炉烟气以及暂存库废气，无组织排放源有各厂房和仓库的无组织逸散排放。该项目于 2019 年 3 月取得广东省生态环境厅同意该项目建设的意见（粤环审[2019]87 号）。

易安爱富（珠海）科技有限公司生产电子化学品项目（以下简称易安爱富项目）位于珠海高栏港经济区石油化工专区平湾一路东北侧，项目以过氧化氢、氟化铵、硫酸、氢氧化钠、氢氟酸、纯水等为主要原辅材料，以原料投入设备、搅拌罐、搅拌机、过滤器、产品装入设备、换热器等为主要生产设备，借鉴母公司先进、成熟的生产技术，年生产铜蚀刻液 110000 吨、缓冲氧化物蚀刻液 19800 吨。主要大气污染源为铜蚀刻液分体材料称量配料加料产生的粉尘废气、酸性物料投加搅拌产生的酸性废气、有机物料投加搅拌产生的有机废气、废水处理站臭气、储罐大小呼吸、检验室废气。该项目于 2018

年 12 月取得珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局同意该项目建设意见（珠港环建[2018]69 号）。

有行鲨鱼（珠海）新材料科技有限公司年产 8.5 万吨新型环保化学胶粘剂项目（以下简称有行鲨鱼项目）选址于珠海高栏港经济区石油化工专区平湾一路西南侧。项目总占地面积为 20691.92 平方米，总建筑面积为 18010.66 平方米。项目具有年产新型环保化学胶粘剂 8.5 万吨的生产能力，其中，新型集成材密封胶 2.5 万吨、新型聚氨酯密封胶 3 万吨、新型环保白乳胶 2 万吨、新型环保水基胶粘剂 1 万吨。主要大气污染源为粉体材料加料粉尘、有机物料加料抽真空产品罐装产生的有机废气、废水处理站臭气、储罐大小呼吸、检验室废气。该项目于 2018 年 11 月 15 日~21 日在珠海环保公众网进行审批前公示。

有行鲨鱼项目虽然尚未取得环评批复，为了保守估算在建项目的环境影响，将其大气污染源强列入本次评价中。

预测废气源强详见表 5.2.3-13 和表 5.2.3-14。

表 5.2.3-13 点源废气污染源强一览表

| 污染源名称 | 排气筒参数m | | | | | 温度°C | 烟气量 m³/h | 预测因子 (kg/h) | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|-----|---|----|------|------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | X | Y | Z | 高度 | 内径 | | | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ | Pb | HF | HCl | As | Cd | 二噁英 | Hg | 氨气 | VOCs | 硫酸 |
| P1 | 46 | -10 | 0 | 50 | 0.65 | 120 | 19200 | 0.2275 | 1.0642 | 0.2611 | 7.00E-5 | | | 4.00E-5 | 4.00E-5 | | 4.17E-7 | | 0.0595 | |
| P2 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0.5 | 120 | 10068.25 | 0.8085 | 0.9858 | 0.0881 | 0.0022 | 0.0273 | 0.3385 | 0.0007 | 0.0006 | 1.04E-9 | | | | |
| P3 | 10 | 15 | 0 | 15 | 0.5 | 25 | 5250 | | | 0.00069 | | | | | | | | | | |
| P4 | 6 | 5 | 0 | 15 | 0.6 | 80 | 16250 | | | 0.0091 | | | | | | | | | | |
| P5 | 40 | 50 | 0 | 15 | 0.5 | 25 | 8000 | | | | | | 0.0284 | | | | | | | 5.5E-12 |
| P6 | 42 | 53 | 0 | 15 | 0.3 | 25 | 3000 | | | | | | | | | | | 0.0006 | | |
| P7 | 60 | 45 | 0 | 15 | 0.3 | 25 | 3000 | | | | | | 0.0002 | | | | | | | |
| 以下为其他在建项目源强 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 汇华1# | 660 | 646 | 0 | 15 | 0.65 | 25 | 10000 | | | | | | | | | | | 0.00303 | 0.00334 | |
| 汇华2# | 673 | 626 | 0 | 15 | 0.8 | 25 | 15000 | | | | | | | | | | | 0.00228 | 0.00252 | |
| 汇华3# | 636 | 606 | 0 | 15 | 1.1 | 25 | 30000 | | | | | | | | | | | 0.00269 | 0.00298 | |
| 汇华4# | 625 | 598 | 0 | 15 | 1.35 | 25 | 45000 | | | | | | | | | | | 0.00428 | 0.00473 | |
| 汇华5# | 652 | 615 | 0 | 15 | 0.85 | 25 | 18000 | | | | | | | | | | | 0.00338 | 0.00374 | |
| 汇华6# | 638 | 646 | 0 | 25 | 0.9 | 25 | 20000 | | | | | | | | | | | | 0.00600 | |
| 汇华7# | 780 | 695 | 0 | 25 | 0.6 | 25 | 9000 | | | | | 0.00195 | 0.00299 | | | | | | | 0.0044 |
| 汇华8# | 755 | 708 | 0 | 25 | 0.7 | 25 | 12500 | | 0.016 | | | | | | | | | 0.09485 | | |
| 汇华9# | 762 | 715 | 0 | 25 | 0.5 | 25 | 6000 | | | 0.2410 | | | | | | | | | | |
| 汇华10# | 735 | 766 | 0 | 30 | 0.65 | 25 | 10000 | | 0.922 | | | | 0.01503 | | | | | | | 0.0408 |
| 汇华11# | 728 | 733 | 0 | 25 | 0.75 | 25 | 13000 | | | | | | | | | | | 0.09759 | | |
| 汇华12# | 785 | 805 | 0 | 65 | 1.6 | 130 | 50000 | 2.1667 | 10.000 | 0.3747 | | | | | 0.43E-9 | | | | | |
| 汇华13# | 762 | 803 | 0 | 20 | 0.5 | 25 | 6500 | | | 0.0041 | | | | | | | | | | |

| 污染源名称 | 排气筒参数m | | | | | 温度°C | 烟气量 m³/h | 预测因子 (kg/h) | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|------|---|----|------|------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|----------|
| | X | Y | Z | 高度 | 内径 | | | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ | Pb | HF | HCl | As | Cd | 二噁英 | Hg | 氨气 | VOCs |
| 汇华14# | 855 | 815 | 0 | 25 | 1 | 25 | 28000 | | | | | | | | | | | 0.3851 | |
| 汇华15# | 822 | 805 | 0 | 25 | 0.4 | 25 | 4000 | | | | | 0.00195 | 0.00009 | | | | | | |
| 汇华16# | 812 | 725 | 0 | 65 | 1.2 | 130 | 30000 | 4.1667 | 6.0000 | 0.6443 | 0.0111 | 0.0292 | 0.5712 | 0.0013 | 0.0014 | 3.0E-9 | 0.0011 | | |
| 汇华17# | 818 | 703 | 0 | 25 | 0.25 | 25 | 1500 | | | 0.0023 | | | | | | | | | |
| 中盈1# | -447 | 1852 | 0 | 15 | 0.4 | 25 | 7000 | | | | | | | | | | | 0.074 | |
| 中盈2# | -336 | 1763 | 0 | 20 | 0.4 | 25 | 7000 | | 0.02 | | | | 0.0106 | | | | | 0.0309 | 9.18E-13 |
| 中盈3# | -528 | 1695 | 0 | 85 | 1.17 | 114 | 77828 | 8.26 | 15.69 | 1.967 | 0.00442 | 0.088 | 1.14 | 0.0011 | 0.0007 | 7.78E-9 | 0.0024 | | |
| 中盈4# | -528 | 1822 | 0 | 15 | 0.9 | 25 | 40824 | | | | | | | | | | | 0.002 | |
| 中盈5# | -439 | 1757 | 1 | 15 | 1.6 | 25 | 104976 | | | | | | 8.78E-7 | | | | | 0.002 | 0.013 |
| 易安1# | -1004 | -28 | 0 | 15 | 0.4 | 20 | 10000 | | | 0.155 | | 0.0002 | | | | | | 0.022 | |
| 有行1# | -947 | -21 | 0 | 27 | 0.6 | 25 | 20000 | | | 0.194 | | | | | | | | | |
| 有行2# | -958 | -37 | 0 | 27 | 0.4 | 25 | 8500 | | | 0.217 | | | | | | | | | |
| 有行3# | -931 | -56 | 0 | 27 | 0.7 | 25 | 30000 | | | | | | | | | | | 0.346 | |
| 有行4# | -925 | -72 | 0 | 27 | 0.8 | 25 | 38000 | | | | | | | | | | | 0.571 | |
| 有行5# | -928 | 1 | 0 | 27 | 0.35 | 25 | 7000 | | | | | | | | | | | 0.0102 | |

注：①汇华、中盈项目源强选自广东省环保公众网公示报告；②易安、有行项目源强选自珠海环保公众网审批结果公示稿。

表 5.2.3-14 面源废气污染源强一览表

| 污染源名称 | 面源参数 m | | | | | | 预测因子 (kg/h) | | | | | |
|-------------|--------|------|---|-----|----|-----|-------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | X | Y | Z | 长度 | 宽度 | 有效高 | TSP | HF | HCl | 氨气 | VOCs | 硫酸 |
| 重金属污泥原料车间 | -42 | -13 | 0 | 77 | 65 | 5 | 0.08 | | | | | |
| 重金属污泥冶炼车间 | 1 | -26 | 0 | 77 | 42 | 5 | 0.145 | | | | | |
| 综合利用车间 | 70 | 85 | 0 | 60 | 33 | 5 | | | 0.0159 | 0.00031 | | 3.06E-12 |
| 物化处理车间 | 80 | 65 | 0 | 50 | 33 | 5 | | | 0.0001 | | | |
| 以下为其他在建项目源强 | | | | | | | | | | | | |
| 汇华铜锡盐资源化车间 | -144 | -140 | 3 | 98 | 42 | 5 | | | 0.00090 | 0.0145 | | 0.00351 |
| 汇华有色金属车间 | -9 | -75 | 3 | 64 | 45 | 4 | 0.18847 | | | 0.03000 | | 0.01262 |
| 汇华贵金属车间 | -61 | -129 | 3 | 60 | 45 | 4 | 0.03516 | | 0.00465 | 0.00018 | | |
| 汇华废印刷电路板车间 | 25 | -34 | 3 | 46 | 45 | 2 | 0.00125 | | | 0.00018 | | |
| 汇华废包装桶车间 | -105 | -181 | 3 | 68 | 45 | 2 | | | | | 0.1597 | |
| 汇华物化车间 | -183 | -95 | 3 | 78 | 41 | 2 | | 0.00060 | 0.00003 | 0.00079 | 0.0003 | |
| 汇华甲类仓库 | 20 | 140 | 3 | 40 | 16 | 2 | | | | 0.00112 | 0.0012 | |
| 汇华乙类仓库 | 0 | 101 | 3 | 44 | 23 | 2 | | | | 0.00088 | 0.0011 | |
| 汇华丙类仓库一 | 60 | 86 | 3 | 62 | 38 | 2 | | | | 0.00104 | 0.0011 | |
| 汇华丙类仓库二 | 3 | 20 | 3 | 100 | 38 | 2 | | | | 0.00164 | 0.0018 | |
| 汇华分拣车间 | -27 | 68 | 3 | 31 | 48 | 2 | | | | 0.00125 | 0.0014 | |
| 汇华焚烧罐区 | -130 | -45 | 3 | 33 | 16 | 10 | | | | | 0.0891 | |
| 汇华资源化罐区 | -180 | -174 | 3 | 9 | 42 | 10 | | | | 0.04729 | | |
| 中盈 2#厂房 | -485 | 1768 | 0 | 69 | 45 | 2 | 0.034 | | | | | |
| 中盈 4#厂房 | -269 | 1795 | 0 | 36 | 48 | 8 | | | | 0.00160 | | |
| 中盈 6#厂房 | -472 | 1671 | 0 | 65 | 24 | 2 | | | | | 0.00060 | |

| 污染源名称 | 面源参数 m | | | | | | 预测因子 (kg/h) | | | | | |
|----------|--------|------|---|------|------|-------|-------------|----------|-----|-------|--------|----|
| | X | Y | Z | 长度 | 宽度 | 有效高 | TSP | HF | HCl | 氨气 | VOCs | 硫酸 |
| 中盈 B#仓库 | -404 | 1744 | 0 | 72 | 54 | 2 | | 9.75E-07 | | 0.002 | | |
| 易安爱富仓库 | -994 | 41 | 0 | 52.5 | 34 | 8.1 | 0.0309 | | | | | |
| 有行鲨鱼丙类厂房 | -923 | 6 | 0 | 32.5 | 32 | 26.6 | 0.2601 | | | | 0.0018 | |
| 有行鲨鱼甲类厂房 | -934 | -64 | 0 | 32 | 29.5 | 23.35 | 0.291 | | | | | |
| 有行鲨鱼质检车间 | -896 | -18 | 0 | 32 | 15.5 | 17.7 | | | | | 0.0113 | |
| 有行鲨鱼罐区 | -1025 | -42 | 0 | 36 | 21 | 9 | | | | | 0.022 | |

注：①汇华、中盈项目源强选自广东省环保公众网公示报告；②易安、有行项目源强选自珠海环保公众网审批结果公示稿。

5.2.3.8 预测内容

1、正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

2、正常排放排放情况下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；

3、非正常排放情况下，预测评价环境保护目标和网格点主要污染物的 1 小时最大浓度贡献值及占标率；

4、计算本项目大气防护距离。

5.2.3.8 预测结果

1、正常情况下 1 小时评价浓度预测结果

(1) SO₂

评价网格和各敏感点的 SO₂ 小时浓度最大值见表 5.2.3-14 和图 5.2.3-10。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 SO₂ 的网格小时浓度最大增值为 14.3μg/m³，占标率为 2.86%，未超标。

(2) NO₂

评价网格和各敏感点的 NO₂ 小时浓度最大值见表 5.2.3-14 和图 5.2.3-11。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 NO₂ 的网格小时浓度最大增值为 27.9μg/m³，占标率为 13.96%，未超标。

(3) TVOC

评价网格和各敏感点的 TVOC 8 小时浓度最大值见表 5.2.3-14 和图 5.2.3-12。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 TVOC 的网格 8 小时浓度最大增值为 0.794μg/m³，占标率为 0.13%，未超标。

(4) 氟化物

评价网格和各敏感点的氟化物小时浓度最大值见表 5.2.3-14 和图 5.2.3-13。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内氟化物的网格小时浓度最大增值为 0.405μg/m³，占标率为 2.03%，未超标。

(5) 氯化氢

评价网格和各敏感点的氯化氢小时浓度最大值见表 5.2.3-14 图 5.2.3-14。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内氯化氢的网格小时浓度最大增值为 $5.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.03%，未超标。

(6) 硫酸

评价网格和各敏感点的硫酸小时浓度最大值见表 5.2.3-14。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内硫酸的网格小时浓度最大增值为 $0.00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00%，未超标。

(7) 氨

评价网格和各敏感点的氨小时浓度最大值见表 5.2.3-14 和图 5.2.3-15。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内氨的网格小时浓度最大增值为 $0.489\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24%，未超标。

表 5.2.3-14 正常工况下污染物最大小时落地浓度预测结果表

| 序号 | 污染物 | 网格点位置 | 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 |
|----|-----------------|-------------|-----------------------------------|----------|----------------------------------|--------|------|
| 1 | SO ₂ | 1300,-2400 | 14.3 | 17102307 | 500 | 2.86 | 达标 |
| 2 | NO ₂ | 1300,-2400 | 27.9 | 17102307 | 200 | 13.96 | 达标 |
| 3 | TVOC | 1300,-2400 | 0.794 | 17102307 | 600 | 0.13 | 达标 |
| 4 | 氟化物 | 1600,-2500 | 0.405 | 17121722 | 20 | 2.03 | 达标 |
| 5 | 氯化氢 | 100,100 | 25.1682 | 17072905 | 50 | 50.34 | 达标 |
| 6 | 硫酸 | -2500,-2500 | 0.00 | / | 300 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 氨 | 100,100 | 0.489 | 17072905 | 200 | 0.24 | 达标 |

备注：*TVOC 小时平均值指 8 小时平均值，按 8 小时平均值进行评价。

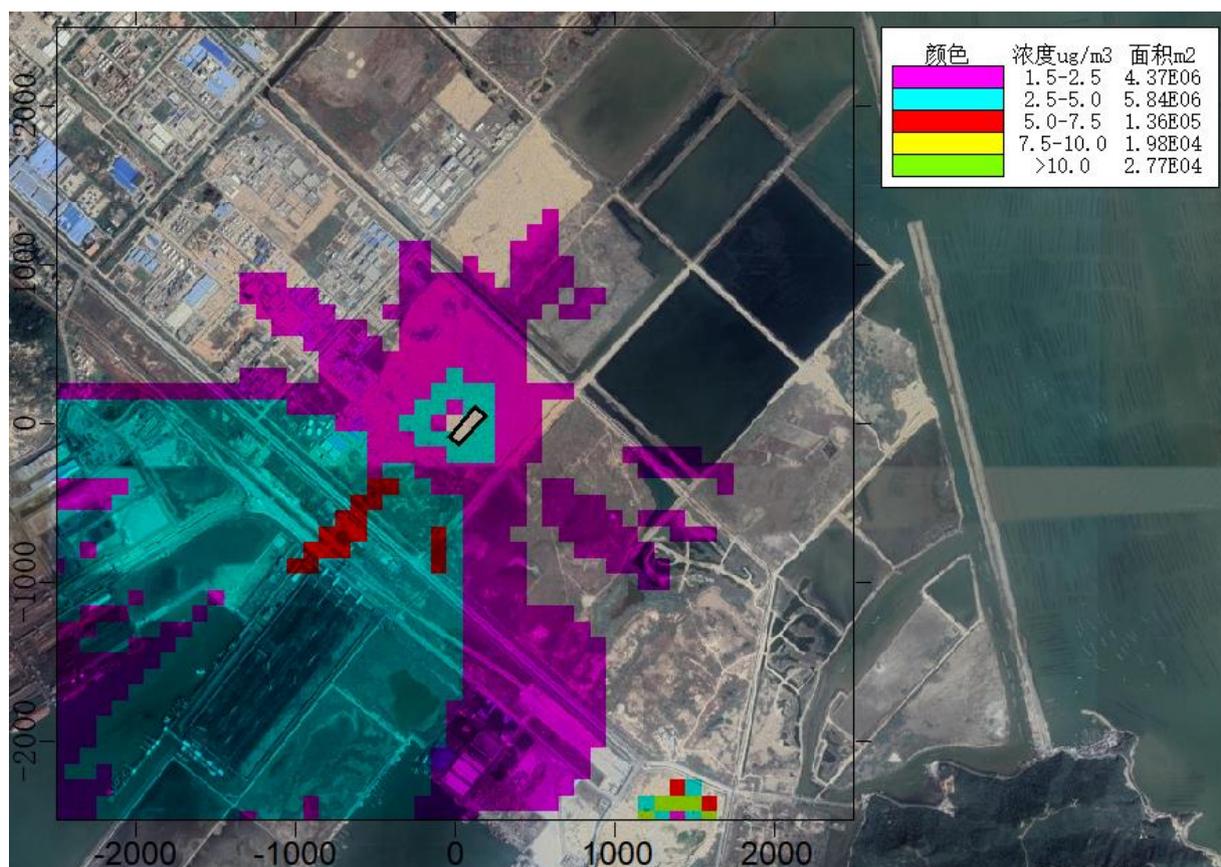


图 5.2.3-10 SO₂ 最大小时浓度分布图（只填充色块）

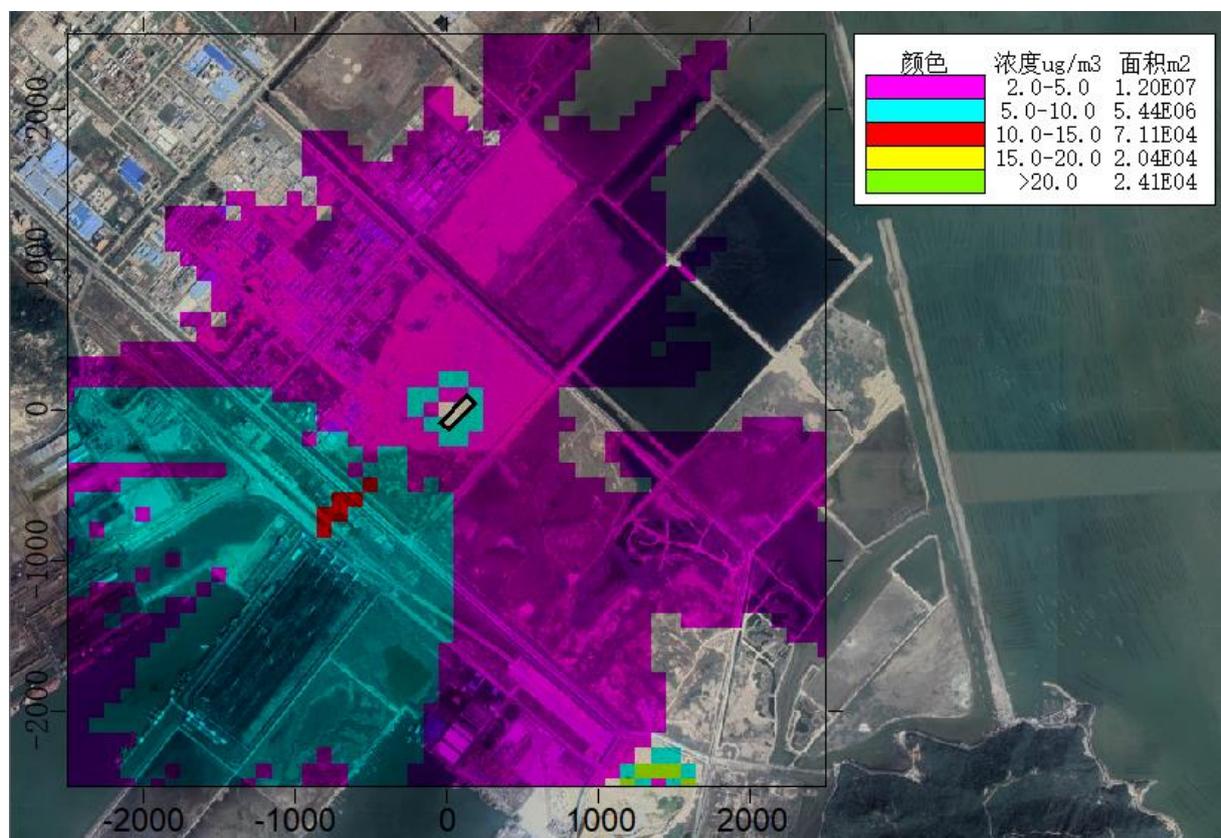


图 5.2.3-11 NO₂ 最大小时浓度分布图（只填充色块）

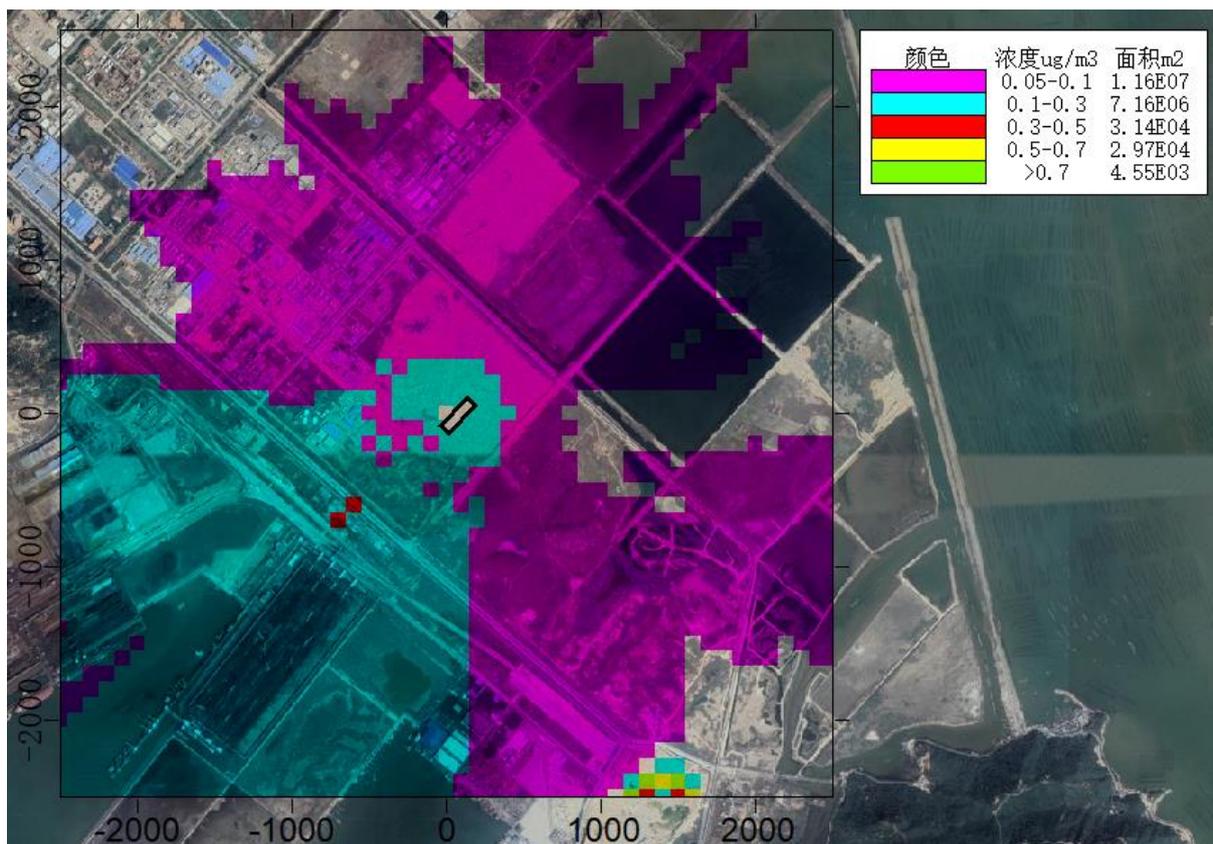


图 5.2.3-12 TVOC 最大小时浓度分布图（只填充色块）

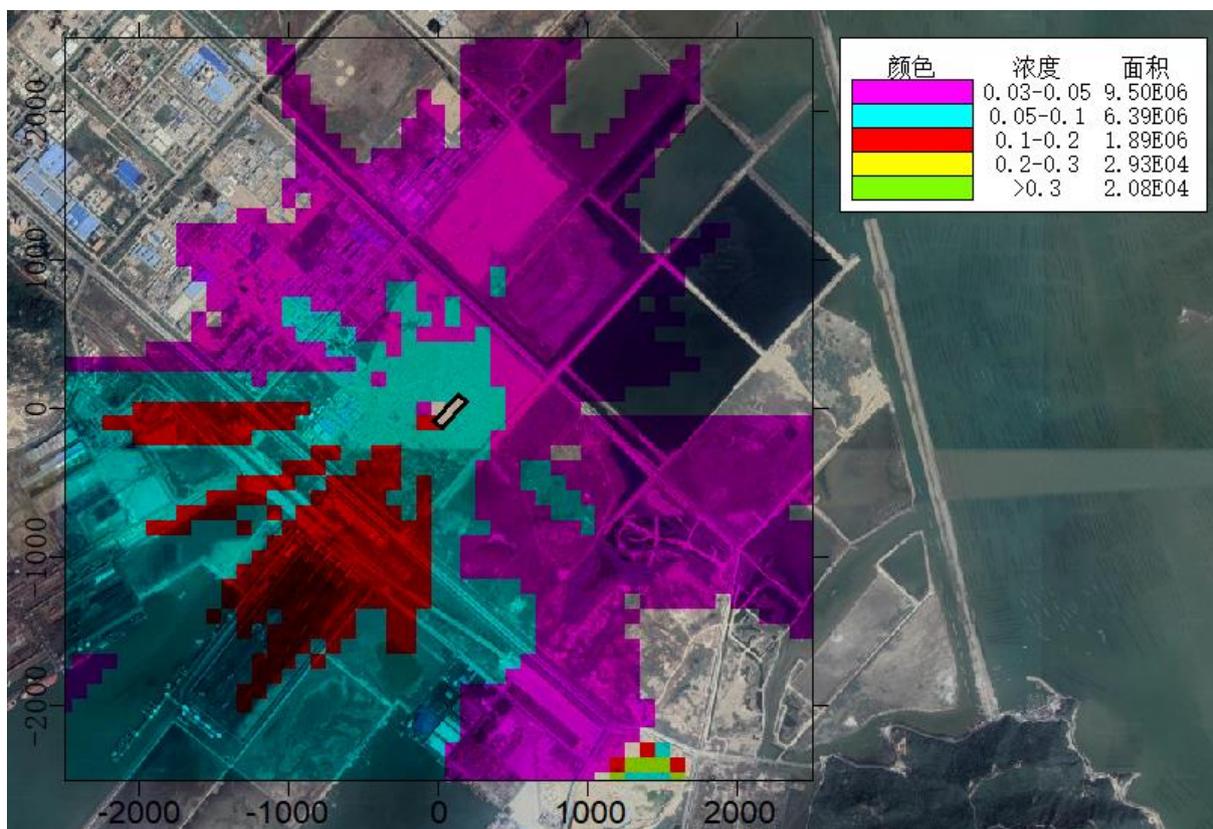


图 5.2.3-13 氟化物最大小时浓度分布图（只填充色块）

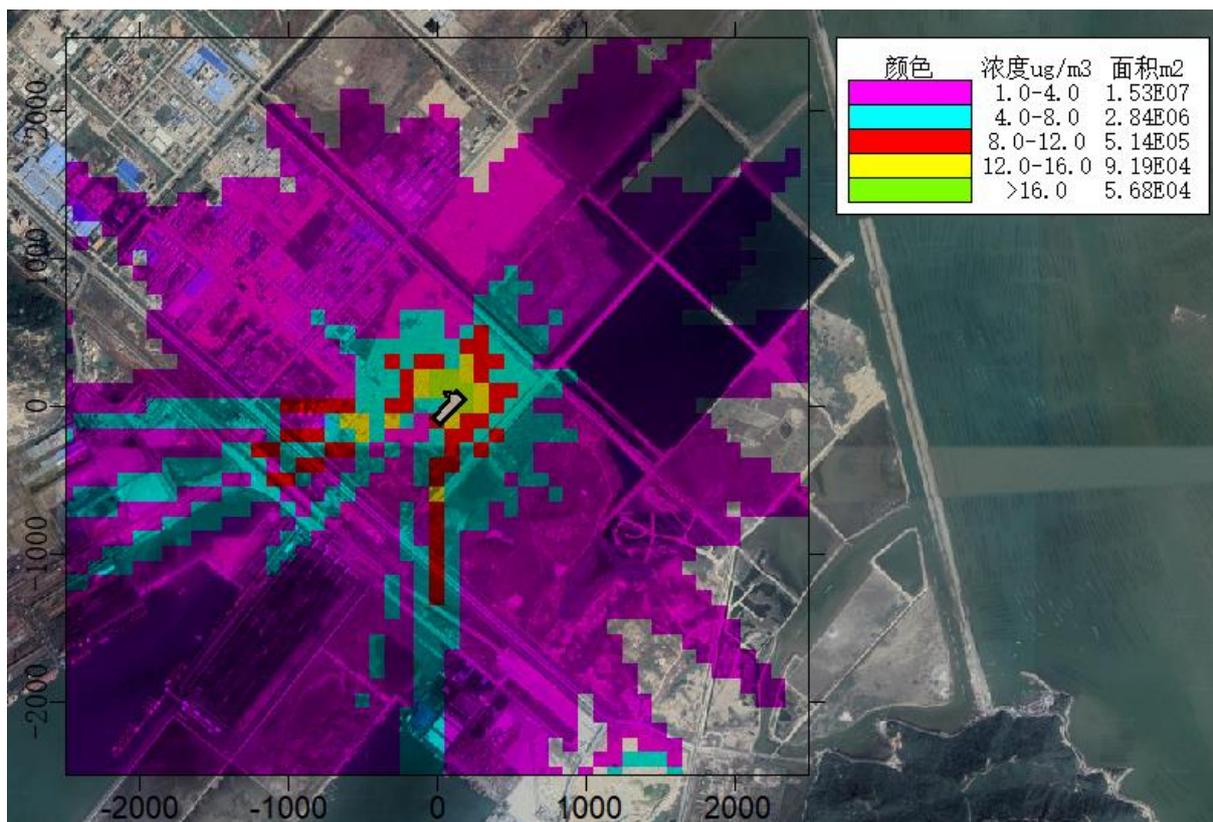


图 5.2.3-14 氯化氢最大小时浓度分布图（只填充色块）

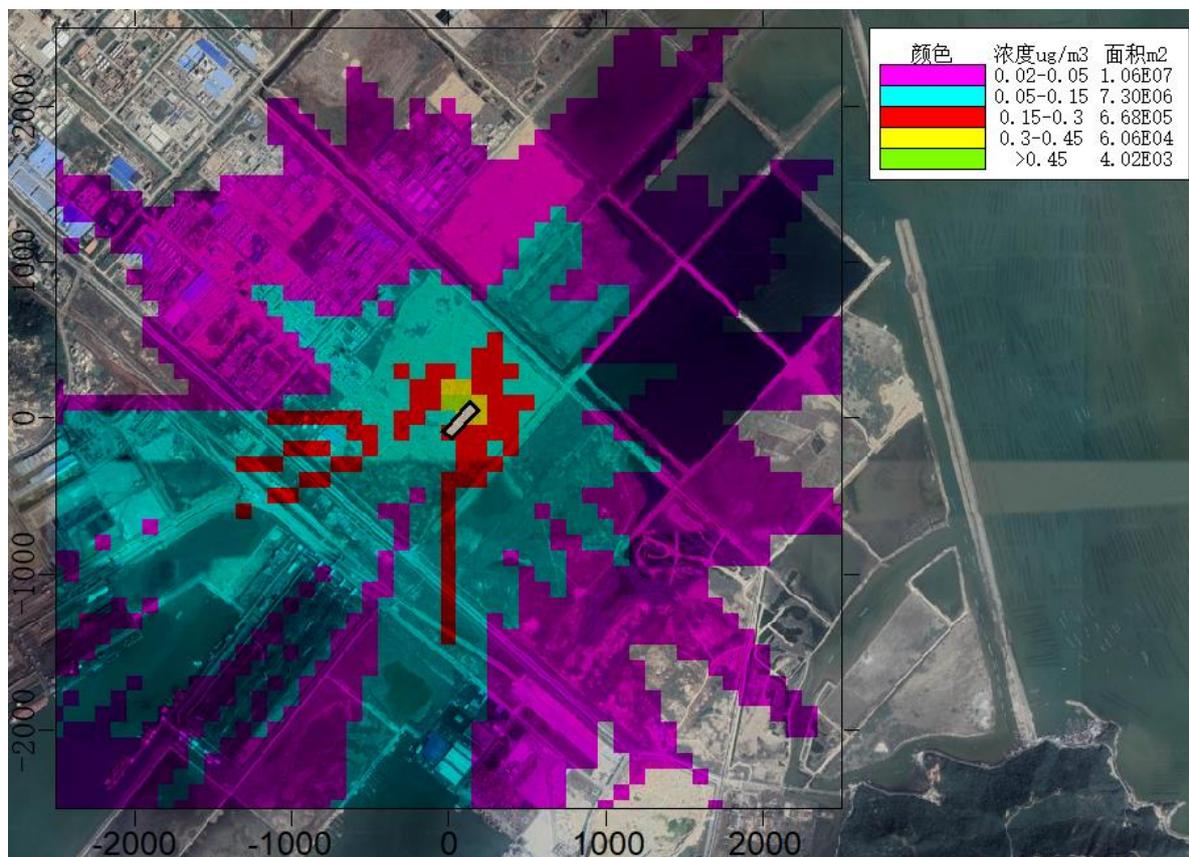


图 5.2.3-15 氨最大小时浓度分布图（只填充色块）

2、正常情况下日均浓度预测结果

(1) PM₁₀

评价网格和各敏感点的 PM₁₀ 日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-17。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 PM₁₀ 的网格日均浓度最大增值为 0.388μg/m³，占标率为 0.26%，未超标。

(2) SO₂

评价网格和各敏感点的 SO₂ 日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-18。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 SO₂ 的网格日均浓度最大增值为 1.18μg/m³，占标率为 0.79%，未超标。

(3) NO₂

评价网格和各敏感点的 NO₂ 日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-19。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 NO₂ 的网格日均浓度最大增值为 2.21μg/m³，占标率为 2.76%，未超标。

(4) TSP

评价网格和各敏感点的 TSP 日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-20。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 TSP 的网格日均浓度最大增值为 81.2μg/m³，占标率为 27.06%，未超标。

(5) 氟化物

评价网格和各敏感点的氟化物日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-21。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内氟化物的网格日均浓度最大增值为 0.033μg/m³，占标率为 0.47%，未超标。

(6) 氯化氢

评价网格和各敏感点的 HCl 日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-22。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 HCl 的网格日均浓度最大增值为 0.802μg/m³，占标率为 5.35%，未超标。

(7) 硫酸

评价网格和各敏感点的硫酸日均浓度最大值见表 5.2.3-15。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内硫酸的网格日均浓度最大增值为 0.00μg/m³，占标率为 0.00%，未超标。

(8) 铅

评价网格和各敏感点的铅日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-23。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内铅的网格日均浓度最大增值为 $0.802\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.35%，未超标。

(9) 镉

评价网格和各敏感点的镉日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-24。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内镉的网格日均浓度最大增值为 $0.802\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.35%，未超标。

(10) 汞

评价网格和各敏感点的汞日均浓度最大值见表 5.2.3-15。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内汞的网格日均浓度最大增值为 $0.802\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.35%，未超标。

(11) 砷

评价网格和各敏感点的砷日均浓度最大值见表 5.2.3-15 和图 5.2.3-25。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内砷的网格日均浓度最大增值为 $0.802\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.35%，未超标。

表 5.2.3-15 正常工况下污染物最大日均落地浓度预测结果表

| 序号 | 污染物 | 网格点位置 | 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 |
|----|------------------|-------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|--------|------|
| 1 | PM ₁₀ | 200,-400 | 0.388 | 170223 | 150 | 0.26 | 达标 |
| 2 | SO ₂ | 200,-400 | 1.18 | 170930 | 150 | 0.79 | 达标 |
| 3 | NO ₂ | 200,-400 | 2.21 | 170223 | 80 | 2.76 | 达标 |
| 4 | TSP | 0,0 | 81.2 | 170907 | 300 | 27.06 | 达标 |
| 5 | 氟化物 | 200,-400 | 0.033 | 170930 | 7 | 0.47 | 达标 |
| 6 | 氯化氢 | 100,100 | 7.5824 | 170728 | 15 | 50.55 | 达标 |
| 7 | 硫酸 | -2500,-2500 | 0.00 | / | 100 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 铅 | 200,-400 | 0.0027 | 170930 | 0.7 | 0.38 | 达标 |
| 9 | 镉 | 200,-400 | 0.0008 | 170930 | 3 | 0.03 | 达标 |
| 10 | 汞 | -2500,-2500 | 0.00 | / | 0.3 | 0.00 | 达标 |
| 11 | 砷 | 200,-400 | 0.0008 | 170930 | 3 | 0.03 | 达标 |

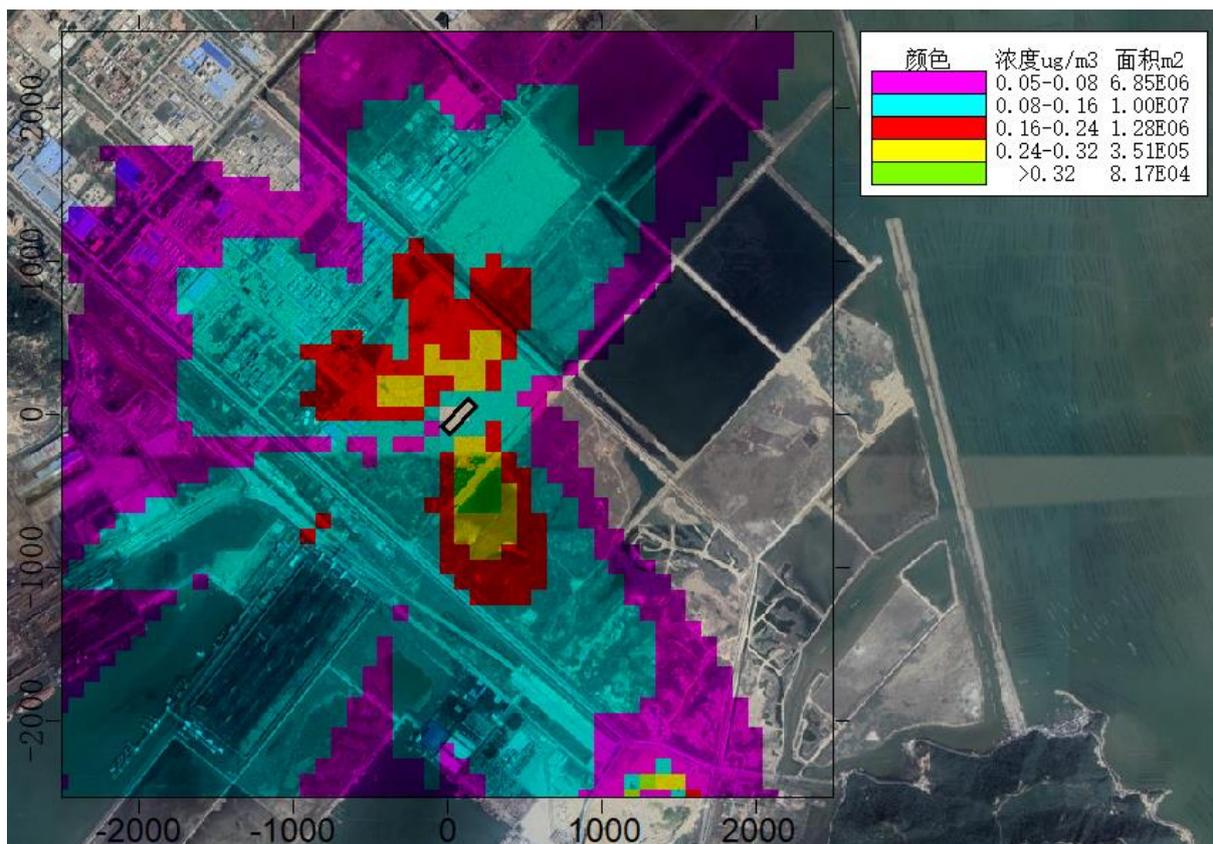


图 5.2.3-17 PM₁₀ 最大日均浓度分布图（只填充色块）

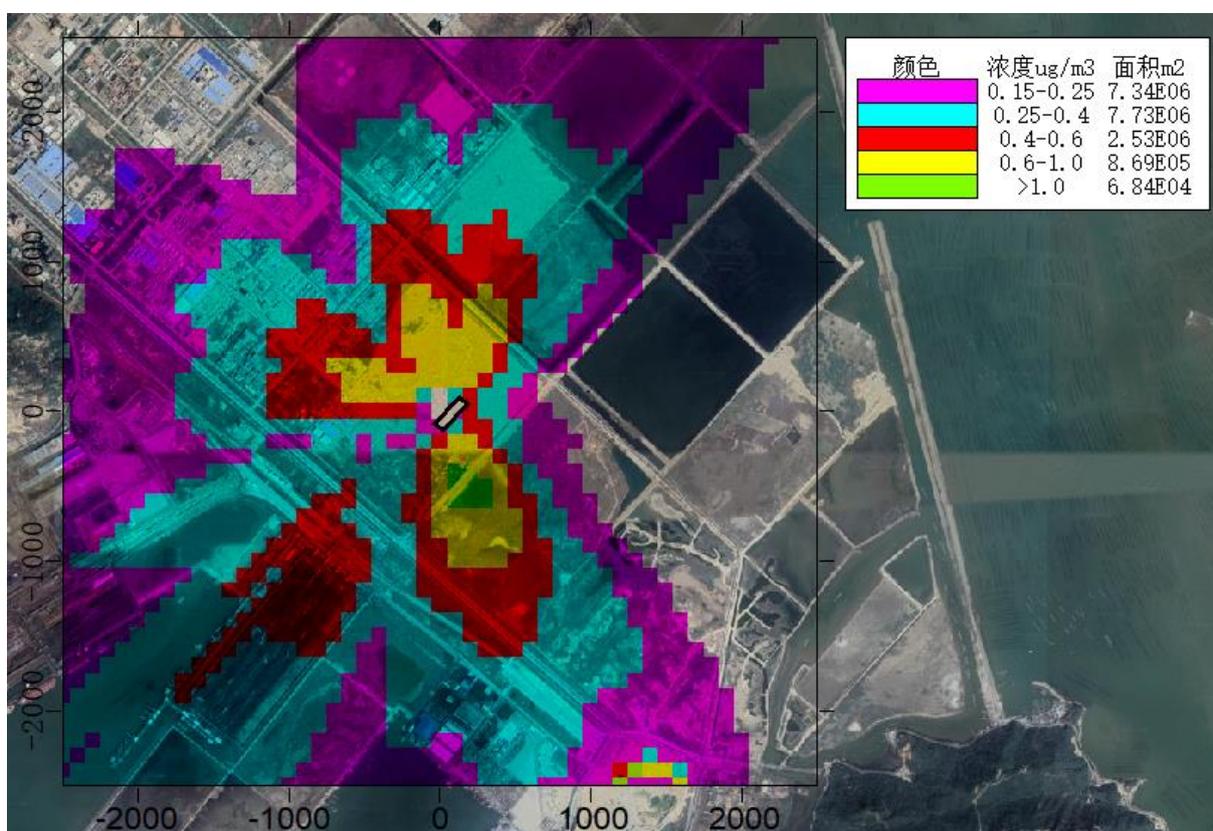


图 5.2.3-18 SO₂ 最大日均浓度分布图（只填充色块）

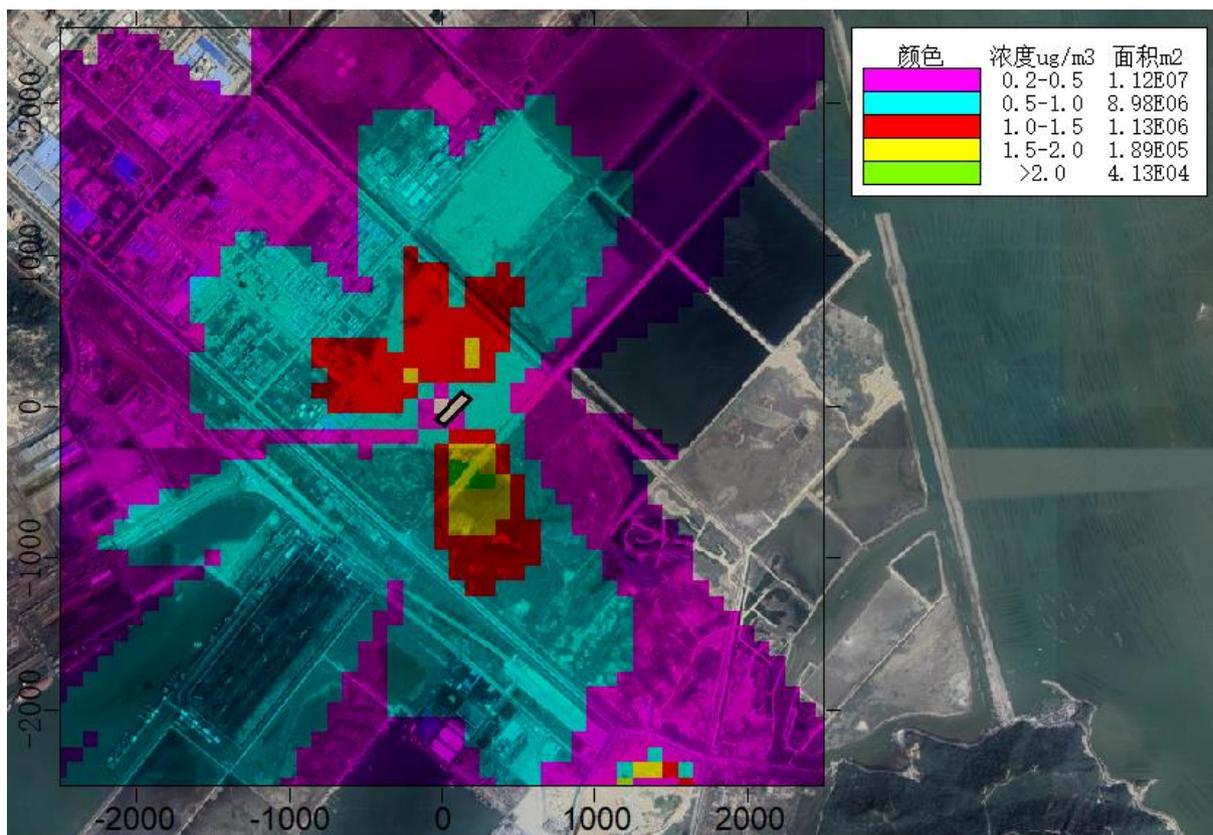


图 5.2.3-19 NO₂ 最大日均浓度分布图（只填充色块）

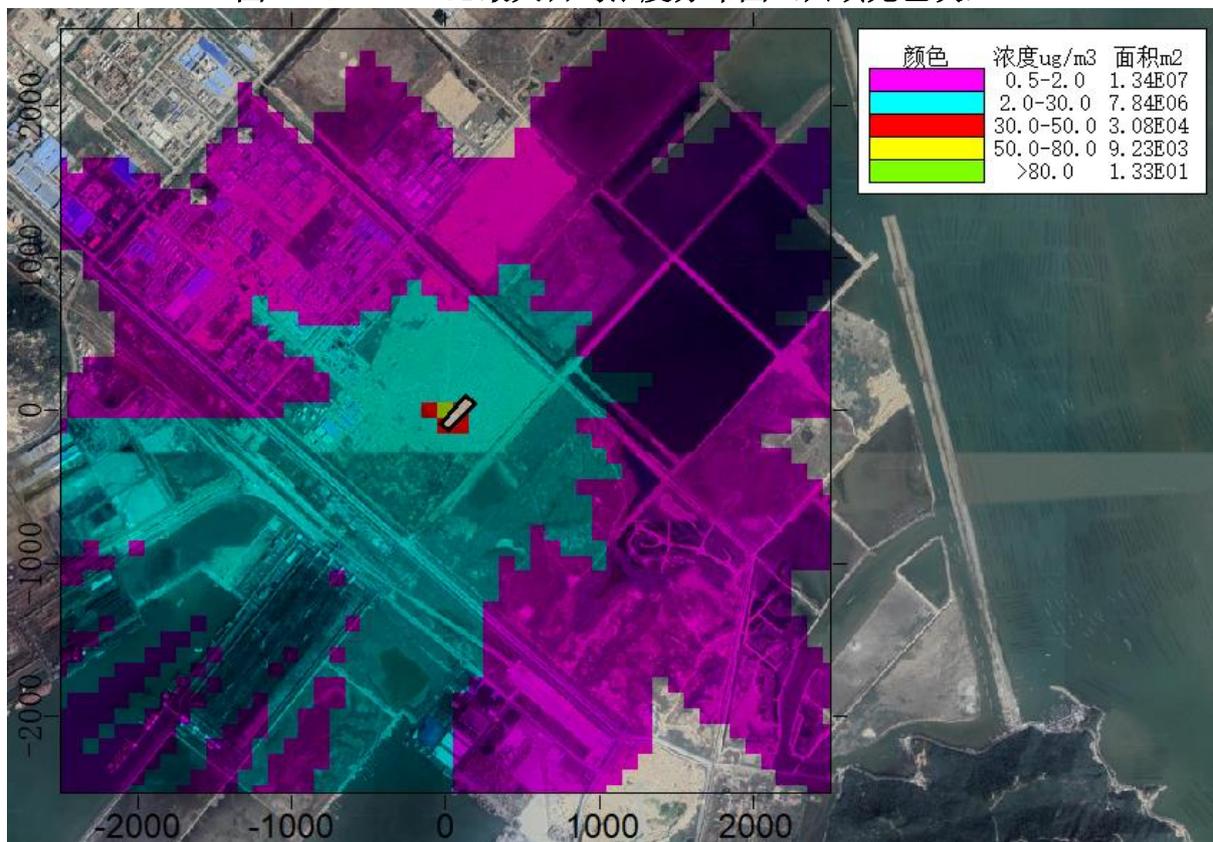


图 5.2.3-20 TSP 最大日均浓度分布图（只填充色块）

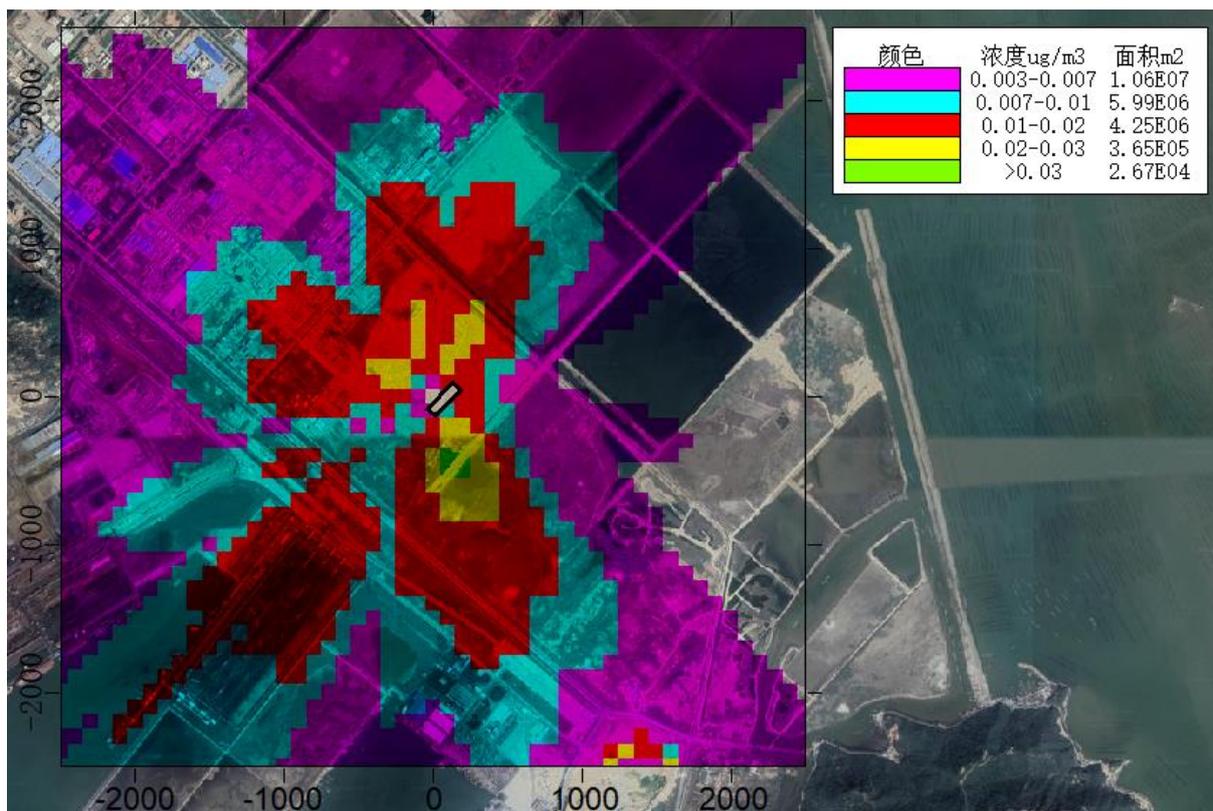


图 5.2.3-21 氟化物最大日均浓度分布图（只填充色块）

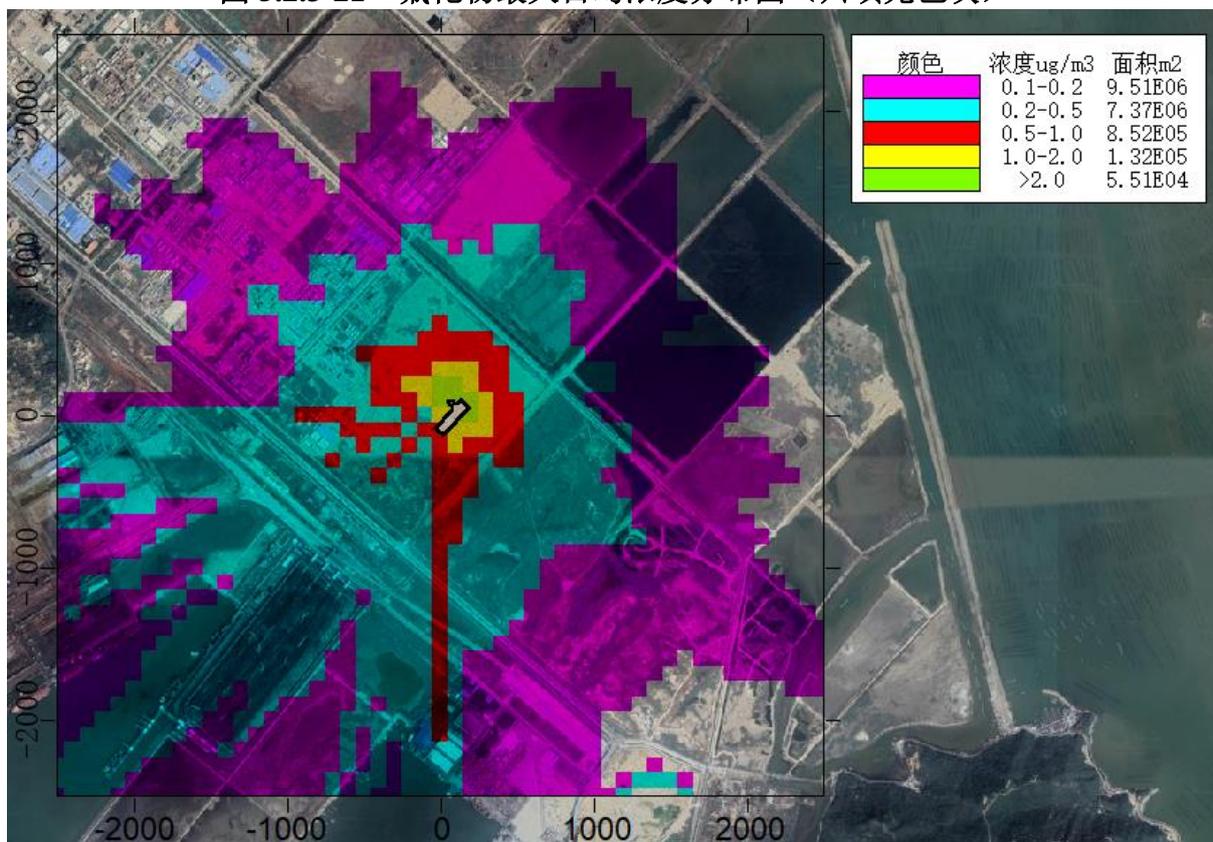


图 5.2.3-22 氟化氢最大日均浓度分布图（只填充色块）

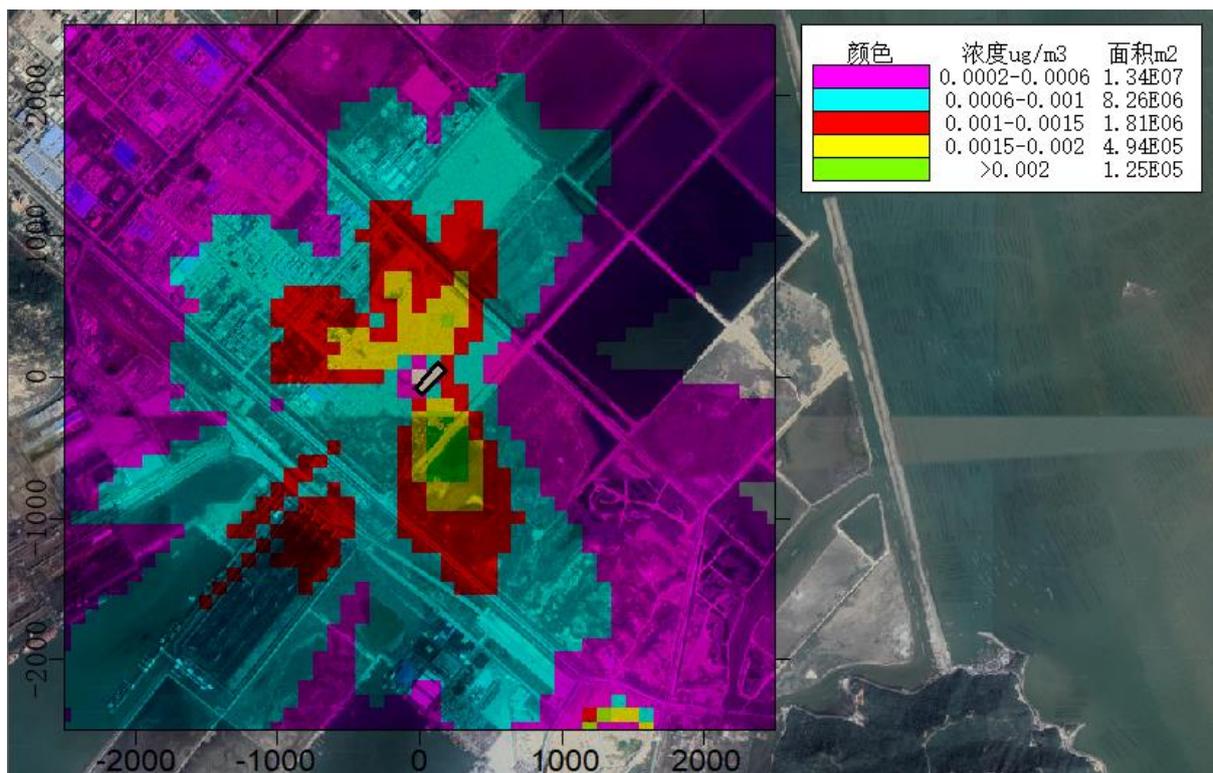


图 5.2.3-23 铅最大日均浓度分布图（只填充色块）

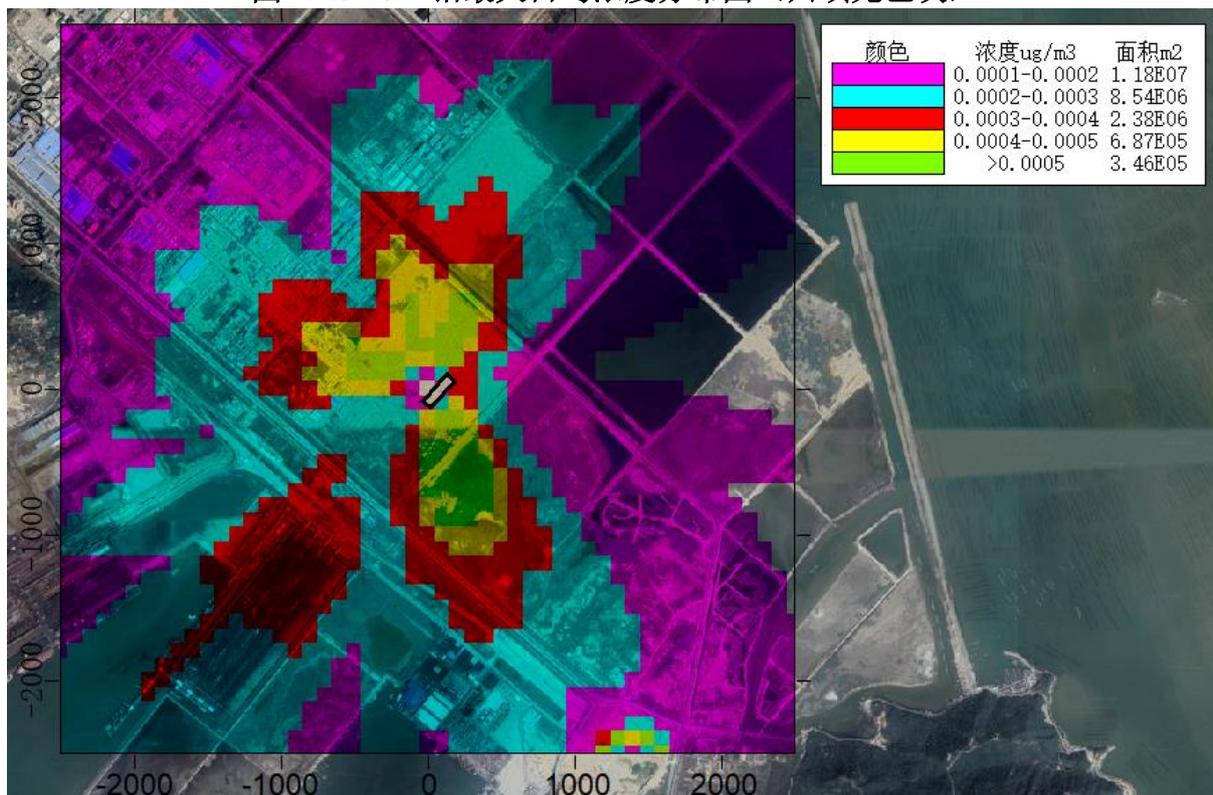


图 5.2.3-24 镉最大日均浓度分布图（只填充色块）

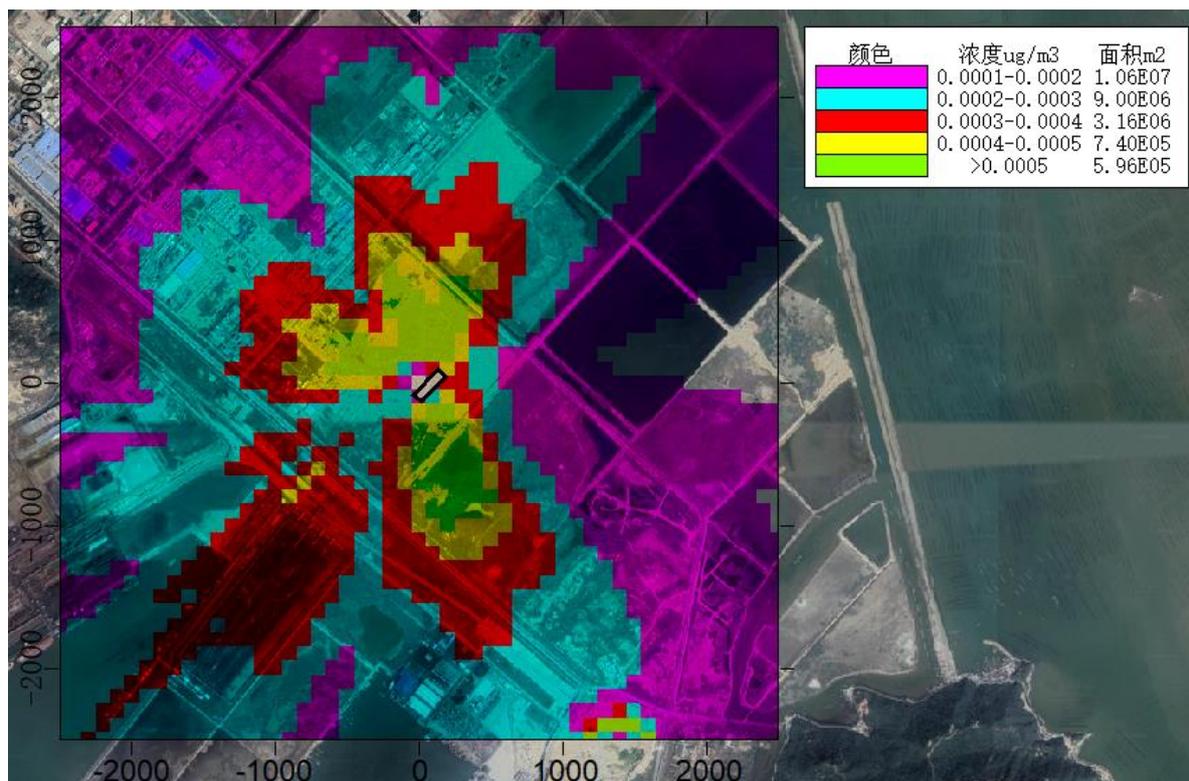


图 5.2.3-25 砷最大日均浓度分布图（只填充色块）

3、正常情况下的年均浓度预测结果

(1) PM₁₀

评价网格和各敏感点的 PM₁₀ 年均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-26。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 PM₁₀ 的网格年均浓度最大增值为 0.0768μg/m³，占标率为 0.11%，未超标。

(2) SO₂

评价网格和各敏感点的 SO₂ 年均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-27。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 SO₂ 的网格年均浓度最大增值为 0.236μg/m³，占标率为 0.39%，未超标。

(3) NO₂

评价网格和各敏感点的 NO₂ 日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-28。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 NO₂ 的网格日均浓度最大增值为 0.433μg/m³，占标率为 1.08%，未超标。

(4) 汞

评价网格和各敏感点的汞日均浓度最大值见表 5.2-16。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内汞的网格日均浓度最大增值为 0.00μg/m³，占标率为 0.00%，未超标。

(5) 镉

评价网格和各敏感点的镉日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-29。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内镉的网格日均浓度最大增值为 $0.00015\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.00%，未超标。

(6) 铅

评价网格和各敏感点的铅日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-30。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内铅的网格日均浓度最大增值为 $0.00053\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%，未超标。

(7) 砷

评价网格和各敏感点的砷日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-31。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内砷的网格日均浓度最大增值为 $0.00017\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.83%，未超标。

(8) TSP

评价网格和各敏感点的 TSP 日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-33。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内 TSP 的网格日均浓度最大增值为 $27.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.78%，未超标。

(9) 二噁英

评价网格和各敏感点的二噁英日均浓度最大值见表 5.2-16 和图 5.2.3-34。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内二噁英的网格日均浓度最大增值为 $0.00025\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%，未超标。

表 5.2.3-16 正常工况下污染物最大年均落地浓度预测结果表

| 序号 | 污染物 | 网格点位置 | 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 |
|----|------------------|-------------|-----------------------------------|------|----------------------------------|--------|------|
| 1 | PM ₁₀ | 100,-300 | 0.0768 | 平均值 | 70 | 0.11 | 达标 |
| 2 | SO ₂ | 100,-400 | 0.236 | 平均值 | 60 | 0.39 | 达标 |
| 3 | NO ₂ | 100,-400 | 0.433 | 平均值 | 40 | 1.08 | 达标 |
| 4 | 汞 | -2500,-2500 | 0.00 | / | 0.05 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 镉 | 100,-400 | 0.00015 | 平均值 | 0.005 | 3.00 | 达标 |
| 6 | 铅 | 100,-400 | 0.00053 | 平均值 | 0.5 | 0.11 | 达标 |
| 7 | 砷 | 100,-300 | 0.00017 | 平均值 | 0.006 | 2.83 | 达标 |
| 8 | TSP | 0,0 | 27.6 | 平均值 | 200 | 13.78 | 达标 |
| 9 | 二噁英 | 100,-400 | $0.00025\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ | 平均值 | $0.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ | 0.04 | 达标 |

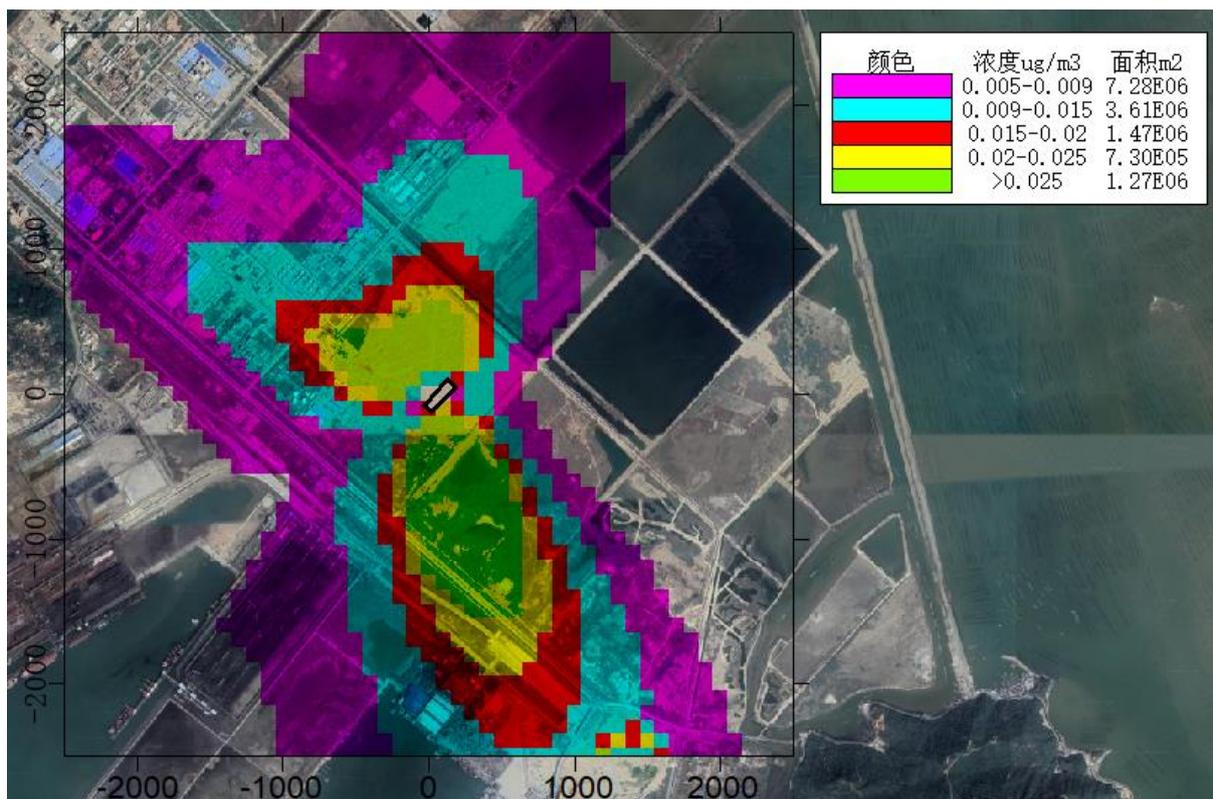


图 5.2.3-26 PM₁₀ 最大年均浓度分布图（只填充色块）

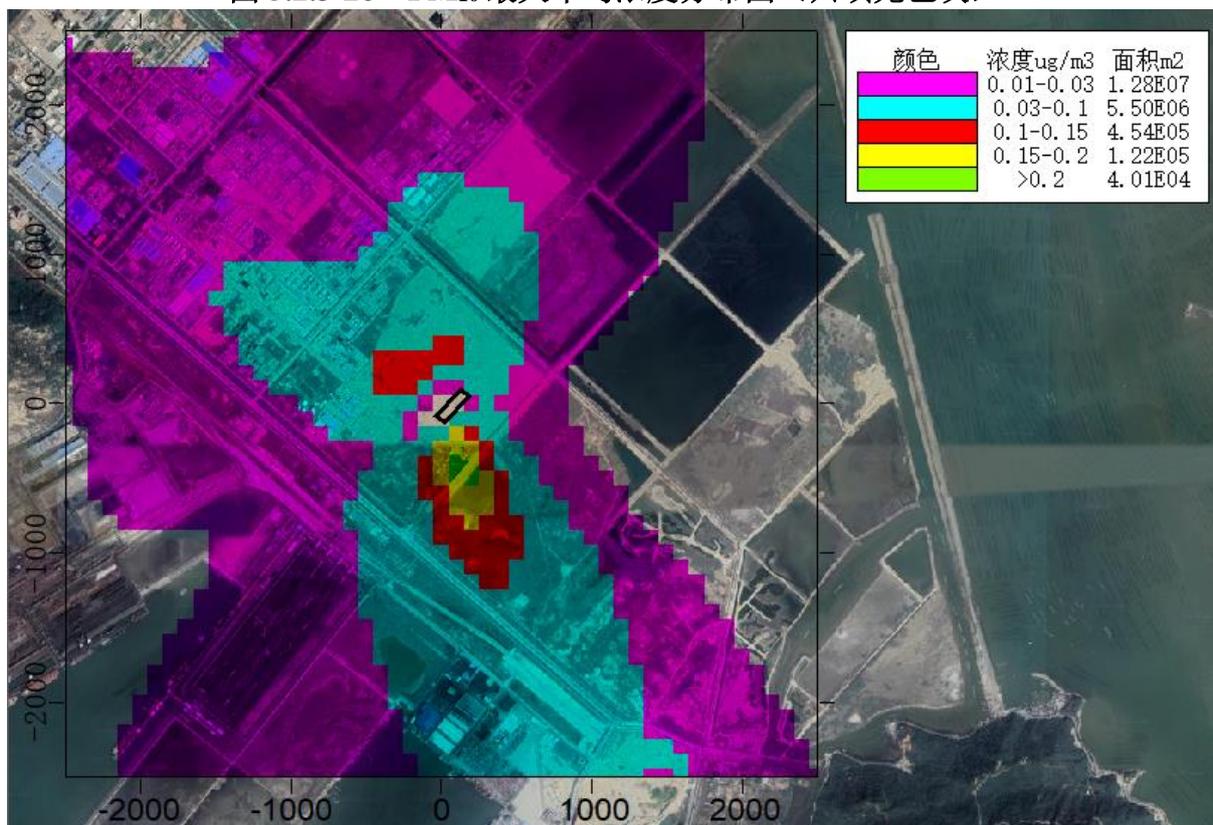


图 5.2.3-27 SO₂ 最大年均浓度分布图（只填充色块）

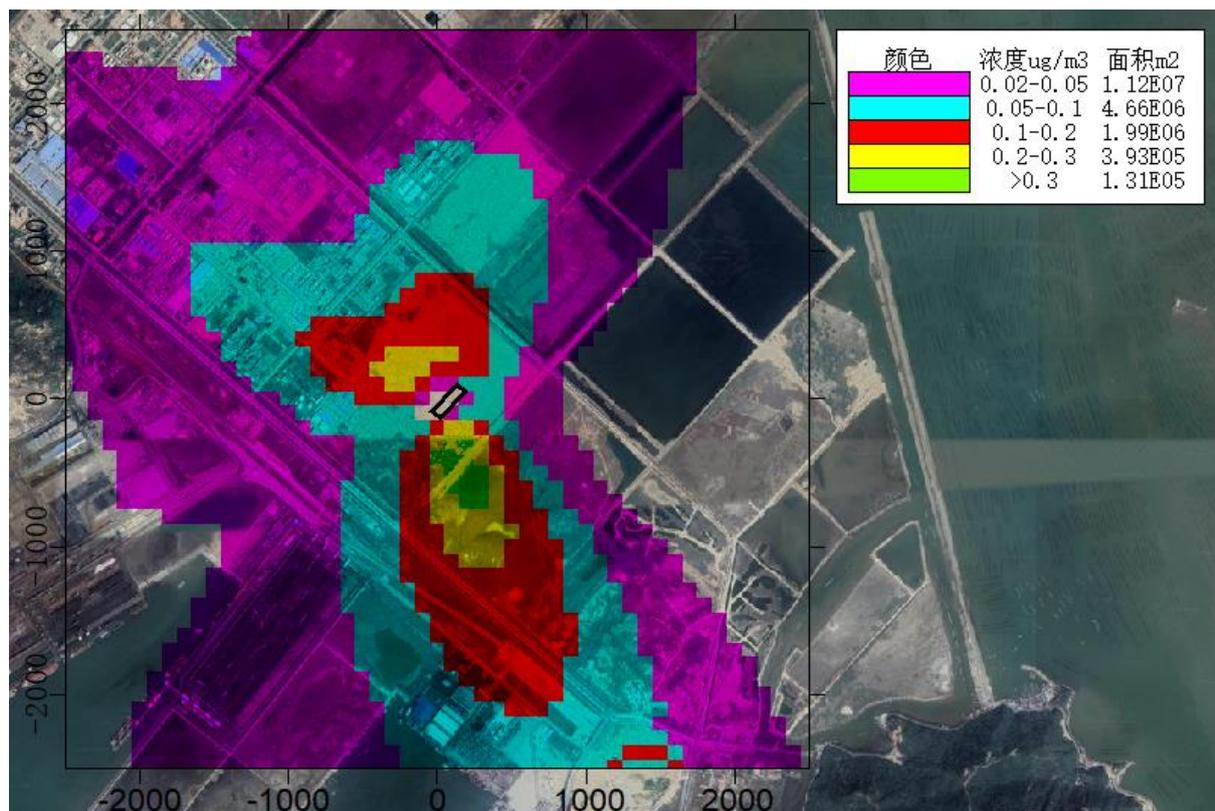


图 5.2.3-28 NO₂ 最大年均浓度分布图（只填充色块）

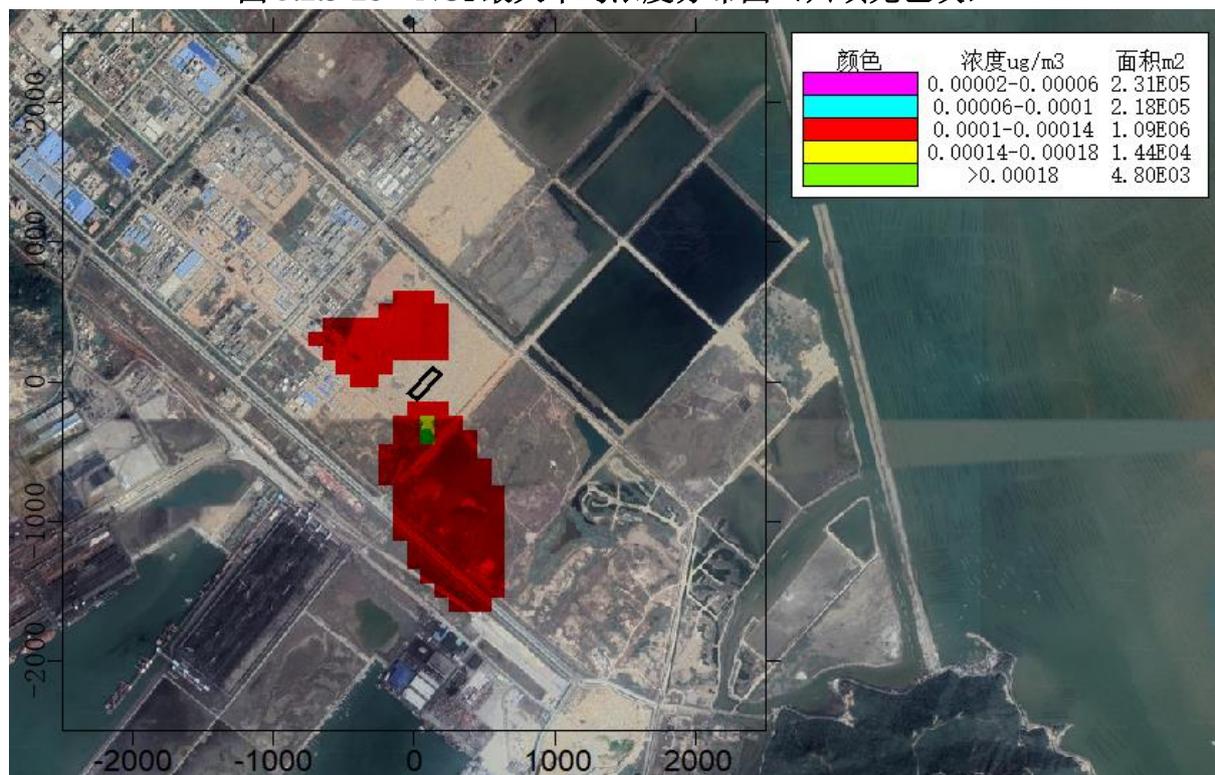


图 5.2.3-29 镉最大年均浓度分布图（只填充色块）

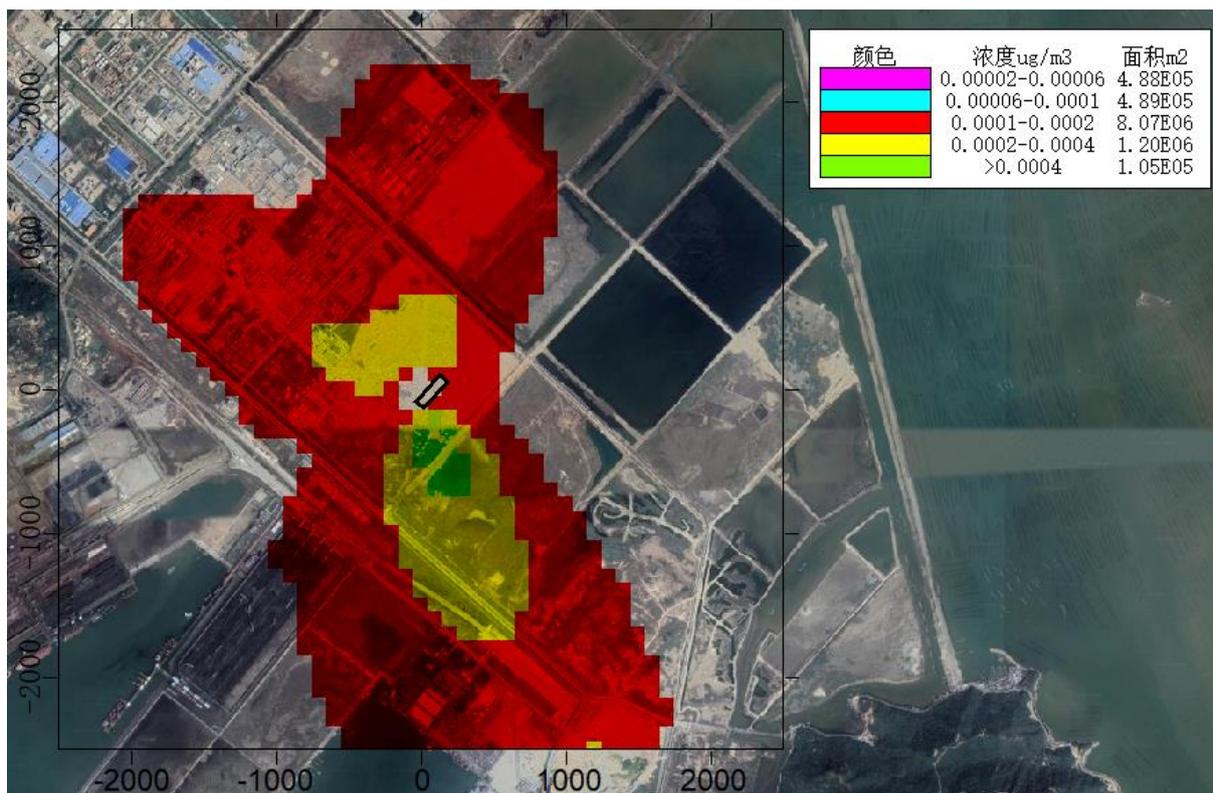


图 5.2.3-30 铅最大年均浓度分布图（只填充色块）

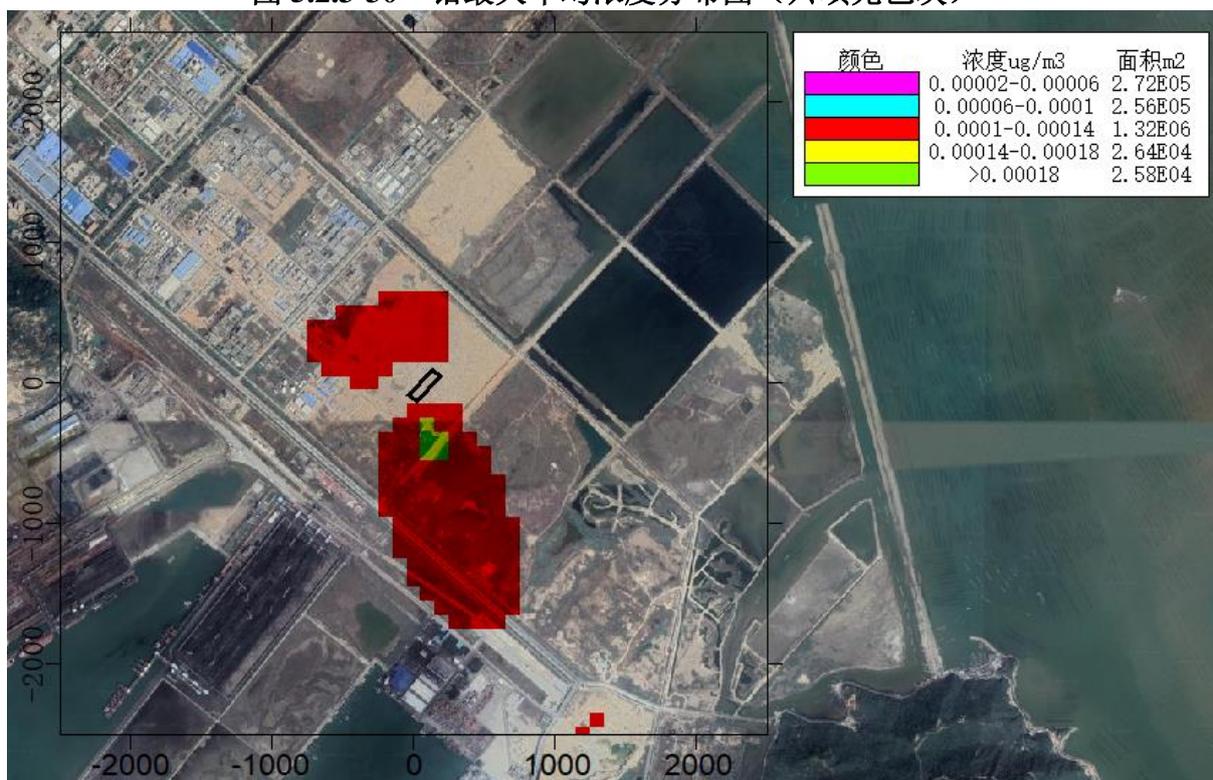


图 5.2.3-31 砷最大年均浓度分布图（只填充色块）

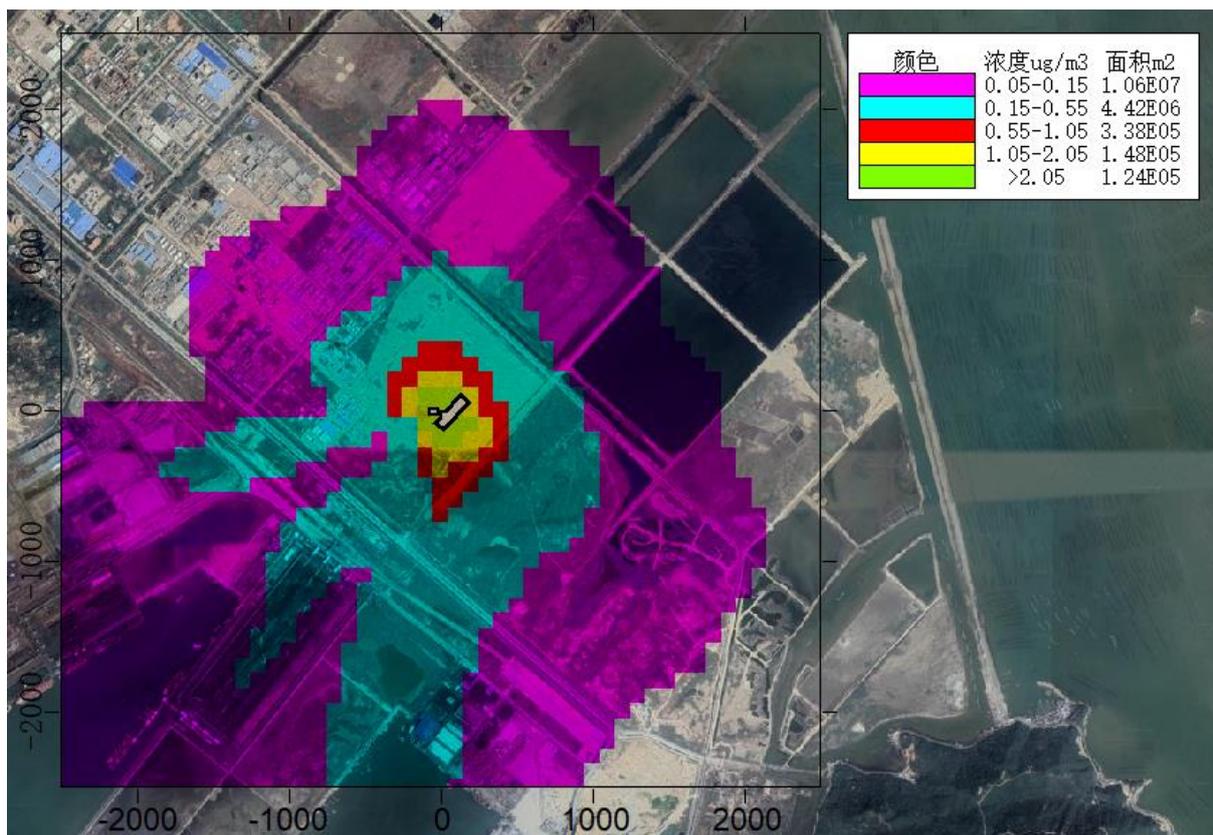


图 5.2.3-33 铅最大年均浓度分布图（只填充色块）

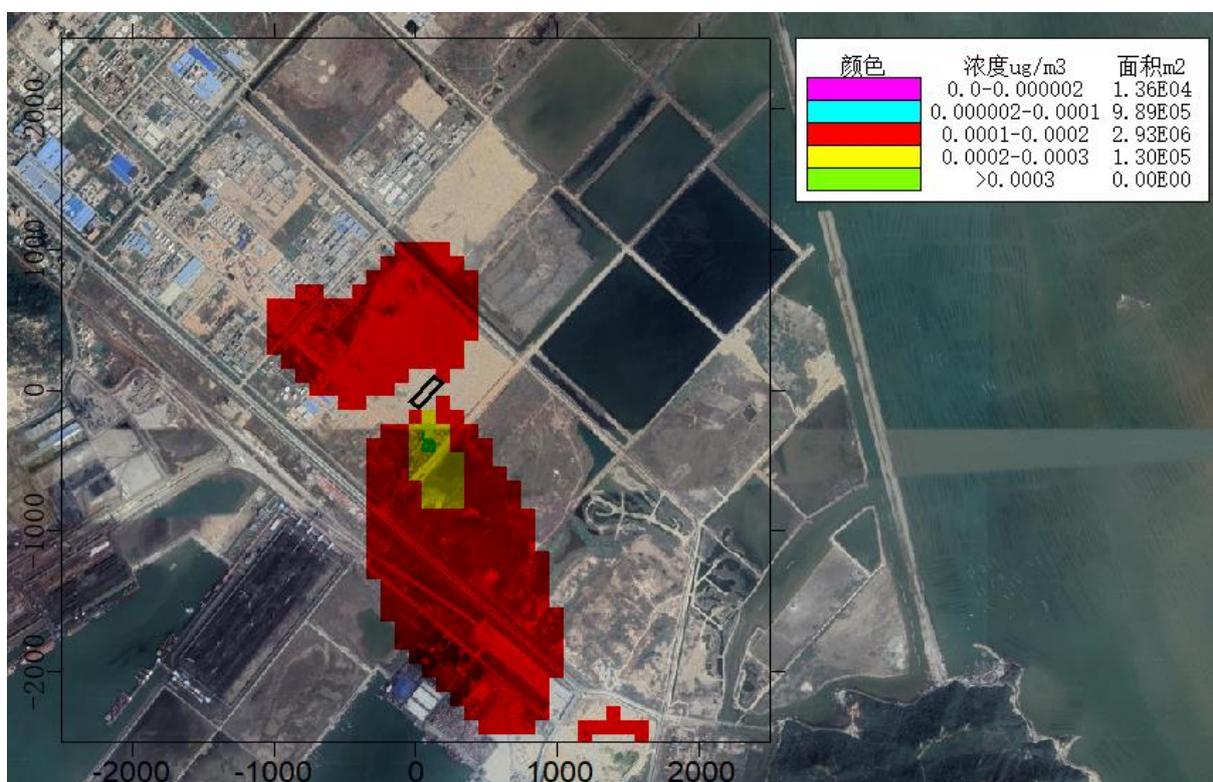


图 5.2.3-34 二噁英最大年均浓度分布图（只填充色块）

4、叠加现状后环境质量浓度预测结果

(1) 基本污染物

①小时浓度贡献预测结果

评价范围内 SO₂、NO₂ 的本项目浓度增值叠加在建项目浓度增值后的小时贡献浓度情况见表 5.2.3-17。结果表明，基本污染物叠加在建项目小时浓度最大增值后的最大贡献浓度二氧化硫为 68.0μg/m³，占标率为 13.60%，未超标；二氧化氮为 158μg/m³，占标率为 79.01%，未超标。

表 5.2.3-17 基本污染物叠加在建项目后小时贡献浓度结果表

| 序号 | 污染物 | 网格点 | 本项目最大增量 (μg/m ³) | 在建项目最大增 量(μg/m ³) | 叠加在建项目后最 大贡献值(μg/m ³) | 出现时间 | 评价标准 (μg/m ³) | 占标率(%) |
|----|-----------------|-----------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------------|--------|
| 1 | SO ₂ | 1300,2500 | 14.3 | 67.8 | 68.0 | 17111404 | 500 | 13.60 |
| 2 | NO ₂ | 1300,2500 | 27.9 | 158 | 158 | 17111404 | 200 | 79.01 |

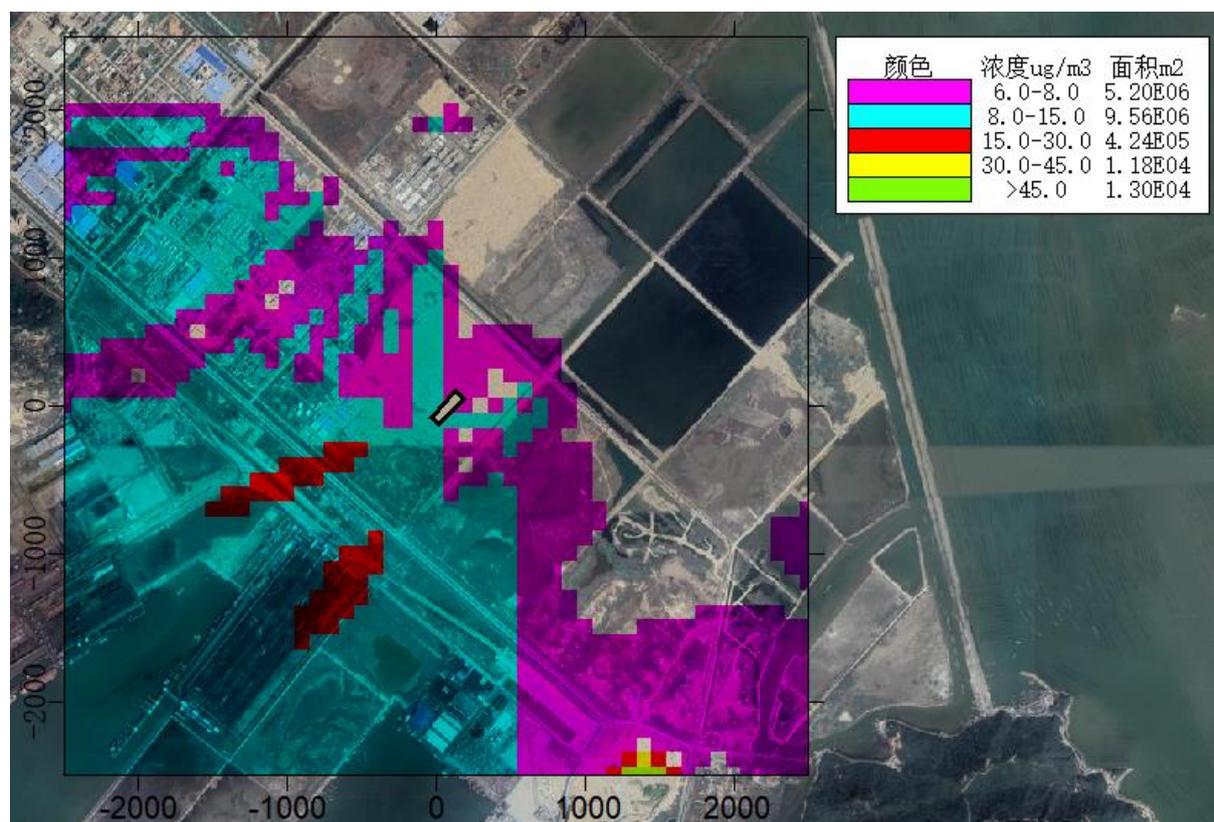


图 5.2.3-35 二氧化硫叠加在建项目最大小时贡献浓度分布图（只填充色块）

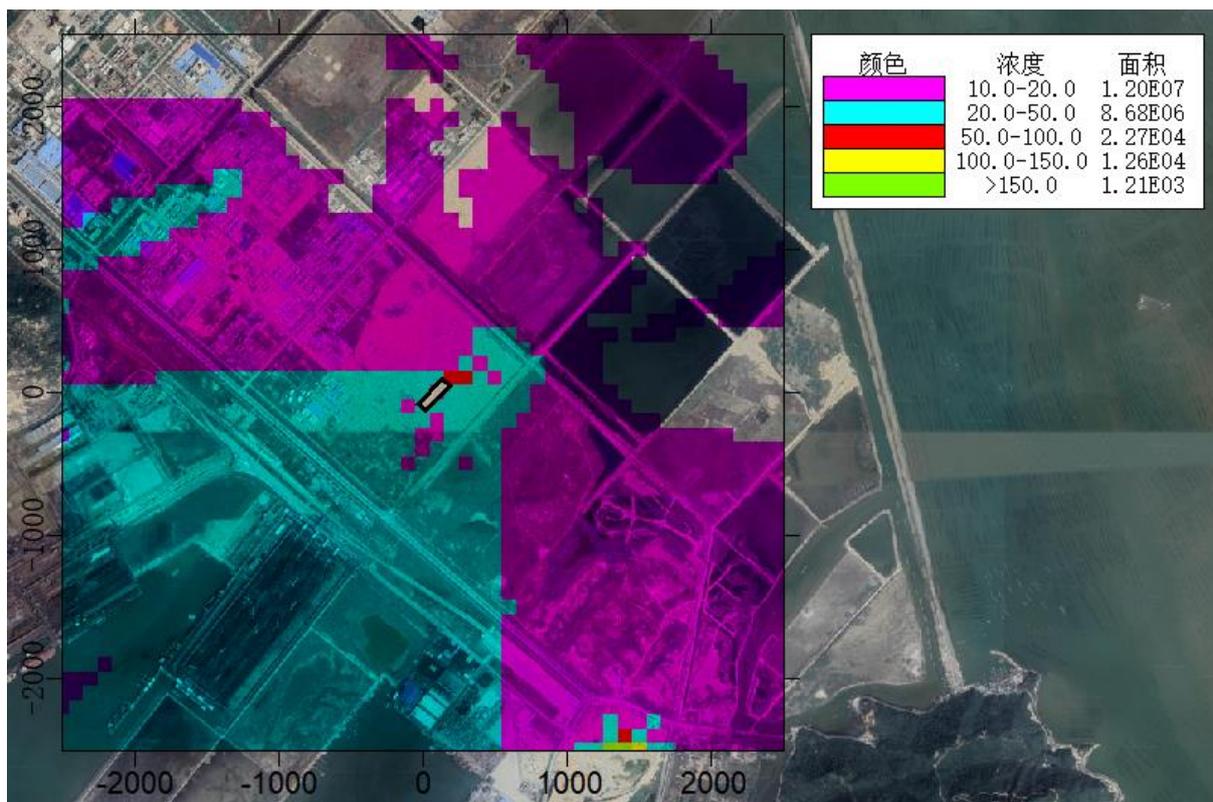


图 5.2.3-36 二氧化氮叠加在建项目最大小时贡献浓度分布图（只填充色块）

②日均、年均环境质量浓度预测结果

评价范围内 SO₂、NO₂、PM₁₀ 的本项目浓度增值叠加现状和在建项目浓度后保证率日均浓度、年均浓度达标情况见表 5.2.3-18 和 5.2.3-19。

表 5.2.3-17 基本污染物叠加在建项目、现状浓度后环境质量日均浓度预测结果表

| 污染因子 | 位置 | 平均时段 | 本项目最大增量 (μg/m ³) | 在建项目最大增量 (μg/m ³) | 现状浓度 (μg/m ³) | 叠加在建项目、现状后最大浓度(μg/m ³) | 保证率浓度 (μg/m ³)/出现时间 | 评价标准 (μg/m ³) | 保证率浓度占标率% | 达标情况 |
|------------------|-----|------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------|------|
| SO ₂ | 网格点 | 日平均 | 1.18 | 8.4634 | 21 | 23.10 | 23.10 2017/12/1 | 150 | 15.4 | 达标 |
| NO ₂ | 网格点 | 日平均 | 2.21 | 20.0207 | 73 | 78.66 | 78.66 2017/3/10 | 80 | 98.4 | 达标 |
| PM ₁₀ | 网格点 | 日平均 | 0.388 | 4.7769 | 101 | 101.85 | 101.85 2017/12/12 | 150 | 67.9 | 达标 |

注：1、SO₂、NO₂为 98%保证率日均浓度，PM₁₀为 95%保证率日均浓度；2、PM₁₀不考虑本项目厂界内浓度贡献值。

表 5.2.3-18 基本污染物叠加在建项目、现状浓度后环境质量年均浓度预测结果表

| 污染因子 | 位置 | 平均时段 | 本项目最大增量 (μg/m ³) | 在建项目最大增量 (μg/m ³) | 现状浓度 (μg/m ³) | 叠加在建项目、现状后最大浓度(μg/m ³) | 评价标准 (μg/m ³) | 叠加值占标率% | 达标情况 |
|------------------|-----|------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------|------|
| SO ₂ | 网格点 | 年平均 | 0.236 | 0.8096 | 8 | 8.6423 | 60 | 14.40 | 达标 |
| NO ₂ | 网格点 | 年平均 | 0.433 | 2.3084 | 30 | 32.7167 | 40 | 81.79 | 达标 |
| PM ₁₀ | 网格点 | 年平均 | 0.0768 | 0.7434 | 48 | 48.6684 | 70 | 69.53 | 达标 |

注：PM₁₀不考虑本项目厂界内浓度贡献值。

评价网格 SO₂ 日均贡献值浓度叠加 2017 年逐日平均浓度和年均浓度后，98% 保证率日平均质量浓度分布图见图 5.2.3-37，年平均质量浓度分布图见图 5.2.3-38。

评价网格 NO₂ 日均贡献值浓度叠加 2017 年逐日平均浓度和年均浓度后，98% 保证率日平均质量浓度分布图见图 5.2-39，年平均质量浓度分布图见图 5.2.3-40。

评价网格 PM₁₀ 日均贡献值浓度叠加 2017 年逐日平均浓度和年均浓度后，95% 保证率日平均质量浓度分布图见图 5.2-41，年平均质量浓度分布图见图 5.2.3-42。

由预测结果可知，项目建成后，评价网格的 SO₂、NO₂ 日均浓度和年均浓度叠加现状浓度后 98% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可以达标，PM₁₀ 日均浓度和年均浓度叠加现状浓度后 95% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可以达标。

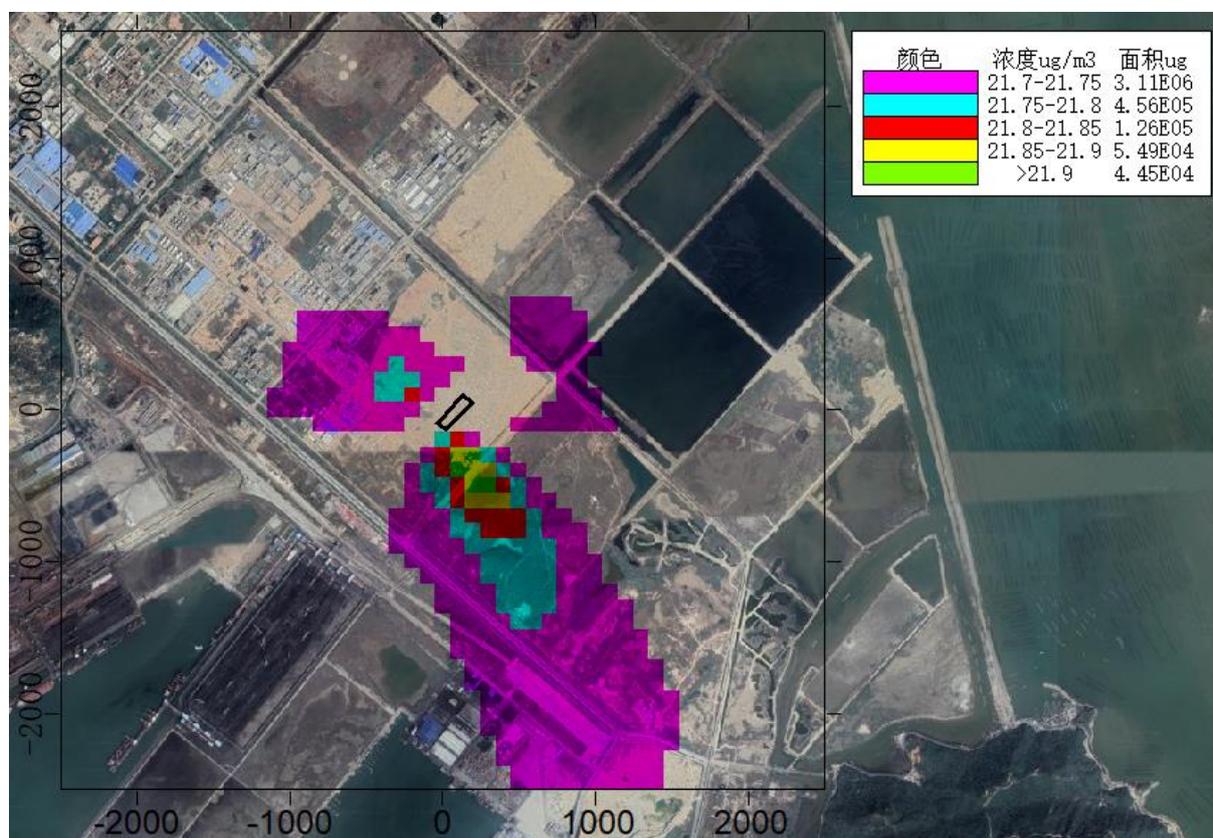


图 5.2.3-37 SO₂ 叠加现状值后 98% 保证率日均质量浓度分布图（只填充色块）

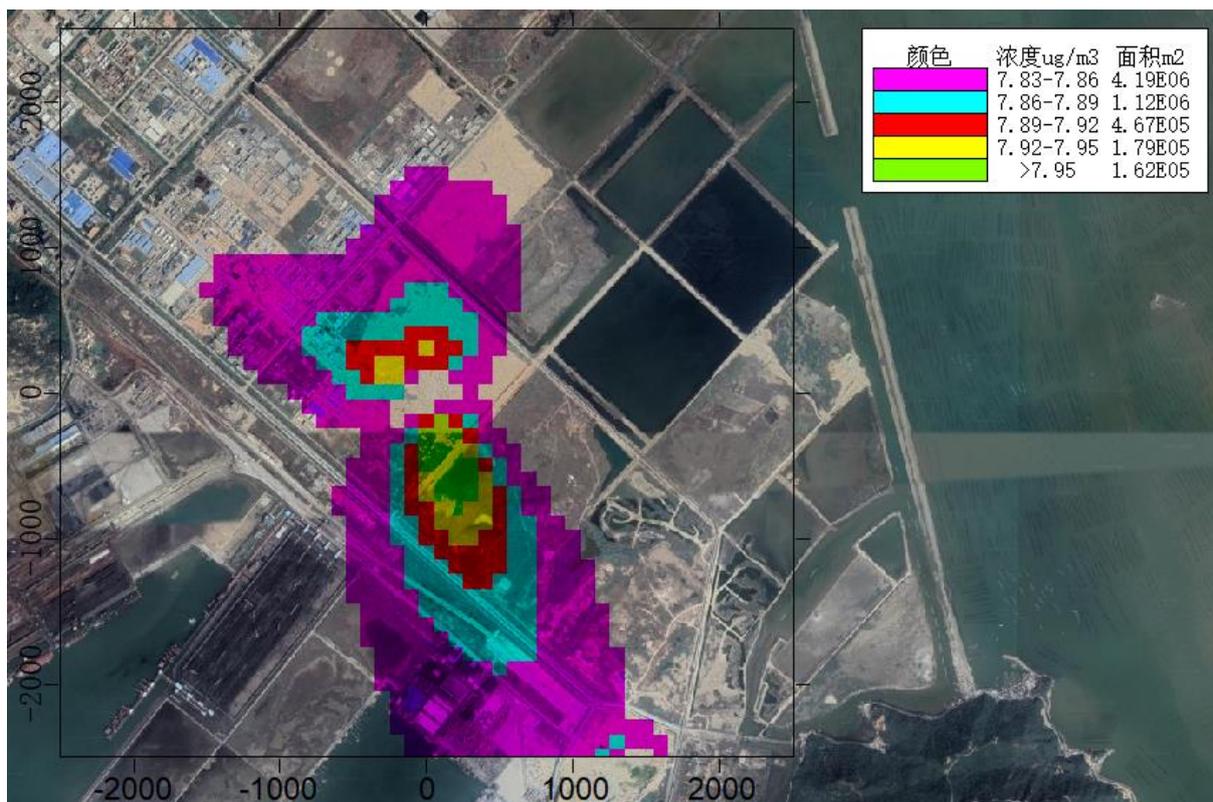


图 5.2.3-38 SO₂ 叠加现状值后年均质量浓度分布图（只填充色块）

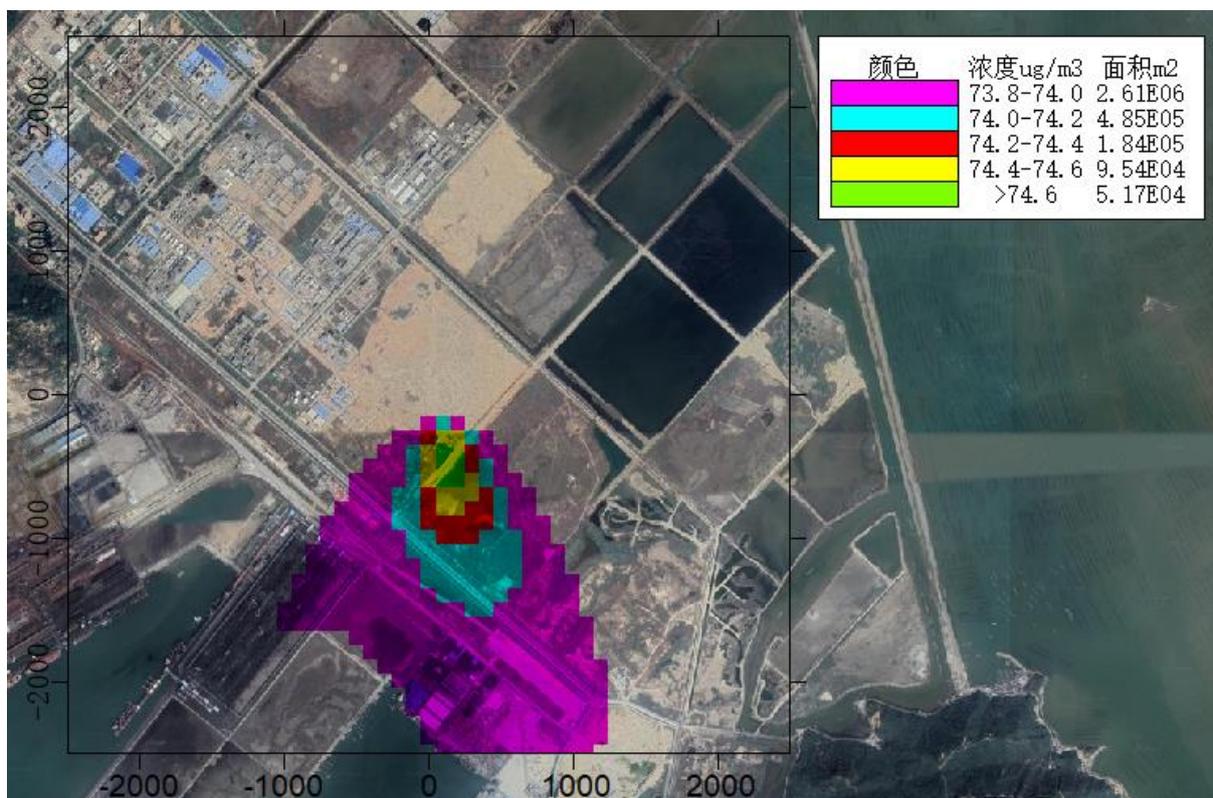


图 5.2.3-39 NO₂ 叠加现状值后 98%保证率日均质量浓度分布图（只填充色块）

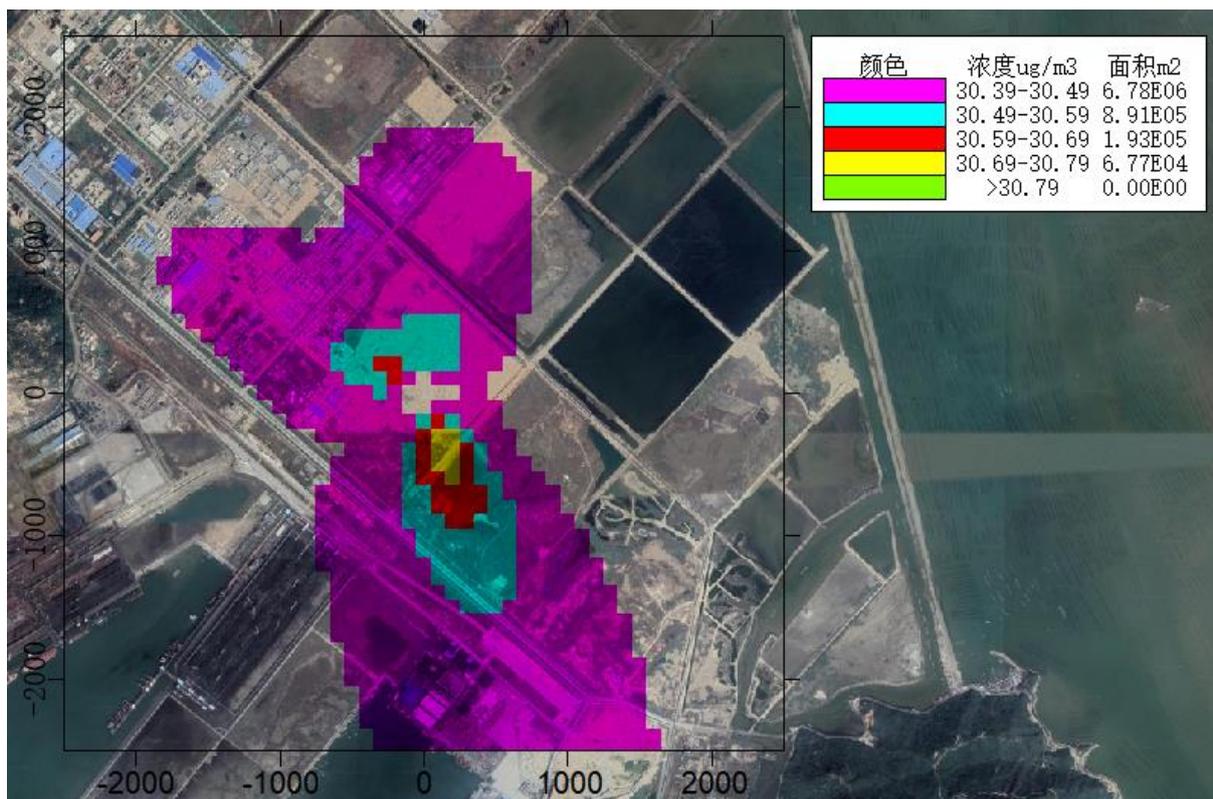


图 5.2.3-40 NO₂ 叠加现状值后年均质量浓度分布图（只填充色块）

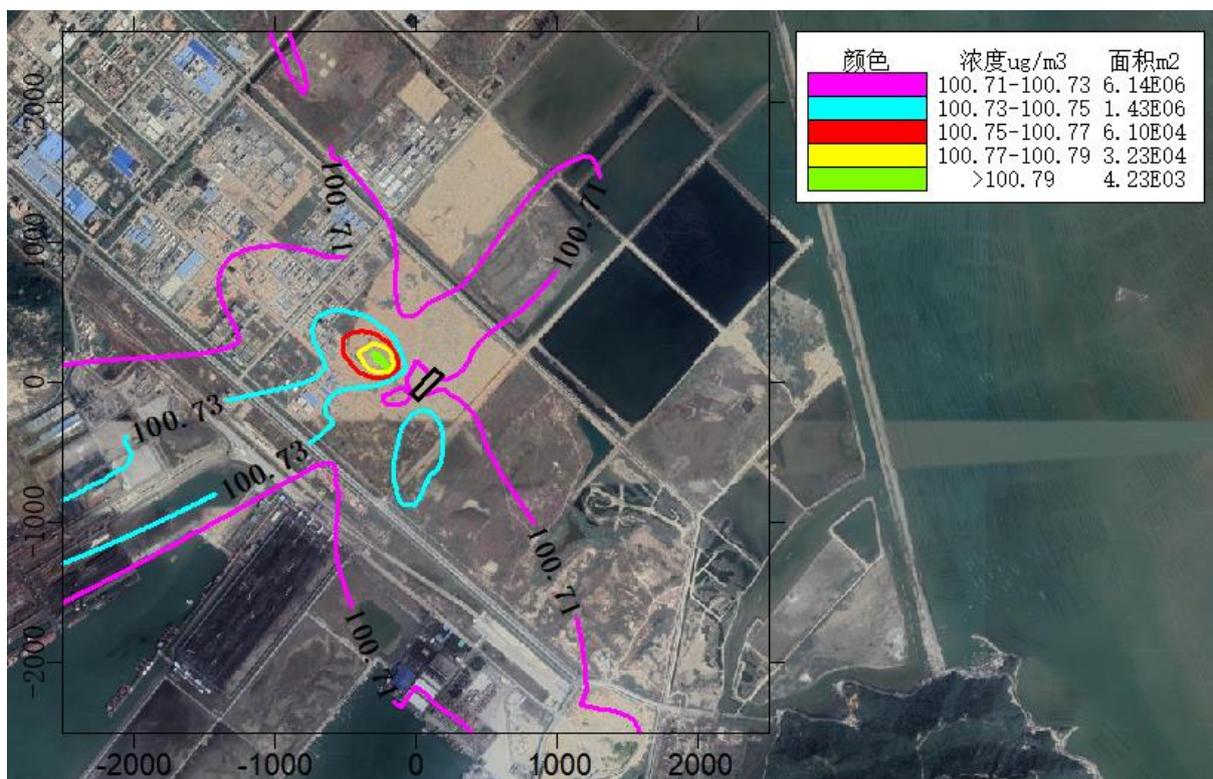


图 5.2.3-41 PM₁₀ 叠加现状值后 95%保证率日均质量浓度分布图（只填充色块）

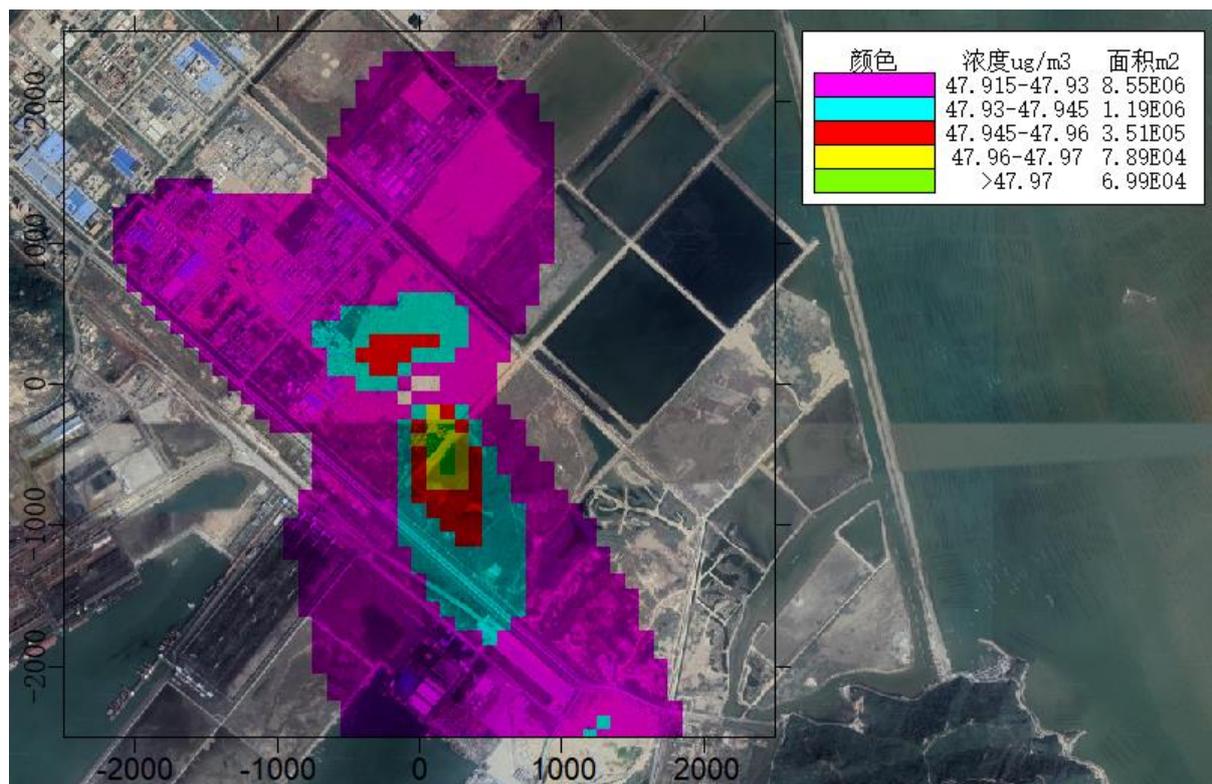


图 5.2.3-42 PM10 叠加现状值后年均质量浓度分布图（只填充色块）

(2) 其他污染物

①小时、日均环境质量浓度预测结果

评价网格的氯化氢、氟化物、硫酸、氨、TVOC 小时浓度叠加现状浓度后预测结果见下表。由预测结果可知，项目建成后，评价网格氟化物、氯化氢、硫酸、氨、TVOC、六价铬的小时浓度叠加现状浓度后小时质量浓度均可以达标。

评价网格的氯化氢、氟化物、硫酸、TSP、铅、镉、汞、砷日均浓度叠加现状浓度后预测结果见下表。由预测结果可知，项目建成后，评价网格氟化物、氯化氢、硫酸、TSP、铅、镉、汞、砷日均浓度叠加现状浓度后均可以达标。

表 5.2.3-19 其他污染物叠加在建项目、现状浓度后环境质量浓度预测结果表

| 预测因子 | 位置 | 平均时段 | 本项目最大增值(μg/m ³) | 在建项目最大增值(μg/m ³) | 本项目与在建项目叠加后最大值(μg/m ³) | 现状浓度(μg/m ³) | 叠加现状浓度(μg/m ³) | 叠加值占标率(%) | 是否超标 |
|------|-----|------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------|------|
| HCl | 网格点 | 1小时 | 25.1682 | 9.3533 | 26.8910 | <20 | 50 | 73.8 | 达标 |
| | 网格点 | 日平均 | 7.5824 | 2.2326 | 7.8832 | <5 | 15 | 69.2 | 达标 |
| 氟化物 | 网格点 | 1小时 | 0.405 | 2.8925 | 2.8925 | 1.6~5.7 | 20 | 43.0 | 达标 |
| | 网格点 | 日平均 | 0.033 | 0.4283 | 0.4289 | 4.4~5.4 | 7 | 83.3 | 达标 |
| 硫酸 | 网格点 | 1小时 | 0.00 | 25.7701 | 25.7701 | 21~32 | 300 | 19.3 | 达标 |
| | 网格点 | 日平均 | 0.00 | 5.7670 | 5.7670 | 16~22 | 100 | 27.8 | 达标 |
| 氨 | 网格点 | 1小时 | 0.489 | 74.9144 | 74.9575 | 30~70 | 200 | 72.5 | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|----------|----------|----------|-----|------|----|
| TVOC | 网格点 | 1小时 | 0.794 | 278.0377 | 278.5283 | 2.8~82.1 | 600 | 60.1 | 达标 |
| TSP | 网格点 | 日平均 | 81.2 | 84.5173 | 118.7797 | 91~115 | 300 | 77.9 | 达标 |
| 铅 | 网格点 | 日平均 | 0.0027 | 0.0142 | 0.0143 | 0.5 | 0.7 | 73.5 | 达标 |
| 镉 | 网格点 | 日平均 | 0.0008 | 0.0018 | 0.0018 | 0.005 | 3 | 0.2 | 达标 |
| 汞 | 网格点 | 日平均 | 0.00 | 0.0017 | 0.0017 | 0.0066 | 0.3 | 2.8 | 达标 |
| 砷 | 网格点 | 日平均 | 0.0008 | 0.0017 | 0.0017 | 0.026 | 3 | 0.9 | 达标 |

注：现状浓度取最大值，未检出取检出限一半作为现状值。

②年均浓度贡献预测结果

评价范围内铅、镉、汞、砷、TSP、二噁英的本项目浓度增值叠加在建项目浓度增值后的年均贡献浓度情况见表 5.2.3-20。结果表明，铅、镉、汞、砷、TSP、二噁英叠加在建项目年均浓度最大增值后的最大贡献浓度铅为 68.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.60%，未超标；镉为 158 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 79.01%，未超标；汞为 68.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.60%，未超标；砷为 68.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.60%，未超标；TSP 为 68.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.60%，未超标；二噁英为 68.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.60%，未超标。

表 5.2.3-20 其他污染物叠加在建项目后年均贡献浓度结果表

| 序号 | 污染物 | 网格点 | 叠加在建项目后最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率(%) |
|----|-----|----------|--|------|----------------------------------|--------|
| 1 | 铅 | 600,-500 | 0.0014 | 平均值 | 0.5 | 0.27 |
| 2 | 镉 | 600,-600 | 0.0002 | 平均值 | 0.005 | 3.80 |
| 3 | 汞 | 600,-400 | 0.0002 | 平均值 | 0.05 | 0.34 |
| 4 | 砷 | 100,-400 | 0.0002 | 平均值 | 0.006 | 3.50 |
| 5 | TSP | 0,0 | 49.6582 | 平均值 | 200 | 24.83 |
| 6 | 二噁英 | 100,-400 | 0.0003 | 平均值 | 0.6 | 0.04 |

5、大气环境保护区域确定

由《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)可知，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。

根据前文统计分析，本项目排放污染物在厂界外均能达标，因此无需设置大气环境保护距离。

6、非正常工况下 1 小时浓度预测结果

非正常工况下的各污染物源强见表 5.2.3-21。

表 5.2.3-20 非正常工况本项目主要废气源强统计表

| 污染源 | 源参数 | 污染物 | 非正常工况 (kg/h) |
|-----------------|---|-----------------|---|
| P1 排气筒 | 风量 19200m ³ /h, 高度 50m 内径 0.65m, 烟气温度 120°C | 颗粒物 | 18.278 |
| | | SO ₂ | 0.228 |
| | | NO _x | 1.064 |
| | | 汞 | 1.458E-06 |
| | | 镉 | 0.002 |
| | | 铅 | 0.005 |
| | | 砷 | 0.003 |
| | | 镍 | 0.081 |
| | | 砷+镍 | 0.084 |
| | | 铬 | 9.722E-05 |
| | | 铜 | 0.335 |
| | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 0.733 |
| | | VOCs | 0.060 |
| | | P2 排气筒 | 风量 10068.25m ³ /h, 高度 50m 内径 0.5m, 烟气温度 120°C |
| SO ₂ | 32.340 | | |
| NO _x | 3.521 | | |
| HCl | 4.740 | | |
| HF | 0.766 | | |
| 汞 | 9.479E-06 | | |
| 镉 | 0.042 | | |
| 铅 | 0.152 | | |
| 砷 | 0.047 | | |
| 镍 | 0.347 | | |
| 砷+镍 | 0.397 | | |
| 铬 | 0.015 | | |
| 铜 | 0.775 | | |
| 铬+锡+锑+铜+锰 | 2.488 | | |
| 二噁英 | 0.007mg-TEQ/h | | |
| P3 排气筒 | 风量 5250m ³ /h, 高度 15m 内径 0.5m, 烟气温度 25°C | 颗粒物 | 0.049 |
| P4 排气筒 | 风量 16250m ³ /h, 高度 15m 内径 0.6m, 烟气温度 80°C | 颗粒物 | 0.064 |
| P5 排气筒 | 风量 8000m ³ /h, 高度 15m 内径 0.5m, 烟气温度 25°C | HCl | 0.142 |
| | | 硫酸 | 2.75E-11 |
| P6 排气筒 | 风量 3000m ³ /h, 高度 15m 内径 0.3m, 烟气温度 25°C | 氨 | 0.0028 |

| 污染源 | 源参数 | 污染物 | 非正常工况 (kg/h) |
|-----------|--|------|--------------|
| P7 排气筒 | 风量 3000m ³ /h, 高度 15m 内径 0.3m, 烟气温度 25℃ | HCl | 0.0009 |
| P8 排气筒 | 风量 15000m ³ /h, 高度 15m 内径 0.8m, 烟气温度 25℃ | VOCs | 0.000 |
| 重金属污泥原料车间 | 矩形, 长×宽×高=77×65×5m | 颗粒物 | 0.08 |
| 重金属污泥冶炼车间 | 矩形, 长×宽×高=77×42×5m | 颗粒物 | 0.145 |
| 综合利用车间 | 矩形, 长×宽×高=60×33×5m | 氯化氢 | 0.0159 |
| | | 硫酸 | 3.06111E-12 |
| | | 氨 | 0.00031 |
| 物化车间 | 矩形, 长×宽×高=50×33×5m | 氯化氢 | 0.0001 |

非正常工况下, 环境空气敏感点的地面小时浓度最高贡献值及叠加值, 以及评价范围内的最大地面小时浓度贡献值及叠加值汇总分别见下表。

预测结果表明, 在非正常工况下, 将造成评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有所增加, 其中氯化氢超标。因此, 本项目建成后必须加强废气处理措施的正常运行维护管理, 定期检修废气处理设施, 确保其达标排放。一般来说, 在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少, 只要做好污染防治措施的管理和维护保养, 本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

表 5.2.3-21 非正常排放下环境空气敏感点和网格点各污染物地面浓度最高值分析表

| 预测因子 | 网格点 | 浓度增量(μg/m ³) | 出现时间 | 评价标准(μg/m ³) | 占标率(%) | 是否超标 |
|-----------------|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-----------|
| SO ₂ | 1600,2500 | 481.4138 | 17121722 | 500 | 96.28 | 达标 |
| NO ₂ | 1300,-2400 | 63.2185 | 17102307 | 200 | 31.61 | 达标 |
| TVOC | 1300,-2400 | 0.8002 | 17102307 | 600 | 0.14 | 达标 |
| 氟化物 | 1600,2500 | 11.3493 | 17121722 | 20 | 56.75 | 达标 |
| 氯化氢 | 1600,2500 | 70.2296 | 17121722 | 50 | 140.46 | 超标 |
| 硫酸 | -2500,-2500 | 0.00 | / | 300 | 0.00 | 达标 |
| 氨 | 100,100 | 0.4890 | 17072905 | 200 | 0.24 | 达标 |

7、无组织排放废气厂界达标性分析

本项目无组织排放废气源主要包括重金属污泥原料车间、重金属污泥冶炼车间、综合利用车间、物化车间, 主要污染物 NH₃、TSP、氯化氢、硫酸在厂界的最大小时浓度贡献值分别为 0.0203mg/m³、0.0812mg/m³、0.00mg/m³、0.00mg/m³, 可满足相关环境空气质量标准、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、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 5 企业边界大气污染

物排放限值等相关厂界标准。说明本项目无组织排放废气可满足厂界浓度达标排放的要求。

5.2.2.5 环境保护距离

1、大气环境保护距离

大气环境保护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染物与居民区之间设置的环境防护区域。在大气环境保护距离内不宜有长期居住的人群。

针对本项目各面源的无组织排放废气，采用大气导则 HJ2.2-2018 推荐的大气环境保护距离软件计算项目所需设置的环境防护距离，根据计算结果可知，各面源的无组织排放污染物落地浓度均达到相应标准限值，无超标点，因此不需设置大气环境保护距离，项目周边敏感点的分布可满足大气环境保护距离的要求。

2、环境保护距离的确定

根据《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉（GB18597-2001）等 3 项国家污染控制标准修改单的公告》（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的规定：“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”；同时还规定“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、正常生活、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”。

根据以上规定，分析确定本项目危险废物集中贮存设施场址与各敏感对象之间的位置关系。

(1) 本项目危险废物集中贮存设施

本项目涉及的危险废物集中贮存设施主要为重金属污泥原料车间、综合利用车间罐区、物化车间罐区。

(2) 本项目所在地环境功能区划

本项目所在地环境功能区划具体见 2.2 节。

(3) 与常住居民居住场所位置关系的确定

①根据大气环境影响预测结果，在正常工况下，项目所排放的主要大气污染物经扩散后，均能满足区域环境空气质量标准，项目排放的污染物在各敏感点的最大小时平均浓度或最大日平均浓度均小于评价标准，项目运营期对各敏感点的大气环境影响不明显，并且可能产生的有害物质泄漏等事故风险通过风险控制措施也可以得到有效控制。

②利用环境保护部评估中心实验室推荐的大气环境防护距离标准计算程序计算的大气防护距离为0米。

③根据本报告环境风险评价章节中，污泥熔炼系统事故性停车时，熔炼废气经原有排气筒紧急排放，根据预测，短时间紧急排放下各污染物最大落地浓度小于短间接接触浓度容许范围。火灾事故下CO最大短间接接触浓度容许范围为468.5m。

根据计算结果，本项目危险废物集中贮存设施场址与常住居民住所等敏感点之间的防护距离至少应为468.5米。从环境安全角度考虑，确保周边环境敏感点安全，并参考本地区同类项目环境防护距离，本报告从严取厂界外500米所形成的包络线范围作为厂区与周围常住居民居住场所的环境防护距离。

(5) 与农用地位置关系的确定

根据大气环境影响预测结果，本项目产生的大气污染物对周围环境敏感点贡献值较小，满足相关环境空气质量标准要求，本项目对周边农用地的影响较小。本项目地下水污染防治区如生产车间、仓库、污水管道、污水收集沟、污水池、废水处理站、应急收集池等均做防渗处理，可避免废水通过地下水影响周边农用地。本项目产生的生产废水、生活污水和初期雨水不会外排作为农田灌溉用水。因此，本项目不会对周边农用地造成明显影响，不需要设置与农用地之间的防护距离。

(6) 与地表水体关系确定

本项目全厂生产废水和生活污水将分开处理，全厂生产废水产生量合计215.05m³/d，其中包括含铜蚀刻液车间馏出液、物化车间废水和初期雨水。项目产生生活污水7.2m³/d，生活污水经过三级化粪池处理。生产废水统一进入厂内自建污水处理站处理，生产废水经处理后部分回用(56.54m³/d)，剩余部分和生活污水(共165.71m³/d)统一收集后，处理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，尾水最终汇入黄茅海。同时，厂区设有应急收集池及初期雨水收集池分别用于收集事故废水和初期雨水，本项目在正常工况和非正常工况下均可确保厂区废水不对周围地表水体造成不良影响。因此，在做好地面防渗、废水收集处理的情况下，项目不会对地表水体造成明显不良影响，不需要设置与地表水水体之间的

防护距离。本项目距离地表水体黄茅海约 2km，在做好地面防渗、废水收集处理的情况下，项目不会对地表水体造成明显不良影响，不需要设置与地表水水体之间的防护距离。

综上所述，考虑本项目危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据项目所在地区的环境功能区类别，项目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的位置关系确定如下：

表 5.2.2-25 本项目与周边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 | ①根据大气环境影响预测结果，本项目所排放的主要大气污染物经扩散后，均能满足区域环境空气质量标准，在各敏感点的最大小时平均浓度或最大日均浓度均小于评价标准。 | 本项目危险废物集中贮存设施场址与常住居民住所等敏感点之间的防护距离至少应为468.5米。从环境安全的角度考虑，确保周边环境敏感点安全，并参考本地区同类项目环境防护距离，本报告从严取厂界外500米所形成的包络线范围作为厂区与周围常住居民居住场所的环境防护距离。 |
| | ②根据大气环境防护距离计算模式，项目未出现超标点，不需设置大气环境防护距离。 | |
| | ③危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏等事故风险可得到有效控制。 | |
| | ④根据本报告环境风险评价章节中，焚烧系统事故性停车时，系统中焚烧烟气未经处理通过二燃室顶部应急排气筒（28m）排放，熔炼系统事故性停车时，熔炼废气经原有排气筒（80m）紧急排放，根据预测，短时间紧急排放下各污染物最大落地浓度小于短间接触浓度容许范围。火灾事故下，CO最大短间接触浓度容许范围为468.5m。 | |
| 农用地 | ①本项目周边为规划建设用地，本项目产生的大气污染物对周围环境敏感点贡献值较小，满足环境空气质量标准要求，本项目对周边农用地的影响较小。 | 不需要设置与农用地之间的防护距离。 |
| | ②本项目厂区做防渗处理，避免废水通过地下水影响周边用地。 | |
| | ③本项目生产废水、生活污水和初期雨水不会外排作为农田灌溉用水。 | |
| 地表水体 | ①本项目厂区生产废水、初期雨水、生活污水经预处理达富山第一水质净化厂进水水质标准后，进入富山第一水质净化厂处理达标后尾水最终汇入黄茅海，不会对周围地表水体造成不良影响。 | 不需要设置与地表水之间的防护距离。 |
| | ②本项目设置事故收集池，事故情况废水不对外排放。 | |

综合本项目选址、生产车间布置的特点以及环境安全要求考虑，本项目的环境防护距离设定为厂界外 500 米包络范围，防护距离内应禁止规划建设环境敏感性建筑。

根据本项目所在位置，现状居民区、学校、医院等敏感建筑均在设定的环境防护距离之外，见图 5.2.2-43；根据《珠海市富山工业园 C304 编制单元（雷珠北）控制性详细规划》，防护距离范围内无规划居民区、学校、医院等敏感建筑，见图 5.2.2-44。因此，本项目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的位置关系合理。

5.2.2.6 大气环境影响评价小结

项目所在地处于环境空气达标区域。

1、项目新增污染源正常排放下各污染物小时浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；

2、项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

3、项目污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的日均浓度增值叠加现状浓度后，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；其他污染物 1 小时、日均浓度增值叠加现状浓度后符合环境质量标准。

4、根据大气环境防护距离计算结果，本项目无需设置大气环境防护距离。综上所述，正常排放情况下本项目对环境空气的影响可以接受。

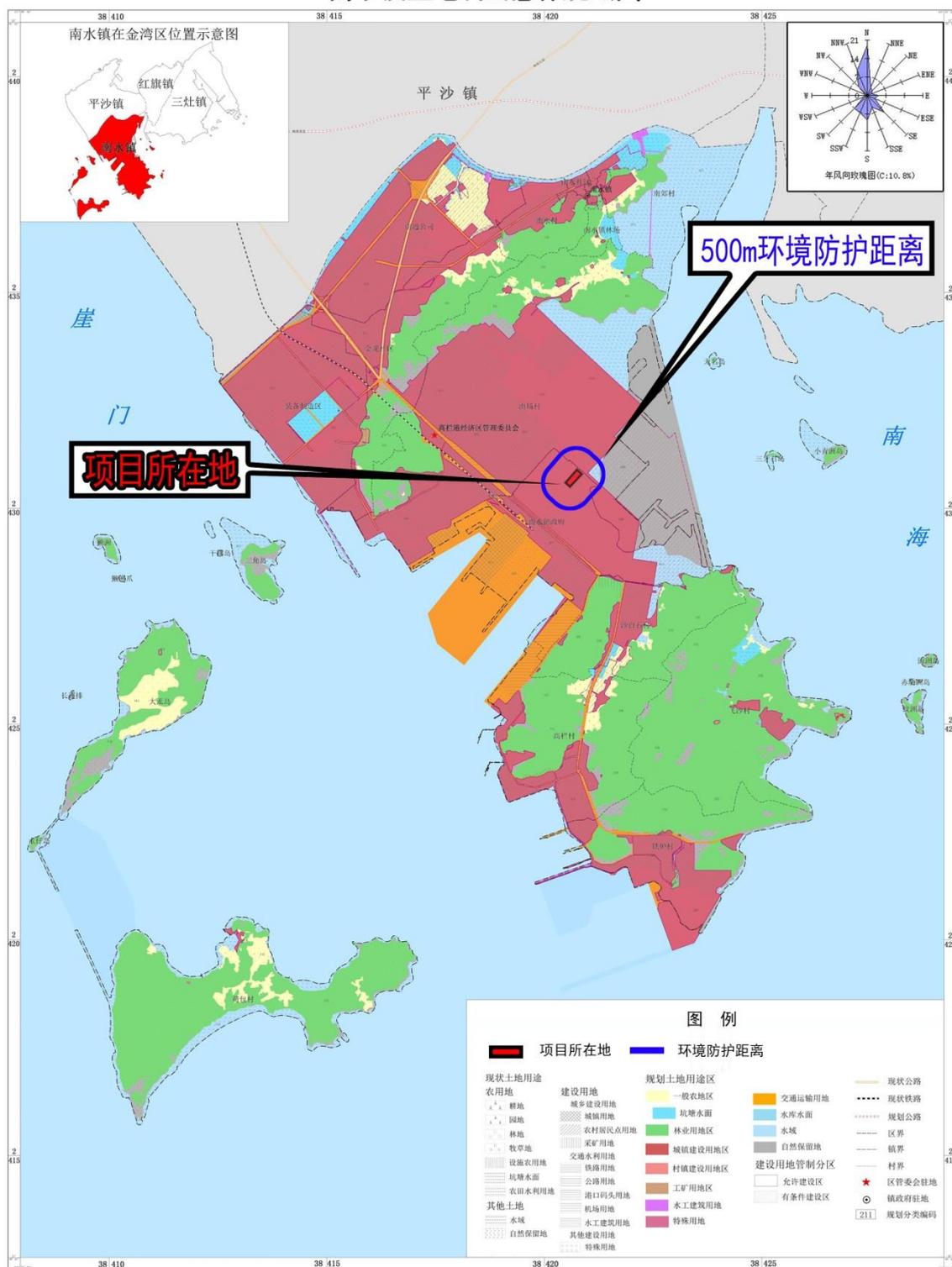
在非正常工况下，将造成评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，部分污染物出现超标情况。因此，本项目建成后必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。



图 5.2.2-43 本项目环境保护距离包络线图（现状）

珠海市南水镇土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善

南水镇土地利用总体规划图



珠海高栏港经济区管理委员会 编制
二〇一七年九月

1:10000

珠海市国土资源局高栏港分局 制图
广东国地规划科技股份有限公司

图 5.2.2-44 本项目环境防护距离包络线图（南水镇规划图）

大气环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | | |
|-------------------|---|---|--|---|--|--|--|-----------------------------|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价范围 | 边长=50km <input type="checkbox"/> | | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 评价因子 | SO ₂ +NO _x 排放量 | ≥2000t/a <input type="checkbox"/> | | 500~2000t/a <input type="checkbox"/> | | <500t/a <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 评价因子 | 基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀) 其他污染物 (HCl、氟化物、NH ₃ 、硫酸、Pb、Hg、Cd、As、VOCs、TSP、二噁英) | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | | 附录 D <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 | (2017) 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 type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/> | | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | | 其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/> | 区域污染源 <input type="checkbox"/> | |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERMOD <input checked="" type="checkbox"/> | ADMS <input type="checkbox"/> | AUSTAL2 000 <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 ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯化氢、硫酸、氟化物、铅、镉、汞、砷、TSP、VOCs、二噁英) | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/> | | | C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/> | | | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> | | | C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/> | | |
| | | 二类区 | C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/> | | | C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/> | | |
| | 非正常排放 1h 浓度贡献值 | 非正常持续时长 (1) h | C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | | C 非正常占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C 叠加 达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | C 叠加 不达标 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k≤-20% <input type="checkbox"/> | | | k>-20% <input type="checkbox"/> | | | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯化氢、硫酸、氟化物、铅、镉、汞、砷、TSP、VOCs、二噁英) | | | | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| | 环境质量监测 | 监测因子: (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯化氢、硫酸、氟化物、铅、镉、汞、砷、TSP、VOCs、二噁英) | | | | 监测点位数 (1) | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距 (/) 厂界最远 (/) m | | | | | | |
| | 污染源年排放量 | SO ₂ : 6.1364t/a | | NO _x : 9.5294t/a | | 颗粒物: 2.5848t/a VOCs: 0.4285t/a | | |

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项。

5.2.4 声环境影响分析与评价

5.2.4.1 噪声源

本项目噪声源主要是各类生产设备、各类运输设备及配套的空压机、鼓风机、引风机、各类泵、冷却塔、车辆等，除运输车辆、叉车外，其它噪声源基本位于各车间内部。噪声级值情况详见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 运营期间主要噪声源

| 噪声源位置 | 噪声源 | 声级值 (dB(A)) | 性质 | 处理措施 | 削减量 |
|----------|-----|-------------|--------|-------|-----|
| 铜锡盐资源化车间 | 引风机 | 60~97 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 压滤机 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 各类泵 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 物化处理车间 | 压滤机 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| | 各类泵 | 60~65 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 预处理间 | 破碎机 | 90 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |
| 暂存仓库 | 引风机 | 95 | 固定源、连续 | 隔声、减震 | 20 |

5.2.4.2 预测内容

根据本项目的特点，本项目为新建项目，主要预测工程噪声源对厂界声环境贡献值，从预测叠加结果分析拟建项目对厂界噪声的影响程度。预测采用点声源随传播距离增加而衰减的公式进行计算。项目周边 500m 范围内无居民点、学校、医院等敏感区。

5.2.4.3 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中附录 A 中的工业噪声预测计算模式，对项目主要噪声源在各预测点产生的 A 声级进行计算，计算过程如下。

(1) 各噪声源在同一个预测点产生的等效声级贡献值为各个，计算过程如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —项目所有噪声源对预测点的等效声级贡献值；

L_{Ai} —单个点声源在预测点产生的 A 声级，

T—预测计算的时间段，本评价取工作时间 16h

t_i —单个点声源在 T 时段内运行时间，该项目各点生源运行时间均为 16h；

(2) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点的声压级；

D_c —指向性校正，本评价不考虑；

A —衰减，项目所在区域地势平坦，本评价只考虑几何发散衰减 A_{div} 、大气吸收衰减 A_{atm} 、屏障屏蔽衰减 A_{bar} 等。

(3) 单个室内的点声源的预测

先按以下公式将室内声源等效为室外声源，再按室外声源进行预测，预测方法同上。

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

式中： TL —隔墙的隔声量。

为便于评价，本评价将该项目所有主要噪声源视为室外噪声源，噪声由室内传到室外时，声压级削减量按无限长屏障屏蔽削减量计算。

(4) 各噪声源衰减模式及参数选择

各噪声源声压级衰减因素包括：几何发散衰减 A_{div} 、大气吸收衰减 A_{atm} 、屏障屏蔽衰减 A_{bar} 三种。

① 几何发散衰减

声源发出的噪声在空间发散传播时，存在声压级不断衰减的过程，几何发散衰减量计算公式如以下公式所示。

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： r_0 —噪声源声压级测定距离，本评价取值 1 米；

r —预测点距离噪声源距离；

② 大气吸收衰减

由于大气湿度的影响，噪声在空气中传播过程中，会存在被空气吸收而导致声压级衰减的过程，大气吸收衰减量计算公式如以下公式所示。

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中： a —大气吸收衰减系数；为便于计算，本评价关于各参数的取值如下：温度 20°C；相对湿度 70%，倍频带中心频率取值 500Hz，则大气吸收衰减系数 a 取值 2.8。

③ 屏障屏蔽衰减

声源和预测点之间的实体障碍物会对噪声的传播造成一定的屏障屏蔽作用，引起声压级的衰减，项目各噪声源距离声屏障很近，屏障屏蔽衰减量计算公式如下：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20 \times N} \right]$$

式中 N 为菲涅尔系数，本项目主要声屏障为厂房，厂房距离各噪声源很近，为便于计算，本评价将声程差 δ 取值为 10 米，项目声波频率取值 500Hz，则声波波长 λ 取值 0.68 米。

5.2.4.4 预测结果

根据上述预测模式及参数的选择，对项目噪声源对各预测点的噪声贡献值进行计算，计算结果如下：

1、屏障屏蔽衰减量

各噪声源由于屏障屏蔽造成的衰减量计算如下：

菲涅尔系数 $N=2\delta/\lambda$ ， δ 取值 10 米， λ 取值 0.68 米，则 $N=29.4$ ；

屏障屏蔽衰减量：

$$A_{\text{bar}} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20\times N}\right] = A_{\text{bar}} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20\times 58.8}\right] = 27.7\text{dB}$$

2、各预测点声环境质量

根据以上所述公式，可计算项目噪声源噪声传递到各预测点时的衰减量，则得出项目噪声源传递到各预测点的贡献值。以治理后的源强进行预测，预测结果见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 噪声影响预测结果

| 预测点 | 昼间 | | | | 夜间 | | | |
|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|
| | 贡献值 | 背景值 | 叠加值 | 标准值 | 贡献值 | 背景值 | 叠加值 | 标准值 |
| 东厂界 | 17.5 | 44.4 | 53.8 | 65 | 17.5 | 38.6 | 47.2 | 55 |
| 南厂界 | 15.8 | 46.2 | 54.2 | 65 | 15.8 | 39.2 | 48.9 | 55 |
| 西厂界 | 16.2 | 45.4 | 53.5 | 65 | 16.2 | 38.1 | 46.5 | 55 |
| 北厂界 | 20.3 | 44.6 | 55.1 | 65 | 20.3 | 38.6 | 49.3 | 55 |

备注：背景值取现状监测最大值。

由预测结果可见，项目建成投入使用后，通过对厂区生产的合理布局，各声源经减震、隔声、吸声和消声等措施再通过厂房围护结构的屏蔽效应以及距离的衰减后，可以确保各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求，不会对周边的声环境质量造成不良影响。

5.2.5 固体废弃物环境影响分析与评价

5.2.5.1 固体废弃物种类和组成

根据工程分析，本项目产生的固体废弃物主要包括一般工业固废和危险废物。项目营

运期各类固体废物产生排放、处置情况详见表 5.2.5-1。

项目固体废物如未能落实处理，会带来较严重的污染。因此，应根据减量化、资源化、无害化的原则，对各类不同的废物依其来源和组成的不同分别采取不同的对策，做到既预防二次污染，又尽可能使治理费用经济合理。

表 5.2.5-1 项目固体废物产生及处置情况一览表

| 序号 | 固体废物名称 | 固废性质 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 处理处置措施 |
|----|--------------|------|----------|---------|----------|
| 1 | 水淬渣 | 一般固废 | 13515.18 | 0 | 交由专业单位处理 |
| 2 | 脱硫渣 | 一般固废 | 718 | 0 | |
| 3 | 烘干废气除尘粉尘 | HW48 | 188 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 4 | 富氧侧吹炉投出料除尘粉尘 | HW48 | 632 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 5 | 余热锅炉除尘灰尘 | HW48 | 175 | 0 | 回用熔炼工序 |
| 6 | 重金属污泥废包装袋 | HW49 | 10 | 0 | 交由资质单位 |
| 7 | 富氧侧吹炉除尘灰尘 | HW48 | 397 | 0 | 交由资质单位 |
| 8 | 废布袋 | HW18 | 0.3 | 0 | 交由资质单位 |
| 9 | 废离子交换树脂 | HW13 | 0.05 | 0 | 交由资质单位 |
| 10 | 废催化剂 | HW50 | 3 | 0 | 交由资质单位 |
| 11 | 废树脂 | HW13 | 2.4 | 0 | 外委处置 |
| 12 | 废铁/塑料 | 一般固废 | 1195 | 0 | 外卖 |
| 13 | 盐泥 | HW49 | 426.5998 | 0 | 外委处置 |
| 14 | 污泥饼 S13 | HW49 | 581 | 0 | 外委处置 |
| 15 | 废矿物油 | HW08 | 4.5 | 0 | 外委处置 |
| 16 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 30 | 0 | 交环卫部门 |
| 合计 | | | 17878.03 | / | / |

5.2.5.2 一般工业固体废物环境影响分析

本项目产生的一般工业固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣，综合利用车间的废铁/塑料等。一般来说，厂内产生的一般工业固体废物造成环境风险的可能性较低，但也应对其妥善处理，避免以下可能污染环境事故的发生：

① 一般工业固废临时堆放场所无防雨、防风、防渗措施，雨水洗淋后，污染物随渗滤液进入土壤和地表水、地下水环境，大风时小块废布料和毛尘也可造成流失，导致周围环境污染；

② 一般工业固体废物暂存点因管理不善而造成人为流失继而污染环境；

③ 贮存容器使用材质不当或发生破损，造成渗漏；

上述污染物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害

影响主要有：

- ① 污染水体，对人畜产生毒害作用，破坏水生环境，并进而污染地下水体；
- ② 由于土壤污染，而对地面树木、花草的生长发育造成不良影响；
- ③ 土壤受污染后，由于污染物在雨水淋滤下转移至地下水层，致使地下水（特别是潜层水）污染；

因此，必须确保上述固体废物得到妥善处置，建设单位应将项目产生的固体废物分类收集，及时处理。

本项目一般工业固体废物依托现有项目一般工业固体废物暂存点暂存，达到一定量后交物资公司回收利用。按照上述方法妥善处理后，各一般固体废物均能得到安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

5.2.5.3 危险废物环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，应分析预测建设项目危险废物对环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素以及环境保护目标可能造成的影响。根据本项目实际情况，这些危险废物临时存放于厂内的危险废物暂存点，定期由有资质单位清运处理，但是项目危险废物在收集、贮放、运输、处置等环节的不严格或不妥善，会造成土壤、地下水污染，其主要可能途径有：

- ① 危险废物产生后，不能完全收集而流失于环境中；
- ② 贮放容器使用材质不当，耐蚀性能差，容器受蚀后造成废液渗漏；
- ③ 危险废物临时存放场所无防雨、防风、防渗设施，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地表、地下水环境，大风时也可造成风蚀流失；
- ④ 因管理不善而造成人为流失继而污染环境；
- ⑤ 废物得不到及时处置，在处置场所因各种因素造成流失；
- ⑥ 危险废物清理不及时，超出厂内危险废物的暂存量；
- ⑦ 危险废物暂存点管理不妥，废物流失而造成污染影响。

上述污染物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害影响主要有：

- ① 危险废物未能有效收集，流失于周边环境，造成地表水、地下水和土壤污染；
- ② 危险废物贮存容器破损，导致危险废物流失，如遇危险废物暂存点地面破损，或处置不当，可能会污染暂存点所在区域地下水和土壤；
- ③ 处置场所防雨、防风、防渗措施不足，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和

地表、地下水环境，造成土壤、地下水、地表水环境的污染；

④ 由于危险废物清理不及时，厂内危险废物的贮存量超过厂内可暂存的容量时，危险废物存放于不满足危险废物暂存要求的位置，可能造成存放处的地下水、土壤环境污染。

现有项目设置相应的危险废物暂存区，储存区的设置应符合以下要求：

① 四周密闭且不与外界连通，防风、防雨性能良好，可有效避免风雨天，雨水进入暂存点内；

② 各类危险废物分类、分区存放，各区域贴好相应标签；

③ 危险废物暂存点的地面防渗水平，应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s；

④ 暂存点设置慢坡；

⑤ 制定危险废物暂存点管理和操作规程并张贴于暂存点门口，便于操作人员学习并规范操作；

⑥ 强化暂存点内危险废物存储数量的登记和检查工作，避免暂存量超过暂存点的存量上限。

危险废物的转移过程应满足以下要求：

① 危险废物应由有资质的单位和专业人员按照危险废物的转移规程进行转移，转移过程中应避免散落、流失，避免污染周边环境；

② 应按照《危险废物转移联单管理办法》规定的各项程序要求，填写转移联单。

危险废物的处置和管理尤为重要，需委外处置的危险废物在暂存区暂存，达到一定量后应委托有资质单位及时、妥善处理，危险废物储存区应定期检查其防风、防雨和防渗性能，定期排查储存区危险废物的存储数量，定期检查危险废物存储容器的密闭性和完好性，做到安全暂存、及时处理，在严格按照上述要求设置危险废物储存区并按要求对厂内危险废物进行管理和转移的情况下，危险废物不会对周边环境产生不良影响。

综上所述，本项目分类收集、回收、处理处置固体废物的措施安全有效，去向明确。经上述“资源化、减量化、无害化”处置后，对环境的危害性大大减少，可将固废对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。

5.2.6 土壤环境影响分析与评价

5.2.6.1 危险废物暂存对土壤的影响

本项目设有危废临时贮存区，产生的危险废物暂存于该贮存区，危险废物暂存库设施按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的有关规范进行建设与维护，可保证各危险废物能得到妥善的贮存和处理，因此项目的建设对周边土壤的影响较小。贮存设施必须符合以下要求：

a、基础设施的防渗层至少为 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。

b、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。

c、危险废物堆要防风、防雨、防晒。产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

d、不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

e、地面与裙脚使用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

f、暂存区内应设置抽排风机，保证暂存区内空气新鲜。

g、必须按 GB15562.2《环境保护图形标志(固体废物贮存场)》的规定设置警示标志。

h、必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

本项目产生的危险废物均可得到安全的处理和处置，只要各个环节得到良好的控制，对周边土壤的影响较小。

5.2.6.2 熔炼废气排放对土壤重金属累积影响

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废物通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤环境受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

本项目外排废水进污水处理厂，产生的工业固体废物其影响基本在厂内且影响不大。因此，本项目对土壤环境的影响主要来自废气排放。本项目固体废物综合利用过程

中会产生颗粒物、恶臭（氨、硫化氢）和重金属（汞、铬、铅、砷、镉、镍）等大气污染物，这些物质会通过大气排气筒排入环境空气中，这些物质在空气中会发生转移、转化和吸收等降解过程，同时，其中主要是重金属污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的重金属污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。

本次评价以污染物浓度和相邻等值线间面积的乘积来确定重金属污染物沉积权重，然后根据废气排放量，计算区域内重金属年输入量。考虑到铅毒性大，且排放量相对较大，二噁英的毒性较大，因此本次评价以铅、二噁英作为土壤影响预测评价对象。

(1) 输入量计算

根据预测结果，铅年均最大落地浓度预测值 $0.00053\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0161\text{t}/\text{a}$ ；二噁英年均最大落地浓度预测值 $0.00025\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0075\text{g-TEQ}/\text{a}$ ；计算评价区域内，铅、二噁英对表层土壤的年输入量。

土壤地表层密度取 $1.33\text{g}/\text{cm}^3$ ，本项目的评价范围是以厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域，即本项目评价区域的面积为 2500 万 m^2 ，以 1m 厚的土壤来计算单位质量土壤的年输入量，各污染物年排放量与评价区域面积相乘，即可得出废气排放对土壤铅、汞、二噁英年输入量，具体数值详见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 铅、二噁英年输入量

| 因子 | 年均最大落地浓度 (mg/m^3) | 评价区域面积 (万 m^2) | 前两项乘积 | 输入量权重 | 沉积量 t/a | 年输入量 (mg/kg) |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 铅 | $5.3\text{E-}7$ | 25 | 0.133 | 1 | 0.15 | 0.0293 |
| 二噁英 | $2.5\text{E-}13$ | 25 | $6.25\text{E-}8$ | 1 | $3.24\text{E-}08$ | $2.19\text{E-}09$ |

(2) 累积量计算

沉积进入土壤中的重金属，由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中，根据重金属在土壤中的迁移转化及累积规律，本项目引用《气源性重金属污染物在土壤中的累积效果以及影响预测分析》（中国辐射防护研究院，文章编号：1673-288X（2015）05-0064-03 论文中的调整公式进行计算。采用公式模式如下：

$$W_n = B + EK * \left[\frac{(1-K^n)}{(1-K)} \right]$$

式中： W_n — n 年后重金属在土壤中的累积量， mg/kg ；

B —区域土壤重金属含量背景值， mg/kg ；

E —土壤重金属输入量， mg/kg ；

K —土壤重金属残留率，%；

假设土壤中重金属残留率保持不变（一般取 90%），将相关参数带入上述公式，则可预测本项目投产 n 年后土壤中重金属的累积量，二噁英参照上述公式计算。具体计算参数和计算结果见表 6.6-2。

表0-1 不同年份土壤中污染物累计量 单位mg/kg

| 年输入量 | | 运行时间 | | | |
|------|----------|------------|------------|------------|------------|
| | | 5 年 | 10 年 | 15 年 | 20 年 |
| 铅 | 0.0293 | 66.1079 | 66.1716 | 66.2092 | 66.2314 |
| 二噁英 | 2.19E-09 | 8.1941E-09 | 1.2842E-08 | 1.5657E-08 | 1.7319E-08 |

注：从环境安全考虑，铅和二噁英的背景值取本次项目所有监测点现状监测值的最大值。

由上表可以看出，随着外来气源性重金属和二噁英输入时间的延长，重金属和二噁英在土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量很小。由预测数据可知，项目运营 20 年后周围影响区域土壤中重金属铅和二噁英的累积量远小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。因此，本项目废气排放中重金属铅和二噁英污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

5.2.7 生态环境影响分析与评价

本项目位于高栏港经济区，用地为填海地块，因此对陆生生态不存在直接影响因素。本项目运营期生态环境影响主要表现在间接影响方面，影响对象为项目周边植被，与烟气中大气污染物的沉降有关。

本项目废气源包括工艺集中废气、仓储设施废气以及无组织排放废气。

其中工艺集中废气包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气、富氧侧吹炉废气、富氧侧吹炉投出料粉尘，重金属污泥原料车间的辅料料斗粉尘，综合利用车间的酸性废气、碱性废气，物化车间的酸性废气，实验室废气，备用发电机废气。

仓储设施废气包括综合车间储罐废气和物化车间储罐废气，以无组织形式排放。

重金属污泥冶炼车间、综合利用车间和物化车间未完全收集的废气则以无组织形式排放。

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO₂、NO_x、颗粒物等常规污染物，下面结合大气预测结果分析本项目排放的污染物对区域植被产生的影响。

1、SO₂ 的影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征各不相同，对 SO₂ 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO₂ 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO₂

伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 $3.25\text{mg}/\text{m}^3$ 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 $3.25\text{mg}/\text{m}^3$ 。一般情况下， SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、 $0.47\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 $0.65\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ 。导致敏感作物光合作用速率减低 10% 的平均暴露剂量为 $1.17\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ 。

本项目大气预测结果表明，排放的 SO_2 年均浓度预测最大增值约为 $0.000236\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述研究的伤害阈值，因此本项目排放的 SO_2 不会对区域植被产生危害影响。

2、 NO_x 的影响

NO_x 对植物的伤害没有 SO_2 对植物的伤害严重。大多数由 NO_x 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_x ，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_x 阈值剂量为 $1.32\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ，叶子受伤害的阈值剂量为 $5.64\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ，同时也有报道认为，低浓度的 NO_x 可能会促进植物的生长。

本项目大气预测结果表明，正常排放的 NO_2 年均浓度最大增值为 $0.000433\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述研究的伤害阈值，因此本项目排放的 NO_x 不会对区域植被产生危害影响。

3、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。

本项目大气选取 PM_{10} 为预测因子，预测结果表明， PM_{10} 的年均浓度最大增值为 $0.0000768\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%，可满足环境空气质量标准要求，对区域植被的影响不大，再加上珠海地区雨水较多，项目靠近海域，空气湿度大，空气中的颗粒物在植物叶片上沉积的量不会太大，对区域植被的生长产生的影响很小。

根据本项目其他污染物大气预测结果，正常排放情况下本项目各污染物的网格小时浓度、日均浓度、年均最大增值均无超标点，不会对周围植物群落产生影响。

5.2.8 废物运输过程影响分析与评价

危险废物在运输途中，因包装不当或者由于运输车辆状况不佳、驾驶员违章以及其它的意外事故等将有可能造成危险废物倾倒、流失等，使环境受到污染或人员受到伤害。

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。建设单位将严格按照相关要求收集、包装，视危险废物特征不同分别采用吨桶、吨袋等包装容器，各类包装容器由建设单位负责提供，避免因危废移出者包装不当而加大运输风险。

本项目主要采用吨桶、吨袋进行危废包装运输，其使用吨桶、吨袋材质为 HDPE 塑料或聚丙烯，为可密闭收集，其中吨桶顶部进料口加盖及底部出料口旋紧后全密闭，吨袋为可封口设计，可有效抑制危险废物在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。危险废物转运全部是通过密封的吨桶、吨袋（少部分情况使用槽车）进行转移，基本实现了废物与外界隔离，达到安全、环境保护的目的。同时，对不同种类的危险废物实行不同包装，进一步减少污染的可能。

建设单位将定期对员工进行培训，危废收集人员均配套了手套、口罩等防护措施，以最大限度的减少收集过程污染废物对工作人员的危害。

危险废物的运输委托有资质单位对危险废物进行运输，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。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。危险废物均采用吨桶、吨袋对危险废物进行包装，吨桶、吨袋材质为 HDPE 塑料或聚丙烯，可有效抑制危险废物在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。

本项目的运输路线不跨过主要饮用水源保护区，主要通过高速公路和省道进行运输，项目收集的危险废物在运输过程对敏感点的影响不大。

5.2.9 社会及人群健康影响分析与评价

本项目选址位于高栏港石油化工区，土地为填海新造地，项目周边主要为工业厂房，没有文物古迹和其他人文景观，项目建设不会涉及征地和拆迁安置等社会问题。高栏港石油化工区内各种管道和基础设施基本布设完毕，都是沿工业区内道路布置，本项目建

设位于工业区内规划好的建设用地内部，不会影响现有道路和其他基础设施。

本项目在运行过程中会产生一定的废水、废气和固体废物等环境污染物，这些污染物的排放将会对区域环境产生一定影响，对距离项目较近的居民也会构成一定的心理影响。此外，本项目处理的各种废物需要使用车辆运输进场，这些废物在运输过程中会对运输路线沿途区域构成一定的潜在环境风险，需要运输车辆严格按照危险品运输管理的要求加强日常运输管理，尽量把运输过程的环境风险降至最低程度。

本项目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）及2013年修改单要求设有防渗层，周围按规定设置围堰和滤液收集装置，泄漏废液或污水将较难进入地下含水层，基本可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生，再加上项目区地下水基本无开采价值，周边居民也不以地下水为饮用水源，因此，本项目有毒有害物质较难通过地下水污染途径对区域人群健康产生影响。

本项目处于工业区内部，区域土地利用方式主要为工业用地，周边农业用地较少，项目产生的一些有毒有害物质可能通过大气沉降或者其他途径在土壤中缓慢累积，但累积增加量很小，对人体健康产生影响极小。

本项目选址时已严格按照针对危险废物处置场地的国家相关法规标准的要求进行，并设置了足够的卫生防护距离。此外，项目处置的废物中无传染性微生物，部分为毒性较高的废液，只要加强环境风险预防管理，则项目运营期不会对周边村庄的社会及人群健康构成明显影响。

本项目为危险废物集中处置、物化和综合利用项目，将珠海市乃至珠三角地区范围内产生的危险废物收集后进行处置，可有效避免危险废物随意处置而对环境产生的严重危害，因此，本项目的建设对社会是有利的。

5.3 环境风险评价

5.3.1 环境风险评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。

本项目为危险废物综合处理处置项目，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。

5.3.2 环境风险评价重点

本项目由于原辅材料的属性和生产过程的特殊性，因此本项目存在一定的环境风险。风险源主要是危险废物收集运输及暂存、富氧侧吹炉等生产设施。重点分析风险源事故情况下对厂界外环境影响的分析及需采取的相应对策措施和应急方案。

5.3.3 风险识别

5.2.3.1 物质危险性识别

1、原料危险性识别

本项目收集、处理处置的危险废物有 6 类，危险废物多具毒性（T）、腐蚀性（C），主要有害成分包括有毒金属及化合物等。各废物的特性详见下表。

表 5.3.3-1 项目拟处理处置的危险废物种类及规模

| 序号 | 危险废物种类 | 代码 | 形态 | 主要有害成分 | 危险特性 |
|----|--------|------|-------|----------------------------|----------------|
| 1 | 表面处理废物 | HW17 | 固态、液态 | 铜、镍、铬等重金属 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C) |
| 2 | 含铜废物 | HW22 | 固态、液态 | 铜、镍、铬等重金属 | 毒性 (T) |
| 3 | 废酸 | HW34 | 液态 | H ⁺ 、COD、少量重金属等 | 腐蚀性 (C) |
| 4 | 废碱 | HW35 | 液态 | H ⁺ 、COD、少量重金属等 | 腐蚀性 (C) |
| 5 | 含汞废物 | HW29 | 固态 | 汞等重金属 | 毒性 (T) |
| 6 | 其他废物 | HW49 | 固态 | 铜、锰等重金属 | 毒性 (T) |

2、辅料危险性识别

本项目主要辅料、使用燃料的性质和危险性识别结果见表 5.3.3-2，各风险物质的理化性质介绍详见前文工程分析章节。

表 5.3.3-2 项目涉及有危险性的辅料物质危险性

| 序号 | 辅料名称 | 物态 | 消耗量 (t/a) | 最大贮存量 (t/a) | 贮存位置 | 危险特性 |
|----|-------|---------|-----------|-------------|-------|----------|
| 1 | 片碱 | 固态纯净物 | 1157 | 0.4 | 资源化车间 | 腐蚀性 |
| 2 | 20%氨水 | 液态与水混合物 | 2500 | 57 | 资源化车间 | 有毒，腐蚀性 |
| 3 | 98%硫酸 | 液态与水混合物 | 1334 | 250 | 资源化车间 | 强氧化性、腐蚀性 |
| 4 | 天然气 | 气态混合物 | 3788.75 | 0.028 | 天然气管道 | 可燃性、有毒 |

3、产物危险性识别

本项目产物具危险性的主要为未处理的污泥烘干废气和熔炼废气。项目营运过程中，未经处理的废气中可能含有的主要成份：二噁英、NO_x、二氧化硫、氯化氢、氟化氢等。其性质介绍如下：

(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。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，如出现下一代睾丸发育不良、隐睾症等症状，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对免疫毒性的表现为胸腺萎缩、体液细胞免疫抑制、抗体产生能力抑制、抗病毒能力降低，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。当人暴露于高浓度的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。有报道称，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_x)

氮氧化物包括多种化合物，如一氧化二氮(N₂O)、一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO₂)、三氧化二氮(N₂O₃)、四氧化二氮(N₂O₄)和五氧化二氮(N₂O₅)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_x)

项目重金属污泥在熔炼过程中产生的酸性气体主要有氯化氢(HCl)、氟化氢(HF)和硫氧化物(SO_x)。HCl和HF的产生量主要取决于进入富氧侧吹炉重金属污泥中氯元素和氟元素的含量，污泥中的氯和氟在高温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_x的2~3%。污泥中的硫主要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SO₂，但硫酸盐在通常燃烧温度下可长时间稳定，因此，硫酸盐主要存灰渣中。

(4) 烟尘、重金属及其氧化物

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。其排放有两种途径：一是随灰渣排放；二是由于挥发形成气态金属单质或其化合物随烟气排放，挥发性金属优先吸附于飞灰。

5.2.3.2 生产过程潜在风险识别

1、原辅料运输过程环境风险识别

本项目主要的原辅料包括危险废物金属污泥（HW17、HW22、HW46和HW48）和废活性炭（HW49）。原辅料运输过程中若发生交通事故，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。

2、危险废物暂存库的危险性识别

本项目收集的危险废物储存于厂内的暂存库内。如金属污泥（含水率 60-80%，属于危险废物）存放于污泥暂存区贮池内，若污泥贮存池建设达不到危险废物贮存标准的要求，有可能导致金属污泥渗滤液渗入土壤和地下水，污染土壤和地下水。

3、天然气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。

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。

4、富氧侧吹炉运行过程环境风险性识别

富氧侧吹炉废气中含有二氧化硫、铅及其无机化合物、砷及其无机化合物、二噁英等，如富氧侧吹炉运行过程出现故障，导致燃烧炉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。

5、环保措施运行过程环境风险性识别

在废物处理过程中，若除尘器布袋破损、机械磨损失灵，控制元件及系统失效，员工操作不当时，未能按照工艺要求的状态进行处理，则应立即停止生产，杜绝废物未按要求处理而进入环境。

污水处理系统由于操作不当及污水处理控制系统失效，会造成大量污水无法回用，若是污水在输送过程中，由于污水管网的破裂，会造成大量污水外泄。

①操作不当及处理控制系统失效

污水处理系统由于操作不当及污水处理控制系统失效，会造成大量污水无法回用。

富氧侧吹炉尾气处理系统由于操作及尾气处理控制系统失效，会造成大量烟气未经有效处理而直接外排，两者均会造成污染事故。

控制系统失效原因一是仪表故障或操作系统失灵所致；原因二是电力故障。

②布袋破损

富氧侧吹炉废气若是废气温度控制不好，容易烧袋，会引起外排烟气中烟尘及重金属排放浓度超标。

③活性炭喷嘴故障或活性炭饱和

当活性炭喷嘴发生故障，无法正常喷出活性炭，或者喷出的活性炭饱和后，没有及时更换新的活性炭，将导致二噁英等污染物直接外排，对周边大气造成污染。

④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。

5.2.3.3 环境风险识别小结

本项目风险识别汇总见下表。

表 5.3.3-3 项目环境风险识别汇总表

| 序号 | 生产过程 | 风险源 | 风险因素 | 影响因素 |
|----|----------|-----------------|--|---------------|
| 1 | 原辅料运输 | 交通事故 (翻车、撞车) | ①人为因素(违规操作、疏忽大意等); ②车辆因素(老化、爆胎等); ③客观因素(雨雾天、滑坡等) | 沿线大气、 沿线水体 |
| 2 | 危废暂存 | 危废暂存库 | 人为因素(违规操作、疏忽大意等) | 事故点土壤 和地下水 |
| 3 | 天然气或氧气使用 | 输气管道、富氧侧吹炉 | 管道破裂、泵及管道中留有铁锈、珠光砂等 | 大气 |
| 4 | 富氧侧吹炉运行 | 富氧侧吹炉 | 水套大量漏水、冷却水在炉内受高温形成蒸汽、高温熔体大量流出,遇潮湿或水、出现故障,烟气直排 | 大气 |
| 5 | 废气处理 | 废气处理设施 | 废气治理设施运行故障,废气直接排放 | 大气 |
| 6 | 废水处理 | 废气处理设施 | 废水管道老化、废水治理设施运行故障 | 地表水 |

5.3.4 环境风险评价等级

5.3.4.1 环境风险物质识别

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 重点关注的危险物质可知,本项目运营期涉及的原辅料、‘三废’以及产品中属于危险化学品的物质为原材料中的重金属污泥、退锡废液、蚀刻液、废酸液、废碱液等危险废物,辅助材料中的片碱、20%氨水、98%硫酸、天然气等,‘三废’中的涉重金属废水、污泥烘干废气、熔炼废气、酸性废气、酸碱废气及二次危废等。

5.3.4.2 环境风险潜势初判

1、危险物质及工艺系统危险性(P)

危险物质及工艺系统危险性(P)与危险物质数量与临界量比值(Q)、行业及生产工艺(M)有关。

(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在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} = Q$$

式中：q₁、q₂、q₃.....q_n 是指每种危险物质的最大存在总量，单位为 t；

Q₁、Q₂、Q₃.....Q_n 是指每种危险物质的临界量，单位为 t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 以及环境风险物质识别情况，本项目危险物质中的涉重金属废水、污泥烘干废气和污泥熔炼废气中的重金属以及二次危废中的重金属，由于原辅材料对重金属进行了 Q 值的计算，上述相关危险物质不再重复计算，但仍作为环境风险识别的对象进行风险分析。另外，天然气由天然气管网接入厂内管道再使用，厂内自身不设有天然气存储设施，贮存量仅计算天然气厂内管道量。项目危险物质在生产过程中的临界量及实际最大储存量见表 5.3.4-1。

根据表 5.3.4-1 的计算结果可知，本项目的 Q 值为 382.96。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目仅污泥熔炼工艺为“高温，且涉及危险物质的工艺过程”，M=5，以 M4 表示。

表 5.3.4-2 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≥100 | P1 | P1 | P2 | P3 |
| 10≤Q<100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q<10 | P2 | P3 | P4 | P4 |

根据危险物质数量与临界量比值 Q=382.96 和行业及生产工艺 M4，按照下表确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

表 5.3.4-1 危险物质在生产过程中的使用量和储存量一览表

| 序号 | 名称 | 贮存量(t) | 附录 B 中主要危险物质 | | | | 临界量 Qn/t | 该种物质 Q 值 |
|--------------|---------|--------|---------------|-----------|-------|----------------|-------------|----------|
| | | | 名称 | 含量 (%) | CAS 号 | 最大存在总量 qn/t | | |
| 1、原材料 | | | | | | | | |
| 1.1 | 重金属污泥 | 2760 | 镍及其化合物（以镍计） | 0.65845 | / | 18.17322 | 0.25 | 72.69288 |
| | | | 铬及其化合物（以铬计） | 0.26805 | / | 7.39818 | 0.25 | 29.59272 |
| 1.2 | 退锡废液 | 100 | 铜及其化合物（以铜离子计） | 0.00113 | / | 0.00113 | 0.25 | 0.00452 |
| | | | 铬及其化合物（以铬计） | 0.0000042 | / | 0.0000042 | 0.25 | 0.000017 |
| | | | 镍及其化合物（以镍计） | 0.0000041 | / | 0.0000041 | 0.25 | 0.000016 |
| 1.3 | 碱性蚀刻液 | 240 | 铜及其化合物（以铜离子计） | 6.67 | / | 16.008 | 0.25 | 64.032 |
| | | | 镍及其化合物（以镍计） | 0.000033 | / | 0.0000792 | 0.25 | 0.000317 |
| | | | 危害水环境物质 | / | / | 240 | 100 | 2.4 |
| 1.4 | 酸性蚀刻液 | 640 | 铜及其化合物（以铜离子计） | 6.67 | / | 42.688 | 0.25 | 170.752 |
| | | | 镍及其化合物（以镍计） | 0.000065 | / | 0.000416 | 0.25 | 0.001664 |
| | | | 铬及其化合物（以铬计） | 0.000059 | / | 0.0003776 | 0.25 | 0.00151 |
| | | | 银及其化合物（以银计） | 0.000056 | / | 0.0003584 | 0.25 | 0.00143 |
| | | | 危害水环境物质 | / | / | 640 | 100 | 6.4 |
| 1.5 | 废酸液 | 192 | 危害水环境物质 | / | / | 192 | 100 | 1.92 |
| 1.6 | 废碱液 | 144 | 危害水环境物质 | / | / | 144 | 100 | 1.44 |
| 1.7 | 含镍废液 | 192 | 镍及其化合物（以镍计） | 0.00033 | / | 0.00064 | 0.25 | 0.00256 |
| 1.8 | 低浓度含铜废液 | 72 | 铜及其化合物（以铜离子计） | 0.1 | / | 0.072 | 0.25 | 0.288 |
| 1.9 | 废干电池 | 4 | 锰及其化合物（以锰计） | 20 | / | 0.8 | 0.25 | 3.2 |

| 序号 | 名称 | 贮存量(t) | 附录 B 中主要危险物质 | | | | 临界量 Qn/t | 该种物质 Q 值 |
|-----------------|-------|--------|----------------------|--------|------------|----------------|-------------|---------------|
| | | | 名称 | 含量 (%) | CAS 号 | 最大存在总量 qn/t | | |
| 2、辅助材料 | | | | | | | | |
| 2.1 | 片碱 | 0.4 | 健康危险急性毒性物质（类别 2） | / | / | 0.4 | 50 | 0.008 |
| 2.2 | 20%氨水 | 57 | ≥20%氨水 | / | 1336-21-6 | 57 | 10 | 5.7 |
| 2.3 | 98%硫酸 | 250 | 硫酸 | 98 | 7664-93-9 | 245 | 10 | 24.5 |
| 2.4 | 天然气 | 0.028 | 甲烷 | 95.8 | 74-82-8 | 0.027 | 10 | 0.0027 |
| | | | 乙烷 | 0.4 | 74-84-0 | 0.00011 | 10 | 0.00001 |
| 3、二次污染物 | | | | | | | | |
| 3.1 | 烘干废气 | / | 二氧化硫 | / | 7446-09-5 | 0.000228 | 2.5 | 0.0000912 |
| | | | 二氧化氮 | / | 10102-44-0 | 0.001064 | 1 | 0.001064 |
| 3.2 | 熔炼废气 | / | 二氧化硫 | / | 7446-09-5 | 0.03234 | 2.5 | 0.012936 |
| | | | 二氧化氮 | / | 10102-44-0 | 0.003521 | 1 | 0.003521 |
| | | | 氯化氢 | / | 7647-01-0 | 0.00474 | 2.5 | 0.001896 |
| | | | 二噁英-健康危险急性毒性物质（类别 1） | / | / | 7.0E-12 | 5 | 0 |
| 3.3 | | / | 氯化氢 | / | 7647-01-0 | 0.000142 | 2.5 | 0.0000568 |
| | | | 硫酸 | / | 7664-93-9 | 2.75E-11 | 10 | 0 |
| 3.4 | | / | 氨气 | / | 7664-41-7 | 0.0000028 | 5 | 0.00000056 |
| 3.5 | | / | 氯化氢 | / | 7647-01-0 | 0.0000009 | 2.5 | 0.00000036 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | | | | 382.96 |

2、环境敏感程度（E）

本项目环境敏感特征详见下表。

表 5.3.4-3 建设项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|--------------|--|---------|-----------|------|--------------|-----------|
| 环境空气 | 厂址周边 500m 范围内 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| | 无敏感目标 | | | | | |
| | 厂址周边 5km 范围内 | | | | | |
| | 1 | 荷包围 | SSE | 3770 | 居民区 | 767 人 |
| | 2 | 沙白石村 | SSE | 3810 | 居民区 | |
| | 3 | 高栏村 | SSE | 4700 | 居民区 | |
| | 4 | 南山村 | N | 4030 | 居民区 | 886 人 |
| | 5 | 南场村 | N | 4115 | 居民区 | |
| | 6 | 屋场 | N | 4405 | 居民区 | |
| | 7 | 北山村 | N | 4320 | 居民区 | |
| | 8 | 高栏港管委会 | NW | 2450 | 办公区 | 1000 人 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口数小计 | | | | | / |
| | 厂址周边 5km 范围内人口数小计 | | | | | 2653 人 |
| 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | E3 | |
| 地表水 | 受纳水体 | | | | | |
| | 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | | 24h 内流经范围/km | |
| | 1 | 黄茅海 | 海水第三类 | | 13.8 | |
| | 内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | | 水质目标 | 与排放点距离/m |
| | 1 | / | / | | / | / |
| | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | | E3 |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离/m |
| | 1 | / | / | / | / | / |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | E3 |

（1）大气环境敏感程度

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。由表可知，本项目大气环境敏感程度为 E3。

表 5.3.4-4 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境敏感性 |
|----|---|
| E1 | 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大于 5 万人，或 |

| | |
|--|---|
| | 其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。 |
| E2 | 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大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 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 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。 |
| E3 | 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小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。 |
| 本项目情况：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小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。大气环境敏感性 E3。 | |

(2) 地表水环境敏感程度

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 5.3.4-5。地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.3.4-6 和表 5.3.4-7。

表 5.3.4-5 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 5.3.4-6 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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 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。 |
| 本项目情况：本项目周边水体为黄茅海，为海水水质分类第三类。地表水环境敏感性 F3。 | |

表 5.3.4-7 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（顺水方向）10km 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；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）10km 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）10km 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。 |
| 本项目情况：本项目危险废物泄漏排放点下游 10km 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。环境敏感目标 S3。 | |

(3) 地下水环境敏感程度

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 5.3.4-8。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 5.3.4-9 和表 5.3.4-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.3.4-8 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 | E2 | E3 |

表 5.3.4-9 地下水环境敏感程度分级

| 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 。 |
| 低敏感 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 5.3.4-10 包气带防污性能分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
|----|---|
| 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。根据区域水文地质报告，确定本项目包气带防污性能分级。

综上所述，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度均为 E3。

3、环境风险潜势划分

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II级、地表水环境风险潜势II级、地下水环境风险潜势II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II级。

表 5.3.4-11 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) | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 大气环境 | 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |
| 地表水环境 | 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |
| 地下水环境 | 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| | 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| | 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |

注：IV⁺为极高环境风险。

5.3.4.3 评价等级

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，再按照下表确定评价工作等级。本项目环境风险潜势为II级，评价等级三级。

表 5.3.4-12 环境风险评价工作等级划分

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

^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。

5.3.4.4 评价范围及敏感目标概况

1、大气环境风险评价范围

项目环境风险评价工作等级为三级，因此本项目大气环境风险评价范围定为以项目厂区为中心，边长为 3km 的圆形区域，详见图 2.7-1。

2、地表水环境风险评价范围

项目地表水环境风险评价范围参照地表水评价范围，即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。

3、地下水环境风险评价范围

项目地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围，即：北侧以狮子顶-大塘山顶-石榴花顶-粉箕笃顶的山脊分水岭为界，南侧以高栏岛的五指山-观音山-登高山的山脊分水岭为界，东侧和西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，总面积约 54km²。

5.3.4.5 环境敏感目标概况

项目主要环境敏感目标为评价范围内的居民、学校、医院等，具体见表 2.7-1。根据调查结果，本项目位于高栏港经济区石油化工区内，3km 评价范围内无学校、居民、医院等敏感目标，距离最近的敏感点为 3.2km 处的南场村。

5.3.5 源项分析

5.3.5.1 事故类型、危害性及原因分析

1、运输过程中的泄漏风险事故

如不按照有关规范、要求包装危险废物，或不用专用危险废物运输车运输，如装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水体污染，并对周围人群造成潜在威胁。

运输车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。危险废物运输必须按照一定的方式进行，同时应有固定的运输路线。随着运输方式、操作方法的的不同，运输危险性程度不同。废物运输过程可能出现的环境风险情况见下表。

表 5.3.5-1 运输过程可能出现的环境风险分析表

| 风险源 | 事故类型 | 风险因素 |
|------------------|----------|--|
| 人口集中区(村、镇、集市或学校) | 交通事故 | 危险废物散落于地面，引起废物四处流动、蒸发扩散，污染土壤、空气，威胁周围人群安全 |
| 水域敏感区 | 交通事故 | 危险废物落入水中，废物中的有毒有害物质污染水体。 |
| 车辆易坠落区 | 运输车辆坠落悬崖 | 危险废物散落地面，引起废物中的有毒有害物质污染水体、土壤、空气。 |

2、危废暂存过程中的风险事故情况

本项目进厂危险废物和化学品分类存放，其中液态类废物暂存于罐区废液储罐，固态类废物暂存于污泥原料车间或废灯管暂存库。危险废物暂存过程风险因素主要为泄漏和火灾。贮存过程中产生的风险事故包括：

①液态危险废物储罐底部阀门密合度不够，导致废液的滴漏。

②液态废物储罐底部阀门失灵，导致废液的泄漏。

③在卸废液过程中脱管。

④储槽部位破裂，导致废液的泄漏。

⑤储罐泄漏遇明火发生火灾事故。

⑥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，进而发生废液泄露。

泄漏的废液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。而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、SO₂、NO_x、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。

3、燃料输送、使用过程中的风险事故情况

天然气输送管道、天然气调压站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。天然气输送系统采用自动控制及清扫装置，自动切断阀。天然气调压站内设有可燃气体报警仪，对天然气的泄漏等进行监测；并将信号引至 DCS 控制系统，在控制室进行报警。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有围栏，并设有危险警示标志。富氧侧吹炉吹扫装置和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火灾。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。

对于氧气管道输送系统，在阀前、阀后、弯管、变径管和三通等部位采用不锈钢管，管道及阀门等配件，进行除锈和脱脂，管接头填料和法兰密封垫采用不易燃烧的材料。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件施工安装时均要求进行脱脂处理，严禁沾污油脂。氧气压力表设有禁油标志。氧气的输送与使用建立完善的安全控制系统，设置安全阀，压力调节阀，切断阀和事故紧急快速切断阀。氧气输送管线每隔 80m~100m

设置一个阻火段。氧气管道设防雷、防静电接地，氧气管道的法兰、螺纹接口两侧采用导线作跨接，其电阻应小于 0.03Ω 。架空氧气管道与其他管线及建、构筑物特定地点的最小间距符合相关标准规范的要求。

因此，天然气或氧气发生火灾事故的概率较低。

4、污泥熔炼过程中的风险事故情况

污泥熔炼为本项目的重要环节，其可能出现的环境风险主要为事故性排放和火灾等事故。

富氧侧吹炉的水冷却设施具有足够的强度、抗震性和严密性，保持冷却水流畅。设备的总水管处设进出水温度、压力、流量等监控和报警设施，能及时发现水套漏水现象并及时采取相应措施进行处理，同时设有水池液位检测。富氧侧吹炉设有安全坑，防止炉内熔体事故外泄对周围的危害，且安全坑内铺有沙子，以防积水保持干燥。设置完善的自动报警系统等设施，对生产参数进行调节控制的同时，也保证生产的安全、顺利进行。因此，富氧侧吹炉发生火灾事故的概率较低。

富氧侧吹炉在发生事故性排放的情况下，熔炼烟气未经治理排放，其中污染物浓度较高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

5、危废综合利用和物化过程中的风险事故情况

危废综合利用和物化过程中发生的风险事故主要是因操作不当所造成的泄漏风险事故。与危废暂存过程中的泄漏风险事故一并考虑。

6、废水事故排放风险情况

废水排放的风险事故包括：污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成大量废水外溢，污染附近水环境；废水处理车间由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量废水未经处理直接外排，造成事故污染；暴风雨天气下，由于厂区内排涝系统的非正常运行或设计不能满足排污要求而导致厂区内洪涝灾害；易燃物质泄漏引起爆炸，在消防救援时消防水排入下水道，造成局部污染。

7、管理问题

主要由于规章制度不全、安全设备配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为的原因间接造成环境污染。

5.3.5.2 最大可信事故分析

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，本项目危险

废物处置全过程事故树见图7.3-1。根据建设单位多年从事危险废物处置作业的经验，同时类比国内外相关统计数据，本评价选取物料泄漏和事故排放为最大可信事故，而火灾事故及爆炸事故在危险废物焚烧处置类项目中发生机率远低于化工类项目，本评价仅作定性分析。

根据本项目危险废物处置全过程事故树（图5.3.5-1），本评价确定最大可信事故风险源为：

（1）泄漏事故风险源

危险废物运输过程翻车等交通事故，危险废物暂存过程废液储罐泄漏事故。

（2）事故排放风险源

富氧侧吹炉运行过程中，尾气处理系统出现故障，尾气因温度高，或停电导致后段处理设施同时失效的最大事故情况，导致富氧侧吹炉废气未经处理直接排放。

（3）火灾事故风险源

厂区遇明火发生火灾，火灾辐射热和次生污染物排放对周边环境产生危害。

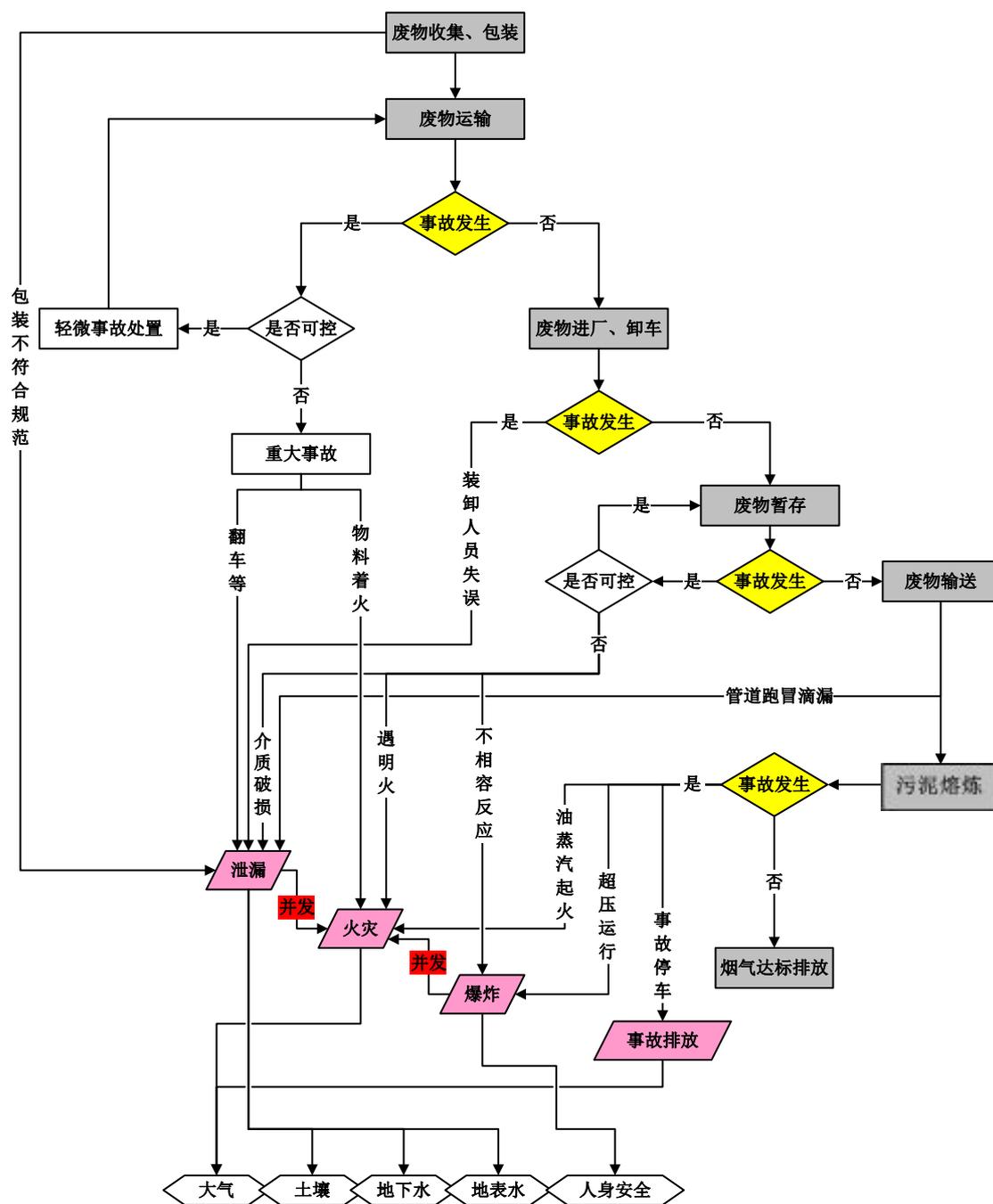


图 5.3.5-1 危险废物处置全过程事故树

5.3.5.3 最大可信事故源强

1、泄漏事故源强

(1) 运输车辆泄露

本项目拟配置危险废物运输车辆，槽罐车最大容量设计为10吨。危险废物运输过程中泄漏源强以本项目配置一辆危废运输车辆的最大运输量为准，即最大泄漏量约为10吨/次，以废液泄漏为主，因废液中成分复杂，但总体上属于油/水混合物，本评价采用石油类总体表征，参照相关文献资料，初始浓度定为20000mg/L。

(2) 储罐泄露

本项目废液罐区包括资源化罐区、焚烧废液罐区和物化罐区，其中焚烧废液以储存废矿物油、废乳化液、有机溶剂等热值较高的废液为主，事故危害较大，因此本报告以焚烧废液罐区泄露为例评价储罐泄露事故影响。

废液储罐的规格最大为50m³，考虑各种不利条件，泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的方法进行计算，具体如下。

液体泄漏速度QL用伯努利方程计算：

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

式中：QL—液体泄漏速度，kg/s；

Cd—液体泄漏系数，圆形或多边形为0.65，三角形为0.60，长方形为0.55，本次取0.62；

A—裂口面积，m²；

ρ—液体密度，kg/m³；

P—容器内压力，Pa，本项目储罐为常压储罐；

P₀—环境压力，Pa，101325pa；

g—重力加速度，g=9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度，m；

本项目储罐为常压储存状态，以蚀刻液为例，按照最不利条件考虑，项目储存的蚀刻液按密度为1840kg/m³取值，最不利情况为裂口位于罐底，根据上式计算出的本项目废液泄漏速率为1.4837kg/a。考虑30min事故泄漏应急时间，则泄漏量为2.67t。

2、富氧侧吹炉事故废气排放源强

本项目富氧侧吹炉设置有紧急排放阀，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5分钟内。

因此，根据估算数据和本项目烟气量，按二燃室烟气通过紧急排放烟囱外排1分钟情况考虑拟建项目工程焚烧系统大气污染物二燃室应急排放污染物浓度见表7.3-2。

表 5.3.5-2 废气事故排放风险后果计算主要参数

| 事故源名称 | 类型 | 参数指标 | 排放速率 kg/s |
|-----------------|----|------------------------|------------|
| 富氧侧吹炉废气 事故排放 | 点源 | 烟气温度℃ | 1100 |
| | | 颗粒物 | 0.0978 |
| | | SO ₂ | 0.0522 |
| | | NO _x | 0.0039 |
| | | HCl | 0.0039 |
| | | HF | 0.0014 |
| | | 汞 | 0.00000001 |
| | | 镉 | 0.0001 |
| | | 铅 | 0.0002 |
| | | 砷 | 0.0002 |
| | | 镍 | 0.0006 |
| | | 砷+镍 | 0.0008 |
| | | 铬 | 0.00002333 |
| | | 铜 | 0.0019 |
| | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 0.0036 |
| | | 二噁英 | 0.00001111 |
| | | 排放持续时间 min | 5 |
| | | 排放量 Nm ³ /s | 0.9 |
| 泄漏源高度 m | 13 | | |

注：二噁英单位为 mg-TEQ/h。

5.3.6 环境风险分析

5.3.6.1 原辅料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)；

Q₁——该地区目前发生重大交通事故的概率（次/万辆·公里）；

Q₂——每年的交通量（万辆/年）；

Q₃——运输路线里程（公里）；

Q₄——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 $500 \times 0.3\% \times 0.4 \times 15\% = 0.09$ 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。

当发生翻车事故时，车载危险废物可能翻落或者直接流入事故点附近水体，对于固态类废物翻落处理较为简便，而对于液态类废物泄漏处理则难度较大。本项目收集废液成分复杂，但主要以油/水混合物为主，在进入水体后，将与水形成乳状液漂浮在水面上，迅速扩散形成油膜，可通过扩散、蒸发、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等进行迁移、转化。泄漏废液可沾附在鱼鳃上，使鱼窒息，抑制水鸟产卵和孵化，破坏其羽毛的不透水性，降低水产品质量；形成可阻碍水体的复氧作用，影响生物生长，破坏生态平衡。研究表明，危险废物中的有毒有害物质对人的神经系统、泌尿系统、呼吸系统、循环系统、血液系统等都有危害。

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，对本项目危险废物运输路径进行了优化（详见节3.2.3）。

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。

5.3.6.2 危险废物暂存、使用过程泄漏事故的风险分析

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。

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，主要泄漏风险事故的概率见表 5.3.5-1。而由于其他工程开挖不慎或地基下沉，也有可能发生储罐破裂、输送管接头、输送泵、阀门、马达损坏、污水处理系统破损甚至是围堰破裂，从而导致污水或有害废液的大型泄漏。

表 5.3.6-1 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 |

从上表可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-1} 次/年，即每 10 年大约发生一次。因此，本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等破损，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。

同时，万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况，即储罐和围堰内硬地面同时发生破裂，或当工程开挖不慎或地基下沉导致污水处理系统破损。当储罐发生破裂，废液泄漏进入围堰，然而围堰内硬地面也同时发生破裂，从而导致有害废液进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁，污水处理厂基底发生破损的概率仅为 10^{-3} 次/年，且

污水处理池基底一般均分层夯实，发生破损污染地下水的概率极低。

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。

按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单，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。

5.3.6.3 事故废水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排水系统，通过排污口直接进入纳污水体。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，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。

二是废水处理车间不正常运转，如设备故障、混凝气浮工序异常等。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。

5.3.6.4 废气事故排放的环境风险分析

1、预测模式

富氧侧吹炉废气事故排放为短时间排放，废气中主要污染物包括重金属、二氧化硫、氯化氢、二噁英等，成分复杂。根据废气的性质、事故排放规律、地形和天气条件等选

择多烟团模式，该模式通用性较好，可模拟不同气象条件下的扩散状况。多烟团模式公式如下：

$$c(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：c(x,y,o)——下风向地面（x，y）坐标处的空气中污染物浓度，mg/m³

x_o, y_o, z_o——烟团中心坐标

Q——事故期间烟团的排放量

σ_x, σ_y, σ_z——为 x, y, z 方向的扩散参数，m，常取 σ_x=σ_y

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, o, t_w)$ ——第 i 个烟团在 t_w 时刻（即第 w 时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

Q' ——烟团排放量（mg）， $Q' = Q\Delta t$ ； Q 为释放率（mg.s-1）， Δt 为时段长度（s）；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ --烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数（m），

可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

2、预测选取参数

本次评价因子源强详见表 5.3.5-2。

3、事故影响评价标准

本次风险事故影响评价标准如下。

表 5.3.6-2 事故影响评价标准

| 序号 | 物质名称 | IDLH 浓度 (mg/m ³) | 半致死浓度 (mg/m ³) | 短时间接触容许浓度 (mg/m ³) |
|----|------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 二氧化硫 | 270 | 6600 | 10 |
| 2 | HCl | 150 | 4600 | / |
| 3 | HF | 25 | 1139 | / |
| 4 | 汞 | 10 | / | 0.04 |
| 5 | 砷 | 100 | / | 0.02 |
| 6 | 镉 | 9 | / | 0.02 |

4、预测内容

①当风速为 2.7m/s 时，在大气稳定度分别为中性（D）、稳定（F）条件下，预测事故排放发生后，不同时间的各污染物的最大落地浓度。

②当风速为 0.5m/s 时，在大气稳定度分别为中性（D）、稳定（F）条件下，预测事故排放发生后，不同时间的各污染物的最大落地浓度。

③预测因子为二氧化硫、HCl、HF、汞、砷、镉。

5、预测结果与分析

本次评价废气事故排放的预测结果和分析如下。

表 5.3.6-3 不同风速以及不同大气稳定度条件下二氧化硫浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 泄漏口高度 [m] | 预测时刻 [min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离 [m] | 半致死浓度范围[m] | 短时间接触容许浓度范围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|-----------|------------|-----------------------------|----------|------------|----------------|-------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 1.2061 | 87.2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 6.6436 | 140.7 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 7.5735 | 173.10 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 7.5735 | 173.10 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0.67 | 1,010.00 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0.0011 | 15.7 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 1.7649 | 27.5 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 15.3401 | 44.8 | 0 | 84.2 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 17.5508 | 47.2 | 0 | 105.2 | 0 |
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 1.6711 | 200.10 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 120.3 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 188.7 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0.82 | 485.60 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 1.8067 | 768.10 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 1.84 | 1,021.70 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 96.8 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 158.2 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0.006 | 292.20 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-4 二氧化硫最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短时间接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 7.5735 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 1.84 | 无 | 无 | 无 |
| 3 | 0.5 | D | 17.5508 | 无 | 105.2 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0.006 | 无 | 无 | 无 |

表 5.3.6-5 不同风速以及不同大气稳定度条件下 HCl 浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻 [min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度范围[m] | 短时间接触容许浓度范围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|------------|-----------------------------|----------|------------|----------------|-------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 0.0753 | 86.4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 0.4449 | 139.8 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 0.511 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 0.511 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0.045 | 1,008.40 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0.0001 | 15.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 0.1142 | 27.4 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 1.0337 | 44.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 1.184 | 47.2 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 0.1132 | 199.8 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 119.9 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 187.7 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0.0549 | 484.4 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻[min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短间接接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|----------|----------------|------------------------|----------------|
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 0.1218 | 767 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 0.1243 | 1,020.20 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 96.6 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0.0004 | 292 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-6 HCl 最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短间接接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 0.511 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 0.1243 | 无 | 无 | 无 |
| 3 | 0.5 | D | 1.184 | 无 | 无 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0.0004 | 无 | 无 | 无 |

表 5.3.6-7 不同风速以及不同大气稳定度条件下 HF 浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻[min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短间接接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|---------|----------------|------------------------|----------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 0.027 | 86.4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 0.1597 | 139.8 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 0.1834 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 0.1834 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻[min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短间接接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|----------|----------------|------------------------|----------------|
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0.0162 | 1,008.40 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 0.041 | 27.4 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 0.3711 | 44.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 0.425 | 47.2 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 0.0406 | 199.8 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 119.9 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 187.7 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0.0197 | 484.4 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 0.0437 | 767 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 0.0446 | 1,020.20 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 96.6 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0.0001 | 292 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-8 HF 最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短间接接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 0.1834 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 0.0446 | 无 | 无 | 无 |

| | | | | | | |
|---|-----|---|--------|---|---|---|
| 3 | 0.5 | D | 0.425 | 无 | 无 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0.0001 | 无 | 无 | 无 |

表 5.3.6-9 不同风速以及不同大气稳定度条件下 Hg 浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻 [min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度范围[m] | 短时间接触容许浓度范围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|------------|-----------------------------|----------|------------|----------------|-------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 0 | 86.4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 0 | 139.8 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 0 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 0 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0 | 1,008.40 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 0 | 27.4 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 0 | 44.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 0 | 47.2 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 0 | 199.8 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 119.9 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 187.7 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0 | 484.4 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 0 | 767 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 0 | 1,020.20 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 96.6 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻[min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短时间接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|---------|----------------|------------------------|----------------|
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0 | 292 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-10 Hg 最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短时间接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 3 | 0.5 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |

表 5.3.6-11 不同风速以及不同大气稳定度条件下 As 浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻 [min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短时间接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|----------|----------------|------------------------|----------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 0 | 86.4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 0 | 139.8 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 0 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 0 | 173.1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0 | 1,008.40 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 0 | 27.4 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 0 | 44.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 0 | 47.2 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻[min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度 范围[m] | 短间接接触 容许浓度范 围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|---------------|--------------------------------|----------|----------------|------------------------|----------------|
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 0 | 199.8 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 119.9 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 187.7 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0 | 484.4 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 0 | 767 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 0 | 1,020.20 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 96.6 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0 | 292 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-12 As 最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短间接接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 3 | 0.5 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |

表 5.3.6-13 不同风速以及不同大气稳定度条件下 Cd 浓度随时间的变化

| 序号 | 风向 | 风速[m/s] | 稳定度 | 面源的有效高度[m] | 预测时刻 [min] | 最大落地浓度 [mg/m ³] | 出现距离[m] | 半致死浓度范围[m] | 短时间接触容许浓度范围[m] | IDLH 浓度 [m] |
|----|-----|---------|-----|------------|------------|-----------------------------|----------|------------|----------------|-------------|
| 1 | NNE | 2.7 | D | 13 | 0.5 | 0 | 67.6 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | NNE | 2.7 | D | 13 | 1 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | NNE | 2.7 | D | 13 | 3 | 0 | 144.7 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | NNE | 2.7 | D | 13 | 5 | 0 | 787.3 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | NNE | 2.7 | D | 13 | 10 | 0 | 1,625.10 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | NNE | 0.5 | D | 13 | 0.5 | 0 | 4,996.60 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | NNE | 0.5 | D | 13 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | NNE | 0.5 | D | 13 | 3 | 0 | 15.7 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | NNE | 0.5 | D | 13 | 5 | 0 | 28.4 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | NNE | 0.5 | D | 13 | 10 | 0 | 151.8 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | NNE | 2.7 | F | 13 | 0.5 | 0 | 312.3 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | NNE | 2.7 | F | 13 | 1 | 0 | 953.2 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | NNE | 2.7 | F | 13 | 3 | 0 | 113 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | NNE | 2.7 | F | 13 | 5 | 0 | 125.4 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | NNE | 2.7 | F | 13 | 10 | 0 | 191.3 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | NNE | 0.5 | F | 13 | 0.5 | 0 | 833.2 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | NNE | 0.5 | F | 13 | 1 | 0 | 1,700.30 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | NNE | 0.5 | F | 13 | 3 | 0 | 5,185.30 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | NNE | 0.5 | F | 13 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | NNE | 0.5 | F | 13 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表 5.3.6-14 Cd 最远影响范围统计表

| 序号 | 风速[m/s] | 稳定度 | 最大落地浓度[mg/m ³] | 最远影响距离[m] | | |
|----|---------|-----|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| | | | | 半致死浓度 | 短间接接触容许浓度 | IDLH 浓度 |
| 1 | 2.7 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 2 | 2.7 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 3 | 0.5 | D | 0 | 无 | 无 | 无 |
| 4 | 0.5 | F | 0 | 无 | 无 | 无 |

由以上统计结果分析可知，在废气处理设施失效情况下，富氧侧吹炉废气经紧急排气阀排放（排放时间为 5min），二氧化硫的在风速为 0.5m/s，稳定度为 D 时，最大落地浓度为 17.5508mg/m³，对应的短间接接触容许浓度为 105.2m，其他各污染物对下风向处的最大落地浓度值均小于对应的半致死浓度、短间接接触容许浓度、IDLH 浓度，无影响距离，因此，本项目废气事故排放对下风向敏感点影响有限。

已知本项目距离最近敏感点松山里约 520m，大于本项目环境风险最远影响距离 105.2m，因此本项目在事故排放情况下，不会对周边敏感点产生影响。本次评价建议建设单位加强日常管理，尽量避免废气事故排放。

5.3.6.5 火灾事故环境风险分析

1、天然气、氧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、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、SO₂、NO_x、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，主要污染物为Cu²⁺、Ni⁺、Pb²⁺、SS、COD_{Cr}、BOD₅等。消防废水如果没有收集好，向东面蔓延形成地表径流进入银洲湖，也会经土壤下渗进行地下水环境，或经污水管网进入污水处理厂，对地表水环境、土壤环境、地下水环境造成污染，对污水处理厂造成一定的冲击。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。

2、富氧侧吹炉火灾事故风险后果分析

燃烧炉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，严重时将造成炉子的爆炸。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。

5.3.7 环境风险事故防范措施

5.3.7.1 原辅料运输过程环境风险防范措施

由于本项目原辅料中的重金属污泥和废活性炭等均属于危险废物，所以在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、合理选择运输路线。由运输路线图可知，本项目运输路线不跨过饮用水源保护区。此外，本项目通过高速公路和省道进行运输，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区。

2、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（吨袋）需密封，在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物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。

3、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。

4、危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识，并按照点位系统。

5、每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

6、在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。

7、应制定事故应急和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。

8、运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。

9、合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

10、经过桥梁时，应严格按照警示标示要求行驶。在发生事故时，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。

11、加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

5.3.5.2 危险废物暂存、使用过程环境风险防范措施

本项目危险废物暂存库风险防范措施如下：

1、危险废物暂存库必须有符合《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；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）：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/秒的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层，缝隙通过填充防渗填塞料防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

2、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；在仓库外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

3、分类贮存，不相容危险废物分别进行存放。危险废物包装介质（吨袋）不与车间地面直接接触，采用木架架空。

4、定期对危险废物暂存库地面、裙角等进行巡查，防止危险废物暂存库地面防渗层破损。

5、已制定完善的危险废物登记制度，对危险废物的信息（名称、来源、数量、特性等）、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录，并跟踪危险废物去向。

6、危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志。

5.3.5.3 事故废水排放环境风险防范措施

本项目危险废物均为液态和固态，污泥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，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、截流设置

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，具体为：

(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，可将初期雨水、后期雨水和事故消防废水引至不同的地方。初期雨水（前15分钟）经过雨水管道收集进入初期雨水收集池，收集池达到一定液位以后，通过切换雨水管网系统，将后期雨水（后15分钟）引入电镀工业基地的雨水管网排入附近的银洲湖水道。事故情况下，事故消防废水流至厂区地面，立即切换雨水阀门，收集事故消防废水，并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。

2、事故应急池设置的合理性

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）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：(V₁+V₂-V₃) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——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；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

事故废水产生情况具体如下：

① V_1 取0;

②根据工程组成内容,本项目厂房1的建筑面积最大,以该厂房作为消防用水量的计算对象,该厂房建筑面积为 30044m^2 ,总共1层,层高约为15m,火灾危险性属于丁类,据《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)建筑面积 $\geq 20000\text{m}^2$, $\leq 50000\text{m}^2$,建筑高度 $\leq 24\text{m}$,火灾危险性为丁类的厂房,室外消防栓设计流量15L/s,室内消防栓设计流量10L/s,火灾延续时间按3个小时计。由上述数据可计算的消防用水量为 270m^3 。即消防最大用水量(V_2): 270m^3 ;

③ V_3 不考虑,取0;

④根据工程分析计算结果,本项目生产废水产生量为 $92.12\text{m}^3/\text{d}$,污水事故排放时间以24h计,则需事故池容积为 $V=92.12\text{m}^3$ 。若一旦发生事故,须将全部废水引至事故池,不得外排。 V_4 取 92.12m^3 ;

⑤根据工程分析计算结果可知,本项目一次最大初期雨水收集量为 619m^3 。 V_5 取 619m^3 ;

$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (0 + 270 - 0) + 92.12 + 619 = 981.12\text{m}^3$,即本项目初期雨水、废水处理装置事故废水和消防废水合计 981.12m^3 。根据建设单位提供资料,厂区内设有1个 750m^3 初期雨水池、1个 150m^3 废水处理事故池和1个 480m^3 消防废水事故应急池,合计 1380m^3 的应急事故池,能满足本项目事故废水的收集要求。

综上所述,本项目产生的事故废水均可得到有效收集,不会进入附近的地表水体,对周围水环境影响不大。

5.3.5.4 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、湿式洗涤塔的废水应做到定期排放,避免吸收效率的降低。并且加强日常维护工作。

4、应针对余热锅炉、急冷塔、静电除尘器、密相半干塔、活性炭喷射、除尘装置、湿式洗涤塔、SCR反应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。

- 5、环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。
- 6、配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。
- 7、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。
- 8、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。

5.3.5.5 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、天然气调压站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。

天然气输送系统采用自动控制及清扫装置，自动切断阀。

天然气调压站内设有可燃气体报警仪，对天然气的泄漏等进行监测；并将信号引至DCS控制系统，在控制室进行报警。

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。

侧吹炉吹扫装置和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。

2、氧气站及氧气管网安全措施

对于氧气的输送与使用，对于氧气管道输送系统，在阀前、阀后、弯管、变径管和三通等部位采用不锈钢管，管道及阀门等配件，进行除锈和脱脂，管接头填料和法兰密封垫采用不易燃烧的材料。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件施工安装时均要求进行脱脂处理，严禁沾污油脂。氧气压力表设有禁油标志。

氧气的输送与使用建立完善的安全控制系统，设置安全阀，压力调节阀，切断阀和事故紧急快速切断阀。

氧气输送管线每隔80m~100m设置一个阻火段。氧气管道设防雷、防静电接地，氧气管道的法兰、螺纹接口两侧采用导线作跨接，其电阻应小于0.03Ω。

架空氧气管道与其他管线及建、构筑物特定地点的最小间距符合相关标准规范的要求。

1、燃烧炉的水冷却设施具有足够的强度、抗震性和严密性，保持冷却水流畅。

设备的总水管处设进出水温度、压力、流量等监控和报警设施，能及时发现水套漏水现象并及时采取相应措施进行处理，同时设水池液位检测。

2、燃烧炉设有安全坑，防止炉内熔体事故外泄对周围的危害，且安全坑内铺有沙子，以防积水保持干燥。

3、设置完善的自动报警系统等设施，对生产参数进行调节控制的同时，也保证生产的安全、顺利进行。具体的控制参数在仪表专业设计中有详细的说明。

5.3.8 其他环境风险防范措施及应急要求

5.3.8.1 环境风险管理

本项目环境风险主要是废物运输、贮存、回收处理，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。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施。

(1) 项目运行的前置要求

建设单位必须按照《危险废物经营许可证管理办法》获得许可证后方可运行；必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；具有保证污泥熔炼等装置正常运行的周转资金和辅助原料；具有负责危险废物处置效果检测、评估工作的人员。

(2) 员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。要求项目的全体员工熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉本项目危险废物处理装置运行的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生防护措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

对污泥熔炼工序操作人员和技术人员的培训还应包括：危险废物接收、搬运、贮存和上料的具体操作和水淬渣、脱硫渣、灰渣处理的安全操作；处置设备的正常运行，包

括设备的启动和关闭；控制、报警和指示系统的运行和检查，以及必要时的纠正操作；最佳的运行温度、压力、燃烧空气量，以及保持设备良好运行的条件；危险废物焚烧处置产生的排放物应达到的环保要求；设备运行故障的检查和排除；事故或紧急情况下人工操作和事故处理；设备日常和定期维护；设备运行及维护记录，以及泄漏事故和其它事件的记录及报告。技术人员应掌握危险废物焚烧处置的相关理论知识和处置设备的基本工作原理。

（3）危险废物接收的管理措施

危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度；并有责任协助运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符；并应对接收的废物及时登记。

（4）员工交接班的管理措施

为保证本项目的生产活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；危险废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

（5）运行记录的管理措施

建设单位应详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单，危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，为当地环保行政主管部门和其它有关管理部门依据这些准确信息建立数据库并管理及处置危险废物提供可靠的依据。

项目的生产设施运行状况、设施维护和污泥熔炼生产活动等记录的主要内容包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；生产设施运行工艺控制参数记录；危险废物水淬渣、脱硫渣、灰渣处理处置情况记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录等等。

（6）安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定

相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801.1991)中的有关规定；各工种、岗位应根据工艺特征和具体要求制定相应的安全操作规程并严格执行；各岗位操作人员和维修人员必须定期进行岗位培训并持证上岗；严禁非本岗位操作管理人员擅自启、闭本岗位设备，管理人员不允许违章指挥；操作人员应按电工规程进行电器启、闭；风机工作时，操作人员不得贴近联轴器旋转部件；建立并严格执行定期和经常的安全检查制度，及时消除事故隐患，严禁违章指挥和违章操作；应对事故隐患或发生的事故进行调查并采取改进措施，重大事故及时向有关部门报告；凡从事特种设备的安装、维修人员，必须经劳动部门专门培训并取得特种设备安装、维修人员操作证后才能上岗；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内运输安全规程》(GB4387.1994)中的有关规定。

(7) 劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801.1991)中的有关规定。

接触有毒有害物质的员工应配备防毒面具、耐油或耐酸手套、防酸碱工作服；富氧侧吹炉等高温操作间应配置电空调降温设施；检修人员进入富氧侧吹炉检修前应先对炉内强至输送新鲜空气并测定炉内含氧量，待含氧量大于19%后方可进入；检修人员在炉内检修时需佩戴防毒面具，同时炉外应有人监护；进入高噪声区域人员必须佩戴性能良好的防噪声护耳器；进行有毒、有害物品操作时必须穿戴相应种类专用防护用品，禁止混用；严格遵守操作规程，用毕后物归原处，发现破损及时更换；有毒、有害岗位操作完毕，要将防护用品按要求清洁、收管，不得随意丢弃，不得转借他人；做好个人卫生（洗手、漱口及必要的沐浴）；禁止携带或穿戴使用过的防护用品离开工作区；报废的防护用品应交专人处理，不得自行处置；建设单位应配足配齐各作业岗位所需的个人防护用品，并对个人防护用品的购置、发放、回收、报废进行登记；防护用品要由专人管理，并定期检查、更换和处理。工作区及其它设施应符合国家有关劳动保护的规定，各种设施及防护用品（如防毒面具）要由专人维护保养，保证其完好、有效；对所有从事生产作业的人员应定期进行体检并建立健康档案卡；应定期对车间内的有毒有害气体进行检测，若发生超标，应分析原因并采取相应的治理措施；应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

(8) 检查及评估的管理措施

建设单位必须定期对危险废物处置效果进行检测和评价，必要时应采取改进措施；应定期对危险废物处置设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患。应定期对危险废物处置程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

(9) 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》。

5.3.8.2 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（如备用罐、储液池、导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；车间事故废水、废液的收集系统。本项目每个生产车间及仓库墙脚设排水沟，并配套设有车间/仓库应急池，发生事故时确保车间废水能及时引入车间/仓库应急池，不影响其它车间。罐区外围设置围堰，万一发生储罐泄漏事故，可将泄漏液体经围堰收集，防止外流。

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（池容共为 2500m³）。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。全厂总排污口及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、三级防控体系必须建设末端事故缓冲设施及其配套设施，防控两套及以上生产装置（罐区）重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。南水水质净化厂应有收集系统。污水一旦泄漏致厂区外，应及时通知南水水质净化厂，考虑使用园区其他企业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，避免对纳污海域造成污染。

5.3.8.3 制定风险事故应急预案

制定风险事故应急预案目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序实施救援，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。企业应根据环保部《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发〔2010〕113号）和广东省环保厅关于印发《广东省突发环境事件应急预案技术评估

指南（试行）》的通知（粤环办〔2011〕143号）文件要求，编制突发环境事件应急预案。

5.3.8.4 风险应急监测方案

环保人员在接到事故信息后，须及时根据接报情况判断可能的污染因子，进行应急准备，并立即组织有关人员，分别进行现场监测采样准备工作，掌握第一手监测资料，及时通知地方环境监测机构并与其一起进行应急监测工作。

根据监测结果，综合分析突发性环境污染事故污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发性环境污染事故的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境污染事故应急决策的依据。

5.3.8.5 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，并到指定地点集合，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。

（5）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。

5.3.9 环境风险评价结论

本项目选址位于高栏港石油化工区，土地为填海新造地，项目周边主要为工业厂房，没有文物古迹和其他人文景观，不属于敏感地区，环境风险等级为三级。本项目存在的环境风险主要为废气事故排放对周围大气环境的影响。

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，并与崖门定点电镀基地工业处理中心建立联动机制，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。

根据上述内容，本项目环境风险简单分析内容表如下所示。

表 5.2-12 建设项目环境风险简单分析内容表

| | | | | | |
|--|---|-------------|-------|------------|-----------|
| 建设项目名称 | 珠海市高栏港经济区危险废物综合处理处置项目 | | | | |
| 建设地点 | (广东)省 | (珠海)市 | (金湾)区 | ()镇 | (栏港经济区)园区 |
| 地理坐标 | 经度 | 112°49'46"E | 纬度 | 23°12'29"N | |
| 主要危险物质及分布 | 主要危险物质为重金属污泥、退锡废液、碱性蚀刻液、酸性蚀刻液、废酸液、废碱液、含镍废液、低浓度含铜废液、废干电池、片碱、20%氨水、98%硫酸等。 | | | | |
| 环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等) | 大气：通过物料泄漏、火灾等引发的伴生/次生环境污染（主要污染物为火灾时产生的烟气）等途径，可能造成大气环境污染； 地表水：泄漏物料、火灾等产生的消防废水等通过雨水、污水管网进入地表水环境，可能造成地表水环境污染； 地下水：泄漏物料、火灾等产生的消防废水等通过下渗进入土壤后，进入地下水环境，可能造成地下水环境污染。 | | | | |
| 风险防范措施要求 | 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、生产废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废水的继续排放； 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，将事故排水引入应急收集池后妥善处置； 6、制定风险应急预案，做好应急演练。 | | | | |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 项目生产过程中的危险物质主要是重金属污泥、退锡废液等，经计算，Q 值为 382.96；项目仅重金属污泥冶炼属于“涉高温的项目”，M 值为 5。结合 Q 值和 M 值，项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征均为 E3，则项目环境敏感程度为 E3。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，确定本项目环境风险潜势为 I 级，仅需进行简单分析。项目大气、地表水、地下水环境风险评价范围分别参照大气、地表水、地下水环境评价范围，主要环境敏感目标为大气环境风险范围内的村庄、学校等敏感点、地表水环境评价范围内的水体、地下水环境风险评价范围的地下水。 项目主要环境风险包括危险物质储存和使用过程发生泄漏事故风险、危险废物储运过程发生泄漏事故风险、生产废水收集系统发生泄漏风险、事故伴生/次生污染环境风险等，在做好上述风险防范及应急措施的前提下，发生环境风险事故后果较小，在可接受范围内，项目风险可防控。 | | | | | |

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，发生环境风险事故后果较小，在可以接受的范围内，本项目风险可防控。

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 | 重金属污泥、退锡废液等，详见表 5.3.4-1 | | | |
| | | 存在总量/t | 详见表 5.3.4-1 | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数_0_人 | 5km 范围内人口数_2653_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 checked="" 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 type="checkbox"/> | M4 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | P2 <input type="checkbox"/> | P3 <input checked="" 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 ⁺ <input type="checkbox"/> | IV <input type="checkbox"/> | III <input type="checkbox"/> | II <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input checked="" 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 type="checkbox"/> | | |
| | 环境风险类型 | 泄露 <input checked="" type="checkbox"/> | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 事故情形分析 | 源强设定方法 | 计算法 <input checked="" type="checkbox"/> | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | 其他估算法 <input type="checkbox"/> | | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB <input type="checkbox"/> | AFTOX <input type="checkbox"/> | 其他 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m | | | |
| | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m | | | | | |
| | 地表水 | 最近环境敏感目标_____，到达时间_____h | | | | |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间_____d | | | | | |
| | 最近环境敏感目标_____，到达时间_____d | | | | | |
| 重点风险防范措施 | 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、生产废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废水的继续排放； 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，将事故排水引入应急收集池后妥善处置； 6、制定风险应急预案，做好应急演练。 | | | | | |
| 评价结论与建议 | 项目主要环境风险包括危险物质储存和使用过程发生泄漏事故风险、危险废物储运过程发生泄漏事故风险、生产废水收集系统发生泄漏风险、事故伴生/次生污染环境风险等，通过对本项目存在的环境风险识别、源项分析、事故后果分析，在制定相应的风险防范措施和制定应急预案情况下，发生环境风险事故的后果较小，在可接受范围内，项目风险可防控。 | | | | | |
| 注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。 | | | | | | |

第六章 污染防治措施可行性分析

6.1 水污染防治措施技术及经济可行性分析

6.1.1 施工期水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工废水等，降雨时还会产生施工场地雨水地表径流。

为了防止施工期对项目水环境造成严重的污染，施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路或淹没市政设施。施工现场要道路畅通，场地平整，无大面积积水，场内要设置连续的排水系统，合理组织排水。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境，设置沉沙池处理。在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后排放。施工工地的粪便污水需经三级化粪池处理后，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，排入市政管网送至高栏港石化园区工业污水处理厂进行深度处理。

6.1.2 营运期废水处理技术可行性分析

本项目全厂生产废水和生活污水将分开处理，全厂生产废水产生量合计 $215.05\text{m}^3/\text{d}$ ，其中包括含铜蚀刻液车间馏出液、物化车间废水和初期雨水。项目产生生活污水 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经过三级化粪池处理。生产废水统一进入厂内自建污水处理站处理，生产废水经处理后部分回用（ $56.54\text{m}^3/\text{d}$ ），剩余部分和生活污水（共 $165.71\text{m}^3/\text{d}$ ）统一收集后，处理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。

6.1.2.1 废水处理工艺流程

项目所产生的废水主要为各车间及废液物化处理产生的废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水、初期雨水、生活污水等，各车间废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水均进入物化处理和蒸发浓缩处理，物化车间处理后的废水、含铜蚀刻液蒸发浓缩的馏出液以及初期雨水均排入厂区废水处理系统处理。

进入厂区废水处理系统的废水，可根据其性质分为 2 类：一是蒸发后的馏出液，水质比较简单，主要污染物为 COD、氨氮；二是经过物化处理后的废水，主要来自各车间废水经过物化处理和蒸发过滤后的废水，该类废水污染物包括 COD，少量金属离子，还有少量的盐类。

(1) 含铜蚀刻液车间馏出液

馏出液即经过蒸发收集的废水，主要来自含铜蚀刻液资源化车间，经过蒸发后，蒸馏水中基本不含有盐分，主要污染物为 COD、氨氮，进入厂区废水处理系统处理。

(2) 经过物化处理后的废水

这股废水主要来自物化车间，以含高浓度 COD 为主，可能含有少量的重金属离子。虽然在物化车间经过蒸发浓缩，去除大部分盐分，但仍含有一定量盐分，这股废水和初期雨水一同加入进入厂区废水处理系统处理。

(3) 综合废水处理

经过物化处理后的废水和馏出液一起进入生化调节池，综合废水处理池，经处理后水质可达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准。

表 6.1.2-1 高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准

| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/L) | 备注 |
|---|--------------------------------------|-----------------|----|
| 第一类污染物 | | | |
| 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 | | | |
| 主要污染物 | | | |
| 1 | 化学需氧量 (COD _{Cr}) | 500 | / |
| 2 | 悬浮物 (SS) | 30 | / |
| 3 | 氨氮 (NH ₃ -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 ⁻) | 3000 | / |
| 9 | 硫酸盐 (SO ₄ ²⁻) | 600 | / |
| 10 | BOD ₅ | 300 | / |
| 11 | BOD ₅ /COD _{Cr} | ≥0.25 (无量纲) | / |
| 12 | 石油类 | 8 | / |
| 13 | 总铜 | 0.3 | / |
| 14 | 总锡 | 2.0 | / |

| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度 (mg/L) | 备注 |
|---|-----|-----------------|---------------------------|
| 15 | 总锑 | 0.3 | / |
| 其他污染物 | | | |
| 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。 |

(4) 处理工艺方案

工艺选择原则

- a. 适应性强：能适应废水水质和水量变化；
- b. 可靠性：选用工艺自动化程度较高，经过实际运行检验成熟的技术；
- c. 占地少：工艺简单、设备及构筑物占地尽可能少；
- d. 经济合理：投资少，能耗低，运行费用低。

本工程生产废水水量变化大，水质复杂，所选工艺适应性要强，且应有一定的余量，以适应废水水量和水质的不均匀变化。根据类似工程的经验，提出以下处理方案：

生产废水与初期雨水一并进入综合调节池，再送厌氧/缺氧/好氧，该系统能耗低、去除效果好，可去除大部分有机污染物。其中，不进入回用水系统的废水通过沉淀池进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水可确保各项水质指标达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准要求，排入高栏港石化园区工业污水处理厂。

进入回用水系统的废水再进入 MBR 系统，进行进一步的处理，MBR 处理后通过中间水池泵入活性炭吸附罐进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水经消毒后可确保各项水质指标达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于重金属污泥车间循环冷却水系统补充用水。

本次废水处理系统设计处理规模 250m³/d，生产废水的产生量为 215.05m³/d，小于污水处理站设计处理规模。

含铜蚀刻液车间馏出液、经物化处理后的废水、初期雨水

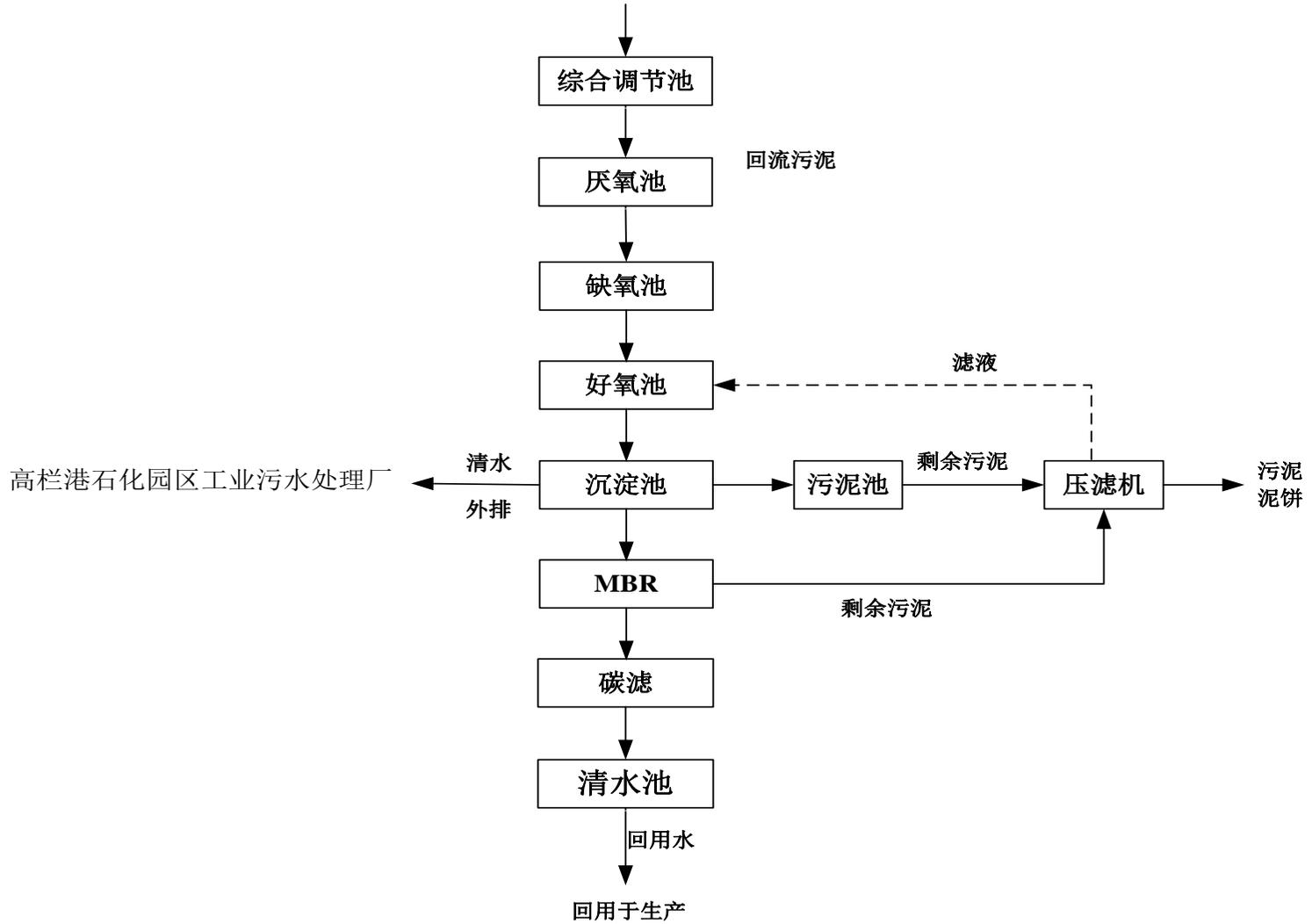


图 6.1.2-1 废水处理车间工艺流程图

6.1.2.2 废水处理工艺技术可行性分析

处理工艺可行性分析如下：

经各预处理系统处理过的废水浓度变化较大，注入调节池达到均质均量的目的。处理工艺采用“厌氧+缺氧+好氧+碳滤+消毒”组合处理工艺。

①A²/O工艺（厌氧+缺氧+好氧）

A²/O工艺是厌氧-缺氧-好氧生物脱氮除磷工艺的简称，该工艺同时具有脱氮除磷的功能。该工艺在厌氧-好氧除磷工艺中加一缺氧池，将好氧池流出的一部分混合液回流至缺氧池前端，以达到硝化脱氮的目的。

在首段设计为厌氧池，采用深度厌氧工艺，有效提高生物的新陈代谢，主要是进行磷的释放，使污水中P的浓度升高，溶解性有机物被细胞吸收而使污水中BOD浓度下降；另外NH₃-N因细胞的合成而被去除一部分，使污水中NH₃-N浓度下降。但NO₃-N含量没有变化。在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入的大量NO₃-N和NO₂-N还原为N₂释放至空气，因此BOD浓度继续下降，NO₃-N浓度大幅度下降，而磷的变化很小。在好氧池，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而硝化，使NH₃-N浓度显著下降，但随着硝化过程使NO₃-N的浓度增加，而P随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速率下降。好氧池采用生物接触氧化法，生物接触氧化法净化污水的基本原理是利用栖息在生物处理池填料表面上的生物膜的作用来达到污水净化的目的。生物膜是由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成。生物膜的形成、生长、增殖、脱落的过程交替进行，得以保证其稳定的处理能力。

A²/O工艺的特点：①厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能；②在同时脱氮除磷去除有机物的工艺中，该处理工艺流程成熟简单，水力停留时间也少于同类其他生化工艺，满足目前我公司水质状况；③在厌氧-缺氧-好氧交替运行下，丝状菌不会大量繁殖，SVI一般小于100，不会发生污泥膨胀；④污泥中磷含量高，一般为2.5%以上。

②MBR工艺

MBR 又称膜生物反应器（Membrane Bio-Reactor），是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术。与许多传统的生物水处理工艺相比，MBR 具有以下主要优点：

1)出水水质优质稳定

由于膜的高效分离作用，分离效果远好于传统沉淀池，处理出水极其清澈，悬浮物

和浊度接近于零，细菌和病毒被大幅去除，出水水质优于建设部颁发的生活杂用水水质标准（CJ25.1-89），可以直接作为非饮用市政杂用水进行回用。

同时，膜分离也使微生物被完全被截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质，同时反应器对进水负荷（水质及水量）的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

2) 剩余污泥产量少

该工艺可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行，剩余污泥产量低（理论上可以实现零污泥排放），降低了污泥处理费用。

3) 占地面积小，不受设置场合限制

生物反应器内能维持高浓度的微生物量，处理装置容积负荷高，占地面积大大节省；该工艺流程简单、结构紧凑、占地面积省，不受设置场所限制，适合于任何场合，可做成地面式、半地下式和地下式。

4) 可去除氨氮及难降解有机物

由于微生物被完全截流在生物反应器内，从而有利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留生长，系统硝化效率得以提高。同时，可增长一些难降解的有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

5) 操作管理方便，易于实现自动控制

该工艺实现了水力停留时间（HRT）与污泥停留时间（SRT）的完全分离，运行控制更加灵活稳定，是污水处理中容易实现装备化的新技术，可实现微机自动控制，从而使操作管理更为方便。

③ 废水处理效率

废水处理效率详见下表。由下表可知，废水经过综合废水处理，其出水可以达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准。

表 6.1.2-3 废水处理效率一览表

| 废水 | | (平均) 水质 | | | | | |
|----|-----------|-------------------|------------------|-------|--------|-------|------|
| | | COD _{Cr} | BOD ₅ | 石油类 | SS | 氨氮 | Cu |
| 厌氧 | 进水 (mg/L) | 1747.43 | 365.71 | 84.99 | 170.35 | 18.39 | 0.30 |
| | 出水 (mg/L) | 1021.94 | 250.52 | 33.04 | 100.54 | 16.34 | 0.30 |
| | 去除率 (%) | 40.00 | 30.00 | 60.00 | 40.00 | 10.00 | 0.00 |
| 缺氧 | 进水 (mg/L) | 1021.94 | 250.52 | 33.04 | 100.54 | 16.34 | 0.30 |

| | | | | | | | |
|------|-----------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| | 出水 (mg/L) | 919.75 | 225.46 | 26.43 | 60.32 | 15.53 | 0.30 |
| | 去除率 (%) | 10.00 | 10.00 | 20.00 | 40.00 | 5.00 | 0.00 |
| 好氧 | 进水 (mg/L) | 919.75 | 225.46 | 26.43 | 60.32 | 15.53 | 0.30 |
| | 出水 (mg/L) | 275.92 | 135.28 | 7.93 | 36.19 | 7.76 | 0.30 |
| | 去除率 (%) | 70.00 | 40.00 | 70.00 | 40.00 | 50.00 | 0.00 |
| 活性炭 | 进水 (mg/L) | 275.92 | 135.28 | 7.93 | 36.19 | 7.76 | 0.30 |
| | 出水 (mg/L) | 275.92 | 135.28 | 7.14 | 9.05 | 7.76 | 0.30 |
| | 去除率 (%) | 0.00 | 0.00 | 10 | 75 | 0.00 | 0.00 |
| 排放标准 | | 500 | 300 | 8 | 10 | 10 | 0.3 |

6.1.2.3 生产废水回用可行性

项目生产废水主要污染物 COD_{Cr}、SS 及重金属（铜、镍、砷、铅、锌、镉、六价铬）等，根据相关工程经验，项目生产废水处理设施处理效率详见下表：

表 8.1.2-4 废水处理效率一览表

| 废水 | | (平均) 水质 | | | | | |
|------|-----|-------------------|------------------|-------|--------|--------|------|
| | | COD _{Cr} | BOD ₅ | 石油类 | SS | 氨氮 | Cu |
| 厌氧 | 进水 | 1747.43 | 365.71 | 84.99 | 170.35 | 18.39 | 0.30 |
| | 出水 | 1021.94 | 250.52 | 33.04 | 100.54 | 16.34 | 0.3 |
| | 去除率 | 40 | 30 | 60 | 40 | 10 | 0 |
| 缺氧 | 进水 | 1021.94 | 250.52 | 33.04 | 100.54 | 16.34 | 0.3 |
| | 出水 | 919.75 | 225.46 | 26.43 | 60.32 | 15.53 | 0.3 |
| | 去除率 | 10 | 10 | 20 | 40 | 5 | 0 |
| 好氧 | 进水 | 919.75 | 225.46 | 26.43 | 60.32 | 15.53 | 0.3 |
| | 出水 | 275.92 | 135.28 | 7.93 | 36.19 | 7.76 | 0.3 |
| | 去除率 | 70 | 40 | 70 | 40 | 50 | 0 |
| 沉淀池 | 进水 | 275.92 | 135.28 | 7.93 | 36.19 | 7.76 | 0.3 |
| | 出水 | 275.92 | 135.28 | 7.14 | 9.05 | 7.76 | 0.3 |
| | 去除率 | 0 | 0 | 10 | 75 | 0 | 0 |
| MBR | 进水 | 275.92 | 135.28 | 7.14 | 9.05 | 7.76 | 0.3 |
| | 出水 | 41.388 | 20.292 | 1.428 | 8.145 | 6.984 | 0.3 |
| | 去除率 | 85 | 85 | 80 | 10 | 10 | 0 |
| 活性炭 | 进水 | 41.388 | 20.292 | 1.428 | 8.145 | 6.984 | 0.3 |
| | 出水 | 28.9716 | 8.1168 | 0.714 | 7.3305 | 6.2856 | 0.3 |
| | 去除率 | 30 | 60 | 50 | 10 | 10 | 0 |
| 排放标准 | | 60 | 10 | 1 | | 10 | |

由上表可知，项目生产废水经废水处理设施处理后，水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准。项目生产废水经处理设施处理后，可全部回用于炉渣冷却工序。

6.1.2.4 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、设置事故应急措施

厂区拟设置一个 2500m³ 的事故应急池，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，可有效防止未达标废水排入纳污水体，避免废水事故的发生。

①当生产线排放水出现事故排放时，为避免对厂区综合废水处理站带来意外冲击，可将生产线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，待废水处理系统恢复正常后，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水质不达标时，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再次处理达标后排放。

3、强化厂区综合废水处理站运行管理

建设单位拟设立专业厂区综合废水处理站运行管理团队，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，确保厂区综合废水处理站正常运行。

6.1.2.5 生活污水防治措施可行性分析

项目生活污水量 7.2m³/d，项目将全厂生产废水、生活污水分开处理，生活污水单独收集经化粪池处理达到高栏港石化园区工业污水处理厂进水水质要求后，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。

由于生活污水排放量较少，且水质较为简单，送至对高栏港石化园区工业污水处理厂对其正常运营影响很小。因此，生活污水送至高栏港石化园区工业污水处理厂处理的是可行的。

6.1.3 废水治理措施的经济可行性分析

根据建设单位提供的可研资料，项目废水处理总投资 350 万元，占环保投资的占总投资的 7.66%，是可以接受的，此外采用上述治理措施后可有效降低对污水厂的负荷冲击，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。

6.2 大气污染防治措施可行性分析

6.2.1 施工期大气污染防治措施及可行性分析

施工期的大气环境影响主要是运输车辆、施工机械的尾气污染及施工扬尘。对于汽车尾气污染，要求所有车辆的尾气必须达标排放。对于现场作业的其他施工机械，其尾气污染一般是局部的，不会对环境造成大的污染。

在施工过程中，可采用如下控制措施：

- (1) 为减少运土时的扬尘，在晴天或气候干燥的情况下，应向填土区、作业面、地面洒水；
- (2) 运土车辆应保持工况良好，装载不宜过满，保证运土过程不散落。
- (3) 经常清洗运载汽车的车身和底盘上的泥土，减少汽车运载过程泥土、杂物散落地面；
- (4) 及时清扫运输散落水泥路面的泥土，减少运输车辆运行过程和刮风引起的扬尘。
- (5) 规划好施工车辆的运行路线，注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。
- (6) 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。
- (7) 施工结束后，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

6.2.2 运营期废气治理措施及可行性分析

本项目废气源包括工艺集中废气、仓储设施废气以及无组织排放废气。

其中工艺集中废气包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气、富氧侧吹炉废气、富氧侧

吹炉投出料粉尘，重金属污泥原料车间的辅料料斗粉尘，综合利用车间的酸性废气、碱性废气，物化车间的酸性废气，实验室废气，备用发电机废气。

仓储设施废气包括综合车间储罐废气和物化车间储罐废气，以无组织形式排放。

重金属污泥冶炼车间、综合利用车间和物化车间未完全收集的废气则以无组织形式排放。

6.2.2.1 重金属污泥冶炼车间废气治理措施及可行性分析

1、废气污染防治措施及其可行性分析

重金属污泥冶炼车间共设有2台（1用1备）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、SO₂、NO_x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”（2套，1用1备）除尘进行处理，处理效率详见下表：

表 6.2.2-1 烘干废气处理效率一览表

| 序号 | 污染物 | 处理工艺 | 处理效率 (%) | 排气筒高度 (m) |
|----|-----------------|-------------|----------|-----------|
| 1 | 颗粒物 | 旋风除尘器+布袋除尘器 | 99.00 | 50m |
| 2 | SO ₂ | | 0.00 | |
| 3 | NO _x | | 0.00 | |
| 4 | 汞 | | 80.00 | |
| 5 | 镉 | | 99.00 | |
| 6 | 铅 | | 99.00 | |
| 7 | 砷 | | 99.00 | |
| 8 | 镍 | | 99.00 | |
| 9 | 砷+镍 | | 99.00 | |
| 10 | 铬 | | 99.00 | |
| 11 | 铜 | | 99.00 | |
| 12 | 铬+铜+铈+锡+锰 | | 99.00 | |
| 13 | VOCs | | 0.00 | |

2、富氧侧吹炉废气污染防治措施技术可行性

(1) 富氧侧吹炉废气防治措施

富氧侧炉废气主要污染物有颗粒物、SO₂、NO_x、HF、HCl、二噁英及重金属（铜、镍、铅、镉、铬、锰、铈、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°C~1350°C。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°C，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

重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉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6.2.2-2和表6.2.2-3。

表 8.2.2-2 烟气中各种成份的去除方法

| 成份 | 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 8.2.2-3 烟气净化方法特点比较表

| 方法 | 干法 | 半干法 | 湿法 | 重金属污泥冶炼车间采用的方法 |
|------|---|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| 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 脱硝+急冷塔+静电除尘器+活性炭吸附+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝 过程及效率： 烟气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°C 以下后，经过静电除尘器去除大量的颗粒物后，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 |
| 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，石灰贮槽及喷射设备 | 需要一个碱液配制槽与酸雾吸收器。 | 洗涤器的结构复杂，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。 | 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双碱法烟气脱硫塔，进一步脱硫脱酸，然后需经加热器升温至200°C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。 |
| 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。 | —— | |

注：根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)排气筒高度要求，重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉危险废物处理量(干基)为50t/d，烟囱涉设计高度为50m，符合要求。

(2) 技术可行性分析

①氮氧化物治理措施

NO_x的形成与炉内温度控制及废气物的化学成分有关，去除NO_x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。重金属污泥冶炼车间采用“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/m³。

(a) 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_x。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°C的环境下，烟气与喷入的雾化尿素溶液充分混合，烟气中NO_x组分在O₂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_x的比例在1:1时，NO_x的还原效率在40~50%。

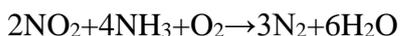
(b) 选择性催化还原法(SCR)

湿法脱硫后，废气经加热器升温至180°C后，进入SCR脱硝系统进一步脱硝，脱硝

效率不低于60%。重金属污泥冶炼车间采用低温SCR脱硝工艺，混合分配系统控制尿素溶液和水的定量定向分配，安装在靠近喷射位置的平台。喷射控制系统主要作用是将尿素溶液和脱盐水喷入反应器内。

尿素湿法烟气脱硝的原理如下：

尿素脱除NO_x的主要化学反应式如下所示：

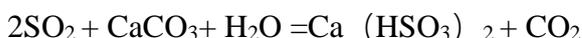
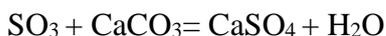


重金属污泥冶炼车间采用“SNCR高温脱硝+SCR低温脱硝”联合脱硝工艺，氮氧化物总去除效率大于72%以上。

②酸性气体治理措施

重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气拟采用“双碱法烟气脱硫塔(石灰石-石膏法)”组合控制酸性污染物的排放。

双碱法烟气脱硫塔主要主要反应方程式为：



③颗粒物、重金属治理措施

本重金属污泥冶炼车间颗粒物、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、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，

富氧侧吹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。本重金属污泥冶炼车间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 $0.01-50\mu\text{m}$ 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。

（a）控制二噁英产生

重金属污泥冶炼车间富氧侧出炉熔池温度高达 $1300^{\circ}\text{C}\sim 1350^{\circ}\text{C}$ ，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 $6\sim 10\%$ ，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。

（b）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。

Hajime Tejima (Chemosphere, 1996) 等人研究了活性炭喷入与布袋除尘器联用方式对PCDD/Fs的脱除效率，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。重金属污泥冶炼车间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

(3) 达标排放可行性分析

①工程案例

重金属污泥冶炼车间富氧侧炉废气主要污染物有颗粒物、SO₂、NO_x、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_x、SO₂、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。

(a) 广东省危险废物综合处理示范中心一期重金属污泥冶炼车间

广东省危险废物综合处理示范中心一期重金属污泥冶炼车间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重金属污泥冶炼车间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。见下表：

表 8.2.2-4 广东省危险废物综合处理示范中心一期重金属污泥冶炼车间焚烧废气验收监测数据

| 监测点位 | 监测重金属污泥车间 | 2009.6监测结果均值 (mg/m ³) | 去除效率 (%) |
|---------|---------------------------|-----------------------------------|----------|
| 焚烧烟气排放口 | 烟气流量 (Nm ³ /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 | 1.12×10 ⁻⁴ | 98.75 |
| | 镉及其化合物 | 1.22×10 ⁻⁴ | 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污泥冶炼车间焚烧工程环境影响报告书》。

(b) 北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间

北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间的焚烧废气处理工艺采用“SNCR脱硝+余热锅炉+半干式急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+湿法脱酸”，根据北京市环境保护监测中心以及国家环境分析测试中心2010年6月在负荷75%的工况下对北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间进行竣工环境保护验收，其焚烧烟气排放口监测结果满足可达到《危险废物焚烧污染控制标准》

(GB18484-2001)要求。具体如下表：

表 8.2.2-5 北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间焚烧废气验收监测数据

| 序号 | 污染物 | 75%工况排放浓度 (mg/m ³) | 100%工况排放浓度 (mg/m ³) | 排放标准 |
|----|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------|
| 1 | 烟气林格曼黑度(级) | <1 | <1 | 1级 |
| 2 | 烟尘 | 8.3 | 11.07 | 80 |
| 3 | 一氧化碳(CO) | 2 | 2.67 | 80 |
| 4 | 二氧化硫(SO ₂) | 5 | 6.67 | 300 |
| 5 | 氟化氢(HF) | 0.271 | 0.36 | 7.0 |
| 6 | 氯化氢(HCl) | 6.89 | 9.19 | 70 |
| 7 | 氮氧化物(以NO ₂ 计) | 182 | 242.67 | 500 |
| 8 | 汞及其化合物(以Hg计) | 0.0133 | 1.77E-02 | 0.1 |
| 9 | 镉及其化合物(以Cd计) | 5.92E-05 | 7.89E-05 | 0.1 |
| 10 | 砷、镍及其化合物(以As+Ni计) | 0.00106 | 1.41E-03 | 1.0 |
| 11 | 铅及其化合物(以Pb计) | 2.95E-04 | 3.93E-04 | 1.0 |
| 12 | 铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以Cr+Sn+Sb+Cu+Mn计) | 0.0026 | 3.47E-03 | 4.0 |
| 13 | 二噁英类(ng-TEQ/m ³) | 0.0130 | 1.73E-02 | 0.5 |

②重金属污泥冶炼车间富氧侧出炉废气处理效率及达标排放分析

(a) 处理效率

重金属污泥冶炼车间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重污泥冶炼车间、北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间焚烧废气处理工艺对比见下表：

表 8.2.2-6 富氧侧吹炉废气处理工艺对比

| | | | |
|-----------|----------------------------|-------------------------------------|---|
| 重金属污泥冶炼车间 | 广东省危险废物综合处理示范中心一期污泥冶炼车间 | 北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间 | 重金属污泥冶炼车间富氧侧出炉废气 |
| 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+半干式急冷塔+活性炭吸附+布袋除尘器+湿法脱酸 | SNCR脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR脱硝 |

由上表可知，重金属污泥冶炼车间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污泥冶炼车间、北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间的危险废物焚烧废气处理工艺相比，重金属污泥冶炼车间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（湿式洗涤法）效果明显增强。

根据广东省危险废物综合处理示范中心一期污泥冶炼车间、北京市危险废物处置中心房山窦店金隅集团一期污泥冶炼车间的危险废物焚烧废气的工程治理的实际处理效果，以及结合重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气处理工艺实际情况，得出本重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气处理效率，其中颗粒物去除效率为99%，汞去除效率为80%，镉、铅、砷及镍去除效率为99%，铬、铜、锰、锡及锑去除效率为99%，SO₂去除效率为97.5%，氯化氢去除效率为95%，氟化氢去除效率为97.5%，NO_x去除效率为72%。

(b) 达标分析

根据重金属污泥冶炼车间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，具体见下表：

表 8.2.2-7 富氧侧吹炉废气处理措施及效果一览表

| 污染物 | 处理措施 | 处理效率% | 排气筒高度 | 执行排放标准 |
|-----------------|---|-------|-------|--|
| 颗粒物 | SNCR 脱硝+余热锅+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温 | 99.00 | 50m | 危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)及《铜、钴、镍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 |
| SO ₂ | | 97.5 | | |
| NO _x | | 72.00 | | |
| HCl | | 95.00 | | |

| 污染物 | 处理措施 | 处理效率% | 排气筒高度 | 执行排放标准 |
|-----------|---------|-------|-------|--------|
| HF | +SCR 脱硝 | 97.5 | | 的两者较严值 |
| 汞 | | 80.00 | | |
| 镉 | | 99.00 | | |
| 铅 | | 99.00 | | |
| 砷 | | 99.00 | | |
| 镍 | | 99.00 | | |
| 砷+镍 | | 99.00 | | |
| 铬 | | 99.00 | | |
| 铜 | | 99.00 | | |
| 铬+锡+锑+铜+锰 | | 99.00 | | |
| 二噁英 | | 90.00 | | |

重金属污泥冶炼车间富氧侧吹炉废气经“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，可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）及《铜、钴、镍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较严值。

3、其他污染防治措施技术可行性

（1）辅料料斗粉尘

重金属污泥冶炼车间拟在辅料的料斗侧边设有集气罩收集料斗粉尘，料斗四周密闭，上方留有投料口，总收集风量为 5250m³/h（共设有 4 个料斗），收集效率为 40%。辅料料斗粉尘收集后经 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）富氧侧吹投出料粉尘

重金属污泥冶炼车间干泥及辅料经皮带输送至富氧侧吹炉投料口连续投料，投料口直径为 0.3m。由于富氧侧吹炉为负压状态，约 70%投料粉尘随富氧侧出炉废气排出，30%投料粉尘从投料口排出。重金属污泥冶炼车间在投料口上方约 0.6m 处设置集气罩，集气罩规格为 0.5m×0.5m，收集风量为 1500m³/h。重金属污泥冶炼车间铜液、炉渣为间断出料，铜液出口、炉渣出口直径为 4cm，重金属污泥冶炼车间在出渣口、铜液出口侧边设置集气罩，集气罩规格为 0.2m×0.2m，收集风量均为 1500m³/h。重金属污泥冶炼车间铜液需进行浇铸冷却，重金属污泥冶炼车间于浇铸机上方设置集气罩，集气罩规格为

3m×3m，收集风量为 16250m³/h。

重金属污泥冶炼车间富氧侧吹投出料粉尘经集气罩收集，收集效率约 40%，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。

（3）粉料仓粉尘

重金属污泥冶炼车间设有独立密闭的粉料储仓（石灰石粉、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 99%。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。

工艺说明：

当含尘气体从移动式布袋除尘器入口进入后，由导流管进入各单元室，在导流装置的作用下，大颗粒粉尘分离后直接落入灰斗，其余粉尘随气流均匀进入各仓室过滤区中的滤袋，当含尘气体穿过滤袋时，粉尘即被吸附在滤袋上，而被净化的气体从滤袋内排除。布袋除尘器捕集的的定期清理，可回用于生产。

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。

袋式除尘器包括机械振动、逆气流反吹和脉冲喷袋式除尘器等。

- 1) 袋式除尘器属高效设备，宜用于处理风量大、浓度范围广和波动较大的含尘体；
- 2) 烟气进入袋式除尘器时，应将温度降至滤料可承受的长期使用范围内，且高于烟气露点温度 10℃以上，并应选用具有耐高温性能的滤料；
- 3) 滤袋的过风速应根据粉尘性质、料种类和清灰方式等因素确定，入口含尘浓高时取较低的风速；
- 4) 粉尘具有较高的回收价值或烟气排放标准很严格时，宜采用袋式除尘器；
- 5) 袋式除尘器应符合HJ/T328、HJ/T329、HJ/T330 的规定；

6) 袋式除尘器部件、滤料应符合HJ/T284、HJ/T324、HJ/T325、HJ/T326、HJ/T327规定。

重金属污泥冶炼车间所采用的袋式除尘器在国内逸散性工业粉尘中广泛使用，其运行可靠，所用滤料及其他部件均满足袋式除尘的技术要求。

4、无组织排放控制

(1) 粉尘

①原辅料卸料粉尘、辅料料斗粉尘

重金属污泥冶炼车间原辅料（重金属污泥、铜料、废活性炭、炭精、石英石、赤铁矿）采用吨袋包装，由汽车运进重金属污泥冶炼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（60~80%）较高，则其卸料及贮存过程均不产生粉尘。铜料、废活性炭、炭精、石英石、赤铁矿为颗粒状，粒径均 3-5cm，贮存位于厂房 1 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。重金属污泥冶炼车间的原辅料贮池四周均设有喷雾抑尘装置削减无组织粉尘排放，除尘效率达 40% 以上。

重金属污泥冶炼车间拟在辅料的料斗侧边设有集气罩收集料斗粉尘，收集效率为 40%，另约有 60% 的辅料料斗粉尘未收集，重金属污泥冶炼车间的辅料料斗仓四周均设有喷雾抑尘装置削减无组织粉尘排放，除尘效率达 40% 以上。

喷雾抑尘装置：喷雾抑尘系统是利用微雾喷雾器产生的 10 μ 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。

重金属污泥冶炼车间在辅料卸料区域、辅料料斗区域均各设有 1 套双流体微雾抑尘系统（（喷雾箱 6 个、喷头 30 个））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，系统喷水量为 30L/min，系统压缩空气消耗量为 5m³/min。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。

②干泥出料、干泥仓、干泥料斗粉尘

重金属污泥冶炼车间烘干后污泥含水率为 45%，经下料斗落至输送皮带上，经密闭的皮带廊道内的皮带输送至干泥仓。干泥贮仓的干泥由抓斗上料至料斗，由料斗下面出料经计量后经密闭皮带廊道内皮带送至富氧侧吹炉。由于干泥含水较高（45%），可见

干泥出料、干泥下料至干泥仓、干泥上料至料斗等过程产生极少量粉尘。由于干泥输送过程采用密闭的皮带廊道内的皮带输送，不产生输送粉尘。

③卸灰粉尘

袋除尘设施捕集的烘干废气粉尘、富氧侧吹炉投出料粉尘及余热锅炉捕集的富氧侧吹炉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（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 45%）皮带，与干泥一起由密闭皮带廊道内的皮带送至富氧侧吹炉。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。

富氧侧出炉废气处理设施的静电除尘器、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，重金属污泥冶炼车间无组织排放的粉尘较少，排放速率较低。由章节 5.2.3 章节可知，重金属污泥冶炼车间厂界颗粒物浓度达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值。

（2）恶臭臭气

重金属污泥冶炼车间湿污泥贮存区、污水处理设施产生的恶臭较少，由无组织排放。类比肇庆市飞南金属有限公司（年火法资源化处理重金属污泥 20 万吨/年），其厂界臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新扩改建标准值。因此，本重金属污泥冶炼车间厂界臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新扩改建标准值。重金属污泥冶炼车间重金属污泥贮存区并应加强车间内通风换气次数，如采取自然进风，机械抽风等。

（3）其他

①重金属污泥冶炼车间在富氧侧吹熔炼的加料口、出渣口、铜液出料口、浇铸机设有集气罩收集废气，并经布袋除尘器处理后由 1 条 35 米排气筒排放，减少无组织排放。

②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；

③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；

④加强厂区绿化，对职工进行环境保护宣传教育，培养其在工作过程中规范操作和

自觉遵守环保制度的意识。

5、废气防治措施经济可行性

重金属污泥冶炼车间废气治理的投资费用情况见表 8.2.1.1-8。

表 8.2.2-8 重金属污泥冶炼车间废气治理的投资情况

| 废气 | 措施 | 数量 | 投资额(万元) |
|-------------|--|--------------|---------|
| 富氧侧吹炉废气 | SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+湿式洗涤塔+除雾器+升温+SCR 脱硝+1 条 50 米排气筒 | 1 套 | 4000 |
| 烘干废气 | 旋风除尘器+布袋除尘器 +1 条 50 米排气筒 | 2 套(1 用 1 备) | 75 |
| 辅料料斗粉尘 | 布袋除尘器+1 条 15 米排气筒 | 1 套 | 15 |
| 富氧侧吹炉废气投料粉尘 | 布袋除尘器+1 条 15 米排气筒 | 1 套 | 15 |
| 石灰石仓粉尘 | 仓顶布袋除尘器 | 1 套 | 10 |
| 活性炭粉仓粉尘 | 仓顶布袋除尘器 | 1 套 | 10 |
| 无组织排放 | 污泥暂存区、辅料暂存区通风设施、喷雾抑尘装置 | / | 50 |
| 小计 | | | 4175 |

由上表可知，本重金属污泥冶炼车间废气污染治理措施投资约 4175 万元，占投资总额（4 亿元）的 15.6%，在可接受范围内。因此，从经济角度考虑，本重金属污泥冶炼车间拟采用的废气污染防治措施在经济上是可行的。

6.2.2.2 酸碱废气治理措施及可行性分析

本项目酸碱废气主要来自资源化车间以及物化处理车间，其中资源化车设置 1 套酸性废气处理设施和 1 套碱性废气处理设施，物化车间设置 1 套酸性废气处理系统，将酸碱废气分别处理达标后通过排气筒排放。

(1) 酸性废气治理

酸性废气经抽风管连接到废气洗涤塔（密闭微负压），采用 30% 的 NaOH 碱液喷淋吸收；吸收效率可达 80% 以上，在废气洗涤塔的水槽中安装 pH 计等探测器，以控制洗涤塔中吸收液的酸碱度，同时与加药泵相连，控制加药量，保证废气的稳定达标排放。

(2) 碱性废气治理

碱性废气经抽风管连接到废气洗涤塔（密闭微负压），采用 15% 的硫酸溶液喷淋吸收。吸收效率可达 80% 以上，在废气洗涤塔的水槽中安装 pH 计等探测器，以控制洗涤塔中吸收液的酸碱度，同时与加药泵相连，控制加药量，保证废气的稳定达标排放。

(3) 废气收集方式

生产过程基本都在密闭反应罐、槽或池中进行，所有开口处呈负压，反应罐、槽或池上设有抽风口，抽风口连接集气管道，反应罐、槽或池内产生的废气通过集气管进入尾气处理装置进行净化。通过以上密闭措施，收集率在 95% 以上，可有效减少无组织逸散排放量。

大部分储罐均存放于车间内，储罐大小呼吸过程将产生少量废气，如硫酸雾、氯化氢等，对车间及周边大气环境造成一定的影响。改扩建项目拟对储存量大，周转次数多的储罐，采取全封闭式负压排风，呼吸阀设置套管，即大管套小管。收集废气的管道要求采用耐腐蚀耐压材料，通过管道将储罐产生的大小呼吸进行收集，集气效率 95% 以上。

表 8.2.2-9 项目酸碱废气产生情况汇总一览表

| 车间 | 排气筒编号 | 污染工序 | 污染物 | 废气量 (Nm ³ /h) | 治理措施及效果 | | 排气筒 | | | |
|---------|-------|------|-----|--------------------------|-------------|------|--------|--------|---------|------------|
| | | | | | 措施 | 效率 % | 高度 (m) | 内径 (m) | 温度 (°C) | 烟气速度 (m/s) |
| 含铜蚀刻液车间 | 5# | 预处理 | HCl | 8000 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.5 | 25 | 12 |
| | | 酸化 | 硫酸 | | | | | | | |
| | 6# | 碱转 | 氨气 | 3000 | 酸洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.3 | 25 | 12 |
| 物化处理车间 | 7# | 中和 | HCl | 3000 | 碱洗+除雾+活性炭吸附 | 80 | 15 | 0.3 | 25 | 12 |

(4) 技术可行性分析

项目的酸碱废气有硫酸雾、氯化氢和氨气。对于该类酸碱废气，可采用酸液/碱液吸收的方法予以去除。

工作原理：利用气体与液体间的接触，将气体中的污染物传送到液体中，然后再将清洁气体与被污染的液体分离达成清净空气的目的。

风机组将酸碱废气吸入酸液/碱液喷淋塔内，酸碱废气流经填充层（气/液接触反应之介质），与填充物表面流动的药液（碱液）充分接触，确保药液吸附废气中所含的酸性碱性污物。该方法技术成熟，在工程中得到广泛得应用，硫酸雾、氯化氢和氨气等去除效率可以达到 90% 以上。废气经处理后高空排放，硫酸雾、氯化氢和氨气等排放浓度和排放速率均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）大气污染物特别排放限值的要求。

此外，为了保证良好的处理效果，项目的废气洗涤吸收水循环使用，定期排入废水处理系统。

6.2.3 营运期无组织排放废气治理措施

6.2.3.1 危险废物装卸过程无组织排放控制

危险废物在装卸、厂内装运过程会产生一定量的无组织排放废气。

(1) 废液装卸过程污染控制

本项目废液在卸车时采用密闭收发技术，具体流程如下：

①卸车时，打开槽车阀门，将储罐气、液相管与槽车相应的阀门连接牢固，并接好槽车防静电接地线。打开槽车与储罐之间的液相管、气相管上的阀门，调整四通阀，启动压缩机，开始卸车；通过压缩机从储罐内抽取气体加压后排入槽车。此时槽车内压力升高，储罐内压力下降，使槽车内的液体流入储罐内。

②卸车完毕，关闭液相阀和气相阀，同时拆下与罐车连接的卸车软管及静电接地线。

在卸车过程中，剩余气体回收与液相输送过程相反，液体被输送后，四通阀换向；槽车内剩余气体由压缩机吸入，加压后排入储罐，直至槽车或储罐剩余气体的压力达到规定要求。

(2) 固废装卸过程污染控制

本项目危险废物运输车辆到指定地点卸料存放，由于固体危险废物采用密封包装桶或包装袋，挥发量极少，对外界基本无影响。

6.2.3.2 危废库暂存过程臭气控制

暂存危废的暂存库产生的废气通过抽风机将室内空气抽至楼顶高空排放。

6.2.3.3 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，较少罐内空间，降低物料的挥发损耗；

(3) 在储罐上安装氮封系统，通过维持恒定氮气正压，降低油气浓度，减少无组织排放；

(4) 储罐外壳使用隔热材料，降低储罐温度；

(5) 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。

6.2.3.4 综合污水处理系统臭气排放采取措施

项目拟在厂区内新建一套综合污水处理系统。综合污水处理系统运营过程中将产生恶臭，污染因子为硫化氢和氨气等。项目拟对综合污水处理系统产生的恶臭采取以下污染防治措施：

a.综合调节池

综合调节池加盖密封，减少调节池停留时间，减少恶臭产生。

b.厌氧反应池、污泥池和压滤机区

厌氧反应池和污泥池加盖密封，污泥池及压滤机区加强通风，同时定期喷洒生物除臭剂。

由于综合污水处理系统恶臭产生量较小，以上恶臭处理方法技术成熟，在工程中得到广泛得应用，因此可确保恶臭污染物硫化氢和氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准排放值的要求。

6.2.4 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 4205 万元，占环保投资的总投资的 92.01%，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。

6.3 噪声防治措施可行性分析

6.3.1 施工期间噪声影响防治措施

为了避免拟建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) 在距施工场界较近的企事业单位和学校、居民点张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。

(3) 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。

- (4) 尽量选用低噪声系列工程机械设备。
- (5) 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。
- (6) 在有市电供给的情况下不使用柴油发电机组。
- (7) 在施工场地边界建设临时围墙，围墙为大于 24cm 的砖质墙。
- (8) 作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；
- (9) 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。

6.3.2 营运期噪声治理措施技术可行性论证

根据工程分析，本项目厂区的主要噪声源为各生产车间的机械设备和动力设施等。采取的噪声防治措施具体如下：

- (1) 尽量选用节能低噪声设备；
- (2) 在鼓风机、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、鼓风机和水泵尽量安装在厂房内，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、离心机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) 加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

以上各项措施技术成熟、可靠，加之共和厂区内建筑物本身结构的阻挡隔声作用，可使厂区边界外 1m 处昼夜间噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准要求。

6.3.3 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 5 万元，占环保投资的总投资的 0.11%，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可行性分析

6.4.1 施工期固体废弃物处置措施

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器, 所有生活垃圾集中投入到垃圾箱中, 最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

(6) 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。

6.4.2 营运期项目固废处置方式

根据前文的工程分析, 项目建成后固体废物包括一般固废、二次危险固废和生活垃圾。一般固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣, 综合利用车间的废铁/塑料等。危险固废包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘、重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂, 综合利用车间的废树脂, 物化处理车间的盐泥, 废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等。

由工程分析可知, 本次项目固废产生量及处置情况如下表。

表 6.4.2-1 本次改扩建后全厂固废产生及处置情况一览表

| 序号 | 固废类型 | 产生量 (t/a) | 处置措施 |
|----|--------|-----------|---------------------------|
| 1 | 一般工业固废 | 15428.18 | 收集回用/收集后外卖 |
| 2 | 二次危废 | 2419.85 | 二次危废委托危废处置单位进行处理处置或进一步减量化 |
| 3 | 生活垃圾 | 30 | 统一收集后交环部门清运 |
| 合计 | / | 17878.03 | |

6.4.2.1 危险废物污染防治措施可行性分析

二次危废的污染防治措施应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修正版）和《广东省固体废物污染环境防治规定》等。

1、贮存场所污染防治措施

厂区内设置危废/二次危废暂存区的，须按照危险废物的特性分类收集、贮存、处置，与非危险废物分开贮存。

危废/二次危废暂存区设施按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的有关规范进行建设与维护，可保证各危险废物能得到妥善的贮存和处理，减少对周边土壤的影响。暂存区必须符合以下要求：

a、基础设施的防渗层至少为 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。

b、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。

c、危险废物堆要防风、防雨、防晒、防渗漏。产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

d、不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

e、地面与裙脚使用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

f、暂存区内应设置抽排风机，保证暂存区内空气新鲜。

g、必须按 GB15562.2《环境保护图形标志（固体废物贮存场）》的规定设置警示标志。

h、必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

另外，根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警

示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。建设单位健全内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

2、危险废物转运的控制措施

①将危险废物委托给危废处置单位处理时，应遵照原国家环保总局《危险废物转移联单管理办法》，《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》、《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》中的规定执行，在转移前必须向环保部门提供利用方的危险废物经营许可证，并办理危险废物转移联单手续。禁止在转移过程中将危险废物随处倾倒而严重污染环境。

②在各类废物暂存和外销、外委运输过程中应采取防雨、防渗、防漏等措施，防止废物洒漏造成污染。对危险废物的运输应按照《汽车危险品货物运输规则》(JTJ3130-88)、《道路危险货物运输管理规定》(2005年第9号)、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》(JT618)、《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392)中的有关规定执行。

③公司要建立危险废弃物管理制度和分类管理档案，对危险废弃物的处理和收运都应由指定的专业人员负责，做好宣传教育工作，严禁任何人随意排放固体废弃物。

综上所述，在落实以上措施后，本次改扩建后全厂产生的二次危废不会对外环境产生不良的影响。

6.4.2.2 一般工业固废和生活垃圾措施可行性分析

本次项目产生的一般工业固废包括废铁桶和废塑料桶等，定期收集后外卖。

一般工业固废暂存区按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)以及2013修改单得要求设计。

生活垃圾由市政环卫部门收集清运。垃圾堆放点进行消毒，消灭害虫，避免散发恶臭，孳生蚊蝇。

落实以上措施后，项目产生的一般固废和生活垃圾不会对外环境产生不良的影响。

6.4.2.3 固废处置可行性分析小结

项目生产过程产生的一般工业固废除部分能回收利用外，其余均外卖；二次危废委托危废处置单位处理处置；生活垃圾由市政环卫部门收集清运。在落实以上措施后，本

项目产生的固废不会对外环境产生不良的影响。

6.4.3 固废治理措施经济可行性论证

项目固废治理措施投资约 10 万元,主要为危废暂存库及储罐,占环保投资的 0.22%,在建设单位可承受范围内。采用上述治理措施后可有效治理固废污染。综上,本改扩建项目固废治理措施在技术和经济上是可行的。

6.5 地下水污染控制措施

6.5.1 地下水污染防治原则

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 地下水污染防渗分区

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防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。对于本项目而言主要为天然包气带防污性能弱或污染控制难易程度难，污染物类型复杂的区域，包括污水处理站等。

污水处理站参考《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）2013年修改版防渗要求执行。重点防渗区防渗要求为：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）2013年修改版第6.5.1条等效。

一般防渗区：指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后容易被及时发现和处理的区域。对于本项目而言主要天然包气带防污性能中或污染控制难易程度易，污染物类型复杂，包括主要包括生产车间、贮罐区、固废暂存场等。

对于一般防渗区，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）2013年修改版II类场、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013年修改版进行设计。一般防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013年修改版第6.2.1条等效。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。对于本项目而言主要天然包气带防污性能中或污染控制难易程度易，污染物类型简单，主要包括办公楼以及装置区外系统管廊区等。

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理应分层压实。

本项目的地下水分区防治见表6.5.2-1和图6.5.2-1。

表 6.5.2-1 污染防渗分区措施

| 分区 | 工程内容 | 天然包气带 防污性能 | 污染控制 难易程度 | 污染物类型 | 防渗标准 | 防渗技术要求 |
|-----------|----------------|---------------|--------------|----------------|--|---|
| 重点防 渗区 | 物化废水车间 | 弱 | 难 | 重金属、持久 性有机物 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 重金属车间 | 弱 | 易 | 重金属、持久 性有机物 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 资源化车间 | 弱 | 易 | 重金属、持久 性有机物 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 初期雨水池 | 弱 | 易 | 重金属、持久 性有机物 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 事故应急池 | 弱 | 易 | 重金属、持久 性有机物 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| 一般防 渗区 | 综合罐区 | 弱 | 易 | 其它类型 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 资源化/物化罐区 | 弱 | 易 | 其它类型 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| | 资源化/物化车间 仓库 | 弱 | 易 | 其它类型 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 2013 年修改版 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s |
| 简单防 渗区 | 综合楼 | 弱 | 无污染 | 其它类型 | 《建筑地面设计规范》(GB500 37-2013) | 一般地面硬化, 地基分层压实 |
| | 门卫室 | 弱 | 无污染 | 其它类型 | 《建筑地面设计规范》(GB500 37-2013) | 一般地面硬化, 地基分层压实 |
| | 消防泵房 | 弱 | 无污染 | 其它类型 | 《建筑地面设计规范》(GB500 37-2013) | 一般地面硬化, 地基分层压实 |

6.5.3 地下水污染防治措施

6.5.3.1 防渗措施

(1) 地面防渗漏措施

对于各新建的各危险废物生产车间、仓库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的有关要求建设。采用防渗钢筋混凝土,表面涂刷防渗漆层。对于生产车间内危废暂存场所及焚烧车间料坑、各类仓库地面及储罐区围堰区域内,需采用严格的防渗方案:用2mm厚HDPE膜覆盖,而后铺设0.25mm厚自黏胶层,面层为0.1mm白色薄涂层,最后铺设涂胶隔离膜,综合渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$,防止地面污水渗入地下。

对于生产车间内储罐区,在地面防渗漏措施下需采用石柱和钢筋混凝土环墙作为储罐基础,还需建有堵截泄漏的裙脚,裙脚高出罐区基底1m。

对于一般污染区地坪,可采用120mm抗渗钢纤维砼,其下垫300mm厚砂石层,二次场平土压(夯)实。混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙,填充柔性材料、防渗填塞料。

(2) 集水沟及污水管道防渗漏措施

对于各车间内部的集水沟(包括渗滤液收集沟、事故废水收集沟等),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 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$,确保工程建设对区域内地下水的污染降到最小。

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。

对于各污水管道及料泵输送管道阀门,尽量选用采用衬氟系列的耐腐蚀介质阀门,以满足废水中酸碱及其他腐蚀性物质对阀门的腐蚀;对于各类铸铁、碳钢的阀体或管件内壁上进行内衬FER/PVD/F46等材料,可以满足不同工况下的腐蚀性介质。同时对于阀门外壁,以刷漆防护,保证不受大气腐蚀,同时加强阀门定期巡检,杜绝阀门泄漏。

(3) 综合废水处理站、污水池、事故应急池防渗漏措施

对于综合废水处理站、内部各污水池以及地理式事故应急池等各类地下储液设施,首先池底先用素粘土夯实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。

表 6.5.3-1 各地下水防渗分区防渗措施建议

| 防治分区 | 具体设施 | 防渗方案 | 防渗要求 |
|-------|-------------|---|--|
| 重点防渗区 | 物化废水车间 | 防渗层构造: 防渗层先铺设至少 6m 厚粘土层、渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s, 或双层 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少双层 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。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。 管道防渗: 认真做好管道外观观测和通水试验, 施工中加强监管, 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, 地下埋管应设砖墩支撑, 回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形, 回填土前必须先做通水试验; 尽量采用 PVC 管, 避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。 | 参照《危险废物填埋场污染控制标准》(GB18598-2001)2013 年修改版, 等效粘土防渗层 Mb \geq 6.0m, K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s |
| | 其他生产车间主要防渗区 | 防渗层构造: 防渗层为至少 6m 厚粘土层、渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s, 或双层 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少双层 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。 其他: 应按照储存的危险废物类别分别划定暂存间(区), 暂存间应四周密闭, 门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡; 可能存在泄漏风险的非密闭暂存区域应设置集水沟, 并在暂存区周边设置不小于 10cm 的慢坡。集水沟除敷设基础防渗层外, 内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。 | |
| | 车间内部集水沟 | 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。 | |
| | 生产车间一般地面 | 采用防渗钢筋混凝土, 表面涂刷防渗漆层。 | |
| | 初雨池、事故池 | 120mm 抗渗钢纤维砼, 其下垫 300mm 厚砂石层, 二次场平土压(夯)实。混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙, 填充柔性材料、防渗填塞料。 | |
| 一般防渗区 | 各罐区 | 防渗层构造: 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 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。 储罐基础: 采用石桩和钢筋混凝土环墙作为储罐基础, 防止由于不均与沉降, 造成储罐应力破坏, 导致泄漏, 混凝土强度等级为 C30, 抗渗等级 S8。 围堰(防火堤)的设置: 储罐区周边应设置围堰(防火堤), 围堰高度不应小于 0.5m, 厚度不小于 0.15m, 围堰包围的范围按照储罐最大外形再向外延伸 0.8m。围堰内的有效容积应不小于围堰内最大储罐的容量。 围堰内排水系统: 围堰内不得设置地漏, 但应设置排水系统及排水口, 围堰内排水沟坡度不应小于 3‰, 排水口分别与雨水管网和事故应急池相连且在连接处设置 3 通闸阀, 正常情况下, 排水口闸阀处于关闭状态, 下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水; 一旦发生泄漏等突发状况, 打开排水口与事故应急池连接的闸阀。 | 参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)2013 年修改版, 等效粘土防渗层 Mb \geq 1.5m, K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s |
| | 各仓库 | 防渗层构造: 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 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。 其他: 各仓库门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡。暂存仓库内部渗滤液排水沟, 除敷设基础防渗层外, 内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。 | |
| | 废水输送管道 | 架空敷设, 且沿管道铺设的位置需进行地面混凝土硬化处理并设置废水收集沟; 埋地式管道内层采用耐压塑料管, 外层再加一层水泥管道; 管道内衬防渗膜。 | |
| 简易防渗区 | 综合楼、门卫室、泵房 | 一般地面硬化, 地基分层压实 | 无 |

6.5.3.2 工程措施

由于该区为填海区，易发生地面不均匀沉降，建议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。

(1) 填土可采取两种方法进行处理：①对浅层填土可采取清理后换填碎石的方法；②对深层填土采用桩基础方法进行加固处理，提高地基承载力。

(2) 场地内新填填土应分层充分夯实，不能一次性堆填，避免出现不均匀沉降。

(3) 拟建工程完工后，需对该场地地区进行地面沉降量监测，及时发现变形，并进行合理的工程治理；

(4) 地面混凝土防渗层采用抗渗素混凝土，混凝土防渗层的耐久性符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定，混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝合膨胀，抗渗素混凝土缩缝为 3~3.5m，胀缝为 20~30mm。

6.5.3.3 事故补救措施

本项目影响地下水的原因主要为设备容器的破损和防渗层的破裂后，废水废液泄漏进入地下含水层，污染物通过地下径流进一步扩大污染范围。废水废液流经土壤会对土壤造成影响，地下水排泄进入海水后，还会对海水水质造成影响。因此，项目运营过程中主要同时注意检查设备容器的完好和防渗层的有效性。

在日常的监测过程中如果发现废水、废液泄漏对地下水造成污染，可采用以下补救措施：

①在硬化地面发生废水、废液渗漏事故时，及时将泄漏物料汇集至收集槽内，清洗物料泄漏的硬化地面，将清洗废水排入废水处理车间处理，并清理受污染的土壤，可防止废水发生下渗而影响地下水水质。

②对下游受污染的地下水采取人工补给或抽水。人工补给的方法可以加快被污染地下水的稀释和自净作用，也可以抽水设备将填埋场周围含水层中被污染的地下水抽至地上处理设施进行处理，然后再将处理后的水回灌至地下。

③利用原位生物修复技术，在不进行搅动的条件下，利用微生物的生物降解作用对被污染的含水层在原位或者易残留部位进行现场处理，使污染物质转变为无害物质，从而达到治理被污染地下水的目的。

6.5.3.4 地下水泄露事故应急响应

当厂内发生废水废液向地下水的泄漏事故时（废水调节池、处理池开裂、管线储罐破损事故引起废水废液泄漏），应立即采取有效措施，关闭水池进口闸阀并通知相应废水产排单元立即停产，将池内废水泵送至应急收集池内临时存放，并立即开展开裂或破损池体、管线、储罐的检查和抢修工作，增加采样次数为每天一次，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。当日常监测过程中，发现监测指标浓度存在持续增加的情况时，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。

第七章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

7.1 分析方法

采用类比调查和经济分析评价等方法，对本项目的经济效益、环保投资以及环境资源损失进行简要的分析。

以资料分析为主，在详细了解项目的工程概况及各环节污染物影响的程度和范围的基础上，运用费用-效益分析方法进行定性分析评价。

费用—效益分析是最常用的项目环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性。费用是总投资的一部分，而效益包括经济、社会、和环境效益。关系为：

费用=生产成本+社会代价+环境损害；效益=经济效益+社会效益+环境效益

7.2 社会经济效益分析

7.2.1 经济效益分析

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的发展。

7.2.2 社会效益分析

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、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，项目建成后综合利用及处理危险废物 9.22 万 t/a。

从总体上来说，污染物排放总量的削减明显改善有害固体废物、危险废物对环境的污染影响。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。如危险废物违法倾倒，严重污染地表水、地下水、土壤等，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综合利用

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综合利用，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 环保投资分析

7.4.1 环保投资估算

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。

关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，因生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保设施。

根据项目拟采取的环境保护措施和对策，项目环保投资估算见下表。

表 7.4-1 项目环保投资估算

| 序号 | 项目 | | 内容 | 费用 (万元) |
|----|----------|------------|---|------------|
| 1 | 废水 治理 | 生产废水 | 1 套 250m ³ /d 生产废水处理设施 | 300 |
| | | 生活污水 | 三级化粪池 | 50 |
| 2 | 废气 治理 | 烘干废气 | 3 套 (2 用 1 备) “旋风除尘器+布袋除尘器” +1 条 50 米排气筒 | 75 |
| | | 富氧侧吹炉废气 | 1 套 “SNCR 脱硝+余热锅+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝” +1 条 50 米排气筒 | 4000 |
| | | 辅料料斗粉尘 | 1 套布袋除尘器+1 条 15 米排气筒 | 15 |
| | | 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 1 套布袋除尘器+1 条 15 米排气筒 | 15 |
| | | 石灰石仓粉尘 | 1 套仓顶布袋除尘器 | 10 |
| | | 活性炭粉仓粉尘 | 1 套仓顶布袋除尘器 | 10 |

| | | | |
|----|-----------|------------------------------|------|
| | 含铜蚀刻液车间废气 | 1套“碱洗+除雾”+1套“酸洗+除雾”+2条15米排气筒 | 30 |
| | 物化处理车间废气 | 1套“碱洗+除雾”+1条15米排气筒 | 20 |
| | 实验室废气 | 1套“化学洗涤+UV光解+活性炭吸附”+1条15米排气筒 | 10 |
| | 备用发电机废气 | 1套碱液喷淋塔+1条15米排气筒 | 10 |
| | 无组织废气 | 各污泥仓、辅料仓通风设施、污泥仓喷雾抑尘装置 | 10 |
| 3 | 固体废物置 | 固体废物收集、暂存和清运设施 | 10 |
| 4 | 噪声治理 | 隔声、减震等噪声治理 | 5 |
| 合计 | | | 4570 |

根据建设单位提供的资料，项目用于各项污染治理的投资约 4570 万元人民币，环保投资占工程总投资额 1.9 亿元的 24%，其环保投资额度是基本合理的。

7.4.2 环境保护运作费用

(1) 废水处理系统

项目废水处理运行费用约每月 18 万元计算，则年运行费用约为 216 万元。

(2) 废气处理设施

本项目废气主要为富氧熔炼侧吹炉废气、烘干废气等，按废气吸收系统运行费用每月 200 万元计算，则年运行费用约为 2400 万元。

(3) 固体废物措施

项目产生的危险废物再委托资质单位处理费用较高，按 3000 元/吨计算，则项目委托资质单位处理二次危险废物费用为 605 万元/年。

(4) 其他运行费用按全年 100 万元计。

综上所述，项目建成后，全厂的环保运行费用为 3321 万元/年。

7.5 环境影响经济损益分析结论

综上所述，本项目为危险废物综合利用工程，是环保项目，本项目实施了环保措施后，对周围环境的影响较小，所造成的环境经济损失较小。项目建成后，有利于促进珠海市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，具有很好的经济效益和社会效益，项目直接或间接所带来的环境效益远大于环境损失。但项目建设仍给环境带来一定的不良影响，须切实落实污染防治措施，使环境得到最大程度的保护，把对环境的影响降至最低。

根据上述环境影响经济损益分析，本项目的建设是可行的。

第八章 环境管理与环境监测

由于建设项目在运行过程中会产出一定数量的污染物，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 施工期环境管理

8.1.1 组织环境管理机构

为了有效地保护本工程所在地的环境质量，减轻其外排污染物对周围环境质量的影响，建设单位应进一步建立和健全环境管理机构，提高环境管理综合能力。根据《建设项目环境保护设计规定》(JCJ11-97)的要求，建设施工单位应设立内部环境保护管理机构(由施工单位主要负责人及专业技术人员组成)，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期各项环境保护对策措施的落实，确保环保设施的正常运行。

建设施工单位环境保护管理机构(或环境保护责任人)应明确如下责任：

1、及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位相关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识；

2、及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

3、负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查；

4、按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构(人)等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

5、施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制订的各项法律法规组织施工，并做到文明施工、保护环境；

6、施工单位应在各施工场地配专(兼)职环境管理人员，负责各类污染源的现场

控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间；

7、做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向附近的居民及有关对象做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务；

8、施工单位要设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理附近居民投诉。

8.1.2 健全环境管理制度

施工单位及建设单位应按照 ISO14000 环境管理系列标准的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施行全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

8.1.3 环境监理

8.1.3.1 环境监理相关要求

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5号）等有关精神，企业应严格执行环境保护“三同时”制度，进一步加强建设项目施工阶段的环境管理，督促落实污染治理设施建设要求，项目应在项目施工时同步开展环境监理工作。

8.1.3.2 建设项目环境监理工作的重要意义

建设项目环境监理是指环境监理机构受项目建设单位委托，依据环境保护行政主管部门批复及环境影响评价文件和环境监理合同，对项目施工建设实行的环境保护监督管理。通过开展建设项目环境监理，有利于扭转项目管理中“重审批、轻监管”的现象，

有利于实现建设项目管理由事后管理向全过程管理的转变，有利于由单一环保行政监管向行政监管与建设单位内部监管相结合的转变，对于促进建设项目全面、同步落实环评提出的各项环保措施具有重要的意义。

8.1.3.3 建设项目环境监理检查基本内容及程序

1、建设项目环境监理检查基本内容

① 项目选址、建设内容、规模、工艺、总平面布置等实际建设内容与环评文件及批复的要求是否相符；

② 项目在施工建设过程中各种污染物排放是否满足报告及批复要求；

③ 按照环境影响评价文件及批复要求，建设项目施工建设过程中生态保护与恢复措施落实情况；

④ 建设项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施是否按照环境影响评价文件及批复要求与主体工程同步建设情况；

⑤ 与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程、管线工程等；

⑥ 项目建设过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的要求内容，如防护距离内居民搬迁情况。

2、环境监理的一般程序

① 编制环境监理方案。根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求编制环境监理方案；

② 依据项目建设进度，按照单项措施编制环境监理实施细则；

③ 按照监理实施细则实施监理，定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告；

④ 建设项目环境监理业务完成后，要求各设区市环保局及县（区）环保局应及时将“三同时”建设项目的环评、批复、环境监理报告及相关材料建立档案，并按“一企一档”的要求进行管理。

8.1.3.4 建设项目环境监理的通知和报告制度

在实施建设项目监理过程中，发现存在下列问题的，建设项目环境监理单位应当及时通知建设单位进行整改，拒不整改的，应及时报告负责审批该项目环评文件的环境保护行政主管部门和属地环境保护行政主管部门。

1、建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变更，未履行报批手续的；

- 2、项目施工过程中存在污染扰民情况的；
- 3、项目施工过程中存在生态破坏，或未按照环评及批复要求实施生态批复的；
- 4、项目施工过程中未对自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等重要生态功能区实施有效保护的；
- 5、环境污染治理设施、环境风险防范措施及能力未按照环境影响评价文件及批复要求的建设的；
- 6、项目施工过程中存在其他环境违法行为的。

8.1.3.5 环境监理资质及工作人员设置要求

项目环境监理工作应由具备相应环境监理能力的单位进行，原则上应设置 1 名总环境监理工程师，2 名环境监理工程师。承担现场环境监理任务的工作人员，应具备必要的环保知识和环保意识，并具备项目环境管理经验。

8.1.4 施工期环境监测计划

8.1.4.1 污染源监测计划

根据施工期大气环境影响分析，本项目施工期主要污物为尘土和噪声。为及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测单位对施工期主要污染源排放的污染物进行监测。环境监测内容如下：

1、大气污染源监测

监测点：施工场地边界以及附近的敏感点；

监测项目：TSP 和 PM₁₀；

监测频率：施工期每月监测一次。

2、噪声源监测

监测点位：施工场地边界；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：施工期每月监测一次。

3、水污染源监测

监测点位：项目施工场地及临时生活区总排水口；

监测项目：COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、石油类；

监测频次：施工期每月监测一次。

8.1.4.2 施工期环境监理

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的环境保护工作制度化。建设单位可委托具有相应资质的环境监理单位，由专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。

环境监理主要工作内容包括：

- 1、监督施工单位建立施工环境保护制度；
- 2、落实施工期污染源和环境质量监测工作；
- 3、监督检查施工单位在各个环节落实环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，处理违反环境保护的行为，防范环境污染于未然；
- 4、配合环境主管部门处理各种原因造成的环境污染事故。

8.2 运营期环境管理与监测计划

8.2.1 环境管理制度

8.2.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，运营过程中需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

8.2.1.2 环境管理机构

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，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位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与环保设施进行监督检查。

8.2.1.3 环境保护管理机构的职责

(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。

8.2.1.4 环保管理制度的建立

1、报告制度

根据国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》的规定，本工程竣工后，建设单位应当按照国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

2、污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

3、奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

8.2.1.5 运营过程环境管理措施

1、危险废物的接收、收集与运输

① 危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度。

② 危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，同时对接收的废物及时登记。

③ 根据危险废物成分，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、变老化，能有效地防止渗漏、扩散，必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

④ 危险废物应由专用运输车上门收集，实行专业化运输。收集车辆应一律带有明显的特殊标志，收集人员应经过严格培训，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少可能造成的环境风险。

2、危险废物的分析鉴别能力建设

① 公司应设化验室，并配备危险废物特性鉴别及污水、烟气和灰渣等常规指标监测和分析的仪器设备。

② 危险废物特性分析鉴别应包括下列内容：a.物理性质：物理组成、容重、尺寸；b.工业分析：固定碳、灰分、挥发分、水分；c.元素分析和有害物质含量；d.特性鉴别（腐蚀性、浸出毒性、急性毒性、易燃易爆性）；e.反应性；f.相容性。

③ 对鉴别后的危险废物应进行分类。

3、日常生产管理

① 具有经过培训的管理人员、技术人员和相应数量的操作人员；

② 具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；

③ 具有负责危险废物处置效果检测、评价工作的机构和人员；

④ 人员培训：应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训；

⑤ 交接班制度：为保证生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，包括：生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

⑥ 运行登记制度：应当详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按危险废物转移联单的有关规定，存档转移联单。

4、检测、评价及评估制度

① 定期对危险废物处理处置效果进行监测和评价，必要时应采取改进措施。

② 定期对全厂的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除事故与全隐患。

③ 定期对全厂的生产、管理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

5、建立和完善档案管理制度

① 严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。

② 档案管理制度的主要内容包括：

危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。

6、人员培训制度

① 公司应对管理人员、技术人员、操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

② 培训内应包括：

熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物回收利用、安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉危险废物处理处置设施运作的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

(7) 建立风险事故防范与应急制度

应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

8.2.2 监测制度

8.2.2.1 监测机构的建立

建立企业环保监测机构，并应由 1 名管生产的副总经理负责，主要负责解决全公司环保工作中的重大问题；公司应设环保科，配置 2 名环保专职人员，负责对公司内日常环保工作进行监督、环保设施的运行维护及污染源监测工作；设监测分析人员 3 人，负责实验分析及购置监测仪器设备，形成具有每天自行监测的能力。

8.2.2.2 环境监测制度

环境监测包括环境质量监测与污染物排放监测两部分，的目的在于了解和掌握环境质量现状及污染状况，一般包括以下几个方面：

(1) 定期对地表水、地下水、大气、声进行环境质量现状监测及应急监测，确保环境质量安全；

(2) 定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

(3) 定期向上级部门及环保部门报送有关污染源数据；

(4) 建立分析结果技术档案（取样时应记录生产运行工况），分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平。

8.2.2.3 监测计划

项目应对污染源及周边环境质量定期进行监测。

(1) 正常情况下污染源及环境质量监测计划详见表 8.2.2-1。

(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，当厂内发生废水事故排放时（废水收集处理池开裂或管线损毁事故引起废水泄漏），应立即采取有效措施，关闭水池进口闸阀并通知相应废水产排单元立即停产，将池内废水泵送至应急收集池内临时存放，并立即开展开裂或损毁管线、池体的检查和抢修工作，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。当日常监测过程中，发现监测指标浓度存在持续增加的情况时，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。

8.2.2.4 排污口规范化整治

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

1、废水排放口

全厂设置 1 个废水总排放口。生产废水经污水处理站预处理达标后、生活污水经三级化粪池预处理达标后汇集，经废水总排放口排入市政污水管网，进入珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂，废水排污口可以是矩形、圆形或梯形，水深不低于 0.1m，流速不小于 0.05m/s，并设置规范的测量段，便于流量、流速的测量，测量段长度应是其水面宽度的 6 倍以上，最小 1.5 倍以上。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《堰槽测流规范》（SL24-1991）。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。

常规因子在工业废水排放口设置在线监测装置，监测指标应至少包括流量、COD、NH₃-N 等，并与当地环保部门联网。

2、废气排放口

(1) 所有废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样口的设置应符合《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《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)等技术规范的要求。采样口位置无法满足规定要求的,必须报环保部门认可。采样口必须设置常备电源。

熔炼治理后,经 50m 高烟囱排放,应安装在线监测装置,其监测因子为烟气温度、烟气量、压力、含氧量、烟尘、SO₂、NO_x、HCl、CO,并与当地环保部门联网。

(2) 排气筒应注明以下内容:标准编号、污染源名称及型号;排放高度、出口直径;排气量、最大允许排放浓度;排放大气污染物的名称、最大允许排放量。

(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噪声标志牌。

(4) 固体废物暂存

工业固体废物和生活垃圾应设置专用的暂存场地,采取防止二次污染措施。

(5) 设置标志牌要求

一切排污口(源)和固体废物贮存、处置场所,必须按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995)的规定,设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作,各地可按管理需求设置辅助内容,辅助内容由当地环保部门规定。

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缘距离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施,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部门同意并办理变更手续。

8.3 污染物排放清单及管理要求

8.3.1 污染物排放清单

本项目运营期污染物排放清单见表 8.3.1-1。

表 8.2.2-1 本项目环境监测计划一览表

| 监测类别 | | 监测布点 | 监测项目 | 监测频次 |
|--------|-----|---|--|--|
| 污染源监测 | 废水 | 废水总排放口 | 废水流量、pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、TP、TN、总铜、总铬、总银、总铅、六价铬、总汞 | pH、COD、氨氮在线监测，其余项目，1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。对于废水处理设施出现故障，发生事故性排放时，应根据需要制定监测方案，及时监测。在污染事故监测时，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，恢复正常排放的水质状况为止。 |
| | 废气 | P1 排气筒 | 烟气黑度、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Cu、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn、VOCs | 二噁英 1 次/年，其他指标 1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | | P2 排气筒 | 烟气黑度、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Cu、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn、二噁英 | 1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | | P3 排气筒 | 颗粒物 | |
| | | P4 排气筒 | 颗粒物 | |
| | | P5 排气筒 | HCl、硫酸 | 二噁英 1 次/年，其他指标 1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | | P6 排气筒 | 氨气 | 1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | | P7 排气筒 | HCl | |
| | | P8 排气筒 | VOCs | |
| | | P9 排气筒 | SO ₂ 、NO _x 、烟尘 | |
| | | 厂界 | TSP、VOCs、HCl、NH ₃ 、硫酸、臭气浓度 | |
| 噪声 | 厂界 | 等效连续 A 声级 | 1 次/半年，昼夜各 1 次，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 | |
| 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，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 | |
| 环境质量监测 | 地下水 | 背景点、地下水环境影响跟踪监测点、污染扩散监测点等共 5 个；各井应能分层取水，覆盖所在位置的各个含水层（潜水层和第 1 个承压水层） | pH、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、K ⁺ +Na ⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类（以苯酚计）、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、镉、六价铬、铅、镍、高锰酸盐指数、总大肠菌群 | 正常情况下，每年枯水期和丰水期各 1 次，电子版和纸质版资料需保留 3 年。当厂内发生废水事故排放时，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。当日常监测过程中，发现监测指标浓度存在持续增加的情况时，则应该增加监测频率（每月一次），并及时寻找渗漏源进行修复处理。 |
| | 大气 | 七星村、雷蛛村、红关村 | HCl、VOCs、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、镉及其化合物、砷、镍及其化合物、铅及其化合物、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物、二噁英类 | 二噁英 1 次/年，其他指标 1 次/半年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | 土壤 | 厂区绿地、周边农田 | pH、汞、镉、总铬、铅、铜、锌、总砷、镍、氟化物、有机质等 | 1 次/年，电子版和纸质版资料需保留 3 年。 |
| | 底泥 | 厂区污水处理站排放口 | | |

表 8.3.1-1 本项目主要污染物排放清单一览表

| 类别 | 污染源 | 主要参数 | 污染物 | 治理设施 | 污染物排放 | | | 执行标准 | 标准限值 | | 去向 |
|-----------------|----------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------|-----------|---------------------------|---|------|----------------|-------------------------------|
| | | 废水量 | | | 浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/L) | | | | |
| 废水 | 生产废水 初期雨水 生活污水 | 159.56m³/d 47869.77m³/a | COD | 预处理+污水处理站 三级化粪池 | 500 | 23.93 | 高栏港石化园区工业污水处理厂对本项目的进水水质标准 | 500 | | 高栏港石化园区工业污水处理厂 | |
| | | | BOD ₅ | | 300 | 14.36 | | 300 | | | |
| | | | NH ₃ -N | | 10 | 0.48 | | 10 | | | |
| | | | SS | | 10 | 0.48 | | 10 | | | |
| 类别 | 污染源 | 主要参数 | 污染物 | 治理设施 | 污染物排放 | | | 执行标准 | 标准限值 | | 备注 |
| | | 废气量 (m³/h) | | | 浓度 (mg/m³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | | 标准名称 | 浓度 (mg/m³) | |
| 废气 | P1 排气筒 烘干废气 | 19200 | 颗粒物 | “旋风除尘器+布袋除尘器” | 13.59954 | 0.26111 | 1.88000 | 《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中焚烧容量≥2500kg/h的最高允许排放浓度限值 | 65 | --- | 高度：50m 内径：0.65m 温度：120℃ |
| | | | SO ₂ | | 11.84896 | 0.22750 | 1.63800 | | 200 | --- | |
| | | | NO _x | | 55.42535 | 1.06417 | 7.66200 | | 500 | --- | |
| | | | 汞 | | 2.17E-05 | 4.17E-07 | 3.00E-06 | | 0.1 | --- | |
| | | | 镉 | | 0.00182 | 0.00004 | 0.00025 | | 0.1 | --- | |
| | | | 铅 | | 0.00367 | 0.00007 | 0.00051 | | 1.0 | --- | |
| | | | 砷 | | 0.00193 | 0.00004 | 0.00027 | | 1.0 | --- | |
| | | | 镍 | | 0.06031 | 0.00116 | 0.00834 | | 1.0 | --- | |
| | | | 砷+镍 | | 0.06221 | 0.00119 | 0.00860 | | 1.0 | --- | |
| | | | 铬 | | 7.23E-05 | 1.39E-06 | 1.00E-05 | | 4.0 | --- | |
| | | | 铜 | | 0.24899 | 0.00478 | 0.03442 | | 4.0 | --- | |
| | | | 铬+铜+镉+锡+锰 | | 0.54521 | 0.01047 | 0.07537 | | 4.0 | --- | |
| | | | VOCs | | 3.09968 | 0.05951 | 0.42850 | | 30 | 2.9 | |
| | P2 排气筒 富氧侧吹炉 | 10068.25 | 颗粒物 | “SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷 | 8.74552 | 0.08805 | 0.63397 | 《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中焚 | 10 | --- | 高度：50m 内径：0.5m |
| SO ₂ | | | 80.30297 | | 0.80851 | 5.82128 | 100 | | --- | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|------|----------------|--|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------|---------|
| 废气 | | | NOx | 塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR脱硝” | 97.91506 | 0.98583 | 7.098 | 烧容量≥2500kg/h的最高允许排放浓度限值和《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较严者 | 100 | --- | 温度：120℃ |
| | | | HCl | | 33.62468 | 0.33854 | 2.4375 | | 60 | --- | |
| | | | HF | | 2.71584 | 0.02734 | 0.19688 | | 3 | --- | |
| | | | 汞 | | 0.00027 | 0 | 0.00002 | | 0.012 | --- | |
| | | | 镉 | | 0.06028 | 0.00061 | 0.00437 | | 0.1 | --- | |
| | | | 铅 | | 0.2152 | 0.00217 | 0.0156 | | 0.7 | --- | |
| | | | 砷 | | 0.06621 | 0.00067 | 0.0048 | | 0.4 | --- | |
| | | | 镍 | | 0.49254 | 0.00496 | 0.03571 | | 1.0 | --- | |
| | | | 砷+镍 | | 0.5631 | 0.00567 | 0.04082 | | 1.0 | --- | |
| | | | 铬 | | 0.0208 | 0.00021 | 0.00151 | | 4.0 | --- | |
| | | | 铜 | | 1.09958 | 0.01107 | 0.07971 | | 4.0 | --- | |
| | | | 铬+锡+锑+铜+锰 | | 3.53083 | 0.03555 | 0.25596 | | 4.0 | --- | |
| | | | 二噁英 | | 0.10346ng-TEQ/m ³ | 0.00104mg-TEQ/h | 0.00750g-TEQ/a | | 0.5TEQng/m ³ | --- | |
| P3 排气筒 辅料料斗粉尘 | 5250 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | 0.3 | 0.00069 | 0.005 | 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二段二级标准限值 | 120 | 2.9 | 高度：15m 内径：0.5m 温度：25℃ | |
| P4 排气筒 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 16250 | 颗粒物 | 布袋除尘器 | 0.1 | 0.00907 | 0.06532 | 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二段二级标准限值 | 120 | 2.9 | 高度：15m 内径：0.6m 温度：80℃ | |
| P5 排气筒 含铜蚀刻液车间废气 | 8000 | HCl | 碱洗+除雾 | 3.55 | 0.0284 | 0.06816 | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | 10 | --- | 高度：15m 内径：0.5m 温度：25℃ | |
| | | 硫酸 | | 6.89E-10 | 5.51E-12 | 1.32E-11 | | 10 | --- | | |
| P6 排气筒 含铜蚀刻液车间废气 | 3000 | 氨气 | 酸洗+除雾 | 0.1878 | 0.0006 | 0.0014 | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | 10 | --- | 高度：15m 内径：0.3m 温度：25℃ | |
| P7 排气筒 物化车间废气 | 3000 | HCl | 碱洗+除雾 | 0.00018 | 0.00018 | 0.000432 | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | 10 | --- | 高度：15m 内径：0.3m 温度：25℃ | |
| P8 排气筒 实验室废气 | 15000 | VOCs | 化学洗涤+UV光解+活性炭吸 | <30 | — | — | 广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》 | 30 | --- | 高度：15m 内径：0.8m | |

| | | | 附 | | | | (DB44/814-2010) 第II时段 标准限值 | | | 温度: 25°C |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----|----------|--------------|--|------|------|---------------------------------|
| P9 排气筒 备用发电机 尾气 | 2184 | SO ₂ | 碱液喷淋塔 | 120 | 0.262 | 0.00052 4 | 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 | 120 | 2.9 | 高度: 15m 内径: 0.3m 温度: 25°C |
| | | NO _x | | 192 | 0.419 | 0.00083 9 | | 500 | 2.1 | |
| | | 烟尘 | | 120 | 0.262 | 0.00052 4 | | 120 | 0.64 | |
| M1 重金属污泥 原料车间 | 长×宽×高 77×65×5m | 颗粒物 | 原辅料贮池四 周均设有喷雾 抑尘装置 | --- | 0.08 | 0.567 | 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 | 1.0 | --- | 无组织 |
| M2 重金属污泥 冶炼车间 | 长×宽×高 77×42×5m | 颗粒物 | | --- | 0.145 | 1.042 | 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 | 1.0 | --- | |
| M3 综合利用车 间 | 长×宽×高 60×33×5m | HCl | 车间封闭+负压 收集 | --- | 0.0159 | 0.0382 | 《无机化学工业污染物排放标 准》(GB31573-2015) 表5 企 业边界大气污染物排放限值 | 0.05 | --- | |
| | | 硫酸雾 | | --- | 3.06E-12 | 7.35E-1 2 | | 0.3 | --- | |
| | | 氨气 | | --- | 0.00031 | 0.00075 | | 0.3 | --- | |
| M4 物化车间 | 长×宽×高 50×33×5m | HCl | 车间封闭+负压 收集 | --- | 0.0001 | 0.0005 | 《无机化学工业污染物排放标 准》(GB31573-2015) 表5 企 业边界大气污染物排放限值 | 0.05 | --- | |
| M5 综合利用车间 | 长×宽×高 58.2×33.6×5m | 氨 | 碱液喷淋 | --- | 0.021 | 0.044 | 《无机化学工业污染物排放标 准》(GB31573-2015) 表5 企 业边界大气污染物排放限值 | 0.3 | --- | |
| | | 硫酸雾 | | --- | 0.0010 | 0.00062 | | 0.3 | --- | |
| | | 氯化氢 | | --- | 0.011 | 0.040 | | 0.05 | --- | |
| M6 综合利用 废液罐区 | 长×宽×高 34.6×14.1×5.6 m | 硫酸雾 | 加盖密闭 | --- | 0.00022 | 0.0005 | 《无机化学工业污染物排放标 准》(GB31573-2015) 表5 企 业边界大气污染物排放限值 | 0.3 | --- | |
| | | 氨 | | --- | 0.00797 | 0.0191 | | 0.3 | --- | |
| | | 氯化氢 | | --- | 0.00004 | 0.0001 | | 0.05 | --- | |
| M7 物化车间 废液罐区 | 长×宽×高 =32×21×1m | 硫酸雾 | 加盖密闭 | --- | 0.03605 | 0.0865 | | 0.3 | --- | |
| | | 氨 | | --- | 0.00398 | 0.0096 | | 0.03 | --- | |

8.3.2 污染物排放管理要求

1、工程组成要求

根据前述分析，本项目在工程组成方面的环境管理要求主要有：

① 除储罐区和焚烧生产线外，本项目所有生产设施应全部位于采用机械通风方式的密闭厂房内；

② 本项目的液体物料应采用耐腐蚀密闭管道输送、投料；

③ 建设单位应确保本项目的废气回收系统具有良好的密封性；

④ 本项目在投料、搅拌、排气等过程中应打开负压抽风设备。

2、原辅材料组分要求

根据前述分析，本项目在原辅材料组分方面的环境管理要求主要有：

① 各工艺环节所处理处置的危险废物应以相关部门颁发的危险废物许可证内容为准，建设单位不得擅自接收其他类别的危险废物。

② 除危险废物外，本项目生产所使用的原辅材料仅限于本环评报告中所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料。

3、拟采取的环境保护措施及主要运行参数

本项目拟采取的环境保护措施及其主要运行参数见表 8.3.2-1。

4、污染物排放的分时段要求

根据项目的生产工艺特征等情况判断，本项目无需对污染物排放制定分时段要求。

表 8.3.2-1 本项目拟采取的环境保护措施及其主要运行参数一览表

| 序号 | 污染源 | 环境保护措施 | 主要运行参数 |
|----|---------------|--|---------------------------------|
| 1 | 废水 | 污水处理站：厌氧+缺氧+好氧+MBR+碳滤+消毒 | 设计处理规模：250m ³ /d |
| | | 生活污水处理单元：三级化粪池和隔油池 | 设计处理规模： 20 m ³ /d |
| 2 | 重金属污泥 冶炼车间 | 烘干废气：经旋风除尘器+布袋除尘器系统处理后通过 50m 高 P1 排气筒排放 | 设计风量：19200m ³ /h |
| 3 | | 富氧侧吹炉废气：经“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝”系统处理后通过 50m 高 P2 排气筒排放 | 设计风量：10068.25m ³ /h |
| 4 | | 富氧侧吹炉投出料粉尘：经布袋除尘器处理后通过 15m 高 P4 排气筒排放 | 设计风量：16250m ³ /h |
| 5 | 重金属污泥原料车间 | 辅料料斗粉尘：经布袋除尘器处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放 | 设计风量：5250m ³ /h |

| 序号 | 污染源 | 环境保护措施 | 主要运行参数 |
|----|--------|--|-----------------------------|
| 6 | 综合利用车间 | 综合利用车间酸性废气：经碱液喷淋处理后通过15m高P5排气筒排放 | 设计风量：8000m ³ /h |
| | | 综合利用车间碱性废气：经酸液喷淋处理后通过15m高P6排气筒排放 | 设计风量：3000m ³ /h |
| 7 | 物化车间 | 综合利用车间酸性废气：经碱液喷淋处理后通过15m高P7排气筒排放 | 设计风量：3000m ³ /h |
| 8 | 实验室 | 实验室废气：化学洗涤+UV光解+活性炭吸附系统处理后通过15m高P8排气筒排放 | 设计风量：15000m ³ /h |
| 9 | 备用发电机 | 备用发电机废气经碱液喷淋塔处理后通过15m高P9排气筒排放 | 设计风量：2184m ³ /h |
| 10 | 生产设备噪声 | 选用低噪声环保设备、对噪声设备进行基础减震处理，对车间采取隔声、吸声和消声措施，车间内部合理布局，在厂区内及厂区周边种植绿植，形成绿化隔离带 | --- |
| 11 | 一般工业固废 | 作为建材外售或物资公司回收 | 各车间内暂存 |
| 12 | 危险废物 | 委托有资质的单位处理或本项目自行处理 | 各车间内相应类别危险废物暂存区域暂存 |
| 13 | 生活垃圾 | 委托环卫部门清运处理 | 厂内生活垃圾箱 |

8.3.3 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。

8.4 环保设施“三同时”竣工验收汇总

项目的环保设施应以生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。根据国务

院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（2010 年 12 月 22 日修改）的规定和要求，本建设项目竣工后，建设单位应当按照国环规环评〔2017〕4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，同时参考《建设项目竣工环境保护验收技术规范 危险废物处置》（征求意见稿），自行组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。并公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。根据项目的特点，竣工环境保护验收一览表见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保设施“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 | 厂内污水处理站 | COD _{Cr} ≤500mg/L; BOD ₅ ≤300mg/L; NH ₃ -N≤10mg/L; SS≤10mg/L 等 | | | | 高栏港石化园区工业污水处理厂 对本项目的进水水质标准 | 废水排放口 |
| | 生活污水 | 三级化粪池 | | | | | | |
| 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 ³) | 速率 (kg/h) | 验收标准 | 采样口 | |
| 废气 | 烘干废气 | “旋风除尘器+布袋除尘器” | 50 | 颗粒物 | 65 | --- | 《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001) 中焚烧容量≥ 2500kg/h 的最高允许排放浓度限值 | P1 排气筒 |
| | | | | SO ₂ | 200 | --- | | |
| | | | | NO _x | 500 | --- | | |
| | | | | 汞 | 0.1 | --- | | |
| | | | | 镉 | 0.1 | --- | | |
| | | | | 铅 | 1.0 | --- | | |
| | | | | 砷 | 1.0 | --- | | |
| | | | | 镍 | 1.0 | --- | | |
| | | | | 砷+镍 | 1.0 | --- | | |
| | | | | 铬 | 4.0 | --- | | |
| | | | | 铜 | 4.0 | --- | | |
| | | | | 铬+铜+锑+锡+锰 | 4.0 | --- | | |
| | VOCs | 30 | 2.9 | 《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2001) 中焚烧容量≥ 2500kg/h 的最高允许排放浓度限 值和《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 放限值的较严者 | P2 排气筒 | | | |
| | 富氧侧吹炉废气 | “SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝” | 50 | | | 颗粒物 | 10 | --- |
| | | | | | | SO ₂ | 100 | --- |
| | | | | | | NO _x | 100 | --- |
| | | | | | | HCl | 60 | --- |
| | | | | | | HF | 3 | --- |
| | | | | | | 汞 | 0.012 | --- |
| 镉 | | | | 0.1 | --- | | | |
| 铅 | 0.7 | --- | | | | | | |
| 砷 | 0.4 | --- | | | | | | |
| 镍 | 1.0 | --- | | | | | | |
| 砷+镍 | 1.0 | --- | | | | | | |

| 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 |
|-------------|------------------|---------------|-----------------|-----------|----------------------------------|---|--------|-----|
| | | | | 铬 | 4.0 | --- | | |
| | | | | 铜 | 4.0 | --- | | |
| | | | | 铬+锡+锑+铜+锰 | 4.0 | --- | | |
| | | | | 二噁英 | 0.5 TEQng/m ³ | --- | | |
| 辅料料斗粉尘 | 布袋除尘器 | 15 | 颗粒物 | 120 | 2.9 | 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 | P3 排气筒 | |
| 富氧侧吹炉投出料粉尘 | 布袋除尘器 | 15 | 颗粒物 | 120 | 2.9 | 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 | P4 排气筒 | |
| 含铜蚀刻液车间废气 | 碱洗+除雾 | 15 | HCl | 10 | --- | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | P5 排气筒 | |
| | | | 硫酸雾 | 10 | --- | | | |
| 含铜蚀刻液车间废气 | 酸洗+除雾 | 15 | 氨气 | 10 | --- | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | P6 排气筒 | |
| 物化车间废气 | 碱洗+除雾 | 15 | HCl | 10 | --- | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4排放限值 | P7 排气筒 | |
| 实验室废气 | 化学洗涤+UV 光解+活性炭吸附 | 15 | VOCs | 30 | --- | 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时段标准限值 | P8 排气筒 | |
| 备用柴油发电机燃油尾气 | 碱液喷淋塔 | 15 | SO ₂ | 500 | 2.9 | 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 | P9 排气筒 | |
| | | | NO _x | 120 | 2.1 | | | |
| | | | 烟尘 | 120 | 0.64 | | | |
| 无组织排放 | --- | --- | 颗粒物 | 1 | --- | 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 | 厂界 | |
| | | | HCl | 0.05 | --- | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限值 | | |
| | | | 硫酸雾 | 0.3 | --- | | | |
| | | | 氨气 | 0.3 | --- | | | |
| 噪声 | / | 昼间: ≤65dB (A) | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类 | | 厂界 | |
| | | 夜间: ≤55dB (A) | | | | | | |

| 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 |
|------|---------|---|----------------------------|-----|
| 环境风险 | 事故废水收集池 | | 有效容积不小于 1500m ³ | |
| | 初期雨水收集池 | | 有效容积不小于 600m ³ | |
| 地下水 | 重点防渗区 | <p>各生产车间主要防渗区域（料坑、生产车间内危废暂存区）、各类仓库、储罐区防渗层构造：（1）防渗层为至少 1m 后粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。（2）应按照储存的危险废物类别分别划定暂存间（区），暂存间应四周密闭，门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡；可能存在泄漏风险的非密闭暂存区域应设置集水沟，并在暂存区周边设置不小于 10cm 的慢坡。集水沟除敷设基础防渗层外，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。（3）各仓库（含包含在车间内部的原辅材料仓）门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡。（4）暂存仓库内部渗滤液排水沟，除敷设基础防渗层外，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。（5）储罐基础：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，防止由于不均与沉降，造成储罐应力破坏，导致泄漏，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级 S8。（6）围堰（防火堤）的设置：储罐区周边应设置围堰（防火堤），围堰高度不应小于 0.45m，厚度不小于 0.15m，围堰包围的范围按照储罐最大外形再向外延伸 0.8m。围堰内的有效容积应不小于围堰内最大储罐的容量。（7）围堰内排水系统：围堰内不得设置地漏，但应设置排水系统及排水口，围堰内排水沟坡度不应小于 3%，排水口分别与雨水管网和事故应急池相连且在连接处设置 3 通闸阀，正常情况下，排水口闸阀处于关闭状态，下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水；一旦发生泄漏等突发状况，打开排水口与事故应急池连接的闸阀。</p> <p>污水处理站防渗层构造：（1）池体采用抗渗钢筋混凝土（抗渗等级不低于 P8），在池壁铺一层防腐材料。（2）管道防渗：认真做好管道外观观测和通水试验，施工中加强监管，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，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。</p> <p>车间内部集水沟：采用防渗钢筋混凝土，表面涂刷防渗漆层。</p> <p>生产车间内一般地面：采用防渗钢筋混凝土，表面涂刷防渗漆层。</p> | | |
| | 一般防渗区 | <p>污水管道架空敷设，且沿管道铺设的位置需进行地面混凝土硬化处理并设置废水收集沟；埋地式管道采用 HDPE 管。消防水池采用抗渗混凝土，抗渗等级不低于 P6，混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙，填充柔性材料、防渗填塞料。</p> | | |
| | 简易防渗区 | <p>地面硬化</p> | | |

第九章 评价结论

9.1 项目概况

本项目位于珠海高栏港经济区石油化工区兴海路东南侧（中心坐标为北纬 $22^{\circ}12'52.08''$ ，东经 $113^{\circ}07'25.05''$ ），总占地面积 31999.77m^2 ，总建筑面积 21978.78m^2 。项目总投资1.9亿元，其中环保投资4570万元，占总投资的24%。

本项目拟收集、处理高栏港经济区及珠海市范围内危险废物9.22万t/a，其中综合利用7.5万t/a，主要类别包括HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）；物化处理1.7万t/a，主要类别包括HW17（表面处理废物）、HW22（含铜废物）、HW34（废酸）、HW35（废碱）；收集转运0.02万t/a，主要类别包括HW29（含汞废物）、HW49（其他废物）。

9.2 工程分析结论

废水：项目全厂生产废水和生活污水将分开处理，全厂生产废水产生量合计 $215.05\text{m}^3/\text{d}$ ，其中包括含铜蚀刻液车间馏出液、物化车间废水和初期雨水。项目产生生活污水 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经过三级化粪池处理。生产废水统一进入厂内自建污水处理站处理，生产废水经处理后部分回用（ $56.54\text{m}^3/\text{d}$ ），剩余部分和生活污水（共 $165.71\text{m}^3/\text{d}$ ）统一收集后，处理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。

废气：项目废气源包括工艺集中废气、仓储设施废气以及无组织排放废气。

其中工艺集中废气包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气、富氧侧吹炉废气、富氧侧吹炉投出料粉尘，重金属污泥原料车间的辅料料斗粉尘，综合利用车间的酸性废气、碱性废气，物化车间的酸性废气，实验室废气，备用发电机废气。

仓储设施废气包括综合车间储罐废气和物化车间储罐废气，以无组织形式排放。

重金属污泥冶炼车间、综合利用车间和物化车间未完全收集的废气则以无组织形式排放。

噪声：项目主要噪声源为各类生产设备、风机、泵等运行产生的噪声，营运期各边

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

固体废物：项目建成后固体废物包括一般固废、二次危险固废和生活垃圾。一般固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣，综合利用车间的废铁/塑料等。危险固废包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘、重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等。

9.3 环境质量现状评价结论

地表水环境质量现状监测：项目污水最终在珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口排放，排污口周边近岸海域 6 个监测断面各监测因子均可达到《海水水质标准》(GB 3097-1997) 三类标准，说明纳污海域水质良好。

地下水环境质量现状监测：地下水水质监测结果中，各监测点位的各项监测指标均优于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类标准要求，说明项目评价范围地下水环境质量良好。

环境空气质量现状监测：根据珠海市生态环境局发布的《2017 年珠海市环境质量状况》，2017 年珠海市 SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 平均质量浓度、PM₁₀ 平均质量浓度、CO 24 小时平均的第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时滑动平均浓度的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级浓度限值，因此本建设项目所在评价区域为达标区。

根据 2017 年珠海唐家监测站环境空气质量监测数据，项目所在区域基本污染物中 SO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、NO₂ 的年平均值和 24 小时平均第 98 百分位数、PM₁₀ 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 的年平均值和 24 小时平均第 95 百分位数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值得第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二类浓度限值。

环境空气质量现状监测与评价表明，评价范围内各监测点的其他污染物均满足相应环境质量标准的要求。

总体而言，项目所在区域环境空气质量较好。

声环境质量现状监测：项目各厂界声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求，项目所在地的声环境质量良好。

土壤环境质量现状监测：项目厂区各土壤监测点位中的各监测指标均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值，满足要求。说明项目厂区位置土壤环境质量现状良好。

海洋沉积物质量现状监测：珠海高栏港区石化园区工业污水处理厂排污口附近黄茅海近岸海域的沉积物中各项监测因子均可满足《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）中三类标准的要求。

9.4 环境影响评价结论

地表水环境影响评价结论：

本项目水污染源主要包括生产废水、生活污水和初期雨水。

本项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，经市政污水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。项目废水在达标排放的情况下，不会对黄茅海海域的水质产生明显影响。

地下水环境影响评价结论：

本项目各车间均做了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施，透水性较差。在正常情况下，项目生产废水和初期雨水经厂内自建污水处理站处理，生活污水经三级化粪池处理，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，经市政污水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，各类废水不会直接进入地下水，不会对地下水产生明显的不利影响。

在污水处理站、各储罐区及库区等防渗层破损发生泄漏事故时，污染物可能进入地下水环境，但根据预测结果，发生偶发事故后，及时采取有效的防渗应急措施，污染物向下游迁移对区域地下水产生的不良影响在可接受范围。

大气环境影响评价结论：

本项目位于环境空气达标区，各大气污染源在正常排放时，各污染物小时浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。项目污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的日均浓度增值叠加现状浓度后，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；其他污染物 1 小时、日均浓度增值叠加现状浓度后符合环境质量标准。非正常工况排放时，小时浓度值有所增加，部分因子超标。与周边在建项目同类污染源排放烟气的污染物对各环境保护目标

的最大小时、日均、年均贡献值相互叠加后，其预测值有所增加，但均未出现超标现象。VOCs、NH₃、氯化氢等无组织排放废气在厂界的最大贡献值可满足相关环境空气质量标准及相关厂界标准。虽然本项目大气污染物排放对周围敏感点的贡献值较小，但仍应严格落实大气污染防治措施，减少非正常排放情况的发生。

综合考虑项目选址环境及社会因素、大气环境保护距离、环境风险等因素，确定本项目的环境保护距离为以厂区边界为起点外延 500m。

声环境影响评价结论：

本项目噪声污染源主要为生产设备及鼓风机、引风机等辅助设备运行时产生的噪声。根据预测结果可知，本项目建成后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

固体废物环境影响评价结论：

项目固体废物主要包括危险废物、一般固体废物和生活垃圾。其中一般固废包括重金属污泥冶炼车间的水淬渣、脱硫渣，综合利用车间的废铁/塑料等。危险固废包括重金属污泥冶炼车间的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘、重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等。

危险废物中的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘回富氧侧吹炉熔炼。重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等委托有资质的单位处理处置。一般固体废物中的水淬渣、脱硫渣交由专业单位处理，废铁、废塑料交物资公司回收。生活垃圾交环卫部门统一清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的环境造成不利影响。

环境风险评价结论：

项目存在的环境风险主要包括危险废物运输、储存和处理处置过程发生泄漏、火灾二次污染以及环保治理措施发生故障等，通过对本项目存在的环境风险识别、源项分析、事故后果分析，在制定相应的风险防范措施和制定应急预案情况下，项目的环境风险在可接受的范围之内。

9.4 污染防治措施及可行性分析结论

废水污染防治措施及可行性分析：

项目所产生的废水主要为各车间及废液物化处理产生的废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水、初期雨水、生活污水等，各车间废水、车间地面冲洗废水、洗车废水、实验室废水均进入物化处理和蒸发浓缩处理，物化车间处理后的废水、含铜蚀刻液蒸发浓缩的馏出液以及初期雨水均排入厂区废水处理系统处理。

生产废水与初期雨水一并进入综合调节池，再送厌氧/缺氧/好氧，该系统能耗低、去除效果好，可去除大部分有机污染物。其中，不进入回用水系统的废水通过沉淀池进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水可确保各项水质指标达到高栏港石化园区工业污水处理厂接纳标准要求，排入高栏港石化园区工业污水处理厂，进一步处理后排放进入黄茅海。

进入回用水系统的废水再进入 MBR 系统，进行进一步的处理，MBR 处理后通过中间水池泵入活性炭吸附罐进一步脱除水中悬浮物、难降解有机物杂质等，出水经消毒后可确保各项水质指标达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于重金属污泥车间循环冷却水系统补充用水。

项目生活污水经三级化粪池预处理达到接纳标准后，排入高栏港石化园区工业污水处理厂，进一步处理后排放进入黄茅海。

项目排放的废水在达标排放的情况下，对纳污水体水质影响较小。

本项目废水处理工艺可行，处理规模满足项目废水产生量的需求，从水质、水量、纳污范围等方面进行分析，珠海高栏港石化园区工业污水处理厂具备接纳本项目预处理后的废水的能力。因此，本项目水污染防治措施可行。

地下水污染防治措施：

本项目各车间在按照上述有关标准的要求作了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施后，由于有耐腐蚀的硬化地面，透水性较差。同时，在正常情况下，项目所有废水通过厂内污水处理站处理达到珠海高栏港石化园区工业污水处理厂进水标准后排入珠海高栏港石化园区工业污水处理厂处理后达标排入黄茅海，不会直接进入地下水，因此，本项目不会对地下水产生明显的不利影响。

在项目发生污水处理设备水池底部防渗层破损发生泄漏、储罐及库区围堰防渗层同时破损发生泄漏造成污染事故时，污染物进入地下水环境中，会对地下水水质造成一定

影响，但根据预测结果，不同情形下各预测污染物最大污染距离点均未超过厂区边界，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响很小。

综上所述，本项目建成后应切实加强对项目的化学品和危险废物的管理，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。

废气污染防治措施及可行性分析：

①污泥烘干废气经旋风除尘器+布袋除尘器处理后通过 50m 高 P1 排气筒排放，经核算，VOCs 可达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010) 第II时段标准限值，其它污染物可达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 中焚烧容量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 的最高允许排放浓度限值要求。

②富氧侧吹炉废气经 SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷塔+静电除尘器+活性炭喷射+布袋除尘器+双碱法烟气脱硫塔+除雾器+升温+SCR 脱硝处理后通过 50m 高 P2 排气筒排放，经核算，污染物排放可达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 中焚烧容量 $\geq 2500\text{kg/h}$ 的最高允许排放浓度限值和《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较严者要求。

③辅料料斗粉尘经布袋除尘器处理后，通过 15m 高 P3 排气筒排放，富氧侧吹炉投出料粉尘经布袋除尘器处理后，通过 15m 高 P4 排气筒排放，经核算，各排气筒排放的颗粒物可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值要求。

④含铜蚀刻液车间废气经碱洗+除雾处理后，通过 15m 高 P5 排气筒排放，含铜蚀刻液车间废气经酸洗+除雾处理后，通过 15m 高 P6 排气筒排放，经核算，物化车间废气经碱洗+除雾处理后，通过 15m 高 P7 排气筒排放，各排气筒排放的氨、氯化氢、硫酸可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值要求。

⑤备用柴油发电机燃油尾气经碱液喷淋塔处理后，通过 15m 高 P9 排气筒排放，经核算，污染物可达到执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值要求。

⑥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。经核算，颗粒物可达到广东省《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要求，氨、氯化氢、硫酸可达到《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限值要求。

噪声污染防治措施：

建设项目采取的主要噪声防治措施有：选取低噪音设备；在风机、水泵等设备外加隔声罩，引风机进出口和管道间装有伸缩软管；种植有吸声效果的树种等。通过防震、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准要求。

固体废物污染防治措施：

危险废物中的烘干废气除尘粉尘、富氧侧吹炉投出料除尘粉尘、余热锅炉除尘灰尘回富氧侧吹炉熔炼。重金属污泥废包装袋、富氧侧吹炉除尘灰尘、废布袋、废离子交换树脂和废催化剂，综合利用车间的废树脂，物化处理车间的盐泥，废水处理产生的污泥饼以及日常维修产生的废矿物油、含油抹布等委托有资质的单位处理处置。一般固体废物中的水淬渣、脱硫渣交由专业单位处理，废铁、废塑料交物资公司回收。生活垃圾交环卫部门统一清运处理。项目各类固体废物分类处置，实现固废的减量化、资源化和无害化，不会对周边的环境造成不利影响。

9.5 环境影响经济损益分析结论

本项目的建设运营具有良好的社会效益和经济效益，不仅减缓了危险废物急剧增加产生的社会压力，改善了环境质量，并且具有良好的自我赢利以及利税能力。该项目自身便是环保措施，对环境的正面效应远比建设造成的环境负效应大，所以该项目建成后的环境效益利大于弊，社会综合效益较明显，从较大的社会效益和较好的经济效益角度来看，本项目的建设是可行且很有必要的。

9.6 项目合理合法性分析

该项目的建设符合国家和广东省产业政策的要求，属于鼓励类项目；符合国家危险废物处置规划的相关要求，符合广东省、珠海市等各级主体功能区划、环境保护规划的要求，符合区域土地利用规划的要求，与所在区域的环境功能要求相符合。项目选址远离居民区和地表水体，厂区分区明确、布局较合理。因此，本项目的选址建设环境可行且合理合法。

9.7 综合评价结论

本项目符合国家和地方相关产业政策；选址为规划的建设用地，符合当地土地利用规划；选址符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》、《广东省环境保护十三五规划》、《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》等环保规划的要求；其建成投产后，将使富山工业园乃至整个珠海市内产生的危险废物在市内即可得到近距离的有效处置，对实现珠海市固体废物的全过程控制及“减量化、无害化、资源化”有着十分积极的作用。项目的建设，将给区域带来较大的经济效益、良好的社会效益以及环保效益。项目建设内容及规模适宜，在同行业中具有较高的清洁生产水平，采取有效的治理措施后，对当地的各环境要素的环境影响较小。

本项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成较大的影响。建设单位应积极落实本报告书中提出的有关污染防治措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，特别是严格做好危险废物收集、运输、贮存工作，落实对工艺废气和生产废水的治理措施，则本项目的建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。