

茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英
砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位： 茂名瑞海新材料科技有限公司

编制单位： 广州市环科工程咨询有限公司

2022 年 1 月



建设单位法人代表：黄学锦 黄学锦
编制单位法人代表：胡金鹏 胡金鹏
项目负责人：黄水娇 黄水娇
报告编写人：罗可 罗可

建设单位：茂名瑞海新材料科技有限公司（盖章）
电话：13078269336
传真：/
邮编：525031
地址：茂名市高新区茂名大道1号海景明珠财富广场1号第13层1307G6室

编制单位：广州市环科工程咨询有限公司（盖章）
电话：020-86812216
传真：/
邮编：510800
地址：广州市花都区新华街滨湖路3号107商铺

目 录

第 1 章 项目概况	1
1.1 项目简介.....	1
1.2 验收范围.....	2
第 2 章 验收依据	3
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	3
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	3
2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定.....	4
2.4 其他相关文件.....	4
第 3 章 项目建设情况	5
3.1 地理位置及平面布置.....	5
3.2 工程建设情况.....	11
3.3 主要原辅材料及燃料.....	17
3.4 水平衡及物料平衡.....	18
3.5 生产工艺流程.....	20
3.6 项目变动情况.....	23
第 4 章 环境保护设施	29
4.1 污染物治理/处置设施.....	29
4.2 其他环境保护设施.....	37
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况.....	42
第 5 章 环评主要结论及环评批复要求	52
5.1 环境影响报告书主要结论与建议.....	52
5.2 审批部门审批决定.....	54
第 6 章 环保验收执行标准	55
6.1 污染物控制标准.....	55
6.2 环境质量标准.....	57
第 7 章 验收监测内容	58
7.1 验收监测内容.....	58
7.2 环境质量监测.....	59

第 8 章 质量保证及质量控制	62
8.1 监测分析方法及仪器.....	62
8.2 人员能力.....	64
8.3 监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	64
第 9 章 验收监测结果	66
9.1 生产工况.....	66
9.2 污染物排放监测结果.....	66
9.3 工程建设对环境的影响.....	74
第 10 章 验收监测结论	75
10.1 环保设施调试运行效果.....	75
10.2 污染物排放监测结果.....	75
10.3 工程建设对环境的影响.....	76
10.4 综合结论.....	76
第 11 章 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表	77

第 1 章 项目概况

1.1 项目简介

茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目位于广东省茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块，厂区中心地理坐标：东经 110°55'17.33"，北纬 21°32'35.07"。行政区域隶属茂名高新技术产业开发区管辖。

近年来国内经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段导致国内市场锆资源供给严重不足，茂名瑞海新材料科技有限公司因此于 2019 年而成立，本公司是一家集矿产品加工、销售等为一体的专业性企业；高新技术产业开发区管理委员会于 2019 年 6 月 26 日以茂高新经〔2019〕20 号文对《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离项目》颁发企业投资项目备案证。根据备案资料可知本项目拟新建锆钛分离生产线，并配套设置重选、烘干、磁选和高压电选四个生产阶段。

2019 年 6 月茂名瑞海新材料科技有限公司委托核工业二 0 三研究所编制了《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）项目环境影响报告书》，并于 2019 年 11 月 7 日取得该项目环境影响报告书的批复（茂高新环建〔2019〕12 号，附件 1）。

2019 年 8 月茂名瑞海新材料科技有限公司委托核工业二 0 三研究所编制了《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》，并于 2019 年 12 月 24 日取得该项目辐射环境影响评价专篇的审查意见（粤环审〔2019〕561 号）。

本项目以钛毛矿及锆中矿为原料，采用螺旋溜槽、摇床重选、干式磁选和三级电选等物理选矿工艺。环评批复选矿规模为年处理 20 万吨钛毛矿及锆中矿，主要产品产量分别为钛精矿 11 万吨/年、锆英砂 3 万吨/年、金红石 2 万吨/年，铁矿砂 4580 吨/年；还有副产品独居石 20 吨/年和尾砂 35400 吨/年；**本次申请竣工环境保护验收的生产规模与环评报告及其批复一致。**

2020 年 8 月 26 日本项目开始主体工程设施及其配套环保工程设施的建设，至 2021 年 6 月 24 日天然基础、框架结构、钢结构等主体工程设施完成并组织了竣工验收；至 2021 年 10 月 25 日，项目配套机电设备安装及其配套环保工程设施建设完成，实际总施工期约 14 个月。

本项目主体工程及环保设施竣工、调试前，建设单位依法履行了固定污染源排污登记，茂名瑞海新材料科技有限公司于 2021 年 2 月 23 日取得本项目的《固定污染源排污登记表》（登记编号：91440900MA53DLGRXT001Y，详见附件 3），其有效期为 2021 年 2 月 23 日至 2026 年 2 月 22 日。

2021 年 6 月 24 日，项目天然基础、框架结构、钢结构等完成竣工验收。

2021 年 10 月 31 日，本项目配套机电设备安装及其配套环保工程建设完成。

2021 年 11 月 1 日~11 月 10 日，建设单位对项目环境保护设施进行了调试。

2022 年 1 月 5 日，本项目的竣工环境保护验收工作正式启动，并委托广东三正检测技术有限公司于 2021 年 1 月 5 日~7 日对现场进行了现场验收监测。

目前项目主体工程及设施、环保设施已正常运作，具备验收条件。根据《建设项目环境保护管理条例》及广东省生态环境厅对本项目辐射专篇的审查意见（粤环审〔2019〕561 号）、茂名市生态环境局（高新区）对本项目环境影响报告书的批复（茂高新环建〔2019〕12 号）要求，项目主体及其配套的辐射安全与污染防治设施建成后，需要进行相关的环境保护竣工验收工作。为此，建设单位组织了本项目的竣工环境保护验收，委托广州市环科工程咨询有限公司进行竣工环境保护验收监测报告的编制工作。

广州市环科工程咨询有限公司通过查看项目现场，并收集汇总相关资料，详细了解项目大气污染物排放、噪声排放、废水排放等情况；根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等的要求，以及本项目环境影响报告书和相关环保批复文件，制定了本项目环境保护监测验收方案，并委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 5~7 日对该项目进行了废水、废气、噪声等的现场监测，并对有关环保设施和环境管理进行检查，在此基础上编制本项目竣工环境保护验收监测报告。

茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射安全相关环保措施的验收在其辐射环境影响评价竣工验收监测报告中进行阐述，与本项目竣工环境保护验收监测报告同时进行。

1.2 验收范围

本次验收范围为《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》、《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）项目环境影响报告书》及其批复内容。

第 2 章 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）；
- (11) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）；
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部 环发〔2012〕77 号）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日起施行)；
- (14) 《建设项目环境保护设计规定》（国环字第 002 号）；
- (15) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日第二次修正）；

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《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）；
- (2) 《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的通知》（公告 2020 年第 54 号）；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (4) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；
- (5) 广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）；
- (6) 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；

- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
- (8) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (10) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）；

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- (1) 《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）项目环境影响报告书》（核工业二〇三研究所，2019 年 10 月）；
- (2) 《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》（核工业二〇三研究所，2019 年 12 月）；
- (3) 《关于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）项目环境影响报告书的批复》（茂高新环建〔2019〕12 号）；
- (4) 《广东省生态环境厅关于茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇的审查意见》（粤环审〔2019〕561 号）。

2.4 其他相关文件

- (1) 《固定污染源排污登记表》（编号：91440900MA53DLGRXT001Y，有效期为 2021 年 2 月 23 日至 2026 年 2 月 22 日）；
- (2) 《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目竣工环保验收常规检测》（报告编号：SZT220002）；
- (3) 建设单位提供的与项目相关其他资料。

第 3 章 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

茂名瑞海新材料科技有限公司年 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生矿选矿）项目拟建于茂名高新技术产业开发区西南片区 C-07 地块，中心地理坐标：东经 110°55'17.33"，北纬 21°32'35.07"。

茂名高新技术产业开发区位于茂名中心城区与滨海新城的中间节点，处于粤、桂、琼三个省区的几何中心，属于泛珠江三角、大西南、中国—东盟“三大经济圈”共生带的重叠核心区，机场、高铁、高速、港口一应俱全。北侧汕湛高速 S14、沈海高速 G15、广茂铁路，东侧有包茂高速 G65 和省道 S280，南侧国道 G325 都在这里高效接驳，成为联通广东、广西、海南三省区的交通枢纽。从项目东南侧大门出发，沿高新大道东行约 6.5km 可接入省道 S280，北行约 8km 可接入沈海高速 G15，或南行约 3.0km 可接入国道 G325；也可从南侧大门出发东行约 2.2km 转入工业大道，北行约 3.5km 转入 S291，继续北行约 7.5 km 可达茂名市城区，北上湖南，东入广州、深圳，交通极为便利；项目地理位置图见图 3.1-1。

3.1.2 周边环境

项目位于茂名高新技术产业开发区西南片区 C-07 地块，项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目周边主要是工业企业、村庄、林地，厂界外 500 米范围内的敏感目标包括下关草塘、垭田头、后背埔、狮子岭、后背埔水库，具体见表 3.1-1 和图 3.1-2。

表 3.1-1 项目周围 500m 范围内环境敏感点一览表

类型	序号	行政村及自然村	人员规模	影响因素	与项目厂界位置关系		与运输道路和道路的关系	
					相对距离	相对方位		
居民点	1	柏坡村	下关草塘	45 户 143 人	废气、噪声	80m	W	—
	2		垭田头	115 户 373 人		100m	E	道路南侧约 50m
	3		后背埔	26 户 87 人	废气	300m	SW	—
	4		狮子岭	13 户 45 人	废气	400m	SSW	—
企业	5	林家园	—	废气、噪声	20m	N	—	
地表水	6	后背埔水库	—	废气	50m	W	道路北侧约 30m	

注：相对距离为敏感点与项目厂界最近距离。



图 3.1-1 本建设项目地理位置图



图 3.1-2 项目周围四置情况及周边主要环境敏感点分布图

3.1.3 平面布置

本项目新建锆钛分离生产线，采用重选、烘干、磁选、电选等工艺，年处理钛毛矿及锆中矿 20 万吨，项目工程设施包括选矿工程、辅助工程、公用工程、环保工程和生活办公设施等，项目建设总用地面积约 35276m²。

根据项目所在区域地形地貌特点及生产工艺流程特点，为减少动力消耗、减少占地，拟建地块，南部高，北部低，项目平面布置由南至北大致如下：南部为办公生活综合区，北向依次为矿料仓库、干选矿生产区、湿选生产区，东南部为厂区东南门及供配电房。

1) 以办公生活综合区及东南门为起点，向北方向依次为：2#锆英金红车间、1#锆英金红车间、2#毛矿车间、成品仓库、原料仓库、尾砂仓库、2#烘干车间等；

2) 中间层次为：1#毛矿车间、1#和 2#半成品暂存区、2#摇床车间、2#循环水池、2#应急水池、2#初期雨水池、1#烘干车间；

3) 最北侧为：1#摇床车间、尾砂池；暂存室、1#循环水池、1#应急水池、1#初期雨水池、过滤池等。

项目区主导风向东风，主导风向角范围是 E~ESE~SE，本项目平面布置充分利用自然风向、风频，将办公区布置于项目北侧，减少了生产区气体、粉尘对办公区的影响。

其中独居石暂存库拟设置于摇床车间北侧，远离厂区内人员主要活动场所。总的来说，厂区总平面布置原则符合国家卫生、安全规定和有关设计规范，工艺流程顺畅，物流简洁合理，功能分区明确，布置较为合理。

本项目建成完工后每年能够处理 20 万 t 钛毛矿及锆中矿的选矿，项目工程设施包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和生活办公设施等，项目厂区建设总用地面积约 35276m²，环评阶段平面布置情况详见图 3.1-3；本项目采用重选、烘干、磁选和电选等工艺，年处理钛毛矿及锆中矿 20 万吨，实际验收阶段项目各车间厂房、建（构）筑物的总平面布置情况详见图 3.1-4。



图 3.1-3 环评阶段项目总平面布局图



图 3.1-4 实际验收项目总平面布局图

3.2 工程建设情况

3.2.1 产品方案

本项目通过螺旋溜槽、摇床重选、磁选和电选等物理选矿工艺处理钛毛矿、锆中矿，得到主要产品钛精矿、锆英砂、金红石、铁砂，还有副产品独居石和尾砂。本项目实际建设的产品产能如下表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 本项目产品方案一览表

序号	产品		环评申报产能(t/a)	验收申报产能(t/a)	变化情况
	类型	名称			
1	主产品	钛精矿	110000	110000	与环评一致
2		锆英砂	30000	20000	与环评一致
3		金红石	20000	30000	与环评一致
4		铁砂	4580	4580	与环评一致
5	副产品	尾砂	35400	35400	与环评一致
6		独居石	20	20	与环评一致
合计			200000	200000	与环评一致

3.2.2 工程组成

茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目厂址位于茂名高新技术产业开发区西南片区 C-07 地块，建设年处理钛毛矿及锆中矿 20 万吨选矿项目，总用地面积 35276m²；主要产品分别为：钛精矿约 11 万 t/a，金红石约 2 万 t/a，锆英砂约 3 万 t/a，铁砂约 4580t/a；还有副产品尾砂约 35400t/a 和独居石约 20t/a；

该项目主要工程内容包括：项目主要建设内容包括：主体选矿工程、辅助工程、公用工程、环保工程和行政生活设施的工程建设。

主体工程包括：螺旋湿选区、1#摇床车间、2#摇床车间、1#锆英金红车间、2#锆英金红车间、1#毛矿车间、2#毛矿车间，以及 1#烘干车间、2#烘干车间；

辅助工程包括：原料仓库、1#~2#半成品暂存区、尾砂池、尾砂仓库、独居石暂存室、成品仓库；

公用工程包括：厂区道路、给排水系统、供配电系统、硬化地面和绿化用地；

环保工程包括：应急水池、循环水池、初期雨水池、三级沉淀池、净化脱泥装置、过滤池、三级沉降池、烟气“旋风+布袋除尘”装置、干选车间布袋除尘装置、化粪池及一体化设施、洗车浅池等。

办公生活设施：研发办公室、职工文化活动中心、工人待班室、保安亭等。

本项目工程建设内容和各项工程占地详见详见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目工程组成及占地一览表

序号	工程类别	工程组成	数量	层数	高度 (m)	占地 (m ²)	工艺	能力 (功能)	备注
1	选矿主体工程	螺旋湿选区	1	/	/	20	螺旋	年处理钛毛矿及锆中矿 20 万吨	初选和脱泥
		1#摇床车间	1	1	5	2770	摇床重选		分成金红中矿、
		2#摇床车间	1	1	5	660	摇床重选		锆英中矿、尾砂
		1#锆英金红车间	1	1	7	2000	磁选、电选		干式精选
		2#锆英金红车间	1	1	7	1000	磁选、电选		干式精选
		1#毛矿车间	1	1	8.5	1150	磁选		锆钛分离
		2#毛矿车间	1	1	7	600	磁选		锆钛分离
		1#烘干车间	1	1	5	575	干燥		烘干
2#烘干车间	1	1	5	412	干燥	烘干	燃气炉烘干		
2	辅助工程	原料仓库	1	1	8.5	1000	锆中矿	原料堆放	封闭厂房
		1#半成品暂存区	1	/	/	800	暂存	沥水	
		2#半成品暂存区	1	/	/	525	暂存	沥水	
		尾砂仓库	1	1	7	570	暂存	尾砂堆存	封闭厂房
		尾砂池	1	/	/	140	尾砂沥水	沥水堆存	
		独居石暂存室	1	1	5	270	暂存	独居石	封闭厂房
成品仓库	1	1	7	1080	精矿存放	产品堆存	封闭厂房		
3	公用工程	厂区道路	1	/	/	5800	水泥路	人车通行	水泥硬化
		给水系统	1	/	/	100	/	供水	厂内井水
		排水系统	1	/	/	480	/	收排	明沟暗渠
		供配电系统	1	1	3	60	/	800KVA	变电站
		硬化地面	1	/	/	6500	/	/	水泥硬化
		绿化用地	1	/	/	6450	/	/	种植树草
4	环保工程	应急水池	2	/	深 4m	265	/	V=1060m ³	
		1#循环水池	1	/	深 4m	700	沉淀暂存	V=2800m ³	15min 初期雨水
		2#循环水池	1	/	深 4m	210	沉淀暂存	V=840m ³	
		初期雨水池	2	/	深 4m	225	沉淀暂存	V=900m ³	
		三级沉淀池	3	/	深 4m	130	沉淀	沉淀	选矿废水
		过滤滤	1	/	深 4m	72	过滤	/	选矿废水
		净化脱泥系统	1	/	深 4m	30	过滤	/	选矿废水
		三级沉降池	3	/	深 3m	30	沉淀	/	雨水和沥水
		雨水沉砂池	20	/	深 0.8m	40	收集沉淀	/	雨水
		干选布袋除尘器	5	/	/	30	集尘除尘	/	干选车间
		旋风+布袋除尘器	2	/	/	40	除尘	烟气除尘	烘干车间
		生活污水处理设施	1	/	/	20	生化处理	/	生活污水
洗车浅池	1	/	/	20	水冲洗	/	车辆清洗		
5	行政办公设施	研发办公楼	1	3	9.9	196	/	/	办公
		职工文化活动中心	1	3	9.9	196	/	/	生活
		工人待班室	1	2	9.6	70	/	/	待班
		保安亭	2	1	2.5	40	/	/	值班
合计 (m ²)			/	/	/	35276			红线占地

3.2.3 工程建设内容

项目主要工程内容包括：项目主要建设内容包括：主体选矿工程、辅助工程、公用工程、环保工程和行政生活设施的工程建设。本项目工程环评阶段和实际验收阶段建设内容详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目工程建设内容一览表

工程类别		环评建设内容	实际建设内容	变化情况	
主体工程	螺旋湿选区	1 个，占地面积 60m ² ，新建	1 个，占地面积 20m ² ，新建	面积减少 40m ²	
	1#摇床车间	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 2770m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 2770m ² ，新建	与环评一致	
	2#摇床车间	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 660m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 660m ² ，新建	与环评一致	
	1#锆英精选车间	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1000m ² ，锆英精选车间	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 2000m ² ，新建	由锆英精选车间、金红石分离车间合并为 1 间	
		1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1000m ² ，金红分离车间			
	2#锆英精选车间	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1000m ² ，钛锆分离车间	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1000m ² ，新建	变更车间名称	
	1#毛矿车间	1 间 1 层建筑（高 8.5m），占地面积 1150m ² ，中转仓库	1 间 1 层建筑（高 8.5m），占地面积 1000m ² ，新建	变更为 1#毛矿车间	
	2#毛矿车间	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 600m ² ，2#成品仓库	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 600m ² ，新建	变更为 2#毛矿车间	
	1#烘干车间	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 575m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 575m ² ，新建	与环评一致	
2#烘干车间	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 412m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 412m ² ，新建	与环评一致		
辅助工程	原料仓库	1 间 1 层建筑（高 8.5m），占地面积 1000m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 8.5m），占地面积 1000m ² ，新建	与环评一致	
	半成品暂存区	2 个，占地面积 800+525m ² ，新建	2 个，占地面积 800+525m ² ，新建	与环评一致	
	尾砂仓库	1 间 1 层建筑（高 5m），占地面积 384m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 570m ² ，新建	面积增加 186m ²	
	尾砂池	2 个，占地面积 260+140m ² ，新建	1 个，占地面积 140m ² ，新建，位置变更为暂存室北侧	面积减少 260m ²	
	成品仓库	2 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1080+660m ² ，新建	1 间 1 层建筑（高 7m），占地面积 1080m ² ，新建	面积减少 660m ²	
公用工程	给水系统	生活用水使用自来水，生产用水使用井水及自来水	生活用水使用自来水，生产用水使用井水及自来水	与环评一致	
	收集与排水系统	选矿废水	选矿生产废水流至三级沉淀池、循环水池、净化脱泥系统去除泥沙后重新回用于重选，不外排；	选矿生产废水流至三级沉淀池、循环水池、过滤池、净化脱泥系统去除泥沙后重新回用于重选，不外排；	与环评一致
		初期雨水	初期雨水经过收集暂存后，回用于选矿；	初期雨水经过收集暂存后，回用于选矿；	与环评一致
		生活污水	生活污水经化粪池处理后，排放高新区市政污水管网；	生活污水经“化粪池+埋地式一体化污水处理设施”处理后，回用厂区绿化，不外排；	外排管网更改为一体化设施处理后回用厂区绿化
	供配电系统	全部由市政电网供给，设有供配电间，500KVA 变压器	全部由市政电网供给，设有供配电间，800KVA 变压器	变电器容量增加 60%	
绿化用地	配套建设 5500m ²	配套建设约 6450m ²	比环评增加 950m ²		

工程类别	环评建设内容	实际建设内容	变化情况	
厂内道路	配套建设	配套建设，水泥硬化道路	与环评一致	
环保工程	选矿废水处理	1#循环水池（910m ² ×3m，V=2730m ³ ）； 2#循环水池（565m ² ×3m，V=1695m ³ ）； 三级沉淀池（264m ² ×3m，V=792m ³ ）。	1#循环水池（700m ² ×4m，V=2800m ³ ）； 2#循环水池（210m ² ×4m，V=840m ³ ）； 三级沉淀池（130m ² ×4m，V=520m ³ ）。	循环水池总容积、三级沉淀池容积均有减少，但仍能满足生产要求。
	生活污水处理	三级化粪池处理满足要求后排入高新区市政污水管网	三级化粪池、一体化污水处理设施处理后回用厂区绿化	增加一体化污水处理设施，外排改为厂区绿化；
	初期雨水处理	雨水三级沉淀池容积约255m ³	1#初期雨水池（185m ² ×4m，V=740m ³ ）； 2#初期雨水池（40m ² ×4m，V=160m ³ ）；	初期雨水增加至900m ³
	洗车池	厂区大门附近，占地40m ²	厂区大门附近，占地20m ²	面积减少但仍满足要求
	废气处理	①1#烘干车间（2台烘干炉）、2#烘干车间（1台烘干炉）烘干炉均使用天然气燃料，每个烘干车间均配置1套布袋除尘装置，经除尘处理后，各自通过其配套一根15米高排气筒排放（共2根排气筒）； ②三个干选矿车间配套3套布袋除尘器，处理后粉尘废气于车间内无组织排放。	①1#烘干车间（2台小烘干炉换成1台大烘干炉）、2#烘干车间（1台烘干炉）烘干炉均使用天然气燃料，每个烘干车间均配置1套“旋风+布袋除尘”装置，经除尘处理后，各自通过其配套一根15米高排气筒排放（共2个烟气排气筒）； ②4个干选矿车间共配套5套布袋除尘装置，处理后粉尘废气于通过5个8m~12m高排气筒外排。	①1#烘干车间2台小烘干炉换成1台大烘干炉 ②中转仓库、2#产品仓库变更为1#、2#毛矿车间，增加2套布袋除尘装置，并由无组织排放变更为有组织排放
	噪声治理	选用低噪设备、设置隔声罩、消音器等；	选用低噪设备、设置隔声罩、消音器等；	与环评基本一致
	固废处置	生活垃圾：交由当地市政环卫部门处理； 选矿尾砂：作为非民用建筑材料外卖； 独居石：作为产品外卖，独居石有单独的暂存库；	生活垃圾：交由当地市政环卫部门处理； 选矿尾砂：作为非民用建筑材料外卖； 独居石：作为产品外卖，独居石设置单独的暂存库；	与环评一致
环境风险	设置事故应急池2座，465m ² ×3m，容积约1395m ³ 。	设置事故应急池2座，265m ² ×4m，容积约1060m ³ 。	总容积减少至少335m ³ ，但仍能满足生产要求。	
办公生活设施	研发办公楼	1栋3层建筑，占地面积196m ² ，包括办公室、会议室等	1栋3层建筑，占地面积196m ² ，包括办公室、会议室等	与环评一致
	职工文化活动中心	1栋3层建筑，占地面积196m ² ，设置多功能室等	1栋3层建筑，占地面积196m ² ，设置多功能室等	与环评一致
	工人待班室	1栋3层建筑，占地面积70m ²	1栋3层建筑，占地面积70m ²	与环评一致
	保安亭	2个，正门和侧门各设置1个保安亭	2个，正门和侧门各设置1个保安亭	与环评一致

3.2.4 工程现场情况

本项目主要工程建设现场情况如图 3.2-1 所示。



1#烘干车间 1#烘干炉



2#烘干车间及 2#烘干炉



1#摇床车间



1#摇床车间内的 6S 型摇床



2#摇床车间内的 6S 型摇床



1#毛矿车间



1#半成品堆放区



2#毛矿车间



1#锆英金红车间



2#锆英金红车间



成品仓库



原料仓库



配电房（800KVA）



工人待班室



职工文化活动中心



研发办公室

图 3.2-1 工程建设情况实景

3.2.5 主要生产设备

本项目主要设备详见下表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目主要设备验收一览表

序号	设备名称	环评型号	环评数量	验收型号	验收数量	变化情况
1	重选摇床	6-S	100 台	6-S	100	与环评一致
2	螺旋溜槽	/	4 台	/	5	增加 2 台
3	磁水洗机	Φ600×1200	4 台		0	根据实际情况取消
4	烘干炉	/	3		2	1#烘干车间 1 台大烘干炉替换环评阶段 2 台小烘干炉，以大换小后烘干能力一致；
5	弱磁选机	Φ400×1000	12		14	增加 2 台弱磁选，减少 2 台强磁选机，总体保持一致
6	强磁选机	Φ400×1000	12		10	
7	电选机	2 米宽电选	36		20	减少了 16 台
8	弧板机	2 米宽板选	36		12	减少了 24 台
9	振动筛	/	12		12	与环评一致
10	提升机	斗式	100		50	减少一半
11	横吊机	50T	1		0	根据实际情况取消
12	货车	10T	2		0	根据实际情况取消
13	铲车	855/820	8	855/820	4	减少一半
14	叉车	3.5T	4		4	与环评一致
15	烟气旋风+布袋除尘装置	/	2 套		2 套	比环评增加旋风除尘器
16	集尘除尘装置	/	3 套		5 套	增加 2 套，2 个毛矿车间各增加 1 套布袋除尘器

3.3 主要原辅材料及燃料

3.3.1 主要原辅材料

本项目主要原辅材料详见下表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目生产原辅材料一览表

序号	名称	原料状态	储存方式及位置	环评申报量 (万 t/a)	验收申报量 (万 t/a)	变化情况
1	钛毛矿	固体（颗粒）	堆放在原料仓库	20	20	原料状态、储存方式及位置不变，与环评内容一致
2	锆中矿					
原料合计				20	20	

注：实际生产过程中将根据市场需求调整各原料占比，原料总量不变。

3.3.2 主要燃料消耗

本项目建成后运营期的燃料消耗情况见下表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目建成后能源消耗情况一览表

序号	项目	环评申报用量	验收申报用量	备注
1	天然气（万Nm ³ /a）	15	15	用于烘干矿料，烘炉年工作2400h

3.4 水平衡及物料平衡

3.4.1 水平衡

根据建设单位提供资料与水污染源分析可知，本项目生活用水采用自来水 1368m³/a；生产用水取自厂区水井水和雨水，生产用水为 162000m³/a，其中新鲜水 13860m³/a，生产用水中回用水量为 148140m³，生产用水重复利用率为 91.44%。

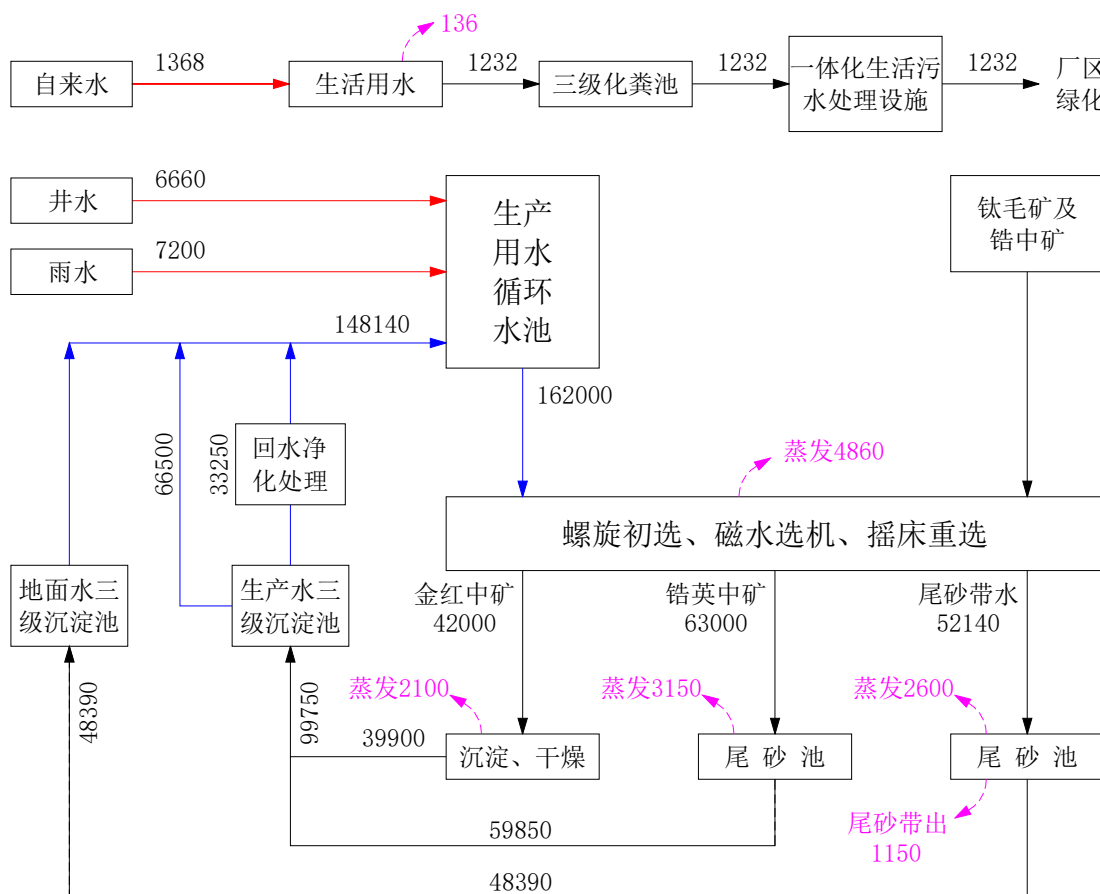


图 例：

—▶ : 新鲜水 —▶ : 循环用水 - - -▶ : 损耗

图 3.4-1 项目水平衡图（单位：m³/a）

选矿过程的水量循环利用，不外排，尾砂带走水分约 1150m³/a，收集、沉淀和烘干等过程蒸发损耗水分约 12710m³/a；生活污水经过“化粪池+地理式一体化设施”处理达标后，回用厂区绿化，不外排。本项目水平衡分析见图 3.4-1。

表 3.4-1 本项目选矿工艺过程水平衡一览表

序号	类别	投入 (m ³ /a)				产出 (m ³ /a)			
		新鲜水			回用水	回用(回收)	损耗	尾砂带出	排入市政管网
		自来水	井水	雨水					
1	生活用水	1368	0	0	0	1232	136	—	0
2	生产用水	0	6660	7200	148140	148140	12710	1150	0
3	合计	163368				163368			

3.4.2 物料平衡

本项目选矿工艺过程物料平衡分析见表 3.4-2 和图 3.4-2。

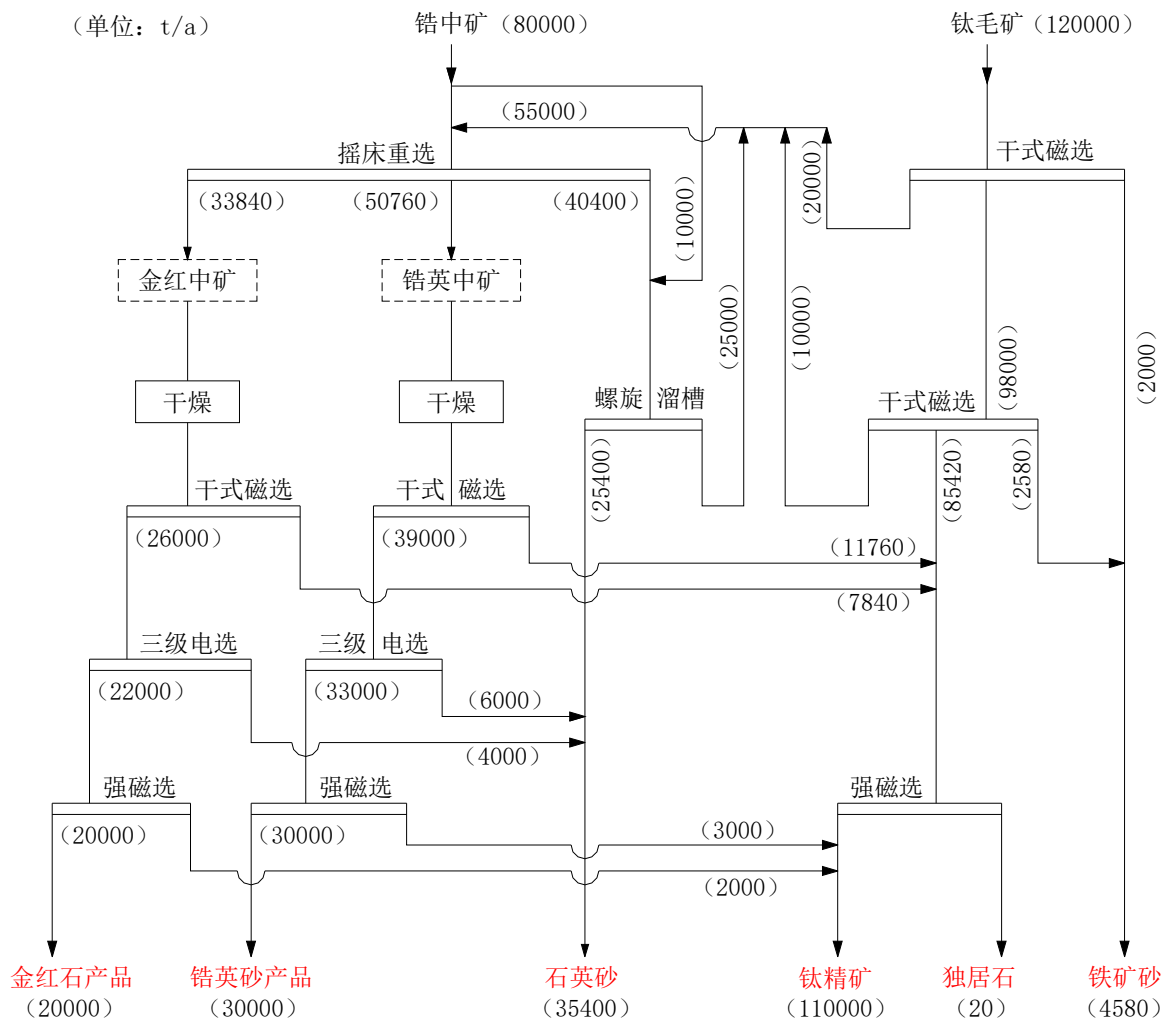


图 3.4-2 项目选矿工艺过程物料平衡图

表 3.4-2 本项目选矿工艺过程物料平衡分析

投入	原料名称		钛毛矿及锆中矿					合计	
	投入量	t/a	200000					200000	
		%	100					100	
产出	产品名称		钛精矿	金红石	锆英砂	铁矿砂	石英砂	独居石	合计
	产出量	t/a	110000	20000	30000	4580	35400	20	200000
		%	55	10	15	2.29	17.7	0.01	100

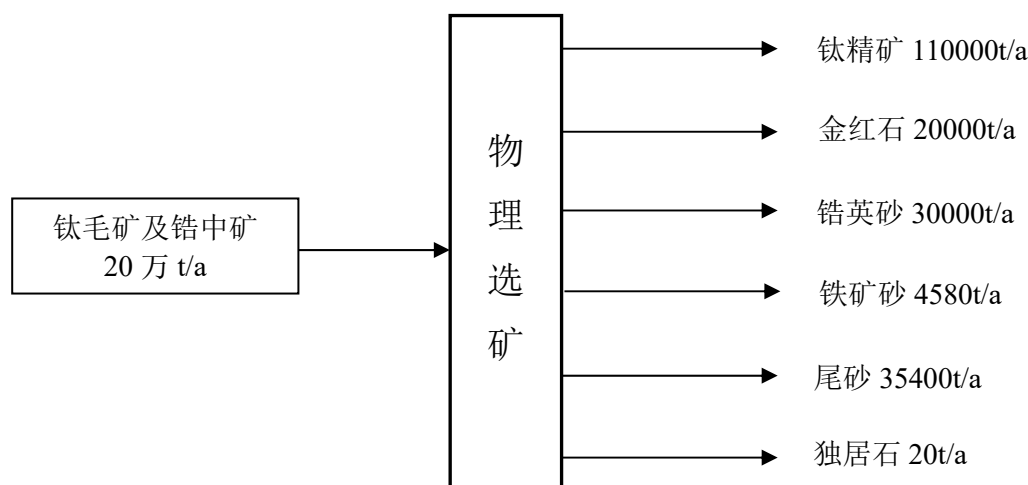


图 3.4-3 项目选矿工艺过程物料平衡图

3.5 生产工艺流程

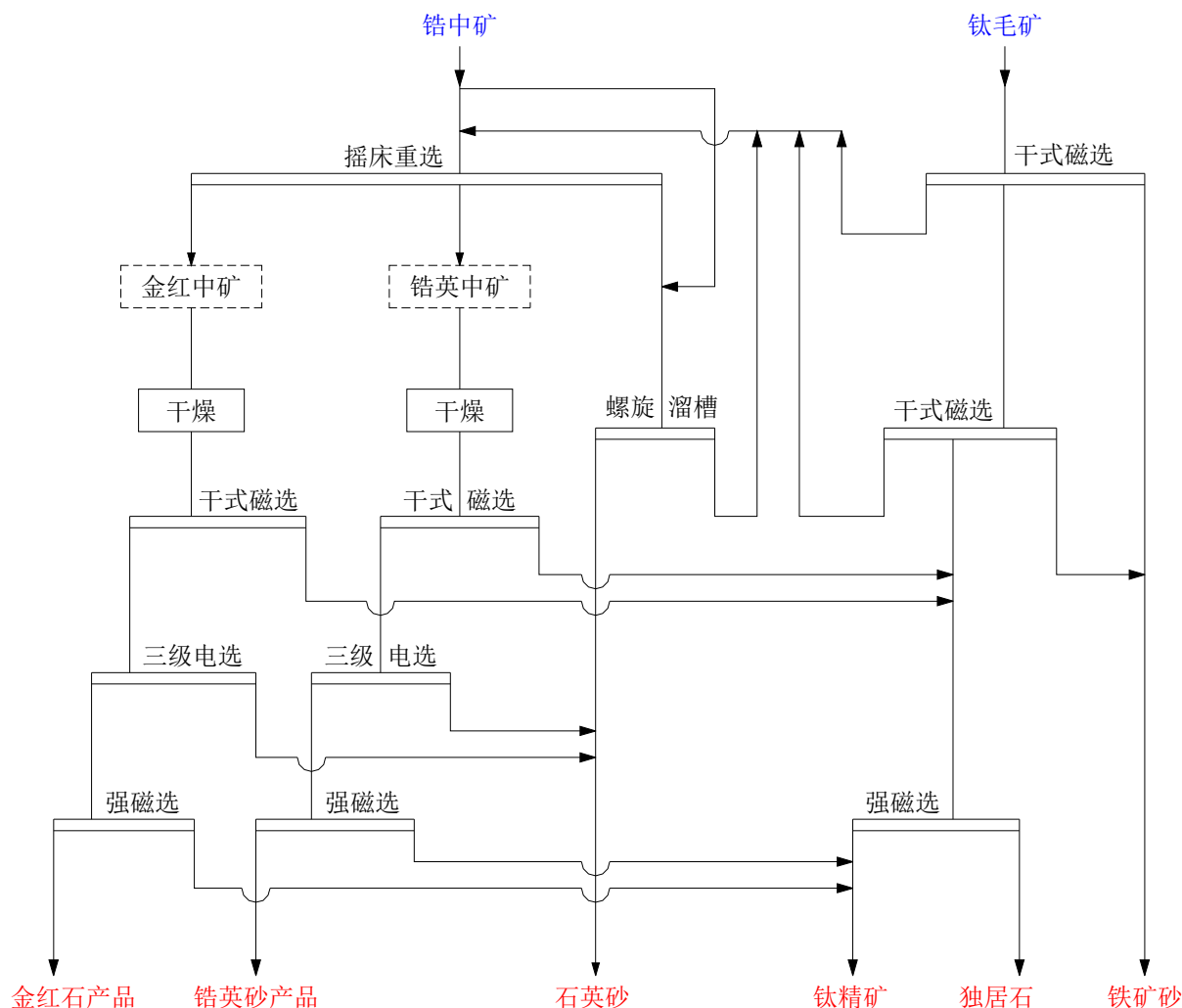
本项目钛毛矿及锆中矿选矿流程主要生产工艺包括螺旋溜槽、摇床重选、干燥、磁选、电选和包装等工序，具体选矿工艺流程分别见图 3.5-1。基本原理为通过干式磁选将原矿分为钛精矿和不导磁矿混合物。不导磁的锆英石、金红石及尾砂，利用物矿比重差异，采用重力摇床将锆英石、金红石及尾砂分离，获得锆英石中矿、金红石中矿及尾砂。各中矿再经过多次干式磁选和多次电选得到各自精矿。

1)、螺旋溜槽、摇床等湿选

钛毛矿或中矿先进干式磁选，分离出上磁的铁砂及钛精矿，其中铁砂精选包装后直接作为副产品出售，钛精矿须进一步干燥后精选。不上磁的锆英砂、金红石及尾砂利用物料比重差异，采用重力摇床将锆英砂、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 useful 矿物，其余进入抽砂池，利用砂泵将尾砂抽至尾

砂池。锆英砂中矿、金红石中矿须进一步干燥后精选。湿选的同时洗去大部分细泥，可极大减少在后续干选工序中产生的扬尘。



注：蓝色标注为原料，红色标注为产品

图 3.5-1 钛毛矿及锆中矿的选矿工艺流程

2)、天然气烘炉干燥

本项目选矿包括湿选和干选，其中螺旋溜槽、摇床重选等湿选后的湿中矿在干选前须先进行干燥工序后，再进入下一步的干式精选，本项目采用天然气产生热风进入烘干炉烘干矿物。

3)、钛精矿干选

初步干式磁选出来的钛精矿含少量的锆英砂、金红石和尾砂，继续进入干选车间进行选别。利用钛精矿具有磁性而锆英砂、金红石和尾砂没有磁性，采用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。分离出的锆英砂、金红石和尾砂混合料重新回摇床进行重选。

4）、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铁矿，锆英中矿也含少量金红石和少量钛铁矿。烘干后，根据锆英砂、金红石、钛精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，钛铁矿具有导电性和有磁性。

锆英中矿和金红石中矿先用干式磁选机进行首次分选，将钛精矿分离。然后经由电选机电选，将锆英中矿中的金红石，或者将金红石中矿中的锆英砂分离，最后用干式强磁选机进一步除去弱磁钛矿，分别得到锆英砂精矿和金红石精矿。

3.6 项目变动情况

本项目实际建设内容与环评及批复内容变动情况详见表 3.6-1。根据生态环境部关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函〔2020〕688 号），本项目不存在重大变更，重大变更情况对比见表 3.6-2。

表 3.6-1 项目建设内容变动情况一览表

类别	环评申报内容	环评批复内容（茂高新环建〔2019〕12 号）	本次验收实际落实情况	变动情况
建设地点	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块	与环评总体一致
用地面积	35276m ²	35276m ²	35276m ²	与环评总体一致
投资情况	总投资 30000 万元，环保投资 1170 万元	总投资 30000 万元，环保投资 1170 万元	总投资 30000 万元，环保投资 1170 万元	与环评总体一致
项目组成	<p>主体工程：螺旋湿选区、1#摇床车间、2#摇床车间、钛锆分离车间、锆英精选车间、金红石分离车间、1#烘干车间、2#烘干车间。</p> <p>辅助工程：原料仓库、中转仓库、1#半成品暂存区、2#半成品暂存区、尾砂仓库、1#尾砂池、2#尾砂池、1#成品仓库、2#成品仓库。</p> <p>公用工程：给排水系统、供配电系统、厂内绿化及硬化地面、厂内运输道路。</p> <p>环保工程：应急水池、初期雨水池、循环水池、独居石暂存库、生活污水处理设施、烘炉烟气处理及排放设施、干选车间废气处理及排放设施、洗车浅池。</p> <p>办公生活设施：研发办公楼、职工文化活动中心、工人待班室。</p>	——	<p>主体工程：螺旋湿选区、1#摇床车间、2#摇床车间、1#毛矿车间、1#毛矿车间、1#锆英金红车间、1#锆英金红车间、1#烘干车间、2#烘干车间。</p> <p>辅助工程：原料仓库、1#半成品暂存区、2#半成品暂存区、尾砂仓库、尾砂池、成品仓库。</p> <p>公用工程：给排水系统、供配电系统、厂内绿化及硬化地面、厂内运输道路。</p> <p>环保工程：应急水池、初期雨水池、循环水池、独居石暂存库、生活污水处理设施、烘炉烟气处理及排放设施、干选车间废气处理及排放设施、洗车浅池。</p> <p>办公生活设施：研发办公楼、职工文化活动中心、工人待班室。</p>	<p>与环评基本一致，项目总体平面布局微调：</p> <p>①环评阶段中矿仓库和 2#成品仓库分别变更为 1#毛矿车间、2#毛矿车间。</p> <p>②减少 1 个尾砂池，尾砂池调至在独居石暂存库北侧。</p> <p>③取消磁水洗湿式磁选工序，改为干式磁选。</p>
劳动定员及工作制度	每年工作 300 天，每天 3 班，职工 48 人	——	每年工作 300 天，每天 3 班，职工 48 人	工作制度与环评一致，工作人员与环评总体一致

类别	环评申报内容	环评批复内容（茂高新环建〔2019〕12号）	本次验收实际落实情况	变动情况
建设规模	项目采用螺旋及磁水洗、重选摇床、磁选和电选等工艺，年处理钛毛矿及锆中矿约 20 万 t，主要产品分别为：钛精矿 110000t/a、锆英砂 30000t/a、天然金红石 20000t/a、铁矿砂 4580t/a；副产品独居石 20t/a；还有尾砂 35400t/a。	项目新建钛锆分离生产线及其配套设施，年处理钛毛矿及锆中矿约 20 万 t，主要产品分别为：钛精矿 110000t/a、锆英砂 30000t/a、天然金红石 20000t/a、铁矿砂 4580t/a；副产品独居石 20t/a；还有尾砂 35400t/a。	采用螺旋溜槽、重选摇床、磁选和电选等工艺，年处理钛毛矿及锆中矿约 20 万 t，主要产品分别为：钛精矿 110000t/a、锆英砂 30000t/a、天然金红石 20000t/a、铁矿砂 4580t/a；副产品独居石 20t/a；还有尾砂 35400t/a。	与环评总体一致
生产设备	螺旋溜槽 4 台、摇床 100 台、烘干炉 3 台、弱磁选机 12 台、强磁选机 12 台、电选机 36 台、弧板机 36 台、振动筛 12 套、提升机 100 套、铲车 8 台、叉车 4 台、横吊机 1 台、货车 1 辆、烟气处理装置 2 套、干选车间除尘装置 3 套。	——	螺旋溜槽 5 台、摇床 100 台、烘干炉 2 台、弱磁选机 14 台、强磁选机 10 台、电选机 20 台、弧板机 12 台、振动筛 120 套、提升机 50 套、铲车 4 台、叉车 4 台、烟气处理装置 2 套、干选车间布袋除尘装置 5 套。	与环评总体一致，部分设备进行微调：磁选机与环评一致、电选机、弧板机根据需要分别比环评分别减少了 16 台、24 台；取消了磁水洗机，增加 1 台螺旋溜槽，能够满足生产规模的需要。
环保措施	废气 ①三台烘干炉均以天然气为燃料，两个烘干车间的烟气各自采用耐高温布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放； ②金红石分离车间、钛矿分离车间和锆英砂精选车间等 3 个干选车间配套设置吸尘罩和 3 套布袋除尘器，经处理后于车间内无组织排放； ③原料仓库、中转仓库和尾砂仓库等通过加强设备密封和喷细水雾处理后基本不会产生大的扬尘。	——	①两台烘干炉均以天然气为燃料，两个烘干车间的烟气各自采用旋风除尘+耐高温布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 ②1#、2#锆英金红车间、1#、2#毛钛矿车间等 4 个干选车间配套设置吸尘罩和 5 套布袋除尘器，4 个干选车间的粉尘废气经收集和处理后通过 5 个 8~12m 高排气筒高空排放。 ③各产品存贮在产品仓库内，且一般用袋装，产生的扬尘小；原料仓库中暂存的原料矿有一定的含水率，起尘量较小。 ④验收监测期间烟气经处理后，烟尘、二氧化硫、氮氧化物均能满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 污染物排放浓度限值；4 个干选车间有组织废气的粉尘浓度和厂界无组织废气中的总悬浮颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值的要求。	与环评总体一致，各废气治理设施满足相关排放要求： ①3台烘干炉变更为2台烘干炉，配套的烟气处理环保措施比环评增加旋风除尘； ②增加 2 个毛矿干选车间，同时配套增加了 2 套吸尘罩和布袋除尘装置； ③干选车间采用布袋除尘后由环评阶段车间无组织排放变更为通过 5 个 8m~12m 高排气筒有组织排放。

类别	环评申报内容	环评批复内容（茂高新环建〔2019〕12号）	本次验收实际落实情况	变动情况
废水	<p>①生活污水经化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准和茂名高新技术产业开发区污水处理厂接管标准后，排入高新区市政污水管网；</p> <p>②选矿废水通过收集和沉淀处理后循环使用，不外排；</p> <p>③厂区初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水。</p>	——	<p>①选矿废水通过沉淀处理后循环使用，不外排；厂区初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水，不外排；洗车废水经沉淀处理后循环利用，不外排；</p> <p>②验收监测结果显示，生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准后回用于厂区绿化；</p> <p>③厂区已做好水泥地面硬化，独居石暂存库、原料仓库、尾砂仓库、尾砂池、半成品堆放区、摇床车间、应急水池、循环水池等均已落实防渗措施；</p> <p>④设地下水监测井，定期进行地下水水质监测，验收监测期间地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。</p>	与环评总体一致
固废	<p>①生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置；</p> <p>②选矿尾砂暂存后作为非民用建筑材料外销；独居石作为产品外卖。</p>	——	<p>①生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置；</p> <p>②选矿尾砂等分选至各放射性核素活度浓度达到小于 1Bq/g，暂存后作为非民用建筑材料外销；独居石暂存后作为产品外卖。</p>	与环评总体一致
噪声	<p>选择低噪设备，采用隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，厂区内及厂区周边种植树木降低噪声。</p>	——	<p>选择低噪设备，采用隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等进行降噪处理，厂区内及厂区周边种植树木降低噪声。验收监测结果表明项目厂界各边界监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，项目周边的声环境敏感点处的监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。</p>	与环评总体一致

表 3.6-2 工程重大变更对比一览表

环办环评函〔2020〕688 号对照内容		环评内容及审批情况	本次验收情况	是否属于重大变动
性质	1、建设项目开发、使用功能发生变化的	新建伴生放射性矿选矿项目	新建伴生放射性矿选矿项目	否
规模	2、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	年处理钛毛矿及锆中矿 20 万 t。主要产品分别为：钛精矿 11 万 t/a，锆英砂 3 万 t/a，金红石 2 万 t/a，铁矿砂 4580t/a；还有副产品独居石 20t/a 和尾砂 35400t/a。	年处理钛毛矿及锆中矿 20 万 t。主要产品分别为：钛精矿 11 万 t/a，锆英砂 3 万 t/a，金红石 2 万 t/a，铁矿砂 4580t/a；还有副产品独居石 20t/a 和尾砂 35400t/a。	否
	3、生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	不排放废水第一类污染物	不排放废水第一类污染物	否
	4、位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	①茂名市电白区属于环境空气质量达标区。 ②项目生产、处置或储存能力详见第 2 条。	①茂名市电白区属于环境空气质量达标区。 ②项目生产、处置或储存能力与环评一致，并且干选车间粉尘废气由无组织排放改为有组织排放，进一步减少粉尘污染物排放量。	否
地点	5、重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块。	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块，总平面布置微调，本项目没有环境防护距离，并且没有新增敏感点。	否

环办环评函（2020）688 号对照内容		环评内容及审批情况	本次验收情况	是否属于重大变动
生产工艺	6、新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： 1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； 2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； 3）废水第一类污染物排放量增加的； 4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。	①项目产品：见第 2 条。 ②项目生产工艺：螺旋溜槽及磁水洗机、摇床重选、磁选和电选等物理选矿工艺。 ③主要原辅材料：见第 2 条。 ④燃料：天然气 15 万 Nm ³ /a，污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、烟尘。 ⑤不排放废水第一类污染物。	①项目产品、生产工艺、主要产品均不新增或改变。 ②采用螺旋溜槽、摇床重选、磁选和电选等物理选矿工艺，与环评基本一致 ③主要原辅材料与环评基本一致。 ④烘干炉使用天然气，用量 15 万 Nm ³ /a；污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘；与环评保持一致。 ⑤不排放废水第一类污染物。	否
	7、物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	原料矿和产品全部存贮在仓库内，不行室外露天堆放，选矿尾砂在尾砂池沥水、暂存尾砂仓库后外销。	项目设有原料仓库、尾砂仓库，成品仓库和独居石暂存库。仓库均为 1 层建筑，各产品、原料矿、尾砂和独居石均室内存放。	否
环境保护措施	8、废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	①生活污水经化粪池处理满足要求后排入高新区市政污水管网；选矿废水经沉淀处理后回用于生产，不外排；初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水； ②烘干炉烟气采用耐高温布袋除尘系统处理后通过 15m 高排气筒排放； ③三个干选车间配套吸气罩及布袋除尘装置处理后车间无组织排放废气； ④原料存放仓库内，减少扬尘；中矿堆场和尾砂堆场加强管理保持一定湿度。	①生活污水经三级化粪池、一体化污水处理设施处理后回用于厂区绿化；选矿废水经沉淀处理后回用于生产，不外排；初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水； ②烘干炉烟气采用“旋风+布袋除尘”系统处理后通过 15m 高排气筒排放，污染物排放种类和排放量不变； ③四个干选车间选矿粉尘废气配套 5 套布袋除尘器处理后通过 5 个排气筒有组织排放； ④原料和产品全部存贮在仓库内，不进行露天堆放，且原料含水量大，一般用袋装或者用帆布覆盖，基本不会产生明显的扬尘污染。	否
	9、新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	①生活污水经三级化粪池处理后排入高新区市政污水管网。 ②选矿废水经沉淀处理后回用于生产，不外排；初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水。	①生活污水经三级化粪池+一体化污水处理设施处理后回用于厂区绿化，不外排。 ②选矿废水经沉淀处理后回用于生产，不外排；初期雨水收集到初期雨水池，经沉淀处理后补充生产用水。	否

环办环评函（2020）688 号对照内容	环评内容及审批情况	本次验收情况	是否属于重大变动
<p>10、新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。</p>	<p>①两个烘干车间（3 台烘干炉）的烟气各自经配套的布袋除尘处理后，各通过一根 15m 高排气筒排放； ②三个干选车间粉尘废气经吸气罩及布袋除尘器处理后于车间内无组织排放。</p>	<p>①两个烘干车间（2 台烘干炉，1#车间 2 台小型烘干炉变更为 1 台大型烘干炉）经各自配套的“旋风+布袋除尘”系统处理后，各通过一根 15m 高排气筒排放； ②四个干选车间（原中矿仓库、2#成品仓库变更为 2 个毛矿车间，原锆英精选车间、金红石分离车间合成 1#锆英金红车间、钛锆分离车间变更为 2#锆英金红车间）粉尘废气经 5 套布袋除尘器及配套的收集风管处理达标后，通过 5 个 8~12m 高排气筒有组织排放。</p>	否
<p>11、噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。</p>	<p>①选择低噪设备，采用隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，厂区内及厂区周边种植树木降低噪声。 ②项目地下水环境质量现状良好，应按要求做好源头控制措施，并落实相关的监测计划加强管理。 ③项目厂区地面要严格按有关规范进行防渗处理。</p>	<p>①已经选择低噪设备，采用隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，厂区内及厂区周边已经种植树木降低噪声。 ②项目地下水环境质量现状良好，已经应按要求做好源头控制措施，并落实相关的监测计划加强管理。 ③项目厂区地面已经严格按有关规范进行防渗处理。</p>	否
<p>12、固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。</p>	<p>①生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置。 ②选矿尾砂暂存后外销用于非民用建筑材料；独居石作为产品外卖。</p>	<p>①生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置。 ②选矿尾砂暂存后外销用于非民用建筑材料；验收时只有独居中矿暂存于暂存库，以后产生独居石暂存该处后作为产品外卖。</p>	否
<p>13、事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。</p>	<p>设 2 个应急水池，总容积为 1395m³。</p>	<p>新建 2 个应急水池，总容积 1060m³，比环评减少 24.01%，但仍能够满足风险防范的要求。</p>	否

第 4 章 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

本项目污水类型包括生活污水、选矿废水、初期雨水。

本项目生活污水通过三级化粪池和一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准后回用厂区绿化；选矿废水收集到三级沉淀池处理后，汇入循环水池回用于生产；初期雨水收集后进入初期雨水池，经沉淀处理后用于补充生产用水；洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用。

本项目废水来源及处理方式详见下表。

表 4.1-1 废水来源及处理方式一览表

废水类别	来源	污染物种类	产生规律	产生量	治理设施	工艺与处理能力	废水回用量 (m ³ /d)	排放去向
生活污水	员工生活	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	间断	4.11m ³ /d	三级化粪池+一体化生活污水处理设施	三级化粪池+一体化生活污水处理设施，处理能力为 1m ³ /h	4.11m ³ /d	不外排，回用于厂区绿化
选矿废水	物理选矿	pH 值 氨氮 COD _{Cr} SS BOD ₅ Fe	连续	494m ³ /d	循环水池、三级沉淀池	2 座循环水池，总容积 3640m ³ ，1 座 520m ³ 三级沉淀池、沉淀后回用于生产	494m ³ /d	不外排，生产循环使用
初期雨水	降雨	SS	间断	最大一次 857.7m ³ /次	初期雨水池	2 座共 900m ³ 初期雨水池，沉淀处理后用于补充生产用水	最大一次 857.7m ³ /次	不外排，用于补充生产用水
洗车废水	洗车	SS	间断	—	洗车浅池	洗车浅池 20m ²	—	不外排，循环使用

综上，本项目生活污水采取三级化粪池+一体化生活污水处理设施，选矿废水通过三级沉淀、循环水池处理后回用于生产，初期雨水主要通过水池收集后作为补充生产用水，洗车废水除蒸发损失外全部处理后循环利用，相关设计指标及处理工艺流程详见表 4.1-2~表 4.1-4，废水治理设施照片详见图 4.1-1。

表 4.1-2 生活污水处理设施设计指标及工艺流程

项目		pH值	溶解氧	溶解性总固体	五日生化需氧量	氨氮
生活污水 (1232m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	/	—	—	150	25
	年产生量 (t/a)	/	—	—	0.1848	0.0308
化粪池+地埋式一体化处理设施出水		7.05~7.43	3.06~3.40	339~398	5.2~6.4	2.34~3.28
城市杂用水水质 GB/T18920-2020		绿化用水标准	≥2	≤1000	≤10	≤8

工艺流程图：

表 4.1-3 选矿废水处理设施设计指标及工艺流程

名称	面积 (m ²)	深度 (m)	容积 (m ³)	年处理循环废水量 (m ³)	年处理时间 (h)	循环周期 (h)	备注
三级沉淀池	130	4	520	162000	300×24	23.1	新建
2 个循环水池	910	4	3640	162000	300×24	161.8	新建

工艺流程图：

表 4.1-4 初期雨水处理设施设计指标及工艺流程

名称	雨水径流时间 t (min)	设计重现期 P (年)	设计暴雨强度 q (L/s·hm ²)*	径流系数 ψ	汇水面积 F (hm ²)	雨水设计流量 Q (L/s) *	初期雨水流量 (m ³ /次)	初期雨水池容积 (m ³)
初期雨水池	15	2	355.6	0.85	2.2	782.3	704.1	900

①根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2018 年版)，雨水设计流量 Q 的计算公式为：

$$Q_s = q\psi F$$

式中：Q_s—雨水设计流量 (L/s)；
 q—设计暴雨强度 (L/s·hm²)；
 ψ—平均径流系数，本项目为道路、硬化地面和厂房屋顶等，取ψ=0.85；
 F—汇水面积 (hm²)，除厂区绿化和部分厂房屋顶收集雨水直接流到厂区外，本项目厂区内约有 2.2hm²能够收集初期雨水。

②设计暴雨强度 q 计算公式：

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

式中：q—设计暴雨强度 (L/s·hm²)；
 t—雨水径流时间，取为 15min；
 P—设计重现期 (年)，本项目取 P=2 年。

工艺流程图：

	
<p>化粪池+地理式一体化生活污水处理设施</p>	<p>洗车浅池</p>
	
<p>1#初期雨水池</p>	<p>2#初期雨水池</p>
	
<p>1#循环水池</p>	<p>选矿废水收集明渠及提升泵站</p>
	
<p>2#循环水池</p>	<p>1#摇床车间选矿废水收集明渠</p>

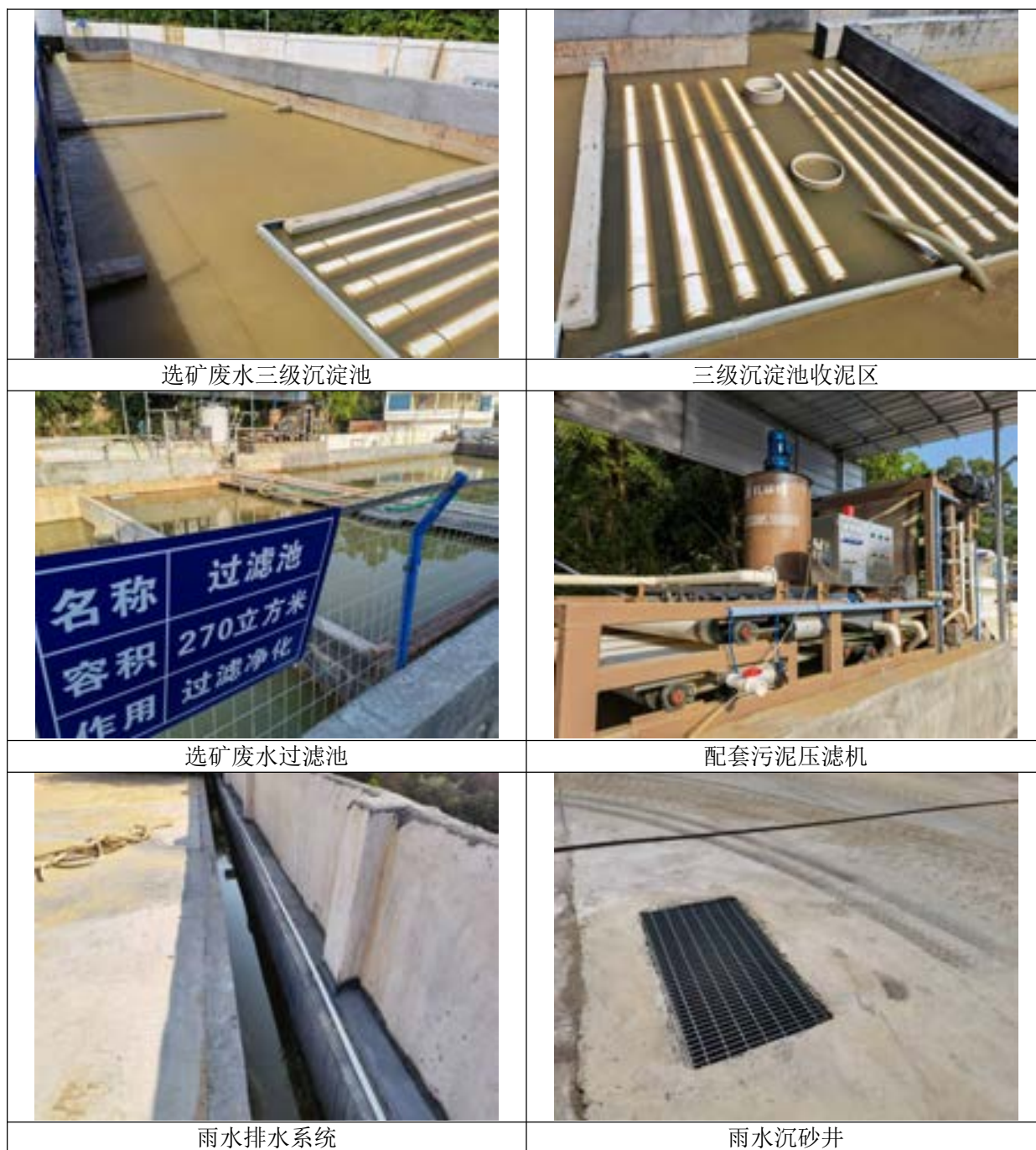


图 4.1-1 废水治理设施照片

综上所述，项目生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达标后回用于厂区绿化；选矿生产废水经三级沉淀池处理后，暂存 1#循环水池、2#循环水池后由提升泵抽入摇床车间等湿选区循环使用，不外排；初期雨水收集后回用于生产；实际建设 2 循环水池总容积 3640m³ 及三级沉淀池 520m³、2 个初期雨水池容积 900m³ 和洗车浅池 20m² 行，均满足环评报告及批复的要求。

4.1.2 废气

本项目产生的废气主要是烘干炉烟气、干选车间有组织粉尘废气、无组织粉尘废气（含干选车间、原料仓库、产品仓库粉尘废气）。

4.1.2.1 烘干烟气

本项目烘干车间设置2台旋转式天然气烘干炉系统及进出矿料设施，使用天然气作燃料，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘。本项目2台烘干炉各自设置1套“旋风+布袋除尘”系统处理后通过一根15m高排气筒排放。

本项目烘炉使用天然气燃料，因燃料燃烧不完全而产生的烟尘颗粒物较少，烟气中的烟尘颗粒物主要来自原料中的细颗粒物。本项目所用的原料是钛毛矿及锆中矿，原料矿、中间产品、精矿和尾砂的脱水性很好，再加之当地每年日照天数多，因此一般选择天气晴好的时间将摇床车间池底半成品抽至沥矿区，进行天然晾晒及沥出水分，当中矿的含水率约低于10%时，用铲车将矿料运至烘干炉系统进行直接烘干，以节省燃料费用。

4.1.2.2 有组织粉尘废气

本项目有组织粉尘废气主要包括干选车间经收集处理后粉尘废气，包括 1#锆英金红车间、2#锆英金红车间、1#毛矿车间和 2#毛矿车间共 4 个干选车间。

选矿湿选不会产生粉尘，锆英金红车间干选工序经过湿选时洗泥后，且原料不需经过磨矿，锆英砂、金红石、钛精矿等比重相对较大，不易产生扬尘；毛矿车间直接将原料矿进行干式磁选，会产生一定的粉尘废气；对工人在现场停留时间长且接触粉尘的掺和、包装等工序通过加强设备密封，基本不会产生大的扬尘。建设单位在 4 个干选车间（1#锆英金红车间、2#锆英金红车间、1#毛矿车间和 2#毛矿车间）配套设置 5 套布袋除尘器和粉尘废气收集风管系统进行除尘，经收集处理后各干选车间内粉尘废气通过 4 个 15m 高排气筒高空外排，其排放浓度将达到相应的标准。

4.1.2.3 无组织粉尘废气

本项目无组织粉尘废气主要包括干选车间没有被收集到无组织粉尘废气、原料仓库等少量粉尘废气，厂区硬化地面和道路交通运输扬尘，以及沥矿区产生的粉尘废气。

1) 干选车间少量未被收集的无组织粉尘废气

厂区干选车间（1#锆英金红车间、2#锆英金红车间、1#毛矿车间和 2#毛矿车间）收集风管系统的收集粉尘的效率约 95%以上，还有部分干选车间粉尘没有被收集到，少量

未收集的粉尘以无组织形式散出。

2) 厂区各仓库粉尘废气

原料仓库和尾砂仓库由于存放的物料含水量相对大，基本不会产生大的扬尘，且矿料和产品均存储在仓库内，不进行露天堆放，且矿料一般用袋装或者用帆布覆盖，基本不会产生明显的扬尘污染。

3) 厂区硬化地面和道路等，可通过对沿途道路、硬化地面进行洒水的方法来减少粉尘的产生，降低粉尘污染。

4) 沥矿区功能是对螺旋溜槽、摇床重选后物料进行天然晾晒及沥出水分，主要是沥出水分，不会长时间堆放至晒干；沥矿区半成品矿带有一定湿度，不会产生明显的扬尘影响，且沥矿区为采用多个间隔，可有效减少扬尘的产生；另外，遇大风天气，建设单位会对沥矿区上的物料进行帆布覆盖，进一步降低风起扬尘的产生。

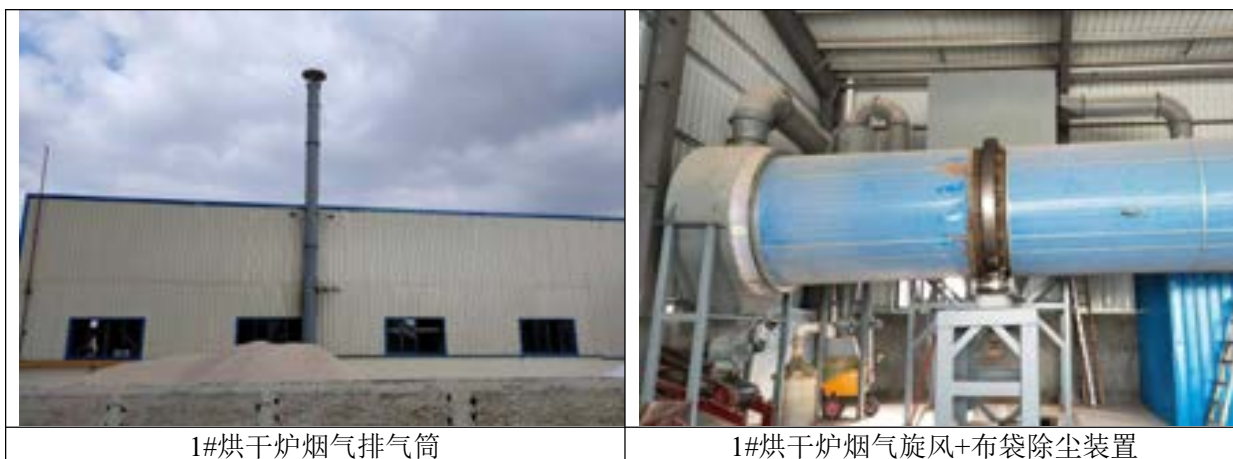
通过上述措施治理后，厂区无组织排放粉尘废气可满足环保要求。

4.1.2.4 废气处理设施小结

综上所述，本项目废气来源及处理方式汇总如表 4.1-5 所示，废气治理设施现场图片详见图 4.1-2 所示。

表 4.1-5 废气来源及处理方式一览表

污染源	废气来源	主要污染因子	排放方式	治理措施	排放高度	排放去向
工艺废气	烘干炉	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	排气筒	经过“旋风+布袋除尘器”处理后通过 15m 高排气筒排放	15m	大气环境
	干选车间	粉尘颗粒物	有组织	布袋除尘后通过排气筒排放，未收集粉尘以无组织形式散出	8~12m	
			无组织		/	
物料堆放	粉尘颗粒物	无组织	矿料和产品均存储在仓库内，不进行露天堆放，并用袋装或者用帆布覆盖	/		



1#烘干炉烟气排气筒

1#烘干炉烟气旋风+布袋除尘装置

	
<p>2#烘干炉烟气排气筒</p>	<p>2#烘干炉烟气旋风+布袋除尘装置</p>
	
<p>1#锆英金红车间粉尘收集风管</p>	<p>1#锆英金红车间布袋除尘器及排气筒（2套）</p>
	
<p>2#锆英金红车间粉尘收集风管</p>	<p>2#锆英金红车间布袋除尘器及排气筒（1套）</p>
	
<p>1#毛矿车间粉尘收集风管</p>	<p>1#毛矿车间布袋除尘器及排气筒（1套）</p>

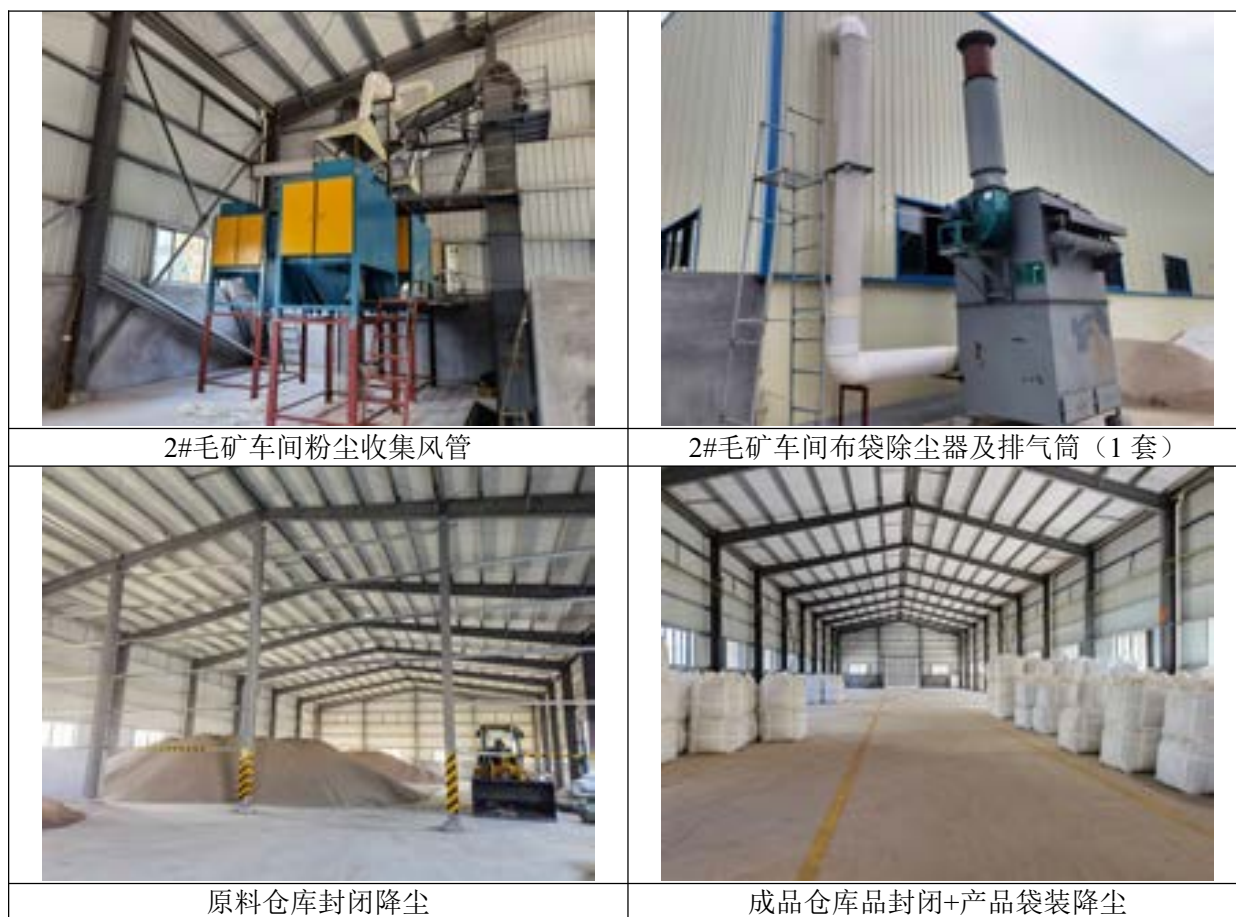


图 4.1-2 废气治理设施实景图

4.1.3 噪声

本选矿项目不需要破碎和磨细，进口的原料是直接物理选矿，因此没有破碎机和球磨机等高噪声设备，烘干炉、重选摇床、磁选机和电选机当属噪声最高的设备，根据类比分析其单机噪声一般在 68~73dB(A)左右。这些主要噪声源为布置于厂棚车间内，设备均连续运作，属于室内连续固定点声源。

本项目可采取的噪声防治措施主要包括：①、声源处降低噪声，即用噪声小的设备替代噪声大的设备，设备安装上降低噪声源的减震和防振设施；②、隔声法降低噪声：采用适当的隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，能降低噪声级 15~30dB(A)，将噪声源设备安装在相对密闭的房间内；③、保护噪声受体：厂区内及厂区周边种植树木，通过植被降低噪声；操作人员佩戴噪声防护耳罩等。

通过采取上述隔声、减振等降噪措施，项目营运期生产噪声不会对周边声环境产生明显的不良影响。

4.1.4 固体废物

本项目固体废物主要为选矿尾砂（包括循环水池底砂）、独居石以及员工生活垃圾，产生量及处理措施详见下表。

表 4.1-6 项目固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生源	环评产生量 (t/a)	实际产生量 (t/a)	性状	处理处置方式
1	生活垃圾	生产活动	14.4	14.4	固体	在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置
2	尾砂	选矿	35400	35400	固体	作为非民用建筑材料外卖；少量循环水池底砂再次进入选矿工序
3	独居石	选矿	20	有少量独居石中矿	固体	作为产品外卖

备注：验收阶段项目暂未产生独居石，但已经有少量独居石中矿堆放在暂存库。根据建设单位提供的生产资料，选矿过程中独居石产生量较少，每次选矿生产过程中产生的为独居石中矿，含有部分锆英砂、金红石、钛精矿等产品及尾砂副产品，为了提高产品产出率及降低独居石的产量，生产过程中会将正常生产过程中的产生的少量独居石中矿暂存在独居石仓库，储存到一定量再对独居石中矿进行螺旋溜槽、摇床重选、干式磁选、干式电选等，进一步分离各产品及副产品，最后得出的才作为独居石外卖，根据生产经验，一般半年进行一次独居石选矿生产，项目验收期间，已经有少量独居石中矿堆放在暂存库，故暂未产生独居石。

4.1.5 辐射

项目建设单位严格按照《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》及其审查意见（粤环审〔2019〕561 号）落实辐射防护及环境保护措施，相关内容详见本项目竣工辐射环保验收报告。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

本项目的环境风险主要为选矿废水泄漏，天然气泄漏、火灾、爆炸，原料矿或独居石丢失等，针对上述环境风险落实的防范设施及管理措施如下：

1) 严格控制循环水池，保持循环水池低水位运行，以应对突发的事故及自然灾害。选矿废水循环水池应设置值班岗位，关注水池水位，以减轻突发事故的危害性。如果发生循环水池发生大量泄漏或漫顶，可通过水泵将循环池选矿水泵至至事故应急池，保证循环水池池水不进入外环境。

2) 烘干车间位于厂区西部位置，远离研发办公楼、职工文化活动中心、工人待班室等人员密集的区域，可减少由于燃料引起火灾事故的影响；同时严禁随意在烘干车间、燃料存放区及周围进行动火焊割作业。

3) 按照消防要求落实相关防火措施，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；在厂区雨水排放口设置应急截止阀，确保在发生火灾事故时，将消防废水截流在厂区内。



图 4.2-1 本项目风险防范设施实景图


4) 加强安全管理力度，加强人员巡查力度，对独居石暂存库、原矿及相关产品存放处进行监管，尽量减少原矿及相关产品的丢失可能性。独居石暂存库管理按要求双人双锁，专人负责，门上张贴电离辐射标志（根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F，警告标志其背景为黄色，正三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色，“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。

5) 厂区西部和北部各设置 1 个事故应急水池（共 2 个），总有效容积 1060m³，用于存放事故状况时的选矿废水及消防废水。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

1) 规范化排污口

本项目共设置 7 个废气排放口，其中 2 个是烘干烟气排放口，干选车间共有 5 个粉尘废气排放口；生活污水回用于厂区绿化、选矿废水回用于生产，初期雨水回用于生产；部分存放不下的清洁雨水排放市政公路雨水沟，在厂区西南部设置 1 个雨水排放口。排放口实景图如图 4.2-2 所示。

	
<p>1#排气烟囱（FQ-001）</p>	<p>FQ-001 废气排放口标牌</p>
	
<p>2#排气烟囱（FQ-002）</p>	<p>FQ-002 废气排放口标牌</p>



	
<p>1#锆英金红车间排气筒（FQ-003）</p>	<p>FQ-003 废气排放口标牌</p>
	
<p>1#锆英金红车间排气筒（FQ-004）</p>	<p>FQ-004 废气排放口标牌</p>
	
<p>2#锆英金红车间排气筒（FQ-005）</p>	<p>FQ-005 废气排放口标牌</p>
	
<p>1#毛矿车间排气筒（FQ-006）</p>	<p>FQ-006 废气排放口标牌</p>



图 4.2-2 本项目规范化废气排放口、雨水排放口实景图

2) 监测设施及在线监测装置

本项目环评和批复没有对监测设施及在线监测装置的安装要求。

4.2.3 其他措施

除上述环保设施外，本项目按环评落实的环保设施及管理要求主要如下：

1) 地下水污染防治措施：落实分区防渗措施，独居石暂存间、尾砂仓库、摇床车间、应急水池、循环水池、初期雨水池、三级化粪池、一体化污水处理设备等符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）简单防渗区要求；厂区外设置 1 个地下水监测井，用于监测地下水水位、水质，其中水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

2) 本项目建立有专门的环境管理机构并配备专职人员负责日常运营的环境保护管理事宜，按环评要求落实了环境监测计划。

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目完善了有关建设项目环保审批手续，环保设施与主体工程落实“三同时”管理，营运期设专人负责设备正常运转所需动力、备件等的供应，配备检查、维修、操作及管理人员，实际环保投资 1170 万元，环保投资清单详见表 4.3-1，项目“三同时”落实情况详见表 4.3-2。

表 4.3-1 本项目环保投资清单（万元）

序号	环保措施	建设费用	备注
一	水处理及回用设施		
1.1	选矿废水处理设施	310	
1.2	生活污水处理设施	20	
1.3	初期雨水收集与处理	70	
	水处理环保措施小计	400	
二	地下水保护措施	70	主要为场地防渗
三	大气污染防治设施		
3.1	烘干炉烟气排放设施	65	
3.2	厂区内降尘措施	20	
3.3	干选车间降尘措施	75	
3.3	运输扬尘降尘措施	12	
	大气污染防治措施小计	172	
四	噪声和振动防治措施		
4.1	减震消声措施	20	总投资已包含设备房投资
4.2	降噪隔声措施	30	
	噪声防治措施小计	50	
五	固体废物处置措施		
5.1	生活垃圾收集存放设施	15	
5.2	尾砂收存设施	70	
	小计固废处理措施	85	
六	其他防护管理措施	230	
七	环境风险防范措施	50	
八	环境监测和管理措施	30	
九	竣工环保验收	18.92	
十	其他	34.08	3%计算
	合计	1170	

表 4.3-2 环评及批复中有关环保措施和设施落实情况表

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容	落实情况	
地表水	1) 生活污水 生活污水经三级化粪池+一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920 -2020）绿化用水标准后回用于厂区绿化。	化粪池+地理式一体化生活污水处理设施	1 个，三级化粪池，占地面积约 20m ² 。	已落实。 配套新建化粪池+地理式一体化生活污水处理设施。	
	2) 生产废水 选矿废水经三级沉淀处理后暂存循环水池，再循环使用。	三级沉淀池	1 个，占地面积约 265m ² ，池深 3m，容积约 795m ³ 。	已落实。 新建三级沉淀池 1 座，占地面积为 130m ² ，深 4m，容积 520m ³ 。	
		循环水池	2 个，共占地面积约 1475m ² ，深 3m，容积共约 4425m ³ 。	已落实。 新建循环水池 2 座，占地面积为 910m ² ，深 4m，容积 3640m ³ 。	

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容		落实情况
	<p>3) 初期雨水 产品和独居石均存放在仓库内，厂厂区内堆场、道路及硬化地面初期雨水经收集后，进入初期雨水池，沉淀后回用于生产。</p>	<p>初期雨水池及收集管渠</p>	<p>1 个，占地面积约 85m²，深 3m，容积 255m³。沉砂井及收集管渠。</p>	<p>已落实。新建初期雨水池 2 座，占地面积 225m²，深 4m，容积 900m³。沉砂井及收集管渠。</p>	
	<p>4) 洗车废水 洗车废水除蒸发损失外全部循环利用，不外排。</p>	<p>洗车浅池</p>	<p>1 个，占地面积 40m²</p>	<p>已落实。占地面积 20m²，厂区东南侧大门附近。</p>	

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容		落实情况
	<p>3) 生产事故废水、消防水 为避免循环水池发生泄漏、消防废水中携带的伴生放射性物质对周边环境产生的二次辐射污染，该项目修建事故应急池。</p>	<p>应急水池</p>	<p>2 个，共占地约 465m²，深 3m，容积 1395m³。</p>	<p>已落实。配套新建应急水池 2 个，共占地面积 265m²，深 4m，容积 1060m³。</p>	
<p>地下水</p>	<p>(1) 厂区内采取分区防渗措施 (2) 落实监测计划</p>	<p>厂区水泥硬底化</p>	<p>做好原料仓库、半成品堆放区、尾砂仓库、摇床车间、独居石暂存间、事故应急池、循环水池、初期雨水池等的地面防渗措施</p>	<p>已落实。全厂地面均已水泥硬底化，毛矿堆场、中矿堆场、尾砂仓库、摇床车间、独居石暂存间、应急池、循环水池等均已做好防渗。</p>	


分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容	落实情况	
					
		<p>落实监测计划</p>	<p>每年对地下水监测井进行水质检测</p>	<p>已落实。已制定监测计划，验收期间对地下水进行了一期监测，监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。</p>	<p>监测结果见附件 7。</p>

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容	落实情况
废气	1) 烘干炉烟气 烘干炉以天然气为燃料，烟气采用两套耐高温布袋除尘系统处理后通过 15m 高排气筒排放。	“旋风+布袋除尘系统）	2 套，处理后通过 15m 高排气筒排放	<p>已落实。项目在配套设有 2 套“旋风+布袋”除尘装置，处理后通过 15m 高排气筒排放。</p> 

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容		落实情况
	<p>2) 干选车间粉尘 三个干选车间配套三个布袋除尘装置，对于干选车间内的粉尘浓度进行吸尘和降尘处理。</p>	<p>干选车间粉尘处理设施（布袋除尘器）</p>	<p>3 套，三个干选车间粉尘废气通过 3 套布袋除尘器处理后于车间内无组织排放。</p>	<p>已落实。四个干选车间粉尘废气通过 5 套式布袋除尘处理后于 5 个 8m~12m 排气筒有组织排放。</p>	 <p>1#铅英金红车间布袋除尘</p> <p>2#铅英金红车间布袋除尘</p> <p>1#毛矿车间布袋除尘</p>

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容		落实情况
	<p>3) 原料仓库、尾砂仓库防尘降尘 原料仓库等矿料密闭厂房堆场，加强对厂区硬化地面的洒水降尘。</p>	<p>物料存贮</p>	<p>加强对厂区原料仓库、尾砂仓库密闭措施，空地的洒水降尘</p>	<p>已落实。原料仓库、尾砂仓库、产品仓库和独居石暂存库，均为 1 层密闭厂房，产品均不露天堆放；厂区硬化地面的洒水降尘。</p>	 <p>The '落实情况' (Implementation Status) column contains three photographs stacked vertically, each with a red text label in the top right corner:</p> <ul style="list-style-type: none"> The top photo is labeled "原料仓库封闭降尘" (Raw material warehouse closed dust control) and shows a large pile of light-colored material in a closed warehouse. The middle photo is labeled "产品仓库封闭降尘" (Product warehouse closed dust control) and shows a long aisle in a warehouse with rows of white bags on both sides. The bottom photo is labeled "尾砂仓库封闭降尘" (Tailings warehouse closed dust control) and shows a large pile of dark material in a closed warehouse.

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容		落实情况
噪声	选择低噪设备，采用隔声设备如隔墙、隔声间、隔声罩、隔声幕和隔声屏障等，厂区内及厂区周边种植树木降低噪声。			已落实。厂界周边种植绿化树草降低噪声；密闭生产车间隔声降尘。	
固废	1) 选矿尾砂 存放在尾砂仓库，当尾砂储存到一定量后建设单位将尾砂作为产品外售，并执行台账制度。 2) 独居石 独居石需设置独居石暂存库。对于独居石暂存库要严格执行台账制度，准确无误的登记独居石的来源去向。 3) 物料管理	尾砂堆场	存贮在尾砂堆场，密闭厂房和喷细水雾降尘	已落实。已建设专门密闭的尾砂仓库。尾砂外卖给有关单位作为非民用建筑材料使用，尾砂购销协议见附件 4。	

分类	环评提出的措施	环保设施和措施	环评报告的内容	落实情况	
	厂区物料执行台账管理制度。 4) 生活垃圾 由环卫部门运出处置。	独居石暂存库	设置独居石暂存库 1 栋，270m ² ，高 5m。	已落实。 已建立专门的独居石暂存库 1 间，位于厂区东侧，该区域人员活动较少。独居石外卖给有资质处理的单位，购销协议见附件 5。	
		台账制度	执行台账制度	已落实。	台账见附件 8
		生活垃圾收集点	/	已落实。	/
其他措施	制定事故风险的环保应急计划，成立应急组织机构	应急组织机构、应急计划	/	已落实。 已设立专门的应急组织机构，厂区内有专门的应急计划。	应急组织机构及应急计划见附件 10

第 5 章 环评主要结论及环评批复要求

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

评价单位对茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目的环境影响评价结论如下：

5.1.1 主要环境影响评价结论

（1）施工期环境影响小结

本项目在茂名高新技术产业开发区西南片区 C-07 地块进行全新建设，施工内容简单易行，建设施工期短，施工过程中对周围环境影响较轻。建设单位加强管理，制定合理的防治对策，对施工人员加强环保意识教育，制定环保规章制度，做到清洁施工。在采取相应的污染防治措施后，项目建设施工期对外界环境影响不明显。

（2）地表水环境影响评价结论

本项目生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网进入高新区污水处理厂，间接外排；选矿废水经循环水池配套的沉淀及净化脱泥处理后回用至生产，不外排；生产区初期雨水通过收集与沉淀后补充生产用水。综合分析，该项目正常工况无生产废水外排，生活污水预处理后排入市政污水管网。本项目不会对周围地表水环境产生不良影响。

（3）地下水环境影响评价结论

本项目选矿废水经收集与沉淀后暂存于循环水池，其水质污染物浓度较低，类比分析其水质能达到地下水 III 类标准，对项目所在区域地下水环境不会产生明显的影响。本项目地下水环境质量现状良好，项目应按要求做好源头控制措施，并落实相关的监测计划加强管理。在做好相应的保护措施后，本项目选矿对所在区域地下水环境的影响水平可以接受。

（4）大气环境影响评价结论

本项目主要大气污染源为烘炉烟气，但各生产单元污染物排放量相对较小，烘炉烟气的最大地面浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值的比例都较小，对周边大气环境影响较小；各干选车间和厂区硬化地面等产生的无组织粉尘废气、食堂油烟废气等在采取必要的防治措施后控制其不影响周围环境敏感点。本项目生产建设对当地大气环境质量以及周边大气环境敏感点影响不明显。

（5）声环境影响评价结论

项目在各噪声源置于设备房内并采取有效降噪措施并落实运输噪声防治措施后，项目厂界环境噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准（即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），项目周边声环境敏感点声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，项目生产噪声和交通运输噪声对项目周边声环境以及噪声敏感点影响不明显。

（6）固体废物环境影响评价结论

本项目产生的生活垃圾在项目厂区内定点收集后，由环卫部门运出处置；选矿尾砂作为非民用建筑材料外卖；独居石外卖给有资质处理独居石的单位；各固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境，项目认真落实相应的环保处置措施后，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。

（7）土壤环境影响评价结论

项目对土壤的污染途径主要来自废水的渗漏，以及无组织粉尘废气的排放。项目循环水池、湿选车间、应急水池、生活污水化粪池等严格按有关规范设计、建设，可将项目污废水渗漏对土壤的影响降至最低，不会对周边土壤产生明显影响。

（8）环境风险评价结论

本项目可能引起的环境风险包括因选矿废水泄漏、消防废水引起二次环境污染、原矿独居石丢失等引起的环境风险，以及烘炉天然气泄漏引发火灾及爆炸等风险。只要建设单位严格按照设计及国家标准规范施工；验收时严格遵守建设项目环境影响评价和“三同时”制度，生产过程中对各类环境风险源加强管理，并认真落实评价提出的各项风险防范措施；积极开展应急演练，落实各项应急措施；建立和完善预测预警机制，构建防范与应急处置体系，加强环境风险隐患排查整治；可以减少项目的环境风险发生几率，并降低环境风险事故的危害程度。故本建设项目环境风险水平可以接受。

5.1.2 项目环境可行性结论

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）项目符合产业政策、环境保护规划和矿产资源开发规划，符合国家和省、市相关法律法规和规划。项目用地不涉及自然保护区、水源保护区等敏感区。

本项目在建设过程中可能产生的污染影响主要包括选矿废水、烘炉烟气、无组织粉尘废气、生产噪声影响等，对此项目均有相应的治理措施和保护措施，可确保污染物达标排放，保护周围环境敏感点，不对周围环境以及区域生态带来明显影响。项目生产存在一定的选矿废水泄漏等环境风险，但只要加强管理并落实防范与应急措施，项目建设

环境风险水平可以接受。

只要建设单位按国家规范进行设计和建设，建设中严格按“三同时”落实污染防治以及风险防范措施，在正常运行后加强管理，控制污染和风险，可使项目建设对环境的影响减少到最低限度，确保项目所在区域环境质量符合目标要求，并不对环境保护目标造成明显影响。综合分析，从环境保护角度分析，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）项目是可行的。

5.2 审批部门审批决定

茂名市生态环境局（高新区）于 2019 年 11 月 7 日以茂高新环建（2019）12 号对《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）项目环境影响报告书》予以批复，相关内容主要如下：

一、该项目位于茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块，总投资 30000 万元，其中环保投资 1170 万元。项目拟新建 6 条钛锆分离生产线及其配套设施，年处理 20 万吨钛毛矿及锆中矿；主要产品分别为：钛精矿约 110000 吨/年，金红石约 20000 吨/年，锆英砂约 30000 吨/年，铁砂约 4580 吨/年；还有副产品石英砂约 35400 吨/年和独居石约 20 吨/年。

二、根据报告书有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的预防和减轻不良环境影响的对策和措施合理，环境影响评价结论总体可信。我局原则通过对报告书的审查。你公司应按报告书内容组织实施。

三、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，主体工程须验收合格后方可投入生产。

四、本批复只对报告书中的内容有效，如建设内容、地点、规模、生产工艺等发生改变或环境风险防范设施发生重大变动，项目环境影响评价文件必须重新报批。

茂名市生态环境局（高新区）

2019 年 11 月 7 日

抄送：茂名市生态环境局，核工业二〇三研究所。

茂名高新区环保安监局

2019 年 11 月 7 日印发

第 6 章 环保验收执行标准

根据《关于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）项目环境影响报告书的批复》（批文号：茂高新环建〔2019〕12 号），确定本项目污染物的验收监测评价标准。

6.1 污染物控制标准

6.1.1 废水

本项目选矿废水和初期雨水经沉淀处理后回用于生产，不外排。环评和批复文件对上述废水无执行标准要求。

本项目生活污水经三级化粪池+地埋式一体化污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化用水标准后，回用厂区绿化。本次验收对其回用情况进行现场调查核实，并判定水质达标性，生活污水回用标准如下：

表6.1-1 本项目生活污水回用标准

序号	项目	城市绿化用水标准	验收执行标准
1	pH 值（无量纲）	6~9	6~9
2	溶解氧	≥2	≥2
3	溶解性总固体	≤1000	≤1000
4	五日生化需氧量	≤10	≤10
5	氨氮	≤8	≤8

6.1.2 废气

本次废气验收对象主要是烘干炉烟气、选矿粉尘废气等，执行的标准主要如下：

表6.1-2 本项目大气污染物排放标准

来源	污染物	有组织排放		无组织排放	执行标准
		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	监控浓度限值 (mg/m ³)	
烘炉烟气	烟尘	20	/	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
	二氧化硫	50	/	/	
	氮氧化物	150	/	/	
干选车间	颗粒物	120	/	1.0	DB44/27-2001 第二时段二级标准及无组织排放限值

备注：烘炉烟气排气筒为15m。

6.1.3 噪声

营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，周边声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值见表 6.1-3。

表6.1-3 厂界及周围敏感点执行标准

类别	昼间	夜间	执行范围
GB12348-2008 中 3 类标准	≤65dB (A)	≤55dB (A)	四个方向厂界
GB3096-2008 中 2 类标准	≤60dB (A)	≤50dB (A)	周边声环境敏感点

6.1.4 固体废物

本项目生活垃圾交由环卫部门处理；尾砂作为非民用建筑材料外卖；独居石作为产品外卖。验收期间对相关措施进行现场检查，核实落实情况。

6.1.5 辐射

按照《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》及其审查意见（粤环审〔2019〕561 号）落实辐射防护及环境保护措施，相关内容详见辐射环境保护验收监测报告。

6.1.6 总量控制标准

本项目属于“五、有色金属矿采选业”，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，该行业按通用工序类别进行排污许可管理。

本项目不属于重点排污单位，使用的烘干炉属于工业炉窑中的“干燥炉、窑”，燃料采用天然气清洁能源，不涉及通用工序重点、简化管理类别，即属于排污许可分类中的登记管理类别。

建设单位根据排污许可的相关规定，申领了《固定污染源排污登记表》（登记编号：91440900MA53DLGRXT001Y），相关文件未对本项目作出总量控制要求。

6.2 环境质量标准

为分析厂区生产活动对地下水污染防治措施的效果，本次验收需对监测水井进行取样监测。地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，主要水质指标如下：

表6.2-1 本项目适用地下水环境质量标准（mg/L，pH除外）

序号	指标项目	（GB/T14848-2017）III类标准
1	pH 值	6~9
2	氨氮	≤0.5
3	耗氧量	≤3.0
4	硝酸盐	≤20.0
5	亚硝酸盐	≤1.0
6	挥发性酚类	≤0.002
7	总硬度	≤450
8	氰化物	≤0.05
9	砷	≤0.01
10	汞	≤0.001
11	六价铬	≤0.05
12	铅	≤0.01
13	镉	≤0.005
14	铁	≤0.3
15	锰	≤0.10
16	氟化物	≤1.0
17	溶解性总固体	≤1000
18	硫酸盐	≤250
19	氯化物	≤250
20	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0
21	菌落总数（CFU/mL）	≤100

第 7 章 验收监测内容

7.1 验收监测内容

7.1.1 废水

本项目选矿废水和初期雨水经沉淀处理后回用于生产，不外排。环评和批复文件对选矿废水无执行标准要求，本次验收仅对其回用情况进行现场调查核实。

本项目生活污水经三级化粪池+埋地式一体化污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准后，回用厂区绿化。本次验收在埋地式一体化污水处理设施出水口取水样进行分析，具体的监测内容见下表 7.1-1，具体监测布点见图 7.1-1。

表 7.1-1 废水监测内容及频次情况

序号	监测内容	污染源	监测因子	监测频次及周期	监测点位
1	生活污水	员工生活	pH 值、溶解氧、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨氮	采样 4 次/天，共 2 天	一体化污水处理设施出水口

7.1.2 废气

7.1.2.1 有组织排放

表 7.1-2 大气有组织监测点位一览表

排气筒编号	废气名称	监测点位	监测因子	监测频次及周期
FQ-001	1#烘干车间烟气	处理后	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-002	2#烘干车间烟气	处理后	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-003	1#锆英金红车间 A 粉尘废气	处理后	颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-004	1#锆英金红车间 B 粉尘废气	处理后	颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-005	2#锆英金红车间粉尘废气	处理后	颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-006	1#毛矿车间粉尘废气	处理后	颗粒物	3 次/天，连续 2 天
FQ-007	2#毛矿车间粉尘废气	处理后	颗粒物	3 次/天，连续 2 天

7.1.2.2 无组织排放

表 7.1-3 大气无组织监测点位一览表

排放形式	编号	监测点位	废气来源	监测因子	监测频次及周期
无组织	Q-9#	厂界上风向 1#	选矿、物料堆放	总悬浮颗粒物	3 次/天，连续 2 天
	Q-10#	厂界下风向 2#			

	Q-11#	厂界下风向 3#			
	Q-12#	厂界下风向 4#			

7.1.3 厂界噪声监测

表 7.1-4 噪声监测内容及频次情况

编号	监测点位	监测量	监测频次及周期
Z-1#	厂界东侧外 1 米处	Leq dB(A)	昼、夜间各监测 2 次/天，共 2 天
Z-2#	厂界南侧外 1 米处		
Z-3#	厂界西侧外 1 米处		
Z-4#	厂界北侧外 1 米处		
Z-5#	林家园	Leq dB(A)	昼、夜间各监测 2 次/天，共 2 天
Z-6#	垵田头村		
Z-7#	下关草塘		

7.1.4 固体废物

按环评要求进行现场检查，核实生活垃圾交由环卫部门处理、尾砂作为非民用建筑材料外卖等处置措施。

7.1.5 辐射监测

详见辐射环境保护验收监测报告。

7.2 环境质量监测

为分析厂区生产活动对地下水污染防治措施的效果，对厂区监测水井进行取样监测。本次验收监测在厂区内监测水井进行地下水环境取样监测，监测内容见表 7.2-1。

表 7.2-1 地下水环境监测内容

序号	监测内容	检测点位	检测项目	检测频次
1	地下水	厂区监测井	氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、氟化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	采样 2 次/天，共 2 天



图 7.1-1 环保竣工验收监测布点图（一）



图 7.1-2 环保竣工验收监测布点图（二）

第 8 章 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法及仪器

8.1.1 废水监测分析方法及仪器

废水采样和分析方法按国家《水和废水监测分析方法》以及《污水监测技术规范》的有关规定进行，具体分析方法见下表8.1-1。

表 8.1-1 废水监测分析方法及仪器

监测类别	监测因子	监测方法	仪器名称/型号	检出限
生活污水	pH 值	HJ1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	PHmV 电导率溶解氧测量仪/SX836	—
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	PHmV 电导率溶解氧测量仪/SX836	—
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006（8.1）	万分之一天平/FA2004	—
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	溶解氧测定仪 /JPSJ-605F	0.5 mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 /UV-5200PC	0.025 mg/L

8.1.2 废气监测分析方法及仪器

本项目烘干炉烟气排放和选矿车间粉尘排放均为有组织排放，废气采样方法按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染采样方法》（GB/T 16157-1996及其修改单）的有关规定进行；厂区无组织排放粉尘采样方法按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）的有关规定进行，具体的分析方法见下表8.1-2。

表 8.1-2 废气监测分析方法及仪器

监测类别	监测因子	监测方法	仪器名称/型号	检出限
烘干炉烟气（有组织）	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》HJ 836-2017	十万分之一电子天平/FA1035	1.0mg/m ³
	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》HJ 57-2017	低浓度烟尘（气）测试仪/TW-3200D	3mg/m ³
	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》HJ 693-2014		3mg/m ³
干选车间粉尘废气（有组织）	颗粒物	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》 GB/T16157-1996 及其修改单	万分之一天平 /FA2004	20mg/m ³

监测类别	监测因子	监测方法	仪器名称/型号	检出限
厂界粉尘浓度 (无组织)	颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432-1995	万分之一天平 /FA2004	0.001mg/m ³

8.1.3 噪声监测分析方法及仪器

表 8.1-3 噪声监测分析方法及仪器

监测类别	监测因子	监测方法	仪器名称/型号	检出限
噪声	工业企业厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	多功能声级计 /AWA5688	—
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计 /AWA5688	—

8.1.4 地下水环境监测分析方法及仪器

地下水采样和分析方法按国家《水和废水监测分析方法》和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）等的有关规定进行，具体方法见下表 8.1-4。

表 8.1-4 地下水环境监测分析方法及仪器

样品类型	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检测仪器及型号	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	PHmV 电导率溶解 氧测量仪/SX836	—
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度 计/UV-5200PC	0.025mg/L
	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法》GB/T 5750.7-2006 (1.1)	—	0.05mg/L
	硝酸盐 (以 N 计)	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.016mg/L
	亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.016mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光 度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度 计/UV5200PC	0.0003mg/L
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理 指标》GB/T 5750.4-2006 (7)	—	1.0mg/L
	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	紫外可见分光光度 计/UV-5200PC	0.002mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光 法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 /AFS-8520	3.0×10 ⁻⁴ mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光 法》HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 /AFS-8520	4.0×10 ⁻⁵ mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度 法》GB 7467-1987	紫外可见分光光度 计/UV-5200PC	0.004mg/L
铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光 光度法》GB/T 7475-1987 第二部分	原子吸收分光光度 计/GGX-600	0.01mg/L	

镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分	原子吸收分光光度计/GGX-600	1×10 ⁻³ mg/L
铁	《水质 铁和锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计/GGX-600	0.03mg/L
锰	《水质 铁和锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计/GGX-600	0.01mg/L
氟化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.006mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006（8.1）	万分之一天平 /FA2004	—
硫酸盐	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.018mg/L
氯化物	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 /CIC-D100	0.007mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法》 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 /SPX-250B	—
细菌总数	《生活饮用水标准检验方法》 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 /SPX-250B	—

8.1.5 辐射环境监测分析方法及仪器

相关内容详见辐射环境保护验收监测报告。

8.2 人员能力

本次验收监测委托有相关资质的单位进行，参与监测的人员均具备相关能力，持证上岗；本次环保竣工验收监测质控部分详见《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目竣工环保验收检测报告》（附件 7）。

8.3 监测分析过程中的质量保证和质量控制

本次验收监测委托有相关资质的单位进行，监测工作严格按照国家法律、法规要求和标准、技术规范进行，监测全过程严格按照监测公司质量手册进行，实施严谨的全程序质量保证措施。

8.3.1 水质（废水、地下水）监测分析过程中的质量保证和控制

废水的采集、运输、保存、实验室分析和数据处理的全过程按照《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）以及各项目分析方法标准的相关要求进行。地下水的采集、运输、保存、实验室分析和数据处理的全过程按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2004）

以及各项目分析方法标准的相关要求进行。除 pH 值现场监测外，其余项目在采集样品后，立即加入相应的保存剂，旋紧瓶盖，在 2~5℃ 冷藏条件下立即送回实验室，在样品保存有效期内分析检测。

8.3.2 大气监测分析过程中的质量保证和控制

无组织废气样品采集、运输、保存、实验室分析和数据处理的全过程按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)以及分析方法标准的相关要求执行。有组织废气样品检测要求参见《固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)以及各项目分析方法标准的相关要求执行。所有监测仪器经过计量部门检定/校准并在有效期内，现场监测仪器使用前后均经过校准，符合规范要求。

8.3.3 噪声监测分析过程中的质量保证和控制

噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制按《声环境质量标准》GB 3096-2008 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)进行。现场监测前，进行风速测量，确保无雨雪、无雷电、风速 $\leq 5\text{m/s}$ 天气下进行监测，监测前后用声校准器进行仪器校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB。

第 9 章 验收监测结果

9.1 生产工况

验收监测期间，主要设备连续、稳定、正常动作其工艺指标均控制在技术标准和规范要求范围内，与项目配套的环保设施均正常运行，满足环境保护设施竣工验收监测工况达到 75% 以上的要求。现场验收期间工况统计如下表 9.1-1 所示。

表 9.1-1 现场监测期间工况统计

名称	选矿生产能力	验收最低工况要求	2022.1.5		2022.1.6		2022.1.7	
			实际工况 (t/d)	负荷 (%)	实际工况 (t/d)	负荷 (%)	实际工况 (t/d)	负荷 (%)
环评批复 选矿规模	20 万 t/a (667t/d)	15 万 t/a (500t/d)	532.7	79.9	540	81.0	533.3	80.0
备注	本选矿项目年工作 300d，每天生产 24h，三班工作制。							

验收监测期间，选矿主体设备连续、稳定、正常运行，其生产规模达到 79.9~81.0%，配套环保设施均正常运行，满足环境保护设施竣工验收监测工况达到 75% 以上的要求。

9.2 污染物排放监测结果

9.2.1 废水监测结果及评价

本项目厂区生活污水采用化粪池和一体化污水处理设施处理，委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 5 日~1 月 6 日进行现场监测采样（见附件 7），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表 9.2-1。

从监测结果可见，验收监测期间，本项目厂区职工生活污水经化粪池与一体化污水处理设施处理后，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化标准，回用于绿化。

表 9.2-1 废水监测结果（单位：pH 值为无量纲，其余项目为 mg/L）

监测点位	采样日期	监测因子	监测结果				标准限值	达标情况
			第一次	第二次	第三次	第四次		
一体化设施出水口	2022.1.5	pH 值	7.11	7.05	7.39	7.27	6~9	达标
		溶解氧	3.39	3.06	3.40	3.28	≥2	达标
		溶解性总固体	398	351	383	365	≤1000	达标
		BOD ₅	6.8	6.8	6.4	6.4	≤10	达标
		氨氮	3.28	3.13	2.99	2.93	≤8	达标

一体化设施出水口	2022.1.6	pH 值	7.36	7.22	7.43	7.29	6~9	达标
		溶解氧	3.17	3.25	3.33	3.29	≥2	达标
		溶解性总固体	340	354	361	339	≤1000	达标
		BOD ₅	5.2	5.4	5.2	5.5	≤10	达标
		氨氮	2.82	2.50	2.36	2.34	≤8	达标

9.2.2 废气监测结果及评价

1) 烟气有组织排放

本项目设置 1#烘干车间和 2#烘干车间，各设置 1 台烘干炉。两台烘干炉的烟气分别经过各自配套的旋风+布袋除尘后，各自通过一根 15 米高排气筒排放，废气有组织排放监测委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 6 日至 2022 年 1 月 7 日连续进行（见附件 7），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表 9.2-2~表 9.2-3。

从监测结果可见，验收监测期间本项目 2 个烘干车间的烟气经旋风+布袋除尘处理后，烟气中的烟尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

2) 干选车间有组织排放

本项目设置 1#锆英金红车间、2#锆英金红车间、1#毛矿车间和 2#毛矿车间共四个干选车间，共设置 5 套布袋除尘器和排气筒，干选车间有组织粉尘废气排放监测委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 6 日至 2022 年 1 月 7 日连续进行（见附件 7），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表 9.2-4~表 9.2-5

从监测结果可见，验收监测期间，4 个干选车间粉尘废气通过 5 套布袋除尘器处理后再由 5 个排气筒（8m~12m）排放；其总悬浮颗粒物排放浓度均为 <20mg/m³，有组织粉尘废气中的总悬浮颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值的要求（60 mg/m³，因 5 个排气筒高约 8m~12m，不满足有组织排放最低 15m 的要求，按 120 mg/m³ 严格 50% 执行）。

3) 厂界无组织排放

项目厂界无组织粉尘废气排放监测委托广东三正检测技术有限公司于 2021 年 1 月 6 日至 1 月 7 日连续进行（见附件 7），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表 9.2-6。

从监测结果可见，验收监测期间本项目厂界无组织排放废气监测点的总悬浮颗粒物最高排放浓度为 0.089~0.285mg/m³，厂界无组织废气中的总悬浮颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值的要求。

表 9.2-2 1#烘干车间烟气有组织排放监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准 限值	结果 评价	燃料	排气筒 高度(m)
				第一次	第二次	第三次	平均值				
1#烘干车间 烟气排放口 FQ-001 (Q-3#)	2022-01-06	烟气参数	含氧量%	5.5	5.6	5.5	5.5	—	—	天然气	15
		标杆流量		13307	13107	13351	13255	—	—		
		颗粒物	实测浓度	5.4	6.7	6.2	6.1	—	—		
			折算浓度	6.1	7.6	7.0	6.9	20	达标		
			排放速率	0.072	0.088	0.083	0.081	—	—		
		SO ₂	实测浓度	3L	3L	3L	3L	—	—		
			折算浓度	3L	3L	3L	3L	50	达标		
			排放速率	0.020	0.020	0.020	0.020	—	—		
		NO _x	实测浓度	20	21	21	21	—	—		
			折算浓度	23	23	24	23	150	达标		
			排放速率	0.27	0.28	0.28	0.28	--	--		
检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准 限值	结果 评价	燃料	排气筒 高度(m)
1#烘干车间 烟气排放口 FQ-001 (Q-3#)	2022-01-07	烟气参数	含氧量%	5.5	5.5	5.6	5.5	—	—	天然气	15
		标杆流量		13016	13361	12854	13077	—	—		
		颗粒物	实测浓度	6.6	5.6	6.3	6.2	—	—		
			折算浓度	7.5	6.3	7.2	7.0	20	达标		
			排放速率	0.086	0.075	0.081	0.081	—	—		
		SO ₂	实测浓度	3L	3L	3L	3L	—	—		
			折算浓度	3L	3L	3L	3L	50	达标		
			排放速率	0.020	0.020	0.019	0.020	—	—		
		NO _x	实测浓度	22	22	22	22	—	—		
			折算浓度	25	25	26	25	150	达标		
			排放速率	0.29	0.29	0.28	0.29	—	—		
执行标准		《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（燃气锅炉）。									

表 9.2-3 2#烘干车间烟气有组织排放监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准 限值	结果 评价	燃料	排气筒 高度(m)
				第一次	第二次	第三次	平均值				
2#烘干车间 烟气排放口 FQ-002 (Q-4#)	2022-01-06	烟气参数	含氧量%	5.4	5.2	5.2	5.3	—	—	天然气	15
			标杆流量		13615	13639	13801	13685	—		
		颗粒物	实测浓度	5.9	5.7	6.5	—	—	—		
			折算浓度	6.6	6.3	7.2	6.7	20	达标		
			排放速率	0.080	0.078	0.090	0.083	—	--		
		SO ₂	实测浓度	3L	3L	3L	3L	—	--		
			折算浓度	3L	3L	3L	3L	50	达标		
			排放速率	0.020	0.020	0.021	0.020	—	—		
		NO _x	实测浓度	25	26	26	26	—	—		
			折算浓度	28	29	29	29	150	达标		
			排放速率	0.34	0.35	0.36	0.35	—	—		
检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准 限值	结果 评价	燃料	排气筒 高度(m)
2#烘干车间 烟气排放口 FQ-002 (Q-4#)	2022-01-07	烟气参数	含氧量%	5.2	5.2	5.2	5.2	—	—	天然气	15
			标杆流量		13462	13442	13669	13524	—		
		颗粒物	实测浓度	6.3	5.9	7.0	6.4	—	—		
			折算浓度	7.0	6.5	7.8	7.1	20	达标		
			排放速率	0.085	0.079	0.096	0.087	—	—		
		SO ₂	实测浓度	3L	3L	3L	3L	—	—		
			折算浓度	3L	3L	3L	3L	50	达标		
			排放速率	0.020	0.020	0.021	0.020	—	—		
		NO _x	实测浓度	25	26	26	26	—	—		
			折算浓度	28	29	29	29	150	达标		
			排放速率	0.34	0.35	0.36	0.35	—	—		
执行标准		《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（燃气锅炉）。									

表 9.2-4 铅英金红车间粉尘废气有组织排放监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准限值	结果评价	排气筒高度 (m)
				第一次	第二次	第三次	平均值			
1#铅英金红车间 A 排放口 FQ-003 (Q-13#)	2022-01-06	标杆流量		7442	7292	7211	7315	—	—	12
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.074	0.073	0.072	0.073	—	—	
	2022-01-07	标杆流量		7313	7492	7354	7386	—	—	12
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.073	0.075	0.073	0.074	—	—	
检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准限值	结果评价	排气筒高度 (m)
				第一次	第二次	第三次	平均值			
1#铅英金红车间 B 排放口 FQ-004 (Q-5#)	2022-01-06	标杆流量		7311	7192	7412	7305	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.073	0.072	0.074	0.073	—	—	
	2022-01-07	标杆流量		7318	7243	7518	7360	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.073	0.072	0.075	0.073	—	—	
检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准限值	结果评价	排气筒高度 (m)
				第一次	第二次	第三次	平均值			
2#铅英金红车间排放口 FQ-005 (Q-6#)	2022-01-06	标杆流量		7146	7375	7303	7275	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.071	0.074	0.073	0.073	—	—	
	2022-01-07	标杆流量		7262	7010	7123	7132	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.073	0.070	0.071	0.071	—	—	

表 9.2-5 毛矿车间粉尘废气有组织排放监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准限值	结果评价	排气筒高度 (m)
				第一次	第二次	第三次	平均值			
1#毛矿车间排放口 FQ-006 (Q-7#)	2022-01-06	标杆流量		7851	7761	7927	7846	—	—	10
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.079	0.078	0.079	0.079	—	—	
	2022-01-07	标杆流量		7716	7644	7799	7720	—	—	10
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.077	0.076	0.078	0.077	—	—	
检测点位	采样日期	检测项目		检测结果				标准限值	结果评价	排气筒高度 (m)
2#毛矿车间排放口 FQ-007 (Q-8#)	2022-01-06	标杆流量		7806	7901	7949	7885	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.078	0.079	0.079	0.079	—	—	
	2022-01-07	标杆流量		7663	7838	7879	7793	—	—	8
		颗粒物	排放浓度	<20	<20	<20	<20	—	—	
			排放速率	0.077	0.078	0.079	0.078	—	—	

表 9.2-6 项目厂界无组织粉尘废气监测结果一览表

监测点位	监测项目		监测结果 (mg/m ³)		标准限值 (mg/m ³)	达标情况
			2022.1.5	2022.1.6		
无组织上风向参照点 1# (Q-9#)	总悬浮颗粒物	第一次	0.089	0.107	1.0	达标
		第二次	0.107	0.089	1.0	达标
		第三次	0.107	0.089	1.0	达标
		平均值	0.101	0.095	1.0	达标
无组织下风向监测点 2# (Q-10#)	总悬浮颗粒物	第一次	0.252	0.179	1.0	达标
		第二次	0.196	0.286	1.0	达标
		第三次	0.268	0.251	1.0	达标
		平均值	0.239	0.239	1.0	达标
无组织下风向监测点 3# (Q-11#)	总悬浮颗粒物	第一次	0.179	0.233	1.0	达标
		第二次	0.285	0.214	1.0	达标
		第三次	0.216	0.178	1.0	达标
		平均值	0.227	0.208	1.0	达标
无组织下风向监测点 4# (Q-12#)	总悬浮颗粒物	第一次	0.214	0.215	1.0	达标
		第二次	0.250	0.250	1.0	达标
		第三次	0.232	0.178	1.0	达标
		平均值	0.232	0.214	1.0	达标

9.2.3 噪声监测结果及评价

本项目厂界噪声及周边声环境敏感点监测委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 5 日至 2022 年 1 月 6 日连续进行（见附件 7），对监测结果以表格的形式分类列出，具体见表 9.2-7。

从监测结果可见，验收监测期间项目厂界各边界监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准；项目周边声环境敏感点监测结果符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

表 9.2-7 噪声监测结果表

监测点位	监测结果 Leq (dB (A))				标准限值 Leq (dB (A))		达标情况
	2022.1.5		2022.1.5		昼间	夜间	
	昼间	夜间	昼间	夜间			
厂界东外 1m 处 Z-1#	63	53	63	53	65	55	达标
厂界南外 1m 处 Z-2#	63	52	63	53	65	55	达标
厂界西外 1m 处 Z-3#	64	54	63	52	65	55	达标
厂界北外 1m 处 Z-4#	63	53	62	52	65	55	达标
林家园 Z-5#	58	47	57	48	60	50	达标
埕田头村 Z-6#	57	48	57	48	60	50	达标
下关草塘 Z-7#	58	48	58	48	60	50	达标

9.2.4 固体废物

经现场核查，本项目生活垃圾交由环卫部门处理；尾砂作为非民用建筑材料外卖给茂名电白磐石环保砖厂（见附件 4）。目前厂区内未存放独居石，但有暂存有少量的独居石中矿，现场已按环评相关要求，设置独立的独居石暂存库；独居石暂存一定量后可以外销给第三方有资质处理独居石的公司。

9.2.5 辐射

本项目已经按照《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》及其审查意见（粤环审〔2019〕561 号）的要求落实辐射防护及环境保护措施，符合验收要求。相关内容详见辐射环境竣工验收监测报告。

9.2.6 污染物排放总量核算

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于排污许可分类中的登记管理类别。建设单位根据排污许可的相关规定，申领了《固定污染源排污登记表》，排污登记相关文件未对本项目作出总量控制要求。

根据《关于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）项目环境影响报告书的批复》（茂高新环建〔2019〕12 号）未对本项目作出总量控制要求。环境影响报告中提出本项目实施后，烘干烟气中烟尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量应分别控制在 36kg/a、30kg/a、281kg/a。

根据生产经验及设备生产能力控制 1#烘干车间或 2#烘干车间中烘干炉年使用时间在 400h/a，可使烟尘颗粒物总量满足环境影响报告书中对烟尘颗粒物总量的要求。结合验收监测期间两个排气筒各污染物小时最大排放量，计算得出各污染物年排放量，具体见下表 9.2-5 所示。

表 9.2-8 验收监测期间各污染物最大排放情况一览表

序号	排气筒污染物	监测结果		年工作时间 (h/a)	年排放量 (kg/a)
		最大排放速率 (kg/h)	监测工况		
1	颗粒物	0.090	79.9~81%	400h/a	36
2	二氧化硫	0.020			16
3	氮氧化物	0.35			140

备注：排气筒排放的二氧化硫较少，监测结果为未检出，本次验收按 1/2 检出限作为该污染物的最大监测结果，即 1.5mg/m³，风量按烟气量计算，则计算得出监测最大排放速率为 0.020kg/h。

综上所述，本项目建成后严格控制烘干炉的使用时间可以使烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的实际排放量控制为 36kg/a、16kg/a、140kg/a，均在本项目环境影响报告书要求的范围内。

9.3 工程建设对环境的影响

本工程验收委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 5 日至 2022 年 1 月 6 日对项目厂区地下水进行了环境质量监测，监测结果如下表 9.3-1 所示。

表 9.3-1 地下水环境质量监测结果一览表

监测点 位	监测项目	监测结果 (mg/L) (pH 值无量纲; 总大肠菌群: MPN/100mL; 细菌总数: CFU/mL)				标准限值 (mg/L)	达标 情况
		2022.1.5		2022.1.6			
		第一次	第二次	第一次	第二次		
地下水 监测井	pH 值	6.97	7.16	7.14	7.30	6.5≤pH≤8.5	达标
	氨氮	0.395	0.410	0.383	0.400	≤0.50	达标
	耗氧量	1.07	1.01	1.02	1.04	≤3.0	达标
	硝酸盐(以 N 计)	1.26	1.28	1.20	1.13	≤20.0	达标
	亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	≤1.00	达标
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
	总硬度	97	95	92	92	≤450	达标
	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	达标
	砷	2.6×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	3.4×10 ⁻³	3.5×10 ⁻³	≤0.01	达标
	汞	3.9×10 ⁻⁴	3.6×10 ⁻⁴	5.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	≤0.001	达标
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
	铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01	达标
	镉	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	≤0.005	达标
	铁	0.15	0.13	0.16	0.18	≤0.3	达标
	锰	0.02	0.01	0.02	0.01	≤0.10	达标
	氟化物	0.114	0.129	0.131	0.140	≤1.0	达标
	溶解性总固体	448	428	444	417	≤1000	达标
	硫酸盐	5.54	5.56	5.90	6.27	≤250	达标
	氯化物	5.80	5.80	6.18	6.56	≤250	达标
	总大肠菌群	2	未检出	2	2	≤3.0	达标
细菌总数	59	64	57	66	≤100	达标	
备注	1) 限值参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值。 2) “L” 表示监测结果低于方法检出限。						

根据监测结果可知，本项目地下水环境可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。可见，本项目建设未对地下水环境造成不良影响。

第 10 章 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

本项目委托广东三正检测技术有限公司于 2022 年 1 月 5 日~1 月 7 日对该项目进行了废水、废气、噪声等的现场监测，验收监测期间环保设施运行正常，满足相应生产工况下的环保治理要求。

10.2 污染物排放监测结果

10.2.1 废水

本项目验收监测期间，本项目厂区职工生活污水经三级化粪池理设施处理后，《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中旱作标准要求后，回用附近旱作农田灌溉，不外排。同时项目选矿废水经沉淀处理处理后，全部回用不外排，现场已落实回用措施。

10.2.2 废气

本项目验收监测期间，烘干炉烟气经“旋风+布袋除尘器”除尘处理后，烘炉烟气中的烟尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值；

4 个干选车间粉尘废气通过 5 套布袋除尘器处理后再由 5 个排气筒（8m~12m）排放；其总悬浮颗粒物排放浓度均为 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ ，有组织粉尘废气中的总悬浮颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准排放限值的要求（ $60\text{mg}/\text{m}^3$ ，因 5 个排气筒高约 8m~12m，不满足有组织排放最低 15m 的要求，按 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 严格 50%执行）；

厂界无组织排放废气中的总悬浮颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段排放限值的要求。

10.2.3 噪声

本项目验收监测期间，项目厂界各边界监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；项目周边声环境敏感点监测结果符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

10.2.4 固体废物

经现场核查，本项目生活垃圾交由环卫部门处理；尾砂作为非民用建筑材料外卖给茂名市电白区磐石环保砖厂。目前厂区内未存放独居石，现场已按环评相关要求，设置独立的独居石仓库。

10.2.5 辐射

本项目已经按照《茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨锆英砂锆钛分离（伴生放射性矿选矿）项目辐射环境影响评价专篇》及其审查意见（粤环审〔2019〕561 号）的要求落实辐射防护及环境保护措施，符合验收要求。

10.3 工程建设对环境的影响

本项目本次验收监测期间，本项目厂区地下水环境可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。可见，本项目建设未对地下水环境造成不良影响。

10.4 综合结论

本项目按规定进行了环境影响评价并取得生态环境行政主管部门批复，生态环境审批手续齐全，落实了环评及批复的各项要求。项目实施过程中，其性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动，做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，各项环保设施建设完备，环境保护设施能力可满足主体工程需要，污染防治设施及措施效果满足环评及批复要求。

本项目按照国家有关环境保护的法律法规要求，从项目前期筹备、施工建设到竣工试运行期间，采取了有效的污染防治措施，认真开展了环境监理和管理工作，严格执行了环境保护“三同时”制度，具备工程竣工环境保护验收的条件，本项目竣工环境保护验收合格。

建设单位应严格遵守《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》等法律法规相关要求，依法运行，并按规定接受生态环境部门的日常监督检查，履行好社会责任和环境责任。



第11章 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：茂名瑞海新材料科技有限公司

填表人（签字）：董子锦

项目经办人（签字）：董子锦

建设项目	项目名称	茂名瑞海新材料科技有限公司 20 万吨铈英砂铈钛分离（伴生放射性矿选矿）项目				项目代码	/				建设地点	茂名高新技术产业开发区西南片区河南三区 C-07 地块		
	行业类别（分类管理名录）	B0919 其他常用有色金属矿采选、B0939 其他稀有金属矿采选				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造				项目厂区中心地理坐标：E110°55'17.33"，N21°32'35.07"			
	设计生产能力	年理钛毛矿及铈中矿 20 万				实际生产能力	年理钛毛矿及铈中矿 20 万				环评单位	核工业二〇三研究所		
	环评文件审批机关	茂名市生态环境局（高新区）				审批文号	茂高新环建〔2019〕12 号				环评文件类型	环评报告书		
	开工日期	2020 年 8 月 26 日				竣工日期	2021 年 10 月 31 日				排污许可证申领时间	2021 年 2 月 23 日		
	环保设施设计单位	—				环保设施施工单位	—				本工程排污许可证编号	91440900MA53DLGRXT001Y		
	验收单位	广州市环科工程咨询有限公司				环保设施监测单位	广东三正检测技术有限公司				验收监测时工况	—		
	投资总概算（万元）	30000				环保投资总概算（万元）	1170				所占比例（%）	3.9		
	实际总投资（万元）	30000				实际环保投资（万元）	1170				所占比例（%）	3.9		
	废水治理（万元）	—	废气治理（万元）	—	噪声治理（万元）	—	固体废物治理（万元）	—			绿化及生态（万元）	—	其他（万元）	—
新增废水处理设施能力	—				新增废气处理设施能力	—				年平均工时	7200			
运营单位		茂名瑞海新材料科技有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91440900MA53DLGRXT		验收时间		2022 年 1 月		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气				1080		1080				1080	204.4		875.6
	二氧化硫		低于检出限	50	0.0162	0	0.0162	0	0	0.0162	0.030	0	0	0
	烟尘		50	20	0.5400	0.4579	0.0821	0	0	0.0821	0.036	0	0	0.0461
	工业粉尘		低于检出限	60										
	氮氧化物		29	150	0.3132	0	0.3132	0	0	0.3132	0.281	0	0	0.0322
	工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物														

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年