广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目

环境影响报告书

（初稿）

建设单位：广东粤桥新材料科技有限公司

二〇二三年十二月

目　　录

1　概述 4
1.1　项目由来 4
1.2　环评工作流程 6
1.3　建设项目特点 7
1.4　主要关注环境问题 7
1.5　环评主要结论 8
2　总则 11
2.1　编制依据 11
2.2　项目所在区域环境功能属性及执行标准 15
2.3　评价工作等级及评价范围 30
2.4　环境影响因素识别与评价因子筛选 36
2.5　环境保护目标 38
2.6　评价重点 42
3　项目扩建工程分析 43
3.1　项目现有工程回顾 43
3.2　项目本次扩建工程概况 56
3.3　扩建工程生产平衡分析 66
3.4　影响因素分析 70
3.5　污染源强核算 71
3.6　项目建设环境合理性分析 81
4　环境现状调查与评价 94
4.1　自然环境现状调查与评价 94
4.2　环境质量现状调查与评价 98
4.3　区域污染源调查 135
5　环境影响预测与评价 136
5.1　地表水环境影响评价 136
5.2　地下水环境影响评价 139
5.3　大气环境影响评价 148
5.4　声环境影响评价 155
5.5　固体废物环境影响评价 161
5.6　土壤环境影响评价 163
5.7　生态环境影响分析 166
5.8　环境风险评价 167
6　环境保护措施及其可行性论证 177
6.1　施工期环境影响防治措施 177
6.2　地表水环境保护措施 178
6.3　地下水环境保护措施 184
6.4　大气环境保护措施 186
6.5　声环境保护措施 189
6.6　固体废物污染防治措施 190
6.7　土壤环境保护措施 190
7　环境影响经济损益分析 191
7.1　目的和意义 191
7.2　项目经济指标 191
7.3　环境影响经济损益分析 191
7.4　环境经济损益分析结论 196
8　环境管理与监测计划 197

8.1 环境管理 197
8.2 环境监测计划 206
9 环境影响评价结论 213
9.1 项目建设概要 213
9.2 环境质量现状 213
9.3 污染物排放情况 214
9.4 主要环境影响 216
9.5 公众意见采纳情况 218
9.6 环境保护措施 218
9.7 环境影响经济损益分析 219
9.8 环境管理与监测计划 219
9.9 项目环境可行性结论 219
附表 1 大气环境影响评价自查表 221
附表 2 地表水环境影响评价自查表 222
附表 3 声环境影响评价自查表 224
附表 4 土壤环境影响评价自查表 225
附表 5 生态环境影响评价自查表 226
附件 6 项目环境风险简单分析内容表 227
建设项目环评审批基础信息表 228

1 概述

1.1 项目由来

位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块的广东粤桥新材料科技有限公司，筹建于 2013 年，主要从事通过重选、磁选和电选等物理处理工艺将钛毛矿进行分选加工，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂等。项目现有生产规模为年选 30 万吨钛毛矿，是粤西地区最大的钛锆选矿加工项目。项目厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇。

2013 年，广东粤桥新材料科技有限公司在茂名高新技术产业开发区建设年处理钛毛矿 30 万吨选矿及配套配套锆英砂和金红石超细磨深加工项目，委托编制的《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目环境影响报告书》在 2014 年 7 月取得茂名高新技术产业开发区管理委员会环保安监局的批复文件（茂高新环建[2014]8 号）；同时，项目委托编制的《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目辐射环境影响评价专篇》在 2014 年 8 月取得原广东省环境保护厅的审查意见（粤环审[2014]218 号）。

该项目于 2015 年在茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块上开工建设，其中 30 万吨/年钛毛矿选矿工程内容在 2017 年竣工并投入生产，配套的锆英砂和金红石超细研磨深加工工程内容实际上并未建设。2017 年 12 月，项目开展了建设项目辐射环境竣工验收，经审查项目通过了辐射环境保护竣工验收。2022 年 3 月，项目开展了竣工环境保护验收，经审查项目通过了竣工环境保护验收。

为了发展需要，广东粤桥新材料科技有限公司现拟在厂区预留发展用地（建设项目地理位置图见图 1.1-1），扩建 10 万吨/年伴生放射性矿选矿项目，设计以伴生放射性矿（独居石中矿）为主要生产原料，采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行矿物分选加工，生产规模为年处理伴生放射性矿 10 万吨，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》等有关法律法规的规定，在建设项目建设（包括改扩建）之前，必须进行环境影响评价。为此，广东粤桥新材料科技有限公司委托核工业二〇三研究所对 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目进行环境影响评价

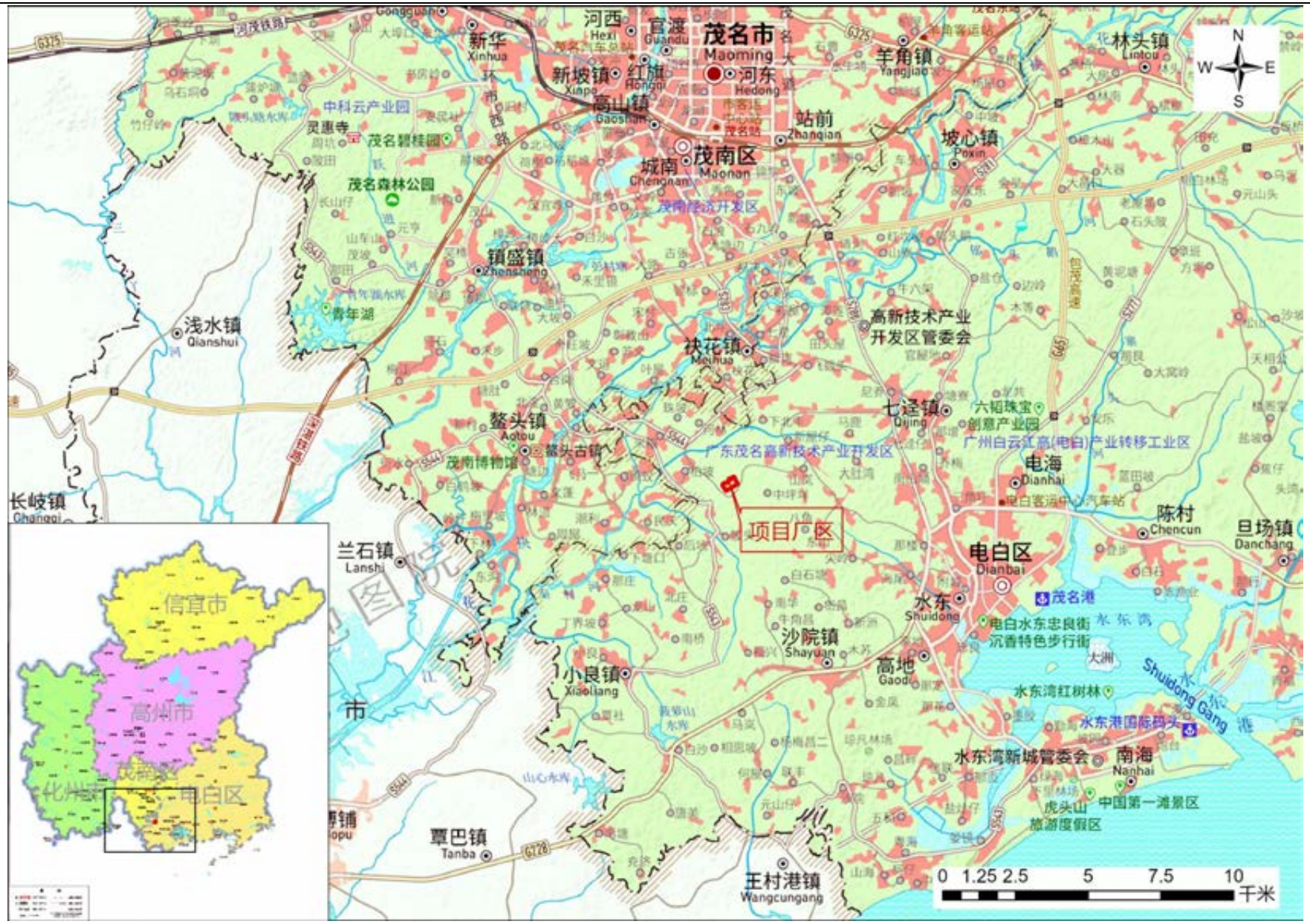


图 1.1-1 建设项目地理位置图

工作，编制了本《广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目环境影响报告书》。

1.2 环评工作流程

核工业二〇三研究所在承接评价任务后，按《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等技术规范开展本项目环评工作，具体工作流程见图 1.2-1。

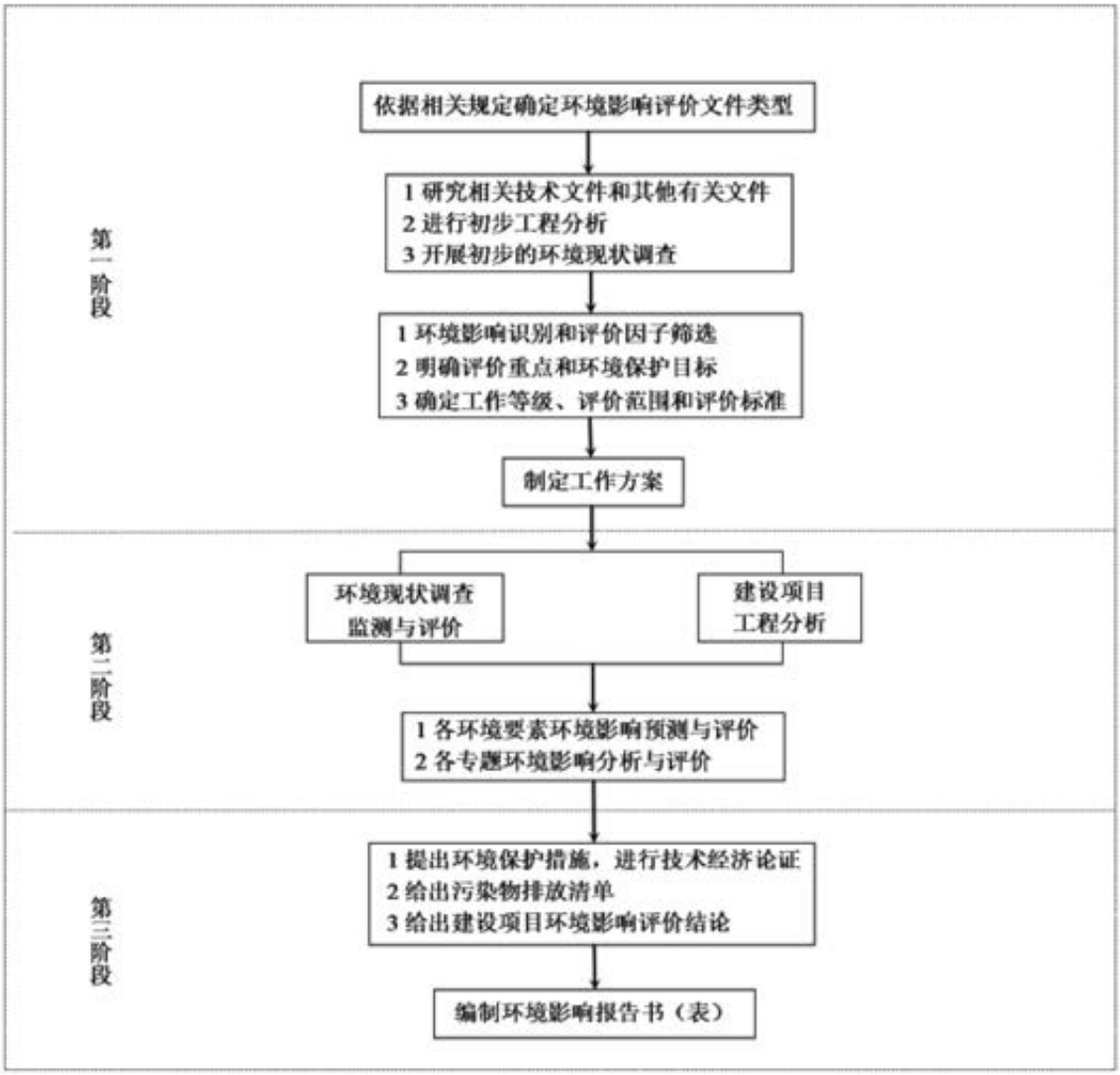


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序流程图

项目组在对现场进行细致踏勘，收集工程以及建设地点的各方面资料并进行详细分析，识别并确定了评价重点和保护目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准；随后，项目组一方面委托检测单位对项目所在区域进行了环境质量现状监测，另一方面对项目进行了详细的工程分析，并根据上述现状监测和工程分析结果开展各环境要素的环境影响分析；最后按照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，形成本环评报告书送审稿。

1.3 建设项目特点

经调查分析，评价项目组总结本项目具有以下工程特点：

（1）本项目以独居石中矿为主要生产原料。根据《2017 年国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）及其注释，本项目属于稀土金属矿采选行业（编号 0932）；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目环评属于稀有稀土金属矿采选行业（编号 093）。

（2）项目用地为已纳入产业园规划的三类工业用地。

（3）项目本次在现有厂区范围内进行扩建，将在厂内预留发展用场地上新建车间厂房，同时利用厂内配套的已有生产和生活设施。

（4）项目本次扩建工程，采用摇床重选、磁选、电选等工艺过程均为物理选矿工艺，不涉及改变物质成分的化学选矿工艺，采用的选矿生产工艺对环境友好。

（5）项目本次扩建后，确保整体项目保持选矿废水全部在生产中循环回用，不外排。

（6）项目现有工程以及本次扩建工程，生产原料均为伴生放射性矿（现有工程以钛毛矿及锆中矿为主要原料，扩建工程以独居中矿为主要原料），同时项目扩建工程生产的锆英系列产品以及独居石等最终产品中同样含有天然放射性物质，其放射性及其产生的辐射影响需要得到有效控制（将在项目辐射环境影响评价专篇中进行影响评价及提出应采取的辐射防控措施要求）。

1.4 主要关注环境问题

结合项目工程特点及其所在地环境特点，评价分析认为本次评价应着重关注以下环境问题：

（1）本项目为扩建项目，项目现有工程生产是否仍存在遗留环境问题，或已对当地环境带来何种环境影响，项目本次扩建是否需要采取以新带老措施予以解决。

（2）本项目用地为已纳入产业园规划的三类工业用地，但项目所在区域仍分布较多的民居和农田，并且还有学校分布，项目本次扩建能否确保环境敏感对象不受项目生产带来的大气污染、噪声、土壤污染以及辐射等影响。

（3）项目本次扩建后生产能否继续实现选矿废水不外排，确保周边水环境不受项目扩建影响。

（4）本伴生放射性矿产选矿项目扩大生产后的放射性水平如何，其产生的辐射影响如何实现有效控制。

1.5 环评主要结论

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

1.5.1 项目建设环境合法合理性

（1）产业政策相符性

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》，扩建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），扩建项目不属于该负面清单中“禁止准入类项目”。本扩建项目符合当前国家的产业政策。

（2）环保规划及“三线一单”相符性分析

项目在现有厂区用地进行扩建，用地为工业用地。项目位于茂名高新技术产业开发区重点管控单元（编号 ZH44090420002），不涉及茂名市生态保护红线，项目建设符合广东省和茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。项目位于《广东省主体功能区规划》中省级重点开发区域，不涉及禁止该区禁止开发区域和重点保护地区。本扩建项目符合各环境保护规划以及“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

（3）法律法规等相符性分析

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

1.5.2 地表水环境影响评价结论

本项目扩建选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，全部回用于生产；生活污水在厂内处理后定期通过槽车外运至城镇污水处理厂进行处理。在非正常工况下，项目扩建后配套相应的应急措施，避免污废水直接排放至外界水体。综上，本项目扩建后无污废水外排，对周边水体环境无不利影响。

1.5.3 地下水环境影响评价结论

项目扩建后污废水均有相应的污染治理措施，并采取相应的防渗措施，正常工况下对项目所在区域地下水不会造成明显影响。经预测分析，即使项目选矿废水在发生泄露的非正常工程下，对项目所在区域地下水也不会造成明显。综上，本扩建项目不会对区域地下水水质造成明显影响。

1.5.4 大气环境影响评价结论

本扩建项目大气污染源主要是烘干烟气产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，以及干选车间除尘废气等。项目在严格落实各项大气污染防治措施后，各大气污染源排放量相对较小，其最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值的比例较小，对项目所在区域的环境空气及周边大气环境保护目标均不会造成明显影响。

1.5.5 声环境影响评价结论

本扩建项目主要噪声源各类机械设备噪声，只要严格落实本评价提出的噪声防治措施对策，项目生产噪声以及对外运输噪声对周边声环境以及声环境保护目标不会造成明显影响，从声环境影响角度分析本项目建设可行。

1.5.6 固体废物环境影响评价结论

本项目扩建会产生危险废物和生活垃圾等固体废物。各固体废物均有相应的处置方式，项目认真落实各固废的处置，项目建设和营运期产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

1.5.7 土壤环境影响评价结论

本扩建项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析，扩建项目选矿生产过程中粉尘大气沉降对周边土壤环境造成的重金属增量小，不会对项目厂区周边土壤环境及邻近农用地造成明显影响。此外，在落实相应的防渗措施后，扩建项目废水也不会对所在区域的土壤环境造成垂直入渗污染影响。总体而言，扩建项目建设对土壤环境的影响可接受。

1.5.8 环境风险评价结论

扩建项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质主要是天然气燃料，但危险物质涉及量较小，低于规范规定的危险物质临界量。项目可能引起的环境风险包括天然气输送管道泄漏引起火灾或爆炸事故造成污染的环境风险，以及选矿废水泄漏造成污染的环境风险，但分析认为均不会对周边地表水、地下水以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

1.5.9 最终结论

广东粤桥新材料科技有限公司 **10** 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目符合产业政策以及国家和省市相关环境保护法律法规，符合区域环境保护规划以及“三线一单”生态环境分区管控方案要求。项目用地不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线及水源保护区等生态环境敏感区。

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、烘干炉燃烧烟气和干选除尘废气、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，确保污染物达标排放，保护周围环境保护目标，不对区域环境生态带来明显影响，环境风险可控。

只要建设单位按国家规范进行设计和建设，建设中严格按“三同时”落实污染防治、辐射防护以及风险防范措施，在正常运行后加强管理，控制污染和风险，可使项目建设的环境影响程度减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，不对环境保护目标造成明显影响。从环境保护角度综合分析，广东粤桥新材料科技有限公司 **10** 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规

2.1.1.1 国家与地方生态环境相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

（7）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行）；

（8）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（9）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（10）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修订）；

（11）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；

（12）《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

（13）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；

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

2.1.1.2 国家与地方生态环境相关部门规章与规范性文件

（1）生态环境部部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部 2019 年 9 月 20 日部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；

（4）《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）；

（5） 《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）；

（6） 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163 号）；

（7） 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

（8） 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；

（9） 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；

（10） 《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》；

（11） 《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）；

（12） 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 42 号，2021 年）

（13） 《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）；

（14） 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）；

（15） 《关于印发<广东省生态环境厅建设项目环境影响评价文件审批程序规定>的通知》（粤环发〔2019〕8 号）；

（16） 《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）；

（17） 《广东省生态环境厅广东省发展和改革委员会广东省工业和信息化厅广东省财政厅关于贯彻落实《工业炉窑大气污染综合治理方案》的实施意见》（粤环函〔2019〕1112 号）。

2.1.2 相关规划文件

（1） 《广东省主体功能区规划》；

（2） 《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）；

（3） 《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（粤环[2022]8 号）；

（4） 《广东省环境保护规划（2006—2020 年）》；

（5） 《广东省地表水环境功能区划》（2011 年）；

（6） 《广东省地下水功能区划》（2009 年）；

（7） 《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）；

（8） 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）；

（9） 《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（茂府规〔2021〕6 号）；

（10） 《茂名市生态环境局关于印发茂名市生态环境保护“十四五”规划的通知》（茂环[2022]68 号）；

（11） 《茂名市生活饮用水地表水源保护区划分方案》（粤府函〔1998〕417 号）；

（12） 《广东省人民政府关于调整茂名市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕276 号）；

（13） 《茂名市乡镇饮用水水源保护区调整（划分）方案》（茂府〔2020〕65 号）。

2.1.3 相关产业政策

（1） 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号修改，2021 年 12 月）；

（2） 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）。

2.1.4 技术标准规范

（1） 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（(HJ 2.3-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610－2016）；

（4） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（5） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；

（8） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9） 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（10） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（11） 《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）；

（12） 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（13） 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618—2018)；

（14） 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)；

（15） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（16） 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（17） 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；

（18） 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环（2008）42 号）；

（19） 《排污单位自行监测技术指南 总则》 (HJ 819-2017)；

（20） 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局；

（21） 《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局；

（22） 《声学环境噪声测量方法》（GB3222-94）；

（23） 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GBT 16157-1996）及其修改单；

（24） 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

（25） 《国家危险废物名录（2021 版）》；

（26） 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)；

（27） 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)；

（28） 《 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（29） 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（30） 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（31） 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；

（32） 《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）；

（33） 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（34） 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（35） 广东省《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44/T1461.2-2021）；

（36） 广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；

（37） 《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）；

（38） 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；

（39） 广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）；

（40） 《天然气》（GB17820-2018）；

（41） 《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）。

（42） 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

（43） 《放射性废物分类》（公告 2017 年 第 65 号）；

（44） 《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单；

（45） 《天然气》（GB17820-2018）；

（46） 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)；

（47） 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）；

（48） 《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》。

2.1.5 其它相关依据

（1） 建设项目环境影响评价委托书；

（2） 《广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目辐射环境影响评价专篇》（2022 年 9 月）；

（3） 《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目环境影响报告书》（广东工业大学，2014 年 6 月）；

（4） 《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目辐射环境影响评价专篇》（广东核力工程勘察院，2014 年 4 月）；

（5） 《茂名粤桥集团矿业有限公司理年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目辐射环境竣工验收专篇》（2018 年 1 月）；

（6） 《广东粤桥新材料科技有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目竣工环境保护验收监测报告》（广东众惠环境检测有限公司，2022 年 3 月）；

（7） 建设单位提供的与项目相关资料。

2.2 项目所在区域环境功能属性及执行标准

广东粤桥新材料科技有限公司厂区位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇，厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°。项目本次拟在厂区内预留发展用地进行扩建。

建设项目地理位置图见图册中图 1.1-1。项目评价范围主要环境功能区划及属性汇总见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价范围主要环境功能区划及属性

项目		环境功能区划及属性
地表水环境	秦村河	无划定地表水环境功能，根据《茂名市水生态环境保护“十四五”规划》管控目标，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准评价。
	袂花江	根据《广东省地表水环境功能区划（2011 年）》，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

项目	环境功能区划及属性
海洋环境	根据《茂名市海洋功能区划（2015-2020）》，依托污水厂排海口属于澳内工业排污功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准。
地下水环境	位于《广东省地下水功能区划》中的粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区，地下水水质目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
大气环境	位于地方大气环境功能区划的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
声环境	位于地方声环境功能区划的 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。
生态环境	位于《广东省环境保护规划》生态功能区划中的城市经济茂名－吴川平原台地生态农业城镇密集生态功能区；位于《广东省主体功能区规划》重点开发区域。
是否生态敏感区	不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域及重要生境。
是否饮用水源保护区	否

2.2.1 水环境功能区划及执行标准

1、地表水环境功能区划及环境质量标准

项目不直接对外排放污废水，距离项目最近的地表水体为秦村河（项目所在河段又称“河林河”，与项目厂区直线距离 1200m），秦村河为袂花江的支流。图 2.2-1 为项目所在地区水系及水环境功能区划图。

袂花江属于鉴江水系，根据《广东省地表水环境功能区划（2011 年）》，袂花江高新区河段位于袂花江电白亨梓-鉴江塘口河段，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。秦村河没有划定地表水环境功能，根据《茂名市水生态环境保护“十四五”规划》（茂环[2022]159 号）附表 1，秦村河茂湛交界断面“十四五”水质目标定为IV类，本次评价中秦村河环境质量按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准执行。项目所在区域周围水体执行环境质量标准摘录详见表 2.2-2。

根据《广东省人民政府关于调整茂名市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]276 号）、《茂名市乡镇饮用水水源保护区调整（划分）方案》等茂名市饮用水源区划文件，本项目所在地及其周边不涉及饮用水源保护区范围。

表 2.2-2　本项目适用地表水环境质量标准

序号	指标项目	单位	III 类标准	IV 类标准
1	pH 值	无量纲	6～9	6～9
2	溶解氧	mg/L	≥5	≥3
3	化学需氧量	mg/L	≤20	≤30
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤6	≤10
5	生化需氧量	mg/L	≤4	≤6
6	氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5
7	总磷	mg/L	≤0.2	≤0.3

序号	指标项目	单位	III 类标准	IV 类标准
8	硒	mg/L	≤0.01	≤0.02
9	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
10	锌	mg/L	≤1.0	≤2.0
11	砷	mg/L	≤0.05	≤0.1
12	汞	mg/L	≤0.0001	≤0.001
13	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
14	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
15	铅	mg/L	≤0.05	≤0.05
16	悬浮物	mg/L	≤100（参考农田灌溉水质标准 GB5084-2017 中旱作农田标准）	
17	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.5
18	氰化物	mg/L	≤0.2	≤0.2
19	挥发酚	mg/L	≤0.005	≤0.01
20	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.3
21	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5
22	硫化物	mg/L	≤0.2	≤0.5
23	粪大肠菌群	个/L	10000	30000

2、海洋环境功能区划及环境质量标准

项目初步处理后的生活污水依托茂名盈峰环境水处理技术有限公司处理，该污水处理厂处理达标后由排海管线排至澳内海工业排污区。图 2.2-2 为项目依托污水厂排海口所在海洋功能区划图。

根据《茂名市海洋功能区划（2015-2020）》（茂府[2017]93 号），项目依托污水处理厂排海口所在晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水环境质量执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准（具体摘录见表 2.2-3）。

表 2.2-3 本项目依托污水厂排海口执行海水水质标准

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

3、地下水环境功能区划及环境质量标准

参考广东省水利厅编制的《广东省地下水功能区划》（见图 2.2-4），项目位于粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区（H094409002T03），地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

图 2.2-1 项目所在区域水系及地表水环境功能图

图 2.2-2 项目依托污水厂排海口所在海洋功能区划图

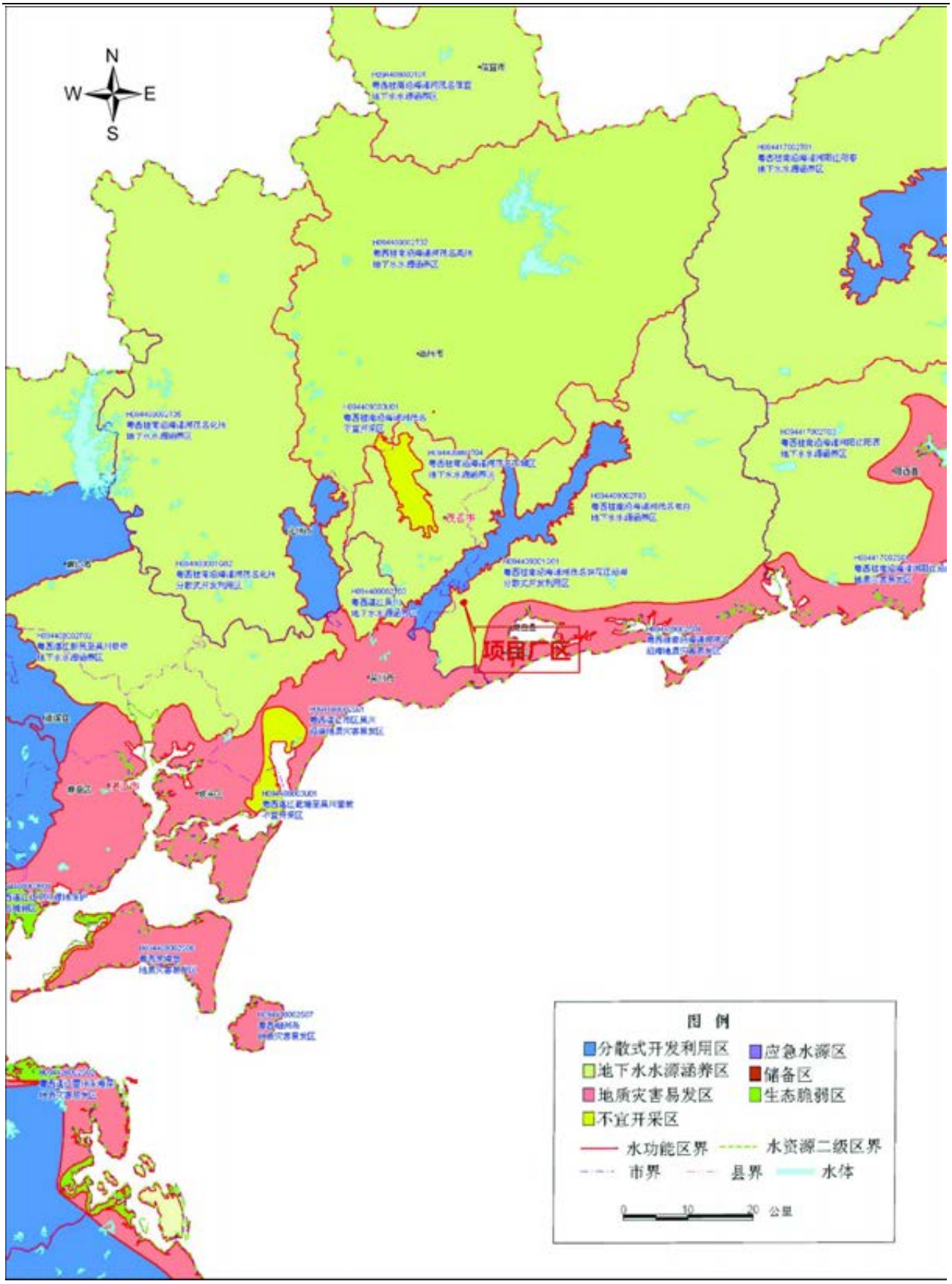


图 2.2-4 项目在《广东省地下水功能区划》中位置图

本次评价对当地地下水质量按《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）进行评价，具体执行标准摘录详见表 2.2-4。

表 2.2-4　本项目适用地下水环境质量标准 （mg/L，注明除外）

序号	指标项目	地下水质III类标准	序号	指标项目	地下水质III类标准
1	pH 值	6.5-8.5（无量纲）	12	铅	≤0.01
2	总硬度	≤450	13	硫化物	≤0.02
3	COD_{Mn}	≤3.0	14	硫酸盐	≤250
4	氨氮	≤0.5	15	氟化物	≤1.0
5	铜	≤1.0	16	氰化物	≤0.05
6	锌	≤1.0	17	挥发酚	≤0.002
7	砷	≤0.01	18	氯化物	≤250
8	汞	≤0.001	19	溶解性总固体	≤1000
9	镉	≤0.005	20	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
10	六价铬	≤0.05	21	细菌总数（个/mL）	≤100
11	镍	≤0.05			

4、水污染物排放标准

项目正常运营期选矿生产废水全部循环利用，无废水外排。项目职工生活污水经过化粪池处理后，达到广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收水质标准的两者较严值（见表 2.2-5）后暂存于储水槽，定期送往茂名市盈峰环境水处理技术有限公司进行处理。

表 2.2-5 项目生活污水执行排放标准摘录 （mg/L，pH 为无量纲）

序号	指标项目	DB44/26-2001 第二时段三级标准	茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收标准	本项目执行标准
1	pH	6～9	6～9	6～9
2	化学需氧量	500	500	500
3	氨氮	/	20	20
4	SS	/	400	400
5	石油类	20	20	20

2.2.2 环境空气功能区划及执行标准

1、环境空气功能区划及环境质量标准

根据《茂名市大气环境功能区划图》，项目所在地区属环境空气质量二类功能区（见图 2.2-5），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）二级标准。本评价执行环境空气质量标准具体见表 2.2-6。

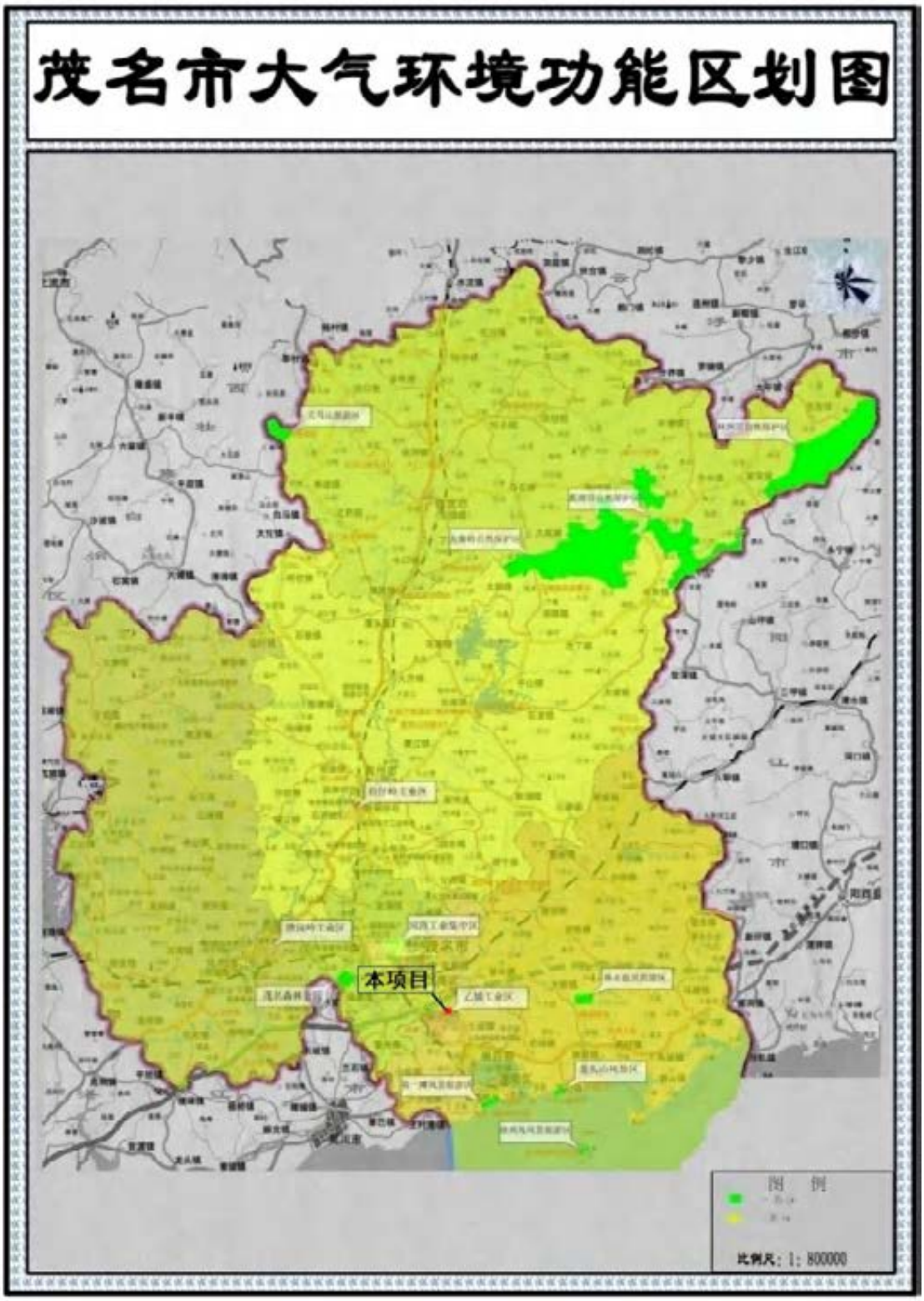


图 2.2-5 本项目在《茂名市大气环境功能区划图》中的位置

表 2.2-6 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值 （单位：μg/m^3）

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值
1	SO_2	年平均	500
		24 小时平均	150
		1 小时平均	60
2	NO_2	年平均	200
		24 小时平均	80

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值
		1 小时平均	40
3	PM_{10}	年平均	70
		24 小时平均	150
4	TSP	年平均	200
		24 小时平均	300
5	NOx	年平均	50
		24 小时平均	100
		1 小时平均	250

2、大气污染物排放标准

本项目营运期间主要污染源是烘干炉燃烧天然气燃料所产生的烘干烟气（颗粒物、SO_2、NOx），干选除尘废气（颗粒物）以及化验室化验酸雾废气（硫酸雾和氯化氢）。

根据《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），项目使用的烘干炉属于其附件 1 工业炉窑分类表中的干燥炉，同时该文件指出“已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定.....。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。” 本项目是以独居石中矿为主要生产原料的选矿项目，根据《2017 年国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）及其注释，项目属于稀土金属矿采选行业，不属于有色金属冶炼项目，而《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单提出了稀土工业企业选矿项目应执行的颗粒物大气污染物排放浓度限值。同时项目所在区域不属于环大气[2019]56 号以及粤环函[2019]1112 号等文件要求执行特别排放限值的重点区域。根据上述规定，本项目项目车间环境收尘废气（颗粒物）和烘干炉烟气中颗粒物（烟尘）排放浓度执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求；烘干炉烟气中二氧化硫和氮氧化物，以及化验室化验酸雾废气中硫酸雾和氯化氢等污染物排放浓度则执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值；无组织粉尘废气排放浓度执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值。本项目废气排放标准具体见表 2.2-7。

项目拟设置排气筒高度 25m，高于 200m 范围内最高建筑 5m，满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中“排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外 还应高出周围的 200m 半径范围的建设 5m 以上”要求。

表 2.2-7 本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	执行标准
		排气筒高度(m)	二级	周界外浓度最高点(mg/m^3)	
颗粒物（烟尘）	50*	25	11.9***	1.0**	*：（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值； **：（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级排放标准 ***：按（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级排放标准对应排气筒高度内插计算
二氧化硫	500**	25	7.8***	/	
氮氧化物	120**	25	2.8***	/	
硫酸雾	35	25	4.6***		
氯化氢	100	25	0.78***		

2.2.3 声环境功能区划及执行标准

1、声环境功能区划及环境质量标准

根据《关于印发<茂名市声环境功能区划分>的通知》（茂环〔2019〕84 号），本项目所在高新区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区（见图 2.2-6），声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。项目厂区邻近居民区敏感点声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）进行评价。

2、噪声排放标准

项目噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)），详见表 2.2-8。

表2.2-8 本项目噪声排放执行标准 单位： dB(A)

营运期	时段	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
	标准限值	65	55	

2.2.4 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划（2006—2020 年）》，在该规划的生态功能区划中，本项目位于其中的：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 2.2-7）。

根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目所在电白区位于其中的：重点开发区域——省级重点开发区域——粤西沿海片区（见图 2.2-8）。此外，项目用地不涉及《广东省主体功能区规划》列入的禁止开发区域。

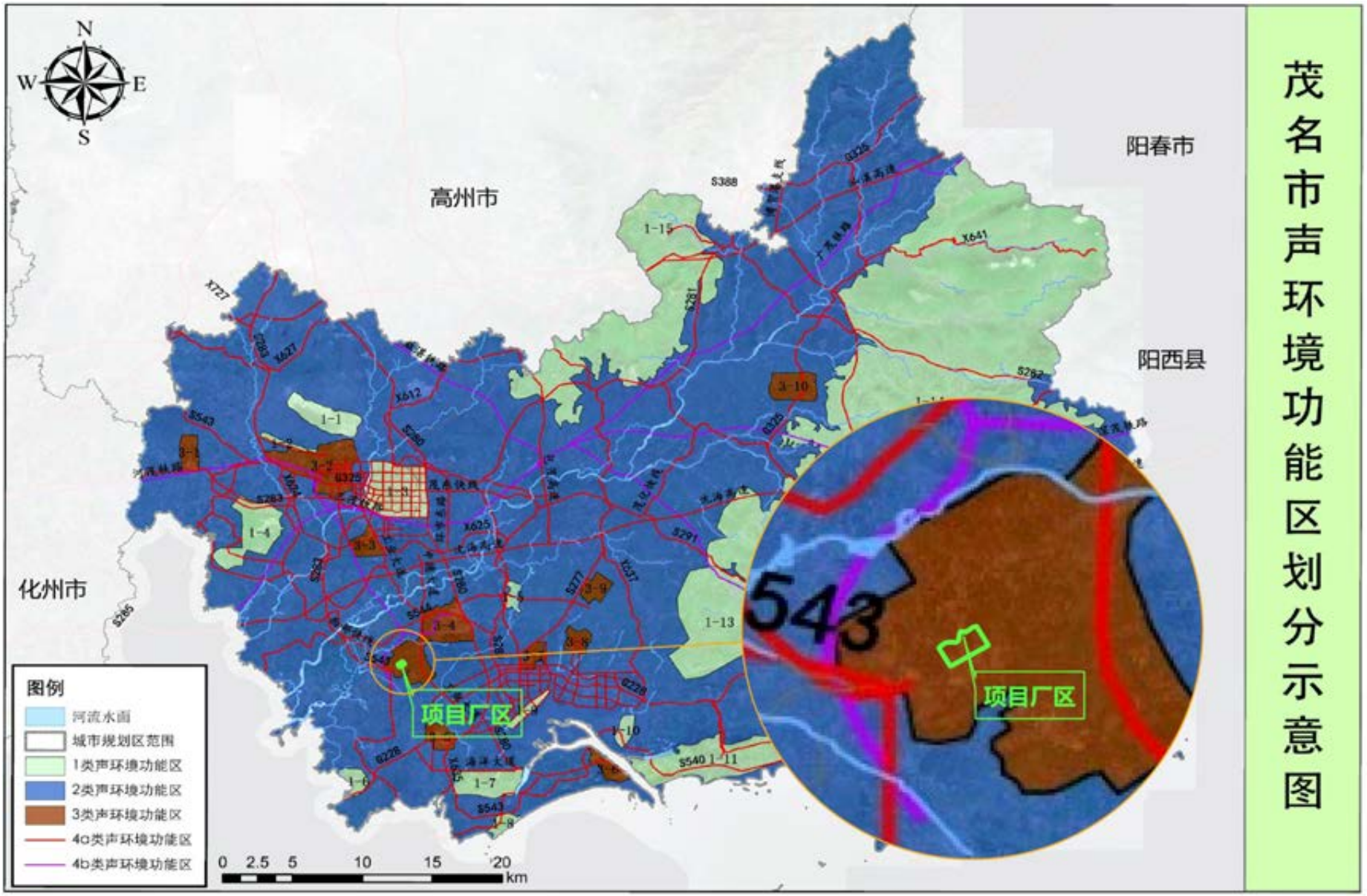


图 2.2-6 项目在《茂名市声环境功能区划分示意图》中位置图

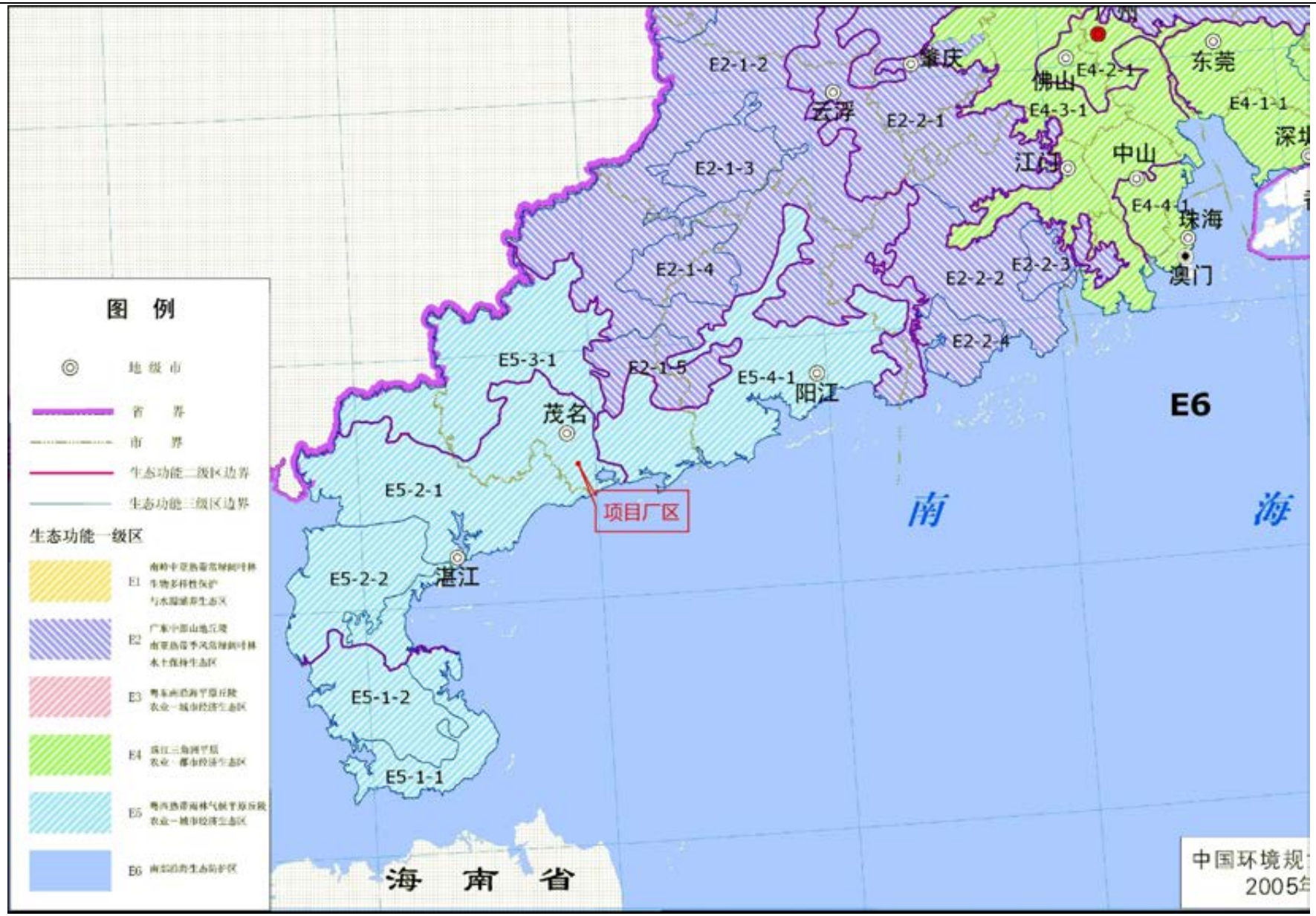


图 2.2-7 项目在广东省生态功能区划中的位置

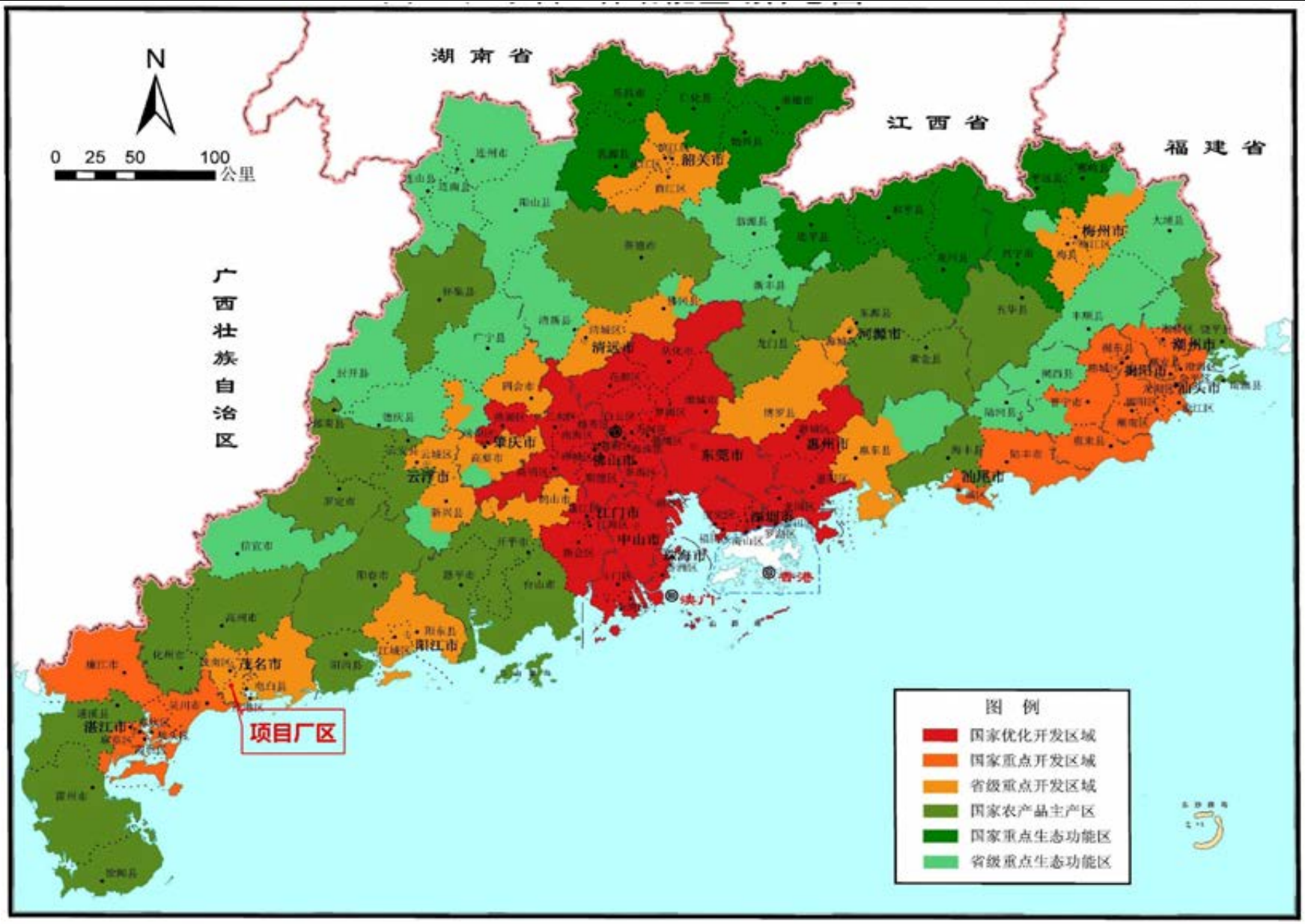


图 2.2-8 项目在广东省主体功能区划图中的位置

2.2.5 固体废物管理标准

项目建成投产后产生的固体物料包括少量危险废物和生活垃圾，项目对各固体废物均是在厂内收集和临时贮存，最终外运处置。对于危险废物，其在项目厂内的收集和临时贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范要求执行。

2.2.6 土壤环境质量标准

本项目厂址位于茂名高新区西南片区，项目厂址用地为工业建设用地。工业园区及本项目厂区用地的土壤按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中的第二类用地的土壤污染风险筛选值（见表 2.2-9）进行；周边农用地土壤按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)中的土壤污染风险筛选值（见表 2.2-9）进行评价。

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
基本项目重金属和无机物						
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
基本项目挥发性有机物						
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

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
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
基本项目半挥发性有机物						
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	䓛	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
其他项目重金属和无机物						
46	锑	7440-36-0	20	180	40	360
47	铍	7440-41-7	15	29	98	290
48	钴	7440-48-4	20	70	190	350
49	甲基汞	22967-92-6	5.0	45	10	120
50	钒	7440-62-2	165	752	330	1500
51	氰化物	57-12-5	22	135	44	270

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

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
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

2.2.7 其它评价标准

（1） 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871－2002）；

（2） 《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）；

（3） 《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）；

（4） 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

（5） 《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）；

（6） 《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；

（7） 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）。

2.3 评价工作等级及评价范围

本项目为位于规划产业园内现有项目在厂内预留发展用地扩大生产的扩建工程，根据各环境要素评价导则，本评价各环境要素评价工作等级及评价范围综合如表 2.3-1 所示，图 2.3-1 为项目评价范围图。各环境要素评价工作等级及评价范围划定具体分析如下。

表 2.3-1 本次评价评价工作等级及评价范围

序号	环境要素	评价工作等级	评价范围
1	大气环境评价	二级	以厂址为中心，边长 5000m 的矩形区域
2	地表水环境评价	水污染影响型：三级 B	——
3	地下水环境评价	三级	由东面的地形分水岭和秦村河及其支渠河道构成的项目厂区所在水文地质单元，总面积 1200.05hm^2。
4	声环境评价	三级	项目厂界延伸 200m 范围。
5	生态环境评价	简单分析	——
6	土壤环境评价	污染影响型：三级	项目厂界延伸 50m 范围。
7	环境风险评价	简单分析	——

2.3.1 地表水环境评价等级及评价范围

《环境影响评价导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）对建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型与水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。项目本次扩建工程为稀土金属矿选矿项目，根据项目建设阶段、生产运行阶段以及服务期满后各阶段对地表水环境质量、水文要素的可能影响行为，本项目地表水环境影响为水污染影响类型。

《环境影响评价导则　地表水环境》（HJ 2.3-2018）中水污染影响型建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定（见表 2.3-2）。

表 2.3-2 （HJ 2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级判定

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

项目本次扩建工程产生的生产废水全部回用不外排，生活污水依托已有污水处理厂处理，不直接排放。《环境影响评价导则　地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 在备注 10 中说明“*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。*”，因此确定本次地表水环境评价工作等级为三级 B 评价，重点分析扩建工程生产废水不排放的可行性以及生活污水依托污水处理设施环境可行性。

2.3.2 地下水环境评级等级及评价范围

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 的地下水环境影响评价行业分类表，项目本次扩建工程为不设尾矿库的选矿厂，属于 II 类项目。项目用地没有集中式饮用水源和分散式饮用水水源地，不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，项目所在区域地下水环境敏感程度为不敏感。对照导则评价工作等级分级表（见表 2.3-2），项目扩建工程地下水评价等级为三级评价。

表 2.3-2 地下水环境影响评价工作等级划分表

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

考虑项目所在区域的地下水流场以及周边的敏感对象，调查评价范围确定为项目厂区所在完整的水文地质单元，该单元由东面的地形分水岭和秦村河及其支渠河道构成，总面积约为 1200.05hm^2（具体见图册中图 2.3-1 评价范围图）。

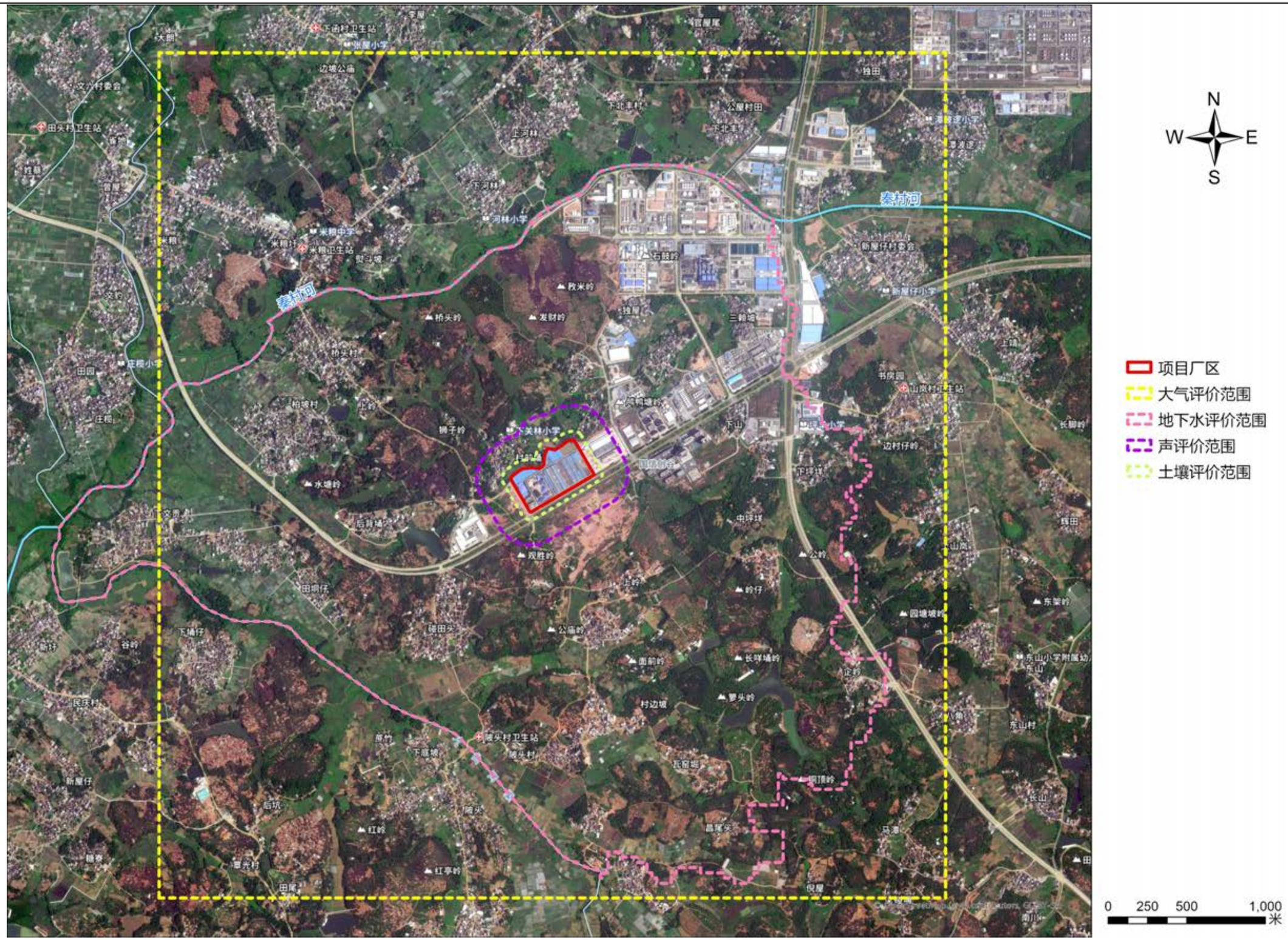


图 2.3-1 本次评价范围图

2.3.3 大气环境评价等级及评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据（见表 2.3-3）进行分级。

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 Pi 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

本项目主要大气污染物为二氧化硫、氮氧化物和粉尘颗粒物，评价选用 SO_2、NO_x 和 PM_{10} 小时均值二级标准（由于 PM_{10} 标准没有小时均值，按导则取日均浓度的 3 倍值计算）作为评价标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-3 大气环境评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

表 2.3-4 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值 /（μg/m^3）	标准来源
二氧化硫（SO_2）	1 小时平均	500	（GB 3095—2012）二级标准
氮氧化物（NOx）	1 小时平均	250	（GB 3095—2012）二级标准
10 微米以下颗粒物（PM_{10}）*	1 小时平均	450	（GB 3095—2012）二级标准

注*： PM_{10} 标准没有小时均值，均按导则按日均浓度的 3 倍取值。

根据本次评价对项目大气污染源的分析，本项目主要大气污染物为烘干炉燃烧烟气（有组织排放点源）和干选除尘废气（有组织排放点源），具体见表 2.3-5。

评价利用推荐的 AERSCREEN 估算模式计算软件 EIAProA2018 对项目主要大气污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$进行预测计算，其中具体估算模型参数如表 2.3-6。

本项目正常排放大气污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$预测结果如表 2.3-7 所示。

如表所示，项目 P_{max} 最大值为 17#排气筒的锆英砂干选除尘点源排放颗粒物，P_{max}=4.20%，1%＜4.20%＜10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据（见表 2.3-3），确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

表2.3-5　本项目大气污染物点源排放参数

编号（排气筒）	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/m^3/h	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）		
		X	Y								PM_{10}	SO_2	NO_x
13#	4#烘干炉烘干烟气	-146	23	18	25	0.2	55	6000	600	正常工况	0.07	0.04	0.14
14#	5#烘干炉烘干烟气	-138	11	19	25	0.2	55	6000	3600		0.07	0.04	0.14
15#	独居石干选除尘	-129	-4	20	25	0.4	20	20000	7200		0.01	/	/
16#	钛精矿干选除尘	-121	-16	20	25	0.4	20	20000	7200		0.011	/	/
17#	锆英砂干选除尘	-106	-46	21	25	0.4	20	20000	7200		0.013	/	/
18#	金红石干选除尘	-89	-70	22	25	0.3	20	10000	7200		0.001	/	/

注：坐标为相对坐标，以项目厂区中心坐标（经纬度坐标：N21°32′44.90201″，E110°55′36.30487″）为（0，0）点，正东方向为 X 坐标，正北方向为 Y 坐标。

表 2.3-6　估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	项目周边土地利用现状主要为农田、村落
	人口数（城市选项时）	/	
最高环境温度/℃		38.14	项目所在地 2003 年~2022 年的气温记录
最低环境温度/℃		5.99	
土地利用类型		农作地	项目周边土地利用现状主要为农田、村落
区域湿度条件		潮湿	项目所在地位于湿润地区
是否考虑地形	考虑地形	□是☑否	/
	地形数据分辨率/m	/	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是☑否	/
	岸线距离/km	/	
	岸线方向/°	/	

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。本项目评价范围以厂址为中心，边长 5000m 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

2.3.4 声环境评价等级及评价范围

本项目主要噪声源主要为机械设备噪声。项目厂区所在茂名高新区属 3 类声环境功能区，项目建设后不会引致评价范围内声环境保护目标噪声级增量超过 3dB(A)或受影响人口数量增多，根据《环境影响评价技术导则声环境》项目声环境评价等级定为三级，评价范围为项目厂界延伸 200m 范围，如图 2.3-1 所示。

表 2.3-8 项目 P_{max} 和 $D_{10\%}$预测和计算结果一览表

排放源	污染物因子	最大地面浓度出现的下风距离（m）	最大地面浓度 μg/m³	最大占标率 P_{max}%	$D_{10\%}$（m）	评价等级
13#排气筒（4#烘干炉烘干烟气）	PM_{10}	230	1.32	0.29	0	三级
	SO_2		0.76	0.15	0	三级
	NOx		2.64	1.06	0	二级
14#排气筒（5#烘干炉烘干烟气）	PM_{10}	230	1.32	0.29	0	三级
	SO_2		0.76	0.15	0	三级
	NOx		2.64	1.06	0	二级
15#排气筒（独居石干选除尘）	PM_{10}	10	14.5	3.23	0	二级
16#排气筒（钛精矿干选除尘）	PM_{10}	10	16.0	3.56	0	二级
17#排气筒（锆英砂干选除尘）	PM_{10}	10	18.9	4.20	0	二级
18#排气筒（金红石干选除尘）	PM_{10}	21	1.07	0.24	0	三级

2.3.5 土壤环境评价等级与范围

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，本项目为金属矿选矿项目，属于 III 类项目。结合金属矿选矿项目的工程特点，评价分析认为本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

项目厂区位于茂名高新区，项目厂区周边主要为工业用地，同时还存在耕地、园地和居民区等土壤环境敏感目标土壤环境敏感目标，根据导则中表 3 评定土壤环境敏感程度为敏感；项目本次扩建工程面积≤5hm^2，为小型建设项目。对照表 2.3-9，项目污染影响型土壤环境评价的评价工作为三级。

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（H964-2018）表 5 要求，本次土壤评价范围确定为项目厂区边界延伸 50m 范围。

表 2.3-9 （HJ 964—2018）污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	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。

2.3.6 生态影响评价等级及评价范围

项目本次扩建工程为位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，并且扩建工程符合生态环境分区管控要求（见章节　分析），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）中“6.1.8”，项目本次扩建工程可不确定评价等级，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

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)对环境风险评价工作级别划分，根据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 2.3-10 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。具体分析内容见导则附录A。				

根据风险调查可知，本项目涉及危险化学品等风险物质为天然气（8006-14-2），项目厂内不设天然气气罐贮存设施，通过铺设天然气管线从园区天然气管网引入厂区，厂内输送管线内最大贮存量为 8.68t，小于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中天然气的临界量（50t），故计算本项目 Q 值为“0.1736”小于 1，项目环境风险潜势为 I 级。对照表 2.3-10，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

简单分析的内容主要包括：天然气输送管道的泄漏和选矿废水泄漏发生的可能性，及其对大气环境、地下水和地表水环境影响风险分析。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本项目扩建在现在厂区范围预留发展用地上进行，评价识别在基建施工、运营过程中可能对环境造成的不利影响具体见表 2.4-1。

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

表 2.4-1 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
	散料废料堆放	-1	-1	-1	0	-2	0
	翻修建筑物	0	0	-1	-1	0	0
	新建厂房建筑物	-1	-1	-1	-1	0	0
	调试、试运行	-2	-1	-1	-1	0	0
运营期	湿选工序	-1	-1	0	-1	0	-1
	烘干	0	0	-2	-1	0	-1
	干选工序	0	0	-2	-1	0	-1
	物料运输	0	0	-1	-2	-1	-1
	产品暂存	0	0	-1	0	-1	-2
	职工生活	-1	-1	0	-1	-1	0

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。

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	总量控制因子
地表水	pH 值、水温、溶解氧、悬浮物、氢氮、总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、铜、锌、石油类、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、疏化物、粪大肠菌群；	/	/
地下水	K^+ 、Na^+ 、Ca^{2+} 、Mg^{2+} 、CO_3^{2-}、HCO_3^- 、Cl^- 、SO_4^{2-}；pH、总硬度、砷、铅、锌、镉、汞、铜、六价铬、镍、硫化物、氟化物、氰化物、耗氧量（COD_{Mn}）、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数；此外还需测水位；	砷、铅、镉、铜和锌	/

环境要素	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP	PM_{10}、SO_2、NO_X	颗粒物、SO_2、NO_X
声环境	昼、夜间等效连续声级	噪声级衰减	/
土壤环境	pH 和含水率，以及：（1）重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；（2）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	铅、锌	/

2.5 环境保护目标

本项目本次扩建在现有厂区范围内进行。项目厂区用地位于位于茂名高新区西南片区河南二区，紧邻项目厂区东边界是一待建企业厂区，项目厂区边界西面约 300m 为另一同类型项目——茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生矿选矿）项目，除此之外项目厂区周边 500m 范围内目前无其他企业工厂。

项目所在茂名高新区片区仍分布较多的村庄，其中距离项目项目厂区最近的为厂区边界东北及西北方向的上关草塘和下关草塘两个村庄，最近民居与项目厂区边界距离分别为 34m 和 63m。项目厂区北边界外为村庄的农用地。

照片 2.5-1 为项目所在地周围四置情况实拍照片。表 2.5-1 为项目主要环境保护目标一览表。图 2.5-1 为项目评价环境敏感点分布图。

表 2.5-1 项目环境敏感点及保护目标一览表

序号	类型	名称			规模（人）	受影响因素	相对厂址方位	相对厂界最近距离(m)	保护目标
		镇	行政村	自然村					
1	居民点	七迳镇	柏坡村	下关草塘	208	噪声、废气	WN	63	（GB3096-2008）2 类标准、（GB3095-2012）二级标准
2				上关草塘	315	噪声、废气	NE	34	（GB3096-2008）2 类标准、（GB3095-2012）二级标准
3				狮子岭	80	废气	WN	380	（GB3095-2012）二级标准
4				后背埇	298	废气	W	635	（GB3095-2012）二级标准
5				关草塘	210	废气	N	295	（GB3095-2012）二级标准
6				上岭	160	废气	ES	615	（GB3095-2012）二级标准
7				柏坡村	530	废气	WN	1130	（GB3095-2012）二级标准

序号	类型	名称			规模（人）	受影响因素	相对厂址方位	相对厂界最近距离(m)	保护目标
		镇	行政村	自然村					
8				上文贡	412	废气	W	1030	（GB3095-2012）二级标准
9				文贡	505	废气	W	2025	（GB3095-2012）二级标准
10			山岚村	下山	189	废气	E	795	（GB3095-2012）二级标准
11				下山岚	1123	废气	E	1640	（GB3095-2012）二级标准
12				西埇	354	废气	NE	605	（GB3095-2012）二级标准
13				独屋	240	废气	NE	775	（GB3095-2012）二级标准
14				下坪垟	410	废气	E	1270	（GB3095-2012）二级标准
15				中坪垟	340	废气	E	890	（GB3095-2012）二级标准
16				上坪垟	341	废气	ES	1035	（GB3095-2012）二级标准
17				排山	112	废气	E	2040	（GB3095-2012）二级标准
18			新屋仔村	三赖坡	309	废气	NE	1190	（GB3095-2012）二级标准
19				新屋仔	1830	废气	NE	1910	（GB3095-2012）二级标准
20				下北丰	460	废气	NE	2060	（GB3095-2012）二级标准
21				上北丰	546	废气	N	2010	（GB3095-2012）二级标准
22				下靖	415	废气	NE	2270	（GB3095-2012）二级标准
23				独田	235	废气	NE	2910	（GB3095-2012）二级标准
24				潭波逻	1650	废气	NE	2790	（GB3095-2012）二级标准
25			米粮村	米粮圩	790	废气	WN	1725	（GB3095-2012）二级标准
26				张屋	850	废气	WN	1775	（GB3095-2012）二级标准
27				珠坡	303	废气	WN	2530	（GB3095-2012）二级标准
28				边坡	175	废气	WN	2480	（GB3095-2012）二级标准
29			河林村	下河林	600	废气	N	1425	（GB3095-2012）二级标准
30				上河林	636	废气	N	1825	（GB3095-2012）二级标准
31				河沟口	253	废气	WN	1565	（GB3095-2012）二级标准
32				熨斗坡	210	废气	WN	1490	（GB3095-2012）二级标准
33			东山村	八角	413	废气	ES	1960	（GB3095-2012）二级标准
34				马潭	106	废气	ES	2870	（GB3095-2012）二级标准
35				旧屋地	200	废气	ES	3045	（GB3095-2012）二级标准
36		小良镇	陂头村	上岭	195	废气	WN	880	（GB3095-2012）二级标准
37				横埇	680	废气	ES	700	（GB3095-2012）二级标准
38				碰田头	278	废气	SW	600	（GB3095-2012）二级标准
39				田垟仔	208	废气	SW	1310	（GB3095-2012）二级标准
40				楼角	151	废气	S	1130	（GB3095-2012）二级标准
41				陂头	475	废气	S	1390	（GB3095-2012）二级标准
42				后背垟	197	废气	SW	1885	（GB3095-2012）二级标准
43				瓦窑堀	290	废气	ES	1730	（GB3095-2012）二级标准
44				北坡仔	88	废气	S	1925	（GB3095-2012）二级标准
45				坡仔	196	废气	W	1355	（GB3095-2012）二级标准
46				埇尾头	46	废气	ES	2285	（GB3095-2012）二级标准
47				倪屋	100	废气	ES	2860	（GB3095-2012）二级标准
48				里九山	176	废气	S	2415	（GB3095-2012）二级标准
49				竹园	239	废气	S	2230	（GB3095-2012）二级标准
50				下底坡	308	废气	SW	1555	（GB3095-2012）二级标准
51				后坑	91	废气	SW	2400	（GB3095-2012）二级标准

序号	类型	名称			规模（人）	受影响因素	相对厂址方位	相对厂界最近距离(m)	保护目标
		镇	行政村	自然村					
52				田尾	81	废气	SW	2675	（GB3095-2012）二级标准
53		鳌头镇	民庆村	下埇仔	350	废气	SW	2030	（GB3095-2012）二级标准
54				上埇仔	350	废气	SW	2030	（GB3095-2012）二级标准
55	学校	米粮小学			师生 480	废气	WN	2750	（GB3095-2012）二级标准
56		米粮中学			师生 500	废气	WN	1960	（GB3095-2012）二级标准
57		潭波逻小学			师生 320	废气	NE	3050	（GB3095-2012）二级标准
58		山岚小学			师生 380	废气	E	1650	（GB3095-2012）二级标准
59		新屋仔小学			师生 620	废气	NE	2130	（GB3095-2012）二级标准
60		河林小学			师生 590	废气	N	1460	（GB3095-2012）二级标准
61		林英乐学校			师生 500	废气	WN	1460	（GB3095-2012）二级标准
62		陂头小学			师生 60	废气	S	1470	（GB3095-2012）二级标准
63		北丰小学			师生 350	废气	N	2320	（GB3095-2012）二级标准

下关草塘（最近民居）

上关草塘（最近民居）

邻近农田

邻近待健企业

照片 2.5-1　本项目周围四置情况实拍照片

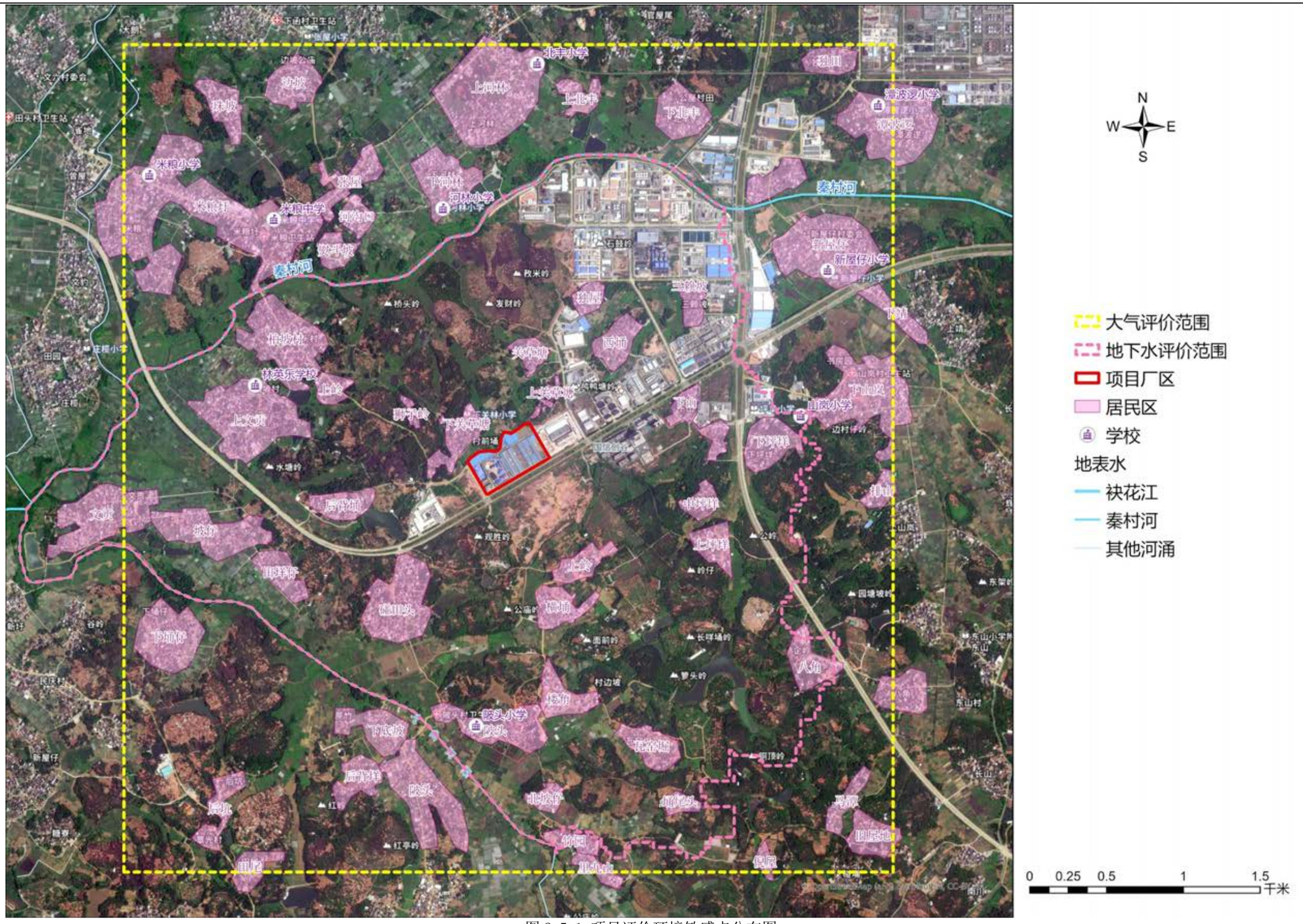


图 2.5-1 项目评价环境敏感点分布图

2.6 评价重点

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

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

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

（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、土壤环境等方面的影响，全面分析项目在环境方面的可行性。就本项目工程特点而言，烘干烟气、粉尘废气、选矿废水和放射性的影响是项目的评价重点。

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

3 项目扩建工程分析

3.1 项目现有工程回顾

3.1.1 项目建设历史

2013 年，广东粤桥新材料科技有限公司在茂名高新技术产业开发区建设年处理钛毛矿 30 万吨选矿及配套配套锆英砂和金红石超细磨深加工项目。该项目于 2015 年在茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块上开工建设，占地面积约 9.78hm^2，其中 30 万吨/年钛毛矿选矿工程内容在 2017 年竣工并投入生产，配套的锆英砂和金红石超细研磨深加工工程内容实际上并未建设。项目厂区内预留两幅待发展用地。至今，广东粤桥新材料科技有限公司现有工程一直在厂区范围内正常生产经营。

3.1.2 现有工程生产方案及产品方案

项目现有工程以钛毛矿为主要生产原料，通过重选、磁选和电选等物理处理工艺将钛毛矿进行分选加工，年处理钛毛矿 30 万吨 t/a，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂等（见表 3.1-1）。

表 3.1-1 项目现有工程产品方案 （单位：t/a）

生产原料	产品方案				
	主产品				副产品
钛毛矿	钛精矿	金红石	锆英砂	独居石	尾砂（石英砂）
300000	190000	35820	53730	400	20050

项目现有工程生产原料以船运方式运至茂名港码头，再转汽车运至厂内。原料钛毛矿在毛矿堆场以防雨帆布覆盖形式露天存放。生产时，原料及阶段产品通过叉车运至对应车间进行选别。项目选矿精矿产品在全封闭的产品仓库存放，独居石在专设的独居石仓库单独存放；而尾砂堆存于尾砂堆场，在暂存一段时间后外售。项目精矿产品和尾砂（石英砂）最终由汽车运出，销住全国各地。

3.1.3 现有工程生产工艺

图 3.1-1 为项目现有工程的生产工艺流程图，简述如下：

1、预处理

项目生产原料钛毛矿经初步洗涤预处理，去除夹带的少量污泥。

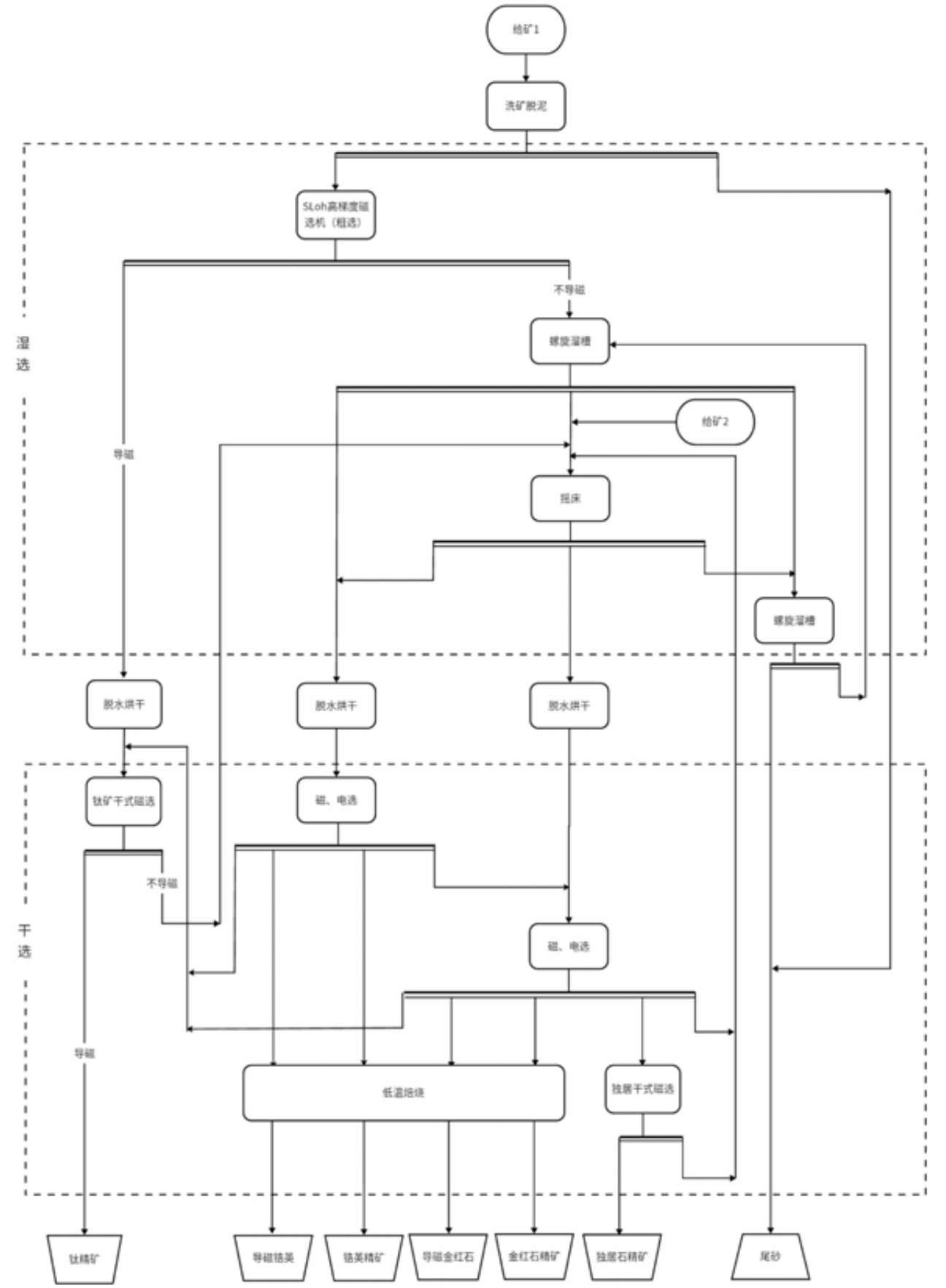


图 3.1-1 项目现有工程生产流程图

2、湿选

预处理后的钛毛矿先进入永磁湿式磁选机，分离出上磁钛中矿及其他不上磁的物料。其中，钛中矿进一步干燥后精选。不上磁物料利用物料比重差异，采用螺旋溜槽和重力摇床将锆英砂、金红石及尾砂大致分离，获得锆英砂中矿、金红石中矿及尾砂。尾砂经立式螺旋后选出尾砂中有用矿物回到生产线，其余进入抽砂池，利用砂泵将尾砂抽至尾砂堆场堆放。

3、脱水干燥

进入下一步干选前，湿矿必须首先干燥，项目采用带式压滤机对矿物进行脱水，然后利用天然气产生热风进入烘干炉烘干矿物。

4、钛精矿干选

湿选出来的钛中矿含少量锆英中、金红石和尾砂，经干燥进入干选车间进行选别。利用钛精矿具有磁性而锆英中、金红石和尾砂没有磁性，采用永磁磁选机将钛精矿与锆英中、金红石和尾砂分离，获得钛精矿产品。分离出的锆英、金红石和尾砂混合料重新回摇床进行重选。

5、锆英砂及金红石干选

重选出来的金红石中矿含少量锆英砂和少量钛中矿，锆英中矿也含少量金红石和少量钛中矿。烘干后，根据锆英砂、金红石、钛中矿的物理性质不同而进行选分：锆英砂具有非导电性和无磁性，金红石具有导电性和无磁性，钛中矿具有导电性和有磁性。锆英中矿和金红石中先用干式磁选机进行首次分选，将钛中矿分离（选出的钛中矿可作为半成品回到钛矿生产线）。然后经由电选机电选，将锆英中矿中的金红石和金红石中矿中的锆英砂分离，然后用干式强磁选机进一步除去弱磁钛矿。选矿生产出的锆英砂、金红石半成品，最终进行低温焙烧处理（焙烧温度 500℃），彻底脱去矿石内部结晶水（包裹水），分别得到锆英砂精矿和金红石精矿。

6、独居石干选

锆英砂及金红石干选出来的独居石中矿，经专门设置的磁选设备再次进行选别，得到品位符合要求的独居石精矿，期间产生的独居尾矿返回湿选工序。

3.1.4 现有工程平面布置

项目现有厂区位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03，厂区总占地共 102405.74 平方米（153.6 亩）。项目厂区整体大致为西南-东北方向分布的矩形，现有工程平面布置描述如下：项目综合办公区在厂区西南侧，以此为起点，向东依次为两幅预留发展空地、干选车间、湿

选车间以及原材料仓库和钛矿车间，厂区西北侧沿厂界分布着产品仓库、独居石车间、尾砂堆场、循环水池、应急池和雨水池等。项目现有工程总平面布置具体见图 3.1-1，照片 3.1-1 为项目现有工程各车间设施的实拍照片。

项目厂区基本已全部水泥硬底化，同时已实现雨污分流。生产污水管网连接原料堆场、湿选车间、沥水堆场、尾砂堆场、循环水池和沉淀池等涉水的生产设施，选矿废水收集后经沉淀池和循环水池处理后全部回用选矿，不对外排放。雨水管网围绕厂区内各生产设施，收集的初期雨水通过在初期雨水池暂存后回用生产，超出初期雨水的后期雨水则通过雨水排放口排放至厂外市政管网。

表 3.1-2 项目现有建工程主要建构筑物一览表

项目	序号	名称	占地面积（m2）	高度（m）	说明
建筑物	1	摇床车间	8736	12m（1F）	主要配置摇床重选
	2	干选车间	12168	12m（1F）	主要配置锆英、金红石的干磁选、电选、烘干和焙烧
	3	备料车间及钛矿车间	3900	12m（1F）	一半为备料区，一半为钛矿选矿
	4	独居石车间	320	10m（1F）	主要配置独居石干磁选、电选
	5	产品仓库	5895	8m（1F）	
	6	独居石仓库	275	5m（1F）	
	7	办公生活楼	346	15m（5F）	
	8	宿舍	346	12m（4F）	含食堂
构筑物	1	堆场	4700	—	
	2	原材料堆场	3900	—	北侧为磁选溜槽车间
	3	沥水堆场	5350	—	
	4	尾砂堆场	5381	—	
	5	循环水池	3816	—	
	6	沉淀池	432	—	
	7	应急水池	437	—	
	8	初期雨水池	432	—	

办公综合楼

宿舍楼

堆场	产品仓库
干选车间	焙烧炉
烘干炉	电选设备
干选车间配套布袋除尘器	摇床车间

摇床设备	沥水堆场
备料车间	钛矿车间
磁选设备	螺旋溜槽设备
原材料堆场	尾砂堆场

独居石车间

独居石仓库

四级沉淀池

循环水池

应急水池

初期雨水池

雨水排放口

雨污分流

生活污水暂存罐

厨房油烟排气筒

照片 3.1-1 项目现有工程各车间设施实拍照片

3.1.5 现有工程主要设备清单

项目现有工程主要设备清单见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目现有工程主要设备清单

工序	序号	设备名称	规格型号	单位	数量
湿选	1	擦洗机	Cx-2	台	1
	2	振动筛	LKLM1848	台	1
	3	复振筛	FMVS2020	台	2
	4	SLon 立环脉动高梯度磁选机	SLon2000(H)	台	1
	5	永磁磁选机	—	台	1
	6	螺旋溜槽	Φ1200	台	72
	7	摇床	6-S	台	240
钛矿干选	8	烘干筒	Φ1500X12000	台	1
	9	气箱式脉冲袋除尘器	—	台	1
	10	钛矿干式磁选机	—	台	12
	11	提升机	TD75	台	12
锆英、金红干选	12	永磁干式磁选机	380-1200	台	57
	13	滚筒电选机	—	台	66
	14	弧/筛板电选机	—	台	34
	15	干式磁选机	—	台	52
	16	焙烧炉	Φ1520×18000	台	1
	17	烘干筒	Φ1500X12000	台	2
	18	烘干筒	Φ2000X5000	台	1
	19	气箱式脉冲袋除尘器	—	台	10
	20	提升机	TD75	台	215
独居石干选	21	磁选机	—	台	6
	22	提升机	TD75	台	6

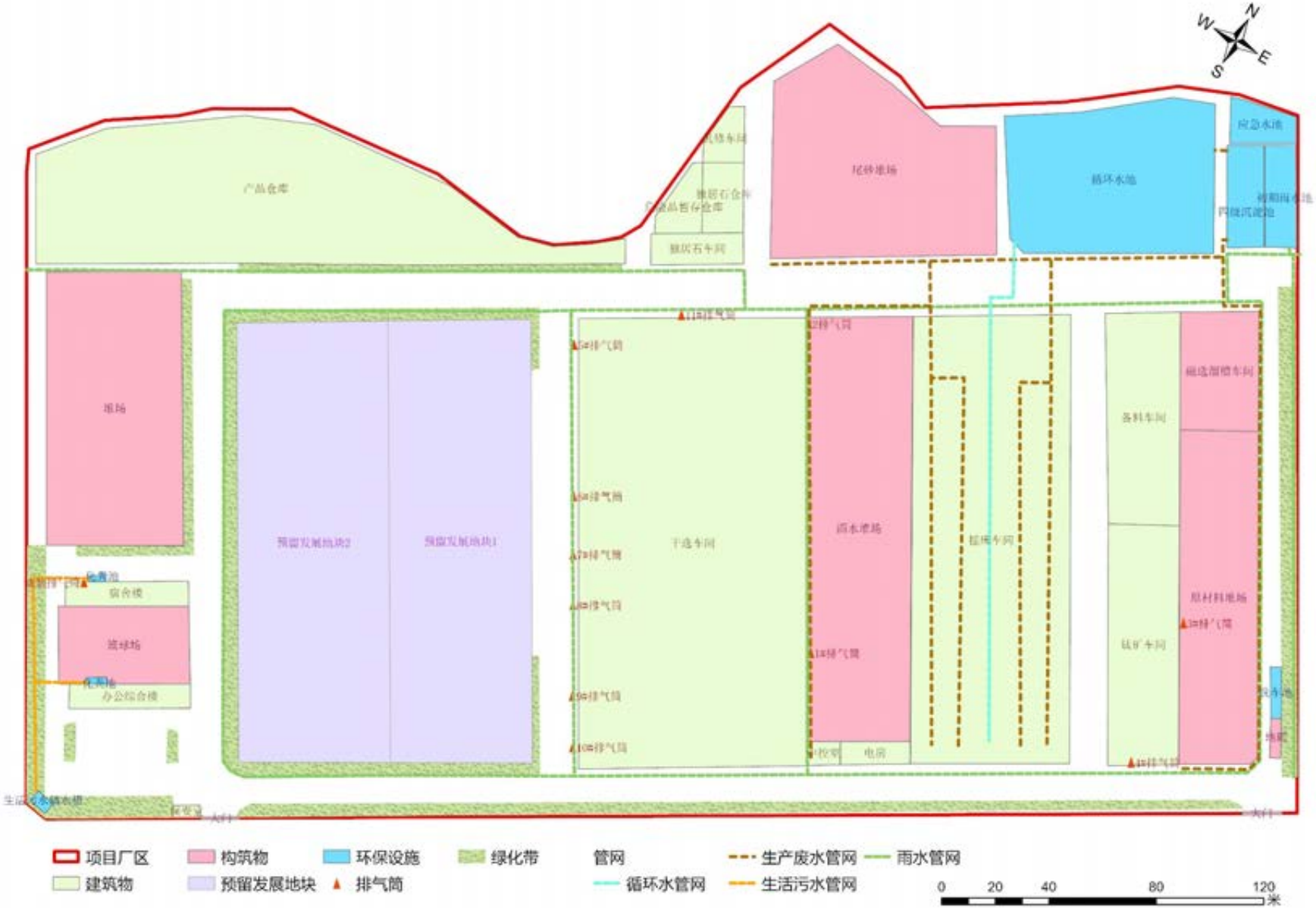


图 3.1-1 项目现有工程平面布置图

3.1.6 现有工程环境保护工作回顾

3.1.6.1 环境行政管理工作回顾

1、环境影响评价

广东粤桥新材料科技有限公司茂名高新区厂区筹建于 2013 年。

2013 年 11 月，广东粤桥新材料科技有限公司委托广东工业大学编制了《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目环境影响报告书》。2014 年 7 月，茂名高新技术产业开发区管理委员会环保安监局对项目现有工程环境影响报告书作出了批复（茂高新环建[2014]8 号），同意项目进行建设。

项目同期委托广东核力工程勘察院编制了《茂名粤桥集团矿业有限公司年处理 30 万吨钛毛矿及配套深加工建设项目辐射环境影响评价专篇》，2014 年 8 月原广东省环境保护厅对项目辐射环境影响评价专篇作出了审查（粤环审[2014]218 号），同意按照辐射环境管理要求建设项目。

2、竣工环境保护验收

项目经环评批复的生产内容和生产规模为：年处理钛毛矿 30 万吨选矿及配套配套锆英砂和金红石超细磨深加工。项目按环评及其批复要求建设的 30 万吨/年钛毛矿选矿工程内容在 2017 年竣工并投入生产，但配套的锆英砂和金红石超细研磨深加工工程内容实际上并未建设。

2017 年 12 月，项目开展了辐射环境竣工验收。验收审查意见认为，工程建设内容与辐射环评专篇批复基本一致，监测结果满足国家有关标准和要求，调查结论总体可行，同意项目通过辐射环境保护竣工验收。

2022 年 3 月，项目开展了竣工环境保护验收。验收结论为，项目在实施过程中落实了环境影响评价文件及其批复要求，配套建设了相应的环境保护措施，验收合格，同意主体工程正式投入运营。

3、排污许可

项目 2017 年取得排污许可证，编号为 440991207000007，及后按管理要求对排污许可证进行维护。

4、日常监管

项目编制了企业事业单位突发环境事件应急预案，并于 2021 年 8 月在茂名市生态环境局进行了备案。

另据了解调查，项目现有工程生产经营至今未收到当地群众的环保投诉。

3.1.6.2 现有工程环境问题分析

项目现有工程 2022 年 3 月进行了竣工环境保护验收。根据项目竣工环境保护验收监测报告以及项目生产和环保设施设置现状，以及本次评价对项目厂区的环境现状监测报告，本次评价对项目现有工程现存环境问题以及应采取的“以新代老“措施分析如下。

1、地表水环境

项目现有工程主要水污染来源包括选矿废水、厂区雨水、洗车废水以及生活污水。

（1）选矿废水

现有工程湿选工序产生的选矿废水，经污水管网收集后汇入容积 2160m³ 的 4 级沉淀池（432m2*5m）沉淀处理，然后再汇入容积 19080m³ 的 1#循环水池（3816m2*5m），最后通过回水管网全部回用与湿选，不外排。项目在循环水池下游设置了应急水池，容积 1735m³（347m2*5m），满足项目在事故和应急工况下暂存选矿废水，确保选矿废水在事故工况下也不需外排。

（2）厂区雨水

项目整个厂区内雨水管网已布设，厂区收集的初期雨水汇入容积 2160m³ 的初期雨水沉淀池（432m2*5m）暂存，溢流的后期雨水收集后通过雨水排放口排放至厂区外的市政管网。初期雨水池收集的初期雨水回用选矿及日常洗车。

（3）洗车废水

项目厂区在东侧大门后设置了洗车池，洗车用水利用初期雨水池收集雨水循环使用，不外排。

（4）生活污水

项目厂区办公生活区产生的生活污水收集后，经“隔渣隔油+三级化粪池”雨季处理后暂存于 100m³ 储水槽中，定期通过槽车运送到茂名市盈峰环境水处理技术有限公司进行处理。

项目竣工环境保护验收报告监测结果表明，项目生活污水处理后水污染物浓度监测结果符合广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准和茂名市盈峰环境水处理技术有限公司设计进水标准较严值。

项目竣工环境保护验收监测报告及其验收意见认为，项目现有工程运营过程中的污废水全部回用，不对外排放，项目落实了相应的环境保护设施，验收合格。

本次评价分析认为，项目现在工程水污染防治措施基本符合现有各水污染源的处理处置，不对周边地表水环境带来明显的环境污染影响。项目现有工程不存在地表水环境问题，本次扩建不需采取相应的“以新代老“措施。

2、地下水及土壤环境

项目厂区均经硬底化处理。现有工程车间采用水泥硬底化技术，做到防渗防污染要求；事故池、污水收集池、循环水池、沉淀池等建设均做有水泥浇筑等硬底化工程，并且按要求配置了监测水井，符合环保及安全措施。

本次评价对项目厂区进行了环境现状监测，其中：项目厂区地下水监测水井的监测结果（见章节 4.2.2.4 分析）表明，项目厂区范围内地下水各监测指标符合所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，项目现有工程暂未对区域地下水环境质量造成污染影响；项目厂区土壤监测点的监测结果（见章节 4.2.5.4 分析）表明，项目厂区土壤环境各监测指标检出浓度均未超过所执行的《土壤环境 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，项目现有工程暂未对区域土壤环境质量造成污染影响。

评价分析认为，项目现在工程地下水污染防治措施基本符合要求，选矿生产不对所在区域地下水环境及土壤环境带来明显的环境污染影响。项目现有工程不存在土壤环境问题，本次扩建不需采取相应的“以新代老“措施。

3、大气环境

运营期废气主要来源为焙烧工序燃气废气、烘干工序燃气废气、干选车间收尘以及厨房油烟。项目现有工程共设置了 11 个生产废气排气筒，焙烧工序燃气废气、烘干工序燃气废气以及车间收尘收集后经布袋除尘处理，再引致车间楼顶相应的 15m 高排气筒排放；项目设置油烟净化器，对厨房油烟处理后引至宿舍楼楼顶排放。此外，堆场露天堆存的物料也用防雨帆布覆盖，其生产无组织粉尘可较好地得到控制。

项目竣工环境保护验收报告监测结果表明，焙烧燃气废气以及烘干燃气废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物以及烟气黑度等指标符合《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 非金属焙（煅）烧炉窑二级排放限值要求以及广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求；干选车间粉尘收集烟囱废气中颗粒物符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；厨房烟囱废气符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的“中型”限值要求；项目厂界无组织二氧化硫、氮氧化物、总悬浮

颗粒物浓度监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。

项目竣工环境保护验收监测报告及其验收意见认为，项目现有工程运营过程中的大气污染物配套建设了环境保护措施，验收合格。

评价分析认为，项目现在工程大气污染防治措施基本符合现有各大气污染源的处理处置，不对所在区域大气环境及敏感点带来明显的环境污染影响。项目现有工程不存在大气环境问题，本次扩建不需采取相应的“以新代老“措施。

3、声环境

项目现有工程主要噪声源是生产设备噪声，但噪声源强并不大。项目现有工程生产工序均在封闭的厂房车间内进行，同时通过使用低噪声设备、防震减噪、厂内绿化等措施降低噪声强度。

项目竣工环境保护验收报告监测结果表明，项目厂区边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3 类标准要求，附近敏感点声环境符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

项目竣工环境保护验收监测报告及其验收意见认为，项目现有工程运营过程中的噪声配套建设了环境保护措施，验收合格。

评价分析认为，项目现有工程噪声污染防治措施基本符合要求，不对周边声环境及声环境敏感点带来明显的环境污染影响。项目现有工程不存在大气环境问题，本次扩建不需采取相应的“以新代老“措施。

4、固体废物

项目现有工程固体废物主要为选矿尾砂、员工生产活动产生的生活垃圾以及机修产生的废矿物油。其中，尾矿砂作为副产品石英砂出售，生活垃圾收集后直接委托当地环卫部门外运处理，机修产生的废矿物油暂存于危废暂存间中，定期交由具危废资质单位进行处理。

项目竣工环境保护验收监测报告及其验收意见认为，项目现有工程运营过程中的各固体废物均得到合理处置，验收合格。

评价分析认为，项目现有工程各项固体废物均有相应的处置措施，不直接排放至外界环境，不会造成环境污染问题。项目现有工程不存在固体废物环境问题，本次扩建不需采取相应的“以新代老“措施。

3.2 项目本次扩建工程概况

项目本次扩建工程基本信息概括如下：

（1）项目名称：广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建。

（2）建设地点：茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块现有厂区内预留发展用地。

（3）工程性质：扩建

（4）工程规模：年处理 10 万吨伴生放射性矿。

（5）总投资：项目扩建工程预计总投资 12000 万元，其中环保投资总额为 1581 万元，占总投资的 13.16%。

（6）工作制度：采用连续工作制，300d/a，3 班/d，8h/班。

（7）职工总人数：项目扩建工程新增劳动定员 30 人，全部在厂内食宿。

（8）10） 项目实施计划：预计 2024 年 3 月开工建设，2025 年 2 月投入生产。

3.2.1 扩建项目建设内容与产品方案

由于发展需要，广东粤桥新材料科技有限公司拟在现有厂区范围内的预留发展用地对项目扩大生产。扩建的生产内容和生产规模为：10 万吨/年伴生放射性矿选矿。扩建工程将在厂内预留发展地块 1 新建独立的生产车间，设计以伴生放射性矿（独居石中矿）为主要生产原料，采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行矿物分选加工，生产规模为年处理伴生放射性矿 10 万吨，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂。表 3.2-1 为项目扩建前后建设内容对比一览表。

表3.2-1 本项目扩建前后建设内容对比一览表

项目	扩建前现有工程	本次扩建工程	扩建后总体工程
工程内容	采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行钛毛矿加工分选	采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行独居石中矿加工分选	采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行伴生放射性矿（包括钛毛矿和独居石中矿）加工分选
生产规模	年处理钛毛矿 300000t/a	年处理独居石中矿 100000t/a	年处理伴生放射性矿 400000t/a

项目扩建工程主要产品包括锆英砂、钛精矿、金红石和独居石等，与现有工程产品基本一致。项目扩建前后产品方案对比如表 3.2-2 所示。

表3.2-2 本项目扩建前后产品方案对比一览表

产品名称	年产量(t/a)			状态	储存方式及位置	运输方式
	扩建前现有工程	扩建工程	扩建后总体工程			

主产品	钛精矿	190000	23000	213000	固体	袋装，成品仓库，封闭车间	汽运
	锆英砂	53730	28200	81930	固体	袋装，成品仓库，封闭车间	汽运
	金红石	35820	2800	38620	固体	袋装，成品仓库，封闭车间	汽运
	独居石	400	20000	20400	固体	袋装，存于独居石仓库	汽运
固体物料利用	尾砂	20050	26000	46050	固体	袋装，存于尾砂堆场	汽运

与项目现有工程一致，扩建工程生产的各产品由汽车运出。此外，项目扩建工程生产产生尾矿 26000t/a，该尾砂主要成分为石英砂，项目将其外售给电白区金酷建材经营部，最终加工处理成非民用建筑材料产品后用于路基填料等非民用建筑用途。项目尾砂属于满足产品质量标准并且用于其原始用途的物质，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）规定可不作为固体废物管理。

另外，项目本次扩建工程拟为整体工程增设一间化验室，用于钛铁矿、锆英砂以及金红石等产品的品位检测化验。

3.2.2 扩建工程建设方案

3.2.2.1 原料

项目扩建工程生产原料主要为独居石中矿为主的进口伴生放射性矿，进口产地主要为澳洲、非洲等地。表 3.2-3 为项目生产原料的成分表。

表 3.2-3 项目原料成分表

原料	成分含量（%）			
	钛铁矿	TiO_2（金红石）	ZrO_2	ReO（独居石）
独居石中矿	15	3	23	15

本项目原料通过船运方式运至广东省茂名港码头，再转汽车运至厂内。运输路线全长约约 58km，路线为茂名港码头—茂名港大道—博贺湾大道—滨海旅游公路—绿海路—X618—广南线—电白大道—茂名大道—高新大道—西部快线到达项目厂址地，运输路线如图 3.2-1 所示。

项目扩建工程增设的化验室，根据实验需要配套少量的试剂和器皿仪器。

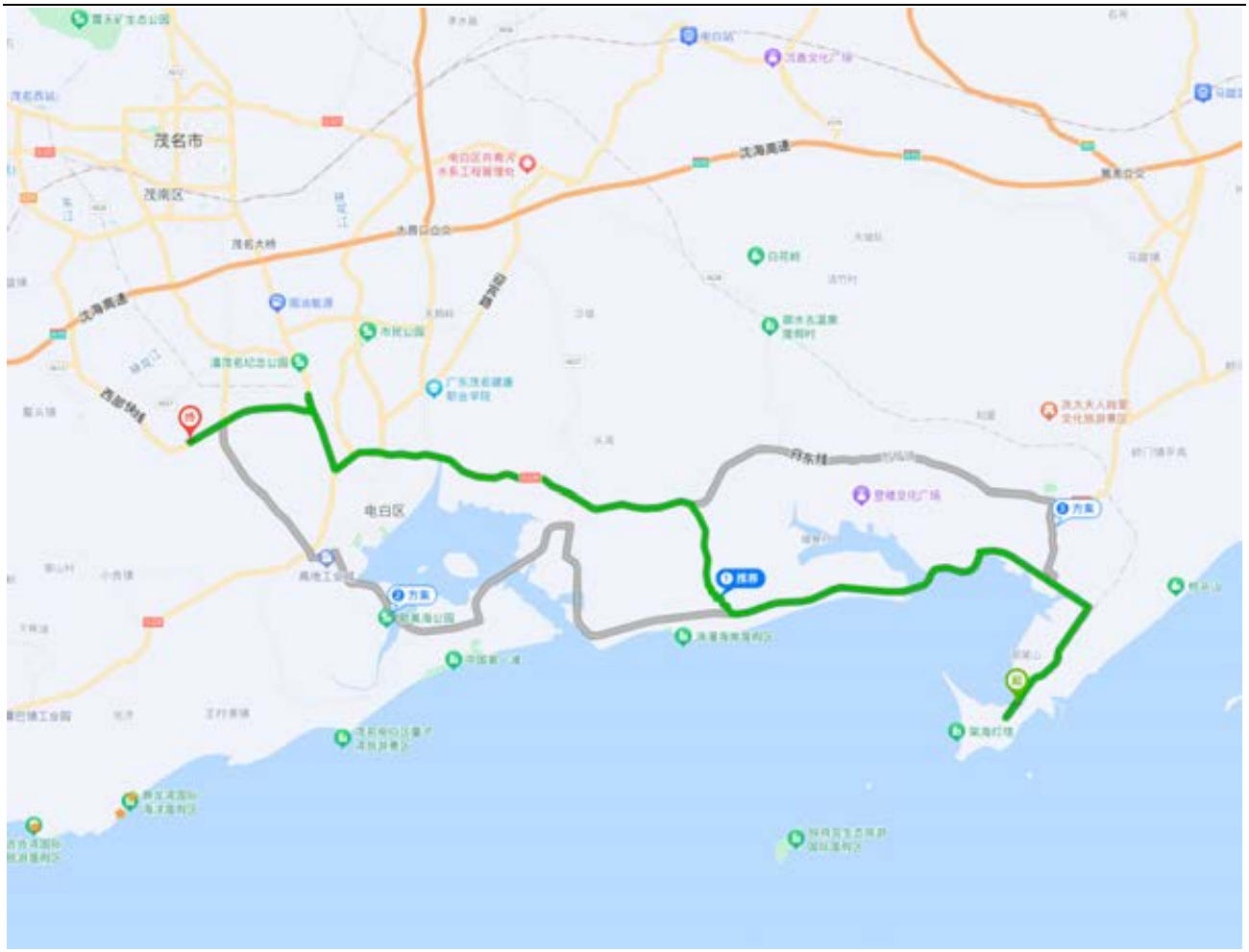


图 3.3-2 项目生产原料运输路线图

3.2.2.2 生产工艺流程

项目建设单位有丰富的海滨砂矿选矿经验，针对扩建工程生产原料矿物解离度较好，粒度较均匀，各种矿物具有磁性、电性、密度等差异的特点，以“流程精干、工艺先进、高效节能”为目标，设计采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行矿物分选加工，具体工艺流程见图 3.2-2。

生产流程具体说明如下：

1、湿选

原料独居中矿经过高梯度强磁的湿式磁选获得上磁的钛中矿、弱磁矿和非磁矿。其中，弱磁矿再经摇床精选、复选，得到摇床精矿（独居石粗精矿）和摇床尾矿（返回非磁矿生产线）；非磁矿物进入螺旋溜槽选别，经过粗选、精选、扫选等作业选别，获得螺旋溜槽精矿（锆英中矿）、螺旋溜槽中矿（金红石中矿）及螺旋溜槽尾砂。

2、脱水干燥

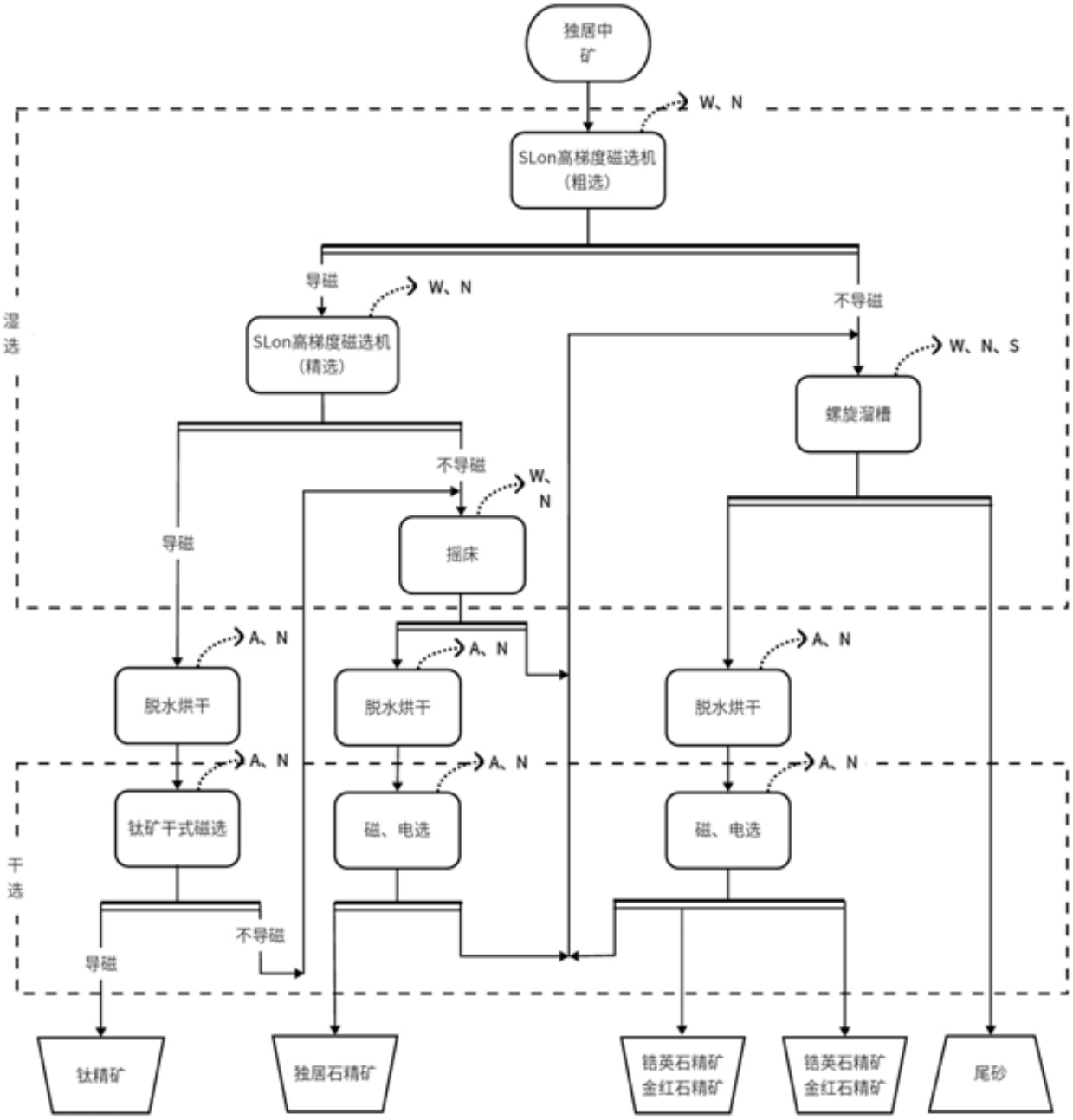
进入下一步干选前，湿矿必须首先干燥，项目采用带式压滤机对矿物进行脱水，然后利用天然气产生热风进入烘干炉烘干矿物。

3、独居石干选

摇床后的独居石粗精矿，经专门设置的磁选和电选设备再次进行选别，得到品位符合要求的独居石精矿，期间产生的独居尾矿返回湿选工序。

4、钛精矿干选

湿磁选出来的上磁钛中矿，经干燥进入干式磁选，得到产品钛精矿和钛矿尾矿（返回摇床生产线）。



A:废气　　W：废水　　N：噪声　　S:固体废料

图 3.2-2 项目本次扩建工程设计生产工艺流程及产污环节图

5、锆英砂及金红石干选

螺旋溜槽选出来的中矿，在脱水干燥后经干式磁选和电选，得到相应品位的锆英砂精矿和金红石精矿。

3.2.2.3 工程平面布置

根据扩建工程生产原料的特点以及辐射防护需要，建设单位规划设计在两幅预留发展用地中靠近现有干选车间的地块 1（见图 3.2-3），建设一座综合车间单独布置扩建工程的生产线，并利用现有工程产品仓库的部分用地改造为扩建工程独立配套的选矿废水处理回用系统设施（注：为作区别，将扩建工程本次新建的设施称为 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急水池，现有工程已建的设施分别称为 1#四级沉淀池、1#循环水池和 1#应急水池）。由于现有工程产品仓库使用面积减少，本次扩建同时将宿舍楼西北侧的露天堆场改建为现有工程使用的产品仓库，补充现有工程产品贮存面积。本次扩建工程建设内容具体见表 3.2-4。

项目厂区基本已全部水泥硬底化，同时已实现雨污分流。项目厂区目前已建雨水管网围绕厂区内各生产设施，收集的初期雨水通过在初期雨水池暂存后回用生产，超出初期雨水的后期雨水则通过雨水排放口排放至厂外市政管网，项目本次扩建将依托现有雨水管网设施，不需新建。项目厂区目前围绕现有工程湿选工序配套建设了相应的选矿废水处理及回用的管网设施，项目本次扩建工程新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用。

表 3.2-4 本次扩建工程建设内容一览表

序号	名称		占地面积（m2）	高度/深度	备注
1	综合车间		6708	高度 20m（2F）	在预留发展地块 1 新建的建筑物
2	独立选矿废水处理回用设施	2#循环水池	1550	深度 5m	利用现有工程产品仓库的部分用地上建设的构筑物
3		2#四级沉淀池	130	深度 5m	
4		2#应急水池	437	深度 5m	
5	产品仓库		4700	高度 9m（1F）	满足现有工程产品贮存

本次设计新建的综合车间为两层建筑，其中一层包含非独居成品仓库、独居原料仓库、摇床车间、独居精矿仓库、烘干车间、配电房、实验室、淋浴卫生间等，二层包含独居干选车区、钛矿干选车区锆英干选区和金红干选区等。各层的具体规划配置方案见表 3.2-5 以及图 3.2-4。

本次扩建工程增设的化验室，拟设置在现有工程办公综合楼二楼的空置办公室，面积共 346m^2。

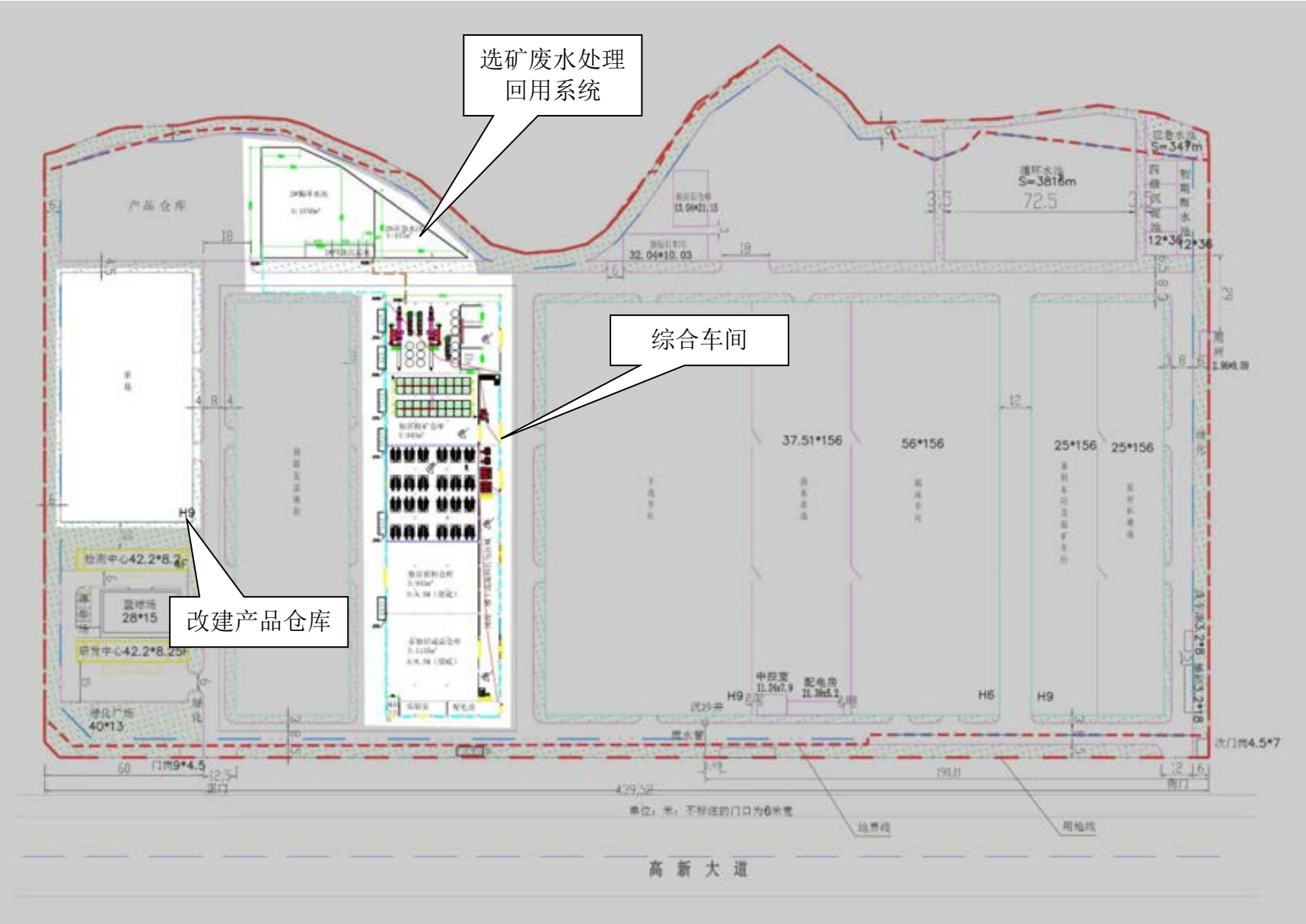


图 3.2-3 本次扩建工程在项目厂区的平面布置

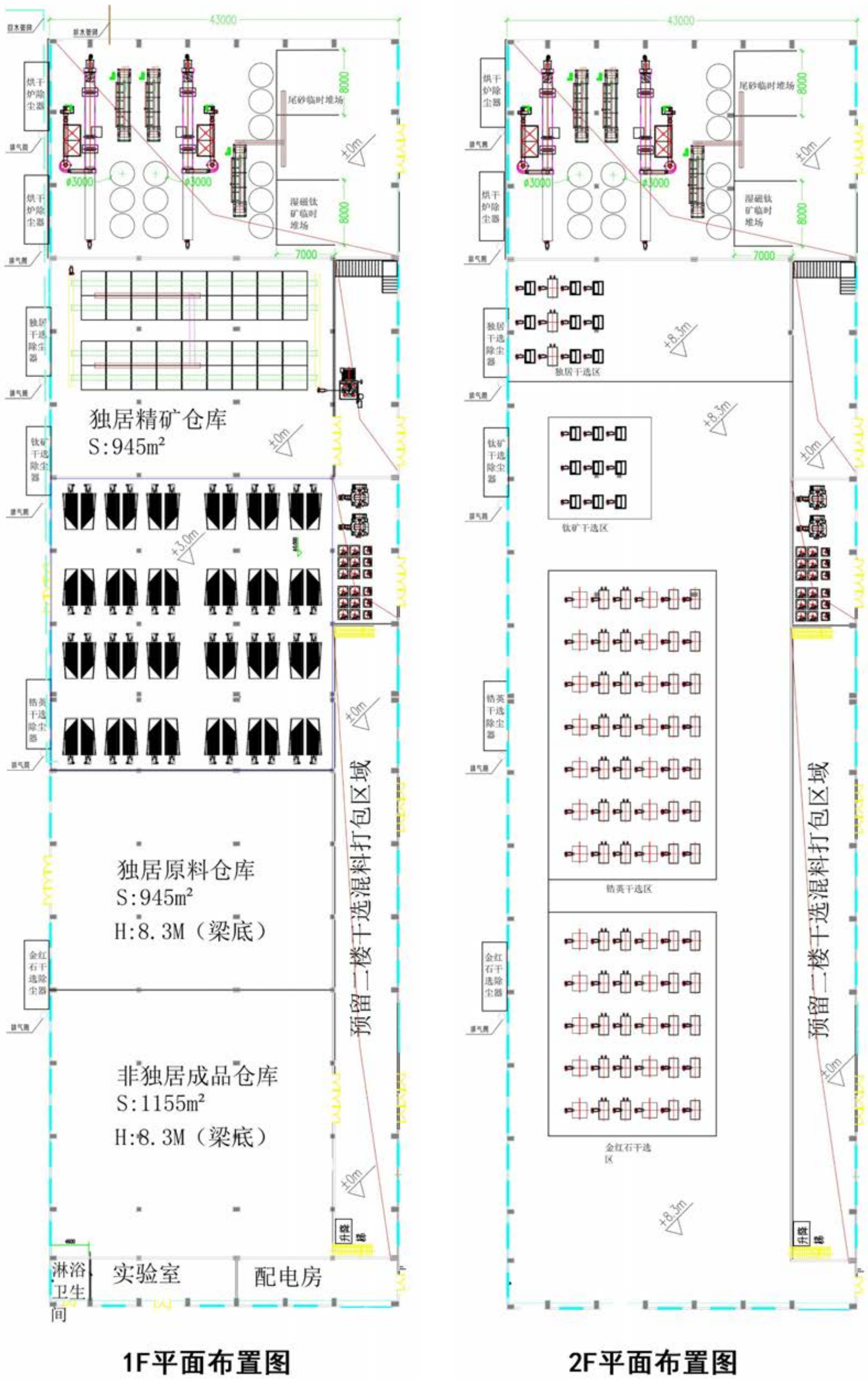


图 3.2-4 本次扩建工程新建综合车间平面布置图

表 3.2-5 扩建工程新建综合车间规划配置方案

楼层	序号	内容	面积（m2）
1F	1	非独居成品仓库	1155
	2	独居原料仓库	945
	3	摇床车间	1380
	4	独居精矿仓库	945
	5	烘干车间	745
	6	湿磁钛矿临时堆场	56
	7	尾砂临时堆场	56
	8	配电房	100
	9	实验室	92
	10	卫生间	24
2F	11	独居石干选区	516
	12	钛矿干选区	158
	13	锆英干选区	780
	14	金红干选区	567

3.2.3 项目扩建工程组成

本项目扩建工程组成包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、生活办公设施和储运工程，详见表 3.2-6。

表 3.2-6 项目扩建工程组成一览表

工程组成		内容及配套规模		备注
主体工程	湿选生产线	配套螺旋溜槽、摇床、磁选机等	生产能力 10 万 t/a	新建/位于新建车间 1F
	独居石干选生产线	配套磁选机、电选机等		新建/位于新建车间 2F
	锆英/金红干选生产线	配套磁选机、电选机等		新建/位于新建车间 2F
	钛精矿干选生产线	配套磁选机、电选机等		新建/位于新建车间 2F
辅助工程	烘干设备	烘干炉		新建/位于新建车间 1F
	脱水设备	真空带滤		新建/位于新建车间 1F
公用工程	污水管网	配套		新建
	回水管网	配套		新建
	雨水管网	配套		依托厂区现有设施
环保工程	选矿废水处理回用设施	2#循环水池（7750m^3）		新建，设置顶棚
		2#四级沉淀池（650m^3）		新建，设置顶棚
		2#应急水池（2185m^3）		新建，设置顶棚
	地下水污染防治措施	车间防渗措施，配套建设		新建
	废气处理设施	干选车间布袋除尘 4 套		新建
		烘干炉烟气处理 2 套		新建
		食堂油烟净化装置		依托厂区现有设施
	噪声治理设施	配套		—
办公及生活设施	办公	配套		依托厂区现有设施
	宿舍	配套		依托厂区现有设施
	食堂	配套		依托厂区现有设施
	原料仓库	面积 945m2		新建/位于新建车间 1F

工程组成		内容及配套规模	备注
储运工程	独居精矿仓库	面积 945m2	新建/位于新建车间 1F
	非独居成品仓库	面积 1155m2	新建/位于新建车间 1F
	产品仓库	面积 4700m2	露天堆场改建为产品仓库 1F，现有工程使用
其他	化验室	面积 346m2	在现有办公楼 2F 空置办公室新建

3.2.4 扩建工程主要技术经济指标

项目本次扩建工程主要经济技术指标如下表所示。

表 3.2-7 本次扩建工程主要经济技术指标表

序号	指标名称（项目）	单位	数量	备注
1、	建设规模			
1.1	选矿规模	t/a	100000	
1.2	占地面积	m^2	8695	
2、	主要年产出量	t/a	100000	
2.1	钛精矿	t/a	23000	
2.2	锆英砂	t/a	28200	
2.3	金红石	t/a	2800	
2.4	尾砂	t/a	26000	
2.5	独居石	t/a	20000	
3、	主要原辅材料、燃料消耗			
3.1	伴生放射性矿（独居中矿）	t/a	100000	
3.2	天然气	万 m^3/a	84.30	
4、	年运输量	t/a	200000	
4.1	年运入	t/a	100000	
4.2	年运出	t/a	100000	
5、	总用水量	万 m^3/a	60.146	
5.1	生产新鲜用水	万 m^3/a	1.005	
5.2	生产循环用水	万 m^3/a	58.995	
5.3	辅助用水	万 m^3/a	0.011	
5.4	生活用水	万 m^3/a	0.135	
5.5	生产用水重复利用率	%	98%	
6	项目年耗电量	万 Kw·h	800	
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	项目总投资	万元	12000	
	期中：固定资产	万元	6500	
	流动资金	万元	5500	
8.2	项目总产值	万元/a	128626	
8.3	生产总成本	万元/a	78246	

序号	指标名称（项目）	单位	数量	备注
8.4	税前利润	万元/a	50000	
8.5	所得税	万元/a	6000	
8.6	税后利润	万元/a	34000	
8.7	投资回报期	年	1	

3.2.5 主要设备清单

项目扩建工程主要设备清单见表 3.2-8。

表 3.2-8 扩建工程主要设备清单

工序	序号	设备名称	规格型号	单位	数量
湿选	1	定量给料皮带秤	DEL6065	台	1
	2	高梯度磁选机	Slon1500	台	2
	3	螺旋溜槽	LL-1250	台	22
	4	螺旋溜槽	LL-900	台	8
	5	摇床	6-S	台	96
	6	循环水泵	/	台	3
	7	渣浆泵	/	台	43
	8	应急水泵	/	台	1
	9	真空带滤	DU6/1000	台	3
	10	清洗水泵	/	台	2
	12	烘干炉	Φ1200*14000	台	2
	13	冷却筒	/	台	3
	14	除尘系统	/	台	2
独居、钛矿干选及成品仓库	15	钛矿磁选机	/	台	3
	16	电选机	/	台	3
	17	独居磁选机	/	台	6
	18	定量给料皮带秤	DEL6065	台	3
	19	提升机	TD160	台	1
	20	提升机	TD130	台	24
	21	皮带输送机	TD75-500	台	18
	22	自动打包机	/	台	1
	23	除尘系统	/	台	2
锆英、金红钛矿干选	24	钛矿磁选机	/	台	20
	25	圆筒电选机	/	台	24
	26	强磁选机	/	台	12
	27	筛板电选机	/	台	12
	28	弧板电选机	/	台	12
	29	定量给料皮带秤	DEL6065	台	16
	31	提升机	TD130	台	80
	32	自动打包机	—	台	3
		除尘系统	—	台	2

项目本次扩建工程拟增设的化验室，设计配置的主要仪器设备如下表所示。

表 3.2-9　增设化验室主要仪器设备清单

序号	仪器设备名称	规格型号	数量/台
1	三头研磨机	XPM-Φ120*3	2
2	筛分机	200	1
3	电子天平		7
4	螺旋溜槽	LL-900	8
5	水份仪	SFY-200	1
6	霍乐流速计	ST-1002B	1
7	分光光度计	722S	2
8	通风柜	FUME HOOD	2
9	台式 X 荧光光谱仪		1
10	直读等离子体发射光谱仪 ICP	ICP-OES	1
11	箱式电阻炉		4
12	单头快速球磨机	220V	1
13	二柱打饼机	10T/5 公分	1
14	九阳磨粉机	S1-M81（D）	1
15	鼓风干燥箱	DHG-9075A	1
16	智能碳硫联测分析仪	NJQ-4A	1

3.2.6 人员配置及生活设施

本项目扩建后采用与扩建前相同的连续工作制度，每年工作 300 天，3 班制，每班工作 8 小时。项目扩建前现有工程共有员工 115 人；本次扩建工程，设计共配置员工 30 人。

项目在厂区内设置食堂厨房和宿舍，扩建后继续利用现有的办公生活设施，满足项目扩建后使用。

3.2.7 能源消耗

本项目扩建工程能源消耗情况对比见下表。

表 3.2-10　扩建工程能源消耗清单

项目	用量	说明
水（万m^3/年）	1.15	总新鲜用水量，包括生产和生活
电（万度/年）	800	
天然气（万m3/年）	84.30	
柴油（吨/年）	80	主要用于运输车辆

3.3　扩建工程生产平衡分析

3.3.1 物料平衡分析

项目扩建工程选矿物料平衡分析见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 扩建工程选矿物料平衡分析

投入	原料名称		独居石中矿					合计
	投入量	t/a	100000					100000
		%	100.0					100.0
产出	产出物名称		钛铁矿	金红石	锆英砂	独居石	尾砂（石英砂）	合计
	产出量	t/a	23000	2800	28200	20000	26000	100000
		%	23.0	2.8	28.2	20.0	26.0	100

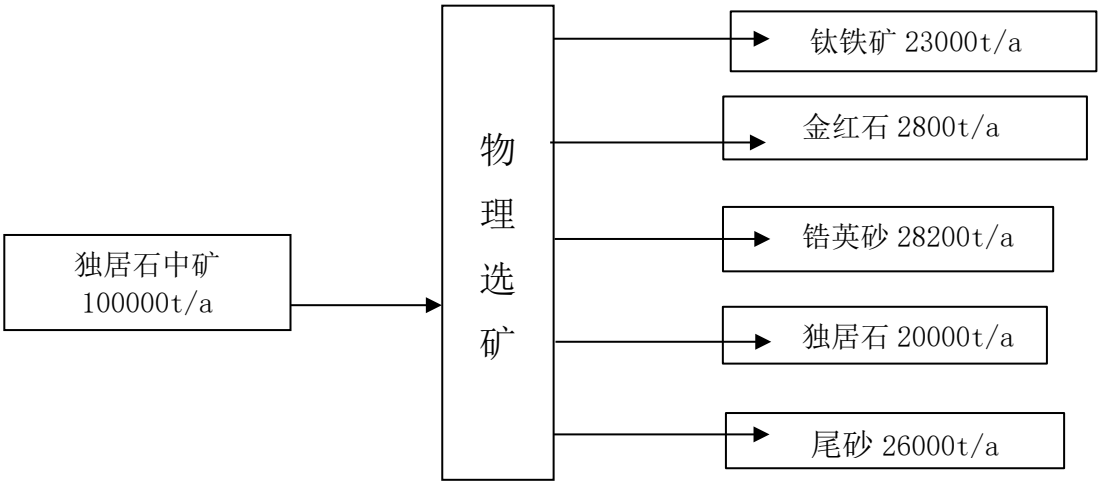


图 3.3-1 扩建工程选矿物料平衡图

3.3.2 扩建工程水平衡分析

3.3.2.1 用水分析

项目扩建工程生产原料均贮存在仓库内，不需洒水降尘。扩建工程用水分析如下：

（1）项目扩建工程增加劳动定员 30 人，均在厂内食宿，参考《广东省用水定额》（DB44T 1461.1-2021）中中等城镇居民生活用水定额 150 升/人•日，扩建工程生活用水总量为 4.5m^3/d（1350m^3/a）。项目生活用水由自来水供给。

（2）项目选矿生产用水主要是循环使用的选矿水，只需定期补充少量的雨水（来自现有工程初期雨水池）或自来水。根据建设单位生产经验以及参考类比现有工程用水情况，扩建工程选矿生产用水为 2000m^3/d（60 万 m^3/a），其中补充的新鲜水 33.5m^3/d（10050m^3/a），循环水量为 1966.5m^3/d，生产用水重复利用率为 98%。由于本次扩建工程为独立的产品生产线，包括湿选在内的各工序均不与项目现有工程混用，并且配套独立专用的处理回用系统，因此本次扩建工程整个选矿废水循环系统独立于现有工程的选矿废水循环系统，选矿水不混用。

（3）扩建工程对外总运输量为 20 万 t/a，折合平均 667t/d，若采用 20t 自卸汽车运输，则每天运输量约为 34 车次/日（10000 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 0.07m^3/辆进行估算，扩建工程洗车总排水量为 0.07×10000=700m^3/a，其中 15%蒸发损失需要补充，则扩建工程洗车补充新鲜水量为 105m^3/a。扩建工程洗车用水主要使用厂区现有初期雨水池收集的雨水。

3.3.2.2 排水分析

项目扩建工程在厂区预留发展用地建设，厂区已配套完善的雨水管网，本次扩建不另外新增雨水排放。项目扩建工程排水去向分析如下：

（1）项目扩建工程选矿生产用水量为 2000m^3/d（60 万 m^3/a），损耗带走水分 33.5m^3/d，其余选矿废水全部循环利用。根据扩建工程生产原料特点以及辐射防护需要，项目本次扩建工程新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，包括 2#循环水池、2#应急水池以及相应的废水和回水管网，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用。扩建工程产生的选矿废水全部汇入 2#循环水池处理后，单独回用扩建工程生产，不外排，不与现有工程混用。

（2）项目扩建工程新增生活用水 4.5m/d（1350m^3/a），排污系数按 0.9 考虑，项目扩建工程大约会新增产生 4.0m^3/d（1200 m^3/a）的生活污水。扩建工程依托利用项目厂区现有的生活污水处理系统，新增的生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”处理达标后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。

（3）项目扩建工程新增洗车用水，全部利用初期雨水池收集雨水循环使用，不外排。

3.3.2.3 平衡分析

如图 3.3-1 所示，项目本次扩建工程新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，与项目厂区现有工程的生产废水处理回用系统不混用。项目扩建工程水平衡分析见表 3.3-1；扩建工程新增的生活用水和洗车用水均依托现有工程设施处理。

表 3.3-1 项目扩建工程生产用水平衡分析 （单位：m^3/d）

类别	输入			输出				平衡
	新鲜水（雨水或自来水）	回用水	小计	回用	损耗	外排	小计	
选矿生产用水	33.5	1966.5	2000	1966.5	33.5	0	2000	0

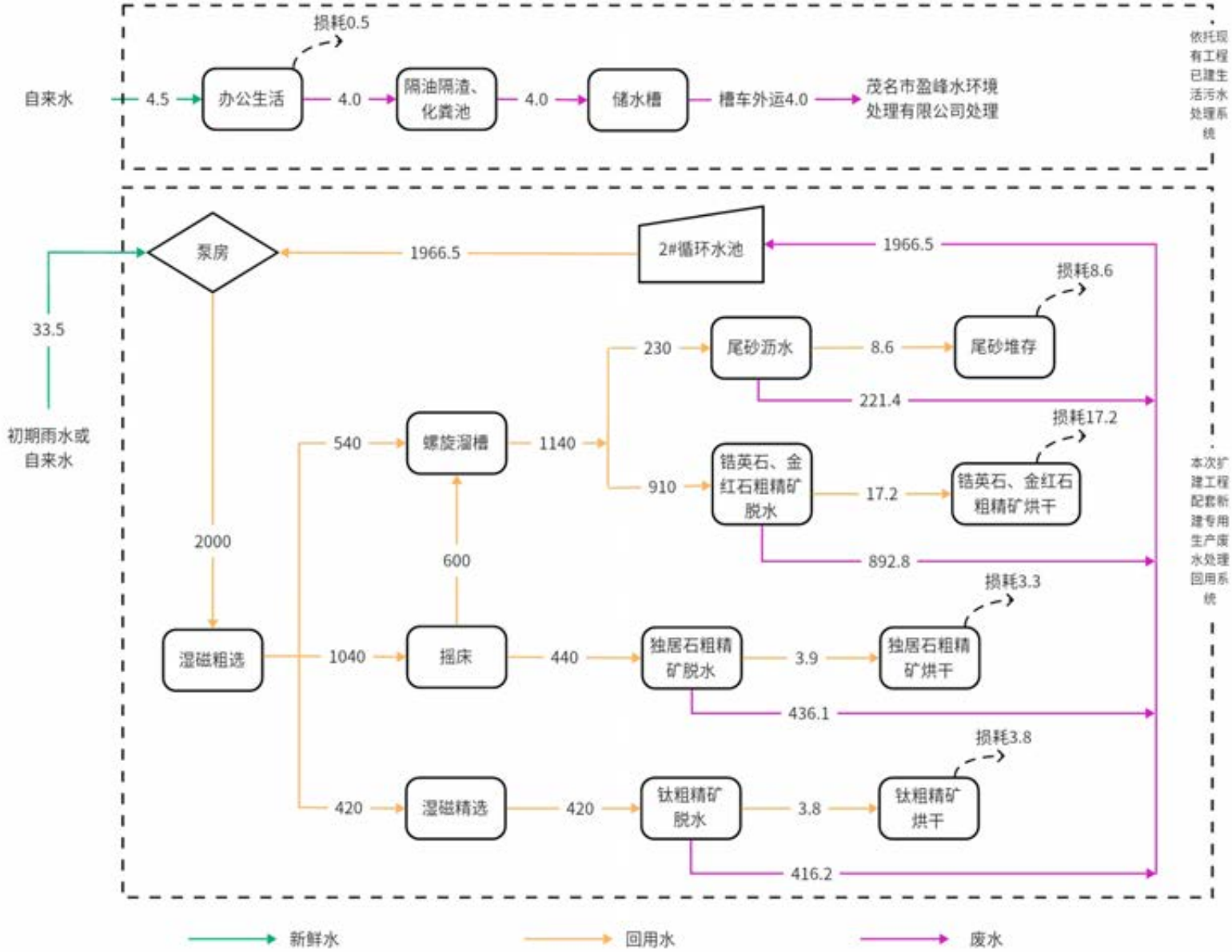


图 3.3-1 本项目扩建工程水平衡图 （单位：m^3/d）

3.3.3 烘干工序热平衡分析

项目使用天然气为燃料的烘干炉对经压滤机脱水后的矿物粗精矿中间产品（含水率为 5%）进行烘干。烘干炉利用天然气燃烧形成的热风，直接与矿物表面接触，将物料的水分蒸发。在烘干过程中，涉及了热能量交换，期间会产生热能流失损耗。

扩建项目生产工艺中共有钛粗精矿烘干、独居石粗精矿烘干以及锆英石和金红石粗精矿烘干三个烘干工序，如图 3.4-1 扩建工程水平衡图所示，上述三个工序需要烘干水分分别为 3.8m^3/d、3.9m^3/d 和 17.2m^3/d，合计 24.9m^3/d。蒸发这些水分所需的热量可用下面公式计算：

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

式中：Q——蒸发供热量，包括温升热量和蒸发潜热，kJ；m——蒸发量，kg；r——水的汽化潜热，此处按水在一个大气压 100℃时的汽化潜热为 2257.21kJ/kg 计算；c——水的比热容，此处按 4.18 kJ/kg·℃计算；T_1——进料温度，按 25℃；T_2——出料温度，按 100℃。

根据上式计算得，蒸发所计算水分所需热能为 64010.68MJ/d，项目烘干炉的热效率按 80%计算，则扩建项目烘干工序需热能 80013.35MJ/d。

项目烘干炉使用天然气为燃料，天然气热值按 35.588MJ/Nm^3，而天然气的利用率按 80%计算，则扩建项目烘干工序需要天然气气量为：80013.35MJ/d ÷ 35.588 MJ/Nm^3÷80%=2810Nm^3/d，一年合计 84.30 万 Nm^3/d。

根据上面计算，项目扩建工程烘干工序热平衡分析如下表所示。

表 3.3-2 项目扩建工程烘干工序热平衡分析 （单位：MJ/d）

项目	输入	输出			平衡
	天然气燃烧热能	蒸发水分能耗	损耗	合计	
烘干工序热能	35.588*2810*80% = 80001	64010	16003	80013	≈0

3.4 影响因素分析

本项目扩建工程在工业区内已建厂区内进行，基本不会产生生态影响因素，扩建工程主要影响因素为污染影响因素。本项目选矿工艺过程中主要产污环节图如图 3.2-2 所示，表 3.4-1 为项目污染影响因素分析列表。

表 3.4-1 本项目扩建工程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	2#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	槽车送至茂名市	有机污染	末端治理	/

			盈峰水环境处理有限公司处理			
	洗车废水	洗车	洗车池，不外排	悬浮物	沉砂沉淀	/
废气	烘干烟气	2 台烘干炉	外排至大气环境	颗粒物（烟尘）、SO^2、NO_X	过程控制	点源
	干选除尘废气	独居石干选除尘、钛精矿干选除尘、锆英砂干选除尘、金红石干选除尘	外排至大气环境	颗粒物	过程控制	点源
	食堂油烟	员工厂区生活	外排至大气环境	油烟	过程控制	点源
	化验室化验酸雾废气	化验室实验	外排至大气环境	酸雾	过程控制	点源
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
固体物料	除尘灰	布袋除尘设备收灰	直接回用生产	/	综合利用	主要为矿料
	尾砂	选矿产生尾矿	作为建筑材料外售	/	综合利用	主要成分石英砂
	机修废弃物	设备维修维护	委托有资质单位运出处置	/	末端治理	危险废物
	化验室废料	化验室实验	委托有资质单位运出处置	/	末端治理	危险废物
	生活垃圾	员工厂区生活	环卫部门外运	/	末端治理	—

3.5 污染源强核算

3.5.1 施工期污染源核算

项目本次扩建在厂区内已平整硬底化的预留发展地块上建设，拟建的一个厂房车间为框架结构，施工简单。项目扩建工程施工建设可依托厂区内已有设施设备，不涉及大范围用地的破土平整，施工工程量少，施工时间短，施工期污染物产生量较少，只要施工期严格落实相应的废气、噪声等防治措施，扩建工程的施工期环境影响不明显。本次评价后续仅提出应采取的施工期污染防治措施，不再对扩建工程施工期污染影响展开分析。

3.5.2 运营期污染源核算

3.5.2.1 水污染源

本项目扩建后运营期主要污废水来源包括选矿废水、厂区职工生活污水和洗车废水。

1、选矿废水

本项目扩建工程选矿废水来源主要是湿选工序中湿式磁选机、螺旋溜槽以及摇床等设备产生的废水。由于水是项目湿选工序中矿物的承载体，其实际上在湿选工序各设备与循环水池中闭环循环，只需额外补充损耗水量即可，不需外排。同时，由于本次扩建工程为独立的产品生产线，包括湿选在内的各工序均不与项目现有工程混用，并且配套独立专用的处理回用系统，因此本次扩建工程整个选矿废水循环系统独立于现有工程的选矿废水循环系统，选矿水不混用。根据建设单位生产经验以及参考类比现有工程用水情况，扩建工程选矿生产用水为 2000m^3/d（60 万 m^3/a），其中补充的新鲜水 40m^3/d（1.2 万 m^3/a），循环水量为 1960m^3/d，生产用水重复利用率为 98%。

由于此类型选矿项目采取的选矿工艺均只是进行物理加工，不外加化学药剂，其产生的选矿废水主要污染物为悬浮物，其他污染物浓度较低。根据本次评价对项目现有工程循环水池回水口中选矿废水水质进行了采样监测，如表 3.5-1 所示，在通过沉淀措施降低水中悬浮物后，选矿水中各污染物指标可达到地表水 III 类标准。因此，项目扩建工程采取沉淀措施降低选矿废水中的悬浮物，选矿废水即可返回生产线循环使用，不需外排。

表 3.5-1 项目现有工程选矿废水水质监测结果 （单位：mg/L，pH 无量纲）

检测项目	pH 值	悬浮物	六价铬	总砷	总汞
检测结果	6.00	28	Y	0.00520	Y
（GB3838-2002）III 类标准	6~9	≤100*	≤0.05	≤0.05	≤0.0001
检测项目	总铅	总镉	总铜	总锌	
检测结果	0.00512	0.00018	0.00316	0.181	
（GB3838-2002）III 类标准	≤0.05	≤0.005	≤1.0	≤1.0	

注：“Y”表示检测结果低于方法检出限；“”参考（GB5084-2017）中旱作农田标准。*

根据本次扩建工程生产原料特点以及辐射防护需要，项目本次扩建工程新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，包括 2#四级沉淀池、2#循环水池、2#应急水池以及相应的废水和回水管网，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用。扩建工程产生的选矿废水全部汇入 2#循环水池处理后，单独回用扩建工程生产，不外排，不与现有工程混用。拟建 2#四级沉淀池和 2#循环水池容积分别为 650m^3（130m^2×5m）和 7750m^3（1550m^2×5m），满足扩建工程选矿废水存储和处理。

2、生活污水

项目本次扩建工程劳动定员 30 人，均在厂区食宿。参考《广东省用水定额》（DB44T 1461.1-2021）估算生活用水总量为 4.5m^3/d（1350m^3/a），排污系数按 0.9 考虑，项目扩建工程大约会新增产生 4.0m^3/d（1200 m^3/a）的生活污水。扩建工程依托利用项目厂区现有的生活

污水处理系统，新增的生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”处理达标后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）并根据项目现有工程竣工环境保护验收监测报告中对项目“隔渣隔油+三级化粪池”处理后储水槽水质监测结果，项目扩建工程生活污水污染源强及产排情况统计如表 3.5-2 所示。

表 3.5-2 项目生活污水污染源强及产排情况统计

污染物			CODcr	BOD_5	SS	氨氮
生活污水 1200m³/a	产生浓度（mg/L）		285	129	150	28.3
	年产生量（t/a）		0.342	0.155	0.180	0.034
	化粪池、隔油隔渣池预处理	预处理后浓度（mg/L）	37~41	12.4~15.3	12~16	2.16~2.41
茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收标准（mg/L）			500	—	400	20

3、洗车废水

项目厂区在运输车辆出入大门旁已设置了洗车浅池，利用初期雨水池的雨水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，防止轮胎带出产品及带入泥土。根据前面水量平衡分析，项目本次扩建工程新增运输量 34 车次/日（10000 车次/年），新增的洗车废水产生量为 700㎥/a。项目扩建工程新增洗车用水，全部利用厂区现有初期雨水池收集雨水循环使用，不外排。

3.5.2.2 大气污染源

本项目扩建工程大气污染源主要包括烘干烟气、干选除尘废气、食堂油烟、以及化验室化验酸雾废气，具体分析如下。

1、烘干烟气

本项目扩建工程共配置2台烘干炉，根据其中1台主要用于烘干独居石粗精矿，另外1台主要用于烘干钛矿粗精矿、锆英石和金红石粗精矿等。根据项目产品结构以及工艺特点，项目各台烘干炉的配置使用情况如表3.5-3所示。

表 3.5-3 本项目扩建工程烘干设备配置及使用基本情况一览表

项目	烘干炉		说明
名称	4#烘干炉	5#烘干炉	编号按现有工程同类设备编号顺延
用途	综合车间独居石粗精矿烘干	综合车间钛矿粗精矿、锆英石和金红石粗精矿烘干	/
型号	φ1200×14000	φ1200×14000	/
年工作时间数	600 小时/a	3600 小时/a	合计 4200 小时/a
天然气消耗量	12.04 万 Nm³/a	72.26 万 Nm³/a	合计 84.30 万 Nm³/a
治理设施	布袋除尘器	布袋除尘器	编号按现有工程同类设备编号顺延
排气筒	12#排气筒（6000Nm³/h）	13#排气筒（6000Nm³/h）	编号按现有工程同类设备编号顺延

每台烘干炉均为旋转式烘干炉，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，扩建项目各烘干炉设备均配套了对应的布袋除尘系统及排气筒，处理后烟气引致25m高排气筒排放。本项目烘干炉采用天然气燃料，其燃烧产生烟气的主要污染物主要为颗粒物（烟尘）、SO_2和NO_X，本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年）用产污系数法计算项目烘干烟气的各污染物产生量。根据项目使用天然气烘干炉的特点，各污染物产污系数选取如表3.5-4所示。

表3.5-4 项目烘干烟气污染物产污系数选取表

污染物	产污系数		选取依据	末端治理技术		说明
	单位	数值		名称	效率	
颗粒物	千克/吨-产品	7.63×10^{-1}	《3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册》—3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表—干燥—硅藻土助滤剂—烘干炉（发生炉煤气）	布袋除尘	99.5%	项目采用直接接触式烘干炉，烟气中颗粒物以矿料为主；现有工程布袋除尘设备效率99.9%，此处保守按99.5%考虑
二氧化硫	千克/万立方米-原料（天然气）	0.02S*	锅炉产排污量核算系数手册—4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉—蒸汽/热水/其他—天然气—室燃炉	/	/	按（GB17820-2018）项目使用的天然气二类气含硫量100mg/m^3
氮氧化物	千克/万立方米-原料（天然气）	6.97（低氮燃烧-国内领先）	锅炉产排污量核算系数手册—4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉—蒸汽/热水/其他—天然气—室燃炉	/	/	/

注*：二氧化硫产污系数以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米，如含硫量（S）为200mg/m^3，则S=200；本项目各产品产量合计74000t/a；本项目天然气消耗量合计84.30万Nm^3/a。

根据上述产污系数计算项目烘干烟气污染物中：颗粒物产生总量为56.462t/a，经布袋除尘处理后排放总量为0.282t/a；SO_2产生总量为0.169t/a；NOx产生总量为0.588t/a。根据项目两台烘干炉年工作时间以及排气筒设置情况，各台烘干炉烘干烟气大气污染物排放情况统计如表3.6-5示。项目扩建工程烘干烟气中颗粒物（烟尘）排放浓度符合所执行的《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求；烘干炉烟气中二氧化硫和氮氧化物排放浓度符合所执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值。

表3.5-5 扩建项目项目烘干烟气大气污染物排放统计

污染源	排放源参数			大气污染物	排放情况			说明
	高度 m	内径 m	风量 Nm^3/h		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
4#烘干炉	25	0.20	6000	颗粒物	11.19	0.07	0.040	

污染源	排放源参数			大气污染物	排放情况			说明
	高度 m	内径 m	风量 Nm^3/h		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
烘干烟气				SO_2	6.71	0.04	0.024	年工作 600hr/a
				NO_X	23.33	0.14	0.084	
5#烘干炉烘干烟气	25	0.20	6000	颗粒物	11.19	0.07	0.242	年工作 3600hr/a
				SO_2	6.71	0.04	0.145	
				NO_X	23.33	0.14	0.504	
合计	/	/	/	颗粒物	/	/	0.282	年工作 4200hr/a
				SO_2	/	/	0.169	
				NO_X	/	/	0.588	

2、干选除尘废气

为控制无组织排放保护周围大气环境同时提高产品产率，项目现有工程对干式磁选和电选工序均采用了利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式，封闭环境内产生的粉尘经吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后由25m高排气筒排放。项目本次扩建沿用该作业方式收集并处理扩建工程的干选工序粉尘，并根据扩建工程的产品构成，为独居石、钛精矿、锆英砂和金红石四类产品的干选均配置了相应的收尘及布袋除尘设备。

本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年）用产污系数法计算项目干选除尘废气的颗粒物产生量，产污系数选取如表3.5-6所示。

表3.5-6　0890其他黑色金属矿采选行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	产污系数		末端治理技术		说明
						单位	数值	名称	效率	
选矿	铁钒精矿	钒铁磁铁矿石	磁选/重选/浮选/电选	所有规模	颗粒物	千克/吨-产品	0.69	布袋除尘	99.5%	现有工程布袋除尘设备效率 99.9%，此处保守按 99.5%考虑

根据上述产污系数计算项目干选除尘废气的颗粒物产生总量为51.06t/a，经布袋除尘处理后排放总量为0.255t/a。根据项目各产品的产量以及排气筒设置情况，各产品干选工序除尘废气中颗粒物排放情况统计如表3.5-7示。项目扩建工程除尘废气中颗粒物排放浓度符合所执行的《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求。

表3.5-7 扩建项目干选除尘废气大气污染物排放统计

污染源	排放源参数			大气污染物	排放情况			说明
	高度 m	内径 m	风量 Nm^3/h		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
独居石干选除尘	25	0.40	20000	颗粒物	0.48	0.010	0.069	产量 20000t/a
钛精矿干选除尘	25	0.40	20000	颗粒物	0.55	0.011	0.079	产量 23000t/a

污染源	排放源参数			大气污染物	排放情况			说明
	高度 m	内径 m	风量 Nm^3/h		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
锆英砂干选除尘	25	0.40	20000	颗粒物	0.67	0.013	0.097	产量 28200t/a
金红石干选除尘	25	0.30	10000	颗粒物	0.14	0.001	0.010	产量 2800t/a
合计	/	/	/	颗粒物	/	/	0.255	合计产量 74000t/a

3、食堂油烟废气

项目配套职工食堂，食堂油烟废气主要包括燃料燃烧烟气和烹饪油烟废气。项目使用液化石油气作为食堂燃料，由于石油气属清洁燃料，且使用量少，大气污染物产生浓度低，故本评价不作统计；烹饪油烟废气主要是指动植物油裂解与水蒸汽一起挥发出来的烟气。

项目扩建前现有工程共有员工 115 人，本次扩建工程增加员工 30 人。项目现有工程厨房设 4 台炉灶，平均每台炉灶每天工作 3 小时。项目扩建工程增加搭食人员，现有工程的厨房设备和工作时间可接纳，不需额外增加厨房设备和工作时间，油烟产生量与扩建前比较基本不会有明显变化。

4、化验室化验酸雾废气

项目本次扩建工程在办公楼二楼空置办公室增设化验室，化验室主要对来料、产品进行抽检，分析检测会使用到硫酸（使用量 1L/d、密度约 1.8kg/L、质量浓度 98%）和盐酸（使用量 0.3L/d、密度约 1.18kg/L、质量浓度 32%），使用过程中会有酸雾产生。项目为此配置了吸收罩和通风柜，收集的少量酸雾废气引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔（设计处理效率 95%）吸收后达标排放。排气筒高 25m，内径 0.3m，通风柜设计风量为 10000m³/h。

按照设计，扩建项目设置的化验室作业时间为 6hr/d，实际生产时不会出现两种酸同时使用进行化验的情况，本评价从保守角度出发，假设两种酸同时使用且全部挥发情况，计算统计化验室化验酸雾废气的排放情况如表 3.5-8 所示。项目扩建工程化验室化验酸雾废气中硫酸雾和氯化氢排放浓度符合所执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值。

表 3.5-8 扩建项目化验室化验酸雾废气大气污染物排放统计

污染源	排放源参数			大气污染物	排放情况			说明
	高度 m	内径 m	风量 Nm^3/h		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
化验室化验酸雾废气	25	0.30	10000	硫酸雾	1.4	0.014	0.026	作业时间 6hr/d
				氯化氢	0.10	0.001	0.002	作业时间 6hr/d

5、项目大气污染源汇总

根据前面分析，项目大气污染源主要包括：烘干烟气、干选除尘废气、食堂油烟、以及化验室化验酸雾废气，均为有组织排放点源。扩建项目大气污染物源强分析具体见表 3.5-9。

表 3.5-9　扩建项目大气污染物排放源汇总

污染源		类型	排放方式	污染物	治理方式	排气筒高度(m)	排放风量（Nm^3/h）	排放浓度(mg/m^3)	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
烘干工序	4#烘干炉烘干烟气	点源	有组织排放	颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	6000	11.19	0.07	0.040
				SO_2	/			6.71	0.04	0.024
				NO_X	/			23.33	0.14	0.084
	5#烘干炉烘干烟气	点源	有组织排放	颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	6000	11.19	0.07	0.242
				SO_2	/			6.71	0.04	0.145
				NO_X	/			23.33	0.14	0.504
干选工序	独居石干选除尘	点源	有组织排放	颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	20000	0.48	0.010	0.069
	钛精矿干选除尘			颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	20000	0.55	0.011	0.079
	锆英砂干选除尘			颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	20000	0.67	0.013	0.097
	金红石干选除尘			颗粒物	布袋除尘，处理效率 99.5%，高空排放	25	10000	0.14	0.001	0.010
化验室化验	酸雾废气	点源	有组织排放	硫酸雾	碱液喷淋塔，处理效率 95%，高空排放	25	10000	1.4	0.014	0.026
				氯化氢				0.10	0.001	0.002

3.5.2.3 噪声污染源

与项目现有工程类似，项目本次扩建工程不需要破碎和磨细等工序，生产原料直接进行物理选矿，没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干炉、螺旋溜槽、湿磁机、重选摇床、干式磁选机和电选机等设备是项目噪声级别最高的设备。这些主要噪声源布置于本次新建的综

合车间内，大部分设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。统计本项目声级大于 65dB(A)的设备，项目主要声源分布如图 3.5-1 所示，主要声源汇总表如表 3.5-10 所示。

表 3.5-10　项目运营期噪声源调查清单（室内声源）

建筑物/楼层		声源名称				声源源强*（dB(A)）	声源控制措施	空间相对位置（m）（见图 3.5-1）			运行时段
		编号	名称	规格型号	运行数量（台）			X	Y	Z	
综合车间	1F	Z01	高梯度磁选机	Slon1500	2	72	置于室内、基座防震等	-127	18	1.0	24hr 连续
		Z02	螺旋溜槽	LL-1250	22	70	置于室内、基座防震等	-91	-3	1.0	24hr 连续
		Z03	螺旋溜槽	LL-900	8	70	置于室内、基座防震等	-91	-1	1.0	24hr 连续
		Z04	摇床	6-S	96	68	置于室内、基座防震等	-100	-20	1.0	24hr 连续
		Z05	真空带滤	DU6/1000	3	72	置于室内、基座防震等	-145	35	1.0	24hr 连续
		Z06	烘干炉	Φ1200*14000	2	73	置于室内、基座防震等	-149	32	1.0	2hr/d 和 12hr/d
	2F	Z07	钛矿磁选机	/	3	72	置于室内、基座防震等	-135	8	9.0	24hr 连续
		Z08	电选机	/	3	70	置于室内、基座防震等	-133	9	9.0	24hr 连续
		Z09	独居磁选机	/	6	72	置于室内、基座防震等	-131	10	9.0	24hr 连续
		Z10	钛矿磁选机	/	20	72	置于室内、基座防震等	-123	-1	9.0	24hr 连续
		Z11	圆筒电选机	/	24	70	置于室内、基座防震等	-81	-62	9.0	24hr 连续
		Z12	强磁选机	/	12	72	置于室内、基座防震等	-78	-60	9.0	24hr 连续
		Z13	筛板电选机	/	12	70	置于室内、基座防震等	-83	-63	9.0	24hr 连续
		Z14	弧板电选机	/	12	70	置于室内、基座防震等	-85	-65	9.0	24hr 连续

注：①设备噪声源强均类比同类型规格设备声功率级测量值，测量位置均距离设备 2m；②坐标为相对坐标，以厂区中心坐标（经纬度坐标：N21°32'44.90201"，E110°55'36.30487"）为（0，0）点，正东方向为 X 坐标，正北方向为 Y 坐标，不考虑地面高程。

扩建项目可采取的噪声防治措施主要包括：设备安装上降低噪声源的减震和防振设施；将噪声源设备安装在相对密闭的厂房内；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。

3.5.2.4 固体废物

本项目扩建后生产运营产生固体物料包括除尘灰、选矿尾砂、机修废弃物、化验室化验废弃物以及扩建新增员工产生的生活垃圾。

1、除尘灰

根据项目烘干烟气及干选除尘废气的布袋除尘设备除尘效率，项目扩建工程废气处理布袋除尘设备共产生除尘灰约 106.87t/a，该除尘灰实际为矿料，将直接送回到生产线重新选矿。

图 3.5-1 项目主要噪声源分布图

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），固体废物是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值的物品和物质，而该规范 6.1 指出“*任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质*”不作为固体废物管理，本次评价将不再将布袋除尘设备收集的除尘灰作为固体废物考虑。

2、选矿尾砂

根据扩建项目物料平衡，项目扩建工程湿选工序产生尾砂 26000t/a。（循环水池及沉淀池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。）扩建项目选矿尾砂主要成分为石英砂，根据辐射专篇分析，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，可作为副产品建筑材料外卖。项目已与电白区金酷建材经营部签订了销售协议（见附件 8），项目扩建后尾砂在厂内尾砂堆场暂存，定期由其运走加工处理成非民用建筑材料产品后用于路基填料等非民用建筑用途。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）规范 6.1，本次评价将不再将选矿尾砂作为固体废物考虑。

3、机修废弃物

项目扩建工程运营日常对设备维护过程中会产生废机油、含油抹布、手套等相关的机修废弃物，产生量约 1t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），检修废机油相关废弃物属于其中类别编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08。

对于机修废弃物，项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范要求收集后在专门仓库内临时贮存，并最终交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

4、化验室化验废弃物

项目扩建工程增设化验室，日常化验过程中会产生少量的废试剂、破碎器皿等废弃物，产生量约 0.5t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年）》，属于类别编号为 HW49 的危险废物，代码为 900-047-49。

对于化验室化验废弃物，项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范要求收集后在专门仓库内临时贮存，并最终交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

5、生活垃圾

项目扩建工程新增员工 30 人，均在厂内食宿，按生活垃圾产生量 1kg/d×人计，扩建工程产生员工生活垃圾 30kg/d（9t/a）。项目在厂内设置生活垃圾暂存点，生活垃圾在定点收集后，由环卫部门运出处置。

综上分析，本扩建项目固体废物的产生情况及处置情况见表 3.5-12。

表 3.5-12 扩建项目运营期固体废物产生及处置情况表

类别	序号	名称	来源	产生量	处置方式		说明
					处置去向	处置量	
危险废物	1	机修废弃物	扩建工程生产设备日常维护	1.0t/a	按要求厂内临时贮存，最终交有资质单位处置	1.0t/a	危废编号 HW08，代码 900-214-08
	2	化验室化验废弃物	扩建工程增设化验室日常化验	0.5t/a	按要求厂内临时贮存，最终交有资质单位处置	0.5t/a	危废编号 HW49，代码 900-047-49
生活垃圾	3	生活垃圾	扩建工程新增职工办公生活	9t/a	厂区定点收集，由环卫部门运出处置	9t/a	/

3.6 项目建设环境合理性分析

3.6.1 产业政策符合性分析

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》，本项目属于其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”。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”。

因此，本次评价分析认为本扩建项目符合当前国家的产业政策。

3.6.2 与环境保护规划政策相符性分析

3.6.2.1 与《广东省主体功能区规划》相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目所在电白区位于其中的：重点开发区域——省级重点开发区域——粤西沿海片区（见图 2.2-8）。对于南岭山地森林及生物多样性生态功能区粤北部分的分区指引是：*“粤西沿海片区要与湛江市一起，实行沿海推进战略，充分发挥海洋、港口、热带气候优势及大港口、大石化、大钢铁的带动作用，建设成为我国西南地区重要的出海通道，全国重化工业基地，全省海洋经济和现代农业示范区，支撑全省乃至全国经济发展新的增长极。”*项目建设将采取必要的生态保护和恢复措施，确保项目建设符合上述的分区指引要求，使项目符合该规划要求。

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

综合分析，本扩建项目建设符合《广东省主体功能区规划》。

3.6.2.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

2021 年 11 月 9 日广东省生态环境厅发布了《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环[2021]10 号），评价分析认为本扩建项目与该规划要求是相符的，具体分析如下：

该规划第三章第一节建立完善生态环境分区管控体系指出*“统筹布局和优化提升生产、生活生态空间，按照‘一核一带一区’发展格局，完善‘三线一单’生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局…”*。根据茂名市生态保护红线（见图 3.6-1），本项目不涉及生态保护红线。，项目扩建与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》中相关管控要求是相符的；项目用地为茂名高新区内的工业用地，符合工业项目入园聚集发展的要求。

该规划第三章第三节系统推进“一核一带一区”保护与发展指出*“…加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建‘两高’项目必须根据区域*

环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量…”。本扩建项目属于稀土金属矿采选行业，对照《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》，本项目不属于高耗能、高排放的‘两高’项目。

该规划第五章第一节提升大气污染精准防控和科学决策能力指出*“…加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料：禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源…”*。本项目使用天然气清洁能源，不属于高污染燃料。

该规划第五章第三节深化工业源污染治理指出*“深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，…石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动B 级 9 以下企业工业炉窑的清洁低碳化改造、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造…”*。本扩建项目属于稀土金属矿采选行业，本项目天然气干燥炉均采用低氮燃烧技术。

该规划第八章第一节强化土壤和地下水污染源头防控指出*“强化土壤污染源头管控。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。建立土壤污染重点监管单位规范化管理机制，落实新（改、扩）建项目土壤环境影响评价、污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可等制度…”*。分析认为本扩建项目不对外排放重金属污染物，本项目扩建将落实分区防渗措施、严格生产管理，减少跑冒滴漏等措施进行土壤污染管控。

该规划第八章第三节协同防控地下水污染指出*“…开展地下水污染分区防治，实施地下水污染源分类监管。加强建设用地土壤与地下水污染协同防治，在土壤污染状况调查报告、防治方案、修复和风险管控措施中逐步纳入地下水污染防治内容。…”*。本项目扩建地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、散、应急响应全阶段进行控制。

该规划第九章第一节筑牢生态安全格局指出*“严格保护重要自然生态空间…生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动：其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜腐养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动…”*。根据茂名市生态保护红线（见图 3.6-1），本项目不涉及生态保护红线。

3.6.2.3 与《广东省土壤与地下水污染防治 “十四五”规划》相符性分析

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

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

3.6.2.4 与《茂名市生态环境保护 “十四五”规划》相符性分析

2022 年 4 月 20 日茂名市生态环境局发布了《茂名市生态环境局关于印发茂名市生态环境保护“十四五”规划的通知》（茂环[2022]68 号），评价分析认为本扩建项目与该规划要求是相符的，具体分析如下：

该规划第三章第一节完善生态环境分区管控体系指出*“…认真落实市委“1+4+6”工作布局，完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”生态环境空间分区管控体系，细化陆域、海域重点环境单元管控…推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向滨海新区、高新区等环境容量充足地区布局，新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃、化学制浆、电镀、印染项目应布设在依法合规设立并经规划环评批准的产业园区内…”*。根据茂名市生态保护红线（见图 3.6-1），本项目不涉及生态保护红线，项目扩建与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》中相关管控要求是相符的；扩建项目属于稀土金属矿采选行业，项目用地为茂名高新区内的工业用地，符合工业项目入园聚集发展的要求。

该规划第五章第一节提升大气污染精准防控水平指出*“加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的*

按要求改用天然气、电或者其他清洁能源…”。本项目使用天然气清洁能源，不属于高污染燃料。

该规划第五章第三节强化工业炉窑和锅炉污染治理指出*“实施基于环境绩效的工业锅炉分级管控制度。推动燃气锅炉实施低氮燃烧改造，新建和在用天然气锅炉氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m³。…根据省部署明确本市工业炉窑提级改造进度，指导和督促 B 级和 C 级企业开展废气综合整治，到 2025 年纳入分级管控的工业炉窑企业稳定达到 B 级及以上…”*。本项目不使用锅炉，项目使用的工业窑炉符合 B 级评价指标（有组织排放限值稳定达标）。

3.6.3 与区域“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

3.6.3.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

广东省人民政府在 2020 年 12 月颁布了《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》。方案明确了广东省生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，并从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。

根据茂名市生态保护红线（见图 3.6-1），本项目不涉及生态保护红线。

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》在生态环境准入清单体系中的环境管控单元总体管控要求中，提出的环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目工程位于其中的重点管控单元（见图 3.6-2），本工业项目本身为矿物分选加工的资源利用项目，并且按要求建设可实现生产废水和固体废物不外排至外界环境，确保大气污染物达标排放，符合重点管控单元“以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题”的总体管控要求。

综上，本扩建项目建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

3.6.3.2 与《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》明确了茂名市生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，并对照省级生态环境分区管控要求，进一步细化茂名市分区管控方案。

根据茂名市生态保护红线（见图 3.6-1），本项目不涉及生态保护红线。项目按规范要求建设，不会造成所在区域环境质量下降，资源利用和能耗消耗也符合控制目标，项目建设不会突破茂名市生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线。

《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》将全市共划定 47 个陆域环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，并从区域布局管控要求、能源资源利用要求、污染物排放管控要求以及环境风险管控要求四个方面分别制定了各环境管控单元的生态环境准入清单。如图 3.6-3 所示，本项目位于重点管控单元中的茂名高新技术产业开发区重点管控单元（编号 ZH44090420002），表 3.6-1 列出了本项目与该管控单元中和矿产资源开发利用项目相关的具体管控要求的相符性分析，分析认为本项目符合该环境管控单元相关管控要求。

综上所述，本项目与《茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案》是相符的。

表 3.6-1 本项目与茂名市环境管控单元准入清单相符性分析

单元名称：茂名高新技术产业开发区重点管控单元		**环境管控单元编码：ZH44090420002**	
管控维度	与项目相关管控要求	本项目对应情况	相符性
区域布局管控	1-3、【产业/禁止类】严禁引入钢铁、陶瓷、平板玻璃、皮革、漂染、造纸以及农药、染料生产项目等重污染项目。	本项目属于金属矿采选行业，不属于所列禁止类重污染项目。	符合
	1-4、【产业/综合类】新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。	本扩建项目不属于新入园项目，项目符合相关产业政策要求。	符合
	1-5、【生态/限制类】凡违反国家产业政策、不符合规划和清洁生产要求、可能造成环境污染或生态破坏的建设项目，一律不得进区。	本项目不属于所列限制类项目。	符合
能源资源利用	2-2、【能源/综合类】园区能源规划以使用电能或天然气、液化石油气等清洁能源为主，严禁新建燃用煤等高污染燃料项目。科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目的单位产品（产值）能耗达到国内先进水平，减少煤炭使用量。	本项目使用天然气清洁能源，不属于燃用煤等高污染燃料项目。	符合
	2-4、【水资源/综合类】按“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则，提高水资源利用率，提高水重复利用率。	本项目厂区已实现雨污分流，选矿生产废水全部回用，不外排。	符合
污染物排放管控	3-2、【水/限制类】严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代，在纳污水体水质超标区域的建设项目，应实施污水深度处理。	本项目选矿生产废水全部回用，不外排；扩建项目配套独立的废水处理和回用设施，确保生产废水不外排。	符合
	3-3、【水/综合类】企业产生的污水以集中处理为主、分散处理为辅，各企业应按照“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制。	本项目厂区已实现雨污分流；扩建项目配套独立的废水处理和回用设施，确保生产废水不外排。	符合
	3-5、【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目选矿生产废水全部回用，不外排；固体废物	符合

单元名称：茂名高新技术产业开发区重点管控单元		环境管控单元编码：ZH44090420002	
管控维度	与项目相关管控要求	本项目对应情况	相符性
		全部得到合理处置，不排放到外界环境。	
	3-6、【固废/鼓励引导类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的入园企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	本扩建项目固体废物在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	符合
环境风险防控	4-1、【水/综合类】园区内企业应设置满足规范要求的应急事故水池。	本扩建项目配套了独立的满足规范要求的应急事故水池。	符合
	4-2、【大气/综合类】加强入园企业 VOCs 污染物及其他大气污染物排放监控管理，严禁污染物超标排放。	本项目不排放 VOCs，其他大气污染物落实相应的方式措施后，不会超标排放。	符合
	4-5、【其他/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取有效的风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。	本项目选矿生产废水全部回用，不外排；项目将按要求编制环境风险应急预案。	符合

3.6.4 与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茂名市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2019]276 号）、《茂名市乡镇饮用水水源保护区调整（划分）方案》等茂名市饮用水源区划文件，项目所在地及其周边不涉及饮用水源保护区范围。本扩建项目建成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。本扩建项目建成后不排放生产废水，符合该文件要求。

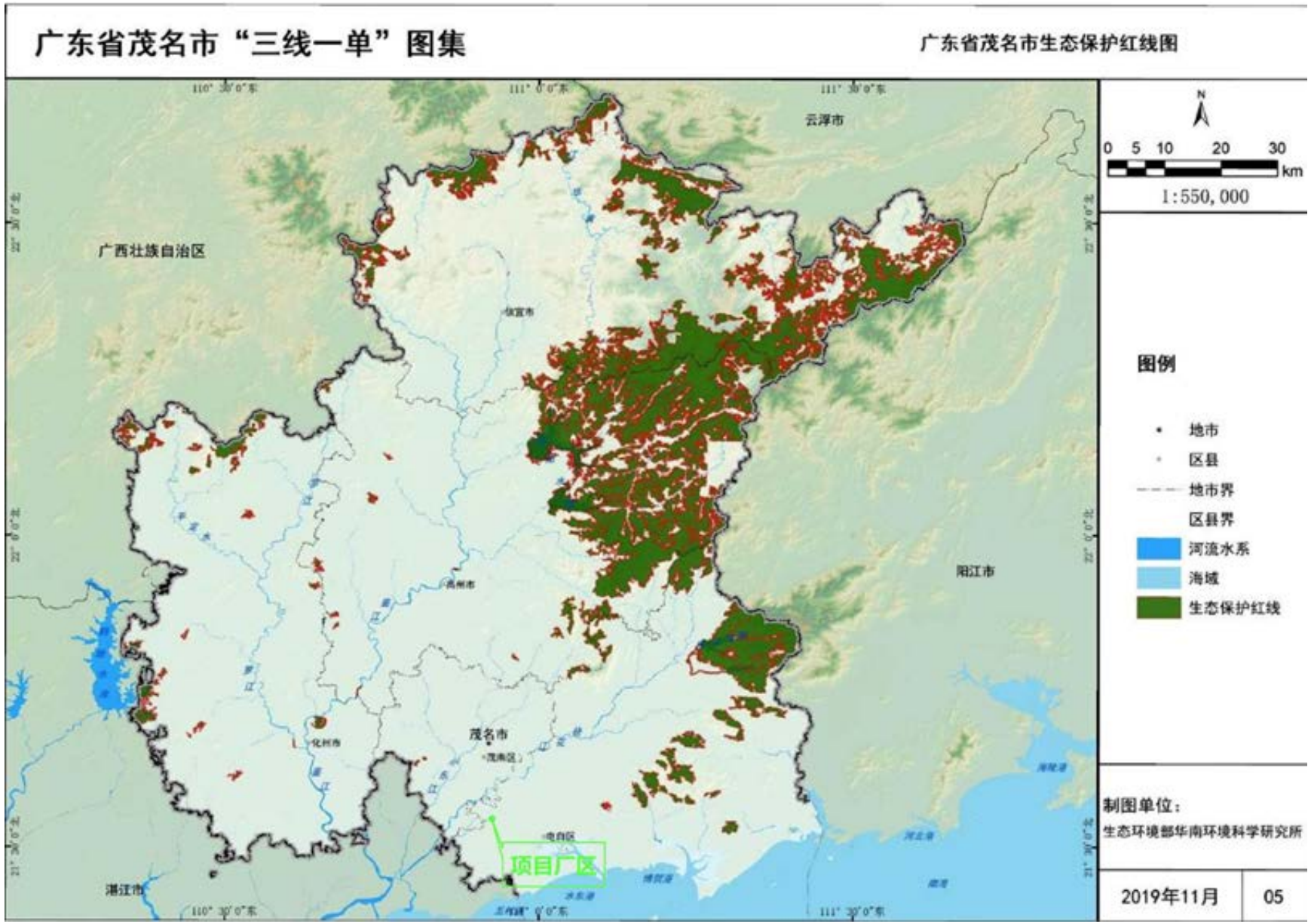


图 3.6-1 本项目在茂名市生态保护红线图的位置

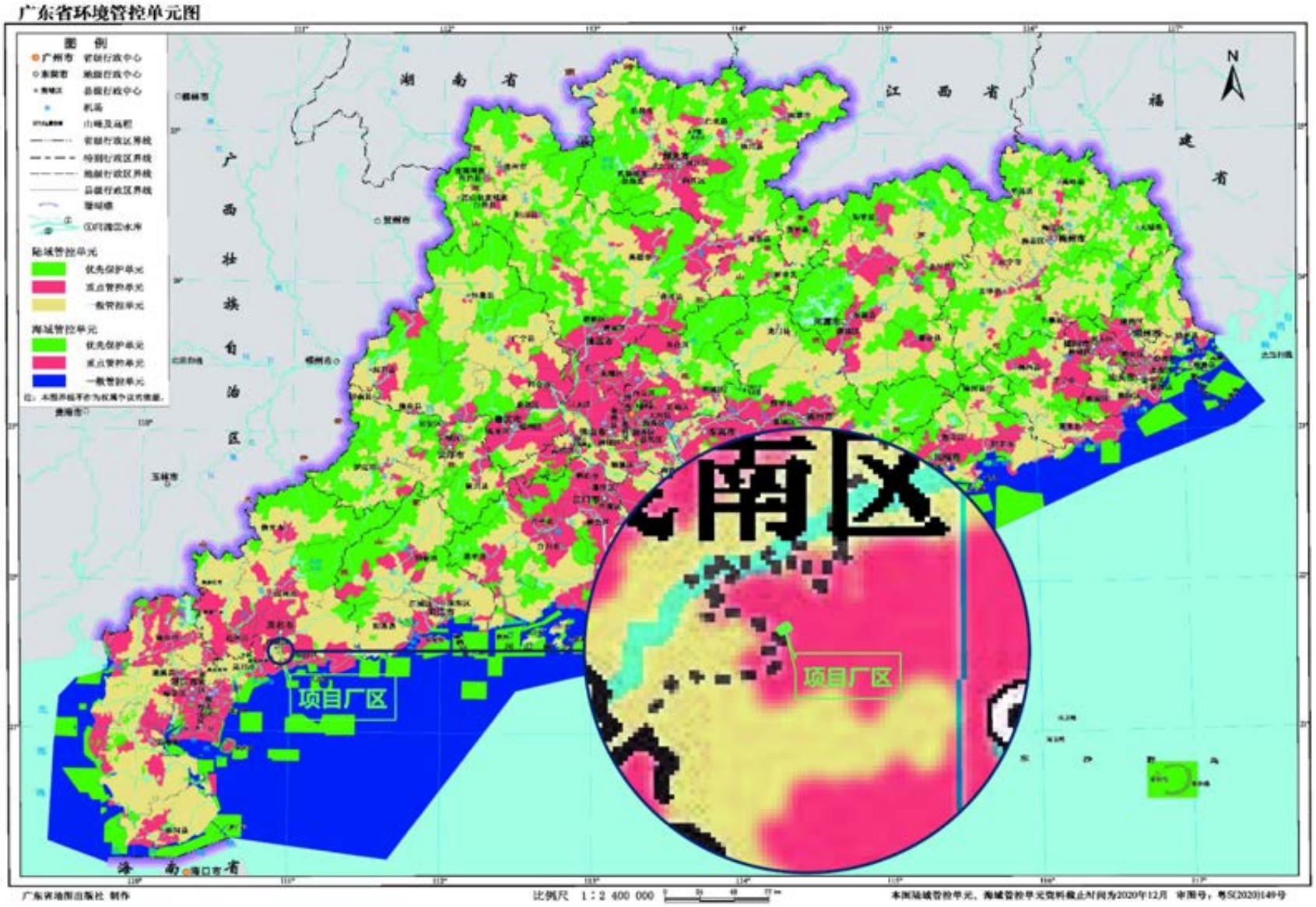


图 3.6-2 本项目在广东省环境管控单元图的位置

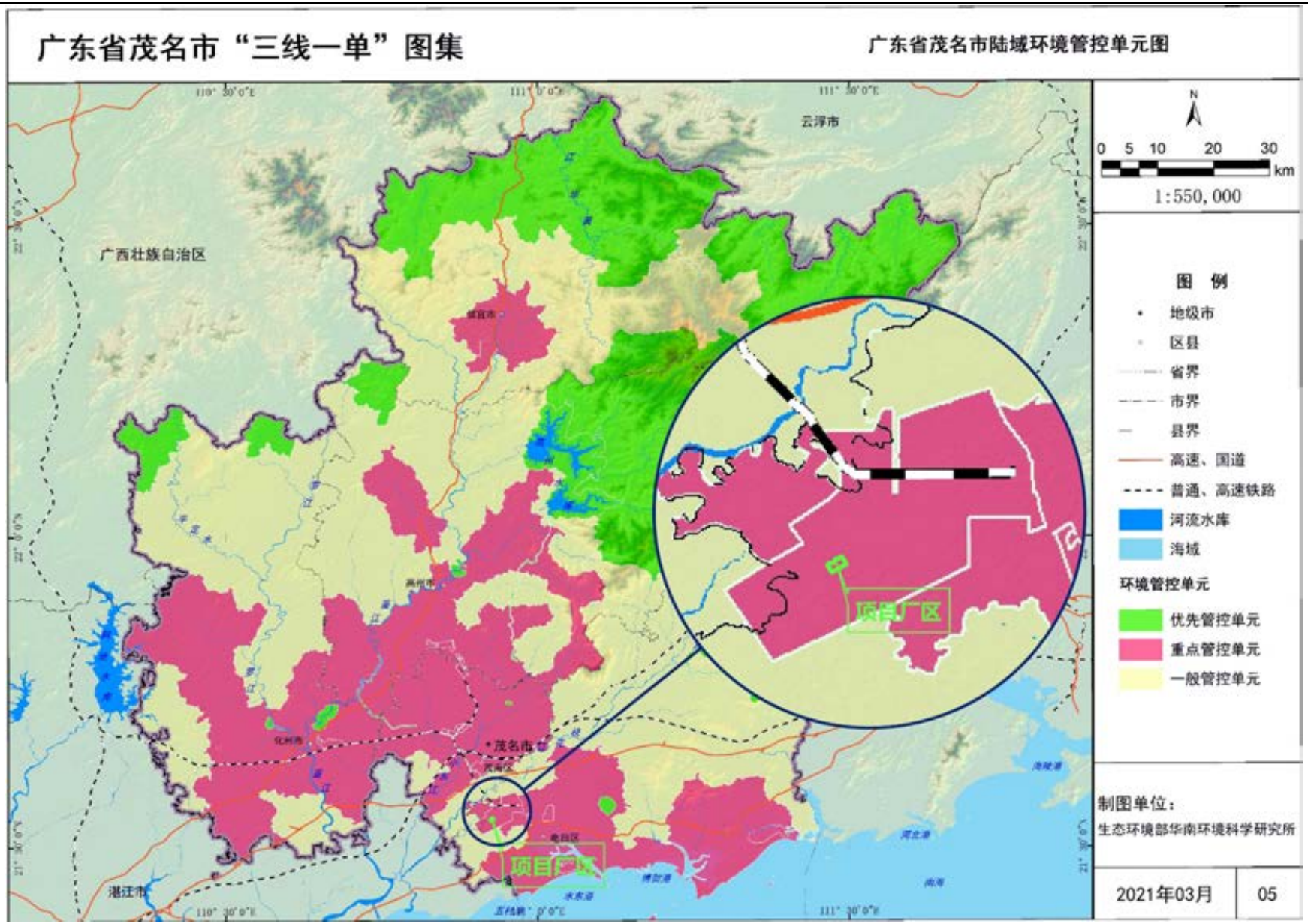


图 3.6-3 本项目在茂名市陆域环境管控单元图的位置

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号文件指出 *“严禁在饮用水源保护区、自然保护区、国家地质公园、国家森林公园、生态公益林等环境敏感区、重要生态功能保护区内规划建设矿产资源开发利用项目；禁止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属的矿产资源开发利用项目；对基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区及其周边，以及重金属污染物超标的地区，不予审批新增有重金属排放的矿产资源开发利用项目。”*本项目用地不涉及自然保护区、国家地质公园、国家森林公园等环境敏感区，项目所在地及其周边不涉及饮用水源保护区范围；项目建成后的运营期不排放生产废水，项目不属于新增重金属排放的矿产资源利用项目。综合分析，本扩建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）

对照《广东省主体功能区规划》，项目所在电白区位于其中的：重点开发区域——省级重点开发区域——粤西沿海片区，同时项目不涉及规划中禁止开发区域。

粤环〔2014〕7号文在“（二）严格落实生态红线”中指出“*……红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目……*”。如前分析，本项目所在地不在主体功能区划中的禁止开发区域，项目用地不涉及生态红线范围（见图3.7-1）。

该文件在“（五）严格污染物排放标准”中指出*“优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区对电镀、制浆造纸、合成革与人造革、制糖、火电、钢铁、石化、化工、有色、水泥等行业及燃煤锅炉执行有关污染物特别排放限值国家标准，或严于国家标准有关污染物排放限值的地方标准…重点开发区海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区的石化、钢铁等行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值…”*。本项目不属于执行大气污染物特别排放限值的地区或项目。

综合分析，本扩建项目符合《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、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）

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

引”中指出我省“两高”行业和项目范围，其中包括有色金属行业中的铅冶炼、锌冶炼、再生铅、铜冶炼、铝冶炼、镍冶炼、金精炼、稀土冶炼等产品或工序。本扩建项目属于稀土金属矿采选行业，不属于该方案中所指的“两高”行业和项目范围。

3.6.5 环境功能区划符合性分析

项目不直接对外排放污废水，仅生活污水依托茂名盈峰环境水处理技术有限公司处理后由排海管线排至澳内海工业排污区，而距离项目最近的地表水体为秦村河。根据本评价水环境现状分析结果，项目依托污水处理厂排海口所在澳内工业排污功能区可以达到执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准，项目邻近的秦村河受附近农村现有部分生活污水未经有效处理直接排放影响，部分指标未能达到其执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准执行；此外，项目所在区域地下水水质现状符合所在粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。本扩建项目生产废水全部循环利用不外排，生活污水依托污水处理厂处理达标后排海，严格落实本评价提出的地下水污染防治措施后，不会造成项目所在区域地表水及地下水环境功能降级。

项目位于环境空气质量二类功能区，本次评价大气环境现状分析结果表明，项目所在地环境空气质量符合所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。本项目产生的烘干炉燃烧烟气、干选除尘废气等大气污染源均采取相应的防治措施，确保其达标后放排入大气环境，不会对项目所在大气环境造成污染影响，也不会造成区域大气环境功能降级。

本项目所在高新区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区。本次评价声环境现状分析结果表明，项目所在区域声环境符合所执行的相应声环境质量标准。本项目将采取相应的噪声防治措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，不会对周边声环境及声敏感点造成污染影响，也不会造成区域声环境功能降级。

本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区，所在区域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。

3.6.6 项目扩建布局合理性分析

项目目前厂区根据现有工程生产流程布置分布，分区明确。项目本次扩建，设计在两幅

预留发展用地中靠近现有干选车间的地块 1，建设一座综合车间单独布置扩建工程的生产线，并利用现有工程产品仓库的部分用地改造为扩建工程独立配套的选矿废水处理回用设施。

如图 3.2-3 所示，本次扩建在厂区两块预留发展用地上设计选址靠近现有干选车间的地块 1。一方面该地块靠近现有工程的生产设施，便于生产管理以及污染防治；另一方面，该地块相对远离厂区现有的办公生活设施，降低了对员工办公生活造成的辐射影响。因此，选择地块 1 进行本次扩建在布局上具有合理性。

本次扩建工程的布局集中独立，基本不与现有工程混用，确保了扩建不但生产设施与现有工程不混用，同时也确保了生产过程产生的污染物与现有工程污染物区分开来，符合辐射防护需要。

综合分析，本项目本次在现有厂区预留发展用地上扩建，厂区区域划分、厂房设施布置较为合理。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

广东粤桥新材料科技有限公司厂区位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块，厂区中心经纬度为：N21°32′44.90201″，E110°55′36.30487″。本项目地理位置图见图册中图 1.1-1。

茂名市位于广东省西南部，东接阳江市，南邻南海，西连湛江市，北与云浮市和广西壮族自治区交界。地理坐标介于东经 110°20′～111°40′，北纬 21°25′～22°43′。全市行政区域土地总面积 11427.63 平方千米，海岸线长 182.1 千米。2022 年，茂名市辖茂南、电白 2 个市辖区，代管高州、化州、信宜 3 个县级市，下设 26 个街道办、86 个镇，276 个居民委员会、1628 个村民委员会。2022 年年末全市户籍人口 825.97 万人，常住人口 623.82 万人。

茂名高新技术产业开发区（简称“茂名高新区”）是茂名市四大平台之一，前身为 2003 年成立的茂名石化工业区，2018 年升级为国家高新技术产业开发区，位于茂名市中心城区与水东湾城区中间节点，下辖七迳镇，20 个村（居）委会，150 条自然村，土地面积 81.1 平方公里，户籍人口 8.6 万人，常住人口约 6.2 万人。

4.1.1 地质地貌

茂名市地质构造为寒武纪以前的古老变质岩、古生代变质水成岩、中生代侵入花岗岩、新生代沉积岩和喷出岩、近代冲积物等不同地质年代岩石及其风化物构成。母岩和母质种类繁多，分布变化复杂。母岩以花岗岩、片麻岩为主，次为砂岩、页岩、片岩、板岩，尚有少量石灰岩、凝灰岩分布。母质有洪积物、河流冲积物、浅海沉积物、滨海沉积物、坡积物等。信宜市西部的北界花岗岩为印支期第三次入侵的岩基类型的岩体，面积约 176 平方千米，中粒及细中粒云母花岗岩。北界岩体周围一般为白垩纪花岗岩，多为黑云花岗，广泛分布在信宜市、高州市、化州市、电白区等地。东北部变质岩类的片麻岩、混合岩。分布在信宜市中、东部，高州市东北部，电白区东北部构成云开大山的主体。混合砂页岩，分布在信宜市北部、高州城及化州城以南包括茂南区至电白区七径镇。石灰岩，零星分布在信宜市贵子镇、洪冠镇、平塘镇，高州大坡镇、长坡镇、古丁镇，化州市文楼镇，电白县黄岭镇。红色砂页岩主要分布在高州市谢牛岭、石鼓，化州市南盛，茂南区金塘以南至鳌头，电白区旦场、羊角等地。第四纪浅海沉积物，分布在化州市，高州市、电白区南部海拔 50 米高程线以下地区，表层有

铁结核、铁结盘，及大量陨石散布。河流冲积物，分布在鉴江、曹江、罗江、袂花江、沙琅江中下游沿岸地区。滨海沉积物，分布在电白沿海。

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

山地主要由从北面进入境内的云开大山、东北面进入的大云雾山脉和由西北面进入的勾漏山脉交汇而成。信宜东南与高州东北交界区有海拔 500 米以上的山地 1300 平方千米，主峰大田顶 1704 米海拔高程，为广东省第二高峰。棉被顶（高州、信宜交界处）海拔 1627 米，鹅凰嶂（电白、阳春交界处）海拔 1337 米。这带山地，形成本市北部屏障，冬季阻挡着北方冷空气流，减轻对本部的寒流危害。春、夏季抬升南来的暖团，形成本市南部山区降雨充沛。山区河流多，水资源丰富，是林业和发展水电的主要地区。

丘陵海拔高程在 500～200 米之间，相对高度 50～200 米。面积约 7500 平方千米，分布在本市中部及西南部，土地平坦、土层深厚，气候温和，是本市热带、亚热带经济林果主要地区。平原、台地海拔高程在 200 米以下，面积约 2600 平方千米，主要分布在鉴江、小东江、袂花江中下游及沿海地带，是农业、畜牧业、养殖业主要用地，交通方便，工、商企业也较发达地区。

4.1.2 气候气象

茂名市地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，季风明显，气候类型多样，冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。主要气候特征是：一是冬无严寒，夏无酷暑，夏长冬短，热量丰富，雨量充沛，干湿季明显；二是地势北高南低，北部多山地，气温垂直差异大，山区降水丰富、小地形气候复杂多样，立体气候显著；三是有两个多雨期，4-6 月为前汛期，属极锋雨带降水，7-9 月为后汛期，多台风等低纬热带天气系统降水；四是气候资源丰富，气象灾害频繁且严重。

茂名市常年平均气温在 22.8℃～23.4℃之间，稳定通过 22℃的达 191～207 天，≥10℃年积温 8148℃～8544℃。1 月份最冷，平均气温 15.1℃～16.3℃，极端低温 0.5℃，7 月份最热，平均气温 28.3℃～28.7℃，极端高温 38.9℃。年降雨量 1500～1800 毫米，4—9 月降雨量占全年 80%以上。年平均日照时数 1700～2000 小时，日照百分率 40%～44%，日照最多是 7 月和 10 月，平均每天 7 小时以上；最少是 2 月和 3 月，平均每天不到 3 小时。

茂名市主要气象灾害有台风、暴雨洪涝、低温阴雨、倒春寒、雷雨大风、干旱、寒露风等，尤以台风、旱涝最为突出。春季北方冷空气与南海暖湿气流交汇，形成南岭静止锋长期控制华南沿海时，出现的低温阴雨天气，造成龙眼、荔枝、芒果等果树落花落果，严重影响春种春播，使早造水稻烂秧，花生烂种，造成缺苗。春旱和秋冬旱也较常见，春旱影响早造水稻插秧，越冬和春种作物如红薯、花生、甘蔗等。秋旱影响晚造孕穗、抽穗，秋花生、甘蔗生长不良及许多旱作物减产。夏季台风、暴雨和雷雨大风频繁发生，狂风暴雨会造成房屋倒塌，致使沿江河两岸低洼农田受侵，影响农业生产，严重时造成橡胶、果树、香蕉、甘蔗等折断，减产失收。冬季寒潮南侵偶有 5℃以下低温，山区有短期霜冻。

4.1.3 水文特征

4.1.3.1 陆地水文

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

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

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

4.1.3.2 海洋水文

项目生活污水处理依托的茂名盈峰环境水处理技术有限公，其排污口设置在澳内海工业排污区。澳内海东起晏镜岭，西至吴川交界，直线长度约 2.5 公里。海岸敞开且较曲折，滨海平原面积不大，海岸因受强劲海浪和风的影响形成沙堤。澳内海两侧有礁岩，5 米以上浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以沙为主，10 米以上等深线离岸也仅 3.0 海里，沉积物以沙泥为主。

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

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

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

4.1.4 动植物资源

茂名市植被具有明显的亚热带和热带特征。植物种类繁多，高等植物有 120 多科，1400 余种，主要乔木类有杉、松、红花荷、毛竹，林下以九节野牡丹、鸭脚草等优势的地被植物。茂名市地形复杂，山高岭峻，河溪纵横，林草丰茂，野果繁多，生态环境良好，是野生动物生长繁殖的理想场所，动物资源丰富。据调查统计，记录昆虫种类超过 1500 种，野生脊椎动物 371 种。

4.1.5 土壤类型

按我国现行土壤分类标准，茂名市土壤共分 8 个土类、15 个亚类、60 个土属、192 个土种。8 个土类为：水稻土，黄壤，红壤，赤红壤，砖红壤，潮沙泥，滨海盐渍沼泽土，滨海沙土。15 个亚类为：淹育型水稻土，潴育型水稻土，渗育型水稻土，潜育型水稻土，沼泽型水稻土，盐渍型水稻土，矿毒型水稻土，黄壤，精骨黄壤，红壤，赤红壤，砖红壤，潮沙泥土、滨海盐渍沼泽土，滨海沙土。

水稻土是茂名市主要耕作土壤，约占土地总面积的 13.9%，占耕地面积的 84.5%。其特点是耕层浅薄，质地偏沙，土壤偏酸，氮钾失调，肥力中等。据土壤普查资料，有机质平均含量为 2.369%，全氮 0.119%，全磷 0.078%，全钾 1.34%，碱解氮 92.3mg/kg，速效磷 23.5mg/kg，速效钾 72.1mg/kg，耕层小于 15 厘米的占 72.6%，pH 值小于 6.5 的占 91.1%。

4.1.6 农业资源

茂名市是一个自然资源丰盛的城市，它是属亚热带季风气候区，所以它的三高农业闻名全国，其中水果更是热销于全国各地。茂名盛产粮食及荔枝、龙眼、柑橙、芒果等岭南佳果，香蕉产量占全国五分之一。花生、糖蔗、黄红麻、蚕桑、北运菜等经济作物和桔红、田七等中药材久负盛名，是广东重要的生产基地。境内河流、水库众多，水资源丰富。沿海有迂回

海岸线 248.4 公里，盛产龙虾、鲈鱼、膏蟹等，海洋捕捞和水产养殖较发达，博贺港是广东省的重要渔港，罗非鱼养殖是广东省的主要生产基地。

4.1.7 矿产资源

茂名的矿产资源较为丰富，发现矿产种类 53 种，占广东省发现矿产种类的 35.8%。查明资源储量的矿产 42 种，其中能源矿产 4 种，金属矿产 16 种，非金属矿产 20 种，水气矿产 2 种。查明资源储量的矿产地 319 处，其中大型矿产地 10 处。主要优势矿产有高岭土、油页岩、地热、锡、金、钛铁矿、南方玉、建筑用（粉料）大理石等。油页岩，累计查明资源储量矿石量 45.87 亿吨，资源储量在全国地级市排名居第二位；高岭土，累计查明资源储量高岭土矿石量 5.91 亿吨，其中沉积岩风化型高岭土矿床资源储量居全国第一位；钛铁矿，查明资源储量 3912 千吨，伴生锆英石 55 千吨；锡矿，查明资源储量锡 160 千吨，保有资源储量 157 千吨；建筑用（粉料）大理石主要是化州文楼大理岩，查明资源储量 3418.77 万吨。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境质量现状调查与评价

项目本次扩建工程产生的生产废水全部回用不外排，生活污水依托已有污水处理厂处理，不直接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目属于间接排放建设项目，评价工作等级定为三级 B，可不开展水环境质量现状调查。本次评价收集项目依托污水厂排污口所在澳内海、项目厂区邻近的秦村河及其干流袂花江的近期环境监测数据，分析评价各水体的环境质量现状。

4.2.1.1 澳内海环境质量现状

本次评价引用广东省生态环境厅公开发布的《2022 年广东省近岸海域海水水质监测信息》（http://gdee.gd.gov.cn/sz5628/content/post_4120610.html）中澳内海工业排污区的海水检测结果，对澳内海水质现状进行评价。

1、监测内容

具体监测信息见下表。

表 4.2-1 澳内海监测点位信息

监测点位	澳内海工业排污区		
监测点编号	GDN07021		
监测点经纬度	E：110.9714，N：21.3830		
监测时间	春季	夏季	秋季
	2022/4/21	2022/7/21	2022/10/21
监测因子	pH、无机氮、活性磷酸盐、石油类、溶解氧、化学需氧量、铜、汞、镉、铅、总氨、总磷		

2、监测结果

监测结果详见下表。

表 4.2-2 澳内海工业排污区海水监测结果汇总表 （单位：mg/L，pH 无量纲）

监测项目	春季 2022/4/21		夏季 2022/7/21		秋季 2022/10/21		（GB3097-1997）四类标准
	浓度	是否达标	浓度	是否达标	浓度	是否达标	
pH	8.12	达标	8.42	达标	8.15	达标	6.8-8.8
溶解氧	6.33	达标	6.42	达标	6.7	达标	>3
化学需氧量	1.5	达标	1.27	达标	0.52	达标	<4
无机氮	0.194	达标	0.06	达标	0.105	达标	<0.5
活性磷酸盐	0.004	达标	0.006	达标	0.012	达标	<0.045
石油类	0.002	达标	0.003	达标	0.02	达标	<0.5
总氮	/	/	0.415	达标	/	/	/
总磷	/	/	0.017	达标	/	/	/
铜	/	/	0.00132	达标	/	/	<0.05
汞	/	/	0.000048	达标	/	/	<0.0005
镉	/	/	0.000015	达标	/	/	<0.01
铅	/	/	0.00047	达标	/	/	<0.05

3、结果分析

如表 4.2-2 所示，澳内海工业排污区海水各监测因子均能满足所执行的《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的四类水质标准要求，因此项目依托污水处理厂纳污海域水质现状良好。

4.2.1.2 袂花江环境质量现状

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2022 年）》对袂花江（茂名段）的水质监测结论（http://www.maoming.gov.cn/zwgk/zwzl/zdlyxxgkzl/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_1145308.html）：袂花江（茂名段）4 个断面均满足Ⅱ类水功能类别要求，水质状况属优。

因此，根据茂名市生态环境部门统一发布的水环境状况信息，项目所在袂花江水系的水环境质量现状良好，能长期稳定达到相应环境标准。

4.2.1.3 秦村河环境质量现状

本次评价引用《秦村河（高新区段）幸福河湖治理工程建设项目环境影响报告表》中广东众惠环境检测有限公司对秦村河地表水质量现状的监测结果（监测采样日期为 2022 年 10 月 22 日~10 月 24 日），对秦村河水质现状进行评价。

1、监测内容

具体监测信息见下表及图 4.2-1。

表 4.2-3 秦村河环境现状监测断面设置情况表

编号	监测断面位置	地理坐标	监测项目	监测频次
W1	潭波逻断面	E110.94782° N21.56052°	pH 值、水温、溶解氧、悬浮物、氢氮、总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、铜、锌、石油类、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、疏化物、粪大肠菌群	连续 3 天，每天 1 次
W2	张屋村断面	E110.90457° N21.57253°		
W3	新圩断面	E110.89469° N21.53906°		

2、监测结果

监测结果详见表 4.2-4。

3、结果分析

由表 4.2-4 可见，秦村河 W1 潭波逻断面、W2 张屋村断面各监测因子除粪大肠菌群外，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准；W3 新圩断面各监测因子除溶解氧、氨氮、粪大肠菌群外，其他监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

监测结果表明，项目邻近的秦村河（高新区段）受附近农村现有部分生活污水未经有效处理直接排放的影响，已受到一定程度的有机污染，水质现状暂未能达到所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

4.2.1.4 评价结论

区域水环境状况调查结果表明，项目所在袂花江水系符合所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，水质现状良好。

监测数据表明，项目邻近的秦村河（高新区段）受附近农村现有部分生活污水未经有效处理直接排放的影响，已受到一定程度的有机污染，水质现状暂未能达到所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

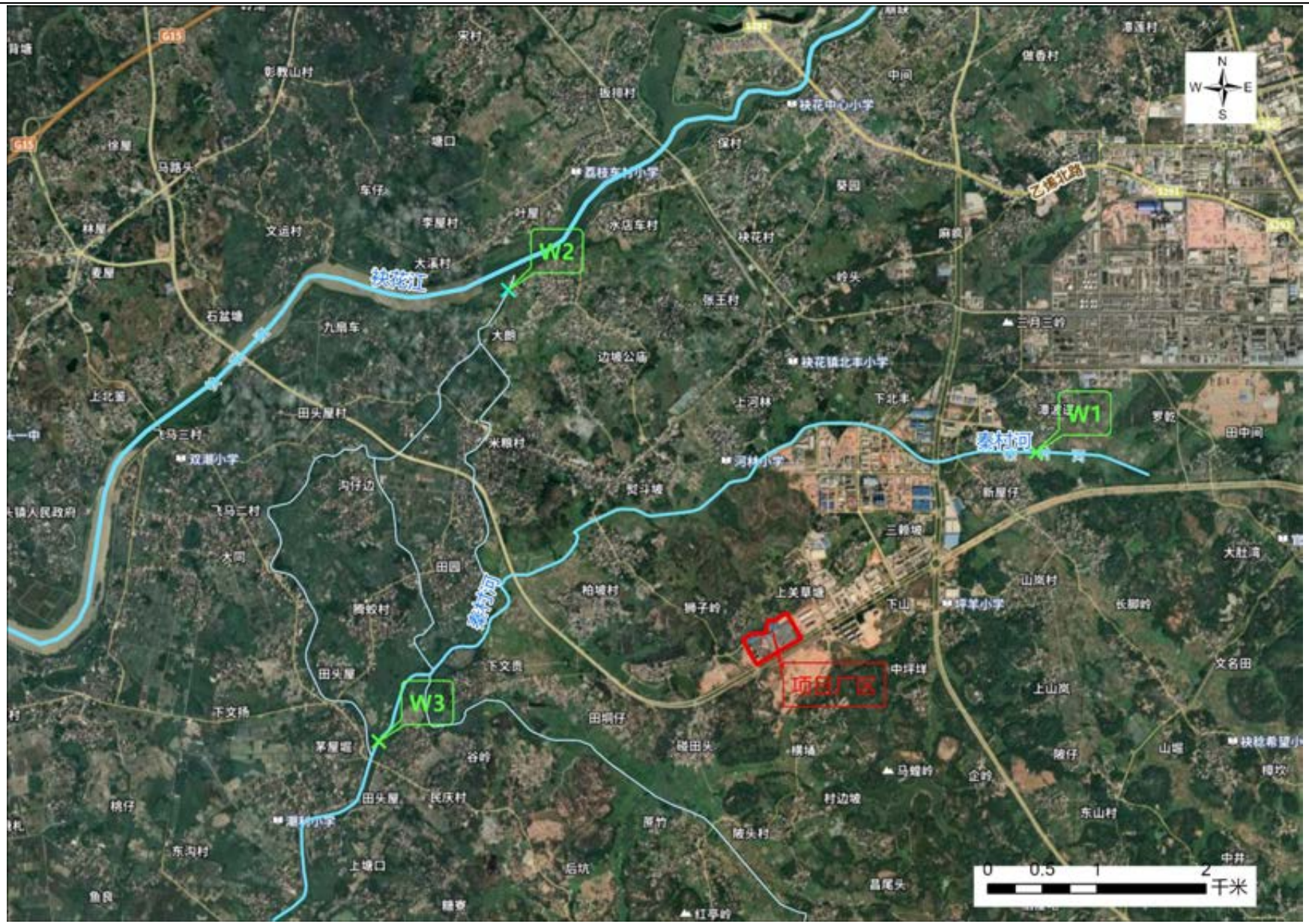


表 4.2-1 秦村河（高新区段）地表水环境质量现状监测断面布置图

表 4.2-4 秦村河（高新区段）地表水环境质量现状监测结果统计表 （单位：mg/L，除注明外）

点位 项目	2022-10-22			2022-10-23			2022-10-24			（GB3838-2002 ） IV 类标准
	W1	W2	W3	W1	w2	W3	W1	w2	W3	
pH 值（无量纲）	7.2	7.0	7.3	7.1	7.1	7.5	7.1	7.0	7.4	6~9
水温(°C)	25.3	27.5	29.0	24.9	26.7	29.7	24.5	26.2	27.8	/
溶解氧	5.1	5.9	***2.9***	5.2	5.7	3.0	5.0	5.7	3.1	3
悬浮物	7	9	10	8	9	9	6	7	8	/
氨氮	0.811	0.386	***1.940***	0.990	0.526	***2.190***	0.671	0.416	1.680	1.5
总磷	0.16	0.08	0.10	0.15	0.09	0.11	0.16	0.09	0.09	0.3
化学需氧量	11	19	24	10	17	28	12	20	26	30
高锰酸盐指数	4.8	7.8	7.6	4.6	8.1	7.8	4.7	7.9	7.4	10
五且生化蓝氯量	3.4	3.2	3.6	3.5	3.4	3.6	3.2	2.7	3.3	6
氟化物	0.25	0.25	0.26	0.28	0.27	0.26	0.25	0.26	0.24	1.5
硒（μg/L）	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	20
砷（μg/L）	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	100
汞（μg/L）	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1
镉	0.0001L	0.0001L	0.0003	0.0001L	0.0001L	0.0003	0.0001L	0.0001L	0.0003	0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.05
铜	0.001L	0.001L	0.002	0.001L	0.001L	0.002	0.001L	0.001L	0.002	1
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.2
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5
粪大肠菌群（MPN/L）	***23000***	***33000***	***47000***	***22000***	11000	***74000***	18000	11000	9400	20000

注：1、L 表示小于检出限或未检出；2、加粗斜体为超标值。

监测数据表明，澳内海工业排污区海水各监测因子均能满足所执行的《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的四类水质标准要求，因此项目依托污水处理厂纳污海域水质现状良好。

《关于印发<茂名高新区 2023 年水污染防治攻坚工作方案> 的通知》（茂高新污染攻坚指挥部办〔2023〕10 号）提出 2023 年高新区水污染防治攻坚目标和水污染防治主要任务，其中攻坚目标包括考核断面达到年度水质目标要求，水污染防治主要任务包括秦村河流域完成 44 个自然村生活污水治理，逐步改善干支流水质。秦村河水质将可逐步恢复到所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 区域水文地质条件调查

1、地下水赋存条件

项目所在区域属于低丘台地地区，大面积分布有白垩系砂岩、砂砾岩及燕山期花岗岩、二长花岗岩，局部分布寒武系变质岩，岩石裂隙发育，龙其是在构造破碎带和强风化带裂隙更为发育，植被覆盖率较高，为地下水的赋存和富集提供了有利条件，普遍形成网状风化裂隙水。第四系松散沉积层广泛分布于山间谷地平原及袂花江、小东江等河流两岸侧，岩性主要为曲界组冲洪积的砂、砾、黏土层，地下水赋存于砂、砾孔隙中，受其厚度及岩性之变化，地下水的赋存条件亦受影响，富水性贫乏-丰富。

2、地下水类型

区域内地下水类型按其赋存条件、含水介质类型和水力特征划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。其中，基岩裂隙水又细分为层状岩类裂隙水、红层裂隙水和块状岩类裂隙水。其水文特征分述如下：

（1）松散岩类孔隙水

主要分布于袂花江平原、小东江平原和茂名盆地。含水层岩性为第四系曲界组、石排组卵砾石、砾砂和砂层，埋深小于 30m，厚度一般为 2～20m 不等。地下水主要为潜水～微承压水，水位埋深一般为 2～5m。水量贫乏-丰富，富水性较好地段主要分布于袂花江平原、袂花江古河床（呈条带状展布，宽 0.3～2.5km，长 17km）。地下水化学类型以 HCO3 .Cl-Na 型为主。

（2）基岩类裂隙水

分为层状岩类裂隙水、红层裂隙水、块状岩类裂隙水三类：

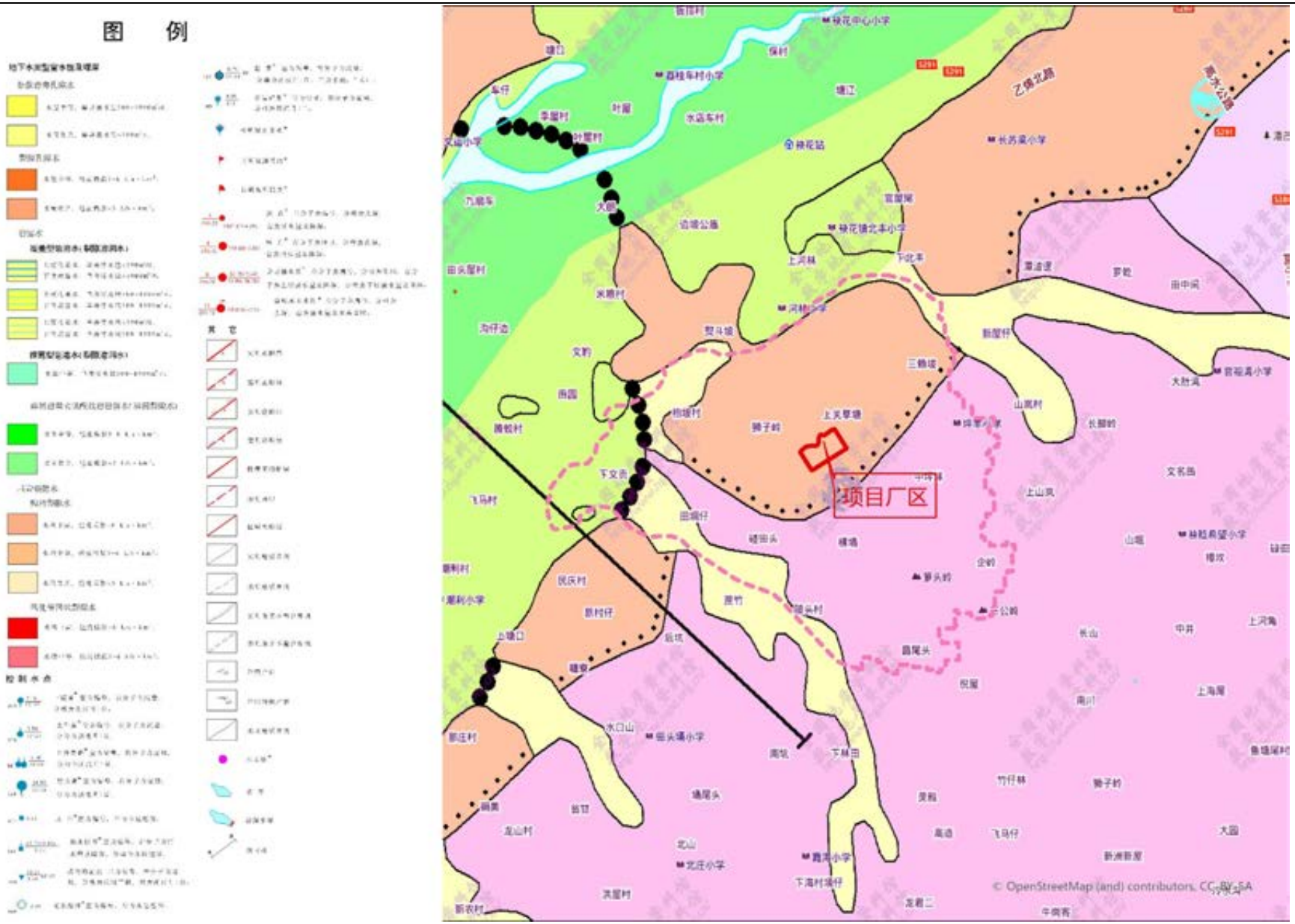


图 4.2-2　项目所在区域水文地质图　（资料来源：1:20 万水文地质图 F4904 幅数据）

①层状岩类裂隙水

局部分布于东部的铜钟岭～公岭～七迳镇一带，地下水赋存于寒武系八村群（∈b）的地层中，岩性为浅变质的石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩等，岩石裂隙发育。地下水水位埋深一般为 2～5m。单井涌水量 12～30m3/d。泉水流量 0.05～0.65L/s，枯水期地下水迳流模数普遍为 0.4～0.7L/（s.km2），水量贫乏。水化学类型以 HCO3—Ca・Na、Cl・HCO3—Ca・Na 为主，可溶性总固体 50～150mg/L。

②块状岩类裂隙水

主要分布于东南、南部的企岭～后坑岭～梨头岭一带，含水层岩性为黑云母花岗岩、二长花岗岩，地下水赋存于岩石风化带及构造破碎带中，地下水位埋深一般为 2～8m。单井涌水量 4～50m3/d。泉水流量<1L/s，枯水期地下水迳流模数为 0.0～7.11L（/ s.km^2），水量贫乏为主。水化学类型以 HCO3—Na、HCO3・Cl—Na 为主，可溶性总固体 50～180mg/L。

③红层裂隙水

主要分布于北西部勒后岭～大头岭及中部的狮子岭～黑石岭一带，含水层岩性为白垩系铜鼓岭组红色砂岩、砂砾岩等，地下水赋存于岩石风化裂隙中，地下水位埋深一般为 2～5m。单井涌水量 2.0～72m3/d。泉水流量<1L/s，枯水期地下水迳流模数为 1.01～5.67L/（s.km2），水量贫乏为主。水化学类型以 HCO3—Na、HCO3・Cl—Na 为主，可溶性总固体 70～150mg/L。

3、地下水补迳排条件

本区域地处亚热带，雨量充沛，地表水系较发育，植被覆盖率高，地表覆盖的残积层、冲洪积层透水性好，给地下水的补给和赋存提供了良好的条件。平原区松散岩类孔隙水除接受降雨渗入补给和区外侧向补给外，还接受高地势区基岩裂隙水的侧向补给和地表水的补给；基岩裂隙水与松散岩类孔隙水之间，没有一个完整的隔水层，水力联系密切，基岩裂隙水除接受区外侧向补给、降雨及地表水渗入补给外，还接受上层松散岩类孔隙水的下渗补给。

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。地下水的径流方向依地势由高往低径流。受缓坡状起伏地形的影响，分布于剥蚀丘陵地区的基岩裂隙水，多以泉或潜流的形式向附近沟谷、水塘或洼地排泄，少部分侧向补给第四系松散岩类孔隙水或耗于人工开采。松散岩类孔隙水径流方向依地势由高往低径流，浅层含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、河岸边排泄或以泉形式溢出，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水或基岩裂隙水。

4、地下水动态特征

（1）地下水水位动态变化特征

水位变化与降水及地表水系关系密切，并与地形、地貌和地层岩性、含水层埋深有关。在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不太连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位一般较不稳定，对补给的响应较快，水位的升降随降雨量的多寡而升降，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现时间基本一致。年最低水位一般出现在 1～4 月，最高水位一般出现在 7～9 月，呈季节性变化。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段，其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，地下水水位峰谷比降雨峰谷出现时间一般滞后 1～3 个月。

（2）地下水水质动态变化特征

据茂名市多年水质动态监测数据显示，一般地段潜水水质动态变化不大，但局部污染区水质变化非常明显，与污染源分布、污染物质浓度、排放量等密切相关。据广东省茂名市市区区域水文地质调查报告（1：10000）资料，茂名市在 60 至 70 年代，随工业发展及油页岩的露天开采，南、北排土场和茂名市区公馆～文冲一带为污染源集中分布区，工业“三废”排放量也大、浓度又高，大部分民井水质受污染而恶化。80 年代以来，由于各部门对环境污染问题都已重视，采取了治理措施，地下水污染得到了控制，从 50 年代～90 年代的水质监测数据发现，Fe 含量在 80～90 年代逐渐有所降低，pH 值则明显可见提高，说明水质得到改善。

（3）地下水水温动态变化特征

地下水水温的变化受气温影响，但变幅不大，并与含水层埋藏深度有关，随含水层埋深增加，水温年变化幅度越小，潜水水温年变化幅度一般 0.5～3.0℃。至深部地下热水，水温年变幅接近零。

4.2.2.2 项目场地水文地质条件调查

1、场地地质条件

项目位于茂名市高新区西南片区河南二区 C-03。建设单位在 2011 年安装磁选机时，进行了地质勘探，摘录相关资料如下。

项目场地钻探深度范围内揭露上部土层主要为第四系堆积、冲淤积和残积土、下伏基岩为侏罗系花岗岩。

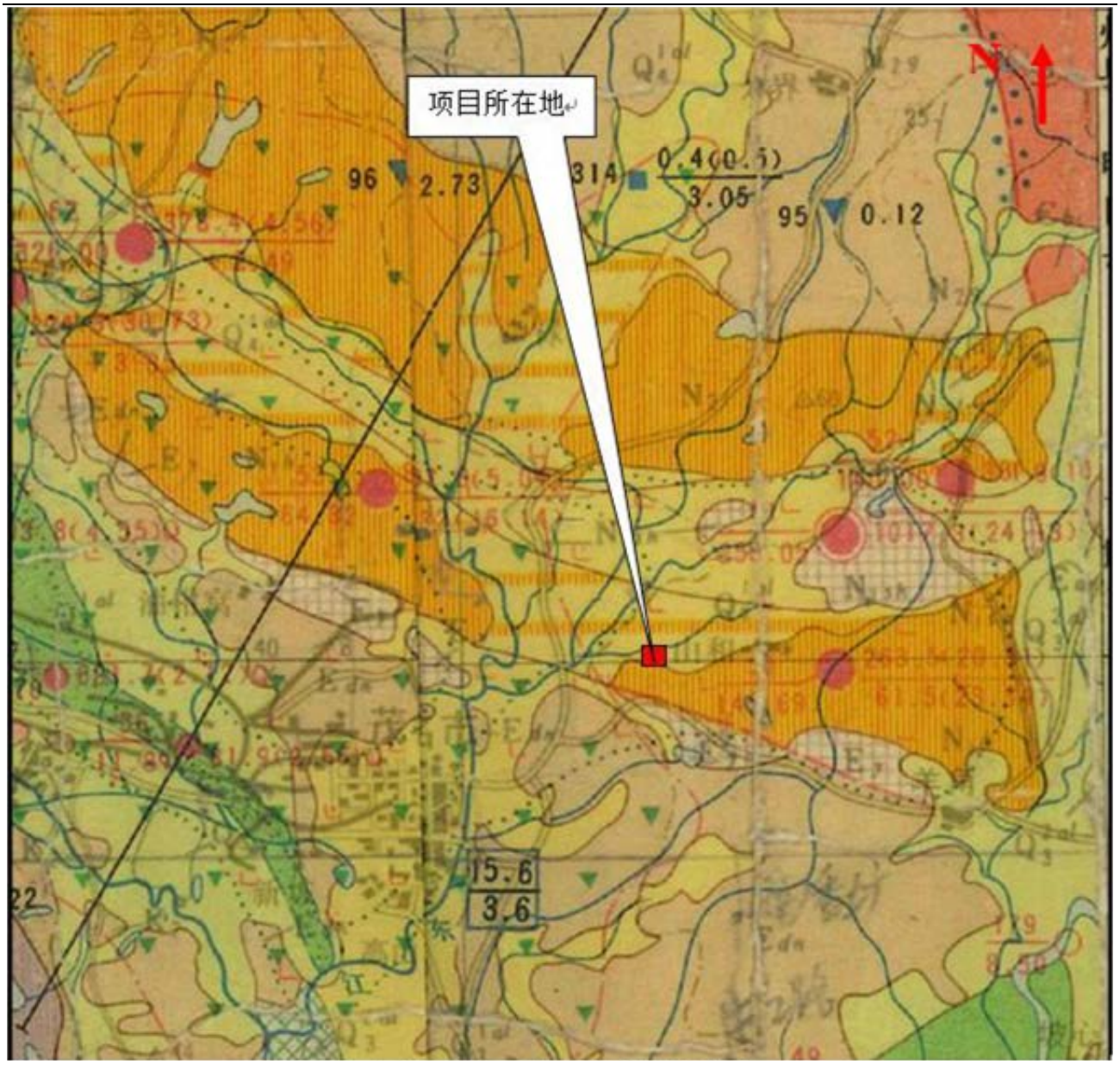


图 4.2-3　项目场地水文地质图

①素填土(Qml)：全场分布，厚度 1.4~2.4m，平均 1.80m，棕黄、褐黄色，主要由千枚岩残积土组成，本层堆填时间较长，已基本完成自重固结。

②粘土(耕土，Qpd)：全场分布，顶界埋深 1.40~2.40m，层厚 0.40~1.10m，平均 0.84m，灰褐色，呈软塑状态，主要由粉、粘粒组成，含植物根。

③淤泥(Qmc)：全场分布，顶界埋深 2.00~3.00m，层厚 8.20~18.80m，平均 11.36m，层厚变化较大，属淤积物，深灰色，呈流塑状态，主要由粉、粘粒组成，含粉细沙、腐殖质及贝壳。

④粉质粘土(Qal)顶界埋深 10.70~21.50m，层厚 1.50~8.80m，埋深、层厚变化大，属冲积物，黄褐色、灰白色、棕红色，呈可塑状态，主要由粉、粘粒组成，含砂质结核。

钻 孔 柱 状 图

工程名称	茂名粤桥地质勘探						
工程编号	2011-022			钻孔编号	1123		
孔口高程	2.45m	坐标	x = 5844.04m	开工日期	2011.3.14	稳定水位深度	1.10m
孔口直径	110.00mm		y = 4942.31m	竣工日期	2011.3.14	测量水位日期	2011.3.15

地层编号	时代成因	分层厚度(m)	层底标高(m)	层底深度(m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	土样编号 / 深度(m)	标贯试验 底深(m) N'/N	岩芯率
①	Q^{ml}	1.90	0.55	1.90		素填土: 棕黄、褐黄色; 稍密; 稍湿; 主要由千枚岩残积土及其碎块组成.			
②	Q^{pd}	0.90	-0.35	2.80		粘土: 灰褐色; 软塑; 主要由粘粒组成, 含植物根.			
③	Q^{mc}	15.50	-9.45	11.90		淤泥: 深灰色; 流塑; 主要由粘粒组成, 含贝壳及腐植质.	23-1 7.60-7.80		
④		-0.00	-15.85	18.30		粉质粘土: 棕红、棕黄色; 可塑; 主要由粉、粘粒组成.	23-2 12.10-12.30		
⑤	Q^{al}	6.70	-24.55	27.00		粗砂: 灰白、黄色; 密实; 饱和; 以粗砂为主, 含各级砂、砾及粉、粘粒.	23-3 20.75-21.05	21.05 29/20 24.05 31/20 26.85 37/23	
⑥	Q^{el}	6.20	-30.75	33.20		砂质粘性土: 棕红、黄褐、灰白色; 硬塑; 主要由粉、粘粒与石英砂组成, 为花岗岩残积土, 遇水易软化、崩解.		29.75 23/14 32.05 28/16	
J		6.30	-37.05	39.50		全风化花岗岩: 棕红、黄褐、灰白色; 块状构造, 残余中粒花岗结构. 主要由粘土矿物、石英砂组成. 岩石风化强烈, 呈土状.		34.85 31/17 37.85 44/22	
		7.50	-44.55	47.00		强风化花岗岩: 棕红、黄褐、灰白色; 块状构造, 中粒花岗结构. 主要矿物成份为石英、长石、云母等, 其中长石大部分已高岭土化. 岩石风化强烈, 呈半岩半土状, 裂隙发育.		40.85 60/29 43.00 125/60 45.00 167/77 47.00 186/86	

机长: 许顺明　　记录: 许顺明　　制图: 李[illegible]　　校对: 张品程

图 4.2-4 项目场地历史钻孔柱状图

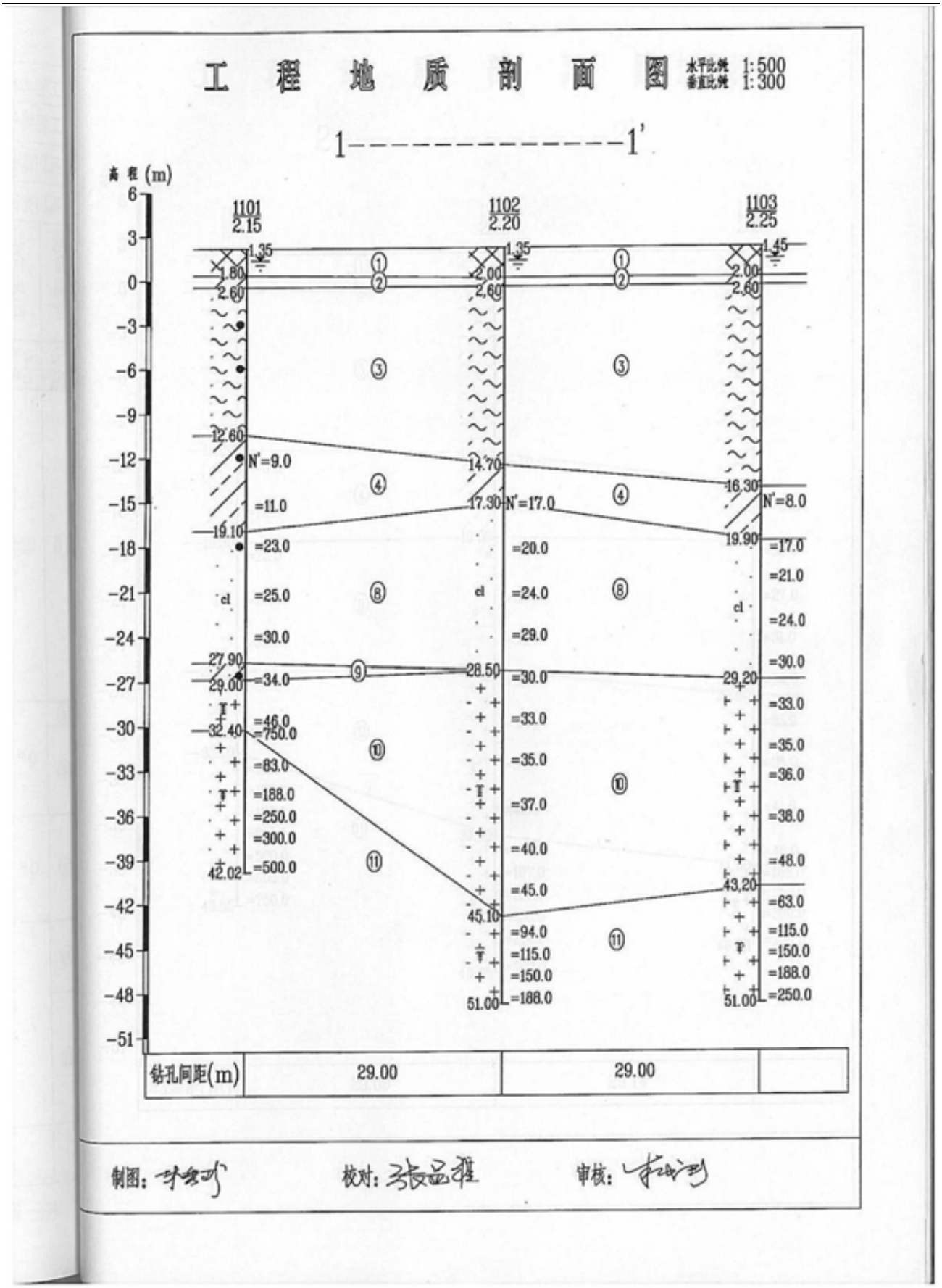


图 4.2-5 项目场地工程地质剖面图

⑤淤泥质土(Qmc)顶界埋深 16.50~20.80m，层厚 1.50~3.60m，平均 2.64m；埋深、层厚变化较大，属淤积物，深灰色、呈流塑状态，主要由粘粒组成，间含粉细砂及腐殖质，本层属高压缩性、高灵敏度土，土质极差。

⑥中砂(Qal)顶界埋深 14.80~22.30m，层厚 1.20~8.40m，平均 4.15m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰白、黄色，呈饱和、稍密~密实状态，主要由中砂组成，含各级砂及粉、粘粒，局部粉细砂含量较多，呈粉砂状。

⑦粉质粘土(Qal)顶界埋深 19.10~26.30m，层厚 0.70~4.10m，平均 2.64m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰黄、黄白色，呈软塑~可塑状态，主要由粉、粘粒组成。

⑧粗砾砂(Qal)顶界埋深 17.30~27.00m，层厚 2.80~11.20m，平均 6.07m；埋深、层厚变化不大，属冲积物，灰黄、黄白色，呈饱和、中密~密实状态，主要由粗、砾砂组成，含各级砂、砾及粉、粘粒。

⑨砂质粘性土(Qel) 顶界埋深 24.00~29.20m，层厚 1.10~10.70m，平均 6.00m；埋深、层厚变化不大，属残积物，肉红、黄褐、灰白色，呈可塑~硬塑状态，主要由粉、粘粒及石英砂组成，遇水易软化、崩解。

⑩全风化花岗岩（J）顶界埋深 27.90~38.20m，层厚 2.40~16.60m，平均 7.27m；埋深、层厚变化不大，肉红、黄褐、灰白色，块状构造，残余中粒花岗结构，住亚欧由长石、云母、石英等矿物组成，其中长石已高岭土化，岩石风化呈土状，遇水易软化、崩解。

硬风化花岗岩（J）全场分布，顶界埋深 32.40~45.10m，层厚 5.15~17.10m；埋深变化不大，肉红、黄褐、灰白色，块状构造，中粒花岗结构，住亚欧由长石、云母、石英等矿物组成，其中长石已高岭土化，岩石风化强烈，呈半岩半土状，局部底部呈中风化状态。

2022 年，项目开展土壤及地下水自行监测工作，共新建 5 个地下水监测井，其中两个点位（D3、D5）开展了土壤深层样的采样监测，该两个钻孔揭露现场地层的情况见下表。

表 4.2-5 项目现场钻孔揭露地层情况

点位编号	地层编号	地层名称	时代成因	地层描述
D3	①	粉质粘土	$_{Q}$al+pl 4	粉质粘土：红棕、棕，很湿，可塑；无 摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性中等，主要由粉粒、粘粒组成，含少量砂粒。
D5	①	粉质粘土	$_{Q}$al+pl 4	粉质粘土：红棕，干~湿，硬塑；无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性中等，主要由粉粒、粘粒组成，含少量砂粒。

根据高新区园区初勘报告，勘探揭露深度范围内分布的地层主要为：填土层、冲洪积层、坡残积层、全风化、强风化和中风化砂砾岩层。根据野外钻探、原位测试及室内土工试验成果，依据场地岩土的成因、年代、岩性及物理、力学性质，将本场地勘探揭露深度范围内地

层划分为 6 层，自上而下分别为：素填土层；粘土、粉质粘土层；粉质粘土、粘土层；全风化砂砾（泥）岩层；强风化砂砾（泥）岩层及中风化砂砾（泥）岩层。

2、场地水文地质条件

由于本项目无历史水文地质地勘资料，本次评价参考《茂名阪田油墨有限公司高新分公司年产 3 万吨环保印刷油墨生产项目环境影响报告书》描述说明项目场地水文地质条件。茂名阪田油墨有限公司高新分公司紧邻本项目厂区东边界，现已停产关闭。该企业曾于 2019 年对该区域开展了地下水现状监测。

（1）地下水类型

项目场地的地下水按其赋存条件、含水层的水理性质和水力特征分为：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。其中基岩裂隙水又可按含水岩类岩性、结构和水理性质进一步划分成红层裂隙水、层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水等三个亚类。

1）松散岩类孔隙水

主要分布于评价区西北侧袂花江平原，在中北部的马鹿河、山岚河及中南部沿海溪流等河沟谷地呈树枝状分布。含水层主要由细砂、中粗砂、砂砾石组成，厚度一般为 2～15m。含水层岩性、厚度及富水性具有如下规律：靠近袂花江河床或古河道含水层厚度大、颗粒粗、水量相对较丰富，往阶地边缘及小河溪谷地不仅厚度变小，而且颗粒亦变细（逐渐过渡到亚砂土），而且钻孔涌水量也逐渐变为贫乏。据以往 1:20 万区域水文地质普查及袂花幅 1:5 万水文地质勘查资料，袂花江古河道及现代河床地带含水层岩性以砾砂为主，顶板埋深 3～5m，底板埋深小于 25m，厚度 6～12m，单井涌水量（即统一换算为口径 219mm 和降深 5m 的涌水量，下同）1050～1800m^3/d，水量丰富；袂花江两侧平原区及马鹿河河谷、琼凡—澳内海积阶地含水层以中、细砂为主，单井涌水量一般为 110～320m^3/d，水量中等；其余树枝状分布的小河、沟谷含水层以细砂及亚砂土为主，单井涌水量一般<100m^3/d，多为 30～60m^3/d，水量贫乏。地下水水位埋深较浅，一般为 0.5～3.8m。矿化度 80～180mg/L。

2）基岩裂隙水

①红层裂隙水

广泛分布于项目场地西北侧的茂名盆地范围内，分布面积约占评价区总面积的 20%，其中袂花江河流冲积平原区被第四系冲积层覆盖。含水层主要为白垩系铜鼓岭组的红色砂砾岩、砂岩和砂质泥岩，地下水主要赋存于岩石风化带的裂隙中，风化带厚度一般 6～12m，含水段埋深 5～8m，地下水水位埋深一般为 3～10m。据以往区域水文地质勘查资料：茂名地区 8 个钻孔单井涌水量一般 14～72m^3/d，最大 91m^3/d；民井单位涌水量一般 0.1～0.25L/s·m；枯季

地下迳流模数为 1.01～5.67L/s •km^2，水量贫乏。水化学类型以 HCO_3 •Cl-Ca •Na 和 Cl •HCO_3^- Na • Ca 型为主，矿化度一般 70～150mg/L。

②层状岩类裂隙水

小面积分布于项目场地东北侧及南部宴镜岭，地下水主要赋存于寒武系变质岩风化带和构造破碎带的岩石裂隙中，埋深一般 8～15m，地下水水位一般 2～5m。据以往水文地质勘查资料：钻孔单井涌水量一般 12～32m3/d；民井单位涌水量一般 0.08～0.48L/s • m；枯季地下迳流模数为 0.40～1.72L/s •km2；泉水流量一般为 0.05～0.65L/s，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO_3^-Ca • Na 型和 Cl • HCO_3^-Ca • Na 型，矿化度一般 50～150mg/L。

3）块状岩类裂隙水

大面积分布于评价区中南部，含水层岩性为二长花岗岩，地下水主要赋存于风化带和构造破碎带裂隙中，含水不均一，风化带深度 5～20m，地下水水位埋深 2～5m。据以往区域水文地质调查及本次勘探试验资料统计，钻孔单井涌水量一般 12～96m^3/d，民井单位涌水量一般 0.1～0.5L/s • m，枯季地下迳流模数为 1.43～7.12L/s • km^2，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO_3^-Na • Ca 和 Cl • HCO_3^-Na • Ca 型，矿化度一般 80～200mg/L。但水东附近，隐伏于海积层之下的基岩裂隙水，因受现代海水影响，其矿化度高达 1000～17000mg/L，为微咸水—咸水，其水化学类型为 Cl-Na 型。

（2）地下水补迳排的特征

本区域地处亚热带，雨量充沛，地表水系较发育，植被覆盖率高，地表覆盖的残积层、冲洪积层透水性好，给地下水的补给和赋存提供了良好的条件。平原区松散岩类孔隙水除接受降雨渗入补给和区外侧向补给外，还接受高地势区基岩裂隙水的侧向补给和地表水的补给；基岩裂隙水与松散岩类孔隙水之间，没有一个完整的隔水层，水力联系密切，基岩裂隙水除接受区外侧向补给、降雨及地表水渗入补给外，还接受上层松散岩类孔隙水的下渗补给。

地下水的径流、排泄与地形地貌、地层岩性、构造等密切相关。地下水的径流方向依地势由高往低径流。受缓坡状起伏地形的影响，分布于剥蚀丘陵地区的基岩裂隙水，多以泉或潜流的形式向附近沟谷、水塘或洼地排泄，少部分侧向补给第四系松散岩类孔隙水或耗于人工开采。松散岩类孔隙水径流方向依地势由高往低径流，浅层含水层接受补给后，一部分以浅循环为主，沿切割沟谷、河岸边排泄或以泉形式溢出，另一部分则耗于人工开采和越流补给下伏承压水或基岩裂隙水。

（3）地下水动态特征

1）地下水水位动态变化特征

水位变化与降水及地表水系关系密切，并与地形、地貌和地层岩性、含水层埋深有关。在地形相对较高、坡度较陡、含水层较薄且分布不太连续、地下水埋藏较浅、地下水赋存条件差的地段，其地下水水位一般较不稳定，对补给的响应较快，水位的升降随降雨量的多寡而升降，水位峰谷值出现时间与降雨量峰谷值出现时间基本一致。年最低水位一般出现在 1～4 月，最高水位一般出现在 7～9 月，呈季节性变化。在地势相对较低、地形平坦、含水层较厚且分布连续、地下水埋藏较深、植被较发育，具有良好赋存条件和补给来源充足的地段，其地下水水位较稳定，变幅较小，对大气降雨的补给反应较缓慢，地下水水位峰谷比降雨峰谷出现时间一般滞后 1～3 个月。

2）地下水水质动态变化特征

据茂名市多年水质动态监测数据显示，一般地段潜水水质动态变化不大，但局部污染区水质变化非常明显，与污染源分布、污染物质浓度、排放量等密切相关。据广东省茂名市市区区域水文地质调查报告（1：10000）资料，茂名市在 60 至 70 年代，随工业发展及油页岩的露天开采，南、北排土场和茂名市区公馆～文冲一带为污染源集中分布区，工业“三废”排放量也大、浓度又高，大部分民井水质受污染而恶化。80 年代以来，由于各部门对环境污染问题都已重视，采取了治理措施，地下水污染得到了控制，50 年代～90 年代的水质监测数据发现，Fe 含量在 80～90 年代逐渐有所降低，pH 值则明显可见提高，说明水质得到改善。

3）地下水水温动态变化特征

地下水水温的变化受气温影响，但变幅不大，并与含水层埋藏深度有关，随含水层埋深增加，水温年变化幅度越小，潜水水温年变化幅度一般 0.5～3.0℃。至深部地下热水，水温年变幅接近零。

4.2.2.3 地下水污染源调查

作为广东省绿色石化发展的核心城市之一，本项目所在茂名高新区已引进中国石化、德国巴斯夫、法国液化空气、日本阪田油墨、奥克化学、德纳化学、佳化化学、辽宁东科等一批知名企业，形成了以乙烯为龙头，以环氧乙烷产业链、乙烯副产品深加工产业链、C4 及油品深加工产业链为中游，以乙氧基精细化学品、聚烯烃、特种油品、橡塑制品、沥青制品、涂料油墨等为终端产品的上下游一体化产业集群及合成材料助剂和催化剂等两个小型产业集群。上述产业和企业生产过程会产生大量废水对区域地下水带来潜在的污染影响，此外上述产业和企业贮存的化学品以及危险品，在事故状况下也会给区域地下水带来污染风险。

本项目本次扩建在现有厂区范围内进行。项目厂区用地位于位于茂名高新区西南片区河南二区，紧邻项目厂区东边界是一待建企业厂区（原茂名阪田油墨有限公司高新分公司，现已停产关闭），项目厂区边界西面约 300m 为另一同类型项目——茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生矿选矿）项目，除此之外项目厂区周边 500m 范围内目前无其他企业工厂。本项目现有工程已生产多年，与附近的茂名瑞海新材料科技有限公司均为场地附近地下水潜在污染的工业污染来源。

项目所在茂名高新区片区仍分布较多的村庄，其中距离项目项目厂区最近的为厂区边界东北及西北方向的上关草塘和下关草塘两个村庄。村民生活产生的生活污水和垃圾，以及生产农作使用农药化肥，带来的生活污染源和农业污染源也是当地的地下水潜在污染来源之一。

4.2.2.4 地下水环境质量现状调查与评价

本次评价引用广东中科检测技术股份有限公司 2023 年 9 月在本次地下水评价范围内开展的地下水现状调查监测成果，对项目所在地下水环境质量现状进行评价。

1、监测布点

本次监测在评价范围内共设置 5 个地下水水质调查点位，具体布置见表 4.2-6 和图 4.2-6。

表 4.2-6　地下水水质监测点一览表

点位编号	位置	监测层位	监测频次	监测时间
SZ01	项目厂区南面待开发场地内钻孔 E 110.92880389°、N 21.54324385°	潜水层	监测一期一次	2023/9/20
SZ02	中坪垟村水井 E 110.93791567°、N 21.54453273°	潜水层		
SZ03	上岭村水井 E 110.93074863°、N 21.53988116°	潜水层		
SZ04	项目厂区内水井 E 110.92744200°、N 21.54563461°	潜水层		
SZ05	碰田头村水井 E 110.92152479°、N 21.53970871°	潜水层		

地下水水质监测指标：K^+ 、Na^+ 、Ca^{2+} 、Mg^{2+} 、CO_3^{2-}、HCO_3^- 、Cl^- 、SO_4^{2-}；pH、总硬度、砷、铅、锌、镉、汞、铜、六价铬、镍、硫化物、氟化物、氰化物、耗氧量（COD_{Mn}）、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数，共 27 项。

2、监测分析方法

依据地下水环境评价导则，本次评价分别对各个地下水水样进行采样、分析。

表 4.2-6 本次评价地下水环境及大气环境现状监测点位布置图

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 4.2-7。

表 4.2-7 地下水环境监测项目检测分析方法、检测仪器及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量仪	——	无量纲
K^+	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02	mg/L
Na^+			0.02	mg/L
Ca^{2+}			0.03	mg/L
Mg^{2+}			0.02	mg/L
CO_3^{2-}	DZ/T 0064.49-2021 《地下水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	——	5（定量限）	mg/L
HCO_3^-			5（定量限）	mg/L
氟化物	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
氯化物			0.007	mg/L
硫酸盐			0.018	mg/L
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006（4）生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006（10）《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	——	5.0	mg/L
砷	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
汞			0.00004	mg/L
铅	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
锌			0.00067	mg/L
铜			0.00008	mg/L
镍			0.00006	mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006（8.1）《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	JF2004 电子天平	——	mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006（1）《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》	JF2004 电子天平	0.05	mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	SPX-150A 智能生化培养箱	——	MPN/100mL
细菌总数	HJ 1000-2018 《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》	DHP-9052 电热恒温培养箱	——	CFU/mL

3、评价标准

本项目所在地区地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，具体见表 2.2-4。其中 K^+ 、Na^+ 、Ca^{2+} 、Mg^{2+} 、CO_3^{2-}、HCO_3^- 、Cl^- 、SO_4^{2-}八大离子用于检查监测数据有效性。

4、监测结果

监测结果汇总成表如表 4.2-8 和 4.2-9 所示。

表 4.2-8　本次地下水八大离子监测结果汇总表（单位 mg/L）

监测点位	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}
SZ01	4.14	21.9	44.9	4.14	5L	79	45.2	58.4
SZ02	3.04	21.9	6.58	1.43	5L	35	22	8.79
SZ03	1.29	6.39	9.03	1.11	5L	33	12.8	0.664
SZ04	3.97	32.6	27.3	2.32	5L	43	27	81
SZ05	6.71	42.8	78.1	1.63	5L	233	69.6	21.1

表 4.2-9 地下水监测结果汇总表 （单位 mg/L，除 pH 和注明外）

检测项目	SZ01	SZ02	SZ03	SZ04	SZ05
pH 值（无量纲）	6.8	7.2	6.9	7	7.2
氟化物	0.096	0.036	0.036	0.349	0.152
氯化物	45.2	22	12.8	27	69.6
硫酸盐	58.4	8.79	0.664	81	21.1
氨氮	0.068	0.094	0.063	0.092	0.116
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
总硬度	130	226	27.5	78.3	202
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铅	0.00009L	0.00014	0.00009L	0.00178	0.00009L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
锌	0.00368	0.00693	0.00493	0.0212	0.00109
铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.0004	0.00068
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00202	0.00081
溶解性总固体	241	95	53	216	368
耗氧量	2.54	2.43	2.36	2.3	2.24
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2
细菌总数（CFU/mL）	34	26	22	35	32

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

5、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，本次评价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。此外，评价同时还统计分析监测结果的最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等。

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：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \qquad (pH \le 7.0)$$

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

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。

6、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 4.2-10。

7、结果分析

如表 4.2-10 所示，项目所在区域地下水水质各监测指标均可达到区域所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。综合分析，项目区地下水质量良好。

4.2.2.5 地下水水位现状调查与评价

本次评价引用 2023 年 9 月在本次地下水评价范围内开展的地下水水位调查监测数据，对项目所在地下水水位现状进行评价。

本次监测在评价范围内共设置 10 个地下水水位调查点位，具体布置表 4.2-11 和图 4.2-6。监测期间各点位的水位监测结果如表 4.2-11 所示。

表 4.2-10　本次地下水水质监测结果标准指数统计

检测项目	SZ01	SZ02	SZ03	SZ04	SZ05	最大值（mg/L，标注除外）	最小值（mg/L，标注除外）	均值（mg/L，标注除外）	标准差	检出率（%）	超标率（%）
pH 值（无量纲）	0.40	0.13	0.20	0.00	0.13	7.20	6.80	7.02	0.16	100%	0%
氟化物	0.10	0.04	0.04	0.35	0.15	0.35	0.04	0.13	0.12	100%	0%
氯化物	0.18	0.09	0.05	0.11	0.28	69.60	12.80	35.32	20.13	100%	0%
硫酸盐	0.23	0.04	0.00	0.32	0.08	81.00	0.66	33.99	30.72	100%	0%
氨氮	0.14	0.19	0.13	0.18	0.23	0.12	0.06	0.09	0.02	100%	0%
挥发酚	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
氰化物	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
六价铬	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
硫化物	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
总硬度	0.29	0.50	0.06	0.17	0.45	226.00	27.50	132.76	74.22	100%	0%
砷	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
汞	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
铅	L	0.01	L	0.18	L	0.00	/	/	0.00	40%	0%
镉	L	L	L	L	L	/	/	/	/	0%	0%
锌	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	100%	0%
铜	L	L	L	0.00	0.00	0.00	/	/	0.00	40%	0%
镍	L	L	L	0.04	0.02	0.00	/	/	0.00	40%	0%
溶解性总固体	0.24	0.10	0.05	0.22	0.37	368.00	53.00	194.60	111.94	100%	0%
耗氧量	0.85	0.81	0.79	0.77	0.75	2.54	2.24	2.37	0.10	100%	0%
总大肠菌群（MPN/100ml）	<0.0667	<0.0667	<0.0667	<0.0667	<0.0667	/	/	/	/	100%	0%
细菌总数（CFU/ml）	0.34	0.26	0.22	0.35	0.32	35.00	22.00	29.80	5.00	100%	0%

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表 4.2-11　本次各监测点水位监测结果一览表

点位编号	位置	井深（m）	水深（m）	水位埋深（m）	监测时间
SZ01	项目厂区南面待开发场地内钻孔 E 110.92880389°、N 21.54324385°	8.00	4.08	3.92	2023/9/20
SZ02	中坪垟村水井 E 110.93791567°、N 21.54453273°	5.90	4.06	1.84	
SZ03	上岭村水井 E 110.93074863°、N 21.53988116°	6.74	4.94	1.80	
SZ04	项目厂区内水井 E 110.92744200°、N 21.54563461°	27.5	22.8	4.70	
SZ05	碰田头村水井 E 110.92152479°、N 21.53970871°	8.51	4.54	3.97	
SW01	下关草塘水井 E 110.9228510°、N 21.5457925°	24.52	19.71	4.81	
SW02	西埇村水井 E 110.93791567°、N 21.54453273°	19.65	17.94	1.71	
SW03	楼角村水井 E 110.9288025°、N 21.5330556°	6.52	4.89	1.63	
SW04	后背埇水井 E 110.9156901°、N 21.544641°	8.44	6.66	1.78	
SW05	下文贡水井 E 110.9025975°、N 21.5429608°	4.02	2.93	1.09	

4.2.2.6 区域地下水开发利用情况调查

最近三十年，随着人们生活水平和对饮用水水质的要求不断提高，项目所在地城乡居民的生活供水方式也发生了较大变化。从上世纪八十年代以前的每村共饮一眼大口径民井，到九十年代每家每户一眼手摇井或机井，发展到目前全部城镇及大部分村庄逐渐实现自来水集中供水。据调查，本次地下水评价范围内各居民区已安装了自来水，虽然部分居民家中配备了地下水水井，但地下水仅作为辅助用水，供洗涤和家禽养殖。

4.2.3 大气环境质量现状调查与评价

4.2.3.1 区域环境空气质量达标情况

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2022 年）》对茂名市空气质量的总结（http://www.maoming.gov.cn/zwgk/zwzl/zdlyxxgkzl/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_1145308.html）：该年度茂名市空气质量为优的天数有 233 天，良的天数 122 天，轻度污染天数 10 天，空气质量优良率 97.3%。茂名市 2022 年环境空气质量监测数据统计情况详见表 4.2-12。

由表 4.2-12 可知，环境空气质量各项污染物年均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

表 4.2-12　茂名市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	二级标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	900	4000	22.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度	138	160	86.3	达标

4.2.3.2 环境空气质量现状补充监测

本次评价引用广东中科检测技术股份有限公司 2023 年 9 月对项目厂区周边上岭村的监测数据，对项目所在环境空气质量现状进行评价。

1、监测布点

上岭村位于项目东南侧约 615m，具体布置情况见表 4.2-13 和图 4.2-6 中的 A1。

表 4.2-13　本评价大气环境现状监测布点情况表

序号	点位	相对位置	监测因子	监测频次	监测时间
1	上岭村 A01（E 110.92972488°、N 21.54028878°）	SE，615m	二氧化硫、二氧化氮	1h 平均：连续监测 7 天，每天采样 4 次（02、08、14、20 时各 1 次），每次采样 1h	2023/9/20 ~ 2023/9/26
			TSP、PM_{10}	24h 平均：连续监测 7 天，每日采样 24h	

2、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 4.2-14 本次大气环境监测项目检测方法和检查仪器

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
二氧化硫	HJ 482-2009《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》及其修改单	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	小时值：0.007	mg/m³
			日均值：0.004	mg/m³
二氧化氮	HJ 479-2009《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/m³
TSP	HJ 1263-2022《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	0.007	mg/m³
PM_{10}	HJ 618-2011《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法》及其修改单	BT25S 电子天平	0.010	mg/m³

3、监测结果

监测结果统计具体见表 4.2-15 和表 4.2-16。

表 4.2-15　环境空气二氧化硫、二氧化氮监测结果列表　（单位：mg/m³）

检测日期	采样时段	上岭村 A01（E 110.92972488°、N 21.54028878°）	
		二氧化硫	二氧化氮
2023.09.20	02:00-03:00	0.212	0.007
	08:00-09:00	0.209	0.013
	14:00-15:00	0.222	0.010
	20:00-21:00	0.224	0.017
2023.09.21	02:00-03:00	0.225	0.010
	08:00-09:00	0.220	0.013
	14:00-15:00	0.219	0.012
	20:00-21:00	0.227	0.015
2023.09.22	02:00-03:00	0.220	0.005
	08:00-09:00	0.226	0.012
	14:00-15:00	0.234	0.010
	20:00-21:00	0.216	0.014
2023.09.23	02:00-03:00	0.213	0.007
	08:00-09:00	0.219	0.012
	14:00-15:00	0.235	0.015
	20:00-21:00	0.223	0.018
2023.09.24	02:00-03:00	0.221	0.008
	08:00-09:00	0.215	0.015
	14:00-15:00	0.208	0.012
	20:00-21:00	0.218	0.017
2023.09.25	02:00-03:00	0.212	0.008
	08:00-09:00	0.218	0.014
	14:00-15:00	0.201	0.011
	20:00-21:00	0.210	0.016
2023.09.26	02:00-03:00	0.212	0.010
	08:00-09:00	0.218	0.016
	14:00-15:00	0.223	0.013
	20:00-21:00	0.206	0.018

表 4.2-16　环境空气 TSP、PM_{10} 监测结果列表

采样日期	采样时段	上岭村 A01（E 110.92972488°、N 21.54028878°）	
		TSP	PM_{10}
2023.09.20	08:29-次日 08:29	0.049	0.035
2023.09.21	08:41-次日 08:41	0.052	0.034
2023.09.22	08:58-次日 08:58	0.050	0.036
2023.09.23	09:17-次日 09:17	0.048	0.037
2023.09.24	09:39-次日 09:39	0.047	0.034
2023.09.25	09:55-次日 09:55	0.051	0.036
2023.09.26	10:13-次日 10:13	0.049	0.035

4、评价标准

本项目大气环境执行执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）二级标准，详见表 2.2-6。

5、评价方法

根据导则要求，评价对补充监测各监测点位不同污染物的短期监测数据进行环境质量现状评价，对于超标污染物，计算器超标倍数和超标率。按照大气导则附录表 C.8 统计本次环

境空气现状监测结果如表 4.2-17 所示。

表4.2-17 本次环境空气现状监测结果统计表

监测点位	坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/(mg/m³)	最小值/(mg/m³)	最大值/(mg/m³)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y								
上岭村A01	2717	2348	二氧化硫	1 小时平均	0.5	0.201	0.235	47.0	0	达标
			二氧化氮		0.2	0.005	0.018	9.0	0	达标
			TSP	24 小时平均	0.3	0.047	0.052	17.3	0	达标
			PM_{10}		0.15	0.034	0.037	24.7	0	达标

6、结果分析

由上表可见，项目所在区域环境空气中监测项目二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM_{10} 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。

4.2.3.3 评价结论

项目所在城市环境空气质量达标，项目所在区域判断为达标区；补充监测结果表明，项目所在区域环境空气中监测项目二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM_{10} 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。项目所在地区大气环境质量现状良好。

4.2.4 声环境现状调查与评价

本次评价引用监测单位广东众惠环境检测公司 2022 年 3 月 4 日-5 日在项目现有工程竣工环境保护验收报告中的监测数据，对项目厂区所在声环境质量现状进行评价。

1、监测布点

监测共设置 6 个监测点位，具体布置情况见表 4.2-18 和图 4.2-8 中的 N1~N6。

表 4.2-18 本评价大气环境现状监测布点情况表

序号	编号	点位	监测频次	监测时间
1	N1	项目东厂界外 1m	连续监测 2 天，分昼、夜间各测一次	2022/3/4 ~ 2022/3/5
2	N2	项目南厂界外 1m		
3	N3	项目西厂界外 1m		
4	N4	项目北厂界外 1m		
5	N5	下关草塘		
6	N6	上关草塘		

图 4.2-8 本次评价声环境及土壤环境现状监测点位布置图

2、评价标准

本项目所在高新区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准(即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))。项目厂区邻近居民区敏感点声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

3、监测结果及结果分析

监测结果统计具体见表 4.2-19。

表 4.2-19 声环境监测结果列表

监测时间			2022/3/4		2022/3/5		主要声源
序号	编号	点位	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	N1	项目东厂界外 1m	59.6	49.3	57.9	48.2	生产噪声
2	N2	项目南厂界外 1m	***67.6***	49.4	63.3	49.3	生产和交通噪声
3	N3	项目西厂界外 1m	60.0	48.8	58.3	48.9	生产噪声
4	N4	项目北厂界外 1m	58.9	49.1	58.3	49.2	生产噪声
（GB3096-2008）3 类标准			65	55	65	55	/
5	N5	下关草塘	56.1	47.8	55.2	45.1	环境噪声
6	N6	上关草塘	55.1	46.3	55.2	45.1	环境噪声
（GB3096-2008）2 类标准			60	50	60	50	/

注：加粗斜体为超标值。

由上表可见，受项目厂区南侧西部快线的交通噪声影响，项目厂区南厂界声环境部分时段未能达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，其他方向厂界各时间段均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；项目邻近的下关草塘和上关草堂两个居民区均能达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4、评价结论

项目本次在厂内预留发展用地扩建，除项目厂区南厂界受交通噪声影响部分时段未能达标，其他方向厂界各时间段均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），项目邻近的下关草塘和上关草堂两个居民区均能达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。项目所在声环境现状质量一般。

4.2.5 土壤环境现状调查和评价

4.2.5.1 土壤环境理化特性调查

根据全国第二次土壤普查调查结果，项目土壤评价范围的中国 1 公里发生分类土壤类型分布图如图 4.2-9 所示，本次土壤评价范围涉及的土壤类型主要是砖红壤。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 4.2-20 所示。

表 4.2-20　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。

广东中科检测技术股份有限公司于 2023 年 9 月在项目厂区东南面约 240m 的位置进行了土壤理化特性调查（位置见图 4.2-9），表 4.2-21 为调查点的土壤理化特性，表 4.2-22 为调查点土壤剖面调查表。

表 4.2-21 土壤理化特性调查表 （调查点坐标：E 110.93091565°、N 21.54602964°））

采样深度（cm）		20-40	90-120	260-280
现场记录	颜色	棕红	棕红	棕红
	结构	团块状	颗粒状	颗粒状
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	42%	34%	31%
	其他异物	无	无	无
	氧化还原电位（mV）	216	183	167
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.62	6.37	6.46
	阳离子交换量（cmol/kg（+））	4.19	4.08	3.92
	（渗滤率）饱和导水率（mm/min）	8.55	8.25	7.85
	土壤容重（g/cm3）	1.54	1.53	1.49
	孔隙度（%）	59.0	56.1	55.8

4.2.5.2 土壤环境利用状况调查

广东粤桥新材料科技有限公司厂区位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块，根据茂名高新区管委会规划建设和交通局提供的文件，该地块用地性质为三类工业用地。本次扩建工程在厂区内预留发展用地进行建设。

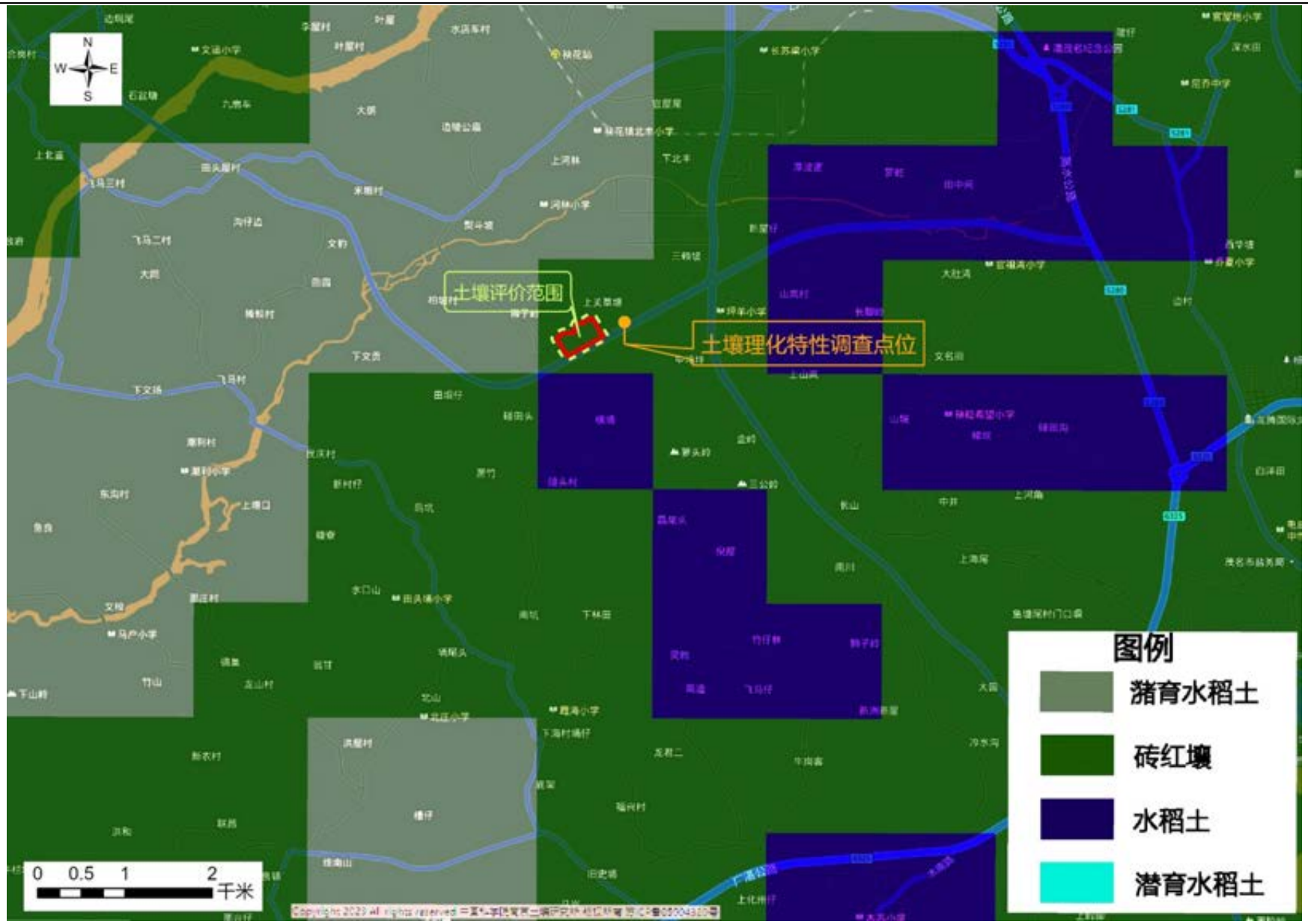


图 4.2-9 本项目所在区域土壤类型图 （数据来源：中国 1 公里土壤类型图）

项目厂区东边界为工业用地，南边界和西边界为交通用地，北边界为农用地。

表 4.2-22 调查点土壤剖面调查表 （调查点坐标：E 110.93091565°，N 21.54602964）

景观图片	土壤剖面	层 次
		20-40cm，轻壤土，棕红色，少量根系，团块状，砂砾含量 42%，无其他异物。
		90-120cm，中壤土，棕红色，无根系，颗粒状，砂砾含量 34%，无其他异物。
		260-280cm，中壤土，棕红色，无根系，颗粒状，砂砾含量 31%，无其他异物。

4.2.5.3 土壤环境影响源调查

本次评价土壤评价范围内，除了本项目现有工程外，无其他工业污染源（项目东侧为待建厂区）。此外，项目北边界农用地农作使用农药化肥，会造成少量的农业污染源。

4.2.5.4 土壤环境质量现状监测

本次评价引用监测单位广东众惠环境检测公司 2022 年 11 月在《广东粤桥新材料科技有限公司土壤和地下水自行监测报告（2022 年）》中的土壤监测数据，对项目所在土壤环境质量现状进行评价。

1、监测布点

本次监测共设置监测点位 9 个，其中 7 个点取表层样，2 个点取柱状样，共取样品 13 个。具体点位布置情况见表 4.2-23 和图 4.2-8 中的 S1~S9。

表 4.2-23 本评价大气环境现状监测布点情况表

编号	位置	坐标	采样深度	监测频次	监测时间
S1	产品仓库旁	110°55′39.11″；21°32′42.18″	0~0.5m	监测一期一次	2022/10/12；2022/10/13
S2	堆场旁	110°55′23.1″；21°32′33.64″	0~0.5m		
S3	堆场旁	110°55′30.09″；21°32′41.13″	0~0.5m		
S4	干选车间旁	110°55′43.74″；21°32′47.35″	0~0.5m		
S5-1	湿选车间旁	110°55′36.45″；21°32′47.91″	0~0.5m		
S5-2			0.5~2.5m		
S5-3			2.5~4.5m		
S6	原料堆场旁	110°55′44.11″；21°32′47.06″	0~0.5m		
S7	尾砂堆场旁	110°55′36.45″；21°32′4791″	0~0.5m		

编号	位置	坐标	采样深度	监测频次	监测时间
S8	沉淀池、初期雨水池旁	110°55′39.11″；21°32′42.18″	0~0.5m		
S9-1	循环水池、应急水池旁	110°55′44.16″；21°32′53.56″	0~0.5m		
S9-2			0.5~2.5m		
S9-3			2.5~4.5m		

监测因子包括 pH 和含水率，以及下列因子：

（1）重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

（2）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

2、监测分析方法

采样方法：参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）、《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1））以及《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2）等规范的相关要求执行。

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）》(GB 15618-2018)和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)中土壤环境质量标准选配分析方法进行，具体见表 4.2-24 所示。

表 4.2-24　本次评价土壤检测方法、检测仪器及检出限

检测项目	检测方法	分析仪器	检出限
pH	HJ 962-2018	pHS-3C 型 pH 计	——
含水率	HJ 613-2011	JA21002B 电子天平	——
汞	GB/T 22105.1-2008	BAF-2000 原子荧光光度计	0.002mg/kg
砷	GB/T 22105.2-2008	BAF-2000 原子荧光光度计	0.01mg/kg
铅	HJ 491-2019	AAS9000 原子吸收分光光度计	10mg/kg
镉	GB/T17141-1997	AA6880 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
镍	HJ 491-2019	AAS9000 原子吸收分光光度计	3mg/kg
铜	HJ 491-2019	AAS9000 原子吸收分光光度计	1mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019	AA6880 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
钴	HJ1081-2019	AAS9000 原子吸收分光光度计	2mg/kg
萘	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
䓛	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并(a)蒽	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并(a)芘	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg

检测项目	检测方法	分析仪器	检出限
苯并 (k)荧蒽	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并(ah)蒽	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
茚并（1,2,3-cd）芘	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.021mg/kg
2-氯苯酚	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	AMD10-A91PLUS 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
氯仿	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0011mg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0014mg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0010mg/kg
苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0019mg/kg
氯苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0015mg/kg
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0015mg/kg
乙苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0011mg/kg
甲苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	0.0012mg/kg
钒	HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP RQ	0.7mg/kg

4、评价标准

本项目厂区用地的土壤按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中的第二类用地的土壤污染风险筛选值（见表 2.2-9）进行评价。

5、监测结果

监测结果如表 4.2-25 所示。

6、评价方法

表 4.2-25　本次土壤环境质量现状监测结果　（单位：mg/kg，　标注除外）

检测点位	S1	S2	S3	S4	S5-1	S5-2	S5-3	S6	S7	S8	S9-1	S9-2	S9-3
样品性状	红棕色、干、轻壤土、无根系	红棕色、干、轻壤土、无根系	红棕色、干、轻壤土、少量根系	暗棕色、干、砂壤土、中量根系	红棕色、潮、轻壤土、无根系	红棕色、潮、轻壤土、无根系	红棕色、潮、轻壤土、无根系	黄棕色、干、砂壤土、少量根系	暗棕色、干、轻壤土、少量根系	暗棕色、干、砂壤土、中量根系	红棕色、干、轻壤土、无根系	红棕色、干、轻壤土、无根系	红棕色、干、轻壤土、无根系
采样层次	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5～2.5m	2.5～4.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5～2.5m	2.5～4.5m
pH 值（无量纲）	6.08	6.14	6.39	6.16	5.91	6.24	6.16	6.39	6.41	6.43	6.42	6.47	6.22
含水率（干）%	1.3	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.2	0.3	0.4	1.0	0.6	0.7	1.2
含水率（湿）%	14.6	13.0	16.1	6.4	21.7	23.9	21.7	10.0	11.1	8.2	5.6	13.2	19.2
汞	0.020	0.019	0.034	0.050	0.044	0.042	0.054	0.032	0.021	0.068	0.039	0.026	0.040
砷	1.22	2.59	2.46	0.876	3.99	3.48	4.24	0.978	0.547	2.03	3.26	2.64	2.36
铅	37	50	21	82	10L	10L	10L	10L	84	12	22	18	17
镉	0.04	0.03	0.07	0.09	0.06	0.02	0.06	0.07	0.03	0.05	0.04	0.02	0.04
镍	3L	3L	3L	3L	5	3L	3L	4	8	3L	3L	3L	8
铜	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
钴	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
䓛	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(a)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(a)芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并(b)荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
苯并 (k)荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
二苯并(ah)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯胺	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L	0.021L
2-氯苯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L

检测点位	S1	S2	S3	S4	S5-1	S5-2	S5-3	S6	S7	S8	S9-1	S9-2	S9-3
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L
钒	22.2	35.7	16.9	22.3	6.6	20.2	10.2	13.3	25	9.5	16.8	26.2	16.7

注：L 表示小于检出限或未检出。

根据监测结果，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)对应的标准，采用标准指数法进行评价，同时进行样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率、超标率以及最大超标倍数等统计分析，综合统计结果见表 4.2-26。

表 4.2-27 是统计本次土壤环境调查中所有监测样本 pH 的样本数量、最大值、最小值和均值。

表 4.2-26 本次土壤环境监测结果标准指数统计表

检测项目	样品数（个数）	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数（倍）
汞	13	0.07	0.02	0.04	0.01	100.00	0.00	/
砷	13	4.24	0.55	2.36	1.15	100.00	0.00	/
铅	13	84.00	12.00	38.11	/	69.23	0.00	/
镉	13	0.09	0.02	0.05	0.02	100.00	0.00	/
镍	13	8.00	4.00	6.25	/	30.77	0.00	/
铜	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
六价铬	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
钴	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
萘	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
䓛	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯并(a)蒽	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯并(a)芘	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯并(b)荧蒽	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯并 (k)荧蒽	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
二苯并(ah)蒽	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
茚并（1,2,3-cd）芘	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯胺	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
2-氯苯酚	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
硝基苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
四氯化碳	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
氯仿	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
氯甲烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,1-二氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,2-二氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,1-二氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
顺-1,2-二氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
反-1,2-二氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
二氯甲烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,2-二氯丙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,1,1,2-四氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,1,2,2-四氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
四氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,1,1-三氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/

检测项目	样品数（个数）	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	均值（mg/kg）	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数（倍）
1,1,2-三氯乙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
三氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,2,3-三氯丙烷	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
氯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
氯苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,2-二氯苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
1,4-二氯苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
乙苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
苯乙烯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
甲苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
间二甲苯+对二甲苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
邻二甲苯	13	0.00	0.00	/	/	0.00	0.00	/
钒	13	35.70	6.60	18.58	7.62	100.00	0.00	/

表 4.2-27　本项目土壤环境 pH 监测结果标准指数统计表

样本数量	最大值	最小值	均值
13	6.47	5.91	6.26

7、结果分析

根据表 4.2-26 统计，项目建设用地内所有土壤监测样品均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地的土壤污染风险筛选值。

根据表 4.2-27 统计，本次土壤环境监测中所有监测点位 pH 检测值的均值为 6.26，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 D 土壤酸化、碱化分级标准，项目所在地土壤无酸化或碱化。

4.2.5.5 评价结论

项目建设用地内的土壤对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)，所有监测样品均达到该标准第二类用地的土壤污染风险筛选值，说明项目建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 D 土壤酸化、碱化分级标准，项目所在地土壤无酸化或碱化。

总体而言，项目所在区域土壤环境能够达到相应指标限值，总体质量良好。

4.2.6 生态环境现状调查

项目现有工程于 2015 年在茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块上开工建设，在 2017 年竣工并投入生产，2022 年 3 月项目完成了竣工环境保护验收，厂区基本已全部水泥硬底化，同时已实现雨污分流，在厂房四周及围墙内侧均设置有人工绿化植被。项目本次扩建在厂区范围内预留发展用地上进行，拟建地块已水泥硬底化，无植被生长。

项目位于茂名高新区内，周边没有自然保护区、生态保护红线以及生态脆弱区等特殊生态功能区。除厂区东北侧为已建厂区外，项目厂区西北侧为邻近的上关草塘和下关草塘两个村庄的农用地，主要种植瓜菜等作物，其次为村前屋后栽种的荔枝龙眼等水果作物；厂区西南侧以及东南侧道路对面为已平整的待开发用地，主要为飞机草、刺苋、草龙、红毛草、蟋蟀草等为主的灌草丛植被，无原始植被生长和珍贵野生动物活动。

总体而言，项目厂区及其周边，受人类干扰明显，自然生态环境已基本不存在。

4.3 区域污染源调查

作为广东省绿色石化发展的核心城市之一，本项目所在茂名高新区已引进中国石化、德国巴斯夫、法国液化空气、日本阪田油墨、奥克化学、德纳化学、佳化化学、辽宁东科等一批知名企业，形成了以乙烯为龙头，以环氧乙烷产业链、乙烯副产品深加工产业链、C4 及油品深加工产业链为中游，以乙氧基精细化学品、聚烯烃、特种油品、橡塑制品、沥青制品、涂料油墨等为终端产品的上下游一体化产业集群及合成材料助剂和催化剂等两个小型产业集群。上述产业和企业生产过程会产生大量的废气、废水和噪声等污染源，因此工业污染源是项目所在区域最主要的污染来源。

本项目本次扩建在现有厂区范围内进行。项目厂区用地位于位于茂名高新区西南片区河南二区，紧邻项目厂区东边界是一待建企业厂区（原茂名阪田油墨有限公司高新分公司，现已停产关闭），项目厂区边界西面约 300m 为另一同类型项目——茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生矿选矿）项目，除此之外项目厂区周边 500m 范围内目前无其他企业工厂。本项目现有工程已生产多年，与附近的茂名瑞海新材料科技有限公司均为场地附近主要的工业污染来源。

项目所在茂名高新区片区仍分布较多的村庄，其中距离项目项目厂区最近的为厂区边界东北及西北方向的上关草塘和下关草塘两个村庄。村民生活产生的生活污水和垃圾，以及生产农作使用农药化肥，带来的生活污染源和农业污染源也是当地的污染来源之一。

5 环境影响预测与评价

5.1 地表水环境影响评价

本次评价分别预测分析项目本次扩建后营运期生产在正常工况下和非正常工况下可能造成的地表水环境影响。

5.1.1 正常工况地表水环境影响预测分析

项目扩建工程在厂区预留发展用地建设，厂区已配套完善的雨水管网，本次扩建不另外新增雨水排放。根据水污染源分析，本项目扩建后运营期主要污废水来源包括选矿废水、厂区职工生活污水和洗车废水，其中的洗车废水循环利用，不外排。

本项目扩建工程选矿废水来源主要是湿选工序中湿式磁选机、螺旋溜槽以及摇床等设备产生的废水。根据建设单位生产经验以及参考类比现有工程用水情况，扩建工程选矿生产用水为 2000m^3/d（60 万 m^3/a），其中补充的新鲜水 40m^3/d（1.2 万 m^3/a）。由于项目采取的选矿工艺均只是进行物理加工，不外加化学药剂，其产生的选矿废水主要污染物为悬浮物，其他污染物浓度较低，在采取沉淀措施降低选矿废水中的悬浮物后，选矿废水即可返回生产线循环使用，不需外排。项目本次扩建工程新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，包括 2#四级沉淀池、2#循环水池、2#应急水池以及相应的废水和回水管网，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用。本评价分析认为扩建项目配套的独立选矿废水处理回用设施能确保扩建工程选矿废水全部回用具有可行性。因此，扩建项目新增的选矿废水全部回用生产，不需外排，不会对地表水环境造成影响。

项目扩建后新增员工生产生活产生生活污水 4.0m^3/d（1200m^3/a）。扩建工程依托利用项目厂区现有的生活污水处理系统，新增的生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”处理达标后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。本评价分析认为扩建项目生活污水依托茂名盈峰环境水处理技术有限公司处理具有可行性。因此，扩建项目生活污水由该污染处理厂处理达标后再外排至接纳水体澳内海工业排污区，对接纳水体不会造成明显影响。

综合分析，本项目扩建后正常工况选矿废水全部回用于生产，不外排，不会对地表水环境造成影响；生活污水在厂内预处理后依托茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理，不会对接纳水体造成影响。因此，正常工况下项目扩建后运营不会对项目外界地表水体造成不良影响。

5.1.2 非正常工况地表水环境影响预测分析

根据污染源分析，如果项目工艺设备或者水污染防治措施因老化、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），扩建项目可能出现选矿生产废水没有循环利用而泄漏出厂区的情况。

如前文分析，项目扩建工程选矿工艺只是进行物理加工，不外加化学药剂，全程采用摇床重选、电选和干式磁选等物理选矿工艺，项目选矿废水的污染物浓度较低，废水中的污染物主要是悬浮物（含有少量细矿料或细泥沙）。本次评价对项目现有工程循环水池回水口中选矿废水水质进行了采样监测，具体监测结果如表 5.2-1 所示。监测结果表明，各监测指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

表 5.2-1 项目现有工程选矿废水水质监测结果 （单位：mg/L，pH 无量纲）

检测项目	pH 值	悬浮物	六价铬	总砷	总汞
检测结果	6.00	28	Y	0.00520	Y
（GB3838-2002）III 类标准	6~9	≤100	≤0.05	≤0.05	≤0.0001
检测项目	总铅	总镉	总铜	总锌	
检测结果	0.00512	0.00018	0.00316	0.181	
（GB3838-2002）III 类标准	≤0.05	≤0.005	≤1.0	≤1.0	

注：“Y”表示检测结果低于方法检出限；“”参考（GB5084-2017）中旱作农田标准。*

类比项目现有工程选矿废水水质，本项目扩建后选矿废水水质可达到地表水 III 类标准限值，水质接近自然水体水质，因此即便本项目选矿废水泄漏至外界，对周围地表水体水质影响也不明显。项目本次扩建，新建配套的独立专用生产废水处理回用系统，其中包括了应急水池，可在非正常工况下将选矿废水引至应急水池暂存，避免其外漏厂区外。

5.1.3 水污染物排放量核算

根据《环境影响评价导则　地面水环境》（HJ/T 2.3-2018），统计扩建项目废水类别包括选矿废水、生活污水和洗车废水，由于项目选矿废水和洗车废水全部回用，不外排，而生活污水预处理后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。因此，项目扩建不设置废水直接排放口，扩建项目也不需要设置水污染物总量。

本扩建项目各类别废水的污染物种类、排放去向以及对应的污染治理设施如表 5.1-2。

5.1.4 地表水环境影响评价结论

总体而言，本项目扩建选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，全部回用于生产；生活污水在厂内处理后定期通过槽车外运至城镇污水处理厂进行处理。在非正常工况下，项目扩建后配套相应的应急措施，避免污废水直接排放至外界水体。

表 5.1-2 本扩建项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别(a)	污染物种类(b)	排放去向(c)	排放规律(d)	污染治理设施			排放口编号(f)	排放口设置是否符合要求(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称(e)	污染治理设施工艺			
1	选矿废水	悬浮物	不外排	/	WT005（新建）	2#四级沉淀池和2#循环水池	沉淀	/	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	CODCr BOD5 SS 氨氮	处理后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司	/	WT002（依托现有设施）	隔渣隔油、三级化粪池	生化处理	/	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
3	洗车废水	悬浮物	不外排	/	WT004（依托现有设施）	洗车池 初期雨水池	沉淀	/	□是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

综上，本项目扩建后无污废水外排，对周边水体环境无不利影响。

5.2 地下水环境影响评价

5.2.1 正常工况地下水境影响分析

根据工程分析，扩建项目包括生产原料、中间产品和最终产品等物料均贮存于仓库内，因此不会产生淋滤水造成地下水污染，分析认为扩建项目可能对地下水造成污染的主要是涉及选矿废水的生产设施（包括湿式磁选设施、螺旋溜槽等）和处理设施（包括 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急池等）可能产生的废水下渗污染地下水，此外处理扩建项目新增生活污水的化粪池可能产生的泄漏污水下渗污染地下水。

1、涉及选矿废水的生产设施和处理设施对地下水环境的影响

根据工程分析，项目本次扩建工程选矿生产工艺中包括使用湿式磁选机和螺旋溜槽的湿选工艺，湿选后矿料会采用带式压滤机进行脱水，压滤出来的选矿废水送至独立配套的选矿废水处理回用系统设施进行处理，经 2#四级沉淀池处理后暂存于 2#循环水池，最后全部回用湿式选矿生产。本次评价对项目现有工程循环水池中选矿废水水质进行了采样监测，监测结果表明项目选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，因此从水质分析其不构成区域地下水的污染源。项目本次扩建，将为扩建工程配套独立的选矿废水处理回用系统设施，包括 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急水池，现有工程已建的设施分别称为 1#四级沉淀池、1#循环水池和 1#应急水池，确保扩建项目选矿废水不外排。选矿废水处理回用系统设施各池体构筑物修建，以及湿式选矿的车间均按要求配套做好防渗措施，防止出现漏水事故。因此，项目选矿废水处理设施正常工况下不会对区域地下水环境造成明显影响。

2、化粪池及生活污水储水槽对地下水环境的影响

项目生活污水水质简单，经化粪池处理后暂存与储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。项目厂区化粪池为砖混结构，配套做好化粪池的防腐防渗措施；而储水槽为埋地的玻璃钢材质罐体。在环保设施正常运行下，化粪池和生活污水储水槽不会渗漏，不会对周边地下水环境产生不良影响。

综上，本扩建项目正常工况生产对项目所在区域地下水不会造成明显影响。

5.2.2 非正常工况地下水境影响分析

如前分析，正常工况下扩建项目涉及选矿废水的生产设施（包括湿式磁选设施、螺旋溜槽等）和处理设施（包括 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急池等）在采取防渗措施的池体中贮存，不会对地下水造成影响，但在选矿废水池体发生渗漏的非正常工况下，是否会入渗污染区域地下水，评价下面将采用解析法预测该工况下对区域地下水的污染影响。

1、预测情景

根据工程分析，本次预测选取扩建工程容积最大的 2#循环水池（7750m^3，1550m^2×5m）进行预测，如果 2#循环水池因老化、腐蚀等原因发生泄漏，将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水层中进行运移。由于项目 2#循环水池为半埋地下式，一旦泄漏很难发现，不易立即采取补救措施，因此非正常工况情景设置为：2#循环水池因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，污水持续泄漏 30d。采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。

2#循环水池池底长 42m，假设防渗层破损一条 2cm 宽的裂缝，污水通过裂缝泄漏进入地下造成污染，污水泄漏量计算如下式所示：$Q = K \times I \times A$

式中：Q — 污染物泄漏量（m^3/d）；

K — 包气带垂向渗透系数，此处按粉质粘土取 1×10^{-5}cm/s；

I — 垂向水利坡度，此处取 1；

A — 计算泄漏分区面积，计算为 0.84m^2。

综上所述，经计算得出 2#循环水池因防渗层破损发生非正常状况泄漏量为 7.26L/d。

2、预测时段

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

3、预测因子及预测源强

本次评价对项目现有工程 1#循环池中选矿废水水质进行了采样监测，监测结果表明监测结果表明项目选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。其中，各重金属监测指标中，只有砷、铅、镉、铜和锌在选矿废水中有检出，本次评价选取其作为预测因子，预测源强见表 5.2-1。

表 5.2-1 地下水污染源预测源强

预测情景	泄漏量 L/d	As		Pb		Cd		Cu		Zn	
		浓度 mg/L	源强 mg/d	浓度 mg/L	源强 mg/d	浓度 mg/L	源强 mg/d	浓度 mg/L	源强 mg/d	浓度 mg/L	源强 mg/d
选矿废水泄漏	7.26	0.00520	0.038	0.00512	0.037	0.00018	0.0013	0.00316	0.023	0.181	1.314

4、预测方法

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

瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源：

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

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

$C(x,y,t)$——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

本次地下水预测各参数取值见表 5.2-2 所示：

表 5.2-2 地下水预测各参数取值

$u(m/d)$	n_e	I	M	$D_L(m^2/d)$	D_T（m^2/d）
0.003	0.3	0.002	9.5	0.03	0.003

5、预测结果

将上述参数代入预测公式，计算预测时段第 100 天、第 1000 天以及第 10000 天的 As、Pb、Cd、Cu 和 Zn 各预测因子随距离变化特征见表 5.2-3 至 5.2-7，具体分析说明如下。

表 5.2-3　非正常工况 2#循环水池选矿废水缓慢渗漏 As 指标随距离扩散浓度（mg/L）计算表

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 100 天	-100m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	-80m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	-60m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	-40m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	-20m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	0m	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53	4.60E-10	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53	1.01E-53
	20m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	40m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	60m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	80m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
	100m	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91	3.56E-91
第 1000 天	-100m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	-80m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	-60m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	-40m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	-20m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	0m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	20m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	40m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	60m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	80m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
	100m	1.46E-92	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	3.09E-58	3.92E-49	3.09E-58	1.15E-86	1.15E-86	1.15E-86	1.46E-92
第 10000 天	-100m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	-80m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	-60m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	-40m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	-20m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	0m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	20m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	40m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	60m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86
	80m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
	100m	1.70E-86	2.05E-73	3.08E-63	5.74E-56	1.32E-51	3.76E-50	1.32E-51	5.74E-56	3.08E-63	2.05E-73	1.70E-86

表 5.2-4　非正常工况 2#循环水池选矿废水缓慢渗漏 Pb 指标随距离扩散浓度（mg/L）计算表

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 100 天	-100m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	-80m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	-60m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	-40m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	-20m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	0m	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54	4.48E-10	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54	9.80E-54
	20m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	40m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	60m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	80m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
	100m	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91	3.47E-91
第 1000 天	-100m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	-80m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	-60m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	-40m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	-20m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	0m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	20m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	40m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	60m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	80m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
	100m	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92	1.42E-92
第 10000 天	-100m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	-80m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	-60m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	-40m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	-20m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	0m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	20m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
	40m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	60m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	80m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86
	100m	1.65E-86	2.00E-73	3.00E-63	5.59E-56	1.29E-51	3.66E-50	1.29E-51	5.59E-56	3.00E-63	2.00E-73	1.65E-86

表 5.2-5　非正常工况 2#循环水池选矿废水缓慢渗漏 Cd 指标随距离扩散浓度（mg/L）计算表

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 100 天	-100m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	-80m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	-60m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	-40m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	-20m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	0m	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55	1.57E-11	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55	3.44E-55
	20m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	40m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	60m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	80m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
	100m	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	3.28E-49	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92	1.22E-92
第 1000 天	-100m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	-80m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	-60m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	-40m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	-20m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	0m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	20m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	40m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	60m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	80m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
	100m	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	1.34E-65	1.34E-50	1.34E-65	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94	4.99E-94
第 10000 天	-100m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	-80m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	-60m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	-40m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
	-20m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	0m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	20m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	40m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	60m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	80m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88
	100m	5.81E-88	7.02E-75	1.05E-64	1.96E-57	4.52E-53	1.29E-51	4.52E-53	1.96E-57	1.05E-64	7.02E-75	5.81E-88

表 5.2-6　非正常工况 2#循环水池选矿废水缓慢渗漏 Cu 指标随距离扩散浓度（mg/L）计算表

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 100 天	-100m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	-80m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	-60m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	-40m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	-20m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	0m	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54	2.78E-10	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54	6.09E-54
	20m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	40m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	60m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	80m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
	100m	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	5.80E-48	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91	2.16E-91
第 1000 天	-100m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	-80m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	-60m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	-40m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	-20m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	0m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	20m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	40m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	60m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	80m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	100m	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	2.37E-64	2.38E-49	2.37E-64	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93	8.84E-93
	-100m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 10000 天	-80m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	-60m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	-40m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	-20m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	0m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	20m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	40m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	60m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	80m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86
	100m	1.03E-86	1.24E-73	1.87E-63	3.47E-56	8.00E-52	2.28E-50	8.00E-52	3.47E-56	1.87E-63	1.24E-73	1.03E-86

表 5.2-7　非正常工况 2#循环水池选矿废水缓慢渗漏 Zn 指标随距离扩散浓度（mg/L）计算表

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
第 100 天	-100m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	-80m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	-60m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	-40m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	-20m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	0m	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52	1.59E-08	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52	3.48E-52
	20m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	40m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	60m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	80m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
	100m	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	3.31E-46	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89	1.23E-89
第 1000 天	-100m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	-80m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	-60m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	-40m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	-20m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	0m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	20m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	40m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	60m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91

时间	y\x	-100m	-80m	-60m	-40m	-20m	0m	20m	40m	60m	80m	100m
	80m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
	100m	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	1.35E-62	1.36E-47	1.35E-62	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91	5.05E-91
第 10000 天	-100m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	-80m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	-60m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	-40m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	-20m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	0m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	20m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	40m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	60m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	80m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85
	100m	5.88E-85	7.10E-72	1.07E-61	1.98E-54	4.57E-50	1.30E-48	4.57E-50	1.98E-54	1.07E-61	7.10E-72	5.88E-85

非正常工况下，扩建项目 2#循环水池因事故意外等导致池内选矿废水泄漏渗入地下，建设单位检修发现泄漏后，采取防治措施后停止泄露，但已经进入含水层的废水还将继续污染地下水。根据预测结果：

（1） 废水泄漏后第 100 天各重金属预测因子的最大浓度点均出现在事故源处，最大浓度均低于检出限，均远低于所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（2） 废水泄漏后第 1000 天各重金属预测因子的最大浓度点均出现在事故源处，最大浓度均低于检出限，均远低于所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（3） 废水泄漏后第 1000 天各重金属预测因子的最大浓度点均出现在事故源处，最大浓度均低于检出限，均远低于所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

根据上述预测结果，如果发生非正常状况泄露，地下水中各重金属污染物浓度在各个时段均低于《地下水环境质量标准》(GB14848-2017)Ⅲ类标准，并随着时间推移，污染物浓度逐渐降低。

综上，本扩建项目若发生泄露的非正常工况下，由于选矿废水水质本身能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，对项目所在区域地下水水质也不会造成明显影响。

5.2.3 地下水环境影响评价结论

项目扩建后污废水均有相应的污染治理措施，并采取相应的防渗措施，正常工况下对项目所在区域地下水不会造成明显影响。经预测分析，即使项目选矿废水在发生泄露的非正常工程下，对项目所在区域地下水也不会造成明显。综上，本扩建项目不会对区域地下水水质造成明显影响。

5.3 大气环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本次评价直接引用评价等级判定时 AERSCREEN 模式估算结果对项目扩建后运营期环境空气影响进行分析。

5.3.1 烘干烟气影响分析

本项目扩建工程共配置 2 台烘干炉，根据其中 1 台主要用于烘干独居石粗精矿，另外 1 台主要用于烘干钛矿粗精矿、锆英石和金红石粗精矿等。为预防原料细颗粒物被烟气带出，扩建项目各烘干炉设备均配套了对应的布袋除尘系统及排气筒，处理后烟气分别引致 25m 高的 13#和 14#排气筒排放。根据扩建工程两台烘干炉年工作时间以及排气筒设置情况，烘干炉排放烘干烟气污染物中：颗粒物排放浓度为 11.19mg/m^3； SO_2 排放浓度为 6.71mg/m^3；NOx 排放浓度为 23.33mg/m^3。上述各大气污染物的排放浓度均达到所执行的大气污染物排放浓度限值（颗粒物（烟尘）执行《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求；二氧化硫和氮氧化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值）。

表 5.3-1 和表 5.3-2 列出按照 AERSCREEN 模型估算项目扩建工程烘干烟气 PM_{10}、SO_2 和 NOx 等污染物在不同距离的落地浓度。

表5.3-1　4#烘干炉烘干烟气（13#排气筒）估算模式计算结果

下风向距离	PM_{10}		SO_2		NOx	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
10	0.01	0	0.01	0	0.02	0.01
25	0.31	0.07	0.18	0.04	0.62	0.25
50	0.77	0.17	0.44	0.09	1.54	0.62
75	0.57	0.13	0.33	0.07	1.14	0.46
100	0.73	0.16	0.41	0.08	1.45	0.58
200	1.29	0.29	0.74	0.15	2.58	1.03
230	**1.32**	**0.29**	**0.76**	**0.15**	**2.64**	**1.06**
300	1.26	0.28	0.72	0.14	2.51	1.01
400	1.10	0.25	0.63	0.13	2.21	0.88
500	0.96	0.21	0.55	0.11	1.93	0.77
600	0.86	0.19	0.49	0.1	1.72	0.69
700	0.80	0.18	0.46	0.09	1.59	0.64
800	0.74	0.16	0.42	0.08	1.48	0.59
900	0.69	0.15	0.39	0.08	1.38	0.55
1000	0.64	0.14	0.37	0.07	1.29	0.52
1100	0.60	0.13	0.35	0.07	1.21	0.48
1200	0.57	0.13	0.33	0.07	1.14	0.46
1300	0.54	0.12	0.31	0.06	1.08	0.43
1400	0.51	0.11	0.29	0.06	1.02	0.41
1500	0.51	0.11	0.29	0.06	1.02	0.41
1600	0.51	0.11	0.29	0.06	1.01	0.4
1700	0.50	0.11	0.28	0.06	0.99	0.4
1800	0.48	0.11	0.28	0.06	0.97	0.39
1900	0.47	0.1	0.27	0.05	0.94	0.38
2000	0.46	0.1	0.26	0.05	0.92	0.37
2100	0.45	0.1	0.26	0.05	0.89	0.36
2200	0.44	0.1	0.25	0.05	0.87	0.35
2300	0.42	0.09	0.24	0.05	0.85	0.34
2400	0.41	0.09	0.24	0.05	0.83	0.33

下风向距离	PM_{10}		SO_2		NOx	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
2500	0.40	0.09	0.23	0.05	0.81	0.32
下风向最大质量浓度及占标率	1.32	0.29	0.76	0.15	2.64	1.06
下风向最大浓度出现距离/m	230		230		230	

表5.3-2　5#烘干炉烘干烟气（14#排气筒）估算模式计算结果

下风向距离	PM_{10}		SO_2		NOx	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
10	0.01	0	0.01	0	0.02	0.01
25	0.31	0.07	0.18	0.04	0.62	0.25
50	0.77	0.17	0.44	0.09	1.54	0.62
75	0.57	0.13	0.33	0.07	1.14	0.46
100	0.73	0.16	0.41	0.08	1.45	0.58
200	1.29	0.29	0.74	0.15	2.58	1.03
230	**1.32**	**0.29**	**0.76**	**0.15**	**2.64**	**1.06**
300	1.26	0.28	0.72	0.14	2.51	1.01
400	1.10	0.25	0.63	0.13	2.21	0.88
500	0.96	0.21	0.55	0.11	1.93	0.77
600	0.86	0.19	0.49	0.1	1.72	0.69
700	0.80	0.18	0.46	0.09	1.59	0.64
800	0.74	0.16	0.42	0.08	1.48	0.59
900	0.69	0.15	0.39	0.08	1.38	0.55
1000	0.64	0.14	0.37	0.07	1.29	0.52
1100	0.60	0.13	0.35	0.07	1.21	0.48
1200	0.57	0.13	0.33	0.07	1.14	0.46
1300	0.54	0.12	0.31	0.06	1.08	0.43
1400	0.51	0.11	0.29	0.06	1.02	0.41
1500	0.51	0.11	0.29	0.06	1.02	0.41
1600	0.51	0.11	0.29	0.06	1.01	0.4
1700	0.50	0.11	0.28	0.06	0.99	0.4
1800	0.48	0.11	0.28	0.06	0.97	0.39
1900	0.47	0.1	0.27	0.05	0.94	0.38
2000	0.46	0.1	0.26	0.05	0.92	0.37
2100	0.45	0.1	0.26	0.05	0.89	0.36
2200	0.44	0.1	0.25	0.05	0.87	0.35
2300	0.42	0.09	0.24	0.05	0.85	0.34
2400	0.41	0.09	0.24	0.05	0.83	0.33
2500	0.40	0.09	0.23	0.05	0.81	0.32
下风向最大质量浓度及占标率	1.32	0.29	0.76	0.15	2.64	1.06
下风向最大浓度出现距离/m	230		230		230	

如表所示，项目扩建工程烘干烟气 PM_{10}、SO_2 和 NOx 等污染物造成的最大落地浓度分别占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 0.29%、0.76%和 1.06%，最大落地距离大约在下风向约 230 m 处。项目厂区西北侧下关草塘自然村位于上述最大落地距离 230m

范围。上述估算结果说明，项目扩建工程严格落实评价提出的大气污染防治措施，烘干烟气各污染物对周边环境空气影响很小，且大气环境现状监测结果表明项目所在地空气环境容量较大，因此项目扩建工程烘干烟气不会对项目周边大气环境和大气环境敏感点造成明显影响。

5.3.2 干选除尘废气影响分析

项目扩建工程对干式磁选和电选工序均采用了利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式，封闭环境内产生的粉尘经吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后分别由#15~#18 排气筒排放。根据项目各产品的产量以及排气筒设置情况，各产品干选工序除尘废气中颗粒物排放浓度为 0.14mg/m^3~0.67mg/m^3，达到所执行的《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求。

表 5.3-3 列出按照 AERSCREEN 模型估算项目扩建工程干选除尘废气中 PM_{10} 污染物在不同距离的落地浓度。

表 5.3-3　扩建工程干选除尘废气粉尘估算模式计算结果

下风向距离	独居石干选除尘（15#排气筒）		钛精矿干选除尘（16#排气筒）		锆英砂干选除尘（17#排气筒）		金红石干选除尘（18#排气筒）	
	PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
10	**14.50**	**3.23**	**16.0**	**3.56**	**18.90**	**4.20**	0.425	0.09
21	/	/	/	/		/	**1.070**	**0.24**
25	7.22	1.60	7.94	1.76	9.38	2.08	1.030	0.23
50	2.69	0.60	2.96	0.66	3.50	0.78	0.500	0.11
75	2.06	0.46	2.26	0.50	2.67	0.59	0.269	0.06
100	1.44	0.32	1.59	0.35	1.88	0.42	0.180	0.04
200	1.00	0.22	1.10	0.24	1.30	0.29	0.097	0.02
300	0.70	0.15	0.76	0.17	0.90	0.20	0.071	0.02
400	0.57	0.13	0.62	0.14	0.74	0.16	0.058	0.01
500	0.48	0.11	0.53	0.12	0.63	0.14	0.049	0.01
600	0.42	0.09	0.46	0.10	0.55	0.12	0.043	0.01
700	0.38	0.08	0.42	0.09	0.49	0.11	0.038	0.01
800	0.34	0.08	0.38	0.08	0.45	0.10	0.035	0.01
900	0.31	0.07	0.35	0.08	0.41	0.09	0.032	0.01
1000	0.29	0.06	0.32	0.07	0.38	0.08	0.029	0.01
1100	0.27	0.06	0.30	0.07	0.35	0.08	0.027	0.01
1200	0.26	0.06	0.28	0.06	0.33	0.07	0.026	0.01
1300	0.24	0.05	0.26	0.06	0.31	0.07	0.024	0.01
1400	0.23	0.05	0.25	0.06	0.30	0.07	0.023	0.01
1500	0.22	0.05	0.24	0.05	0.28	0.06	0.022	0.005
1600	0.21	0.05	0.23	0.05	0.27	0.06	0.021	0.005
1700	0.20	0.04	0.22	0.05	0.26	0.06	0.020	0.004
1800	0.19	0.04	0.21	0.05	0.25	0.05	0.019	0.004

下风向距离	独居石干选除尘（15#排气筒）		钛精矿干选除尘（16#排气筒）		锆英砂干选除尘（17#排气筒）		金红石干选除尘（18#排气筒）	
	PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}	
	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)	预测质量浓度(μg/m³)	占标率(%)
1900	0.18	0.04	0.20	0.04	0.24	0.05	0.018	0.004
2000	0.17	0.04	0.19	0.04	0.23	0.05	0.018	0.004
2100	0.17	0.04	0.19	0.04	0.22	0.05	0.017	0.004
2200	0.16	0.04	0.18	0.04	0.21	0.05	0.016	0.004
2300	0.16	0.03	0.17	0.04	0.20	0.05	0.016	0.004
2400	0.15	0.03	0.17	0.04	0.20	0.04	0.015	0.003
2500	0.15	0.03	0.16	0.04	0.19	0.04	0.015	0.003
下风向最大质量浓度及占标率	14.50	3.23	16.0	3.56	18.90	4.20	1.070	0.24
下风向最大浓度出现距离/m	10		10		10		21	

如表所示，项目扩建工程干选除尘废气四个排气筒 PM_{10} 污染物造成的最大落地浓度分别占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 3.23%、3.56%、4.20%和 0.24%，最大落地距离大约在下风向约 10~21 m 处，该最大落地距离范围没有大气环境保护目标。上述估算结果说明，项目扩建工程严格落实评价提出的大气污染防治措施，干选除尘废气颗粒物对周边环境空气影响很小，且大气环境现状监测结果表明项目所在地空气环境容量较大，因此项目扩建工程干选除尘废气不会对项目周边大气环境和大气环境敏感点造成明显影响。

5.3.3 等效排气筒叠加影响分析

根据广东省《大气污染物排放限（DB44/27-2001）附录A规定：当排气筒1和排气筒2排放同一种污染物，其距离小于该两个排气筒的高度之和时，应以一个等效排气筒代表该两个排气筒。项目扩建工程烘干烟气和干选除尘废气排气筒均排放大气污染物颗粒物，并均通过25m高排气筒排放，排放速率需满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值要求。

13#排气筒、14 排气筒、15#排气筒、16#排气筒最远距离（13#—16#）约为 45m，等效为 1 根排气筒（D1 排气筒）；15#排气筒、16#排气筒、17#排气筒最远距离（15#—17#）约为 46m，等效为 1 根排气筒（D2 排气筒）；17#排气筒、18#排气筒最远距离（17#~18#）约为 32m，等效为 1 根排气筒（D3 排气筒）。等效高度为 D1：25m、D2：25m、D3：25m，等效速率分别为 D1：0.161kg/h、D2：0.034kg/h、D3：0.014kg/h。对照广东省《大气污染物排放

限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值要求（25m 高排气筒排放速率限值 11.9kg/h），项目扩建工程进行等效排气筒核算后，排放速率仍可达到该标准排放速率要求。

5.3.4 其他大气污染源影响分析

除了主要的烘干烟气和干选除尘废气外，项目扩建工程还产生食堂油烟和化验室化验酸雾废气大气污染源。

1、化验室化验酸雾废气

本次扩建工程在办公楼二楼空置办公室增设化验室，配置吸收罩和通风柜，收集的酸雾废气引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔吸收后达标排放，排气筒（19#排气筒）高度 25m。经处理后化验酸雾废气排放情况：硫酸雾：浓度 1.4mg/m^3、速率 0.014kg/h、排放量 0.026t/a；氯化氢：浓度 0.1mg/m^3、速率 0.001kg/h、排放量 0.002t/a。硫酸雾和氯化氢排放浓度满足广东省《大气污染物排放限》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值（硫酸雾：35mg/m^3、氯化氢：100mg/m^3）。综合分析，项目化验室化验酸雾废气产生量小，经碱液喷淋吸收处理后，其排放不会对周围大气环境造成明显影响。

2、食堂油烟

项目厂区配套职工食堂，本次扩建工程新增员工就餐依托现有厂区食堂，不需额外增加厨房设备和作时间，油烟产生量与扩建前比较基本不会有明显变化。厂区现有油烟净化器，油烟净处理后引至宿舍楼楼顶排放，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准中最高允许排放浓度要求，对周边大气环境不会造成明显影响。

5.3.5 大气环境防护距离

根据预测分析，本项目厂界浓度满足所执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）二级标准，本项目不需要设置大气环境防护距离。

5.3.6 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价导则　大气环境》（HJ 2.2-2018），结合项目大气污染源排放情况，完成扩建项目大气污染物有组织排放量核算表如表 5.3-4 所示（本扩建项目不产生无组织排

放量）。表 5.3-5 根据导则要求完成的项目大气污染物年排放核算量统计表，综合项目各有组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。

本扩建项目产生的有组织排放大气污染物主要是粉尘颗粒物、SO_2 和 NOx，本评价建议将有组织排放的上述污染物作为本项目总量控制指标：颗粒物总量指标为 0.617t/a；SO_2 总量指标为 0.169t/a；NOx 总量指标为 0.588t/a。

表 5.3-4　本扩建项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	位置	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
		主要排放口				
1	13#	4#烘干炉烘干烟气布袋除尘器排放口	颗粒物	11.19	0.07	0.120
			SO_2	6.71	0.04	0.024
			NO_X	23.33	0.14	0.084
2	14#	5#烘干炉烘干烟气布袋除尘器排放口	颗粒物	11.19	0.07	0.242
			SO_2	6.71	0.04	0.145
			NO_X	23.33	0.14	0.504
3	15#	独居石干选车间布袋除尘废气排放口	颗粒物	0.48	0.010	0.069
4	16#	钛精矿干选车间布袋除尘废气排放口	颗粒物	0.55	0.011	0.079
5	17#	锆英砂干选车间布袋除尘废气排放口	颗粒物	0.67	0.013	0.097
6	18#	金红石干选车间布袋除尘废气排放口	颗粒物	0.14	0.001	0.010
主要排放口合计			颗粒物			0.617
			SO_2			0.169
			NO_X			0.588
		一般排放口				
7	19#	化验室化验酸雾废气碱液喷淋塔排放口	硫酸雾	1.4	0.014	0.026
			氯化氢	0.1	0.001	0.002
一般排放口合计			硫酸雾	1.4	0.014	0.026
			氯化氢	0.1	0.001	0.002
有组织排放总计			颗粒物			0.617
			SO_2			0.169
			NO_X			0.588
			硫酸雾			0.026
			氯化氢			0.002

表 5.3-5　本扩建项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	0.617
2	SO_2	0.169
3	NO_X	0.588
4	硫酸雾	0.026
5	氯化氢	0.002

5.3.7 大气环境影响评价结论

本扩建项目大气污染源主要是烘干烟气产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，以及干选车间除尘废气等。项目在严格落实各项大气污染防治措施后，各大气污染源排放量相对较小，其最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值的比例较小，对项目所在区域的环境空气及周边大气环境保护目标均不会造成明显影响。

5.4 声环境影响评价

5.4.1 扩建项目生产噪声影响预测

5.4.1.1 预测数据

1、环境要求

根据《茂名市声环境功能区划分》，本项目所在高新区属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即：昼间≤65dB（A），夜间≤55 dB（A）。项目噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准即昼间≤65dB（A），夜间≤55 dB（A）。

本次声环境影响评价范围内（项目厂界延伸 200m 范围）分布了两个居民点声环境保护目标，分别为下关草塘和上关草塘两个自然村，具体见表 5.4-1 和图 3.5-1，其声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）进行评价。

表 5.4-1 本次预测项目声环境保护目标调查表

序号	名称	空间相对位置			距厂界最近距离（m）	方位	执行标准
		X	Y	Z			
1	上关草塘	72~224	270~443	1.2	34	WN	（GB3096-2008）2 类标准
2	下关草塘	-488~-190	-52~-302	1.2	63	NE	（GB3096-2008）2 类标准

注：空间相对位置对应图 3.5-1 中坐标。

2、声源数据

如评价章节 3.5.2.3 分析，与项目现有工程类似，项目本次扩建工程不需要破碎和磨细等工序，生产原料直接进行物理选矿，没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干炉、螺旋溜槽、湿磁机、重选摇床、干式磁选机和电选机等设备是项目噪声级别最高的设备。这些主要噪声源布置于本次新建的综合车间内，大部分设备均连续运作，属于室内连续固定点声源，具体统计及分布见表 3.5-10 和图 3.5-1 所示。

3、声波传播途径

本次预测中设备噪声源声波传播途径主要为空气传播，影响声波传播因素主要考虑设备所在设备房以及邻近厂房建筑的阻隔作用；若声环境保护目标预测结果超标，则进一步考虑设置隔声屏障和绿化带的阻隔效果。

5.4.1.2 预测方法

项目工业场地噪声全部属于室内固定噪声点源，评价参照导则《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A.3.1.1 的点声源几何发散衰减预测模式进行预测计算，计算步骤如下：

①室内点声源的预测

a、室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；r 为室内某源距离围护结构的距离；R 为房间常数；Q 为方向性因子。

b、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：Lp_{1i}（T）为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} 为室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；N 为室内声源总数。

c、室外靠近围护结构处的总的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：Lp_{2i}（T）为靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；L_{p1i}（T）为靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；TLi 为围护结构 i 倍频带的隔声量，dB，本次取 25dB。

d、室外声压级换算成等效的室外声源：

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

式中：L_w 为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，dB；$Lp_2(T)$为靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；S 为透声面积，m^2。

e、等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct}，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

②室外声源传播衰减预测模式：

点声源的几何发散衰减：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_p（r）－预测点处声压级，dB(A)；L_p（$r0$）－参考位置 r0 处的声压级，dB(A)；r－预测点距声源的距离，m；r_0－参考位置距声源的距离，取 1m。

噪声贡献值计算公式：

$$L_{eqg}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：L_{eqg}—噪声贡献值，dB(A)；T—预测计算的时间段，s；。t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s；L_{Ai}—i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)。

噪声预测值计算公式：

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

式中：L_{eq}—预测点的噪声预测值，dB(A)；L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；L_{eqb}—预测点的背景噪声值，dB(A)。

5.4.1.3 预测评价内容

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，本次预测评价内容包括：

（1） 厂界噪声预测

预测项目厂区边界噪声预测值，给出场厂区噪声的最大值及位置，并绘制等声级线图。

（2）声环境保护目标噪声预测

根据现场调查，200m 范围内存在上关草塘村、下关草塘村声环境敏感目标，预测项目运营期对其的贡献值、预测值以及预测值与现状噪声值的差值，评价项目所在声环境功能区的声环境质量变化及其所受噪声影响的程度。

5.4.1.4 预测评价结果

1、厂界噪声预测结果及评价

由于项目各噪声源均是 24 小时连续作业的设备，因此项目噪声贡献值预测结果昼间和夜间是一致的，图 5.4-1 为项目运营期噪声贡献值等声级线图。根据预测结果，表 5.4-2 列出本次预测项目厂界噪声预测值，及其最大值和出现位置。

表 5.4-2 项目厂界噪声预测结果表 （单位：dB（A））

点位	背景值		预测贡献值		预测值		最大值出现位置	达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
东厂界外 1m	58.8	48.8	33.0	33.0	58.8	48.9	—（平均分布）	是	是
南厂界外 1m	65.5	49.4	49.8	49.8	***65.6***	52.6	综合车间所在对应南边界位置	否	是
西厂界外 1m	59.2	48.9	37.2	37.2	59.2	49.2	—（平均分布）	是	是
北厂界外 1m	58.6	49.2	49.7	49.7	59.1	52.5	综合车间所在对应北边界位置	是	是
(GB12348-2008）3 类标准					65	55	—	—	—

如上表所示，除了项目厂区的南边界外，其他厂界的昼间和夜间噪声预测值最大值均低于项目厂界执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中的 3 类标准；项目南边界昼间预测值超过 3 类标准的主要原因是其昼间背景值受临近的西部快线交通噪声影响本已不能达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；但扩建项目噪声贡献值较低，（参考南边界夜间预测值结果可知）并不会直接造成厂界超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

上述预测计算仅考虑空气传播中几何发散（A_{div}）和声屏障阻隔衰减（A_{bar}），若进一步考虑绿化带隔音（密集的林带对噪声典型的衰减量是每 10m 衰减 1~2dB(A)），则扩建项目主要噪声源传播至项目厂界可进一步衰减。因此，项目本次扩建工程噪声对厂区边界外声环境基本不会造成明显影响。

2、声环境保护目标噪声预测结果及评价

表 5.4-2 为项目邻近两个声环境保护目标的噪声预测结果与达标分析表。

表 5.4-2 项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 （单位：dB（A））

声环境保护目标名称	噪声背景值		（GB3096-2008）2 类标准		贡献值		噪声预测值		较现状增量		达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
上关草塘	55.2	45.7	60	50	35.5	35.5	55.3	46.1	0.1	0.4	是	是
下关草塘	55.7	46.5			43.2	43.2	55.9	48.2	0.2	1.7	是	是

注：噪声背景值取表 4.2-19 中监测点位的 2 天监测结果平均值。

图 5.4-1 扩建项目运营期噪声影响预测声等值线图（昼间和夜间相同）

如上表所示，上关草塘和下关草塘两个声环境保护目标，项目噪声对其贡献值在叠加环境背景值后，昼间预测值为 55.3~55.9dB（A），夜间预测值为 46.1~48.2dB（A），较项目建设前增量为 0.1~1.7dB（A），其声环境可达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

5.4.1.5 预测评价结论

综上分析，项目扩建工程运营期各设备噪声源在严格落实各项噪声防治措施后，对项目厂区边界外声环境基本不会造成影响，除南边界受临近西部快线交通噪声影响在昼间偶有超标外，其他厂界噪声可达到所执行的《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)）；与项目厂区相邻的上关草塘和下关草塘两个声环境保护目标的声环境也可达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。因此，扩建项目运营期设备噪声对周边声环境以及声环境保护目标的影响在可接受范围内。

5.4.2 扩建项目运输噪声影响分析

扩建工程对外总运输量为 20 万 t/a，折合平均 667t/d，若采用 20t 自卸汽车运输，则每天运输量约为 34 车次/日（10000 车次/年）。由于项目厂区南侧紧邻西部快线，项目运输路线均为现有公路，新增车次相对于一般公路密集的车流量不大，对外运输噪声影响短暂，对沿线声环境敏感点的噪声影响可控制到最小。

5.4.3 声环境影响评价结论

本扩建项目主要噪声源为生产中各类机械设备噪声，在项目严格落实各项噪声防治措施后，对项目厂区边界外声环境基本不会造成影响，除南边界受临近西部快线交通噪声影响在昼间偶有超标外，其他厂界噪声可达到所执行的《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)）；与项目厂区相邻的上关草塘和下关草塘两个声环境保护目标的声环境也可达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。综合分析，只要严格落实本评价提出的噪声防治措施对策，项目生产噪声以及对外运输噪声对周边声环境以及声环境保护目标不会造成明显影响，从声环境影响角度分析本项目建设可行。

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 固体废物产生情况分析

本项目扩建后生产运营产生固体物料包括除尘灰、选矿尾砂、机修废弃物、化验室化验废弃物以及扩建新增员工产生的生活垃圾。

项目扩建工程废气处理布袋除尘设备共产生除尘灰约 106.87t/a，该除尘灰实际为矿料，将直接送回到生产线重新选矿。项目扩建工程湿选工序产生尾砂 26000t/a。（循环水池及沉淀池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。）扩建项目选矿尾砂主要成分为石英砂，根据辐射专篇分析，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，将作为副产品建筑材料外售给电白区金酷建材经营部签订了销售协议。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），固体废物是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值的物品和物质，而该规范 6.1 指出“*任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质*”不作为固体废物管理。因此，项目扩建工程产生的除尘灰和选矿尾砂均可不作为固体废物管理。

因此，本扩建项目固体废物的产生情况具体如表 5.6-1 所示。下面针对每个类别的固体废物的影响进行分析。

表 5.6-1 本项目固体废物产生情况统计表

类别	序号	废物名称	产生量（吨/年）	来源	形态	说明
危险废物	1	机修废弃物	1.0	扩建工程生产设备日常维护	固态	危废编号 HW08，代码 900-214-08
	2	化验室化验废弃物	0.5	扩建工程增设化验室日常化验	固态	危废编号 HW49，代码 900-047-49
生活垃圾	3	生活垃圾	9	员工办公生活	-	-

5.5.2 危险废物影响分析

项目扩建工程运营日常对设备维护过程中会产生废机油、含油抹布、手套等相关的机修废弃物，产生量约 1.0t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），检修废机油相关废弃物属于其中类别编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08。

项目扩建工程增设化验室，日常化验过程中会产生少量的废试剂、破碎器皿等废弃物，产生量约 0.5t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年）》属于类别编号为 HW49 的危险废物，代码为 900-047-49。

对于上述危险废物，项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范要求收集后在专门仓库内临时贮存，并最终交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

项目对危险废物的收集和临时贮存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规范要求执行和管理，包括：

（1）贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

（2）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（3）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s）等效防渗性能的材料。

（4）采取技术和管理措施防止无关人员进入。

综上，项目共产生 2 种合计 1.5t/a 的《国家危险废物名录（2021 年版）》所列危险废物，“HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49”和“HW08 其他废物，非特定行业 900-214-08”的危险废物类别。项目将其收集后在配套建设的危废暂存间暂时贮存，最终全部按规范要求委托有资质单位运出处置。因此，只要项目按规范要求严格做好危险废物在厂内的日常收集、贮存等管理工作，严禁随意弃置，项目危险废物不会直接外排至外界环境，对外界环境不会造成明显影响。

5.5.3 生活垃圾影响分析

项目扩建工程新增员工 30 人，均在厂内食宿，按生活垃圾产生量 1kg/d×人计，扩建工程产生员工生活垃圾 30kg/d（9t/a）。项目在办公生活区内及矿区内设置生活垃圾暂存点，生活垃圾在定点收集后，由环卫部门运出处置。其中，生活垃圾暂存点采用混凝土硬化防渗措施并设防雨顶棚，做好防渗防淋措施。只要项目做好生活垃圾的定点收集工作，避免随意弃置，项目扩建工程生活垃圾对外界环境影响不明显。

5.5.4 固体废物环境影响评价结论

本项目扩建会产生危险废物和生活垃圾等固体废物。各固体废物均有相应的处置方式，

项目认真落实各固废的处置，项目建设和营运期产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

5.6 土壤环境影响评价

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，本项目为金属矿选矿项目，属于 III 类项目。结合金属矿选矿项目的工程特点，评价分析认为本扩建项目土壤环境影响类型为污染影响型（见表 5.6-1）。

表 5.6-1 本扩建项目土壤环境影响类型与影响途径分析表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	—	—	—	—	—	—	—	—
运营期	√	—	√	—	—	—	—	—
服务期满后	—	—	—	—	—	—	—	—

表 5.6-2 对扩建项目作为污染影响型的土壤环境影响途径进行了识别。根据识别结果，评价分别从大气沉降以及垂直入渗两方面对本扩建项目建设对土壤环境的影响进行分析。

表 5.6-2 扩建项目污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物	因子	备注
综合车间	烘干/干式选矿	大气沉降	粉尘	重金属	连续；厂区周边分布有居民点和农用地
综合车间	湿式选矿	垂直入渗	选矿水	重金属	事故
选矿废水处理回用系统	选矿废水处理	垂直入渗	选矿水	重金属	事故

5.6.1 扩建项目大气沉降对土壤环境影响分析

本扩建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。前述分析本扩建项目最主要的粉尘污染源包括烘干烟气和干选除尘废气中的矿料粉尘，粉尘中矿石金属成份随大气沉降在周边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。

5.6.1.1 预测范围及预测对象

本次土壤评价范围确定为项目厂区边界延伸 50m 范围，以此作为本次预测范围；紧邻项

目厂区西北边界的农用地，位于预测范围内，将作为本次预测对象。

5.6.1.2 预测评价时段

本次评价分别以扩建项目选加工运营 10 年、30 年和 50 年作为预测评价时段。

5.6.1.3 预测情景

从保守角度出发，评价设定的预测情景为：扩建项目烘干烟气和干选除尘废气中的矿料粉尘以大气估算中相应距离落地浓度完全沉降在项目西北侧农用地的土壤环境，并且持续累积预测评价时间。

5.6.1.4 预测评价因子

考虑《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），同时结合章节 3.3.4.2 中对扩建项目独居中矿中可检出的重金属成分，本次评价选择铅、锌为预测评价因子，根据检出矿物成分以及对应金属在矿物分子量的占比，铅、锌在扩建项目独居中矿原料对应含量分别是：0.1578%和 0.1044%。

5.6.1.5 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/m^3，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 1520kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据情况适当调整；此处取值 0.2；

n——持续年份，a；本项目分别取值 10 年、30 年和 50 年；

5.6.1.6 预测结果

扩建项目建设大气沉降对厂区周边土壤环境影响预测结果如表 5.6-3 所示。

表 5.6-3 扩建项目大气沉降对厂区周边土壤环境影响预测结果

评价因子	Pb			Zn		
预测时间	10 年	30 年	50 年	10 年	30 年	50 年
成分含量（μg/g）	1578			1044		
I_s（g）	0.23			0.15		
ΔS（mg/kg）	7.57	22.71	37.85	5.01	15.03	25.04
ΔS 占标率（%）	8.41%	25.24%	42.06%	2.00%	6.01%	10.02%
(GB15618-2018) 风险筛选值（mg/kg）	90			250		

根据上述预测模式，计算扩建项目粉尘颗粒物大气沉降造成区域内铅和锌的单位年份表层土壤输入量（I_s）分别为 0.23g 和 0.15g；铅和锌因子在扩建项目运行 10 年后单位质量表层土壤增量（ΔS）分别为 7.57mg/kg 和 5.01mg/kg，分别占《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的对应金属指标的风险筛选值标准的 8.41%和 2.00%；铅和锌因子在扩建项目运行 30 年后单位质量表层土壤增量（ΔS）分别为 22.71mg/kg 和 15.03mg/kg，分别占标准的 25.24%和 6.01%；铅和锌因子在扩建项目运行 50 年后单位质量表层土壤增量（ΔS）分别为 37.85mg/kg 和 25.04mg/kg，分别占标准的 42.06%和 10.02%。

5.6.1.7 预测结论

根据预测结果分析，扩建项目选矿生产过程中粉尘大气沉降造成的周边土壤环境中重金属含量有所增加，但预测结果表明重金属增幅较小，在项目连续运行 50 年后增量占标准限值的约 40%。因此，扩建项目选矿生产过程中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，对项目厂区西北侧农用地土壤环境质量影响较小。总体而言，本项目生产过程产生的粉尘颗粒物大气沉降对所在区域及邻近农用地的土壤环境不会造成明显影响。

5.6.2 扩建项目垂直入渗对土壤环境影响分析

根据章节 5.2.2 分析，扩建项目可能对地下水造成污染的主要是涉及选矿废水的生产设施（包括湿式磁选设施、螺旋溜槽等）和处理设施（包括 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急池等）可能产生的废水下渗污染地下水，入渗废水会在入渗过程中，污染所在区域的土壤环境。此外，处理扩建项目新增生活污水的化粪池可能产生的泄漏污水下渗污染地下水，但生活污水水质简单而且产生量少，化粪池在做好防腐防渗措施下对所在土壤环境影响有限，本次评价主要分析涉及选矿废水的生产设施和处理设施对土壤环境的影响。

扩建项目涉及选矿废水的生产设施和处理设施本次扩建将全部配套新建，并全部设置于生产车间或有顶棚的场地，各池体构筑物修建均按要求配套做好防渗措施，防止出现漏水事故。因此，扩建项目选矿废水处理设施正常工况下不会对所在土壤环境造成明显影响。

假若发生设施破裂的非正常工况，本次评价对项目现有工程循环水池中选矿废水水质进行了采样监测，监测结果表明项目选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。参照章节 5.2.3 对选矿废水渗漏非正常工况下的地下水影响预测结果，因此即便本项目选矿废水入渗进入土壤环境，对所在土壤环境质量的影响也不明显。

本项目现有工程 2017 年开始在所在场地生产，而 2022 年监测结果表明项目厂区土壤环境能够达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中的第二类用地的土壤污染风险筛选值，总体质量良好。类比该监测结果可说明扩建项目生产同样不会因污废水垂直入渗对周边土壤环境造成明显影响。

综上分析，扩建项目生产不会因选矿废水垂直入渗对项目周边土壤环境造成明显影响，其土壤环境可保持所执行的《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值。

5.6.3 土壤环境影响评价结论

本扩建项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析，扩建项目选矿生产过程中粉尘大气沉降对周边土壤环境造成的重金属增量小，不会对项目厂区周边土壤环境及邻近农用地造成明显影响。此外，在落实相应的防渗措施后，扩建项目废水也不会对所在区域的土壤环境造成垂直入渗污染影响。总体而言，扩建项目建设对土壤环境的影响可接受。

5.7 生态环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），项目属于“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目”，本次评价直接进行生态影响简单分析。

项目现有工程于 2015 年在茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块上开工建设，在 2017 年竣工并投入生产，2022 年 3 月项目完成了竣工环境保护验收，厂区基本已全部水泥硬底化，同时已实现雨污分流，在厂房四周及围墙内侧均设置有人工绿化植被。项目本次扩建在厂区范围内预留发展用地上进行，拟建地块已水泥硬底化，无植被生长。

项目位于茂名高新区内，周边没有自然保护区、生态保护红线以及生态脆弱区等特殊生态功能区。除厂区东北侧为已建厂区外，项目厂区西北侧为邻近的上关草塘和下关草塘两个村庄的农用地，主要种植瓜菜等作物，其次为村前屋后栽种的荔枝龙眼等水果作物；厂区西南侧以及东南侧道路对面为已平整的待开发用地，主要为飞机草、刺苋、草龙、红毛草、蟋蟀草等为主的灌草丛植被，无原始植被生长和珍贵野生动物活动。总体而言，项目厂区及其周边，受人类干扰明显，自然生态环境已基本不存在。

项目本次扩建在厂区内预留发展用地上建设，不新增用地，不会改变区域现有的土地利用现状和植被生长现状，不会影响各生态环境要素，不会改变地形水文条件从而造成水土流失，不会破坏当地生态环境的生态完整性，不会影响区域生态保护目标和生态服务功能。综上，项目本次扩建对当地生态环境不会造成明显影响。

5.8 环境风险评价

生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.8.1 评价依据

5.8.1.1 风险调查

1、风险源

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）所指危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录B以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等规范资料，本项目生产过程中涉及上述资料的危险物质为天然气（8006-14-2），其安全技术说明书（MSDS）见表5.8-1。

项目厂内不设天然气气罐贮存设施，项目厂区已铺设天然气管线从园区天然气管网引入厂区，管径160mm，现有工程已铺设天然气管线长度400m，本次扩建将使用同样的管线，新

增管线长度200m。因此，项目扩建后厂区天然气管线长度共600m，天然气密度按0.72kg/Nm^{3}计，则厂内天然气最大贮存量为8.68t，低于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中天然气的临界量（50t）。项目重点关注的危险物质数量和分布如表5.8-2所示。

表 5.8-1　项目危险物质天然气安全技术说明书

<table>
<tr><th colspan="7">天然气</th></tr>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="4">英文名：Natural gas</td><td colspan="2">CAS 号：8006-14-2</td></tr>
<tr><td colspan="4">中国危险货物编号：21007</td><td colspan="2">UN 编号：1971</td></tr>
<tr><td rowspan="3">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="5">无色无臭气体</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>-161.5</td><td>相对密度（水=1）</td><td>0.415</td><td>相对密度（空气=1）</td><td>0.55</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="5">微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td rowspan="2">毒性及健康危害</td><td>毒性</td><td colspan="5">无毒</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="5">天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30%时，会出现头晕、呼吸加速、运动失调等。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">燃烧爆炸</td><td>燃烧性</td><td>易燃</td><td colspan="2">引燃温度（℃）</td><td colspan="2">537</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）</td><td>5</td><td colspan="2">爆炸上限（V%）</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="5">蒸汽能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="5">用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉灭火</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防护措施</td><td>泄漏应急处理</td><td colspan="5">切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止泄漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="5">储存于阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂格力储运。</td></tr>
</table>

表 5.8-2　项目重点关注的危险物质的危险性及分布情况

序号	名称	CAS 号	相态	物质危险性	贮存地点	贮存规格及方式	最大贮存量（t）
1	天然气	8006-14-2	气态	易燃易爆	厂区输送管线内	经园区天然气管网输入厂区	8.68

2、工艺系统危险性

本项目为矿物分选加工行业，采用重选、磁选和电选等物理选矿工艺，不属于导则附录C导则附录C中表C.1的行业及生产工艺。

5.8.1.2 环境风险潜势初判

如表5.8-3所示，由于项目危险物质数量与临界量比值（*Q*）为“0.1736” 小于1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C本项目环境风险潜势为Ⅰ。

表 5.8-3 本建设项目 Q 值确定表

风险物质名称	CAS号	最大储量q_n/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值
天然气	8006-14-2	8.68	50	0.1736

5.8.1.3 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5.8-4确定评价工作等级。本项目环境风险潜势为Ⅰ，根据表5.8-4本项目风险评价工作等级为简单分析。

5.8-4 (HJ/T169-2018)环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

5.8.2 环境敏感目标概况

本项目周围主要环境敏感目标分布情况具体见章节 2.5 分析。

5.8.3 环境风险识别

根据上述对项目物质危险性、生产系统危险性的识别，分析环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式，评价最终识别本项目主要的环境风险包括：

（1）天然气输送管道泄漏，引起火灾或爆炸事故进而引发的伴生/次生污染物排放污染大气环境和地表水环境的环境风险；

（2）选矿废水泄漏，带来污染物排放污染地表水、地下水和土壤环境的环境风险。

表 5.8-5 本项目主要环境风险事故识别

工艺过程	事故类型	原因分析	影响环境途径	其他可能危害
天然气输送	天然气输送管道泄漏引起火灾或爆炸	管道故障或池体泄漏	大气污染物污染大气环境；消防废水二次污染地表水环境	对地表水环境造成放射性污染*
湿式选矿及选矿废水处理	选矿废水泄漏	管道故障或池体泄漏	污染地表水、地下水环境和土壤环境	放射性污染地表水、地下水环境和土壤环境*

注：选废废水泄漏造成对地表水、地下水和土壤环境的放射性污染环境风险、火灾事故产生消防废水引发的辐射二次污染的环境风险等放射性环境风险以及原料矿与独居石在运输贮存过程中丢失引起的放射性污染环境风险等放射性环境风险将在本项目辐射环境影响专篇中分析。

5.8.4 环境风险分析

5.8.4.1 大气环境危害后果分析

项目厂内天然气输送管道泄漏，遭遇明火引起火灾或爆炸事故排放的大气污染物会对所在大气环境产生影响。

本项目厂内不设天然气气罐贮存设施，天然气主要贮存于输送管线内，计算厂内天然气最大贮存量为8.68t。假若项目天然气输送管道泄漏，遇到明火发生火灾或爆炸事故，由于燃烧所需的供氧量不足，则导致不完全燃烧，伴生大气污染物主要是不完全燃烧释放的CO气体。由于项目天然气储存于管线中，并非气罐设施，泄漏量有限，引起的火灾或爆炸事故规模不大，产生的大气污染物较少，经大气扩散后对项目所在大气环境不会造成明显影响。

5.8.4.2 地表水环境危害后果分析

项目厂内天然气输送管道泄漏，遭遇明火引起火灾或爆炸事故后消防废水会对地表水环境造成环境风险；此外，项目湿式选矿以及选矿废水处理过程中发生选矿废水泄露的环境风险同样会对周边地表水环境产生影响。

由于项目厂区周边没有自然水体，距离最近的是与项目厂区直线距离1200m的秦村河，项目消防废水或选矿废水泄漏主要会排入所在高新工业园的雨水管网，对最近的秦村河不会造成直接影响。如前分析，项目天然气储存于管线中，并非气罐设施，泄漏量有限，引起的火灾或爆炸事故规模不大，产生的消防废水水量不大。而本次评价对项目现有工程选矿废水水质监测结果表明，项目扩建后选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质接近自然水体水质，因此即便本项目选矿废水泄漏至外界，对周围地表水体水质影响也不明显。

本项目在厂内设置了应急水池（包括现有工程使用的1#应急水池1735m^3和本次扩建工程增设的2#应急水池1735m^3），可确保废水不会泄漏至外界环境。因此本项目环境风险对所在地表水环境不会造成明显影响。

5.8.4.3 地下水环境危害后果分析

项目选矿废水泄露的环境风险事故会对项目所在区域地下水含水层产生影响。本次评价对项目现有工程选矿废水水质监测结果表明，项目扩建后选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质接近自然水体水质。评价章节5.2.3对选矿废水泄

露对地下水水质影响预测分析结果表明，项目选矿废水发生泄露对项目所在区域地下水也不会造成明显影响。

5.8.4.4 土壤环境危害后果分析

项目选矿废水泄露的环境风险事故会在入渗过程对所在区域土壤环境产生影响。如前分析，本次评价对项目现有工程选矿废水水质监测结果表明，项目扩建后选矿废水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质接近自然水体水质，因此即便本项目选矿废水入渗进入土壤环境，对所在土壤环境质量的影响也不明显。

5.8.5 环境风险管理

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及应急要求 。

5.8.5.1 天然气火灾爆炸风险防范及应急措施

天然气火灾爆炸风险防范措施，包括：

（1）严格按防火规定设计厂房、选用设备、电器、仪表。

（2）对有易燃易爆的车间厂房尽可能采用框架结构。

（3）设置双回路电源以减少因停电造成的事故。在天然气输送管线途经区域，选用防爆型号电器，如防爆电机、防爆仪表、防爆灯具等。在多层结构、建筑物的楼梯、走廊疏散通道设置事故照明。

（4）天然气料输送管道、设备采取静电接地。

（5）各车间、办公楼等均按消防要求配置了灭火器材。在车间及楼梯口放置疏散图及集中点，制定突发环境事件应急预案，定期做应急培训。

天然气火灾爆炸风险应急措施：一旦发生火灾爆炸事故，现场发现人员立即通知值班员（非工作时间）、生产/储运负责人（工作时间），值班员（非工作时间）、生产/储运负责人（工作时间）通过应急救援小组，应急指挥小组接到报警后，立即派抢险救灾组到现场进行调查，并及时向应急指挥部报告现场具体情况。同时应注意：①现场人员应立刻确保厂区外流的雨水闸门关闭，打开进入应急池的闸门。②需进入现场的人员需做好防护措施，穿戴防护服、防毒口罩等劳保用具后再进入现场。

5.8.5.2 废水事故排放风险防范措施

1、选矿废水事故排放防范措施

（1）项目现有工程配套建设了 2160m^3（432m^2×5m）的 1#四级沉淀池和 19080m^3（3816m^2×5m）的 1#循环水池，本次扩建工程配套建设 650m^3（130m^2×5m）的 2#四级沉淀池和 7750m^3（1550m^2×5m）的 2#循环水池，日常管理应保持各池体在合理的水位，预留充足的贮存量，确保在发生停电或污水处理设备故障期间，现有工程的 1#选矿废水处理设施可满足收集现有工程选矿废水需要，扩建工程的 2#选矿废水处理设施可满足收集扩建工程选矿废水需要，在保证两套设施独立运行的前提下，避免项目未处理的废水外排。

（2）如果发生循环水池发生大量泄漏或漫顶，可通过厂内排水专用管道，将循环池选矿水输送至事故应急池，保证循环水池池水不进入外环境。

（3）关键设备应备用，易损部件要有备用，以便事故出现时可及时更换。

（4）加强事故苗头控制，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

（5）加强废水处理车间工作人员的操作技能培训。

2、选矿废水泄漏事故防控措施

项目应加强选矿废水收集管理，确保污水处理系统稳定运行，防止选矿废水因跑冒滴漏等泄漏事故排放发生并对环境产生影响，可采用以下措施：

（1）所有输送管道应严格按《液体输送用无缝钢管》(GB/T8163-1999)要求设计，以尽可能减少泄漏点。

（2）废水处理设施建设地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。

3、消防废水二次污染防范措施

（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助，将着火厂区的火灾及时扑灭，避免扩大火灾范围。

（5）厂区雨水排放口设置应急截止阀，确保发生火灾事故时，将消防废水截流在厂区内。

4、事故应急池容量核算

项目现有工程在厂区东北角已设置了容积1735m³（347m²×5m）的1#应急水池，项目现有工程已完成竣工环境保护验收，该应急水池满足现有工程选矿废水应急贮存，保证现有工程选矿废水不对外排放。

项目本次扩建在拟建的选矿废水处理回用设施处配套建设容积2185m³（437m²×5m）的2#应急水池，并且按辐射防护要求，该应急水池为本次扩建工程独立专用。如前分析，项目扩建工程选矿生产用水为2000m³/d，则拟配套的2#应急水池满足扩建工程1天以上的选矿用水的贮存，加上扩建工程配套建设的650m³（130m²×5m）2#四级沉淀池和7750m³（1550m²×5m）2#循环水池可暂存部分选矿废水，可保证项目扩建工程有充分时间排查事故或事故应急。因此，本次扩建工程配套的2#应急水池可满足扩建工程选矿废水独立应急贮存，保证扩建工程选矿废水不对外排放。

项目扩建工程若发生火灾事故，其产生的消防废水水量估算如下：以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的综合车间为评估对象，综合车间总占地面积约6708m²，高度20m，空间体积约为134160m³，其火灾危险性按甲类、耐火等级二级考虑；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，项目厂区室外消火栓给水量（依据GB20974-2014中的“表3.3.2”）取35L/s；甲类库或厂房的火灾延续时间按照3小时计算；按此计算项目扩建工程综合车间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为302m³。

项目本次扩建在配套的独立使用容积2185m³（437m²×5m）的2#应急水池，可接纳上述计算水量的消防废水，因此扩建工程火灾事故产生的消防废水引入2#应急水池，可避免消防废水对外环境排放造成的二次污染影响。

5.8.5.3 危险物质环境风险防范措施

本项目生产过程中涉及的危险物质风险源为天然气（8006-14-2），结合其性质和储存方式，根据现有危险化学品的要求，本项目危险物质天然气的环境风险防范措施见下表。

表 5.8-6 项目主要风险源天然气环境风险防范措施一览表

天然气危险物质环境风险防范措施
【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

天然气危险物质环境风险防范措施
密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 【储存安全】 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 采用管道输送时： ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。

5.8.5.4 制定环境风险应急预案

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，项目应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。

项目现有工程已按上述要求编制了企业事业单位突发环境事件应急预案，并于 2021 年 8 月在茂名市生态环境局进行了备案。项目本次扩建工程建成后，应将扩建工程内容整合已编制的企业事业单位突发环境事件应急预案，并在主管部门重新备案。整合后的应急预案须与茂名市生态环境局高新技术产业开发区分局以及当地公安部门的应急预案要对接和联动，而且要按“三同时”要求，作为扩建工程验收材料在环保验收检查中落实。

针对扩建项目，项目突发环境事件应急预案主要内容应包括但不限于下表所示的内容。

表 5.8-7 本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	天然气泄漏；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、干选车间、独居石产品仓库、选矿废水处理回用设施、天然气输送管道。
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应应急预案想衔接，并服从当地政府的统一调度管理。
4	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序，以及适合相应情况的处理措施。
5	应急设施设备与物资	应对事故的应急设施、设备与材料，主要为防火、雨衣、沙袋、救生器材等；受伤人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯通告与交通	建立厂、车间、班组三级通讯联系网络，厂区内可用对讲机保持联系，保证通讯信息畅通无阻。在制订预案中应明确各组负责人及联络电话，对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话，以及提高决定事故发生时的快速反应能力。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训以免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；相应的设施器材配备临近地区；控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	控制撤离组织计划、医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施；临近地区：解除事故警戒、公众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。

5.8.6 环境风险分析结论

本项目为伴生矿选矿项目，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。

本项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质主要是天然气燃料，但危险物质涉及量较小，低于规范规定的危险物质临界量。项目可能引起的环境风险包括天然气输送管道泄漏，引起

火灾或爆炸事故进而引发的环境风险，以及选矿废水泄漏造成污染的环境风险，但分析认为均不会对周边地表水、地下水以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

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

项目本次扩建在厂区内已平整硬底化的预留发展地块上建设，拟建的一个厂房车间为框架结构，施工简单。项目扩建工程施工建设可依托厂区内已有设施设备，不涉及大范围用地的破土平整，施工工程量少，施工时间短，施工期污染物产生量较少，只要施工期严格落实相应的废气、噪声等防治措施，扩建工程的施工期环境影响不明显。施工期建设单位可从以下几个方面采取防治措施，将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）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

施工废水在沉淀池沉淀后回用于厂区内道路的洒水抑尘或周围绿化。施工人员为厂区附近村民，施工人员产生的生活污水依托厂区现有的三级化粪池处理，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

基建期施工噪声防治措施包括：

1）合理安排施工作业时间，在夜间不安排强噪声机械施工作业，减少施工噪声形成的影响；

2）在可能条件下，尽可能采用低噪声设备；

3）强化对施工人员的个人保护。

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。

施工弃土：本项目在截排水沟、循环水池、应急水池及初期雨水池等的施工过程中会产生少量的弃土，弃土将回用于厂区绿化。

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在厂区内统一收集后，由环卫部门运出处置。

建筑垃圾：施工过程中产生的建筑垃圾主要包括拟建建筑建设过程中产生的建筑废弃物、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）。

6.2 地表水环境保护措施

6.2.1 扩建项目选矿废水处理回用措施及其可行性分析

6.2.1.1 待处理选矿废水

本项目扩建工程选矿废水来源主要是湿选工序中湿式磁选机、螺旋溜槽以及摇床等设备产生的废水。由于水是项目湿选工序中矿物的承载体，其实际上在湿选工序各设备与循环水池中闭环循环，只需额外补充损耗水量即可，不需外排。同时，由于本次扩建工程为独立的产品生产线，包括湿选在内的各工序均不与项目现有工程混用，并且配套独立专用的处理回用系统，因此本次扩建工程整个选矿废水循环系统独立于现有工程的选矿废水循环系统，选矿水不混用。根据建设单位生产经验以及参考类比现有工程用水情况，扩建工程选矿生产用水为 2000m^3/d（60 万 m^3/a）。

项目选矿工艺只是进行物理加工，不外加化学药剂，其产生的选矿废水主要污染物为悬浮物，其他污染物浓度较低。本次评价对项目现有工程选矿废水水质监测结果（见表 3.5-2）表明，项目选矿废水各监测指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

6.2.1.2 选矿废水处理回用系统工艺流程

项目本次扩建工程配套的独立的选矿废水处理回用系统，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用，其处理工艺流程如下：湿选产生的选矿废水，先汇入2#四级沉淀池进行沉淀处理，澄清水经2#循环水池暂存后重新回用湿选工序。具体处理工艺流程图6.2-1。

选矿废水 → 2#四级沉淀池 → 2#循环水池 → 湿选工序

图 6.2-1 扩建项目选矿生产废水处理工艺流程图

扩建项目配套选矿废水处理回用系统平面布置见图 6.2-2，其位置系利用现有工程产品仓库的部分用地改造建设（位置见图 3.2-3），其中 2#四级沉淀池容积为 650m^3（130m^2×5m），2#循环水池容积为 7750m^3（1550m^2×5m）。

项目本次扩建利用现有工程产品仓库的部分用地改造为选矿废水处理回用系统设施（具体位置见图 3.2-3）及相应的管网设施，估算投资约 800 万。该套选矿废水处理回用系统设施为本次独居石选矿扩建项目专用的设施，不与项目厂区现有工程的废水处理和回用设施混用。

6.2.1.3 技术可行性分析

1、处理工艺技术可行性分析

因项目只是进行物理选矿，不加化学药剂，污染物不溶出。四级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）四级沉淀池中矿砂沉淀时间

四级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，脉石矿物最大颗粒约10μm；

ρ_T—拟截留矿物的密度，g/cm^3，尾砂为2.5t/m^3（石英砂的密度2.5～2.8t/m^3）；

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

拟建四级沉淀池深度 5m，砂子在沉淀池完成成沉淀时间：$t = \frac{500cm}{0.008715cm/s} = 15.94$h。

（2）扩建项目四级沉淀池中废水沉淀时间

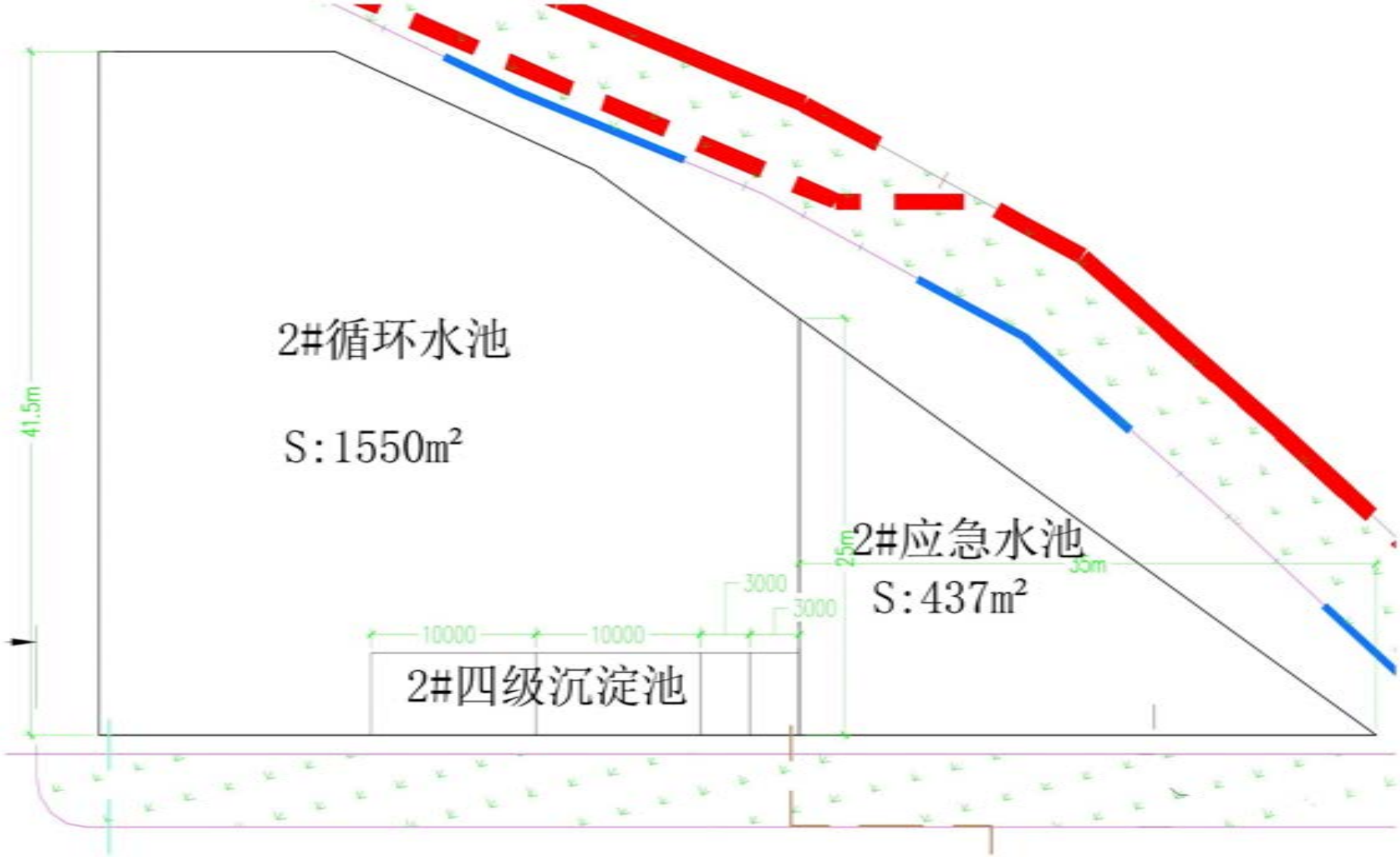


图 6.2-2 扩建项目选矿废水处理回用系统平面布置图

扩建项目拟建选矿废水处理回用系统的设计参数见表 6.2-1 所示。根据估算，扩建项目选矿废水处理回用系统中 2#四级沉淀池沉淀时间为 7.8hr，2#循环水池沉淀时间为 93hr，两者合计沉淀时间共 100.8hr，大于砂子完全沉淀的沉淀时间（15.94hr），故本项目选矿废水有足够的时间进行沉淀，确保悬浮物的去除效果，项目配套的选矿废水处理系统具有技术可行性。

表 6.2-1 扩建项目选矿废水处理回用系统建设情况一览表

名称	面积（m^2）	深度（m）	容积（m^3）	年处理废水量（m^3）	年处理时间（h）	沉淀时间（h）	备注
2#四级沉淀池	130	5	650	60 万	300×24	7.8	新建
2#循环水池	1550	5	7750			93	新建

2、选矿废水回用可行性分析

扩建项目湿选工序采用磁选、摇床以及螺旋溜槽等工艺，均为物理选矿工艺，属于单纯的物理分离，没有化学反应，也不需要投加选矿药剂，选矿废水除悬浮物含量较高外，COD 和重金属等指标并不太高。如前分析，项目配套建设选矿废水处理设施沉淀池可确保废水有足够时间进行沉淀，沉淀停留时间充分，可确保悬浮物处理沉淀处理效果。

从回用角度分析，扩建项目湿选为物理选矿，只需提供水源确保工艺实施进行，无需水参与反应，因此只需保证回用水的悬浮物保持较低水平外，无其他指标要求。本次评价对项目现有工程选矿废水水质监测结果（见表3.5-2）表明，项目选矿废水各监测指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，而项目现有工程一直都是直接将沉淀后选矿废水回用湿选，无需其他处理工艺。

因此，扩建项目选矿废水处理后即可返回湿选生产线循环使用具有技术可行性。

3、选矿废水不外排可行性分析

由工程分析可知，本项目选矿废水水量为2000m^3/d（60万m^3/a）。项目选矿废水处理设施配套设置的2#循环水池容积为7750m^3，能够暂存3.8天以上的选矿废水量，可确保选矿废水循环使用，不外排。此外，项目本次扩建将配套独立的2#应急水池，容积2185m^3（437m^2×5m），非正常工况时将选矿废水全部收集到应急水池，能有效避免选矿废水外排到厂区外。因此，本扩建项目选矿废水不外排具有可行性。

4、经济可行性分析

项目本次扩建工程新建独立配套的选矿废水处理回用系统，包括 2#四级沉淀池、2#循环水池和 2#应急水池设施以及相应的用水和回水管网，同时配套做好防腐、防渗漏处理。类比同类工程的投资，估算项目扩建选矿废水处理设施建设需要投资约 800 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，项目选矿废水水处理设施的改造投资具有经济可行性。

6.2.2 扩建项目生活污水处理措施及其可行性分析

6.2.2.1 待处理生活污水

项目扩建后目配置员工 30 人，均在厂区食宿。项目扩建工程生活用水量约为 4.5m^3/d，污水排放系数取 0.9，则项目扩建工程运营期生活污水产生量 4.0m^3/d，合计 1200m^3/a。

6.2.2.2 生活污水处理工艺流程

扩建工程依托利用项目厂区现有的生活污水处理系统，新增的生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”处理达标后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理，具体如图 6.2-2 所示。本次扩建工程生活污水处理不需要另外投资建设。

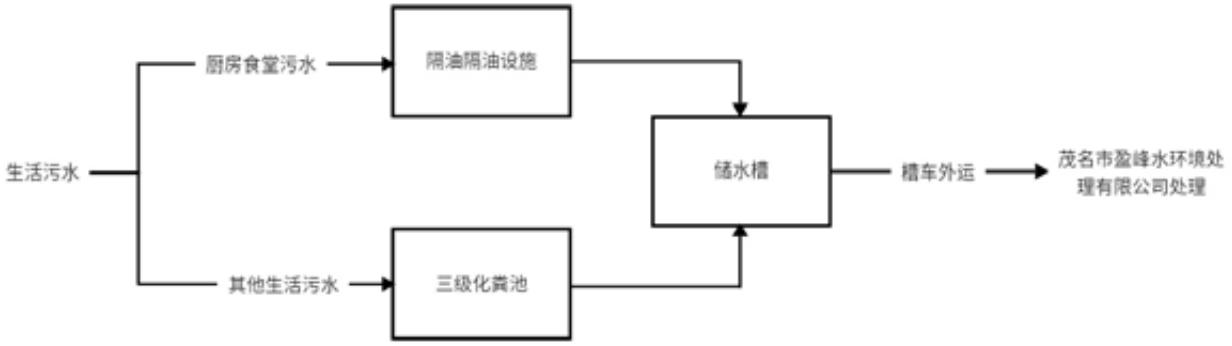


图 6.2-2 本项目生活污水处理工艺流程图

6.2.2.3 生活污水依托茂名盈峰环境水处理技术有限公司处理可行性分析

茂名盈峰环境水处理技术有限公司收集的生活污水及一般工业废水采用“格栅—曝气沉砂池”作为预处理单元，化工工业污水采用调节(前端设细格栅)+气浮+水解酸化作为预处理单元；二级处理工艺采用“AAO 处理工艺”作为本工程工业污水的二级污水处理单元；深度处理工艺采用“臭氧氧化+曝气生物滤池”。污水处理厂出来的尾水经排海管线排入澳内海工业排污区。

茂名盈峰环境水处理技术有限公司现设计处理能力为 2 万 m^3/d，其中生活污水 1.2 万 m^3/d，工业废水 0.8 万 m^3/d。污水厂目前运营稳定，平均每日处理生活污水 6484m^3/d，工业废水 486m^3/d，总负荷率不到 50%。生活污水尚有处理余量 5516m^3/d。本项目扩建工程生活污水处理需求量为 4.0m^3/d，占其生活污水处理能力余量约 0.07%。从水量接收能力来看，茂名盈峰环境水处理技术有限公司可接收项目扩建工程产生的生活污水，不会对茂名盈峰环境水处理技术有限公司造成冲击。

根据茂名市生态环境局于 2022 年 6 月 14 日公布的《2022 年 4 月茂名市重点排污单位监督性监测数据公示表》（http://sthjj.maoming.gov.cn/sjkf/jdxjc/content/post_1037956.html），茂名盈峰环境水处理技术有限公司排水水质情况如下表所示。

表 6.2-2 茂名盈峰环境水处理技术有限公司排水水质情况

企业名称	监测点名称	执行标准名称	监测日期	监测项目名称（单位）	污染物浓度	标准限值	是否达标
茂名市盈峰环境水处理技术有限公司	废水排放口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值	2022 年 4 月 25 日	pH 值(无量纲)	7.69	6~9	是
				悬浮物(mg/L)	4L	10	是
				化学需氧量(mg/L)	4	50	是
				五日生化需氧量(mg/L)	0.8	10	是
				动植物油(mg/L)	0.06L	1	是
				氨氮(mg/L)	0.03L	5	是
				总氮(mg/L)	6.74	15	是
				总磷(mg/L)	0.23	0.5	是
				总铬(mg/L)	0.03L	0.1	是
				六价铬(mg/L)	0.004L	0.05	是
				粪大肠菌群(个/升)	120	1000	是
				铅(mg/L)	0.002L	0.1	是
				镉(mg/L)	0.0001L	0.01	是
				砷(mg/L)	0.0003L	0.1	是
				汞(mg/L)	0.00004L	0.001	是
				石油类(mg/L)	0.06L	1	是
				色度（倍）	2L	30	是
				阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05L	0.5	是

根据茂名市生态环境局公布的监测结果可知，茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水排放符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值，设施运行情况良好。因此，项目扩建工程生活污水依托茂名盈峰环境水处理技术有限公司处理是可行。

6.2.3 其他废水处理措施及其可行性分析

项目厂区基本已全部水泥硬底化，同时已实现雨污分流。项目厂区目前已建雨水管网围绕厂区内各生产设施，收集的初期雨水通过在初期雨水池暂存后回用生产，超出初期雨水的后期雨水则通过雨水排放口排放至厂外市政管网，项目本次扩建将依托现有雨水管网设施，不需新建。

项目厂区在运输车辆出入大门旁已设置了洗车浅池，利用初期雨水池的雨水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，防止轮胎带出产品及带入泥土。项目本次扩建工程新增洗车废水 700 m^3/a（210m^3/a），利用厂区现有初期雨水池收集雨水循环使用，不外排。根据项目现有工程运行情况，扩建工程洗车废水的收集和处理措施具有可行性。

6.3 地下水环境保护措施

项目区域现状地下水水质情况暂未受到现有工程生产的污染影响，项目扩建选矿生产废水和生活污水都不外排，全部综合利用。项目没有重大的地下水污染源，但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

本扩建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）避免生产原料、中间产品以及最终产品的淋滤水

扩建项目新建综合车间，包含了独居原料仓库、湿磁钛矿临时堆场、尾砂临时堆场、非独居成品仓库以及独居精矿仓库，以及为现有工程建设的产品仓库等多个原料和产品的贮存设施，全部设置在封闭的室内，地面均为混凝土硬底化，而且项目选矿生产区的地表同样用水泥进行硬底化，针对只有 SS 污染的废水可以起到有效的防渗效果。扩建项目严格按设计采用封闭仓库存放生产原料、中间产品以及最终产品后，禁止将其露天存放，杜绝了与雨水接触，避免淋滤液的产生。

（2）选矿废水处理和回用设施渗漏防护措施

根据前面分析，项目扩建工程选矿废水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求，经简单沉淀处理后循环利用，不外排；但考虑到选矿废水含有具有少量伴生放射性的物料，故须对选矿废水处理和回用设施按《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。

（3）严控独居原料仓库和独居精矿仓库

本扩建项目以独居石中矿为主要生产原料，生产原料以及最终的独居精矿均伴生有一定量的放射性元素。扩建项目新建的综合车间，设置的独居原料仓库和独居精矿仓库均为密闭仓库，不与雨水接触，两者地面采用防渗混凝土进行硬化，防止独居石高放射性物质进入地下水环境。

6.3.2.2 分区防控措施

本扩建项目主要建设内容包括综合车间、扩建项目独立使用的选矿废水处理和回用设施以及为现有工程建设的产品仓库等共三个场区。虽然综合车间和选矿废水处理和回用设施各自包含了不同设施，但考虑其防护要求以及施工的整体性，均将其按一个场区考虑。根据导则要求本次评价对上述三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。

根据表 6.3-1 要求，选矿废水处理回用设施和现有工程使用的产品仓库需按一般防渗区的要求建设，如使用 Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s 的等效黏土防渗层或参照 GB16889 规范执行。扩建项目新建综合车间由于作为一个整体且包含了严控独居原料仓库和独居精矿仓库，除了

执行一般防渗区要求外，还应执行《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）的要求，综合车间整体防渗性能应不低于渗透系数为 1×10^{-7}cm/s、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。

扩建项目其他依托现有工程防渗设施即可，包括依托使用的化粪池已有防渗措施、厂区路面现有水泥硬底化防渗等。

表 6.3-1 扩建项目地下水污染防渗分区参照表

项目厂区	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
综合车间（包括非独居成品仓库、独居原料仓库、摇床车间独居精矿仓库、烘干车间、湿磁钛矿临时堆场、尾砂临时堆场以及干选车间）	弱	易	其他类型/伴生放射性物料	一般防渗区/（HJ1114-2020）	等效黏土防渗层 Mb≥2m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
选矿废水处理和回用设施（包括 2#循环水池、2#四级沉淀池、2#应急水池及相应管网）	弱	难	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
产品仓库（露天堆场改建的现有工程使用的产品仓库）	弱	易	其他类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行

综上所述，地下水环保措施主要为场地防渗，本项目地下水环保措施投资约 250 万元。

6.4 大气环境保护措施

6.4.1 扩建项目生产大气污染源污染防治措施

项目本次扩建主要的生产大气污染源包括烘干烟气和干选除尘废气，两个污染源均采用布袋除尘污染防治措施来确保颗粒物达标排放。

6.4.1.1 扩建项目烘干烟气污染防治措施

项目本次扩建新增 2 台烘干炉，以天然气作为燃料，天然气为清洁能源，天然气燃烧烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物产生量量较小，主要影响为烘干矿料产生的粉尘颗粒物，对此扩建项目拟对每台烘干炉分别设置 1 套布袋除尘处理设施，处理后烘干烟气引致 25m 高排气筒排放。

扩建项目共配置 2 套烘干烟气布袋除尘设施和排放设施，估算投资约 50 万。烘干烟气经该措施处理后颗粒物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求，烘干烟气中二氧化硫和氮氧化物排放浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值（二氧化硫：500mg/m^3、氮氧化物 120mg/m^3）。

6.4.1.2 干选除尘废气污染防治措施

扩建项目对干式磁选和电选工序均采用了利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的作业方式，封闭环境内产生的粉尘经吸尘罩收集，收集后分别配套设置 1 套布袋除尘处理，最后分别经 25m 高排气筒排放。

根据扩建项目的产品构成，扩建项目为独居石、钛精矿、锆英砂和金红石四类产品的干选均配置了相应的收尘及布袋除尘设备，因此扩建项目共配置 4 套烘干烟气布袋除尘设施和排放设施，估算投资约 120 万。各干选粉尘经该处理措施处理后颗粒物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值（50mg/m^3）要求。

6.4.1.3 布袋除尘污染防治措施技术可行性分析

布袋除尘装置系统组成如图 6.4-1 所示，一般都包括布袋除尘器、烟气管道、离心风机等部分。

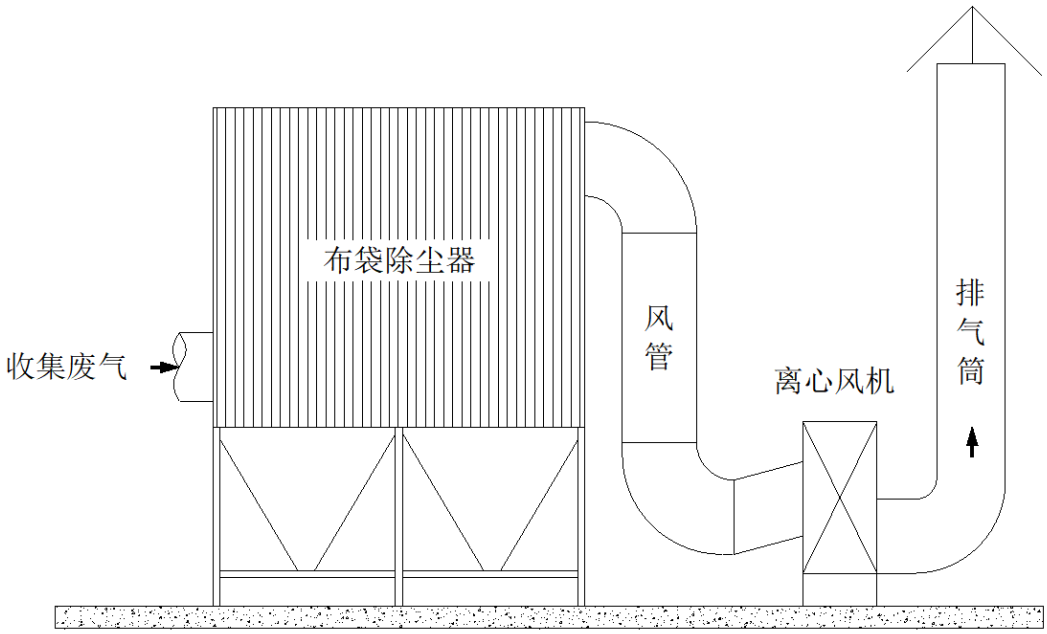


图 6.4-1 布袋除尘系统组成图

布袋式除尘器是一种干式滤尘装置，滤袋通常采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。分别分析其工作原理及处理效率。过滤式除尘器是指含尘废气孔通过过滤层时，气流中的尘粒被滤层阻截捕集下来，从而实现气固分离的设备。过滤式除尘装置包括袋式除尘器和颗粒层除尘器，前者通常利用有机纤维或无机纤维织物做成的滤袋作过滤层，而后者的过滤层多采用不同粒径的颗粒，如石英砂、河砂、陶粒、矿渣等组成。伴着粉末重复的附在滤袋外表面，粉末层不断的增厚，布袋除尘器阻力值也随之增大；脉冲阀膜片发出指令，左右淹没时脉冲阀开启，高压气包内的压缩空气通了，如果没有灰尘了或是小到一定的程度了，机械清灰工作会停止工作。

布袋除尘器装置的除尘效率一般可以达到 99.9%以上，本评价保守按 99.5%统计扩建项目生产废气颗粒物处理排放量。布袋除尘是成熟的除尘工艺，有大量工程实例证实其为简单有效的选矿除尘方式。项目现有工程同样采用布袋除尘设施防治烘干烟气及干选工序收尘的颗粒物污染，验收监测结果表明布袋除尘设施能保证现有工程废气中颗粒物浓度达标排放。因此，项目本次扩建对同样的生产废气采用同样的布袋除尘污染防治措施具有技术可行性。

6.4.2 化验室化验酸雾废气污染防治措施

项目本次扩建工程在办公楼二楼空置办公室增设化验室，日常进行分析检测过程会产生少量含硫酸和氯化氢的酸雾废气。扩建项目拟在实验室内配置吸收罩和通风柜，收集的少量酸雾废气引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔（设计处理效率 95%）吸收后，通过排气筒（19#，高度 25m）达标排放。改污染防治措施估算投资约 30 万。

对于 SO_2、HCl 等酸性气体的去除，目前国内采用的主要方法为化学吸收法，化学吸收法是指使用碱性物质与废气中酸性气体进行反应的化学过程。吸收剂主要为碱液和碳酸盐溶液。本项目采用 NaOH 碱液喷淋去除废气中的酸性气体，喷淋水循环使用，不外排。

碱液喷淋塔工作原理：酸性废气由离心风机压入净化塔，通过垂直向上的吸引力与净化塔喷淋装置中产生的吸收液起中和反应，使废气浓度降低，然后继续向上进入填料段，废气在塑料球打滚再与吸收液起中和反应，使废气浓度进一步降低后进入脱水器段，脱去液滴，净化后的气体排出大气。

扩建项目采用碱液喷淋的处理贵发碱液喷淋塔处理酸雾废气的工艺方法较为成熟，应用广泛，通过合理控制碱液的浓度，去除效率可达到 95%以上。本项目经处理后酸雾废气硫酸

雾和氯化氢排放浓度满足广东省《大气污染物排放限（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值（硫酸雾：35mg/m^3、氯化氢：100mg/m^3）。

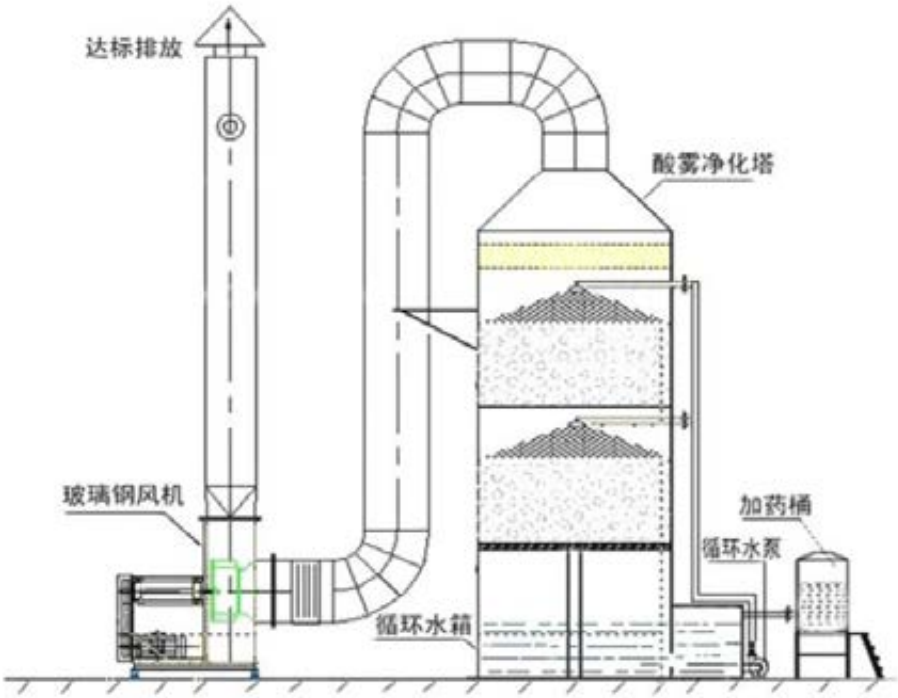


图6.4-2　碱液喷淋塔设施示意图

6.5　声环境保护措施

项目本次扩建运营期噪声污染源主要为高噪声设备以及对外运输噪声。项目噪声排放标准执行《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)）。邻近项目厂区的上关草塘和下关草塘两个声环境保护目标是本项目运营期噪声污染重点保护对象。

1、生产设备噪声防治

（1）生产设备选型尽可能选用低噪声设备，并安置与设备房内。

（2）对各类产生振动机械噪声的设备，在设备与基础之间安装减振装置。

（3）对各磁选机、电选机等设备，在物料撞击处加装橡胶作为衬板。

2、运输噪声污染措施

（1）对运输车辆进行定期维修保养；

（2）禁止夜间和休息时段进行运输，而且运输过程中注意控制车速，距离敏感点较近路段车速不准超过 20km/h；

3、绿化措施

在项目厂区内现有绿化措施的基础上，围绕新建综合车间四周增加绿化带，种植本土的景观美化植物，优先选择适应性强、防尘和隔声效果好的本地植物种。

6.6 固体废物污染防治措施

根据章节 5.5 统计分析，项目产生的各类别固体废物应采取的固体废物污染防治措施如下表所示。

表 6.6-1 本项目固体废物污染防治措施一览表

类别	序号	名称	产生量（t/a）	处置方式及去向	其他要求
危险废物	1	机修废弃物	0.10	按要求厂内临时贮存，最终交有资质单位处置	厂内临时贮存和收集执行（GB18597-2023）和（HJ2025-2012）
	2	化验室化验废弃物	0.05	按要求厂内临时贮存，最终交有资质单位处置	
生活垃圾	3	生活垃圾	9	厂区定点收集，由环卫部门运出处置	生活垃圾暂存点采用混凝土硬化防渗措施并设防雨顶棚

6.7 土壤环境保护措施

6.7.1 土壤环境质量现状保障措施

本次评价土壤环境质量现状监测结果表明项目所在区域土壤环境能够达到相应指标限值，总体质量良好，因此项目不需要采取土壤环境质量现状保障措施。

6.7.2 源头控制措施

根据章节 5.6 对项目土壤环境影响分析，项目对土壤环境影响途径主要来自两方面：选矿生产过程中粉尘大气沉降，以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。项目可采取的源头控制措施，主要是通过严格落实本次评价提出的地表水、地下水、大气等环境要素的污染防治措施以及环境风险防范措施，切断可能对土壤环境带来影响的污染源，从而在源头上实现防控土壤环境影响。

6.7.3 过程控制措施

根据影响分析，只要严格落实上述源头控制措施，本项目对土壤环境影响程度有限，项目不需要采取过程防控措施。

7 环境影响经济损益分析

7.1 目的和意义

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。环境影响经济损益分析与工程经济分析不同，除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。通常环境效益和污染影响带来的损失都很难直接用货币进行定量计算。

本报告采用指标计算法对建设项目的环境影响经济损益分解成环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系逐项进行计算，然后通过环境影响经济损益静态分析和社会环境效益分析，全面衡量建设项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

7.2 项目经济指标

根据建设单位提供资料，项目本次扩建总投资估算为12000万元，其中固定资产投资约6500万元；本项目建设完成后正常运营期的销售收入为128626万元/a，年生产总成本为78240万元/a，年税前利润为50000万元/a，所得税6000万元/a，年税后利润34000万元/a。

7.3 环境影响经济损益分析

项目环境损益分析包括环境成本分析、环境代价分析、环境经济收益以及环境经济效益分析四部分。

7.3.1 项目环境成本（*E*）

建设项目环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保设施运行及管理费用。

7.3.1.1 项目环保措施投资（E_1）

本项目中凡是用于污染治理和环境保护所需要的装置、设备、监测手段和工程设施均属于环保设施，其投资全部计入环保投资。

本项目用于环境保护投资的项目包括如下几部分：地表水环境保护措施、地下水环境保

护措施、大气环境保护措施、声环境保护设施、固废处置设施和辐射环保措施等。

环保投入资金见表7.3-1。从表可见，本项目环保措施总投资额为1581万元（含辐射环保措施投资），占项目本次扩建总投资12000万元的13.16%。

表 7.3-1 本项目环保投资清单（万元）

序号	项目明细	建设费用	备　注
一	施工期污染防治措施		
1.1	施工期污染防治措施	20	包括洒水降尘、建筑垃圾处置等
二	地表水环境保护设施		
2.1	选矿废水处理及回用设施	800	包括 2#循环水池、2#四级沉淀池、2#应急水池及管网等；扩建项目独立使用
2.2	生活污水处理及回用设施	—	依托现有工程化粪池、储水槽等设施
2.3	雨水管网设施	—	依托现有工程设施
2.4	洗车废水处理设施	—	依托现有工程设施
	地表水环境保护小计	800	
三	地下水环境保护措施		
3.1	分区防控措施	250	
四	大气环境保护设施		
4.1	烘干烟气污染防治措施	50	扩建项目新增 2 套
4.2	干选除尘废气防治措施	120	扩建项目新增 4 套
4.3	化验室化验酸雾废气污染防治措施	30	
	大气污染防治措施小计	200	
五	声环境保护措施措施		
5.1	减震消声措施	5	
5.2	降噪隔声措施	5	
	噪声防治措施小计	10	
六	固体废物处置措施		
6.1	生活垃圾收集存放设施	—	利用现有设施
6.2	危险废物外委处置	10	
	小计固废处理措施	10	
七	其他辐射防护措施	180	
八	环境风险防范措施	25	
九	环境监测和管理措施	25	
十	竣工环保验收	15	
十一	其他	46	按上述总和 3%计算
合计		1581	

按企业总服务年限为 30 年计算，项目环保措施投资（E_2）平均为 52.7 万元/a

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

环保固定投资设施折旧年限按10年计算。根据表7.3-1，项目环保总投资额按1450万元，

折合折旧费年均145万元/a。

（2）设备大修基金

设备大修基金按环保固定投资设施设备费的3％计算，费用为43.5万元／年。

（3）能源和材料消耗

本项目环保工程能源材料全部费用约为50万元／年。

（4）环保工作人员成本

项目环保工程拟设工作岗位3人，按当前社会的福利水平，企业职工平均工资、福利为5万元／(人·年)，本项目环保工作人员总费用平均约为15万元／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，7.6万元／年。

本项目环境工程运行管理费用（E_2）为261.1万元／年。

7.3.3 项目环境代价（*A*）

环境代价是项目对环境污染和破坏所造成环境损失折算的经济价值，是项目环境影响损益分析的核心内容。利用费用指标方法计算项目环境代价，目前常用的环境损失指标包括：资源和能源流失损失；污染影响对生产资料（包括工、农、林、牧、副、渔等）造成的损失；污染影响对人民生活资料（包括文化活动）造成的损失；污染影响人体健康和劳动力造成的损失；其他各种补偿性损失。

7.3.3.1 资源和能源流失损失代价（A_1）

本项目的资源和能源流失损失可按下式计算：

$$A=\sum_{i=1}^{n}Q_iP_i$$

式中：Q_i——某种污染物排放年累计量；

P_i——该种污染物作为资源或能源的价格；

本项目选矿过程中不外排生产废水，但选矿过程水量蒸发、尾砂中带走等共损耗水资源10050㎥/a，水资源流失代价为10050×1.5=1.5万元。

7.3.3.2 生产资料损失代价（A_2）

本项目不外排污废水，大气污染物达标排放，固体废物和放射性污染都有对应防治措施，从而项目无生产资料的损失，因此项目对生产造成的损失代价为零。

7.3.3.3 生活资料损失代价（A_3）

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——由于环境污染使劳动者患病而造成的净产值损失，

D_j——由于环境污染导致死亡从福利基金中支付的费用；

F_j——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干选粉尘和烘炉烟气中的烟尘、氮氧化物、二氧化硫，根据前面工程分析核算的各污染源排放量，按照《中华人民共和国环境保护税法（2018修正）》计算项目应缴纳的环境保护税为12000元/a。本项目位于现有厂区用地，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：2.7万元 / 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，另一部分是对尾砂的综合利用的收益。项目选矿废水每年回用水量为59万m^3/a，对尾砂综合利用为20050t/a。水资源按1.5元/m^3，尾砂按110元/吨计算，则项目每年的直接环经济收益为309万元/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对粉尘废气进行了消减，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33.14万元/a计算。

综合分析，项目环境经济收益（*B*）为342.14万元/a。

7.3.5 项目环境经济效益分析

通过上述计算分析，列出本项目各项环境经济指标如表7.3-2所示。

表7.3-2本项目各环境经济指标

序号	环境经济指标	费用（万元/a）
一	环境成本（*E*）	313.8
1.1	环保措施投资（E_1）	52.7
1.2	环保措施运行管理费用（E_2）	261.1
二	环境代价（*A*）	2.7
2.1	资源和能源损失代价（A_1）	1.5
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）	1.2
三	环境经济收益（*B*）	342.14
3.1	直接经济收益（B_1）	309
32	间接经济收益（B_2）	33.14

根据现行主要环境经济效益指标，计算项目各指标值如表7.3-3所示。从该表可以看出，本项目每吨产品所需要付出的环境投入为31.65元/吨；项目环保投资占总投资比例为13.16%；

项目每取得100元的利润，所付出的环境代价是0.001元；项目环境收益与环保投入的比例是1.09：1；项目创造100元的产值，需要付出的环保费用是0.24元；项目每吨产品所付出的环保费用是31.18元。

表7.3-3本项目环境经济效益指标计算结果

经济效益指标	表示法	含义	本项目指标值
环境成本（C_1）	C_1=（E+A）/Z_1	C_1：单位产品所付出的环境投入 Z_1：项目年产量	31.65 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	13.16%
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）	0.001%
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	1.09
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	0.24%
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	31.38 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	25.64 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	0.09

7.4 环境经济损益分析结论

本扩建项目建成后可实现年净利润34000万元/a，环保措施总投资为1581万元（含放射性防护环保措施投资），占项目总投资的13.16%。项目环境经济收益（B）超过了付出的环境成本（E）和环境代价（A），同时可以改善所在区域的生态景观环境和空气质量等间接社会效益，因此从环境经济损益角度分析扩建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 建立环境管理组织架构

建设单位应设立专门的环境管理机构，如环保部，有专人负责环境保护管理的工作。企业环境管理机构负责对项目不同建设时期的环境保护管理工作、企业环境保护方面的监督和协调以及解决企业营运期环境管理工作等，其主要职责包括：

（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）组织厂区工人职业病检查并存档，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保送环保主管部门，且每季度负责对各场所剂量率巡检。

8.1.2 建立环境管理制度

项目日后生产运营，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） 环境监测制度：建立完备的环境监测体系，对地表水、地下水、大气、噪声、土壤等环境要素进行监测，动态观测污染源排放状况，确保环保设施正常运行。

（5） 企业环境信息公开制度：每年度向社会以及周边公众公开上年度企业环境保护相关工作成果及绩效，以确保公众的知情权，促进公众对企业环境行为的监督。

（6） 其他环境管理制度，包括企业环境保护实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

8.1.3 建立环境管理台账

根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-

2018），排污单位应开展环境管理台账记录。环境管理台账指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的具体记录，包括电子台账和纸质台账两种。对其实施，有以下具体要求：

（1）项目应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

（2）环境管理台账记录内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，具体参照（HJ944-2018）附录 A。

（3）记录频次。对于未发生变化的基本信息，按年记录，1 次年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录 1 次。

（4）记录存储及保存。纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中：由专人签字定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施：如有破损应及时修补，并留存备查：保存时间原则上不低于 3 年。电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份：可在排污许可管理信息平台填报并保存：由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 3 年。

8.1.4 环境管理内容及要求

项目在施工期和运营期不同阶段，应包括下列具体的环境管理内容与要求。

8.1.4.1 施工期环境管理内容及要求

（1）制定合理的施工方案。

设计部门和建设单位应当依据本环评报告书有关要求，在满足生态保护的基础上，制定合理的施工计划和施工方案。

（2）落实环境保护设施建设和竣工验收

项目初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。环境保护措施包括环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的各项环境保护对策措施。

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。项目应当将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在

项目建设过程中同时组织实施。

项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。竣工环境保护验收应当按照生态环境部规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，并按要求社会公开验收报告。

（3）编制企业事业单位突发环境事件应急预案

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》，可能生产、储存、运输、使用危险化学品的企业应制定突发环境事件应急预案，以应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。

本项目生产需要使用天然气危险物质，应当编制突发环境事件应急预案备案，将项目涉及的环境风险纳入其中进行应急管理。此外，项目选矿废水事故、项目区地下水污染以及土壤污染等突发环境事件内容也须纳入项目突发环境事件应急预案中加以管理。

项目突发环境事件应急预案需明确事故的监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置等内容，具体参见表 5.8-7。

该突发环境事件应急预案应在生态环境主管部门备案管理，并且须与茂名市生态环境局高新技术产业开发区分局以及当地公安部门的应急预案要对接和联动，而且要按“三同时”要求，作为扩建工程验收材料在环保验收检查中落实。

8.1.4.2 运营期环境管理内容及要求

（1）管理和开展企业环境保护全面工作

把环保工作纳入企业全面工作中，贯穿到公司管理的各个部门；环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；落实具体职责和奖惩规定；环保管理机构要对环境保护统一管理，对各部门环保工作定期检查，并接收政府环保部门的监督。

（2）预防环境风险事故

一旦发现选矿废水泄漏事故，马上停止选矿废水处理流程以及选矿生产流程，同时启动应急程序，尽可能确保事故排水不外排。待事故排除后，方可重新开机处理，并将应急池内

排水处理达标后再外排。日常加强对员工的应急反应培训和演戏，确保事故应急反应时间控制在 1 小时之内。

8.1.5 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，项目污染物排放清单总结如表 8.1-1 所示，表中列出了明确的项目污染物排放管理要求。

8.1.6 污染物总量指标

根据表 8.1-1 所示项目污染物排放情况，按污染物达标排放的原则，提出本项目营运期污染物排放总量控制指标建议值如下：颗粒物总量指标为 0.617t/a；SO_2 总量指标为 0.169t/a；NOx 总量指标为 0.588t/a。上述总量控制指标建议值供主管环保部门分配企业总量时参考，企业需严格按照环保部门分配的污染物总量控制指标执行。

8.1.7 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》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）水污染物：项目所产生的选矿废水、生活污水、洗车废水全部不外排，不设排污口；

（2）大气污染物：项目须设置 4#烘干炉烘干烟气布袋除尘器排放口（13#排气筒）、5#烘干炉烘干烟气布袋除尘器排放口（14#排气筒）、独居石干选车间布袋除尘废气排放口（15#排气筒）、钛精矿干选车间布袋除尘废气排放口（16#排气筒）、锆英砂干选车间布袋除尘废气排放口（17#排气筒）、金红石干选车间布袋除尘废气排放口（18#排气筒）和化验室化验酸雾废气碱液喷淋塔排放口（19#排气筒）等 7 个有组织废气排污口。

（3）噪声：项目应在综合车间的干选车间和湿选车间等噪声设备集中安置的车间外墙，设置噪声排污口。

（4）固体废物：项目设临时暂存危险废物仓库以及生活垃圾暂存点设置固体废物排污口。

表 8.1-1　本项目污染物排放清单

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	风险防范措施
1	水污染物	选矿废水	悬浮物	选矿废水处理和回用设施（新建）	处理后全部回用选矿，不外排	—	—	达标后全部回用选矿，不外排，总量指标为零	不设排污口	不排放	配套应急水池；处理设施基础按重点防渗分区要求设置防渗层
2		生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	生活污水处理设施（依托现有设施）	处理后暂存于储水槽，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司	—	广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收水质标准的两者较严值	—	不设排污口	不排放	—
3		洗车废水	悬浮物	洗车池（依托现有设施）	循环使用，不外排	—	—	—	不设排污口	不排放	—
4	大气污染物	4#烘干炉烘干烟气	颗粒物	布袋除尘	除尘效率 99.5%	11.19mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	0.120t/a	13#排气筒	纳入污染源监测计划	—
			SO_2	—	—	6.71 mg/m^3	（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值	0.024t/a			
			NO_X	—	—	23.33 mg/m^3		0.084t/a			
5		5#烘干炉烘干烟气	颗粒物	布袋除尘	除尘效率 99.5%	11.19mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	0.242t/a	14#排气筒	纳入污染源监测计划	—
			SO_2	—	—	6.71 mg/m^3	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值	0.145t/a			
			NO_X	—	—	23.33 mg/m^3		0.504t/a			
6		独居石	颗粒物	布袋除尘	除尘效率	0.48mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》	0.069t/a	15#	纳入污	—

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	风险防范措施
		干选除尘废气			99.5%		（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值		排气筒	染源监测计划	
7		钛精矿干选除尘废气	颗粒物	布袋除尘	除尘效率 99.5%	0.55mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	0.079t/a	16#排气筒	纳入污染源监测计划	—
8		锆英砂干选除尘废气	颗粒物	布袋除尘	除尘效率 99.5%	0.67mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	0.097t/a	17#排气筒	纳入污染源监测计划	—
9		金红石干选除尘废气	颗粒物	布袋除尘	除尘效率 99.5%	0.14mg/m^3	《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	0.010t/a	18#排气筒	纳入污染源监测计划	—
10		化验室化验酸雾废气	硫酸雾	碱液喷淋塔	处理效率 95%	1.4 mg/m^3	（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值	不设总量指标	19#排气筒	—	—
			氯化氢			0.1mg/m^3					
11	固体废物	机修废弃物	—	有资质单位运出处置	不外排	—	—	不设总量指标	—	—	—
12		化验室化验废弃物	—	有资质单位运出处置	不外排	—	—	不设总量指标	—	—	—
13		生活垃圾	—	定点收集环卫部门运出处置	—	—	—	不设总量指标	—	—	—

8.1.8 竣工环境保护验收环保措施“三同时”

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）、《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令第 682 号）以及《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）等文件，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假；建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用。本建设项目环保验收内容如下：

（1）验收监测：

1）对设施建设、运行及管理情况检查；2）设施运行效率测试；3）对污染物排放浓度、排放速率以及总量控制指标的排放总量进行达标排放测试；4）设施建设后，污染物排放对周围环境（敏感点）影响的监测。

（2）环境保护检查

1）项目执行国家“环境影响评价制度”的情况；2）项目建设过程中，对环境影响报告书提出的污染防治和生态保护要求，以及环保行政主管部门对环评文件批复内容的实施情况；3）环保设施运行情况和效果；4）“三废”处理和综合利用情况；5）环境保护管理和监测工作情况，包括环保机构设置、人员配置、监测计划和仪器设备、环保管理规章制度等；6）事故风险的环保应急计划，包括配备防范措施、应急处置处理等；7）环境保护档案管理情况；8）周围区域环境概况；9）放射性辐射防护措施实施效果。

根据本扩建项目生产建设以及环境保护情况，本次环评建议竣工环境保护验收环保措施“三同时”一览表如表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 扩建项目污染防治措施“三同时”验收一览建议表

项目	工程名称	规模	要求效果
地表水污染防治措施	选矿废水处理回用设施及事故排放防范措施	2000m^3/d	处理后全部回用选矿，不外排；应急水池容积不小于 2000m^3
	生活污水处理设施	配套	处理达到（DB44/26-2001）第二时段三级标准与茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收水质标准的两者较严值后暂

项目	工程名称	规模	要求效果
			存于储水槽，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司
	其他措施	—	依托现有洗车浅池，利用初期雨水池的雨水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，循环使用，不外排
地下水污染防治措施	分区防渗措施	—	综合车间、选矿废水处理回用设施以及新建的产品仓库均需要按一般防渗区的要求进行防渗；综合车间须同时满足（HJ1114-2020）防渗要求
大气污染防治措施	4#烘干炉烘干烟气布袋除尘器	6000 m^3/h	处理达到（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值和（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值后，引致 25m 高排气筒排放
	5#烘干炉烘干烟气布袋除尘器	6000 m^3/h	
	独居石干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	处理达到（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值后，引致 25m 高排气筒排放
	钛精矿干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	
	锆英砂干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	
	金红石干选车间布袋除尘设施	10000 m^3/h	
	化验室化验酸雾废气收集及碱液喷淋塔处理设施	10000 m^3/h	通过通风柜收集后引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔吸收处理，达到（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值后，通过 25m 高排气筒排放
噪声防治措施	综合车间设备噪声防治措施	配套	厂界噪声达到（GB12348-2008）3 类标准
排污口设置	大气污染物排污口：#13 排气筒~10#排气筒；噪声排污口；固体废物排污口		
其它检查	环保机构、制度、人员、环境管理台账、突发环境事件应急预案、茂名盈峰环境水处理技术有限公司对本项目生活污水接收协议、危险废物接受处置协议等。		

8.1.9 企业环境信息公开

企业是环境信息依法披露的责任主体。企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息。以规范企业环境信息依法披露活动，加强社会监督。

2021 年 12 月发布的《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 42 号）要求。企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；4）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。

上述环境信息内容，项目应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等一种或者几种方式予以公开。

8.2 环境监测计划

《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)提出了排污单位自行监测的一般要求、监测方案制定、监测质量保证和质量控制、信息记录和报告的基本内容和要求。排污单位可参照该标准在生产运行阶段对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本项目运营期环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划。

建设单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。

监测计划中，污染源监测数据采集与处理、采样分析方法分别参照执行国家现行的相应规范方法，如《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》、《空气和废气监测分析方法》、《环境监测分析方法》等。

8.2.1 监测方案

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。

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《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》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。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）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）中对周边环境质量监测要求，《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》对项目辐射质量环境的监测要求，根据项目环境影响特征、影响范围以及环境保护目标分布情况，结合项目现有工程的环境监测计划，评价制定扩建后本项目环境质量监测计划如表 8.2-2。

表 8.2-1　本扩建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	监测方式	监测因子	监测频次	设施	内容	频次
1	水污染物	选矿废水	—	—	—	—	—	选矿废水处理回用设施及应急水池	运转情况	每天
									事故排放原因、检修、损失等	按需
2		生活污水	—	—	—	—	—	生活污水处理回用设施	运转情况	每天
3		洗车废水	—	—	—	—	—	洗车浅池	运转情况	每天
4	大气污染物	4#烘干炉烘干烟气	13#排气筒	（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值和（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值	委托监测	颗粒物 SO_2 NO_X	1 次/半年	布袋除尘设施	运转情况	每天
5		5#烘干炉烘干烟气	14#排气筒		委托监测	颗粒物 SO_2 NO_X	1 次/半年	布袋除尘设施	运转情况	每天
6		独居石干选除尘废气	15#排气筒	（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值	委托监测	颗粒物	1 次/年	布袋除尘设施	运转情况	每天
7		钛精矿干选除尘废气	16#排气筒		委托监测	颗粒物	1 次/年	布袋除尘设施	运转情况	每天
8		锆英砂干选除尘废气	17#排气筒		委托监测	颗粒物	1 次/年	布袋除尘设施	运转情况	每天
9		金红石干选除尘废气	18#排气筒		委托监测	颗粒物	1 次/年	布袋除尘设施	运转情况	每天
10		化验室化验酸雾废气	19#排气筒	（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值	委托监测	硫酸雾 氯化氢	1 次/年	碱液喷淋设施	运转情况	每天
11	噪声	设备噪声	N1：厂区西北边界；N2：厂区西南边界（见图 8.2-1）	（GB12348-2008）3 类标准	委托监测	等效连续 A 声级	1 次/季度，分昼夜	设备隔声消音减震设施	运转情况	每天
12	固	机修废弃物	—	—	—	—	—	危险废物暂	运转情	每天

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	监测方式	监测因子	监测频次	设施	内容	频次
	体废物							存仓库	况、产生量、贮存量	
13		化验室化验废弃物	—	—	—	—	—	危险废物暂存仓库	运转情况、产生量、贮存量	每天
14		生活垃圾	—	—	—	—	—	生活垃圾暂存点	运转情况	每天
15	放射性	废气流出物	13#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—
16		废气流出物	14#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—
17		废气流出物	15#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—
18		废气流出物	16#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—
19		废气流出物	17#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—
20		废气流出物	18#排气筒	（GB26451-2011）	委托监测	$U_{天然}$、Th	1 次/半年	—	—	—

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	D1 本次扩建选矿废水处理回用设施下游；D2 现有工程选矿废水处理回用设施下游；D3 现有工程产品仓库下游；D4 本次扩建综合车间下游； D5 现有工程湿选及钛矿车间下游；D6 现有工程干选车间、尾砂堆场、独居石仓库和固废暂存间下游； D7 中坪垟水井（对照点）。（见 8.2-1）	（GB/T 14848-93）III类标准	初次监测：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、高锰酸钾指数、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钡、镍、铍、硼、锑、钴、钼、银、铊，总α，总β；水位。 后续监测：PH、高锰酸钾指数、氨氮、铜、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、总α、总β；水位。	水质：D1 与 D2 监测点 1 次/半年；其他监测点 1 次/年。 水位：一次/月。
2	环境空气		委托监测	A1：厂区西北边界；A2：下关草塘（见图8.2-1）	（GB3095－2012）二级标准	PM_{10}日均值	1次/年
3	噪声		委托监测	N3：下关草塘；N4：上关草塘（见图8.2-1）	（GB3096-2008）中的2类标准	等效连续A声级	一次/半年，分昼夜
4	土壤		委托监测	深层样：S1 本次扩建选矿废水处理回用设施旁；S2 现有工程选矿废水处理回用设施旁； 表层样：S3 现有工程产品仓库旁；S4 本次扩建综合车间旁；S5 现有工程湿选及钛矿车间旁；S6 现有工程干选车间、尾砂堆场、独居石仓库和固废暂存间旁。 （见 8.2-1）	（GB36600-2018）风险筛选值	初次监测：GB 36600 表 1 基本项目；pH。 后续监测： PH、铅、铬（六价）、镉、镍、钴、钒、铜、汞、砷。	S1和S2监测点1次/3年；其他监测点1次/年。
5	放射性	空气	委托监测	R1 上坪洋（对照点）、R2 下关草塘村（设施周围最近居民点）、R3 下关草塘村（最大风频下风向 500 米内最近居民点）、R4 上关草塘村（厂界最近居民点）	—	空气氡及其子体、钍射气	1次/半年
		陆地γ	委托监测	D1 上坪洋（对照点）、D2~D12 道路（易洒落矿物的公路）、D13 厂界西侧（土壤采样布点处）、D14 厂界西侧（厂界四周）、D15 厂界西北侧农田（土壤采样布点处）、D16 厂界北侧（厂界四周）、D17 厂界北侧（土壤采样布点处）、D18 厂	—	γ 辐射空气吸收剂量率	1次/半年

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
				界东侧（土壤采样布点处）、D19 上关草塘村（空气采样布点处）、D20 厂界东侧（厂界四周）、D21 厂界南侧东门外（厂界四周）、D22 厂界南侧（土壤采样布点处）、D23 厂界南侧（厂界四周）、D24 厂界南侧西门外（厂界四周）、D25 厂界西北侧农田土壤（土壤采样布点处）、D26 下关草塘村（空气采样布点处）、D27 下关草塘村土壤（土壤采样布点处）、D28 下关草塘村（空气采样布点处）、D29 厂界北侧农田土壤（土壤采样布点处）、D30 厂界北侧农田土壤（土壤采样布点处）			
		地下水	委托监测	W1 下关草塘村（200 米内具有代表性的居民饮用水井）、W2 上关草塘村（200 米内具有代表性的居民饮用水井）	—	$U_{天然}$、Th、^{226}Ra	1次/半年
		土壤	委托监测	T1 上坪洋农田土壤（对照点）、T2 厂界南侧绿化带土壤（厂界四周 500 米范围内土壤）、T3 厂界西侧土壤（厂界四周 500 米范围内土壤）、T4 厂界西北侧农田土壤（厂界最近农田）、T5 厂界北侧土壤（厂界四周 500 米范围内土壤）、T6 厂界东侧土壤（厂界四周 500 米范围内土壤）、T7 厂界西北侧农田土壤（排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤）、T8 下关草塘村土壤（排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤）、T9 厂界北侧农田土壤（排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤）、T10 厂界北侧农田土壤（排气口最大风频下风向 500 米范围内土壤）	—	$U_{天然}$、Th、^{226}Ra	1次/半年

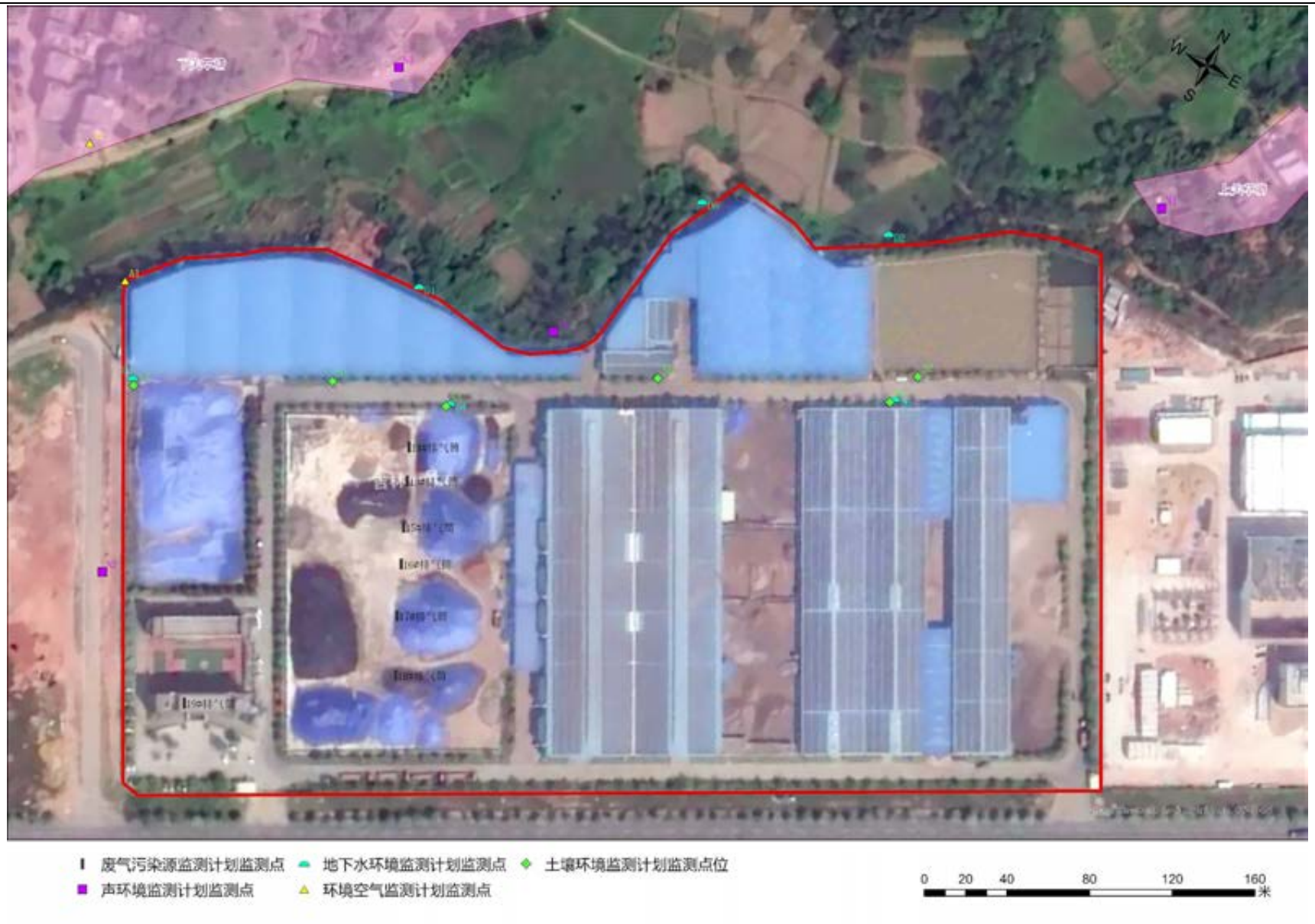


图 8.2-1 项目环境监测计划点位布置图

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概要

位于茂名高新区西南片区河南二区 C-03 地块的广东粤桥新材料科技有限公司，筹建于 2013 年，主要从事通过重选、磁选和电选等物理处理工艺将钛毛矿进行分选加工，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂等。项目现有生产规模为年选 30 万吨钛毛矿，是粤西地区最大的钛锆选矿加工项目。项目厂区中心经纬度为：N21.546045°，E110.926473°，行政区域隶属茂名市电白区七迳镇。

广东粤桥新材料科技有限公司现拟在厂区预留发展用地，在厂内增加建设 10 万吨/年伴生放射性矿选矿项目，设计以伴生放射性矿（独居石中矿）为主要生产原料，采用湿式磁选、重选、干式磁选和电选等物理选矿方法进行矿物分选加工，生产规模为年处理伴生放射性矿 10 万吨，产品包括钛精矿、金红石、锆英砂、独居石及副产品尾砂。

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

区域水环境状况调查结果表明，项目所在袂花江水系符合所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，水质现状良好。

监测数据表明，项目邻近的秦村河（高新区段）受附近农村现有部分生活污水未经有效处理直接排放的影响，已受到一定程度的有机污染，水质现状暂未能达到所执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

9.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

项目所在区域地下水水质各监测指标均可达到区域所执行的《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。综合分析，项目区地下水质量良好。

9.2.3 大气环境质量现状监测与评价

项目所在城市环境空气质量达标，项目所在区域判断为达标区；补充监测结果表明，项目所在区域环境空气中监测项目二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM_{10} 均能满足《环境空气质量

标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。项目所在地区大气环境质量现状良好。

9.2.4 声环境现状监测和评价

项目本次在厂内预留发展用地扩建，除项目厂区南厂界受交通噪声影响部分时段未能达标，其他方向厂界各时间段均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），项目邻近的下关草塘和上关草堂两个居民区均能达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。项目所在声环境现状质量一般。

9.2.5 土壤环境现状监测与评价

项目建设用地内的土壤对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)，所有监测样品均达到该标准第二类用地的土壤污染风险筛选值，说明项目建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 D 土壤酸化、碱化分级标准，项目所在地土壤无酸化或碱化。

总体而言，项目所在区域土壤环境能够达到相应指标限值，总体质量良好。

9.2.6 生态环境现状

项目厂区及其周边，受人类干扰明显，自然生态环境已基本不存在。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 水污染源

本项目扩建后运营期主要污废水来源包括选矿废水、厂区职工生活污水和洗车废水。

（1）选矿废水：扩建项目选矿生产用水为 2000m^3/d（60 万 m^3/a），其中补充的新鲜水 40m^3/d（1.2 万 m^3/a），循环水量为 1960m^3/d，生产用水重复利用率为 98%。项目扩建工程采取沉淀措施降低选矿废水中的悬浮物，选矿废水即可返回生产线循环使用，不需外排。

（2）生活污水：扩建项目会新增产生 4.0m^3/d（1200 m^3/a）的生活污水。扩建工程依托利用项目厂区现有的生活污水处理系统，新增的生活污水经“隔渣隔油+三级化粪池”处理达标后暂存于储水槽中，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司进行处理。

（3）选矿废水：扩建项目新增洗车废水 700㎥/a，全部利用厂区现有初期雨水池收集雨水循环使用，不外排。

9.3.2 大气污染源

扩建项目大气污染源主要包括烘干烟气、干选除尘废气、食堂油烟、以及化验室化验酸雾废气。

（1）烘干烟气：扩建项目配置 2 台烘干炉，采用天然气燃料，所产生烟气分别经布袋除尘系统处理后烟气引致 25m 高排气筒排放。两个烘干烟气排气筒共排放烟气颗粒物 0.282t/a、SO_2 0.169t/a 以及 NOx 0.588t/a。

（2）干选除尘废气：扩建项目独居石、钛精矿、锆英砂和金红石四类产品的干选工序，均在封闭环境内将产生的粉尘由吸尘罩收集后经布袋除尘处理，最后通过 25m 高排气筒排放。四个干选除尘废气排气筒共排放颗粒物 0.255t/a。

（3）食堂油烟废气：扩建项目增加搭食人员，现有工程的厨房设备和工作时间可接纳，不需额外增加厨房设备和工作时间，油烟产生量与扩建前比较基本不会有明显变化。

（4）化验室化验酸雾废气：扩建项目增设化验室，化验过程中产生的少量酸雾，由吸收罩和通风柜收集后引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔吸收处理，再通过 25m 高排气筒排放。排气筒排放硫酸雾 0.026t/a 和氯化氢 0.002t/a。

9.3.3 噪声污染源

扩建项目使用的烘干炉、螺旋溜槽、湿磁机、重选摇床、干式磁选机和电选机等设备是项目噪声级别最高的设备。这些主要噪声源布置于本次新建的综合车间内，大部分设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。

9.3.4 固体废物

扩建项目生产运营产生固体物料包括除尘灰、选矿尾砂、机修废弃物、化验室化验废弃物以及扩建新增员工产生的生活垃圾，其中除尘灰回用生产，选矿尾砂作为副产品建筑材料外售，均可不作为固体废物管理。

（1）机修废弃物：扩建项目日常设备维护会产生约 1t/a 的废机油、含油抹布、手套等相关机修废弃物，属于其中类别编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-214-08，将按规范要求收集后在专门仓库内临时贮存，并最终交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

（2）化验室化验废弃物：扩建项目增设化验室，日常化验过程中会产生约 0.5t/a 的废试剂、破碎器皿等废弃物，属于类别编号为 HW49 的危险废物，代码为 900-047-49，将按规范要求收集后在专门仓库内临时贮存，并最终交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

（3）生活垃圾：扩建项目新增员工产生生活垃圾 9t/a。该生活垃圾在厂内收集后，由环卫部门运出处置。

9.4 主要环境影响

9.4.1 地表水环境影响评价结论

本项目扩建选矿废水水质简单，主要污染物为悬浮物，经相应环保措施处理后，全部回用于生产；生活污水在厂内处理后定期通过槽车外运至城镇污水处理厂进行处理。在非正常工况下，项目扩建后配套相应的应急措施，避免污废水直接排放至外界水体。综上，本项目扩建后无污废水外排，对周边水体环境无不利影响。

9.4.2 地下水环境影响评价结论

项目扩建后污废水均有相应的污染治理措施，并采取相应的防渗措施，正常工况下对项目所在区域地下水不会造成明显影响。经预测分析，即使项目选矿废水在发生泄露的非正常工程下，对项目所在区域地下水也不会造成明显。综上，本扩建项目不会对区域地下水水质造成明显影响。

9.4.3 大气环境影响评价结论

本扩建项目大气污染源主要是烘干烟气产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，以及干选车间除尘废气等。项目在严格落实各项大气污染防治措施后，各大气污染源排放量相对较小，其最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值的比例较小，对项目所在区域的环境空气及周边大气环境保护目标均不会造成明显影响。

9.4.4 声环境影响评价结论

本扩建项目主要噪声源各类机械设备噪声，只要严格落实本评价提出的噪声防治措施对策，项目生产噪声以及对外运输噪声对周边声环境以及声环境保护目标不会造成明显影响，从声环境影响角度分析本项目建设可行。

9.4.5 固体废物环境影响评价结论

本项目扩建会产生危险废物和生活垃圾等固体废物。各固体废物均有相应的处置方式，项目认真落实各固废的处置，项目建设和营运期产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

9.4.6 土壤环境影响评价结论

本扩建项目对土壤的污染途径主要来自选矿生产过程中粉尘大气沉降以及选矿废水泄漏事故的垂直入渗。经预测分析，扩建项目选矿生产过程中粉尘大气沉降对周边土壤环境造成的重金属增量小，不会对项目厂区周边土壤环境及邻近农用地造成明显影响。此外，在落实相应的防渗措施后，扩建项目废水也不会对所在区域的土壤环境造成垂直入渗污染影响。总体而言，扩建项目建设对土壤环境的影响可接受。

9.4.7 生态环境影响分析结论

项目本次扩建在厂区内预留发展用地上建设，不新增用地，不会改变区域现有的土地利用现状和植被生长现状，不会影响各生态环境要素，不会改变地形水文条件从而造成水土流失，不会破坏当地生态环境的生态完整性，不会影响区域生态保护目标和生态服务功能。综上，项目本次扩建对当地生态环境不会造成明显影响。

9.4.8 环境风险评价结论

扩建项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质主要是天然气燃料，但危险物质涉及量较小，低于规范规定的危险物质临界量。项目可能引起的环境风险包括天然气输送管道泄漏引起火灾或爆炸事故造成污染的环境风险，以及选矿废水泄漏造成污染的环境风险，但分析认为均不会对周边地表水、地下水以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。

9.5 公众意见采纳情况

在环评编制过程中，项目按《环境影响评价公众参与办法》要求，依法开展了公众参与工作，期间未收到公众对本项目的任何意见和建议。

9.6 环境保护措施

本扩建项目拟采取的污染防治措施具体如下表所示。综合分析，项目拟采取的各环境保护措施具有可行性。

表 9.6-1 扩建项目污染防治措施一览表

项目	工程名称	规模	要求效果
地表水污染防治措施	选矿废水处理回用设施及事故排放防范措施	2000m^3/d	处理后全部回用选矿，不外排；应急水池容积不小于 2000m^3
	生活污水处理设施	配套	处理达到（DB44/26-2001）第二时段三级标准与茂名盈峰环境水处理技术有限公司废水接收水质标准的两者较严值后暂存于储水槽，定期通过槽车外运送到茂名市盈峰水环境处理有限公司
	其他措施	—	依托现有洗车浅池，利用初期雨水池的雨水对进出厂区的运输汽车轮胎冲洗，循环使用，不外排
地下水污染防治措施	分区防渗措施	—	综合车间、选矿废水处理回用设施以及新建的产品仓库均需要按一般防渗区的要求进行防渗；综合车间须同时满足（HJ1114-2020）防渗要求
大气污染防治措施	4#烘干炉烘干烟气布袋除尘器	6000 m^3/h	处理达到（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值和（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值后，引致 25m 高排气筒排放
	5#烘干炉烘干烟气布袋除尘器	6000 m^3/h	
	独居石干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	处理达到（GB 26451-2011）及修改单中（采选）新建企业大气污染物排放浓度限值后，引致 25m 高排气筒排放
	钛精矿干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	
	锆英砂干选车间布袋除尘设施	20000 m^3/h	

项目	工程名称	规模	要求效果
	金红石干选车间布袋除尘设施	10000 m^3/h	
	化验室化验酸雾废气收集及碱液喷淋塔处理设施	10000 m^3/h	通过通风柜收集后引致设置于办公楼顶楼的碱液喷淋塔吸收处理，达到（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值后，通过 25m 高排气筒排放
噪声防治措施	综合车间设备噪声防治措施	配套	厂界噪声达到（GB12348-2008）3 类标准
排污口设置	大气污染物排污口：#13 排气筒~10#排气筒；噪声排污口；固体废物排污口		
其它检查	环保机构、制度、人员、环境管理台账、突发环境事件应急预案、茂名盈峰环境水处理技术有限公司对本项目生活污水接收协议、危险废物接受处置协议等。		

9.7 环境影响经济损益分析

本扩建项目建成后可实现年净利润 34000 万元/a，环保措施总投资为 1581 万元（含放射性防护环保措施投资），占项目总投资的 13.16%。项目环境经济收益（*B*）超过了付出的环境成本（*E*）和环境代价（*A*），同时可以改善所在区域的生态景观环境和空气质量等间接社会效益，因此从环境经济损益角度分析扩建项目投资开发是合理可行的。

9.8 环境管理与监测计划

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；建立环境管理台账；排污口规范化建设；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和运营期环境管理内容和要求。

根据导则要求，评价提出明确的项目环境监测计划，包括污染源监测计划和环境质量监测计划。

9.9 项目环境可行性结论

广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目符合产业政策以及国家和省市相关环境保护法律法规，符合区域环境保护规划以及“三线一单”生态环境分区管控方案要求。项目用地不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线及水源保护区等生态环境敏感区。

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、烘干炉燃烧烟气和干选除尘废气、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，确保污染物达标排放，保护周围环境保护目标，不对区域环境生态带来明显影响，环境风险可控。

只要建设单位按国家规范进行设计和建设，建设中严格按“三同时”落实污染防治、辐射防护以及风险防范措施，在正常运行后加强管理，控制污染和风险，可使项目建设的环境影响程度减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，不对环境保护目标造成明显影响。从环境保护角度综合分析，广东粤桥新材料科技有限公司 **10** 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目是可行的。

附表 1 大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级√</td><td colspan="2">三级√□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5km√</td><td colspan="2">边长=5km□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_2 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2"><500t/a√</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（PM_{10}、SO_2）
其他污染物（NOx）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价标准</td><td colspan="2">国家标准√</td><td colspan="3">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区√</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">2022 年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部分发布的数据√</td><td colspan="2">现状补充监测√</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区√</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源√
本项目非正常排放源□</td><td colspan="3">现有污染源√
拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td>EDMS□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=50km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放短期浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率>30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率>100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%□</td><td colspan="4">k>-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（颗粒物、SO_2、NOx、硫酸雾、氯化氢）</td><td colspan="4">有组织废气监测√
无组织废气监测□</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（pm_{10}）</td><td colspan="4">监测点位数（2）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="8">可以接受√　　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="8">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="8">SO_2：（0.169）t/a　NOx：（0.588）t/a　颗粒物：（0.617）t/a</td></tr>
</table>

附表 2 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 √；水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区 口；饮用水取水口；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放 □；间接排放 √；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；
非持久性污染物 □；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级 □； 二级 □；三级 A □；三级 B√</td><td colspan="2">一级 □； 二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；拟替代的污染源 □；其他 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 √；既有实测√；现场监测 □；入河排放口数据 √；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 √；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 √；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发√；开发量 40%以下口；开发量 40%以上口</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（）km;湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">澳内海工业排污区：pH、无机氮、活性磷酸盐、石油类、溶解氧、化学需氧量、铜、汞、镉、铅、总氨、总磷。
秦村河：pH 值、水温、溶解氧、悬浮物、氢氮、总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氟化物、硒、砷、汞、辐、六价铬、铅、铜、锌、石油类、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、疏化物、粪大肠菌群</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口： I 类 □； II 类□； III 类 √； IV 类 √； V 类□
近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 √
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季□； 夏季□； 秋季□； 冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 √： 达标 √； 不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况 √：达标 √;不达标 □
水环境保护目标质量状况 √：达标 √；不达标 □
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标□;不达标□
底泥污染评价 □
水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价 □</td><td>达标区 √
不达标区 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6">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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="6">河流：长度（ ）km;湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="6">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="6">建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □；事故排放□
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="6">数值 □；解析解□；其他□
导则推荐模式□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 √</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（—）</td><td colspan="2">（—）</td><td colspan="2">（—）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施 √；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测√</td><td colspan="3">手动□；自动□；无监测√</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">0 个</td><td colspan="3">0 个</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受√；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表 3 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□ 二级☑ 三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区☐</td><td>2 类区☑</td><td>3 类区☑</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期☑</td><td colspan="2">近期□</td><td colspan="2">中期□ 远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>达标百分比</td><td colspan="5">83.3%（南厂界超标主要是受现状交通噪声影响导致）</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测☐ 已有资料☑ 研究成果☐</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑ 其他☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑ 大于 200m□ 小于 200 m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标☑ 不达标☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑ 固定位置监测☐ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续 A 声级）</td><td colspan="2">监测点位数：（2 个）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑ 不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

附表 4 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型 √；生态影响型口；两种兼有口</td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地 √；农用地口；未利用地口</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（9.78）hm^2</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（农田）、方位（西北）、距离（紧邻）</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降 √；地面漫流口；垂直入渗 √；地下水位口；其他（）</td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">粉尘废气和选矿废水</td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">重金属</td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I 类口；II 类口；III 类 √；IV 类口</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感 √；较敏感口；不敏感口</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级口；二级口；三级 √</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a) √；b) √；c) √；d) √；</td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">阳离子交换量、饱和导水率、土壤容重、孔隙度</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>7</td><td>0</td><td>0m～0.5m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>2</td><td>0</td><td>0m～4.5m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">（1）重金属和无机物：pH，砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
（2）挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同上</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB156180 √；GB36600 √；表 D.1 口；表 D.2 √；其他（）</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">项目建设用地内土壤达到(GB 36600-2018)第二类用地的土壤污染风险筛选值，项目周边农用地土壤达到 (GB 15618-2018)土壤污染风险筛选值，项目所在地土壤无酸化或碱化，项目所在区域土壤环境质量良好</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">铅、锌</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E √；附录 F 口；其他（）</td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（项目厂区边界延伸 50m 范围内）；影响程度（不影响）</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a) √；b)口；c)口　不达标结论：a)口；b)口</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障口；源头控制 √；过程防控口；其他（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td></tr>
<tr><td>6</td><td>初次监测：GB 36600 表 1 基本项目；pH。
后续监测： PH、铅、铬（六价）、镉、镍、钴、钒、铜、汞、砷。</td><td colspan="2">S1 和 S2 监测点 1 次/3 年；其他监测点 1 次/年。</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">土壤监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">本项目建设对土壤环境的影响可接受。</td></tr>
<tr><td colspan="6">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。</td></tr>
</table>

附表 5 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析√
评价范围		陆域面积：（ ）km^2； 水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□； 夏季□； 秋季□； 冬季□； 丰水期□； 枯水期□； 平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□； 沙漠□化； 石漠化□； 盐渍化□； 生物入侵□； 污染危害□； 其他□
	评价内容	植被/植物群落□； 土地利用□； 生态系统□； 生物多样性□； 重要物种□； 生态敏感区□； 生物入侵风险□； 其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□； 减缓□； 生态修复□； 生态补偿□； 科研□； 其他□
	生态监测计划	全生命周期□； 长期跟踪□； 常规□； 无√
	环境管理	环境监理□； 环境影响后评价□； 其他□
评价结论	生态影响	可行√； 不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项		

附件 6 项目环境风险简单分析内容表

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="4">广东粤桥新材料科技有限公司 10 万吨/年伴生放射性矿选矿扩建项目</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td>（广东）省</td><td>（茂名）市</td><td>电白区</td><td>高新区西南片区河南二区 C-03 地块</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td>经度</td><td>东经 110.926473°</td><td>纬度</td><td>北纬 21.546045°</td></tr>
<tr><td>主要危险物质及分布</td><td colspan="4">天然气（8006-14-2），贮存于厂区输送管线内</td></tr>
<tr><td>环境影响途径及危害后果
（大气、地表水、地下水等）</td><td colspan="4">1）天然气输送管道泄漏，引起火灾或爆炸事故进而引发的伴生/次生污染物排放污染大气环境和地表水环境的环境风险；
2）选矿废水泄漏，带来污染物排放污染地表水、地下水和土壤环境的环境风险。</td></tr>
<tr><td>风险防范措施要求</td><td colspan="4">1）天然气火灾爆炸风险防范措施：按防火规定设计厂房、选用设备、电器、仪表，天然气料输送管道、设备采取静电接地等；
2）废水事故排放风险防范措施：扩建工程配套建设容积 2185m^3 的 2#应急水池；通过事故应急池和循环水池管理，减少选矿废水发生的可能性，做好事故应急池和地面防渗；消防废水及时收集到应急水池，减少对附近水体和地下水环境影响等。
3）天然气危险物质环境风险防范措施；
4）制定环境风险应急预案。</td></tr>
<tr><td colspan="5">填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：
本项目涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质主要是天然气燃料，但危险物质涉及量较小，低于规范规定的危险物质临界量。项目可能引起的环境风险包括天然气输送管道泄漏，引起火灾或爆炸事故进而引发的环境风险，以及选矿废水泄漏造成污染的环境风险，但分析认为均不会对周边地表水、地下水以及大气环境造成严重的环境危害后果。评价针对项目环境风险提出的防范措施以及应急要求具有有效性，严格落实后，可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。综合而言，本建设项目环境风险水平可以接受。</td></tr>
</table>

建设项目环评审批基础信息表