

广东长盛新材料有限公司
锆钛砂矿精选项目
环境影响报告书
(征求意见稿)



建设单位：广东长盛新材料有限公司

编制单位：广东省中园生态规划设计院有限公司

二〇二五年四月



目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环评工作流程	4
1.3 建设项目特点	5
1.4 主要关注环境问题	6
1.5 分析判定相关情况	6
1.6 环评主要结论	7
2 总则	10
2.1 编制依据	10
2.2 环境功能属性及执行标准	14
2.3 评价工作等级及评价范围	28
2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	36
2.5 主要环境保护目标	38
2.6 项目评价重点	44
3 建设项目工程分析	44
3.1 建设项目概况	45
3.2 建设方案	46
3.3 项目工程组成	51
3.4 总平面布置及运输	51
3.5 选矿工程	60
3.6 污染影响因素分析	73
3.7 污染源强核算	76
3.8 项目建设环境合理性分析	95
4 境现状调查与评价	121
4.1 自然环境现状调查与评价	121
4.2 环境保护目标调查	126
4.3 环境质量现状调查与评价	126
4.4 区域污染源调查	125
5 环境影响预测与评价	161
5.1 施工期环境影响评价	161
5.2 地表水环境影响评价	166
5.3 地下水环境影响评价	171
5.4 大气环境影响评价	191
5.5 声环境影响评价	207
5.6 固体废物环境影响评价	216
5.7 土壤环境影响评价	217
5.8 生态环境影响分析	224
5.9 辐射环境影响分析	225

5.10 环境风险评价.....	225
6 环境保护措施及其可行性论证.....	234
6.1 施工期环境影响防治措施.....	234
6.2 地表水污染防治措施.....	235
6.3 地下水环境保护措施与对策.....	246
6.4 大气污染防治措施.....	251
6.5 噪声污染治理措施.....	256
6.6 固体废物污染防治措施.....	257
6.7 土壤环境污染防治措施.....	258
6.8 辐射防护管理措施.....	259
7 环境影响经济损益分析.....	261
7.1 目的和意义.....	261
7.2 项目经济指标.....	261
7.3 环境影响经济损益分析.....	261
7.4 环境经济损益分析结论.....	266
8 环境管理与监测计划.....	267
8.1 环境管理.....	267
8.2 环境监测计划.....	277
9 环境影响评价结论.....	281
9.1 项目建设概要.....	281
9.2 环境质量现状.....	281
9.3 污染物排放情况.....	283
9.4 主要环境影响.....	284
9.5 公众意见采纳情况.....	287
9.6 选址合理性及环境保护措施.....	287
9.7 环境影响经济损益分析.....	287
9.8 环境管理与监测计划.....	288
9.9 项目环境可行性结论.....	288

1 概述

1.1 项目由来

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目选址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂区中心地理坐标：东经 $111^{\circ}27'48.28''$ ，北纬 $21^{\circ}40'13.21''$ ，行政区域隶属广东省阳江市阳西县新墟镇。项目在阳西县的地理位置见图 1.1-1，项目厂址在阳西县新墟产业园控制性详细规划修编中的位置见图 1.1-2。

2005 年中山火炬高技术产业开发区与阳西县率先相应省委、省政府实施“双转移”的号召，联手共建中山火炬（阳西）产业转移工业园，同年 12 月被省政府认定为首批 3 个产业转移工业园之一。2014 年广东省经济和信息化委等 8 部门发函推动各地依托产业园区带动产业集聚发展。依托中山火炬（阳西）产业转移工业园，阳江市在阳西县新墟镇规划建设阳江市新型建材产业园（阳西县新墟产业园），以推动产业集聚发展。

建设单位广东长盛新材料有限公司于 2023 年 6 月在阳江市阳西县市场监督管理局注册登记成立，经营范围包括：矿产品加工、销售，是主要以选矿加工处理并销售的专业性企业，企业经营者已从事矿产品加工、销售多年，已积累了非常丰富的选矿生产经验，建立了非常可靠的原料产品购销网络，在行业具备很好的商业信誉。

近年来国内经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，导致国内锆钛资源不能满足国内锆钛产业链加工生产和消费需求，国内大部分锆钛矿产品供应依赖进口；因此广东长盛新材料有限公司从 2023 年 10 月开始筹划在阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块（粤（2024）阳西县不动产权第 0058075 号）新建锆钛砂矿精选项目。阳西县发展和改革局于 2024 年 11 月 05 日对锆钛砂矿精选项目颁发了广东省企业投资项目备案证（项目代码：2024-441721-04-01-345142）（见附件 4）。

广东长盛新材料有限公司新建 10 万 t/a 的选矿项目，以钛毛矿及锆中矿为原料矿，采用摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工艺，处理原料矿 10 万 t/a 。主要产品分别为：钛铁矿约 4.8 万 t/a 、锆英砂约 2.5 万 t/a 、金红石约 1 万 t/a 、独居石约 200 t/a ，还有选矿硅中砂（主要是石英砂）约 1.68 万 t/a 。

项目厂区用地总面积 29522.2 m^2 ，项目全厂区配置员工共约 40 人。新建内容主要分为两类：工艺生产车间及配套设施；其中工艺生产车间是综合生产车间（摇床车间、原料仓库、脱水系统、烘干车间、钛矿车间、电磁选车间、钛矿仓库、锆英金红仓库、独

居仓库等)；与工艺相关的配套设施主要有循环水池(含沉淀区)、应急水池、初期雨水池、硅中砂池；还有配套的变电房、消防水池及水泵房、综合楼等公用工程。



图 1.1-1 项目在阳西县的地理位置图

广东省中园生态规划设计院有限公司

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》本项目环评类别为环境影响报告书，项目环境影响评价行业类别属于“七、有色金属矿采选矿”中“010 常用有色金属矿采选；贵金属矿采选；稀有稀土金属矿采选”。项目属于“锆及氧化锆、钛的选矿活动”，本项目已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告 2020 年第 54 号），项目原料矿、锆英砂和独居石中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克，符合“原矿、中间产品、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）”的条件，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇；本项目建设单位已委托广东省中园生态规划设计院有限公司同步编制本项目的辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书同步报批。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》以及《关于加强建设项目环境影响评价分级审批的通知》等有关法律法规的规定，本项目在建设之前应当编制环境影响报告书，对项目建设施工和投产运营产生的环境影响进行全面评价。

建设单位已委托广东省中园生态规划设计院有限公司承担广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目的环境影响评价工作（见附件 1）。

1.2 环评工作流程

受本项目建设单位的委托，广东省中园生态规划设计院有限公司在承接广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目的环境影响评价任务后，按《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等技术规范开展本项目的环境影响评价工作，具体工作流程见图 1.2-1。

项目工作组在对项目现场进行细致踏勘，收集项目以及建设地点的各方面资料并进行详细分析，识别并确定了环境影响评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准。

项目工作组对项目进行了详细的工程分析，结合环境现状监测结果开展各环境要素的环境影响分析评价，针对各专题环境影响分析评价结论提出了相应技术经济可行的环境和生态保护措施，并给出污染物排放清单，最终提出建设项目环境影响评价结论，形成环境影响报告书。

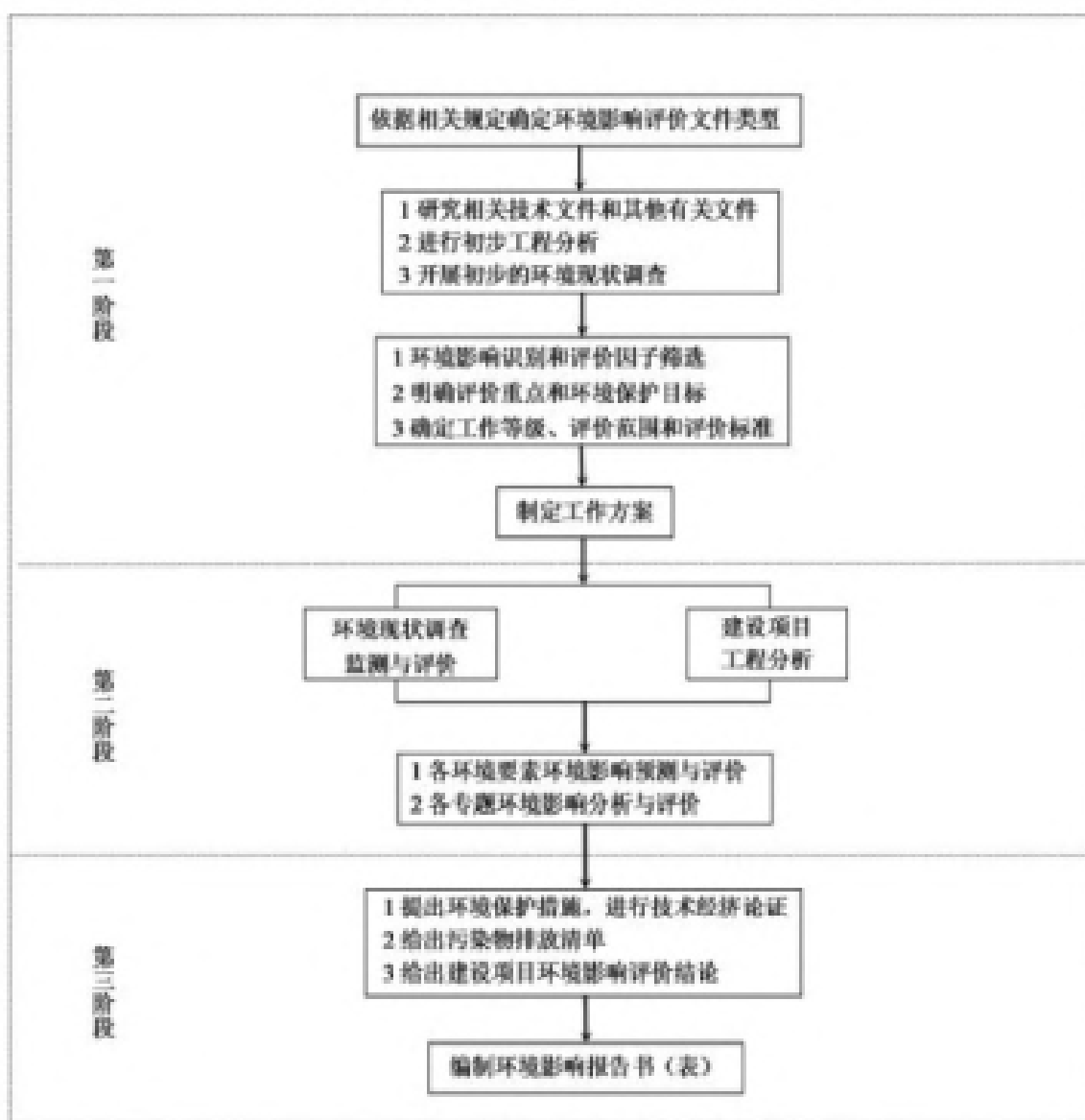


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序流程图

1.3 建设项目特点

经调查分析，本项目具有以下工程特点：

1) 本项目是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块（29522.2m²）新建年分选处理 10 万吨钨钛砂矿的选矿项目；

2) 本项目选矿过程不涉及化学试剂，全程采用摇床重选、干式磁选和干式电选等物理选矿工艺，不需要投加化学药剂，对地表水和地下水环境的污染影响程度轻微；

3) 项目水环境保护措施是实行选矿废水循环利用不外排，项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；

4) 原料矿是伴生放射性海滨砂矿（钛毛矿、锆中矿），其放射性及产生的辐射影响需要得到有效控制（辐射专篇中提出了的辐射防控措施）。

1.4 主要关注环境问题

本项目是伴生放射性锆钛砂矿选矿项目，结合项目工程特点及其所在地环境特点，评价分析认为应着重关注以下几个环境问题及其影响：

1) 本项目如何实现选矿废水不外排的水环境问题；

2) 本项目实施后烘干烟气（Y1、Y2），钛矿车间选矿粉尘废气（Y3）、原料仓库无组织粉尘废气（M1）、钛矿车间无组织粉尘废气（M2）、电磁选车间无组织粉尘废气（M3）等对大气环境的影响的大气环境问题；如何落实将各污染因子均控制在相应标准限值范围内；

3) 应从源头对固废的产生进行控制，如何实现对本项目生产过程中的一般固废进行综合利用，并分析其可行性；

4) 虽然项目声环境影响评价范围内涉及需要安静的保护目标较少，但营运期选矿生产会对其造成设备噪声、粉尘废气等的不利影响，如何采取有效的防治措施控制其影响在标准及规范要求的范围内，是本评价关注的环境问题；

5) 本项目与东南侧农用地距离较近，营运期选矿生产是否会对其造成环境生态影响，是否需要采取相应的预防措施，是本评价关注的环境问题；

6) 本项目原料矿是具有伴生放射性的锆钛砂矿，原料矿中伴生有少量的放射性元素，项目选矿生产工艺均为物理过程，不涉及添加剂与化学反应，因此本项目锆英砂等产品中也含有与原料相同的天然放射性物质，其放射性及其产生的辐射影响需要得到有效控制（辐射专篇中提出了的辐射防控措施）。

1.5 分析判定相关情况

1) 产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其中的鼓励类、限制类和淘汰类产业，属于允许类产业。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改〔2022〕397 号），项目不属于该负面清单中“禁止准入类项目”。对照《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，因此本项目符合当前国家的产业政策。

2) 环保规划及生态环境分区管控相符性分析

本项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园内东部，属于《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的环境管控单元图中“阳江新型建材产业基地重点管控单元”（编码 ZH44172120002），符合广东省、阳江市生态环境分区管控要求。本项目符合各环境保护规划以及生态环境分区管控的要求。

3) 法律法规等相符性分析

项目符合《广东省水污染防治条例》、《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》、《广东省环境保护厅广东省国土资源厅印发关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见的通知》（粤环〔2012〕37号）、《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）、《广东省固体废物污染环境防治条例》等法律法规。

1.6 环评主要结论

经过对项目在地表水环境、大气环境、地下水环境、生态环境、声环境等环节以及建设合理合法性等方面的详尽预测及分析，评价总结各专题的环境影响结论具体如下。

1.6.1 地表水环境影响评价结论

本项目选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，循环水池中选矿废水中污染物浓度可以进一步降低；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用。非正常工况下采取有效措施将项目选矿废水引入应急水池后，避免其流出项目厂区外。本项目运营期无生产废水外排，对周边水体环境无不利影响。

1.6.2 地下水环境影响评价结论

项目选矿废水收集至循环水池处理后污染物浓度较低，其水质能接近地下水 III 类标准，对项目所在区域地下水环境不会产生明显的影响；初期雨水对项目所在区域地下水环境影响更小。本项目地下水环境质量现状良好，项目应按要求做好源头控制措施，

并落实相关的监测计划加强管理。在做好相应的保护措施后，本项目对所在区域地下水环境的影响水平可以接受。

1.6.3 大气环境影响评价结论

项目主要大气污染源为烘干烟气、钛矿车间选矿有组织粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、钛矿车间无组织粉尘废气、电磁选车间无组织粉尘废气等无组织粉尘废气，但由于各生产单元污染物排放量相对较小，其中影响最大的原料仓库无组织废气中粉尘、烘干烟气中氮氧化物的最大地面浓度占标率值分别为 1.50%、7.99%，对周边大气环境影响较小。新建项目运输扬尘以及产品仓库粉尘废气在采取必要的防治措施后，可以控制其不影响周围环境敏感点。项目所在地空气环境为达标区域，本项目生产过程中各大气污染源达标排放，对当地大气环境质量以及周边大气环境敏感点影响不明显。

1.6.4 声环境影响评价结论

项目主要噪声源各类机械设备噪声，严格落实本评价提出的噪声防治措施对策后，项目四侧厂界噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求。项目生产噪声和交通运输噪声对周围声环境以及噪声敏感点不会造成明显影响。

1.6.5 固体废物环境影响评价结论

本项目产生烘干炉燃料灰分和生活垃圾等固体废物。各固体废物均有相应的处置方式，项目认真落实各固废的处置，项目建设和营运期产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

1.6.6 土壤环境影响评价结论

本项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析项目选矿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西南侧农用地造成明显影响。此外，在落实相应的防渗措施后，项目选矿废水也不会对所在区域的土壤环境造成垂直入渗污染影响。本项目正常运营对土壤环境的影响可接受。

1.6.7 环境风险评价结论

本项目不涉及危险物质及危险化学品生产系统，可能引起的环境风险包括选矿废水泄漏带来的环境风险、自然灾害消防废水引起的二次辐射环境风险、原料矿与独居石在

运输贮存过程中丢失引起的环境风险，分析认为均不会对周边地表水、地下水、土壤以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

1.6.8 综合结论

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目符合产业政策以及国家和省市相关环境保护法律法规，符合区域环境保护规划以及“三线一单”生态环境分区管控方案要求。项目用地不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线及水源保护区等生态环境敏感区。

项目建设过程中可能产生的污染影响主要包括选矿废水、烘干炉燃烧烟气和干选粉尘废气、生产噪声、辐射影响等，对此项目均有相应治理措施和保护措施，确保污染物达标排放，保护周围环境保护目标，不会对区域环境生态带来明显影响，环境风险可控。

只要建设单位按国家规范进行设计和建设，建设中严格按“三同时”落实污染防治、辐射防护以及风险防范措施，在正常运行后加强管理，控制污染和风险，可使项目建设的环境影响程度减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，不对环境保护目标造成明显影响。从环境保护角度综合分析，广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规及政策

2.1.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

2.1.1.2 相关部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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 日施行）；
- (4) 《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环保总局发展改革委财政部，建设部交通部水利部农业部，环发〔2007〕201 号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (7) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 42 号，2021 年）；
- (8) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）；
- (9) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年）；
- (10) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；

- (11) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

2.1.1.3 相关地方性法规规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日第三次修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；
- (3) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日起施行）；
- (4) 《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日实施）；
- (5) 《广东省矿产资源管理条例》（2012年7月26日修正）；
- (6) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）；
- (7) 《广东省矿产资源规划实施管理办法》（2008年1月1日）；
- (8) 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）；
- (9) 《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（阳府〔2021〕28号）；
- (10) 《关于印发<阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案>更新调整内容清单的函》（阳江市生态环境局，2024年3月8日）；
- (11) 《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日）；
- (12) 《阳西县国土空间总体规划（2021-2035年）》（粤府函〔2023〕333号）；
- (13) 《阳西县新墟镇国土空间总体规划（2023-2035年）》（2024年8月）；

2.1.2 规划及政策

- (1) 《中华人民共和国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》（2021年3月11日）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令 第7号）；
- (3) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）；
- (4) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）；
- (5) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）；
- (6) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；
- (7) 《广东省县级以上城市集中式饮用水水源保护区名录（2023年）》（粤环函〔2023〕450号）；
- (8) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》

- (粤府函〔2015〕17号)；
- (9) 《广东省人民政府关于调整阳江市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2019〕274号)；
- (10) 《广东省县级以上城市集中式饮用水水源保护区名录(2023年)》(粤环函〔2023〕450号)；
- (11) 《阳江市人民政府关于印发阳西县车田河地表水环境功能区划定方案的通知》(阳府〔2014〕62号)；
- (12) 《阳江市生态环境保护“十四五”规划》(阳府〔2022〕14号)；
- (13) 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》(粤环〔2022〕8号)；
- (14) 《阳江市“十四五”土壤与地下水污染防治规划》(2022年10月12日)；
- (14) 《阳江市环境保护规划纲要(2016-2030年)》(阳府〔2018〕37号)；
- (15) 《阳西县城城区声环境功能区划分》(西府〔2022〕17号)；

2.1.3 行业标准和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)(2022年7月1日起施行)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)(2022年7月1日施行)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (9) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)；
- (10) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业窑炉》(HJ 942-2020)；
- (12) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (13) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (14) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单(生态环境部公告2018年第29号)；
- (15) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (16) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

- (17) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (18) 《国家危险废物名录（2025）》（部令第36号，自2025年1月1日起施行）；
- (19) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (20) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）；
- (21) 《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）及其修改单；
- (22) 《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020）；
- (23) 《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ1148-2020）；
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (25) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (26) 广东省《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (27) 《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）；
- (28) 广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）；
- (29) 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
- (30) 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (31) 《国家统计局关于执行国民经济行业分类第1号修改单的通知》（国统字〔2019〕66号，2019年5月）；

2.1.4 其它相关依据

- (1) 建设项目环境影响评价委托书；
- (2) 《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》（2015年）；
- (3) 《阳江市生态环境局关于阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网建设项目环境影响报告书》及环评批复（阳环建事〔2022〕40号）；
- (4) 《中山火炬（阳西）产业转移工业园产业集聚地-新圩片区规划环境影响报告书》及其审查意见的函（阳环函〔2024〕597号）；
- (5) 《广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目可行性研究报告》（2024年7月）；
- (6) 《广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目辐射环境影响评价专篇》；
- (7) 建设单位提供的与项目相关的其他资料。

2.2 环境功能属性及执行标准

广东长盛新材料有限公司钴钛砂矿精选项目选址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂区中心地理坐标：东经 111°27'48.28"，北纬 21°40'13.21"。本项目地理位置见图 1.1-1。

沈海高速 G15、国道 G228 和深茂铁路从西南至东北穿过阳西县，省道 S278 南北向穿过阳西县；阳西县城北侧有沈海高速 G15 和深茂铁路，国道 G228 与省道 S278 南北向穿过阳西县城，省道 S282 从项目西侧南北穿过新墟镇。沈海高速 G15 在阳西县城、新墟镇有高速出口，铁路阳西火车站在县城东北侧约 5km 的位置。G15 从项目北侧约 1.6km 处由东西向穿过，S282 从项目西侧约 2km 处南北向穿过，从本项目厂址南侧大门进入阳西县新墟产业园市政主干道后向西转向行使约 2km 接入 S282 省道；沿 S282 向北行约 2km 可接入沈海高速 G15；沿 S282 向南行约 5.5km 可接入国道 G228，继续向东北行使约 22km 可达阳西县城。

项目所在地区主要环境功能区划列表见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目所在地区主要环境功能区划

项 目		环境功能区划
地表水环境	儒洞河	儒洞河（阳江鹤恩峰之西至阳江沙扒港）功能为饮用农业用水，部分河段为饮水水源保护区，水质执行《地表水环境质量标准》II 类标准。
	车田河	自阳西县田头屋至阳西县文口座河段，规划为工农用水功能，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。
地下水环境		位于规划中的粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区，水质目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
空气环境		项目所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。
声环境		项目厂址位于阳西县新墟产业园，拟将项目声环境功能区划按《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区划分，执行其 3 类标准。
生态环境		位于《广东省主体功能区规划》中生态发展区域—国家级农产品主产区—水产品主产区；位于阳江市“三线一单”（阳府〔2021〕28 号）及 2023 年更新调整内容清单的重点管控单元，不涉及生态保护红线。
是否生态敏感区		不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域及重要生境。
饮用水源保护区		否
生态敏感与脆弱区		否
污水处理厂集水范围		是（阳西县新墟产业园污水处理厂正在建设中）

2.2.1 地表水环境功能区划及执行标准

1) 地表水环境质量标准

项目正常运营期无生产废水排入地表水，拟建项目厂址位于广东省阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂区内道路及地面初期雨水经收集至初期雨水池后回用于湿选工序，综合生产车间（选矿）天面雨水及项目周边地表雨水汇入新墟产业园雨水管网；阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）位于项目西南侧约 1.4km，其尾水排放设置专用排水管向南流约 2.3km 汇入车田河，沿车田河继续向西南流约 9.7km 汇入儒洞河，继续向南流约 6km 至阳江沙扒港；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。项目周边最近河流为车田河和儒洞河；根据《阳江市人民政府关于印发阳西县车田河地表水环境功能区划定方案的通知》（阳府〔2014〕62 号），车田河（自阳西县田头屋至阳西县文口海，共 11.9km 河段）功能为工农用水，地表水环境功能区划定为Ⅲ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），儒洞河（阳江鹅峰之西至阳江沙扒港）功能为饮用农业用水，地表水环境功能区划定为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。项目厂址所在地水环境功能区划图详见图 2.2-1。项目厂址所在区域水系和项目附近水系如图 2.2-2 所示。

2) 项目厂址与饮用水源保护区的位置关系

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）、《广东省县级以上城市集中式饮用水水源保护区名录（2023 年）》（粤环函〔2023〕450 号）和《广东省人民政府关于调整阳江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕274 号），本项目不在饮用水源保护区范围内，最近的饮用水源保护区为阳西县儒洞河饮用水源保护区与陂底水库饮用水水源保护区，直线距离分别约 5.5km 与 8km。其中，阳西县儒洞河饮用水源保护区位于车田河汇入儒洞河汇入点上游约 5km 处；陂底水库饮用水水源保护区位于车田河汇入儒洞河汇入点上游约 18km 处。本项目与阳西县饮用水水源保护区位置关系详见图 2.2-3 所示。

项目厂区职工生活污水经配套新建化粪池处理后交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；阳西县新墟产业园污水处理厂处理达标后尾水通过专用管线引至东南侧的车田河，继续沿车田河流约 9.7km 后汇入儒洞河，不会对其上游的水源保护区水质产生影响。



图 2.2-1 项目厂址所在区地表水功能区划图

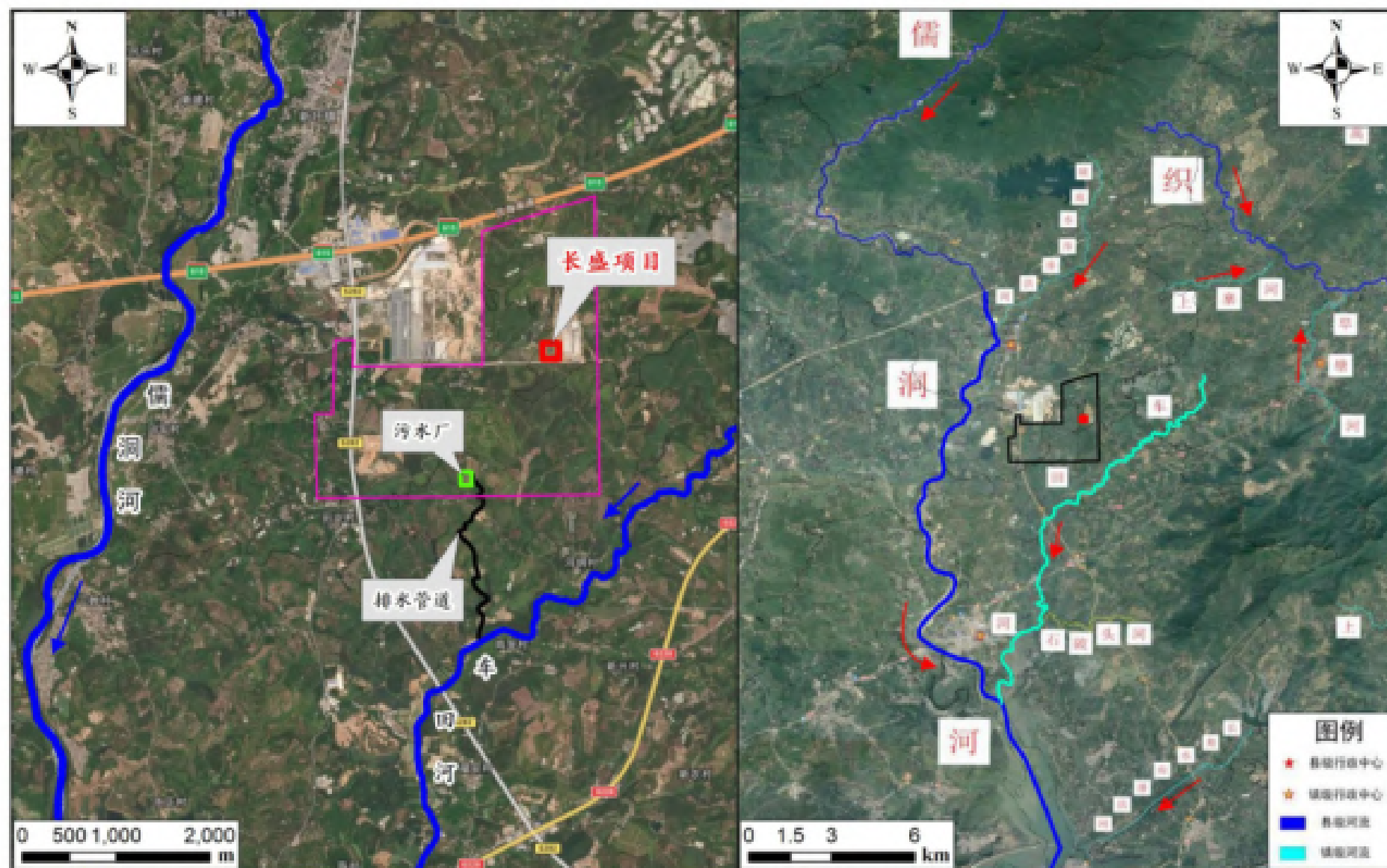


图 2.2-2 项目所在区域水系及项目附近水系图

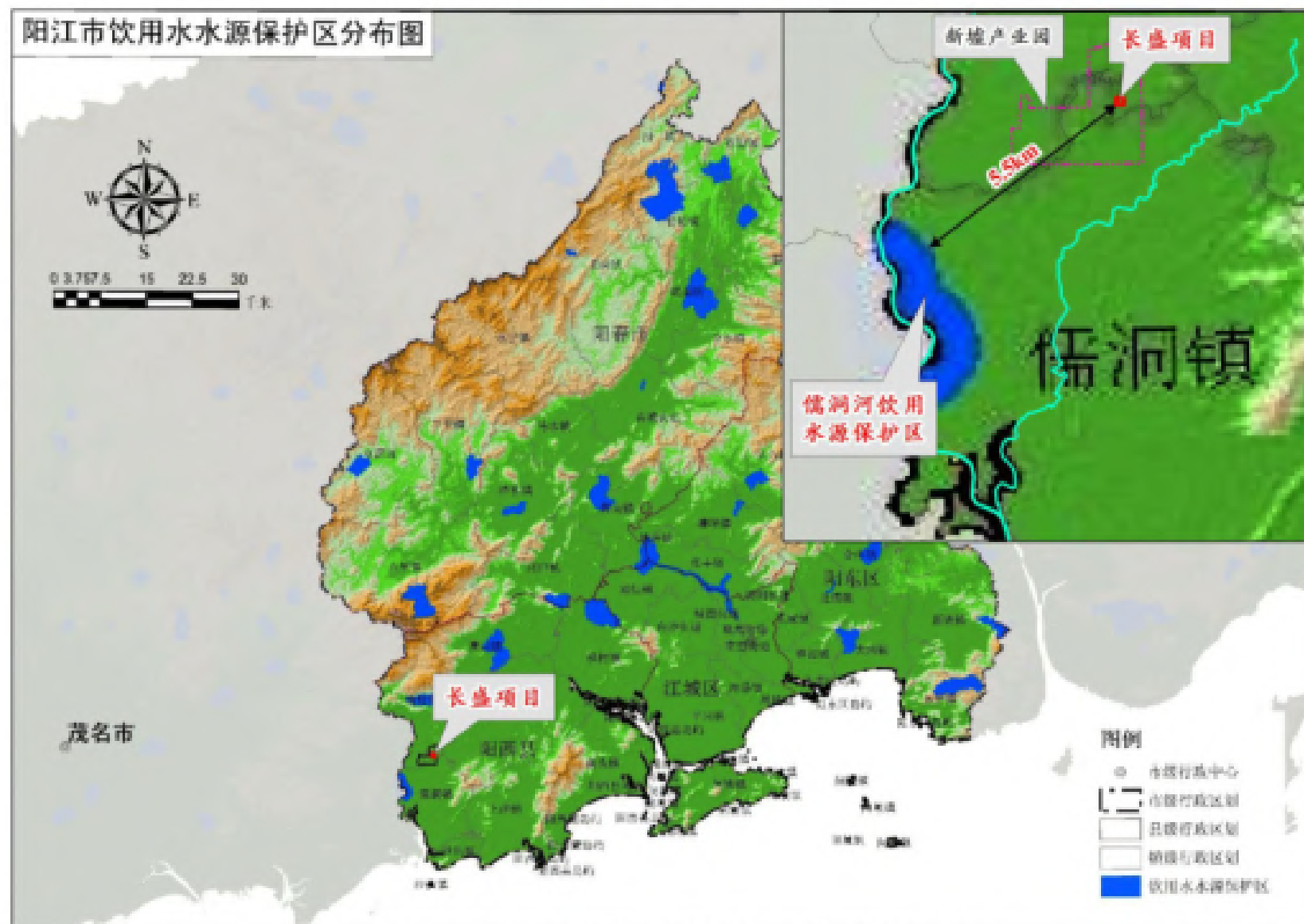


图 2.2-3 项目与阳江市饮用水水源保护区位置关系图

项目厂址所在区域周边地表水环境执行的环境质量标准摘录详见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目适用地表水环境质量标准 (mg/L, pH 除外)

序号	指标项目	(GB3838-2002) II 类标准	(GB3838-2002) III 类标准
1	pH 值	6—9	6—9
2	溶解氧	≥6	≥5
3	悬浮物	≤30 (参考《地表水环境质量标准》(SL63-94) 中三级标准)	
4	化学需氧量	≤15	≤20
5	五日生化需氧量	≤3	≤4
6	氨氮	≤0.5	≤1.0
7	总磷	≤0.1	≤0.2
8	氟化物	≤1.0	≤1.0
9	石油类	≤0.05	≤0.05
10	挥发酚	≤0.002	≤0.005
11	氰化物	≤0.05	≤0.2
12	六价铬	≤0.05	≤0.05
13	砷	≤0.05	≤0.05
14	汞	≤0.0005	≤0.0001
15	铅	≤0.01	≤0.05
16	镉	≤0.005	≤0.005
17	铜	≤1.0	≤1.0
18	锌	≤1.0	≤1.0
19	总铬	≤0.1 (参考渔业水质标准 GB11607-89)	

3) 水污染物排放标准

项目正常运营期选矿废水全部循环利用，无生产废水外排；项目厂区内道路、硬化地面等的初期雨水经过厂区收集管网收集至初期雨水池，经沉砂后回用于湿式选矿工序。项目近期生活污水经化粪池处理后交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂处理（目前已与生活污水接收单位阳西中炬水务有限公司签订协议）；远期待阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网建设项目建成后，项目生活污水经过化粪池处理达到阳西县新墟产业园污水处理厂进水水质要求后，接入新产业园污水处理厂进行处理，阳西县新墟产业园污水处理厂进水水质要求见表 2.2-3。

表 2.2-3 阳西县新墟产业园污水处理厂进水水质标准 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	水质指标项目	阳西县新墟产业园污水处理厂进水水质要求	备注
1	pH 值	6.5~9.5	
2	化学需氧量 (COD _{Cr})	≤500	
3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤350	
4	悬浮物	≤400	

5	氨氮	≤45	
6	动植物油	≤100	
7	石油类	≤15	
8	硫化物	≤1	
9	总磷	8	

阳西县新墟产业园污水处理厂进水水质采用《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级水质标准的规定，详见表 2.2-3。阳西县新墟产业园污水处理厂出水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值，相关标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 阳西县新墟产业园污水处理厂排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	水质指标项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	执行较严值
1	pH 值	6~9	6~9	6~9
2	CODCr	50	40	40
3	BOD5	10	20	10
4	悬浮物	10	20	10
5	氨氮	5（8）	10	5（8）
6	动植物油	1	10	1
7	LAS	0.5	5	0.5
8	总氮	1.5	/	1.5
9	总磷	0.5	/	0.5
10	色度	30	40	30
11	石油类	1	5	1
12	硫化物	1	0.5	0.5
13	挥发酚	0.5	0.3	0.3
14	粪大肠菌群数（个/L）	1000	/	1000

备注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

2.2.2 地下水环境功能区划及执行标准

根据广东省水利厅编制的《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），项目所在地区属于“粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区（H094417002T03）”（见图 2.2-4）。地下水环境水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（地下水化学组分含量中等，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水），具体执行标准值摘录详见表 2.2-5。

表 2.2-5 本项目适用地下水环境质量标准 (mg/L, pH 除外)

序号	指标项目	地下水水质III类标准	序号	指标项目	地下水水质III类标准
1	pH 值	6.5-8.5	12	氟化物	≤1.0
2	氨氮	≤0.5	13	镉	≤0.005
3	硝酸盐	≤20.0	14	铁	≤0.3
4	亚硝酸盐	≤1.0	15	锰	≤0.1
5	挥发性酚类	≤0.002	16	溶解性总固体	≤1000
6	氰化物	≤0.05	17	耗氧量	≤3.0
7	砷	≤0.01	18	硫酸盐	≤250
8	汞	≤0.001	19	氯化物	≤250
9	六价铬	≤0.05	20	总大肠菌群	≤3.0 (MPN/100mL)
10	总硬度	≤450	21	细菌总数	≤100 (CFU/mL)
11	铅	≤0.01	—		



图 2.2-4 项目在阳江市浅层地下水功能区划中位置图

2.2.3 环境空气功能区划及执行标准

1) 环境空气质量标准

根据《阳江市环境保护规划纲要（2006-2020）》和《关于调整阳江市阳西县环境空气功能区划的通告》（西府告〔2022〕22号），阳西县大气环境质量功能区分为两类自然保护区、风景名胜区和需特殊保护的区域属于一类区，其他地区为二类区，一类区与二类区之间设 500m 缓冲带。项目选址位于阳西县新墟镇新墟产业园，该区域不属于生态敏感区及自然保护区范围，属于二类大气环境功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，环境空气质量功能区图详见下图。



图 2.2-5 项目所在地位于环境空气功能区划中位置图

本评价大气环境现状评价与影响评价均按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准执行，本评价执行环境空气质量标准具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 本项目适用《环境空气质量标准》相应标准限值

污染物	标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）			引用标准
	1 小时平均	24 小时均值	年均值	
二氧化氮 NO_2	200	80	40	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准； *——臭氧为日最大 8 小时平均值；
氮氧化物 NO_x	250	100	50	
二氧化硫 SO_2	500	150	60	
总悬浮颗粒物 TSP	—	300	200	
颗粒物 PM_{10}	—	150	70	
颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$	—	75	35	
一氧化碳 CO	10000	4000	—	
臭氧 O_3	200	160*	—	

2) 大气污染物排放标准

项目运营期间主要大气污染物为 Y1、Y2 烘干烟气，Y3 钽矿车间选矿粉尘废气，M1 原料仓库粉尘废气、M2 钽铁车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气。项目生产使用的烘干炉属于工业炉窑中的加热炉类，燃料为生物质成型颗粒；其烘干烟气大气污染物排放应执行现行的《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）相应排放标准。《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）发布时间较早，生态环境部在 2019 年印发了《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），指导各地加强工业炉窑大气污染综合治理；《工业炉窑大气污染综合治理方案》提出了对工业炉窑全部达标排放的管理要求，包括对暂未制订行业排放标准的工业炉窑，应参照相关行业已出台的标准，重点区域原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 mg/m^3 实施改造。结合对工业炉窑大气污染管理要求，本次评价提出在国家或地方新颁布工业炉窑大气污染物排放标准之前，参照《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）中重点区域污染物排放限值加强对项目烘干烟气的排放管理要求，具体如表 2.2-7 所示。

表 2.2-7 项目烘干炉（工业炉窑）大气污染物排放标准及管理要求

源项	污染物	执行标准(mg/m^3)		管理要求(mg/m^3)	
烘干炉烟气污染源	颗粒物	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 干燥炉窑二级排放限值	200	参考《环大气〔2019〕56 号》中重点区域污染物排放限值、《港环〔2023〕299 号》管理	30
	二氧化硫	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 燃煤（油）炉窑二级排放限值	850	参考《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值	35
	氮氧化物	/	/		150

根据《2017 年国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及其注释，钽毛矿选矿属常用有色金属采选，铈中矿选矿属其他稀有金属矿采选；项目 Y3 钽矿车间选矿粉尘废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值（60mg/m³）。此外项目厂界颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值，具体废气排放标准见表 2.2-8。

表 2.2-8 本选矿项目大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³) ^①	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	执行标准或管理要求
		排气筒高度(m)	二级	周界外浓度最高点(mg/m ³)	
颗粒物(含烟尘)	30(200)	18	2.16 ^②	1.0	环大气(2019)56号重点区域限值、湛环(2023)299号
二氧化硫	35(850)	18	3.00 ^②	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2新建锅炉排放浓度限值
氮氧化物	150(/)	18	0.856 ^②	/	
颗粒物(石英粉尘)	60	15	0.75 ^③	1.0	广东省(DB44/27-2001)表2第二时段排放限值

注：①—括号内数据为《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表2干燥炉窑二级排放限值要求，括号外为管理要求限值。
②—《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2第二时段大气污染物排放限值中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在排气筒高度15m和20时对应二级的最高允许排放速率进行内插所得。
③—Y3排气筒高度设置高度为15m，不能达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中对排气筒高度的要求时，应按其高度对应的排放速率限值的50%执行。

2.2.4 声环境功能区划及执行标准

根据《阳西县人民政府关于印发阳西县城声环境功能区划分的通知》（西府〔2022〕17号），项目所在的阳西县新城产业园 A-06-01B 地块的声环境功能区未进行划定。参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中第 9.5 条：“未建成的规划区内，按其规划性质或按区域声环境质量现状，结合可能的发展划定区域类型”，考虑到阳西县新城产业园建成后以工业生产为主，项目地块用地性质为工业用地，拟将本项目声环境功能区划按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区进行划分，项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

表 2.2-9 厂界噪声排放执行标准（单位：dB(A)）

营运期	噪声限值			项目厂区四个厂界外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。
	时段	昼间	夜间	
	3类标准	65	55	
施工期	噪声限值			《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	时段	昼间	夜间	
	标准限值	70	55	

项目厂区四厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）；施工阶段执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，详见表2.2-9。

2.2.5 生态环境功能区划

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），全省实施生态环境分区管控，环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目厂址位于广东省陆域环境管控单元中的一般管控单元（见图3.8-10）；根据《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（阳府〔2021〕28号），本项目厂址位于儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元（编码：ZH44172130001）（见图3.8-11）。根据生态保护红线相关资料，本项目位于阳江市阳西县新墟产业园A-06-01B地块，不涉及生态保护红线，本项目与生态保护红线的位置关系如图3.8-2所示。

项目厂址所在的阳西县位于其中的生态发展区域—国家级农产品主产区—水产品主产区（图3.8-5），但本项目厂址所在地不涉及该主体功能区规划中各个禁止开发区域和重点保护地区。本项目建设与各级环境保护规划的相符性分析见章节3.8.2。

2.2.6 固体废物控制标准

本选矿项目原料为钽毛矿及钽中矿，采用摇床重选、磁选、电选等选矿工序，类比同地区同类型选矿企业硅中砂核素检测数据，选矿硅中砂铀钍系单核核素均小于 1Bq/g ，不属于伴生放射性固体废物，外销给第三方用作建筑材料综合利用。项目厂区日常车辆、机械设备等维修保养均在项目附近的机修单位进行，并由机修单位回收废机油等，不在项目厂区内设置机修车间。项目厂区产生的职工生活垃圾等贮存场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.2.7 土壤环境质量标准

根据项目厂址地块（阳西县新墟产业园A-06-01B地块）土地国有建设用地使用权不动产权证（粤〔2024〕阳西县不动产权第0058075号）和《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》，项目厂址地块为三类工业用地（M3），结合项目厂址及周边现场查看项目厂区及周边主要是工业用地、公路用地、林业用地、农用地等土地类型。

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），

本次评价对项目用地按该标准的建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）进行评价。项目周边的农用地、林地等参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价。建设用地土壤污染风险筛选值是指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）摘录如表 2.2-8 所示。

表 2.2-10 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位 mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560

29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]噻	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒹	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒹	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	苯	91-20-3	25	70	255	700

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值和管制值摘录表 2.2-11 所示。

表 2.2-11 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（单位 mg/kg）

序号	污染物项目		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

2.2.8 其它评价标准

- (1) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (2) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- (3) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (4) 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）；
- (5) 《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2013）。

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 地表水环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水评价等级按照废水排放方式、废水排放量或水污染物当量数等综合确定评价等级。地表水评价等级判定依据见表 2.3-1。

表 2.3-1 地表水评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m³/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	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

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

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

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

……

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

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

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

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

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

结合表 2.3-1 中“注 10”要求，本项目摇床重选的选矿废水循环利用，项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业团污水处理厂）处理；项目内厂区道路地面初期雨水经收集、沉淀后回用选矿工序；因此，本项目地表水环境评价等级确定为三级 B。

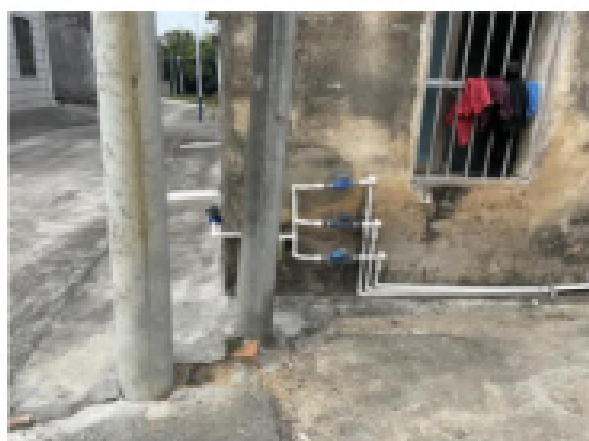
根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水三级 B 评价范围应符合以下要求：①、应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②、涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

结合上述要求，本项目不排放生产废水，并设置足够容量的应急水池防止废水外排，不涉及地表水环境风险；因此本次地表水不设置评价范围。

2.3.2 地下水环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目是伴生矿选矿项目，其硅中砂池采用钢筋混凝土防渗池体，并配套帆布覆盖防雨。硅中砂暂存后作为产品外销给第三方综合利用，故本项目地下水环境影响评价项目类别属于“H 有色金属中第 47 项采选（含单独尾矿库）”中 II 类项目。

本项目所在地属于“粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区”。经现场调查项目远离村庄居民点，与项目最近的居民点为项目西侧田头屋（550m）、东侧白鹅村（850m）、西南侧白泥村（900m）。经过现场调查项目周边的白泥村等村庄均已经通上自来水供给管网，项目周边居民点均以自来水为饮用水源，如图 2.3-1 所示。



白泥村饮用自来水现状



白鹅村饮用自来水现状

图 2.3-1 本项目周边居民点饮用自来水情况

项目附近村庄现有地下水井均已弃用，不再作为居民点的饮用水源。经核实本项目所在地不涉及集中式饮用水水源准保护区及准保护区之外的补给径流区，不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区。根据《环境影响评价技术导则 地下

水环境》（HJ610-2016）的划分原则，本项目地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。

表 2.3-2 地下水评价工作等级分级表

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

本建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.3-2。依据此表本项目地下水环境影响评价工作等级应为三级。本项目影响范围小，以包含建设项目地下水环境相关的环境保护目标和敏感区域为评价范围，地下水调查与评价范围确定为项目厂址所在水文地质单元，东、南、西、北四个方向至地形分水岭，总面积约 3.4km²（见图 2.3-2）。

2.3.3 大气环境评价等级及评价范围

1) 工作等级划分依据

本项目伴生矿选矿主要大气污染物为烘干烟气（点源）和无组织粉尘废气（面源）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，并按照表 2.3-3 对大气环境影响评价等级进行判定。

表 2.3-3 评价等级判别表

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

其中 P_i 定义为：
$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

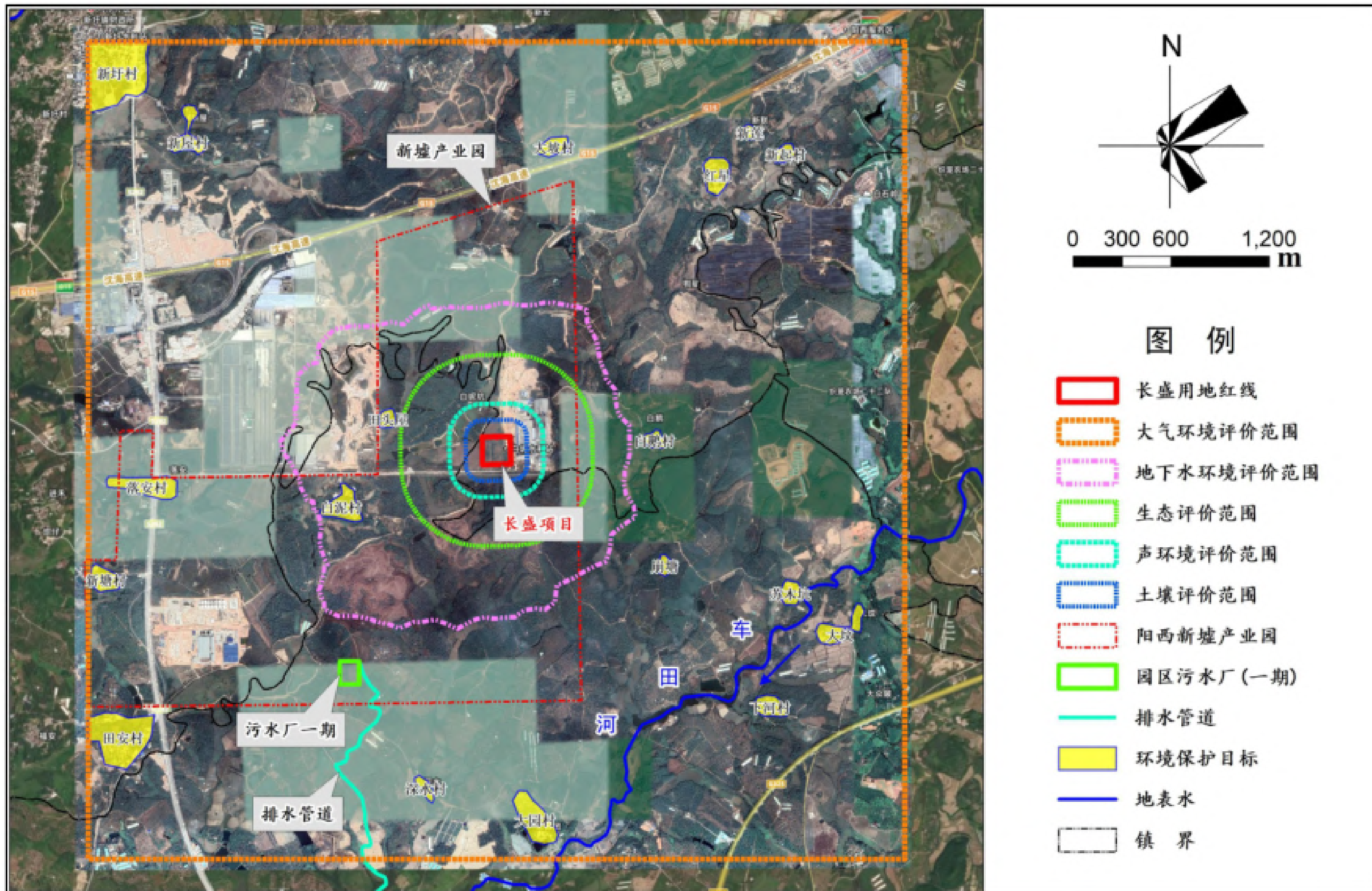


图 2.3-2 本次评价各环境要素评价范围图

2) 估算模式参数

表 2.3-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/℃		38.3
最低环境温度/℃		2.1
土地利用类型		农田
区域湿度条件		湿润区
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

3) 大气污染源

根据工程分析可知,本项目主要有两类大气污染源,分为点源和面源,见表 2.3-5~表 2.3-6。本项目大气面源为:M1 原料仓库粉尘废气、M2 钛矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气;点源为 Y1~Y2 烘干烟气、Y3 钛矿车间选矿粉尘废气。点源产生的主要大气污染物为颗粒物、SO₂、NO_x,面源产生的主要大气污染物为颗粒物;本次评价点源采用 PM₁₀、SO₂、NO_x 的标准限值进行评价,面源采用 TSP 标准限值进行评价,以确定大气环境影响评价等级。

表 2.3-5 主要废气污染源参数一览表(点源)

点源名称	排气筒中心坐标		海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	污染物	
	X(m)	Y(m)		高度(m)	内径(m)	流速(m/s)	温度(℃)			名称	排放速率(kg/h)
Y1 烘干烟气	-82	22	28	18	0.3	13.0	75	2400	正常	PM ₁₀	0.0333
										PM _{2.5}	0.0200
										SO ₂	0.0567
										NO _x	0.3400
Y2 烘干烟气	60	39	30	18	0.3	13.0	75	2400	正常	PM ₁₀	0.0333
										PM _{2.5}	0.0200
										SO ₂	0.0567
										NO _x	0.3400
Y3 钛矿车间选矿粉尘废气	-82	22	28	15	0.3	12.7	20	7200	正常	PM ₁₀	0.0055
										PM _{2.5}	0.0033

注:废气中 PM_{2.5} 按 PM₁₀ 的 0.6 倍折算。

表 2.3-6 主要废气污染源参数一览表（面源）

面源名称	面源起点坐标		海拔高度 (m)	矩形面源				年排放小时数 /h	排放工况	污染物	
	X(m)	Y(m)		长度 (m)	宽度 (m)	与正北夹角(°)	高度 (m)			名称	排放速率 (kg/h)
M1 原料仓库无组织粉尘废气	-8	21	29	127	28	0	10	7200	正常	TSP	0.0248
										PM ₁₀	0.0124
										PM _{2.5}	0.0062
M2 钛矿车间无组织粉尘废气	43	-16	29	45	47	0	10	7200	正常	TSP	0.0096
										PM ₁₀	0.0048
										PM _{2.5}	0.0024
M3 电磁选车间无组织粉尘废气	-57	-17	28	45	47	0	10	7200	正常	TSP	0.0112
										PM ₁₀	0.0056
										PM _{2.5}	0.0028

注：粉尘废气中 PM₁₀ 按 TSP 的 0.5 倍折算，PM_{2.5} 按 TSP 的 0.25 倍折算。

4) 计算条件及结果

根据工程分析的结果，选取各个污染源中污染因子排放强度最大的情景，采用导则推荐的 AERSCREEN 污染物单源预测模式估算影响结果。正常情况下项目有组织和无组织排放废气地面浓度估算结果及占标率详见表 2.3-7。

表 2.3-7 主要污染源的估算模式预测和计算结果一览表

污染源	污染源类型	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
Y1 烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	1.9574	0.43	/
		PM _{2.5}	225	1.1756	0.52	/
		SO ₂	500	3.3329	0.67	/
		NO _x	250	19.9857	7.99	/
Y2 烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	1.9574	0.43	/
		PM _{2.5}	225	1.1756	0.52	/
		SO ₂	500	3.3329	0.67	/
		NO _x	250	19.9857	7.99	/
Y3 钛矿车间选矿粉尘废气	点源	PM ₁₀	450	0.6459	0.14	/
		PM _{2.5}	225	0.3875	0.17	/
M1 原料仓库无组织粉尘废气	面源	TSP	900	13.4960	1.50	/
		PM ₁₀	450	6.7480	1.50	/
		PM _{2.5}	225	3.3740	1.50	/
M2 钛矿车间无组织粉尘废气	面源	TSP	900	6.0101	0.67	/
		PM ₁₀	450	3.0050	0.67	/
		PM _{2.5}	225	1.5025	0.67	/
M3 电磁选车间无组织粉尘废气	面源	TSP	900	7.0110	0.78	/
		PM ₁₀	450	3.5055	0.78	/
		PM _{2.5}	225	1.7528	0.78	/

通过导则推荐的 AERSCREEN 模式估算预测，项目最大的 P_{max} 为 7.99%≥1%，故本项目大气环境影响评价等级为二级，其大气环境评价范围以项目厂址为中心，边长为 5km×5km 的矩形区域，如图 2.3-2 所示。

2.3.4 声环境评价等级及评价范围

本选矿项目不需要破碎和磨细，进口的原料是直接物理选矿，因此没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干炉、重选摇床、磁选机和电选机当属噪声最高的设备。项目引致声环境敏感点噪声级增量小于 3dB(A)且受影响人口数量变化不大，而项目厂址所在区域属 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》本项目声环境评价等级定为三级，评价范围为项目厂界外延 200m，如图 2.3-2 所示。

2.3.5 土壤环境评价等级与范围

本项目是锆钛砂矿（钛毛矿、锆中矿）的选矿项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可知项目土壤环境属于污染影响型。该导则将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。根据土地证本项目占地约 2.95hm^2 ，为小型建设项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》附录 A，可判别本项目土壤环境影响评价项目类别为采矿业中的其他类项目属于 III 类项目。

建设项目周边土壤环境的敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3-8。由于项目厂址周边有耕地等，依据表 2.3-8 本项目土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.3-8 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，判别依据详见表 2.3-9 所示。前已经分析本项目为小型建设项目，项目周边土壤环境敏感程度为敏感，根据表 2.3-9 本项目土壤评价等级为三级。

表 2.3-9 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	三级	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	—	—

表 2.3-10 土壤环境现状调查评价范围

评价工程等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
三级	生态影响型	全部	1km 范围内
	污染影响型	全部	0.05km 范围内

注：涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，建设项目土壤环境影响现状调查评价范围可参考表 2.3-10 确定。同时考虑到项目粉尘沉降影响最大的是原料仓库无组织粉尘废气，最大落地浓度约 $13.50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.50%，面源下风向最大浓度出现下风向约 65m。因此，本项目土壤环境现状调查评价范围为项目厂界外扩 100m 的范围（见图 2.3-2）。

2.3.6 生态影响评价等级及评价范围

项目厂址位于阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线等；项目属于水污染影响型且地表水评价等级是三级 B；项目地下水水位或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目占地约 2.95hm^2 远小于 20km^2 ；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.2”，本项目生态评价等级为三级。

考虑项目建设直接和间接影响范围以及周边的地理、水文、生态等单元分布情况，生态环境评价范围确定为项目厂界向外扩 500m，总面积约 1.16km^2 。

2.3.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）导则，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.3-11 确定评价工作等级。

本项目以生物质成型颗粒为烘干炉燃料，不涉及危险化学品物质。项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》

（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值： $Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$

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，划分为：①. $1 \leq Q < 10$ ；②. $10 \leq Q < 100$ ；③. $Q \geq 100$ 。

表 2.3-11 环境风险评价等级的确定

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

根据工程分析可知，本项目不涉及危险化学品物质，故本项目 $Q=0$ 小于 1，环境风险潜势为 I。再根据表 2.3-11 确定本项目的风险评价工作等级为简单分析级。

简单分析的内容主要包括：①选矿废水泄漏带来的环境风险；②自然火灾消防废水引起的二次辐射环境风险；③原料矿与独居石在运输贮存过程中丢失引起的环境风险。

2.3.8 评价工作等级及评价范围汇总

根据本项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，结合各导则要求确定各环境要素评价等级和评价范围见表 2.3-12。

表 2.3-12 本项目评价等级和评价范围表

评价内容	评价等级	评价范围
大气	二级	以项目厂址为中心区域，5km×5km 矩形区域
地表水	三级 B	—
声	三级	项目厂界外扩 200m 范围
地下水	三级	东至车田河，其他三个方向至地形分水岭，总面积约 3.4km ²
土壤	三级	项目占地范围内及占地范围外 100m 内区域
生态	三级	项目厂界向外扩 500m，总面积约 1.16km ²
环境风险	简单分析	—

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本项目拟在阳江市阳西县新城产业园 A-06-01B 地块进行新建，因此在基建施工、运营过程中可能对环境造成的不利影响见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目各阶段工程行为环境影响识别

影响环境的工程行为		受影响环境要素					
		地表水	地下水	环境空气	声环境	生态环境	辐射环境
施工期	施工废水排放	-2	0	0	0	0	0
	施工设备使用	0	0	-1	-2	0	0
	散料废料堆放	-1	-1	-1	0	0	0
	新建厂房建筑物	0	0	-1	-1	-1	0

	新建地下水池	-2	-1	-1	-1	0	0
	调试、试运行	-2	-1	-1	-1	0	0
运营期	原料矿仓库	-1	0	-1	0	0	-1
	烘干工序	0	0	-1	0	0	-1
	钛矿选矿工序	-1	-1	0	-1	0	-1
	锆英金红选矿工序	0	0	-1	-1	0	-2
	职工生活与生产	-1	-1	0	-1	-1	0
	原料和产品运输	0	0	-1	-2	0	-1
	硅中砂堆存	-1	-1	-1	0	0	0
	渣库仓库	-1	0	-1	0	0	-2

注：0—基本无影响；1—弱影响；2—较强影响；3—强影响；“+”——有利影响；“-”——不利影响。

上述项目建设各种工程行为对各环境要素的影响，其影响类别、影响时效和影响方式分析见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响类型与影响程度

受影响环境要素		影响类别		影响时效				影响方式	
		可逆	不可逆	短期	长期	非累积	累积	直接	间接
施工期	地表水	√		√		√		√	
	环境空气	√		√		√		√	
	声环境	√		√		√		√	
	生态环境		√		√		√	√	√
运营期	地表水	√		√		√		√	
	地下水		√		√		√	√	√
	环境空气	√		√		√		√	
	声环境	√		√		√		√	
	生态环境		√		√		√	√	√
	辐射放射性		√		√		√	√	

2.4.2 评价因子筛选

通过对项目的初步工程分析，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，经筛选后确定本次评价主要评价因子和评价内容如下表。

表 2.4-3 评价因子、内容筛选结果

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
地表水	pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、砷、铜、锌、铅、镉、六价铬、总铬、氰化物、氟化物、挥发酚、石油类共 19 项	/
地下水	pH 值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氟、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群、细菌总数等，此外还需测水位	耗氧量
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP、CO、PM _{2.5} 、O ₃	PM ₁₀ 、TSP、SO ₂ 、NO _x
声环境	昼、夜间等效连续声级	等效连续 A 声级

生态环境	建设用地上壤环境	GB36600-2018 表 1 的基本项目 45 项；另监测 pH 值，共计 46 项	土壤质量等
	农用地土壤环境	GB15618-2018 表 1 的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项；另监测 pH，合计共 9 项	
	建中砂	同类型项目选矿建中砂作为建筑材料综合利用	
	其他调查	植物资源、动物资源等	
伴生放射性		大气： ^{222}Rn 浓度；土壤：U、Th、 ^{226}Ra ；环境 γ 辐射； γ 辐射剂量率；水环境：总 α 、总 β 、U、Th、 ^{226}Ra ；	年有效剂量

2.5 主要环境保护目标

项目建设是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块上进行，项目周边主要有阳江粤玻实业有限公司、阳西博德精工建设材有限公司等工业用地、村庄居民点、林地、农用地、水塘、荒草地等。

拟建项目厂址北侧有林地、农用地、水塘；东侧有阳江粤玻实业有限公司、农田、林地、白鹅村；南侧有产业园主干道、林地、农田等；西侧有农田、林地、水塘、田头屋、白泥村、阳西博德精工建设材有限公司等。与本项目最近的居民点为项目西侧约 520m 的田头屋等。照片 2.5-1 为项目周围四置情况实拍情况。

表 2.5-1 为项目主要环境保护目标，主要包括地表水环境、空气环境、声环境、土壤环境、生态环境、环境风险等环境保护目标。

表 2.5-1 项目主要环境保护目标

环境要素	主要环境保护目标		环境保护要求及说明
	功能区划类别	目标对象	
地表水	III 类水体	车田河	执行 (GB3838-2002) III 类标准
地下水	地下水水源涵养区	周边地下水环境	执行 (GB/T14848-2017) III 类
空气环境	居民区	新墟镇新圩村 (白鹅村等)、汪陂村、田安村、儒洞镇边海村 (田屋头、白泥村等)、河洞村等；	执行 (GB3095-2012) 二级标准
声环境	项目厂界	项目东、南、西、北四侧厂界	执行 (GB12348-2008) 3 类标准
土壤环境	农用地	项目西南侧农田	执行 (GB15618-2018)
	建设用地上	厂内建设用地上	执行 (GB36600-2018)
生态环境	项目厂界周边的农田、林地等生态环境		保护周边生态环境不受本项目影响
环境风险	烘干烟气和粉尘废气，原料矿、独居石丢失导致		——

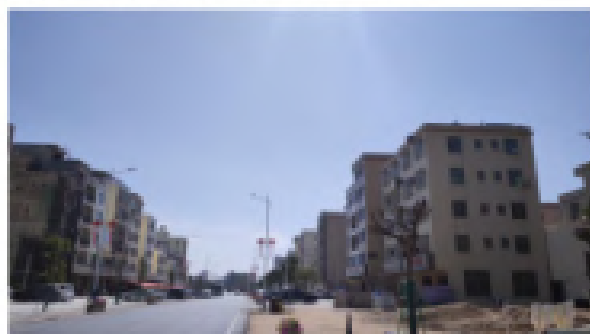
根据现场踏勘，本项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目选址地不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等敏感区，项目评价区域主要环境保护

目标为项目周边居民点、农用地。具体见表 2.5-2 和图 2.5-1。项目厂界外 500m 范围内主要环境现状及敏感点分布情况详见下图 2.5-2 所示。

从本项目厂址南侧大门进入阳西县新墟产业园市政主干道后向西转向行使约 2km 接入 S282 省道；沿 S282 向北行约 2km 可接入沈海高速 G15；沿 S282 向南行约 5.5km 可接入国道 G228。继续向东北行使约 22km 可达阳西县城。

原料矿（钽毛矿、铌中矿）主要从国外（非洲、东南亚）进口，并通过船运方式运至广东省博贺港码头，再转汽车运至厂内。运输路线全长约 42km，运输路线为博贺港码头—X618—滨海旅游公路—博贺湾大道—新城东线—广南线—S282—产业园主干道—产业园干道至项目厂区原料仓库。

本项目海滨砂矿选矿产品外运输路线和原料矿运输至厂区原料仓库的运输线路分别见图 2.5-1 和图 3.3-2 所示。



新墟镇新圩村（NW）



建华建材（阳江）有限公司（WNW）



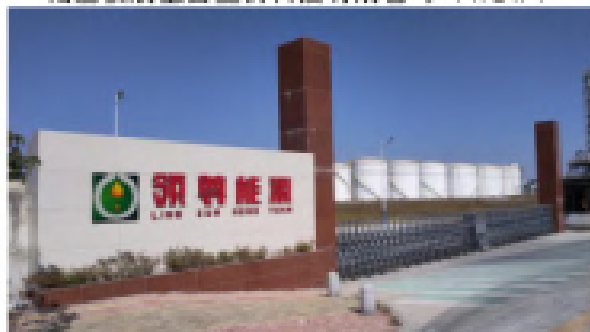
西北侧新圩客运站（WNW）



阳江安辰蛋白生物科技有限公司（WSW）



广东顺欣海洋渔业集团有限公司（WSW）



广东领尊能源化工有限责任公司（WSW）



阳西博德精工建材有限公司 (W~NNW)



阳江粤坡实业有限公司 (E~NNE)



田安村 (SW)



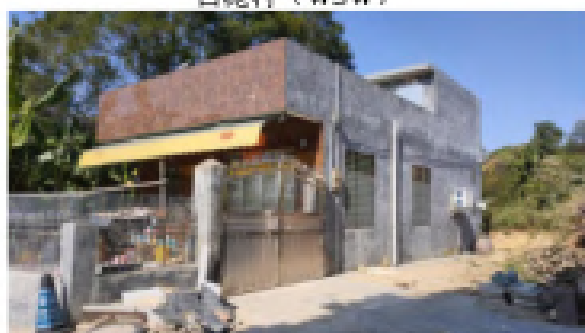
落安村 (W)



白泥村 (WSW)



田头屋 (WNW)



白鹅村 (E)



110千伏圩河变电站 (W)



西侧S282省道



项目北侧经济作物

照片 2.5-1 项目周围四置情况实拍照片

表 2.5-2 项目周围主要敏感目标一览表

环境要素	序号	行政村	自然村/居民点等	人员规模	相对坐标		影响因素	与厂界位置关系		备 注
					X (m)	Y (m)		相对距离	方位	
环境空气	1	新墟镇新圩村	白鵞村	11 户 40 人	950	67	废气	820m	E	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	2		大坡村	13 户 50 人	350	1857	废气	1700m	N	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	3		新屋村	24 户 85 人	-1896	1880	废气	2450m	NW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	4		新圩村	65 户 243 人	-2335	2324	废气	2950m	NW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	5	新墟镇隆陂村	红星	22 户 94 人	1352	1691	废气	1850m	NE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	6		新莲	11 户 38 人	1552	1947	废气	2300m	NE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	7		新超村	14 户 53 人	1766	1816	废气	2300m	NE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	8	新墟镇田安村	落安村	20 户 73 人	-2030	-227	废气	1850m	W	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	9		新塘村	16 户 62 人	-2378	-794	废气	2350m	WSW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	10		田安村	55 户 187 人	-2298	-1837	废气	2550m	SW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	11	信义镇边海村	田屋头	8 户 32 人	-667	190	废气	550m	WNW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	12		白泥村	30 户 118 人	-920	-340	废气	800m	WSW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	13		崩塘	6 户 25 人	1033	-698	废气	1050m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	14	信义镇河洞村	深水村	10 户 35 人	-432	-2053	废气	1950m	S	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	15		大园村	43 户 64 人	258	-2288	废气	2000m	S	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	16		下河村	18 户 75 人	1671	-1561	废气	2000m	SSE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	17		大放	13 户 48 人	2045	-1122	废气	2150m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	18		苏木坑	11 户 40 人	1800	-873	废气	1800m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
声环境	项四侧厂界			—	/	/	噪声	厂界外 1 m	四侧	3 类区、(GB12348-2008) 3 类标准
地表水	车田河			小河、III 类水	/	/	废水	约 1800m	SE	III 类地表水
土壤环境	项目周边农用地			—	/	/	废气	—	厂址附近	部分为永久基本农田

注：相对距离为敏感点与项目厂界最近距离。

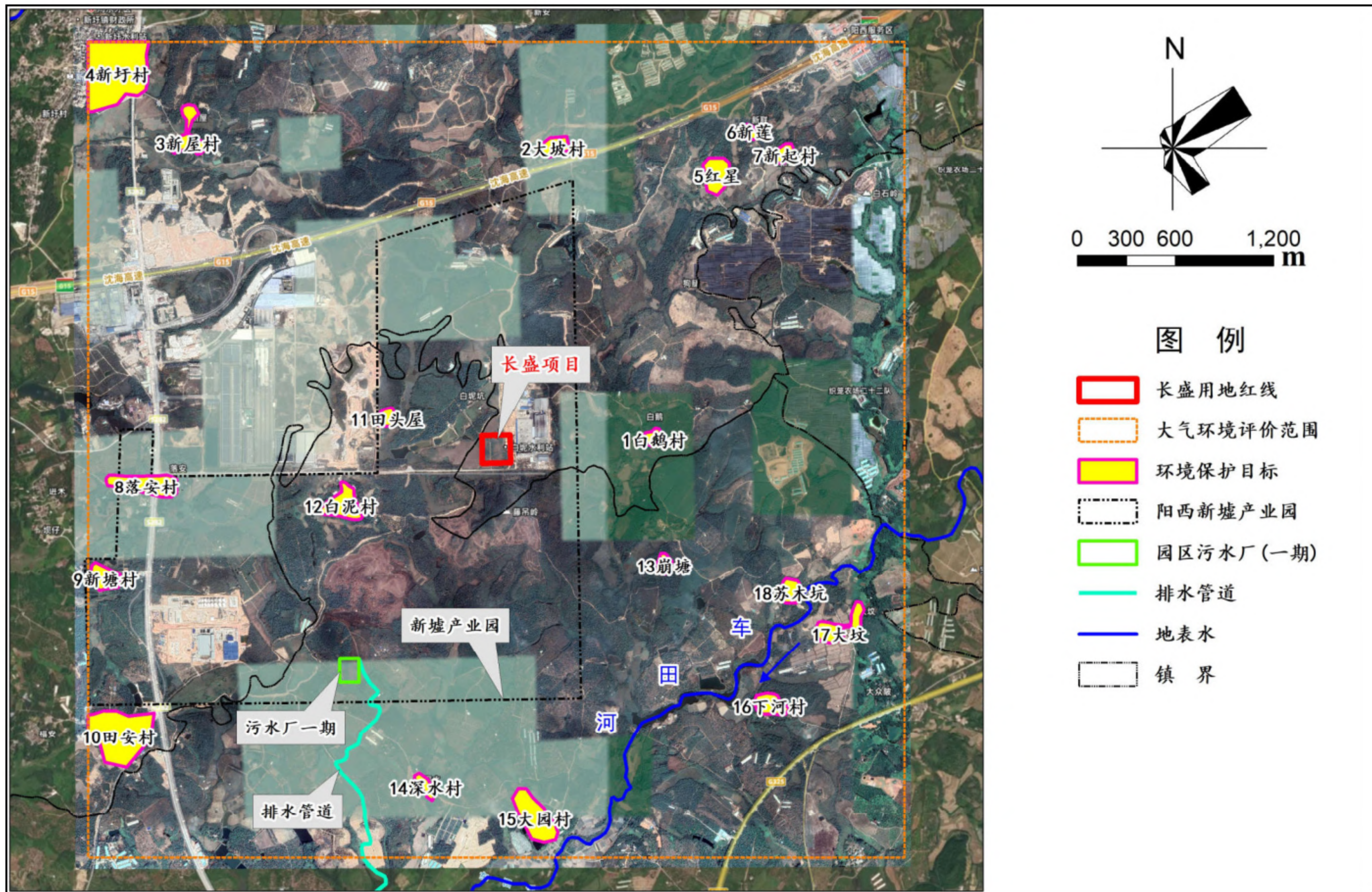


图 2.5-1 项目主要环境敏感点分布示意图

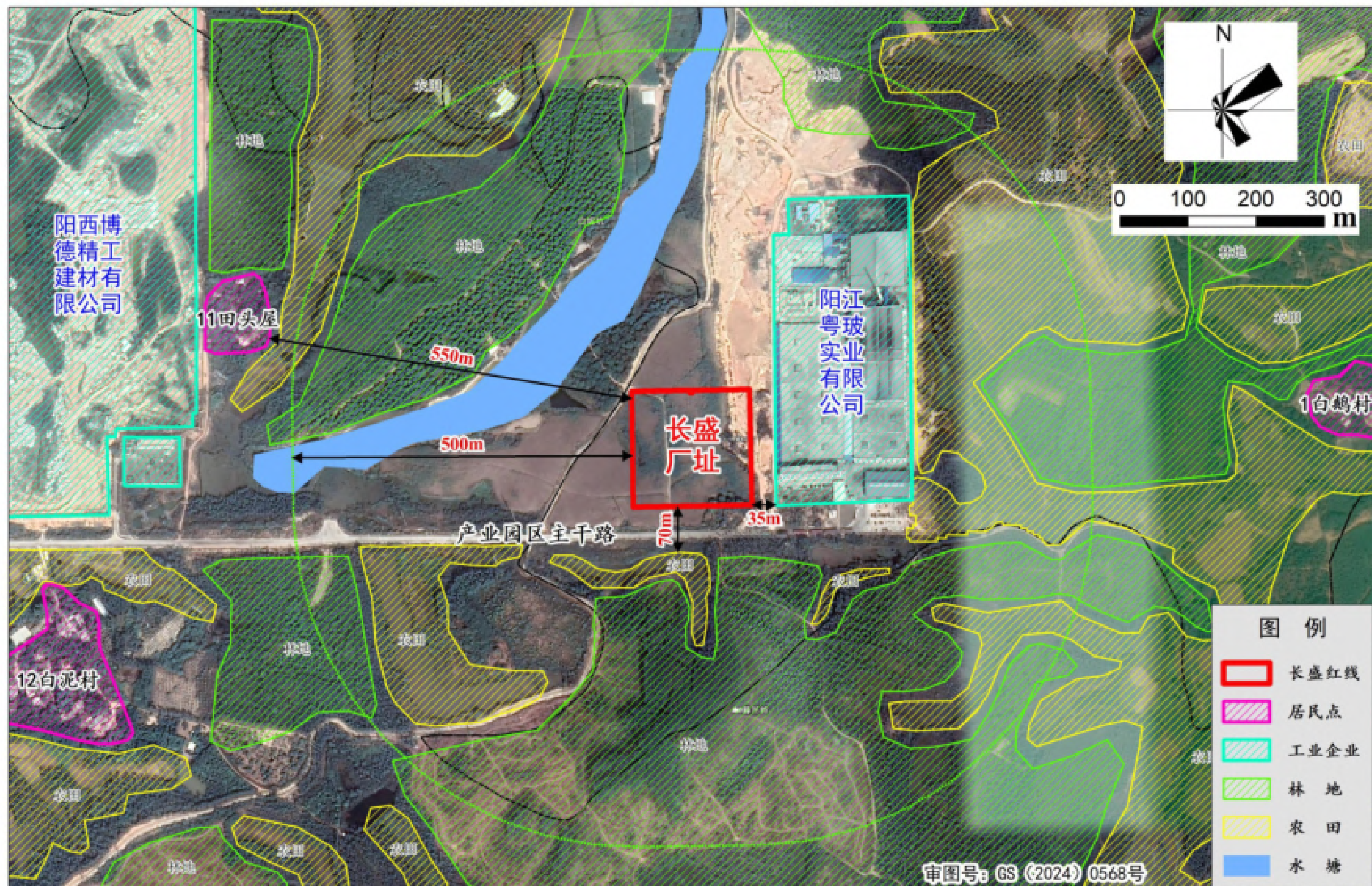


图 2.5-2 项目周围四置情况及周边主要环境敏感点分布图

2.6 项目评价重点

经对项目的详细考察分析和对周边环境的调查，确定以工程分析、环境现状监测与调查、营运期环境影响评价、环境风险评价等四个方面作为本次评价工作的重点。

1) 工程分析：通过对项目的生产工艺分析，以准确、全面甄别出项目实施中的环境污染和环境破坏因子，以及潜在的环境风险因子。

2) 环境现状调查与评价：为准确了解项目所在地以及可能受影响的区域环境现状，本次评价拟将环境现状调查与评价列为评价重点之一，为可能发生的环境污染、环境破坏、环境事故和环境纠纷奠定科学的依据；环境现状监测与调查涉及：地表水环境现状监测、地下水环境现状监测、大气环境现状监测、噪声环境现状监测、土壤环境现状监测和生态环境现状调查等方面。

3) 营运期环境影响评价：包括项目营运期对地表水、地下水、大气环境、声环境、生态环境等方面的影响，全面分析项目在环境方面的可行性。就本项目工程特点而言，烘干烟气、粉尘废气、选矿废水和辐射影响是本项目的重点评价内容。

4) 环境风险评价：针对伴生矿选矿项目的环境风险，分析项目建设的环境风险水平是否可以接受，并提出相应的风险防范以及应急措施。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 基本信息

- ①. 项目名称：广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目；
- ②. 建设性质：新建；
- ③. 建设地点：阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块；
- ④. 建设单位：广东长盛新材料有限公司；
- ⑤. 工程规模：建设处理锆钛砂矿 10 万 t/a（钛毛矿 7 万 t/a、锆中矿 3 万 t/a）的选矿项目，矿产品主要是钛铁矿约 4.8 万 t/a、锆英砂约 2.5 万 t/a、金红石 1 万 t/a、独居石 200t/a，还有选矿硅中砂约 1.68 万 t/a。
- ⑥. 占地面积：工程占地面积约 29522.2m²（44.28 亩）；
- ⑦. 工作制度：采用连续工作制度，每年工作 300 天，3 班制，每班工作 8 小时；
- ⑧. 劳动定员：总人数 40 人（管理人员 10 人，普通操作岗位 30 人）；
- ⑨. 项目投资：总投资约 1.2 亿元，其中固定资产投资 8000 万元，流动资金约 8000 万元，配套环保工程及设施（含辐射环保投资）投资约 960 万元，占总投资的 8%；
- ⑩. 项目实施计划：预计 2025 年 7 月开工建设，2026 年 6 月完成项目建设。

3.1.2 地理位置

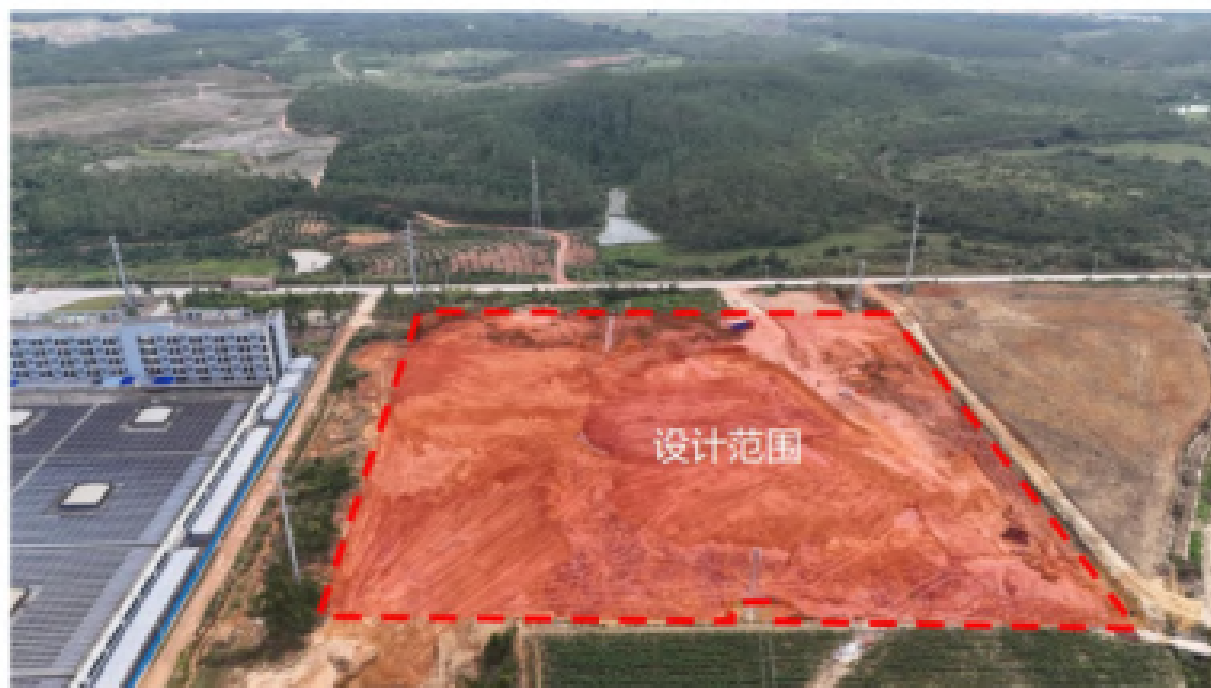
广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目选址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂区中心地理坐标：东经 111°27'48.28"，北纬 21°40'13.21"。沈海高速 G15、国道 G228 和深茂铁路从西南至东北穿过阳西县，省道 S278 南北向穿过阳西县；阳西县城区北侧有沈海高速 G15 和深茂铁路，国道 G228 与省道 S278 南北向穿过阳西县城区，省道 S282 从西侧至南侧穿过新墟镇。沈海高速 G15 在阳西县城区、新墟镇有高速出口，铁路阳西火车站在县城东北侧约 5km 的位置。G15 从项目北侧约 1.6km 处由东西向穿过，S282 从项目西侧约 2km 处南北向穿过。

从本项目厂址南侧大门进入阳西县新墟产业园市政主干道后向西转向行使约 2km 接入 S282 省道；沿 S282 向北行约 2km 可接入沈海高速 G15；沿 S282 向南行约 5.5km 可接入国道 G228，继续向东北行使约 22km 可达阳西县城，建设项目地理位置见图 1.1-1。

3.2 建设方案

3.2.1 拟建厂址现状

广东长盛新材料有限公司从 2023 年 10 月开始筹备新建选矿项目前期准备工作，最终确定项目选址为阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，现状及四至情况如图 3.2-1 所示。



拟建项目地块航拍图



拟建项目地块东部（东向）



拟建项目地块南部（南向）



拟建项目地块西部（西向）



拟建项目地块北部（北向）

图 3.2-1 项目拟建厂址地块及周边现状情况

3.2.2 工艺技术现状

锆钛砂矿（钛毛矿及锆中矿）分选在我国已经有 30 余年的历史，然而由于历史形成原因，国内的锆钛砂矿分选行业企业规模普遍较小，工艺的精细化程度较高，但生产效率偏低，存在小、散、乱的现状。各个厂家采用重力、电磁差异进行物理分选，工艺流程和设备都比较类似，但都以小型化、间歇式、分段式操作为主，同时受制于无法得到稳定持续的钛毛矿及锆中矿供应，各个生产线的自动化程度普遍偏低，人工干预较多。

3.2.3 选矿工艺简介

本项目主要采用国内的先进工艺进行生产，主要通过重力、磁力、静电等物理过程实现不同物理特性的矿物的分离。本项目工艺概要流程为：钛毛矿通过干式磁选进行初步分选，分离出磁性矿物、弱磁性矿物及非磁性矿物，磁性矿物进一步进行钛矿分选流程；弱磁性精矿进入独居石分选流程；锆中矿和初步磁选非磁性矿物的混合物将通过摇床重选、烘干、干式电选、干式磁选等工艺，对锆英砂和金红石进行分离；简要工艺流程如图 3.2-2 所示。

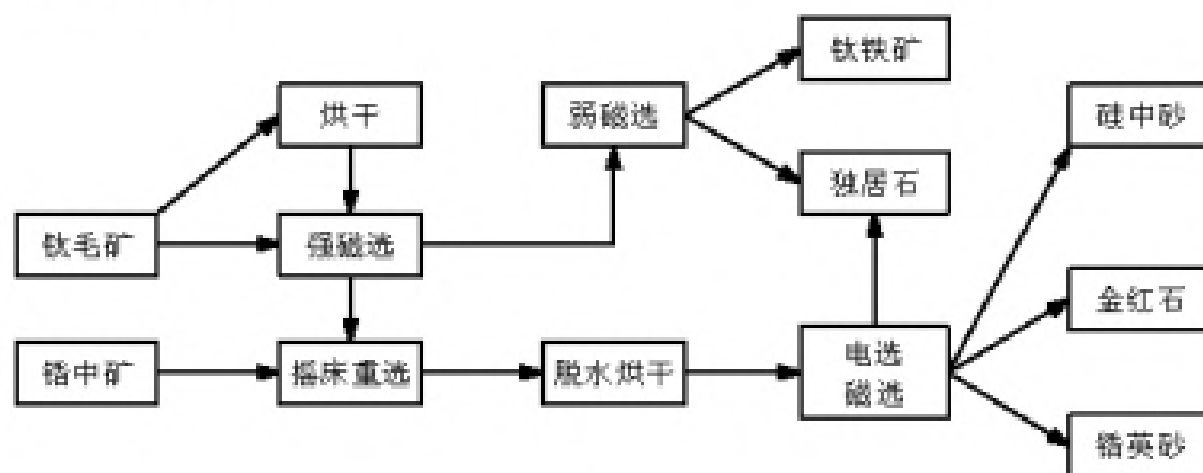


图 3.2-2 选矿工艺流程简图

考虑本项目原料来源集中，原料矿成分稳定可控，生产过程基本不需要过多人为干预，本项目将大部分采用自动化机械设备，从进料到分选到最终包装大部分工序实现半自动化，同时采用人工辅助和巡查，以提高项目钛毛矿、锆中矿分离的自动化水平，尽可能减少对工作人员辐射影响。

3.2.4 项目产品方案

1) 建设生产规模

项目采用摇床重选、干式磁选和干式电选等物理选矿工艺，处理钛毛矿 7 万 t/a 及

锆中矿 3 万 t/a，共计 10 万 t/a。主要矿产品为：钛铁矿约 4.8 万 t/a、锆英砂约 2.5 万 t/a、金红石约 1 万 t/a，独居石约 200t/a，还有选矿硅中砂约 1.68 万 t/a。

2) 产品方案及组成

钛毛矿及锆中矿先经过干式磁选进行初选，再通过摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿进行精选后，可以得到多个产出物：锆英砂、钛铁矿、金红石、独居石；还有选矿硅中砂，各产物具体各见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目产出物一览表

类别	产品名称	产出物纯度	状态	年产量(t/a)	备注
钛毛矿及锆中矿选矿	锆英砂	ZrO ₂ ≥63%	固体	25000	袋装，成品仓库，封闭车间
	金红石	TiO ₂ ≥90%	固体	10000	袋装，成品仓库，封闭车间
	钛铁矿	TiO ₂ ≥50%	固体	48000	袋装，成品仓库，封闭车间
	独居石	REO≥55%	固体	200	袋装，存于独居仓库
	硅中砂	—	固体	16800	暂存硅中砂池
合计		—	固体	100000	—

3) 产品质量标准

项目主要矿产品为钛铁砂、锆英砂、金红石等；其中钛铁矿质量指标如表 3.2-2 所示，天然金红石质量指标如表 3.2-3 所示，锆英砂质量指标如表 3.2-4 所示，独居石精矿质量指标如表 3.2-5 所示。

表 3.2-2 钛铁矿精矿质量标准（YS/T351-2015）

产品 品级	TiO ₂ 含量（质 量分数）/%， 不小于	TiO ₂ +Fe ₂ O ₃ +FeO 含 量（质量分数）/%， 不小于	杂质含量（质量分数）/%，不大于					
			CaO	MgO	P	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂
一级	52	94	0.1	0.4	0.030	27	1.5	1.5
二级	50	93	0.3	0.7	0.050	27	1.5	2.0
三级 A	49	92	0.6	0.9	0.050	17	2.0	2.0
三级 B	48	92	0.6	1.4	0.050	17	2.0	2.5
四级	47	90	1.0	1.5	0.050	17	2.5	2.5
五级	46	88	1.0	2.5	0.050	17	2.5	3.0
六级	45	88	1.0	3.5	0.080	17	3.0	4.0

注：U+Th 含量不大于 0.015%，Cr₂O₃ 含量不大于 0.1%，S 含量 I 类不大于 0.02%，II 类不大于 0.2%，III 类不大于 0.5%。需方有要求时，有供需双方协商并在订货单（或合同）中注明。

表 3.2-3 天然金红石质量标准（YB839-87）

级别	TiO ₂ （质量分数）/%， 不小于	杂质（质量分数）/%，不大于		
		P	S	Fe ₂ O ₃
一级品	93.0	0.02	0.02	0.5
二级品	90.0	0.03	0.03	0.8
三级品	87.0	0.04	0.04	1.0
四级品	85.0	0.05	0.05	1.2

表 3.2-4 锆英砂质量标准（JC/T2333-2015）

品种	品级	化学成分（质量分数）/%					
		ZrO ₂ +HfO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	水分
锆精矿	一级品	≥65.5	≤0.12	≤0.15	≤0.8	≤34.0	≤0.1
	二级品	≥63.0	≤0.15	≤0.25	≤1.0	≤34.0	≤0.1
锆中矿	一级品	≥60.0	≤0.5	≤3.0	≤3.0	≤35.0	—
	二级品	≥40.0	≤2.0	≤8.0	—	≤50.0	—

表 3.2-5 独居石精矿质量标准（XB / T104-2015）

字符牌号	化学成分（质量分数）/%									
	REO* 不小于	ThO ₂	P ₂ O ₅	杂质含量/%，不大于						
				U ₂ O ₈	CaO	TiO ₂	ZrO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	水分
REO-0260	60	4~8	24	0.5	1.0	1.5	1.5	2.5	1.5	0.5
REO-0255	55	4~8	23	0.5	2.5	2.0	2.0	3.0	2.5	0.5
REO-0250	50	4~8	21	0.5	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	0.5
*—产品中不得混入磷钇矿[w（Y ₂ O ₃ /REO）≤5%]。										

4）主要产品理化性质

项目主要通过摇床重选、磁选、电磁联合选工艺，选矿产品为锆英砂、钛铁矿、金红石、独居石，还有选矿硅中砂；主要产品理化性质见下表。

表 3.2-6 主要产品理化性质一览表

产品名称	主要成分	比重 g/cm ³	比磁化系数 1×10 ⁶ m ³ /kg	介电 常数	选矿工艺	其他信息
钛铁矿	TiO ₂ 、 Fe ₂ O ₃ 、 FeO	4.4 ~ 5.0	252~ 450,磁性	33.7~ 81, 导体	重选（重介质）+ 电选（导体）+ 磁选（磁性）	黑色，化学性质稳定。
金红石	TiO ₂	4.2 ~ 4.3	0~9, 非 磁性	87~ 173, 导体	重选（重介 质）+电选 （导体）+磁 选（非磁性）	金红石，是含钛的主要矿物之一。四方晶系，常具完好的四方柱状或针状晶形，集合体呈粒状或致密块状。暗红、褐红、黄或橘黄色，富铁者呈黑色；条痕黄色至浅褐色。金刚光泽，铁金红石呈半金属光泽。性脆，硬度 6~6.5，富含铁、钨、钽者密度增大，高者可达 5.5g/cm ³ 以上。低度金红石因含铁杂质而具有弱磁性。
锆英砂	Zr(Hf)O ₂ 、SiO ₂	4.60 ~ 4.71	0~5, 非 磁性	8~ 12, 非 导体	重选（重介 质）+电选 （非导体）+ 磁选（非磁 性）	是一种以锆的硅酸盐为主要组成的矿物，含有少量 Fe ₂ O ₃ 、CaO、Al ₂ O ₃ 等杂质。纯净锆英砂为无色透明晶体，结晶构造属四方晶系，呈四方柱柱形，因含杂质而染成黄、橙、红、褐等色。均匀莫氏硬度为 7~8 级，折射率 1.93~2.01，熔点随所含杂质的不同在 2190~2420℃内波动，因铁含量增加，低

						度锆英砂部分具有弱磁性，随钛含量增加，锆英砂导电性随之增强。
硅中砂(石英砂)	SiO ₂	2.22~2.65	2.7~8, 非磁性	4.2~5.0, 非导体	重选(轻物质)	颜色为乳白色、或无色半透明状，硬度 7，性脆无解理，贝壳状断口，油脂光泽，其化学、热学和机械性能具有明显的异向性，不溶于酸，微溶于 KOH 溶液，熔点 1750℃。
独居石	Ce[PO ₄]或 La[PO ₄]，主要成分指标稀土元素氧化物总量 REO	4.9~5.5	1~23, 弱磁性	8.0, 非导体	重选(重介质)+电选(非导体)+磁选(磁性)	是一种含有铈和镧的磷酸盐矿物，是一种稀土矿物，中文学名“磷铈镧矿”，单斜晶系，晶体呈细小板状，棕红、黄或黄绿色，油脂光泽或玻璃光泽，贝壳状至参差状断口，性脆，硬度 5~5.5，在紫外光照射下发鲜绿色荧光。因富含铈、钍、镭，故具有放射性。

3.2.5 项目建设方案

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块上进行新建，主要建设内容主要包括工艺生产车间、与工艺密切相关的主要配套设施、公用环保设施等。

- ①. 工艺生产车间及配套设施：综合生产车间（摇床车间、原料仓库、烘干车间、钛矿车间、电磁选车间、钛矿仓库、锆英金红仓库、独居仓库等）；
- ②. 环保工程设施：循环水池、应急水池、初期雨水池、雨水收集系统、污水管网系统、硅中砂池、三级化粪池、废气除尘装置、洗车浅池等；
- ③. 公用及行政办公设施：厂区道路、硬化地面、绿化用地、配电房、消防水池、给水系统、二期发展用地；综合楼、值班室、门卫室等。

本项目建设方案汇总如表 3.2-7 所示。

表 3.2-7 项目建设方案一览表

序号	工程内容		建设方案	占地面积 (m ²)		高度 (m)
1	综合生产车间	摇床车间	安装 160 台摇床，双层钢混结构	2714	12696	11.65
2		原料仓库	锆钛原料矿暂存	3373		11.65
3		脱水系统	1 台压滤脱水机	180		11.65
4		1#烘干车间	配套 1 台烘干炉和烟气处理设施	252		11.65
5		2#烘干车间	配套 1 台烘干炉和烟气处理设施	252		11.65
6		钛矿车间	干式磁选生产线	2115		11.65
7		电磁选车间	锆英砂、金红石电磁联合生产线	2025		11.65
8		钛矿仓库	钛铁矿产品暂存	846		11.65
9		锆英金红仓库	锆英砂、金红石产品暂存	846		11.65
10		独居仓库	独居石产品暂存	90		4

11	循环水池	处理钛毛矿及钨中矿湿式选矿的选矿废水	680	深 4.5m
12	应急水池	邻近循环水池西侧新建	140	深 4.5m
13	初期雨水池	位于厂区东南角，收集全厂区的初期雨水	100	深 4m
14	雨水收集系统	道路及硬化地面雨水收集系统	200	—
15	污水管网系统	综合楼、值班室附近配套污水管网	100	—
16	硅中砂池	邻近循环水池东侧新建，采用帆布覆盖防雨	120	深 4.5m
17	三级化粪池	综合楼、值班室附近新建化粪池	30	—
18	洗车浅池	厂区南侧主出入口附近新建洗车浅池	30	—
19	地磅装置	厂区南侧主出入口附近新建地磅	60	—
20	厂区道路	新建厂区水泥硬化道路	4000	—
21	硬化地面	新建厂区水泥硬化地面	8000	—
22	绿化用地	建筑物、构筑物周边绿化	519.2	—
23	配电房	配套供配电装置	84	5.6
24	消防水池	配套消防设施	80	深 4.5m
25	综合楼	新建 1 栋综合楼（办公室、宿舍等）	525	15/4F
26	值班室	消防控制室、司机休息室、卫生间	60	4
27	停车区	综合楼南侧围墙内设置停车区	280	—

3.3 总平布置及储运

3.3.1 工程总平面布置

广东长盛新材料有限公司钨钛砂矿精选项目建设规模为处理钛毛矿 7 万 t/a 及钨中矿 3 万 t/a。广东长盛新材料有限公司于 2024 年 6 月取得阳西县自然资源局和阳西县高新技术产业开发区管理委员会颁发的《阳西县新城产业园 A-06-01B 地块规划条件》（西高规条件（2024）5 号）后开始筹备新建年选 10 万吨海滨砂矿的选矿项目。

项目厂区由东西向主干路将厂区整体上分为南北 2 个区域，其中生产区包括厂区中部综合生产车间、北部地下水池；生活区包括厂区东南部综合楼及南侧主入口旁值班室；厂区西南部预留二期发展用地；项目厂区四周设置厂区主干道路和绿化。

厂区北部由西向东布置配电房、消防水池、应急水池、循环水池、硅中砂池、硬化地面、地磅装置、洗车浅池、门卫室（地磅办公室）及物流门。厂区中部由西向东主要布置绿化用地、主干道、综合生产车间（摇床车间、原料仓库、脱水系统、烘干车间、钛矿车间、电磁选车间、钛矿仓库、钛英金红仓库、独居仓库）、硬化地面、主干道、绿化用地。厂区南部由西向东主要布置二期发展用地、硬化地面、厂区南侧主入口大门及值班室、综合楼、初期雨水池等。图 3.3-1 为本项目总平面布置图。

项目区全年主导风向为东北风，主导风向角范围是 NE~NEE~E，本项目平面布置充分利用自然风向、风频，项目生活区（综合楼等）布置于项目厂区东南部，位于项目厂区中部生产区（综合生产车间等）的侧风向，尽最大可能减少了选矿生产区烘干烟气、粉尘废气对办公人员的影响。

其中，独居仓库拟设置于综合生产车间西南角，远离项目厂区内人员主要生产活动、办公场所和生活区域。总的来说厂区总平面布置原则符合国家卫生、安全规定和有关设计规范，工艺流程顺畅，物流简洁合理，功能分区明确，布置较为合理。

本项目建成完工后每年能够处理 10 万吨海滨砂矿（钦毛矿 7 万吨、锆中矿 3 万吨）的选矿项目，本项目工程设施包括主体工程及辅助工程、公用工程、环保工程和生活办公设施等，项目厂区建设总用地面积约 2.95hm²。

3.3.2 运输和储存方案

1) 运输方案

原料矿（钦毛矿、锆中矿）从国外（非洲、东南亚）进口，并通过船运方式运至广东省博贺港码头，再转汽车运至厂内，运输路线全长约 42km，运输路线为博贺港码头—X618—滨海旅游公路—博贺湾大道—新城东线—广南线—S282—产业园主干道—产业园干道至项目厂区原料仓库，原料矿运输路线如图 3.3-2 中推荐 1 方案路线。

锆钛原料矿（钦毛矿、锆中矿）及独居石的厂外运输均由专门公司负责，本工程不进行专门评价。

2) 储存方案

项目原料矿采用全密封车辆（防止撒漏）从港口运至入厂区后堆存于封闭原料仓库，中矿暂存于封闭厂房内，硅中砂暂存硅中砂池并采用帆布覆盖防止因风吹雨淋原料矿对环境产生影响，各类精矿产品均存放于产品仓库内和干选车间内，独居石精矿单独贮存在远离人群活动区域，设置专门的独居仓库。钛铁矿、金红石和锆英砂等精矿产品销往国内相关厂家，独居石精矿暂存于独居仓库后销售给有资质处理独居石的单位（见附件 5），硅中砂暂存后作为建筑材料外销（见附件 7）。

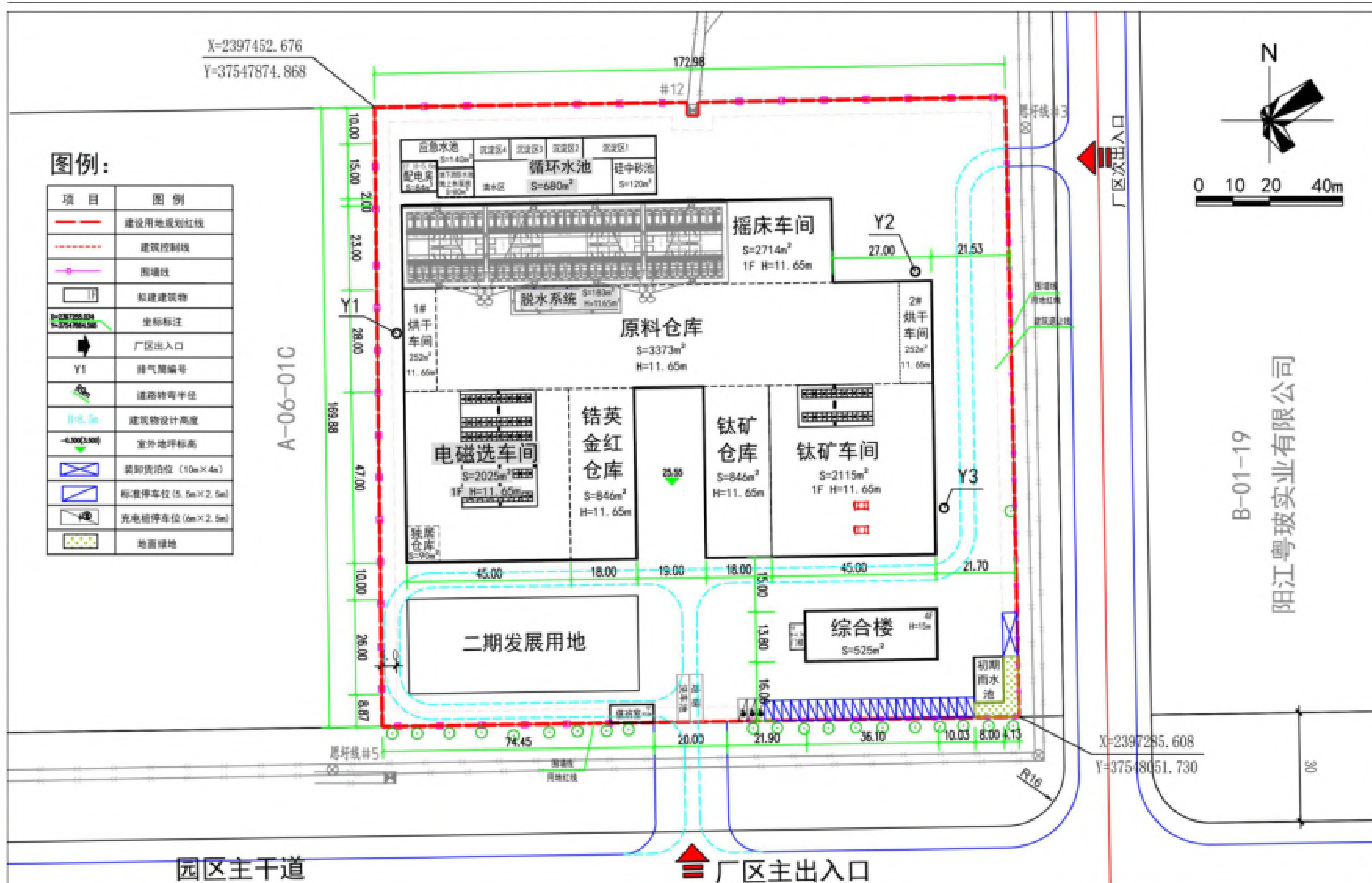


图 3.3-1 本项目厂区总平面布置图



图 3.3-2 进口原料矿国内运输路线（推荐 1 方案路线）

3.4 项目工程组成

本次项目建设是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块进行新建，建设完成后主要工程内容包括：主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和行政生活设施。

主体工程：摇床车间、电磁选车间、钛矿车间、1#烘干车间、2#烘干车间、脱水系统等；

辅助工程：原料仓库、锆英金红仓库、钛矿仓库、硅中矿池；

公用工程：厂区道路、硬化地面、绿化用地、配电房、消防水池、给水系统、地磅装置、二期发展用地等；

环保工程：循环水池、应急水池、初期雨水池、雨水收集系统、污水管网系统、三级化粪池、废气除尘装置、洗车浅池等；

办公生活设施：综合楼、值班室、门卫室。

本项目建设工程内容和各项工程占地详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目工程内容与各组成部分占地面积一览表

序号	工程类别	工程组成	数量	层数	高度 (m)	面积 (m ²)	工艺	能力 (功能)	备注
1	主体工程	锯床车间	1	1	11.65	2714	锯床	年分选钛毛矿及锆中矿 10 万吨	锆钛锯床
		电磁选车间	1	1	11.65	2025	磁选、电选		电磁选
		钛矿车间	1	1	11.65	2115	磁选		钛矿磁选
		1#烘干车间	1	1	11.65	252	烘干	干燥	锆英金红中矿
		2#烘干车间	1	1	11.65	252	烘干	干燥	钛毛矿
		脱水系统	1	1	11.65	183	脱水	脱水	初步脱水
2	辅助工程	原料仓库	1	1	11.65	3373	暂存	存放	原料矿
		锆英金红仓库	1	1	11.65	846	暂存	防辐射	产品存放
		钛矿仓库	1	1	11.65	846	暂存	存放	产品存放
		硅中砂池	1		深 4.5m	120	暂存	堆放硅中砂	帆布覆盖
3	公用工程	厂区道路	1	/	/	4000	水泥道路	人车通行	水泥硬化
		硬化地面	1	/	/	8000	水泥地面	/	水泥硬化
		绿化用地	1	/	/	519.2	种植树草	美化环境	树草绿化
		配电房	1	1	5.6	84	供电	1430kVA	变配电
		消防水池/泵房	1	1	深 5m	80	供水	消防系统	水池、泵房
		给水系统	1	/	/	100	供水	自来水	生产生活
		地磅装置	1	/	/	60	称重	重量计量	18m×3.5m
		二期发展用地	1	/	/	1638	空地	预留空地	前期用作绿化
4	环保工程	循环水池	1	/	深 4.5m	680	暂存、利用	V=3060m ³	锆钛矿使用
		应急水池	1	/	深 4.5m	140	收集、暂存	V=630m ³	事故应急
		初期雨水池	1	/	深 4m	100	暂存水池	V=400m ³	初期雨水
		雨水收集系统	2	/	/	200	地下管网	收集、沉砂	厂区雨水
		污水管网系统	1	/	/	100	地下管网	收集、沉淀	生活污水
		独居仓库	1	/	/	90	暂存	防辐射	独居石暂存
		三级化粪池	1	/	/	30	厌氧生化	生化处理	生活污水
		烟气除尘装置	2	/	/	80	旋风布袋	去除烟尘	烟气除尘
		干选车间除尘	2	/	/	30	布袋除尘	去除粉尘	车间除尘
		洗车浅池	1	/	/	525	水冲洗	洗车	车辆清洗

5	行政 办公 设施	综合楼	1	4	15	60	办公	综合	/
		值班室	1	1	4	280	值班		主入口
		停车区	1	/	/	2714	暂停	停车区	/
占地合计 (m ²)			/	/	/	29522.2	/	/	/

3.4.1 主体工程

本项目主体工程全布置于综合生产车间内，包括摇床车间、电磁选车间、钛矿车间和烘干车间、脱水系统等，共占地约 7541m²。

1) 摇床车间

本项目共设置 1 间摇床车间，位于综合生产车间北部，占地面积 2714m²，为单层钢结构厂房，高度约 11.65m，设置足够强度的钢筋混凝土基础有效减少摇床的共振作用。摇床重选主要用于锆中矿和钛毛矿磁选非磁性矿物的重选分离。根据矿物比重差异特性，采用重力摇床利用水流分离矿物，将锆英砂、金红石及硅中矿大致分离，获得锆英中矿及金红石中矿。摇床车间共设置 160 台 6-S 重力摇床及分矿辅助设备。

2) 钛矿车间

在原料仓库东南侧布置钛矿车间；钛矿车间设置 2 组干式磁选设施和 2 组电磁选组合机，主要用于钛锆分离。为单层钢结构厂房，高约 11.65m，占地面积 2115m²。钛矿车间配有斗式提升机、干式磁选机、强磁磁选机、振动筛等，主要用于钛毛矿干选，采用弱磁选分离出不上磁的石英砂等，并将导磁钛精矿与非导磁矿料分离，配备强磁磁选机去除矿物的杂质，生产出钛精矿产品。钛矿车间配套 1 套布袋除尘装置及 1 个排气筒。

3) 电磁选车间

在原料仓库西南布置电磁选车间，共设置 6 组电磁选组合机，主要是对摇床重选干燥后的锆英中矿和金红石中矿进行精选，占地面积约 2025m²，为单层钢结构厂房，高度 11.65m；电磁选车间细分针对金红石、锆英砂的选矿工序，共设置 6 组电选及磁选组合设施，每组设施包括多滚轴磁选机、三级电选机、强磁磁选机和板选机等，并配套斗式提升机等，用于金红石或锆英砂的精选，生产出金红石、锆英砂等精矿产品。

4) 烘干车间

本项目共设置 2 个烘干车间（252m²+252m²）；其中 1#烘干车间位于原料仓库西侧并为之成为一体单层钢结构厂房，车间高约 11.65m，主要对摇床分选后的金红中矿、锆英中矿进行烘干，然后进一步电磁选精选出的金红石、锆英砂等精矿产品；2#烘干车间位于原料仓库东侧并为之成为一体单层钢结构厂房，车间高约 11.65m，主要对摇床分选

后矿料或高含水率原料矿在进行干式磁选前需要先烘干矿料。2个烘干车间各自设置1台烘干炉（间接式烘干炉）、进出料装置、烟气除尘装置，主要用于烘干摇床分选后的湿中矿或高含水率原料矿。2台烘干炉采用燃烧生质成型颗粒产生热风鼓入烘干筒内烘干矿物，每个烘干车间各自设置1套烟气处理装置和1个排气烟囱。

5) 脱水系统

脱水车间位于摇床车间与原料仓库交汇处，占地约183m²，为新建单层钢混结构，高约11.65m；脱水系统设置精矿沥水槽，配套1台脱水机及进出料装置，用于对摇床分选后中矿矿进行沥水、脱水；脱水烘干后的矿料进行进一步的电磁选。沥水槽，脱水机滤液沿管渠回流至循环水池。

3.4.2 辅助工程

项目辅助工程包括：原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、硅中矿池等辅助工程占地面积约5185m²；其中原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库等均位于综合生产车间内；建设完成后辅助工程内容详细说明如下。

1) 原料仓库：设置1个，共占地约3373m²，原料仓库用于锆钛矿等原矿料的存放，厂房室内地坪略高于室外地面，防止进雨水。

2) 钛矿仓库

钛矿仓库布置在综合生产车间东南部，占地约846m²，主要用于钛矿车间选矿生产线产出的钛铁矿等产品的堆放，为高度11.65m单层钢架结构厂房。钛矿仓库进行硬底化建设，全封闭厂房车间，该产品仓库天面设置旋流型自然通风器加强通风。

4) 锆英金红仓库

锆英金红仓库布置在综合生产车间西南部，占地约846m²，主要用于电磁选车间产出的锆英砂、金红石等产品的堆放，为单层钢架结构厂房。锆英金红仓库进行硬底化建设，为封闭厂房车间，锆英金红仓库天面设置旋流型自然通风器加强通风。

4) 硅中砂池：设置1个，占地约120m²，位于综合生产车间北侧外的地下水池，设置0.2m高隔墙防止地面雨水进入，用于硅中砂池的暂存。

3.4.3 公用工程

公用工程主要包括厂区道路、硬化地面、绿化用地、配电房、消防水池、地磅装置、给水系统，还有二期发展用地，共占地约14481.2m²。

1) 厂区道路：占地约4000m²，主要包括进厂道路、厂区主要通道、各生产设施门

前的水泥道路等。

2) 硬化地面：占地约 8000m^2 ，主要是除道路外厂区厂房车间四周的硬化地面。

3) 绿化用地：占地约 519.2m^2 ，主要是厂区围墙内侧绿化草皮和种植的树木。

4) 配电房：项目厂区西部设置高低压配电房，占地面积约 84m^2 。项目设置 2 台变压器（ $800\text{kVA}+630\text{kVA}$ ），配套的高压电箱、低压电箱。

5) 消防水池：占地约 80m^2 ，地下消防水池，地上配套消防水泵房。

6) 给水系统：占地约 100m^2 ，厂区水井及其配套供水设施。

7) 厂区地磅：设置在厂区南侧主出入口附近，占地约 60m^2 ，用于矿料运行运输车辆称重。

8) 二期发展用地：占地约 1638m^2 ，为远期建筑预留用地。

3.4.4 环保工程

环保工程主要包括：循环水池、应急水池、初期雨水池、雨水收集系统、污水管网系统、生活污水处理设施（三级化粪池）、烘干烟气除尘装置、干式选矿除尘装置、洗车池等，共占地约 1450m^2 。

1) 循环水池（含沉淀区）

项目厂区综合生产车间北部设置 1 个循环水池，主要服务摇床车间。循环水池占地约 680m^2 ，池深 5m ，总理论容积共 3400m^3 ，单个循环水池内设置多格分区，前三格为沉淀区。摇床重选生产的选矿废水经沉淀处理后汇入循环水池暂存。循环水池配有抽水泵，将澄清后的水用水泵抽上来分别供给摇床车间使用，选矿废水循环利用不外排；循环水池底部沉砂定期清理后起回用摇床重选。

2) 初期雨水池

项目厂区综合楼东南侧配套设置 1 个初期雨水池（ 100m^2 ），池深约 5m ，总容积约 500m^3 。厂区道路、硬化地面等初期雨水全部收集于初期雨水池，暂存澄清后泵入循环水池，以补充选矿用水量。收集的初期雨水经检查井、初期雨水池沉淀后，回用于摇床选矿用水；初期雨水池和检查井底部沉砂定期清理后起回用摇床重选。

3) 应急水池

根据项目厂址地形在循环水池西侧新建 1 座应急水池（ 140m^2 ），池深约 5m ，总容积约 700m^3 。用于暂存事故时排放选矿废水和火灾时的消防废水；底部沉砂定期清理后起回用摇床重选。

4) 生活污水处理设施

项目东南侧的综合楼、值班室附近新建三级化粪池，用于处理厂区职工生活污水，三级化粪池采用厌氧处理工艺。化粪池占地约 30m^2 ，可以暂存化粪池处理后的生活污水，项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。

5) 烘干烟气处理装置

项目厂区共设置 2 个烘干车间（1#、2#烘干车间）。1#、2#烘干车间各设置 1 套烟气处理装置和 1 个排放烟囱，共需要配套设置 2 套烟气处理装置和 2 根排气烟囱。单套烟气处理采用“旋风+布袋除尘”工艺，2 套烟气处理装置共占地约 60m^2 ，高约 7m；烘干烟气经除尘处理达标后分别通过 Y1~Y2 两根 18m 的烟囱高空排放。

6) 干选车间除尘装置

①. 钛矿车间除尘装置

钛矿车间生产线干选过程中会有一定浓度的粉尘，为减轻钛矿车间干选过程的粉尘浓度，钛矿车间生产线设置 1 套布袋除尘器和 1 个排气筒 Y3（内径 0.4m）。干选粉尘废气除尘系统设置 1 套布袋除尘器、吸气罩和收集风管，通过设置吸气罩和收集风管，将干式选矿生产线的粉尘废气抽到布袋除尘器处理，该类装置粉尘废气收集效率 92%以上，除尘效率 95%以上。经过除尘处理之后的粉尘废气通过排气筒（Y3）有组织排放。通过对干式选矿生产线区域进行收集粉尘废气和回收粉尘，回收粉尘集中重新进入选矿工序，少量未能收集的粉尘废气通过选矿车间自然通风稀释排放至室外。除尘处理后通过粉尘废气排气筒（Y3）排放废气的粉尘浓度、项目厂界粉尘浓度均能满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段相对应的要求。

②. 电磁选车间除尘设施

电磁选车间生产线的原料为摇床过后烘干物料，电磁选过程中粉尘较低。为减轻电磁选车间干选过程的粉尘浓度，电磁选车间设置 1 套移动式布袋除尘器回收粉尘。

9) 独居仓库

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）独居仓库应满足职业工作人员和公众成员的年平均有效剂量约束值。独居石单个核素活度大于 1Bq/g ，故需要设置专用的独居仓库。本次新建独居仓库为单层混凝土结构，占地约 90m^2 ，层高约 4m，容积约为 360m^3 。

独居仓库管理按要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志（根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F，警告标志其背景为黄色，正

三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色，“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。正三角形外边 $a_1=0.034L$ ，内边 $a_2=0.700a_1$ ， L 为观察距离。对独居仓库应严格执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记独居石来源去向，并且实行联单管理，并设置在线监控；主要监控独居仓库内独居石物料存放处及独居仓库大门处。

8) 洗车浅池

洗车浅池位于厂区南侧主入口附近，洗车浅池尺寸为 $10m \times 3m \times 0.5m$ ，占地约 $30m^2$ 。主要是清洗进入厂区的车辆的轮胎，其排水系统与附近雨水检查井连接。

3.4.5 行政生活设施

行政生活设施主要位于厂区东南部，包括综合楼、值班室、停车区等，共占地 $865m^2$ 。

- 1) 综合楼：位于厂区东南部，占地约 $525m^2$ ，为 4 层框架结构，包括产品研发化验室、产品陈列宣传室、产品展示厅、企业文化教育室等。
- 2) 值班室：位于项目厂区南侧主入口大门附近，占地约 $60m^2$ ，为一层砖混结构，包括：主入口门卫室、司机休息室、值班人员休息室等。
- 3) 停车区：包括汽车停车区，共占地面积约 $280m^2$ 。

3.5 项目选矿工程

本项目选矿工程主要介绍生产原料的来源及成分、主要选矿工艺流程、配套机械设备、人员配置和能源消耗等。

3.5.1 生产原料

3.5.1.1 原料来源

本项目所需钛毛矿、锆中矿和独居石中矿总量为 10 万 t/a （干矿料），原料矿主要由非洲、澳大利亚、美国、东南亚等地购入，具体情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 生产原材料情况一览表

序号	原料名称	用量		比例 %	原料状态	储存方式及位置	运输方式	是否有放射性	来源
		t/a	t/d						
1	钛毛矿	70000	233.3	70	固体(颗粒)	堆存原料仓库,洒水降尘	汽运	是	非洲、澳大利亚、东南亚、美国
2	锆中矿	30000	100	30			汽运	是	
原料合计		100000	333.3	100	—	—	—	—	—

3.5.1.2 原料成分分析

本项目所需原料矿为铈毛矿、铈中矿总量共计 10 万 t/a（干矿），铈毛矿、铈中矿主要由非洲、东南亚等地购入。项目原料矿的成分分析检测报告详见附件 11，其主要成分数据见表 3.5-2～表 3.5-3。

表 3.5-2 铈毛矿主要成分分析

序号	成分名称	含量(%)	序号	成分名称	含量(%)
1	灼烧减量 LOSS(1025°C)	2.44	14	一氧化铅 PbO	<0.01
2	三氧化二铝 Al_2O_3	1.12	15	氧化锌 ZnO	0.04
3	二氧化硅 SiO_2	16.73	16	一氧化锰 MnO	1.50
4	全铁 TFe	25.57	17	氧化镉 CdO	<0.01
5	氧化钙 CaO	0.27	18	五氧化二磷 P_2O_5	0.22
6	氧化镁 MgO	0.10	19	三氧化硫 SO_3	0.01
7	氧化钾 K_2O	0.25	20	三氧化二铈 Ce_2O_3	<0.01
8	氧化钠 Na_2O	0.14	21	一氧化镍 NiO	<0.01
9	二氧化钛 TiO_2	38.47	22	一氧化钴 CoO	<0.01
10	二氧化锆 ZrO_2	6.68	23	氧化铜 CuO	<0.01
11	三氧化二硼 B_2O_3	<0.05	24	二氧化钍 ThO_2	0.07
12	氧化钡 BaO	<0.01	25	八氧化三铈 U_3O_8	<0.01
13	五氧化二钒 Nb_2O_5	0.18	26	—	—

注：每批次原料各种化学成分含量百分比均不完全一致

表 3.5-3 铈中矿主要成分分析

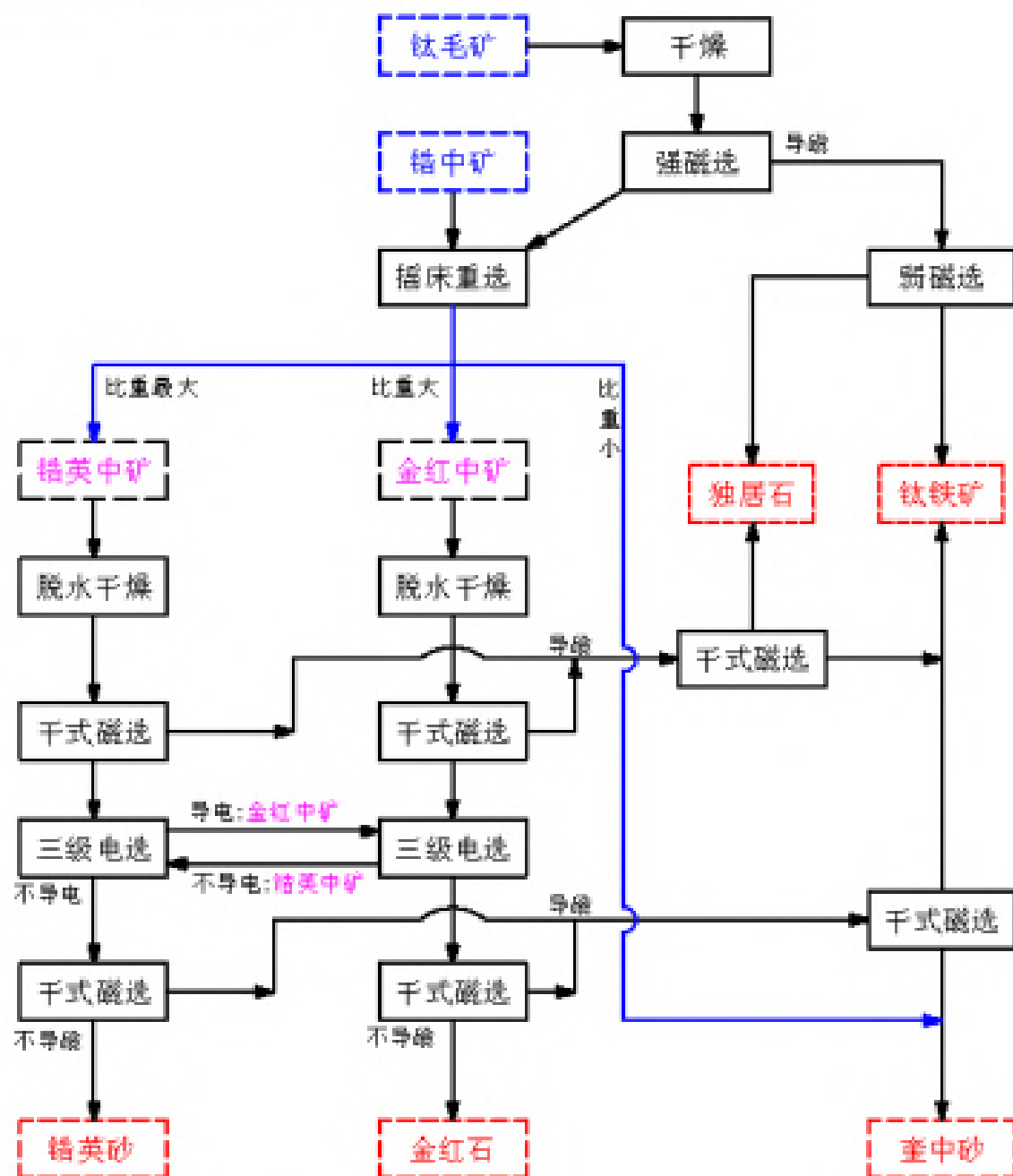
序号	成分名称	含量(%)	序号	成分名称	含量(%)
1	灼烧减量 LOSS(1025°C)	0.50	15	一氧化铅 PbO	<0.01
2	三氧化二铝 Al_2O_3	1.14	16	氧化锌 ZnO	0.02
3	二氧化硅 SiO_2	29.23	17	氧化锶 SrO	<0.01
4	三氧化二铁 Fe_2O_3	3.59	18	一氧化锰 MnO	0.20
5	氧化钙 CaO	0.08	19	氧化镉 CdO	<0.01
6	氧化镁 MgO	<0.01	20	五氧化二磷 P_2O_5	0.46
7	氧化钾 K_2O	0.04	21	三氧化硫 SO_3	0.01
8	氧化钠 Na_2O	0.07	22	三氧化二铈 Ce_2O_3	0.81
9	二氧化钛 TiO_2	17.84	23	一氧化镍 NiO	<0.01
10	二氧化铈(铈) $Zr(Hf)O_2$	45.52	24	一氧化钴 CoO	<0.01
11	三氧化二硼 B_2O_3	<0.05	25	氧化铜 CuO	<0.01
12	氧化钡 BaO	<0.01	26	二氧化钍 ThO_2	0.14
13	二氧化铈 CeO_2	0.15	27	八氧化三铈 U_3O_8	0.01
14	三氧化二钒 Y_2O_3	0.11	28	—	—

注：每批次原料各种化学成分含量百分比均不完全一致

从表 3.5-2~表 3.5-3 可知, 钽铌矿及铈中矿中伴生有放射性元素。其中, 钽铌矿中八氧化三铀和二氧化钍含量分别约为 50mg/kg 和 700mg/kg, 铈中矿中八氧化三铀和二氧化钍含量分别约为 100mg/kg 和 1400mg/kg。

3.5.2 选矿工艺流程

本项目软毛矿及粘中矿选矿流程主要生产工艺包括摇床重选、干燥、磁选、电选和包装等工序，具体选矿工艺流程见图 3.5-1。



注：蓝色标注为原辅料，红色标注为洗矿产物

图 3.5-1 钛铁矿及锆中矿选矿工艺流程



图 3.5-2 烘干设施燃烧机实物图



图 3.5-3 燃烧机与烘干炉实物连接图

锆钛选矿工艺基本原理为通过干式磁选将原料矿分为选成磁性矿物和非磁性矿物，其中磁性矿物须进一步干燥后进入钛矿选矿流程，最终得钛矿产品。锆中矿与磁选后非磁性矿料混合物，利用物矿比重差异，采用重力摇床选矿将各类矿石进一步分离，从而获得锆英中矿、金红中矿及硅中砂。锆英中矿干燥后经磁选分离出导磁矿物后经电选选出金红中矿再经磁选分离出导磁矿物和锆英砂精矿。金红石中矿干燥后经磁选分离出导磁矿物后经三次电选选出锆英中矿再经磁选分离出导磁矿物和金红石精矿；分选出的导磁矿物经干式磁选后分离出独居石。

1) 矿料脱水和干燥

项目选矿包括摇床湿选和干式选矿（干式磁选、干式电磁选），摇床重选后产生的湿中矿或部分含水量高的原料矿在干选前须先进行压滤脱水，再采用燃烧生物质产生热风进入烘干炉烘干矿料后，再进入下一步的干式选矿。本项目共设置 2 台烘干炉，均为间接式烘干炉。烘干炉一般安排在白天进行烘干物料，每年运行时间按 2400h 计（年运行 300 天，每天 8h）。摇床重选后产生的湿中矿压滤后进行干燥。带式压滤机脱水后物料水分含量为 6%左右，生物质烘干炉烘干矿物后水分控制在 0.5%以下。

烘干炉工艺流程：间接烘干炉（干燥介质与湿物料间接接触传递热量）的工作原理是：压滤脱水后的湿物料由皮带输送机送到料斗，然后经料斗的加料机通过加料管道进入加料端；加料管道的斜度要大于物料的自然倾角，以便物料顺利流入干燥器内；干燥器圆筒是一个与水平线略成倾斜的旋转圆筒；物料从较高一端加入外筒内，热空气（或清静热烟气）与物料成逆流间接接触。随着圆筒的转动物料受重力作用运行到较底的一端。湿物料在筒体内向前移动过程中，得到热空气（或清静热烟气）的间接给热，使湿物料得以干燥，然后在出料端经皮带机送出。

2) 摇床重选

钛毛矿经干式磁选分离出不上磁的锆英砂、金红石及硅中砂等混合物和锆中矿原料矿一起进入重力摇床选矿，利用物料比重差异将各类矿料大致分离，从而获得锆英砂中矿、金红石中矿及硅中砂。由于锆英砂、金红石和石英砂三者的密度差异较为明显，三种物料通过重力摇床分选后在摇床面上的轨迹距离不同，分别设置不同距离的收料槽，收集三种半成品。锆英砂中矿、金红石中矿须进一步干燥后精选。摇床湿选的同时洗去大部分细泥，可极大的减少在后续干选工序中产生的扬尘。

3) 钛毛矿干选

钛毛矿经干燥后或直接进入钛矿车间进行分选，利用钛铁矿具有磁性而锆英砂、金

红石和硅中砂没有磁性，采用干式磁选将导磁（钛铁矿、独居石）和不导磁混合物（锆英砂中矿、金红石中矿和硅中砂）分离。再根据导磁矿物中钛铁矿、独居石导磁性的强弱不同，通过多次磁选分别获得铁矿砂与独居石等。

4) 锆英及金红干式电磁选

摇床重选出来的金红石中矿含少量锆英砂和少量钛矿，锆英中矿也含少量金红石和少量钛矿。烘干后，根据锆英砂、金红石、钛矿的物理性质不同而进行选分：锆英砂具有非导电性和无磁性，金红石具有导电性和无磁性，钛矿具有导电性和有磁性。锆英中矿和金红石中矿先用干式磁选机进行首次分选，将钛矿分离，然后经由电选机电选，将锆英中矿中的金红石，或者将金红石中矿中的锆英砂分离，最后用干式强磁选机进一步除去导磁钛矿，分别得到锆英砂产品和金红石产品。

3.5.3 主要设备清单

本伴生放射性矿选矿项目的主要设备清单详见下表。

表 3.5-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	重选摇床	6-S (90 槽)	160 台	摇床车间（双层安装）
2	烘干炉（间接型）	Φ1600×10000	2 台	生物质颗粒，间接式烘干炉
3	钛矿磁选机	20T	2 组	多台开路机，干式选矿工序
4	永磁干式强磁选机	Φ1100×1500	16 台	金红石、锆英砂磁选
5	电选机	四辊筒	32 台	锆英金红电磁选
6	板选机	钢板	8 台	锆英金红电磁选
7	振动筛	/	8 套	电选，3KW
8	提升机	斗式	56 套	物料提升，干选车间、仓库等
9	输送带	1m 宽	9 套	电磁选车间/钛矿车间
10	分矿器	20 孔	8 套	摇床车间
11	大矿斗	30T	4 套	摇床车间
12	铲车	2T、5T	2 台	物料转运
13	叉车	3.5T	2 台	物料转运
14	烘干烟气处理装置	旋风+布袋除尘	2 套	处理烘炉烟气，烘干炉附近
15	粉尘废气除尘装置	布袋除尘	2 套	钛矿车间、电磁选车间回收粉尘
16	脱水机	/	1 套	脱水系统 1 套

3.5.4 人员配置及生活设施

项目建完正常营运时每年工作 300 天，每天 3 班，共配置职工 40 人。其中公司管理岗位 10 人，他们不与放射性物料接触；与放射物料接触的工艺流程中各岗位工作人

员共 30 人，每班次 10 人，选矿生产班次人员安排见下表。

表 3.5-5 项目各工艺流程中每班人数及每班工作时间

序号	岗位职责	原料仓库、 独居仓库	钛矿车间、 钛矿仓库	电磁选车间、 锆英金矿仓库	其他厂房车间 及办公人员	合计
1	操作人数(人/班)	1	1	2	5	10 人/班
2	每班工时(h)	8	8	8	8	
3	与伴生放射性物料 近距离接触(h/a)	450、50	1200、450	1200、450	—	近距离接 触
4	天数(d)	300	300	300	300	

本项目建成后在项目厂区南部布置综合楼、值班室，厂区内职工正常工作生活，在厂区内住宿和用餐。综合楼（4F）建筑的总建筑面积约 1950m²，可以满足本项目正常运营时所有职工人员的使用。

3.5.5 能源消耗

本项目建成后运营期的能源消耗情况见下表。

表 3.5-6 本项目建成后能源消耗情况

序号	项目		用量	备注
1	生产用水 (m ³ /a)	循环用水	114000	循环水池
		新鲜水	6000	雨水、自来水
2	辅助用水 (m ³ /a)	降尘洒水	3400	雨水
		洗车	68	自来水
3	生活用水 (m ³ /a)		1680	全厂职工生活用水
4	电 (万度/年)		350	用于选矿区的机电设备
5	生物质成型颗粒 (t/a)		1600	用于烘干矿料，烘炉年工作2400小时

3.5.6 物料平衡

项目选矿工艺过程物料平衡分析见表 3.5-7 和图 3.5-3。

表 3.5-7 本项目选矿工艺过程物料平衡分析

序号	投入项			产出项		
	物料名称	消耗量 (t/a)	占比 (%)	产品名称	产出量 (t/a)	占比 (%)
1	钛毛矿	70000	70.00	钛铁矿	48000	48.00
2	锆中矿	30000	30.00	锆英砂	25000	25.00
3				金红石	10000	10.00
4				硅中砂	16800	16.80
5				独居石	200	0.20
6	投入量	100000	100	产出物	100000	100

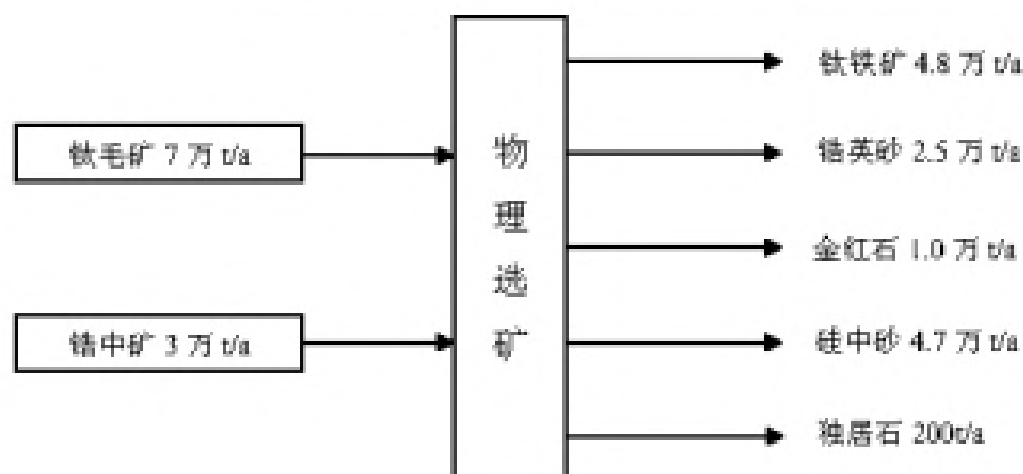


图 3.5-4 选矿工艺过程物料平衡图

3.5.7 水平衡分析

3.5.7.1 用水分析

项目用水主要包括生活用水、生产用水、辅助用水（洒水降尘用水、洗车用水），用水为地下水和收集雨水。

1) 生活用水

项目劳动定员 40 人，其中 10 名管理人员，30 名操作工人分三班工作，全年工作 300 天，厂区内设置食堂。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），员工用水量参考小城镇居民生活用水定额值 $140\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计，则生活用水量约为 $1680\text{m}^3/\text{a}$ ，项目年运营 300 天，生活用水量为 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放系数取约 0.9，则本项目运营期生活污水产生量 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $1500\text{m}^3/\text{a}$ 。

2) 生产用水

项目生产用水采用井水和雨水。生产用水量根据 6-S 型摇床的产品参数和同类选矿企业的经验参数：本项目采用 6-S 型且床面型 LY(S) 的重力摇床选矿设备，一般处理本项目的细砂原料时的处理能力 $0.8\sim 1.2\text{t/h}$ ，耗水量 $0.4\sim 1.8\text{t/h}$ ，估算生产用水耗水量为 $0.5\sim 1.5\text{t}/(\text{t 原料})$ ，参考同类型选矿企业的生产用水量的经验和项目约有 80% 矿料需要进行入摇床选矿系统，综合考虑本项目摇床重选生产用水量按最大的 $1.5\text{t}/(\text{t 原料})$ 考虑，将用水平均摊到以原料矿 10 万 t/a 作为用水量的基数时为 $1.2\text{t 水}/(\text{t 原料})$ ；本项目摇床重选的原料矿约 10 万 t/a ，故本项目选矿生产用水量约 $10\text{ 万}\times 1.2=12\text{ 万 }\text{m}^3/\text{a}$ ($400\text{m}^3/\text{d}$)，其中新鲜水 $6000\text{m}^3/\text{a}$ ，循环用水量 114000m^3 ，生产用水重复利用率为 95%。

3) 降尘用水

本项目厂区新建道路、硬化地面等共约 12000m² 需要洒水降尘，根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）中 4.0.6 条，浇洒道路和广场可根据浇洒面积以 2.0~3.0L/（m²·d）计算，本次评价按 2/（m²·d）计，则项目厂区需要洒水降尘的用水量约为 0.002×12000=24m³/d。根据阳江市历年的统计数据，年降雨天数为 159 天左右，计划每个非降雨天都洒水一次，则年洒水天数约（365-159）×300÷365=170 天/年，计算得出洒水用量约 4080m³/a（24m³/d，非雨季 170d/a），降尘用水为收集雨水。

4) 洗车用水

原料矿及产品总运输量约 667/d（20 万 t/a），采用 20t 自卸汽车运输则平均每天运输量约 34 车次/d（10000 车次/a），计算洗车用水平衡时按照车辆在非雨季进行清洗，根据《汽车维修业污染物排放标准》（GB26877-2011）表 4 中大型货车的单位基准排水量为 0.07m³/辆进行估算，则项目洗车废水量约 0.07×34=2.4m³/d，洗车用水按 85%被收集循环利用，15%被蒸发等损失，则洗车总用水量为 2.4÷85%=2.8m³/d，洗车补充用水量为损失的 15%约 0.4m³/d，补充水为自来水，洗车废水经洗车池收集后循环利用。

5) 原料矿的干基含水量按 3%考虑，估算原料矿带入水量约 3000m³/a（10m³/d）。

3.5.7.2 排水分析

1) 生产废水（选矿废水）

摇床重选过程的生产用水量为 400m³/d（120000m³/a），其中原料矿带入水量约 3000m³/a，硅中砂带走水分 600m³/a，蒸发损耗水分 8400m³/a，其余选矿废水全部循环利用不外排；摇床重选选矿废水对钨钼矿及钨中矿设置独立的选矿循环系统（摇床重选系统包括摇床车间、压滤脱水机、循环水池等）；

2) 生活污水

项目厂区职工生活用水量约 5.6m³/d（1680m³/a），污水排放系数取 0.9，则生活污水产生量为 5m³/d（1500m³/a），经生活污水处理设施（化粪池）处理后，除收集和蒸发损耗水分 0.6m³/d（180m³/a）之外，生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。

3) 洗车用水

项目洗车用水总水量约 2.8m³/d（476m³/a，非雨季 170d/a），约 0.4m³/d（68m³/a）被蒸发行损失掉，其余 2.4m³/d（408m³/a）经洗车池处理后循环利用（见图 3.5-6）。

4) 降尘洒水

非雨季项目厂区道路和硬化地面等洒水降尘用水量约 4080/a（24m³/d，170d/a），

项目厂区道路和硬化地面抑尘水全部被蒸发等损失掉。

整个项目的水平衡分析见和图 3.5-4～图 3.5-5、表 3.5-8。

表 3.5-8 本项目选矿工艺过程水平衡一览表

序号	类别	投入 (m³/a)				产出 (m³/a)			
		新鲜水		原料带入	回用水	回用(回收)	损耗	进入硅中砂	外排
		自来水	雨水						
1	生活用水	1680	0	0	0	0	180	0	1500
2	生产用水	3000	3000	3000	114000	114000	8400	600	0
3	辅助用水	68	4080	0	408	408	4148	0	0
4	合计	129236				129236			

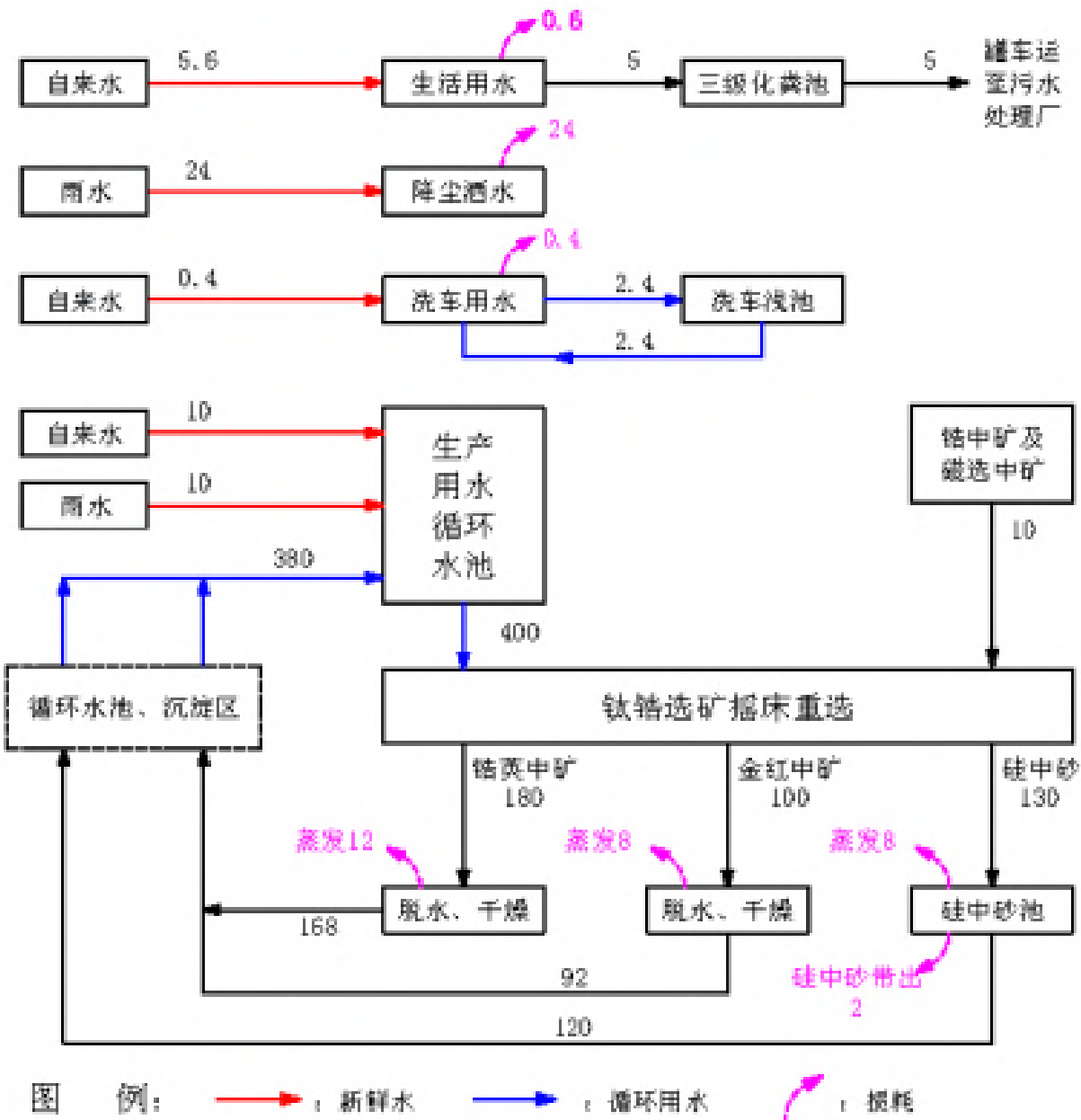


图 3.5-5 项目非雨季水平衡图 (单位: m³/d)

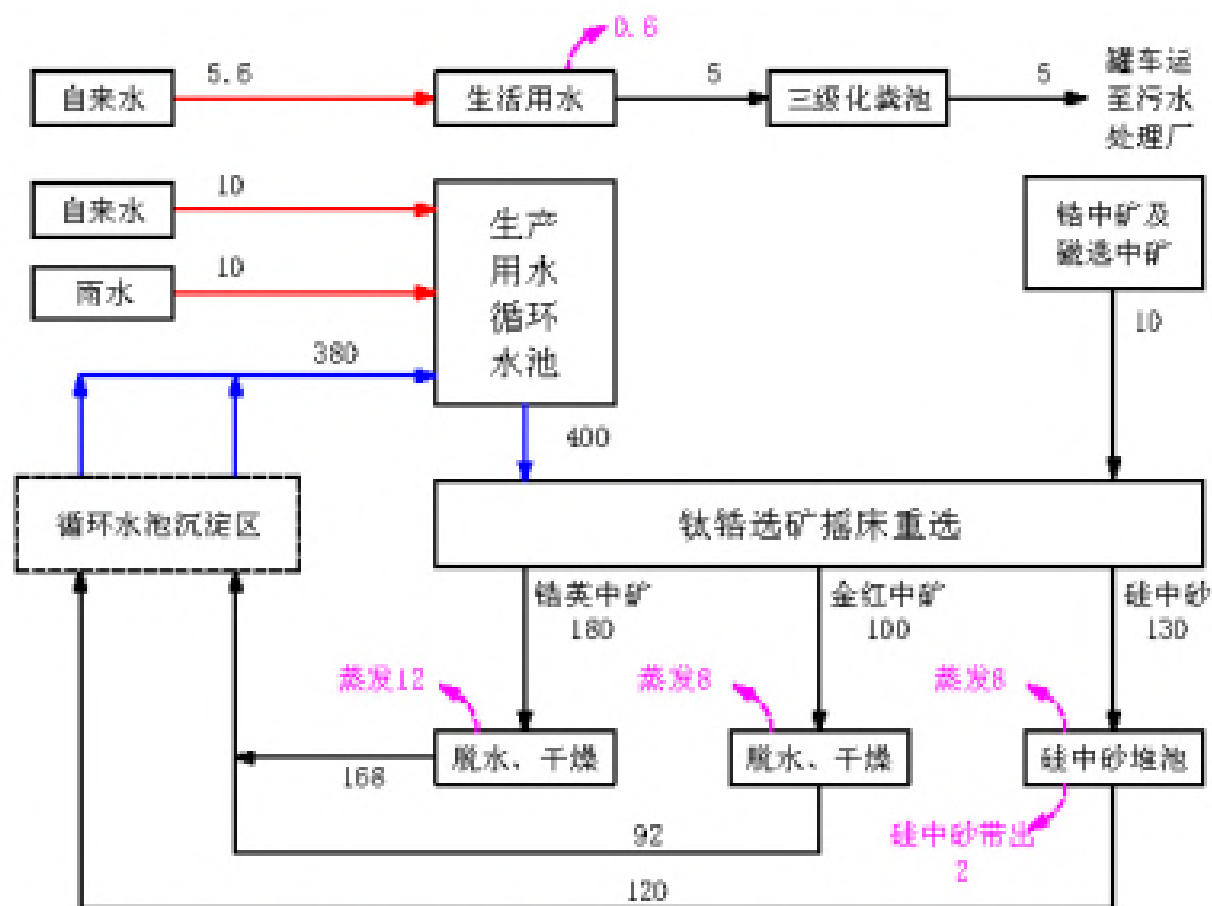


图 例： ————：新鲜水 ————：循环用水 ————：损耗

图 3.5-6 项目雨季水平衡图（单位： m^3/d ）

3.5.8 热平衡分析

项目使用烘干炉对经湿中矿进行烘干，燃料为生物质颗粒。项目设置2台间接接触式烘干炉：其中1#烘干炉用于钛毛矿烘干，2#烘干炉用于铈英中矿烘干；根据建设单位提供资料，湿矿料脱水后的中矿含水率为6%，估算本项目烘干蒸发湿矿料中水分约2500kg/h（6000t/a），蒸发水分所需的热量可用下面公式计算：

$$q_1 = m \times r + c \times m \times (T_2 - T_1)$$

式中： q_1 ——蒸发供热量，包括温升热量和蒸发潜热，kJ/h；

m ——蒸发量，kg/h；

r ——水的汽化潜热，按水在一个大气压 100℃时的汽化潜热为 2257.21kJ/kg 计；

c ——水的比热容，此处按 4.2kJ/kg·℃计算；

T_1 ——进料温度，按 25℃；

T_2 ——出料温度，按 100℃。

根据上式计算得，烘干矿料蒸发水分所需热能约 $6.43\times10^6\text{kJ/h}$ （2 台烘干炉）。
本项目烘干烟气量约 $5200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，估算烘干烟气散失热量可下面公式计算：

$$q_2(q_3)=M\times C\times(T_2-T_1)$$

式中： q_2 （ q_3 ）——烟气带热量（矿料带走热量）， kJ/h ；

M ——烘干烟气质量（烘干矿料质量）， kg/h ；

C ——烘干烟气比热容，烟气比热容参照空气热容约 $1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；

T_1 ——进料温度，按 25°C ；

T_2 ——出料温度，烟气按 100°C （矿料按 80°C ）。

根据上式计算得，烘干烟气散失热能约 $5.10\times10^5\text{kJ/h}$ （2 台烘干炉）；烘干矿料散失热量约 $2.11\times10^6\text{kJ/h}$ 。

生物质颗粒热值 4113kcal/kg ，烘干炉工作时间约 2400h ，生物质燃料消耗量约 0.667t/h （ 1600t/a ），生物质燃料提供热量约 $0.667\times1000\times4113\times4.186=1.15\times10^7\text{kJ/h}$ 。根据上面计算，本项目热平衡分析如表 3.5-9 所示。

表 3.5-9 生物质成型颗粒燃料热量平衡表

输入热量	单位（ kJ/h ）	输出热量	单位（ kJ/h ）	占比
生物质燃烧热量	$1.15\text{E}+07$	蒸发矿料中水分热量（ q_1 ）	$6.43\text{E}+06$	56.0%
		烘干烟气带走热量（ q_2 ）	$5.10\text{E}+05$	4.4%
		烘干后矿料散失热量（ q_3 ）	$2.11\text{E}+06$	18.4%
输入合计	$1.15\text{E}+07$	输出合计	$1.08\text{E}+07$	78.8%

烘干矿料所消耗的总热量 q 总计包括： q_1 为蒸发矿料水分的热量、 q_2 为烘干烟气散失的热量、 q_3 为烘干后矿料散失热量；仅考虑蒸发矿料水分的热量、烟气带走热量、烘干矿料散失热量的情况下，烘干炉的热转化效率约 78.8% 。

3.5.9 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标如下表所示。

表 3.5-10 本项目主要经济技术指标表

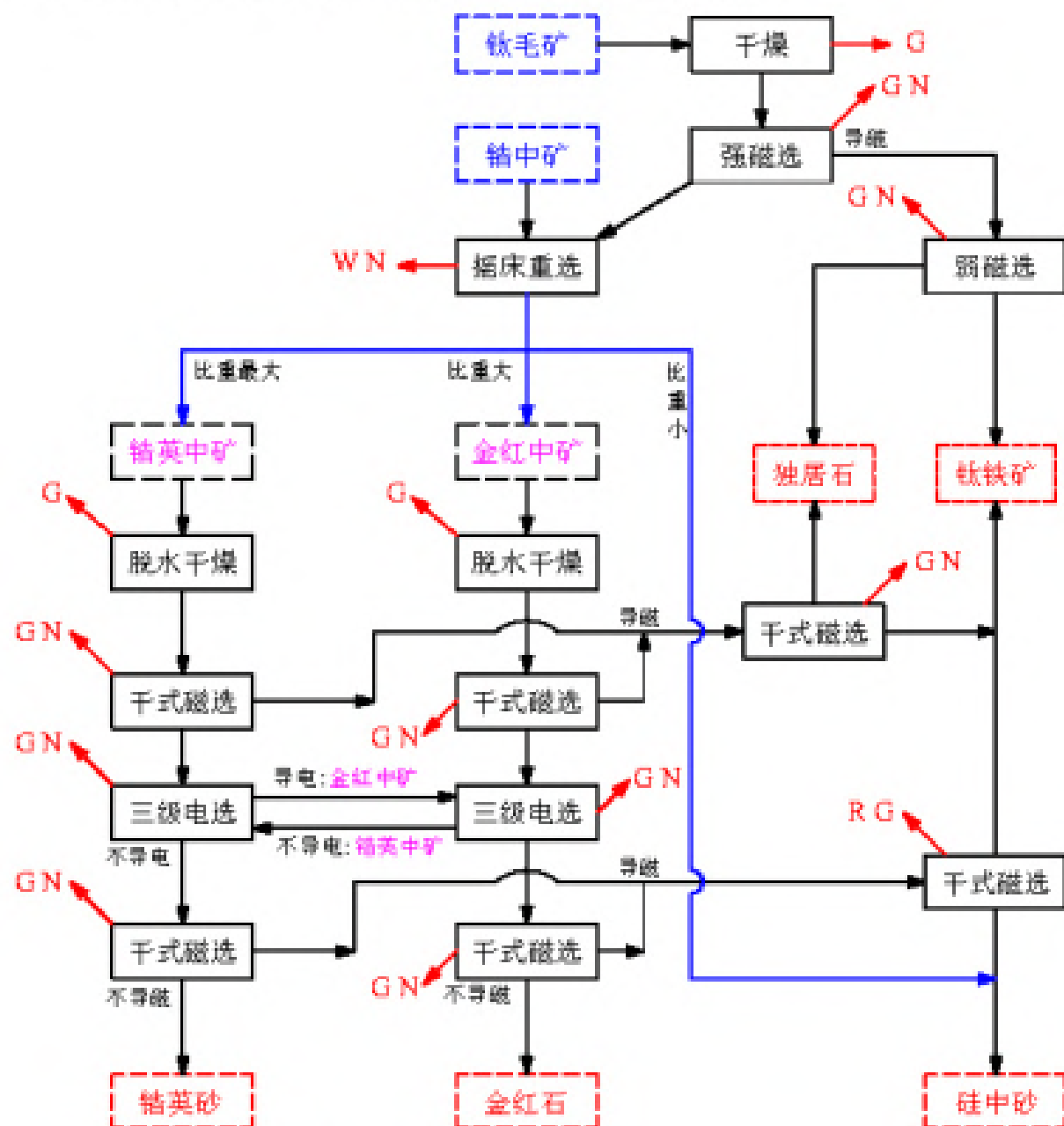
序号	指标名称（项目）	单位	数量	备注
1、	项目建设规模			
1.1	选矿规模	t/a	100000	
1.2	项目占地面积	m^2	29522.20	44.28 亩
2、	主要年产出量			
2.1	钛铁矿	t/a	48000	
2.2	锆英砂	t/a	25000	

2.3	金红石	t/a	10000	
2.4	独居石	t/a	200	
2.5	硅中砂	t/a	16800	
3、	主要原辅材料、燃料消耗			
3.1	钛毛矿	t/a	70000	
3.2	锆中矿	t/a	30000	
3.3	生物质颗粒燃料	t/a	1500	
4、	年运输量	t/a	201500	
4.1	年运入	t/a	101500	
4.2	年运出	t/a	100000	
5、	总用水量	m ³ /a	128556	(含原料矿带入 3000m ³ /a)
5.1	生产新鲜用水	m ³ /a	6000	
5.2	生产循环用水	m ³ /a	114000	
5.3	辅助用水	m ³ /a	3468	
5.4	生活用水	m ³ /a	1680	
5.5	生产用水重复利用率	%	95%	
6	设备安装总容量	KW	1500	
6.1	变压器	KVA	1430	800kVA+630kVA
6.2	项目年耗电量	万 KW·h	350	
7、	劳动定员与工作制度			
7.1	总职工人数	人	40	
7.2	年工作天数	天	300	
7.3	天工作班数	班	3	
7.4	班工作小时数	小时	8	
8、	项目投资效益分析			
8.1	项目总投资	万元	12000	
	其中：固定资产	万元	8000	
	流动资金	万元	4000	
8.2	项目总产值	万元/a	43500	
8.3	生产总成本	万元/a	41760	含原料矿采购、设施购置
8.4	税前利润	万元/a	1740	
8.5	所得税	万元/a	435	按 25%税率计算
8.6	税后利润	万元/a	1305	
8.7	投资利润率	%	3	
8.8	投资回收期	年	9.7	含建设期半年

3.6 污染影响因素分析

3.6.1 产污环节及影响因素分析

本项目设置钛毛矿及锆中矿选矿处理工艺，图 3.6-1 为钛毛矿及锆中矿选矿工艺过程中主要产污环节图。表 3.6-1 为本项目污染影响因素分析列表。



注：W→选矿废水，G→废气或粉尘，N→噪声

图 3.6-1 钛毛矿及锆中矿选矿工艺主要产污环节图

表 3.6-1 本项目污染影响因素分析表

污染因素		来源	流向	污染物	减缓措施	备注
废水	选矿废水	湿式选矿区	循环水池，不外排	悬浮物等	末端治理	正常工况、事故排放
	生活污水	员工厂区生活	收集至污水处理厂	有机污染	化粪池	—
	初期雨水	硬化地面、路面	雨水池后回用	悬浮物	沉砂	—
废气	烘干废气	烘干炉	外排至大气环境	烟尘、 SO_2 、 NO_x	过程控制	点源
	粉尘废气	干选车间	外排至大气环境	粉尘	过程控制	无组织排放
	运输扬尘	对外汽车运输	外排至大气环境	粉尘	过程控制	无组织排放
噪声	设备噪声	选矿机电设备	外排至声环境	噪声	过程控制	室内连续固定点声源
	运输噪声	对外汽车运输	外排至声环境	噪声	过程控制	室外连续流动线声源
固废	燃料灰分	烘干炉	回收利用	—	综合利用	作农肥肥料
	生活垃圾	员工厂区生活	环卫部门外运	—	末端治理	—

3.6.2 废气污染影响因素分析

3.6.2.1 烘干烟气

项目选矿矿料经湿式的磁选和重选后再进入干式的磁选和电选，需要进行干燥处理，共配置 2 台间接接触式烘干炉，其中 1#烘干炉用于烘干含水量高的钛毛矿；2#烘干炉用于烘干摇床分选的精矿中矿、金红中矿等。项目采用的烘干设备为回转式烘干炉，采用生物质颗粒燃料，利用燃料热风加热和干燥湿中矿。经估算项目烘干矿料共需消耗生物质颗粒约 1600t/a。1#烘干炉、2#烘干炉的烟气采用旋风除尘器收集烟气中较重的矿料粉尘，同时为预防原料细颗粒物被烟气带出，配套了耐高温滤料布袋除尘系统。处理达标后烘干烟气引至对应的烟囱排放，主要污染因子为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物。

1#烘干炉烘干烟气（Y1）、2#烘干炉烘干烟气（Y2）分别经过除尘处理达标后，分别通过 Y1、Y2 烟囱排放；烟气均采用“旋风+布袋除尘”系统（QC1-QC2）除尘处理，Y1、Y2 烟囱设计高度均为 18m，烘干烟气量分别为 2600Nm³/h 和 2600Nm³/h。

3.6.2.2 干选粉尘废气

为控制干选工序的有组织粉尘废气和无组织粉尘废气排放，保护周围大气环境同时提高产品产率，项目选矿生产系统对干式磁选和电选工序均采用利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式。封闭环境内产生的粉尘经吸尘罩收集后经常用滤料布袋除尘处理达标，最后引至排气筒排放，主要污染因子为颗粒物。

钛矿车间选矿粉尘废气经布袋除尘装置处理达标后通过排气筒（Y3）排放，锆英金红电磁选粉尘废气经除尘处理后室内无组织排放；钛矿车间选粉尘废气采用“布袋除尘”系统（QC3）除尘处理，Y3 排气筒设计高度均为 15m，废气量为 3000Nm³/h。电磁选车间选粉尘废气采用移动式布袋除尘系统（QC4）除尘处理后室内无组织排放。

3.6.3 废水污染影响因素分析

1) 选矿废水：选矿生产系统的废水来源主要是摇床重选等生产设备产生的废水。由于水是项目湿选工序中矿物的载体，湿选工序各设备与循环水池形成闭环循环，只需定期补充少量新鲜水填补损耗即可。根据水平衡分析，选矿用水量 400m³/d（12 万 m³/a），选矿废水循环水量 380m³/d（11.4 万 m³/a）。根据设计，选矿废水收集后由配套建设的选矿废水处理回用设施（包括沉淀池和循环水池）处理后，全部回用选矿不外排，不设排放口。

2) 生活污水：项目生活污水 5m³/d（1500m³/a）经三级化粪池处理达标后，除蒸发损耗水分之外，近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。

3) 洗车废水：厂区南侧主入口附近将设置洗车浅池，利用新鲜补充水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，防止轮胎带出产品及带入泥土。洗车废水经洗车浅池沉淀后循环使用不外排，不设排放口。

4) 初期雨水：本项目在厂区东南角设置初期雨水池（400m³），用于收集项目厂区产生的初期雨水。厂区初期雨水收集后由提升泵送至摇床重选生产工艺用水的补水，不外排。

3.6.4 噪声污染影响因素分析

项目选矿生产系统主要生产噪声来自烘干炉、干式磁选机和电选机等生产设备。这些主要噪声源主要分布于综合生产车间（钛矿车间、电磁选车间、摇床车间）内，大部分设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。

3.6.5 固体废物污染影响因素分析

1) 生活垃圾：项目工程定员职工人数为 40 人，厂区东南部设置综合楼。职工在厂内办公生产、食堂用餐、住宿均会产生生活垃圾。项目在厂内设置生活垃圾暂存点，生活垃圾在定点收集后，由环卫部门运出处置。

2) 燃料灰分：项目烘干炉采用生物质颗粒燃料，会生产燃料灰分，作为农业肥料生产原料出售。

3) 生产过程产生的废包装材料、布袋除尘器更换下来的废布袋在清理干净后按一般工业固体废物在厂内设置暂存区，由出售厂家统一收集处理。

3.7 污染源强核算

3.7.1 施工期污染源

本项目建设是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块新建海滨砂矿分选项目，本项目选矿生产设施及厂房车间主要布置在厂区西部生产区，综合楼、办公楼、宿舍楼等主要布置在厂区东部生活区。本次建设的主要内容包括：

①. 工艺生产车间及配套设施：综合生产车间（摇床车间、原料仓库、烘干车间、钛矿车间、电磁选车间、钛矿仓库、锆英金红仓库、独居仓库等）、碲中砂池；

②. 环保工程设施：循环水池、应急水池、初期雨水池、雨水收集系统、污水管网系统、三级化粪池、废气除尘装置、洗车浅池等；

③. 公用及行政办公设施：厂区道路、硬化地面、绿化用地、配电房、消防水池、给水系统、二期发展用地；综合楼、值班室等。本次新建项目工程量不大，施工时间短，且施工期结束时污染物产生随之结束，不会带来明显的施工期污染源。

1) 废水污染分析

本项目基建期废水主要来自于施工人员生活污水和施工过程中的施工废水；生活污染物主要为 SS、COD、BOD 等，施工期的施工人员为周边的村民，其生活污水依托现有污水处理设施。施工废水通过沉淀池处理后回用施工场区的洒水降尘。由于施工内容简单，施工期短，废水量及影响时间较小；采取相应措施后对周边水环境影响小。

2) 废气污染分析

施工期大气污染源主要来自于截排水沟、建筑物的修建过程中的扬尘及机械废气等。扬尘产生量与风力、含水率等因素有关，项目夏季主导下风向敏感点距离项目较远，废气排放总体影响较小。

3) 噪声污染分析

基建期噪声主要来源为各类施工机械，主要为挖掘机、商砼搅拌车、吊机、运输车辆等，施工噪声源强约为 82~90dB(A)，施工噪声持续时间为施工期，项目周边以工业

企业为主，施工噪声源远离周围村庄居民点（最近约 80m），并且噪声源与最近敏感点之间有厂区围墙、林地等阻隔，对周围声环境敏感目标无明显影响。

4) 固废污染分析

基建期固体废物主要为施工人员生活垃圾，施工人员生活垃圾经收集送至生活垃圾集中处置点；项目在截排水沟及循环水池等施工过程中会产生少量的弃土，弃土将回用于厂区绿化。施工期本项目不外排固体废物，对周围环境影响较小。

3.7.2 水污染源

本项目运营期主要污废水来源包括厂区职工生活污水、摇床重选工艺废水（选矿废水）、项目厂区内的初期雨水。

3.7.2.1 生活污水

本项目劳动定员 40 人，根据前述水平衡分析，生活用水量约 1680m³/a（5.6m³/d），污水排放系数取约 0.9，本项目运营期生活污水产生量 1500m³/a（5m³/d）。项目厂区内配套新建三级化粪池，项目生活污水经厂区内化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。参考《废水污染控制技术手册》中低浓度的典型生活污水水质参数，本项目生活污水污染源强分析如表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 项目生活污水污染源强分析

项目参数		pH值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
本项目生活污水 (1500m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	/	250	150	200	25
	年产生量 (t/a)	/	0.375	0.225	0.300	0.0375
化粪池出水 (1500m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	5.5~8.5	200	100	100	25
	年产生量 (t/a)	—	0.300	0.150	0.150	0.0375
污水处理厂进水水质标准 (mg/L)		6~9	≤500	≤350	≤400	≤45

3.7.2.2 选矿废水

本项目生产水污染源为湿选工序和循环水池的选矿废水，新建 1 个循环水池，其最大储水量约 3060m³，选矿废水产生量约 120000m³/a（400m³/d），循环使用不外排。因项目只进行物理选矿，不外加化学药剂，选矿废水污染物浓度较小。本项目选矿废水水质类比其他同地区同类企业的选矿废水，汇总如表 3.7-2 所示。

从表 3.7-2 分析可知，同类型企业的选矿废水中的监测数据可满足地表水 III 类标准的要求，可认为此类伴生矿选矿废水的污染物浓度较低。选矿摇床重选用水取自循环水

池，经摇床重选后物料与循环水一同先分别流入对应矿池，其中锑英中矿、金红中矿分别用砂泵随水抽进积矿斗或沥水区沥出水分；摇床硅中砂用砂泵随水抽入硅中砂池沥水和暂存。所有回收水经收集管渠流至沉淀区，经处理除去泥砂后进入循环水池，经处理除去泥砂后暂存循环水池，再由水泵抽入摇床中循环使用。少量因蒸发损耗的水份通过地下井水或收集自然雨水补充。由于选矿的原料为钛毛矿及锑中矿、独居矿，且采用的选矿方法均为物理方法，选矿废水只是携带少量悬浮物，且正常工况下选矿废水全部循环利用，不外排。

表 3.7-2 本项目类比选矿废水污染源强（pH 除外，其他为 mg/L）

序号	选矿废水监测项目	湛江市长盛有色金属有限公司（湛环审〔2017〕013 号）（2020.12.19 监测）	遂溪县金地矿业有限公司（粤环审〔2015〕535 号）（2021.2.25 监测）	（GB3838-2002）中 III 类标准
1	pH 值	6.89	6.94	6—9
2	氨氮	0.456	0.356	1.0
3	CODcr	18	16	20
4	SS	10	20	30*
5	BOD ₅	3.4	4.0	4
6	Cr ⁶⁺	0.009	0.012	0.05
7	Cd	Y	Y	0.005
8	Pb	Y	Y	0.05
9	Hg	Y	Y	0.0001
10	Fe	0.15	0.28	0.3

注：“Y”表示检测结果低于方法检出限，*参考《地表水环境质量标准》三级标准；

3.7.2.3 初期雨水

项目厂区设有雨水收集系统，将降水通过雨水收集系统收集到初期雨水池中，后经沉淀池沉淀后回用。一般强度降雨很难形成地表径流，雨水通常被蒸发、下渗、吸收等消耗掉，只有大暴雨时，大量雨水短时间内汇集，才会形成地表径流，从而产生对地表冲刷。当遇到暴雨时厂区道路和硬化地面的污染物和泥沙被冲洗下来，使得径流雨水中含有一定浓度的污染物。本项目厂区采用雨污分流制，并且设置 2 套雨水管网：其中厂区地面设置一套收集厂区道路、硬化地面等的雨水；另外设置一套是收集综合生产车间厂房天面的雨水。

项目厂区道路、硬化地面等的初期雨水雨水管网收集至初期雨水池处理和暂存后，全部回用于选矿生产；而 15min 之后的清静雨水优先暂存于初期雨水池后回用，多余的通过排入园区雨水管。综合生产车间厂房设置坡面、天沟收集天面雨水，该类雨水通过车间厂房屋顶的天面雨水通过坡面、天沟及管网直接排至厂区外。

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021），本项目厂区内最大的雨水设计流量的计算公式为：

$$Q_s = q \psi \cdot F$$

式中： Q_s —雨水设计流量（L/s）；

q —设计暴雨强度（L/s·hm²）；

ψ —平均径流吸水，本项目为硬化地面和厂区道路等，取 $\psi=0.9$ ；

F —汇水面积（hm²）。

本项目各精矿产品均堆存于产品仓库中，选矿车间、产品仓库等均设置防雨屋面，综合生产车间将天面清洁雨水通过坡面、天沟及管网直接排至厂区外，而项目厂区道路、硬化地面等是本项目收集初期雨水主要场所，共约 12000m²。

本项目厂区的暴雨强度公式采用阳江市暴雨强度公式： $q = \frac{3500 \times (1 + 1.65I_g P)}{(t + 16.4)^{0.703}}$

式中： q —设计暴雨强度（L/s·hm²）；

t —雨水径流时间，取为 15min；

P —设计重现期（年），硬化地面和厂区道路等，取 $P=1$ 年。

参照修订后的暴雨强度公式，计算得出项目地设计暴雨强度 $q=308\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

根据雨水量计算公式，可得出项目厂区内的总雨水设计流量约 $Q=333\text{L/s}$ 。项目厂区初期雨水量收集时间按 15min，则项目厂区最大初期雨水量约 300m³/次。项目配套新建初期雨水池容积约 400m³，满足厂区最大一次暴雨时初期雨水量的收集要求。

分析可知厂区初期雨水不会排出厂外，经收集沉淀后暂存于初期雨水池后，用于补充生产用水。尽量以雨水作为补充生产用水的主要水源，地下井水作为补充生产用水的备用水源。初期雨水池在进水管处设置切换阀门，初期雨水池达到高水位后切换阀门把厂区雨水收集管渠中清洁雨水就近排入项目东侧市政雨水管网，对项目周边环境基本没有影响。综上所述，本项目厂区内初期雨水收集和处理措施是可行的。项目厂区内初期雨水收集流向见图 6.2-3。

3.7.2.4 其他废水

项目厂区西北侧出入口设置洗车浅池，利自来水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，防止轮胎带出产品及带入泥土。根据前文水平衡分析，洗车废水量约 408m³/a，经洗车浅池收集沉淀后循环利用，不外排。

3.7.3 大气污染源

如表 3.6-1 和图 3.6-1 分析，本项目的大气污染源包括 Y1~Y2 烘干烟气、Y3 钛矿车间选矿粉尘废气；M1 原料矿仓库无组织粉尘废气、M2 钛矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气，具体分析如下。

3.7.3.1 烘干烟气（Y1、Y2）

本项目在原料仓库的东西两侧各设置1个烘干车间（1#、2#烘干车间），共占地约504m²，均为单层钢架棚结构厂房，高度约11.65m；每个烘干车间各设置1台烘干炉及进出矿料设施，每个烘干车间配套1套烟气除尘装置与1个排放烟囱。项目所用原料是钛毛矿及钛中矿，原料矿、中间产品、各产品精矿和钛中砂的脱水性很好，原料矿、中间产品等烘干工序一般安排在白天进行（平均每年开炉时间按2400小时计）。

项目采用生物质成型颗粒燃料，生物质燃料是采用木屑、秸秆等农林废物作为原材料，经过粉碎、混合、挤压、烘干等工艺，制成颗粒状的可直接燃烧的一种新型清洁燃料。生物质燃料由可燃质、无机物和水分组成，主要含有碳（C）、氢（H）、氧（O）及少量的氮（N）、硫（S）等元素，并含有灰分和水分。主要成分分析如下：含碳量少（约为45-50%），尤其固定碳的含量低（约为16%），因此燃烧时碳排放低；含氢量多（约为5-8%），挥发分高（约为73%），因此燃烧特性好；含氧量高（约35-40%），生物质燃料含氧量明显地多于矿物质煤，它使得生物质燃料易于引燃；采用高品质类生物质为主作为原料，含灰分低，相对密度约为1~1.2，热值4000~4200kcal/kg，约2~2.5kg生物质成型颗粒燃料替代1kg燃料油或1立方天然气。

烘干烟气主要污染物为：烟尘、SO₂和NO_x。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年）中“电力、热力的生产和供应业”中“4430工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-生物质工业锅炉”的参数见表3.7-3。

表 3.7-3 产排污系数表-生物质工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	去除效率	备注
蒸汽/热水/其它	生物质颗粒燃料	层燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/吨-原料	6240	/	/	
				颗粒物	千克/吨-原料	0.5	袋式除尘	99.7%	
				二氧化硫	千克/吨-原料	175	/	/	
				氮氧化物	千克/吨-原料	1.02	/	/	

注：①二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示，其中含硫量（S%）是指生物质收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。例如生物质中含硫量（S%）为0.1%，则 $S=0.1$ 。根据成型生物质颗粒成分分析的检测报告（附件14），本项目成型生物质颗粒含硫量按0.01%计算。

②间接加热烘干炉烟气颗粒物产污系数参考表3.7-3产污系数的2倍保守取值；旋风+袋式除尘器对烟气中颗粒物去除效率保守取90%。

③旋风+布袋除尘对于二氧化硫、氮氧化物无去除率，因此其排污系数按照直接核算。

1) 生物质成型颗粒燃烧烟气量计算

类比分析和热量平衡计算分析可知本项目烘干消耗生物质成型颗粒燃料约1600t/a，实际年运行时间按2400h/a计（年运行300d，平均每天运行8h计），共设置2台烘干炉（间接型烘干炉）烟气将通过配套烟气除尘装置进行除烟尘处理。生物质燃料产生的热量主要用于烘干矿料中的水分，其余由烘干烟气带走热量、矿料散失热量、烘干炉筒体散失热量，热量平衡如表3.5-9所示。参考产排污系数手册，同时考虑到项目烘干炉与工业锅炉密闭性的不同，估算烘干炉过剩空气量比工业锅炉要多25%，则烘干炉烟气量取工业锅炉废气量的1.25倍（7800Nm³/t燃料），项目2台烘干炉总的烘干烟气量约5200Nm³/h（1248万Nm³/a），其中Y1烟气量2600Nm³/h、Y2烟气量2600Nm³/h，如下表所示。

表 3.7-4 本项目烘干设施基本情况一览表

布置位置	1#烘干间	2#烘干间	合计
烘干炉	1台（1#）	1台（2#）	2台
型号	Φ1600×10000	Φ1600×10000	/
燃料消耗量	800（t/a）	800（t/a）	1600（t/a）
除尘装置量	旋风+布袋除尘（1套）	旋风+布袋除尘（1套）	旋风+布袋除尘（2套）
排气筒	Y1烟囱（2600Nm ³ /h）	Y2烟囱（2600Nm ³ /h）	2个

2) 二氧化硫量

本项目成型生物质颗粒含硫量按0.01%计算，根据表3.7-4的产排污系数可知，项目烟气中SO₂浓度为： $\frac{17 \times 0.01 \times 1600 \times 10^6}{1248 \times 10000} = 21.8 \text{ mg/m}^3$ ，满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值管理要求（SO₂浓度小于35mg/m³）。则项目SO₂年排放量为： $21.8 \times 12.48 \times 10^6 \times 10^{-6} = 272 \text{ kg/a}$ 。

③. 氮氧化物量

由上述排污系数可知，项目烘干烟气中NO_x浓度约： $\frac{1.02 \times 1600 \times 10^6}{1248 \times 10000} = 130.8 \text{ mg/m}^3$ ，能够满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值管理要求（NO_x浓度小于150mg/m³）。故本项目NO_x年排放量为：

$$130.8 \times 12.48 \times 10^6 \times 10^{-6} = 1632 \text{ kg/a.}$$

④、烟尘（颗粒物）量

参考同类型企业经验和产排污系数手册估算烘干烟气中颗粒物浓度，设计采用“旋风+布袋除尘”装置处理烘干烟气，本项目对烟气中颗粒物处理效率相对保守取值90%。

$$\text{间接型烘干炉烟气处理前颗粒物浓度: } \frac{0.5 \times 2 \times 1600 \times 10^6}{1248 \times 10000} = 128.2 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{间接型烘干炉烟气除尘后颗粒物浓度: } 128.2 \times (1 - 90\%) = 12.8 \text{ mg/m}^3.$$

本项目烘干烟气经除尘处理之后烟尘排放浓度符合《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）重点区域限值 $\leq 30 \text{ mg/m}^3$ 的管理要求。

烘干烟气中颗粒物年排放量为 $12.8 \times 12.48 \times 10^6 \times 10^{-6} = 160 \text{ kg/a}$ 。每年烟气除尘器的烟尘削减量为： $128.2 \times 90\% \times 12.48 \times 10^6 \times 10^{-6} = 1440 \text{ kg/a}$ ，烘干烟气收集的颗粒物和燃料灰分一起作为农业肥料生产原料出售。

3.7.3.2 钛矿车间选矿粉尘废气（Y3）

本项目设置钛矿车间干选生产线，主要用于钛毛矿的钛铁分离，设置1组钛矿磁选机，在每组磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。原料不需经过破碎与磨矿，矿料的粒径在40目（ $425 \mu\text{m}$ ）~200目（ $74 \mu\text{m}$ ）之间，颗粒度较大，比重相对较大，产生粉尘量较小。钛矿车间干选生产线的起尘量可按经验公式保守估算：

$$Q = 0.03 \times v^{1.4} \times H^{1.25} \times e^{-4.38w} \times G \times \alpha$$

式中：Q—设备在风速条件下的起尘量，kg/a；

H—装卸平均高度，m；

G—某设备年装卸量，t/a；

v—厂房内平均风速，m/s；

w—物料含水量，%；

α —修正系数，取1.0；

根据建设单位提供资料，钛矿车间干选生产线（2组干式磁选设施和2组电磁选组合机）处理矿料约7万t/a，矿料含水率1%，平均装卸高度1.5m，车间厂房内平均风速取0.5m/s。项目钛矿车间干选生产线设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，其收集粉尘效率按92%计，除尘效率按95%计，风机抽风量按3000m³/h计，除尘后废气通过15m高Y3排气筒排放。

经估算铈矿干选粉尘废气中粉尘产生量约862.1kg/a，其中Y3有组织废气粉尘量约 $862.1 \times 92\% = 793.1\text{kg/a}$ ，除尘处理前Y3废气粉尘浓度约 36.7mg/m^3 ，除尘器收集的粉尘量约 $793.1 \times 95\% = 753.5\text{kg/a}$ ，经过除尘处理后Y3废气粉尘量约39.66kg/a；除尘处后Y3废气粉尘浓度约 1.84mg/m^3 ，而铈矿车间没有被收集的粉尘以无组织形式排放。

表 3.7-5 烘干烟气（Y1~Y2）源强产生及排放情况一览表

污染源	污染源类型	排放源参数				大气污染物	产生情况			污染治理措施及效率	排放情况		
		高度(m)	内径(m)	废气量(Nm ³ /h)	温度(°C)		浓度(mg/m ³)	速率(g/h)	产生量(kg/a)		浓度(mg/m ³)	速率(g/h)	排放量(kg/a)
Y1 烘干烟气(1台间接型)	点源	18	0.3	2600	75	颗粒物	128.2	333.3	800	旋风+布袋，90%	12.8	33.3	80
						SO ₂	21.8	56.7	136	/	21.8	56.7	136
						NO _x	130.8	340	816	/	130.8	340	816
Y2 烘干烟气(1台间接型)	点源	18	0.3	2600	75	颗粒物	128.2	333.3	800	旋风+布袋，90%	12.8	33.3	80
						SO ₂	21.8	56.7	136	/	21.8	56.7	136
						NO _x	130.8	340	816	/	130.8	340	816
Y3 铈矿车间选矿粉尘废气	点源	15	0.3	3000	20	颗粒物	36.7	110.2	793.1	布袋，95%	1.84	5.51	39.66

3.7.3.3 原料仓库粉尘废气（M1）

项目厂区设置原料仓库位于综合生产车间中部，占地约3373m²。原料仓库的进料、出料、转运过程会产生一定的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库的粉尘浓度。原料和产品运输车辆出厂前必须进行车辆清洗，保持车身和轮胎清洁，不得沾有杂物。

原料仓库无组织粉尘废气中颗粒物产生量根据生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中的计算方法进行计算。工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸场尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P—颗粒物产生量（单位：吨）；

ZC_y—装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FC_y—风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

N_c—年物料运载车次（单位：车）；

D—单车平均运载量（单位：吨/车）；

a/b—装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a指各省风速概化系数。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中附录1，a广东省取值0.001；b指物料含水率概化系数，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中附录2，参考铁矿石取值0.0074；

E_f —堆场风蚀扬尘概化系数（单位：千克/平方米），根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中附录3，参考铁矿石取值0；

S—堆场占地面积（单位：平方米），锆钛原料仓库面积取值约3373。

项目钛毛矿及锆中矿年运输量10万t/a，单车平均运载量20t，年物料运载车次5000车，根据公式计算锆钛原料仓库矿料堆存、装卸、转运等颗粒物产生量约为13.51t/a。

排放量核算公式如下： $U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$

式中：P—颗粒物产生量（单位：吨）；

U_c —颗粒物排放量（单位：吨）；

C_m —颗粒物控制措施控制效率（单位：%），根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中附录4，项目粉尘控制措施为出入车辆冲洗、洒水等，控制效率为78%；

T_m —堆场类型控制效率（单位：%），根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中附录5，项目堆场类型控制效率为密闭式：99%；本项目原料矿暂存于原料仓库内， T_m 保守取值按94%计。

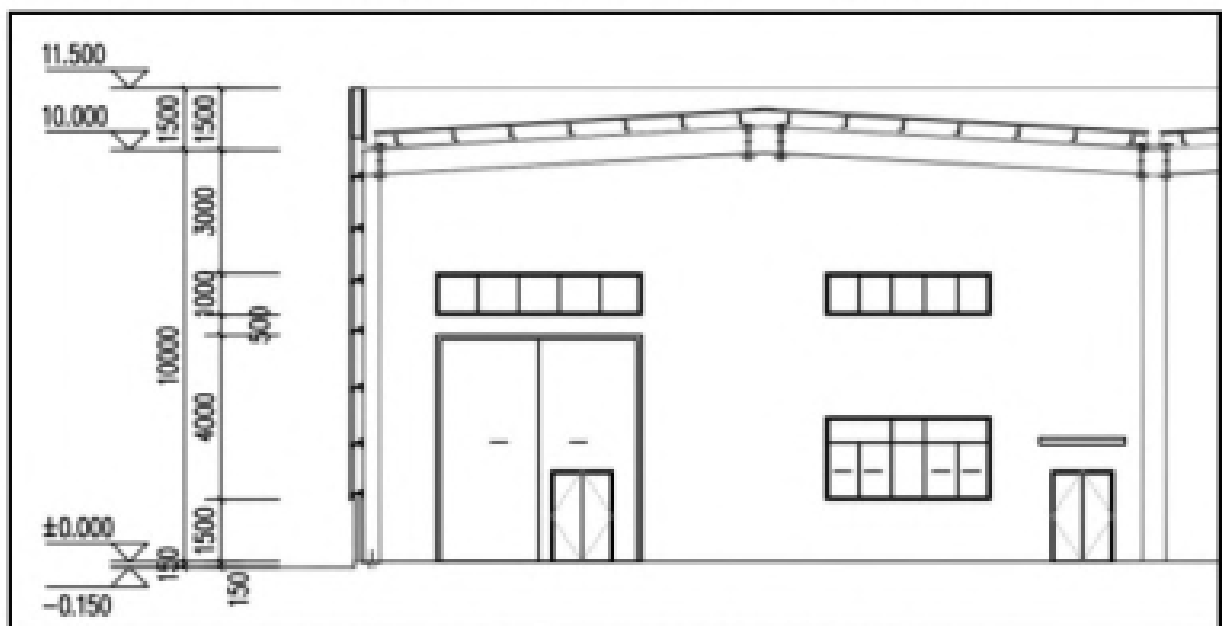


图 3.7-1 本项目综合生产车间无组织面源高度示意图

铁毛矿及锆中矿原料储存在锆钛原料仓库内，堆存物料定期洒水降尘，同时可通过增大该区换气量来控制室内无组织废气的粉尘浓度。通过估算可知，原料仓库最大堆存量为10万t/a，矿料堆存、装卸、转运等采取洒水等降尘措施后，原料仓库无组织粉尘的排放量约178.4kg/a（0.0248kg/h）。

根据图3.7-1所示，项目生产车间墙体距离地面6m处设置固定式采光窗户（只透光不通风），其无组织粉尘度主要从车间厂房的竖墙体面和建筑顶面的缝隙处进行无组织排放，按保守考虑无组织面积高度按顶面最低处与竖墙体面连接处的高度约10m计。

3.7.3.4 钛矿车间无组织粉尘废气（M2）

本项目设置钛矿车间干式选矿主要用于铁毛矿中锆钛分离，设置1组钛矿磁选机，在每组磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气；钛矿车间干选生产线设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，其收集粉尘效率按92%计，没有被收集的粉尘以无组织形式排放。

根据前述有组织粉尘废气源分析，钛矿车间干式选矿生产线没有被收集的粉尘约 $862.1 \times (1-92\%) = 68.97\text{kg/a}$ （0.0096kg/h），通过钛矿车间无组织排放，按保守考虑无组织面积高度按顶面最低处与竖墙体面连接处的高度约10m计。

3.7.3.5 电磁选车间无组织粉尘废气（M3）

电磁选车间设置锆英金红电磁选生产线，主要用于湿选后中矿分离，设置磁选机和电磁选机，在每组磁选机或电磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。干选工序经过摇床湿选时洗泥，且原料不需经过破碎与磨矿，锆英砂、金红石、独居石等产品矿料的粒径在40目（425 μm ）~200目（74 μm ）之间，颗粒度较大，比重相对较大，产生粉尘量较小。锆英金红电磁选生产线的起尘量按前述经验公式保守估算。

根据建设单位提供资料，电磁选车间选矿生产线处理矿料约5.18万t/a，矿料含水率1%，平均装卸高度1.5m，车间厂房内平均风速取0.5m/s。电磁选车间干选生产线设置1套移动式布袋除尘装置（含风机、集尘装置、收集风管），其收集粉尘效率按92%计，除尘效率按95%计，风机抽风量按3000m³/h计，除尘后室内无组织排放。

经估算电磁选车间粉尘废气中粉尘产生量约638kg/a，其中被收集的废气粉尘量约 $638 \times 92\% = 587\text{kg/a}$ ，除尘器收集的粉尘量约 $587 \times 95\% = 557.6\text{kg/a}$ ，经过移动式布袋除尘器装置处理后需要外排的废气粉尘量约29.4kg/a；电磁选车间没有被收集的粉尘约 $638 \times (1-92\%) = 51\text{kg/a}$ ；电磁选车间两类无组织粉尘废气共约80.4kg/a（0.0112kg/h）通过电

磁选车间无组织排放。

3.7.3.6 其他无组织粉尘废气

本项目其他无组织粉尘废气主要为运输扬尘、产品仓库的粉尘废气。

①. 产品仓库的粉尘废气。各产品均采用吨袋装袋，整齐放置产品仓库内，进一步减少产品仓库粉尘产生量，同时产品仓库可以采用加强通风减少对室内人员的影响。

②. 运输扬尘。运输扬尘主要包括轮胎旋转时从路面带起的尘；汽车上所装载的原料产品扬起的尘；道路表面的浮尘在地面风速较高时由风力吹起的尘等。运输粉尘废气没有一个切合实际的模式进行估算，无法定量，源强难以统计，故本评价在此只作定性分析，建设单位可通过对外运车辆进行覆盖和洒水，对沿途道路、场地进行洒水的方法来减少粉尘的产生，降低粉尘污染。

3.7.3.7 大气污染源汇总

根据前面分析，本项目大气污染源主要包括：Y1~Y2 烘干烟气（颗粒物、SO₂ 和 NO_x），钽矿车间有组织场粉尘废气（Y3），原料仓库无组织粉尘废气（M1）、钽矿车间无组织场粉尘废气（M2）、电磁选车间无组织粉尘废气（M3），其他无组织粉尘废气（产品仓库、对外运输），但其他无组织扬尘无法定量统计源强。本项目大气污染物源强汇总分析具体见表 3.7-6。

表 3.7-6 大气污染物源强产生及排放情况一览表

污染源	污染源类型	排放源参数				大气污染物	产生情况			污染治理措施及效率	排放情况		
		高度 (m)	内径 (m)	废气量 (Nm ³ /h)	温度 (°C)		浓度 (mg/m ³)	速率 (g/h)	产生量 (kg/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (g/h)	排放量 (kg/a)
Y1 烘干烟气 (1 台间接型)	点源	18	0.3	2600	75	颗粒物	128.2	333.3	800	旋风+布袋, 90%	12.8	33.3	80
						SO ₂	21.8	56.7	136	/	21.8	56.7	136
						NO _x	130.8	340	816	/	130.8	340	816
Y2 烘干烟气 (1 台间接型)	点源	18	0.3	2600	75	颗粒物	128.2	333.3	800	旋风+布袋, 90%	12.8	33.3	80
						SO ₂	21.8	56.7	136	/	21.8	56.7	136
						NO _x	130.8	340	816	/	130.8	340	816
Y3 钛矿车间选矿粉尘废气	点源	15	0.3	3000	20	颗粒物	36.7	110.2	793.1	收集 92%；布袋除尘 95%	1.84	5.51	39.66
M1 原料仓库无组织粉尘废气	面源	10	127m ×28m	/	20	颗粒物	/	1877	13514	仓库密闭，洒水降尘，80%	/	24.8	178.4
M2 钛矿车间无组织粉尘废气	面源	10	45m× 27m	/	20	颗粒物	/	9.58	68.97	未被收集 8%，无组织排放	/	9.58	68.97
M3 电磁选车间无组织粉尘废气	面源	10	45m× 27m	/	20	颗粒物	/	88.61	638	移动式布袋除尘处理后 (收集 92%；除尘 95%) 与未被收集 8%废气粉尘 一起无组织排放	/	11.16	80.38

3.7.4噪声污染源

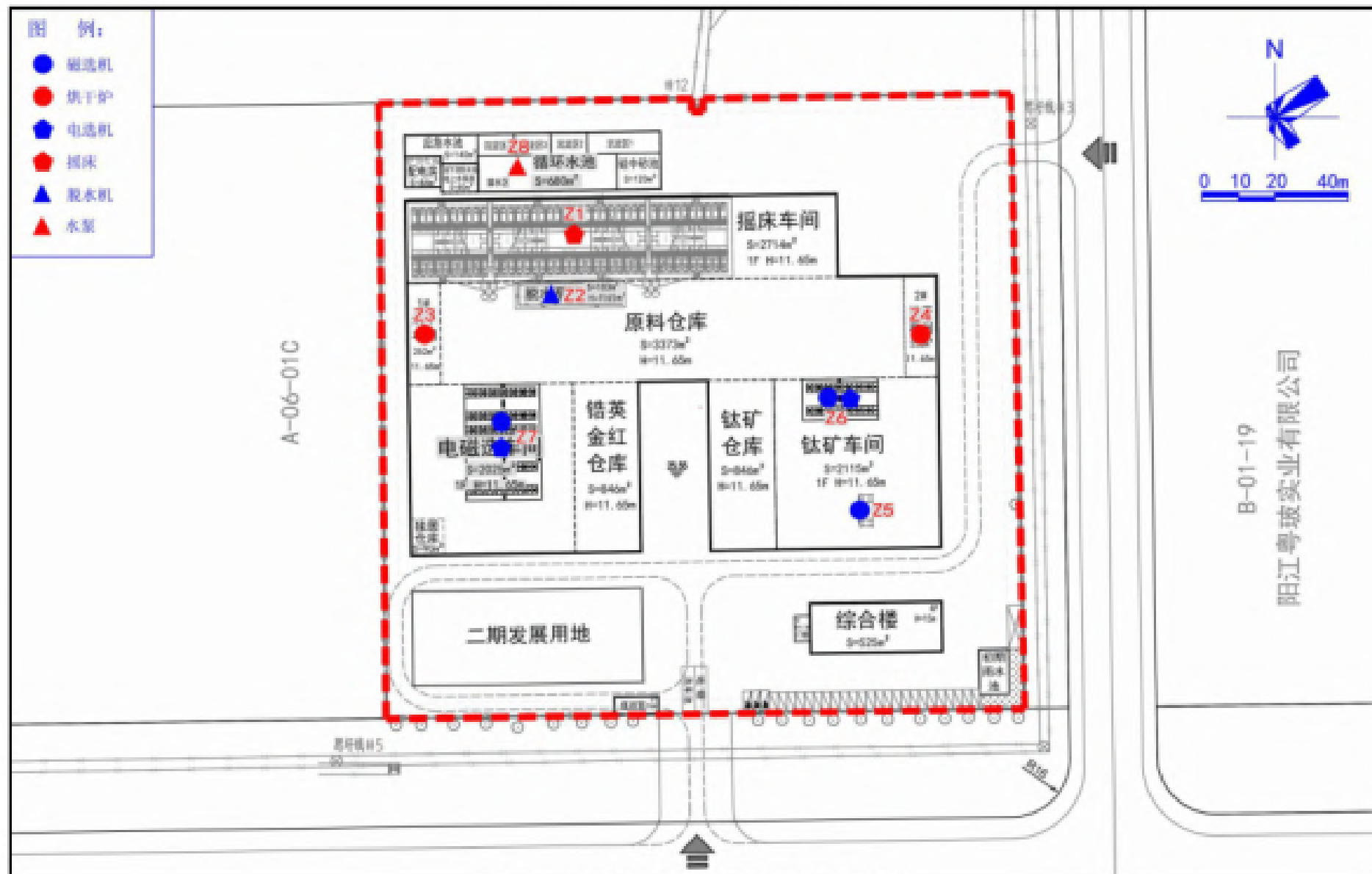
本选矿项目不需要破碎和磨细等工序，进口的原料是直接物理选矿，因此没有破碎机等高噪声设备，烘干炉、重选摇床、磁选机和电选机当属噪声最高的设备，根据类比分析其单机噪声一般在 55dB(A)以上。这些主要噪声源为布置于厂棚车间内，设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。统计本项目声级大于 55dB(A)的设备，本项目主要声源分布如图 3.7-1 所示。主要声源汇总表如表 3.7-7 所示。

表 3.7-7 本项目主要声源汇总表

噪声声源				源强* dB(A)	声源控制措施	建筑物 (构筑物)	空间相对位置 (m)			运行时段
声源 编号	名称	规格型号	运行数量/台				X	Y	Z	
Z1	重选摇床	6-S	160	68	置于室内、基座防震等	摇床车间				24hr 连续
Z2	脱水机	DUI80	1	80		脱水系统				8hr 连续
Z3	1#烘干炉	Φ1600×10000	1	73		1#烘干车间				8hr 连续
	风机	/	1	70						
Z4	2#烘干炉	Φ1600×10000	1	73		2#烘干车间				8hr 连续
	风机	/	1	70						
Z5	磁选机	强磁/弱磁	2 组	75		钛矿车间				24hr 连续
Z6	磁选机	Φ1100/Φ1400	4	72		钛矿车间				24hr 连续
	电选机	4 辊/5 层	8	70						
	板选机	钢板	2	70		电磁选车间				24hr 连续
Z7	磁选机	Φ1100/Φ1400	12	72						
	电选机	4 辊/5 层	24	70						
	板选机	钢板	6	70						
Z8	水泵	10KW	3	78	减振等	循环水池				24hr 连续

注：①设备噪声源强均类比同类型规格设备声压级测量值，测量位置均距离设备 2m；
②坐标为相对坐标，以厂区中心位置（经纬度坐标：N111°27'48.28″，E21°40'13.21″）为（0，0）点，正东方向为 X 坐标，正北方向为 Y 坐标，不考虑地面高程。

本项目可采取的噪声防治措施主要包括：①. 声源处降低噪声，即用噪声小的设备替代噪声大的设备。设备安装上降低噪声源的减震和防振设施；②. 隔声法降低噪声：采用适当的隔声设备如隔声墙、隔声罩和隔声屏障等，能降低噪声级至少 10～15 分贝，将噪声源设备安装在相对密闭的房间内；③. 禁止在 22:00～6:00 等夜间休息时段进行运输等。



3.7.5 固体废物污染源分析

根据项目物料平衡，本项目生产过程中产生的选矿硅中砂（石英砂）约 16800t/a，本次评价从辐射专篇中摘录相关内容：项目硅中砂铀钍系单个核素含量 $<1\text{Bq/g}$ ，虽然有一定放射性，但其放射性水平为解控水平，不属于伴生放射性固废，可作为建筑材料外卖，选矿硅中砂最终作为副产品建筑材料外销给第三方综合利用（附件 7）；选矿生产废水循环池及沉淀区处理过程中会产生少量底砂，主要是悬浮物的沉降物，该类底砂定期打捞后，再次返回选矿系统进行多级分选；直接式烘干炉袋式除尘器收集粉尘返回选矿系统进行多次分选；项目厂址距离阳西新墟产业园主干道较近，项目日常车辆、机械设备等均在附近机修单位进行维修，不在厂区内设置机修车间，并由机修单位回收和处理废机油等；运营期均由所依托机修单位按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等对废机油等进行回收和处理处置。

项目固体废物主要是生活垃圾和燃料灰分，本项目员工人数为 40 人，按生活垃圾产生量 $1.0\text{kg/d}\times\text{人}$ 计，将产生员工生活垃圾 12t/a。生活垃圾在厂区收集后，由环卫部门运出处置。本项目采用生物质燃料，类比分析本项目年消耗生物质颗粒量按 1600t/a 计，生物质颗粒燃料灰分按 1.2%计，灰分量为 $1600\times 1.2\%=19.2\text{t/a}$ （含烘干烟气布袋除尘回收颗粒物），作为农业肥料生产原料出售（附件 15），还有生产过程中产生的废包装材料、除尘设施废布袋等厂区内暂存后，由出售厂家统一收集处理。

项目固体废物的产生量及处理处置方式如表 3.7-8 所示。

表 3.7-8 本项目固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生源	产生量（t/a）	性状	处理处置方式
1	生活垃圾	生产活动	12	固体	在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置
2	燃料灰分	烘干	19.2	固体	作为农业肥料生产原料出售
3	废包装材料及除尘器废布袋等	包装、布袋除尘	6	固体	项目厂区内定点收集清理后，由出售厂家统一回收处置

综合统计，本项目固体废物（职工生活垃圾、烘干炉燃料灰分、废包装材料及除尘器废布袋等）的产生量及处理处置方式见表 3.7-8，选矿硅中砂最终作为建筑材料外销给第三方作为建筑材料综合利用。

3.7.6 伴生放射性污染源

本章节内容参照项目辐射环境影响评价专篇，本项目选矿工艺是用磁选、电选和摇床重选等方法将不同的物质物理分离。在此过程中，会产生一定废气、废水和固废。因其原料矿是伴生放射性物料，所以其选矿过程中会有一定的辐射影响。

3.7.6.1 直接外照射源

根据类比项目原料矿的核素分析数据可知，原料矿中伴生有微量的铀和钍等放射性元素，其中铀和钍系元素经过一定历程的衰变会致使选矿设备及物料周围具有一定α、β、γ射线，衰变过程中会产生一定量的氡、钍射气，对工作人员和在项目周围停留的公众产生一定程度外照射和内照射。项目产生的γ射线是主要外照射因子，空气氡和钍射气是主要的内照射因子。

3.7.6.2 气载流出物的放射性

项目气载流出物主要是选矿生产过程中以及独居石暂存时含放射性核素衰变排出的含有氡及氡子体的放射性废气，在密封环境条件下浓度将增大，这种气体吸入人体后对人体健康会造成一定影响。本项目辐射专篇类比同行业相似企业，该类选矿项目的空气氡浓度控制在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的相应限值范围内。

3.7.6.3 液态流出物放射性

本项目选矿过程只是物理过程，伴生的放射性成分不会分解和溶出，选矿废水中仅含有的悬浮物（含有少量细矿料或细泥沙）。由于本项目是新建项目，无法提供选矿废水样，故本项目参考同行业其他企业选矿废水的放射性水平，表 3.7-9 为同行业其他公司循环水池选矿废水的放射性监测结果。

表 3.7-9 类比企业循环水池选矿废水放射性水平

序号	类比企业和监测日期	类比企业选矿废水放射性检测结果	
		总α（Bq/L）	总β（Bq/L）
1	广东粤桥新材料科技有限公司选矿项目（2023.9.21）	0.443	0.634
2	澄溪县福兴矿业有限公司选矿项目（2023.5.22）	0.409	0.809
3	澄溪县金地矿业有限公司一区项目（2018.12.20）	0.39	0.45

由于本项目正常工况下选矿废水循环利用于选矿工序不外排，辐射影响方面本项目无液态流出物产生。

3.7.6.4 选矿固态物料伴生放射性

1) 原料和主要矿产品伴生放射性

根据本项目辐射专篇的类比数据，铈毛矿及铈中矿（原料）、铈英砂（产品）、独居石（产品）等的放射性核素活度浓度中均有一项或多项指标超过了《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）的清洁解控水平的规定（ $^{235}\text{U}<1000\text{Bq/kg}$ ， $^{238}\text{Ra}<1000\text{Bq/kg}$ ， $^{232}\text{Th}<1000\text{Bq/kg}$ ）；由此可知，本项目的原料和部分产品天然放射核素活度浓度均大于清洁解控水平，应按相关规定有限制地进行开发利用，原料、中间产品和主产品均属于伴生放射性物料，涉及其湿物料的暂存场所需要满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020）中对贮存设施防渗的要求。

2) 独居石放射性

本项目选矿生产过程中可能会选出少量独居石矿料，产生量约 200t/a，仅物理选矿不会破坏矿物结构，所以钍系元素始终在独居石中，独居石富集之处一定是放射性固体富集所在。由类比对象可知独居石的天然放射核素活度浓度大于清洁解控水平，其矿产开发利用应进行辐射监管。本项目独居石产量较大，厂区设置独居仓库，储存到一定量后将外卖给有资质处理独居石的单位。独居石有稳定、合理的市场需求，可进行综合利用，项目将其作为副产品外售。

3) 选矿硅中砂放射性

根据项目物料平衡，本项目生产过程中产生的选矿硅中砂（石英砂）约 16800t/a。本次评价从辐射专篇中摘录相关内容：项目硅中砂虽然还有一定放射性，但其放射性水平为解控水平，不属于伴生放射性固废，可作为建筑材料外销综合利用，硅中砂外销前需要检测其天然放射性核素活度小于 1Bq/g 的要求。另外生产废水循环池及沉淀区处理过程中会产生少量底砂，主要是悬浮物的沉降物，该类底砂定期打捞后，再次返回选矿系统进行多级分选。干选车间除尘器收集的粉尘同样重新选矿。本项目产生的硅中砂将作为建筑材料出售给第三方进行综合利用。

3.7.7 非正常工况

非正常排放指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

由于拟建项目选用先进的、成熟的生产工艺装备和完善、性能可靠的环保设备，项

目在开车时，废气处理装置和废水处理站同步运行，使在生产中所产生的废气都能得到处理、废水也能排到废水处理设施，因此在生产正常开车时各项污染物的排放如工程分析中所描述的，排放量较小，通过影响预测分析，对环境的影响较小。生产停车或工艺设备异常时，所有的废气处理装置和废水处理系统继续运转，待工艺中的废气和废水没有排出之后再逐台关闭。故生产车间在开、停车及工艺设备异常时排出污染物均得到有效处理，经处理后排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

但由于生产调度频繁，有时会因一些不可预计的因素的影响，而出现非正常生产状况，如废气、废水治理设施故障，使得污染物短期不能达标排放。本评价将对环保设备发生故障时废气、废水排放进行分析与评价。

1) 非正常工况废气排放情况

项目废气排放主要是烘干烟气，采用的“旋风+布袋”除尘工艺，单套除尘系统的旋风除尘器和布袋除尘同时出故障的概率极低，当其中一类除尘出故障时，按除尘效率高的出故障考虑。在该处布袋除尘器出现故障时，引起除尘器排放口的尘排放浓度增加的情况，可通过更换故障设施后恢复正常运行，故障情况下的废气净化系统的颗粒物排放量按总除尘效率降低到 50%（仅旋风除尘器正常工作时）计算，一般在 60 分钟内消除事故排放源。干式选矿车间设置布袋除尘器（软矿车间选矿粉尘废气），当除尘器出现故障时，除尘效率降至 0%，等同于直接排放。项目废气非正常排放源强见表 3.7-9。

表 3.7-10 非正常排放情况一览表

排放情况	污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	除尘效率	持续时间 min
Y1 烘干烟气	颗粒物	64.1	0.1667	下降至 50%	60
	SO ₂	21.8	0.0567		
	NO _x	130.8	0.3400		
Y2 烘干烟气	颗粒物	64.1	0.1667	下降至 50%	60
	SO ₂	21.8	0.0567		
	NO _x	130.8	0.3400		
Y3 软矿车间选矿 粉尘废气	颗粒物	36.7	0.1102	下降至 0%	60

2) 非正常工况废水排放情况

拟建项目用水主要是选矿废水，主要污染物为悬浮物。由于采用水处理工艺成熟，且建有选矿废水循环水池和应急水池，一般废水均在循环水池中暂存后回用于生产。水质波动不会明显影响循环用水水质，项目选矿废水全部循环利用不外排；同时应急水池可以暂存 1 天以上的选矿废水量防止非正常工况的发生。

3.7.8 污染防治措施小结

项目各污染物排放情况采用产污系数法和同类型选矿项目竣工环保验收的监测数据，同时结合本次新建项目生产流程及物料、燃料消耗情况进行核算，见表 3.7-11。

表 3.7-11 本项目工程污染源产排一览表

污染源类别	污染源项目		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	采取的环保措施
废气	Y1~Y2 烘干烟气	烟气量 (Nm³/a)	1.248×10 ⁷	0	1.248×10 ⁷	经 2 套旋风+布袋除尘处理后通过 2 根 20m 高烟囱排放
		颗粒物 (烟尘)	1.6	1.44	0.16	
		二氧化硫	0.272	0	0.272	
		氮氧化物	1.632	0	1.632	
	Y3 钛矿车间选矿粉尘废气		0.793	0.753	0.040	布袋除尘，20m 排气筒排放
	M1 原料仓库无组织粉尘废气		13.514	13.335	0.178	室内堆放、洒水降尘
	M2 钛矿车间无组织粉尘废气		0.069	0	0.069	未被收集，无组织排放
	M3 电磁选车间无组织粉尘废气		0.638	0.558	0.080	移动式布袋除尘处理后（收集 92%；除尘 95%）与未被收集 8%废气粉尘一起无组织排放
废水	生活污水	废水量 (m³/a)	1500	0	1500	生活污水近期经三级化粪池处理后交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。
		COD _{Cr}	0.375	0.075	0.300	
		BOD ₅	0.225	0.075	0.150	
		SS	0.300	0.150	0.150	
		氨氮	0.038	0	0.038	
	生产废水 (m³/a)		120000	120000	0	经沉淀后循环使用，不外排
	洗车用水 (m³/a)		68	68	0	洗车池沉淀处理后回用
固体 废物	生活垃圾		12	12	0	收集后由环卫部门运出处置
	燃料灰分		19.2	19.2	0	作为农用肥料的原料外销

注：行内有说明单位的以行内标注单位为准。

3.8 项目建设环境合理性分析

3.8.1 产业政策符合性分析

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目厂址拟建于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，是以钛毛矿、锆中矿为原料矿通过摇床重选、干式磁选、电选等物理选矿分离出种类精矿产品和选矿硅中砂。类比分析此类项目产生的选矿硅中砂铀（钍）系单个核素含量小于1Bq/g，可作为建筑建材使用，实现综合利用。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于其中的鼓励类、限制类和淘汰类产业，属于允许类产业。根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改〔2022〕397号），项目不属于该负面清单中“禁止准入类项目”，属于市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。对照《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。因此，本次评价分析认为本项目符合当前国家的产业政策。

3.8.2 环境保护等规划相符性分析

3.8.2.1 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》规划要求：抓住粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区建设重大机遇，推动广州、深圳“双城”联动，充分激发“双区”建设的辐射引领效应，以高水平保护推动“一核一带一区”高质量发展，构建区域绿色发展新格局。

1) 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……深入实施重点污染物总量控制，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。

2) 加强协同控制，引领大气环境质量改善。……深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理……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在线监测联网管控。

3) 坚持防治结合,提升土壤和农村环境。强化土壤污染源头管控。结合土壤、下水等环境风险状况,合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址,严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。建立土壤污染重点监管单位规范化管理机制,落实新(改、扩)建项目土壤环境影响评价、污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可等制度。深化涉锅等重点行业企业污染源排查整治,建立污染源排查整治清单,严格执行重金属污染物排放标准和总量控制要求。

本项目选址不涉及生态红线,符合省、市生态环境分区管控要求,也将严格执行总量控制要求。本项目拟建厂址为工业用地,项目将严格按照环评文件、各相关规范要求落实土壤、地下水污染防治措施以及监测计划。本项目烘干炉燃料为生物质颗粒,烘干烟气经旋风、布袋除尘器处理后颗粒物满足“环大气(2019)56号”重点区域限值要求、 SO_2 、 NO_x 排放满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2生物质燃料锅炉大气污染物排放浓度限值,不排放重金属污染物。

综合以上分析,本项目建设过程中将按照《广东省生态环境保护“十四五”规划》规划要求去落实,确保各项目环保措施同时设计、同时施工、同时建设,保证所在区域各环境功能区功能不下降。

3.8.2.2 阳江市生态环境保护“十四五”规划相符性分析

《阳江市生态环境保护“十四五”规划》中“深化工业源排放管控。持续深化工业源达标排放闭环管理,建立超标排放企业整改台账,依托在线监测加强超标处罚和联合惩戒。水泥、化工、有色金属冶炼等行业严格执行大气污染物特别排放限值,推进钢铁、水泥、平板玻璃等行业污染治理升级改造,2025年年底前钢铁企业基本完成烟气超低排放改造。持续深入开展工业锅炉排放治理,按照省有关工作要求,城市建成区禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉,加大燃煤小锅炉(每小时10蒸吨以下)的整治力度,加强每小时10蒸吨及以上锅炉在线监测联网管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控,禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物等。实施工业炉窑分级管控,推动B级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。”

本项目为铈毛矿、铈中矿选矿项目,不属于两高行业;项目厂址地不属于一类环境空气质量功能区,项目厂址地不属于水源保护区、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区分区等环境敏感区域。项目选矿废水处理后全部循环利用,厂区道路地面初期雨水收集

处理后回用于选矿工序；生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；烘干烟气经旋风+布袋除尘处理达标后排放；钪矿车间选矿粉尘废气经布袋除尘处理后达标排放，因此本项目与《阳江市生态环境保护“十四五”规划》相符。

3.8.2.3 阳江市环境保护规划纲要（2016-2030 年）符合性分析

根据《阳江市环境保护规划纲要（2016-2030 年）》要求，通过分析阳江市国家级和省级自然保护区分布图和本项目位置关系图可知（详见图 3.8-4），本项目不在自然保护区范围内，不属于禁止开发的区域，项目的建设符合自然保护区要求。

阳江市水环境管控分区分为源头水涵养区、水环境维护区、水环境重点改善区 3 个类别，本项目位于水环境维护区，管控要求为：严格控制区域污染物排放总量和重污染行业发展，禁止漠阳江、那龙河、织河流域新建化工、印染等重污染项目，强化产业园区环境管理，制定污染物排放总量控制目标和管理措施，建设集中的供能设施和环境基础设施，引导生态旅游、生态农业等生态型产业发展，形成有利于生态环境保护的绿色产业结构和体系。本项目周边的河流为车田河和儒洞河，不在漠阳江、那龙河、织河流域范围内，项目位于新墟产业园内，严格按照污染物排放总量控制目标和管理措施要求，控制污染物总量指标，做好风险管控措施，可以满足水环境维护区管控要求。

阳江市大气环境划分重点管控、一般管控、保护提升三类，本项目位于保护提升区，管控措施为：科学制定并严格实施城市规划，引导区域内产业合理发展和布局，落实产业园区项目准入和投资强度要求，积极促进产业向园区集中，园区加强污染集中治理设施建设及升级改造，提高绿色发展水平。本项目位于新墟产业园内，符合产业园区的发展规划和布局，配合产业园做好污染集中治理设施建设及升级改造，提高绿色发展水平可以满足保护提升区管控措施要求。

综合分析，本项目建设符合《阳江市环境保护规划纲要（2016-2030 年）》要求。

3.8.2.4 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），评价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…”。

本项目属于有色金属矿采选行业，不向外排放废水，不属于涉重金属污染排放的重有色金属采选和冶炼等重点行业。

3.8.2.5 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》，项目厂址所在阳西县位于其中的生态发展区域——国家级农产品主产区——水产品主产区（见图3.8-5至图3.8-6）。

该生态发展区域（农产品主产区中的水产品主产区），水产品如四大家鱼、鳊鱼、海水鱼类、对虾、罗非鱼、贝类、鳗鱼、甲鱼等，主要分布在珠三角及粤东、粤西沿海地区。要提高水产养殖技术的科技含量，倡导和鼓励生态养殖模式，发展水产品精深加工业，构建有效开拓国际市场、国内产销紧密衔接的水产品营销服务体系。此外，项目所在的阳西县在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：东水山森林公园、龙高山森林公园、同由山森林公园、阳西龙高山森林公园、阳西东水山森林公园、阳西大树岛龙虾自然保护区、阳西程村湾海洋生态自然保护区、阳西豪光红树林自然保护区和阳西青州岛龙虾自然保护区。

本项目所在的阳江市阳西县新墟产业园A-06-01B地块不涉及上述各个禁止开发区域。因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

3.8.3 环境保护法律法规相符性分析

3.8.3.1 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、铬和砷五类金属砷。

本项目为有色金属选矿，不属于（环土壤〔2018〕22号）文件明确的重点行业。此外，本项目不对外排放生产废水，不排放重金属废水，而本次评价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），该文件要求“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。……”

本项目为有色金属选矿，不属于（环固体〔2022〕17号）文件中指出的铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿等重有色金属矿采选业和冶炼业，不属于文件明确的重点行业，项目所选别的钛金属也不是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，本项目不对外排放生产废水，不排放重金属废水，而本次评价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。

本项目为铈铟等有色金属选矿，不属于（粤环（2022）11号）文件中指出的铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿等重有色金属矿采选业，也不属于该文件明确的重点行业，项目所选的铈铟等金属也不是文件指出重点防控的铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等重金属污染物。本项目位于阳江市阳西县新墟产业园，不属于该文件明确的重点区域。此外本项目不对外排放选矿生产废水，而本次评价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。

4）《广东省环境保护厅广东省国土资源厅印发关于进一步加强矿产资源开发利用生态环境保护工作的意见的通知》（粤环（2012）37号）。

粤环（2012）37号文指出：严禁在饮用水源保护区、自然保护区、国家地质公园、国家森林公园、生态公益林等环境敏感区、重要生态功能保护区内规划建设矿产资源开发利用项目；禁止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属的矿产资源开发利用项目；对基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区及其周边，以及重金属污染物超标的地区，不予审批新增有重金属排放的矿产资源开发利用项目。

本项目用地不涉及自然保护区、国家地质公园、森林公园、饮用水源保护区等环境敏感区。项目建成后的运营期不排放生产废水，项目不属于新增重金属排放的矿产资源利用项目。综合分析，本项目符合该文件要求。

3.8.3.2 与工业窑炉大气污染防治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。对照该文件附件 1 本项目湿选矿料干燥使用的烘干炉属于其中的干燥炉（窑）。

本项目生产属于有色金属矿（钛矿、锆英）选矿，项目厂址位于阳西县新墟产业园，项目烘干炉使用生物质颗粒燃料并配套旋风+布袋除尘装置，项目建设不违反该文件“新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施”的要求。项目工业窑炉执行该文件重点区域限值要求，配套袋式高效除尘设施，物料材料采用封闭输送，输送过程产尘点采取抑尘措施等无组织控制措施，项目符合该文件“实施污染深度治理”的要求。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）。

3.8.3.3 与水污染防治相关法律法规相符性分析

1) 广东省水污染防治条例

根据《广东省县级以上城市集中式饮用水水源保护区名录（2023 年）》（粤环函〔2023〕450 号）与《广东省人民政府关于调整阳江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕274 号）等文件。项目选矿废水沉淀处理循环利用、厂区地面初期雨水收集处理后回用于摇床重选；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理，阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）位于项目西南侧约 1.4km，其尾水排放设置专用排水管向南流约 2.3km 汇入车田河，沿车田河继续向西南流约 9.7km 汇入儒洞河，继续向南流约 6km 至阳江沙扒港；项目建成后的营运期不排放生产废水，正常运营不会对项目周边的阳西县儒洞河饮用水源保护区、车田河造成不利影响，因此不违反《广东省水污染防治条例》等规定。

2) 《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。本项目建成后不排放污废水，符合该文件要求。

3.8.3.4 与“两高”项目相关法律法规相符性分析

2021年9月24日，广东省发展改革委发布了《广东省发展改革委关于印发《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知》（粤发改能源〔2021〕368号）。

《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》在其附件“新建‘两高’项目管理工作指引”中指出我省“两高”行业和项目范围，其中包括有色金属行业中的铅冶炼、锌冶炼、再生铅、铜冶炼、铝冶炼、镍冶炼、金精炼、稀土冶炼等产品或工序。本项目属于有色金属矿采选行业，不属于该方案中所指的“两高”行业和项目范围。

3.8.3.5 其他相关法律法规相符性分析

1) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）

粤环〔2014〕7号文在“（二）严格落实生态红线”中指出：“……原则上不得在生态红线区域内建设基础设施工程……”。如前分析，本项目地在主体功能区规划确定的生态发展区域—国家级农产品主产区—甘蔗主产区，不在禁止开发区域；项目厂址远离7号文提出的生态保护红线范围（图3.8-2），故项目符合《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）相关要求。

2) 广东省固体废物污染环境防治条例

根据《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月第三次修正）第三十一条指出需禁止的污染环境行为有：“（三）使用不符合国家和地方相关技术规范的场所堆放、贮存、处置固体废物”，本新建项目选矿硅中砂均外销以求进一步加工利用，所以通过源头上控制，将废物减量至零，做到“无害化”；本项目对于选矿硅中砂的存储有专门的硬底化的场所，对比以上禁止行为该项目的废物管理满足《广东省固体废物污染环境防治条例》。

综上所述，本评价分析认为该项目不违反水环境、生态环境、大气环境、固体废物管理等的环境保护法律法规。

3.8.4 环境功能区划的符合性

项目附近车田河水环境属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水Ⅲ类功能区，下游儒洞河水环境属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水Ⅱ类功能区；本项目生产废水全部循环利用、生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理，不会对周边地表水环境造成污染影响，不会造成项目所在区域的地表水环境功能降级。

根据广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在地为粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区，水质保护目标为Ⅲ类，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

根据《阳江市环境保护规划纲要（2006-2020）》和《关于调整阳江市阳西县环境空气功能区划的通告》（西府告〔2022〕22号），项目所在区域属于环境空气质量功能区二类区。项目厂址位于阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），拟将本项目声环境功能区划按《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区划分，项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）项目厂址区域属于 3 类声环境功能区。

拟建项目厂址不涉及自然保护区、自然公园和生态保护红线等环境敏感区，所在区域不存在制约项目建设的环境要素，不涉及禁止区，针对自身的排污特点，落实各项污染防治措施后，不会造成当地环境功能降级，符合环境功能区划的要求。

3.8.5 国土空间规划相符性分析

3.8.5.1 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》专栏 3-1 “三线”管控基本要求相符性分析

本项目位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，根据《广东省人民政府关于印发广东省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（粤府〔2023〕105 号），与其专栏 3-1 “三线”管控基本要求的相符性分析如下表所示。

表 3.8-1 专栏 3-1 “三线”管控基本要求相符性分析相符性情况

“三线”管控基本要求		项目具体情况	相符性
耕地和永久基本农田保护红线	1.耕地 1) 严守耕地保护红线，严格控制耕地转为非耕地。 2) 非农业建设必须节约使用土地，尽量不占或者少占耕地。 3) 非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责补充与所占用耕地数量相等、质量相当的耕地。 4) 严格控制耕地转为林地、草地、园地、农业设施建设用地。 5) 因农业结构调整、农业设施建设等，确需将永久基本农田以外的耕地转为其他农用地的，应当按照“出多少，进多少”的原则，通过将其他农用地整治为耕地等方式，补充同等数量质量的耕地。 2.永久基本农田 1) 永久基本农田一经划定，不得擅自占用或者改变用途。 2) 永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。 3) 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国	根据广东省三区三线划定成果，本项目位于城镇开发边界内，用地不涉及耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线，项目在广东省三区三线专题图的位	相符

	务院批准，并依法依规补划到位。	置 见 图 3.8-1 — 图 3.8-3。	
生态保护红线	1.规范管控有限人为活动 1)生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。 2)生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 3)符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动,涉及新增建设用地、用海用岛审批的,在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时,需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。 2.规范国家重大项目占用审批 1)生态保护红线内,除有限人为活动之外,仅允许国家重大项目占用生态保护红线。 2)涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准,且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。		相符
城镇开发边界	1.城镇开发边界内 城镇开发边界内,各类建设活动严格实行用途管制,按照规划用途依法办理有关手续,并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控。 2.城镇开发边界外 城镇开发边界外,原则上不得进行城镇集中建设,不得设立各类开发区。		相符

3.8.5.2 阳西县三区三线划定成果相符性分析

根据《阳西县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复（粤府函〔2023〕333 号），严守国土空间安全底线。到 2035 年，阳西县耕地保有量不低于 235.25 平方公里（35.29 万亩），其中永久基本农田保护面积不低于 230.86 平方公里（34.63 万亩）；陆域生态保护红线不低于 201.81 平方公里;城镇开发边界面积控制在 53.17 平方公里以内。用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 2.46 亿立方米。落实蓝线、绿线、黄线、紫线、历史文化保护线以及洪涝风险控制线等防灾减灾底线，纳入国土空间规划“一张图”严格实施空间管控。

经核对“三区三线”划定成果，项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，属于阳西县城镇开发边界范围内（图 3.8-3），不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线（图 3.8-2～图 3.8-3）。根据阳西县新墟镇国土空间总体规划（2023-2035 年）镇域规划用地用海优化结果，项目厂址阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块属于工业用地性质（图 3.8-7）。因此，本项目建设与阳西县的“三区三线”划定成果是相符的。

3.8.6 生态环境分区管控方案相符性分析

3.8.6.1 广东省生态环境分区管控方案相符性分析

为了落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，广东省人民政府发布了《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），将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。本项目厂址地块位于陆域一般控制单元，执行区域生态环境保护的基本要求；根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园等生态环境敏感区域；本项目不在饮用水源保护区范围内，最近的饮用水源保护区为阳西县儒洞河饮用水源保护区，直线距离约 5.5km。阳西县儒洞河饮用水源保护区位于车田河汇入儒洞河汇入点上游约 5km 处。本项目运营期间的生产废水（选矿废水）、初期雨水经收集与处理后回用于生产，不外排。

由此可见，本项目建设 and 运营符合《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）对一般管控单元的要求。

3.8.6.2 阳江市生态环境分区管控方案相符性分析

阳江市人民政府于 2021 年 6 月 28 日印发了《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，阳江市生态环境局于 2024 年 3 月 8 日印发了《关于印发〈阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案〉更新调整内容清单的函》。本建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与阳江市“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”进行相符性分析。

1) 生态保护红线

项目拟建厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，用地性质为二类工业用地。项目拟建厂址不涉及自然保护区、生态保护红线等生态环境敏感区，同时不涉及具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

2) 环境质量底线

根据区域的环境功能区划，拟建项目所在区域环境空气功能为二类区，需达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目附近车田河水环境属于《地表水环

境质量标准》（GB3838-2002）中地表水 III 类功能区，下游儒洞河水环境属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水 II 类功能区。项目厂址地属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。项目所在地属于地下水功能区中的“粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区”，水质保护目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。项目厂址内建设用土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中风险管控标准；厂址附近农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险管控标准。

本次评价过程中根据 2023 年的例行监测数据可知，本项目环境空气质量属于达标区域；2023 年阳江市 23 个省级水功能区除石河水库水质为 IV 类外（超标因子为总磷），其余断面水质状况为 II~III 类，断面水质优良率为 95.7%，与上年相比上升 4.4 个百分点。同时对项目附近地表水、大气、地下水、土壤和声环境质量现状进行了相应的采样检测作为补充监测，监测结果表明除项目东南侧车田河断面监测数据均可满足相应质量标准的要求。并且本项目选矿废水、初期雨水收集后回用于生产；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。同时预测结果表明，项目建成运行后在落实评价提出的各项污染防治措施的前提下，各项污染物可以做到达标排放，排放的主要污染物可以满足控制指标要求，不会降低区域环境质量的原有功能级别，满足环境质量底线控制要求。

3) 资源利用上线

资源利用上线指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

①. 水资源承载力管控

本项目为铁钛矿及锆中矿选矿项目，运营期间产生的选矿废水、厂区地面初期雨水经处理回用于生产；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。因此项目不属于单位产品水耗能耗大、污染物排放量高的企业，并且水资源利用率较高，符合水资源承载力管控的要求。

②. 土地资源承载力管控

项目选址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，不涉及自然保护区、风景

名胜区、森林公园等；拟建厂址地块不占永久基本农田，土地利用现状为农用地、林地、水塘等；项目厂址地块红线范围约 29522.2m²，本次新建需清理地表后场地平整至设计标高；建设内容符合用地规划要求，因此本项目符合土地资源承载力管控的要求。

③. 能源资源承载力管控

本项目为铈中矿或钪钨矿选矿项目，项目厂址用地位于阳西县新墟产业团 A-06-01B 地块，电力能源主要依当地电网供电，燃料采用外购的生物质成型颗粒，生产废水、初期雨水全部经处理全部回用于生产。因此本项目通过生产废水循环利用、初期雨水回用提高水源等能源利用效率，符合能源承载力管控的要求。

4) 生态环境准入清单

本项目拟建厂址位于阳江市环境管控单元图中的“儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元”（编码 ZH44172130001，图 3.8-10~图 3.8-11）。本项目与生态环境准入清单中区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控相符性分析如下表 3.8-2 所示。

表 3.8-2 项目与阳江市环境管制单元准入清单（陆域）相符性情况

管控维度	儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元（ZH44172130001）与本项目有关的管控要求	本项目具体情况	相符性
区域布局管控	1-1.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然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，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。	本项目所在地为工业用地，不涉及生态保护红线。	相符
	1-2.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还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、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目所在地为工业用地，不涉及生态保护红线。	相符
	1-3.【生态/禁止类】严格保护程村红光红树林自然保护区，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的科学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。在自然保护区实验区内兴建基础设施或者临时设施的，属红树林区域的，应当报林业行政主管部门批准后方可办理其他手续。	本项目不涉及程村红光红树林自然保护区核心区、缓冲区和实验区。	相符
	1-4.【生态/限制类】严格保护茅洞水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区，严格水库集雨区变更土地利用方式，逐步取缔水库集雨区范围内不符合国土空间规划的各种开发活动，恢复种植以水源涵养林、水土保持林为主的生态公益林，依法清理对水质产生污染影响的各类养殖业。	项目距离茅洞水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区均超过 10km，项目用地不涉及水库集雨区。	相符
	1-5.【大气/禁止类】龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴山和桔凰峰自然保护区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	项目不在龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴	相符

		山和鹧鸪峰自然保护区大气一类功能区内,不涉及该项。	
	1-6.【大气/综合类】程村镇局部区域属于大气环境布局敏感重点管控区,严格限制新建、扩建生产和使用高挥发性有机物(VOCs)原辅材料项目,优先开展低挥发性有机物(VOCs)含量原辅材料替代,强化无组织排放控制。	本项目位于新圩镇,不涉及该项。	相符
	1-7.【大气/限制类】程村镇局部区域属于大气环境弱扩散重点管控区应加大大气污染物减排力度限制引入大气污染物排放较大的建设项目。	本项目位于新圩镇,不涉及该项。	相符
	1-8.【大气/限制类】织贡镇局部区域属于大气受体敏感重点管控区,须严格限制新建钢铁、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、胶粘剂等高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。	本项目位于新圩镇,不涉及该项。	相符
能源资源利用	2-1.【土地资源/限制类】完成单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提升土地等资源的集约程度。	待按主管部门要求完成土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提升土地等资源的集约程度。	相符
	2-2.【岸线/其他】提高岸线开发利用效率,实行岸线分区管理,落实空间用途管制。	本项目位于新圩镇,不涉及该项。	相符
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快实现城镇生活污水管网全覆盖、全收集,加快生活污水管网建设、竣工验收及联通,强化管网混错漏接改造及修复更新。	本项目位于阳西县新城产业国内,阳西县新城产业园污水处理厂(一期)及配套管网建设项目正在建设中。	相符
	3-2.【水/综合类】加快农村生活污水处理设施建设,因地制宜选择合适的污水处理设施,实现雨污分流、污水作放管道收集或暗渠化,农村生活污水处理设施出水标准执行广东省《农村生活污水处理排放标准》(DB44/2208)。	本项目不涉及该项。	
	3-3.【水/综合类】推进农业面源污染治理,推进畜禽养殖废弃物资源化利用,推行规模化畜禽养殖场(小区)标准化建设和改造,新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流;推广测土配方施肥,降低农药使用量。	本项目不涉及该项。	
	3-4.【水/限制类】加强入海水质管控,入海河流、入海排污口等均需达标后排海。	本项目不涉及该项。	
	3-5.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物(VOCs)含量限值标准,现有生产项目鼓励优先使用低挥发性有机物(VOCs)含量原辅料,强化工艺废气的收集处理措施,减少无组织排放。	本项目不涉及该项。	
	3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控,重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范,保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	本项目属于简化管理,不涉及该项。	相符
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案,防止因泄露污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。	编制环境风险应急预案,建立三级联动环境风险防控体系;运营期跟踪监测。	相符

综上所述项目建设和正常运营符合广东省和阳江市生态环境分区管控方案的要求。

3.8.7 阳西县新城产业园相符性分析

根据《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》，阳西县新墟产业园是阳西县新墟镇总体规划的重要组成部分，园址位于阳茂高速公路以南，西临 S282 省道、南连儒洞镇、东接织篢镇，园区总用地面积约 7.54 平方公里。因园区的发展需求，产业园原首期用地控制性详细规划已不相适应，为此需对阳西县新墟产业园的规划用地的空间布局和发展时序作重新安排，以适应园区发展的需要。2015 年调整规划的面积为 4.378 平方公里（其中包含首期控规 2.597 平方公里的为建设用地）。

阳西县新墟产业园的发展定位为：粤西陶瓷及精细化工产业转移的重要示范基地，新墟镇产业集聚发展的重点工业园区，阳西县西部工业组团的主要组成部分，阳江市现代新型产业园区。阳西县新墟产业园总用地面积约 7.548 平方公里，规划分三期进行建设，首期用地为建成的陶瓷生产区，面积约 1.383 平方公里；二期用地为修编规划的精细化工园区，面积约 4.378 平方公里；三期用地为园区东北片区的发展用地，面积 1.775 平方公里。修编规划的用地规模为 4.378 平方公里，就业人口参照化工产业的就业人口密度 80~120 人/公顷，则修编规划规划区可容纳就业人口约 3.5~5.3 万人。

本项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，在新墟镇国土空间总体规划用地用海分布图中为工业用地（图 3.8-7），在新墟镇国土空间总体规划用地用海分布图中为工业用地（图 3.8-7）；项目厂址用地在阳西县新墟产业园中其地块划分编码为 A-06-01B（图 1.1-2），属于三类工业用地（M3）（图 3.8-8）。

本项目为钨毛矿、钨中矿的选矿分离项目，对厂址用地要求不属于对居住和公共设施等环境有严重干扰和污染的工业用地（如采掘工业、冶金工业、大中型机械制造工业、化学工业、造纸工业、制革工业、建材工业等用地）；三类工业用地（M3）可以满足对项目用地的要求。

因此，本项目建设与《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》是相符的。

3.8.8 项目选址与布局合理性分析

3.8.8.1 项目选址合理性分析

项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块（M3 三类工业用地），该地块现状为农用地、林地、荒草地等，项目厂址用地不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，项目厂址用地符合阳西县国土空间总体规划。从生态保护方面考虑本项目拟建厂址地现状主要为农用地、林地、水塘，植被覆盖较少。从交通运输方面而言，项目东侧有 G207 国道，外部交通运输条件优越。项目建设不违反水环境环境保护、固体废物

管理环境保护等法律法规，符合广东省和阳江市生态环境分区管控方案的要求。因此，项目厂址的选址合理可行。

3.8.8.2 项目布局合理性分析

本项目厂区分区明确、平面布置相对简单，厂区平面布置大致如下：厂区南北向主干路将厂区整体上分为东西 2 个区域，其中包括西部、中部在内的大部分厂区为生产区，厂区东部为生活区。生产区西南角设置消防水池/泵房、应急水池、循环水池。由西向东主要布置次出入口大门、硅中砂池、高低压配电房、预留用地、绿化用地、综合生产车间（原料仓库、摇床车间、电磁选车间、锆英金红仓库、独居仓库、钛矿车间、钛矿仓库）、厂区道路、硬化地面等。生活区由西向东布置为：值班室、南侧主入口大门、洗车池、地磅、综合楼、硬化地面、初期雨水池等。

阳西县全年主导风向为 NE~NEE~E，三个连续风向合计频率为 40.4%。因此厂区东南部综合楼等工人密集区域不位于夏季主导风向的下风向，受项目生产区粉尘废气、噪声影响较小；而受污染影响较大的选矿设施和钛毛矿及钛中矿原料仓库布置在厂区中北部。由于与本项目最近的居民点为西侧田头屋，位于当地全年主导风向的侧风向，与项目厂界最近距离约 550m 且有项目厂区围墙、西侧林地等阻隔；受本项目生产区烘干烟气和粉尘废气影响不大。

同时项目设置货车专门通道，厂区中部和东北部为货车通道，货车从通道出去前，均通过专门的洗车池，对车轮进行清洗后再从厂大门出去。其中独居仓库拟设置于厂区中西部，远离厂区东南部生活区等人员主要活动场所，整个厂区占地约 29522.2m²，可以满足 10 万吨/年海滨砂矿选矿项目的建设。因此，本项目拟建厂区平面内区域划分、厂房等设施布置较为合理。

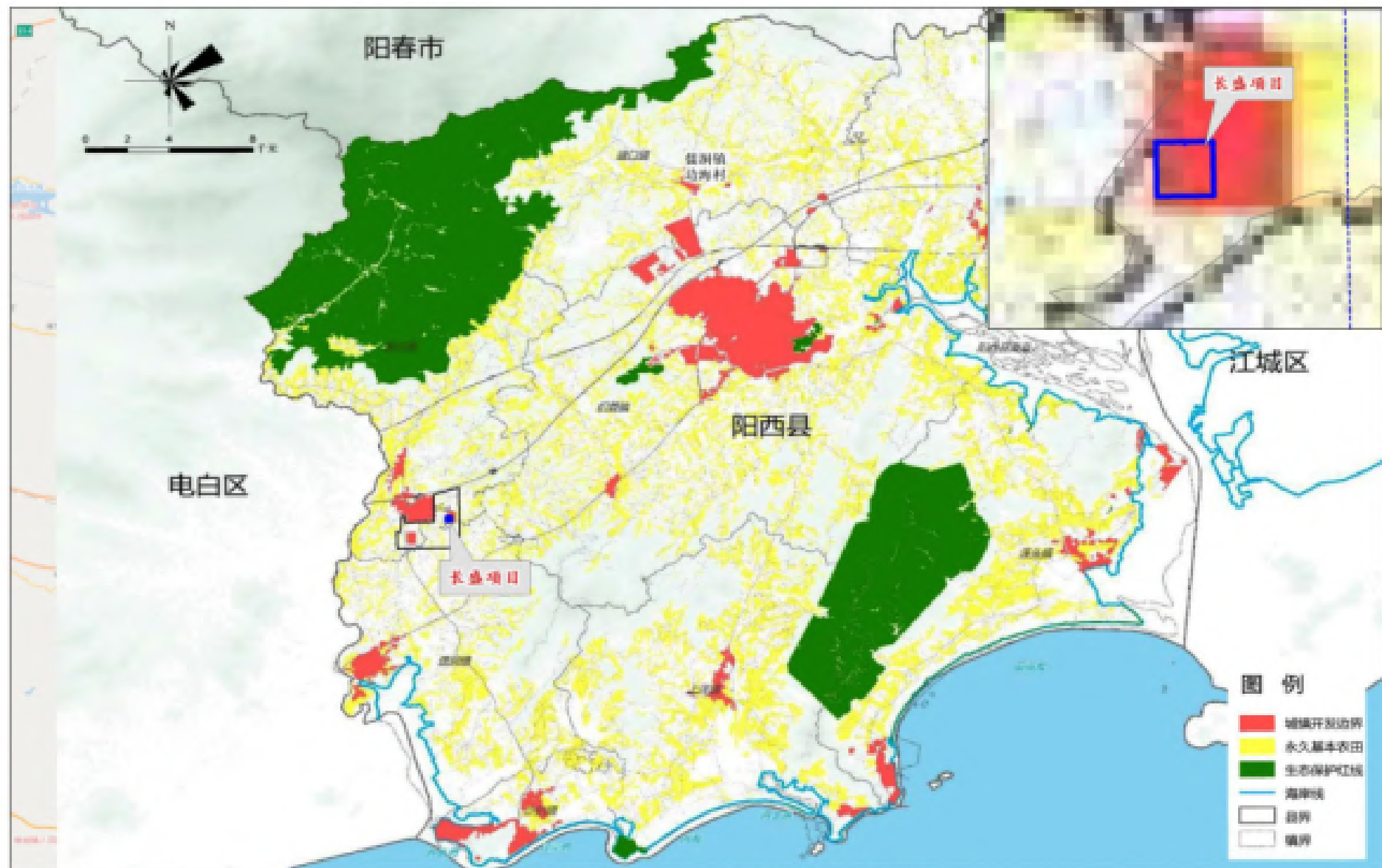


图 3.8-1 本项目与阳西县三区三线相对位置关系图

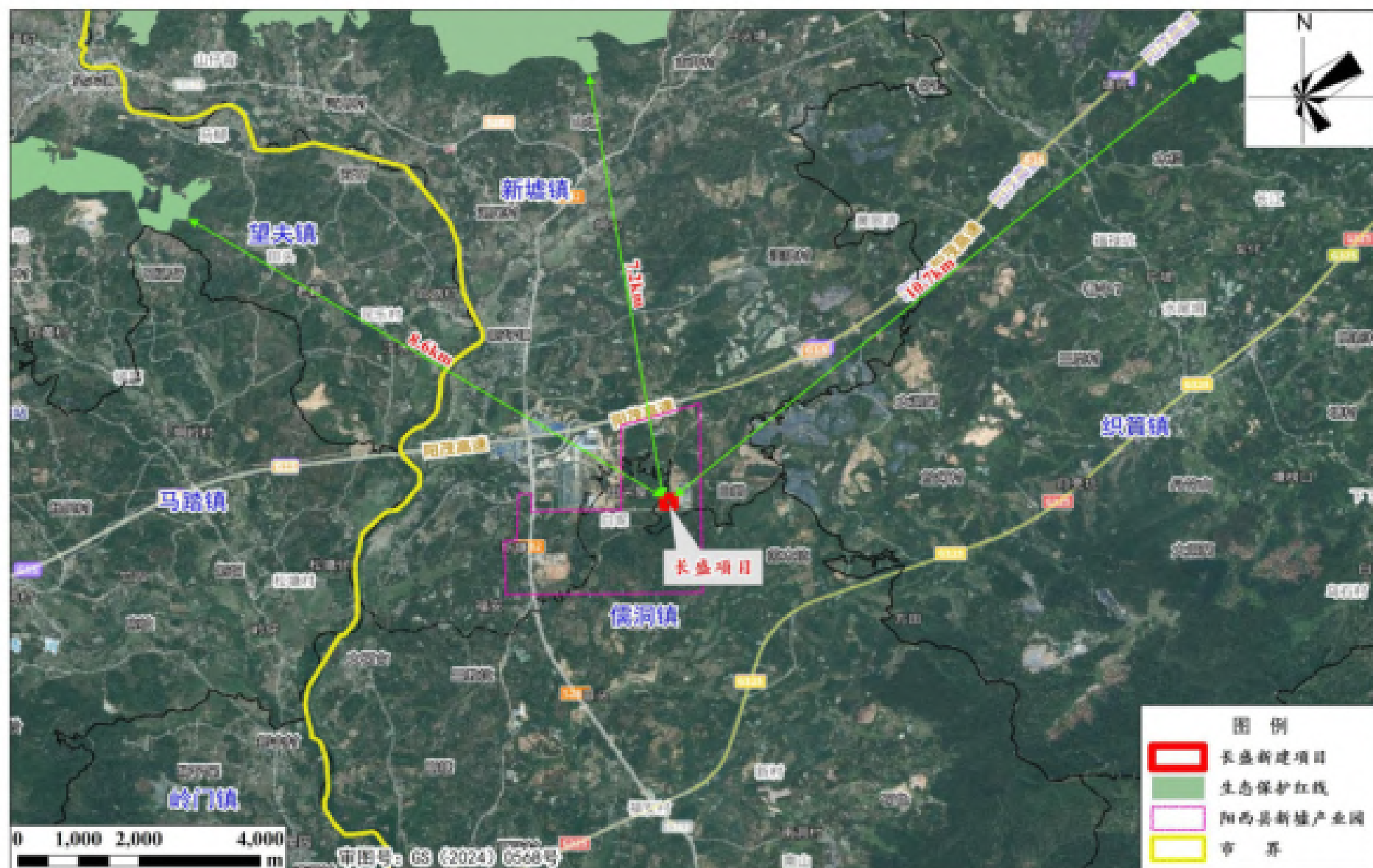


图 3.8-2 本项目与生态保护红线的相对位置关系图



图 3.8-3 本项目与永久基本农田、城镇集中建设区的相对位置关系图

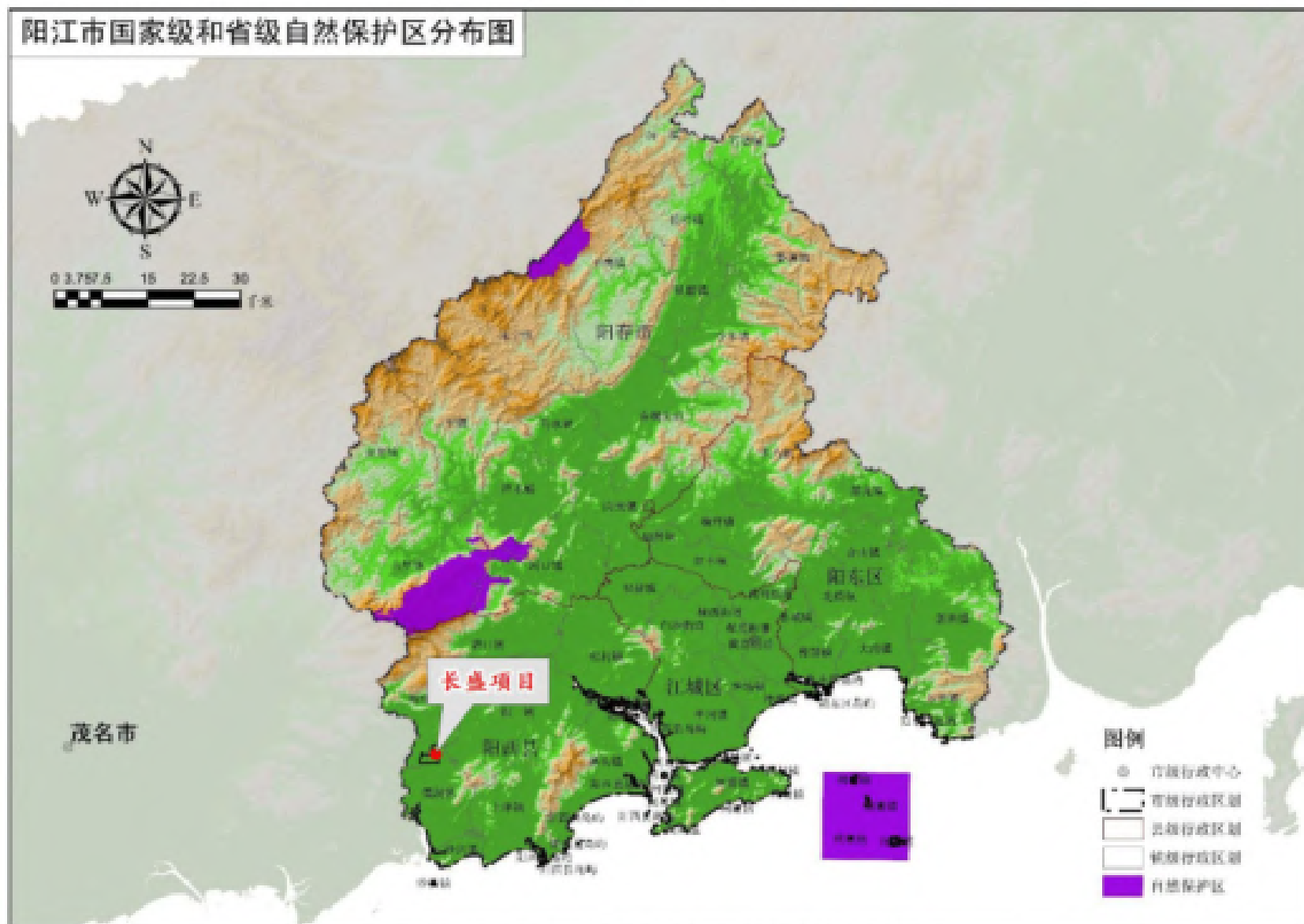


图 3.8-4 项目与自然保护区的相对位置关系图

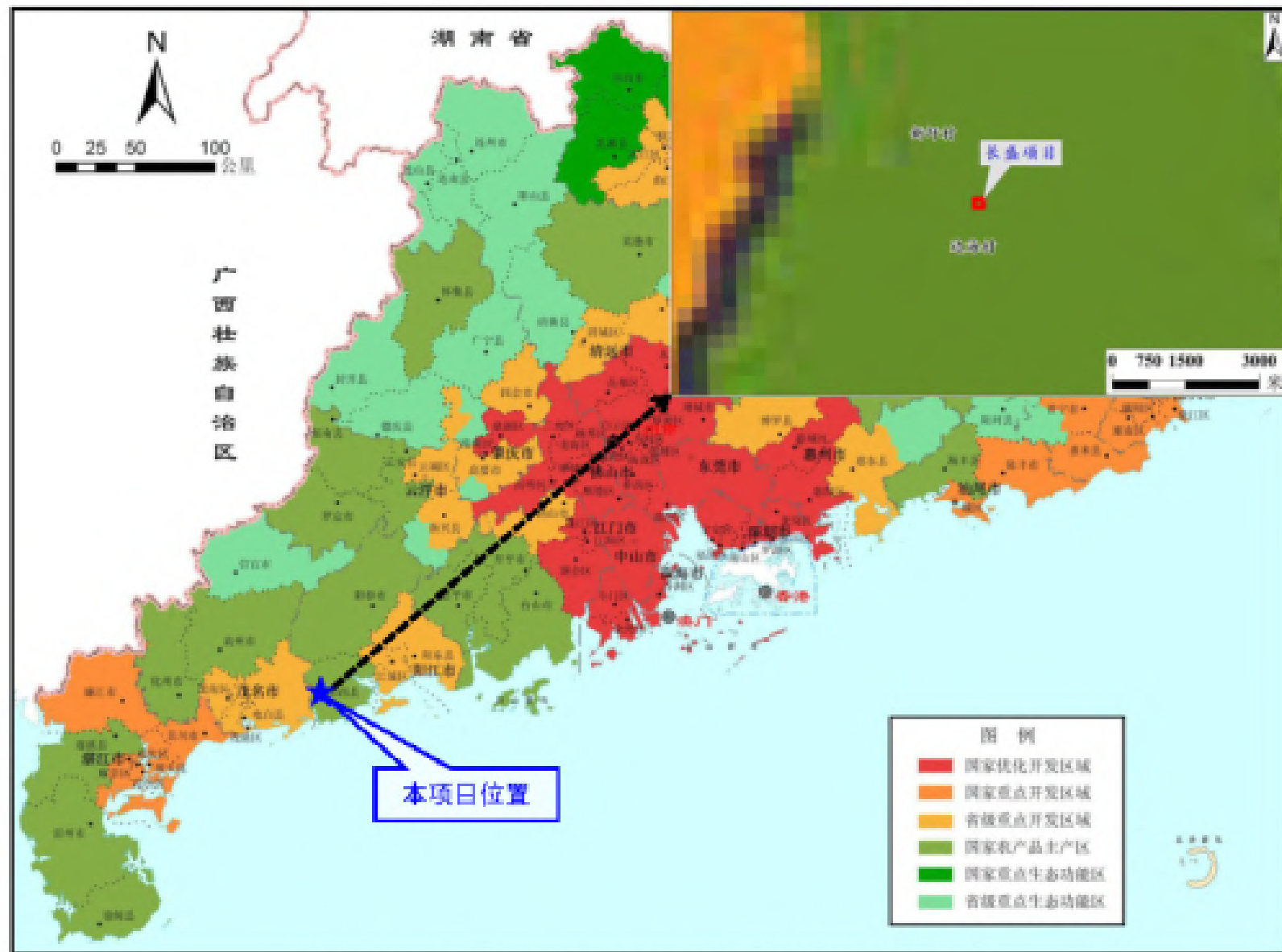


图 3.8-5 本项目在《广东省主体功能区规划》中的位置关系图

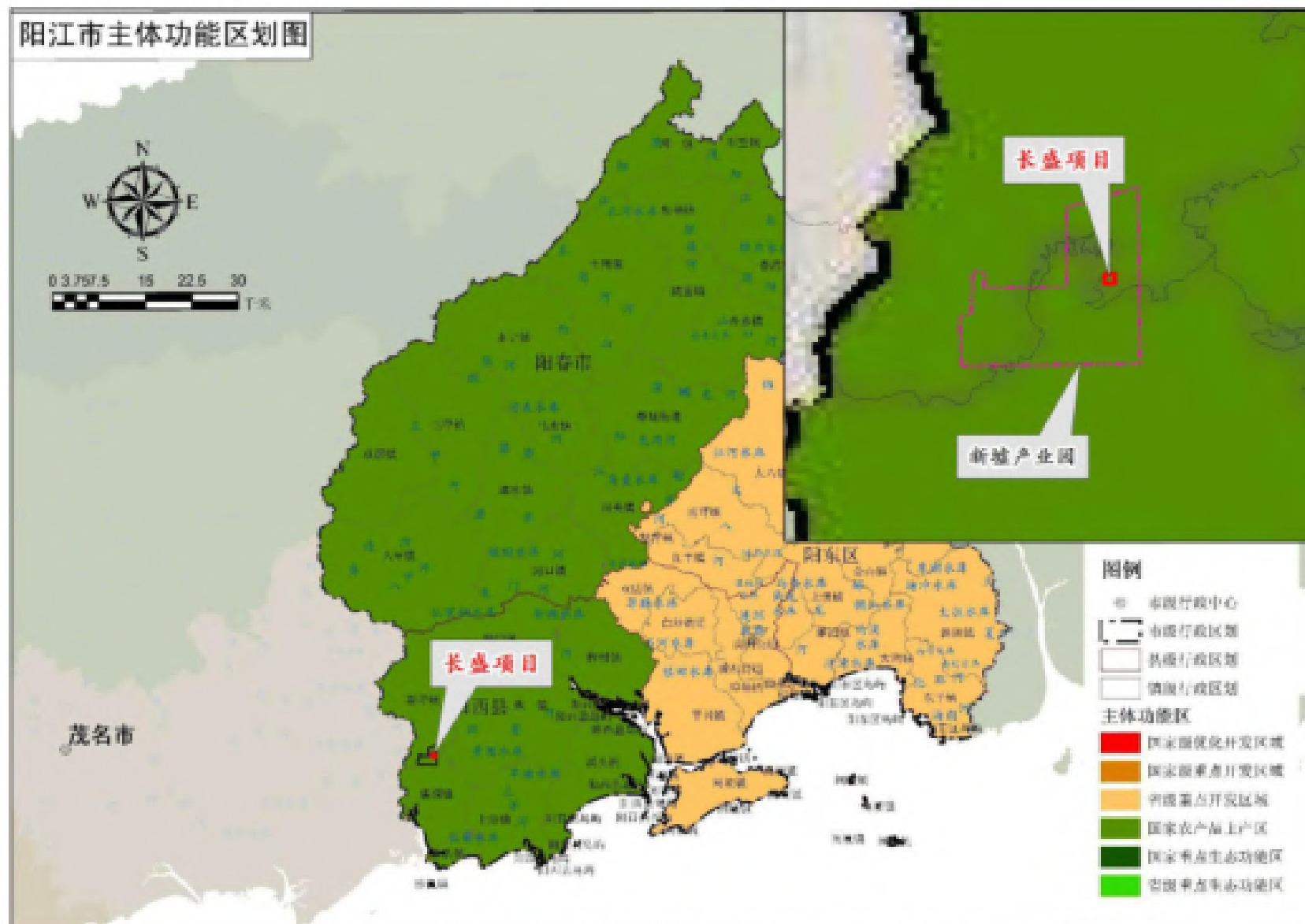


图 3.8-6 本项目在阳江市主体功能区规划中的位置关系图

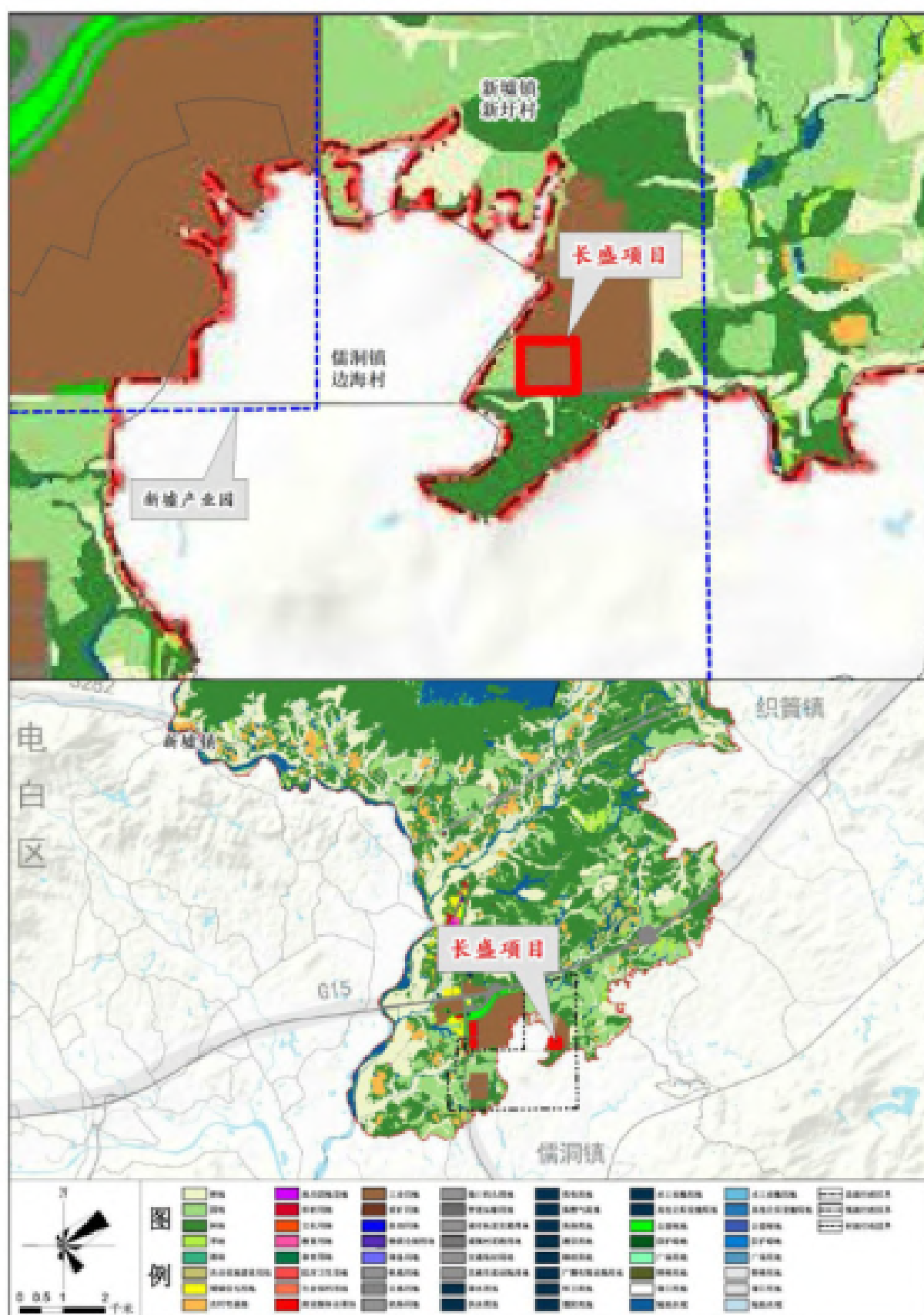


图 3.8-7 项目在新城镇国土空间总体规划用地用海分布图中的位置



图 3.8-8 项目在《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》土地利用规划图中的位置图



图 3.8-9 项目在广东省生态环境分区管控应用平台中的位置



图 3.8-10 项目在《阳江市环境管控单元图》的位置

4 境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

阳江市地处广东西南沿海，扼粤西要冲，东与江门市的恩平、台山市交界，北同云浮市的罗定市、新兴县及茂名市的信宜市接壤，西接茂名市的高州市、电白县，南临南海。全境位于北纬 $21^{\circ}28'45''\sim 22^{\circ}41'02''$ ，东经 $111^{\circ}16'35''\sim 112^{\circ}21'51''$ 之间。东西长 112.5km，南北距 132.75km。土地面积 7955.3km²，其中丘陵面积占 25.57%，山地面积占 41.97%，平原面积占 21.77%，户籍人口 271 万。城区距省会广州 247km，距深圳 300km，距香港 165km，G228 国道（广湛公路）和深茂铁路横贯全市。

阳西县是阳江市的下辖县，位于广东省西南部沿海，地处于东经 $111^{\circ}22'28''\sim 111^{\circ}48'43''$ 、北纬 $21^{\circ}29'\sim 21^{\circ}55'$ 。东接江城区、阳东区，北邻阳春市，西与电白县交界，南临南海。广湛高速公路、G228 国道贯通全境。县境属背山面海的丘陵地带，平原面积 17%，地势从西北向东南倾斜，西北和东南高，中部低。全县最高点峨凰峰海拔 1337m，位于县境西北部，与电白县、阳春市交界。面积 1451km²，人口 48 万，辖织篢、沙扒、程村、溪头、上洋、儒洞、新墟、塘口 8 个镇，县政府驻地织篢镇。

项目厂址位于阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂区中心地理坐标：东经 $111^{\circ}27'48.28''$ ，北纬 $21^{\circ}40'13.21''$ 。项目所在的新墟镇位于阳西县西部，东与织篢镇接壤，南邻儒洞镇，西为电白区马踏镇和望夫镇，北接阳春市八甲镇，阳西县城全部位于织篢镇境内，G15 高速和 G228 国道西南至东北纵穿阳西县全境，交通十分便利。项目地理位置见图 1.1-1。

4.1.1 地形地貌

阳西县的地貌及土质大体可分为沿海地带和山区地带两大部分。沿海地区程村镇的近河到溪头镇的散头咀这一岸段属洋边海沿岸，洋边海为一深入陆地的溺谷河口湾。沿海地段主要为冲积平原，沿岸高潮区局部有红树林及草滩分布，滩涂辽阔、平坦，底质为泥沙质及泥质。散头咀至沙扒镇，主要由三个镰刀形沙湾连接而成，连接处呈半岛岬角状，是典型的山地溺谷岸段，滩涂类型有岩礁、砾石和沙滩。全县沙滩岸段占海岸线 40%，较长的沙滩岸段是上洋镇的河北沙滩、儒洞镇的月亮湾沙滩、沙扒镇的海滨浴场沙滩。沙扒镇到儒洞镇这一岸段的特征与洋边海岸段相似，属儒洞河口岸段，底质为泥沙及沙质。山区地带主要是新圩、塘口、蒲牌以及程村、织篢两镇的西北部。这些地方

山地多，地势高，砾质土多。大体上讲，沿海地带土质粘性相对大，部分水田呈碱性，山区地带土质相对松散，部分水田呈酸性。

4.1.2 气候气象

阳西县属亚热带海洋性季风气候，夏天冬季多吹东北风，夏季酷暑，冬天严寒，阳光雨量充足，草木常青，四季花开。季节分配以夏季最多，七、八月外日照在 7 小时以上，冬末春初最小，年均每天不足 3.5h，太阳总辐射量为 $111.56\text{kcal}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ 年，光能资源丰富，7 月份是全年最强的月份。

全县年均气温 23°C ，1 月平均气温 16°C ，7 月平均气温 28.5°C 。每年从 4 月至 10 月，月平均气温都超过 20°C ，日平均气温气候都在 10°C 以上，温度分布规律是西南高（ 23°C 以上），北部低（略低于 22°C ），等温大致与海岸线平行，温度从西南沙扒、儒洞两镇逐渐向新圩、塘口、递减，南北差温 1.7°C 。

区域平均降雨量区域降雨丰富，多年平均年降水量为 2304.3mm ，是广东省多雨地区之一。在一年中，各月的降水差异较大。4~9 月为雨季，该期间的降水量占全年总降水量的 85% 左右。在雨季中有明显的前后汛期之分。4~6 月为前汛期，以冷空气降水为主；7~9 月为后汛期，以热带气旋（台风）降水为主。这两个峰期都有着同等重要的影响。10 月至次年 3 月为旱季，降水较少，平均每月不足 100mm ，尤其是 11、12 月和次年 1 月，其月平均降水不足 50mm 。

项目地的常年主导风向为 NNE-NE-NE 风，夏季为东北风。

4.1.3 水文特征

4.1.3.1 河流水文

阳西县东南两面濒临大海，海岸线长达 126.6km ，西北部地区是华南暴雨中心，河流众多，河流交错，全县境内的的多年平均河川径流量为 1627亿 m^3 ，集雨面积 126.6km^2 以上的河流主要有丰头河，织篲河，上洋河和儒洞河，小河流有 36 条。

丰头河在阳西县东北部，源于塘口镇望夫山脉的鹅凰嶂南麓，流经塘口镇的桐油，塘口村，程村镇的黄什村及织篲镇的店泉，再与织篲河会合，经溪头镇的丰头港流入南海，流域面积 657km^2 ，河长 45km ，河流比降为 4.5% ，沿河有十八条支流，各支流建有七座中型水库，其控制积雨面积为 68.8km^2 。

织篲河，源于新圩镇望夫山脉的癞痢峰，集雨面积 266km^2 ，河长 31.7km ，河流比降为 2.33% ，流经蒲牌，织篲至店泉汇入丰头河，沿河有八条支流，各支流建有 5 座中、

小（一）型水库，其控制积雨面积为 19.16km²。

上洋河，源于阳西县龙高山第一尖，流经石桥，上洋至河北港出海，集雨面积 135km²，河长 22km，河流比降为 2.67‰，沿河有 5 条支流。

儒洞河，位于阳西县西部，与电白县相邻，其中一部分在电白县境内，河流源于新圩镇望夫山脉的凤凰峰西，集雨面积 697km²，在阳西县的集雨面积 341km²，河长 55km，河流比降为 2.84‰，沿河有 5 条支流。项目所在地的阳西县区域水系图详见图 2.2-1。

4.1.3.2 区域水文地质

项目地区域内地下水类型有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水。广泛分布于评价区中部和南部，北部以条带状或零星分布为主。

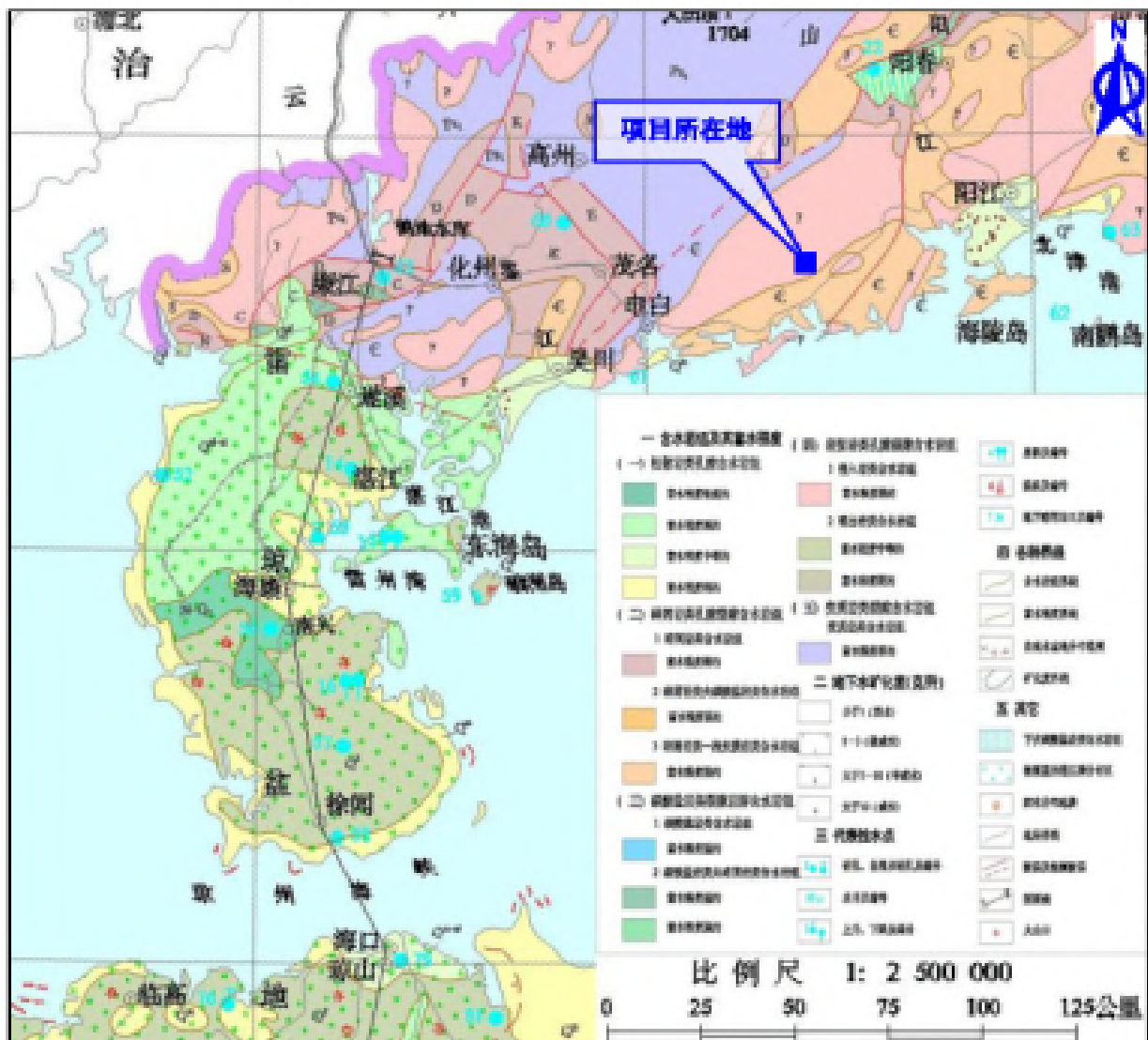


图 4.1-1 项目地区域水文地质图

根据前面分析本项目地下水环境影响范围小，地下水调查与评价范围确定为项目厂址地所在水文地质单元，南、西、北三个方向至地形分水岭，东面至车田河河道，总面

积约 3.4km²。本项目区域水文地质单元如图 4.1-1 所示。

项目所在水文地质单元的水文地质如下：松散岩类孔隙水浅层水埋深小于 30m，以潜水为主，局部为微承压水，遍布于平原区。含水层以亚砂土、砂、砂砾石为主，厚度一般小于 10m，个别 10m~20m。水位埋深受微地貌控制，一般是 1m~3m。受大气降水和地表水体补给，水位随季节变化明显，一般变化幅度 1m~3m，个别 5m~6m。单井涌水量一般几十至几百 m³/d，局部可达 1000~5000m³/d。地下水矿化度 0.02~0.161g/L，仅河谷平原下游和三角洲平原及滨海平原矿化度较高，并有咸水分布。类比项目附近工程的评估勘察报告，项目场地地下水主要可分为二类：第一类为赋存于第四系各地层中的空隙潜水，其中细砂、中粗砂、粗砾砂的富水性好，地下水量丰富，其它土层的富水性差，为相对隔水层，其补给来源为大气降水及侧向入渗补给，以地表蒸发和侧向渗流方式进行排泄；第二类为基岩裂隙水，主要赋存于基岩风化裂隙中，为风化裂隙水；主要来源以垂向补给为主，与上部第四系土层含水层水力联系良好。地下水环境调查期间测得各监测点位地下水的平均水位埋深约 5.39m。根据地区工程经验，场地内地下水位年变化幅度约为 2m~5m。项目区域地下水流向整体上由东北向西南。

4.1.4 自然资源

阳西县境面积 1451.7km²，耕地面积 333750 亩，其中水田面积 258023 亩，旱地面积 75727 亩。全县有程村、织篢、溪头、上洋、沙扒、儒洞 6 个沿海镇。有溪头、沙扒两个省级一类渔港及河北一个省级二类渔港。海岸线 126.6km。海岛 13 个，其中一个陆连岛，岛岸线路 24.3km，海岛面积 38km²。0~10m 浅海滩涂面积 420000 亩，可开发利用的达 274800 亩。

海产：阳西海域水质好，入海河流、港湾多，水产资源丰富。如软体动物有牡蛎、文蛤、鲍鱼等；甲壳类有对虾、龙虾、梭子蟹等；藻类有江蓠、石莼等；比较名贵的鱼有石斑、马鲛、鱿鱼等二十多种；另外还有海胆、海蜇等海产品。沙扒、上洋、溪头等沿海镇都有盐田，每年共生产食盐 14000 吨以上。

矿产：有稀土、独居石、锆英石、花岗岩、石英硅砂、钽铁、金、锡等。其中稀土储量较大。钽铁矿、锆英石和独居石等矿只分布在上洋、儒洞两镇，花岗岩和金主要分布在程村镇。

河流：境内主要河流 3 条，由北往南流入海。县境中部的织篢河、北部的丰头河源于西北部的峨凰嶂，其支流构成扇状流域，汇入海陵湾。西侧的儒洞河为阳西县与电白县之界河。县内河流总长长 315.3km。全县水力资源 3 万 kW，中小型水库 42 宗，总库

容 15340m³，总蓄水量 6704 万 m³。

森林：全县林业用地面积 107 万亩，有林面积 95 万亩，其中生态公益林 37 万亩，沙岸林带 56km，3.9 万亩。森林覆盖率 48%。县内种植有水稻、甘蔗、花生、番薯、大豆、蔬菜、茶叶、西瓜、荔枝、龙眼、香蕉、柑桔及各种中药材。。

4.1.5 土壤与植物

阳江市地处漠阳江三角洲冲积平原，土地资源丰富，耕地比较多，但由于多年的城市建设，占用土地较大。全市海拔 100 米以上的山地及丘陵面积 370 万亩，沿海滩涂 20 万亩。土壤主要分布有丘陵台地赤红壤、平原区为水稻土和滨海盐渍沼泽土。

阳江地区地处亚热带季风气候条件，植被为常绿阔叶林、季雨林，同时呈热带、亚热带植物混生，原始植被已经消失。主要的次生植被有：松科、杉科、豆科等；乔木林下混生桃金娘、野牡丹、算盘子、九节茶和芒箕及鹧鸪草等。沿海滩涂零星分布有红树，但近年破坏十分厉害，现存树种以秋茄为主，面积非常小，基本不能形成规模。。本项目拟建厂址用地阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，土地类型是工业用地，拟建厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等；本项目周边有工业企业用地、人工林、农田和水塘等，受人为影响较大，现状植被盖度较低。

4.1.6 区域污染源调查

项目选址位于阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，根据现场踏勘以及区域主要排污单位的相关资料收集，项目所在地周边主要排污企业见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目周边主要排污企业调查情况一览表

编号	企业名称	方位	距离(m)	主要污染物
1	建华建材（阳江）有限公司	NW	1300	废气：SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H、动植物油
2	广东顺欣海洋渔业集团有限公司生物技术工程分公司	SW	2100	废气：SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、H ₂ S、NH ₃ 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H、动植物油
3	阳西博德精工建材有限公司	W	1000	废气：SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、苯乙烯 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H
4	广东领尊能源化工有限责任公司	WSW	1700	废气：SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃ 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H、石油类、硫化物
5	阳江市众晟建材有限公司	SW	1800	废气：颗粒物 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H
6	阳江粤旅实业有限公司	E	35	废气：SO ₂ 、颗粒物 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -H、动植物油

4.2 环境保护目标调查

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目拟建于阳江市阳西县新城产业园 A-06-01B 地块，项目厂址周边主要是工业用地（阳江粤玻实业有限公司、阳西博德精工建设材有限公司等）、林地、居民点、农田等，不涉及生态环境敏感区。

表 4.2-1 列出广东长盛新材料有限公司拟建项目周边各环境敏感点的具体情况及其保护目标要求。

表 4.2-1 项目周围敏感点及保护目标要求一览表

类型	保护目标	受影响规模	地理位置	保护目标要求
环境空气	大气评价范围内的行政村及自然村	390 户 1362 人	大气环境评价范围内，最近为西侧田头屋、白泥村，距离项目厂界最近距离 550m~800m；距离运输路线最近的落安村等。	1) 保护西侧雷州青年运河水质不因项目生产而受到影响； 2) 保护周边田头屋、白泥村等的环境空气不受项目生产以及交通运输粉尘废气影响。 3) 保护周边村庄不受项目生产及交通运输噪声影响。 4) 保护周边林地、农用地土壤质量不受项目生产的影响。
地表水	车田河	III 类水	项目东南侧约 1.8km。	保护车田河不受本项目施工建设和选矿生产的影响。
土壤	厂内建设用地	/	项目厂区堆场、水池区、选矿区等。	保护厂区建设用地土壤不受本项目的影响。
	厂址周边农用地、林地	/	厂界周边农用地、林地。	保护附近林地、农用地土壤不受本项目的影响。
地下水	周边居民	/	田头屋、白泥村等	确保周边地下水环境不受项目生产的影响。

4.3 环境质量现状调查与评价

为了了解项目周边环境质量状况，委托广东中科检测技术股份有限公司对项目附近的地表水、地下水、声、土壤环境质量现状进行现状监测，广东中科检测技术股份有限公司对于接受委托的项目，均可独立地进行采样、分析。

检测单位已通过计量认证，实验室各种条件齐备，且具备一批经验丰富的技术人员，能够对承担的检测项目进行检测。对质量管理、采样方法、样品处理和保存、仪器设备选用、标准基准物质选用、检测方法标准化、组织管理部按规范予以控制。检测单位对监测全程序进行质量控制。

4.3.1 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.1.1 区域地表水环境质量概况

根据阳江市生态环境局发布的《2023 年阳江市生态环境质量状况公报》，2023 年阳江市江河水系水质类别为Ⅱ~Ⅲ类，水质优良率为 100%，与上年相比上升 5.3 个百分点；其中 5.3%断面水质为Ⅱ类，水质优；94.7%为Ⅲ类，水质良好。2023 年阳江市入海河口Ⅲ类水质断面所占比例为 100%，水质良好。江城、埠场、尖山、寿长、大泉、中朗、河口镇、三甲电站等 8 个国考断面水质为地表水Ⅰ~Ⅲ类，水质优良率为 100%，与上年相比持平，水质状况为优良。省考水功能区断面根据全指标（23 个指标）年均值评价方法，23 个省级水功能区除石河水库水质为Ⅳ类外（超标因子为总磷），其余断面水质状况为Ⅱ~Ⅲ类，断面水质优良率为 95.7%，与上年相比上升 4.4 个百分点。

4.3.1.2 地表水补充监测及评价

1) 监测布点

项目周边地表主要是项目东南侧车田河及儒洞河；根据《2023 年阳江市生态环境质量状况公报》，2023 年阳江市江河水系水质类别为Ⅱ~Ⅲ类，水质优良率为 100%，项目所在区域地表水环境质量总体保持良好。

为了解附近项目地表水的水质现状，在本项目东南侧约 1.8km 的车田河设置 1 个地表水监测断面；采样断面设置如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 地表水监测断面设置一览表

编号	水体名称	位置	备注
W1	车田河	项目厂址东南侧约 1.8km	—

2) 监测项目

本次评价根据建设项目的水污染特征，地表水监测项目为 pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、砷、铜、锌、铅、镉、六价铬、总铬、氰化物、氟化物、挥发酚、石油类，共计 19 项指标，另外河流水还需要记录水温、流速、监测断面河道宽度、水深。

3) 监测时间和频率

车田河（W1）地表水进行一期监测，连续采样三日；每个采样断面每天采样一次。

4) 监测分析方法

地表水监测按照发布的《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》等有关规定进行采样，样品保存和分析。具体见表 4.3-2 所示。

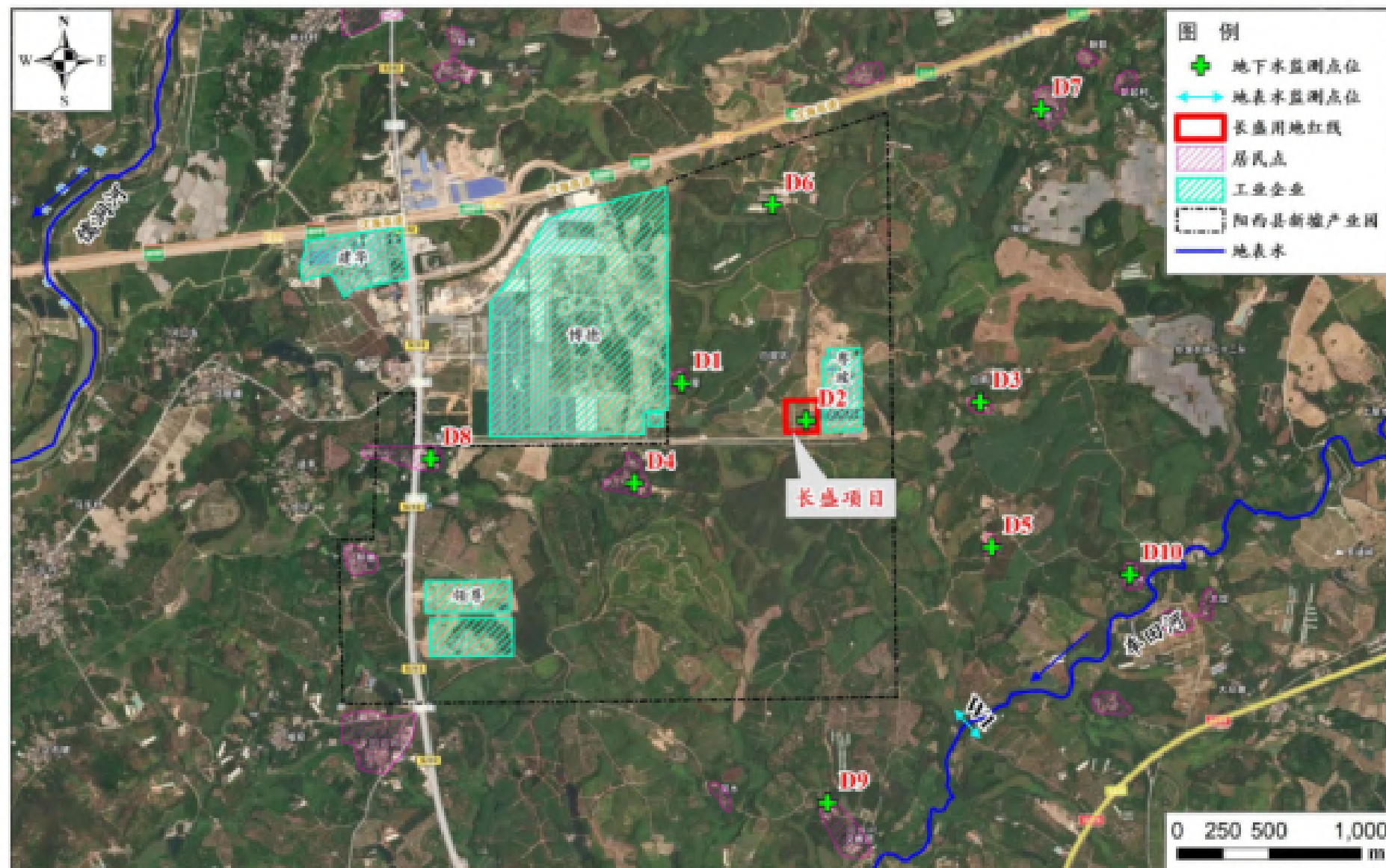


图 4.3-1 地表水、地下水环境监测布点图

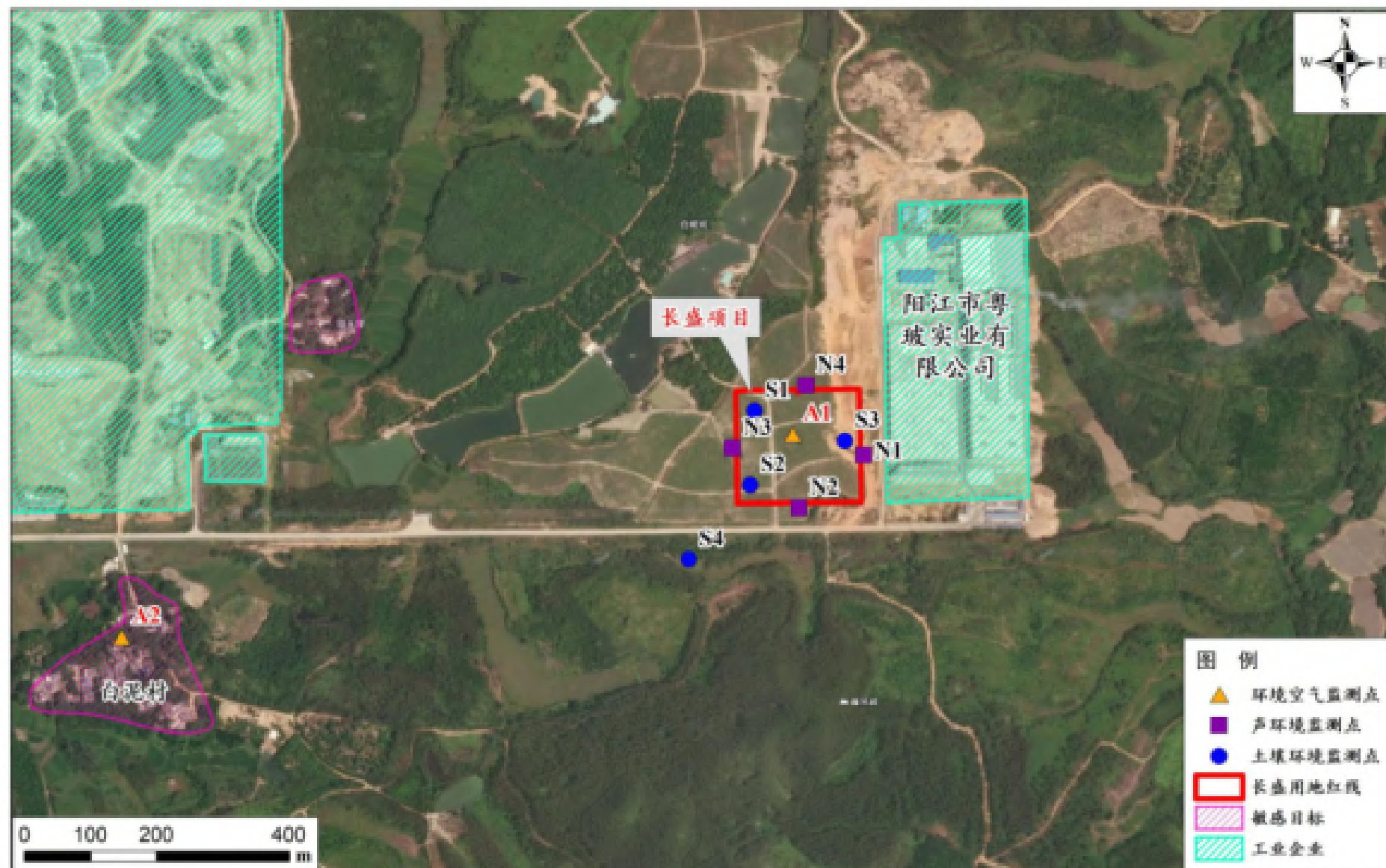


图 4.3-2 大气环境、声环境、土壤环境监测布点图

表 4.3-2 地表水监测项目分析及检出限

检测项目	检测方法	检出限	单位
水温	GB/T 13195-1991《水质 水温的测定 温度计法或颠倒温度计测定法》	—	℃
pH 值	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	—	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》	4	mg/L
COD _{Mn}	HJ 828-2017《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	4	mg/L
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》	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》	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》	0.01	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》	0.004	mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	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》	0.001	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009《水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》	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）》	0.01	mg/L
砷	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.3	μg/L
汞		0.04	μg/L
铅		0.09	μg/L
镉		0.05	μg/L
铊		0.67	μg/L
铜		0.08	μg/L
总铬	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.11	μg/L
六价铬		0.004	mg/L

5) 评价标准

项目附近地表水水质参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行评价，标准摘录见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目适用地表水环境质量标准（mg/L，pH 除外）

序号	指标项目	（GB3838-2002）II 类标准	（GB3838-2002）III 类标准
1	pH 值	6~9	6~9
2	溶解氧	≥6	≥5
3	悬浮物	≤30（参考《地表水环境质量标准》（SL63-94）中三级标准）	
4	化学需氧量	≤15	≤20
5	五日生化需氧量	≤3	≤4
6	氨氮	≤0.5	≤1.0
7	总磷	≤0.1	≤0.2
8	氟化物	≤1.0	≤1.0
9	石油类	≤0.05	≤0.05
10	挥发酚	≤0.002	≤0.005
11	氰化物	≤0.05	≤0.2
12	六价铬	≤0.05	≤0.05

13	砷	≤0.05	≤0.05
14	汞	≤0.00005	≤0.0001
15	铅	≤0.01	≤0.05
16	镉	≤0.005	≤0.005
17	铜	≤1.0	≤1.0
18	锌	≤1.0	≤1.0
19	总铬	≤0.1（参考渔业水质标准 GB11607-89）	

6) 监测结果

地表水监测数据是由广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 5 月 20 日~2024 年 5 月 22 日对项目东南侧车田河（W2）进行监测结果。地表水现状监测结果汇总如表 4.3-4 所示（监测数据见附件 10）。

表 4.3-4 项目周边地表水监测结果（单位：mg/L，水温℃，pH 值无量纲）

测点编号	采样时间	水温 (°C)	pH 值	溶解氧	悬浮物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	氯化物	石油类
W1 车田河	2024.10.21	23.6	7.1	7.0	16	8	1.7	0.635	0.16	0.72	Y
	2024.10.22	24.1	7.1	6.9	18	11	2.6	0.759	0.16	0.70	Y
	2024.10.23	23.3	7.2	6.8	15	10	2.1	0.661	0.18	0.73	Y
	平均值	23.7	7.1	6.9	16.3	9.7	2.1	0.685	0.17	0.72	Y
测点编号	采样时间	挥发酚	氰化物	六价铬	砷	汞	铅	镉	铜	锌	总铬
W1 车田河	2024.10.21	Y	Y	Y	0.0009	Y	Y	Y	0.00136	Y	Y
	2024.10.22	Y	Y	Y	0.0011	Y	Y	Y	0.00134	Y	Y
	2024.10.23	Y	Y	Y	0.0010	Y	Y	Y	0.00134	Y	Y
	平均值	Y	Y	Y	0.0010	Y	Y	Y	0.00135	Y	Y

注：Y 表示未检出或低于检出限

7) 评价方法

根据监测结果，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的附录 D 水环境质量评价方法进行评价。

水质指数法：一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{ij}=C_i/C_{sj}$$

S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 的实测统计代表值，mg/L；

C_{sj} ——评价因子 i 的水质标准限值，mg/L；

pH 值的指数计算公式按下式计算：

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

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

式中：pH_j——pH 值实测统计代表值；
pH_{su}——评价标准中 pH 值的下限；
pH_{su}——评价标准中 pH 的值上限。

对于水中溶解氧，采用如下公式：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad (DO_j \leq DO_s)$$

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

式中：S_{DO,j}——溶解氧的标准指数；
DO_j——溶解氧在 j 的实测统计代表值，mg/L；
DO_s——评价因子的评价标准限值，mg/L；
DO_j——饱和溶解氧浓度，mg/L；对于河流 DO_j=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_j=(491-2.65S)/(33.5+T)。(T 为水温，℃)；

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

8) 评价结果

对监测结果进行评价，对各个监测指标进行污染指数计算并列表，并对照相应执行的环境标准进行综合评价，地表水水污染指数具体计算结果统计分别见表 4.3-5。

表 4.3-5 本项目周边地表水污染指数计算结果统计表

测点编号	采样时间	水温(℃)	pH 值	溶解氧	悬浮物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	氟化物	石油类
W1 车田河	2024.10.21	—	0.05	0.71	0.53	0.40	0.43	0.64	0.80	0.72	Y
	2024.10.22	—	0.05	0.72	0.60	0.55	0.65	0.76	0.80	0.70	Y
	2024.10.23	—	0.10	0.74	0.50	0.50	0.53	0.66	0.90	0.73	Y
	平均值	—	0.07	0.72	0.54	0.48	0.53	0.69	0.83	0.72	Y
测点编号	采样时间	挥发酚	氰化物	六价铬	砷	汞	铅	镉	铜	锌	总铬
W1 车田河	2024.10.21	Y	Y	Y	0.018	Y	Y	Y	0.001	Y	Y
	2024.10.22	Y	Y	Y	0.022	Y	Y	Y	0.001	Y	Y
	2024.10.23	Y	Y	Y	0.020	Y	Y	Y	0.001	Y	Y
	平均值	Y	Y	Y	0.020	Y	Y	Y	0.001	Y	Y

9) 地表水环境现状评价

地表水现状监测结果表明，车田河监测断面中的各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求，说明车田河现状环境的水质良好。下面具体从不同污染物类型进行分析：

a) 理化因子（水温、PH值）

水温：本次所采水样水温变化幅度为23.3℃~24.1℃，受气温影响，变化幅度很小。

pH值：本次监测各地表水监测点pH值均处于7.1至7.2范围，呈中性偏弱碱性，符合相应的标准。

b) 氧平衡因子（DO、COD_{Cr}、BOD₅）和营养盐（氨氮、总磷）

氧平衡因子与营养盐指标包括 DO、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷指标均达到相应水体执行标准，地表水体没有受到周边居民生活的影响。

c) 重金属离子及As（Pb、Zn、Cd、Hg、Cu、Cr、Cr⁶⁺、As）

Pb、Zn、Cd、Hg、Cu、Cr、Cr⁶⁺、As：各监测断面监测结果检出值很低或低于检出限，符合相应标准。

d) 其他指标（挥发酚、石油类、氟化物、氰化物、SS）

挥发酚、石油类、氟化物、氰化物和SS：各监测断面的监测结果均达到地表水III类标准且各指标监测结果检出数据值很低或低于检出限。

4.3.1.3 河流底泥质量现状补充监测

根据导则要求，本次评价对项目东南侧车田河开展了河流底泥补充监测，以了解区域水体底泥污染现状情况。

1) 监测内容

①监测范围

本次评价河流底泥质量现状监测对象主要为：项目东南侧车田河。

②监测断面

本次评价对选矿项目周边水体进行河流沉积物重金属含量现状调查，设置1个监测点，监测点布置与地表水监测断面一致。河流沉积物监测点位具体见表4.3-1和图4.3-2。

③监测时间和频率

本次评价河流底泥委托广东中科检测技术股份有限公司在2024年10月21日进行了一期监测，采样一天一次。

④监测项目

本次评价河流底泥监测项目为底泥重金属含量，监测指标为：pH值、砷、汞、铅、镉、铬、铜、锌、镍共9项。

2) 监测分析方法

本项目委托进行的河流底泥重金属含量监测采用的分析方法按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中土壤环境质量标准选配分析方法进行，具体见下表。

表 4.3-6 河流沉积物重金属监测分析及检出限 （单位：mg/kg）

监测项目	监测方法	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	—
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.002mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
总铬	《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》 HJ 491-2019	4mg/kg
镍		1mg/kg
铜		1mg/kg
锌		3mg/kg

3) 评价标准

河流底泥环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）进行评价。

4) 监测结果

本次评价河流底泥监测结果统计如下表所示，具体监测报告见附件 10。

表 4.3-7 项目周边水体底泥质量现状监测结果 （单位：mg/kg）

采样地点	pH 值	镉	总铬	汞	镍	铅	砷	铜	锌
车田河 W1	6.84	0.1	49	0.175	23	18.4	6	20	72

5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)附录D所推荐的水环境质量评价方法，本次评价采用底泥污染指数法，具体如下。

底泥污染指数计算公式：

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

式中： $P_{i,j}$ ——底泥污染因子*i*的单项污染指数，大于1表明该污染因子超标；

C_{ij} ——调查点位污染因子*i*的实测值，mg/kg；

C_{oi} ——污染因子*i*的评价标准值或参考值，mg/kg。

6) 评价结果

评价对各个监测指标进行水质指数计算并列表，并对照相应执行的环境标准进行综合评价，项目周边水体底泥污染指数具体计算结果统计见表4.3-8。

表 4.3-8 项目周边水体底泥污染指数计算结果统计表

项目 编号	pH 值	铜	总铬	汞	镉	铅	砷	镉	锌
W1	—	0.333	0.245	0.292	0.230	0.153	0.200	0.200	0.288
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	0.333	0.245	0.292	0.230	0.153	0.200	0.200	0.288
最小值	—	0.333	0.245	0.292	0.230	0.153	0.200	0.200	0.288
均值	—	0.333	0.245	0.292	0.230	0.153	0.200	0.200	0.288
标准差	—	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
超标率	—	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	—	0	0	0	0	0	0	0	0

7) 河流底泥现状评价

根据表 4.3-8 所示的监测结果，参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的要求，本项目周边地表水监测断面河流底泥的各项监测指标均达到相应标准的要求。

4.3.1.4 地表水现状评价结论

根据区域地表水环境质量的统计数据，2023 年阳江市 23 个省级水功能区除石河水库水质为为Ⅳ类外，其余断面水质状况为Ⅱ~Ⅲ类，断面水质优良率为 95.7%，与上年相比上升 4.4 个百分点。根据地表水现状补充监测结果，项目西南侧车田河监测断面各监测水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的要求；项目西南侧车田河断面底泥的各项监测指标均达到相应标准。总体而言，项目周边地表水环境质量一般，但本项目不外排生产废水对周边地表水环境无影响。

4.3.2 地下水环境质量调查与评价

1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水三级评价项目含水层水质监测点不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值

的含水层 1-2 个；原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

根据项目评价区水文地质条件差异（项目区域地下水总体流向是由东北向西南）和项目布局等因素，采取控制性布点和功能性布点相结合的原则，按地下水流场共布设水位监测点 10 个，均采取潜水层地下水，其中 5 个点位测水位和水质。厂区监测井代表项目地的地下水环境质量现状，东侧白鵝村监测点位于项目场地上游，西南侧白泥村监测点位于项目场地下游，西北侧田头屋监测点、东南侧崩塘水井位于项目两侧，5 个监测点具有代表性。各监测井位置具体见表 4.3-9，地下水监测点位布置具体见图 4.3-1。

表 4.3-9 地下水水质监测点一览表

监测点	名称	位置	监测内容	备注
D1	田头屋水井	项目西侧约 550m	水质、水位	潜水层/监测井
D2	项目厂区水井	项目厂区内水井	水质、水位	潜水层/水井
D3	白鵝村水井	项目东侧约 850m	水质、水位	潜水层/水井
D4	白泥村水井	项目西南侧 900m	水质、水位	潜水层/水井
D5	崩塘水井	项目东南 1100m	水质、水位	潜水层/水井
D6	北侧企业水井	项目北侧 1050m	水位	潜水层/水井
D7	红星村水井	项目东北约 2000m	水位	潜水层/水井
D8	落安村水井	项目西偏南约 1950m	水位	潜水层/水井
D9	大园村水井	项目南侧约 2000m	水位	潜水层/水井
D10	苏木坑水井	项目东南约 1850m	水位	潜水层/水井

2) 监测项目

水质监测指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数等指标，并记录水位埋深、水深、井深；

3) 监测时间和频率

本次评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 5 月 20 日进行了一期地下水水质监测；监测时间为 1 天，每天采样一次。

4) 采样与分析

依据地下水环境评价导则，本次评价分别对 5 个地下水水样进行采样、分析。

采样方法：①. 钻井取水：在采样前 1~2 天，对钻孔进行清洗后蓄水。采样时用潜水泵充分抽汲钻孔水。②. 民井取水：采样时用取样泵抽汲井水。

分析方法：按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》等有关规定进

行样品分析，具体见表 4.3-10。

表 4.3-10 项目及周边地下水环境监测项目分析及检出限

检测项目	检测方法	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	—	无量纲
K ⁺	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》	0.02	mg/L
Na ⁺		0.02	mg/L
Ca ²⁺	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》	0.03	mg/L
Mg ²⁺		0.02	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	mg/L
HCO ₃ ⁻		5	mg/L
氟化物	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》	0.006	mg/L
氯化物		0.007	mg/L
硫酸盐		0.018	mg/L
硝酸盐		0.016	mg/L
亚硝酸盐	GB/T 7493-1987 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	0.003	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	0.025	mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2023 (13.1) 《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》	0.004	mg/L
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
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》	0.002	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	—	mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	5.0	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》	0.0003	mg/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铈和铈的测定 原子荧光法》	0.3	μg/L
汞		0.04	μg/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》	0.09	μg/L
镉		0.05	μg/L
铁		0.82	mg/L
锰		0.12	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)	—	MPN /100mL
细菌总数	HJ 1000-2018 《水质 细菌总数的测定 平板计数法》	—	CFU/mL

5) 评价标准

本项目所在地区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准，具体见表 2.2-4。

6) 监测结果

本次评价期间委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 10 月 20 日在项目地

及周边环境进行了一期地下水环境监测（见附件 10），监测结果汇总成表 4.3-11。

表 4.3-11 地下水监测结果汇总表（单位 mg/L，pH 无量纲）

测点编号及位置	pH 值	总硬度	TDS	氨氮	氟化物	氰化物	硝酸盐
D1 田头屋	7.2	108	208	0.094	0.698	Y	9.74
D2 厂区内	6.9	21.4	78	0.072	0.67	Y	4.56
D3 白鵝村	7.0	113	167	0.048	0.982	Y	3.36
D4 白泥村	7.0	22.1	78	0.124	0.67	Y	4.61
D5 北侧企业	7.2	131	149	0.08	0.858	Y	0.903
测点编号及位置	亚硝酸盐	汞	砷	六价铬	铅	镉	铁
D1 厂区内	Y	0.00013	Y	Y	0.00026	Y	0.0078
D2 东边岭	Y	0.00013	Y	Y	0.00696	Y	0.0304
D3 山鵝村	Y	0.00017	Y	Y	0.00016	Y	0.0131
D4 南泥水	Y	0.00019	Y	Y	0.00784	Y	0.0325
D5 企业水井	Y	0.00015	Y	Y	Y	Y	0.00324
测点编号及位置	锰	耗氧量	总大肠菌群	菌落总数	挥发酚	硫酸盐	氯化物
D1 田头屋	0.02280	0.48	Y	80	Y	18	35.4
D2 厂区内	0.05860	0.71	Y	81	Y	1.99	25.9
D3 白鵝村	0.00512	0.4	Y	70	Y	9.85	9.26
D4 白泥村	0.05910	0.63	Y	56	Y	1.82	26.2
D5 北侧企业	0.00634	0.24	Y	68	Y	3.54	3.32
测点编号及位置	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	—
D1 田头屋	12.8	21.8	41.2	1.42	5L	95	
D2 厂区内	12.3	11	7.5	0.657	5L	13	
D3 白鵝村	2.98	14	33.5	7.05	5L	145	
D4 白泥村	12.3	11.1	7.7	0.671	5L	12	
D5 北侧企业	0.511	1.62	51.8	0.459	5L	148	

注：Y 表示未检出或低于检出限。

表 4.3-12 项目周边地下水八大离子相对误差表

序号	阳离子 (mg/L)				阴离子 (mg/L)				阳离子毫克当量浓度 (meq/L)	阴离子毫克当量浓度 (meq/L)	相对误差%
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻			
D1	12.8	21.8	41.2	1.42	18	35.4	9.74	95	3.4544	2.9590	7.72
D2	12.3	11	7.5	0.657	1.99	25.9	4.56	13	1.2234	0.8823	16.20
D3	2.98	14	33.5	7.05	9.85	9.26	3.36	145	2.9476	2.9016	0.79
D4	12.3	11.1	7.7	0.671	1.82	26.2	4.61	12	1.2389	0.8682	17.59
D5	0.511	1.62	51.8	0.459	3.54	3.32	0.903	148	2.7118	2.6097	1.92

从上表可知，项目周边地下水环境八大离子相对误差在 0.79%~17.59%之间。

7) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），对地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准。

指数值越大，超标越严重。标准指数公式为：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中：P_i——第 i 种水质因子的标准指数；

C_i——第 i 种水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 种水质因子的标准浓度值，mg/L；

对 pH 值等评价标准为区间值的水质因子，公式为：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{su})} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{sd} - 7.0)} \quad (pH > 7.0)$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 的监测值；

pH_{su}——pH 标准中的上限；

pH_{sd}——pH 标准中的下限。

8) 评价结果

按上述评价方法和标准，项目地下水水质监测结果的标准指数统计见表 4.3-12。

表 4.3-13 项目及周边地下水水质监测结果标准指数统计

测点编号及位置	pH 值	总硬度	TDS	氨氮	氯化物	氰化物	硝酸盐
D1 田头屋	0.13	0.24	0.21	0.19	0.70	Y	0.49
D2 厂区内	0.20	0.05	0.08	0.14	0.67	Y	0.23
D3 白鹅村	0.00	0.25	0.17	0.10	0.98	Y	0.17
D4 白泥村	0.00	0.05	0.08	0.25	0.67	Y	0.23
D5 北侧企业	0.13	0.29	0.15	0.16	0.86	Y	0.05
测点编号及位置	亚硝酸盐	汞	砷	六价铬	铅	镉	铁
D1 田头屋	Y	0.13	Y	Y	0.026	Y	0.03
D2 厂区内	Y	0.13	Y	Y	0.696	Y	0.10
D3 白鹅村	Y	0.17	Y	Y	0.016	Y	0.04
D4 白泥村	Y	0.19	Y	Y	0.784	Y	0.11
D5 北侧企业	Y	0.15	Y	Y	Y	Y	0.01
测点编号及位置	锰	耗氧量	总大肠菌群	菌落总数	挥发酚	硫酸盐	氯化物
D1 田头屋	0.23	0.16	Y	0.80	Y	0.07	0.14
D2 厂区内	0.59	0.24	Y	0.81	Y	0.01	0.10
D3 白鹅村	0.05	0.13	Y	0.70	Y	0.04	0.04
D4 白泥村	0.59	0.21	Y	0.56	Y	0.01	0.10
D5 北侧企业	0.06	0.08	Y	0.68	Y	0.01	0.01

9) 地下水环境评价结论

根据项目区地下水水质监测结果，本次监测的各项水质指标（含多项重金属指标）均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，本项目及其周边环境地下水现状质量良好。

4.3.3 大气环境质量现状监测与评价

4.3.3.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，调查项目所在区域环境质量达标情况，评价指标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物全部达标即为达标区，若有一项不达标，则判定为不达标区。根据根据《阳江市环境保护规划纲要（2006-2020）》和《关于调整阳江市阳西县环境空气功能区划的通告》（西府告〔2022〕22 号），本项目大气环境质量功能区划属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

根据阳江市生态环境局发布的《2023 年阳江市生态环境质量状况公报》，2023 年阳江市环境空气质量总体保持优良，其中市区空气优 230 天，良 123 天，轻度污染 12 天，AQI 达标率为 96.7%；首要污染物主要为臭氧（占首要污染物比例为 65.0%），其次为可吸入颗粒物（占 20.1%）、细颗粒物（占 12.7%）和二氧化氮（占 2.2%）。各县（市、区）AQI 达标率在 90.5%~98.6%之间。

其中阳西县二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 7ug/m³、14ug/m³，PM₁₀年浓度值为 32ug/m³，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 1000ug/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值；PM_{2.5}年浓度值为 17ug/m³，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 130ug/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准限值。2023 年阳江市环境空气质量如下表：

表 4.3-14 阳西县环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	70	45.71	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均质量浓度	124	160	77.50	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.57	达标

统计监测结果表明，项目所在区域的环境空气中评价因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 共六项指标全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，项目选址所在区域属于达标区，空气环境质量良好。

4.3.3.2 大气环境补充监测

1) 监测范围

本项目产生的大气污染物主要来自原料仓库和烘干车间，主要是烘干烟气和原料仓库无组织粉尘废气，以本项目厂址为中心，大气评价范围内布点监测。

2) 监测布点

本评价大气补充监测布点 2 个：设置在拟建项目厂区内、项目西侧约 400m 简浞水村，具体位置见图 4.3-1 中 A1、A2。

表 4.3-15 大气环境补充监测点位基本信息

编号	名称	相对厂址方位	相对厂界距离
A1	拟建项目厂区内	—	—
A2	项目西南侧白泥村	WSW	约 900m

3) 监测项目

参照《环境评价技术导则》和《大气监测规范》要求，大气环境补充监测特征污染项目：NO_x、TSP。监测时同时记录监测期间气象天气。

4) 监测频率

项目大气环境现状监测时间为连续七天，频率确定为：NO_x 每天采样 4 次，时间分别为 2：00、8：00、14：00、20：00，每次采样一小时；TSP 每天采样一次，每次时间至少 24 小时。

5) 监测分析方法

项目及周边环境大气污染物采样和分析方法按国家《环境监测技术规范》（大气环境部分）、《空气和废气监测分析方法》以及《大气监测检验方法》的有关规定进行。具体监测方法见表 4.3-16。

表 4.3-16 本次大气环境监测项目分析方法

监测项目	监测方法	检出限
氮氧化物 NO _x	HJ 479-2009 《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》及其修改单	1 小时均值 0.005mg/m ³
总悬浮颗粒物 TSP	HJ 1263-2022 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	24 小时均值 0.007mg/m ³

6) 监测结果

项目及周边大气环境现状监测由建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于2024年10月18日至2024年10月24日连续进行现场监测（监测报告见附件10），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表4.3-17。

表 4.3-17 本次大气环境监测结果列表

监测点位	采样时间	监测结果（mg/m³）				
		氮氧化物				TSP
		02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00	
长盛项目 厂区内 A1	2024.10.10	0.020	0.024	0.030	0.026	0.080
	2024.10.11	0.022	0.018	0.024	0.025	0.088
	2024.10.12	0.024	0.020	0.023	0.021	0.085
	2024.10.13	0.019	0.017	0.020	0.022	0.106
	2024.10.14	0.025	0.029	0.026	0.020	0.101
	2024.10.15	0.017	0.019	0.021	0.027	0.094
	2024.10.16	0.018	0.022	0.025	0.023	0.097
项目西南 侧白泥村 A2	2024.10.10	0.025	0.022	0.021	0.029	0.076
	2024.10.11	0.028	0.029	0.027	0.019	0.083
	2024.10.12	0.024	0.027	0.031	0.028	0.078
	2024.10.13	0.026	0.018	0.024	0.024	0.097
	2024.10.14	0.032	0.030	0.023	0.027	0.092
	2024.10.15	0.023	0.018	0.025	0.022	0.088
	2024.10.16	0.029	0.026	0.030	0.026	0.092

7) 评价标准

本项目大气环境需要执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准浓度限值，详见表4.3-17。

表 4.3-18 项目适用环境空气质量标准（单 mg/m³）

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值
1	氮氧化物 NO _x	1 小时均值	0.250
2	总悬浮颗粒物 TSP	24 小时均值	0.300

8) 评价方法

对收集的大气环境监测资料 and 本次现场大气监测数据进行统计分析，依照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准对评价区域的大气环境质量进行评价。环境空气质量现状评价采用单项大气污染指数，其计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i——第i种污染物的空气质量指数；

C_i——第i种污染物的实测值，mg / m³；

S_i——第i种污染物的标准值，mg / m³。

9) 现状评价

表 4.3-18 以表格形式列出各监测点的多项监测指标的指数，下面根据指数表分析项目所在地的大气环境质量现状。

表 4.3-19 本次大气环境监测指标大气污染指数统计表

监测点位	采样时间	指标指数				
		氮氧化物				TSP
		02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00	
长盛项目厂区内 A1	2024.10.10	0.08	0.10	0.12	0.10	0.27
	2024.10.11	0.09	0.07	0.10	0.10	0.29
	2024.10.12	0.10	0.08	0.09	0.08	0.28
	2024.10.13	0.08	0.07	0.08	0.09	0.35
	2024.10.14	0.10	0.12	0.10	0.08	0.34
	2024.10.15	0.07	0.08	0.08	0.11	0.31
	2024.10.16	0.07	0.09	0.10	0.09	0.32
项目西南侧白泥村 A2	2024.10.10	0.10	0.09	0.08	0.12	0.25
	2024.10.11	0.11	0.12	0.11	0.08	0.28
	2024.10.12	0.10	0.11	0.12	0.11	0.26
	2024.10.13	0.10	0.07	0.10	0.10	0.32
	2024.10.14	0.13	0.12	0.09	0.11	0.31
	2024.10.15	0.09	0.07	0.10	0.09	0.29
	2024.10.16	0.12	0.10	0.12	0.10	0.31

从上表可见：NO_x：所有大气环境测点各时段 NO_x 的 1 小时均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。TSP：项目大气环境监测点 TSP 的 24 小时均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

4.3.3.3 评价结论

根据阳江市生态环境局公布的环境监测数据判定项目地为环境空气质量达标区域；根据大气补充监测结果表明，项目所在地区大气环境质量监测因子 NO_x、TSP 均符合所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准，项目所在地区大气环境质量现状良好。

4.3.4 声环境现状调查和评价

1) 评价范围和监测布点

根据项目现场查看情况，项目周边主要有东侧有阳江粤玻实业有限公司、林地、农田等；西侧有阳西博德精工建设材有限公司、林地、农田、水塘等；北侧有农用地、林地、林地、水塘，南侧有林地、农田、产业园区主干道等，每个方向各选1处具有代表性的声环境现状监测点，本评价对项目厂址四侧厂界共设定4个声环境监测点，具体见表4.3-20。各布置点详见图4.3-2。

表 4.3-20 本项目声环境监测点位列表

编号	监测点位置	编号	监测点位置
N1	项目厂区东边界外	N2	项目厂区南边界外
N3	项目厂区西边界外	N4	项目厂区北边界外

2) 监测时间和频率

各点连续监测两天，每天昼、夜间各监测一次。

3) 监测分析方法

本项目噪声监测分析方法、使用仪器及检出限具体如下表所示。

表 4.3-21 本项目噪声环境监测方法、使用仪器及检出限一览表

监测项目	监测方法	使用仪器	检出限
环境噪声	GB3096-2008《声环境质量标准》	AWA5688 多功能声级计	—dB(A)

4) 评价标准

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）进行分析评价。

5) 监测结果

本项目噪声监测委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 10 月 18 日至 2024 年 10 月 20 日进行（见附件 10），监测结果如表 4.3-22 所示。

表 4.3-22 本项目声环境质量监测结果

编号	监测点位	监测时间	监测结果 Leq 值（dB(A)）	
			昼间	夜间
N1	厂区东边界外 1m 处	2024.10.18-19	53	47
		2024.10.19-20	52	50
N2	厂区南边界外 1m 处	2024.10.18-19	55	49
		2024.10.19-20	54	48

N3	厂区西边界外 1m 处	2024.10.18~19	51	47
		2024.10.19~20	50	47
N4	厂区北边界外 1m 处	2024.10.18~19	50	46
		2024.10.19~20	52	46
项目厂界执行相应的 3 类标准			65	55

6) 声环境现状评价结论

从上表可以看出，项目四个厂界声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）的要求。因此，本项目厂址所在区域声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境现状调查和评价

4.3.5.1 土壤环境理化特性调查

根据全国第二次土壤普查调查结果，项目土壤评价范围的中国 1 公里发生分类土壤类型分布如图 4.3-3 所示，本次土壤评价范围主要涉及的土壤类型为糙育水稻土。

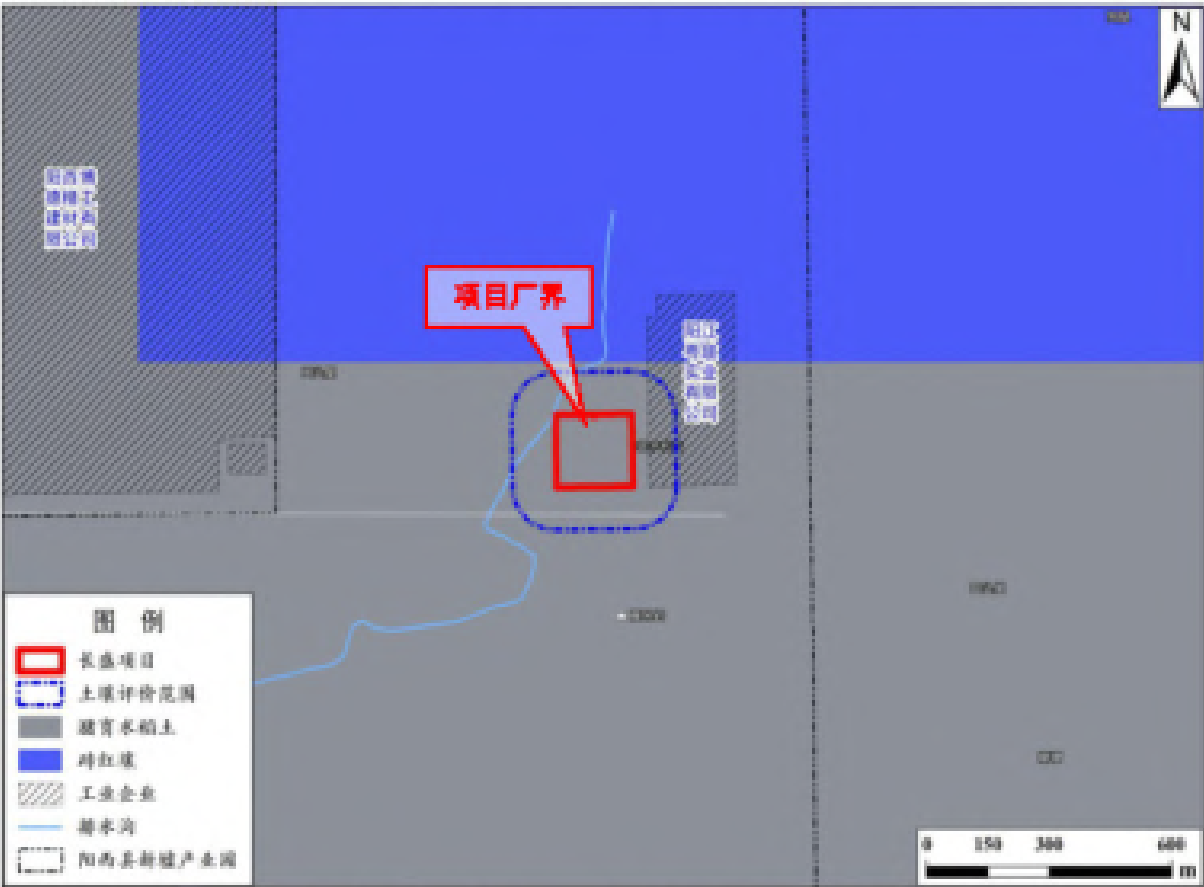


图 4.3-3 项目土壤评价范围土壤类型分布图

对照《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），同时结合中国土种数据库，本次土壤评价范围内涉及的土壤类型及其性质描述如表 4.3-23 所示。

表 4.3-23 项目土壤评价范围土壤类型及其性质描述

序号	土纲	代码	亚纲	代码	土类	代码	土类描述
2	人为土	L	人为水成土	L1	水稻土	L11	水稻土 长期季节性淹灌，水下耕翻，季节性脱水，氧化还原交替，使原来成土母质或母土的特性有重大的改变，形成新的土壤类型。由于干湿交替，形成糊状淹育层(Aa)、较坚实板结的犁底层(Ap)、潜育层(P)、潜育层(W)与潜育层(G)多种发生层分异。这些不同发生层段是在人为耕作、水肥管理了形成的。

本次评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 10 月 20 日对土壤评价范围内土壤进行了土壤理化特性调查（见附件 10），表 4.3-24 为调查点的土壤理化特性，表 4.3-24 为调查点土壤剖面调查表。

表 4.3-24 调查点土壤理化性质表

点位		S1（厂区内西北部）	S2（厂区内西南部）	S3（厂区内东南部）	S4（项目西南侧农用地）
采样深度（cm）		0-20	0-20	0-20	0-20
现场记录	颜色	黄	黄	黄棕	黄棕
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土	粘土
	氧化还原电位（mV）	489	502	488	347
	砂砾含量（%）	30	26	28	21
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol/kg（+））	7.54	8.39	6.89	8.25
	渗透率（饱和导水率）（mm/min）	7.93	8.56	7.80	8.37
	土壤容重（g/cm³）	1.43	1.43	1.53	1.61
	孔隙度（%）	53.6	57.7	54.9	61.9

表 4.3-25 调查点土壤剖面图

点位	景观图片	土壤剖面	层 次
S1 厂区内西北部监测点 1			0-20cm，无根系，黄色，颗粒状，中壤土 30%，无其他异物

S2 厂区内西南部监测点 2			0-20cm, 无根系, 黄色, 颗粒状, 中壤土, 砂砾含量 26%, 无其他异物
S3 厂区内东部监测点 3			0-20cm, 无根系, 黄棕色, 颗粒状, 中壤土, 砂砾含量 28%, 无其他异物
S4 项目西南活农用地监测点			0-20cm, 中量根系, 黄棕色, 颗粒状, 粘土, 砂砾含量 21%, 无其他异物

4.3.5.2 土壤环境质量现状监测

1) 监测布点

根据项目情况, 本次评价对项目厂区及周边进行土壤监测, 共设 4 个监测点, 具体见图 4.3-3 中 S1、S2、S3 和 S4 监测点。

表 4.3-26 本项目土壤环境监测点位列表

编号	监测点	位置
S1	厂区内监测点 1	拟建项目厂区西北部
S2	厂区内监测点 2	拟建项目厂区西南部
S3	厂区内监测点 3	拟建项目厂区东部
S4	西北侧农田监测点	项目西南约 100m 农用地

2) 监测项目

S1：《土壤环境质量建设用土壤环境风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 的基本项目 45 项；另监测 pH 值；共计 46 项。

S2 至 S3：《土壤环境质量建设用土壤环境风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 的砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 7 项；另监测 pH 值；共计 8 项。

S4：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 的镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌 8 项；另监测 pH 值；共计 9 项。

3) 监测频率：取一次样进行监测。

4) 监测分析方法

采样方法：参照国家环保局的《环境监测分析方法》（土壤元素的近代分析方法）（中国环境监测总站编）的有关章节进行。

分析方法按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 和《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中土壤环境质量标准选配分析方法进行，具体见表 4.3-26。

表 4.3-27 土壤监测分析及检出限

检测项目	检测方法	检出限	单位
pH 值	HJ 962-2018《土壤 pH 值的测定 电位法》	—	无量纲
砷	HJ 680-2013《土壤和沉积物汞、砷、硒、铊、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	0.01	mg/kg
汞		0.002	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》	0.5	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》	0.1	mg/kg
镉		0.01	mg/kg
铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》	1	mg/kg
锌		1	mg/kg
镍		3	mg/kg
钴		4	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》	0.0013	mg/kg
氯仿		0.0011	mg/kg

氯甲烷	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》	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	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》	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
氯乙烯		0.0010	mg/kg
苯		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
2-氯酚	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》	0.06	mg/kg
苯胺		0.01	mg/kg
硝基苯		0.09	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
蒽		0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1	mg/kg
萘		0.09	mg/kg

5) 评价标准

本项目所在地区现状主要为工业用地土地类型，项目厂址厂区内 S1、S2 和 S3 处设用地壤按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）进行评价，如表 4.3-27 所示。

表 4.3-28 建设用土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（单位 mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-二氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151

41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	苝并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	苯	91-20-3	25	70	255	700

本项目所在地西南侧 S4 农用地土壤参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），其农用地土壤污染风险筛选值摘录如下表所示。

表 4.3-29 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（单位 mg/kg）

序号	污染物项目		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	钴	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	镭		60	70	100	190
8	铊		200	200	250	300

6）监测结果

项目委广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 10 月 21 日进行的土壤监测（见附件 10），监测结果如表 4.3-29 和 4.3-30 所示。

表 4.3-30 本项目建设用地土壤环境监测结果（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

项目 编号	pH 值	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镭
S1	6.33	10.4	0.2	Y	26	14.2	0.419	16
S2	6.47	1.63	0.09	Y	23	59.3	0.52	13
S3	6.18	11.9	0.07	Y	16	48.4	0.087	13
项目 编号	四氯化碳	氯仿	四氯乙烯	氯乙烯	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
项目 编号	顺-1,2-二氯乙烷	反-1,2-二氯乙烷	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	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

项目 编号	三氯乙烯	1, 2, 3-三 氯丙烷	苯	氯苯	1, 2-二氯 苯	1, 4-二 氯苯	乙苯	苯乙烯
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
项目 编号	甲苯	间、对二 甲苯	邻二甲 苯	苯胺	硝基苯	2-氯酚	苯并[a] 噻	苯并[a] 芘
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
项目 编号	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	蒽	二苯并 [a, h] 噻	蒽并 [1, 2, 3-cd] 芘	苯	—	—
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y		

表 4.3-31 项目东侧林地土壤环境补充监测结果（单位：mg/kg、pH 值无量纲）

项目 编号	pH 值	铜	总铬	汞	镍	铅	砷	镉	锌
S4	6.52	0.07	26	0.122	19	34.6	2.02	19	33

7) 评价方法

根据监测结果，分别对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），采用标准指数法进行评价，统计结果分别见表 4.3-32 和表 4.3-33。

表 4.3-32 本项目建设用地土壤环境补充监测结果（筛选值）统计计算表

项目 编号	pH 值	砷	铜	六价铬	镉	铅	汞	镍
S1	—	0.1733	0.0031	Y	0.0014	0.0178	0.0110	0.0178
S2	—	0.0272	0.0014	Y	0.0013	0.0741	0.0137	0.0144
S3	—	0.1983	0.0011	Y	0.0009	0.0605	0.0023	0.0144
样品数量	3	3	3	3	3	3	3	3
最大值	—	0.1983	0.0031	—	0.0014	0.0741	0.0137	0.0178
最小值	—	0.0272	0.0011	—	0.0009	0.0178	0.0023	0.0144
均值	—	0.1329	0.0018	—	0.0012	0.0508	0.0090	0.0156
标准差	—	0.0755	0.0009	—	0.0002	0.0240	0.0049	0.0016
检出率	100%	100%	100%	0	100%	100%	100%	100%
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0	0
项目 编号	四氯化 碳	氯仿	四氯乙烯	氯乙烯	氯甲烷	1,1-二 氯乙烷	1,2-二氯 乙烷	1,1-二氯 乙烷
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	—	—	—	—	—	—	—
最小值	—	—	—	—	—	—	—	—
均值	—	—	—	—	—	—	—	—

标准差	—	—	—	—	—	—	—	—
检出率	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0
项目 编号	顺-1,2-二 氯乙烷	反-1,2-二 氯乙烷	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	1,1,1-三 氯乙烷	1,1,2-三 氯乙烷
SI	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	—	—	—	—	—	—	—
最小值	—	—	—	—	—	—	—	—
均值	—	—	—	—	—	—	—	—
标准差	—	—	—	—	—	—	—	—
检出率	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0
项目 编号	三氯乙 烷	1,2,3-三 氯丙烷	苯	氯苯	1,2-二氯 苯	1,4-二 氯苯	乙苯	苯乙烯
SI	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	—	—	—	—		—	—
最小值	—	—	—	—	—		—	—
均值	—	—	—	—	—		—	—
标准差	—	—	—	—	—		—	—
检出率	0	0	0	0	0		0	0
超标率	0	0	0	0	0		0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0		0	0
项目 编号	甲苯	间、对二 甲苯	邻二甲 苯	苯酚	硝基苯	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘
SI	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	—	—	—	—	—	—	—
最小值	—	—	—	—	—	—	—	—
均值	—	—	—	—	—	—	—	—
标准差	—	—	—	—	—	—	—	—
检出率	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0
项目 编号	苯并[b]蒽	苯并[k]蒽	萘	二苯并[a, h]蒽	蒽并[1,2,3-cd]芘	苯	—	—
SI	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
样品数量	1	1	1	1	1	1		

最大值	—	—	—	—	—	—		
最小值	—	—	—	—	—	—		
均值	—	—	—	—	—	—		
标准差	—	—	—	—	—	—		
检出率	0	0	0	0	0	0		
超标率	0	0	0	0	0	0		
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0		

表 4.3-33 本项目农用地土壤环境监测结果（筛选值）统计计算表

项目 编号	pH 值	镉	总铬	汞	镍	铅	砷	铜	锌
S4	—	0.233	0.173	0.244	0.271	0.384	0.067	0.380	0.165
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	0.233	0.173	0.244	0.271	0.384	0.067	0.380	0.165
最小值	—	0.233	0.173	0.244	0.271	0.384	0.067	0.380	0.165
均值	—	0.233	0.173	0.244	0.271	0.384	0.067	0.380	0.165
标准差	—	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
超标率	—	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	—	0	0	0	0	0	0	0	0

从表 4.3-31 至 4.3-32 看出，项目厂区内 S1、S2 和 S3 各个监测点各项指标均达到相应执行的《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。项目西北侧 S4 农田的各项指标均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中相对应的标准。

8) 评价结论

监测结果表明，项目厂区内建设用地对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），各监测点各监测指标均能达到相应执行标准；对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)，项目西南侧农用地土壤监测点的各个监测指标都能达到相应标准。总体而言，项目所在区域土壤环境质量良好。

4.3.6 生态环境现状调查和评价

4.3.6.1 陆域生态系统功能及保护现状

阳西县位于广东省西南部沿海，东接江城区、阳东县，北邻阳春市，西与电白县交界，南临南海。县境属背山面海的丘陵地带，平原面积 17%。地势从西北向东南倾斜。

西北和东南高，中部低。阳西县地处北回归线以南，处于南亚热带和中亚热带过渡带，气候温暖潮湿，雨水充沛，光照充足，地带性植被是南亚热带常绿阔叶林，植物种类比较丰富。但人类长期的活动影响，随着经济发展，阳西县部分生态用地被挤占，原生林、自然次生林遭破坏，区域自然生态体系破碎化明显，局部地区存在严重的水土流失问题。

根据现场勘查，项目周边现有植被类型为人工植被、荒草灌丛和山间耕地。人工植被最为典型的主要以常绿阔叶林-灌木丛-草丛植被群落为主，群落中多以常绿阔叶林，小灌木为主。山间耕地以农作物、蔬菜为主。

4.3.6.2 土地利用现状调查

项目拟建厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，厂址地块土地类型为建设用地，项目厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，项目周边主要是项目东侧阳江粤玻实业有限公司、西侧阳西博德精工建设材有限公司等工业用地、农用地、林地、水塘、村庄等，土地利用现状图见图 4.3-4 所示，生态环境受人类干扰明显，故只对项目厂区周边区域的生态环境作简要评价。土地利用现状类型统计如表 4.3-33 所示。

表 4.3-34 评价范围土地利用现状表

序号	评价范围土地利用类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	水域	6.6701	5.77
2	林地	79.0820	68.41
3	草地	7.5487	6.53
4	耕地	9.4445	8.17
5	建设用地	10.1150	8.75
6	其他土地	2.7397	2.37
7	合计	115.6000	100

4.3.6.3 植被现状调查

拟建项目厂址地位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂址区域处于南亚热带和中亚热带过渡带，原生地带性植被属南亚热带常绿阔叶林。由于人类不断的反复破坏活动，原生植被群落早已被破坏殆尽。目前绝大多数是人工植被，包括：①人工林，分布于山地，以马尾松林、桉林、灌木林为主；②农业植被，分布于坡积、冲积平坦地，以蔬菜、苗木、花卉和果树为主；③绿化植物，主要是因林绿化和道路绿化植物。项目及周边植被类型如图 4.3-5 所示。

项目周边大多为人工种植的种类，野生的植物种类主要为灌木和草本，属于个体小、容易传播、耐贫瘠、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。由于人类活动的影响，植

物群落的结构也较为简单，区域的藤本植物较少，大部分植物群落结构不完整，群落内物种也较少。总体上，项目所在地的生态环境质量处于一般水平。由于项目周边植物群落净生产量较大，而南亚热带植物种类较为丰富，容易恢复。因此，在采取相应的生态保护措施的情况下，项目及周边环境具有恢复良好生态环境的优越条件。

4.3.6.4 动物现状调查

项目所在区域由于人类活动频繁，对野生动物活动干扰性大，项目所在地的野生动物种类很少。根据现场调查，结合资料分析，项目周边由于受人为活动影响强烈，自然生态环境已不同程度遭到干扰，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所。项目周边未发现珍稀、濒危保护动物。动物以与稻田、菜圃和居民点有关的类群或树林、丛莽活动的类群为主体，目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。家禽家畜，养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类。

4.3.6.5 土流失现状调查

项目位于位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月），本项目区属广东省水土流失重点预防区（见图 4.3-6）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目所涉及区域均属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，其土壤容许流失量为约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。而根据现场调查，该项目水土流失面积较少，项目区现状土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。项目厂区土地现状主要是荒芜草地、林地，需要通过进行场地清理和厂区地块平整，现状水土保持措施不能有效防止项目的水土流失。通过本次新建项目配套新建厂区绿化、排水、防渗等水土保持措施后，可有效防止本项目厂区的水土流失。

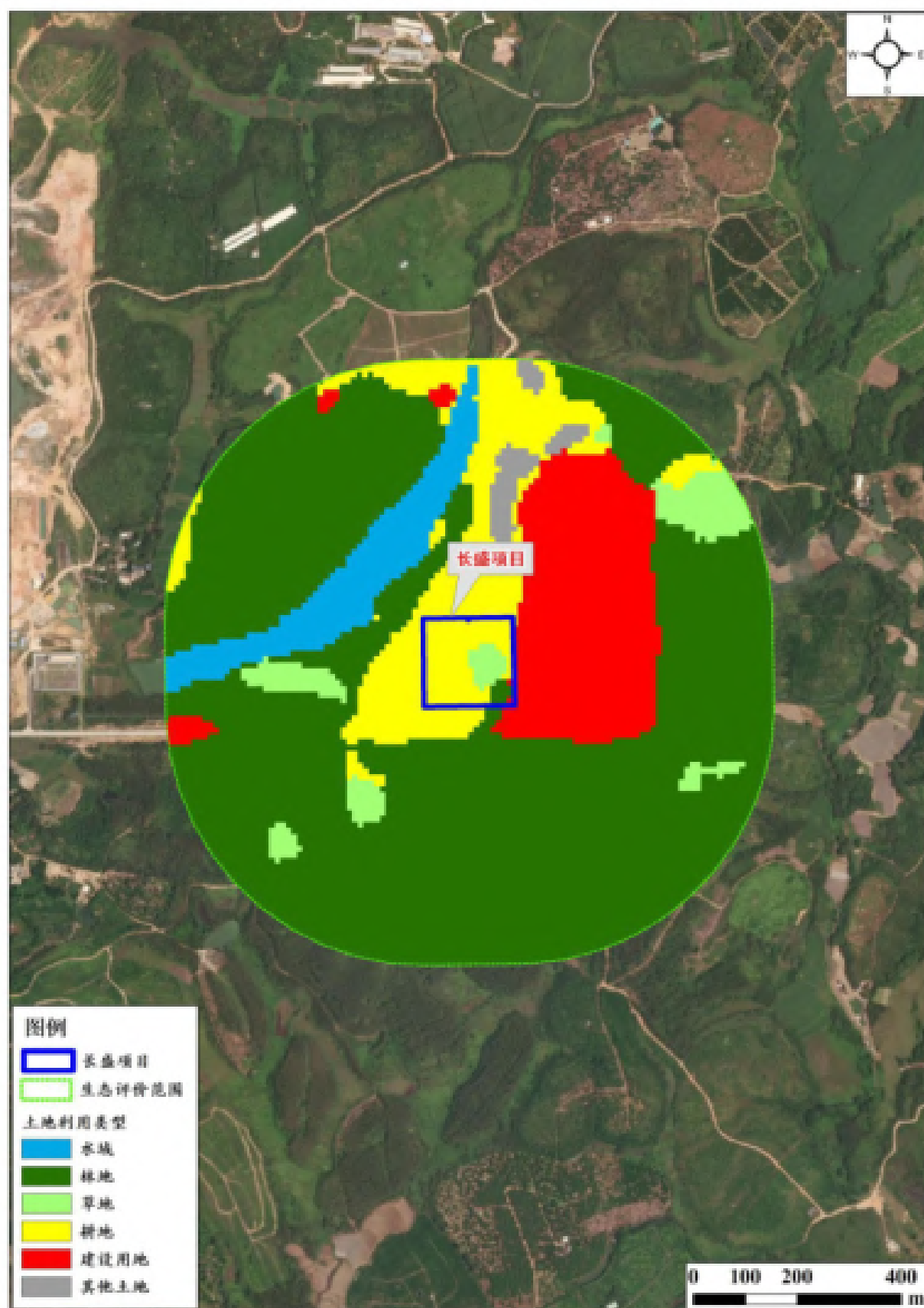


图 4.3-4 项目及周边土地利用现状图

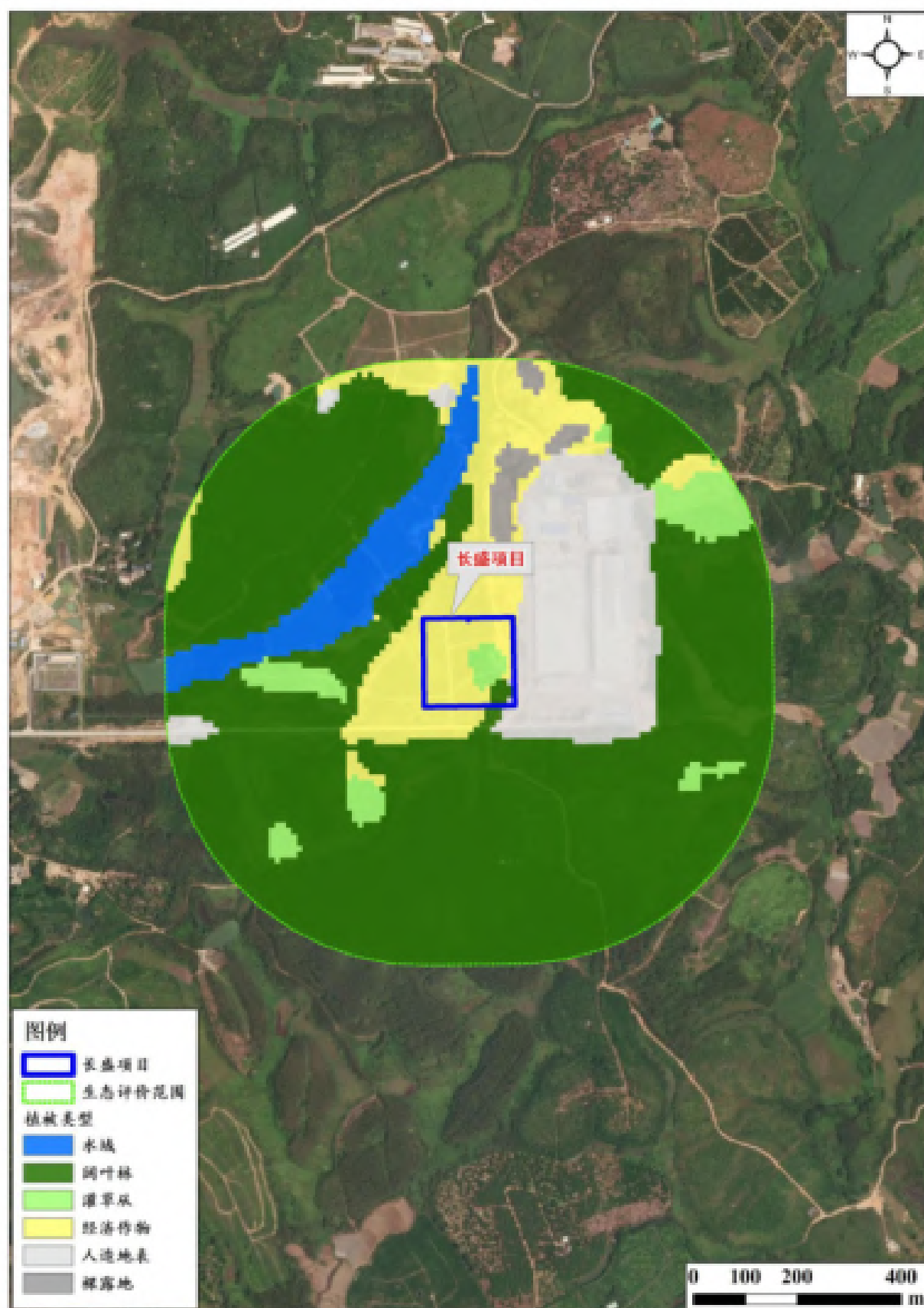


图 4.3-5 项目及周边植被类型图



图 4.3-6 项目在广东省水土流失重点防治区划分图中位置

4.3.7 辐射环境质量现状评价

因本项目的辐射专篇已经编制完成，在该专篇中已经对辐射环境质量进行了详细的评价和说明，本次评价摘取其辐射环境质量现状调查评价内容。对项目周边的辐射环境质量现状进行说明。现场监测包括空气氡浓度、钍射气、 γ 辐射剂量率，实验室采样分析包括气溶胶、地下水、土壤、地表水、底泥。辐射环境质量现状监测结果如下。

①.拟建项目厂区各工作场所的空气氡浓度与广东省室外空气氡浓度平均水平相当；周围环境空气氡浓度与广东省室外空气氡浓度平均水平相当。拟建项目厂区各工作场所钍射气浓度与广东省室外钍射气浓度平均水平；周围环境敏感点室外钍射气浓度与广东省室外内钍射气浓度平均水平相当。

②.项目及周边地下水环境水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准中放射性指标指导值，总 α ： $\leq 0.5\text{Bq/L}$ ，总 β ： $\leq 1.0\text{Bq/L}$ 。

③.项目厂区及周边土壤中放射性核素含量在当地正常范围水平内。

④.项目周边环境 γ 辐射剂量率值与当地辐射环境本底基本相当；现场监测表明项目厂区内及厂界环境 γ 辐射剂量率值与当地辐射环境本底基本相当。

综上所述，项目及周边的 γ 辐射剂量率、大气辐射环境监测、水辐射环境监测以及土壤辐射环境现状监测结果均表明项目厂区及周边环境的辐射环境水平正常，厂区所在区域属于地下水放射性高本底地区。总体而言项目所在区域辐射环境水平良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 建设工程施工

1) 建设施工内容

项目本次新建是在阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块新建海滨砂（钛毛矿、锆中矿）选矿项目。拟建厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，其现状地面高程略高于场地设计标高，需要进行土石方挖方平整至设计标高。本次新建包括钛毛矿、锆中矿选矿生产线的主体工程，并按设计及规范要求配套建设辅助工程、公用工程、行政办公设施等其他工程内容。

①. 主体工程及辅助工程设施：综合生产车间（摇床车间、原料仓库、脱水系统、烘干车间、钛矿车间、电磁选车间、锆英金红仓库、钛矿仓库、独居仓库，共约 12696m²）。

②. 公用工程设施：厂区道路（4000m²）、硬化地面（8000m²）、绿化用地、配电房（84m²）、消防水池（80m²）、给水系统（100m²）、地磅、二期发展用地（1638m²）；

③. 行政办公设施：综合楼（525m²，3F）、值班室（60m²）、停车区（280m²）等。

④. 环保工程设施：循环水池（含沉淀区洪约 680m²）、应急水池（140m²）、洗车池（30m²）、硅中砂池（120m²）等；

此外，项目本次建设还需要配套主体工程同时建设以下工程和措施，包括：

a. 配套建设三级化粪池、污水管网系统；

b. 配套建初期雨水池（100m²），雨水收集系统（200m²）等；

c. 烘干烟气配套设置烟气收集管网、旋风+布袋除尘系统、排放烟囱等；

d. 钛矿车间设置粉尘废气收集系统、布袋除尘装置、排气筒；电磁选车间配套移动式除尘装置。

经上述分析，本次新建选矿工程设施及其配套环保设施、公用工程、行政办公设施等的施工内容相对简单，所需工期约 1 年。

2) 项目施工组织

①. 施工场地：现场可临时建设厂区硬化地面作为施工场地，用于施工材料及设备的临时堆放。施工生活区可临时建设板房或租用附近企业、村庄等的民居设施。

②. 施工交通：项目厂址在邻近阳西县新墟产业园主干道，需要建设的施工临时交

通道较少，可利用建设施工的临时道路。

③. 施工条件：施工用水引自附近市政给水管；施工用电需要配套临时施工用电的变压器及送电线路。

④. 建筑材料：工程所需钢材、水泥、砖、砂石、木材全部从阳西县及邻近地区的建筑材料市场采购。需要平整的场地，可以先平整高处地形利用其多余土石等。

3) 进度安排

工程总进度为 12 个月，其中初步设计 1 个月，施工图设计 2 个月，施工图设计开展半个月后同步开始基建施工的准备工作 and 三通一平，土建施工、设备定货安装到调试投产共 8 个月。

5.1.2 施工期环境影响分析

项目施工内容简单，施工条件好，项目厂址用地为阳江市阳西县新城产业园 A-06-01B 地块，现状为农业用地、林地、草地，对生态环境影响有限，结合同类型伴生矿选矿项目的特征分析，本项目施工期存在的主要环境问题如下。

5.1.2.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期对环境空气产生影响的污染物主要为 TSP。如遇干旱季节，在风速较大的情况下，建设过程将会导致施工现场尘土飞扬，使空气中颗粒物增多，粉尘浓度增高，短暂的影响所在区域周围的环境空气质量。施工过程中产生的扬尘多为尘土和建筑材料灰尘，并无特殊污染物，可以通过洒水降尘等措施，降低对周围环境空气的影响。

项目在基建施工期对环境空气的影响还有施工机械使用过程中产生的废气，废气总体产生量不大，影响范围和程度有限。本项目施工期时间较短，随着施工期的结束，其对环境空气的影响也将结束。

5.1.2.2 施工期地表水环境影响分析

项目施工期的废水主要为施工过程中产生的工程废水和施工人员生活污水。基建施工过程中的混凝土拌合过程中产生工程废水，其总体产生量较小。废水中主要的污染物为 SS，在施工场地内设置沉砂池，将施工废水沉淀后回用于场区内道路的洒水抑尘或周围绿化。项目基建施工期产生的废水量较小，在采取相关措施的情况下，对区域地表水环境影响较小。

5.1.2.3 施工期声环境影响分析

1) 施工噪声源强

施工过程分为多个阶段包括：土石方阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和装修阶段。施工采用的施工机械较多，噪声污染比较严重，不同阶段又各具其独立的噪声特性。

经类比和调查，施工常用机械设备有：挖掘机、铲土机、推土机、压路机、装载车辆和吊车等，因为施工阶段一般为露天作业，仅有围墙阻隔降噪措施，各种施工机械的噪声源强分布情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工机械在不同距离处的噪声源强值（单位：dB(A)）

机械类型	声源特点	噪声源强值					
		5m	10m	20m	40m	50m	100m
轮式装载机	不稳定源	90	84	78	72	70	64
平地机	流动不稳定源	90	84	78	72	70	64
三轮压路机	流动不稳定源	81	75	69	63	67	61
震动压路机	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
推土机	流动不稳定源	87	81	75	69	67	61
液压挖土机	不稳定源	85	79	73	67	65	59
水泵	固定稳定源	84	78	72	66	64	58
车载起重机	不稳定源	96	90	84	78	76	70
冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	67	61
20t 自卸卡车	流动不稳定源	97	91	85	79	77	71
卡车	流动不稳定源	91	85	79	73	71	65
叉式装卸车	流动不稳定源	95	89	83	77	75	69
铲车	流动不稳定源	82	76	70	64	62	56
振捣机	不稳定源	95	89	83	77	75	69

2) 影响预测模式

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：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{oc})$$

式中 $L_{A(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级；

$L_{A(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级； $A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{oc}$

A_{div} —声波几何发散所引起的 A 声级衰减量，即距离所引起的衰减，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_{bar} —遮挡物所引起的 A 声级衰减量，遮挡物通常包括建筑物墙壁的 阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等，对于产生阻挡的植物而言，只有通过密集的植物丛时，才会对噪声产生阻挡衰减作用；

A_{aer} —空气吸收所引起的 A 声级衰减量，其计算公式为： $A_{aer} = \alpha \Delta r / 100$ ，其中 α 是每 100m 空气的吸声系数，其值与温度、湿度以及噪声的频率有关，一般来讲，对高频部分的空气吸声系数很大，而对中低频部分则很小， Δr 是预测点到参考位置点的距离，当 $\Delta r < 200m$ 时， A_{aer} 近似为零，一般情况下可忽略不计；

A_{ex} —附加 A 声级衰减量，附加声级衰减包括声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起的声能量衰减及地面反射和吸收，或近地面的气象条件所引起的衰减。一般情况下的环境影响评价中，不需考虑风、云、雾及温度 梯度所引起的附加影响。

但是遇到下列情况就要考虑地面效应的影响：预测点距声源 50m 以上；声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；声源与预测点之间的地面为草地、灌木等覆盖。由于上述情况导致的附加衰减量可以用公式 $A_{ex} = 5 \lg(r/r_0)$ 计算。

本次评价采用下列公式计算距离施工机械不同距离处的噪声值：

$$A_{ar} = L_A(r_0) - A_{ar} = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$Leq_2 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leq_i} \right)$$

式中， Leq_i —第 i 个声源对某预测点的等效声级。

在预测某处的噪声值时，首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 声级，然后叠加该处的背景值，具体计算公式如下：

$$L_p = 10 \lg (10^{0.1 L_1} + 10^{0.1 L_2})$$

式中 L_p —声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级；

L_1 —该点的背景噪声值；

L_2 —另外一个声源到该点的声级值。

3) 预测结果

现用施工中使用较频繁的几种主要机械设备的噪声值分别代入前述预测模式进行计算，预测单台机械设备的噪声值。现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本

次评价假设有多台设备同时使用，将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级。

①、施工期单台机械设备噪声预测值

具体预测值见表 5.1-2。

表 5.1-2 单台机械设备的噪声预测值（单位：dB(A)）

机械类型	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	125m	150m	200m	300m
推土机	87	81	75	69	67	61	59	57.5	55	51.4
车载起重机	96	90	84	78	76	70	68	66.5	64	60.4
液压挖土机	85	79	73	67	65	59	57	55.5	53	49.3
卡车	91	85	79	73	71	65	63	61.5	59	55.4

②、施工期多台机械设备同时运转噪声预测值

具体预测值见表 5.1-3。

表 5.1-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值（单位：dB(A)）

距离（m）	5	10	20	40	50	100	125	150	200	300
噪声预测值	97.8	91.8	85.8	79.8	77.8	71.8	69.9	68.3	65.8	62.2

4) 分析评价

从表 5.1-2 和表 5.1-3 的预测结果可知，多台机械设备同时运转时，昼间距离噪声源约 125m 才能达到建筑施工场界噪声限值，在场地外围约 125m 范围内的人员将受到不同程度的影响。与项目最近敏感点为项目西侧约 550m 的田头屋，昼间受施工期噪声影响值能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

以上分析可以得出，施工噪声对周围环境的影响较一般，应在施工阶段尽可能的采取有效的减噪措施，建议建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施，并且严禁夜间施工。在施工中要采用低噪声，无振动的施工机械，对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施，如加弹性垫、包覆和隔声罩等办法，有效的减少施工现场的噪声和振动污染。机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭，同时避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，严禁在夜间施工。由于施工期较短，施工机械作业时间相对短暂，且项目周边环境与施工场地有厂区施工围挡和林地等阻隔，通过距离衰减和植被的阻隔等措施，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

5.1.2.4 固废环境影响分析

本项目施工过程中会产生少量弃土、生活垃圾和建筑垃圾等固体废物。本项目在截排水沟及沉淀池施工过程中会产生少量的弃土，弃土将回用于厂区绿化。本项目施工人

员均为厂区周边居民，施工过程中产生的生活垃圾统一收集后，运至项目外生活垃圾集中处置点。施工过程中建筑垃圾应集中收集送到回收站；不能回收利用的不得随意堆放，不允许将建筑垃圾混入生活垃圾，按相关规定及时清运，运至有资质的渣土场。施工期项目不外排固体废物，故对周围环境影响较小。

5.1.3 施工期环境影响小结

建设单位利用阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块进行新建海滨砂选矿项目，项目地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，三通一平时需要进行平整至设计标高，施工内容简单易行，建设施工期短，施工过程中对周围环境有一定的影响。建设单位加强管理，制定合理的防治对策，对施工人员加强环保意识教育，制定环保规章制度，做到清清施工。在采取相应污染防治措施后，项目建设施工期对外界环境影响不明显。

5.2 地表水环境影响评价

综合生产车间（选矿）天面雨水及项目周边地表雨水汇入新墟产业园区雨水管网；阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）位于项目西南侧约 1.4km，其尾水排放设置专用排水管向南流约 2.3km 汇入车田河，沿车田河继续向西南流约 9.7km 汇入儒洞河，继续向南流约 6km 至阳江沙扒港。项目西南侧约 5.5km 处为阳西县儒洞河饮用水源保护区，阳西县儒洞河饮用水源保护区位于车田河汇入儒洞河汇入点上游约 5km 处。

本次评价预测分析项目营运期生产在正常工况下和非正常工况下可能对项目附近下游地表水体造成的影响，最后分析项目运营对下游地表水环境可能造成的影响。

5.2.1 正常工况地表水环境影响预测分析

根据水污染源分析，正常工况下项目主要生产废水有生活污水 $1500\text{m}^3/\text{a}$ 和生产过程选矿废水 $120000\text{m}^3/\text{a}$ ($400\text{m}^3/\text{d}$)，还有厂区最大初期雨水约 $300\text{m}^3/\text{次}$ （设计重现期 $P=1$ 年）。项目工艺设备以及水环境保护措施均达到设计要求条件下，选矿生产废水经过循环水池处理后循环利用；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；项目厂区初期雨水收集进入初期雨水池，经沉淀处理后可用于补充生产用水；项目洗车用水量约 $476\text{m}^3/\text{a}$ ，其中约 $68\text{m}^3/\text{a}$ 被蒸发损失，其余洗车水 $408\text{m}^3/\text{a}$ 通过洗车池处理后循环利用。

综合分析，如该项目正常工况选矿废水和初期雨水回用于生产，不外排；生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。本项目正常工况生产选矿废水全部回用的可行性分析见“6 环境保护措施及其可行性分析”相关章节。综上所述，正常工况下项目运营不会对项目下游车田河水体造成不良影响。

5.2.2 非正常工况地表水环境影响预测分析

根据污染源分析，如果项目工艺设备或者水环境保护措施因老化、堵塞等原因不能正常运行或者保护效果达不到设计的要求时（非正常工况），对于本项目可能出现选矿生产废水没有循环利用而泄漏出厂区或者初期雨水没有经过初期雨水池沉淀而直接流出厂区的情况。

1) 选矿废水非正常工况分析

如前文所述，该项目的特点之一就是选矿过程均为物理过程，不涉及化学试剂。全程采用摇床重选、电选和干式磁选等物理选矿工艺；项目选矿废水中的污染物主要是悬浮物（含有少量细矿料或细泥沙）、特征因子铁等。类比同类型伴生矿选矿生产企业循环水池选矿废水的水质指标（非放射性），如表 5.2-1 示。

表 5.2-1 项目选矿废水污染源强（pH 除外，其他为 mg/L）

序号	选矿废水监测项目	类比同类型企业及监测日期		(GB3838-2002) 中 III 类标准
		长盛有色 (2020.12.19)	金地矿业 (2021.2.25)	
1	pH 值	6.89	6.94	6~9
2	氨氮	0.456	0.356	≤1.0
3	COD _{Cr}	18	16	≤20
4	SS	10	20	/
5	BOD ₅	3.4	4.0	≤4
6	Cu ²⁺	0.009	0.012	≤0.05
7	Cd	Y	Y	≤0.005
8	Pb	Y	Y	≤0.05
9	Hg	Y	Y	≤0.0001
10	Fe	0.15	0.28	≤0.3

注：“Y”表示检测结果低于方法检出限。

根据类比企业的循环池选矿废水与其对应标准相比较可知，项目循环池选矿废水水质跟地表水 III 类标准限值十分接近，即便本项目循环池选矿废水泄漏至周围地表水后，对周围地表水影响也不明显；可能泄漏的水量与车田河平均流量相比非常小。即便选矿废水直接泄漏出厂区，对车田河的影响不明显；非正常工况下，应采取应急措施将选矿废水引入至应急水池，避免其外漏厂区外。

2) 初期雨水非正常工况分析

相对于生产工序的选矿废水来说，初期雨水与物料的接触时间更短，其对地表水环境的影响程度要比选矿废水的小。本项目厂区最大初期雨水量为 300m³/次，初期雨水池理论容积约 500m³，可以满足最大一次初期雨水量的收集，防止初期雨水溢出厂外。项目厂区初期雨水不会排出厂外，经收集沉淀后回用于洒水降尘以及选矿工序。

5.2.3 废水排放信息

根据《环境影响评价导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目废水类别包括选矿废水、初期雨水、生活污水，由于项目各类别废水全部回用，不外排，项目不设置废水排放口；设置清净水排放口。本项目不需要设置水污染物总量。

表 5.2-2 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					治理设施编号	治理设施名称	治理设施工艺			
1	生活污水	COD、氨氮、悬浮物	不外排	—	TW001	化粪池	生化处理	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排出口 ☐ 清净水排放口 ☐ 温排水排出口 ☐ 车间或车间处理设施排出口
2	选矿废水	悬浮物	不外排	—	TW002	循环水池	沉淀	—	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排口 ☐ 雨水排出口 ☐ 清净水排放口 ☐ 温排水排出口 ☐ 车间或车间处理设施排出口
3	初期雨水	悬浮物	不外排	—	TW003	初期雨水池及检查井	沉淀	—	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排口 ☐ 雨水排出口 ☐ 清净水排放口 ☐ 温排水排出口 ☐ 车间或车间处理设施排出口
4	天面清净水	悬浮物	外排厂外	间断排放	—	—	—	DW002	☒ 是 ☐ 否	☐ 企业总排口 ☒ 雨水排出口 ☐ 清净水排放口 ☐ 温排水排出口 ☐ 车间或车间处理设施排出口

5.2.4 地表水环境影响评价结论

正常工况下本项目不外排选矿废水、生活污水等。本项目选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，循环水池中选矿废水中污染物浓度可以进一

步降低；项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用。非正常工况下采取有效措施将项目选矿废水引入应急水池后，避免其流出项目厂区外。本项目运营期无生产废水外排，对周边水体环境无不利影响。

本项目地表水环境影响评价自查表见表 5.2-3。

表 5.2-3 地表水环境影响自查表

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 ☐ ；水坝面积 ☐		
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 ☒		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐			
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型			
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		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 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐		
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐		
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（河流：pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、悬浮物、镉、铅、铜、汞、总铬、六价铬、铜、锌、镍、硫化物、氰化物、氟化物、挥发酚、石油类）	监测断面或点位个数 (1) 个	
	现状评价	评价范围	河流：长度 (L) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (A) km ²			
评价因子		(水温、pH、SS、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮等)				
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 (r)				
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 ☐			达标区 ☐ 不达标区 ☒	

		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 ☐ 水环境质量目标评价 ☐ 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网演变状况 ☐				
影响预测	预测范围	河流：长度（ <i>l</i> ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ <i>f</i> ）km ²				
	预测因子	（ <i>i</i> ）				
	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（或）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（或）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口符合区外满足水环境管理要求 ☐ 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减量或减量替代要求 ☐ 满足区（或）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对干新设或调整入河（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 （ <i>j</i> ）		排放量/（t/a） （ <i>e</i> ）		排放浓度/（mg/L） （ <i>c</i> ）
	替代源排放情况	污染源名称 （ <i>j</i> ）	排污许可证编号 （ <i>l</i> ）	污染物名称 （ <i>j</i> ）	排放量/（t/a） （ <i>e</i> ）	排放浓度/（mg/L） （ <i>c</i> ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ <i>Q</i> ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ <i>Q</i> ）m ³ /s；其他（ <i>Q</i> ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ <i>m</i> ）m；鱼类繁殖期（ <i>m</i> ）m；其他（ <i>m</i> ）m				
	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 ☐				
防治措施	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	（ <i>r</i> ）		（ <i>r</i> ）	
		监测因子	（ <i>r</i> ）		（ <i>r</i> ）	
	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√；“（*i*）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.3 地下水环境影响评价

5.3.1 区域水文地质概况

5.3.1.1 区域地质特征

项目厂址地位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，在大地构造上位于华南褶皱系东南沿海，区域内断裂构造发育，经多次构造运动先后形成一系列规模不等、方向不一、性质不同的断裂，其中规模较大的断裂对沉积相和沉积厚度、岩浆活动及构造变形等均有明显的控制作用，在地球物理场中也有不同程度的反映。项目区域主要的区域性深、大断裂主要有吴川-四会断裂(F6)、苍城-海陵断裂(F7)、鹤城-金鸡断裂(F8)。项目区域地质和水文地质如图 5.3-1 和图 5.3-2 所示。

1) 吴川-四会深断裂带(F6)

该断裂是广东省内重要的深断裂带，广东境内长度超过 800km，斜贯广东中、西、北部，总体呈 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 方向延伸，影响宽度 15~20km。断裂带自吴川向东北经阳春、云浮、四会、广宁，插入于英德犀牛一带，与仁化-黄德断裂汇合此断裂在西南段的茂名、吴川、电白、阳江、阳春一带分为东、西两个断裂束由 11 条断裂组成。在空间上酷似一个向西南开口的喇叭型，局部呈 S 型，属于一个有多旋回活动的构造、岩浆、变质岩带。西断裂束以倾向北西为主，倾角 $50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；东断裂束以南东倾向为主，倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。断裂带雏形形成于加里东运动之前，在以后的加里东、印支、燕山、喜山运动均表现为继承性活动特征，断裂性质不断转化。控制了区域的变质岩带、岩浆的侵入、沉积盆地的分布。该断裂在晚更新世晚期以来不活动。

2) 苍城-海陵断裂(F7)

该断裂为恩平-开平断裂带的西支断裂，东北起自西江右岸，往西南经苍城恩平、温泉至北津港，然后穿海陵岛向西延入海区，长 240km。它总体走向北东倾向北西或南东，倾角 60° 以上。断裂控制了白垩纪、古近纪断陷盆地 30° 沉积。沿断裂发育宽 10~40m 的硅化构造岩、角砾岩和挤压带。

在沙湖附近断裂使二叠纪含煤地层逆冲于古近纪红层之上，古近系挤压破碎并形成片理化带。恩平西南断裂地貌显示为断崖和条形山脊。断层物质 TL 测年结果为 28 万年和 35 万年，故属中更新世中晚期活动断裂。

3) 鹤城-金鸡断裂(F8)

该断裂是恩平-开平断裂带的东支断裂。北起西江右岸，经鹤城、开平金鸡延至镇海湾被水铲口-镇海湾断裂所截，长 110km。断裂大致以金鸡为界可分东北和西南两段。

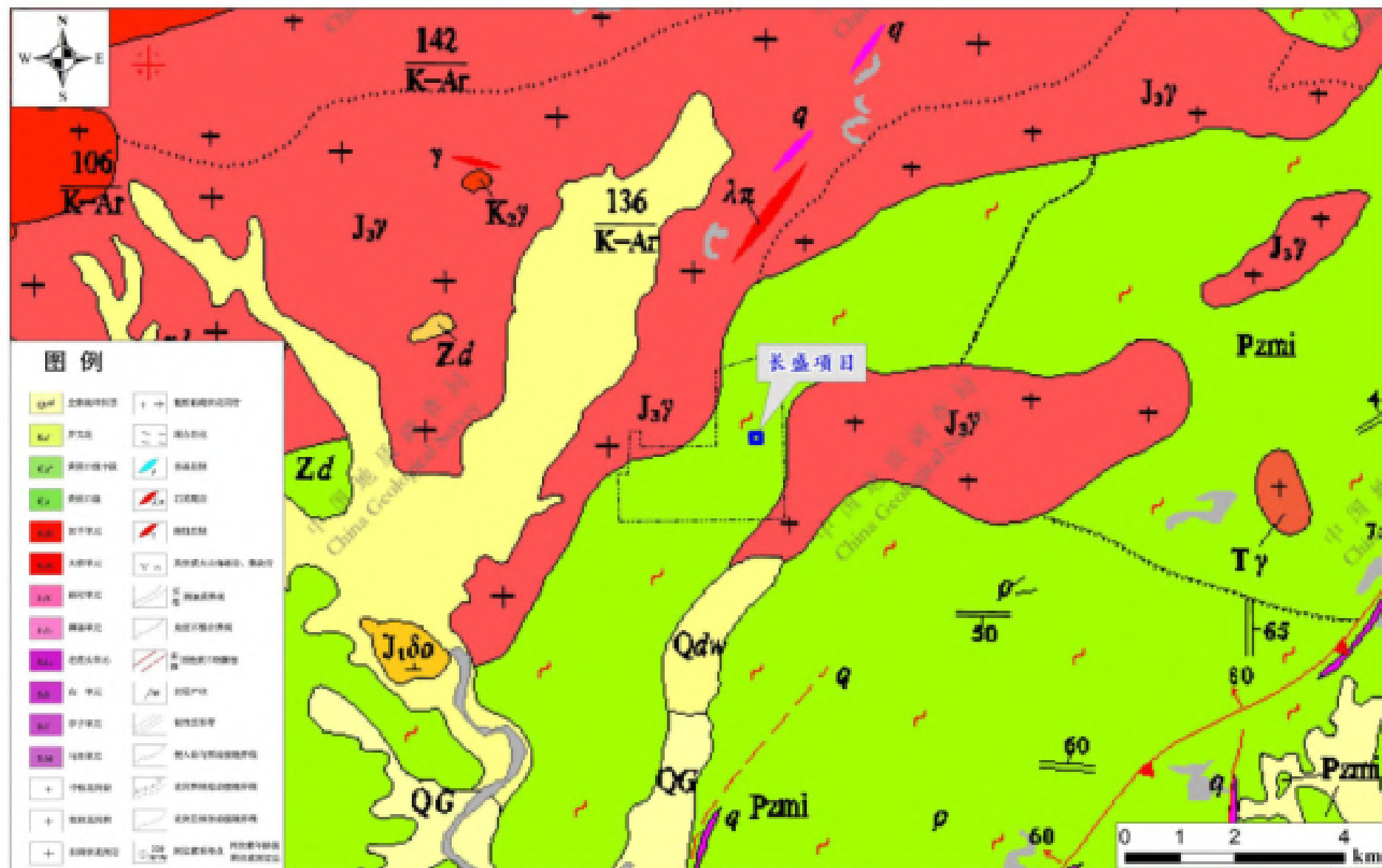


图 5.3-1 项目所在地的区域地质图

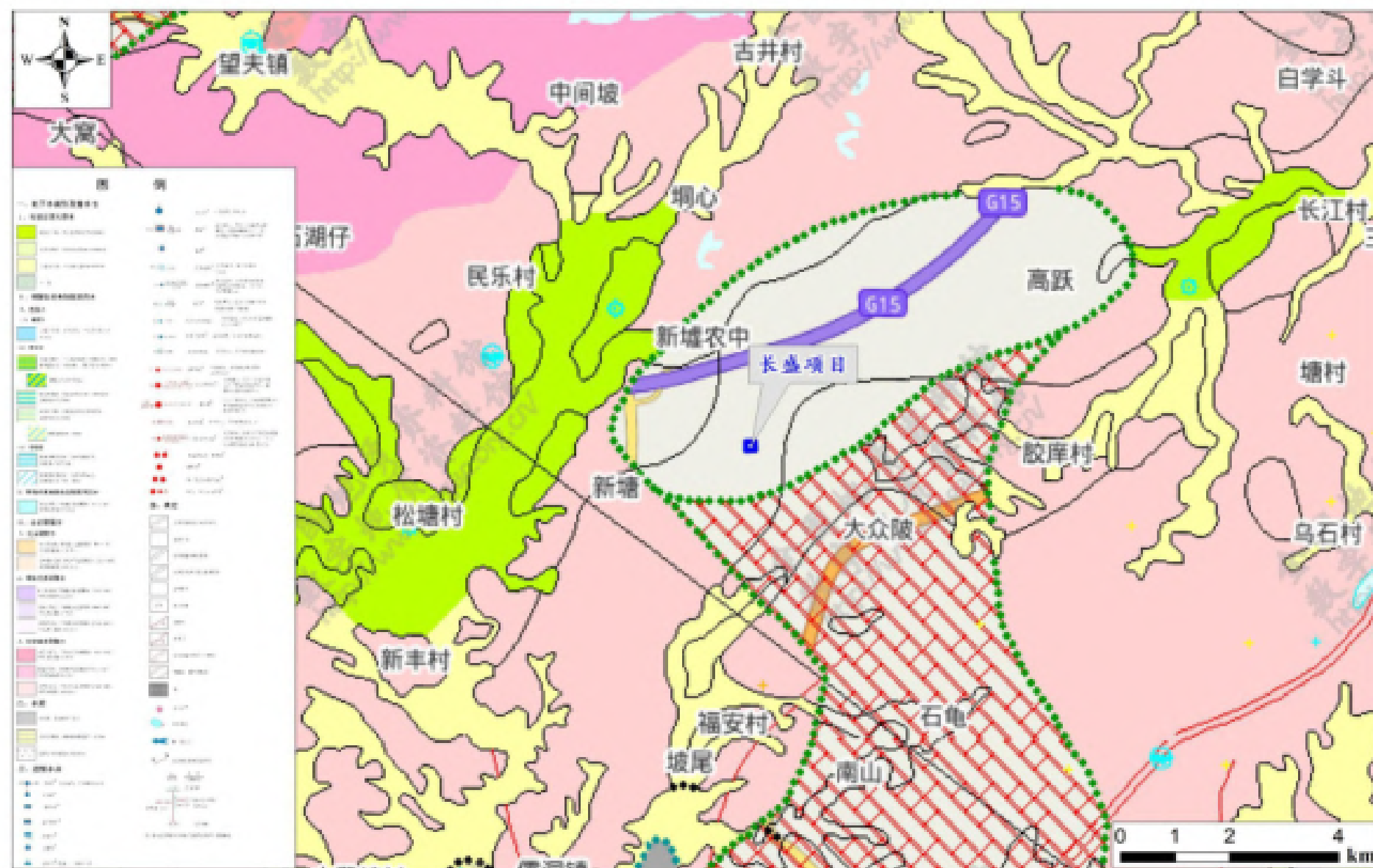


图 5.3-2 项目所在地的区域水文地质图

东北段走向北东 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，控制恩开断陷的东界，构造岩以挤压硅化破碎带为主。断层泥 TL 测年为 33 万年左右。1656 年鹤城一带发生过 4% 级地震。西南段断裂走向北东 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。断层泥 TL 测年为 17 万年左右。故为中更新世中晚期活动断裂。

5.3.1.2 区域地下水类型

项目区域地下水类型有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

①. 浅层水：分布广泛，补给条件好，水资源丰富，是分散性饮用水和农业灌溉的主要水源，同时也是补给中深层水的水源之一，含水层岩性主要为第四系全新统、更新统松散岩类。按其含水层岩性及水力性质，又可分为砂堤砂地孔隙潜水和孔隙潜水—微承压水两亚类。

②. 中层承压水：主要含水层，也是目前开采的主要层位，一般由 2~8 个砂层组成。含水层岩性自北向南由粗变细，北部以粗砂、砾石为主，南部由含砾粗砂、中砂、细砂组成，厚度由北向南变薄，单层厚度各地不一；水位埋深与地貌密切相关，向四周变浅，至沿海及河谷洼地部分地段能自流。富水性好，水量多为较丰富-丰富，是目前区内城市工业及生活用水的主要供水层位。

③. 深层承压水：含水层岩性为砾砂、粗砂、中砂、细砂及粗、中、细砂岩，一般由 1~10 层组成。与上覆中层承压水一般有粉砂质粘土相隔。水位埋深从高台地向低台地、平原中心向沿海变浅。水量多为较丰富-丰富，基本符合饮用水标准。

5.3.1.3 区域地下水补径排条件

阳西县地下水的补给、径流和排泄与气象、水文、岩性、构造、地貌诸因素关系密切，上述诸因素决定了它的运动规律及变化特征。

1) 地下水的补给条件

阳西县地处亚热带，雨量充沛，降雨渗入是勘查评价区地下水的主要补给来源。阳西县内河、湖、库、渠、鱼塘等地表水体发育，地表水十分丰富，地下水与地表水水力联系密切，因此地表水也是地下水的重要补给来源。

另外基岩裂隙水还侧向补给松散岩类水。由于基岩含水微弱，因此侧向补给量较小。阳西县补给主要类型可分为降雨、地表水渗入补给型和越流补给型及侧向补给型三种，降雨、地表水渗入补给是浅层水、基岩裂隙水的主要补给类型，越流补给型为中、深层承压水的主要补给类型，另外松散岩类孔隙水还接受基岩裂隙水的侧向补给。

2) 地下水的径流、排泄条件

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。基岩山区与平原区各有其特征。

①. 浅层水的径流与排泄：浅层水径流方向依地势由高往低径流。本区以地势较高的台地为中心，向四周地势较低的地带流动。微承压水多分布在平原区或台地区。当含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、岸边排泄和溢出，或潜流入海以及侧向或顶托补给砂堤砂地潜水，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水；由于浅层水开采分散，降水补给充分，目前尚未形成明显的区域降落漏斗。其径流、排泄基本保持原始状态。

②. 中、深层承压水的径流与排泄：承压水接受补给后主要表现在水头压力的增加，成为弹性储存。在水平方向上，由水头压力高区向低区径流，由于浅层水是承压水的主要补给来源，深部承压水的流向与浅层水相似，但往深部这种现象变得不明显。总体上从陆地向海岸流动；在垂直方向上，含水层埋深增加地下水交替变慢，在台地区从浅至深水位逐层下降，在水头压力作用下产生逐层补给；在沿海及河谷低地则水位逐层上升，在水头压力下出现逐层顶托补给。承压水主要排泄于海或耗于人工开采。在局部地区，由于大量开采形成区域降落漏斗，中、深层地下水主要向开采降落漏斗中心径流。

③. 基岩裂隙水的径流与排泄：基岩山区由基丘、台地组成，一般地势较高，地形坡度较陡，地下水水力坡度大，加上沟谷切割较深和岩石节理裂隙发育，地下水获得补给后以垂直渗透为主，赋存浅循环风化带网状裂隙水，它具有埋藏浅，径流途径短，流速较快，补给区与排泄区接近的特点。地下水多以泉或泄流形式向邻近沟谷排泄或侧向流出区外补给第四系孔隙水。少部分通过蒸发，以及人工开采消耗。

5.3.2 项目场区水文地质

5.3.2.1 场区地形地貌

本项目处于阳江市阳西县高新区新墟产业园 A-06-01B 地块，S282 省道东侧约 2km，场地主要为剥蚀残丘地貌，现已大致平整。勘察期间钻孔孔口标高为 22.11~26.03m，平均 23.91m。勘察场地地形条件较好，地形平坦，交通较便利。场地内无地下管线或其它埋藏物。

5.3.2.2 场区岩土层分布

根据本次钻探揭露，本场地之地基由人工填土层（ Q_m ）、第四系冲积层（ Q^a ）、第四系风化残积层（ Q^f ）和早志留世侵入的条带状细粒黑云母二长花岗岩（ S_{197} ）组成，

岩土种类较复杂。综合各钻孔资料，工程地质剖面总体分 7 层。现自上而下综述如下：

1) 人工填土层 (Q^w)

①. 素填土：场地共 3 个钻孔有揭露，属局部分布。揭露层厚 1.50~2.10m，平均 1.77m；层顶（孔口）标高 23.04~24.88m，平均 24.26m。土层呈灰褐色、灰黄色、黄褐色等，未压实，主要由花岗岩风化土、粉质粘土及砂土等回填而成。物质来源为周边山体开挖及少量山沟冲积土层，由机械及人工综合回填。

2) 第四系冲积层 (Q^d)

②. 淤泥质土：场地仅 1 个钻孔有揭露，属局部分布。揭露层厚 3.40m，层顶埋深 1.50m，层顶标高 23.38m。土层呈灰黑色，流塑状，含有机质及砂质，有臭味，易污手。地基均匀性差，高压缩性，灵敏度高。

③. 粉质粘土：场地共 2 个钻孔有揭露，属局部分布。揭露层厚 1.50~1.70m，平均 1.60m；层顶埋深 0.00~1.70m，平均 0.85m；层顶标高 21.34~23.40m，平均 22.37m。呈灰黄色、黄褐色等，软塑~可塑，粘性较弱，含较多石英砂粒，干强度及韧性中等。

3) 风化残积层 (Q^f)

④. 残积土：场地共 31 个钻孔有揭露，属广泛分布。揭露层厚 2.10~9.40m，平均 4.91m；层顶埋深 0.00~2.10m，平均 0.12m；层顶标高 21.90~26.03m，平均 23.85m。土层主要为残积砂质粘性土，土层呈灰黄色、黄褐色、红褐色等，含砂质，稍具粘性，硬塑为主，局部可塑，由花岗岩风化残积而成，遇水易软化、失水崩解。

4) 早志留世侵入的片麻状细粒黑云母二长花岗岩 (S_1gy)

本场地基底岩石为早志留世侵入的片麻状细粒黑云母二长花岗岩 (S_1gy)。岩石风化垂直分带现象明显，在本次揭露深度内，按风化程度分为全风化、强风化及中风化共三个风化岩带，现按风化岩带分述如下：

⑤. 全风化花岗岩：场地全部 48 个钻孔均有揭露，属广泛揭露。揭露层厚 1.90~20.30m，平均 9.38m；层顶埋深 0.00~9.40m，平均 3.42m；层顶标高 14.80~25.38m，平均 20.49m。岩石呈黄褐色、灰褐色、红褐色等，原岩结构全部被破坏，块状构造。岩石风化强烈，岩石中矿物除石英外，其它矿物已完全风化成土状；裂隙发育，岩石已风化成密实砂土状，遇水易软化、失水崩解。岩石坚硬程度为极软岩，体完整程度极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

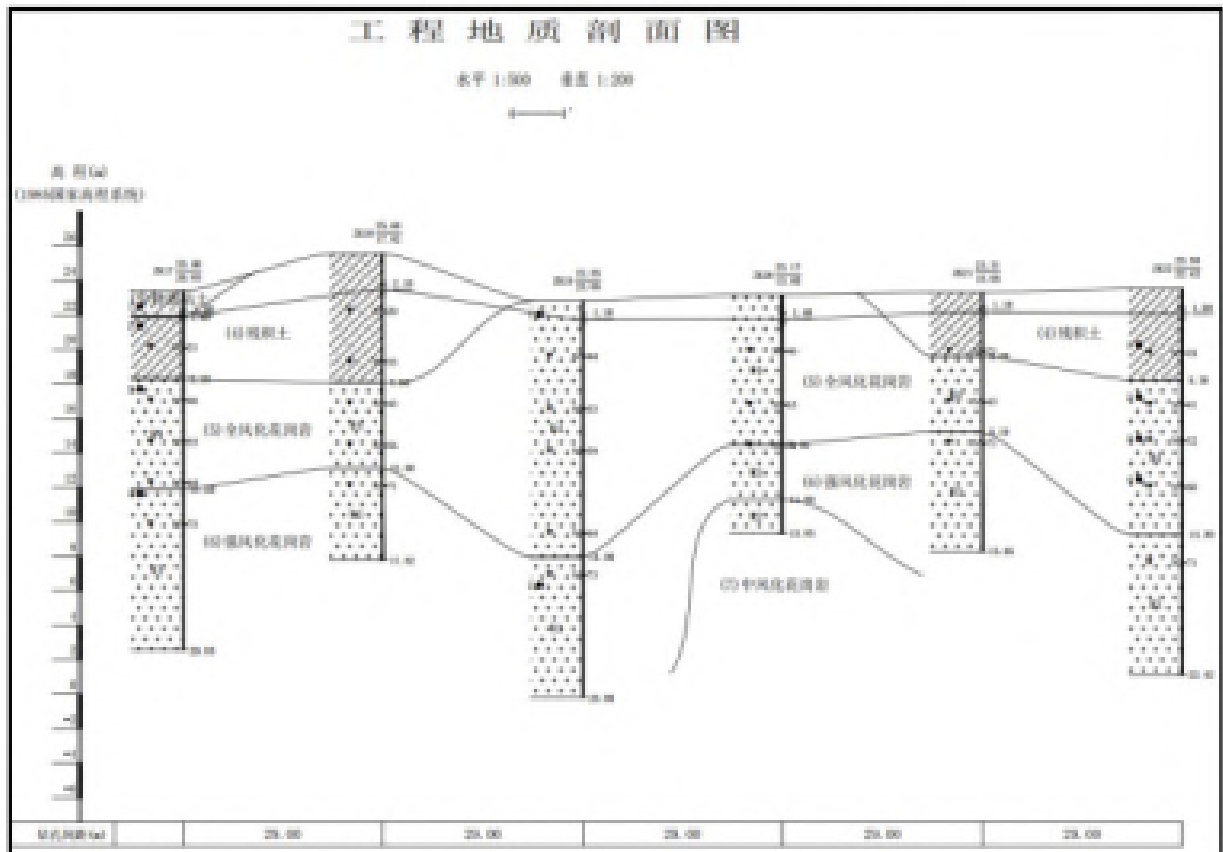


图 5.3-3 项目水文地质剖面图 (4-4')

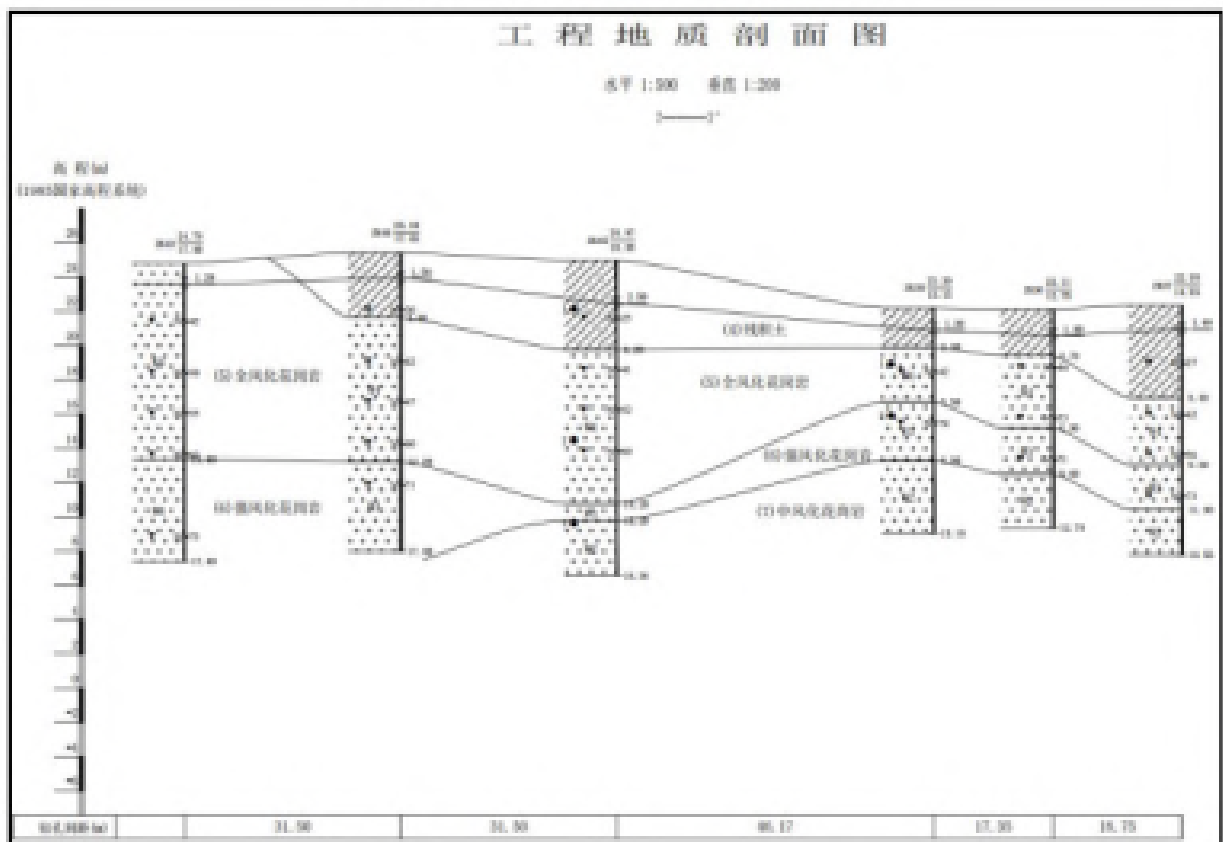


图 5.3-4 项目水文地质剖面图 (7-7')

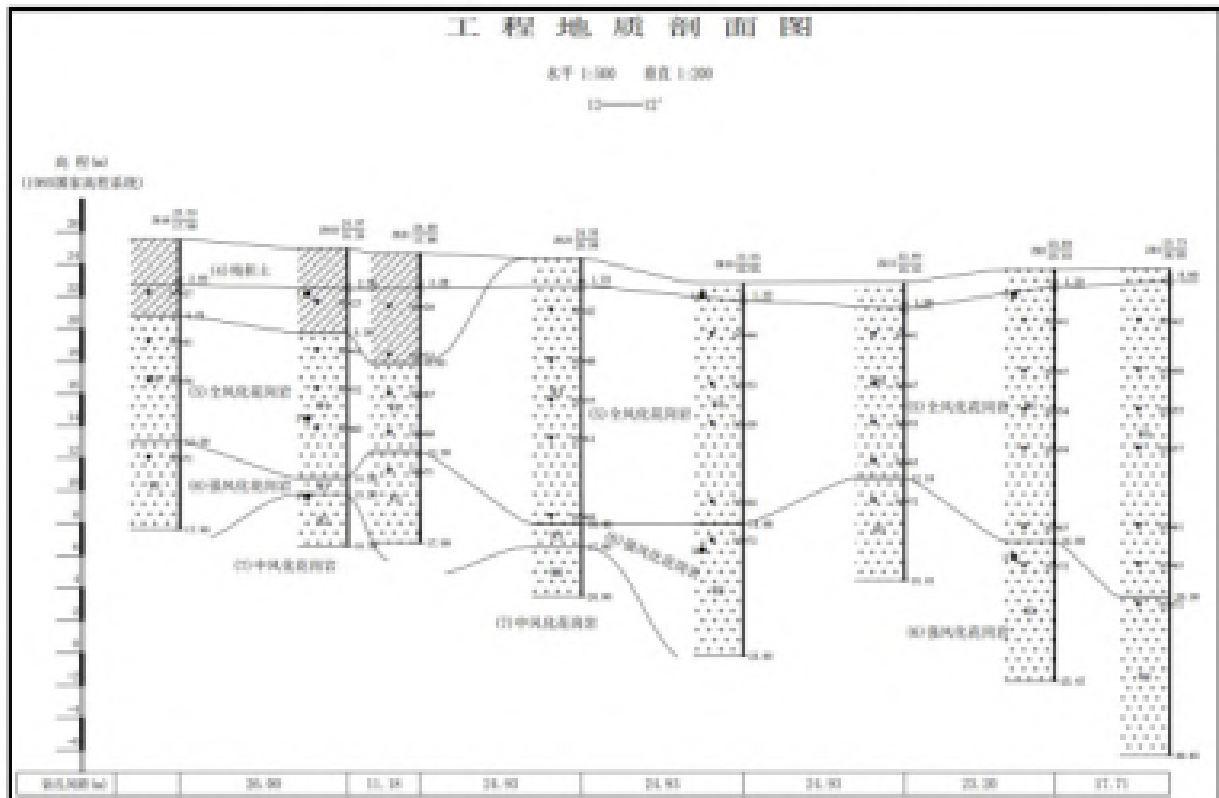


图 5.3-5 项目水文地质剖面图 (12-12')

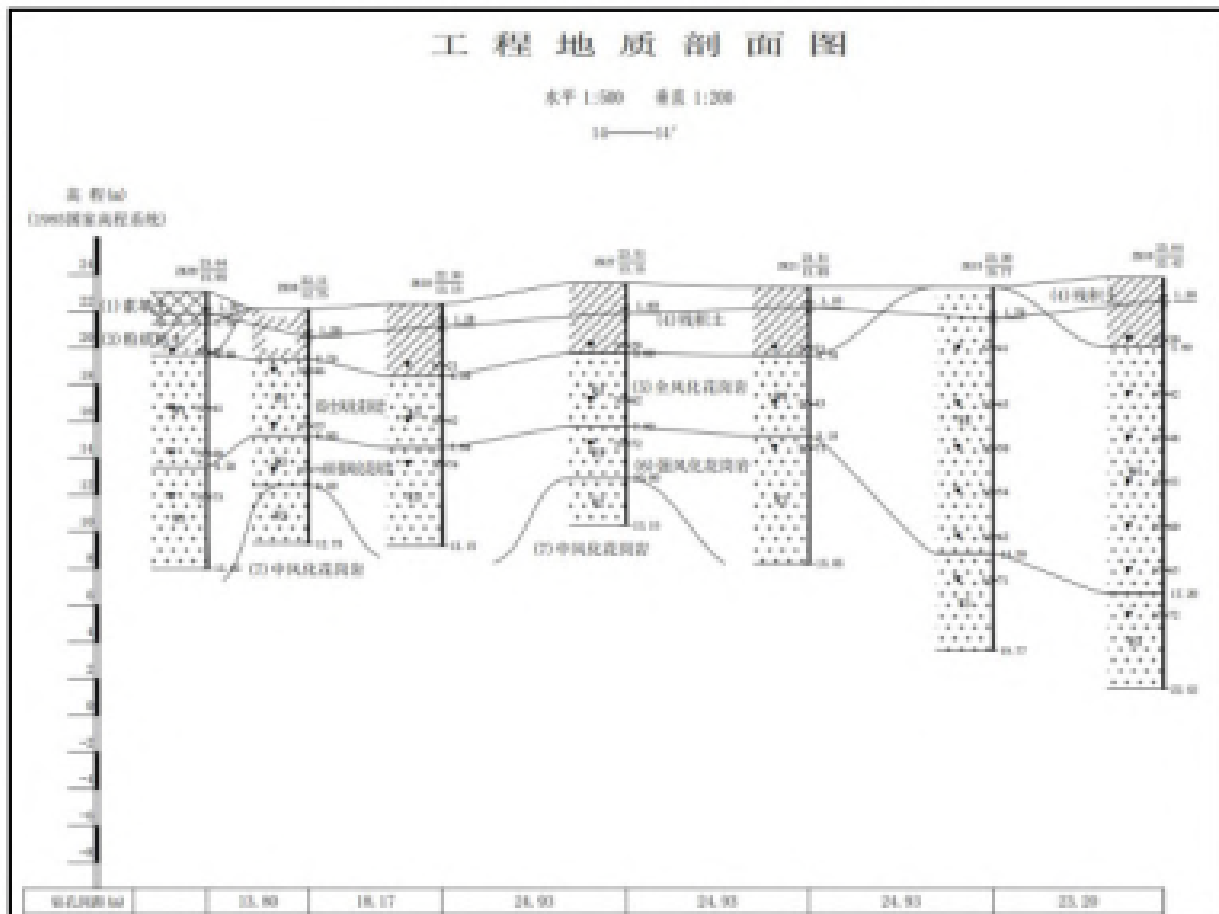


图 5.3-6 项目水文地质剖面图 (14-14')

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		广东长盛新材料有限公司伟钛砂矿精选项目（一期）				勘察单位	广东南粤勘察设计有限公司			
钻孔编号		ZK2		坐标	X: 2397442.59	钻孔深度	30.05	m	开孔日期	2024年11月05日
孔口标高		23.73			m	Y: 37547882.17	稳定水位	0.80	m	终孔日期
地及 质成 时因 代	层 序	层 底 标 高 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱 状 图 1:150	岩 土 描 述		标准贯入	取 样	力 学 数 据 (KPa)
								击 数 深 度(m)	取样编号 深 度(m)	
Q ^{el}	(4)	19.83	4.10	4.10		残积砂质粘性土，红褐色，硬塑，粘性较弱，含砂质，为花岗岩经彻底风化后残积形成。			<u>1</u> 0.50-0.70	
								26(24.6) 3.45-3.35		
									<u>2</u> 4.60-4.80	
S	(5)	7.33	16.40	12.30		全风化花岗岩：红褐色，灰褐色，岩石结构已破坏，岩石矿物除石英外全风化成土状，岩质松软，岩芯呈密实砂土状，遇水软化。		52(45.6) 6.15-6.45		
								59(49.2) 8.55-8.85		
								64(49.0) 13.35-13.65		
								68(49.9) 15.75-16.05		
									<u>3</u> 17.10-17.30	
								73(51.4) 18.55-18.85		
S	(6)	-6.32	30.05	13.65		强风化花岗岩：灰褐色，岩石结构基本破坏，局部尚可辨别为花岗岩结构，岩质极软，遇水软化，岩芯呈半岩半砂土状。				

制图：张 审核：王晴东

图 5.3-7 项目钻孔柱状图（ZK2）

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		广东长盛新材料有限公司伟纹砂矿精选项目（一期）				勘察单位	广东南粤勘察设计有限公司					
钻孔编号		ZK15		坐标	X: 2397404.43		钻孔深度	19.77	m	开孔日期	2024年11月04日	
孔口标高		23.30			m	Y: 37547998.59		稳定水位	1.70	m	终孔日期	2024年11月04日
地及 质成 时因 代	层 序	层底 标高 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状 图 1:150	岩 土 描 述	标准贯入		取 样		力 学 数 据 (KPa)	
							击 数		取样编号			
							深 度 (m)		深 度 (m)			
S	(5)	8.80	14.50	14.50		全风化花岗岩：灰褐色，岩石结构已破坏，岩石矿物除石英外全风化成土状，岩质松软，岩芯呈密实砂土状，遇水软化。	41(38.6)		3.15-3.45			
							45(39.5)		6.15-6.45			
							50(41.7)		8.55-8.65			
							54(43.1)		10.95-11.25			
							62(47.5)		13.35-13.65			
	(6)	3.53	19.77	5.27		强风化花岗岩：灰褐色，岩石结构基本破坏，局部尚可辨别为花岗结构，岩质极软，遇水软化。岩芯呈半岩半砂土状，18.8-19.77m夹中风化岩硬块。	71(52.1)		15.75-16.05			

▼标贯位置 ■岩样位置 ●土样位置

制图：张

审核：王晴东

图 5.3-8 项目钻孔柱状图（ZK15）

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		广东长盛新材料有限公司饰铁砂矿精选项目（一期）				勘察单位	广东南粤勘察设计有限公司				
钻孔编号		ZK17		坐标	X: 2397377.66	钻孔深度	20.85	m	开孔日期	2024年11月06日	
孔口标高		23.40			m	Y: 37547882.99	稳定水位	1.40	m	终孔日期	2024年11月06日
地及 质成 时因 代	层 序	层 底 标 高 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱 状 图 1:150	岩 土 描 述	标准贯入		取 样		力 学 数 据 (KPa)
							击 数	取 样 编 号	取 样 编 号		
Q ^{el}	(3)	21.90	1.50	1.50		粉质粘土，黄褐色，软塑为主，粘性较弱，含石英砂，干强度中等。	21(19.9) 3.05-3.35		1 0.70-0.90		
Q ^{el}	(4)	18.30	5.10	3.60		残积砂质粘性土，黄褐色，可塑-硬塑，粘性较弱，含砂质，为花岗岩经彻底风化后残积形成。			2 1.80-2.00		
S	(5)	11.90	11.50	6.40		全风化花岗岩，灰褐色，岩石结构已破坏，岩石矿物除石英外全风化成土状，岩质松软，岩芯呈密实砂土状，遇水软化。	45(40.3) 6.15-6.45		3 5.50-5.70		
							53(44.2) 8.55-8.65				
	(6)	2.55	20.85	9.35		强风化花岗岩，灰褐色，岩石结构基本破坏，局部尚可辨别为花岗岩结构，岩质极软，遇水软化，岩芯呈半岩半砂土状。	64(51.0) 10.95-11.25		4 11.60-11.80		
							73(55.9) 13.35-13.65				

▼标贯位置 ■岩样位置 ●土样位置

制图: 张

审核: 王晴东

图 5.3-9 项目钻孔柱状图 (ZK17)

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		广东长盛新材料有限公司饰面砂矿精选项目（一期）				勘察单位	广东南粤勘察设计有限公司				
钻孔编号		ZK40		坐标	X: 2397301.30	钻孔深度	19.65	m	开孔日期	2024年11月05日	
孔口标高		22.74			m	Y: 37548029.22	稳定水位	1.10	m	终孔日期	2024年11月05日
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	岩 土 描 述	标准贯入		取 样		力 学 数 据 (KPa)
							击 数	深 度(m)	取 样 编 号		
									深 度(m)		
Q ^{el}	(4)	17.44	5.30	5.30		残积砂质粘性土：黄褐色，可塑-硬塑，粘性较弱，含砂质，为花岗岩经彻底风化后残积形成。	23(21.7)		3.15-3.45		
	(5)	11.24	11.50	6.20		全风化花岗岩：灰褐色，岩石结构已破坏，岩石矿物除石英外全风化成土状，岩质松软，岩芯呈密实砂土状，遇水软化。	42(36.8)		6.15-6.45		
48(40.0)							8.55-8.65				
62(49.4)							10.95-11.25				
S	(6)	3.09	19.65	8.15		强风化花岗岩：灰褐色，岩石结构基本破坏，局部尚可辨别为花岗岩结构，岩质极软，遇水软化。岩芯呈半岩半砂土状，12.8-19.65m夹中风化岩硬块。	73(55.9)		13.35-13.65		

▼标贯位置 ■岩样位置 ●土样位置

制图:  审核: 

图 5.3-10 项目钻孔柱状图（ZK40）

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		广东长盛新材料有限公司伟钛砂矿精选项目（一期）				勘察单位	广东南粤勘察设计有限公司					
钻孔编号		ZK46		坐标	X: 2397291.81		钻孔深度	23.05	m	开孔日期	2024年11月01日	
孔口标高		24.55			Y: 37547884.35		稳定水位	2.50	m	终孔日期	2024年11月01日	
地及 质成 时因 代	层 序	层 底 标 高 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱 状 图 1:150	岩 土 描 述	标准贯入		取 样		力 学 数 据 (KPa)	
							击 数		取样编号			
							深 度 (m)		深 度 (m)			
Q ^{el}	(4)	21.95	2.60	2.60		残积砂质粘性土：黄褐色，可塑-硬塑，粘性较弱，含砂质，为花岗岩经彻底风化后残积形成。						
							42(39.7)					
							3.45-3.35					
							48(42.1)					
							6.15-6.45					
						全风化花岗岩：红褐色，灰褐色，岩石结构已破坏，岩石矿物除石英外全风化成土状，岩质松软，岩芯呈密实砂土状，遇水软化。	53(44.2)					
							8.55-8.65					
							59(47.0)					
							10.95-11.25					
							65(49.8)					
	(5)	9.45	15.10	12.50			13.35-13.65					
							74(54.3)					
							15.75-16.05					
S	(6)	1.50	23.05	7.95		强风化花岗岩：灰褐色，岩石结构基本破坏，局部尚可辨别为花岗岩结构，岩质极软，遇水软化。岩芯呈半岩半砂土状。						

▼ 标贯位置 ■ 岩样位置 ● 土样位置

制图: 张

审核: 王晴东

图 5.3-11 项目钻孔柱状图 (ZK46)

⑥. 强风化花岗岩：场地全部 48 个钻孔均有揭露，属广泛揭露。揭露层厚 1.00~13.65m，平均 6.48m；层顶埋深 5.40~21.90m，平均 12.80m；层顶标高 3.43~17.18m，平均 11.11m。岩石呈灰褐色、灰黄色、黄褐色等，细粒花岗结构，块状构造，原岩结构大部分已破坏，岩石风化强烈，风化程度不均匀，裂隙发育，芯呈半岩半土状，手握易碎，遇水易软化，失水崩解，局部含中风化岩硬块。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

⑦. 中风化花岗岩：场地共 9 个钻孔有揭露，属局部揭露。揭露层厚 1.65~4.25m，平均 2.78m；层顶埋深 8.90~17.80m，平均 12.52m；层顶标高 6.55~13.30m，平均 10.82m。岩石呈浅灰色、青灰色、灰黄色等，细粒花岗结构，块状构造，岩石矿物成分为长石、石英及黑云母等；岩质较软~较硬，岩石裂隙稍发育，多呈块状，个别短柱状。岩石坚硬程度总体为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 IV 级。

5.3.2.3 场区地下水补给径流条件

本项目属于亚热带季风性气候区，雨量充沛，降雨量大于蒸发量，补给来源主要为大气降水，雨水降到地表，除了地表径流以外，入渗的雨水一部分入渗到浅部岩土体中径流并以潜流的形式渗流，这部分地下水的径流途径和循环途径均较短；一部分通过孔隙、裂隙入渗至中深部渗流或越流转为埋藏型的基岩裂隙水。根据区域地下水流向及工程地质钻孔地下水埋深判定场区地下水流向总体流向为南向北方向流动。场区所处位置为区域地下水排泄区。

5.3.2.4 场区地下水补给径流条件

本项目属于亚热带季风性气候区，雨量充沛，降雨量大于蒸发量，补给来源主要为大气降水，雨水降到地表，除了地表径流以外，入渗的雨水一部分入渗到浅部岩土体中径流并以潜流的形式渗流，这部分地下水的径流途径和循环途径均较短；一部分通过孔隙、裂隙入渗至中深部渗流或越流转为埋藏型的基岩裂隙水。根据区域地下水流向及工程地质钻孔地下水埋深判定场区地下水流向总体流向为东北向西南流动。场区所处位置为区域地下水排泄区。

5.3.3 环境水文地质

5.3.3.1 地下水类型及富水性

拟建场地处于北回归线以南，属亚热带季风气候区，受海洋气候调节，气候温暖、

潮湿、雨量充沛。钻探施工实测各钻孔地下水初见水位埋深 0.80~3.80m；终孔 24 小时后实测各钻孔地下水相对稳定水位埋深在 0.70~3.70m 之间。所测水位为勘察期间的水位，不能代表本场地长期稳定水位。地下水类型主要为赋存于填土层的上层滞水、松散土层的孔隙水和赋存于风化基岩的裂隙水。

上层滞水：主要为包气带中局部隔水层上的重力水，该场地分布于填土部位。由于接近地表和分布局限，上层滞水的季节性变化剧烈，一般多在雨季存在，旱季消失。上层滞水由雨水等渗入时被局部隔水层阻滞而形成，消耗于蒸发及沿隔水层边缘下渗。

第四系松散层孔隙水：本次勘察深度揭露范围各松散土层均为微-透水层，赋水条件一般，属潜水。

基岩的裂隙水：主要赋存于基岩张性裂隙中，水量一般较贫乏，局部因构造作用裂隙发育处则水量稍丰富，属承压水。

因此，总体评价本场地地下水富水性贫乏。

5.3.3.2 补径排条件及动态特征

地下水主要靠大气降雨及地下水迳流补给，靠蒸发、渗透和地表水迳流排泄。地下水的总体流向是从补给区指向排泄区，地下水迳流由高到低，含水层渗透性弱，水力作用微弱。受地下水影响，土层剪切强度急剧降低，边坡验算时应考虑地下水对边坡稳定性的不利影响。对基础、地下构筑物 and 挡土墙，应考虑在最不利组合情况下，地下水对结构物的上浮作用；在地下水下降的影响范围内，应考虑地面沉降及其对工程的影响，当地下水回升时，应考虑可能引起的回弹和附加浮托力。

地下水动态变化与大气降雨有密切关系，变化的季节性周期、高峰与雨季、高峰是一致的，丰水季节水位上升，枯水季节水位下降，但因地下水埋藏条件不同，水位变化反映的快、慢也不同。每年 6~9 月为高水位期，10 月份以后水位缓慢下降，1 月份水位最低。水位年变化幅度在 0.50~0.80m 之间。

5.3.3.3 地下水地质现状

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域属于“粤西桂南沿海诸河阳江阳西地下水水源涵养区”（H094417002T03），所在的区域地下水现状水质类别Ⅲ类，地下水类型为裂隙水，现状水质类型为Ⅰ~Ⅳ类，地下水功能保护目标为Ⅲ类。

5.3.3.4 场地包气带岩性特征

根据评价期间对项目附近地下水位监测数据，监测时间为 2024 年 10 月 20 日，调查结果如下表 5.3-2 所示。

表 5.3-1 项目及周边地下水水位监测结果（单位：m）

监测项目	D1 田头屋	D2 项目厂区	D3 白陂村	D4 白泥村	D5 崩塘
水位埋深	3.48	2.24	6.72	4.93	3.11
水深	7.5	5.19	18.28	8.67	5.53
井深	10.98	7.43	25	13.6	8.64
监测项目	D6 北侧企业	D7 红星村	D8 落安村	D9 大园村	D10 苏木坑
水位埋深	4.71	4.22	5.13	3.7	4.37
水深	8.15	6.16	14.22	20.3	7.63
井深	12.86	10.38	19.35	24	12

从表 5.3-1 可知，项目调查区内水位埋深一般在 2.24m~6.72m，地下水埋深较浅。地下水稳定水位埋深平均约 4.26m，即包气带厚度约 4.26m。

土层渗透性的强弱首先决定于岩土层孔隙的大小和连通性，其次是孔隙率的高低，与土的成因、颗粒大小、颗粒级配、粘粒含量及土的密实度等有关。本次勘察各岩土层渗透系数的范围值，主要根据各岩土层的特征，室内土工试验成果结合当地工程经验综合确定。项目场地各土层渗透系数值如表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 各土层渗透系数范围

层号	岩土名称	室内试验（竖向） $k(cm/s)$	渗透性等级
①	素填土	$1.50E-04$	弱~中等透水
②	淤泥质土	$5.00E-06$	微透水
③	粉质粘土	$2.00E-05$	弱透水
④	残积土	$6.00E-05$	弱透水
⑤	全风化花岗岩	$5.00E-05$	弱透水
⑥	强风化花岗岩	$2.00E-05$	弱透水

根据上表所示，除素填土外的各土层渗透系数在 $10^{-6} \sim 10^{-4} cm/s$ ，本项目包气带的粉质粘土层、淤泥质土层厚度大于 1m 且分布连续、稳定，符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“包气带防污性能分级”规定中“中”的条件。

5.3.3.5 调查范围内居民饮用水情况

根据前面周边居民点供水水源调查，结合地下水调查与评价范围大小，可知本次地下水评价范围内敏感点是西侧田头屋、白泥村等，其居民饮用水情况如下表所示。

表 5.3-2 地下水调查范围内居民饮用水情况

序号	行政村及自然村		人口规模	与项目厂界位置关系		水源调查
				相对距离	相对方位	
1	儒洞镇边海村	田头屋	8 户 32 人	550m	WNW	自来水
2		白泥村	30 户 118 人	800m	WSW	自来水

根据 5.3-2 可知，在本次地下水评价范围内与厂址最近的居民点为西侧田头屋、白泥村，与本项目厂界距离分为 550m 和 800m 等，根据现场调查项目周边地下水评价范围内包括田头屋、白泥村等项目场地周边村庄以自来水供给为主。因此，本项目的地下水敏感程度为“不敏感”。

5.3.4 正常工况地下水境影响预测分析

根据工程分析，项目可能对地下水造成污染的主要来源有如下几个部分：一是硅中砂池由于降雨淋滤产生的渗水造成的地下水污染；另一部分是选矿废水处理设施（包括循环水池和应急池等）可能产生的废水下渗污染地下水；以及化粪池可能产生的泄漏污水下渗污染地下水。

1) 硅中砂池对地下水环境的影响

硅中砂池底部已经全部水泥硬底化及防渗，硅中砂采用防水帆布覆盖，减少雨水与硅中砂的接触。同时周边设置有围堰和完善的雨水收集系统，经雨水收集系统至沉砂井处理后，收集至初期雨水池暂存后回用。在采取上述措施的情况下，本项目硅中砂池不会对周边地下水环境产生不良影响。

2) 选矿废水处理设施（包括循环水池和应急水池等）对地下水环境的影响

根据污染源分析，项目生产的选矿废水经沉淀池处理后暂存于循环水池，最后全部回用生产。根据类比同类型选矿废水数据，选矿废水水质接近《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，从水质分析其不构成区域地下水的污染源。

项目厂内将新建选矿废水收集渠道，配套建设循环水池、应急水池等，需要配套做好池体防渗措施，防止出现漏水事故。因此，项目选矿废水处理设施正常工况下不会对区域地下水环境造成明显影响。

3) 化粪池对地下水环境的影响

项目生活污水水质简单，经三级化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。项目配套新建化粪池为砖混结构，配套做好化粪池的防渗措施，在环保设施正常运行下，化粪池不会对周边地下水环境产生不良影响。

正常状况下，厂区将进行有效的分区防渗，各污染物存贮建筑物基本不会有污水的泄漏情况发生，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗滤量。另外，本项目将建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测。因此，正常状况下，项目对地下水的影响较小。

5.3.5 非正常工况地下水境影响预测分析

1) 预测情景

根据工程分析，本次预测选取循环水池进行预测，如果循环水池因老化、腐蚀等原因发生泄漏，废水池将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水层中进行运移。由于废水池为半地下式，一旦泄漏很难发现，不易立即采取补救措施，因此非正常工况情景设置为：循环水池因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，污水持续泄漏 30d。采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。

选矿废水循环水池的尺寸约（50m×16m），池深 4.5m，循环水池发生非正常状况泄漏，假设防渗层破损一条 2cm 宽的裂缝，污水通过裂缝泄漏进入地下造成污染，污水泄漏量计算如下式所示： $Q = K \times I \times A$

式中：

- Q — 污染物泄漏量（m³/d）；
- K — 含水层渗透系数，取 0.3240m/d；
- I — 垂向水力坡度，此处取 1；
- A — 计算泄漏分区面积，取 0.5m²。

综上所述，经计算得出循环水池因防渗层破损发生非正常状况泄漏量为 162L/d。

2) 预测时段

为尽量满足项目服务年限要求，本次预测评价工作以 10000 天为模拟总时间。同时根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定，计算第 100 天和第 1000 天以及 10000 天的模拟结果，共计 3 个时段。

3) 预测因子及预测源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），将特征因子按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。

本次选择污染因子 COD 作为预测因子，预测工况为废水循环水池防渗层破损发生泄漏，COD 在无防渗措施下泄漏，预测源强见表 5.3-3。

表 5.3-3 地下水污染源预测源强

情景设定	渗漏位置	特征污染物	污染物浓度 (mg/L)	评价标准(mg/L)	含水层
非正常工况	循环水池	COD _{Mn}	12.6	3.0	潜水

注：以循环水池选矿废水中 COD_{Mn} 计，根据经验 COD_{Mn}≈0.2~0.7COD_{Cr}，取系数为 0.7。

4) 预测方法

正常情况下厂区基本不产生地下水污染，主要考虑的因素是循环水池的渗漏对地下水可能造成的影响。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为三级评价，可采用解析法进行预测，按照导则推荐的预测模型进行预测评价。

根据预测情景，持续泄漏 30d，采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游迁移，可以将污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_LD_T}}e^{-\left[\frac{(x-u)^2}{4D_Lt}+\frac{y^2}{4D_Tt}\right]}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π——圆周率。

本次地下水预测各参数取值见表 5.3-4 所示：

表 5.3-4 地下水预测各参数取值

情景	污染物	m _M (kg/d)	u(m/d)	n _e	t	M(m)	D _L (m ² /d)	D _T (m ² /d)
循环水池	COD _{Mn}	0.061236	0.000778	0.3	0.0024	4.26	0.03	0.003

5) 预测结果

将上述参数代入预测公式，各预测时段 COD_{Mn} 随时间和距离变化特征见表 5.3-5。

表 5.3-5 正常工况循环水池选矿废水缓慢渗漏不同时间的 COD_{Mn} 浓度 (mg/L)

时间	y/a	0m	40m	80m	120m	160m	200m	240m
第 100 天	12m	1.04E-54	0	0	0	0	0	0
	6m	1.27E-15	2.65E-73	0	0	0	0	0
	3m	7.51E-06	1.57E-63	0	0	0	0	0
	0m	1.36E-02	2.83E-60	0	0	0	0	0
	-3m	7.51E-06	1.57E-63	0	0	0	0	0
	-6m	1.27E-15	2.65E-73	0	0	0	0	0
	-12m	1.04E-54	0	0	0	0	0	0
第 1000 天	12m	2.63E-08	7.15E-14	5.10E-31	9.54E-60	0	0	0
	6m	2.13E-04	5.79E-10	4.13E-27	7.73E-56	0	0	0
	3m	2.02E-03	5.49E-09	3.92E-26	7.33E-55	0	0	0
	0m	4.28E-03	1.16E-08	8.30E-26	1.55E-54	0	0	0
	-3m	2.02E-03	5.49E-09	3.92E-26	7.33E-55	0	0	0
	-6m	2.13E-04	5.79E-10	4.13E-27	7.73E-56	0	0	0
	-12m	2.63E-08	7.15E-14	5.10E-31	9.54E-60	0	0	0
第 10000 天	12m	3.89E-04	1.72E-04	5.30E-06	1.13E-08	1.68E-12	1.74E-17	1.24E-23
	6m	9.57E-04	4.24E-04	1.30E-05	2.79E-08	4.14E-12	4.27E-17	3.06E-23
	3m	1.20E-03	5.31E-04	1.63E-05	3.49E-08	5.18E-12	5.34E-17	3.83E-23
	0m	1.29E-03	5.72E-04	1.76E-05	3.76E-08	5.58E-12	5.76E-17	4.13E-23
	-3m	1.20E-03	5.31E-04	1.63E-05	3.49E-08	5.18E-12	5.34E-17	3.83E-23
	-6m	9.57E-04	4.24E-04	1.30E-05	2.79E-08	4.14E-12	4.27E-17	3.06E-23
	-12m	3.89E-04	1.72E-04	5.30E-06	1.13E-08	1.68E-12	1.74E-17	1.24E-23

根据预测结果：非正常工况下，循环水池因事故意外等导致池内选矿废水泄漏渗入地下，建设单位检修发现泄漏后，采取防治措施后停止泄露，已经进入含水层的废水还将继续污染地下水。废水泄漏后第 100 天 COD_{Mn} 的最大浓度点出现在事故源处，最大浓度为 1.36E-02mg/L，最大浓度低于检出限；废水泄漏后第 1000 天和第 10000 天 COD_{Mn} 的最大浓度点均出现在事故源处，最大浓度为分别 4.28E-03mg/L 和 1.29E-03mg/L，最大浓度均低于检出限。

根据上述预测结果，如果发生非正常状况泄露，污染物 COD 在发生泄漏 100d 低于《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）的类标准，随着时间的推移，污染物浓度逐渐降低，发生泄漏 1000d 时已经低于检出限。综上所述，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），在建设项目运营的各个不同阶段均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准要求。

5.3.6 地下水环境影响评价结论

项目选矿废水收集至循环水池处理后污染物浓度较低，其水质能接近地下水 III 类

标准，对项目所在区域地下水环境不会产生明显的影响；初期雨水对项目所在区域地下水环境影响更小。本项目地下水环境质量现状良好，项目应按要求做好源头控制措施，并落实相关的监测计划加强管理。在做好相应的保护措施后，本项目对所在区域地下水环境的影响水平可以接受。

5.4 大气环境影响评价

5.4.1 空气气象特征

5.4.1.1 资料来源

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，环境影响预测模型所需气象、地形、地表参数等基础数据应优先使用国家发布的标准化数据。项目位于阳江市阳西县新墟产业团 A-06-01B 地块，项目厂址中心地理坐标：东经 111°27'48.28"，北纬 21°40'13.21"。故本项目采用气象资料来源于当地阳江气象站，为国家基本气象站，阳江气象站（N21°24'，E110°15'，海拔 29.7m）区站号 59663，与项目距离约 56.6km；本次调查收集了阳江气象站近 20 年的主要气候统计资料，包括年平均风速和风向玫瑰图，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年平均降水量，降水量极值，日照等，如下表所示。

表 5.4-1 观测气象站数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站级别	气象站坐标（经纬度）		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
阳江气象站	59663	基本站	E110.9783°	N21.8453°	56.6	29.7	2022	风向、风速、温度、云量等

阳江气象站距本项目距离虽然已经大于 50km，但两地基本受相同气候条件影响和大气环流控制，其气象资料可以反应拟建项目区域的基本气象特征，因而可以直接使用该气象站的地面气象资料进行环境空气影响预测。

5.4.1.2 主要气候资料

根据阳江气象观测站提供的统计数据分析，近二十年项目所在区域全年主导风向为东北风，频率均为 17.46%，平均风速为 2.6m/s；平均气温 23.5℃，极端最高气温（℃）38.9℃，极端最低气温 1.3℃，年平均相对湿度 82.9%，年平均降水量为 1760.8mm，年最大降水量为 2326mm，年最小降水量为 1177mm，年均日照时数 1793h。区域气候特

征见表 5.4-2。

表 5.4-2 阳江气象站近 20 年气象资料统计表

项 目	数值
年平均风速(m/s)	3.6
最大风速(m/s)及出现的时间	52；相应风向：N；出现时间：2015 年 10 月 4 日
年平均气温（℃）	22.9
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.3；出现时间：2005 年 7 月 9 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.1；出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	79.9
年均降水量（mm）	2248.4
日最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：428.8mm；出现时间：2006 年 5 月 4 日
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1452.7mm；出现时间：2007 年
年平均日照时数（h）	1771.3

阳江市多年各月平均气温变化情况见表 5.4-3，阳江市多年平均温度为 22.9℃，5 月～10 月的月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 28.3℃，1 月份平均温度最低为 15.2℃。多年各月平均风速变化情况见表 5.4-3，阳江市多年平均风速为 3.6m/s，12 月份平均风速最大为 4.0m/s，8 月份平均风速最小为 3.2m/s。

表 5.4-3 阳江市累年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）、降水（mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
气温	15.2	16.7	19.2	22.6	26.2	28	28.3	28	27.4	25	21	16.7	22.9
风速	3.9	3.6	3.7	3.5	3.5	3.5	3.6	3.2	3.3	3.7	3.8	4.0	3.6
降水	49.5	51.8	83.7	156	410	379	286	412	249	95	47	31.4	187.4

本项目所在区域多年各方位风向频率变化统计结果见表 5.4-4，风频玫瑰图见图 5.4-1。该地区全年盛行风向为 NNE～NE～ENE 风，年均频率合计为 44.5%，静风年均频率为 0.6%。

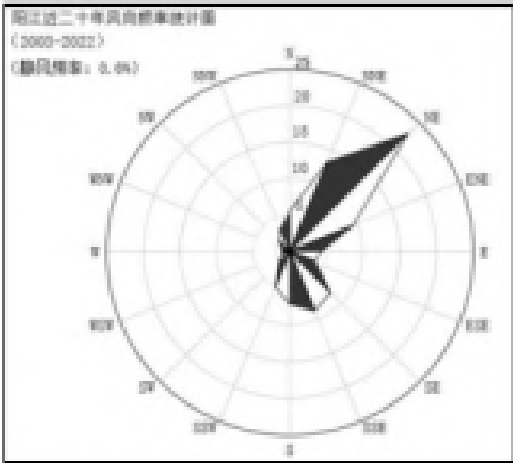


图 5.4-1 阳江气象站近 20 年风向频率玫瑰图（2003 年-2022 年）

表 5.4-4 阳江市历年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频(%)	5.5	12.3	23.1	9.1	3.5	2.8	8.4	8.7	7.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频(%)	4.7	2.2	1.9	1.4	2.1	2.7	3.1	0.6	ENE

5.4.2 预测内容及因子

根据评价工作分级依据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，评价范围以项目厂址为中心 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，二级评价可不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。项目直接以估算模式的计算结果进行定性预测分析；项目大气污染源经预测估算所有因子均无超标，因此本项目无需设置大气环境防距离。

根据工程分析可知项目建成后正常运营时大气污染源主要包括 2 个烘干烟气点源、1 个选矿粉尘废气点源和 3 个无组织面源。2 个烘干烟气点源为 Y1~Y2 烘干烟气，1 个选矿粉尘废气点源为 Y3 钛矿车间选矿粉尘废气；3 个无组织粉尘废气面源为 M1 原料仓库无组织粉尘废气、M2 钛矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气。烘干烟气点源产生的主要大气污染物为颗粒物（烟尘）、 SO_2 、 NO_x ；钛矿车间选矿废气点源产生的主要大气污染物为颗粒物；2 个粉尘废气面源产生的主要大气污染物为颗粒物。Y1~Y2 烘干烟气点源采用 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_x 的标准进行评价，Y3 有组织粉尘废气点源采用 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的标准进行评价，M1~M3 无组织面源采用 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的标准进行评价。

5.4.3 大气污染源影响分析

5.4.3.1 大气环境评价等级

根据前面污染源核算结果，本项目大气污染源主要包括 Y1~Y2 烘干烟气（含颗粒物、 SO_2 和 NO_x ）、Y3 钛矿及金红石选矿粉尘废气；M1 原料仓库无组织粉尘废气、M2 钛矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气；项目厂区其他无组织扬尘，但其他无组织扬尘无法定量统计源强；本项目大气污染物产生量和排放量见表 3.7-5。选取各个污染源中污染因子排放源强最大的情景，采用导则推荐的 AERSCREEN 污染物单源预测模式估算影响结果，正常情况下项目有组织和无组织排放废气地面浓度估算结果及占标率详见表 5.4-5。

表 5.4-5 主要污染源的估算模式预测和计算结果一览表

污染源	污染源类型	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	D_{max} (m)
Y1 烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	1.9574	0.43	/
		PM _{2.5}	225	1.1756	0.52	/
		SO ₂	500	3.3329	0.67	/
		NO _x	250	19.9857	7.99	/
Y2 烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	1.9574	0.43	/
		PM _{2.5}	225	1.1756	0.52	/
		SO ₂	500	3.3329	0.67	/
		NO _x	250	19.9857	7.99	/
Y3 钛矿车间选矿粉尘废气	点源	PM ₁₀	450	0.6459	0.14	/
		PM _{2.5}	225	0.3875	0.17	/
M1 原料仓库无组织粉尘废气	面源	TSP	900	13.4960	1.50	/
		PM ₁₀	450	6.7480	1.50	/
		PM _{2.5}	225	3.3740	1.50	/
M2 钛矿车间无组织粉尘废气	面源	TSP	900	6.0101	0.67	/
		PM ₁₀	450	3.0050	0.67	/
		PM _{2.5}	225	1.5025	0.67	/
M3 电磁选车间无组织粉尘废气	面源	TSP	900	7.0110	0.78	/
		PM ₁₀	450	3.5055	0.78	/
		PM _{2.5}	225	1.7528	0.78	/

通过导则推荐的 AERSCREEN 模式估算预测，项目最大的 P_{max} 为 7.99% $\geq$ 1%，故本项目大气环境影响评价等级为二级。

5.4.3.2 最大地面浓度及占标率

1) 污染源计算点清单

根据污染源分析，本项目的大气污染源包括点源（Y1~Y2 烘干烟气、Y3 钛矿车间选矿粉尘废气）和面源（M2 原料仓库粉尘废气、M2 钛矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气），项目大气污染物排放源强排放参数见表 5.4-6 和表 5.4-7。

表 5.4-6 主要废气污染源参数一览表（点源）

点源名称	排气筒中心坐标		海拔高度 (m)	排气筒参数				年排放小时数 (h)	排放工况	污染物	
	X(m)	Y(m)		高度 (m)	内径 (m)	流速 (m/s)	温度 (℃)			名称	排放速率 (kg/h)
Y2 烘干烟气	-82	22	28	18	0.3	13.0	75	2400	正常	PM ₁₀	0.0333
										PM _{2.5}	0.0200
										SO ₂	0.0567
										NO _x	0.3400

Y4 烘干烟气	60	39	30	18	0.3	13.0	75	2400	正常	PM ₁₀	0.0333
										PM _{2.5}	0.0200
										SO ₂	0.0567
										NO _x	0.3400
Y3 钛矿车间选矿废气	-82	22	28	15	0.3	12.7	20	7200	正常	PM ₁₀	0.0055
										PM _{2.5}	0.0033

注：①坐标为相对坐标，以项目厂区中心坐标（E111°27'48.28″，N21°40'13.21″）为（0，0）点，正东方向为X坐标，正北方向为Y坐标；②有组织气中PM_{2.5}按其PM₁₀的0.6倍折算。

表 5.4-7 主要废气污染源参数一览表（面源）

面源名称	面源中心坐标		海拔高度(m)	矩形面源				年排放小时数/h	排放工况	污染物	
	X(m)	Y(m)		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			名称	排放速率(kg/h)
M1 仓库无组织粉尘废气	-8	21	29	127	28	0	10	7200	正常	TSP	0.0248
										PM ₁₀	0.0124
										PM _{2.5}	0.0062
M2 钛车间无组织粉尘废气	43	-16	29	45	47	0	10	7200	正常	TSP	0.0096
										PM ₁₀	0.0048
										PM _{2.5}	0.0024
M3 电磁选车间无组织粉尘废气	-57	-17	28	45	47	0	10	7200	正常	TSP	0.0112
										PM ₁₀	0.0056
										PM _{2.5}	0.0028

注：①坐标为相对坐标，以项目厂区中心坐标（E111°27'48.28″，N21°40'13.21″）为（0，0）点，正东方向为X坐标，正北方向为Y坐标；②无组织粉尘废气中PM₁₀按TSP的0.5倍折算、PM_{2.5}按TSP的0.25倍折算。

2) 评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，环境空气质量浓度标准一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。本项目评价因子和评价标准表见下表5.4-9所示。

表 5.4-8 大气污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值(μg/m ³)	标准来源
PM ₁₀	二类限区	1小时平均	450 ⁺	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
PM _{2.5}	二类限区	1小时平均	225 ⁺	
SO ₂	二类限区	1小时平均	500	
NO _x	二类限区	1小时平均	250	
TSP	二类限区	1小时平均	900 ⁺	

注⁺：标准中没有PM_{2.5}、PM₁₀及TSP的1小时均值，按日平均值3倍折算为1h平均质量浓度限值。

3) 预测分析结果

项目最主要大气污染源是 Y1~Y2 烘干烟气、Y3 钽车间选矿粉尘废气、M1 原料仓库粉尘废气、M2 钽矿车间无组织粉尘废气、M3 电磁选车间无组织粉尘废气等，采用 AERSCREEN 估算模式计算出各排放源的下风向的最大地面浓度及其对应的占标率 P_i ，分别如表 5.4-9~表 5.4-14 所示。

表 5.4-9 Y1 烘干烟气正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离(m)	Y1 烘干烟气 PM_{10}		Y1 烘干烟气 $PM_{2.5}$		Y1 烘干烟气 SO_2		Y1 烘干烟气 NO_x	
	预测质量浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)
10	0.0030	0.00	0.0018	0.00	0.0052	0.00	0.0310	0.01
25	0.2453	0.05	0.1473	0.07	0.4177	0.08	2.5047	1.00
50	0.6738	0.15	0.4047	0.18	1.1473	0.23	6.8798	2.75
75	0.9311	0.21	0.5592	0.25	1.5854	0.32	9.5068	3.80
100	0.9180	0.20	0.5513	0.25	1.5630	0.31	9.3725	3.75
150	0.8501	0.19	0.5106	0.23	1.4475	0.29	8.6799	3.47
200	0.8333	0.19	0.5005	0.22	1.4189	0.28	8.5084	3.40
300	0.7294	0.16	0.4381	0.19	1.2420	0.25	7.4476	2.98
400	0.8422	0.19	0.5058	0.22	1.4340	0.29	8.5989	3.44
500	0.7391	0.16	0.4439	0.20	1.2584	0.25	7.5460	3.02
600	0.6541	0.15	0.3928	0.17	1.1137	0.22	6.6783	2.67
700	0.6028	0.13	0.3620	0.16	1.0264	0.21	6.1548	2.46
800	0.5529	0.12	0.3321	0.15	0.9414	0.19	5.6453	2.26
900	0.5043	0.11	0.3029	0.13	0.8586	0.17	5.1488	2.06
1000	0.4596	0.10	0.2760	0.12	0.7825	0.16	4.6923	1.88
1075	1.3410	0.30	0.8054	0.36	2.2834	0.46	13.6924	5.48
1105	1.9574	0.43	1.1756	0.52	3.3329	0.67	19.9857	7.99
1200	0.5280	0.12	0.3171	0.14	0.8991	0.18	5.3915	2.16
1300	0.3566	0.08	0.2142	0.10	0.6072	0.12	3.6410	1.46
1400	1.0977	0.24	0.6593	0.29	1.8690	0.37	11.2074	4.48
1500	1.7961	0.40	1.0788	0.48	3.0583	0.61	18.3390	7.34
1600	1.5728	0.35	0.9446	0.42	2.6780	0.54	16.0586	6.42
1700	0.5215	0.12	0.3132	0.14	0.8880	0.18	5.3250	2.13
1800	0.3121	0.07	0.1875	0.08	0.5314	0.11	3.1868	1.27
1900	0.3078	0.07	0.1849	0.08	0.5242	0.10	3.1431	1.26
2000	0.3046	0.07	0.1829	0.08	0.5186	0.10	3.1100	1.24
2500	0.2779	0.06	0.1669	0.07	0.4732	0.09	2.8374	1.13
最大质量浓度及占标率	1.9574	0.43	1.1756	0.52	3.3329	0.67	19.9857	7.99
最大浓度出现距离	1105m		1105m		1105m		1105m	

表 5.4-10 Y2 烘干烟气正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离(m)	Y2 烘干烟气 PM ₁₀		Y2 烘干烟气 PM _{2.5}		Y2 烘干烟气 SO ₂		Y2 烘干烟气 NO _x	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	0.0030	0.00	0.0018	0.00	0.0052	0.00	0.0310	0.01
25	0.2453	0.05	0.1473	0.07	0.4177	0.08	2.5047	1.00
50	0.6738	0.15	0.4047	0.18	1.1473	0.23	6.8798	2.75
75	0.9311	0.21	0.5592	0.25	1.5854	0.32	9.5068	3.80
100	0.9180	0.20	0.5513	0.25	1.5630	0.31	9.3725	3.75
150	0.8501	0.19	0.5106	0.23	1.4475	0.29	8.6799	3.47
200	0.8333	0.19	0.5005	0.22	1.4189	0.28	8.5084	3.40
300	0.7294	0.16	0.4381	0.19	1.2420	0.25	7.4476	2.98
400	0.8422	0.19	0.5058	0.22	1.4340	0.29	8.5989	3.44
500	0.7391	0.16	0.4439	0.20	1.2584	0.25	7.5460	3.02
600	0.6541	0.15	0.3928	0.17	1.1137	0.22	6.6783	2.67
700	0.6028	0.13	0.3620	0.16	1.0264	0.21	6.1548	2.46
800	0.5529	0.12	0.3321	0.15	0.9414	0.19	5.6453	2.26
900	0.5043	0.11	0.3029	0.13	0.8586	0.17	5.1488	2.06
1000	0.4596	0.10	0.2760	0.12	0.7825	0.16	4.6923	1.88
1075	1.3410	0.30	0.8054	0.36	2.2834	0.46	13.6924	5.48
1105	1.9574	0.43	1.1756	0.52	3.3329	0.67	19.9857	7.99
1200	0.5280	0.12	0.3171	0.14	0.8991	0.18	5.3915	2.16
1300	0.3566	0.08	0.2142	0.10	0.6072	0.12	3.6410	1.46
1400	1.0977	0.24	0.6593	0.29	1.8690	0.37	11.2074	4.48
1500	1.7961	0.40	1.0788	0.48	3.0583	0.61	18.3390	7.34
1600	1.5728	0.35	0.9446	0.42	2.6780	0.54	16.0586	6.42
1700	0.5215	0.12	0.3132	0.14	0.8880	0.18	5.3250	2.13
1800	0.3121	0.07	0.1875	0.08	0.5314	0.11	3.1868	1.27
1900	0.3078	0.07	0.1849	0.08	0.5242	0.10	3.1431	1.26
2000	0.3046	0.07	0.1829	0.08	0.5186	0.10	3.1100	1.24
2500	0.2779	0.06	0.1669	0.07	0.4732	0.09	2.8374	1.13
最大质量浓度及占标率	1.9574	0.43	1.1756	0.52	3.3329	0.67	19.9857	7.99
最大浓度出现距离	1105m		1105m		1105m		1105m	

表 5.4-11 Y3 点源正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离(m)	Y3 钛矿车间选矿粉尘废气 PM ₁₀		Y3 钛矿车间选矿粉尘废气 PM _{2.5}	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
10	0.0002	0.00	0.0001	0.00
25	0.1284	0.03	0.0770	0.03
50	0.4820	0.11	0.2892	0.13
75	0.7525	0.17	0.4515	0.20
100	0.8495	0.19	0.5097	0.23

150	0.7991	0.18	0.4795	0.21
200	0.8239	0.18	0.4943	0.22
300	0.8570	0.19	0.5142	0.23
400	0.7704	0.17	0.4622	0.21
434	0.7220	0.16	0.4332	0.19
500	0.6545	0.15	0.3927	0.17
600	0.5782	0.13	0.3469	0.15
700	0.5192	0.12	0.3115	0.14
800	0.4905	0.11	0.2943	0.13
900	0.4621	0.10	0.2772	0.12
1000	0.4654	0.10	0.2793	0.12
1100	0.4607	0.10	0.2764	0.12
1200	0.4509	0.10	0.2705	0.12
1300	0.4380	0.10	0.2628	0.12
1400	0.4234	0.09	0.2540	0.11
1500	0.4080	0.09	0.2448	0.11
1600	0.3924	0.09	0.2354	0.10
1700	0.3769	0.08	0.2262	0.10
1800	0.3619	0.08	0.2171	0.10
1900	0.3473	0.08	0.2084	0.09
2000	0.3334	0.07	0.2000	0.09
2500	0.2736	0.06	0.1641	0.07
最大质量浓度及 占标率%	0.7220	0.16	0.4332	0.19
最大浓度出现距 离	434m		434m	

表 5.4-12 M1 面源正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离 (m)	M1 原料仓库无组织粉尘 废气 TSP		M1 料仓库无组织粉尘废气 PM ₁₀		M1 原料仓库无组织粉尘废 气 PM _{2.5}	
	预测质量浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
10	9.7779	1.06	4.7720	1.06	2.3860	1.06
25	12.7140	1.21	5.4455	1.21	2.7227	1.21
50	16.1100	1.41	6.3275	1.41	3.1637	1.41
65	16.9730	1.50	6.7480	1.50	3.3740	1.50
75	16.9260	1.46	6.5685	1.46	3.2842	1.46
100	15.5810	1.18	5.3095	1.18	2.6547	1.18
150	12.0260	0.72	3.2314	0.72	1.6157	0.72
200	9.7113	0.64	2.8849	0.64	1.4424	0.64
300	7.3963	0.55	2.4971	0.55	1.2485	0.55
400	6.3054	0.50	2.2700	0.50	1.1350	0.50
500	5.3755	0.47	2.1096	0.47	1.0548	0.47
600	4.8016	0.44	1.9834	0.44	0.9917	0.44
700	4.5844	0.42	1.8750	0.42	0.9375	0.42
800	4.4042	0.40	1.7803	0.40	0.8901	0.40

900	4.2442	0.38	1.6962	0.38	0.8481	0.38
1000	4.1017	0.36	1.6269	0.36	0.8134	0.36
1100	3.9755	0.35	1.5567	0.35	0.7783	0.35
1200	3.8593	0.33	1.4922	0.33	0.7461	0.33
1300	3.7498	0.32	1.4325	0.32	0.7162	0.32
1400	3.6497	0.31	1.3771	0.31	0.6885	0.31
1500	3.5545	0.29	1.3255	0.29	0.6627	0.29
1600	3.4645	0.28	1.2774	0.28	0.6387	0.28
1700	3.3796	0.27	1.2323	0.27	0.6161	0.27
1800	3.3270	0.26	1.1900	0.26	0.5950	0.26
1900	3.2473	0.26	1.1502	0.26	0.5751	0.26
2000	3.1713	0.25	1.1128	0.25	0.5564	0.25
2500	2.8379	0.21	0.9544	0.21	0.4772	0.21
最大质量浓度及占标率	16.9730	1.50	6.7480	1.50	3.3740	1.50
最大浓度出现距离	65m		65m		65m	

表 5.4-13 M2 面源正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离 (m)	M2 钛矿车间无组织粉尘 废气 TSP		M2 钛矿车间无组织粉尘 废气 PM ₁₀		M2 钛矿车间无组织粉尘废 气 PM _{2.5}	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
10	3.8166	0.42	1.9083	0.42	0.9542	0.42
25	5.4839	0.61	2.7419	0.61	1.3710	0.61
33	6.0101	0.67	3.0050	0.67	1.5025	0.67
50	5.8230	0.65	2.9115	0.65	1.4558	0.65
75	4.4514	0.49	2.2257	0.49	1.1129	0.49
100	3.3030	0.37	1.6515	0.37	0.8257	0.37
150	2.3030	0.26	1.1515	0.26	0.5757	0.26
200	2.1152	0.24	1.0576	0.24	0.5288	0.24
300	1.8780	0.21	0.9390	0.21	0.4695	0.21
400	1.7254	0.19	0.8627	0.19	0.4314	0.19
500	1.6119	0.18	0.8059	0.18	0.4030	0.18
600	1.5187	0.17	0.7593	0.17	0.3797	0.17
700	1.4394	0.16	0.7197	0.16	0.3599	0.16
800	1.3698	0.15	0.6849	0.15	0.3425	0.15
900	1.3066	0.15	0.6533	0.15	0.3267	0.15
1000	1.2492	0.14	0.6246	0.14	0.3123	0.14
1100	1.1972	0.13	0.5986	0.13	0.2993	0.13
1200	1.1486	0.13	0.5743	0.13	0.2872	0.13
1300	1.1093	0.12	0.5546	0.12	0.2773	0.12
1400	1.0664	0.12	0.5332	0.12	0.2666	0.12
1500	1.0265	0.11	0.5132	0.11	0.2566	0.11
1600	0.9892	0.11	0.4946	0.11	0.2473	0.11
1700	0.9542	0.11	0.4771	0.11	0.2386	0.11

1800	0.9215	0.10	0.4607	0.10	0.2304	0.10
1900	0.8907	0.10	0.4453	0.10	0.2227	0.10
2000	0.8617	0.10	0.4309	0.10	0.2154	0.10
最大质量浓度及占标率	6.0101	0.67	3.0050	0.67	1.5025	0.67
最大浓度出现距离	33m		33m		33m	

表 5.4-14 M3 面源正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离 (m)	M3 电磁选车间无组织粉尘废气 TSP		M3 电磁选车间无组织粉尘废气 PM ₁₀		M3 电磁选车间无组织粉尘废气 PM _{2.5}	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
10	4.4522	0.49	2.2261	0.49	1.1131	0.49
25	6.3971	0.71	3.1986	0.71	1.5993	0.71
33	7.0110	0.78	3.5055	0.78	1.7528	0.78
50	6.7927	0.75	3.3964	0.75	1.6982	0.75
75	5.1927	0.58	2.5964	0.58	1.2982	0.58
100	3.8531	0.43	1.9266	0.43	0.9633	0.43
150	2.6866	0.30	1.3433	0.30	0.6717	0.30
200	2.4675	0.27	1.2338	0.27	0.6169	0.27
300	2.1908	0.24	1.0954	0.24	0.5477	0.24
400	2.0128	0.22	1.0064	0.22	0.5032	0.22
500	1.8804	0.21	0.9402	0.21	0.4701	0.21
600	1.7716	0.20	0.8858	0.20	0.4429	0.20
700	1.6791	0.19	0.8396	0.19	0.4198	0.19
800	1.5979	0.18	0.7990	0.18	0.3995	0.18
900	1.5242	0.17	0.7621	0.17	0.3811	0.17
1000	1.4572	0.16	0.7286	0.16	0.3643	0.16
1100	1.3966	0.16	0.6983	0.16	0.3492	0.16
1200	1.3399	0.15	0.6700	0.15	0.335	0.15
1300	1.2940	0.14	0.6470	0.14	0.3235	0.14
1400	1.2440	0.14	0.6220	0.14	0.3110	0.14
1500	1.1974	0.13	0.5987	0.13	0.2994	0.13
1600	1.1539	0.13	0.5770	0.13	0.2885	0.13
1700	1.1132	0.12	0.5566	0.12	0.2783	0.12
1800	1.0749	0.12	0.5375	0.12	0.2687	0.12
1900	1.0390	0.12	0.5195	0.12	0.2598	0.12
2000	1.0052	0.11	0.5026	0.11	0.2513	0.11
2500	0.8622	0.10	0.4311	0.10	0.2155	0.10
最大质量浓度及占标率	7.0110	0.78	3.5055	0.78	1.7528	0.78
最大浓度出现距离	33m		33m		33m	

5.4.3.3 烘干烟气影响分析

本项在原料仓库东西两侧各设置 1 个烘干车间（1#、2#烘干车间），烘干炉以生物质成型颗粒作为燃料，每个烘干车间各设置 1 台烘干炉，共设置 2 台间接型烘干炉（1#~2#），对应设置 2 套烟气除尘装置（旋风+布袋除尘）和 2 根 18m 排气烟囱；项目烘干烟气处理设施及排放情况如下表所示。

表 5.4-15 烘干烟气处理设施及排放参数表

分类		间接型烘干炉	间接型烘干炉	汇总
烘干炉		1 台（1#烘干炉）	1 台（2#烘干炉）	2 台（1#~2#）
除尘装置量		旋风+布袋	旋风+布袋	2 套旋风+布袋
排气筒/高度		Y1 烟囱/18m	Y2 烟囱/18m	Y1~Y2/18m
烟气量(Nm³/h)		2600	2600	5200
颗粒物	浓度(mg/m³)	12.8	12.8	12.8
	速率(g/h)	33.3	33.3	66.7
	排放量(kg/a)	80	80	160
二氧化硫	浓度(mg/m³)	21.8	21.8	21.8
	速率(g/h)	56.7	56.7	113.3
	排放量(kg/a)	136	136	272
氮氧化物	浓度(mg/m³)	130.8	130.8	130.8
	速率(g/h)	340	340	680
	排放量(kg/a)	816	816	1632

烘干烟气经除尘处理后颗粒物排放浓度满足《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）重点区域限值 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 的管理要求，各烘干烟气中二氧化硫和氮氧化物排放浓度满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 150\text{mg/m}^3$ ）。

表 5.4-9~表 5.4-14 列出按照 AERSCREEN 模型估算项目烘干烟气 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、二氧化硫和氮氧化物在不同距离的落地浓度。其中 Y1~Y2 烘干烟气占标率最大的是 NO_x ，其最大地面浓度为 $19.99\mu\text{g/m}^3$ ，占标率约 7.99%，最大落地浓度位于排气筒下风向约 1105m 处，最大落地浓度范围内主要为林地，无居民点和关注企业。

严格落实评价提出的大气污染防治措施，Y1~Y2 烘干烟气污染物排放量相对较小，污水物最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值的比例较小，且大气环境现状监测结果表明项目所在地还有一定的大气环境容量。因此项目烘干烟气不会对周边大气环境造成明显影响。

5.4.3.4 干选粉尘废气影响分析

项目设置钛矿车间干选生产线，主要用于钛毛矿的钛铁分离。设置1组钛矿磁选机，在每组磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。钛矿车间干式磁选采用了利用封闭车间结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式。干选工序产生的粉尘经吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后由Y3排气筒排放。

1) 钛矿车间选矿粉尘废气中粉尘排放量及排放浓度

经估算钛矿车间选矿粉尘废气中粉尘产生量约862.1kg/a，其中Y3有组织废气粉尘量约 $862.1 \times 92\% = 793.1\text{kg/a}$ ，除尘处理前Y3废气粉尘浓度约 36.7mg/m^3 ，除尘器收集的粉尘量约 $793.1 \times 95\% = 753.5\text{kg/a}$ ，经过除尘处理后Y3废气粉尘量约 39.66kg/a ；除尘处后Y3废气粉尘浓度约 1.84mg/m^3 ，而钛矿车间没有被收集的粉尘以无组织形式排放。

2) 钛矿车间选矿粉尘废气排放影响分析

根据钛铁矿的产量以及排气筒设置情况，钛矿车间干选工序除尘废气中颗粒物排放浓度为 1.84mg/m^3 ，满足所执行的广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值（颗粒物 60mg/m^3 ）要求。

表 5.4-11 列出按照 AERSCREEN 模型估算钛矿车间选矿生产线除尘废气中 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 污染物在不同距离的落地浓度。采用 AERSCREEN 预测估算，Y3 钛矿车间选矿粉尘废气最大落地浓度约 $0.72\mu\text{g/m}^3$ ，最大落地浓度占标率约 0.16%，最大落地浓度位于源强下风向约 434m 处，最大落地浓度范围内主要为林地和农田，无居民点和关注企业。严格落实评价提出的大气污染防治措施，钛矿车间选矿生产线粉尘废气中颗粒物最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值的比例较小，且大气环境现状监测结果表明项目所在地空气环境容量较大，因此钛矿车间选矿生产线不会对项目周边大气环境造成明显影响。

5.4.3.5 无组织粉尘影响分析

①. 原料仓库无组织粉尘废气（M1）

经估算可知锆钛原料仓库内无组织粉尘量约 13.50kg/a ，钛毛矿及锆中矿原料储存在原料仓库内，堆存物料定期洒水降尘，其控制效率为78%；原料仓库堆场类型控制效率为密闭式， T_a 保守取值按94%计；同时可通过增大该区换气量来控制室内无组织废气的粉尘浓度。在采取洒水等降尘措施后，原料仓库粉尘的排放量约 178.4kg/a ，在一定程度上降低了无组织粉尘废气对该区域内工作人员及外部大气环境的影响。根据表5.4-12的

AERSCREEN预测估算，铅钨原料仓库无组织粉尘废气中占标率最大的是其中的TSP，其最大落地浓度为 $13.50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率约为1.50%，最大落地浓度位于面源下风向约65m处，最大落地浓度范围内主要为林地和厂房，无居民点和关注企业。

②. 钨矿车间无组织粉尘废气 (M2)

钨矿车间干式选矿生产线没有被收集的粉尘约 $862.1 \times (1-92\%) = 68.97\text{kg}/\text{a}$ ，通过钨矿车间无组织排放。根据表 5.4-13 的 AERSCREEN 预测估算，钨矿车间无组织粉尘废气中占标率最大的是其中的 TSP，其最大落地浓度为 $6.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率约为 0.67%，最大落地浓度位于面源下风向约 33m 处，最大落地浓度范围内主要为厂区内道路和厂房车间。

③. 电磁选车间无组织粉尘废气 (M3)

电磁选车间设置铅英金红电磁选生产线，主要用于湿选后中矿分离，设置磁选机和电磁选机，在每组磁选机或电磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。干选工序经过摇床湿选时洗泥，且原料不需经过破碎与磨矿，产品矿料颗粒度较大，比重相对较大，产生粉尘量较小。电磁选车间设置1套移动式布袋除尘装置，除尘后室内无组织排放。经估算电磁选车间粉尘废气中粉尘产生量约 $638\text{kg}/\text{a}$ ，被收集废气粉尘量约 $638 \times 92\% = 587\text{kg}/\text{a}$ ，除尘器收集的粉尘量约 $587 \times 95\% = 557.6\text{kg}/\text{a}$ ，经过移动式布袋除尘器装置处理后需外排的废气粉尘量约 $29.4\text{kg}/\text{a}$ ；电磁选车间没有被收集的粉尘约 $638 \times (1-92\%) = 51\text{kg}/\text{a}$ ；两类无组织粉尘废气约 $80.4\text{kg}/\text{a}$ 通过电磁选车间无组织排放。根据表5.4-14的AERSCREEN预测估算，电磁选车间无组织粉尘废气中占标率最大的是其中的TSP，其最大落地浓度为 $7.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率约为0.78%，最大落地浓度位于面源下风向约33m处，最大落地浓度范围内主要为厂区内道路和厂房车间。

④. 产品仓库粉尘：各产品均采用吨袋装袋后有序堆放于各产品仓库中，进一步减少粉尘产生量；同时应注意工人自身的防护，佩戴口罩等，尽量减少现场工人对粉尘的吸入；产品仓库还可以采用加强通风减少对室内人员的影响。

⑤. 运输扬尘：对于砂石铺设的运输路线道路，在重型汽车的车轮荷载作用下，路面产生变形，再加上车轮滚动的碾压、摩擦、刮削及揉搓作用以及重复加荷，路面很快被破坏并形成破碎、松散的土尘。但由于道路尘的特征是大粒径颗粒占有较高比例，在迁移过程中浓度值下降很快。在一般气象条件下其重点污染范围不会超过200m。项目严格按规范建设和采取相应的洒水防尘措施后，其他无组织粉尘对周围大气环境不会造成明显影响。

5.4.4 最近村庄居民点影响分析

项目最近大气环境保护目标是项目西侧约550m的田头屋，项目各大气污染物对周边环境的影响要小于最大地面浓度处，本项目各大气污染物对最近居民点（田头屋）的影响如表5.4-16所示。

表 5.4-16 大气污染物对最近居民点（西侧田头屋）的影响分析

序号	大气污染源	与西侧田头屋距离（m）	颗粒物落地浓度（ug/m ³ ）	二氧化硫落地浓度（ug/m ³ ）	氮氧化物落地浓度（ug/m ³ ）
1	Y1		1.96	3.33	19.99
2	Y2		1.96	3.33	19.99
3	Y3		0.65	—	—
4	M1		13.50	—	—
5	M2		6.01	—	—
6	M3		7.01	—	—
7	背景值		106	9	32
8	合计（叠加背景值）		119.50	12.33	51.99

与本项目最近居民点（西侧田头屋）处二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的最大地面浓度叠加背景值后分别为12.33ug/m³、51.99ug/m³和119.50ug/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单相应标准的要求。

5.4.5 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）8.7.5 要求，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

1) 厂界浓度预测

根据预测分析结果，厂界浓度满足所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）二级标准。

2) 厂界外浓度预测

根据预测分析结果，敏感点浓度满足所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）二级标准。

综上，项目建设完成后厂界各污染因子均能满足大气污染物厂界浓度限值，同时各敏感点和满足环境质量浓度限值要求，本项目不需要设置大气环境保护距离。

5.4.6 大气污染物排放量核算

本项目大气污染源包括有组织点源（Y1~Y2 烘干烟气、Y3 干式选矿粉尘废气）与无组织面源（M1~M2 矿原料仓库无组织粉尘废气、M3~M4 电磁选车间无组织粉尘废气），其大气污染物排放核算结果表 5.4-17~表 5.4-19。

表 5.4-17 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA01 (Y1 烘干烟气)	颗粒物	12.82	0.0333	0.0800
		SO ₂	21.79	0.0567	0.1360
		NO _x	130.77	0.3400	0.8160
2	DA02 (Y2 烘干烟气)	颗粒物	12.82	0.0333	0.0800
		SO ₂	21.79	0.0567	0.1360
		NO _x	130.77	0.3400	0.8160
3	DA03 (Y3 钛矿车间 选矿粉尘废气)	颗粒物	1.84	0.0055	0.0397
一般排放口合计		颗粒物			0.200
		二氧化硫			0.272
		氮氧化物			1.632
有组织排放总计		颗粒物			0.200
		二氧化硫			0.272
		氮氧化物			1.632

表 5.4-18 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	厂界浓度限值(mg/m³)	
1	M1 原料仓库无组织粉尘废气	装卸矿料	颗粒物	洒水降尘	DB44/27-2001 表 2 第二时段无组织排放监控浓度限值	1.0	0.1784
3	M2 钛矿车间无组织粉尘废气	除尘后室内排	颗粒物	布袋除尘器		1.0	0.0690
4	M3 电磁选车间无组织粉尘废气	干选未收集到	颗粒物	移动式布袋除尘器		1.0	0.0804
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			0.3277

表 5.4-19 大气污染物年排放量核算表

序号	大气污染物	年排放量 (t/a)	备注
1	颗粒物	0.527	有组织源与无组织源
2	二氧化硫	0.272	
3	氮氧化物	1.632	

5.4.7 大气环境影响评价结论

项目主要大气污染源为烘干烟气、干式选矿有组织粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、干选车间无组织粉尘废气、产品仓库等无组织粉尘废气，但由于各生产单元污染物排放量相对较小，其中影响最大的原料仓库无组织废气中粉尘、Y1 烘干烟气中氮氧化物的最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值分别为 1.50%、7.99%，对周边大气环境影响较小。新建项目运输扬尘以及产品仓库粉尘废气在采取必要的防治措施后，可以控制其不影响周围环境敏感点。项目所在地空气环境为达标区域，本项目生产过程中各大气污染源达标排放，对当地大气环境质量以及周边大气环境敏感点影响不明显。

本项目大气环境影响评价自查表详见表 5.4-20。

表 5.4-20 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与评价范围	评价等级	一级□		二级√			三级□	
	评价范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长<5km√	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□			<500t/a√	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP） 其他污染物（无）					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	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√			现状补充监测√	
	现状评价	达标区√				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源√
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长<5km□	
	预测因子	预测因子（ ）					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 _{max} 最大占标率≤100%□				C _{max} 最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{max} 最大占标率≤100%□				C _{max} 最大占标率>100%□	
		二类区	C _{max} 最大占标率≤30%□				C _{max} 最大占标率>30%□	
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时间（）h		C _{max} 占标率≤100%□			C _{max} 占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C ₉₅ 达标□					C ₉₅ 不达标□	

	区域环境质量的 整体变化情况	Δ≤-20%□		Δ>-20%□	
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）		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：（）		监测点位数（）	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（东南西北）厂界最远（0）m			
	污染物年排放量	SO ₂ ：（0.272）t/a	NO _x ：（1.632）t/a	颗粒物：（0.527）t/a	VOCs：（0）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项。					

5.5 声环境影响评价

5.5.1 噪声源统计

本项目厂址地位于阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，属于 3 类声环境功能区，项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准(即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))。项目四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

本选矿项目不需要破碎和磨细，进口的原料是直接物理选矿，因此没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干炉、重选摇床、磁选机和电选机当属噪声最高的设备，根据类比分析其单机噪声一般在 55dB(A)以上。其他生产设备噪声值在 44~54dB(A)，低于执行的环境标准要求，因此本次评价将不再对其讨论。

本次评价分析认为项目选矿生产主要噪声源为置于厂房内的烘干炉、磁选机、电选机、重选摇床等设备噪声，均属于室内连续固定点声源。统计本项目声级大于 55dB 的设备，列出项目主要噪声源强调查清单如表 5.5-1 所示，图 3.7-1 为项目噪声源分布图。此外，项目产品汽车运输产生的交通噪声对运输线路沿途声环境敏感点有短暂影响。

5.5.2 预测分析及评价标准

5.5.2.1 预测分析内容

因项目声环境评价范围内不存在声环境敏感点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，本次声环境预测评价内容为项目厂界噪声预测。本项目为新建项目，预测本项目对厂界声环境的贡献值，给出厂界噪声的最大值及位置，并绘制等声级线图。

表 5.5-1 本项目主要噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	型号	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	建筑物名称	空间相对位置/m			距室内边界 距离/m		室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
						X	Y	Z							
Z1	重选摇床	6-S	90/2	置于室内、基座防震等	摇床车间	-26	46.7	1	南	40	70.92	昼间/夜间	1.5	49.92	1
									东	63	70.91	昼间/夜间	1.5	49.91	1
									北	11	71.14	昼间/夜间	1.5	50.14	1
									西	55	70.92	昼间/夜间	1.5	49.92	1
Z2	脱水机	DU180	80/2	置于室内、基座防震等	脱水系统	-40	31	1	南	26	60.95	昼间/夜间	1.5	39.95	1
									东	104	60.91	昼间/夜间	1.5	39.91	1
									北	26	60.95	昼间/夜间	1.5	39.95	1
									西	41	60.92	昼间/夜间	1.5	39.92	1
Z3	1#烘干炉、风机	φ1500×6500	74.8/2	置于室内、基座防震等	1#烘干车间	-74.7	20.2	1	南	61	55.71	昼间/夜间	1.5	34.71	1
									东	139	55.71	昼间/夜间	1.5	34.71	1
									北	37	55.73	昼间/夜间	1.5	34.73	1
									西	6	56.43	昼间/夜间	1.5	35.43	1
Z4	2#烘干炉、风机	φ1500×6500		置于室内、基座防震等	2#烘干车间	60.6	20.2		南	59	55.71	昼间/夜间	1.5	34.71	1
									东	6	56.43	昼间/夜间	1.5	35.43	1
									北	39	55.73	昼间/夜间	1.5	34.73	1
									西	139	55.71	昼间/夜间	1.5	34.71	1
Z5	钛矿磁选机	强磁/弱磁		置于室内、基座防震等	钛矿车间	45.7	-28.3	1	南	12	59.13	昼间/夜间	1.5	38.13	1
									东	20	58.98	昼间/夜间	1.5	37.98	1
									北	64	59.91	昼间/夜间	1.5	37.91	1
									西	44	58.92	昼间/夜间	1.5	37.92	1
Z6	磁选机 电选机 板选机	φ1100/ φ1400、 4辊/5 层、钢板		置于室内、基座防震等	电磁选车间	38.8	1.7	1	南	41	63.12	昼间/夜间	1.5	42.13	1
									东	26	63.15	昼间/夜间	1.5	42.15	1
									北	34	63.13	昼间/夜间	1.5	42.13	1
									西	37	63.13	昼间/夜间	1.5	42.13	1

Z7	磁选机、电选机、板选机	Φ1100/ Φ1400、 4 锡/5 层、钢板		置于室内、基座防震等	电磁选车间	-53.4	-10.2	1	南	30	67.84	昼间/夜间	15	46.84	1
									东	36	67.83	昼间/夜间	15	46.83	1
									北	67	67.81	昼间/夜间	15	46.81	1
									西	27	67.85	昼间/夜间	20	46.85	1

注：①坐标为相对坐标，以厂区中心位置（经纬度坐标：N21°40'13.21"，E111°27'48.28"）为（0，0）点，正东方向为 X 坐标，正北方向为 Y 坐标，不考虑地面高程；②声压级数值为同类设备叠加值。

表 5.5-2 项目室外声源噪声源强调查清单

编号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
Z8	水泵	—	-50	66	1	82.8	2	减振、距离衰减	昼间/夜间

注：①坐标为相对坐标，以厂区中心位置（经纬度坐标：N21°40'13.21"，E111°27'48.28"）为（0，0）点，正东方向为 X 坐标，正北方向为 Y 坐标，不考虑地面高程；②声压级数值为同类设备叠加值。

本评价将根据预测结果，分析项目厂界噪声能否达到所执行的声环境标准。此外，评价还将对项目对外运输过程中交通噪声对运输沿途的声环境敏感点的影响进行分析。

5.5.2.2 预测分析评价标准

根据前述分析，本项目四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

5.5.3 预测模式

项目磁选机、电选机等设备布置在车间厂房内，室内主要声源（烘干炉、磁选机、电选机等）噪声评估采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 中的噪声源计算模式，将室内主要声源（磁选机、电选机）等效为室外声源，根据室外声源估算方法分别计算等效室外声源和室外声源在计算点产生的声级，然后根据噪声贡献值计算公式对工程声源对计算点产生的贡献值进行叠加。

5.5.3.1 室内声源等效室外声源

①. 如图 5.5-1 所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi D^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， m^2 ： $R = S\bar{\alpha} / (1 - \bar{\alpha})$ ， S 为房间内表面积， $\bar{\alpha}$ 为平均吸声系数。



图 5.5-1 室内声源等效为室外声源示意图

Q —方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，

$Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三

面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②、算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1j}} \right]$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —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_{p1j} —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③中公式计算出靠近室外国护结构处的声压级。

③、计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —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④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

④、将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{w2i} ：

$$L_{w2i} = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

5.5.3.2 室外声源衰减

①、计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{p(r)} = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

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

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

②. 已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

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

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

ΔL_{pi} ——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算:

$$L_A(r) = L_{AW} - D_C - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③. 各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减: $A_{div} = 20 \times \lg(r/r_0)$

b. 空气吸收引起的衰减量: $A_{atm} = \alpha \times (r - r_0) / 1000$

式中: α ——空气吸收系数, km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量: $A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r) \times (17 + 300/r)$

式中: r——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

5.5.3.3 多个室外声源噪声贡献值叠加

设第 i 个室外声源在计算点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ;
第 j 个等效室外声源在计算点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ,
则计算点的总等效声级为:

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{ei}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{ej}} \right) \right]$$

式中：t—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源个数，M 等效室外声源个数。

5.5.3.4 预测点的预测等效声级

项目预测点（声环境敏感点）的等效声级包括噪声源的贡献值和背景噪声的叠加值，新建项目厂界处的噪声影响仅考虑贡献值的影响。

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb}——预测点的背值，dB (A)；

本次评价将预测项目噪声源采用封闭隔墙遮挡处置方式的噪声衰减情况：工业企业封闭厂房普遍采用下部加气混凝土墙和上部镀锌铁皮的混合钢结构。参考《环境工程手册 环境噪声控制卷》，项目厂房车间四周墙体采用封闭隔声设施（下部至少 240mm 厚红砖砌筑，上部彩钢板的钢结构），其隔声效果等效或优于如下隔墙：下部 1.2m 高为 75mm 厚的加气混凝土墙（砌块双面抹灰）（平均隔声量约 38.8dB），上部采用 1mm 厚镀锌铁皮的封闭隔墙（平均隔声量约 29.3dB）。车间墙体中门缝全密封和简易的密封措施在 1000Hz 以上的高频段的隔声量可相差 10dB 左右，本项目有门窗侧墙体的隔声量按门窗缝作简易密封措施的情况计，则该处平均隔声量约 19.3dB，保守估计取 15dB；无门窗侧墙体隔声量同样也保守取 15dB。

5.5.4 预测结果

1) 噪声贡献值等线值图分析

本项目厂区噪声源主要包括烘干炉、摇床、电选机、磁选机等；主要噪声源在采取必要的防治措施后贡献值的等线值图如图 5.5-2 所示。

从图 5.5-2 可知在噪声源在采取必要的防治措施后，本项目四侧厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准夜间≤55dB(A)的要求。

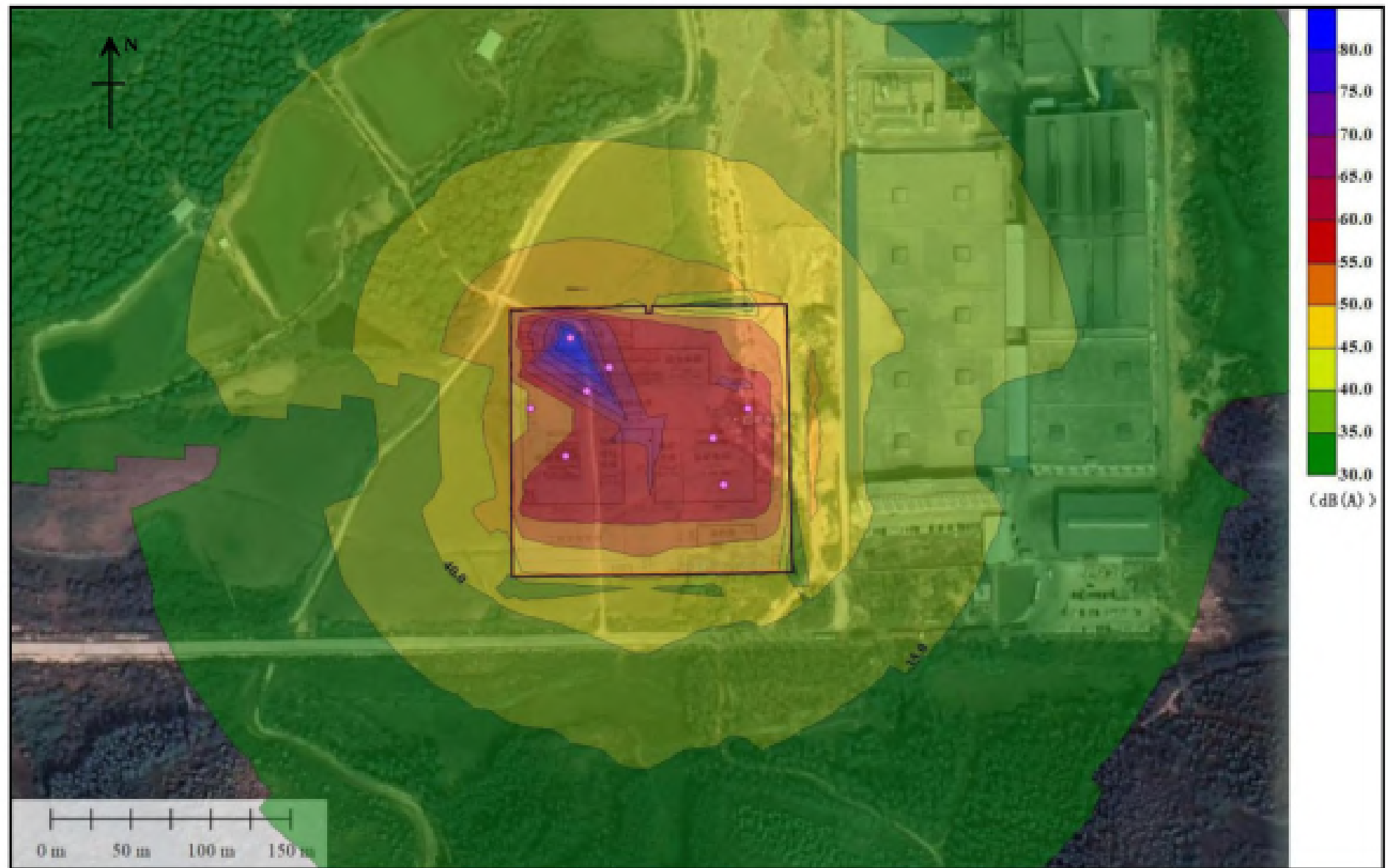


图 5.5-2 降噪后主要声源贡献值等声级线图 (单位: dB(A))

2) 噪声贡献值预测分析

通过预测分析可知，项目主要噪声源采取必要防治措施后噪声贡献值在项目厂区四侧厂界的最大贡献值统计如表 5.5-3 所示。

表 5.5-3 项目厂界及声环境敏感点噪声预测结果表（单位：dB(A)）

点位	最大值位置 (X,Y,Z)	GB12348-2008 及 GB3096-2008			噪声贡献值	达标分析	
		标准类别	昼间	夜间		昼间	夜间
北厂界外 1m	-68, 83, 1.2	3 类	65	55	53.7	达标	达标
东厂界外 1m	87, 6, 1.2	3 类	65	55	34.2	达标	达标
南厂界外 1m	-1, -85, 1.2	3 类	65	55	31.6	达标	达标
西厂界外 1m	-88, 73, 1.2	3 类	65	55	53.2	达标	达标

从表 5.5-3 可知，新建项目通过将主要噪声设备布置在封闭厂房内隔声降噪，噪声设备设置隔声房和减振等措施处理后，项目四侧厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，既昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)的要求；最大边界噪声贡献值出现在项目北侧边界，贡献值约 53.7dB(A)。

上述预测计算中，声级衰减仅考虑空气传播中几何发散衰减，若进一步考虑空气吸收衰减和地面附加衰减，则声源传播至厂界可进一步衰减。此外，预测对处理方式仅考虑遮挡衰减，实际上项目将进一步采取消音、减震和隔声等降噪措施，同时设备房外设置树木灌木绿化带等，各声源可进一步得到控制，对预测点的贡献值可进一步减少。

5.5.5 运输噪声影响

根据前述分析，本项目对外内总运输量为约667t/d，若采用20t自卸汽车运输，则平均每天运输量为34车次/日。项目东北侧次入口大门邻近产业园次干道，项目南侧区大门邻近产业园主干道，由产业园主干道引致项目西侧省道S282，与运输道路距离较近的居民点有项目附近的落安村、白泥村等，其民居点距离运输路线最近约10m。

表 5.5-5 流动噪声源衰减预测结果表

距离 (m)	10	15	20	50	60	100	150	200
昼间 dB (A)	59.8	58.1	56.8	52.9	52.1	49.8	48.1	46.8
夜间 dB (A)	53.1	51.3	50.1	46.1	45.3	43.1	41.3	40.1

根据预测结果，昼间当距离为10m时，运输流动噪声源可衰减至60dB(A)以下；夜间距离为10m时，运输流动噪声源仍会超过50dB(A)。因此项目汽车运输对沿线声环境敏感点会造成一定的噪声影响，特别是夜间运输造成运输路线两侧居民点不能达到夜间声环境标准，须采取相应措施降低其影响。为降低运输噪声的影响，项目应尽量避免在12:00~14:00、22:00~6:00等夜间及休息时段进行运输，而且在运输过程中采取注意控

制车速、禁鸣喇叭等措施。项目运输量小运输噪声影响短暂，在采取相应防治措施后，对沿线声环境敏感点的噪声影响可控制到最小。

5.5.6声环境影响评价结论

项目主要噪声源各类机械设备噪声，严格落实本评价提出的噪声防治措施对策后，项目四侧厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）的要求。故本项目生产噪声和交通运输噪声对周围声环境以及噪声敏感点影响不明显。

项目声环境影响评价自查表见表5.5-6。

表 5.5-6 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 200 m□					
	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：（0）		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。							

5.6 固体废物环境影响评价

5.6.1 排放量及处置方式

根据项目物料平衡，项目生产过程中产生的选矿硅中砂（石英砂）约 16800t/a，硅中砂铀钍系单个核素含量<1Bq/g，虽然有一定放射性，但其放射性水平为解控水平，

不属于伴生放射性固废，可作为建筑材料外卖。选矿硅中砂最终作为副产品建筑材料外销给第三方综合利用；选矿生产废水循环池及沉淀区处理过程中会产生少量底砂，主要是悬浮物的沉降物，该类底砂定期打捞后，再次返回选矿系统进行多级分选；项目厂址距离省道 S282 较近，日常车辆设备维修保养均在附近的机修单位进行，不在项目厂区内设置机修车间，摇床等专业机械设备由供货厂家进行维修并回收废机油等。

项目固体废物主要是生活垃圾和燃料灰分：项目厂区工作人员产生的生活垃圾和采用生物质燃料烘干矿料产生的灰分。项目固体废物产生量及处理处置方式见表 5.6-1。

表 5.6-1 本项目固体废物产生量及处置情况表

序号	名称	产生源	产生量 (t/a)	性状	处理处置方式
1	生活垃圾	生产活动	12	固体	定点收集后由环卫部门运出处置
2	燃料灰分	烘干炉	19.2	固体	作为农业肥料生产原料出售

5.6.2 固体废物特性分析

因项目厂区车辆和机电设备等维修保养均在社会上的机修单位进行，重选摇床等专业机械设备均由供货厂家进行维修并回收废机油等。项目厂区的操作工人及管理人员产生的生活垃圾是城市生活垃圾，由项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置。

项目烘干炉产生的燃料灰分、烘干炉烟气配套除尘系统收集的烟尘，可以一起可作为农业肥料生产的原料出售给附近种植场。

5.6.3 固体废物环境影响分析结论

项目生活垃圾在厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置；烘干炉燃料灰分、烘干炉烟气除尘装置收集的粉尘一起作为农业肥料外销综合利用；各类固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境，项目认真落实各固废的环保处置措施后，项目产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

5.7 土壤环境影响评价

土壤环境污染与大气环境、水环境污染有所不同，以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶、草食性动物、肉食性动物等后进入人体而影响人群健康，是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。土壤环境一旦遭受污染后，不但很难得到清除，而且随着有毒有害污染物的逐年进入而不断在土壤环境中蓄集，有些污染物甚至在土壤环境中可能转化为毒性更大的化合物。根据土壤环境污染物的来源不同，可将土壤环境污染分

为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型等。

根据《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）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）以及《阳江市土壤污染防治行动计划工作方案》（湛府〔2017〕73号）等规定要求，本项目需要进行土壤环境调查，增加土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。

本评价参照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)对本项目的土壤环境影响进行分析评价。

5.7.1 影响识别及评级等级判断

1) 行业类别及影响识别

本项目为伴生矿海滨砂矿（钽毛矿、铌中矿）选矿项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和所在区域土壤环境敏感程度分级进行判断。根据导则附录 A 土壤环境影响评价类别，本项目为采矿业行业类别中的其他类别的选矿项目，属于其中污染影响型的 III 类项目。项目厂区占地面积约 2.95hm²，小于 5hm²，项目占地规模为小型（0~5hm²）。

根据同类型项目特点，本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。土壤环境影响途径见表 5.7-1，土壤环境影响源及影响因子识别表见表 5.7-2。

表 5.7-1 本项目土壤环境影响类型与影响途径分析表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	—	√	—
运营期	√	—	√	—
服务期满后	—	—	—	—

注：在可能产生土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.7-2 项目污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物	特征因子	备注
原料堆放	物料堆存	大气沉降	粉尘	颗粒物	正常排放、连续
烘干炉	燃烧废气	大气沉降	烘干烟气	颗粒物	正常排放、连续
干式选矿	粉尘废气	大气沉降	粉尘	颗粒物	正常排放、连续
重选摇床	摇床重选	垂直入渗	选矿废水	重金属	事故排放
初期雨水	收集及处理	垂直入渗	初期雨水	重金属	事故排放
选矿废水	收集及处理	垂直入渗	选矿废水	重金属	事故排放
化粪池	职工生活	垂直入渗	生活污水	COD	正常排放、连续

2) 环境敏感程度

根据调查本项目位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块。项目涉及大气沉降、垂直入渗，项目厂区周边主要是工业建设用地、林地、耕地等土地类型，项目附近有基本农田和居民点，确定所在土壤环境敏感程度为敏感。

3) 评价等级确定

本项目占地规模为小型，环境敏感程度为敏感，故项目土壤环境影响评价工作等级为三级，具体见表 5.7-3。

表 5.7-3 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	三级	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。

5.7.2 土壤环境影响评价与分析

本项目土壤环境评价范围是厂界外扩 100m 的范围，深度为 0~0.2m，该深度土壤主要为第四系粘土、粉质土等。现状监测结果表明，厂区土壤监测指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中基本项目的筛选值（第二类用地）的要求，周边农田土壤监测指标均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值的要求。

根据项目工程分析可知，对评价范围内土壤可能产生影响的区域主要包括摇床车间、循环水池、应急水池、初期雨水池、化粪池的垂直入渗；原料仓库粉尘废气、烘干烟气、干式选矿粉尘废气等的大气沉降。主要污染物包括 COD、含有重金属的粉尘等。本选矿项目对周边土壤的影响途径主要来自 2 个方面：①. 废水垂直入渗产生的不利影响；②. 烘干烟气、粉尘废气排放颗粒物的大气沉降。因此本次评价仅进行定性分析。

5.7.2.1 垂直入渗对土壤环境影响影响

项目可能对地下水造成污染的主要来源有如下几个部分：一是项目物料堆存产生的渗水造成的地下水污染；另一部分是湿式选矿生产设施（重选摇床）以及选矿废水处理设施（包括沉淀池、循环水池和应急池等）可能产生的废水下渗污染地下水；以及化粪池可能产生的泄漏污水下渗污染地下水。这些入渗污废水会在入渗过程中，污染所在区

域的土壤环境。

1) 初期雨水入渗土壤环境的影响分析

项目厂区进新建雨水收集系统，使雨水顺利进入初期雨水池，日常生产中物料均堆存在在封闭场所，减少雨水与物料的接触。雨水经导流渠留至沉砂井处理后，收集至初期雨水池暂存后回用于洒水降尘及选矿。在采取上述措施的情况下，正常工况下项目初期雨水不会对所在土壤环境产生不良影响。

2) 选矿废水处理设施废水入渗土壤环境影响分析

选矿废水通过收集系统及时收集至循环水池处理系统，最后全部回用生产。铸钛摇床车间、独居中矿摇床车间进行硬化地面和防渗，沉淀池、循环水池和应急池等地下池体构筑物修建均按要求配套做好防渗措施，防止出现漏水事故。选矿废水通过管道和明渠汇入循环水池处理系统，做好管道和渠道的连接施工，并进行相应的防渗处理，可以有效防止由于管道和渠道滴漏产生的污水直接污染土壤。因此，项目选矿废水处理设施正常工况下不会对所在土壤环境造成明显影响。

假若发生设施破裂的非正常工况，根据类比同类型选矿废水数据，选矿废水水质接近《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，从水质分析其不构成区域地下水的污染源。参照章节5.2.2对选矿废水渗漏非正常工况下的地下水影响预测结果，因此即便本项目选矿废水入渗进入土壤环境，对所在土壤环境质量的影响也不明显。

3) 生活废水入渗土壤环境影响分析

根据表3.7-1项目生活污水污染源强分析，项目生活污水水质简单而且产生量少，化粪池在做好防腐防渗措施，做好办公区生活污水收集管道的连接施工，有效防止生活污水的渗漏，减少对所在土壤环境影响。

综上所述，项目不会因废水垂直入渗对项目周边土壤环境造成明显影响。其土壤环境可保持所执行的《土壤环境质量建设用地土壤环境风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值。

5.7.2.2 大气沉降对土壤环境影响分析

本项目特征大气污染物是粉尘颗粒，粉尘飘散在环境空气中，最终沉降落入土壤环境，同时将粉尘所含污染物带入土壤中。前述分析本项目最主要的粉尘污染源是原料仓库无组织粉尘。评价分析认为项目生产建设粉尘大气沉降对土壤环境的影响更主要是原料仓库粉尘面源。粉尘中矿石金属成份（ ZrO_2 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 和 Al_2O_3 等）随大气沉降在周边农田和敏感点的土壤中沉积下来，日积月累可能会对土壤环境造成污染影

响。本评价将按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E.1 的预测方法对该影响进行预测计算分析，具体如下。

1) 预测范围及预测对象

与污染影响型土壤环境评价的评价范围一致：为项目厂界外 100m 范围。由于项目与最近的土壤环境敏感点是项目西北侧的农田，本次预测以该农用地作为预测对象。其他土壤环境敏感点可参考该预测结果。

2) 预测评价时段

本次评价选择项目选矿运营期的 30 年作为预测评价时段。

3) 预测情景

评价设定的预测情景为：项目原料仓库粉尘完全沉降在项目东侧林地的土壤环境，并且持续累积时间 30 年。

4) 预测模式

单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋滤排除的量，g，对大气沉降影响途径该项可忽略；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g，对大气沉降影响途径该项可忽略；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，此处按本评价土壤环境理化性质调查中表层土壤容重取值 1610kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；本项目取值 130200m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据情况适当调整；此处取值 0.2；

n ——持续年份，a；本项目取值 30 年；

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_0 + \Delta S$$

式中： S_0 ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，此处按本评价土壤环境质量现状监测中 S4 监测点对应指标监测值取值；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5) 预测结果

项目正常运营时大气沉降对项目周边土壤环境影响预测结果如表 5.7-4 所示。其中，表中 I_0 为预测评价范围内单位年份表层土壤中因粉尘颗粒物同（包括无组织颗粒物、有组织粉尘颗粒物）导致的某金属物质输入量。

从表 5.7-4 可见，在项目厂区连续选矿 30 年后，项目西北侧永久基本农田单位质量表层土壤中 Pb、Zn、Cd、Cr、Hg 和 As 的增量为 $4.88\text{E-}05\text{g/kg}$ 、 $1.48\text{E-}04\text{g/kg}$ 、 $1.15\text{E-}05\text{g/kg}$ 、 $8.27\text{E-}04\text{g/kg}$ 、 $1.63\text{E-}07\text{g/kg}$ 和 $1.42\text{E-}05\text{g/kg}$ ，对应只占《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的农用地土壤污染风险筛选值的 0.04%、0.06%、3.84%、0.41%、0.03%和 0.06%；叠加对应金属指标监测现状值后，该片林地土壤中 Pb、Zn、Cd、Cr、Hg 和 As 的预测值为 34.65mg/kg 、 33.15mg/kg 、 0.08mg/kg 、 26.83mg/kg 、 0.11mg/kg 和 1.40mg/kg ，均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的对应金属指标的风险筛选值，对周边土壤环境的影响不明显。

表 5.7-4 项目大气沉降对项目周边土壤环境影响预测结果

评价因子		Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
成分含量 ($\mu\text{g/g}$)		185.7	562.4	43.8	3147.4	0.62	54
I_0 (g)		68.2	206.6	16.1	1156.3	0.2	19.8
ΔS (g/kg)		$4.88\text{E-}05$	$1.48\text{E-}04$	$1.15\text{E-}05$	$8.27\text{E-}04$	$1.63\text{E-}07$	$1.42\text{E-}05$
ΔS 占标率 (%)		0.04	0.06	3.84	0.41	0.03	0.06
S_0 (mg/kg)		34.60	33.00	0.07	26.00	0.107	1.39
S (mg/kg)		34.649	33.148	0.082	26.827	0.107	1.404
GB15618-2018	风险筛选值 (mg/kg)	120	250	0.3	200	0.6	25
	风险管制值 (mg/kg)	700	—	3	1000	4	120

6) 预测结论

综合分析，项目选矿生产过程中粉尘大气沉降造成的周边土壤环境中重金属含量有所增加，但预测结果表明重金属增幅小，占标率 0.04%~3.84%，因周边土壤环境质量本底值相对较低，叠加增量后仍可保持土壤中的 Pb、Zn、Cr、Cd、Hg 和 As 达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值；因此，大气粉尘沉降不会引致周边土壤环境重金属含量大幅度增加，对项目西北侧农田等土壤环境质量影响较小。总体而言，本项目生产过程产生的粉尘颗粒物大气沉降对所在区域及相关敏感点的土壤环境不会造成明显影响。

5.7.3 土壤环境影响评价结论

本项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析本项目选矿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，项目选矿废水也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，本项目正常运营对土壤环境的影响可接受。

本项目土壤环境影响评价自查表详见表 5.7-5。

表 5.7-5 建设项目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 ☐				
	占地规模	(2.95) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（南侧）、距离（约 70m）				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水径口；其他（）				
	全部污染物	粉尘废气、选矿废水				
	特征因子	重金属、放射性因子				
	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	氧化还原电位、阳离子交换量、渗透率、土壤容重、孔隙度等				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	1	0m~0.2m	
		柱状样点数				
	现状监测因子	建设用地：GB36600-2018 表 1 基本项目 45 项、pH，合计共 46 项； 农用地：GB15618-2018 表 1 的 8 项、pH，合计共 9 项。				
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	项目厂区内建设用地满足 GB36600 相应标准，项目周边的农田满足 GB15618-2018 相应标准，项目所在区域土壤环境质量良好				
影响预测	预测因子	镉、铅、铬、铜				
	预测方法	附录 E ☐ ；附录 F ☐ ；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（粉尘源下风向约 85m）影响程度				
	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	
		1	GB15618 表 1 的 8 项、pH 值		每年 1 次	
	信息公开措施					
评价结论		过程防控可行。废水渗漏对土壤的影响降至最低；源头控制后粉尘废气不影响周边农作物的生长。				
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。						

5.8 生态环境影响分析

项目位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，土地规划类型为建设用地，项目地块现状主要为农用地、林地、荒草地；项目周边主要是工业企业厂房、林地、农用地和村庄等。根据现状调查分析，周边没有自然保护区、生态保护红线以及生态脆弱区等特殊生态功能区。评价范围内主要分布项目周边主要有建设用地、耕地、草地、林地，其中林地占 68.41%，主要以桉树林为主；建设用地占 8.75%，主要为阳江市粤玻实业有限公司工业企业用地；耕地占 8.17%，主要种植瓜菜等作物；草地占 7.18%，主要为荒草地植被。评价范围内已经无原生植被，以人工栽培植被为主，周围区域植被覆盖度与群落结构较差，物种量与生物多样性较低，没有发现有珍稀濒危植物；所在区域由于人类活动频繁，对野生动物活动干扰性大，项目所在地的野生动物种类很少。

1) 对土地资源的影响

本项目土地类型为建设用地，属于工业用地，项目建设不会改变土地利用性质。

2) 对植被的影响

本项目所在区域以人工栽培植被为主。植物物种多样性低，在广东地区普遍存在，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，植物多样性。

3) 对动物的影响

施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。本项目为点状施工，占地面积较小，不会导致周边动物生境阻隔，不会造成周边动物生境带来明显改变，因此对在区域内原有野生动物的迁移、散布、繁衍来说影响不显著。

4) 对生态系统的影响

本项目评价范围内生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，项目建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。项目占地面积较小，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限。项目建设不会导致生态系统类型改变。

总的来说，本项目占地面积较小，用地性质为工业用地，项目建设不会改变区域土地利用现状和植被生长现状，不会影响动物的生存环境。本项目建设与运营对当地生态环境在土地资源、地形地貌、植物、动物资源等方面影响很小，对项目所在地区的生态环境影响程度很小，不会破坏其生态完整性，不对其生态环境保护目标和生态服务功能造成明显影响。

5.9 辐射环境影响分析

本项目辐射环境影响评价专篇已经编制完成，本报告从环境影响分析完整性角度，摘录专篇相关内容，对其运营期辐射影响进行预测分析。项目为新建工程，建设内容主要是车间厂房以及配套环保工程，施工期间对项目周围无辐射影响。

①. 项目选矿废水不外排，对外部地表水水环境无辐射影响；雨水收集系统可实现雨污分离，雨水不会携带本项目原料矿、中间产品或者尾矿进入外环境；项目独居石暂存于密闭仓库，原料仓库、选矿循环水池及其循环系统的地面及相关管道均水泥硬化，作防渗处理，针对只有 SS 污染的雨水及生产废水可以起到有效的防渗效果，生产区周围设置截排水沟，并做好雨污分流系统。项目不会对周围水环境造成辐射影响。

②. 项目钽矿车间干选工序设置 1 套布袋除尘装置收集大部分粉尘颗粒物，电磁选车间设置 1 套移动式布袋除尘器回收粉尘，同时工作场所安装旋流型自然通风器加强厂房空气流通后，其空气氡浓度低于根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的本项目补救行动干预水平。

③. 本项目针对独居石建立专门的独居仓库，积累到一定量销售给有资质单位处理。项目的硅中砂具有一定放射性，但其放射性水平为解控水平，由于原矿的来源不同，故其放射性水平有所差别，建议其硅中砂暂存硅中砂池前应该检测 γ 辐射剂量率，外销前需要检测核素活度小于 1Bq/g 时方可外销综合利用。

④. 项目对工作人员及公众的照射剂量均低于年有效剂量约束值要求。

根据已经编制完成的《广东长盛新材料有限公司铈钽砂矿精选项目辐射环境影响评价专篇》，本项目对环境的辐射水平在环境可接受范围内。

5.10 环境风险评价

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）在其适用范围中明确，本规范适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.10.1 环境风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.10-1 确定环境风险潜势。

表5.10-1 建设项目环境风险潜势划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《危险化学品重大危险源辨识》

（HJ169-2018）表 1 中对应临界量的比值： $Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\dots+\frac{q_n}{Q_n}$

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，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≥1 时，划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

项目为矿物分选加工行业，采用摇床重选、磁选和电选等物理选矿工艺，不属于导则附录 C 导则附录 C 中表 C.1 的行业及生产工艺。项目运输、生产全过程不使用危险化学品物质，本项目不涉及列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中具有风险性物质，Q 值小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 本项目环境风险潜势为Ⅰ。

5.10.2 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）导则，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析级。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 5.10-2 确定评价工作等级。

表 5.10-2 环境风险评价等级的确定

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析*

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势为 I，根据表 5.10-2 本项目风险评价工作等级为简单分析级。

5.10.3 环境风险识别

5.10.3.1 物质危险性识别

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），本项目没有使用和生产高毒性物质。职业性接触毒物通过吸入、食入、皮肤吸收等三种途径对人体侵害，其中又以呼吸道吸入对人的危害最为常见。有害物质的气体或粉尘在空间弥漫扩散，人吸入后会出现急性中毒、慢性中毒或慢性健康影响等。除了辐射风险之外（辐射专篇已对其辐射风险有专门应对措施），对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）本项目的产品和使用物质不涉及危险化学品。

5.10.3.2 重大危险源辨识

根据环保部参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定和对企业的生产原料、燃料、产品、辅助生产原料、“三废”污染物等环境风险物质进行识别。

1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的表中规定的临界量，若等于或超过临界量，则应视为重大危险源。

2) 单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则划分为

$$\text{重大危险源: } Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质实际存在量（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各种物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目不涉及危险化学品物质，因此本项目没有涉及危险化学品重大危险源。

5.10.3.3 环境风险识别

经上述分析，本项目选矿生产活动不涉及危险物质及危险生产系统。主要的环境风险包括：①. 选矿废水泄漏带来的环境风险；②. 消防废水引起的二次辐射环境风险；③. 烘干及干式选矿废气除尘装置故障带来的辐射污染环境风险；④. 原料矿与独居石在运输贮存过程中丢失引起的环境风险。

表5.10-3列出本项目工艺过程可能发生的主要环境风险事故。

表5.10-3 本项目工艺过程主要环境风险事故识别

工艺过程	事故类型	原因分析	主要环境危害性	其他可能危害
湿式选矿	选矿废水泄漏	循环水池故障或泄露	影响地表水和地下水环境	—
风险	消防废水引起二次辐射	火灾	影响地表水	—
烘干及干式选矿	废气除尘系统故障	人为操作失误或故障	粉尘超标排放	内照射
物料、固废贮运	原料矿、独居石丢失	人为意外	污染放射性环境	外照射

5.10.4 风险事故情况分析

5.10.4.1 选矿废水泄漏环境风险分析

本项目产生的生产废水为选矿废水，虽然本项目选矿废水经沉淀处理后水质较好，但是由于暴雨、事故等原因，故循环水池发生泄漏、溃坝或漫顶时，选矿废水会直接溢出或者下渗。经前面分析可知，放射性物质极少分解于池水中，但水池中存在悬浮物（含有少量细矿料或细泥沙），如池水下渗，经地层土壤阻隔，悬浮物下渗污染地下水的可行性较低；由于项目厂区内设置应急水池，容积较大，亦可用于循环水池用于循环水池事故排放时收集池水，选矿废水进入外环境的可能性较低。

5.10.4.2 消防废水引起的二次辐射环境风险

一旦项目厂区发生火灾，消防废水中携带的伴生放射性物质如果蔓延入周边环境，则会对周边环境产生二次辐射污染。项目厂区内设置事故水池，消防废水可排入事故池内，可有效防止消防废水进入外环境。

5.10.4.3 原料矿和独居石等丢失防范措施

在生产和暂存过程中，辐射水平相对高的伴生放射性物质（铀毛太、锆中矿、锆英砂、独居石等）万一出现丢失，必须启动应急预案，并立即向生态环境部门、公安部门及建设单位行政主管部门报告。

5.10.4.4 废气非正常排放的环境风险分析

项目烘干烟气布袋除尘装置非正常排放时，Y1~Y2单个烟囱的颗粒物浓度由正常排放时的12.8mg/m³提高到64.1mg/m³，其排放速率均由33.3g/h提高到166.7g/h；Y3铀矿车间选矿粉尘废气配套除尘器出现故障时，则Y3排气筒的颗粒物浓度由正常排放时的

1.84mg/m³提高到36.7mg/m³，废气粉尘排放速率由5.51g/h增大到110.2g/h。

非正常排放时将较大程度增加了烟气颗粒物排放浓度和速率，一定程度增加了废气粉尘浓度和速率，一定程度上增加了对周边大气环境、土壤环境的影响。

5.10.5 环境风险管理与应急预案

5.10.5.1 选矿废水泄漏防范措施

1) 选矿废水事故排放防范措施

①. 严格控制循环水池（3060m³）水位，保持循环水池正常水位运行，以应对突发事故及自然灾害。暴雨时巡查人员应关注水池水位，以减轻突发事故的危害性。

②. 如果发生循环水池发生大量泄漏或漫顶，可通过厂内排水专用管道，将循环池选矿水输送至应急水池，保证循环水池池水不进入外环境。事故状况时选矿废水按1天的废水量计约400m³/次。建设单位将在循环水池附近设置事故应急水池（容积约700m³），完全满足事故状况时选矿废水事故排放量，配套建设相应的收集系统，可有效防止选矿废水外泄。事故状况时应将事故选矿废水引入事故应急水池，避免选矿废水对场外环境造成的污染影响。

③. 加强事故苗头控制，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

2) 选矿废水泄漏事故防控措施

项目应加强选矿过程控制、选矿废水收集管理，确保污水处理系统稳定运行，防止选矿废水因跑冒滴漏等泄漏事故排放发生并对环境产生影响，可采用以下措施：

①. 摇床车间湿选工序、循环水池、应急水池按要求进行防渗；

②. 所有输送管道应严格按相应要求设计防渗，以尽可能减少泄漏点和泄漏量。

③. 废水处理设施建设地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。

5.10.5.2 消防废水防范措施与应急措施

为防止消防废水中携带的伴生放射性物质漫延入周边环境，对周边环境产生二次辐射污染。本项目将新建应急水池，应急水池需要满足消防安全设计需要。

1) 消防废水量的估算

本次评价选取项目包括综合生产车间（摇床车间、原料仓库、烘干车间、钛矿车间、

电磁选车间、铁矿仓库、钨英金红仓库、独居仓库等）可能同时发生火灾的设施（可能引发较大面积火灾，建筑体积最大，所需消防用水量最大），作为一次性火灾消防用水量作为估算目标。建筑占地总面积约12696m²，高度约11.65m，空间体积约为14.79万m³，厂房车间内存放的生物质成型颗粒燃料属于丙类厂房，根据《建筑设计防火规范》和《消防给水及消火栓系统技术规范》有关规定，室外消火栓给水量（依据GB20974-2014中的“表3.3.2”）取40L/s。丙类厂房火灾延续时间按照3小时计算，则一次火灾事故消防用水量为432m³。消防废水产生量按其用水量的80%计算，则一次灭火所产生的消防废水量为346m³。

2) 消防废水防范措施

①. 项目必须采用独立稳定的高压消防供水系统，并配备用消防栓系统和消防水带。

②. 项目设置应急水池，用于收集火灾事故产生的消防废水。

③. 项目厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时，封堵雨水排放口，防止消防废水向场外泄漏。

④. 建设单位应与周边企业建立友好的协助关系，特别是在应急救援力量上应当互联互通，将着火厂区的火灾及时扑灭，避免扩大火灾范围。

⑤. 在厂区雨水排放口设置应急截止阀，确保在发生火灾事故时，将消防废水截流在厂区内。

3) 消防废水应急措施

为了应对项目运营期由于生物质成型颗粒燃料引起的突发火灾等事故可能造消防废水外排污染水环境的情况，消防废水量最大为346m³/次，厂区设置容积约700m³的应急水池，满足最大事故废水的要求；事故状况时应将事故消防废水引入应急水池，避免消防废水对场外环境造成的污染影响。

5.10.5.3 原料矿或独居石丢失防范措施与应急措施

①. 针对事故隐患，应遵循“预防为主，安全第一”的基本方针，制定各种管理制度和风险防范措施，并制定应急预案。

②. 加强安全管理力度，加强人员巡查力度，对独居仓库、原矿及相关产品存放处进行监管，尽量减少原矿及相关产品的丢失可能性。

③. 为防止原材料散落，本项目采用密闭集装箱运输。一旦出现矿砂运输车倾覆，可立即封锁现场，采取人工清扫，将矿物回收，既有效回收矿物避免资源浪费，又不会对环境造成污染。对清理结果要进行放射性检测，确保没有矿砂遗漏，并在现事故2小

时内上报生态环境主管部门（12369）、公安部门（110）。

5.10.5.4 除尘系统故障失效环境风险分析

项目矿料烘干工序产生的烘干烟气、干式选矿产生的粉尘废气、原料仓库和选矿车间无组织粉尘废气是本项目主要的大气污染源。项目点源排放的粉尘废气包括矿料烘干烟气（Y1~Y2）、干式选矿粉尘废气（Y3），项目对有组织点源粉尘废气配套设置废气收集管网、除尘装置和排气筒。当有组织粉尘废气配套的除尘器出现故障时，将有部分的粉尘不能被收集，最终外排高浓度的粉尘将对环境造成不利影响。因此要及时发现除尘系统故障和加强日常检查和维修排除除尘系统故障的发生，减小其对环境的影响。

5.10.5.5 环境风险应急预案

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《广东省突发事件应急预案管理办法》（粤府办〔2008〕36号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等的要求做好企业的企业突发环境事件风险评估和应急预案的编制、评审和备案工作，并且须与阳江市生态环境局阳西分局以及当地公安部门的应急预案要对接和联动，而且要按“三同时”要求，作为验收材料在环保验收检查中落实。

本项目突发环境事件应急预案的主要内容包括但不限于下表 5.10-4 所示的内容。

表 5.10-4 本项目项目突发环境事件应急预案内容和要求

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	选矿废水泄露；消防废水收集、处理不当引起二次辐射环境；原料矿、独居石在运输贮存过程中丢失。
2	应急计划区	原料仓库、铁矿车间、电磁选车间、独居仓库。
3	应急组织机构	以建设单位主体，企业法人为应急总指挥，总经理为副总指挥，与各部门领导组成应急指挥部，以企业员工为主体组建应急小组，主要包括抢险救援组、救护组、技术支持组、应急通讯组和后勤保障组。应急组织机构主要负责本项目突发环境事件的应急救援；应急人员必须为培训上岗熟练工人，项目应急计划与当地政府应急预案想衔接，并服从当地政府的统一调度管理。
4	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序，以及适合相应情况的处理措施。
5	应急设施设备与物资	应对事故的应急设施、设备与材料，主要为防火、雨衣、沙袋、救生器材等；受伤人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯通告与交通	建立厂、车间、班组三级通讯联系网络，厂区内可用对讲机保持联系，保证通讯信息畅通无阻，在制订预案中应明确各组负责人及联络电话。对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，以及提高决定事故发生时的快速反应能力。

7	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训以免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；相应的设施器材配备临近地区；控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	控制撤离组织计划、医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施；临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对厂区工人进行安全卫生教育。
12	公众教育信息	对厂区临近地区公众开展环境风险事故预防制度，设专门部门负责管理；
13	记录和报告	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

5.10.6 环境风险简单分析内容

根据前面分析本项目为钛毛矿及锆中矿的选矿项目，不涉及危险化学品，涉及风险过程较少，项目环境风险评价等级为简单分析，汇总项目风险分析如表 5.10-5 所示。

表 5.10-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目			
建设地点	(广东)省	(阳江)市	(阳西)县	阳江市阳西县新城产业园 A-06-01B 地块
地理坐标	经度	E111°27'48.28"	纬度	N21°40'13.21"
主要危险物质及分布	循环水池、应急水池、生物质成型颗粒燃料暂存区域（原料仓库、筛床车间、钛矿车间、电磁选车间）、独居仓库。			
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	①选矿废水泄漏：发生可能小且对地下水和地表水环境影响较小； ②消防废水引起二次辐射：同样对地下水和地表水环境影响较小； ③原矿或独居石丢失：独居石等会对环境造成一定的放射性危害； ④烘干烟气和干选粉尘废气除尘装置故障：一定程度上增加了对周边大气环境、土壤环境的影响。			
风险防范措施要求	①选矿废水泄漏：通过应急水池和循环水池管理，减少选矿废水发生的可能性，做好应急水池和湿选工序区的地面防渗； ②消防废水引发二次辐射：及时收集到应急水池，减少对附近水体和地下水环境影响； ③原矿或独居石丢失：预防为主，加强安全管理，减少丢失可能性，出现事故后及时上报环境保护主管部门和公安部门； ④烘干烟气和干选粉尘废气除尘装置故障：加强日常检查和维修排除除尘系统故障的发生，减小其对环境的影响。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 选矿废水泄漏和消防废水引起二次辐射本身的发生可能性较小，且对环境的影响较小，采取相应措施和加强风险管理后，可将影响降低到最低水平； 烘干烟气和干选粉尘废气除尘装置故障的发生可能性较小，要及时发现除尘系统故障和加强日常检查和维修排除除尘系统故障的发生，减小其对环境的影响；				

独居石（原矿）丢失，按照预防为主，安全第一的原则，采取事中加强风险管理和寻回措施，事后及时上报给主管部门，可将影响降到可接受水平；
综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

5.10.7 环境风险分析结论

本项目为典型的海滨砂矿选矿项目，可能引发的环境风险事故也是伴生矿选矿厂常见环境风险事故，对应的风险防范措施在各伴生矿选矿项目已被普遍采用，有大量的工程实例，在技术上具有可行性。本项目建设单位有健全的管理架构和良好的经济实力，在管理上和经济上能保证上述风险防范措施和应急预案的实施和落实。因此，本评价提出的环境风险管理措施具有可行性。

本项目可能引起的环境风险包括因选矿废水泄漏、消防废水引起二次辐射、烘干烟气和干选粉尘废气除尘装置故障时的非正常排放、原矿及独居石丢失等引起的环境风险等。只要建设单位严格按照设计及国家标准规范施工；验收时严格遵守建设项目环境影响评价和“三同时”制度，生产过程中对各风险源加强管理，并认真落实评价提出的各项风险防范措施；积极组织开展应急演练，落实各项应急措施；建立和完善预测预警机制，构建防范与应急处置体系，加强环境风险隐患排查整治；可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。

综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境影响防治措施

本项目利用西县新墟产业园 A-06-01B 地块进行新建，施工内容简单易行，建设施工期约两年，施工过程中对周围环境影响较轻。在施工期建设单位可从以下几个方面采取防治措施，将这施工期的不利影响程度降低到最小。

6.1.1 施工期大气污染防治措施

为尽可能减少施工废气对环境空气质量的影响，应提倡文明施工、清洁作业、严格操作规程和加强施工管理，施工废气污染防治措施如下：

1) 应加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等。

2) 弃土应尽早清运处置，弃土堆放场下游必须修建挡土墙；转运弃土的车辆装载应适量，严禁多装超载，车辆应实施覆盖，避免沿途洒落。

3) 对松散的场地及时夯实，临时性用地使用完毕后应尽早对裸露土地进行绿化和迹地恢复，避免起尘。

4) 施工场地、施工道路的扬尘可用洒水和清扫措施予以抑止。

6.1.2 施工期水污染防治措施

施工废水经废水沉砂池处理后用于洒水抑尘。施工人员的生活污水为厂区附近村民，施工人员产生的生活污水可依托村民房屋内污水处理设施处理，不会对周围地表水环境产生影响。

6.1.3 施工期噪声防治措施

项目基建期施工噪声防治措施包括：①，合理安排施工作业时间，在夜间不安排强噪声机械施工作业，减少施工噪声形成的影响；

②，尽可能采用低噪声施工机械，避免同一时间集中使用大量的动力机械设备，对高噪声设备采取有效的降噪减振措施，如加弹性垫、包覆和隔声罩等；

③，强化对项目周边声环境的保护，建议建设单位在项目厂区场地四侧厂界设置围墙等隔声屏障，减少对周边环境的噪声影响。

6.1.4 施工期固体废物防治措施与对策建议

项目施工过程中会产生少量的弃土、生活垃圾和建筑垃圾等固体废物。

①. 施工弃土：本项目在截排水沟、沉砂井、循环水池、应急水池及初期雨水池的施工过程中会产生少量的弃土，弃土将回用于厂区绿化。

②. 生活垃圾：本项目施工人员均为厂区周边居民，施工过程中产生的生活垃圾统一收集后，运至项目附近的生活垃圾处理点。

③. 建筑垃圾：项目土建施工过程中产生的建筑垃圾主要包括拟建建筑建设过程中产生的建筑废物、施工剩余废物料等。建筑垃圾应集中收集送到回收站；不能回收利用的不得随意堆放，不允许将建筑垃圾混入生活垃圾，按相关规定及时清运，运至有资质的渣土场。施工过程及施工结束清场均应严格执行《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2013）。项目在施工期不外排固体废物，故对周围环境的影响较小。

6.2 地表水污染防治措施

6.2.1 选矿废水处理措施及其可行性分析

6.2.1.1 选矿废水来源

本项目生产水污染源为摇床重选和循环水池的选矿废水，循环水池最大储水量约3060m³，选矿废水产生量114000m³/a（380m³/d），循环使用不外排。因项目只是进行物理选矿，不加化学药剂，污染物基本不会溶出。

本项目循环水池的选矿废水水质类比其他同类企业的选矿废水，类比企业选矿废水水质如表3.7-2所示。分析可知循环水池中的选矿废水水质接近地表水III类标准限值，可认为此类伴生矿选矿项目生产选矿废水的污染物浓度较低。

6.2.1.2 技术经济可行性分析

1) 技术可行性分析

本项目选矿生产废水产生于摇床重选工序，其收集处理与回用工艺流程见图6.2-1所示。经摇床重选后，矿料与选矿废水一同先分别流入各类矿料沉淀斗，选矿废水溢流至收集渠道，矿料重沉入矿料斗底。当矿料装满后各矿料斗分别采用砂泵随水抽进摇床车间配套设置的各自沥矿区沥出水分；硅中砂采用硅中砂泵抽至硅中砂池。生产废水经收集管渠流至循环水池，经循环水池和三级沉淀池除泥沙后重新回用于重选。从工艺设

计分析，选矿废水循环利用具有可行性。



图 6.2-1 选矿生产废水处理工艺流程图

2) 生产废水回用可行性分析

因项目只是进行物理选矿，不加化学药剂，污染物不溶出。沉淀池中矿砂是否有足够的沉淀时间是回用水水质的保证的关键。

①. 沉淀池中矿砂沉淀时间

沉淀池矿砂的沉淀时间可以采用溢流中最大颗粒的自由沉降速度可以根据斯托克斯公式计算： $u_0 = 5450 \times (\rho_r - 1) \times d^2$

式中： u_0 —溢流中最大颗粒的自由沉降速度，cm/s；

d —溢流中允许的最大固体颗粒直径，cm，矿物最大颗粒约 $10\mu\text{m}$ ；

ρ_r —拟截留矿物的密度， g/cm^3 ，硅中砂为 $2.5\text{t}/\text{m}^3$ （石英砂的密度 $2.5\sim 2.8\text{t}/\text{m}^3$ ）；

根据上式计算得， $u_0 = 5450 \times (2.5 - 1) \times (10 \times 10^{-4})^2 = 0.008175 \text{ (cm/s)}$

沉淀池的深度5m，砂子在沉淀池中完成成沉淀时间： $t = \frac{450\text{cm}}{0.008175\text{cm/s}} = 15.3 \text{ h}$ 。

②. 沉淀池中废水循环时间

沉淀池的设计参数见表6.2-1所示。

表 6.2-1 项目选矿循环水池建设情况一览表

名称	面积 (m^2)	深度 (m)	容积 (m^3)	年处理循环废 水量 (m^3)	年处理 时间(h)	循环周期 (h)	备注
循环水池 (含沉淀区)	680	4.5	3060	120000	300×24	184	摇床生产线

根据估算选矿过程中矿砂在循环水池（含沉淀区）中换一次水的时间均大于沉淀时间（15.3h），故本项目选矿废水循环周期内有足够的时间进行沉淀。

3) 生产废水不外排的可行性分析

由工程分析可知，本项目运营期生产用水量为 $12\text{万m}^3/\text{a}$ ；循环用水量为 $11.4\text{万m}^3/\text{a}$ （折算为 $380\text{m}^3/\text{d}$ ），本项目配套设置1个循环水池约 3060m^3 ，项目生产用水循环水池能够暂存1天以上的选矿废水量，可确保选矿废水循环使用，不外排。循环水池旁边设置一个应急水池，占地约 140m^2 ，理论容积为 700m^3 ，非正常工况时将选矿废水收集到应急水池，避免选矿水流到厂区外。

4) 经济可行性分析

类比同类工程的投资，预计项目选矿废水处理系统包括：新建 1 个循环水池（含沉淀区），并配套做好防腐、防渗漏处理，需要环保投资约 130 万元；考虑本项目选矿废水全部循环利用，选矿废水水处理设施的投资具有经济可行性。

6.2.2 生活污水处理措施及其可行性分析

6.2.2.1 污水处理设施

项目配置员工 40 人，其中 30 名操作工人分三班工作，项目厂区内设置食堂。根据工程分析项目最大生活污水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ($1500\text{m}^3/\text{a}$)，三级化粪池按 $10\text{m}^3/\text{d}$ 的规模进行建设，可暂存约 2 天的生活污水，建设单位需要做好对生活污水处理的管理工作，及时将生活污水近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。项目生活污水经厂内三级化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（目前已与生活污水接收单位签订协议）处理。阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网预计建设周期约 2 年，2023 年下半年开工建设，预计 2025 年底建成投产；待阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网建设项目建成后，项目生活污水经三级化粪池处理达到阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）进水水质要求后，接入新墟产业园污水处理厂进行处理。

6.2.2.2 处理目标及工艺流程

根据前述项目生活污水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ($1500\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水量少水质简单。项目生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。生活污水处理工艺流程见图 6.2-2。



图 6.2-2 本项目生活污水处理工艺流程图

化粪池是处理粪便并加以过滤沉淀的设备，是将生活污水分格沉淀，及对污泥进行厌氧消化的小型处理构筑物。是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，让固化物在池底分解，上层的水化物体，进入管道流走，防止了管道堵塞，给固化物体（粪便等）有充足时间水解。生活污水中含有大量粪便、纸屑、病原虫等。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。沉淀下来的污泥经过厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率。参考《废水污染控制技术手册》中低浓度的典型生活污水水质参数，

本项目生活污水污染源强和化粪池处理效果如表 6.2-2 所示。通过类比分析可知该污水处理工艺在技术上是可行的。

表 6.2-2 本项目生活污水污处理效果类比分析

项目		pH值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
本项目生活污水 (1500m³/a)	产生浓度 (mg/L)	/	250	150	200	25
	年产生量 (t/a)	/	0.375	0.225	0.300	0.0375
化粪池出水 (1500m³/a)	产生浓度 (mg/L)	5.5~8.5	200	100	100	25
	年产生量 (t/a)	—	0.300	0.150	0.150	0.0375
污水处理厂进水水质标准 (mg/L)		6~9	≤500	≤350	≤400	≤45

项目正常运营期生活污水产生量为 5m³/d，本次环评建议在综合楼附近新建三级化粪池处理厂区职工生活污水。根据项目总平面布置，生活污水处理设施位于在项目厂区东南部综合楼附近（见图 3.4-1）。

6.2.2.3 近期依托中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂可行性分析

1）中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂处理能力分析

阳西中炬水务有限公司于 2018 年 6 年取得《关于中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂二期工程环境影响报告书的批复》（环建审〔2022〕40 号）。污水厂二期环评批复后进行约 3 年施工建设，2021 年 8 月由阳西县高新滨海控股集团有限公司组织中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂二期工程的竣工环保验收，最终同意中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂二期工程的竣工环保验收，形成《中山火炬(阳西)产业转移工业园污水处理厂二期工程竣工环境保护验收监测报告》和验收组意见，并按相应要求进行公示和备案。

中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂位于阳西县织篢镇石桥铺村委猪头潭村，阳西二中西南侧；一期工程规模为 1 万 m³/d，采用 CASS 工艺，在建设时公共设施部分预留二期扩建工程设备安装位置，一期工程于 2012 年竣工验收并投产运营；二期工程对原污水处理厂进行扩建，扩建规模为 2 万 m³/d，并对一期工程进行提标，扩建后总规模达 3 万 m³/d，二期采用“氧化沟+二沉池+絮凝高效沉淀池+高速纤维过滤器”工艺。污水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值者。一期工程占地 1.15 公顷，二期工程利用一期工程内预留用地，且在一期工程东侧新增用地 0.67 公顷。二期工程建成后，污水厂总占地为 1.82 公顷。一期工程采用 CASS 工艺，在建设时公共设施部分预留二期扩建工程设备安装位置，如粗格栅井与污水提升泵房、

细格栅渠及曝气沉砂池、紫外线消毒渠、鼓风机房、污泥浓缩脱水间等。二期采用“氧化沟+二沉池+絮凝高效沉淀池+V型滤池”工艺。

中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂处理后的出水满足《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中废水排放标准一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准两者严值后，尾水通过市政排污渠排放至莲塘河（Ⅲ 类地表水），汇入丰头河（Ⅱ 类地表水），最终流入阳江港。

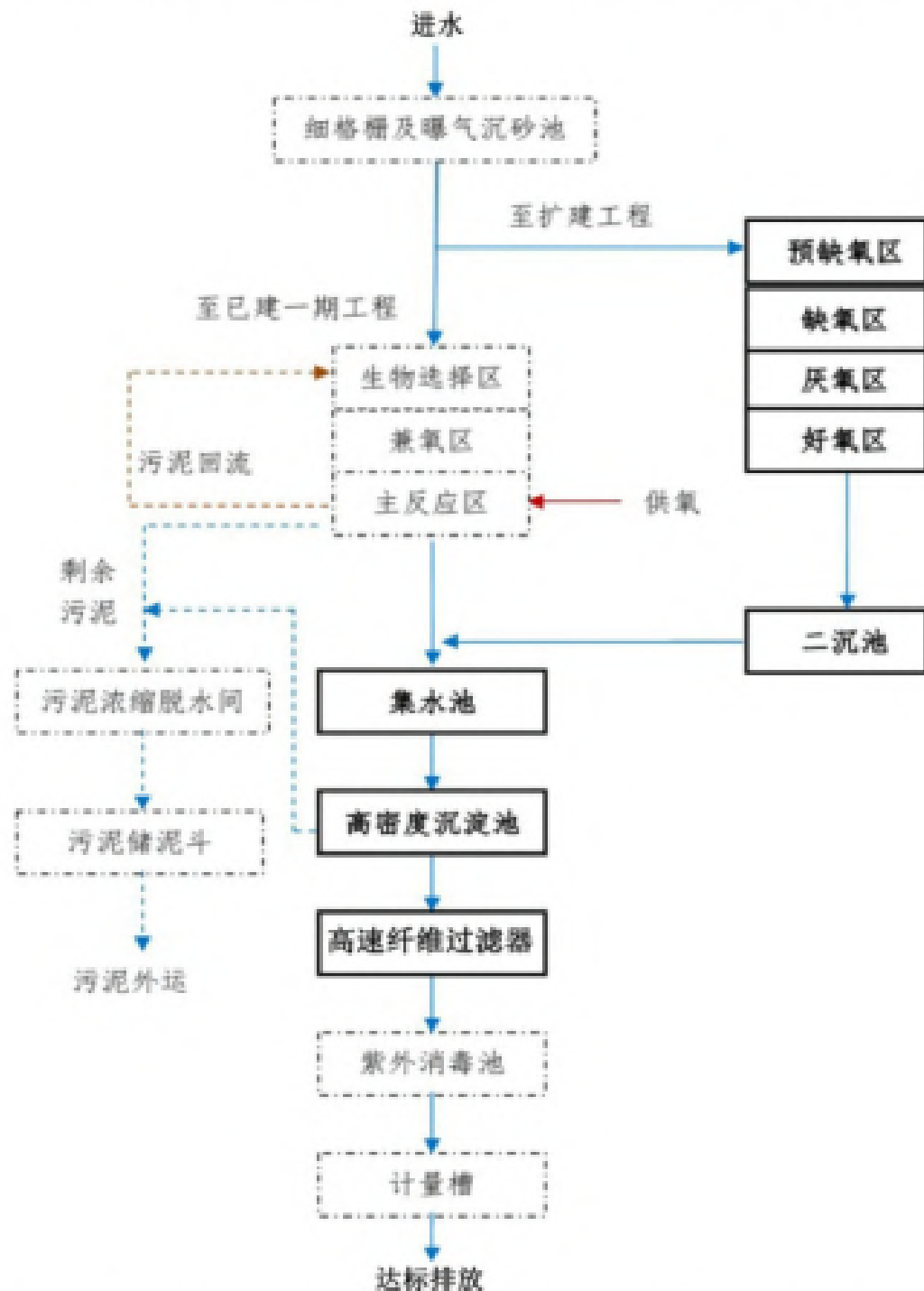


图 6.2-3 中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂污水处理工艺流程

2) 纳污范围及进水水质要求

中山火炬（阳西）产业转移工业园区园区主导产业为食品医药、轻纺服装、五金电子等。污水处理厂服务范围包括中山火炬（阳西）产业转移工业园区的生活污水及经预处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的工业废水，和其他未纳入阳西县城污水处理厂（阳西县城东南部大坎岭侧）集中处理的生活污水及经预处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的工业废水，即服务范围为：东起牛头岭公园、西至广湛高速、北起北潮公园，南至明珠路。

中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂进水水质要求接收的污废水主要为生活污水及经处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的工业废水。本项目生活污水化粪池处理后能满足中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂进水水质要求。

3) 水量接纳可行性分析

经分析本项目生活污水经化粪池处理后近期通过罐车运输至中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂集中处理后达标排放。根据中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂二期工程的竣工环保验收资料，该污水厂二期工程于 2021 年 8 月完成竣工环保验收，污水厂二期工程对原污水处理厂进行扩建，扩建规模为 2 万 m^3/d ，并对一期工程进行提标，扩建后总规模达 3 万 m^3/d 。本项目生活污水经预处理达到污水厂进水水质要求后，通过罐车运输至污水厂的水量占该污水处理厂处理量的约 0.02%，占比较低。

目前中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂进水量约占总处理规模的 60%~80%，低于污水厂二期工程扩建后总规模达到的 3 万 m^3/d ，不会影响其正常运行和处理。因此，项目生活污水化粪池处理后近期通过罐车运输至中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂的污水量满足该污水处理厂对水量的接纳要求。

因此，本项目生活污水近期依托中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂在处理能力、纳污范围及进水水质要求、水量接纳方面均具有可行性。

6.2.2.4 远期依托阳西县新墟产业园污水处理厂可行性分析

1) 阳西县新墟产业园污水处理厂处理能力分析

阳西县新墟镇人民政府于 2022 年 12 年取得《阳江市生态环境局关于阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网建设项目环境影响报告书的批复》（阳环建审（2022）40 号）。根据阳西县新墟产业园污水处理厂的设计资料，产业园污水处理厂建设项目预计建设周期约 2 年，已在 2023 年下半年开工建设，预计 2025 年底建成阳西县新墟产业

因污水处理厂（一期）及配套管网。

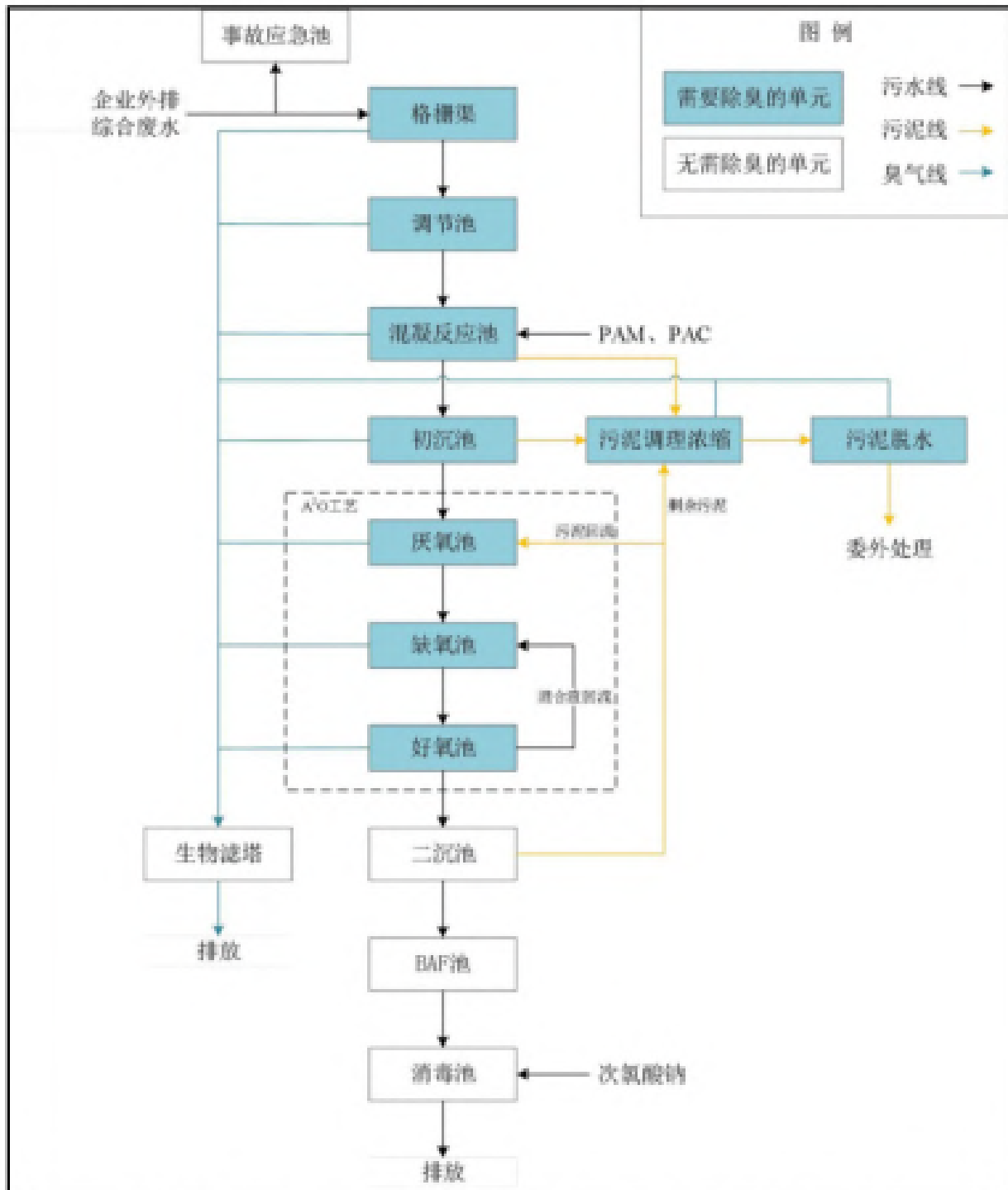


图 6.2-4 阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）污水处理工艺流程图

本项目远期生活污水经三级化粪池处理满足接管标准后由产业园污水管网收集至阳西县新墟产业园污水处理厂集中处理。该污水处理厂位于阳江市阳西县新墟产业园内南侧，用地面积约 5429m²。主要建设内容包括：①、建设污水处理厂一期工程，采用“预处理+ A/O 生物处理+BAF 生物滤池+消毒”组合工艺，处理规模为 3000m³/d；②、针对一期工程纳污范围建设配套管网，管网长度约 8763m，污水管道按远期污水量设计，采

用最大日最大时为设计流量，沿现有市政道路及新墟产业园规划道路布设。阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）工艺流程主要包括：产业园区污水→格栅渠→调节池→混凝反应池→A²/O 生物反应池→二沉池→BAF 池→消毒池，如图 6.2-4 所示。



图 6.2-5 阳西县新墟产业园污水管网图

阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）处理后的出水满足《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中废水排放标准一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准两者严值后，再由专用暗管（入河前有不少于 2m 的明渠）引致产业园污水处理厂南侧约 1.8km 处的车田河（Ⅲ 类地表水）。

2) 纳污范围及进水水质要求

阳西县新墟产业园污水处理厂纳污范围为阳西县新墟产业园，主要接纳已进驻的阳

西县新墟产业园一期项目的生活污水以及新进企业项目的生活污水和生产废水。根据《阳西县新墟产业园控制性详细规划修编》和新墟产业园入园企业排污有关要求，工业企业须在工厂内部设废水处理设施进行处理；为减少对阳西县新墟产业园污水处理厂运行冲击，同时降低进驻企业初级处理成本，阳西县新墟产业园区污水处理厂进水水质执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级水质标准的要求。

3) 水量接纳可行性分析

根据工程分析，本项目仅生活污水（ $5\text{m}^3/\text{d}$ ）化粪池处理后由产业园区市政污水管网收集至阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）集中处理后达标排放。根据阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网建设项目的资料，该项目预计建设周期约 2 年，2023 年下半年开工建设，预计 2025 年底建成阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）及配套管网，阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）处理规模为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

项目生活污水经预处理达到接管标准后方排入管网，本项目的职工生活污水收集至污水厂的水量占该污水处理厂处理量的约 0.17%，占比较低。同时根据对新墟产业园一期项目调研，阳西县新墟产业园内目前已进驻企业主要有阳西博德精工建材有限公司、阳江市众晟建材有限公司、广东领军能源化工有限责任公司、建华建材（阳江）有限公司、广东顺欣海洋渔业集团有限公司和阳江粤玻实业有限公司。根据《中山火炬（阳西）产业转移工业园产业集聚地-新圩片区规划环境影响报告书》，阳西县新墟产业园现有内企业的废水（生产废水和生活污水）预计总排放量为 $936.2\text{m}^3/\text{d}$ ，阳西县新墟产业园周边企业废水预计排放量约为 $452\text{m}^3/\text{d}$ ，合计废水排放量约为 $1388.2\text{m}^3/\text{d}$ ，低于阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）处理规模 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，不会影响其正常运行和处理。项目生活污水化粪池处理后远期由园区污水管网收集至阳西县新墟产业园污水处理厂（一期）的污水量满足该污水处理厂对水量的接纳要求。

因此，项目生活污水远期依托阳西县新墟产业园污水处理厂在处理能力、纳污范围及进水水质要求、水量接纳方面均具有可行性。

6.2.3 初期雨水收集措施及其可行性分析

1) 初期雨水收集系统

本项目厂区采用雨污分流制，共设置 2 套雨水管网：其中厂区地面设置一套收集生产区道路、硬化地面等的初期雨水；还有一套是收集综合生产车间厂房天面的雨水（天面雨水直接排出厂区外）。厂区道路、硬化地面等的初期雨水雨水管网收集至初期雨水池处理和暂存后，全部回用于选矿生产；而 15min 之后的清净水优先暂存于初期雨水

池后回用，多余的通过雨水管网外排。初期雨水收集系统见图 6.2-3 所示。综合生产车间厂房设置坡面、天沟收集天面雨水，雨水通过车间厂房屋顶的坡面、天沟及收集管网直接排至厂区外的园区雨水管网。

2) 初期雨水收集池容量可行性分析

根据“3.7 污染源核算”章节分析可知，项目厂区初期雨水径流时间按 15min 计，厂区最大初期雨水量约 $300\text{m}^3/\text{次}$ ，厂区配套新建初期雨水池，容积约 400m^3 ，满足一次暴雨时初期雨水量的收集要求，防止初期雨水流出厂外。分析比较可知，项目初期雨水不会排出厂外，经收集沉淀后用于补充生产用水。其他清洁雨水经收集沉淀后外排到周边地表水环境；由于所选原料为锆钛海滨砂矿，且采用的选矿方法均为物理方法，车间厂房天面雨水直接排至厂外园区雨水管网，地面后期清污雨水通过雨水总控制阀进行排放，对周围环境影响不大。综上所述厂区初期雨水收集和处理措施可行。

6.2.4 其他废水处理措施及其可行性分析

建设单位在厂区东北侧大门附近设置洗车浅池收集处理洗车废水，每天洗车用水总量约 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ($476\text{m}^3/\text{a}$)。洗车浅池尺寸约 $18\text{m} \times 3.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ (容积约 30m^3)，蒸发损失量约 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ($68\text{m}^3/\text{a}$)，其余收集的洗车废水约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ($408\text{m}^3/\text{a}$)，在夜间 (22:00~次日 6:00) 通过洗车浅池的沉淀处理后可以收集起来循环利用并补充一定量新鲜水。洗车废水的收集和处理措施具有可行性。

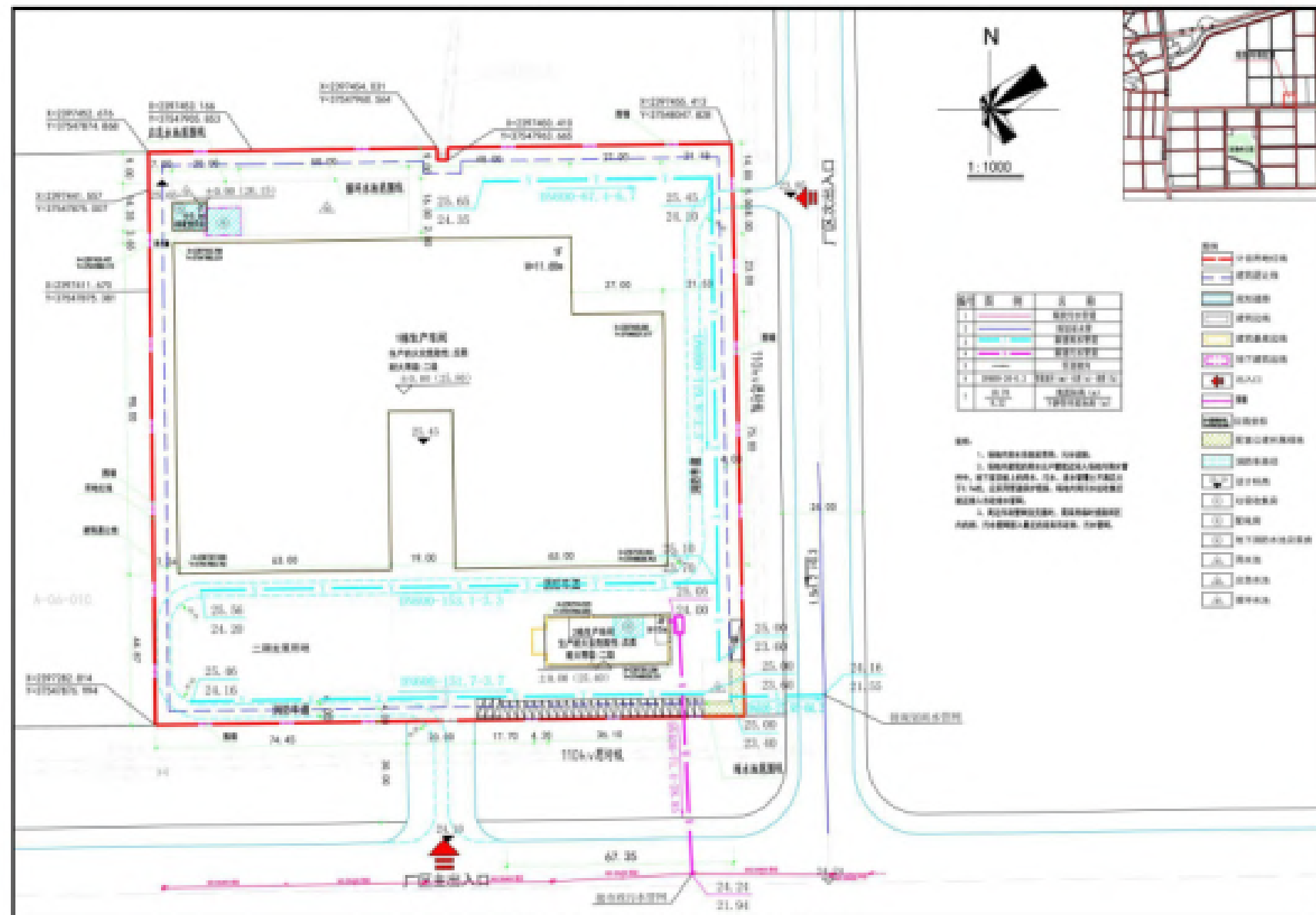


图 6.2-3 厂区排水规划总平面图

6.3 地下水环境保护措施与对策

项目选矿生产废水、初期雨水均回用于湿式选矿工序，生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护措施与对策应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定。

6.3.1 保护管理原则

项目是伴生矿选矿项目，主要涉及伴生放射性辐射污染，故在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时应遵循以下原则：①. 预防为主、标本兼治；②. 源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；③. 充分合理预见和考虑突发重大事故情况；④. 优先考虑设计阶段提出环保措施，并针对地下水环护目标进行改进和完善；⑤. 环保措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

6.3.2 地下水污染防控对策

6.3.2.1 源头控制措施

1) 避免原料矿、产品和硅中砂淋滤水

项目原料矿、各精矿产品均采用封闭厂房车间存放，地面均为混凝土硬底化；原料堆放区、摇床生产区进行混凝土硬底化，可以起到有效的防渗效果。采用防雨的厂房车间堆场存放原料、各种精矿产品、杜绝了原料矿、产品等与雨水接触，避免原料矿等淋滤液产生。硅中砂暂存于厂区西侧的硅中砂池，采用防雨帆布覆盖，尽量避免硅中砂与雨水接触，减少硅中砂淋滤液产生。

2) 生产废水渗漏防护措施

根据前面工程分析可知，项目选矿废水经简单沉淀处理后循环利用，不外排；类比项目循环水池选矿废水监测指标接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准的要求，选矿废水对地下水产生的影响较小，但考虑到选矿废水含有具有少量伴生放射性的物料，故对摇床生产线车间、循环水池、应急水池等需要按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行防渗设计和施工。

3) 严控独居仓库

独居石伴生有一定量的放射性元素，暂存于防雨的密闭仓库，不与雨水接触。独居

仓库地面采用防渗混凝土进行硬化，防止独居石高放射性物质进入地下水环境。

6.3.2.2 分区防控措施

对上述几个场区按照建设场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染特性，确定相应的防渗分区等级，并提出防渗技术要求，具体要求如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机 物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-弱	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-弱	难		
	中	易	重金属、持久性有机 物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-弱	易	其他类型	一般地面硬化

根据项目可能产生地下水污染源，评价分析认为需要采取防渗措施的场区包括：原料仓库、摇床车间、硅中砂池、应急水池、循环水池、初期雨水池等。具体分区防控措施分析如表 6.3-2 所示。项目厂区地下水污染防渗分区如图 6.3-1 所示。

表 6.3-2 项目场区地下水污染防渗分区分析表

项目场区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区等级	防渗技术要求	拟或已采取防渗措施
铈英金红仓库	中	易	其他类型	简单防渗区	一般水泥硬化	防渗水泥地面 +防雨封闭仓库
钛矿仓库	中	易	其他类型	简单防渗区	一般水泥硬化	
原料仓库	中	难	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	防渗混凝土地面 +防雨厂房车间
烘干车间	中	难		一般防渗区		防渗混凝土地面 +防雨厂房车间
摇床车间	中	难	其他类型	一般防渗区		
原料仓库	中	难		一般防渗区		
循环水池、初期雨水池、应急水池等	中	难	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	钢筋混凝土防渗防腐
硅中砂池	中	难		一般防渗区		防渗砼地面+防雨帆布
化粪池	中	易	其他类型	简单防渗区	一般水泥硬化	砖混+防渗防腐

根据表 6.3-2 分析，项目上述场区在基础施工建设时，循环水池、初期雨水池、应急水池、硅中砂池等隐蔽性半地下式水池构筑物，采用抗渗等级不低于 P6 级混凝土和池体及底板厚度不小 15cm 的方式进行防渗处理，能满足一般防渗区的防渗要求。



图6.3-1 项目厂区防渗分区示意图

摇床车间、原料仓库、脱水系统的地面采用抗渗等级不低于 P6 级混凝土且厚度不小 15cm 方式进行防渗处理，能满足一般防渗区的防渗要求；独居仓库对地面进行防渗措施和密闭仓库防雨；产品仓库对基础地面进行防渗措施和密闭仓库防雨；新建砖混结构的化粪池可以达到简单防渗区的防渗要求。

6.3.3 地下水环境监测与管理

为了掌握本项目周围地下水环境质量状况的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质及水位进行监测，以便及时准确地反馈地下水环境状况，为防止对地下水的影响采取相应的措施提供重要依据。

6.3.3.1 地下水环境影响跟踪监测计划

1) 监测点布设原则

①. 以浅层地下水监测为主原则；②. 上下游同步对比监测原则；③. 尽量利用现有监测孔，监测孔与控水孔相互兼顾原则；

2) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境三级评价建设项目的跟踪监测点一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布设 1 个。本项目布设地下水监测点共 2 个（分别见图 6.3-2 和表 6.3-3），3 个监测点均利用已有钻孔或水井，同时监测水质和水位。其中项目东北侧白鹅村水井为上游背景值监测点，厂区监测点为地下水环境影响跟踪监测点，西南侧白泥村水井为下游污染扩散监测点。

表 6.3-3 本项目地下水水质监测点一览表

监测点编号	监测点	位置	监测功能
JC1	项目东侧白鹅	项目东侧约 850m	水质、水位
JC2	厂区内监测点	厂区内监测水井	水质、水位
JC3	项目西南泥村	项目西南约 900m	水质、水位

3) 监测项目及频率

①. 水质监测项目：pH 值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氟、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；此外还需测量水位。

②. 监测频次：水质指标 1 次/年；水位 2 次/年。

③. 监测分析方法：按《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）规范要求执行。

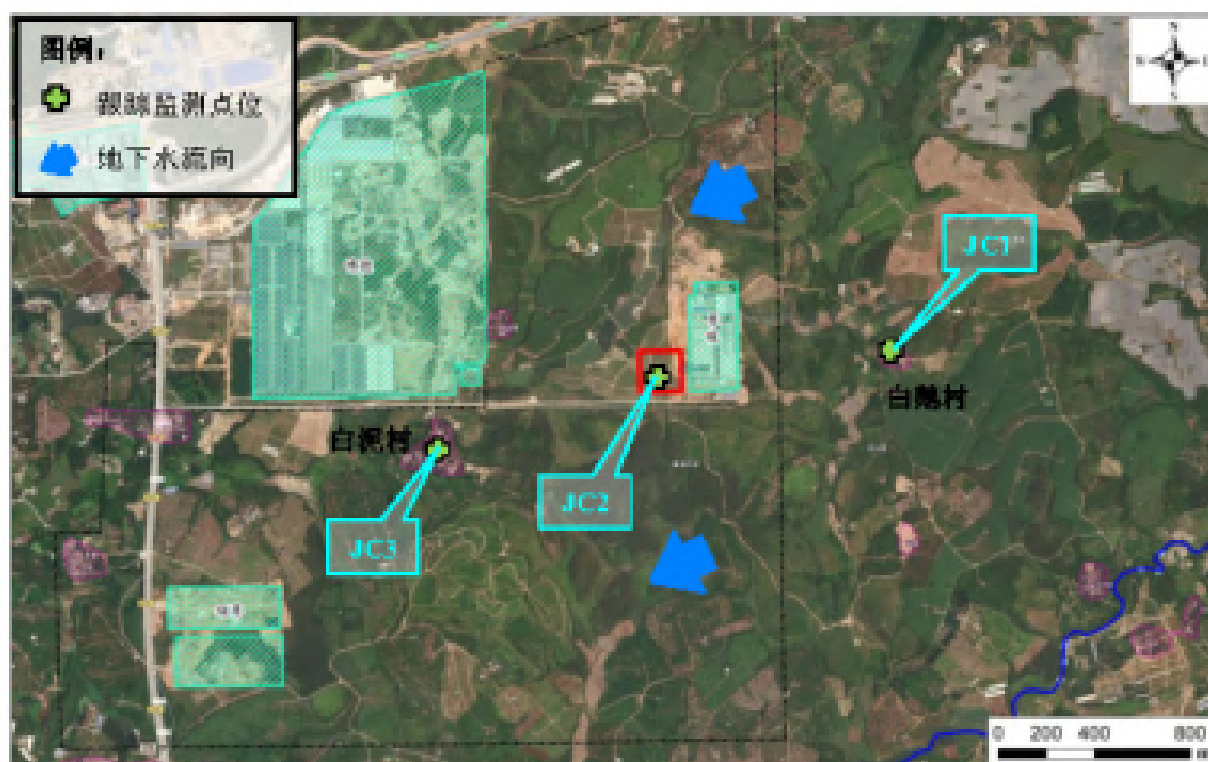


图 6.3-2 地下水环境跟踪监测点位布置示意图

6.3.3.2 地下水环境影响跟踪监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

①. 建立完善的地下水环境跟踪监测制度，设立专门的环境环保管理机构，专人负责营运期地下水环境监测工作，并编制地下水环境跟踪监测报告；定期开展对工作人员的培训教育工作。

②. 建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

③. 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求及时上报监测数据等。

④. 若发现地下水监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告伟纹砂矿项目环保管理部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。当出现事故后应了解选矿生产是否出现异常情况、出现异常情况的原因，同时要加大监测密度。

⑤. 每年定期编写地下水环境跟踪监测报告。

⑥. 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案；适当的时候组织有关部门、人员进行应急演练，不断补充完善应急预案。

综上所述，地下水环保措施主要为场地分区防渗和配套新建监测水井进行监测计

划，本项目地下水环保措施投资约 60 万元。

6.4 大气污染防治措施

6.4.1 烘干炉烟气防治措施

项目所用原料矿是铈毛矿、铈中矿，而原料矿、中间产品、精矿街产品和选矿硅中砂的脱水性很好，湿中矿经过压滤脱水后，采用生物质颗粒燃料产生热风进入烘干炉将矿物烘干，燃料与矿料间接接触，烘干炉安排一般在白天进行烘干物料，每年运行时间按 2400h 计。本项目“旋风+布袋除尘”系统除尘的工艺流程图如图 6.4-1 所示。经过“旋风+布袋除尘”系统处理后烘干炉烟气各主要污染物产生浓度可达标排放。

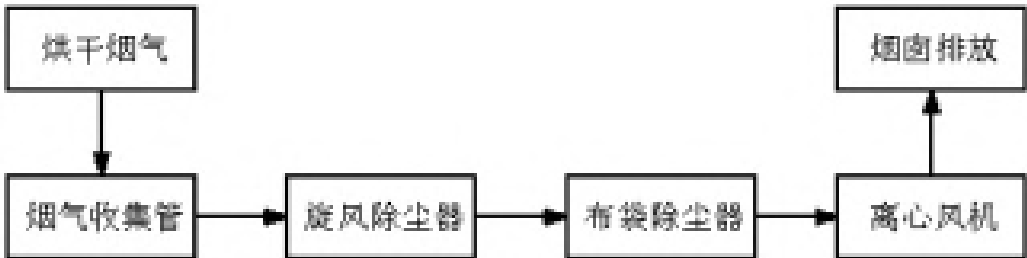


图6.4-1 “旋风+布袋除尘”措施工艺流程图

项目共设置2台间接型烘干炉，每台烘干炉各设置1套烟气处理设施和排放烟囱，共设置2套烟气处理设施和2个排放烟囱（Y1~Y2）。根据“3.7污染源核算”分析可知，项目年消耗生物质成型颗粒量按1600t/a计，年产烟气量1248万Nm³/a，烟气主要污染物为颗粒物、SO₂和NO_x，烘干烟气在“旋风+布袋除尘”系统处理前与处理后的主要污染物排放浓度和排放量如表6.4-1所示。

表6.4-1 烘干车间烟气处理前后排放浓度和排放量

污染源	排放源参数				大气污 染物	排放浓度 (mg/m ³)	管理要求 (mg/m ³)	排放量	
	高度 (m)	内径 (m)	废气量 (Nm ³ /h)	温度 (℃)				g/h	kg/a
Y1、Y2 烟气处 理前	18	0.3 ×2	2600 ×2	150	颗粒物	128.2	30	33.3	80
					SO ₂	21.8	35	56.7	136
					NO _x	130.8	150	340	816
Y1+Y2 烟气处 理后	18	0.3 ×2	2600 ×2	75	颗粒物	128.2	30	33.3	80
					SO ₂	21.8	35	56.7	136
					NO _x	130.8	150	340	816

从表6.4-1可知：烘干烟气中各污染物主要是颗粒物（烟尘）超标，但经过“旋风除尘+布袋除尘”系统处理后烟气各种污染物浓度均低于其执行标准限值；烟气经过旋风

除尘与布袋除尘后其 SO_2 和 NO_x 的产生浓度分别满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/765-2019）表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值不大于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的管理要求，项目烘干烟气中颗粒物（烟尘）浓度符合《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）重点区域限值的管理要求。

6.4.2 干选粉尘废气防治措施

项目设置钛矿车间干选生产线，主要用于钛毛矿的锆钛分离，设置2组干式磁选设施和2组电磁选组合机，在每组选矿设施的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。钛矿车间干式磁选采用了利用封闭车间结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式，干选工序产生的粉尘经吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后由Y3排气筒排放。钛矿车间干选生产线设置1套一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，废气中粉尘经收集和除尘处理后达到管理要求后通过Y3排气筒外排。

Y3钛矿车间选矿粉尘废气量约 $3000\text{m}^3/\text{h}$ （ $21.6\times 10^6\text{m}^3/\text{a}$ ），处理后有组织废气粉尘浓度 $1.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘排放速率为 $0.0055\text{kg}/\text{h}$ ，粉尘年排放量 $39.66\text{kg}/\text{a}$ 。Y3排气筒颗粒物排放浓度和排放速率均满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2第二时段排放限值要求。

6.4.3 无组织粉尘废气防治措施

项目无组织粉尘废气主要包括厂区原料仓库粉尘废气、选矿车间（钛矿车间、电磁选车间）粉尘废气、产品仓库粉尘废气，以及厂区硬化地面和道路的扬尘，分别通过如下防治措施：

1) 原料仓库无组织粉尘废气

厂区中部原料仓库在进料、出料、转运过程会产生一定的粉尘废气，拟采取洒水降尘等措施降低锆钛原料仓库、独居中矿原料仓库内的粉尘浓度，在一定程度上降低了无组织粉尘废气对该区域内工作人员及外部大气环境的影响。

2) 钛矿车间无组织粉尘废气

钛矿车间干式磁选采用了利用封闭车间结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式，干选工序产生的粉尘经吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后由Y3排气筒排放。没有被风管收集系统收集的废气粉尘均以无组织形式排放；经风管收集粉尘废气和布袋除尘器回收大部分的粉尘后，较大的降低了无组织粉尘废气对该区域内工作人员及外部大气环境的影响。

2) 电磁选车间无组织粉尘废气

电磁选车间设置锗英金红电磁选生产线，主要用于湿选后中矿分离，在每组磁选机或电磁选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。干选工序经过摇床湿选时洗泥，且原料不需经过破碎与磨矿，产品矿料颗粒度较大，比重相对较大，产生粉尘量较小。电磁选车间选设置1套移动式布袋除尘装置，收集和除尘后室内无组织排放。经移动式布袋除尘装置收集粉尘废气和回收大部分的粉尘后，较大的降低了无组织粉尘废气对该区域内工作人员及外部大气环境的影响。

3) 项目各产品均采用吨袋装袋，整齐放置产品仓库内，进一步减少产品仓库粉尘产生量，并且通过加强设备密封等处理后基本不会产生大的扬尘。

4) 项目厂区硬化地面和道路等，可通过对沿途道路、硬化地面进行洒水的方法来减少粉尘的产生，降低粉尘污染。

6.4.4 废气防治措施可行性分析

1) 烘干烟气“旋风+布袋除尘”系统可行性分析

本项目矿料烘干采用环保烘干炉，采用生物质成型颗粒为燃料，烟气污染物为颗粒物、 SO_2 和 NO_x ，其中影响最大的是颗粒物。项目烘干烟气采用“旋风+布袋”除尘工艺，分别分析其工作原理及处理效率。“旋风+布袋”除尘装置组成包括旋风除尘器、布袋除尘器、烟气管道、离心风机等，其系统组成如图 6.4-2 所示。

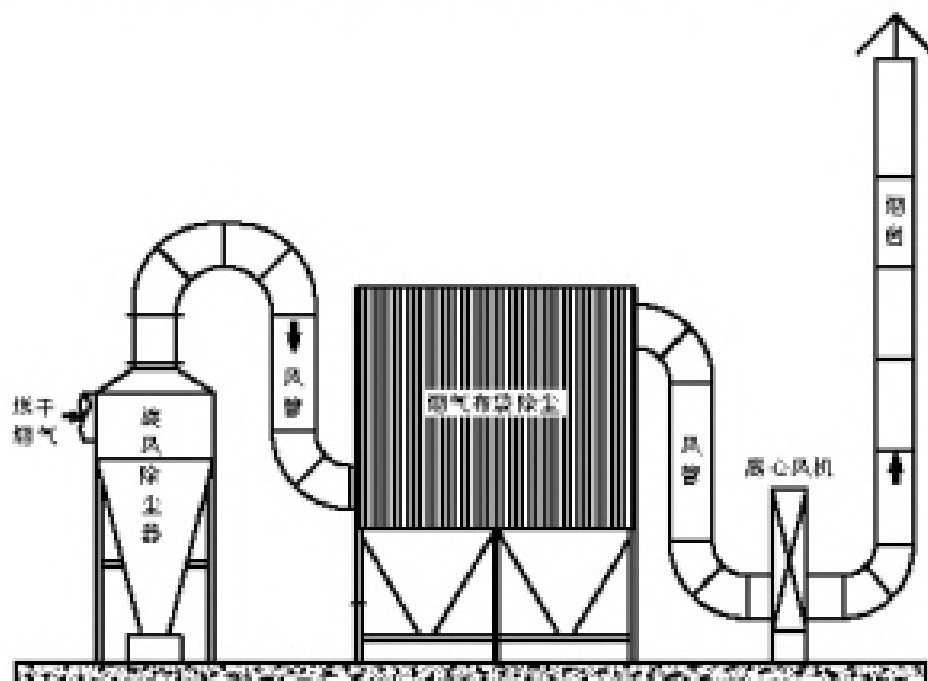


图 6.4-2 烘干烟气旋风+布袋除尘系统组成图

①. 旋风除尘器

旋风除尘器的除尘机理是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器的各个部件都有一定的尺寸比例，每一个比例关系的变动，都能影响旋风除尘器的效率和压力损失。其中除尘器直径、进气口尺寸、排气管直径为主要影响因素。旋风除尘器主要由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。一般作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 5 μ m 以上的粒子，选用耐高温、耐磨蚀和腐蚀的特种金属或陶瓷材料构造的旋风除尘器，可在高温高压条件下运行。从技术、经济诸方面考虑旋风除尘器压力损失控制范围一般为 500Pa~2000Pa。因此，它属于中效除尘器，并且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘，多级除尘及预除尘。

②. 布袋除尘器

布袋式除尘器是一种干式滤尘装置，滤袋通常采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，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。分别分析其工作原理及处理效率。过滤式除尘器是指含尘烟气孔通过过滤层时，气流中的尘粒被滤层阻截捕集下来，从而实现气固分离的设备。过滤式除尘装置包括袋式除尘器和颗粒层除尘器，前者通常利用有机纤维或无机纤维织物做成的滤袋作过滤层，而后者的过滤层多采用不同粒径的颗粒，如石英砂、河砂、陶粒、矿渣等组成。伴着粉末重复的附在滤袋外表面，粉末层不断的增厚，布袋除尘器阻力值也随之增大；脉冲阀膜片发出指令，左右淹没时脉冲阀开启，高压气包内的压缩空气通了，如果没有灰尘了或是小到一定的程度了，机械清灰工作会停止工作。

布袋除尘器除尘效率一般可以达到 95%以上，通过“旋风+布袋除尘”措施保证处理后的烘干烟气烟尘排放浓度可满足《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）重点区域限值 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 的管理要求。

2) 干式选矿设置布袋除尘装置的可行性分析

干式选矿一般采用除尘器净化生产车间的粉尘废气，选矿车间含尘气体经收集后，

再由导流管进入各单元过滤室，由于设计中滤袋底高进风口上口垂直距离有足够、合理的气流通过适当导流和自然流向分布，达到整个过滤室内空气分布均匀，含尘气体中的颗粒粉尘通过自然沉降分离后直接落入灰斗，其余粉尘在导流系统的引导下，随气流进入中箱体过滤区，吸附滤袋外表面。过滤后的清净气体透过滤袋经过上箱体、排风管排出。滤袋采用压缩空气进行喷吹清灰，清灰时电磁阀打开脉冲阀，压缩空气经喷由清灰控制装置按设定程序打开电磁脉冲喷吹，压缩气体以极短促的时间按次序通过各个脉冲阀经喷吹管上的喷嘴诱导数倍于喷射气量的空气进入滤袋，形成空气波，使滤袋由袋口至底部产生急剧的膨胀和冲击振动，造成很强的清灰作用，抖落滤袋上的粉尘。

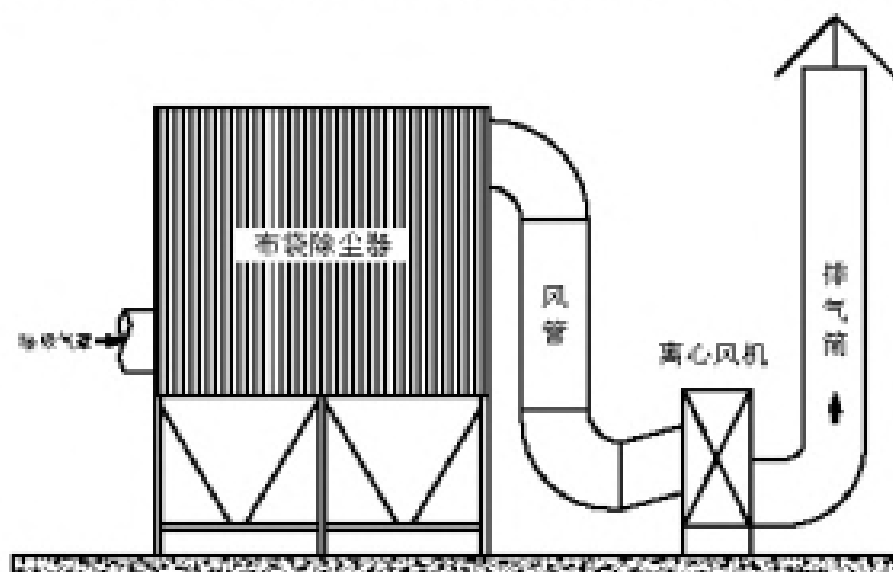


图 6.4-3 干选工序布袋除尘系统示意图

项目主要针对钛矿生产线及金红石生产线、锆英砂电磁联合生产线、独居石电磁联合生产线各自配套设置粉尘废气收集风管、集尘罩、布袋除尘器等，干选工序厂房车间内粉尘废气的收集效率达到 92% 以上，除尘效率可达 98% 以上，该类干式选矿工序产生的粉尘废气一般通过布袋除尘装置处理后可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值的管理要求。

3) 排气筒设置高度合理性分析

项目烘干烟气的排放烟囱周围半径 200m 范围内最高建筑是综合楼（4F），建筑高度约 15m；烟气排气筒高度参照《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中要求：新建锅炉房烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。干选车间粉尘废气排气筒参照《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中要求：排气筒高度除遵守表列排放速率限值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑物 5m 以上。烘干烟气配套设置的 2 个排放烟囱（Y1~Y2）高度均设置为 18m，满足《锅炉大气污染物

排放标准》(DB44/765-2019)中要求高出周围半径200m内的建筑物3m以上的要求。铁矿车间干选生产线设置1个粉尘废气排气筒(Y3)高度均设置15m,根据《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)排气筒高度不能满足标准中相应要求的,排气筒排放速率均按标准限值的50%严格执行,废气浓度排放限值按其表2要求执行。

4) 无组织粉尘废气降尘的可行性分析

①. 原料仓库拟采取洒水降尘等措施降低仓库内的粉尘废气,有效的降低了无组织粉尘废气的影响;铁矿车间设置一套布袋除尘器、风机和收集风管,经风管收集粉尘废气和布袋除尘器回收大部分的粉尘后,较大的降低了无组织粉尘废气的影响;电磁选车间主要用于湿选后中矿分离,产生粉尘量较小;电磁选车间选设置1套移动式布袋除尘装置,收集和除尘后室内无组织排放,经移动式布袋除尘装置回收大部分的粉尘后,较大的降低了无组织粉尘废气的影响。

②. 产品仓库等采用加强设备密封等防尘措施,经处理后仓库内基本不会产生大的扬尘,可以达到相对应执行的标准。

③. 项目厂区硬化地面和道路等,可通过对沿途道路、硬化地面进行洒水的方法来减少粉尘的产生,降低粉尘污染,采取相应防尘措施后可以达到相对应执行的标准。

综上分析本项目大气污染防治措施具有技术可行性,采取相应的防尘措施后,项目各项大气污染物可达标排放。大气环保措施主要是烘干烟气处理和排放烟囱、干选工序粉尘废气处理设施和排气筒、原料仓库粉尘防治和运输扬尘治理等,本项目大气环保措施投资估算约120万元。

6.5 噪声污染治理措施

降低噪声的方法可以从三个方面着手,一是降低噪声源排放强度,二是在传播途径上阻隔,三是噪声受体防护。本项目采取的噪声防治措施有:

1) 源头控制

声源处降低噪声,即用噪声小的设备替代噪声大的设备,设备安装上降低噪声源的减振基础。由于没有破碎机和球磨机等大噪声机电设备,各声源源强均类比自同类型企业的同类型设备最大噪声值约为80dB(A)。

2) 隔声法降低噪声

采用适当的隔声设施如隔声墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等,能降低噪声级10~20dB(A)。将噪声源设备安装在相对密闭的房间内,本项目重选摇床、干式磁

选机、干式电选机等生产设备均位于车间厂房内，可有效降低噪声。生产区厂房车间用墙体围闭，项目厂区建设封闭围墙和绿化带，有效隔离噪声传播至厂界外影响附近声环境敏感点。

3) 保护噪声受体

项目厂区围墙内及周边种植树木，通过植被降低噪声；操作人员佩戴噪声防护耳罩等。经现状监测和噪声预测可知，项目正常运行期间，厂区周围噪声满足相应标准，本项目的噪声防治措施切实可行。

本项目噪声环保措施主要为高噪设备减震消声措施和降噪隔声措施，本次配套设置的噪声环保措施投资估算约 80 万元。

6.6 固体废物污染防治措施

根据工程分析，本项目涉及的固体废物主要包括职工生活垃圾、生物质燃料灰分，分别按如下方式进行处理和处置。

1) 生活垃圾

根据工程分析，本项目生活垃圾产生量为12t/a，在厂区内设置定点垃圾收集箱，收集后直接由当地环卫部门外运。

2) 燃料灰分

本项目采用生物质成型颗粒燃料，类比分析本项目年消耗生物质颗粒燃料按1600t/a计，估算燃料灰分量约19.2t/a（含烘干烟气除尘系统收集的颗粒物），可作为农业肥料生产原料出售给阳西县泰华农业发展有限公司。

3) 生产过程产生的废包装材料、布袋除尘器更换下废布袋在清理干净后按一般工业固体废物在厂内设置暂存区，由出售厂家统一收集处理。

此外本项目产生的硅中砂量约16800t/a。根据项目辐射专篇选矿硅中砂虽然有一定放射性（铀钍系单个核素含量 $<1\text{Bq/g}$ ），但其放射性水平为解控水平，可以满足《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）大批量（大于1t）物料中天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{232}Th 等）的活度浓度小于或等于 1Bq/g （免管浓度值），通常无需进行辐射防护监管，可以外销给第三方作建筑材料综合利用。

为了确保硅中砂外销前其天然放射性核素活度满足小于 1Bq/g 要求，建设单位运营中需要结合 γ 辐射剂量率进行监测，硅中砂每次外销前需要检测其天然放射性核素活度小于 1Bq/g 时方可外销给第三方单位用于乡村道路基础等的综合利用（见附件7）。

否则重新进入选矿工序循环选矿至硅中砂天然性放射性核素不大于 1Bq/g；同时其用途需满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的要求。项目厂区日常车辆、机械设备等维修保养均在项目附近的机修单位进行，并由机修单位回收废机油等，不在项目厂区内设置机修车间。

汇总项目固体废物产生情况和防治措施如表 6.6-1 所示，经过以上处理措施后，本项目可能具有放射性的固废不排放至环境，不会对环境产生影响。本项目固废环境保护措施投资估算约 30 万元。

表 6.6-1 项目固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生源	产生量 (t/a)	性状	处理处置方式
1	生活垃圾	生产活动	12	固体	厂区定点收集后，由环卫部门运出处置
2	燃料灰分	烘干	19.2	固体	作为农业肥料生产原料出售
3	废包装材料、除尘器废布袋等	包装、布袋除尘	6	固体	项目厂区内定点收集清理后，由出售厂家统一回收处置

6.7 土壤环境污染防治措施

6.7.1 土壤环境质量现状保障措施

本次评价土壤环境质量现状监测结果表明项目所在区域土壤环境能够达到相应指标限值，总体质量良好，因此项目不需要采取土壤环境质量现状保障措施。

6.7.2 源头控制措施

根据章节 5.7，项目对土壤环境影响途径主要来自 2 个方面：①废水渗漏产生的不利影响；②粉尘废气排放导致的不利影响。预防土壤污染需从建设项目污染源头控制，主要从以下方面着手：

设置围堰拦截事故水，进入应急水池；设置初级雨水池收集初期雨水；废水收集管道系统做好管道和渠道的连接施工，并进行相应的防渗处理；摇床车间、脱水系统等地面和基础进行防渗处理；废水处理系统中池体均采用相应防渗等级的混凝土进行施工，并且内壁及底面设置相应的防腐防渗处理。各产品仓库将做防渗地面和基础。不同种类原材料独立包装，同时加强管理，加强巡查，及时发现物料泄漏，及时处理防止物料腐蚀地面基础层造成土壤污染。

钽毛矿、钽中矿等原料矿存放在封闭仓库，并定期洒水减少扬尘；硅中砂池采用防

雨帆布覆盖和洒水降尘；干选车间磁选机、电选机进出口处设置粉尘收集罩，加强通过连续抽风减少干选车间无组织粉尘排放；各产品仓库等通过加强设备密封，并通过加强通风处理后基本不会产生大的扬尘。厂区硬化地面和道路等，可通过对沿途道路、硬化地面进行洒水的方法来减少粉尘的产生，降低粉尘污染。

6.7.3 过程控制措施

过程防控主要体现运行期间污染物收集、治理、安全处置全过程。运行期建设单位应加强监控和巡检，如果发生泄漏要及时处理，不得漫流到与土壤接触的地面。各事故废水池收集管线要畅通，保证在各种事故状态下废水废液排入，不进入到裸露的土壤中。确保废气处置过程环保措施的运行稳定，使废气污染物达标排放，最大程度降低废气入环境总量，降低大气沉降累积污染。

6.7.4 跟踪监测

对土壤的监测可有效掌握土壤污染变化情况以及污染程度，结合《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）进行跟踪监测。

通过以上土壤环境污染防治措施后，对周边土壤环境的影响将得到有效的控制，本项目对周边土壤环境的影响较小。

6.8 辐射防护管理措施

根据本项目辐射环境影响评价专篇，新建项目在采取了放射性大气污染防治措施、放射性水污染防治措施、地下水环境放射性污染防治措施和伴生放射性固体废物污染防治措施等后，还应做到如下辐射防护管理工作。

1) 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），把辐射工作场所划分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施，以便在正常工作条件下控制正常照射或防止污染扩展；防止潜在照射或限制其程度。本项目将独居仓库划定为控制区，控制区内非专业工作人员不得入内。

监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。本项目将厂区工作区除上述控制区区域外部分设为监督

区，禁止无关人员进入。

一般性区域：厂区内除上述控制区和监督区之外的地区作一般性区域。

2) 严格控制内照射及工人接触物料时间

工作人员配备个人的劳保防护用品（如工作服、手套、口罩等）；为了减少放射性物质进入体内的机会，不在车间内吸烟，不在车间内进餐；经常注意修剪指甲、剪短头发，以免积存放射性物质；还应注意保护皮肤的清洁完整。设立员工换衣区，上班后换上工作专用工作服和鞋，工作服等用品不允许带出厂外。

独居仓库管理人员每月直接接触独居石的时间约 2.5 小时，其余时间在办公室。

3) 个人剂量监测与辐射仪器

对于重点岗位（原料仓库、电磁选车间、钍英金红仓库、独居仓库等）工作人员配备个人剂量计，进行常规个人剂量监测，并对个人监测结果逐个记录存档；公司全体员工应建立职业健康档案；对身体条件不符合生产岗位的要调整其工作岗位；合理优化职工人数和工作时间，尽量减少员工与放射性物料的接触时间，对所受照射剂量超过 5mSv 的工作人员调整至其他剂量较小的工作岗位。需配备的辐射仪器：便携式 γ 剂量率仪 1 台，用于剂量率巡检。

4) 其他辐射防护管理措施

该项目除采取上述污染防治设施以外，建设单位还制定了以下辐射防护管理制度和措施，主要包括：

①. 厂区东南侧设置 1 个洗车浅池，所有进入厂区工作区域的汽车出厂前必须经过该池，防止放射性物质由汽车车轮带出厂区。

②. 指定专人负责进行放射性 γ 辐射定点巡检，按期进行监测和风险评价，发现异常时，应及时找出原因并予以处理。

③. 执行台账制度：对于独居石、硅中砂、原料矿，建立完备进出台账业务，准确无误的登记物料来源去向。

④. 工作人员上岗前需进行辐射安全环保知识培训，定期组织辐射安全环保知识学习和考试。

7 环境影响经济损益分析

7.1 目的和意义

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。环境影响经济损益分析与工程经济分析不同，除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。通常环境效益和污染影响带来的损失都很难直接用货币进行定量计算。

本报告采用指标计算法对建设项目的环境影响经济损益分解成环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系逐项进行计算，然后通过环境影响经济损益静态分析和社会环境效益分析，全面衡量建设项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

7.2 项目经济指标

根据建设单位提供资料，本项目总投资估算约1.5亿元，其中固定资产投资约9000万元，流动资金约6000万元；本项目建设完成后正常运营期的销售收入为5.10亿元/a，年生产总成本为4.862亿元/a，年税前利润为2380万元/a，所得税595万元/a，年税后利润1785万元/a。

7.3 环境影响经济损益分析

项目环境损益分析包括环境成本分析、环境代价分析、环境经济收益以及环境经济效益分析四部分。

7.3.1 项目环境成本（E）

建设项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用。

7.3.2 项目环保措施投资（ E_I ）

本项目中凡是用于污染治理和环境保护所需要的装置、设备、监测手段和工程设施

均属于环保设施，其投资全部计入环保投资。

本项目用于环境保护投资的项目包括如下几部分：废水处理设施、地下水环境保护措施、大气污染治理措施、噪声治理设施、固废处置设施和辐射环保措施等。

环保投入资金见表7.3-1。从表可见，本项目环保措施总投资额为960万元（含辐射环保措施投资），占含环保投资的新建项目总投资的8%。

表7.3-1 本项目环保投资清单

序号	项目明细	建设费用（万元）	备 注
一	水处理及回用设施		
1.1	选矿废水处理设施	130	新建循环水池（含沉淀区）
1.2	生活污水处理设施	20	新建三级化粪池等
1.3	初期雨水处理系统	50	新建初期雨水池及收集管网
	水处理环保措施小计	200	
二	地下水保护措施	60	分区防渗、跟踪监测设施
三	大气污染防治设施		
3.1	烘干烟气处理及排放设施	80	QC1~QC2 共 2 套烟气除尘系统
3.2	铁矿车间选矿除尘系统	20	1 套布袋除尘装置及排气筒
3.3	电磁选移动式除尘系统	10	1 套移动式布袋除尘装置
3.5	运输和厂区降尘措施	10	洒水降尘、防雨帆布覆盖降尘
	大气污染防治措施小计	120	
四	噪声和振动防治措施		
4.1	减震消声措施	20	设备基础减振
4.2	降噪隔声措施	60	隔声降尘
	噪声防治措施小计	80	
五	固体废物处置措施		
5.1	生活垃圾收集存放设施	10	
5.2	灰渣收集暂存设施	20	
	小计固废处理措施	30	
六	其他辐射防护管理措施	330	
七	环境风险防范措施	60	应急水池、消防水池
八	环境监测和管理措施	30	
九	竣工环保验收	22.04	
十	其他	27.96	一~九的和按 3% 计算
合计		960	

7.3.2.1 环保措施运行管理费用（ E_2 ）

环保措施运行管理费用主要有五个部分。

①. 环保设施折旧

环保固定资产投资设施折旧年限按10年计算。根据表7.3-1项目环保总投资额按960万元，环保固定资产投资设施按环保总投资的75%计，折合折旧费年均72万元/a。

②. 设备大修基金

设备大修基金按环保固定资产投资设施设备费的3%计算，费用为2.16万元/年。

③. 能源和材料消耗

本项目环保工程能源材料全部费用约为355万元/年。

④. 环保工作人员成本

项目环保工程拟设工作岗位1人，按当前社会的福利水平，企业职工平均工资、福利为10万元/(人·年)，本项目环保工作人员总费用平均约为10万元/年。

⑤. 管理费用

主要包括环保系统日常行政开支费用。按前四项总费用的3%估算，13.17万元/年。本项目环境工程运行管理费用为452.33万元/年。

7.3.3 项目环境代价 (A)

环境代价是项目对环境污染和破坏所造成环境损失折算的经济价值，是项目环境影响损益分析的核心内容。利用费用指标方法计算项目环境代价，目前常用的环境损失指标包括：资源和能源流失损失；污染影响对生产资料（包括工、农、林、牧、副、渔等）造成的损失；污染影响对人民生活资料（包括文化活动）造成的损失；污染影响人体健康和劳动力造成的损失；其他各种补偿性损失。

7.3.3.1 资源和能源流失损失代价 (A_1)

本项目的资源和能源流失损失可按式计算： $A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$

式中 Q_i 为某种污染物排放年累计量， P_i 为该种污染物作为资源或能源的价格。

本项目选矿过程中不外排生产废水，但选矿过程有水量蒸发8400m³/a，硅中砂中带走水量为600m³/a，洒水降尘蒸发3400m³/a，水资源流失代价为（8400+600+3400）×1.5=18600元。

7.3.3.2 生产资料损失代价 (A_2)

本项目不外排污废水，大气污染物达标排放，固体废物和放射性污染都有对应防治措施，从而项目无生产资料的损，因此项目对生产造成的损失代价为零。

7.3.3.3 生活资料损失代价 (A_3)

项目建设并不改变周围村镇群众原有的生活方式和质量，因此此项损失代价为零。

7.3.3.4 人群健康和劳动力损失代价 (A_4)

该项损失可按式计算： $H_j = \sum L_j + \sum D_j + \sum F_j$

式中 L_j 为由于环境污染使劳动者患病而造成的净产值损失， D_j 为由于环境污染导致死亡从福利基金中支付的费用； F_j 为由于污染而患病从医疗保健部门支付的费用。

由于本项目采取降低工程带来的环境污染影响，不会进一步影响人群健康和带来劳动力损失，因此本项目对人群健康和劳动力损失的代价为零。

7.3.3.5 其他补偿性损失代价 (A_5)

该项损失代价包括财务行政管理要求的环境保护税，此外还包括林业部门要求缴纳的林地相关补偿费用、水利部门要求的水土保持补偿费。

由于项目正常生产水污染物不排放，固体废物合理处置，不存在超标排污费和罚款。本项目外排污染物主要为干选车间粉尘、原料仓库粉尘和烘干烟气中的烟尘、氮氧化物、二氧化硫，根据前面工程分析核算的各污染源排放量，按照《中华人民共和国环境保护税法（2018修正）》计算项目应缴纳的环境保护税约34900元/a。本项目占用土地为以荒草地为主闲置地块，没有林业部门要求缴纳的林地相关补偿费用、水利部门要求的水土保持补偿费等费用。

根据上述各项统计分析，本项目环境代价 (A) 为：5.35万元/年。

7.3.4 项目环境经济收益 (B)

7.3.4.1 直接经济收益 (B_1)

对于本项目来说，直接经济收益包括两部分，一部分是水资源重复利用收益，另一部分是对硅中砂、独居石的综合利用的收益。项目对选矿废水每年回用量为114000m³/a，对雨水每年回用量为6400m³/a，硅中砂综合利用为16800t/a，独居石外销利用200t/a。水资源按1.5元/m³，硅中砂按80元/吨计算，独居石按30000元/吨计算，则项目每年的直接环经济收益为752.46万元/a。

7.3.4.2 间接经济收益 (B_2)

间接环境经济效益为实施控制污染措施后，因减少污染物排放而避免缴纳的排污费。经过对项目大气、废水等污染物产生量当量数计算，本项目环保措施主要是生活污水和堆场粉尘进行了消减，项目硅中砂进行综合利用，根据《中华人民共和国环境保护

税法》，故项目运营期环境保护可换回的经济效益按28.69万元/a计算。

综合分析，项目环境经济收益（B）为781.15万元/a。

7.3.5 项目环境经济效益分析

通过上述计算分析，列出本项目各项环境经济指标如表7.3-2所示。

表7.3-2 本项目各环境经济指标

序号	环境经济指标	费用（万元/a）
一	环境成本（E）	524.33
1.1	环保措施投资（E _I ）	72.00
1.2	环保措施运行管理费用（E _J ）	452.33
二	环境代价（A）	5.35
2.1	资源和能源损失代价（A ₁ ）	1.86
2.2	生产资料损失代价（A ₂ ）	0
2.3	生活资料损失代价（A ₃ ）	0
2.4	人群健康和劳动力损失代价（A ₄ ）	0
2.5	其他补偿性损失代价（A ₅ ）	3.49
三	环境经济收益（B）	781.15
3.1	直接经济收益（B ₁ ）	752.46
3.2	间接经济收益（B ₂ ）	28.69

根据现行主要环境经济效益指标，计算项目各指标值如表7.3-3所示。从该表可以看出，本项目每吨产品所需要付出的环境投入为52.97元/吨；项目环保投资占总投资比例为8%；项目每取得100元的利润，所付出的环境代价是0.30元；项目环境收益与环保投入的比例是1.49：1；项目创造100元的产值，需要付出的环保费用是1.49元；项目每吨产品所付出的环保费用是52.43元。

表7.3-3 本项目环境经济效益指标计算结果

经济效益指标	表示法	含义	本项目指标值
环境成本（C ₁ ）	$C_1=(E+A)/Z_1$	C ₁ ：单位产品所付出的环境投入 Z ₁ ：项目年产量	52.97 元/吨
环境工程系数（C ₂ ）	$C_2=E_I/Z_2$	C ₂ ：环保投资占总投资的百分比 Z ₂ ：项目总投资	6.40%
环境代价率（C ₃ ）	$C_3=A/Z_3$	C ₃ ：单位经济效益所需的环境代价 Z ₃ ：项目年利润（税后）	0.30%
环境经济效益系数（C ₄ ）	$C_4=B/E$	C ₄ ：环境收益与所投入环保费用比	1.49
产值环境投资系数（C ₅ ）	$C_5=E/Z_4$	C ₅ ：环保费用占年产值的百分比 Z ₄ ：项目年产值	1.03%
产量环境投资系数（C ₆ ）	$C_6=E/Z_5$	C ₆ ：环保费用占年产量的比例	52.43 元/吨
环境年净效益（C ₇ ）	$C_7=B-A-E$	C ₇ >0时，表示项目环保方案经济合理	251.47 万元/年
境效费比（C ₈ ）	$C_8=(B-E)/E$	C ₈ >1 时，表示投资在环境经济上合理	0.49

7.4 环境经济损益分析结论

项目建成正常投产运营后可实现年净利润1785万元/a，环保措施总投资估算（含辐射防护环保措施投资）约960万元，占项目总投资估算（1.5亿元，含环保措施投资）的6.4%。项目环境经济收益（B）超过付出的环境成本（E）和环境代价（A），环境年净效益为251.47万元/年，说明项目环保方案在经济上合理；环境效费比为0.49小于1，说明项目投资在环境经济上不合理；但考虑项目在保护措施上投入可以改善空气环境质量和水环境等间接社会效益，因此从环境经济损益角度分析项目投资开发是合理可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的。项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

项目建设单位需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，最终对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。

8.1.1 环境管理组织架构

建设单位应设立完善的环境管理机构，如在项目厂区设置专门的环保部门，专人负责有关环保事宜，统筹全厂的环境管理工作，配备专职技术人员及环境监测人员，担负企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。项目设立环境管理机构主要职责如下：

1) 全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，认真、全面地做好工程项目环境污染防治和当地生态环境保护的工作，包括辐射防护工作。

2) 按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

3) 监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

4) 负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

5) 严格落实废水、废气污染防治和固体废物的综合利用工作。

6) 定期委托当地环境监测部门开展厂区环境监测；对环境监测结果进行统计分析，

了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

7) 宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

8) 落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

9) 组织工人职业病检查并且存档，发放个人剂量计并负责每个季度的送检，负责将个人剂量计检测结果整理存档并送生态环境主管部门，并且每季度负责对各场所剂量率巡检。

8.1.2 环境管理制度

对于项目来说，环境管理的基本任务是：控制污染物排放量，避免污染物对环境质量的损害。为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理溶合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据企业实际情况，建立制定并不断完善各类环保制度，包括：

1) 企业环境保护管理制度及环境保护工作规章制度：企业需建立环保责任体系；年度生产经营计划必须包含环保工作计划；建立和完善环保奖惩制度；积极使用环保新技术新工艺，推进清洁生产等。

2) 环保设施运行操作规程计划制度：制定污染治理设施运转规程和计划，并将职责落实到班组和岗位；制定岗位培训计划，上岗人员需通过培训考核；将环保设备运行状况纳入考核等。

3) 环保设施维护管理制度：制定环保设施运行和维护保障计划；对主要环保设备、环保工序，定点定人进行维护检修、保养和维护，杜绝一切事故排放。

4) 自行监测质量管理制度：企业应建立自行监测质量管理制度，建立完备的环境监测体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制，动态观测污染源排放状况，确保环保设施正常运行。

5) 企业环境信息公开制度：每年度向社会以及周边公众公开上年度企业环境保护相关工作成果及绩效，以确保公众的知情权，促进公众对企业环境行为的监督。

6) 其他环境管理制度，包括企业环境保护实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

8.1.3 排污许可制度

1) 排污许可证

本项目不属于重点排污单位。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“五、有色金属矿采选业09”，项目烘干炉的燃料为生物质成型颗粒，属于五十一、通用工序“工业炉窑”中简化管理，因此本项目实行排污许可简化管理。建设单位在投产之前需向环境管理部门申请排污许可证，待核发后方可运行。

2) 环境管理台账

根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018），排污单位应开展环境管理台账记录。环境管理台账指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的记录，包括电子台账和纸质台账两种。对其实施，有以下具体要求：

①. 项目应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。建立物料（硅中砂、独居石、原料矿、产品精矿等）管理台账制度，记录物料的产生量和去向等（见附件16）。

②. 环境管理台账记录内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，具体参照（HJ944-2018）附录A。

③. 记录频次。对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。

④. 记录存储及保存。纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于5年。电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于5年。

8.1.4 环保措施管理要求

专职环保管理部门应负责对环境保护工作进行监督和管理，制定相应的环境监督管理制度，全面负责项目的有关环境管理，以满足相关环保法律、法规的要求。本项目的环境监督管理要求见下表。

表8.1-1 环保工程管理要求一览表

工程组成	管理内容	管理机构	监督机构
水环境	1) 确保本项目三废治理措施、正常运行, 确保管道完好; 2) 做好节水工作, 从源头上减少废水的产生; 3) 确保循环水系统的正常运行; 4) 确保生活污水的及时清运。	建设单位	生态环境 主管部门
大气环境	1) 确保旋风除尘器、袋式除尘器稳定与高效运行; 2) 加强厂区周边的绿化。	建设单位	生态环境 主管部门
声环境	1) 设备优先选用低噪音设备; 2) 生产区厂房车间采取隔音措施。	建设单位	生态环境 主管部门
固废废物	1) 固体废物妥善收集, 对可综合利用的固体废物进行综合利用。 2) 生活垃圾, 交环卫部门进行卫生处置。	建设单位	生态环境 主管部门
其它	1) 制定监督和检查环境保护设施运行状况。 2) 定期监测污染物的产生及排放情况, 了解污染物是否达标排放。 3) 建立监测数据档案, 并及时对监测数据进行整理汇总分析, 总结污染物排放规律, 以指导环境保护设施的运行。 4) 应建立环境保护工作中的各类档案资料, 包括环评报告、环保工程验收报告、环境监测报告、环保设施运行记录以及有关的污染物排放标准、环保法规等。 5) 工作人员工作时一定要穿戴个人劳保防护用品(工作服、口罩) 6) 重点岗位工作人员佩戴个人剂量计并每季度送检; 7) 严格落实分区管理, 与独居石工作无关的工作人员不得进入独居仓库, 场外公众未经允许不得进入厂区。	建设单位	/

8.1.5 排污口规范化建设

根据国家标准《环境保护图形标准—排放口(源)》、原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求(试行)》、原广东省环境保护局粤环(2008)42号《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》、《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范(HJ 75-2017)》等技术要求, 企业所有排放口, 包括水、气、声和固体废物, 必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求, 设置与之相适应的环境保护图形标志牌, 绘制企业排污口分布图, 对治理设施安装运行监督装置, 以确保项目排污口的规范化要符合国家的有关规定。

1) 废水方面

正常生产工况下, 选矿废水全部收集循环利用不外排; 生活污水经化粪池处理后, 近期交由中山火炬(阳西)产业转移工业园污水处理厂(远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂)处理; 项目厂区地面初期雨水全部收集回用于选矿生产, 项目厂区仅设置清洁雨水口。

2) 大气方面

项目需设置烘干烟气排放口2个(排放烟囱高度18m)、干选粉尘废气排放口1个

（排气筒高度 15m），并且在其附近且醒目处设置环境保护图形标志牌（图 8.1-1）。

提醒图形符号	警告图形符号	名称	功能
		废气排放口	表示废气向大气环境排放

图 8.1-1 废气排放口规范化标志牌（样牌）

根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）、《关于加快重点行业重点地区重点排污单位在线监控工作的通知》（环办环监 2017 年 61 号文）等的要求，规范化废气排放口设置采样孔和采样平台的要求如下：

①. 每台固定污染源排放设备的排气筒（烟囱）应设置监测采样孔、采样平台和安全通道。采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所。

②. 采样孔位置应优先选择在垂直管段和烟道负压区域。采样孔位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍烟道直径处，以及距上述部件上游方向不小于 3 倍烟道直径处。

③. 采样平台为检测人员采样设置，应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。采样平台长和宽均不小于 2m 或不少于采样枪长度外延 1m。采样平台并设有 1.2m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，承重应不小于 300kg/m²，采样孔距平台底面距离应在 1.2m~1.3m 之间，便于人工维护和操作。采样平台易于人员到达，应建设监测安全通道。当采样平台设置在高地面高度≥2m 的位置时，应有通往平台的斜梯/乙字梯/旋梯，采样平台不得使用直爬梯，当采样平台设置在高地面高度≥20m 的位置时，应有通往平台的升降梯。爬梯的宽度不得小于 900mm，爬梯的角度不得大于 51°，脚部踏板宽度不得低于 10cm。切勿设置猪笼梯等不安全通道。爬梯、采样平台和护栏的安装应符合 GB4053.2、GB4053.3 和 GB4053.4 的要求，升降梯的安装和安全应符合 GB7588 的要求。

④. 有净化设施的，应在其进出口分别设置采样孔和采样平台。

3) 噪声方面

各选矿车间机电设备噪声源附近设置环境噪声监测点，并在其附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

4) 固体废物贮存场

本项目设置生活垃圾暂存场所和标志牌。

8.1.6 污染物排放管理要求及总量指标

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）要求，本项目污染物排放清单总结如表 8.1-2 所示，表中列出了明确的项目污染物排放管理要求。

国务院《关于加强环境保护若干问题的决定》指出，实施可持续发展的战略，需认真履行环境影响评价和“三同时”审批制度，大力倡导和推行清洁生产，对污染物排放量要从浓度控制转向总量控制，将污染物的排放总量控制作为建设项目防止污染、施工竣工验收和核发污染物排放许可证的依据。而在“十四五”规划期间《中华人民共和国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》明确实施总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物。《广东省环境保护“十四五”规划》中也将化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物等污染物列为总量控制目标。

本项目运营期主要污染物排放情况说明如下：

①. 水污染物：本项目选矿废水全部回用，初期雨水补充生产用水；生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业转移污水处理厂）处理；

②. 大气污染物：项目烘干烟气主要大气污染物为颗粒物（烟尘）、二氧化硫、氮氧化物；干选工序粉尘废气主要大气污染物为颗粒物。

③. 工业固废：生活垃圾由环卫部门运出处置，生物质燃料灰分（含间接烘干炉烟气配套除尘系统收集的烟尘）作为农业肥料出售，不直接排放至外环境。

再结合表 8.1-2 所示项目污染物排放情况，按污染物达标排放的原则，提出本项目运营期污染物排放总量控制指标建议值如下：

①. 水污染物总量指标：本项目占用废水接收单位（中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂、阳西县新墟产业转移污水处理厂）的化学需氧量、氨氮水污染物总量指标，不单独申请水污染物总量指标；

②. 大气污染物总量指标：氮氧化物总量指标 1.632t/a，挥发性有机物总量指标为零。

上述总量控制指标建议值供主管环保部门分配企业总量时参考，企业需严格按照环保部门分配的污染物总量控制指标执行。

表 8.1-2 本项目运营期污染物排放清单

序号	类别	污染物	环保设施/措施	处理规模及要求	排放浓度	执行标准/管理要求	总量指标	排污口/暂存信息	监测要求
1	废水	pH	循环水池 (含沉淀区)	120000m ³ /a	6~9	无执行标准	经沉淀处理后回用湿选工序, 总量指标为零	不设置	不外排
		COD			20mg/L				
		悬浮物			30mg/L				
		铁			0.3mg/L				
2	废水	COD	化粪池及生活污水池	1500m ³ /d	200mg/L	阳西县新墟产业园污水处理厂	总量纳入阳西县新墟产业园污水处理厂	设置排污口	达到接管标准后收集至污水处理厂
		BOD ₅			100mg/L				
		SS			100mg/L				
		NH ₃ -N			25mg/L				
3	废水	悬浮物	洗车洗池	沉淀后回用	—	—	沉淀后回用	无排污口	不排放
4	废气	颗粒物	2套“旋风+布袋除尘”系统, 2个排放烟囱	烟气量 5200Nm ³ /h	12.8mg/m ³	环大气[2019]56号 DB44/765-2019表2限值标准	达标排放, 纳入总量控制	烘干烟气排放口	达标排放, 纳入污染源监测计划
		SO ₂			21.8mg/m ³				
		NO _x			130.8mg/m ³				
5	废气	Y3钛矿车间选矿粉尘废气	布袋除尘, 1个排气筒	3000Nm ³ /h	1.84mg/m ³	DB44/27-2001 二时段排放限值	达标排放, 纳入总量控制	粉尘废气排放口	达标排放, 纳入污染源监测计划
7		干选车间、原料仓库、产品仓库	封闭厂房、洒水降尘	达标	—	DB44/27-2001 二时段排放限值	无组织排放	无排污口	—
8	噪声	设备噪声	等效连续A声级	隔声、减振	达标	—	GB12348-2008 中3类标准	设备房噪声排放口	厂界四周, 纳入污染源监测计划
9	固废	生活垃圾	—	定点收集环卫部门运出处置	12t/a, 不外排	—	—	生活垃圾暂存点	—
10		燃料灰分	—	作为农业肥料生产原料外销	19.2t/a, 不外排	—	—	暂存区	—
11		废包装材料及废布袋等	—	外委处置	2t/a, 不外排	—	—	暂存区	—

8.1.7 竣工环保验收及监测

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）以及《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）等文件，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假；建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用。项目环保验收内容如下：

1) 验收监测

①. 对设施建设、运行及管理情况检查；②. 设施运行效率测试；③. 对污染物排放浓度、排放速率以及总量控制指标的排放总量进行达标排放测试；④. 设施建设后，污染物排放对周围环境（敏感点）影响的监测。

2) 环境保护检查

- ①. 项目执行国家“环境影响评价制度”的情况；
- ②. 项目建设过程中，对环境影响报告书提出的污染防治和生态保护要求，以及环保行政主管部门对环评文件批复内容的实施情况；
- ③. 环保设施运行情况和效果；
- ④. 三废处理和综合利用情况；
- ⑤. 环境保护管理和监测工作情况，包括环保机构设置、人员配置、监测计划和仪器设备、环保管理规章制度等；
- ⑥. 事故风险的环保应急计划，包括配备防范措施、应急处置处理等；
- ⑦. 环境保护档案管理情况；
- ⑧. 周围区域环境概况；
- ⑨. 放射性辐射防护措施实施效果。

3) 竣工环保验收重大变动核实

建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，对

照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号），构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，一般变动需按照生态环境主管部门要求进行备案。

根据本项目生产建设以及环保情况，本次评价建议竣工环境保护验收环保措施“三同时”验收一览表见表 8.1-3，具体由验收单位确认。

表 8.1-3 项目污染防治措施“三同时”验收一览表建议表

措施类别	环保项目	验收工程及内容	处理效果
地表水污染防治措施	选矿废水	循环水池，3060m ³	满足正常运营时选矿废水的沉淀效果、以及选矿废水的暂存和不外溢的要求。
	初期雨水池	初期雨水池，400m ³	容纳厂区地面最大一次暴雨（P=1）初期雨水量，配套收集管渠、检查井、进出水管阀门等。
	应急设施	应急水池，630m ³	能够容纳厂区内最大一次事故废水量的存放，包括选矿废水和消防废水。
	生活污水	化粪池，约 30m ³	经化粪池处理达到接管要求后近期交由交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂处理（远期接入阳西县新城产业园污水处理厂处理）。
	洗车废水	洗车泔池，30m ³	满足正常运营时洗车废水收集和沉淀处理。
地下水污染防治措施	项目厂区分区防渗	厂区分区防渗措施	原料仓库、锡床车间、脱水系统、循环水池（含沉淀区）、应急水池、初期雨水池等满足（HJ610-2016）一般防渗区要求。
	地下水监测	地下水监测井 1 个	项目厂区新建监测水井，易于日常观测和采取水样，执行（GB/T14848-2017）中 III 类标准。
大气污染防治措施	Y1~Y2 烘干烟气	2 套旋风+布袋除尘，烟气量 5200Nm ³ /h，经 2 根 18m 烟囱排放，预留采样口。	处理后颗粒物满足（环大气〔2019〕56 号）重点区域限值颗粒物≤30mg/m ³ 管理要求；二氧化硫和氮氧化物满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 限值（SO ₂ ≤35mg/m ³ 、NO _x ≤150mg/m ³ ）。
	Y3 钵矿车间选矿粉尘废气	1 套布袋除尘器，废气量 3000Nm ³ /h，经 1 根 15m 排气筒排放，预留采样口。	除尘处理后颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值（颗粒物（石英粉尘）≤60mg/m ³ ）。
	无组织粉尘废气	干选车间、产品仓库等加强通风量降低粉尘浓度	项目厂界外颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值（≤1.0mg/m ³ ）。
	无组织粉尘废气	原料仓库、硬化地面及道路洒水降尘	项目厂界外颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值（≤1.0mg/m ³ ）。
噪声防治措施	生产噪声	选矿设备间封闭隔声、防振减振消声	项目厂区西侧厂界外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。
固体废物防治措施	生活垃圾	垃圾暂存设施	厂区定点设置垃圾暂存设施，统一由市政环卫部门收集运出和处置，不排入外环境。
	燃料灰分	燃料灰分暂存区	在烘干区附近设置燃料灰分暂存区，暂存一定量后外销给第三方作为肥料综合利用。

其他放射性防治措施	独居石	独居仓库，约 90m ³	参照《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020）中伴生放射性物料的防护要求；兼顾通风、遮雨、安全、防渗漏等，双人双锁，专人负责，门上贴电离辐射标志；设置进出台账，暂存一定量后定期外卖给有资质处理独居石单位。
	选矿硅中砂	硅中砂池，约 120m ³	池体底板及四周墙壁防渗、防雨帆布覆盖暂存后外销给第三方作为修路的建筑材料综合利用，不排入外环境。
	剂量率	原料仓库、产品仓库、独居仓库、干选车间、厂界等	电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）
	空气氡		电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）
施工监理措施	隐蔽工程施工过程证明材料	地下水池的基坑、地下水池底板及池壁钢筋及防渗等	施工过程中隐蔽工程，需要做好监测工作，对施工过程中及验收进行监督和记录，隐蔽工程本道工序验收合格后才能进入下一道施工工序；
其它措施	环保机构、制度、人员、环境风险防范措施、物料台账管理、隐蔽工程环境监理资料、应急预案等；应急水池、循环水池等隐蔽性地下式水池构筑物按照要求采取防渗等措施。建议辐射专题需单独编制辐射影响验收监测报告，并纳入竣工验收监测报告同步自主验收。		

项目地下构筑物循环水池、应急水池等防渗设计及施工需要满足标准规范的要求，同时涉及地下隐蔽工程的，需要加强施工期环境监理要求；施工过程中进行环境监理，监理过程中形成监理日记、监理月报、施工验收记录、整改单及反馈、监理备忘录等。

8.1.8 企业环境信息公开

企业是环境信息依法披露的责任主体。企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息，以规范企业环境信息依法披露活动，加强社会监督。

2021 年 12 月发布的《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 42 号）要求。企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- ①. 企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- ②. 企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- ③. 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- ④. 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- ⑤. 生态环境违法信息；
- ⑥. 本年度临时环境信息依法披露情况；
- ⑦. 法律法规规定的其他环境信息。

8.1.9 服务期满环境管理要求

根据《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020）：伴生放射性物料贮存设施关闭后或转为他用时，应对受到放射性污染的厂房、设备、场地、周围环境进行治理，开展辐射监测，确保治理后满足相关要求。可采用如下防治措施：

①. 厂房及有关建筑物，采用去污或拆除处置措施。

②. 对设备进行表面污染监测，当其表面污染水平满足标准要求，可作为普通设备重复利用；表面污染水平较高的设备，采用物理、化学去污方法进行去污，去污后满足标准要求重复利用。

③. 对土壤进行采样分析，若满足标准要求则原地留置，超过国家标准产生的放射性污染土壤按照国家相关要求妥善处置。

采取以上措施后本项目服务期满后受放射性污染的设施、场地能得到妥善的处理处置，处理处置过程不会对周围环境产生不利影响；同时，服务期满后项目伴生放射性源项也随之关闭、消失，不再产生含伴生放射性物质，不会对周围环境产生不利影响。

8.2 环境监测计划

《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）提出了排污单位自行监测的一般要求、监测方案制定、监测质量保证和质量控制、信息记录和报告的基本内容和要求。排污单位可参照该标准在生产运行阶段对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本项目运营期环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。

监测计划中，污染源监测数据采集与处理、采样分析方法分别参照执行国家现行的相应规范方法，如《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测分析方法》等。

8.2.1 监测方案

本项目建设单位应按该导则要求，查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指

标，在建设项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

按照监测方案，项目可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测，也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。监测结果可在排污许可证年度执行报告中体现，同时依据相关法规向社会公开。

为确保项目环保工作的效果，项目须做好各阶段相关的环境监测工作。项目运营期环境监测方案，报告将提出以下实施建议：

- ①. 项目须在厂区配置 pH 检测设备，每天 1 次在选矿循环水池内对选矿废水进行 pH 值监测和观察循环水池中清浊程度；
- ②. 其他系统全面的环境监测，定期委托有资质的单位进行监测。

8.2.2 污染源监测计划

根据《排污许可管理办法》（生态环境部 部令第 32 号），依照法律规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当依法申请取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“五、有色金属矿采选业 09”；项目烘干炉燃料为生物质，属于“五十一、通用工序下的工业炉窑”中简化管理；故本项目实行排污许可简化管理；参考《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业窑炉》（HJ 942-2020）中对非重点排污单位的监测要求，以及《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）对项目辐射源环境的监测要求，本评价制定本项目运营期污染源监测计划具体内容如表 8.2-1 所示。

监测计划主要包括了污染源监测以及治理设施运转监测两部分内容。

8.2.3 环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中对周边环境质量监测要求，《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）对项目辐射质量环境的监测要求，结合项目环境影响特征、影响范围以及环境保护目标分布情况，评价制定本项目环境质量监测计划如表 8.2-2 所示。

表 8.2-1 本项目污染源监测计划

序号	污染源		污染源监测					治理设施运转巡视		
			监测位置	执行标准或管理要求	监测主体	监测因子	监测频次	设施	内容	频次
1	废水	生活污水	化粪池	污水处理厂进水水质要求	委托监测	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮	—	化粪池及生活废水池	运转情况	每天
2		选矿废水	循环水池	—	—	—	—	处理及回用设施	非正常工况	按需
3	废气	烘干烟气	Y1—Y2 排气烟囱	环大气 (2019) 56 号和 DB44/765-2019	委托监测	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	每年 1 次	“旋风+布袋除尘”系统	运转情况	每天
4		钛矿干选工序粉尘废气	Y3 排气筒	DB44/27-2001 表 2 第二时段排放限值	委托监测	颗粒物	每年 1 次	除尘器除尘	运转情况	每天
6		无组织排放	厂界外 1m	DB44/27-2001 第二时段标准限值	委托监测	颗粒物	每年 1 次	洒水降尘	—	每天
7	噪声	设备噪声	厂界四周	GB12348-2008 中 3 类标准	委托监测	等效连续 A 声级	每季度一次，昼夜各 1 次	设备隔声、减振设施	运转情况	每天
8	固体废物	生活垃圾	—	—	自行监测	—	—	垃圾暂存点	运转情况	每天
9		燃料灰分	—	—		—	—	灰分暂存点	运转情况	每天
10		废包装材料及废布袋等	—	—		—	—	暂存点	运转情况	每天
11	伴生放射性	气态流出物	Y3 排气筒	(GB26451-2011)	委托监测	U _{eq} 、Th	1 次/半年	“旋风+布袋除尘”系统	运转情况	每天

注：表中涉及辐射的监测的监测频次、因子均参考辐射专篇。

表8.2-2 本项目环境质量监测计划

序号	环境要素		监测主体	监测位置	执行标准	监测项目	监测频率及时间
1	地下水		委托监测		GB/T14848-2017中III类标准	pH值、耗氧量、氨氮、铜、锌、砷、汞、六价铬、铅、镉、总α、总β、水位。	1次/年
2	噪声		委托监测		GB3096-2008中2类标准	等效连续A声级	每半年1次
3	土壤		委托监测	项目西南侧农用地	GB15618-2018	GB15618-2018表1的基本项目8项；另监测pH值。	1次/年
					—	$U_{A\alpha}$ 、Th、 ^{226}Ra	每半年1次
4	其他伴生放射性	空气	委托监测	东南侧大门、北侧民房、东边岭、简泥水、对照点东南侧农田、西北侧农田、运输道路等；	GB18871-2002	空气氡	每半年1次
		陆地γ		东南侧大门、北侧民房、东边岭、简泥水、国投广东生物能源有限公司、对照点东南侧农田、西北侧农田、运输道路、项目厂界（≥4个点）等。	—	γ辐射剂量率	每半年1次
		地下水			—	$U_{A\alpha}$ 、Th、 ^{226}Ra	每半年1次

注：表中涉及辐射的监测的监测频次、因子均参考辐射专篇。

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概要

广东长盛新材料有限公司成立于 2023 年，是一家从事海滨砂矿选矿、加工，矿产品销售的综合型企业，主要产品有锆英砂、金红石、钛铁、等精矿产品；已建立了 ISO9001 质量管理体系，原料主要从澳大利亚和非洲进口。从 2023 年 10 月开始筹划在西县新墟产业园 A-06-01B 地块新建 10 万吨/年锆钛砂矿精选项目；阳西县发展和改革局于 2024 年 11 月 05 日对该选矿项目颁发了广东省企业投资项目备案证。该项目厂区中心地理坐标：东经 111°27'48.28"，北纬 21°40'13.21"。

本次新建钛毛矿及锆中矿 10 万 t/a（钛毛矿 7 万 t/a、锆中矿 3 万 t/a）的选矿项目，以钛毛矿及锆中矿为原料矿，采用摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工艺；主要产品分别为：钛铁矿约 4.8 万 t/a、锆英砂约 2.5 万 t/a、金红石约 1 万 t/a、独居石约 200t/a，还有选矿硅中砂约 1.68 万 t/a。

项目厂址用地总面积约 29522.2m²，项目总投资约 1.5 亿元，其中固定资产投资约 9000 万元，流动资金约 6000 万元；配套环保工程及设施（含辐射环保投资）投资约 960 万人民币，占总投资的 6.4%；采用 3 班制，每年工作 300 天，每班工作 8 小时；项目厂区配置员工共约 40 人，其中管理人员 10 人，普通操作岗位 30 人。

9.2 环境质量现状

9.2.1 地表水环境质量现状监测与评价

根据区域地表水环境质量的统计数据，2023 年阳江市 23 个省级水功能区除石河水库水质为 IV 类外，其余断面水质状况为 II~III 类，断面水质优良率为 95.7%，与上年相比上升 4.4 个百分点。根据地表水现状补充监测结果，项目西南侧车田河监测断面各监测水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求；项目西南侧车田河断面底泥的各项监测指标均达到相应标准。总体而言，项目周边地表水环境质量一般，但本项目不外排生产废水对周边地表水环境无影响。

9.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

根据项目地下水水质监测结果，本次监测的各项监测指标（含多项重金属指标）均

达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，监测结果表明项目及其周边环境地下水现状质量良好。

9.2.3 大气环境质量现状监测与评价

根据阳江市生态环境局公布的环境监测数据判定项目地为环境空气质量达标区域；根据大气补充监测结果表明，项目所在地区大气环境质量监测因子 NO_x 和 TSP 均符合所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准，项目所在地区大气环境质量现状良好。

9.2.4 声环境现状监测和评价

根据声环境监测结果，项目厂区侧厂界均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）的要求，因此，本项目厂址所在区域声环境质量现状良好。

9.2.5 土壤环境现状监测与评价

根据土壤环境监测结果，项目厂区内建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），各监测点各监测指标均能达到相应执行标准；对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），项目西南侧农用地土壤监测点各监测指标都能达到相应标准。总体而言，项目所在区域土壤环境质量良好。

9.2.6 生态环境现状

项目位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，项目厂址区域处于南亚热带和中亚热带过渡带，原生地带性植被属南亚热带常绿阔叶林，厂址地块土地类型为建设用地，项目厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，项目周边主要是阳西博德精工建设材有限公司等工业用地、农用地、林地、水塘、村庄等，生态环境受人类干扰明显，生态评价范围内已经无原生植被，周围区域植被覆盖度与群落结构较差，物种量与生物多样性较低，没有发现有珍稀濒危植物。评价区内未发现国家级和省级保护级别的动物的栖息繁殖地，也未在评价范围内观察到大型野生哺乳动物。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 水污染源

本项目运营期主要污废水来源包括选矿废水、职工生活污水、初期雨水和洗车废水。

1) 项目运营期生活污水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ($1500\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬(阳西)产业转移工业园污水处理厂(远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂)处理；

2) 本项目生产新鲜用水量 $6000\text{m}^3/\text{a}$ ，项目选矿用水量 $120000\text{m}^3/\text{a}$ ，原料矿带入水量约 $3000\text{m}^3/\text{a}$ ，硅中砂带走水分 $600\text{m}^3/\text{a}$ ，蒸发损耗水分 $8400\text{m}^3/\text{a}$ ，其余 $114000\text{m}^3/\text{a}$ 经循环水池处理后全部回用湿选工序，不外排；

3) 项目厂区初期雨水收集至初期雨水池，沉淀处理后汇入循环水池回用于摇床等选矿工序；

4) 洗车总用水量为 $476\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $68\text{m}^3/\text{a}$ 被蒸发，其余处理后全部循环利用。

9.3.2 大气污染源

项目大气污染源主要包括烘干烟气、干式选矿粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、干选车间无组织粉尘废气和其他无组织扬尘。

1) 烘干烟气：项目烘干烟气分别经过 2 套“旋风+布袋除尘”系统处理后通过对应的 2 根 18m 高烟囱达标排放，其中颗粒物(烟尘)排放浓度达到《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)重点区域限值 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 的管理要求，其排放量约 $0.160\text{t}/\text{a}$ ；二氧化硫和氮氧化物排放浓度都达到广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值管理要求，排放量分别为 $0.272\text{t}/\text{a}$ 和 $1.632\text{t}/\text{a}$ 。

2) 干选工序粉尘废气：钛矿车间选矿粉尘废气经过 1 套布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒达标排放，颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段排放限值($60\text{mg}/\text{m}^3$)的管理要求，排放量约 $0.0397\text{t}/\text{a}$ 。

3) 无组织粉尘废气：原料仓库通过洒水降尘控制粉尘废气，钛矿车间没有被收集的粉尘废气通过厂房车间无组织排放，电磁选车间采用移动式布袋除尘装置处理后室内无组织排放，大气污染源采用相应环保措施后项目厂界处粉尘浓度可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 第二时段标准限值。

4) 其他无组织扬尘：主要是厂区硬化地面和运输扬尘，可以通过洒水降尘的方法

来减少粉尘的产生，降低粉尘污染。

9.3.3 噪声污染源

项目烘干炉、重选摇床、干式磁选机和电选机当属本项目噪声最高的设备。类比分析其单机噪声一般在 55dB(A) 以上。主要设备噪声源布置于生产车间内，设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。本次可采取的噪声防治措施包括：用噪声小的设备替代噪声大的设备，避免对周边声环境产生影响；烘干炉、重选摇床、干式磁选机设置在厂房车间内，阻隔噪声扩散；对噪声设备采取减震、防振、隔声等方式降低噪声强度等。

9.3.4 固体废物源

项目主要固体废物为烘干炉燃料灰分、职工在生产活动过程中产生的少量生活垃圾。项目员工在厂区内进行生产活动，产生生活垃圾 12t/a，该生活垃圾在项目厂区收集后，由环卫部门运出处置；烘干炉燃料灰分量约 19.2t/a，可作为肥料外销综合利用。

9.3.5 伴生放射性污染源

本项目《辐射环境影响评价专篇》已经编制完成，根据该专篇辐射污染源包括：直接外照射源、气载流出物的放射性和固态物质放射性等，均采取相应的防护措施将影响降低至相应标准。

9.4 主要环境影响

9.4.1 施工期环境影响小结

建设单位利用阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块进行新建海滨砂选矿项目，项目厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，三通一平时需要进行平整至设计标高，施工内容简单易行，建设施工期短，施工过程中对周围环境有一定的影响。建设单位加强管理，制定合理的防治对策，对施工人员加强环保意识教育，制定环保规章制度，做到清洁施工。在采取相应污染防治措施后，项目建设施工期对外界环境影响不明显。

9.4.2 地表水环境影响评价结论

正常工况下本项目不外排选矿废水，生活污水化粪池处理后近期交由有能力的污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理。本项目选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，循环水池中选矿废水中污染物浓度可以进

一步降低；生活污水经化粪池处理后近期交由中山火炬（阳西）产业转移工业园污水处理厂（远期接入阳西县新墟产业园污水处理厂）处理；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用。非正常工况下采取有效措施将项目选矿废水引入应急水池后，避免其流出项目厂区外。本项目运营期无生产废水外排，对周边水体环境无不利影响。

9.4.3 地下水环境影响评价结论

项目选矿废水收集至循环水池处理后污染物浓度较低，其水质能接近地下水 III 类标准，对项目所在区域地下水环境不会产生明显的影响；初期雨水对项目所在区域地下水环境影响更小。本项目地下水环境质量现状良好，项目应按要求做好源头控制措施，并落实相关的监测计划加强管理。在做好相应的保护措施后，本项目对所在区域地下水环境的影响水平可以接受。

9.4.4 大气环境影响评价结论

项目主要大气污染源为烘干烟气、钛矿车间选矿粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、干选车间无组织粉尘废气、产品仓库等无组织粉尘废气，但由于各生产单元污染物排放量相对较小，其中影响最大的原料仓库无组织废气中粉尘、Y1 烘干烟气中氮氧化物的最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值分别为 1.50%、7.99%，对周边大气环境影响较小。新建项目运输扬尘以及产品仓库粉尘废气在采取必要的防治措施后，可以控制其不影响周围环境敏感点。项目所在地空气环境为达标区域，本项目生产过程中各大气污染源达标排放，对当地大气环境质量以及周边大气环境敏感点影响不明显。

9.4.5 声环境影响评价结论

项目主要噪声源各类机械设备噪声，严格落实本评价提出的噪声防治措施对策后，项目四侧厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）的要求。故本项目生产噪声和交通运输噪声对周围声环境不会造成明显影响。

9.4.6 固体废物环境影响评价结论

项目产生的生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置；废包装材料及袋除尘器废布由出售厂家统一收集处理；烘干炉燃料灰分、间接型烘干炉烟气除尘装置收集的颗粒物一起作为农业肥料外销综合利用；各固体废物均有相应的处置方式。项

目认真落实各固废的环保处置措施后，项目产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

9.4.7 土壤环境影响评价结论

本项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析项目选矿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，项目选矿废水也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，本项目正常运营对土壤环境的影响可接受。

9.4.8 生态环境影响分析

项目位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块，土地规划类型为建设用地，项目厂址地块现状主要为农用地、林地、荒草地等；项目周边主要是工业企业厂房、林地、农用地和村庄等。本项目建设与运营对当地生态环境在土地资源、地形地貌、植物资源等方面影响很小，对当地生态环境不会造成明显影响，对项目所在地区的生态环境影响程度很小，不会破坏其生态完整性，不对其保护目标和生态服务功能造成明显影响。

9.4.9 辐射环境影响结论

根据本项目已经编制完成的辐射专篇，选矿废水对地表水环境和地下水环境的影响，伴生放射性固体物料对环境的影响，空气氡浓度的影响和对工作人员及公众的辐射影响，均有相应的防护措施，项目辐射环境影响在环境可接受范围内。

9.4.10 环境风险评价结论

本项目不涉及危险物质及危险生产系统，可能引起的环境风险包括选矿废水泄漏带来的环境风险、自然火灾消防废水引起的二次辐射环境风险、原料矿与独居石在运输贮存过程中丢失引起的环境风险，分析认为均不会对周边地表水、地下水、土壤以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

9.5 公众意见采纳情况

本项目依据《环境影响评价公众参与办法》要求开展了项目环境影响评价信息公开。建设单位在确定环境影响报告书的编制单位后，于2024年11月11日在建设单位企业网站进行了首次环评信息公示，并附了该建设项目环境影响评价公众意见表的官方链接，到目前为止没有收到公众提出的意见。

9.6 选址合理性及环境保护措施

9.6.1 选址合理性结论

项目厂址位于阳江市阳西县新墟产业园 A-06-01B 地块（M3 三类工业用地），该地块现状主要为农用地、林地、荒草地等，项目厂址用地不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，项目厂址用地符合阳西县国土空间总体规划。从生态保护方面考虑本项目拟建厂址地现状主要为农用地、林地、水塘，植被覆盖较少。从交通运输方面而言，项目周边有沈海高速 G15、国道 G228、S282 省道和深茂铁路等，外部交通运输条件优越。项目建设不违反水环境环境保护、固体废物管理环境保护等法律法规，符合广东省和阳江市生态环境分区管控的要求。因此，项目厂址的选址合理可行。

9.6.2 环境保护措施

本项目采取的环境保护措施包括伴生放射性污染防治措施、水污染治理措施、地下水保护措施、大气污染治理措施、噪声污染治理措施、固体废物污染治理措施等，各种污染的防治措施具体如表 8.1-3 所示。综合分析，项目拟采取的各环境保护措施具有可行性。

9.7 环境影响经济损益分析

项目建成正常投产运营后可实现年净利润1785万元/a，环保措施总投资估算（含辐射防护环保措施投资）约960万元，占项目总投资估算（1.5亿元，含环保措施投资）的6.4%。项目环境经济收益（B）超过付出的环境成本（E）和环境代价（A），环境年净效益为251.47万元/年，说明项目环保方案在经济上合理；环境效费比为0.49小于1，说明项目投资在环境经济上不合理；但考虑项目在保护措施上投入可以改善空气环境质量和

水环境等间接社会效益，因此从环境经济损益角度分析项目投资开发是合理可行的。

9.8 环境管理与监测计划

本次评价提出项目须落实以下环境管理措施，包括：环境管理组织架构、环境管理制度、排污许可制度、环保措施管理要求、排污口规范化建设、污染物排放管理要求及总量指标、竣工环保验收及监测、企业环境信息公开等。并明确提出项目污染物排放清单以及具体的施工期、运营期和退役期环境管理要求。根据导则要求，评价提出明确的项目环境监测计划，包括污染源监测计划和环境质量监测计划。

9.9 项目环境可行性结论

广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目符合产业政策、环境保护规划和矿产资源开发规划，符合国家和省、市相关法律法规和规划，符合区域环境保护规划以及“三线一单”生态环境分区管控方案要求。项目用地不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线及水源保护区等生态环境敏感区。

本项目在建设过程中可能产生的污染影响主要包括选矿废水、烘干烟气、干选粉尘废气、生产噪声、辐射影响等，对此项目均有相应的治理措施和保护措施，可确保污染物达标排放，保护周围环境敏感点，不对周围环境以及区域生态带来明显影响。

只要建设单位按国家规范进行设计和建设，建设中严格按“三同时”落实污染防治、辐射防护以及风险防范措施，在正常运行后加强管理，控制污染和风险，可使项目建设的环境影响程度减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，不对环境保护目标造成明显影响。从环境保护角度综合分析，广东长盛新材料有限公司锆钛砂矿精选项目是可行的。