

60万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）

环境影响报告书

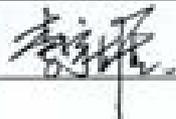
（征求意见稿）



建设单位：凯博矿产资源（广东）有限公司

二〇二三年三月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	11060j		
建设项目名称	60万吨/年钨钛矿分选及深加工项目（一期）		
建设项目类别	07—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		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	凯博矿产资源（广东）有限公司		
统一社会信用代码	91440800MA556QH29H.....		
法定代表人（签章）	李永泰		
主要负责人（签字）	朱远东		
直接负责的主管人员（签字）	朱远东		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业三〇三研究所		
统一社会信用代码	12100000435630837Y		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李宇雄	06354443506440280	BH009052	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孔德涛	环境影响经济损益分析、环境影响评价结论	BH040261	
李宇雄	概述、总则、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证	BH009052	
李齐	环境现状调查与评价、环境管理与监测计划	BH046571	

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环评工作流程.....	2
1.3	建设项目特点.....	2
1.4	分析判定相关情况.....	3
1.5	主要关注环境问题.....	3
1.6	环评主要结论.....	5
2	总则	7
2.1	编制依据.....	7
2.2	环境功能属性及执行标准.....	11
2.3	评价工作等级及评价范围.....	29
2.4	环境影响因素识别与评价因子筛选.....	37
2.5	主要环境保护目标.....	38
2.6	项目评价重点.....	45
3	建设项目工程分析	46
3.1	项目工程概况.....	46
3.2	建设方案.....	47
3.3	工程组成.....	51
3.4	总平面及运输.....	57
3.5	选矿工程.....	61
3.6	污染影响因素分析.....	72
3.7	污染源强核算.....	73
3.8	建设项目环境合理性分析.....	86
4	环境现状调查与评价	112
4.1	自然环境现状调查与评价.....	113
4.2	环境保护目标调查.....	120
4.3	环境质量现状调查与评价.....	121
4.4	区域污染源调查.....	164
5	环境影响预测与评价	168
5.1	施工期环境影响评价.....	168
5.2	地表水环境影响评价.....	173
5.3	地下水环境影响评价.....	177
5.4	大气环境影响评价.....	182
5.5	声环境影响评价.....	193
5.6	固体废物环境影响评价.....	200
5.7	土壤环境影响评价.....	201
5.8	生态环境影响分析.....	206

5.9	辐射环境影响分析.....	207
5.10	环境风险评价.....	212
6	环境保护措施及其可行性论证.....	222
6.1	施工期环境影响防治措施.....	222
6.2	地表水污染防治措施.....	223
6.3	地下水环境保护措施与对策.....	229
6.4	大气污染防治措施.....	234
6.5	噪声污染治理措施.....	240
6.6	固体废物污染防治措施.....	241
6.7	土壤环境污染防治措施.....	241
6.8	辐射防护管理措施.....	242
7	环境影响经济损益分析.....	245
7.1	目的和意义.....	245
7.2	项目经济指标.....	245
7.3	环境影响经济损益分析.....	245
7.4	环境经济损益分析结论.....	250
8	环境管理与监测计划.....	251
8.1	环境管理.....	251
8.2	环境监测计划.....	261
9	环境影响评价结论.....	265
9.1	项目建设概要.....	265
9.2	环境质量现状.....	265
9.3	污染物排放情况.....	267
9.4	主要环境影响.....	270
9.5	公众意见采纳情况.....	272
9.6	选址合理性及环境保护措施.....	273
9.7	环境影响经济损益分析.....	273
9.8	环境管理与监测计划.....	274
9.9	项目环境可行性结论.....	274

1 概述

1.1 项目由来

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区（钢铁项目配套产业园区）钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目厂区中心地理坐标：东经 110°28'50.02"，北纬 21°02'18.97"。行政区域隶属湛江经济技术开发区东海岛东简街道。

近年来国内经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，未来十几年内国内对锆资源需求仍将保持较大规模，锆资源消费结构也将发生重大转变，由传统硅酸锆陶瓷行业为主逐步向高质量锆化学制品和精密铸造等行业方向发展，导致国内锆资源远不能满足国内锆产业链加工生产和消费需求，国内大部分的锆英砂供应依赖进口。因国内市场锆资源供给不足，凯博矿产资源（广东）有限公司因此于 2020 年 8 月成立，主要经营锆钛矿砂分选、研发、销售等为一体的专业性企业；湛江经济技术开发区发展和改革委员会于 2020 年 12 月 24 日对《凯博矿产资源（广东）有限公司 60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目》颁发广东省企业投资项目备案证，于 2022 年 7 月 12 日同意《60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目》变更备案信息及备案证。

本期新建锆钛毛矿分选项目 10 万 t/a 的生产线，不涉及深加工。项目以锆钛毛矿为原料矿，采用螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工艺，处理锆钛毛矿约 10 万 t/a，主要产品分别为：锆英砂约 1.99 万 t/a，金红石约 1.10 万 t/a，钛铁矿约 4.95 万 t/a，独居石约 220t/a，还有选矿尾砂约 1.938 万 t/a。项目厂区用地总面积 77350.7m²，本期选矿项目用地总面积约 40450.7m²，为深加工项目预留约 36900m²；本期项目职工总人数约 30 人。本期新建内容主要分为两类：工艺生产车间和主要配套设施。其中工艺生产车间包括湿磁车间、摇床车间、电磁选车间、钛铁车间、独居车间；与工艺密切相关的主要配套设施有原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池等。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境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，对产生的环境影响进行全面评价。

根据《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（公告 2020

年第 54 号) 的要求, 依照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》环评类别为环境影响报告书(表) 且已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》, 并且符合“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) 的矿产资源开发利用建设项目, 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核工业二 0 三研究所同步编制辐射环境影响评价专篇, 并纳入环境影响报告书同步报批。

项目建设单位已委托核工业二 0 三研究所承担 60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目(一期) 的环境影响评价工作(委托书见附件 1)。

1.2 环评工作流程

受项本目建设单位委托, 核工业二 0 三研究所在承接 60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目(一期) 的环境影响评价任务后, 按照《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评工作, 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 and 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。

1.3 建设项目特点

经调查分析, 本新建项目具有以下工程特点:

1) 本项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路(原钢展路) 西侧地块(77350.7m²) 上进行新建的选矿厂项目;

2) 项目全程采用螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选、干式磁选和干式电选联合工艺, 均为物理方法, 选矿过程不涉及化学试剂, 其主要污染物是粉尘废气; 摇床选矿废水处理全部循环利用, 对地表水和地下水环境的污染影响程度轻微;

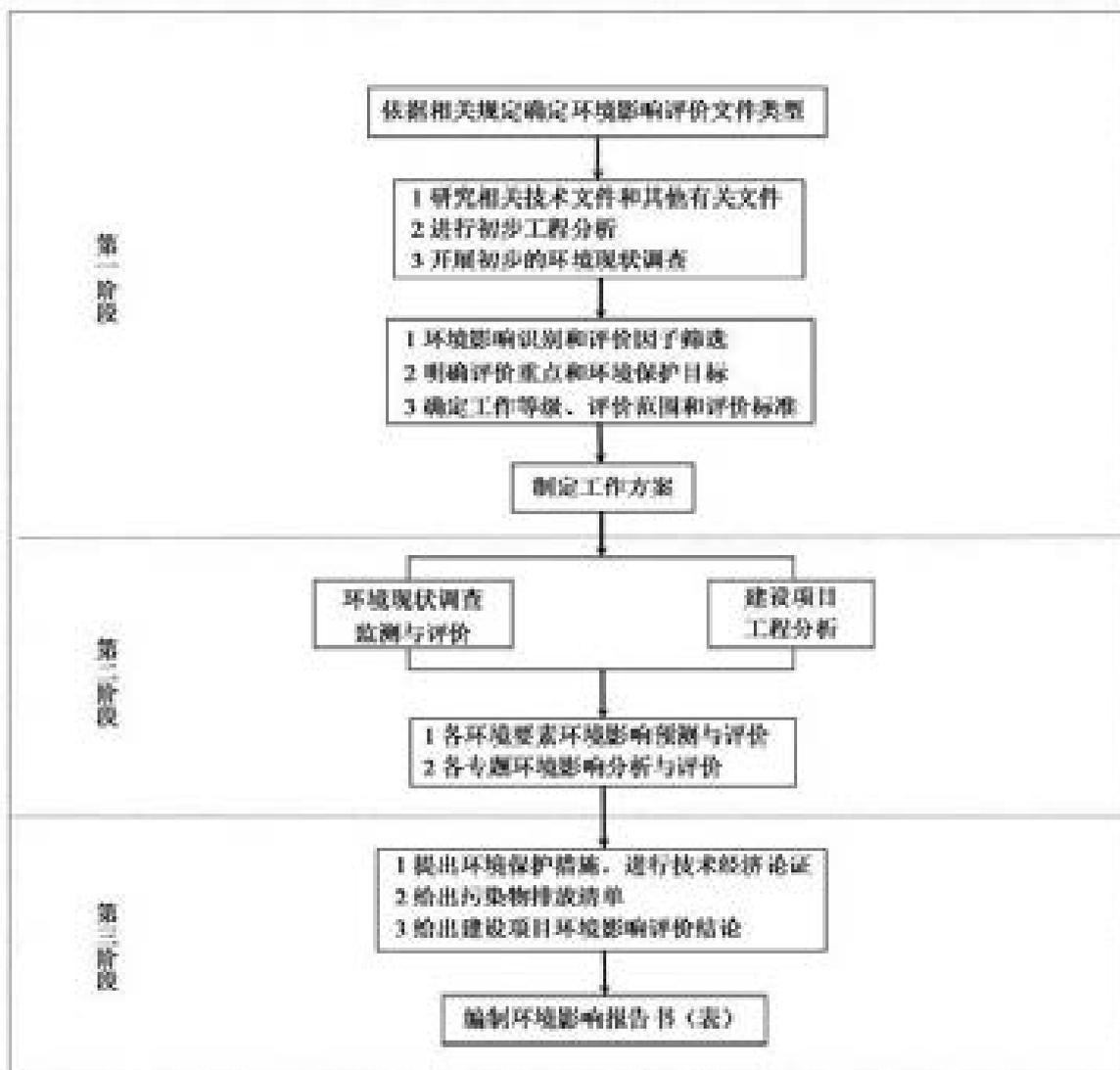


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序流程图

3) 项目水环境保护措施是实行选矿废水循环利用不外排，项目职工生活污水经厂区配套新建的化粪池预处理后，近期生活污水经化粪池+一体化设施处理达标后回用于厂区绿化；远期收集至东海岛钢铁配套园区污水处理厂进行集中处理达标后排海；

4) 本项目原料是伴生放射性钨钛毛矿，其放射性及其产生的辐射影响需要得到有效控制（辐射环境影响评价专篇中提出了的辐射防控措施）。

1.4 主要关注环境问题

本项目是含有伴生有放射性的钨钛毛矿的分离选矿项目，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全部回用不外排的水环境问题；近期生活污水经化粪

池+一体化设施处理达标后暂存于回用水池并回用于厂区绿化等；远期收集至东海岛钢铁配套园区污水处理厂进行集中处理达标后排海；

2) 项目实施后烘干机烟气、钛铁车间有组织粉尘废气、电磁选车间有组织粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气等对大气环境的影响；如何落实将各污染因子均控制在相关法规标准限值范围内；

3) 本项目声环境影响评价范围内不涉及声环境保护目标，但也需采取措施保证厂界噪声达标；

4) 应从源头对固废的产生进行控制，如何实现对本项目产生的一般固废进行综合利用的可行性分析；

5) 本项目与东侧农田用地距离较近，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) 项目所采用的原料锆钛毛中伴生少量的天然放射性元素，主要为铀、钍元素。而生产工艺流程均为物理过程，不涉及任何添加剂与化学反应，因此锆英砂等产品中也含有与原料同样的天然放射性物质，其伴生放射性及对环境产生的辐射影响是项目重点关注的环境问题（辐射环境影响评价专篇具体分析）。

1.5 分析判定相关情况

1)、产业政策相符性

本项目属于“共生、伴生矿产资源综合利用技术及有价元素提取”项目，不属于限制、淘汰类项目，属于国家产业政策中的鼓励类，符合国家产业政策要求。

2)、环保等规划相符性分析

项目拟建厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块（二类工业用地），符合建设规划用地的要求；项目所在的湛江高新技术产业开发区已经在 2018 年升级为国家级高新技术产业开发区，享受国家高新技术产业开发区的政策；项目位于《湛江市环境保护规划》中的有限开发区中工业园区；项目位于《广东省主体功能区规划》中重点开发区域—国家级重点开发区域，与环境功能区划、土地利用规划等要求相符。

3)、法律法规等相符性分析

本项目不违反《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）、《广东省固体废物污染环境防治条例》等法律法规；本项目符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案和湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案（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）等的要求。

1.6 环评主要结论

1)、产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2021年本）》，本项目属于鼓励类第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”第24子项：“共生、伴生矿产资源综合利用技术及有价元素提取”；根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改〔2022〕397号）可知，项目不属于其“禁止准入类项目”；因此本项目符合国家产业政策要求。

2)、选址合法合理性

项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块上进行新建，根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》（湛府函〔2015〕134号），项目厂址地块为二类工业用地符合土地利用规划的要求；位于《广东省环境保护规划》中的茂名-吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区，项目不涉及湛江市生态保护红线；位于《广东省主体功能区规划》中重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分，项目厂址不涉及禁止该区禁止开发区域和重点保护地区，与环境功能区划、土地利用规划等要求相符。

3)、污染防治措施及环境影响分析结论

项目在循环水池、应急水池等施工过程中会产生挖方土，将用于厂区场地平整和绿化；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，运至生活垃圾集中处置点。项目不外排施工期固体废物，故对周围环境影响较小。

项目运营期正常工况选矿废水循环利用不外排；厂区职工生活污水近期经“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理达标后回用于厂区绿化，远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后通过专用管道排海；厂区初期雨水经收集和沉淀后回用湿选工序。烘干烟气通过末端治理达标后通过18m烟囱（共2个）排放，可实现稳定达标排放；钛铁车间、电磁选车间粉尘废气通过布袋除尘处理达标后通过18m排气筒（共2个）排放；原料仓库等通过加大通风量减少无组织废气中的粉尘浓度；厂区道路和硬化

地面扬尘等无组织废气采取定期洒水降尘；厂区无组织废气均采取相应的防治措施后项目厂界处粉尘浓度达标。项目运营期产生的各类固体废物将得到有效的处理，不会产生二次污染影响。

4）、环境风险分析

除独居石等引起的辐射环境风险之外（辐射专篇已有对策和措施），本项目涉及突发环境风险事件风险物质是烘干机燃料天然气，其在厂区内最大暂存量小于其临界量，故项目 Q 值小于 1，本项目环境风险潜势为 I。在严格落实相应的风险防范措施，完善事故应急预案，确保防范措施的正常运行的前提下，项目的风险处于可接受水平。

5）、综合结论

本项目符合国家产业政策，符合相关规划和技术规范要求。新建项目采取的污染防治措施在技术和经济上可行，在严格落实本报告中提出的各项目污染防治措施后，可确保运营期污染物的排放达到相关环保标准要求，对评价范围内环境产生的影响处在可接受范围内。严格落实相应的风险防范措施，将本项目环境风险降低至可接受水平。

综上所述，从环境保护角度分析论证，本新建项目是可行的。

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) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（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）；
- (12) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）。

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) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (7) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (8) 《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》（环办〔2010〕132号）；

- (9) 《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕53号）；
- (10) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令 2021 年第 42 号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年）；

2.1.1.3 相关地方性法规规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日第二次修正）；
- (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 01 月 01 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) 湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知（湛府〔2021〕30 号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）；
- (12) 《湛江市土壤污染防治行动计划工作方案》（湛府〔2017〕71 号）；

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) 《湛江市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》（湛府〔2021〕36 号）；
- (3) 《广东省生态环境厅关于印发〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10 号）；
- (4) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）；
- (5) 《广东省环境保护规划（2006-2020 年）》；

- (6) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2016〕328 号）；
- (7) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；
- (8) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）；
- (9) 《湛江市生活饮用水地表水源保护区划分方案》（粤府函〔1999〕191 号）；
- (10) 《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2014〕141 号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕275 号）；
- (13) 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 3 月）；
- (14) 《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》（2017 年 6 月）；
- (15) 《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》（粤府函〔2016〕36 号）；
- (16) 《湛江高新技术产业开发区总体规划（2016-2020 年）》；
- (17) 《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展改革委令第 29 号）；
- (19) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（发展改革委令第 49 号，2021 年 12 月 30 日）；
- (20) 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改〔2022〕397 号）；
- (21) 《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》；
- (22) 《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》（2020 年 7 月）；

2.1.3 技术标准规范

- (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）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (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) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (13) 《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）；
- (14) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (15) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (16) 《土壤环境质量建设用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) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (19) 《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）；
- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (21) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (22) 广东省《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44/T1461.2-2021）；
- (23) 广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (24) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；
- (25) 《天然气》（GB17820-2018）；
- (26) 《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56 号）；
- (27) 广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）；
- (28) 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
- (29) 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (30) 《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) 本项目环境影响评价委托书；
- (2) 《湛江经济技术开发区东简镇土地利用总体规划（2010-2020 年）修改方案（湛江钢铁基地配套项目）》（湛国土资〔规保〕〔2014〕384 号）；
- (3) 《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善

- 方案》（粤国土资规划调复〔2017〕19号）；
- (4) 《60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）可行性研究报告》（2022 年 10 月）；
- (5) 《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响评价报告书》及其审查意见（湛环建〔2015〕59 号）；
- (6) 《湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》及审查意见（湛环建〔2013〕21 号）；
- (7) 建设单位提供的与项目相关其他资料。

2.2 环境功能属性及执行标准

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目厂区中心地理坐标：东经 110°28'50.02"，北纬 21°02'18.97"。行政区划隶属于湛江经济技术开发区东简镇。建设项目地理位置图如图 2.2-1 所示。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	项目附近龙腾河是东海岛最大的河流，汇入红星水库，无规划用水功能，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。
近岸海域环境	最终纳污水体为东海岛东部排污区，属于海水三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。
地下水环境	项目地位于湛江市浅层地下水功能区中“粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区”，位于湛江市深层地下水功能区中“粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区”，水质目标均执行《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质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。
声环境	项目位于湛江经开区东海岛钢铁配套园区，属东海岛产业园区，为 3 类声环境类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；
生态环境	《湛江市环境保护规划》中的集约利用区；位于《广东省主体功能区规划》中重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分。
基本农田保护区	否
饮用水源保护区	否
自然保护区	否
风景名胜区	否
水库库区	否
水土流失重点防治区	不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区
生态功能保护区	否
生态敏感与脆弱区	否
污水处理厂集水范围	是（钢铁配套产业园区污水处理厂）



图 2.2-1 项目拟建厂址地理位置图

省道 S288 由东南向西北横穿东海岛，在东海岛北侧的文参村附近由东海岛大桥接入湛江市市区；工业大道从项目南侧附近一直向西接入省道 S288；东海岛铁路沿东海岛北部东西向横穿东海岛，在西北侧三港附近跨越湛江港接入湛江市市区。

项目拟建厂址距离湛江钢铁产成品码头约 10km，从项目厂区西北角原料及成品出入口沿钢安行使约 250m 右转入钢强路（原钢展路），向正南方向行约 1km 右转进入工业大道（疏港大道东延段），继续西行约 18km 在文参村附近接入省道 S288，进而由东

海岛大桥接入市区；或将成品运至西侧约 3.5km 路程的东简火车站，再由东海岛铁路转运至市区；或从项目厂区运输至东北约 10km 路程的湛江钢铁产成品码头，再将成品转运国内外；本项目厂址所在地交通极为便利。

2.2.1 地表水环境功能区划及执行标准

2.2.1.1 地表水环境功能区划及执行标准

项目正常运营期无生产废水排入周边地表水体；厂区内初期雨水经收集处理后回用于选矿工序；厂区生活污水经生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期将引入钢铁项目配套产业园区污水处理厂。本项目西南约 1.1km 为龙腾河，龙腾河是东海岛的最大的河流，长约 12.5km，河面宽约 10m~40m 不等，平均坡降 1.34‰，其来水主要靠雨水补充；龙腾河由官节僚水库向西北流约 3.5m 后，在项目西南侧约 1.1km 处转向西，从中科炼化项目南侧先向西，后向西北流约 9.5km，最终汇入红星水库。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），红星水库为工业农业用水功能，执行《地表水环境质量标准》III 类标准；根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）和《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》，均未对龙腾河的水体功能做出规定，根据已审批通过的《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》（2013 年 1 月），龙腾河水质目标参照执行《地表水环境质量标准》IV 类标准。项目所在地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) IV 类标准	备注
1	pH 值	6~9	
2	溶解氧	≥3	
3	化学需氧量	≤30	
4	生化需氧量	≤6	
5	氨氮	≤1.5	
6	总磷	≤0.3	
7	铜	≤1.0	
8	锌	≤2.0	
9	氟化物	≤1.5	
10	砷	≤0.10	
11	汞	≤0.001	
12	镉	≤0.005	
13	六价铬	≤0.05	
14	总铬	≤0.1	参考 GB11607-89
15	铅	≤0.05	

16	石油类	≤ 0.5	
17	氰化物	≤ 0.2	
18	挥发酚	≤ 0.01	
19	悬浮物	≤ 30	参考 SL63-94 中三级标准

根据粤府函（2014）41号）、粤府函（2015）17号、粤府函（2019）275号等，与本项目最近水源保护区为西南约6.5km的五一水库饮用水源保护区。湛江市全市地表水功能区划见图2.2-2，项目周边水系详见图2.2-3。生活污水远期依托污水处理厂（钢铁项目配套产业园区污水厂）及排污管网情况详见图2.2-4。



图 2.2-2 项目厂址所在区地表水功能区划图



图 2.2-3 项目厂址周边水系及钢铁配套项目产业园范围



图 2.2-4 项目远期依托钢铁项目配套产业园区污水处理厂及尾水管网走向图

2.2.1.2 近岸海域、海洋环境功能区划及执行标准

1)、近岸海域环境功能区划

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函〔2007〕344号、粤环函〔2007〕551号）环东海岛海域由数个功能区组成，主导功能包括港口、锚地、风景旅游、一般工业用水、围海造地、渔港和渔业设施基地建设、风景旅游、增养殖等，东海岛近岸海域环境功能区划见图 2.2-5。根据已批复的东海岛新城规划，东海岛批准的东面排污区，以 E110°36'06"，N20°59'12"中心，排污区半径 1262m，排污区面积 5km²，设在东海岛东面海域三类功能区，该海域主导功能为工业用海区，执行《海水水质标准》三类标准，除作为钢铁基地的废水排放口外，还同时作为钢铁配套园区、石化产业园区、中科炼化等的法定排放口。

2)、海洋环境功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（粤府函〔2016〕328号），湛江湾及周边海域主要功能为港口航运、工业与城镇建设、农渔业、旅游娱乐。重点发展港口交通运输业，推进东海岛高端临海现代制造业产业集群，发展现代海洋渔业和滨海旅游业，开发海上风电等海洋可再生能源。湛江市开发区东海岛及周边海域海洋功能区划见图 2.2-6 所示。

3)、近岸海域环境执行标准

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函〔2007〕344号、粤环函〔2007〕551号），项目所收集的东海岛周边海域和东海岛深海排污区的水质调查站位全部位于二类、三类功能区内，分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准和第三类海水水质标准，标准值见表 2.2-3。

表 2.2-3 海水水质标准（单位：mg/L，水温、pH 值除外）

序号	污染物名称	第二类标准值	第三类标准值
1	pH 值	7.8~8.5	6.8~8.8
2	悬浮物	人为增加的量<10	人为增加的量<100
3	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他不超过 2℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 4℃
4	溶解氧	≥5	≥4
5	化学需氧量	≤3	≤4
6	五日生化需氧量	≤3	≤4
7	无机氮	≤0.30	≤0.40
8	活性磷酸盐	≤0.030	

9	阴离子表面活性剂	≤0.10	
10	非离子氨	≤0.020	
11	铅	≤0.005	≤0.010
12	砷	≤0.030	≤0.050
13	锌	≤0.050	≤0.10
14	铜	≤0.010	≤0.050
15	挥发性酚	≤0.005	≤0.010
16	氰化物	≤0.005	≤0.10
17	硫化物	≤0.05	≤0.10
18	石油类	≤0.05	≤0.30

2.2.1.3 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；项目厂区内的初期雨水经过厂区收集管网收集于初期雨水池沉淀后可以回用于选矿工序。

项目建成投产后，若钢铁项目配套产业园区污水处理厂尚未建成投入运营时，厂区生活污水近期再经过地埋式一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化，不外排。项目建成投产后，若钢铁项目配套产业园区污水处理厂已投入运营时，本项目生活污水预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过产业园区市政污水管网引至钢铁项目配套产业园区污水处理厂；由该污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准后通过排污管网排入东海岛东部深海排放。本项目生活污水执行标准限值见表 2.2-4。

表 2.2-4 本项目生活污水污染物排放标准

序号	执行标准 指标项目	城市杂用水水质 (GB/T18920-2020) 城市绿化、 道路清扫(近期)	钢铁项目配套 产业园区污水 处理厂进水标 准(远期)	接纳污水处理厂 出水执行标准 GB18918-2002 一级 A 标准	备注
1	pH 值	6~9	6~9	6~9	
2	CODcr (mg/L)	—	500	≤50	
3	BOD ₅ (mg/L)	≤10	300	≤10	
4	悬浮物(mg/L)	—	400	≤10	
5	氨氮 (mg/L)	≤8	45*	≤5	“*”—污水厂进水参考(GB/T31962-2015)



图 2.2-5 项目周边近岸海域功能区划图



2.2.2 地下水功能区划及执行标准

东海岛上没有径流量大的河流和大型水库，且地形较为平坦，因此，岛上居民和农业生产以开采地下水为主。湛江市鉴江供水枢纽工程投入运行后，岛上居民用水已逐渐过渡到采用地表水作为饮用水阶段。根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在地区属于湛江市深层地下水功能区中的粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区 H094408001P01（深）（图 2.2-7）；同时项目地属于浅层地下水功能区中的粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区 H094408002S06（图 2.2-8）。



图 2.2-7 项目在湛江市深层地下水功能区划图中位置

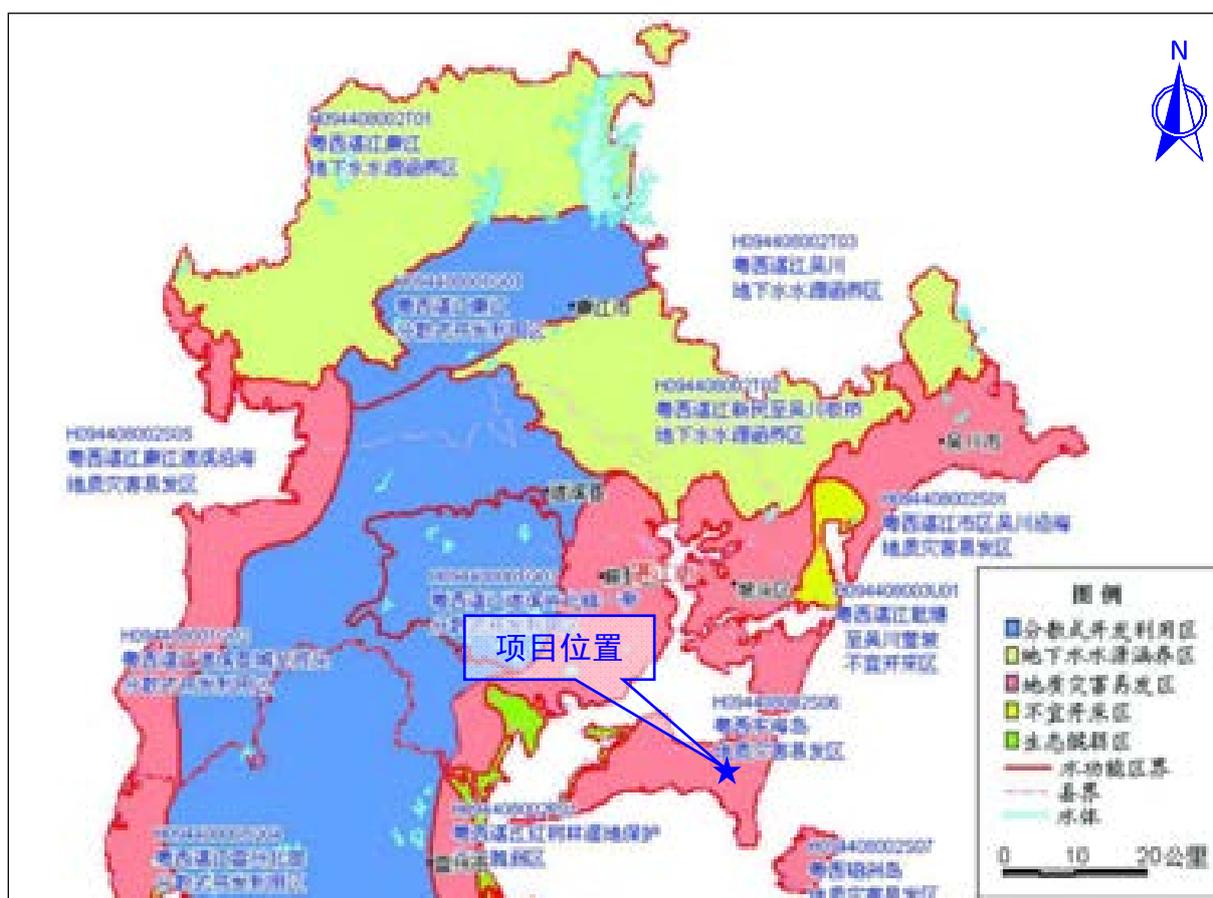


图 2.2-8 项目在《广东省地下水功能划》浅层地下水功能区划图中位置

项目所在地区的地下水的水质保护目标均为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（以人体健康基准值为依据，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	≤1.0	14	铁	≤0.3
4	亚硝酸盐	≤20.0	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	22	—	—

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《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），项目所在地为环境空气质量二类功能区，如图 2.2-9 所示。



图 2.2-9 项目所在地环境空气质量功能区划图

本评价大气环境现状评价及影响评价均按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准执行，本评价执行环境空气质量标准具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 项目执行《环境空气质量标准》二级标准及其修改单浓度限值

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位
1	二氧化硫 SO ₂	年均值	60	ug/m ³
		24 小时均值	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 NO ₂	年均值	40	ug/m ³
		24 小时均值	80	
		1 小时平均	200	
3	氮氧化物 NO _x	1 小时平均	250	ug/m ³
		24 小时均值	100	
		年均值	50	
4	一氧化碳 CO	24 小时均值	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
5	臭氧 O ₃	日最大 8h 平均	160	ug/m ³
		1 小时平均	200	
6	颗粒物 PM _{2.5}	年均值	35	ug/m ³
		24 小时均值	75	
7	颗粒物 PM ₁₀	24 小时均值	150	ug/m ³
8	总悬浮颗粒物 TSP	24 小时均值	300	

2) 大气污染物排放标准

本期新建锆钛毛矿分选项目 10 万 t/a 的生产线，运营期间主要污染物为烘干烟气（燃料为天然气）、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气，以及毛矿仓库、产品仓库粉尘等无组织粉尘废气。参照粤环审〔2022〕104 号文，烘干烟气中颗粒物（烟尘）浓度参照执行《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56 号）重点区域限值（30mg/m³）要求；烘干烟气中的二氧化硫和氮氧化物排放浓度参考执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建锅炉大气污染物排放浓度限值，基准含氧量按实测浓度计。

钛铁车间、电磁选车间等在选矿、装卸等过程中会产生粉尘废气，配套设置布袋除尘装置处理后，通过专用排气筒高空排放，此类有组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值。

项目原料毛矿仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、独居仓库等产品仓库等无组织粉尘废气排放执行广东省《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 2.2-7。

表 2.2-7 新建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)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监 控浓度限值 周界外浓度最 高点(mg/m ³)	执行标准
		排气筒 高度(m)	二级		
颗粒物 (烟尘)	30	18	/	/	(环大气(2019)56号)重 点区域限值要求
二氧化硫	50	18	/	/	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	/	/	
颗粒物(含 石英粉尘)	60	20	2.6	1.0	广东省(DB44/27-2001)表2 第二时段排放限值

2.2.4 声环境功能区划及执行标准

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路、钢强路（原钢展路）西侧，属于东海岛产业园区范围。根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020年修订）》东海岛产业园区（59.07km²）被划分为3类声环境功能区，本项目厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）（图2.2-10）。



图 2.2-10 项目厂址地声环境功能区划图

本项目厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各施工阶段的噪声限值，详见表2.2-8。

表 2.2-8 噪声排放执行标准（单位：dB(A)）

营运期	噪声限值			项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。
	时段	昼间	夜间	
	3类标准	65	55	
施工期	噪声限值			《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	时段	昼间	夜间	
	标准限值	70	55	

2.2.5 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划（2006-2020年）》项目所在地位于该规划中生态功能区划中的：粤西热带雨林气候平原丘陵农业-城市经济生态区—粤西滨海台地平原农业-城市经济生态亚区—茂名-吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区 E5-2-1（图 3.8-1）。根据《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》中的生态功能控制区分区，项目位于其中的集约利用区中工业园区（图 3.8-2）。

根据《广东省主体功能区规划》广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目所在湛江经济技术开发区位于其中的重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分（图 3.8-3）。此外，本项目所在地不涉及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

本选矿项目的原料为锆钛毛矿，采用螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工序分离锆和钛；类比同地区同类型选矿企业选矿尾砂的核素检测数据，一般尾砂铀钍系单核核素均小于 1Bq/g，尾砂不属于伴生放射性固体废物，外销给第三方公司用作建筑材料综合利用。

本项目尾砂可作为建筑材料使用，尾砂堆池配置围堰和防雨顶棚，尾砂堆池满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。本项目原料锆钛毛矿、中间产品、各类精矿产品的暂存场地执行《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）。

2.2.7 土壤环境质量标准

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，根据《湛江经济技术开发区

钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》（湛府函〔2015〕134号）及其土地利用规划图（图 3.8-8）、项目厂址地块的用地规划条件的批复（附件 2）、项目厂址地块不动产权证（粤（2021）湛江开发区不动产权第 0013807 号）（附件 3），项目厂址地块用地为二类工业用地，结合现场勘察拟建项目周边现状主要是工业企业用地、荒地、农田等土地类型。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018），本次评价对项目厂区用地按建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）进行评价。项目周边农田等参照《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）》（GB3660-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值摘录如下表所示。

表 2.2-9 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	1,2,3-二氯丙烷	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	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	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如下表所示。

表 2.2-10 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) 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）；
- (2) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (3) 《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/（m ³ /d）水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 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的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

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，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。

注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，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”说明，本项目摇床重选、螺旋溜槽、湿式磁选过程中产生的选矿废水收集和沉淀处理后全部回用于湿式选矿工序不外排；厂区生活污水近期经

“化粪池+一体化污水处理设施”处理达标后回用厂区绿化；远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海；厂区初期雨水收集和沉淀后回用湿选工序；因此，地表水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，确定本次评价不设置地表水评价范围。

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，本项目是伴生放射性锆钛毛矿分离的选矿厂，其尾砂堆池采用水泥硬化地面防渗，尾砂暂存后外销给相关企业用作建筑材料综合利用，故本项目地下水环境影响评价项目类别为 II 类。

本项目所在地属于“粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区（H094408002S06）”，本项目周边最近的村庄是德老村（150m，已搬迁）、东简圩村（200m，已搬迁）和东简仔村（700m）等村民小组。经过现场调查项目周边德老村、东简圩村居民已经搬迁，仅剩下部分需要拆除的废弃民房，目前废旧房屋正拆除过程中，村内已经无人居住；东简仔村居民点已经不在地下水评价范围内，如图 2.3-1 所示。



图 2.3-1 项目东侧德老村、东简圩村旧房屋拆除现状



图 2.3-2 项目各环境要素评价范围图

经现场核实项目厂址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，不涉及分散式饮用水水源地，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）（HJ610-2016）的划分原则，建设项目场地确定为“不敏感”。

表 2.3-2 地下水评价工作等级分级表

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

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。本项目地下水环境影响范围不大，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，地下水评价范围确定为项目厂址所在水文地质单元，北、东、南三个方向至地形分水岭，西面至中科炼化项目厂界附近，总面积约 3.55km²（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

本项目主要大气污染物为烘干烟气（点源）、钛铁车间粉尘废气（点源）、电磁选车间粉尘废气（点源），毛矿仓库无组织粉尘（面源）等。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，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，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	评价工作分级判据
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。

2)、估算模式参数

表 2.3-4 大气估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	20 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		2.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考海虑岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	是
	海岸线距离/m	2000
	海岸线方向/ $^{\circ}$	0

3)、项目大气污染源性质

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。面源为原料仓库等厂房无组织源，点源为烘干烟气、干选车间有组织源。点源产生的主要大气污染物为颗粒物、 SO_2 、 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 PM_{10} 、 SO_2 、 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。

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 2.3-5。

表 2.3-5 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} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1#烘干烟气	点源	PM_{10}	450	3.0745	0.68	/
		SO_2	500	1.5400	0.31	/

		NO _x	250	14.3760	5.75	/
2#烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	3.3819	0.75	/
		SO ₂	500	1.5371	0.31	/
		NO _x	250	14.3750	5.75	/
钛铁车间粉尘废气	点源	TSP	900	0.9082	0.10	/
电磁选车间粉尘废气	点源	TSP	900	0.4569	0.05	
原料仓库粉尘废气	矩形面源	TSP	900	58.2390	6.47	/

通过导则推荐的 AERSCREEN 模式估算预测， P_{max} 为 6.47% \geq 1%，故本项目大气环境影响评价等级为二级，其大气环境影响评价范围以项目厂址为中心，边长为 5km \times 5km 的矩形区域，如图 2.3-2 所示。

2.3.4 声环境影响评价等级及评价范围

本项目选矿过程不需要破碎和磨细，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，烘干机、螺旋溜槽、湿式磁选机、重选摇床、干式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。项目引致声环境敏感点噪声级增高量小于 3dB(A) 且受影响人口数量变化不大，本项目厂址用地位于 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2022），本项目声环境影响评价等级定为三级，评价范围为项目厂界向外延伸约 200m 的范围，如图 2.3-2 所示。

2.3.5 土壤环境影响评价等级与范围

本新建项目是伴生放射性钨钛毛矿的选矿项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可知本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（5~50 hm^2 ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。根据项目厂址用地规划条件和厂区地块不动产权证，项目厂区占地面积约 7.74 hm^2 ，为中型建设项目。根据《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）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A，本伴生放射性钨钛毛矿选矿项目土壤环境影响评价项目类别为 III 类。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3-6。由于新建项目厂址位于工业园区内，项目东侧有德老村（已搬迁）和东简圩村（已搬迁）的农田等耕地，依据表 2.3-6 可知本项目土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.3-6 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

表 2.3-7 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。

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 2.3-7 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 2.3-7 本项目土壤评价等级为三级。

表 2.3-8 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）》，建设项目土壤环境现状调查评价范围可参考表 2.3-8 确定。根据表 2.3-8，项目物料装卸、干选工序产生粉尘废气，涉及大气沉降影响，考虑粉尘废气主导风下风向最大落地浓度及影响范围，本项目土壤环境现状调查评价范围为项目厂址厂界外延 50m 的范围内（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 7.74hm² 远小于 20km²；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.2”，项目评价等级为三级；同时根据（HJ19-2022）中“6.1.8”，项目位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

项目厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢

展路）西侧地块，根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响评价报告书》及其审查意见（湛环建〔2015〕59号），本项目与符合规划环评要求，同时属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。因此，本项目可不确定生态评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.3.7 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 2.3-10 确定评价工作等级。

表 2.3-9 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

^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《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）中规定的重大危险源辨识原则，本项目涉及到的风险物质主要是天然气等可燃、易燃危险物质和有毒有害物质。

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） $Q \geq 100$ 。

本项目烘干机燃料为天然气，按天然气在厂区最大暂存量计算 Q 值。根据工程分析项目烘干机消耗天然气量约 60 万 Nm^3/a ，项目厂区内天然气管道及设施中最大储气量约 0.72t（按 2h 耗气量计），小于天然气临界量 50t。本项目 Q 值 < 1 ，故环境风险潜势为 I。根据表 2.3-9 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. 选矿废水泄漏发生的可能性，及其对地下水和地表水环境影响风险分析；
- ②. 天然气泄漏的可能性，及由此引发的火灾、爆炸等风险分析；
- ③. 原料矿与独居石中丢失引起的辐射环境风险。

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

本项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块上进行新建，因此项目在基建施工、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	-1	0
	施工设备使用	0	0	-1	-2	-1	0
	散料废料堆放	-1	-1	-1	0	-2	0
	清表及平整	0	0	-2	-1	-1	0
	新建建(构)筑物	0	0	-1	-1	0	0
	调试、试运行	0	-1	-1	-1	0	0
运营期	毛矿仓库	-1	-1	-1	0	-1	-1
	半成品暂存区	-1	0	-1	0	0	-1
	选矿工序过程	-1	-1	-1	-1	0	-1
	职工生活与生产	-1	-1	0	-1	-1	0
	原料和产品运输	0	0	-1	-2	-1	-1
	尾砂堆池	-1	-1	-1	0	-1	0
	独居石暂存	-1	0	-1	0	-1	-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	水温、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、石油类等共计 19 项指标	/	
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、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、氟、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等，此外还需测水位	/	
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	噪声级衰减	
生态环境	建设用地土壤环境	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	
	其他调查	植物资源、动物资源等	
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；地下水：总α、总β、U、Th、 ²²⁶ Ra；	年有效剂量	

2.5 主要环境保护目标

项目建设地点为湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目周边主要有工业大道、东海岛铁路、工业企业、村庄、农田等。项目东侧邻近钢强路、南侧邻近湛江韶液工程技术有限公司、湛江如龙实业有限公司、西南侧邻近广东勇峰环保设备有限公司、西侧邻近湛江市南珊环保科技有限公司拟建场地、北邻近荒草地和规划钢安路。

项目周边环境：东侧有德老村（已搬迁）、东简圩村（已搬迁）；东南侧有广东上南复盘物流设备有限公司、湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司、东简仔村、东简中心小学、东简中学等；南侧有湛江锦程仓储配送有限公司、湛江市兴联实业有限公司、湛江中欣机电有限公司、中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司、上海交运沪北物流有限公司、湛江宝钢物流配送有限公司等；西侧有钢城路和规划园区工业用地。

照片 2.5-1 为项目所在地周边及四至情况实拍照片。



东侧邻近钢强路（原为钢展路，从北向南）



南侧邻近湛江韶液工程技术有限公司



西南侧邻近广东勇峰环保设备有限公司



西侧邻近湛江市南珊环保科技有限公司场地



北侧邻近荒草地



南侧湛江锦程仓储配送有限公司



南侧湛江市兴联实业有限公司



西南湛江中欣机电有限公司



南侧中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司



南侧上海交运沪北物流有限公司



南侧湛江宝钢物流配送有限公司



东南侧湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司



东南侧广东上南复盘物流设备有限公司



项目东南侧平整场地区



项目东侧德老村 1（拆除旧房 1）



项目东侧德老村 2（拆除旧房 2）



项目东侧东简圩村（拆除旧房）



项目东南侧东简仔村



项目东南侧东简中心小学



项目东南侧东简中学

照片 2.5-1 项目四置及周边情况实拍照片

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 本项目主要环境保护目标

环境要素	主要保护环境目标		环境保护要求及说明
	环境功能区划	目标对象	
地表水环境	IV 类水体	龙腾河	项目西南侧龙腾河，水质执行（GB3838-2002）III 类标准
近岸海域环境	三类功能区	东海岛东三类区	东侧的东海岛东三类区，水质执行（GB3097-1997）第三类海水标准
地下水	地质灾害易发区	周边地下水环境	执行（GB/T14848-2017）III 类
空气环境	居民区	东简村（坡角村等）、龙水村、青南村、厚皮山村、龙腾下村	执行（GB3095-2012）二级标准
	学校医院	东简中心小学、东简中学、德才中学、东简卫生院	执行（GB3095-2012）二级标准
声环境	项目厂界	拟建厂区四个厂界	执行（GB3096-2008）3 类标准；
土壤环境	建设用地	拟建厂区内建设用地土壤	执行（GB36600-2018）
	农用地	项目东侧农田土壤	执行（GB15618-2018）
生态环境	项目厂界周边的生态环境		保护周边生态环境不受本项目影响
环境风险	烟气和粉尘废气；锆钛毛矿、独居石丢失引发		——

据现场踏勘本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目选址地不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、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周边居民点和学校等，具体见表 2.5-2 和图 2.5-1，表中的相对距离是指项目厂界与敏感点之间的最近距离。项目厂界外主要环境现状及敏感点分布情况详见下图 2.5-2 所示。

本项目对外运输主要依靠项目东北的湛江钢铁产成品码头和项目西侧的东简火车站；对外汽车运输道路主要依靠项目南侧工业大道，从项目厂区西北角原料及成品出入口沿钢安行使约 250m 右转入钢展路，向正南方向行约 1km 右转进入工业大道，继续西行约 18km 在文参村附近接入省道 S288，进而由东海岛大桥接入市区。

项目锆钛毛矿原料矿通过船运方式从国外运至湛江钢铁产成品码头，再转汽车运至厂内；运输路线全长约 10km，拟运输路线为湛江钢铁产成品码头—钢铁基地道路—钢铁大道—工业大道—钢强路—钢安路至凯博矿产资源（广东）有限公司原料矿仓库。

本项目锆钛毛矿选矿产品外运输路线和原料矿运输入厂区原料矿仓库的线路分别见图 2.5-1 和图 3.4-2 所示。

表 2.5-2 项目周围环境敏感点一览表

环境要素	序号	行政村	自然村	人口规模	影响因素	与项目厂界位置关系		备注
						相对距离	相对方位	
环境空气	1	东简村	东简仔村	80户 265人	废气	700m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	2		坡角村	100户 330人	废气	1200m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	3		东坑村	170户 530人	废气	1950m	SSE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	4	龙水村	石磊村	35户 110人	废气	2150m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	5		弄坡村	20户 70人	废气	2950m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	6		石磊新村	50户 170人	废气	2750m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	7		北界新村	25户 80人	废气	2400m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	8	青南村	坡西村	85户 280人	废气	1900m	SW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	9		坡头仔村	110户 350人	废气	1950m	SSW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	10		北坡村	160户 530人	废气	2950m	SW	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	11		南坡南村	80户 270人	废气	1900m	S	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	12		南坡西村	110户 340人	废气	1650m	S	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	13		南坡北村	130户 430人	废气	1150m	S	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	14	蔚律村	厚皮山村	30户 100人	废气	2250m	E	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	15	龙腾村	龙腾下村	10户 30人	废气	1780m	W	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	16		钢铁安置小区	150户 485人	废气	1780m	W	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
环境空气	17		东简中心小学	师生约 400人	废气	1050m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	18		东简中学	师生约 1200人	废气	1150m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	19		德才中学	师生约 1100人	废气	1400m	SE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
	20		东简卫生院	约 200人	废气	2350m	SSE	二类区、(GB3095-2012) 二级标准
声环境			项目厂界	—	噪声	厂界外 1m	四个方向	3类区、(GB12348-2008) 3类标准
地表水			东海岛东三类区	第三类海水	生活废水	约 13km	厂址东侧	第三类海水, (GB3097-1997) 第三类标准
			龙腾河	小河、IV类水	颗粒物	约 1100m	厂址西南	IV类水, (GB3838-2002) IV类标准
生态环境			德老村、东简圩村农田	约 40亩	颗粒物	厂界外 500m内	厂界东侧	—

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、大气粉尘和放射性影响评价中的重中之重。

4) 环境风险评价：针对伴生放射性锆钛毛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 项目概况

3.1.1 基本信息

项目工程的基本信息概括如下：

- ①. 项目名称：60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）；
- ②. 建设性质：新建；
- ③. 建设地点：湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块；
- ④. 建设单位：凯博矿产资源（广东）有限公司；
- ⑤. 工程规模：本项目为凯博矿产资源（广东）有限公司锆钛毛矿分选及深加工项目中锆钛矿分选项目（一期），建成完全达产后处理锆钛毛矿 10 万吨/年；项目产出锆英砂约 1.99 万 t/a，金红石约 1.10 万 t/a，钛铁矿约 4.95 万 t/a，独居石约 220t/a；还有选矿尾砂约 1.938 万 t/a。
- ⑥. 占地面积：项目厂址地块总面积 77350.7m²（116 亩），用地性质为二类工业用地；本期项目工程占地约 40450.7m²，为二期项目工程预留土地面积约 36900m²；
- ⑦. 工作制度：采用连续工作制度，每年工作 300 天，三班制，每班工作 8 小时；
- ⑧. 劳动定员：总定员人数 30 人（管理人员 6 人，普通操作岗位 24 人）；
- ⑨. 项目投资：项目总投资约 9000 万元，其中固定资产投资约 5000 万元，流动资金约 4000 万元，其中配套环保工程及设施（含防辐射环保投资）投资约 675 万人民币，占总投资的 7.5%；
- ⑩. 项目实施计划：预计 2023 年 10 月开工建设，2024 年 9 月完成项目建设。

3.1.2 地理位置

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）拟建于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，厂区中心地理坐标：东经 110°28'50.02"，北纬 21°02'18.97"。

省道 S288 由东南向西北横穿东海岛，在西北侧文参村附近由东海岛大桥接入湛江市区；工业大道从项目南侧附近一直向西接入省道 S288；东海岛铁路沿东海岛北部东

西向横穿东海岛，在西北侧三港附近跨越湛江港接入湛江市区。拟建项目距离湛江钢铁产成品码头约 10km；从项目厂区西北角的原料及成品出入口沿钢安行使约 250m 右转入钢展路，向正南方向行约 1km 右转进入工业大道，继续西行约 18km 在文参村附近接入省道 S288，进而由东海岛大桥接入市区；或将成品运至西侧约 3.5km 路程的东简火车站，再由东海岛铁路运至市区；或运输至东北约 10km 路程的湛江钢铁产成品码头，再将成品转运国内外；项目地周边交通极为便利。项目地理位置图见图 2.2-1。

3.2 建设方案

3.2.1 拟建厂址现状

凯博矿产资源（广东）有限公司于 2020 年 8 月成立，成立后就开始筹备本项目的前期筹备工作，最终确定项目选址为湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块。该地现状为主要为荒草地，其现状地面高程要高于规划园区的设计标高，部分地面已经开挖取土，地块现状及四至情况如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1 项目拟建厂址地块现状情况

3.2.2 工艺技术现状

锆钛砂矿的分选在我国已经有 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锆钛毛矿供应，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

本项目主要采用咨询机构 Mineral Technologies、以及国内顶尖研究机构长沙矿冶研究院开发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：锆钛毛矿通过螺旋溜槽、湿式磁选进行初步分选，分离出弱磁性矿物、钛精矿以及非磁性矿物的混合物，利用砂泵抽至积矿斗或沥水池，钛精矿须进一步干燥后进入钛矿流程；弱磁性精矿进入独居石流程进行分离；非磁性矿物的混合物将通过摇床重选、电选、干式磁选等工艺，对锆英砂和金红石流程进行分离；简要工艺流程如图 3.2-2 所示。

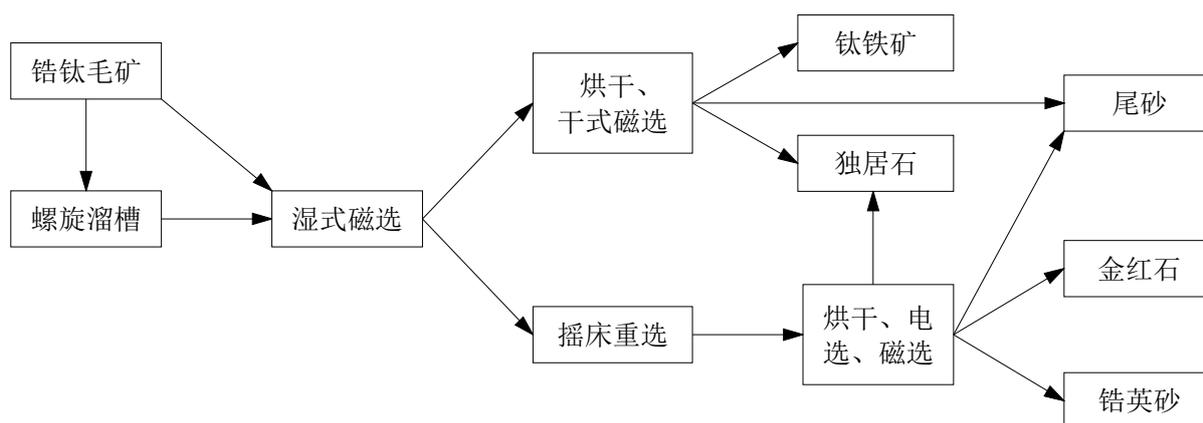


图 3.2-2 选矿工艺流程简图

考虑本项目原料来源集中，成分稳定可控，生产过程基本不需要过多人为干预，本项目将采用全自动设备，从进料到分选到最终包装，全部实现自动化，将项目打造成全国领先的锆钛矿自动化分选生产工厂。

3.2.4 项目产品方案

1)、建设生产规模：本项目通过螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工艺，年处理钛锆毛矿 10 万吨。主要产品分别为：锆英砂约 1.99 万吨/年，金红石约 1.10 万吨/年，钛铁矿约 4.95 万吨/年；副产品独居石约 220 吨/年；还有选矿尾砂约 1.938 万吨/年。

2)、产品方案及组成

钛锆毛矿首先经过螺旋溜槽、湿式磁选进行初选，再通过摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿进行精选后，可以得到多个矿产品：钛铁矿、锆英砂、金红石、独居石；还有选矿尾砂，各产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目产品方案一览表

类别	名称	产出物纯度	状态	年产量(t/a)	备注
锆矿	锆英砂	ZrO ₂ ≥66%	固体	19900	袋装，成品仓库，封闭车间
钛矿	金红石	TiO ₂ ≥92%	固体	11000	袋装，成品仓库，封闭车间
	钛铁矿	TiO ₂ ≥54%	固体	49500	袋装，成品仓库，封闭车间
稀土矿	独居石	REO≥58%	固体	220	袋装，存于独居仓库
其他	尾砂	—	固体	19380	堆放于尾砂堆池
合计		—	—	100000	—

3)、产品质量标准

项目主要矿产品为钛铁矿、锆英砂、金红石等；其中，钛铁矿石质量指标如表 3.2-2 所示，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。

表 3.2-2 钛铁矿（砂矿）精矿质量标准

品级		TiO ₂ 不小于, %	杂质不大于, %	
			CaO+MgO	P
一级	一类	52	0.5	0.025
	二类	50	0.5	0.025
二级		50	0.5	0.030
三级		49	0.6	0.040

表 3.2-3 天然金红石质量标准

级别	TiO ₂ 不小于, %	杂质不大于, %		
		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, %					
		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	—

3.2.5 项目建设方案

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）是在全新地块上进行新建，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。建设方案汇总如表 3.2-5 所示。

①. 工艺生产车间：摇床车间、湿磁车间、钛铁车间、电磁选车间、独居车间、脱水车间、烘干车间；

②. 主要配套设施：原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池、中心控制室、厂区地磅；

③. 公用环保设施等：综合办公楼、变配电室、独居仓库、公用工程楼、工具房、杂物间、值班室、循环水池、应急水池、初期雨水池、三级化粪池、生活污水处理一体化设施等。

表 3.2-5 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	摇床车间	新建，布置 60 台摇床	1640	14
2	湿磁车间	1 组螺旋溜槽、1 组湿磁机、1 台脱水机	730	14
3	钛铁车间	新建，1 组干式磁选机、1 台烘干机	1260	14
4	电磁选车间	新建，2 组干式电磁选组合机	1000	14
5	独居车间	新建，1 组干式电磁选组合机	370	14
6	脱水车间	新建，1 台脱水机	1300	14
7	烘干车间	新建，1 台烘干机	1100	14
8	原料仓库	新建 1 间，原料堆放	1730	14
9	钛矿仓库	新建 1 间，产品堆放	1540	14
10	锆英金红仓库	新建 1 间，产品堆放	760	14
11	独居仓库	新建 1 间，产品堆放	130	7
12	尾砂堆池	围堰 2m，尾砂堆放	540	14
13	变配电室	新建 1 间，供电配电	590	5.6
14	中心控制室	新建 1 间，远程控制	360	5.6
15	公用工程楼	新建 1 间，设备存放	1310	10
16	循环水池	处理和暂存选矿废水	330	深 4m
17	应急水池	综合办公楼南侧新建	660	深 2.5m
18	初期雨水池	循环水池东侧新建	150	深 4m
19	生活污水处理设施	在综合办公楼附近新建三级化粪池、生活污水处理一体化设施	35	—
20	综合办公楼	新建 1 栋综办公公楼，含办公、宿舍等	1050	15 (3F)
21	值班室	北侧物流门、东南侧人流门各设 1 间	80	3
22	停车场	综合办公楼附近设置汽车等停车场所	600	3

3.3 项目工程组成

本次项目建设是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块上进行新建，建设完成后主要工程内容包括：主体选矿工程、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、湿磁车间、钛铁车间、电磁选车间、独居车间、脱水车间、烘干车间；

辅助工程：原料仓库、尾砂堆池、钛矿仓库、钨英金红仓库、中心控制室、厂区地磅、深加工预留用地；

公用工程：厂区道路、硬化地面、绿化用地、变配电室、工具房、杂物间、公用工程楼、给水系统、排水系统等；

环保工程：循环水池、应急水池、初期雨水池、雨水沉砂井、洗车浅池、独居仓库、三级化粪池、污水处理一体化设施、烟气处理装置和干选车间除尘器等；

办公生活设施：综合办公楼（3F）、值班室和停车场。

本项目建设工程内容和各项工程占地详见表 3.3-1。

表 3.3-1 各工程内容和各组成部分占地一览表

序号	工程类别	工程组成	数量	层数	高度(m)	占地面积(m ²)	工艺	能力(功能)	备注
1	主体工程	摇床车间	1	1	14	1640	摇床重选	处理钨钛毛矿 10 万 t/a	60 台摇床
		湿磁车间	1	1	14	730	湿磁、重选		湿磁、螺旋溜槽
		钛铁车间	1	1	14	1260	干式磁选		磁选
		电磁选车间	1	1	14	1000	磁选、电选		电磁选
		独居车间	1	1	14	370	磁选、电选	电磁选	
		脱水车间	1	1	14	1300	沥水、脱水	脱水	脱水机
		烘干车间	1	1	14	1100	干燥	烘干	烘干机
2	辅助工程	原料仓库	1	1	14	1730	堆放	原料堆放	
		尾砂堆池	1	1	14	540	堆放	尾砂堆存	
		钛矿仓库	1	1	14	1540	暂存	产品堆存	
		钨英金红仓库	1	1	14	760	暂存	产品堆存	
		中心控制室	1	1	6	360	/		控制
		厂区地磅	1	/	/	60	/		称重
		深加工预留用地	1	/	/	36900	/	空地	二期预留
3	公用工程	厂区道路	/	/	/	8000	/	人车通行	水泥硬化
		硬化地面	/	/	/	3000	/	/	水泥硬化
		绿化用地	/	/	/	11260	/	绿化隔离	种植树草
		变配电室	1	1	6	590	供电	800kVA	
		工具房	1	1	3.2	30		暂存工具	
		杂物间	1	1	3.2	40		杂物材料	
		公用工程楼	1	1	10	1310			

		给水系统	/	/	/	400	/	供水	水泵房、管网
		排水系统	/	/	/	300	/	收排	雨水、生活污水
4	环保工程	循环水池	1	/	深 4m	330	暂存	V=1320m ³	循环使用
		应急水池	1	/	深 2.5m	660	暂存	V=1650m ³	
		初期雨水池	1	/	深 4m	150	暂存	V=600m ³	
		雨水沉砂井	15	/	深 1m	30	沉砂		
		三级化粪池	1	/	/	20	厌氧		
		一体化设施	1	/	/	20	生化		
		烟气除尘装置	2	/	/	20	除烟尘	/	烟气除尘
		干选车间除尘	2	/	/	20	除粉尘		车间降尘
		独居仓库	1	1	7	130	暂存	防辐射	独居石暂存
		洗车浅池	1	/	/	20		清洗	车辆清洗
5	行政办公设施	综合办公楼	1	3	15	1050	/	办公及住宿	新建
		值班室	2	1	3	80		门卫	新建
		停车场	1	/	/	600		停车	新建
占地合计 (m ²)			/	/	/	77350	/	/	/

3.3.1 主体工程

项目主体工程为选矿工程，包括湿磁车间、摇床车间、钛铁车间、电磁选车间和独居车间等，均在一栋综合车间厂房内，共占地约 7400m²。

1)、湿磁车间

湿磁车间位于原料仓库与摇床车间之间且位于综合车间的北部，设置 1 组螺旋溜槽和 1 组湿磁机，该车间占地面积 730m²，为新建单层钢混结构，高度约为 14m。螺旋溜槽湿选主要用于原料矿初步除去泥砂或对重选摇床的尾矿进行回收利用；湿磁机主要用于锆钛毛矿中钛铁矿和不上磁矿料的初步分离：其中不上磁矿料进入摇床进一步选矿，钛铁矿经干燥后再次干式磁选出钛铁砂。

2)、摇床车间

本项目共设置 1 间摇床车间，位于综合车间的东部，占地面积 1640m²，为新建单层钢混结构，高度约为 14m。摇床重选主要用于原料矿（或混合中矿）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、金红石及选矿尾砂大致分离，获得锆英中矿及金红石中矿。摇床车间共设置 60 台 6-S 重力摇床及分矿辅助设备。

3)、钛铁车间

本项目共设置 1 间钛铁车间，位于湿磁车间与电磁选车间之间且位于综合车间的中西部，占地面积 1260m²，为新建单层钢混结构，高度约为 14m。设置 1 组干式磁选设施主要用于钛锆分离。钛铁车间配套设置 1 台烘干机、输送皮带、中转斗、斗式提升机、

干式磁选机组、振动筛等，用于锆钛毛矿的干选，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，生产出钛铁矿。

4)、电磁选车间

电磁选车间位于锆英金红仓库与烘干车间之间且位于综合车间的南部，该车间占地面积 1000m²，为新建单层钢混结构，高度约为 14m。电磁选车间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。共设置 2 组电磁选组合机，每组合机包括开路磁选机、3 台电选机、收尾磁选机、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、锆英砂等产品。

5)、脱水车间

脱水车间位于综合车间东侧中部，占地约 1300m²，为新建单层钢混结构，高约 14m；脱水车间设置精矿沥水槽，配套 1 台脱水机及进出料装置，用于对沥水后的精矿进行脱水。精矿沥水槽，脱水机产生废水沿管渠回流至循环水池。

6)、烘干车间

本项目共设置 1 个烘干车间，烘干车间位于综合车间东南部，占地约 1100m²，为新建单层钢混结构，高约 14m；烘干车间设置 1 台烘干机，及配套的进出料装置、烟气除尘装置，用于烘干摇床分选后的湿中矿。每台烘干机将采天然气燃料产生热风鼓入烘干筒内烘干矿物，并各自配套烟气处理装置（旋风+湿式除尘）和排气烟囱。

3.3.2 辅助工程

项目辅助工程包括：原料仓库、尾砂堆池、钛矿仓库、锆英金红仓库、中心控制室、厂区地磅等辅助工程占地面积约 4990m²；其中原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池等均位于一栋综合车间内；还包括深加工预留用地约 36900m²，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 1730m²，原料仓库用于锆钛毛矿等原矿料的存放，厂房室内地坪略高于室外地面，防止进雨水。

2)、尾砂堆池：设置 1 个，占地约 540m²，位于综合车间东北角，设置 2m 高隔墙，用于尾砂堆放。尾砂堆池四周设有围堰，略高于路面防止进雨水。

3)、产品仓库：设置 2 个，共占地约 2300m²（1540m²+760m²）；其中，钛矿仓库服务于钛铁车间，为单层钢混结构厂房与钛铁车间连成一体，高度约 14m；锆英金红仓库服务于电磁选车间，为新建单层钢混结构厂房，与电磁选红车间连成一体，高度约 14m；钛矿仓库、锆英金红仓库分别用于钛铁矿、锆英砂及金红石等产品的存放。

4)、中心控制室:共1间,在厂区东部综合办公楼北侧新建的一层约5.6m高砖混结构,占地约360m²,用于仪器设备、电脑在线控制系统的布置。

5)、厂区地磅:设置在厂区北部物流门的南侧,占地约60m²,用于矿料运行运输车辆称重。

3.3.3 公用工程

公用工程主要包括:厂区道路、硬化地面、绿化用地、变电器、给排水系统等,共占地约24930m²。建成后公用工程内容详细说明如下。

1)、厂区道路:占地约8000m²,主要包括厂区主要道路、设施门前的水泥坪等。

2)、硬化地面:占地约3000m²,主要是道路之外厂房四周的硬化地面。

3)、绿化用地:占地约11260m²,主要是厂区内四周围墙附近及车间厂房周边的绿化草皮和植树。

4)、变配电室:配套新建1层砖混结构,高约5.6m,占地约590m²。包括800KVA变压器,及其配套的高压变电室、低压变电室。

5)、工具房、杂物间:配套新建1层砖混结构,高约3m,共占地约70m²。用于综合车间设备、工具、材料等暂存。

5)、公用工程楼:配套新建1层砖混结构,高约10m,占地约1310m²。用于机电设备、操作工具、物品材料等存放;并预留部分厂房为二期项目服务。

6)、给水系统:包括综合给水站、用水罐区、给水管网等,共占地约400m²,厂区给水管道、水井等。

7)、排水系统:占地约300m²,厂区生活污水、雨水收集及排水管渠等。

3.3.4 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、雨水沉砂井、三级化粪池及一体化生活污水处理设施、干选车间除尘装置、烘干烟气除尘装置、独居仓库和洗车浅池等;项目建成后环保工程共占地面积约1400m²。

1)、循环水池(含沉淀区)

综合车间东南角新建循环水池,占地约330m²,池深4m,理论容积1320m³;其中在进水处设置沉淀区,占地约60m²,池深2m,理论容积120m³。螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选过程中选矿废水,经过循环水池沉淀区的处理后,汇入循环水池暂存;循环水池配有抽水泵,供选矿摇床车间、湿磁车间循环使用,选矿废水全部循环利用不外排。

2)、应急水池

根据厂址地形在综合办公楼南侧新建应急水池，占地约 660m²，池深 2.5m，理论容积约 1650m³，用于暂存事故排放的选矿废水等。

3)、初期雨水池

本次配套新建初期雨水池；拟建于厂区东北部综合给水站北侧，占地约 150m²，池深约 4m，总容积约 600m³。厂区硬化地面、厂区道路初期雨水全部收集于初期雨水池，经过沉砂处理后泵入循环水池，以补充螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选过程中选矿用水降低用水成本。初期雨水池的进水管处设置切换阀门，当初期雨水池水位达到高水位（初期雨水收集时间大于 15min）后，可切换阀门把厂区雨水收集管渠中清洁雨水就近排入厂区外市政雨水管网。

4)、雨水沉砂井

厂区内设置数座雨水沉砂井，以服务硬化地面和道路初期雨水为主，大部分布置于厂区道路旁边。暴雨期厂区初期雨水和其他雨水进入沉砂井，经沉砂后收集到初期雨水池进一步处理。

6)、生活污水处理设施

在厂区南部办公楼及宿舍附近的新建生活污水处理设施，采用三级化粪池+一体化生活污水处理设置，并配套回用水池，共占地约 40m²，近期生活污水经处理达标后暂存于配套的回用水池并回用于厂区绿化；远期待钢铁项目配套产业园区污水处理厂建成投产后，远期通过钢铁项目配套产业园区市政污水管网收集至东海岛钢铁配套园区污水处理厂进行集中处理达标后排海。

7)、烘干烟气除尘系统

项目钛铁车间、烘干车间各设置 1 台烘干机，项目共设置 2 台烘干机；每台烘干机配套烟气除尘装置及 18m 高排放烟囱；每台烘干机均为旋转式烘干机，燃气热风与矿料直接接触加热，为预防原料细颗粒物被烟气带出，项目配套烘干机烟气“旋风+湿式喷淋”除尘系统。旋风除尘器收集相对较重的原料颗粒物并回收，湿式喷淋除尘器将进一步收集烟气中的颗粒物，“旋风+湿式喷淋”除尘系统的除尘效率可达到 90%以上，处理后烟气达标排放。

8) 干选车间除尘系统

干选车间包括钛铁车间与电磁选车间。其中，钛铁车间干式磁选会有一些的粉尘产生，通过设置吸气罩和收集风管，将钛铁车间的粉尘废气抽到布袋除尘装置中处理，该

装置除尘效率 98%以上，经过处理之后钛铁车间内粉尘浓度满达标通过 20m 排气筒排放。电磁选车间的干式磁选、干式电选会有一定的粉尘产生，通过设置吸气罩和收集风管，将电磁选车间的粉尘废气抽到布袋除尘装置中处理，该装置除尘效率 98%以上，经过处理之后电磁选车间内粉尘浓度达标通过 20m 排气筒排放。通过对钛铁车间、电磁选车间进行收集废气和回收粉尘，回收的粉尘集中重新进入选矿工序，少量未能收集的粉尘通过厂房自然通风稀释排放至室外。粉尘污染物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级限值要求。

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 130m²，层高约 7m，容积约为 910m³。

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。

10)、洗车浅池

本项目洗车浅池设置于厂区大门附近，洗车浅池尺寸为 5m×4m×0.8m，占地约 20m²，主要是清洗进入厂区的车辆的轮胎，其排水系统与附近沉砂井连接。

3.3.5 行政生活设施

行政生活设施为包括综合办公楼、值班室、停车场，共占地 1730m²。

1) 综合办公楼：共占地面积约 1050m²，为三层砖混结构，一层为产品研究化验室、产品陈列宣传室、产品展示厅、企业文化教育室。二层为办公室、会议室、接待室、多功能室。三层为员工宿舍、健身室等。

2) 值班室：设置 2 个，厂区东南侧人流门、北侧物流门旁各设 1 个值班室，均为单层砖混结构；人流门值班室约 50m²，物流门值班室约 30m²，共占地面积 80m²。

3) 停车场：包括电动汽车停车场、自行车及电动自行车停车棚；电动汽车停车场配套设置快速充电桩，电动自行车停车棚配套充电桩；共占地面积 600m²。

3.4 总平面及运输

3.4.1 总平面布置

因国内市场锆资源供给不足凯博矿产资源（广东）有限公司于 2020 年 8 月成立，项目选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块。2020 年 12 月江经济技术开发区发展改革和招商局对《凯博矿产资源（广东）有限公司 60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目》颁发广东省企业投资项目备案证，2022 年 7 月同意《60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目》变更备案信息及备案证。本次新建为 60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期），属于变更备案信息后项目的部分工程内容。

本次建设的主要内容包括工艺生产车间、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：摇床车间、湿磁车间、钛铁车间、电磁选车间、独居车间、脱水车间、烘干车间；②. 主要配套设施：原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池、中心控制室、厂区地磅；③. 公用环保设施等：综合办公楼、变配电室、独居仓库、公用工程楼、值班室、循环水池、应急水池、初期雨水池、三级化粪池、生活污水处理一体化设施等。

本期工程建设完成后厂区总平面布置大致如下：厂区由北向南依次为北侧物流门，北侧围墙外绿化带、综合车间（11950m²，见图 3.4-2）、初期雨水池、厂区地磅等；其中，综合车间由北向南包括原料仓库、湿磁车间、摇床车间、尾砂堆池，钛铁车间、电磁选车间、脱水车间，钛矿仓库、锆英金红仓库、独居仓库、独居车间、烘干车间。

厂区西部和南部为深加工项目预留用地。厂区东部由南向北依次为货车出入主干道及绿化带、公用工程楼、变配电室、中心控制室、综合办公楼、厂区人流门及值班室等。

新建后厂区东南部为综合办公楼，主要选矿工程布置在综合办公楼的西北侧。货车及人员通道分开，货车有专门的通道，通道位于厂区东部和南部，货车从物流门出厂前，均通过洗车浅池，对车轮进行清洗后再从通道出去；工作人员则经过厂区东南侧专门的人流门进入厂区。独居车间及独居仓库均设置于厂区北部的综合车间内，远离厂区内人员主要活动场所（综合办公楼）。

新建后厂区内区域划分、设施平面布置较合理，项目地块总面积 77350.7m²，本期工程用地约 40450.7hm²，其余为深加工预留用地；图 3.4-1 为本期项目总平面布置图。

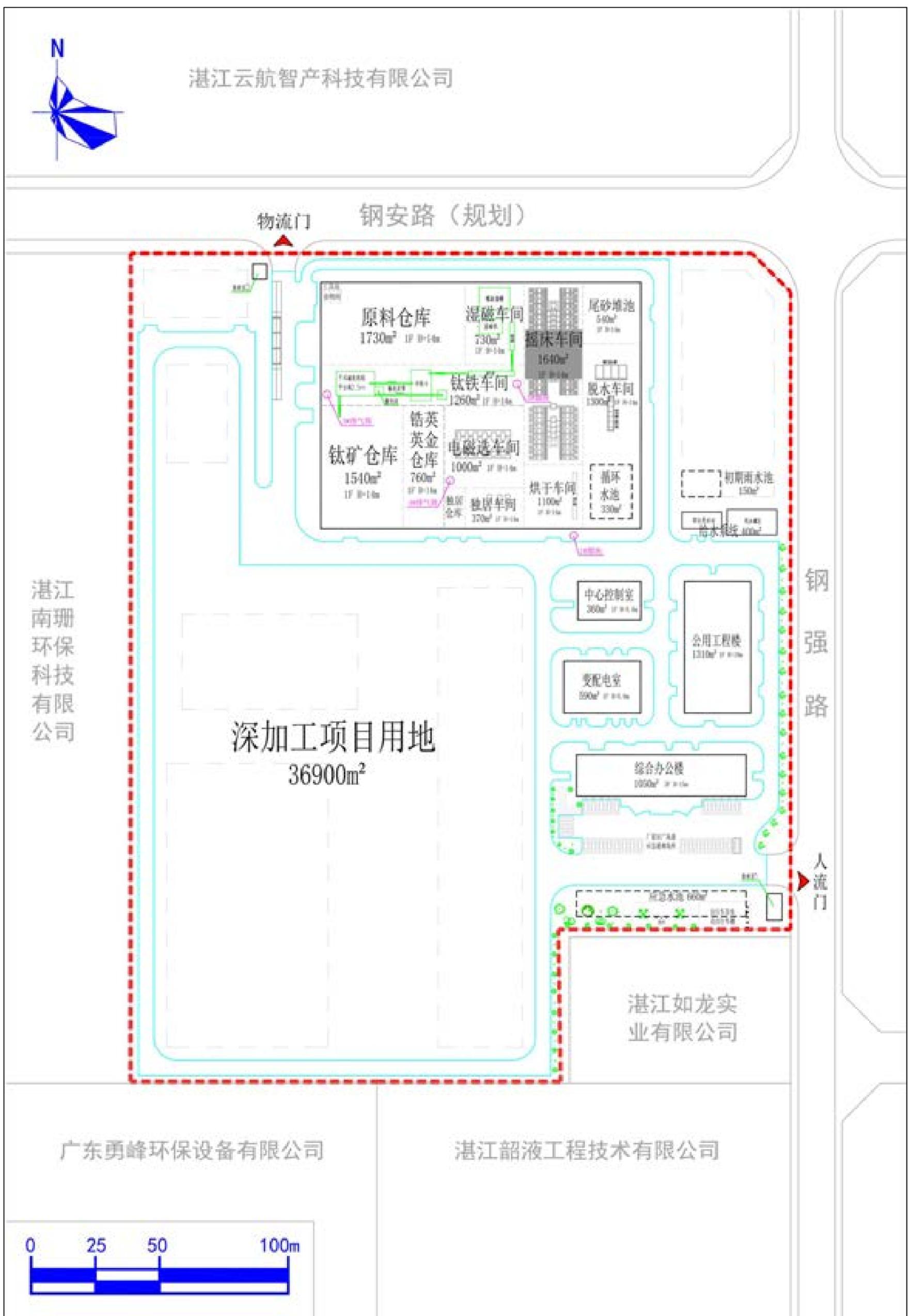


图 3.4-1 本项目总平面布置图

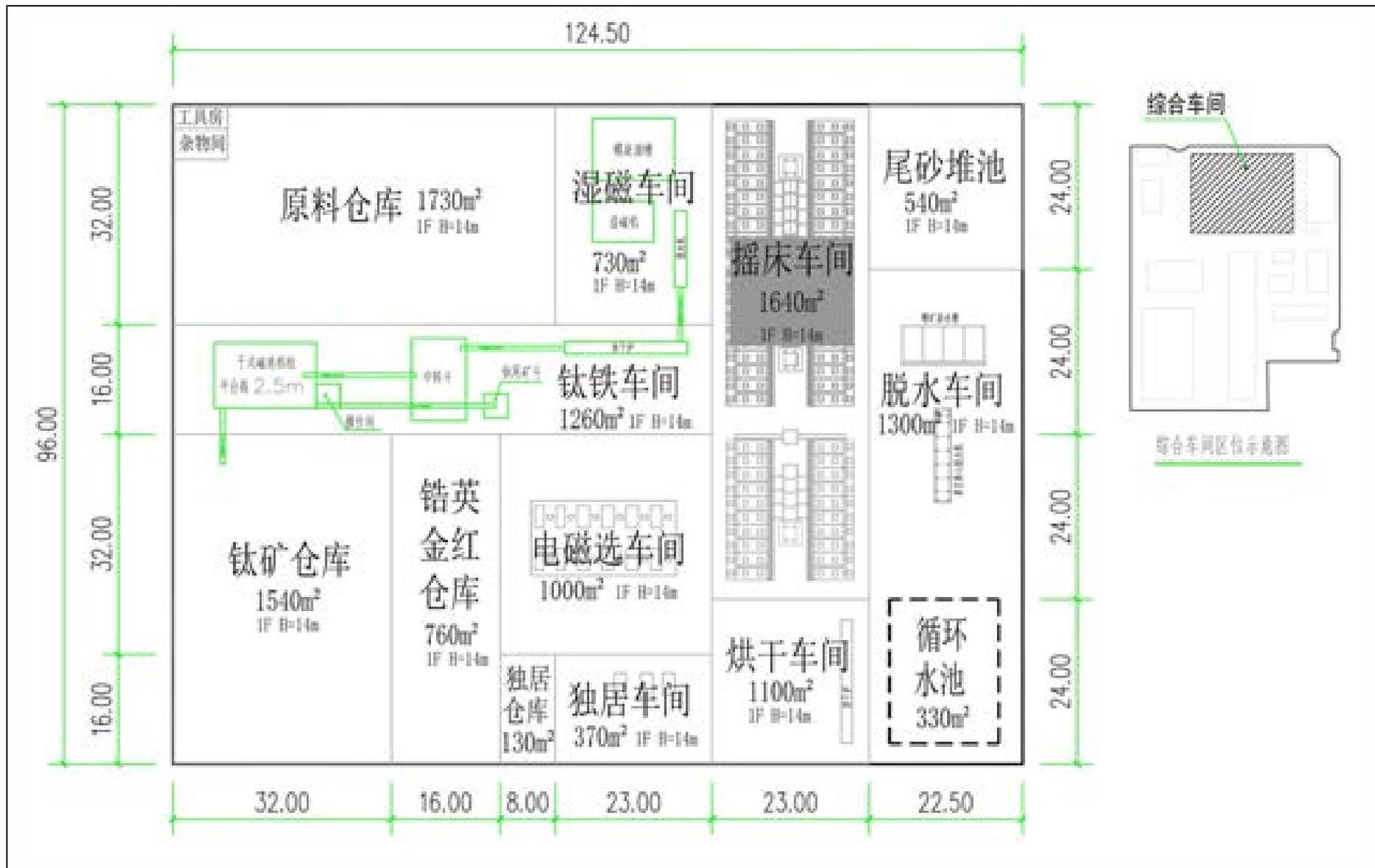


图 3.4-2 综合车间选矿及配套设施平面布置图

3.4.2 运输和储存方案

拟建项目的原料矿（锆钛毛矿）通过船运方式运至湛江钢铁产成品码头，再转汽车运至厂内，运输路线全长约 10km。运输路线为湛江钢铁产成品码头—钢铁基地道路—钢铁大道—工业大道—钢强路—钢安路至凯博矿产资源（广东）有限公司原料仓库，运输路线如图 3.4-3 所示，运输路线见下图绿线所标示。

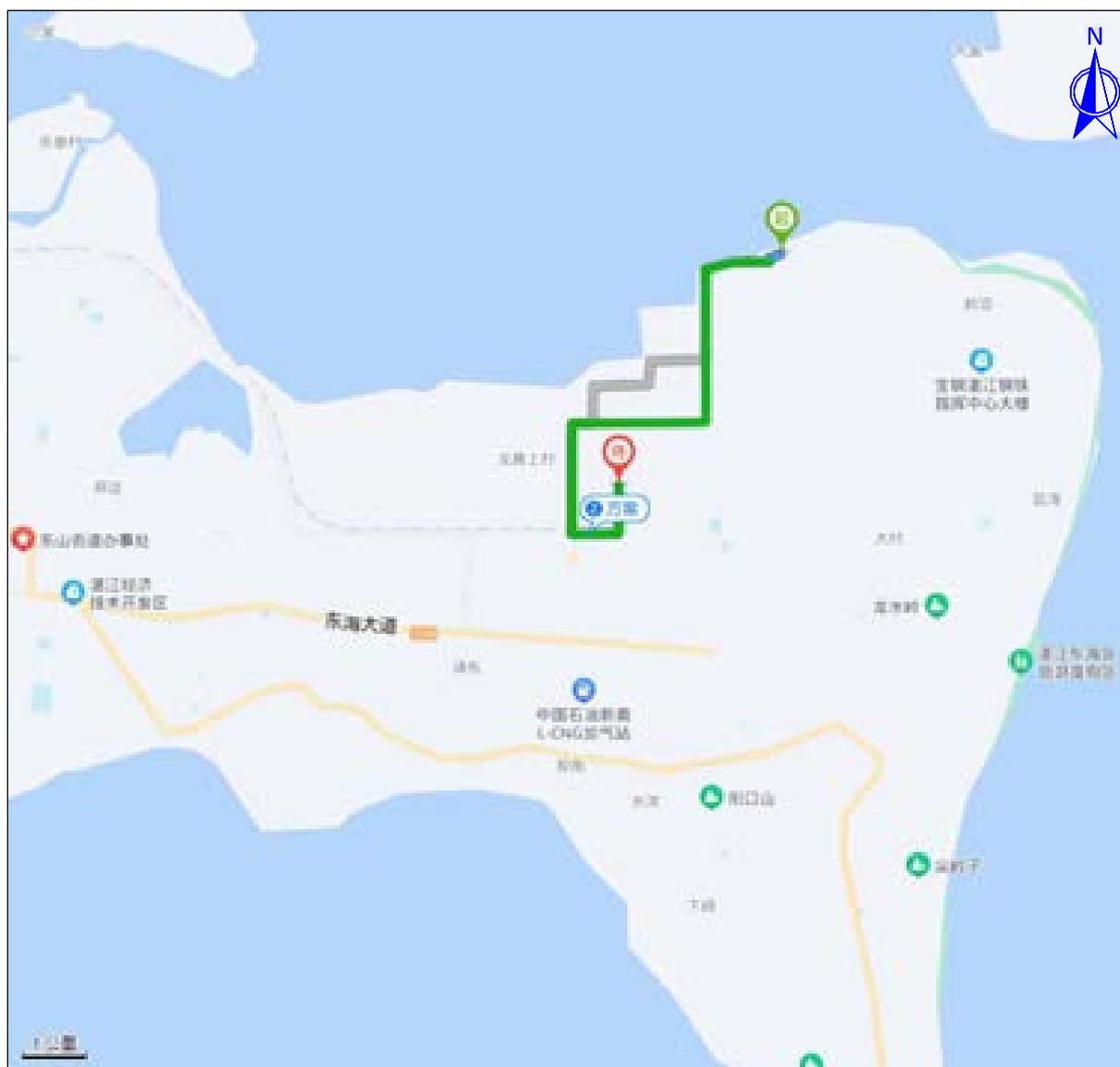


图 4.4-3 进口原料矿国内运输路线

拟建项目原料矿从港口运至入厂区后，将原料锆钛毛矿堆放至原料仓库中，并通过洒水降低粉尘浓度，以保证原料矿不被风吹起或被水冲走。中间产品放置于车间厂房暂存，产品均存放于仓库内。尾砂暂存尾砂堆池后作为建筑材料外销（见附件 12）。钛铁矿、金红石和锆英砂等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。

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

本项目新建完成正常投产后能够处理锆钛毛矿总量约 10 万 t/a（干矿料），原料锆钛毛矿全部来源澳大利亚卡博资源公司芬格博砂矿项目，具体情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目生产原材料情况一览表

序号	原辅材料名称	用量			原料状态	储存方式及位置	运输方式	是否有放射性	来源
		万 t/a	t/d	比例					
1	锆钛毛矿	10	333.3	100%	固体颗粒	堆放毛矿仓库	海运、汽运	是	
原料合计		10	333.3	100%	—	—	—	—	—

注：实际生产过程中将根据市场需求等调整各批原料的占比，原料总量不变。

3.5.1.2 原料成分分析

项目建成后需锆钛毛矿总量为 10 万 t/a（干矿），其中锆钛毛矿主要由澳大利亚等地购入。锆钛毛矿是一种砂状矿物，在澳大利亚矿砂生产基地经脱除泥沙、富集、包装等工序，通过海运、陆运等方式运入项目场址加工。根据建设单位提供资料，原料主要成分如表 3.5-2 所示：

表 3.5-2 项目锆钛毛矿原料成分表

序号	成分	含量	序号	成分	含量
1	二氧化锆 ZrO_2+HfO_2	20.29%	7	二氧化硅 SiO_2	30.24%
2	二氧化钛 TiO_2	32.11%	8	三氧化二钇 Y_2O_3	0.49%
3	三氧化二铝 Al_2O_3	1.89%	9	五氧化二磷 P_2O_5	1.48%
4	二氧化铈 CeO_2	1.00%	10	铀 U	0.02%
5	三氧化二铬 Cr_2O_3	0.89%	11	钍 Th	0.17%
6	三氧化二铁 Fe_2O_3	11.42%	—	—	—

根据表 3.5-2 的化学成分分析可知，本项目生产原料中的锆钛毛矿中伴生有少量的铀、钍放射性元素。

根据湛江市同类型选矿企业的进货资料（附件 17），其中一批原料矿的主要成分见表 3.5-3 至表 3.5-4。

表 3.5-3 钛毛矿主要成分分析

序号	成分	含量	序号	成分	含量
1	ZrO ₂ +HfO ₂	28.19%	5	Al ₂ O ₃	7.24%
2	TiO ₂	32.39%	6	P ₂ O ₅	0.29%
3	Fe ₂ O ₃	9.46%	7	U	156ppm
4	SiO ₂	21.24%	8	Th	319ppm

表 3.5-4 锆中矿主要成分分析

序号	成分	含量	序号	成分	含量
1	ZrO ₂ +HfO ₂	41.05%	5	Al ₂ O ₃	5.10%
2	TiO ₂	8.00%	6	P ₂ O ₅	0.63%
3	Fe ₂ O ₃	0.65%	7	U	319ppm
4	SiO ₂	41.10%	8	Th	1014ppm

根据表 3.5-3~表 3.5-4 的主要成分分析可知，类比企业主要原料矿（钛毛矿及锆中矿）中的伴生含有微量的铀、钍等放射性元素。

3.5.2 选矿工艺流程

项目采用国内先进工艺和自动化设备进行生产。工艺设计原则如下：①提高锆、钛、稀土的回收率，充分提升尾砂的价值，提高资源综合利用效率；②降低原料返回率，提高一次选出产品品质；③降低能耗和环境压力；④采用先进设备和装备，充分实现自动化和智能化生产。

项目锆钛毛矿选矿工艺流程主要包括：螺旋溜槽、摇床重选、湿式磁选、干燥、干式磁选、电选、掺和、包装等工序。基本原理为通过湿式磁选将原料矿分为选成弱磁性矿物、磁性矿物和非磁性矿物的混合物。其中磁性矿物须进一步干燥后进入钛矿流程，最终得钛铁矿产品。非磁性锆英石、金红石及石英砂的混合物，利用物矿比重差异，采用重力摇床将锆英石、金红石及尾砂分离，获得锆英石中矿、金红石中矿及尾砂。各中矿再经过多次干式磁选和多次电选得到各自精矿产品。具体选矿工艺流程见图 3.5-1。

1)、螺旋溜槽、湿式磁选

螺旋溜槽重选主要用于原料矿初步除去泥砂或对重选摇床的尾矿进行回收利用；湿磁机主要用于钛毛矿中钛铁矿和不上磁矿料的初步分离。锆钛毛矿经永磁湿式磁选机，分离出弱磁性矿物（97%的独居石+5%钛铁矿+1%锆英砂）、强磁性矿物（80%钛铁矿）以及非磁性矿物（99%锆英砂、80%金红石、石英）的混合物，利用砂泵抽至积矿斗或沥水池，强磁性矿物须进一步干燥后进入钛矿流程；非磁性矿物的混合物将通过锆英流程进行分离；弱磁性精矿进入独居石流程进行分离。

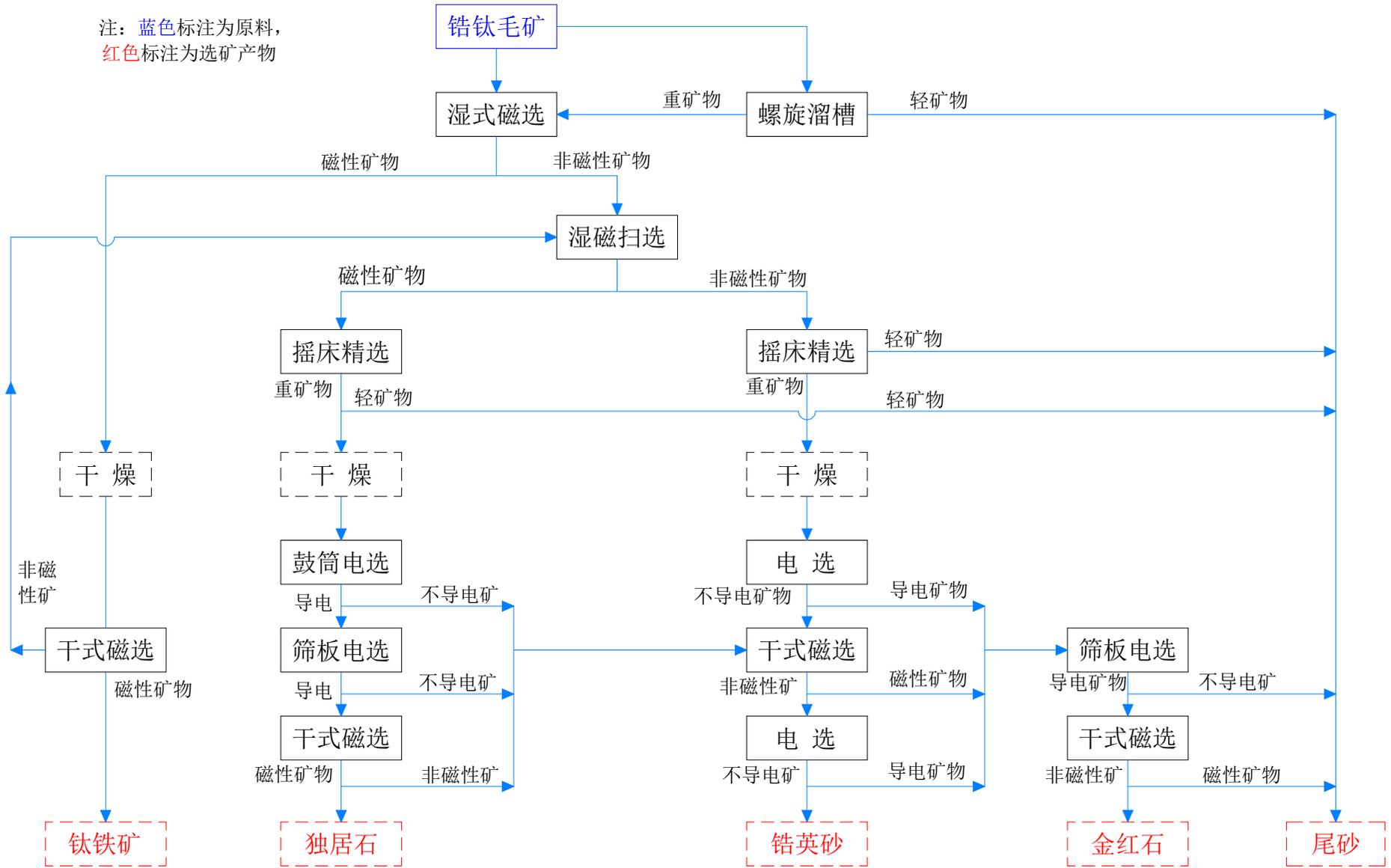


图 3.5-1 锆钛毛矿选矿工艺流程

2)、湿矿料干燥

湿式磁选所得产品进一步分选前，湿矿必须首先干燥，干燥分为晒干和烘干两种方式。为减少污染及降低成本，一般情况下直接沥干到水分含量为 20%，再采用天然气烘干机烘干矿物。干燥时需要设置晒场或者烘干机，此环节是粉尘的主要来源。

3)、锆英流程

锆英流程主要用于非磁性矿物的分选。主要包括摇床重选、磁选、静电选等工序。

①. 摇床重选

本项目采用摇床将锆英砂、金红石及尾砂分离。摇床是一种锆钛毛矿分选设备，该设备利用分选颗粒的比重差异和颗粒尺寸差异，实现连续化、高效化分选。该设备生产高度集约，产品品质稳定可靠。本项目将采用湿式摇床，实现占地空间节约、用水效率提升。通过摇床的物理抖动，根据重力差异，将锆英砂、金红石及尾砂分离。

②. 静电选

由于在 120℃左右锆英砂和金红石、钛铁矿的导电性能差异较大，相应产品在电场中的运动轨迹具有明显的区别，因此静电选是选别和提纯锆英砂和金红石的主要手段。金红石和钛铁矿进入金红流程，锆英砂则经进一步的磁选得到纯度达到 99%以上的锆英砂产品。

③. 磁选

锆英砂中往往因为颗粒夹带、共生而带有部分磁性含钛及其他杂质的矿物，需要经过带式或辊式永磁机进行选别，除去杂质，得到高纯产品。

4)、钛矿流程

钛矿流程主要用于强磁性矿物的分选。主要包括磁选、静电选等工序。

①. 磁选

在不同温度和 7000-12000Gs 磁场下，钛矿和其他磁性矿物可以得到有效的选别，一般经过本道选别，钛矿的纯度可以达到 99%。

②. 静电选

由于在 120℃左右部分金红石、钛铁矿的导电性能差异较大，相应产品在电场中的运动轨迹具有明显的区别，因此静电选是选别回收金红石和钛铁矿等高附加值矿物的主要手段。金红石和少部分钛铁矿进入金红流程，大部分钛铁矿则直接进入包装环节。

5)、金红流程

金红流程主要用于金红石和钛铁矿的分选。主要包括四道不同场强和结构的电选，

一道磁选实现金红石和钛铁矿的选别。

①. 静电选

由于在 120℃左右金红石和钛铁矿的导电性能有一定的差异，相应产品在电场中的运动轨迹具有明显的区别，通过鼓桶电选、筛板电选、弧板电选实现金红石和钛铁矿的回收。

②. 磁选

大部分钛铁矿具有一定的磁性，而金红石的磁性则相对较弱，通过磁选可以实现进一步的选别。

6)、独居流程

独居流程主要用于弱磁性矿物的分选。主要包括湿式永磁、摇床重选、磁选、静电选等工序。

①. 湿式永磁

因大部分钛铁矿和独居石的磁性差异较大，可以通过进一步的湿式永磁分选实现独居石的进一步富集。

②. 摇床重选

因独居石与金红石、钛铁矿等矿物的比重相对较大，通过摇床重选可有效进一步富集独居石达到 80%以上。

③. 干磁选

干式磁选可进一步去除独居石中的钛铁矿等杂质。

④. 静电选

静电选可进一步去除独居精矿中的金红石、钛铁矿等杂质，提高纯度。

3.5.3 主要设备清单

本项目大部分设备在国内采购，设备主要规格和参数以满足选矿试验参数。设计参考国内类似项目的设备，进行智能化、自动化优化得到。同时考虑本项目原料来源比较单一，成分稳定可控，生产过程基本不需要过多人为干预，项目将尽量采用智能化和自动化设备，从进料到分选到最终包装，大部分实现自动化，将项目打造成全国领先的锆钛矿高度自动化分选生产工厂。

本项目设备选择主要考虑如下几个方面：

①. 设备能力按年工作 300 天计算。主要生产工段为每天三班制，辅助工序每天一班制，每班 8 小时；

②.设备选型时考虑了自动化、行业成熟可靠性。

③.设备选型时考虑了设备利用系数，间断操作选用 0.8-0.9，连续操作选用 1.0。

本伴生放射性锆钛毛矿的选矿项目主要设备清单详见下表。

表 3.5-5 本项目主要生产设备一览表

序号	设备分类	设备名称	规格	功率 (kW)	设备数量 (台/套)	功率合计 (kW)	备注
1	磁选设备	湿式磁选机	ZH-3200	25	1	25	
3		钛矿永磁机	—	3	2	6	
4		稀土永磁机	10kGS	2.2	4	8.8	
5		锆英永磁机	双辊	2.2	3	6.6	
7	电选设备	4 辊高压电选机	φ 200*2000	18	4	72	
8		6 辊高压电选机	φ 200*1500	16	3	48	
9		弧板电选机	9 层高压	5	3	15	
10	重选设备	摇床	6-S	1.2	60	72	
11		螺旋溜槽 (含泵)	—	10	4	40	
12	传送设备	带式传送机	均长 12m	2.2	18	39.6	
13	烘干设备	脱水机	—	20	2	40	
14		烘干机	GTH1512 φ2000×18000	1.5	2	3	天然气, 接触式
15	包装设备	自动包装机	—	30	1	30	
16	装载设备	铲车	S50	—	1	—	柴油机
17	转运设备	叉车	4.5m	—	2	—	柴油机
18	循环水系统	清水泵	4 吋	5.5	2	11	
19		抽砂吊泵	4 吋	3	3	9	
20	环保设施	车间除尘装置	布袋除尘	5	2	10	
21		烟气除尘装置	旋风+湿式	5	2	10	
22	监控系统	监控设备		0.2	20	4	
23	DCS 系统	DCS 设备		60	1	60	
24	变配电	变压器	800KVA		1	—	
	总计				141	4510	

3.5.4 人员配置及生活设施

本项目正常营运时每年工作 300 天，每天 3 班，劳动定员职工 30 人，生产车间按三班制运转工作。其中公司管理岗位 6 人，他们不与放射性物料接触；与放射物料接触的各生产车间岗位工作人员共 40 人，每班次约 8 人。每班次人员安排见表 3.5-6。

表 3.5-6 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	摇床车间、湿磁车间、烘干车间	钛铁车间、电磁选间、独居车间	其他厂房车间及仓库	合计
1	操作人数(人)	3	3	2	8
2	每班工时(h)	8	8	8	
3	与物料接触(h)	2	2	3	
4	天数(d)	300	300	300	

本次厂区东南部配套新建综合办公楼（1020m²，3F，H=15m），可以满足项目正常运营时所需职工的日常使用。

3.5.5 能源消耗

本次新建完成后正常运营期的能源消耗情况见下表。

表 3.5-7 本期新建项目能源消耗情况

序号	项目		消耗量	备注
1	生产用水 (m ³ /a)	循环用水	138000	循环水池
		新鲜水	12000	雨水5000m ³ /a、自来水7000m ³ /a
	辅助用水 (m ³ /a)	降尘洒水	5400	雨水3000m ³ /a、井水2400m ³ /a
		洗车、喷淋	726	自来水126m ³ /a、雨水600m ³ /a
生活用水 (m ³ /a)		1026	全厂职工生活用水	
2	电 (万度/年)		100	用于选矿区的机电设备
3	天然气 (万Nm ³ /a)		60	烘干机年工作1200小时

3.5.6 物料平衡

本项目选矿采用螺旋溜槽、摇床、湿式磁选、干式磁选、电选等物理选矿工艺，其选矿过程中的物料平衡分析见表 3.5-8 和图 3.5-2。根据物料衡算表可以看出，项目每年输入锆钛毛矿 20 万吨，每年产出各种矿产品及副产品等共计约 20 万吨，相关材料经分选后基本全部作为产品及副产品售出，对周边产生环境负担非常小。

表 3.5-8 本项目选矿工艺过程物料平衡分析

序号	输入物料			产出物料		
	名称	数量 (t)	百分比 (%)	名称	数量 (t)	百分比 (%)
1	锆钛毛矿	100000	100	锆英砂	19900	19.90
2				金红石	11000	11.00
3				钛铁矿	49500	49.5
4				独居石	220	0.22
5				尾砂	19380	19.38
	合计	100000	100	合计	100000	100

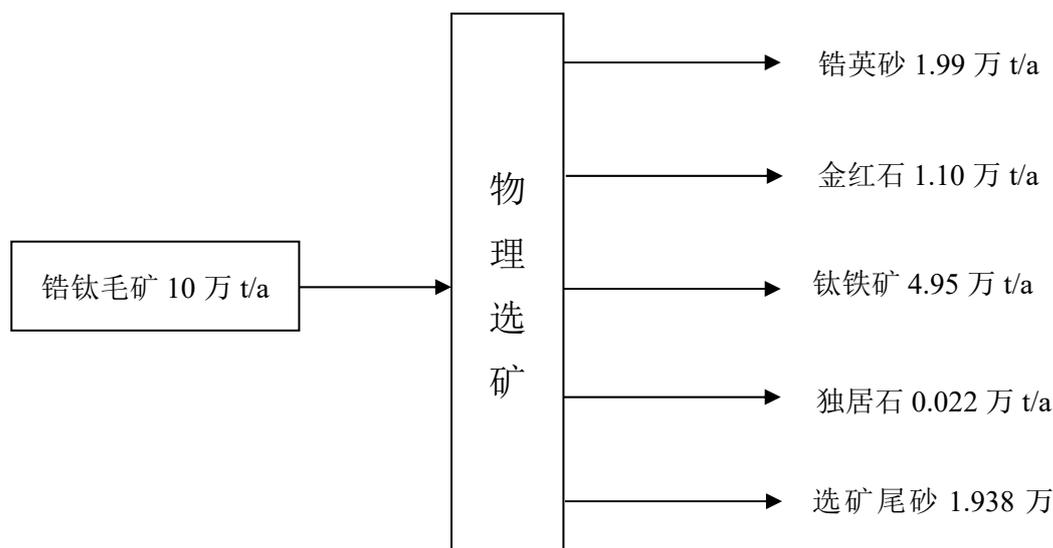


图 3.5-2 选矿工艺过程物料平衡图

3.5.7 水平衡分析

3.5.7.1 用水分析

根据建设单位提供资料与水污染源分析可知：项目用水主要包括四个方面：生产用水、选矿用水、洒水降尘用水和洗车用水。

①. 本项目劳动定员 30 人，通过估算全厂职工生活用水约 1026m³/a。

②. 生产用水取自自来水和厂区收集的雨水。生产用水量主要根据 6-S 型摇床的产品参数和同类选矿企业的经验参数：采用 6-S 型且床面型 LY(S) 的重力摇床选矿设备，一般在处理本项目的细砂原料时的处理能力 0.8~1.2t/h，耗水量 0.4~1.8t/h，估算生产用水量为 0.5~1.5t/(t 原料)，再参考同类型选矿企业的选矿生产用水经验，本项目选矿用水量约 1.5t/(t 原料)。根据建设单位估算约有 10 万 t/a 矿料需要通过湿式选矿过程，则生产用水量约 100000×1.5=150000m³/a(1000m³/d)，其中新鲜水补充量 12000m³/a(其中：自来水 7000m³/a，雨水 5000m³/a)，选矿废水循环用水量 138000m³，生产用水重复利用率为 92%。

③. 项目总运输量为约 20 万 t/a(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(10200 车次/年)。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，则本项目洗车总排水量为 0.07×10200=714m³/a，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 714÷85%=840m³/a，洗车补充新鲜用水量为损失的 15%约为 126m³/a。

④. 项目烘干机接触式，烟气中可能带入矿料颗粒物，烟气处理装置湿式喷淋塔除

尘用水量 $1.2 \times 10^7 \times 1 \times 10^{-3} = 12000 \text{m}^3/\text{a}$ ，喷淋水通过烟气蒸发按 5% 计约 $600 \text{m}^3/\text{a}$ ，其余部分按循环利用于喷淋除尘，补充新鲜水量 $600 \text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤. 项目本期新建厂区道路、硬化地面等共计约 12000m^2 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 $2.0 \sim 3.0 \text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计算，由于面积相对较大，本次评价可以按 $1.5 \text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计，则整个厂区需要洒水降尘的用水量约为 $0.0015 \times 12000 = 18 \text{m}^3/\text{d}$ (折合 $5400 \text{m}^3/\text{a}$)。

3.5.7.2 排水分析

①. 项目螺旋溜槽、湿式磁选机、摇床重选运行过程的生产用水量为 $150000 \text{m}^3/\text{a}$ ，其中选矿尾砂带走水分 $500 \text{m}^3/\text{a}$ ，蒸发损耗水分 $11500 \text{m}^3/\text{a}$ ，其余 $138000 \text{m}^3/\text{a}$ 的水量全部循环利用，不外排；

②. 生活污水经过专业污水处理设施处理后，除收集和蒸发损耗水分 $102 \text{m}^3/\text{a}$ 之外，近期生活污水经化粪池+一体化设施处理达标后暂存于回用水池并回用于厂区绿化等；远期收集至东海岛钢铁配套园区污水处理厂进行集中处理达标后排海；

③. 本项目洗车用水总用水量约 $840 \text{m}^3/\text{a}$ ，约 $126 \text{m}^3/\text{a}$ 被蒸发行损失掉，其余经洗车浅池处理后循环利用；

④. 烟气除尘系统中的湿式喷淋除烟尘用水量 $12000 \text{m}^3/\text{a}$ ，约 $600 \text{m}^3/\text{a}$ 蒸发，其余循环利用，同时补充新鲜水量 $600 \text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤. 厂区道路和硬化地面等洒水降尘用水量约 $5400 \text{m}^3/\text{a}$ ，道路和硬化地面抑尘水全部被蒸发等损失掉。

新建项目的水平衡分析见表 3.5-9 和图 3.5-3。

表 3.5-9 新建项目选矿工艺过程水平衡一览表

序号	类别	投入 (m^3/a)				产出 (m^3/a)			
		新鲜水			回用水	回用 (回收)	损耗	进入尾 砂	市政污水 管网/回用
		自来水	井水	雨水					
1	生活用水	1026	0	0	0	0	102	0	924
2	生产用水	7000	0	5000	138000	138000	11500	500	0
3	辅助用水	126	2400	3600	12114	12114	6126	0	0
4	合计	169266				169266			

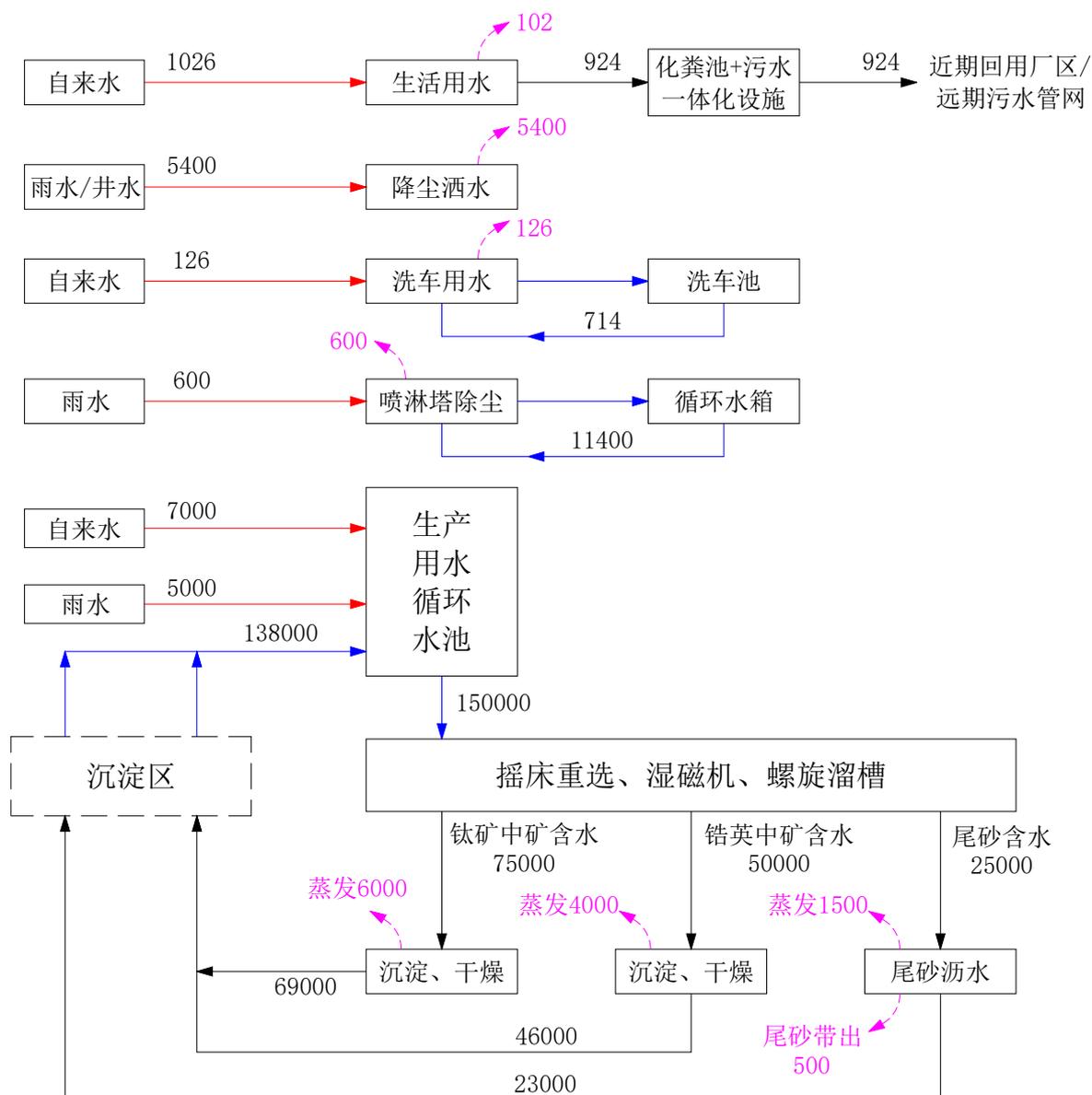


图 例：

—▶ : 新鲜水 —▶ : 循环用水 - - - - - : 损耗

图 3.5-3 拟建项目水平衡图 (单位: m³/a)

3.5.8 主要技术经济指标

本期项目完成建设投产后主要经济技术指标如下表所示。

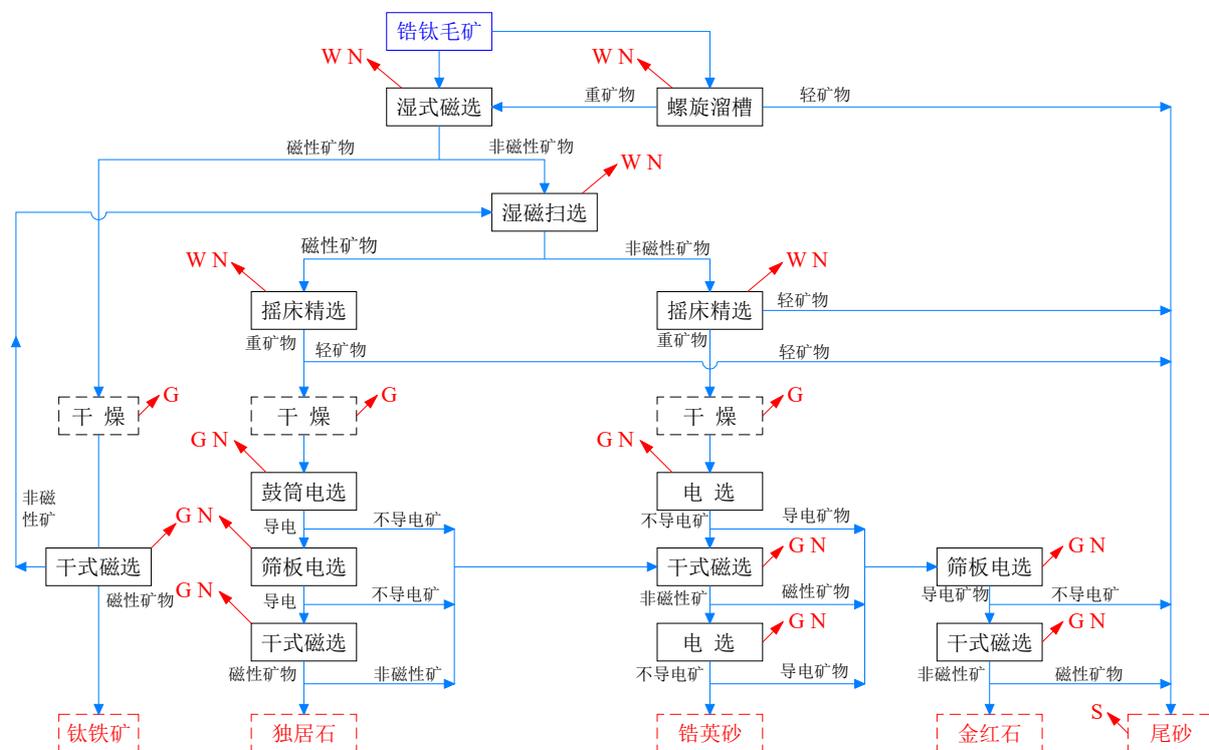
表 3.5-10 建设项目主要经济技术指标表

序号	指标名称 (项目)	单位	数量	备注
1、	项目规模	万 t/a	10	
1.1	选矿规模	万 t/a	10	
1.2	项目占地面积	m²	77350.7	深加工预留 36900m²
2、	主要年产出量	万 t/a	10	

2.1	钛铁矿	t/a	49500	
2.2	锆英砂	t/a	19900	
2.3	金红石	t/a	11000	
2.5	独居石	t/a	220	
2.6	尾砂（石英砂）	t/a	19380	
3、	主要原辅材料、燃料消耗			
3.1	钛毛矿及锆中矿	万 t/a	10	
3.2	天然气燃料	万 Nm ³ /a	60	
4、	年运输量	万 t/a	20	
4.1	年运入	万 t/a	10	
4.2	年运出	万 t/a	10	
5、	总用水量	m ³ /a	169266	
5.1	生产新鲜用水	m ³ /a	12000	
5.2	生产循环用水	m ³ /a	138000	
5.3	辅助用水	m ³ /a	6126	
5.4	生活用水	m ³ /a	1026	
5.5	生产用水重复利用率	%	92%	
6	设备安装总容量	KW	510	
6.1	变压器	KVA	800	
6.2	项目年耗电量	万 Kw·h	100	
7、	劳动定员与工作制度			
7.1	总职工人数	人	30	
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	本期工程投资	万元	9000	
	期中：固定资产	万元	5000	
	流动资金	万元	4000	
8.2	项目总产值	万元/a	23600	
8.3	生产总成本	万元/a	22498.7	含原料矿采购、设施租赁
8.4	税前利润	万元/a	1101.3	
8.5	所得税	万元/a	275.3	按 25%税率计算
8.6	税后利润	万元/a	826	
8.7	投资利润率	%	3.5%	
8.8	投资回收期	年	11.4	含建设期

3.6 污染影响因素分析

建设完成后项目采用物理选矿法分选钨毛矿及钨中矿，图 3.6-1 为钨毛矿及钨中矿选矿工艺过程中主要产污环节图，表 3.6-1 为新建项目污染影响因素分析列表。



注：W→选矿废水，G→废气或粉尘，S→固废，N→噪声

图 3.6-1 新建项目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	螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选	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	近期回用，远期排入市政污水管网	有机污染	末端治理	—
	初期雨水	道路、硬化地面	初期雨水池	悬浮物	沉砂	—
废气	烘干烟气	烘干机	外排至大气环境	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	过程控制	点源
	干式选矿车间粉尘废气	原料、中矿、矿产品	外排至大气环境	粉尘	过程控制	无组织排放
	原料、产品仓库粉尘	矿料	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	尾砂	选矿产生尾矿	不直接外排环境	—	综合利用	石英砂
	生活垃圾	员工厂区生活	环卫部门外运	—	末端治理	—
辐射	伴生放射性	原料、独居石	产品、粉尘	辐射	防护	—

3.7 污染源强核算

3.7.1 施工期污染源

本项目建设是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块上新建锆钛矿分选项目，建设工程主要布置在厂区的东侧和北侧，西侧和南侧为深加工项目预留用地。本次建设的主要内容包括：①. 工艺生产车间：摇床车间、湿磁车间、钛铁车间、电磁选车间、独居车间、脱水车间、烘干车间；②. 主要配套设施：原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池、中心控制室、厂区地磅；③. 公用环保设施等：综合办公楼、变配电室、独居仓库、公用工程楼、值班室、循环水池、应急水池、初期雨水池、三级化粪池、生活污水处理一体化设施等。由于是一期选矿项目，并为深加工项目预留用地，本次新建项目工程量相对较小，施工时间较短，污染物产生量较少，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，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，项目夏季主导下风下敏感点距离项目较远，总体排放影响较小。

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80~90dB(A)，施工噪声持续时间为施工期，本项目周边以工业企业为主，施工噪声源距离周围敏感目标较远（最近约700m），并且中间有厂区围墙、道路、工业企业阻隔，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运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 运营期水污染源

本新建项目运营期主要污废水来源包括厂区职工生活污水、湿式选矿工艺废水（摇床重选、湿式磁选、螺旋溜槽重选）、厂区内初期雨水。

3.7.2.1 生活污水

拟建项目建成后劳动定员约 30 人，其中 6 名管理人员，24 名操作工人按四班三运转工作，全年工作 300 天，厂区内设置职工食堂和宿舍，职工食宿均在厂区内。根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），24 名操作工按湛江农村民生活用水 130 升/(人·d)计，9 名管理人员参考办公楼生活用水 15m³/(人·a)计，本项目年运营 300 天，则生活用水量约 3.42m³/d（1026m³/a），污水排放系数取 0.9，则本项目运营期生活污水产生量约 3.08m³/d（924m³/a）。本次在综合办公楼附近配套新建化粪池和一体化污水处理设施，生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用于厂区绿化；远期收集至钢铁配套园区污水处理厂处理达标后由专用管道排海。厂区生活污水近期再经过地埋式一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化，不外排；远期排入园区市政污水管网执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准。1

本项目为新建项目暂无生活污水源，类比同地区同类型选矿厂的生活污水水质情况，本项目生活污水污染源强分析如表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 新建项目生活污水污染源强分析

项目		pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
生活污水 (1350m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6~9	300	150	150	25
	年产生量 (t/a)	—	0.2772	0.1386	0.1386	0.0231
化粪池出水 (1350m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6~9	200	100	100	25
	年产生量 (t/a)	—	0.1848	0.0924	0.0924	0.0231
广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 三级标准 (mg/L)		6~9	≤500	≤300	≤400	≤45*
城市杂用水水质 (GB/T18920-2020) 城市绿化、道路清扫 (mg/L)		6~9	—	≤10	—	≤8

注：*——参考（GB/T31962-2015）

3.7.2.2 选矿废水

运营期项目生产过程的水污染源为湿选工序和循环水池的选矿废水，循环水池（含沉淀区）最大储水量共计 1320m³，选矿废水产生量 138000m³/a（560m³/d）循环使用，不外排。因只是进行物理选矿，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，汇总如下表所示：

表 3.7-2 项目类比选矿废水污染源强（单位：pH 除外，其他 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（湛环建〔2016〕66号）（2020.12.19 日常监测）	遂溪县金地矿业有限公司（粤环审〔2015〕535号）（2021.02.25 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	COD _{Cr}	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（SL964-94）三级标准；

从表 3.7-2 可知，同类型企业的选矿废水中的监测数据满足地表水 III 类标准的要求，可认为此类伴生矿选矿项目生产废水的污染物浓度较低。螺旋溜槽、湿磁机、摇床用水均取自循环水池，经摇床重选后，物料与循环水一同先分别流入对应的矿料池中，其中钛铁矿、锆英砂中矿、金红石中矿分别用砂泵随水抽进积矿斗或沥水池，沥出水分；摇床尾砂用砂泵随水抽入螺旋溜槽选出有用尾矿，再抽至中矿堆场沥水，沥干后运至尾砂堆场暂存。所有回收水经收集管渠流至三级沉淀池，经处理除去泥砂后进入循环水池，再由水泵抽入摇床、螺旋溜槽或湿磁机中循环使用，少量因蒸发损耗的水份通过、自来水或收集自然雨水补充。由于所选原料为钛毛矿及锆中矿，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，而这些悬浮物主要成份是石英，且正常工况下选矿废水全部循环利用，不外排。

3.7.2.3 初期雨水

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、硬化地面等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，并且设置两套雨水管网：其中一套是收集厂区

主要道路、硬化地面等的雨水；另一套是收集建筑物天面的雨水。

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 之后的洁净雨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。生产区建筑物天面设置找坡、天沟，收集到的天面雨水通过落水管汇入独立的雨水管网，该部分雨水水质干净，可直接外排或回用。

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2018 年版)，雨水设计流量的计算公式为： $Q_s = q \times \psi \times F$

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，道路、硬化地面等，取 $\psi=0.85$ ；

F —汇水面积 (hm²)。

项目各精矿产品、原料矿均堆存于仓库中，选矿车间、毛矿仓库、产品仓库、办公楼等均设置防雨屋面并且另配套清洁雨水收集系统，可直接将清洁屋面雨水直接引到厂外；故厂区道路、硬化地面等为本项目收集初期雨水主要场地，共约 12000m²。

暴雨强度公式采用 2015 年 11 月湛江市气象局、湛江市住房和城乡建设局、广东省气象防灾技术服务中心联合修订的湛江地区暴雨强度公式：

$$q = \frac{4123.986(1 + 0.607LgP)}{(t + 28.766)^{0.693}}$$

式中： q —设计暴雨强度 (L/s·hm²)；

t —降雨历时，取为 15min；

P —设计重现期 (年)，本项目厂区道路，取 $P=2$ 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 $q=356\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

根据雨水量计算公式，可得出厂区内的雨水设计流量约 $Q=363\text{L/s}$ 。厂区初期雨水量收集时间按 15min，则厂区最大初期雨水量约 327m³/次。本次新建初期雨水池总容积约 600m³，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，自来水或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园区市政雨水管网，对外环境基本没有影响。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。

3.7.2.4 其他废水

1) 洗车废水

新建项目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。根据前面水量平衡分析，本项目洗浅池总排水量为 $0.07 \times 34 \times 300 = 714 \text{m}^3/\text{a}$ ，洗车用水按 85% 被收集循环利用，15% 被蒸发等过程损失，则本项目洗车总用水量为 $840 \text{m}^3/\text{a}$ ，其中补充新鲜用水量约为 $126 \text{m}^3/\text{a}$ ，其余洗车浅池水用水全部循环利用。

2) 湿式喷淋塔除尘

烟气采用旋风+湿式除尘工艺，其中旋风除尘进行第一级除尘，湿式除尘采用喷淋塔除尘工艺。空塔型喷淋塔除尘中水气比一般为 $0.7 \sim 1.0$ (L 水/ m^3 气)；由于要取得较好除尘效果，项目喷淋时水气比采用较大值，其用水量约为 $1.2 \times 10^7 \times 1 \times 10^{-3} = 12000 \text{m}^3/\text{a}$ ，烟气蒸发水量按 5% 计，则蒸发损失水量约为 $12000 \times 5\% = 600 \text{m}^3/\text{a}$ ，其余喷淋水通过喷淋塔配套的设施循环利用。

3.7.3 运营期大气污染源

根据表 3.6-1 和图 3.6-1 分析，新建项目大气污染源主要包括烘干机烟气、原料仓库等粉尘废气和干选车间粉尘废气、对外运输扬尘等，具体分析如下。

3.7.3.1 烘干烟气

项目钛铁车间设置 1 台烘干机，用于烘干螺旋溜槽和湿磁机产出的矿料；项目烘干车间设置 1 台烘干机，用于烘干摇床重选产出的矿料；每台烘干机配套烟气除尘装置及 18m 高排放烟囱；每台烘干机均为旋转式烘干机，燃气热风与矿料直接接触加热，为预防原料细颗粒物被烟气带出，配套烘干机烟气“旋风+湿式喷淋”除尘系统。新建项目所用原料是锆钛毛矿，原料矿、中间产品、精矿和尾砂的脱水性很好，矿料烘干一般安排在白天进行（每年开炉按 1200 小时计）。

本项目采用天然气燃料，其产生烟气的主要污染物为：烟尘、 SO_2 和 NO_x 。通过类比湛江地区同类型选矿企业，项目年消耗天然气按 $60 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 计，烘干烟气排放情况参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年）中的电力、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-天然气工业锅炉排污系数，并且结合同类型企业烟气量实际数据：烟气量为 $20 \text{万Nm}^3/(\text{万m}^3 \text{天然气})$ ， NO_x 为 $18.71 \text{kg}/(\text{万m}^3 \text{天然气})$ ， SO_2 为 $0.02 \text{Sk}/(\text{万m}^3 \text{天然气})$ （含硫量 S 是指天然气收到基硫分含量，单位为 mg/m^3 ）。烘干车间情况表和产排污系数表见表 3.7-3、表 3.7-4。

表 3.7-3 本项目烘干车间基本情况一览表

分类	烘干车间	钛铁车间	合计
烘干机	1台	1台	2台
型号	φ1500×15000	φ1500×15000	/
天然气消耗量	30万Nm ³ /a	30万Nm ³ /a	60万Nm ³ /a
旋风+湿式喷淋	1套	1套	2套
排气筒	1#烟囱（5000Nm ³ /h）	2#烟囱（5000Nm ³ /h）	2个

表 3.7-4 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	末端治理技术名称	排污系数	备注
蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	万Nm ³ /万m ³ -原料	20	/	20	/
				二氧化硫	kg/万m ³ -原料	0.02S ^①	/	/	/
				颗粒物	kg/万m ³ -原料	40	旋风+喷淋塔	4	除尘效率保守取90%以上
				氮氧化物	kg/万m ³ -原料	18.71	/	18.71	

注：①产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为mg/m³。例如燃料中含硫量（S）为200mg/m³，则S=200。

1）、天然气燃烧废气量计算

由上述排污系数可知烟气产生量为约天然气消耗量的20倍：本项目年燃烧天然气量约60×10⁴Nm³/a，则烘干烟气年产生量为：V=12×10⁶Nm³/a；共采用2个18m高烟囱排放，单个烟囱排气量为6×10⁶Nm³/a。

2）、二氧化硫量

根据《天然气》（GB17820-2018）表1天然气质量要求总硫（以硫计）：一类气含量小于等于20mg/m³，二类气小于等于100mg/m³，本项目使用二类天然气。

由上述排污系数可知的烟气中SO₂浓度为： $\frac{100 \times 0.02 \times 10^6}{20 \times 10^4} = 10 \text{mg} / \text{m}^3$ ，参考广东省

《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表2的要求SO₂浓度不大于50mg/m³，本项目SO₂排放浓度符合此要求。SO₂年排放量为：10×12×10⁶×10⁻⁶=120kg/a。

3）、氮氧化物量

由上述排污系数可知的烟气中NO_x浓度为： $\frac{18.71 \times 10^6}{20 \times 10^4} = 93.55 \text{mg} / \text{m}^3$ ，参考广东省

《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表2的要求NO_x浓度不大于150mg/m³，本项目NO_x排放浓度符合此要求。NO_x年排放量为：93.55×12×10⁶×10⁻⁶=1122.6kg/a。

4)、烟尘量（颗粒物）

项目采用的管道天然气属于清洁能源，由天然气燃料引起的颗粒物（烟尘）浓度不超过 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，但考虑到项目采用直接接触式烘干机，烘干过程中烟气与矿料直接接触而引起颗粒物浓度增加，保守考虑烟气中颗粒物产污系数约 40kg 颗粒物/（ 10^4m^3 天然气）。

估算烘干烟气中颗粒物浓度约： $\frac{40 \times 10^6}{20 \times 10^4} = 200\text{mg}/\text{m}^3$ ；每台烘干机的烘干烟气各自配套

1套“旋风+湿法喷淋”除尘系统和排放烟囱。根据排放源统计调查产排污核算方法和系数手册，单筒旋风除尘效率 $50\sim 70\%$ ，湿法喷淋除尘效率 $85\sim 90\%$ ；项目对烟尘的处理效率取值相对保守，分别取 50% 和 80% ，则经“旋风除尘+湿法喷淋除尘”装置处理后烟尘排放浓度为： $200 \times (1 - 50\%) \times (1 - 80\%) = 20\text{mg}/\text{m}^3$ ；除尘后烟气中颗粒物浓度符合《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（ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。烟气中颗粒物年排放量约为： $20 \times 12 \times 10^6 \times 10^{-6} = 240\text{kg}/\text{a}$ 。每年烘干烟气通过旋风+湿法除尘减量的颗粒物约： $(200 - 20) \times 12 \times 10^6 \times 10^{-6} = 2160\text{kg}/\text{a}$ ，收集的颗粒物主要为矿料，可以和烘干的矿料一起进入到下一步选矿工序中。除尘处理达标后的烘干烟气最终通过 18m 高烟囱外排。

3.7.3.2 钛铁车间粉尘废气

钛铁车间位于项目厂区北部选矿综合车间的中部，该车间设置1组磁选机主要用于钛钨分离。磁选机、中转斗进料及出料过程会产生部分粉尘，主要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；其起尘量可按下式计算：

$$Q = 0.03 \times v^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28w} \times G \times \alpha \quad (3.7-1 \text{ 式})$$

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 ；

根据设计资料，钛铁车间的选矿设备处理矿料约 $10\text{万t}/\text{a}$ ，矿料含水率 1% ，平均装卸高度 1.5m ，厂房内平均风速取 $0.5\text{m}/\text{s}$ ，经估算钛铁车间选矿过程中起尘量约 $1231.6\text{kg}/\text{a}$ 。钛铁车间占地面积约 1260m^2 ，高度约 14m ，则钛铁车间体积约 17640m^3 。

项目钛铁车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按95%计，布袋除尘器过滤面积约100m²，除尘效率按98%计，风机抽风量按4000m³/h计，经估算除尘处理前有组织废气粉尘浓度约40.63mg/m³，布袋除尘器收集的粉尘量约 $(1231.6 \times 95\%) \times 98\% = 1146.6\text{kg/a}$ ，经过除尘处理后钛铁车间废气粉尘量约为84.98kg/a；经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约0.81mg/m³，钛铁车间无组织废气浓度约2.14mg/m³，除尘达标后废气通过20m高排气筒外排。

3.7.3.3 电磁选车间粉尘废气

电磁选车间设置在钛铁车间南侧，占地面积约1000m²，高度约14m，则该车间体积约14000m³，设置2组磁选与电选组合机（每组2台磁选和4台电选），磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。根据建设单位提供资料，电磁选车间的选矿设备处理矿料量约5万t/a，该车间处理物料约矿料含水率1%，平均装卸高度1.5m，厂房内平均风速取0.5m/s，根据（3.7-1式）估算电磁选车间选矿过程中起尘量约615.8kg/a。

电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按95%计，布袋除尘器过滤面积约70m²，除尘效率按98%计，风机抽风量按3000m³/h计。经估算除尘处理前电磁选车间有组织废气粉尘浓度约27.1mg/m³，布袋除尘器收集的粉尘量约 $(615.8 \times 95\%) \times 98\% = 573.3\text{kg/a}$ ，经过除尘处理后电磁选车间废气粉尘量约为42.49kg/a；经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约0.54mg/m³，电磁选车间无组织废气浓度约1.43mg/m³，除尘达标后废气通过20m高排气筒外排。

3.7.3.4 原料仓库无组织粉尘废气

本项目设置个1个原料仓库位于项目厂区北部综合车间的西北角，该车间占地约1730m²，为新建单层钢混结构厂房，高度约14m，体积约24220m³；原料仓库的进料及出料过程会产生少量的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库内的粉尘浓度。

根据建设单位提供资料，本项目原料仓库装卸处理原料矿约10万t/a，矿料含水率约1.5%，平均装卸高度约2m，采用封闭仓库堆放原料矿后原料仓库厂房内平均风速可取0.4m/s，经估算原料仓库内原料矿在装卸过程中起尘量约1067.3kg/a。可通过增大原料仓库的换气量来控制室内无组织废气的粉尘浓度，原料仓库的换气量按5次/h计，则原料仓库内无组织废气粉尘浓度约1.22mg/m³。

3.7.3.5 其他无组织废气

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. 项目各产品均采用吨袋装袋，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。

3.7.3.6 大气污染源汇总

根据前面分析，本新建项目大气污染源主要包括：烘干烟气（含烟尘、SO₂和NO_x）、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气、原料仓库无组织场粉尘废气、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。新建后项目大气污染物源强汇总分析具体见下表。

表 3.7-5 大气污染物排放量及排放浓度估算汇总

污染源	污染源类型	排放源参数				大气污染物	排放浓度		排放量	
		高度(m)	内径(m)	废气量(Nm ³ /h)	温度(°C)		mg/m ³	g/h	kg/a	
1#烘干烟气	点源	18	0.35	5000	55	颗粒物	20	100	120	
						SO ₂	10	50	60	
						NO _x	93.55	467.75	561.3	
2#烘干烟气	点源	18	0.35	5000	55	颗粒物	20	100	120	
						SO ₂	10	50	60	
						NO _x	93.55	467.75	561.3	
钛铁车间粉尘废气	点源	20	0.3	4000	20	颗粒物	0.81	11.80	84.98	
电磁选车间粉尘废气	点源	20	0.25	3000	20	颗粒物	0.54	5.90	42.49	
原料仓库粉尘废气	面源	14	长×宽： 56m×48m	/	20	颗粒物	/	148.23	1067.29	

3.7.4 运营期噪声污染源

本项目选矿过程不需要破碎和磨细，进口原料直接物理选矿，因此没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干机、螺旋溜槽、湿磁机、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房车间内，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，项目主要声源分布如图 3.7-1 所示，主要声源汇总表如表 3.7-6 所示。

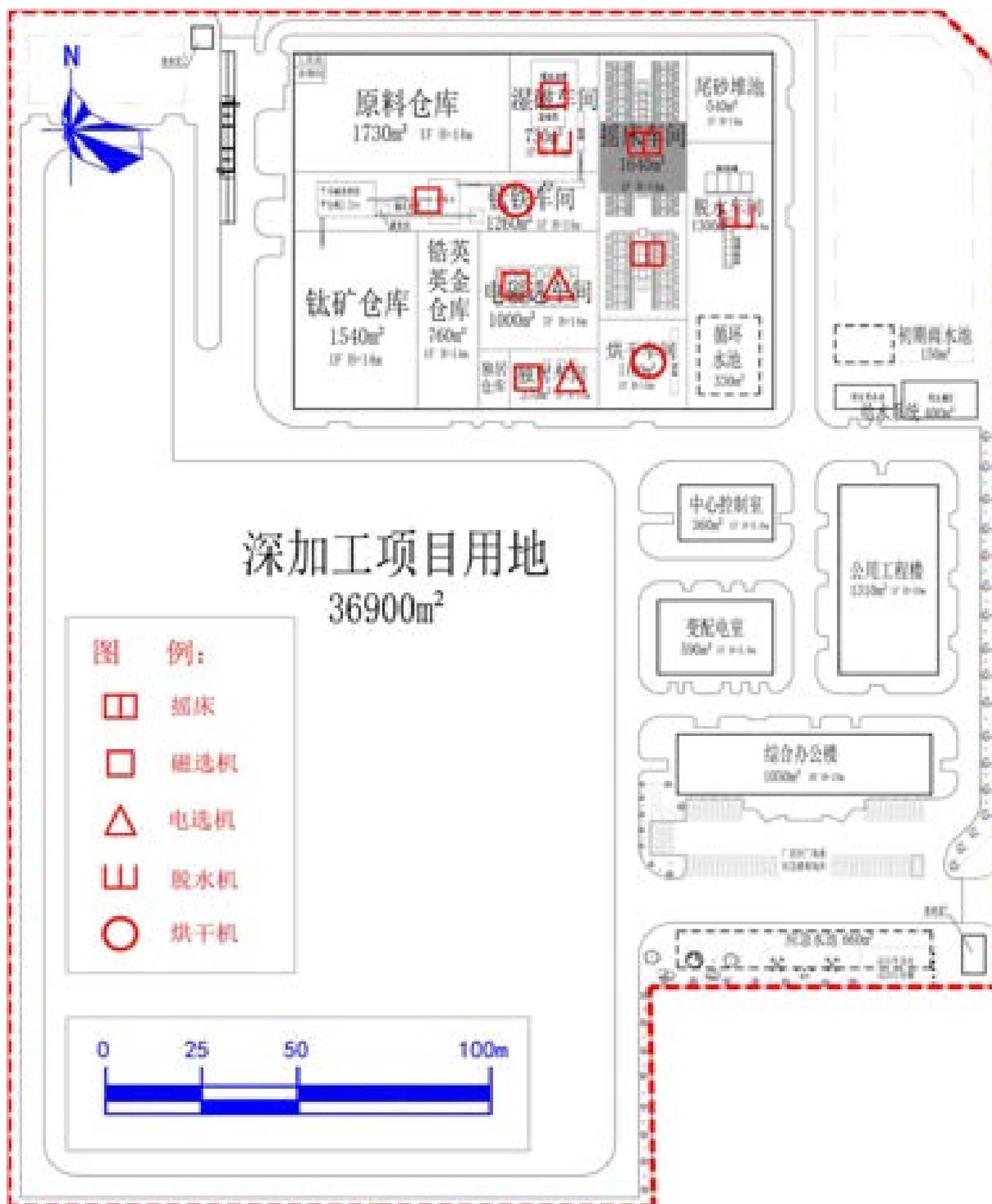


图 3.7-1 项目主要声源位置分布示意图

表 3.7-6 项目主要声源汇总表

编号	声源			声源源强 dB(A)	运行方式	运行时间	备注
	名称	规格型号	运行台数				
N①	重选摇床	6-S	60	68	连续式	7200h	摇床车间
	烘干机	GTH1512	1	73	连续式	1200h	烘干车间
	脱水机	/	1	72	连续式	7200h	脱水车间

N②	湿磁机	ZH-3200	1	72	连续式	7200h	湿磁车间
	螺旋溜槽	/	1	70	连续式	7200h	
	脱水机	/	1	72	连续式	7200h	
	烘干机	GTH1512	1	73	连续式	1200h	钛铁车间、 独居车间
	钛矿永磁机	/	2	72	连续式	7200h	
	稀土永磁机	10kGS	2	72	连续式	7200h	
	电选机	/	1	70	连续式	7200h	
N③	钎英永磁机	双辊	2	72	连续式	7200h	电磁选车间
	电选机	/	6	70	连续式	7200h	
	弧板机	9层高压	2	70	连续式	7200h	

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墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等能降低噪声级，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 等夜间及休息时段进行运输等。

3.7.5 固体废物污染源分析

项目固体废物主要为选矿尾砂（包括循环水池底砂），此外职工在生产活动过程中也会产生少量生活垃圾。本项目员工人数为 30 人，按生活垃圾产生量 1.0kg/d×人计，将产生员工生活垃圾 9t/a。生活垃圾在厂区收集后，由环卫部门运出处置。

根据项目物料平衡，本项目生产过程中产生的选矿尾砂（石英砂）约 19380t/a。根据辐射专篇中摘录相关内容：项目选矿尾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，可作为建筑材料外卖。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，至铀（钍）系单个核素活度小于 1Bq/g 的要求后，与尾砂一同处理。烟气除尘系统收集的颗粒物与干选车间除尘器收集的粉尘重新进入选矿工序。

项目厂址地距离东侧钢强路和南侧工业大道较近，厂区车辆、机电设备的日常维修保养均在厂址附近的机修门店进行，不在项目厂区设置机修车间，本项目运营期厂区内不产生废机油、废油桶等废物。

表 3.7-7 新建项目固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生来源	产生量 (t/a)	性状	处理处置方式
1	生活垃圾	生产活动	9	固体	在厂区内定点收集后，由环卫部门统一收集运出集中处置
2	尾砂	选矿	19380	固体	作为建筑材料外卖而综合利用

综合统计，本项目固体废弃物的产生量及处理处置方式见表 3.7-7。选矿尾砂最终作为建筑材料外销给第三方公司作为修路材料综合利用（附件 12）。

3.7.6 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螺旋溜槽、湿式磁选、电选和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。新建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 3.7-8 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 3.7-8 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	湛江市长盛有色金属有限公司 (2020.6.15)	<0.043	0.419
2	遂溪县金地矿业有限公司 (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 选矿固态物质放射性

1)、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，产生量较少约 20t/a，仅物理选矿不会破坏矿物结构，所以铀系元素、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，本项目将其作为副产品外售，不属于放射性废物。

2)、原料和主要矿产品放射性

根据本项目辐射专篇的类比数据，锆钛毛矿（原料）、锆英砂（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（ $^{238}\text{U}<1000\text{Bq/kg}$ ， $^{226}\text{Ra}<1000\text{Bq/kg}$ ， $^{232}\text{Th}<1000\text{Bq/kg}$ ， $^{40}\text{K}<10000\text{Bq/kg}$ ）；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，原料和主产品均属于伴生放射性物料，其暂存场区需要满足《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）中对贮存设施的防渗的要求。

3)、尾砂放射性

本项目的尾砂产量 19380t/a，类比同类型企业的监测数据，尾砂铀钍系单核核素均小于 1Bq/g。尾砂虽然有一定放射性，但其放射性水平为解控水平，不属于伴生放射性固废；本项目产生的尾砂将作为建筑材料出售，主要外销给其他相关企业作为非民用建筑材料用于修路工程基础平整，具有稳定和合理的市场需求。

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

本项目废气排放主要是烘干烟气，采用的“旋风+湿式喷淋塔”除尘工艺，其除尘效率分别为 50%和 80%，单套除尘系统的旋风除尘器和湿式喷淋塔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。在湿式喷淋塔出现故障，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除尘效率降低到 50%计算，一般在 60 分钟内消除事故排放源。钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气普通布袋除尘器出现故障，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除尘效率降低到 0%计算，一般在 1h 内消除事故排放源。废气非正常排放源强见表 3.7-9。

表 3.7-9 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
单个烘干烟气 排放烟囱	颗粒物	100	0.50	下降至 50%	60
	SO ₂	10	0.05		
	NO _x	93.55	0.4678		
钛铁车间粉尘 废气	TSP	40.6	0.0171	下降至 0%	60
电磁选车间粉 尘废气	TSP	27.1	0.0086	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 SS。由于采用水处理工艺成熟，且建有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；因此发生非正常排放的可能性极小。

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 3.7-10。

表 3.7-10 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	烘干烟气	烟气量(Nm ³ /a)	1.2×10 ⁷	0	1.2×10 ⁷	经耐高温布袋除尘器处理后通过 20m 高烟囱排放
		颗粒物(烟尘)	2.4	2.16	0.24	
		二氧化硫	0.12	0	0.12	
		氮氧化物	1.123	0	1.123	
	钛铁车间粉尘废气	1.232	1.147	0.085	布袋除尘、加强通风	
	电磁选车间粉尘废气	0.616	0.573	0.043	布袋除尘、加强通风	
	原料仓库等粉尘废气	1.067	0	1.067	加强通风	
废水	生活污水	废水量(m ³ /a)	924	0	924	近期生活污水经三级化粪池+一体化设施处理后回用于厂区绿化，远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海。
		COD _{Cr}	0.277	0.277	0	
		BOD ₅	0.139	0.139	0	
		SS	0.139	0.139	0	
		氨氮	0.023	0.023	0	
	生产废水(m ³ /a)	138000	13800	0	经沉淀后循环使用，不外排	
	喷淋除尘用水(m ³ /a)	12000	12000	0	经沉淀后循环使用，不外排	
	洗车用水(m ³ /a)	840	840	0	洗车浅池沉淀处理后回用	
固体废物	生活垃圾	9	9	0	收集后由环卫部门运出处置	
	选矿尾砂	19380	19380	0	作为建筑材料销售给第三方公司综合利用	

3.8 建设项目环境合理性分析

3.8.1 产业政策符合性分析

60万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）拟建厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，本选矿项目以锆钛毛矿为原料，通过螺旋溜槽、湿磁机、摇床重选、干式磁选、电选等物理选矿工艺分离出各精矿产品和尾砂。类比分析项目产生的尾砂单个核素放射性水平小于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（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》（2021年）中鼓励类第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”第24子项：“共生、伴生矿产资源综合利用技术及有价元素提取”，因此本新建项目属鼓励类。

根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改〔2022〕397号）可知，本项

目不属于该负面清单中“禁止准入类项目”；根据《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》外商禁止投资稀土、放射性矿产、钨勘察、开采及选矿，本项目属伴生放射性矿产资源选矿综合利用，符合外商投资准入特别管理措施的要求。

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 环境保护规划相符性分析

根据《广东省环境保护规划（2006-2020年）》，在该规划生态功能区划中，本项目位于该规划中粤西热带雨林气候平原丘陵农业-城市经济生态区—粤西滨海台地平原农业-城市经济生态亚区—茂名-吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区（E5-2-1）（见图 3.8-1），项目厂址地所属生态功能区划见表 3.8-1，其相关建设要求具体如下。

表 3.8-1 本项目与相关环保规划相符性分析

规划名称	项目所属规划类别		功能定位及保护对策
《广东省环境保护规划（2006-2020年）》	生态功能区规划	E5-2-1：粤西热带雨林气候平原丘陵农业-城市经济生态区——粤西滨海台地平原农业-城市经济生态亚区——茂名-吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区	城镇发展密集，城郊生态农业发达，农业生产功能重要；合理使用化肥、农药，防止水体的面源污染，协调城镇化与城郊农业用地之间的相互关系，促进复合农林生态系统

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》，在区域生态评价与生态功能分析基础上，根据全市及区域生态环境保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要，将全市按严格控制区、有限开发区、集约利用区三种类型进行生态功能控制区划；本项目位于该规划生态功能控制区划中的集约利用区，图 3.8-2 本为本项目在《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》生态分级控制中的位置。

本项目建设将采取必要的生态保护和恢复措施，确保项目建设符合各规划对相应生态功能区的建设要求，使项目符合各级环境保护规划要求。项目位于集约利用区中的工业园区，可以进行物理选矿项目的建设，项目选址与此类规划相符。

3.8.2.2 湛江市生态环境保护十四五规划相符性分析

《湛江市生态环境保护“十四五”规划》中“强化区域生态环境空间管控。优先保护生态空间，保育生态功能。加强‘两高’行业建设项目生态环境源头防控。推动工业项目入园集中发展。深入实施重点污染物总量控制，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。新建、改建和扩建

石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等行业项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。”

项目锆钛毛矿选矿项目，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；不属于水源保护区、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。项目选矿废水处理全部循环利用，初期雨水收集处理后回用于选矿工序；烘干烟气经处理达标后排放，因此本项目与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符。

3.8.2.3 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》，项目厂址所在湛江市开发区东海岛位于其中的：重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分（见图 3.8-3）。该重点开发区域（北部湾地区湛江部分）的分区指引主要包括：

①. 加强区域产业分工与合作，积极承接珠三角及国内外产业转移，重点发展临港钢铁、石化、装备制造、能源、物流等产业，建设主要利用海外资源的沿海重化工业产业带。②. 发展高效优质生态农业，转变养殖业发展方式，发展农产品精深加工业，深化与珠三角地区以及东盟国家的农业合作与交流。③. 加强鉴江、漠阳江、九洲江流域的保护与协调，严格限制上游地区污染性产业的发展。

此外，项目所在的湛江经济技术开发区在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：东海岛国家森林公园、湛江硇洲岛海珍资源自然保护区、雷州湾海洋生态自然保护区等。本项目所在的湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（钢铁项目配套产业园区），不涉及上述各个禁止开发区域和重点保护地区。

综合分析，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

1)、广东省水污染防治条例

根据《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2014〕141 号）与《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕275 号）等文件，与本项目最近的饮用水源保护区是项目西南侧约 4.9km 的五一水库饮用水水源保护区，因而本项目不涉及饮用水源保护区，并且项目建设后的营运期不排放生产废水，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。本项目建成投产后不排放生产过程的选矿废水，厂区职工生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化、远期收集至湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区污水处理厂进行集中处理达标后深海排放，符合该文件要求。

3）、《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、生态严格控制区、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、饮用水源保护区、国家地质公园、国家森林公园等环境敏感区。项目建完投产后不排放生产过程中的选矿废水；生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海；不属于新增重金属排放的矿产资源利用项目。根据《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》项目厂址位于湛江市环境保护规划中集约利用区的工业园区。综合分析，本项目符合该文件要求。

4）、《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：“将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，依法实施强制性保护……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，项目位于主体功能区规划确定的重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分，不在禁止开发区域；项目位于集约利用区中的工业园区，不在7号文提出的生态红线范围内。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）的相关要求。

5）、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》（2019年3月）第三十二条指出需禁止的行为有：“（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”，本项目独居石和选矿尾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”。并且对于独居石存储有专门的暂存库，尾砂的存储

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》。

3.8.4 环境功能区划的符合性

本项目生产过程的选矿废水全部循环利用、不外排；厂区生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化；远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂，处理达标后最终纳污水体为东海岛东部排污区，属于海水三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。

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），项目所在地区属于湛江市深层地下水功能区中的粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区 H094408001P01（深）；同时项目地属于浅层地下水功能区中的粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区 H094408002S06，水质保护目标均为III类，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），项目所在区域属于环境空气质量二类功能区。

项目所在地属于项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区，根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020年修订）》，项目厂址地属于东海岛产业园区（59.07km²），被划分3类声环境功能区。

项目厂址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，项目所在属于湛江开发区东海岛钢铁配套园区，不存在着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 城市规划相符性分析

国务院办公厅2017年6月12日批准了《湛江市城市总体规划（2011-2020）》，拟建项目与《湛江市城市总体规划（2011-2020）》的相符性分析如下：①规划范围包括市域、城市规划区和中心城区三个层次。拟建项目位于城市规划区，符合市域产业布局要求。②在市域范围内划定禁建区、限建区和适建区三类空间管制分区，其中禁建区、限建区、适建区分别占市域总面积的22.6%、61.9%、15.5%。制定分区空间管制措施，引导各类开发建设活动，促进城乡协调发展，实现保护生态环境、保护战略性资源、优化空间结构、协调矛盾冲突的管制目标；将自然保护区、重要水源涵养区、坡度大于25%

的丘陵山地、生态防护林地以及生态治理地区等区域纳入基本生态控制线。拟建项目位于适建区，符合市域空间管制要求，不在基本生态控制线内。

根据《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》（粤府函〔2016〕36号），东海岛空间结构为“一心、三轴、四廊、十二区”，本项目位于“十二区”中的“钢铁产业片区”。总规将东海岛建设用地划分为17个功能分区，本项目位于17个功能分区中“钢铁下游产业区”（见图3.8-4）。本项目在总规中的用地性质为二类工业用地（M2）。

由此可知，拟建造矿项目符合湛江市及开发区东海岛城市规划发展的要求。

3.8.6 土地利用规划相符性分析

根据《湛江经济技术开发区东简镇土地利用总体规划（2010-2020年）修改方案（湛江钢铁基地配套项目）》（湛国土资〔规保〕〔2014〕384号），本项目所在的钢铁项目配套产业园区（首期）于2014年已经调整为城镇建设用地（详见图3.8-5）。

根据《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善方案》（粤国土资规划调复〔2017〕19号），本新建项目厂址土地现状用途为城镇用地，规划土地用途区为城镇建设用地区（详见图3.8-6）。城镇建设用地区管制规则：①.区内土地主要用于城镇建设；②.区内土地使用应与城镇规划相衔接；③.区内建设应优先利用现有低效建设用地、闲置地和废弃地；④.区内农用地在批准改变用途前，应当按原用途使用，不得荒芜。该规划在土地用途分区的基础上，划定建设用地管制区，根据该规划项目厂址地属于允许建设区（详见图3.8-6）。

根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》本项目厂址位于其中的A-12地块，该规划为二类工业用地类型（M2），如图3.8-8所示。拟建项目厂址地块已经取得了湛江市自然资源局颁发的不动产权证（粤〔2021〕湛江开发区不动产权第00133807号），权利性质为国有建设用地使用权，土地用途为工业用地，使用权面积77350.70m²，终止日期2071年06月05日（见附件3）。

本伴生放射性矿选矿项目属于中低污染型工业生产项目，选择建设用地中二类工业用进行建设完全符合要求。因此，拟建项目厂址用地符合土地利用总体规划的要求。

3.8.7 湛江高新技术产业开发区总体规划相符性分析

广东省人民政府于2017年11月以粤府函〔2017〕09号文批复同意调整湛江高新技术产业开发区范围，即将原范围内的金三角园（232.5814hm²）、生活起步贸易园（623.2081hm²）、港口重化园（226.3313hm²）和龙海天园（403.4390hm²）的土地调出

（合计 1485.5598hm²），并将湛江钢铁（1281.5503hm²）及湛江钢铁项目配套园区（204.0095hm²）纳入高新区范围，调整后的高新区面积仍为 1502.2360hm²（图 3.8-7）。

根据《国务院关于同意湛江高新技术产业开发区升级为国家级高新技术产业开发区的批复》（国函〔2018〕43 号），湛江高新技术产业开发区于 2018 年 2 月升级为国家级高新技术产业开发区，享受国家高新技术产业开发区的政策。湛江高新技术产业开发区升级后规划面积为 15.02km²，由三个区块组成。区块一规划面积 12.81km²，四至范围：东至龙海路，南至湛江钢铁项目配套产业园区，西至钢铁大道，北至广州湾；区块二规划面积 2.04km²，四至范围：东至东筒村，南至青南村，西至钢铁大道，北至湛江钢铁基地；区块三规划面积 0.17km²，四至范围：东至龙江路以东 164m，南至技南路，西至龙海路，北至科技大道。

根据湛江高新技术产业开发区总体规划，湛江高新区为宝钢湛江钢铁基地等提供便捷、高效、可持续的配套服务，将带动机械及海洋装备业等行业的发展，这些行业的发展将迎来湛江市的发展机遇。湛江高新区的产业布局如下：

- ①.区块一（宝钢湛江钢铁项目用地）：发展钢铁冶炼产业。
- ②.区块二（钢铁配套产业园）：依托宝钢，发展钢铁下游产业。
- ③.区块三（民安渔网工业区）：紧密围绕海洋资源开发，发展海洋工程装备制造制造业。

本项目是锆钛选矿企业，属于钢铁生产供应链及延伸产业。因此将本项目布置在区块二（钢铁配套产业园）内，依托宝钢发展钢铁下游产业，符合湛江高新技术产业开发区规划的要求。

3.8.8 湛江开发区钢铁项目配套产业园区规划相符性分析

产业园区规划要求入区企业控制应禁止《产业结构调整指导目录（2021 年本）》等规定的淘汰类和限制类企业或设备进入，不宜引进皮革鞣制加工、电镀、化学制浆、危险废物处理、印染等行业。宜选择符合下列条件的产业：用水量较少、水污染物产生量及排放量少；具有较大的市场需求量；能够满足当地的技术水平和经济条件；产品能够形成批量和规模；对其他产业有较强的带动作用。

本项目是锆钛毛矿选矿企业，属于钢铁生产供应链及延伸产业，主要为钢铁生产原料供应，钢铁产品深加工等钢铁生产供应链产业；不属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》等规定的淘汰类和限制类企业或设备进入、不宜引进的行业。本项目选矿废水循环利用不外排；项目生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期收集至钢铁项目配套产业园区污水处理厂集中处理达标后尾水排入深海。

符合园区规划要求的“用水量较少、水污染物产生量及排放量少”。

因近年来国内市场锆资源供给严重不足，凯博矿产资源（广东）有限公司因此而成立开始筹建选矿项目，其产品具有较大的市场需求量；本项目选矿规模达到年处理锆钛毛矿 20 万吨，能够满足当地的技术水平和经济条件，产品能够形成批量和规模。

本项目将为钢铁生产供应链及延伸产业，为湛江中下游钢铁企业的发展提供基础条件，不属于钢铁项目配套产业园区禁止和不宜引入的企业；故本项目符合《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》的发展定位和目标。

3.8.8.1 与产业园区规划环评及批复相符性分析

根据《关于湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建〔2015〕59 号），本项目与产业园区规划环评批复要求相符性分析情况见表 3.8-2。根据表 3.8-2 可知，本项目建设与钢铁项目配套产业园区规划环评批复相符。

表 3.8-2 本项目与园区环评批复要求相符性情况

序号	环评报告书批复要求	本项目建设情况	相符性
1	根据当地气象条件、地理环境条件和行业卫生防护距离设置等要求，优化产业布局，避免项目建设对周边环境敏感点造成影响。	根据预测分析可知，本项目无需要设置环境保护距离，距离本项目生产区边界最近的敏感点为东南面700米的东筒仔村，因此本项目建设对周边环境敏感点造成影响非常小。	相符
2	围绕规划产业定位，严格项目环境准入，禁止引进排放的废水中含有第一类污染物的项目。	本项目主要对锆钛毛矿进行选矿分选和综合利用，符合规划产业定位中的“钢铁产业链延伸的关联产业”。符合产业定位要求，并且本项目生产废水、初期雨水收集与处理后全部回用生产，近期生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期生活污水待园区污水处理厂建成后排入该污水处理厂集中处理达标后深海排放，且排放废水中不含有第一类污染物的项目。	相符
3	规划区内应优先考虑集中供热，严格控制工业窑炉使用煤、油作为燃料。	本项目烘干机采用天然气作为燃料，属于环保型燃料，符合“严格控制工业窑炉使用煤、油作为燃料”的要求。	相符
4	落实海绵城市建设有关要求，提高水资源利用率，减少雨污排放量。	本项目生产废水、初期雨水收集与处理后全部回用生产，近期生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期生活污水待园区污水处理厂建成后排入该污水处理厂集中处理达标后深海排放。因此本项目可提高水资源利用率，减少雨污排放量，与建设海绵城市的精神相响应。	相符

3.8.8.2 与园区准入条件相符性分析

对照与本项目有关的园区准入条件，其相符性分析见表 3.8-3。由表中分析可知，本项目的建设是与园区准入条件相符的。

表 3.8-3 本项目与园区准入条件相符性情况

序号	与本项目有关的园区准入条件	本项目具体情况	相符性
1	引进项目须符合国家和地方的相关产业政策和规划区的功能定位，其中属于《工商投资领域禁止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产业的目录》等范围的建设项目严禁进入。	本项目属于环境保护与资源节约综合利用项目，符合国家产业政策，不属于所述严禁进入的项目。本项目主要对进口的锆钛毛矿进行选矿分选和综合利用，为循环经济产业，属于钢铁配套产业园重点发展的产业之一钢铁产业链延伸的关联产业。	相符
2	鼓励清洁生产型企业进入，入驻企业须达到国内清洁生产先进水平，尽量达到国际清洁生产先进水平。	根据工程分析可知，本项目采用成熟生产工艺，资源能源消耗量较低，本项目生产废水和初期雨水经收集与处理后全部回用，资源利用率高。本项目以进口锆钛毛矿为原料进行分选和综合利用，极大地减少污染环境的伴生放射性固体废物。因此，本项目的清洁生产属于国内先进水平。	相符
3	鼓励节水型企业进入。应鼓励发展节水型或是可以利用中水、轻污染的生产型企业，禁止引入生产工艺落后、单位产品水耗能耗大、污染物排放量的企业。	本项目生产过程的选矿废水通过选矿废水循环利用系统处理后全部回用于生产，资源利用率较高。	相符
4	工业企业应承诺开展清洁生产审核，建立ISO14000 环境管理体系，使企业的清洁生产水平不断提高。	建设单位承诺项目建成后按要求开展清洁生产审核，建立ISO14000 环境管理体系，使企业的清洁生产水平不断提高。	相符
5	区内应禁止建设水耗大，能耗大，使用高污染燃料、污染严重的项目。	本项目生产工艺成熟，资源能源消耗量较低，且项目生产废水和初期雨水经收集与处理后全部回用，资源利用率高；且使用天然气低污燃料，各项污染物均经治理后达标排放。	相符

3.8.8.3 与园区规划相符性分析

根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》（湛府函〔2015〕134号），本项目所在的湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区位于东海岛总规确定的“钢铁产业片区”范围内，位于宝钢湛江钢铁项目一期用地南侧，钢铁项目二期用地西侧，东腾路东侧，防护林地北侧。总用地面积约 3.03km²，首期规划园区约 2.04km²。

根据该控制性详细规划，钢铁配套产业园产业定位是重点发展侧重以下四个方面：一是直接为钢铁建设和生产服务的产业，二是钢铁生产供应链，三是钢铁产品深加工产业，四是钢铁产业链延伸的关联产业。钢铁配套产业园配套项目是为钢铁厂建设、生产和维修提供社会化大协作的产业，主要包括直接为钢铁厂建设和生产服务的产业、钢铁

生产供应链及延伸产业、钢铁产业链延伸的关联产业，形成以钢铁主业带动配套辅助产业发展，满足大型钢铁基地建设项目和生产要求，以钢铁产业带动关联产业发展。

本项目是锆钛毛矿选矿企业，属于钢铁生产供应链及延伸产业，主要为钢铁生产原料供应，钢铁产品深加工等钢铁生产供应链产业；因此，本项目符合《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》的要求。

3.8.9 “三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

3.8.9.1 广东省“三线一单”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）。该通知中的方案对于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，其中重点管控单元是以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。本项目选址位于湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区内（见图 3.8-9），属于广东省环境管控单元中省级以上工业园区重点管控单元。

省级以上工业园区重点管控单元的管控规定：……周边 1km 范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区周边 1km 范围内无涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域；根据地表水现状监测结果可知，龙腾河部分水质指标现状已超标，但本项目运营期间的生产过程的选矿废水、初期雨水通过收集与处理后全部回用生产，不外排；近期生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期生活污水待园区污水处理厂建成后排入该污水处理厂集中处理达标后深海排放。

由此可见，本项目的建设符合《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）对重点管控单元的要求。

3.8.9.2 湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

湛江市人民政府于 2021 年 6 月 9 日印发了《湛江市“三线一单”生态环境分区管控

方案》。本建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与湛江市“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

拟建项目厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，项目选址符合《湛江经济技术开发区东简镇土地利用总体规划（2010-2020年）修改方案（湛江钢铁基地配套项目）》、《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善方案》中建设用地规划的要求，同时满足《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》、《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》中二类工业用地规划的要求。

拟建项目地位于钢铁项目配套产业园区，该工业园区控制性详细规划环境影响评价报告书已于2015年通过湛江市生态环境局的审查（湛环建〔2015〕59号），本项目拟建厂址不涉及自然保护区等敏感区，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）及其修改单二级标准。拟建项目西南侧约1.1km的龙腾河无规划用水功能，水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。最终纳污水体为东海岛东部排污区，属于海水三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。项目厂址位于东海岛钢铁配套园区，属于东海岛产业园区范围，为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。项目所在地属于浅层地下水功能区中的粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区（H094408002S06），水质保护目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。拟建项目厂址内建设用地土壤环境执行《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2021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，同时对项目所在区域的大气、地表水、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数据，除项目西南侧约1.1km处龙腾河的有机物、氨氮、总磷超标外，其他监测结果均可以满足相应质量标准的要求。但本项目生产废水、初期

雨水收集后全部回用于生产；生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期生活污水收集至园区污水处理厂集中处理达标后深海排放。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总量控制指标要求，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

本项目为锆钛毛矿选矿项目，运营期间产生的生产废水、初期雨水全部经处理全部回用于生产；生活污水经预处理后，近期收集至东简污水处理厂、远期收集至东海岛钢铁配套园区污水处理厂集中处理后达标排放。因此本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

项目选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区；拟建厂址地块占地现状为荒芜草地，规划为建设用地。此外，本项目厂址地块不动产权是凯博矿产资源（广东）有限公司通过拍卖取得，其占地总面积 77350.70m²（116 亩），用地性质为二类工业用地。本项目开发建设均在园区规划范围内，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

本项目为锆钛毛矿选矿项目，从国外进口低品位矿或尾矿，从中选取有用矿物，属于共生、伴生矿产资源综合利用技术及有价元素提取的项目。项目厂址位于湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区，电力能源主要依托园区电网供电，天然气主要依托园区燃气管网供气，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

项目拟建厂址位于湛江经济技术开发区环境管控单元图中“湛江高新技术产业开发区并湛江产业转移工业园东海岛片区二（园区型）”（编码 ZH44081120012）（见图 3.8-11），

属于陆域重点管控单元（园区型）。本项目与生态环境准入清单中的区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控的相符性分析如下表 3.8-4 所示。

表 3.8-4 本项目与湛江市环境管制单元准入清单（陆域）相符性情况

管控维度	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	<p>1-1.园区重点发展钢铁及其中下游配套产业、废弃资源综合利用、金属制品机械和设备修理、非金属矿物制品、纺织等产业。</p> <p>1-2.除已引进的钢铁基地项目外，应严格控制SO₂、NO_x等大气污染物排放量大的项目引进，严禁新引进使用燃煤等高污染燃料的项目；不宜引进石化、化工项目。</p> <p>1-3.园区禁止引入法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p>	<p>本项目主要对进口钨钛毛矿进行选矿分选和综合利用，为循环经济产业，属于钢铁配套产业园重点发展的产业之一钢铁产业链延伸的关联产业。</p> <p>本项目使用天然气燃料为低污环保型燃料，本项目不属于石化、化工项目。</p> <p>项目属于《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》中鼓励类项目。</p>	相符
能源资源利用	<p>2-1.入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中钢铁行业项目清洁生产水平须达到国际先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-4.园区实行集中供热后，除钢铁基地项目外，其它新建、改建和扩建项目不得新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油等燃料的供热设施。</p> <p>2-5.严格控制地下水的开采，保持地下水水位不高于海平面或者咸水区域的地下水水位。</p>	<p>本项目以进口的钨钛毛矿为原料进行分选和综合利用，采用成熟生产工艺，其清洁生产属于国内先进水平。</p> <p>本项目烘干机使用天然气燃料为低污环保型燃料。</p> <p>本项目生产废水和初期雨水经收集与处理后全部回用，尽量利用雨水量，减少地下水抽取量。</p>	相符
污染物排放管控	<p>3-1.园区主要污染物排放总量应控制在规划环评论证确定或地方生态环境部门核定总量以内。</p> <p>3-2.园区新建、扩建钢铁项目应实行大气污染物现有源等量或减量替代。</p> <p>3-6.园区内现有及新建钢铁等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。</p> <p>3-7.加快园区配套污水处理厂及配套管网建设。</p>	<p>项目烘干机使用天然气燃料为清洁燃料，烟气中SO₂、NO_x、烟（粉）尘的排放量分别为：0.12t、1.123t和0.24t，满足园区规划要求；</p> <p>项目选矿废水通过选矿废水循环水池等系统处理后全部回用于生产，资源利用率较高。</p>	相符
环境风险防控	<p>4-1.园区内钢铁、废弃资源综合利用等重点监管行业企业，以及污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-4.强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。</p>	<p>项目生产工艺成熟，资源能源消耗量较低，且项目生产废水和初期雨水经收集与处理后全部回用，资源利用率高；且使用天然气低污燃料，各项污染物均经治理后达标排放。</p>	相符

综上所述，本项目建设和正常运营符合广东省和湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

3.8.10 项目选址与布局合理性分析

3.8.10.1 项目选址合理性分析

湛江经济开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境报告书于 2015 年 6 月取得原湛江市环境保护局的审核意见（湛环建〔2015〕59 号）；该产业园区（首期）控制性详细规划于 2015 年 6 月获得湛江市人民政府的批复（湛府函〔2015〕134 号）。本项目选址于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，项目厂址地位于其中 A-12 地块，为二类工业用地类型（M2），项目建设符合建设规划用地的要求。根据该湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书，本项目是锆钛毛矿选矿企业，属于钢铁生产供应链及延伸产业，主要为钢铁生产原料供应，钢铁产品深加工等钢铁生产供应链产业。同时本项目用地已取得厂址地块不动产权证（见附件 3），本项目厂址用地合法合规。

从项目拟建厂址与《湛江经济技术开发区东简镇土地利用总体规划（2010-2020 年）修改方案（湛江钢铁基地配套项目）》、《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》、《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》相符合性上分析，本新建项目湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划的要求，也符合湛江市及开发区东海岛城市规划发展的要求。

从水源保护方面而言，项目选址处远离湛江市给水水源，最近的五一水库饮用水源保护区位于项目西南约 4.9km 处，避免了饮用水源受到本项目建设及运营的影响，符合湛江市总体规划的要求。生态环境保护方面，拟建厂址地块已经规划为钢铁项目配套产业园区，拟建厂址南侧、西侧园区地块已经建设了大量工业企业的生产厂房；北侧主要为荒草地，植被覆盖较少；东侧为已经搬迁的德老村、东简圩村，目前正在拆除旧房而形成裸露地。从交通运输而言，新建项目厂址东侧邻近钢强路，南侧为工业大道（疏港大道东延段，约 350m）和省道 S288，东北侧有沈江钢铁产成品码头，西侧有东海岛铁路东简站，外部交通运输条件优越。

总体来说，拟建项目建设地点区位环境、生活条件和外协条件较好，厂址地块位于产业园内，产业园环评时已经避开了诸多环保因素约束，拟建项目的选址是可行的。

3.8.10.2 项目布局合理性分析

本次新建是在现状荒芜地块上进行建设，建设的主要内容包括工艺生产车间、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：摇床车间、湿磁车间、钛铁车间、电磁选车间、独居车间、脱水车间、烘干车间；②. 主要配套设施：原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、尾砂堆池、中心控制室、厂区地磅；③. 公用环保设施等：综合办公楼、变配电室、独居仓库、公用工程楼、值班室、循环水池、应急水池、初期雨水池、三级化粪池、生活污水一体化处理设施等。

本期工程建设完成后厂区总平面布置大致如下：厂区由北向南依次为北侧物流门，北侧围墙外绿化带、综合车间（11950m²）、尾砂堆池、循环水池、应急水池、初期雨水池、厂区地磅等；其中，综合车间由北向南包括原料仓库、湿磁车间、摇床车间、钛矿仓库、独居仓库、独居车间、钛铁车间、锆英金红仓库、电磁选车间、烘干车间。

厂区西部和南部为深加工项目预留用地。厂区东部由南向北依次为货车出入主干道及绿化带、公用工程楼、深加工预留用房、变配电室、中心控制室、综合办公楼、厂区人流门及值班室等。

新建后厂区东南部为综合办公楼，主要选矿工程布置在综合办公楼的北侧。货车及人员通道分开，货车有专门的通道，通道位于厂区东部和南部，货车从物流门出厂前，均通过洗车浅池，对车轮进行清洗后再从通道出去；工作人员则经过厂区东南侧专门的人流门进入厂区。独居车间及独居仓库均设置于厂区北部的综合车间内，远离厂区内人员主要活动场所。因此，本次新建后厂区内划分、厂房等设施布置较为合理。

湛江市东海岛的全年主导风向为 E~ESE~SE，三个连续风向合计频率为 44%；因此厂区东北角的办公楼、宿舍楼（含食堂）等工人密集区域位于常年主导风向的上风向或侧风向，不位于生产区的下风向，受本项目生产区烘干机烟气、粉尘废气、噪声影响较小；而受污染影响较大的选矿设施均布置在厂区内的下风向。由于与建项目厂区最近的德老村（已搬迁）、东简圩村（已搬迁）、东简仔村，分别位于项目厂区东侧 150m、东侧 200m 处和东南约 700m，位于在全年主导风向的上风向，且中间有部分林地相隔，受本项目生产的烘干机烟气和粉尘废气影响较小，本项目仍应加强厂区烘干机烟气和粉尘废气的防治措施。



图 3.8-1 项目在《广东省环境保护规划（2006-2020 年）》生态功能规划中的位置

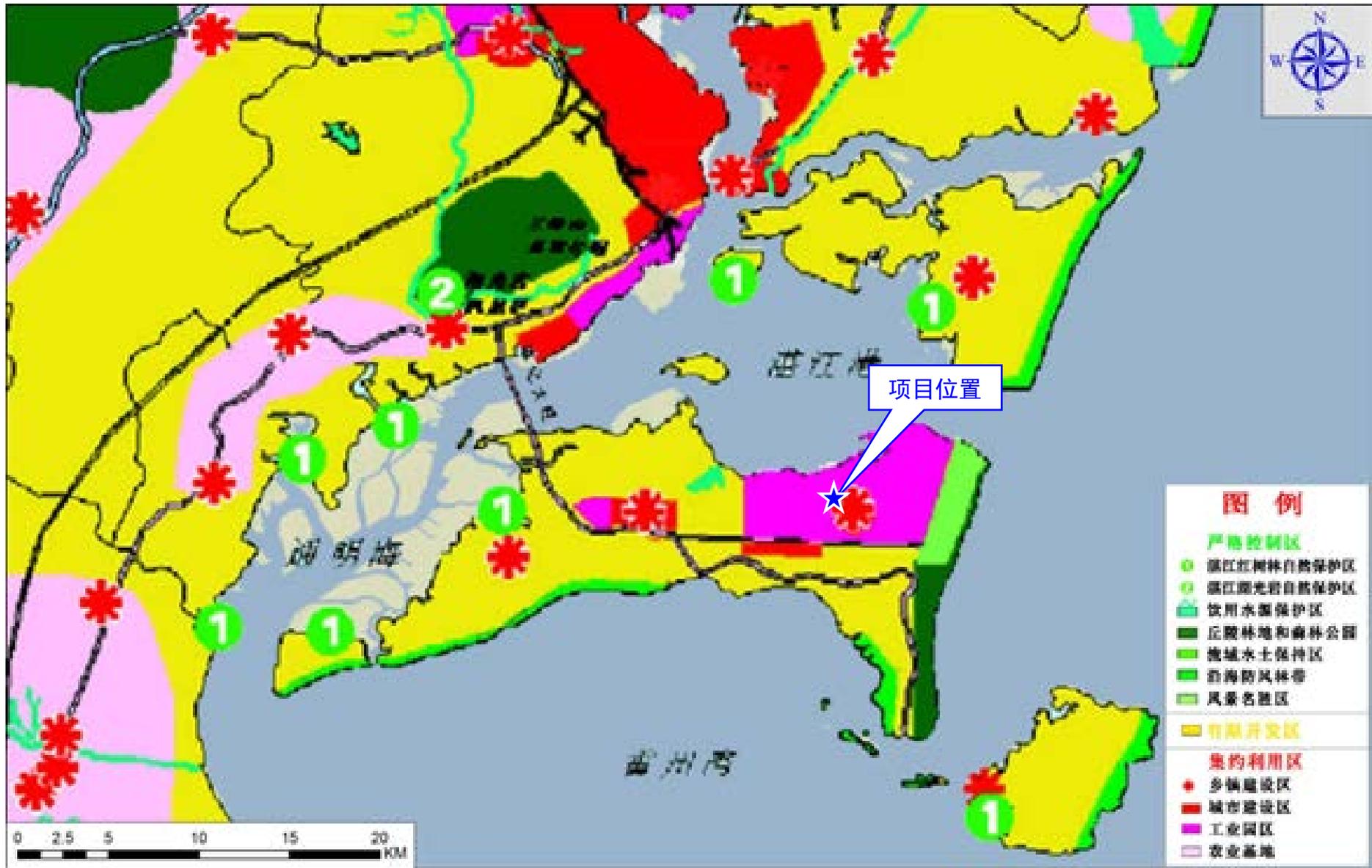
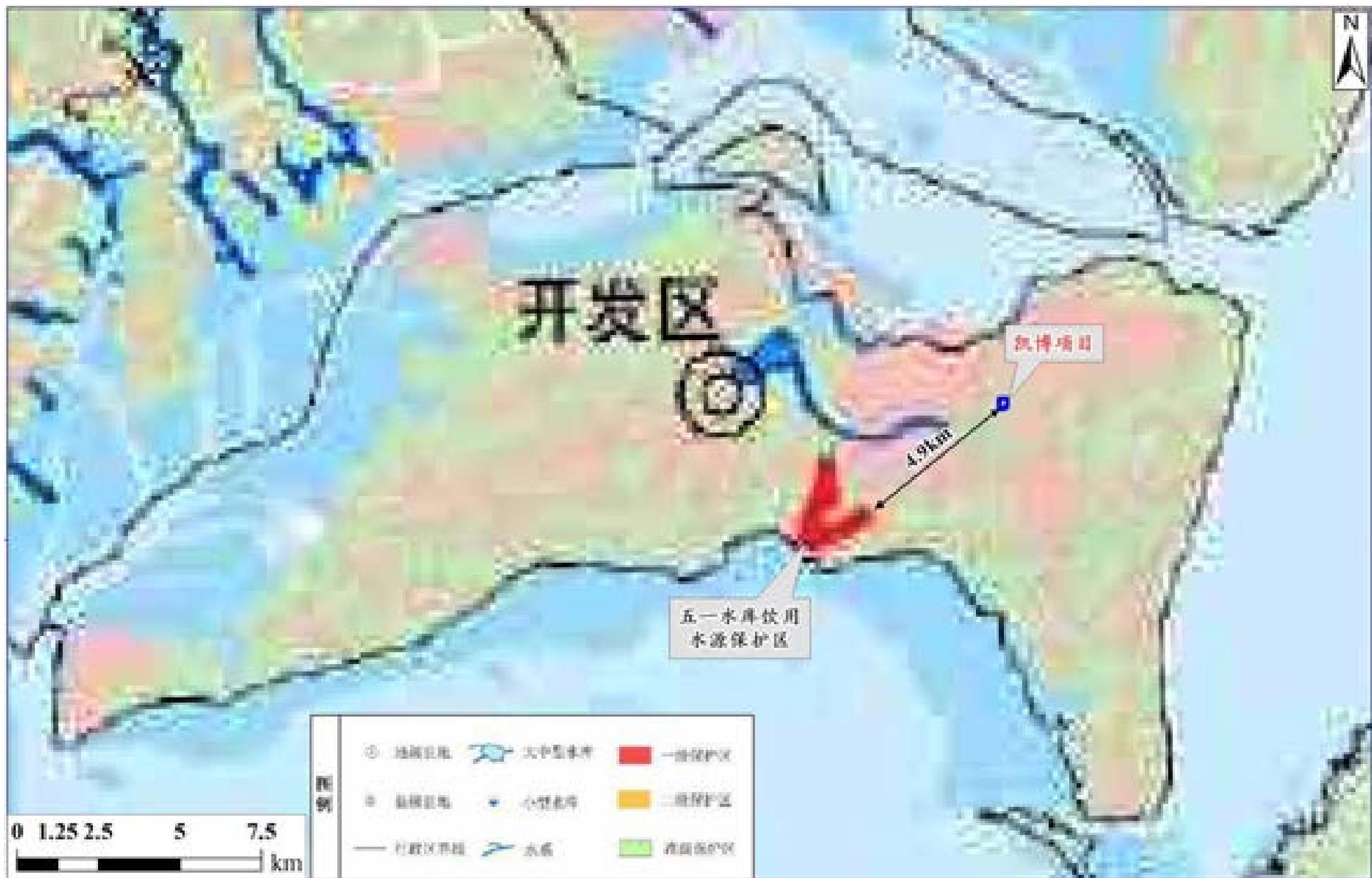


图 3.8-2 项目在《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》生态分级控制中的位置



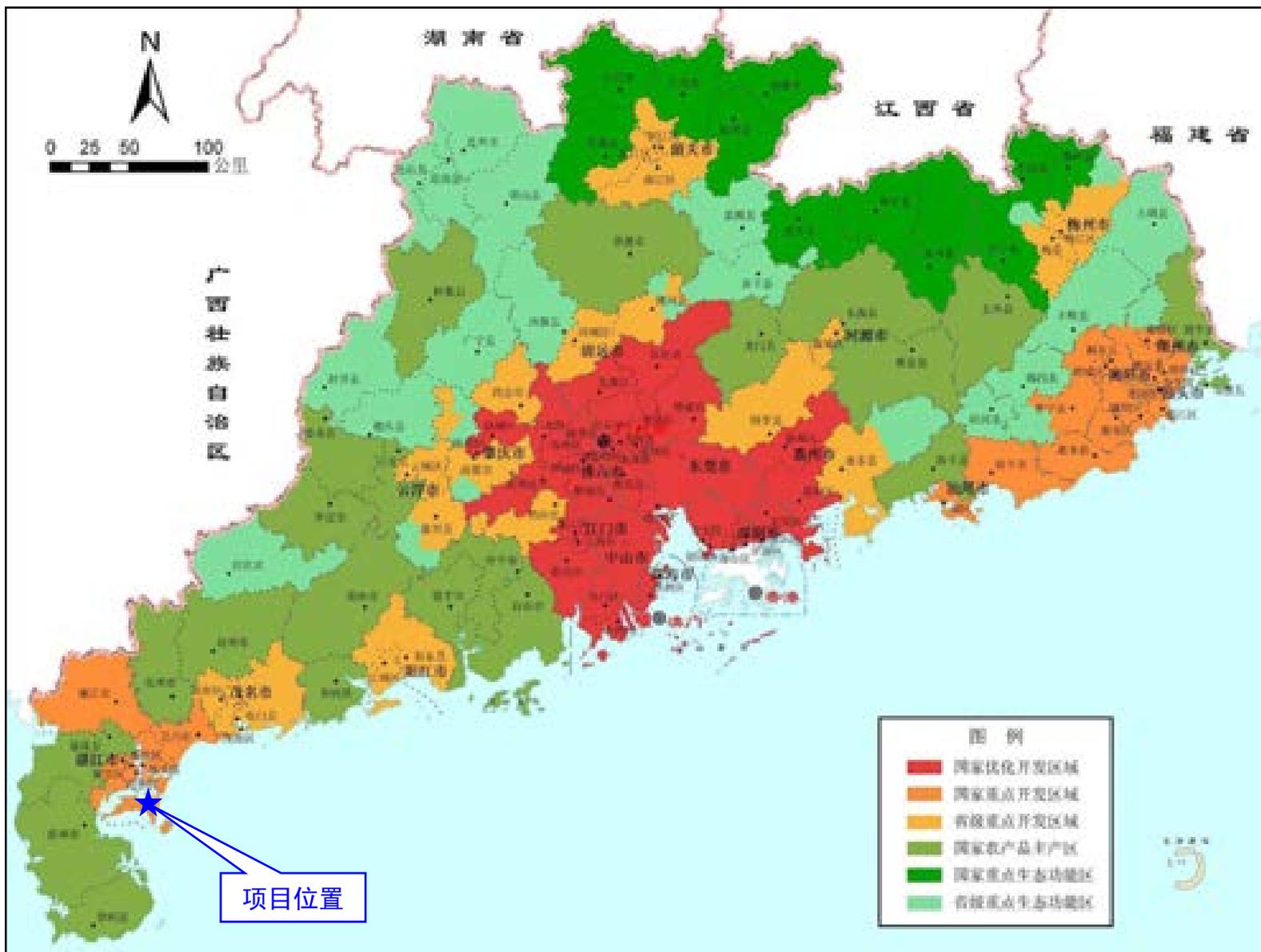


图 3.8-4 项目在《广东省主体功能区规划》主体功能区划规划中的位置



图 3.8-5 项目在《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》功能分区图中的位置

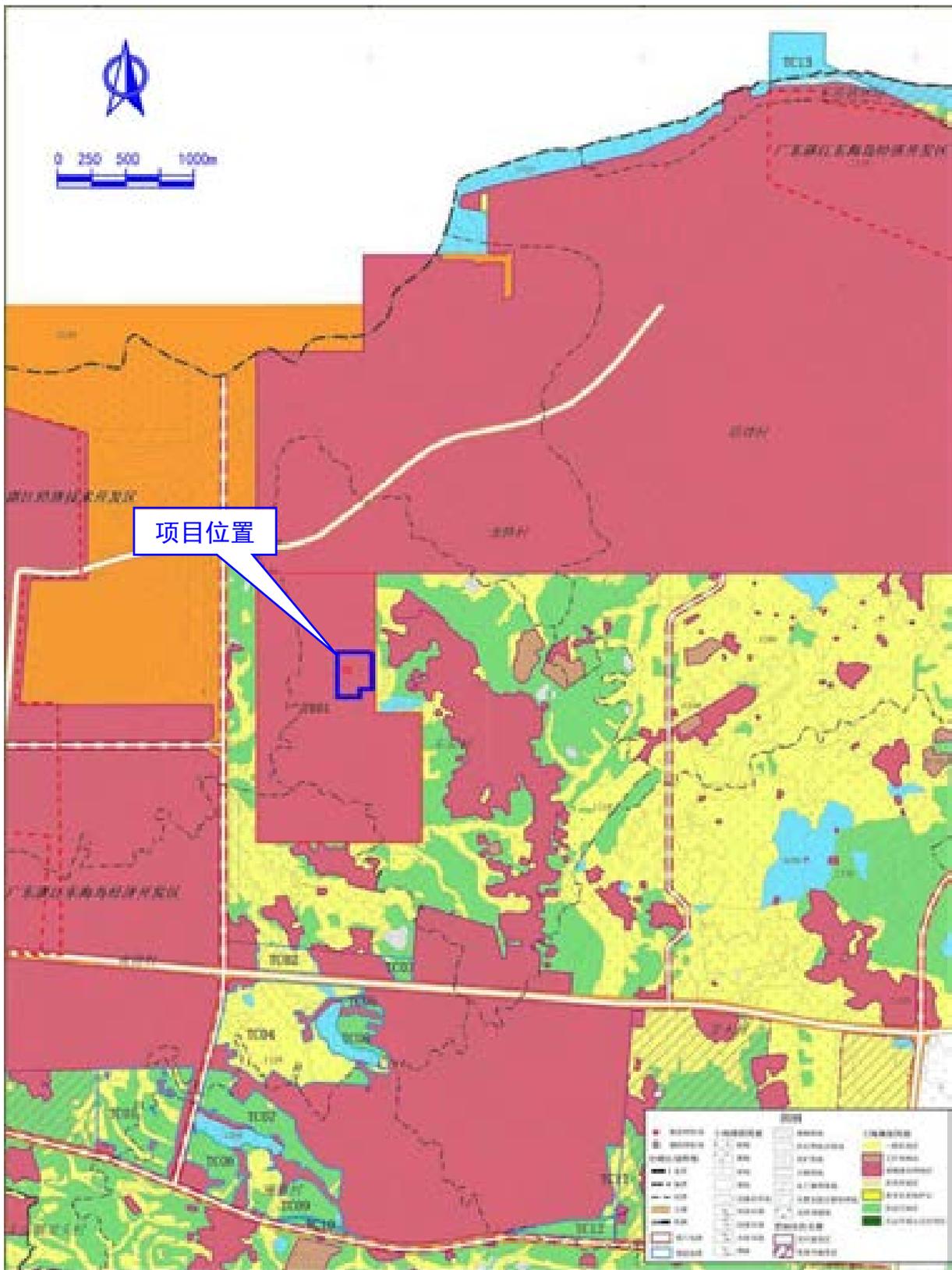


图 3.8-6 项目在湛江开发区东简街道调整地块土地利用规划（调整后）中的位置

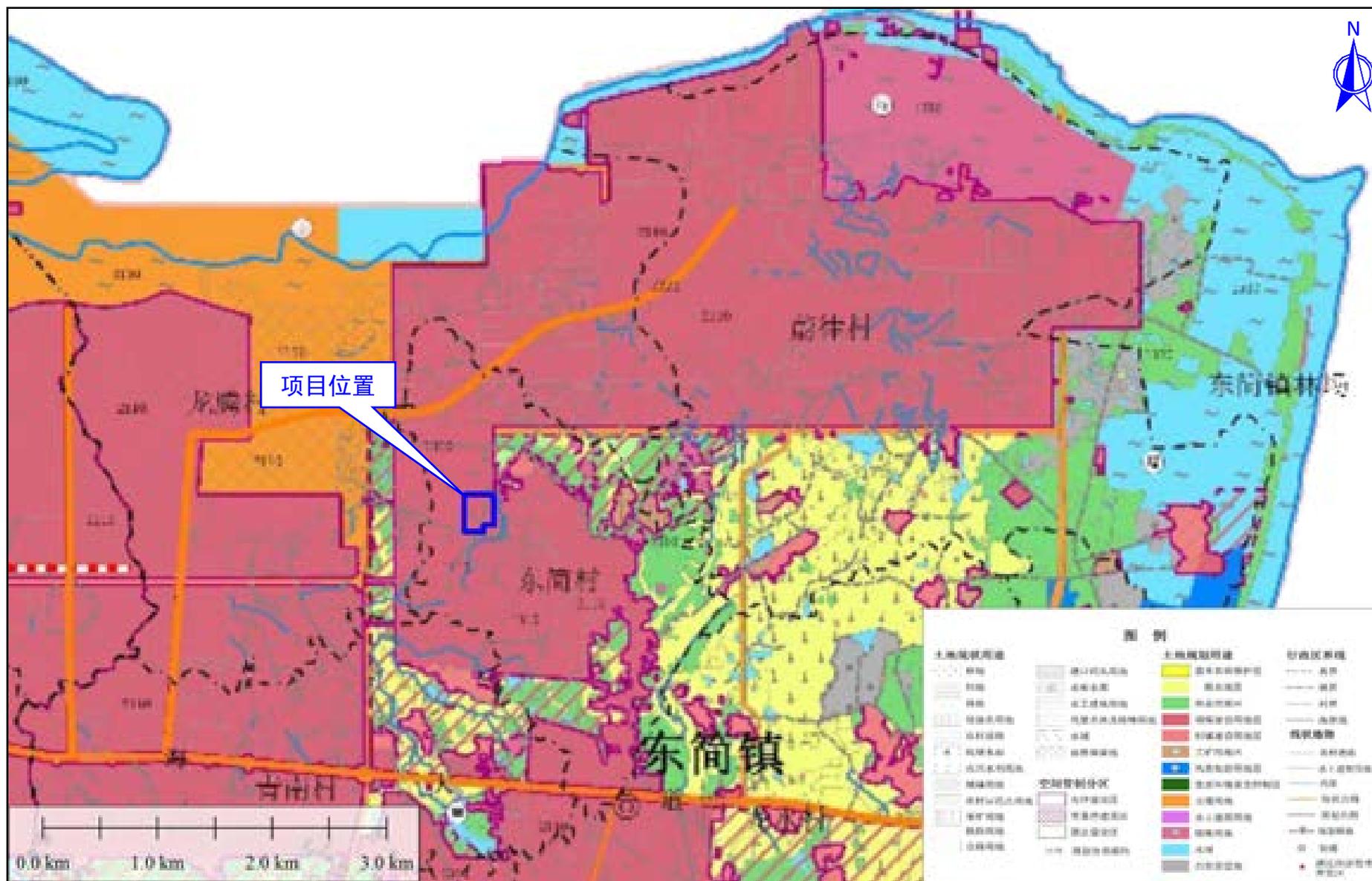


图 3.8-7 项目在《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善》中的位置

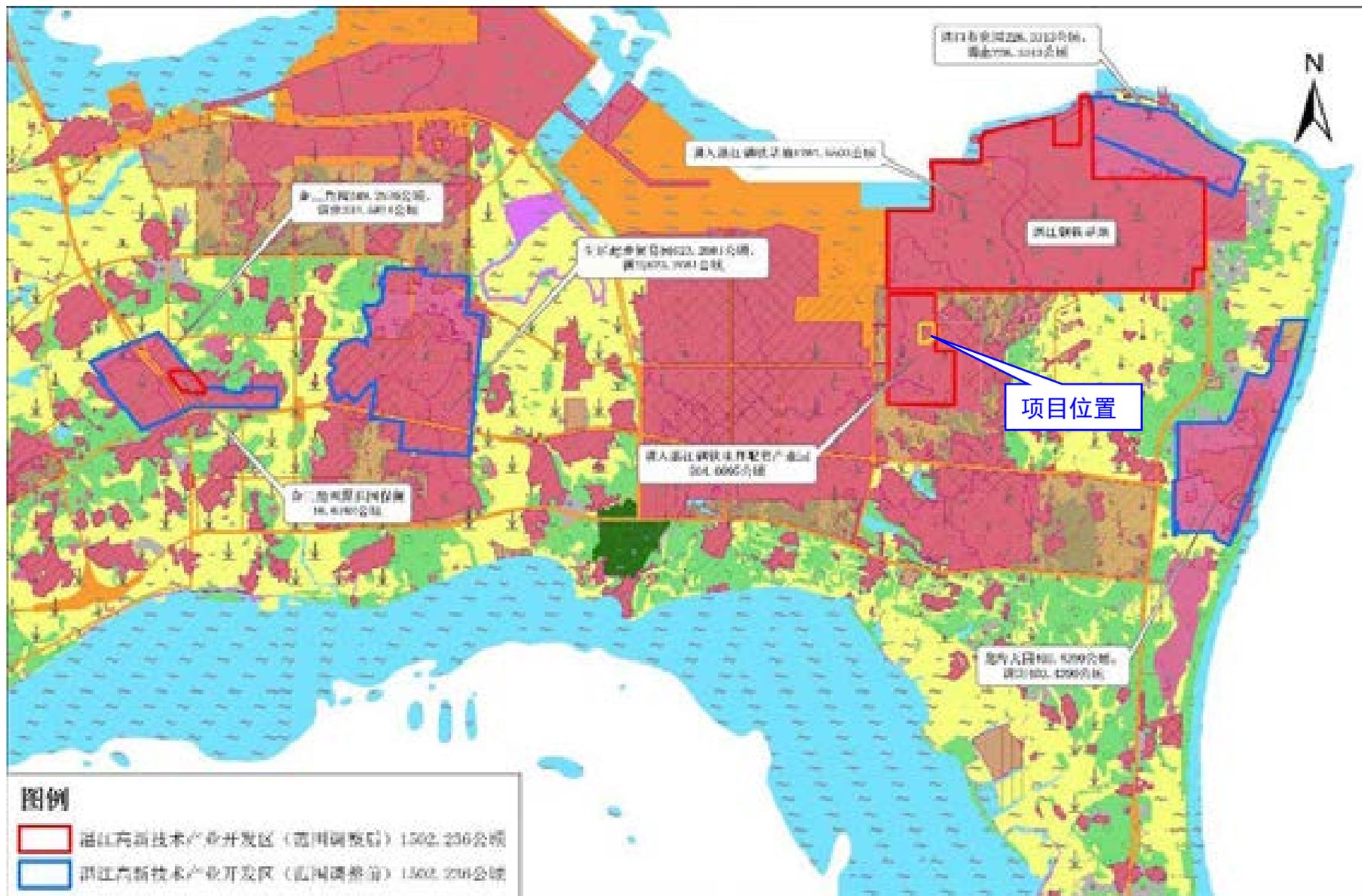


图 3.8-8 项目在《湛江高新技术产业开发区范围调整前后》中的位置

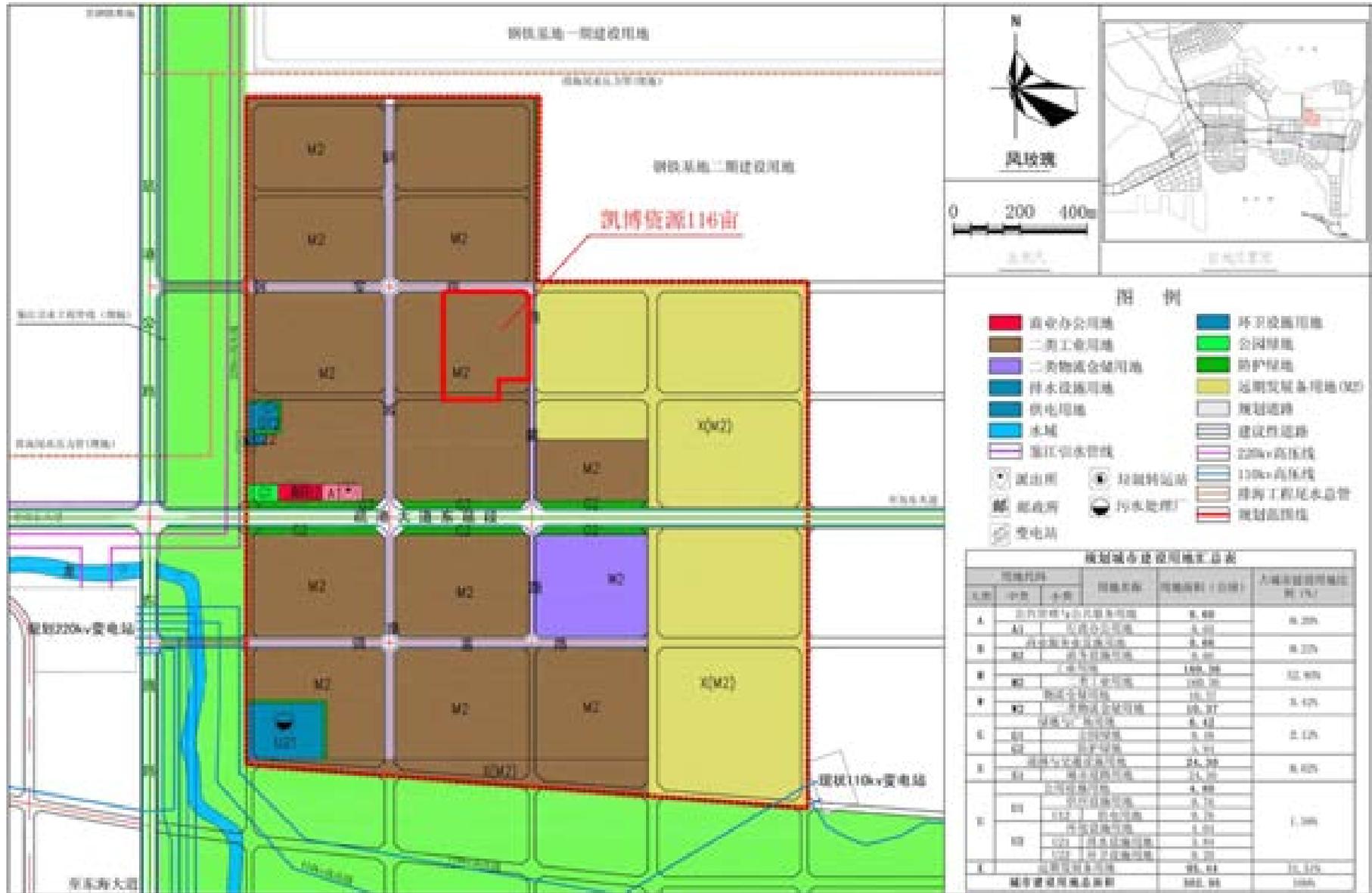


图 3.8-9 项目在《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》土地利用规划图中的位置



图 3.8-10 项目在广东省“三线一单”数据管理及应用平台中的位置

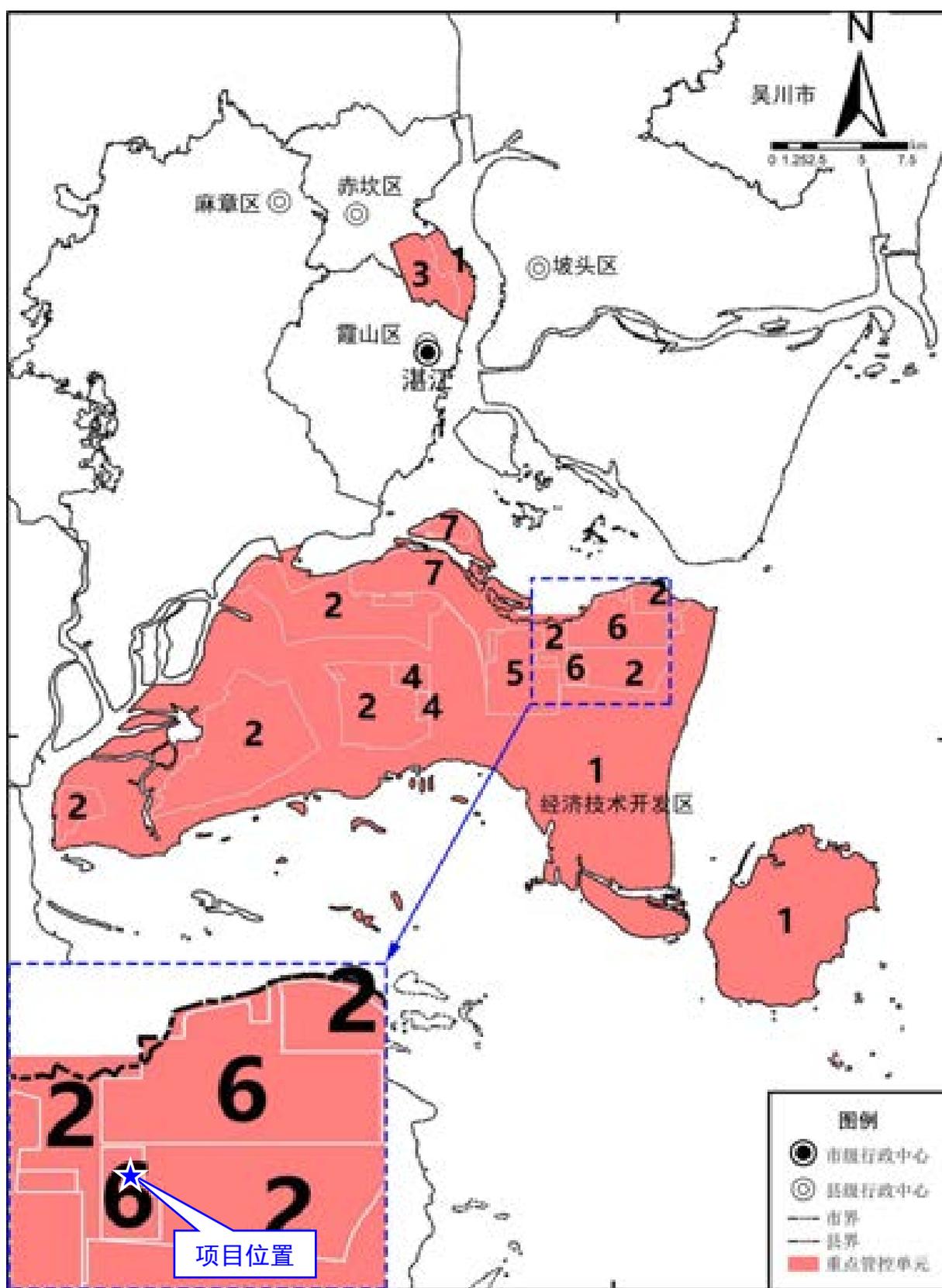


图 3.8-11 项目在湛江经济技术开发区环境管控单元图中的位置

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

湛江市位于祖国大陆的最南端，是我国华南沿海的开放港口城市，位于东经 $109^{\circ}40' \sim 110^{\circ}55'$ 、北纬 $20^{\circ}15' \sim 21^{\circ}55'$ 之间，包括雷州半岛全部和半岛以北一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与大特区海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区毗邻，东北与茂名市接壤，居粤、琼、桂三省、区交汇点，是大西南和华南西部地区出口的主通道之一，环北部湾经济圈（广东、广西、海南、越南）的组成部分和广东省西翼经济大组团的核心城市之一。

湛江市东海岛是我国的第五大岛，广东省的第一大岛，位于雷州半岛东部、湛江市南部，东经 $110^{\circ}09' \sim 110^{\circ}33'$ ，北纬 $20^{\circ}54' \sim 21^{\circ}08'$ 之间，陆域面积约 286km^2 ，最长处 32km ，最宽处 11km ，呈带状。东海岛与湛江市的赤坎霞山片区隔海相望，通过长约 6.8km 的东北大堤与霞山区相连，陆距 22km ，海距 $10\text{km} \sim 14\text{km}$ ，区内交通十分方便。

拟建项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁项目配套产业园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，行政区划隶属湛江经开区东简街道，厂区中心地理坐标：东经 $110^{\circ}28'50.02''$ ，北纬 $21^{\circ}02'18.97''$ 。东简街道东侧邻近南海，南邻雷州湾与硇洲镇接壤，西邻东山街道，北邻湛江港与霞山区、坡头区隔海相望，省道 S288 和东海岛铁路纵穿东海岛接入湛江市市区，交通十分便利。项目地理位置见图 2.2-1。

4.1.2 地形地貌

东海岛地貌以河成、海成和火山地貌为主，地势东高西低，东为玄武岩台地，西为海积平原，大多起伏于 $10\text{m} \sim 50\text{m}$ 之间。全岛地貌形态分为两个类型：侵蚀—剥蚀—构造地貌类型，东海岛大部分属此地貌类型；海蚀—海积地貌，主要分布在沿海一带。

东简街道一带属滩涂和小丘陵地带，地势起伏变化不大，自然地面标高大多在 $1\text{m} \sim 15\text{m}$ 之间。该区域地质为第四系全新统冲—洪积砂土，第四系全新统海成风成细砂，第四系全新统海成淤泥，第四系残积粘土夹碎石，第四系上更新统玄武岩和凝灰质砂岩以及第四系下更新统湛江组沉积层。项目厂址附近地貌属于海岸地貌→拉张剪切带海岸→堆积砂丘海岸。

本项目拟建厂址坐落在稳定的湛江组土层上，未发现不良地质现象，场地稳定性较好，东海岛百年内地震基本烈度按 7 度考虑。

4.1.3 气候气象

湛江市濒临南海，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显，夏无酷热，冬无严寒，温和多雨潮湿，冬季盛行东北风，风速大；夏季由于受海洋性气团影响，盛行东南风，每年夏、秋季受热带风暴的影响，每年平均达 5~6 次，最大风力 12 级以上。热带风暴还伴有暴雨，降雨强度大，雨量多。

湛江市降雨量充沛，但其年内分配不均匀，大多集中在汛期，雨量约占全年的 73.4%，前汛期（6 月以前）以锋面雨为主，雨面广，降雨量大；后汛期常受热带风暴的影响，则以台风雨为主，降雨强度大。东海岛全年气候温暖湿润，雨水充足，是我国光热资源最丰富的地区之一。位于西北太平洋和南海的西北岸，属于典型的季风气候区，是受热带气旋影响较为严重的地区之一。

根据湛江气象站近 20 年（2002~2021 年）的观测资料，湛江市年平均风速为 3.2m/s，最大风速为 36.2m/s。平均气温 23.5℃，1 月份平均气温 15.7℃，6 月、7 月份平均气温为 28.8℃。极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 2.7℃。年平均相对湿度 82.5%。年平均降水量为 1698.5mm，最大年降水量为 2314.5mm，最小年降水量为 1068.5mm。年均日照时数 1880.3 小时。全年盛行风向为 E~ESE~SE 风。

4.1.4 水文特征

4.1.4.1 陆地水文

湛江市东海岛无较大河流，岛内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小；岛内红星水库及龙腾河为东海岛主要地表水体，另有官节僚水库、极角水库等小水库、山塘多座。

红星水库是东海岛最大水库，位于本项目厂址西约侧约 6.2km，为了满足东海岛发展的用水需求，湛江市政府现实施了由岛外鉴江向东海岛输水工程，红星水库也相应进行了扩容，根据《广东省地表水环境功能区划》红星水库主要作为工业及农业用水。

龙腾河是东海岛最大河流，该河自东向西从中科炼化南部约 600m~900m 处流过，在红星水库以东约 200m 处分为两支，一支汇入红星水库，另一支绕红星水库南边界和西边界后入海。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10m~40m 不等，平均坡降 1.34‰，集雨面积约 38km²。

4.1.4.2 海洋水文

1)、潮汐

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛及其跨海大堤使湛江湾形成入口小、内腹大的一狭长形天然近似封闭型海域。受地形的影响，外海潮流由湛江湾口(进港航道)涌入湾内后发生变形，大小潮的高潮位逐渐增高，低潮位逐渐降低，潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速。

①.潮型

湛江港海域的潮现象主要是受太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南中国海后影响自湾口传入湾内形成的。由于地形等方面的影响，发生高潮的时间由湾外向湾内推延，硃洲岛 10.9h，湛江港 11.1h。依据国家海洋局南海海洋调查中心 1995 年全年的资料分析，本海区的潮型比值为 0.97，这表明潮沙均属不正规半日潮性质，即在一个太阴日内发生两次高潮和两次低潮，但具有明显的日不等现象。

②.潮位特征值

据湛江港验潮站多年资料统计结果，潮位特征值如下，年最高潮位 6.64m，年最低潮位-0.73m，平均高潮位 3.04m，平均低潮位 0.87m；最大潮差(落潮)4.51m，平均涨潮历时 6.83h，平均落潮历时 5.5h。

2)、潮流

①.湛江湾潮流

在湛江湾口及湾内，受地形影响，潮流呈往复流。涨潮时潮流进入湛江湾后主要往西北方向流动，到大黄江锚地分成两股，一股沿航道方向流至东头山南面又分成二支：一支顺主航道方向流动，另一支绕过东头山南面转向东北到东头山航道与前支汇合后北上进港。另一股在大黄江锚地依旧航道沿特呈岛进入特呈由东流至港区与第一股汇合后流向湾顶。另外，南三河还有一股水流来自南海，涨潮时由东向西流入港区，在麻斜航道口与湛江湾进来的水流汇合。退潮时则向相反方向流出湛江湾，而有少量顺南三河流出。潮流流速一年四季有所不同，秋季较大，春季较小。由于湛江湾潮汐通道的走向在总体上呈向西南凸出的弓状弧形，受其影响，潮流运动方向在湾口处由东向西，主轴线偏向湛江湾南侧，然后转为西北—东南向，经特呈岛后以南北向为主。

②.湛江湾口外海区

湛江湾口以外海区，潮流为往复流带旋转流性质。湛江湾口外海区，由于海域开阔，流速减弱，涨潮垂向平均流速 25.3cm/s~56.5cm/s，落潮垂向平均流速为 29.2cm/s~

77.5cm/s，涨、落潮最大流速分别为 58cm/s 和 83cm/s。潮流主要流向，涨潮西北，落潮东南。

3)、波浪

湛江湾内因掩护条件良好，故风浪不大。湾外则为开敞海区，受波浪影响较大，全年以风浪为主。根据硃洲站 1975 年~2004 年水文气象统计资料，湛江硃洲站年平均波高 1m，最大波高 6.1m，平均波周期 3.4s。

4)、水温和盐度的变化特征

夏季海区水体表层温度的日变化比较明显，表层水体在太阳辐射下，一般从上午 10 时开始温度升高，14~15 时温度达到最高点，此后温度逐渐下降，直至次日早上 5~7 时，其后，表层水温又开始上升。观测结果表明，底层水温的日变化较小，太阳辐射引起水体温度升高达 8m 深度为限，8m 深度以下的水体温度基本一致。冬季海区水体表层温度的日变化则较小。硃洲岛年平均水温为 24.4℃，月平均水温最低出现在 2 月份，为 17.7℃，最高是 8 月份，为 29.4℃。

湛江湾海域同时接纳河水、海水，咸淡水交汇，季节交替，盐度季节变化明显。夏季海区实测最大含盐度为 21.174‰（底层），最小含盐度为 1.009‰（表层）。冬季海区实测最大含盐度为 30.762‰（底层），最小含盐度为 23.437‰（表层）。一般规律是，涨潮时盐度高，落潮时盐度低，涨潮时中层盐度与底层接近，落潮时中层盐度则与表层相接近，但表底层之间盐度差都较大，从 3.5~15.3‰，底层盐度则相对稳定。表底层盐度差较大，表明水体的混合是不充分的，具有分层性。同上根据硃洲站资料，硃洲岛年平均盐度为 29.75‰，在沿岸流衰退汛期末的 2 月盐度最高，为 30.70‰，另外由于受外海流的影响每年 7 月盐度较高，为 30.65‰。

4.1.4.3 水文地质概况

根据湛江市水文地质条件，结合自然单元、地下水开采现状和长远规划，将湛江市市区划分为赤坎、霞山、铺仔、太平、坡头、南三岛、东海岛、硃洲岛等 8 个地下水集中开采区。东海岛地下水开采区包括东海岛和东头山岛，面积约 261.91km²，处于东山断凹北段。区内含水层均为新生代沉积层，从老到新有第三系塇洲组、下洋组、第四系更新统湛江组、北海组和全新统冲洪积或海积层等，主要岩性有粘土、砂质粘土、中砂、粗砂和砾砂等，一般呈层状、互层状或透镜状交替层叠产出，总厚度大于 600m。其中，中砂、粗砂和砾砂等砂性土富水性较好，赋存有丰富的地下水，为区内主要含水层；粘土、砂质粘土等粘性土富水性和透水性均较差，为相对隔水层。地下水主要为松散岩类

孔隙水，按含水层埋藏深度、水理性质、水力特征和开采条件又可分为浅层潜水—微承压水；中层承压水；深层承压水和超深层承压水等。本项目所在的东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区，深层水划定为集中式供水水源区，项目生产不会对周边地下水环境造成影响。

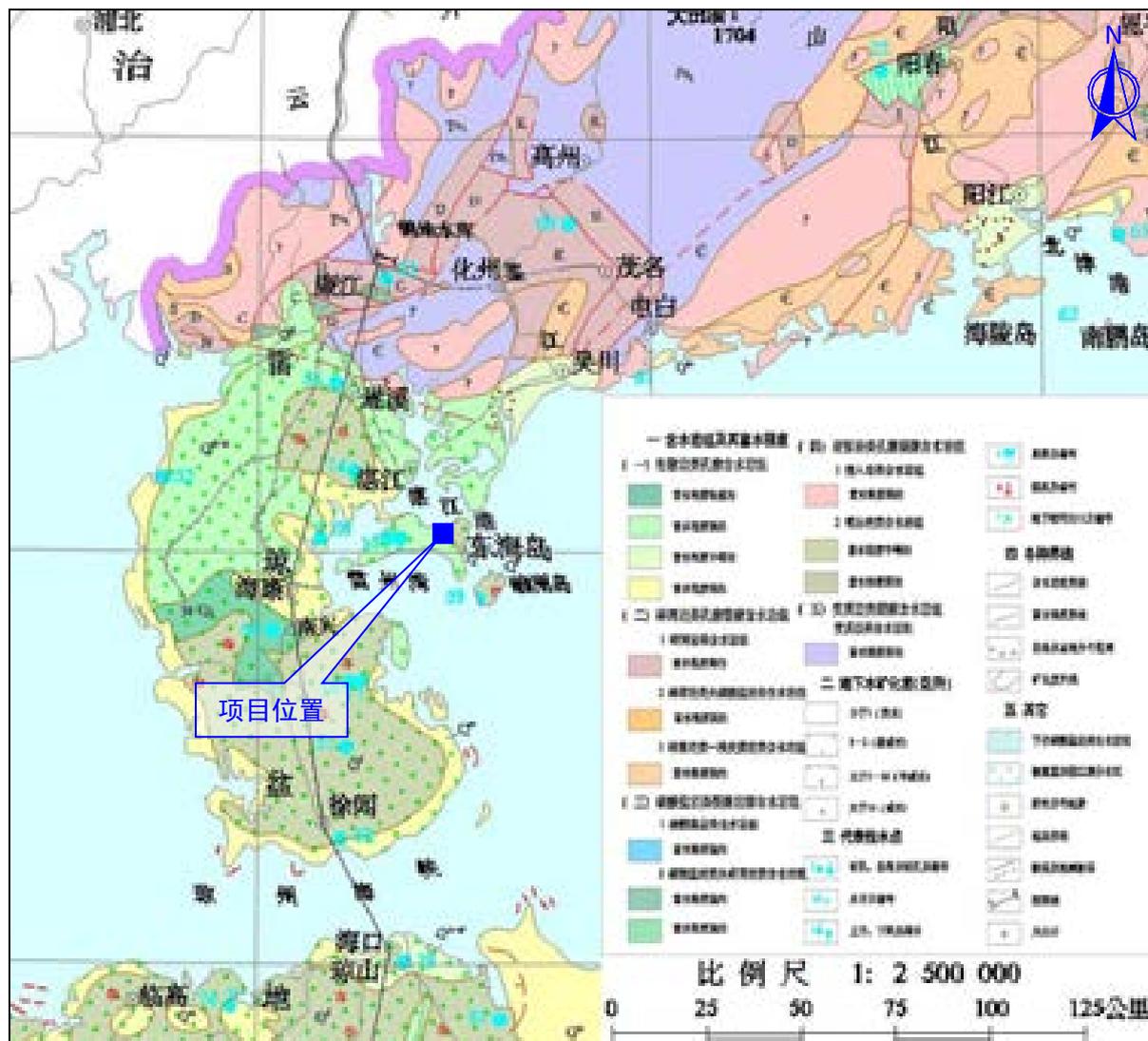


图 4.1-1 项目区域水质地质图

湛江市地下水的形成主要始于大气降水的入渗补给，兼有部份地表水的渗漏补给和地下水的侧向补给。浅层地下水接受补给后首先使潜水水位上升形成调节储存，然后以消耗储存去增强水平迳流和垂直越流补给承压水，最后汇流于大海或耗于蒸发和开采。浅层水的径流方向依地势由高往低径流，多以潜流形式排泄入海、沟渠和地表，部分耗于开采、土面蒸发和叶面蒸腾。由于该层开采分散，降水补给充分，径流及排泄条件基本保持原状。东海岛在尚未大规模开采中、深层承压水之前，在地面标高小于 15m 的局部地段，中层承压水水位标高普遍高于潜水—微承压水水位，存在着顶托补给现象。

但在大规模集中开采以后，承压水水位逐年下降，目前部分区域中层承压水水位已比潜水—微承压水水位低，导致补给方向发生改变，原来中层承压水顶托补给潜水—微承压水区域变为接受潜水—微承压水的越流补给区。

本项目所在区域内地下水类型有：松散岩类孔隙水、火山岩孔洞裂隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水。本项目地下水环境影响范围小，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，地下水评价范围确定为项目厂址所在水文地质单元，北、东、南三个方向至地形分水岭，西面至中科炼化项目厂界附近，总面积约 3.55km²。本项目地区水文地质单元如图 4.1-1 所示。项目地下水环境调查期间测得各孔地下水位埋深范围为一般在 2.5m~10m，根据地区工程经验，场地内地下水位的年变化幅度约为 1.5m~3m。

4.1.5 土壤分布

湛江市既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等多个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称。其分布大体是北纬 20°40'以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是本市最主要的土壤类型；北纬 20°40'以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴江沿岸两侧为潮沙泥土。

东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土，浅海沉积交界处为沙壤土，矿产有锆石、石英沙。砖红壤一般分布在低丘山岗上，表层有机质较薄，一般只有 1~2cm。园土又称菜园土，分布在山岗的中、下部或低平的漫岗地，土壤质地为沙壤或轻壤土，土质松软肥沃。水稻土分布于山岗之间低洼谷地，海拔高度为 1m~10m，土壤母质多为冲击沉积物，该类型土壤较肥沃，为主要粮产地土壤。①.砖红壤：分布于园区的北部和中部偏西地区。一般分布在低丘山岗上。海拔高度为 20m~140m。土壤母岩多为花岗岩。此类土壤土层较厚，一般有 1m~3m，有的 3m 以上。土壤质地粘重，多为壤土至中粘土，有粗砂粒。表层有机质较薄，一般只有 1cm~2cm，这是由于森林植被被破坏或新植株木还未成林造成的。该类土壤适宜于植树造林，主要生长植被为小叶桉、湿地松、木麻黄、岗念、了哥王和白茅草等。有的较平缓山冈间种有旱作物，如花生、番薯等，有的较低平山冈还间种有香蕉等。②.园土：又称菜园土。分布于山冈的中、下部或低平的漫岗地。海拔高度为 10m~20m。土壤母质土层较厚，一般土层厚度 1m~3m 或更厚些。土壤质地为砂壤或轻壤土。土质松软肥沃、种植花生亩产 150kg~200kg，番薯

750kg~1000kg。③.水稻土：分布于山冈之间低洼谷地、海拔高度 1m~10m。土壤母质多为冲积沉积物。此类土壤土层深厚，一般 2m~3m 以下。表土为种作层，厚度 14cm~20cm，有明显的犁底层。土质砂壤至中壤土，土层较松软，粒块状结构。该类型土壤较肥沃，水稻亩产 300kg~400kg。该类土壤为园区主要的粮产地土壤。④.其它少量的土壤类型有：沙土，主要分布于海岸的潮间带，为细砂或中砂粒，夹有很小量淤泥，含盐量高，结构较紧实，无植物生长。

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区，项目地附近的土壤类型主要为砖红壤、水稻土、滨海盐土。项目占地类型是第二类工业建设用地，厂址现状南侧和西侧为工业企业的厂房，厂址北侧现状为荒草地和裸露地，厂址东侧为德老村搬迁后的裸露地、少量农田。项目周边环境受人为影响较大，现状植被盖度较低。

4.1.6 动植物分布

湛江地处北热带季风气候区，光热资源居全国大陆地区首位，气温和光热方面的优势使得湛江北热带作物资源丰富，全市栽培的农作物有 270 多种，水果种植也有先天优势，渔业资源丰富，森林覆盖率达 23.9%，林业呈良性发展。

东海岛主要植被类型有农田植被、草丛植被、灌木丛、乔灌混交林、乔木林，主要分布在农耕区、海滩涂防护林、沿海防护林。农田植被主要有水稻、甘蔗、香蕉等，海滩涂防护林主要有白骨壤、桐花树等，沿海防护林主要有桉树、湿地松、马尾松、椰子树、黄檀、了哥王等。

东海岛的动物资源主要以海洋生物为主，陆上动物种类较少。海洋生物资源主要有鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、膏蟹、瑶柱等；陆上动物资源主要为农养家禽。

4.1.7 自然资源

湛江热带亚热带作物资源极其丰富，是我国重要的糖蔗、水果、蔬菜和最大的桉树、剑麻等热带作物生产基地，著名的菠萝、香蕉、芒果、红橙之乡。海洋资源十分丰富，水产品产量连续多年居广东省首位，是全国最大的对虾交易中心和加工出口基地，全国最大的海水养殖珍珠基地。

在复杂的岩浆活动、沉积变质作用等地壳构造运动共同影响下，湛江市地域形成了较为丰富的矿产资源。经地质、冶金、建材、石油等部门多年勘察，湛江市共有金属矿产和非金属矿产约 34 种。其中金属矿产有金、银、钨、铁、锰、铜、铅、锌、钼、钒、

铝、锆英石、磷钨矿、独居石、福矿等 15 种；非金属矿产有硫铁矿、磷矿、白云岩、石灰岩、高岭土、瓷土、水晶、滑石、硅藻土、硅石、石英砂、玻璃砂、泥炭土、宝石、花岗岩、玄武岩、云母石、石墨、煤等 19 种。

东海岛有大片可供开发利用的沙滩和可供养殖的浅海滩涂，鱼、虾、蚝、珍珠、贝类等养殖条件得天独厚；东海岛旅游区位于东海岛东部，它是由山峰、坡谷、丘陵、沙滩、绿林构成的天然旅游胜地，旅游区东临南太平洋，岸长沙软，沙滩带长 28km，宽 150m~300m 之间。

4.2 环境保护目标调查

60 万吨/年钨钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，拟建厂址周边主要是工业企业集中区，不涉及其他生态环境敏感区。项目西南侧约 1.1km 处为龙腾河，无规划用水功能，参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。除此之外，还有项目东侧现状的农田、项目东南侧东简仔村等。下表列出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 周围敏感点及其保护目标要求一览表

类型	保护目标	影响规模	地理位置	保护目标要求
居民点	大气评价范围内村庄居民点	1060 户 3476 人	大气环境评价范围内最近敏感目标为项目东南侧东简仔村居民，距项目约 700m。	①. 保护项目西南侧龙腾河不受项目施工和生产的影响。 ②. 保护东简仔村等不受项目生产以及交通运输粉尘废气影响。 ③. 保护东简仔村等声环境不受项目生产运输噪声影响。 ④. 保护项目东侧农田土壤质量不受项目生产的影响。
学校	东简中心小学	师生约 400 人	厂址东南 1050m。	保护学校师生不受本项目施工建设和正常选矿、运输原料矿与产品的影响。
	东简中学	师生约 1200 人	厂址东南 1150m。	
	德才中学	师生约 1100 人	厂址东南 1400m。	
	东简卫生院	约 200 人	厂址东南 2350m。	
地表水	龙腾河	IV 类水	厂界西南 1100m 处。	保护龙腾河不受本项目施工和生产的影响。
土壤	厂区内建设用土地	/	厂区循环水池、应急水池、选矿车间等。	保护厂区建设用土地土壤不受本项目运营的影响。
	厂址周边农田等	/	厂界东侧的农田等。	保护附近农田土壤不受本项目运营的影响。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 近岸海域水环境质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目水环境评价等级为三级 B。同时根据导则水环境现状质量评价应优先采用生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息进行评价；当现有资料不能满足要求时，应按照不同等级对应的评价时期要求开展现状监测。

4.3.1.1 近岸海域水环境区域达标判定

根据湛江市生态环境局发布的《湛江市环境质量年报简报（2021 年）》，2021 年湛江市 8 条主要江河的 13 个常规监测断面中，II 类水质断面 1 个，占总断面数 7.7%；III 类水质断面 10 个，占总断面数 76.9%；IV 类水质断面 1 个，占总断面数的 7.7%；V 类水质断面 1 个，占总断面数的 7.7%；无劣 V 类水质断面。

2021 年湛江市近岸海域共有国控海水水质监测点位 34 个，全年分别于春季、夏季和冬季开展三次监测。采用面积法评价，春季一类海水面积占比 93.6%，二类占比 4.3%，三类占比 0%，四类占比 0.5%，劣四类占比 1.7%，优良（一、二类）面积占比 97.79%；夏季一类海水面积占比 89.1%，二类占比 5.1%，三类占比 4.4%，四类占比 0.6%，劣四类占比 0.8%，优良（一、二类）面积占比 94.2%；秋季一类海水面积占比 75.3%，二类占比 14.6%，三类占比 2.6%，四类占比 1.4%，劣四类占比 6.1%，优良（一、二类）面积占比 89.9%；全年平均优良面积比例为 93.7%，非优良点位主要分布在湛江港、雷州湾、外罗港和鉴江河口。

根据现场调查，钢铁项目配套产业园区规划排污口纳污海域—东海岛东部三类功能区未设有功能区及海水质量监测点位。根据广东省生态环境厅公开发布的《广东省 2020 年近岸海域海水监测信息》可知，距排污口纳污海域最近的监测点位于湛江港海域内的 GDN07030 监测点（位于南三岛-龙海天二类区），详见图 4.3-1。

根据广东省生态环境厅公开发布的《广东省 2020 年近岸海域海水监测信息》，2020 年 GDN07030 监测点的第一期监测中除无机氮超标外，其他因子均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准；第二和第三期监测中所有因子均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准（监测数据见表 4.3-1）。



图 4.3-1 湛江市近岸海域 GDN07030 监测点位图

表 4.3-1 2020 年近岸海域 GDN07030 监测点位监测数据

监测项目	日期	监测结果（单位：mg/L, pH 无量纲）			（GB3097-1997） 第二类海水水质标准
		2020-04-27	2020-07-12	2020-10-06	
悬浮物		6.05	28.35	12.00	人为增加的量<10
叶绿素-a		16.19	14.5	40.96	—
pH 值		8.17	8.06	8.46	7.8~8.5
溶解氧		7.61	5.88	7.46	≥5
化学需氧量		1.02	1.39	1.11	≤3
氨氮		0.0111	0.043	0.015	—
硝酸盐-氮		0.3175	0.007	0.135	—
亚硝酸盐-氮		0.0116	0.003	0.016	—
无机氮		0.340	0.053	0.166	≤0.30
非离子氨		0.000864	0.00290	0.00224	≤0.020

活性磷酸盐	0.0144	0.009	0.005	≤0.030
石油类	0.0355	0.013	0.040	≤0.05
总氮	/	0.377	/	—
总磷	/	0.033	/	—
铜	/	0.00168	/	≤0.010
锌	/	0.01587	/	≤0.050
总铬	/	0.00037	/	≤0.10
汞	/	0.000009	/	≤0.005
镉	/	0.00020	/	≤0.005
铅	/	0.00060	/	≤0.005
砷	/	0.00195	/	≤0.030
总体评价	3	2	1	
主要超标因子	无机氮	无	无	
定类污染因子	无机氮	无	无	

4.3.1.2 引用监测数据现状评价

本项目本次评价引用《广东优康精细化工有限公司年产 4500 吨特殊化学品建设项目环境影响报告书》（粤环审〔2021〕127 号）中 2020 年 12 月委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于排污口所在海域附近监测数据来评价纳污海域的环境质量现状。

1)、调查站位布设

本次环评引用《广东优康精细化工有限公司年产 4500 吨特殊化学品建设项目环境影响报告书》中 3 个调查站位的海水水质监测数据对深海排放口所在海域的海水水质进行评价，如图 4.3-2 所示，站位点位描述详见表 4.3-2。

表 4.3-2 海水水质调查站位设置一览表

监测点位	水体	监测位置	执行标准
H1	海域	排污区	第三类海水水质标准
H2	海域	排污区外西面海域	第二类海水水质标准
H3	海域	排污区外北面海域	第二类海水水质标准

2)、调查项目

水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、盐度、挥发酚、硫化物、氰化物、石油类、总有机碳、铜、砷、铅等，共计 18 项。

3)、调查时间和调查频次

委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2020 年 12 月 7 日~8 日进行，海水涨潮、落潮各采样一次。

4）、监测分析方法

分析方法按《海洋监测规范》及《近岸海域环境监测规范》中的有关规定进行。

表 4.3-3 监测项目分析及检出限

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
pH 值	pH计法（GB17378.4-2007）	—
水温	颠倒温度表法（GB17378.4-2007）	—
溶解氧	碘量法（GB17378.4-2007）	—
盐度	温盐深仪（CTD）法（GB17378.4-2007）	—
化学需氧量	碱性高锰酸钾法（GB17378.4-2007）	—
生化需氧量	五日培养法（GB17378.4-2007）	0.5mg/L
悬浮物	重量法（GB17378.4-2007）	—
砷	原子荧光法（GB17378.4-2007）	0.0005mg/L
铅	火焰原子吸收分光光度法（GB17378.4-2007）	0.0018mg/L
铜	火焰原子吸收分光光度法（GB17378.4-2007）	0.0011mg/L
挥发酚	氨基安替比林分光光度法（GB17378.4-2007）	1.1 ng/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法（GB17378.4-2007）	0.5ug/L
氯化物	银量滴定法（GB17378.4-2007）	—
石油类	紫外分光光度法（GB17378.4-2007）	3.5ug/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法（GB17378.4-2007）	0.2ug/L
总有机碳	总有机碳仪器法（GB17378.4-2007）	0.03mg/L
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法（GB17378.4-2007）	0.003mg/L
氨	靛酚蓝分光光度法（GB17378.4-2007）	0.02mg/L
非离子氨	海水水质标准（GB3097-1997）	—

5）、评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（粤府函〔2016〕328号）和《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344号），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类水质标准，标准限值详见表 2.2-3。

6）、监测数据及评价结果

纳污海域水质监测结果和标准指数评价统计见表 4.3-4 和表 4.3-5。

监测结果表明，纳污海域除了 H1 监测点位退潮时的活性磷酸盐超标外，其他各监测因子均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准要求。

超标原因分析：评价海域三类区主要超标指标为活性磷酸盐，活性磷酸盐超标现象较为普遍，说明湛江湾内海域各海洋功能区海水水质已受到活性磷酸盐污染，评价海域水环境质量异质性明显，湾外水环境质量好，湾内质量较差。

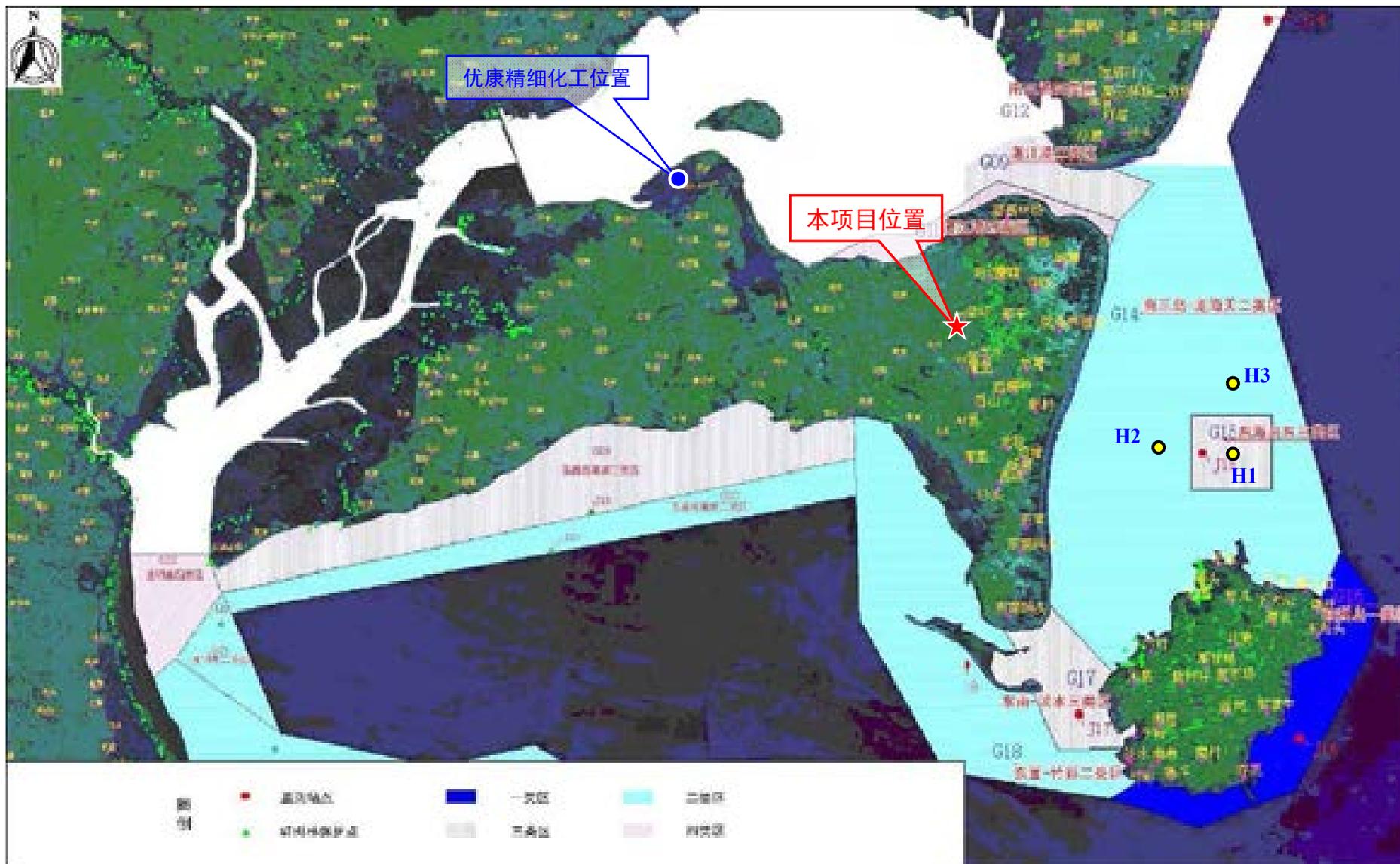


图 4.3-2 项目附近近岸海域海水水质监测点位图

表 4.3-4 海水水质调查结果（单位：mg/L，pH 无量纲、盐度‰）

检测项目	H1				H2				H3				标准限值	
	2020/12/7		2020/12/8		2020/12/7		2020/12/8		2020/12/7		2020/12/8		第二类	第三类
	涨潮	退潮												
pH 值	7.75	7.83	8.03	8.04	7.91	7.99	8.06	8.05	8.01	7.98	8.01	8.05	7.8~8.5	6.8~8.8
水温	20.4	20.8	20.2	20.5	20.4	20.7	20.2	20.6	20.3	20.8	20.1	20.5	—	—
溶解氧	5.83	5.79	5.88	5.82	6.49	6.46	6.53	6.44	6.85	6.77	6.87	6.74	5	4
盐度	25.7	25.7	26	25.9	25.6	25.7	25.6	25.7	25.9	25.8	26	26	—	—
COD	0.958	1.04	0.878	0.87	0.95	0.878	1.08	1.24	1.12	0.942	0.974	0.879	3	4
BOD5	2.5	2.3	2.2	2	2.3	2.2	2	2.2	2	1.8	2	1.8	3	4
悬浮物	0.0036	0.0082	0.006	0.0507	0.0391	0.0223	0.0198	0.0912	0.0337	0.003	0.028	0.0125	10	100
砷	0.001	0.0007	0.0028	0.0008	0.0007	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0009	0.0008	0.0007	0.030	0.050
铅	Y	Y	0.0019	0.0018	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0.005	0.010
铜	0.0044	0.0032	0.0041	0.0048	0.0038	0.0045	0.0051	0.0049	0.0042	0.004	0.0054	0.0054	0.010	0.050
挥发酚	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0.005	0.010
氰化物	Y	0.00182	Y	0.00146	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0.005	0.10
氯化物	1.73×10^4	2.38×10^4	1.72×10^4	1.73×10^4	1.71×10^4	1.71×10^4	1.67×10^4	1.74×10^4	1.73×10^4	1.65×10^4	1.73×10^4	1.73×10^4	—	—
石油类	0.0118	0.0093	0.011	0.013	0.0108	0.0114	0.0269	0.0223	0.0082	0.0088	0.0101	0.0094	0.05	0.30
硫化物	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0.05	0.10
总有机碳	2.26	3.65	3.81	3.65	1.14	1.84	1.9	1.79	1.24	2.04	1.7	1.4	—	—
活性磷酸盐	0.021	0.020	0.023	0.032	0.022	0.02	0.025	0.027	0.027	0.026	0.021	0.022	0.030	0.030
无机氮	0.085	0.068	0.061	0.076	0.088	0.084	0.086	0.094	0.074	0.074	0.086	0.090	0.30	0.40
非离子氨	0.00017	0.000208	0.000484	0.000592	0.000305	0.000292	0.000312	0.000486	0.000497	0.000508	0.000592	0.000661	0.020	0.020

表 4.3-5 海水水质单因子标准指数评价结果

检测项目	H1				H2				H3			
	2020/12/7		2020/12/8		2020/12/7		2020/12/8		2020/12/7		2020/12/8	
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮
pH 值	0.375	0.415	0.515	0.52	0.455	0.495	0.53	0.525	0.505	0.49	0.505	0.525
溶解氧	0.686	0.691	0.680	0.687	0.770	0.774	0.766	0.776	0.730	0.739	0.728	0.742
COD	0.240	0.260	0.220	0.218	0.317	0.293	0.360	0.413	0.373	0.314	0.325	0.293
BOD5	0.625	0.575	0.550	0.500	0.767	0.733	0.667	0.733	0.667	0.600	0.667	0.600
悬浮物	0.0004	0.0008	0.0006	0.001	0.004	0.002	0.002	0.009	0.003	0.000	0.003	0.001
砷	0.020	0.014	0.056	0.016	0.023	0.027	0.027	0.023	0.023	0.030	0.027	0.023
铅	0.090	0.090	0.090	0.090	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
铜	0.088	0.064	0.082	0.096	0.380	0.450	0.510	0.490	0.420	0.400	0.540	0.540
挥发酚	0.055	0.055	0.055	0.055	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
氰化物	0.003	0.018	0.003	0.015	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
石油类	0.039	0.031	0.037	0.043	0.216	0.228	0.538	0.446	0.164	0.176	0.202	0.188
硫化物	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
活性磷酸盐	0.700	0.667	0.767	1.067	0.733	0.667	0.833	0.900	0.900	0.867	0.700	0.733
无机氮	0.213	0.170	0.153	0.190	0.293	0.280	0.287	0.313	0.247	0.247	0.287	0.300
非离子氨	0.009	0.010	0.024	0.030	0.015	0.015	0.016	0.024	0.025	0.025	0.030	0.033

4.3.1.3 近岸海域整治情况

《广东省近岸海域污染防治实施方案(2018-2020)》（粤环函〔2018〕1158号）提出：推进重点海域环境综合整治。重点整治水质劣于四类（海水水质标准）或水质下降的珠江口、深圳湾、大亚湾、北部湾、广澳湾、汕头港、广海湾、镇海湾、水东湾、湛江港、雷州湾等河口、海湾。2019年沿海各地级以上市全面启动海域排污总量控制制度建设，2020年沿海各地级以上市全面建立实施重点海域排污总量控制制度。

根据《湛江市近岸海域污染防治实施方案》（2019年11月）指出：为满足湛江市近岸海域污染防治和环境保护要求，湛江市拟采取以下防治措施：

1) 调整沿海区域产业结构。

推动钢铁、石油石化、林浆纸、轻纺工业、能源矿产等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，引领新兴产业和现代服务业发展。加快构建沿海现代农业产业体系，优化海水养殖业空间布局。加强工业企业园区化建设，推进循环经济和清洁生产，积极建设生态工业园区，加强资源综合利用和循环利用，实施工业园区废水集中处理。

2) 提高涉海项目环境准入门槛。

从严控制“两高一资”产业在沿海区域布局，依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。严格执行环境保护和清洁生产等方面的法律法规标准和重点行业环境准入条件，从产业结构、布局、规模、区域环境承载力、与相关规划的协调性等方面，严格项目审批。强化企业总氮、总磷等污染物削减，提高行业准入门槛，倒逼产业转型升级，促进供给侧结构性改革。在超过水质目标要求、封闭性较强的海域，实行新（改、扩）建设项目主要污染物排放总量减量置换。

3) 加强沿海区域污染物排放控。

严控工业污染源排放。按照《广东省控制污染物排放许可制实施计划》要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量削减要求；对建设项目实施污染物排放等量或减量置换，上一年度水环境质量未达到要求的区县，新上项目相关污染物实行2倍以上削减量替代。

4) 推动入海污染物总量控制

另外该实施方案提出“推动湛江港、雷州湾等典型海湾环境综合改善”的任务，提出推动入海污染物总量控制的重要措施。探索湛江市重点海域排污总量控制制度，在海域水环境质量较差的湛江港、雷州湾、安铺港等海域，开展环境总量研究，明确海域污染

物排海总量控制目标，合理规划布局入海排污口，对水环境容量不足和海洋资源超载区域实行限制性措施，大力减少陆源污染物排放，确保沿海各镇（街道）的入海污染排放量不超过海域可用环境容量，在适应地区经济社会发展规划的同时，满足海洋功能区的水质要求，持续改善近岸海域水环境质量。

4.3.1.4 近岸海域水环境调查结论

根据《湛江市环境质量年报简报（2021年）》和《广东省2020年近岸海域海水监测信息》，2020年位于湛江港海域内的GDN07030监测点（位于南三岛-龙海天二类区）除无机氮超标外，其他均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

另根据引用的《广东优康精细化工有限公司年产4500吨特殊化学品建设项目环境影响报告书》（粤环审〔2021〕127号）中于2020年12月对排污口所在海域所做的监测数据可知，纳污海域除了H1监测点位退潮时的活性磷酸盐超标外，其他各监测因子均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准要求。

根据《广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020）》（粤环函〔2018〕1158号）和《湛江市近岸海域污染防治实施方案》（2019年11月）可知，随着湛江市调整沿海区域产业结构、提高涉海项目环境准入门槛、加强沿海区域污染物排放控、推动入海污染物总量控制等几大措施的逐步实施，湛江湾的海水水质将得到有效改善。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 地表水环境监测与调查

1）、评价范围和监测布点

地表水监测断面：项目附近最近水体为西南侧约1.1km龙腾河，设1个地表水监测断面，采样断面设置如下表所示。

表 4.3-6 建设项目水质监测点位一览表

编号	地表水体名称	监测点位置	备注
W1	龙腾河	项目西南约1.1km处	龙腾河向西最终汇入红星水库

2）、监测项目

本次评价根据项目以及附近地表水的特点，确定本次监测项目为水温、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、石油类等共计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、水深等。

3)、监测时间和频率

W1（龙腾河）监测断面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，分析方法具体见下表。

表 4.3-7 本次监测项目分析及检出限

监测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
pH值	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护局2002年 便携式 pH计法（B）3.1.6（2）	—
溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》（HJ 506-2009）	—
悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》（GB/T 11901-1989）	4 mg/L
化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/L
五日生化需氧量	《水质五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定稀释与接种法》（HJ 505-2009）	0.5 mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	0.025 mg/L
总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》（GB/T 11893-1989）	0.01 mg/L
总汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.04μg/L
六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-87）	0.004 mg/L
氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ 484-2009	0.004 mg/L
氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01 mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 （GB/T 5750.6-2006 (1.4)）	2 μ/L
铜		9μg/L
镉		4μ/L
锌		1μg/L
铬		19μg/L
砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.3μg/L
挥发酚	《水质挥发酚的测定4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003 mg/L

5)、评价标准

项目附近的龙腾河参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准进行评价，标准摘录见表 4.3-8。

表 4.3-8 本项目地表水适用地表水水质标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	指标项目	（GB3838-2002）IV 类标准	备注
1	pH 值	6~9	
2	溶解氧	≥3	
3	化学需氧量	≤30	
4	五日生化需氧量	≤6	
5	氨氮	≤1.5	

6	总磷	≤0.3	
7	铜	≤1.0	
8	锌	≤2.0	
9	氟化物	≤1.5	
10	砷	≤0.10	
11	汞	≤0.001	
12	镉	≤0.005	
13	六价铬	≤0.05	
14	总铬	≤0.1	参考 GB11607-89
15	铅	≤0.05	
16	石油类	≤0.5	
17	氰化物	≤0.2	
18	挥发酚	≤0.01	
19	悬浮物	≤30	参考 SL63-94 中三级标准

6)、监测结果

本项目西南侧龙腾河地表水环境现状委深圳立讯检测股份有限公司进行检测，于 2021 年 4 月 25 日至 4 月 27 日对龙腾河地表水断面（W1）进行采样监测，监测结果汇总成表 4.3-9（监测报告见附件 14）。

表 4.3-9 地表水现状监测结果（单位：mg/L，水温℃，pH 无量纲）

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	汞	砷
W1	2021.04.25	—	7.21	6.31	7	27	7.4	4.2	0.50	Y	Y
	2021.04.26	—	7.24	6.31	9	26	7.6	4.3	0.48	Y	Y
	2021.04.27	—	7.18	6.33	7	25	7.3	4.1	0.47	Y	Y
	平均值	20.7	7.21	6.32	7.7	26	7.4	4.2	0.50	Y	Y
测点编号	采样时间	铜	锌	铅	镉	六价铬	总铬	氰化物	氟化物	挥发酚	石油类
W1	2021.04.25	Y	0.008	Y	Y	Y	Y	Y	0.30	Y	Y
	2021.04.26	Y	0.006	Y	Y	Y	Y	Y	0.36	Y	Y
	2021.04.27	Y	0.007	Y	Y	Y	Y	Y	0.25	Y	Y
	平均值	Y	0.007	Y	Y	Y	Y	Y	0.30	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： $S_{ij}=C_{i,j}/C_{si}$

S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 的实测统计代表值，mg/L；

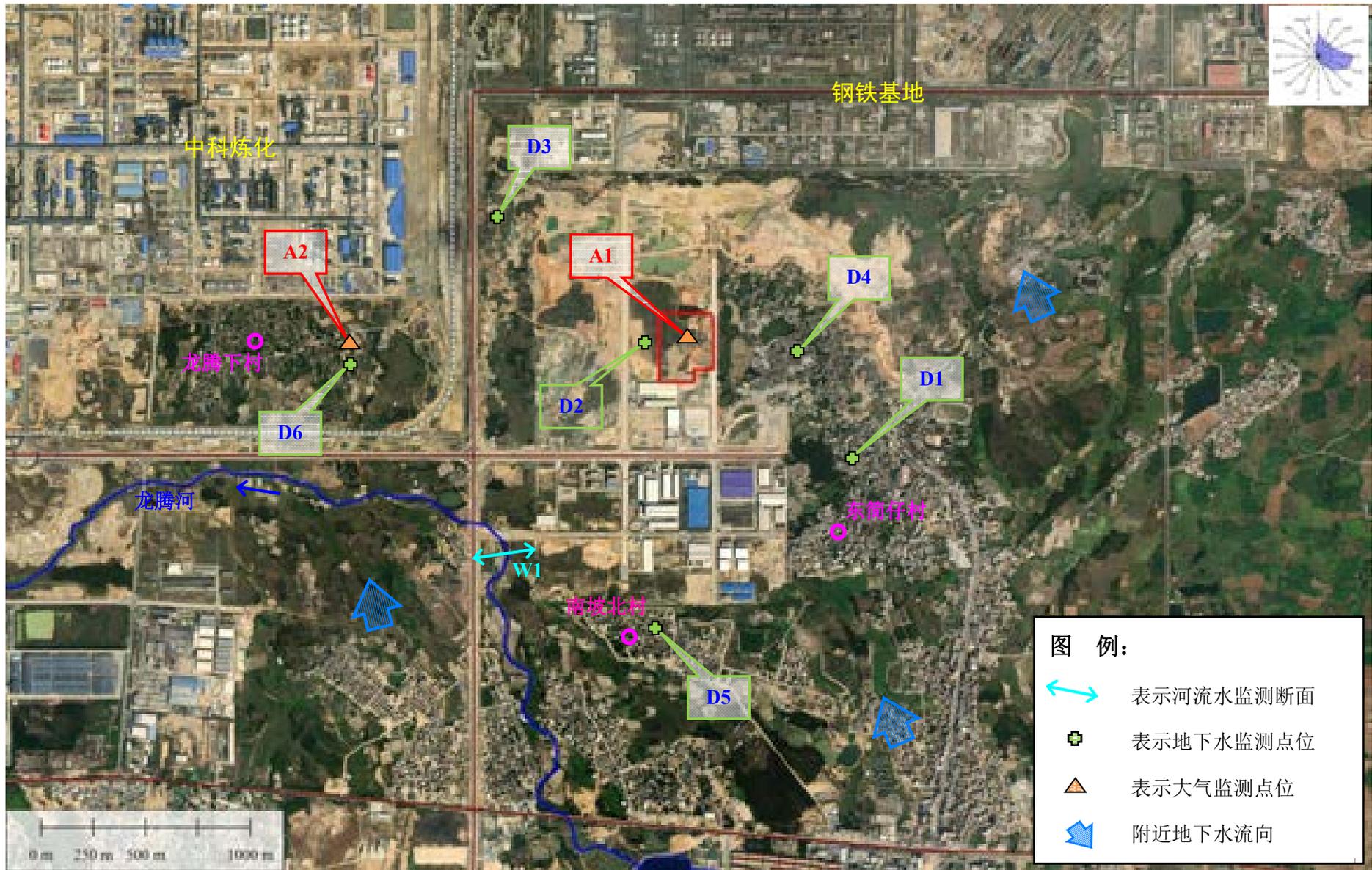


图 4.3-3 地表水、地下水和大气环境监测布点图

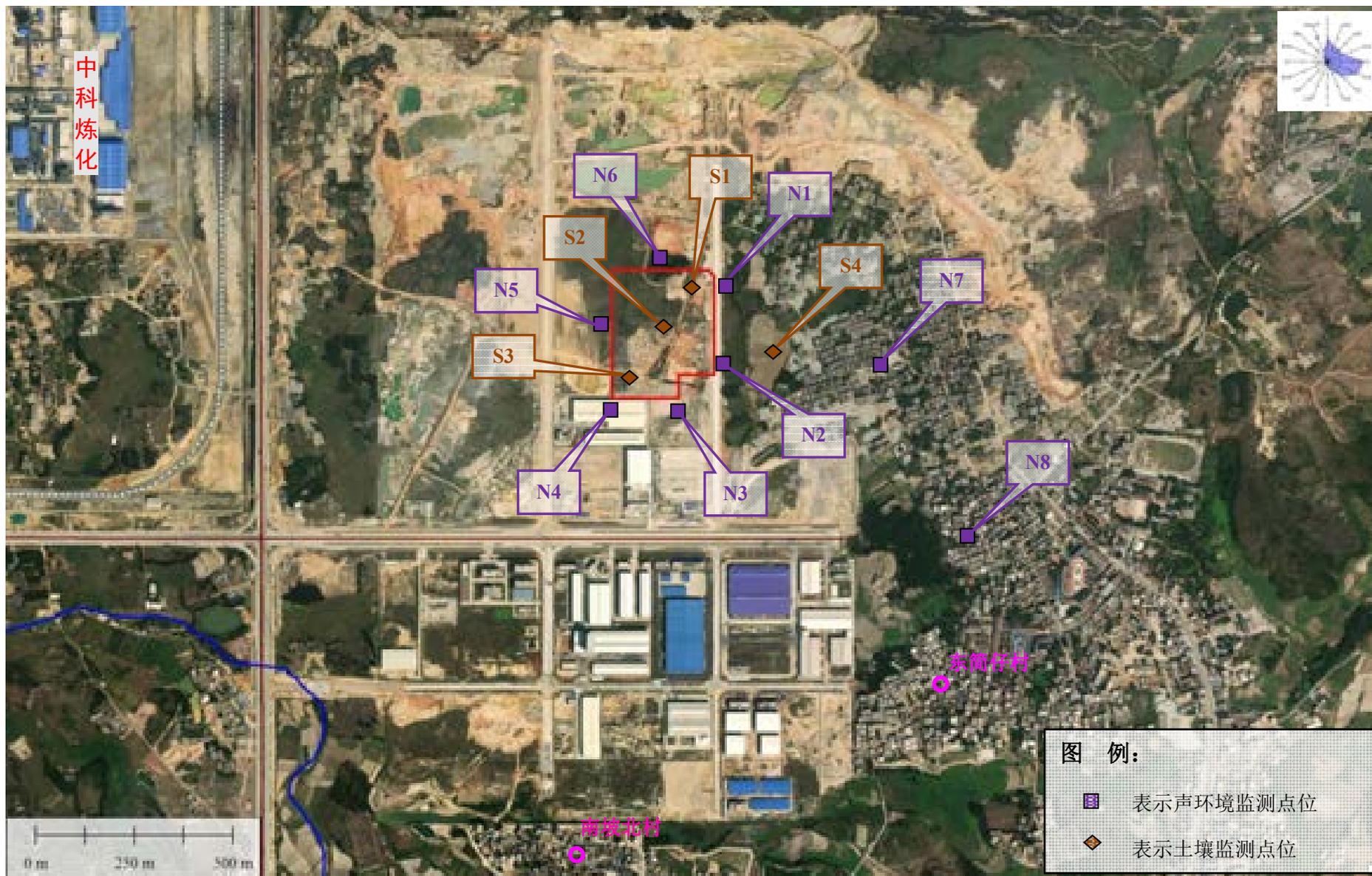


图 4.3-4 声环境、土壤环境监测布点图

C_{si} ——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_{sd} ——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：

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

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

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数；

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

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。

表 4.3-10 本项目附近地表水现状污染指数计算结果统计表

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	汞	砷
W1	2021.04.25	—	0.32	0.48	0.23	0.90	1.23	2.80	1.67	Y	Y
	2021.04.26	—	0.43	0.48	0.30	0.87	1.27	2.87	1.60	Y	Y
	2021.04.27	—	0.31	0.47	0.23	0.83	1.22	2.73	1.57	Y	Y
	平均值	—	0.35	0.47	0.26	0.87	1.24	2.80	1.61	Y	Y
测点编号	采样时间	铜	锌	铅	镉	六价铬	总铬	氰化物	氟化物	挥发酚	石油类
W1	2021.04.25	Y	0.004	Y	Y	Y	Y	Y	0.20	Y	Y
	2021.04.26	Y	0.003	Y	Y	Y	Y	Y	0.24	Y	Y
	2021.04.27	Y	0.004	Y	Y	Y	Y	Y	0.17	Y	Y
	平均值	Y	0.004	Y	Y	Y	Y	Y	0.20	Y	Y

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,地表水污染指数具体计算结果统计分别见表 4.3-5。

9)、地表水环境现状评价

地表水现状监测结果表明,本项目西侧龙腾河监测断面的五日生化需氧量、氨氮、总磷等水质指标超出了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准的要求。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:本次采样水温约为20.7℃左右,受气温影响,变化幅度很小。

pH值:龙腾河监测断面的pH值为7.18~7.24,呈中性偏碱性,符合相应的标准。

b)、氧平衡因子(DO、COD、BOD₅)和营养盐(氨氮、总磷)

龙腾河监测断面的COD、DO达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准;BOD₅、氨氮、总磷出现超标,其最大超标倍数分别为:0.27倍、1.87倍和0.67倍。龙腾河主要靠雨水补充,由于东海岛仍未形成有效的雨、污水分流排放系统,且未建成城市污水处理厂,龙腾河沿线居民生活污水、企业生产废水、养殖污水水及雨水沿道路边沟就近排入水体,致使龙腾河水体造成一定的有机物污染,因此龙腾河中BOD₅、氨氮、总磷等水质指标出现超标现象。

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(石油类、氟化物、氰化物、挥发酚、SS)

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

4.3.2.2 地表水环境现状评价结论

根据区域地表水环境质量的统计数据,项目区域地表水环境质量总体达到规划要求;根据地表水现状补充监测结果,龙腾河监测断面部分水质未达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准,其中BOD₅、氨氮、总磷超标,其最大超标倍数分别为:0.27倍、1.87倍和0.67倍。龙腾河主要靠雨水补充,由于东海岛仍未形成有效的雨、污水分流排放系统,且未建成城市污水处理厂,龙腾河沿线居民生活污水、企业生产废水及雨水沿道路边沟就近排入水体,致使龙腾河水体造成一定的有机物污染。总体

而言，项目周边龙腾河已受到沿线生活污染源和工业污染源的影响，但本项目不外排生产废水对周边地表水环境无影响。

4.3.3 地下水环境质量调查与评价

1)、监测布点

根据地下水导则的要求，三级评价项目含水层水质监测点不少于 3 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少于 1 个。本项目根据评价区水文地质条件差异和项目布局等因素，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 6 个，均采取潜水层地下水，其中 3 个点位测水质，分别为东筒仔村监测点位于项目场地上游、龙腾下村位于项目场地下游监测点、项目西侧南珊环保科技有限公司场地内监测点，三个水质监测点位均具有代表性。各监测点位置具体见表 4.3-11，地下水监测点位布置具体见图 4.3-1。

表 4.3-11 地下水水质监测点一览表

监测点	名称	位置	监测内容	备用
D1	东筒仔村水井	东南侧约 750m	水质、水位	潜水层/水井
D2	南珊环保水井	厂址西侧约 50m	水质、水位	潜水层/钻井
D3	龙腾上村水井	项目西北约 850m	水质、水位	潜水层/水井
D4	东筒圩村水井	项目东侧约 400m	水位	潜水层/水井
D5	南坡北村水井	项目南侧约 1200m	水位	潜水层/水井
D6	龙腾下村水井	项目西侧约 1500m	水位	潜水层/水井

2)、监测项目

地下水监测指标： 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（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 29 个指标，并记录水位埋深、水深、井深。

3)、监测时间和频率

本次评价在 2021 年 4 月 23 日和 2021 年 5 月 5 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 3 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.村庄水井取水：采样时用取样泵抽吸井水。

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 4.3-12。

表 4.3-12 地下水环境监测项目分析方法检出限

检测项目	检测方法名称及编号	检出限
pH	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护局 2002 年 便携式 pH 计法 (B) 3.1.6 (2)	—
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) (7.1)	1.0 mg/L
溶解性固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) (8.1)	—
硫酸盐	《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》HJ 84-2016	0.018 mg/L
氯化物		0.007 mg/L
氟化物		0.006 mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护局 2002 年 紫外分光光度法 (3.3.10.5)	0.08 mg/L
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	0.003 mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》异烟酸-吡啶酮分光光度法 (GB/T 5750.5-2006) (4.1)	0.002 mg/L
挥发性酚类 (以苯酚计)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	0.0003 mg/L
耗氧量 (COD _{Mn})	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》(GB/T 5750.7-2006) (1.1)	0.05 mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025 mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法》(GB/T 5750.12-2006) (2.1)	— (MPN/100mL)
菌落总数	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护局 2002 年 水中细菌总数的测定 (5.2.4)	— (CFU/mL)
铁	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006) (1.4)	0.0045 mg/L
锰		0.0005 mg/L
镉		0.004 mg/L
铅	《生活饮用水指标检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006) (11.1)	0.0025 mg/L
砷	《生活饮用水指标检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006) (6.1)	0.001 mg/L
汞	《生活饮用水指标检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006) (8.1)	0.0001 mg/L
铬 (六价)	《生活饮用水指标检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006) (10.1)	0.004 mg/L
钾	《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》(HJ 812-2016)	0.02 mg/L
钠		0.02 mg/L
钙		0.03 mg/L
镁		0.02 mg/L

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 2.2-5。

6)、监测结果

本次评价在 2021 年 4 月 23 日进行了一期地下水水质监测，委托深圳立讯检测股份

有限公司进行监测（见附件 14），监测结果汇总成表 4.3-13。

表 4.3-13 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	可溶性总固体	氨氮	氟化物	氰化物	硝酸盐
D1 东简仔村	7.12	5.0	42	0.039	0.094	Y	2.16
D2 南珊环保	7.16	5.6	58	Y	0.600	Y	2.32
D3 龙腾上村	7.09	5.3	55	Y	0.064	Y	8.54
测点编号及位置	亚硝酸盐	汞	砷	六价铬	铅	镉	铁
D1 东简仔村	0.024	Y	Y	0.026	Y	Y	Y
D2 南珊环保	0.014	Y	Y	0.024	Y	Y	Y
D3 龙腾上村	0.017	Y	Y	0.031	Y	Y	0.0084
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 东简仔村	0.0440	1.44	2	38	Y	29.5	16.7
D2 南珊环保	0.0012	1.02	2	32	Y	1.5	6.02
D3 龙腾上村	0.0490	0.66	2	34	Y	6.04	37.4
测点编号及位置	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ³⁻	—
D1 东简仔村	88.6	5.93	72	10.8	Y	18	
D2 南珊环保	99.1	7.21	34.5	4.74	Y	20	
D3 龙腾上村	103	7.9	39.3	4.03	Y	25	

注：Y 表示未检出或低于检出限。

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：

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

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

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 4.3-14。

表 4.3-14 项目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	可溶性总固体	氨氮	氟化物	氰化物	硝酸盐	亚硝酸盐
D1 东简仔村	0.08	0.01	0.042	Y	0.094	Y	0.11	0.024
D2 南珊环保	0.11	0.01	0.058	Y	0.600	Y	0.12	0.014
D3 龙腾上村	0.06	0.01	0.055	Y	0.064	Y	0.43	0.017
测点编号及位置	汞	砷	六价铬	铅	镉	铁	锰	耗氧量
D1 东简仔村	Y	Y	0.52	Y	Y	Y	0.44	0.48
D2 南珊环保	Y	Y	0.48	Y	Y	Y	0.01	0.34
D3 龙腾上村	Y	Y	0.62	Y	Y	0.03	0.49	0.22
测点编号及位置	总大肠菌群	菌落总数	挥发酚	硫酸盐	氯化物	钠	—	—
D1 东简仔村	0.67	0.38	Y	0.12	0.07	0.03		
D2 南珊环保	0.67	0.32	Y	0.01	0.02	0.04		
D3 龙腾上村	0.67	0.34	Y	0.02	0.15	0.04		

注：Y 表示未检出或低于检出限。

9)、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，项目及其周边环境地下水现状质量良好。

4.3.4 大气环境质量现状监测与评价

4.3.4.1 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）的规定，调查本新建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《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457 号），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）及其修改单二级标准。

根据湛江市生态环境局发布的《湛江市环境质量年报简报（2021 年）》，2021 年湛江市环境空气质量总体保持优良，优的天数有 222 天，良的天数 137 天，轻度污染天数 5 天，中度污染天数 1 天，优良率 98.4%。202 年湛江环境空气质量如表 4.3-15 所示。

表 4.3-15 区域环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO 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	37	70	52.86	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	800	4000	20.00	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均质量浓度	131	160	81.88	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.71	达标

根据上表，2021 年湛江市环境空气中二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM₁₀ 年浓度值为 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准限值；PM_{2.5} 年浓度值为 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 $131\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值。

根据湛江市生态环境局发布统计数据表明，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）及其修改单二级标准。因此项目选址所在区域属于达标区，空气环境质量良好。

4.3.4.2 大气环境补充监测

1)、监测范围

本项目产生的主要烘干烟气、钛铁车间粉尘废气、电磁车间粉尘废气，毛矿仓库及产品仓库等粉尘废气，主要来源为烘干机、干选车间、毛矿仓库，以项目厂址为中心，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：本项目场地内、下风向龙腾下村，如表 4.3-16 所示，具体位置见图 4.3-1 中 A1、A2。

表 4.3-16 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/m
A1	项目场地内	—	—
A2	龙腾下村	W	约 1500

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，现场采样监测频率为：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 24 小时。

5)、监测分析方法

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。具体方法见下表。

表 4.3-17 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	《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》（HJ479-2009）	1 小时均值 0.005mg/m ³
总悬浮颗粒物 TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》（GB/T15432-1995）	24 小时均值 0.001mg/m ³

6)、监测结果

本项目大气环境质量现状监测委托深圳立讯检测股份有限公司于 2021 年 4 月 21 日至 2021 年 4 月 27 日连续 7 天进行现场监测（见附件 14），监测结果以表格的形式分类列出见表 4.3-18。

表 4.3-18 大气环境监测结果列表

编号	采样点位	检测日期	采样时间	监测结果 (mg/m ³)	
				NO _x	TSP
A1	项目厂址	2021.4.21	02:00-03:00	0.034	0.084
			08:00-09:00	0.036	
			14:00-15:00	0.033	
			20:00-21:00	0.034	
		2021.4.22	02:00-03:00	0.030	0.091
			08:00-09:00	0.034	
			14:00-15:00	0.032	
			20:00-21:00	0.029	
		2021.4.23	02:00-03:00	0.030	0.083
			08:00-09:00	0.031	
			14:00-15:00	0.034	
			20:00-21:00	0.029	
		2021.4.24	02:00-03:00	0.030	0.088
			08:00-09:00	0.032	
			14:00-15:00	0.030	
			20:00-21:00	0.029	
		2021.4.25	02:00-03:00	0.032	0.087
			08:00-09:00	0.030	
			14:00-15:00	0.034	
			20:00-21:00	0.033	
		2021.4.26	02:00-03:00	0.031	0.092
			08:00-09:00	0.031	
			14:00-15:00	0.031	
			20:00-21:00	0.031	
		2021.4.27	02:00-03:00	0.031	0.092
			08:00-09:00	0.032	
			14:00-15:00	0.033	

			20:00-21:00	0.032	
A2	龙腾下村	2021.4.21	02:00-03:00	0.025	0.086
			08:00-09:00	0.025	
			14:00-15:00	0.027	
			20:00-21:00	0.023	
		2021.4.22	02:00-03:00	0.024	0.087
			08:00-09:00	0.025	
			14:00-15:00	0.025	
			20:00-21:00	0.024	
		2021.4.23	02:00-03:00	0.026	0.092
			08:00-09:00	0.025	
			14:00-15:00	0.025	
			20:00-21:00	0.026	
		2021.4.24	02:00-03:00	0.026	0.090
			08:00-09:00	0.025	
			14:00-15:00	0.025	
			20:00-21:00	0.024	
		2021.4.25	02:00-03:00	0.025	0.091
			08:00-09:00	0.024	
			14:00-15:00	0.026	
			20:00-21:00	0.027	
2021.4.26	02:00-03:00	0.025	0.096		
	08:00-09:00	0.027			
	14:00-15:00	0.025			
	20:00-21:00	0.026			
2021.4.27	02:00-03:00	0.025	0.085		
	08:00-09:00	0.026			
	14:00-15:00	0.027			
	20:00-21:00	0.027			

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）及其修改单二级浓度限值，详见表 4.3-19。

表 4.3-19 项目适用环境空气质量标准（单位 mg/m³）

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值
1	NO _x	1 小时平均	0.250
2	TSP	24 小时平均	0.300

8)、评价方法

对收集的大气环境监测资料和本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*种污染物的大气质量指数；

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 4.3-15 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 4.3-20 大气环境监测指标大气污染指数统计表

编号	采样点位	检测日期	采样时间	指标指数	
				NO _x	TSP
A1	项目厂址地	2021.4.21	02:00-03:00	0.136	0.280
			08:00-09:00	0.144	
			14:00-15:00	0.132	
			20:00-21:00	0.136	
		2021.4.22	02:00-03:00	0.120	0.303
			08:00-09:00	0.136	
			14:00-15:00	0.128	
			20:00-21:00	0.116	
		2021.4.23	02:00-03:00	0.120	0.277
			08:00-09:00	0.124	
			14:00-15:00	0.136	
			20:00-21:00	0.116	
		2021.4.24	02:00-03:00	0.120	0.293
			08:00-09:00	0.128	
			14:00-15:00	0.120	
			20:00-21:00	0.116	
		2021.4.25	02:00-03:00	0.128	0.290
			08:00-09:00	0.120	
			14:00-15:00	0.136	
			20:00-21:00	0.132	
2021.4.26	02:00-03:00	0.124	0.307		
	08:00-09:00	0.124			
	14:00-15:00	0.124			
	20:00-21:00	0.124			
2021.4.27	02:00-03:00	0.124	0.307		
	08:00-09:00	0.128			
	14:00-15:00	0.132			
	20:00-21:00	0.128			
A2	龙腾下村	2021.4.21	02:00-03:00	0.100	0.287
			08:00-09:00	0.100	
			14:00-15:00	0.108	
			20:00-21:00	0.092	
		2021.4.22	02:00-03:00	0.096	0.290
			08:00-09:00	0.100	
			14:00-15:00	0.100	
			20:00-21:00	0.096	
		2021.4.23	02:00-03:00	0.104	0.307
			08:00-09:00	0.100	
			14:00-15:00	0.100	
			20:00-21:00	0.104	
		2021.4.24	02:00-03:00	0.104	0.300
			08:00-09:00	0.100	
			14:00-15:00	0.100	
			20:00-21:00	0.096	
2021.4.25	02:00-03:00	0.100	0.303		
	08:00-09:00	0.096			

			14:00-15:00	0.104	0.320
			20:00-21:00	0.108	
		2021.4.26	02:00-03:00	0.100	
			08:00-09:00	0.108	
			14:00-15:00	0.100	
			20:00-21:00	0.104	
		2021.4.27	02:00-03:00	0.100	
			08:00-09:00	0.104	
			14:00-15:00	0.108	
			20:00-21:00	0.108	
					0.283

从上表可见，NO_x：大气环境测点各时段的 NO_x 小时均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。TSP：大气环境监测点各时段的 TSP 日均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

4.3.4.3 大气环境调查结论

根据湛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特征监测因子 NO_x 和 TSP 均符合所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在地区大气环境质量现状良好。

4.3.5 声环境现状调查和评价

1)、评价范围和监测布点

根据项目情况，由厂址东侧是钢强路及绿化，南侧、西侧是工业企业厂房，每个方向的厂界大体上是同一类设施，每个方向各选 1~2 处具有代表性的声环境现状监测点；本评价对项目厂址厂界以及周边最近居民点共设定 8 个声环境监测点，具体见下表。各布置点详见图 4.3-2。

表 4.3-21 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	厂区东边界①外 1m	N5	厂区西边界外 1m
N2	厂区东边界②外 1m	N6	厂区北边界外 1m
N3	厂区南边界①外 1m	N7	东简圩村（已搬迁）
N4	厂区南边界②外 1m	N8	东简仔村（东南约 700m）

2)、监测时间和频率

各点连续监测两天，分昼、夜间各测一次。

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 4.3-22 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	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	多功能声级计 AWA5688	—

4)、评价标准

项目厂界 N1~N6 按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）进行分析评价；居民点 N7~N8 按《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）进行分析评价。

5)、监测结果

本项目噪声监测委托深圳立讯检测股份有限公司于 2021 年 4 月 21 日至 2021 年 4 月 22 日进行（监测报告见附件 14），监测结果如表 4.3-23 所示。

表 4.3-23 本新建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	厂址东边界①外 1m	2021.04.21	57.7	45.9
		2021.04.22	57.2	48.7
N2	厂址东边界②外 1m	2021.04.21	56.3	46.3
		2021.04.22	55.6	45.3
N3	厂址南边界①外 1m	2021.04.21	55.8	47.5
		2021.04.22	58.6	46.8
N4	厂址南边界②外 1m	2021.04.21	55.6	45.4
		2021.04.22	56.3	46.6
N5	厂址西边界外 1m	2021.04.21	55.6	45.4
		2021.04.22	56.3	46.6
N6	厂址北边界外 1m	2021.04.21	56.1	46.7
		2021.04.22	55.6	45.2
N7	东简圩村（已搬迁）	2021.04.21	57.4	47.8
		2021.04.22	57.8	48.1
N8	东简仔村（东南约 700m）	2021.04.21	58.1	48.3
		2021.04.22	58.1	47.8
GB12348-2008、GB3096-2008		3 类标准	≤ 65	≤ 55

6)、声环境现状评价结论

从上表的监测结果可以看出，项目厂界 N1~N6 和最近居民点 N7~N8 监测点的现状声环境质量分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）；故本项目所在区域声环境质量现状良好。

4.3.6 土壤环境现状调查和评价

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图如图 4.3-5 所示，本次土壤评价范围主要涉及的土壤类型只包括砖红壤。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 4.3-24 所示。

表 4.3-24 项目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
1	铁铝土	A	湿热铁铝土	A1	砖红壤	A11	砖红壤热带雨林或季雨林地区的地带性土壤，主要分布在海南、雷州半岛等；该土种发育于砂页岩风化的坡积物，具有为 A—Bs—C 型剖面；底层土壤为红棕色至红黄色，质地为壤质粘土，块状结构，常有铁锰结核；母质层为棕红色；典型土壤有机质含量 1.51%，全氮 0.073%，全磷 0.015%，全钾 0.74%，土壤呈酸性；生长植被有松、桉树、台湾相思和矮草。



图 4.3-5 项目及周边土壤类型分布图

1)、监测布点

根据项目现场情况，项目周边只有砖红壤，本次评价对项目厂区进行土壤监测，共

设 4 个监测点，具体见图 4.3-4 中 S1、S2、S3 和 S4 监测点。

表 4.3-25 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	厂区内东北部
S2	厂区内监测点 2	厂区内中间部位
S3	厂区内监测点 3	厂区内西南部
S4	厂区东侧农田测点	厂界东侧约 150m

2)、监测项目

S1: 《土壤环境质量建设用地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地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、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地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 4.3-26 土壤监测分析及检出限

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	检出限
pH 值	《土壤 pH 的测定》(NY/T1377-2007)	—
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分: 土壤中总砷的测定》(GB/T22105.2-2008)	0.01mg/kg
铬(六价)	《固体废物六价铬的测定碱消解/火焰原子吸收分光光度法》(HJ687-2014)	2mg/kg
镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T17141-1997)	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)	1mg/kg
铅		10mg/kg
镍		3mg/kg
锌		1mg/kg
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》(HJ491-2019)	4mg/kg

总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T22105.1-2008）	0.002mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ735-2015）	0.0003mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		0.0003mg/kg
氯仿	《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》HJ605-2011	0.0011mg/kg
氯甲烷		0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷		0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷		0.0013mg/kg
1,1 二氯乙烯		0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	《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》HJ605-2011	0.0014mg/kg
二氯甲烷		0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	0.0011mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
四氯乙烯	《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》HJ605-2011	0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷		0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷		0.0012mg/kg
三氯乙烯	《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》HJ605-2011	0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷		0.0012mg/kg
氯乙烯		0.0010mg/kg
苯		0.0019mg/kg
氯苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.0012mg/kg
1,2-二氯苯		0.0015mg/kg
1,4-二氯苯		0.0015mg/kg
乙苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.0012mg/kg
苯乙烯		0.0011mg/kg
甲苯		0.0013mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.0012mg/kg
邻二甲苯		0.0012mg/kg
硝基苯		0.09mg/kg
苯胺		0.1mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
蒽	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg

5）、评价标准

本项目所在地区主要为工业用地等土地类型，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土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中建设用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 4.3-27 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	1,2,3-二氯丙烷	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	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

本项目所在地周边 S4 农田土壤执行《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 4.3-28 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

对于项目东侧的农田土壤（包括 S4），同时还对照《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中土壤环境质量评价指标限值进行评价。

6) 监测结果

本项目委托深圳立讯检测股份有限公司于 2021 年 4 月 24 日进行的土壤监测（监测报告见附件 14），监测结果如表 4.3-29 和表 4.3-30 所示。

表 4.3-29 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	镍
S1	7.27	2.06	Y	Y	4	14	0.027	4
S2	7.63	0.55	0.03	Y	3	14	0.050	Y
S3	7.20	0.17	Y	Y	5	13	0.028	5
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
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]蒽	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]蒽	茚并 [1,2,3-cd]芘	萘	—	—
S1	Y	Y	Y	Y	Y	Y		

表 4.3-30 本项目农用地土壤环境充监测结果（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

项目 编号	pH 值	砷	镉	总铬	铜	铅	汞	镍	锌
S4	7.37	4.09	0.04	28	11	23	0.108	6	27

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）》(GB3660-2018)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 4.3-31 和表 4.3-32。

表 4.3-31 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	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
S1	—	0.0343	Y	Y	0.0002	0.0175	0.0007	0.0044
S2	—	0.0092	0.0005	Y	0.0002	0.0175	0.0013	Y
S3	—	0.0028	Y	Y	0.0003	0.0163	0.0007	0.0056
样品数量	3	3	3	3	3	3	3	3
最大值	—	0.0343	0.0005	—	0.0003	0.0175	0.0013	0.0056
最小值	—	0.0028	0.0005	—	0.0002	0.0163	0.0007	0.0044
均值	—	0.0154	0.0005	—	0.0002	0.0171	0.0009	0.0050
标准差	—	0.0136	0	—	0	0.0006	0.0003	0.0006
检出率	100%	100%	33.3%	0	100%	100%	100%	66.7%
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 乙烯
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 氯乙烯	反-1,2-二 氯乙烯	二氯甲 烷	1,2-二氯 丙烷	1,1,1,2-四 氯乙烷	1,1,2,2-四 氯乙烷	1,1,1-三 氯乙烷	1,1,2-三 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	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
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	甲苯	间、对二 甲苯	邻二甲 苯	苯胺	硝基苯	2-氯酚	苯并[a] 蒽	苯并[a] 芘
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	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	蒈	二苯并[a, h]蒽	茚并[1,2, 3-cd]芘	萘	—	—
S1	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 4.3-32 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	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌
S4	—	0.136	0.133	0.140	0.110	0.192	0.180	0.060	0.108
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	—	0.136	0.133	0.140	0.110	0.192	0.180	0.060	0.108
最小值	—	0.136	0.133	0.140	0.110	0.192	0.180	0.060	0.108
均值	—	0.136	0.133	0.140	0.110	0.192	0.180	0.060	0.108
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 至表 4.3-32 看出，评价区域厂区内 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，本新建项目东侧农田 S4 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。对照《食用农产品产地环境质量评价标准》(HJ/T332-2006)中土壤环境质量评价指标限值，农田土壤环境质量分析如表 4.3-33 所示。

表 4.3-33 农田土壤监测结果与 (HJ/T332-2006) 标准对比 (单位: mg/kg, pH 无量纲)

检测项目 编号地址	pH 值	砷	镉	总铬	铜	铅	汞	镍	锌
S4 东侧农田	7.37	4.09	0.04	28	11	23	0.108	6	28
执行标准 (HJ/T332-2006)	<6.5	40	0.3	150	50	80	0.3	40	200
	6.5-7.5	30	0.3	200	100	80	0.5	50	250
	>7.5	25	0.6	250	150	80	1.0	60	300

从表 4.3-33 可知，项目厂址东侧农田 S4 的各个监测指标均能达到《食用农产品产地环境质量评价标准》(HJ/T332-2006)中土壤环境质量评价指标限值。

8) 评价结论

监测结果表明，厂区建设用地对照《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)，项目东侧农田土壤监测点的监测指标能达到相应标准，同时农田土壤监测点的各监测指标满足《食用农产品产地环境质量评价标准》(HJ/T332-2006)中土壤环境质量评价指标限值。总体而言，项目所在区域土壤环境质量良好。

4.3.7 底泥现状调查与评价

1) 监测布点

本次评价现状监测对项目周边水体进行底泥重金属现状调查，共设 1 个监测点，监测点布置与地表水监测断面一致。底泥监测点位位置具体见下表和图 4.3-3。

表 4.3-34 本项目底泥环境监测点列表

编号	水体名称	位置
W1	龙腾河	项目西南约 1.1km

2) 监测项目

河流底泥监测项目为底泥重金属，监测指标为：pH 值、镉、总汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌等 9 项。

3) 监测分析方法

本项目西南侧龙腾河的底泥重金属监测分析方法按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤环境质量标准选配分析方法进行，具体见表 4.3-35。

表 4.3-35 底泥重金属监测分析及检出限

监测项目	监测方法	检出限
pH 值	《土壤 pH 的测定》NY/T1377-2007	—
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T22105.2-2008）	0.01mg/kg
镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T17141-1997）	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ491-2019）	1mg/kg
铅		10mg/kg
镍		3mg/kg
锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ491-2019）	1mg/kg
铬		4mg/kg
总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T22105.1-2008）	0.002mg/kg

4) 评价标准

龙腾河的底泥环境质量参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）进行评价。

5) 监测结果

龙腾河的底泥委托深圳立讯检测股份有限公司于 2021 年 4 月 25 日对地表水监测取样点 W1 处的底泥进行监测（监测报告见附件 14），监测结果见下表。

表 4.3-36 项目周边地表水底泥现状监测结果（单位：mg/kg）

编号	水体名称	pH 值	砷	镉	总铬	铜	铅	汞	镍	锌
W1	龙腾河	6.93	0.66	Y	9	3	Y	0.018	Y	9

6) 评价方法

根据实测结果单项参数评价方法进行评价其公式为： $P_i = \frac{C_i}{S_i}$

式中： P_i ——第 i 种污染物的底泥质量指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测值，mg/kg；

S_i ——第 i 种污染物的标准值，mg/kg。

7) 底泥环境质量现状评论

河流底泥质量单项参数分析结果见表 4.3-37，各监测值的质量指数均小于 1，说明符合相应的标准限值。

表 4.3-37 项目周边水体底泥质量指数结果

检测项目 编号位置	砷	镉	总铬	铜	铅	汞	镍	锌
W1 龙腾河	0.001	Y	0.045	0.030	Y	0.030	Y	0.036
样品数量	1	1	1	1	1	1	1	1
最大值	0.001	—	0.045	0.030	—	0.030	—	0.036
最小值	0.001	—	0.045	0.030	—	0.030	—	0.036
均值	0.001	—	0.045	0.030	—	0.030	—	0.036
标准差	0	—	0	0	—	0	—	0
检出率	100%	0	100%	100%	0	100%	0	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

8) 评价结论

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），项目西南侧龙腾河监测点底泥的各项监测指标均达标。

4.3.8 生态环境现状调查和评价

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目位于钢铁项目配套产业园内，项目周边现状主要是工业企业（广东勇峰环保设备有限公司、湛江市南珊环保科技有限公司）、荒草地（规划工业用地）、村庄（东筒仔村、坡角村）等，生态环境受人类干扰明显，故只对拟建厂址周边区域的生态环境作简要评价。

4.3.8.1 植被现状调查

根据调查访问和现场勘察，本项目拟建厂址东侧为钢强路，德老村（已搬迁）、东简圩村（已搬迁）、东简仔村和农田；南面为湛江韶液工程技术有限公司（在建）、湛江锦程仓储配送有限公司、湛江市兴联实业有限公司、湛江中欣机电有限公司、广东勇峰环保设备有限公司等的厂房设施；西侧现状为湛江市南珊环保科技有限公司拟建场地；北侧现状为荒草地。

项目区域已形成以工业企业生产车间为主的生态环境。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动植物。

4.3.8.2 动物现状调查

本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，新建项目所在地的野生动物种类很少。本项目评价范围内常见的动物有昆虫、爬行类、两栖类、小哺乳类及常见的鸟类，该区域自然条件适合上述生物栖息、繁衍、生长，分布有多类常见的野生动物，无脊椎动物，其中节肢动物主要有大刀螂、竹筒蜂、蟋蟀、蜈蚣、蜚蠊、蝼蛄等，脊椎动物以鸟类为多，爬行类主要有乌龟、蛇等，鸟类主要有鹧鸪、鸬鹚等，哺乳类主要有小鼠等。根据调查，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。

4.3.8.3 土流失现状调查

本新建项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区，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），本项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区（见图4.3-6）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本新建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 $500t/km^2 \cdot a$ 。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。

项目周边现状道路大部分已修建混凝土市政道路，但还有部分是泥土路，拟建地块部分杂草丛生，部分已经取完表土，但没有排水系统，现状水土保持措施不能有效防止项目的水土流失。但是通过本次新建项目厂区配套建设绿化、排水、防渗等水土保持措施后，可有效防止本项目厂区及周边环境的水土流失。



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

4.3.9 辐射环境质量现状评价

本项目在编制环境影响报告书的同时进行了该项目辐射专篇的编制，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。为了解本项目周边辐射环境现状，本评价采用现场监测及实验室采样分析相结合的方法进行评价分析。

现场监测包括空气氡浓度、钍射气、 γ 辐射空气吸收剂量率，实验室采样分析包括地下水、土壤。监测及采样布点见图 4.3-7 和图 4.3-8。

4.3.9.1 大气辐射环境质量现状

本项目大气环境辐射影响因子为空气氡浓度，本次监测主要为了解项目周边环境背景值，监测布点见图 4.3-7 和图 4.3-8，检测结果见表 4.3-38。

监测时间：2021 年 9 月 28 日~2021 年 9 月 29 日；

监测因子：空气氡浓度、钍射气；

监测方法：《环境空气中氡的测量方法》（HJ 1212 -2021）；

监测仪器：RAD7 电子测氡仪，测量范围：3.7~740000Bq/m³；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

表 4.3-38 项目环境空气氡及钍射气监测结果（Bq/m³）

序号	测量地点	氡测量值	钍射气测量值	备注
1*	拟建原料仓库	13.7	20.3	室外
2*	拟建电磁选车间	12.4	18.5	室外
3*	拟建独居仓库	12.9	19.2	室外
4*	拟建循环水池	8.83	13.2	室外
5*	拟建综合办公楼	11.2	16.6	室外
6*	厂区西北物流门	11.7	17.4	室外
7*	厂区西南预测地块	9.75	14.5	室外
8*	项目东侧东简圩村	8.95	13.7	室外
9*	东简仔村（对照点）	9.37	14.1	上风向不受项目影响处
10*	粉尘最大落地浓度处	11.9	17.7	粉尘最大落地浓度处
11*	运输道路 1	10.7	16.2	钢强路
12*	运输道路 2	11.8	17.6	钢城路
广东省室内平均浓度 ^[1]		19.0	48.1	—
广东省室外平均浓度 ^[1]		15.4	22.1	—

注：[1]—摘自《广东省居民室内外空气中氡、钍射气及其子体 α 潜能浓度水平及居民受照剂量》（吴增汉曾晋祥）；Y—未检出。

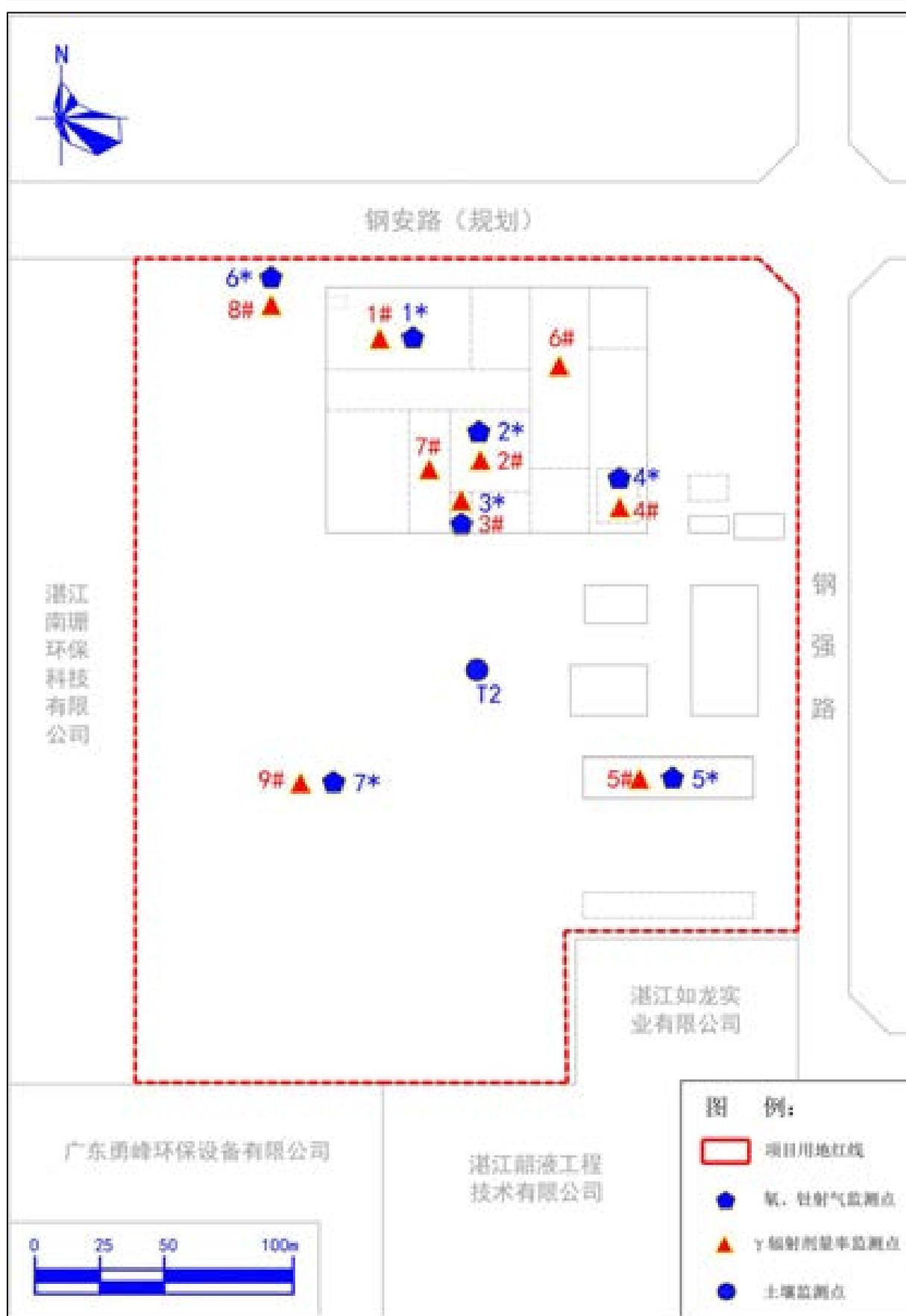


图 4.3-7 项目辐射环境质量现状监测布点图（一）



图 4.3-8 项目辐射环境质量现状监测布点图（二）

从上表 4.3-38 可知，拟建项目厂区内室外的空气氡浓度为 8.83~13.7Bq/m³，厂区内室外空气氡浓度稍低于广东省室外空气氡浓度平均水平；周围环境室外空气氡浓度 8.95~11.9Bq/m³，稍低于广东省室外空气氡浓度平均水平。

拟建项目厂区各工作场所室外钍射气浓度为 13.2~20.3Bq/m³，与广东省室外钍射气浓度平均水平相当；周围环境室外钍射气浓度 13.7~17.7Bq/m³，稍低于广东省室外钍射气浓度平均水平。

4.3.9.2 地下水辐射环境质量现状

本项目水环境辐射影响因子包括总 α 、总 β 放射性比活度(Bq/L)，采样布点见图 4.3-8。检测结果见表 4.3-39。

采样方法：《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

检测时间：2021年5月21日~6月7日、2022年8月19日~9月13日；

检测单位：广东省科学院测试分析研究所（中国广州分析测试中心）；

检测方法：总 α ：《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》（HJ898-2017）；总 β ：《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》（HJ899-2017）、铀、钍《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ700-2014）；²²⁶Ra 参考《食品安全国家标准饮用天然矿泉水检验方法》（GB8538-2016）；

表 4.3-39 水环境辐射影响因子检测结果

编号	采样点	总 α 放射性(Bq/L)	总 β 放射性(Bq/L)	²²⁶ Ra (Bq/L)	铀(ug/L)	钍(ug/L)
KB-W1	东简圩村水井	0.067	0.157	0.019	0.05	0.48
KB-W2	西侧南珊环保水井	0.057	0.077	0.017	Y	0.23
KB-W3	龙腾上村水井	0.061	0.114	0.023	Y	0.14

注：根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号），项目地下水所属区域为粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区，水质目标为III类。

本次项目周边环境地下水样品符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水限制标准，总 α ：≤0.5Bq/L，总 β ：≤1.0Bq/L。

4.3.9.3 土壤辐射环境质量现状

本项目土壤环境辐射影响因子包括 ²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra、铀、钍含量，采样布点见图 4.3-7 和图 4.3-8。检测结果见表表 4.3-40。

采样方法：《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

检测时间：2021年5月21日~6月7日、2022年8月19日~9月13日；

检测单位：广东省科学院测试分析研究所（中国广州分析测试中心）；

检测方法： ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra ：《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》（GB/T11743-2013）；铀、钍参考《高纯锆 γ 能谱分析通用方法》（GB/T11713-2015）；

布点原则：①厂区周围土壤对照点；②厂区土壤代表点位；③下风向因项目容易污染的土壤代表点位。

表 4.3-40 土壤样品检测结果

编号	监测项目	^{238}U (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	铀(mg/kg)	钍(mg/kg)
T1	东侧东简仔村林地	27.4	38.0	28.1	2.69	9.24
T2	项目厂区中心附近	17.0	11.5	12.5	2.39	5.80
T3	项目西北侧荒草地	Y	16.2	12.5	1.76	6.10
	湛江-茂名地区	47.8-186.8	11.6-145.0	10.0-75.6	—	—

从上表可见，项目拟建厂址场地内、周边土壤环境敏感点、下风向环境土壤中放射性核素含量分析指标均在湛江-茂名地区正常范围水平内。

4.3.9.4 γ 辐射剂量率

根据现场查看，项目 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点见图 4.3-7 和图 4.3-8，监测结果如表 4.3-41 所示。

监测时间：2021 年 9 月 28 日~9 月 29 日；

监测因子： γ 辐射空气吸收剂量率；

监测方法：《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

监测仪器：辐射仪 6150AD/H+6150AD-b/H，测量范围：1nSv/h~99.9uSv/h；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

表 4.3-41 项目剂量率检测结果一览表（nGy/h）

序号	测量地点	检测结果 ^[1]		备注
		范围值	均值	
1	拟建原料仓库	45~57	51±4	
2	拟建电磁选车间	56~64	60±3	
3	拟建独居仓库	59~66	62±3	
4	拟建循环水池	61~67	64±3	
5	拟建综合办公楼	74~84	79±3	
6	拟建摇床车间	87~97	92±4	
7	拟建钨英金红仓库	75~84	80±4	
8	厂区西北物流门	72~83	77±4	
9	厂区西南预测地块	65~80	72±6	
10	拟建项目东侧厂界外地面①	64~71	67±3	
11	拟建项目东侧厂界外地面②	76~86	82±3	

12	拟建项目东侧厂界外地面③	97~114	105±6	
13	拟建项目南侧厂界外地面①	85~98	92±5	
14	拟建项目南侧厂界外地面②	77~87	81±4	
15	拟建项目南侧厂界外地面③	64~76	70±4	
16	拟建项目西侧厂界外地面①	62~73	67±4	
17	拟建项目西侧厂界外地面②	42~50	47±3	
18	拟建项目西侧厂界外地面③	52~58	55±2	
19	拟建项目北侧厂界外地面①	62~76	68±5	
20	拟建项目北侧厂界外地面②	49~59	54±4	
21	拟建项目北侧厂界外地面③	47~57	52±4	
22	项目东侧东简圩村	73~87	80±6	
23	项目东侧最近农田	66~77	71±5	
24	东简仔村（对照点）	72~84	77±5	
25	粉尘最大落地浓度处	81~93	87±5	
26	运输道路 1	68~83	77±6	钢强路
27	运输道路 2	62~79	68±6	钢城路
湛江地区室内 γ 辐射剂量率 ^[2]		42.3~175.2		
湛江地区原野 γ 辐射剂量率 ^[3]		17.7~120.3		

注：[1]—表中数据已经扣除仪器对宇宙射线响应值（38.4nSv/h），转换系数 1.2Sv/Gy；[2, 3]—摘自《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局，1995 年 8 月）。

由表 4.3-41 可知，现场监测时拟建项目周围环境室外 γ 辐射空气吸收剂量率为 68~87nGy/h，其剂量率值与当地辐射环境本底基本相当。拟建项目厂界、工作场所室外 γ 辐射空气吸收剂量率为 47~105nGy/h，其剂量率值与当地辐射环境本底基本相当。

4.3.9.5 辐射环境质量现状小结

①. 拟建项目厂区、四周厂界及周围环境氡浓度为 8.83~13.7Bq/m³，与广东省平均水平相当，均低于《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。厂区及周围环境的钍射气浓度为 13.2~20.3Bq/m³，低于广东省平均水平。

②. 项目及周边地下水样品符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准限值，总 α ：≤0.5Bq/L，总 β ：≤1.0Bq/L。

③. 本拟建项目周边土壤中放射性核素含量均在湛江-茂名地区正常范围水平内。

④. 拟建项目周围环境室外的 γ 辐射空气吸收剂量率为 68~87nGy/h，项目厂界、工作场所室外的 γ 辐射空气吸收剂量率为 47~105nGy/h，其剂量率值均与当地辐射环境本底基本相当。

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，拟建项目位于钢铁配套项目产业园内，周边没有同类型锆钛分离选矿企业，拟建项目周围辐射环境质量现状良好。

4.4 钢铁项目配套产业园区概况

4.4.1 钢铁项目配套产业园区简介

项目选址位于湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园内，湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区位于东海岛总规确定的“钢铁产业片区”范围内，位于宝钢湛江钢铁基地项目一期用地南侧，钢铁项目二期用地西侧，钢铁大道东侧。

湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区已经于 2015 年委托环境保护部华南科学研究所编制《湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》，并于 2015 年 9 取得原湛江市环境保护局的批复（湛环建〔2015〕59 号）。湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区总规划占地面积为约为 3.03km²，其中首期约 2.04km²。产业园区土地利用规划图详见图 3.8-8。

4.4.2 发展目标

规划区为宝钢湛江钢铁基地提供便捷、高效、可持续的配套服务，保障钢铁基地的正常生产运营；围绕宝钢湛江钢铁基地发展可持续、循环经济产业，作为“湛江经济技术开发区循环经济示范园”的一部分，与其一同成为广东省循环经济园区的典范。

4.4.3 发展定位

1) 区域定位——东海岛层面：钢铁项目配套产业园是东海岛“三大支柱产业”之一的“钢铁产业”的重要组成部分，是东海岛构筑“产业链”，发展循环经济的重要体现；

2) 功能定位：是宝钢湛江钢铁基地的“生产配套区”，其主要功能是保证钢铁基地有序、有效、安全的生产，并通过上下游产业链的方式，通过对钢铁生产废弃物的延伸利用，形成钢铁产业循环经济链；

3) 产业定位：钢铁配套产业园产业重点发展侧重以下四个方面：一是直接为钢铁建设和生产服务的产业，二是钢铁生产供应链，三是钢铁产品深加工产业，四是钢铁产业链延伸的关联产业。

4.4.4 发展规模

钢铁项目配套产业园区规划区各类用地情况详见表 2.2-1。按照“布局集中、用地集约”的原则，科学配置生产、物流、设施和公共服务用地等多种土地用途，建立合理的土地利用结构，引导土地资源的集约高效利用。规划区总用地为 302.95 公顷。首期

建设用地 204.13 公顷。各类用地构成及所占比重如下：

表 4.4-1 钢铁配套产业园区规划用地汇总表

大类	用地代码		用地名称	用地面积（公顷）	占城市建设用地比例(%)
	中类	小类			
A	公共管理与公共服务用地			0.60	0.20%
	A1	行政办公用地		0.60	
B	商业服务业设施用地			0.66	0.22%
	B2	商务设施用地		0.66	
M	工业用地			160.36	52.93%
	M2	二类工业用地		160.36	
W	物流仓储用地			10.37	3.42%
	W2	二类物流仓储用地		10.37	
G	绿地与广场用地			6.42	2.12%
	G1	公园绿地		0.48	
	G2	防护绿地		5.94	
S	道路与交通设施用地			24.30	8.02%
	S1	城市道路用地		24.30	
U	公用设施用地			4.80	1.58%
	U1	供应设施用地		0.76	
		U12	供电用地	0.76	
	U2	环境设施用地		4.04	
		U21	排水设施用地	3.84	
		U22	环卫设施用地	0.20	
X	远期发展备用地			95.44	31.51%
城市建设用地总面积				302.95	100%

4.4.5 项目依托园区市政工程

本项目依托的市政工程如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 项目所在周边主要排污企业调查情况一览表

类别	项目名称	设施状态	本项目依托情况
公辅设施	变电站	已经建成	项目运营期所需用电依托市政供电
	垃圾转运站	正在建设中	项目运营期的生活垃圾集中堆放后，经环卫部门收集统一处置
管网设施	给水工程	给水管网已建成	目前各入园企业使用临时水厂进行供水，待 15 万 m ³ /d 自来水厂项目及配套管网铺设到本项目所在位置，本项目运营期所需新鲜自来水将依托市政供水
	排水工程	排污管网正在建设中	东海岛污水收集管网正与园区内市政道路、污水收集管网等正在同步建设中，园区污水处理厂下规划建设中；项目前期生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理后回用厂区绿化，后期生活污水收到园区污水处理厂处理达标后排海。
		项目雨水管网已建成	园区目前正在施工市政道路，雨水管网与道路建设同步进行，目前本项目雨水管道已建成。项目运营期的后期雨水依托园区雨水管网排入龙腾河。
	燃气工程	项目燃气管道已建成	园区目前正在施工市政道路，燃气管网与道路建设同步进行，目前本项目燃气管道已建成。项目运营期的天然气输送依托园区的燃气管网。

4.5 项目周边污染源现状调查

拟建项目选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，根据现场踏勘以及收集区域主要排污单位的相关资料，本项目周边主要工业排污单位为南侧的湛江韶液工程技术有限公司、湛江锦程仓储配送有限公司、广东勇峰环保设备有限公司等；西南侧湛江市兴联实业有限公司、湛江中欣机电有限公司等；西侧中科炼化一体化项目；北侧宝钢湛江钢铁基地项目等；项目周边没有同类型的伴生放射性锆钛分离选矿企业。本项目所在地周边主要排污企业见表 4.5-1 和图 4.5-1 所示。

表 4.5-1 项目所在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)	主要生产产品(从事的活动)	主要生产工艺	主要污染物
1#	湛江韶液工程技术有限公司	S	邻近	液压系统、液压油缸、液压件及其配件等	铸造、机械加工	废水、固体废物
2#	广东勇峰环保设备有限公司	SW	邻近	烟气除尘设备、渣处理耐温格栅板	、机械加工	废水、固体废物
3#	湛江市南珊环保科技有限公司	W	邻近	危险废物处置及综合利用	焚烧、磁选	废水、废气、固体废物
4#	湛江锦程仓储配送有限公司	S	130m	仓储、货运	暂存、加工	固体废物
5#	湛江市兴联实业有限公司	S	130m	生产加工机械设备及配件、电器设备维修	铸造、维修	废水、固体废物
6#	湛江中欣机电有限公司	SSW	130m	机械设备制造、维修；金属构件制作	铸造、维修	废水、固体废物
7#	广东上南复盘物流设备有限公司	SE	300m	仓储、货运	暂存、加工	固体废物
8#	中科(广东)炼化有限公司中科合资广东炼化一体化项目	W	1100	石化产品	合成	废水、废气、固体废物
9#	宝钢湛江钢铁有限公司基地项目	N	800	钢材及相关产品	冶炼	废水、废气、固体废物
10#	湛江市东岛冶金辅料有限公司	SW	700	危险废物收集、处置及综合利用	焚烧、磁选	废水、废气、固体废物
11#	中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司	SSW	500	冶金协力生产、设备检修、机械液压检测、机械设备租赁等	铸造、维修	废水、固体废物
12#	湛江武船船舶工程有限公司	S	420	船舶修造维护和船舶技术咨询服务	船舶设计及修造	废水、废气、固体废物
13#	上海交运沪北物流发展有限公司	S	420	普通货运、货物专用运输、大型物件运输	运输	废水、固体废物
14#	湛江宝钢物流配送有限公司	SSE	500	高品质特种钢铁材料销售，货物仓储等	运输、仓储	废水、固体废物
15#	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司	SE	550	耐火材料、保温材料	组装	废水、废气、固体废物



图 4.5-1 项目周边主要排污企业分布图

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

项目本次新建是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块上新建锆钛分离项目。拟建厂址地块规划为工业用地，现状为部分荒草地和部分已取表土。本次新建包括锆钛分离生产线的主体工程，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. 主体工程设施：摇床车间（1640m²）、湿磁车间（730m²）、钛钛车间（1260m²）、电磁选车间（1000m²）、独居车间（370m²）、脱水车间（1300m²）、烘干车间（1100m²）；

②. 辅助工程设施：原料仓库（1730m²）、锆英金红仓库（760m²）、钛矿仓库（1540m²）、尾砂堆池（540m²）、中心控制室（360m²）、厂区地磅（60m²）等；

③. 公用工程设施：给排水系统（700m²）、变配电室（590m²）、公用工程楼（1310m²）、厂区道路（8000m²）、硬化地面（3000m²）和绿化用地（1126000m²）等。

④. 办公生活设施：综合办公楼（1050m²，3F）、值班室（80m²，2间）、电动汽车停车场及电动自行车停车棚（600m²）。

此外，项目本次建设还需要配套主体工程同时建设环保工程和措施，包括：

a. 按设计和规模要求建设选矿废水循环水池、脱水系统、应急水池等选矿废水的收集与处理设施；b. 配套建设化粪池、污水一体化设施、厂区污水管网；c. 配套建设雨水收集管渠、沉砂池、初期雨水池和洗车池等；d. 电磁选车间和钛矿车间等配套设置粉尘废气收集系统、布袋除尘装置；e. 烘干车间和钛矿车间的烘干烟气配套设置处理装置。

经上述分析，本次新建选矿工程设施及其配套环保设施的施工内容相对简单易行，所需工期约为12个月。

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村庄等民居设施。

②. 施工交通：项目厂址就在钢强路旁边，需要建设的施工临时交通道路较少，可利用建设施工的临时道路的道路。

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、木材全部从湛江经济技术开发区东海岛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 1 个月后同步开始基建施工的准备工作三通一平，土建施工、设备定货安装到调试投产共 9 个月。

5.1.2 施工期环境影响分析

5.1.2.1 施工期大气环境影响分析

本项目工程施工内容的简单，施工条件好，拟建场地相对平整，对大气环境影响有限，结合同类型伴生放射性海滨砂矿选矿厂的特征分析，本项目施工期存在的主要环境问题和对环境的影响如下：

1)、大气污染源及分布

施工车辆以及燃油动力机械等是施工期大气污染的主要污染源，属流动性污染源；另外施工工地的扬尘也是施工建设期的影响大气环境的主要污染源。

2)、施工期主要大气污染物种类

项目建设施工过程中，各种燃油动力机械和运输车辆排放的废气；挖土、运土、填土、夯实和汽车运输过程的扬尘等，都将会造成周围环境的大气污染。污染大气的主要污染物是 NO_x 、 CO 、 SO_2 、碳氢化合物、粉尘，尤其粉尘污染最为严重。

3)、施工期大气污染物对环境的影响

施工期大气环境影响主要是施工粉尘和施工车辆等排放尾气的影。施工过程中产生的扬尘多为尘土和建筑材料灰尘，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，本项目施工期时间不长，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

工过程中的水泥砂浆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悬浮物，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。

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

表 5.1-1 施工机械在不同距离处的噪声源强值（单位：dB(A)）

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：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - (A_{der} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

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； $A_{der} + A_{bar} + A_{atam} + A_{exc}$

A_{der} —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： $A_{der} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

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_{atam} —空气吸收所引起的 A 声级衰减量，其计算公式为： $A_{atam} = \alpha \Delta r / 100$ ，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 $\Delta r < 200\text{m}$ 时， A_{atam} 近似为零，一般情况下可忽略不计；

A_{exc} —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 50 m 以上；声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3 m；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 $A_{exc} = 5 \lg(r/r_0)$ 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：

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

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

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

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：

$$L_{Pt} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_1} + 10^{0.1 L_2} \right)$$

式中， L_{Pt} —声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级；

L_l —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	150m	200m	300m	400m
推土机	87	81	75	69	67	61	57.5	55	51.4	48.9
车载起重机	96	90	84	78	76	70	66.5	64	60.4	57.9
液压挖土机	85	79	73	67	65	59	55.5	53	49.3	46.9
卡车	91	85	79	73	71	65	61.5	59	55.4	52.9

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	150	200	300	400
噪声预测值	97.8	91.8	85.8	79.8	77.8	71.8	68.3	65.8	62.2	59.7

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 150m 左右才能达到建筑施工场界噪声限值，在场地外围约 150m 范围内的人员将受到不同程度的影响。

以上分析可以得出，施工噪声对周围环境的影响较大，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，且周围敏感目标与施工场地有厂区围墙和东南侧工业企业所阻隔，通过距离衰减和建筑阻隔等措施，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

本项目是在钢铁配套园区规划地块上建设生产车间厂房、混凝土水池、办公设施、道路绿化等基础设施，施工内容简单易行，建设施工期为 12 个月，施工过程对周围环境影响较轻。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。在采取相应的污染防治措施后，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

本项目排水系统采用清污分流、雨污分流制。厂区初期雨水收集至初期雨水池暂存后回用于生产；清洁雨水部分收集至初期雨水池暂存后回用于生产，多余的清洁雨水通过转换阀门，排入园区雨水管网；厂区选矿废水经收集和处理后全部回收用于湿式选矿工序不外排；厂区生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化；远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海。本新建项目西南侧约 1.1km 为龙腾河，无规划用水功能，参考执行《地表水环境质量标准》中 IV 类水标准。本次评价预测分析新建项目营运期正常工况下和非正常工况下可能对项目附近地表水体造成的影响，最后分析本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，正常工况下新建项目主要生产生活废水有生活污水 1350m³/a 和生产过程选矿废水 138000m³/a（460m³/d），还有初期雨水约 327m³/次（设计重现期 P=2 年）。本项目工艺设备以及水环境保护措施均达到设计要求的条件下，选矿生产废水采用三级沉淀池和循环水池处理后回用于选矿工序；食堂含油废水隔油处理后与其他

生活污水中经过三级化粪池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准，排放至项目附近的市政污水管网，不直接外排；生产区初期雨水收集后进入初期雨水池，经沉淀处理后可用于补充生产用水；项目洗车用水量约 840m³/a，其中约 126m³/a 被蒸发损失，其余洗车水 714m³/a 通过洗车浅池处理后循环利用。

综合分析，项目正常工况选矿废水和初期雨水全部回用于生产，不外排；生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化，远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海。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附近的地表水造成不良影响。

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，若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)、选矿废水直接泄漏出厂区

如前文所述，本新建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，全程采用螺旋溜槽、湿磁机、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带有放射性的悬浮物、特征因子铁等。类比同类型伴生放射性海滨砂矿选矿生产企业循环水池选矿废水的非放射性指标，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 (20201219)	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	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。

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，该类选矿项目的循环池

选矿废水水质与地表水 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边地表水后，对最近的地表水的水质影响也不明显。龙腾河与本项目最近距离约 1.1km，但可能的泄漏水量与此处龙腾河年平均流量相比较小，即使选矿废水直接泄漏出厂区，对附近地表水及下游水的影响也不明显；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)、初期雨水直接流出厂区

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更小。项目最大初期雨水量约 327m³/次（设计重现期 P=2 年），本次配套新建 1 座初期雨水池（约 600m³），满足一次暴雨时初期雨水量的收集要求。比较分析可知厂区初期雨水不会排出厂外，经收集沉淀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，自来水和地下井水作为补充生产的备用水源。

5.2.3 地表水环境影响评价结论

本项目选矿废水和初期雨水量小且水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，初期雨水和循环池选矿废水中污染物浓度可以进一步降低后回用湿选工序，循环利用不外排；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用；生活污水近期经“化粪池+污水一体化设施”处理后回用厂区绿化，远期经化粪池预处理后收集至钢铁配套园区污水处理厂处理达标后深海排放；对龙腾河及其周边水环境影响较小。

建设项目地表水环境影响评价自查表见表 5.2-2。

表 5.2-2 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
			生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；

		封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) 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 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²	
	预测因子	(/)	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/>	

		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)		
	(/)	(/)		(/)		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	(/)		(生活污水处理设施)	
		监测因子	(/)		(pH、COD、氨氮)	
污染物排放清单						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 \checkmark ；“()”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 区域地质特征

项目厂址所在地位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，湛江经济技术开发区东海岛所在的雷州半岛在区域地质构造位置上处于华南褶皱系粤西隆起区云开大山隆起南部、雷琼断陷北部，经历了加里东期、华力西—印支期、燕山期和喜马拉雅期四个构造阶段，地质构造较复杂。印支期以前以褶皱和区域变质作用为主，在廉江地区形成中垌—廉江复式向斜、石湾向斜等构造。燕山期以来断裂活动和岩浆侵入喷发作用较强。以东西向遂溪大断裂为界，北侧主要有北东向信宜—廉江大断裂带，燕山期控制了中、酸性岩浆侵入；南侧为雷琼断陷，北东向、北西向及东西向基底断裂发育，新生代断裂活动造成基底断陷沉降，控制沉积作用和基性火山喷发，形成雷州半岛广泛分布的玄武质火山岩。

1)、褶皱

项目地区内出露规模较大的褶皱有高坡背斜和中垌—廉江复式向斜，均分布于评价区北部。高坡背斜为加里东期褶皱，其轴向以北东 30~50°为主，两翼不对称，岩性多为八村群砂页岩，岩层倾角 30~65°；中垌—廉江复式向斜为华力西—印支期褶皱，轴向北东向，宽 10~16km，由泥盆系、石炭系、二迭系组成。枢纽波状起伏，北东端及中段略为扬起，南西段宽阔而倾伏，轴面倾向北西，两翼多不对称，甚至倒转，岩层倾角 40~60°。

2)、断裂

根据区域地质资料,评价区断裂构造较复杂。以遂溪断裂为界,北部断裂痕迹出露明显,有北东、北西和东西向三组,以北东向断裂最为发育,北西向次之,东西向最少。这些断层多为压性逆断层,张性断层次之,压扭性平移断层较少。

3)、断陷

在新生代第三纪时期,雷州半岛深部地幔物质上涌底辟,地壳因之张裂沉陷而形成断陷。区内共有断陷9处,依次为港门断陷(I)、螺岗岭断陷(II)、湛江断陷(III)、纪家断陷(IV)、东山断陷(V)、乌石断陷(VI)、锦和断陷(VII)、迈陈断陷(VIII)和前山断陷(IX)。断陷内新生代沉积物厚度较大,雷南以迈陈断陷为沉积中心,厚度达3200m,雷北以湛江断陷为沉积中心,厚度1200m。

5.3.2 区域水文地质特征

项目区域内地下水类型有松散岩类孔隙水、火山岩孔洞裂隙水、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:是本区主要含水层,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,砂层总厚一般为30~136m,单层厚度各地不一,一般为3~50m,与上覆浅层水含水层一般有2~25m粘土层相隔;水位埋深与地貌密切相关,在北海组平原中部为14~16m,在玄武岩台地中部为20~80m,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:广泛分布于调查区中部和南部,仅西北角的北坡以北及东北角的乾塘以北缺失。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,砂层总厚度40m~265m,单层厚度变化较大,3.5m~150m不等,一般玄武岩高台地区砂层较薄,北海组平原及低台地区砂层较厚。与上覆中层承压水一般有3~70m厚的粉砂质粘土相隔。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。

5.3.3 环境水文地质条件

5.3.3.1 地下水赋存条件

湛江市经开区东海岛位于雷琼自流盆地琼州海峡以北，局部处于盆地北侧边缘丘陵台地区，整体上形成一个良好的储水构造单元。

1)、储水构造条件

雷琼自流盆地北侧边界大致位于廉江的车板—新民—遂溪的良垌—湛江市区的官渡—坡头—乾塘一带。界线以北为丘陵台地区，基岩裂隙发育，风化层厚度较大。经历加里东、华力西—印支、燕山和喜马拉雅各期构造运动的长期作用，褶皱强烈，断裂发育，为地下水的循环和储存提供了良好的通道。形成一些褶皱、断裂储水构造，如车田背斜、庞西洞断层、古城—沙产断层及塘蓬断层、吴川—四会断裂等，岩石破碎、裂隙发育，植被良好，有利于降雨入渗，为基岩裂隙水的广泛分布提供了有利条件；中垌—廉江复式向斜侵蚀溶蚀谷地中，有碳酸盐岩分布，形成条带状岩溶储水构造，提供了岩溶水的储存空间。

2)、主要含水层

①.下洋组含水层：岩性由北向南变细，厚度变薄，富水性由北向南变弱；凹陷区边缘颗粒粗、物质大，富水性也较强。第四纪初期，测区大部分地区由滨海过渡到陆地环境，因此沉积了以陆相为主的河流三角洲的湛江组地层。由于地壳运动的不均匀性，北部沉降幅度较大，陆源物质丰富，沉积了厚达 200 余米的粗碎屑；南部较为稳定，沉积以粘土为主细碎屑堆积，厚达 30~45m。

②.中、晚更新世，区内发生两期 21 次间歇性火山喷发，在南部松散层之覆盖了一层火山岩，形成了本区独特的水文地质条件。火山岩分布面积 1347.5km²，厚度不等，火山锥附近大于 150m，向四周变薄。含水不均一，风化玄武岩、火山碎屑岩、气孔状玄武岩及充水的熔岩隧道、裂隙蕴藏着较丰富的孔洞裂隙水，火山岩孔洞裂隙水具层状特点，是区内具有供水意义的含水层之一。

5.3.3.2 场地包气带特征

根据评价期间对新建项目附近地下水位的监测数据，调查时间为 2021 年 4 月 23 日、2021 年 5 月 5 日，调查结果如下表 5.3-1 所示。由表 5.3-1 可知，项目调查区内水位埋深一般在 2.5~10m，地下水埋深较浅。地下水稳定水位埋深平均约 7.02m，即包气带厚度约 7.02m，项目所在地包气带岩性主要为粉质粘土等。项目地附近粉质粘土层渗透系

数一般在 $10^{-6}\sim 10^{-4}\text{cm/s}$ ，新建项目厂区粉质粘土层单层厚度大于 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。

表 5.3-1 项目周边地下地下水水位监测结果

监测项目	D1 东筒仔村	D2 西侧南珊环保	D3 龙腾上村	D4 东筒圩村	D4 南坡北村	D6 龙腾下村
水位埋深 (m)	10.0	7.7	10.8	7.9	2.5	7.5
水深 (m)	5.0	2.7	4.2	2.1	7.5	7.5
井深 (m)	15.0	10.4	15.0	10.0	10.0	15.0

5.3.3.3 评价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村庄有行德老村、东筒圩村、龙腾上村，其居民饮用水情况如下表所示。

表 5.3-2 地下水评价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	东筒村	德老村	0 人（已搬迁）	150m	E	水井
2		东筒圩村	0 人（已搬迁）	200m	E	水井
3	龙腾村	龙腾上村	0 人（已搬迁）	850m	NW	水井

根据 5.3-2 可知，在本次地下水评价范围内与拟建厂址最近的村庄是德老村、东筒圩村和龙腾上村，与本项目距离分别约为 150m、200m 和 850m，根据现场调查项目周边地下水评价范围内的龙腾上村、东筒圩村、德老村因园区规划都已经实施搬迁，搬迁后地下水评价范围内无分散式饮用水源。因此，本项目不涉及分散式地下水源池等，本项目的地下水环境敏感程度为“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主要是：选矿废水和生活污水收集与处理设施可能出现泄漏废水下渗污染地下水。

1)、循环水池对地下水环境的影响

厂内将新建循环水池、选矿废水收集渠道等，需要配套做好池体防渗措施，防止出现漏水事故。根据本次地下水监测数据可见，厂内及附近村庄的地下水井均水质良好，且厂内水井及周边地下水井水质无显著性差别。

2)、化粪池对地下水环境的影响

拟配套新建的三级化粪池为混凝土结构，并作防腐防渗处理；一体设施为成套产品，

可防腐防渗，在环保设施正常运行下，化粪池和一体化设施不会对周边地下水环境产生不良影响。项目生活污水经处理后全部回用与厂区冲厕和绿化浇灌。

正常状况下，厂区将进行有效的分区防渗后，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漏量。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

当项目厂区内各地下水池液体与地下水环境发生连通时，则项目地下水防护措施失效。如前文所述，本项目、循环水池中的选矿废水类比其他同类企业的监测数据，将类比企业选矿废水水质与《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行比较，结果见表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 项目选矿废水污染源强（除 pH 和注明外为 mg/L）

序号	选矿废水监测项目	类比同类型企业及监测日期		GB/T14848-2017 中 III 类标准
		长盛有色（20201219）	金地矿业（2021.2.25）	
1	pH 值	6.89	6.94	6.5~8.5
2	氨氮	0.456	0.356	≤0.5
3	COD _{Cr}	18	16	/
4	SS	10	20	/
5	BOD ₅	3.4	4.0	/
6	Cr ⁶⁺	0.009	0.012	≤0.05
7	Cd	Y	Y	≤0.005
8	Pb	Y	Y	≤0.01
9	Hg	Y	Y	≤0.001
10	Fe	0.15	0.28	≤0.3
11	总α（Bq/L）	Y	—	≤0.5
12	总β（Bq/L）	0.419	—	≤1.0

注：“Y”表示检测结果低于方法检出限，“—”表示没有监测数据。

由表 5.3-3 的对比结果可知：类比企业选矿废水的水质指标接近《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，非正常工况下本项目对项目及其周边地下水环境影响有限。根据本项目选矿废水的污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生的地下水影响进行了有效的预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和项目环境管理的前提下，可有效控制项目区内的地下水下渗现象，避免选矿废水等渗入地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

5.3.6 地下水环境影响评价结论

本新建项目选矿废水收集至循环水池处理后污染物浓度较低，接近地下水环境质量标准 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，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，本项目选矿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 污染气象特征

5.4.1.1 气象资料来源

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，厂区中心地理坐标：东经 110°28'50.02"，北纬 21°02'18.97"。大气污染物在大气中的输送和扩散，与当地污染气象特征有关，故收集与项目最近的湛江气象站气象资料，湛江气象站为国家基本站，位于湛江市麻章区湖光镇广东海洋大学东面（E110.3022°，N21.1547°，海拔 53.3m），区站号 59658，与本项目距离约 22.3km；本次调查收集了湛江气象站近 20 年（2002 年-2021 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，如表 5.4-1 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				
湛江气象站	59658	基本站	110.3022°	21.1547°	22.3	53.3	—	风向、风速、温度、云量等

湛江气象站距本项目距离小于 50km，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 污染气候资料

根据湛江气象观测站提供的统计数据进行分析，近 20 年（2002 年-2021 年）项目所在区域全年主导风向为 E~ESE~SE，三个风向合计频率达到 44%，平均风速为 3.2m/s，

最大风速为 52.7m/s；平均气温 23.5℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 2.7℃，年平均相对湿度 82.5%。年平均降水量为 1698.5mm，最大年降水量为 2314.5mm，最小年降水量为 1068.5mm，年均日照时数 1880.3h。区域气候特征见表 5.4-2。

表 5.4-2 湛江市近 20 年气象资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	3.2
最大风速(m/s)及出现的时间	52.7，相应风向：NW，出现时间：2015 年 10 月 4 日
年平均气温（℃）	23.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2015 年 5 月 30 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.7 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	82.5
年均降水量（mm）	1698.5
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2314.5mm 出现时间：2001 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1068.5mm 出现时间：2004 年
年平均日照时数（h）	1880.3

湛江市多年各月平均气温变化情况见表 5.4-3，多年平均温度为 23.4℃，4 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 28.8℃，1 月份平均温度最低为 15.7℃。多年各月平均风速变化情况见表 5.4-3，湛江市多年平均风速为 3.2m/s，3 月份平均风速最大为 3.6m/s，6 月份平均风速最小为 2.8m/s。

表 5.4-3 湛江市累年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
气温	15.7	17.5	20.2	23.8	27.4	28.8	28.8	28.2	27.2	25.0	21.9	17.5	23.5
风速	3.5	3.5	3.7	3.5	3.0	2.7	3.0	2.7	2.8	3.1	3.4	3.4	3.2

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 所示。该地区全年盛行风向为 E~ESE~SE 风，年均频率合计为 44%，静风年均频率为 1.1%。

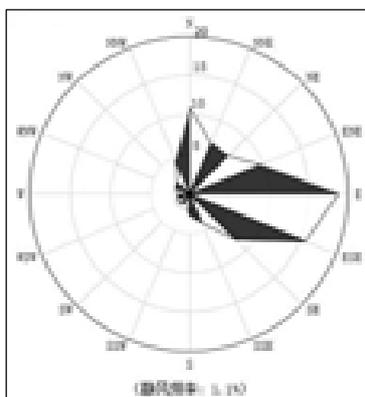


图 5.4-1 湛江气象站近 20 年风向频率玫瑰图（2002 年~2021 年）

表 5.4-4 湛江市累年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频(%)	10.9	6.9	6.8	8.2	18.7	15.8	9.5	4.0	2.7
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频(%)	1.2	1.7	1.6	1.4	1.9	2.1	4.6	1.1	E

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 5km×5km 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。本项目直接以估算模式的计算结果进行定性预测分析；项目无组织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，本项目建成后主要包括 2 个烘干烟气点源、2 个粉尘废气点源和 1 个粉尘废气面源。面源主要为原料仓库无组织面源，点源为烘干烟气和干选车间有组织源。烘干烟气点源产生的主要大气污染物为烟尘（颗粒物）、SO₂、NO_x，钛铁车间与电磁选车间粉尘废气点源主要大气污染物为颗粒物，面源产生的主要大气污染物为颗粒物。本次评价时，烟气点源采用 PM₁₀、SO₂、NO_x 的标准限值进行评价，粉尘点源采用 TSP 的标准限值进行评价，无组织面源采用 TSP 的标准限值进行评价确定。

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烘干烟气（含烟尘、SO₂ 和 NO_x）、干选车间（钛铁车间、电磁选车间）粉尘废气（TSP）、原料仓库粉尘废气（TSP）和其他无组织扬尘，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汇总如表 5.4-5 所示。

表 5.4-5 大气污染物产生量和排放量汇总表

污染源	污染源类型	大气污染物	产生浓度	产生量		去除效率	排放浓度	排放量	
			mg/m ³	g/h	kg/a		mg/m ³	g/h	kg/a
1#烘干烟气	点源	颗粒物	200	1000	1200	90%	20	100	120
		SO ₂	10	50	60	0	10	50	60
		NO _x	93.55	467.75	561.3	0	93.55	467.75	561.3
2#烘干烟气	点源	颗粒物	200	1000	1200	90%	20	100	120
		SO ₂	10	50	60	0	10	50	60
		NO _x	93.55	467.75	561.3	0	93.55	467.75	561.3

钛铁车间废气	点源	颗粒物	40.6	171.1	1231.6	—	0.81	11.80	84.98
电磁选车间废气	面源	颗粒物	27.1	85.53	615.8	—	0.54	5.90	42.49
原料仓库废气	面源	颗粒物	—	148.23	1067.29	—	—	148.23	1067.29

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 5.4-6。

表 5.4-6 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} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1#烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	3.0745	0.68	
		SO ₂	500	1.5400	0.31	
		NO _x	250	14.3760	5.75	
2#烘干烟气	点源	PM ₁₀	450	3.3819	0.75	
		SO ₂	500	1.5371	0.31	
		NO _x	250	14.3750	5.75	
钛铁车间粉尘废气	点源	TSP	900	0.9082	0.10	
电磁选车间粉尘废气	点源	TSP	900	0.4569	0.05	
原料仓库粉尘废气	矩形面源	TSP	900	58.2390	6.47	

通过导则推荐的 AERSCREEN 模式估算预测， P_{max} 为 6.47% \geq 1%，故本项目大气环境影响评价等级为二级。

5.4.3.2 最大地面浓度占标率

1)、污染源计算点清单

根据污染源分析项目最主要的大气污染源是烘干烟气、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气和原料仓库无组织粉尘废气等，污染源排放参数见表 5.4-7 和表 5.4-8。

表 5.4-7 主要废气污染源参数一览表（点源）

点源名称	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	
	经度	经度		高度(m)	内径(m)	流速(m/s)	温度(°C)			名称	排放速率(kg/h)
1#烘干烟气	110.4809837	21.0390677	23	18	0.35	17.4	55	1200	正常	PM ₁₀	0.1000
										SO ₂	0.0500
										NO _x	0.4678
2#烘干烟气	110.480769	21.039601	24	18	0.35	17.4	55	1200	正常	PM ₁₀	0.1000
										SO ₂	0.0500
										NO _x	0.4678

钛铁车间废气	110.480058	21.039561	21	18	03	16.9	55	1200	正常	TSP	0.0118
电磁选车间废气	110.480521	21.039259	22	18	0.3	18.2	55	1200	正常	TSP	0.0059

表 5.4-8 主要废气污染源参数一览表（面源）

面源名称	左下角坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源				年排放小时数/h	排放工况	污染物	
	经度	经度		长度(m)	宽度(m)	与正北夹角(°)	高度(m)			名称	排放速率(kg/h)
原料仓库粉尘废气	110.480035	21.039667	23	56	48	0	14	7200	正常	TSP	0.1482

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。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如表 2.3-5 所示。

3)、影响分析

项目最主要大气污染源是 1#烘干烟气~2#烘干烟气，以及钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气和原料仓库无组织粉尘废气等，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 5.4-9~5.4-11 所示。

表 5.4-9 项目 1#烘干烟气正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离	1#烘干烟气 PM ₁₀		1#烘干烟气 SO ₂		1#烘干烟气 NO _x	
	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)
10	0.1632	0.04	0.0816	0.02	0.7632	0.31
25	3.0745	0.68	1.5400	0.31	14.3760	5.75
50	2.1372	0.47	1.0700	0.21	9.9935	4.00
75	2.0958	0.47	1.0500	0.21	9.8002	3.92
100	1.8512	0.41	0.9260	0.19	8.6562	3.46
150	1.5749	0.35	0.7870	0.16	7.3645	2.95
200	2.2282	0.50	1.1100	0.22	10.4190	4.17
300	2.2378	0.50	1.1200	0.22	10.4640	4.19
400	2.0602	0.46	1.0300	0.21	9.6334	3.85
500	1.8317	0.41	0.9160	0.18	8.5650	3.43
600	1.6110	0.36	0.8060	0.16	7.5331	3.01
700	1.4192	0.32	0.7100	0.14	6.6363	2.65
800	1.2582	0.28	0.6290	0.13	5.8836	2.35
900	1.1244	0.25	0.5620	0.11	5.2576	2.10
1000	1.0124	0.22	0.5060	0.10	4.7339	1.89

1100	0.9174	0.20	0.4590	0.09	4.2897	1.72
1200	0.8324	0.18	0.4160	0.08	3.8925	1.56
1300	0.7539	0.17	0.3770	0.08	3.5251	1.41
1400	0.7044	0.16	0.3520	0.07	3.2939	1.32
1500	0.6345	0.14	0.3170	0.06	2.9670	1.19
1600	0.5763	0.13	0.2880	0.06	2.6946	1.08
1700	0.0000	0.12	0.2600	0.05	2.4300	0.97
1800	0.4954	0.11	0.2480	0.05	2.3164	0.93
1900	0.4664	0.10	0.2330	0.05	2.1808	0.87
2000	0.4406	0.10	0.2200	0.04	2.0604	0.82
2500	0.3466	0.08	0.1730	0.03	1.6205	0.65
下风向最大质量浓度及占标率	3.0745	0.68	1.5400	0.31	14.3760	5.75
下风向最大浓度出现距离/m	25		25		25	

表 5.4-10 项目 2#烘干烟气正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离	2#烘干烟气 PM ₁₀		2#烘干烟气 SO ₂		2#烘干烟气 NO _x	
	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m ³)	占标率(%)
10	0.1760	0.04	0.0800	0.02	0.7479	0.30
25	3.3819	0.75	1.5371	0.31	14.3750	5.75
50	2.3112	0.51	1.0505	0.21	9.8243	3.93
75	2.2960	0.51	1.0436	0.21	9.7596	3.90
100	2.0047	0.45	0.9112	0.18	8.5211	3.41
150	1.6881	0.38	0.7673	0.15	7.1754	2.87
200	2.4509	0.54	1.1140	0.22	10.4180	4.17
300	2.4626	0.55	1.1193	0.22	10.4680	4.19
400	2.2566	0.50	1.0257	0.21	9.5920	3.84
500	2.0037	0.45	0.9107	0.18	8.5170	3.41
600	1.7669	0.39	0.8031	0.16	7.5105	3.00
700	1.5544	0.35	0.7065	0.14	6.6072	2.64
800	1.3835	0.31	0.6288	0.13	5.8806	2.35
900	1.2375	0.28	0.5624	0.11	5.2600	2.10
1000	1.1105	0.25	0.5047	0.10	4.7203	1.89
1100	1.0089	0.22	0.4586	0.09	4.2885	1.72
1200	0.9143	0.20	0.4156	0.08	3.8863	1.55
1300	0.8321	0.18	0.3782	0.08	3.5369	1.41
1400	0.7664	0.17	0.3483	0.07	3.2575	1.30
1500	0.6482	0.14	0.2946	0.06	2.7555	1.10
1600	0.6297	0.14	0.2862	0.06	2.6768	1.07
1700	0.0000	0.13	0.2567	0.05	2.4008	0.96
1800	0.5479	0.12	0.2490	0.05	2.3290	0.93
1900	0.5079	0.11	0.2309	0.05	2.1590	0.86

2000	0.4827	0.11	0.2194	0.04	2.0517	0.82
2500	0.3745	0.08	0.1702	0.03	1.5919	0.64
下风向最大质量浓度及占标率	3.3819	0.75	1.5371	0.31	14.3750	5.75
下风向最大浓度出现距离/m	25		25		25	

表 5.4-11 项目粉尘废气正常排放状态估算模式计算结果

下风向距离	钛铁车间粉尘 TSP		电磁选车间粉尘 TSP		原料仓库无组织粉尘 TSP	
	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)
10	0.0999	0.01	0.0491	0.01	34.0300	3.78
25	0.6661	0.07	0.3391	0.04	48.5420	5.39
38	/	/	/	/	58.2390	6.47
50	0.4152	0.05	0.1923	0.02	56.5730	6.29
75	0.9082	0.10	0.4529	0.05	46.6870	5.19
83	0.9108	0.10	0.4569	0.05	/	/
100	0.8761	0.10	0.4412	0.05	37.0020	4.11
150	0.6219	0.07	0.3139	0.03	24.4190	2.71
200	0.5539	0.06	0.2563	0.03	17.4860	1.94
300	0.5123	0.06	0.2555	0.03	10.5770	1.18
400	0.4202	0.05	0.2103	0.02	7.3011	0.81
500	0.3610	0.04	0.1766	0.02	5.4546	0.61
600	0.3074	0.03	0.1511	0.02	4.2831	0.48
700	0.2591	0.03	0.1306	0.01	3.4874	0.39
800	0.2288	0.03	0.1111	0.01	2.9165	0.32
900	0.1878	0.02	0.0950	0.01	2.4990	0.28
1000	0.1658	0.02	0.0846	0.01	2.1685	0.24
1100	0.1504	0.02	0.0762	0.01	1.9069	0.21
1200	0.1381	0.02	0.0674	0.01	1.6956	0.19
1300	0.1202	0.01	0.0583	0.01	1.5219	0.17
1400	0.1036	0.01	0.0543	0.01	1.3770	0.15
1500	0.0834	0.01	0.0431	0.00	1.2547	0.14
1600	0.0681	0.01	0.0366	0.00	1.1504	0.13
1700	0.0694	0.01	0.0316	0.00	1.0607	0.12
1800	0.0643	0.01	0.0328	0.00	0.9830	0.11
1900	0.0614	0.01	0.0273	0.00	0.9154	0.10
2000	0.0623	0.01	0.0295	0.00	0.8560	0.10
2500	0.0488	0.01	0.0252	0.00	0.6479	0.07
下风向最大质量浓度及占标率	0.9082	0.10	0.4569	0.05	58.2390	6.47
下风向最大浓度出现距离/m	83		83		38	

5.4.3.3 烘干烟气影响分析

项目共设置 2 台烘干机，将使用天然气作为燃料，其主要污染物为颗粒物（烟尘）、氮氧化物和二氧化硫，分别配套设置烟气处理装置与排放烟囱。采用 AERSCREEN 预测估算，经过除尘处理后烟气中占标率最大的污染物是 1#烘干烟气（或 2#烘干烟气）中的氮氧化物，其最大落地浓度为 $14.38\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率约为 5.75%。

烟气中的颗粒物（烟尘）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（ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求；烟气中的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）新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

5.4.3.4 有组织粉尘废气影响分析

①. 钛铁车间粉尘废气

钛铁车间位于项目厂区北部选矿综合车间的中部，该车间设置 1 组磁选机主要用于钛锆分离。磁选机、中转斗进料及出料过程会产生部分粉尘，主要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。钛铁车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按 95% 计，布袋除尘器过滤面积约 70m^2 ，除尘效率按 98% 计，风机抽风量按 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 计。经估算除尘处理前有组织废气粉尘浓度约 $40.63\text{mg}/\text{m}^3$ ，布袋除尘器收集的粉尘量约 $(1231.6 \times 95\%) \times 98\% = 1146.6\text{kg}/\text{a}$ ，经过除尘处理后钛铁车间废气粉尘量约为 $84.98\text{kg}/\text{a}$ ，经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 $0.81\text{mg}/\text{m}^3$ ，钛铁车间无组织废气浓度约 $2.14\text{mg}/\text{m}^3$ 。除尘达标后废气通过 18m 高排气筒外排，较大的降低了有组织粉尘废气对该区工作人员及外部大气环境的影响。

②. 电磁选车间粉尘废气

电磁选车间设置在钛铁车间南侧，占地面积约 1000m^2 ，高度约 14m，电磁选车间设置 2 组磁选与电选组合机（每组 2 台磁选和 4 台电选），磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按 95% 计，布袋除尘器过滤面积约 50m^2 ，除尘效率按 98% 计，风机抽风量按 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 计。经估算除尘处理前电磁选车间有组织废气粉尘浓度约 $27.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，布袋除尘器收集的粉尘量约 $(615.8 \times 95\%) \times 98\% = 573.3\text{kg}/\text{a}$ ，经过除尘处理后电磁选车间废气粉尘量约为 $42.49\text{kg}/\text{a}$ ，经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 $0.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，电磁选

车间无组织废气浓度约 $1.43\text{mg}/\text{m}^3$ 。除尘达标后废气通过 18m 高排气筒外排，较大的降低了有组织粉尘废气对该区工作人员及外部大气环境的影响。

5.4.3.5 无组织粉尘影响分析

①. 原料仓库粉尘废气

本项目设置个1个原料仓库位于项目厂区北部综合车间的西北角，该车间占地约 1730m^2 ，为新建单层钢混结构厂房，高度约14m，体积约 4220m^3 ；原料仓库的进料及出料过程会产生少量的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库内的粉尘浓度。原料仓库装卸处理原料矿约10万t/a，矿料含水率1.5%，平均装卸高度2m，采用封闭仓库堆放原料矿后原料仓库厂房内平均风速可取 $0.4\text{m}/\text{s}$ ，经估算原料仓库内原料矿在装卸过程中起尘量约 $1067.3\text{kg}/\text{a}$ 。由于料一般有一定的含水量，装卸原料矿时起尘量相对要小，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，原料仓库换气量按5次/h计，则原料仓库内无组织废气粉尘浓度降至 $1.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。采用AERSCREEN预测估算，大气污染物占标率最大的是原料仓库粉尘废气中TSP，其最大落地浓度为 $58.24\text{ug}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度占标率约为6.47%。

②. 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。

③. 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，再加上车轮滚动的压碾、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。

项目最近的环境保护目标是项目东南侧约700m东筒仔村居民点，项目对其影响要小于最大落地浓度处的影响。二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的最大落地浓度叠加环境背景值后分别为 $10.54\text{ug}/\text{m}^3$ 、 $28.38\text{ug}/\text{m}^3$ 和 $95.24\text{ug}/\text{m}^3$ ，分别满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单相应标准的要求。

5.4.4 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算结果表 5.4-12~表 5.4-14。

表 5.4-12 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
G1	1#烟囱	SO ₂	10.0	0.0500	0.060
		NO _x	93.55	0.4678	0.561
		TSP	20.0	0.1000	0.120
G2	2#烟囱	SO ₂	10.0	0.0500	0.060
		NO _x	93.55	0.4678	0.561
		TSP	20.0	0.1000	0.120
G3	钛铁车间粉尘 废气	TSP	0.81	0.0118	0.085
G4	电磁选车间粉 尘废气	TSP	0.54	0.0159	0.043
主要排放口合计		二氧化硫			0.120
		氮氧化物			1.123
		TSP			0.368
有组织排放总计		二氧化硫			0.120
		氮氧化物			1.123
		TSP			0.368

表 5.4-13 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/m ³)	
1	原料仓库 粉尘废气	装卸矿料 产生粉尘	TSP	换气通风	DB44/27-2001 表 2 第二时段无组织排 放监控浓度限值	1.0	1.067
无组织排放总计							
无组织排放总计				TSP			1.067

表 5.4-14 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	二氧化硫	0.120	有组织源
2	氮氧化物	1.123	有组织源
3	TSP	1.435	有组织源与无组织源

5.4.5 大气环境影响评价自查表

本新建项目大气环境影响评价自查表详见表 5.4-15。

表 5.4-15 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP) 其他污染物 (无)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (东南西北) 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ (0.120) t/a		NO _x (1.123) t/a		颗粒物 (1.435) t/a	VOC _s (0) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项。

5.4.6 大气环境影响评价结论

本项目主要大气污染源为烘干烟气、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、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，原料仓库等无组织废气中粉尘、烘干烟气中氮氧化物的最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值的比例都较小，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。

5.5 声环境影响评价

5.5.1 噪声源统计

本新建项目厂址所在地区属于 3 类声环境功能区，项目厂界噪声执行《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)）；本项目周边村庄等声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

表5.5-1 本项目主要声源汇总表

编号	声源			声源源强 dB(A)	运行方式	运行时间	备注
	名称	规格型号	运行台数				
N①	重选摇床	6-S	60	68	连续式	7200h	摇床车间
	烘干机	GTH1512	1	73	连续式	1200h	烘干车间
	脱水机	/	1	72	连续式	7200h	脱水车间
N②	湿磁机	ZH-3200	1	72	连续式	7200h	湿磁车间
	螺旋溜槽	/	1	70	连续式	7200h	
	脱水机	/	1	72	连续式	7200h	
	烘干机	GTH1512	1	73	连续式	1200h	钛铁车间、 独居车间
	钛矿永磁机	/	2	72	连续式	7200h	
	稀土永磁机	10kGS	2	72	连续式	7200h	
N③	电选机	/	1	70	连续式	7200h	电磁选车间
	锆英永磁机	双辊	2	72	连续式	7200h	
	弧板机	9层高压	2	70	连续式	7200h	

注：各声源源强均类比自同类型规格设备的测量值，测量位置距设备 2m。

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，烘干机、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。

评价分析认为项目选矿生产主要噪声源为置于设备房的干式磁选机、湿式磁选等设备噪声，均属于室内连续固定点声源。统计本项目声级大于 55dB(A)的设备，列出本项目主要声源汇总表如表 5.5-1 所示，项目噪声源分布情况如图 3.7-1 所示。

根据图 2.5-2 距项目厂界最近敏感点是项目东侧约 150m 德老村（已搬迁）、项目东南侧约 700m 的东筒仔村。此外，项目原料、产品、辅助材料的汽车运输过程中会产生交通噪声，对运输线路沿途的声环境敏感点有短暂影响。

5.5.2 预测分析内容

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，本项目声环境评价将预测各噪声源处理前后的对周围声环境贡献值，以及叠加周围声环境背景值（分昼间和夜间）后的预测值，并绘制相应的等声级线图。评价将根据预测结果，分析项目厂址边界噪声能否达到所执行的声环境标准，给出边界噪声的最大值和位置；分析项目最近声环境敏感点的在噪声源处理前后的达标分析。此外，评价还将对项目对外运输过程中交通噪声对运输线路沿途的声环境敏感点的影响进行分析。

5.5.3 预测模式

项目螺旋溜槽、湿磁机、干式磁选机、电选机等设备布置在车间厂房内，室内主要声源（烘干机、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。

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。

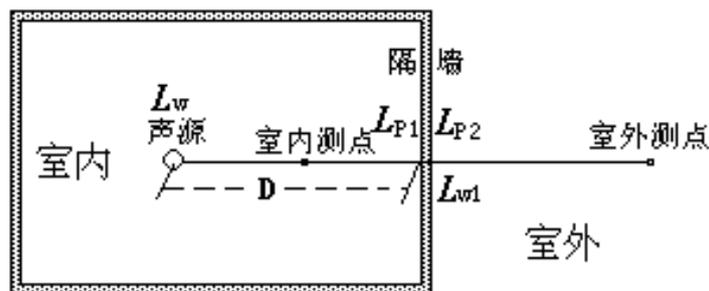


图 5.5-1 室内声源等效为室外声源示意图

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：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

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_{p1ij} —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围护结构处的声压级。

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_{w2} ：

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

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：

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

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：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_i ——在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

t_j ——在 T 时间内 i 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。

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

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结构。参考《环境工程手册环境噪声控制卷》，本项目封闭厂房围闭采用隔声设施的隔声效果，其隔声效果等效或优于如下隔墙：下部 1.5m 高为 75mm 厚的加气混凝土墙（砌块单面抹灰），上部采用 2mm 厚镀锌铁皮的封闭隔墙。厂区围墙和（半）封闭车间隔墙对项目各个车间内的选矿设备等固定噪声源具有良好的隔声衰减作用。

5.5.4 预测结果

本项目厂区噪声源主要包括烘干机、摇床、电选机、磁选机等；主要噪声源在处理前贡献值的等线值图如图 5.5-2 所示。从图 5.5-2 可知在噪声源在处理前，项目南、西、

北三个厂界均不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 的要求。



图 5.5-2 主要声源贡献值等声级线图（处理前）（单位：dB(A)）

通过预测分析可知，项目主要噪声源贡献值处理前后在厂区四个边界的最大贡献值统计如表 5.5-2 所示。

表 5.5-2 厂界噪声的最大贡献值（单位：dB(A)）

四个边界 降噪前后	东边界	南边界	西边界	北边界	最大值
设备降噪处理前	54.6	45.6	47.9	55.9	55.9
设备隔声降噪后	50.8	42.3	44.6	52.1	52.1

从表 5.5-2 可知，设备噪声源处理前项目东、南、西、北四个厂界噪声均能满足昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 的要求，但北侧厂界噪声不能满足夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 的要求，处理前最大边界噪声贡献值为项目北侧边界的 55.9dB(A) 。新建项目通过将主要噪声设备布置在封闭厂房（加气混凝土墙和镀锌铁皮）内隔声降噪，高噪声设备设置隔声房和减振等措施处理后，项目东、南、西、北四个方向的厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中 3 类标准，既昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 的要求。

距项目厂界最近的关注点是项目东侧约 150m 德老村（已搬迁）、项目东南侧约 700m 的东简仔村，主要声源处理前项目东侧德老村（已搬迁）、东南侧东简仔村均能满足昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 和夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 的要求。通过预测分析，主要噪声源处理前后在最近声环境敏感点的噪声值如表 5.5-3 所示。

表 5.5-3 主要噪声源处理前后最近关注点噪声值（单位：dB(A)）

降噪前后	声环境敏感点		东南侧约 700m 东简仔村	
	东侧约 150m 德老村（已搬迁）	夜间	昼间	夜间
设备降噪处理前	58.0	49.9	58.1	48.5
设备隔声降噪后	57.9	49.1	58.1	48.4

从表 5.5-3 可知，距离目最近的关注点是东侧德老村（已搬迁）、东南侧东简仔村在噪声防治措施处理前，昼间和夜间的最大噪声值分别为 58.1dB(A)和 49.9dB(A)，在昼间和夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）；同样在项目噪声设备采取必要的噪声防治措施后，项目东侧德老村、东南侧东简仔村在昼间和夜间均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

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

根据前面分析本项目对外内总运输量为约 667t/d，若采用 20t 自卸汽车进行运输，则平均每天运输量为 67 车次/日。厂区物流门在厂区东北侧，与东侧钢强路相距约 200m，由专用外运道路连接，与运输道路距离较近的居民点有德老村（已搬迁）、东简仔村等村小组，其民居点距离运输路线最近约 150m。表 5.5-4 为典型工程运输流动噪声衰减预测结果，预测时间选在运输高峰期，昼间车流量 60 辆/h、运行速度 20km/h，夜间车流量 30 辆/h、运行速度 15km/h。

表 5.5-4 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，在昼间当距离为 10m 时，运输流动噪声源可衰减至 60dB(A)以下；

在夜间当距离为 50m 时，运输流动噪声源将低于 50dB(A)。因此项目汽车运输对沿线声环境敏感点会造成的噪声影响较小，为了确保减少对周边敏感点及工业企业的影响，应该采取相应措施降低其影响。

为降低运输噪声的影响，项目应禁止在 22:00~次日 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

本项目在主要噪声源采取有效降噪措施并落实运输噪声防治措施后，项目四个厂界噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；项目周边声环境敏感点声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。因此，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。

5.6 固体废物环境影响评价

5.6.1 排放量及处置方式

根据前面“3.7 污染源强核算”章节，本项目固体废弃物的产生量及处理处置方式见表 5.6-1，尾砂最终作为建筑材料外销。

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	9	固体	在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置
2	选矿尾砂	选矿	19380	固体	作为建筑材料外卖而综合利用

5.6.2 固废特性及处置

本项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块上进行建设，根据湛江市同类型企业选矿尾砂核素分析数据可知，尾砂铀钍系单核核素均小于 1Bq/g，不属于伴生放射性废物类；本项目尾砂可作为建筑材料使用，尾砂堆池配置围堰和防雨棚，尾砂堆池执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

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。项目厂区车辆和机电设备等维修保养均在厂区附近的机修门店进行，厂区内不会因此产生废机油、废油桶等危险废物；烟气除尘装置收集的颗粒物重新进入选矿工序。

5.6.3 固体废物环境影响分析结论

本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；选矿尾砂作为建筑材料外销给第三方企业综合利用；烟气除尘装置收集的颗粒物重新进入选矿工序；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《湛江市土壤污染防治行动计划工作方案》（湛府〔2017〕71号）等规定要求，本项目需要进行土壤环境调查，增加土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。

本次评价参照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对本新建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

本新建项目为伴生放射性锆钛毛矿选矿利用项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ6964-2018），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。占地范围约 7.74hm²，规模为中型（5~50hm²）。

2）、环境敏感程度

根据调查，本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目钛铁车间、电磁选车间及原料仓库等涉及大气环境粉尘沉降，厂区周边主要是工业企业用地、耕地等土地类型，项目东侧约 100m 有农田等耕地，确定所在土壤环境敏感程度为敏感。

3）、评价等级确定

项目厂区内建设用地按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中第二类建设用地污染风险筛选值进行评价；周边农田参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地污染风险筛选值进行评价。综合分析项目土壤环境影响评价工作等级为三级，具体见表 5.7-1。

表 5.7-1 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程	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 土壤环境影响评价及拟采取的措施

本项目土壤环境评价范围是厂界外扩 50m 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）相关要求，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湿磁车间、摇床车间、循环水池、应急水池、初期雨水池、生活污水化粪池，原料仓库和产品仓库等。主要污染物包括 COD、氨氮和含重金属的粉尘等。根据项目特点对周边土壤的影响途径主要来自 2 个方面：①. 废水渗漏产生的不利影响；②. 粉尘废气排放带来粉

尘沉降。因此本次评价仅进行定性分析。

5.7.2.1 废水渗漏产生的不利影响

摇床车间、湿磁车间地面设置硬化地面和基础防渗，选矿生产废水及时收集至循环水池，防止地面污水渗入地下。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。办公区生活污水通过管道汇入化粪池和一体化污水处理设施，做好管道的连接施工，可以有效防止渗漏的生活污水直接污染土壤。水处理系统中各池体均采用相应防渗等级的混凝土进行施工，厚度不小于 150mm，并且内壁及底面设置相应的防腐防渗处理，有效防止污水下渗。新建化粪池内壁及底面配套相应防渗等级的防腐防渗措施。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，并及时采取措施，防止物料腐蚀地面基础层造成土壤污染。

在采取上述分区防渗措施后，可有效阻止污染物进入土壤环境，且项目浅层土壤之下存在一层连续且厚度较大的粘土层，其渗透性能差，可有效阻止污染物进一步下渗。即正常情况下，本项目的建设运营基本不会对评价区土壤环境造成不利影响；在非正常情况下，污染物进入浅层土壤后，也很难随降水下渗穿透浅部粘土层，污染深度仅限于自然沉积的粘土层以上厚度不大的区域，影响深度有限，不会在垂向上对评价区内的土壤环境造成显著不利影响，同时，在采定期监测的措施后，可进一步控制项目非正常情况下对评价范围内土壤环境的影响。

5.7.2.2 粉尘沉降的影响

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 50m 范围。由于项目与

最近的土壤环境敏感点是项目东侧农田，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：项目钛铁车间、电磁选车间、原料仓库等废气中粉尘完全沉降在项目评价的土壤环境，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 1550kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；本项目取值 142100m²；

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：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——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

项目建设大气沉降对项目周边土壤环境影响预测结果如表 5.7-2 所示。

从表 5.7-2 可见，在项目厂区连续选矿 30 年后，项目东侧农田单位质量表层土壤中 Pb、Zn、Cd 和 Cr 的增量为 0.000833g/kg、0.001442g/kg、0.000047g/kg 和 0.001719g/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 0.69%、0.58%、15.71%和 0.86%；叠加对应金属指标监测现状值后，东侧农田土壤中 Pb、Zn、Cd 和 Cr 的预测值为 23.83mg/kg、28.44mg/kg、0.087mg/kg 和 29.72mg/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 5.7-2 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
成分含量 (μg/g)		464.1	803.4	26.3	957.9
I _s (g)		1222.9	2116.9	69.2	2523.8
ΔS (g/kg)		0.000833	0.001442	0.000047	0.001719
ΔS 占标率 (%)		0.69	0.58	15.71	0.86
S _b (mg/kg)		23	27	0.04	28
S (mg/kg)		23.833	28.442	0.087	29.719
(GB15618-2018)	风险筛选值 (mg/kg)	120	250	0.3	200
	风险管制值 (mg/kg)	700	—	3	1000

6)、预测结论

综合分析项目钛铁车间、电磁选车间、原料仓库等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较小，占标准限值的 0.58%~15.71%，项目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 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，本项目钛铁车间、电磁选车间、原料仓库等粉尘大气沉降不会引致周边土壤环境重金属含量大幅度增加，对项目东侧农田土壤环境质量影响较小；项目周边侧林地可参考该预测结果。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 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表详见表 5.7-3。

表 5.7-3 新建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	(7.74) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（东）、距离（100m）	
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（）	

	全部污染物	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					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	1	0m~0.2m	点位布置图
		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 值，共计 46 项；农用地：GB15618-2018 表 1 的 8 项、pH 值，共计 9 项；					
现状评价	评价因子					
	评价标准	GB156180√；GB366000√；表 D.1 口；表 D.2 口；其他（）				
	现状评价结论	项目厂区内建设用地满足 GB36600-2018 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	铅、锌、镉、铬				
	预测方法	附录 E 口；附录 F 口；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（粉尘源下风向 83m）影响程度（不影响农作物生长）				
	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	
信息公开指标						
评价结论		过程防控可将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。						

5.7.4 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废水渗漏，以及原料仓库粉尘废气的排放。原料仓库、尾砂堆池、循环水池、摇床车间、湿磁车间、事故应急池、生活污水化粪池及一体化污水处理设施等严格按有关规范设计和建设，可将污、废水渗漏对土壤的影响降至最低。拟建项目粉尘废气中各重金属污染物年均最大落地浓度增值接近零，运行数十年后，各重金属污染物在土壤中的累计增量较小，累计值小于相应标准，不会对周边土壤产生明显影响，故新建项目粉尘废气排放不影响周边农作物的正常生长。

5.8 生态环境影响分析

拟建项目厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路

（原钢展路）西侧地块，周边主要是工业企业车间厂房、规划建设用地、农田和村庄等。拟建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。

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。本项目为新建工程，工程主要在空地上进行建设，建设内容主要是生产车间、配套环保工程和公用工程等，施工期不长，并且本项目施工期间对周围无辐射影响，因此施工期对周围辐射影响较小。

5.9.1 营运期气载流出物辐射环境影响分析

新建项目的气载流出物主要为物料产生的空气氡及钍射气，烘干烟气以及含伴生放射性物质的粉尘，本章节仅针对大气辐射环境进行分析。

1) 空气氡

由于本项目为新建项目，采取类比同类型项目的方法进行分析。本项目选取同地区同类型项目进行类比。类比项目运营期采用通风、配套除尘装置等措施，验收监测结果表明类比项目周围的空气氡浓度与广东省本底平均水平相当。

由类比项目可知：本项目厂房车间采用相应措施使工作场所的低于空气氡浓度根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推荐的本项目工作场所氡浓度控制指标。

2) 粉尘废气

①. 烘干烟气：项目燃烧的天然气属于清洁能源，由天然气燃料引起的颗粒物（烟尘）很小，但考虑到本项目采用直接接触式烘干炉，烘干过程中烘干烟气与矿料直接接触而引起颗粒物浓度增加；每台烘干炉的烘干烟气各自配套1套布袋除尘器和排放烟囱。除尘后烟气中颗粒物排放浓度约20mg/m³；除尘处理之后烟气中颗粒物浓度相应标准（30mg/m³）的要求。烟气中颗粒物年排放量约240kg/a。除尘处理达标后的烘干烟气最终通过15m高烟囱外排。

②. 钛铁车间粉尘废气

钛铁车间位于项目厂区北部选矿综合车间的中部，该车间设置1组磁选机主要用于钛锆分离。磁选机、中转斗进料及出料过程会产生部分粉尘，主要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。钛铁车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按 95%计，除尘效率按 98%计，风机抽风量按 4000m³/h 计，经估算除尘处理前有组织废气粉尘浓度约 40.63mg/m³，布袋除尘器收集的粉尘量约 1146.6kg/a，经过除尘处理后钛铁车间废气粉尘量约为 84.98kg/a，经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 0.81mg/m³，钛铁车间无组织废气浓度约 2.14mg/m³，除尘达标后废气通过 18m 高排气筒外排。

③. 电磁选车间粉尘废气

电磁选车间设置在钛铁车间南侧，电磁选车间设置 2 组磁选与电选组合机（每组 2 台磁选和 4 台电选），磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按 95%计，除尘效率按 98%计，风机抽风量按 3000m³/h 计。设置 2 组磁选与电选组合机（每组 2 台磁选和 4 台电选），磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按 95%计，布袋除尘器过滤面积约 50m²，除尘效率按 98%计，风机抽风量按 3000m³/h 计。经估算除尘处理前电磁选车间有组织废气粉尘浓度约 27.1mg/m³，布袋除尘器收集的粉尘量约 573.3kg/a，经过除尘处理后电磁选车间废气粉尘量约为 42.49kg/a，经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 0.54mg/m³，电磁选车间无组织废气浓度约 1.43mg/m³，除尘达标后废气通过 18m 高排气筒外排。

④. 原料仓库粉尘废气

项目设置个 1 个原料仓库位于项目厂区北部综合车间的西北角，原料仓库的进料及出料过程会产生少量的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库内的粉尘浓度。原料仓库装卸处理原料矿约 10 万 t/a，矿料含水率 1.5%，平均装卸高度 2m，采用封闭仓库堆放原料矿后原料仓库厂房内平均风速可取 0.4m/s，经估算原料仓库内原料矿在装卸过程中起尘量约 1067.3kg/a。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，原料仓库换气量按 5 次/h 计，则原料仓库内无组织废气粉尘浓度降至 1.22mg/m³。

采用 AERSCREEN 预测估算，大气污染物占标率最大的是原料仓库粉尘废气中 TSP，其最大落地浓度为 58.24ug/m³，最大落地浓度占标率约为 6.47%。由类比对象检测数据可知，原料仓库、钛铁车间、电磁选车间粉尘废气中钍、铀总量小于 0.10mg/m³，项目厂界钍、铀总量小于 0.0025mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)

的要求。综上所述，本项目气载流出物对大气辐射环境影响可以接受。

5.9.2 营运期地表水辐射环境影响分析

新建项目生产废水和初期雨水因其中含有伴生放射性矿物质的 SS 而可能具有一定放射性，清净雨水和生活污水基本无辐射影响。

1)、生产选矿废水

新建项目生产用水 150000m³/a，选矿循环用水量 138000m³/a，正常工况下新建项目选矿废水经沉淀池和循环水池处理后均回用于湿选工序不外排，不会对地表水环境造成辐射影响。

2)、初期雨水

由于本项目设置大面积的车间厂房、仓库等，厂区原料、产品均暂存于生产车间或仓库，降雨时不会因淋雨而产生淋滤水，厂区车间厂房、仓库等建筑天面收集的雨水均为洁净雨水，部分由斜坡天面直接排厂外；厂区道路和硬化地面有因运输撒落的少量矿料，降雨时冲刷地面的雨水，经厂区雨水收集管网和初期雨水池沉砂后回用于选矿工序，不会对地表水环境造成辐射影响。

5.9.3 营运期地下水辐射环境影响分析

本次新建项目的生产废水和初期雨水因其中含有伴生放射性矿物质的悬浮物，可能具有一定放射性。污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放、固体废物渗滤液等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

1)、生产废水的渗漏

生产过程中选矿废水满足广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）中表 1 最高允许排放浓度，方可直接循环利用，生产废水不外排，且水泥硬底化，不会对地下水产生影响。

2)、物料的渗漏

新建项目选矿过程涉及到的精矿产品、独居石、原料等如贮存不当，可能通过溢流、土层渗漏、雨水、冲洗水的作用下渗入地下，污染物通将对包气带、地表径流、降雨等

途径造成地下水污染，污染物在区域水文地质单位扩散、转移，通过累积效应将会对区域地下水造成污染。

新建项目独居石暂存于密闭仓库，原料仓库、钛矿仓库、锆英金红仓库、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，针对只有悬浮物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。做好以上措施，放射性核素不会往地下迁移，不会对周围地下水环境造成辐射影响。

综上所述，新建项目对周围地下水环境的辐射影响可以接受。

5.9.4 营运期含放射性物质固废辐射环境影响分析

新建项目产生选矿尾砂（石英砂）约 19380t/a，独居石约 220t/a。循环水池和沉淀池处理生产废水过程中会产生少量底砂，主要是悬浮物的沉降物，该过程中产生的底砂定期打捞后，会再次进入选矿系统进行选矿，最后剩余主要成分为细小的石英砂及泥沙，与尾砂一起处理。

1) 尾砂辐射环境影响分析

本项目选矿生产过程中采用摇床重选、磁选、电选等选矿工序，类比同类型企业选矿尾砂核素检测数据，尾砂铀钍系单核核素均小于 1Bq/g，尾砂不属于伴生放射性固体废物。当尾砂储存到一定量后建设单位将尾砂作为产品外售，并执行台账制度，由专人负责，准确无误的登记尾砂来源去向。

2) 独居石辐射环境影响分析

根据工程分析，项目中放射性物质主要富集在独居石和锆英砂中。由类比检测数据可以看出，独居石的天然放射核素活度浓度大于清洁解控水平，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），独居石如不合理利用则应作为放射性废物进行监管。独居石储存到一定量后建设单位将外卖给有资质处理独居石的单位。本项目独居石有稳定、合理的市场需求，可进行综合利用，本项目将其作为副产品外售。本项目独居石暂存于专门设置的独居仓库。

综上所述，采取上述措施后不会对周围环境造成辐射影响。

5.9.5 营运期土壤环境辐射影响分析

由类比对象检测结果和本次土壤采样检测结果可知，类比对象周围林地土壤放射性核素含量检测结果均与本次新建项目运行前相当，项目运行对周围土壤环境影响不大。

根据类比对象检测结果和本次土壤采样检测结果可知，本项目厂区外土壤中放射性

核素含量与湛江-茂名地区历史水平相当。项目厂区范围将进行硬底化处理，选矿产品均在仓库内存放，原料均在原料仓库中堆放，防止大风时散逸在周围环境中，运营期对周围土壤影响不大。

5.9.6 运营期工作人员及公众的辐射影响分析

工作人员及公众的因项目引起的照射分为内照射和外照射。选择与本工程类似的工程规模、原料成分、原料来源、工艺、污染防治措施及环境条件相似的锆钛毛矿选矿厂作为类比对象。

通过类比分析可知：工作人员的最大年有效剂量出现在电磁选车间约 2.36mSv/a，关键照射途径为 γ 辐射剂量所致的外照射，贡献值约为 1.99mSv/a，贡献份额为 84.68%。所有工作人员受到的年有效剂量小于项目年有效剂量约束值（5mSv/a）。

通过分析估算可知：项目厂界外公众成员年有效剂量为 0.0962mSv/a，低于项目的年有效剂量约束值（0.25mSv）；关键核素为氡及钍射气，贡献份额为 96.43%，关键照射途径为氡及钍射气吸入所致内照射。

5.9.7 辐射环境影响小结

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、中间产品或者尾矿进入外环境；项目独居石暂存于密闭独居仓库，原料仓库、产品仓库、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）、本项目钛铁车间、电磁选车间各设置布 1 套布袋除尘装置收集大部分粉尘，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。项目的尾砂具有一定放射性，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，建议其尾砂外销综合利用前应该检测 γ 辐射剂量率，并定期检测核素活度。

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《60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）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

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和环境保护部环发（2012）77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的规定，按照《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》的要求开展环境风险评价工作，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

建设项目环境风险评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。本报告对项目建设及开发过程可能引起的环境风险予以分析和评价，明确指出产生环境风险的环节、类型，通过类比调查估算发生风险事故的可能性以及产生风险事故的后果，并提出相应的管理措施和应急计划，减少风险事故发生的概率及降低发生事故后的环境损失。

5.10.1 环境风险调查

本项目是伴生放射性锆钛毛矿选矿项目，原料矿全部外购于海外，项目建成后年处理锆钛毛矿 10 万吨，主要包括螺旋溜槽重选、湿式磁选、摇床重选、磁选和电选等物理选矿工艺，其主要环境风险包括：项目选矿废水泄漏对地表水和地下水环境造成不利影响；厂区含放射性物质（独居石和原料矿、部分产品）的丢失，以及消防废水处理不利，对环境造成辐射污染；此外，还有天然气燃料火灾也是本项目事故风险的主要隐患，主要风险为烘干机燃料发生火灾对周围环境的影响。

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	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

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。

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险物质对应临界量的比值：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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） $Q \geq 100$ 。

项目涉及到的危险化学品为天然气（烘干机燃料），本次计算按照厂区内天然气最大暂存量计算Q值。根据前面分析可知，项目烘干机每年消耗天然气量约60万m³/a，折算年消耗天然气为432t/a（天然气密度按0.72kg/Nm³计），湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区（钢铁项目配套产业园区）已经铺设好管道天然气。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中没有明确天然气的临界量；根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）天然气的临界量为50t；本项目厂区内相关烘干设施及天然气输送管道内的天然气的最大存储量按0.72t计（按2h的耗气体量计），小于天然气的临界量50t。故本项目的Q值<1，计算结果如下表5.10-2所示。

表5.10-2 本建设项目Q值确定表

序号	风险物质名称	CAS号	最大储量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质Q值
49	天然气	8006-14-2	0.72	50	0.0144

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 5.10-3 确定评价工作等级。

表5.10-3 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
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，根据上表本项目的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），本项目涉及到危险化学品是烘干燃料（天然气），根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）天然气是易燃气体危险化学品。

表5.10-4 天然气理化及危险特性一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Natural gas	CAS号：8006-14-2	
	危险类别：第2.1类易燃气体		危规号：21007	UN 编号：1971
理化性质	成分：主要是低分子量烷烃混合物，主要成分为甲烷（80%~97%），还有乙烷、丙烷等			
	性状与用途：无色无臭气体，是重要的有机化工原料，主要用作优良的燃料			
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚			
	临界温度（℃）	35.2	临界压力（MPa）	6.14
	相对密度（水=1）	约 0.45（液化）	相对密度（空气=1）	0.56
	燃烧热（KJ/mol）	1298.4	饱和蒸汽压（KPa）	53.32KPa/-168.8℃
易燃易爆性	燃烧性：易燃 闪点：-188℃ 引燃温度：482~632℃ 爆炸极限（v/v%）：5~15 最大爆炸压力（MPa）：6.8		稳定性：稳定。 禁忌物：强氧化剂、卤素 燃烧分解物：一氧化碳、二氧化碳、水 危险分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、硫氧化物等有毒烟雾。	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
毒性	属微毒类。允许气体安全地当作燃料使用。属于“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。LD ₅₀ 2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 510mg/m ³ ，2小时(大鼠吸入)。			
消防	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			

5.10.3.2 重大风险源辨识

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《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），本新建项目仅涉及突发环境事件风险物质是天然气，最大暂存量（0.72t）小于其临界量（50t），故Q值小于1，因此本项目不存在重大危险源。

5.10.3.3 工艺过程危险性识别

结合本项目具体特征，表5.10-5列出本项目工艺过程可能发生的主要环境风险事故。不造成环境影响的事故意外，如机械伤害、交通事故等，将由本项目安全评价报告中另外分析，不在本次评价范围内。

表5.10-5 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
选矿	选矿废水泄漏	循环水池故障或泄漏	影响地表水和地下水环境	—
	消防废水引起二次辐射	火灾	影响地表水和地下水环境	—
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	过量照射
	天然气泄漏	人为、意外	影响环境空气	火灾

5.10.3.4 本项目环境风险识别

经过上述分析，识别本项目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. 原料矿与独居石在运输贮存过程中丢失引起的环境风险；④. 天然气泄漏引发火灾及爆炸的环境风险。

5.10.4 环境风险源分析

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，但水池中存在可能具有伴生放射性物质的悬浮物。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；由于项目另有事故应急池，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漫延入周边环境，则会对周边环境产生二次辐射污染。

5.10.4.3 原矿和独居石丢失防范分析

在生产和暂存过程中，相对高辐射水平的伴生放射性物质（原矿、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、公安及单位行政主管部门报告。

5.10.4.4 天然气泄漏及引发火灾、爆炸风险

根据前文分析，本项目涉及的危险品为天然气，存在的环境风险为天然气泄漏及引发火灾、爆炸风险。

本项目主要环境风险单元为钛铁车间、烘干车间和天然气管道，类比国内同类性天然气烘干机的使用情况，并结合国内突发性事故案例，本项目存在的环境风险事故主要有：泄漏、燃烧、爆炸、燃烧后爆炸和爆炸后燃烧。尽管本项目采用先进的技术即设备设施，且采取一系列的安全环保防范措施，但在天然气烘干机的运行过程中仍不能完全消除事故风险。

①、泄漏或爆炸：项目发生爆炸主要是管道、阀门等超过其承受的强度而引发，通常由两个方面构成，一是系统压力超过管道、阀门、设备等的承受强度极限，导致发生爆炸或局部炸裂；二是因为管道、阀门、设备及配件等在运行过程，由于复试、损伤等因素导致其承受强度降低，发生炸裂、管道接头松动而导致泄漏。此类事故，主要从防止超压和加强维护入手，禁止超压运行；加强瓶组站及配套管道阀门的维护保养，防止造成腐蚀和损伤。

②、燃烧：项目发生燃烧需具备两条件，一是天然气发生外泄，二是泄漏气体遇到火源。管道、阀门和烘干机等都可能发生泄漏。防止燃烧事故的主要措施，一是加强日常维护保养，以及日常检查；二是防火源，项目产生火源的可能性有电气设备产生火花、金属碰撞产生火花、静电产生火花、操作失误、加热设备故障等，项目运行过程中，应加强维护检查，防止火源接触泄漏源。

③、燃烧后爆炸：项目发生天然气泄漏，气体蓄积在局限性空间内，达到爆炸极限（5%~15%），一旦接触火源，很可能发生爆燃；天然气泄漏遇火源引发燃烧，如不能迅速扑灭，会导致储气瓶不断受热，瓶内气压迅速增大，如安全装置排气不畅，瓶内压力上升过快可能发生爆炸事故。

④、爆炸后燃烧：一般情况下，一旦发生管道、阀门或储气瓶的爆炸或炸裂，均发生天然气泄漏，若外部无火源，也为发生剧烈碰撞，一般不会引发燃烧；泄漏的天然气与空气形成可燃混合气，容易引发燃烧和二次爆炸事故。

⑤、环境污染及人员伤害：如果发生火灾、爆炸事故，火灾中不完全燃烧会产生有毒有害气体，造成次生污染，从而对周围环境空气造成污染，也会对火灾影响区域内的民众人身安全造成一定伤害，爆炸事故则会对人身造成伤害甚至死亡。

5.10.5 风险防范措施与应急预案

针对上述提出的项目各种可能发生的环境风险，以下提出相应环境风险防范措施。

5.10.5.1 选矿废水泄漏防范措施

严格控制循环水池（1320m³）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。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事故应急池，保证循环水池池水不进入外环境。

事故状况时选矿废水按其1天的废水量计约460m³/次。建设单位将在综合办公楼附近设置1座容积约1650m³的事故应急水池，可以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。

5.10.5.2 消防废水防范与应急措施

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。本项目已修建应急水池，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烘干车间、摇床车间、钛铁车间、电磁选车间、钛矿仓库、锆英金红仓库、原料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。总面积约11950m²，高度约14m，空间体积约为16.73万m³，储存天然气属于甲类厂房，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》（GB50974-2014）有关规定，室外消火栓给水量（依据GB20974-2014中的“表3.3.2”）取35L/s。甲类厂房的火灾延续时间按照3小时计算，则一次火灾事故消防用水量为378m³。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约303m³。

2)、消防废水防范措施

①. 厂区消防水必须采用独立稳定高压消防供水系统，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. 在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木材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303m³/次，厂区设置容积约1650m³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防范与应急措施

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，对独居石仓库、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小时内上报环境保护主管部门（12369）、公安部门（110）。

5.10.5.4 天然气泄漏防范措施与应急措施

1)、烘干车间设计施工阶段事故防范措施

① 烘干机选址避开生活区和人员较密集的生产车间，远离厂区外的道路和周边企业人员活动频繁的区域，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害；

② 烘干机内的电气设备及仪表按防爆等级选用；所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；设立气体紧急切断系统；

③ 设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空。

2)、运行阶段事故防范措施

① 关键阀门选用进口或国内先进的阀门，以减少漏气的可能性。

② 管道配置管道检漏，能快速、准确地发现漏点，并能及时排除。

③ 进入烘干机内的工作人员必须穿防静电鞋和防静电服，严禁携带打火机、火柴等火源，不准使用能产生火花的工具。

④ 严禁随意在烘干机间及周围进行动火焊割作业等。

⑤ 烘干机内调压器选用超压自动切断调压器，并设置安全放散阀，使系统在设计压力范围内工作。

3)、事故应急措施

① 正确分析判断突然事故发生的位置，用最快的办法关闭截断阀，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大。

② 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

③ 根据事故现场情况，快速有效的组织无关人员撤离事故危险区域。

④ 根据事故情况，及时上报公司领导和属地行政主管部门。

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。

并且须与当地生态环境部门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 5.10-6 所示的内容。

表5.10-6 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	选矿废水泄漏；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	烘干车间、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、技术支援组、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的应急预案想衔接，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	建立厂区、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系电话，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、公众近回和善后恢复措施。
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，本新建项目为伴生放射性钨钛毛矿选矿项目，涉及的危险化学品和风险过程较少，本项目环境风险评价等级为简单分析，主要选矿废水泄漏、消防废水引起二次辐射、原矿或独居石丢失、天然气泄漏。本次新建项目环境风险评价等级为简单分析，汇总本新建项目涉及的环境风险分析如表 5.10-7 所示。

表5.10-7 新建项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	60万吨/年钨钛矿分选及深加工项目（一期）			
建设地点	（广东）省	（湛江）市	湛江经济技术开发区	东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧
地理坐标	经度	E110°28'50.02"	纬度	N21°02'18.97"
主要危险物质及分布	天然气分布在位于厂区中部和西南部的烘干车间；独居石暂存于位于厂区北部的独居石仓库。			
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 天然气泄漏：天然气泄漏及其引发的火灾、爆炸等风险；			
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，减少对附近水体北侧无名小溪和地下水环境影响； 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 天然气泄漏：包括在前期设计施工阶段防范措施，运行阶段事故防范措施和事故应急措施。			
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； 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； 天然气泄漏，可通过前期设计施工时的优化平面布局，运行期加强风险管理措施，以及发生及时采取事故应急措施后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

本项目为典型的伴生放射性钨钛毛矿选矿项目，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、原矿独居石丢失、天然气泄漏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，本新建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

本次建设是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块上进行新建，施工内容简单易行，建设施工期只有一年，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

项目施工相对简单，基建期施工噪声防治措施主要包括：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. 在可能条件下，尽可能采用低噪声设备，道路施工应尽可能减少爆破施工；③. 强化对施工人员的个人防护。由于本项目与敏感目标相距较远，且有围墙和植被隔声、吸声，因此，项目基建期施工噪声对敏感目标影响较小。

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：施工过程中产生的建筑垃圾主要包括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）。

本项目在施工期不外排固体废物，故对周围环境影响较小。

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

本项目的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共约 1320m³，生产废水（选矿废水）产生量 138000m³/a，循环使用，不外排。因本项目只是进行物理选矿，不加药剂，污染物基本不会溶出。

本新建项目循环水池的选矿废水水质类比其他同类企业（湛江市长盛有色金属有限公司等）的选矿废水，类比企业选矿废水水质如表 3.7-2 所示。根据表 3.7-2 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，其回用工艺流程见图6.2-1所示。经螺旋溜槽、湿式磁选、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；尾砂采用尾砂泵抽至尾砂堆池。生产废水经收集

管渠流至循环水池，经循环水池和沉淀区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。

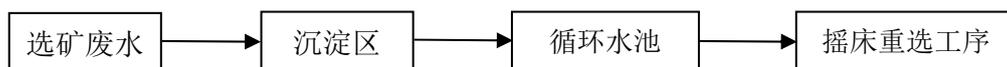


图6.2-1选矿生产废水处理工艺流程图。

2)、生产废水回用可行性分析

因本项目只是进行物理选矿，不加药剂，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： $u_0 = 5450 \times (\rho_T - 1) \times d^2$

式中： μ_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_T —拟截留矿物的密度， g/cm^3 ，尾砂为 $2.5\text{t}/\text{m}^3$ （石英砂的密度 $2.5\sim 2.8\text{t}/\text{m}^3$ ）；

根据上式计算得， $u_0 = 5450 \times (2.5 - 1) \times (10 \times 10^{-4})^2 = 0.008175 \text{ (cm/s)}$

沉淀区的深度3m，砂子在沉淀池中完成成沉淀时间： $t = \frac{300\text{cm}}{0.008715\text{cm/s}} = 10.2 \text{ h}$ 。

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 (含沉淀池)	330	4	1320	150000	300×24	63.4	依托原有

根据该设计，矿砂在循环水池中换一次水的时间大于沉淀时间（10.2h）。故本项目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 $150000\text{m}^3/\text{a}$ ；循环用水量为 $138000\text{m}^3/\text{a}$ （折算为 $460\text{m}^3/\text{d}$ ），本项目配套设置1个循环水池共约 1320m^3 ，本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。综合办公楼附近设置一个应急水池，占地面积约 660m^2 ，理论容积为 1650m^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，预计新建项目选矿废水处理系统改造包括：新建循环水池及配套相应的提升泵，并配套做好防腐、防渗漏处理，需要环保投资约 90 万元。考虑项目选矿废水全部循环利用，避免缴纳的超标排污费以及改善水体生态环境质量的间接社会效益，选矿废水水处理设施的改造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

本次在综合办公楼附近配套新建化粪池和一体化污水处理设施，生活污水近期经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化；远期收集至钢铁配套项目产业园污水处理厂处理达标后由专用管道排海。

6.2.2.1 近期一体化设施处理回用厂区绿化

1) 近期处理目标及工艺流程

本选矿项目共配置员工 30 人，其中 6 名管理人员，24 名操作工人分三班工作，项目生活污水产生量约为 4.5m³/d，生活污水量少，水质简单。项目厂区职工生活污水先经三级化粪池预处理后，再经过地理式一体化生活污水处理设备处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化不外排。厂区职工生活污水处理工艺流程见图 6.2-2。

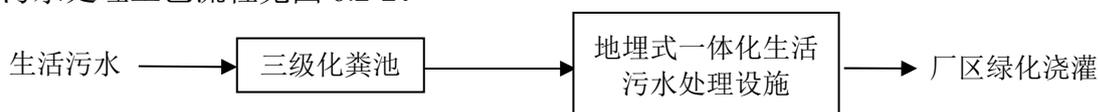


图6.2-2 项目近期生活污水处理系统处理工艺流程图

类比同地区生活污水和同类型企业化粪池出水水质情况，项目生活污水污染源强如表 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 项目近期生活污水污处理效果分析

项 目		pH值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
本项目生活污水 (1350m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6~9	250	150	200	25
	年产生量 (t/a)	/	0.4050	0.2025	0.2025	0.0338
城市杂用水水质 (GB/T18920-2020)	厂区绿化 (mg/L)	6~9	—	≤10	—	≤8

项目正常运营期生活污水产生量为 3.08m³/d (924m³/a)，拟新建生活污水处理设施及暂存水池总容积按 40m² 设计，购置配套的地理式一体化生活污水处理设施 (0.5m³/h) 布置在化粪池旁。根据项目总平面布置设计，化粪池+一体化生活污水处理设施布置在项目厂区综合办公楼附近。

2) 回用水量可行性分析

工程分析可知厂区绿化面积约 11260m²，根据《室外给水设计标准》(GB50013-2018) 中 4.0.6 条浇洒绿地可按浇洒面积以 1.0~3.0L/(m²·d) 计算，本项目按 1.0L/(m²·d) 计，厂区绿化面积可消纳 11.3m³/d，满足本项目生活污水产生量 3.08m³/d 的浇洒要求；因此项目生活污水可全部回用于厂区内的绿地浇灌。

3) 技术可行性分析

生活污水水质不复杂，主要以有机污染物和氨氮为主。一体化污水处理系统采用模块化设计，把所有的反应处理池体、泵阀设备、控制系统等安装于一体化的设备机架或集装箱内，一站式设计。该系统可以由厌氧、好氧生化、MBR 膜等多种工艺灵活结合，系统工艺通常为：格栅调节池-厌氧-生化-二沉池（或 MBR 膜）-达标排放或回用。

本项目埋地式一体化生活污水处理设施是针对生活污水处理的标准化成套设备，广泛应用于各行各业的生活污水处理，其核心就是通过厌氧水解-生物接触氧化-二沉池（或 MBR 膜）为联合体的处理工艺，使生活污水中的 BOD₅ 和氨氮等污染物得到降解，再通过投加次氯酸钠消毒处理后，最终出水可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中的城市绿化用水标准后回用于项目厂区内的绿地浇灌、道路清扫等，不外排不会对区域水环境质量造成不利影响。

6.2.2.2 远期收集至产业园区污水处理厂

1) 远期处理目标及工艺流程

本项目共配置员工 30 人，项目生活污水产生量约为 3.08m³/d，生活污水量少，水质简单；远期收集至钢铁配套项目产业园区污水处理厂处理达标后由专用管道排海。项目远期生活污水排入钢铁配套园区市政污水管网，其生活污水处理工艺流程见图 6.2-3。

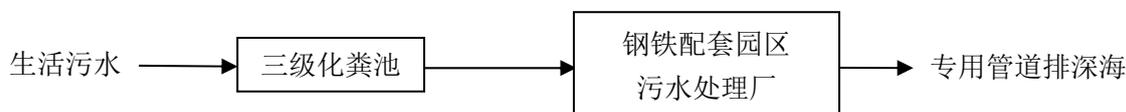


图6.2-3 项目远期生活污水处理工艺流程图

厂区新建化粪池对生活污水进行预处理，再通过附近市政污水管网汇入钢铁配套园区污水处理厂，远期生活污水排入园区市政污水管网的生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 三级标准。

2) 钢铁配套园区污水处理厂概况

湛江市经济技术开发区钢铁项目配套产业园区污水处理厂目前还没有建设，拟采用

较为先进的污水处理工艺 A²O 氧化沟，其设计规模为 1500m³/d，项目资近 1027.5 万元，钢铁配套园区污水处理厂占地面积约 2000m²，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之间的较严值；尾水经处理达标后，经园区配套的工业尾水排海总管排入东部指定海域。

3) 生活污水处理可依托性分析

项目厂区生活污水经厂区配套的化粪池预处理后，通过市政污水管网汇入钢铁配套园区污水处理厂，分别从污水管网、水质、符合性、水量符合性分析其可依托性分析。

①. 污水管网

本新建项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路西侧地块，首期工业园区内污水管线已铺设完成，等待园区污水处理厂建设成后，可通过市政污水管网接入到园区污水处理厂，各类污水按其性质及处理要求分别进行处理或排放。因此，本项目生活污水收集管网条件成熟，各类废水被接纳、收集措施可行。

②. 水质符合性

由工程分析可知本新建项目生活污水特征污染物主要含 COD、氨氮和悬浮物等，通过三级化粪池处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准的要求后排入市政污水管网。

③. 水量符合性

钢铁配套园区污水处理厂设计处理能力为 1500m³/d，拟采用较为先进的污水处理工艺 A²O 氧化沟。本项目建生活污水量为 3.08m³/d，仅占钢铁配套园区污水处理厂处理能力的 0.21%，能够满足水量接纳要求。该污水处理厂在设计阶段已考虑本项目所在的园区废水接纳能力，远期本项目生活污水排放量能够满足该污水处理厂的水量接纳要求。

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

建设单位在厂区道路及生产区四周修建了雨水排水管网和沉砂井，初期雨水先经排水管网收集后排往初期雨水池，初期雨水经砂淀处理后可以回用选矿工序。初期雨水收集系统见图 6.2-4 所示。

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，初期雨水径流时间按 15min 计，厂区初期雨水量约为 327m³/次（P=2 年），本期项目将在综合供水站北侧新建初期雨水池，总容

积约 600m³，满足一次暴雨时初期雨水量的收集要求，保证防止初期雨水流出厂外。

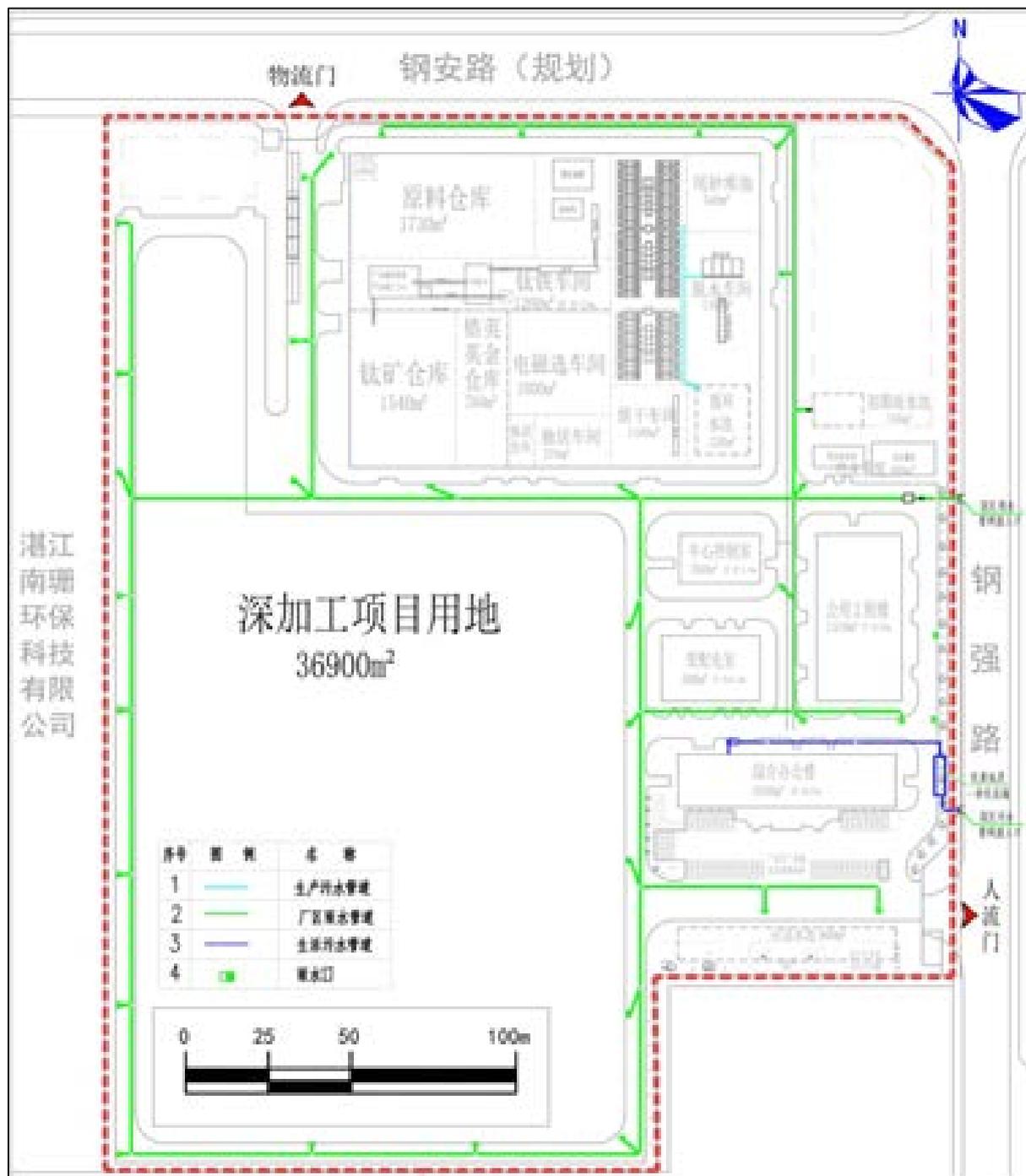


图6.2-4 厂区雨水、污水管道示意图

分析比较可知，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通过园区雨水管网排放至周边地表水环境；由于所选原料为锆钛毛矿，且采用的选矿方法均为物理方法，初期雨水池水满后自动关进水阀门，厂区洁净雨水通过雨水总控制阀排入园区雨水管网，对周围环境影响不大。综上所述，初期雨水收集和措施可行。

6.2.4 其他废水处理措施及其可行性分析

建设单位在厂区北侧物流门附近新建洗车浅池收集和处理洗车废水，每天洗车用水总量约 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ($840\text{m}^3/\text{a}$)。洗车浅池尺寸为 $6.7\text{m}\times 3\text{m}\times 0.8\text{m}$ ，容积约 16m^3 ，除蒸发损失外收集洗车废水约 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($126\text{m}^3/\text{a}$)，在夜间（22:00~次日 6:00）经过洗车浇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。因此，新建项目洗车废水的收集和处理措施具有可行性。

湿式喷淋除尘系统自带喷淋水循环装置，喷淋水通过喷淋塔配套的设施循环利用，除部分蒸发外其余循环利用，喷淋水收集和处理具有可行性。

6.3 地下水环境保护措施与对策

新建项目区域现状地下水水质情况暂未受到项目周边企业运营和生产的污染影响，本项目选矿生产废水和初期雨水不外排，全部综合利用；生活污水近期经化粪池+一体化设施处理达标后回用厂区绿化，远期经化粪池预处理后排入钢铁配套园区污水处理厂。本新建项目没有重大的地下水污染源，但新建项目仍需采取相应的地下水影响减缓措施、地下水环境监测措施和管理对策。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

本项目是伴生放射性钨钛毛矿选矿项目，主要涉及放射性污染，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) 避免原料和尾砂淋滤水

项目原料采用全封闭仓库存放、尾砂堆池设置防雨顶棚，仓库地面或尾砂堆池底板均为混凝土硬底化，针对只有 SS 污染的废水可以起到有效的防渗效果。采用封闭仓库存放原料、尾砂堆池暂存尾砂后，杜绝了原料或尾砂与雨水接触，避免淋滤液的产生。

2) 避免中间产品淋滤水

项目干式选矿区有中间产品暂存区，其地表用水泥进行硬底化，建设为全封闭的车间厂房，以避免中间产品的被雨水淋而产生淋滤液。

3) 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，故对循环水池需要按《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）的要求进行防渗设计和施工。

4) 严控独居仓库

独居石伴生有一定量的放射性元素，暂存于密闭仓库内，不与雨水接触。独居仓库地面采用防渗混凝土进行硬化，防止独居石伴生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 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	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：摇床车间、脱水车间、尾砂堆池、湿磁车间、原料仓库、钛矿仓库、钨英金红仓库、应急水池、循环水池、初期雨水池、独居车间和独居仓库等。具体分区防控措施分析如表 6.3-2 所示，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
独居仓库/车间	中	易	其他类型	简单防渗区	一般水泥硬化	防渗水泥地面+防雨棚
原料/产品仓库	中	易	其他类型	简单防渗区	一般水泥硬化	防渗水泥地面+防雨棚
摇床车间	中	易	重金属污染物	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s	防渗砼地面+防雨棚
湿磁车间	中	易		一般防渗区		防渗砼地面+防雨棚
脱水车间	中	易		一般防渗区		防渗砼地面+防雨棚
循环水池、应急水池、初期雨水池等	中	易		一般防渗区		钢筋混凝土防渗防腐
尾砂堆池	中	易				防渗砼地面+防雨棚
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、应急水池、初期雨水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；摇床车间、湿磁车间、尾砂堆池、脱水车间地面采用抗渗等级不低于 P6 级混凝土和地面厚度不小 15cm 方式进行防渗处理，能满足一般防渗区的防渗要求。项目厂区新建化粪池为砖混结构和一体化污水处理设施，采用具有简单防渗区要求的防渗措施；独居车间、独居仓库、原料仓库、独居仓库、钛矿仓库、钨英金红仓库由于是干料堆放于防雨仓库，不会产生液态物质下渗地下水环境，按简单防渗进行设计施工。

同时根据《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），项目厂区伴生放射性物料贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。因此，摇床车间、湿磁车间、脱水车间、循环水池、应急水池等还应满足防渗性能应不低于渗透系数为 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果，同时也能满足一般防渗区的要求。

6.3.3 地下水环境监测与管理

为了掌握本新建项目周围地下水环境质量状况的动态变化，应对新建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；

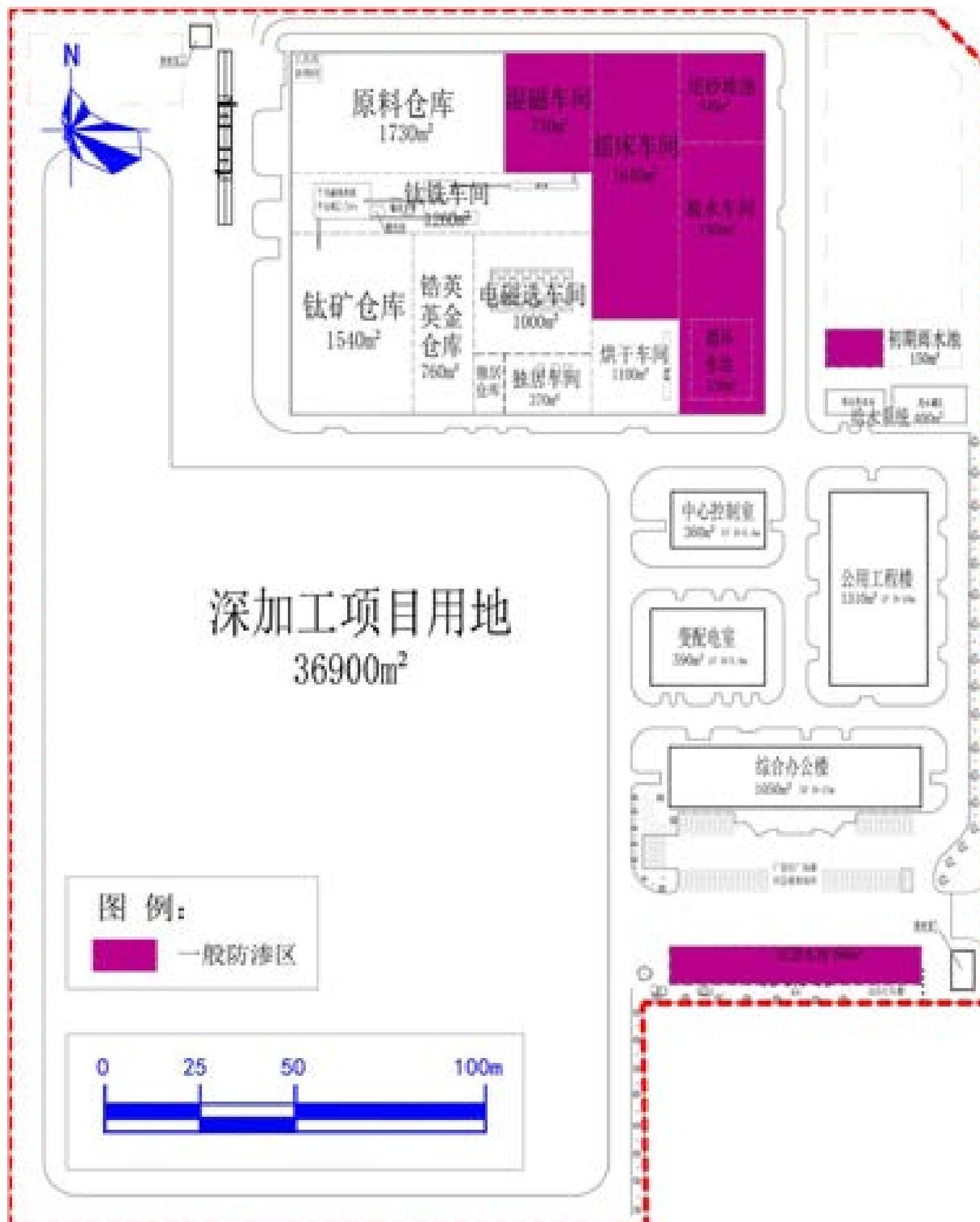


图6.3-1 项目厂区防渗分区示意图

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置1个。本新建项目布设地下水监测点共3个（分别见图6.3-2和表6.3-3）。3个监测点均利用已有钻

孔和水井，同时监测水质和水位。其中东筒仔为背景值监测点，厂区监测点为地下水环境影响跟踪监测点，龙腾下水井为污染扩散监测点。

表 6.3-3 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	厂区监测点	项目厂区监测水井	水质、水位
JC2	东筒仔监测点	项目东南侧 700m	水质、水位
JC3	龙腾下监测点	项目西北侧 800m	水质、水位



图 6.3-2 地下水环境跟踪监测点位布置示意图

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、铬(六价)、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. 地下水水质监测频率为每年一次。

③. 地下水水位监测频率每月一次。

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，专人负责运营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，及时上报监测数据和有关表格。

④. 一旦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伴生矿选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。

6.3.3.3 其他建议

①. 雨季设专人检查厂区防洪情况，特别是河流水位标高及其流量情况。

②. 厂区完善排水系统及备用设备，为发生突水风险时做准备。

③. 严格落实评价提出的监测计划措施，定期对周边跟踪监测点位水位、水质进行监测，防范于未然，发现异常及时采取有效的防治措施。

综上所述，地下水环保措施主要为场地防渗和充分利用厂区水井进行监测计划，本项目地下水环保措施投资约 40 万元。

6.4 大气污染防治措施

6.4.1 烘干机烟气防治措施

项目所用原料是锆钛毛矿，原料矿、中间产品、精矿和尾砂的脱水性很好，湿中矿可暂存中矿堆场沥干水分后，采用天然气燃料产生热风进入烘干机烘干矿物，燃料与矿料直接接触，烘干机安排在白天进行烘干物料，每年运行时间按1200h计。

项目钛铁车间设置1台烘干机，用于烘干螺旋溜槽和湿磁机产出的矿料；项目烘干车间设置1台烘干机，用于烘干摇床重选产出的矿料；每台烘干机配套烟气除尘装置及18m高排放烟囱，采用天然气作烘干机燃料。根据“3.7污染源核算”分析可知，本新建

项目年消耗天然气60万Nm³/h计，年产烟气体积1200万Nm³/a，其产生烟气的主要污染物为烟尘、SO₂和NO_x，烘干机烟气在“旋风除尘+湿法除尘”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)	标准限值 (mg/m ³)	排放量	
	高度 (m)	内径 (m)	废气量 (Nm ³ /h)	温度 (°C)				g/h	kg/a
烘干烟气 处理前	18	2×0.35	2×5000	100	颗粒物	200	30	2000	2400
					SO ₂	10	50	100	120
					NO _x	93.55	150	935.5	1122.6
烘干烟气 处理后	18	2×0.35	2×5000	55	颗粒物	20	30	200	240
					SO ₂	10	50	100	120
					NO _x	93.55	150	935.5	1122.6

烘干机燃料是天然气，由天然气燃料引起的颗粒物（烟尘）浓度不超过20mg/m³，考虑到本项目采用直接接触式烘干机，烘干过程中烘干烟气与矿料直接接触而引起颗粒物浓度增加，但经过“旋风除尘+湿法除尘”系统处理后烟气中各污染物浓度均低于其执行标准限值：烘干烟气经过处理后其SO₂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50mg/m³和150mg/m³的要求，烘干烟气中颗粒物符合《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（30mg/m³）要求。

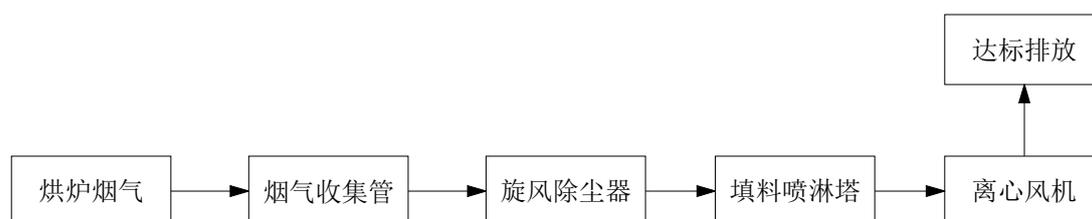


图7.4-1 “旋风+湿法除尘”工艺流程图

项目采用“旋风+湿法除尘”系统工艺流程图如图6.4-1所示。经除尘系统处理后烘干机烟气各主要污染物的排放浓度和排放速率均可达标排放，故对经处理后烘干烟气的排放对外界大气环境的影较小。

6.4.2 有组织粉尘废气防治措施

6.4.2.1 钛铁车间粉尘废气防治措施

钛铁车间位于项目厂区北部综合车间的中部，该车间设置1组磁选机主要用于钛锆分离。磁选机、中转斗进料及出料过程会产生部分粉尘，主要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。钛铁车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按95%计，布袋除尘器过滤面积约70m²，除尘效率按98%计，风机抽风量按4000m³/h计，除尘达标后废气通过18m高排气筒外排。经估算除尘处理后钛铁车间排气筒废气中颗粒物浓度约0.81mg/m³，排放速率为0.012kg/h，年排放量0.085t/a，其颗粒物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。

6.4.2.2 电磁选车间粉尘废气防治措施

电磁选车间设置在钛铁车间南侧，电磁选设置2组磁选与电选组合机；磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，收集粉尘效率按95%计，布袋除尘器过滤面积约50m²，除尘效率按98%计，风机抽风量按3000m³/h计，除尘达标后废气通过18高排气筒外排。经估算除尘处理后电磁选车间排气筒废气颗粒物浓度约0.54mg/m³，排放速率为0.006kg/h，年排放量0.043 t/a，其颗粒物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。

6.4.3 无组织粉尘废气防治措施

新建项目无组织粉尘废气主要包括原料仓库粉尘废气、产品仓库的粉尘废气，以及厂区硬化地面和道路运输扬尘，分别通过如下防治措施：

1) 原料仓库粉尘废气

原料仓库位于项目厂区北部选矿综合车间的西北角，该车间占地约1730m²；原料仓库的进料及出料过程会产生少量的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库内的粉尘浓度。原料矿中含有一定量水分且不需经过磨矿，起尘量相对较小；并且原料有序暂存于原料仓库，减少粉尘量产生量；部分原料均已经过螺旋溜槽、湿磁机洗去了大部分的细小颗粒物后减少了粉尘的源头。原料仓库可以采用加强通风减少对室内工作人员的影响，或密闭仓库减少粉尘对外部环境的影响。

2) 产品仓库粉尘废气

产品仓库会产生少量低浓度的粉尘废气，中间产品均已经过湿式选洗去了大部分的细小颗粒物后减少了粉尘的源头；钨英砂、金红石、钛铁矿等各类精矿产品比重相对较大，不易产生扬尘；并且各产品均采用吨袋装袋，进一步减少粉尘产生量。产品仓库可

采用加强通风减少对室内工作人员的影响，或密闭仓库减少粉尘对外部环境的影响。

3) 运输扬尘降尘措施

对于运输路线道路，在重型汽车的车轮荷载作用下，路面产生变形，再加上车轮滚动的压碾、摩擦、刮削及揉搓作用以及重复加荷，路面易产生扬尘。本项目采取相应的洒水防尘措施后，运输扬尘对周围大气环境不会造成明显影响。

6.4.4 废气防治措施可行性分析

6.4.4.1 烟气“旋风+湿法除尘”系统可行性分析

项目矿料烘干采用天然气作燃料，烘干烟气污染物为颗粒物（烟尘）、 SO_2 和 NO_x ，天然气属于清洁能源，由天然气燃料引起的颗粒物（烟尘）浓度较低，考虑到本项目采用直接接触式烘干机，烘干过程中烘干烟气与矿料直接接触而引起颗粒物浓度增加，为了使烘干烟气达标排放，烘干烟气配套“旋风除尘+湿法除尘”的除尘工艺，分别分析其工作原理及处理效率。“旋风除尘+湿法除尘”除尘装置组成包括旋风除尘器、填料喷淋塔、烟气管道、离心风机等，其系统组成如图 6.4-2 所示。

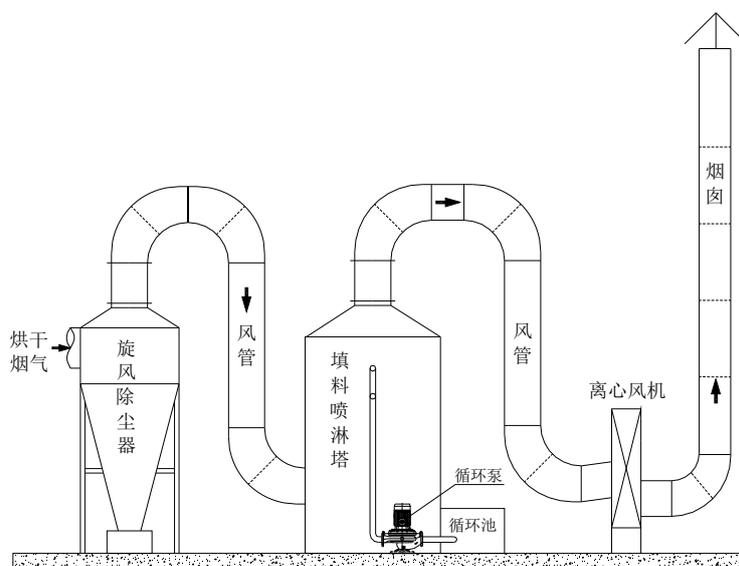


图 6.4-2 “旋风除尘+湿法除尘”系统组成图

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，所以旋风除生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 μm 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生器，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) 填料塔水喷淋湿法除尘

填料塔水喷淋工艺在大气污染处理上有广泛的应用，含粉尘气体由离心风机从底部进入喷淋除尘装置，通过在喷淋除尘装置内按装喷淋装置，使喷淋水通过水泵加压后，在喷淋头高压喷出，从而形成水雾，向下运动的水雾与正在作向上运动的含粉尘废气进行碰撞，接触，粉尘粘附在细小的液滴上，粘附越来越多粉尘的液滴，在重力作用下落至池底，粉尘在水池中由于重力的作用沉至池底，越积越多，定期清理沉渣，上清液可再由水泵抽回喷淋塔，循环利用。可通过液位控制装置对循环池的补水。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，“旋风+湿法除尘”工艺中的旋风除尘器除尘效率可达到 50%~70%，本项目结合同类型企业的经验旋风除尘器的除尘效率取中间值 50%；填料塔水喷淋湿法除尘系统的除尘效率为 80%~90%，结合实际经验其除尘效率取 80%。因此“旋风+湿法除尘”组合工艺的除尘效率可达 90%以上，保证处理后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（30 mg/m^3 ）要求。

6.4.4.2 干选车间设置布袋除尘装置的可行性分析

项目干选车间有钛铁车间、电磁选车间，一般采用除尘器净化生产车间的粉尘废气，干选车间含尘气体经收集后，再由导流管进入各单元过滤室，由于设计中滤袋底离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。过滤后的洁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。

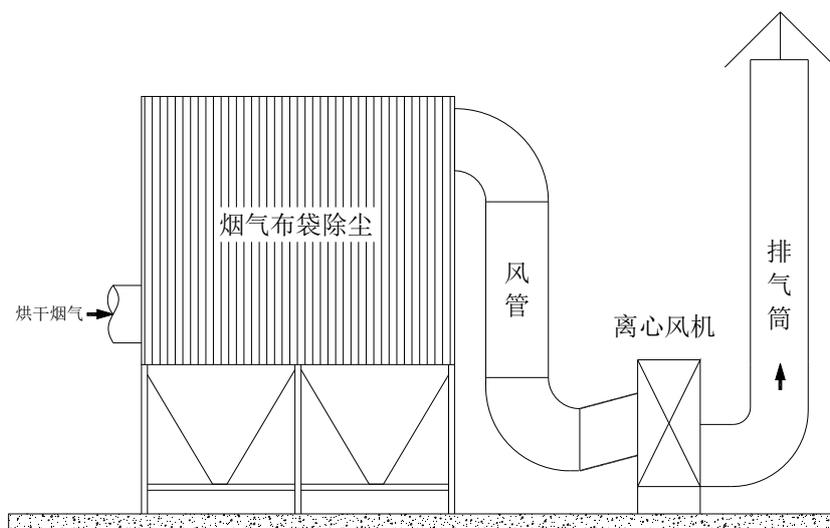


图 6.4-3 干选车间布袋除尘系统示意图

主要针对钛铁车间和电磁选车间设置的布袋除尘装置的粉尘收集效率一般达到 95%以上，除尘效率可达 98%以上，该类干选车间的粉尘废气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要求。

6.4.4.3 排气筒及烟囱设置高度合理性分析

经过现场查看，项目拟建排气筒及烟囱半径 200m 范围内最高建筑物为综合办公楼，高度约 15m，本项目烘干烟气排放烟囱设置高度为 18m 能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）中要求：各种工业炉窑烟囱最低允许高度为 15m，当烟囱（或排气筒）围半径 200m 距离内有建设物时，其烟囱（或排气筒）还应高出最高建筑物 3m 以上。钛铁车间、电磁选车间粉尘废气排气筒设置高度为 20m 能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中要求：排气筒还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上。

6.4.4.4 无组织粉尘废气降尘的可行性分析

①. 原料仓库粉尘废气

钨钛毛矿中含有一定量水分且不需经过磨矿，起尘量相对较小；并且原料有序暂存于原料仓库，减少粉尘量产生量；部分原料均已经过螺旋溜槽、湿磁机洗去了大部分的细小颗粒物后减少了粉尘的源头。原料仓库可以采用加强通风减少对室内工作人员的影响，或密闭仓库减少粉尘对外部环境的影响。

②. 各精矿产品比重相对较大，不易产生扬尘；并且各产品均采用吨袋装袋，进一步减少粉尘产生量。产品仓库可采用加强通风减少对室内工作人员的影响，或密闭仓库减少粉尘对外部环境的影响。

③. 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。大气环保措施主要为烟气处理和排放装置、干选车间粉尘防治、原料仓库粉尘防治和运输扬尘治理等，本项大气环保措施投资约85万元。

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设备的振动。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 2m 处最大噪声值约为 73dB(A)。

2)、隔声法降低噪声

采用适当的隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，能降低噪声级 10dB(A)~20dB(A)。将噪声源设备安装在相对密闭的厂房内，本新建项目摇床、干式磁选机等生产设备位于封闭厂房内，可有效降低噪声。选矿生产区用围墙围避，厂区建设封闭围墙，并在围墙附近设置绿化带，可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

为了避免噪声对职工产生伤害，提高装置自动化水平，减少现场操作次数，缩短操作工人在车间内的停留时间，操作人员到现场操作时需佩戴耳罩防噪，厂区内及厂区周边种植树木，通过植被降低噪声；以达到降低噪音的目的。通过现状监测和噪声预测可知，项目正常运行期间，厂区厂界噪声及项目北侧村庄居民区噪声满足相应标准。本次新建项目噪声环保措施主要是为高噪设备减震消声措施和降噪隔声措施，本次配套的噪声环保措施投资约 50 万元。

6.6 固体废物污染防治措施

根据工程分析，项目涉及的固体废物主要包括生活垃圾、选矿尾砂（包括循环水池底砂），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，本新建项目生活垃圾产生量为9t/a，在厂区内设置定点垃圾收集箱，收集后直接委托当地环卫部门外运集中处置。

2)、选矿尾砂

本项目产生的选矿尾砂量约 19380t/a。通过类比分析可知尾砂的铀钍系单个核素含量 $<1\text{Bq/g}$ 。循环水池、沉淀池的底砂定期清掏收集后返回选矿工序进行多级分选，至最终满足豁免放射性活度要求（铀钍系单个核素含量 $<1\text{Bq/g}$ ）后，和尾砂一起处理。

根据本项目辐射专篇，选矿尾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。因此，本项目的选矿尾砂储存于尾砂仓库堆至一定量后可外销给第三方公司综合利用（见附件 12）。

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	9	固体	厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置
2	尾砂	选矿	19380	固体	尾砂作为建筑材料外卖

此外，烘干烟气除尘装置收集的颗粒主要是矿料，重新进入选矿工序；本项目厂区车辆和机电设备等维修保养均在厂区附近的机修门店进行，厂区内不会因此产生废机油、废油桶等危险废物。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约 20 万元。

6.7 土壤环境污染防治措施

根据工程分析可知，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（COD、氨氮）；②. 无组织粉尘废气排放导致的不利影响（重金属粉尘）。

湿磁车间、摇床车间、原料仓库等地面和基础进行防渗处理；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；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。

锆钛毛矿等矿料存放于封闭仓库内以减少扬尘；各干选车间采用建筑墙体和镀锌铁皮将厂房四周加强密闭，并配套设置布袋除尘器装置，采取相应的防治措施之后将进一步降低车间无组织粉尘，各干选车间内粉尘浓度将达到相应的标准。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。

通过以上两方面的土壤污染防治措施后，对周边土壤环境的影响将得到有效的控制，本新建项目对周边土壤环境的影响较小。

6.8 辐射防护管理措施

根据已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。本新建项目将独居石暂存库划定为控制区，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安全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以外部分设为监督区，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。

本新建项目将厂区工作区除上述控制区外的生产场所设为监督区，禁止无关人员进入工作区。厂区其他的地区作一般性区域。控制区为红色区域，监督区为黄色区域，分区图详见图 6.8-1。

2)、严格控制内照射及工人接触物料时间

给员工配备的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 2.5h，其余时间在办公室。

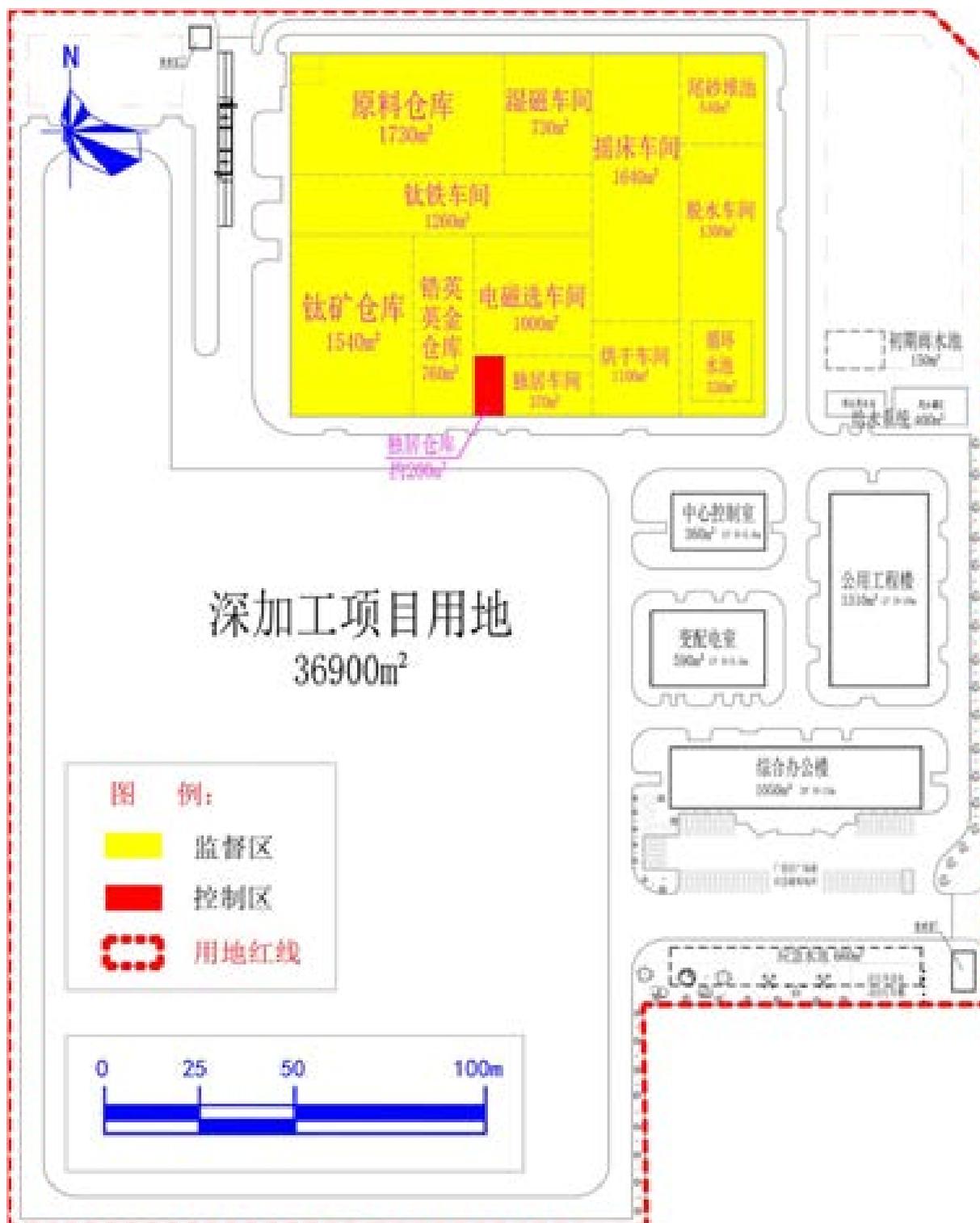


图 6.8-1 厂区辐射分区管理布局图

3)、个人剂量监测与辐射仪器

对于重点岗位（电磁选车间、独居车间及独居仓库）工作人员配带个人剂量计，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。

本项目需配备的辐射仪器：便携式 γ 剂量率仪 1 台，用于 γ 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、尾砂，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。

本次新建项目分析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，本项目总投资估算为9000万元，其中固定资产投资约5000万元，流动资金约4000万元；本项目建设完成后正常运营期的销售收入为23600万元/a，年生产总成本为22498.7万元/a，年税前利润为1101.3万元/a，所得税275.3万元/a，年税后利润826万元/a。

7.3 环境影响经济损益分析

新建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 ）

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。

7.3.1.1 项目环保措施投资（ E_1 ）

新建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。

新建项目用于环境保护投资的项目包括如下几部分：水处理设施、地下水保护措施、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。

新建项目环保投入资金见表7.3-1。从表可见，本项目环保措施总投资额为675万元（含辐射环保措施投资），占含环保投资的投资估算的7.5%，平均67.5万元/年（折旧年限按10年计算）。

表7.3-1 新建项目环保投资清单（万元）

序号	环保措施	建设费用	备注
一	水处理及回用设施		
1.1	选矿废水处理设施	90	
1.2	生活污水处理及回用设施	15	
1.3	初期雨水收集与处理	20	
	水处理环保措施小计	125	
二	地下水保护措施	40	
三	大气污染防治设施		
3.1	烘干机烟气处理及排放设施	40	
3.2	钛铁车间除尘系统	20	
3.3	电磁选车间除尘措施	20	
3.4	运输和厂区降尘措施	5	
	大气污染防治措施小计	85	
四	噪声和振动防治措施		
4.1	减震消声措施	20	
4.2	降噪隔声措施	30	
	噪声防治措施小计	50	
五	固体废物处置措施		
5.1	生活垃圾收集存放设施	5	
5.2	尾砂收存设施	15	
	小计固废处理措施	20	
六	其他辐射防护管理措施	245	
七	环境风险防范措施	40	
八	环境监测和管理措施	22.4	
九	竣工环保验收	28	
十	其他	19.6	按前述3%计算
	合计	675	

7.3.2 环保措施运行管理费用（ E_2 ）

此部分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，新建项目环保总投资675万

元计，其中环保固定资产投资设施按70%计，折合折旧费年均42.25万元/a。

②.设备大修基金

设备大修基金按环保固定资产投资设备费的3%计算，费用为2.03万元/年。

③.能源和材料消耗

本新建项目环保工程能源材料包括天然气和电耗，总费用约为320万元/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6万元/(人·年)，本项目环保工作人员总费用平均约为6万元/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，11.26万元/年。新建项目环保工程运行管理费用为386.54万元/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 (A₁)

本项目的资源和能源流失损失可按下式计算：
$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

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。

新建项目选矿过程中不外排生产废水，但选矿过程有水量蒸发11500m³/a，尾砂中带走水量为500m³/a，水资源流失代价为12000×1.5=18000元。

7.3.3.2 生产资料损失代价 (A₂)

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 (A₃)

由于本项目的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)

该项损失可按下式计算：

$$H_j = \sum L_j + \sum D_j + \sum F_j$$

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零排放，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堆场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》计算项目应缴纳的环境保护税为1.52万元/a。本项目在工业园区内购买的地块上进行建设，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：3.32万元 / 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，另一部分是对尾砂、独居石的综合利用的收益。项目对选矿废水每年回用量为138000m³/a，对雨水每年回用量为8000m³/a，对尾砂的综合利用为19380t/a，对独居石的外销综合利用220t/a。水资源按1.5元/m³，尾砂按70元/吨计，独居石按3万元/吨计，则项目每年的直接环经济收益为817.6万元/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，项目尾砂进行综合利用，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29.36万元/a计算。

综合分析，项目环境经济收益（ B ）为846.96万元/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 新建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 ）	433.79
1.1	环保措施投资（ E_1 ）	47.25
1.2	环保措施运行管理费用（ E_2 ）	386.54
二	环境代价（ A ）	3.32
2.1	资源和能源损失代价（ A_1 ）	1.8
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 ）	1.53
三	环境经济收益（ B ）	846.96
3.1	直接经济收益（ B_1 ）	817.60
32	间接经济收益（ B_2 ）	29.36

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，新建项目每吨产品所需要付出的环境投入为13.71元/吨；环保投资占项目总投资比例为7.50%；建成后项目每取得100元的利润，所付出的环境代价是0.56元；新建项目环境收益与环保投入的比例是1.95：1；新建项目创造100元的产值，需要付出的环保费用是1.84元；项目每吨产品所付出的环保费用是43.38元。

表7.3-3 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	43.71 元/吨
环境工程系数（ C_2 ）	$C_2 = E_1/Z_2$	C_2 : 环保投资占总投资的百分比 Z_2 : 项目总投资	7.50%
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）	0.56%
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	1.95
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	1.84%

产量环境投资系数(C_6)	$C_6=E/Z_1$	C_6 : 环保费用占年产量的比例	43.38 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	409.84 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	0.95

7.4 环境经济损益分析结论

新建项目完成后可实现年净利润826万元/a, 环保措施总投资为675万元 (含放射性防护环保措施投资), 占新建项目投资 (9000万元, 含环保措施投资) 的7.50%。

新建项目环境经济收益 (B) 超过付出的环境成本 (E) 和环境代价 (A), 环境年净效益为409.84万元/a, 说明项目环保方案在经济上合理; 环境效费比为0.95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。

本新建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；环保设施设备统一管理，各班组实行定人、定机、定职操作；制定岗位培训计划，上岗人员需通过培训考虑；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。

8.1.2 环境管理组织架构

建设单位应建立完善的环境管理机构，如在厂区设置专门的环保部门，专人制定有关环保事宜，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。

8.1.3 环保管理制度的建立

建设项目应制定完善的环境管理规章制度，以便于环境管理工作的实施、检查、考核。环境管理规章制度包括：①.环保岗位责任制度；②.环境污染事故调查与应急处理制度；③.环保设施与设备运转与监督管理制度；④.固废运输、存贮、处置管理制度；⑤.清洁生产管理制度；⑥.企业环境管理责任追究制度；⑦.建立尾砂管理台账制度，记录尾砂的产生量和去向等（见附件20）。

8.1.4 环保措施管理要求

本项目伴生放射性，除了一般环保工程以外，需要采取一定的辐射防护措施，确保工作人员所受到的剂量不超过目标管理值。根据本项目辐射环境影响评价专篇，应加强以下管理：①.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）；②.工作人员佩戴个人剂量计并每季度送检；③.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石仓库（控制区），场外公众未经允许不得进入厂区（监督区）。

表8.1-1 环保工程管理要求一览表

工程组成	工程名称	工程规模	配套要求效果	设备维护
地表水污染防治措施	循环水池	1个，1320m ³	能满足正常选矿要求、选矿废水循环利用和不外排要求。	每半月巡检
	初期雨水池	1个，600m ³	容纳最大一次暴雨的初期雨水量的容量	每次降雨巡检
	应急水池	1个，1650m ³	容纳厂区内最大一次事故废水量的存放	每次降雨巡检
	化粪池+一体化设施	约40m ²	生活污水经化粪池预处理后，再经一体设施处理达标后回用厂区绿化	每半月巡检
大气污染防治措施	旋风+湿式喷淋除尘系统	2套，共计10000Nm ³ /h	烟气中颗粒物经旋风+湿式喷淋系统除尘后达到环大气（2019）56号和DB44/765-2019标准后，18m高烟囱排放。	每半月巡检
	钛铁车间、电磁选车间等除尘装置	4000Nm ³ /h 3000Nm ³ /h	钛铁车间、电磁选车间粉尘废气经都完布袋除尘器处理后20m高排气筒外放，其颗粒物浓度满足DB44/27-2001的要求。	每半月巡检
	原料仓库降尘措施等	无组织	原料仓库等粉尘废气经换气处理厂界处达标到DB44/27-2001第二时段标准限值	每半月巡检
地下水污染防治措施	监测井水	1个	厂区内设置监测水井	每半年采样送检
	原料仓库、产品仓库等防渗	/	水泥硬底化防渗透	每月巡检
	摇床车间、湿磁车间防渗	/	抗渗P6级水泥硬底化防渗透	每月巡检
	地下水池构筑物防渗措施	/	钢筋混凝土防渗防腐处理	每月巡检
固废污染防治措施	原料仓库尾砂堆池	1730m ² 540m ²	原料仓库：水泥硬底化、设置封闭仓库 尾砂堆池：水泥硬底化、设置防雨顶棚	每月巡检
	独居仓库	面积130m ²	砌墙铁门，双人双锁、专人负责，门上张贴电离辐射标志、设进出台账、防护门常关闭置	每周巡检

其他放射性防治措施	洗车浅池	1个, 20m ²	水泥浅池, 可正常使用	每月巡检
	辐射监测仪	1台	便携式 γ 剂量率仪	每年送检
	个人剂量计	12台	正常使用, 每个季度送有资质单位检查	每季度送检
	车间、仓库	生产车间、原料/产品仓库	通风, 室内形成负压	每月巡检

本项目地下构筑物循环水池、应急水池、初期雨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。在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。

8.1.5 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。近期生活污水经化粪池处理后, 再经过地埋式一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准限值后, 回用于厂区绿化不外排; 远期生活污水经化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准后收集至钢铁配套园区污水处理厂, 其出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之间的较严值, 尾水经处理达标后由专用管道排海, 需要预留远期生活污水排放口。

厂区初期雨水全部收集回用于选矿生产, 项目配套设置清洁雨水口。

2) 大气方面

本项目设置 4 台烘干机, 配套设置 4 套烟气除尘装置和烘干烟气排放口 4 个（排放烟囱高度 20m）; 钛铁车间、电磁选车间各自配套设置布袋除尘器及废气排放口 2 个（排气筒高度 20m）, 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）。

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：



图 8.1-1 废气排放口规范化标志牌（样牌）

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 或不小于采样枪长度外延 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。当采样平台设置在离地面高度≥2m 的位置时，应有通往平台的斜梯/Z 字梯/旋梯，采样平台不得使用直爬梯，当采样平台设置在离地面高度≥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；因本新建项目尾砂堆池面积大于 100m²，

在其边界主要路口设置标志牌。

8.1.6 污染物排放管理要求

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，表中列出了明确的本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四项污染物为化学需氧量、二氧化硫、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；生活污水近期经化粪池+一体化设施处理后回用厂区绿化，远期经化粪池后汇至园区污水处理厂；初期雨水回收补充生产用水；
- ②. 大气污染物：项目所排放主要大气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；
- ③. 工业固废：尾砂和独居石均可外售，生活垃圾由环卫部门运出处置，不直接排放至外环境。

再结合表 8.1-2 所示新建项目污染物排放情况，按污染物达标排放的原则，提出本新建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：化学需氧量总量指标为零，氨氮总量指标为零；
- ②. 大气污染物总量指标：颗粒物总量指标 1.435t/a，二氧化硫总量指标 0.120t/a，氮氧化物总量指标 1.123t/a。

上述总量控制指标建议值供生态环境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	处理要求	排放浓度	执行标准	总量指标	排污口信息	监测要求
1		选矿废水	pH	循环水池	处理规模 276000m ³ /a	6~9	无执行标准，参 考 GB3838-2002 中 III 类标准	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 _{Cr}			20mg/L				
			悬浮物			30mg/L				
			铁			0.3mg/L				
2	废水	生活污水	COD _{Cr}	近期化粪池与 一体化设施； 远期收集至园 区污水处理厂	处理后回用 厂区绿化	—	GB/T18920-2020 城市绿化标准	近期处理达标 回用厂区绿化； 远期至园区污 水处理厂；总量 指标为零	生活污水 预留排放 口 1 个	—
			BOD ₅			10mg/L				
			SS			—				
			NH ₃ -N			8mg/L				
3		洗车废水	悬浮物	洗车浅池	沉淀后回用	—	—	收集沉淀后回 用全部回用	无排污口	不排放
4		烘干烟气	颗粒物	旋风+湿法喷 淋除尘，18m 高烟囱排放	烟气量 2× 5000Nm ³ /h	20mg/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	烘干炉烟 气排放口	达标排放，纳入污染源 监测计划
			SO ₂			10mg/m ³				
			NO _x			93.55mg/m ³				
5	废气	钛铁车间、电 磁选车间等 粉尘废气	粉尘 TSP	布袋除尘，20m 高排气筒排放	达标	—	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
6		原料仓库等 及运输粉尘	TSP 扬尘	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，总 量指标为零	无排污口	—
7	噪声	设备噪声	等效连续 A 声级	隔声、减震	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
8	固废	生活垃圾	—	定点收集环卫 部门运出处置	9t/a， 不外排	—	—	—	生活垃圾 暂存点	—
9		尾砂	—	作为建筑材料 外卖	19380t/a， 不外排	—	—	—	—	—
10	放射性	独居石	伴生放 射性	卖给有资质的 单位处理	220t/a， 不外排	—	GB18871-2002	—	—	—

8.1.7 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，自行监测等方面信息；
- ④. 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- ⑤. 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；
- ⑥. 生态环境违法信息；
- ⑦. 本年度临时环境信息依法披露情况；
- ⑧. 法律法规规定的其他环境信息。

8.1.8 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。本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 and 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。

根据本新建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

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, 1320m 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, 600m ³	容纳厂区地面最大一次暴雨 (P=2) 初期雨水量, 配套收集管渠、检测井、进出水管阀门等。
	应急设施	应急水池, 1650m 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+一体化设施, 40m ²	近期经过化粪池+一体化设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中城市绿化用水要求后, 回用厂区绿化; 远期经过化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 三级标准后排入钢铁配套园区污水处理厂。
	洗车废水	洗车浅池, 20m ²	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	厂区分区防渗	厂区分区防渗措施	原料仓库、湿磁车间、摇床车间、脱水车间、尾砂堆池、循环水池、应急水池、初期雨水池满足 (HJ610-2016) 一般防渗区要求。

治措施	地下水监测	地下水监测井 1 个	在厂区设置地下水监测水井，用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	烘干烟气	旋风+湿式喷淋除尘法，烘干烟气总量 10000Nm ³ /h，设 2 根 18m 高排放烟囱，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 ）；SO ₂ 和 NO _x 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 ≤50mg/m ³ 、NO _x ≤150mg/m ³ ）。
	有组织粉尘废气（有除尘装置）	钛铁车间、电磁选车间采用布袋除尘器除尘后，20m 高排气筒有组织排放	有组织粉尘废气中颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值（≤60mg/m ³ ）。
	无组织粉尘废气（无除尘装置）	产品仓库、原料仓库等采用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（地面、道路）	厂区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	项目四侧厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。
固体废物防治措施	选矿尾砂	尾砂堆池 540m ²	设置在防雨顶棚的尾砂堆池暂存后外销给第三方作为建筑材料在而综合利用，不排入外环境。
	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。
其他放射性防治措施	独居石	独居石仓库约 130m ²	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。
	γ辐射剂量率	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；独居石仓库、原料仓库、应急水池、循环水池等按照《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）要求的采取防渗等措施		

8.1.9 退役期环境管理要求

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. 厂房及有关构筑物，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

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）提出的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。

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，每天早班 1 次在选矿循环水池内对选矿废水进

行 pH 值检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

参考《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中对非重点排污单位的监测要求（若项目日后被地方环保部门列入重点排污单位，应根据该导则调整监测方案），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

参考《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				治理设施运转监测			
			监测位置	执行标准	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+一体化设施	GB/T18920-2020 城市绿化用水标准	委托监测	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	—	化粪池+一体化设施	运转情况	每天
2	地下水	厂区地下水	厂区监测井	GB/T14848-2017 中 III 类标准	委托监测	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、细菌总数等	水质 1 次/年、 水位 2 次/年	厂区监测井	—	每天
3	废气	烘干烟气	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+湿式喷淋系统	运转情况	每天
4		有组织排放	排气筒	DB44/27-2001 第 二时段标准限值	委托监测	颗粒物	每年 1 次	布袋除尘	运转情况	每天
5		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	加强通风、洒水降尘	—	每天
6	噪声	设备噪声	厂区及厂界四周	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、减震设施	运转情况	每天
7	固体废物	生活垃圾	—	—	自行监测	—	—	生活垃圾暂存点	运转情况	每天
8		选矿尾砂	尾砂堆池	GB18871-2002	委托监测	核素、 γ 辐射剂量率	每年 1 次	帆布覆盖	运转情况	每天
9	其他放射性	独居石	独居仓库	GB18871-2002	委托监测	γ 辐射剂量率	每半年 1 次	双人双锁，专人负责	运转情况	每天
10		原料、中矿、产品	原料仓库、选矿工序、仓库	GB18871-2002	委托监测	空气氡、钍射气	每半年 1 次	—	—	—
11		有组织废气	烟囱、排气筒	—	委托监测	U _{天然} 、Th	每半年 1 次	—	—	—
12		地下水	厂区监测井	—	委托监测	U _{天然} 、Th、 ²²⁶ Ra	每年 1 次	—	—	—

表 8.2-2 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	东筒仔村水井、厂区监测井	GB/T14848-2017中III类标准	水质：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、铬(六价)、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；水井水位；	①水质：每年一次； ②水位：每月一次。
					—	$U_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra	每年一次
2	噪声		委托监测	东南侧东筒仔村	GB3096-2008中3类标准	等效连续A声级	每半年1次
3	土壤		委托监测	东侧最近农田土壤	GB15618-2018	GB15618-2018表1的基本项目8项；另监测pH值。	每年1次
					GB18871-2002	$U_{\text{天然}}$ 、Th、 ^{226}Ra	每年1次
4	其他放射性	空气	委托监测	东侧东筒圩村、东侧最近农田、东筒仔村（对照点）、运输道路等；	GB18871-2002	空气氡、钍射气	每半年1次
		陆地 γ		东侧东筒圩村、东侧最近农田、东筒仔村（对照点）、运输道路等、项目四周厂界（ ≥ 4 个点）；	GB18871-2002	γ 辐射剂量率	每半年1次
		个人剂量监测		选矿工序车间、独居仓库及仓库等工作人员	工作人员年有效剂量 $\leq 5\text{mSv}$ （GB18871-2002）	年有效剂量	每季度1次

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概要

凯博矿产资源（广东）有限公司于2020年8月成立，2022年6月取得厂区地块不动产权证书。60万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）选址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目厂区中心地理坐标：东经110°28′50.02″，北纬21°02′18.97″。

近年来由于国内市场锆资源供给不足，凯博矿产资源（广东）有限公司于2020年底开始筹备新建锆钛毛矿选矿分离及深加工项目。本期新建锆钛毛矿分选项目10万t/a的生产线，不涉及深加工。项目以锆钛毛矿为原料矿，采用螺旋溜槽、湿式磁选、摇床重选、干式磁选和电选等物理选矿工艺，处理锆钛毛矿约10万t/a，主要产品分别为：锆英砂约1.99万t/a，金红石约1.10万t/a，钛铁矿约4.95万t/a，独居石约220t/a，还有选矿尾砂约1.938万t/a。

项目厂区用地总面积77350.7m²，本期选矿项目用地总面积约40450.7m²，为深加工项目预留约36900m²；本期项目职工总人数约45人。本期项目工程投资约1.2亿元，其中固定资产投资约6000万元，流动资金约6000万元，其中配套环保工程及设施（含防辐射环保投资）投资约900万人民币，占总投资的7.5%；采用3班制，每年工作300天，每班工作8小时；本期定员人数30人（管理人员6人，普通操作岗位24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，项目区域地表水环境质量总体达到规划要求；根据地表水现状补充监测结果，龙腾河监测断面部分水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其中BOD₅、氨氮、总磷超标，其最大超标倍数分别为：0.27倍、1.87倍和0.67倍。龙腾河主要靠雨水补充，由于东海岛仍未形成有效的雨、污水分流排放系统，且未建成城市污水处理厂，龙腾河沿线居民生活污水、企业生产废水及雨水沿道路边沟就近排入水体，致使龙腾河水体造成一定的有机物污染。总体而言，项目周边龙腾河已受到沿线生活污染源和工业污染源的影响，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 近岸海域水环境现状调查与评价

根据《湛江市环境质量年报简报（2021年）》和《广东省2020年近岸海域海水监测信息》，2020年位于湛江港海域内的GDN07030监测点（位于南三岛-龙海天二类区）除无机氮超标外，其他均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类水质标准。

另根据引用的《广东优康精细化工有限公司年产4500吨特殊化学品建设项目环境影响报告书》（粤环审〔2021〕127号）中于2020年12月对排污口所在海域所做的监测数据可知，纳污海域除了H1监测点位退潮时的活性磷酸盐超标外，其他各监测因子均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准要求。

根据《广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020）》（粤环函〔2018〕1158号）和《湛江市近岸海域污染防治实施方案》（2019年11月）可知，随着湛江市调整沿海区域产业结构、提高涉海项目环境准入门槛、加强沿海区域污染物排放控、推动入海污染物总量控制等几大措施的逐步实施，湛江湾的海水水质将得到有效改善。

9.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

根据新建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，监测结果表明新建项目及其周边环境地下水现状质量良好。

9.2.4 大气环境质量现状监测与评价

根据湛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，新建项目所在地区大气环境质量特征监测因子 NO_x 和TSP均符合所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在地区大气环境质量现状良好。

9.2.5 声环境现状监测和评价

根据现状环境量测结果，项目厂界N1~N6和居民点N7~N8监测点的现状声环境质量分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）；故本项目所在区域声环境质量现状良好。

9.2.6 土壤环境现状监测与评价

根据土壤环境监测结果，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)，现状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)，新建项目周边农田土壤监测点各监测指标都能达到相应标准，同时农田土壤监测点各监测指标满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中土壤环境质量评价指标限值。总体而言，项目所在区域土壤环境质量良好。

9.2.7 生态环境现状

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块，项目位于钢铁项目配套产业园内，项目周边现状主要是工业企业（广东勇峰环保设备有限公司、湛江市南珊环保科技有限公司）、荒草地（规划工业用地）、村庄（东简仔村、坡角村）等，生态环境受人类干扰明显；项目周边已经无原生植被，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动植物。根据调查，项目周边无国家及地方重点保护的珍稀濒危动物分布。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 水污染源

①. 新建项目运营期生活污水产生量 $3.08\text{m}^3/\text{d}$ （合计 $924\text{m}^3/\text{a}$ ），厂区生活污水近期通过化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用厂区绿化；远期收集至钢铁配套园区污水处理厂处理达标后由专用管道排海。近期经过化粪池+一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化，不外排；远期排入园区市政污水管网执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准，收集至钢铁配套园区污水处理厂处理达标后由专用管道排海。

②. 新建项目选矿生产新鲜用水量 $12000\text{m}^3/\text{a}$ ，项目选矿总用水量 $150000\text{m}^3/\text{a}$ ，其中 $11500\text{m}^3/\text{a}$ 损耗掉， $500\text{m}^3/\text{a}$ 由尾砂带走，其余 $138000\text{m}^3/\text{a}$ 经循环水池处理后全部回用于湿选工序，不外排。

③. 厂区初期雨水经收集沉淀后汇入循环水池回用于摇床等选矿工序；

④. 本项目洗车用水总用水量约 $840\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $126\text{m}^3/\text{a}$ 被蒸发损失掉，其余经洗车

浅池处理后循环利用；

④. 烟气除尘系统中的湿式喷淋除烟尘用水量 $12000 \text{ m}^3/\text{a}$ ，约 $600\text{m}^3/\text{a}$ 蒸发，其余循环利用，同时补充新鲜水量 $600\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤. 厂区道路和硬化地面等洒水降尘用水量约 $5400\text{m}^3/\text{a}$ ，道路和硬化地面抑尘水全部被蒸发等损失掉。

9.3.2 大气污染源

新建项目大气污染源主要包括烘干烟气、钛铁车间场粉废气、电磁选车间粉尘废气、产品仓库粉尘废气及其他无组织粉尘废气。

1) 烘干烟气

新建项目共设置 2 台烘干机，烘干机烟气采用旋风除尘+湿法除尘系统处理达标后由排气烟囱排放。除尘烟气中颗粒物浓度达到《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（ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求，烟气中颗粒物排放量约 $240\text{kg}/\text{a}$ ；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，排放量分别为 $120\text{kg}/\text{a}$ 和 $1122.6\text{kg}/\text{a}$ 。

2) 钛铁车间粉尘废气

钛铁车间位于项目厂区北部选矿综合车间的中部，该车间设置 1 组磁选机主要用于钛钨分离。磁选机、中转斗进料及出料过程会产生部分粉尘，主要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。钛铁车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管。经除尘处理后钛铁车间废气粉尘量约为 $84.98\text{kg}/\text{a}$ ，；经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 $0.81\text{mg}/\text{m}^3$ ，钛铁车间无组织废气浓度约 $2.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，，除尘达标后废气通过 20m 高排气筒外排，较大的降低了有组织粉尘废气对该区工作人员及外部大气环境的影响。

3) 电磁选车间粉尘废气

电磁选车间设置在钛铁车间南侧，电磁选设置 3 组磁选与电选组合机，磁选机、电选机进料及出料过程会产生部分粉尘，主要在每组磁选机或电选机的进出口处物料起落的部位会产生少量的粉尘废气。电磁选车间设置一套布袋除尘器、风机、集尘装置、收集风管，除尘达标后废气通过 20m 高排气筒外排。经除尘处理后电磁选车间废气粉尘量约为 $42.49\text{kg}/\text{a}$ ；经估算该排气筒有组织废气中粉尘浓度约 $0.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，电磁选车间无组织废气浓度约 $1.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘达标后废气通过 20m 高排气筒外排，较大的降低了有组

织粉尘废气对该区工作人员及外部大气环境的影响。

4) 原料仓库粉尘废气

项目原料仓库位于项目厂区北部选矿综合车间的西北角，原料仓库的进料及出料过程会产生少量的粉尘废气，需要采用相应措施降低原料仓库内的粉尘浓度。经估算原料仓库内原料矿在装卸过程中起尘量约 1067.3kg/a。由于料一般有一定的含水量，装卸原料矿时起尘量相对要小，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。采用 AERSCREEN 预测估算，大气污染物占标率最大的是原料仓库粉尘废气中 TSP，其最大落地浓度为 58.24ug/m³，最大落地浓度占标率约为 6.47%。

5) 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。

6) 其他无组织粉尘废气

主要是厂区道路和硬化地面的运输扬尘：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，再加上车轮滚动的压碾、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。因此，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。

9.3.3 噪声污染源

本新建项目没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干机、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。项目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；烘干机、重选摇床、干式磁选机和强磁选机厂房房内阻隔噪声扩散；同时机电设备采取减震、防振、隔声等方式降低噪声强度等。

9.3.4 固体废物源

新建项目主要固体废弃物为选矿尾砂、职工生活垃圾。运营期选矿尾砂产生量约

19380t/a，将全部外销作为非民用建筑材料使用不外排。新建项目员工在厂区内进行生产活动产生生活垃圾约 9t/a，在项目厂区收集后由环卫部门运出处置。

9.3.5 放射性污染源

本项目的《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、液态流出物的放射性和主要固态物质放射性，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

本项目是在钢铁配套园区规划地块上建设生产车间厂房、钢筋混凝土水池、办公设施、道路绿化等基础设施，施工内容简单易行，建设施工期为 12 个月，施工过程对周围环境影响较轻。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。在采取相应的污染防治措施后，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

本项目选矿废水和初期雨水量小且水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，初期雨水和循环池选矿废水中污染物浓度可以进一步降低后回用湿选工序，循环利用不外排；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用；生活污水近期经“化粪池+污水一体化设施”处理后回用厂区绿化，远期经化粪池预处理后收集至钢铁配套园区污水处理厂处理达标后深海排放；对龙腾河及其周边水环境影响较小。

9.4.3 地下水环境影响评价结论

本新建项目选矿废水收集至循环水池处理后污染物浓度较低，接近地下水环境质量标准 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，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，本项目选矿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

本项目主要大气污染源为烘干烟气、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气、原料仓库无组织粉尘废气、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，原料仓库等无组织废气中粉尘、烘干烟气中氮氧化物的最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值的比例都较小，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

本项目在主要噪声源采取有效降噪措施并落实运输噪声防治措施后，项目四个厂界噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准（即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）；项目周边声环境敏感点声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。因此，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。

9.4.6 固体废物环境影响评价结论

本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；选矿尾砂作为建筑材料外销给第三方企业综合利用；烟气除尘装置收集的颗粒物重新进入选矿工序；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。

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废水渗漏，以及堆场粉尘废气的排放。原料仓库、尾砂堆池、循环水池、摇床车间、湿磁车间、事故应急池、生活污水化粪池及一体化污水处理设施等严格按有关规范设计和建设，可将污、废水渗漏对土壤的影响降至最低。拟建项目粉尘废气中各重金属污染物年均最大落地浓度增值接近零，运行数十年后，各重金属污染物在土壤中的累计增量较小，累计值小于相应标准，不会对周边土壤产生明显影响，故新建项目粉尘废气排放不影响周边农作物的正常生长。

9.4.8 生态环境影响分析

本新建项目厂址位于湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区（钢铁项目配套产业园区）钢安路南侧、钢强路西侧地块，周边主要是工业企业车间厂房、规划建设用地、农田和村庄等。拟建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

根据本新建项目已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，空气氡及粉尘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，项目辐射性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、原料矿及独居石丢失、天然气泄漏等引起的环境风险。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。故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 2021 年 9 月 1 日在建设单位企业网站展开了首次环评信息公示，并附该建设项目环境影响评价公众意见表的官方链接，公示至今暂时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

本项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块上进行新建，根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，项目厂址地位于其中 A-12 地块，为二类工业用地类型（M2），项目建设符合建设规划用地的要求；根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》，本项目是锆钛毛矿选矿企业，属于钢铁生产供应链及延伸产业，主要为钢铁生产原料供应，钢铁产品深加工等钢铁生产供应链产业。同时项目厂址地块已经取得了湛江市自然资源局颁发的不动产权证，权利性质为国有建设用地使用权，土地用途为工业用地，本项目厂址用地类型合法合规。项目位于《广东省主体功能区规划》中重点开发区域—国家级重点开发区域—北部湾地区湛江部分，不涉及其中禁止开发区域和重点保护地区。项目的建设不违反水环境环境保护、固体废物管理环境保护等的要求，符合“三线一单”的要求，故本项目选址合理。

9.6.2 环境保护措施

本项目采取的环境保护措施包括放射性污染治理措施、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，各污染防治措施具体如表 8.1-1 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

本项目建成后可实现年净利润826万元/a，环保措施总投资为675万元（含放射性防护环保措施投资），占新建项目投资（9000万元，含环保措施投资）的7.5%。新建项目环境经济收益超过付出的环境成本和环境代价，环境年净效益为409.84万元/a，说明项目环保方案在经济上合理；环境效费比为0.95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：建立环境管理组织架构、建立环境管理制度、排污口规范化和建设、公开企业环境信息等。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

60 万吨/年锆钛矿分选及深加工项目（一期）符合产业政策、环境保护规划，符合国家 and 省、市相关法律法规和规划。本项目是在湛江经济技术开发区东海岛钢铁配套园区钢安路南侧、钢强路（原钢展路）西侧地块进行新建，用地不涉及自然保护区、水源保护区等敏感区。

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、钛铁车间粉尘废气、电磁选车间粉尘废气、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。项目生产存在一定的选矿废水泄漏等环境风险，但只要加强管理并落实防范与应急措施，项目建设环境风险水平可以接受。

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，可使项目建设对环境影响减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，并不对环境保护目标造成明显影响。综合分析，从环境保护角度分析，凯博矿产资源（广东）有限公司伴生放射性海滨砂矿选矿新建项目的建设是可行的。