

华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：茂名华钛新材料科技有限公司

评价单位：深圳市汉宇环境科技有限公司

2025 年 10 月

目录

目录	I
第一章 概述	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	5
1.3 相关情况分析判定	6
1.3.1 环评文件类别的判定	6
1.3.2 产业政策符合性分析	6
1.3.3 国土空间规划符合性分析	7
1.3.4 环境保护规划政策相符性分析	7
1.3.5 区域生态环境分区管控方案相符性分析	12
1.3.6 与环境保护法律法规相符性分析	22
1.3.7 园区规划、规划环评及审查意见符合性分析	25
1.4 关注的主要环境问题	29
1.5 报告书主要结论	29
第二章 总则	30
2.1 编制依据	30
2.1.1 相关环境保护法律	30
2.1.2 相关的环境保护行政法规、法规性文件	30
2.1.3 地方性法规、规章及文件	32
2.1.4 相关技术标准及规范	33
2.1.5 项目技术文件及相关资料	34
2.2 评价目的与原则	35
2.2.1 评价目的	35
2.2.2 评价原则	35
2.3 环境功能区划	36
2.3.1 环境空气功能区划	36
2.3.2 地表水环境功能区划	36
2.3.3 海洋环境功能区划	37
2.3.4 声环境功能区划	37
2.3.4 地下水功能区划	37
2.3.5 生态环境功能区划	43
2.4 评价标准	48

2.4.1 环境质量现状标准.....	48
2.4.2 污染物排放标准.....	54
2.5 环境影响因素识别及评价因子筛选	59
2.5.1 环境影响因素识别.....	59
2.5.2 评价因子筛选.....	60
2.6 评价工作等级	61
2.6.1 环境空气评价工作等级.....	61
2.6.2 地表水环境评价工作等级.....	64
2.6.3 声环境评价工作等级	64
2.6.4 地下水环境评价工作等级.....	65
2.6.5 土壤环境评价工作等级.....	65
2.6.6 生态环境评价工作等级.....	66
2.6.7 环境风险评价工作等级.....	66
2.7 评价范围.....	73
2.8 环境保护目标	74
第三章 现有项目回顾评价	81
3.1 “华南钛谷”项目第一阶段首期工程批复及建设情况.....	81
3.2 污染物排放情况	81
3.2.1 大气污染源.....	81
3.2.2 水污染源	82
3.2.3 噪声污染源.....	82
3.2.4 固体废弃物.....	82
3.3 环评批复落实情况.....	83
第四章 项目概况及工程分析	85
4.1 建设项目概况	85
4.1.1 项目基本情况.....	85
4.1.2 项目工程组成.....	87
4.1.3 产品方案及生产规模、产品质量标准.....	91
4.1.4 主要原辅材料及能源消耗.....	95
4.1.5 主要生产设备.....	102
4.1.6 总平面布置.....	110
4.1.7 公用及辅助工程.....	113
4.2 施工期污染源分析.....	120
4.2.1 施工工艺流程.....	120

4.2.2 施工期大气污染源分析.....	120
4.2.3 施工期水污染源分析.....	122
4.2.4 施工噪声污染源分析.....	122
4.2.5 施工固体废物污染源分析.....	123
4.3 营运期污染源分析.....	124
4.3.1 生产工艺及产污环节分析.....	124
4.3.2 物料平衡.....	158
4.3.3 营运期废气污染源分析.....	171
4.3.4 营运期废水污染源分析.....	186
4.3.5 营运期噪声污染源分析.....	191
4.3.6 营运期固体废物污染源分析.....	197
4.5 污染物总量控制	202
4.5.1 总量控制指标的确定原则.....	202
4.5.2 污染物排放总量控制因子.....	202
4.5.3 污染物总量控制指标.....	202
第五章 环境现状调查与评价	203
5.1 自然环境现状调查与评价	203
5.1.1 地理位置.....	203
5.1.2 地形地貌和地质.....	203
5.1.3 气候与气象.....	204
5.1.4 河流水系	204
5.1.5 海洋水文.....	205
5.1.6 植被和生物资源.....	205
5.1.7 土壤类型	205
5.2 环境质量现状调查与评价	206
5.2.1 环境空气质量现状调查与评价	206
5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	211
5.2.3 近岸海域水质现状调查.....	220
5.2.4 声环境质量调查与评价.....	221
5.2.5 地下水环境质量现状调查与评价.....	224
5.2.6 土壤环境质量现状调查与评价	233
第六章 施工期环境影响分析及污染防治措施.....	246
6.1 施工期环境影响分析	246
6.1.1 施工期环境空气影响分析.....	246

6.1.2 施工期水环境影响分析.....	246
6.1.3 施工期声环境影响分析.....	247
6.1.4 施工期固体废物环境影响分析.....	248
6.1.5 施工期生态环境影响分析.....	249
6.2 施工期污染防治措施.....	250
6.2.1 施工期大气污染防治措施.....	250
6.2.2 施工期水环境污染防治措施.....	251
6.2.3 施工期噪声污染控制措施.....	251
6.2.4 施工期固体废物处置措施.....	252
6.2.5 施工期生态环境保护措施.....	253
第七章 营运期环境影响预测与评价.....	256
7.1 营运期环境空气影响评价	256
7.1.1 污染气象特征分析.....	256
7.1.2 预测内容与预测模型.....	264
7.1.3 预测结果.....	274
7.1.4 污染物排放量核算.....	284
7.1.5 小结.....	288
7.2 营运期地表水环境影响分析.....	290
7.2.1 废水排放方案.....	290
7.2.2 污水排放方案可行性分析.....	290
7.3 营运期声环境影响评价.....	296
7.3.1 噪声源强.....	296
7.3.2 预测模式.....	296
7.3.3 预测结果与评价.....	297
7.4 营运期固体废物环境影响分析.....	300
7.4.1 危险废物.....	300
7.4.2 一般工业固废.....	301
7.4.3 生活垃圾.....	301
7.4.4 小结.....	301
7.5 营运期地下水环境影响评价.....	302
7.5.1 区域地质构造.....	302
7.5.2 地形地貌.....	302
7.5.3 岩土分层及其特征.....	302
7.5.4 水文地质条件.....	304
7.5.5 地下水环境影响.....	306

7.6 营运期土壤环境影响评价	314
7.6.1 本项目对土壤环境的污染.....	314
7.6.2 预测评价范围.....	315
7.6.3 预测评价时段.....	315
7.6.4 预测情景设置.....	315
7.6.5 土壤环境影响预测与评价.....	316
第八章 环境风险评价.....	325
8.1 环境风险识别	325
8.1.1 风险物质识别.....	325
8.1.2 潜在风险识别.....	325
8.2 源项分析.....	325
8.2.1 最大可信事故及概率分析.....	325
8.2.2 危险物质泄漏量计算.....	326
8.2.3 燃烧过程中产生的伴生/次生污染物释放量估算.....	327
8.3 环境风险事故评价.....	328
8.3.1 大气环境风险评价.....	328
8.3.2 地表水环境风险分析.....	333
8.3.3 地下水环境风险分析.....	333
8.4 环境风险管理	333
8.4.1 环境风险管理目标.....	333
8.4.2 项目事故风险防范及应急措施.....	334
8.4.3 突发环境事件应急预案编制要求.....	341
8.5 环境风险评价结论.....	342
第九章 环境保护措施及其可行性论证.....	343
9.1 废气污染防治措施技术经济可行性分析.....	343
9.1.1 正常排放废气污染防治措施.....	343
9.1.2 非正常排放废气治理措施.....	351
9.1.3 废气处理设施运行管理要求.....	351
9.1.4 废气处理经济可行性分析.....	352
9.1.5 小结.....	352
9.2 废水污染防治措施技术经济可行性分析.....	352
9.2.1 自建污水处理站处理可行性分析.....	352
9.2.2 依托茂名高新技术产业开发区水质净化厂可行性分析	354
9.3 噪声污染治理措施可行性分析.....	358

9.3.1 噪声治理措施.....	358
9.3.2 噪声措施可行性分析.....	359
9.4 固体废物处置措施可行性分析.....	359
9.4.1 固废处理方式.....	359
9.4.2 危险废物污染防治措施分析.....	359
9.4.3 一般工业固废临时堆放场的管理要求.....	362
9.4.4 生活垃圾.....	362
9.4.5 固废处理措施小结.....	362
9.5 地下水污染防治措施可行性分析.....	362
9.6 土壤污染防治措施及可行性分析.....	365
9.6.1 源头控制措施.....	365
9.6.2 过程防控措施.....	365
第十章 环境影响经济损益分析.....	367
10.1 环保投资估算.....	367
10.2 直接经济效益分析.....	368
10.3 社会经济效益分析.....	368
10.4 环境损益经济分析.....	368
10.5 小结.....	368
第十一章 环境管理与环境监测.....	369
11.1 环境管理机制.....	369
11.1.1 环境管理结构及制度.....	369
11.1.2 环境管理措施.....	369
11.2 施工期环境管理与监测计划.....	370
11.2.1 施工期环境管理制度.....	370
11.2.2 施工期环境监测计划.....	371
11.3 营运期环境监测计划.....	371
11.4 排污口规范化建设.....	373
11.5 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表.....	375
第十二章 环境影响评价结论.....	378
12.1 建设项目概况.....	378
12.2 环境现状调查与评价.....	378
12.2.1 环境空气质量现状评价.....	378
12.2.2 地表水环境质量现状评价.....	379
12.2.3 近岸海域水质现状评价.....	379

12.2.4 声环境质量现状评价.....	379
12.2.4 地下水环境质量现状评价.....	379
12.2.5 土壤环境质量现状评价.....	379
12.3 环境保护措施及主要环境影响.....	379
12.3.1 环境空气影响预测与评价.....	379
12.3.2 地表水环境影响预测与评价.....	380
12.3.3 噪声环境影响预测与评价.....	380
12.3.4 固体废物环境影响预测与评价.....	381
12.3.5 地下水环境影响预测与评价.....	381
12.3.6 土壤环境影响预测与评价.....	381
12.5 环境风险评价	381
12.6 环境影响经济效益分析	382
12.7 环境管理与监测计划	382
12.8 公众意见采纳情况.....	382
12.9 综合结论.....	382

第一章 概述

1.1 建设项目特点

茂名华钛新材料科技有限公司（以下简称“建设单位”）成立于 2023 年 11 月 24 日，是广东粤桥新材料科技有限公司的控股子公司，其中广东粤桥新材料科技有限公司控股占 90%，香港粤桥新材料科技有限公司控股 10%。经营范围包括一般项目：选矿[禁止投资稀土、放射性矿产、钨勘查、开采及选矿。（未经允许，禁止进入稀土矿区或取得矿山地质资料、矿石样品及生产工艺技术。）]；金属矿石销售；新材料技术研发；有色金属压延加工；有色金属合金制造；有色金属合金销售；金属材料制造；金属材料销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；土地使用权租赁；非居住房地产租赁；金属表面处理及热处理加工；金属制品销售；金属制品研发；高性能有色金属及合金材料销售；新型金属功能材料销售；煤制活性炭及其他煤炭加工；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；电子过磅服务；装卸搬运；运输货物打包服务；会议及展览服务；货物进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动），注册资金为人民币叁亿元。

（1）“华南钛谷”项目第一阶段首期工程

2023 年 12 月，茂名华钛新材料科技有限公司投资 429841.1 万元在茂名高新技术产业开发区石化产业园区建设“华南钛谷”项目第一阶段首期工程，项目包含物理选矿和化学选矿两部分：物理选矿以钛毛矿为生产原料，经过重选、电选、磁选等物理工艺，得到钛铁精矿，规模为年选矿 50 万吨钛毛矿（海滨砂矿）；化学选矿以钛铁精矿为原料（物理选矿所得钛铁精矿和外购钛铁精矿），经过还原焙烧、锈蚀、酸浸等工艺，生产出高端富钛材料（人造金红石），规模为年产 50 万吨高端富钛材料。项目配套建设回转窑余热发电系统、活性炭加工系统和氧化铁红加工系统。

茂名华钛新材料科技有限公司于 2024 年 4 月 2 日委托核工业二三〇研究所编制《华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》，于 2024 年 12 月 18 日取得广东省生态环境厅的批复（粤环审〔2024〕253 号）。该项目于 2025 年 1 月开工建设，目前正在建设，计划 2025 年 12 月部分建成投产。

（2）华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目

2024 年 9 月，茂名华钛新材料科技有限公司拟投资 219500 万元人民币在茂名高新技术产业开发区石化产业园区建设“华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目”（以下简称“本项目”），项目总用地面积 221333 平方米，项目年产 3 万吨先进钛材及钛设备。项目下设八个子项目生产线，实现钛及钛合金材料和产品全产业链生产，分别是：（1）年产 3 万吨钛及钛合金熔炼生产线项目；（2）年产 2.5 万吨钛及钛合金锻造生产线项目；（3）年产 2 万吨高端钛及钛合金热轧板生产线项目；（4）年产 1 万吨宽幅高性能钛及钛合金冷轧卷带生产线项目；（5）年产 5000 吨精密钛焊管生产线项目；（6）年产 5000 吨航空级高性能钛及钛合金棒线材生产线项目；（7）万吨钛废料综合绿色回收生产线项目；（8）石化工业钛制耐蚀装备制造生产线项目。项目建成后，可使“华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目”实现生产钛铸锭、钛锻件（坯料）、热轧钛板、冷轧钛卷带、钛棒线、钛焊管和钛制装备的全产业链生产。

华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目在 2024 年 9 月 13 日完成了备案，项目代码：2409-440900-04-01-412372，已列入《广东省 2025 年重点建设项目计划》。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起实施）、《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订版）》（国务院令 第 682 号）的有关规定，建设项目必须执行环境影响评价制度。根据《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》，本项目涉及“C32 有色金属冶炼和压延加工业，C3240 有色金属合金制造、C3259 其他有色金属压延加工”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），本项目涉及“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32；64、有色金属合金制造 324；全部（利用单质金属混配重熔生产合金的除外）”，应编制环境影响报告书；“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32；65、有色金属压延加工 325；全部”，应编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号）第六条：“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。”因此，本项目应编制环境影响报告书。

茂名华钛新材料科技有限公司于 2025 年 3 月 28 日委托深圳市汉字环境科技有限公司承担“华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目”的环境影响评价工作。评价单位接受委托后，依据相关环境保护法律法规、规划和文件，相关环境标准和环境影响评价技术导则，完成了《华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目环境影响报

报告书》的编制工作。

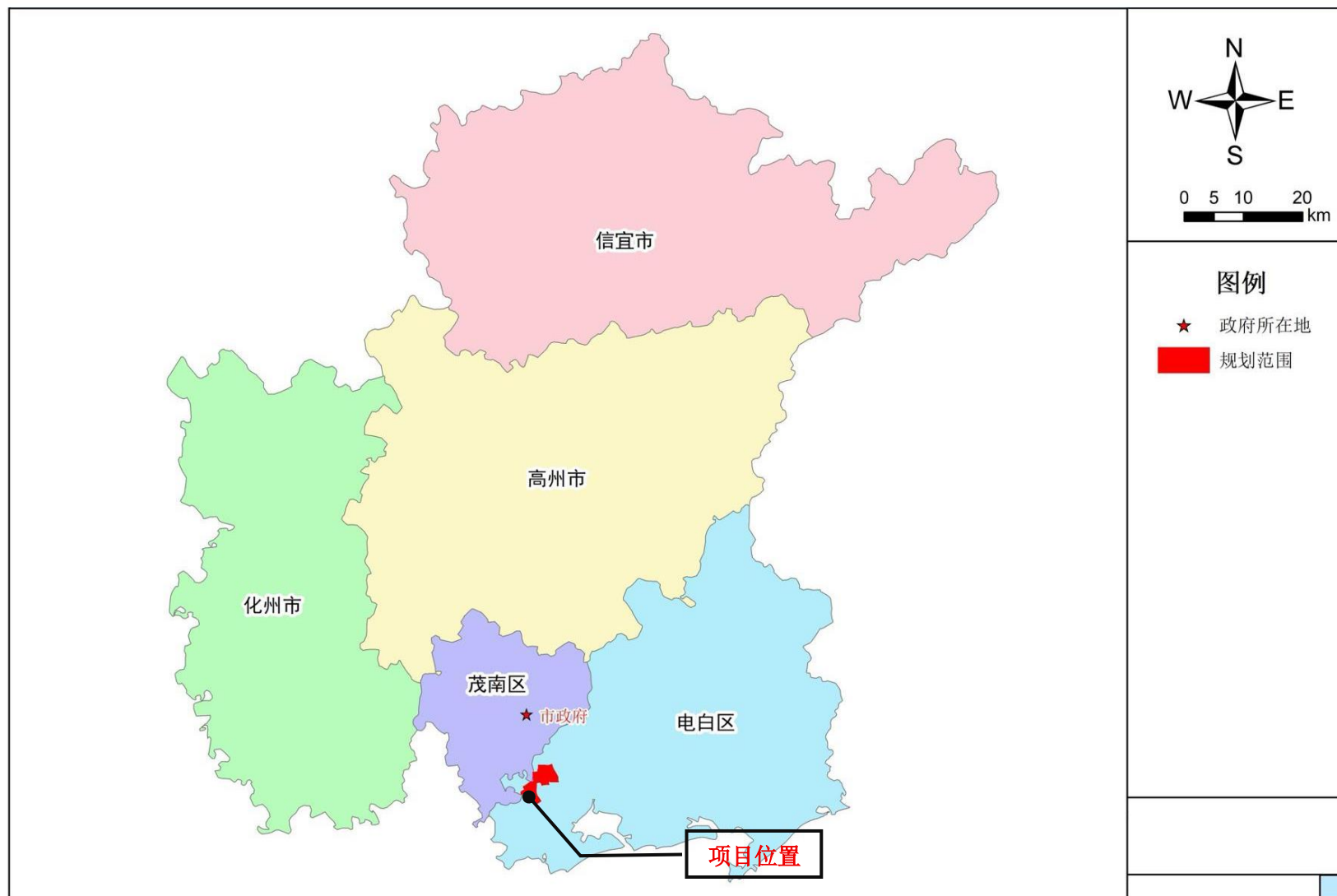


图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体流程详见图 1.2-1。

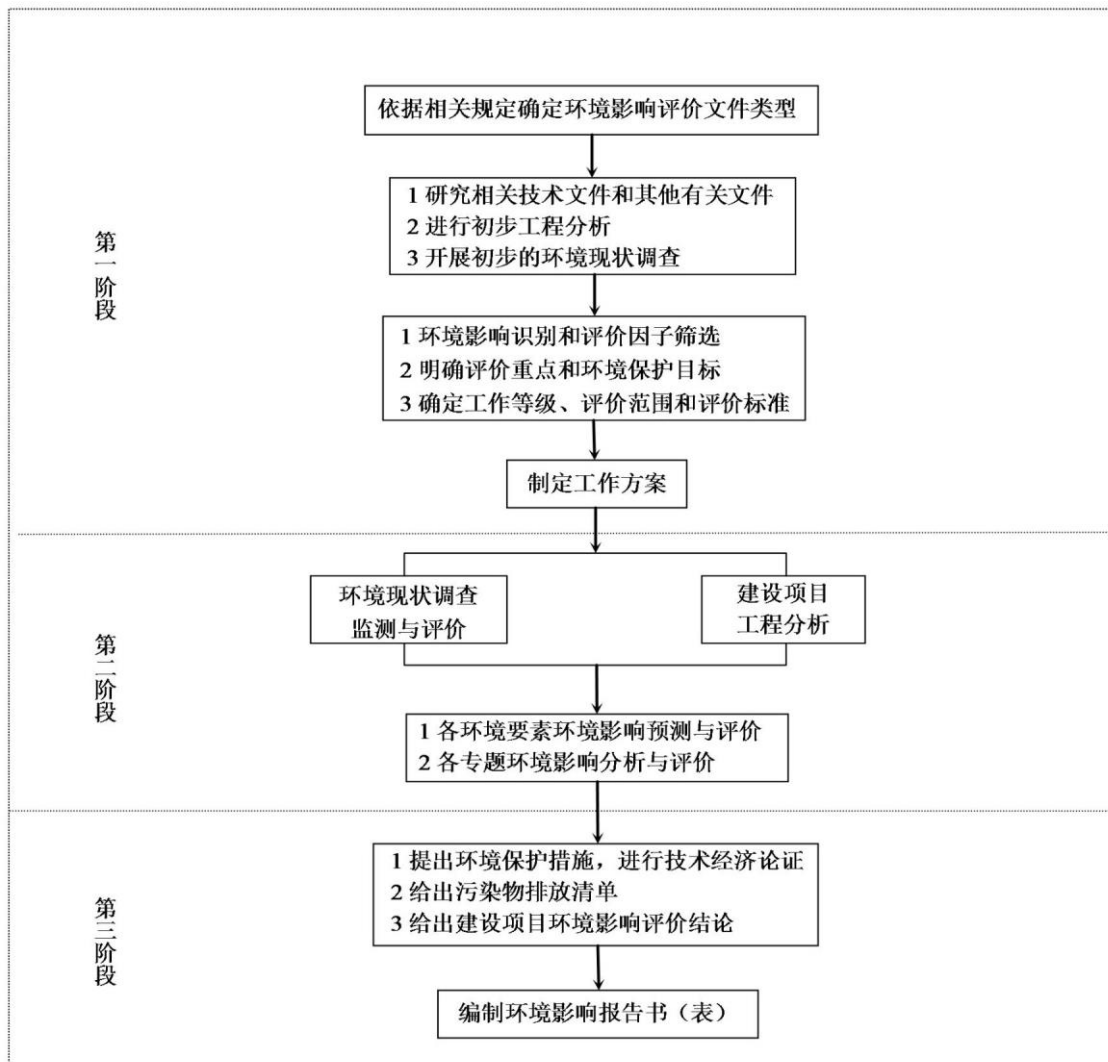


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 相关情况分析判定

1.3.1 环评文件类别的判定

根据《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》，本项目涉及“C32 有色金属冶炼和压延加工业，C3240 有色金属合金制造、C3259 其他有色金属压延加工”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），本项目涉及“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32；64、有色金属合金制造 324；全部（利用单质金属混配重熔生产合金的除外）”，应编制环境影响报告书；“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32；65、有色金属压延加工 325；全部”，应编制环境影响报告表。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号）第六条：“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。”因此，本项目应编制环境影响报告书。

1.3.2 产业政策符合性分析

1、与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2023 第 7 号），本项目属于“第一类 鼓励类”中“九、有色金属”—“4. 新材料：（3）交通运输、高端制造及其他领域。航空航天、海洋工程、数控机床、轨道交通、核工程、新能源、先进医疗装备、环保节能装备等**高端制造用轻合金材料**、铜镍金属材料、稀有稀土金属材料、贵金属材料、复合金属材料、金属陶瓷材料、助剂材料、生物医用材料、催化材料、3D 打印材料、高性能硬质合金材料及其工具”。

因此，本项目建设符合国家相关产业政策。

2、与《市场准入负面清单（2025 年版）》相符性分析

根据《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不属于该负面清单中“禁止准入类项目”。

3、与《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》相符性分析

根据《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号），本项目不属于“两高”项目。

1.3.3 国土空间规划符合性分析

根据茂名市自然资源局高新区分局《关于出具“华南钛谷”项目环评所涉用地符合茂名市国土空间规划要求意见的复函》（茂高新自然资函〔2024〕194号），“华南钛谷”项目用地不涉及永久基本农田和生态保护红线，项目符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》中第三条“新型储能”，并属于《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号）要求的已在县级总规数据库落实相应建设用地或未落实相应建设用地总面积在200平方米以下的建设项目，可按符合规划办理用地审批手续。

因此，本项目符合国土空间规划要求。

1.3.4 环境保护规划政策相符性分析

1.3.4.1 与《广东省主体功能区规划》相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目所在电白区位于其中的：重点开发区域——省级重点开发区域——粤西沿海片区（见图1.3-1）。对于粤西沿海片区的分区指引是：“粤西沿海片区要与湛江市一起，实行沿海推进战略，充分发挥海洋、港口、热带气候优势及大港口、大石化、大钢铁的带动作用，建设成为我国西南地区重要的出海通道，全国重化工业基地，全省海洋经济和现代农业示范区，支撑全省乃至全国经济发展新的增长极。”项目建设将采取必要的生态保护和恢复措施，确保项目建设符合上述的分区指引要求，使项目符合该规划要求。

此外，项目所在电白区在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：茂名市放鸡岛文昌鱼自然保护区和电白红树林自然保护区。本项目不涉及规划中上述各禁止开发区域。

综合分析，本项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

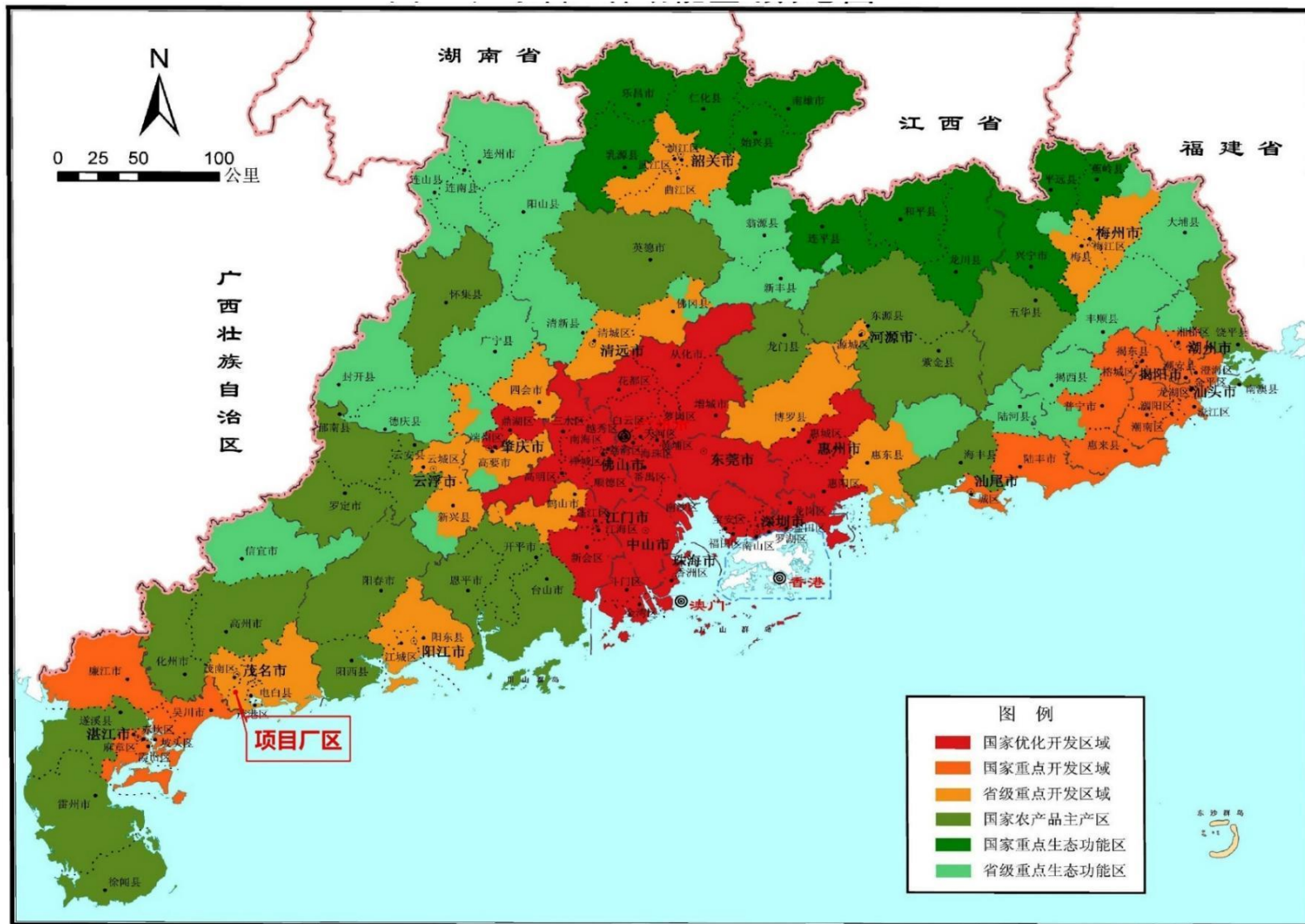


图 1.3-1 本项目在广东省主体功能区划图中的位置

1.3.4.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

经分析，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的要求是相符的，具体分析情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目与广东省生态环境保护“十四五”规划相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的要求		本项目建设情况	相符性
1	建立完善生态环境分区管控体系。统筹布局和优化提升生产、生活生态空间，按照‘一核一带一区’发展格局，完善‘三线一单’生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局。	项目不涉及生态保护红线，项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》中相关管控要求相符；项目所在园区为规划和规划环评已经审批的茂名市高新技术开发区石化产业园区，符合工业项目入园聚集发展要求。	符合
2	建设人海和谐的沿海经济带。加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建‘两高’项目必须根据区域环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量。	对照《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，本项目不属于“两高”项目。	符合
3	加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。	项目使用天然气清洁能源，不属于高污染燃料。	符合
4	大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。	项目不使用高 VOCs 原辅材料，对涉 VOCs（非甲烷总烃）生产车间/工序废气的收集后处理达标后排放。	符合
5	深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2022 年底前全省长流程钢铁企业基本完成超低排放改造，2025 年底前全省钢铁企业完成超低排放改造；石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动 B 级 9 以下企业工业炉窑的清洁低碳化改造、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强 10 蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。	项目熔炼炉属于工业炉窑，项目主要为钛及钛合金的制造，属于熔炼行业。炉窑产生的废气均可达标排放。	符合
6	开展地下水污染分区防治，实施地下水污染源分类监管。加强建设用地土壤与地下	项目地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应	符合

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的要求		本项目建设情况	相符性
	水污染协同防治，在土壤污染状况调查报告、防治方案、修复和风险管控措施中逐步纳入地下水污染防治内容。	急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、散、应急响应全阶段进行控制。	
7	强化面源污染防治。加强道路扬尘污染控制，确保散体物料运输车辆 100%实现全封闭运输。全面推行绿色施工，将施工工地扬尘治理与施工企业资质评价、信用评级等挂钩，建立完善施工扬尘污染防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制。	项目建设期严格加强扬尘污染控制，推行绿色施工，其建设期及运营期物料运输车辆将实行 100%封闭运输。	符合
8	严格保护重要自然生态空间。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜牧养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。	根据茂名市生态保护红线图，本项目不涉及生态保护红线。	符合

1.3.4.3 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

2022 年 4 月 27 日广东省生态环境厅发布了《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（粤环〔2022〕8 号），本报告分析认为本项目与该规划要求是相符的，具体分析如下：

该规划主要任务第（二）条的第 1 点强化空间布局与保护指出“强化空间布局管控。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业...”；第 2 点加强重点行业企业污染防治指出“...以重有色金属采选和冶炼、涉重金属无机化合物工业等重点行业为重点，鼓励企业提标改造，进一步减少污染物排放。2023 年起，在矿产资源开发集中区域以及安全利用类和严格管控类耕地任务较重区域，涉重金属污染物排放企业执行颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。”。重有色金属一般指铜、镍、铅、锌、钴、锡、锑、汞、镉以及铋等 10 种有色金属，本项目为钛及合金制造，属于熔炼行业，不属于有色金属的采选和冶炼等重点行业。因此项目符合该规划。

该规划主要任务第（二）条系统推进土壤污染源头防控中指出“落实现状调查与环境影响评价。涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。”第（五）条有序推进地下水污染防治指出“加强污染源头预防、风险管控和修复，落实地下水防渗和监测措施。督促‘一企一库’‘两区两场’，采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测。”项目位于茂名市高新区茂名高新技术开发区石化产业园区内。项目采取分区防渗措施，危废间、污水处理设施等重点防渗区域均按照规范设置防渗漏措施。项目建成后，按《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）（HJ 1209-2021）》建设地下水环境监测井，开展土壤和地下水环境自行监测。项目符合该规划的要求。

1.3.4.4 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

2021 年 12 月 3 日广东省生态环境厅发布了《广东省生态环境厅关于印发〈广东省水生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环函〔2021〕652 号），本报告分析认为本项目与该规划要求是相符的，具体分析如下：

“规范工业企业排水。加强涉水工业企业废水排放和处理设施运行情况的监管，严格实施工业污染源排污许可制管理和全面达标排放制度。对不能稳定达标的工业废水处理设施开展提标改造，优化工业废水处理工艺，提高处理出水水质。鼓励有条件的企业，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工和电镀等不同行业废水分质分类处理”；“向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求”。

项目不属于高耗水企业。项目生活污水经化粪池预处理达标后通过市政管网输送至茂名高新技术产业开发区污水处理厂处理；初期雨水、生产废水依托厂区污水处理设施处理达标后，通过园区管廊由园区调度输送至高新技术产业开发区污水处理厂处理，属于废水间接排放企业。项目符合该规划的要求。

1.3.4.5 与《茂名市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

经分析，本项目与《茂名市生态环境保护“十四五”规划》（茂环〔2022〕68号）的要求是相符的，具体分析情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目与茂名市生态环境保护“十四五”规划相符性分析

《茂名市生态环境保护“十四五”规划》（茂环〔2022〕68号）的要求		本项目建设情况	相符性
1	完善生态环境分区管控体系。认真落实市委“1+4+6”工作布局，完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”生态环境空间分区管控体系，细化陆域、海域重点环境单元管控…推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向滨海新区、高新区等环境容量充足地区布局，新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃、化学制浆、电镀、印染项目应布设在依法合规设立并经规划环评批准的产业园区内。	项目不涉及生态保护红线，项目建设选址规划和规划环评已经审批的茂名市高新技术产业开发区石化产业园区，符合工业项目入园集聚发展要求。	符合
2	提升大气污染精准防控水平。加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。	项目使用天然气清洁能源，不属于高污染燃料。	符合
3	挥发性有机物综合治理要求，包括“推进源头替代工程”、“全面深化深度治理”、“实施企业分级管理”、“抓好企业排放管理”以及“推进油气回收治理”等。	项目不使用高 VOCs 原辅材料，对涉 VOCs（非甲烷总烃）生产车间/工序废气的收集后处理达标后排放。	符合
4	实施基于环境绩效的工业锅炉分级管控制度。推动燃气锅炉实施低氮燃烧改造，新建和在用天然气锅炉氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m ³ 。根据省部署明确本市工业炉窑提级改造进度，指导和督促 B 级和 C 级企业开展废气综合整治，到 2025 年纳入分级管控的工业炉窑企业稳定达到 B 级及以上。	项目不使用锅炉，项目仅使用工业窑炉，采用污染防治措施后，其废气污染物均可达标排放。	符合

1.3.5 区域生态环境分区管控方案相符性分析

1.3.5.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），方案明确了广东省生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，并从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。本项目不涉及生态保护红线。

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》在生态环境准入清单体系中的环境管控单元总管控要求中，提出的环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目位于其中的重点管控单元。

重点管控单元。以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

项目钛及钛合金深加工项目，项目建成后厂区实行雨污分流，项目生产废水经厂区自建污水处理站处理达标后通过市政污水管网输送至茂名高新技术产业开发区

污水处理厂处理，废气采取相关可行技术处理后可确保大气污染物达标排放，固体废物合理处置利用，不外排至外界环境，符合重点管控单元“以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题”的总体的管控要求。

综上，本项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

1.3.5.2 与《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》相符性分析

根据关于印发《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（茂府规〔2024〕9号），本项目与茂名市“三线一单”相符性分析详见下表。

表 1.3-3 茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）相符性分析一览表

类别	《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》	本项目建设情况	符合性
生态保护红线	茂名市共划定陆域生态保护红线 1590.19km ² ，占全市国土面积的 13.90%，主要分布在高州市东北部高州水库，信宜市东南部云雾山脉区域和电白区东北部罗坑水库；一般生态空间面积为 1471.26km ² ，占全市国土面积的 12.86%，主要分布在信宜市，高州市和化州市。全市海域生态保护红线 1109.89km ² ，占全市海域面积的 13.91%，主要分布在电白区。	本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区，不属于生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等优先保护单元，也不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	全市水环境质量持续改善，国控断面优良水质比例稳步提升，城市集中式饮用水水源地水质达到或优于Ⅲ类水体比例达到 100%；国控断面优良水质比例控制在 81.80%以上，全面消除劣 V 类水质控制断面；近岸海域水体质量稳步提升，近岸海域水体水质全部达到第四类以上，其中水质优良（一、二类）面积比例达到 95.70%。大气环境质量持续改善，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（PM2.5）年均浓度达到“十四五”规划目标值。土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到 93.00%以上，有效保障重点建设用地安全利用，土壤环境风险得到管控。	根据茂名市生态环境质量年报简报（2024 年），项目所在区域为空气质量达标区域，特征因子的补充监测均可满足相应的环境质量标准。澳内工业排污区水质各监测因子值均达到《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的四类水质标准要求，本项目污染区后期雨水、非污染区雨水经监控达标后通过园区雨水管网排入秦村河后进入袂花江，根据对秦村河的环境质量现状监测结果，秦村河 W1 文永断面、W2 张屋村断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准；袂花江常规监测断面各因子均满足Ⅱ类水功能类别要求。项目所在区域声环境符合相应质量标准要求。本项目场地及周边地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准要求。土壤环境质量较好，土壤污染风险较低。	符合

类别	《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》			本项目建设情况	符合性
资源利用上线	强化节约集约利用，严守水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗总量，持续提升能源资源利用效率，用水总量控制在 28.28 亿 m ³ ，万元地区生产总值用水量较 2020 年降幅 17%，万元工业增加值用水量较 2020 年降幅 18%，农田灌溉水有效利用系数 0.536，生态岸线比例不低于 60%，土地资源、能源消耗总量达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。贯彻执行国家和省的二氧化碳总量管理制度，按时限要求实现碳达峰。到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成现代化美丽滨海茂名。			本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区，不属于高水耗、高能耗的产业，项目实施后，运营过程中资源消耗量较少，不会突破区域上线。	符合
环境管控单元管控要求	ZH44090420002 茂名高新技术产业开发区重点管控单元	区域布局管控	1-1、【产业/鼓励引导类】园区重点发展绿色石化产业（石化行业、烯烃行业、芳烃行业），新材料产业（基础化工原料、环氧基特色产业、润滑油产业、电子化学品等高端精细与专用化学品、钛锆金属新材料产业）、新能源产业（氢能化工产业、制氢产业、氢能汽车产业及燃料电池产业、氢气储运装备制造产业、动力电池及上下游配套产业），信息技术产业（5G 应用产业、数字经济产业），高端装备制造业（石化装备制造业、智能制造装备制造业），医药和绿色健康食品产业（生物医药产业、特色中医药产业、绿色健康食品产业），现代服务业（生产性服务业、生活性服务业、服务业新业态新模式）。	项目属于鼓励引导类中钛金属新材料产业的下游配套企业。	符合
			1-2、【产业/鼓励引导类】茂石化一区重点打造乙烯、丙烯及碳四和芳烃四大产业链，集中发展基础化工原料、化工新材料、高端精细与专用化学品三大领域，推进化工产业多元化、高端化发展。	项目属于化工新材料领域。	符合
			1-3、【产业/禁止类】严禁引入钢铁、陶瓷、平板玻璃、皮革、漂染、造纸以及农药、染料生产项目等重污染项目。	项目不属于严禁引入的重污染项目类别。	符合
			1-4、【产业/综合类】新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。	项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。	符合
			1-5、【生态/限制类】凡违反国家产业政策、不符合规划和清洁生产要求、可能造成环境污染或生	项目符合国家产业政策，符合规划和清洁生产要求，项目建设对环境一定的影响，但在行	符合

类别	《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》			本项目建设情况	符合性
	能源资源利用		态破坏的建设项目，一律不得进入。	之有效的污染防治措施，各污染物均可达标排放。	
		2-1、【产业/鼓励引导类】	石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	项目属于鼓励引导类的钛金属新材料产业的下游配套企业。在建设及运营过程中强化环保投入，实行绿色制体系。	符合
		2-2、【能源/综合类】	园区能源规划以使用电能或天然气、液化石油气等清洁能源为主，严禁新建燃用煤等高污染燃料项目。科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目的单位产品（产值）能耗达到国内先进水平，减少煤炭使用量。	项目主要使用能源为电能及天然气。	符合
		2-3、【能源/综合类】	工业区供热设施已建成，集中供热热网覆盖范围内的用热项目原则上不得自建锅炉供热设施。	项目熔炼工艺过程中仅使用工业炉窑，不建设供热锅炉。	符合
		2-4、【水资源/综合类】	按“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则，提高水资源利用率，提高水重复利用率。	项目采用雨污分流，清污分流的原则。	符合
	污染物排放管控	3-1、【其他/限制类】	园区主要污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求，当规划区域环境目标、产业结构和生产力布局以及水文、气象条件等发生重大变化时，应动态调整区域行业污染物总量管控要求，结合规划和规划环评的修编对区域能够承载的污染物排放总量重新进行估算，不断完善相关总量管控要求。	项目主要污染物排放总量未超过规划环评核定要求。	符合
		3-2、【水/限制类】	严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代，在纳污水体水质超标区域的建设项目，应实施污水深度处理。	项目生产废水经自建的污水处理站（中和+气浮+絮凝沉淀+多介质过滤的处理工艺）处理后，排入园区污水处理厂。最终纳污水体澳内海水水质未超标。	符合
		3-3、【水/综合类】	企业产生的污水以集中处理为主、分散处理为辅，各企业应按照“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制。	项目按照“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则进行了污水处理。	符合
		3-4、【大气/综合类】	严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高	项目不使用高 VOCs 原辅材料。	符合

类别	《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》			本项目建设情况	符合性
	环境 风险 防控		VOCs 含量原辅材料项目。新建、改建、扩建排放 VOCs 项目须实行等量替代。		
			3-5、【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目所有固废均得到了合理处理，不外排。	符合
			3-6、【固废/鼓励引导类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的入园企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	项目一般固废暂存库及危废库严格按照标准建设，固废在贮存、转移时有严格的要求和污染防治措施。	符合
			4-1、【水/综合类】园区内企业应设置满足规范要求的应急事故水池。	项目拟设置应急事故池，满足规范要求。	符合
			4-2、【大气/综合类】加强入园企业 VOCs 污染物及其他大气污染物排放监控管理，严禁污染物超标排放。	项目 VOCs 废气处理后达标排放。	符合
			4-3、【土壤/综合类】市级土壤污染重点监管单位（中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部）应依法严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	项目建设对土壤环境影响较小，已制定土壤例行监测方案，要求企业在运营过程中认真落实，做好自行监测。	符合
			4-4、【土壤/综合类】市级土壤污染重点监管单位（中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部）落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治。	项目非土壤重点监管单位，在环评、设计建设、拆除设施、终止经营全周期参照要求做好土壤和地下水的污染防治。	符合
			4-5、【其他/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取有效的风险防范措施，并根据《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）的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。	项目环评文件已进行了环境风险评价，提出了项目的风险防范措施，并要求企业编制环境风险应急预案。	符合
			4-6、【其他/综合类】园区应制定	要求企业已制定环境风险应急	符合

类别	《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》			本项目建设情况	符合性
			并完善环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	预案，成立应急组织机构，并与园区一起联动。	

根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台，项目位于广东省茂名市电白区水环境一般管控区 13，编码为 YS44090432100013，其相符性分析情况详见下表。

表 1.3-4 本项目与水环境一般管控区相符性分析

广东省茂名市电白区水环境一般管控 13YS44090432100013			本项目建设情况	符合性
区域布局管控	/		/	/
能源资源利用	/		/	/
污染物排放管控	3-1、【水/综合类】单元内全面推进乡镇污水管网的建设，因地制宜实施农村生活废水综合整治，实施乡镇（街道）污水处理设施全覆盖。到 2025 年，完成七迳镇、小良镇、区国有单位等配套管网的建设。		项目生活污水经化粪池后直接排入市政管网，生产废水经自建的污水处理站处理后经管网排至园区污水处理厂。	符合
环境风险防控	/		/	/

根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台，项目位于广东省茂名市电白区大气环境高排放重点管控区 1，编码为 YS4409042310001，其相符性分析情况详见下表。

表 1.3-5 本项目与大气环境高排放重点管控区相符性分析

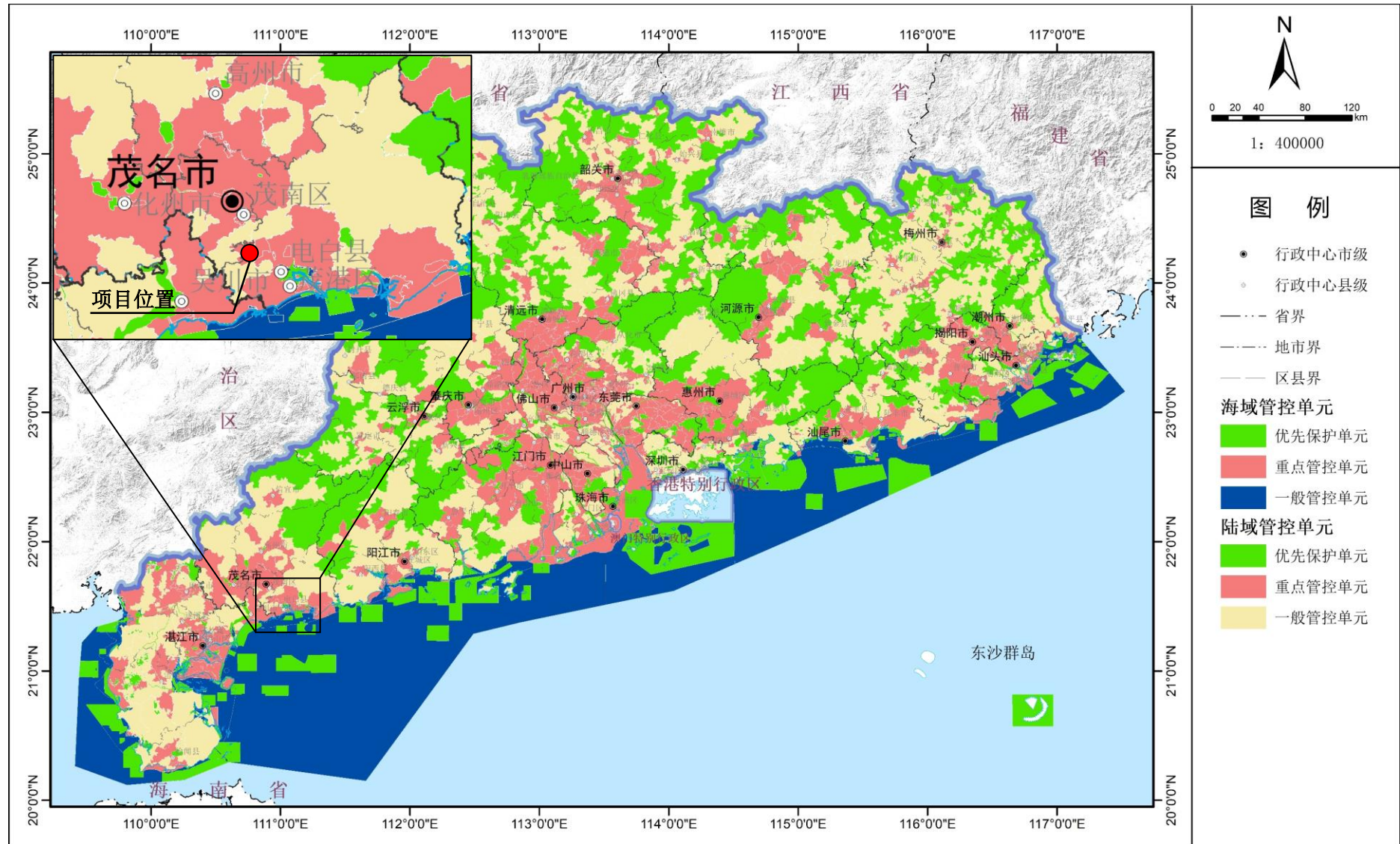
广东省茂名市电白区大气环境高排放重点管控区 1 YS4409042310001		本项目建设情况	符合性
区域布局管控	1-1、【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	项目各类废气均采取严格的污染防治措施，确保达标排放。	符合
能源资源利用	/	/	/
污染物排放管控	/	/	/
环境风险防控	/	/	/

根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台，项目位于广东省茂名市电白区大气环境一般管控区 3，编码为 YS4409043310003，其相符性分析情况详见下表。

表 1.3-6 本项目与大气环境一般管控区相符性分析

广东省茂名市电白区大气环境一般管控区 3 YS4409043310003		本项目建设情况	符合性
区域布局管控	1-1、严格控制“两高”行业发展，新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃、化学制浆、电镀、印染项目应布设在依法合规设立并经规划环评批准的产业园区内。	项目主要为合金制造，为有色金属熔炼行业，不涉及严格控制的几类行业。	符合
能源资源利用	/	/	/
污染物排放管控	3-1、在可核查、可监管的基础上，新建、改建、扩建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。	项目锻造工序设有 2 台加热炉，热源为天然气，其废气中含有氮氧化物，可达标排放。	符合
	3-2、实施石化等重点行业清洁生产改造，火电行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。县级及以上城市建成区内禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉完成超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。	项目设置天然气锅炉作为热源，其污染物排放可达到大气污染物特别排放限值。	符合
环境风险防控	/	/	/

综上所述，本项目建设符合《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》的管控要求。



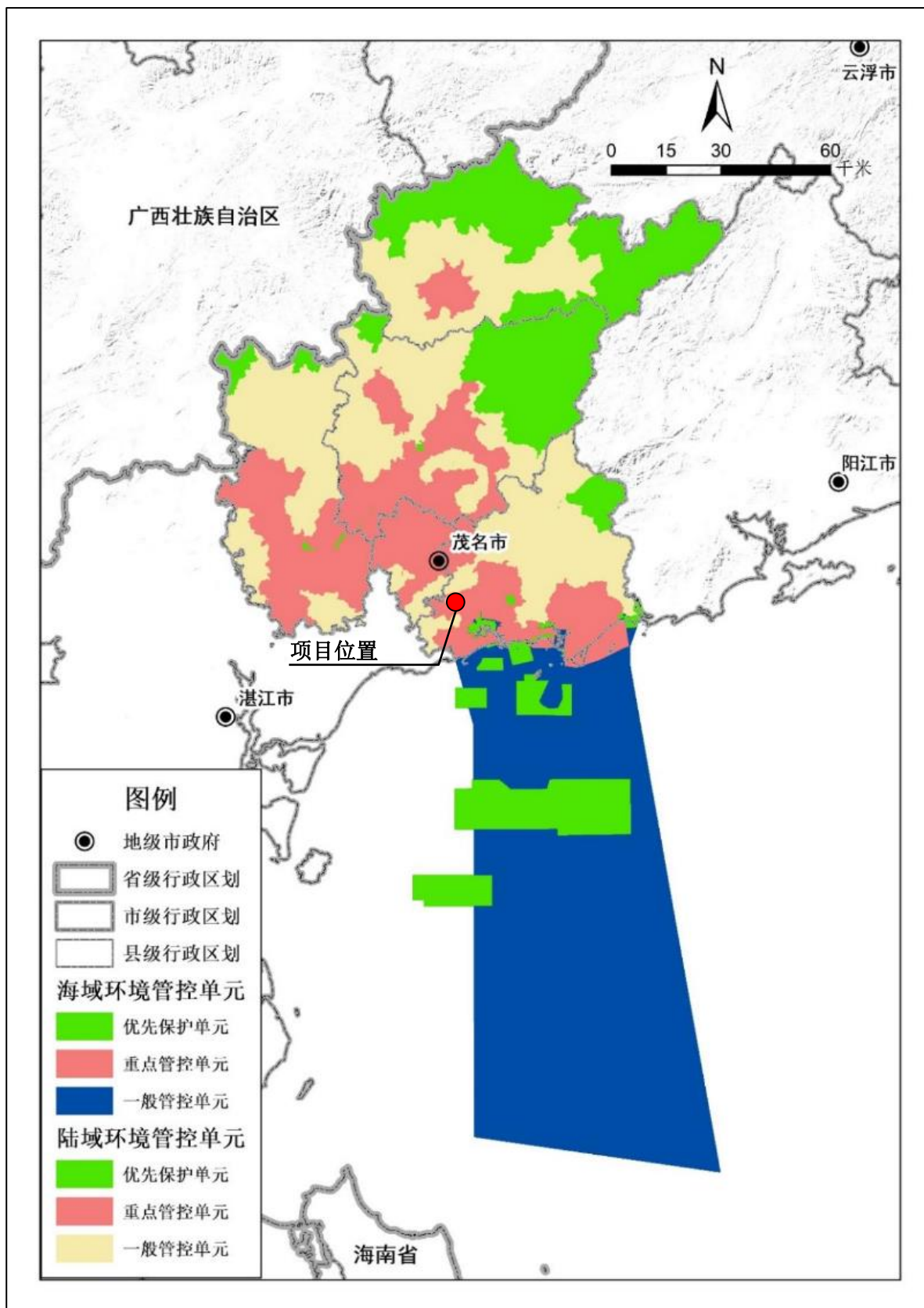


图 1.3-3 茂名市环境管控单元图

1.3.6 与环境保护法律法规相符性分析

1.3.6.1 与重金属污染防控相关法律法规相符性分析

（1）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》

为加强涉重金属行业污染控制，生态环境部 2018 年 4 月发布了《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）。该文件指出的重点行业包括：重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。文件指出的重点重金属污染物包括：铅、汞、镉、铬和类金属砷。

本项目为项目生产属于有色金属（钛）及合金的深加工，不属于（环土壤〔2018〕22 号）文件明确的重点行业。此外，本项目废气、废水中不含重点重金属污染物，本报告分析认为项目不会对所在大气环境、地下水环境以及土壤环境造成重金属环境影响。综合分析，本项目符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）文件要求。

（2）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》

为进一步强化重金属污染物排放控制，有效防控涉重金属环境风险，生态环境部 2022 年 3 月发布了《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号），文件要求“以有效防控重金属环境风险为目标，以重点重金属污染物减排为抓手，坚持稳中求进工作总基调，坚持精准治污、科学治污、依法治污，深入开展重点行业重金属污染综合治理，有效管控重点区域重金属污染，切实维护生态环境安全和人民群众健康”。

该文件“二、防控重点”指出“重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。”

该文件“五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局”指出“严格重点行业企业准入管理。……重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。……”

本项目为项目生产属于有色金属（钛）及合金的深加工，不属于（环固体〔2022〕17 号）文件明确的重点行业，项目不涉及文件指出重点防控的铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等重金属污染物。此外，本项目废气、废水中不含重点重金属污染物，本报告分析认为项目不会对所在大气环境、地下水环境以及土壤环境造成重金属环境影响。

综合分析，本项目不涉及（环固体〔2022〕17 号）文件中 5 种重点重金属的六大重点行业企业实行总量替代的原则，不纳入重金属总量管控范围，不需要设置重金属排放总量指标。本项目符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）要求。

（3）《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》

《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11 号）对防控重点的要求为：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

本项目为项目生产属于有色金属（钛）及合金的深加工，不属于（粤环〔2022〕11 号）文件明确的重点行业，项目不涉及文件指出重点防控的铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等重金属污染物。本项目位于茂名市电白区，不属于该文件明确的重点区域。此外，本项目废气、废水中不含重点重金属污染物，本报告分析认为项目不会对所

在大气环境、地下水环境以及土壤环境造成重金属环境影响。

综合分析，本项目不涉及（粤环〔2022〕11号）文件中5种重点重金属的六大重点行业企业实行总量替代的原则，不纳入重金属总量管控范围，不需要设置重金属排放总量指标。本项目符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）文件要求。

1.3.6.2 与工业窑炉大气污染治理相关法律法规相符性分析

生态环境部2019年7月发布了《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）指导各地加强工业炉窑大气污染综合治理。

项目生产属于有色金属（钛）及合金的深加工，项目建设选址位于茂名市高新技术开发区石化产业园区，符合该文件“加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入”的要求。项目锻造工序有两台加热炉使用清洁能源天然气为燃料，其他炉窑均使用电加热，项目不违反该文件“加快燃料清洁低碳化替代”的要求。项目工业窑炉执行该文件重点区域限值要求。综合分析，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）。

1.3.6.3 与挥发性有机物治理相关法律法规相符性分析

（1）《重点行业挥发性有机物综合整治方案》

生态环境部2019年6月发布了《重点行业挥发性有机物综合整治方案》（环大气〔2019〕53号）指导各地加强对挥发性有机物（VOCs）治理，其中文件指出“石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业是我国VOCs重点排放源”。项目不属于文件中所指VOCs重点企业，不使用高VOCs原辅材料，对涉VOCs生产车间/工序废气的收集后处理达标后排放。严格落实相关VOCs防治措施后，本项目符合该文件要求。

（2）《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》

广东省生态环境厅组织编制了《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》，该文件提出了炼油与石化业、化学原料和化学制品制造业、合成纤维制造业等12个涉VOCs重点行业治理指引。本项目为有色金属熔炼，不属于文件所指涉VOCs重点行业，项目不使用高VOCs原辅材料，对涉VOCs生产车间/工序废气的收集后处理达标后排放。

1.3.6.4 与水污染防治相关法律法规相符性分析

（1）《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》

根据《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环发〔2007〕201号），2009年起停止审批向河流排放汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物的项目。项目建成后生活污水经化粪池处理后进市政管网，生产废水经厂区自建的污水处理站后排入高新技术产业区污水处理厂，属于间接排放，且生产废水中不涉及重金属或持久性有机污染物。符合该文件要求。

（2）《广东省水污染防治条例》

根据《广东省人民政府关于调整茂名市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕276号）、《茂名市乡镇饮用水水源保护区调整（划分）方案》等茂名市饮用水源区划文件，项目所在地及其周边不涉及饮用水源保护区范围。项目建成后的营运期生产废水经厂区污水处理站处理后排至高新技术产业区废水处理站，不违反《广东省水污染防治条例》等规定。

1.3.7 园区规划、规划环评及审查意见符合性分析

1.3.7.1 与园区规划的相符性分析

2022年10月茂名高新技术产业开发区石化产业园委托石油和化学工业规划院编制了《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划》。根据规划，茂名高新技术产业开发区石化产业园区的规划总面积8.76km²，由茂名市精细化工基地部分用地（8.09km²）及其他工业用地（0.67hm²）组成。

2024年，茂名高新区石化产业园区拟在区内打造“钛锆产业一体化全产业链”，高新区管委会会同石油和化学工业规划院编制完成了《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划》（2023年10月版）作为园区发展的规划定稿。

《茂名高新技术产业开发区石化产业园产业发展规划》（2023年10月版）对园区产业功能区划分为精细化工及专用化学品区和化工新材料区。本项目即先进钛材及钛装备加工制造项目选址于茂名市高新区茂名高新技术产业开发区XQ-D1-25地块，地块位置属于茂名高新技术产业开发区石化产业园区化工新材料区。

《茂名高新技术产业开发区石化产业园产业发展规划》（2023年10月版）中产业发展规划如下：以茂名石化化工厂区为龙头，充分利用周边资源，以大乙烯为基础，以优质海外钛锆资源为辅，以高质量发展为导向，突出高新区科技创新高地的

独特优势，不断夯实并扩大现有产业优势，不断培育发展新动能，积极拓展并丰富下游产业链，重点打造专用化学品和化工新材料产业集群，打造成为以绿色石化产业为特色的高质量发展创新型特色园区。根据规划，项目所在的化工新材料区产业发展规划为：高端聚烯烃、特种聚烯烃、特种工程塑料、高性能与特殊功能材料、生物基及可降解材料、橡塑制品加工、锆钛材料。此外，《茂名高新技术产业开发区石化产业园产业发展规划》（2023 年 10 月版）规划化工新材料区增加钛锆新材料产业链，其重点项目为“华南钛谷”项目。

如上，茂名高新技术产业开发区石化产业园的发展目标之一为扩大现有钛锆产业规模，发展钛锆资源规模化深度开发利用的钛锆全产业链板块；并且化工新材料区产业发展规划明确了包含“钛锆材料”产业。华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目丰富了园区重点项目-“华南钛谷”项目产业链下游生产系统，符合园区的发展目标和产业发展布局。

《广东省制造业高质量发展“十四五”规划》在“5.先进材料”提出“……持续推进高性能复合材料及特种功能材料研发及产业化……”，在先进材料重点细分领域中提及其包括建筑材料、绿色钢铁、有色金属材料、化工材料和稀土材料等先进材料，项目属于该规划中有色金属材料先进材料。另外，《茂名国家高新区钛锆新材料产业发展规划》、《茂名高新区总体发展规划（全域一体化）（2022-2035）》均将钛锆产业纳入重点发展的新材料产业。

综上，项目作为园区重点项目“华南钛谷”项目下游产业链-先进钛材及钛装备加工制造项目，为发展钛锆有色金属先进材料，因此，项目符合茂名高新技术产业开发区石化产业园的发展目标和产业发展布局。

1.3.7.2 与规划环评及其审查意见相符性分析

《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响评价补充报告》结合对钛锆新材料产业链项目引入的政策\产业相符性分析、污染物排放论证、各环境要素影响分析以及化境影响减缓措施分析等，提出调整规划后生态环境准入清单，本次补充规划新增的准入清单内容要求分析具体见表 1.3-7 所示。从表分析可见，华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目符合所在产业园规划环评提出的生态环境准入清单要求。

表 1.3-7 项目与规划环评生态环境准入清单的相符性分析

规划环评生态环境准入清单		本项目情况	相符性
产业引入要求	（1）选矿+高端富钛材生产（人造金红石）、副产氧化铁等项目：禁止建设 3 万吨/年以下氧化铁系颜料项目； （2）钛白粉项目（氯化法）：禁止建设硫酸法钛白粉项目； （3）氯碱项目：1）禁止建设纯碱、烧碱项目（40%以上采用工业废盐的离子膜烧碱装置除外）；2）禁止使用氨冷冻液化工艺、釜式气化器等淘汰工艺及设备，电解装置应配套事故氯系统。 （4）高钛渣项目：1）禁止建设单炉 5 吨以下的钛铁熔炼炉；2）禁止建设 2×2.5 万千伏安（总容量 5.0 万千伏安）及以下普通铁合金矿热电炉；3）禁止建设没有明确固废及危废处理工艺及设施的 2×2.5 万千伏安（总容量 5.0 万千伏安）以上铁合金电炉（含所有矿热电炉及精炼电炉）	本项目为先进钛材及钛装备加工制造项目，其熔炼过程中使用真空自耗电弧炉，规格有 10 吨、20 吨、30 吨。	符合
区域空间布局约束要求	（1）禁止占用基本农田进行开发建设。 （2）规划补充第二阶段项目应根据场地特点和周边限制因素，优先选址在功能区中部位置，在平面布局方面使工艺设施、储罐区尽量远离居民区等公共设施。 （3）园区以大乙烯为基础，以优质海外钛锆资源为辅，以高质量发展为导向，突出高新区科技创新高地的独特优势，不断夯实并扩大现有产业优势，不断培育发展新动能，积极拓展并丰富下游产业链，重点打造基础化学品、专用化学品和化工新材料产业集群，打造成为以绿色石化产业为特色的高质量发展创新型特色园区。	（1）本项目用地不涉及基本农田。 （2）本项目平面布局方面使工艺设施尽量远离居民区等公共设施。 （3）本项目利用锆钛资源，符合产业园的发展要求。	符合
污染物排放管控要求	（1）钛白粉生产过程中产生的氯化废渣需明确处置方式后方可建设； （2）钛白粉项目、磷酸铁锂项目废水处理产生的结晶盐以及海绵钛生产过程产生的精制渣，需对应的做好鉴定分析工作，未确定属性之前暂按危废管理。 （3）新增“钛锆材料”产业链项目废气污染排放执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单、《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）及其修改单、环大气〔2019〕56 号规定、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）、《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 4 和表 5、以及广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）相关标准要求。	本项目为新增“钛锆材料”产业链的重要组成部分，即先进钛材及钛装备加工制造项目。根据项目特点及所用工业窑炉情况，项目废气污染排放执行环大气〔2019〕56 号规定、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）相关标准等要求。	符合
环境风险防控要求	（1）涉及放射性原矿选矿项目需严格执行台账管理制度：原料、产品、独居石、硅中砂建立完备进出台账业务，准确无误的登记物料来源去向。 （2）涉及放射性原矿选矿项目企业需建立完善的辐射防控体系，落实辐射安全环保知识培训，定期开展应急演练。 （3）氯碱项目企业需建立氯中含氢、三氯化氮、氯气（液氯）泄漏检测与管理等氯碱专用管理制度。园区厂区与厂区间液氯长输管道不得埋地或走地下管沟。液氯、四氯化钛运输应严格遵守规定的行车路线，严禁在人口稠密区和有明火、高热等场所停靠	（1）本项目不属于涉及放射性原矿选矿项目。 （2）本项目不属于氯碱项目。	符合

茂名市生态环境局组织召开了《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响报告书》审查会，并在 2023 年 1 月印发了《关于印发<茂名高新技术

产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响报告书审查意见>的函》（茂环函〔2023〕68号）。该审查意见认为：规划环评报告书评价结论总体可信，在落实报告书提出的规划优化调整建议和环境影影响减缓措施后，规划实施的环境影响可以接受。

本项目环评符合规划环评审查意见的要求。

表 1.3-8 项目与规划环评审查意见对规划项目环评意见的相符性分析

划环评审查意见对规划项目环评要求		本项目情况	相符性
1	园区内建设项目环评应认真分析与本规划、规划环评结论及审查意见的符合性。按照《关于深化我省环境影响评价制度改革的指导意见》（粤办函〔2020〕44号），园区内符合本次规划环评结论及审查意见要求的建设项目，可简化编制内容、优化环评审批服务。在规划实施过程中，国家、省、市对入园项目环评、排污许可有新的改革举措及要求的，从其规定。	本环评对产业园区规划环评审查意见进行了相符性分析，并按要求对相关内 容进行了简化。	符合
2	具体建设项目应严格落实污染防治和生态环境保护措施，确保污染物达标排放和生态环境安全。	本项目严格落实污染防治和生态环境保护措施，确保污染物达标排放和生态环境安全。	符合

针对“钛锆产业一体化全产业链”的开发，生态环境部华南环境科学研究所根据《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划》（2023年10月版）编制了《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响评价补充报告》。该报告在典型工业调查及污染源分析章节中，补充规划“钛材料产业链主要针对航空、航天、航海、海洋工程、石油、化工及生物医药等高端领域用钛及钛合金材料和产品的需求，实现钛及钛合金材料和产品全产业链生产”，其典型工艺包括及钛合金熔炼项目、钛及钛合金锻造项目、钛及钛合金热轧项目、钛及钛合金冷轧卷项目、钛及钛合金焊管项目、钛及钛合金棒线材项目。本项目即先进钛材及钛装备加工制造项目包括了以上典型工艺。

2024年8月，《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响评价补充报告》由管委会组织召开了专家技术评审会，专家技术评审意见认为：《补充报告》基础资料、数据较为翔实，采用的评价技术路线和方法适当，环境影响分析和评估总体可靠，预防或减轻不良环境影响的对策和措施基本可行，分析结论总体可信。

综合分析，本项目符合所在产业园的规划环评及其审查意见，符合产业园规划环评补充报告。

1.4 关注的主要环境问题

（1）施工期环境影响

本项目施工期环境影响主要是项目占地、开挖建设对生态环境造成的影响；施工期的噪声、废水、废气及扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境质量影响。

（2）运营期环境影响

本项目运营期环境影响主要表现为项目运营产生的废气、废水、噪声、固体废物等对环境的影响，重点关注环境空气、地下水环境、土壤环境等影响。项目使用的硝酸、氢氟酸等危险化学品作为原辅料，且存在所用油品、天然气等泄漏发生火灾和爆炸等此生污染物扩散等环境风险，项目的环境风险水平是否可防控。

1.5 报告书主要结论

本项目符合国家产业政策，项目建设符合城市规划、环保规划、三线一单管控方案等。

本项目的建设将会产生较为显著的社会效益和经济效益，但工程施工、运营期生产作业将产生一定程度和范围的噪声、水、大气、固体废物等环境影响，因此建议建设单位认真落实项目拟采取的和本报告提出的环保减缓措施及建议，使产生的不利影响可以得到有效控制。本评价认为，建设单位在严格按有关规定及本报告的要求，认真落实项目环境保护的各项措施的前提下，从环境保护的角度考虑，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关环境保护法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，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 日第二次修正）；
- （3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （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》（2021 年 6 月 10 日第二次修正，2021 年 9 月 1 日起施行）；
- （10）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- （11）《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年 12 月 26 日修正）；
- （12）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- （13）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日第二次修正）；
- （14）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- （15）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- （16）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）。

2.1.2 相关的环境保护行政法规、法规性文件

- （1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 68 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （2）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日第二次修正）；

- (3)《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (4)《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）；
- (5)《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发〔2015〕162号）；
- (6)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令 第16号，2020年11月30日）；
- (7)《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》（生态环境部公告2019年第8号，2019年2月26日）；
- (8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (9)《废弃危险化学品污染环境防治办法》（2005年10月1日起施行）；
- (10)《突发环境事件信息报告办法》（2011年5月1日实施）；
- (11)《环境保护公众参与办法》（环境保护部令 第35号，2015年7月13日）；
- (12)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行）；
- (13)《国家危险废物名录（2025年版）》（自2025年1月1日起施行）；
- (14)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (15)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (16)《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）；
- (17)《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展改革委令 2023 第7号）；
- (18)《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；
- (19)《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）；
- (20)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (21)《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）；
- (22)《危险化学品目录（2018年版）》（2018年2月）；
- (23)《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）；
- (24)《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；
- (25)《关于印发〈大气污染防治行动计划〉的通知》（国发〔2013〕37号）；

（26）《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号）；

（27）《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）；

（28）《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24号）；

（29）《臭氧污染防治攻坚行动方案》（环大气〔2022〕68号）。

2.1.3 地方性法规、规章及文件

（1）《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）；

（2）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日施行）；

（3）《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日施行）；

（4）《广东省水污染防治条例》（2021年9月29日修正）；

（5）《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018年11月29日第三次修正）；

（6）《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2018年11月29日通过，2019年3月1日起施行）；

（7）《广东省节约能源条例》（2010年3月31日修订，自2010年7月1日起施行）；

（8）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）；

（9）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；

（11）《广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024年本）》（粤环函〔2024〕394号）；

（12）《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）；

（13）《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）；

（14）《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28号）；

（15）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）；

- （16）《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号）；
- （17）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）；
- （18）《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537号）；
- （19）《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）；
- （20）《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4号）；
- （21）《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）；
- （22）《关于印发茂名市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2024年本）的通知》（茂名市生态环境局，2024年12月24日）；
- （23）《茂名市生态环境保护“十四五”规划》（茂环〔2022〕68号）；
- （24）《茂名市水生态环境保护“十四五”规划》（茂环〔2022〕159号）；
- （25）《茂名市“十四五”海洋生态环境保护规划》（茂环〔2022〕163号）；
- （26）《关于加强企事业单位环境风险评估和突发环境事件应急预案管理的通知》（茂名市生态环境局，2023年2月8日）；
- （27）《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（茂府规〔2024〕9号）；
- （28）《茂名市国土空间总体规划（2021—2035年）》（茂府〔2024〕5号）。

2.1.4 相关技术标准及规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- （6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- （7）《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）；

- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- （9）《用水定额 第2部分：工业》（DB44/T 1461.2-2021）；
- （10）《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；
- （11）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）；
- （12）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- （13）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）；
- （14）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （15）《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；
- （16）《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983-2018）；
- （17）《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——钛冶炼》（HJ 935—2017）；
- （18）《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，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （19）《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）；
- （20）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部 公告 2013 年 第 31 号）。

2.1.5 项目技术文件及相关资料

- （1）《华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目可行性研究报告》（2024年6月）；
- （2）《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》（核工业二〇三研究所，2024年11月）；
- （3）《广东省生态环境厅关于“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书的批复》（粤环审〔2024〕253号）；
- （4）《茂名高新技术产业开发区石化产业园区总体发展规划环境影响评价补充报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2024年8月）；
- （5）建设单位提供的相关资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

（1）调查评价区内大气、水、噪声、土壤等要素的环境质量状况，为本项目环境影响评价提供基础数据。

（2）通过生产工艺、污染源分析等手段掌握本项目主要污染物和污染源强，评价本项目施工期、营运期的污染源对环境的影响范围和程度。

（3）分析建设单位拟采取的污染控制措施和生态保护措施的可行性及合理性，并提出相应的改进措施，为本项目的环境管理提供技术支持。

（4）从环境影响、产业政策、法规相符性、环保措施可行性等方面进行综合评价，对本项目建设是否可行做出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

（1）依法评价：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

根据《茂名市环境保护规划（2006-2020 年）》，本项目所在地区属于二类环境空气质量功能区，见图 2.3-1。

2.3.2 地表水环境功能区划

距离本项目最近的地表水体为项目用地西南方向最近距离 830m 的九曲河渠，以及项目用地北面最近距离 1750m 的秦村河（项目所在河段又称“河林河”），其中九曲河渠为秦村河的支流，秦村河为袂花江的支流。

袂花江属于鉴江水系，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），袂花江高新区河段位于袂花江电白亨梓-鉴江塘口河段，水质目标为Ⅲ类。秦村河及其支流九曲河渠没有划定地表水环境功能，根据《茂名市水生态环境保护“十四五”规划》（茂环〔2022〕159 号）附表 1 中要求秦村河茂湛交界断面“十四五”水质目标定为Ⅳ类，本次评价对秦村河及其支流九曲河渠的环境质量均按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准执行。

项目所在地区水系及地表水环境功能区划见图 2.3-2。

表 2.3-1 本项目地表水功能区划一览表

序号	编号	功能现状	水系	河流	起点	终点	长度(km)	水质现状	水质目标	行政区划	备注	依据
1	52802	饮	鉴江	袂花江	电白亨梓	鉴江塘口	37	Ⅲ类	Ⅲ类	茂名市	/	粤环〔2011〕14 号
2	/	/	/	秦村河	/	/	/	/	Ⅳ类	茂名市	又称“河林河”	茂环〔2022〕159 号
3	/	/	/	九曲河渠	/	/	/	/	Ⅳ类	茂名市	/	茂环〔2022〕159 号

根据《茂名市生活饮用水地表水源保护区划分方案》（粤府函〔1998〕417 号）、《广东省人民政府关于调整茂名市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕276 号）、《茂名市乡镇饮用水水源保护区调整（划分）方案》（茂府〔2020〕65 号）

等茂名市饮用水水源保护区区划文件，本项目所在地及其周边不涉及饮用水水源保护区范围（离项目最近的饮用水水源保护区为项目西北面 4250m 的鳌头镇饮用水水源保护区）。本项目周边饮用水水源保护区分布见图 2.3-3。

2.3.3 海洋环境功能区划

本项目生产废水、生活污水经自建污水处理站处理后排入茂名高新技术产业开发区现有茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理，该污水处理厂处理达标后的尾水由排海管线排至澳内海工业排污区。本项目依托污水厂排海口所在海洋功能区划见图 2.3-4。

2.3.4 声环境功能区划

根据《关于印发<茂名市声环境功能区划分>的通知》（茂环〔2019〕84 号），本项目所在高新区属于 3 类声环境功能区，见图 2.3-5。

2.3.4 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），本项目位于“粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，地下水功能区保护目标水质类别为III类，见图 2.3-6。

表 2.3-2 本项目所在区域地下水功能划分情况表

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积(km ²)	矿化度(g/L)	现状水质类别	地下水功能区保护目标		备注
		名称	代码							水质类别	水位	
茂名	保护区	粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区	H094409002T03	粤西桂南沿海诸河	山丘区	裂隙水	1548.33	<0.1	I-IV	III	维持较高的地下水水位	个别地段 Fe、pH 值超标



图 2.3-1 大气环境功能区划图

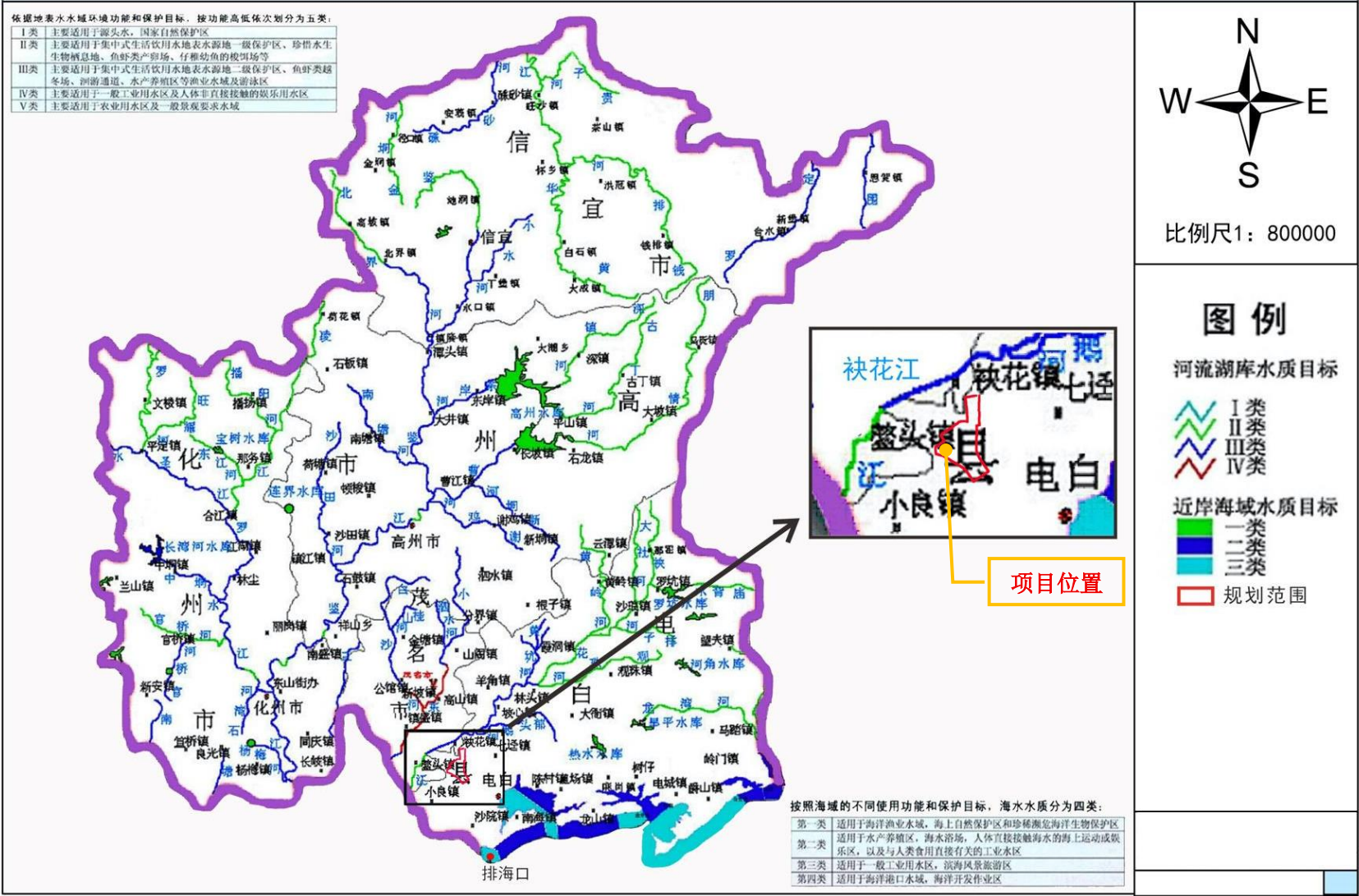


图 2.3-2 地表水环境功能区划图



图 2.3-4 本项目依托污水厂排海口所在海洋功能区划图

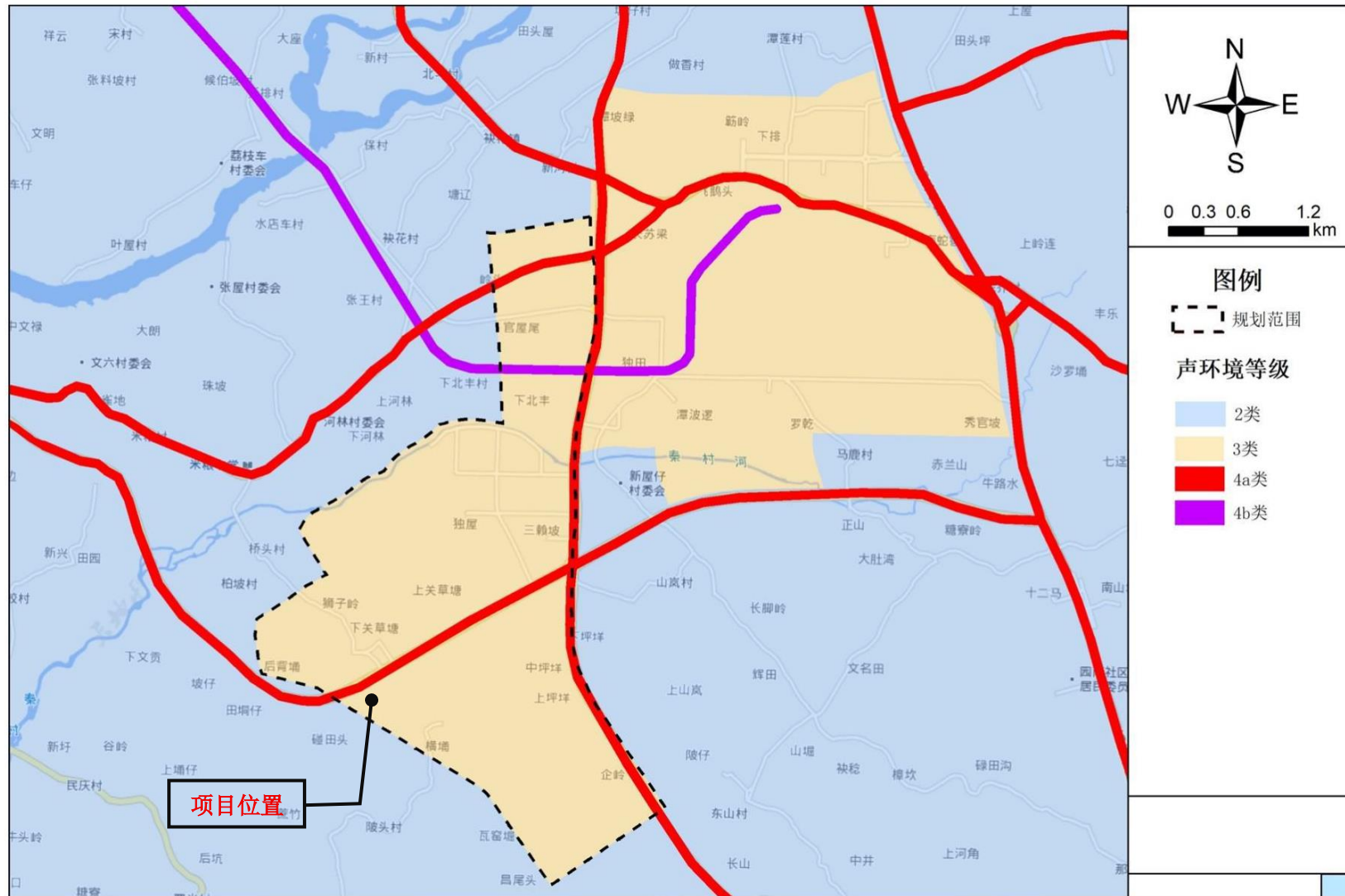


图 2.3-5 声环境功能区划图

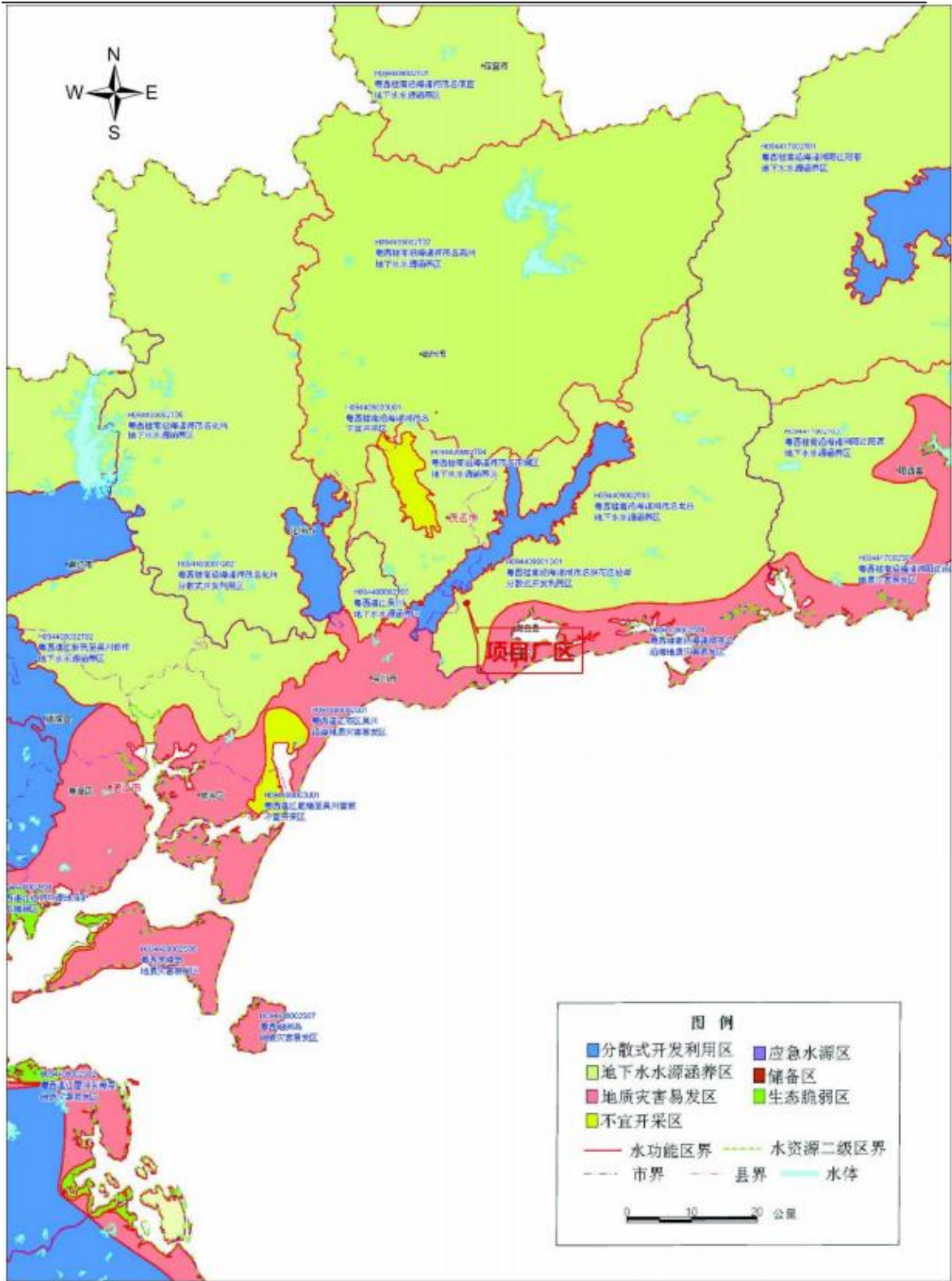


图 2.3-6 地下水功能区划图

2.3.5 生态环境功能区划

2.3.5.1 广东省“三线一单”生态环境分区管控单元

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），本项目位于茂名高新技术产业开发区，项目所在地属于重点管控单元。

2.3.5.2 茂名市“三线一单”生态环境分区管控单元

根据《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（茂府规〔2024〕9号），本项目位于茂名高新技术产业开发区，项目所在地属于重点管控单元（ZH44090420002（茂名高新技术产业开发区）、YS4409043110001（电白区生态空间一般管控区）、YS4409043210013（广东省茂名市电白区水环境一般管控区 13）、YS4409042310001（广东省茂名市电白区大气环境高排放重点管控区 1）和YS4409043310003（广东省茂名市电白区大气环境一般管控区 3）。

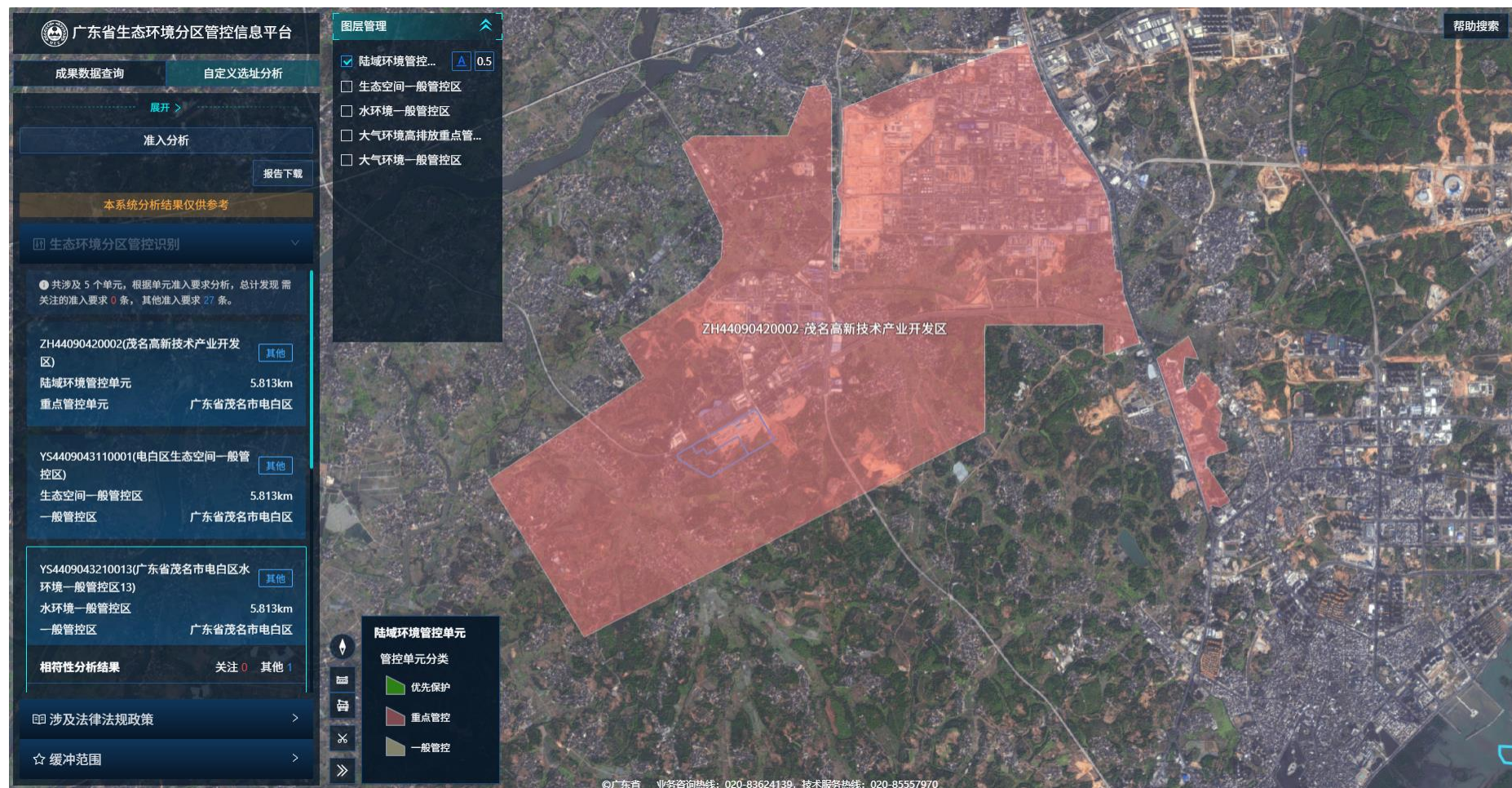


图 2.3-7 陆域环境管控单元图（广东省“三线一单”数据管理及应用平台导出图）



图 2.3-8 生态空间一般管控区图（广东省“三线一单”数据管理及应用平台导出图）

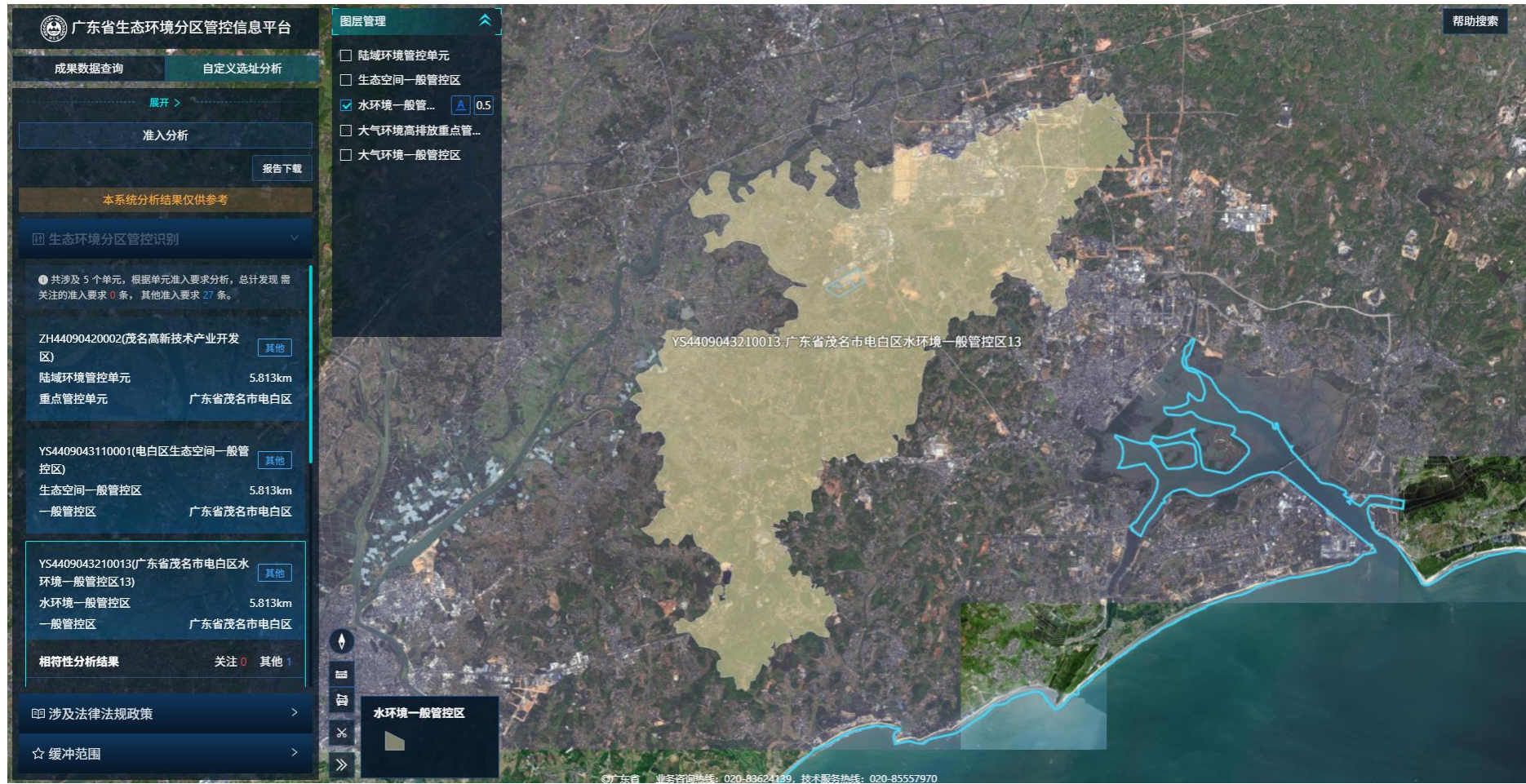


图 2.3-9 水环境一般管控区图（广东省“三线一单”数据管理及应用平台导出图）

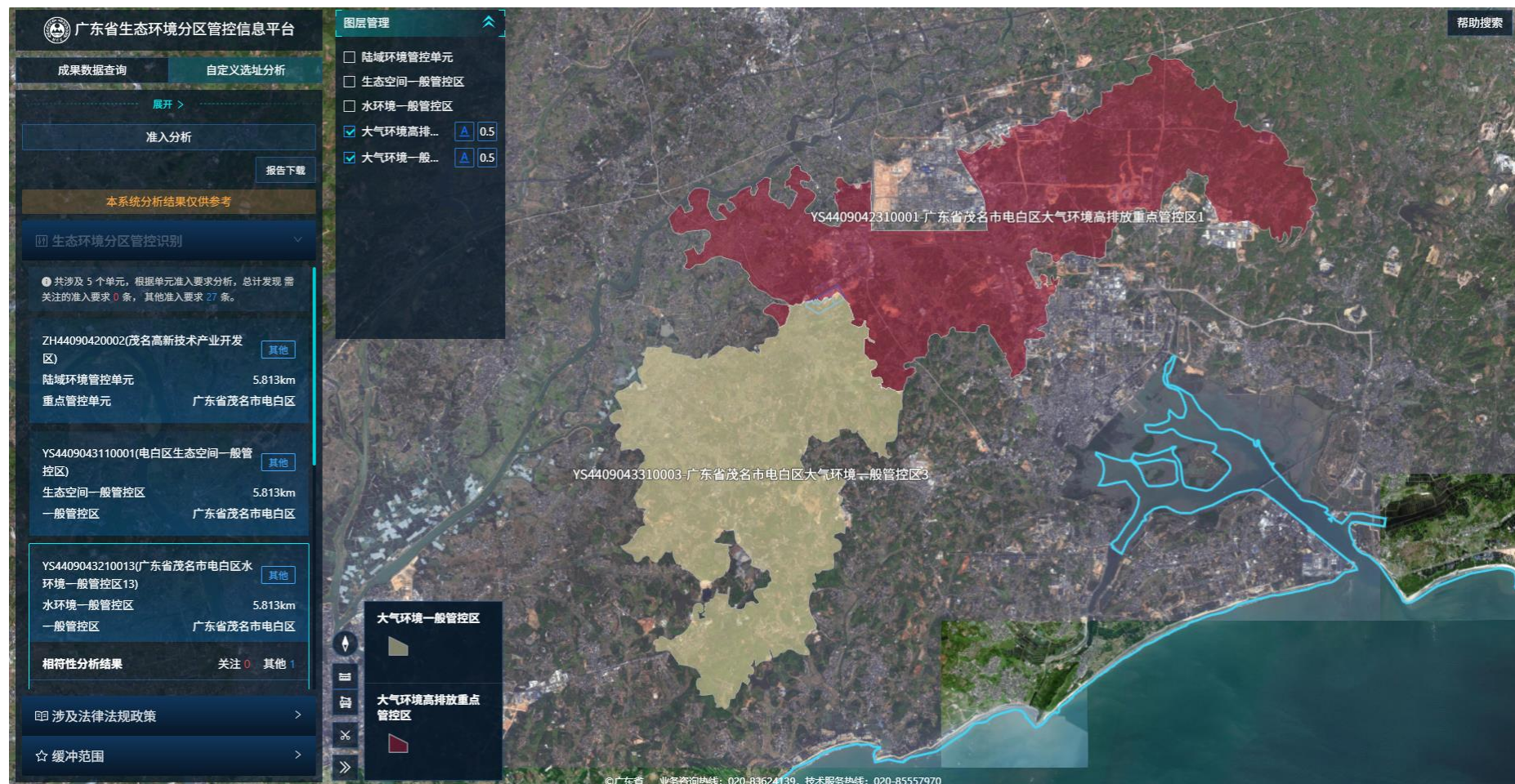


图 2.3-10 大气环境管控区图（广东省“三线一单”数据管理及应用平台导出图）

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量现状标准

1、环境空气质量标准

本项目所在区域属于环境空气二类区，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、铅、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；氨、硫化氢、氯化氢、TVOC 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行；非甲烷总烃的质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中确定的 2mg/m³ 执行；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中和新扩改二级厂界标准值（臭气排放量限值为 20，无量纲），具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准（摘录）

污染物项目	取样时间	二级浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及 2018 年修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮 NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
臭氧 O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
铅	季平均	1.0		
氟化物（F）	1 小时均值	20		
	24 小时平均	7		
氨	1 小时均值	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D
硫化氢	1 小时均值	10		
氯化氢	1 小时均值	50		
	日平均	15		

污染物项目	取样时间	二级浓度限值	单位	标准来源
TVOC	8 小时均值	600		
非甲烷总烃	一次限值	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	1 小时平均	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

2、地表水环境质量标准

根据地表水环境功能区划，本项目附近的九曲河渠、秦村河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，袂花江（电白亨梓-鉴江塘口河段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，SS 参考《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中“水田作物”标准，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（摘录）（单位：mg/L）

序号	指标	III 类	IV 类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
2	pH 值（无量纲）	6~9	6~9
3	溶解氧（DO）≥	5	3
4	化学需氧量（COD _{Cr} ）≤	20	30
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	4	6
6	悬浮物*（SS）≤	80	80
7	氨氮（NH ₃ -N）≤	1.0	1.5
8	总磷（以 P 计）≤	0.2	0.3
9	铜（Cu）≤	1.0	1.0
10	锌（Zn）≤	1.0	2.0
11	氟化物（以 F 计）≤	1.0	1.5
12	硒（Se）≤	0.01	0.02
13	砷（As）≤	0.05	0.1
14	汞（Hg）≤	0.0001	0.001
15	镉（Cd）≤	0.005	0.005
16	铬（六价）（Cr ⁶⁺ ）≤	0.05	0.05
17	铅（Pb）≤	0.05	0.05
18	氰化物≤	0.2	0.2
19	挥发酚≤	0.005	0.01
20	石油类≤	0.05	0.5
21	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.3
22	硫化物≤	0.2	0.5
23	粪大肠菌群（个/L）≤	10000	20000
24	镍（Ni）≤	0.02	0.02

*注：SS 参照执行农田灌溉水质标准（GB 5084—2021）中“水田作物”限值。

3、海水水质标准

根据《茂名市海洋功能区划（2015-2020）》（粤府函〔2018〕97号），本项目依托污水处理厂排海口所在晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 本项目依托污水厂排海口执行海水水质标准

序号	指标项目	第四类标准	序号	指标项目	第四类标准
1	pH	6.8~8.8	10	铜	≤0.05
2	硫化物（以 S 计）	≤0.25	11	溶解氧	>3
3	高锰酸盐指数	4	12	悬浮物质增量	≤150
4	生化需氧量	≤5	13	石油类	≤0.5
5	无机氮	≤0.5	14	挥发酚	≤0.05
6	非离子氨	≤0.02	15	活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.045
7	总铬	≤0.5	16	镉	≤0.01
8	汞	≤0.0005	17	砷	≤0.05
9	铅	≤0.05	18	锌	≤0.5

4、声环境质量标准

根据《关于印发<茂名市声环境功能区划分>的通知》（茂环〔2019〕84号），本项目所在高新区属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；根据《关于印发<茂名市声环境功能区划分>的通知》（茂环〔2019〕84号）中“7.5 工业区内村庄居民区未搬迁前执行 2 类区标准限值要求”的规定，项目邻近居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。详见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准

单位：dB（A）

厂界/居民区	环境功能区类别	昼间	夜间
本项目各厂界	3 类	65	55
本项目临近居民区（上岭村、碰田头）	2 类	60	50

5、地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），本项目位于“粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，地下水功能区保护目标水质类别为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准。

表 2.4-5 地下水环境质量标准（摘录）

序号	指标	III 类标准值	单位
感官性状及一般化学指标			
1	色	≤ 15	铂钴色度单位
2	嗅和味	无	/
3	浑浊度	≤ 3	NTU
4	肉眼可见物	无	/
5	pH 值	6.5~8.5	无量纲
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤ 450	mg/L
7	溶解性总固体	≤ 1000	mg/L
8	硫酸盐	≤ 250	mg/L
9	氯化物	≤ 250	mg/L
10	铁	≤ 0.3	mg/L
11	锰	≤ 0.10	mg/L
12	铜	≤ 1.00	mg/L
13	锌	≤ 1.00	mg/L
14	铝	≤ 0.20	mg/L
15	挥发性酚类（以苯酚计）	≤ 0.002	mg/L
16	阴离子表面活性剂	≤ 0.3	mg/L
17	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤ 3.0	30mg/L
18	氨氮（以 N 计）	≤ 0.50	mg/L
19	硫化物	≤ 0.02	mg/L
微生物指标			
20	总大肠菌群	≤ 3.0	MPN/100 mL
21	菌落总数	≤ 100	CFU/mL
毒理学指标			
22	亚硝酸盐（以 N 计）	≤ 1.00	mg/L
23	硝酸盐（以 N 计）	≤ 20.0	mg/L
24	氰化物	≤ 0.05	mg/L
25	氟化物	≤ 1.0	mg/L
26	汞	≤ 0.001	mg/L
27	砷	≤ 0.01	mg/L
28	硒	≤ 0.01	mg/L
29	镉	≤ 0.005	mg/L
30	铬（六价）	≤ 0.05	mg/L
31	铅	≤ 0.01	mg/L
32	镍	≤ 0.02	mg/L
33	石油类*	≤ 0.05	mg/L

备注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，取 0.05mg/L。

6、土壤环境质量标准

S1~S4 位于项目用地红线内，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）第二类用地筛选值；S5、S6 位于厂区外农田，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

表 2.4-6 建设用地土壤污染风险管控标准

监测指标	（GB 36600—2018） 筛选值第二类用地标准	单位
砷	60	mg/kg
镉	65	mg/kg
铬（六价）	5.7	mg/kg
铜	18000	mg/kg
铅	800	mg/kg
汞	38	mg/kg
镍	900	mg/kg
氰化物	135	mg/kg
四氯化碳	2.8	mg/kg
氯仿	0.9	mg/kg
氯甲烷	37	mg/kg
1, 1-二氯乙烷	9	mg/kg
1, 2-二氯乙烷	5	mg/kg
1, 1-二氯乙烯	66	mg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	596	mg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	54	mg/kg
二氯甲烷	616	mg/kg
1, 2-二氯丙烷	5	mg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	mg/kg
四氯乙烯	53	mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	840	mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	mg/kg
三氯乙烯	2.8	mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	mg/kg
氯乙烯	0.43	mg/kg
苯	4	mg/kg
氯苯	270	mg/kg
1, 2-二氯苯	560	mg/kg
1, 4-二氯苯	20	mg/kg

监测指标	（GB 36600—2018） 筛选值第二类用地标准	单位
乙苯	28	mg/kg
苯乙烯	1290	mg/kg
甲苯	1200	mg/kg
间二甲苯+对-二甲苯	570	mg/kg
邻二甲苯	640	mg/kg
硝基苯	76	mg/kg
苯胺	260	mg/kg
2-氯酚	2256	mg/kg
苯并（a）蒽	15	mg/kg
苯并（a）芘	1.5	mg/kg
苯并（b）荧蒽	15	mg/kg
苯并（k）荧蒽	151	mg/kg
蒽	1293	mg/kg
二苯并（a, h）蒽	1.5	mg/kg
茚并（1, 2, 3-cd）芘	15	mg/kg
萘	70	mg/kg
钒	752	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	mg/kg

表 2.4-7 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.4.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

（1）施工期

施工期大气污染源主要为机械废气和扬尘，执行广东省地方标准《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，即施工场地周界外浓度最高点小于 1.0 mg/m^3 ；非道路移动机械废气执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）排气烟度限值 II 类要求，见表 2.4-8、表 2.4-9。

表 2.4-8 排气烟度限值

类别	额定净功率 ($P_{\max}$) (kW)	光吸收系数 (m^{-1})	林格曼黑度级数
I	$P_{\max} < 19$	3.00	1
	$19 \leq P_{\max} < 37$	2.00	
	$37 \leq P_{\max} < 560$	1.61	
II	$P_{\max} < 19$	2.00	1（不能有可见烟）
	$19 \leq P_{\max} < 37$	1.00	
	$P_{\max} \geq 37$	0.80	
III	$P_{\max} \geq 37$	0.50	1（不能有可见烟）
	$P_{\max} < 37$	0.80	

表 2.4-9 施工期无组织废气大气污染物排放标准

监控点	污染物		浓度限值/ mg/m^3	标准来源
施工场地 边界	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值
	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	
	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0	
	一氧化碳	周界外浓度最高点	8	

（2）营运期

①有组织废气排放标准

加热炉的燃气废气颗粒物、二氧化硫及氮氧化物执行《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56 号）中重点区域工业炉窑治理要求。

焊接、切割、打磨、抛丸等工序产生的废气颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

酸洗工序产生的废气氟化物、氮氧化物、硫酸雾执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；碱洗工序产生的碱雾参照执行

《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665—2012）及其修改单中表 3 大气污染物特别排放限值。

危废暂存间的有组织排放的有机废气执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 排放限值。

污水处理站废气有组织排放硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）大型排放标准，即净化设施最低处理效率 85%，最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②无组织废气排放标准

企业边界无组织排放监控点的氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、硫酸雾、氯化氢执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建项目二级标准。

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表 3 厂内 VOCs 无组织排放限值。

表 2.4-10 有组织废气污染物排放标准

废气来源		排气筒高度 (m)	污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)	排放速率限值* (kg/h)	执行标准
锻造车间	天然气炉燃气废气 (DA001、DA002)	30	SO ₂	200	/	《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号） 中重点区域工业炉窑治理要求
			NO _x	300	/	
			颗粒物	30	/	
焊管车间	焊接废气 (DA010)	30	颗粒物	120	19	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
残料回收 车间	抛丸废气 (DA007)	30	颗粒物	120	19	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
耐蚀设备 车间	切割、焊接、抛丸废气 (DA003)	30	颗粒物	120	19	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
打磨车间	打磨废气 (DA004~DA006)	30	颗粒物	120	19	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
酸碱洗车 间	酸洗废气 (DA009)	30	氟化物	9.0	0.48	广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
			氮氧化物	120	3.6	
			硫酸雾	35	7.0	
			SO ₂	200	/	《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号） 中重点区域工业炉窑治理要求
			颗粒物	30	/	
	碱洗废气 (DA008)	30	碱雾	10	/	《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665—2012）及其修改单中表 3 大气污 染物特别排放限值
危废暂存 间	危废暂存间废气 (DA012)	15	NMHC	80	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机 物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）中 表 1 排放限值
			总 VOCs	100	/	

废气来源		排气筒高度 (m)	污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)	排放速率限值* (kg/h)	执行标准
污水处理站	污水处理站废气 (DA011)	15	氨	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值
			硫化氢	/	0.33	
			臭气浓度	/	2000 (无量纲)	
食堂	食堂油烟	20	油烟	2.0 (净化设施最低 去除效率 85%)	/	《饮食业油烟排放标准 (试行)》 (GB18483-2001) 大型排放标准

备注：①若某排气筒的高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高允许排放速率以内插法计算。

表 2.4-11 本项目无组织废气大气污染物排放标准

监控点	污染物		浓度限值/ mg/m ³	标准来源
企业边界	氮氧化物		0.12	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。
	颗粒物		1.0	
	非甲烷总烃		4.0	
	氟化物		0.02	
	硫酸雾		1.2	
	氯化氢		0.20	
	硫化氢		0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中新改扩建项目二级标准。
	氨		1.5	
	臭气浓度		20（无量纲）	
厂房边界	NMHC	监控点处 1h 平均浓度值	6	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂内 VOCs 无组织排放限值。
		监控点处任意一次浓度值	20	

2、水污染物排放标准

本项目生活污水经化粪池、生产废水经企业自建污水处理站预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值，经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理，综合处理达标后排海，见表 2.4-12。

表 2.4-12 本项目水污染物排放执行标准摘录

序号	污染因子	单位	DB44/26-2001 第二时段三级标准	茂名高新技术产业开发区水质净化厂 进水标准	本项目废水 排放标准
1	pH	无量纲	6~9	6~9	6~9
2	COD _{Cr}	mg/L	500	300	300
3	BOD ₅	mg/L	300	300	300
4	氨氮	mg/L	/	35	35
5	SS	mg/L	400	200	200
6	氟化物	mg/L	/	/	/
7	石油类	mg/L	20	20	20

3、噪声排放标准

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见下表。

表 2.4-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 **单位：dB（A）**

昼间	夜间
70	55

备注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

本项目营运期各厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，详见下表。

表 2.4-14 工业企业厂界环境噪声排放标准摘录 **单位：dB（A）**

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物管理标准

厂区内一般工业固体废物收集、暂存按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求执行，做好防渗、防漏、防雨淋、防扬散、防流失等防止二次污染的措施；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）。

2.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

根据工程分析结果，采用矩阵识别法对本项目在建设期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响识别矩阵表

时段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施工期		水环境	—	一般	短期	较小	局部	可
		环境空气	—	较大	短期	较大	局部	可
		声环境	—	较大	短期	较大	局部	可
		固体废物	—	一般	短期	较小	局部	可
		生态环境	—	较大	短期	较大	局部	否
运营期	自然环境	水环境	—	一般	长期	较大	局部	可
		环境空气	—	较大	长期	较大	局部	可
		声环境	—	较小	长期	较大	局部	可
		固体废物	—	一般	长期	较大	局部	可
		生态环境	—	较小	长期	较小	局部	否
	社会经济		+	较大	长期	大	较大	可
注：1.本表中“+”为有利影响，“—”为不利影响；2.以上为正常工况。								

注：1.本表中“+”为有利影响，“—”为不利影响；2.以上为正常工况。

2.5.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征、所在地环境污染特点和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，确定本项目评价因子见表 2.5-2。

表 2.5-2 评价因子确定表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧；TSP、铅、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢。	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} （一次 PM _{2.5} ）、TSP、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、氟化物、氯化氢
地表水环境	水温、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD _{Cr} ）、BOD ₅ 、悬浮物（SS）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、镍。	定性分析
地下水	水位，水质包括：①K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ，②色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物；总大肠菌群、细菌总数；亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类。	COD、氟化物、石油类、钒
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	建设用地区：pH 值、理化性质、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1, 2, 3-c, d）芘、萘、石油烃（C10-C40）、钒。 农用地：pH 值、理化性质、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钒。	石油烃、钒
生态环境	定性分析	定性分析

2.6 评价工作等级

2.6.1 环境空气评价工作等级

2.6.1.1 确定依据

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，采用估算模型 AERSCREEN 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选取 GB3095 中 1 小时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，应选择对应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.6-1 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者（ $P_{\max}$ ）和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 2.6-1 评价工作等级分级判据

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

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其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。

2.6.1.2 估算模式参数选取

(1) 模式参数

本项目估算模型 AERSCREEN 取参数如下：

表 2.6-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	本项目周边 3km 半径范围内城市建成区或规划区的面积不足一半
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/°C		38.2	电白气象站 2005-2024 年气象数据统计
最低环境温度/°C		3.2	
土地利用类型		农作地	项目周边土地利用现状主要为农田、村落
区域湿度条件		潮湿气候	根据中国干湿地区划分来选择
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否	/
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否	项目 3km 范围内无大型水域
	岸线距离/km	/	
	岸线方向/°	/	

筛选气象：项目所在地的 2005—2024 年最低气温 3.2℃，最高气温 38.2℃，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； AERMET 通用地表类型选择农作地；通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取，冬季地面特征参数与秋季一致。

表 2.6-3 筛选气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度	地表类型
1	0-360	冬季（12，1，2 月）	0.18	0.7	0.05	农作地
2	0-360	春季（3，4，5 月）	0.14	0.3	0.03	农作地
3	0-360	夏季（6，7，8 月）	0.2	0.5	0.2	农作地
4	0-360	秋季（9，10，11 月）	0.18	0.7	0.05	农作地

地形数据取值范围是 50km×50km 的范围，并在以上范围外延 3 分；估算模型计算范围是 50km×50km 的范围。

(2) 污染源强

本项目估算模式预测输入源强参数见表 2.6-4、表 2.6-5。

表 2.6-3 本项目正常工况大气污染物排放参数（点源）

序号	类型	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量m³/h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	点源	DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
2	点源	DA002 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
3	点源	DA003 耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气			20	20		25	17369	7200	正常工况				0.304	0.152						
4	点源	DA004 打磨车间打磨废气			20	20		25	35417	7200	正常工况				0.434	0.217						
5	点源	DA005 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
6	点源	DA006 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
7	点源	DA007 残料回收车间抛丸废气			20	20		25	10035	7200	正常工况				0.123	0.0615						
8	点源	DA008 酸碱洗车间碱洗废气			20	20		25		7200	正常工况											
9	点源	DA009 酸碱洗车间酸洗废气			20	20		25	40000	7200	正常工况		0.0861								0.575	
10	点源	DA010 焊管车间焊接废气			20	20		25	2958	7200	正常工况				0.0004	0.0002						
11	点源	DA011 污水处理站废气			20	15		25	7000	7200	正常工况						0.178	0.178	0.0006	0.017		
12	点源	DA012 危废暂存间废气			20	15		25	22500	8760	正常工况						0.0089	0.0089				

备注：NOx 和 NO₂ 转换系数为 1：1，。PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

表 2.6-4 本项目正常工况大气污染物排放参数（面源）

序号	类型	污染源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	面源	熔炼车间			20	253.8	129			7200	正常工况			1.946	0.973	0.4865	0.008	0.008				0.229
2	面源	锻造车间			20	253.8	84			7200	正常工况											
3	面源	热轧车间			20	284	84			7200	正常工况											
4	面源	冷轧车间			20	284	64.5			7200	正常工况											
5	面源	焊管车间			20	138	72			7200	正常工况			0.0045	0.00225	0.001125						
6	面源	棒线材车间			20	284	64.5			7200	正常工况											
7	面源	残料回收车间			20	90	20			7200	正常工况			0.129	0.0645	0.03225						
8	面源	耐蚀设备车间			20	125	60			7200	正常工况			2.16	1.08	0.54						
9	面源	酸碱洗车间			20	108	40			7200	正常工况		0.03								0.202	
10	面源	打磨车间			20	90	20			7200	正常工况			1.316	0.658	0.329						
11	面源	污水处理站			20	18	10			7200	正常工况						0.046	0.046	0.0003	0.0087		
12	面源	危废暂存间			20	30	10			8760	正常工况						0.003	0.003				

备注：面源高度取车间门窗上下沿的平均高度。TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5：0.25。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

2.6.1.3 计算结果

经计算，本项目主要污染物中 $P_{\max}=81.52\%$ ($\geq 10\%$)，占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ 为 1850m，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，环境空气影响评价工作等级定为一级。

2.6.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。本项目地表水环境影响为水污染影响类型。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级划分主要是根据项目影响类型、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。

本项目生产废水经自建污水处理站预处理达标后排入市政污水管网，生活污水经隔油池、化粪池预处理达标后排入市政污水管网，项目废、污水经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂，综合处理达标后排海，属于间接排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价工作按三级 B 进行。

表 2.6-7 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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	—

2.6.3 声环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目所处的声环境功能区为 3 类地区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3B (A) 以下（不含 3B (A)），且受影响人口数量变化不大，确定本工程的噪声影响评价工作等级为三级。

2.6.4 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目属于“H 有色金属”中“49、合金制造”，属于Ⅲ类建设项目和“50、压延加工”，属于Ⅳ类建设项目；项目位于“H094409002T03 粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，水质现状为Ⅰ~Ⅳ类，水质目标为Ⅲ类，不属于集中式饮用水水源准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及环境敏感区，因而本项目地下水敏感程度属于不敏感。

综合考虑项目所在区域的水文地质特征及项目特点，确定本项目地下水环境影响评价等级为三级。

表 2.6-8 建设项目评价工作等级划分

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

2.6.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目行业类别属于“制造业，金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品，有色金属铸造及合金制造；冷轧压延加工”，项目类型判定为“Ⅱ类”；本项目为污染影响型项目，用地总面积为 221333m²（21.1333hm²），占地规模为“中型（5~50hm²）”，评价范围内存在耕地、居民区，土壤环境敏感程度为“敏感”，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 2.6-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

2.6.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“6.1.8 符合生态环境分区分管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目建设选址位于已批准规划环评的的茂名市高新技术开发区石化产业园区，且项目符合该产业园区规划环评的要求；项目周边不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）中“6.1.2”条款明确的生态敏感区。因此，本项目可不确定生态评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.6.7 环境风险评价工作等级

2.6.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。

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，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算，本项目 Q 值 Σ 为 179.98（ $Q \geq 100$ ）。

表 2.6-10 建设项目 Q 值确定表

危险单元	车间	位置	危险物质名称	CAS 号	密度 (kg/m³)	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q 值
本项目	钛及钛合金熔炼车间	车间储存区	钒及其化合物（以钒计）*	/	/	32.66	0.25	130.64
			钼及其化合物（以钼计）*	/	/	0.65	0.25	2.6
			液压油	/	/	1.7	2500	0.00068
			切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			真空泵油	/	/	1.7	2500	0.00068
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	钛及钛合金锻造车间	车间储存区						
			液压油	/	/	1.7	2500	0.00068
			切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	钛及钛合金热轧板车间	车间储存区						
			液压油	/	/	1.7	2500	0.00068
			切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	钛及钛合金冷轧卷带车间	车间储存区						
			液压油	/	/	1.7	2500	0.00068
			切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	钛及钛合金棒线材车间	车间储存区						
			切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	紧密钛焊管车间	车间储存区	润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007

危险单元	车间	位置	危险物质名称	CAS 号	密度 (kg/m ³)	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q 值
	钛制耐蚀装备制造车间	车间储存区	切削液	/	/	0.51	2500	0.00020
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	残钛回收车间	车间储存区	液压油	/	/	0.34	2500	0.00014
			切削液	/	/	0.34	2500	0.00014
			真空泵油	/	/	0.68	2500	0.00027
			润滑油	/	/	0.17	2500	0.00007
	酸碱洗车间	车间储存区	98%硝酸	7697-37-2	1420	0.98	7.5	0.13
			55%氢氟酸	7664-39-3	1150	0.55	1	0.55
			98%硫酸	7664-93-9	1840	0.98	10	0.098
	/	车间储存区	乙炔	74-86-2	/	0.068	10	0.00680
	储罐区	储罐区	98%硝酸	7697-37-2	1420	42.6	7.5	5.68
			55%氢氟酸	7664-39-3	1150	34.5	1	34.5
			98%硫酸	7664-93-9	1840	55.2	10	5.52
	天然气管网	燃气在线量 (0.4MPa, 820m ³ /h)	甲烷	74-82-8	2.86	2.35	10	0.235
	危废间	/	危险废物（废油）	/	/	30	2500	0.012
	小计	/	/	/	/	/	/	179.98

2、行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产工艺特点，参照表 2.6-11 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.6-11 行业及生产工艺（M）

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

本项目设置电炉熔炼高温工序 2 套，M 值 Σ 最大值为 10（ $5 < M \leq 10$ ），属于 M3。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 2.6-12 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3 和 P4 表示。

表 2.6-12 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

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

根据判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，属于高度危害。

2.6.7.2 环境敏感程度（E）的分级确定

1、大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及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 2.6-13。

表 2.6-13 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 公里范围内居住区、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；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品运输管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 公里范围内居住区、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；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品运输管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5 公里范围内居住区、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；或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品运输管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据调查，本项目 5km 范围内总人口数约 82693 人（大于 5 万人），500m 范围内的人口数约 1253 人（大于 1000 人），本项目大气环境敏感程度为 E1，属于大气环境高度敏感区。

2、地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水功能敏感性，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 2.6-14。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 2.6-15 及表 2.6-16。

表 2.6-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.6-15 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经的范围内跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经的范围内跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.6-16 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；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	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

本项目营运期无废、污水直接排放。发生环境风险事故时，泄漏的危险物质、消防废水可能排入九曲河渠（IV 类），地表水功能敏感性为低敏感 F3；危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 公里范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，地表水环境敏感目标分级为 S3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 判定，本项目地表水环境敏感程度为 E3，属于地表水环境低度敏感区。

3、地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能判定地下水环境敏感程度。

表 2.6-17 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.6-18 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.6-19 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土层的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月），本项目位于“粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，地下水类型为裂隙水，不涉及集中式饮用水水源保护区及其径流保护区，不穿越分散式饮用水水源地。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，本项目地下水环境敏感特征（G）等级为不敏感 G3。

根据水文地质条件调查，本项目建设场地的包气带防污性能分级为 D2。

根据上述判定，本项目地下水环境敏感程度为 E3，属于地下水环境低度敏感区。

综合上述判定，本项目的大气环境敏感程度为 E1 级环境高度敏感区，地表水环境敏感程度为 E3 级环境低度敏感区，地下水环境敏感程度为 E3 级环境低度敏感区。

2.6.7.3 环境风险潜势判定

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，按表 2.6-20 确定环境风险潜势。

表 2.6-20 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感程度（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感程度（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

2.6.7.4 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.6-21 确定评价工作等级。

表 2.6-21 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*

*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、环境风险防范措施等方面给出定性的说明，见导则附录 A。

本项目大气环境风险潜势为 IV 级，评价工作等级定为一；地表水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级定为二；地下水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级定为二。

综合上述分析，本项目环境风险综合评价等级定为一。

2.7 评价范围

（1）环境空气评价范围

本项目环境空气评价工作等级为一，根据估算模式预测结果，评价范围根据污染源区域外延，应包括矩形（东西*南北）：5.0×5.0km。

（2）地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境现状评

价范围确定为：九曲河渠—秦村河。

（3）声环境评价范围

本项目声环境评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价范围确定为项目厂区边界外 200m 包络线范围内的区域。

（4）地下水环境评价范围

本项目地下水环境影响评价等级为三级，评价范围参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的查表法确定及水文地质单元，根据本项目特点及评价等级确定，地下水评价范围为项目占地范围及周边较完整的水文地质单元，该单元由东面的地形分水岭和秦村河及其支流九曲河渠河道构成，总面积约为 1200.05hm²。

（5）土壤环境评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为二级，属于污染影响，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），调查评价范围为项目占地范围内全部及占地范围外 200m 范围内。

（6）生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析，生态环境评价范围为项目用地红线范围内的区域。

（7）环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目环境风险评价等级为一级，本项目的大气环境风险评价范围为以厂区边界外扩 5km 范围内的区域，地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围，地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

2.8 环境保护目标

本项目环境空气、环境风险保护目标见表 2.8-1；声环境、土壤环境保护目标见表 2.8-2。

表 2.8-1 环境空气/环境风险保护目标一览表

序号	环境保护目标				坐标		保护对象	保护内容 (人数, 约)	环境功能区	相对厂址 方向	相对厂界 距离/m
	市/县/区	镇/街	行政村/社区	自然村	东经	北纬					
1	电白区	小良镇	陂头村	上岭村*			居民区	285	环境空气二类区	S	25
2				碰田头			居民区	278	环境空气二类区	W	45
3				横昌*			居民区	690	环境空气二类区	S	260
4				田垌仔			居民区	208	环境空气二类区	W	1035
5				楼角			居民区	151	环境空气二类区	S	725
6				陂头			居民区	475	环境空气二类区	S	1025
7				后背垌			居民区	197	环境空气二类区	SW	1515
8				禾地岭			居民区	370	环境空气二类区	SW	2045
9				瓦窑堀			居民区	290	环境空气二类区	S	1175
10				北坡仔			居民区	88	环境空气二类区	S	1530
11				坡仔			居民区	196	环境空气二类区	W	1190
12				涌尾头			居民区	46	环境空气二类区	S	1705
13				倪屋			居民区	100	环境空气二类区	ES	2260
14				里九山			居民区	176	环境空气二类区	S	1980
15				竹园			居民区	239	环境空气二类区	S	1830
16				下底坡			居民区	308	环境空气二类区	SW	1185
17				后坑			居民区	91	环境空气二类区	SW	2050
18		北庄村		水口山			居民区	440	环境空气二类区	SW	3325
19				田尾			居民区	80	环境空气二类区	SW	2305
20				覃光村			居民区	70	环境空气二类区	SW	2525
21		七迳镇	山岚村	下山			居民区	353	环境空气二类区	E	520
22				下山岚			居民区	1123	环境空气二类区	E	1260
23				西涌			居民区	383	环境空气二类区	N	540
24				独屋			居民区	280	环境空气二类区	N	880

序号	环境保护目标				坐标		保护对象	保护内容 (人数, 约)	环境功能区	相对厂址 方向	相对厂界 距离/m
	市/县/区	镇/街	行政村/社区	自然村	东经	北纬					
25				下坪垌			居民区	410	环境空气二类区	E	815
26				中坪垌*			居民区	195	环境空气二类区	E	320
27				上坪垌*			居民区	366	环境空气二类区	ES	395
28				上山岚			居民区	378	环境空气二类区	ES	1505
29				排山			居民区	112	环境空气二类区	E	1490
30				辉田			居民区	280	环境空气二类区	E	2475
31			柏坡村	下关草塘*			居民区	418	环境空气二类区	N	320
32				上关草塘*			居民区	345	环境空气二类区	N	355
33				狮子岭			居民区	80	环境空气二类区	N	680
34				后背涌			居民区	406	环境空气二类区	WN	560
35				关草塘			居民区	210	环境空气二类区	N	610
36				上岭			居民区	160	环境空气二类区	WN	1100
37				柏坡村			居民区	530	环境空气二类区	WN	1315
38				上文贡			居民区	412	环境空气二类区	WN	1105
39				文贡			居民区	505	环境空气二类区	W	1930
40			新屋仔村	三赖坡			居民区	309	环境空气二类区	NE	1015
41				新屋仔*			居民区	1830	环境空气二类区	NE	1700
42				高陂			居民区	751	环境空气二类区	NE	2215
43				上北丰			居民区	360	环境空气二类区	N	2345
44				下北丰			居民区	460	环境空气二类区	N	2095
45				下靖			居民区	415	环境空气二类区	NE	2010
46				上靖			居民区	265	环境空气二类区	NE	2440
47				长脚岭			居民区	25	环境空气二类区	E	2515
48			米粮村	米粮圩			居民区	5050	环境空气二类区	WN	2015
49				张屋			居民区	850	环境空气二类区	N	2130

序号	环境保护目标				坐标		保护对象	保护内容 (人数, 约)	环境功能区	相对厂址 方向	相对厂界 距离/m
	市/县/区	镇/街	行政村/社区	自然村	东经	北纬					
50	茂南区	鳌头镇		珠坡			居民区	303	环境空气二类区	WN	2865
51				文豹			居民区	303	环境空气二类区	WN	2910
52				曾屋			居民区	183	环境空气二类区	WN	3400
53				雀地			居民区	283	环境空气二类区	WN	3660
54			张屋村	边坡			居民区	350	环境空气二类区	WN	3040
55			河林村	下河林			居民区	600	环境空气二类区	N	1775
56				上河林			居民区	636	环境空气二类区	N	2085
57				河沟口			居民区	253	环境空气二类区	N	1940
58				熨斗坡			居民区	210	环境空气二类区	WN	1835
59			东山村	企岭			居民区	328	环境空气二类区	ES	1305
60				八角			居民区	413	环境空气二类区	ES	1935
61				陂仔			居民区	366	环境空气二类区	ES	1880
62				马潭			居民区	106	环境空气二类区	ES	2225
63				旧屋地			居民区	200	环境空气二类区	ES	2415
64				碰埗			居民区	125	环境空气二类区	ES	2725
65				坡仔			居民区	196	环境空气二类区	ES	3090
66				南川村			居民区	118	环境空气二类区	ES	3325
67				长山			居民区	120	环境空气二类区	ES	3795
68				铺仔			居民区	210	环境空气二类区	ES	2490
69				东山			居民区	55	环境空气二类区	ES	2415
70	茂南区	鳌头镇	腾蛟村	庄榄			居民区	489	环境空气二类区	WN	2500
71			民庆村	下埗仔			居民区	350	环境空气二类区	W	1750
72				上埗仔			居民区	350	环境空气二类区	W	1750
73				新村仔			居民区	180	环境空气二类区	SW	2465
74				谷岭			居民区	310	环境空气二类区	SW	2405

序号	环境保护目标				坐标		保护对象	保护内容 (人数, 约)	环境功能区	相对厂址 方向	相对厂界 距离/m
	市/县/区	镇/街	行政村/社区	自然村	东经	北纬					
75				当群			居民区	300	环境空气二类区	SW	2600
76	/	/	/	米粮中学			学校	500	环境空气二类区	WN	2330
77	/	/	/	米粮小学			学校	450	环境空气二类区	WN	3030
78	/	/	/	山岚小学			学校	380	环境空气二类区	E	1280
79	/	/	/	新屋仔小学			学校	620	环境空气二类区	NE	1940
80	/	/	/	河林小学			学校	590	环境空气二类区	N	1840
81	/	/	/	林英乐学校			学校	500	环境空气二类区	WN	1600
82	/	/	/	陂头小学			学校	60	环境空气二类区	S	1160
83	/	/	/	庄榄小学			学校	600	环境空气二类区	WN	2665

备注：加*敏感点，根据《茂名高新技术产业开发区化工园区村庄搬迁安置方案》，将在 2027 年 12 月底前搬迁。

表 2.8-2 声环境/土壤环境保护目标一览表

序号	环境保护目标				坐标		保护对象	保护内容 (人数, 约)	环境功能区	相对厂址 方向	相对厂界 距离/m
	市/县/区	镇/街	行政村/社区	自然村	东经	北纬					
1	电白区	小良镇	陂头村	上岭村*			居民区	285	声环境 2 类区	S	25
2				碰田头			居民区	278	声环境 2 类区	W	45

备注：加*敏感点，根据《茂名高新技术产业开发区化工园区村庄搬迁安置方案》，将在 2027 年 12 月底前搬迁。

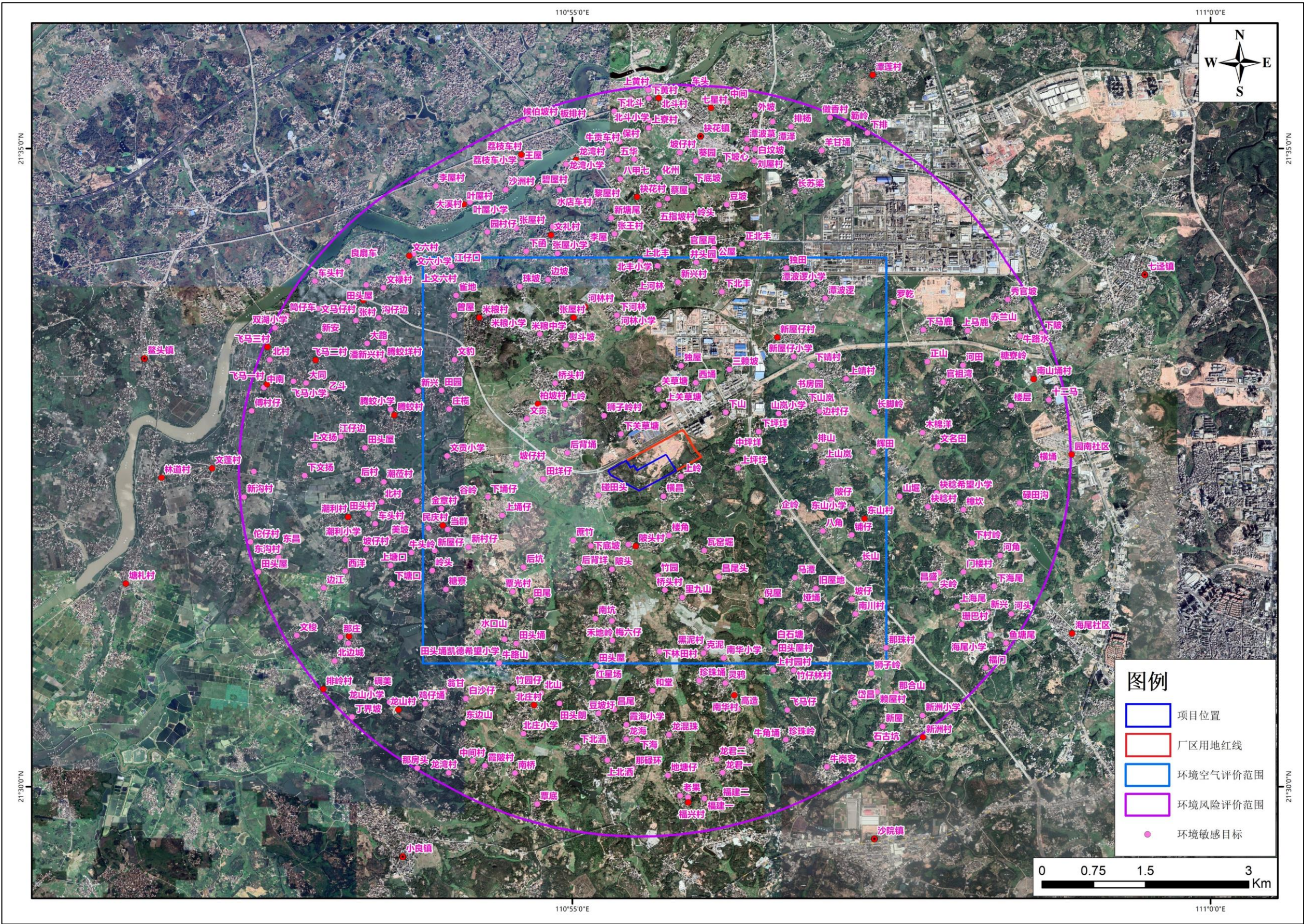


图 2.8-1 环境空气保护目标分布图（含环境空气评价范围、大气环境风险评价范围）

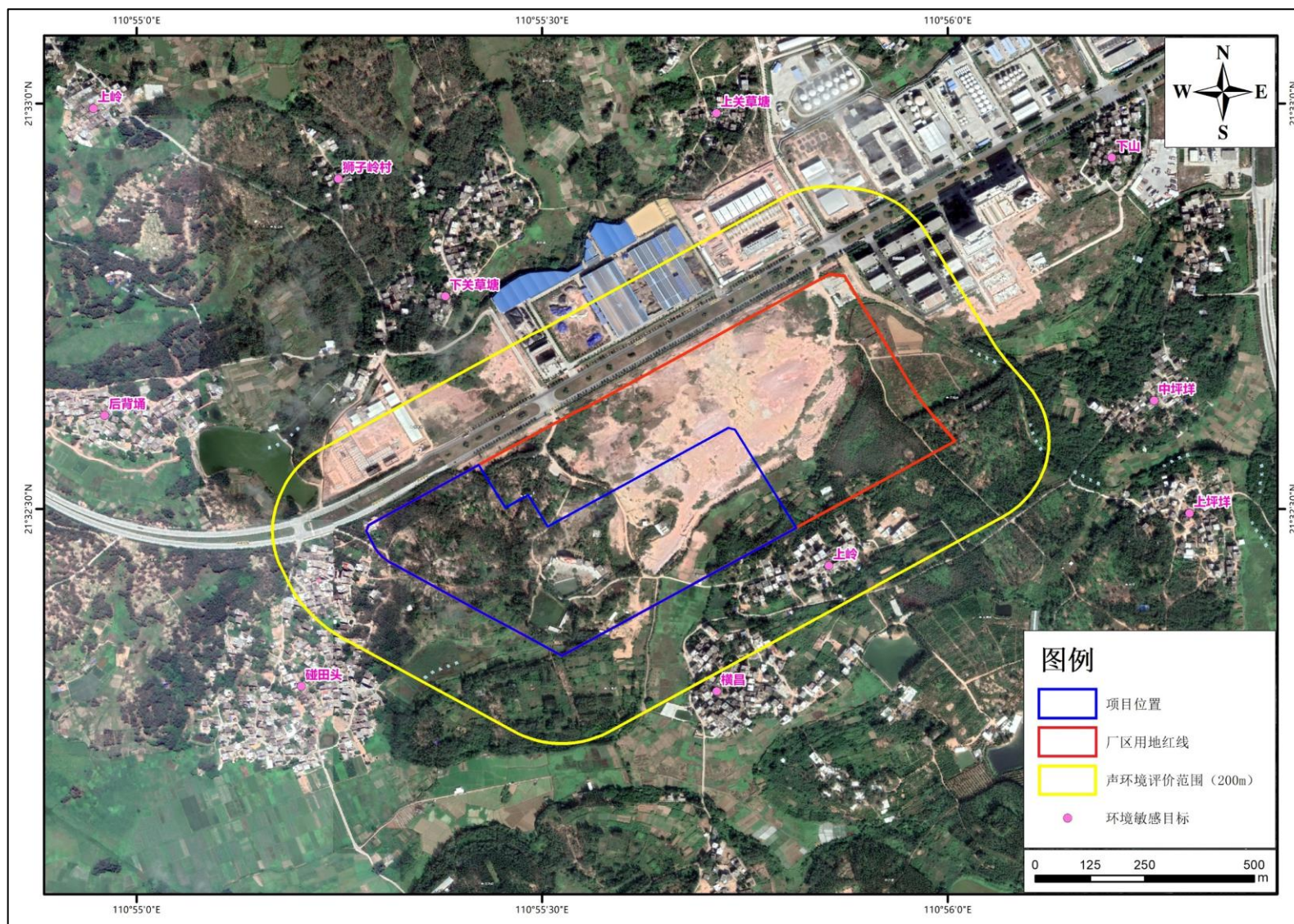


图 2.8-2 声环境保护目标分布图（含声环境评价范围、土壤环境评价范围）

第三章 现有项目回顾评价

3.1 “华南钛谷”项目第一阶段首期工程批复及建设情况

2023年12月，茂名华钛新材料科技有限公司投资429841.1万元在茂名高新技术产业开发区石化产业园区建设“华南钛谷”项目第一阶段首期工程，项目包含物理选矿和化学选矿两部分：物理选矿以钛毛矿为生产原料，经过重选、电选、磁选等物理工艺，得到钛铁精矿，规模为年选矿50万吨钛毛矿（海滨砂矿）；化学选矿以钛铁精矿为原料（物理选矿所得钛铁精矿和外购钛铁精矿），经过还原焙烧、锈蚀、酸浸等工艺，生产出高端富钛材料（人造金红石），规模为年产50万吨高端富钛材料。项目配套建设回转窑余热发电系统、活性炭加工系统和氧化铁红加工系统。

茂名华钛新材料科技有限公司于2024年4月2日委托核工业二三〇研究所编制《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》，于2024年12月18日取得广东省生态环境厅的批复（粤环审〔2024〕253号）。该项目于2025年1月开工建设，目前正在建设，计划2025年12月部分建成投产。

3.2 污染物排放情况

3.2.1 大气污染源

（1）有组织废气源

现有项目产生的各有组织大气污染源，经相应的废气治理措施处理后，可实现达标排放，其中：回转窑烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为5.154t/a、85.032t/a和21.506t/a；回转窑粉尘废气颗粒物排放量为88.704t/a；烘干烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为4.15t/a、5.768t/a和45.764t/a；干式（磁选）选矿粉尘废气产生颗粒物排放量为3.241t/a；窑结料破碎废气产生颗粒物排放量为0.238t/a；锈蚀废气产生氯化氢、挥发性有机物分别为6.06t/a和12.13t/a；酸浸废气产生硫酸雾7.10t/a；破煤废气产生颗粒物排放量0.361t/a；活性炭加工废气产生颗粒物排放量为0.081t/a；包装废气产生颗粒物排放量为0.011t/a。

（2）无组织废气源

现有项目在工艺设计上采取的大气污染物无组织排放控制措施减少大气无组织排放，其中：酸碱储罐大小呼吸产生氯化氢、硫酸雾和挥发性有机物的排放量分别

为 10.82kg/a、0.006kg/a 和 3.57kg/a；锈蚀和酸浸工序密封点泄漏废气产生氯化氢、硫酸雾和挥发性有机物的排放量分别为 180.8kg/a、189kg/a 和 324kg/a；固体物料筒仓呼吸孔粉尘产生颗粒物排放量为 19327.25kg/a；干式（磁选）选矿、窑结料破碎、破煤、煤质活性炭加工、包装工序等工序产生的粉尘经集气罩收集后产生的无组织粉尘为 23.344t/a。

（3）大气污染物总量控制指标

现有项目产生的有组织排放大气污染物主要是颗粒物、SO₂、NO_x、氯化氢、硫酸雾和挥发性有机物，原环评文件建议将有组织排放 NO_x 和挥发性有机物作为总量控制指标：NO_x 总量指标为 67.271t/a、挥发性有机物总量指标为 12.13t/a。

3.2.2 水污染源

（1）工艺废水

现有项目产生的工艺废水包括选矿废水 4378.37m³/d、冷却循环水 33060 m³/d、锈蚀生产系统洗涤水 5000m³/d、酸浸生产系统洗涤水 2011.79m³/d 和酸浸生产系统结晶母液 125.11m³/d。产生工艺废水经相应处理措施处理后，全部回用生产，不外排。

（2）其他污水

现有项目还产生烟气脱硫处理废水 46080m³/d、酸雾处理废水 46950 m³/d 以及洗车废水 2.12m³/d，这些污废水均循环使用不外排。现有项目产生 19.03m³/d 生活污水，经“隔渣隔油池+三级化粪池”（TWIII-1）处理达标后排放至园区生活污水管网；现有项目产生 87.26m³/d 锅炉纯水制备尾水属于清净下水，直接排放至园区生产废水管网，两者最终汇入茂名高新技术产业开发区水质净化厂进行处理。此外，现有项目厂区产生的初期雨水，由厂区初期雨水池收集后泵送至各生产工艺用水的补水，不外排。

3.2.3 噪声污染源

现有项目以各类机械设备噪声为主，属于连续固定点声源。

3.2.4 固体废弃物

（1）一般工业固体废物：锅炉用纯水制备废树脂，产生量约 0.2t/a。

（2）危险废物：

1）回转窑烟气除尘灰（含布袋除尘废布袋）（SIII1-1）：产生量 5149t/a。不属于

《国家危险废物名录》（2021 年版）任一项危险废物类别，按要求进行危险废物鉴别。

2）机修废弃物，产生量约 5t/a。危险废物类别编号 HW08，代码为 900-214-08。

3）化验室化验废弃物，产生量约 1.0t/a（其中化验废液 0.90t/a，试剂空瓶 0.09t/a，废试剂 0.01t/a）。危险废物类别编号 HW49，化验废液、试剂空瓶以及废试剂的代码分为 900-047-49、900-041-49 和 900-999-49。

4）酸性废气处理废（盐）液，产生量约 4000t/a。不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）任一项危险废物类别，按要求进行危险废物鉴别。

（3）生活垃圾（SIII-5）：现有项目员工生活垃圾 200kg/d（6.6t/a）。

3.3 环评批复落实情况

现有项目实际建设情况与《广东省生态环境厅关于华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书的批复》（粤环审〔2024〕253 号）的对比情况见下表。

表 3.3-1 现有工程与环评批复的相符性分析一览表

序号	粤环审〔2024〕253 号要求	实际建设落实情况	落实结论
1	（一）严格落实水污染防治措施。项目各生产工艺废水和初期雨水收集处理，全部回用不外排；生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”预处理后，与锅炉软水制备尾水一起排入高新区水质净化厂处理。 合理划分厂区内防渗区域，并采取严格防渗措施，防止污染土壤及地下水环境。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/
2	（二）严格落实大气污染防治措施。项目烘干炉采用天然气燃料，烟气应通过布袋除尘后由高度不低于 25m 的烟囱达标排放，颗粒物（烟尘）排放浓度执行生态环境部《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56 号）重点区域限制要求（颗粒物排放限值为 30mg/m ³ ），烟气中二氧化硫（SO ₂ ）、氮氧化物（NO _x ）排放执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 规定的大气污染物排放限值（SO ₂ 、NO _x 排放限值分别为 35mg/m ³ 、50mg/m ³ ），基准氧含量按实测计；回转窑烟气经沉降室+余热发电+覆膜滤料布袋除尘+脱硫塔处理，烟气中颗粒物、二氧化硫（SO ₂ ）、氮氧化物（NO _x ）排放执行环大气〔2019〕56 号重点区域限值要求，铅和汞重金属排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》其他类别二级标准标准；锈蚀废气和酸浸废气采用 2 级碱液喷淋塔处理，氯化氢和硫酸雾执行广东省《大气污染物排放限值》第二时段二级标准排放限值要求，挥发性有机物（VOCs）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》；其他粉尘废气均采用布袋除尘处理，颗粒物排放浓度执行广东省《大气污染物排放限值》第二时段二级标准排放限值要求。 伴生放射性物料须存放于仓库，采取有效措施降	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/

序号	粤环审（2024）253号要求	实际建设落实情况	落实结论
	低厂区粉尘浓度，厂区厂界粉尘浓度执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段标准限值要求。		
3	（三）尽可能采用低噪音设备，并采取有效的隔声降噪措施，项目东、北、西厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区规定的排放限值要求（即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））；与项目厂区相邻的上岭村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/
4	（四）严格落实固体废物分类处理处置要求。回转窑烟气除尘灰和酸性废气处理废（盐）液进行危险废物鉴别，与机修废弃物、化验室化验废弃物等危险废物，交有资质单位处理；纯水制备废树脂厂家回收；生活垃圾收集后由环卫部门运出处置。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/
5	（五）严格落实放射性污染防治措施。落实《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程辐射环境影响评价专篇》提出的各项辐射安全和防护措施，确保工作场所空气中氡浓度低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）推荐的工作场所 500Bq/m ³ 补救行动干预水平。 落实《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》（国环规辐射〔2018〕1 号）的规定；加强对物料堆场、工作场所、产品仓库、厂区（外）土壤和周边水体的辐射监测，发现异常应及时采取有效措施处理，并报告当地生态环境行政主管部门。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/
6	（六）制订有效的环境风险防范措施和应急预案，加强污染防治设施的管理和维护，按环评报告要求设置足够容积的应急池，有效防范污染事件发生。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/
7	（七）项目施工和运营过程中，定期发布环境信息，主动接受社会监督，及时解决公众合理的环境诉求。	项目在建，已按环评批复的要求定期发布环境信息，主动接受社会监督，目前没有收到公众的环境诉求。	已落实
8	本项目建成后，全项目 NO _x 、VOCs 排放量应分别控制在 67.28 吨/年、12.13 吨/年以内。根据茂名市生态环境局《关于回复“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响评价文件意见的函》，本项目 NO _x 和 VOCs 总量指标来源于茂名市治理减排已形成的可替代总量指标。	项目在建，后续按环评批复落实相关要求。	/

第四章 项目概况及工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：华南钛谷先进钛材及钛装备加工制造项目

建设单位：茂名华钛新材料科技有限公司

建设性质：新建

建设地点：本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区，中心地理坐标为：东经 110°55'32.066"，北纬 21°32'26.011"。

建设内容及规模：本项目总用地面积 221333 平方米，项目年产 3 万吨先进钛材及钛设备。项目下设八个子项目生产线，实现钛及钛合金材料和产品全产业链生产，分别是：（1）年产 3 万吨钛及钛合金熔炼生产线项目；（2）年产 2.5 万吨钛及钛合金锻造生产线项目；（3）年产 2 万吨高端钛及钛合金热轧板生产线项目；（4）年产 1 万吨宽幅高性能钛及钛合金冷轧卷带生产线项目；（5）年产 5000 吨精密钛焊管生产线项目；（6）年产 5000 吨航空级高性能钛及钛合金棒线材生产线项目；（7）万吨钛废料综合绿色回收生产线项目；（8）石化工业钛制耐蚀装备制造生产线项目。

建设周期：本项目计划于 2025 年 12 月开工，2029 年 12 月建成投产，施工期约 48 个月。

项目投资：本项目总投资 219500 万元，环保投资 1650 万元，占总投资 0.75%。

工作制度：本项目全年运营天数为 300 天，每天 3 班工作制，每班工作 8 小时，全年生产时间为 7200 小时。管理部门为常白班制，生产厂房、配套公辅设施等均实行三班两运转制。

劳动定员：本项目劳动定员为 1000 人，在项目内用餐，不住宿。

项目四至情况：本项目北面为高新大道，隔路由西向东依次为茂名瑞海新材料科技有限公司、广东粤桥海新材料科技有限公司、茂名坂田油墨有限公司高新分公司，东面为“华南钛谷”项目第一阶段首期工程用地、广东润和工艺品有限公司，南面为农用地、林地和上岭村，西面为火炬路（规划）、农用地、林地和碰田头村。

4.1.2 项目工程组成

本项目工程组成一览表见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程组成一览表

工程组成	车间	生产线	主要建设内容与承担任务	备注
主体工程	1#熔炼车间	钛及钛合金熔炼生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 248m，总宽度为 60m，高度 21.6 m。安装真空熔炼炉、油压机等设备，主要分为原料暂存区、电极制备区、熔炼区、产品暂存区。	
	2#熔炼车间	钛及钛合金熔炼生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 248m，总宽度为 60m，高度 21.6 m。安装真空熔炼炉、油压机等设备，主要分为原料暂存区、电极制备区、熔炼区、产品暂存区。	
	锻造车间	钛及钛合金锻造生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 248m，总宽度为 90m，高度 23.5 m。安装快锻机、径锻机、加热炉等设备，主要分为原料暂存区、锻压区、加热区、产品暂存区。	
	热轧车间	钛及钛合金热轧板生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 284m，总宽度为 90m，高度 18.5 米。安装热轧机、径锻机、加热炉等设备，主要分为原料暂存区、轧制区、加热区、产品暂存区。	
	冷轧车间	钛及钛合金冷轧卷带生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 284m，总宽度为 60m，高度 18.5 m。安装冷轧机、退火炉等设备，主要分为原料暂存区、冷轧区、退火区、产品暂存区。	
	棒线材车间	钛及钛合金棒线材生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 284m，总宽度为 60m，高度 18.5 m。安装开坯机、加热炉、中轧机、精轧机等设备，主要分为原料暂存区、精轧区、加热区、产品暂存区。	
	焊管、耐蚀设备车间	钛焊管生产线、钛制耐蚀装备制造生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 148m，总宽度为 72m，高度 16.5 m。安装焊管机、探伤机等设备。	
	丝材车间	钛及钛合金棒线材生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 126m，总宽度为 60m，高度 12 m。布置拉丝机、抛光机、退火炉、无心磨床等设备。	
	打磨削铣车间	打磨生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 80m，总宽度为 30m，高度 9.6 m。安装打磨机等设备，主要分为原料暂存区、打磨区、产品暂存区。	
	酸碱洗车间	表面处理生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 102m，总宽度为 60m，高度 14.5 m。设置爆碱槽、水爆槽、清洗池、酸洗槽、漂洗槽、清洗槽，主要进行棒材、线材的酸碱洗处理；以及连续板材酸性线。	
	残料回收车间	钛残料综合绿色回收生产线	1 层，厂房为钢结构，总长度 72m，总宽度为 40m，高度 9.6 m。安装清洗烘干机、破碎机、抛丸机、凝壳炉、电子束炉等设备，主要分为原料准备区、回收生产区。	
辅助工程	生产楼	办公及食堂	4 层，总长度 10m，总宽度为 72m，高度 16.5 m；占地面积 720 m ² ，建设面积 3456m ² 。	

工程组成	车间	生产线	主要建设内容与承担任务	备注
	门卫	门卫	门卫（1F，建筑面积 90.00 m ² ）物流车、人员出入口。	
公用工程	给水	/	供水水源来自市政自来水。	
	排水	/	生产废水经污水处理站处理后，经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂。 生活污水经化粪池处理后，经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂。 冷却循环系统排水、纯水制备废水经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂。	
	供电	/	由茂名高新区所属变电所提供。	
	氩气	/	本项目建设液氩气化站一座，站内设 6m ³ 立式低温液氩储槽 1 台、200m ³ /h 空温式汽化器 2 台及配套调压阀组。	
	压缩空气	/	本项目建设压缩空气站一座，站内设 15Nm ³ /min、P=0.8 MPa 变频喷油螺杆式空压机及微热再生干燥过滤装置 2 套，1 用 1 备。	
	天然气	/	由市政中压燃气管网引入天然气。	
储运工程	动力管网	/	本项目建设压缩空气、天然气、热水管线采用直接埋地敷设。车间内动力管道沿墙或柱架空敷设。	
	储罐区	/	硝酸储罐 1 个，有效容积 30m ³ ；氢氟酸储罐 1 个，有效容积 30m ³ ；硫酸储罐 1 个，有效容积 30m ³ 。设置防火围堰，尺寸为 7m×18m，高度 1m。	
环保工程	废气处理	熔炼废气	金属滤网填料除尘+油雾吸附处理后，无组织排放	熔炼车间
		天然气炉燃烧废气	2 台天然气加热炉，使用清洁燃料+通过 2 根 30m 高排气筒排放（DA001、DA002）	锻造车间
		切割、焊接、抛丸废气	切割、焊接采取半密闭型集气设备/抛丸采取全密闭设备/空间收集+1 套高效布袋除尘器，30m 排气筒（DA007）	耐蚀设备车间
		焊接废气	半密闭型集气设备+1 套高效布袋除尘器，30m 排气筒（DA006）	焊管车间
		打磨废气	全自动打磨生产线采取全密闭设备/空间收集+1 套高效布袋除尘器，30m 排气筒（DA003）；人工单工位修磨间采取包围型集气罩+2 套高效布袋除尘器，30m 排气筒（DA004、DA005）	打磨削铣车间
		碱洗废气	全密闭设备/空间收集+1 套碱雾净化塔，30m 排气筒（DA008）	酸碱洗车间
		酸洗废气	全密闭设备/空间收集+1 套碱液喷淋塔+烟气加热+SCR 装置，30m 排气筒（DA009）	酸碱洗车间
		抛丸废气	全密闭设备/空间收集+1 套高效布袋除尘器，30m 排气筒（DA010）	残料回收车间
		污水处理站废气	1 套“喷淋+活性炭吸附”装置，15m 排气筒（DA011）	污水处理站
		危废暂存库废气	1 套“两级活性炭吸附”装置，15m 排气筒（DA012）	危废暂存间

工程组成	车间	生产线	主要建设内容与承担任务	备注
	废水处理	生产废水处理系统	1套 192m ³ /d 的生产废水处理系统（曝气、一级絮凝、一级沉淀+二级絮凝、二级沉淀+多介质过滤）	/
		生活污水处理系统	隔油格栅池+化粪池	/
	噪声治理	/	基础减震、吸音、隔声、减震垫、隔声间、消声器等。	/
	固废处置	危废间	1层，总长度 10m，总宽度为 8m，高度 5.3m，建筑面积 80m ² ，集中收集生产过程中产生的危险废物，定期送有资质的单位进行处理。	/
		一般固废仓库	1层，总长度 10m，总宽度为 8m，高度 5.3m，建筑面积 80m ² ，主要用于存放生产过程中产生的一般固废。	/
	环境风险	/	本项目设置 1 个事故应急池，有效容积为 1000 m ³ ，设置雨水截断阀、漫坡、危废间围堰等措施。	/
依托工程	茂名高新技术产业开发区水质净化厂	/	本项目生产废水、生活污水预处理后与直排废水经市政污水管网排至茂名高新技术产业开发区水质净化厂，进一步处理达标后排海。	/

本项目综合技术经济指标详见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标值	备注
一	生产规模	吨		
1	钛及钛合金铸锭	吨	30000	达产年
2	钛及钛合金锻件（锻坯）	吨	27000	达产年
3	钛及钛合金热轧板	吨	20000	达产年
4	钛及钛合金冷轧卷带	吨	10000	达产年
5	精密钛焊管	吨	5000	达产年
6	钛及钛合金棒线材	吨	5000	达产年
7	钛废料综合回收利用	吨	8500	达产年
8	石化工业钛制耐蚀装备	套	1000	达产年
二	年操作日	天	300	
三	主要原材料			
1	海绵钛	吨	32000	年均
2	中间合金	吨	1316	年均
四	公用动力消耗量			
1	供水	万吨	54.35	年均
2	供电	万 kWh	29036	年均
3	万元产值能耗	tce/万元	0.186	等价值
4	万元工业增加值能耗	tce/万元	0.745	等价值

序号	指标名称	单位	指标值	备注
5	万元税收能耗	tce/万元	2.77	等价值
五	全厂定员	人	1000	
六	总占地面积	m ²	221333	
七	建筑指标			
1	总建筑面积	m ²	151200	
2	容积率		1.33	
3	绿化率	%	12.0	
4	建筑密度	%	69	
八	项目总投资	万元	219500	
1	固定资产投资	万元	155150	
2	建设投资	万元	73000	
3	流动资金	万元	57750	
4	投资强度	万元/亩	686	
5	固投强度	万元/亩	485	
九	年工业产值指标			
1	年工业总产值	万元	447750	年均
2	亩均工业产值	万元/亩	1399	年均
3	年总成本	万元	374551	年均
4	年利润总额	万元	63767	年均
5	年净利润	万元	54202	年均
6	工业增加值	万元	111847	
十	年销售纳税总额	万元	30082	年均
1	年销售增值税	万元	12757	年均
2	税金附加	万元	1531	年均
3	所得税	万元	15794	年均
4	亩均纳税	万元/亩	86	年均
5	年税后利润	万元	54202	年均
6	亩均工业增加值	万元/亩	321	年均
十一	财务评价指标			
1	净利率	%	12.1	年均
2	资本金利润率	%	62.0	年均
3	投资回收期	年	3.6	税前
		年	4.5	税后
4	内部收益率	%	26.83	税前
		%	31.52	税后

4.1.3 产品方案及生产规模、产品质量标准

4.1.3.1 产品方案及生产规模

本项目产品方案详见下表：

表 4.1-3 本项目产品方案及生产规模

序号	产品名称	单位	数量	规格	用途
钛及钛合金熔炼生产线（中间产品）					
1	TA1 熔锭	吨/年	10000	Φ800mm、L3400mm Φ1000mm、L3400mm Φ1400mm、L4000mm	全部用于后续锻造
2	TA2 熔锭	吨/年	4000		
3	TA3 熔锭	吨/年	1000		
4	TA9 熔锭	吨/年	500		
5	TA10 熔锭	吨/年	100		
6	TA11 熔锭	吨/年	1400		
7	TC4 熔锭	吨/年	13000		
小计	/	吨/年	30000	/	/
钛及钛合金锻造生产线					
1	TA1 板坯	吨/年	7000	板坯 厚度：20mm-400mm 宽度：200mm -3500mm 长度：1000mm -12000mm 棒坯 直径：50mm-800mm 长度：500mm-12000mm	全部用于后端生产线
2	TA1 棒坯	吨/年	2000		
3	TA2 板坯	吨/年	3000		
4	TA2 棒坯	吨/年	600		
5	TA3 板坯	吨/年	750		
6	TA3 棒坯	吨/年	150		
7	TA9 板坯	吨/年	250	板坯 厚度：20mm-400mm 宽度：200mm -3500mm 长度：1000mm -12000mm 棒坯 直径：50mm-800mm 长度：500mm-12000mm	全部作为产品外售
8	TA9 棒坯	吨/年	200		
9	TA10 板坯	吨/年	45		
10	TA10 棒坯	吨/年	45		
11	TA11 板坯	吨/年	600		
12	TA11 棒坯	吨/年	660		
13	TC4 板坯	吨/年	8800	板坯 厚度：20mm-400mm 宽度：200mm-3500mm 长度：1000mm-12000mm 棒坯 直径：50mm-800mm 长度：500mm-12000mm	全部用于后端生产线
14	TC4 棒坯	吨/年	2900		
小计	/	吨/年	27000	/	/

序号	产品名称	单位	数量	规格	用途
钛及钛合金热轧板生产线					
1	TA1 热轧板	吨/年	6000	厚度 50mm -300mm 宽度 500mm-3500mm 长度 1000mm-1200mm	/
2	TA2 热轧板	吨/年	4000		
3	TA3 热轧板	吨/年	1000		
4	TC4 热轧板	吨/年	9000		
小计	/	吨/年	20000	/	/
钛及钛合金冷轧卷带生产线					
1	TA1 冷轧卷带	吨/年	6000	0.01mm-4.0mm*L	全部用于后续生产
2	TC4 冷轧卷带	吨/年	4000		
小计	/	吨/年	10000	/	/
钛及钛合金棒线材生产线					
1	TA1 棒材	吨/年	1520	Φ5-500mm	全部作为产品外售
2	TA1 丝材	吨/年	1220	Φ0.1-10mm	
3	TA2 棒材	吨/年	675	Φ5-500mm	
4	TA2 丝材	吨/年	460	Φ0.1-10mm	
5	TA3 棒材	吨/年	205	Φ5-500mm	
6	TA3 丝材	吨/年	180	Φ0.1-10mm	
7	TC4 棒材	吨/年	400	Φ5-500mm	
8	TC4 丝材	吨/年	340	Φ0.1-10mm	
小计	/	吨/年	5000	/	/
紧密钛焊管生产线					
1	TA1 焊管	吨/年	4200	外径 0.8mm-500mm	/
2	TC4 焊管	吨/年	800		
小计	/	吨/年	5000	/	/
残钛回收生产线					
1	残钛熔锭	吨/年	8500		全部作为产品外售
钛制耐蚀装备制造生产线					
1	反应釜	套/年	400	非标件，单套 10 吨	全部作为产品外售
2	热交换器	套/年	150	非标件，单套 5 吨	
3	冷凝器	套/年	150	非标件，单套 5 吨	
4	压力容器	套/年	100	非标件，单套 5 吨	
5	海工设备	套/年	200	非标件，单套 10 吨	
6	法兰、弯头、三通等零件	吨/年	150	非标件	
小计	/	吨/年	8150		

4.1.3.2 产品质量标准

本项目产品参照国标和国际标准制定更高的企业标准，主要参考产品标准如下：

国家标准：钛及钛合金牌号和化学成分 GB/T 3620.1-2016

国家标准：钛及钛合金铸锭 GB/T 26060-2010

国家标准：钛及钛合金带、箔材 GB/T 3622-2023

国家标准：钛及钛合金焊接管 GB/T 26057-2010

国家标准：钛及钛合金棒材 GB/T 2965-2023

国家标准：钛及钛合金锻件 GB/T 25137-2010

国家标准：钛-钢复合板 GB/T 8547-2019

本项目生产钛及钛合金锭执行的产品标准执行《钛及钛合金牌号和化学成分》（GB/T 3620.1-2016）中的 TA1、TA2、TA3、TA9、TA11、TC4，具体指标如下：

表 4.1-4 钛及钛合金锭具体指标

序号	合金号	名义	化学成分																						
			主要成分																杂质，不大于 Max					其他元素，Max	
			Ti 钛	Al 铝	Si 硅	V 钒	Mn 锰	Fe 铁	Ni 镍	Cu 铜	Zr 锆	Nb 铌	Mo 钼	Ru 钌	Pd 钯	Sn 锡	Ta 钽	Nd 钕	Fe 铁	C 碳	N 氮	H 氢	O 氧	单一	总和
1	TA1	工业纯钛	余量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.25	0.10	0.03	0.015	0.20	0.1	0.4
2	TA2	工业纯钛	余量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.10	0.05	0.015	0.25	0.1	0.4
3	TA3	工业纯钛	余量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.40	0.10	0.05	0.015	0.30	0.1	0.4
4	TA9	Ti-0.2Pd	余量	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.12~0.25	—	—	—	0.30	0.08	0.03	0.015	0.25	0.1	0.4
5	TA10	Ti-0.3Mo-0.8Ni	余量	—	—	—	—	—	0.6~0.9	—	—	—	0.2~0.4	—	—	—	—	—	0.30	0.08	0.05	0.015	0.25	0.1	0.4
6	TA11	Ti-8Al-1Mo-1V	余量	7.35~8.35	—	0.75~1.25	—	—	—	—	—	—	0.75~1.25	—	—	—	—	—	0.30	0.08	0.05	0.015	0.12	0.1	0.3
7	TC4	Ti-6Al-4V	余量	5.50~6.75	—	3.5~4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.08	0.05	0.015	0.20	0.1	0.4

4.1.4 主要原辅材料及能源消耗

4.1.5.1 主要原辅材料

本项目主要原辅材料情况具体见下表：

表 4.1-5 本项目主要原辅材料消耗一览表

名称	年用量	最大储存量	贮存方式/规格	备注
钛及钛合金熔炼生产线				
高纯度海绵钛	32000t/a	1000t/a	桶装，2—5cm 块状颗粒，外购成品	
铝钒合金	910t/a	50t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒，外购成品	TC4 以及 TA11 添加金属
铝豆	640t/a	20t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒，外购成品	
铝钼合金	150 t/a	1t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒，外购成品	TA11 添加金属
高纯钯	1.5 t/a	0.1t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒，外购成品	TA9 添加金属
镍钼合金	1.5 t/a	0.1t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒，外购成品	TA10 添加金属
液压油	10t/a	1.7t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于压力机
切削液	1.5t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
真空泵油	21.6t/a	1.7t/a	175L（170kg）/桶装	每套抽真空系统每次添加 50L，平均每个月更换一次
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
钛及钛合金锻造生产线				
TA1 熔锭	10000t/a	100t/a	Φ800mm、L3400mm Φ1000mm、L3400mm Φ1400mm、L3400mm	全部来自熔炼生产线
TA2 熔锭	4000t/a	50t/a		
TA3 熔锭	1000t/a	50t/a		
TA9 熔锭	500t/a	10t/a		
TA10 熔锭	100t/a	10t/a		
TA11 熔锭	1400t/a	50t/a		
TC4 熔锭	13000t/a	200t/a		
液压油	40t/a	1.7t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于锻压机
切削液	2t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
天然气	352.8 万 Nm ³	/	市政天然气管网	用于天然气加热炉，单台加耗气量 245m ³ /h，最大工作时间 7200h
钛及钛合金热轧板生产线				
TA1 板坯	6450t/a	100t/a	厚度：20mm-300mm 宽度：200-2500mm 长度：1000-6000mm	来自锻造生产线
TA2 板坯	3000t/a	50t/a		
TA3 板坯	750t/a	50t/a		

名称	年用量	最大储存量	贮存方式/规格	备注
TC4 板坯	8800t/a	200t/a		外购
外购 TA2 板坯	1300 t/a	50t/a		
外购 TA3 板坯	325 t/a	10t/a		
外购 TC4 板坯	4000t/a	100t/a		
液压油	10t/a	1.7t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于热轧机
切削液	1t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
钛及钛合金冷轧卷带生产线				
TA1 板坯	550 t/a	20t/a	厚度：20mm-300mm 宽度：200-2500mm 长度：1000-6000mm	来自热轧生产线
TA1 棒坯	1000 t/a	50t/a		
TC4 棒坯	2060 t/a	50t/a		外购
外购 TC4 板坯	2485 t/a	50t/a		
外购 TA1 板坯	4901 t/a	100t/a		
液压油	8t/a	1.7t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于冷轧机
切削液	1t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
钛及钛合金棒线材生产线				
TA1 棒坯	1000 t/a	50t/a	直径：50mm-800mm 长度：500mm-5000mm	来自锻造生产线
TA2 棒坯	600 t/a	20t/a		
TA3 棒坯	150 t/a	20t/a		
外购 TA1 棒坯	1946 t/a	50t/a		外购
外购 TA2 棒坯	620 t/a	20t/a		
外购 TA3 棒坯	264 t/a	20t/a		
TC4 棒坯	840t/a	20t/a		
切削液	1t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
紧密钛焊管生产线				
TA1 冷轧卷带	4516t/a	500t/a	0.05mm-4.0mm	全部来自冷轧卷带 生产线
TC4 冷轧卷带	909t/a	100t/a		
焊丝	10t/a	0.8t/a		全部外购
钢丸	5t/a	1t/a		全部外购
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
钛制耐蚀装备制造生产线				
TA1 热轧板	2000t/a	200t/a	厚度 50-300mm 宽度 500mm-3000mm 长度 1000mm-6000mm	全部来自热轧板生产线
TA2 热轧板	500t/a	100t/a		
TA3 热轧板	100t/a	50t/a		
TC4 热轧板	3000t/a	200t/a		
TA1 冷轧卷带	200t/a	50t/a	0.05mm-4.0mm	全部来自冷轧卷带

名称	年用量	最大储存量	贮存方式/规格	备注
TC4 冷轧卷带	300t/a	50t/a		生产线
TA1 焊管	800t/a	50t/a	外径 6mm-500mm 内径 0.5mm-12mm	全部来自焊管生产线
TC4 焊管	300t/a	50t/a		
不锈钢	2500t/a	100t/a		全部外购
焊丝	10t/a	1t/a	0.2-0.5mm	全部外购
钢丸	6t/a	1t/a	0.2-0.5mm	全部外购
切削液	2t/a	0.51t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
润滑油	0.51t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
残钛回收生产线				
残钛	8500t/a	1000t/a	/	全部来自本项目生产线
海绵钛	1500t/a	200t/a	桶装，1—3cm 块状颗粒， 外购成品	全部外购
钢丸	5t/a	1t/a	0.2-0.5mm	全部外购
液压油	4t/a	0.34t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于压力机
切削液	1t/a	0.34t/a	175L（170kg）/桶装	主要用于扒皮车床等
真空泵油	2.4/a	0.68t/a	175L（170kg）/桶装	每套抽真空系统每次添加 50L，平均每个月更换一次
润滑油	0.17t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	设备维护保养
酸碱洗车间（板材酸碱洗生产线、3600 单张板连续酸洗线）				
98%硝酸	220t/a	37.5t/a	1 个工业纯铝储罐 30m ³	酸洗 （①连续板材酸洗线耗酸量 8kg 原酸/t 板材； ②普通酸洗池耗酸量 6kg 原酸/t 板材）
55%氢氟酸	170t/a	37.5t/a	1 个 PPH 储罐 30m ³	（①连续板材酸洗线耗酸量 6kg 原酸/t 板材； ②普通酸洗池耗酸量 5kg 原酸/t 板材）
98%硫酸	50t/a	45t/a	1 个 PPH 储罐 30m ³	酸洗 （普通酸洗池耗酸量 5kg 原酸/t 板材）
氢氧化钠	32t/a	1t/a	瓶装	爆碱
硝酸钠	8t/a	0.5t/a	瓶装	爆碱
氢氧化钠	8t/a	0.5t/a	瓶装	碱洗
20%氨水	864 t/a	9.3 t/a	10m ³ 储罐 （Φ2.2m×H 3.25m）	填料水吸收+SCR 净化系统（120kg/h）
SCR 催化剂	0.5t/3a	0.5t/3a	/	SCR 脱硝（钒钛催化剂）
天然气	136.8 万 Nm ³	/	市政天然气管网	用于填料水吸收+SCR 净化系统燃烧器，耗气量 190m ³ /h，最大工作时间 7200h
润滑油	1.75t/a	0.17t/a	175L（170kg）/桶装	减速机用油，每次添加 150L，平均每个月更换

名称	年用量	最大储存量	贮存方式/规格	备注
				一次
其他辅助材料				
陶瓷砂轮	20t/a	1t/a	10kg/片	打磨工序
砂带	2000 条/a	100 条/a	/	抛光工序
PAC（聚合氯化铝）	1t/a	0.2t/a	粉末、袋装	外购，主要用于污水处理
PAM（聚丙烯酰胺）	1t/a	0.2t/a	粉末、袋装	
乙炔	0.5t/a	0.068t/a	瓶装/（每瓶 6.8kg）	外购
氩气	0.5t/a	0.068t/a	瓶装/（每瓶 6.8kg）	真空焊箱保护气体
二氧化碳	15t/a	0.5/a	瓶装/（每瓶 50kg）	打磨工序

4.1.5.2 主要原辅材料规格成分

（1）海绵钛

本项目使用的海绵钛为 MHT-110（1 级），海绵钛为制取工业钛合金的主要原料，海绵钛生产是钛工业的基础环节，它是钛材、钛粉及其他钛构件的原料。根据建设单位出具的海绵钛质量证明书进行分析，其海绵钛主要成分见下表。

表 4.1-6 海绵钛主要成分

主要成分	Ti	Fe	Si	Cl	C	N	O	Mg	Mn	H
单位	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
检测结果	≥99.6	0.038	<0.001	0.005	0.02	0.04	0.08	<0.001	0.003	0.005

（2）钛铁合金

表 4.1-7 钛铁合金（Ti—32Fe）主要成分

主要成分	Ti	Fe	V	Si	O	C	Al
单位	%	%	%	%	%	%	%
检测结果	余量	30—35	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20

数据来源：宝鸡市嘉诚稀有金属材料有限公司

（3）钒铝合金

表 4.1-8 钒铝合金主要成分

主要成分	Al	V	Fe	Si	C	N	O
单位	%	%	%	%	%	%	%
技术标准	余量	>60.0-70.0	≤0.25	≤0.25	≤0.10	≤0.04	≤0.18
检测结果	余量	65.32	0.18	0.10	0.032	0.008	0.022

（4）铝豆

表 4.1-9 铝豆主要成分

主要成分	Al	Fe	Si	Cu	Ca	Mg	Zn
单位	%	%	%	%	%	%	%
技术标准	≥99.7	≤0.20	≤0.10	≤0.01	≤0.03	≤0.02	≤0.03
检测结果	>99.7	0.066	0.027	0.0020	0.0110	0.0040	0.0080

（5）铝钼合金

表 4.1-10 铝钼合金主要成分

主要成分	Al	Fe	Mo	Si	V	C	N	O
单位	%	%	%	%	%	%	%	%
检测结果	37.459	0.078	62.32	0.089	0.017	0.019	0.003	0.015

（6）高纯钯

表 4.1-11 高纯钯主要成分

主要成分	Pd	Pt	Rh	Ru	Ag	Fe
单位	%	%	%	%	%	%
检测结果	99.994	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
数据来源：瑞科精材（西安）科技有限公司						

（7）镍钼合金

表 4.1-12 镍钼合金主要成分

主要成分	Ni	Mo	Fe	Si	C	N	O
单位	%	%	%	%	%	%	%
技术标准	余量	28.0-33.0	≤0.20	≤0.10	≤0.10	≤0.04	≤0.15
检测结果	余量	29.26	<0.010	<0.010	0.007	0.002	0.017

（8）其他原辅料

①液压油

利用液体压力能的液压系统使用的液压介质，在液压系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。本项目中的液压油主要用于压力机、锻压机、轧机等液压设备。

②真空泵油

以优质矿物油为基础油，加以多种精选添加剂调和而成，适用于各种机械真空泵的密封和润滑。真空泵油具有较低的饱和蒸汽压，在较高环境温度的使用中仍能保持高极限真空度和较快的抽气速率，较好的油水分离能力，优良的抗泡沫性和氧化安定性，良好的密封性和润滑性，本项目使用的真空泵油为 175L（170kg）/桶装，每套抽真空系统每次添加 30L，平均每个月更换一次，更换后的废真空泵油作为危险废物处置。

100 号真空泵油典型参数见下表。

表 4.1-13 100 号真空泵油典型参数表

项目	ISO 黏度等级	运动粘度 (40℃), mm ² /s	闪点（开 口），℃	倾点，℃	饱和蒸汽压 (20℃), kPa
真空泵油 参数	100	99.45	268	-9	1.09×10 ⁻³

③硝酸

分子式 HNO₃，纯品为无色透明发烟液体，有酸味。本项目使用的硝酸浓度为 98%，硝酸是一种有强氧化性、强腐蚀性的无机酸，酸酐为五氧化二氮。相对密度

1.50（无水）。熔点-42℃。沸点 86℃（无水）。硝酸的酸性较硫酸和盐酸小（ $\text{PKa}=-1.3$ ），易溶于水，在水中完全电离，常温下其稀溶液无色透明，浓溶液显棕色。硝酸不稳定，易见光分解。

④氢氟酸

分子式氟化物，分子量：20。无色透明有刺激性臭味的液体。熔点-84.1℃，相对密度（水=1） 1.26，相对密度（空气=1） 1.27，沸点：20℃，溶解性：与水混溶。

⑤氢氧化钠

分子式 NaOH，分子量：40.01。密度：2.130 克/厘米。熔点：318.4℃。沸点 1390℃。俗称烧碱、火碱、苛性钠，常温下是一种白色晶体，具有强腐蚀性。易溶于水，其水溶液呈强碱性，能使酚酞变红。

⑥PAC（聚合氯化铝）

聚和氯化铝，简称聚铝，英文缩写为 PAC，无机高分子水处理药剂，pH 值：3-9，盐基度：45—95，无色或黄色固体。其溶液为无色或黄褐色透明液体，易溶于水及稀酒精，有吸附、凝聚、沉淀等性能，主要用于生活饮用水和工业污水废水、城镇生活污水的净化处理。

⑦PAM（聚丙烯酰胺）

丙烯酰胺是一种线状的有机高分子聚合物，同时也是一种高分子水处理絮凝剂产品，专门可以吸附水中的悬浮颗粒，在颗粒之间起链接架桥作用，使细颗粒形成比较大的絮团，并且加快了沉淀的速度。

⑧ 硫酸

硫酸是一种无色、无味、油状的强无机酸，是化学工业中最重要的基础化工原料之一，密度 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ （98%，20℃），密度随浓度和温度变化，浓度越高、温度越低，密度越大，沸点-337 摄氏度（98%浓度），98%的硫酸凝固点约为-0.7℃，与水无限混溶，并释放大热量，硫酸的化学性质非常活泼，主要体现在其强酸性、强吸水性、强脱水性和强氧化性。对皮肤、眼睛和呼吸道黏膜造成极其严重的化学灼伤。其脱水性和放热反应会加剧伤害，吸入其酸雾会导致肺水肿和严重呼吸道损伤，必须使用防酸围裙、橡胶手套、护目镜/面罩。在可能产生酸雾的区域，需佩戴防酸雾，泄露后用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，收集至专用容器中。也可用大量水冲洗，但需注意稀释热，废水需中和处理后排放。

⑨20%氨水

氨水是氨气（ NH_3 ）的水溶液，无色透明的液体，强碱性，具有强烈、刺鼻的特殊刺激性臭味，密度 0.93g/cm^3 ，与水、乙醇混溶，易挥发，对皮肤、眼睛和呼吸道有强刺激性和腐蚀性。液体接触会导致灼伤，其蒸气会严重刺激眼睛和黏膜，引起流泪、咳嗽、呼吸困难，吸入高浓度氨气可导致喉头水肿、支气管痉挛、肺水肿，甚至窒息死亡，泄漏后污染区人员至上风处，禁止无关人员进入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后转移至安全场所。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。

4.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备详见下表：

表 4.1-14 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
1	电极压机	12MN	台	2	1#熔炼车间
2	烘干箱	/	台	2	
3	混料机	/	台	2	
4	真空自耗电弧炉	10T	组	3	
	真空自耗电弧炉	20T	组	4	
	真空自耗电弧炉	30T	组	2	
	铜坩埚（坩埚架）	直径 800mm-1400，长 3400mm	个	60	
5	抽真空系统	/	套	13	
6	真空焊箱		台	4	
7	立体仓库		台	1	
8	色选机		台	2	
9	扒皮车床	/	台	6	
10	锯床		台	2	
11	钻床		台	2	
12	凝壳炉		台	1	1#熔炼车间外 北侧
13	电子束炉		台	1	
14	闭式冷却水塔		座	10	1#熔炼车间
15	电极翻转机	/	台	2	
16	坩埚清洗机	/	台	4	
17	熔锭清洗机	/	台	4	
18	过跨车		台	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
19	转运台车		台	2	
20	行车		台	11	
1	电极压机	12MN	台	2	2#熔炼车间
2	烘干箱	/	台	2	
3	混料机	/	台	2	
4	真空自耗电弧炉	10T	组	3	
	真空自耗电弧炉	20T	组	4	
	真空自耗电弧炉	30T	组	2	
	铜坩埚	直径 800mm-1400，长 3400mm	个	60	
5	抽真空系统	/	套	13	
6	真空焊箱		台	4	
7	立体仓库		台	1	
8	色选机		台	2	
9	扒皮车床	/	台	6	
10	锯床		台	2	
11	钻床		台	2	
12	凝壳炉		台	1	
13	电子束炉		台	1	
14	闭式冷却水塔		座	10	2#熔炼车间外 北侧
15	电极翻转机	/	台	2	2#熔炼车间
16	坩埚清洗机	/	台	4	
17	熔锭清洗机	/	台	4	
18	过跨车		台	2	
19	转运台车		台	2	
20	行车		台	11	
1	150MN 快锻机		台	1	锻造车间
2	63MN 快锻机		台	1	
3	25MN 快锻机		台	1	
4	80KN 装取料机		台	1	
5	60KN 装取料机		台	1	
6	40KN 装取料机		台	2	
7	XX-25 径锻机		台	1	
8	XX-45 径锻机		台	1	
9	台车式加热炉		台	8	
10	天然气炉	245m³/h	台	2	
11	厢式加热炉		台	40	
12	龙门铣床		台	4	
13	锯床		台	4	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
14	装取料车	/	台	4	
15	行车		台	17	
16	板坯翻转机		台	1	
17	冷却塔		座	1	锻造车间外西侧
1	蓄热步进式加热炉	/	台	1	棒线丝材生产车间
2	电加热炉		台	2	
3	中间加热炉		台	2	
4	650 型二辊可逆式短应力热轧机		台	1	
5	450 型中轧机组		台	1	
6	300 型精轧机组		台	1	
7	250 型精轧机组		台	1	
8	250 型型材精轧机组		台	1	
9	减径/定径机		台	1	
10	冷剪机		台	1	
11	备用辊		套	5	
12	数控轧辊车床		台	1	
13	步进式冷床		台	4	
1	蓄热步进式加热炉	/	台	1	热板轧车间
2	电加热炉		台	2	
3	可逆式四辊热轧机		台	1	
4	多辊校直机		台	6	
5	在线退火炉		台	2	
6	真空退火炉		台	2	
7	数控轧辊车床		台	2	
8	数控外圆磨床		台	2	
9	多功能数控线切割机床		台	4	
10	水切割		台	4	
11	切割机		台	1	
12	备用辊		套	5	
13	电动双梁桥式起重机		台	13	
14	超声探伤		台	2	
15	测厚仪		台	2	
16	轧辊		套	5	
17	模具		套	1	
1	二十辊冷轧机		台	3	冷轧车间
2	在线退火炉	/	台	3	
3	在线校平机	/	台	3	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
4	开卷收卷机		台	6	
5	分条机		台	1	
6	开卷收卷机		台	2	
7	罩式退火炉		台	6	
8	数控外圆磨床		台	6	
9	电动双梁桥式起重机		台	12	
10	超声探伤		台	2	
11	测厚仪		台	2	
12	轧辊		套	4	
13	模具		套	1	
1	自动打磨机		台	4	打磨车间
2	吊装打磨机		台	5	
3	手持打磨机		台	20	
4	干法抛光机		台	4	
5	湿法抛光机		台	4	
6	装取料车		台	4	
7	行车		台	4	
8	高效布袋除尘器		台	3	
9	环保风机		台	3	
12	模具		套	1	丝材车间
13	归圆机		台	4	
14	扒皮机		台	4	
15	500 型拉丝机		台	4	
16	600 型拉丝机		台	4	
17	300 型拉丝机		台	6	
18	砂带抛光机		台	6	
19	管式退火炉		台	1	
20	20 无心车床		台	2	
21	40 无心车床（磨床车 床区域、）		台	2	
22	箱式退火炉		台	4	
23	无心磨床（粗磨）		台	12	
24	无心磨床（精磨）		台	8	
25	碾头/轧尖机		台	2	
26	扁丝机		台	4	
27	线材矫直切断机		台	4	
28	倒角机		台	5	
29	行车		台	3	
30	辊模		套	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
1	40 型焊管机		条	10	焊管及耐蚀装备制造车间
2	50 型焊管机		条	10	
3	60 型焊管机		条	10	
4	219 型焊管机		条	5	
5	分条机		台	2	
6	水压/气密试验机		台	20	
7	超声波探伤		台	5	
8	涡流探伤		台	5	
9	喷码机		台	10	
10	打包机		台	20	
11	平头机		台	10	
12	多辊矫直机		台	3	
13	倒角机		台	5	
14	数控水切割		台	6	
15	火焰切割机		台	4	
16	等离子切割机		台	4	
17	数控激光切割		台	2	
18	抛丸机		台	4	
19	弯头冷推成型机		台	1	
20	大型弯头冷推成型机		台	1	
21	四柱式液压机		台	1	
22	对焊弯头背弧整形机		台	1	
23	模具		台	1	
24	普通车床		台	2	
25	数控车床		台	2	
26	数控钻床		台	1	
27	数控铣床		台	1	
28	数控加工中心		台	1	
29	数控外圆磨床		台	1	
30	箱式热处理炉		台	4	
31	取料机		台	2	
32	薄板剪床		台	2	
33	中板剪床		台	2	
34	数控精细等离子火焰切割机		台	1	
35	等离子火焰切割机		台	1	
36	数控水切割		台	2	
37	数控激光切割		台	2	
38	万能式数控卷板机		台	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
39	三辊数控卷板机 (大)		台	1	
40	三辊数控卷板机 (中)		台	1	
41	三辊数控卷板机 (小)		台	1	
42	四辊数控卷板机		台	1	
43	液压校平机		台	2	
44	液压校平机		台	1	
45	十一辊板料校平机		台	2	
46	龙门双柱金属带锯床		台	2	
47	数控立车		台	1	
48	数控铣钻床		台	4	
49	数控深孔钻床		台	2	
50	数控龙门钻		台	2	
51	坡口刨边机		台	4	
52	龙门刨床		台	4	
53	卧式镗床		台	4	
54	数控落地镗铣床		台	4	
55	数控卧式镗铣床		台	4	
56	普通车床		台	8	
57	数控车床		台	8	
58	数控加工中心		台	4	
59	数控加工中心		台	4	
60	数控外圆磨床		台	1	
61	窄间隙自动焊机		台	1	
62	自动带级堆焊机		台	1	
63	罐体自动焊接机		台	4	
64	全自动等离子/氩弧焊机		台	2	
65	相贯线(马鞍形)自动焊机		台	2	
66	焊接机器人		台	8	
67	边梁式深熔焊		台	2	
68	十字架、台车式深熔焊纵		台	2	
69	架式埋弧焊		台	2	
70	焊接滚轮架		台	20	
71	焊接变位机		台	10	
72	箱式热处理炉		台	4	
73	全纤维台车式退火炉		台	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
74	高精度箱式电阻炉		台	4	
75	取料机		台	1	
76	LH 型电动双梁桥式起重机		台	12	
77	LH 型电动双梁桥式起重机		台	1	
78	吊车		台	2	
79	液氩气站		台	1	
80	模具备件		台	1	
81	其它		台	1	
82	超声探伤仪		台	10	
83	双机射线探伤		台	4	
84	DR 数字成像仪		台	4	
85	光谱分析仪		台	8	
86	自动光谱分选机		台	4	残钛回收车间
87	鄂式破碎机		台	2	
88	残料清洗烘干机		台	2	
89	剪床		台	4	
90	抛丸机		台	2	
91	磁选机		台	4	
92	破碎压力机		台	4	
93	超声清洗槽		台	10	
94	锯床		台	4	
95	电极捆扎焊接台		台	4	
96	电极烘干箱		台	2	
97	电极转运车		台	4	
98	行车		台	2	
99	电极压力机		台	2	
10	工模具		台	2	酸碱洗车间
1	料框		台	2	
2	上料台车		台	2	
3	碱洗槽	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	2	
4	水爆槽	内径 7000mmL×3000mmW×3000mmH	个	1	
5	自动喷淋冲洗	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	1	
6	酸洗槽	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	4	
7	漂洗槽	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	1	
8	自动喷淋冲洗	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	设备安装位置
9	热水洗槽	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	2	
10	干燥槽	内径 7000mmL×2000mmW×2000mmH	个	1	
11	高压风机	40000m³/h	台	1	
12	酸雾净化塔		台	1	
13	高压风机	60000m³/h	台	1	
14	碱雾净化塔		台	1	
15	板材连续酸洗系统		套	1	
1	含碱废水收集池		座	1	污水处理站
2	含酸废水收集池		座	1	
3	调节中和池		座	1	
4	一级絮凝沉淀池		座	1	
5	二级絮凝沉淀池		座	1	
6	中间水池		座	1	
7	多介质过滤池		座	1	
8	污泥池		座	1	
9	压滤机		座	1	
1	叉车		台	10	辅助设施
2	AGV 转运车		台	5	
3	备用电源/发电机组		台	2	

4.1.6 总平面布置

本项目占地面积 332 亩（约合 221333 平方米），按照生产区、科研区、配套服务区三大区域进行规划布局，人、物严格分流，防止交叉污染，结合厂址地形、特点，在厂区设置三个主要出入口，即一个人流入口和两个货流入口，并以生产区为核心利用厂外道路组成环形通道。

本项目下辖 8 个子项目，按产业链装备布局。8 个子项目根据工艺流程，整体从东向西排布。海绵钛、中间金属等原材料从东南侧原料运输专用门进入，进入钛及钛合金熔炼生产线，开展完整的生产流程。钛残料综合绿色回收位于厂区西南侧，综合回收从各个生产线过来的钛残料，回收后得到钛材原料回用至钛及钛合金熔炼生产线，实现次循环使用。各生产线得到产品通过厂区内自南向北的专用路线，从西北侧的产品物流出口运输出厂区。厂区北侧临近高新大道设置主出入口，在西侧设置一个次出入口，厂区整体采用人、货分流方式，各建筑间距满足防火要求。

供水管线沿生产区道路外侧布设，横向分支以便各个用水点使用；污水管线对应于供水管线布设。厂外货物采用汽车运输，不自备车队，厂区道路围绕生产车间呈环形布置，结构采用城市水泥混凝土路面，路面宽度 7m，道路转弯半径为 15m，各项技术指标符合《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）的要求，以满足运输车辆行驶的性能要求。

综上所述，本项目主体工程、辅助工程等集中布局，可节约用地，有利于减少投资，因此，从环境保护的角度而言，厂区总平面布置是合理的。

表 4.1-15 本项目主要建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	层数	基础面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	火灾危险类别	耐火等级	备注
1	钛熔炼生产车间	1	16200	16200	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
2	熔炼车间控制室	1		1000	钢构	丁类	二级	室内建筑
3	钛锻造生产车间	1	16200	16200	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
4	锻造车间控制室	1		500	钢构	丁类	二级	室内建筑
5	热轧板生产车间	1	16200	16200	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
6	热轧板车间控制室	1		500	钢构	丁类	二级	室内建筑
7	冷轧卷带生产车间	1	23040	23040	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
8	冷轧卷带车间控制室	1		500	钢构	丁类	二级	室内建筑
9	耐蚀装备制造车间	1	23040	23040	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
10	棒线材生产车间	1	9900	9900	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
11	棒线材车间控制室	1		500	钢构	丁类	二级	室内建筑
12	焊管生产车间	1	6300	6300	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
13	残料回收车间	1	16200	16200	钢构	丁类	二级	基本柱距 8.0m
14	探伤室	1		1000	砖混	丁类	二级	室内建筑
15	变电站	1	7000	7000	钢筋混凝土框架	丁类	二级	合建站房
16	循环水泵站	1	2000	2000	钢筋混凝土框架	丁类	二级	
17	空压站	1	400	400	钢筋混凝土框架	丁类	二级	
18	电气室	1	500	500	钢筋混凝土框架	丁类	二级	
19	危废暂存间	1	500	500	钢筋混凝土框架	甲类	二级	
20	气体存放区	1	500	500	钢筋混凝土框架	甲类	二级	

4.1.7 公用及辅助工程

4.1.7.1 给排水工程

1、给水系统

（1）给水水源

本项目用水由园区自来水管网接入供给，其水质、水量、水压能够满足本项目的用水要求。

（2）给水系统

给水系统分为生产生活给水系统、消防给水系统、循环水系统、事故水系统。消防系统单建泵站，占地为 20×20（米）。

①生产生活给水系统

本项目生活用水主要为办公、科研和车间生活间等用水；生产用新水主要为循环水系统的补充用水、钛及钛合金熔炼生产车间、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金冷轧卷带生产车间、钛焊管生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间、钛废料综合回收生产车间、钛制耐蚀装备制造生产车间。本系统用水由园区自来水管网直接供水，厂区生产生活给水管网呈环状布置，干管管径为 DN150。

②纯水站

新建纯水制备系统，厂区 1#熔炼车间外北侧区域，纯水制备工艺采用袋式过滤器+石英砂过滤器+活性炭过滤器+软化过滤水箱+保安过滤箱的处理工艺，制水能力为 20t/h，制水率为 85%。

③消防给水系统

消防用水主要供建筑物的室内外消火栓用水。

该系统设消防水池一座，储存消防用水 600m³，设消防泵 2 台（1 用 1 备）。

厂区消防给水管网沿道路呈环状布置，管网干管管径为 DN200。室内消防按规范要求设室内消火栓和建筑灭火器；室外消防设地下式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

④净循环水系统

净循环水系统主要供钛及钛合金熔炼生产车间、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金冷轧卷带生产车间、钛焊管生产车间、钛及

钛合金棒线材生产车间、钛残料综合回收生产车间、钛制耐蚀装备制造生产车间等设备循环冷却用水，共分为 24 个闭式循环冷却系统。其中，12 台真空自耗炉设计供水能力分别为 $Q=350\text{m}^3/\text{h}$ ；4 台真空等离子焊箱设计供水能力均为 $Q=80\text{m}^3/\text{h}$ （2 组）；液压锻造机设计供水能力为 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ；热轧板轧制机组供水能力为 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ；冷轧卷带机组供水能力为 $Q=300\text{m}^3/\text{h}$ ；棒材热轧机组供水能力为 $Q=300\text{m}^3/\text{h}$ ；钛残料综合回收机组供水能力为 $Q=300\text{m}^3/\text{h}$ ；其它设备设计供水能力为 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ 。每个供水系统均由水处理设施和净循环水管网等组成，主要设施如下：冷水泵，闭式冷却塔、定压补水装置、软化水制备装置和配套电控系统等。

⑤事故水系统

该系统主要供钛及钛合金熔炼生产车间、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金冷轧卷带生产车间、钛焊管生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间、钛残料综合回收生产车间、钛制耐蚀装备制造生产车间等设备事故冷却用水。在厂区建事故水塔 2 座（ $V=100\text{m}^3$ ， $H=20\text{m}$ ），可以满足车间设备事故冷却水用水要求。

2、排水系统

厂区排水采用雨污分流制。排水系统分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、雨水排水系统。项目生产废水处理站占地 60×20 （米），生活污水处理站占地 20×20 （米）。

（1）生活污水排水系统

生活污水为车间生活间排出的冲洗、粪便等污水。

本工程生活污水（含餐饮废水）采用隔油格栅池+化粪池预处理后经厂区总排口排入市政污水管网。

（2）生产废水排水系统

生产废水主要为车间设备的排污水，经气浮、过滤、反渗透、脱盐处理后回用。

生产废水站该系统设计处理能力为 $Q=8\text{m}^3/\text{h}$ （ $192\text{m}^3/\text{d}$ ）。主要水处理设施有：废水调节池 1 座；废水提升泵 2 台，1 用 1 备；气浮设备 1 套；多介质过滤器 1 台；活性炭过滤器 1 台；成套反渗透装置 1 套；脱盐水箱 1 座；加药装置 2 套。

（3）雨水排水系统

屋面及路面雨水经厂区雨水管道汇集后，排入市政雨水管网。其中，厂区初期雨水经沉沙、隔油、混凝、沉淀处理后排至市政雨水管网。

4.1.7.2 供配电系统

（1）电源

项目供电由茂名高新区所属变电所提供。项目设置 110KV 变电站一座，变电站由茂名市供电局建设和运营，不纳入本报告评价内容。

（2）负荷等级

本项目大部分工艺用电设备确定为二级负荷，部分用电负荷当中断供电可能造成人员伤亡、重大设备损坏和火灾事故，此类用电负荷（包括仪表电源、直流电源及应急照明等）为一级负荷中特别重要负荷（即保安负荷），其它辅助设施如照明负荷、检修负荷等为三级负荷。

（3）配电方案

车间低压配电回路采用放射式、树干式混合配电。车间配电干线采用插接母线和电力电缆在电缆桥架内沿柱、沿梁敷设方式。各变压器之间设低压联络。

车间照明线路选用绝缘线，配电照明箱引出部分沿电缆桥架敷至灯具，部分线路穿管沿梁明敷。车间照明采用 LED 灯，工位照明采用高效荧光灯。在生产厂房，办公区及动力站房设置应急照明及疏散照明。

变电所变压器中性点直接接地，高压设备采用保护接地，高低压系统共用接地装置，接地电阻不大于 1Ω 。配电系统采用 TN-S 接地型式，设专用 PE 线，插座回路装设漏电保护装置。较高的建筑物按 III 类防雷建筑物设计防雷装置。

（4）变配电方案

项目设置 5 台 2500kVA 的 10/0.4kV 低压变压器，电所无功补偿采取集中补偿的原则，0.4kV 补偿后功率因数应达到 0.95 以上。

4.1.7.3 暖通工程

1、钛及钛合金熔炼生产车间

（1）车间全面通风采用自然通风的方式，室外新风由车间外墙下侧窗进入，由屋面通风器排出。

（2）车间消防排烟采用自然排烟方式，屋面通风器兼做自然排烟排烟口。

（3）真空等离子焊箱、真空自耗炉机械泵启动时会有废气产生，处理达标后排放，处理装置有工艺设备自带。

（4）车间偏跨液压站、真空系统间等生产辅助用房，设边墙风机机械排风，改

善站房工作环境，满足主体专业要求。

（5）各工艺设备工作岗位附近设岗位风机用于夏季防暑降温。

2、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间（锻造工段、热轧板工段、棒材轧制工段）

（1）车间全面通风采用自然通风的方式，室外新风由车间外墙下侧窗进入，由屋面通风器排出。

（2）车间消防排烟采用自然排烟方式，屋面通风器兼做自然排烟排烟口。

（3）车间偏跨水泵房，卫生间等生产辅助用房，设边墙风机机械排风，改善站房工作环境，满足主体专业要求。

（4）各工艺设备工作岗位附近设岗位风机用于夏季防暑降温。

3、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间（锻造修磨工段、热轧板修磨工段、棒材修磨工段）

（1）车间全面通风采用自然通风的方式，室外新风由车间外墙下侧窗进入，由屋面通风器排出。

（2）车间消防排烟采用自然排烟方式，屋面通风器兼做自然排烟排烟口。

（3）打磨生产线采用全封闭结构，工作时有氧化皮粉尘产生，设备自带除尘装置，处理达标后高空排放。

（4）车间偏跨水泵房，卫生间等生产辅助用房，设边墙风机机械排风，改善站房工作环境，满足主体专业要求。

（5）各工艺设备工作岗位附近设岗位风机用于夏季防暑降温。

4、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金冷轧卷带生产车间、钛焊管生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间、钛制耐蚀装备制造生产车间（机加工段、成品及发货区域）

（1）车间全面通风采用自然通风的方式，室外新风由车间外墙下侧窗进入，由屋面通风器排出。

（2）车间消防排烟采用自然排烟方式，屋面通风器兼做自然排烟排烟口。

（3）加热炉采用全封闭结构，工作时有燃烧废气产生，经排气筒高空排放。

（4）车间偏跨水泵房，卫生间等生产辅助用房，设边墙风机机械排风，改善站房工作环境，满足主体专业要求。

（5）各工艺设备工作岗位附近设岗位风机用于夏季防暑降温。

5、钛残料综合回收生产车间

（1）车间全面保持通风，采用自然通风的方式，室外新风由车间外墙下侧窗进入，由屋面通风器排出。

（2）车间消防排烟采用自然排烟方式，屋面通风器兼做自然排烟排烟口。

（3）车间偏跨水泵房，卫生间等生产辅助用房，设边墙风机机械排风，改善站房工作环境，满足主体专业要求。

（4）各工艺设备工作岗位附近设岗位风机用于夏季防暑降温。

4.1.7.4 动力工程

1、氩气供应

（1）氩气用量

氩气主要用户为钛及钛合金熔炼生产车间真空自耗、真空等离子焊箱；钛及钛合金冷轧卷带生产车间以及其它生产车间使用的真空退火设备；钛焊管生产车间焊管等设备。本项目氩气最大计算消耗量 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，总日消耗量 280m^3 （折合液氩 0.35m^3 ），用气压力为 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$ ，纯度 99.99%。

（2）氩气站规模及主要设备选型

为满足生产用气要求，在钛及钛合金熔炼生产车间偏跨新建液氩气化站一座。站内设 6m^3 立式低温液氩储槽 1 台、 $200\text{m}^3/\text{h}$ 空温式汽化器 2 台及配套调压阀组。液氩外购，周转周期为 20 天。

液氩气化站露天布置，四周设防护栏杆，占地 $6\times 10\text{m}^2$ 。

2、压缩空气

（1）压缩空气负荷

压缩空气主要用户为钛及钛合金熔炼生产车间、钛及钛合金锻造生产车间、钛及钛合金热轧板生产车间、钛及钛合金冷轧卷带生产车间、钛焊管生产车间、钛及钛合金棒线材生产车间、钛残料综合回收生产车间、钛制耐蚀装备制造生产车间等设备。本项目压缩空气计算消耗量为 $10\text{Nm}^3/\text{min}$ ，用气压力为 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$ ，质量等级符合国标 GB/T 13277.1-2023 相关要求。

（2）气站房规模及主要设备选型

为满足生产用气要求，新建压缩空气站一座。

根据压缩空气计算消耗量、用气压力及质量要求，站内设 $15\text{Nm}^3/\text{min}$ 、 $P=0.8$

MPa 变频喷油螺杆式空压机及微热再生干燥过滤装置 2 套，1 用 1 备。

压缩空气站设在厂区，内设隔音值班室，机器间内墙考虑吸音措施，放散管设消声器。站房建筑面积 $30 \times 9 \text{ m}^2$ ；机器间单层布置，下弦标高 6.0 米。

3、天然气

本项目外购天然气，由市政燃气管网供应。

4.1.7.5 消防设施

1、室内外消火栓

依据规范及现场条件，本设计在厂区设立环状消防管网，间距不大于 150 米，管径大于等于 100mm，并设立地上式室外消火栓及水泵接合器若干。

厂房内设立环状消防管网，消火栓的间距不应大于 30 米，配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪。消防箱配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度控制在 25 米。

2、建筑灭火器

建筑灭火器采用 3 公斤磷酸盐干粉灭火器（手提式）。

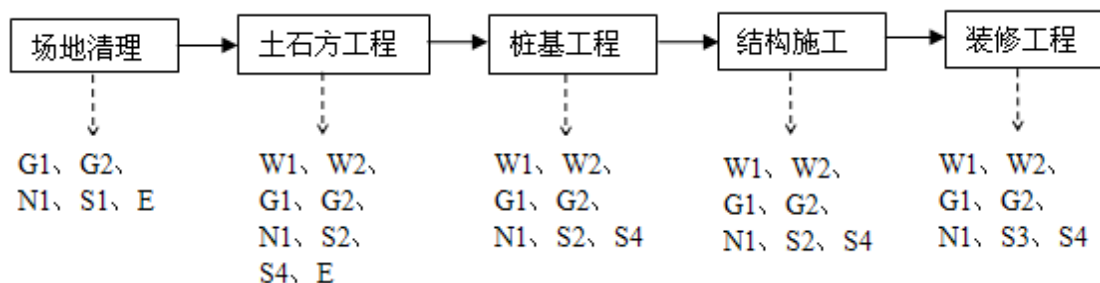
3、消防砂

根据钛金属的特点，钛屑、粉末以及油类物质的燃烧特点，在加工生产车间，特别是有存放钛屑、粉末的区域周边需配备消防砂。消防砂采用 250 公斤镀锌铁桶存放，每桶上方配备消防铲 2~4 把，铁桶盖保持开放状态并配有明显标志，以便应急使用。

4.2 施工期污染源分析

4.2.1 施工工艺流程

施工期主要是厂房建设及设备安装，基本流程及污染工序流程详见图 4.2-1。



W：废（污）水（W1 施工期生产废水，W2 施工期生活污水）；

G：废气（G1 施工期扬尘，G2 施工期机械设备运转和运输车辆尾气）

N1：施工期机械设备运转和运输车辆噪声

S：固体废物（S1 工程弃土，S2 建筑垃圾，S3 装修垃圾，S4 施工期生活垃圾）

E：植被破坏、水土流失

图 4.2-1 施工期工艺流程及产污工序图

4.2.2 施工期大气污染源分析

本项目施工期大气污染源包括施工扬尘、施工机械燃油排放废气、大型车辆汽车尾气等。

（1）施工扬尘

施工产生的地面扬尘主要来自三个方面，一是来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；二是来自建筑材料包括白灰、水泥、沙子等搬运和搅拌扬尘；三是来自来往运输车辆引起的二次扬尘。

参照《佛山市施工工地扬尘排污费征收管理试行办法》（2014 年 7 月 24 日）附件 1 施工工地扬尘排放量计算方法，建筑工程、市政工程（含轨道交通工程）扬尘量计算公式为：

$$W=W_B+W_K$$

$$W_B=A \times B \times T$$

$$W_K=A \times (P_{11}+P_{12}+P_{13}+P_{14}+P_{15}+P_2) \times T$$

W：建筑施工扬尘排放量，t；

W_B：基本排放量，t；

W_K : 可控排放量, t;

A: 建筑面积（市政工地按施工面积）, m^2 ;

B: 基本排放量排放系数, $t/万 m^2 \cdot 月$, 详见表 4.2-1;

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} 、 P_{15} : 各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数, $t/万 m^2 \cdot 月$, 详见表 4.2-2;

P_2 : 控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数, $t/万 m^2 \cdot 月$, 详见表 4.2-2;

T: 施工期, 月。

建筑施工扬尘可控排放系数见表 4.2-2。

表 4.2-1 施工工地扬尘基本排放系数

工地类型	基本排放量排放系数 B 吨/万平方米·月
建筑工地	4.8
市政工地	6.6

表 4.2-2 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	可控排放量排放系数 P ($t/万 m^2 \cdot 月$)		
			代码	措施达标	
				是	否
建筑工地	一次扬尘 (累计计算)	道路硬化管理	P_{11}	0	0.71
		边界围挡	P_{12}	0	0.47
		裸露地面覆盖	P_{13}	0	0.47
		易扬尘物料覆盖	P_{14}	0	0.25
		定期喷洒抑尘剂	P_{15}	0	0.3
	二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	P_2	0	/
		运输车辆简易冲洗装置	P_2	1.55	3.1

根据项目建设内容、拟采取的措施, 查表可确定各参数值: A: 151200, B: 4.8, P_{11} : 0, P_{12} : 0, P_{13} : 0, P_{14} : 0, P_{15} : 0, P_2 : 1.55, T: 48。由以上参数计算本项目施工期 TSP 排放量为 2304.3 t, 项目施工期为 24 个月, 即 1.6 t/d。

(2) 燃油废气

项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等各类燃油动力机械, 在场地开挖、场地平整、物料运输等施工作业时, 会排出各类燃油废气, 排放的主要污染物为 CO、 NO_x 、 SO_2 、烟尘, 这都会对环境空气质量产生影响。

（3）焊接烟尘

项目设备安装进行焊接过程中会产生焊接烟尘，这会到环境空气质量产生短暂的不利影响。

4.2.3 施工期水污染源分析

（1）生活污水

根据本项目施工计划，施工期约 4 年（48 个月），施工人数约 2000 人。

参照《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021），中等城镇生活用水定额为 150L/（人·d），生活用水量 300m³/d，产生系数按 0.9 计，生活污水产生量为 270m³/d，生活污水产生总量为 432000 m³/施工期。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中产污系数确定生活污水中各污染物的浓度，本项目施工期生活污水排放情况详见表 4.2-3。

表 4.2-3 施工期生活污水排放情况

废水量（m ³ /a）	污染因子	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
432000	COD _{Cr}	285	123.120
	BOD ₅	181	78.192
	氨氮	28.3	12.226
	总氮	39.4	17.021
	总磷	4.0	1.728
	动植物油	7.32	3.162

注：项目施工期按每个月 30 个工作日计。

（2）施工废水

参照广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021）中“房屋建筑业—住宅房屋建筑—新建房屋—混凝土结构”的用水标准 0.65m³/m²，本项目建设的构筑物建筑面积为 151200 m²，施工用水量约为 98280 m³/施工期。类比相同工程的经验，建筑废水产生量以用水量的 20%估算，施工期建筑废水为 19656m³/施工期，施工废水泥砂含量高，一般 SS 浓度为 80~120g/L，且含有少量的废机油等污染物。

4.2.4 施工噪声污染源分析

施工噪声源主要包括施工场地各类机械设备作业产生的噪声、运输车辆产生的交通噪声等。各类施工机械在距离噪声源 5m 处的声级见下表。

表 4.2-4 各类施工机械的噪声声级一览表

施工阶段	声源	声级 (dB (A))
土方阶段	推土机	100—110
	汽锤、风钻	100
	挖土机	110
	空压机	90—100
	静压打桩	0
	运输车辆	95—100
结构阶段	混凝土运输车	90—100
	震捣棒	100—110
	电锯、电刨	100—115
	电焊机	95
	模板撞击	90—95
	运输车辆	95—100
设备安装阶段	电锯、电锤	105—115
	电钻	95—105
	电焊机	95
	切割机	80-85
装修阶段	电锯、电锤	105—115
	多功能木工刨	95—100
	吊车、升降机等	95—105
	运输车辆	95—100

4.2.5 施工固体废物污染源分析

（1）土石方

本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区内，场地平整由政府负责，不涉及土方工程。

（1）建筑垃圾

本项目建设的构筑物建筑面积为 151200 m²，建筑垃圾产生系数取 50kg/m²，则本项目建筑垃圾产生总量为 7560t，其主要成分为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

（2）生活垃圾

本项目施工人员 2000 人，人均生活垃圾产生系数按照 1.0kg/人•d 计算，则施工期生活垃圾产生量为 2000kg/d，施工期生活垃圾产生总量为 2880t。

4.3 营运期污染源分析

4.3.1 生产工艺及产污环节分析

4.3.1.1 总体工艺方案

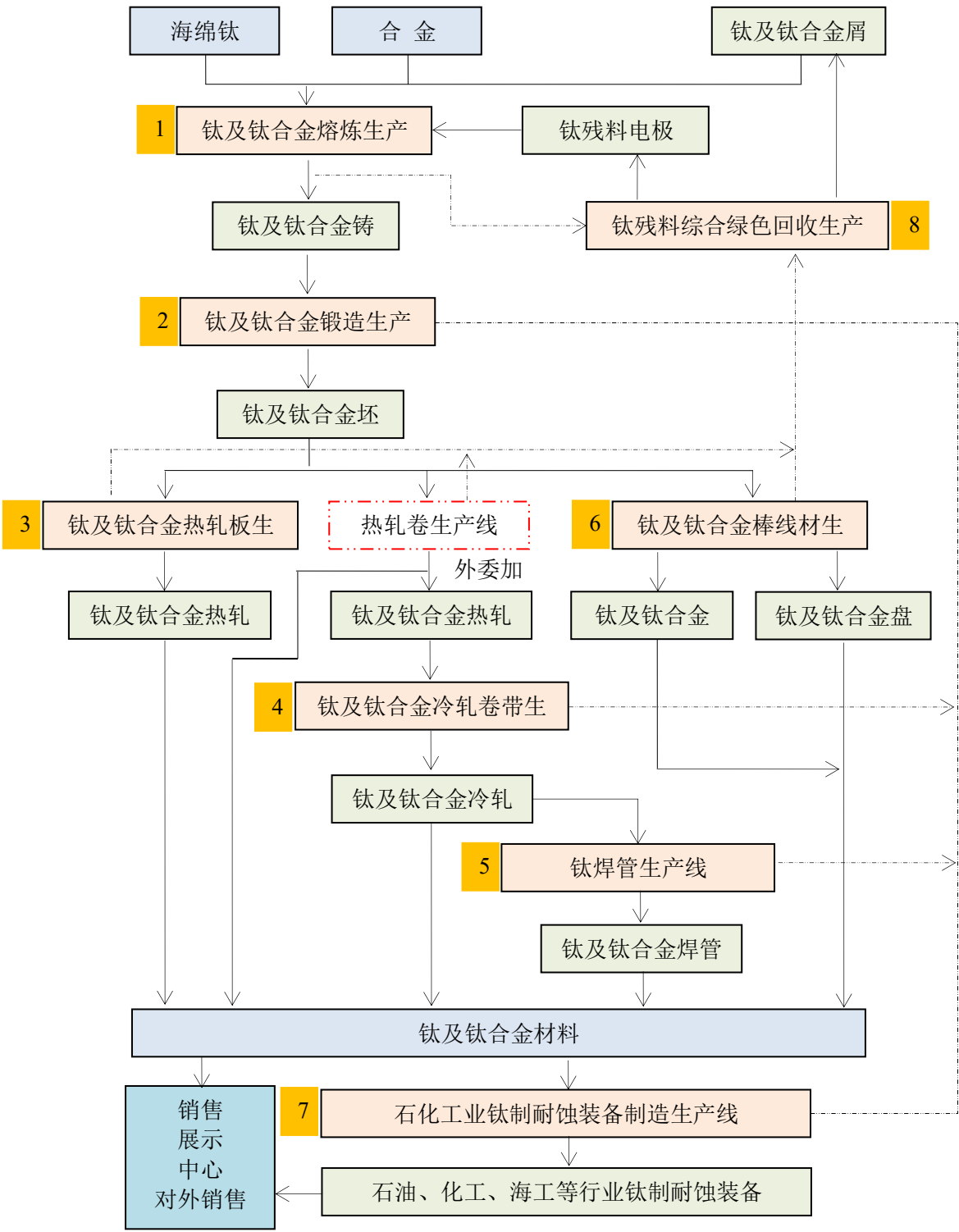


图 4.3.1-1 总体生产工艺流程图

4.3.1.2 钛及钛合金熔炼生产线

（1）工艺机理

本项目使用的熔炼技术为真空自耗电弧熔炼（VAR），真空自耗电弧熔炼炉（VAR）熔炼过程中，自耗电极和水冷坩埚分别连接电源的负极和正极，在一定的电压下，位于自耗电极和水冷坩埚之间的稀薄气体被激发产生释放出热电子且在两极之间电弧，紧接着，自耗电极被高能量的热电子不断熔化成滴，最后，熔化的金属溶滴掉落到激冷坩埚表面被凝固。同时，比重较轻的杂质和气体随着凝固的进行不断上浮或沉积于熔锭表面，从而使金属得到精炼，真空熔炼的优点为熔炼速度快、熔锭组织偏析倾向小、有利于易挥发性杂质的分离。

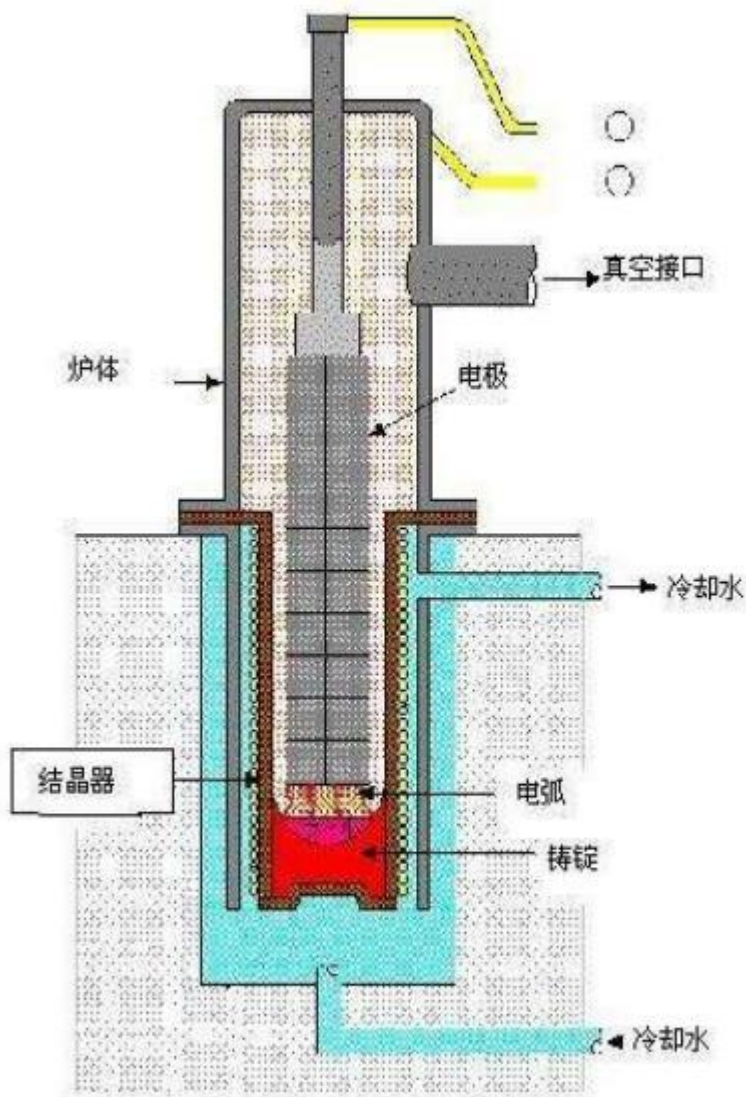


图 4.3.1-2 真空自耗电极电弧炉熔炼装置示意图

根据《中华人民共和国国家标准钛及钛合金熔锭》（GB/T26060-2010）中的相关要求，真空自耗熔炼炉（VAR）的熔炼次数不少于 2 次，本项目真空自耗熔炼炉（VAR）的熔炼次数均为 3 次，符合《中华人民共和国国家标准钛及钛合金熔锭》（GB/T26060-2010）中的相关要求。

（2）工艺流程以及产污环节

生产工艺流程叙述如下：

1）称量、配料、混料

将海绵钛通过混布料线进行称重、配料以及混料，不同牌号的钛及钛合金锭所需原料种类不同，共用生产设备，生产 TA1、TA1、TA1 纯钛只需要向原料中添加海绵钛，生产 TA9 添加海绵钛和钽粉，生产 TA10 添加海绵钛、镍屑和镍钼合金，生产 TA11 添加海绵钛和钼铝合金，生产 TC4 添加海绵钛、铝钒合金、铝豆。

配料前先用电子秤将海绵钛称量准确，配完料后，海绵钛与各组分分布很不均匀，为了在下一工序的压制电极过程中使合金元素均匀分布于电极中，提供提高钛合金锭的成分均匀性，因此需对配完料后的原料进行混料。混料过程是在自制的混料机中进行，料混匀后，通过输送设备送至压力机压模中压制电极。

2）电极制备

为了将松散的原料置于真空自耗电弧炉中熔化，首先必须将其压制成具有一定强度且形状规整的电极块。一般情况下，生产钛合金锭时都压制单重在 130kg~170kg 的原始电极块，压电极时采用的设备是油压机。海绵钛与添加剂料混合均匀后送至油压机压模中压制电极。此过程主要产生设备噪声以及废液压油。

3）焊制一次自耗电极

松散的原料压制成原始小电极块后，仍不能直接在真空自耗电弧炉中熔炼，因此必须将压制成型的小电极块焊制成具有一定尺寸、重量、强度要求的（真空自耗电弧炉所需要的截面和长度）一次自耗电极，本项目电极焊接采用手工等离子焊机以及真空焊箱进行焊接，这一过程称作焊制一次自耗电极。

为了避免引入外来物质，焊接时采用自熔焊接。这种方法焊制的自耗电极能有效避免有害物质对自耗电极的污染，焊接质量得到了保证，焊接过程不会产生焊接烟尘。

4）一次熔炼

熔炼过程包括装炉、抽空、焊接、熔化、冷却、拆炉等几个步骤，具体如下所

示：

A、装炉：装炉是把要熔炼的电极装入炉中，装炉前须将坩埚和炉膛清理干净，要求装炉时电极应放正，上、下炉膛及坩埚底垫应密封好，不得有漏气、漏水现象。

B、抽真空：装好炉后就可进行抽真空，当压力达到一定的真空度（6.7Pa—0.67Pa），开始起弧进行熔炼，为了保证炉内的真空度，在熔炼过程中需定时进行抽真空，直至熔炼冷却结束。

C、熔炼：到达一定真空度后开始熔炼，其中阴极（自耗电极）端部的温度约为1775℃，坩埚内钛熔池（阳极）表面的工作温度约1850℃，整个过程全在密闭状态下完成，可通过可视内光学观察系统看见炉内熔化状态，并根据熔化状态进行操作，熔化过程按照工艺要求控制电流、电压等参数，一次熔炼时间为连续5h—7h。

氯化氢的反应机理如下：

海绵钛氯化的过程中，加入的氯元素并没有完全和富钛料 TiO_2 发生反应，在海绵钛中残留有微量的氯元素，在真空泵组排除系统中的空气的过程中，这氯元素被排除到真空泵组的前级机械泵处，和真空泵油中以及空气中的水发生反应，生成的盐酸和次氯酸大量溶解在真空泵油中，因为真空泵中温度偏高，将溶解于真空泵油中溶解的 HCl 和 HClO 以氯化氢气体的形式从真空泵中排出。

真空泵油主要以优质矿物油为基础油，加以多种精选添加剂调和而成，在熔炼过程中，溶剂蒸汽被真空泵抽出排放，以少量颗粒状的油雾和烟气，其中油雾的主要形式为颗粒物，烟气主要以有机废气形式存在（以非甲烷总烃计）。

根据黄树全《海绵钛、钛及钛合金中氮含量的测定》，熔炼过程中一部分 N 元素以 TiN 、 VN 、 FeN 等形式损耗，形成杂质。又根据韩翠红，重庆大学硕士论文《高频氮化技术在钛及钛合金表面生成硬质氮化膜的研究及应用》，在 760℃ 的温度以上钛合金（TC4）表面会发生氮化处理，形成一层极薄的氮化膜。因此 N 元素不会发生气化反应，生成含 N 化合物的大气污染物。

D、冷却，当电极熔完以后需进行炉内冷却，通过水冷系统对熔锭以及电源进行间接冷却，将熔锭冷却成毛锭、将电源冷却至常温后终止冷却，冷却至规定时间后便可拆炉，一次冷却时间为连续 5-7，拆炉后应将坩埚、底垫及上炉膛清理干净，准备下一炉的熔炼。

此过程主要产生废真空泵油、氯化氢气体、少量的金属颗粒物以及真空泵油高温挥发出来的少量有机废气（以非甲烷总烃计算）。

熔炼后需要对熔锭及铜坩埚清新清洗，使用熔锭清洗机以及坩埚清洗机进行清洗，清洗过程中产生废水。

5) 一次锭处理

一次锭处理是将一次锭端面的飞边和表面氧化皮车去以便进行二次熔炼，一次锭处理过程在普通车床上进行，要求经处理后的一次锭，端面平整，便于焊接，同时使用坩埚清洗机以及熔锭清洗机对熔锭以及坩埚进行清洗，方便二次熔炼，本工序主要产生清洗废水、废边角料以及设备噪声。

6) 二次、三次熔炼

二次熔炼和三次熔炼的目的是使熔锭化学成分更加均匀，冶金质量更好，杂质元素得到更彻底地去除。一般情况下是将两个一次锭焊接好后，作为自耗电极在电弧炉中熔化成一个二次锭。将两个二次锭焊接好后，作为自耗电极在电弧炉中熔化成一个三次锭。二次、三次熔炼时的电流通常比一次熔炼要大一些，二次熔炼采用的坩埚比一次熔炼时大一号，三次熔炼采用的坩埚比二次熔炼时大一号，每组熔炼炉均配备不同型号的坩埚。三次熔炼后的钛合金锭即为成品锭，因此要求三次锭具有良好的表面质量。为了减少三次锭的切头量，在三次锭熔炼后期须进行补缩。补缩过程采用小电流熔化钛锭，使钛锭头部因冷却而形成的缩孔得到金属熔液的不间断填充，并且提高缩孔产生的部位，减少钛合金锭的切头量。

视产品质量需求，毛锭经平头后返回真空自耗炉作为二次、三次真空熔炼电极，再进行二次、三次真空电弧熔炼成锭；二次熔炼时间为连续 6—9h，二次冷却时间为连续 6—9h，三次熔炼时间为连续 6—9h，三次冷却时间为连续 6—9h。

二、三次熔炼的电极焊接采用等离子焊接。熔炼过程中主要产生废真空泵油、氯化氢气体、少量的金属颗粒物以及真空泵油高温挥发出来的少量有机废气。

熔炼后需要对熔锭及铜坩埚清新清洗，使用熔锭清洗机以及坩埚清洗机进行清洗，清洗过程中产生废水。

7) 平头、扒皮、取样、检验

真空自耗炉生产的熔锭须进行表面扒皮处理，扒皮过程在普通车床上进行。为保证熔锭的质量和性能，需将熔炼得到的熔锭两端切掉 10cm（平头），此工序主要产生废切削液、废边角料以及设备噪声。

检验合格后即为成品，全部用于后续生产工序。

熔锭生产工艺流程见下图。

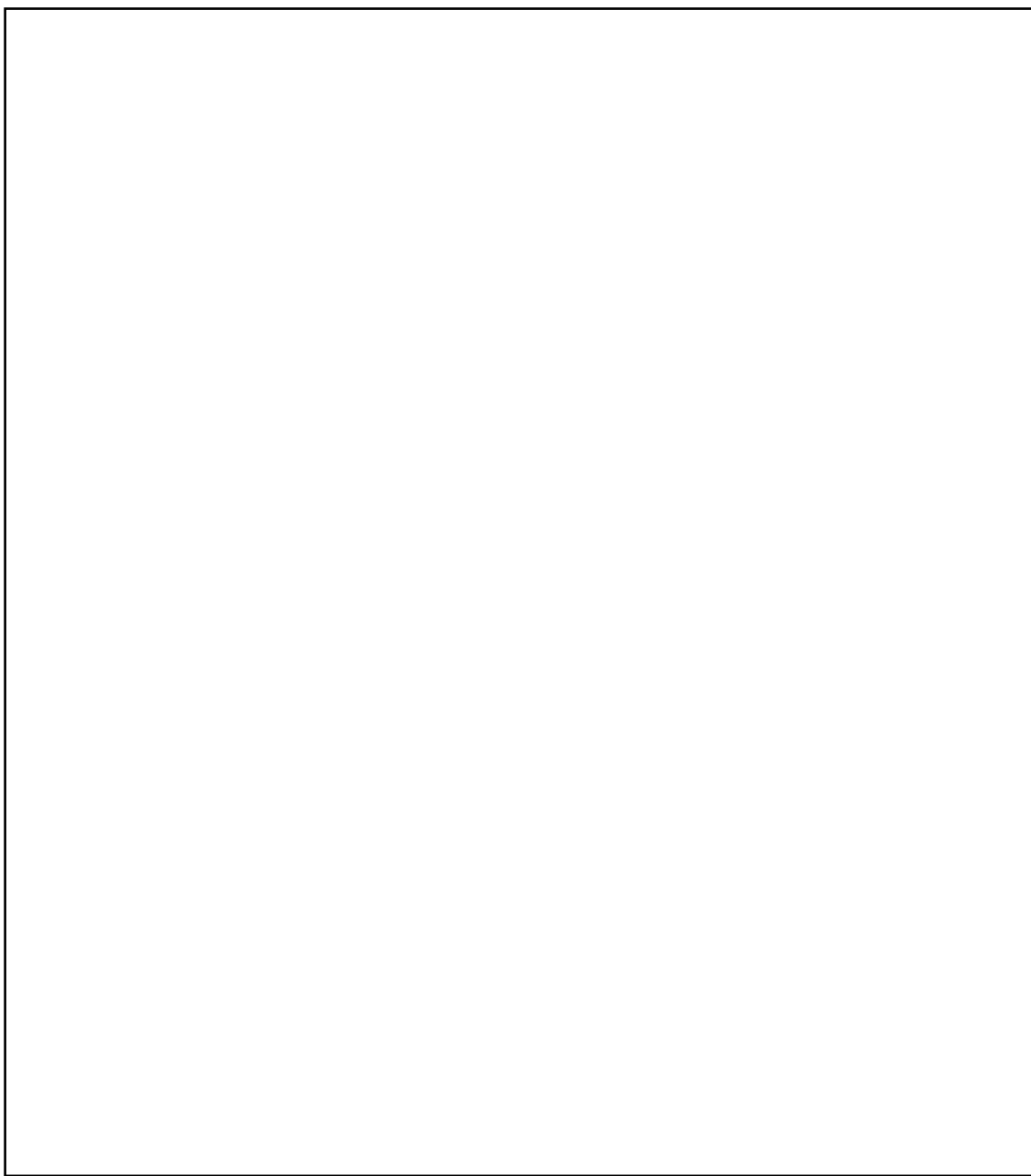


图 4.3.1-2 钛及钛合金熔炼生产工艺流程及产污环节图

表 4.3.1-1 钛及钛合金熔炼生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G1-1	熔炼以及抽真空工序	熔炼废气	颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃	无组织排放
废水	W1-1	坩埚、熔锭清洗（自来水洗）	清洗废水	COD、SS	污水处理站
	W1-2	熔炼炉冷却（纯水冷却）	冷却废水	无机盐	污水处理站
	W1-3	纯水制备	浓水	COD、SS	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S1-1	扒皮、切头	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S1-2	扒皮、切头	废切削液	HW09, 900-006-09	委托有资质单位处置
	S1-3	真空泵	废真空泵油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S1-4	压力机	废液压油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S1-5	原辅材料包装	废油桶	HW49, 900-042-49	委托有资质单位处置
	S1-6	设备维护保养	废润滑油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S1-7	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49, 900-041-49	委托有资质单位处置
	S1-8	纯水装置	废过滤材料	900-008-S59	外售，综合利用

4.3.1.3 钛及钛合金锻造生产线

（1）加热

将合格钛及钛合金锭使用叉车送至加热炉，本项目使用电加热炉和2台天然气加热炉对钛及钛合金锭进行加热处理，加热温度为500℃—1100℃，加热时间2h—5h。天然气加热工序燃烧废气分别经2根25m高排气筒排放（分别为DA001、DA002）。

（2）锻造

加热后的钛及钛合金锭使用叉车转运至锻压机组，对熔锭施加压力，使其产生塑性变形获得板材（方坯）、棒材（圆坯）等形态的锻件。此工序产生振动、噪声，锻压机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。锻造过程中需要对锻机液压系统进行冷却，采用冷却塔进行间接冷却，冷却水循环使用，定期补充，不外排。

（3）打磨

将锻造后的板材（方坯）、棒材（圆坯）通过叉车转运至打磨房内的平台，使用自动打磨机、抛光机、吊装打磨机等打磨设备对钛及钛合金坯材进行打磨，对钛材表面的毛刺及裂纹及缺陷进行打磨，使工件表面变平整，此过程会产生打磨粉尘、噪声、废砂轮及除尘灰。

本项目设1间封闭打磨房，打磨房设20个人工打磨工位，每个工位顶部设置1个顶吸风集气装置，自动打磨机、抛光机留有出风口，采用密闭管道连接收集，打磨产生的粉尘经顶吸风集气装置/密闭管道+3套脉冲布袋除尘器+3根30m高排气筒排放（分别为DA003、DA004、DA005）。

（4）机加工

打磨后的坯料依次通过车床、铣床、锯床等加工设备，对坯料进行加工，此过程中使用切削液进行湿法作业，会产生设备噪声、边角料以及废切削液。

机加结束后，TA9、TA11 锻件直接外售，TA1、TA2、TA3、TC4 坯料进行后续生产线进行加工。

锻造生产线工艺流程见下图。

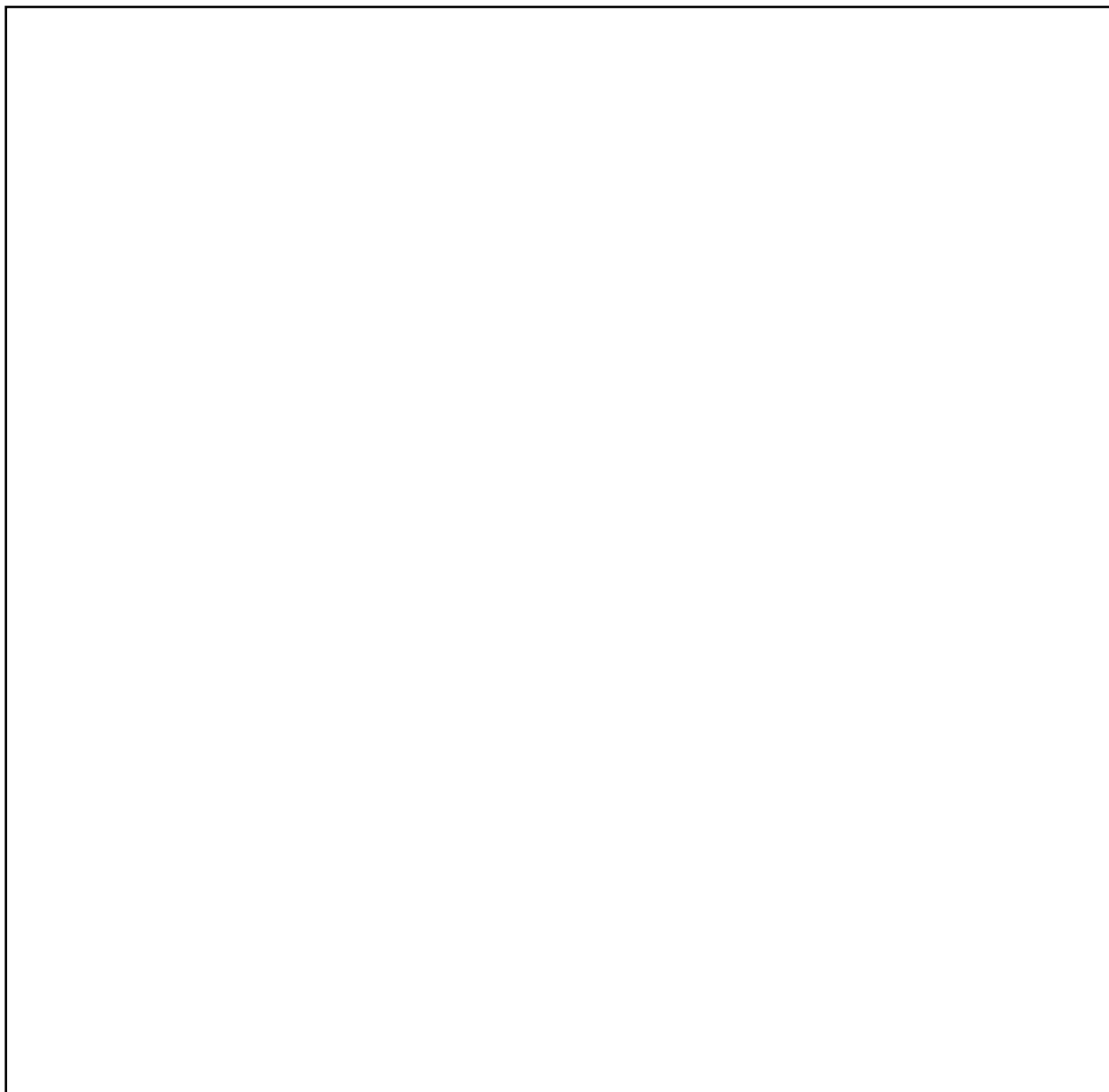


图 4.3.1-3 钛及钛合金锻造生产工艺流及产污环节程图

表 4.3.1-2 钛合金液压锻造产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G2-1	天然气炉	燃料废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	通过 2 根 30m 高排气筒排放（DA001、DA002）
	G2-2	修磨工序	修磨废气	颗粒物	打磨车间，通过 3 根 30m 高排气筒排放（DA003~ DA005）
废水	W2-1	锻造系统冷却（间接冷却）	冷却废水	无机盐	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S2-1	锯切、车铣	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S2-2	修磨	收尘灰		外售，综合利用
	S2-3	修磨	废砂轮		外售，综合利用
	S2-4	锻造设备	废液压油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S2-5	锯切、车铣	废切削液	HW09，900-006-09	委托有资质单位处置
	S2-6	原辅材料包装	废油桶	HW49，900-042-49	委托有资质单位处置
	S2-7	设备维护保养	废润滑油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S2-8	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49，900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.1.4 钛及钛合金热轧板生产线

（1）加热

将锻造产出的板坯材料作为热轧板的坯料，先将原料置入步进式加热炉，按照工艺要求的升温、保温和加热温度进行加热以达到热轧所需要的温度，加热温度为 500℃—1100℃，加热时间 2h—3h。此加热工序使用电能进行加热，此工序不涉及污染物的产生及排放。

（2）热轧

将加热好的坯料置入轨道，推入 2.8 米热轧机组，按照工艺要求轧制成钛及钛合金热轧粗轧板。此工序产生振动、噪声，热轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

（3）再加热

热轧粗轧板置入步进式加热炉，按照工艺要求的升温、保温和加热温度进行加热以达到热轧所需要的温度，加热温度为 500℃—1100℃，加热时间 2h—3h。此加热工序使用电能进行加热。此加热工序使用电能进行加热。

（4）精轧

在加热后的热轧粗轧板进入七机架精轧机组中进行精轧制，以提升材料的尺寸精度和表面质量，此工序产生振动、噪声，热轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

（5）退火

本项目使用退火炉（使用能源为电）对轧制完成后的棒材进行通过式低温处理，退火温度为 800℃，退火时间为 20min，退火后进行自然冷却。此工序不涉及污染物的产生及排放。

（6）校平

退火后的板坯通过矫直机进行校平，此过程主要产生设备噪声。

（7）抛丸

校平后使用抛丸机去除热轧板表面的氧化皮，得到光亮表面的板材，此过程会产生打磨粉尘、噪声、废砂轮及除尘灰。抛丸机留有出风口，采用密闭管道连接收集，抛丸粉尘经密闭管道+1 套脉冲布袋除尘器+1 根 30m 高排气筒排放（为 DA003）。

（8）连续酸洗

抛丸结束后板材通过连续酸洗系统进行表面处理，使用 15%~30%硝酸和 2%~5% 氢氟酸的混合酸进行酸洗，酸洗工艺段长度 52m，包括预清洗单元、1#酸洗单元（分两段）、中间清洗单元、2#酸洗单元、3#清洗单元、刷洗单元、最终清洗单元及烘干单元（电烘干）。酸洗线工艺速度范围 0.5m/min~5m/min，根据板材的长度和厚度，选择对应的工艺速度。酸洗形式为连续、密闭、上下喷淋、水平通过。

此连续酸洗过程中产生酸雾、废水、废液以及设备噪声，其中酸雾（主要为氮氧化物以及氟化物）采用碱液吸收塔+烟气加热+SCR 处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放（编号为 DA009）；废水经管道排入污水处理站，废酸液作为危废管理。

（9）探伤

抛丸后的热轧板采用探伤进行检验。

热轧结束后，部分热轧板直接外售，部分热轧板用于后续钛制耐蚀设备生产线。

热轧板生产工艺流程见下图。

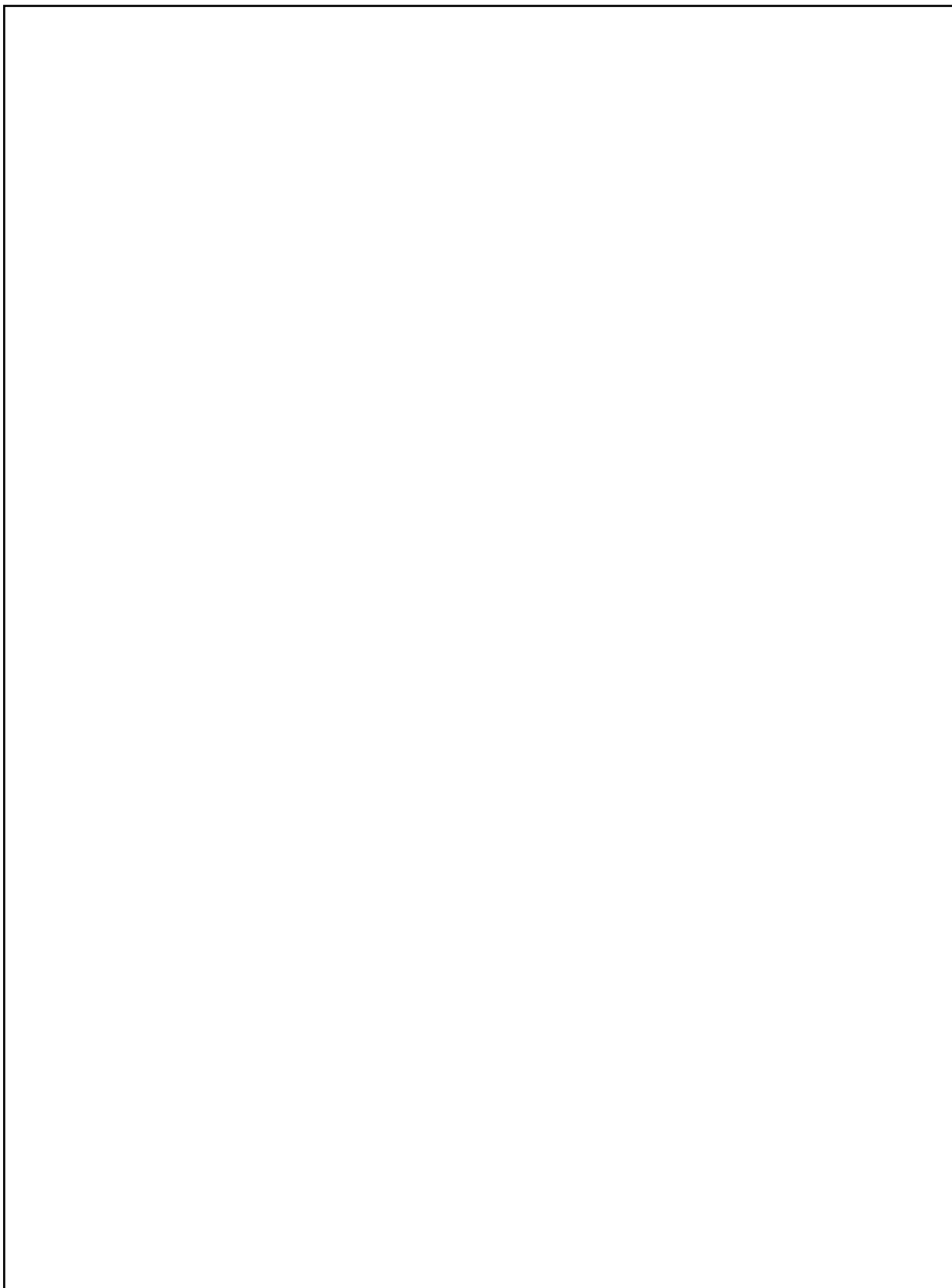


图 4.3.1-4 钛及钛合金热轧板生产工艺流程及产污环节图

表 4.3.1-3 钛及钛合金热轧板生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G3-1	抛丸工序	抛丸废气	颗粒物	打磨车间，通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA003）
	G3-2	连续酸洗工序	酸洗废气	氮氧化物、氢氟酸	酸碱洗车间，通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA009）
废水	W3-1	热轧系统冷却（间接冷却）	冷却废水	无机盐	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S3-1	切头、切边	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S3-2	抛丸工序	收尘灰		外售，综合利用
	S3-3	抛丸工序	废钢丸		外售，综合利用
	S3-4	热轧设备	废液压油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S3-5	切头、切边	废切削液	HW09，900-006-09	委托有资质单位处置
	S3-6	原辅材料包装	废油桶	HW49，900-042-49	委托有资质单位处置
	S3-7	设备维护保养	废润滑油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S3-8	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49，900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.1.5 钛及钛合金冷轧卷带生产线

（1）脱脂

外委加工的热轧卷，先将原料置入碱洗脱脂槽（内径 7000mmL×2500mmW×3000mmH），采用 30%氢氧化钠进行碱洗脱脂，碱洗脱脂后采用喷淋进行冲洗，此工序主要产生脱脂废液以及脱脂清洗废水。

（2）表面处理

将脱脂后的工件依次经过水爆槽、清洗槽、酸洗槽、清洗槽，尺寸均为 7000mmL×2500mmW×3000mmH，具体工艺如下：

①爆碱：在板材酸洗前，采用碱性硝酸盐熔融处理法，对板材进行预处理，可使板材表面氧化物致密的组织变成疏松的组织，采用的碱性熔融物含有氢氧化物和硝酸盐，熔融盐中两者比例应严格控制，使熔融盐具有最强氧化力，最低的熔点和最小的黏度。

氧化碱洗的反应机理：

氧化皮与金属基体的膨胀系数差距很大，金属的膨胀系数远大于氧化皮的膨胀系数，钛板在熔盐碱浸和碱浸后快速淬水冷却过程中，氧化皮因热胀冷缩产生爆裂，部分氧化物脱落成为碱泥。

氧化皮中部分不溶于酸的氧化物，以及酸性氧化物，氧化皮不再致密和完整，为碱洗创造了有利条件。

熔盐可以改变氧化皮的结构，使表面氧化皮变得疏松或易溶于酸液。

经爆碱后的板材，由碱洗装取料小车按操作指令输送进入水爆罩，水爆罩为异型结构，在前端设置自动开闭的门。碱洗的钛板进入水爆区域且碱洗侧入口门关闭，然后下降进入水爆水池浸渍水。在浸水短时间中，温度的剧烈变化，大量含碱水会四散飞溅，整个过程都在水爆罩中完成。在水爆罩上有排汽管与碱雾洗涤器连接，将淬水时产生的大量水汽排出。

板材水爆完成后温度仍较高，不能马上进入酸洗线。料架及板材放置在爆碱-酸洗交接横移车上，缓慢横移到人清洗槽进行清洗。

本项目爆碱工艺是将钛材浸泡在碱熔融液中 30min 左右，碱熔融液是将片碱（NaOH）在爆碱槽中采用电加热融化，工艺温度 400℃左右（片碱熔点：318.4℃），此工序主要产生碱雾以及废碱液。

爆碱产生的碱雾经收集后引入碱雾洗涤塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放（编号 DA008），废碱渣作为危废管理。

爆碱生产线配置 3 只碱锅，正常生产为 2 只工作，3 只配置和功能相同，交替使用。当其中一口碱锅需要清渣时，先将碱锅中大部分干净的碱液转移至另一口碱锅，同时备用碱锅的电加热系统启动工作，确保碱液不凝固。备用碱锅再根据需要补充一定量碱盐后就可以转为生产碱锅。碱锅底部的含渣碱液，转移至水爆槽溶解或用预放置底部的清渣斗吊出后清理。

②清洗：将爆碱后的钛材浸入清水槽清洗，去除附着的碱液。清水槽定期更换排放废水。清洗时间为 3min，此工序主要产生清洗废水以及噪声。

③酸洗：经过碱洗后的钛材表面有一层 Na_2TiO_3 和未被反应掉的氧化物，这些氧化物在氢氟酸和硝酸的混合酸中参与反应，得到光滑洁净的表面。本项目酸洗溶液为 10%~25%硝酸、3%~6%氢氟酸和 5%~15%硫酸的混合酸；此工序主要产生酸雾（主要为氮氧化物、氟化物和硫酸雾）及废酸液。

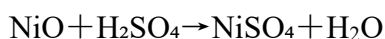
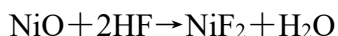
酸洗槽、漂洗槽、清洗槽、风干箱、出料小车、酸液循环、隧道钢结构和隧道、装取料机、地坑排污、原酸储存及附属设备等组成。

酸洗采用横移潜水进入酸洗隧道中，经酸洗、清洗、热水、烘干后的料架及钛板放置到出料小车，横移出碱酸洗设备主线，再由厂房行车吊运至相应区域。

酸洗生产是在密闭的隧道内完成的，整个工作过程完全由计算机按操作指令依序完成工艺段装取料时，则需要通过装取料机来实现。

酸液由硝酸、氢氟酸、硫酸和水组成，其目的是去除经碱洗后钛材表面的氧化皮，并在钢表面产生一层钝化膜，防止二次腐蚀。首先低价氧化物被氧化成高价氧化物。

反应方程如下所示：



酸洗中料架不做任何摆动，而是由酸液的紊流循环，使板材酸洗相对均匀，经酸洗、清洗后的钛板进行风干。

整个酸洗在一个封闭隧道内，酸洗装取料机轨道梁、立柱等为钢结构，隧道顶部、隧道两侧及与酸洗槽连接部分为 PPH 板封闭。酸洗隧道两侧设置有观察窗口、

检修口，隧道配 LED 照明。

此连续酸洗过程中产生酸雾、废水、废液以及设备噪声，其中酸雾（主要为氮氧化物、氟化物以及硫酸雾）采用碱液吸收塔+烟气加热+SCR 处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放（编号为 DA009）；废水经管道排入污水处理站，废酸液作为危废管理。

④清洗：将酸洗后的钛材浸入清水槽清洗，去除附着的酸液。清水槽定期更换排放废水；棒材的清洗时间为 3min，此工序主要产生清洗废水以及噪声。

（3）冷轧

将表面处理后的钛及钛合金热轧卷牵引进入二十辊冷轧机组中，通过二十辊冷轧机组冷轧加工成冷轧卷带，此过程主要产生噪声。

（4）退火

本项目使用在线退火炉、罩式退火炉（使用能源为电）对冷轧制完成后的冷轧卷带进行低温退火处理，退火温度为 800℃，退火时间为 20min，退火后进行自然冷却。此序不涉及污染物的产生及排放。

（5）校平

退火后的板坯通过矫直机进行校平，此过程主要产生设备噪声。

（6）脱脂

退火后的冷轧卷再次进行脱脂，去除加工过程中的沾染的矿物油类，脱脂结束后进行清洗，得到光亮表面的冷轧卷，碱洗脱脂槽（内径 7000mmL×2500mmW×3000mmH），采用 30%氢氧化钠进行碱洗脱脂，碱洗脱脂后采用喷淋进行冲洗，此工序主要产生脱脂废液以及脱脂清洗废水。

（7）探伤

二次脱脂后的冷轧卷采用探伤进行检验。

上述工序结束后，部分冷轧卷直接外售，部分冷轧卷用于焊管生产线，剩余部分用于钛制耐蚀设备生产线。

冷轧卷生产工艺流程见下图。

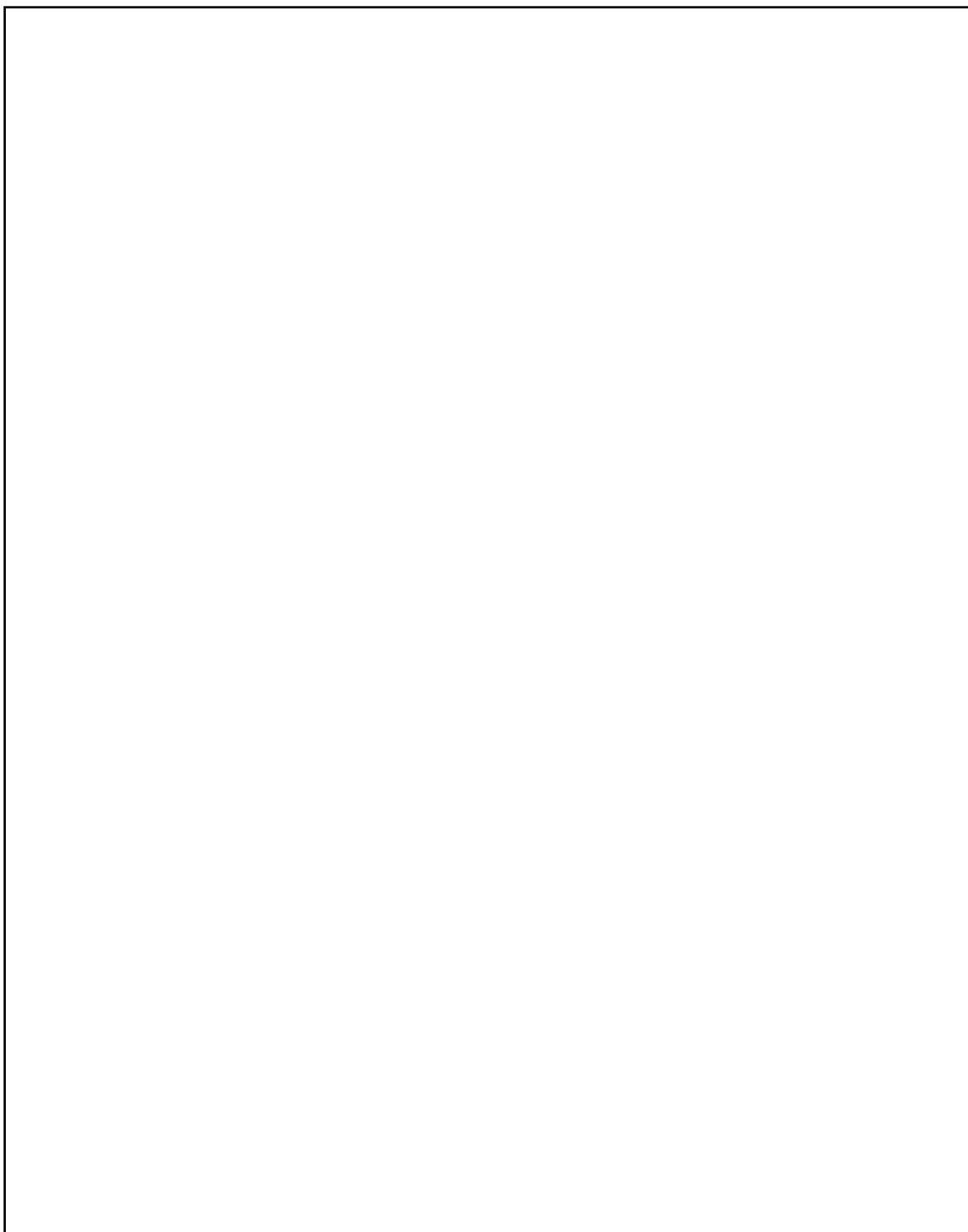


图 4.3.1-5 钛及钛合金冷轧卷带生产工艺流程及产污环节图

表 4.3.1-4 钛及钛合金冷轧板生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G4-1	表面处理	碱洗废气	碱雾	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA008）
	G4-2	表面处理	酸洗废气	氟化物、氮氧化物、硫酸雾	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA009）
废水	W4-1	脱脂	脱脂废水	pH、COD、氨氮、SS、石油类	污水处理站
	W4-2	表面处理	清洗废水	pH、COD、氨氮、SS、石油类	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S4-1	分条	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S4-2	表面处理	废碱		委托有资质单位处置
	S4-3	表面处理	废酸		委托有资质单位处置
	S4-4	污水处理	综合污泥	HW17, 336-064-17	委托有资质单位处置
	S4-5	冷轧设备	废液压油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S4-6	分条	废切削液	HW09, 900-006-09	委托有资质单位处置
	S4-7	原辅材料包装	废油桶	HW49, 900-042-49	委托有资质单位处置
	S4-8	设备维护保养	废润滑油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S4-9	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49, 900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.1.6 钛及钛合金钛焊管生产线

钛焊管具有密度低，比强度高，耐腐蚀，线胀系数小，生物相溶性好等优异性能。

（1）分条

将钛及钛合金冷轧卷带先按成品焊管尺寸（直径）要求进行使用分条机进行分条，该工序使用切削液进行冷却降温，会产生噪声、边角料以及废切削液。

（2）自动焊管

分条后将钛及钛合金冷轧卷带接入自动高频焊管机组，在自动高频焊管机上自动进入、清理带边、矫直、卷曲管形成型、氩弧焊接、在线氩气退火、定径校形、清洗等工序自动加工成为成品焊管。

项目采用国内钛焊管焊接先进技术采用多枪自熔焊接，焊接后采用在线热处理工艺，通过优化焊接、退火工艺，使母材、焊缝、热影响区的显微组织基本上接近，同时消除了焊接应力，使焊缝组织均匀化。通过对比发现，钛焊管焊缝成分与母材基本一致，焊缝力学性能、防腐蚀性能与母材无异。

此自动焊接工序使用自动高频焊管机组，设备内部一体化完成焊接、矫直、清洗等多道工序，主要产生焊接烟尘、清洗废水、边角料以及设备噪声。

（3）检验

使用在线涡流探伤仪对焊管进行探伤，承压要求的焊管进行水压试验。

（4）平头

检验结束后对合格的成品定尺焊管头部使用后平头机将进行平端头，此过程主要产生边角料以及设备噪声。

（5）打码

达到要求的成品焊管激光打标机进行打标，包装入库，此过程主要产生设备噪声。

上述工序结束后，部分焊管直接外售，部分焊管用于钛制耐蚀设备生产线。

焊管生产工艺流程见下图。

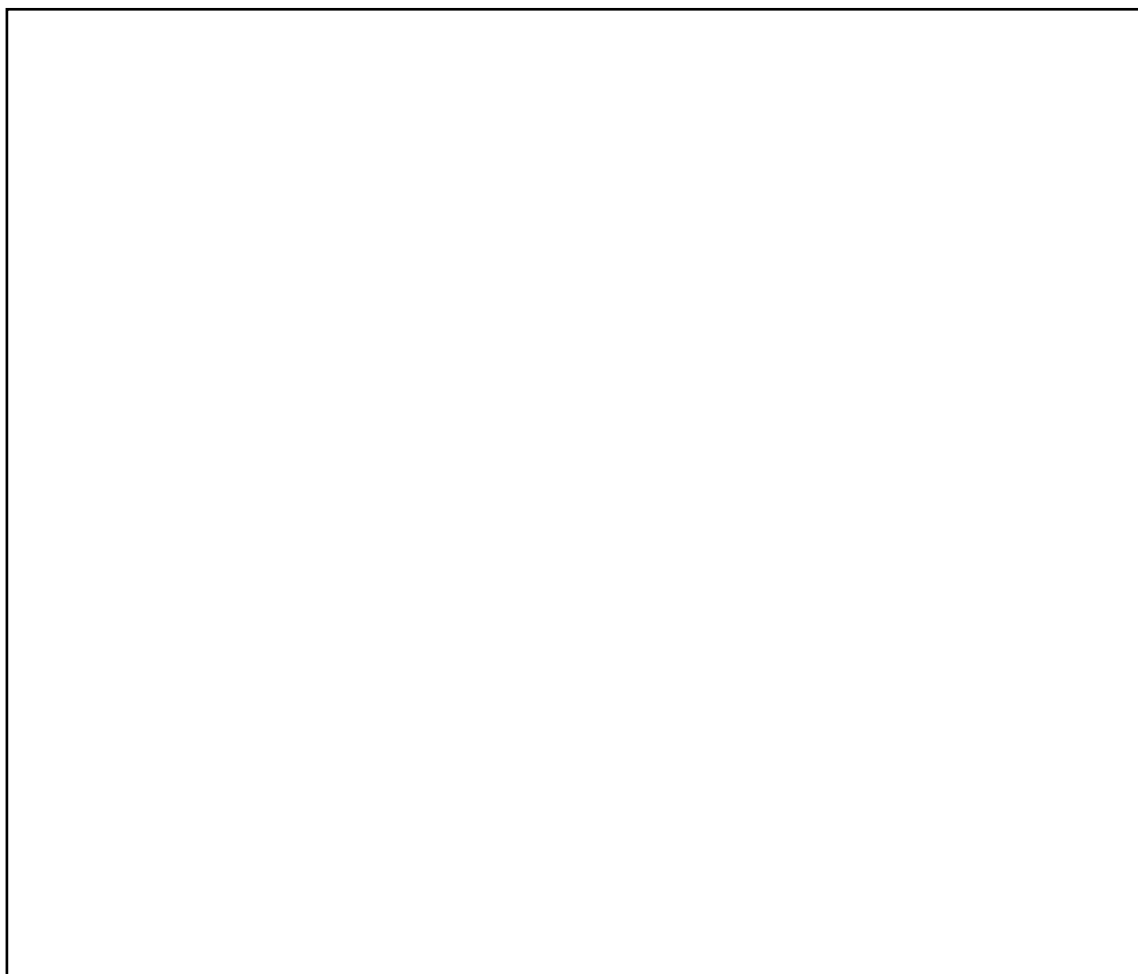


图 4.3.1-6 钛及钛合金焊管生产工艺流程及产污环节图

表 4.3.1-5 钛焊管生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G5-1	氩弧焊接	焊接废气	颗粒物	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA06）
	G5-2	抛丸工序	抛丸废气	颗粒物	打磨车间，通过 3 根 30m 高排气筒排放（DA003~ DA005）
废水	/	/	/	/	/
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S5-1	分条、清理带边、平端头	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S5-2	分条、平头	废切削液	HW09，900-006-09	委托有资质单位处置
	S5-3	原辅材料包装	废油桶	HW49，900-042-49	委托有资质单位处置
	S5-4	设备维护保养	废润滑油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S5-5	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49，900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.1.7 钛及钛合金棒线材生产线

（1）加热

将锻造产出的棒坯材料作为棒线材的坯料，先将棒坯置入辊道式电加热炉，按照工艺要求的升温、保温和加热温度进行加热以达到热轧所需要的温度，加热温度为 500℃—1100℃，加热时间 2h—3h。此加热工序使用电能进行加热，此工序不涉及污染物的产生及排放。

（2）粗轧

将加热好的坯料置入轨道，依次推入 650 型粗轧机组、450 型中轧机组进行轧制，按照工艺要求轧制成钛及钛合金热轧粗轧棒。此工序产生振动、噪声，热轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

（3）切头

热轧粗轧后的工件通过冷剪机进行切头，此过程主要产生边角料以及设备噪声。

（4）精轧

在切头后的粗轧棒进入 300 型精轧机组中进行精轧制，以提升材料的尺寸精度和表面质量，此工序产生振动、噪声，精轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

（5）切头

300 型精轧后的工件通过冷剪机进行切头，此过程主要产生边角料以及设备噪声。

（6）精轧

在切头后的精轧棒材进入 250 型精轧机组中再次进行精轧制，以提升材料的尺寸精度和表面质量，此工序产生振动、噪声，精轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

精轧后的棒材根据产品种类的不同分为丝盘材生产线以及棒材生产线，具体如下：

丝盘材生产线工艺流程

（1）线材精轧

精轧棒材进入 250 型线材精轧机组中再次进行精轧制，以提升材料的尺寸精度和表面质量，此工序产生振动、噪声，精轧机组液压系统定期需更换液压油，会产生废液压油。

（2）加热

将线材精轧后的物料置入箱式退火炉、管式退火炉，按照工艺要求的加热，温度达到拉丝需要的温度，加热温度为 500℃—800℃，加热时间 1h—2h。此加热工序使用电能进行加热，此工序不涉及污染物的产生及排放。

（3）拉丝

线材精轧后的物料分别通过 500 型拉丝机、600 型拉丝机、300 型拉丝机进行热拉丝，热拉丝过程中采用密闭喷雾的方式对棒材表面使用石墨乳进行润滑，喷雾过程中在丝材下方设置有收集盒，主要将喷雾过程中滴落的石墨乳收集起来，然后使用泵提升至喷雾工序循环使用。

热拉丝过程中使用少量的石墨乳主要成分是石墨粉、羧甲基纤维素、硼砂和水，石墨乳可以形成一层薄膜坚固黏附在金属模具表面，使模具保持良好的润滑，在提高拉丝速度的同时，可使模具的平均寿命提高 50%以上，且拉制的金属丝表面平整光滑。该过程会产生噪声及固废（废石墨乳桶），同时在拉丝时因温度较高，硼砂和石墨粉在高温和振动下也会有一部分进入空气中。

拉丝完成后，合格的钛丝直接送入校直机进行校直，不符合要求的钛丝返回拉丝工序重新加工。

（4）抛光

热拉后的丝材采用砂带抛光机对丝材表面的氧化皮进行抛光处理，此过程主要产生废气、噪声和固废（废砂带和收尘灰）砂带抛光机留有出风口，采用密闭管道连接收集，抛光粉尘经密闭管道+1 套脉冲布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒排放（分别为 DA006）。

（5）盘圆

抛光后的丝材根据不同的直径使用归圆机进行缠绕形成圆盘，此工序主要产生噪声；

（6）切头

使用冷剪机对圆盘上的丝材进行切头，此过程主要产生边角料以及设备噪声。

（7）退火

使用箱式退火炉对圆盘丝材进行退火，加热温度为 500℃—800℃，加热时间 1h—2h。此加热工序使用电能进行加热，此工序不涉及污染物的产生及排放。

（8）探伤

退火结束后，使用探伤进行检验。

棒材生产线工艺流程

（1）切割

精轧棒材通过切割机（冷剪机、切割机）进行切割下料，达到需要的设计尺寸，此过程主要产生边角料以及设备噪声。

（2）冷却

使用步进式冷床对精轧棒材进行冷却，冷床对型材还具有预弯曲功能，防止棒材在自然冷却过程中因各处质量不等导致出现不规则弯曲。

（3）退火

使用在线退火炉对棒材进行退火，加热温度为 500℃—800℃，加热时间 1h—2h。此加热工序使用电能进行加热，此工序不涉及污染物的产生及排放。

（4）校直

退火后的棒材通过校直机进行校直，此过程主要产生设备噪声。

（5）机加

校直后的棒材通过数控轧辊车床、数控外圆磨床、无心磨床、多功能数控线切割机床等机加设备进行加工，使用切削液进行冷却，此过程主要产生废边角料，废切削液。

（6）抛光

校直后的棒材采用砂带抛光机对棒材表面的氧化皮进行抛光处理，此过程主要产生废气、噪声和固废（废砂带和收尘灰）砂带抛光机留有出风口，采用密闭管道连接收集，抛光粉尘经密闭管道+1 套脉冲布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒排放（分别为 DA006）。

（7）检验

抛光结束后，使用探伤进行检验。

钛及钛合金棒线材生产工艺流程见下图。

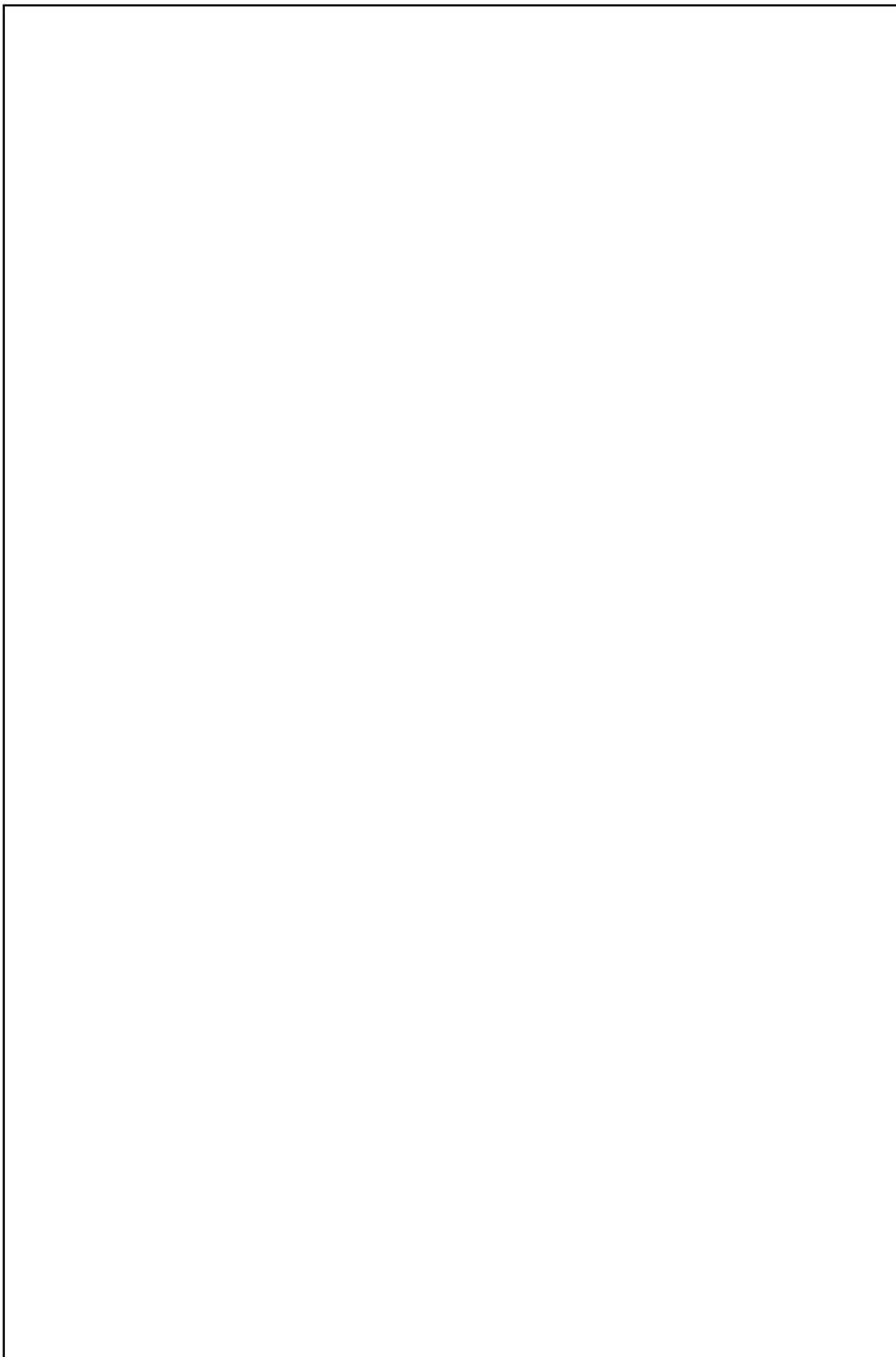


图 4.3.1-7 钛及钛合金棒线材生产工艺流程及产污环节图

表 4.3.1-6 钛及钛合金棒线材生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G6-1	打磨、抛光工序	打磨、抛光废气	颗粒物	打磨车间，通过 3 根 20m 高排气筒排放（DA004~ DA006）
废水	W6-1	轧机冷却（间接冷却）	冷却废水	无机盐	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S6-1	切头、飞剪	金属边角料	900-002-S17	进入 残钛回收生产线
	S6-2	打磨、抛光	收尘灰		外售，综合利用
	S6-3	打磨、抛光	废砂轮		外售，综合利用
	S6-4	轧机	废液压油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S6-5	切头、飞剪	废切削液	HW09，900-006-09	委托有资质单位处置
	S6-6	原辅材料包装	废油桶	HW49，900-042-49	委托有资质单位处置
	S6-7	设备维护保养	废润滑油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S6-8	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49，900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.1.8 钛残料综合回收生产线

将各工序收集的钛残料先分类为块料（块、板、棒、管）和屑料（屑、粉）。对块料（块、板、棒、管）先送入光谱分选机进行不同牌号的分选，然后将大料剪切，表面抛丸去除氧化皮，将管料用压力机压扁，将材料清洗烘干，挑选后送入捆扎电极台，捆扎成电极再送入熔炼工序环节熔炼成铸锭。对屑料（屑、粉），将屑料磁选去除重金属，光谱分选区分不同牌号，用颚式破碎机进行破碎，然后清洗、烘干，包装后送入熔炼车间与海绵钛按照一定比例通过 EB 炉和凝壳炉熔炼成钛锭直接外售。

本项目残钛熔炼使用真空电子束冷床熔炼炉（EBCHM）以及凝壳炉，电子束冷床熔炼炉由三个区域构成，即熔化区，精炼区和结晶区，在熔化区，残钛从垂直进料口，经高能电子束的轰击熔化后在重力作用下流入精炼区，由于电子束的持续轰击，熔体可在精炼区停留一定时间，在此阶段内，低密度杂质（LDI）与易挥发气体（如 H、Cl、Ca 等）上浮至熔池表面而被去除，高密度杂质（HDI）则被冷床底部的凝壳捕获，这样，熔体中的低密度与高密度杂质分别被分离与沉积，金属得到净化，最后，金属熔体滑落到结晶区在水冷坩埚器的冷却作用下凝固成扁锭（钛板）。

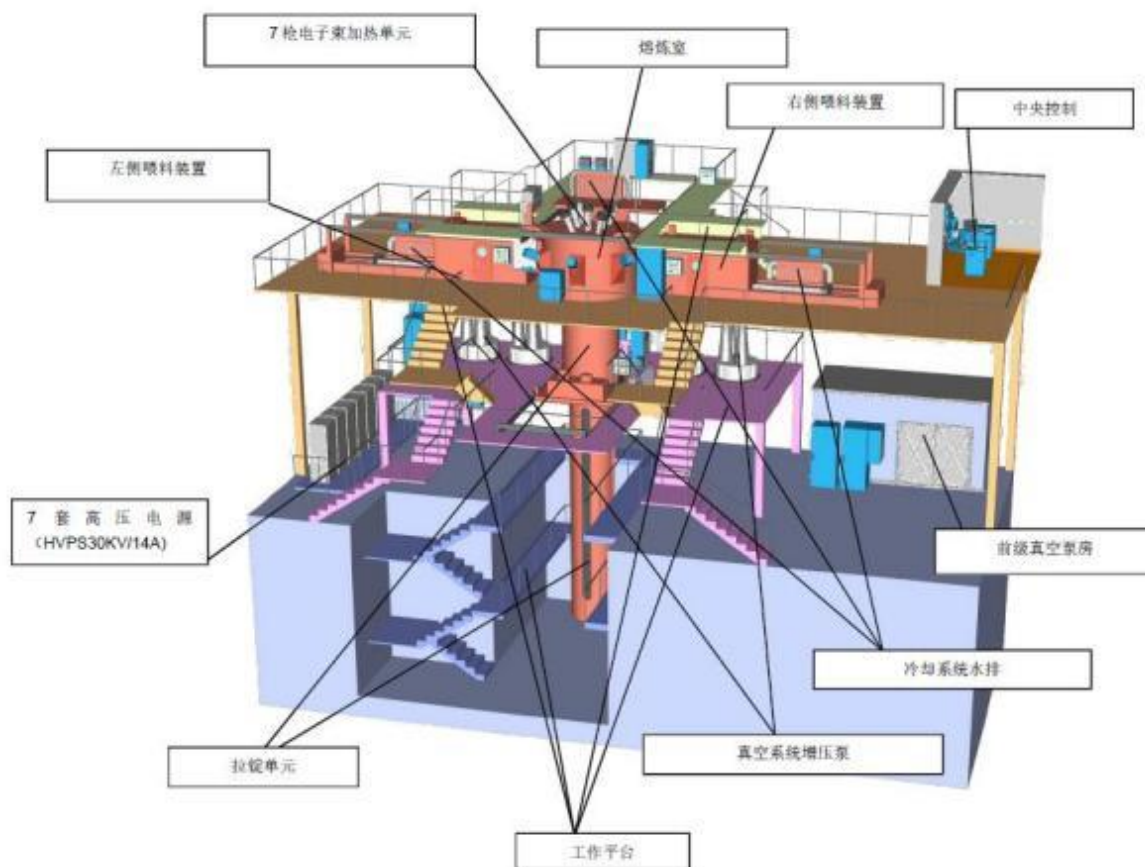


图 4.3.1-8 电子束冷床炉（EB 炉）结构图

熔炼机理

预处理后的残钛送入 EB 炉进行重新熔炼，具体熔炼流程如下所示

①进料、预热：进料系统配备有垂直进料和水平进料两种进料方式，实际生产中利用水平进料系统添加。残钛装入不同料仓内，根据工艺要求由电子秤进行准确称重，倒入混料器进行混料，然后通过桶式进料器装料系统进入预热真空室，预热真空室具有预热和预除气功能，使炉料在熔化前预热到 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 。

②抽真空：电子束冷床炉的真空系统配备有四组真空系统，第一组为电子枪真空系统，配备 7 个电子枪，电子枪真空系统是独立系统，在各枪的上部、下部各装一台涡轮分子泵，分别与两台小型的旋转叶片泵连接，作为分子泵的支持泵。第二组为进料真空系统，采用传统的机械泵、罗兹泵真空配置来维持。第三组为熔炼室真空系统，由机械泵、罗兹泵组成，熔炼室真空度一般维持在 $10^{-1}\sim 10^{-2}\text{Pa}$ 。第四组为熔锭拉锭室真空系统，由机械泵、罗兹泵组成。在熔炼过程中，电子枪室的真空度保持在 $10^{-3}\sim 10^{-4}\text{Pa}$ ，室内真空度保持在 $10^{-1}\sim 10^{-2}\text{Pa}$ 。

抽真空过程中，真空系统中机械润滑的真空泵油挥发产生油雾（颗粒物）、烟气

（非甲烷总烃）、废真空泵油以及噪声。

③熔炼：熔炼由熔炼区和精炼区两部分组成。物料熔化过程为：负责熔化物料的电子枪的电子束射到被熔物料，待熔化材料被熔化（温度 2600℃）进入一个带有熔炼区和精炼区的水冷铜冷炉床中，电子枪负责对已熔化物料进行精炼，精炼后的物料溢流进入可伸缩基板的水冷铜坩埚中。重熔过程中，充入氩气作为保护气氛。

LDI（低密度杂质）粒子随钛液进入冷床后，由于其密度比钛液的稍低，其自身所受到的浮力大于粒子受到的重力，粒子会逐渐上浮至熔池表面，在冷床一定时间的滞留和熔池表面较高温度的作用下，将通过扩散加速其熔解。相反，由于 HDI（高密度杂质）粒子的密度、熔点比钛液的高，电子束的加热对这些高熔点粒子已起不到多大作用，而粒子自身所受重力起主导作用，导致粒子很快下沉至凝壳与熔体界面，最终被冷床凝壳捕获而去除。

由于在真空条件下重熔，不存在金属在高温状态下被氧化而生成部分金属氧化物，HDI（高密度杂质）沉淀至冷床凝壳，需定期清理产生废钛渣。

由于残钛在真空自耗熔炼中已将其中的氯元素全部以氯化氢的形式消耗排放，因此，本次残钛回收熔炼过程中不产生氯化氢气体。

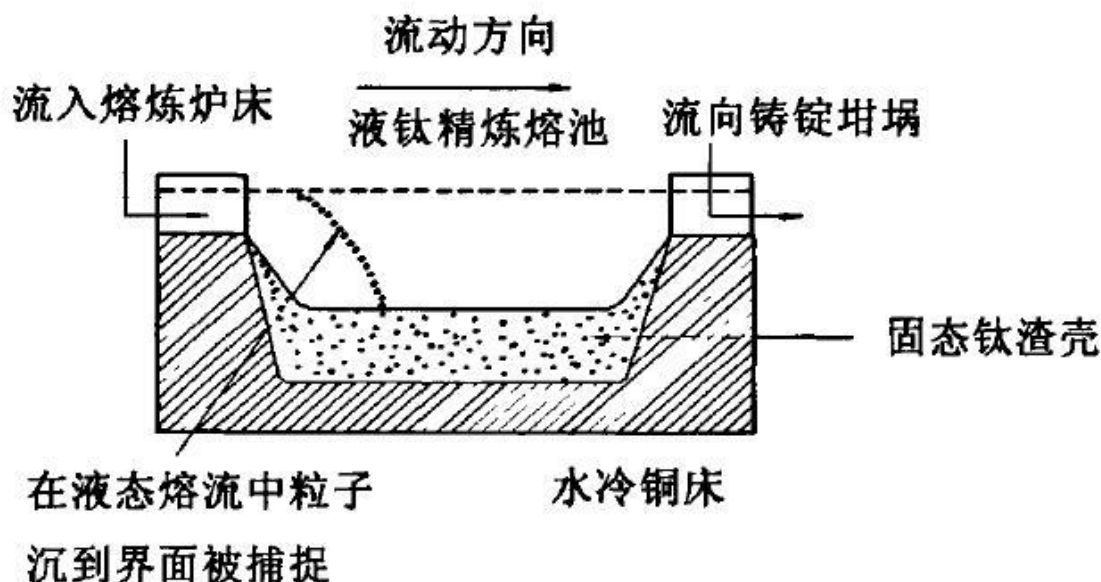


图 4.3.1-9 电子束冷床炉（EB 炉）沉淀捕捉机理示意图

④结晶拉锭、冷却：冷床内熔融的钛液流入水冷铜床中，顺序结晶形成的熔锭被连续拉入下面的锭室中。熔炼完成后，熔锭真空冷却到 300℃ 以下时，将闸关闭，使钛锭室向大气开放与炉体分离，并取出钛板。结晶、冷却过程中采用软水作为间

接冷却介质，冷却水循环使用不外排，定期补充水。

钛及钛合金棒线材生产工艺流程见下图。



图 4.3.1-10 钛残料回收处理生产线工艺方案

表 4.3.1-7 钛废料回收处理生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G7-1	抛丸工序	抛丸废气	颗粒物	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA010）
	G7-2	熔炼以及抽真空工序	熔炼废气	颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃	无组织排放
废水	W7-1	清洗工序	清洗废水	COD、氨氮	污水处理站
	W7-2	坩埚、熔锭清洗（自来水洗）	清洗废水	COD、SS	污水处理站
	W7-3	熔炼炉冷却（纯水冷却）	冷却废水	无机盐	污水处理站
	W7-4	纯水制备	浓水	COD、SS	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	Leq	厂房隔声、设备基础减振
固体废物	S7-1	扒皮、切头	金属边角料	900-002-S17	进入 钛回收生产线
	S7-2	扒皮、切头	废切削液	HW09, 900-006-09	委托有资质单位处置
	S7-3	真空泵	废真空泵油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S7-4	压力机	废液压油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S7-5	原辅材料包装	废油桶	HW49, 900-042-49	委托有资质单位处置
	S7-6	设备维护保养	废润滑油	HW08, 900-249-08	委托有资质单位处置
	S7-7	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49, 900-041-49	委托有资质单位处置
	S8-8	纯水装置	废过滤材料	900-008-S59	外售，综合利用

4.3.1.9 钛制耐蚀装备制造生产线

钛制耐蚀装备制造生产线可以按客户和行业设计技术要求生产石油、化工和海洋工程定制的各类耐蚀非标设备，包括但不限于：

石油装备类：常压蒸馏装置、污水处理设备、脱硫分离塔冷凝器、汽提塔散热器、盘管加热器、反应器、浓缩器、分离器、制热换热器、冷却塔、吸收塔、连接配管等。

化工装备类：反应器、反应釜、搅拌器、压力容器、热交换器（板式、管式）、分离器管道、蒸馏塔顶部的冷凝器内衬、高沸物再沸器、冷凝器、预热器、精馏塔、分馏塔、蒸馏塔、洗涤塔（罐）、脱水塔等。

海洋工程类：海水淡化设备、沿海发电站热能转换器、海洋工程管道、石油平台支柱、海洋测井设备。

冶金装备类：电解槽（电极）、常压和压力容器、反应器、浓缩器、分离器、热交换器等。

其它装备配件类：尿素合成塔、汽提塔、冷凝器、蒸汽轮机配件、发电机保护配件、管式蒸发器、板式换热器、混合器、泵阀以及各类配件（法兰盘、螺栓、螺母）、垫圈、泵和阀等。

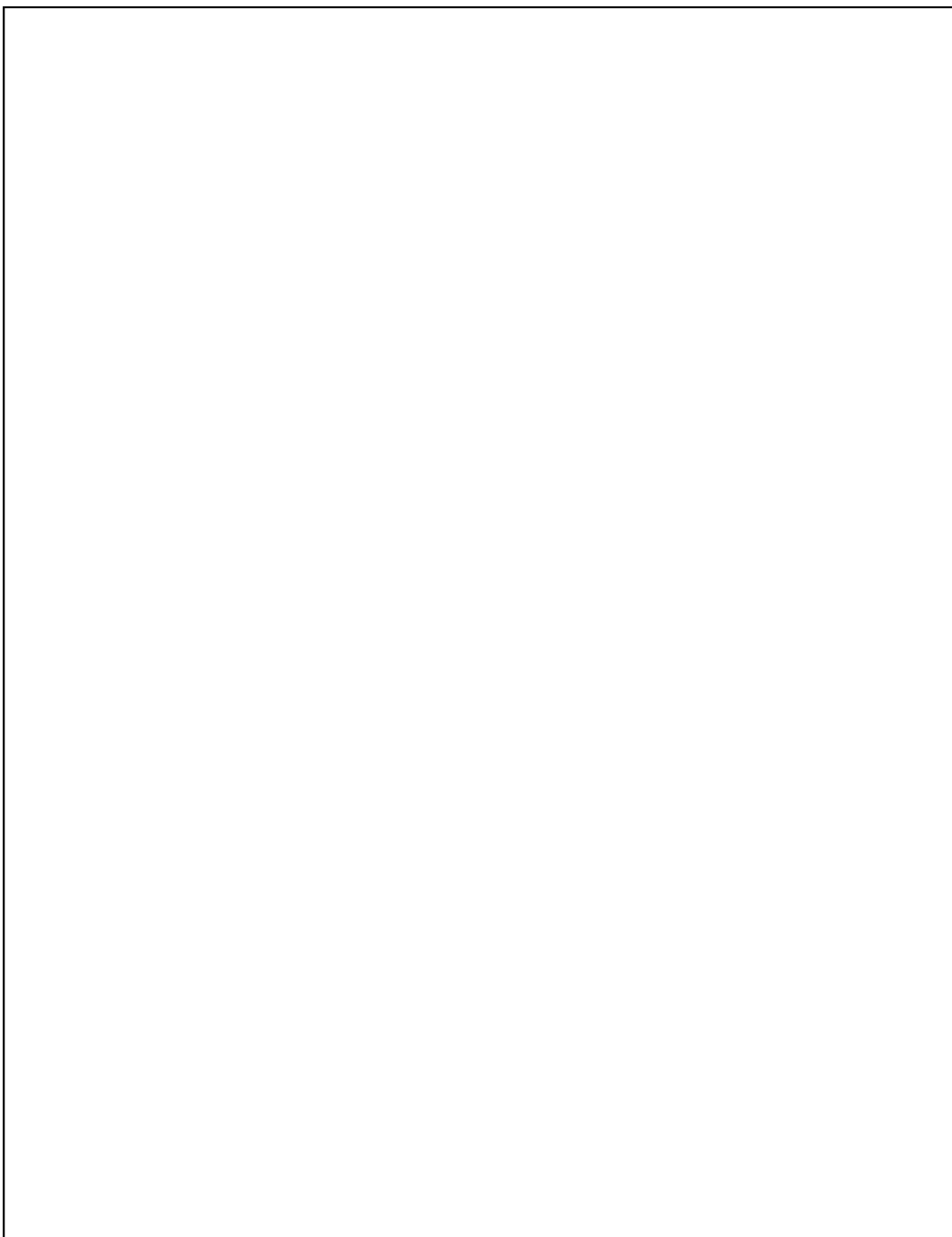


图 4.3.1-11 钛制耐蚀装备制造生产线工艺方案

表 4.3.1-8 钛制耐蚀装备制造生产线产污环节一览表

类别	编号	产污节点	污染物名称	主要成分	治理措施
废气	G8-1	切割工序	切割废气	颗粒物	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA007）
	G8-2	焊接工序	焊接废气	颗粒物	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA007）
	G8-3	抛丸工序	抛丸废气	颗粒物	通过 1 根 30m 高排气筒排放（DA007）
废水	W8-1	材料、设备清洗	清洗废水	pH、COD、氨氮、SS、石油类	污水处理站
噪声	N	生产设备	设备噪声	L _{eq}	厂房隔声、设备基础减震
固体废物	S8-1	落料、加工坡口	金属边角料	900-002-S17	进入残钛回收生产线
	S8-2	焊接、抛光、切割工序	收尘灰		外售，综合利用
	S8-3	焊接、抛光、切割工序	废钢丸		外售，综合利用
	S8-4	机床设备	废液压油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S8-5	落料、加工坡口	废切削液	HW09，900-006-09	委托有资质单位处置
	S8-6	原辅材料包装	废油桶	HW49，900-042-49	委托有资质单位处置
	S8-7	设备维护保养	废润滑油	HW08，900-249-08	委托有资质单位处置
	S8-8	设备维护保养	废含油抹布手套	HW49，900-041-49	委托有资质单位处置

4.3.2 物料平衡

4.3.2.1 物料平衡

（1）钛及钛合金熔炼生产线子项目物料平衡

表 4.3.2-1 钛及钛合金熔炼生产线子项目物料平衡表

序号	输入		输出			
	项目	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
/						
/						
/						
/						
/						
/						
/						
/	合计	33878	合计	/	/	33878

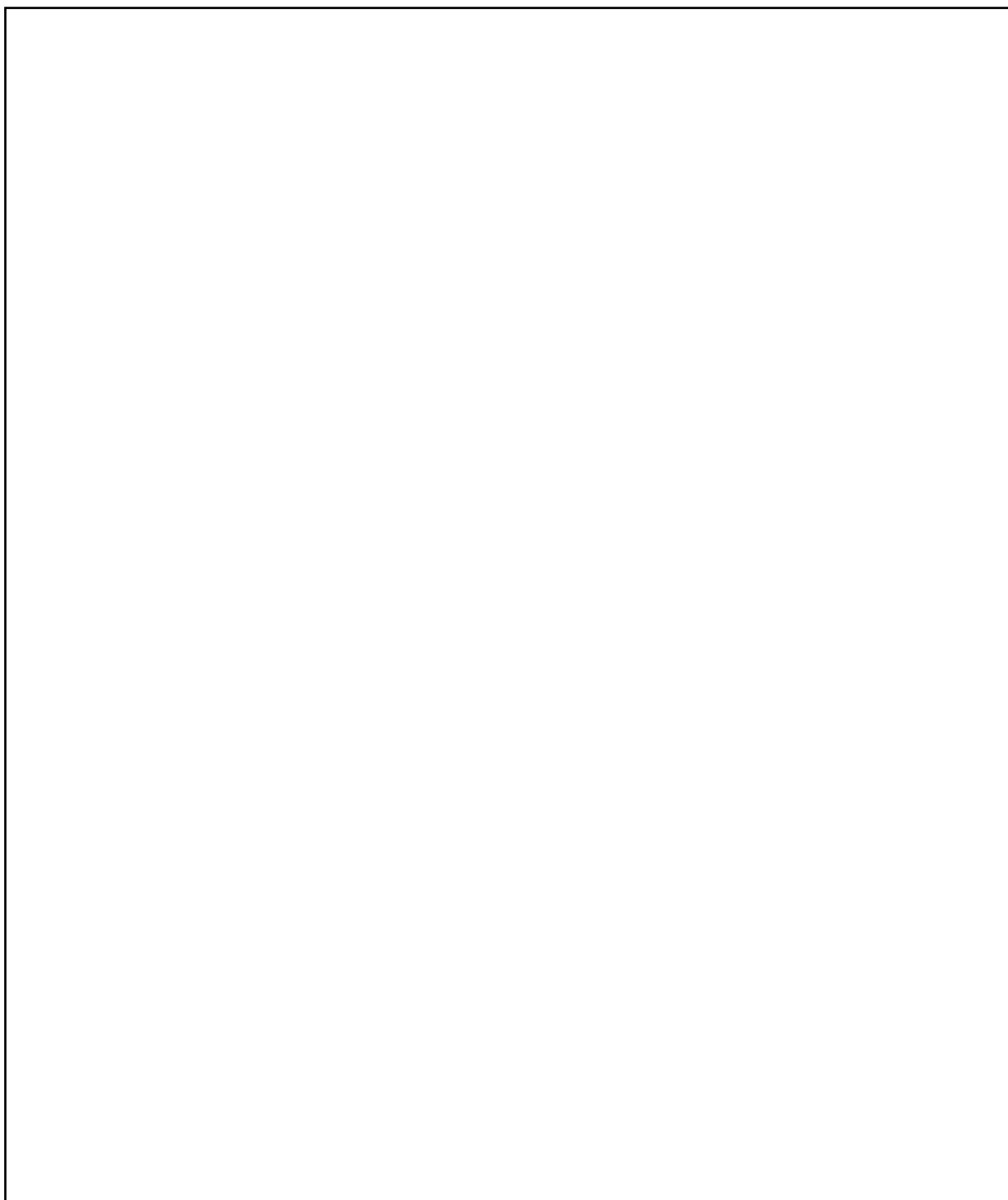


图 4.3.2-1 钛及钛合金熔炼生产线子项目物料平衡图

(2) 钛及钛合金锻造子项目物料平衡

表 4.3.2-2 钛及钛合金锻造子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/	合计	/	30000	合计	/	/	30000

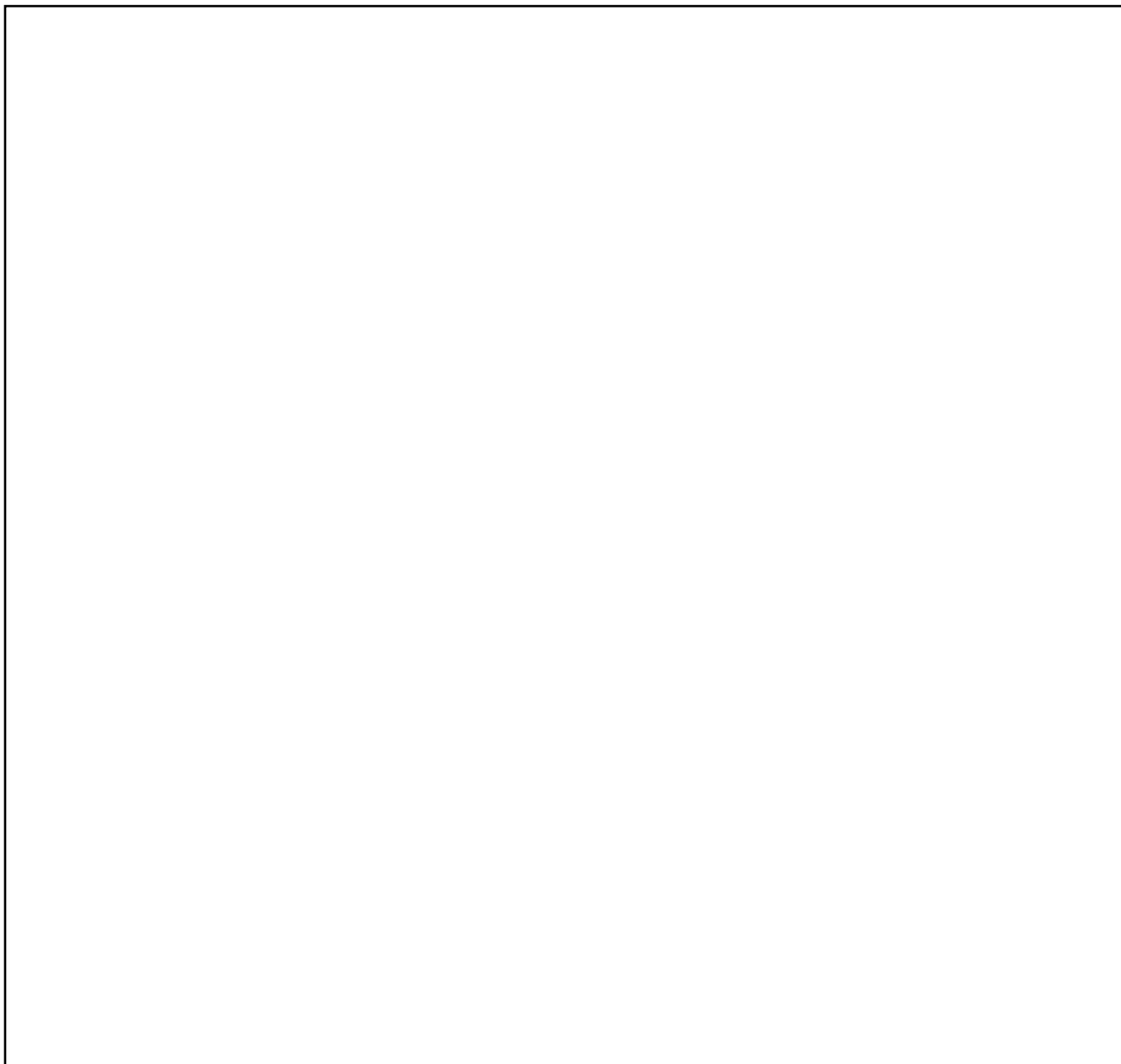


图 4.3.2-2 钛及钛合金锻造子项目物料平衡图

(3) 钛及钛合金热轧板子项目物料平衡

表 4.3.2-3 钛及钛合金热轧板子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
/							
/							
/							
/	合计	/	22052	合计	/	/	22052

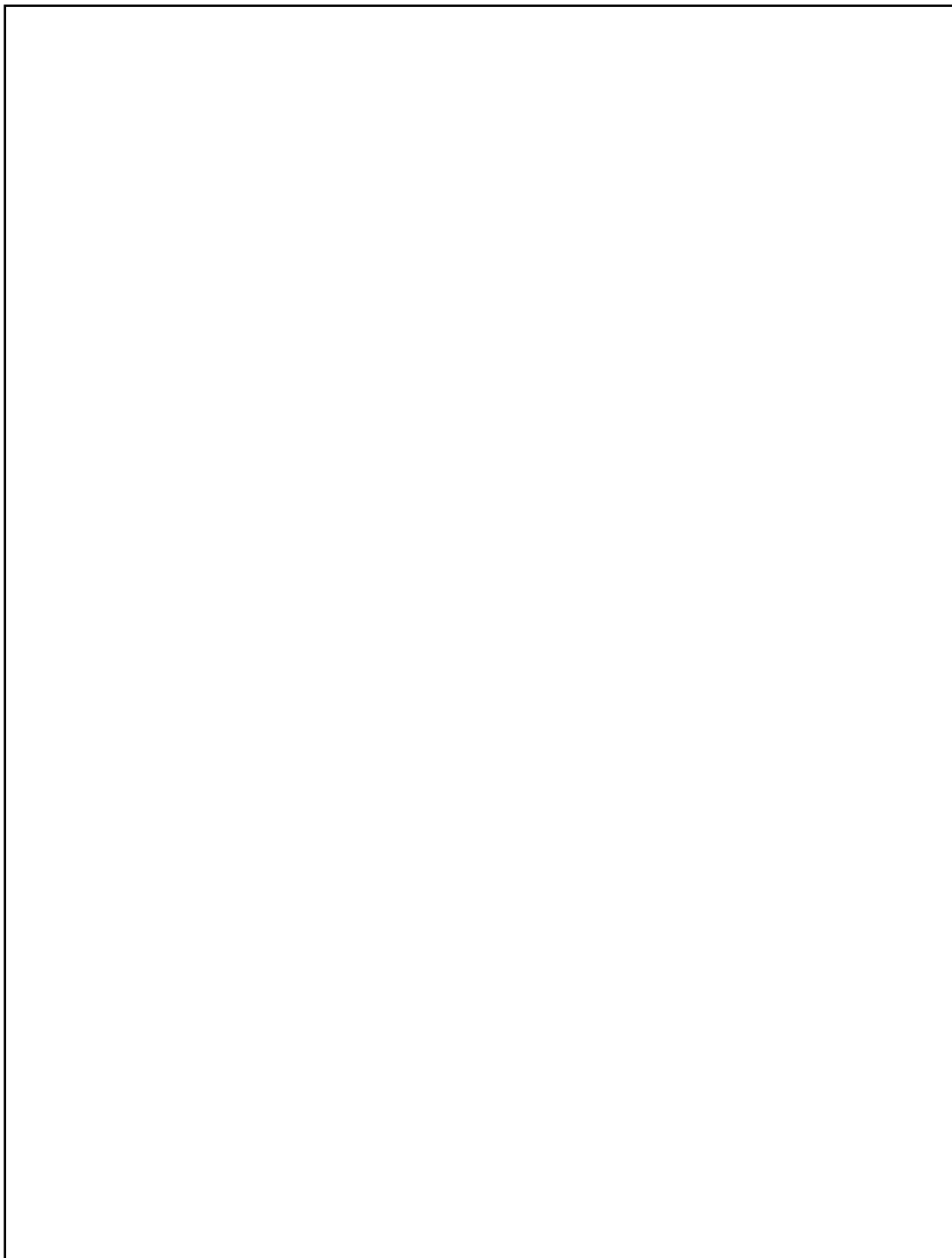


图 4.3.2-3 钛及钛合金热轧板子项目物料平衡图

(4) 钛及钛合金冷轧板子项目物料平衡

表 4.3.2-4 钛及钛合金冷轧板子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
3							
4							
5							
/							
/							
/							
/	合计	/	10996	合计	/	/	10996

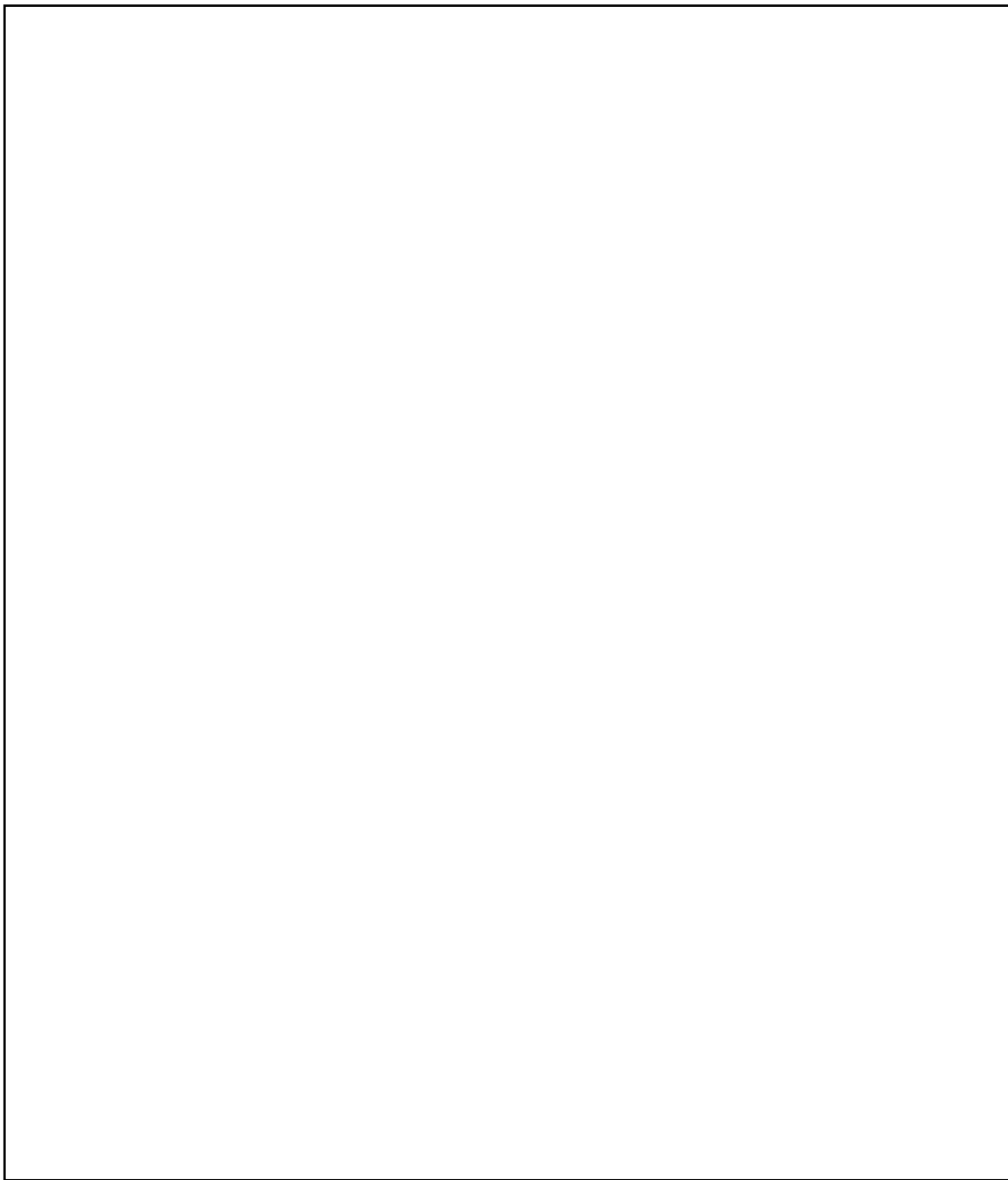


图 4.3.2-4 钛及钛合金冷轧板子项目物料平衡图

(5) 钛焊管生产线子项目物料平衡

表 4.3.2-5 钛焊管生产线子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
/							
/							
/	合计	/	5425	合计	/	/	5425

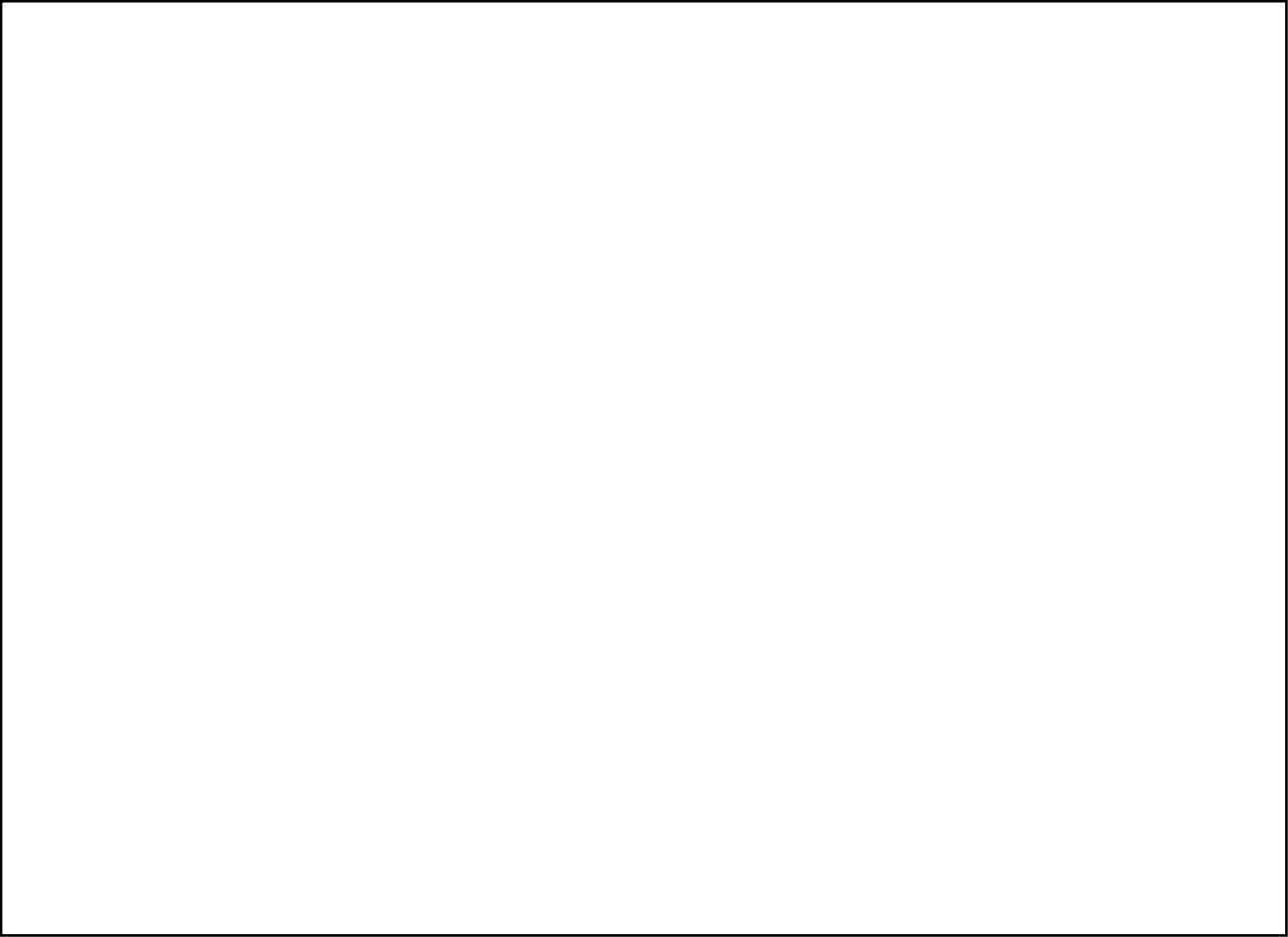


图 4.3.2-5 钛焊管生产线子项目物料平衡图

(6) 钛及钛合金棒线材生产线子项目物料平衡

表 4.3.2-6 钛及钛合金棒线材生产线子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/							
/	合计	/	5420	合计	/	/	5420

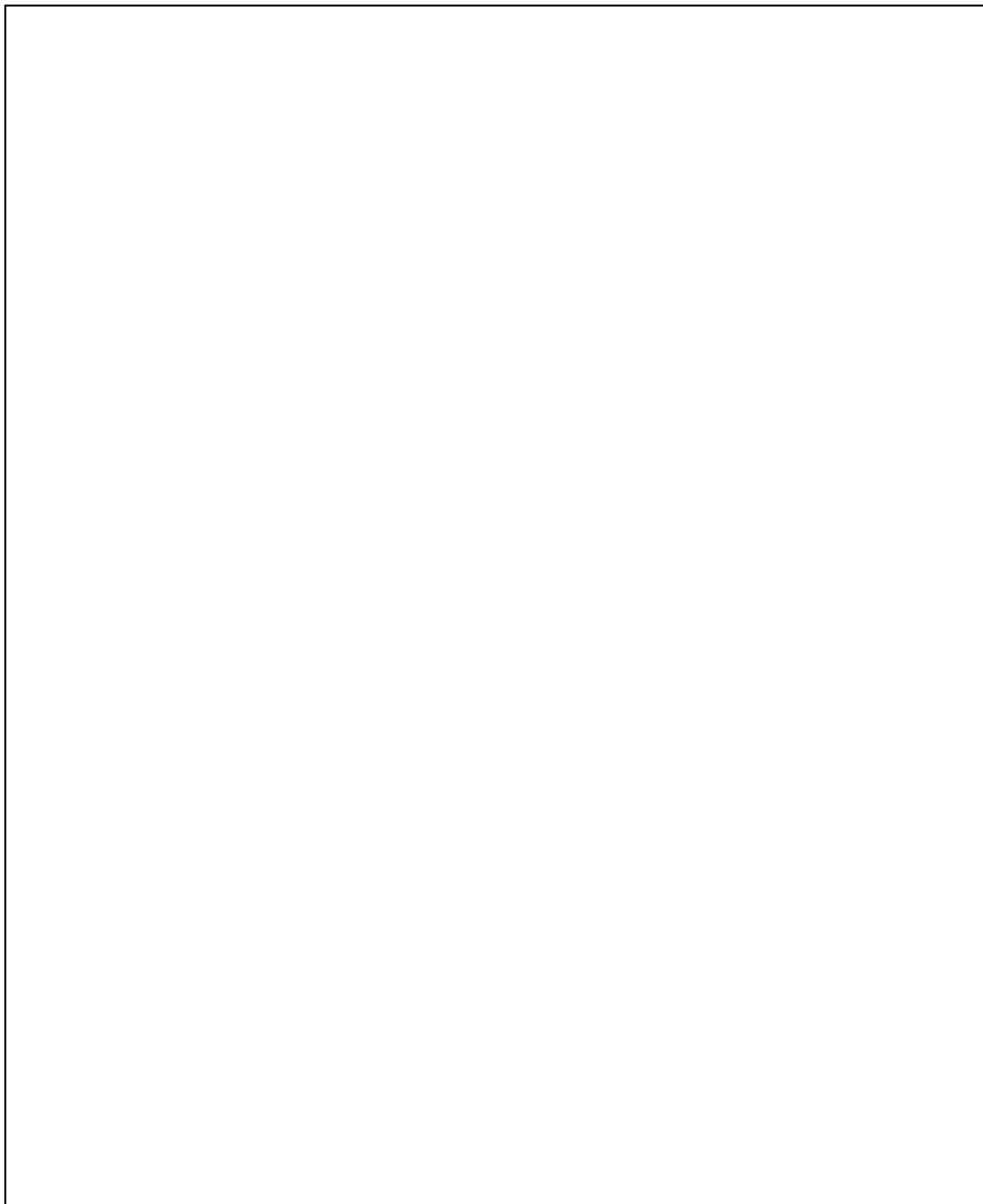


图 4.3.2-6 钛及钛合金棒线材管生产线子项目物料平衡图

(7) 钛残料综合回收生产线子项目物料平衡

表 4.3.2-7 钛残料综合回收生产线子项目物料平衡表

序号	输入		输出			
	项目	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1						
2						
	合计	10000	合计			10000

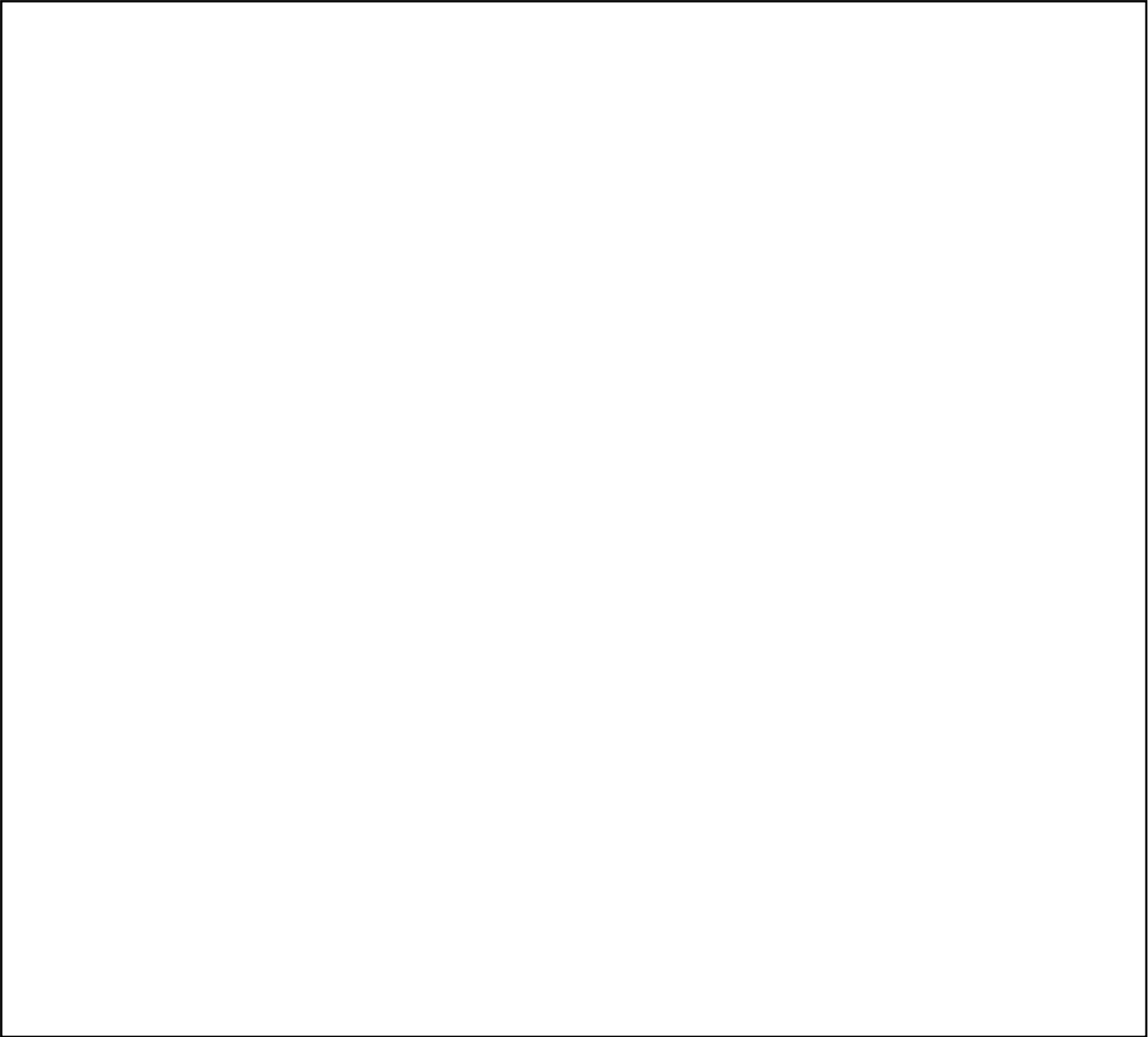


图 4.3.2-7 钛残料综合回收生产线子项目物料平衡图

(8) 钛制耐蚀装备制造子项目物料平衡表

表 4.3.2-8 钛制耐蚀装备制造子项目物料平衡表

序号	输入			输出			
	项目	牌号	数量 (吨)	项目	牌号	规格	数量 (吨)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
	合计		9700	合计			9700

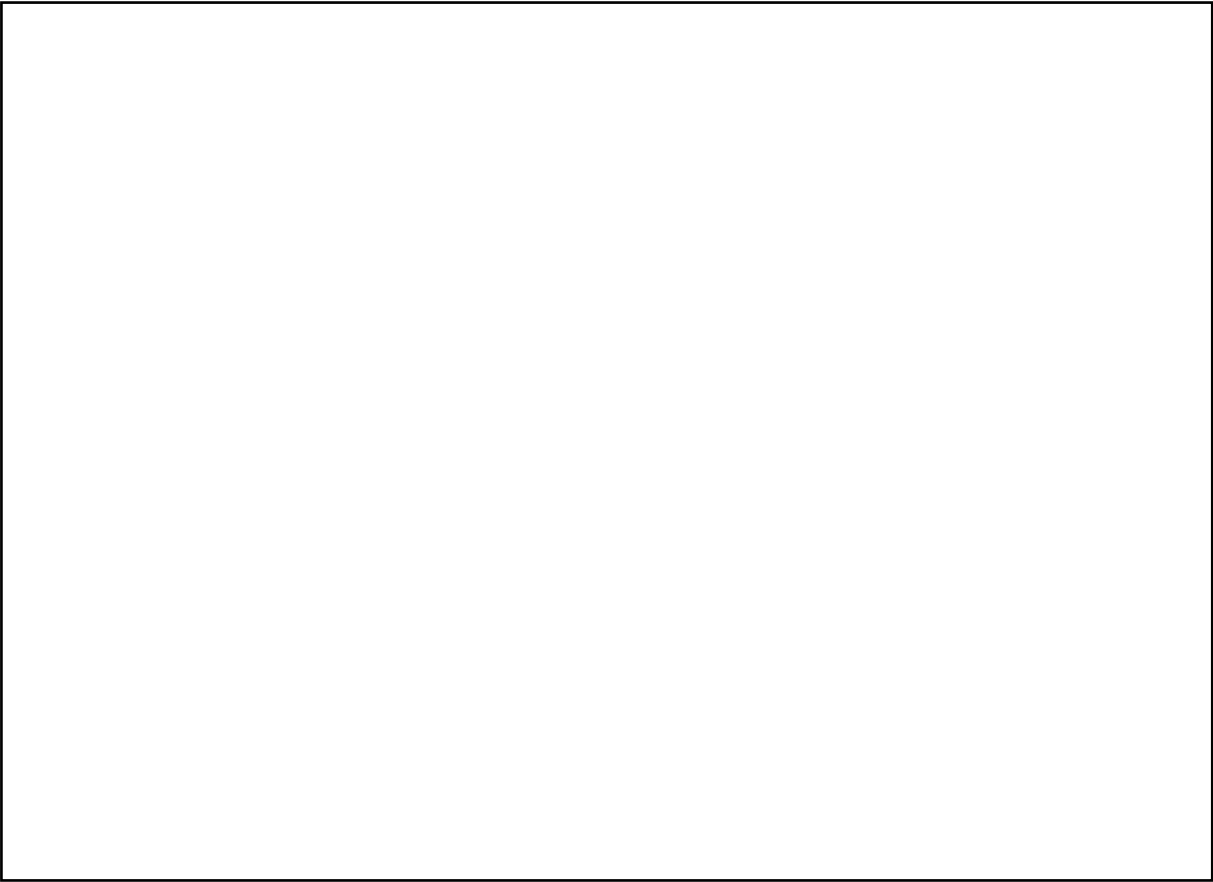


图 4.3.2-8 钛制耐蚀装备制造子项目物料平衡图

4.3.3 营运期废气污染源分析

4.3.3.1 熔炼车间废气

1、熔炼废气（G1-1）：

纯钛锭、钛合金锭生产过程中共用熔炼炉，只是在配料过程中是否有铝钒合金及铝豆等添加的区别。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 3252 铝压延加工行业系数手册，熔炼（电弧炉/LF 炉/VOD 炉）废气颗粒物产污系数为 4.67 千克/吨-产品，本项目钛及钛合金熔炼生产线产品纯钛铸锭 15000 t/a，钛合金铸锭 15000t/a，总重量为 30000t/a，则颗粒物产生量为 140.1t/a，年工作 7200h。

根据物料平衡，本项目钛及钛合金熔炼生产线使用海绵钛 32000 t/a，Cl 的含量为 0.005%，Cl 的折纯量为 1.6t/a，则氯化氢的产生量为 1.646t/a（0.229kg/h）。

类比《宝鸡钛业股份有限公司高品质钛合金熔炼及返回料循环利用项目（二期）环境影响报告书》，该项目设置 2 台 10t 特种真空熔炼炉，钛及钛合金锭产能 4000t/a，真空泵油用量为 6t/a，非甲烷总烃产生量为 0.021t/a，非甲烷总烃产污系数为 0.35%。本项目钛及钛合金熔炼生产线真空泵油用量为 21.6t/a，则非甲烷总烃产生量为 0.076t/a。

熔炼过程在封闭的真空自耗熔炼炉中进行，熔炼炉自带金属滤网填料除尘装置、油雾除尘吸附装置，抽真空泵油箱产生的油雾（颗粒物）、烟气（非甲烷总烃）和废气中微量的氯化氢气体经过过滤式吸附除尘后废气在车间无组织排放，其中颗粒物的去除效率约为 90%，非甲烷总烃和氯化氢基本无去除效率。

表 4.3.3-1 熔炼废气污染源强核算结果

排放源	污染物	排放形式	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放时间（h）
			核算方法	产生量（t/a）	产生浓度（mg/m³）	产生速率（kg/h）	工艺	处理效率%	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
熔炼废气	颗粒物	无组织排放	系数法	140.1	/	19.46	金属滤网填料除尘装置+油雾消除器	90	14.01	/	1.946	7200
	氯化氢	无组织排放	物料平衡	1.646	/	0.229		0	1.646	/	0.229	7200
	非甲烷总烃	无组织排放	类比法	0.076	/	0.011		0	0.076	/	0.011	7200

2、残钛熔炼废气（G1-2）:

本项目全产业链生产过程中会产生大量的残钛（主要为各工序收集的钛残料先分类为块料（块、板、棒、管）和屑料（屑、粉），经残钛回收系统处理后制成电极），本项目拟设置真空电子束冷床炉和凝壳炉来熔炼残钛。根据物料平衡分析，本项目熔炼过程中产生的残钛以及外购回收的残钛量约为 8500t/a，为了保证熔锭的质量，按比例添加海绵钛，海绵钛的添加量为 1500t/a，在熔炼过程中会产生少量的颗粒物、氯化氢非甲烷总烃。

经调查核实，青海聚能钛业股份有限公司国产化电子束冷床熔炼炉（EB 炉）建设项目运营期电子束冷床熔炼炉（EB 炉）抽真空泵配套使用的环保设施设置与本项目相同，均使用的是“金属滤网填料除尘装置+油雾除尘吸附装置”处理后无组织排放。因此本项目电子束冷床熔炼炉（EB 炉）抽真空泵废气即残钛熔炼废气的产排情况可类比参考 2021 年 9 月《青海聚能钛业股份有限公司国产化电子束冷床熔炼炉（EB 炉）建设项目环境影响报告书》中使用 7 个电子枪的 EB 炉真空泵废气中的监测数据。

本项目 EB 炉生产纯钛锭熔炼废气中真空泵油雾以及少量的烟气（非甲烷总烃）的产生情况类比采用青海聚能钛业股份有限公司电子束冷床熔炼炉（EB 炉）抽真空泵污染物排放量核算，保守起见，采取监测结果的最大值进行类比核实，青海聚能钛业股份有限公司使用 7 个电子束冷床熔炼炉（EB 炉），采用海绵钛和废钛料作为原料年产纯钛扁锭（钛板）2000t，本项目使用 7 个电子束冷床熔炼炉（EB 炉），同样采用残钛作为原料年产纯钛扁锭（钛板），年加工处理残钛 8500t/a。类比项目与本项目使用的设备工艺相同，只是设备规格一样，使用的原料为残钛，产生的产品均为纯钛扁锭（钛板），因此具有可类比性。

具体监测结果如下所示。

表 4.3.3-2 青海聚能钛业股份有限公司 EB 炉废气监测结果

项目	EB炉抽真空泵废气排放口						
	2021年5月2日			2021年5月3日			标准 限值
	第一周期	第二周期	第三周期	第一周期	第二周期	第三周期	
排气筒高度（m）	15			15			/
测点断面面积（m ² ）	0.010			0.010			/
标况烟气量（m ³ /h）	120	121	113	130	126	128	/
测点烟气温度（℃）	40.2	44.6	43.5	41.4	43.8	42.3	/
颗粒物实测浓度（mg/m ³ ）	2.3	2.5	4.1	2.7	2.9	4.2	/
颗粒物排放速率（kg/h）	2.1×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	/
非甲烷总烃排放浓度（mg/m ³ ）	1.32	1.32	1.32	1.78	2.05	1.24	120
非甲烷总烃排放速率（kg/h）	1.5×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁴	3.6×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	11.4
氯化氢排放浓度（mg/m ³ ）	3.65	4.31	3.55	3.71	3.93	3.43	
氯化氢排放速率（kg/h）	1.72×10 ⁻⁴	1.82×10 ⁻⁴	1.92×10 ⁻⁴	1.63×10 ⁻⁴	2.16×10 ⁻⁴	1.78×10 ⁻⁴	

综上所述，熔炼废气产生情况如下表所示。

表 4.3.3-3 残钛熔炼废气污染源强核算结果

排放源	污染物	排放形式	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放时间（h）
			核算方法	产生量（t/a）	产生浓度（mg/m³）	产生速率（kg/h）	工艺	处理效率%	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
残钛熔炼废气	颗粒物	无组织排放	系数法	39.695	/	5.513	金属滤网填料除尘装置+油雾消除器	90	3.97	/	0.552	7200
	氯化氢	无组织排放	物料平衡	0.077	/	0.011		0	0.077	/	0.011	7200
	非甲烷总烃	无组织排放	类比法	0.144	/	0.02		20	0.144	/	0.02	7200

4.3.3.2 锻造车间废气

天然气加热炉燃烧废气（G2-1）：

本项目钛及钛合金锻造生产线设置 2 台天然气加热炉，单台加热炉天然气使用量为 245 m³/h（352.8 万 m³/a），年工作 7200h。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 33-37，431-434 机械行业系数手册中锻造工段天然气燃烧的产排污系数计算污染物的产排量。产排污系数见表 4.3.3-4。

表 4.3.3-4 燃气（天然气）锻造工段产排污系数一览表

燃料名称	污染物	单位	产污系数
天然气	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S
	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286

注：含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米；本次评价按照《天然气》（GB17820-2018）中二类标准，天然气以硫计的总硫含量 $\leq 100\text{mg/m}^3$ 。

表 4.3.3-5 锻造车间天然气燃烧废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m^3/h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
天然气燃烧 废气 (DA001)	二氧化硫	4000	12.25	0.049	0.353	12.25	0.049	0.353
	氮氧化物		114.54	0.458	3.299	114.54	0.458	3.299
	颗粒物		17.52	0.070	0.505	17.52	0.070	0.505
天然气燃烧 废气 (DA002)	二氧化硫	4000	12.25	0.049	0.353	12.25	0.049	0.353
	氮氧化物		114.54	0.458	3.299	114.54	0.458	3.299
	颗粒物		17.52	0.070	0.505	17.52	0.070	0.505

4.3.3.3 焊管车间废气

焊接废气（G5-1）：

本项目钛焊管生产线焊接采用氩气保护等离子自动焊接方式，设备拥有一套焊接烟尘自动收集装置，可以实现烟尘的收集、过滤。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，焊接（工段名称）—焊接件（产品名称）—实芯焊丝（原料名称）—氩弧焊-所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 9.19 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 2130193 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目钛焊管生产线焊接废气收集方式采取半密闭型集气设备，敞开面控制风速不小于 0.3m/s，收集效率为 65%，处理效率为 95%，焊接废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA006）。

本项目钛焊管生产线焊丝消耗量为 10 t，经计算，焊接烟尘总产生量为 0.092 t/a，收集量为 0.060 t/a，无组织排放量为 0.032 t/a。

表 4.3.3-4 焊管车间焊接废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
焊管车间焊接废气 (DA006)	颗粒物	2958	2.82	0.0083	0.06	0.14	0.0004	0.003

4.3.3.4 残料回收车间废气

抛丸废气（G7-1）：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，预处理（工段名称）—干式预处理（产品名称）—金属材料（原料名称）—抛丸—所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 2.19 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 8500 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目钛残料综合回收生产线抛丸废气收集方式采取全密闭设备/空间收集，抛丸设备有固定排放管（口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，收集效率为 95%，处理效率为 95%，抛丸废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA010）。

本项目残钛回收生产线设置抛丸工序，钛废料加工量为 8500 t/a，经计算，抛丸废气颗粒物产生量为 18.615 t/a，收集量为 17.684 t/a，无组织排放量为 0.931 t/a。

残钛回收破碎粉尘（G7-2）：

1 根 27m 高排气筒排放，编号 DA011，年运行时间为 2400h。

表 4.3.3-5 残料回收车间抛丸废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
残料回收车间抛丸废气（DA010）	颗粒物	10035	244.75	2.456	17.684	12.23	0.123	0.884

4.3.3.5 耐蚀设备车间废气

1、切割废气（G8-1）：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，下料（工段名称）一下料件（产品名称）—其他金属材料（原料名称）—锯床、砂轮切割机切割—所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 5.30 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 4635 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目钛焊管生产线焊接废气收集方式采取半密闭型集气设备，敞开面控制风速不小于 0.3m/s，收集效率为 65%，处理效率为 95%，切割废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA007）。

本项目钛制耐蚀装备制造生产线设置切割工序，金属加工量为 9700 t/a，经计算，切割废气颗粒物产生量为 41.87 t/a，收集量为 27.216 t/a，无组织排放量为 14.654 t/a。

2、焊接废气（G8-2）：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，焊接（工段名称）-焊接件（产品名称）—实芯焊丝（原料名称）—氩弧焊-所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 9.19 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 2130193 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目钛焊管生产线焊接废气收集方式采取半密闭型集气设备，敞开面控制风速不小于 0.3m/s，收集效率为 65%，处理效率为 95%，焊接废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA007）。

本项目钛制耐蚀装备制造生产线焊丝消耗量为 10 t，经计算，焊接烟尘总产生量

为 0.092 t/a，收集焊烟量为 0.060 t/a，无组织排放量为 0.032 t/a。

3、抛丸废气（G8-3）：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，预处理（工段名称）—干式预处理（产品名称）—金属材料（原料名称）—抛丸—所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 2.19 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 8500 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目钛制耐蚀装备制造生产线抛丸废气收集方式采取全密闭设备/空间收集，抛丸设备有固定排放管（口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，收集效率为 95%，处理效率为 95%，焊接废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA007）。

本项目钛制耐蚀装备制造生产线设置抛丸工序，金属加工量为 9700 t/a，经计算，抛丸废气颗粒物产生量为 17.301 t/a，收集量为 16.436 t/a，无组织排放量为 0.865 t/a。

表 4.3.3-6 耐蚀设备车间切割、焊接、抛丸废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
耐蚀设备车间切割、焊接、抛丸废气（DA007）	颗粒物	17369	349.54	6.071	43.712	17.48	0.304	2.186

4.3.3.6 打磨铣削车间废气

打磨、抛丸废气（G2-2、G3-1、G5-1、G6-1）：

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中机械行业系数手册，预处理（工段名称）—干式预处理（产品名称）—金属材料（原料名称）—打磨—所有规模（规模等级）—颗粒物（污染物指标）产污系数为 2.19 千克/吨-原料；工艺废气量的产污系数为 8500 立方米/吨-原料。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目打磨车间采用全封闭式管理，设全自动打磨生产线和人工单工位修磨间。全自

动打磨生产线废气收集方式采取全密闭设备/空间收集，打磨设备有固定排放管（口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，收集效率为 95%，处理效率为 95%，打磨废气经收集处理后通过 1 个排气筒排放（DA004）。人工单工位修磨间废气收集方式采取包围型集气罩，通过软质垂帘四周围挡（偶有部分敞开），敞开面控制风速不小于 0.3m/s，收集效率为 50%，处理效率为 95%，打磨废气经收集处理后通过 2 个排气筒排放（DA005、DA006）。

本项目钛及钛合金锻造生产线设置打磨工序，金属加工量为 30000 t/a，经计算，打磨废气颗粒物产生量为 65.7 t/a，收集量为 62.415 t/a，无组织排放量为 3.285 t/a。

本项目钛及钛合金热轧板生产线设置抛丸打磨工序，金属加工量为 22052 t/a，经计算，打磨废气颗粒物产生量为 48.294 t/a，收集量为 45.879 t/a，无组织排放量为 2.415 t/a。

本项目钛焊管生产线设置抛丸打磨工序，金属加工量为 5500 t/a，经计算，打磨废气颗粒物产生量为 12.045 t/a，收集量为 6.0225 t/a，无组织排放量为 6.0225 t/a。

本项目钛及钛合金棒线材生产线设置打磨工序，金属加工量为 5650 t/a，经计算，打磨废气颗粒物产生量为 12.374 t/a，收集量为 6.187 t/a，无组织排放量为 6.187 t/a。

表 4.3.3-7 打磨洗消车间打磨、抛丸废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
打磨洗消车间打磨、抛丸废气（DA004）	颗粒物	75000	200.54	15.041	108.294	10.03	0.752	5.415
打磨洗消车间打磨、抛丸废气（DA005）	颗粒物	8000	104.55	0.836	6.022	5.23	0.042	0.301
打磨洗消车间打磨、抛丸废气（DA006）	颗粒物	8000	107.41	0.859	6.187	5.38	0.043	0.31

4.3.3.7 酸碱洗车间废气

1、酸洗废气

酸碱洗车间采用氢氟酸、硝酸、硫酸混酸水溶液进行酸洗，酸洗过程会产生氟化物、氮氧化物、硫酸雾。

本项目采用系数法对酸雾的产生量进行核算。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中有害物质散发量计算公式：

$$D = G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：

D——核算时段内污染物产生量，t；

G_s ——单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数确定， $g/(m^2 \cdot h)$ ；

A——酸洗槽液面面积， m^2 ；

t——核算时段内污染物产生时间，h。

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B，单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数见下表。

表 4.3.3-8 单位镀槽液面面积单位时间废气污染产污指数（摘录）

污染物名称	产生量 $g/(m^2 \cdot h)$	适用范围
氟化物	72.0	在氢氟酸及其盐溶液中进行金属的化学和电化学加工
	可忽略	锌铝等合金件低浓度活化处理槽液
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等室
	可忽略	室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸酸洗
氮氧化物	800~3000	铜及合金酸洗、光亮酸洗，铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光，随温度高低（常温、 $\leq 45^\circ C$ 、 $\leq 60^\circ C$ ）及硝酸含量高低（硝酸质量百分浓度 141-211g/L、423-564g/L、 $> 700g/L$ ）分取上、中、下限
	7500	适用于 97%浓硝酸，在无水条件下退镍、退铜和退挂具
	10.8	在质量百分浓度 10%~15%硝酸溶液中清洗铝、酸洗铜及合金等
	可忽略	在质量百分浓度 $\leq 3\%$ 稀硝酸溶液中清洗铝、不锈钢钝化、锌镀层出光等

氟化物、氮氧化物、硫酸雾的挥发量及其参数见下表。

表 4.3.3-9 酸雾挥发量及其参数

工序	污染物	槽液浓度	单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量 (g/(m ² ·h))	镀槽液面总面积 (m ²)	污染物产生时间 (h)	酸雾产生量 (t/a)
板材酸碱洗设备生产线						
酸洗槽 1	氟化物	4.5 g/L	72	17.5	7200	9.072
	氮氧化物	175 g/L	800	17.5	7200	100.8
酸洗槽 2	氟化物	4.5 g/L	72	17.5	7200	9.072
	氮氧化物	175 g/L	800	17.5	7200	100.8
酸洗槽 3	氟化物	4.5 g/L	72	17.5	7200	9.072
	氮氧化物	175 g/L	800	17.5	7200	100.8
漂洗槽	硫酸雾	100 g/L	25.2	17.5	7200	3.175
钝化槽	硫酸雾	100 g/L	25.2	17.5	7200	3.175
3600 单张板连续酸洗线						
酸洗槽	氟化物	3.5 g/L	72	60	7200	31.104
	氮氧化物	225 g/L	800	60	7200	345.600
合计	氟化物	/	/	/	/	58.320
	氮氧化物	/	/	/	/	648.000
	硫酸雾	/	/	/	/	6.35

本项目设置封闭酸洗间，采用耐腐蚀材料建设，物料于酸洗房外部上料，采用行车将钛及钛合金管放入料架，通过地坪车送入酸洗间，酸洗间设推拉门，除物料进、出外处于关闭状态，以确保酸洗房密闭性，提高废气收集效率。酸洗间配套建设 2 套废气处理设施，酸洗间风机设计风量为 37000m³/h，在酸洗槽边设置吸风口，酸洗间顶部设置抽风口（12 个，保持酸洗房呈微负压状态），通过槽边侧吸+整体顶吸抽风的方式将酸雾收集后经喷淋+SCR 装置处理后经 1 根 30m 排气筒排放（DA009）。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目酸碱洗车间酸洗段废气收集方式采取全密闭设备/空间收集，有固定排放管（口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，废气收集效率为 95%。根据设备厂商提供的喷淋+SCR 装置技术规格书，酸雾处理效率达到 98%以上。

经计算，酸洗废气氟化物产生量为 58.32 t/a，收集量为 55.404 t/a，无组织排放量为 2.916 t/a（0.405 kg/h）；氮氧化物产生量为 648 t/a，收集量为 615.6 t/a，无组织排放量为 32.4 t/a（4.5 kg/h）；硫酸雾产生量为 6.35 t/a，收集量为 6.033 t/a，无组织排放

量为 0.318 t/a（0.044 kg/h）。

2、天然气燃烧废气

本项目酸雾收集后经喷淋+SCR 装置处理，设置 1 台天然气燃烧器，天然气使用量为 190 m³/h（136.8 万 m³/a），年工作 7200h。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 33-37，431-434 机械行业系数手册中涂装工段天然气工业炉窑的产排污系数计算污染物的产排量。产排污系数见表 4.3.3-10。

表 4.3.3-10 燃气（天然气）产排污系数一览表

燃料名称	污染物	单位	产污系数
天然气	二氧化硫	千克/立方米-原料	0.000002S
	氮氧化物	千克/立方米-原料	0.00187
	颗粒物	千克/立方米-原料	0.000286

注：含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米；本次评价按照《天然气》（GB17820-2018）中二类标准，天然气以硫计的总硫含量≤100mg/m³。

表 4.3.3-11 酸碱洗车间酸洗废气、天然气燃烧污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
酸碱洗车间 酸洗废气	氟化物	37000	208.0	7.695	55.4040	4.2	0.154	1.108
	氮氧化物		2310.8	85.500	615.600	46.2	1.710	12.312
	硫酸雾		22.6	0.838	6.0325	0.5	0.017	0.121
天然气燃烧 废气	二氧化硫	3000	12.67	0.038	0.274	12.67	0.038	0.274
	氮氧化物		118.43	0.355	2.558	118.43	0.355	2.558
	颗粒物		18.11	0.054	0.391	18.11	0.054	0.391
酸碱洗车间 酸洗废气 (DA009)	氟化物	40000	192.4	7.695	55.404	3.9	0.154	1.108
	氮氧化物		2146.4	85.855	618.158	51.6	2.065	14.87
	硫酸雾		21.0	0.838	6.0325	0.4	0.017	0.121
	二氧化硫		1.0	0.038	0.274	1.0	0.038	0.274
	颗粒物		1.4	0.054	0.391	1.4	0.054	0.391

3、碱洗废气

本项目爆碱工艺是将棒材与丝材浸泡在碱熔融液中 30min 左右，碱熔融液是将片碱（NaOH）在碱锅中采用电加热熔化。爆碱工艺会产生碱雾，主要成分为 NaOH。由于碱洗工艺温度控制在 400℃左右，而片碱（NaOH）沸点 1390℃，因此碱雾产生量不大。

《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中的附录 B 未给出碱雾的产污系数，参考《环境统计手册》中液体蒸发量的计算公式进行计算：

$$G_z = M (0.000325 + 0.000786V) P \times F$$

式中：

G_z —Q 气体的产生量，kg/h；

M—液体的分子量，HF 分子量为 39.997；

V—液体上方空气流速，室内风速取 0.5m/s；

P—相应于液体温度下的空气中蒸汽分压力，氢氧化钠溶液的饱和蒸气压为 0.975mmHg；

F—蒸发表面积，碱洗段生产线共设置 4 个槽（单个槽体规格为 7m×2.5m×2m），蒸发面的表面积为 70m²。

本项目设置封闭碱洗间，采用耐腐蚀材料建设，物料于酸洗房外部上料，采用行车将钛及钛合金管放入料架，通过地坪车送入碱洗间，碱洗间设推拉门，除物料进、出外处于关闭状态，以确保碱洗间密闭性，提高废气收集效率。碱洗间配套建设 1 套废气处理设施，酸洗间风机设计风量为 30000m³/h，在碱洗槽边设置吸风口，碱洗间顶部设置抽风口（12 个，保持碱洗房呈微负压状态），通过槽边侧吸+整体顶吸抽风的方式将碱雾收集后经喷淋吸收装置处理后经 1 根 30m 排气筒排放（DA008）。

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中“表 3.3-2 废气收集集气效率参考值”，本项目酸碱洗车间酸洗段废气收集方式采取全密闭设备/空间收集，有固定排放管（口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，废气收集效率为 95%。根据设备厂商提供的喷淋塔技术规格书，碱雾处理效率达到 90%以上。

经计算，碱洗废气碱雾产生量为 14.112 t/a，收集量为 13.406 t/a，无组织排放量为 0.706 t/a（0.098 kg/h）

表 4.3.3-12 酸碱洗车间碱洗废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
酸碱洗车间 碱洗废气 (DA008)	碱雾	30000	50.3	1.862	13.406	5.0	0.186	1.341

4.3.3.8 公用工程

1、危废暂存间废气

本项目建设1座危废暂存间，废油等危险废物均用密闭容器收集、暂存于危险废物暂存间内，危废暂存间为密闭空间，常年关闭，仅在入库、转移运输时开启大门，所有出入口，包括人员或物料进出口处呈正压，无明显泄漏点。危废暂存过程挥发的有机物废气采用上、下排风进行整体换气收集，收集后的有机废气通过一套活性炭吸附装置处理，废气处理达标后经15m高排气筒引至高空排放，主要污染物为非甲烷总烃。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号），本项目废气收集效率取30%，危废暂存间废气经通排风系统整体密闭收集后引至一套“二级碱液喷淋+除湿除雾+二级活性炭吸附”装置净化处理，有机废气处理效率为60%。

本项目危废暂存间实时贮存总量为30t，储存量为逐步累积过程，为保守计算，按最大的储存量计算，采用铁桶密封保存，损耗率参照《散装液态石油产品损耗》（GB/T 11085—89）表1立式金属罐，其他油贮存损耗率0.01%每月计，则废矿物油损耗挥发的物质质量=30×0.01%×12=0.036t/a。

危废暂存间建筑面积80m²，高度5.3m，通风换气次数按10次/h计；经核算，危险废物暂存间的废气排放量约为5000 m³/h。

经核算，危废暂存间有组织废气排放量0.004t/a，排放速率0.0005kg/h，排放浓度0.1mg/m³，尾气经1根15m排气筒排放（DA012）。无组织排放量0.025t/a，排放速率0.0029kg/h。

表 4.3.3-13 危废暂存间废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
危废暂存间 废气 (DA012)	非甲烷总 烃	5000	2.5	0.0123	0.108	0.1	0.0005	0.004
	氟化物		2.5	0.0123	0.108	0.1	0.0005	0.004
	氮氧化物		2.5	0.0123	0.108	0.1	0.0005	0.004

2、污水处理站废气

参照美国 EPA 对同类型处理厂恶臭污染物产生情况的研究：每处理 1gBOD₅，可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S。

本项目污水处理设施的 BOD_5 的处理量为 1.322t/a ，则氨、硫化氢产生量分别为 0.0041t/a 、 0.00016t/a 。本项目污水处理设施废气经活性炭吸附设施进行处理，处理后通过 30m 排气筒（DA013）排放，设计风量为 $7000\text{m}^3/\text{h}$ 。

污水处理站的主要工艺单元均采用密闭加盖抽气，收集效率为 90% ，采用 1 套“喷淋+活性炭吸附”系统，臭气（氨气、硫化氢）去除效率为 70% ，处理后排放。

污水处理站无组织排放氨气 0.076t/a （ 0.0087kg/h ）、硫化氢 0.003t/a （ 0.0003kg/h ）。

表 4.3.3-14 污水处理站废气污染物排放量核算表

污染源	污染物	废气量 m^3/h	产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
污水处理站 废气 (DA013)	氨气	7000	24.9	0.174	1.528	2.4	0.017	0.145
	硫化氢		1.0	0.0068	0.059	0.1	0.0006	0.006
	非甲烷总烃		133.9	0.938	8.213	25.4	0.178	1.560

3、食堂废气

(1) 燃气废气

本项目建设综合办公楼，内设 1 个员工食堂，总用餐人数为 1000 人，食堂设置 6 个小型炉灶，以天然气为燃料，产生少量燃料废气。

根据建设单位提供的资料，本项目食堂天然气用量为 $5.37\text{万 Nm}^3/\text{a}$ ，开炉时间按 5h/d 计算，平均用气量约 $35.8\text{m}^3/\text{h}$ 。由城市燃气管道供气，厂区内不设储存设施。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《生活污染源产排污系数手册》的生活及其他大气污染物排放系数表单，核算食堂燃气废气污染物产排情况。

表 4.2.3-15 食堂天然气燃烧废气污染源核算

污染物种类	生活及其他天然气排放系数 ($\text{kg}/\text{万立方米}-\text{原料}$)	产生速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)
SO_2	5.4×10^{-3}	0.00002	0.00003	0.00002	0.00003
NO_x	12	0.0430	0.065	0.0430	0.065
颗粒物	1.1	0.0039	0.006	0.0039	0.006
挥发性有机物	0.92	0.0033	0.005	0.0033	0.005

(2) 油烟

本项目劳动定员 1000 人，食堂共设 6 个小型炉灶，根据《饮食业油烟排放标准

（试行）》（GB18483-2001）中“单个基准灶头排风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ”，本项目厨房油烟的排风量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《生活污染源产排污系数手册》的生活及其他大气污染物排放系数表单，本项目位于一类地域，油烟排放系数取 $165\text{g}/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，经核算，本项目产生油烟量为 $0.11\text{kg}/\text{h}$ ($0.165\text{t}/\text{a}$)，油烟产生浓度为 $9.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。食堂安装油烟净化设施，去除率应达 85% 以上，经处理后由专用的排烟管道引至楼顶高空排放，排放浓度为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.0165\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.025\text{t}/\text{a}$ ，排放烟囱高度为 20m。处理后油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的要求 ($\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$)。

4.3.3.9 交通污染源

根据项目物料情况及建设单位估算，本项目交通运输量详见下表。

表 4.2.3-16 本项目交通运输量估算表

运输辆数 \ 车型	重型货车	中型货车	轻型货车	微型货车
日均辆数 (辆/日)	2	10	30	50
日行公里数 (km/辆·日)	500	400	300	100

根据 2014 年第 92 号公告《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，国五柴油载货汽车各污染物排放系数详见下表。

表 4.2.3-17 国五柴油载货汽车污染物排放系数 ($\text{g}/\text{km}\cdot\text{辆}$)

污染物	CO	THC	NO _x	烟尘
重型货车	2.20	0.129	4.721	0.030
中型货车	1.65	0.103	3.705	0.022
轻型货车	1.48	0.186	2.240	0.013
微型货车	1.48	0.186	2.240	0.013

根据前述参数，则本项目交通运输大气污染物排放情况详见下表。

表 4.2.3-18 本项目交通大气污染物排放量

污染物 \ 车型	大气污染物排放量 (t/a)				
	重型货车	中型货车	轻型货车	微型货车	合计
CO	0.726	2.178	4.396	2.442	9.742
THC	0.043	0.136	0.552	0.307	1.038
NO _x	1.558	4.891	6.653	3.696	16.797
烟尘	0.010	0.029	0.039	0.021	0.099

4.3.4 营运期废水污染源分析

4.3.4.1 生产废水

1、工艺废水

（1）熔炼车间

熔炼车间坩埚、熔锭清洗产生清洗废水，类比《宝鸡钛业股份有限公司高品质钛合金熔炼及返回料循环利用项目（二期）环境影响报告书》，该项目设置 2 台 10t 特种真空熔炼炉，钛及钛合金锭产能 4000t/a，坩埚、熔锭清洗废水产生量为 127.5m³/a，清洗废水产污系数为 0.032 m³/吨-产品。

经核算，本项目熔炼车间钛及钛合金熔炼生产线的产能为 30000 t/a，坩埚、熔锭清洗废水产生量为 960 m³/a；钛残料综合回收生产线的产能为 8500 t/a，坩埚、熔锭清洗废水产生量为 272 m³/a；坩埚、熔锭清洗废水产生量合计 4.1 m³/d（1232 m³/a），排入厂区综合废水处理站处理。

（2）酸碱洗车间

根据工艺参数计算，酸碱洗车间板材酸碱洗设备生产线清洗废水产生量为 17.5m³/d（5250 m³/a），主要污染物为 COD、氨氮、总磷、氟化物，排入厂区综合废水处理站进一步处理。

3600 单张板连续酸洗线废水排放平均量 5~8m³/h（取平均值 6.5 m³/h 计算），则废水产生量为 46800 m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、总磷，排入厂区综合废水处理站进一步处理。

表 4.3.4-1 酸碱洗车间废水污染源情况一览表

工作槽名称	工作时间(h/d)	槽体规格				槽数量	槽液更换频率或流量		槽液主要成分	水洗方式	温度控制		备注	废水类别	废水产生情况（m³/d）		
		长(mm)	宽(mm)	高(mm)	槽体容积/m³		槽液更换频率	槽液溢流流量(L/h)			温度℃	加热方式			换槽	溢流	废水总量
装框上料	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碱洗槽 1	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氧化钠 80%+硝酸钠 20%	浸泡式	500	电加热	/	/	/	/	/
碱洗槽 2	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氧化钠 80%+硝酸钠 20%	浸泡式	500	电加热	/	/	/	/	/
碱洗槽 3	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氧化钠 80%+硝酸钠 20%	浸泡式	500	电加热	/	/	/	/	/
水爆槽	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	纯水	浸泡式	常温	无	/	碱洗废水	1.75	/	1.75
自动喷淋冲洗槽 1	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	纯水	喷淋	常温	无	/	综合废水	1.75	/	1.75
酸洗槽 1	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氟酸 4.5%+硝酸 17.5%+纯水	喷淋	35~50	无	/	酸洗废水	1.75	/	1.75
酸洗槽 2	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氟酸 4.5%+硝酸 17.5%+纯水	喷淋	35~50	无	/	酸洗废水	1.75	/	1.75
酸洗槽 3	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	氢氟酸 4.5%+硝酸 17.5%+纯水	喷淋	35~50	无	/	酸洗废水	1.75	/	1.75
漂洗槽	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	硫酸 10%+纯水	喷淋	常温	无	/	酸洗废水	1.75	/	1.75
钝化槽	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	硫酸 10%+纯水	浸泡式	常温	无	/	综合废水	1.75	/	1.75
自动喷淋冲洗槽 2	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	纯水	喷淋	常温	无	/	综合废水	1.75	/	1.75
热水洗槽 1	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	循环水	逆流水洗	85	电加热	溢流水排放	综合废水	1.75	/	1.75
热水洗槽 2	24	7000	2500	3000	52.5	1	1 次/30 天	0	纯水	逆流水洗	85	电加热	逆流至热水洗 1	综合废水	1.75	/	1.75
干燥槽	24	7000	2500	3000	52.5	1	/	/	/	/	85	电加热	/	/	/	/	/
卸框下料	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	清洗废水	17.50	/	17.50

2、公用工程排水

（1）冷却循环系统排水

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017），浓缩倍数按下式计算：

$$N = \frac{Q_m}{Q_b + Q_w}$$

式中：

N——浓缩倍数，本次评价取 5 进行计算；

Q_m ——补充水量（ m^3/h ）；

Q_b ——排污水量（ m^3/h ）；

Q_w ——风水损失水量（ m^3/h ），取循环水量的 0.1%；

补充水量可按下列公式计算：

$$Q_m = Q_e + Q_b + Q_w$$

$$Q_m = \frac{Q_e \times N}{N - 1}$$

$$Q_e = k \times \Delta t \times Q_r$$

式中：

Q_e ——蒸发水量（ m^3/h ）；

Q_r ——循环冷却水量（ m^3/h ）；

Δt ——循环冷却水进出冷却塔温差（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

k——蒸发损失系数（ $1/^{\circ}\text{C}$ ），按表 5.0.6 可知， 32°C 时 $K=0.00153/^{\circ}\text{C}$ ；

排污水量可按下列公式计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N - 1} - Q_w$$

经计算，本项目冷却循环系统排污水量为 $100.1 \text{ m}^3/\text{d}$ （ $30031.5 \text{ m}^3/\text{a}$ ）。

表 4.3.4-2 本项目冷却循环排水产生情况

序号	项目	Qr 循环冷却水量 (m ³ /h)	Δt 温差 (°C)	补充水量 (m ³ /h)	蒸发损耗量 (m ³ /h)	风吹损耗量 (m ³ /h)	排污水量 (m ³ /h)	日排水量 (m ³ /d)	年排水量 (m ³ /a)
1	钛及钛合金熔炼生产线	3426	5	32.76	26.21	3.43	3.13	75.03	22508.8
2	钛及钛合金锻造生产	105	5	1.00	0.80	0.11	0.10	2.30	689.9
3	钛及钛合金热轧板生产线	210	5	2.01	1.61	0.21	0.19	4.60	1379.7
4	钛及钛合金冷轧卷带生产线	200	5	1.91	1.53	0.20	0.18	4.38	1314
5	钛焊管生产线	20	5	0.19	0.15	0.02	0.02	0.44	131.4
6	钛及钛合金棒线材生产线	160	5	1.53	1.22	0.16	0.15	3.50	1051.2
7	钛制耐蚀装备制造生产线	150	5	1.43	1.15	0.15	0.14	3.29	985.5
8	板材酸碱洗设备生产线	150	5	1.43	1.15	0.15	0.14	3.29	985.5
9	3600 单张板连续酸洗线	150	5	1.43	1.15	0.15	0.14	3.29	985.5
小计		4571		43.71	34.97	4.57	4.17	100.10	30031.5

（2）纯水制备排水

根据建设单位提供的设计资料，项目采用反渗透工艺制取纯水，反渗透技术是利用不同浓度差的液体在半透膜之间造成浓度压，水分子可以自由通过达到压差平衡的原理，对能阻挡各种盐的离子通过的半透膜的一侧的供水施加一定的压力，水通过半透膜，而盐的离子则被拦截下来，从而形成纯水（或称去离子水）。

本项目反渗透式去离子水机出水率约为 75%，根据工艺参数可知，本项目需用纯水约 181m³/d（54300m³/a），用于制备纯水的新水为 241.33 m³/d（72400 m³/a），制备纯水产生的浓水产生量为 60.33m³/d（18100m³/a）。

3、废气处理废水

本项目废气处理废水主要来源于喷淋塔循环排水等，根据废气处理设计方案，废气喷淋塔废水排放量为 5 m³/月，经统计，本项目废气处理废水总产生量为 1.0 m³/d（300 m³/a）。

表 4.3.4-3 本项目废气处理废水产生情况

序号	生产车间/生产线	处理设施	排水量 m ³	排出周期	废水产生量 m ³ /d
1	酸碱洗车间	酸雾一级洗涤净化塔	5	每月 1 次	0.2
		碱雾净化塔	5	每月 1 次	0.2
2	危废暂存间	二级碱液喷淋塔	10	每月 1 次	0.4
3	污水处理站	喷淋塔	5	每月 1 次	0.2
合计					1.0

4、初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），厂区初期雨水应收集处理，初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定，可按下列式计算：

$$V_y = 1.2 \times F \times I \times 10^{-3}$$

式中：

V_y ——初期雨水收集池容积（m³）；

F ——受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（m²），取本项目的总用地面积 228071.25 m²；

I ——初期雨水量（mm），本项目属于轻金属冶炼或加工企业，初期雨水降水量可按 10mm 计算。

经计算，本项目的一次最大初期雨水量为：228071.25 × 10 × 10⁻³ = 2280.72m³。应

设置初期雨水收集池容积的容积为： $1.2 \times 228071.25 \times 10 \times 10^{-3} = 2737\text{m}^3$ 。

4.3.4.2 生活污水

本项目劳动定员 1000 人，参照广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），国家行政机构办公楼（有食堂和浴室）生活用水系数取通用值 $38\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{a}$ ，产污系数取 0.9，按年工作日 300 天计。

经计算，本项目生活用水总量为 $3.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $126.7\text{m}^3/\text{d}$ ）；生活污水产生量为 $3.42 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $114\text{m}^3/\text{d}$ ）。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中产污系数，确定生活污水中各污染物的浓度进行污染源核算，详见下表。

表 4.3.4-4 生活污水污染源强

污水量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放标准 (mg/L)	排放量 (t/a)
3.42	COD _{Cr}	285	9.747	285	9.747
	BOD ₅	181	6.190	181	6.190
	氨氮	28.3	0.968	28.3	0.968
	总氮	39.4	1.347	39.4	1.347
	总磷	4.1	0.140	4.1	0.140
	动植物油	7.32	0.250	7.32	0.250

生活污水经化粪池、隔油池预处理后，经市政污水管网排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂，综合处理达标后最终排海。

4.3.5 营运期噪声污染源分析

本项目运营期噪声源主要为各种机械设备，产生的声压值约为 75~105dB（A），噪声源强见 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 本项目噪声污染源一览表

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
1#熔炼车间	电极压机	2	85-90	频发
	混料机	2	85-90	频发
	真空自耗电弧炉	9	95-100	频发
	真空泵	13	75-90	频发
	色选机	2	75-85	频发
	扒皮车床	6	80-85	频发
	锯床	2	80-85	频发

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
	钻床	2	80-85	频发
	凝壳炉	1	95-100	频发
	电子束炉	1	95-100	频发
	电极翻转机	2	75-85	频发
	坩埚清洗机	4	75-85	频发
	熔锭清洗机	4	75-85	频发
	行车	11	70-75	频发
	闭式冷却水塔	10	75-85	频发
2#熔炼车间	电极压机	2	85-90	频发
	混料机	2	85-90	频发
	真空自耗电弧炉	9	95-100	频发
	真空泵	13	75-90	频发
	色选机	2	75-85	频发
	扒皮车床	6	80-85	频发
	锯床	2	80-85	频发
	钻床	2	80-85	频发
	凝壳炉	1	95-100	频发
	电子束炉	1	95-100	频发
	电极翻转机	2	75-85	频发
	坩埚清洗机	4	75-85	频发
	熔锭清洗机	4	75-85	频发
	行车	11	70-75	频发
	闭式冷却水塔	10	75-85	频发
锻造车间	快锻机	3	80-85	频发
	装取料机	3	85-90	频发
	径锻机	2	80-85	频发
	台车式加热炉	8	95-100	频发
	天然气炉	2	95-100	频发
	厢式加热炉	40	95-100	频发
	龙门铣床	4	80-85	频发
	锯床	4	80-85	频发
	行车	17	70-75	频发
	板坯翻转机	1	80-85	频发
	冷却塔	1	75-85	频发
热轧及棒丝材生产车间	蓄热步进式加热炉	1	95-100	频发
	电加热炉	1	95-100	频发
	中间加热炉	1	95-100	频发
	650 型二辊可逆式短应力热轧机	1	85-90	频发

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
	450 型中轧机组	1	85-90	频发
	300 型精轧机组	1	85-90	频发
	250 型精轧机组	1	85-90	频发
	250 型型材精轧机组	1	85-90	频发
	减径/定径机	1	80-85	频发
	可逆式四辊热轧机	1	85-90	频发
	冷剪机	4	90-95	频发
	步进式冷床	1	80-85	频发
	多辊校直机	6	85-90	频发
	在线退火炉	2	95-100	频发
	真空退火炉	2	95-100	频发
	数控轧辊车床	2	80-85	频发
	数控外圆磨床	2	80-85	频发
	多功能数控线切割机床	4	80-90	频发
	水切割	4	80-90	频发
	切割机	1	80-90	频发
	备用辊	5	85-90	频发
	电动双梁桥式起重机	13	80-90	频发
	轧辊	5	85-90	频发
冷轧车间	二十辊冷轧机	3	85-90	频发
	在线退火炉	3	95-100	频发
	在线校平机	3	80-85	频发
	开卷收卷机	8	85-90	频发
	分条机	1	80-85	频发
	罩式退火炉	6	95-100	频发
	数控外圆磨床	6	75-80	频发
	电动双梁桥式起重机	12	80-90	频发
	轧辊	4	85-90	频发
打磨车间	自动打磨机	4	75-80	频发
	吊装打磨机	5	75-80	频发
	手持打磨机	20	75-80	频发
	干法抛光机	4	90-110	频发
	湿法抛光机	4	90-110	频发
	行车	4	70-75	频发
	风机	3	75-90	频发
焊管及丝材车间	40 型焊管机	10	75-80	频发
	50 型焊管机	10	75-80	频发
	60 型焊管机	10	75-80	频发

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
	219 型焊管机	5	75-80	频发
	分条机	2	80-85	频发
	水压/气密试验机	20	70-75	频发
	喷码机	10	75-85	频发
	打包机	20	75-85	频发
	平头机	10	75-85	频发
	归圆机	4	80-85	频发
	扒皮机	4	80-85	频发
	500 型拉丝机	4	80-85	频发
	600 型拉丝机	4	80-85	频发
	300 型拉丝机	6	80-85	频发
	砂带抛光机	6	90-110	频发
	管式退火炉	1	95-100	频发
	20 无心车床	2	80-85	频发
	40 无心车床（磨床车床区域）	2	75-80	频发
	箱式退火炉	4	95-100	频发
	多辊矫直机	3	85-90	频发
	无心磨床（粗磨）	12	75-80	频发
	无心磨床（精磨）	8	75-80	频发
	碾头/轧尖机	2	80-85	频发
	扁丝机	4	80-85	频发
	线材矫直切断机	4	80-85	频发
	倒角机	10	80-85	频发
	行车	8	70-75	频发
	辊模	1	85-90	频发
耐蚀装备制造车间	数控水切割	6	80-90	频发
	火焰切割机	4	80-90	频发
	等离子切割机	4	80-90	频发
	数控激光切割	2	80-90	频发
	抛丸机	4	80-85	频发
	弯头冷推成型机	1	75-85	频发
	大型弯头冷推成型机	1	75-85	频发
	四柱式液压机	1	85-90	频发
	对焊弯头背弧整形机	1	75-85	频发
	普通车床	2	80-85	频发
	数控车床	2	80-85	频发
	数控钻床	1	80-85	频发
	数控铣床	1	80-85	频发

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
	数控加工中心	1	80-85	频发
	数控外圆磨床	1	75-80	频发
	箱式热处理炉	4	95-100	频发
	取料机	2	85-90	频发
	薄板剪床	2	90-95	频发
	中板剪床	2	90-95	频发
	数控精细等离子火焰切割机	1	80-90	频发
	等离子火焰切割机	1	80-90	频发
	数控水切割	2	80-90	频发
	数控激光切割	2	80-90	频发
	万能式数控卷板机	1	85-90	频发
	三辊数控卷板机（大）	1	85-90	频发
	三辊数控卷板机（中）	1	85-90	频发
	三辊数控卷板机（小）	1	85-90	频发
	四辊数控卷板机	1	85-90	频发
	液压校平机	2	80-85	频发
	液压校平机	1	80-85	频发
	十一辊板料校平机	2	80-85	频发
	龙门双柱金属带锯床	2	80-85	频发
	数控立车	1	80-85	频发
	数控铣钻床	4	80-85	频发
	数控深孔钻床	2	80-85	频发
	数控龙门钻	2	80-85	频发
	坡口刨边机	4	80-85	频发
	龙门刨床	4	80-85	频发
	卧式镗床	4	80-85	频发
	数控落地镗铣床	4	80-85	频发
	数控卧式镗铣床	4	80-85	频发
	普通车床	8	80-85	频发
	数控车床	8	80-85	频发
	数控加工中心	4	80-85	频发
	数控加工中心	4	80-85	频发
	数控外圆磨床	1	75-80	频发
	窄间隙自动焊机	1	75-80	频发
	自动带级堆焊机	1	75-80	频发
	罐体自动焊接机	4	75-80	频发
	全自动等离子/氩弧焊机	2	75-80	频发
	相贯线（马鞍形）自动焊机	2	75-80	频发

所在车间	设备名称	数量（台/套）	声压级（dB（A））	排放特征
	焊接机器人	8	75-80	频发
	边梁式深熔焊	2	75-80	频发
	十字架、台车式深熔焊纵	2	75-80	频发
	架式埋弧焊	2	75-80	频发
	焊接滚轮架	20	75-80	频发
	焊接变位机	10	75-80	频发
	箱式热处理炉	4	95-100	频发
	全纤维台车式退火炉	1	95-100	频发
	高精度箱式电阻炉	4	95-100	频发
	取料机	1	85-90	频发
	LH 型电动双梁桥式起重机	13	80-90	频发
	吊车	2	70-75	频发
残钛回收车间	自动光谱分选机	4	75-85	频发
	鄂式破碎机	2	95-100	频发
	残料清洗烘干机	2	75-85	频发
	剪床	4	75-85	频发
	抛丸机	2	75-85	频发
	磁选机	4	75-85	频发
	试模压机	21	85-90	频发
	研配压机	4	85-90	频发
	破碎压力机	4	85-90	频发
	超声清洗槽	10	75-85	频发
	锯床	4	80-85	频发
	电极棚扎焊接台	4	75-80	频发
	行车	2	70-75	频发
	电极压力机	2	85-90	频发
酸碱洗车间	上料台车	2	75-80	频发
	高压风机	2	85-100	频发
污水处理站	压滤机	1	80-100	频发
	风机	1	75-90	频发
空压站	空压机	2	85-100	频发
	冷却塔	10	75-85	频发

4.3.6 运营期固体废物污染源分析

4.3.6.1 一般工业固废

1、金属废料

金属废料来自钛及钛合金等金属的边角废料，根据物料平衡，本项目钛废渣的产生量为 1500t/a，转运交金属回收公司回收利用，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固废代码为 900-002-S17。

建设单位在生产车间机加区域内设置残钛屑料专用暂存点 1 处，需悬挂危废管理标识，明确该区域的用途为含切削液的废金属屑的暂存处理设施，设置 1 个托盘，占地面积为 50m²，托盘高度为 15cm，托盘所在区域地面采用重点防渗，废金属屑采用编织袋收集后静置在托盘内，确保静置无切削液滴漏后将装满废金属屑的编织袋，定期外售综合利用。托盘收集的废切削液转移至危废暂存间内，利用专用容器收集，暂存于危险废物贮存库内，定期交由有资质单位处置。

2、除尘灰

根据工程分析可知，焊管车间收集到焊接废气除尘灰的量为 0.057t/a，残料回收车间收集到抛丸废气除尘灰的量为 16.8t/a，耐蚀设备车间收集到切割、焊接、抛丸废气除尘灰的量为 41.526t/a，打磨车间收集到打磨废气除尘灰的量为 65.171t/a，共计 123.554t/a，定期交由废物回收公司收集处理，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固废代码为 900-002-S17。

3、废砂轮

项目运营期打磨工序会使用砂轮，在使用过程中产生废砂轮，类比同类型企业产污情况，废钢丸产生量为 20t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固废代码为 900-099-S59。

4、废钢丸

项目运营期抛丸工序会使用钢丸，在使用过程中产生废钢丸，类比同类型企业产污情况，废钢丸产生量为 16t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固

废代码为 900-099-S59。

5、废包装材料

包括各种原材料及辅料的包装箱，如纸箱、木箱、塑料包装材料等，类比同类型企业产污情况，产生量为 100t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固废代码为 900-005-S17。

6、纯水制备废过滤材料

本项目纯水机会产生一定量的废过滤材料，纯水机过滤材料装填量为 4t，每年更换 1 次，则废过滤材料产生量 4t/a。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）和《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），其一般固废代码为 900-008-S59。

4.3.6.2 危险废物

1、废滤芯

本项目真空泵中产生的油雾经油雾处理器处理后车间无组织排放，油雾处理器里面含有滤芯，需要定期更换，产生量为 2.25t/a，属于 HW49 中“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，统一收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

2、金属滤网收集的粉尘

本项目熔炼炉均自带金属滤网填料除尘装置，该装置由于设置在抽真空系统后端且每个季度需打开清理滤网上黏附物（其主要成分为矿物油以及钛及钛合金颗粒物），根据物料平衡分析，熔炼炉滤网除尘装置收集的含油黏附物 1.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2025 年版），应属于危险废物，危废代码：HW49，900-041-49，暂存于危险废物贮存库内，定期交由有资质单位处置。

3、废矿物油（废真空泵油、废液压油、废润滑油）

本项目在生产过程会使用真空泵油，用量为 24 t/a，平均每个月更换一次，每次更换量约 0.63t，废真空泵油产生量为 7.56t/a；液压油、润滑油等，用量为 75.74 t/a，每 3 年更换一次，每次更换量约 25.25 t/a。

废矿物油（废真空泵油、废液压油、废润滑油）属于“HW08 废矿物油中非指定行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废

弃包装物”，产生量总计 32.81t/a，统一收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

4、废切削液

本项目车床等设备加工过程中采用切削液进行润滑和冷却，循环使用，会产生废切削液，切削液用量为 9.5 t/a，每 3 年更换一次，每次更换量约 3.17 t/a。废切削液属于“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液中非特定行业 900-006-09 使用切削油或切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液”，统一收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

5、废油桶

本项目废油桶主要为装存矿物油、切削液使用完后产生的废油桶，根据建设单位提供的资料，废矿物油桶产生量约 643 桶/a，（每只空桶重约 25kg），折合重量约 10.08t/a，废油桶属于“HW08 废矿物油中非指定行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，统一收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

6、废含油抹布手套

本项目生产及设备维护保养过程需对设施及产品进行擦拭，过程产生废含油抹布手套共 2.5t/a，属于 HW49 中“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，统一收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

7、综合污泥

废水处理污泥包括生化污泥及物化污泥。因废水处理过程物化污泥与生化污泥较难分开，统一归为 HW17 表面处理废物中“336-064-17”，收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

根据同类项目的实际生产经验，干污泥（含水率 60%）产生系数约 0.35t/350m³-废水/d。本项目污水站设计处理量 192m³/d，污泥产生量约 70.08t/a（含水率 60%）。污泥原始含水率约 99%，经隔膜框压滤机（工作压力 1.2Mpa）压滤后含水率为 80%，污泥年生产量为 219t/a（含水率 80%）。

8、废活性炭

本项目危废暂存间、污水处理站采用活性炭吸附有机废气。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函

〔2023〕538号），将“活性炭年更换量 $\times$ 活性炭吸附比例”（吸附比例取值15%）作为废气处理设施VOCs削减量，即活性炭吸附装置中100kg活性炭约吸附有机废气15kg。

经计算，本项目废气处理装置活性炭使用量及其更换频次见表4.3.6-1，废活性炭产生量为71.96 t/a，收集在危险废物暂存间妥善暂存后，交由有资质单位处置。

9、除油槽液（废碱液）

本项目6个月整体更换一次除油槽液（废碱液），除油槽容积为48m³，最大充装系数为0.8，则单次更换量为38.4m³，年更换4次，则废除油槽液（废碱液）产量为76.8t/a，属于《国家危险废物名录》（2025年版）中“HW35 废碱中非特定行业900-353-35 使用碱进行清洗除蜡、碱性除油、电解除油产生的废碱液”，厂区不暂存，更换时由有资质单位直接从除油槽内抽至专用运输车辆清理。

10、废酸槽液

本项目6个月整体更换一次废酸液，板材连续酸洗线以及棒丝材酸洗池酸洗共设置3个酸洗槽，酸洗槽容积共为74m³，最大充装系数为0.8，年更换2次，则废酸液产量为118.4/a，属于《国家危险废物名录》（2025年版）中“HW34 废酸中非特定行业900-300-34 使用酸进行清洗产生的废酸液”，厂区不暂存，更换时由有资质单位直接从酸洗槽内抽至专用运输车辆清理。

11、碱渣

本项目爆碱过程会产生碱渣，主要产生于爆碱槽，碱渣产生量约为1.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025年版）中相关要求，该部分碱渣属于“HW35 废碱 900-350-35 使用氢氧化钠煮炼过程中的废碱液”。收集后暂存于危废暂存间，交由有资质的单位进行处理处置。

4.3.6.3 生活垃圾

本项目劳动定员1000人，员工生活垃圾按每人每天0.5kg计，生活垃圾产生量为0.5t/d（150t/a）；厨余垃圾按每人每天0.2kg计，厨余垃圾产生量为0.2t/d（60t/a）；合计210t/a，交由环卫部门清运处理。

表 4.3.6-1 本项目废气处理装置活性炭更换情况统计表

污染源	排污口 编号	废气处理量 (Nm ³ /h)	进口VOCs 浓度 (mg/ Nm ³)	吸附比例 (%)	运行时间 (h/d)	VOCs收集 量 (t/a)	VOCs吸附 量 (t/a)	活性炭年用 量 (t/a)	设备活性 炭装载量 (kg/a)	更换频 次 (次/ a)	更换周 期 (d/a)	活性炭年 更换量 (t /a)	废活性炭 产生量 (t /a)
危废暂 存库	DA011	22500	18.1	15	24	3.204	2.724	18.16	3500	6	60	21	23.72
污水处 理站	DA012	7000	133.9	15	24	7.802	6.242	41.61	7000	6	60	42	48.24
合计	/					/	/		/	/	/	63	71.96

4.5 污染物总量控制

4.5.1 总量控制指标的确定原则

在确定项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

- （1）各污染物的排放浓度和排放速率，必须符合国家有关污染物达标排放标准。
- （2）各污染源所排污染物，其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合即定的环境质量标准。
- （3）采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平。
- （4）各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际所能达到的排放水平为基准，确定总量控制指标。
- （5）满足清洁生产的要求。

4.5.2 污染物排放总量控制因子

根据《广东省“十四五”生态环境保护规划》（粤环〔2021〕10号），结合本项目的排污特征，确定总量控制因子。

水污染物：化学需氧量、氨氮；

大气污染物：氮氧化物、挥发性有机物。

4.5.3 污染物总量控制指标

（1）水污染物总量控制指标

本项目水污染物排放总量纳入茂名高新技术产业开发区水质净化厂的总量控制指标。

（2）大气污染物总量控制指标

经核算，本项目营运期大气污染物总量控制指标：氮氧化物 6.816t/a（其中有组织 6.598 t/a，无组织 0.218 t/a），挥发性有机物 2.137 t/a（其中有组织 1.638 t/a，无组织 0.499 t/a）。

第五章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

茂名市位于广东省西南部，东接阳江市，南邻南海，西连湛江市，北与云浮市和广西壮族自治区交界。地理坐标介于东经 $110^{\circ} 20' \sim 111^{\circ} 40'$ ，北纬 $21^{\circ} 25' \sim 22^{\circ} 43'$ 。全市行政区域土地总面积 11452.05 平方千米，海岸线长 182.1 千米。

茂名国家高新技术产业开发区（简称茂名高新区，电白区为行政区，高新区为产业园区）主体位于电白区七迳镇全境、茂南区露天矿部分区域，为茂名市委市政府的派出机构，茂名四大产业平台之一。茂名高新区前身为广东茂名石化工业区，成立于 2003 年 1 月，2009 年 2 月被认定为广东省产业转移示范园，2010 年 11 月被认定为省级高新技术产业开发区，2018 年 2 月升级为国家高新技术产业开发区，2011 年实行“园镇互动、区镇合一”管理体制，辖七迳镇，共 17 个村和 5 个社区，共 153 条自然村，户籍人口 8.6 万人，常住人口 6.4 万人。全区管辖面积 96 平方公里，其中化工园区规划面积 18.66 平方公里。茂名高新区交通便捷，高铁、港口、机场、高速公路全部在高新区一小时生活圈覆盖范围内。

本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区，中心地理坐标为：东经 $110^{\circ}55'32.066''$ ，北纬 $21^{\circ}32'26.011''$ ，详见图 1.1-1。

5.1.2 地形地貌和地质

茂名市地质构造为寒武纪以前的古老变质岩、古生代变质水成岩、中生代侵入花岗岩、新生代沉积岩和喷出岩、近代冲积物等不同地质年代岩石及其风化物构成。母岩和母质种类繁多，分布变化复杂。母岩以花岗岩、片麻岩为主，次为砂岩、页岩、片岩、板岩，尚有少量石灰岩、凝灰岩分布。母质有洪积物、河流冲积物、浅海沉积物、滨海沉积物、坡积物等。信宜市西部的北界花岗岩为印支期第三次入侵的岩基类型的岩体，面积约 176 平方千米，中粒及细中粒云母花岗岩。北界岩体周围一般为白垩纪花岗岩，多为黑云花岗，广泛分布在信宜市、高州市、化州市、电白区等地。东北部变质岩类的片麻岩、混合岩。分布在信宜市中、东部，高州市东北部，电白区东北部构成云开大山的主体。混合砂页岩，分布在信宜市北部、高州城

及化州城以南包括茂南区至电白区七迳镇。石灰岩，零星分布在信宜市贵子镇、洪冠镇、平塘镇，高州大坡镇、长坡镇、古丁镇，化州市文楼镇，电白县黄岭镇。红色砂页岩主要分布在高州市谢牛岭、石鼓，化州市南盛，茂南区金塘以南至鳌头，电白区旦场、羊角等地。第四纪浅海沉积物，分布在化州市，高州市、电白区南部海拔 50 米高程线以下地区，表层有铁结核、铁结盘，及大量陨石散布。河流冲积物，分布在鉴江、曹江、罗江、袂花江、沙琅江中下游沿岸地区。滨海沉积物，分布在电白沿海。

茂名市地形特征，背山面海，北高南低，由东北向西南倾斜，海拔最高点 1704 米，最低点 1.6 米。北部和东北部云开、勾漏、云雾三大山脉盘亘集结。境内河流纵横交错切割，形成山地、丘陵、台地、平原层次分明的地形地貌。

5.1.3 气候与气象

茂名市常年平均气温在 $22.4^{\circ}\text{C} \sim 24.3^{\circ}\text{C}$ 之间，稳定通过 22°C 的达 213~263 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $8144^{\circ}\text{C} \sim 8858^{\circ}\text{C}$ 。1 月份最冷，平均气温 $12.1^{\circ}\text{C} \sim 18.4^{\circ}\text{C}$ ，极端低温 0.5°C ，7 月份最热，平均气温 $27.6^{\circ}\text{C} \sim 29.9^{\circ}\text{C}$ ，极端高温 38.9°C 。年降雨量 1162~2582 毫米，4—9 月降雨量占全年 80% 以上。年平均日照时数 1542~2181 小时，日照百分率 35%~50%，日照最多是 7 月和 10 月，平均每天 7 小时以上；最少是 2 月和 3 月，平均每天不到 3 小时。

5.1.4 河流水系

茂名市主要河流有鉴江、罗江、袂花江、黄华江和罗定江，除黄华江、罗定江属西江流域，其他均属鉴江水系，境内集雨面积 100 平方千米以上的河流 40 条。

袂花江支流秦村河（河林河）流经项目所在地附近。袂花江由源于高州市三官顶的阿田河和源于电白区那霍镇的黄岭河，于霞洞镇甘村汇合而成，上游还有库容 11375 万立方米的罗坑水库和库容 5450 万立方米的黄沙水库，可补充和调节水源，流经沙琅、霞洞、林头、袂花等镇，在梅蒙附近与小东江汇合，经大山江入海，全长 112 公里。流域面积 2516 平方公里，年平均径流量 37.97 亿立方米。丰水期平均流量为 $38\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期为 $8\text{m}^3/\text{s}$ 。

秦村河别名为河林河，为袂花江一级支流，发源于七迳镇的官屋地，集雨面积 87km^2 ，主河长 21.5km，主河长 21.5km，平均比降 0.1‰。主要支流有下涌子河，其

他支流有民庆河、乙斗河、田头屋河、民庆河下游与河林河汇流口均设置水闸；朱保村河、文蓬河、林道河、关屋河和塘札河均为河林河的一级支流，飞马河为朱保村河一级支流。

5.1.5 海洋水文

本项目生产废水、生活污水处理依托的茂名高新技术产业开发区水质净化厂进行处理，其排污口设置在澳内海工业排污区。澳内海东起晏镜岭，西至吴川交界，直线长度约 2.5 公里。海岸敞开且较曲折，滨海平原面积不大，海岸因受强劲海浪和风的影响形成沙堤。澳内海两侧有礁岩，5 米以上浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以沙为主，10 米以上等深线离岸也仅 3.0 海里，沉积物以沙泥为主。

澳内海海岸潮汐类型属不规则半日潮。潮差在 2m 左右，最大潮差 4m 多（水东港在 1986 年 9 月 5 日为 4.68m）。涨、落潮平均历时相差不大。

澳内海海岸潮流属不规则半日潮流性质，潮流运动略带有往复流的旋转流，流向东南——西北，流速 1 节左右。澳内海海域属不规则半日潮型，最高潮位为 0.47m，最低潮位为一 0.13m，平均潮差为 1.81m。涨潮流向西偏北，落潮流向东南。

澳内海春季主要为西北流，夏季呈偏东向流，秋季表层向南、底层西北向流，冬季为西南向流，流速小于 0.5 节。

5.1.6 植被和生物资源

茂名市植被具有明显的亚热带和热带特征。植物种类繁多，高等植物有 216 科，2080 余种，主要乔木类有杉、松、红花荷、毛竹，林下以九节野牡丹、鸭脚草等优势的地被植物。茂名市地形复杂，山高岭峻，河溪纵横，林草丰茂，野果繁多，生态环境良好，是野生动物生长繁殖的理想场所，动物资源丰富。据调查统计，记录昆虫种类超过 1789 种，野生脊椎动物 517 种。

5.1.7 土壤类型

按中国现行土壤分类标准，茂名市土壤分 8 个土类、15 个亚类、60 个土属、192 个土种。8 个土类分别是水稻土、黄壤、红壤、赤红壤、砖红壤、潮沙泥、滨海盐渍沼泽土、滨海沙土。15 个亚类分别是淹育型水稻土、潴育型水稻土、渗育型水稻土、潜育型水稻土、沼泽型水稻土、盐渍型水稻土、矿毒型水稻土、黄壤、粗骨黄壤、红壤、赤红壤、砖红壤、潮沙泥土、滨海盐渍沼泽土、滨海沙土。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1.1 环境空气达标区判定

根据茂名市人民政府发布的《2024 年茂名市生态环境质量简报》（http://www.maoming.gov.cn/zwgk/zwzl/zdlyxxgkzl/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_1457952.html），茂名市 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准限值，属于“达标区”。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表（茂名市）

统计年份	污染物	年平均指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
2024 年	二氧化硫	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
	二氧化氮	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均质量浓度	36	70	51.4	达标
	细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
	一氧化碳	24 小时平均值第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
	臭氧	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位数	132	160	82.5	达标

5.2.1.2 基本污染物环境质量现状

本报告采用电白水电站 2024 年连续一年的环境空气质量监测数据，电白水电站的地理坐标为东经 111.01°，北纬 21.5165°，距本项目约 8.7km。

根据统计分析可知，电白水电站基本污染物各项指标均能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准限值，监测结果统计详见表 5.2-2。

表 5.2-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标/°		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
	东经	北纬							
电白水东站	111.01°	21.5165°	二氧化硫	24 小时均值第 98 百分位数	150	27	18.0	0	达标
				年均值	60	8.95	14.9	/	达标
			二氧化氮	24 小时均值第 98 百分位数	80	21	26.3	0	达标
				年均值	40	11.7	29.3	/	达标
			可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	24 小时均值第 95 百分位数	150	66	44.0	0	达标
				年均值	70	31.0	44.3	/	达标
			细颗粒物 (PM _{2.5})	24 小时均值第 95 百分位数	75	43	57.3	0	达标
				年均值	35	20.0	57.1	/	达标
			一氧化碳	24 小时均值第 95 百分位数	4000	900	22.5	0	达标
			臭氧	最大 8 小时均值第 90 百分位数	160	55	34.4	0	达标

电白水东站 2024 年连续一年的环境空气质量逐日数据监测值中，基本污染物各项指标均能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值。

5.2.1.3 其他污染物环境质量现状

(1) 监测布点

环境空气监测点布设详见表 5.2-3、图 5.2-1。

表 5.2-3 其他污染物补充监测点位基本信息

编号	监测点名称	地理坐标	相对方位以及与厂界的距离 (m)	监测项目
A1	项目位置	E110°55'31.815", N21°32'27.580"	0, 用地红线内	TSP、铅、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢。



（2）监测项目

TSP、铅、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢，共计 9 项。

（3）采用时间和频次

广东中科检测技术股份有限公司于 2025 年 5 月 13 日~5 月 19 日进行监测，连续监测 7 天。氟化物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢小时浓度每天采样 4 次（北京时间 02、08、14、20 时），每次连续采样 45 分钟；TSP、铅、氟化物、氯化氢日均浓度每天采样一次，连续采样 24 小时，TVOC 每天监测 1 次，连续采样 8 小时。监测期间同时观测气温、湿度、气压、风向、风速等气象要素。

（4）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表 5.2-4。

表 5.2-4 环境空气质量监测分析及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
TSP	HJ 1263-2022 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	BT25S 电子天平	7	μg/m ³
氨	HJ 533-2009 《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/m ³
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（2003 年） 亚甲基蓝分光光度法（B） 3.1.11.2	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.001	mg/m ³
氯化氢	HJ 549-2016 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	小时值： 0.02	mg/m ³
			日均值： 0.004	mg/m ³
氟化物	HJ 955-2018 《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》	PX SJ-216F 离子计	小时值： 0.0005	mg/m ³
			日均值： 0.00006	mg/m ³
非甲烷总烃	HJ 604-2017 《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》	GC-9790 II 气相色谱仪	0.07	mg/m ³
臭气浓度	HJ 1262-2022 《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》	——	——	无量纲
铅	HJ 657-2013 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》及其修改单	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	6×10 ⁻⁷	mg/m ³
TVOC	HJ 644-2013 《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.3	μg/m ³

（5）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的监测结果统计分析方法进行评价。

（6）监测结果分析及评价

环境空气质量现状监测评价结果详见表 5.2-5。

表 5.2-5 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

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 占标 率/%	超标 率/%	达标 情况
	东经	北纬							
项目 位置	110°55'31. 815"	21°32'27. 580"	TSP	24h	300	48~96	32.0	0	达标
			铅	24h	200	$6 \times 10^{-4}\text{L}$	/	/	/
			氟化物	1h	20	1.70~2.60	13.0	0	达标
				24h	7	1.87~2.35	33.57	0	达标
			氯化氢	1h	50	20L	20.0	0	达标
				24h	15	4L	13.33	0	达标
			非甲烷总烃	1h	2000	110~230	11.5	0	达标
			TVOC	8h	600	235~310	51.67	0	达标
			氨	1h	200	10L	2.5	0	达标
			硫化氢	1h	10	1L	5.0	0	达标
			臭气浓度	1h	20（无量纲）	<10	25.0	0	达标

备注：当测定结果低于方法检出限时，取检出限值的 1/2 进行计算。

监测结果表明：铅、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度均未检出；TSP、氟化物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准限值；TVOC 符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社，1997 年 10 月）中 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

5.2.2.1 资料收集

根据茂名市人民政府发布的《2024 年茂名市生态环境质量简报》（http://www.maoming.gov.cn/zwgk/zwzl/zdlyxxgkzl/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_1457952.html）：

（1）饮用水源

2024 年，茂名市对 5 个区（县级市）共 10 个集中式饮用水源地（均为地表水水源）水质开展监测，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准评价，饮用水源地水质达标率为 100%，饮用水源地水质保持稳定。其中茂南区、电白区饮用水源地水质均达到Ⅱ类标准。

2024 年，对全市 62 个农村千吨万人饮用水水源地水质开展了监测，水源达标率为 100%。

（2）江河湖库

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》评价，2024 年，全市地表水 29 个监测点位中有 26 个达到优良水质。其中，65.52%的断面水质为Ⅱ类，水质优；24.14%为Ⅲ类，水质良好；10.34%为Ⅳ类，属轻度污染；无Ⅴ类和劣Ⅴ类断面。达标率 100%。

①鉴江

2024 年，鉴江（茂名段）Ⅱ～Ⅲ类水质断面占 100%，总体水质状况为优；全部监测断面均达到水质目标要求。其中铜鼓电站、高垌桥、镇隆、朋情河、高州水厂、南盛水坝、罗江桥 8 个断面水质类别为Ⅱ类，水质状况优；米急渡、塘岗岭水厂、江口门 3 个断面水质类别为Ⅲ类，水质状况良好。

②袂花江

2024 年，袂花江（茂名段）水质符合Ⅲ类标准，水质状况良好，全部监测断面均达到水质目标要求。其中亭梓坝、飞马桥断面为Ⅱ类水质，水质状况优；袂花桥、塘口断面为Ⅲ类水质，水质状况良好。

③小东江

2024 年，小东江（茂名段）水质符合Ⅲ类标准，水质状况良好，山阁、官渡桥断面为Ⅱ类水质，水质状况优；镇盛断面为Ⅲ类水质，水质状况良好；石碧断面为Ⅳ

类水质，水质状况属轻度污染；全部断面均达到水质目标要求。

④其他江河

2024 年，罗定江、黄华江、杨梅河、秦村河各监测 1 个断面，共监测了 4 个断面；全部断面均达到水质目标要求，其中罗定江茂名出境、黄华江荷塘、杨梅河爽底坪断面符合Ⅱ类水质，水质状况优，秦村河关屋村断面符合Ⅲ类水质，水质状况良好。

⑤湖库

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，2024 年全市监测 2 个湖库：高州水库（包括石骨水库、良德水库）、罗坑水库。高州水库（石骨水库和良德水库）、罗坑水库水质类别均为Ⅱ类，水质状况优，均达到水质目标要求。

2024 年高州水库营养状态指数为 34.0（其中石骨水库和良德水库营养状态指数分别为 36.5、31.5），罗坑水库营养状态指数为 31.9，名湖水库营养状态指数为 32.6，均属于中营养状态。

⑥省考（含国考）地表水环境质量监测网

2024 年，茂名市 16 个地表水国考、省考断面均达到或优于考核目标，断面优良（达到或优于Ⅲ类）比例为 86.7%（高州水库按 1 个断面计），符合省考核要求（80%）；劣Ⅴ类比例为 0，全部达到考核目标，达标率 100%；其中，列入省重点攻坚断面的石碧国考断面水质稳定达到Ⅳ类。

⑦入海河流

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，2024 年入海河流常规监测断面：寨头河出海口（寨头河）、电力局排海口（关屋河），寨头河出海口、电力局排海口 2 个断面水质类别均符合Ⅳ类标准，达到水质目标要求。

5.2.2.2 补充监测

（1）监测断面

地表水监测断面布设情况见表 5.2-6 和图 5.2-2。

表 5.2-6 地表水环境质量现状监测断面

编号	河流名称	监测断面位置
W1	九曲河渠（陂头村断面）	陂头村附近断面
W2	秦村河（文贡断面）	文贡村附近断面
W3	秦村河（张屋断面）	张屋村附近断面



图 5.2-2 地表水环境现状监测布点图

（2）采样时间及频率

广东中科检测技术股份有限公司于 2025 年 5 月 14 日~5 月 16 日进行监测，连续监测 3 天，每天监测一次。每个断面布设 1 条垂线，每条垂线在水面下 0.5m 水深处取样一个。分析方法采用国家标准分析方法和《水和废水监测分析方法》（第四版）。

（3）监测项目

监测项目包括：水温、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD_{Cr}）、BOD₅、悬浮物（SS）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、镍，共计 24 项。

（4）分析方法

按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》中的有关规定。具体检测方法、使用仪器及检出限详见表 5.2-7。

表 5.2-7 地表水检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量 仪	——	无量纲
溶解氧	HJ 506-2009 《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》		——	mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	4	mg/L
化学需氧量 (COD _{Cr})	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐 法》	——	4	mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	HJ 505-2009 《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测 定 稀释与接种法》	LRH-70 生化培养箱	0.5	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法》	T6 新世纪 紫外可见分光光 度计	0.025	mg/L
总磷	GB/T 11893-1989 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度 法》	T6 新世纪 紫外可见分光光 度计	0.01	mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987 《水质 氟化物的测定 离子选择电极 法》	PXSJ-216F 离子计	0.05	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光 度计	0.0003	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外 分光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.01	mg/L
阴离子表面活性 剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲 蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光 度计	0.05	mg/L
氰化物	HJ 484-2009 《水质 氰化物的测定 容量 法和分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.001	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
粪大肠菌群	HJ 347.2-2018 《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	SPX-150A 智能生化培养箱	——	MPN/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
总汞			0.00004	mg/L
硒			0.0004	mg/L
铅	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
锌			0.00067	mg/L
镍			0.00006	mg/L

（5）评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），采用水质指数法对地表水环境质量现状进行评价。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

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

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；

$C_{s,j}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

② 溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DOj} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_s$$

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

式中：

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S—实用盐度符合，量纲为 1；

T—水温，℃。

③pH 标准指数计算公式：

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

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

式中：

$S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

（6）监测结果分析与评价

地表水环境质量现状监测评价结果详见表 5.2-8、表 5.2-9。

本项目附近水体一九曲河渠（W1）、秦村河（W2、W3）各指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值。

表 5.2-8 地表水质现状监测结果

检测项目	检测结果			检测结果			检测结果			单位	执行标准
	九曲河渠（陂头村断面）W1 （110°55'08.72", N 21°31'59.22"）			秦村河（文贡断面）W2 （110°53'55.67", N 21°32'38.65"）			秦村河（张屋断面）W3 （110°54'15.17", N 21°34'22.83"）				IV 类
	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16		/
感官状态描述	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	微黄、无悬浮物、无气味、无浮油	——	/
水温	24	23.4	24.8	24.7	24.3	25.5	25.6	25	26.2	℃	/
pH 值	7	6.9	7	7.2	7.1	7.1	7.3	7.1	7.1	无量纲	6~9
溶解氧	6.7	6.5	6.4	6.2	6	6	6.9	6.6	6.3	mg/L	3
悬浮物	18	16	17	13	14	13	10	9	9	mg/L	80
化学需氧量（COD _{Cr} ）	18	14	16	14	12	15	10	8	11	mg/L	30
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	3.8	3.2	3.7	3.1	2.7	3.3	2.2	1.8	2.4	mg/L	6
氨氮	0.204	0.19	0.22	0.298	0.323	0.263	0.189	0.232	0.169	mg/L	1.5
总磷	0.07	0.08	0.06	0.1	0.11	0.08	0.14	0.15	0.13	mg/L	0.3
氟化物	0.12	0.12	0.14	0.17	0.18	0.18	0.15	0.16	0.14	mg/L	1.5
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.01
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L	0.2
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.3
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	0.05
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.5
粪大肠菌群	3.4×10 ²	4.5×10 ²	3.9×10 ²	3.2×10 ²	3.3×10 ²	4.6×10 ²	4.6×10 ²	4.7×10 ²	4.0×10 ²	MPN/L	20000

检测项目	检测结果			检测结果			检测结果			单位	执行标准
	九曲河渠（陂头村断面）W1 （110°55'08.72", N 21°31'59.22"）			秦村河（文贡断面）W2 （110°53'55.67", N 21°32'38.65"）			秦村河（张屋断面）W3 （110°54'15.17", N 21°34'22.83"）				Ⅳ 类
	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16		/
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.1
总汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L	0.001
硒	0.0008	0.0008	0.001	0.0016	0.0015	0.0014	0.0015	0.0014	0.0016	mg/L	0.02
铅	0.00019	0.0002	0.00024	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00028	0.00024	0.00042	mg/L	0.05
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	mg/L	0.005
铜	0.00098	0.00091	0.0009	0.00149	0.00145	0.00156	0.00179	0.0016	0.00227	mg/L	1.0
锌	0.00209	0.00176	0.00144	0.00223	0.00281	0.00202	0.00415	0.00519	0.00483	mg/L	2.0
镍	0.00021	0.00024	0.00024	0.00055	0.00043	0.00054	0.00049	0.00036	0.00108	mg/L	0.02

注：（1）SS 参照执行农田灌溉水质标准（GB 5084—2021）中“水田作物”限值。
 （2）当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

表 5.2-9 地表水质现状监测结果标准指数

检测项目	九曲河渠（陂头村断面）W1			秦村河（文贡断面）W2			秦村河（张屋断面）W3		
	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16
pH 值	0	0.1	0	0.1	0.05	0.05	0.15	0.05	0.05
溶解氧	0.32	0.36	0.36	0.40	0.44	0.42	0.25	0.32	0.35
悬浮物	0.225	0.200	0.213	0.163	0.175	0.163	0.125	0.113	0.113
化学需氧量（COD _{Cr} ）	0.600	0.467	0.533	0.467	0.400	0.500	0.333	0.267	0.367
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	0.633	0.533	0.617	0.517	0.450	0.550	0.367	0.300	0.400
氨氮	0.136	0.127	0.147	0.199	0.215	0.175	0.126	0.155	0.113
总磷	0.233	0.267	0.200	0.333	0.367	0.267	0.467	0.500	0.433
氟化物	0.080	0.080	0.093	0.113	0.120	0.120	0.100	0.107	0.093
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	0.017	0.023	0.020	0.016	0.017	0.023	0.023	0.024	0.020
砷	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硒	0.040	0.040	0.050	0.080	0.075	0.070	0.075	0.070	0.080
铅	0.004	0.004	0.005	/	/	/	0.006	0.005	0.008
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
锌	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.002
镍	0.011	0.012	0.012	0.028	0.022	0.027	0.025	0.018	0.054

备注：当测定结果低于方法检出限时，不计算标准指数。

5.2.3 近岸海域水质现状调查

根据茂名市人民政府发布的《2024 年茂名市生态环境质量简报》（http://www.maoming.gov.cn/zwgk/zwzl/zdlyxxgkzl/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_1457952.html），茂名市近岸海域水质现状如下：

2024 年，茂名市近岸海域海水水质监测点位 10 个（国控点位）茂名市近岸海域水质优良（一、二类）面积占比 99.3%，排名全省第四、粤西第一。一类、二类、四类海水面积比例分别为 93.5%、5.8%、0.7%、无三类、劣四类水质。

5.2.4 声环境质量调查与评价

5.2.4.1 监测布点

声环境监测点位布设详见表 5.2-10、图 5.2-4。

表 5.2-10 声环境监测点位

编号	位置	备注
N1	北面边界外 1m	厂界（本项目用地边界）
N2	北面边界外 1m	
N3	北面边界外 1m	
N4	东面边界外 1m	
N5	南面边界外 1m	
N6	西面边界外 1m	
N7	北面边界外 1m	厂界（征地红线用地边界）
N8	东面边界外 1m	
N9	西面边界外 1m	
N10	上岭村住宅楼 1 楼	敏感点
	上岭村住宅楼 3 楼	
N11	碰田头住宅楼 1 楼	
	碰田头住宅楼 3 楼	
	碰田头住宅楼 5 楼	

5.2.4.2 监测项目

L_{eq} —等效连续 A 声级 [dB (A)]。

5.2.4.3 监测时间和频率

广东中科检测技术股份有限公司于 2025 年 5 月 16 日~5 月 17 日进行监测，连续监测 2 天，监测时段：昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）。

每个测点的监测时间为 20min。

5.2.4.4 监测和分析方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行，采用 AWA 6228 多功能声级计直接测量每一测点的 L_{eq} 值。

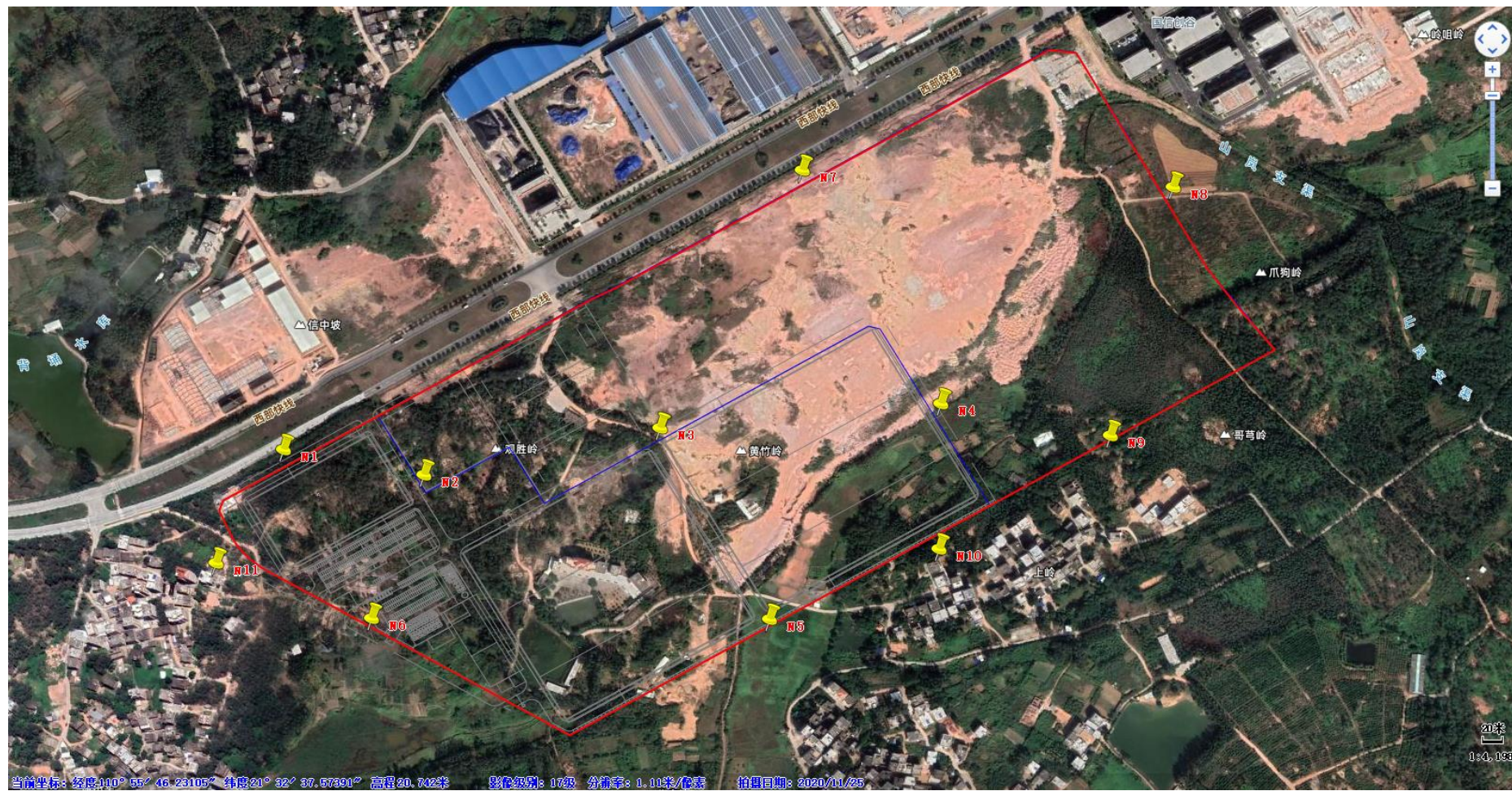


图 5.2-4 声环境现状监测布点图

5.2.4.5 监测结果分析与评价

本项目声环境监测结果详见表 5.2-11。

表 5.2-11 声环境监测数据统计结果

监测点位		监测时间				评价标准	
		2025.5.16		22025.5.17			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	（本项目用地边界）北面边界外 1m	59	48	60	49	65	55
N2	（本项目用地边界）北面边界外 1m	53	45	54	43	65	55
N3	（本项目用地边界）北面边界外 1m	57	43	57	45	65	55
N4	（本项目用地边界）东面边界外 1m	54	42	56	44	65	55
N5	（本项目用地边界）南面边界外 1m	52	40	53	42	65	55
N6	（本项目用地边界）西面边界外 1m	50	42	51	43	65	55
N7	（征地红线用地边界）北面边界外 1m	58	48	58	48	65	55
N8	（征地红线用地边界）东面边界外 1m	56	44	55	47	65	55
N9	（征地红线用地边界）西面边界外 1m	53	42	52	42	65	55
N10	上岭村住宅楼 1 楼	53	41	52	43	60	50
	上岭村住宅楼 3 楼	54	41	51	42	60	50
N11	碰田头住宅楼 1 楼	54	43	53	43	60	50
	碰田头住宅楼 3 楼	53	41	52	42	60	50
	碰田头住宅楼 5 楼	50	40	50	41	60	50

监测结果表明：本项目各厂界监测点位 N1~N9 昼、夜噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求，即〔昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）〕；敏感点上岭村 N10、碰田头 N11 监测点位昼、夜噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，即〔昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）〕。

5.2.5 地下水环境质量现状调查与评价

5.2.5.1 监测布点

地下水环境监测点位布设详见表 5.2-12、图 5.2-5。

表 5.2-12 地下水监测布点

编号	监测点地名	相对厂区方位	监测项目
U1	项目位置	---	水位，水质包括：① K^+ + Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，②色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物；总大肠菌群、细菌总数；亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类。
U3	上岭	S，约 40 米	
U5	碰田头	W，约 45 米	
U2	中坪垌	E，约 700 米	水位
U4	下关草塘	N，约 300 米	
U6	楼角	S，约 520 米	

5.2.5.2 监测项目

水质包括：① K^+ + Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，②色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物；总大肠菌群、细菌总数；亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类。

记录水位标高、井深。

5.2.5.3 监测时间和频次

广东中科检测技术股份有限公司于 2025 年 5 月 14 日进行监测，监测 1 天，采样 1 次。

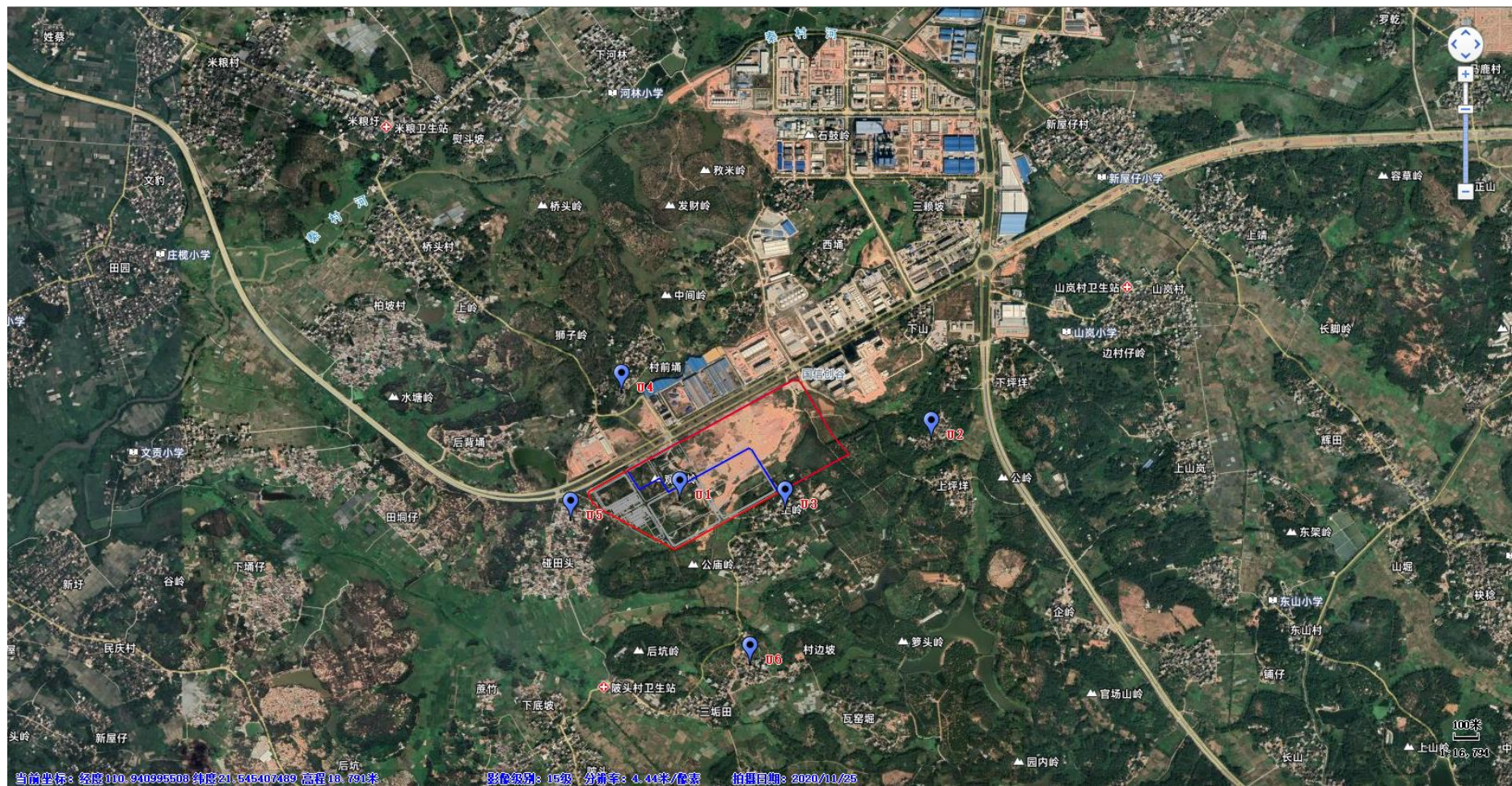


图 5.2-5 地下水环境质量现状监测布点图

5.2.5.4 采样及分析方法

水质样品保存与分析采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）规定的标准和
国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）
中的有关规定进行，各项目分析方法详见表 5.2-13。

表 5.2-13 地下水水质监测方法及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量 仪	——	无量纲
浊度	HJ1075-2019《水质 浊度的测定 浊度计 法》	WGZ-200B 浊度计	0.3	NTU
嗅和味	GB/T 5750.4-2023（6.1） 《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》	——	——	——
肉眼可见物	GB/T 5750.4-2023（7.1） 《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》	——	——	——
色度	GB/T 5750.4-2023（4.1） 《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》 铂-钴标准比色法	——	5	度
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定 法》	——	5.0	mg/L
溶解性总固 体	GB/T 5750.4-2023（11.1） 《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》称量法	JF2004 电子天平	——	mg/L
高锰酸盐指 数（耗氧 量）	GB/T 5750.7-2023（4.1） 《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分： 有机物综合指标》	——	0.05	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法》	T6 新世纪 紫外可见分光光 度计	0.025	mg/L
氟化物（F ⁻ ）	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、 Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
氯化物 （Cl ⁻ ）			0.007	mg/L
硝酸盐 NO ₃ ⁻ （以 N 计）			0.016	mg/L
硫酸盐 （SO ₄ ²⁻ ）			0.018	mg/L
Na ⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、 K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02	mg/L
K ⁺			0.02	mg/L
Mg ²⁺			0.02	mg/L
Ca ²⁺			0.03	mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-2021 《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸 根、重碳酸根和氢氧根》	——	5 （定量限）	mg/L
HCO ₃ ⁻			5 （定量限）	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
亚硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 7493-1987 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023 (7.1) 《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分： 无机非金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分 光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2023 (13.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.004	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分 光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.01	mg/L
阴离子表面 活性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度 法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子 荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光 度计	0.0003	mg/L
总汞			0.00004	mg/L
硒			0.0004	mg/L
铅	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子 体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
锌			0.00067	mg/L
铁			0.00082	mg/L
锰			0.00012	mg/L
镍			0.00006	mg/L
铝			0.00115	mg/L
总大肠菌群	《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）多管 发酵法（B）5.2.5（1）	SPX-150A 智能生化培养箱	——	MPN/ 100mL
细菌总数	HJ 1000-2018 《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》	DHP-9052 电热恒温培养箱	——	CFU/mL

5.2.5.5 监测结果分析与评价

（1）水位

本项目所在区域地下水水位约 0.58~4.65m，监测结果见表 5.2-14。

表 5.2-14 地下水水位监测结果

编号	监测位置	水位埋深（m）
U1	项目位置	2.79
U3	上岭	5.24
U5	碰田头	1.61
U2	中坪垌	0.58
U4	下关草塘	4.31
U6	楼角	4.65

（2）水质

本项目地下水水质环境质量监测评价结果见表 5.2-15、表 5.2-16、表 5.2-17。

监测结果表明，各点地下水水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。

表 5.2-15 地下水水质现状监测结果

检测项目	检测结果			单位	执行标准
	项目位置 U1 (E 110°55'32.90", N 21°32'25.19")	上岭 U3 (E 110°55'52.77", N 21°32'26.80")	碰田头 U5 (E 110°55'17.15", N 21°32'25.28")		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准值 (≤)
感官状态描述	无色、无气味、无浮油	无色、无气味、无浮油	无色、无气味、无浮油	——	/
pH 值	7.2	7.4	7.0	无量纲	6.5~8.5
浊度	8.0	5.4	8.3	NTU	3
嗅和味	无	无	无	——	/
肉眼可见物	无	无	无	——	/
色度	<5	<5	<5	度	15
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	49.8	82.2	50.6	mg/L	450
溶解性总固体	64	118	63	mg/L	1000
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.47	0.62	0.66	mg/L	3.0
氨氮	0.058	0.081	0.089	mg/L	0.50
氟化物（F ⁻ ）	0.006L	0.115	0.122	mg/L	1.0
氯化物（Cl ⁻ ）	7.39	13.4	5.09	mg/L	250
硝酸盐 NO ₃ ⁻ （以 N 计）	2.64	2.02	0.470	mg/L	20.0
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	2.34	15.0	2.17	mg/L	250
Na ⁺	3.52	5.68	1.48	mg/L	/
K ⁺	3.09	2.92	1.87	mg/L	/
Mg ²⁺	1.08	1.46	0.02L	mg/L	/
Ca ²⁺	18.1	30.4	20.2	mg/L	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	mg/L	/
HCO ₃ ⁻	44	75	53	mg/L	/
亚硝酸盐（以 N 计）	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	1.00

检测项目	检测结果			单位	执行标准
	项目位置 U1 (E 110°55'32.90", N 21°32'25.19")	上岭 U3 (E 110°55'52.77", N 21°32'26.80")	碰田头 U5 (E 110°55'17.15", N 21°32'25.28")		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准值 (≤)
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L	0.05
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.002
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	0.05
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.05
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.3
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L	0.02
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.01
总汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L	0.001
硒	0.0014	0.0020	0.0015	mg/L	0.01
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	mg/L	0.01
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	mg/L	0.005
铁	0.0450	0.0232	0.0337	mg/L	0.3
锰	0.0117	0.0277	0.00204	mg/L	0.10
铜	0.00040	0.00194	0.00122	mg/L	1.00
锌	0.00677	0.00527	0.0113	mg/L	1.00
镍	0.00006L	0.00034	0.00011	mg/L	0.02
铝	0.0122	0.0336	0.0797	mg/L	0.20
总大肠菌群	<2	<2	<2	MPN/100mL	3.0
细菌总数	52	61	56	CFU/mL	100
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。				

表 5.2-16 地下水水质现状监测结果统计

监测项目	单位	标准值 (≤)	样品 数量	监测结果统计*						
				检出数量	检出率	最小值	最大值	平均值	标准差	超标率%
pH 值	无量纲	6.5~8.5	3	3	100	7.4	7	7.20	0.16	0
浊度	NTU	3	3	3	100	8.3	5.4	7.23	1.30	0
嗅和味	——	/	3	0	0	/	/	/	/	0
肉眼可见物	——	/	3	0	0	/	/	/	/	0
色度	度	15	3	0	0	/	/	/	/	0
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	450	3	3	100	82.2	49.8	60.87	15.09	0
溶解性总固体	mg/L	1000	3	3	100	118	63	81.67	25.69	0
高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	3.0	3	3	100	0.66	0.47	0.58	0.08	0
氨氮	mg/L	0.50	3	3	100	0.089	0.058	0.076	0.013	0
氟化物（F ⁻ ）	mg/L	1.0	3	2	66.7	0.122	0.115	0.119	0.004	0
氯化物（Cl ⁻ ）	mg/L	250	3	3	100	13.4	5.09	8.63	3.50	0
硝酸盐 NO ₃ ⁻ （以 N 计）	mg/L	20.0	3	3	100	2.64	0.47	1.71	0.91	0
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	250	3	3	100	15	2.17	6.50	6.01	0
Na ⁺	mg/L	/	3	3	100	5.68	1.48	3.56	1.71	0
K ⁺	mg/L	/	3	3	100	3.09	1.87	2.63	0.54	0
Mg ²⁺	mg/L	/	3	3	100	1.46	1.08	1.27	0.19	0
Ca ²⁺	mg/L	/	3	3	100	30.4	18.1	22.90	5.37	0
CO ₃ ²⁻	mg/L	/	3	0	0	/	/	/	/	0
HCO ₃ ⁻	mg/L	/	3	3	100	75	44	57.33	13.02	0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.00	3	0	0	/	/	/	/	0
氰化物	mg/L	0.05	3	0	0	/	/	/	/	0
挥发酚	mg/L	0.002	3	0	0	/	/	/	/	0
六价铬	mg/L	0.05	3	0	0	/	/	/	/	0
石油类	mg/L	0.05	3	0	0	/	/	/	/	0
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	3	0	0	/	/	/	/	0
硫化物	mg/L	0.02	3	0	0	/	/	/	/	0
砷	mg/L	0.01	3	0	0	/	/	/	/	0
总汞	mg/L	0.001	3	0	0	/	/	/	/	0
硒	mg/L	0.01	3	3	100	0.002	0.0014	0.0016	0.0003	0
铅	mg/L	0.01	3	0	0	/	/	/	/	0
镉	mg/L	0.005	3	0	0	/	/	/	/	0
铁	mg/L	0.3	3	3	100	0.045	0.0232	0.0340	0.0089	0
锰	mg/L	0.10	3	3	100	0.0277	0.00204	0.0138	0.0106	0
铜	mg/L	1.00	3	3	100	0.00194	0.0004	0.0012	0.0006	0
锌	mg/L	1.00	3	3	100	0.0113	0.00527	0.0078	0.0026	0
镍	mg/L	0.02	3	2	66.7	0.00034	0.00011	0.0002	0.0001	0
铝	mg/L	0.20	3	3	100	0.0797	0.0122	0.0418	0.0282	0
总大肠菌群	MPN/100mL	3.0	3	0	0	/	/	/	/	0
细菌总数	CFU/mL	100	3	3	100	61	52	56.33	3.68	0

表 5.2-17 地下水水质现状监测标准指数

检测项目	项目位置 U1	上岭 U3	碰田头 U5
pH 值	0.13	0.27	0.00
浊度	2.667	1.800	2.767
嗅和味	/	/	/
肉眼可见物	/	/	/
色度	/	/	/
总硬度（以 CaCO_3 计）	0.111	0.183	0.112
溶解性总固体	0.064	0.118	0.063
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.157	0.207	0.220
氨氮	0.116	0.162	0.178
氟化物（ F^- ）	/	0.115	0.122
氯化物（ Cl^- ）	0.030	0.054	0.020
硝酸盐 NO_3^- （以 N 计）	0.132	0.101	0.024
硫酸盐（ SO_4^{2-} ）	0.009	0.060	0.009
Na^+	/	/	/
K^+	/	/	/
Mg^{2+}	/	/	/
Ca^{2+}	/	/	/
CO_3^{2-}	/	/	/
HCO_3^-	/	/	/
亚硝酸盐（以 N 计）	/	/	/
氰化物	/	/	/
挥发酚	/	/	/
六价铬	/	/	/
石油类	/	/	/
阴离子表面活性剂	/	/	/
硫化物	/	/	/
砷	/	/	/
总汞	/	/	/
硒	0.140	0.200	0.150
铅	/	/	/
镉	/	/	/
铁	0.150	0.077	0.112
锰	0.117	0.277	0.020
铜	0.000	0.002	0.001
锌	0.007	0.005	0.011
镍	/	0.017	0.006
铝	0.061	0.168	0.399
总大肠菌群	/	/	/
细菌总数	0.520	0.610	0.560

备注：当测定结果低于方法检出限时，不计算标准指数。

5.2.6 土壤环境质量现状调查与评价

5.2.6.1 监测布点

土壤环境监测点位共布设 6 个。本项目占地范围内 3 个柱状样（S1、S2、S3），1 个表层样（S4）；占地范围外设 2 个表层样（S5、S6）。监测布点类型与数量满足《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）表 6 “二级评价—污染影响型”要求的占地范围内 3 个柱状样、1 个表层样，占地范围外 2 个表层样的要求。

表 5.2-18 土壤环境质量现状监测布点

编号	监测位置	布点依据	样点类型
S1	污水处理间	污染区	柱状样
S2	锻造车间	污染区	柱状样
S3	熔炼车间二	污染区	柱状样
S4	绿化带	无污染区	表层样
S5	上岭村农田	主导风向上风向	表层样
S6	后背埔农田	主导风向下风向	表层样

注：表层样在 0~0.2m 取样；柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

5.2.6.2 监测项目

S1~S4：pH 值、理化性质、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）蒽、苯并（k）蒽、蒽、二苯并（a，h）蒽、茚并（1，2，3-c，d）芘、萘、石油烃（C10-C40）、钒，共计 49 项。

S5、S6：pH 值、理化性质、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钒，共计 11 项。

5.2.6.3 监测时间和频次

广东中科检测技术股份有限公司于 2025 年 5 月 13 日进行监测，监测 1 天，采样 1 次。



图 5.2-7 土壤环境质量现状监测布点图

5.2.6.4 监测及分析方法

监测及分析方法见表 5.2-19。

表 5.2-19 土壤监测方法和检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	PHS-3C pH 计	——	无量纲
砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、 锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
汞			0.002	mg/kg
铅	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度 法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
镉			0.01	mg/kg
铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、 锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1	mg/kg
锌			1	mg/kg
镍			3	mg/kg
铬			4	mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019《土壤和沉积物 六价 铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸 收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	HJ 1021-2019《土壤和沉积物 石油 烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法》	GC9720Plus 气相色谱仪	6	mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
氯仿			0.0011	mg/kg
氯甲烷			0.0010	mg/kg
1, 1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
1, 2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
1, 1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
顺-1, 2-二氯乙 烯			0.0013	mg/kg
反-1, 2-二氯乙 烯			0.0014	mg/kg
二氯甲烷			0.0015	mg/kg
1, 2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
1, 1, 1, 2-四氯 乙烷			0.0012	mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯 乙烷			0.0012	mg/kg
四氯乙烯			0.0014	mg/kg
1, 1, 1-三氯乙 烷			0.0013	mg/kg
1, 1, 2-三氯乙 烷			0.0012	mg/kg
三氯乙烯			0.0012	mg/kg
1, 2, 3-三氯丙 烷			0.0012	mg/kg

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
氯乙烯			0.0010	mg/kg
苯	HJ 605-2011 《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0019	mg/kg
氯苯			0.0012	mg/kg
1, 2-二氯苯			0.0015	mg/kg
1, 4-二氯苯			0.0015	mg/kg
乙苯			0.0012	mg/kg
苯乙烯			0.0011	mg/kg
甲苯			0.0013	mg/kg
间, 对-二甲苯			0.0012	mg/kg
邻-二甲苯			0.0012	mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	TRACE1300/ISQ7000 气相色谱-质谱联用仪	0.09	mg/kg
苯胺			0.01	mg/kg
2-氯酚			0.06	mg/kg
苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
苯并[a]芘			0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
蒎			0.1	mg/kg
二苯并[a, h]蒽			0.1	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.1	mg/kg
萘			0.09	mg/kg
钒	HJ 803-2016《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.7	mg/kg
氧化还原电位	HJ 746-2015 《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》	STEh-100 土壤氧化还原电位仪	——	mV
阳离子交换量	NY/T 295-1995 《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	——	——	cmol/kg (+)
渗滤率 (饱和导水率)	LY/T 1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	——	——	mm/min
土壤容重	NY/T 1121.4-2006 《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》	YP5002 电子天平	——	g/cm ³
孔隙度	LY/T 1215-1999 《森林土壤水分-物理性质的测定》	JF2004 电子天平	——	%

5.2.6.5 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 种污染物的污染指数；

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）。

5.2.6.6 监测结果分析及评价

监测结果表明：厂区内 S1、S2、S3、S4，共计 4 个点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地筛选值；厂区外 S5、S6 点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）筛选值。

表 5.2-20 土壤理化性质调查结果

点位		S1 (E 110°55'20.70", N 21°32'25.54")			S2 (E 110°55'35.16", N 21°32'26.61")			S3 (E 110°55'46.13", N 21°32'33.27")		
采样深度 (m)		0.10-0.30	0.90-1.20	2.30-2.60	0.10-0.30	1.00-1.30	2.50-2.80	0.10-0.30	1.00-1.30	2.50-2.90
现场记录	颜色	红棕	黄棕	黄	红	红	黄棕	红	红棕	黄棕
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	团状	团状
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	氧化还原电位 (mV)	612	566	529	483	328	342	433	395	377
	砂砾含量 (%)	52	48	35	37	34	39	31	27	25
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	8.00	7.56	7.26	8.23	7.37	7.51	8.10	7.74	7.23
	渗滤率 (饱和导水率) (mm/min)	8.11	8.13	8.06	8.15	8.15	8.13	8.18	8.08	8.58
	土壤容重 (g/cm ³)	1.54	1.60	1.51	1.59	1.43	1.46	1.46	1.53	1.45
	孔隙度 (%)	49.7	54.4	52.3	51.5	54.5	60.3	57.1	52.8	56.9
点位		S4 (E 110°55'27.43", N 21°32'21.69")			S5 (E 110°55'57.55", N 21°32'27.79")			S6 (E 110°55'10.12", N 21°32'29.68")		
采样深度 (m)		0-0.20			0-0.20			0-0.20		
现场记录	颜色	棕			红棕			棕		
	结构	颗粒状			颗粒状			颗粒状		
	质地	砂壤土			砂壤土			砂土		
	氧化还原电位 (mV)	420			514			632		
	砂砾含量 (%)	46			43			72		
	其他异物	无			无			无		
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	7.61			7.83			8.38		
	渗滤率 (饱和导水率) (mm/min)	8.58			8.01			8.66		
	土壤容重 (g/cm ³)	1.65			1.59			1.58		
	孔隙度 (%)	55.9			59.8			51.9		

表 5.2-21 土壤现状监测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2025.05.13）										单位
	S1（E 110°55'20.70", N 21°32'25.54"）			S2（E 110°55'35.16", N 21°32'26.61"）			S3（E 110°55'46.13", N 21°32'33.27"）			S4（E 110°55'27.43", N 21°32'21.69"）	
重金属等采样断面深度	0.10-0.30	0.90-1.20	2.30-2.60	0-0.20	1.00-1.30	2.50-2.80	0.10-0.30	1.00-1.30	2.50-2.90	0-0.20	m
挥发性有机物采样断面深度	0.15	1.1	2.4	0.2	1.18	2.6	0.25	1.25	2.7	0.08	m
pH 值	6.82	6.87	6.72	6.64	6.95	6.58	6.77	6.52	6.61	6.98	无量纲
砷	9.11	9.3	7.48	1.41	3.14	1.4	5.89	4.42	6.4	1.73	mg/kg
汞	0.274	0.261	0.25	0.225	0.294	0.144	0.207	0.203	0.206	0.442	mg/kg
铅	29.3	26.1	27.5	31.9	36.2	35	27.8	34.8	25.8	17.9	mg/kg
镉	0.04	0.02	0.01L	0.02	0.01	0.01L	0.1	0.02	0.02	0.04	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	19	19	18	14	14	10	6	7	10	7	mg/kg
镍	22	21	20	11	13	9	10	8	12	6	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	80	30	20	45	29	12	38	22	24	22	mg/kg
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
1, 1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1, 2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1, 1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1, 2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg

检测项目	检测结果（采样日期：2025.05.13）										单位
	S1（E 110°55'20.70", N 21°32'25.54"）			S2（E 110°55'35.16", N 21°32'26.61"）			S3（E 110°55'46.13", N 21°32'33.27"）			S4（E 110°55'27.43", N 21°32'21.69"）	
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	mg/kg
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1, 2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1, 4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
间, 对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg

检测项目	检测结果（采样日期：2025.05.13）										单位
	S1（E 110°55'20.70", N 21°32'25.54"）			S2（E 110°55'35.16", N 21°32'26.61"）			S3（E 110°55'46.13", N 21°32'33.27"）			S4（E 110°55'27.43", N 21°32'21.69"）	
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
钒	197	204	152	305	357	199	160	239	122	165	mg/kg

*备注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.2-22 土壤环境质量统计结果表（厂区内，S1、S2、S3、S4，共计 4 个点位）

检测项目	单位	(GB36600-2018) 第二类用地筛选值	样品数量	监测结果统计*							
				检出数量	检出率 (%)	最小值	最大值	平均值	标准差	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
砷	mg/kg	60	10	10	100	1.4	9.3	5.028	2.909	15.50	0
汞	mg/kg	38	10	10	100	0.144	0.442	0.251	0.076	1.16	0
铅	mg/kg	800	10	10	100	17.9	36.2	29.230	5.244	4.53	0
镉	mg/kg	65	10	8	80	0.01	0.1	0.034	0.028	0.15	0
六价铬	mg/kg	5.7	10	0	0	/	/	/	/	/	0
铜	mg/kg	18000	10	10	100	6	19	12.400	4.841	0.11	0
镍	mg/kg	900	10	10	100	6	22	13.200	5.455	2.44	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	4500	10	10	100	12	80	32.200	18.247	1.78	0
四氯化碳	mg/kg	2.8	10	10	100	1.4	9.3	5.028	2.909	15.50	0
氯仿	mg/kg	0.9	10	10	100	0.144	0.442	0.251	0.076	1.16	0
氯甲烷	mg/kg	37	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1-二氯乙烷	mg/kg	9	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 2-二氯乙烷	mg/kg	5	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66	10	0	0	/	/	/	/	/	0
顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	596	10	0	0	/	/	/	/	/	0
反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	54	10	0	0	/	/	/	/	/	0
二氯甲烷	mg/kg	616	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 2-二氯丙烷	mg/kg	5	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	10	0	0	/	/	/	/	/	0

检测项目	单位	(GB36600-2018) 第二类用地筛选值	样品数量	监测结果统计*							
				检出数量	检出率 (%)	最小值	最大值	平均值	标准差	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
四氯乙烯	mg/kg	53	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	840	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	10	0	0	/	/	/	/	/	0
三氯乙烯	mg/kg	2.8	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	10	0	0	/	/	/	/	/	0
氯乙烯	mg/kg	0.43	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯	mg/kg	4	10	0	0	/	/	/	/	/	0
氯苯	mg/kg	270	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 2-二氯苯	mg/kg	560	10	0	0	/	/	/	/	/	0
1, 4-二氯苯	mg/kg	20	10	0	0	/	/	/	/	/	0
乙苯	mg/kg	28	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯乙烯	mg/kg	1290	10	0	0	/	/	/	/	/	0
甲苯	mg/kg	1200	10	0	0	/	/	/	/	/	0
间, 对-二甲苯	mg/kg	570	10	0	0	/	/	/	/	/	0
邻-二甲苯	mg/kg	640	10	0	0	/	/	/	/	/	0
硝基苯	mg/kg	76	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯胺	mg/kg	260	10	0	0	/	/	/	/	/	0
2-氯酚	mg/kg	2256	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯并[a]蒽	mg/kg	15	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯并[a]芘	mg/kg	1.5	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	10	0	0	/	/	/	/	/	0

检测项目	单位	(GB36600-2018) 第二类用地筛选值	样品数量	监测结果统计*							
				检出数量	检出率 (%)	最小值	最大值	平均值	标准差	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
蒽	mg/kg	1293	10	0	0	/	/	/	/	/	0
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	10	0	0	/	/	/	/	/	0
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	15	10	0	0	/	/	/	/	/	0
苯	mg/kg	70	10	0	0	/	/	/	/	/	0
钒	mg/kg	752	10	10	100	122	357	210.000	68.872	47.47	0

*备注：统计过程中，未检出项目监测结果不进行计算。

表 5.2-23 土壤现状监测结果（厂区外，S5、S6）

检测项目	检测结果（采样日期：2025.05.13）		单位	（GB15618-2018）农用地风险筛选值（其他）
	S5（E 110°55'57.55", N 21°32'27.79"）	S6（E 110°55'10.12", N 21°32'29.68"）		
采样断面深度	0-0.20	0-0.20	m	/
pH 值	6.80	6.92	无量纲	6.5<pH≤7.5
砷	2.02	1.65	mg/kg	30
汞	0.244	0.210	mg/kg	2.4
铅	30.6	25.1	mg/kg	120
镉	0.03	0.07	mg/kg	0.3
铜	10	9	mg/kg	100
锌	30	49	mg/kg	250
镍	16	4	mg/kg	100
铬	19	16	mg/kg	200
钒	383	111	mg/kg	/
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。			

表 5.2-24 土壤现状监测标准指数（厂区外，S5、S6）

检测项目	检测结果（采样日期：2025.05.13）		单位	（GB15618-2018）农用地风险筛选值（其他）
	S5（E 110°55'57.55", N 21°32'27.79"）	S6（E 110°55'10.12", N 21°32'29.68"）		
采样断面深度	0-0.20	0-0.20	m	/
pH 值	/	/	无量纲	6.5<pH≤7.5
砷	0.07	0.06	mg/kg	30
汞	0.10	0.09	mg/kg	2.4
铅	0.26	0.21	mg/kg	120
镉	0.10	0.23	mg/kg	0.3
铜	0.10	0.09	mg/kg	100
锌	0.12	0.20	mg/kg	250
镍	0.16	0.04	mg/kg	100
铬	0.10	0.08	mg/kg	200
钒	/	/	mg/kg	/

第六章 施工期环境影响分析及污染防治措施

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期环境空气影响分析

（1）施工扬尘

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h），在一般气象，平均风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地内扬尘处 TSP 浓度为上风向对照点在 2.0~2.5 倍。一般而言，在扬尘点下风向 0~50 m 为重污染带，50~100 m 为较重污染带，100~200 m 为轻污染带，200 m 以外对大气影响甚微。由此可见，在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响范围一般在围墙外 200m 以内。而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会更大。

本项目施工期通过道路硬化与持续洒水，在施工边界设置连续、密闭的围挡，对裸露地（含土方）、易扬尘物料等进行覆盖，采用密闭车辆运输物料，并设置运输车辆冲洗装置等措施，将施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降到最低。

（2）燃油废气

根据同类施工工程经验，施工机械及运输车辆燃油废气产生量少，排放点分散，排放时间有限，对周围环境的影响较小。施工单位在施工过程中应尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转。

（3）焊接烟尘

焊接过程产生的焊接烟尘，产生量较小，施工对大气环境的影响是短暂的、局部的，通过扩散作用，对区域环境空气质量的影响较小。

6.1.2 施工期水环境影响分析

本项目施工期在施工场地内建设沉砂池和排水沟，引流施工场地内的污废水，经沉沙、隔油等措施预处理后，回用于施工场地洒水降尘，不外排，不会对项目周边水环境产生明显影响。

本项目施工期设置移动式环保厕所，生活污水用槽罐车定期清运，不直接外排，不会对项目周边水环境产生明显影响。根据调查项目所在区域城镇污水处理厂的建设情况，拟运至茂名高新技术产业开发区水质净化厂，综合处理达标后排放。

6.1.3 施工期声环境影响分析

6.1.3.1 预测模式

（1）噪声从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

$L_{p(r)}$ —预测点处声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L ，的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；其计算公式为： $A_{atm} = \frac{\alpha \Delta r}{100}$ ，其中 α 与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数； r 是预测点距离声源的距离。

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 [$L_A(r)$]。

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right]$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB (A)；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

（3）在只考虑几何发散衰减时，可按下式计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB (A);

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB。

6.1.3.2 评价标准

施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。

6.1.3.3 预测结果

依据施工机械的噪声源强, 结合项目所在区域的环境特征, 采用上述公式进行预测, 预测结果详见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械在不同距离的噪声影响预测结果

施工阶段	距声源距离 r (m)											
	10	20	40	60	80	100	120	150	180	200	300	400
土石方施工阶段	86.34	80.32	74.30	70.78	68.28	66.34	64.75	62.82	61.23	60.32	56.80	54.30
打桩施工阶段	100.17	94.15	88.13	84.61	82.11	80.17	78.59	76.65	75.07	74.15	70.63	68.13
结构施工阶段	86.94	80.92	74.90	71.38	68.88	66.94	65.36	63.42	61.83	60.92	57.40	54.90
装修施工阶段	85.17	79.15	73.13	69.61	67.11	65.17	63.59	61.65	60.07	59.15	55.63	53.13

从预测结果可知, 距离设备 400 米的场界所有施工阶段 (包括土石方、打桩等) 才有可能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的排放限值要求, 因此, 施工阶段必须采取一定的临时防护措施以降低对周边区域的影响。建议施工单位在施工过程中, 在必要的位置布置临时隔声屏障, 同时要加强施工作业管理, 避免夜间施工。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

(1) 土石方

本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区内, 场地平整由政府负责, 不涉及土方工程。

(2) 建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾的处置应严格按照《城市建筑垃圾管理规定》(中华人民共和国建设部令第 139 号) 及《广东省建设厅转发建设部<城市建筑垃圾管理规定>的通知》(粤建建函〔2005〕325 号) 的规定, 对于可以回收的 (如废钢、铁等), 应

集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

（3）生活垃圾

本项目施工期生活垃圾以有机类废物为主，其成分为易拉罐、矿泉水瓶、塑料袋、一次性饭盒、剩余食品等。施工期生活垃圾的污染物含量较高，如不对其采取有效的处理措施，任其在施工现场随意堆放，则可能造成这些废物的腐烂，滋生蚊、蝇、鼠、虫等，散发臭气，影响景观和局域大气环境，同时其含有 BOD、COD 和大肠杆菌等污染物还可能对项目周边环境造成不良影响，严重的会诱发各种传染病，影响施工人员的身体健康。因此，施工人员的生活垃圾必须进行集中暂存，由当地环卫部门统一清运，综合处理。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

6.1.5.1 对陆生植物的影响

（1）对植被覆盖面积、生物量和净生产力的影响

项目建设使得用地范围内的植被覆盖面积、生物量和净生产力减少，虽然在建成后会有一定程度的绿化用地进行补偿，但是这种影响依然比较明显。

（2）对植物多样性的影响

项目建设使用地范围内的生物多样性降低，但损失的多为常见种，这些物种在项目用地周边区域和华南地区都有着广泛的分布，并且都有着较强的环境适应力和恢复能力。同时也在一定程度上遏制了飞机草、马缨丹生物入侵现象。

项目建成后，绿化树种不会采用具有明显生物入侵效应的物种。这些物种在小范围内的丧失会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。

（3）对陆地生态系统结构和功能的影响

原有的农林生态系统将消失，取而代之的是城市生态系统。这在一定程度上影响了其食物链和食物网（即营养结构）。随着营养结构的变化，生态系统的功能——能量流动、物质循环和信息流动也发生了相应变化。但是从区域尺度来看，这种影响微乎其微，生态系统仍处于动态平衡中。

项目的建设将使辖区内的植被面积减少，植被的净化和调节环境的能力被削弱，

也将一定程度上影响局部小气候。而绿化建设将在一定程度上补偿削减的生态功能和生态效应。

项目建设前，人类从生态系统得到的利益主要为农林产品，建设后人类从中得到的利益为工业产品、公共服务、景观欣赏价值等，生态系统的服务性增强。这体现了经济建设与生态环境保护的协调发展，使得资源在时间和空间上得到了合理分配，保证了区域内和区域间的可持续发展。

6.1.5.2 对陆生动物影响

在施工期间，由于土建施工、挖方筑路、材料堆存和施工人员生活的临时性占地等活动，导致项目区域内植被覆盖度下降，使物种生境受到破坏。施工期间机械噪声、人为活动、植被破坏等干扰都将对施工区域及附近的鸟类的栖息、繁殖产生一定的影响，使该区的鸟类的栖息地遭受破坏，在种类和数量上产生变化。一些伴人鸟类如麻雀、家燕、鸽子等种类和数量会增加，而其它种类则会减少。由于区域内大型兽类少，工程施工期间对该地区的大型兽类的影响较小。对区域内啮齿类、两栖类、爬行类动物等小型动物有一定影响，但这种影响是暂时的，施工期结束后这种影响也随之逐渐消失，不会影响其存活及种群数量，待施工结束后，区域的啮齿类、爬行类动物种类和数量会逐渐得以恢复。

6.1.5.3 对景观影响

施工过程中将不可避免的存在裸露地表，由于本项目施工不可避免要经历雨季，因此除会产生水土流失外，对景观也会产生破坏影响。

施工中工地内运转的工程机械、无序堆放的建筑材料和建筑垃圾，也将造成杂乱现象，有些还会持续到运营初期。更主要的是在施工后期，若不进行及时的植被恢复，将对景观产生不良影响。

本项目在施工期内将增加周围地区的扬尘量，给人空气污浊的感觉。但是施工期的景观影响时间相对运营期来讲短暂的，并且主要是视觉上的影响。本项目建设周期历时约 48 个月，因此应采取措施以减小施工期对生态景观的影响。

6.2 施工期污染防治措施

6.2.1 施工期大气污染防治措施

本项目施工期应采取的扬尘防治措施如下：

（1）将扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报方式与途径等信息张贴在施工围挡外围，接受社会监督；

（2）在施工现场配备扬尘污染防治管理人员，按日做好包括覆盖面积、出入洗车次数及持续时间、洒水次数及持续时间等内容的扬尘污染防治措施实施情况记录；

（3）在施工工地周围设置符合技术规范要求的硬质密闭围挡或者围墙。围挡或者围墙高度不低于 1.8 米；围挡底部设置不低于 0.3 米的硬质防溢座。

（4）施工工地出入口内侧设置洗车台、冲洗设备、排水沟、泥浆沉淀池等车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车不得带土上路；

（5）在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、主要通道等区域进行硬底化，采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地以及工地出入口处铺装道路的积尘；

（6）及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾等散装物料；对四十八小时以内未能清运的，采用密闭式防尘网遮盖、定时洒水等防尘措施；

（7）按照规定安装扬尘在线监测和视频监控设备，并接入主管部门的监管平台；

（8）将建设工程扬尘污染防治专项费用列入工程造价，实行单列，确保足额支付；在建设工程招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督施工单位编制施工扬尘污染防治实施方案，落实扬尘污染防治措施；在工程监理合同中明确扬尘污染防治监理内容，监督监理单位落实扬尘污染防治监理责任。

6.2.2 施工期水污染防治措施

（1）严禁施工污水及其他污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，及时清理漏油。

（2）在施工场地内建设沉砂池和排水沟，引流施工场地内的污废水，经沉沙、隔油等措施预处理后，回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（3）设置移动式环保厕所，生活污水用槽罐车定期清运，不直接外排。根据调查项目所在区域城镇污水处理厂的建设情况，拟运至茂名高新技术产业开发区水质净化厂，综合处理达标后排放。

6.2.3 施工期噪声污染控制措施

本项目施工期应采取噪声污染控制措施，具体如下：

（1）在施工开始前，建设单位要按照《施工噪声污染防治方案编制要点》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）在施工现场大门出入口、围挡和围墙等醒目位置，设置环保公示牌；公示内容包括：工程名称、使用机具、作业时间、现场项目负责人姓名、联系方式、主管部门等重要信息。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施工围挡，钢结构装配式围挡和 PVC 围挡应确保基座密封无泄漏。隔声围挡应复核声屏障设计规范要求。

（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。

6.2.4 施工期固体废物处置措施

本项目施工期固体废弃物主要是建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾，拟采取污染防治措施有：

（1）建筑垃圾的处置应严格按照《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）及《广东省建设厅转发建设部<城市建筑垃圾管理规定>的通知》（粤建建函〔2005〕325 号）的规定执行。对于可以回收的（如废钢、铁等），应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门，将建筑废弃物堆放至指定地点；严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。

（2）车辆在运输散物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

（3）在施工场地内设置土方临时存放点，搭建防雨棚，上游设置导流沟，防止

暴雨冲刷导致的水土流失。

（4）施工人员的生活垃圾应统一收集，由当地环卫部门定期清运。

6.2.5 施工期生态环境保护措施

本项目应遵守安全可行、尽量减少占地、少破坏现有水土保持设施等原则，按照水土保持相关的法律、法规、标准和技术规范进行水土保持工作，建设单位应委托有资质单位编制水土保持方案，水保方案实施过程中，应实行监理制。工程竣工验收时应同时进行水保项目的验收，验收时应有水行政主管部门和各级水保部门参与。

本项目水土保持措施包括工程措施和植物措施。

（1）工程措施

①项目区围护

采用封闭式施工，在工程区四周设置临时围墙，采用砖墙形式。围墙能够很好的拦挡工程区产生的土石方，可防止填筑边坡的水土流失。利用场地内的排水设施对地表径流及时排导，减轻水力侵蚀强度。

②表土剥离

由于项目区现状土地类型可视为荒草地，因此，在工程正式动工前，应做表土剥离，避免土壤资源的浪费。

③开挖回填土石方工程

开挖回填土石方包括建筑物基础开挖、场地回填、建筑物基础回填、绿化土回填。

基础开挖：由于本项目主体设计深度所限，无法准确计算建筑物基础的土石方开挖量，因此在基础开挖过程中产生的土方，尽量用于工程自身回填。

场地回填时要严格按照工程设计要求进行分层填筑压实，增加填料抗侵蚀能力，如遇暴雨等恶劣天气，为保证质量和避免水土流失，应终止回填。

④施工生产生活区土地整治

本项目施工期间，将借用场区西侧空地作为施工生产生活区用地，在工程结束后，应对该临时用地区域进行土地整治，同时进行覆绿处理，防止地表已遭破坏的土地产生水土流失。

（2）植物措施

植物措施是在工程保护措施的基础上进一步控制水土流失，兼具美化环境，是水土流失的治本措施。绿化按道路和建筑物布置，在除道路、建筑物外的空地上均进行绿化。

为了减少水土流失，建议委托有资质的园林公司负责，施工单位应根据建设单位提供的绿化美化设计图，确定设计图规划的各景观绿化范围，在景点塑造、景观绿化过程中以减轻地表扰动为目的。植物选择要适应当地的地理生态条件，做到适地、适树、适草，综合考虑各树种的生态功能和观赏性，选择的树种不仅应具有较强的水土保持功效，又能达到美化项目区景观环境、净化空气等目的，同时与周围地块的整体景观相协调。

施工单位在施工时要少破坏植被。区域内的绿化时间宜在春、秋季，以提高植物的成活率，并加强植后的抚育和管理，及时补植，保证树、花、草的成活率。主体工程结束时应同时完成绿化工程，以减少项目区的水土流失。

（3）临时措施

①临时排水、沉砂

由于建设项目的水土流失主要发生在施工期，因此，做好施工期的水土保持防治措施尤为重要。在施工围墙修建后，沿施工围墙内侧布设临时排水沟，引导场区的雨水有序地排入至周边道路市政管网。但在排水市政管网之前应做好沉砂措施，开挖修建沉砂池。防止水流中的泥沙流入市政管网，造成管网淤积。

同样，针对施工生产生活区，也要完善临时排水和沉砂措施，尽可能地减少因临时占地而引起的水土流失。

②临时拦挡、覆盖

为了预防临时堆土的水土流失，在临时堆土区应完善临时拦挡措施。同时，为了防止暴雨的冲刷，作为应急措施，应做好临时覆盖准备，在暴雨期间，用彩条布进行苫盖。

（4）管理措施

①在开挖建设中，应尽量避免雨季；

②工程施工应分期分区进行，不要全面铺开以缩短单项工期，尤其是管网铺设工程，开挖的裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失；

③施工场地应注意土方的合理堆置，距下水道和河道保持一定距离，尽量避免流入河道和下水道，减少水土流失对河流及雨水管网的影响；在砂石料场地周围堆

置草包挡砂，场地四周可开挖简单的排水沟引走场地上的积水；

④临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

第七章 营运期环境影响预测与评价

7.1 营运期环境空气影响评价

7.1.1 污染气象特征分析

7.1.1.1 近 20 年气候统计资料

1、气象概况

本项目采用的是电白气象站（59664）资料，气象站位于广东省茂名市，地理坐标为东经 110.9886 度，北纬 21.5458 度，海拔高度 32 米。电白气象站距项目约 6km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2005-2024 年气象数据统计分析。

电白气象站气象资料整编表详见表 7.1-1。

表 7.1-1 电白气象站常规气象项目统计（2005-2024 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.7	/	/
累年极端最高气温（℃）		36.2	2005-07-19	38.2
累年极端最低气温（℃）		6.3	2016-01-25	3.2
多年平均气压（hPa）		1008.5	/	/
多年平均水汽压（hPa）		24.7	/	/
多年平均相对湿度（%）		81.6	/	/
多年平均降雨量（mm）		1647.0	2009-07-19	280.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	63.2	/	/
	多年平均冰雹日数（d）	0.2	/	/
	多年平均大风日数（d）	4.8	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		27.5	2010-07-22	41.6、E
多年平均风速（m/s）		2.8	/	/
多年主导风向、风向频率（%）		NE、12.36%	/	/
多年静风频率（风速 <=0.2m/s）（%）		0.6	/	/

2、风观测数据统计

（1）月平均风速

电白气象站月平均风速如表 7.1-2，3 月、4 月平均风速最大（3.1 米/秒），8 月、9 月风最小（2.5 米/秒）。

表 7.1-2 电白气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.6	2.9	3.1	3.1	3	2.8	3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6

(2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 7.1-1 所示，电白气象站主要风向为 NE、ENE、E、ESE、SE，占 58.11%，其中以 NE 为主风向，占到全年 12.36% 左右。

表 7.1-3 电白气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	6.12	6.385	12.355	11.355	10.985	11.38	12.035	9.47	5.63	2.565	1.29	0.83	1.095	1.49	1.82	3.85	0.6

电白近二十年风向频率统计图

(2005-2024)

(静风频率：0.6%)

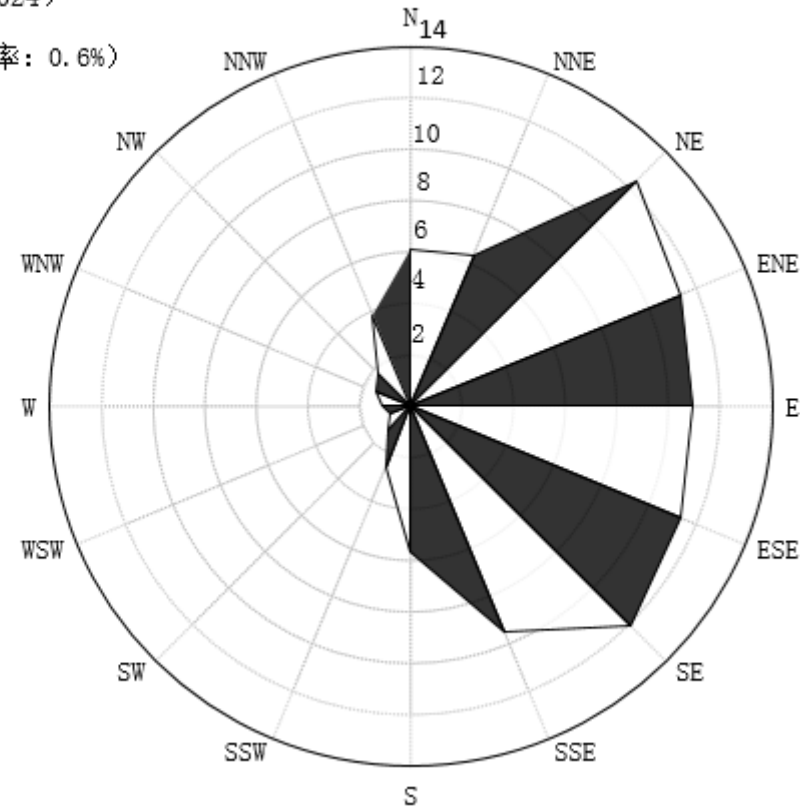


图 7.1-1 电白近二十年风向玫瑰图（静风频率 0.6 %）

3、气象站温度分析

电白气象站 7 月气温最高（28.8℃），1 月气温最低（16.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-07-19（38.2℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-25（3.2℃）。

表 7.1-4 电白气象站月平均温度统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均温度	16.3	17.8	20.6	23.7	26.9	28.5	28.8	28.3	27.6	25.3	22.2	17.6

7.1.1.2 地面气象观测资料

本次评价采用电白国家基准气象站 2024 年地面气象观测数据，分析统计项目所在区域的污染气象条件。

（1）气象站基本信息

观测气象数据信息见表 7.1-5。

表 7.1-5 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度 ^o	纬度 ^o				
电白	59664	基准站	110.9886	21.5458	6000	32	2024	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

（2）温度

根据电白气象站的地面气象观测资料统计结果，2024 年平均温度 7 月份最高，为 29.52℃；1 月最低，为 17.67℃。年平均温度的月变化见表 7.1-6 和图 7.1-2。

表 7.1-6 电白 2024 年年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	17.67	19.03	21.19	26.54	26.37	28.85	29.52	29.30	28.45	26.09	22.99	18.13

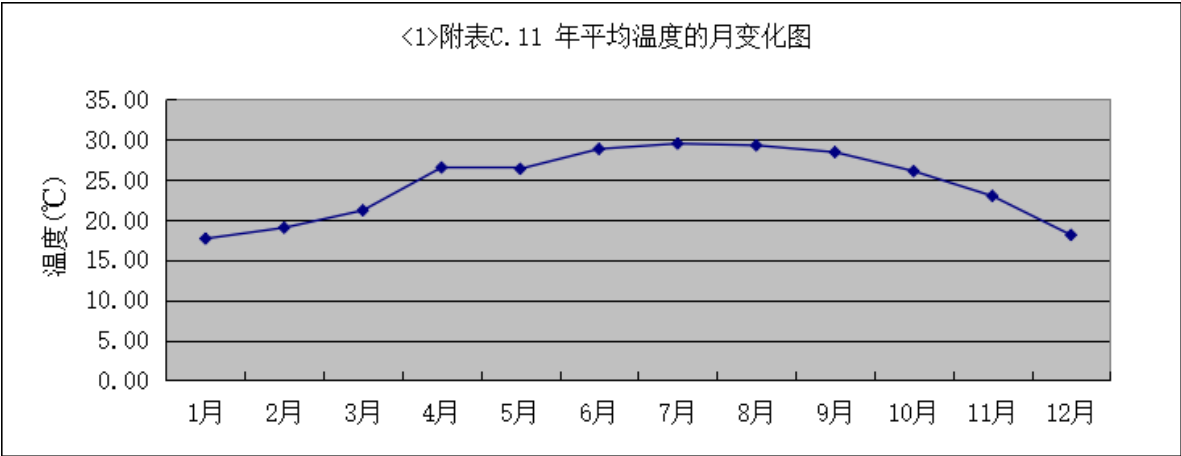


图 7.1-2 2024 年年平均温度的月变化

（3）风速

①年平均风速的月变化

根据电白气象站的地面气象观测资料统计结果，2024 年平均风速 4 月份最高，为 3.42 m/s；11 月最低，为 2.11m/s。年平均风速的月变化见表 7.1-7 和图 7.1-3。

表 7.1-7 电白 2024 年年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速（m/s）	2.70	2.96	2.97	3.42	2.67	2.99	3.19	2.13	2.41	2.53	2.11	2.29

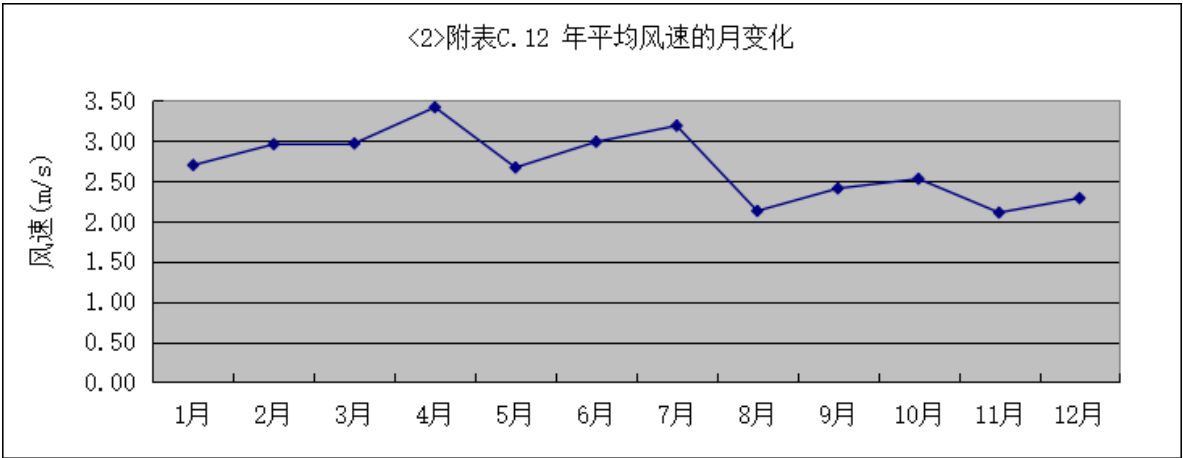


图 7.1-3 电白 2024 年年平均风速的月变化

②季小时平均风速的日变化

根据电白气象站（基准站）的地面气象观测资料统计结果，2024 年的季小时平均风速的日变化情况如下：春季的小时平均风速在 14 时达到最大，为 3.77m/s；夏季的小时平均风速在 14 时达到最大，为 3.66m/s；秋季的小时平均风速在 16 时达到最大，为 3.02m/s；冬季的小时平均风速在 16 时达到最大，为 3.47m/s。详见表 7.1-8、图 7.1-4。

表 7.1-8 电白 2024 年季小时平均风速的日变化 单位：m/s

小时（h） 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.59	2.49	2.49	2.53	2.59	2.55	2.52	2.69	2.91	3.14	3.23	3.39
夏季	2.23	2.26	2.16	2.07	2.06	1.89	2.07	2.15	2.67	2.93	3.22	3.39
秋季	1.83	1.77	1.92	1.89	1.90	1.99	2.02	2.03	2.63	2.95	3.00	2.87
冬季	2.21	2.19	2.27	2.15	2.18	2.12	2.23	2.16	2.51	2.74	3.09	3.15
小时（h） 风速（m/s）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.47	3.77	3.64	3.64	3.57	3.58	3.14	3.08	2.97	2.88	2.83	2.69
夏季	3.63	3.66	3.64	3.62	3.61	3.34	2.98	2.68	2.60	2.53	2.50	2.49
秋季	2.95	2.85	2.97	3.02	2.90	2.63	2.37	2.21	2.06	1.93	1.89	1.89
冬季	3.18	3.33	3.43	3.47	3.31	3.04	2.77	2.57	2.40	2.35	2.35	2.27

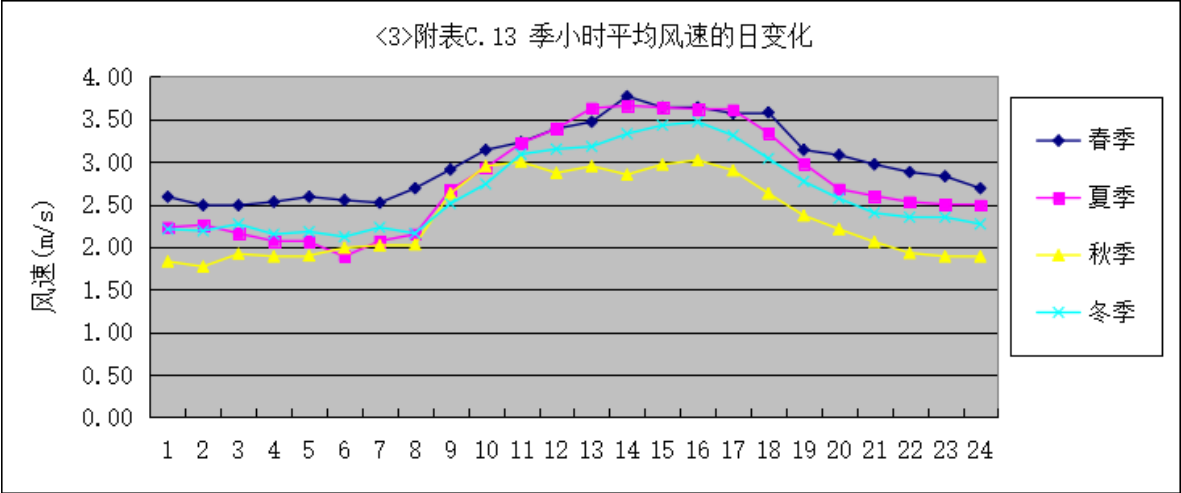


图 7.1-4 电白 2024 年季小时平均风速的日变化

(4) 风频

①年平均风频的月变化

根据电白气象站的地面气象观测资料统计结果，2024 年平均风频的月变化详见表 7.1-9。

②年平均风频的季节变化及年均风频

根据电白气象站的地面气象观测资料统计结果，2024 年平均风频的季节变化及年平均风频详见表 7.1-10。

表 7.1-9 电白 2024 年年均风频的月变化（%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	13.17	8.87	11.96	12.10	16.13	15.73	10.08	5.51	0.67	0.00	0.27	0.13	0.13	0.00	0.40	4.57	0.27
2	11.78	6.18	8.33	4.17	15.95	14.94	18.97	5.46	1.29	0.57	0.00	0.43	1.15	1.15	1.72	7.76	0.14
3	3.49	4.30	8.60	11.83	20.56	16.67	18.01	10.62	1.48	0.54	0.27	0.13	0.00	0.54	0.13	2.15	0.67
4	1.25	1.11	3.61	4.03	13.47	16.39	36.39	17.92	4.17	0.42	0.28	0.00	0.00	0.28	0.00	0.42	0.28
5	1.88	6.99	15.99	15.59	21.10	11.83	10.89	7.12	3.09	1.34	2.02	0.00	0.40	0.40	0.13	0.94	0.27
6	0.42	1.39	6.67	8.06	8.89	8.06	19.58	18.75	15.14	5.56	2.22	2.08	1.39	0.28	0.56	0.28	0.69
7	0.13	2.02	3.90	9.54	12.37	10.89	17.20	17.47	12.50	3.90	4.30	1.21	2.28	1.08	0.54	0.27	0.40
8	2.96	6.72	8.87	5.24	2.69	2.42	7.12	11.69	10.48	8.20	8.87	5.38	4.70	5.78	4.57	0.81	3.49
9	5.00	14.86	20.00	7.08	6.25	7.64	5.83	4.44	3.47	3.75	4.31	2.64	1.94	1.94	2.64	2.92	5.28
10	14.52	18.28	22.18	8.87	7.66	4.97	4.97	4.30	1.48	0.67	0.54	0.00	0.00	0.00	1.21	7.12	3.23
11	10.83	14.03	35.14	9.86	3.33	2.50	3.61	4.03	1.53	1.25	0.69	0.14	0.56	1.39	1.11	4.17	5.83
12	13.04	11.69	27.42	11.56	7.39	6.32	5.51	5.24	2.42	0.27	0.00	0.40	0.13	0.40	0.67	4.17	3.36

表 7.1-10 电白 2024 年年均风频的季变化及年均风频（%）

季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	2.22	4.17	9.47	10.55	18.43	14.95	21.60	11.82	2.90	0.77	0.86	0.05	0.14	0.41	0.09	1.18	0.41
夏季	1.18	3.40	6.48	7.61	7.97	7.11	14.58	15.94	12.68	5.89	5.16	2.90	2.81	2.40	1.90	0.45	1.54
秋季	10.16	15.75	25.73	8.61	5.77	5.04	4.81	4.26	2.15	1.88	1.83	0.92	0.82	1.10	1.65	4.76	4.76
冬季	12.68	8.97	16.07	9.39	13.10	12.27	11.36	5.40	1.47	0.27	0.09	0.32	0.46	0.50	0.92	5.45	1.28
全年	6.53	8.05	14.40	9.04	11.33	9.85	13.11	9.38	4.82	2.21	1.99	1.05	1.06	1.10	1.14	2.95	1.99

电白基准站2024年风频玫瑰图

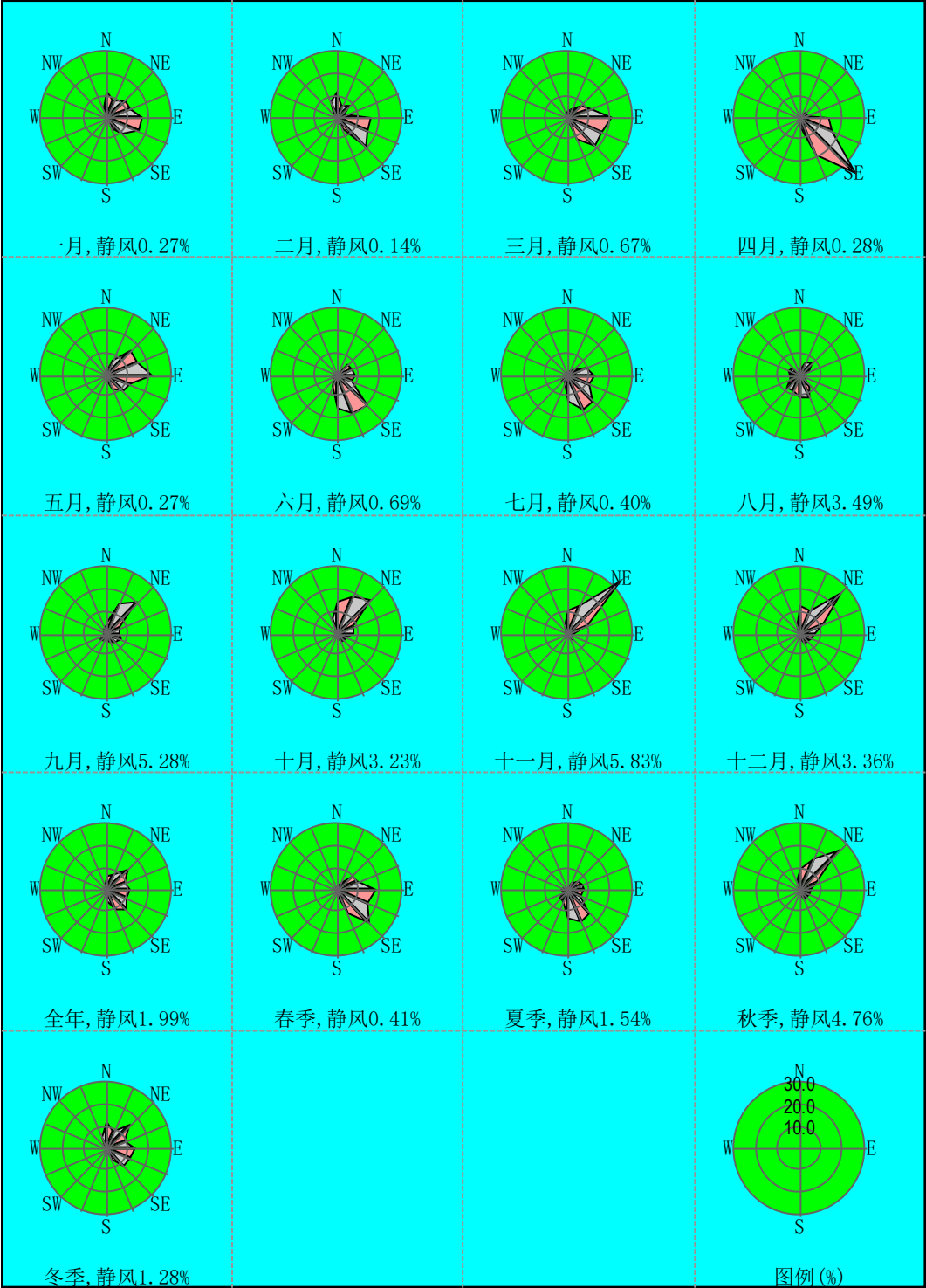


图 7.1-5 电白 2024 年风频玫瑰图

电白基准站2024年风速玫瑰图

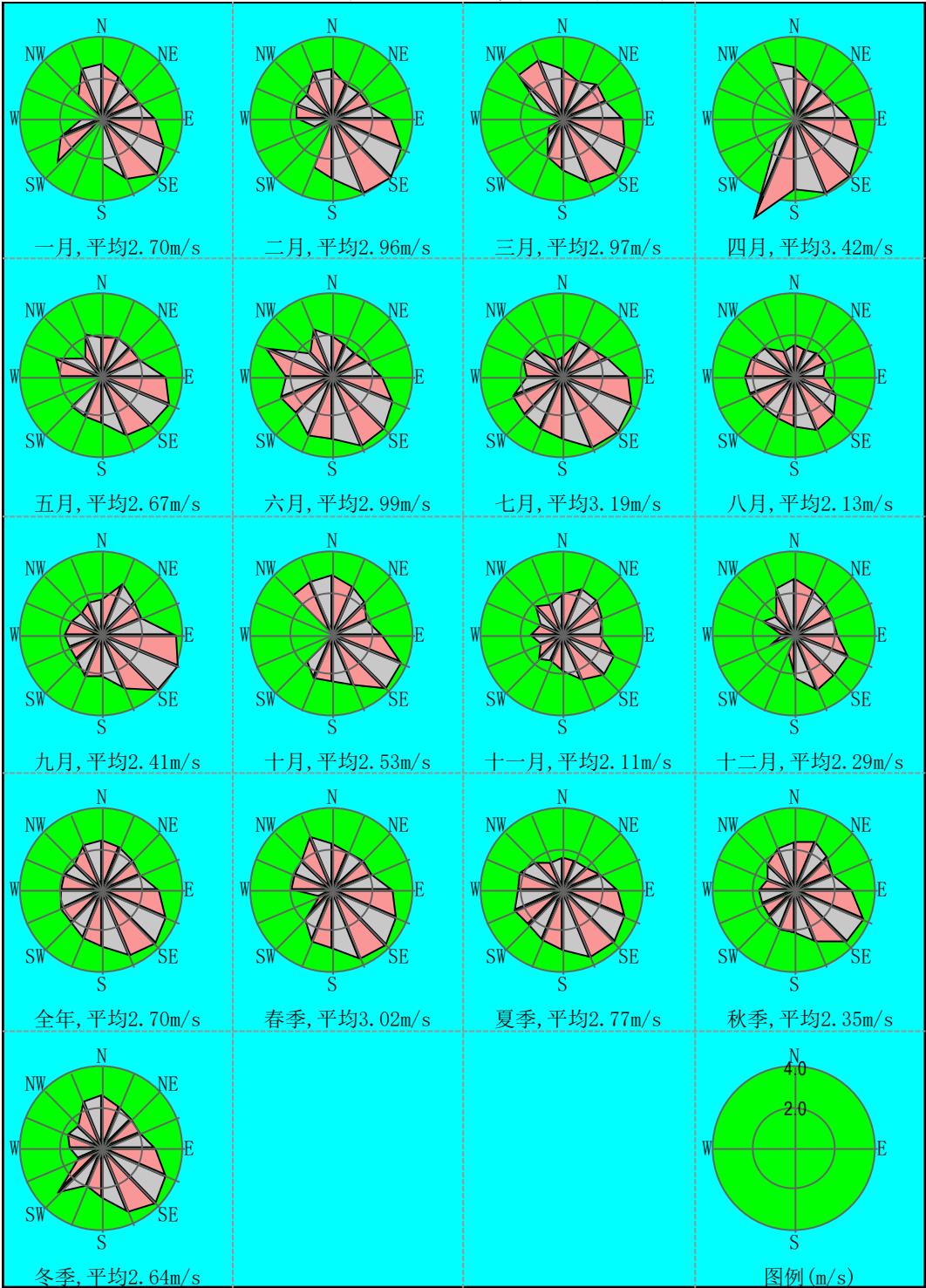


图 7.1-6 电白 2024 年风速玫瑰图

7.1.1.3 高空气象模拟数据

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地—水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数

据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。本次高空数据气象模拟，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 0-5000 米内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。

高空模拟气象数据信息见表 7.1-11。

表 7.1-11 观测气象数据信息

站点序号	模拟地面气象 站点编号	模拟网格中心点位置			数据年限	数据类型
		经度 [°]	纬度 [°]	海拔高度/m		
1	59664	110.99	21.47	20	2024 年	OQA

7.1.2 预测内容与预测模型

7.1.2.1 预测因子及背景浓度值

1、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.2 条，并结合工程分析、当地逐日空气质量监测数据，本次评价选取大气环境影响预测因子为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}（一次 PM_{2.5}）、TSP、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢，共计 11 项。

2、背景浓度

各预测因子的背景值取值方法如下：

（1）采用长期监测数据

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 叠加浓度预测，其背景浓度采用长期监测数据。

取值方法：叠加全年常规监测值后再取保证率叠加值，其中 PM₁₀、PM_{2.5} 取 95% 保证率日均值（第 19 大值），SO₂、NO₂ 取 98% 保证率日均值（第 8 大值）；数据来源于电白水东 2024 年逐日环境空气质量监测数据（具体数据见附件）。

（2）采用补充监测数据

TSP、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢的短期浓度叠加值预测，其背景浓度采用补充监测数据。

取值方法：在项目位置布设 1 个短期浓度的补充监测点（A1），上述污染物的短期背景浓度取相同时刻平均值中的最大值。

7.1.2.2 预测模型

本项目环境空气影响评价工作等级定为一级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 的 A.2 推荐的进一步预测模型 AERMOD 模式对评价区域大气环境影响进行预测。

其中，NO₂ 考虑化学转化反应，采用环境比率法 2（ARM2）。

7.1.2.3 预测范围

本次评价范围确定环境空气评价范围是以项目为中心，边长 5km*5km 的矩形区域范围，预测范围覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，预测范围为边长 8km*8km 的矩形区域范围。

7.1.2.4 确定计算点

计算点包括环境空气保护关心点、预测范围网格点和区域最大地面浓度所在点。

（1）网格点布设

综合考虑预测范围，以 DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气的排气筒为中心点（0，0）建立坐标系，以东西向为 X 坐标轴，以南北向为 Y 坐标轴，向上为 Z 坐标轴；采用网格等间距法布设，设置近密远疏网格，在 X 方向〔-8000，8000〕，Y 方向〔-8000，8000〕，网格间距设为 100m；在〔-5000，5000〕范围内的网格间距加密，设为 50m。预测范围内的网格点总数为 40401 个。

（2）环境空气保护关心点

选取评价范围内主要环境空气保护关心点进行预测，坐标参数详见表 7.1-12。

表 7.1-12 主要环境空气保护关心点坐标值

序号	名称	X	Y	地面高程	控制高度
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

7.1.2.5 输入参数

（1）气象参数

地面气象数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局（电白气象站，站点编号 59664），云量数据，采用中尺度气象模型 WRF 模拟，经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件，然后提取其中的云量数据。

高空气象数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 0-5000 米内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000 m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。

（2）地形数据

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（114.715416666667，23.035416666667）

东北角（115.302916666667，23.035416666667）

西南角（114.715416666667，22.48375）

东南角（115.302916666667，22.48375）

高程最小值为-10m，高程最大值为 1261m，地形数据范围覆盖整个评价范围。

（3）地面特征参数

本报告预测计算的下垫面特征参数详见表 7.1-13。

表 7.1-13 下垫面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度	地表类型
1	0-360	冬季（12，1，2月）	0.18	0.7	0.05	农作地
2	0-360	春季（3，4，5月）	0.14	0.3	0.03	农作地
3	0-360	夏季（6，7，8月）	0.2	0.5	0.2	农作地
4	0-360	秋季（9，10，11月）	0.18	0.7	0.05	农作地

（4）污染源参数

本项目污染源正常排放参数见表 7.1-14、表 7.1-15，非正常排放参数见表 7.1-16。

经调查，评价范围内区域已批复的拟建、在建项目的污染源排放参数见表 7.1-17、表 7.1-18、表 7.1-19。

表 7.1-14 本项目正常工况大气污染物排放参数（点源）

序号	类型	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量m³/h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	点源	DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
2	点源	DA002 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
3	点源	DA003 耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气			20	20		25	17369	7200	正常工况				0.304	0.152						
4	点源	DA004 打磨车间打磨废气			20	20		25	35417	7200	正常工况				0.434	0.217						
5	点源	DA005 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
6	点源	DA006 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
7	点源	DA007 残料回收车间抛丸废气			20	20		25	10035	7200	正常工况				0.123	0.0615						
8	点源	DA008 酸碱洗车间碱洗废气			20	20		25		7200	正常工况											
9	点源	DA009 酸碱洗车间酸洗废气			20	20		25	40000	7200	正常工况		0.0861									0.575
10	点源	DA010 焊管车间焊接废气			20	20		25	2958	7200	正常工况				0.0004	0.0002						
11	点源	DA011 污水处理站废气			20	15		25	7000	7200	正常工况						0.178	0.178	0.0006	0.017		
12	点源	DA012 危废暂存间废气			20	15		25	22500	7200	正常工况						0.0089	0.0089				

备注：NOx 和 NO₂ 转换系数为 1：1，。PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

表 7.1-15 本项目正常工况大气污染物排放参数（面源）

序号	类型	污染源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	面源	熔炼车间			20	253.8	129			7200	正常工况			1.946	0.973	0.4865	0.008	0.008				2.377
2	面源	锻造车间			20	253.8	84			7200	正常工况											
3	面源	热轧车间			20	284	84			7200	正常工况											
4	面源	冷轧车间			20	284	64.5			7200	正常工况											
5	面源	焊管车间			20	138	72			7200	正常工况			0.0045	0.00225	0.001125						
6	面源	棒线材车间			20	284	64.5			7200	正常工况											
7	面源	残料回收车间			20	90	20			7200	正常工况			0.129	0.0645	0.03225						
8	面源	耐蚀设备车间			20	125	60			7200	正常工况			2.16	1.08	0.54						
9	面源	酸碱洗车间			20	108	40			7200	正常工况		0.03									0.202
10	面源	打磨车间			20	90	20			7200	正常工况			1.316	0.658	0.329						
11	面源	污水处理站			20	18	10			7200	正常工况						0.046	0.046	0.0003	0.0087		
12	面源	危废间			20	30	10			7200	正常工况						0.003	0.003				

备注：面源高度取车间门窗上下沿的平均高度。TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5：0.25。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

表 7.1-16 本项目非正常工况大气污染物排放参数（点源）

序号	类型	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量m³/h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	点源	DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
2	点源	DA002 锻造车间天然气炉燃烧废气			20	30		150	4000	7200	正常工况	0.049	0.458		0.070	0.035						
3	点源	DA003 耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气			20	20		25	17369	7200	正常工况				0.304	0.152						
4	点源	DA004 打磨车间打磨废气			20	20		25	35417	7200	正常工况				0.434	0.217						
5	点源	DA005 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
6	点源	DA006 打磨车间打磨废气			20	20		25	3335	7200	正常工况				0.022	0.011						
7	点源	DA007 残料回收车间抛丸废气			20	20		25	10035	7200	正常工况				0.123	0.0615						
8	点源	DA008 酸碱洗车间碱洗废气			20	20		25		7200	正常工况											
9	点源	DA009 酸碱洗车间酸洗废气			20	20		25	40000	7200	正常工况		0.0861								0.575	
10	点源	DA010 焊管车间焊接废气			20	20		25	2958	7200	正常工况				0.0004	0.0002						
11	点源	DA011 污水处理站废气			20	15		25	7000	7200	正常工况						0.178	0.178	0.0006	0.017		
12	点源	DA012 危废暂存间废气			20	15		25	22500	7200	正常工况						0.0089	0.0089				

备注：NOx 和 NO₂ 转换系数为 1：1，。PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

表 7.1-17 本项目非正常工况大气污染物排放参数（面源）

序号	类型	污染源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	面源	熔炼车间			20	253.8	129			7200	正常工况			19.46	9.73	4.865	0.08	0.08				2.377

备注：面源高度取车间门窗上下沿的平均高度。TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5：0.25。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。

表 7.1-17 企业拟建、在建项目大气污染物排放参数（“华南钛谷”项目第一阶段首期工程，点源）

序号	类型	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量m³/h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	点源	DAI-1			22	25	1.5	40	100000	7920	正常工况	0.293	2.328	/	0.308	0.185	/	/	/	/	/	/
2	点源	DAII1-1a			23	40	1.6	70	120000	7920	正常工况	5.368	1.16	/	1.627	0.976	/	/	/	/	/	/
3	点源	DAII1-1b			22	40	1.6	70	120000	7920	正常工况	5.368	1.16	/	1.627	0.976	/	/	/	/	/	/
4	点源	DAII1-2a			22	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	2.105	1.263	/	/	/	/	/	/
5	点源	DAII1-2b			21	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	2.135	1.281	/	/	/	/	/	/
6	点源	DAII1-3a			20	30	1.8	25	150000	7920	正常工况	/	/	/	3.495	2.097	/	/	/	/	/	/
7	点源	DAII1-3b			20	30	1.8	25	150000	7920	正常工况	/	/	/	3.495	2.097	/	/	/	/	/	/
8	点源	DAII1-4			22	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	0.046	0.028	/	/	/	/	/	/
9	点源	DAII1-5a			22	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	0.144	0.086	/	/	/	/	/	/
10	点源	DAII1-5b			22	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	0.144	0.086	/	/	/	/	/	/
11	点源	DAII2-1a			19	40	2.7	25	300000	7920	正常工况	/	/	/	/	/	0.766	0.766	/	/	/	0.383
12	点源	DAII2-1b			21	40	2.7	25	300000	7920	正常工况	/	/	/	/	/	0.766	0.766	/	/	/	0.383
13	点源	DAII2-2			23	30	1.5	40	100000	7920	正常工况	0.375	2.978	/	0.241	0.145	/	/	/	/	/	/
14	点源	DAII2-3			20	25	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	0.002	0.001	/	/	/	/	/	/
15	点源	DAII3-1			20	30	1.0	30	50000	7920	正常工况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	点源	DAII3-2			20	30	1.5	40	100000	7920	正常工况	0.060	0.472	/	0.096	0.058	/	/	/	/	/	/
17	点源	DAII4-1			23	30	1.5	25	100000	7920	正常工况	/	/	/	0.01	0.006	/	/	/	/	/	/
18	点源	DAIII-1			20	30	0.8	25	25000	660	正常工况	/	0.0006	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0088

备注：NOx 和 NO₂ 转换系数为 1：1，。PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。源强参数引自《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》。

表 7.1-18 企业拟建、在建项目大气污染物排放参数（“华南钛谷”项目第一阶段首期工程，面源）

序号	类型	污染源名称	面源中心坐标 /m		面源海拔 高度/m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北 方向 夹角/°	面源有 效排放 高度/m	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
1	面源	罐区			20	31	52	-25	6	7920	正常工况	/	/	/	/	/	0.0005	0.0005	/	/	/	0.0014
2	面源	钛铁精矿筒仓			20	90	40	-25	15	7920	正常工况	/	/	1.195	0.597	0.299	/	/	/	/	/	/
3	面源	还原钛铁筒仓			20	15	90	-25	24	7920	正常工况	/	/	0.97	0.485	0.243	/	/	/	/	/	/
4	面源	人造金红石产品筒仓			20	25	150	-25	16	7920	正常工况	/	/	0.276	0.138	0.069	/	/	/	/	/	/
5	面源	锈蚀车间密封点泄漏			20	87	138	-25	9	7920	正常工况	/	/	/	/	/	0.0409	0.0409	/	/	/	0.0228
6	面源	酸浸车间密封点泄漏			20	45	90	-25	7.5	7920	正常工况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	面源	烘干磁选车间			20	120	38	-25	7.5	7920	正常工况	/	/	0.538	0.269	0.135	/	/	/	/	/	/
8	面源	磁选车间 1			20	30	38	-25	12	7920	正常工况	/	/	0.64	0.32	0.16	/	/	/	/	/	/
9	面源	磁选车间 2			20	30	38	-25	12	7920	正常工况	/	/	0.64	0.32	0.16	/	/	/	/	/	/
10	面源	窑结料破碎区			20	10	20	-25	8	7920	正常工况	/	/	0.667	0.333	0.167	/	/	/	/	/	/
11	面源	煤库			20	160	38	-25	7.5	7920	正常工况	/	/	0.203	0.102	0.051	/	/	/	/	/	I
12	面源	活性炭车间			20	90	38	-25	6	7920	正常工况	/	/	0.228	0.114	0.057	/	/	/	/	/	/
13	面源	人造金红石仓库			20	87	86	-25	6	7920	正常工况	/	/	0.031	0.016	0.008	/	/	/	/	/	/

备注：筒仓及罐区面源高度按照呼吸口高度；无组织车间面源高度按照车间高度一半。TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 转换系数为 1：0.5：0.25。TVOC 和非甲烷总烃的取值比例为 1：1。源强参数引自《“华南钛谷”项目第一阶段首期工程环境影响报告书》。

表 7.1-19 区域拟建、在建项目大气污染物排放参数（点源）

项目名称	序号	类型	污染源名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒底 部海拔高 度/m	排气筒 高度 /m	排气筒 出口 内径/m	烟气 温度 /℃	烟气量 m³/h	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）									
				X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷 总烃	硫化氢	氨	氟化 物	氯化氢
茂名市民兴气体有限公司 年产 1080 吨溶解乙炔生产 及气体配套改造项目	1	点源	DA001			12	15	0.3	25	2000	1500	正常工况	/	/	/	/	0.0082	0.0082	/	/	/	/
广东恒生石化实业有限公 司协同利用 8000 吨/年废 催化剂替代部分原料生产 岩棉技改项目	2	点源	P1			14	15	0.46	25	9200	4800	正常工况	/	/	0.07	0.042	/	/	/	/	/	/
	3	点源	P2			14	15	0.72	25	22480	4800	正常工况	/	/	0.04	0.024	/	/	/	/	/	/
	4	点源	P1-G			14	28	0.85	75	30000	4800	正常工况	1.096	0.718	0.206	0.1236	/	/	/	/	/	0.016
	5	点源	P3			15	40	2.2	25	210000	4800	正常工况	0.45	0.99	0.07	0.042	0.53	0.53	/	/	/	/
	6	点源	P4-G			15	28	1.78	25	78000	4800	正常工况	/	/	0.62	0.372	/	/	/	/	/	/
茂名市汉荣环保科技有限 公司改扩建项目	7	点源	DA001			9	24	0.6	80	7260.7	7920	正常工况	0.05	1.13	0.014	0.008	/	/	/	/	/	/
	8	点源	DA002			9	12	0.4	50	3943	7920	正常工况	0.052	0.167	0.062	0.037	/	/	/	/	/	/
	9	点源	DA003			13	15	0.25	50	2000	7920	正常工况	/	/	/	/	0.08	0.08	/	/	/	/
	10	点源	DA004			13	15	0.2	25	1000	3600	正常工况	/	/	0.002	0.0012	/	/	/	/	/	/
广东汇发塑业科技有限公 司多功能农膜及塑料薄膜 技改项目	11	点源	DA001			18	30	0.8	25	34000	3000	正常工况	/	/	0.015	0.009	0.19	0.19	/	/	/	/
茂名市东海石化有限公司 3 万吨/年润滑油项目	12	点源	DA001			18	25	0.4	120	1618.63	8000	正常工况	0.026	0.0805	0.0307	0.0184	0.0707	0.0707	/	/	/	/
广东粤桥新材料科技有限 公司 10 万吨/年伴生放射 性矿选矿扩建项目（首期 5 万吨/年）	13	点源	13#			19	25	0.45	55	7000	600	正常工况	0.02	0.16	0.013	0.0078	/	/	/	/	/	/
	14	点源	14#			19	25	0.45	55	7000	2400	正常工况	0.03	0.24	0.043	0.0258	/	/	/	/	/	/
	15	点源	15#			20	25	0.7	20	20000	7200	正常工况	/	/	0.001	0.0006	/	/	/	/	/	/
	16	点源	16#			21	25	0.7	20	20000	7200	正常工况	/	/	0.0011	0.0007	/	/	/	/	/	/
	17	点源	17#			21	25	0.7	20	20000	7200	正常工况	/	/	0.0014	0.0008	/	/	/	/	/	/
	18	点源	18#			22	25	0.5	20	10000	7200	正常工况	/	/	0.0001	0.00006	/	/	/	/	/	/
	19	点源	19#			22	25	0.5	20	10000	1800	正常工况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000204
	20	点源	20#			21	25	0.5	20	10000	1800	正常工况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000204

备注：源强参数引自《》。

表 7.1-20 区域拟建、在建项目大气污染物排放参数（面源）

项目名称	序号	类型	污染源名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
				X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVOC	非甲烷总烃	硫化氢	氨	氟化物	氯化氢
茂名市民兴气体有限公司年产 1080 吨溶解乙炔生产及气体配套改造项目	1	面源	乙炔生产装置区			12	13.4	28.8	0	5.0	4800	正常工况	/	/	/	/	/	0.078	0.078	/	/	/	/
	2	面源	电石渣沉淀池及渣场沉淀区			13	16.8	3.0	90	0.3	4800	正常工况	/	/	/	/	/	0.016	0.016	/	/	/	/
	3	面源	钢瓶检测间			11	28.8	24.2	0	5.0	1500	正常工况	/	/	/	/	/	0.095	0.095	/	/	/	/
	4	面源	特种气体仓储经营车间			13	6.2	11	0	5.0	1500	正常工况	/	/	/	/	/	0.0052	0.0052	/	/	/	/
广东恒生化实业有限公司协同利用 8000 吨/年废催化剂替代部分原料生产岩棉技改项目	5	面源	生产厂房			15	37	110	63	10	4800	正常工况	/	/	/	/	/	0.1	0.1	/	/	/	/
茂名市汉荣环保科技有限公司改扩建项目	6	面源	新增储罐区			13	23.5	36.5	0	6	7920	正常工况	/	/	/	/	/	0.037	0.037	/	/	/	/
	7	面源	新增丙类生产车间（白土精制生产装置区）			13	23.5	48	0	2.3	7920	正常工况	/	/	0.108	0.054	0.027	0.00161	0.00161	/	/	/	0.000005
广东汇发塑业科技有限公司多功能农膜及塑料薄膜技改项目	8	面源	生产车间			18	61	111	0	15	7920	正常工况	/	/	0.013	0.0065	0.00325	0.0089	0.0089	/	/	/	/
广东联合宝莹生物科技有限公司年产 2000 吨日化原料项目	9	面源	原料罐区			16	20	11.4	0	8.8	7200	正常工况	/	/	/	/	/	0.001	0.001	/	/	/	/
茂名市东海石化有限公司 3 万吨/年润滑油项目	10	面源	储罐区设备动静密封点泄漏			18	38	120	-30	10	8000	正常工况	/	/	/	/	/	0.07963	0.07963	/	/	/	/
	11	面源	装置区设备动静密封点泄漏			18	19	54	-30	7	8000	正常工况	/	/	/	/	/	0.10764	0.10764	/	/	/	/
	12	面源	储罐区有机液体储存与调和挥发损失			18	38	120	-30	10	8000	正常工况	/	/	/	/	/	0.00194	0.00194	/	/	/	/
	13	面源	废水集输、储存、处理处置过程逸散			17	7	14	-30	2	8000	正常工况	/	/	/	/	/	0.00225	0.00225	/	/	/	/

备注：源强参数引自《》。

7.1.2.6 预测内容与情景

根据本项目污染物的特点及大气导则的要求，结合区域污染气象特征，采用逐日逐时的方式进行大气环境影响预测。预测内容和评价内容如下：

表 7.1-22 大气预测情景组合表

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源 (正常排放)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、TVOC、非甲烷总 烃、硫化氢、氨、氟化物、 氯化氢	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源—“以新带老” 污染源(如有)—区域 削减污染源(如有)+其 他在建、拟建污染源 (如有)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、TVOC、非甲烷总 烃、硫化氢、氨、氟化物、 氯化氢	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量浓 度后的保证率日 平均质量浓度和 年平均质量浓度 的占标率，或短 期浓度达标情况
3	新增污染源 (非正常排放)	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、 TVOC、非甲烷总烃、硫化 氢、氨、氟化物、氯化氢	1h 平均质量 浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源—“以新带老” 污染源(如有)+全厂现 有污染源(如有)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、TVOC、非甲烷总 烃、硫化氢、氨、氟化物、 氯化氢	短期浓度	大气环境防护距 离

7.1.3 预测结果

7.1.3.1 正常排放影响预测及评价

（1）SO₂

评价区域内网格点及各敏感点的SO₂浓度预测结果详见表 7.1-23、表 7.1-24，SO₂预测分布图详见图 7.1-10、图 7.1-11。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 SO₂ 在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 45.1042μg/m³，占标率为 9.02%；日均浓度最大贡献值为 3.239μg/m³，占标率为 2.16%；年均浓度最大贡献值为 0.4891μg/m³，占标率为 0.82%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 7.4281μg/m³，占标率为 1.49%；日均浓度最大贡献值为 0.8242μg/m³，占标率为 0.55%；年均浓度最大贡献值为 0.094μg/m³，占标率为 0.16%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

SO₂ 98%保证率下厂界外网格点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 7.6458μg/m³，占标率为 5.10%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 4.5482μg/m³，占标率为 7.58%。

评价范围内各敏感点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 6.3167μg/m³，占标率为 4.21%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 3.8038μg/m³，占标率为 6.34%。

（2）NO₂

评价区域内网格点及各敏感点的 NO₂ 浓度预测结果详见表 7.1-25、表 7.1-26，NO₂ 预测分布图详见图 7.1-12、图 7.1-13。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 NO₂ 在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 135.9167μg/m³，占标率为 67.96%；日均浓度最大贡献值为 13.6639μg/m³，占标率为 17.08%；年均浓度最大贡献值为 2.0237μg/m³，占标率为 5.06%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 32.293μg/m³，占标率为 16.15%；日均浓度最大贡献值为 2.6087μg/m³，占标率为 3.26%；年均浓度最大贡献值为 0.327μg/m³，占标率为 0.82%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

NO₂ 98%保证率下厂界外网格点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 29.4638μg/m³，占标率为 36.83%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 13.1406μg/m³，占标率为 32.85%。

评价范围内各敏感点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 25.0411μg/m³，占标率为 31.3%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 10.8239μg/m³，占标率为 27.06%。

（3）PM₁₀

评价区域内网格点及各敏感点的 PM₁₀ 浓度预测结果详见表 7.1-27、表 7.1-28，PM₁₀ 预测分布图详见图 7.1-14、图 7.1-15。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 PM₁₀ 在本项目厂界外网格点的日均浓度最大贡献值为 9.4535μg/m³，占标率为 6.3%；年均浓度最大贡献值为 2.1606μg/m³，占标率为 3.09%。

评价范围内各敏感点日均浓度最大贡献值为 2.6239μg/m³，占标率为 1.75%；年均浓度最大贡献值为 0.3128μg/m³，占标率为 0.45%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

PM₁₀ 95%保证率下厂界外网格点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 60.6792μg/m³，占标率为 40.45%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 35.1604μg/m³，占标率为 50.23%。

各敏感点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 52.6693μg/m³，占标率为 35.11%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 29.2603μg/m³，占标率为 41.8%。

（4）PM_{2.5}

评价区域内网格点及各敏感点的 PM_{2.5} 浓度预测结果详见表 7.1-29、表 7.1-30，PM_{2.5} 预测分布图详见图 7.1-16、图 7.1-17。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 PM_{2.5} 在本项目厂界外网格点的日均浓度最大贡献值为 4.7267 μg/m³，占标率为 6.3%；年均浓度最大贡献值为 1.0803 μg/m³，占标率为 3.09%。

评价范围内各敏感点日均浓度最大贡献值为 1.312 μg/m³，占标率为 1.75%；年均浓度最大贡献值为 0.1564 μg/m³，占标率为 0.45%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

PM_{2.5} 95%保证率下厂界外网格点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 31.2362 μg/m³，占标率为 41.65%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 16.6569 μg/m³，占标率为 47.59%。

各敏感点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 28.9975 μg/m³，占标率为 38.66%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 13.7069 μg/m³，占标率为 39.16%。

（5）TSP

评价区域内网格点及各敏感点的 TSP 浓度预测结果详见表 7.1-31、表 7.1-32，TSP 预测分布图详见图 7.1-18、图 7.1-19。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 TSP 在本项目厂界外网格点的日均浓度最大贡献值为 $18.5582\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.19%；年均浓度最大贡献值为 $2.4956\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.25%。

评价范围内各敏感点日均浓度最大贡献值为 $3.2416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.08%；年均浓度最大贡献值为 $0.3107\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

TSP 95%保证率下厂界外网格点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 $74.2329\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 24.74%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 $63.8392\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 31.92%。

各敏感点日均浓度最大贡献值叠加现状浓度后最大值为 $60.8109\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20.27%；年均浓度叠加现状浓度后最大值为 $57.1571\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 28.58%。

（6）TVOC

评价区域内网格点及各敏感点的 TVOC 浓度预测结果详见表 7.1-37、表 7.1-38，TVOC 预测分布图详见图 7.1-22。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内 TVOC 在本项目厂界外网格点的 8 小时平均浓度最大贡献值为 $205.0026\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 34.16%。

评价范围内各敏感点 8 小时平均浓度最大贡献值为 $41.8016\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.96%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

TVOC 在厂界外网格点 8 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后 $278.304\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 46.38%。

各敏感点 8 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后为 $177.0301\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 29.5%。

（7）非甲烷总烃

评价区域内网格点及各敏感点的非甲烷总烃浓度预测结果详见表 7.1-39、表 7.1-40，非甲烷总烃预测分布图详见图 7.1-23。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内非甲烷总烃在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 $982.9117\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 49.15%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 $140.4957\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.02%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

非甲烷总烃在厂界外网格点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后 $1995.573\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 99.73%。

各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后为 $1098.529\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 54.93%。

（8）硫化氢

评价区域内网格点及各敏感点的硫化氢浓度预测结果详见表 7.1-41、表 7.1-42，硫化氢预测分布图详见图 7.1-24。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内硫化氢在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 $0.3536\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.54%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 $0.0469\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.47%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

硫化氢在厂界外网格点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后 $6.8796\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 68.8%。

各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后为 $0.9625\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.63%。

（9）氨

评价区域内网格点及各敏感点的氨浓度预测结果详见表 7.1-43、表 7.1-44，氨预测分布图详见图 7.1-25。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内氨在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 $10.2534\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.13%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 $1.3594\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.68%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

氨在厂界外网格点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后 $20.9324\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.47%。

各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后为 $16.3674\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.18%。

（10）氟化物

评价区域内网格点及各敏感点的氟化物浓度预测结果详见表 7.1-45、表 7.1-46，氟化物预测分布图详见图 7.1-26。

1) 贡献质量浓度预测

预测范围内氟化物在本项目厂界外网格点的 1 小时平均浓度最大贡献值为 $0.3494\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.75%。

评价范围内各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值为 $0.0348\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%。

2) 叠加后环境质量浓度预测

氟化物在厂界外网格点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后 $0.5191\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.6%。

各敏感点 1 小时平均浓度最大贡献值叠加现状浓度后为 $0.2848\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.42%。

7.1.3.2 非正常排放影响预测及评价

（1）PM₁₀

本项目发生事故排放时，预测范围内 PM₁₀ 在本项目厂界外网格点的 1 小时浓度最大贡献值为 1879.142μg/m³，占标率为 417.59%。各环境敏感点 PM₁₀ 的 1 小时浓度最大贡献值为 79.7574μg/m³，占标率为 17.72%。

评价区域内网格点及各敏感点的 PM₁₀ 浓度预测结果见表 7.1-47。

（2）PM_{2.5}

本项目发生事故排放时，预测范围内 PM_{2.5} 在本项目厂界外网格点的 1 小时浓度最大贡献值为 939.5708μg/m³，占标率为 417.59%。各环境敏感点 PM_{2.5} 的 1 小时浓度最大贡献值为 39.8787μg/m³，占标率为 17.72%。

（3）TVOC

本项目发生事故排放时，预测范围内 TVOC 在本项目厂界外网格点的 1 小时浓度最大贡献值为 2364.867μg/m³，占标率为 197.07%。评价范围内各环境敏感点 TVOC 的 1 小时浓度最大贡献值为 393.2466μg/m³，占标率为 32.77 %。

评价区域内网格点及各敏感点的 TVOC 浓度预测结果详见表 7.1-51。

（4）非甲烷总烃

本项目发生事故排放时，预测范围内非甲烷总烃在本项目厂界外网格点的 1 小时浓度最大贡献值为 2364.867μg/m³，占标率为 118.24%。评价范围内各环境敏感点非甲烷总烃的 1 小时浓度最大贡献值为 387.3614μg/m³，占标率为 19.37%。

评价区域内网格点及各敏感点的非甲烷总烃浓度预测结果详见表 7.1-52。

（5）硫化氢

本项目发生事故排放时，预测范围内硫化氢在本项目厂界外网格点的 1 小时浓度最大贡献值为 1.5482μg/m³，占标率为 15.48%。评价范围内各环境敏感点硫化氢的 1 小时浓度最大贡献值为 0.1575μg/m³，占标率为 1.58%。

评价区域内网格点及各敏感点的硫化氢浓度预测结果详见表 7.1-53。

（6）氨

本项目发生事故排放时，预测范围内氨在本项目厂界外网格点的1小时浓度最大贡献值为 $39.7971\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为19.9%。评价范围内各环境敏感点氨的1小时浓度最大贡献值为 $4.0693\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为2.03%。

评价区域内网格点及各敏感点的氨浓度预测结果详见表 7.1-54。

7.1.3.3 大气环境保护距离

1、确定计算点

（1）网格点布设

综合考虑预测范围，以 DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气的排气筒为中心点（0，0）建立坐标系，以东西向为 X 坐标轴，以南北向为 Y 坐标轴，向上为 Z 坐标轴；采用网格等间距法布设，计算范围设为 X 方向〔-2500，2500〕，Y 方向〔-2500，2500〕，网格间距设为 50m，网格点总数为 10201 个。

（2）厂界曲线点

厂界设置 10m 间距的曲线点，总数为 475 个。

2、厂界达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）AERMOD 预测模型模拟计算，厂界短期落地浓度最大贡献值计算结果如下：

表 7.1-55 厂界落地浓度最大贡献值一览表

污染物项目	计算时间	厂界最大贡献值	无组织排放浓度限值	单位
颗粒物	1 小时平均		1000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
非甲烷总烃	1 小时平均		4000	
硫化氢	1 小时平均		60	
氨	1 小时平均		1500	
氟化物	1 小时平均		20	
氯化氢	1 小时平均		200	

本项目主要污染物颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢厂界最大浓度贡献值符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值；硫化氢、氨气厂界最大浓度贡献值符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中新改扩建项目二级标准。

3、大气环境保护距离设置情况

（1）本项目大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）AERMOD 预测模型模拟计算，厂界外网格点短期落地浓度最大贡献值计算结果如下：

表 7.1-56 厂界外网格点落地浓度最大贡献值一览表

污染物项目	计算时间	厂界外网格点最大贡献值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	环境质量现状标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
二氧化硫	1 小时平均	48.5181	500	9.7
氮氧化物	1 小时平均	137.7524	200	68.88
颗粒物 PM_{10}	1 小时平均	127.034	450	28.23
颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$	1 小时平均	63.517	225	28.23
总悬浮颗粒物 TSP	1 小时平均	208.6098	900	23.18
总 VOCs	8 小时平均	206.2608	600	34.38
非甲烷总烃	1 小时平均	1210.225	2000	60.51
硫化氢	1 小时平均	0.4111	10	4.11
氨	1 小时平均	11.9207	200	5.96
氟化物	1 小时平均	0.5207	20	2.6
氯化氢	1 小时平均		50	

本项目厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度未超过环境质量浓度限值，不需要设置大气环境保护距离。

7.1.3.4 恶臭环境影响分析

项目恶臭主要来源于废水站处理过程产生废气，以及生活区生活垃圾站等，生产车间距离周边敏感点较远，排放浓度较低，对周边敏感点影响较小，建设单位需设置独立垃圾房和厂界墙，并不在垃圾站进行分类，仅对袋装好的垃圾进行垃圾桶贮存来减少对周边居民的影响。另外废水处理站产生的氨、硫化氢、臭气浓度等会产生一定的恶臭影响，废水站采取处理池密封收集废气处理方式，经过距离衰减，臭气浓度对周边敏感点的影响较小。

7.1.4 污染物排放量核算

本项目污染物排放量核算详见下表：

表 7.1-57 大气污染物有组织排放量核算表

排放口 编号	排放口名称	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
DA001	锻造车间天然气炉燃烧废气	SO ₂	12.25	0.049	0.353
		NOx	114.54	0.458	3.299
		颗粒物	17.52	0.070	0.505
DA002	锻造车间天然气炉燃烧废气	SO ₂	12.25	0.049	0.353
		NOx	114.54	0.458	3.299
		颗粒物	17.52	0.070	0.505
主要排放口合计		SO ₂	/	/	0.706
		NOx	/	/	6.598
		颗粒物	/	/	1.010
一般排放口					
DA003	耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气	颗粒物	17.48	0.304	2.186
DA004	打磨车间打磨废气	颗粒物	12.24	0.434	3.121
DA005	打磨车间打磨废气	颗粒物	6.46	0.022	0.155
DA006	打磨车间打磨废气	颗粒物	6.46	0.022	0.155
DA007	残料回收车间抛丸废气	颗粒物	12.23	0.123	0.884
DA008	酸碱洗车间碱洗废气	碱雾	/	/	/
DA009	酸碱洗车间酸洗废气	氟化物	14.36	0.575	4.137
		氮氧化物	2.15	0.0861	0.620
DA010	焊管车间焊接废气	颗粒物	0.14	0.0004	0.003
DA011	污水处理站废气	氨气	2.4	0.017	0.145
		硫化氢	0.1	0.0006	0.006
		非甲烷总烃	25.4	0.178	1.560
DA012	危废暂存间废气	非甲烷总烃	0.40	0.0089	0.078
一般排放口合计		颗粒物	/	/	6.504
		挥发性有机物	/	/	1.638
		氨气	/	/	0.145
		硫化氢	/	/	0.006
		氟化物	/	/	4.137
有组织排放统计					

排放口 编号	排放口名称	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
有组织排放总计		SO ₂	/	/	0.706
		NO _x	/	/	6.598
		颗粒物	/	/	7.514
		挥发性有机物	/	/	1.638
		氨气	/	/	0.145
		硫化氢	/	/	0.006
		氟化物	/	/	4.137

表 7.1-58 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /（t/a）
					标准名称	浓度限值 （mg/m³）	
1	熔炼车间一	熔炼	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	7.005
			氯化氢	无组织排放	DB44/27-2001	0.20	8.5575
			非甲烷总烃	无组织排放	DB44/27-2001	4.0	0.0304
2	熔炼车间二	熔炼	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	7.005
			氯化氢	无组织排放	DB44/27-2001	0.20	8.5575
			非甲烷总烃	无组织排放	DB44/27-2001	4.0	0.0304
3	焊管车间	焊接	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	0.032
4	残料回收车间	抛丸	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	0.931
5	耐蚀设备车间	焊接、抛光、切割	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	15.551
6	打磨车间	打磨	颗粒物	无组织排放	DB44/27-2001	1.0	6.187
7	酸碱洗车间	碱洗	碱雾	无组织排放	/	/	/
		酸洗	氟化物	无组织排放	DB44/27-2001	0.02	1.452
			氮氧化物	无组织排放	DB44/27-2001	0.12	0.218
8	危废暂存间	危废暂存	非甲烷总烃	无组织排放	DB44/27-2001	4.0	0.027
9	污水处理站	污水处理	氨气	无组织排放	GB14554-93	1.5	0.076
			硫化氢	无组织排放	GB14554-93	0.06	0.003
			非甲烷总烃	无组织排放	DB44/27-2001	4.0	0.411
无组织排放总计							
无组织排放总计		NOx		/	/	/	0.218
		颗粒物		/	/	/	36.711
		挥发性有机物		/	/	/	0.499
		氨气		/	/	/	0.076
		硫化氢		/	/	/	0.003
		氟化物		/	/	/	1.452
		氯化氢		/	/	/	8.5575

表 7.1-59 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO ₂	0.706
2	NO _x	6.816
3	颗粒物	44.225
4	挥发性有机物	2.137
5	氨气	0.221
6	硫化氢	0.009
7	氟化物	5.589
8	氯化氢	8.5575

表 7.1-60 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m ³ ）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA001	锻造车间天然气炉燃烧废气	废气处理设施故障	SO ₂	12.25	0.049	1	1	停产检修
			NO _x	114.54	0.458			
			颗粒物	17.52	0.070			
DA002	锻造车间天然气炉燃烧废气	废气处理设施故障	SO ₂	12.25	0.049	1	1	停产检修
			NO _x	114.54	0.458			
			颗粒物	17.52	0.070			
DA010	焊管车间焊接废气	废气处理设施故障	颗粒物	2.82	0.0083	1	1	停产检修
DA007	残料回收车间抛丸废气	废气处理设施故障	颗粒物	244.75	2.456	1	1	停产检修
DA003	耐蚀设备车间切割、焊接、抛丸废气	废气处理设施故障	颗粒物	349.54	6.071	1	1	停产检修
DA004	打磨车间打磨废气	废气处理设施故障	颗粒物	244.76	8.669	1	1	停产检修
DA005	打磨车间打磨废气	废气处理设施故障	颗粒物	128.83	0.430	1	1	停产检修
DA006	打磨车间打磨废气	废气处理设施故障	颗粒物	128.83	0.430	1	1	停产检修
DA008	酸碱洗车间碱洗废气	废气处理设施故障	碱雾	/	/	1	1	停产检修
DA009	酸碱洗车间酸洗废气	废气处理设施故障	氟化物	95.76	3.830	1	1	停产检修
			氮氧化物	14.36	0.575			
DA012	危废暂存库废气	废气处理设施故障	VOCs	2.63	0.0592	1	1	停产检修
DA011	污水处理站废气	废气处理设施故障	氨气	24.9	0.174	1	1	停产检修
			硫化氢	1.0	0.0068			
			非甲烷总烃	133.9	0.938			

7.1.5 小结

本项目位于达标区，环境空气影响预测结果表明：

- a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为非甲烷总烃 $49.15\% \leq 100\%$;
- b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 $\text{NO}_2 5.06\% \leq 30\%$;
- c) 本项目新增污染源叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，在厂界外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；仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。
- d) 本项目新增污染源排放对茂名市的浓度贡献值增量影响程度在可接受范围内。

表 6.1-53 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级√			二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km□			边长 5~50km√		边长=5 km□		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□			500 ~ 2000t/a□		<500 t/a√		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（非甲烷总烃、TVOC、氨、硫化氢、臭气浓度、TSP、氟化物、氯化氢）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √			
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		附录 D√		其他标准	
现状评价	环境功能区	一类区□			二类区√		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量 现状调查数据 来源	长期例行监测数据√			主管部门发布的数据 √		现状补充监测√		
	现状评价	达标区√				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目 污染源√		区域污染源□	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CAL PUF F□	网格模 型□	其他□	
	预测范围	边长≥ 50km□			边长 5~50km√		边长 = 5 km□		
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √			
	正常排放短期 浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√				C _{本项目} 最大占标率>100%□			
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大标率>10%□			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 最大标率>30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		D非正常占标率≤100%□			D非正常占标率>100%√		
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C _{叠加} 达标√				C _{叠加} 不达标□			
区域环境质量的 整体变化情况	k ≤ -20%□				k > -20%□				
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、甲苯、二甲苯、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢）			有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、甲苯、二甲苯、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢）			监测点位数（1）		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□							
	大气环境防护 距离	距（ ）厂界最远（ ）m；距（ ）厂界最远（ ）m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.706) t/a		NO _x : (6.816) t/a		颗粒物: (44.225) t/a		VOCs: (2.1368) t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项									

7.2 营运期地表水环境影响分析

7.2.1 废水排放方案

1、生产废水

本项目位于茂名高新技术产业开发区水质净化厂纳污范围内，项目的废（污）水排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂进行处理，污水处理站外排的废水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值。

2、清净下水

清净下水直接排入市政污水管网，广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值。

3、生活污水

生活污水经隔渣隔油+三级化粪池预处理后排入市政污水管网，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值。

7.2.2 污水排放方案可行性分析

7.2.2.1 茂名高新技术产业开发区水质净化厂概况

茂名高新技术产业开发区水质净化厂（茂名盈峰环境水处理技术有限公司）收集的生活污水及一般工业废水采用“格栅—曝气沉砂池”作为预处理单元，化工工业污水采用调节（前端设细格栅）+气浮+水解酸化作为预处理单元；二级处理工艺采用“AAO 处理工艺”作为工程工业污水的二级污水处理单元；深度处理工艺采用“臭氧氧化+曝气生物滤池”。污水处理厂出水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值后，经排海管线排入澳内海工业排污区。

茂名高新技术产业开发区水质净化厂现设计处理能力为 2 万 m^3/d ，其中生活污水 1.2 万 m^3/d ，工业废水 0.8 万 m^3/d 。水质净化厂目前运营稳定，平均每日处理生活污水 6484 m^3/d ，工业废水 486 m^3/d ，总负荷率不到 50%，生活污水处理能力尚有处理余量 5516 m^3/d 。茂名高新技术产业开发区水质净化厂接收水质标准见下表。

表 7.2-1 茂名高新技术产业开发区水质净化厂接收水质标准

污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	电导率
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μs/cm
接收标准	6.0~9.0	≤300	≤300	≤200	≤35	≤1200

7.2.2.2 废水依托污水处理厂处理的可行性分析

1、生产废水水质接纳可行性

本项目生产废水源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年），同时按同类工程“曝气+絮凝+沉淀+多介质过滤”设施对生产废水各污染物处理效率计算，经处理后水质符合茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目生产废水具有可行性。

2、生活污水水质接纳可行性

本项目生活污水源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年），同时按同类工程“隔渣隔油+三级化粪池”设施对生活污水各污染物处理效率（COD 去除率 20%、BOD₅ 去除率 10%、SS 去除率 40%，氨氮去除率 3%）计算。本项目生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”预处理后水质符合茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目生活污水具有可行性。

3、清净下水水质接纳可行性

本项目冷却循环系统、纯水制备过程会产生少量废水，该废水含钙、镁等盐分较高外，水质与自来水接近，属于清净下水。该废水所含盐分可参考的标准指标为溶解性总固体（评价水质矿化程度的重要依据，其主要成分有钙、镁、钠的重碳酸盐离子、氯化物和硫酸盐）。输入自来水溶解性总固体参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）按 1000mg/L 计算，保守假定输入的所有盐量均被尾水带出（忽略纯水制备树脂的截留），则尾水的溶解性总固体浓度为 2049mg/L。水溶液的电导率直接和溶解度固体浓度成正比，固体量浓度越高，电导率越大。电导率和溶解固体量浓度的关系可近似用下列公式表示： $1\mu\text{s/cm 电导率}=0.5\text{ppm 溶解性固体}$ 。通过该换算公式，项目含钙、镁离子的纯水制备尾水的电导率约为 1024μs/cm。由于该计算结果建立在输入的所有盐量均被尾水带出（忽略纯水制备树脂的截留），因此该推导电导率值同样也是保守的。

茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准电导率 $\leq 1200\mu\text{s}/\text{cm}$ ，项目纯水制备尾水直接排放，排放水质完全满足茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目外排废水具有可行性。

4、外排水量接纳可行性分析

茂名高新技术产业开发区水质净化厂目前污水处理能力尚有余量 $5516\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目废、污水外排水量不会对茂名高新技术产业开发区水质净化厂日常处理造成冲击。因此，从水量角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目污水同样具有可行性。

表 7.2-4 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ； 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及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的 风景名胜區 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☒ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ； pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水温、pH、DO、CODCr、BOD5、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氯化物、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、LAS、粪大肠菌群、Zn、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Ni、As、Hg。	3 个站点
	现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
评价因子		水温、pH、DO、CODCr、BOD5、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氯化物、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、LAS、粪大肠菌群、Zn、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Ni、As、Hg。		

工作内容		自查项目	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☒ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ / ）	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（ / ） km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ） km ²	
	预测因子	（ / ）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐	

工作内容		自查项目				
		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（ / ）		（ / ）		（ / ）
		（ / ）		（ / ）		（ / ）
		（ / ）		（ / ）		（ / ）
		（ / ）		（ / ）		（ / ）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
	防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☒ ；其他 ☒			
监测计划				环境质量	污染源	
		监测方式		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐	
		监测点位		（ ）		
		监测因子		（ ）		
污染物排放清单	☒					
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.3 营运期声环境影响评价

7.3.1 噪声源强

本项目主要噪声源为生产车间机械设备等运行过程中产生的噪声，噪声源强为80~95（A），见表4.3.5-1。

7.3.2 预测模式

根据工程分析，根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，本次评价选择点声源预测模式，预测这些声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式（7.3-1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (7.3-1)$$

式中：

TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）



图 7.3-2 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式（7.3-2）计算某一室内声源靠近转护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (7.3-2)$$

式中：

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

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

R —声源到靠近转护结构某点处的距离， m ；

然后按公式（7.3-3）计算所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right) \quad (7.3-3)$$

式中：

$L_{p1, j}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级， dB ；

$L_{p1, j}$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级， dB ；

N —室内声源总数；

在室内近似为扩散声场时，按公式（7.3-4）计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (7.3-4)$$

式中：

$L_{p2, j}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级， dB ；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量， dB ；

然后按公式（7.3-5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \quad (7.3-5)$$

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

7.3.3 预测结果与评价

本次噪声预测主要考虑设备厂房隔声后的声级，然后以室外预测模型对厂界及敏感点进行噪声预测，共设置 4 个离散点，预测结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 厂界噪声预测（dB（A））

预测时段	昼间			夜间			功能区划
离散点	贡献值	标准限值	达标判定	贡献值	标准限值	达标判定	
厂界离散点东	31.74	70	达标	31.74	55	达标	3 类
厂界离散点南	38.72	70	达标	38.72	55	达标	3 类
厂界离散点西	39.21	70	达标	39.21	55	达标	3 类
厂界离散点北	36.14	70	达标	36.14	55	达标	3 类

预测结果表明，本项目厂界昼间、夜间最大贡献值为 39.21dB（A），均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准；评价范围内敏感点的昼间预测值均小于 60 dB（A），夜间预测值均小于 50 dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 级标准要求。

表 7.3-3 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☐	中期 ☐		远期 ☒
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比 100%					
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☐ 大于 200m ☒ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处 噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数：（1）		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“☐”为勾选项，可☒；“（ ）”为内容填写项。

7.4 营运期固体废物环境影响分析

7.4.1 危险废物

1、危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

废水处理污泥包括生化污泥及物化污泥。

（1）危废暂存间位于厂区西侧（面积约 80 m²），选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的要求。

（2）危废暂存间面积约 80 m²，内部分区存放，根据生产需求，暂存周期约为一个月，可满足需求。

（3）危险废物存放场所需防雨、防风、防晒，并应做好防渗、防泄漏处理；需建立危险废物联单制度，定期由有危险废物处理资质的单位收集处理。危废暂存间进行密闭，并设置有机废气处理设施，减轻危废暂存对大气环境的影响。

（4）贮存危险废物按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设施挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘的设施。

综上，本项目危险废物暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的要求。

2、运输过程的环境影响分析

按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）危险废物的运输应符合以下要求：

（1）危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005〕第9号）、《危险化学品安全管理条例》的规定执行。

（3）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆应按照 GB13392 设置车辆标志。

（4）危险废物运输时装卸过程应遵守如下技术要求：装卸区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物装卸区应设置收集槽和缓冲罐。

7.4.2 一般工业固废

本项目建成后，生产过程中产生的下脚料等，暂存于一般固废存放点，经收集后全部外售。

一般固废临时贮存点应按照以下要求建设：

（1）对固体废物从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照有关法律、法规的要求，对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准。

（2）加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放，堆放场所远离办公区和周围环境敏感点。为了减少雨水侵蚀造成的二次污染，临时堆放场地要加盖顶棚。

综上，本项目一般固废的收集、暂存满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求，做好防渗、防漏、防雨淋、防扬散、防流失等防止二次污染的措施。

7.4.3 生活垃圾

本项目建成后，生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

7.4.4 小结

综合上述分析，本项目营运期生产过程中产生的危险废物定期交由有危险废物处理资质的单位统一回收处理；一般工业固废全部外售，不外排；生活垃圾由当地环卫部门清运。通过采取严格的生产组织管理，采取相应的治理措施，产生的固体废物对环境的影响较小。

7.5 营运期地下水环境影响评价

7.5.1 区域地质构造

茂名市在大地构造上属华南加里东褶皱系粤西隆起带（复背斜带）。区内地质构造在后加里东时期受新华夏构造体系改造，多成北东或近北东走向。北东向主要构造形迹有：四会—吴川大断裂（本区域或称袂花江断裂），信宜—廉江断裂（或称官桥断裂），金垌—河唇断裂（或称那务断裂），丽岗—笪桥断裂，大潮—曹江断裂，清湾—平定断裂，合江向斜（廉江向斜的一部分）。区内新华夏系派生的构造主要为北西向构造。最著名的是茂名第三纪盆地（拗陷）。断裂则主要有高州—羊角断裂，金塘—新圩断裂，合江—镇江断裂，平地—石印断裂，贵子—分界断裂。北西走向的贵子向斜实际上是贵子—（罗定）金鸡弧形构造的一部分。此外，区内还有一些东西向和南北向的构造形迹。如东西向的平地—朱砂断裂、宝圩—镇隆断裂、连界—沙田断裂，南北向的高州罗村白垩纪盆地、满坑—储良断裂，这些断裂一般规模较小。

根据区域资料分析，场地内无深大断裂或活动性断裂、破碎带等不良地质构造，场地地表未发现明显的地质构造现象，场地基底稳定。

7.5.2 地形地貌

本项目位于茂名市高新区七迳镇，场地已整平，交通便利。场地地貌类型属于冲积平原地貌。

7.5.3 岩土分层及其特征

据野外钻探揭露，该场地自上而下分别为人工填土层（ Q_4^{ml} ）、冲积层（ Q_4^{al} ）、残积层（ Q^e ）及第三系下第三系丹霞组泥质粉砂岩（Edn）。报告中岩土层编号仅代表物理力学性质相同或相近的层位，并不代表地质成因顺序或变化。各岩土层自上而下分述如下：

（1）人工填土层（ Q_4^{ml} ）

<1>层，素填土：浅灰、灰褐色，欠压实，稍湿，主要由人工堆填的粉质黏土组成，局部夹少量碎石及建筑垃圾等硬质物，为新近堆填，堆填时间约1年，未经碾压处理。本层取土样9组；标贯试验29次，实测击数 $N' = 6 \sim 7$ 击，平均6.1击；校正击数 $N = 5.9 \sim 7.0$ 击，平均6.1击。

（2）冲积层（Q₄^{al}）

<2>层，粉质粘土：灰黄、褐黄色，可塑，主要由黏粒、粉粒组成，局部含较多中粗砂粒，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。本层取土样 14 组；标贯试验 192 次，实测击数 $N' = 10 \sim 29$ 击，平均 10.9 击；校正击数 $N = 8.7 \sim 26.7$ 击，平均 10.4 击。

（3）残积层（Q^{el}）

<3>层，粉质黏土：褐黄色，硬塑，为泥质粉砂岩风化残积土，岩芯遇水易软化。本层取土样 19 组；标贯试验 549 次，实测击数 $N' = 16 \sim 47$ 击，平均 22.8 击；校正击数 $N = 13.1 \sim 38.5$ 击，平均 20.2 击。

（4）基岩（E_{dn}）

场地基岩为第三系下第三系丹霞组泥质粉砂岩，风化规律明显，自上而下风化程度减弱，在钻探深度内按风化程度不同可分为全风化、强风化及中风化 3 个风化带。

<4-1>层，全风化泥质粉砂岩：

褐黄、灰黄色，岩石矿物风化剧烈，原岩结构基本破坏，岩芯呈坚硬土状，岩芯遇水易软化。全风化泥质粉砂岩为极软岩，极破碎，岩体基本质量等级划分为 V 级。本层取土样 18 组；标贯试验 78 次，实测击数 $N' = 28 \sim 5249$ 击，平均 40.0 击；校正击数 $N = 20.9 \sim 41.8$ 击，平均 31.2 击。

<4-2>层，强风化泥质粉砂岩：

褐黄、灰黄色，原岩结构大部分破坏，矿物成分显著变化，岩芯呈半岩半土状，岩芯遇水易崩解。强风化岩为极软岩，极破碎，岩体基本质量等级划分为 V 级。本层取样困难，进行标贯试验 252 次，实测击数 $N' = 49 \sim 68$ 击，平均 56.8 击；校正击数 $N = 34.8 \sim 50.7$ 击，平均 42.5 击。

4-3>层，中风化泥质粉砂岩：

灰褐、浅灰色，粉粒结构，层状构造，泥质胶结，，岩石风化裂隙发育，裂隙面多被铁锰质渲染，岩芯呈碎块状、块状，少量呈短柱状，锤击易碎， $RQD = 75 \sim 80\%$ 。属软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级划分为 IV 级。

（5）土层分界线

根据各岩土层物理力学性质，本次详细勘察将<1>~<4-1>层划分为土层，将<4-2>~<4-3>层划分为岩层，即在竖向方向上，以基岩强风化带<4-2>的上界为岩土分

界线。

7.5.4 水文地质条件

1、地表水状况及其评价

勘察期间场地内及场地影响范围，无地表水分布。

2、地下水水位及其变化

本次勘察期间为平水期，测得初见水位埋深 2.50~4.10m，标高 15.12~17.48m；测得稳定水位埋深 1.60~2.50m，标高 16.02~18.38m。基岩裂隙水主要位于深部基岩中，本次勘察未对基岩承压水的水位进行量测。

本次勘察野外作业时间短，测得的地下水位与长期水位可能存在一定差别。根据对周边地下水位的调查及走访，结合地区经验，本场地地下水水位变化幅度约 1.0~2.0m。

3、地下水类型及其埋藏情况

本次勘察中各钻孔均见地下水，本场地的地下水类型主要为第四系上层滞水与基岩裂隙水二类。

(1) 上层滞水为潜水，主要赋存于 1 填土层中，主要受大气降水影响，含水量不大，其补给来源主要为大气降水及地表水下渗补给，填土层中上层滞水主要受季节性降雨影响。

(2) 深部基岩裂隙水为承压水，主要受基岩裂隙发育程度、裂隙连通性、岩层破碎程度影响大，受大气降水影响小，主要靠附近岩层裂隙水的侧向补给，也与第四系含水层的水力联系不大，因此基岩裂隙水一般水量不大。

4、地下水补给、排泄、径流条件

本场地的地下水水位变化与地下水的赋存、补给及排泄等关系密切，每年 4~9 月为雨季，大气降雨充沛，水位会明显上升，而在 10 月~次年 3 月因降水减少，地下水位随之下降。

填土上层滞水，补给来源主要为大气降水和地表水下渗补给，水位主要受季节性降雨影响，排泄主要为大气蒸发及向河涌径流，较易受污染；砂层承压水和基岩裂隙水，地下水位相对较稳定，地下水在水文地质单元的补给区通过大气降水补给或通过侧向地下径流补给，排泄方式主要表现为以地下径流方式排泻或人工抽汲地下水定。由于风化岩及残积土具有一定的渗透性，上层地下水亦可缓慢下渗补给基

岩裂隙水；排泄方式主要表现为以地下迳流方式排向下游。

3、渗透系数

根据本场地水文地质特征，室内土试样渗透试验，综合地区经验确定各岩土层的透水性及渗透系数 K 值见表 7.5-1。

表 7.5-1 各岩土层透水性及渗透系数建议值

岩土层名及成因代号	透水性	渗透系数建议值 K (m/d)
<1-1-1>素填土 (Q ₄ ^{ml})	弱透水性	0.5
<3-1-3>粉质黏土 (Q ^{cl})	弱透水性	0.1
<13-1-1>全风化泥质粉砂岩	弱透水性	0.8
<13-1-3>强风化泥质粉砂岩	弱透水性	0.8
<13-1-4>中风化泥质粉砂岩	弱透水性	0.8

注：1、由于地层的渗透性差异，基岩中的裂隙水略具承压性，基岩裂隙发育，孔隙水与裂隙水局部具连通性。

2、岩石富水性和透水性节理裂隙发育情况关系紧密，节理裂隙发育的不均匀性导致其富水性和透水性也不均匀。

3、此表适用于地层作为一般意义上呈正常分布状态的水文地质体。

4、水和土腐蚀性评价

(1) 场地环境类型

本场地处于潮湿的亚热带气候湿润区。根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021--2001）（2009 年版）第 12.2.2 条、第 12.2.4 条及附录 G，场地环境类型为 III 类，地下水类型为 B 类（弱透水层中的地下水），所取土试样为 B 类（可塑状粘性土）。

(2) 地下水及土的腐蚀性评价

根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001）（2009 年版）第 12.2.1 条“按环境类型水和土对混凝土结构的腐蚀性评价”、第 12.2.2 条“按地层渗透性水和土对混凝土结构的腐蚀性评价”、第 12.2.4 条“水和土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价”。

表 7.5-2 地下水样的腐蚀性评价表

取样位置	对混凝土结构的腐蚀性								对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性	
	按环境类型Ⅱ类（Ⅰ类）			按地层渗透性						
				pH 值		侵蚀性 CO ₂ （mg/L）		HCO ₃ ⁻ mmol/L	水中的 Cl ⁻ 含量（mg/L）	
	SO ₄ ²⁻ （mg/L）	Mg ²⁺ （mg/L）	总矿化度（mg/L）	A	B	A	B	A	长期浸水	干湿交替
CK18	13.24	3.12	135.64	6.57		12.81		1.007	11.00	11.00
CK159	11.43	4.95	176.38	6.68		10.80		1.125	28.96	28.96
地下水腐蚀性评价	微	微	微	微	微	微	微	微	微	微

注：

1、表中 A 是指直接临水或强透水层中的地下水；B 是指弱透水层中的地下水。强透水层是指碎石土

和砂土；弱透水层是指粉土和黏性土。

2、 HCO_3^- 含量是指水的矿化度低于 0.1g/L 的软水时，该类水质 HCO_3^- 的腐蚀性。

表 7.5-3 地下水位以上土样的腐蚀性评价表

孔号	类型	土的腐蚀性评价						
		对混凝土结构					对钢筋混凝土结构中钢筋	
		按环境类型（II类）			按地层渗透性			
		SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	总矿化度 (mg/L)	pH 值		土中的 Cl 含量 (mg/kg)	
					强透水层	弱透水层	A	B
CK22	土样	8.11	5.82	-	6.65		-	17.54
CK145	土样	21.70	8.99	-	6.68		-	27.44
土的腐蚀性评价		微	微	-	微	微	微	微

注：A 是指地下水位以上的碎石土、砂土，稍湿的粉土，坚硬、硬塑的黏性土；B 是指湿、很湿的粉土，可塑、软塑、流塑的黏性土。

本场地的土腐蚀性综合评价为：对混凝土结构为微腐蚀性；对混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性，对钢结构为微腐蚀性（仅依据 PH 值评价）。

水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2018）规定。根据走访和调查，场地内不存在对地下水和地表水的污染源。

7.5.5 地下水环境影响

1、正常工况下对地下水的影响

根据项目工程分析，本项目生产废水包含生产工艺废水、废气处理设施废水和纯水系统产生浓水等，此外，根据项目原辅材料及场地布置分析，场地内储存有毒有害化学品，如发生泄漏事故，均可能造成场地及周边地下水环境污染事件的发生。

可见，对地下水存在威胁的区域主要为生产区、危化品仓及危废仓、污水处理系统、污水收集系统、事故应急系统等，如有废水泄漏或液态原辅材料、污染物等洒落等，从而渗入地下水中对地下水环境产生影响，此外，还包括有污水产生的生活办公区等区域，正常工况下，场地内有废水产生区域、危化品、固体废物存储区域等有可能对地下水环境产生污染的区域防渗要求等效黏土防渗层厚度 $\geq 60\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照 GB16889 施工建设，不会出现跑、冒、滴、漏和大规模渗漏。因此，正常工况下项目对地下水环境影响小。

2、非正常工况下对地下水的影响

（1）污染途径分析

① 含水层选择

最常见的地下水污染是污染物通过包气带渗入潜水造成污染的，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。本项目所在单元只有一个含水层，可能影响到的地下水含水层为地面以下第一个含水层即潜水层，因此选择潜水层作为预测对象。在非正常状况下，废水通过包气带进入潜水。

② 污染情景设定

结合本项目的行业类型、污染特征，设定如下预测情景：非正常状况废水收集池破裂造成事故泄漏，并得到及时发现处理，为瞬时污染源。

（2）预测范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致。本次评价范围为地下水评价范围为项目所在水文地质单元范围，为按本项目周边地表水径流汇水区域适当外延，大于本项目所在的单一水文地质单元。本项目而现状调查是为了进一步掌握项目周边连带区域的水文地质条件。因此确定本次预测以收集池废水事故泄漏为污染源进行预测，由于其地下水环境影响不会超出所在的水文地质单元，确定预测范围为污染源至下游 2000m、两侧 200m 的范围。由于预测结果浓度较小，本次预测范围更改污染源至下游 300m、两侧 30m 的范围

（3）预测因子

本次评价各类特征污染选影响较大的代表因子，选取 COD_{Cr} 、氟化物作为预测评价因子。

（4）源强设定

本项目生产废水的产生量为 $108.98\text{m}^3/\text{d}$ ，假设当废水收集池发生泄漏时，废水泄漏量即生产废水 108.98m^3 ，污染物浓度取废水平均浓度。

表 7.5-4 本项目地下水污染源强

生产废水处理系统调节池泄漏	废水量/ (m^3)	COD			氟化物		
		浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)	渗入量 (kg)	浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)	渗入量 (kg)
	108.98	551.1	1141.21	1141.21	102	63.5	63.5

注：由于地下水评价工作中通常采用耗氧量（ COD_{Mn} ）作为评价指标，根据 COD 和耗氧量（ COD_{Mn} ）的经验关系，认为 COD 浓度与 4 倍的耗氧量（ COD_{Mn} ）等效，则耗氧量（ COD_{Mn} ）的泄漏量按 285.3 kg 计。

非正常状况下，地下水污染源可视为瞬时源。通过日常监测了解项目所在地下水水质的变化情况，一旦发现废水泄漏排放能及时采取措施控制和修复，避免污染

范围进一步扩大。

（5）模型参数的选取

① 预测模式

本项目非正常状况下含有污染物的废液将以瞬时流入的方式进入含水层。从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，污染物在浅层含水层中的迁移可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）采用解析法，概化为瞬时入注示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。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：

$$C(x,y,t) = \frac{m_M}{4\pi M n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}]}$$

式中：

x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C (x, y, t) ——t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

② 主要参数

模型采用的主要参数根据项目所在区域岩土工程勘察报告确定，报告中未列明的参数按经验系数确定。

表 7.5-5 模型相关参数取值

参数	单位	参数值	备注
M	m	4.63	根据地勘报告可知，项目选址黏土层平均厚度 4.63m
m_M	kg	见表 7.5-1	
K	m/d	0.25	根据地勘报告可知，项目选址地下水主要来源于孔隙水，孔隙水附着于黏土中，渗透系数取值 0.1~0.25m/d，本次评价取最大值 0.25m/d。
I	无量纲	0.0007	根据现状监测的水位数据计算可得 I 为 0.0007
u	m/d	0.00032	$u=K*I/n$
n	无量纲	0.55	参考《水文地质手册》中的黏土孔隙度
D_L	m^2/d	0.0032	$D_L=a*u$
D_T	m^2/d	0.0003	$DT/DL=0.1$
π	无量纲	3.1416	
泄漏点坐标	(x, y)	(0, 0)	
地下水流方向	-	90° (x 轴正向)	

本项目地下水非正常工况预测选取 COD_{Mn} 、氟化物作为预测因子， COD_{Mn} 、氟化物执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。本次评价按地下水水质中污染物浓度满足Ⅲ标准时，视为不对地下水造成污染。其中有关污染物及其浓度限值见表 7.5-6。

表 7.5-6 地下水环境评价执行标准限值（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

污染物	Ⅲ类标准
耗氧量（ COD_{Mn} 法）	≤ 3.0
氟化物	≤ 1.0

（6）模型预测结果

非正常状况各污染物随着时间在地下水中的浓度分布变化见表 7.5-7 至表 7.5-10，最大浓度叠加值及超标距离分析见表 7.5-11。

表 7.5-7 非正常状况废水收集池渗漏不同时段 COD 浓度（单位：mg/L）

时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 1 天	0	9099324.30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 10 天	0	909866.917	387.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 100 天	0	90921.205	43761.011	4414.936	93.363	0.414	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	21.855	10.519	1.061	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 365 天	0	24857.166	21096.454	11669.536	4207.111	988.555	151.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	2534.613	2151.144	1189.909	428.987	100.800	15.437	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 1000 天	0	9026.892	8776.548	7298.787	5191.814	3158.850	1643.919	6.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	3923.071	3814.272	3172.040	2256.353	1372.831	714.444	2.617	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 3650 天	0	2421.243	2491.480	2456.321	2320.178	2099.744	1820.622	469.480	1.259	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	1927.012	1982.912	1954.929	1846.577	1671.138	1448.991	373.648	1.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	8.039	8.272	8.155	7.703	6.971	6.045	1.559	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 7.5-9 非正常状况废水收集池渗漏不同时段氟化物浓度（单位：mg/L）

时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 1 天	0	2025261.46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 10 天	0	202511.564	86.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 100 天	0	20236.581	9740.008	982.644	20.780	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	4.864	2.341	0.236	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 365 天	0	5532.527	4695.495	2597.321	936.388	220.025	33.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	564.136	478.786	264.841	95.481	22.435	3.436	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 1000 天	0	2009.140	1953.420	1624.511	1155.556	703.074	365.892	1.340	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	873.169	848.953	706.010	502.203	305.555	159.016	0.583	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
时间	x, y (m)	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	100	150	200
第 3650 天	0	538.903	554.535	546.710	516.408	467.346	405.221	104.493	0.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	428.900	441.342	435.114	410.998	371.950	322.506	83.164	0.223	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5	1.789	1.841	1.815	1.715	1.552	1.345	0.347	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 7.5-11 非正常状况不同时段的地下水中污染物浓度超标情况

时段	COD _{Mn}		氟化物	
	最大浓度（mg/L）	下游超标距离（m）	最大浓度（mg/L）	下游超标距离（m）
第 1 天	9099324.30	0	2025261.46	0
第 10 天	909866.917	1	202511.564	1
第 100 天	90921.205	3	20236.581	3
第 365 天	24857.166	5	5532.527	5
第 1000 天	9026.892	10	2009.140	10
第 3650 天	2491.480	10	554.535	10
最大值	9099324.30	10	2025261.46	10
地下水Ⅲ类标准	≤3.0	-	≤1.0	-

泄漏事故发生后得到及时发现，COD_{Mn}、氟化物的浓度贡献值持续下降。COD_{Mn}、氟化物的贡献值均出现超标，其中 COD_{Mn} 预测值 10 年间最大超标范围在下游 10m 内；COD_{Mn} 预测值 10 年间最大超标范围在下游 10m 内；氟化物预测值 10 年间最大超标范围在下游 20m 内；石油类预测值 10 年间最大超标范围在下游 20m 内。

预测结果说明，在非正常状况下，本项目 COD_{Mn}、氟化物分别会在下游 10m、20m 的范围出现超标，该范围内不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。但长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响，因此建议在污水处理站周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

7.6 营运期土壤环境影响评价

7.6.1 本项目对土壤环境的污染

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以至造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

项目污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力

与生态系统的平衡。

（2）水污染型：项目产生的废水事故状态下不能循环利用直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

（3）固体废物污染型：项目危险废物和污水处理产生的污泥等在运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

7.6.2 预测评价范围

预测评价范围与现状调查范围一致，为项目占地范围内全部及占地范围外 1km 范围内。

7.6.3 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，预测与评价时段为项目运营期。

7.6.4 预测情景设置

（1）环境影响识别

建设项目污染物进入土壤的途径主要有大气沉降、地面漫流和入渗等。

项目可能产生土壤污染的源主要为：废气排放口排放的废气沉降对土壤的影响；项目生产废水、危废暂存间等等存在物料和废水泄漏对土壤环境产生影响。

考虑到项目采取了分区防渗措施，在正常运行情况下，生产废水收集处理系统、危废暂存间等土壤污染源不会对土壤造成垂直入渗和地面漫流影响，仅在发生防渗层破损等非正常情况时才会对土壤造成垂直入渗影响。

（2）评价因子

根据工程分析，结合土壤评价因子，大气沉降选取石油烃作为预测因子；垂直入渗选取石油烃、铜作为预测因子。

（3）情景设置

污染物进入土壤后会发生一系列的物理、化学和生物学过程。污染物在土壤中的主要迁移和转化过程包括：扩散、浓缩、吸附、降解、淋溶、径流迁移、植物吸收和生物迁移、沉淀溶解、氧化还原造成的污染物形态变化。

① 正常工况

本项目建设将产生一定量一般工业固废、危险废物等，一般工业固废暂存区域按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条

例》等要求执行，做好防渗、防漏、防雨淋、防扬散、防流失等防止二次污染的措施；危险废物暂存区域严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的相关要求建设危险废物暂存场，对于管线、污水处理站、生产车间等也严格防渗、防腐体系，一般区域防渗层渗透系数普遍 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，对于危废暂存区域等应达到 10^{-11}cm/s 防渗级别。此外，生产过程中，应严格操作流程，减少危险物质抛洒，所存储化学物质、生产废水、固体废物等很难与土壤直接接触，正常工况下对土壤环境影响可以接受。

②非正常工况

项目污水处理站发生泄漏，防渗层破损导致排出的污染物进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，对土壤环境造成影响，主要影响途径是垂直入渗和地面漫流。

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置废水三级防控，设置围堰拦截事故废水，进入事故应急池，此过程由各阀门，溢流井等调控控制，保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入事故应急池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

7.6.5 土壤环境影响预测与评价

7.6.5.1 大气沉降

（1）预测方法

本项目正常工况下土壤环境影响途径为大气沉降，选取导则附录 E 进行预测分析，具体方法如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量

计算公式为：

$$\Delta S = n (IS - LS - RS) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

IS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的年输入量，g；

LS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；本项目主要为大气沉降影响，可不考虑输出量， $L_s=0$ ；

RS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本项目主要为大气沉降影响，可不考虑输出量， $R_s = 0$ ；

ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ；

A——预测评价范围， m^2 ；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值

计算公式为：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

③年输入量

大气沉降包括湿沉降与干沉降两种方式，本项目重点预测干沉降量对土壤环境的影响，即通过最大落地浓度预测废气中污染物对土壤环境的影响。

干沉降累积量（即年输入量 IS）根据单位面积干沉降通量 Q 计算得出。

计算公式为：

$$IS = 10 \times Q \times A \times T$$

式中：

Q——干沉降通量， $\text{mg/m}^2 \cdot \text{S}$ ；

A——预测评价范围， m^2 ；

T——沉降时间，S。

干沉降通量 Q 是指单位时间内通过单位面积的污染物质，等于预测点地面浓度与废气沉降速率的乘积，单位为 $\text{mg/m}^2 \cdot \text{S}$ 。

计算公式为：

$$Q = C \times V$$

式中：

C——预测点的年均地面浓度， mg/m^3 ；

V——粒子沉降速率，m/s。

干沉降粒子的沉降速度可应用斯托克斯定律求出：

计算公式为：

$$V = gd^2 (\rho_1 - \rho_2) / 18u$$

式中：

g ——重力加速度， m/s^2 ；

d ——粒子直径（本项目取 $0.3\mu m$ ）， m ；

ρ_1 、 ρ_2 ——粒子密度和空气密度， kg/m^3 ；

u ——空气的粘度， $Pa \cdot s$ （ $20^\circ C$ 时空气黏度为 $1.81 \times 10^{-5} Pa \cdot s$ ）。

（2）预测计算参数取值

计算参数取值详见下表。

表 7.6-1 计算参数取值表

序号	计算参数名称	单位	污染物
			石油烃
1	g （重力加速度）	m/s^2	9.8
2	d （粒子直径）	m	$3.00E-07$
3	ρ_1 （粒子密度）	kg/m^3	1.85
4	ρ_2 （空气密度）	kg/m^3	1.293
5	U （空气粘度）	$Pa \cdot s$	$1.81E-05$
6	C （预测点的年均地面浓度）	mg/m^3	$2.39E-04$
7	A （预测评价范围）	m^2	$1.93E+06$
8	T （沉降时间）	S	$2.59E+07$
9	S_b （土壤中某种物质的背景值）	mg/kg	0.0006
10	L_s （单位年份表层土壤中某种物质的年输入量）	g	0
11	R_s （单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量）	g	0
12	ρ_b （表层土壤容重）	kg/m^3	1646
13	D （表层土壤深度）	m	0.2

表 7.6-2 土壤中污染因子增量累积量（mg/kg）

预测因子 \ 预测时段		第 1 年	第 5 年	第 10 年	第 20 年
石油烃	贡献值（ ΔS ）	0.0081	0.0405	0.081	0.162
	背景值	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	预测值	0.0087	0.0411	0.0816	0.1626
	建设用地标准值	4500	4500	4500	4500
	达标判断	达标	达标	达标	达标

综合上述预测评价结果，正常情况下，第 1 年、第 5 年、第 10 年、第 20 年石油烃在土壤中的预测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值要求，表明项目建设对土壤环境影响较小，项目建设后土壤环境影响可以接受。

7.6.5.2 垂直入渗

1、预测情景

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，首先从源头采用控制措施，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，另外设备和管线尽可能架空布置，将污染土壤和地下水的环境风险尽可能降低正常状况下，各种物料均在设备和管道内，污水均在管道和钢筋混凝土池内，不会有物料和污水渗漏至地下的情景发生，因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况事故情景进行设定。

污水处理站发生连续性渗漏

污染物为石油烃，预测石油烃在土壤中的运移，假设废水收集池出现裂缝，发生连续性渗漏。

2、预测与评价因子

污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本次评价根据项目特点选取石油烃作为预测因子。

3、预测评价标准

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），石油烃的第二类用地的筛选值分别为 4500mg/kg。

4、预测评价方法

（1）预测模型

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）要求，本评价等级为一级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法预测润滑油泄漏石油烃和废水收集池泄漏氟化物垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

本次评价采用《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

本次评价选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus-1D 模拟软件进行求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

（2）模型建立

边界条件概化方法，综述如下：

①水流模型

上边界定为大气边界无径流；下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

②溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界，即自由排水边界。

③土壤概化

根据工勘报告可知，泄漏点稳定水位为 2m，自地表向下至 2.25m 处为 1 层，该层为黏土。模型选择自地表向下 2.25m 范围内进行模拟，预测过程中设置了 4 个目标

观测点，距模型顶端距离分别为 10cm（观测点 1）、50cm（观测点 2）、100cm（观测点 3）、225cm（观测点 4），观测点示意图见下图。

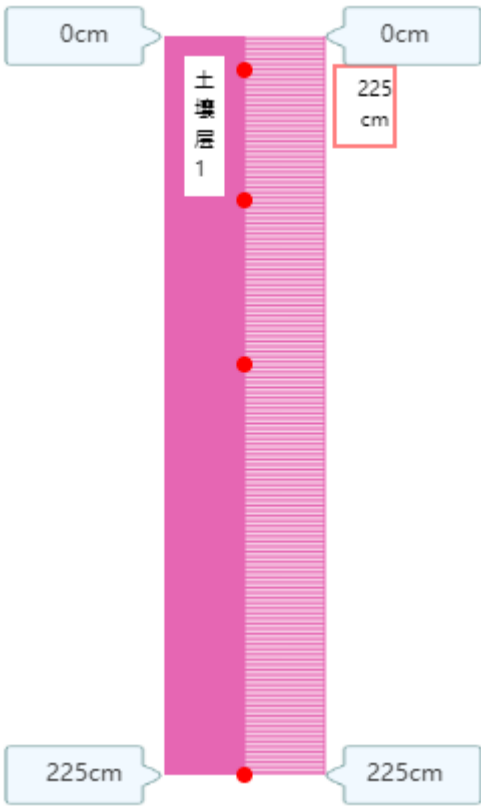


图 7.6-1 土壤预测观测点示意图

④参数选择

本次评价地质的岩性资料并结合 Hydrus1D 自带的不同岩性参数数据包，结合场地土工试验取得的参数来确定模型各层的参数进行模拟。土壤水力参数值见表 7.6-3，预测源强参数取值见表 7.6-4。

表 7.6-3 土壤水力参数一览表

土壤层次	土壤类型	残余含水率 $\theta_r/\text{cm}^3\cdot\text{cm}^3$	饱和含水率 $\theta/\text{cm}^3\cdot\text{cm}^3$	土壤水分保持参数/cm-1	土壤水分保持参数 n	渗透系数 $K_s/\text{cm}\cdot\text{d}^{-1}$
0~2.25m	黏土	0.068	0.38	0.008	1.09	4.8

表 7.6-4 溶质运移模型相关参数

土壤层次	土壤类型	土壤密度 $\rho/\text{g}/\text{cm}^3$	纵向弥散系数 DL/cm	$K_d/\text{cm}^3/\text{mg}$	SinkWater1 溶解相的一阶速率常数 1/d	SinkSolid1 固相一阶速率常数 1/d
0~2.25m	黏土	1.5	1.86	0	0	0

⑤预测时段

本次评价软件输出土壤剖面在储罐泄漏 100d、200d、300d 的浓度分布情况。

（3）预测因子及源强设定

污染物为石油烃，预测石油烃在土壤中的运移，石油烃浓度为 $7.8 \times 10^5 \text{mg/L}$ 。

（4）预测结果

由下图及模型输出结果可知，随着非正常状况泄漏的持续，在土壤弥散、分子扩散等综合作用的情况下，观测点 1~观测点 4 所在位置随着泄漏时间的增加，石油烃和铜污染物浓度呈现逐步升高的趋势。

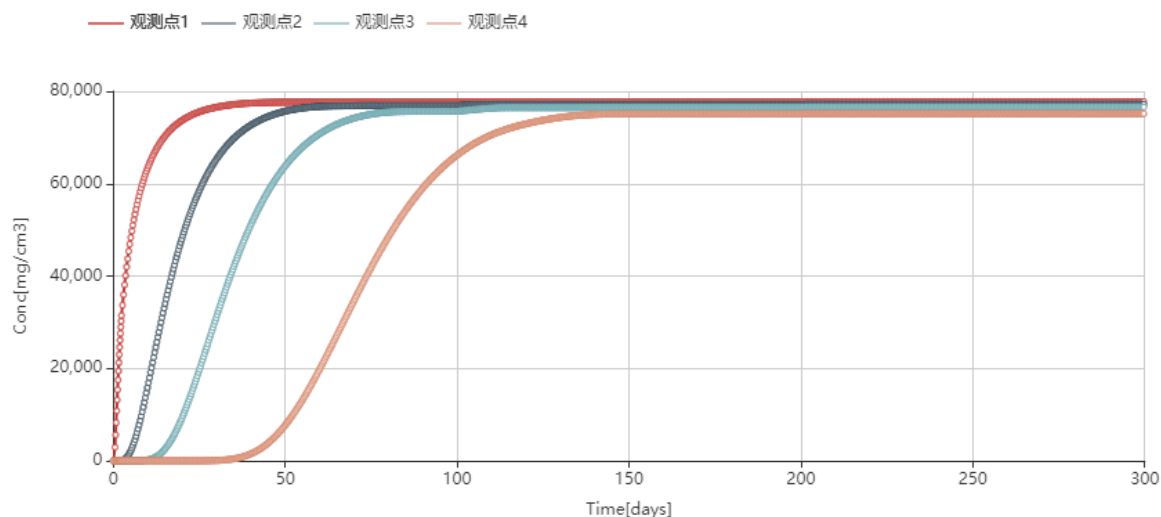


图 7.6-2 不同深度观测点石油烃浓度随时间变化情况

润滑油在渗漏 100d、200d、300d 时，石油烃的影响深度均达 225cm，最大浓度位置为 0cm 处，预测时间内，污染物影响深度达到潜水面。为此，建设单位应采取严格防渗措施，从而有效阻止污染物下渗，对包气带土壤的影响较小，可接受。本项目储罐需落实防渗措施，以杜绝出现润滑油防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

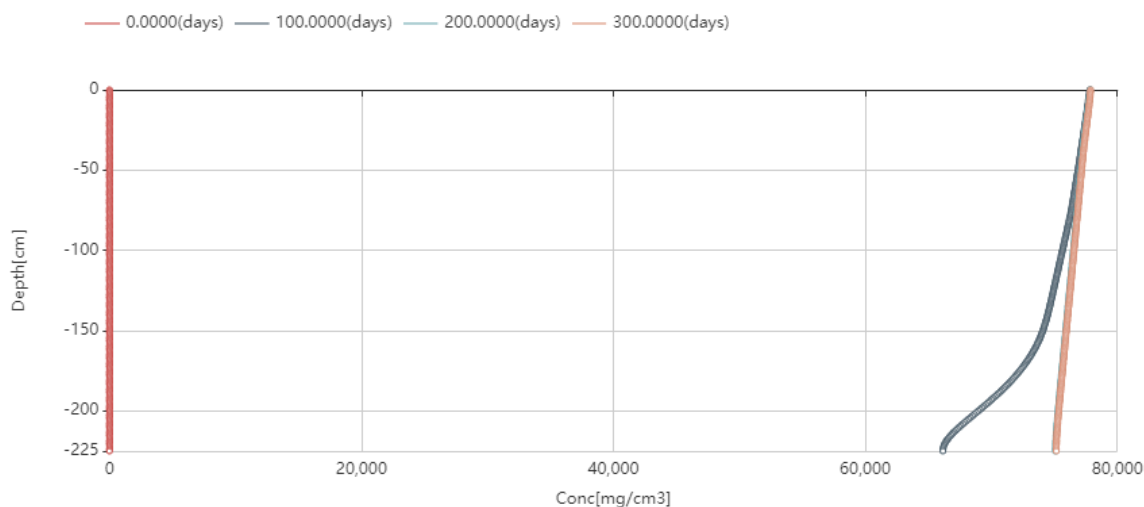


图 7.6-4 土壤剖面不同时间石油类浓度变化曲线

润滑油连续泄漏 300 天，污染物均达到预测深度（225cm），其中石油烃在 225cm 处最大浓度为 $756900\text{mg}/\text{cm}^3$ （转换后 $136.24\text{mg}/\text{kg}$ ），叠加背景值（石油烃现状土壤环境土壤监测最大值为 $136\text{mg}/\text{kg}$ ）后的石油烃浓度为 $272.24\text{mg}/\text{kg}$ 。因此，本项目污染物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准（石油烃 $\leq 4500\text{mg}/\text{kg}$ ）。

表 7.6-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（ 147.3298 ） hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（元新村）、方位（E）、距离（ 65m ） 敏感目标（新圩村）、方位（ E ）、距离（ 453m ）				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	COD、SS、总磷、氨氮、铜、石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）、二甲苯等				
	特征因子	二甲苯、石油烃、铜				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性	表 4.2-19				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	布点位置图（图 5.2-3）
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
		柱状样点数	5	/	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m	
	现状监测因子	① GB15618 基本项目：pH 值、铜、镍、铅、镉、砷、汞、锌、铬。 ② GB36600 基本项目：pH 值、铜、镍、铅、镉、砷、汞、铬（六价）、氯甲烷、氯乙烯、1, 1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1, 2-二氯乙烯、1, 1-二氯乙烷、顺-1, 2-二氯乙烯、氯仿、1, 1, 1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1, 2-二氯乙烷、三氯乙烯、1, 2-二氯丙烷、甲苯、1, 1, 2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、乙苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 2, 3-三氯丙烷、1, 4-二氯苯、1, 2-二氯苯、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并（a）蒽、蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1, 2, 3-c, d）芘、二苯并（a, h）蒽、苯胺。 ③ GB36600 特征因子：石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）。				
现状评价	评价因子	同现状监测因子。				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	厂区内：S1、S2、S5、S7、S12~S14 点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—				

		2018）第二类用地筛选值； 厂区内：S8 点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地筛选值； 周边林地：S11、S15、S16 点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）筛选值。			
影响预测	预测因子	二甲苯、石油烃、铜			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（ 1km ） 影响程度（对土壤影响较小，预测值能满足建设用地土壤污染风险筛选值）			
	预测结论	达标结论：a）√；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		厂区内：S1 酸碱洗车间。 厂区内：S2 碰田头农田。	pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌、总钒、石油烃	3 年 1 次	
	信息公开指标	《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 45 项基本因子以及石油烃等特征因子的监测结果。			
评价结论	项目对可能产生土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，项目不会对土壤环境产生明显影响。				
注 1：“□”为勾选项，可√：“（ ）”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

第八章 环境风险评价

8.1 环境风险识别

8.1.1 风险物质识别

企业生产过程中使用和贮存的油液品、化学品。

8.1.2 潜在风险识别

根据企业的基本生产状况、污染物产排情况、危险化学品使用储存、危险废物储存情况，辨识潜在的环境风险源，详见表 8.1-2。

表 8.1-2 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	生产装置（清洗线、熔炉等）	清洗槽液等	泄漏、污染物超标排放	大气、地表水、地下水	厂区、周边敏感点
2	道路	运输汽车	危险废物、危险物质原料	泄漏	大气、地表水	运输线路周围敏感点
3	储存区	危化品库、危废库	200L 桶溶剂、废溶剂等	泄漏、火灾爆炸二次污染	大气、地表水、地下水	厂区、周边敏感点

8.2 源项分析

8.2.1 最大可信事故及概率分析

根据风险识别从物质风险性、生产工艺、防控措施综合分析确定事故情景。针对潜在较大环境风险源进行情景的假设，分析造成的事故情景的原因和事故结果，确定本项目的最大可信事故为油品桶和酸碱洗车间化学品容器危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（TJ 169-2018），储罐的泄漏概率详见表 8.2-1。

表 8.2-1 泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} 次
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} 次
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} 次

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生概率小于 10^{-6} 次/a 事件属于小概率事件，本项目最大可信事故为储罐或有机溶剂容器发生 10min 内泄漏完事故，泄漏概率为 5.00×10^{-6} 次；以及继而遇外因诱导（如火源、热源等）而产生的火灾和爆炸引发的次生环境灾害。

8.2.2 危险物质泄漏量计算

（1）液体泄漏量

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\left(\frac{2(P - P_0)}{\rho} \right) + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

C_d ——泄漏系数，此值常用 0.4~0.65；

A ——泄漏口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.81 m/s^2$ ；

ρ ——液体密度， kg/m^3 。

一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本次评价按最不利情况考虑，泄露情景设定为储罐或有机溶剂容器 10min 内泄漏完。

（2）泄漏液体蒸发速率

液体泄漏后形成液池，液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见 6.3-8；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数； $J/mol \cdot K$ ；

T_0 ——环境温度，k，取 25°C；

u ——风速，m/s，取 1.5m/s；

r ——液池半径，m。

表 8.2-1 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

一般情况下，蒸发时间可按 15~30min 计，本次评价按最不利情况考虑，蒸发时间取 30min 进行计算。泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。

8.2.3 燃烧过程中产生的伴生/次生污染物释放量估算

（1）一氧化碳（CO）

油品火灾伴生/次生一氧化碳（CO）产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

（2）二氧化硫（SO₂）

油品火灾伴生/次生二氧化硫（SO₂）产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中：

$G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中硫的含量，%，汽油的含硫率取 0.001%（国 V 汽油硫含量是不大于 10PPM）。

8.3 环境风险事故评价

8.3.1 大气环境风险评价

8.3.1.1 预测模型筛选

（1）气体性质判定

①理查德森数定义及计算公式

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物达到最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假定风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 时为重质气体， $R_i < 1/6$ 时为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i \geq 0.04$ 时为重质气体， $R_i < 0.04$ 时为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

（2）模型选择

根据计算，氢氟酸蒸发初始气团密度为 0.922 kg/m^3 ，理查德森数 $Ri = 0.125458$ ， $R_i < 1/6$ ，为轻质气体，采用 AFTOX 模型进行计算；汽油蒸发理查德森数 $Ri = 0.46499$ ， $R_i \geq 1/6$ ，为重质气体。

一氧化碳（CO）在常温常压下密度比空气小，本项目危险物质泄漏燃烧伴生的 CO 为轻质气体，选用 AFTOX 模型进行分析计算。

二氧化硫（SO₂）在常温常压下密度比空气大，本项目危险物质泄漏燃烧伴生的 SO₂ 为重质气体，选用 SLAB 模型进行分析计算。

8.3.1.2 预测范围和计算点

根据预测模型计算结果，预测范围确定为 5km，以涂装车间为中心建立坐标系，以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴，一般计算点采用网格等间距法布设，网格间距设置为 100m，轴线计算间距取 50m。

8.3.1.3 事故源强参数

事故源强参数详见表 8.2-2。

8.3.1.4 气象参数

选取最不利气象条件进行预测：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

8.3.1.5 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，本项目泄漏扩散事故预测因子的毒性终点浓度见表 8.3-2。

表 8.3-2 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1 / (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 / (mg/m ³)
1	氢氟酸	7664-39-3	36	20
2	石油气	68476-85-7	720000	410000
3	一氧化碳	630-08-0	380	95
4	二氧化硫	7446-09-5	79	2

大气毒性终点浓度值分为 1、2 级。1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

8.3.1.6 预测结果

1、氢氟酸储罐泄漏（氟化氢）

预测结果表明：氢氟酸储罐（30m³）发生 10min 内储罐泄漏完事故时，按氢氟酸的含量（55%）核算，在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（79 mg/m³）的最大距离为 70m，超过毒性终点浓度-2（2 mg/m³）的最大距离为 100m。在 70m 范围内暴露 1h 有可能对人群造成生命威胁；在 70-100m 范围内暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

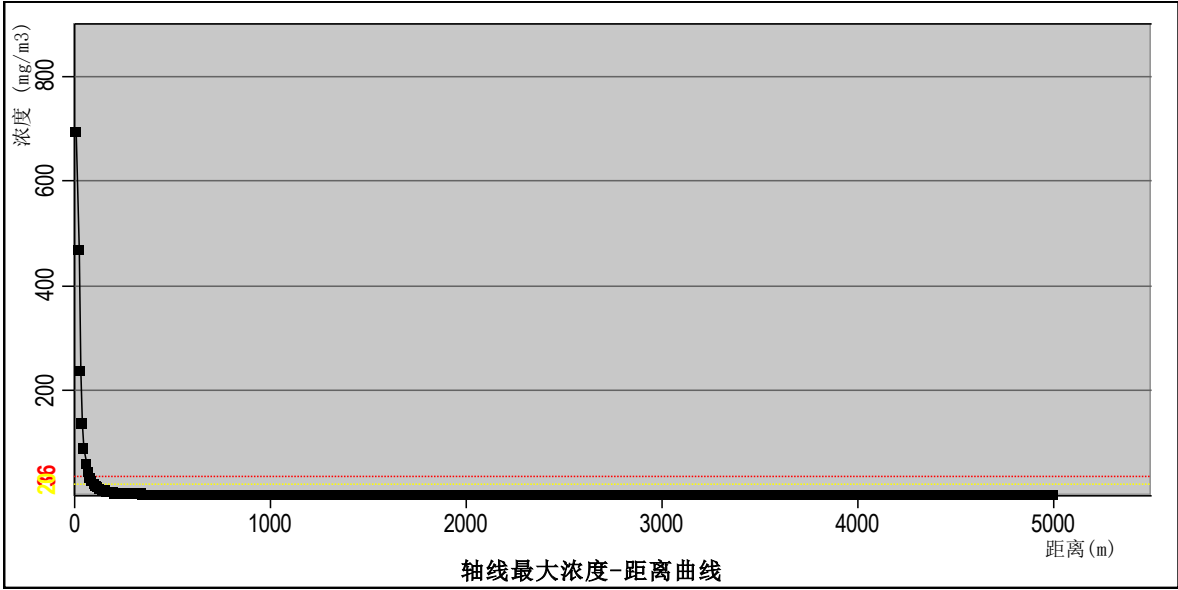


图 8.3-2 氢氟酸储罐发生 10min 内泄漏完事故（氟化氢）下风向浓度曲线

2、润滑油桶泄漏（润滑油）

预测结果表明：润滑油桶（容积 0.175 m³）发生 10min 内泄漏完事故时，在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-2（410000 mg/m³），不会对人体造成伤害。

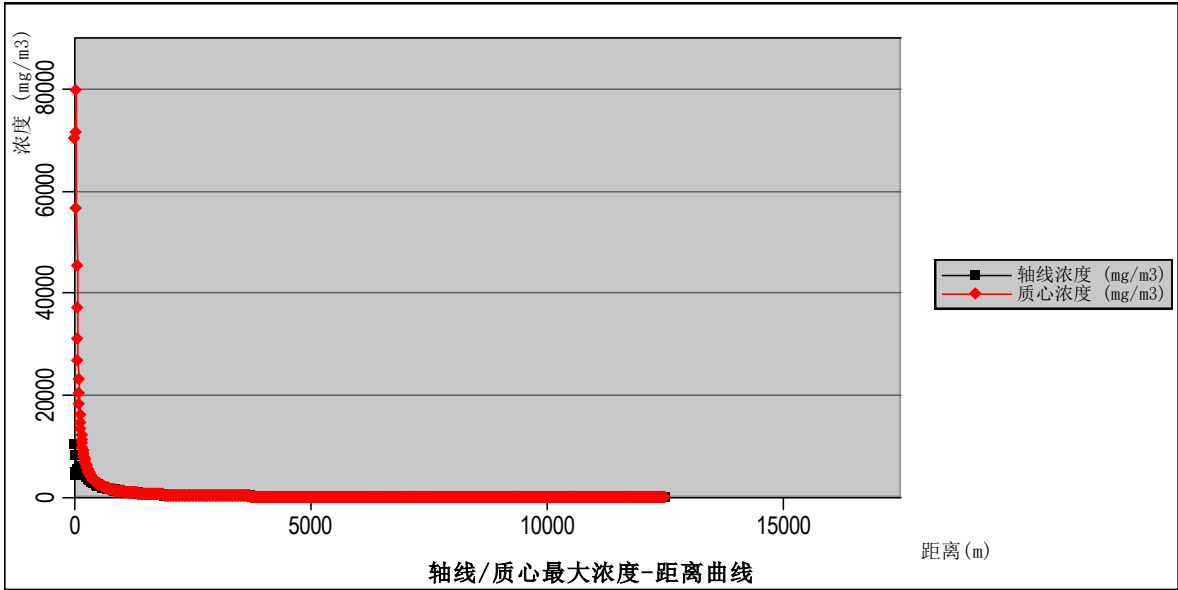


图 8.3-3 润滑油桶发生 10min 内泄漏完事故下风向浓度曲线

3、润滑油桶火灾伴生/次生一氧化碳（CO）

预测结果表明：润滑油桶（容积 0.175 m³）发生 10min 内泄漏完事故引发火灾时，伴生/次生一氧化碳，在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（380 mg/m³）的最大距离为

40m，超过毒性终点浓度-2（95 mg/m³）的最大距离为 90m。在 40m 范围内有可能对人群造成生命威胁；在 40m~90m 范围内暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

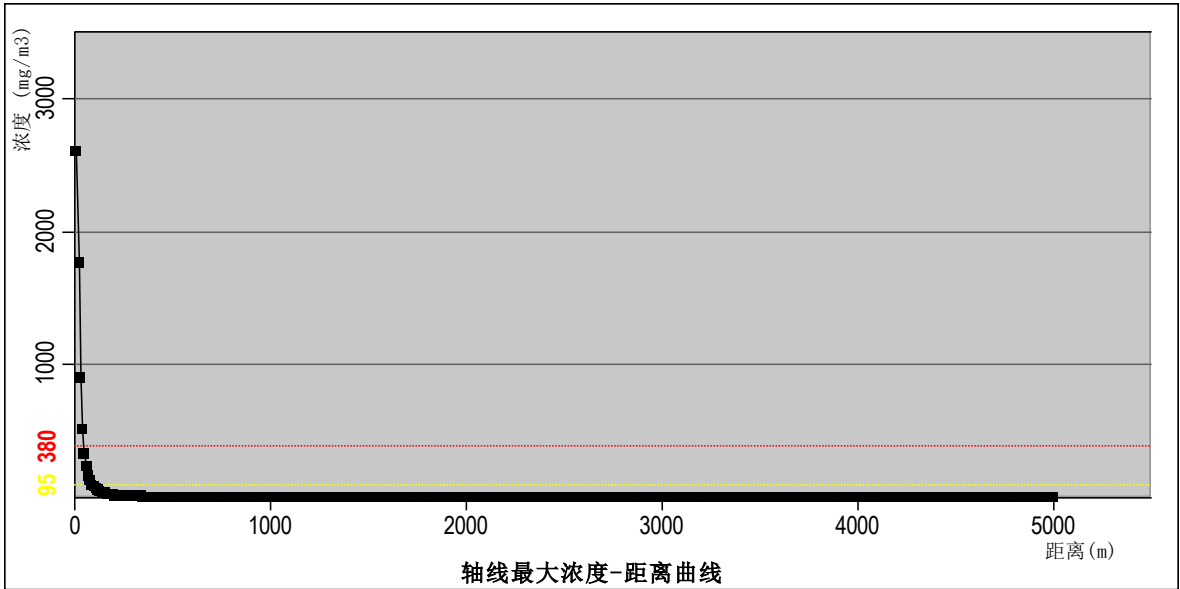


图 8.3-4 润滑油桶发生 10min 内泄漏完火灾伴生事故 CO 下风向浓度曲线

5、润滑油桶火灾伴生/次生二氧化硫（SO₂）

预测结果表明：润滑油桶（容积 0.175 m³）发生 10min 内泄漏完事故引发火灾时，伴生/次生二氧化硫，在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（79 mg/m³），超过毒性终点浓度-2（2 mg/m³）的最大距离为 320m。在 320m 范围内暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

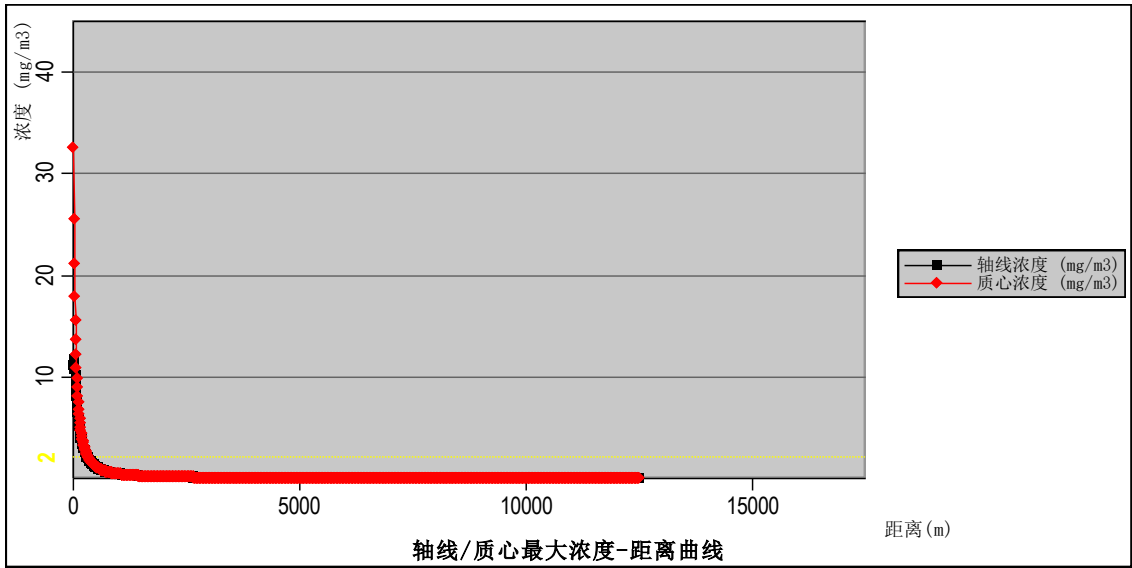


图 8.3-5 润滑油桶发生 10min 内泄漏完火灾伴生事故 SO₂ 下风向浓度曲线

8.3.2 地表水环境风险分析

本项目水污染事故风险主要源于厂区废水处理车间的工程事故。事故隐患包括两点：

一是污水输送系统不正常，如管道堵塞、破裂等。管道破裂，一般是由于其他工程施工不慎导致污水管破裂，污水外溢，并通过雨水管或地表径流汇入附近水体，其外泄污水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于输送干管污水流量较大，污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生重大影响。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，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

二是污水处理车间不正常运转，如设备故障、处理工序异常等。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。

事故排放情况下，若废水未能处理达标，或处理不当，项目产生的废水事故排放进入周围水体，将对周围环境产生不良影响。

8.3.3 地下水环境风险分析

项目酸碱洗车间、危废暂存间、污水处理站、废污水输送管沟等均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求采取了严格的防渗设施，因此，污染物一般不会渗入地下水。

若池体防渗设施破损、老化后，储存的槽液、危险化学品、危险废物、废水一旦发生泄漏，很容易渗透进入地下，将导致地下水污染，这种影响将随地下水的流动向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防渗性能检查，并开展地下水跟踪监测，防止地下水污染。具体的防治分区和各防渗区的要求详见 7.2.5 小节。

8.4 环境风险管理

8.4.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.4.2 项目事故风险防范及应急措施

由于本项目潜在的泄漏事故等污染特性，要求本项目在设计、施工和运营上要科学规划、合理布置、严格执行国家有关设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。对本项目风险防范及应急措施的实地核查结果如下：

8.4.2.1 运输过程中事故风险防范措施

项目危险化学品由供应商运输至厂内，危险化学品供应商应有营业执照及合法的危险化学品经营手续；危险废物外委有资质运输公司运输。发生事故时由运输公司启动应急预案并由运输公司向建设单位报告。建设单位应对运输公司提出运输过程的环境风险应急要求，具体如下：

（1）运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，槽车应有接地链，严禁与氧化剂和食品混装运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越市区。

（2）装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

（3）在管理上，应制定运输规章制度，规范运输行为，工作人员必须持有效的上岗证才能从事危险化学品的运输工作，并应具备各事故的应急处理能力。对于化学品的储存，应具备应急的器械和有关用具，如沙池、隔板等，并建议在地面留有倒流槽（或池），以备化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放。化学品的储存应由专人进行管理，管理人员则应具备应急处理能力。

（4）发生泄漏后应迅速通知当地环保、交通部门以及相关处理部门，对泄漏事故和泄漏化学品进行妥善处理。

（5）设备及其维护，运输设备以及存放容器必须符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，应立即进行维修，如不能维修，应及时更换运输设备或容器。

8.4.2.2 化学品泄漏防范及应急措施

本项目应采取的化学品泄漏防范措施包括：

（1）严格原料管理，原料必须合乎质量要求，设备应按操作规程按时排污，避免设备管道中污染物的增多与积累。

（2）设计时对设备、管线、阀门、垫片、密封材料的使用介质与耐腐蚀认真选择，避免因设计不当引起腐蚀与泄漏。

（3）硝酸、氢氟酸、硫酸等酸的贮存，储罐按设计采用常压单包容储罐，各罐区设置符合要求的围堰，设置 1m 高的围堰，能够满足单罐泄漏量（30m³）的要求。罐区地面进行防渗，防止化学品泄漏扩散。

（4）有毒有害物料的贮槽、槽车等严格按照装料系数装存物料，避免因装料过满发生爆炸或泄漏，储罐区安装液位监控设备。

（5）严格执行安全和劳动部门有关安全生产管理条例。实行持证上岗、“动火”办证，定期检测维修，及时更换腐蚀受损设备，记录资料保管，岗位责任明确，定期培训职工，提高安全生产和管理能力。

（6）应参考《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）设计和实施可燃和有毒气体检测报警系统，根据项目平面布局、装置布局、有毒有害气体产生、输送、暂存等环节以及员工接触时间最长的作业点布设检测报警仪器，尽可能将可燃和有毒有害气体检测报警系统并到过程生产控制系统 DCS 内，实现全程监控。就本项目而言，关注有毒有害气体节点如下：各相关生产装置连接及储存输送管线、各物料储存及输送管线等，储罐区、酸碱洗车间以及各天然气管道接入点应设置自动联锁报警及水喷淋设施等风险防范措施，并应加强维护，避免装置失效。

本项目应采取的化学品泄漏应急措施包括：

（1）一旦发生大规模泄漏（经判断无法及时现场处置妥善的），现场发现人员（内操/外操）立即采取相应措施（如转移泄漏物）阻止或控制泄漏事故继续蔓延，同时迅速通知值班员（非工作时间）、生产/储运负责人（工作时间），值班员（非工作时间）、生产/储运，负责人（工作时间）通知应急救援指挥小组，应急指挥小组接到报警后，立即派抢险救灾组到现场进行指挥调查，并及时向应急指挥部报告现场具体情况。

（2）同时采取以下措施：①现场人员立刻确保厂区外流的关闭雨水闸门，打开进入应急池的闸门；②进入现场的人员需做好防护措施，穿戴防护服、防毒口罩等劳保用具后再进入现场；③一旦泄漏，立即查找泄漏源，识别泄漏液化学性质，并

根据泄漏品的性质和现场应急物资采取堵漏措施或转移泄漏物；④因涉及易燃易爆物质的，事故中心区应严禁一切火种，禁止车辆进入。

8.4.2.3 火灾、爆炸事故风险防范措施

本项目应采取的火灾防范措施包括：

- （1）在工程布局上统筹考虑，保证装置的建筑物间距符合防火和安全的规定，且各厂房应按功能分区布置。严格按防火规定设计厂房、选用设备、电器、仪表。
- （2）对有易燃易爆的车间厂房尽可能采用框架结构。
- （3）设置双回路电源以减少因停电造成的事故。在有易燃易爆气体区域，选用防爆型号电器，如防爆电机、防爆仪表、防爆灯具等。在多层结构、建筑物的楼梯、走廊疏散通道设置事故照明。
- （4）对主要生产工段的装置采用集散控制系统，设置检测点、报警和联锁系统，提高控制水平，减少因手工操作带来的失误，确保生产安全进行。
- （5）对易燃易爆物料输送的管道、设备采取静电接地，对易燃易爆及腐蚀性物料贮罐、贮槽采用隔离式罐区，对高大厂房设置避雷装置。
- （6）设置火灾自动报警系统，按《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）的相关要求设置集中报警系统，设备选用总线制智能型火灾自动报警设备。各车间、罐区、办公区等均按消防要求配置了灭火器材。在车间及楼梯口放置疏散图及集中点，制定突发环境事件应急预案，定期做应急培训。

本项目应采取的火灾应急措施包括：

- （1）一旦发生火灾爆炸事故，现场发现人员立即通知值班员（非工作时间）、生产/储运负责人（工作时间），值班员（非工作时间）、生产/储运负责人（工作时间）通过应急救援小组，应急指挥小组接到报警后，立即派抢险救灾组到现场进行调查，并及时向应急指挥部报告现场具体情况。
- （2）同时应采取以下措施：①现场人员应立刻确保厂区外流的雨水闸门关闭，打开进入应急池的闸门；②需进入现场的人员需做好防护措施，穿戴防护服、防毒口罩等劳保用具后再进入现场。

8.4.2.4 废气处理设施风险防范措施

本项目应采取的废气处理设施风险防范措施包括：

- （1）废气末端治理措施必须确保正常运行，如发现人为原因不开启废气治理设

施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行，则必须立即停止生产。

（2）为确保处理效率，在装置设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

（3）废气处理工艺的设计选择具备资质的环境工程设计、施工单位，确保废气治理设施稳定运行，废气污染物连续达标排放。废气处理装置要定期检修，布袋除尘器要定期进行检查维护，防止滤袋、管路等堵塞；喷淋液定期更换。

8.4.2.5 废水事故排放风险防范措施

本项目应采取的废水风险防范措施包括：

1、设置事故废水收集的应急水池

事故废水主要指发生事故时或处理事故期间的物料泄漏、消防废水、及混入该系统的雨水等。当发生一般事故时，事故排水主要通过罐区的围堤、装置区围堰收集，通过污染排水系统进入应急水池。当发生较大事故时，产生大量的事故排水，该污水部分进入污染排水系统，其余部分则有可能溢流进入清净雨水管道系统，此时，需关闭清净雨水管线终端的切断阀，将事故污水导入厂区事故应急水池暂存。事故后将污水送往茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理。

2、设置初期雨水收集的初期雨水池

本项目在设置 1 座初期雨水收集池，有效容积为 2800 m³，满足本项目厂区 2737m³/次的初期雨水水量暂存。

项目厂区的雨水管网设计分布遍及整个厂区，沿厂区道路铺设，并利用坡度设计将雨水平均引致北侧初期雨水池收集，厂区雨水管网布局合理。项目初期雨水池汇入口前设置阀门，在接纳雨水 15min 后关闭阀门，由旁路将超过 15min 的后期雨水引致厂区雨水排放口排出至园区雨水管网。

因此项目产生的 15min 初期雨水的接纳具有可行性。超出 15min 初期雨水的后期雨水水质干净，通过雨水排放口排放至厂外园区雨水管网，雨水排放口设置了自动闸门能有效防止雨水意外排放。

3、初期雨水池、事故应急水池操作规程

（1）初期雨水收集：在平时及事故状态下外排阀门关闭，开启雨水收集池的阀门，降雨条件下收集前 15 分钟初期雨水，禁止将初期雨水排入外环境。降雨 15 分钟

后关闭雨水收集池的阀门，开启雨水排口阀门，将洁净的雨水排入外环境。收集的初期雨水，经污水处理站处理后排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理。

（2）事故废水收集：若厂区出现事故性废水，保证雨水排口的阀门处于关闭状态，事故应急池阀门处开启状态，将事故性废水收集至事故应急池，送往茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理。

4、项目厂区事故废水三级防控系统

（1）厂区“三级防控”系统

企业应按照要求设置厂区环境风险事故水污染“三级防控”系统，确保项目单元-厂区事故废水不出厂界，防止环境风险事故造成水环境污染。

1）一级防控：罐区、装置区围堰、地沟

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2019），项目厂内需设有围堰和导流设施，在围堰内设置积水沟槽、排水口，用于事故状态下污水的收集，防止事故水的漫流。围堰的排水控制阀在平时保持关闭状态，当出现事故后，泄漏的物料或消防灭火过程中产生的消防污水首先被拦截在装置区或罐区内。

2）二级防控：排水系统区域拦截设施与初期雨水池、事故应急水池项目厂区雨排沟，设置拦截阀。下雨时或事故时，及时关闭区内拦截阀和雨排沟通往厂外排洪沟的拦截阀，截流污染物，按照厂区地势情况铺设废水收集管道，事故废水依靠重力自流进入事故应急水池，雨水汇入初期雨水池。厂区拟设1座应急事故池和1座初期雨水收集池，可以满足本项目废水事故处理的需求。

3）三级防控措施：厂内截断设施

厂区雨水收集系统排放口前端设置雨、污双向阀门，雨水阀门可将清淨雨水排入雨水管网，污水阀门可将废水引入事故水池。当发生原料泄漏或火灾事故产生消防废水后能及时关闭雨水阀门同时开启污水阀门，保证事故后废水能及时导入事故池，防止有毒物质或消防废水通过雨水管网排入外环境。

项目事故状态下产生的废水、废液应收集到应急事故池中，事故池应采取安全措施，且事故池在平时不得占用，以保证可以随时容纳可能发生的事故废水。设置消防废水收集系统收集消防水，同时应准备必要的设施，确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤大面积环境污染。在厂区雨水排放口处设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭阀门，可直接截断整个厂区废水外排途径，可作为厂区

三级防控手段降低环境风险。全厂事故废水三级防控系统设置图见图 8.4-1。

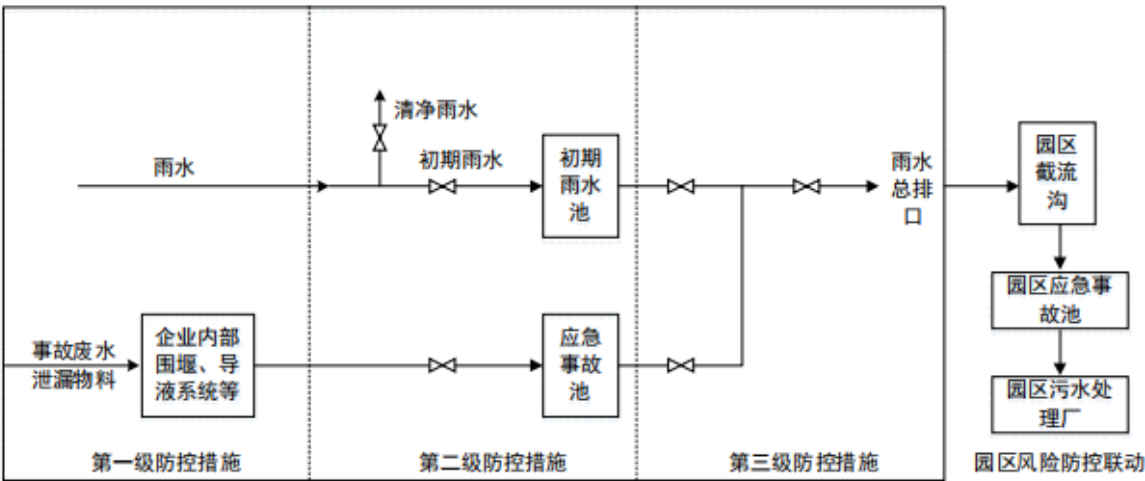


图 8.4-1 项目厂区三级防控体系示意图

（2）“单元—厂区—园区”三级防控体系

事故状态下出厂区废水依托园区内“单元—厂区—园区”三级防控体系，本项目生产单元设置围堰、地沟、收集池，对应为产业园区水环境风险防控体系的一级防控；项目厂区设置事故池，能够确保项目单元-厂区事故废水不出厂界，对应为产业园区水环境风险防控体系的二级防控。

根据《茂名高新技术产业开发区石化产业园区突发环境事件专项应急预案（修编）》（2024 年 1 月），规划园区水环境风险防控主要依靠企业厂区内及茂名石化化工厂、盈峰污水处理厂事故应急的三级工程防控，完成了化工园区应急池与园区污水管廊互联互通项目施工建设；规划园区已构建水系防控体系，完成了园区雨水闸阀施工建设。规划园区内已建企业基本具备围堰、应急罐、应急池等事故废水收集设施，可以满足厂内事故应急需求。发生严重事故，企业内部无法消化事故废水时，可依托茂名石化化工厂事故应急池及盈峰污水处理厂公共事故应急池作为第三级防控。

利用园区三级防控将出厂的事故废水完全截留，并引入应急池中，待事故结束后对暂存池的事故废水采用管道及提升泵送至园区污水处理厂处理，出现事故时应及时关闭与外界受体阀门，避免下游河道受到污染。

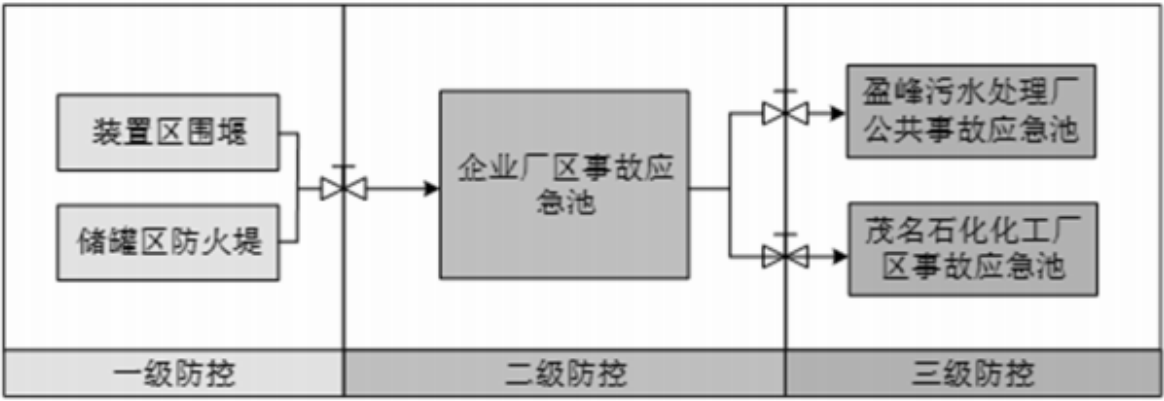


图 8.4-2 茂名高新技术产业开发区石化产业园区水环境风险防控体系

（3）与茂名高新技术产业开发区石化产业园区水环境风险防控体系对接

目前，茂名市高新区设有高新区消防救援大队、茂石化消防支队乙烯中队、茂石化消防支队特勤中队，周边救援力量有电白消防救援大队、茂南消防救援大队。除此之外高新区内 37 家企业消防安全重点单位建成微型消防站，共有人员 220 名，消防器材 2000 余件。市生态环境局高新区分局目前存放有 PVC 浮子式围油栏、木糠、吸油毡、法兰桶等环境应急救援物资储备，主要依靠企业、国家危险化学品应急救援茂名基地、医疗机构的应急救援物资。

根据《茂名高新技术产业开发区突发环境事件应急预案》，特别情况下或发生严重事故，企业内部无法消化事故水时，可输送至园区的公共事故池进行缓冲。公司环境风险防范应建立与园区对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

- 1）项目内应建立厂内各部门的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某装置发生燃爆等事故，相邻装置乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应。
- 2）建设畅通的信息通道，项目应急指挥部必须于周边企业、园区管委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间上单位组织居民疏散、撤离。
- 3）项目厂区内所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。
- 4）产业园区集中式污水处理厂应设置应急事故暂存池，确保事故废水纳入暂存池，确保园区水环境风险防控到位。
- 5）产业园区救援中心建立入园企业事故类型、应急物资数据库，一旦园区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余的同类型救援物资进行救援，构筑“一

家有难，集体联动”的防范体系。

6) 产业园区设有专门的应急组织机构，应急处置工作由应急相应中心、消防队、医疗中心、生态环境局、安监处、防汛等部门协同分担。一旦企业发生环境污染事件，企业立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，及时向园区报告。当发生较大事故时，则需要启动区级别的应急预案，并且企业、园区以及高新区应急救援中心之间进行“三级联动”。

8.4.2.6 地下水环境风险防范措施

项目应采取地下水风险防范主要从“源头控制、分区防控和污染监控”等三个方面进行防控，具体如下：

（1）源头控制措施。提高设备和管线的密闭性，储罐、酸碱洗车间和物料输送管道应尽量提高材质等级和防腐等级，减少物料的跑、冒、滴、漏；废水收集和输送管道的敷设应采用“可视化”原则，即采用明沟套明管或采用架空管敷设，不同性质废水的收集管采用不同颜色标出，便于对废水管道有无破损等进行检查。

（2）分区防控措施。根据项目生产过程中造成地下水污染的可能性及危害性大小，对厂区不同构筑物划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

（3）根据地下水“边生产边管控”以及“可视化”防控原则，项目废水管网和酸碱生产辅料输送管道均应明管布设，不应按地埋暗管布设，避免发生管道发生泄漏或渗漏不被发现。

（4）酸碱生产辅料的输送管道按安全生产要求，必须架空布设直到用料点，并且会分别涂上安全色和标识物料名称和流动方向。

（5）加强地下水监控，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

在确保上述各项防渗防漏措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，项目运营不会对区域地下水环境产生较大影响。

8.4.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等文件要求，企业应在项目建成投产前编制突发环境事件应急预案，并在环保主管部门备案。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和

相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

本项目位于茂名高新技术产业开发区石化产业园区，企业应该通过与外部联动，建立“企业-园区-区域”应急预案体系，制定企业（突发环境事件主体）、园区级和市级三级联动的响应计划。

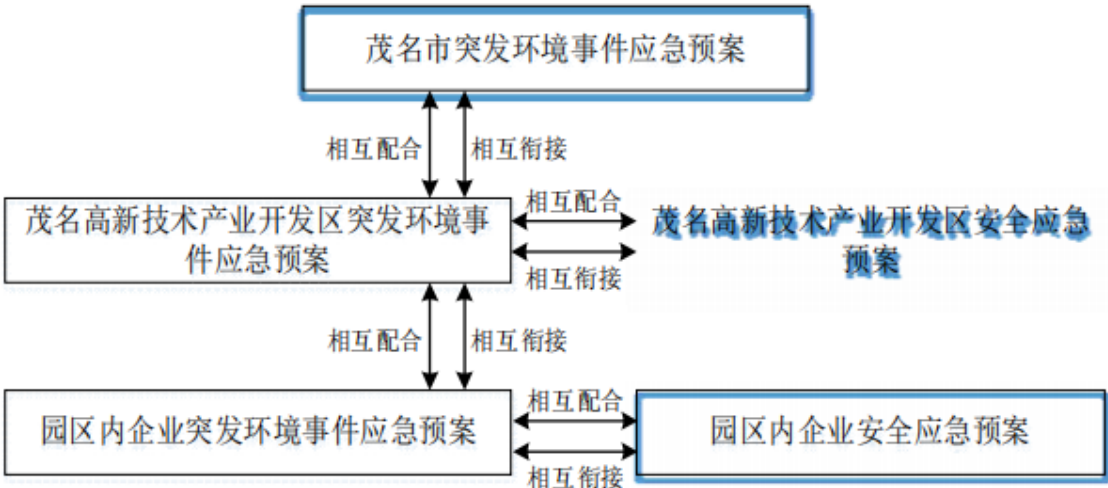


图 8.4-3 “企业-园区-区域” 应急联动应急预案关系示意图

8.5 环境风险评价结论

综上所述，本项目存在发生泄漏、废水事故排放及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性。根据最大可信事故的分析，确定本次评价的最大可信事故为泄漏事故及火灾二次污染。经分析，只要加强管理，不会酿成事故。此外，本项目生产废水将建有废水处理系统，利用贮存池、事故应急池等，用以预防事故废水（废液）直接外排的情况，可以及时控制以防止事故发生。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，增强风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

第九章 环境保护措施及其可行性论证

9.1 废气污染防治措施技术经济可行性分析

9.1.1 正常排放废气污染防治措施

9.1.1.1 有组织废气收集处理措施

本项目废气收集、处置方案及排气筒设置情况详见下表：

表 9.1-1 本项目废气收集、处置方案及排气筒设置情况一览表

生产车间	污染源	污染因子	废气收集方式及收集率	废气处理措施及处理效率	排气筒设置情况
熔炼车间	真空自耗熔炼炉熔炼废气	颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃	/	金属滤网填料除尘装置+油雾除尘吸附装置，颗粒物去除效率 90%，非甲烷总烃去除效率 20%	无组织排放
	残钛熔炼废气	颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃	/	金属滤网填料除尘装置+油雾除尘吸附装置，颗粒物去除效率 90%，非甲烷总烃去除效率 20%	无组织排放
锻造车间	天然气炉燃气废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、林格曼黑度	密闭管道收集，收集率 100%	低氮燃烧器	2 根 30m 排气筒（DA001、DA002）
焊管车间	焊接废气	颗粒物	半密闭型集气设备，集气效率为 65%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	1 根 20m 排气筒（DA010）
残料回收车间	抛丸废气	颗粒物	全密闭设备/空间收集，集气效率为 95%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	1 根 20m 排气筒（DA007）
耐蚀设备车间	切割废气	颗粒物	半密闭型集气设备，集气效率为 65%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	1 根 20m 排气筒（DA003）
	焊接废气	颗粒物	半密闭型集气设备，集气效率为 65%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	
	抛丸废气	颗粒物	全密闭设备/空间收集，集气效率为 95%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	
打磨车间	全自动打磨生产线打磨废气	颗粒物	全密闭设备/空间收集，集气效率为 95%	1 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	1 根 20m 排气筒（DA004）
	人工单工位修磨间打磨废气	颗粒物	包围型集气罩+软质垂帘四周围挡（偶有部分敞	2 套脉冲布袋除尘器，处理效率 95%	2 根 20m 排气筒（DA005、DA006）

生产车间	污染源	污染因子	废气收集方式及收集率	废气处理措施及处理效率	排气筒设置情况
			开)，集气效率为50%		
酸碱洗车间	碱洗废气	碱雾	全密闭设备/空间收集，集气效率为95%	1套碱雾净化塔	1根20m排气筒（DA008）
	酸洗废气	氟化物、氮氧化物	全密闭设备/空间收集，集气效率为95%	1套四级酸雾净化塔	1根20m排气筒（DA009）
危废暂存间	危废暂存间废气	非甲烷总烃	危废库全封闭，仅在存储废物时开启，废气收集效率90%	1套“中效过滤+二级活性炭吸附”装置，处理效率85%	1根15m排气筒（DA012）
污水处理站	污水处理站废气	非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	主要工艺单元均采用密闭加盖抽气，收集效率为95%	1套“喷淋+活性炭吸附”系统	1根15m排气筒（DA011）

9.1.1.2 熔炼废气治理措施

项目使用的主要原料为高纯度海绵钛，海绵钛纯度很高，产尘量很小，整个熔炼过程在封闭的真空环境中进行。由于在真空条件下重熔，不存在金属在高温状态下被空气氧化而生成部分金属氧化物（烟尘）的问题。其中真空自耗电弧炉是将重熔的物料作为电极，不用炭电极，不存在炭电极被氧化产生大量 CO 的问题。为确保抽出的气体不对真空泵产生磨损，真空自耗熔炼炉自带有一套金属滤网填料除尘装置和一套油雾除尘吸附装置。烟尘过滤除尘装置由金属外壳和金属滤网填料组成。自带油雾除尘吸附装置由金属外壳、金属网状外壳、过滤棉填料和液态油组成。其工作过程如下：真空自耗熔炼炉抽真空废气首先经过自带的烟尘过滤装置对熔炼过程中产生的少量废气进行过滤后经过通过两级抽真空机械泵体，再经过油雾除尘吸附装置对罗茨泵油箱产生的油雾和废气中微量的杂质进行吸附。具体过程为当油池过滤除尘器停止工作时，金属网状填料沉入液态油中；工作时金属网状填料全部升起液态油移至工作位，而液态油均匀地附着在金属网填料上形成油膜。真空自耗炉抽出的气体，经过油池过滤器金属网上的油膜吸附、过滤除尘后排放。

真空自耗炉仅在设备开启时以及高温熔炼时需维持熔炼炉内的真空度，因此，抽真空系统会一直持续工作直到熔炼结束开始冷却停止。抽真空产生的烟尘经过真空自耗熔炼炉自带有金属滤网填料除尘装置和油雾除尘吸附装置处理后在车间无组织排放。

因本项目真空条件下对高纯度海绵钛和铝钒合金、铝豆进行自耗熔炼，熔炼目的是让铝钒合金、铝豆均匀分布在海绵钛基体上，同时海绵钛晶粒进行重结晶，内部结构组织更加均质化和细腻化均匀化，得到性能优良的钛合金材料。

源头控制方面：本项目在原料上使用高纯度的海绵钛、铝钒合金、铝豆。

工艺过程控制：本项目真空度达到 6.7Pa 以下时才开始熔炼，故真空度未满足要求之前抽出来的都是熔炼炉中的空气，达到真空度之后在熔炼过程中抽出来的是钛合金电极空隙中少量气体。

末端治理方面：熔炼炉自带有金属滤网填料除尘装置和油雾除尘吸附装置对熔炼过程中产生的粉尘进行过滤吸附处置。同时也保护了泵体。

9.1.1.3 粉尘治理措施

本项目切割、焊接、抛丸、打磨等工序废气中颗粒物采用脉冲布袋除尘器处理。

布袋式除尘器是一种干式滤尘装置，当含尘气体进入除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。而决定袋式除尘器除尘效率和使用寿命的主要因素包括气布比、滤料种类、清灰方式的选择等。布袋除尘装置系统组成如下图所示，一般都包括布袋除尘器、烟气管道、离心风机等部分。

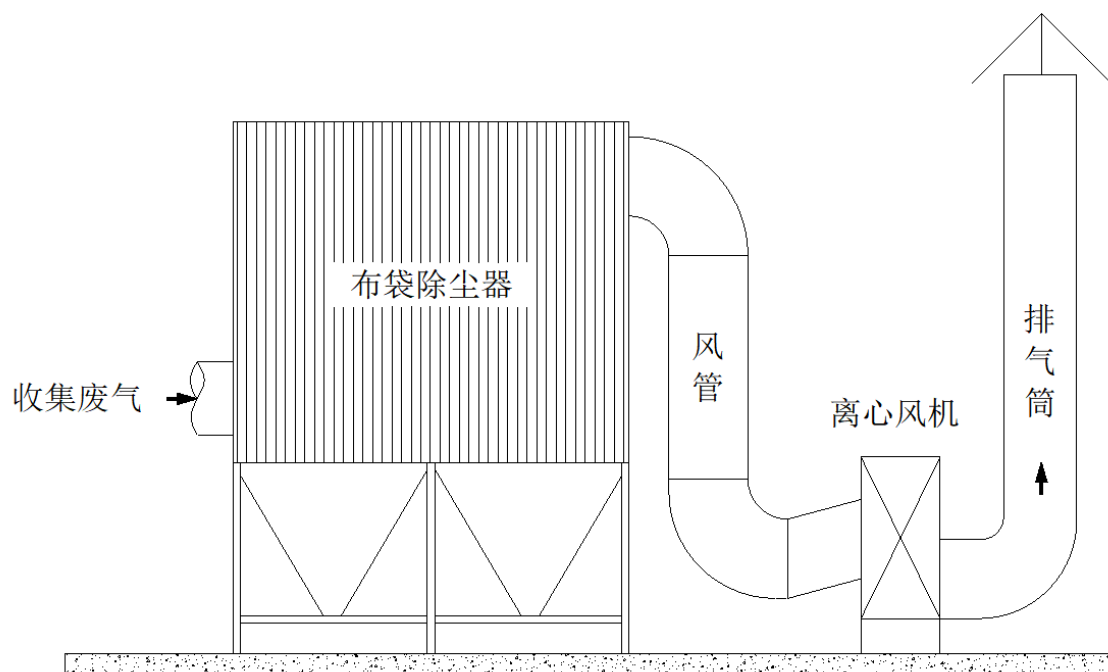


图 9.1-1 布袋除尘系统示意图

布袋除尘器的滤料材质包括传统的常用纤维滤料以及覆膜滤料：

（1）常用纤维滤料

传统除尘布袋滤料过滤机理主要为碰撞、拦截和扩散。传统除尘布袋滤料过滤粉尘过程分两个阶段：第一阶段是初次除尘时除尘布袋滤料空隙较大，一部分粉尘钻进透气孔嵌入除尘布袋滤料内部、纤维间隙，一部分粉尘粘结在除尘布袋滤料表面，形成一次粉尘层；第二阶段是一次粉尘层起到主要过滤作用，阻挡粉尘，分离粉尘与气体。

布袋除尘是成熟的除尘工艺，有大量工程实例证实其为简单有效的除尘方式。

常用滤料布袋除尘效率一般可以达到 99.5%以上。项目除尘所收集的粉尘实际为各工序产生的矿物粉尘，粒径大（粒径 0.074mm~0.5mm），重量大（比重 4~5t/m³），经除尘效率 99.5%的布袋除尘设施处理后，粉尘排放浓度很低。因此，项目采用常用纤维滤料布袋除尘污染防治措施具有技术可行性。

（2）覆膜滤料

覆膜滤料过滤机理则主要是筛分、吸附、扩散、架桥。基于一次粉尘层的形成提高除尘效率的理论，人为的在传统除尘布袋滤料表面创造一层“人造粉尘层”，即在传统除尘布袋滤料表面覆上一层有微孔的聚酯薄膜，以达到提高除尘效果的目的。由于人造粉尘层覆膜的存在，节省了传统除尘布袋滤料的第一阶段，覆膜除尘布袋滤料的使用初期就有很高的除尘效率，实现真正意义上的“表面过滤”。与传统除尘布袋滤料相比，就好比在传统除尘布袋滤料上人为地生成粉尘层，覆膜滤料可迅速有效地截留以微米来计算的超细粉尘，除尘效率可达 99.9%以上。根据《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）、《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业》中载明的废气中颗粒物治理可行技术，覆膜滤料袋式除尘为推荐可行性技术，可实现颗粒物排放浓度不高于 10mg/m³ 的超低排放。

本项目的废气中重金属主要以外排粉尘颗粒物所含矿物成分的化合物形式排放进入到大气环境中，因此布袋除尘器在去除颗粒物的同时可将其所含重金属化合物协同去除，且对重金属的去除效果类同除尘效果。《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业一再生金属》（HJ863.4-2018）附录 A 中，将“袋式除尘技术”列为砷、铅、镉、锑等金属及其化合物的污染防治可行推荐技术。

9.1.1.4 碱雾治理措施

为保证封闭碱爆区内碱雾的负压收集，设计碱雾处理吸风量 30000m³/h。设置净化塔塔身中=3.0m，塔体有效高为 6.5m，为使碱雾净化更加充分、有效，采用“逆流式复合喷淋吸收法”。

工艺流程图如下：

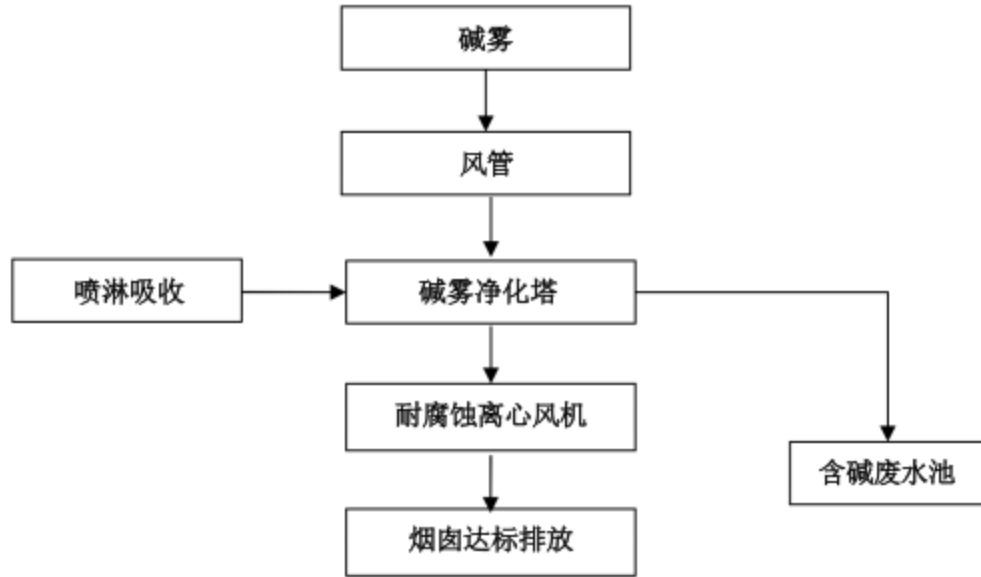


图 9.1-2 碱雾净化处理系统示意图

碱雾净化处理工艺说明：废气在风机负压下，通过连接风管进入净化塔塔底，废气从塔底沿塔向塔顶输送，在该塔内喷淋清水，潮湿的碱雾与塔内填料逆流接触，由于低温和填料阻滞，水溶性强的碱雾进入吸收塔水溶液内，达到净化处理效果；配置 PH 检测仪，定期对塔内溶液进行检测。

9.1.1.5 酸雾治理措施

为保证封闭酸洗区内酸雾的负压收集，设计酸雾处理吸风量 37000m³/h。设净化塔塔身 $\phi = 2.9\text{m}$ ，塔体有效高为 8.6m，本项目酸雾净化系统采用“填料水吸收+SCR 净化系统”，工艺流程图如下：

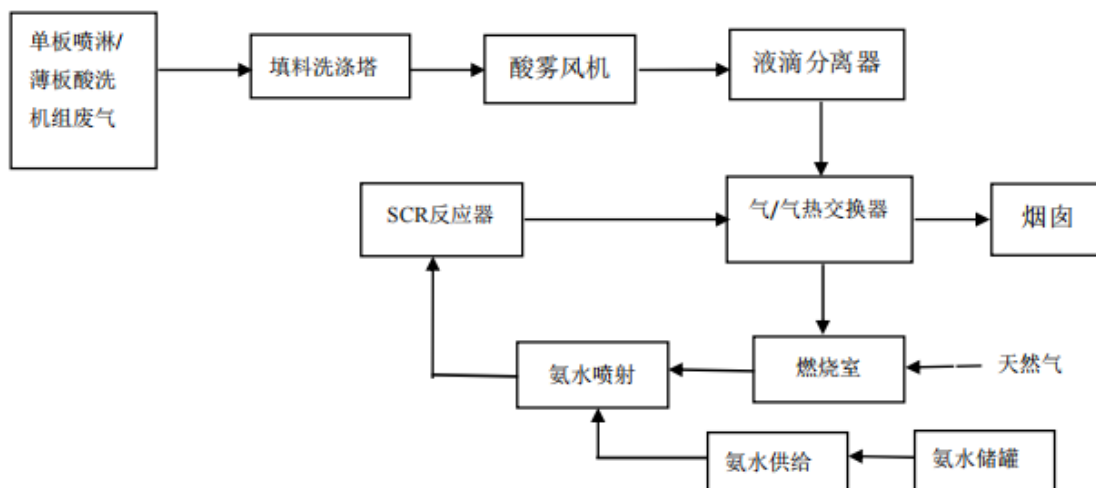
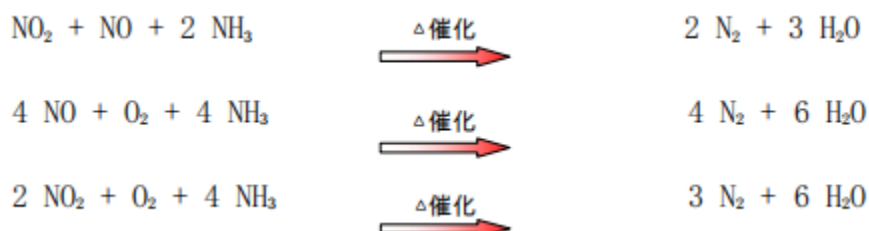


图 9.1-3 酸雾净化处理系统示意图

酸雾净化处理工艺说明：

酸洗废气首先通过洗涤塔水洗去除废气中的 HF，洗涤塔排气进入选择性催化还原部分（Selective Catalytic Reduction，以下简 SCR）。SCR 是指在催化剂的作用下，以氨作为还原剂，“有选择性”地与废气中的 NOX 反应并生成无毒无污染的 N₂ 和 H₂O。其主要反应方程式为：



选择适当的催化剂可以使反应在一定的温度范围内进行，并能有效地抑制副反应的发生。在氨逃逸率≤20ppm 的情况下，可以得到高达 98%以上的 NOX 净化效率。

9.1.1.6 危废暂存间废气治理措施

本项目危废暂存间有机废气采用“二级碱液喷淋+除湿除雾+二级活性炭吸附”装置进行处理。

①工艺原理

活性炭是一种很细小的炭粒有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛

细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，能与气体（杂质）充分接触。当这些气体（杂质）碰到毛细管被吸附，起净化作用。活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量废气中的有机溶剂吸附到活性炭中并浓缩，经活性炭吸附净化后的气体直接排空，其实质是一个吸附浓缩的过程，并没有把有机溶剂处理掉，是一个物理过程。

活性炭吸附能力的强弱，取决于活性炭微细孔比表面积的大小和吸附温度。最好活性炭的比表面积可达 $1000\text{m}^2/(\text{g 炭})$ 以上， 20°C 常温下的吸附能力（以碘值表示）可达 1000mg/g 之多。本项目使用防水型活性炭，常温的吸附碘值 $\geq 800\text{mg}/(\text{g 炭})$ ，气体流速 $<1.00\text{m/s}$ ，装填厚度不低于 600mm 。

②技术可行性

活性炭吸附有机气体在国内外均被广泛应用，技术成熟。参考《印刷、制鞋、家具、表面涂装（汽车制造）行业挥发性有机物总量减排核算细则》的规定，活性炭去除率可达 $45\%\sim 80\%$ （平均值为 62.5% ），类比调查显示，单级活性炭对总 VOCs 等有机气体吸附效率可达到 $75\%\sim 80\%$ 。

活性炭单级处理效率取 62.5% ，本项目采用二级活性炭吸附工艺，处理效率为 $62.5\%+37.5\%\times 62.5\%=86\%$ 。可保障低浓度有机废气得到有效处理，保守考虑本次评价取处理效率 85% ，满足达标排放要求。

9.1.1.7 污水处理站废气治理措施

废水处理过程中，可能产生臭气，造成废水站内异味，影响人员身体健康，故在废水处理阶段，污泥存储阶段，对其检修孔上方增加集气罩抽吸。废气抽吸至喷淋塔利用碱液吸收，主要对可能产生的硫化氢气体等进行吸收，减少恶臭散发。

集气罩设置点位：水解酸化池检修孔、缺氧池检修孔、污泥池检修孔。同时，废气抽吸于配药区、污泥房、压滤机房，均设置废气抽吸支管。

设计废气处理能力 $7000\text{m}^3/\text{h}$ 。

工艺流程说明：

废气经过水塔内碱液喷淋吸附，在碱性条件下溶解于循环水，循环水箱内定期投加片碱，使循环水 pH 值达到 10.5 左右，水箱内碱液循环使用，水箱内循环水明

显变脏浑浊后或 PH 降低至 9.0 左右，排放至接触氧化池。废气喷淋处理后经活性炭吸附箱吸附去除残留污染物，尾气经排气筒达标排放。

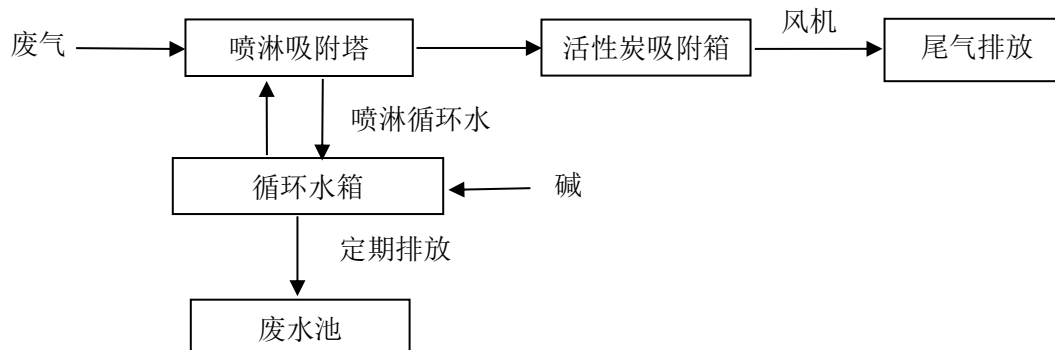


图 9.1-4 污水处理站废气处理工艺流程图

9.1.2 非正常排放废气治理措施

本项目废气非正常排放的情况为设备正常开停机、检修等。

根据大气预测结果可知，非正常排放对周边环境影响较大，因此需要加强废气处理设施的管理，定期清理和维护，一旦发生事故排放，马上采取补救措施，关键设备要有备用，以尽量减少对周边大气环境的污染程度。

9.1.3 废气处理设施运行管理要求

为保证各废气处理设施的正常运行、满足达标排放要求，应加强对各废气处理设施的运行管理和日常监管，并在严格执行相关操作流程基础上，建议从以下几个方面进行强化：

- （1）严格遵守工艺技术规程、安全规程和岗位操作规程；
- （2）按规定的工艺设备和废气处理设备之间的开车、停车顺序启闭设备；设置自动加药系统，根据吸收废气的情况调节 pH 酸碱度，保证废气的有效吸附等；
- （3）加强设备的日常维护和检修等，做好废气处理措施运行台账等，如：废气处理设备的启动、停止时间；吸附材料、吸收剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；主要设备维修情况等。
- （4）建立烟气治理设施的事故预防、大气污染物排放超标应急预案等。

（5）机构设置和人员培训等，企业应对废气处理设施的管理和运行人员进行培训，使管理和运行人员掌握废气处理设备及其其他附属设施的具体操作和应急情况下的处理措施。

9.1.4 废气处理经济可行性分析

根据建设单位提供的资料，本项目废气处理工程建设费用预算在企业可以接受的范围内，在经济上合理可行。

9.1.5 小结

上述治理措施均是广泛应用于企业废气治理，实际操作性强，效果稳定，只要合理设计参数，确定处理目标，经上述措施后，生产工艺废气、其它废气和食堂油烟中污染物均可达到相关排放标准的要求。结合类比分析，本项目营运期采取的废气处理措施，在技术和经济上分析是可行的。同时，建议建设单位不断改进废气处理工艺，确保废气满足排放标准的同时不断减少废气污染物的排放量。

9.2 废水污染防治措施技术经济可行性分析

9.2.1 自建污水处理站处理可行性分析

9.2.1.1 工业废水处理措施

本项目建设 1 座污水处理站，设计处理能力 $8 \text{ m}^3/\text{h}$ ($192 \text{ m}^3/\text{d}$)，处理熔炼车间坩埚、熔锭清洗产生的清洗废水，酸碱洗车间碱洗及酸洗产生的清洗废水。

工艺流程简述：

- （1）碱洗废水和酸洗废水分别汇总进入含碱/含酸废水收集池临时存储；
- （2）由耐酸提升泵将废水泵入曝气反应池，投加石灰乳调节 PH 至最佳反应区域，促使钛离子及氟离子沉淀物去除；
- （3）反应完成后的废水进入一级/二级絮凝沉淀池，絮凝反应池内分别投加 PAC/PAM，加强混凝效果，在斜管沉淀池进行固液分离；
- （4）沉淀池上清液进入中间水池由中间水增压泵泵入多介质过滤器过滤后进入回用水池回用或排放；

（5）沉淀池内污泥排放到污泥浓缩池中，经过浓缩后，由气动隔膜泵打到隔膜压滤机进行脱水处理，使泥饼脱水后定期委外处置，压滤机滤清液回流入调节池。

工业废水处理工艺流程见下图：

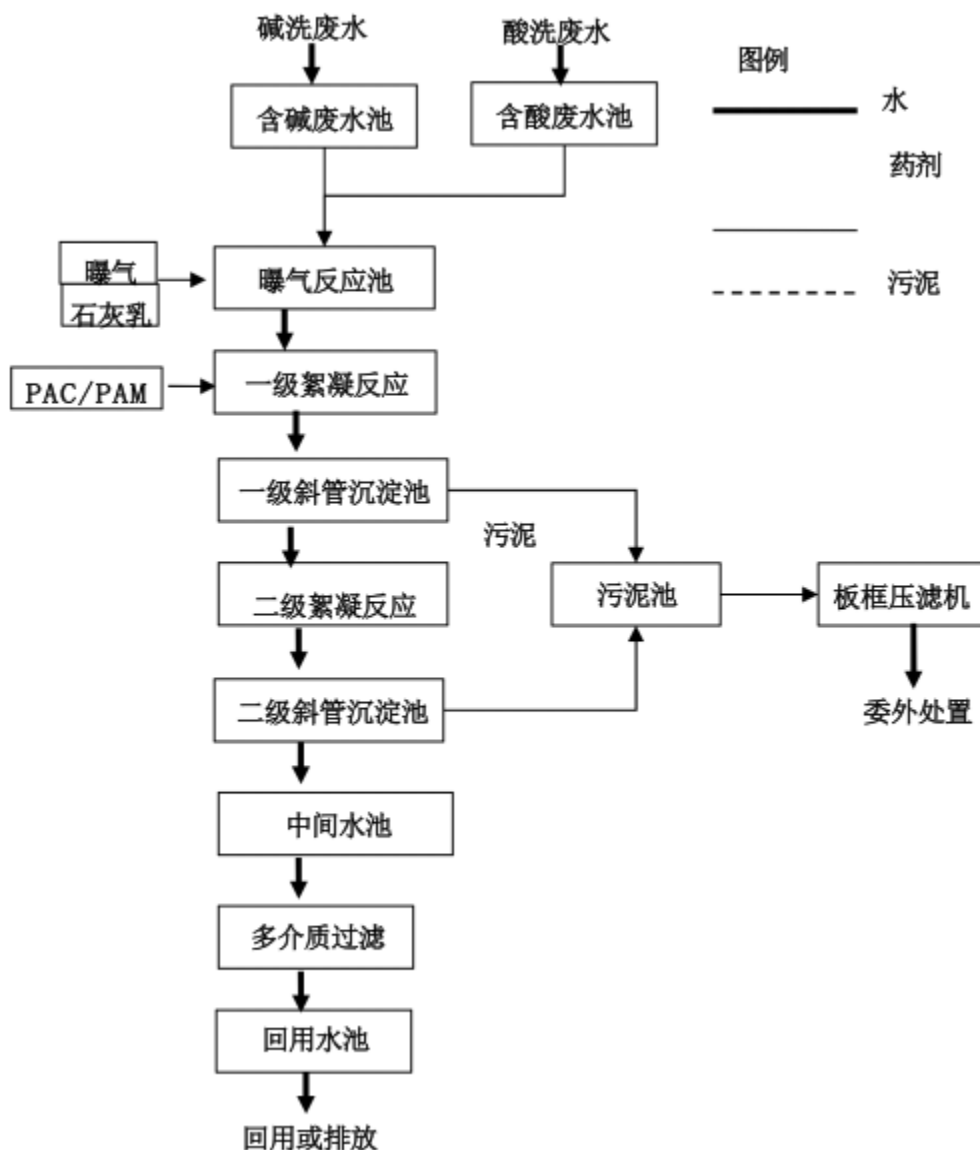


图 9.2-1 生产废水处理工艺流程图

9.2.1.2 生活污水处理措施

本项目劳动定员为 1000 人，在厂内办公生产以及食堂用餐，产生生活污水 $114\text{m}^3/\text{d}$ ($3.42 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)，经生活污水处理设施（“隔渣隔油+三级化粪池”）处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值后通过排放口（DW002）排至园区污水管网，最终汇入高新区水质净化厂进行处理。

本项目生活污水处理设施包括隔油隔渣设施和三级化粪池，由于项目需要处理的仅为普通的生活污水，经“隔渣隔油+三级化粪池”预处理后水质可以满足茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准。

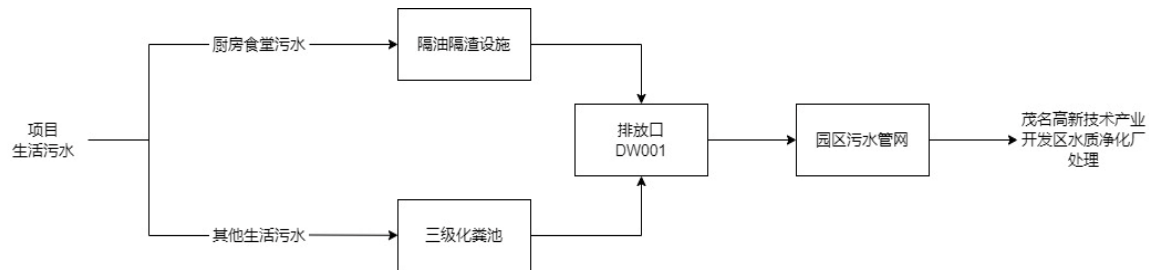


图 9.2-2 本项目生活污水处理工艺流程图

9.2.2 依托茂名高新技术产业开发区水质净化厂可行性分析

本项目员工生活污水经“隔渣隔油池+三级化粪池”处理后通过排放口（DW002）排放至园区生活污水管网；属于清净下水的冷却循环系统排水和纯水制备尾水，通过清净下水排放口直接排放至园区生产废水管网，两者最终汇至茂名高新技术产业开发区水质净化厂进行处理。

9.2.2.1 茂名高新技术产业开发区水质净化厂概况

茂名高新技术产业开发区水质净化厂收集的生活污水及一般工业废水采用“格栅—曝气沉砂池”作为预处理单元，化工工业污水采用调节（前端设细格栅）+气浮+水解酸化作为预处理单元；二级处理工艺采用“AAO 处理工艺”作为工程工业污水的二级污水处理单元；深度处理工艺采用“臭氧氧化+曝气生物滤池”。污水处理厂出水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A

标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值后，经排海管线排入澳内海工业排污区。

茂名高新技术产业开发区水质净化厂现设计处理能力为 2 万 m³/d，其中生活污水 1.2 万 m³/d，工业废水 0.8 万 m³/d。水质净化厂目前运营稳定，平均每日处理生活污水 6484m³/d，工业废水 486m³/d，总负荷率不到 50%，生活污水处理能力尚有处理余量 5516m³/d。茂名高新技术产业开发区水质净化厂接收水质标准见下表。

表 9.2-1 茂名高新技术产业开发区水质净化厂接收水质标准

污染物	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	电导率
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μs/cm
接收标准	6.0~9.0	≤300	≤300	≤200	≤35	≤1200

9.2.2.2 茂名高新技术产业开发区水质净化厂依托可行性分析

1、生产废水水质接纳可行性

本项目生产废水源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年），同时按同类工程“曝气+絮凝+沉淀+多介质过滤”设施对生产废水各污染物处理效率计算，经处理后水质符合茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目生产废水具有可行性。

2、生活污水水质接纳可行性

本项目生活污水源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年），同时按同类工程“隔渣隔油+三级化粪池”设施对生活污水各污染物处理效率（COD 去除率 20%、BOD₅ 去除率 10%、SS 去除率 40%，氨氮去除率 3%）计算。本项目生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”预处理后水质符合茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目生活污水具有可行性。

2、清净下水水质接纳可行性

本项目冷却循环系统、纯水制备过程会产生少量废水，该废水含钙、镁等盐分较高外，水质与自来水接近，属于清净下水。该废水所含盐分可参考的标准指标为溶解性总固体（评价水质矿化程度的重要依据，其主要成分有钙、镁、钠的重碳酸

盐离子、氯化物和硫酸盐）。输入自来水溶解性总固体参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）按 1000mg/L）计算，保守假定输入的所有盐量均被尾水带出（忽略纯水制备树脂的截留），则尾水的溶解性总固体浓度为 2049mg/L。水溶液的电导率直接和溶解度固体浓度成正比，固体量浓度越高，电导率越大。电导率和溶解固体量浓度的关系可近似用下列公式表示： $1\mu\text{S}/\text{cm}$ 电导率=0.5ppm 溶解性固体。通过该换算公式，项目含钙、镁离子的纯水制备尾水的电导率约为 1024 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。由于该计算结果建立在输入的所有盐量均被尾水带出（忽略纯水制备树脂的截留），因此该推导电导率值同样也是保守的。

茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准电导率 $\leq 1200\mu\text{S}/\text{cm}$ ，项目纯水制备尾水直接排放，排放水质完全满足茂名高新技术产业开发区水质净化厂的接收标准，因此，从水质角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目外排废水具有可行性。

3、外排水量接纳可行性分析

茂名高新技术产业开发区水质净化厂目前污水处理能力尚有余量 5516 m^3/d ，本项目废、污水外排水量不会对茂名高新技术产业开发区水质净化厂日常处理造成冲击。因此，从水量角度分析茂名高新技术产业开发区水质净化厂接纳本项目污水同样具有可行性。

9.2.2.3 依托污水处理设施稳定达标排放分析

茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）较严值要求。根据茂名市生态环境局对茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水总排放口近年的监督性监测数据公示结果，其处理出水水质均可达到所执行标准要求，设施运行情况良好稳定。

表 9.2-2 茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水排放监督性监测数据公示

污染物	2023 年 1 月	2023 年 4 月	（GB18918-2002）一级 A 标准与 （DB44/26-2001）较严值
pH 值	7.95	7.8	6~9
悬浮物（mg/L）	4L	4L	10
化学需氧量（mg/L）	7	10	40

五日生化需氧量（mg/L）	0.9	2.9	10
动植物油（mg/L）	0.06L	0.06L	1
氨氮（mg/L）	0.01L	0.02	5
总氮（mg/L）	9.42	3.21	15
总磷（mg/L）	0.269	0.334	0.5
总铬（mg/L）	0.00011L	0.00037	0.1
六价铬（mg/L）	0.001L	0.001L	0.05
粪大肠菌群（个/升）	10L	940	1000
铅（mg/L）	0.00065	0.00077	0.1
镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.01
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.1
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.001
石油类（mg/L）	0.06L	0.06L	1
色度（倍）	2L	2L	30
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.04L	0.04L	0.5
总氰化物（mg/L）	0.001L	0.004L	0.4

9.2.2.4 依托污水处理设施接入的可行性分析

本项目用地位于产业园区的项目所在产业园区的污水管网工程规划图，污水管网规划范围内，并将接入茂名高新技术产业开发区水质净化厂。项目所在石化产业园的污水管网目前尚未全部铺设，项目首期工程用地目前没有现成可用的污水管网，要接入园区已建管网尚需铺设 1000m 的污水管线。为配合本项目建设，产业园管委会已开展项目用地接入现有已建成污水管网的污水管线的设计，包括生活污水管道和生产废水管道，目前已开工建设，确保项目落地前新建的污水管线亦同步建成，保障项目外排的生活污水和清净水可通过新建污水管线排入已建成污水管网，并最终接入茂名高新产业开 发区水质净化厂进行处理。

9.2.2.5 小结

综上分析，本项目生产废水采取“曝气+絮凝+沉淀+多介质过滤”处理后通过排放口（DW001）排放至园区生产废水管网，生活污水采取“隔渣隔油池+三级化粪池”处理后通过排放口（DW002）排放至园区污水管网，属于清净水的纯水制备尾水通过清净水排放口（DW003）直接排放至园区生产废水管网，最终汇至茂名高新技术产业开发区水质净化厂（茂名市盈峰水环境处理有限公司）进行处

理，具有环境可行性。

9.3 噪声污染治理措施可行性分析

9.3.1 噪声治理措施

本项目的噪声源主要来自生产机械设备及空压机、冷却塔、水泵、鼓风机等公用设备以及废气处理的风机、水泵等。结合类比调查可知，噪声级一般在 70~100dB（A）。根据噪声预测结果，如果本项目的噪声没有得到有效的控制，将会对周边环境造成一定的影响。建设单位采取隔声、消声和减振等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

1.本项目在设备选型，隔音消声设计等方面应严格按照《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的要求进行，对施工质量也要严格把关。

2.从声源上降低噪声是积极的措施，具体措施如下：

- （1）在噪声较大的设备基础上安装橡胶隔震垫或减震器。
- （2）管道采用隔震避震喉，以减少噪声的传播。
- （3）空压机气体进口管道安装消声器，减少由于气扰动产生的噪声。

3.在设备安装时，噪声大的设备不安排在临厂界一侧，应安排在厂房与厂房之间。

4.高噪声设备安置车间内壁采用具有较高吸声功能的建筑材料，以减少噪声在车间内混响及向环境传播。据调查类似企业引风机位于车间外，可能对声环境造成较大的影响。可采取以下治理措施：引风机出气管进入隔音间，隔音间采取扩张管和膨胀室相结合的技术措施可降低气体流速，同时又起抗性消声作用。当低流速的气体进入降噪间进一步膨胀后，再经过阻性材料吸声降噪，通过管道引至排气底部的抗性消声器，废气经排气筒顶部的膨胀管排入大气。由于风机的出口噪声较高，需对裸露风管的表面隔声处理，可用 10cm 树脂棉外加玻璃纤维布包扎，同时要注意运行设施的维护。

5.噪声的产生与机械设备的运动情况也有很大的关系，工厂应加强设备运行管理，对各机械设备定期检查，维修，使各机械设备保持良好的工作状态。

通过以上噪声控制措施，可有效地降低项目产生噪声对环境的影响。

9.3.2 噪声措施可行性分析

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施后，项目各边界昼间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

因此，建设单位采取的噪声治理措施是可行的。

9.4 固体废物处置措施可行性分析

9.4.1 固废处理方式

针对项目各类固废的特点和性质，本项目固废采取如下的综合处置措施：

1、危险废物

本项目运营期产生的危险废物主要有废滤芯、废矿物油、废切削液、废油桶、废含油抹布手套、综合污泥、废活性炭等，危险废物拟在厂内危废库暂存后定期委托有资质的危废处置单位安全处置。

2、一般固废

本项目运营期产生的一般工业固体废物有金属废料、除尘灰、废砂轮、废钢丸、废包装材料、废焊丝、除尘器收集的粉尘、废抹布、纯水设备 RO 膜、各种废包装材料、纯水制备等，委托专业单位回收综合利用。

3、生活垃圾

本项目生活垃圾经环卫部门收集后，定期环卫部门统一收集、处置。

9.4.2 危险废物污染防治措施分析

9.4.2.1 危险废物防治措施

本项目运营期产生的危险废物主要有废滤芯、废矿物油、废切削液、废油桶、废含油抹布手套、综合污泥、废活性炭等，全部委托有危险废物处理资质的单位进行定期收集处置。

本项目危险废物应分门别类存放的方式能保证固体废物存放的安全和有序，需

安排足够的资金保证固体废物临时堆放场的建设和使用。

1、危险废物的贮存

废物产生单位须设专门的危险废物贮存设施进行贮存，并设立危险废物标志；或委托具有专门危险废物贮存设施的单位进行贮存，贮存期限不得超过国家规定。装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，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。危险废物的贮存设施应满足以下要求：

①应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施和防风、防晒、防雨设施；

②地面用防腐水泥，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在 2cm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成；

③须有泄漏液体收集装置；用于存放液体、半固体危险废物的地方还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；

④危险废物存贮设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；

⑤危险废物存贮设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。因此本项目采取上述的固体废物处置措施不会对环境造成影响。

2、危险废物的处理

危险废物的处置和管理根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）、《危险废物转移联单管理办法》（原国家环保总局令第 5 号）和《广东省固体废物污染环境防治条例》的规定进行管理。

本项目采取的危险废物污染防治措施具体如下：

（1）合理选择和利用原材料、能源和其它资源，采取先进的生产工艺和设备，清洁生产，从源头最大限度地减少危险废物产生量。

（2）危废暂存场与一般工业固废的贮存场分隔设置，根据危险废物的形态特征分开存放。危险废物的固态分区和液态分区应留有搬运通道。

（3）废物管理由专人负责，分类收集、存放，按废物类别和性质分别处置。

（4）废物贮存前应进行检验，并注册登记，作好记录，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、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

（5）有害废物与一般废物分开存放，生产性废物与生活垃圾分开收集，不得混放。

（6）危险废物的收集和储存：危废分类收集到危废桶或料斗，并用叉车等厂内运输工具运至危废库。厂区内危险废物暂存库的建设执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。危险废物堆放物资同其他物资保持有一定的间距，不相容的危险废物堆放区必须有隔离区隔断；有明显的危险废物识别标志，危险废物应堆放于室内，不能露天堆放。危险废物的堆放设施应建有防泄漏、防渗、防风、防雨、防晒的措施，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；堆放地应有防倾漏事故的应急措施，必须有泄漏液体收集装置，惨漏液应收集处理，不得将其排入下水道或排入环境中而污染水域。必须设通风设施，气体导出口及气体净化装置。堆放危险废物的场所应配备消防设备。中转堆放期限不得超过国家规定。必须定期对所存贮的危险废物包装容器及存贮设施进行检查，发现破损，应及时才去措施清理更换。

（7）危险废物暂存场清理出来的泄漏物，一律按危险废物处置。

（8）危险废物的转移：在送往有资质的危险废物定点单位利用时应严格执行《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。

（9）危险废物的运输：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《危险品运输管理规范》、《道路危险货物运输管理规定》（2005 年第 9 号，2016 年修正）、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》X（JT618）、《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）中的有关规定执行。

（10）要建立固体废弃物管理制度和分类管理档案，对固体废弃物的处理和收

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。在报废料堆放过程中应有保证危险废物堆放安全的规章制度、应对职工培训使职工明了危险废物污染防治的基本知识。

综上所述，本项目所产生的固废都能得到综合利用和妥善处置，不会对环境造成二次污染，满足环保要求，其固体废弃物污染防治对策在技术及经济上是可行的。

9.4.3 一般工业固废临时堆放场的管理要求

一般工业固体废物临时堆放场的建设和管理需做好防渗、防漏、防雨淋、防扬散、防流失等防止二次污染的措施。

- （1）按 GB15562.2 设置环境保护图形标志；
- （2）贮存高度不得超过 3m；
- （3）禁止将一般工业固废混入生活垃圾中；
- （4）按要求分类建立一般工业固废台账，记录并保存一般工业固废种类、数量、流量、贮存情况等相关资料。

9.4.4 生活垃圾

生活垃圾分类收集、贮存后，交由当地环卫部门统一处理。并要做好垃圾堆放点的消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，蚊蝇滋生，影响周围环境卫生，影响职工日常生活。

9.4.5 固废处理措施小结

项目产生的危险废物委托有资质的危险废物专业处理单位处理、一般工业废物交由相应的资源回收厂家再利用，生活垃圾交由环卫部门定期清运。采取以上措施后，项目产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周边环境产生二次污染，所采取的各类固废处理措施合理可行。

9.5 地下水污染防治措施可行性分析

（1）源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、垃圾和污水沉淀池及处理构筑物

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；加强巡视、管理，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防治措施

本项目拟采取污染防治分区原则，按照其分区防治的要求严格执行。根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全厂进行分区防治，分别是：简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区。本项目重点防渗区为污水处理站、污水收集管网、危废暂存间、储罐区；除重点防渗区之外的生产区域为一般污染防渗区，生活、办公等区域为简单防渗区。详见图 9.5-1。

①重点防渗区：重点防渗区包括危废暂存间和其他重点防渗区。

危废暂存间：基础防渗层为至少 1m 厚黏土层，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规定进行建设、管理。

其他重点防渗区：基础等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

②一般防渗区：基础等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③简单防渗区：为不涉及生产的生活及办公区域，采用混凝土施工，一般混凝土施工，普通地面硬化，这些基础的防渗措施可以达到简易防渗的要求。

（3）监控措施

项目运行期间，将对项目所在地基周边地下水进行监测，分别在枯水期及丰水期进行监测，通过营运期的监测，可以及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。

综上所述，本项目地下水污染防治措施是可行的。

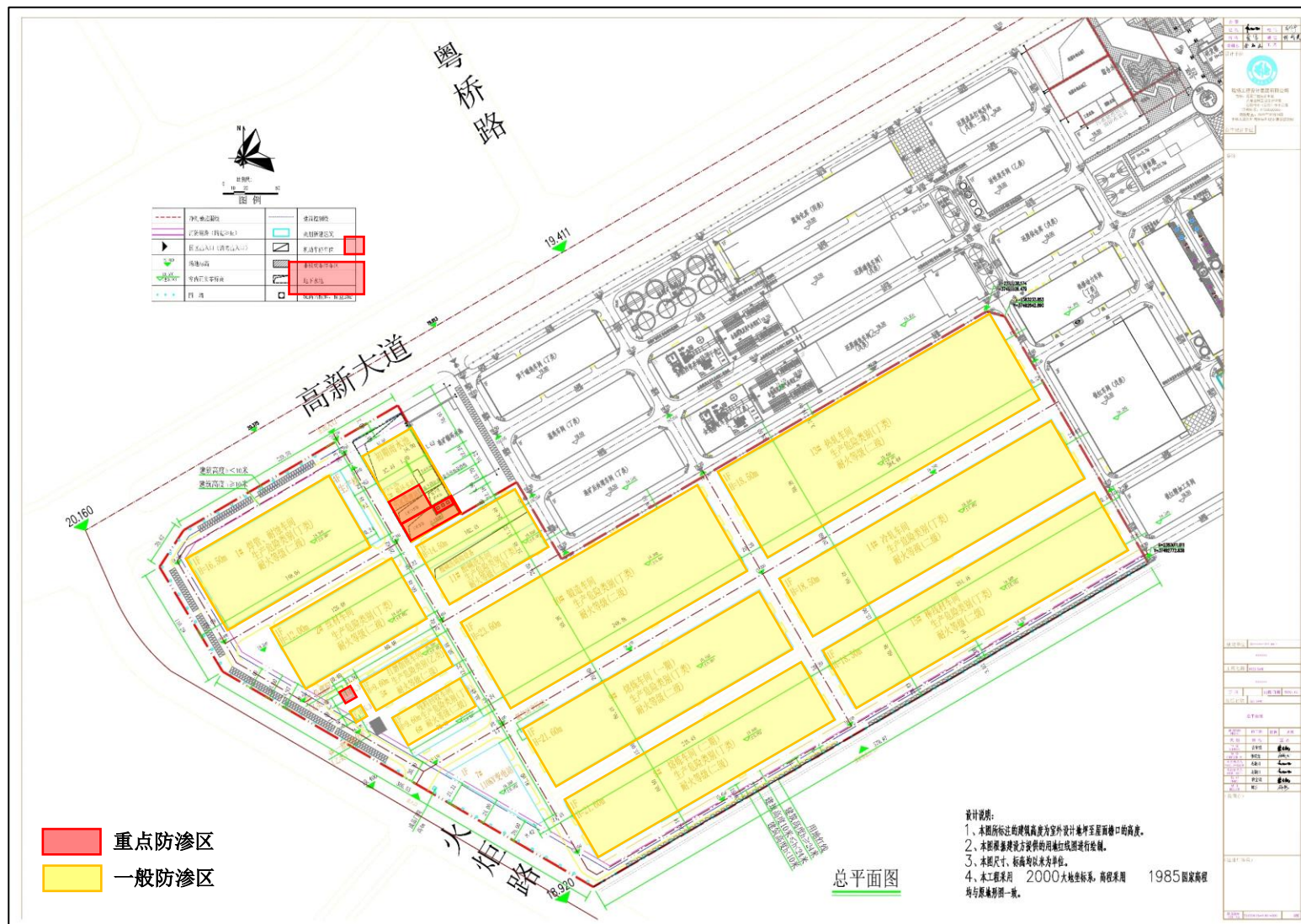


图 9.5-1 地下水污染防渗分区图

9.6 土壤污染防治措施及可行性分析

9.6.1 源头控制措施

- （一）采用清洁生产的工艺和技术，减少污染物的产生；
- （二）配套建设污染处理设施并保持正常运转，防止产生的废气、废水、废渣、粉尘、放射性物质等对土壤造成污染和危害；
- （三）收集、贮存、运输、处置化学物品、固体废物及其他有毒有害物品，应当采取措施防止污染物泄漏及扩散；
- （四）定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况，及时发现并处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题。

本项目运营期间主要污染物产生及处理措施如下：

- （1）生产过程产生的废气污染物主要包括 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、VOCs、非甲烷总烃、硫化氢、氨、氟化物、氯化氢等；
- （2）本项目生产废水经自建污水处理站处理后排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理，生活污水经“隔渣隔油池+三级化粪池”处理后通过市政污水管网进入茂名高新技术产业开发区水质净化厂处理后达标排放；
- （3）项目产生的危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处理处置，生活垃圾由环卫部门定期清运；项目危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的要求建设，地面做基础防渗处理，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚道其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

9.6.2 过程防控措施

本项目建设运营过程污染物可能迁移进入土壤环境的主要包括大气沉降影响、垂直入渗影响、地表漫流影响。针对上述迁移方式，本项目过程防控措施包括：

1、大气沉降污染途径防控措施

加强项目废气处理设施运行维护，确保各废气处理设施稳定运行，各类污染物达标排放，杜绝事故排放减轻大气沉降影响。项目厂区内加强绿化措施，种植具有

较强吸附能力的植物。

2、垂直入渗污染途径防控措施

生产过程中严格落实废水收集、治理措施，确保废水处理稳定达标排放，杜绝事故排放影响。

按照地下水分区防渗措施划分的一简易防渗区、一般防渗区及重点防渗区进行分区防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径。

3、地面漫流污染途径防控措施

对涉及地面漫流途径拟设置三级防控措施。

三级防控对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

1) 厂区一级防控：对危废暂存间、酸碱洗车间等涉及可能泄漏的区域设置围堰和导流沟，并通过管道接至事故应急池。

2) 厂区二级防控：设置事故应急池，用于收集消防废水、事故废水等，避免项目泄漏通过地表漫流造成对土壤环境的影响。

3) 厂区三级防控：厂界设置围墙，防止厂区污水漫流进入外环境，预防污染物通过地面漫流对土壤环境造成影响。

4、土壤环境跟踪监测

对土壤采取监控措施，定期对厂区污染区土壤环境进行监测，酸碱洗车间外、碰田头农田各设 1 个跟踪监测点，每 3 年监测 1 次，监测指标主要有：pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌、总钒、石油烃等。

第十章 环境影响经济损益分析

10.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用。根据上述原则，本项目环保工程主要包括以下几个部分：废水治理工程、废气治理工程、固体废物厂内暂存处理与处置、噪声污染防治工程、环境风险防范措施及厂区绿化等费用。

本项目总投资 219500 万元，环保投资 1650 万元，占总投资 0.75%。

表 10.1-1 本项目环保投资清单（万元）

序号	项目明细	投资额（万元）	备注
一	施工期污染防治措施		
1.1	施工期污染防治措施	20	包括洒水降尘、建筑垃圾处置等
二	地表水污染防治措施		
2.1	生产废水处理设施	100	生产废水处理站
2.2	生活污水处理设施	10	化粪池
2.3	雨水管网设施	20	初期雨水收集池、雨水管网等
	地表水污染防治措施小计	130	
三	地下水污染防治措施		
3.1	分区防控措施	580	
四	大气污染防治措施		
4.1	加热炉燃气废气污染防治措施	20	低氮燃烧器
4.2	焊接、抛丸、切割、打磨废气污染防治措施	90	高效布袋除尘器
4.3	酸洗废气污染防治措施	150	喷淋+SCR 装置
4.4	碱洗废气污染防治措施	10	碱雾净化装置
4.5	污水处理站废气污染防治措施	20	“喷淋+活性炭吸附”装置
4.6	危废暂存库废气污染防治措施	30	“两级活性炭吸附”装置
4.7	无组织排放污染控制措施	20	
	大气污染防治措施小计	340	
五	噪声污染控制措施		
5.1	减振消声措施	20	
5.2	降噪隔声措施	20	
	噪声污染控制措施小计	40	
六	固废废物处置措施		
6.1	生活垃圾收集暂存设施	5	
6.2	危险废物暂存间及委外处置	20	

序号	项目明细	投资额（万元）	备注
6.3	一般工业固体废物暂存及处置	15	
	固废废物处置措施小计	40	
七	环境风险防范措施	200	
八	环境监理和管理措施	50	
九	竣工环境保护验收	50	
合计	/	1650	

10.2 直接经济效益分析

项目具有较好的经济效益和抗风险能力，从经济效益的角度看，本项目是可行的。项目建成后能促进当地产业结构的合理调整，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

10.3 社会经济效益分析

本项目符合国家、广东省的相关产业政策。建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：

（1）本项目建筑材料、水、电、燃料等的消耗为当地带来间接经济效益。

（2）本项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益。

10.4 环境损益经济分析

本项目的采取了一定投资的污染防治措施后，其环境效益是显著的。

10.5 小结

环境影响经济损益分析表明，本项目具有较好的环境效益、社会效益和经济效益，本项目的建设可在一定程度上实现环境与经济的可持续协调发展，因此该项目的建设是可行的。

第十一章 环境管理与环境监测

11.1 环境管理机制

11.1.1 环境管理结构及制度

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

环境保护管理机构应明确如下责任：

（1）保持与环境保护主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律法规和其他要求，及时向环境保护主管部门反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管部门的批示意见。

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

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

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

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

11.1.2 环境管理措施

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，对整个生产过程实行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切

实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作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，主动接受环境保护主管部门的管理、监督和指导。要大力推广清洁生产，努力提高清洁生产水平，实现环境与经济的可持续协调发展。

加强宣传教育，采取切实可行的科学安全防范措施，建立火灾爆炸预警系统及应急预案，以降低环境风险发生概率，减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

11.2 施工期环境管理与监测计划

11.2.1 施工期环境管理制度

为了有效地保护项目所在区域的环境质量，减轻施工期的环境影响，在施工期间，建设单位应建立和健全环境监测制度和环境管理综合能力。应设专职负责人负责施工期间的环境保护管理和环境监测工作。

（1）建设单位应与本项目施工单位协调，将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，并实行奖惩制度。

（2）施工单位应按照工程合同的要求，并遵照国家和地方环境保护行政主管部门制定的各项环保法规组织施工，切实落实本报告建议的各项环境保护措施，真正做到文明施工。

（3）委托具有相应资质的环境监理单位，监督施工单位各项环境保护措施。

（4）施工单位应在施工场地配置环境管理人员，负责施工现场各类污染源控制与管理，尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时段和时间，并采取必要的防治措施。

（5）做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了污染控制措施，施工时带来的环境污染仍是无法避免的，因此要向施工场地周围受影响对象做好宣传工作，以提高人们对不利环境影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利完成施工任务。

（6）施工单位必须主动接受环境保护主管部门的监督指导，主动配合环境保护专业部门共同做好本项目施工期环境保护工作。

11.2.2 施工期环境监测计划

为了及时了解和掌握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部门对施工期主要污染源的污染物排放情况进行监测。

（1）大气污染源监测

监测点布设：厂界四周。

监测项目：TSP。

监测频次：施工期每季度监测一次。

（2）噪声监测

监测点位：厂界四周。

测量量：等效连续 A 声级。

监测频次：施工期每月监测一次。

（3）水污染源监控

建筑施工废水、施工人员生活污水的产生量及去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

（4）固体废物监控

建筑施工垃圾、施工人员生活垃圾的产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

11.3 营运期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则（HJ 819—2017）》、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989—2018）、《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业》（HJ 1251—2022）等，建设单位应定期委托有资质单位对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

1、废水排放监测

表 11.3-1 废水排放监测点位、监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	排放口类型
废水总排放口 DW001	流量、pH 值、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、总铬、六价铬、总铜、悬浮物、石油类	1 次/半年	主要排放口 —废水总排放口
生活污水排放口 DW002	流量、pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、动植物油	1 次/半年	一般排放口
雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/日*	/

备注：*雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

2、废气污染源监测

（1）有组织废气

表 11.3-2 有组织废气监测指标最低监测频次

监测点位	排放口名称	监测指标	监测频次	排放口类型
DA001	锻造车间天然气炉燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	1 次/季度	主要排放口
DA002	锻造车间天然气炉燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	1 次/季度	主要排放口
DA003	耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA004	打磨车间打磨废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA005	打磨车间打磨废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA006	打磨车间打磨废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA007	残料回收车间抛丸废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA008	酸碱洗车间碱洗废气	碱雾	1 次/年	一般排放口
DA009	酸碱洗车间酸洗废气	氟化物、氮氧化物	1 次/年	一般排放口
DA010	焊管车间焊接废气	颗粒物	1 次/年	一般排放口
DA011	污水处理站废气	非甲烷总烃、氨气、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	一般排放口
DA012	危废间废气	总 VOCs、NMHC	1 次/年	一般排放口

（2）无组织废气

表 11.3-3 无组织废气监测指标最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
厂房边界	非甲烷总烃	1 次/半年
企业边界	总 VOCs、非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度、氟化物、氮氧化物	1 次/半年

3、厂界噪声监测

1) 监测点位：厂区四周边界外 1m 包络线内布设 4 个监测点。

2) 测量指标：等效连续 A 声级。

3) 监测时间和频次：监测时间为每季度一次，每次分昼间和夜间进行。

4) 测量方法：选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

4、周边环境质量影响监测

本项目生产废水、生活污水均为间接排放，不直接影响周边地表水、海水环境，因此，不设置地表水、海水监测点位。

（1）环境空气

监测点位：上岭村。

监测指标及频次：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）、氯化氢、氨、硫化氢、氟化物、挥发性有机物；1 次/年，连续 3 天/次。

（2）声环境

监测点位：上岭村、碰田头，共 2 个。

监测指标：等效连续 A 声级。

监测频次：1 次/半年，连续 2 天/次，每次分昼间和夜间进行。

（3）地下水

监测点位：DJ1 酸碱洗车间外（污染扩散监测点）；DJ2 碰田头水井（环境影响跟踪监测点）；DJ3 中坪垌水井（背景值监测点）；共 3 个。

监测指标：pH 值、高锰酸盐指数、氯化物、氟化物、氰化物、总铅、总砷、总汞、总镉、六价铬、总镍、总钴等。

监测频次：1 次/年。

（4）土壤

监测点位：酸碱洗车间外、碰田头农田各设 1 个监测点。

监测指标：pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌、总钒、石油烃等。

监测频次：1 次/3 年。

11.4 排污口规范化建设

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及 2023 年修改单和

国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的规范化要求，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，对治理设施安装运行监控装置，以便环境监管部门监管。

规范化排污口的有关设置属环保设施，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，如需变更的需报环境监理单位同意并办理变更手续。所设标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处。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。

（1）污水管道及排放口设置

所有污水管道均应尽量明管、明渠，排放口按照《污染源监测技术规范》设置采样点，应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段，并安装三角堰、矩形堰、测流槽等测流装置或其他计量装置。排污口附近应设置排污口标志牌。

（2）废气排放口

本项目排气筒需设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样孔、点数目和位置按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。

（3）噪声排放源

现有项目设置噪声标志牌，标志牌设在噪声对外界影响最大处。

（4）固体废物储存场

现有项目固体废物场已设置标志牌，固体废物堆放场，且已设置有防扬尘、防流失、防渗漏、防恶臭等措施。

（5）设置排污标志牌要求

标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米，排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置（如方形标志牌、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，如需要变更的须报环境管理部门同意并办理变更手续。

表 11.4-1 环境保护图形符号一览表

名称	提示图形符号	警告图形符号	功能
废气排放口			表示废气向大气环境排放
污水排放口			表示污水向水体排放
噪声排放源			表示噪声向外环境排放
一般固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场
危险废物	/		表示危险废物贮存、处置场

11.5 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

项目根据国家“三同时”的有关规定，环境保护行政主管部门需对工程环境保护设施进行验收检查，根据该项目的污染特征以及本报告书规定的环境保护措施，建议环境保护设施验收内容见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目“三同时”验收一览表

类别	排气筒	排气筒高度 m	污染物	治理措施	执行标准
废气	DA001 锻造车间天然气炉燃烧废气	30	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	高空排放	《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号）中重点区域工业炉窑治理要求
	DA002 锻造车间天然气炉燃烧废气	30	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	高空排放	《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号）中重点区域工业炉窑治理要求
	DA003 耐蚀设备车间焊接、抛光、切割废气	30	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA004 打磨车间打磨废气	20	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA005 打磨车间打磨废气	20	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA006 打磨车间打磨废气	20	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA007 残料回收车间抛丸废气	20	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA008 酸碱洗车间碱洗废气	20	碱雾	酸性喷淋塔	/
	DA009 酸碱洗车间酸洗废气	20	氟化物、氮氧化物	碱性喷淋塔	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA010 焊管车间焊接废气	20	颗粒物	顶部安装顶吸风装置+脉冲布袋除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA011 污水处理站废气	15	氨气、硫化氢、臭气浓度	喷淋塔+二级活性炭吸附	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值
	DA012 危废间废气	15	NMHC、总VOCs	活性炭吸附装置	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表1排放限值
	食堂油烟	楼顶	油烟	油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）

类别	排气筒	排气筒高度 m	污染物	治理措施	执行标准
	无组织废气	厂房边界	NMHC	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂内VOCs无组织排放限值
		企业边界	氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢	/	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值
			硫化氢、氨、臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1新改扩建项目二级标准
废水	生产废水		pH值、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、总铬、六价铬、总铜、悬浮物、石油类	污水处理站	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值
	生活污水		pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、动植物油	隔油池+化粪池	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值
噪声	厂界噪声		等效 A 声级	减震、隔声、消声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
固体废物	危险废物		危废间	--	符合相关危险废物贮存的要求
	一般工业固体废物		一般工业固体废物暂存库	--	符合相关法律法规要求
	生活垃圾		生活垃圾收集点	--	--
环境风险			本项目设置1个事故应急池，有效容积为4000m ³		

第十二章 环境影响评价结论

12.1 建设项目概况

本项目位于茂名市茂名高新技术产业开发区石化产业园区，总用地面积 221333 平方米，项目年产 3 万吨先进钛材及钛设备。项目下设八个子项目生产线，实现钛及钛合金材料和产品全产业链生产，分别是：（1）年产 3 万吨钛及钛合金熔炼生产线项目；（2）年产 2.5 万吨钛及钛合金锻造生产线项目；（3）年产 2 万吨高端钛及钛合金热轧板生产线项目；（4）年产 1 万吨宽幅高性能钛及钛合金冷轧卷带生产线项目；（5）年产 5000 吨精密钛焊管生产线项目；（6）年产 5000 吨航空级高性能钛及钛合金棒线材生产线项目；（7）万吨钛废料综合绿色回收生产线项目；（8）石化工业钛制耐蚀装备制造生产线项目。

本项目总投资 219500 万元，环保投资 1650 万元，占总投资 0.75%。

本项目全年运营天数为 300 天，每天 3 班工作制，每班工作 8 小时，全年生产时间为 7200 小时。理部门为常白班制，生产厂房、配套公辅设施等均实行三班两运转制。本项目劳动定员为 1000 人，在项目内用餐，不住宿。

本项目计划于 2025 年 12 月开工，2029 年 12 月建成投产，施工期约 48 个月。

12.2 环境现状调查与评价

12.2.1 环境空气质量现状评价

茂名市 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准限值，属于“达标区”。

电白水东 2024 年连续一年的环境空气质量监测数据中基本污染物各项指标均能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准限值。

铅、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度均未检出；TSP、氟化物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准限值；TVOC 符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社，1997 年 10 月）中 2mg/m³ 的要求。

12.2.2 地表水环境质量现状评价

本项目附近水体一九曲河渠（W1）、秦村河（W2、W3）各指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。

12.2.3 近岸海域水质现状评价

2024年，茂名市近岸海域海水水质监测点位10个（国控点位）。茂名市近岸海域水质优良（一、二类）面积占比99.3%，排名全省第四、粤西第一。一类、二类、四类海水面积比例分别为93.5%、5.8%、0.7%、无三类、劣四类水质。

12.2.4 声环境质量现状评价

本项目各厂界监测点位N1~N9昼、夜噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值要求，即〔昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）〕；敏感点上岭村N10、碰田头N11监测点位昼、夜噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求，即〔昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）〕。

12.2.4 地下水环境质量现状评价

各点地下水水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

12.2.5 土壤环境质量现状评价

厂区内S1、S2、S3、S4，共计4个点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地筛选值；厂区外S5、S6点位的各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）筛选值。

12.3 环境保护措施及主要环境影响

12.3.1 环境空气影响预测与评价

根据预测结果，本项目位于达标区，环境空气影响预测结果表明：

- a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；
- b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

c) 项目正常工况下排放的新增污染源叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，在叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，以及短期浓度限值，均符合所执行的环境质量标准，对区域大气环境及环境敏感点影响可以接收。

d) 项目在非正常工况下，会短时间内造成大气污染物超标，对区域大气环境造成一定影响，随着对非正常工况的控制，该影响也随之结束。项目应加强监测和巡视，控制非正常工况的发生和缩短反应时间，若发生环保设施失灵的非正常工况，应立即停止生产进行检修，排除故障后方可恢复生产。

综上分析，本项目在严格落实大气污染防治措施后，各大气污染物指标符合所执行的环境质量标准，对项目所在区域的环境空气及邻近大气环境敏感点的环境影响可以接受。

12.3.2 地表水环境影响预测与评价

本项目位于茂名高新技术产业开发区水质净化厂纳污范围内，项目的废（污）水排入茂名高新技术产业开发区水质净化厂进行处理，外排的废水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准和茂名高新技术产业开发区水质净化厂废水接收水质标准的两者较严值。

经分析，茂名高新技术产业开发区水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水、生产废水和清净水。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将各股废水引至事故应急池（事故应急池总容积为 1000m³）中，若无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放，不会对茂名高新技术产业开发区水质净化厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对纳污水体的水环境影响。

12.3.3 噪声环境影响预测与评价

本项目高噪声设备主要为生产设备、各类动力泵、风机等，噪声主要为机械运转噪声和空气动力性噪声。通过墙体隔声及距离衰减厂界处能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。敏感点的噪声预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求。

12.3.4 固体废物环境影响预测与评价

危险废物暂存于危险废物暂存间，委托有资质的单位处理。一般工业固体废物外售资源再生公司回收利用。生活垃圾设定临时存放点，利用生活垃圾收集桶进行收集，并委托环卫部门每天进行清运。采用上述处理措施及分类暂存措施后，对环境的影响较小。

12.3.5 地下水环境影响预测与评价

本项目所在区域地下水环境质量现状良好。项目正常工况下对地下水环境不会造成影响，但若项目发生持续“跑、冒、滴、漏”且未做好地下水防渗的情况下，预测结果表明将会对区域地下水水质会造成一定影响，但影响可控。项目应按要求做好源头控制措施，严格落实分区防渗，并加强管理，采取监测和应急措施等地下水保护措施。在落实地下水保护措施后，本项目对所在区域地下水环境的影响可以接受。

12.3.6 土壤环境影响预测与评价

本项目对土壤的污染途径主要来自生产粉尘颗粒物大气沉降以及可能存在的废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析，项目生产过程中粉尘大气沉降对周边土壤环境造成的重金属增量小，不会对项目厂区周边土壤环境及邻近农用地造成明显影响。此外，在落实相应的防渗措施后，项目不会对所在区域的土壤环境造成垂直入渗污染影响。总体而言，项目建设对土壤环境的影响可接受。

12.5 环境风险评价

本项目存在发生危险品泄漏、废水事故排放及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性。根据最大可信事故的分析，确定本次评价的最大可信事故为泄漏事故及火灾二次污染。经分析，只要加强管理，不会酿成事故。此外，本项目生产废水将建有废水处理系统，利用贮存池、事故应急池等，用以预防事故废水（废液）直接外排的情况，可以及时控制可以防止事故发生。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，增强风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

12.6 环境影响经济损益分析

本项目在达标排放的前提下，环境代价和环保成本比较低，环境效益比较明显。通过环境效益计算和分析，该项目的正效益大于负效益，因此本项目从环境经济的角度来看是合理可行的。

12.7 环境管理与监测计划

项目设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。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，对整个生产过程实行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。制定施工期、运营期监测计划。对排污口规范化建设提出要求。

12.8 公众意见采纳情况

建设单位于 2025 年 3 月 28 日委托深圳市汉宇环境科技有限公司承担本项目的环评评价工作，并于 2025 年 4 月 2 日在“广东粤桥新材料科技有限公司官方网站”（https://www.gdyqxc.com/content/details_15_668.html）首次公开环境影响评价信息情况，公示时间为环境影响报告书征求意见稿编制过程中。

12.9 综合结论

本项目符合国家产业政策，项目建设符合城市规划、环保规划、三线一单管控方案等。

本项目的建设将会产生较为显著的社会效益和经济效益，但工程施工、运营期生产作业将产生一定程度和范围的噪声、水、大气、固体废物等环境影响，因此建议建设单位认真落实项目拟采取的和本报告提出的环保减缓措施及建议，使产生的不利影响可以得到有效控制。本评价认为，建设单位在严格按有关规定及本报告的要求，认真落实项目环境保护的各项措施的前提下，从环境保护的角度考虑，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。