

四川和地矿业发展有限公司
大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨
/年采选工程项目
竣工环境保护验收调查报告

建设单位:	四川和地矿业发展有限公司
调查单位:	四川中蓉圣泰环境科技有限公司

二〇二五年十月

目 录

前 言	1
1 综述	4
1.1 编制依据	4
1.1.1 国家相关法律	4
1.1.3 国务院行政法规及规范性文件	4
1.1.4 部门规章及规范性文件	5
1.1.5 地方性法规、规章及规范性文件	7
1.1.6 工程资料及批复文件	8
1.1.7 环境影响评价资料及批复文件	8
1.1.8 其他资料	9
1.2 调查目的及原则	9
1.2.1 调查目的	9
1.2.2 调查原则	10
1.3 调查方法	10
1.4 调查工程内容、范围、因子及验收标准	12
1.4.1 调查工程内容	12
1.4.2 调查范围	13
1.4.3 验收标准	13
1.5 调查对象及重点	18
1.6 环境敏感目标	19
1.6.1 外环境关系	19
1.6.2 环境保护目标	20
2 工程调查	24
2.1 项目基本情况	24
2.1.1 地理位置	24
2.1.2 工程建设历程	24
2.1.3 工程基本情况	25
2.2 项目组成	26
2.2.1 项目组成表	26
2.2.2 主体工程	- 32 -
2.2.3 主要设备	42
2.2.4 原辅材料	46
2.2.4 公用工程	47
2.2.5 工程环保投资	49
2.3 工程主要变更情况	53
2.4 验收期间工况	64
3 环境影响评价文件及其批复文件回顾	65
3.1 环境影响报告书主要结论	65
4 环境保护设施落实情况调查	69

4.1 环评报告书提出的环保措施落实情况	69
4.2 环评批复文件落实情况	76
5 生态影响调查	79
5.1 调查范围	79
5.2 陆生植物及生物多样性	79
5.2.1 植物多样性	79
5.2.2 重要野生植物影响分析	80
5.3 陆生动物及生物多样性	80
5.3.1 陆生动物多样性	80
5.3.2 重要野生动物	81
5.4 土地利用现状	81
5.2 生态敏感目标调查	82
5.3 施工期生态影响调查及环境保护措施有效性	82
5.3.1 施工期生态环境保护措施落实情况	83
5.4 运营期生态影响调查及环境保护措施有效性	84
5.4.1 运营期生态恢复治理情况	84
5.4.2 选厂永久占地绿化成效	84
5.3.4 对周边区域的生态保护成效	85
5.5 生态影响调查结论	85
6 地下水环境影响调查	86
6.1 地下水环境质量调查	86
6.1.1 水文地质条件综述	86
6.1.2 地下水保护目标	87
6.1.3 地下水环境质量监测	88
6.2 地下水环境调查	92
6.2.1 运营期地下水影响调查	92
6.2.2 地下水保护措施及有效性调查	92
6.3 地下水环境影响调查结论及整改建议	93
6.3.1 调查结论	93
6.3.2 建议和要求	94
7 地表水环境影响调查	95
7.1 区域地表水资源综述	95
7.2 地表水环境质量调查	95
7.2.1 环评阶段地表水环境质量调查	95
7.2.2 运营阶段地表水环境质量调查	96
7.2.3 对比分析	96
7.3 施工期地表水环境影响调查及环境保护措施	96
7.4 运营期地表水环境影调查及环境保护措施	97
7.4.1 水污染源调查	97
7.4.2 生活水污染治理措施	103
7.4.3 矿山涌水处理措施	103
7.4.4 选矿废水处理设施	103

7.4 地表水环境影响调查结论及要求	104
7.4.1 调查结论	104
7.4.2 调查要求	104
8 大气环境影响调查	106
8.1 大气环境质量调查	106
8.1.1 环评阶段环境质量调查	106
8.1.2 运营阶段环境空气质量调查	107
8.1.3 对比分析	107
8.2 施工期大气污染源及防治措施调查	107
8.3 运营期大气环境影调查及环境保护措施	107
8.3.1 大气污染源调查	107
8.3.2 大气污染治理措施	108
8.3.3 大气污染物治理效果分析	112
8.4 大气环境影响调查结论及要求	120
8.4.1 调查结论	120
8.4.2 调查要求	120
9 声环境影响调查与分析	121
9.1 施工期声环境影响调查及环境保护措施	121
9.2 运营期声环境影调查及环境保护措施有效性	121
9.2.1 主要噪声源调查	121
9.2.2 噪声防治措施效果分析	123
9.3 声环境影响调查结论及要求	124
9.3.1 结论	124
9.3.2 要求	124
10 固体废物环境影响调查	125
10.1 施工期固体废物环境影响调查及环境保护措施有效性	125
10.2 运营期固体废物环境影响及环境保护措施调查	125
10.2.1 固体废物污染源调查	125
10.2.2 固体废物的综合利用或防治措施	127
10.3 固体废物环境影响调查结论及要求	129
10.3.1 调查结论	129
11 辐射环境影响调查	131
11.1 项目概况	131
11.1.1 项目立项、建设和调试过程	131
11.1.2 验收范围和内容	132
11.1.3 竣工辐射环境保护验收监测单位、委托情况及监测过程	132
11.1.4 辐射环境验收调查范围、因子	132
11.1.5 辐射环境保护目标	133
11.2 验收依据	135
11.2.1 法律法规及规范性文件	135
11.2.2 技术资料及文件	136

11.3 项目建设情况	136
11.3.1 建设项目概况	136
11.3.2 建设内容与生产工艺	137
11.3.3 项目变动情况	137
11.3.4 核素平衡	138
11.3.5 放射性源强分析	141
11.4 放射性污染防治设施落实情况调查	142
11.4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况	142
11.4.2 环评阶段提出的“以新带老”措施及落实情况	143
11.4.3 放射性污染防治设施	145
11.4.4 其他放射性污染防治设施	148
11.5 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议 and 环评文件批复意见	154
11.5.1 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议	154
11.5.2 环境影响报告书批复意见	156
11.6 辐射环境验收执行标准	156
11.7 验收监测方案	157
11.7.1 放射性流出物监测	157
11.7.2 辐射环境质量监测	159
11.8 质量保证	165
11.8.1 监测单位	165
11.8.2 监测分析方法与仪器	166
11.8.3 人员能力	170
11.8.4 监测分析过程中的质量保证	170
11.8.5 小结	173
11.9 验收监测结果	173
11.9.1 生产工况	173
11.9.2 放射性污染防治设施调试运行效果	174
11.9.3 项目建设对辐射环境的影响	175
11.10 辐射环境影响验收调查结论	188
11.10.1 项目概况	188
11.10.2 项目变更情况	188
11.10.3 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况	188
11.10.4 放射性污染防治设施调试运行效果	188
11.10.5 项目建设对辐射环境的影响	189
11.10.6 辐射环境管理情况	189
11.10.7 辐射环境影响验收调查结论	189
12 社会环境影响调查	190
12.1 社会经济环境现状调查	190
12.2 社会环境影响调查	190
12.2.1 搬迁、安置与补偿措施落实情况调查	190
12.2.2 文物古迹、历史遗迹等重要保护目标保护措施调查	190
12.2.3 社会经济影响分析	190
12.3 社会环境影响调查结论及要求	191

13 环境管理、监测计划及环境管理落实情况调查	192
13.1 建设单位环境管理状况	192
13.1.1 施工期环境管理	192
13.1.2 营运期环境管理	192
13.1.2 “三同时”制度执行情况调查	194
13.2 环保设施运行管理及环境监测计划落实情况调查	194
13.2.1 环境保护设施运行管理落实情况调查	194
13.2.2 环境监测计划落实情况调查	194
13.3 工程环境监理工作开展情况调查	195
13.4 突发环境风险事故防范措施落实情况调查	195
13.4.1 机构设置情况调查	195
13.4.2 风险防范措施落实情况	196
13.4.3 应急预案演练及风险事故调查	198
14 清洁生产与总量控制调查	200
14.1 清洁生产调查与分析	200
14.2 总量控制调查	201
15 公众意见调查	202
15.1 调查目的、对象、范围及调查方法	202
15.2 调查内容及结果	202
15.3 调查结果与分析	204
16 调查结论与建议	206
16.1 工程概况	206
16.2 环境影响调查结果	206
16.2.1 生态环境影响调查结果	206
16.2.2 地下水环境影响调查结果	206
16.2.3 地表水环境影响调查结果	207
16.2.4 大气环境影响调查结果	207
16.2.5 声环境影响调查结果	208
16.2.6 固体废物环境影响调查结果	208
16.2.7 社会环境影响调查结果	208
16.3 环境保护措施落实情况及有效性调查结论	208
16.4 公众意见调查	209
16.5 清洁生产与总量控制	209
16.6 调查要求及建议	209
16.7 项目竣工环境保护验收调查结论	209

建设单位：四川和地矿业发展有限公司

法人代表（签字）：杨树义

编制单位：四川中蓉圣泰环境科技有限公司

法人代表（签章）：李恩斯

项目负责人：邬敏

报告编写人：李思虹

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 验收监测布点图

附图 3-1 项目近距离外环境关系图

附图 3-2 项目远距离外环境关系图

附图 3-3 项目辐射 5km 评价范围、子区划分及保护目标分布图

附图 4 矿山平面布置及涌水沉淀池平面图

附图 5 选厂平面布置及分区防渗图

附件 6 卫生防护距离图

附件：

附件 1 四川省生态环境厅关于四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复

附件 2 四川省发展和改革委员会关于四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复

附件 3-1 四川省环境保护局关于对四川汉鑫矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选矿建设项目环境影响报告书的批复及验收意见

附件 3-2 凉山州环境保护局关于四川汉鑫矿业发展有限公司尾矿综合利用技改项目，回收镅、钽及其他伴生有价值元素项目环境影响报告书的批复及验收意见

附件 3-3 四川一体化政务服务平台办结通知书及专家意见（2023 年后评价）

附件 4 采矿许可证

附件 5 凉山彝族自治州德昌生态环境局关于项目环境影响评价执行标准的确认函

附件 6 国家矿山安全监察局高风险非煤矿山建设项目审查意见书

附件 7 排污许可登记回执

附件 8 四川省冶金设计研究院关于原矿堆场不宜全封闭的情况说明

附件 9 尾矿排放合同

附件 10 弃土排（堆）放合同

附件 11 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

附件 12 危险废物委托处置协议

附件 13 云南鑫华工程项目管理有限公司监理工作报告

- 附件 14 四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿山矿山生态修复 2024 年度报告评审意见
- 附件 15 生活垃圾收集处理服务协议
- 附件 16 颚式破碎机购销合同
- 附件 17 四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目水土保持方案报告书技术评审意见
- 附件 18-1 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）监测报告（2025 年第二季度例行监测）
- 附件 18-2 四川省工业环境监测研究院监测报告（非放验收监测）
- 附件 18-3 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）监测报告（辐射验收监测）
- 附件 18-4 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）质控报告
- 附件 19 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）监测报告（原矿、精矿、尾矿核素监测）
- 附件 20 部分公众调查表
- 附件 21 成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知
- 附件 22 辐射管理制度
- 附件 23 环保管理制度
- 附件 24 矿山爆破工程服务合同
- 附件 25 应急池不作他用承诺书

前 言

1.项目基本情况

大陆槽稀土矿矿权属于四川和地矿业发展有限公司，位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村。四川和地矿业发展有限公司前身为德昌县多金属矿试验采选厂，成立于1995年11月23日，由四川省地质矿产（集团）有限公司与中国稀土集团有限公司共同持股，是四川省内唯一拥有稀土准入资格及稀土采矿权的省属国有企业。

四川和地矿业发展有限公司于2023年10月取得自然资源部颁发的采矿许可证，许可证号：C5100002010125120093732（见附件），矿权范围由8个拐点圈闭，矿区面积0.1496平方公里，开采矿种为轻稀土矿，开采方式为露天/地下开采，开采标高从2260米至2000米。有效期至2039年5月14日。

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿始建于1995年，1999年10月首次获得采矿权，核定生产规模18万吨/年，2009年2月1日取得原四川省环境保护局的批复（川环审批[2009]43号），露天采场开采标高为2260m~2000m，2140m以上矿体采用山坡露天开采，2140m以下采用深凹露天开采，矿山采矿生产能力为26万吨/年，拟定露天开采16万吨/年，硐采（深凹露天开采）10万吨/年，露天采场最高开采标高为2260m，底部开采标高2000m，2140m以上矿体采用山坡露天开采，2140m以下采用深凹露天开采，选厂生产工艺采用重-磁-浮选工艺。选厂年处理26万吨原矿，提取稀土精矿8232吨；配套建设1座排土场，容量119万m³，配套建设1座刘家沟尾矿库，容量161万m³。2011年四川省辐射环境管理监测中心站编制《四川汉鑫矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选矿项目竣工环境保护验收生态调查报告》，2011年8月12日取得验收意见（川环核验[2011]30号）。刘家沟排土场已于2020年6月完成封场施工，刘家沟尾矿库于2018年6月停止使用，11月27日通过了闭库工程竣工验收。2021年3月24日，德昌县人民政府下达了《关于四川和地矿业发展有限公司刘家沟尾矿库销号的公告》，刘家沟尾矿库已销库并进行绿化。

2013年，建设尾矿综合利用技改项目，回收镨、钕及其他伴生有价元素项目。主要是对稀土选矿工序产生的尾矿进行再选，回收镨（天青石）、钕（重晶石），技改设计处理能力为25万t/a，以稀土选矿尾矿为原料（直接接现有浮选工艺产生的稀土尾矿，不取尾矿库中堆存的尾矿），新增镨、钕金属回收工艺，建成后共一条生产线，即现有稀土选矿+镨、钕回收生产线；镨、钕回收采用磁—浮选工艺，技改后全厂的选矿生产工艺为：重—磁—浮选（产品为稀土）—磁—浮选（最终产品为镨精矿、钕精矿，中间产

品混合矿)。2015年四川省华检技术检测服务有限公司编制《四川汉鑫矿业发展有限公司尾矿综合利用技改项目,回收锶、钡及其他伴生有价元素项目的竣工环境保护验收监测报告》,2015年10月9日取得验收意见(凉环验[2015]7号)。

2021年6月,编制完成《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报告》。2021年8月24日取得《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报告》专家组意见(见附件)。2023年1月,取得建设单位进行环境影响后评价的备案(省级),即四川一体化政务服务平台办结通知书(编号:510000-20230113-005326)。

2.项目环评及建设情况

(1) 项目环评及核准情况

2023年8月17日,四川省发展和改革委员会下发关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复》(川发改产业[2023]402号)(见附件),建设内容包括采矿工程,露天开采基建工程、稀土及萤石和锶钡伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采基建工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。

2024年1月建设单位委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司编制完成了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》,2024年8月19日取得四川省生态环境厅关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》(川环审批[2024]99号)(见附件)。

(2) 项目建设情况

2023年,建设单位委托四川省冶金设计研究院完成《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程(矿山部分)初步设计》;2024年4月委托中凯俊成建设咨询有限公司完成《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程(选厂部分)初步设计》,2024年9月,四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目全面开工。2025年7月,建设项目主体工程及与之配套的环保工程建成并进行调试。

3.本期验收内容

原环评阶段,二期地下开采仅进行规划,未进行详细设计,故环评仅对一期 70 万

吨/年露天开采工程、选矿工程进行评价。另外由于一期工程由于锆钽伴生矿产综合回收内容尚未建成，本次不进行验收，后续若锆钽伴生矿产综合回收建成启动运行，需另行开展竣工环保验收工作。另外由于一期工程评价时区域配套有德昌华通运稀土尾矿管理有限公司《排土、尾矿集中排放项目》，华通运尾矿库及排土场已建设完成，并正常运行，改扩建项目尾矿及废石均进入德昌华通运稀土尾矿管理有限公司建设的尾矿库及排土场堆存，本次验收内容不含尾矿库及排土场内容。

表 1 本工程的相关工程及验收计划

序号	相关工程的名称	本期验收内容	后期验收内容
1	四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目	露天采矿 70 万 t/a、选矿厂 70 万 t/a 及相关辅助附属工程	锆钽伴生矿产综合回收
2	二期地下开采	另行单独评价和竣工验收	/

4.验收调查过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）等相关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，需查清工程在施工过程中对环境影响报告书和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析该工程在建设和试运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以便采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。

四川和地矿业发展有限公司于 2025 年 3 月委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司开展该项目的竣工环境保护验收调查工作。调查单位接受委托后，对工程现场周围环境敏感点分布情况、工程环保措施执行情况、生态恢复情况、污染治理设施运行情况等方面进行了深入调查，对矿区无组织废气排放源、选厂有组织排放废气、厂界噪声及周边敏感点噪声进行了监测。验收调查人员走访了当地居民、查阅了相关网站，对工程施工期、运行期间是否发生环境污染事故与环保投诉情况进行了调查。经调查，项目施工期未造成环境污染事故，也未接到环保投诉，目前本项目建设主体工程及相关环保设施基本已建设完成，各项环保设施运行正常，实际建设规模与环评设计规模一致，满足“三同时”验收监测条件。在开展上述工作的基础上，编制了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程竣工环境保护验收调查报告》，作为项目竣工环境保护验收依据。

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29 修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1 实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26 修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》，2021.12.24 修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1 实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；
- (8) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2 修订；
- (9) 《中华人民共和国森林法》，2019.12.28 修订；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26 修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022.12.30 修订；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》，2023.12.1 修订；
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1 实施；
- (15) 《中华人民共和国长江保护法》，2021.3.1 实施；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016.2.6 修订；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修订。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017.7.16；
- (2) 国务院《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号），2000.11.26；
- (3) 国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号），2005.12.3；
- (4) 国务院《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号），2013.12.7；
- (5) 国务院《稀土管理条例》（国务院令第 785 号），2024.6.22；
- (6) 国务院《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号），2013.9.10；
- (7) 国务院《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015.4.16 实施；

- (8) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号），2016.5.28；
- (9) 国务院《关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号），2022.1.24；
- (10) 国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22 号），2005.7.2；
- (11) 国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号），2005.12.3；
- (12) 《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》（国发[2011]12 号），2011.5.10；
- (13) 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强生物多样性保护的意见》，2021.10.19；
- (14) 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于印发天然林保护修复制度方案》，2019.7.23 实施；
- (15) 《基本农田保护条例》，国务院令 第 588 号，2011.1.8 修订；
- (16) 《土地复垦条例》，国务院令 第 592 号，2011.3.5；
- (17) 《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号）；
- (18) 《全国生态功能区划》（修编版）（环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号）；
- (19) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92 号）；
- (20) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165 号）；
- (21) 《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》（环发[2007]163 号）；
- (22) 《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030 年）（环发[2010]106 号）。

1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令 第 16 号），2021.1.1 实施；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (3) 原环境保护部《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），2012.7.3；
- (4) 原环境保护部《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），2012.8.8；

- (5) 《国家危险废物名录（2025 年版）》；
- (6) 生态环境部《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号），2018.8.1 实施；
- (7) 原环境保护部《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），2016.10.26；
- (8) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号），2005.9.7 实施。
- (9) 生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号），2018.4.17；
- (10) 工业和信息化部《稀土行业规范条件》（2016 年本）（中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 31 号），2016.6.30；
- (11) 《稀土矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（国土资源部 2013 年第 21 号，2013.12.30）；
- (12) 工业和信息化部关于印发《稀土行业发展规划（2016-2020 年）》的通知，（工信部规[2016]319 号），2016.9.29；
- (13) 原环境保护部、国家发展改革委、水利部《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号），2017.7.13；
- (14) 生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17 号）；
- (15) 生态环境部《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (16) 工业和信息化部、国家发展和改革委员会、公安部、财政部、自然资源部、生态环境部、商务部、应急管理部、国务院国有资产监督管理委员会、海关总署、国家税务总局、国家市场监督管理总局《关于持续加强稀土行业秩序整顿的通知》（工信部联原[2018]265 号），2018.12.10；
- (17) 生态环境部关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知（环大气[2023]1 号），2023.1.3；
- (18) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号），2022.1.1 实施；
- (19) 生态环境部《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013 年第 31 号公告），2013.5.24 实施；
- (20) 自然资源部农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自

然资规[2019]1 号），2019.1.3。

（21）国家林业和草原局、农业农村部《国家重点保护野生动物名录》（公告 2021 年第 3 号），2021.2.5；

（22）国家林业和草原局农业农村部《国家重点保护野生植物名录》（公告 2021 年第 15 号），2021.9.7；

（23）国家林业和草原局、国家公园管理局《关于严格保护天然林的通知》（林资发[2015]181 号），2015.12.31；

（24）自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号），2022.8.16；

（25）推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》的通知（长江办[2022]7 号）。

1.1.5 地方性法规、规章及规范性文件

（1）《四川省环境保护厅办公室关于进一步落实好环境影响评价风险防范措施的通知》（川环办发[2013]179 号）；

（2）四川省《<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法（修订）》，2019.9.26；

（3）《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》；

（4）《四川省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》；

（5）《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》（2018 年修订），2019.1.1 实施；

（6）中共四川省委四川省人民政府《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发[2022]18 号）；

（7）四川省人民政府《关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发[2015]59 号），2015.12.2；

（8）四川省生态环境厅关于印发《四川省噪声污染防治行动计划实施方案（2023~2025 年）》的通知，（川环发[2023]9 号），2023.5.17；

（9）四川省生态环境厅关于印发《四川省“十四五”土壤污染防治规划》的通知，（川环发[2022]5 号），2022.6.16；

（10）四川省推动长江经济带发展领导小组办公室、重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》的通知（川长江办[2022]17 号）；

- (11) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》（2022.1.17）；
- (17) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》，2012.7.27 修订；
- (12) 《凉山州人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（凉府函[2021]71 号）；
- (13) 《凉山州“十四五”稀土产业发展规划》；
- (14) 《凉山彝族自治州矿产资源总体规划》（2021~2025 年）。

1.1.6 工程资料及批复文件

- (1) 四川省冶金设计研究院《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程（矿山部分）初步设计矿山部分》，2023.12；
- (2) 中凯俊成建设咨询有限公司《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程（选厂部分）初步设计》，2024.4；
- (3) 中华人民共和国自然资源部《采矿许可证》（C5100002010125120093732），2023.10；
- (4) 四川省发展和改革委员会《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复》（川发改产业[2023]402 号），2023.8；
- (5) 国家矿山安全监察局《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿采矿扩建工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字[2024]20 号）；
- (6) 四川省生态环境厅《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》（川环审批[2024]99 号），2024.8；
- (7) 《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目水土保持方案报告书技术评审意见》，2025.7；
- (8) 《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿采矿扩建及安全设施工程监理工作报告》，2024。

1.1.7 环境影响评价资料及批复文件

- (1) 中国工程物理研究院环境评价中心《四川汉鑫矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选矿建设项目环境影响报告书》，（川环审批[2009]43 号），2009.2；
- (2) 原四川省环境保护局《四川汉鑫矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选矿建设项目环境影响报告书》的批复（川环审批[2009]43 号），2009.2；
- (3) 四川省辐射环境管理监测中心站《四川汉鑫矿业发展有限公司德昌大陆槽稀

土矿采选项目竣工环境保护验收生态调查报告》（川环核验[2011]30 号），2011.8；

（4）四川省顺蓝天环保科技咨询有限公司《四川汉鑫矿业发展有限公司尾矿综合利用技改项目，回收镅、钒及其他伴生有价元素项目环境影响报告书》（凉环建审[2013]199 号），2013.12 月；

（5）四川省华检技术检测服务有限公司《四川汉鑫矿业发展有限公司尾矿综合利用技改项目，回收镅、钒及其他伴生有价元素项目的竣工环境保护验收监测报告》（凉环验[2015]7 号），2015.10；

（6）四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报告书》，2023.1。

1.1.8 其他资料

（1）《四川和地矿业发展有限公司固定污染源排污登记回执》（91513424213202423W001W），2025.4；

（2）《四川和地矿业发展有限公司突发环境事件应急预案》2025.7；

（3）四川省工业环境监测研究院《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目监测报告》（川工环监字[2025]第 03090010 号），2025.8；

（4）《四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）监测报告》（测试中心监字第 FH20250034-1 号），2025.8。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

本调查作为建设项目竣工环境保护验收工作的一部分，旨在为生态环境主管部门对本项目竣工环保验收提供技术依据，调查目的的主要如下：

1、调查本项目建设对环境造成的影响，比较建设前后环境质量的变化情况；

2、调查本项目在设计、施工、试运行和管理等方面落实、执行环境影响报告书所提出环境保护措施的情况，对各级生态环境主管部门批复意见的落实情况以及“三同时”制度落实情况；

3、调查本项目建设期和试运行期实际产生的环境影响及已采取的生态保护及生态恢复、水土保持及污染控制措施，并通过对本项目所在区域环境现状监测和实地调查的结果，分析各项措施实施的有效性，针对已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影

响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见；

4、根据环境影响情况的调查，客观、公正地从技术上论证本项目是否符合竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

本次验收调查坚持以下原则：

1、“客观公正、实事求是”原则

如实反映建设项目对生态的实际影响和对环境的污染；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况 and 运行效果；如实反映建设项目对环境 and 环境敏感目标的实际影响；积极进行全方面的公众参与调查，对公众调查所反映的主要环境问题，及时进行处理；对存在问题或不符合验收条件情况实事求是地提出可行的整改意见。

2、“方法科学、重点突出”原则

认真贯彻国家与地方的环境保护法律法规及规定；严格按照有关技术规范的要求进行调查，坚持现场监测、实地调查与收集资料相结合的原则，调查内容既要全面，又必须突出重点，对环境影响敏感区域 and 环境敏感目标的影响一一进行说明。

3、“公众参与”原则

拟采用适度、适当的方式开展公众参与，注重受影响的相关民众、社会团体以及有关专家的意见和建议。

4、“全过程分析”原则

加强对工程建设前期、施工期、运行期环境影响的全过程分析，明确建设项目不同时间对环境的影响特点，提出相应的环保措施。

1.3 调查方法

1、调查时段

根据本项目建设过程，本次验收调查时段分为施工期、运行期两个时段。

2、调查方法

采用资料调研、现场勘察、环境监测与公众调查相结合的方法，必要时可利用全球卫星定位系统（GPS）、遥感（RS）、地理信息系统（GIS）等技术手段。

（1）本项目竣工环保验收调查主要采用资料调研、现场调查与现状监测相结合的办法，来完成本次竣工环保验收调查任务。在实际工作中，对不同的调查内容采用的技术手段和方法又有所侧重。

(2) 原则上按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求执行，具体技术方法原则上采用《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》中的要求执行，并参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》规定的方法。

(3) 运行期环境影响调查以现场勘查和环境现状监测为主，通过现场调查、监测和查阅生产设备记录，分析调试期间对环境的影响。

(4) 环境保护措施调查以核实有关资料文件内容为主，通过现场调查和环境监测，核查环境影响评价报告及其批复所提出的环保措施的落实情况，必要时提出改进措施与补救措施。

(5) 生态环境保护措施调查以现场调查核实有关资料文件为主，并核实环境影响评价和设计文件所提出的环保措施的落实情况。

(6) 环境保护措施有效性分析采用改进已有措施与提出补救措施相结合的方法。

3、调查程序

本次验收调查的工作程序如下图所示。

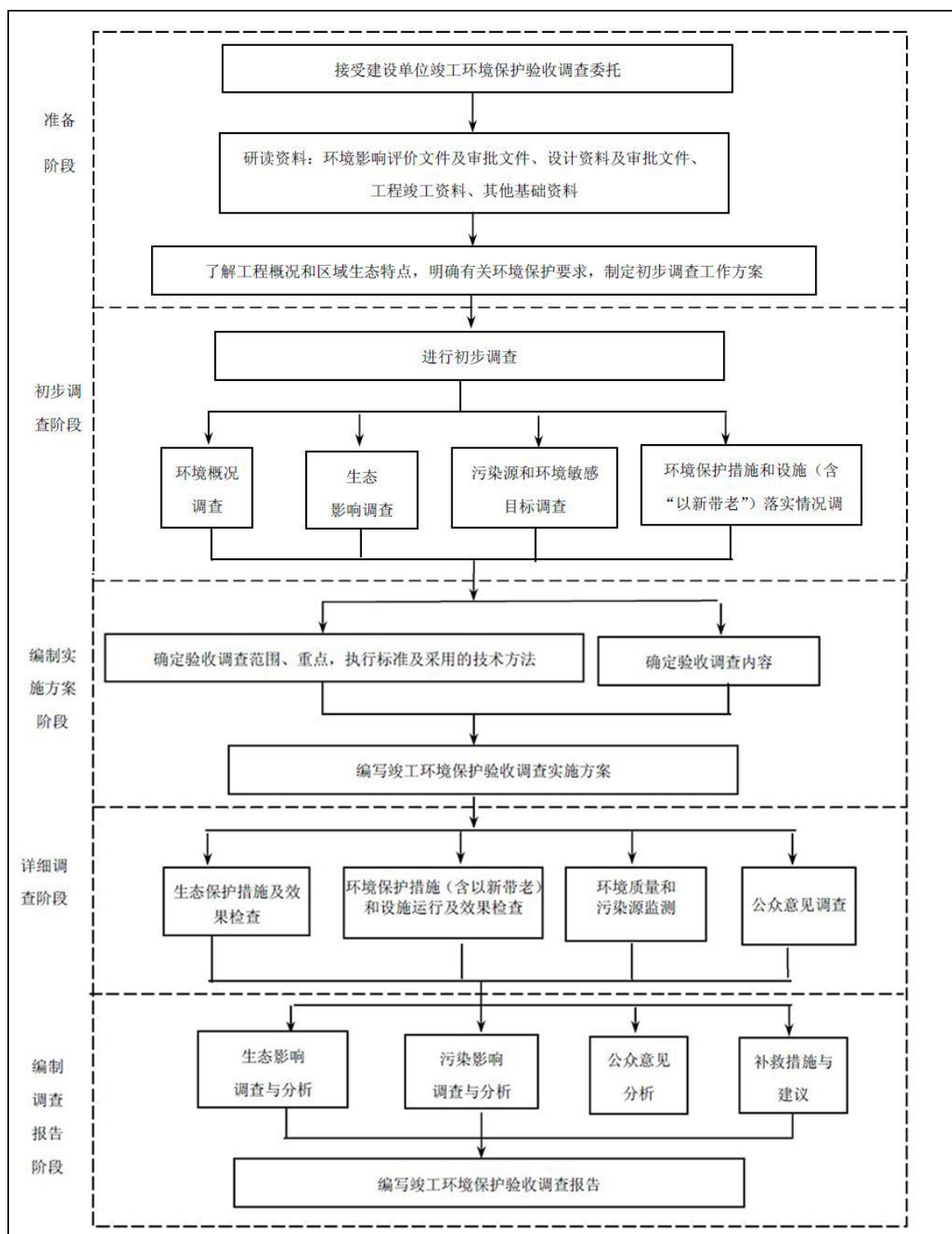


图 1.3-1 环境保护验收调查工作程序图

1.4 调查工程内容、范围、因子及验收标准

1.4.1 调查工程内容

原环评阶段，二期地下开采仅进行规划，未进行详细设计，故环评仅对一期 70 万吨/年露天开采工程、选矿工程进行评价。另外由于一期工程由于锆钽伴生矿产综合回收

内容尚未建成，本次不进行验收，后续若锆钽伴生矿产综合回收建成启动运行，需另行开展竣工环保验收工作。另外由于一期工程评价时区域配套有德昌华通运稀土尾矿管理有限公司《排土、尾矿集中排放项目》，华通运尾矿库及排土场已建设完成，并正常运行，改扩建项目尾矿及废石均进入德昌华通运稀土尾矿管理有限公司建设的尾矿库及排土场堆存，本次验收内容不含尾矿库及排土场内容。

1.4.2 调查范围

本次竣工验收调查范围参照环境影响报告书中的评价范围，并根据工程实际的变化及对环境的实际影响，结合现场踏勘情况对调查范围进行适当的调整。调查范围见下表。

表 1.4-1 环保竣工验收调查范围一览表

环境要素	环评范围	验收调查范围
环境空气	以选厂为中心，边长 5km 的矩形区域	参照原环评范围
地表水	生产废水零排放。对回水及生活污水处理设施效果以及废水零排放情况进行调查。	参照原环评范围
噪声	矿山红线及选厂厂界外延 200m 以内区域	参照原环评范围
固体废物	/	一般固废及危险物处置情况
生态	矿山矿权范围内及周边 2km，选厂占地范围内及周边 1km 的区域	参照原环评范围

1.4.3 验收标准

1.4.3.1 验收及校核标准

本项目环境影响报告书及其环评批复中已明确规定了环境执行标准，因此，本项目验收调查以项目环境影响报告书及其环评批复中明确的环境执行标准作为验收标准，对已修订新颁布的环境保护标准提出验收后按新标准进行达标考核的建议。

污染物排放标准：本工程竣工环境保护验收调查污染物排放标准采用环境影响评价阶段当地环境保护部门确认的环境保护标准和要求为准（凉德环函〔2024〕4 号），对已修改新颁布的标准则采用替代后的新标准进行校核。

环境质量标准：执行现行有效的环境质量标准。

验收及校核标准见下表。

表 1.4-2 本次验收及校核标准

项目	环评阶段标准	校核标准	验收阶段标准
环境 质量 标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值

	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
	声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准
	土壤环境	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 农用地土壤污染风险筛选值;《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB/2978-2023) 第二类用地土壤污染风险筛选值	/	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 农用地土壤污染风险筛选值;《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB/2978-2023) 第二类用地土壤污染风险筛选值
污染物排放标准	大气污染物	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)及其修改单表 5 和表 6 限值	/	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)及其修改单表 5 和表 6 限值
		《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017) 表 3 和表 5 排放限值要求	/	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017) 表 3 和表 5 排放限值要求
		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值
		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	噪声排放	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
	固体废物堆放与处置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

(1) 环境质量标准

①环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准；挥发性有机物及硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，具体取值见下表。

表 1.4-3 环境空气质量标准限值 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	浓度限值 (二级标准)			评价标准
	24 小时平均值	1 小时平均值	年平均值	
SO ₂	150	500	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准
NO ₂	80	200	40	
CO	4000	10000	/	
O ₃	160 (日最大 8 小时平均)	200	/	
PM ₁₀	150	/	70	

PM _{2.5}	75	/	35	
TSP	300	/	200	
铅	/	/	0.5	
镉	/	/	0.005	
汞	/	/	0.05	
砷	/	/	0.006	
氟化物	7.0	20	/	
TVOC	/	/	600（8h 均值）	《环境影响评价技术导则大 气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参 考限值
H ₂ SO ₄	/	300	/	

②地表水：项目周边地表水体属于Ⅲ类地表水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，具体标准值如下。

表 1.4-4 地表水质量标准（GB3838-2002）Ⅲ类标准

项目	Ⅲ类水域标准	项目	Ⅲ类水域标准
pH 值（无量纲）	6~9	TN	≤1.0
DO	≥5	铅	≤0.05
COD _{Cr}	≤20	镉	≤0.005
TP	≤0.2	锌	≤1.0
BOD ₅	≤4	铜	≤1.0
石油类	≤0.05	六价铬	≤0.05
挥发酚	≤0.005	汞	≤0.0001
阴离子表面活性剂	≤0.2	砷	≤0.05
粪大肠菌群（个/L）	≤10000	硒	≤0.01
氟化物	≤1.0	氰化物	≤0.2
氨氮	≤1.0	硫化物	≤0.2

③地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值如下。

表 1.4-5 地下水质量标准（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准

项目	Ⅲ类水域标准	项目	Ⅲ类水域标准
pH	6.5~8.5	镉	≤0.005
总硬度	≤450	锌	≤1.0
溶解性总固体	≤1000	铁	≤0.3
硫酸盐	≤250	锰	≤0.1
氯化物	≤250	氟化物	≤1.0
氰化物	≤0.05	镍	≤0.02
六价铬	≤0.05	硒	≤0.01
铜	≤1.0	硝酸盐	≤20.0
砷	≤0.01	亚硝酸盐	≤1.0
汞	≤0.001	氨氮	≤0.5
菌落总数（CFU/mL）	≤100	总大肠菌群（MPNB ^b /100mL）	≤3.0
硫化物	≤0.02	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
钠	≤200	铍	≤0.002
银	≤0.05	钡	≤0.7

铅	≤ 0.01	铊	≤ 0.0001
锑	≤ 0.005		

④噪声：项目区属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类标准，即昼间 60 分贝、夜间 50 分贝。

⑤土壤环境：农用地监测点执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值；规划的建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值。具体标准值如下。

表 1.4-6 土壤质量标准

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值					
pH		pH ≤ 5.5	5.5<pH ≤ 6.5	6.5<pH ≤ 7.5	pH>7.5
镉	水田 $\leq$	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他 $\leq$	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田 $\leq$	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他 $\leq$	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田 $\leq$	30	30	25	20
	其他 $\leq$	40	40	30	25
铅	水田 $\leq$	80	100	140	240
	其他 $\leq$	70	90	120	170
铬	水田 $\leq$	250	250	300	350
	其他 $\leq$	150	150	200	250
铜	水田 $\leq$	150	150	200	200
	其他 $\leq$	50	50	100	100
镍 $\leq$		60	70	100	190
锌 $\leq$		200	200	250	300
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地土壤风险筛选值					
砷		60	1,2,3-三氯丙烷		0.5
镉		65	氯乙烯		0.43
六价铬		5.7	苯		4
铜		18000	氯苯		270
铅		800	1,2-二氯苯		560
汞		38	1,4-二氯苯		20
镍		900	乙苯		28
四氯化碳		2.8	苯乙烯		1290
氯仿		0.9	甲苯		1200
氯甲烷		37	间二甲苯+对二甲苯		570
1,1-二氯乙烷		9	邻二甲苯		640
1,2-二氯乙烷		5	硝基苯		76
1,1-二氯乙烯		66	苯胺		260
顺-1,2-二氯乙烯		596	2-氯酚		2256
反-1,2-二氯乙烯		54	苯并[a]蒽		15

二氯甲烷	616	苯并[a]芘	1.5
1,2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1,1,1,2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a, h]蒽	1.5
1,1,1-三氯乙烷	840	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,2-三氯乙烷	2.8	萘	70
三氯乙烯	2.8	石油烃	4500
《四川省建设用土壤污染风险管控标准》第二类用地土壤风险筛选值			
镉	180	钡	8660
铊	4.5	氟化物	16022
铬	2882	钼	2127
锰	13655	硒	2116

(2) 污染物排放标准

①大气污染物

施工期执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)；营运期执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)及其修改单表 5 和表 6，VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017)表 3 和表 5 排放限值要求，铅执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值。无组织挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。具体指标见下表。

表 1.4-7 四川省施工场地扬尘排放标准 单位：μg/m³

污染物	区域	施工阶段	监测点排放限值	监测时间
总悬浮颗粒物 TSP	凉山彝族自治州	拆除工程/土方开挖/土方回填	900	自监测起持续 15min
		其他工程阶段	350	

表 1.4-8 稀土工业污染物排放标准 单位：mg/m³

序号	污染物项目	生产工艺及设备	限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物	采选	50	车间或生产设施排气筒
2	硫酸雾	分解提取（项目属采选，参照执行）	45	
3	颗粒物	/	1.0	企业边界
4	硫酸雾	/	1.2	
5	单位产品基准排气量	m ³ /t（选矿以原矿计）	300	排气量计量位置与污染物排放监控位置相同

表1.4-9 项目大气污染物排放标准限值

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率		无组织排放 监控浓度限 值 mg/m ³	执行标准
		排气筒 高度 m	排放速率 kg/h		

VOCs	60	15	3.4	2.0	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）涉及有机溶剂生产和使用的其它行业
Pb	0.7	15	0.004	0.006	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值

表 1.4-10 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m^3

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值	厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

②废水排放标准:

项目涌水及选矿废水全部回用,不外排。

③噪声排放标准:

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值,即昼间 70 分贝、夜间 55 分贝;运营期噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类区标准,即昼间 60 分贝、夜间 50 分贝。

(3) 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.5 调查对象及重点

(1) 调查实际工程建设内容及其与设计方案变更情况

通过实地调查工程实际建设内容,并对比相关设计文件和环境影响评价文件中相关工程内容进行对比,核查工程变化情况,以及相关变更手续落实情况。

(2) 环境保护目标基本情况及变更情况

调查和了解环境影响评价文件及审批文件中确定的环境保护目标,以及因工程建设发生变更而新增加的环境保护目标及环境影响评价文件未能全面反映出其实际影响的环境保护目标,查清其性质、分布、相对位置关系等。

(3) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况

对本项目过程落实环境影响评价制度和各项环境保护法律法规制度落实的情况进行检查,针对存在问题,提出环境管理的补救措施和建议。

(4) 环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性

调查工程设计文件、环境影响评价文件及审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果，对环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性进行检查。

(5) 环境质量和环境监测因子达标情况

通过现状监测，对环境质量和主要污染因子达标情况进行分析、评价，验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。

(6) 工程施工期和试运行期实际存在的及群众反映强烈的环境问题

对本工程施工期和试运行期存在的公众意见进行调查汇总分析，重点关注有无公众投诉情况。

调查对象及重点见下表。

表 1.5-1 主要调查对象及重点

环境要素	调查对象	调查重点
声	厂界噪声、周围敏感点	设备噪声治理措施、厂界噪声达标排放情况、对周围村庄居民生活的影响
大气	露天采场、选矿厂	无组织颗粒物厂界达标排放情况、除尘器除尘效果是否达标、活性炭吸附装置吸附效果是否达标、粉尘、有机废气对周围大气环境的影响
地表水	采场涌水、选矿废水、生活污水	处理设施建设运行情况及废水综合利用情况
地下水	调查范围内的地下含水层	地下水水质的变化情况
生态	露天采场、地面工程	地表植被破坏、水土流失；施工期环保措施落实情况及其有效性、绿化措施落实情况
固体废物	废石、尾矿	废石、尾矿排放量、处置方式及其环境影响
	生活垃圾、危险废物	处置措施
社会环境	附近居民点	公众意见调查

1.6 环境敏感目标

1.6.1 外环境关系

原环评中外环境关系描述如下：

项目周边均为稀土选矿企业及配套尾矿排土设施。评价范围内无自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区、遗产保护地、文物保护单位等特殊环境敏感区。周边外环境关系如下：

北侧：135m 处为刘家沟排土场（已绿化恢复，原排土场，与矿山西北拐点高差 52m）；

东侧：相邻处为磨房沟（小河，III类水体）和西昌志能实业有限责任公司大陆槽稀土矿③号矿体（已建，稀土开采，年采稀土矿 20 万吨，与项目矿山以磨房沟为界）；85m 处为德昌厚地稀土矿业有限公司破碎间（已建，稀土矿破碎，年处理稀土矿 40 万吨，与项目矿山之间间隔磨房沟，矿山与厚地稀土破碎间均位于磨房沟两边的山上）；

东南侧：315m 处为大陆槽村村委会（办公，约 3 人，与项目之间间隔大陆槽沟，项目与其均位于磨房沟两边的山上），363m 处为大陆槽村（居住，约 34 户，100 人，与项目之间间隔大陆槽沟，项目与其均位于磨房沟两边的山上）；780m 处为 2#散户（居住，约 6 户，20 人）；

南侧：相邻处为二选厂（已拆除，原二选厂），20m 处为刘家湾散户（居住，2 户，3 人，与选厂最南侧拐点高差 3m，距离最近生产车间为锆钽重选车间，距离约 105m），190m 处为德昌厚地稀土矿业有限公司选厂（已建，稀土矿洗选，年处理稀土矿 40 万吨），305m 为大陆槽沟（小河，III类水体），315m 处为 1#散户（居住，约 6 户，20 人），425m 处为大陆槽小学（已搬迁，项目已租赁为办公生活区）；

西南侧：418m 处为德昌县志能稀土有限责任公司再选厂（已建，尾矿回收利用），1055m 处为德昌华通运稀土尾矿管理有限公司集中尾矿库及排土场（稀土尾矿库及排土场，已建），1658m 处为 4#散户（居住，约 7 户，35 人）；

西侧：28m 处为刘家湾散户（居住，6 户，15 人，与选厂最南侧拐点高差 3m，距离最近生产车间为锆钽重选车间，距离约 98m），135m 处为四川和地矿业发展有限公司刘家沟尾矿库（稀土尾矿堆存，已销库）；

西北侧：50m 处为刘家沟（小河，III类水体，高差-8m，在原刘家沟库从库内以隧洞形式穿过尾矿库库区），1785m 处为 3#散户（居住，约 3 户，10 人）。

矿区及附近基本为草地，评价区内无国家和地方重点保护植物，无极危、濒危、易危野生植物，特有植物 28 种，无古树名木，评价区内有 3 种国家二级野生保护动物，眼镜王蛇、白腹锦鸡、豹猫，同时豹猫也为四川省重点保护野生动物；无极危、濒危动物，易危（VU）动物 2 种，眼镜王蛇、豹猫，中国特有陆生脊椎动物 5 种，昭觉树蛙、康定滑蜥、红白鼯鼠、西南绒鼠、凉山沟牙田鼠分布，但不涉及国务院、国家有关部门、省（自治区、直辖市）人民政府、市、县人民政府规定的自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地，区内无国家和四川省规定的保护动植物，也不属于国家和省级重点保护动物的迁徙通道。矿区无矿权边界纠纷。本次扩建在现有厂区范围不涉及新增用地，项目现有工业场地为已取得国土证的工业用地。

本次验收调查阶段，项目外环境关系与原环评阶段一致，未新增环境敏感保护目标。

1.6.2 环境保护目标

（1）地表水环境保护目标

项目地表水环境保护目标为磨房沟、刘家沟及大陆槽沟，属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域，保护其水体水质和水域功能不因本项目的建设而改变。

（2）大气环境保护目标

本次评价以评价范围内的住户等人群集中居住为主的建筑以及学校和医院为保护目标。其环境功能为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区，其环境空气质量不因项目建设而使其功能发生改变。

（3）声环境保护目标

项目所在地声环境保护目标为项目评价范围内的噪声敏感点，应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求，使其声学环境质量不因本项目的建设而改变。

（4）地下水保护目标

项目地下水保护目标为项目所在地周边区域，水质目标为《地下水质量标准》（GB/T148-2017）III类标准，保护其地下水水质不因本项目的建设而改变。

（5）环境风险保护目标

本次评价以评价范围内的住户等人群集中居住为主的建筑为环境风险保护目标。

（6）生态保护目标

项目主要生态目标为保护评价区内陆生生物多样性以及在项目工程建设、运营时期对当地水土流失的控制和治理，尽可能减少项目开展对区域陆生动植物及植被的破坏，确保生态系统的完整性和稳定性不受影响。控制新增水土流失量，治理和预防因工程建设产生的水土流失，使工程区现状生态环境不致因本工程而进一步恶化，并在此基础上能有所改善。

项目主要环境保护目标见下表。

表 1.6-1 项目环境空气保护目标

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离
1	大陆槽村村委	E101°57'22.67924", N27°12'5.89317"	办公	3 人	环境空气二类区	东南	315m
2	大陆槽村	E101°57'18.70099", N27°12'4.73445"	居住区	34 户，100 人		东南	363m
3	2#散户	E101°56'58.98104", N27°12'15.22188"	散户	6 户，20 人		东南	780m
4	刘家湾散户	E101°56'59.01857", N27°12'15.19852"	散户	2 户，3 人		南	20m
5	1#散户	E101°56'57.04269", N27°12'5.32346"	散户	6 户，20 人		南	310m
6	4#散户	E101°55'57.98688", N27°11'57.52145"	散户	7 户，35 人		西南	1658m

7	刘家湾散户	E101°56'55.54243", N27°12'16.80141"	散户	6 户, 15 人		西	28m
8	3#散户	E101°55'59.93739", N27°12'52.07759"	散户	3 户, 10 人		西北	1785m

表 1.6-2 项目声环境保护目标

序号	声环境保护目标名称	坐标	距厂界最近距离/m	方位	执行标准功能区类别	声环境保护目标情况说明 (介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)
1	刘家湾散户	E101°56'59.01857", N27°12'15.19852"	20m	南	2 类	砖混+彩钢瓦结构, 1F
2	刘家湾散户	E101°56'55.54243", N27°12'16.80141"	28m	西		砖混+彩钢瓦结构, 1F

表 1.6-3 项目其他保护目标

环境要素	保护目标名称	建设项目相对位置		环境保护要求	备注
		方位	最近距离		
地表水	刘家沟	西	50m	GB3838-2002III类	小河
	磨房沟	东	相邻		小河
	大陆槽沟	南	305m		小河
	雅砻江	西	6.8km		大河
土壤环境	耕地、草地	占地范围内及占地范围外 1km 范围内		(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值; (GB36600-2018)第二类用地筛选值标准	/
	永久基本农田				/
	公益林				/
	基本草原				/
地下水	基岩风化裂隙水	项目区及周边 8.1km ² 的范围		GB/T14848-2017 中III类标准	/

表 1.6-4 环境风险保护目标表

类别	保护对象名称	属性	规模（人）	方位	距离 m
大气	大陆槽村村委	办公	3 人	东南	315m
	大陆槽村	居住区	34 户，100 人	东南	363m
	2#散户	散户	6 户，20 人	东南	780m
	刘家湾散户	散户	2 户，3 人	南	20m
	1#散户	散户	6 户，20 人	南	310m
	6#散户	散户	2 户，5 人	南	2770m
	4#散户	散户	7 户，35 人	西南	1658m
	5#散户	散户	6 户，20 人	西南	2715m
	刘家湾散户	散户	6 户，15 人	西	28m
	3#散户	散户	3 户，10 人	西北	1785m
厂址周边 500m 范围内人口数			231 人		
厂址周边 5km 范围内人口数			小于 1 万		
大气环境敏感程度 E 值			E3		
地表水	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	/	/		/	

	地表水环境敏感程度 E 值			E2	
地下水	敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	不敏感区 G3	III类	D2	/
	地表水环境敏感程度 E 值			E3	

表 1.6-5 项目生态保护目标

类型	序号	保护对象	位置或外环境关系	主要保护内容
陆生生态保护内容	1	公益林	选厂范围分布有二级国家级公益林，但根据不动产权证书（川2022德昌县不动产权第0001514号），选厂用地已取得征地红色范围土地使用权，土地性质为工业用地，因此土地使用手续和公益林相冲突。但根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》，中型矿山可占用二级国家级公益林，因此后续建设单位应完善相关手续。	保护公益林地
	2	基本草原	项目不涉及基本草原	保护基本草原
	3	土地资源	项目为扩建项目，不新增占地	节约用地
	4	生物多样性	项目评价区内的陆生生态系统	生物多样性不减少
	5	自然植被	项目直接影响区可能受到扰动的自然植被，涵盖了森林、灌草丛等种植植被类型	减少自然植被破坏
	6	重点保护野生植物、资源植物、古树名木	评价区无国家和地方重点保护植物，无极危、濒危、易危野生植物，特有植物28种，无古树名木	保护植物及其生境
	7	重点保护野生动物	评价区内有3种国家二级野生保护动物，眼镜王蛇、白腹锦鸡、豹猫，同时豹猫也为四川省重点保护野生动物；无极危、濒危动物，易危（VU）动物2种，眼镜王蛇、豹猫，中国特有陆生脊椎动物5种，昭觉树蛙、康定滑蜥、红白鼯鼠、西南绒鼠、凉山沟牙田鼠	野生动物及栖息地
	8	景观格局	建设期和运营期的景观风貌与景观格局	与周边自然景观协调

2 工程调查

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置

改扩建工程位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村，地理位置见附图 1。

德昌县隶属于四川省凉山彝族自治州，介于东经 101°54'~102°29'，北纬 27°05'~27°36' 之间，幅员面积 2284km²。地处安宁河谷地带，横断山区康藏高原东缘，地形复杂多样，以山地貌为主。螺髻山和牦牛山东西对峙，老幼山居中南。安宁河北入南出贯穿全境，沿途有茨达河、老碾河等注入。南与会理、米易县毗连，西至雅砻江和盐源县相望，北接西昌市，东以螺髻山山脊与普格县分界，东南隅与宁南县接壤。

项目位于德昌县茨达镇大陆槽村，位于德昌县城 225°方向，行政区划属德昌县茨达镇管辖，距离茨达镇政府约 12.5km，距离茨达镇场镇约 11.8km。项目至茨达镇和德昌县城均为通乡柏油公路，公路里程总数约 71km，交通较方便。

2.1.2 工程建设历程

为达到规划生产规模及匹配国家自然资源局核定的生产能力，建设单位于 2024 年开始启动“四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目”，于 2023 年委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司编制了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》，并由四川省生态环境厅于 2024 年 8 月 19 日以“川环审批[2024]99 号”予以批复。

表 2.1-1 大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目基本建设过程调查表

序号	建设过程	编制/审批部门	文件名/批准文号	时间
1	项目核准	四川省发展和改革委员会	《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复》（川发改产业[2023]402 号）	2023.8
2	初步设计	四川省冶金设计研究院	《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目（矿山部分）初步设计》	2023.12
		中凯俊成建设咨询有限公司	《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目（选厂部分）初步设计》	2024.4
3	采矿许可证	中华人民共和国自然资源部	《采矿许可证》 （C5100002010125120093732）	2023.10
4	环境影响报告书	四川省生态环境厅	《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》（川环审批[2024]99 号）	2024.8

5	监理工作报告	云南鑫华工程项目管理有限公司	《大陆槽稀土矿采矿扩建工程监理工作报告》	2024.9
6	矿山生态修复报告	四川省博达地质勘察研究有限公司	《大陆槽稀土矿矿山生态修复 2024 年度报告》	2025.2
7	排污许可登记	/	91513424213202423W001W	2025.4
8	水土保持方案	四川宏顺华建工程设计咨询有限公司	《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目水土保持方案报告书》	2025.6
9	突发环境事件应急预案	四川和地矿业发展有限公司	《四川和地矿业发展有限公司突发环境事件应急预案》	2025.7

2.1.3 工程基本情况

1、基本情况

项目名称：四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目

建设单位：四川和地矿业发展有限公司

项目性质：改扩建

建设地点：凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村

工程投资：总投资 22403 万元

建设规模：露天开采规模 70 万 t/a，选厂设计规模为 70 万 t/a。

服务年限：露天开采 5 年（不含基建期），稳产年限 1 年，减产期 1 年。

占地面积：改扩建前后矿山采矿权范围不变，矿区面积 0.1496km²；选厂在原有用地范围内改建，占地面积 70.48 亩，选厂不新增占地。

建设内容：包括采矿工程，露天开采建设工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采建设工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。

本次验收调查内容不含二期地下开采、锆钽综合回收、尾矿库及排土场内容。

劳动定员及工作制度：

工作制度：330d/a，露天开采 2 班制，8 小时/班；选厂破碎 2 班制，8 小时/班，其他工序 3 班制，8 小时/班。

劳动定员：露天开采定员 118 人，选厂定员 180 人，新增定员 178 人

2、产品方案

(1) 矿山产品方案

露天开采每年采出稀土原矿 70 万 t，矿石由自卸汽车运往选矿厂；开采矿石最大

粒度 800mm，平均出矿品位为 REO3.52%，选厂入选品位由原环评批复的 2.2%提高到 2.35%。

根据原环评项目平均出矿品位 REO 为 3.52%，建设单位通过实施精细化配矿管理，原矿品位由 2.2%提升至 2.35%，为选矿高效运行提供保障。原矿入选品位取 2.35%是可行的。

(2) 选厂产品方案

改扩建完成后选厂产品主要为 65%稀土精矿、45%稀土精矿、铅精矿、萤石精矿及锶钡精矿。

原环评批复产品方案见下表：

表 2.1-2 改扩建后选厂产品方案一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)	规格	备注	生产线
1	65%稀土精矿	10700	复合包装袋装，含水率 0.5%	REO 品位 65%	铅/稀土浮选线
2	45%稀土精矿	6800	复合包装袋装，含水率 0.5%	REO 品位 45%	
3	45%稀土精矿	2700	复合包装袋装，含水率 0.5%	REO 品位 45%	锶钡重选线
4	铅精矿	500	散装，含水率 15%	Pb 品位 40%	铅/稀土浮选线
5	萤石精矿	35500	散装，含水率 15%	CaF ₂ 品位 90%	萤石浮选线
6	锶钡精矿	64800	散装，含水率 15%	SrO+BaO 品位 45%	锶钡重选线

由于锶钡综合回收生产线未建，不纳入本次竣工验收。

表 2.1-3 验收阶段选厂产品方案一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)	规格	备注	生产线
1	65%稀土精矿	15215	复合包装袋装，含水率 0.5%	REO 品位 65%	铅/稀土浮选线
2	45%稀土精矿	10000	复合包装袋装，含水率 0.5%	REO 品位 45%	
3	铅精矿	500	散装，含水率 15%	Pb 品位 40%	
4	萤石精矿	35500	散装，含水率 15%	CaF ₂ 品位 90%	萤石浮选线

2.2 项目组成

2.2.1 项目组成表

改扩建工程建设内容主要为主体工程、辅助工程、办公、生活设施工程、环保及储运工程。与原环评阶段对比详见下表。

表 2.2-1 项目组成对比表

工程名称		主要建设内容及规模		实际建设情况	本次验收内容
主体工程	采矿工程	露天矿山	露天开采原矿规模 70 万 ta, 服务年限 5 年, 露天境界最低开采标高为 2035m, 矿石由自卸汽车运往选厂。采场采用台阶式自上而下、水平分层台阶开采, 生产台阶高度 10m, 最终台阶高度 10m, 不并段; 安全平台宽 5m, 清扫平台宽 8m, 每隔 2 个安全平台留一个清扫平台, 扩建前后矿权范围不变	与原环评一致	全部
	选矿工程	矿山西南侧, 主要由破碎车间 (分为风化矿破碎和原生矿破碎车间)、湿式筛分车间、磨矿车间、浮选车间、磁选车间、烘干车间、萤石浮选车间、铈钡重选车间、化验室以及其他辅助生产设施组成。 年处理原矿 70 万 t/a		铈钡重选车间 未建	除铈钡重选内容外全部
		破碎车间	选厂北侧, 1F, 封闭式钢结构车间, 设原生矿和风化矿破碎车间, 包括粗破、中破工序, 年处理稀土原矿 70 万, 设 2 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机	与原环评一致	全部
		原生矿破碎车间	选厂北侧, 1F, 封闭式钢结构车间, 东西两侧已设置隔音棉; 包括粗破、中破工序, 包括 1 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机, 年处理原生稀土原矿 49 万	与原环评一致	全部
		风化矿破碎车间	选厂北侧, 1F, 封闭式钢结构车间, 东西两侧已设置隔音棉; 设粗破工序, 包括 1 台颚式破碎机, 年处理风化稀土原矿 21 万	与原环评一致	全部
		湿式筛分车间	风化矿破碎车间南侧, 封闭式钢结构车间, 湿式筛分, 安装圆振动筛、高频细筛直线筛	与原环评一致	全部
		球磨车间	封闭式钢结构车间, 占地面积 1260m ² , 设球磨工序, 安装 3 台球磨机, 2 台圆振筛, 年处理矿石 70 万吨/年	与原环评一致	全部
		磁选车间	封闭式钢结构车间, 占地面积 630m ² , 设磁选工序, 安装 3 台高梯度磁选机, 年处理矿石 70 万吨/年	与原环评一致	全部
		铅/稀土浮选车间	封闭式钢结构车间, 1F, 占地面积 1026m ² , 安装浮选机、球磨机及斜板浓缩机, 产出铅精矿、65 稀土精矿和 45 稀土精矿	与原环评一致	全部
		脱水车间	封闭式钢结构车间, 1F, 浮选车间南侧, 占地面积 330m ² , 设精矿浓密脱水工序, 安装 3 台精矿斜板浓缩机	与原环评一致	全部
		烘干车间	1F, 脱水车间南, 占地面积 630m ² , 设 3 座电加热回转窑, 用于稀土精矿烘干	与原环评一致	全部
		斜板浓缩	萤石制药车间西侧, 占地面积 234m ² , 萤石浮选前浓缩及精矿浓缩	与原环评一致	全部
		萤石浮选车间	1F, 钢结构, 萤石制药车间南侧, 占地面积 900m ² , 设萤石浮选工序		
		磨矿间	1F, 钢结构, 萤石浮选车间南侧, 占地面积 300m ² , 设萤石浮选前磨矿工序		

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目竣工环境保护验收调查报告

	锶钡重选	锶钡重选车间	1F, 钢结构, 萤石浮选车间南侧, 占地面积 2430m ² , 设摇床进行锶钡重选	未建	后期另行竣工验收
	尾矿浓缩	尾矿浓缩池	1 座, 钢结构, 锶钡重选车间南侧, Φ 25m, 用于尾矿浓缩	工艺调整, 之后做应急池	
仓储工程	原矿堆场		占地面积 5240m ² , 暂存矿山采出的原矿。设置围挡及雾炮机, 原矿堆场全封闭, 安装喷雾洒水装置, 顶棚均匀布设喷雾头, 可保证覆盖所有料堆, 物料密目网覆盖	未建全封闭堆场	根据现场踏勘, 原矿堆场地势北高南低, 倾斜角度较大, 西侧邻近刘家沟河道, 高差接近 20m, 项目所在地位于山区, 大风天气频繁, 全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中, 抗风稳定性能不足等问题, 存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机, 射程 100m, 可全覆盖整个堆场范围, 且物料密目网覆盖
	圆筒料仓		2 座, 球磨车间西侧, 总容积 394m ³ , 暂存破碎后的原矿	与原环评一致	全部
	药剂库		1 间, 脱水车间东侧, 建筑面积 240m ² , 储存 1 个月药剂	与原环评一致	全部
	配件房		1 间, 球磨车间东北侧, 存放日常小型备件	与原环评一致	全部
	成品车间		烘干车间南侧, 占地面积 630m ² , 暂存稀土精矿产品	与原环评一致	全部
	萤石制药车间		1F, 钢结构, 稀土成品库房南侧, 占地面积 504m ² , 萤石浮选药剂的暂存及配制	与原环评一致	全部
	萤石成品库房		萤石浮选车间南侧, 占地面积 600m ² , 暂存萤石精矿产品	与原环评一致	全部
	锶钡成品车间		初期雨水池东侧, 占地面积 648m ² , 暂存锶钡精矿产品	与原环评一致	全部
	柴油储罐		化验室南侧, 2 座卧式柴油储罐, 容积分别为 17t (Φ 2.32m, H=5.66m) 和 8t (Φ 1.92m, H=4.03m)	与原环评一致	全部
			矿山, 3 座卧式柴油储罐, 容积分别为 47t (Φ 5.7m, H=2.6m)、60t (Φ 6.15m, H=2.8m) 及 50t (Φ 6.2m, H=2.4m)	与原环评一致	全部

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目竣工环境保护验收调查报告

	硫酸储罐车间		萤石浮选车间东侧，占地面积 108m ² ，内设 1 座容积 36t，98%硫酸储罐，Φ2.3m，H=5.5m	与原环评一致	全部
办公生活设施			租用南侧大陆槽小学，设办公室、宿舍及食堂	与原环评一致	全部
辅助工程	机修间		磁选车间东侧，1 间，砖混结构，建筑面积 168m ² ，用于简单的设备维修	与原环评一致	全部
	化验室	稀土产品库房东南侧，1 栋，1F，砖混结构，占地面积 280m ²		与原环评一致	全部
		萤石库房南侧，1 栋，1F，砖混结构，占地面积 200m ²		与原环评一致	全部
	35kV 配电房		1 座，球磨车间北侧，1F，占地面积 450m ² ，砖混结构，为选厂供电	与原环评一致	全部
公用工程	新水池		矿山西北侧，钢混结构，有效容积 2200m ³	与原环评一致	全部
	供水		生产新水取自刘家沟和磨房沟，生产用水经取水点处澄清池暂存，通过管道输送至矿山西北侧 2200m ³ 新水池供给选厂	与原环评一致	全部
	供电		电源来自 35kV 大陆槽变电站	与原环评一致	全部
环保工程	废水	化粪池	4 座，总容积 400m ³ ，其中稀土产品库房西侧 1 座，容积 100m ³ ；现选厂生活区 1 座，容积 100m ³ ；租赁大陆槽小学处 1 座，容积 100m ³	与原环评一致	全部
		隔油池	租赁大陆槽小学处，1 座，容积 10m ³	与原环评一致	全部
		一体化生活污水处理站	1 座，50m ³ /d，二级生化工艺，选厂化粪池旁	与原环评一致	全部
		1#回水池	破碎车间北侧，6.0m×2.5m×2.5m，有效容积 30m ³	与原环评一致	全部
		2#回水池	圆筒料仓旁，9m×3.0m×3.0m，有效容积 65m ³	与原环评一致	全部
		3#回水池	斜板浓缩机处，3.7m×3.05m×1.8m，有效容积 15m ³	与原环评一致	全部
		4#回水池	磁选车间东南，规格 L×B×H=5.8m×2.7m×1.13m，有效容积 15m ³	与原环评一致	全部
		5#回水池	厂区入口处，规格 L×B×H=3.0m×3.22m×6.2m，有效容积 50m ³	位置调整至尾矿浓缩池，容积变为 128m ³	全部
		6#回水池	硫酸储罐东北侧，15m×10m×7.5m，有效容积 1000m ³	位置调整至矿山西侧，容积变为 108m ³	全部
		萤石车间回水池	萤石车间球磨及斜板浓缩各设 1 个回水池，容积分别为 75m ³ 和 45m ³ ，萤石车间门口设 1 个 6m ³ 回水池	增加	全部
		再选厂回水平台回水池	再选厂回水平台处设 2 个 350m ³ 回水池	依托	纳入华通运验收，本次不含
		初期雨水池	1 座，铈钡重选车间南侧，10m×7m×5m，有效容积 350m ³ ，收集初期雨水	与原环评一致	全部
		事故应急池	1 座，铈钡重选车间南侧，有效容积不小于 1500m ³ ，平时空置	原尾矿浓缩池作应急池，容积 3000m ³	

废气	采矿粉尘	湿法凿岩、洒水降尘	凿岩机自带干式除尘，配套湿法凿岩、洒水降尘	
	原矿堆场扬尘	原矿堆场全封闭，喷雾洒水，物料密目网覆盖	未建全封闭堆场	堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性能不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全覆盖整个堆场范围，且物料密目网覆盖
	破碎粉尘	封闭式车间，集气罩+1 套旋风+袋式两级除尘系统+1 根 15m 排气筒 DA001	旋风预处理更换为湿式预处理	全部
	稀土浮选废气	集气罩+1 套两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒 DA002	与原环评一致	全部
	萤石浮选废气	集气罩+1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒 DA003	复喷洗涤器+复档除沫器更换为 1 套碱液喷淋塔	全部
	回转窑尾气	2 套脉冲袋式除尘器（已建）+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒 DA004	与原环评一致	全部
	危废暂存间	1 间，锆钽重选车间东侧，108m ²	与原环评一致	全部
	尾矿输送	选厂至尾矿浆输送集中点尾矿管道：已建成，1 条 900m， ϕ 325mm 的聚乙烯 PE 管	与原环评一致	全部
	回水管道	志能再选厂回水平台至选厂回水管道：已建成，2 条，总长度 1.8km， ϕ 219mm 的钢管	与原环评一致	全部

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目竣工环境保护验收调查报告

生态保护与恢复措施	对破坏的地表进行生态恢复，约束施工及生产人员行为，不得破坏用地范围外的植被；施工结束后对临时占地进行生态恢复。开采过程中实行“边开采、边治理、边恢复”，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	与原环评一致	全部
-----------	---	--------	----

2.2.2 主体工程

2.2.2.1 露天采场

一、露天采场概况

露天开采设计 2085m 以上为山坡露天，2085m~2035m 以下为凹陷露天，在露天采场内部及东西侧布置迂回式公路。采用公路汽车开拓运输方案。露天开采的原矿及废石采用密闭汽车分别运至选厂原矿堆场和华通运排土场。

露天开采工作台阶高度 10m，最终台阶高度 10m。2175m、2165m 开采平台矿石通过 2155m 平台运至采矿场西侧，经西侧运矿道路运至西南侧选矿厂卸矿平台。2145m、2135m、2125m 开采平台矿石通过 2155 运矿道路运至西南侧选矿厂卸矿平台。西侧运矿道路，随着开采深度增加逐渐被开采台阶破坏。开采至 2115、2095m 台阶时，矿石通过 2105 平台，经 2105 扩建道路运至西南侧选矿厂卸矿平台。2085m~2035m 以下为凹陷露天开采方式，出口位于采矿场东南侧 2085m 处。矿石通过废弃选矿厂南侧道路运输。



露天采场

二、露天采场运输系统

矿区地形北高南低，地形最高位于矿区北东外围 2320m 处，最低点为矿区外围南西大陆槽沟与南部的一条支沟交汇处，标高 1996m，相对高差 324m，为低山区地貌。大陆槽沟与南部支沟交汇处（标高 1996m），为矿区自然排泄标高，即矿区最低侵蚀基准面。

露天采场为凹陷露天矿，最低开采标高 2035m，封闭圈水平标高 2085m。

采矿工业场地布置在矿区西侧，配套华通运排土场位于矿区西南方向，距采场平均运输距离约 5.0km。采场废石采用矿山原有自卸车运至华通运排土场，选矿厂卸矿仓位于露天采场西侧下方 2120m 标高处，距采场汽车平均运距 2.0km。华通运排土场距离采场较远，不宜采用平硐溜井系统，仅为矿石运输开凿平硐溜井系统会造成基建工期过

长，投资较大，系统复杂不易管理等问题，因此采用公路汽车运输开拓。

三、露天采场工艺流程

露天采场工艺流程与原环评阶段一致，如下：

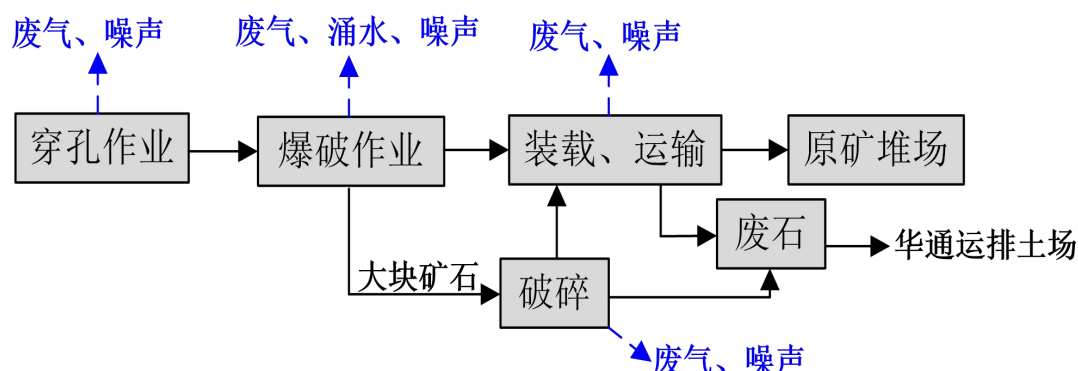


图 2.2-1 露天开采工艺流程及产污环节图

露天开采期间，矿山采剥采用机械化作业，主要工艺为穿孔作业→爆破→装载、运输等。穿孔设备采用潜孔钻机，中深孔爆破，液压挖掘机装载，运输采用 22t 矿用自卸汽车，二次破碎采用液压挖掘机携带液压破碎锤进行。

2.2.2.2 选厂

一、选矿厂概况

改扩建工程露天采场采出矿石量为 70 万 t/a，对现有选矿厂进行技术改造，选矿厂依托原有部分厂房及设备，进行铅/稀土，萤石及锑钽生产线的建设。利用现有稀土浮选生产线进行扩能技改，将原矿处理量由 18 万 t/a 增加到 70 万 t/a（新增处理量 52 万 t/a），产出铅精矿、65%稀土精矿及 45%稀土精矿，在现有稀土浮选生产线南侧空地新建厂房进行萤石、锑钽综合利用生产线的建设，对稀土尾矿进行再选，产出萤石精矿、锑钽精矿和 45%稀土精矿（锑钽综合生产线尚未建设，不在本次竣工验收范围）。

70万t/a选矿厂由原矿堆场、破碎车间、筛分车间、铅/稀土浮选车间、脱水车间、烘干车间、萤石斜板浓缩车间、萤石浮选车间、萤石球磨车间等组成；辅助配套设施包括机修车间、成品仓库、办公楼、回水池等。



二、选厂工艺流程

项目验收阶段选厂处理能力与原环评阶段一致，均为年处理原矿 70 万吨。

（一）选厂工艺指标

1、原环评批复设计指标

根据选厂初步设计资料，选厂改扩建后设计指标如下：

表 2.2-2 设计铅、稀土线生产指标表

产品名称	产量(t/a)	产率(%)	品位(%)		回收率(%)	
			Pb	REO	Pb	REO
铅精矿	500	0.07	40	0.7	14.2	0.02
65 稀土精矿	10700	1.52	0.35	65	2.6	45.0
45 稀土精矿	6800	0.98	0.1	45	0.4	20.0
中间尾矿	682000	97.43	0.17	0.79	82.8	34.98
原矿	700000	100	0.2	2.2	100	100

表 2.2-3 设计鋇钡、螢石线生产指标表

产品名称	产量(t/a)	产率(%)	品位(%)			回收率(%)		
			REO	CaF ₂	SrO+BaO	REO	CaF ₂	SrO+BaO
45 稀土精矿	2700	0.4	45	2.5	10	22.55	0.06	0.33

萤石精矿	35500	5.2	0.9	90	1.8	5.93	29.3	0.78
锶钡精矿	64800	9.5	0.9	10	45	10.83	5.94	35.63
尾矿	579000	84.9	0.56	12.2	8.94	60.18	64.7	63.25
原矿（中间尾矿）	682000	100	0.79	16	12	99.48	100	99.99

2、验收阶段设计指标

验收阶段，选厂设计指标如下：

表 2.2-4 铅、稀土线生产指标表

产品名称	产量 (t/a)	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)	
			Pb	REO	Pb	REO
铅精矿	500	0.07	40	0.7	14.29	0.02
65 稀土精矿	15215	2.17	0.35	65	3.8	60
45 稀土精矿	10000	1.43	0.1	45	0.71	27
中间尾矿	674285	96.33	0.17	0.31	81.87	12.7
原矿	700000	100	0.2	2.35	100	100

表 2.2-5 萤石线生产指标表

产品名称	产量 (t/a)	产率 (%)	品位 (%)	回收率 (%)
			CaF ₂	CaF ₂
萤石精矿	35500	5.26	90	29.6
尾矿	638785	94.74	11.9	70.4
原矿（中间尾矿）	674285	100	16	100

（二）选厂工艺流程

选厂利用现有稀土浮选生产线进行扩能技改，将原矿处理量由 18 万 t/a 增加到 70 万 t/a，产出铅精矿及稀土精矿，在现有稀土浮选生产线南侧空地新建厂房进行萤石、锶钡综合利用生产线的建设，对稀土尾矿进行再选，产出萤石精矿、锶钡精矿和稀土精矿。

工艺流程简述如下：

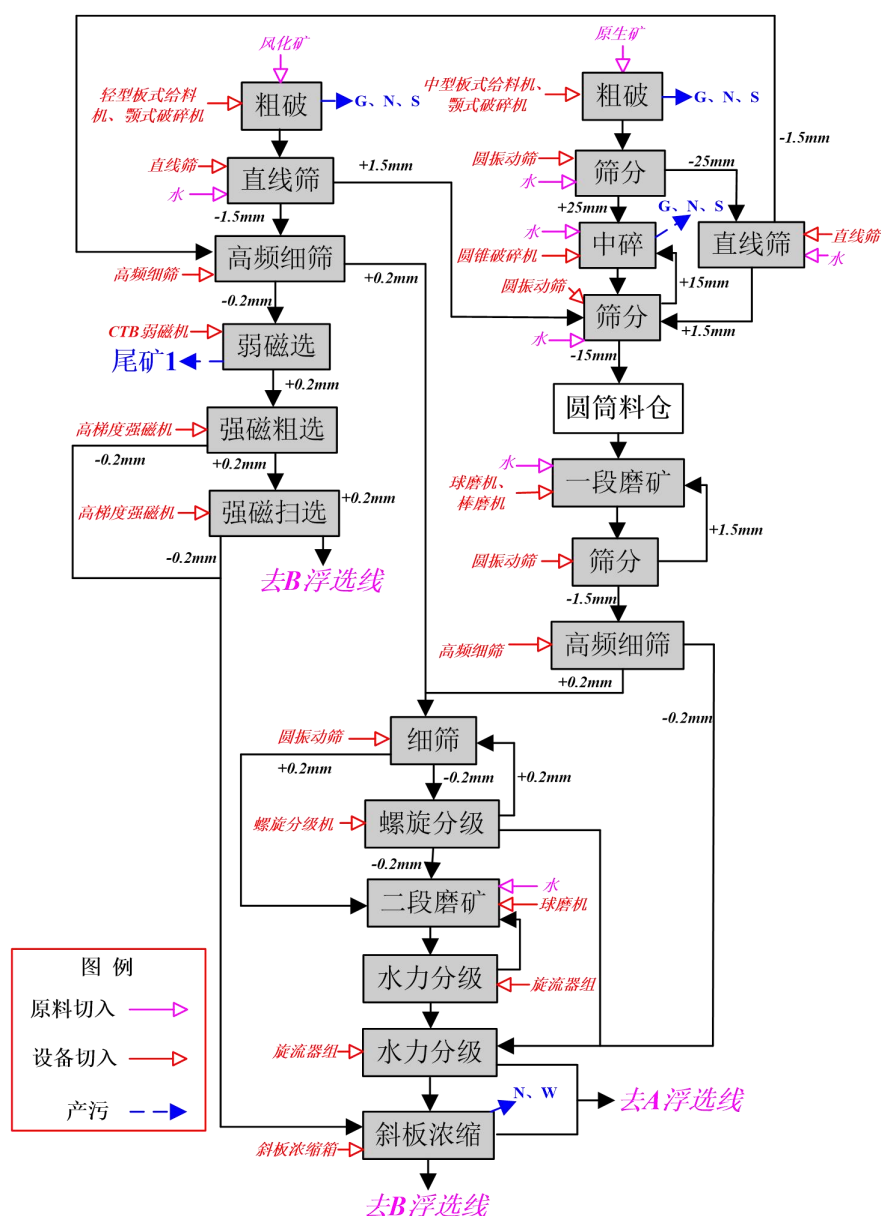


图 2.2-2 破碎车间工艺流程及产污分析图

工艺流程简述：

（1）破碎

项目破碎工序为两段一闭路破碎。采矿采出的原矿通过汽车运输至选厂原矿堆场。

1) 原生矿

由中型板式给料机给入颚式破碎机进行粗破，粗破后的矿石卸入 1#胶带机运输至圆振动筛进行湿式筛分作业，筛上>25mm 的矿石直接给入圆锥破碎机进行中碎作业，中碎后的矿石运输至圆振动筛进行再次湿式筛分作业，筛上>1.5mm 的矿石返回圆锥破碎机继续中碎，筛下<1.5mm 的矿石输送至球磨车间的圆筒料仓；振动筛筛下<25mm 的矿石输送至直线筛进行湿式筛分作业，筛上>1.5mm 的矿石直接给入中碎后的圆振动筛进行再次湿式筛分，筛下<1.5mm 的矿石输送至风化石破碎车间的高频细筛进行浮选前分

级。至此完成原矿的两段一闭路破碎。

2) 风化矿

由轻型板式给料机给入颚式破碎机进行粗破，粗破后的矿石卸入直线筛进行湿式筛分作业，筛上 $>1.5\text{mm}$ 的矿石直接给入原生矿破碎系统中碎后的圆振动筛进行再次湿式筛分，筛下 $<1.5\text{mm}$ 的矿石输送至高频细筛进行浮选前分级。至此完成原矿的两段一闭路破碎。破碎工序主要产生的污染物为破碎筛分粉尘、除尘器收集的粉尘及设备噪声。

(2) 磁选、磨矿分级

球磨原理：磨矿作业是在球磨机筒体内进行的，筒体内装有磨矿介质，磨矿介质随着筒体的旋转而被带到一定的高度后，由于介质的自重而下落，于是装在筒体内的矿石就受到介质冲击力的作用；另一方面由于磨矿介质在筒体内沿筒体轴心的公转和自转，在磨矿介质之间及其与筒体接触区又产生对矿石的挤压和磨削力，从而将矿石磨碎。

矿料经破碎工序后端高频细筛筛分，筛上 $>0.2\text{mm}$ 的矿料直接给入二段磨矿的细筛工序再次筛分，筛下 $<0.2\text{mm}$ 的矿料进入 CTB 弱磁机磁选除铁，产生尾矿 1，弱磁选后的矿料进入高梯度磁选机进行强磁粗选和扫选后直接进入后端**稀土 B 线浮选线**，强磁粗选和扫选的 $<0.2\text{mm}$ 的矿料直接进入稀土浮选前的斜板浓缩工序。

圆筒料仓仓底给料机将粉矿连续均匀给入球磨机，加水磨矿，球磨后的矿浆经圆振动筛和高频细筛筛分分级实现一段闭路磨矿，圆振动筛筛上矿物返回球磨机继续磨矿。

破碎工序后端高频细筛 $>0.2\text{mm}$ 的矿料及一段球磨分级后的矿浆汇集后由圆振动筛和螺旋分级机进行二段磨矿，二段球磨机排出的矿浆经旋流器进行分级，旋流器的粗沉砂自流进入另外一组旋流器进行进一步分级，溢流返回球磨机继续磨矿；二级旋流器分级后的粗沉砂自流进入斜板浓缩箱进行浮选浓缩工序，二级旋流器后端的溢流及浮选浓缩后的矿料直接去后端**稀土 A 线浮选线**，部分浮选浓缩后的矿料直接去后端**稀土 B 线浮选线**。该工序主要产生的污染物为浮磁选浓缩溢流水、尾矿及设备噪声。

(2) 铅、稀土浮选、磁选、浓缩、脱水、烘干

项目铅和稀土的浮选分为 A 和 B 两条浮选线。

1) A 浮选线

浮选所需要的药剂搅拌槽内配制再由自动加药机向浮选车间给药。

经过斜管浓缩箱浓缩后的矿浆进入稀土浮选车间进行铅浮选。铅浮选作业由一次粗选、两次精选组成，产出铅精矿和尾矿 2。铅精矿经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右外运销售，尾矿 2 进入后端萤石浮选工序。

铅粗选后的矿浆进入稀土浮选工序，稀土浮选作业由两次粗选、三次精选和两次扫选组成。粗选 I 的上部泡沫经三次精选，CTB 弱磁机磁选除铁后进入后端稀土磁选工序，同时产出尾矿 3。粗选 I 的矿浆进入后端粗选 II 和两次扫选，产生尾矿 4，同时经过扫选精选的尾矿返回粗选 II 再次扫选，粗选 II 产生的上部泡沫返回稀土精选工序精选。

经弱磁机除铁后的矿浆进入磁选工序，首先经过一次强磁粗选，一次强磁精选产出 65%稀土精矿，经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右。65%稀土精矿送至烘干车间经电加热回转窑（电加热，温度在 300℃左右，烘干时间约 1h）进行脱水烘干，最终含水量在 0.5%左右。

强磁粗选的尾矿经过三次强磁扫选工序，一次强磁精选工序，产出 45%稀土精矿，经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右。45%稀土精矿送至烘干车间经电加热回转窑（电加热，温度在 300℃左右，烘干时间约 1h）进行脱水烘干，最终含水量在 0.5%左右。第三次强磁扫选后的尾矿进入**稀土 B 浮选线**。

2) B 浮选线

强磁扫选III后的尾矿浆进入 B 浮选线的斜板浓缩箱进行浓缩，浓缩后的矿浆经过球磨机加水球磨后进入铅浮选工序。铅浮选作业由一次粗选、两次精选组成，产出铅精矿和尾矿 5。铅精矿经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右外运销售，尾矿 5 进入后端萤石浮选工序。浮铅粗选后的尾矿进入稀土浮选工序，稀土浮选作业由一次粗选、三次精选和两次扫选组成。扫选后的尾矿 6 进入后端萤石浮选工序。三次精选后的稀土精矿经一次强磁粗选和一次强磁精选后产出 65%稀土精矿，经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右，经电加热回转窑（电加热，温度在 300℃左右，烘干时间约 1h）脱水烘干，最终含水量在 0.5%左右。强磁粗选和强磁精选的尾矿浆返回斜板浓缩箱浓缩再选。该工序主要产生的污染物为浮选有机废气、浓缩过滤废水、烘干尾气、废活性炭及设备噪声。

(3) 萤石浮选

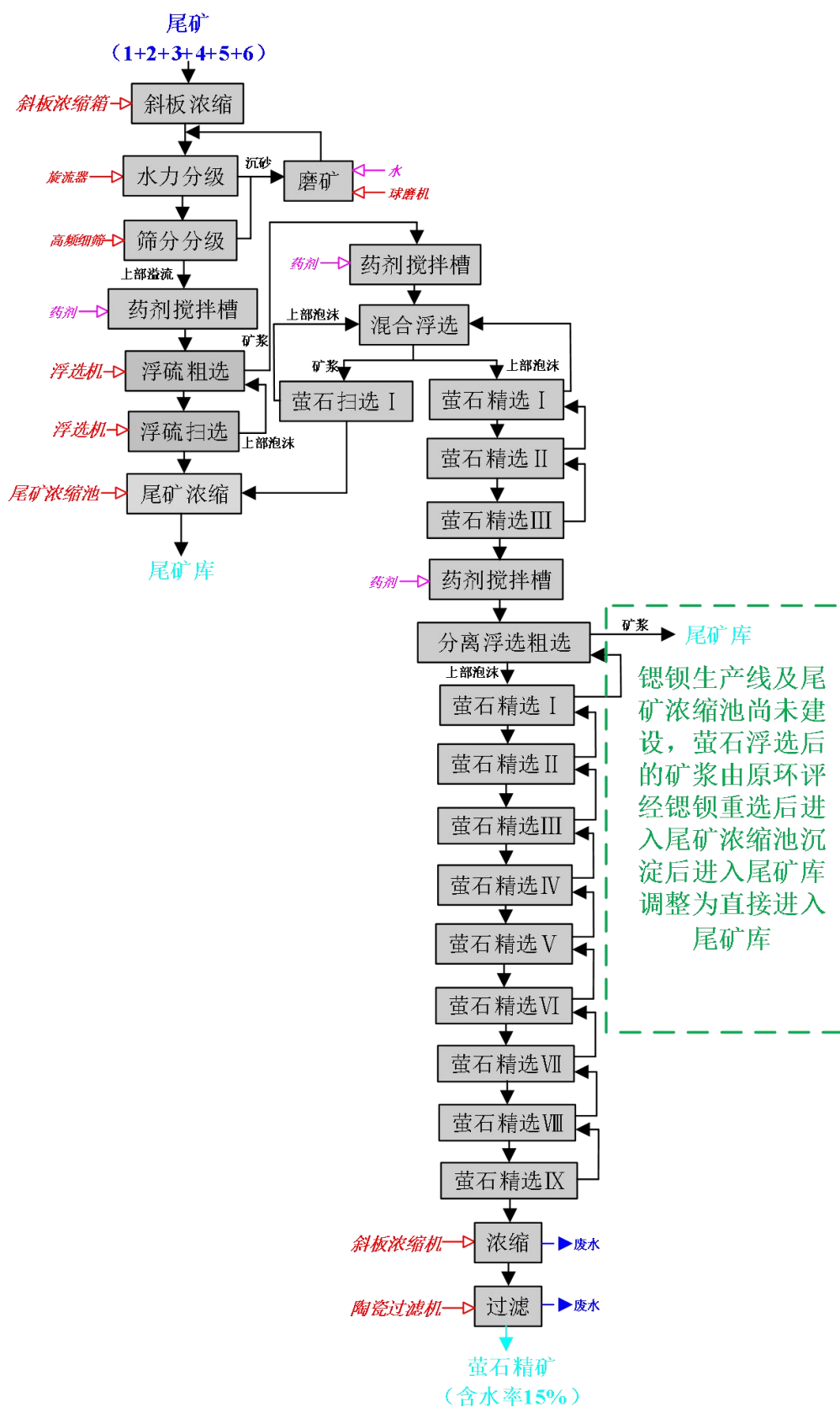


图 2.2-4 萤石浮选工艺流程及产污分析图

项目萤石浮选和锆钽重选原矿为稀土浮选后的尾矿。

铅和稀土浮选后的尾矿进入萤石浮选工序的斜板浓缩箱浓缩，浓缩后的矿浆经过旋流器分级，溢流直接进入高频细筛进行二次分级，高频细筛和旋流器沉砂进入球磨机进行磨矿，磨矿后的矿浆返回旋流器继续分级，二次分级后的矿浆经过一次浮硫粗选和一次扫选后产生最终尾矿，经管道排入华通运尾矿库。浮硫粗选后的矿浆进入萤石浮选工序，经一次混合浮选、一次扫选、三次精选得到萤石矿浆。扫选后的矿浆直接经尾矿输送管道进入尾矿库，三次精选后的萤石矿浆进行分离浮选粗选，上部泡沫经九次精选后产出萤石精矿，经斜板浓缩机和陶瓷过滤机进行浓缩和过滤后最终含水量在 15%左右外运销售，浮选粗选的尾矿浆进入锶钡重选工序。

二、尾矿输送

环评阶段尾矿采用自流输送，和地矿业已建 1 条长 900m ϕ 325mm 的聚乙烯 PE 管，从选厂至志能再选厂尾矿浆输送集中点，尾矿浆输送集中点至华通运尾矿库尾矿输送管道利用区域现有输送管道，采用 1 根 ϕ 325PC 塑料管（L0.78km）和混凝土管沟（C20 混凝土，400 $\times$ 600mm，L1.45km）的形式。

另外尾矿浆输送集中点已建设 5 台尾矿浆斜板浓缩设备和 700m² 斜板浓缩设备，处理容积 1000m³，对尾矿浆含水率达不到入库要求的尾矿浆进行浓缩，浓缩后澄清水经回水系统反输至选厂使用，浓缩污泥（浓缩尾矿浆）进入尾矿库内。

	
尾矿输送管道（白）	尾矿输送管道（白）

三、尾矿回水

环评阶段尾矿库回水由华通运第一级库内澄清水反输系统和建设单位已建回水系统构成（即尾矿浆集中分配点平台（志能再选厂旁平台）至和地矿业）。其中华通运第一级库内澄清水反输系统已纳入华通运尾矿库竣工验收。

尾矿浆集中分配点平台至和地矿业已建成 2 条总长度 1.8km， ϕ 219mm 的钢管。另外尾矿浆集中分配点平台（志能再选厂旁平台），设置 1 座回水泵站，不低于 210m³/h，水泵 2 台（1 用 1 备）。

	
回水输送管道（黑）	回水输送管道（黑）

2.2.3 主要设备

2.2.3.1 矿山主要设备

采矿主要设备见下表。

表 2.2-2 矿山主要设备一览表 单位：台/套

序号	设备名称	型号及规格	数量	作用	备注
1	泰业潜孔钻机	TY370GN, 钻孔孔径 120mm	3	/	与环评一致
2	阿特拉斯·科普柯压缩机	XAXS600	3	/	
3	小松牌液压挖掘机	PC360 型, 挖斗容量 1.7m ³	3	/	
4	神钢牌液压挖掘机	SK260 型, 挖斗容量 1.3m ³	3	/	
5	日立牌挖掘机	LX450	1	/	
6	柳工牌挖掘机	50CN	2	/	
7	柳工牌挖掘机	30 型	1	/	
8	挖掘机	小型 20	1	/	
9	小松牌液压挖掘机	360 型, 破碎锤落矿	1	/	
10	液压破碎锤	艾迪 EDT3200F	1	/	
11	22t 自卸式汽车	22t	10	运输	
12	华凌牌三桥自卸车	15t	4	运输	
13	德龙牌三桥自卸车	15t	3	运输	
14	欧曼牌三桥自卸车	15t	4	运输	
15	欧曼牌四桥自卸车	16t	1	运输	
16	东方牌四桥自卸车	16t	3	运输	
17	柳工牌装载机	ZL-50 型	3	采矿	
18	柳工牌装载机	ZL-30 型	1	采矿	
19	液压碎石机	300 型	1	二次破碎	
20	斯太尔牌洒水车	容量 22t	1	/	
21	斯太尔牌洒水车	容量 12t	1	/	
22	柴油储罐	Φ5.7m, H=2.6m; 容积 66m ³ , 47t	1	柴油暂存	
23	柴油储罐	Φ6.15m, H=2.8m; 容积 83m ³ , 60t	1	柴油暂存	
24	柴油储罐	Φ6.2m, H=2.4m, 容积 72m ³ , 50t	1	柴油暂存	

项目矿山验收阶段设备与环评阶段一致，无变化。

2.2.3.2 选矿主要设备

选厂设备如下表。

表 2.2-3 稀土及铅浮选主要工艺设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量 (台)	作用	备注
二	原生矿破碎				与环评 阶段一 致
1	中型板式给料机	1200×4500	1	给料	
2	颚式破碎机	PE900×1200	1	粗破	
3	1#皮带输送机	B=800mm, L=30m	1	矿料运输	
4	圆锥破碎机	CC200	2	中破	
5	2#皮带输送机	B=800mm, L=31m	1	矿料运输	
6	3#皮带输送机	B=800mm, L=60m	1	矿料运输	
三	风化矿破碎				
1	轻型板式给料机	1000×4500	1	给料	
2	颚式破碎机	PE900×1200	1	粗碎	
3	4#皮带输送机	B=650mm, L=9m	1	矿料运输	
4	5#皮带输送机	B=650mm, L=17m	1	矿料运输	
5	6#皮带输送机	B=650mm, L=15m	1	矿料运输	
6	7#皮带输送机	B=650mm, L=16m	1	矿料运输	
7	8#皮带输送机	B=650mm, L=7m	1	矿料运输	
四	湿式筛分车间				
1	圆振动筛	1845	1	筛分	
2	直线筛	ZK1445	1	湿式筛分	
3	圆振动筛	1845	1	湿式筛分	
4	直线筛	ZK1848	1	湿式筛分	
5	高频细筛	/	4	筛分	
四	球磨车间				
1	圆筒料仓	Φ6m, H=7m	2	粉料暂存	
2	摆式给料机	900×900	6		
3	9#皮带输送机	B=650mm, L=14m	1	矿料运输	
4	10#皮带输送机	B=650mm, L=24m	1	矿料运输	
5	球磨机	MQG2400×3000	1	一段磨矿	
6	球磨机	MQG2400×3000	2	一段磨矿	
7	圆振动筛	2ZK246	1	湿式筛分	
8	高频细筛	/	4	筛分分级	
9	圆振动筛	2ZK246	1	细筛	
10	螺旋分级机	FG15	1	分级	
11	球磨机	φ2400×3600	1	二段磨矿	
12	球磨机	φ2400×3600	2	二段磨矿	
13	旋流器	FX250-GX-10*6	1	水力分级	
14	旋流器	FX200-PU*4	1	水力分级	

15	斜板浓缩机	KMLZ-500/55	1	浮选前浓缩
五	磁选车间			
1	弱磁机	CTB1024	1	弱磁除铁
2	高梯度磁选机	SLon-2500 (1.2T)	2	强磁粗选、扫选
3	弱磁机	CTB918	1	弱磁除铁
4	高梯度磁选机	SLon-1500 (1.2T)	1	强磁粗选
5	高梯度磁选机	SLon-1250 (1.2T)	1	强磁精选
6	高梯度磁选机	SLon-1500 (1.2T)	1	强磁扫选 I
7	高梯度磁选机	SLon-1500 (1.2T)	1	强磁扫选 II
8	高梯度磁选机	SLon-2500 (1.2T)	1	强磁扫选 III
9	高梯度磁选机	SLon-1500 (1.2T)	1	强磁精选
10	高梯度磁选机	SLon-1000 (1.2T)	1	强磁粗选
11	高梯度磁选机	SLon-1000 (1.2T)	1	强磁精选
六	铅/稀土浮选车间			
5.1	A 线			
1	药剂搅拌槽	Φ2500×2500	1	药剂添加
2	浮选机	BF-6	4	浮铅粗选
3	浮选机	BF-1.2	2	铅精选 I
4	浮选机	BF-1.2	2	铅精选 II
5	药剂搅拌槽	Φ2500×3000	2	药剂添加
6	浮选机	BF-6.0	5	稀土粗选 I
7	浮选机	BF-4.0	4	稀土精选 I
8	浮选机	BF-4.0	3	稀土精选 II
9	浮选机	BF-4.0	2	稀土精选 III
10	浮选机	BF-6.0	2	稀土粗选 II
11	浮选机	BF-6.0	3	稀土扫选 I
12	浮选机	BF-6.0	2	稀土扫选 II
13	浮选机	BF-4.0	3	稀土扫选精选
5.2	B 线			
1	斜板浓缩机	KMLZ-500/55	1	浮选前浓缩
2	球磨机	φ2400×3000	1	磨矿
3	药剂搅拌槽	Φ2500×2500	1	药剂添加
4	浮选机	BF-6	4	浮铅粗选
5	浮选机	BF-1.2	2	铅精选 I
6	浮选机	BF-1.2	2	铅精选 II
7	药剂搅拌槽	Φ2500×3000	1	药剂添加
8	浮选机	BF-4.0	5	稀土粗选 I
9	浮选机	BF-4.0	4	稀土精选 I
10	浮选机	BF-4.0	3	稀土精选 II
11	浮选机	BF-2.8	2	稀土精选 III
12	浮选机	BF-4.0	4	稀土扫选 I
13	浮选机	BF-4.0	6	稀土扫选 II
七	脱水车间			

1	斜板浓缩机	KMLZ-100/55	1	45 稀土精矿浓缩
2	陶瓷过滤机	TC-12m ²	1	45 稀土精矿过滤
3	斜板浓缩机	KMLZ-100/55	1	65 稀土精矿浓缩
4	斜板浓缩机	KMLZ-100/55	1	65 稀土精矿浓缩
5	陶瓷过滤机	TC-12m ²	1	65 稀土精矿过滤
6	斜板浓缩机	KMLZ-100/55	1	铅精矿浓缩
7	陶瓷过滤机	TC-12m ²	1	铅精矿过滤
八	烘干车间			
1	回转窑	Φ1.5m×16m, 电加热	1	65 稀土精矿烘干
2	回转窑	Φ0.8m×24m, 电加热	1	65 稀土精矿烘干
3	回转窑	Φ0.8m×24m, 电加热	1	45 稀土精矿烘干
九	其他			
1	柴油储罐	Φ2.32m, H=5.66m, 容积 24m ³ , 17t	1	柴油暂存
2	柴油储罐	Φ1.92m, H=4.03m, 容积 12m ³ , 8t	1	柴油暂存
3	1#回水池	6m×2.5m×2.5m, 容积 30m ³	1	回水暂存
4	2#回水池	9m×3m×3m, 容积 65m ³	1	回水暂存
5	3#回水池	3.7m×3.05m×1.8m, 容积 15m ³	1	回水暂存
6	4#回水池	5.8m×2.7m×1.13m, 容积 15m ³	1	回水暂存
7	5#回水池	3m×3.22m×6.2m, 容积 50m ³	1	回水暂存
8	6#回水池	15.0m×10.0m×7.5m, 容积 1000m ³	1	回水暂存
十	化验室			
1	筛网	/	1	化验室
2	烘箱	/	1	
3	陶瓷过滤机	/	1	
4	高频感应炉	/	1	化验室

表 2.2-4 萤石浮选主要工艺设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量 (台)	作用	备注
一	磨矿分级				与环评阶段一致
1	斜板浓缩机	2000m ²	1	浮选前浓缩	
2	旋流器	FX350×6	1	分级	
3	球磨机	φ2400×3600	1	磨矿	
4	高频细筛	1216	4	筛分	
二	萤石浮选				
1	药剂搅拌槽	φ3.0m×3m	1	浮硫药剂添加	
2	浮选机	BF-10.0	8	浮硫	
3	药剂搅拌槽	φ3.0m×3m	2	混合浮选药剂添加	
4	浮选机	BF-10.0	11	混合浮选	
5	浮选机	BF-4.0	24	分离浮选	
6	浮选机	BF-8.0	15	分离浮选	
7	药剂搅拌槽	Φ3.0m×3.0m	1	药剂添加	
8	斜板浓缩机	50m ²	1	萤石精矿浓缩	

9	陶瓷过滤机	10m ²	1	萤石精矿脱水	
10	过滤皮带机	B=650mm, L=15m	1	萤石精矿运输	
11	硫酸罐	Φ2.3m, H=5.5m	1	硫酸药剂储存	
12	尾矿浓缩机	φ25m	1	尾矿浓缩	工艺调整作 应急池

项目选厂验收阶段设备与环评阶段一致，无变化。

2.2.4 原辅材料

2.2.4.1 矿山主要原辅材料

采矿主要原辅材料见下表。

表 2.2-5 露天采矿主要原辅材料及能耗情况表

类型	名称	年耗量	规格及型号	储存位置	最大储存量	来源	备注
主辅料	柴油	498t/a	液体，罐装	矿山柴油 储罐	157t	外购	/
	液压油	65t/a	液体，桶装	矿山暂存 点	5t		/
	机油	2.1t/a	液体，桶装		0.2t		/
	其他油	2.2t/a	液体，桶装		0.2t		/
	乳化炸药	292.5t/a	/	/	/	外委，矿山 不设炸药库	/
	电子雷管	1463 个	/	/	/		/
能耗	电	36.4 万	/	/	/	当地电网	生产

2.2.4.2 选厂主要原辅材料

选厂主要原辅材料见下表。

表 2.2-6 选厂主要原辅材料及能耗情况表

类型	名称	年耗量	位置	规格及型号	来源	备注
主辅料	原矿	70 万 t/a	/	/	大陆槽① 号矿体	含水率 5%
稀土浮 选	水玻璃	210t/a	药剂库	液体，桶装	外购	主要成分为硅酸钠，矿泥 分散剂、脉石矿物抑制剂
	NaOH	350t/a		固体，复合包 装袋		/
	2#油	21t/a		液体，桶装		复合高级醇，主要成分 ROH（R-烷基），起泡 剂
	H ₂ O ₅	1400t/a		固体，复合包 装袋		主要成分为 1_羟基_2_萘 羟肟酸，稀土矿物捕收剂
萤石浮 选	水玻璃	1304t/a		固体，复合包 装袋		/
	碳酸钠	652t/a		固体，复合包 装袋		/
	MYS	326t/a		固体，复合包 装袋		/
	酸化水玻璃	294t/a		固体，复合包		硫酸和水玻璃的混合物，

	SSB			装袋		硫酸含量 50%
	硫酸铝	49t/a		固体, 复合包装袋		/
	DC-2	294t/a		固体, 复合包装袋		/
	MS	49t/a		固体, 复合包装袋		/
	98%硫酸	326t/a		罐装		/
检验	硫酸	50L/a	化验室	AR, 5L/瓶		化验室
	硫酸亚铁铵	0.4t/a		AR, 500g/瓶		
	尿素	0.4t/a		/		
	硼酸	50L/a		AR, 5L/瓶		
	盐酸	50L/a		AR, 5L/瓶		
	氢氧化钾	0.2t/a		AR, 500g/瓶		
	钙黄绿素	0.05t/a		AR, 500g/瓶		
	百里香酚酞	0.05t/a		AR, 500g/瓶		
	助熔剂 (纯铁、纯锡等)	0.05t/a		AR, 500g/瓶		
辅料	柴油	120t/a	柴油储罐	罐装		/
能耗	电	2714.43 万	/	/	电网	生产及生活
	新水	593.23	/	/		括号外为正常涌水时期, 括号内为最大涌水时期

项目验收阶段所用原辅材料与环评阶段一致, 无变化。

2.2.4 公用工程

2.2.4.1 给排水

(1) 给水

选厂生产用水来源主要设计为选厂回水、矿山涌水及补充新水。

选厂新水取水点位于刘家沟和磨房沟, 矿山涌水可补给。从水源处沉淀后通过管道自流至采场西北侧的高位新水池作为选厂生产补给水, 新水池有效容积 2200m³。

生活用水取自东侧磨房沟, 经管道引至选厂生活用水处理设施处理后用于选厂生活用水。

(2) 排水

项目矿山涌水全部回用; 选矿工艺为闭路循环, 选厂工艺用水部分在磨矿、磁选、浮选、浓缩过滤工序蒸发损耗, 部分被精矿带走, 在华通运尾矿库内蒸发损失外全部回用, 全厂无生产废水排放。

生活污水经化粪池收集后, 进入一体化生活污水处理站处理后, 用于场地绿化及选

矿，不外排。

初期雨水经初期雨水池收集后，回用于选矿。

2.2.4.2 供电工程

厂区设 1 座 35kV 配电房，电源由大陆槽 35kV 变电站接入，由配电房分别向选厂各工序供电。

2.2.4.3 仓储工程

(1) 原料仓库

选厂设有圆筒料仓及原矿堆场。

1) 圆筒料仓：球磨车间西侧，2 个，直径 6m，高度 7m，总容积 394m³，贮存时间 8h，用于存放破碎后待球磨的原矿。

2) 原矿堆场：选厂西北，占地 5240m²，用于存放矿山采出的原矿。最大堆存高度 3.5m，最大储存量为 18000t，可满足 8 天生产需求。

(2) 产品仓库

选厂设有稀土及铅精矿产品库房、萤石库房及锑钨库房。

1) 产品库房：烘干车间南侧，主要暂存稀土精矿及铅精矿，库房占地面积 630m²，可储存 30 天稀土精矿及散装铅精矿。

2) 萤石库房：萤石浮选车间南侧，库房占地面积 600m²，用于存放萤石精矿，可储存 30 天萤石精矿。

3) 锑钨库房：初期雨水池东侧，库房占地面积 648m²，用于存放锑钨精矿，可储存 30 天锑钨精矿。锑钨综合利用未建，不纳入本次竣工验收范围。

(3) 药剂库

药剂库：位于稀土精矿产品库房东侧，库房占地面积 240m²，用于存放浮选药剂，可储存 30 天的浮选药剂。

(4) 硫酸罐

项目采用硫酸作为调整剂，外购 98%硫酸采用槽罐车运输至选厂硫酸储罐车间硫酸罐内。硫酸储罐车间位于萤石车间南侧，占地面积 108m²，内设 1 个硫酸储罐，储罐规格直径 2.3m，高度 5.5m，容积 23m³，即最大储存量 36t。

(5) 柴油储罐

矿山在矿权西南侧设 3 个柴油储罐，有效容积分别为 83m³（直径 6.15m，长 2.8m，60t）、66m³（直径 5.7m，长 2.6m，47t）和 72m³（直径 6.2m，长 2.4m，50t），主要

用于矿山挖掘机及运输设备使用。

选厂在化验室南侧设置 2 个柴油储罐，有效容积分别为 24m³（直径 2.32m，长 5.66m，17t）和 12m³（直径 1.92m，长 4.03m，8t），主要用于选厂运输设备使用。

其他设备需要的润滑油等铁桶密封包装，球磨车间东侧配件房暂存。

2.2.4.4 机修

矿山不修建大型机汽修设施，设备大中修全部外委解决，矿山小型简易机修设施依托选厂现有机修设施。选厂磁选车间东侧已设置 1 间机修间，1F，主要对选厂小型设备设施进行维护，检修，大型机汽修设施全部外委。

2.2.4.5 化验室

产品库房东侧设置 1 栋化验室，1F，主要对矿料粒度、矿料 REO 含量进行检测；萤石库房南侧建设 1 座化验室，用于萤石和锶钡精矿生产线的检测。

2.2.5 工程环保投资

环评阶段工程总投资 22403 万元，环保投资 329.8 万元，占总投资的 1.5%；实际投资总投资 710.3 万元，占总投资的 3.17%。环保设施及投资清单见下表。

表 2.2-7 项目环保投资情况一览表 单位：万元

时期	项目	污染源	治理措施	环评投资估算	实际投资估算	备注
施工期	废水治理	施工废水	临时沉淀池，2 座，10m ³ ，沉淀后洒水降尘	2.0	2.0	与环评一致
		生活污水	化粪池，4 座，容积均为 100m ³	/	/	
	废气治理	施工扬尘	施工场地周边设围屏，定期洒水降尘	3.2	3.2	
		车辆运输扬尘	地面硬化，定期清扫，禁止超载，封闭运输	/	/	
		车辆尾气	选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械，使用优质燃料	/	/	
	噪声	设备噪声	选用低噪声设备，消声、减振；施工场地内车辆限速，禁止鸣笛，设备搬运和装卸轻拿轻放，加强管理	5.0	5.0	
	固废治理	建筑垃圾	首先考虑回收利用，不能利用的施工结束后集中清运至当地政府指定的建渣场	2.0	2.0	
		土石方	场地内平衡消化，不外排	/	/	
		生活垃圾	委托大陆槽村村民委员会进行合理处置	/	/	
运行期	废水治理	污水处理站	1 座，选厂西侧，容积 50m ³ ，二级生化工艺，用于生活污水处理	15.0	15.0	与环评一致
		化粪池	4 座，容积均为 100m ³ ，用于生活污水收集，选厂厂区 2 座，租赁大陆槽小学 1 座	/	/	/
		车辆冲洗废水	选厂运输车辆出入口设 1 个冲洗平台，配套设置沉淀池	1.0	1.0	与环评一致
		涌水沉淀池	上部边坡治理区，2 座，容积均为 4m ³ ，分别位于采场东侧 2325 平台处和 2185 平台东侧，对上部边坡治理区汇水作沉淀处理后排出，避免进入采场	3.5	3.5	与环评一致
			矿权范围内，4 座，采场西南侧 2125 平台处设 1 座有效容积 160m ³ 沉淀池；采场南侧设 1 座有效容积 90m ³ 沉淀池；采场东南侧设 1 座 120m ³ 沉淀池，2035m 最终底部标高设泵站，设集水坑（10m×7m×5m，有效容积 350m ³ ）；同时配套浮船泵站及永久泵站设施	12.0	12.0	涌水沉淀池数量及容积增加
		回水池	厂区 9 座，1#回水池位于破碎区，容积 30m ³ ，2#回水池位于圆筒料仓旁，容积 65m ³ ；3#回水池位于斜板浓缩机处，容积 15m ³ ，4#回水池位于磁选车间东南，容积 15m ³ ；5#回水池调整至应急池旁，容积 128m ³ ；6#调整位置至矿山西侧，容积为 108m ³ ，萤石车间球磨及斜板浓缩各设 1 个回水池，容积分别为 75m ³ 和 45m ³ ，	5.0	5.0	回水池位置、数量调整，总容积增加

			萤石车间门口设 1 个 6m ³ 回水池，选矿废水全部回用，不外排			
			2 座，再选厂回水平台处设 2 个 350m ³ 回水池，回用不外排	/	/	/
	废气治理	开采粉尘	湿式钻孔作业以及洒水降尘	/	/	/
		爆破废气	加强爆破管理，爆堆洒水抑尘	/	/	/
		原矿堆场粉尘	原矿堆场全封闭，配套雾化喷淋设施喷雾洒水抑尘，物料暂存时密目网覆盖	15.0	10.0	未建全封闭，投资减少
		破碎粉尘	封闭式破碎车间，集气罩+1 套湿式除尘+袋式两级除尘系统+1 根 15m 排气筒	50.0	52.0	投资增加
		稀土浮选废气	集气罩+1 套两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒	20.0	32.0	
		萤石浮选废气	集气罩+1 套碱液喷淋塔+两级活性炭吸附装置+1 根 15m 排气筒	26.8	26.8	更换措施
		烘干废气	2 套脉冲袋式除尘器（现有依托）+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒	8.0	8.0	与环评一致
	噪声治理	运行设备噪声	选用低噪设备，单独泵房，各类动力设备基础减震	2.0	2.0	与环评一致
			更换破碎车间 2 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机，更换的破碎机均选用低噪声设备，直接从源头降低噪声，同时进行混凝土基础减振。	计入主体投资		与环评一致
	固废治理	一般固废	除尘器收集的除尘灰回用于生产	0.8	0.8	与环评一致
			尾矿送华通运尾矿库堆存	/	/	/
			废石送华通运排土场堆存	/	/	/
			生产废水处理设施污泥定期清掏回用	/	/	/
		危废	废矿物油、废油桶、浮选药剂包装桶、检验废液、废活性炭在危废间暂存，检验废液回用于浮选工序，其他危废委托资质单位处置	8.0	8.0	与环评一致
			1 间危废间，108m ² ，重点防渗处理，粘贴标志牌，设围堰，严格执行危险废物转移联单制度，制定完善的废物收集、运输转移及管理流程，协议明确相关责任人	10.0	10.0	与环评一致
		生活垃圾、餐厨垃圾	分类集中收集，委托大陆槽村村民委员会进行合理处置	/	/	/
		污水处理设施污泥	定期清掏，同生活垃圾一并处置	/	/	/

风险防范	配备水消防系统，干粉和二氧化碳灭火器等各种电气仪表防爆设施等		45.0	415.5	应急事故池容积增加，碳钢结构，投资增加
	厂区选矿废水设置收集、输送管道，进入回水池，保证废水循环使用，不外排				
	厂区原料、生产及产品区配套收集边沟，厂区建设 1 座有效容积 350m³ 的初期雨水池				
	厂区设 1 座有效容积不小于 1500m³ 的应急事故池，用于事故状态下选矿废水的暂存				
	制定突发环境事件应急预案，应急物资的配备和保养，应急监测及应急演练培训				
地下水	重点防渗区	选厂原矿堆场、破碎车间、球磨车间、磁选车间、机修间、浮选车间、脱水车间、药剂库、烘干车间、成品库房、化验室：防渗混凝土重点防渗	/	/	/
		萤石药剂库、萤石球磨车间、萤石浮选车间、萤石产品库房、硫酸储罐、铈钡重选车间、铈钡产品库房、应急池、初期雨水池及柴油储罐采用等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 的防渗混凝土进行防渗，并采取相应的防腐措施	23.0	23.0	与环评一致
		危废间地面采用黏土铺底+2mm 厚 HDPE 防渗土工膜+混凝土进行重点防渗处理，并采取相应的防腐措施	5.0	5.0	与环评一致
	一般防渗区	矿山涌水沉淀池、化粪池、生活污水处理站：防渗混凝土防渗，满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 的要求	7.5	7.5	与环评一致
	简单防渗区	新水池及选厂其他区域一般混凝土硬化	/	/	/
	在厂区下游设 2 口地下水监测井，每年定期进行地下水跟踪监测并预留非正常状况地下水监测及治理费用		5.0	5.0	与环评一致
土壤	设 3 处土壤监测点位，每年定期进行土壤监测并预留非正常状况土壤监测及治理费用		10.0	10.0	与环评一致
生态环境	厂区绿化		/	/	/
辐射防护措施	(1) 工作人员在粉尘、氦（钍）气及其子体高浓度作业场所（选厂破碎车间、综合车间、磁选车间、浮选车间等）佩戴高效过滤口罩； (2) 干燥车间、精矿仓等处张贴电离辐射警告标志； (3) 每天对生产车间、精矿仓进行清扫； (4) 综合车间、磁选车间、浮选车间、磁选车间、干燥车间、精矿仓等采取强制通风。 (5) 定期对工作人员开展辐射防护知识培训，提高工作人员的防护意识。		40	45.0	投资增加
合计			329.8	710.3	

2.3 工程主要变更情况

根据环评报告书、环评批复及现场核查可知，主要工程变更情况如下：

表 2.3-1 项目变更情况统计表

环评批复建设内容	实际建设内容
总投资 22403 万，环保投资 329.8 万	总投资 22403 万，环保投资 710.3 万
原矿入选品位变化	原矿入选品位由 2.2%变更为 2.35%
尾矿浓缩池用途调整，原环评在锆钽重选车间南侧建设 1 座，钢结构，Φ25m 的尾矿浓缩池，用于尾矿浓缩	由于建设单位工艺优化调整，浮选尾矿取消尾矿浓缩工序，直接经尾矿管道排入华通运尾矿库。现有尾矿浓缩池永久转用事故应急池。建设单位已针对此情况出具承诺书（见附件）。
原矿堆场占地面积 5240m ² ，设置围挡及雾炮机，原矿堆场全封闭，安装喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆，物料密目网覆盖	未建设全封闭原矿堆场。根据现场踏勘，原矿堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性能不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。设计单位四川省冶金设计院已针对此情况出具情况说明（见附件）。
1~4#回水池有效容积合计 125m ³ ，5#回水池位于厂区入口处，有效容积 50m ³ ；6#回水池位于硫酸储罐东北侧，有效容积 1000m ³ ，全厂回水池总容积 1175m ³	5#回水池由于扬程高，调整位置至尾矿浓缩池旁，容积增加至 128m ³ ；6#回水池调整位置至矿山西侧，容积变为 108m ³ ，萤石车间增设 3 个回水池，容积分别 75m ³ 、45m ³ 和 6m ³ ；再选厂回水平台处已设置 2 个容积 350m ³ 回水池，全厂回水池总容积 1192m ³ ，可满足满负荷生产回水的暂存。
采矿使用湿法凿岩、洒水降尘的措施降尘	凿岩机使用自带收尘装置，同时辅以湿法凿岩、洒水降尘的措施，除尘效率提高
破碎粉尘采用 1 套旋风+袋式两级除尘系统处理；萤石浮选车间浮选废气采用 1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附系统处理	废气治理设施变更，破碎旋风预处理更换为湿式除尘系统预处理；萤石浮选车间复喷洗涤器+复档除沫器更换为 1 套碱液喷淋塔
原生矿和风化矿破碎车间内部设隔音棉和隔声板。	建设单位直接更换破碎车间 2 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机，直接从源头降低噪声。同时更换的设备选用低噪声设备，采用混凝土底座基础减振措施。

根据生态环境部办公厅文件《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）》和《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》有关规定，“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理”。依据现场调查可知项

目不界定为重大变动。

本报告对照《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），项目具体情况见下表。

表 2.3-2 污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知

类别	内容	项目情况	备注
性质	1、建设项目开发、使用功能发生变化的	与环评一致	无变化
规模	2、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	与环评一致	无变化
	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	项目各类废水经处理后全部回用，含第一类污染物的选矿废水不外排。	无变化
	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。）	项目生产、处置或储存能力不变	无变化
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。	与环评一致	无变化
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。	项目产品品种、主要原辅材料及燃料无变化，生产工艺减少尾矿浓缩工序，尾矿直接经尾矿管道排入华通运尾矿库处理后，回水全部回用，不外排。不新增排放污染物排放种类，废水第一类污染物不增加。废气污染物粉尘减少 2.072t/a，铅排放量减少 0.004134t/a，硫酸雾排放量无变化，VOCs 增加 0.04t/a，增加量为 5.06%<10%。	
	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。	与环评一致	无变化
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。	采矿粉尘增加凿岩机自带干式除尘，同时辅以湿式钻孔作业以及洒水降尘措施抑尘，粉尘排放量减少。	
		项目未建全封闭原矿堆场。根据现场踏勘，原矿堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性能不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范	

		围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。验收阶段变更原矿堆场废气治理设施，粉尘排放量增加。	
		破碎旋风预处理更换为湿式除尘系统预处理；萤石浮选车间复喷洗涤器+复档除沫器更换为 1 套碱液喷淋塔。湿式和旋风预处理除尘效率相当，喷洗涤器+复档除沫器和碱液喷淋塔均采用湿式喷淋洗涤的方式处理，对硫酸雾处理效率相当。有机废气和硫酸雾排放量不发生变化。	
		回水池根据实际需要调整位置及数量，全厂回水池总容积 1192m ³ ，大于环评要求的 1175m ³ 。	
	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。	与环评一致	无变化
	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。	与环评一致	无变化
	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。	原生矿和风化矿破碎车间内部未设隔音棉和隔声板。建设单位直接更换破碎车间 2 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机，直接从源头降低噪声。同时更换的设备选用低噪声设备，采用混凝土底座基础减振措施。	
	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。	与环评一致	无变化
	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。	与环评一致	无变化

详细分析如下：

1、性质

（1）建设项目开发、使用功能发生变化的。

项目开发和使用功能未发生变化，不属于重大变动。

2、规模

（2）生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。

（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。

（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。

原环评批复年处理 70 万吨原矿，实际生产过程保持年处理 70 万吨原矿不变，故项目生产、处置能力无变化。各车间及硫酸储罐最大储存量不变。项目所在地为达标区，项目实际排放的污染物种类与环评批复一致。不属于重大变动。

3、地点

（5）重新选址：在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境保护距离范围变化且新增敏感点的。

项目选址位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村，建设地点未发生变化，实际建设总平面布置与环评时期一致，环境保护距离范围不变且不新增敏感点，因此项目不属于重大变动。

4、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：新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；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；废水第一类污染物排放量增加的；其他污染物排放量增加 10%及以上的。

项目产品品种、主要原辅材料、燃料变化均不发生变化，生产工艺发生变化。

①工艺流程变化

原环评萤石尾矿进入**锶钡重选工序**（不纳入本次验收）后尾矿进入尾矿浓缩池浓缩后，尾矿浓缩池上部溢流直接返回选厂回水池循环利用，下部尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，产生尾矿库回水经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点，不外排。

验收阶段萤石尾矿浆直接经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，产生尾矿库回水经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点，不外排。

项目实际生产工艺取消尾矿浓缩工序，故尾矿直接排入尾矿输送管道，后续工序与环评一致，选矿回水全部回用，不外排。因此项目不属于重大变化。

②原辅材料变化：原矿入选品位提高（2.2%提高到 2.35%）。

原环评：根据原环评项目平均出矿品位 REO 为 3.52%，原矿入选品位 2.2%，产出

65%的稀土精矿 10700t/a, 45%稀土精矿 9500t/a, 铅精矿 500t/a, 萤石精矿 35500t/a, 锆钡精矿 64800t/a。

验收阶段：根据原环评项目平均出矿品位 REO 为 3.52%，建设单位通过实施精细化配矿管理，原矿品位由 2.2%提升至 2.35%，为选矿高效运行提供保障。原矿入选品位取 2.35%是可行的。产出 65%的稀土精矿 15215t/a, 45%稀土精矿 10000t/a, 铅精矿 500t/a, 萤石精矿 35500t/a。

根据原环评分析，项目年处理规模 70 万吨原矿规模保持不变，故项目露天开采粉尘、破碎粉尘、稀土浮选有机废气及萤石浮选废气产生量无变化。由于稀土精矿产能增加，故回转窑烘干规模增加，烘干废气增加。

原环评稀土烘干规模为 20200t/a，精矿烘干过程粉尘产生量为 52.54t/a，6.634kg/h，铅产生量 0.136t/a，0.017kg/h，VOCs 产生量为 1.708t/a，0.216kg/h，验收阶段精矿烘干规模为 25215t/a，则精矿烘干过程粉尘产生量为 65.58t/a，8.28kg/h，铅产生量 0.17t/a，0.021kg/h，VOCs 产生量为 2.132t/a，0.269kg/h。

治理措施及排放量：2 台回转窑分别配套 1 套脉冲袋式除尘器+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，经处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放。由于回转窑出料口直接连接废气治理设施，出料口通过负压直接泵吸产品进入吨袋，收集率按 100%计，回转窑配套的脉冲袋式除尘器除尘效率>99.5%，活性炭吸附效率按 90%计，系统风机风量 3000m³/h。

项目精矿烘干包装工序年工作 330 天，每天 3 班，每班 8h，合计年工作时间 7920h。项目精矿烘干包装废气产生及排放情况如下表所示：

表 2.3-3 验收阶段精矿烘干包装废气的产生量和排放量

项目	烘干包装粉尘	铅	VOCs
产生量 (t/a)	65.58	0.17	2.132
产生量 (kg/h)	8.28	0.021	0.269
处理措施处理量 (kg/h)	8.239	0.0209	0.242
有组织排放量 (kg/h)	0.041	0.0001	0.027
有组织排放量 (t/a)	0.325	0.00079	0.214
有组织排放浓度 (mg/m ³)	13.7	0.033	9.0
标准限值	50mg/m ³	0.004kg/h, 0.7mg/m ³	3.4kg/h, 60mg/m ³

注：1：精矿烘干工序每天 3 班，每班 8 小时，年工作时间 7920h；脉冲袋式除尘器去除效率 99.5%，有机废气处理效率 90%；风机风量 3000m³/h；
2：颗粒物执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 采选限值要求：颗粒物最高允许排放浓度 50mg/m³；铅执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3 排放限值要求：VOCs

最高允许排放浓度 60mg/m ³ ，排放速率 3.4kg/h。

(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。

项目物料运输、装卸及贮存方式无变化，与环评一致，不属于重大变动。

5、环保措施

(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。

A、废气治理措施及排放量

根据原环评，项目大气污染物主要来自采矿工程采矿粉尘；选矿工程原矿堆场扬尘、破碎车间粉尘、浮选废气、烘干尾气等。

采矿粉尘：原环评通过湿式钻孔作业以及洒水降尘措施抑尘；根据原环评计算，采矿粉尘产生量为 79.135t/a，排放量为 11.87t/a，原矿中铅含量 0.2%，则铅排放量 0.0237t/a。

实际建设采矿凿岩机自带干式除尘，通过湿式钻孔作业以及洒水降尘措施抑尘，通过设备自带的除尘器处理后再辅以湿式钻孔作业以及洒水降尘措施抑尘，除尘系统保守估算可达到 88%，则无组织粉尘排放量为 9.496t/a，其中铅排放量 0.019t/a。无组织粉尘减少 2.374t/a，铅减少 0.0047t/a。

原矿堆场扬尘：原环评要求原矿堆场全封闭，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆，并尽可能避免在大风天气进行装卸。

验收阶段未建设全封闭原矿堆场。根据现场踏勘，原矿堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性能不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。根据原环评计算，原矿堆场扬尘产生量为 4.48t/a，排放量为 0.012t/a，铅排放量为 0.000024t/a。

根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》计算污染源，工业企业固体物料堆场颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P—指颗粒物产生量，t；

U_c —指颗粒物排放量，t；

C_m —指颗粒物控制措施控制效率，%；根据下表取值：

表 2.3-4 粉尘控制措施控制效率

序号	控制措施	控制效率
1	洒水	74%
2	围挡	60%
3	化学剂	88%
4	编织覆盖	86%
5	出入车辆冲洗	78%

T_m —指堆场类型控制效率，%；根据下表取值：

表 2.3-5 堆场类型控制效率

序号	堆场类型	控制效率
1	敞开式	0
2	密闭式	99%
3	半敞开式	60%

验收阶段原矿堆场四面围挡，密目网全覆盖，配套雾炮机洒水抑尘， C_m 取值 86%； T_m 取值 60%。验收阶段原矿堆场扬尘排放量为 $4.48\text{t/a} \times (1-60\%) \times (1-86\%) = 0.25\text{t/a}$ ，铅排放量 0.0005t/a 。无组织粉尘增加 0.238t/a ，铅增加 0.000476t/a 。

破碎粉尘：设 2 座封闭式破碎车间，输送皮带封闭。板式给料机给料点、颚式破碎机给料点、颚式破碎机向胶带输送机给料点、胶带输送机向颚式破碎机给料点、圆振动筛给料点设置集气罩收集粉尘，引至 1 套旋风+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放。

根据原环评采用 1 套旋风+袋式两级除尘系统处理，旋风除尘器的除尘效率根据不同粉尘粒子的粒径，除尘效率在 50%~70%，项目按 60%考虑。项目采用旋风+袋式两级除尘器，则除尘系统总除尘效率为 $1 - (1-60\%) \times (1-99.5\%) = 99.8\%$ 。

根据刘天齐主编《三废处理工程技术手册 废气卷》，湿式除尘也称为洗涤除尘。湿式除尘器效率高，可达 99.9%以上，特别是高能量的湿式洗涤除尘器，在清除 $0.1\mu\text{m}$ 以下的粉尘粒子时，仍能保持很高的除尘效率。故项目旋风预处理更换为湿式除尘器，除尘效率与原环评相当，破碎粉尘排放量不变。

浮选废气：药剂制备工序位于浮选车间内，在搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，每台浮选机上方均设集气罩收集有机废气，引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放；萤石浮选车间浮选废气引至 1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附装置进行处理后，尾气由 1 根 15m 排气筒排放。

根据原环评，稀土浮选车间废气治理设施与现有工程一致，无变化。萤石浮选车间 1 套复喷洗涤器+复档除沫器更换为 1 套碱液喷淋塔，硫酸雾处理效率在 90%。

萤石浮选车间变更废气治理设施主要处理硫酸雾。碱液喷淋塔一般为填料塔，属于微分接触逆流操作，混合气体由塔底气体入口进入塔体，自下而上穿过填料层，最后从塔顶排出。吸收剂由塔顶通过液体分布器，均匀地喷淋到填料层中沿填料层表面向下流动，直至塔底。由于上升气流与下降吸收剂在填料层中不断接触，上升气流中溶质浓度愈来愈低，到塔顶时达到吸收要求排出塔外。通过对填料层及塔体进行技术参数上的优化，废气由风管引入洗涤塔，经过填料层，与碱液或水溶液进行气液两相充分接触，吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。洗涤塔喷头采用螺旋无堵塞式喷头，喷头材质为陶瓷，有效防止运行时喷头堵塞和腐蚀。塔体内喷头下部设置均流板，利于循环碱液均匀喷洒在填料表面上。塔体为一体结构，法兰连接等连接方式无渗液、漏液、漏风现象，塔体具有很好的机械强度，运行平稳。该塔结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广，能有效去除水溶性、酸性物质。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）中 4.5.2.1 其他废气收集处理设施包括：活性炭吸附、生物滤塔、**洗涤**、吸收、燃烧、氧化、过滤、其他。参照《排污许可申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）附录 C 表 C.1，酸雾处理可行技术包括碱液吸收、电除雾、多级水洗-多级碱洗，同时参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 F.1，采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液的碱喷淋塔对硫酸雾的处理效率 $\geq 90\%$ 。故萤石浮选车间硫酸雾采用复喷洗涤器+复档除沫器处理更换为碱液喷淋塔，处理效率与原环评相当，硫酸雾排放量不变。

回转窑尾气：

根据原环评，稀土烘干规模为 20200t/a，精矿烘干过程粉尘产生量为 52.54t/a，铅产生量 0.136t/a，VOCs 产生量为 1.708t/a。2 台回转窑分别配套 1 套脉冲袋式除尘器+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，经处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放，粉尘排放量为 0.261t/a，铅排放量 0.00071t/a，VOCs 排放量 0.174t/a。

实际建设原矿入选品位提高，精矿产能提高为 25215t/a。根据上述章节计算，验收阶段粉尘排放量为 0.325t/a，铅排放量 0.00079t/a，VOCs 排放量 0.214t/a。

验收阶段废气污染物排放情况及原环评阶段对比：

根据上述分析，项目所在地为达标区，项目验收阶段排放的污染物种类与环评批复一致，但由于原矿入选品位提高，同时采矿工序增加扬尘治理措施，故粉尘和铅排放量

均有所减少，有机废气排放量有所增加。

原环评阶段及验收阶段全厂污染物排放情况如下表所示：

表2.3-6 验收阶段污染物排放量与原环评对比一览表 单位：t/a

类别	污染物名称	环评批复量	变更后排放量	增减量
采矿粉尘	颗粒物	11.87	9.496	-2.374
	铅	0.0237	0.019	-0.0047
堆场粉尘	颗粒物	0.012	0.25	0.238
	铅	0.000024	0.0005	0.000476
破碎粉尘	有组织	颗粒物	0.1848	0.1848
		铅	0.000528	0.000528
	无组织	颗粒物	1.205	0
		铅	0.0024	0
稀土浮选废气	有组织	VOCs	0.198	0
	无组织	VOCs	0.221	0
萤石浮选废气	有组织	VOCs	0.095	0
		硫酸雾	0.0222	0
	无组织	VOCs	0.102	0
		硫酸雾	0.024	0
烘干尾气	颗粒物	0.261	0.325	0.064
	铅	0.0007	0.00079	0.00009
	VOCs	0.174	0.214	0.04
合计	颗粒物	13.5328	11.4608	-2.072
	铅	0.027352	0.023218	-0.004134
	VOCs	0.79	0.83	0.04
	硫酸雾	0.0462	0.0462	0

由上表可知，验收阶段废气污染物粉尘减少 2.072t/a，铅排放量减少 0.004134t/a，硫酸雾排放量无变化，VOCs 增加 0.04t/a（增加量为 5.06%<10%），不属于重大变动。

B、废水治理措施及排放量

原环评阶段废水治理措施：矿山上部边坡治理区域设置排水沟。2325m 平台西侧和 2185 平台东侧各修建 1 座 4m³ 沉淀池，对上部边坡治理区汇水沉淀处理后排出，避免进入采场；采场东侧 2155 平台处设置 1 个 4m³ 沉淀池，采场西南侧 2125 平台处及采场南侧各设置 1 座 90m³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，沉淀处理后泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用。原环评设 6 座回水池，总容积 1175m³。

验收阶段废水治理措施：矿山上部边坡治理区域已设置排水沟和 2 座沉淀池，与原

环评一致。2155 平台和 2125 平台涌水沉淀池合并，2125 平台处已建 1 个 160m^3 沉淀池，采场南侧设置 1 座 90m^3 沉淀池，采场东南侧设 1 座 120m^3 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m^3 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用。5#回水池由于扬程高，调整位置至应急池旁，容积增加至 128m^3 ；6#回水池调整位置至矿山西侧，容积变为 108m^3 ，萤石车间增设 3 个回水池，容积分别为 75m^3 、 45m^3 和 6m^3 ；再选厂回水平台处已设置 2 个容积 350m^3 回水池，全厂回水池总容积 1192m^3 ，大于批复要求，可满足满负荷生产回水的暂存。沉淀池及回水池调整位置，容积增加，不属于重大变动。

综上，项目废水治理措施与原环评一致，仅回水池及涌水沉淀池容积和数量发生变化，但总容积不小于环评批复的容积。废气治理设施发生变化，采矿粉尘增加凿岩机自带干式除尘，排放量减少 2.374t/a ，原矿堆场未设置全封闭，堆场扬尘增加 0.238t/a 。破碎粉尘旋风预处理更换为湿式除尘，虽治理措施发生变化，但处理效率相当，污染物排放量无变化。有机废气治理措施与原环评一致，硫酸雾治理措施经分析环评阶段与竣工阶段虽治理措施发生变化，但处理效率相当，污染物排放量无变化。经核算，最终废气粉尘排放量减少 2.138t/a ，有机废气和硫酸雾排放量不发生变化，不属于重大变动。

(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。

项目实际建设过程中未新增废水排放口，不属于重大变动。

(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。

项目不新增废气主要排放口，排气筒高度不降低，不属于重大变动。

(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。

项目土壤及地下水污染防治措施无变化，与环评一致，不属于重大变动。噪声防治措施发生变化。原生矿和风化矿破碎车间内部未设隔音棉和隔声板。建设单位直接更换破碎车间 2 台颞式破碎机和 1 台圆锥破碎机，更换的破碎机均选用低噪声设备，直接从源头降低噪声，同时进行混凝土基础减振。

根据四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）2025 年 6 月 12 日对厂界噪声进行的监测（辐测院监字（2025）第 H128 号）（见附件），及本次

竣工验收调查委托四川省工业环境监测研究院于 2025 年 8 月 26 日~2025 年 8 月 27 日对厂界噪声进行监测（川工环监字（2025）第 03090010 号）（见附件），上述两次监测表明更换设备后厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

项目实际建设噪声、地下水、土壤污染防治措施满足环评要求，不属于重大变动。

（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。

项目采矿废石密闭运输至华通运排土场堆存，尾矿依托现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存；除尘灰经收集后全部回用，不外排，生活垃圾存放至垃圾收集箱或收集池内，同隔油池废油脂、餐厨垃圾分类收集，委托大陆槽村村民委员会进行合理处置。生产废水处理设施污泥集中收集全部回用于选矿，含油废物、检验废液、废活性炭、浮选药剂包装物危废间暂存，委托盐边县恒德环保科技有限责任公司收集贮存。项目实际建设情况与环评批复一致，不属于重大变动。

（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。

选厂周围设置截排水沟，选厂已在浮选前浓密机和精矿浓密机下方各设置 1 座 24m³ 的事故应急池，选厂南侧建设 1 座容积 3000m³ 事故应急池，用于收集贮存事故产生的废水。事故应急池平时空置，不得贮水，不作他用。同时自建段尾矿管道沿线设置了 4 座容积均为 14m³ 的事故池。

企业已编制完成《四川和地矿业发展有限公司突发环境事件应急预案》，并报凉山州德昌生态环境局备案，同时按预案要求配备充足的应急物资，组织应急人员培训、演练和宣传工作。项目实际建设风险防范措施满足企业风险防范要求，不属于重大变动。

项目原矿品位提升，通过加强地质勘查与采矿实施精细化配矿管理，原矿品位由 2.2% 提升至 2.35%，有效降低了废石混入与贫化率，为选矿高效运行提供了保障。稀土 REO 年实际产能由批复产能的 11230 吨 REO/年到 14390 吨 REO/年，为批复产能的 128.14%，实际产能增幅未超过 30%；另外根据项目上述分析，项目原矿处理能力保持 70 万吨/年不变，验收阶段废气污染物粉尘减少 2.072t/a，铅排放量减少 0.004134t/a，硫酸雾排放量无变化，VOCs 增加 0.04t/a，增幅为 5.06%，未超过<10%，不属于重大变动。故项目在保持原矿处理能力不变，稀土 REO 年实际产能得到提高，污染物排放量仅 VOCs 增加，增幅小于 10%，不属于重大变更。

综上，虽然项目建设内容和污染防治措施发生了一些变化，但项目均根据实际情况采取了相应的措施。项目变动不属于重大变更，不会加重不利环境影响，因此实际建成工程全部纳入本次竣工环保验收管理，符合竣工环境保护验收条件。

2.4 验收期间工况

（1）原矿开采工况

项目采矿设计生产规模为 70 万 t/a，月矿石产量约 58333.3t。验收调查期间，平均月矿石产量为 56000t，占设计负荷的 96%。环保设施运行稳定良好，符合验收工况条件。

（2）选矿厂工况

验收监测期间 70 万 t/a 选矿厂除锶钡综合利用生产线外，其他均正常运行。

监测期间，该项目正常生产，环保设施正常运行。

3 环境影响评价文件及其批复文件回顾

2024年1月委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司编制完成《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用70万吨/年采选工程项目环境影响报告书》，2024年8月19日，四川省生态环境厅下发关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用70万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》（川环审批[2024]99号）。

3.1 环境影响报告书主要结论

你公司《大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》（以下简称报告书）收悉。经研究，批复如下。

一、项目拟在凉山州德昌县茨达镇大陆槽村现有矿区内实施。本项目包括采矿工程和选矿工程。采矿工程采取露天开采方式，采矿权范围不变（面积 0.1496km²），开采深度不变（最低开采标高 2035m），矿山服务年限为 5 年；选矿工程不新增占地，改建破碎车间、湿式筛分车间、球磨车间、磁选车间、铅/稀土浮选车间、脱水车间、烘干车间以及原矿堆场等，新建萤石浮选车间、磨矿间、锶钡重选车间、尾矿浓缩池、萤石制药车间、萤石成品库房、锶钡成品车间和硫酸储罐车间等，配套建设斜板浓缩区、化验室、一体化生活污水处理站（50m³/d）、6#回水池（1000m³）、初期雨水池（350m³）、事故应急池（1500m³）、危废暂存间等公用辅助及环保设施，尾矿及回水输送等均依托现有设施，在现有“磁选-浮选-磁选”选矿工艺基础上，新增萤石精矿“浮选”工艺和锶钡精矿“重选”工艺。项目实施后，全厂采选矿规模由 18 万吨/年增加至 70 万吨/年，稀土综合回收率由 65%提升至 87.55%，形成年产 65%品位稀土精矿 10700 吨、45%品位稀土精矿 9500 吨、40%品位铅精矿 500 吨、90%品位萤石精矿 35500 吨、45%品位锶钡精矿 64800 吨的生产规模。本项目尾矿和废石分别依托华通运尾矿库和华通运排土场处理。华通运尾矿库和华通运排土场设计服务年限分别为 25.7 年和 21.25 年。

项目总投资 22403 万元，其中环保投资 329.8 万元。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目符合国家产业政策，并经四川省发展和改革委员会核准（川发改产业[2023]402 号）。项目满足《稀土管理条例》《稀土行业规范条件》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等相关要求，符合四川省矿产资源总体规划及其规划环评（环审[2022]105 号）、凉山州生态环境分区管控相关要求。在全面落实报告书提出的各项生态环境保护措施的前提下，项目建设的不利生态环境影响可得到减缓和控制。我厅原则同意报告书的环境影响评价总体结论和拟采取的

各项生态环境保护措施。

二、项目建设和运行管理中需做好的重点工作。

（一）严格按照报告书要求加强各项污染治理设施的建设和运行管理，优化和完善相关工艺及参数。着力提升原辅料利用效率，不断提高清洁生产水平，减少污染物的产生和排放。

（二）认真落实“以新带老”措施。新建一体化生活污水处理站，生活污水经预处理后回用于生产及绿化，不外排。拆除现有危废暂存间，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求新建危废暂存间。志能再选厂回用水平台设置流量计，监测和记录回用水使用情况。对破碎车间及烘干车间进行封闭，并安装隔音棉，确保厂界噪声达标。

（三）落实并优化大气污染防治措施。采取湿式钻孔作业和洒水抑尘措施降低露天开采粉尘的影响；对原矿堆场进行全封闭，物料暂存采用密目网覆盖，配套雾化喷淋洒水抑尘；破碎筛分粉尘采用“集气罩收集+旋风除尘+袋式除尘”处理，稀土浮选有机废气采用“集气罩收集+两级活性炭吸附”处理，萤石浮选有机废气采用“集气罩收集+复喷洗涤+复档除沫+两级活性炭吸附”处理，精矿烘干废气采用“集气罩收集+脉冲袋式除尘+过滤棉除湿+两级活性炭吸附”，最终各类废气需通过相应的排气筒稳定达标排放。你公司应配合地方政府及其有关部门加强项目周边用地的规划控制和优化调整，矿山、原矿堆场、风化矿破碎车间、原生矿破碎车间、稀土浮选车间外设置 50m 卫生防护距离，萤石浮选车间外设置 100m 卫生防护距离，该范围不得新建学校、医院、居民点等环境敏感目标，一旦发现不符合规划控制要求的行为，应及时书面向地方人民政府及其有关部门反映。

（四）落实并优化水污染防治措施。矿山涌水经沉淀处理后回用于矿山抑尘及选矿工艺用水，精矿浓缩过滤废水、化验废水、车间地面冲洗废水等进入尾矿浓缩池，产生的尾矿浓缩池溢流水、尾矿库回水、沉淀处理后的初期雨水以及经“化粪池+一体化生活污水处理站”处理后的生活污水均进入回水池，回用于生产或绿化，不得外排。

（五）落实并优化噪声和固废污染防治设施和措施。结合外环境敏感目标分布情况，合理布置厂区高噪声源位置，通过选用低噪声设备，采用减振、消声、隔声等措施，确保厂界噪声达标。加强各类固体废物管理，按照相关要求收集、暂存、转运、综合利用或处置。除尘灰返回生产工序，尾矿送华通尾矿库堆存，废石送华通排土场堆存；浮选药剂包装物、废机油、检验废液、废活性炭等危险废物送具有相应危险废物处

理资质的单位利用或处置。采取有效、可靠防范措施，防止产生二次污染。

（六）切实落实地下水污染防治措施。严格按照报告书相关要求，落实重点防渗区和一般防渗区的分区防渗措施。加强防渗设施的日常维护，对出现损害的防渗设施应及时修复和加固，确保防渗设施牢固安全。加强隐蔽工程泄漏监测，对工程运行后地下水环境进行跟踪监测，一旦发现泄漏，应立即采取补救措施，制定有效、可行的应急预案，防止地下水污染。

（七）切实落实放射性污染防治措施。强化辐射环境安全管理，规范收集、转运、堆存伴生放射性物料，贮存设施边界明显部位应设置电离辐射警示标识标牌，落实各项台账记录。

（八）加强生态保护措施。通过加强施工期环境管理，加强宣传教育，并结合水土保持方案，采取工程防护与植被恢复相结合措施，保护区域生态环境；结合矿山服务年限，及时对施工迹地等进行生态恢复。

（九）加强和完善环境风险防范措施。高度重视并加强环境风险管理工作，细化程序、明确责任，充分考虑区域地形特征，按要求严格制定并及时完善突发环境事件应急预案，建立与政府及相关单位间的环境风险联防联控机制，定期组织开展环境风险评估、培训和应急演练，储备相应的环境应急物资及装备，不断提高环境风险防控能力，切实有效防范环境风险，避免事故次生突发环境事件，确保环境安全。

（十）严格落实环境监测要求。按照排污单位自行监测技术指南、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以及报告书提出的环境管理和监测计划，制定项目污染物排放和周边环境质量自行监测方案，开展相关环境管理和监测工作。做好项目环境信息公开工作，定期向社会公布运行基本情况，公示污染物排放数据，接受公众监督。

三、项目开工建设前，应当依法完备其他行政许可手续。项目正式投入生产或运营后，适时开展环境影响后评价，充分了解各项环保措施效果及环境影响情况，及时进行优化、完善，并依法报生态环境主管部门备案。

四、建设项目必须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。项目的初步设计，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。建设单位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。建设过程中须开展环保工程监理工作，确保各项环境保护措施的有效落实。

项目竣工后，你公司是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序 and 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。

五、项目环境影响评价文件经批准后，如工程的性质、规模、工艺、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批环境影响评价文件，否则不得实施建设。自环评批复文件批准之日起，如超过 5 年工程才开工建设，环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

六、凉山州生态环境局要切实承担事中事后监管主要责任，履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法[2021]70 号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

七、你公司应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告书送达凉山州生态环境局和凉山州德昌生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

4 环境保护设施落实情况调查

4.1 环评报告书提出的环保措施落实情况

根据现场踏勘，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目施工期及运营期的环保措施落实情况见下表。

表 4.1-1 施工期环境保护措施落实情况一览表

项目	污染源		环评文件内容	环评批复内容	实际建设措施	结论
施工期环境保护措施	水污染源	生活污水	依托选厂化粪池处理后用于厂区绿化，不外排	同意环评要求	依托选厂现有化粪池收集处理后用于厂区绿化，不外排	符合
		施工废水	临时沉淀池，2 座，10m ³ ，沉淀后洒水降尘	同意环评要求	各施工单位采用临时沉淀池处理后回用于施工或场地洒水降尘	符合
	环境空气污染源	施工作业扬尘	萤石车间施工构筑物外设塑料编织布围屏	同意环评要求	施工期间做到“六必须”、“六不准”，萤石车间施工时构筑物外设塑料编织布围屏，建筑原材料堆放场地设围挡设施	符合
			定期洒水			
			建筑材料堆场定点定位，并采取防尘抑尘措施，大风天气水喷淋防尘，篷布遮盖建筑材料，停止施工			
			做到“六必须”、“六不准”			
		机械设备燃油废气	选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械		施工单位选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械，采用优质燃料，并定期进行维护	符合
			使用优质燃料，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，加强对机械、车辆的维修保养，使之处于良好的运行工况			
		运输扬尘	运输道路定期洒水，进出现场车辆减速行驶，车轮冲洗；不得超高超载，篷布遮盖封闭运输，严防撒漏		运输道路定期洒水，车辆篷布遮盖，减速行驶，车轮冲洗；不得超高超载	符合
	噪声污染源	机械噪声与交通噪声	选用低噪声设备、合理安排施工布局；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛	同意环评要求	优化施工方案，控制作业时间，施工过程中未出现噪声扰民现象	符合
	固体废物污染源	土石方	矿山属于在生产矿山，基建期基本无土石方产生，选厂新建车间等产生少量土石方，通过厂区道路、边坡等平衡消化	同意环评要求	矿山属于在生产矿山，基建期基本无土石方产生，选厂新建车间土石方在车间地基场平时等平衡消化	符合
		建筑垃圾	废金属设备外售废品收购站，对不能回收的运至德昌县建渣场		废金属设备外售废品收购站，对不能回收的运至德昌县建渣场	符合
		生活垃圾	施工人员生活垃圾清运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运		施工现场生活垃圾设垃圾桶袋装收集，集中运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运	符合
	其他措施	施工期环境监理	开展施工期环境监理工作	同意环评要求	委托云南鑫华工程项目管理有限公司开展矿山施工期环境监理工作	符合

表 4.1-2 运营期环评报告中提出的环境保护措施落实情况

环境要素	污染源	环评文件内容	实际建设内容	结论
水环境	采场涌水	露天采场及上部边坡治理区域设置台阶排水沟，主要包括矿山上部边坡治理区域 2365m、2350m、2335m、2280m、2270m、2265m、2245m、2225m 台阶已建矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟，水沟断面 0.4m×0.4m，上部边坡治理区域 2325m、2295m、2245m、2205m、2185m 平台增设排水沟。在外排汇水集中处 2325m 平台西侧和截水沟出水口 2185 平台东侧各修建 1 座沉淀池，沉淀池有效容积 4m ³ ，对上部边坡治理区汇水作沉淀处理后排出，避免进入采场	矿山上部边坡治理区域 2365m~2325m 已设置断面 0.6m×0.6m，高度 0.4m 的矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟；2280~2185 已设断面 0.4m×0.4m，高度 0.2m 的矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟。2325m 平台西侧和截水沟出水口 2185 平台东侧各修建 1 座 4m ³ 沉淀池，对上部边坡治理区汇水沉淀处理后排出，避免进入采场	符合
		深凹露天采场 2085m 封闭圈内的大气降雨和地下涌水量，通过凹陷露天采场底部设集水坑及浮船式泵站机械抽水全部回用于矿山及选厂，不排放。采场东侧 2155 平台处设置 1 个 4m ³ 沉淀池，采场西南侧 2125 平台处及采场南侧各设置 1 座 90m ³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，沉淀处理后泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用	2155 平台和 2125 平台沉淀池合并，2125 平台处已建 1 个 160m ³ 沉淀池，采场南侧设置 1 座 90m ³ 沉淀池，采场东南侧增设 1 座 120m ³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用	符合
	选矿废水	尾矿浓缩池上部溢流直接返回选厂回水池循环利用，下部尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点回用，不外排	尾矿直接经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点回用，不外排	符合
	生活污水	3 座，容积均为 100m ³ ，用于生活污水收集，选厂厂区 2 座，租赁大陆槽小学 1 座，经自建污水处理站处理后作为生产用水回用，不外排	3 座，容积均为 100m ³ ，用于生活污水收集，选厂厂区 2 座，租赁大陆槽小学 1 座，经自建污水处理站采用二级生活处理后作为生产用水回用，不外排	符合
	初期雨水	选厂南侧设 1 座初期雨水收集池（容积为 350m ³ ），经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排	选厂南侧设 1 座初期雨水收集池（容积为 350m ³ ），经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排	符合

大气环境	露天采矿 粉尘	湿式钻孔、洒水降尘	穿孔凿岩的凿岩机自带干式除尘；同时设置洒水降尘工作制度，对采剥工作面、爆破后爆堆和运输道路定期洒水降尘	符合
	堆场粉尘	四周设围挡，同时辅以雾炮机降尘。原矿堆场全封闭，四周设围挡，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆	四周设围挡，设 2 台射程 100m 的雾炮机降尘，覆盖整个堆场范围，堆存过程采用物料密目网覆盖，处理效率与环评阶段相差不大，不会增加污染物排放量。	基本符合
	破碎粉尘	2 座封闭式破碎车间，封闭式输送皮带，集气罩收集粉尘，引至 1 套旋风+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放，破碎车间内定期洒水降尘	2 座封闭式破碎车间，设置封闭式输送皮带走廊，集气罩收集粉尘，引至 1 套湿式+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放，2 座破碎车间设置洒水降尘工作制度，定期洒水降尘	符合
	稀土浮选 车间废气	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，浮选车间每台浮选机上方均设集气罩收集有机废气，引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，浮选车间四周设多个抽气口，抽风收集有机废气引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，由 1 根 15m 排气筒排放	基本符合
	萤石浮选 车间废气	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口上方设集气罩收集有机废气，浮选车间每台浮选机上方均设集气罩收集有机废气，引至 1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附装置进行处理后，尾气由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口上方设集气罩收集，浮选车间四周设多个抽气口，抽风收集浮选废气，引至 1 套碱液喷淋塔+两级活性炭吸附装置进行处理后，由 1 根 15m 排气筒排放	基本符合
	回转窑尾 气	封闭式烘干车间，3 台回转窑配套 1 套脉冲袋式除尘器+过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式烘干车间，3 台回转窑配套 2 套脉冲袋式除尘器+过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统处理后由 1 根 15m 排气筒排放	符合
	运输扬尘	物料毡布覆盖，减速慢行，道路定期洒水降尘	物料毡布覆盖，减速慢行，道路定期洒水降尘	符合
	食堂油烟	1 套油烟净化设备	1 套油烟净化设备	符合

噪声	采矿工业场地和选矿厂设备噪声	选用低噪声设备，定期维修和保养，设备基础减振，消声、隔音；合理布置厂区总平面布局，严格控制爆破时间，尽量定时爆破，采用先进的爆破技术	选用低噪声设备，定期维修和保养，设备全部设混凝土基础减振，消声、隔音；风机出口设消音装置，高噪声设备全部位于车间内，委托资质单位进行爆破，严格控制爆破时间，尽量定时爆破	符合
	运输噪声	提高路面结构技术等级，控制车速，禁止超载、超速	混凝土硬化路面运输，控制车速，禁止超载、超速	符合
固废	采矿废石	自卸汽车密闭运输至华通运排土场堆存	自卸汽车密闭运输至华通运排土场堆存	符合
	尾矿	依托现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存	依托现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存	符合
	除尘器收集的粉尘	除尘灰经收集后全部回用，不外排	除尘灰经收集后全部回用，不外排	符合
	生活污水处理设施污泥	化粪池污泥定期清掏，同污水处理站污泥及生活垃圾运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运	化粪池污泥定期清掏，同污水处理站污泥及生活垃圾运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运 隔油池定期清掏，废油脂、餐厨垃圾委托有合法手续的餐厨垃圾处置单位进行处置	符合
	餐厨垃圾	隔油池定期清掏，废油脂、餐厨垃圾委托有合法手续的餐厨垃圾处置单位进行处置		
	生产废水处理设施污泥	各类生产水池污泥集中收集全部回用于选矿	集中收集全部回用于选矿	符合
	含油废物、检验废液、废活性炭、浮选药剂包装物	铈钡车间南侧新建 1 座危废间，占地面积 108m ² ，用于存放危险废物，委托资质单位处置	危废间暂存，委托盐边县恒德环保科技有限公司收集贮存	符合

其他	地下水防范	选厂原矿堆场、破碎车间、球磨车间、磁选车间、机修间、浮选车间、脱水车间、药剂库、烘干车间、成品库房、化验室已采用防渗混凝土进行重点防渗，新增构筑物萤石药剂库、萤石球磨车间、萤石浮选车间、萤石产品库房、硫酸储罐、铈钡重选车间、铈钡产品库房、尾矿浓缩池、应急池、初期雨水池及柴油储罐采用等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗混凝土进行重点防渗，危废间地面采用黏土铺底+2mm 厚 HDPE 防渗土工膜+混凝土进行重点防渗处理，并采取相应的防腐措施。	选厂原矿堆场、破碎车间、球磨车间、磁选车间、机修间、浮选车间、脱水车间、药剂库、烘干车间、成品库房、化验室已采用防渗混凝土进行重点防渗，新增构筑物萤石药剂库、萤石球磨车间、萤石浮选车间、萤石产品库房、硫酸储罐、铈钡重选车间、铈钡产品库房、尾矿浓缩池、应急池、初期雨水池及柴油储罐采用等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗混凝土进行重点防渗，危废间地面采用黏土铺底+2mm 厚 HDPE 防渗土工膜+混凝土进行重点防渗处理，并采取相应的防腐措施。	基本符合
		矿山涌水沉淀池、化粪池、生活污水处理站采用防渗混凝土进行一般防渗	矿山涌水沉淀池、化粪池、生活污水处理站采用防渗混凝土进行一般防渗	符合
		新水池及选厂其他区域地面一般混凝土硬化	新水池及选厂其他区域地面一般混凝土硬化	符合
	环境风险	硫酸储罐车间周边设围堰	硫酸储罐车间周边已设围堰	符合
		尾矿浓缩池、回水池施工选择有施工资质的合格单位，并在施工过程中加强监理制度，确保施工质量；建立健全巡视管道、维护管道的工作责任制度，安排专人巡视整条输送管路	应急池、回水池施工已选择有施工资质的合格单位进行施工和监理，安全环保部已建立巡视管道、维护管道的工作责任制度，定期安排专人巡视尾矿和回水输送管路	符合
		浮选前浓密机和精矿浓密机下方各设置 1 座 $24m^3$ 的事故应急池	浮选前浓密机和精矿浓密机下方各设置 1 座 $24m^3$ 的事故应急池	符合
		选厂各车间边界均设置收集边沟，连接至事故应急池，收集事故状态废水，建设 1 座 $1500m^3$ 事故应急池，用于收集贮存事故产生的废水。事故应急池平时空置，收集的事故废水分批进入尾矿浓缩池处理后回用，不得直接向地表水体排放	选厂各车间边界已设置集水沟，连接至事故应急池收集事故状态废水，选厂南侧建设 1 座容积 $1500m^3$ 事故应急池，用于收集贮存事故产生的废水。事故应急池平时空置，收集的事故废水分批进入尾矿浓缩池处理后回用，不得直接向地表水体排放	符合
		自建段尾矿管道沿线设置了 4 座容积均为 $14m^3$ 的事故池	自建尾矿管道已建 4 座容积均为 $14m^3$ 的事故池	符合

		配备水消防系统，干粉和二氧化碳灭火器等各种电气仪表防爆设施等	选厂及露天矿山已配备各类消防、防爆设施	符合
		及时修订突发环境事件应急预案，应急物资的配备和保养，并报德昌县生态环境局备案，定期进行应急演练和培训	已修订突发环境事件应急预案，并报德昌县生态环境局备案，厂区已配备各类应急物资	符合

4.2 环评批复文件落实情况

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目落实四川省生态环境厅批复要求的情况见下表。

表 4.2-1 环保主管部门批复的落实情况

批复要求	实际建设情况	落实情况
（一）严格按照报告书要求加强各项污染治理设施的建设和运行管理，优化和完善相关工艺及参数。着力提升原辅料利用效率，不断提高清洁生产水平，减少污染物的产生和排放。	建设单位加强各项污染治理设施的建设和运行管理，优化和完善相关工艺及参数，着力提升原辅料利用效率，不断提高清洁生产水平，减少污染物的产生和排放。	已落实
（二）认真落实“以新带老”措施。新建一体化生活污水处理站，生活污水经预处理后回用于生产及绿化，不外排。拆除现有危废暂存间，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求新建危废暂存间。志能再选厂回用水平平台设置流量计，监测和记录回用水使用情况。对破碎车间及烘干车间进行封闭，并安装隔音棉，确保厂界噪声达标。	选厂生活区新建 1 座规模 50m ³ 的一体化污水处理站，生活污水经处理后回用于生产及绿化，不外排。选厂已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求新建 1 座危废暂存间。已在厂区 5#回水池处设置流量计，可实时监测和记录回用水使用情况。原生矿和风化矿破碎车间已更换低噪声的颚式破碎机和圆锥破碎机。更换的破碎机均选用低噪声设备，直接从源头降低噪声，同时进行混凝土基础减振。根据 2025 年二季度及本次竣工验收调查监测说明，更换设备后厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。	已落实
（三）落实并优化大气污染防治措施。采取湿式钻孔作业和洒水抑尘措施降低露天开采粉尘的影响；对原矿堆场进行全封闭，物料暂存采用密目网覆盖，配套雾化喷淋洒水抑尘；破碎筛分粉尘采用“集气罩收集+旋风除尘+袋式除尘”处理，稀土浮选有机废气采用“集气罩收集+两级活性炭吸附”处理，萤石浮选有机废气采用“集气罩收集+复喷洗涤+复档除沫+两级活性炭吸附”处理，精矿烘干废气采用“集气罩收集+脉冲袋式除尘+过滤棉除湿+两级活性炭吸附”，最终各类废气需通过相应的排气筒稳定达标排放。你公司应配合地方政府及其有关部门加强项目周边用地的规划控制和优化调整，矿山、原矿堆场、风化矿破碎车间、原生矿破碎车间、稀土浮选车间外设置 50m 卫生防护距离，萤石浮选车间外设置 100m 卫生防护距离，该范围不得新建学校、医院、居民点等环境敏感目标，一旦发现不符合规划控制要求的行为，应及时书面向地方人民政府及其有关部门反	露天采场凿岩机自带干式除尘器，同时辅以湿式钻孔作业和洒水抑尘。原矿堆场设围挡，设置 2 台 100m 射程雾炮机，全覆盖原矿堆场，物料暂存密目网覆盖；2 座破碎车间均为封闭式，集气罩收集粉尘+湿式预处理+袋式除尘处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放，稀土浮选设封闭式车间，车间四周设多个抽气口，抽风收集浮选废气，采用两级活性炭吸附处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放；萤石浮选设封闭式车间，车间四周设多个抽气口，抽浮选废气，采用碱液喷淋塔+两级活性炭吸附处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放；精矿烘干废气采用集气罩收集+脉冲袋式除尘+过滤棉除湿+两级活性炭吸附”处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放。根据监测，项目各类废气均可达标排放。项目卫生防护距离为矿山、原矿堆场、风化矿破碎车间、原生矿破碎车间、稀土浮选车间外设置 50m 卫生防护距离，萤石浮选车间外设置 100m 卫生防护距离。根据现场踏勘，项目卫生防护距离内无住宅、学校、医院及其他重要公共建筑物和食品、医药等特殊敏感目标分布。	已落实

映。		
（四）落实并优化水污染防治措施。矿山涌水经沉淀处理后回用于矿山抑尘及选矿工艺用水，精矿浓缩过滤废水、化验废水、车间地面冲洗废水等进入尾矿浓缩池，产生的尾矿浓缩池溢流水、尾矿库回水、沉淀处理后的初期雨水以及经“化粪池+一体化生活污水处理站”处理后的生活污水均进入回水池，回用于生产或绿化，不得外排。	矿山涌水经沉淀池沉淀处理后回用于矿山抑尘及选矿工艺用水，精矿浓缩过滤废水直接返回选厂回水池循环利用，尾矿库回水经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点回用，不外排。初期雨水池经厂区南侧 350m ³ 初期雨水池收集沉淀泵入尾矿浓缩池处理后回用，不外排。生活污水经化粪池和一体化生活污水处理站处理后回用于生产或绿化，不外排。	已落实
（五）落实并优化噪声和固废污染防治设施和措施。结合外环境敏感目标分布情况，合理布置厂区高噪声源位置，通过选用低噪声设备，采用减振、消声、隔声等措施，确保厂界噪声达标。加强各类固体废物管理，按照相关要求收集、暂存、转运、综合利用或处置。除尘灰返回生产工序，尾矿送华通运尾矿库堆存，废石送华通运排土场堆存；浮选药剂包装物、废机油、检验废液、废活性炭等危险废物送具有相应危险废物处理资质的单位利用或处置。采取有效、可靠防范措施，防止产生二次污染。	选用低噪声设备，合理平面布置，采用减振、消声、隔声等措施，保证厂界噪声达标。除尘灰返回生产工序，尾矿送华通运尾矿库堆存，废石送华通运排土场堆存；浮选药剂包装物、废机油、检验废液、废活性炭等危险废物委托盐边县恒德环保科技有限公司收集贮存，已采取有效、可靠防范措施，防止产生二次污染。	已落实
（六）切实落实地下水污染防控措施。严格按照报告书相关要求，落实重点防渗区和一般防渗区的分区防渗措施。加强防渗设施的日常维护，对出现损害的防渗设施应及时修复和加固，确保防渗设施牢固安全。加强隐蔽工程泄漏监测，对工程运行后地下水环境进行跟踪监测，一旦发现泄漏，应立即采取补救措施，制定有效、可行的应急预案，防止地下水污染。	与环评阶段一致。已按照环评要求落实重点防渗区和一般防渗区的分区防渗措施，设置 2 口监控井，对运行后地下水环境进行跟踪监测。	已落实
（七）切实落实放射性污染防治措施。强化辐射环境安全管理，规范收集、转运、堆存伴生放射性物料，贮存设施边界明显部位应设置电离辐射警示标识标牌，落实各项台账记录。	与环评阶段一致。强化辐射环境安全管理，规范收集、转运、堆存伴生放射性物料，贮存设施边界明显部位应设置电离辐射警示标识标牌，各项台账记录齐全。	已落实
（八）加强生态保护措施。通过加强施工期环境管理，加强宣传教育，并结合水土保持方案，采取工程防护与植被恢复相结合措施，保护区域生态环境；结合矿山服务年限，及时对施工迹地等进行生态恢复。	施工期加强环境管理，加强宣传教育，已根据水土保持方案，采取工程防护与植被恢复相结合措施，保护区域生态环境；结合矿山服务年限，及时对施工迹地等进行生态恢复。	已落实
（九）加强和完善环境风险防范措施。高度重视并加强环境风险管理工作，细化程序、明确责任，充分考虑区域地形特征，	已修订突发环境事件应急预案，并报德昌县生态环境局备案，厂区已配备各类应急物资，并定期进行演练和培训。	已落实

按要求严格制定并及时完善突发环境事件应急预案，建立与政府及相关单位间的环境风险联防联控机制，定期组织开展环境风险评估、培训和应急演练，储备相应的环境应急物资及装备，不断提高环境风险防控能力，切实有效防范环境风险，避免事故次生突发环境事件，确保环境安全。		
10、项目建设单位要定期向自治区环境监察总队和昌都市、卡若区、江达县环境保护局报送项目建设环境保护情况。工程建成后，必须按规定程序进行竣工环保验收。经验收合格后，项目方能正式投入运营	公司按照规范开展自主验收	已落实
（十）严格落实环境监测要求。按照排污单位自行监测技术指南、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以及报告书提出的环境管理和监测计划，制定项目污染物排放和周边环境质量自行监测方案，开展相关环境管理和监测工作。做好项目环境信息公开工作，定期向社会公布运行基本情况，公示污染物排放数据，接受公众监督。	项目已按照排污单位自行监测技术指南、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以及报告书提出的环境管理和监测计划进行监测，同时依法向社会公布，主动接受公众监督。	已落实

5 生态影响调查

5.1 调查范围

本次调查范围覆盖整个矿区，露天采场、工业场地、选厂等设施。

验收阶段调查范围与环评阶段一致，调查范围为矿山矿权范围内及周边 2km，选厂占地范围内及周边 1km 的区域，共计 2010.29hm²。

5.2 陆生植物及生物多样性

5.2.1 植物多样性

(1) 植物多样性

调查区域共有维管束植物 56 科 136 属 161 种，其中蕨类植物共有 6 科 6 属 6 种，裸子植物 2 科 6 属 6 种，被子植物物种数最多，共有 48 科 122 属 149 种。

调查区域内以禾本科 (*Poaceae*) 物种最多，26 属 33 种；其次是菊科 (*Asteraceae*)，13 属 18 种；蔷薇科 (*Rosaceae*) 9 属 13 种，这 3 个科为该评价区的优势科，占调查物种总数的 39.75%。单种科有 31 个科，如里白科 (*Gleicheniaceae*)、凤尾蕨科 (*Pteridaceae*)、商陆科 (*Phytolaccaceae*)、石竹科 (*Caryophyllaceae*)、龙胆科 (*Gentianaceae*)、紫草科 (*Boraginaceae*) 等，其物种占调查物种的 19.25%，占比相对较小。

(2) 物种习性

根据维管束植物的生活型分析，161 种植物中有草本植物 107 种，占总数的 66.46%；藤本植物 2 种，占总数的 1.24%；灌木植物 33 种，占总数的 20.50%；乔木植物 19 种，占总数的 11.80%，按照物种的习性划分评价区域内，主要为草本植物。

(3) 植物区系

评价区种子植物的科可划分为 3 个主要的分布型：世界广布、热带分布、温带分布。其中世界广布型的科有 25 科，占评价区科总数的 50.00%，评价区域内的几个大科（禾本科、蔷薇科、菊科）属于这种类型；热带分布型有 11 个科，占评价区科总数的 22.00%；温带分布型有 14 个科，占评价区科总数的 28.00%。在科的水平上，评价区热带成分与温带成分比值为 1：1.27。

评价区维管束植物 128 属划分为 14 个分布型，表明评价区植物地理成分较复杂和完备。其中世界分布型属有 24 属，占评价区种子植物属总数的 18.75%；热带分布 40 属，占评价区种子植物属总数的 31.25%；温带分布有 62 属，占评价区种子植物属总数的 48.44%；中国特有分布 2 属，占评价区种子植物属总数的 1.56%，表明评价区植物区

系以热带成分为主，分布有一定的温带成分。

综上，评价区内种子植物地理成分较复杂多样，种子植物区系整体上呈现温带热带交替的性质。评价区内种子植物区系除大量的广布类型外，更偏向于热带分布型，科和属的主要成分以泛热带和北温带分布为主，区系受到亚热带植物区系的影响较深。

5.2.2 重要野生植物影响分析

评价区无国家和地方重点保护野生植物，无极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）野生植物，未在评价区发现挂牌古树名木分布。评价区共分布有陆生中国特有植物 29 种，均分布于国内多个省份，分布范围较广，工程建设过程中可能对特有种个体会有损伤，但不会大面积破坏。

项目为在生产矿山，露天采场已形成规模，选厂已基本建成，项目不会对植物造成大面积占用，周边受影响的植物多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种，不会造成区域植物物种多样性发生变化。

5.3 陆生动物及生物多样性

5.3.1 陆生动物多样性

（1）陆生动物多样性

调查区域共有陆生脊椎动物 12 目 29 科 39 种，其中，两栖动物 1 目 2 科 2 种，爬行动物 1 目 3 科 3 种，鸟类 7 目 17 科 23 种，兽类 3 目 7 科 11 种。

1) 两栖动物

评价区域内有两栖动物共有 1 目 2 科 2 种，均为无尾目动物。分别为昭觉树蛙（*Rhacophorus hui*）和中华蟾蜍华西亚种（*Bufo gargarizans andrewsi*）。

2) 爬行类

评价区域共有爬行动物 1 目 3 科 3 种，均为有鳞目动物。分别为康定滑蜥（*Scincella potanini*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatus*）及眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。

3) 鸟类

评价区域共有鸟类 7 目 17 科 23 种，以雀形目（*Passeriformes*）的鸟类数目最多，包括 11 科 16 种，占评价区鸟类总物种数的 69.57%。评价区域鸟类以雀形目的鸟类为优势。

4) 兽类

评价区域共有兽类 3 目 7 科 11 种。包括食肉目、鲸偶蹄目、啮齿目 3 类，其中啮

齿目动物最多，共 6 种，占兽类总数的 50%。

5.3.2 重要野生动物

评价区内发现有 3 种国家二级保护动物，为眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*），豹猫（*Prionailurus bengalensis*）同时为四川省重点保护野生动物。虽然评价区分布有 3 种保护动物，但是由于评价区受人为干扰较多，这 3 类保护动物仅偶见于矿区范围，野外调查未发现 3 种保护动物在矿区及周边筑巢。同时豹猫（*Prionailurus bengalensis*）也为四川省重点保护野生动物。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区内未发现极危（CR）、濒危（EN）、野生动物，有易危（VU）动物 2 种，眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区共有中国特有陆生脊椎动物 5 种，分别是昭觉树蛙（*Rhacophorus hui*）、康定滑蜥（*Scincella potanini*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、西南绒鼠（*Eothenomys custos*）、凉山沟牙田鼠（*Proedromys liangshanensis*）。5 种特有动物均不属于重点保护野生动物和濒危动物，均分布于国内多个省份，分布范围较广。

工程施工可能占用动物栖息环境，扬尘和噪声可能使其栖息地质量下降，导致其生存力下降，项目各场地已较为完善，不会大面积占用动物生境，且类似的生境在评价区广泛分布，故工程施工对特有动物的影响较弱。施工噪音、灯光等可能会对特有种造成惊扰，使其远离受影响区。

矿山已运行多年，周边动物早已适宜周边环境，且周边的替代栖息地较为丰富，因此，运营期不会对动物产生实质影响。随着时间的推移，周围动物逐渐适应后，会调整其行为习性以适宜新的环境，达到新的生态平衡。

5.4 土地利用现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）对土地利用类型进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

评价区土地利用类型以林地、草地、工矿仓储用地为主，其它还包括耕地、园地、

住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

表 5.4-1 评价范围土地利用现状统计

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）
一级分类	二级分类		
耕地	旱地	21.73	1.08
园地	其他园地	37.14	1.85
林地	乔木林地	1751.77	87.14
草地	其他草地	126.33	6.28
工矿仓储用地	采矿用地	47.11	2.34
	工业用地	1.03	0.05
住宅用地	农村宅基地	3.11	0.15
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	0.36	0.02
	科教文卫用地	0.65	0.03
交通运输用地	公路用地	8.98	0.45
	农村道路	6.29	0.31
水域及水利设施用地	河流水面	5.57	0.28
	水工建筑用地	0.22	0.01
合计		2010.29	100

5.5 生态敏感目标调查

评价范围内无自然保护区、风景名胜区、珍稀野生动植物等重要的环境敏感目标，无划定的集中式饮用水水源地。

5.6 施工期生态影响调查及环境保护措施有效性

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿始建于 1995 年，矿山基础设施具备 70 万吨/年的开采能力，本次扩建利用现有的设施，施工期主要是针对原环评提出的一些整改措施进行完善，工程量很小，且均在现有用地范围内进行，不新增占地。根据现场调查和业主介绍，项目在施工期间，主要采取了以下生态保护措施：

（1）优化施工布置，合理安排施工计划和作业时间，尽量避免在雨季进行动土和开挖工程；同时强化施工迹地整治与生态景观的恢复和重建工作，有效恢复已施工完成区域的植被，对各种临时占地在建设工程完成后应尽快进行土地的整治，做到边使用边恢复。

（2）已制定生态恢复方案，对矿山进行生态恢复。

（3）建设单位对参与建设的工作人员进行了生态环境保护等方面的教育培训，严格在征地红线内进行施工，并采取了洒水降尘、减振隔声等环保措施。

在采取以上生态保护和恢复措施后，项目施工期未对周边生态环境造成较大影响。

5.6.1 施工期生态环境保护措施落实情况

(1) 土壤与植被保护措施

项目为已有矿山，本次扩建基本利用现有的设施，施工期均在现有用地范围内进行，不新增占地。根据现场调查和业主介绍，项目在施工期间，主要采取了以下生态保护措施：

①建设单位对参与建设的工作人员进行了生态环境保护等方面的教育培训，严格在征地红线内进行施工，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏；并采取了洒水降尘、减振隔声等环保措施。

②项目在实施过程中，委托云南鑫华工程项目管理有限公司对矿山生态保护现状进行监理，对露天采场境界内和境内外的排水系统进行完善，增设排水沟及沉淀池。

③委托四川省博达地质勘查研究有限公司编制《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿山生态修复2024年度报告》，对北部滑坡治理区一期工程已完成0级平台~7级平台及边坡区域的坡面锚杆、镀锌钢丝网安装、平台表土回覆及土地平整，喷播中华羊茅草籽及草地地力培肥、乔木种植（雪松、柏树）、林地地力培肥，喷灌系统。对刘家湾尾矿库（已销库）和刘家湾排土场（已停用）开展复垦管护。对公路边坡和生活区空地加强了绿化措施。

在采取以上生态保护和恢复措施后，项目施工期未对周边生态环境造成较大影响。

	 时 间：2025.02.14-10:07 地 点：德昌县·大六槽村 经纬度：27.210925°N,101.956598°E 矿区名称：四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿 拍摄地点：北部不稳定斜坡治理
北部边坡治理区绿化成果	北部边坡治理区乔木种植成果



5.7 运营期生态影响调查及环境保护措施有效性

5.7.1 运营期生态恢复治理情况

- 一、建立露天矿山边坡监测系统，包括矿山采区形成的边坡安装8个边坡位移监测装置进行实时监测。2024年新增边坡稳定性监测设备,包括裂缝监测设备4套，内部位移监测设备7套，采动应力监测设备5套，爆破振动监测设备2套，视频监控2套，辅以人工巡防，矿山每月采用无人机航测对矿山地形地貌进行监测。
- 二、对矿山废石进行及时清运，避免水土流失。
- 三、每年对生态恢复区域进行巡查，对生态恢复效果较差的区域重新制定恢复计划，并予以实施。



5.7.2 选厂永久占地绿化成效

选厂占地区、生活区均开展了绿化措施，栽植了乔灌木，并播撒了草种，目前长势良好。

5.7.3 对周边区域的生态保护成效

根据现场调查显示，项目施工作业区外的周边区域植被保存较好，无明显受干扰的情形。

矿区四周均有林地分布，主要为人工种植杉木林、人工种植的云南松，桉木林、高山锥林、黄茅-蒿灌草丛、紫茎泽兰灌草丛及当地农业旱地植被，包括马铃薯、玉米、蔬菜等，经济作物包括核桃、花椒等。距离施工作业区直接距离较远，通过沿矿区边界设置金属网、钢管立柱制围栏，悬挂安全警示牌、告示牌等，避免了对自然植被的直接扰动，森林群落结构和植物生长情况未受到明显不良影响。

5.8 生态影响调查结论

按环评要求编制了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿山生态修复 2024 年度报告》，并按方案要求积极开展生态恢复，落实了环评批复和环评报告书提出的生态保护措施，取得了较好的生态保护成效，竣工验收调查区域的生物多样性和植被空间格局没有发生明显变化，从生态保护角度看，满足竣工验收的要求。

6 地下水环境影响调查

6.1 地下水环境质量调查

6.1.1 水文地质条件综述

1、区域水文地质条件

(1) 地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件控制，根据赋存条件，本项目评价区地下水类型包括碎屑岩裂隙水和基岩风化裂隙水。

①碎屑岩类浅层风化裂隙水

主要赋存于评价区出露的三叠系上统白果湾组（T₃bg）。根据评价区水文地质条件，碎屑岩裂隙水分布与地形关系密切，一般赋存于缓坡碎屑岩浅层风化带。根据现场调查，本项目区该地层泉流量介于0.23~0.74L/s，富水性较弱。

②基岩风化裂隙水

赋存于区内出露的前震旦系会理群地层（Pt₁hl）浅层风化裂隙中。根据区域水文地质资料，该岩组除部分强风化裂隙带富水性较好外，一般含水量有限，泉水流量 0.1~1L/s。

(2) 补给、径流及排泄条件

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件，含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件，地貌和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

①地下水补给

区内降雨充沛，水系发育，为地下水的补给创造了较有利的条件。但各项补给在区域和时间的分配上很不均匀。

大气降水补给：

本地区降水丰沛，然而，降水入渗补给还与补给区域的地形地貌、地层岩性（包气带岩性）、地质构造及植被等因素有关，区域构造较相似，主要影响因素是地层岩性以及植被覆盖等。降雨入渗补给的多少取决于包气带岩性和地形条件。项目区域地形主要为河谷漫滩、阶地，地势平坦，包气带岩性多为砂质粘土、粘质砂土，渗透性较强，补给条件好，大气降水通过包气带直接入渗补给砂卵石孔隙水，补给强烈；同时由于该区域地势平缓，高程差较小，减缓了地表水流速，有利于地下水补给。

河流补给：

项目区域水系丰富，大多水量较小，且河流高程大多低于项目所在区域，河流侧向补给作用不明显。

农灌水补给：

项目区位于河间阶地，广泛分布有农田，稻田水一般多是大气降水蓄积而成、部分由水库而来。区内稻田广布，虽然多分布于粘性土区，日渗入量小，但稻田灌水时间长，相当于起到一个较长时间的定水头补给，对浅层地下水的入渗补给非常明显，5 月份稻田一储水，沟内的泉点水位上升；8 月底稻田水疏干，泉点水位下降；可见稻田水对红层风化带孔隙裂隙水的补给和调节作用较大。

②地下水径流

项目区主要为前震旦系会理群地层（Pt₁hl）基岩风化裂隙水，潜水含水层较均一，补给径流条件好，地下水具有统一的潜水面，地下水流向与河流近垂直而略向下游，补给河水。水力坡度约 15%。

③地下水排泄

区内地下水排泄均具有就近补给、就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、垂向蒸发排泄、人工开采排泄三种。不同的水文地质单元地下水的排泄方式各异，河谷漫滩阶地水文地质单元地下水排泄方式三者皆有；丘陵区水文地质单元地下水排泄主要为侧向径流和人工开采排泄。

水平径流排泄：

水平径流排泄包括三种形式：1）河流、沟谷切割含水层，地下水向河流、沟谷排泄；2）含水层因岩层渗透性差异，地下水运动受阻而以泉水的形式排泄于地表；3）以地下径流的方式流出边界。

垂向排泄：

主要指地下水以蒸发的形式进行的排泄。项目区植被覆盖较少，且地下水埋深较浅，均为松散岩类孔隙水，垂向蒸发排泄作用较为强烈。

人工开采排泄：

项目区内为农村地区，开采量较小，主要为农业灌溉。

6.1.2 地下水保护目标

与环评阶段一致，地下水保护目标主要是区域基岩风化裂隙水地下水环境质量，执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

6.1.3 地下水环境质量监测

环评阶段结合改扩建工程所在区域的水文地质条件，共布设地下水质监测井 3 个。本次验收参照环评阶段监测点位进行了地下水环境质量监测，将项目建设前后两次监测数据进行对比分析，并以此为主要依据评价项目建设对地下水水质的影响。

1、环评阶段地下水环境质量调查

根据《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》，环评阶段进行了 3 个监测井的监测，监测时间为 2024 年 7 月 2 日~7 月 3 日，评价阶段地下水水质监测结果见下表。

表 6.1-1 地下水水质监测结果 单位：除 pH 无量纲外，其他均为 mg/L

监测项目 监测值		pH	钾	钠	钙	镁	碳酸 盐	碳酸氢 盐	氨氮	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	亚硝酸 盐	氰化 物	氟化物	总硬度	溶解性 总固体	挥发酚	高锰酸 盐指数
标准值		6.5~8.5	/	≤200	/	/	/	/	≤0.5	≤250	≤250	≤20	≤1.0	≤0.05	≤1.0	≤450	≤1000	≤0.002	≤3.0
1#	监测值	7.2	1.97	8.93	23.9	6.85	ND	129	ND	1.8	39.8	2.22	0.008	ND	0.903	108	255	ND	0.44
	Pi 值	0.13	/	0.045	/	/	/	/	/	0.0072	0.159	0.111	0.008	/	0.903	0.24	0.255	/	0.147
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测值	7.3	3.89	8.48	45.1	14	ND	146	ND	1.27	156	1.47	0.008	ND	2.67	184	405	ND	0.28
	Pi 值	0.2	/	0.042	/	/	/	/	/	0.0051	0.624	0.0735	0.008	/	2.67	0.409	0.405	/	0.093
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标
3#	监测值	7.3	3.03	14.3	27.7	6.29	ND	155	ND	1.74	39.7	1.82	0.008	ND	2.8	115	298	ND	0.44
	Pi 值	0.2	/	0.072	/	/	/	/	/	0.007	0.159	0.091	0.008	/	2.8	0.256	0.298	/	0.147
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标

表 6.1-2 地下水水质监测结果 单位：除 pH 无量纲外，细菌总数单位 CFU/mL，总大肠菌群单位 MPN/100mL，其他均为 mg/L

监测项目 监测值		六价 铬	汞	砷	铁	锰	铅	镉	总大肠 菌群	细菌总 数	硫化 物	银	铍	铜	镍	硒	锌	钡	铊	锑
标准值		≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.3	≤0.1	≤0.01	≤0.005	≤3.0	≤100	≤0.02	≤0.05	≤0.002	≤1.0	≤0.02	≤0.01	≤1.0	≤0.7	≤0.0001	0.005
1#	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	0.0072	0.0006	2400	30000	0.005	ND	ND	ND	0.00167	ND	ND	0.107	0.00003	0.0002
	Pi 值	/	/	/	/	/	0.72	0.12	800	300	0.25	/	/	/	0.084	/	/	0.153	0.3	0.04
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2400	33000	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.108	0.00003	0.0002
	Pi 值	/	/	/	/	/	/	/	800	330	0.25	/	/	/	/	/	/	0.154	0.3	0.04
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	监测值	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	0.0003	17	29000	0.007	ND	ND	ND	0.00203	ND	ND	0.131	0.00003	0.0002

	Pi 值	/	/	/	/	0.9	/	0.06	5.7	290	0.35	/	/	/	0.102	/	/	0.187	0.3	0.04
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

各监测点位各监测因子除氟化物、总大肠菌群及细菌总数超标外，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

由监测结果可知，厂区上游氟化物满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，下游两个监测点位氟化物均超标，监测值在 2.67~2.8 之间，最大超标倍数 1.8 倍，超标原因主要为项目位于稀土矿矿区，稀土矿中氟化物含量高，因此造成地下水中氟化物含量较高，天然背景值较高。总大肠菌群及细菌总数超标原因可能为样品保存时间过长。

2、验收调查阶段地下水环境质量调查

本次验收调查引用四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）2025 年 6 月 12 日至 13 日对排土场上游背景点和下游 3 口地下水监控井进行的监测（辐测院监字（2025）第 H128 号）（见附件），地下水水质监测结果见下表。

表 6.1-3 验收阶段地下水水质监测结果 单位：pH 无量纲，其他 mg/L

监测项目	监测点位			标准值
	刘家沟尾矿库中游监测井	刘家沟尾矿库上游监测井	刘家沟尾矿库下游监测井	
pH	6.7	6.9	7.2	6.5~8.5
氨氮	0.026	0.028	0.036	0.5
镉	未检出	0.00007	未检出	0.005
铜	0.00044	0.00148	0.0003	1.0
铅	0.00957	0.009	0.00078	0.01
锌	0.031	0.0125	0.00483	1.0
氟化物	未检出	未检出	未检出	0.05
石油类	未检出	未检出	未检出	/
氟化物	1.42	1.69	2.28	1.0
砷	未检出	未检出	未检出	0.01
汞	未检出	未检出	未检出	0.001
硒	未检出	未检出	未检出	0.01
总氮	4.8	2.27	0.35	/
总磷	0.02	0.01	0.02	/
挥发酚	未检出	未检出	未检出	0.002
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05
耗氧量	1.1	1.5	1.2	3.0

注：由于排土场上游背景点无水，故未做监测

根据上表可知，各监测点位各监测因子除氟化物超标外，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，与环评阶段监测结果基本一致，超标原因主要为项目位于稀土矿矿区，稀土矿中氟化物含量高，因此造成地下水中氟化物含量较高，天然背景值较高。可知地下水各水质指标除变化不大，项目建设对地下水环境影响较小。

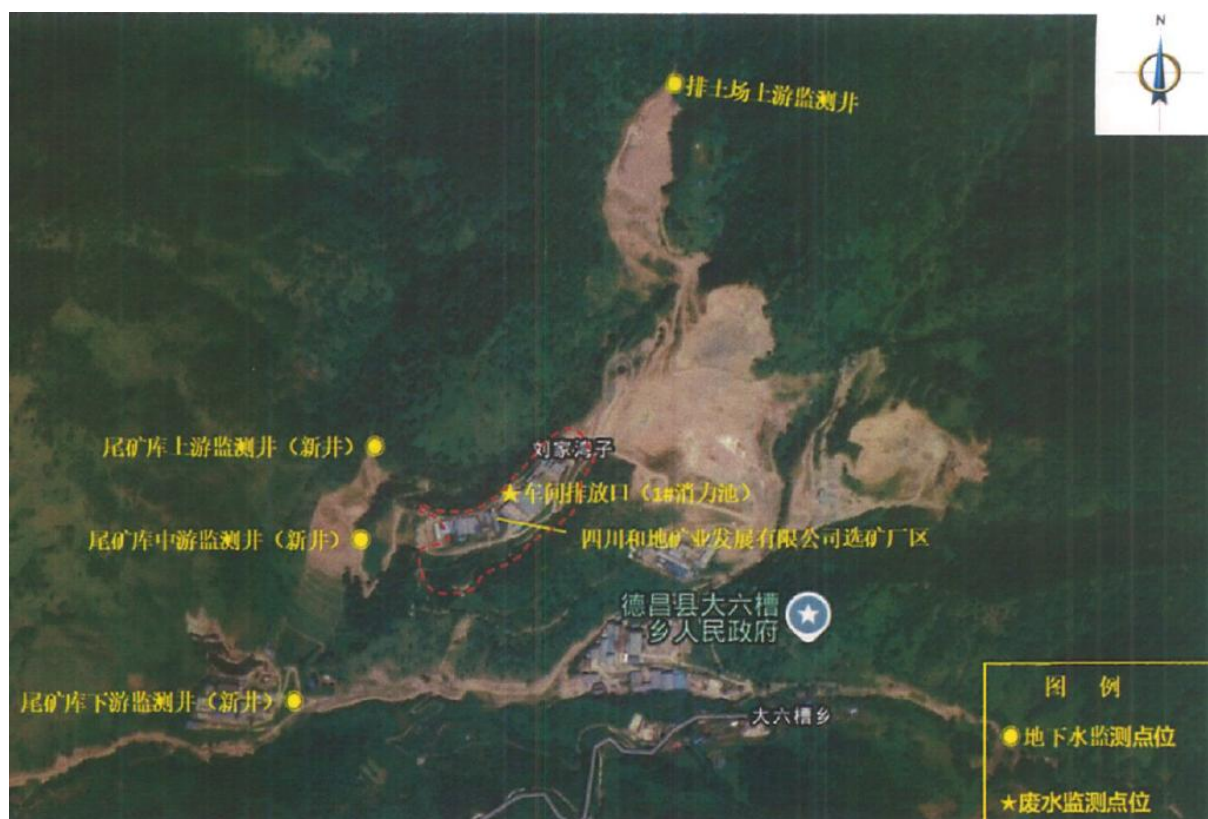


表 6.1-1 验收阶段地下水监测点位图

6.2 地下水环境调查

6.2.1 运营期地下水影响调查

(1) 对矿区地下水质的影响调查

对比环评阶段和验收阶段的地下水现状监测指标，除氟化物外均能满足《地下水质量标准》（GB/T14847）中的Ⅲ类标准。根据监测结果变化趋势可见，因矿区建设对区域地下水水质影响不大。

(2) 对地表水质的影响调查

调查表明，工程生产废水及生活污水均进行了有效地收集处理，全部回用生产或用于绿化降尘，不排入地表水体，对区域地表水的水质不构成影响。

6.2.2 地下水保护措施及有效性调查

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目采区的地下水污染防治措施主要包括：

根据现场踏勘，选厂原矿堆场、破碎车间、球磨车间、磁选车间、机修间、浮选车间、脱水车间、药剂库、烘干车间、成品库房、化验室已采用防渗混凝土进行重点防渗处理，可满足重点防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求；萤石药剂库、

萤石球磨车间、萤石浮选车间、萤石产品库房、硫酸储罐、铈钡重选车间、铈钡产品库房、尾矿浓缩池、应急池、初期雨水池及柴油储罐采用等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗混凝土进行防渗, 危废间采用黏土铺底+2mm 厚 HDPE 防渗土工膜+混凝土进行重点防渗处理, 并采取相应的防腐措施, 可满足重点防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。

矿山涌水沉淀池、化粪池、生活污水处理站采用防渗混凝土进行防渗处理, 满足一般防渗区等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。

新水池及选厂其他区域地面, 按照简单防渗要求进行一般混凝土硬化。

	
危废暂存间重点防渗照片	药剂库重点防渗照片
	
硫酸储罐重点防渗及底部围堰照片	

6.3 地下水环境影响调查结论及整改建议

6.3.1 调查结论

(1) 环境现状: 根据项目建设前后地下水监测结果, 地下水监测点除氟化物外均满足《地下水质量标准》(GB/T14847-2017) 中的 III 类标准。超标原因为项目位于稀土矿矿区, 稀土矿中氟化物含量高, 因此造成地下水中氟化物含量较高, 天然背景值较高。项目建设前后地下水监测因子的指标变化不大, 地下水质量较好。

(2) **影响调查：**监测结果表明，工程建设对区域地表水、地下水水质影响不大。

(3) **措施落实：**现阶段生产废水全部回收利用，实现污废水资源化，各类污水池体防渗措施完好，间接保护了地下水资源。

6.3.2 建议和要求

(1) 要求建设单位定期对地面防渗工程、尾矿输送管线、回水管线、车间外废水、雨水收集管线、管沟进行巡检，及时查漏补缺，杜绝废水渗入地下污染地下水。

(2) 落实地下水监控计划，监测其水位、水质变化情况，确保第一时间掌握矿区开发对当地地下水的影响。

7 地表水环境影响调查

7.1 区域地表水资源综述

德昌县县域水系属雅砻江水系。

雅砻江干流流经西部边界，境内流长 36.4km，多年平均流量为 1560m³/s，水位变幅 12.1m，流速约 7.5m/s，水面平均宽 103m。安宁河为其东岸最大支流，另有热水河、大湾河、马安河、铁炉沟等 19 条山溪沟水流入。安宁河由北至南贯穿县境，有 49 条溪沟水流入。东岸较大支流为鹿厂沟、银厂沟、海花沟（马尿河）、群英沟、二道沟、乐跃沟、锦川河（老碾河）、盐水沟；西岸较大支流有蔡家沟、阿月沟、角半沟、茨达河、罗乜河、可郎河。两岸山高坡陡，主要河流支流短，呈羽状分布，多东西流向河道比降大，流量季节性变化大。

该项目属于雅砻江水系，区内地表径流由北向南汇流进入大陆槽沟后，沟长 12~13km，流域积水面积约 58km²，上游支沟较多，呈树枝状展布，但多数支沟为季节性冲沟。再由东向西流入雅砻江，由大陆槽沟至雅砻江为当地最低侵蚀基准面。区域内地表水径流方向单一，均向南西向排泄，排泄通畅，主要为降水补水。

7.2 地表水环境质量调查

7.2.1 环评阶段地表水环境质量调查

根据《2023 年凉山州生态环境质量状况》，2023 年，凉山州地表水水质总体优。34 个河流监测断面均为 I~III 类水质；其中，I 类水质断面有 5 个，占比 14.7%，26 个断面为 II 类水质，占 76.5%，3 个断面为 III 类水质，占 8.8%。与上年相比水质无明显变化，其中：I 类水质断面比例上升 2.9 个百分点，II 类水质断面比例下降 8.8 个百分点，III 类水质断面比例上升 5.9 个百分点。

项目所在区域的地表水为刘家沟、磨房沟及大陆槽沟。为了解其水质现状，引用四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）于 2023 年 3 月 23 日至 24 日对项目所在区域地表水体进行实测的监测数据（辐测院监字[2023]第 H65 号）。

环评阶段进行了 4 个断面的地表水监测，监测时间为 2023 年 3 月 23 日~3 月 24 日，评价阶段地表水水质监测结果见下表。

表 7.2-1 评价阶段地表水水质监测结果 单位：mg/L

监测因子	监测结果			
	1#露天采场上游 500m 刘家沟	2#露天采场下游 1km 刘家沟	3#原尾矿库上 游 500m 大陆	4#原尾矿库下游 1km 大陆槽沟

			槽沟	
水温	12.6	12.5	14.7	14.2
pH	8.1	8.5	7.6	7.9
溶解氧	5.84	8.55	8.14	8.11
化学需氧量	未检出	未检出	未检出	未检出
总磷	0.02	0.04	0.02	0.02
总氮	0.27	0.88	0.31	0.47
铜	0.00052	0.00051	0.00034	0.00043
锌	0.00099	0.00173	0.00186	0.0008
挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出
石油类	未检出	未检出	未检出	未检出
阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	未检出
高锰酸盐指数	2.3	1.0	0.9	0.9
氨氮	0.029	0.111	0.055	0.055
氟化物	0.184	0.917	0.141	0.711
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	未检出	未检出	未检出	未检出
硒	未检出	未检出	未检出	未检出
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	0.00035	0.00548	0.00076	0.00086
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	未检出	未检出	未检出	未检出

监测结果表明，项目所在区域的地表水各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。区域地表水体水质较好。

7.2.2 运营阶段地表水环境质量调查

根据《2024 年凉山州生态环境质量状况》，2024 年，凉山州地表水水质优，水质优良率达 100%，以 I~II 类水质为主。34 个河流监测断面均为 I~III 类水质；其中，I 类水质断面 4 个、占比 11.8%，II 类水质断面 29 个、占 85.3%，III 类水质断面 1 个、占 2.9%。

综上，项目区域地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。区域地表水体水质较好。

7.2.3 对比分析

项目建设前后地表水环境质量差异不大，区域地表水体水质较好。

7.3 施工期地表水环境影响调查及环境保护措施

项目施工期废污水主要是施工废水和施工人员生活污水。

施工废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于场地洒水降尘，生活污水经现有选厂化粪池

池收集后用于厂区绿化。

项目施工过程中基本能按照环境影响评价及批复的要求进行施工作业，通过以上环保措施的落实后，对项目所在地的水环境未造成明显影响，未发生水污染事件，未接到相关水污染投诉，降低了施工对项目所在地地表水环境的影响。

7.4 运营期地表水环境影响调查及环境保护措施

7.4.1 水污染源调查

本项目水污染源主要包括矿山涌水、选矿废水及生活污水。各污水环评要求的防治措施与实际建成情况对比见下表。

表 7.4-1 运营期水环境保护措施落实情况

环境要素	污染源	环评文件内容	实际建设内容	结论
水环境	采场涌水	露天采场及上部边坡治理区域设置台阶排水沟，主要包括矿山上部边坡治理区域 2365m、2350m、2335m、2280m、2270m、2265m、2245m、2225m 台阶已建矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟，水沟断面 0.4m×0.4m，上部边坡治理区域 2325m、2295m、2245m、2205m、2185m 平台增设排水沟。在外排汇水集中处 2325m 平台西侧和截水沟出水口 2185 平台东侧各修建 1 座沉淀池，沉淀池有效容积 4m ³ ，对上部边坡治理区汇水作沉淀处理后排出，避免进入采场	矿山上部边坡治理区域 2365m~2325m 已设置断面 0.6m×0.6m，高度 0.4m 的矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟；2280~2185 已设断面 0.4m×0.4m，高度 0.2m 的矩形浆砌石块、水泥抹面排水沟。2325m 平台西侧和截水沟出水口 2185 平台东侧各修建 1 座 4m ³ 沉淀池，对上部边坡治理区汇水沉淀处理后排出，避免进入采场	符合
		深凹露天采场 2085m 封闭圈内的大气降雨和地下涌水量，通过凹陷露天采场底部设集水坑及浮船式泵站机械抽水全部回用于矿山及选厂，不排放。采场东侧 2155 平台处设置 1 个 4m ³ 沉淀池，采场西南侧 2125 平台处及采场南侧各设置 1 座 90m ³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，沉淀处理后泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用	2155 平台和 2125 平台沉淀池合并，2125 平台处已建 1 个 160m ³ 沉淀池，采场南侧设置 1 座 90m ³ 沉淀池，采场东南侧设 1 座 120m ³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用	符合
	选矿废水	尾矿浓缩池上部溢流直接返回选厂回水池循环利用，下部尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点回用，不外排	无尾矿浓缩工序，浮选尾矿浆直接经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，经回水管道输送至选矿厂回水池，再回用至各车间用水点回用，不外排	符合
	生活污水	3 座，容积均为 100m ³ ，用于生活污水收集，选厂厂区 2 座，租赁大陆槽小学 1 座，经自建污水处理站处理后作为生产用水回用，不外排	3 座，容积均为 100m ³ ，用于生活污水收集，选厂厂区 2 座，租赁大陆槽小学 1 座，经自建污水处理站采用二级生活处理后作为生产用水回用，不外排	符合
	初期雨水	选厂南侧设 1 座初期雨水收集池（容积为 350m ³ ），经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排	选厂南侧设 1 座初期雨水收集池（容积为 350m ³ ），经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排	符合



2325m 平台处沉淀池



2185 平台处沉淀池



2385~2365m 排水沟



2350~2335m 排水沟



2365m 排水沟



2155m 排水沟

	
2125m 平台 160m³ 涌水沉淀池	采场南侧 90m³ 涌水沉淀池
	
采场东南侧 120m³ 涌水沉淀池	采场底部 350m³ 集水坑及配套浮船泵站
	
1#回水池 (30m³)	2#回水池 (65m³)



3#回水池 (15m³)



4#回水池 (15m³)



5#回水池 (128m³)



6#回水池 (108m³)



萤石车间球磨机处回水池 (75m³)



萤石车间斜板处回水池 (45m³)



萤石浮选车间门口回水池（6m ³ ）	再选厂回水平台处回水池（2 个 350m ³ ）
	
选厂化粪池	租赁办公区化粪池
	
一体化污水处理站	初期雨水池（350m ³ ）

7.4.2 生活水污染治理措施

改扩建项目在选厂南侧建设 1 座生活污水处理站，理规模为 50m³/d，采用“二级生化工艺”，生活污水经处理后 100%用于绿化及生产，不外排。

7.4.3 矿山涌水处理措施

现阶段矿区开采处于山坡露天开采阶段，露天坑在雨季收集到少量采场涌水，经沉淀池收集后全部回用于选矿和矿山洒水。

7.4.4 选矿废水处理设施

选矿废水主要来自精矿浓缩过滤废水、尾矿浓缩溢流水及尾矿库回水。各精矿浓缩过滤废水，尾矿浓缩池上部溢流直接返回选厂回水池循环利用，下部尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，产生尾矿库回水，经回水管道输送至选矿厂回水池，泵至各车间循环使用，不外排。

本次验收调查报告引用，华通运尾矿库一期竣工环保验收对尾矿库渗滤液收集池的监测数据（川工环监字（2022）第 03090016 号）、德昌华通运稀土尾矿管理有限公司 2022 年对华通运尾矿库渗滤液处理池的例行监测报告（锡环检字[2022]第 0302501 号、锡环检字[2022]第 0605801 号、锡环检字[2022]第 0907101 号、锡环检字[2022]第 1213401 号）。项目依托华通运尾矿库回水水质情况如下：

表 7.4-2 华通运尾矿库回水水质监测结果 单位：pH 无量纲，其余 mg/L

监测点位	华通运尾矿库 渗滤液处理池	华通运尾矿库渗滤液处理池			
报告编号	川工环监字 （2022）第 03090016 号	锡环检字[2022] 第 0302501 号	锡环检字[2022] 第 0605801 号	锡环检字 [2022]第 0907101 号	锡环检字 [2022]第 1213401 号
pH	6.7	7.2	7.5	7.2	7.3
SS	29	10	9	18	13
COD	12	8	6	9	18
NH ₃ -N	0.088	0.673	0.285	2.1	0.078
石油类	0.06	/	/	/	/
铅	<0.00009	未检出	未检出	未检出	未检出
锌	<0.05	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	<0.0003	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	0.00007	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	1.22	0.991	0.811	0.17	1.19
六价铬	<0.004	0.004	ND	ND	ND
总铬	<0.004	0.008	ND	ND	ND
汞	<0.00004	/	/	/	/

TN	0.32	/	/	/	/
TP	0.037	0.04	0.05	0.07	0.12

注 1: ND 表示监测结果在检出限以下,“/”表示未监测该项目;

注 2: 参考标准执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 2。

从上表可知,华通运尾矿库澄清水、渗滤液排水水质均可满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 2 间接甚至直接排放标准,项目选矿用水对水质要求不高,尾矿库回水经沉淀后水质可满足选矿要求。

7.4 地表水环境影响调查结论及要求

7.4.1 调查结论

(1) 根据项目建设前后地表水监测结果,区域地表水体水质均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质要求。

(2) 项目施工期采取了水污染控制措施,有效的减少了施工期的水污染。项目按照环保文件和设计文件的相关要求进行施工作业,未发生水环境污染事故,未对周边环境造成影响。

(3) 选厂建设 1 座生活污水处理站,处理规模为 50m³,与原环评一致;处理工艺为二级生化方式,生活污水经处理后用于绿化和选矿,不外排。

(4) 尾矿库回水经过沉淀澄清后,通过泵站回用选厂回水池,回用生产系统,不外排。

(5) 采区及上部边坡治理区设置了台阶排水沟,设置 2 座 4m³沉淀池截留雨水,避免进入采场,采场西南侧 2125 平台处已建 1 座 160m³的沉淀池,采场南侧设置 1 座 90m³的沉淀池,采场东南侧设 1 座 120m³沉淀池,凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座浮船泵站,配套 1 座容积 350m³集水坑,矿区收集的雨水及涌水集中收集至沉淀池处理后泵送至矿山西北侧新水池,全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用;

(6) 选厂建设 1 座初期雨水池,容积 350m³,能够收集降雨初期雨水,与环评一致。

项目采取的水污染防治措施合理有效,对地表水环境影响较小。

7.4.2 调查要求

(1) 建设单位在验收后加强生活污水处理站的检修维护,确保设备正常运行。

(2) 矿山在日常的生产过程中,应进一步加强环境管理,完善废污水处理设施台账,保障设施的稳定运行,保证污染物治理稳定达标。

(3) 加强对初期雨水收集的管理，对初期雨水收集后回用，后期雨水外排周边地表水环境。

(4) 加强沉淀池、排水沟等设施的日常清理、维护，确保工业场地废水得到有效收集和处理。

8 大气环境影响调查

8.1 大气环境质量调查

8.1.1 环评阶段环境质量调查

根据《2023 年凉山州生态环境质量状况》，2023 年，凉山州环境空气中二氧化硫年平均浓度为 7.8 微克/立方米（同比下降 9.3%），二氧化氮年平均浓度 9.8 微克/立方米（同比下降 18.3%），一氧化碳全年日均值的第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米（同比下降 18.2%），臭氧全年日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 121.9 微克/立方米（同比上升 17.3%），可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度 33.3 微克/立方米（同比上升 4.7%），细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度 18.7 微克/立方米（同比上升 14.0%），均达到国家环境空气质量二级标准。

环评阶段（项目建设前）的数据来自《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》，监测时间为 2024 年 2 月 21 日~2024 年 2 月 27 日，2024 年 5 月 28 日~2024 年 6 月 4 日。

监测结果见下表。

表 8.1-1 评价区环境空气质量监测结果表 单位：μg/m³

监测点位	监测项目	监测天数	浓度范围	标准值	P _{imax}	达标情况
1#	TSP	7	158~189	300	0.63	达标
	H ₂ SO ₄	7	34~89	300	0.297	达标
	铅	7	ND	3.0	/	达标
	镉	7	ND	0.03	/	达标
	砷	7	0.005~0.0264	0.036	0.733	达标
	汞	7	0.008~0.031	0.3	0.103	达标
	铬	7	ND	/	/	达标
2#	TVOC	7	1.1~1.3	600	0.0022	达标
	氟化物	7	0.9~1.3	20	0.065	达标
备注	1: ND 表示监测结果在检出限以下； 2: 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，TVOC、H ₂ SO ₄ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值					

监测结果表明，项目所在地 TSP、铅、镉、汞、砷、铬及氟化物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，TVOC 和硫酸满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，环境空气质量较好。

8.1.2 运营阶段环境空气质量调查

根据《2024 年凉山州生态环境质量状况》，2024 年，凉山州二氧化硫年平均浓度为 7.5 微克/立方米，同比下降 3.8%，二氧化氮年平均浓度 8.6 微克/立方米，同比下降 12.2%，可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度 30.1 微克/立方米，同比下降 9.6%，细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度 16.7 微克/立方米，同比下降 10.7%，一氧化碳日均值的第 95 百分位数为 1.0 毫克/立方米，同比上升 11.1%，臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 117.9 微克/立方米，同比下降 3.3%，均达到国家环境空气质量二级标准。

8.1.3 对比分析

根据项目建设前后环境空气质量监测结果，项目区域环境空气质量均能够满足环境空气质量二级标准，监测结果与原环评基本保持一致。

8.2 施工期大气污染源及防治措施调查

（1）施工期大气污染源及主要污染物

施工期大气环境影响主要是施工作业面和施工交通运输产生的扬尘；机械设备燃油尾气及运输扬尘。

通过萤石车间施工构筑物外设塑料编织布围屏，建筑材料堆场定点定位，并采取防尘抑尘措施，大风天气水喷淋防尘，篷布遮盖建筑材料，停止施工；施工单位制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水；选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械；使用优质燃料，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，加强对机械、车辆的维修保养，使之处于良好的运行工况；运输道路定期洒水，进出现场车辆减速行驶，出入口设置车轮冲洗平台；不得超高超载，篷布遮盖封闭运输，严防撒漏。

项目为现有矿山及选厂，本次扩建基本利用现有的设施，不新增占地，施工期工程量很小。通过现场监理巡视、现场记录等方式了解到在项目施工过程中基本按照环评中提出的大气污染控制措施，施工过程中的大气扬尘和地平整形成的裸露地表、地基开挖、回填以及散状物料堆放等扬尘均得到了有效控制，未对环境空气造成重大的污染。以上防治措施有效。

8.3 运营期大气环境影调查及环境保护措施

8.3.1 大气污染源调查

项目大气污染源主要来自采矿工程采矿粉尘、爆破废气及设备机械燃油废气；选矿工程原矿堆场扬尘、破碎车间粉尘、浮选废气、烘干尾气及运输扬尘及食堂油烟等。各

污染物环评要求的防治措施与实际建成情况对比见下表。

表 8.3-1 大气环保措施实际情况对比表

污染源	环评文件内容	实际建设内容	结论
露天采矿粉尘	湿式钻孔、洒水降尘	穿孔凿岩的凿岩机自带干式除尘；同时设置洒水降尘工作制度，对采剥工作面、爆破后爆堆和运输道路定期洒水降尘	符合
堆场粉尘	四周设围挡，同时辅以雾炮机降尘。原矿堆场全封闭，四周设围挡，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆	四周设围挡，设置 2 台射程 100m 的雾炮机降尘，覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖，处理效率与环评阶段相差不大，不会增加污染物排放量。	基本符合
破碎粉尘	2 座封闭式破碎车间，封闭式输送皮带，集气罩收集粉尘，引至 1 套旋风+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放，破碎车间内定期洒水降尘	2 座封闭式破碎车间，设置封闭式输送皮带走廊，集气罩收集粉尘，引至 1 套湿式除尘+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放，破碎车间设置洒水降尘工作制度，定期洒水降尘，同时破碎机上料口配套喷雾洒水系统	符合
稀土浮选车间废气	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，浮选车间每台浮选机上方均设集气罩收集有机废气，引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，浮选车间四周设多个抽气口，抽风收集有机废气，引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放	基本符合
萤石浮选车间废气	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口上方设集气罩收集有机废气，浮选车间每台浮选机上方均设集气罩收集有机废气，引至 1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附装置进行处理后，尾气由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式浮选车间，搅拌桶出气口上方设集气罩收集有机废气，浮选车间四周设多个抽气口，抽风收集浮选废气，引至 1 套碱液喷淋塔+两级活性炭吸附装置进行处理后，尾气由 1 根 15m 排气筒排放	基本符合
回转窑尾气	封闭式烘干车间，3 台回转窑配套 1 套脉冲袋式除尘器+过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放	封闭式烘干车间，3 台回转窑配套 2 套脉冲袋式除尘器+过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放	符合
运输扬尘	物料毡布覆盖，减速慢行，道路定期洒水降尘	物料毡布覆盖，减速慢行，道路定期洒水降尘	符合
食堂油烟	1 套油烟净化设备	1 套油烟净化设备	符合

8.3.2 大气污染治理措施

8.3.2.1 采矿扬尘污染治理措施

采场粉尘主要为露天开采过程中钻孔、爆破、铲装、运输等环节产生的粉尘，通过湿式钻孔作业以及洒水降尘措施进行抑尘。

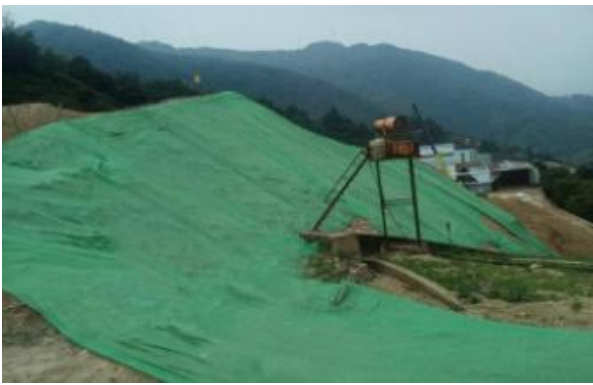
项目露天采场穿孔凿岩的凿岩机自带干式除尘；同时设置洒水降尘工作制度，对采

剥工作面、爆破后爆堆和运输道路定期洒水降尘。

	
露天采场洒水抑尘	露天采场洒水抑尘

8.3.2.2 原矿堆场扬尘治理措施

原矿堆场四周设围挡，配套 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。

	
原矿堆场密目网覆盖	原矿堆场密目网覆盖
	
原矿堆场 100m 射程雾炮机	原矿堆场 100m 射程雾炮机

8.3.2.3 破碎车间粉尘治理措施

改扩建项目设 2 座封闭式破碎车间，设置封闭式输送皮带走廊，集气罩收集粉尘，引至 1 套湿式除尘+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放。2 座破碎车间设置洒水降尘工作制度，定期洒水降尘，同时破碎机上料口配套喷雾洒水系统。



2 座封闭式破碎车间及皮带走廊



破碎车间配套湿式除尘器



破碎排气筒

8.3.2.4 浮选车间废气治理措施

项目设置 2 座封闭式浮选车间，车间内药剂配置工序搅拌桶出气口设集气罩收集有机废气，浮选车间四周设多个抽气口，抽风收集浮选废气。稀土浮选车间收集的有机废气引至 1 套两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放；萤石浮选车间收集的有机废气和酸雾引至 1 套碱液喷淋塔+两级活性炭吸附装置处理后，尾气经处理后由 1 根 15m 排气筒排放。

	
稀土浮选有机废气收集	稀土浮选有机废气两级活性炭吸附装置
	
稀土浮选两级活性炭吸附装置排气筒	萤石浮选废气收集
	
萤石浮选废气两级活性炭吸附装置	稀土浮选两级活性炭吸附装置排气筒

8.3.2.5 烘干尾气治理措施

改扩建项目设封闭式烘干车间，3 台回转窑配套 2 套脉冲袋式除尘器+过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统，处理后的尾气由 1 根 15m 排气筒排放。

	
烘干车间袋式除尘器	烘干车间袋式除尘器排气筒
	
烘干车间袋式除尘器	烘干车间两级活性炭吸附装置

8.3.2.6 运输扬尘治理措施

物料毡布覆盖，减速慢行，道路定期洒水降尘。

8.3.2.7 食堂油烟防治措施

食堂设置 1 套油烟净化器，油烟经处理后在楼顶排放。

8.3.3 大气污染物治理效果分析

8.3.3.1 有组织排放监测

根据四川省工业环境监测研究院 2025 年 8 月 26 日~2025 年 8 月 27 日对厂区 4 根排气筒进行的监测（川工环监字（2025）第 03090010 号）（见附件）。其监测结果如下

表所示。

表8.3-2 厂区排气筒有组织排放情况

样品信息					检测结果			标准限值
监测位置	监测时间	污染物	监测内容	单位	第一次	第二次	第三次	
破碎排气筒	2025.8.26	颗粒物	标干流量	m³/h	19917	19518	19523	/
			排放浓度	mg/m³	2.8	2.4	4.4	50
			排放速率	kg/h	0.056	0.047	0.086	/
		铅	标干流量	m³/h	193890	19522	19389	/
			排放浓度	mg/m³	0.0109	0.0042	0.0139	0.7
			排放速率	kg/h	2.11×10 ⁻⁴	8.20×10 ⁻⁵	2.70×10 ⁻⁴	0.004
	2025.8.27	颗粒物	标干流量	m³/h	19934	20082	20081	/
			排放浓度	mg/m³	2.7	1.4	3.2	50
			排放速率	kg/h	0.054	0.028	0.064	/
		铅	标干流量	m³/h	20081	20095	20092	/
			排放浓度	mg/m³	0.0065	0.0103	0.0091	0.7
			排放速率	kg/h	1.31×10 ⁻⁴	2.07×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	0.004
稀土浮选排气筒	2025.8.26	VOCs	标干流量	m³/h	19384	19632	20145	/
			排放浓度	mg/m³	0.71	0.75	0.67	60
			排放速率	kg/h	0.014	0.015	0.013	3.4
	2025.8.27	VOCs	标干流量	m³/h	19411	19400	19530	/
			排放浓度	mg/m³	1.02	0.97	0.94	60
			排放速率	kg/h	0.02	0.019	0.018	3.4
萤石浮选排气筒	2025.8.26	VOCs	标干流量	m³/h	35634	35766	41072	/
			排放浓度	mg/m³	0.71	0.65	0.67	60
			排放速率	kg/h	0.025	0.023	0.028	3.4

		H ₂ SO ₄	标干流量	m ³ /h	35634	35766	41072	/
			排放浓度	mg/m ³	0.42	0.39	<0.32	45
			排放速率	kg/h	0.015	0.014	<0.013	/
	2025.8.27	VOCs	标干流量	m ³ /h	35947	35818	35681	/
			排放浓度	mg/m ³	0.86	0.73	0.75	60
			排放速率	kg/h	0.031	0.026	0.027	3.4
		H ₂ SO ₄	标干流量	m ³ /h	35947	35818	35681	/
			排放浓度	mg/m ³	0.33	<0.32	0.32	45
			排放速率	kg/h	0.012	<0.011	0.011	/
烘干尾气排气筒	2025.8.26	颗粒物	标干流量	m ³ /h	2973	3027	3034	/
			排放浓度	mg/m ³	0.9	1.4	1.8	50
			排放速率	kg/h	2.68×10 ⁻³	4.24×10 ⁻³	5.46×10 ⁻³	/
		VOCs	标干流量	m ³ /h	2973	3027	3034	/
			排放浓度	mg/m ³	1.85	2.03	2.11	60
			排放速率	kg/h	5.50×10 ⁻³	6.14×10 ⁻³	6.40×10 ⁻³	3.4
		铅	标干流量	m ³ /h	3103	3007	3005	/
			排放浓度	mg/m ³	0.168	0.0143	0.0123	0.7
			排放速率	kg/h	5.21×10 ⁻⁴	4.30×10 ⁻⁵	3.70×10 ⁻⁵	0.004
	2025.8.27	颗粒物	标干流量	m ³ /h	2912	2961	2874	/
			排放浓度	mg/m ³	1.4	2.8	1.8	50
			排放速率	kg/h	4.08×10 ⁻³	8.29×10 ⁻³	5.17×10 ⁻³	/
		VOCs	标干流量	m ³ /h	2912	2961	2874	/
			排放浓度	mg/m ³	1.22	1.08	1.12	60
			排放速率	kg/h	3.55×10 ⁻³	3.20×10 ⁻³	3.22×10 ⁻³	3.4

		铅	标干流量	m ³ /h	2908	2908	2902	/
			排放浓度	mg/m ³	0.0126	0.0133	0.0133	0.7
			排放速率	kg/h	3.66×10 ⁻⁵	3.87×10 ⁻⁵	3.86×10 ⁻⁵	0.004

注：颗粒物执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 采选限值要求（≤50mg/m³）；铅执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准（铅最高允许排放浓度 0.7mg/m³，排放速率 0.004kg/h），VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3 排放限值要求（VOCs 排放速率 3.4kg/h，最高允许排放浓度 60mg/m³），硫酸雾参照执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 分解提取限值要求（≤45mg/m³）

综上，验收监测期间，监测结果表明：破碎排气筒废气中颗粒物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 采选限值要求（ $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ），铅排放速率及排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准（铅最高允许排放浓度 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.004\text{kg}/\text{h}$ ）；稀土及萤石浮选排气筒有机废气的排放速率及排放浓度均满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3 排放限值要求（VOCs 排放速率 $3.4\text{kg}/\text{h}$ ，最高允许排放浓度 $60\text{mg}/\text{m}^3$ ）；萤石浮选排气筒硫酸雾排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 分解提取限值要求（ $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ）；烘干排气筒中颗粒物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 5 采选限值要求（ $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ），铅排放速率及排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准（铅最高允许排放浓度 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.004\text{kg}/\text{h}$ ），有机废气的排放速率及排放浓度均满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3 排放限值要求（VOCs 排放速率 $3.4\text{kg}/\text{h}$ ，最高允许排放浓度 $60\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

8.3.3.2 无组织排放监测

（1）厂区外无组织监测

根据四川省工业环境监测研究院 2025 年 8 月 26 日~2025 年 8 月 27 日对矿山及选厂厂界进行的无组织监测（川工环监字（2025）第 03090010 号）（见附件）。其监测结果如下表所示。

表8.3-3 无组织污染物排放情况 单位: mg/m^3

监测点位	监测项目	2025.8.27			2025.8.27			标准限值
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
厂界上风向 1#	总悬浮颗粒物	0.141	0.212	0.141	0.211	0.351	0.352	1.0
	铅	0.00430	0.00294	0.00193	0.0027	0.00291	0.00356	0.006
	硫酸雾	0.018	0.018	0.019	0.018	0.018	0.018	1.2
	VOCs	0.32	0.30	0.31	0.28	0.33	0.29	2.0
厂界下风向 2#	总悬浮颗粒物	0.282	0.212	0.212	0.351	0.703	0.633	1.0
	铅	0.0039	0.00226	0.00206	0.00288	0.00195	0.00321	0.006
	硫酸雾	0.033	0.030	0.031	0.027	0.030	0.028	1.2
	VOCs	0.29	0.27	0.27	0.27	0.29	0.29	2.0
项厂界下风向 3#	总悬浮颗粒物	0.423	0.282	0.424	0.491	0.492	0.422	1.0
	铅	0.00316	0.00234	0.0024	0.00237	0.0023	0.00235	0.006
	硫酸雾	0.027	0.026	0.026	0.028	0.025	0.030	1.2
	VOCs	0.27	0.28	0.25	0.32	0.32	0.33	2.0
厂界下风向 4#	总悬浮颗粒物	0.423	0.282	0.283	0.632	0.632	0.492	1.0
	铅	0.00376	0.00291	0.00215	0.00292	0.00301	0.00222	0.006
	硫酸雾	0.035	0.036	0.026	0.024	0.025	0.033	1.2
	VOCs	0.26	0.28	0.31	0.29	0.29	0.26	2.0

注：无组织颗粒物及硫酸雾执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）企业边界限值（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），铅执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（ $\leq 0.006\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）无组织浓度限值（ $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）

验收监测期间，监测结果表明，无组织颗粒物及硫酸雾无组织排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）企业边界限值（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），铅无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（ $\leq 0.006\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 无组织排放浓度满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）无组织浓度限值（ $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（2）厂内无组织监测

根据四川省工业环境监测研究院 2025 年 8 月 26 日~2025 年 8 月 27 日对选厂厂界内无组织有机废气进行的监测（川工环监字（2025）第 03090010 号）（见附件）。其监测结果如下表所示。

表 8.3-4 厂区内有机废气小时平均浓度值监测结果 单位： mg/m^3

检测指标	监测点位	2025.8.26				2025.8.27				限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	
非甲烷总烃（NMHC）	浮选车间下风向	0.28	0.32	0.32	0.31	0.33	0.32	0.28	0.31	6.0

表 8.3-5 厂区内有机废气 1 次浓度值监测结果 单位： mg/m^3

检测指标	监测点位	2025.8.26			2025.8.27			标准限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	
VOCs（NMHC）	浮选车间下风向	1.5	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	20

验收监测期间，监测结果表明：在厂区挥发性有机物无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

8.3.3.3 总量核算

项目涉及的总量控制指标仅为 VOCs。

根据本次验收监测结果，项目涉及 VOCs 排放的 3 根排气筒按其最大排放速率及年生产时间计算其排放量如下。

（1）稀土浮选车间

VOCs 年排放量为： $0.02\text{kg}/\text{h} \times 5280\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 0.1056\text{t}/\text{a}$ 。

（3）萤石浮选车间

VOCs 年排放量为： $0.031\text{kg}/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 0.2455\text{t}/\text{a}$ 。

（4）烘干车间

VOCs 年排放量为： $0.0064\text{kg}/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-3} = 0.0507\text{t}/\text{a}$ 。

合计排放量 $0.1056\text{t/a}+0.2455\text{t/a}+0.0507\text{t/a}=0.4018\text{t/a}$ 。

项目实际排放总量控制建议指标见下表。

表 8.3-6 项目实际排放总量控制指标表 单位: t/a

污染物名称	环评排污总量核算	实际排放总量
VOCs	0.785	0.4018

由上表可知,项目废气污染物挥发性有机物 VOCs 实际排放总量小于环评批复总量。

8.4 大气环境影响调查结论及要求

8.4.1 调查结论

(1) 项目在施工建设中,采取了严格的大气环境保护措施,减轻了项目建设对环境空气的影响。项目施工期较短,施工期对环境空气质量的影响随着施工结束而消失。施工期对环境空气质量产生的影响较小。

(2) 验收监测期间,各排气筒污染物排放速率及排放浓度满足均《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017)表 3 排放限值要求。

(3) 建设单位配套凿岩机自带干式除尘,同时设置洒水降尘工作制度,对采剥工作面、爆破后爆堆和运输道路定期洒水降尘。原矿堆场四周设围挡,设置 2 台射程 100m 的雾炮机降尘,覆盖整个堆场范围,且堆存过程采用物料密目网覆盖,控制扬尘污染。

(4) 矿山及选厂厂界无组织颗粒物及硫酸雾浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)企业边界限值、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值及《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017)无组织浓度限值。厂区挥发性有机物无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

由上述情况可知,所采取的环保措施所用设备简单、操作方便、投资小,同时采取措施后,满足相应标准要求,不会对环境产生不利影响。

8.4.2 调查要求

(1) 建设单位在验收后加强除尘器和活性炭吸附装置的检修维护,确保设备正常运行。

(2) 加强矿山及选厂地面的清扫和易产尘区域的洒水降尘工作;同时对运输车辆采取篷布覆盖措施,车辆加强清洗工作,减少运输车辆产生的扬尘。

9 声环境影响调查与分析

9.1 施工期声环境影响调查及环境保护措施

(1) 施工期主要噪声源

施工期噪声主要是各种机械设备所产生的作业噪声和车辆交通运输噪声。通过选用低噪声设备、合理安排施工布局；优化施工方案，控制作业时间，搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛，施工过程未出现噪声扰民现象。

通过现场巡视、现场记录等方式了解到在项目施工过程中基本满足环评文件中声环境控制措施的要求，施工过程中施工机械优先选用低噪声设备，所采取的环保措施满足环评文件中声环境控制措施的要求。施工阶段未对周边环境造成较大影响，当地环保部门未接到周边居民噪声投诉事件。

9.2 运营期声环境影响调查及环境保护措施有效性

9.2.1 主要噪声源调查

改扩建工程主要噪声源来自采矿、选矿及运输等环节，主要设备噪声源有：采矿潜孔钻机、压缩机、挖掘机等运行时产生的噪声；选矿厂圆锥破碎机、颚式破碎机、振动筛、球磨机、高频细筛、旋流器、浮选机、磁选机、斜板浓缩机、陶瓷过滤机、回转窑、摇床等运行时产生的设备噪声、风机及各类泵类噪声。

①选用低噪声设备，且所有设备均符合国家相关标准，并定期对机械设备进行维修和保养，并对机械设备进行基础减振，如安装减振基座等；高噪声设备加装消声、隔音、减振装置，如风机进出口加装消声器，高噪声设备单独设机房；对于重点区域现有破碎车间在现有封闭厂房的基础上，验收阶段已更换低噪声的颚式破碎机，从源头上降低噪声。

②合理布置厂区总平面布局，主要噪声源布置于选厂北侧及中部，远离南侧敏感点，有效利用距离衰减，最大限度降低项目噪声对周边的影响；主要生产设备均布置在车间内，利用厂房进行隔声，对高噪声设备进行单独布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声叠加的影响，泵类设单独房间。

③加强矿山爆破作业管理，严格控制爆破时间，尽量定时爆破，采用先进的爆破技术减缓噪声对周边环境的影响。

④通过加强管理及对驾驶员的教育，提高路面结构技术等级，控制车辆行驶速度，禁止超载、超速等降低噪声影响。

在选厂各车间周围及场地厂界种植绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木，高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。



封闭强磁车间



封闭浮选车间



更换的颚式破碎机照片



更换的圆锥破碎机照片

	
更换的颚式破碎机照片	

9.2.2 噪声防治措施效果分析

为了解改扩建工程噪声防治措施治理效果，本次验收调查委托四川省工业环境监测研究院于2025年8月26日~2025年8月27日对厂界噪声进行监测（川工环监字（2025）第03090010号）（见附件）。其监测结果如下表所示。

表 9.2-1 厂界噪声监测结果 单位：Lep（dB(A)）

监测点位	监测结果				执行标准	
	2025.8.26		2025.8.27			
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#矿山东厂界外 1m	51	46	50	47	60	50
2#矿 山南厂界外 1m	51	46	51	46		
3#矿 山西厂界外 1m	52	47	52	47		
4#矿 山北厂界外 1m	51	46	51	46		
5#选厂北厂界外 1m	54	49	55	49		
6#选厂南厂界外 1m	53	48	54	48		
7#选厂南侧敏感点兼顾场界	52	47	51	46		
8#选厂西侧敏感点兼顾场界	52	46	51	45		
注：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)						

选厂 200m 范围内无新增声环境敏感点，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

在落实环评提出的上述防治措施后，运行期的噪声对环境的影响得到了很大程度的降低。根据噪声验收监测结果，厂界及敏感点噪声全部达标，说明上述噪声防治措施合理有效，项目运行期噪声对外环境影响很小。

9.3 声环境影响调查结论及要求

9.3.1 结论

(1) 改扩建工程建设过程中工业场地主要噪声源防治措施基本按照环境影响报告书中有关的噪声防治措施进行了落实。

(2) 厂界昼夜噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准要求, 说明场地内噪声源的降噪措施效果较好。

(3) 工程厂界 200m 范围内无新增声环境敏感点, 敏感点处声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

9.3.2 要求

(1) 加强生产设备的保养和维护, 风机、空压机、机修设备等生产设备要注意润滑, 并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换。

10 固体废物环境影响调查

10.1 施工期固体废物环境影响调查及环境保护措施有效性

施工期固体废物主要是选厂新建车间开挖弃方，其次是建筑垃圾和生活垃圾。

由于选厂地势北高南低，新建车间产生的土石方在车间地基场平时等平衡消化，废金属设备外售废品收购站，对不能回收的运至德昌县建渣场，施工现场生活垃圾设垃圾桶袋装收集，集中运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运。

通过现场巡视、现场记录等了解到在项目施工过程中采取的固废控制措施，基本满足项目环评文件中的要求，未对周围环境造成重大影响。

10.2 运营期固体废物环境影响及环境保护措施调查

10.2.1 固体废物污染源调查

运营期产生的固体废弃物主要是废石、尾矿、除尘器收集的除尘灰、浮选药剂包装物、生活垃圾、生活污水处理设施污泥、生产废水处理设施污泥、餐厨垃圾、隔油池废油脂、含油废物、检验废液及有机废气治理设施产生的废活性炭。固体废物防治措施环评要求及实际落实见下表。

表10.2-1 固体废物防治措施环评要求及实际落实一览表

环境要素	污染源	环评文件内容	实际建设内容	结论
固废	采矿废石	自卸汽车密闭运输至华通运排土场堆存	自卸汽车密闭运输至华通运排土场堆存	符合
	尾矿	依托现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存	依托现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存	符合
	除尘器收集的粉尘	除尘灰经收集后全部回用，不外排	除尘灰经收集后全部回用，不外排	符合
	生活污水处理设施污泥	化粪池污泥定期清掏，同污水处理站污泥及生活垃圾运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运	生活垃圾存放至垃圾收集箱或收集池内，同隔油池废油脂、餐厨垃圾分类收集，委托大陆槽村村民委员会进行合理处置。	符合
	餐厨垃圾	隔油池定期清掏，废油脂、餐厨垃圾委托有合法手续的餐厨垃圾处置单位进行处置		
	生产废水处理设施污泥	各类生产水池污泥集中收集全部回用于选矿	集中收集全部回用于选矿	符合
	含油废物、检验废液、废活性炭、浮选药剂包装物	危废间暂存，委托资质单位处理。	危废间暂存，委托盐边县恒德环保科技有限公司收集贮存。	符合

10.2.2 固体废物的综合利用或防治措施

10.2.2.1 采矿废石处置措施

现阶段采矿废石运往华通运排土场堆存。建设单位已与德昌华通运稀土尾矿管理有限公司签订弃土排（堆）放合同（见附件）。

华通运排土场位于凉山州德昌县大陆槽乡，位于选厂西侧2.2km处。目前排土场已正常运行，于2022年10月26日取得德昌华通运稀土尾矿管理有限公司排土、尾矿集中排放项目（一期）建设项目竣工环境保护验收意见。华通运排土场为区域稀土采选企业的固废环保设施配套工程。



10.2.1.2 尾矿处置措施

现阶段尾矿通过现有尾矿管道输送至华通运尾矿库堆存。建设单位已与德昌华通运稀土尾矿管理有限公司签订尾矿排放协议（见附件）。

华通运尾矿库位于凉山州德昌县大陆槽乡，位于选厂西侧 1.38km 处。目前尾矿库已正常运行，于 2022 年 10 月 26 日取得德昌华通运稀土尾矿管理有限公司排土、尾矿集中排放项目（一期）建设项目竣工环境保护验收意见。华通运尾矿库集中处置四川和地矿业发展有限公司和四川和地矿业发展有限公司的尾矿以及以和地矿业和厚地稀土公司尾矿作为原料的德昌县志能稀土有限责任公司和德昌华通运稀土尾矿管理有限公司再选厂排放的尾矿砂。

华通运尾矿库采用一次建坝，分期填筑的方式，总库容 3976.06 万 m^3 ，设计使用年限 25.7 年，总坝高 198.37m，尾矿库为二等库，按照 I 类一般工业固废填埋场进行设计和防渗。尾矿库分两期建设，一期在排土场尾部，标高为 1720m，二期根据尾矿库排放进度分期建设，最终堆积至 1836m 标高。第一期（基建期）尾矿坝在现状初期坝基础上加高 26m，采用堆石坝型，上游边坡 1:1.0，下游边坡 1:1.5，加高后坝顶标高为 1720.00m。

目前，一期坝体已建设完成，并通过环保竣工验收。

	
华通运尾矿库基础坝	华通运尾矿库现状

10.2.1.3 生活垃圾（含餐厨垃圾）处置措施

改扩建工程生活垃圾存放至垃圾收集箱或收集池内，同隔油池废油脂、餐厨垃圾分类收集，委托大陆槽村村民委员会进行合理处置。同时建设单位已与大陆槽村村民委员会签订生活垃圾收集处理服务协议（见附件）。

日常生活产生餐厨垃圾及隔油池废油脂等生活垃圾，根据德昌县“村收集-镇转运-县处理”的生活垃圾处置原则，委托大陆槽村村民委员会负责将收集的生活垃圾运送至大陆槽村收集点，完成“村收集”环节，后续由环卫清运。

10.2.1.4 生活污水处理站污泥处置措施

生活污水处理站污泥包括化粪池和一体化污水处理站污泥，定期清掏，同生活垃圾一并运至大陆槽垃圾收集点，由环卫清运。

10.2.1.5 生产废水污泥及除尘器收集的粉尘处置措施

除尘器收集的除尘灰及各类生产水池污泥，包括初期雨水池和回水池，集中收集全部回用于选矿，不外排。

10.2.1.6 危险废物处置措施

危险废物主要为含油废物、检验废液、废活性炭、浮选药剂包装物。选厂已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设1座面积108m²的危废暂存间。

地面采用黏土铺底+2mm厚HDPE防渗土工膜+混凝土进行重点防渗处理，并进行防腐处理，危废盛装时采用带盖密闭专用容器，设围堰和标志牌，可做到“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”要求。同时建设单位已与盐边县恒德环保科技有限责任公司

签订危险废物收集贮存合同（见附件），由该公司定期将危险废物委托资质单位进行处置。

根据调查盐边县恒德环保科技有限公司持有四川省生态环境厅核发的危险废物经营许可证（川环危收第[510422-009]号），核准经营危险废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，HW49其他废物的危险废物，许可证有效期为2025年12月31日，因此，危废委托处置去向可行。

	
危废暂存间外观及管理制度	危废暂存标志、重点防渗及围堰
	
危废暂存间管理制度	危废暂存间重点防渗及围堰

项目生产运营期间产生的各类固体废弃物均去向合理，并得到有效处置，未对周围环境产生不良影响。

10.3 固体废物环境影响调查结论及要求

10.3.1 调查结论

（1）目前采矿废石由自卸货车密闭运至华通运排土场堆存，尾矿自流输送至华通运尾矿库进行堆存，满足环评及相关标准要求。

（2）危险废物暂存在危废暂存间，库内地面进行防渗，设危险标识、标牌等信息，

与盐边县恒德环保科技有限公司签订危险废物收集贮存合同，由该公司定期将危险废物进行外运处置。

综上所述，项目施工期及运行期产生的各类固废均按环保相关要求进行了综合利用或合理处置，未对周围环境造成不利影响。

11 辐射环境影响调查

11.1 项目概况

11.1.1 项目立项、建设和调试过程

（1）项目核准情况

2023 年 8 月 17 日，四川省发展和改革委员会下发关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复》（川发改产业[2023]402 号），建设内容包括采矿工程，露天开采基建工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采基建工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。

（2）项目辐射环境影响评价专篇编制单位与批复时间

根据国家矿山安全监察局关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿采矿扩建工程安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字[2024]20 号），设计分期开采，一期采用露天开采方式，生产规模 70 万吨/年，服务年限 5 年（不含基建期 1.5 年）。二期规划地下开采方式，生产规模 50 万吨/年，服务年限 13 年（不含基建期 3 年）。二期地下开采仅进行规划，未进行详细设计，故环评仅对一期 70 万吨/年露天开采工程、选矿工程进行评价。

2024 年 1 月，建设单位委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司编制完成了《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》，其中包含“辐射环境影响评价专篇”。

2024 年 8 月 19 日，项目取得四川省生态环境厅关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》（川环审批[2024]99 号）。

（3）项目建设和调试过程

2023 年，建设单位委托四川省冶金设计研究院完成《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程（矿山部分）初步设计》；

2024 年 4 月，建设单位委托中凯俊成建设咨询有限公司《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程（选厂部分）初步设计矿山部分》；

2024 年 9 月，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目全面开工。

2025 年 7 月，建设项目主体工程及与之配套的辐射污染防治措施建成并进行调试。

11.1.2 验收范围和内容

本次验收内容仅包括一期 70 万吨/年露天开采工程及选矿工程。

本次验收调查内容不含二期地下开采、一期铈钡综合回收、尾矿库及排土场内容。

11.1.3 竣工辐射环境保护验收监测单位、委托情况及监测过程

四川和地矿业发展有限公司于 2025 年 3 月委托四川中蓉圣泰环境科技有限公司开展该项目的竣工环境保护验收调查工作。

2025 年 4 月至 8 月，四川中蓉圣泰环境科技有限公司安排专业技术人员对项目采矿场、选矿厂建设的放射性污染防治设施进行了现场踏勘，并收集了项目建设（含放射性污染防治设施）相关资料。

2025 年 8 月，四川中蓉圣泰环境科技有限公司委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）对四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目辐射环境进行了竣工环保验收监测，监测单位于 2025 年 08 月 10 日至 2025 年 08 月 15 日开展了现场监测工作，并于 2025 年 10 月出具了监测报告。

2025 年 10 月，四川中蓉圣泰环境科技有限公司在汇总收集项目相关资料、统计分析竣工辐射环境保护验收相关监测数据的基础上，于 2025 年 10 月编制完成了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目竣工环保验收调查报告》及辐射环境影响调查相关内容。

11.1.4 辐射环境验收调查范围、因子

（1）辐射环境验收调查范围

本次竣工验收调查范围参照环境影响报告书“8 辐射环境影响评价专篇”中的评价范围，并根据工程实际的变化及对环境的实际影响，结合现场踏勘情况对调查范围进行适当的调整。

调查范围见下表。

11.1-1 竣工环保验收调查范围一览表

环境要素	环评范围	验收调查范围
辐射环境	以选厂为中心，半径 5km 的区域	参照原环评范围

(2) 调查因子

根据项目实际运营期间“三废”排放状况和对影响因子的识别，项目后评价辐射环境影响评价因子确定见下表。

表 11.1-2 项目辐射环境竣工环境保护验收监测因子一览表

环境要素	环境要素	调查因子
辐射环境	γ 辐射	γ 辐射空气吸收剂量率
	环境空气	^{222}Rn
	气溶胶	总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb
	地表水	总 α 、总 β 、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb
	底泥	U、Th、 ^{226}Ra
	地下水	总 α 、总 β 、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb
	土壤	U、Th、 ^{226}Ra
流出物	废气	有组织：废气流量；钍、铀总量
		无组织：钍、铀总量
	废水	选厂回用水池、露天采场矿坑水收集：总 α 、总 β 、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb

11.1.5 辐射环境保护目标

本次验收调查阶段，项目外环境关系与原环评阶段基本一致，未新增辐射环境敏感保护目标。

项目辐射环境保护目标见下表。

表 11.1-3 项目辐射环境空气保护目标

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂址距离
1	大陆槽村村委	E101°57'22.67924", N27°12'5.89317"	办公	3 人	东南	315m
2	大陆槽村	E101°57'18.70099", N27°12'4.73445"	居住区	34 户，100 人	东南	363m
3	2#散户	E101°56'58.98104", N27°12'15.22188"	散户	6 户，20 人	东南	780m
4	刘家湾散户	E101°56'59.01857", N27°12'15.19852"	散户	2 户，3 人	南	20m
5	1#散户	E101°56'57.04269",	散户	6 户，20 人	西南	310m

		N27°12'5.32346"				
6	4#散户	E101°55'57.98688", N27°11'57.52145"	散户	7 户, 35 人	西南	1658m
7	5#散户	E101°56'29.9255" N27°10'37.4065"	散户	2 户, 5 人	西南	2773m
8	刘家湾散户	E101°56'55.54243", N27°12'16.80141"	散户	6 户, 15 人	西	28m
9	3#散户	E101°55'59.93739", N27°12'52.07759"	散户	3 户, 10 人	西北	1785m
10	大村子	E101°59'04.1272" N27°11'32.2093"	散户	约 14 户, 70 人	东南	2885m
11	胡家坪	E101°56'56.5818" N27°09'51.4691"	散户	约 15 户, 60 人	南	4376m
12	易家坪	E101°56'16.6575" N27°10'22.5381"	散户	约 50 户, 260 人	西南	3691m
13	长田坎	E101°55'24.7705" N27°10'39.3834"	散户	约 50 户, 280 人	西南	4090m
14	干海子	E101°54'52.6592" N27°10'49.6361"	散户	约 12 户, 50 人	西南	4350m
15	旱家田	E101°55'08.7721" N27°11'23.2891"	散户	约 16 户, 70 人	西南	3770m
16	夜蒿坪	E101°55'00.7369" N27°12'26.3009"	散户	约 18 户, 90 人	西北	3690m
17	头村	E101°54'49.3792" N27°12'59.0706"	散户	约 38 户, 190 人	西北	4090m
18	小司达	E101°55'40.7029" N27°14'21.7940"	散户	约 6 户, 30 人	西北	4665m
19	松油厂	E101°56'09.0839" N27°14'11.9039"	散户	约 10 户, 50 人	西北	4119m
20	板厂湾	E101°55'59.1831" N27°13'43.7922"	散户	约 20 户, 100 人	西北	3468m
21	上小司达	E101°56'19.9914" N27°14'38.7797"	散户	30 户, 150 人	北	4840m
22	太阳坪	E101°57'22.6752" N27°14'28.8018"	散户	约 5 户, 25 人	北	4100m

注：①距离数据为调查中心与各居民点边界最近距离。

表 11.1-4 项目辐射环境地表水、地下水环境保护目标

环境介质	主要保护对象		与项目位置关系
地下水	基岩风化裂隙含水层		项目所在水文地质单元
地表水	刘家沟	小溪沟	矿山西侧约 50m
	磨房沟	小溪沟	矿山东侧相邻
	大陆槽沟	小河	选厂南侧约 305m

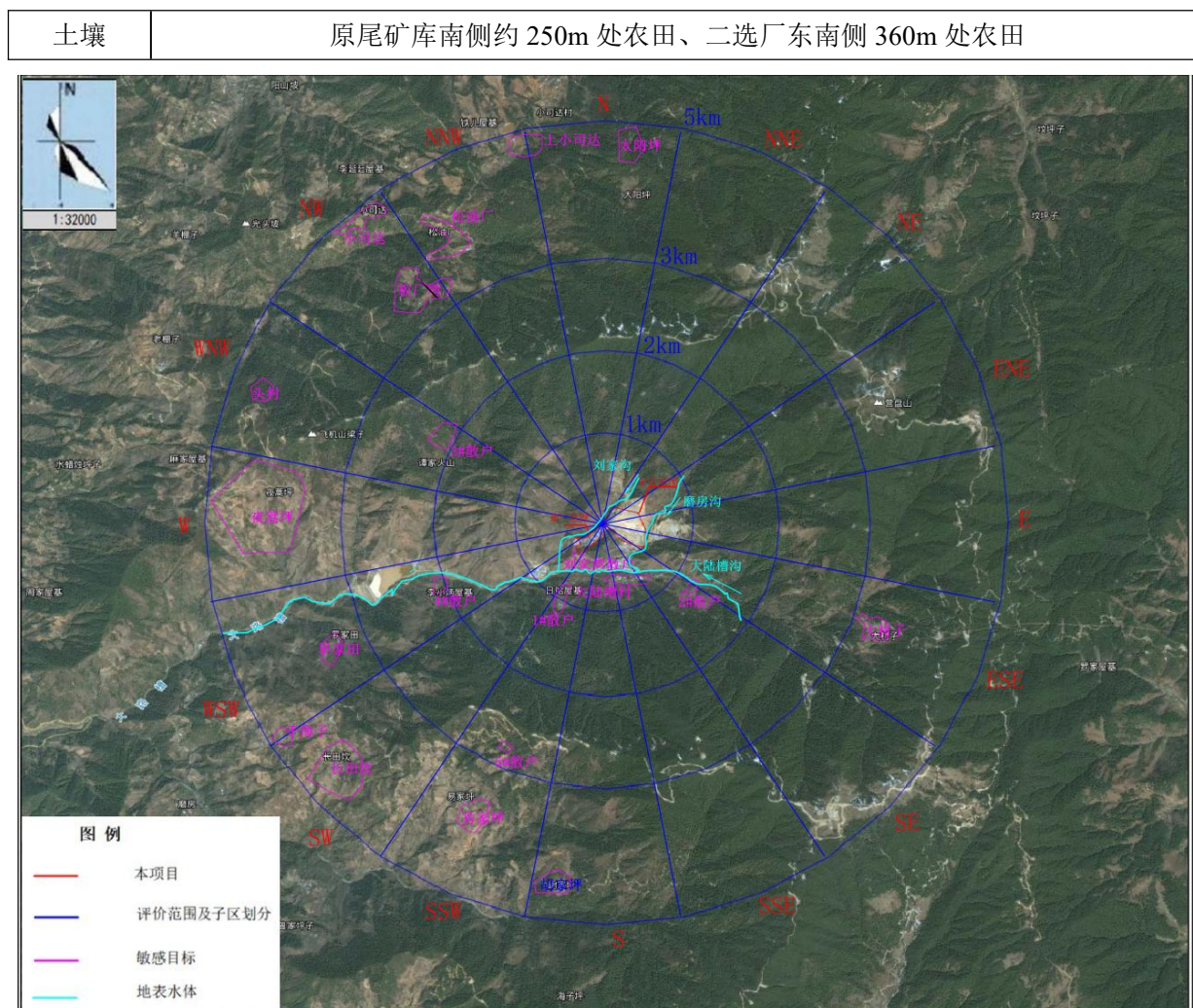


图 11.1-1 项目辐射环境竣工环保验收调查范围及保护目标分布图

11.2 验收依据

11.2.1 法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日）；
- (2) 国务院《放射性废物安全管理条例》（国务院令 第 612 号），2012.3.1 实施；
- (3) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部公告 2020 年第 54 号），2021.1.1 实施；
- (4) 《放射性物品运输安全许可管理办法》（2019 年 8 月 22 日修改）；
- (5) 《放射性物品道路运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2016 年第 71 号）；
- (6) 《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》（国环规辐射〔2018〕1 号），2019.1.1 实施；
- (7) 生态环境部办公厅《关于做好伴生放射性矿开发利用行业尾矿渣管理工作的

通知》（环办辐射函〔2024〕479 号）；

（8）《四川省辐射污染防治条例》（2016 年 6 月 1 日起施行）；

（9）《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容》（试行），环办〔2015〕1 号，2015.1.6 实施；

（10）《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》（HJ1148-2020）；

（11）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

（12）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

（13）《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）。

11.2.2 技术资料及文件

（1）《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目核准的批复》（川发改产业〔2023〕402 号）；

（2）《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》（四川中蓉圣泰环境科技有限公司）；

（3）四川省生态环境厅关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书的批复》（川环审批〔2024〕99 号）。

11.3 项目建设情况

11.3.1 建设项目概况

项目名称：四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目

建设单位：四川和地矿业发展有限公司

项目性质：改扩建

建设地点：凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村

工程投资：总投资 22403 万元

建设规模：露天开采规模 70 万 t/a，选厂设计规模为 70 万 t/a。

服务年限：露天开采 5 年（不含基建期），稳产年限 1 年，减产期 1 年。

占地面积：改扩建前后矿山采矿权范围不变，矿区面积 0.1496km²；选厂在原有用地范围内改建，占地面积 70.48 亩，选厂不新增占地。

建设内容：包括采矿工程，露天开采建设工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采建设工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。其中，锆钽综合回收生产线未建，不纳入本次竣工验收。

产品方案：选厂产品主要为 65% 稀土精矿、45% 稀土精矿等

11.3.2 建设内容与生产工艺

项目基本情况、项目组成及具体建设内容、主要原辅材料及生产工艺等内容详见章节“2 工程调查”，此处不再赘述。

11.3.3 项目变动情况

根据环评报告书、环评批复及现场核查可知，主要工程变更情况如下：

表 11.3-1 项目变更情况统计表

环评批复建设内容	实际建设内容
总投资 22403 万，环保投资 329.8 万	总投资 22403 万，环保投资 710.3 万
原矿入选品位变化	原矿入选品位由 2.2% 变更为 2.35%
建设内容包括采矿工程，露天开采建设工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采建设工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。	地下开采工程为二期工程，未进行评价，不纳入本次竣工验收范围；锆钽综合回收未建，不纳入本次竣工验收范围，其余建设内容保持不变
锆钽重选车间设 160 台 6S 摇床，1 台强磁机，1 台斜板浓缩机，4 台陶瓷过滤机，2 台过滤皮带机	锆钽综合回收生产线未建，不纳入本次竣工验收范围，另行竣工验收
设备减少，原环评在锆钽重选车间南侧建设 1 座，钢结构，Φ25m 的尾矿浓缩池，用于尾矿浓缩	未建，浮选尾矿直接经尾矿管道排入华通运尾矿库，尾矿库回水全部回用，不外排。与环评阶段一致。
原矿堆场占地面积 5240m ² ，设置围挡及雾炮机，原矿堆场全封闭，安装喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆，物料密目网覆盖	未建设全封闭原矿堆场。根据现场踏勘，原矿堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。
1~4#回水池有效容积合计 125m ³ ，5#回水池位于厂区入口处，有效容积 50m ³ ；6#回水池位于硫酸储罐东北侧，有效容积 1000m ³ ，全厂回水池总容积 1175m ³	5#回水池由于扬程高，调整位置至尾矿浓缩池旁，容积增加至 128m ³ ；6#回水池调整位置至矿山西侧，容积变为 108m ³ ，萤石车间增设 3 个回水池，容积分别 75m ³ 、45m ³ 和 6m ³ ；再选厂回水平台处已设置 2 个容积 350m ³ 回水池，全厂回水池总容积 1192m ³ ，可满足满负荷生产回水的暂存。
采矿使用湿法凿岩、洒水降尘的措施降尘	凿岩机使用自带收尘装置，同时辅以湿法凿岩、洒

	水降尘的措施，除尘效率提高
破碎粉尘采用 1 套 1 套旋风+袋式两级除尘系统处理；萤石浮选车间浮选废气采用 1 套复喷洗涤器+复档除沫器+两级活性炭吸附系统处理	废气治理设施变更，破碎旋风预处理更换为湿式除尘系统预处理；萤石浮选车间复喷洗涤器+复档除沫器更换为 1 套碱液喷淋塔
原生矿和风化矿破碎车间内部设隔音棉和隔声板。	建设单位直接更换破碎车间 2 台颚式破碎机和 1 台圆锥破碎机，直接从源头降低噪声。

由上表分析可知，虽然项目建设内容和辐射污染防治措施发生了一些变化，但项目均根据实际情况采取了相应的措施，项目变动不属于重大变更，不会加重不利辐射环境影响，因此实际建成工程全部纳入本次竣工环保验收管理。

11.3.4 核素平衡

(1) 总物料平衡

项目选矿厂设计规模为 70 万吨/年。根据原矿组分及项目实际生产情况，项目总物料平衡见下表。

表 11.3-2 选厂总物料平衡表 单位：t/a

原料名称	投入量	产品或废物	产出量
原矿	700000	65 稀土精矿	10700
		45 稀土精矿 1	6800
		45 稀土精矿 2	2700
		铅精矿	500
		萤石精矿	35500
		尾矿	643798.34
		粉尘	1.66
合计	700000	合计	700000

注：1：粉尘量为堆场、破碎及精矿烘干有组织和无组织排放的粉尘总和

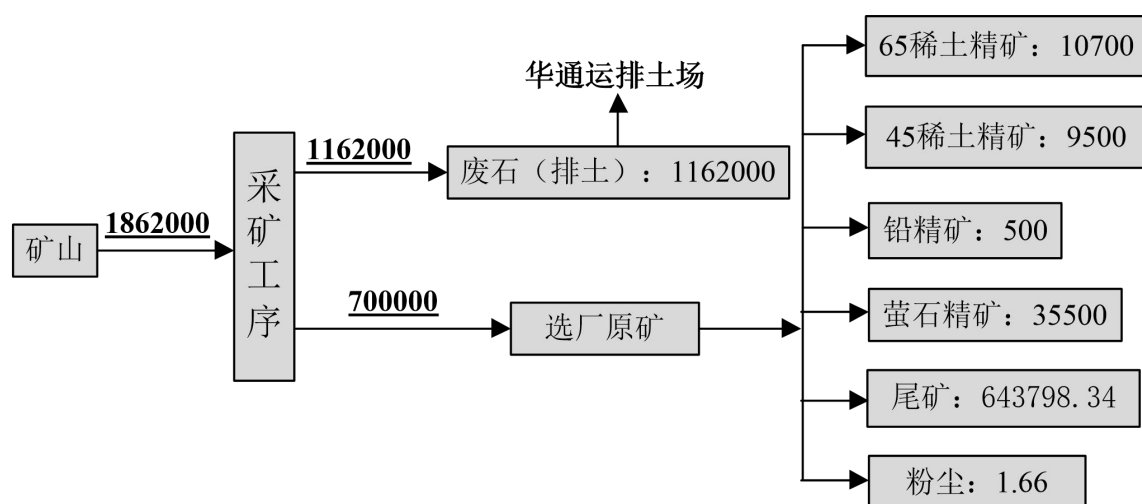


图 11.3-2 项目物料平衡图 单位: t/a

(2) 原矿、精矿等物料中的放射性核素含量

项目原矿、铅精矿、萤石精矿、65%稀土精矿、45%稀土精矿及尾矿中的放射性核素含量监测结果见下表。

表 11.3-3 原料及产品中放射性核素含量监测结果 单位: Bq/kg

样品	镭-226	钍-232	铀-238
原矿-1	380	280	298
原矿-2	371	272	262
原矿-3	387	260	300
原矿-4	380	265	246
均值	379.5	269.25	276.5
65%稀土精矿-1	536	2740	934
65%稀土精矿-2	546	2780	918
65%稀土精矿-3	532	2720	862
65%稀土精矿-4	529	2740	873
均值	535.75	2745	896.75
45%稀土精矿-1	690	3090	236
45%稀土精矿-2	693	3100	220
45%稀土精矿-3	711	210	213
45%稀土精矿-4	690	3080	272
均值	696	2370	235.25
铅矿-1	56.6	24.5	16.3
铅矿-2	54.4	22.4	21.7
铅矿-3	58.5	23.7	20.6
铅矿-4	54.2	22.4	19.4
均值	55.925	23.25	19.5
萤石-1	188	97.3	190
萤石-2	181	90.9	213
萤石-3	183	92.7	209
萤石-4	196	93.2	200
均值	187	93.525	203
尾矿-1	196	130	169
尾矿-2	198	122	178
尾矿-3	209	127	158
尾矿-4	206	136	175
均值	202.25	128.75	170

由上表可知,项目精矿中的钍-232 放射性比活度超过 1Bq/g,其他物料中的各核素均未超过 1Bq/g。

(3) 核素平衡

项目实际生产过程中稀土原矿中各核素活度浓度有波动,但原矿、稀土精矿、铅精矿及尾矿中的核素水平基本维持在一定水平,不会出现明显的大的变动。

1) 钍平衡

钍平衡表见下表。

表 11.3-4 项目钍平衡表

物料		产量 (t/a)	²³² Th 比活度 (Bq/kg)	含 ²³² Th 量 (Bq/a)	百分比(%)
输入	原矿	700000	269.25	1.88E+11	100
输出	65 稀土精矿	10700	2745	2.94E+10	15.58
	45 稀土精矿	9500	2370	2.25E+10	11.95
	铅精矿	500	23.25	1.16E+07	0.01
	萤石精矿	35500	93.525	3.32E+09	1.76
	原矿堆场粉尘	0.012	269.25	3.23E+03	0.00
	粉尘（破碎）	1.388	269.25	3.74E+05	0.00
	粉尘（烘干）	0.26	2745	7.14E+05	0.00
	尾矿	643798.34	207	1.33E+11	70.7
	合计	700000			100.0

2) 铀平衡

铀平衡表见下表。

表 11.3-5 项目铀平衡表

物料		产量 (t/a)	²³⁸ U 比活度 (Bq/kg)	含 ²³⁸ U 量 (Bq/a)	百分比 (%)
输入	原矿	700000	276.5	1.94E+11	100
输出	65 稀土精矿	10700	896.75	9.60E+09	4.96
	45 稀土精矿	9500	235.25	2.23E+09	1.15
	铅精矿	500	19.5	9.75E+06	0.01
	萤石精矿	35500	203	7.21E+09	3.72
	原矿堆场粉尘	0.012	276.5	3.32E+03	0.00
	粉尘（破碎）	1.388	276.5	3.84E+05	0.00
	粉尘（烘干）	0.263	896.75	2.36E+05	0.00
	尾矿	643798.34	271.04	1.74E+11	90.16
	合计	700000			100.0

3) 镭平衡

镭平衡表见下表。

表 11.3-6 项目镭平衡表

物料		产量 (t/a)	²²⁶ Ra 比活度 (Bq/kg)	含 ²²⁸ Ra 量 (Bq/a)	百分比 (%)
输入	原矿	700000	379.5	2.66E+11	100
输出	65 稀土精矿	10700	535.75	5.73E+09	2.16
	45 稀土精矿	9500	696	6.61E+09	2.49
	铅精矿	500	55.925	2.80E+07	0.01
	萤石精矿	35500	187	6.64E+09	2.50

	原矿堆场粉尘	0.012	379.5	4.55E+03	0.00
	粉尘（破碎）	1.388	379.5	5.27E+05	0.00
	粉尘（烘干）	0.263	535.75	1.41E+05	0.00
	尾矿	643798.34	383.1	2.47E+11	92.84
	合计	700000			100.0

11.3.5 放射性源强分析

（1）气载流出物

1）采矿

项目生产过程中露天采坑产生的气载流出物主要包括氦气、钍射气和粉（扬）尘。

露天开采时，穿孔、爆破、铲装等工序会产生粉（扬）尘，以分散间断的无组织形式排放，其中含有天然放射性核素。

项目原矿均含有一定的天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ），天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ）在衰变过程中会产生氦气、钍射气释放到外环境中，因此项目运营期露天采坑会有氦及钍射气排放至外环境。

2）选矿

项目选厂生产过程中产生的气载流出物主要包括氦气、钍射气和粉尘。

其中，氦气、钍射气主要来自原矿堆场、破碎车间、磨选车间、精矿烘干工序、精矿成品车间；项目原矿、65%稀土精矿、45%稀土精矿等物料中均含有一定的天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ），其中稀土精矿中的钍-232 放射性比活度超过 1Bq/g ，其他物料中的各核素均未超过 1Bq/g 。天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ）在衰变过程中会产生氦气、钍射气释放到外环境中，因此项目选厂运营期原矿堆场、破碎车间、磨选车间、精矿烘干车间与成品车间等均会有氦及钍射气排放至外环境。

此外，含放射性的粉尘主要来自原矿堆场、破碎车间及精矿烘干工序。项目设置有 1 座原矿堆场，占地面积 5240m^2 ，用于暂存矿山采出的原矿。矿石堆放在风力作用下有放射性粉尘排放；项目设 2 座封闭式破碎车间，生产过程中破碎工序会产生大量粉尘；项目在脱水车间南侧设置有 1 座精矿烘干车间，内设 3 座电加热回转窑，用于稀土精矿脱水烘干，稀土精矿在烘干过程中会产生粉尘。

（2）液态流出物

项目生产过程中产生的废水主要包括矿山涌水、选矿废水及初期雨水。

1）矿山涌水

矿山涌水主要为露天采场 2085m 封闭圈内的大气降雨和地下涌水。经调查, 2325m 平台西侧和 2185 平台东侧各修建 1 座 4m³ 沉淀池, 对上部边坡治理区汇水沉淀处理后排出, 避免进入采场, 2125 平台处已建 1 个 160m³ 沉淀池, 采场南侧设置 1 座 90m³ 沉淀池, 采场东南侧设 1 座 120m³ 沉淀池, 凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站, 配套 1 座容积 350m³ 集水坑, 矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池, 泵送至矿山西北侧新水池, 全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用, 不排放。

2) 选矿废水

选矿废水主要来自精矿浓缩过滤废水及尾矿库回水。各精矿浓缩过滤废水直接返回选厂回水池循环利用, 浮选尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库, 在尾矿库内澄清后, 产生尾矿库回水, 经回水管道输送至选矿厂回水池, 泵至各车间循环使用, 不外排。

3) 初期雨水

项目排水系统采用雨污分流制。由于厂区各车间均为封闭式车间, 为避免初期雨水冲刷粉矿堆场对地表水体造成污染, 厂区场四周建设雨水集水沟, 初期雨水池入口处设分流井切换后期雨水外排。厂区南侧设初期雨水池 1 座, 有效容积 350m³, 收集的初期雨水泵入尾矿浓缩池处理后回用于选矿, 不外排。

综上, 项目运营期废水不排放, 不涉及液态流出物进入外环境。

11.4 放射性污染防治设施落实情况调查

11.4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况

通过对照辐射环境影响专篇, 梳理了本工程建设过程中放射性污染防治设施的落实情况。项目实际总投资为 22403 万元, 其中放射性污染防治措施新增投资 45 万元, 占项目总投资比例 0.2%, 具体情况见下表。

表 11.4-1 辐射环境影响专篇提出的放射线污染防治措施落实情况与投资估算一览表

类别	环评要求			实际建设		落实情况	备注
	放射性污染防治措施		金额	放射性污染防治措施	金额		
气载流出物	开采粉尘	湿式钻孔作业以及洒水降尘	/	凿岩机使用自带干式除尘, 同时辅以湿法凿岩、洒水降尘的措施	/	已落实	纳入大气污染防治措施投资费用
	原矿堆场粉尘	原矿堆场全封闭, 配套雾化喷头洒水抑尘, 物料暂存密目网覆盖	/	设置 2 台雾炮机, 射程 100m, 可全部覆盖整个堆场范围, 且堆存过程采用物料密目网覆盖。	/	基本落实	
	破碎粉尘	封闭式破碎车间, 集气罩+1 套旋风+袋式两级除尘	/	封闭式破碎车间, 集气罩+1 套湿式+袋式两级除尘系统	/	已落实	

		系统+1 根 15m 排气筒		+1 根 15m 排气筒			
	回转窑 尾气	2 套脉冲袋式除尘器（现有）+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒	/	2 套脉冲袋式除尘器（现有依托）+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒	/	已落实	
液态流出物	回水池	5 座，用于选矿回水暂存，1#回水池位于破碎区，容积 30m ³ ，2#回水池位于圆筒料仓旁，容积 65m ³ ；3#回水池位于斜板浓缩机处，容积 15m ³ ，4#回水池位于磁选车间东南，容积 15m ³ ；5#回水池位于厂区入口处，容积 50m ³ ；选矿废水全部回用，不外排	/	5#回水池由于扬程高，调整位置至尾矿浓缩池旁，容积增加至 128m ³ ；6#回水池调整位置至矿山西侧，容积变为 108m ³ ，萤石车间增设 3 个回水池，容积分别 75m ³ 、45m ³ 和 6m ³ ；再选厂回水平台处已设置 2 个容积 350m ³ 回水池，全厂回水池总容积 1192m ³ ，可满足满负荷生产回水的暂存。	/	已落实	纳入水污染防治措施投资费用
		1 座，6#回水池，位于硫酸储罐车间东北侧，容积 1000m ³ ，回用不外排	/				
辐射防护及监测	γ剂量监测仪 1 台		15	γ剂量监测仪 1 台	15	已落实	/
其他	（1）工作人员在粉尘、氦（钍）气及其子体高浓度作业场所（破碎车间、磁选车间、球磨车间、浮选车间等）佩戴高效过滤口罩； （2）烘干车间、精矿成品车间、精矿产品存放区等处张贴电离辐射警告标志； （3）每天对生产区进行清扫； （4）球磨车间、浮选车间、磁选车间、干燥车间、精矿成品车间等采取强制通风。 （5）定期对工作人员开展辐射防护知识培训，提高工作人员的防护意识。 （6）定期进行辐射环境监测。		25	（1）工作人员在粉尘、氦（钍）气及其子体高浓度作业场所（破碎车间、磁选车间、球磨车间、浮选车间等）佩戴高效过滤口罩； （2）烘干车间、精矿成品车间、精矿产品存放区等处张贴电离辐射警告标志； （3）每天对生产区进行清扫； （4）球磨车间、浮选车间、磁选车间、干燥车间、精矿成品车间等采取强制通风。 （5）定期对工作人员开展辐射防护知识培训，提高工作人员的防护意识。 （6）定期进行辐射环境监测。	30	已落实	/
合计			40		45		

11.4.2 环评阶段提出的“以新带老”措施及落实情况

（1）环评阶段提出的“以新带老”措施

经查阅环评报告中的辐射专篇，环评阶段提出的“以新带老”辐射污染防治措施如下：

1) 原矿堆场为露天堆场，无有效降尘措施

原矿在堆场西面已建 1.2m 的防流失的挡墙，同时雾炮机洒水降尘，大风天气情况下降尘效果不明显。

“以新带老”措施：原矿堆场整改为全封闭，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆，并尽可能避免在大风天气进行装卸。

2) 辐射管理问题

根据现场调查，部分稀土精矿产品未及时使用吨袋包装，散存于地面，且未严格按照《稀土产品的包装、标志、运输和贮存》（GB39176-2020）要求设置标识，精矿产品车间外及产品存放区未按照《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》（HJ1114-2020）设置相关电离辐射标识标牌。

“以新带老”措施：

①采用布袋及时对每批次稀土精矿产品包装储存；

②严格按照《稀土产品的包装、标志、运输和贮存》（GB39176-2020）“4.1 包装物标识”要求，包装物外显著位置应有不褪色并有一定防潮性的明显标识，标识至少应注明:a)供方名称；b)稀土矿产品需注明生产企业名称或简称;c)产品名称和牌号；d)批号；e)毛重、净重；f)包装日期；“防潮”标识或字样。

③严格按照《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》（HJ1114-2020）中“7.1 伴生放射性物料贮存设施运行要求”，增设放射性物料贮存边界部位的警示标识牌，进入精矿过滤产品的通道建设挡墙，拉设警戒线，加强管理，防止无关人员进入，精矿产品存放区域根据产品批次注明名称、批次、放射性核素活度浓度。

(2) “以新带老”措施落实情况

结合现场调查，项目建设过程中“以新带老”措施落实情况具体见下表。

表 11.4-2 “以新带老”措施落实情况一览表

序号	“以新带老”措施要求		实际建设	落实情况
1	原矿堆场	全封闭，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆	设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。	基本落实
2	辐射管理	采用布袋及时对每批次稀土精矿产品包装储存	采用吨袋对每批次稀土精矿产品包装储存	已落实
		严格按照《稀土产品的包装、标志、运输和贮存》（GB39176-2020）“4.1 包装物标识”要求张贴标识。	已按照《稀土产品的包装、标志、运输和贮存》（GB39176-2020）“4.1 包	已落实

			装物标识”要求张贴标识	
		按照 HJ1114-2020 “7.1 伴生放射性物料贮存设施运行要求” 增设放射性物料贮存边界部位的警示标识牌，进入精矿产品的通道建设挡墙，拉设警戒线，加强管理，防止无关人员进入，精矿产品存放区域根据产品批次注明名称、批次、放射性核素活度浓度。	按照 HJ1114-2020 张贴了电离辐射警示标识，并加强了管理。	已落实



11.4.3 放射性污染防治设施

(1) 气载流出物辐射污染防治措施

1) 露天采场粉（扬）尘

露天开采时，穿孔、爆破、铲装等工序会产生粉（扬）尘，以分散间断的无组织形式排放，其中含有天然放射性核素。经调查，生产过程中使用的凿岩机自带收尘装置，并通过采取湿式钻孔作业以及洒水降尘措施来降尘，以此减少放射性核素随粉（扬）尘进入外环境。

2) 原矿堆场扬尘

项目设置有 1 座原矿堆场，占地面积 5240m²，用于暂存矿山采出的原矿。矿石堆放在风力作用下有放射性粉尘排放。

经查阅环评报告及辐射专篇，环评要求原矿堆场采取“全封闭，四周设围挡，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆”的降尘措施。经现场调查，项目原矿堆场实际设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全覆盖整个堆场范围，并采用物料密目网覆盖降尘，从而减少放射性核素随扬尘进入外环境。

原矿堆场四周设围挡，根据现场踏勘，原矿堆场地势北高南低，倾斜角度较大，西侧邻近刘家沟河道，高差接近 20m，项目所在地位于山区，大风天气频繁，全封闭结构在强风环境下易产生结构应力集中，抗风稳定性能不足等问题，存在坍塌等重大风险。故原矿堆场设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。

3) 破碎车间粉尘

项目设 2 座封闭式破碎车间，生产过程中破碎工序会产生大量粉尘。经调查，项目破碎工段物料输送采用封闭式输送皮带走廊，通过在给料机给料点、颚式破碎机给料点、颚式破碎机向胶带输送机给料点、胶带输送机向颚式破碎机给料点、圆振动筛给料点设置集气罩收集粉尘，引至 1 套湿式除尘+袋式两级除尘系统进行处理，尾气由 1 根 15m 排气筒排放。此外，2 座破碎车间设置洒水降尘工作制度，定期洒水降尘，同时破碎机上料口配套喷雾洒水系统。

4) 精矿烘干废气

项目在脱水车间南侧设置有 1 座精矿烘干车间，内设 3 座电加热回转窑，用于稀土精矿脱水烘干，最终含水量在 0.5%左右。稀土精矿在烘干过程中会产生粉尘。经调查，3 台回转窑配套 2 套脉冲袋式除尘器+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭处理系统，稀土精矿烘干过程中产生的废气经收集后引入处理设施，经处理后引至 1 根 15m 排气筒排放。

5) 氡及钍射气

项目原矿、铅精矿、萤石精矿、65%稀土精矿、45%稀土精矿及尾矿中均含有一定的天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ），其中稀土精矿中的钍-232 放射性比活度超过 1Bq/g，其他物料中的各核素均未超过 1Bq/g。天然放射性核素（ ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ）在衰变过程中会产生氡气、钍射气释放到外环境中，因此项目运营期露天采坑、原矿堆场、破碎车间、磨选车间、精矿烘干车间与成品车间等均会有氡及钍射气排放至外环境。

综上所述，项目生产过程中产生的气载流出物主要包括露天采场扬尘、破碎粉尘、原矿堆场扬尘、烘干回转窑负压物料收集系统产生的粉尘，项目建设过程中已将各项放射性污染防治措施得到落实。

具体采取的措施主要见下表：

表 11.4-3 工程气载流出物及治理措施变化情况一览表

类型	气载流出物	环评提出污染防治措施	实际落实情况	备注
气载流出物	露天采场扬尘	采取湿式钻孔作业以及洒水降尘措施来降尘	凿岩机使用自带收尘装置，同时辅以湿法凿岩、洒水降尘的措施，	效率提高，污染物排放量减少
	原矿堆场扬尘	全封闭，配套喷雾洒水装置，顶棚均匀布设喷雾头，可保证覆盖所有料堆	设置 2 台雾炮机，射程 100m，可全部覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖。	效率降低，污染物排放量增加
	破碎车间粉尘	封闭式破碎车间，集气罩+1 套旋风+袋式两级除尘系统+1 根 15m 排气筒	封闭式破碎车间，集气罩+1 套湿式除尘+袋式两级除尘系统+1 根 15m 排气筒	预处理措施改变，效率与原环评相差不大，不改变原有污染物排放量
	精矿烘干废气	2 套脉冲袋式除尘器（现有）+1 套过滤棉降温除湿+两级活性炭吸附系统+1 根 15m 排气筒	与环评要求一致	/

（2）液态流出物辐射污染防治措施

项目生产过程中产生的液态流出物主要包括采场涌水、选矿废水、初期雨水。采取的措施主要见下表：

表 11.4-4 工程液态流出物及治理措施变化情况一览表

类型	液态流出物	环评阶段治理措施	实际治理措施	备注
液态流出物	选矿废水	各精矿浓缩过滤废水，尾矿浓缩池上部溢流直接返回选厂回水池循环利用，下部尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，在尾矿库内澄清后，产生尾矿库回水，经回水管道输送至选矿厂回水池，泵至各车间循环使用，不外排。具体回水设施为共计 6 座回水池，用于选矿回水暂存。其中，1#回水池位于破碎区，容积 30m ³ ，2#回水池位于圆筒料仓旁，容积 65m ³ ，3#回水池位于斜板浓缩机处，容积 15m ³ ，4#回水池位于磁选车间东南，容积 15m ³ ，5#回水池位于厂区入口处，容积 50m ³ ；选矿废水全部回用，不外排。6#回水池位于硫酸储罐车间东北侧，容积 1000m ³ 。	5#回水池由于扬程高，调整位置至应急池旁，容积增加至 128m ³ ；6#回水池调整位置至矿山西侧，容积变为 108m ³ ，萤石车间增设 3 个回水池，容积分别 75m ³ 、45m ³ 和 6m ³ ；再选厂回水平台处已设置 2 个容积 350m ³ 回水池，全厂回水池总容积 1192m ³ ，可满足满负荷生产回水的暂存。	取消尾矿浓缩池，精矿浓缩过滤废水直接返回选厂回水池循环利用，尾矿浆经管道自流输送至华通运尾矿库，尾矿库回水经回水管道输送至选矿厂回水池，泵至各车间循环使用，不外排，回水池容积与原环评基本一致
	采场矿坑涌水	采场东侧 2155 平台处设置 1 个 4m ³ 沉淀池，采场西南侧 2125 平台处及采场南侧各设置 1 座 90m ³ 沉淀池，	2325m 平台西侧和截水沟出水口 2185 平台东侧各修建 1 座 4m ³ 沉淀池，对上部边坡	实际建设涌水沉淀池容积增加

		凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，沉淀处理后泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用。	治理区汇水沉淀处理后排出，避免进入采场；2125 平台处已建 1 个 160m ³ 沉淀池，采场南侧设置 1 座 90m ³ 沉淀池，采场东南侧设 1 座 120m ³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m ³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用	
	初期雨水	选厂南侧设 1 座初期雨水收集池（容积为 350m ³ ），经收集沉淀后全部作为生产用水回用，不外排。	与环评一致	/

11.4.4 其他放射性污染防治设施

（1）辐射环境管理机构和职责

1）辐射环境管理机构

四川和地矿业发展有限公司总经理是企业安全环保的第一负责人，设一名副总经理主管安全环保工作。公司设有专门的安全环保科作为项目辐射环境管理机构，负责综合管理全厂的环境保护和辐射环境管理工作，设 1 名专职人员负责全厂的辐射防护和辐射环境管理工作。

2）辐射环境管理机构的职责

①贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及相关法律法规，按照国家的环保政策，环境标准及环境监测要求，制定辐射环境管理规章制度，并监督执行。

②编制本项目运营期的辐射环境保护计划和放射性污染防治计划。

③在工程建设阶段负责监督辐射环保措施的施工、安装、调试等，落实工程的“三同时”计划，工程投产后，定期检查放射性污染防治设施的运行情况，并根据存在的问题提出改进意见。

④组织开展职工的辐射防护教育和工作人员的技术培训，不断提高辐射防护工作人员的素质和职工的自我保护意识。

⑤监督检查工作人员防护措施佩戴等情况，如工作人员应佩戴防尘口罩，禁止在工作区域用餐，离开工作岗位应及时进行清洗等。

⑥领导并组织本项目的辐射环境监测工作，建立辐射环境监测档案。

(2) 工作人员辐射防护措施

1) 工作人员个人防护措施

①工作人员上班穿戴工作服和劳动保护用品，在粉尘、氡（钍）气及其子体高浓度作业场所（选厂破碎车间、球磨车间、浮选车间等）佩戴高效过滤口罩。

②定期委托有相关资质单位对选厂各主要车间工人进行个人内、外照射剂量监测，并记录在案。

③在作业场所不得进食、吸烟和存放食品，工作人员饮食前必须洗手、漱口；工作结束后，应进行沐浴。

2) 工作场所辐射监测

定期对工作场所进行辐射监测，制定辐射监测计划并严格按照计划执行。

3) 加强通风

对稀土精矿车间、浮选车间、磁选车间等采取强制通风措施。

(3) 辐射环境监测制度

1) 流出物监测

根据《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》（国环规辐射[2018]1号）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021），项目运行期涉及有组织与无组织气载流出物排放，不涉及液态流出物排放，项目放射性流出物常规监测计划详见下表。

表 11.4-5 项目运营期流出物监测计划

序号	取样监测地点	样品类别	监测项目	监测周期
1	破碎车间排气筒	废气	U、Th	1 次/半年
2	回转窑排气筒	废气	U、Th	1 次/半年
3	选厂回水池	废水	U、Th、 ²²⁶ Ra、总α、总β、 ²¹⁰ Pb、 ²¹⁰ Po	1 次/月
4	露天采场矿坑水收集池	废水	U、Th、 ²²⁶ Ra、总α、总β、 ²¹⁰ Pb、 ²¹⁰ Po	1 次/月

由上表可知，建设单位现有流出物监测计划满足环评要求。

2) 辐射环境监测

建设单位根据《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》（国环规辐射[2018]1号）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）建立了辐射环境质量监测计划，通过对环境中各相关介质内放射性污染物的浓度、水平进行监测，及时了解、掌握环境污染状况和污染变化趋势，并与本底监测比较判断环境污染来源和可能造成的

危害，同时可积累监测数据，为环境管理提供依据。具体监测计划内容见下表。

表 11.4-6 辐射环境监测计划

环境介质	监测项目	监测点位编号及位置	监测频次
空气	^{222}Rn 及其子体、钍射气	1: 选厂东南侧大陆槽村 2: 选厂南侧刘家湾散户 3~6: 露天采场四周场界（补充） 7~10: 选厂四周厂界（补充）	1 次/半年
气溶胶	总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1: 选厂南侧刘家湾散户 2: 选厂东南侧大陆槽村（补充）	1 次/半年
	陆地 γ 辐射空气吸收剂量率	1~4: 选厂四周厂界; 5~8: 矿区四周厂界 9: 选厂南侧刘家湾散户 10: 选厂东南侧大陆槽村 11: 矿山至选厂运矿道路沿线 12: 选厂西北侧 500m 范围内土壤 13: 选厂南侧最近农田处（补充） 14: 大陆槽村东侧农田处（对照点）（补充）	1 次/半年
地表水	U、Th、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb （完善监测因子）	1: 磨房沟采矿区上游 200m 处 2: 磨房沟采矿区下游 200m 处（补充） 3: 刘家沟露天采场上游 700m 处	1 次/半年
底泥	总铀、总钍、镭-226	4: 刘家沟选厂下游 400m 处 5: 大陆槽沟矿区上游 200m 处 5: 大陆槽沟选厂下游 1km 处	1 次/半年
地下水	总铀、总钍、镭-226	1: 原排土场北侧监测井 2: 选厂西侧监测井（原刘家沟尾矿库东侧中部监测井） 3: 选厂西南侧监测井（原刘家沟尾矿库下游监测井）	1 次/年
土壤	总铀、总钍、镭-226	1~4: 选厂四周厂界外; 5~8: 矿区四周厂界外（补充） 9: 选厂下风向 500m 范围内土壤 10: 选厂南侧最近农田处（补充） 11: 大陆槽村东侧农田处（对照点）	1 次/年
备注： ^{222}Rn 子体、钍射气目前无国家或行业规定标准监测方法，待今后相关方法发布后再开展监测。			

本次验收根据项目实际情况，并依据《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》（国环规辐射[2018]1 号）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）进一步完善了项目辐射环境监测方案：

- 1) 根据 HJ61-2021 中表 13 要求增加了露天采场与选厂四周场界空气监测点位；
- 2) 气溶胶增加了 1 处监测点位，即选厂东南侧大陆槽村（位于上风向，且为集中居民点）；

3) 根据“国环规辐射[2018]1 号”增加了 2 处土壤监测点位，即选厂南侧最近农田处、大陆槽村东侧农田处（对照点）。

4) 根据 HJ61-2021 中表 13 完善了地表水监测因子，补充了总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 。

5) 补充了 1 处地表水监测点位，即磨房沟采矿区下游 200m 处，在磨房沟汇入大陆槽沟前进行布点监测。

6) 根据 HJ61-2021 中表 13 补充了矿区四周土壤监测点位及选厂南侧最近农田处监测点位。

经修改完善后的表 11.4-6 监测方案满足项目辐射专篇、《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》（国环规辐射[2018]1 号）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）要求，建设单位需在今后的运行过程中按照辐射环境监测计划开展自行监测。

3) 监测机构

建设单位组织成立了辐射环境管理机构，并配备了 γ 辐射空气吸收剂量率仪，负责矿区及周边范围内环境 γ 辐射空气吸收剂量率日常管理监测，矿区流出物监测、固体废物监测、气溶胶、氡浓度等监测和矿区范围外所有辐射环境监测项目（水环境监测、环境空气监测、土壤及河流底泥监测、居民点 γ 剂量率监测）均外委有资质单位进行监测。

目前，建设单位自行配置有 γ 辐射空气吸收剂量率仪，并委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）开展流出物和辐射环境监测。考虑到人员和经费等原因，建设单位拟通过外委有资质单位进行运营期流出物监测和辐射环境监测，不自建辐射监测机构。

（4）稀土精矿贮运环节管理措施

项目设 1 座封闭式稀土精矿车间，车间面积 630m²。根据《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020），本次验收现场调查稀土精矿车间与规范要求的符合性，具体符合性分析见下表。

表 11.4-7 项目精矿成品车间建设情况与 HJ1114-2020 相关要求符合性分析

规范名称	规范内容	具体要求	工程实际建设情况	结论
《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）	一般要求	伴生放射性物料应与其他物料分区贮存。	烘干车间南侧设有 1 座稀土精矿成品车间，占地面积 630m ² ，专门用于暂存稀土精矿产品。	符合
		伴生放射性矿开发利用单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准，提供所必需的人力、物力等保障措施；建立辐射环境管理机构，配备专业技术人员与管理人员；建立辐射环境管理岗位责任制度、教育培训制度、报告制度等。	1、项目成立专门的辐射环保管理部门，负责全厂的辐射环境管理； 2、运营期为工作人员提供工作服、防护口罩等劳保用品； 3、制定辐射环境管理规章制度，制定辐射环境保护计划和放射性污染防治计划。 4、运营期组织开展职工的辐射防护教育和工作人员的技术培训。	符合
	设计与建设	贮存设施应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群活动的地方。	项目精矿成品车间位于厂区内中部，远离周边人群及选厂生活区。	符合
		贮存设施应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。	精矿成品车间位于封闭车间内，车间上部设置通风口，保持车间内通风，日常禁止无关人员进入。	符合
		贮存设施应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。	精矿成品车间位于封闭车间内，可以防止雨水进入；精矿贮存不产生渗滤水。	符合
		贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。	精矿成品车间，地面采用防渗防腐混凝土，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	符合
		物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。	精矿贮存采用严密整洁的吨袋，不产生粉尘。	符合
		应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分。	项目精矿成品车间只贮存稀土精矿，65%稀土精矿、45%稀土精矿分区贮存。	符合
	运行	贮存设施边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。	精矿成品车间外张贴有电离辐射标志，禁止无关人员进入。	符合

		物料贮存相配套的废水处理设施和防尘、抑尘措施，应稳定运行、有效实施。	精矿贮存采用严密整洁的吨袋，不产生粉尘。	符合
	辐射监测	贮存设施运行期间，应按照相关要求并结合环境影响评价文件制定流出物监测方案，开展流出物监测。	项目制定了辐射环境流出物监测方案，并严格按照要求开展辐射环境监测工作。	符合
		应根据物料来源、批次等对物料开展监测，监测项目包括 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 等。	项目稀土精矿成品车间只贮存项目生产的稀土精矿，原料均来自项目自有矿山，来源固定，不涉及不同批次。建设单位每年进行 1 次稀土精矿放射性核素比活度监测。	符合
		贮存设施运行期间，应按照相关要求并结合环境影响评价文件制定辐射环境监测方案，开展辐射环境监测工作。	项目制定了辐射环境监测方案并严格按照要求开展辐射环境监测工作。	符合

根据上表分析可知，项目稀土精矿成品车间建设及运行管理符合《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范（试行）》（HJ1114-2020）中的相关要求。

11.5 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议 and 环评文件批复意见

11.5.1 辐射环境影响评价专篇主要结论与建议

(1) 项目概况

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村，为改扩建项目，建设内容主要包括采矿工程，露天开采基建工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采基建工程、相关设备购置与安装。露天开采规模 70 万 t/a，选厂设计规模为 70 万 t/a。露天开采 5 年(不含基建期)，稳产年限 1 年，减产期 1 年。

改扩建前后矿山采矿权范围不变，矿区面积 0.1496km²；选厂在原有用地范围内改建，占地面积 70.48 亩，选厂不新增占地。

(2) 辐射环境本底和质量现状

项目区域及四周陆地 X-γ辐射空气吸收剂量率普遍高于天然本底水平，项目大陆槽村对照点处的陆地 X-γ辐射空气吸收剂量率处于天然本底涨落范围内。

项目选厂周边区域氡浓度略高于天然本底水平。

项目区域气溶胶中 ²¹⁰Pb、²¹⁰Po 活度浓度均处于本底涨落范围内。

项目区地表水体中 ²¹⁰Pb 低于检出限，其他各项指标监测结果均处于当地天然本底涨落范围内。

项目区域地下水中的总α、总β活度浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类水质标准要求，铀、钍、镭-226 的监测结果基本处于天然本底涨落范围内。

项目区域土壤中的铀-238、钍-232 活度浓度监测结果普遍高于《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川土壤调查结果，部分点位监测结果也高于《中国环境天然放射性水平》中四川土壤的调查结果；镭-226 活度浓度监测结果普遍高于《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川土壤镭-226 活度浓度调查结果(17~48Bg/kg)。原二选厂土壤中的铀-238 活度浓度、钍-232 活度浓度，镭-226 活度浓度高于《2022 年全国辐射环境质量报告》活度浓度范围。

项目区河道底泥中的铀-238、钍-232 活度浓度监测结果普遍高于《2022 年全国辐射环境质量报告》，与《中国环境天然放射性水平》中四川土壤的调查结果处于同水平。

(3) 辐射环境影响分析结论

1) 气载流出物辐射环境影响分析

正常情况下，项目运营期对周围各保护目标处影响最大的是位于选厂南侧的大陆槽村居民（SSE，363km），大陆槽村居民最大个人剂量为成人组，为 $4.57\text{E-}06\text{Sv/a}$ ，满足该项目公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

正常情况下，项目气载放射性流出物所致各子区最大个人剂量出现在 SSW 方位、0~1km 处成人组，剂量值为 $7.77\text{E-}06\text{mSv/a}$ ，满足项目公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

2) 地表水辐射环境影响分析

项目废水主要为矿山涌水、选矿废水、生活污水、初期雨水。其中，矿坑涌水主要污染物为悬浮物，经沉淀处理后可用于矿山降尘用水及选厂工艺用水，不外排；项目选矿废水经回水池收集，泵至各车间循环使用，不外排；生活污水经新建的 1 座生活污水处理站（二级生化处理， $50\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后部分用于厂区绿化，剩余部分回用于选矿，不外排；厂区四周建设雨水集水沟，初期雨水池入口处设分流井切换后期雨水外排。建设单位拟在厂区南侧设初期雨水池 1 座，有效容积 350m^3 ，收集的初期雨水泵入尾矿浓缩池处理后回用。因此，通过采取上述措施，可有效防止放射性粉尘随雨水或废水进入地表水体，对地表水环境影响较小。

3) 地下水辐射环境影响分析

正常工况下，项目初期雨水、选矿废水都将处理后回用，无排放；同时，各类池体均采取了有效的防渗措施，废污水不会渗漏进入地下水环境。因此，正常工况下选厂生产活动对地下水环境影响甚微。

4) 固体废物辐射环境影响分析

运营期的放射性固体废物主要是选厂尾矿。根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011），天然放射性核素免于监管限值为 1Bg/g ，由监测数据可以看出，尾矿各核素的活度浓度均小于 1Bq/g ，属于豁免范围。同时，项目尾矿全部排至下游依托的华通运尾矿库贮存，能够得到妥善处置，对周围环境辐射影响较小。

5) “三关键”分析

项目液态放射性流出物所致辐射环境影响很小，不再定量计算，主要考虑气载放射性流出物所致的辐射环境影响。根据预测结果可知，项目气载放射性流出物对周围各居民点中影响最大的是位于选厂南侧的大陆槽村居民，大陆槽村居民最大个人剂量为成人组，为 $4.57\text{E-}06\text{Sv/a}$ ，可满足本项目公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。对于选南

侧的大陆槽村居民个人剂量贡献最大的源项为吸入内照射，幼儿组贡献值为 $2.40\text{E-}06\text{Sv/a}$ ，占比份额达到 99.46%，少年组贡献值为 $3.84\text{E-}06\text{Sv/a}$ ，占比份额达到 99.66%，成年组贡献值为 $4.55\text{E-}06\text{Sv/a}$ ，占比份额达到 99.72%。

(4) 辐射环境影响专篇评价结论

项目生产过程中产生的气载流出物、液态流出物均采取了有效的污染防治措施，放射性污染物可实现达标排放或妥善处置。项目生产过程中对大气、地表水、地下水辐射环境的影响可接受，公众受照剂量满足剂量约束值的要求。因此，从辐射环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

(5) 建议

生产过程中，加强对环保设施的维修管理，保证其正常运转，尽量减少污染物排放，避免对环境造成辐射影响。

生产过程中，加强环境管理，严格执行流出物和环境监测计划，确保污染物达标排放，尽可能减少对周围环境和敏感点的辐射环境影响。

11.5.2 环境影响报告书批复意见

环境影响报告书批复意见见 3.1 章节。本章节仅列出批复中辐射相关内容如下：

(七) 切实落实放射性污染防治措施。强化辐射环境安全管理，规范收集、转运、堆存伴生放射性物料，贮存设施边界明显部位应设置电离辐射警示标识标牌，落实各项台账记录。

11.6 辐射环境验收执行标准

本项目辐射环境影响评价专篇及环评文件批复意见中已明确规定了辐射环境执行标准，因此，本项目验收调查以项目辐射环境影响评价专篇及其环评批复中明确的辐射环境执行标准作为验收标准，具体见下表。

表 11.6-1 验收及校核标准

项目		环评阶段标准	校核标准	验收阶段标准
环境质量标准	地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	/	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
流出物排放标准	气载流出物	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及其修改单	/	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及其修改单
	液态流出物	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及其修改单	/	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及其修改单
辐射防护标准		《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)	/	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

(1) 地下水中放射性核素标准限值

地下水中的总 α 、总 β 执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准,总 $\alpha \leq 0.5\text{Bq/L}$,总 $\beta \leq 1.0\text{Bq/L}$ 。

(2) 放射性污染物排放标准限值

根据《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011),本项目气载流出物和液态流出物的排放限值见下表。

表 11.6.2 气载流出物和液态流出物排放限值

序号	污染物种类	排放限值	污染物排放监控位置
1	气载流出物	钍、铀总量: 0.1mg/m^3	车间或生产设施排气筒
		钍、铀总量: 0.0025mg/m^3	厂界
2	液态流出物	钍、铀总量: 0.1mg/L	车间或生产设施废水排放口

(3) 放射性污染物排放标准限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B 剂量限值:实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:年有效剂量, 1mSv 。

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中第 11.4.3.2 款规定:“剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30% (即 $0.10\text{mSv} \sim 0.30\text{mSv}$) 的范围之内”。根据已批复的项目环境影响报告书:按照辐射防护最优化的原则,公众照射每年总的年有效剂量约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)公众照射剂量限值的十分之一执行,即 0.1mSv/a 。

11.7 验收监测方案

11.7.1 放射性流出物监测

11.7.1.1 液态流出物

项目运营期,产生的废水主要为露天采场矿坑水及选矿废水,具体监测方案如下:

表 11.7-1 液态流出物监测内容

编号	排放源	监测位置	监测因子	频次
F1	选矿废水	选厂回用水池	U、Th、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po	1 天、1 次
F2	露天采场矿坑水	露天采场矿坑水收集池	U、Th、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po	

11.7.1.2 气载流出物

(1) 有组织气载流出物

监测对象：破碎筛分粉尘、回转窑尾气

监测点位：破碎筛分粉尘排气筒、回转窑尾气排气筒。

监测因子：废气流量、钍、铀总量（钍、铀）。项目稀土精矿伴生钍，但由于钍射气当前无标准监测方法，此次未开展钍射气监测。

监测时间及频率：1 天 1 次。

(2) 无组织气载流出物

无组织气载流出物主要为露天采场粉（扬）尘、原矿堆场扬尘，以及运营期露天采坑、原矿堆场、破碎车间、磨选车间、精矿烘干车间与成品车间等均会有氡及钍射气排放至外环境。

监测点位：露天采场场界四周、选厂厂界四周

监测时间及频率：1 天 1 次。

项目气载流出物监测内容如下：

表 11.7-2 气载流出物监测内容

类型	编号	排放源	监测位置	监测因子	频次
有组织	Y1	破碎筛分粉尘	排气筒出口	废气流量、钍、铀总量（钍、铀）	1 天 1 次
	Y2	回转窑尾气	排气筒出口		
无组织	A1	露天采场场界外西北侧	露天采场场界四周各 1 个点	钍、铀总量（钍、铀）	
	A2	露天采场场界外东北侧			
	A3	露天采场场界外东南侧			
	A4	露天采场场界外西南侧			
	A5	选厂厂界外西北侧	选厂厂界四周各 1 个点		
	A6	选厂厂界外东北侧			
	A7	选厂厂界外东南侧			
	A8	选厂厂界外西南侧			

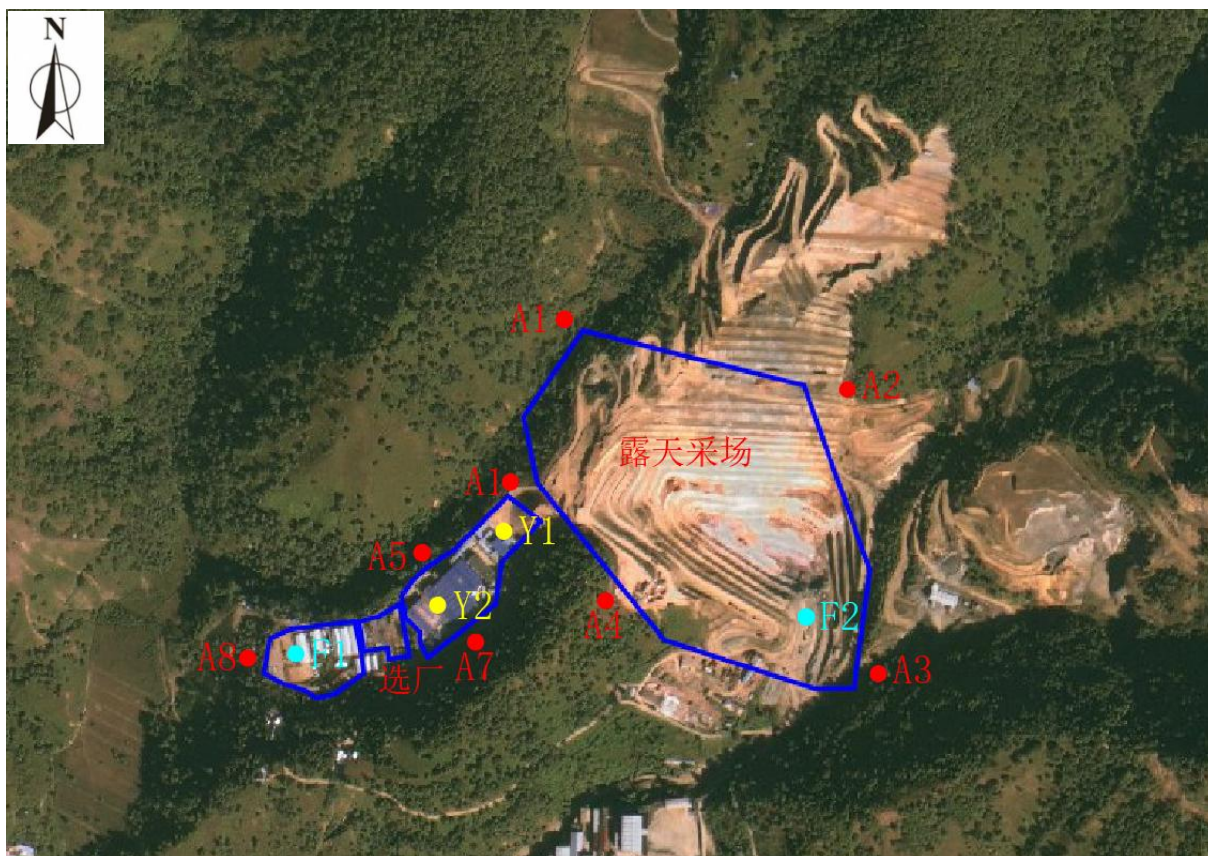


图 11.7-1 放射性流出物监测布点图

11.7.2 辐射环境质量监测

(1) γ 辐射剂量率

为掌握评价区域内环境 γ 辐射剂量率现状水平，本次监测在项目区共布置了 13 处 γ 辐射空气吸收剂量率监测点位，具体布置情况见下表及图 11.7-2。

表 11.7-3 环境 γ 辐射剂量率监测布点情况

编号	布点位置	相对位置	监测因子
R1	矿山西北侧厂界	露天采场四周	环境γ辐射剂量率
R2	矿山东北侧厂界		
R3	矿山东南侧厂界		
R4	矿山西南侧厂界		
R5	选厂西北侧厂界	选厂四周	
R6	选厂东北侧厂界		
R7	选厂东南侧厂界		
R8	选厂西南侧厂界		
R9	选厂下风向约 100m 处	选厂西北侧	
R10	选厂南侧最近农田处	选厂南侧最近农田	

R11	大陆槽村东侧农田处（对照点）	选厂上风向农田处	
R12	选厂东南侧大陆槽村	选厂上风向居民点处	
R13	选厂南侧约 40m 处刘家湾散户	选厂最近居民点处	

图 11.7-2 环境 γ 辐射剂量率监测布点图

(2) 环境空气

为掌握评价区域内环境空气中氡浓度水平，本次监测在项目区共布置了 10 处监测点位，具体布置情况见下表。

表 11.7-4 环境空气监测布点情况

编号	布点位置	相对位置	监测因子	监测频次	备注
G1	大陆槽村	选厂东南侧	^{222}Rn	1 次	上风向对照点
G2	选厂南侧刘家湾散户	选厂南侧约 40m			距离选厂最近居民点
G3	露天采场西北侧场界	露天采场四周			矿区边界
G4	露天采场东北侧场界	露天采场四周			矿区边界
G5	露天采场东南侧场界	露天采场四周			矿区边界
G6	露天采场西南侧场界	露天采场四周			矿区边界
G7	选厂西北侧厂界	选厂四周			选厂边界

G8	选厂东北侧厂界	选厂四周			选厂边界
G9	选厂东南侧厂界	选厂四周			选厂边界
G10	选厂西南侧厂界	选厂四周			选厂边界
备注：氡子体、钍射气当前无标准监测方法，未开展监测					

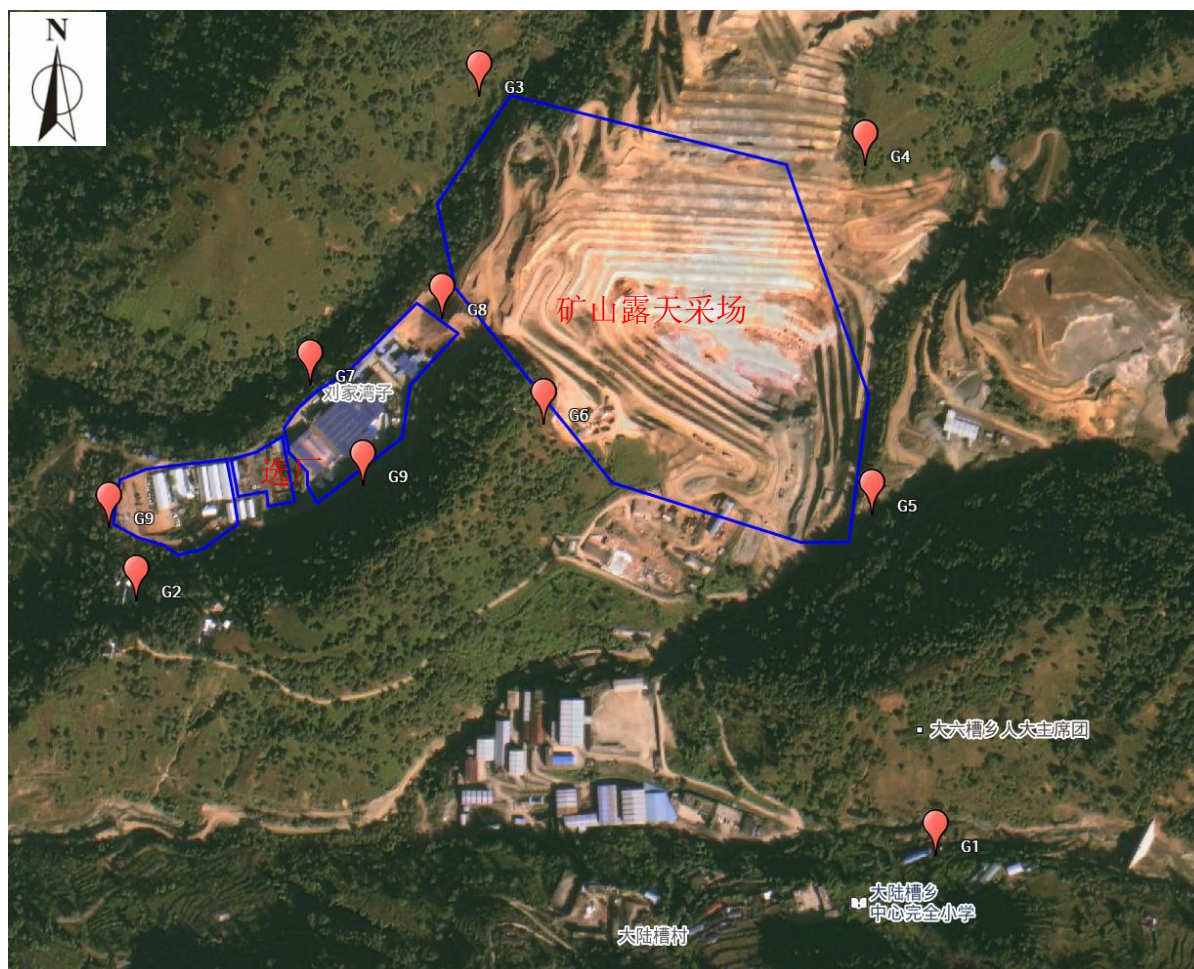


图 11.7-3 环境空气中氡浓度监测布点图

(3) 气溶胶

本次监测在项目及周边区域共设置 2 个气溶胶监测点，监测具体位置见下表。

表 11.7-5 气溶胶监测布点情况

编号	布点位置	相对位置	监测因子	监测频次	备注
Q1	大陆槽村	选厂东南侧	总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1 次	对照点
Q2	选厂南侧刘家湾散户	选厂南侧约 40m			最近居民点

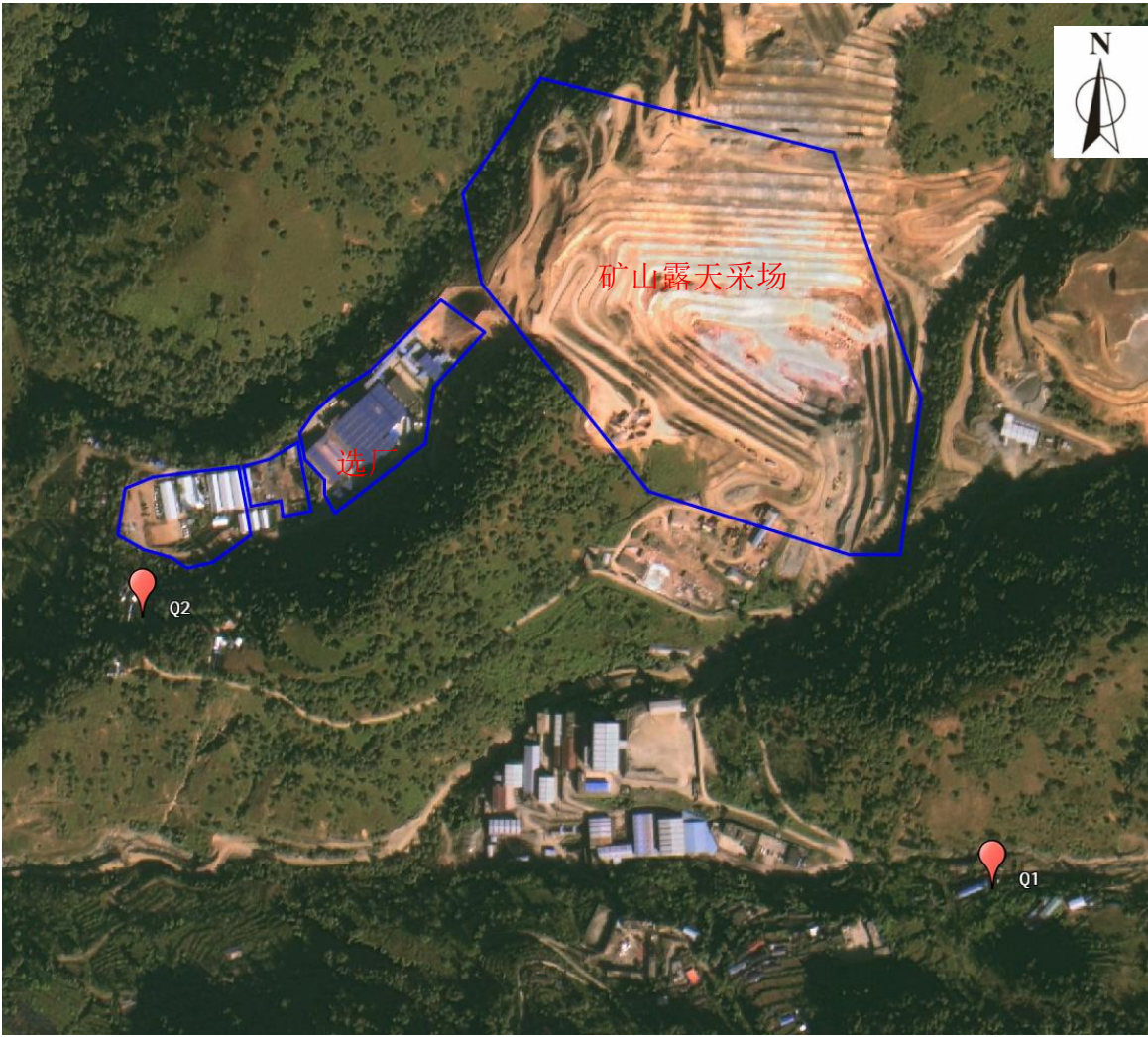


图 11.7-4 气溶胶监测布点图

(4) 地表水及底泥

1) 监测断面布设

在大陆槽沟、磨房沟、刘家沟蚂蝗沟上共布置 6 处地表水监测断面。

2) 监测项目

地表水辐射监测项目：U_{天然}、Th、²²⁶Ra、总α、总β、²¹⁰Po、²¹⁰Pb 共 7 项。

表 11.7-6 地表水及底泥监测断面布置情况

点位编号	监测断面	地表水及底泥 监测项目	监测频次	监测对象
W1	磨房沟露天采场上游	地表水：U、Th、 ²²⁶ Ra、总α、总β、 ²¹⁰ Po、 ²¹⁰ Pb 底泥：U、Th、 ²²⁶ Ra	1 天、1 次	磨房沟
W2	磨房沟露天采场下游			磨房沟
W3	刘家沟露天采场上游			刘家沟
W4	刘家沟露天采场与选厂下游			刘家沟
W5	磨房沟汇入大陆槽沟上游 500m 处			大陆槽沟
W6	刘家沟汇入大陆槽沟下游 1000m 处			大陆槽沟

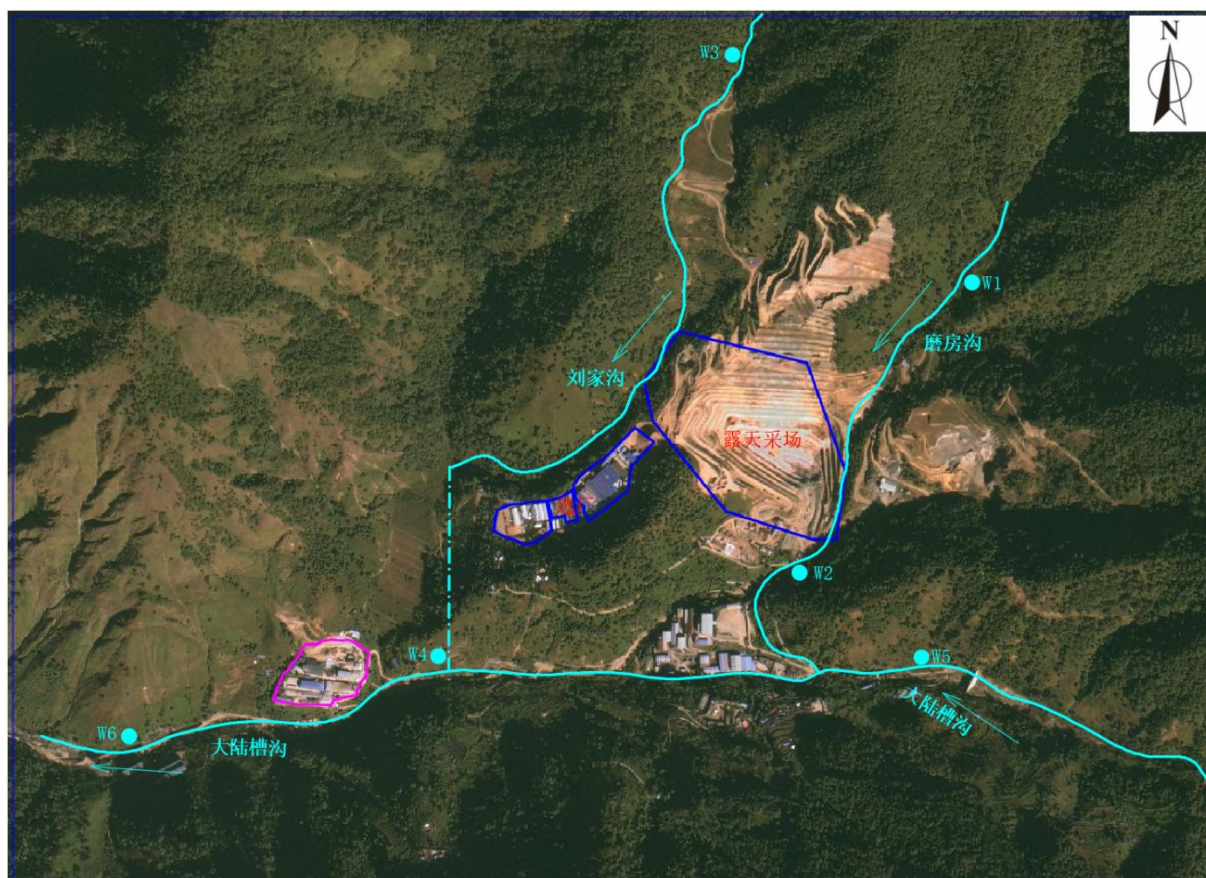


图 11.7-5 地表水及底泥监测布点图

(5) 地下水

本次监测在矿山露天采场北侧排土场上游及选厂下游共布置 3 个地下水监测点位，具体见下表。

表 11.7-7 地下水监测布点情况

序号	地下水环境监测点	监测因子	监测频次	备注
D1	原排土场北侧监测井	总 α 、总 β 、U、Th、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	1 天，1 次	矿区上游
D2	选厂西侧监测井			选厂下游
D3	选厂西南侧监测井			选厂下游

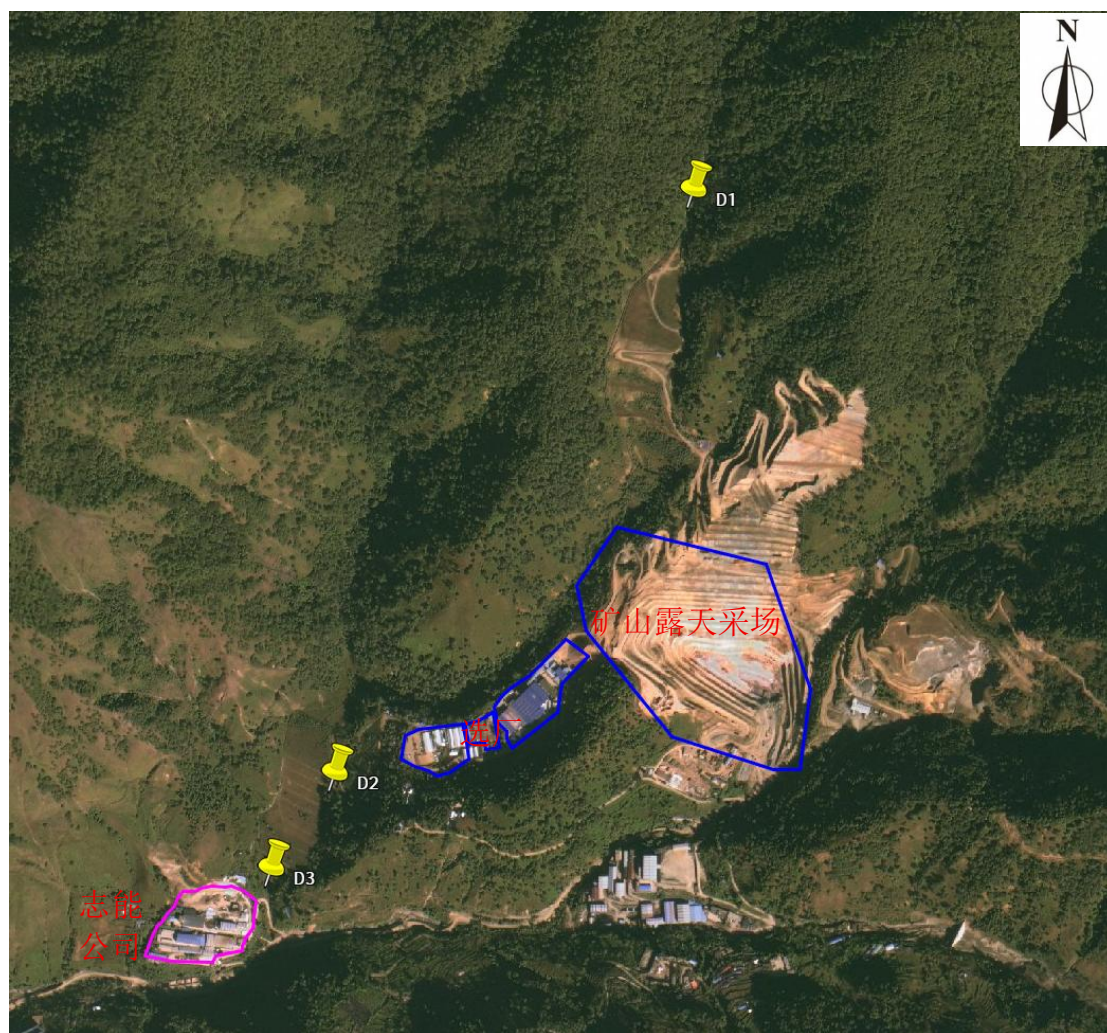


图 11.7-6 地下水监测布点图

(6) 土壤

1) 监测布点

在项目区域及周边共设置 11 个土壤监测点，监测具体位置见下表。

2) 监测项目

辐射监测项目：U 天然、Th、 ^{226}Ra 。

3) 采样深度：表层土

表 11.7-8 土壤监测点位布置情况

编号	监测点位	监测项目	监测频次
T1	矿山西北侧厂界	U、Th、 ^{226}Ra	1 次
T2	矿山东北侧厂界		
T3	矿山东南侧厂界		
T4	矿山西南侧厂界		
T5	选厂西北侧厂界		
T6	选厂东北侧厂界		

T7	选厂东南侧厂界		
T8	选厂西南侧厂界		
T9	选厂下风向约 100m 处		
T10	选厂南侧最近农田处		
T11	大陆槽村东侧农田处（对照点）		



图 11.7-7 土壤监测布点图

11.8 质量保证

11.8.1 监测单位

四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）通过了国家认证认可监督管理委员会检验检测机构资质认定（检验检测机构资质认定证书编号：240021049853）实验室认可和国防科技工业实验室认可，国家 ISO9001 质量、ISO14001 环境和 OHSAS18001 职业健康安全综合管理体系认证，拥有国土资源部地质勘查岩矿测试甲级资质、岩矿鉴定乙级资质和选冶试验乙级资质、西南地区地球化学普查（1: 50000）样品分析资质。分析测试所目前服务领域涉及环境监测、电磁、电离辐射监测、岩石矿物检测、水质分析等。实验室目前通过资质认定能力范围涉及水和废水、空气和废气、环境噪声和振动、土壤底质、辐射环境等 23 大类。

11.8.2 监测分析方法与仪器

四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）所使用仪器、设备，属于国家强制检定的仪器设备，均依法送至有资质的计量检定机构进行检定，并在检定有效期内使用；属于非强制检定的仪器设备，均按照相应的校准方法自行校准或核查，或送有资质的计量检定（校准）机构进行校准，校准合格并在有效期内使用，未按规定检定或校准的仪器设备不得使用。本项目监测工作实施过程中所使用仪器、设备均符合国家有关标准和技术要求，且在检定、校准有效期内使用，有专门的责任人进行管理，检测时，由专业人员按照操作规程（使用说明书）进行操作使用，使用过程中作好相应的记录，保证仪器设备的正常运行。

监测过程中使用的方法及标准在使用前按照《检测、监测方法及方法确认控制程序》进行方法确认并经技术负责人审核确认满足检测工作需要后使用，有相应的确认记录，检测方法和规范均现行有效、执行准确，定期对方法和规范进行查新，对变更的监测方法、规范、评价标准进行验证，验证合格后及时更新，并对技术人员进行培训，确保检测方法和规范符合相关技术规范要求。本项目实施过程中所使用方法、规范均现行有效，涉及的检测项目及方法均通过检验检测机构资质认定，满足项目监测要求。

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见下表。

表 11.8-1 有组织废气监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
铀	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》（HJ657-2013）	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
钍	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》（HJ657-2013）	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.008 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

表 11.8-2 无组织废气监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
总 β	《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》（HJ899-2017）	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
铀	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》（HJ657-2013）	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.01 (ng/m^3)
钍	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》（HJ657-2013）	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.03 (ng/m^3)

总 α	《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》 (HJ898-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
铅-210	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CZ0201	/
钋-210	《放射性核素的 α 能谱分析方法》 (GB/T16141-1995)	8 路台式 α 谱仪 7200-08/CF0121	/

表 11.8-3 废水监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
总 β	《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》 (HJ899-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
钪	《水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00005 (mg/L)
铈	《水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00004 (mg/L)
镭-226	《水中镭-226 的分析测定》 (GB11214-1989)	氡钪分析器自动定标器 FD-125/CF0005	/
总 α	《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》 (HJ898-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
镭-228	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/
铅-210	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/
钋-210	《水中钋-210 的分析方法》 (HJ813-2016)	8 路台式 α 谱仪 7200-08/CF0121	/

表 11.8-4 地表水监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
总 β	《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》 (HJ899-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
钪	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00005(mg/L)
铈	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00004(mg/L)
镭-226	《水中镭-226 的分析测定》 (GB11214-1989)	氡钪分析器自动定标器 FD-125/CF0005	/

总 α	《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》 (HJ898-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
铅-210	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/
钋-210	《水中钋-210的分析方法》 (HJ813-2016)	8路台式 α 谱仪 7200-08/CF0121	/

表 11.8-5 底泥监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
铀	《区域地球化学勘查样品分析方法》 (DZG20-6/四)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.009 ($\mu\text{g/g}$)
钍	《区域地球化学勘查样品分析方法》 (DZG20-6/四)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.003 ($\mu\text{g/g}$)
镭-226	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T 16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/

表 11.8-6 地下水监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
总 β	《水质 总 β 放射性的测定 厚源法》 (HJ899-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
钍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00005 (mg/L)
铀	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.00004 (mg/L)
镭-226	《水中镭-226的分析测定》 (GB11214-1989)	氡钍分析器自动定标器 FD-125/CF0005	/
总 α	《水质 总 α 放射性的测定 厚源法》 (HJ898-2017)	低本底 α 、 β 测量仪 MPC-9604/CF0241	/
铅-210	《环境及生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》 (GB/T16145-2022)	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/
钋-210	《水中钋-210的分析方法》 (HJ813-2016)	8路台式 α 谱仪 7200-08/CF0121	/

表 11.8-7 土壤监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限
铀	《区域地球化学勘查样品分析方法》 (DZG20-6/四)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.009 ($\mu\text{g/g}$)
钍	《区域地球化学勘查样品分析方法》 (DZG20-6/四)	电感耦合等离子体质谱仪 ICAP Qa/CF0282	0.003 ($\mu\text{g/g}$)

镭-226	《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》（GB/T 16145-2022）	高纯锗 γ 能谱仪 SIM-MIX HPGe1600/CF0243	/
-------	--	---	---

11.8-8 辐射监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	测量范围
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）	仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪 仪器型号：BH3103B 仪器编号：CF0356 能量响应范围：25keV~3MeV 校准单位：四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心） 证书编号：校准字第 J20250206008 号 校准日期：2025-03-05 有效日期：2026-03-04	1~10000 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)
氡浓度	《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）	仪器名称：连续氡测量仪 仪器型号：PQ2000PRO 仪器编号：CF0006 校准单位：中国测试技术研究院 证书编号：校准字第 J202506103001 号 校准日期：2025-06-11 有效日期：2026-06-10	2~999999 (Bq/m ³)
氡浓度	《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）	仪器名称：α能谱氡测量仪 仪器型号：FD218 仪器编号：CF0352 检定单位：中核地质科技有限公司 证书编号：DLhd2024-06253 检定日期：2024-11-06 有效日期：2025-11-05	2~999999 (Bq/m ³)
氡浓度	《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）	仪器名称：α能谱氡测量仪 仪器型号：FD218 仪器编号：CF0351 检定单位：中国计量科学研究院 证书编号：DLhd2024-06253 检定日期：2024-11-06 有效日期：2025-11-05	2~999999
氡浓度	《环境空气中氡的测量方法》（HJ1212-2021）	仪器名称：测氡仪 仪器型号：RAD7 仪器编号：CF0030 检定单位：四川省自然资源实验测试研究中心 证书编号：检定字第 J20250206003 号 检定日期：2025-02-19 有效日期：2026-02-18	(Bq/m ³)

11.8.3 人员能力

四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）技术人员具备环境监测基础理论和专业知识，能熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；了解国内外辐射监测新技术、新方法；并严格按照《环境监测人员持证上岗考核制度》要求，经岗前技术培训，并通过理论、操作和样品考核合格后持证上岗，本项目监测工作均由持有合格证的人员，负责相应的样品采集、检测工作。

11.8.4 监测分析过程中的质量保证

11.8.4.1 标准物质、化学试剂

检测过程中使用的标准物质（包括标准溶液、标准样品、标准试剂）均经权威机构认可的单位或机构生产的有证产品，且保证在其有效期内使用。化学试剂与试液均是正规厂家生产的产品，有取生产者资质认定证书并确认在有效期内。在整个项目完成过程中使用的标准溶液，化学试剂均按照规定要求填写配置记录，保证化学试剂标准溶液的规范使用。

11.8.4.2 样品采集、保存、运输控制

样品采集、保存、运输和制备严格按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB16157-1996）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）、《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《水质 采样技术指导》（HJ494-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等的规定执行，由持有上岗合格证的监测人员，科学规范的进行了样品采集、保存。样品采集过程中所使用样品保存剂，如酸、碱或其他试剂在采样前均进行空白实验，其纯度和等级均达到相关检测要求；监测过程中样品采集、运输、保存、交接均严格遵守操作规程，确保样品质量。样品采集完成后采样人员核对、确认无误后，将样品送到实验室进行交接、流转、检测。土壤、底泥样品进行风干、制备，样品制备严格按照制样程序进行，样品经过粗磨全部过 10 目尼龙筛，细磨全部过 60 目或 100 目尼龙筛，样品制备经质量管理人员进行监督，质量管理人员通过抽取各粒级样品过筛检查，确保样品制备质量，样品制备完成后按照要求进行流转。

11.8.4.3 实验室检测质量控制

实验室检测质量管理：样品的准确度、精密度严格按照《污水监测技术规范》、《地表水环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》、《土壤环境监测技术规范》等规范中样品检测技术要求执行。本次检测样品加入的标准样、密码样，均达到规范要求。

（一）现场平行样、空白样品质量控制

本项目共 10 个废气和 2 个环境空气（气溶胶）监测点位，共采集 16 个样品，其中包括 12 个基本样品，4 个现场空白样品。各元素现场空白样品的检测结果均低于检测限值。

本项目共 10 个水样监测点位，共采集 12 个水样样品，其中包括 10 个基本样品，1 个现场平行样品，1 个现场空白样品。各元素现场空白样品的检测结果均低于检测限值。现场平行样比例为 10%，满足 10%的要求。各元素现场平行样分析其超差件数均为 0 件，合格率均为 100%。平行样品检测质量控制统计结果见下表。

表 11.8-9 水样采集平行样品检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	采集平行样件数（件）	采集平行样件数比（%）	超差件数（件）	合格率（%）
总β	10	1	10.00	0	100
总α	10	1	10.00	0	100
钍	10	1	10.00	0	100
铀	10	1	10.00	0	100
镭-226	10	1	10.00	0	100
镭-228	4	1	25.00	0	100
铅-210	10	1	10.00	0	100
钋-210	10	1	10.00	0	100

本项目共 11 个土壤监测点位，共采集 12 个土壤样品，其中包括 11 个基本样品，1 个现场平行样品。现场平行样比例为 10%，满足 10%的要求。各元素现场平行样分析其超差件数均为 0 件，合格率均为 100%。平行样品检测质量控制统计结果见下表。

表 11.8-10 土壤采集平行样品检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	采集平行样件数（件）	采集平行样件数比（%）	超差件数（件）	合格率（%）
铀	11	1	10.00	0	100
钍	11	1	10.00	0	100
镭-226	11	1	10.00	0	100

本项目共 6 个底泥监测点位，共采集 7 个底泥样品，其中包括 6 个基本样品，1 个现场平行样品。现场平行样比例为 16.67%，满足 10%的要求。各元素现场平行样分析

其超差件数均为 0 件，合格率均为 100%。平行样品检测质量控制统计结果见下表。

表 11.8-11 底泥采集平行样品检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	采集平行样件数（件）	采集平行样件数比（%）	超差件数（件）	合格率（%）
铀	6	1	16.67	0	100
钍	6	1	16.67	0	100
镭-226	6	1	16.67	0	100

（二）实验室内部质量控制

在样品检测时插入国家标准物质控制检测准确度，当检测参数无标准物质时，采用加标回收控制准确度。

标准物质：按照标准物质测定值偏差标准要求统计单次测定合格率；

加标回收率：加标回收率按照方法要求的统计单次测定合格率。

在样品检测时，均匀插入了平行样品进行检测，按照检测方法要求统计本项目平行样品的合格率。

实验室在样品检测时，均通过实验室样品空白、加入标准样品、平行样品等方式对实验室检测进行质量控制。通过检测结果对比计算，本项目样品检测质量控制统计结果见下表。

表 11.8-12 有组织废气检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	平行样			标样/加标		
		平行样品数（件）	平行样件数比（%）	合格率（%）	标样/加标数（件）	标样/加标样件数比（%）	合格率（%）
铀	4	1	25.00	100	/	/	/
钍	4	1	25.00	100	/	/	/

表 11.8-13 无组织废气检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	平行样			标样/加标		
		平行样品数（件）	平行样件数比（%）	合格率（%）	标样/加标数（件）	标样/加标样件数比（%）	合格率（%）
铀	10	1	10.00	100	/	/	/
钍	10	1	10.00	100	/	/	/

表 11.8-14 环境空气（气溶胶）检测质量控制表

检查项目	总件数（件）	平行样			标样/加标		
		平行样品数（件）	平行样件数比（%）	合格率（%）	标样/加标数（件）	标样/加标样件数比（%）	合格率（%）
铅-210	2	1	50.00	100	/	/	/

表 11.8-15 水样检测质量控制表

检查项目	总件数 (件)	平行样			标样/加标		
		平行样品数 (件)	平行样 件数比 (%)	合格率 (%)	标样/加标数 (件)	标样/加标样件 数比 (%)	合格率 (%)
总 β	12	1	8.33	100	/	/	/
总 α	12	1	8.33	100	/	/	/
钍	12	2	16.67	100	2	16.67	100
铀	12	2	16.67	100	2	16.67	100
镭-226	12	2	16.67	100	1	8.33	100
铅-210	12	2	16.67	100	/	/	/
钋-210	12	2	16.67	100	/	/	/

表 11.8-16 土壤和底泥检测质量控制表

检查项目	总件数 (件)	平行样			标样/加标		
		平行样品数 (件)	平行样 件数比 (%)	合格率 (%)	标样/加标数 (件)	标样/加标样件数比 (%)	合格率 (%)
铀	19	2	10.53	100	5	26.32	100
钍	19	2	10.53	100	5	26.32	100
镭-226	19	2	10.53	100	/	/	100

从表中可以看出，各检测项目插入标准物质测定合格率均为 100%，加标样品测定加标回收率的合格率均为 100%，各检测项目基本样品与平行样品检测超差件数均为 0，合格率均为 100%，高于规范要求的 95%，说明检测质量是准确可靠的。

11.8.5 小结

综上所述，监测单位-四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）对本项目有组织废气样品、无组织废气样品、环境空气（气溶胶）样品、废水样品、地表水样品、地下水样品、土壤样品、底泥样品的采集、运输、保存、流转、制备及实验室检测等流程采取了以上各方面质量控制措施，采样平行合格率均为 100%；实验室平行样的相对偏差均符合要求，合格率为 100%；加标回收率均符合标准要求，合格率为 100%；认为采样符合规范要求，检测结果真实可靠。

11.9 验收监测结果

11.9.1 生产工况

本次竣工环保验收监测均在采矿、选矿工程正常运行下开展。

(1) 原矿开采工况

项目采矿设计生产规模为 70 万 t/a，月矿石产量约 58333.3t/a。验收调查期间，平均

月矿石产量为 56000t，占设计负荷的 96%。环保设施运行稳定良好，符合验收工况条件。

(2) 选矿厂工况

验收监测期间 70 万 t/a 选矿厂除锶钡综合利用生产线外，其他均正常运行。

监测期间，该项目正常生产，各项辐射环境污染防治设施正常运行。

11.9.2 放射性污染防治设施调试运行效果

11.9.2.1 气载流出物监测结果

(1) 有组织气载流出物

2025 年 8 月 12 日，监测单位对选厂排气筒进行了现场监测，监测结果见下表。

表 11.9-1 选厂破碎筛分排气筒气载流出物监测结果

排气筒名称	监测项目	烟气平均流速 (m/s)	标干流量 (m³/h)	实测浓度 (μg/m³)	排放速率 (kg/h)
破碎排气筒	钍	12.5	15963	0.332	5.30×10^{-6}
	铀	12.5	15963	0.075	1.20×10^{-6}
回转窑排气筒	钍	7.2	1585	40	6.34×10^{-5}
	铀	7.2	1585	8.46	1.34×10^{-5}

由上表可知，选厂破碎筛分及回转窑排气筒废气中铀钍总量分别为 $0.407 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $48.46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）限值 $0.1 \text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

(2) 无组织气载流出物

2025 年 8 月 11 日至 12 日，监测单位对项目厂界无组织气载流出物中的铀、钍进行了现场监测，监测结果见下表。

表 11.9-2 项目厂界无组织气载流出物中的铀、钍监测结果一览表

监测点位	钍 (ng/m³)	铀 (ng/m³)	钍、铀总量 (ng/m³)
露天采场场界外西北侧	1.18	0.19	1.37
露天采场场界外东北侧	2.28	0.45	2.73
露天采场场界外东南侧	3.06	0.52	3.58
露天采场场界外西南侧	3.08	0.73	3.81
选厂厂界外西北侧	10.5	2.83	13.33
选厂厂界外东北侧	4.88	0.76	5.64
选厂厂界外东南侧	3.91	0.39	4.3
选厂厂界外西南侧	5.53	0.89	6.42

由上表可知：

(1) 本次监测在露天采场场界四周布设的 4 处监测点位，无组织排放颗粒物中含有的钍、铀总量最大监测结果为 $3.81 \text{ng}/\text{m}^3$ ，远小于《稀土工业污染物排放标准》

(GB26451-2011)表 6 中企业边界无组织排放钍、铀总量浓度限值 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

(2) 本次监测在选厂厂界四周布设的 4 处监测点位, 无组织排放颗粒物中含有的钍、铀总量最大监测结果为 $13.33\text{ng}/\text{m}^3$, 远小于《稀土工业污染物排放标准》

(GB26451-2011)表 6 中企业边界无组织排放钍、铀总量浓度限值 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

11.9.2.2 液态流出物监测结果

项目运营期废水主要为矿坑涌水、选矿废水, 监测单位于 2025 年 8 月 14 日对露天采场矿坑水收集池、选矿选厂回用水池进行了取样监测。监测结果见下表。

表 11.9-3 废水监测结果

监测项目	监测结果		单位
	选厂回用水池	露天采场矿坑水收集池	
总 α	0.113	0.112	Bq/L
总 β	0.508	0.539	Bq/L
钍	0.00012	0.00112	mg/L
铀	0.00214	0.00549	mg/L
镭-226	7.57×10^{-2}	7.82×10^{-2}	Bq/L
镭-228	$<8.00 \times 10^{-2}$	$<3.02 \times 10^{-2}$	Bq/L
铅-210	<1.66	$<5.99 \times 10^{-1}$	Bq/L
钋-210	3.06×10^{-2}	2.72×10^{-3}	Bq/L

由上表可知:

(1) 项目选厂回用水池废水中的铀、钍总量最大值为 $0.00226\text{mg}/\text{L}$, 远低于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中表 2 排放限值 ($0.1\text{mg}/\text{L}$)。

(2) 项目露天采场矿坑水收集池废水中的的铀、钍总量最大值为 $0.00661\text{mg}/\text{L}$, 远低于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中表 2 排放限值 ($0.1\text{mg}/\text{L}$)。

此外, 本项目针对上述废水, 通过收集后全部回用, 不排放。因此, 项目运营期无液态流出物排放, 不会对外界水环境产生影响。

11.9.3 项目建设对辐射环境的影响

11.9.3.1 γ 辐射剂量率

(1) 验收监测结果

2025 年 8 月 11-13 日, 监测单位对项目区域环境保护目标处 γ 辐射剂量率进行监测, 监测结果见下表。

表 11.9-4 项目区域环境 γ 辐射剂量率监测结果

序号	点位名称	监测日期	X- γ 辐射剂量率 ($\times 10^{-8}\text{Gy}/\text{h}$)	标准差 ($\times 10^{-8}\text{Gy}/\text{h}$)
R1	矿山西北侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	11.7	0.19

R2	矿山东北侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	8.5	0.18
R3	矿山东南侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	20.8	0.25
R4	矿山西南侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	16.6	0.23
R5	选厂西北侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	5.5	0.17
R6	选厂东北侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	17.6	0.22
R7	选厂东南侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	9.5	0.13
R8	选厂西南侧厂界	2025-08-11~2025-08-13	11.5	0.17
R9	选厂下风向约 100m 处	2025-08-11~2025-08-13	5.1	0.13
R10	选厂南侧最近农田处	2025-08-11~2025-08-13	4.8	0.16
R11	大陆槽村东侧农田处（对照点）	2025-08-11~2025-08-13	6.8	0.18
R12	选厂东南侧大陆槽村	2025-08-11~2025-08-13	9.4	0.17
R13	选厂南侧约 40m 处刘家湾散户	2025-08-11~2025-08-13	5.9	0.17
备注：X- γ 辐射剂量率监测结果均已扣除宇宙射线响应值。				

由上表可知：

1) 验收阶段，矿区周边区域的环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 85~208nGy/h；选厂周边区域的环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 55~176nGy/h。

2) 验收阶段，矿区及选厂周边农田及居民点处、选厂下风向处环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 48~94nGy/h。

（2）环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，环评阶段的监测结果如下：

1) 矿区周边区域的环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 143~245nGy/h。选厂周边区域的环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 78~157nGy/h；

2) 选矿厂下风向 500m、选厂最近南侧居民处、选厂西侧居民点处环境 γ 辐射剂量率监测结果范围为 135~200nGy/h。

（3）监测结果对比分析

根据原环评及验收监测对比分析可知：

1) 验收阶段矿区、选厂厂界四周环境 γ 辐射剂量监测结果与环评期间监测结果处于同一水平，处于正常范围。

2) 验收阶段环境 γ 辐射剂量监测结果与环评期间监测结果处于同一水平，处于正常范围。

综上，验收阶段项目区域及周边环境保护目标处环境 γ 辐射剂量监测结果与环评期间监测结果处于同一水平，处于正常范围。

11.9.3.2 环境空气

(1) 验收监测结果

2025 年 8 月 10~14 日，监测单位对项目区域环境空气中氡浓度进行监测，监测结果见下表。

表11.9-5 环境空气氡浓度监测结果

序号	点位名称	监测日期	氡浓度 (Bq/m ³)	备注
G1	大陆槽村	2025-08-10~2025-08-11	29	连续氡测量仪 PQ2000PRO CF0006
G2	选厂南侧刘家湾散户	2025-08-10~2025-08-11	32	测氡仪 RAD7 CF0030
G3	露天采场西北侧场界	2025-08-12~2025-08-13	34	α能谱氡测量仪 FD218 CF0351
G4	露天采场东北侧场界	2025-08-12~2025-08-13	28	测氡仪 RAD7 CF0030
G5	露天采场东南侧场界	2025-08-12~2025-08-13	33	连续氡测量仪 PQ2000PRO CF0006
G6	露天采场西南侧场界	2025-08-12~2025-08-13	32	α能谱氡测量仪 FD218 CF0352
G7	选厂西北侧厂界	2025-08-11~2025-08-12	25	连续氡测量仪 PQ2000PRO CF0006
G8	选厂东北侧厂界	2025-08-13~2025-08-14	36	α能谱氡测量仪 FD218 CF0352
G9	选厂东南侧厂界	2025-08-13~2025-08-14	28	α能谱氡测量仪 FD218 CF0351
G10	选厂西南侧厂界	2025-08-11~2025-08-12	30	测氡仪 RAD7 CF0030

由上表可知：

1) 验收阶段，矿区周边区域的环境空气中的氡浓度率监测结果范围为 28~34Bq/m³；选厂周边区域的环境空气中的氡浓度率监测结果范围为 25~36Bq/m³。

2) 验收阶段，矿区及选厂周边居民点处环境空气中的氡浓度率监测结果范围为

29~32Bq/m³。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，环评阶段的监测结果如下：

1) 环评阶段在项目区域共布置 3 处监测点位，环境空气中的氡浓度率监测结果为 19~33.1Bq/m³。

2) 环评阶段在项目选厂附近居民点处共布置 2 处监测点位，环境空气中的氡浓度率监测结果为 11.9~22Bq/m³。

(3) 监测结果对比分析

根据原环评与验收监测结果对比分析可知：

1) 通过对比可知，验收阶段矿区与选厂厂界四周环境空气中的氡浓度 25~36Bq/m³，与环评阶段监测结果处于同一水平，处于正常范围。

2) 通过对比可知，验收阶段矿区及选厂周边居民点处环境空气中的氡浓度率监测结果范围为 29~32Bq/m³，监测结果略高于环评阶段监测结果。另根据《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局，1995），参考我国 20 个城市室外空气中氡平均浓度变化范围值 3.3~40.6Bq/m³，该项目周边居民点处空气中氡气浓度处于正常范围。

综上，验收阶段项目矿区与选厂厂界四周环境空气中的氡浓度监测结果与环评期间监测结果处于同一水平，周边居民点处空气中氡气浓度略高于环评阶段监测结果，但均处于正常范围。

11.9.3.3 气溶胶

(1) 验收监测结果

2025 年 8 月 10~15 日，监测单位对项目区域环境空气中气溶胶（总 α 、总 β 、²¹⁰Po、²¹⁰Pb）进行了监测，监测结果见下表。

表11.9-6 气溶胶监测结果

点位编号	点位名称	监测日期	监测项目			
			总 α (Bq/m ³)	总 β (Bq/m ³)	铅-210 (Bq/m ³)	钋-210 (Bq/m ³)
Q1	大陆槽村	2025.8.10~2025.	0.000249	0.00173	8.50×10 ⁻⁵	1.23×10 ⁻⁴
Q2	选厂南侧刘家	8.15	0.000315	0.00165	7.94×10 ⁻⁵	1.44×10 ⁻⁴

	湾散户					
--	-----	--	--	--	--	--

由上表监测结果可知：

- 1) 各监测点位气溶胶中总 α 监测结果为 $0.000249\sim 0.000315\text{Bq/m}^3$ ，即 $0.249\sim 0.315\text{mBq/m}^3$ ；
- 2) 各监测点位气溶胶中总 β 监测结果为 $0.00165\sim 0.00173\text{Bq/m}^3$ ，即 $1.65\sim 1.73\text{mBq/m}^3$ ；
- 3) 各监测点位气溶胶中 ^{210}Pb 监测结果为 $7.94\times 10^{-5}\sim 8.50\times 10^{-5}\text{Bq/m}^3$ ，即 $7.94\times 10^{-2}\sim 8.50\times 10^{-2}\text{mBq/m}^3$ ；
- 4) 各监测点位气溶胶中 ^{210}Po 监测结果为 $1.23\times 10^{-4}\sim 1.44\times 10^{-4}\text{Bq/m}^3$ ，即 $0.123\sim 0.144\text{mBq/m}^3$ ，最大值出现在下风向小立色居民点处。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，环评阶段的监测结果如下：

- 1) 环评阶段在项目区域上、下风向及附近居民点处各布置 1 处监测点位，气溶胶中的总 α 监测结果为 $1.41\times 10^{-4}\sim 2.66\times 10^{-3}\text{Bq/m}^3$ ，即 $0.141\sim 2.66\text{mBq/m}^3$ ；
- 2) 各监测点位气溶胶中的总 β 监测结果为 $5.16\times 10^{-4}\sim 2.40\times 10^{-3}\text{Bq/m}^3$ ，即 $0.516\sim 2.4\text{mBq/m}^3$ ；
- 3) 各监测点位气溶胶中 ^{210}Pb 监测结果为 $5.19\times 10^{-5}\sim 6.35\times 10^{-5}\text{Bq/m}^3$ ，即 $5.19\times 10^{-2}\sim 6.35\times 10^{-2}\text{mBq/m}^3$ ；
- 4) 各监测点位气溶胶中 ^{210}Po 监测结果为 $0.4\times 10^{-4}\sim 1.3\times 10^{-4}\text{Bq/m}^3$ ，即 $0.04\sim 0.13\text{mBq/m}^3$ ；

(3) 监测结果对比分析

根据原环评与验收监测结果对比分析可知：

- 1) 验收阶段周边居民点处的气溶胶中的总 α 监测结果 $0.249\sim 0.315\text{mBq/m}^3$ ，与环评阶段监测结果“ $0.141\sim 2.66\text{mBq/m}^3$ ”处于同一水平，处于正常范围。
- 2) 验收阶段周边居民点处的气溶胶中的总 β 监测结果 $1.65\sim 1.73\text{mBq/m}^3$ ，与环评阶段监测结果“ $0.516\sim 2.40\text{mBq/m}^3$ ”处于同一水平，处于正常范围。
- 3) 验收阶段周边居民点处的气溶胶中的 ^{210}Pb 监测结果 $7.94\times 10^{-2}\sim 8.50\times 10^{-2}\text{mBq/m}^3$ ，与环评阶段监测结果“ $5.19\times 10^{-2}\sim 6.35\times 10^{-2}\text{mBq/m}^3$ ”处于同一水平，处于正常范围。
- 4) 验收阶段周边居民点处的气溶胶中的 ^{210}Po 监测结果 $0.123\sim 0.144\text{mBq/m}^3$ ，与环

评阶段监测结果“ $0.04\sim 0.13\text{mBq/m}^3$ ”处于同一水平，处于正常范围。

综上分析，验收阶段项目周边居民点处环境空气中气溶胶中的总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 监测结果与环评期间监测结果为同一水平，处于正常范围。

11.9.3.4 地表水

(1) 验收监测结果

监测单位于 2025 年 8 月 10 日~8 月 12 日对项目周边地表水进行了监测，共布置 6 处地表水监测断面，监测结果见下表。

表11.9-7 地表水监测结果

监测项目	监测时间、点位及结果					
	2025-08-11	2025-08-11	2025-08-10	2025-08-12	2025-08-12	2025-08-11
	W1 磨房沟露天采场上游(磨房沟)	W2 磨房沟露天采场下游(磨房沟)	W3 刘家沟露天采场上游(刘家沟)	W4 刘家沟露天采场下游(刘家沟)	W5 磨房沟汇入大陆槽沟上游500m处(大陆槽沟)	W6 刘家沟汇入大陆槽沟下游1000m处(大陆槽沟)
总 α (Bq/L)	0.005	0.081	0.006	0.091	0.017	0.256
总 β (Bq/L)	0.092	0.310	0.220	0.114	0.302	0.233
钍(mg/L)	未检出	0.00015	未检出	0.00018	未检出	0.00326
铀(mg/L)	0.00005	0.00359	0.00004	0.00068	0.00017	0.00337
镭-226(Bq/L)	2.80×10^{-2}	3.99×10^{-2}	4.82×10^{-2}	3.03×10^{-2}	4.48×10^{-2}	4.36×10^{-2}
铅-210(Bq/L)	$<7.04\times 10^{-1}$	$<8.85\times 10^{-1}$	$<5.99\times 10^{-1}$	$<6.18\times 10^{-1}$	$<8.96\times 10^{-1}$	$<6.16\times 10^{-1}$
钋-210(Bq/L)	9.96×10^{-3}	1.17×10^{-2}	8.77×10^{-4}	3.17×10^{-3}	6.83×10^{-4}	8.80×10^{-3}

由上表监测结果可知：

1) 各监测点位地表水体中的总 α 活度浓度范围为 $0.005\sim 0.256\text{Bq/L}$ ，总 β 活度浓度范围为 $0.092\sim 0.310\text{Bq/L}$ 。

2) 各监测点位地表水体中的钍浓度有 3 处点位检出，浓度范围为 $0.00015\sim 0.00326\text{mg/L}$ 。

3) 各监测点位地表水体中的铀浓度范围为 $0.00004\sim 0.00359\text{mg/L}$ 。

4) 各监测点位地表水体中的镭-226 活度浓度范围为 $2.80\times 10^{-2}\sim 4.82\times 10^{-2}\text{Bq/L}$ 。

5) 各监测点位地表水体中的铅-210 均未检出；

6) 各监测点位地表水体中的钋-210 活度浓度范围为 $6.83\times 10^{-4}\sim 1.17\times 10^{-2}\text{Bq/L}$ 。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，

环评阶段在项目区域的磨房沟、刘家沟及大陆槽沟共布置 5 个监测点位，监测结果如下：

- 1) 项目区地表水体中的总 α 活度浓度范围为 0.00152~0.0427Bq/L，总 β 活度浓度范围为 0.02~0.0752Bq/L。
- 2) 项目区地表水体中的钍监测结果为 0.00008~0.00065mg/L；
- 3) 项目区地表水体中的铀在 4 个点位检出，监测结果为 0.00004~0.00166mg/L。
- 4) 项目区地表水体中的镭-226 活度浓度监测结果为 0.00865~0.0423Bq/L。
- 5) 项目区地表水体中的铅-210 监测结果均低于检出限。
- 6) 项目区地表水各监测点地下水中的钍-210 活度浓度监测结果最大值为 0.013Bq/L。

(3) 监测结果对比分析

根据原环评与验收监测结果对比分析可知：

1) 验收阶段项目周边地表水体中的总 α 活度浓度范围为 0.005~0.256Bq/L，其中“W6 刘家沟汇入大陆槽沟下游 1000m 处（大陆槽沟）”处的监测结果偏高，其余点位监测结果与环评阶段监测结果“0.00152~0.0427Bq/L”处于同一水平，处于正常范围。另查阅《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报告》（2023 年 1 月）中 2021 年 05 月 25 日对区域地表水体总 α 活度浓度监测结果为“0.0344~0.244Bq/L”，且参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2022）中总 $\alpha \leq 0.5\text{Bq/L}$ 要求，因此验收阶段项目区域地表水体中的总 α 活度浓度与以往监测结果处于同一水平，处于正常范围。

2) 验收阶段项目周边地表水体中的总 β 活度浓度范围为 0.092~0.31Bq/L，各点位监测结果普遍高于环评阶段监测结果“0.02~0.0752Bq/L”。另查阅《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报告》（2023 年 1 月）中 2021 年 05 月 25 日对区域地表水体总 β 活度浓度监测结果为“0.0108~0.167Bq/L”，并参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中总 $\beta \leq 1.0\text{Bq/L}$ 要求，因此验收阶段项目区域地表水体中的总 β 活度浓度与以往监测结果处于同一水平，属于正常范围。

3) 验收阶段项目周边地表水体中的钍浓度范围为 0.00015~0.00326mg/L，与环评阶段监测结果“0.00008~0.00065mg/L”处于同一水平，处于正常范围。

4) 验收阶段项目周边地表水体中的铀浓度范围为 0.00004~0.00359mg/L，与环评阶段监测结果“0.00004~0.00166 mg/L”处于同一水平，处于正常范围。

5) 验收阶段项目周边地表水体中的镭-226 活度浓度范围为 2.80×10^{-2} ~ $4.82 \times 10^{-2}\text{Bq/L}$ ，与环评阶段监测结果“0.00865~0.0423Bq/L”处于同一水平，处于正常

范围。

6) 验收阶段与环评阶段项目周边地表水体中的铅-210 均未检出。

7) 验收阶段项目周边地表水体中钋-210 活度浓度范围为 $6.83 \times 10^{-4} \sim 1.17 \times 10^{-2} \text{Bq/L}$ ，与环评阶段监测结果“ 0.013Bq/L ”处于同一水平，处于正常范围。

综上，项目区域地表水体中的总 α 、总 β 、镭-226、钋-210 活度浓度，以及钍浓度、铀浓度均处于正常范围。

11.9.3.5 底泥

(1) 验收监测结果

监测单位于 2025 年 8 月 10 日~8 月 12 日对项目周边区域地表水体底泥进行了监测，监测结果见下表。

表11.9-8 底泥监测结果

监测项目	监测时间、点位及结果					
	2025-08-11	2025-08-11	2025-08-10	2025-08-12	2025-08-12	2025-08-11
	W1 磨房沟 露天采场 上游	W2 磨房沟 露天采场下 游	W3 刘家沟 露天采场上 游	W4 刘家沟 露天采场下 游	W5 磨房沟 汇入大陆槽 沟上游 500m 处	W6 刘家沟 汇入大陆槽 沟下游 1000m 处
镭-226(Bq/kg)	29.3	151	19.4	239	204	140
钍($\mu\text{g/g}$)	12.2	46.5	5.74	45.0	7.00	24.2
铀($\mu\text{g/g}$)	2.82	11.8	1.60	17.1	1.53	9.29
备注：钍、铀监测单位为 $\mu\text{g/g}$ ，等同于 mg/kg 。						

由上表可知：

1) 项目区域河道底泥中的镭-226 比活度为 $19.4 \sim 239 \text{Bq/kg}$ 。

2) 项目区域河道底泥中的铀监测结果为 $1.53 \sim 17.1 \text{mg/kg}$ ，钍监测结果为 $5.74 \sim 46.5 \text{mg/kg}$ 。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，环评阶段在项目区域的刘家沟及大陆槽沟共布置 4 个监测点位，监测结果如下：

1) 项目区域河道底泥中的镭-226 比活度为 $5.16 \sim 122 \text{Bq/kg}$ 。

2) 项目区域河道底泥中的铀监测结果为 $1.93 \sim 8.19 \text{mg/kg}$ ，钍监测结果为 $3.04 \sim 37.4 \text{mg/kg}$ 。

另查阅《四川和地矿业发展有限公司德昌大陆槽稀土矿采选项目环境影响后评价报

告》（2023 年 1 月）中 2021 年 05 月 25 日对区域地表水体底泥的监测结果：项目区域河道底泥中的镭-226 比活度为 18.3~144Bq/kg，铀监测结果为 2.13~15.3mg/kg，钍监测结果为 5.6~28.9mg/kg。

（3）监测结果对比分析

根据原环评与验收监测结果对比分析可知：

（1）验收阶段项目区域河道底泥中的镭-226 比活度为 19.4~239Bq/kg，略高于区域以往监测结果“5.16~122Bq/kg”，但仍基本处于同一水平，属于正常范围。

（2）验收阶段项目区域河道底泥中的铀监测结果为 1.53~17.1mg/kg，略高于环评阶段监测结果“1.93~8.19mg/kg”，但与区域以往监测结果“2.13~15.3Bq/kg”处于同一水平，属于正常范围。

（3）验收阶段项目区域河道底泥中的钍监测结果为 5.74~46.5mg/kg，略高于环评阶段监测结果“3.04~37.4mg/kg”、区域以往监测结果“5.6~28.9Bq/kg”，但仍基本处于同一水平，属于正常范围。

综上，项目区域河道底泥中的铀和钍浓度、镭-226 活度浓度均处于正常范围。

11.9.3.6 地下水

（1）验收监测结果

监测单位于 2025 年 8 月 10 日对项目周边地下水进行了监测，监测结果见下表。

表11.9-9 地下水监测结果

监测项目	监测时间、点位及结果	
	D2 选厂西侧监测井	D3 选厂西南侧监测井
总 α (Bq/L)	0.015	0.090
总 β (Bq/L)	0.151	0.256
钍(mg/L)	0.00083	0.00032
铀(mg/L)	0.00063	0.00253
镭-226(Bq/L)	4.74×10^{-2}	4.44×10^{-2}
铅-210(Bq/L)	$<5.68 \times 10^{-1}$	$<5.48 \times 10^{-1}$
钋-210(Bq/L)	7.84×10^{-3}	9.68×10^{-3}
备注：原排土场北侧监测井 D1 无水，未采样		

由上表监测结果可知：

1）项目区地下水中的总 α 活度浓度范围为 0.015~0.090Bq/L，总 β 活度浓度范围为 0.151~0.256Bq/L，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准要求（总 $\alpha \leq 0.5$ Bq/L，总 $\beta \leq 1.0$ Bq/L）。

2）项目区地下水中的钍浓度监测结果为 0.00032~0.00083mg/L，铀浓度监测结果

为 $0.00063 \sim 0.00253 \mu\text{g/L}$ 。

3) 项目区地下水中的镭-226 活度浓度监测结果为 $4.44 \times 10^{-2} \sim 4.74 \times 10^{-2} \text{Bq/L}$, 钋-210 活度浓度监测结果为 $7.84 \times 10^{-3} \sim 9.68 \times 10^{-3} \text{Bq/L}$, 铅-210 均未检出。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”, 环评阶段在项目区域共布置 4 个地下水监测点位, 监测结果如下:

1) 各监测点地下水中总 α 活度浓度范围为 $0.0108 \sim 0.132 \text{Bq/L}$, 总 β 活度浓度范围为 $0.0527 \sim 0.15 \text{Bq/L}$, 均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类水质标准要求。

2) 各监测点地下水中的钍浓度监测结果为 $0.00007 \sim 0.00039 \text{mg/L}$, 铀浓度监测结果为 $0.00002 \sim 0.00428 \text{mg/L}$ 。

3) 各监测点地下水中的镭-226 活度浓度监测结果为 $0.00682 \sim 0.0563 \text{Bq/L}$ 。

4) 各监测点地下水中的钋-210、铅-210 活度浓度监测结果均为未检出。

(3) 监测结果对比分析

根据原环评与验收监测结果对比分析可知:

1) 验收阶段项目周边地下水中的总 α 活度浓度范围为 $0.015 \sim 0.090 \text{Bq/L}$, 与环评阶段监测结果“ $0.0108 \sim 0.132 \text{Bq/L}$ ”处于同一水平; 总 β 活度浓度范围为 $0.151 \sim 0.256 \text{Bq/L}$, 与环评阶段监测结果“ $0.0527 \sim 0.15 \text{Bq/L}$ ”处于同一水平。总 α 、总 β 均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类水质标准要求 (总 $\alpha \leq 0.5 \text{Bq/L}$, 总 $\beta \leq 1.0 \text{Bq/L}$)。

2) 验收阶段项目周边地下水中的钍浓度范围为 $0.00032 \sim 0.00083 \text{mg/L}$, 与环评阶段监测结果“ $0.00007 \sim 0.00039 \text{mg/L}$ ”处于同一水平, 处于正常范围。

4) 验收阶段项目周边地下水中的铀浓度范围为 $0.00063 \sim 0.00253 \text{mg/L}$, 与环评阶段监测结果“ $0.00002 \sim 0.00428 \text{mg/L}$ ”处于同一水平, 处于正常范围。

5) 验收阶段项目周边地下水中的镭-226 活度浓度范围为 $4.44 \times 10^{-2} \sim 4.74 \times 10^{-2} \text{Bq/L}$, 与环评阶段监测结果“ $0.00682 \sim 0.0563 \text{Bq/L}$ ”处于同一水平, 处于正常范围。

6) 验收阶段与环评阶段项目周边地下水中的铅-210 均未检出。

7) 验收阶段项目周边地下水中的钋-210 活度浓度范围为 $7.84 \times 10^{-3} \sim 9.68 \times 10^{-3} \text{Bq/L}$, 普遍高于环评阶段监测结果。查阅《2023 年全国辐射环境质量报告》, 全国城市地下水中的钋-210 活度浓度约为“ $0.5 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3} \text{Bq/L}$ ”, 与项目区地下水监测结果处于同一

水平，因此项目区地下水中的钋-210 处于正常范围。

综上，项目区域地下水中的铀和钍浓度，镭-226、铅-210、钋-210 活度浓度均处于正常范围，总 α 、总 β 活度浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准要求。

11.9.3.7 土壤

（1）验收监测结果

监测单位于 2025 年 8 月 11 日~8 月 13 日对项目周边区域土壤进行了监测，监测结果见下表。

表11.9-10 土壤监测结果

监测项目	监测时间、点位及结果										
	采样深度 0~0.2m										
	2025.8.12	2025.8.12	2025.8.12	2025.8.11	2025.8.13	2025.8.11	2025.8.13	2025.8.13	2025.8.11	2025.8.13	2025.8.13
	T1 矿山西北侧厂界	T2 矿山东北侧厂界	T3 矿山东南侧厂界	T4 矿山西南侧厂界	T5 选厂西北侧厂界	T6 选厂东北侧厂界	T7 选厂东南侧厂界	T8 选厂西南侧厂界	T9 选厂下风向100m 处	T10 选厂南侧最近农田处	T11 大陆槽村东侧农田处（对照点）
钪(μg/g)	14.8	34.0	12.4	55.7	47.6	117	18.0	6.18	6.81	11.8	11.7
铈(μg/g)	2.98	12.8	9.25	15.5	9.98	23.4	5.15	1.81	3.93	2.82	3.64
镭-226(Bq/kg)	51.6	146	101	218	165	365	65.3	32.5	65.5	46.6	50.2

由上表可知：

1) 验收阶段，矿区四周土壤中的钍监测结果为 12.4~55.7mg/kg，铀监测结果为 2.98~15.5mg/kg，镭-226 监测结果为 51.6~218Bq/kg。

2) 验收阶段，选厂四周土壤中的钍监测结果为 6.18~117mg/kg，铀监测结果为 1.81~23.4mg/kg，镭-226 监测结果为 32.5~365Bq/kg。

3) 验收阶段，选厂下风向、上风向及最近农田土壤中的钍监测结果为 6.81~11.8mg/kg，铀监测结果为 2.82~3.93mg/kg，镭-226 监测结果为 46.6~65.5Bq/kg。

(2) 环评阶段监测结果

经查阅《四川和地矿业发展有限公司四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”，环评阶段在项目区域共布置 10 个监测点位，监测结果如下：

1) 项目矿区及选厂四周土壤中的镭-226 比活度为 31.7~215Bq/kg。

2) 项目矿区及选厂四周土壤中的铀监测结果为 3.17~9.96mg/kg，钍监测结果为 9.16~129mg/kg。

3) 选厂下风向、上风向及附近农田土壤中的钍监测结果为 19.3~51.1mg/kg，铀监测结果为 4.42~11.2mg/kg，镭-226 监测结果为 58.7~108Bq/kg。

(3) 监测结果对比分析

根据原环评与本次验收监测对比分析可知：

1) 验收阶段矿山与选厂四周土壤中的镭-226 比活度为 32.5~365Bq/kg，略高于环评阶段监测结果“31.7~215Bq/kg”，但仍基本处于同一水平，属于正常范围。

2) 验收阶段矿山与选厂四周土壤中的铀监测结果为 1.81~23.4mg/kg，略高于环评阶段监测结果“3.17~9.96mg/kg”，但仍基本处于同一水平，属于正常范围。

3) 验收阶段矿山与选厂四周土壤中的钍监测结果为 6.18~117mg/kg，与环评阶段监测结果“9.16~129mg/kg”处于同一水平，属于正常范围。

4) 验收阶段选厂下风向、上风向及最近农田土壤中的钍监测结果为 6.81~11.8mg/kg，普遍低于环评阶段监测结果“19.3~51.1mg/kg”；铀监测结果为 2.82~3.93mg/kg，普遍低于环评阶段监测结果“4.42~11.2mg/kg”；镭-226 监测结果为 46.6~65.5Bq/kg，与环评阶段监测结果“58.7~108Bq/kg”处于同一水平，属于正常范围。

综上，项目区域土壤中的铀和钍浓度、镭-226 活度浓度均处于正常范围。

11.9.3.8 小结

综上分析，验收阶段项目区域的环境 γ 辐射剂量、氡浓度、气溶胶（总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ）、地表水（总 α 、总 β 、镭-226、钋-210 活度浓度，以及钍、铀浓度）、河道底泥与土壤（铀和钍浓度、镭-226 活度浓度）、地下水（铀和钍浓度，镭-226、铅-210、钋-210 活度浓度）监测结果与环评阶段或以往监测结果处于同一水平，属于正常范围。地下水中的总 α 、总 β 活度浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的 III 类水质标准要求。周边环境目标处的氡浓度略高于环评阶段监测结果，但均处于正常范围。因此，项目运营期对周边环境辐射影响较小。

11.10 辐射环境影响验收调查结论

11.10.1 项目概况

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村，本工程对现有露天采场进行扩能开采，矿区面积不变，开采规模为 70 万吨/年，服务年限 5 年（不含基建期）。对现有选矿厂进行技术改造，选矿厂依托原有部分厂房及设备，进行铅/稀土，萤石及锑钨生产线的建设。利用现有稀土浮选生产线进行扩能技改，将原矿处理量由 18 万 t/a 增加到 70 万 t/a（新增处理量 52 万 t/a），产出铅精矿、65%稀土精矿及 45%稀土精矿，在现有稀土浮选生产线南侧空地新建厂房进行萤石、锑钨综合利用生产线的建设，对稀土尾矿进行再选，产出萤石精矿、锑钨精矿和 45%稀土精矿。其中二期地下开采和锑钨综合利用不在本次验收范围内。

11.10.2 项目变更情况

参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），经分析调查认为，本工程不涉及建设项目性质、规模、地点、生产工艺变化，本工程涉及的变化不会增加污染物排放和辐射环境影响，项目变更不构成重大变动。

11.10.3 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况

项目基本落实了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》中“辐射环境影响评价专篇”及环评批复要求的各项放射性污染防治措施和要求，严格执行了“三同时”制度。

11.10.4 放射性污染防治设施调试运行效果

（1）气载流出物

项目生产过程中产生的气载流出物主要包括氦气、钍射气和粉尘。其中氦气、钍射

气主要来自露天采场、原矿堆场、破碎车间、磨选车间、精矿烘干工序、精矿成品车间；含放射性的粉尘主要来自露天采场、原矿堆场、破碎车间及精矿烘干工序。

验收监测期间，项目各项放射性污染防治设施正常运行。根据监测结果，验收监测期间露天采场与选厂厂界四周无组织排放颗粒物中含有的铀、钍总量均远小于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 中企业边界无组织排放钍、铀总量浓度限值 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求；选厂破碎筛分、回转窑排气筒废气中铀、钍总量均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）限值 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（2）液态流出物

项目运营期产生的废水主要为露天采场矿坑水及选矿废水。验收调查表明，项目建设过程中严格落实了各项水污染防治措施，露天采场矿坑水及选矿废水均全部回用不排放，项目运营期不涉及液态流出物排放。

根据验收监测结果，项目露天采场矿坑水收集池、选厂回用水池废水中的铀、钍总量远低于《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 2 排放限值（ $0.1\text{mg}/\text{L}$ ）。

11.10.5 项目建设对辐射环境的影响

根据验收监测结果，项目区域的环境 γ 辐射剂量、氡浓度、气溶胶（总 α 、总 β 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ）、地表水（总 α 、总 β 、镭-226、钋-210 活度浓度，以及钍、铀浓度）、河道底泥与土壤（铀和钍浓度、镭-226 活度浓度）、地下水（铀和钍浓度，镭-226、铅-210、钋-210 活度浓度）监测结果与环评阶段或以往监测结果处于同一水平，属于正常范围。地下水中的总 α 、总 β 活度浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的 III 类水质标准要求。周边环境目标处的氡浓度略高于环评阶段监测结果，但均处于正常范围。因此，项目运营期对周边环境辐射影响较小。

11.10.6 辐射环境管理情况

建设单位设置有专门的辐射环境管理机构（见附件），建立并落实了各项辐射环境管理制度（见附件），建立了流出物及辐射环境监测计划，考虑到人员和经费等原因建设单位通过外委有资质单位进行运营期流出物监测和辐射环境监测。

11.10.7 辐射环境影响验收调查结论

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目基本落实了辐射环境影响评价专篇及环评批复要求的各项放射性污染防治措施和要求，从辐射角度分析，具备竣工环境保护验收条件。

12 社会环境影响调查

12.1 社会经济环境现状调查

德昌县，隶属四川省凉山彝族自治州，地处安宁河谷地带，横断山区康藏高原东缘，南与会理市、米易县毗连，西至雅砻江和盐源县相望，北接西昌市，东以螺髻山山脊与普格县分界，东南隅与宁南县接壤，总面积 2284 平方千米。截至 2024 年 6 月，德昌县下辖 2 个街道、8 个镇、2 个乡。截至 2024 年末，德昌县常住人口 21.8 万人，城镇化率 47.55%。

2024 年，德昌县实现地区生产总值（GDP）108.81 亿元，按不变价格计算，比上年增长 6.5%。其中，第一产业增加值为 23.6905 亿元，增长 2.8%，拉动 GDP 增长 0.6 个百分点；第二产业增加值 33.4903 亿元，增长 7.8%，拉动 GDP 增长 2.4 个百分点；第三产业增加值 51.6292 亿元，增长 7.7%，拉动 GDP 增长 3.5 个百分点。三次产业对 GDP 的贡献率分别为 9.9%、36.1%、54.0%。三次产业结构由上年的 24.6：30.1：45.3 调整为 21.8：30.8：47.4。2024 年，德昌县完成民营经济增加值 626478 万元，比上年增长 7.1%，民营经济增加值占 GDP 比重达到 57.6%。其中，第一产业增加值 230883 万元，增长 3.2%；第二产业增加值 142501 万元，增长 3.5%；第三产业增加值 253094 万元，增长 13.5%。

12.2 社会环境影响调查

12.2.1 搬迁、安置与补偿措施落实情况调查

根据原环评要求，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目不涉及搬迁、安置工程，划定的卫生防护距离内无居民分布，不涉及人员搬迁。

12.2.2 文物古迹、历史遗迹等重要保护目标保护措施调查

根据原环评要求，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目影响范围内不涉及文物古迹、历史遗迹等重要保护目标。

12.2.3 社会经济影响分析

（1）提供了就业机会

四川和地矿业发展有限公司正常投产后招聘了一定数量的附近居民作为本企业的职工，另外由于矿山的扩能建设及发展，以稀土为原料的各类企业应运而生，并将带动第二、第三产业的发展，从而提供较多的就业机会。

（2）带动当地经济发展

由于项目的建设发展和相关产业的启动和产生，乡镇企业迅速发展壮大，国家税收也大幅度增加，乡镇经济进一步发展从而带动当地经济发展。使原来以农业为主的农业乡镇逐步发展为具有一定经济实力和乡镇企业规模的城镇化集镇。

12.3 社会环境影响调查结论及要求

项目建设已经为矿区周边居民提供一定的劳动就业岗位，对促进地方经济的发展起到一定的积极作用。

13 环境管理、监测计划及环境管理落实情况调查

13.1 建设单位环境管理状况

13.1.1 施工期环境管理

项目在施工期主要从以下几方面加强了环境管理的工作：

(1) 按照国家及地方有关施工期环境保护有关规定，制定施工期环境保护方案，纳入项目建设招投标文件及合同签订内容。

(2) 监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，使施工期的水土流失、噪声、扬尘、建筑垃圾和污水得到有效控制和处置，尽量将施工期对环境的影响控制在最小程度。

(3) 严格控制各项环保设施的施工安装质量，参与环保工程设施施工质量检查和竣工验收。

(4) 组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。

13.1.2 营运期环境管理

(1) 环境管理机构

和地矿业设置了环保专职管理机构，由一名副矿长分管，由 3~5 名环保专业人员从事专职环境管理工作，负责对环保设施操作进行维护保养、污染物排放情况进行监督检查，同时做好记录，建立排污档案。

(2) 环境管理机构职责

1) 贯彻执行中华人民共和国的环境保护法规和标准，接受环保主管部门的检查监督，定期上报各项管理工作的执行情况；

2) 接受环境保护主管部门的检查，定期上报各项管理工作的执行情况；

3) 组织制定工厂内各部门的环保管理规章制度，并监督执行；

4) 检查公司内部环保治理设备的运转情况以及日常维护保养，保证其正常运转；

5) 组织参加环境监测工作；

6) 定期进行审计，检查环境管理计划实施情况，使环境污染的治理、管理和控制不断得到改善，使企业对环境的影响降到最低程度。

(3) 运营期环境管理重点

1) 贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行。

2) 执行国家有关建设项目环境保护的规定, 做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案工作, 保证环保设施按照设计要求运行, 加强企业经营管理, 杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。做到环保设施及设备的利用率和完好率。

3) 组织并抓好污染治理工作。

4) 安排组织企业员工的环保教育、培训和考核, 提高员工的环保意识和环境法制观念; 推广并应用先进的环境保护管理经验和污染治理技术, 提高环保管理人员和监测人员的业务水平。

5) 监督、检查环保设施、设备的运行及维护, 建立环保设施运行档案。

6) 组织实施事故状态下防止污染产生及扩散的应急措施; 调查处理企业内、外污染事故及纠纷。

7) 加强与地方环境保护管理部门的联系, 使公司环保工作纳入地方环保管理体系, 在业务上接受检查和监督。

8) 加强管理, 建立废水非正常排放的应急制度和响应措施, 将非正常排放的影响降至最低。具体内容如下:

①监督和强化用水管理工作, 减少事故性排水或随意放水等事件的发生; 不定期检查回水水质、水量情况。

②监督和定期巡查废气治理设施运行工作, 减少事故排放, 布袋及活性炭定期更换。

③确保各噪声控制设备的正常运行, 保证厂界噪声值满足国家标准的要求。

④加强对危废暂存间的监督管理。

根据调查, 公司设置了环保机构, 环境影响报告书提出的环境保护措施及各级环保主管部门的要求基本得到了落实。同时在厂区各处悬挂有管理制度等规范要求, 项目环境保护相关档案、资料齐全, 由环境保护领导小组组织专人负责整理并建档。



环保管理制度规范公示牌



环保管理制度规范公示牌

13.1.2 “三同时”制度执行情况调查

通过现场调查可知，项目主体工程和环保工程同时设计、施工、试运行，实施了环境监理和生态恢复方案的编制，环保手续、例行监测资料齐全。“三同时”制度落实较好。

13.2 环保设施运行管理及环境监测计划落实情况调查

13.2.1 环境保护设施运行管理落实情况调查

通过调查，环境影响评价文件及其批复、初步设计文件中要求的对各类环境保护设施的运行管理要求的落实情况调查见下表。

表 13.2-1 环境保护设施运行管理要求落实情况

项目要求	具体内容	落实情况
环评报告要求	施工期：制定施工期环境保护方案，监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。 运营期：制定环境管理规章制度，做好环保设施管理和维护工作，建立并管理好环保设施的档案工作，保证环保设施按照设计要求运行，监督、检查环保设施、设备的运行及维护，建立环保设施运行档案。组织实施事故状态下防止污染产生及扩散的应急措施；调查处理企业内、外污染事故及纠纷。加强管理，建立废水非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。	施工期，项目主体工程和环保工程同时设计、施工、运行，已建立环保设施运行档案；各项环保设施运转良好。已编制四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿山生态修复 2024 年度报告，对矿山进行生态恢复。
初步设计要求	设计文件设置专门的环保章节，对环保设施进行设计	已落实

根据上表可知，各类环境保护设施的运行管理要求已基本落实，环保设施运行良好。

13.2.2 环境监测计划落实情况调查

原环评报告中提出的环境监测计划如下：

表 13.2-2 环境监测计划一览表

时间	监测对象	监测点位		监测因子	监测频率
运营期	噪声	项目厂界四周		等效声级 LegdB（A）	1 次/季度，昼夜各 1 次
	环境空气质量	南侧 20m 刘家沟散户		颗粒物、铅、VOCs、硫酸雾	1 次/季度
	废气	有组织	破碎排气筒	颗粒物、铅	1 次/季度
			稀土浮选车间排气筒	VOCs	
			萤石浮选车间排气筒	VOCs、硫酸	
			回转窑排气筒	颗粒物、铅、VOCs	
		无组织	厂界上风向	颗粒物、铅、VOCs、硫酸雾	
厂界下风向					

表 13.2-3 地下水跟踪监测点位

编号	坐标位置	功能	监测项目	监测频率	执行标准	备注
1#	E101.950419705 ,N27.205039953	污染扩散 监测点	pH、总硬度、COD _{Mn} 、 氨氮、磷酸盐、硝酸盐、 亚硝酸盐、石油类、硫 化物、氟化物、铅、镉、 砷、铊、锑、钡	1 次/季度， 每次监测	《地下水质量 标准》 (GB14848-2 017) III类标准	选厂 内
2#	E101.947174222 ,N27.204335588	污染扩散 监测点		1 天，每天 监测 1 次		选厂 西侧
注：如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加监测项目及监测频次。						

表 13.2-4 土壤环境监测计划表

序号	布点位置	监测点	采样深度	监测频率	监测因子
1#	占地范围 内	1000m ³ 回水池附 近	0~0.5m	项目建成 后 1 年/次	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、 镍、石油烃、锰、钼、铊、钡、 锶、铬、氟化物、铊、锑
2#		西南侧尾矿浓缩 池附近	0.5~1.5m 1.5~3m		
3#	占地范围 外	南侧刘家沟散户	0~0.2m		pH、镉、汞、砷、铅、铬、 铜、镍、锌、氟化物、铊、锑

根据调查，企业已按照原环评报告落实了监测计划，委托第三方资质单位定期开展例行监测，并将监测报告存档备查。建议在后期严格按照监测计划，继续落实运营期的污染源监测及辐射监测。

13.3 工程环境监理工作开展情况调查

矿山建设期间，企业委托云南鑫华工程项目管理有限公司进行项目建设过程中的环境监理工作，项目在建设期间未接到相关环保投诉，未发生污染事故，相关环保设施基本建设完成；项目的环保设施与主体工程基本做到同时设计、同时施工。云南鑫华工程项目管理有限公司于 2024 年 9 月编制完成了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目监理工作报告》。

在监理过程中，现场监理人员严格按照项目环境影响评价报告书、环评报告批复文件及环境监理实施方案的要求落实施工期的环境监理工作。施工期间，现场监理人员发现问题及时告知建设单位，建设单位加强了对施工单位的环境管理，施工期间的环保措施得到有效落实。

13.4 突发环境风险事故防范措施落实情况调查

13.4.1 机构设置情况调查

为预防、控制潜在的事故或紧急情况，做出应急准备和响应，减少或避免事故的发生和最大限度地降低事故造成的损失，于 2025 年 7 月编制完成了《四川和地矿业发展

有限公司突发环境事件应急预案》，该应急预案明确了应急管理机构设置，分析了环境风险源，提出风险防范措施，建立了风险应急队伍及配套的应急物资设施，发生风险时的应急处置方案等内容。凉山彝族自治州德昌生态环境局对该应急预案进行了备案（备案编号：513424-2025-23-L）（见附件）。

13.4.2 风险防范措施落实情况

（1）项目在实施过程中，委托云南鑫华工程项目管理有限公司对矿山生态保护现状进行监理，对矿山露天边坡监测系统，包括矿山采区形成的边坡安装8个边坡位移监测装置进行实时监测。2024年新增边坡稳定性监测设备，包括裂缝监测设备4套，内部位移监测设备7套，采动应力监测设备5套，爆破振动监测设备2套，视频监控2套，辅以人工巡防，矿山每月采用无人机航测对矿山地形地貌进行监测。

（2）设置4个移动式钢结构避炮棚，矿区周边道路设置4个警戒点，20面警示旗和彩条带600m，矿山边界设置1.5km金属网、钢管立柱制围栏，并悬挂警示牌、告示牌等。

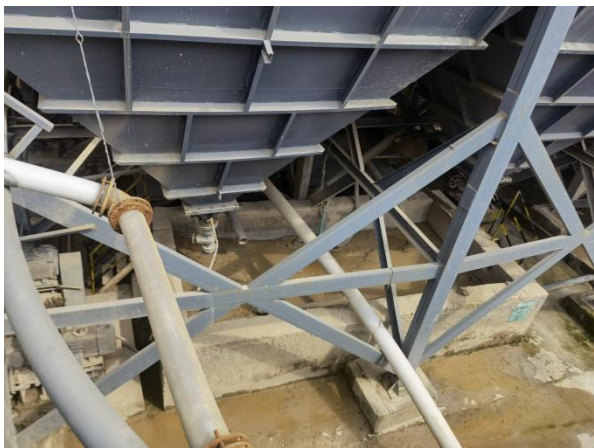
	
边坡监测雷防雷达接地装置施工照片	2350边坡监测钻孔施工照片

同时根据环评风险章节及现场调查，项目风险防范措施建设情况如下。

表 13.4-1 风险防范措施建设情况表

风险源	风险防范	实际建设	落实情况
炸药使用	选择有爆破资质的炸药运输及爆破单位，与其签订事故责任合同，明确事故责任，确保运输以及使用过程中风险减缓措施得到落实，建立岗位责任制，明确管理责任。	建设单位已与凉山州彝盟爆破工程服务有限公司德昌分公司签订爆破工程服务合同，合同中明确服务内容：民爆物品审批、购买、储存保管、装药爆破、爆后检查、民爆物品清退、台账记录填写等涉爆相关工作。	落实
硫酸储	硫酸储罐地面重点防渗，周边建设围堰，	硫酸储罐车间地面已进行重点防渗，周	落实

罐	可将泄漏硫酸收集至围堰内，不外排。库房应配备必需的消防、通风、降温、防潮、避雷等安全装置，严格按照危险品运输规定执行，搬运时应轻装轻卸，严防振动撞击、重压、倾倒和摩擦；项目硫酸运输外委有资质的单位承担，运输过程严格执行《危险化学品安全管理条例》、《突发环境事件应急管理办法》等部门规章，防范运输过程的环境风险。	边建设围堰，可将泄漏硫酸收集至围堰内，不外排。严格按照危险品运输规定执行，搬运时轻装轻卸，严防振动撞击、重压、倾倒和摩擦；硫酸运输委托有资质的单位承担。	
浮选药剂泄漏	药剂库配备砂袋或其他不燃物及备用泄漏物收集容器；严格按照危险化学品管理的采购、运输、贮存和使用，贮存过程中必须设有防漏、防渗、防火措施，并安排专人进行保管。定期对药剂储存设施及围堰等进行检查，发现泄漏要及时修理、更换。	药剂库配备灭火器、砂袋或其他不燃物及备用泄漏物收集容器；严格按照危险化学品管理的采购、运输、贮存和使用，专人进行保管。定期对药剂储存设施进行检查。	落实
废水事故排放	尾矿浓缩池、回水池施工委托施工资质的合格单位进行，确保施工质量。已建立对尾矿及回水输送管道的定期巡检制度，工作责任制度，安排专人巡视整条输送管路；加强设备维护，保证设备正常运行；企业须建设满足收集厂区原料、生产和产品区域的截排水沟和初期雨水池。选厂已在浮选前浓密机和精矿浓密机下方各设置 1 座 24m ³ 的事故应急池。项目建设 1 座 1500m ³ 事故应急池，用于收集贮存事故产生的废水。要求废水事故应急池平时空置，不得贮水。收集的事故废水必须分批进入尾矿浓缩池处理后回用，不得直接向地表水体排放。	回水池的施工委托施工资质的合格单位进行，已建立对尾矿及回水输送管道的定期巡检制度，工作责任制度，安排专人巡视整条输送管路；加强设备维护，保证设备正常运行；已在厂区南侧建设 1 座 350m ³ 的初期雨水池；浮选前浓密机和精矿浓密机下方各设置 1 座 24m ³ 的事故应急池。厂区南侧已建设 1 座 1500m ³ 事故应急池，用于收集贮存事故产生的废水。	落实
废气事故排放	加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行。设有备用电源，以备停电或设备出现故障时保障废气全部抽入净化系统进行处理以达标排放。定期对除尘系统的各类设备进行保养、检查和维修，确保集气系统和除尘系统的正常运行。严格按照要求及时更换布袋及活性炭，保证废气治理设施处理效率。应加强环保设施的运行管理与维护，定期巡查环保设备的情况，重点关注除尘设备布袋是否需要更换、活性炭吸附装置是否吸附饱和，更换废活性炭等，尽可能地减少和避免废气非正	建设单位已设置专门的环境管理机构，配套专职人员进行管理。制定废气治理设施巡检制度，同时严格按照环评要求对除尘器布袋及活性炭进行定期更换。	落实

	常排放。出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低，以确保项目排放废气中污染物浓度达标排放。		
管道破裂	自建段尾矿管道沿线设置了 4 座容积均为 14m ³ 的事故池	自建段尾矿管道沿线设置了 4 座容积均为 14m ³ 的事故池	落实
危险化学品	药剂库内各类药剂分区暂存，并且有防雨、防晒、防渗设施，危险化学品运输委托资质单位进行。	项目药剂全部在药剂库内分区暂存，危险化学品委托资质单位进行。	落实
危废	项目设单独的危废暂存间，建立危险废物贮存的台账制度，危废运输需填写危险废物转移联单，危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。	项目已在厂区南侧建设 1 座危废间，重点防渗处理，设置围堰，危废委托盐边县恒德环保科技有限公司收集暂存，严格执行危险废物转移联单制度。	落实
			
事故应急池照片		事故应急池照片	
			
浮选前浓缩事故池		精矿浓缩事故池	

13.4.3 应急预案演练及风险事故调查

建设单位每年进行一次应急预案演练，参与演练人员由公司安全环保部每年根据具体情况确定。主要对象是公司主管人员、生产管理干部，应急抢险分队，救援分队，医

疗卫生小组及公司全体职员。演练范围在公司矿区范围内（包括选厂和矿山），演练内容为本公司可能发生的环境污染事故及其抢救方法，包括矿山、废气治理设施、污水处理设施区域等。

应急演练由应急指挥中心负责，制定每一次演习的具体方案。按照预案的要求，接警后应急组织各分组各人员各就各位，各负其责，统一听从应急指挥中心和现场总指挥的号令行动。特别是救援、抢险、医疗、物资、警戒疏散等小组要及时到位各司其职。全公司员工按照应急指挥中心和现场总指挥的号令进行有序的疏散和撤离。

截止目前，项目在施工期、运营期未发生过环境风险事故和环境危害事故。

14 清洁生产与总量控制调查

14.1 清洁生产调查与分析

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）要求，从生产工艺与装备要求、资源与能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等方面调查该工程清洁生产水平。

（1）项目采用的工艺均为现阶段国内及当地成熟且经过实际生产验证的成熟工艺。稀土浮选线设备更换部分老旧设备，萤石生产线设备全部新购，无高污染、高耗能的落后淘汰设备，均采用行业内较先进的生产和控制设备。选矿设计中选择的工艺设备均为国家定型标准产品，并选用部分新型高效节能设备，最大限度地提高产品加工过程中自动化程度，降低劳动强度，提高劳动生产率，节约能源，降低成本，配套优选设备，避免使用国家明令淘汰不合理的设备，尽量选用能耗低、自动化程度高的先进设备，兼顾经济合理和可操作性。对于同类设备，在选择中尽量考虑型号、材质统一，以方便维修。同时区域配套有华通运排土场和尾矿库，专为项目废石和尾矿排放配套，同时项目对项目产生的废气、废水、噪声及固体废物均采取了有效的治理措施。

（2）根据矿山初步设计，项目露天开采损失率为 4%，贫化率为 4%。根据《德昌大陆槽稀土矿实验室流程试验高梯度磁选抛尾扩大试验研究报告》，德昌稀土矿原矿品位较低，矿物组成复杂，泥化较为严重，主要有用矿物氟碳铈矿嵌布粒度不均匀，有用矿物细粒级分布率较高，氟碳铈矿、萤石、重晶石、天青石及方解石可浮性相近，因此该矿属难选矿石。项目稀土采用磁选、浮选再磁选工艺，稀土回收率为 87.55%，符合《稀土行业规范条件（2016 年本）》中相关要求。浮选药剂是有色金属选矿过程中常用的选矿药剂，不使用含氰化物的原料，不涉及有毒有害物质的使用，均为较清洁的药剂，并且以清洁能源电为能源。

（3）项目矿山凿岩机自带干式除尘，辅以湿法抑尘，选矿厂破碎、浮选及精矿烘干工序产生的废气均采用除尘系统及活性炭收集处理后达标排放，同时辅以洒水降尘的方式降低粉尘的产生，经处理各排气筒颗粒物和硫酸雾排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》。矿山涌水全部回用；选矿废水经处理后进入回水池循环利用，全部回用于选矿，做到选矿废水循环使用，不外排；生活污水经一体化生活污水处理站处理后用于厂区绿化及选矿，不外排。经分析，生产用水循环利

用率为 94%。工程固体废物主要为废石和尾矿，均依托华通运排土场和尾矿库堆存，厂区不能自己处置的含油废物和废活性炭，危废间暂存，委托资质单位处置。

（4）项目在进行稀土回收的同时，增加了铅和萤石有价元素回收，为企业创收，减少尾矿排放量。同时产生的尾矿及废石集中输送至华通运尾矿库和排土场堆存，尾矿为志能再选厂提供原料，进行资源的回收和再利用。矿山涌水全部回用，正常生产情况下废水经收集处理后全部回用，不外排。工程选厂生产用水循环利用率为 94%。

总体上看，本工程较好地体现了清洁开采、清洁利用、全过程治理的清洁生产思想，大部分指标均满足清洁生产国内行业先进水平。

14.2 总量控制调查

根据原环评报告：项目无废水外排，不涉及废水总量控制指标；项目废气总量控制指标主要考虑 VOCs，原环评审批排放量为 0.785t/a。

根据本次验收监测数据核算，项目 VOCs 年排放量为 0.4018t/a<0.785t/a，未超过环评批复总量。

15 公众意见调查

15.1 调查目的、对象、范围及调查方法

为了了解公众对项目施工期及运营期环境保护工作的满意度，了解对当地村民的影响，验收调查期间建设单位通过问卷调查的形式对可能受项目建设影响的附近村民进行了公众意见调查。

15.2 调查内容及结果

1、竣工日期公示及调试起止日期公示

在工程竣工及环保设备调试阶段均进行了公示，公示内容为竣工时间及环保设备调试时间。

2025 年 6 月 28 日及 2025 年 7 月 1 日分别在四川和地矿业发展有限公司公示栏进行了竣工日期公示和调试起止日期公示。

现场照片如下：



2、问卷调查

调查采用发放调查意见表的形式进行，共发放个人公众意见调查表 22 份，收回调查表 22 份，回收率 100%；为使调查更具代表性，调查对象将选择不同年龄、职业、受

教育程度等的社会各层人群的意见分别进行调查。调查结果有效。

项目公众意见调查具体内容见下表。

表 15.2-1 大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目公参调查表

姓名		性别		年龄		民族	
文化程度		电话		职业			
单位或住址							
项目基本情况	项目位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村，投资 22403 万元进行改扩建，改扩建前后矿山采矿权范围不变，矿区面积 0.1496km²；选厂在原有用地范围内改建，占地面积 70.48 亩，选厂不新增占地。建设内容包括采矿工程，露天开采基建工程、稀土及萤石和锆钽伴生矿产综合回收选厂技改工程建设、地下开采基建工程、相关设备购置与安装。采选矿规模从 18 万吨/年扩至 70 万吨/年。本次验收内容不含地下开采及锆钽锆钽伴生矿产综合回收。 2024 年 8 月 19 日，四川省生态环境厅出具关于《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目环境影响报告书》的批复（川环审批[2024]99 号）。2025 年 4 月 22 日，进行排污登记，登记编号：91513424213202423W001W。项目环保手续齐全。项目主体工程及配套的环保设施于 2025 年 6 月 28 日竣工，2025 年 7 月 1 日至 2025 年 7 月 20 日进行环保设施调试，目前已达到竣工验收条件。						
调查内容	施工期	噪声对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		扬尘对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		废水对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		是否有扰民现象或纠纷	有（）	没有（）			
	运营期	废气对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		废水对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		噪声对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		固体废物储运及处理处置对您的影响	没有影响（）	影响较轻（）	影响较重（）		
		是否发生过环境污染事故（如有，请注明原由）	有（）	没有（）			
	您对该单位项目的环境保护工作满意程度		满意（）	较满意（）	不满意（）		
扰民与纠纷的具体说明							
不满意的具体意见							
对该项目环境保护工作的意							

见或建议	
------	--

15.3 调查结果与分析

实际个人有效调查表 22 份。调查结果统计情况见下表。

表 15.3-1 公众意见调查结果

选项	人数 (人)	比例 (%)
1、施工噪声对您的影响程度?		
没有影响	17	77.3%
影响较轻	5	22.7%
影响较重	0	0
2、施工扬尘对您的影响程度?		
没有影响	16	72.7%
影响较轻	6	27.3%
影响较重	0	0
3、施工废水对您的影响程度?		
没有影响	22	100%
影响较轻	0	0
影响较重	0	0
4、是否有扰民现象或纠纷?		
有	0	0
没有	22	100%
5、运营废气对您的影响程度?		
没有影响	22	100%
影响较轻	0	0
影响较重	0	0
6、运营废水对您的影响程度?		
没有影响	22	100%
影响较轻	0	0
影响较重	0	0
7、运营噪声对您的影响程度?		
没有影响	22	100%
影响较轻	0	0
影响较重	0	0
8、运营固体废物储运及处置对您的影响程度?		
没有影响	21	95.5%
影响较轻	1	4.5%
影响较重	0	0
9、是否发生过环境污染事故 (若有, 请注明原由)?		
有	0	0
没有	22	100%
10、您对该单位本项目的环境保护工作满意程度?		

满意	21	95.5%
较满意	1	4.5%
不满意	0	0
11、扰民与纠纷的具体情况说明： 无		
12、公众对项目不满意的具体意见： 无		
13、您对该项目的环境保护工作有何意见和建议： 无		

根据调查表显示，77.3%的被调查对象认为项目施工期间的噪声未对自身造成影响，22.7%的被调查对象认为项目施工期间的噪声对自身造成影响较轻；72.7%的被调查对象认为项目施工期间的扬尘未对自身造成影响，27.3%的被调查对象认为项目施工期间的扬尘对自身造成影响较轻；100%的被调查对象认为项目施工期间的废水未对自身造成影响；100%的调查对象认为项目无扰民现象或纠纷；100%的被调查对象认为项目营运期间的噪声、废水、废气均未对自身造成影响；95.5%的被调查对象认为项目营运期间的固体废物储运未对自身造成影响；4.5%的被调查对象认为项目营运期间的固体废物储运对自身造成影响较轻；100%被调查对象认为项目未发生过环境污染事故；95.5%被调查对象对本项目环保工作表示满意，4.5%被调查对象对本项目环保工作表示较满意；无人提出其他建议和要求。

16 调查结论与建议

16.1 工程概况

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目位于凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村。

本次工程对现有露天采场进行扩能开采，矿区面积不变，开采规模为 70 万吨/年，服务年限 5 年（不含基建期）。对现有选矿厂进行技术改造，选矿厂依托原有部分厂房及设备，进行铅/稀土，萤石及锑钽生产线的建设。利用现有稀土浮选生产线进行扩能技改，将原矿处理量由 18 万 t/a 增加到 70 万 t/a（新增处理量 52 万 t/a），产出铅精矿、65%稀土精矿及 45%稀土精矿（在不新增排放污染物的情况下，稀土 REO 最大产能可达到 14390t/a），在现有稀土浮选生产线南侧空地新建厂房进行萤石、锑钽综合利用生产线的建设，对稀土尾矿进行再选，产出萤石精矿、锑钽精矿和 45%稀土精矿。其中锑钽综合利用不在本次验收范围内。

本工程实际总投资为 22403 万元，实际环保投资 710.3 万元，占实际总投资的 3.17%。本次环境保护竣工验收期间，矿山及选厂均正常生产，符合验收要求。

验收期间，根据验收期间现场调查和资料收集，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目各项工程环保设施建设基本落实了环评报告以及环评批复文件要求。

16.2 环境影响调查结果

16.2.1 生态环境影响调查结果

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目落实了环评批复和环评报告书提出的生态保护措施，按环评要求编制了《四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿山生态修复 2024 年度报告》，并按方案要求积极开展生态恢复，取得了较好的生态保护成效，竣工验收调查区域的生物多样性和植被空间格局没有发生明显变化，从生态保护角度看，满足竣工验收的要求。

16.2.2 地下水环境影响调查结果

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目在施工期、运营期均采取环评阶段提出的措施，对地下水环境影响较小。区域地下水监测点各项监测指标除氟化物外均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，氟化物超标原因为背景高。区域地下水环境质量一般，营运过程中对地下水

影响较小。

运营期间生产废水全部回收利用，实现污废水资源化，间接保护了地下水资源，同时开展地下水跟踪观测。

16.2.3 地表水环境影响调查结果

项目施工期充分利用施工废水，有效的减少了施工期的水污染。项目按照环保文件和设计文件的相关要求进行施工作业，未发生水环境污染事故，未对周边水环境造成影响。

选厂建设 1 座 50m³ 生活污水处理站，经处理后用于绿化和选矿，不外排。尾矿库回水经过沉淀澄清后，通过泵站回用选厂回水池，回用生产系统，不外排。

矿山上部边坡治理区域设置排水沟；2325m 平台及 2185 平台东侧各修建 1 座 4m³ 沉淀池截留雨水，避免进入采场，

采场 2125 平台已建 1 个 160m³ 沉淀池，采场南侧设置 1 座 90m³ 沉淀池，采场东南侧设 1 座 120m³ 沉淀池，凹陷露天采场底部 2035m 最终底部标高处设 1 座泵站，配套 1 座容积 350m³ 集水坑，矿区收集的雨水及开采涌水集中收集至沉淀池，泵送至矿山西北侧新水池，全部回用于矿山降尘及选厂工艺使用。

选厂南侧建设 1 座初期雨水池，容积 350m³，能够收集降雨初期雨水，经沉淀后用于选矿。

项目采取的水污染防治措施合理有效，对地表水环境影响较小。

16.2.4 大气环境影响调查结果

矿山凿岩机自带干式除尘，同时设置洒水降尘工作制度，对采剥工作面、爆破后爆堆和运输道路定期洒水降尘。原矿堆场四周设围挡，设置 2 台射程 100m 的雾炮机降尘，覆盖整个堆场范围，且堆存过程采用物料密目网覆盖，控制扬尘污染。

破碎车间、稀土浮选车间、萤石浮选车间及烘干车间废气排放速率及排放浓度满足均《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 3 排放限值要求。

矿山及选厂厂界无组织颗粒物及硫酸雾浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）企业边界限值、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值及《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》

（DB51/2377-2017）无组织浓度限值。厂区挥发性有机物无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

项目采取的废气环保措施所用设备简单、操作方便、投资小，同时采取措施后，满足相应标准要求，不会对环境产生不利影响。

16.2.5 声环境影响调查结果

改扩建工程建设过程中主要噪声源防治措施基本按照环境影响报告书中有关的噪声防治措施进行了落实。

厂界昼夜噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求，说明场地内噪声源的降噪措施效果较好。

厂界 200m 范围内无新增声环境敏感点，原有敏感点处声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

16.2.6 固体废物环境影响调查结果

目前采矿废石由自卸货车密闭运至华通运排土场堆存，尾矿自流输送至华通运尾矿库进行堆存，满足环评及相关标准要求。

危险废物暂存在危废暂存间，与盐边县恒德环保科技有限公司签订危险废物收集贮存合同，由该公司定期将危险废物进行外运处置。

项目施工期及运行期产生的各类固废均按环保相关要求进行了综合利用或合理处置，未对周围环境造成不利影响。

16.2.7 社会环境影响调查结果

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程不涉及搬迁、安置工程，划定的卫生防护距离内无居民分布，不涉及人员搬迁。影响范围内不涉及文物古迹、历史遗迹等重要保护目标。

项目的建设，已为矿区周边居民提供一定的劳动就业岗位，对促进地方经济的发展起到一定的积极作用。

16.3 环境保护措施落实情况及有效性调查结论

建设单位根据环境影响报告书提出的环境保护措施及各级环保主管部门的要求基本落实了各项环境保护措施。按照环评和批复要求，建设生活污水处理系统和回水池，处理后的选矿废水和生活污水处理全部回用；对各产噪设备采取了消声降噪措施。公司已设置了环保机构，对各类污染源进行了定期监测，环境规章制度健全，环境管理较完

善。根据本次验收监测结果，各项环保措施基本得到了落实，措施有效可行。

16.4 公众意见调查

调查结果显示，对本工程环保工作满意的占 95.5%，剩余 4.5%较满意。总体上来说，在采取了相应的环保措施后，工程的建设对公众的生活影响可接受。

16.5 清洁生产与总量控制

四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程较好地体现了清洁开采、清洁利用、全过程治理的清洁生产思想。

项目无废水外排，不需设置废水总量指标；有机废气排放总量为 0.4018t/a，排放总量小于环评批复的总量 0.785t/a。

16.6 调查要求及建议

- (1) 积极采取矿山生态恢复措施，保障生态恢复存活率；
- (2) 落实地下水监控计划，监测其水位、水质变化情况，确保第一时间掌握矿区开发对当地地下水的影响。
- (3) 加强对初期雨水收集的管理，对初期雨水收集后回用，后期雨水外排周边地表水环境。
- (4) 加强对尾矿输送管道及回水管道巡检，定期巡查废气治理设施运行工作，减少事故排放，布袋及活性炭定期更换。

16.7 项目竣工环境保护验收调查结论

综上所述，四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程在设计、施工和运营期均采取了许多行之有效的污染防治和生态保护措施，项目的环境影响报告书和各级环境保护主管机关的批复中要求的生态保护和污染控制措施基本得到落实，基本符合竣工环境保护验收条件，建议对该项目进行竣工环保验收。

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）：		四川中蓉圣泰环境科技有限公司			填表人（签字）：				项目经办人（签字）：								
建设项目	项目名称		四川和地矿业发展有限公司大陆槽稀土矿矿产资源综合利用 70 万吨/年采选工程项目						建设地点		凉山彝族自治州德昌县茨达镇大陆槽村						
	建设单位		四川和地矿业发展有限公司						邮编		615516	联系电话		15881585688			
	行业类别		B0932 稀土金属矿采选	建设性质	□新建 ■改扩建 □技术改造			建设项目开工日期		2024 年 9 月	投入试运行日期		2025 年 7 月				
	设计生产能力		露天开采规模 70 万 t/a，选厂设计规模为 70 万 t/a						实际生产能力		露天开采规模 70 万 t/a，选厂设计规模为 70 万 t/a						
	投资总概算(万元)		22403	环保投资总概算(万元)		329.8	所占比例%		1.5	环保设施设计单位		重庆沐升净环境科技有限公司					
	实际总投资(万元)		22403	实际环保投资(万元)		710.3	所占比例%		3.17	环保设施施工单位		重庆沐升净环境科技有限公司					
	环评审批部门		四川省生态环境厅		批准文号		川环审批[2024]99 号	批准日期		2024 年 8 月 19 日	环评单位		四川中蓉圣泰环境科技有限公司				
	初步设计审批部门		/		批准文号		/	批准日期		/	环保设施监测单位		四川省工业环境监测研究院				
	环保验收审批部门		建设单位自主验收		批准文号		/	批准日期		/							
	废水治理(万元)		36.5	废气治理(万元)		135	噪声治理(万元)		7	固废治理(万元)		20.8	绿化及生态(万元)		/	其它(万元)	
新增废水处理设施能力			/			新增废气处理设施能力			/			年平均工作时间			7920h		
污染物排放达标与总量	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)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)					
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					

控制 (工 业建 设项 目详 填)	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总磷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	挥发性有机物	/	2.11	60	/	/	/	0.785	/	0.4018	/	/
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废弃物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其它特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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