

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿
开采工程技改项目
安全设施验收评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

报告完成日期：2022年6月20日

赣州虔力稀土新能源有限公司
细坑稀土矿开采工程技改项目
安全设施验收评价报告
(终稿)

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：邓飞

报告完成日期：2022年6月20日

赣州虔力稀土新能源有限公司
细坑稀土矿开采工程技改项目
安全设施验收评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年6月20日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码:913601007391635887

机构名称:江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址:江西省南昌市红谷滩新区世贸路872号金涛大厦A座16楼

法定代表人:应宏

证书编号:APJ-(赣)-002

首次发证:2020年03月05日

有效期至:2025年03月04日

业务范围:金属、非金属矿及其他矿采选业;陆上油气管道运输业;石油加工业,化学原料、化学品及医药制造业;烟花爆竹制造业;金属冶炼。***



2022年09月26日

评 价 人 员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	邓 飞	0800000000204003	010587	
项目组成员	邓 飞	0800000000204003	010587	
	陈 浩	1200000000300428	024027	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	邓 飞	0800000000204003	010587	
报告审核人	林大建	0800000000101634	001633	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿（以下简称细坑稀土矿）位于江西省定南县城 2° 方向，直线距离约 20km，岭北镇柵下村和杨眉村，行政区划属定南县岭北镇管辖，地理坐标：东经 114° 58′ 04″ ~115° 10′ 56″，北纬 24° 51′ 24″ ~25° 02′ 56″。

细坑稀土矿开采方式为露天原地浸矿法，无铵工艺回收稀土矿产品为氢氧化稀土。

细坑稀土矿为资源整合技改工程项目，由原 4 个稀土采矿权整合而成，分别为赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿、赣州虔力稀土新能源有限公司龙船坑稀土矿、赣州虔力稀土新能源有限公司张天堂稀土矿和赣州虔力稀土新能源有限公司暗山稀土矿，整合后采矿权人为赣州虔力稀土新能源有限公司。2012 年江西省国土资源厅以赣采复字[2012]0053 号文批复了赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿划定矿区范围。2014 年 3 月 26 日取得了原江西省国土资源厅颁发的采矿许可证，2020 年 10 月，江西省赣华安全科技有限公司编制并提交了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿技改项目安全预评价报告》。

2022 年 3 月企业委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计》和《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》，设计了 5 个采区及 1[#]、2[#]、3[#]、4[#]、5[#]共 5 个富集站，设计利用资源量 1731.87 万 t，稀土离子相矿量（SRE₂O₃）10637.6t。每个富集站设计了 1 个首采块段。2023 年 3 月企业委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计变更》和《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计变更》，在原设计细坑原矿生产规模为 121 万 t/a，折算 92%稀土氧化物 600t/a，共计 1[#]~5[#]富集站生产，考虑集约化建设要求，在原矿生产规模不变的前提下，考虑取消 4 个富集站，仅保留 3[#]富集站，并对其进行扩建，由原 400t/a 的生产规模扩建至 600t/a，在满

足二级矿量的前期下将原 5 个首采场变更为 2 个首采采场，相应地对其配套设施进行了变更设计。

细坑稀土矿开采工程技改项目经过前期的基本建设，已完成了采场打孔、收液坑道施工、管道布置、高位池与收液沟、母液收集池建设，避水沟修建、位移监测、环保回收井建设等各生产、辅助系统和安全设施的建设工程，达到了安全验收评价的基本条件。

根据《安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法律、法规关于非煤矿山企业应依法进行安全评价的规定，委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（以下简称赣安中心）对赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施进行验收评价。

为了确保安全验收评价的科学性、公正性和严肃性，根据原国家安全生产监督管理局编制的《验收评价导则》的要求，我中心于 2023 年 5 月 16 日组织评价人员对该矿进行了现场勘察，收集有关法律法规、技术标准和建设项目资料，根据《金属非金属露天矿山建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》要求，对照《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》和相关法规要求，运用了安全检查表法进行了符合性评价。在此基础上，编制该评价报告，以作为该矿安全设施验收的依据。

关键词：稀土矿 露天开采 安全设施 验收评价

目 录

前 言	VI
1 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	2
1.2.1 国家法律	2
1.2.2 行政法规	4
1.2.3 地方性法规	4
1.2.4 部门规章	5
1.2.5 规范性文件	6
1.2.6 标准规范	8
1.2.7 建设项目合法证明文件	10
1.2.8 建设项目技术资料	10
2 建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.1.1 矿山历史沿革、经济类型及隶属关系	12
2.1.2 建设项目背景及立项情况	14
2.1.3 企业行政区划、地理位置及交通	17
2.1.4 周边环境	18
2.2 自然环境概况	18
2.3 地质概况	19
2.3.1 矿区地质概况	19
2.3.2 矿床地质特征	21
2.4 矿床开采技术条件	26
2.4.1 水文地质概况	26
2.4.2 工程地质条件	28
2.4.3 环境地质条件	30
2.5 建设概况	31
2.5.1 矿山开采现状	31
2.5.2 总平面布置	32
2.5.3 开采范围	33
2.5.4 生产规模及工作制度	33
2.5.5 采矿方法	34
2.5.6 管路输送	41
2.5.7 供配电	42

2.5.8 采场防排水	45
2.5.9 供水系统	46
2.5.10 通信系统	47
2.5.11 个人安全防护	48
2.5.12 安全标志	48
2.5.13 安全管理	51
2.5.14 安全设施投入	52
2.6 设计变更	53
2.7 施工及监理概况	53
2.8 试运行情况	53
2.9 安全设施概况	55
3 安全设施符合性评价	56
3.1 安全设施“三同时”程序	56
3.1.1 安全检查表	56
3.1.2 评价小结	58
3.2 露天采场	58
3.2.1 安全检查表	58
3.2.2 评价小结	59
3.3 采场防排水系统	59
3.3.1 安全检查表	59
3.3.2 安评价小结	60
3.4 管路输送	60
3.4.1 安全检查表	60
3.4.2 评价小结	60
3.5 供配电	61
3.5.1 安全检查表	61
3.5.2 评价小结	62
3.6 总平面布置	63
3.6.1 工业场地安全检查表	63
3.6.2 建（构）筑物防火子单元安全检查表	64
3.6.3 评价小结	64
3.7 通信系统	64
3.7.1 安全检查表	64
3.7.2 评价小结	65
3.8 个人安全防护	65
3.8.1 安全检查表	65

3.8.2 评价小结	65
3.9 安全标志	66
3.9.1 安全检查表	66
3.9.2 评价小结	66
3.10 安全管理	66
3.10.1 组织与制度子单元安全检查表	66
3.10.2 安全运行管理子单元安全检查表	68
3.10.3 应急救援子单元安全检查表	68
3.10.4 评价小结	68
3.11 重大生产安全事故隐患判断	69
3.12 系统综合安全评价	70
4 安全对策措施建议	71
4.1 露天采场单元安全对策措施	71
4.2 防排水单元安全对策措施	74
4.3 管道输送单元安全对策措施	74
4.4 供配电单元安全对策措施	75
4.5 总平面布置单元安全对策措施	76
4.6 通讯系统单元安全对策措施	77
4.7 监测系统安全对策措施	77
4.8 个人防护单元安全对策措施	78
4.9 安全标志单元对策措施	78
4.10 安全管理单元安全对策措施	79
5 评价结论	81
6 评价说明及附件	82

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施。

评价范围：为《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》中基本安全设施和专用安全设施。

1) 平面范围：为细坑稀土矿矿区范围内，由 16 坐标拐点圈定，开采范围为 7.3943km²；矿区范围拐点坐标如下表 1-1。3#富集站 1#采场位于矿区中西部，开采范围为 9940m²，开采标高 450m~410m 标高；3#富集站 2#采场位于矿区西南部，开采范围为 8167m²，开采标高 476.5m~445m 标高。

表 1-1 细坑稀土矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	坐标 (2000)	
	X	Y
1	2767374.28	38605424.52
2	2767389.28	38607319.53
3	2766004.28	38607330.53
4	2766019.28	38609178.53
5	2764893.28	38609056.53
6	2764767.28	38608815.53
7	2764767.28	38608464.53
8	2764569.27	38608178.53
9	2764577.27	38607694.53
10	2764088.27	38607302.53
11	2764747.27	38606629.53
12	2764768.27	38606392.53
13	2764992.27	38606189.53
14	2765030.27	38605893.53
15	2765143.27	38605557.53

16	2765367.27	38605464.53
开采深度：+503m~ +334m；矿区面积： 7.3943km ²		

2) 垂直范围：3#富集站 1#、2#首采采场开采标高分别为+450m~+410m、+476.5m~+445m。即从采场高位池至母液收集池及环保回收井。

3) 本评价报告不包括富集站水冶车间、压滤车间、场外运输和职业卫生评价，《安全设施变更设计》中不涉及的内容亦不列入本评价报告评价内容。

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律

1) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号，2007年11月1日实施）；

2) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第87号，2008年6月1日实施；根据2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正，2018年1月1日正式实行）；

3) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号，1993年5月1日实施；2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，自公布之日起施行）；

4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号，1996年8月29日实施；2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》）；

定》，自公布之日起施行）；

5) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年3月1日起施行）；

6) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2021年6月10日通过，现予公布，自2021年9月1日起施行）；

7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日实施）；

8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第58号，自1996年4月1日施行；2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正；2020年4月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行）；

9) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第60号，2011年12月31日实施；2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第二次修正；2017年主席令第18公布第三次修订；2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正）；

10) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号，1995年1月1日实施；2009年主席令第18号公布第一次修订；2018年主席令第24号公布第二次修订，2018年12月29日施行）；

11) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第81号，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自

公布之日起施行)。

1.2.2 行政法规

1) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第393号,自2004年2月1日起施行);

2) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号,自2004年3月1日起施行);

3) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007年3月28日国务院第172次常务会议通过,自2007年6月1日起施行,根据国家安全监管总局令第77号修正);

4) 《气象灾害防御条例》(国务院令第570号,2010年4月1日施行);

5) 《工伤保险条例》(国务院令第586号,2011年1月1日起施行);

6) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第708号,2019年4月1日施行);

7) 《安全生产许可证条例》(2004年国务院令第397号公布,2014年国务院令第653号公布修订,2014年7月29日施行);

8) 《劳动保障监察条例》(2004年国务院令第423号公布,2004年12月1日施行)。

1.2.3 地方性法规

1) 《江西省矿产资源开采管理条例》(1999年10月23日江西省第九届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过,2011年12月1日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正,2014年5月29日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十一次会议修正);

2) 《江西省矿产资源管理条例》(2015年5月28日江西省第十二

届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，2015 年 7 月 1 日起施行）；

3) 《江西省安全生产条例》（江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日施行。

1.2.4 部门规章

1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日起施行）；

2) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令第 77 号修正）；

3) 《国家安全监管总局关于修改《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第77号，2015年5月1日起施行）；

4) 《生产经营单位安全培训规定》（2006年1月17日国家安全监管总局令第3号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正）；

5) 《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日国家安全监管总局令第44号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正）；

6) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第78号，2015年7月1日起施行）；

7) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第80号，2015年7月1日起施行）；

8) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第88号；应急部令2号修正，自2019年9月1日起施行）；

9) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令第 20 号，原安监总局令第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日修订）；

10) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018年9月28日江西省政府令第238号，2018年12月1日施行）；

11) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（江西省人民政府令第 189 号公布，2011 年 3 月 1 日）；

12) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安监总局令第 75 号，2015 年 7 月 1 日施行）。

1.2.5 规范性文件

1) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）

2) 《国务院关于关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40号）

3) 《关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（安委办〔2010〕17号）

4) 《关于加强建设工程安全设施“三同时”工作的通知》（国家发改委 发改投资〔2003〕1346号）

5) 《国家安全生产监督管理总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》（安监总管一〔2010〕110号）

6) 《财政部 应急管理部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）

- 7) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号）
- 8) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号）
- 9) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018年1月15日施行）；
- 10) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局 36 令，2015 年 5 月 1 日实施）；
- 11) 《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号）；
- 12) 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）；
- 13) 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》（赣安〔2014〕32号）；
- 14) 《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》（赣安监管一字〔2011〕23号）；
- 15) 《江西省安监局关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》（赣安监管政法字〔2014〕136号）；
- 16) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号，2015年7月10日）；
- 17) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号，2005年9月7日）；
- 18) 《稀土行业规范条件（2016年本）》和《稀土行业规范条件公告管理办法》（工信部公告2016年第31号，2016年7月1日实施）；
- 19) 《稀土行业发展规划（2016~2020年）》（工业和信息化部工信

部规〔2016〕319号《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》，2016年9月29日）；

20) 《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号，2021年2月24日实施）；

21) 《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日）；

22) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年7月8日，2022年9月1日施行）。

1.2.6 标准规范

1.2.6.1 国家标准（GB）

- 1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）
- 2) 《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）
- 3) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 4) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）
- 5) 《安全色》（GB2893-2008）
- 6) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 7) 《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）
- 8) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 9) 《建筑抗震设计规范》（2016年版权）（GB 50021-2010）
- 10) 《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）
- 11) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 12) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）
- 13) 《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）

14) 《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）

15) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

16) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

17) 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）

1.2.6.2推荐性国家标准（GB/T）

1) 《矿山安全术语》（GB/T 15259-2008）

2) 《高处作业分级》（GB/T-3608-2008）

3) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

4) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

5) 《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）

6) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

7) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639—2020）

8) 《图形符号 安全色与安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）

1.2.6.3国家工程建设标准（GBJ）

1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）

1.2.6.4国家指导性技术文件标准（GB/Z）

1) 《稀土生产场所中放射防护要求》（GBZ139-2019）

2) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）

3) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）

4) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）

5) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

1.2.6.5 安全行业标准（AQ）

- 1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 2) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

1.2.7 建设项目合法证明文件

- 1) 《营业执照》；
- 2) 《采矿许可证》；
- 3) 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《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2022〕13号）；
- 4) 原江西省地质矿产勘察开发局赣南地质调查大队 2012 年 11 月《江西省定南县岭北矿区细坑稀土矿资源储量核实报告》，原中华人民共和国国土资源部《关于〈江西省定南县岭北矿区细坑稀土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（国土资储备字〔2013〕166号）及国土资源部矿产资源储量评审中心《江西省定南县岭北矿区细坑稀土矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（国土资矿评储字〔2013〕47号）。

1.2.8 建设项目技术资料

- 1) 原江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队 2012 年 11 月提交的《江西省龙南县岭北矿区细坑稀土矿资源储量核实报告》；
- 2) 《江西省龙南县细坑稀土矿 2013-2017 年度矿山储量年报》（赣州虔力稀土新能源有限公司，2018 年 1 月）；
- 3) 《赣州稀土矿业有限公司细坑稀土矿原地浸矿安全预评价报告》（赣州永安安全生产科技服务有限公司 2012 年 12 月）；
- 4) 《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计》（中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司，2021 年

3 月)；

5) 《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司, 2021 年 4 月)及评审意见书；

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》(矿安非煤项目审字〔2022〕12 号)；

7) 《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安初步设计变更》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司, 2022 年 3 月)；

8) 《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司, 2022 年 3 月)；

9) 安全评价合同。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 矿山历史沿革、经济类型及隶属关系

赣州虔力稀土新能源有限公司成立于2011年12月14日，原是赣州市属国有企业，公司类型为有限责任公司，法人代表为廖振红，统一社会信用代码：91360700769774857M，营业期限为2011年12月14日至长期。

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑矿区稀土矿（以下简称“细坑稀土矿”）是赣州虔力稀土新能源有限公司下属的稀土矿山，矿山位于江西省赣州市定南县。

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿区位于定南县岭北镇，分别由赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿、赣州虔力稀土新能源有限公司龙船坑稀土矿、赣州虔力稀土新能源有限公司张天堂稀土矿和赣州虔力稀土新能源有限公司暗山稀土矿4个稀土采矿权整合而来，其中原细坑稀土矿，采矿证号C3600002011065140113254，采矿权人赣州虔力稀土新能源有限公司。由4个拐点圈定采矿证面积2.8037km²，露天开采方式，生产规模10kt/a（矿石量），开采标高由+500m~+400m。矿山筹建于1996年，1996年正式投入生产；原龙船坑稀土矿，采矿证号C3600002010105120076895，采矿权人赣州稀土矿业有限公司。由7个拐点圈定采矿证面积0.6184km²，露天开采方式，生产规模12.5kt/a（矿石量），开采标高由+459m~+390m。矿山筹建于1991年，1991年正式投入生产；原张天堂稀土矿，采矿证号C3600002010105120076912，采矿权人赣州虔力稀土新能源有限公司。由5个拐点圈定采矿证面积0.0734km²，露天开采方式，生产规模100kt/a（矿石量），开采标高由+450m~+400m。矿山筹建于1996年，1996年正式投入生产；原暗山稀土矿，采矿证号C3600002010105120076878，采矿权人赣州虔力稀土新能源有限公司。由4个拐点圈定采矿证面积0.0703km²，露天开采方式，生产规模100kt/a（矿石量），开采标高由+455~+410m。矿山筹

建于1996年，1996年正式投入生产。

2000年赣州市人民政府为组建赣州南方稀土矿业有限责任公司，将4个稀土矿权收归国有，同时将采矿权人变更为定南县南申稀土公司，并作价入股到赣州南方稀土矿冶有限责任公司，但采矿权未作转让；至2004年底，赣州市人民政府为规范稀土矿业生产秩序，促进稀土产业良性发展，组建赣州稀土矿业有限公司，将全市88个采矿权全部转让至该公司，其中就包括本整合矿区内的四个采矿权，并于2005年将采矿权人变更为赣州稀土矿业有限公司。

赣州稀土矿业有限公司成立于2005年1月，是赣州市属国有企业，由赣州市人民政府牵头，将全市8个资源县的88宗稀土矿山采矿权评估作价出资，加上市国资委现金和实物出资组建而成，是赣州稀土的唯一采矿权人。公司拥有南方离子型稀土88本采矿权证，即将整合为44本采矿权证；主要经营产品包括稀土氧化物产品、稀土合金、钕铁硼薄片等。

赣州稀土矿业有限公司于2019年8月29日重新登记，公司注册住所江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区火炬大道1号3楼306室，法定代表人：黄光惠，公司类型为有限责任公司，经营范围：稀土开采；矿产品销售；冶炼加工、稀土分离产品销售和稀土金属产品销售、稀土深加工产品开采、稀土生产化工原料、辅助材料稀土技术服务咨询，公司类型为有限责任公司，统一社会信用代码：91360700769774857M，营业期限为2005年1月6日，2023年03月09日赣州市赣县区行政审批局换发了营业执照。

赣州虔力稀土新能源有限公司隶属于赣州稀土矿业有限公司，拥有赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿采矿权，企业进行稀土矿采矿及选矿作业，由采矿工区、车间后处理工区组成。

赣州虔力稀土新能源有限公司于2014年3月26日取得了原江西省国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：C3600002011065140113254；采矿权人：

赣州虔力稀土新能源有限公司；矿山名称：赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿；开采矿种：轻稀土矿；开采方式：露天开采；生产规模：121 万 t/a；有效期限：自 2014 年 3 月 26 日至 2030 年 3 月 26 日。

细坑稀土矿基本情况见表 2-1 所示。

表 2-1 矿山企业基本情况表

矿山企业名称	赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿				
详细地址	江西省赣州市定南县岭北镇			邮政编号	341909
主要负责人	王晓斌	联系电话		从业人数	15
企业经营类型	有限责任公司	开采矿种	轻稀土矿	安全管理人员	1 人
开采方式	露天开采（原地浸矿）			生产规模	121t/a
设计单位	中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司				
《营业执照》发证单位及注册号		发证单位：赣州市赣县区市场监督管理局 统一社会信用代码：913607005865842685			
《采矿许可证》发证单位及编号		发证单位：江西省国土资源厅 证号：C3600002011065140113254			
金属非金属矿山（露天矿山）主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证		发证单位：赣州市行政审批局 姓名：王晓斌 编号：362123198211130033 有效期：2023.06.16-2026.06.15			
金属非金属矿山（露天矿山）安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证		发证单位：赣州市行政审批局 姓名：陈雄飞 编号：3620734198806250034 有效期：2022.10.267-2025.10.25 姓名：廖家伟 编号：362429199502180312 有效期：2022.10.267-2025.10.25			

2.1.2 建设项目背景及立项情况

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿（包含）原细坑、龙船坑、张天堂和暗山 4 个稀土采矿权，1999 年以前均是定南县集体所有制企业。2000 年赣州市政府为组建赣州南方稀土矿冶有限责任公司，将四个矿权收归国有，采矿权人变更为定南县南申稀土公司，并作价入股到赣州

南方稀土矿冶有限责任公司。采矿权未作转让，采矿权人未作变更。

2004 年底，赣州市政府为规范稀土矿业生产秩序，促进稀土产业发展，组建赣州稀土矿业有限公司，全市 88 个采矿权全部转让至该公司，细坑稀土矿等四个采矿权也随之转让给赣州稀土矿业有限公司，2005 年采矿人变更为赣州稀土矿业有限公司。四个采矿权于 2010 年 10 月到期，细坑采矿权、龙船坑、张天堂、暗山同年办理了延续手续。

2010 年江西省国土资源厅以赣国土资核 [2010]34 号文批准定南县原细坑、龙船坑、张天堂、暗山 4 个稀土矿整合成定南县细坑稀土矿，2011 年江西省国土资源厅以赣国土资核[2011]232 号文批复整合后的定南县细坑稀土矿预划定范围（见图 2-1）。

2012 年江西省国土资源厅以赣采复字（2012）0053 号文批复了赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿划定矿区范围。于 2014 年 3 月 26 日颁发的采矿许可证（C3600002011065140113254），采矿权人：赣州虔力稀土新能源有限公司；矿山名称：赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿；开采矿种：轻稀土矿；开采方式：露天开采；生产规模：121 万 t/a；有限期限：自 2014 年 3 月 26 日至 2030 年 3 月 26 日，细坑稀土矿矿区范围由 16 个拐点圈定，矿区面积 7.3943km²，开采深度由+503m 至+334m 标高。

2012 年 11 月，江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队编制了《江西省定南县岭北矿区细坑稀土矿资源储量核实报告》。该报告于 2013 年 3 月 13 日由国土资源部矿产资源储量评审中心组织专家评审，并以国土资储备字[2013]47 文进行备案。

根据《国务院办公厅转发国土资源部等部门（对矿产资源开发进行整合的意见）》（国办发[2006]108 号）要求，中华人民共和国国土资源部以国土资储备字[2013]166 号进行备案。

2017年7月，江西省煤矿设计院编制并提交了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿一车间初步设计说明书》及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿一车间安全设施设计》，（简称《初步设计》）和《安全设施设计》的工作。

2017年11月22日，原国家安全生产监督管理总局下发了关于审查同意《赣州稀土矿业有限公司细坑稀土矿一车间安全设施设计安全许可意见书》的批复》（安监总非煤项目审字〔2017〕28号）。

2020年10月，江西省赣华安全科技有限公司编制并提交了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿技改项目安全预评价报告》。

2021年4月，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制并提交了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计》（简称《初步设计》）及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》（简称《安全设施设计》）。

2022年5月18日，国家矿山安全监察局下发了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2022〕13号）。

2023年3月，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制并提交了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计变更》（简称《初步设计变更》）及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》（简称《安全设施变更设计》），本设计变更属一般变更，2023年3月23日企业组织专家组对《安全设施变更设计》进行了审查，专家组形成了评审意见。

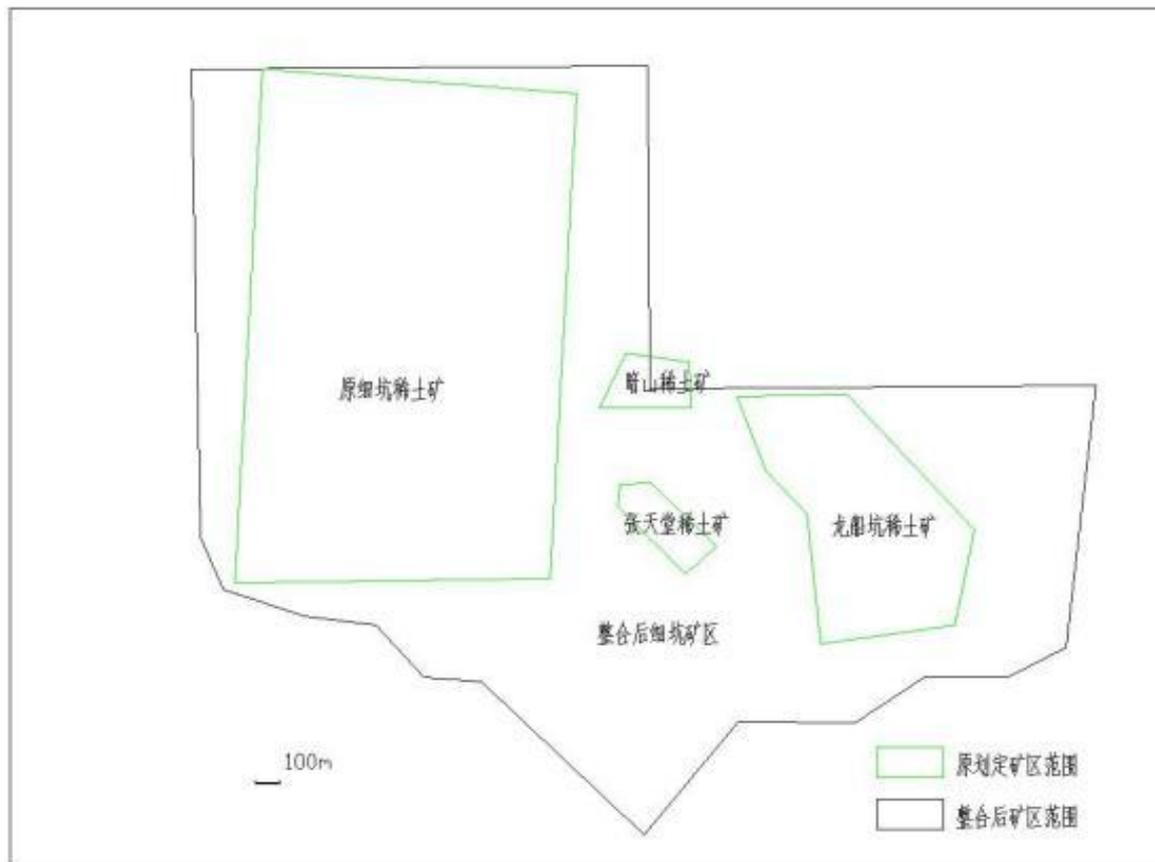


图 2-1 定南县细坑稀土矿整合后采矿权范围与原采矿权范围关系套合图

2.1.3 企业行政区划、地理位置及交通

赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿（以下简称细坑稀土矿）位于江西省定南县城 2° 方向，直线距离约 20km，属定南县岭北镇管辖，地理坐标：东经 114° 58′ 04″ ~115° 10′ 56″ ，北纬 24° 51′ 24″ ~25° 02′ 56″ 。

区内交通以公路为主，南北向的信丰县小江镇至定南县城公路（小定公路）穿过矿区，北经小江可与京九铁路、赣粤高速公路、105 国道相通，南至定南可与京九铁路、赣粤高速公路相接，区内交通较为方便，区内交通位置见图 2.2，详见图 2-2。

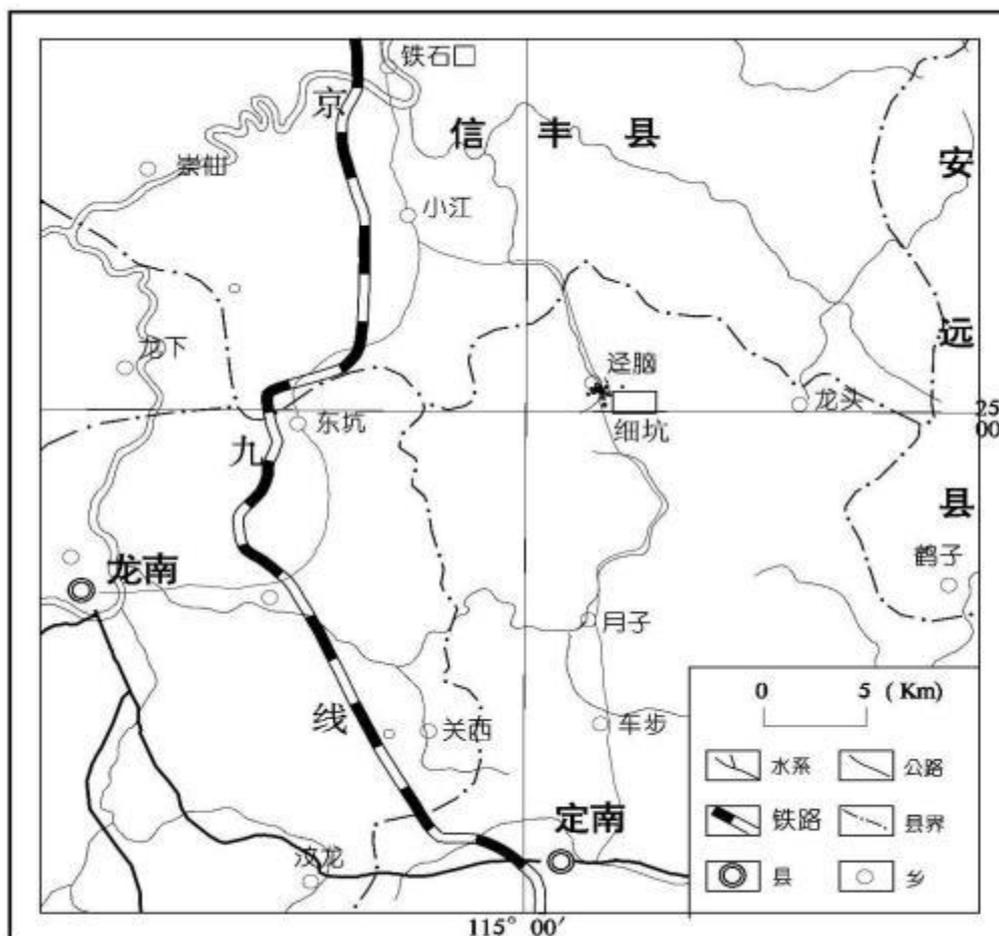


图 2-2 矿区交通位置图

2.1.4 周边环境

矿山周边分布有来水坑稀土矿和大坑稀土矿和甲子背稀土矿，均为赣州稀土矿业有限公司旗下稀土采矿权，S456 省道（小定段）经矿区西南侧经过。矿区周边及范围内无自然保护区、旅游景点、国防工事、村庄、居民点及其他重要建（构）筑物。

2.2 自然环境概况

1) 地形条件

矿区属中低山丘陵地形地貌区，地势东南高、西北低，沟谷发育，海拔标高一般在 +390m~+600m，相对高差多在 50m~150m 之间，区内山坡坡度一般为 20°~35°，植被发育。最高点位于矿区中北部海拔标高+503.1m，

最低点为南东侧溪沟海拔标高+324.7m，为当地最低侵蚀基准面。山坡平均坡度小于 35° 。山坡坡度一般为 $20\sim 35^{\circ}$ ，局部可达 45° 。植被较发育，杂草丛生。

2) 气候特征

区内地处亚热带季风气候，雨量充沛，四季分明，无霜期长。区域内多年平均气温 18.7°C 。最高气温为 38.7°C ；最低温度为 -5.2°C 。多年平均降雨量为 1629.21mm ，多年平均蒸发量 1482.14mm 。

3) 区域经济地理概况

区内经济以农业、林业为主，工业则相对薄弱。农业盛产大米、瓜果；林业除杉、松、竹、茶叶外，果业（脐橙）及小型养殖业近几年发展较快；工业仅有小型木料及矿产品加工业及稀土等小型开采业，水电自给有余。

4) 地震资料

区内近20年来未发生破坏性地震。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录C、G可知，定南县地震动参数：基本地震动峰值加速度 0.05g ，基本地震动峰值反应谱特征周期 0.35s ，属基本地震烈度VI度区，为地壳稳定性较好区。

5) 历史最高洪水位

侵蚀基准面海拔标高+324.7m，最高洪水位标高为+326.2m。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

细坑整合矿区位于全南—寻乌东西向复杂构造带中段北侧，处于寨背岩体中部。区内构造简单，仅为一些小型断裂裂隙；地层单一，仅沟谷分布第四系，未见其它地层出露；岩浆岩出露广泛，均为酸性花岗岩，岩体风化壳较发育，是本区离子吸附型稀土矿床的主要矿化母岩。

1) 地层

第四纪全新世联圩组 (Q_h^1)：分布于山间沟谷低洼处，厚度 1~5m，由粘土、砂质粘土组成，沿水系分布的冲积层底部分布有砾石层。

2) 构造

区内构造不发育，多为一些小型断裂和硅化破碎带，宽度一般小于 1m，延长数十米，多呈东西向及北东向展布。在矿区中部出露一条横穿矿区的北东向硅化破碎带，走向 35° ，倾向北西，倾角 65° ，延长数千米，宽度 1~3m，由硅质角砾岩组成。

3) 岩浆岩

矿区大面积出露燕山早期第一阶段酸性富碱质花岗岩，花岗岩风化壳发育，为本区稀土矿化母岩。

岩石风化后多呈砖红色、浅红肉色、浅黄褐色，局部稍带灰白色，结构松散。矿物成分由长石、石英和黑云母等组成；斜长石、钾长石大部分已风化呈土状、粉末状高岭土类粘土矿物，手捏具滑感，少许钾长石仍保留其晶形假象。石英为它形粒状，粒径大部分 2~5mm，含量约占 25%；黑云母多析出铁质，具褪色现象。

岩石稀土元素含量见表 2.2。稀土总量分别为 343.82g、406.65 μ g、245.51 μ g，高于或接近维氏花岗岩平均值。 $\Sigma Ce/Y=1.2-2.9$ 、 $[Ga/Yb]N=1.4-1.7$ 、 $[La/Sm]N=3.2-3.7$ 、 $[La/Yb]N=7.0-9.6$ ，岩石球粒陨石标准化曲线呈右倾式(图 2-2)，显示 Eu 的负异常，反映出其岩石由早期基性岩浆分异、经熔融到晚期由完全的分异结晶作用所形成，最终形成富钾花岗岩，属轻稀土富集型。

表 2-2 岩石稀土元素含量表

岩体时代	野外样号	稀土元素含量 (10-6)															
		La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Σ
^{2-1e} γ _s	3023-1	86.4	68.0	14.7	60.3	15.3	0.81	12.8	1.74	12.3	2.24	6.16	0.77	6.00	0.80	55.5	REE 343.82
^{2-1d} γ _s	3918-8	71.7	122	16.5	56.3	143	0.36	13.6	2.75	13.9	2.64	8.12	1.16	6.93	0.99	75.4	406.65
^{2-1c} γ _s	3917-2	54.5	46.9	9.27	30.1	9.40	0.22	9.11	1.48	9.84	1.82	5.36	0.51	5.33	0.77	52.9	245.51
维氏花岗岩 平均值		60	100	12	46	9	1.5	9	2.5	6.7	2	4	0.3	4	1	34	258

4) 蚀变特征

矿区蚀变主要表现为钾化、钠化、硅化、浅色云母化、高岭土化及绿泥石化，其中与稀土矿化关系较密切的有钾化、钠化、浅色云母化、高岭土化，而硅化、绿泥石化对稀土一般不起富集作用。

2.3.2 矿床地质特征

1) 矿床特征

矿区为离子型稀土资源，稀土元素主要呈离子吸附状态赋存于花岗岩风化壳内，矿床类型为花岗岩风化壳离子吸附型重稀土矿床。

(1) 风化壳特征

矿区处于侵蚀构造中低山地形地貌区。海拔标高 +330~+500m，相对高差 60~150m。最高点海拔标高 +503.1m，最低点为南东侧溪沟海拔标高 +324.7m。由于风化堆积作用大于剥蚀作用，造成山形多呈不规则的浑圆状或馒头状，保存了比较完好的风化壳。

由于风化作用强弱不均及地形地貌等因素影响，岩体风化壳发育程度不一。分布于矿区北部的岩体因地形陡峭风化壳不发育，多呈不连续残留式分布于山顶与山脊较平缓部位，基岩大面积分布，风化壳面积占岩体出

露面积的 40%，厚度一般 1.6~8m，局部小山丘风化壳厚度可达 10m。分布于矿区中、南、西部的岩体因地势平缓风化壳相对较为发育，呈全覆式或裸脚式分布，风化壳占岩体出露面积的 90%，厚度 2~14m，局部达 20m。

风化壳在垂直剖面上其岩性、结构构造、物质成分存在明显的分带性，自上而下划分为：表土层、全风化层、半风化层，见图 2-3。

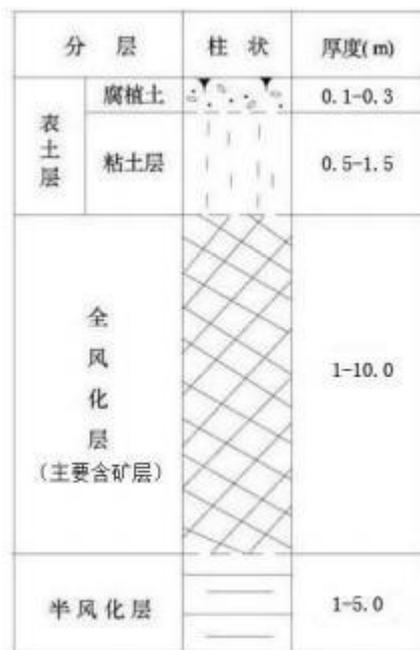


图 2-3 风化壳垂直剖面岩性分类图

(1) 表土层：该层不发育，局部分布，主要由亚粘土、亚砂土及腐殖质组成，夹杂有花岗岩和石英岩碎块，一般山脊、山腰厚度小于 1m，山脚厚度 1~2m。该层一般为非矿盖层，稀土含量较低， TRE_2O_3 为 0.010%~0.049%，平均 0.030%。

(2) 全风化层：厚度一般 2~10m。岩石风化后呈褐红色、黄褐色，质地较均一，结构松散，硅酸岩矿物已基本风化解体，长石已基本风化成高岭土，残留板状、柱状形态，大小 2×4mm，手搓具滑感；石英粒径 2~3mm，呈灰白色；黑云母多析出铁质。微裂隙甚为发育，裂隙中往往被粘土矿物充填。该层具有在山头、山腰厚度大，山脚薄的特点。据目前样品测试结果统计， TRE_2O_3 最

高品位 0.396%，最低 0.01%，平均 0.065%；矿体主要赋存于该层位的中上部，向下品位降低，并向半风化层过渡。

(3) 半风化层：厚度不详，其颜色、结构构造特征与原岩差别不大，质地较松散到稍成块，手搓不易成粉末状，长石多呈半风化碎粒状，局部亦发育高岭土化，风化裂隙发育，裂隙宽 0.1~1mm 不等，且多为铁质充填，该层未风化的原岩碎块增多，含矿性差， $TR\text{E}_2\text{O}_3$ 。

上述各层没有明显界线，皆呈渐变过渡关系。

(2) 矿体赋存层位及分布范围

区内稀土矿体赋存于花岗岩风化壳的全风化层中，矿体的分布严格受风化壳范围及地形地貌因素制约，被冲洪积层覆盖的沟谷部位一般不存在矿体，基岩分布区也无矿体存在，矿体形态纵剖面见图 2-4。

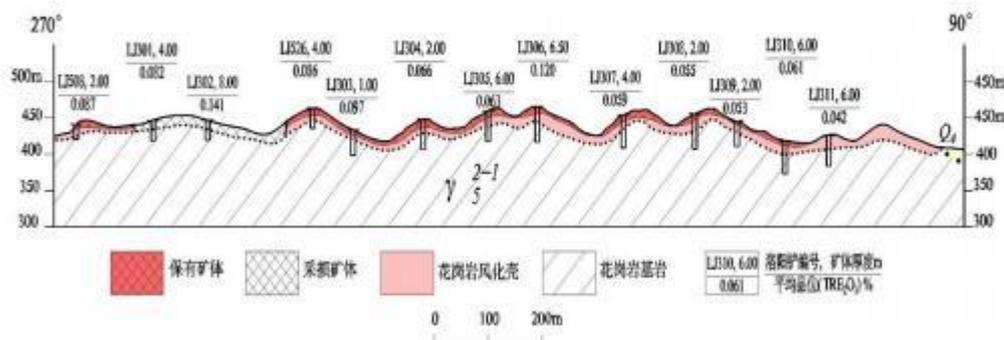


图 2-4 矿体形态纵剖面图

按地形地貌特征及沟谷切割的自然分区，可划分为 3 个矿（化）体，编号为 I~III，规模均较大。I 号矿体分布于矿区北部，II 号分布于矿区南西部，III 号矿体分布于矿区南东部。矿体走向延长 1625~ 2110m，宽 1065~1760m，矿体倾角较平缓，随地形起伏而变化，山顶一般为 5~10°，沿山坡矿体倾角变陡为 20~30° 之间，总体倾角较地形坡度略为平缓。

3) 矿体特征

矿区有大小矿体 3 个， 规模均较大。矿体形态较为简单，平面上多呈不规则多边形及似椭圆状，剖面上呈似层状产出，产状随地形起伏而变化，倾向与坡向一致。矿体厚度一般山顶最厚，山脊厚度次之，山坡两翼及坡脚矿体厚度较薄； 矿体品位变化与地形地貌、风化壳厚度及风化壳中矿物的解离程度有较为密切的关系，一般山腰或山顶偏下部位稀土品位较高，反之则较低。

I 号矿体：位于矿区北西部，矿体赋存最高标高+503m，最低标高+390m，厚度 3.58~12.33m，平均厚度为 5.01m，厚度变化系数 63.08%， TRE_2O_3 品位 0.050%~0.260%，平均品位 0.099%。

II 号矿体：位于矿区中部、西南部，矿体赋存最高标高+480m，最低标高+390m，厚度 2.50~12.00m，平均厚度为 5.10m，厚度变化系数 68.34%， TRE_2O_3 品位 0.050%~0.194%，平均品位：0.090%。

III 号矿体：位于矿区东南部，矿体赋存最高标高+465m，最低标高+380m，厚度 1.00~14.00m，平均厚度为 4.02m，厚度变化系数 74.30%， TRE_2O_3 品位 0.050%~0.131m%，平均品位：0.081%。

区内稀土矿体为似层状面型表露矿体，矿体形态较为简单，矿体产状和厚度的变化明显受风化壳及地貌形态制约，受构造的影响程度较小。矿体主要特征详见表 2-3。

表 2-3 定南县细坑矿区矿体特征一览表

矿体号	矿体面积 (km^2)	控制点	块段		平均厚度 (m)	平均品位 (%)
			保有块段	动用块段		
I	1.57	148	32	3	5.01	0.099
II	0.97	83	27	1	5.10	0.090
III	1.298	99	28	6	4.02	0.081

2) 矿石性质

矿物成分粘土矿物为 35%~ 55%、石英 10%~20%、长石 25%~30% 和

云母 10%~25%等矿物组成，高岭土类粘土矿物、石英和钾长石，三者约占 95%，其次为磁铁矿等，约占 5%，少量至微量稀土矿物及副矿物。

3) 稀土元素分布赋存状态

区内采集了 4 个组合样的稀土配分成果。

从原矿配分与氧化稀土产品配分对比可知，本矿床是以轻稀土为主的强铈族配分型，轻稀土中以 La 占有最大比值，从大到小依次富集顺序是 Nd、Ce、Pr、Sm、Gd、Eu，占总量的 76.37%。重稀土中以 Y 占有最大比值，从大到小的富集顺序依次为 Dy、Er、Yb、Tb、Lu、Ho、Tm，占总量的 23.63%。

本区稀土元素的赋存状态主要呈离子状态吸附于粘土矿物表面，部分呈独立矿物，如磷钇矿、独居石等，少量以类质同象或微包体方式分散于造岩矿物或副矿物中。

稀土元素也可以交换的阳离子形式吸附于粘土矿区表面，并溶于盐碱溶液，该特性为本矿山水冶方法提取稀土元素提供了简便、经济条件。

4) 矿石类型和品级

①矿石类型

按稀土矿床中其他有用组分含量及被利用的程度划分，本区为单一稀土矿石；按稀土元素的赋存状态划分，本区为离子吸附型稀土矿石；按风化程度划分，本区为全风化稀土矿石。

②矿石品级

按工业指标划分，本矿床可分为工业矿石和低品位矿石两种， TRE_2O_3 品位在 0.08% 以上的为工业矿石，其占矿区资源储量的 64.50%； TRE_2O_3 品位在 0.05%~0.08% 之间的为低品位矿石，其占矿区资源量的 35.50%。

5) 矿石围岩和夹石

区内稀土矿体主要赋存在花岗岩全风化层中，矿体围岩主要为全风化

- 半风化的黑云母花岗岩或二长花岗岩，岩石结构松散；其次为第四系冲洪积物；局部为较坚硬的花岗岩基岩。矿体夹石分布较少，夹石成分主要为花岗岩风化球及硅化石英脉，风化球大者可达数米，小者仅数十厘米，多呈透镜状或椭圆形，硅化石英脉宽十至数十厘米，长约数米至数十米不等。

2.4 矿床开采技术条件

2.4.1 水文地质概况

1) 矿区气候、地形及地表水概况

区内地处亚热带季风气候，雨量充沛，四季分明，无霜期长。区域内多年平均气温 18.7℃。最高气温为 38.7℃；最低温度为-5.2℃。多年平均降雨量为 1629.21mm，多年平均蒸发量 1482.14mm。

矿区处于侵蚀构造中低山地形地貌区。海拔标高 330~500m，相对高差 60~150m。最高点海拔标高+503.1m，最低点为南东侧溪沟海拔标高+324.7m，为矿区侵蚀基准面。山坡平均坡度小于 35°。山坡坡度一般为 20~35°，局部可达 45°。植被较发育，杂草丛生。

矿区范围内地表水体较发育，主要为受季节影响较大的山间沟谷溪流，平水期流量 0.5~100L/s，部分在枯水季节干涸，洪水期流量基本上为平水期的 2~3 倍，水流具分支复合现象。

2) 含（隔）水层特征

细坑稀土矿区域含水层可划分为第四系松散岩类孔隙水含水岩组和风化网状裂隙水含水岩组，隔水层主要为风化层下部新鲜基岩。

1) 第四系松散岩类孔隙含水层

第四系松散岩类孔隙含水层赋存于第四系全新统坡洪积层及残坡积层中，多呈不连续条带状沿河两岸展布。岩性结构上多具有二元结构，即上

部 1 - 3m 为亚粘土、细沙，下部 1 - 6m 为砂、砾石、卵石，水力性质为潜水，局部微承压。该含水层厚度一般 1—10m，水位埋深因地而异，一般 0.5—6.0m，单井涌水量小于 50m³/d，富水性贫乏。

2) 风化网状裂隙水

风化网状裂隙水主要赋存于花岗岩风化带网状裂隙里，其含水性在各地及垂直方向上很不均匀。地区风化网状裂隙水渗透系数为 0.02 ~ 0.32m/d。在垂直方向上，越往深部，风化裂隙越不发育，其含水性和透水性越差，直至过渡为相对隔水层。

3) 地下水补给、径流、排泄

地下水补、径、排总的特点为：“近源补给，短途径流，就近排泄”，不同类型的地下水其补给、径流、排泄条件各具特色。

松散岩类孔隙水以垂向补给为主，侧向次之。松散岩类孔隙水上部岩性为粉质粘土，具有一定的孔隙度和渗透性，大气降水可以通过上部土层向下入渗补给松散岩类含水层。松散岩类孔隙水还受基岩风化网状裂隙水的侧向补给。

碎屑岩类裂隙孔隙水分布区主要为丘陵地形。含水岩组为单斜构造，岩性为粉砂岩、砂岩及砂砾岩，孔隙度小，裂隙不太发育，主要接受大气降水渗入补给，地下水运移滞缓，水交替作用弱，在溪沟侵蚀切割的有利地段，以泉或散流的形式排泄于地表。

碳酸盐岩类裂隙溶洞水主要通过局部裸露区及不整合接触面接受大气降水的垂直渗入补给，从地势高处流向地势低处，并以泉的形式排泄于地表。

基岩裂隙水分布面积最广，大气降水为基岩裂隙水主要补给源，在沟谷、洼地、坡麓地带常以泉或散流形式排泄。基岩裂隙水补给区与径流区基本一致，径流距离较短，循环交替强烈，流向与坡向大体吻合。

4) 水文地质现状评价

矿区范围内已有区段开采，2007 年 10 月以前为池浸和堆浸生产工艺，因此部分山体强风化层被挖空，基岩裸露，水体直接沿坡面流出或疏干。

未来矿山为原地浸矿工艺。该采矿方式将浸出液直接注入地层，不需大规模开挖，很好地保持了矿区的地形地貌，但是，同时部分浸出液及矿液会残留于地层中或渗入至地下水中导致地下水体污染。

5) 水文地质预测评价

矿山矿体位于侵蚀基准面以上，今后开采方式为原地浸矿，不存在矿坑涌水。产生的主要水文地质问题为部分浸出液及矿液会残留、渗入至地层中或流入地表水体中，导致水体酸化，水质恶化。

松散岩类孔隙水及风化带网状裂隙水区属于渗透性较强的污染特征区。隔水层主要位于基岩风化壳和第四系下方以及区域内基岩区。

矿山为水文地质条件简单的矿床。

2.4.2 工程地质条件

1) 矿区工程地质特征

(1) 工程地质岩组划分

矿区岩土体可分为五个工程地质岩（土）组，即坚硬岩类工程地质岩组、坚硬~半坚硬工程地质岩组、软弱工程地质岩组、松软细粒工程地质岩组和松散粗粒工程地质岩组。

(2) 风化岩组特征

矿区风化壳在垂直剖面上其岩性、结构构造、物质成分存在明显的分带性，自上而下划分为全风化层、半风化层。全风化层厚度 2—10m，局部厚达 20m，从山顶至山脚逐渐变薄。其质地较均一，结构松散，矿体主要赋存于该层位的上部；半风化层厚度不详，其结构构造特征与原岩差别不大，质地较松散到稍成块，风化裂隙发育；半风化层下部为花岗岩母岩，其风化裂隙向

深部逐渐减少。

区内矿体埋深为 0-12m，一般 0-4m，平均埋深 1.21m。

(3) 底板基岩特征

区内底板基岩为燕山早期第一阶段花岗岩与加里东晚期第二阶段花岗岩，即成矿母岩，其位于半风化层下方。由于采取原地浸矿的开采方式，浸矿剂进入含矿层后将沿着底板基岩面流动，底板基岩的隔水性能将直接影响到矿液的回收和用量。根据实地调查及对区内现有矿山的访问发现，矿区底板隔水性能较差。区内底板基岩裂隙较为发育，并且裂隙间联通性较好，在进行原地浸矿时，浸出液会残留于裂隙中或通过底板基岩上的裂隙流向矿液收集地段外的地区，最终导致浸出液回收率低，矿产资源量减少。

2) 工程地质现状

(1) 自然斜坡稳定性

区内自然斜坡主要为岩土质混合斜坡，坡度一般为 20-35°，局部可达 45°；斜坡高度 20—160m；斜坡结构类型主要为块状坡；坡体上部为全风化层，下部基岩裂隙较发育，岩体结构类型主要为块状；无软弱夹层；强风化带厚度 1~10m，上部土体厚度 0.3~1.5m。综合上述特征，依据自然斜坡稳定性量化评估标准表（岩土混合坡），矿山自然斜坡大于 40° 地段稳定性较差，在降雨等其他因素条件的诱发下，容易失稳。

(2) 人工开挖边坡稳定性

矿山沉淀池、矿液集液池、矿部以及以往采用堆浸及池浸的方法采矿形成的采场均形成了高 1—15m 高的人工挖方边坡，边坡岩性上部为残坡积层，下部为全风化层、强风化层及半风化层。边坡宽 10—120m，坡度 60-80°。参照工程地质手册（第四版）中对岩质边坡坡度与高度参考数值对区内的人工挖方边坡的稳定性进行评价。

根据评估结果，矿山已产生的人工挖方边坡稳定性均较差，坡体在降雨等其他条件的诱发下容易产生滑坡、崩塌，目前矿山对人工开挖边坡均已

治理，治理后边坡稳定性较好。

3) 工程地质评价

未来采矿方式主要为原地浸矿，在自然斜坡上开挖注液孔，通过注液孔将浸出液注入地层中并将稀土元素浸出形成矿液，在沟谷及山坡坡角开挖矿液收集沟及坑道对矿液进行收集。由于浸出液的注入，斜坡上的土层容易饱和，岩土体中含水量增加，土体自重加大，同时矿体的浸出导致岩土体的孔隙度加大，抗剪强度降低，山体坡度较大地段存在滑坡或崩塌的风险，通过注液管理控制降低边坡滑坡、坍塌 的风险。

矿山地形地貌简单，有利于自然排水，地层岩性单一，地质构造简单，矿体开采不用开挖山体。因此矿山工程地质条件简单。

2.4.3 环境地质条件

1) 矿山现状环境地质条件

(1) 地震与区域稳定性

区内近 20 年来未发生破坏性地震。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 C、G 可知，本区地震动峰值加 速度 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，为地壳稳定性较好区域。矿区及周边未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

(2) 水土流失现状评价

以往形成较多的人工挖方边坡，现已全部治理并复绿。

(3) 泥石流地质灾害特征

矿山地表沟谷发育，在开采区及采空区，由于以往采矿方式留下较多的尾砂堆，尾砂堆多沿沟谷及山坡坡面堆积，在降雨的时候会有大量的尾砂流入沟谷、溪沟中，目前矿山均已治理。

(4) 地下水及地表水特征

矿区水体水质特征依据水质分析数据，依据《地表水环境质 量标准》

(GB3838-2002) 及《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 对矿区现状条件下对水质进行评价。矿山以往开采导致地表水体及地下水体受到部分污染。矿山地质环境质量为中等。

2) 环境地质条件

(1) 今后采矿方式采用原地浸矿无铵新工艺进行开采, 基本不破坏山体原地貌, 并且在矿体注、收液系统的基础上增加了排水沟、集液沟、监测井及环保回收井等措施, 生产过程中做到零排放, 如管理不善, 其浸出液可能流入地表溪沟及渗入地下水体中, 导致水体酸化加剧, 污染元素增多。

(2) 后期采用七水硫酸镁浸出液原地浸矿, 部分区段由于处在山凹中, 浸出液容易积聚, 容易导致该区段内的地表植被出现叶子发黄。

(3) 未来采矿方式主要为原地浸矿, 在自然斜坡上开挖注液孔, 通过注液孔将浸出液注入地层中并将稀土元素浸出形成矿液, 在沟谷及山坡坡角开挖矿液收集沟及坑道对矿液进行收集。由于浸出液的注入, 斜坡上的土层容易饱和, 岩土体中含水量增加, 土体自重加大, 同时矿体的浸出导致岩土体的孔隙度加大, 抗剪强度降低, 山体坡度较大地段存在滑坡或崩塌的风险, 通过注液管理控制降低边坡滑坡、坍塌的风险。

针对以上可能出现的问题, 矿山开采中如加强对地质环境的保护与治理, 提高浸出液、滤液的循环利用率, 可以较大限度减少水污染, 其他影响也可通过相应的技术及管理予以控制。

综上所述, 矿山地质环境条件为中等类型, 即 II 类 3 型。

2.5 建设概况

2.5.1 矿山开采现状

本矿山属于老矿山, 开采历史悠久, 采矿权人多次发生变化, 采矿方法由之前堆浸、池浸转变为原地浸矿。已采区总计有 6 处, 分别是位于矿权北部的 I-122b-空 1、I-122b-空 2、I-122b-空 3, 位于

矿权西南的Ⅱ-122b-空1和位于矿权东南的Ⅲ-122b-空1和Ⅲ-122b-空2。

其中Ⅰ-122b-空1和Ⅰ-122b-空2为原1#富集站服务范围，本次建设开采范围内采空区主要为Ⅰ-122b-空3、Ⅱ-122b-空1、Ⅲ-122b-空1和Ⅲ-122b-空2。

细坑稀土矿将以上已采区划分为XM01~XM04、ZR01~ZR06和NZ01~NZ11，共计21个治理区域，XM01~XM04、ZR01~ZR06已基本治理。

细坑稀土矿开采范围为矿权内全部矿体，标高+503m~+334m，建设3#富集站位于矿区南部。首采采场为1#首采采场和2#首采采场，1#首采采场对应Ⅱ-D333-保4-4，2#首采采场对应Ⅰ-333-保22-1和Ⅰ-D333-保24-1。

细坑矿区采用原地浸矿开采方法无铵工艺回采矿石。该工艺采用七水硫酸镁作为新型浸矿剂，通过在矿块山体布置注液井进行注液，在山体矿块下方布置导流孔进行收液，然后利用集液沟汇流入浸出液集液池和中转池，稀土浸出液在浸出液中转池进行初步的澄清后通过管道流至富集站进行稀土的富集提取回收。细坑稀土矿取得项目安全设施设计审查意见书后，基本完成基建工程，尚未开采。

2.5.2 总平面布置

矿区建、构筑物主要包括：露采场地、生产区、辅助生产区和生活福利区等。工程总体布置如下：

整个场区主要分为生产区、辅助生产区。该富集站主要水池等均为利旧设施，整个场地按三个台阶进行布置，由南向北逐级降低：富集站南侧最高台阶即为一级台阶，高程为+426m，该台阶布置浸出液中转池、蓄水池；一级台阶北侧为二级台阶，高程为+419m，该台阶主要布置1#富集池、2#富集池、3#富集池；富集池北侧为第三级台阶，高程为+413m，该台阶从东向西依次为应急池、1#配液池、2#配液池，产品池位于应急池北侧。

辅助生产区： 配电房位于第一级台阶；氧化镁搅拌桶、空压机房位于第二级台阶；硫酸房、泵房位于第三级台阶，高程为+413m；板框压滤厂房、化验中控室位于产品池南侧，高程为+414m；生活区位于场区最西侧，高程为+419m。

露采场地： 首采采场为 1#首采采场和 2#首采采场，开采面积分别为 9940m² 和 8167m²，开采标高分别为+450m~410m； +476.5m~+445m。

2.5.3 开采范围

细坑稀土矿矿山开采范围为采矿证圈定范围，由 16 个拐点圈定，开采面积约 7.3943km²，标高为+503m~+334m。详见表 1-1。

细坑稀土矿本次评价范围内有 1 个富集站即 3#富集站，首采采场有 2 个即 1#、2#首采采场；细坑稀土矿富集站和首采采场高位池大致位置如下：

表 2-4 富集站坐标表（2000 坐标系）

富集站（车间）	X	Y
3#富集站	2765700	38607950

各富集站所对应的高位水池布设坐标位置如下表：

表 2-5 高位池坐标表（2000 坐标系）

采场名称	高位池	中心坐标值（2000 坐标系）	
		X	Y
1#采场	高位池 1	2765597	38606384
2#采场	高位池 1	2766359	38606754

2.5.4 生产规模及工作制度

(1) 矿山生产规模

根据采矿许可证、项目核准的批复文件以及赣州稀土矿业公司对本矿的规划，综合矿山资源量赋存情况，细坑稀土矿原矿生产规模为 121 万 t/a，折合 92%REO 600t/a。

(2) 服务年限

矿区设计利用的矿石量 1731.87 万 t，离子型稀土量（ SRE_2O_3 ）10637.6t。根据类似矿山经验，本矿山设计损失主要为边角矿体和坡角保安矿柱等，结合赣州稀土矿业有限公司上下营试验采场回收经验，这部分矿量损失估算为总矿石量的 5%。采矿回收率取 85%；经计算，矿山生产年限为 11.6 年。

(3) 产品方案工作制度

产品方案：本次设计的矿区产品为中间产品，即氢氧化稀土。

年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

2.5.5 采矿方法

1) 采矿方法

采用原地浸矿法。

2) 首采区域

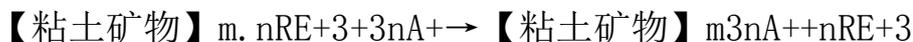
细坑稀土矿有 1 个富集站即 3#富集站，有 1#、2#首采采场。开采面积分别为 9940m² 和 8167m²，开采标高分别为 +450m~410m；+476.5m~+445m。1#首采采场对应资源储量 II-D333-保 4-4，2#首采采场对应资源储量 I-333-保 22-1 和 I-D333-保 24-1。

3) 浸矿工艺

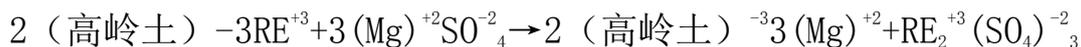
稀土矿的原地浸取工艺是一个系统工程，其主要组成有开拓工程和采准工程，其中开拓工程主要包括配液池和高位池，采准工程主要包括注液工程、收液工程、辅助工程和管路工程。

(1) 原地浸矿的浸矿机理

在离子型稀土矿床中 57.2%—89.9%左右的稀土矿物呈阳离子状态吸于高岭石、蒙脱石等粘土矿物表面。这些具交换状态的稀土阳离子遇到交换势能更大的阳离子时，就可被其交换下来，反应式如下：



当以硫酸镁作浸矿液时，其交换机理是：



在原地浸矿中，浸矿液通过注液井（孔），在一定的水头压力下，连续不断地注入矿体，溶液中交换势更大的阳离子与呈吸附态的稀土离子发生交换作用，使稀土离子进入浸出液。这个多相固液交换体系的过程是：渗透→扩散→交换→再扩散→再渗透，扩散动力是浓度差。不断注入矿体中的溶液（或顶水）挤出已发生交换作用的稀土浸出液。

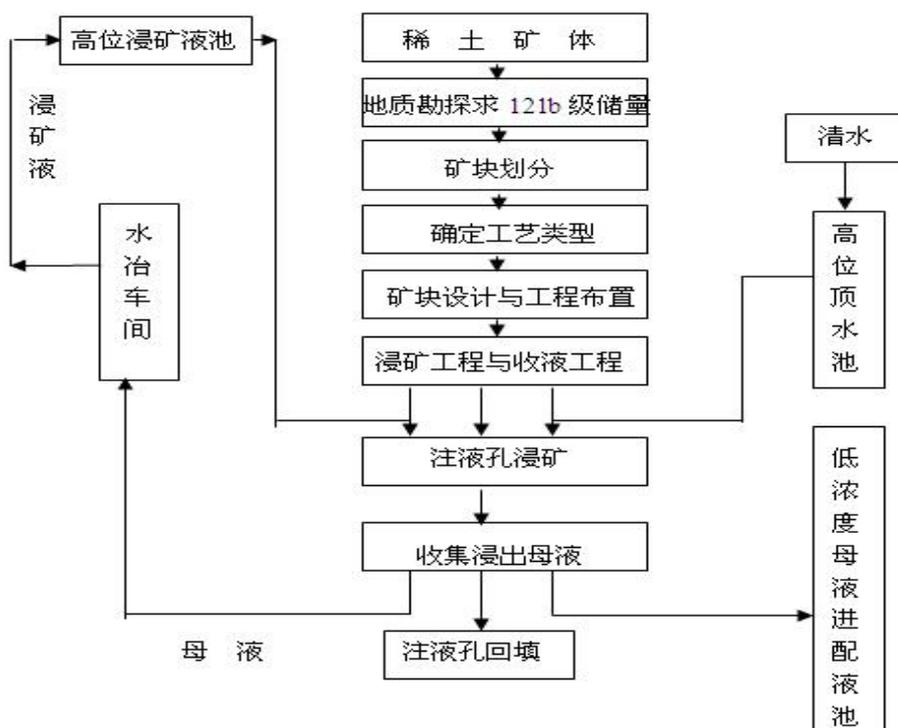


图 2-5 原地浸矿工艺流程图

(2) 技术路线

开采矿体以全覆盖式风化壳面型分布，采用网孔布液，密集导流孔人工底板为主，收液沟为辅的综合收液技术路线。

(3) 注液方式

采用注液孔由上而下的注液方式。

4) 采准工程

采准工程布置包括注液工程、收液工程、管路工程以及避水工程、监测工程和环保工程等。工程内容如表2-6、2-7所示。

表2-6 矿块工程内容

序号	名称	内容
1	注液工程	注液孔、高位池
2	收液工程	导流孔、收液沟、收液巷、沉沙池
3	管路工程	注液主（支）管路、收液管路
4	监控工程	监测井、视频监控、位移监测点
5	避水工程	避水沟
6	环保工程	环保回收井

表2-7 矿块工程内容

项目	规格	单位	工程量	
高位池	5m×4m×2m	m ³	40+40	
视频监控		套	1+1	
注液孔	φ0.20m	个	3314+2723	
导流孔	φ0.075m，10m深	m	3130+1550	
收液沟	(0.2m底-0.5m顶)×0.5m	m	313+156	
收液巷	(1.5m底1.2m顶)×1.8m	个	7+5	185.6m+141.4m
收液巷口沉沙池	0.5m×0.5m×0.5m	个	7+5	
避水沟（排水沟）	0.2m×0.3m×0.3m	m	314+280	
地表位移监测点	观测墩	个	4+0	另基准点3个
注液主（支）管路、 收液管路	φ0.2m	m		
	Φ50mm	m		
	φ20mm	m	9942+8169	注液孔内套PVC管
收液池	1#采场 12m×11.5m×3.5m	m ³	483	应急池容积同收液池
	2#采场 11m×11m×3.5m	m ³	423	应急池容积同收液池
监测井	φ0.18m	个	1	
环保回收井	φ0.5m	个	1	

(1) 设计情况

①高位池

在采场最高标高附近区域建高位水池，建设前进行必要的工程勘察。

高位池的容积由浸矿剂输送泵/管道的能力和运转率、供电系统供电保障率、施工场地条件、容积缓冲时间决定。为确保高位池稳定，本次采取小容积设计。本次设计高位池容积40m³，规格 5m×4m×2m（长×宽×深）。设计在高位池安装一个液位控制器，高位池液位距池底 0.5m 启泵、距池顶 0.7m 停泵，保证高位池内浸矿液循环，池体边缘设置视频监控。

②注液孔

原地浸出采场采用注液孔注液，注液孔为 $\phi 0.2\text{m}$ 的小圆孔，排距 2.0m ，孔距 1.5m ，孔深控制在进入矿体 $1\sim 1.5\text{m}$ ，设计平均孔深 3m ，施工过程中避免与下部的收液巷或导流孔串通。

③收液巷

细坑稀土矿矿体呈“全覆式”分布，设计采用“收液沟+收液巷+导流孔”的收液方法。

在高于当地侵蚀基准面垂直矿体方向掘进收液巷。巷道采用梯形断面，净断面规格为底宽 1.5m 、顶宽 1.2m 、高 1.8m 。 $1^{\#}$ 采场布设7个收液巷， $2^{\#}$ 采场布设5个收液巷。

收液巷平行布置，间距 20m 。巷道一侧连接地表，硐口采用钢筋混凝土锁口。另一侧掘进至基岩为准，长度超过 30m 时，采取联巷方式与相邻收液巷贯通，保证有两个及以上的安全出口。在收液巷出口处设置沉沙池，尺寸为： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。其中， $1^{\#}$ 采场布设7个沉沙池， $2^{\#}$ 采场布设5个沉沙池。

④导流孔

在收液沟上方布置导流孔。采用HX-300-150钻机施工，导流孔孔径 $\phi 75\text{mm}$ ，倾角 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ，孔距 1.0m ，孔深至基岩，以此形成微负压收液系统，使浸出液经导流孔能快速流到收液沟。

⑤收液沟

在矿体山脚部位沿矿体边界布设收液沟。收液沟设计断面类型为梯形，净断面尺寸底宽 0.2m ，顶宽 0.5m ，高 0.3m 。收液沟采用C20水泥砂浆铺设防酸层和防渗层，浸出液通过收液巷和导流孔到收液沟，再经收液沟流至浸出液收集池。

⑥浸出液收集池和事故处理池

在收液沟最低处设置浸出液收集池，池体容积按日最大收液量的 $1/6$ （4小时）计算，备用系数选取 1.4 ，首采采场收集池有效容积分别为 483m^3 和 423m^3 。

浸出液收集池内布置液位控制仪器，当浸出液液位距离池顶 1m 时，立即启用事故应急处理池，预防浸出液溢出事故的发生。池体周边安装视频监控。

采场事故应急处理池池体与浸出液收集池大小相同，布置于靠近浸出液收集池下游处。

⑦避水沟

避水沟在收液沟上部沿等高线方向布置，以防地表径流汇入收液沟。（底宽×顶宽×高 m）0.2m×0.3m×0.3m的避水沟，避水沟长1[#]采场314m，2[#]采场280m，采取水泥抹面处理。

⑦监测井

在矿块的山脚挖1个监测井，井直径0.18m，井深视到潜水层或见基岩为准，监测母液是否泄漏。一旦发现有浸出液渗下，便作为收液孔，予以回收。

⑧环保井

在矿块下游，布置1个环保回收井，井直径0.5m，井深视到潜水层或见基岩为准。利用地下水漏斗原理，回收矿区内地下水，作为矿山补充用水加以回收利用，另外环保井还作为地下水防护措施井。

（2）建设情况

采用原地浸矿法采矿，采用网孔注液，密集导流孔为主，收液巷、收液沟为辅的综合收液技术路线，注液孔采用由上而下的注液方式。

①高位池

在矿块山体顶部，采区最高处设一高位池，水池容积约为 40m³ 为半埋入地下式，其中地面以上为 1m，地面以下为 1m，池体周边及底部采用水泥抹平+篷布防渗处理。为防止坠落事故的发生，在高位池四周设置护栏。护栏高度 1.3m；栏杆扶手直径 40mm；中间栏杆采用 16mm 圆钢，上下方构件间距不大于 500mm，立柱间距不大于 1000mm。池体周边配备“当心落水”警示牌和救生圈。

本次建设首采矿块由 2 个，即 1[#]采场和 2[#]采场，与设计一致。1[#]、2[#]首采采场高位池布置，具体位置见表 2-5。

高位水池至采场铺设 3 条 DN200mmPVC 管路至支管分路，PVC 管路在高位水池出口处安装有闸阀；采场分路支管采用 DN50mmPVC 管，各个支管分路装有闸阀，控制各支路流量，各支路采用 DN20mm 塑料管至各个注液孔，用 6 分塑料龙头控制注液速度，并用 DN20mm 塑料管由龙头接至孔底。

②注液孔：在采场开采范围按排距 2.0m，孔距 1.5m，施工了大量 ϕ 0.2m 的小圆孔，孔深根据储量圈定范围确定，平均孔深 10m 左右，其中 1[#]采场施工了 3314 个孔，+2[#]采场施工了 2723 个孔。

③收液巷：在采场地形较陡的地段于采场底部布置有收液巷，巷道采用梯形断面，断面规格为倒 U 型，底宽 1.5m、顶宽 1.2m、高 1.8m。1[#]采场施工了 7 条收液巷，2[#]采场施工了 5 条收液巷。收液巷平行布置，间距 20m。收液巷一侧连接地表，硐口采用钢筋混凝土锁口。另一侧掘进至基岩，长度超过 30m 时，相邻收液巷贯通，保证有两个安全出口。在收液巷出口处布置有沉沙池，尺寸为：0.5m \times 0.5m \times 0.5m。收液巷与沉沙池至母液收集池均用 DN110PVC 管连接。

④导流孔：在收液沟上方按 1.0m 间距施工了大量导流孔。导流孔采用 HX-300-150 钻机施工，孔径 ϕ 75mm，倾角 5 $^{\circ}$ ~8 $^{\circ}$ ，孔深至基岩，以此形成微负压收液系统，使浸出液经导流孔能快速流到收液沟。每个导流孔内安装了周围有开孔的 ϕ 75mmPVC 管，把采场内浸出含稀土母液导流出来。

⑤收液沟 在矿体山脚下，沿矿体边界布设收液沟。收液沟设计断面类型为梯形，净断面尺寸底宽 0.2m，顶宽 0.5m，高 0.35m。收液沟采用 C20 水泥砂浆铺设防酸层和防渗层，浸出液通过导流孔到收液沟，再经收液沟流至浸出液收集池。矿山收液期间应加强巡查，及时维护和清理收液沟，防止浸出液外流。为防下雨时雨水流到集液沟，降低浸出液浓度，在收液沟上部沿山

体走势修避水沟，长度根据矿块实际形态大小确定，采取浸出液与雨水分流措施。两水沟均采用水泥砂浆抹面。

⑥浸出液收集池和事故处理池

浸出液收集池（即母液回收池）设在开采矿体底部下游方向，容积大于浸出液流量的4h。采场事故应急处理池池体与浸出液收集池大小和容积相同，布置于近浸出液收集池一侧，呈南北方向排列，应急池在南侧，1[#]与2[#]采场分别均为483m³、423m³。

⑦避水沟：避水沟布置在收液沟上部沿等高线方向，以防地表径流汇入收液沟。（底宽×顶宽×高 m）0.2m×0.3m×0.3m的避水沟，避水沟长1[#]采场施工了314m，2[#]采场施工了280m，避水沟采取水泥抹面处理。

⑧监测井：在矿块下游设有1监测井，井直径0.18m，采用PVC管做井口支护，井口加有水泥盖板，设警示标识牌。

⑨环保回收井：距监测井5—6m下游处设有1环保回收井，井直径0.5m，井口加有水泥盖板，设警示标识牌。回收井内还未安装回收水泵。

⑩测斜孔、液位观测井和地表位移监测点：采场上设有测斜孔、液位观测井和地表位移监测点4个（1[#]采场），外围设有监测基准点3个（1[#]采场）等监测设施。在母液收集池、应急池、环保回收井处安装有视频监控系統。

测斜孔：在采场布孔区设有3—4个，为垂直孔，孔直径0.18m，主要监测钻孔施工完后在注液过程中是否发生倾斜或弯曲变形，监测频率管道安装前、注液前要监测一下，注液期间每天要定期监测。监测有记录，异常情况及时报告和分析。

液位观测井：在采场注液区按地形和面积设有3排，每排有3—4个，为垂直孔，孔直径0.18m，主要监测注液孔在施工完后注液过程中酸液位的

高度，观测频率注液前要监测一下，注液期间每天要定期观测。观测有记录，异常情况及时报告和分析。

地表位移监测频率为雨季、汛期及注液区定期监测。监测有记录，异常情况及时报告和分析。

2.5.6 管路输送

1) 初步设计情况

矿区内部主要是液体输送，采用管路和泵输送。矿区工业供水主要是矿区附近沟谷或小溪取水，用水泵把水输送至配液池，配好的溶浸液再用泵通过管路输送至山顶高位池，再由高位池通过主管路和分管路把溶浸液自流到各注液孔中。渗出的溶浸液通过收液沟集中至浸出液收集池，再由泵送回浸出液中转池，最后自流至沉淀富集池。

注液管道自配液池引出，沿上山道路敷设DN110PVC至高位池，再由高位池自流至各注液点。采场注液管道采用 PVC-U 材质，PN=2.0Mpa。管路除与泵体、阀门连接处采用法兰连接外，其余管段之间均可采用粘接。

3#富集站1#、2#首采采场高位池输出管路设置：从高位池接出3根管径为DN200 注液主管，按矿体注液孔的布置，每排注液孔敷设一根支管，支管管径为DN50，再由支管上分别接一根分支管至各注液孔，其管径为DN20。

各段主管、支管及分支管起点处设置截止阀，便于调节各注液孔的流量；主管、支管及分支管的材质均为聚乙烯。管路沿山体表面敷设，在山体坡度大于 3%的地方，应采取措施固定管路，防止管路下滑。

2) 建设情况

矿区 3#富集站 1#、2#首采采场溶浸矿液体输送，采用管路和泵输送。矿区生产用水取自矿区附近沟谷，配好的溶浸液用泵沿上山道路敷设 DN110PVC 输送至采场高位池，再由高位池通过主管路和分管路把溶浸液自流到各注液孔中。渗出的溶浸液通过收液沟集中至浸出液收集池，再由泵送回浸出液中转池，最后自流至沉淀富集池。

3#富集站 1#、2#首采采场高位池输出管路设置：从高位池接出 3 根管径为 DN200 注液主管，按矿体注液孔的布置，每排注液孔敷设一根支管，支管管径为 DN50，再由支管上分别接一根分支管至各注液孔，其管径为 DN20。

在采场底部布置有一排向山体水平收液管，在收液管下部建有母液收集沟，母液收集沟收集的母液自流至母液收集池。

经现场勘查 3#富集站 1#、2#首采采场的管路输送建设与设计基本一致。

2.5.7 供配电

1) 设计情况

细坑稀土矿设计供电电源：利用已有电源，工作电源采用一回路 10kV 架空线路引自枧下变电站，枧下变电站安装两台 6.3MVA 变压器，可以向本工程供 10kV, 3.0MVA 容量。选厂生活区选择 1 台型号 S13-M-400/10, 10±5%/0.4~0.23kV 变压器。

采场工作电源采用一回路低压绝缘架空电缆引自选矿车间低压配电室，室内设 3 台 GGD2 型低压固定式开关柜。

中转池泵站，现场安装两台 90 kW 泵（一用一备），主电源利用现场原有电源，备用电源选用 1 台 250kW 柴油发电机组。

低压配电系统采用单母线接线，两低压进线开关电气闭锁，以防两路电源并列运行。低压配电室和柴油发电机房采用联合建筑。此项目无一级负荷，中转池泵采用二级负荷，其余均按三级负荷要求供电，备用电源采用发电机组。采场现场施工的钻机、通风机等采用三相五芯（带接地线）矿用移动阻燃电缆供电，出线断路器带漏电脱扣功能。照明电缆采用矿用移动阻燃电缆。

采场采用自然排水，矿山未设置机械排水，采场排水无用电设备。

本工程 10kV 采用中性点不接地方式，0.4kV 接地型式采用 TN-C-S 接地系统。富集站变配电站采用 10/0.4kV 变电，现场工作电压为 0.4kV, 0.22kV。巷道施工照明灯的电压应不高于 36 V，在金属容器和潮湿地点作

业，电压应不超过 12V。

供配电保护装置方面有接触防护、配电保护和接地保护。

变配电室和柴油发电机房防火采用甲级防火，电缆沟封堵，透风窗采用金属丝网隔离，配电房内设置灭火器械。柴油机房的防火措施设干粉灭火器，机器房内设置干燥消防沙池，储油桶要有隔离措施，室内安装应急照明，应有指示灯。

变电所值班员应学习并掌握相关的防灾救灾知识。变电所各通道应畅通，门向外开启，以利于事故时人员安全疏散。

供配电系统专用安全设施见下表：

表 2-8 供配电系统专用安全设施情况表

序号	专用安全设施	单位	数量
一	裸带电体基本（直接接触）防护设施		
1	接地网-40X4 镀锌扁钢	米	60
2	绝缘胶垫	块	3
3	绝缘手套、绝缘靴	副	3
4	绝缘操作棒	个	2
二	建筑物防雷、接地设施		
1	避雷带 \varnothing 10 镀锌钢筋	米	120
	裸带电体围栏	米	10
2	接地干线	米	60
三	应急照明设施		
1	应急照明灯	盏	10
备注			

2) 建设情况

细坑稀土矿供电电源采用一回路 10kV 架空线路引自柘下变电站，柘下变电站安装两台 6.3MVA 变压器，向本工程供 10kV，3.0MVA 容量。选厂生活区采用 1 台型号 S13-M-400/10， $10\pm 5\%/0.4\sim 0.23\text{kV}$ 变压器。采场电源采用 JKLGYJ-1kV 型钢芯铝交联聚氯乙烯绝缘架空电缆引自选矿车间低压配电室，室内设 3 台 GGD2 型低压固定式开关柜。中转池泵站安装有两台 90kW 多级泵，型号 D150-30/4 型（一用一备），主电源利用现场原有电源，备用电源有 1 台 250kW 柴油发电机组。

低压配电系统采用单母线接线，两低压进线开关电气闭锁，以防两路电源并列运行。低压配电室和柴油发电机房采用联合建筑。因项目无一级负荷，中转池泵采用二级负荷，备用电源采用 1 台 XGF-250kW、400/230V 柴油发电机组。采场施工的 HX-300-150 钻机、JK58-1-N03.5 通风机等采用三相五芯（带接地线）ZR-5×4 矿用橡胶电缆供电，出线断路器带漏电脱扣功能。照明电缆采用矿用移动阻燃电缆。室内照明导线采用 BV-750V 铜芯导线。

采场为自然排水，未设置机械排水，采场排水无用电设备。

本工程 10kV 供电变压器采用中性点不接地方式，0.4kV 接地型式采用 TN-C-S 接地系统。富集站变配电站采用 10/0.4kV 变电，现场工作电压为 0.4kV，220V。巷道施工照明灯电压为 36V，在金属容器和潮湿地点作业，电压为 12V。

供配电保护装置方面有接触防护、继电保护和接地保护。接触防护就是在电气专用房间或区域设置了栏杆或网状屏障等阻挡物进行防护，阻挡物能防止人体无意识地接近裸带电体和操作设备过程中人体无意识地触及裸带电体；继电保护就是在低压进线设瞬时速断及过电流保护，低压用电设备及馈线电缆设电流速断及过载保护；接地保护就是对正常不带电的电气设备外壳均做好接地，建筑物作总等电位联结。

变配电站和柴油发电机房防火采用按甲级防火要求，对电缆沟进行了

封堵，对透风窗采用金属丝网隔离，配电房内设置灭火器械。柴油机房的防火措施是设置了干粉灭火器，机器房内设置了干燥消防沙池，储油桶设有隔离措施，室内安装应急照明，并有指示灯。

变电所值班员学习并掌握了相关的防灾救灾知识。变电所各通道保持畅通，门向外开启，以利于事故时人员安全疏散。

供配电系统专用安全设施见下表：

表 2-9 供配电系统专用安全设施建设情况表

序号	专用安全设施	单位	数量
一	裸带电体基本（直接接触）防护设施		
1	接地网-40X4 镀锌扁钢	米	60
2	绝缘胶垫	块	3
3	绝缘手套、绝缘靴	副	3
4	绝缘操作棒	个	2
二	建筑物防雷、接地设施		
1	避雷带 \varnothing 10 镀锌钢筋	米	120
	裸带电体围栏	米	10
2	接地干线	米	60
三	应急照明设施		
1	应急照明灯	盏	10
备注			

现场勘查时，3#富集站采场供配电设施与设计一致，采场未安装照明设施。

2.5.8 采场防排水

1) 设计情况

矿山采场属于山坡露天矿，具备自然外排条件，除大气降水外，采场

内无新的水源进入采场。采场设计采用自然排水，无须设置截洪沟。

避水工程包括避水沟。根据矿区生产布局分采区布置。根据赣南地区《水文手册》，矿区内地表近十年最大一小时降雨强度为 41.5mm。避水沟在收液沟上部沿等高线方向布置，以防地表径流汇入收液沟。避水沟规格为（底宽×顶宽×高 m）0.2×0.3×0.3m，1[#]采场避水沟长度为 314m，2[#]采场避水沟长度 280m。

2) 建设情况

矿山采场为山坡露天原地浸矿，不对山体有明显破坏，具备自然排水条件，除大气降水外，采场内无新的水源进入采场。采场采用自然排水，未设置截洪沟。

经现场查看：采场未设置截洪沟。避水工程主要有避水沟。根据矿区生产布局分采区布置。避水沟布置在收液沟上部沿等高线方向，以防地表水汇入收液沟。避水沟规格为（底宽×顶宽×高 m）0.2×0.3×0.3m，1[#]采场避水沟建设长度为 314m，2[#]采场避水沟建设长度 280m。避水沟采用水泥砂浆抹面。矿区防排水建设与设计一致，能满足生产需要。

2.5.9 供水系统

1) 设计情况

矿山生活用水主要采用地表溪沟水及第四系松散岩类孔隙水，溪沟水尽量采取溪沟上游的水体，并加以净化，水质基本上可满足生活需要。矿山在采取生活用水应密切注意水质是否被污染，若监测到被污染，建议选择其他的取水点或对水体治理后再采用。

按用水途径可分为生产给水系统及生活给水系统。按照用水特点供水系统可分为新水供水系统和回水供水系统。

新水的取水点为整个矿区上游的山泉水，给水管由山泉水的蓄水池沿地面敷设至矿区附近生活高位水箱。

(1) 生产给水系统

生产供水分为新水及回水供水系统。车间附近蓄水池敷设给水管自流或用泵提升送至生产车间用水点。回水供水设施同样为车间的配液池，配液池主要收集富集站上清液和板框压滤机压滤液。

(2) 生活给水系统

生活用水取自矿区上游的山泉水，经水处理达到《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006后，由生活高位水箱自流输送至生活区给水点。

2) 建设情况

生产供水大部分为回水利用，不足部分用新水补充。新水取水点在车间上游的山泉水附近建有6m×5m×4m有效容量100m³的蓄水池，蓄水池水被ZS型不锈钢卧式单级离心泵（ZS65-50-160/5.5）提升至富集站蓄水池以及其他用水点。回水供水设施主要是在车间的配液池，利用配液池收集富集站上清液和板框压滤机压滤液，用IH型化工离心泵（型号IH100-65-200）送至各用水点。

生活用水水源与生产用水共用取水点，取水点蓄水池水被ZS型不锈钢卧式单级离心泵（ZS50-32-160/2.2）提升至附近山上高位生活水箱。高位水箱采用高效全自动净水装置，水质经处理后达到《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006标准，对处理后山泉水，用DN50PVC管自流供给用户。

经现场检查矿山供水设施建设情况与设计一致，能满足生产需要。

2.5.10 通信系统

1) 设计情况

矿点生产线上有些岗位工作环境恶劣、声音嘈杂、灰尘很大，为满足这些岗位之间快捷而频繁的通讯要求，本工程设置一套无线扩音对讲系统设备。矿山办公室、采场和加工场地主要负责人配备手机用于对外联系。

2) 实际情况

经现场检查：矿点生产线上有些岗位环境特殊，地处偏僻，在采场工

作时间较长，局部地段无手机信号，为解决这些岗位之间快捷而频繁的通信问题，矿山设置了一套无线扩音对讲系统，配有 6 台对讲设备。矿山办公室、采场和加工场地主要负责人配备手机用于对外联系，矿区通信设施与设计一致，能满足生产要求。

2.5.11 个人安全防护

1、设计情况

矿山对应对作业进行劳动保护，为配备可靠足够数量的个人防护用品：

- 1) 管道等检修安装的钳工，以及起重安装工，一年半发给一套工作服。
- 2) 一般机械装配、检修钳工、管子工，一年半到二年发给一条背带裤（另发套袖）。
- 3) 小五金装配的钳工，一年发给一副套袖。
- 4) 电力、电讯外线电工，一年半到二年发给一套工作服。
- 5) 一般的机修电工，二年发给一条背带裤（另加套袖）。
- 6) 装卸搬运工一年半到二年发给一套工作服或供给备用工作服。
- 7) 每人一年发给一双工作鞋，二年发给一套冬季防寒工作服和手套。
- 8) 每人每季度发给一瓶护手霜。

2、实际情况

按照《个体防护装备配备规范》，企业根据不同岗位选用合适的劳动防护用品，矿山为全体工作人员配备了安全帽、防尘口罩、工作服、防水雨鞋等个体防护设施，根据个体防护要求，全体员工均按要求领取。企业并定期为从业人员进行职业健康体检，依法为从业人员购买了安全生产责任保险。

2.5.12 安全标志

1、设计情况

（在有必要提醒人们注意安全的场所，设置安全警示标志，并有中文警示说明。包括禁止、警告、强制性行动、方向、安全指示等几种类型。如在采场作业场所设置“当心塌方”、“当心坠落”等警示标识。

矿山安全标志详见表 2-8。

表 2-8 矿山安全标志牌

类别	序号	名称	类型	图形符号	设置位置
禁止标示	1	禁止烟火	禁止		油库、材料库等存放有易燃易爆物品处
	2	禁止合闸	禁止		电器设备开关及刀闸等处
	3	禁止启动	禁止		电器设备开关及刀闸等处
警告标示	4	注意安全	警告		工艺池边
	5	当心塌方	警告		边坡下方及其他存在塌方可能处
	6	当心坠落	警告		高位作业处
警告标示	7	当心坑洞	警告		截排水沟与运输道路交叉处及工艺池

	8	当心车辆	警告		主要运输道路入口及道路岔口处
	9	当心触电	警告		电器设备、线路、开关、刀闸等处
	10	当心辐射	警告		变压器等存在电离辐射处
	11	当心溺水	警告	 当心溺水	工艺池旁
指示标示	13	戴防尘口罩	强制性行动		腐蚀作业点
	14	戴防护镜	强制性行动		机修间等电焊作业点
	15	戴护听器	强制性行动		穿孔工作面等

2、实际情况

富集站车间及采场设置的禁止标示（严禁烟火、禁止合闸等）、警告标示（当心触电、当心溺水等）、指示标示（戴防尘口罩、戴防护镜等）等的安全警示标志，针对性和适应强，符合规程规范要求，基本可以满足安全生产需要。

2.5.13 安全管理

1) 安全机构设置

赣州稀土矿业有限公司成立了安全环保部、矿山管理部和安全环保委员会，明确机构职能和相关人员职责。公司任命了各矿山安全生产管理人員和三名技术人员，设立了应急管理办公室。

赣州稀土矿业有限公司定南分公司成立了矿山救援队伍，明确了工作职责，制定了保障措施。

矿山已成立安全生产领导小组，任命了安全生产管理人員，明确了安全生产领导小组成员的职责。

组长：王晓斌

副组长：陈雄飞

成员：廖家伟 肖文刚 廖良芳 赵学付

2) 安全教育培训

矿山制定并执行了安全教育制度，开展了安全培训与教育工作。

(1) 矿山主要负责人王晓斌、安全生产管理人員陈雄飞、廖家伟已参加安全生产教育培训，经考试合格后取得了资格证书。

(2) 电工作业人員均已通过了特种作业操作培训，已经取得了特种作业资格证，并持证上岗。

3) 安全生产制度、操作规程

企业建立了安全教育培训、隐患排查、危险作业、职业卫生、劳动保护用品等管理制度，制定了注液工、富集工、配液工、压滤工、电工等工種安全生产操作规程和作业指导书。

4) 生产安全事故应急预案

矿山编制了《赣州稀土矿业有限公司细坑稀土矿生产安全事故应急预

案》，2020年10月29日在赣州市应急管理局进行备案，备案号：3607002020051。

2023年5月24日赣州稀土矿业有限公司组织所属各稀土矿相关人员集中在木子山稀土矿开展了滑坡事故专项应急救援演练，演练达到了预期效果和目的。

2.5.14 安全设施投入

根据财政部、应急管理部制定的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）文件规定，我公司计提安全生产费，对于资源开采作业活动，安全生产费计提标准按每吨混合稀土氧化物计提20元。2023年1-5月，细坑稀土矿计提安全生产费用0.0万元，实际使用0.669万元。

矿山安全设施投入费用273.45万元，其中露天采场设施179.68万元，管道输送1.2万元，供配电设施2.52万元，总图运输30.4万元，采场通信7.0万元，个人防护19.28万元，安全标志29.3万元，其他专项安全投资4.07万元。

2.5.15 安全责任险与工伤保险

矿山为5名从业人员办理了安全责任险，购买了工伤保险。

2.5.16 事故事件

矿山未发生安全生产事故和事件。

2.5.17 安全检查隐患排查与风险管控

矿山按照相关要求在不同时段、开展不同形式隐患排查，对风险进行分级管控。

2.6 设计变更

按照《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计》及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》进行了一般设计变更，无重大变更，设计单位编制了《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目初步设计变更》及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》，变更设计建设单位组织专家进行了评审，专家组出具了评审意见。基建期无设计变更。

2.7 施工及监理概况

矿山基建工程主要有修建高位池、集液沟、注液孔、导流孔、浸出液收集池及和避水沟，以及监测点、环保监测点等基建工程。基建工程的施工企业委托陕西中惠建设有限公司组织施工，矿山自行监督管理，未聘请监理单位。施工单位资质有效，证照齐全，人员配备到位，各项管理制度建立健全，与建设单位签订了施工合同。

2.8 试运行情况

建设项目于 2023 年 6 月中旬完成了基建工程及相应的安全设施建设，未进行试运行。

1) 工艺流程

矿山生产工艺流程为：水冶车间配液池（浸矿液或清水）→高位水池→网孔布液→集液巷道和导流孔→硐口集液（沉沙）池→母液池→管道泵输送→水冶车间浸出液中转池。原地浸矿多相固液交换体系的过程是：渗透→扩散→交换→再扩散→再渗透。

2) 安全措施

为确保试运行安全，矿山自行进行危险源辨识，并制定相应的安全对策措施。矿山制订了触电、机械伤害、高处坠落、淹溺、坍塌、滑坡、泥石流及水土污染等危险因素安全对策措施，其中为防止触电，电气从业人员遵守安全操作规程作业；为防止机械伤害，传动机械设备“有轮必有罩，有轴必有套”的防护措施；为防止高处坠落、淹溺事故，高位水池、水冶车间台阶临边、工艺池周边等设置护栏，护栏高度不低于1300mm，且中间栏杆（横杆）与上下构件间的空间距离不大于500mm，立柱间距不大于1000mm。为防止滑坡、泥石流事故，矿山制定采场日常安全巡查管理制度，加强对注液系统的巡查，对管路漏液、爆裂、脱连、堵塞等应及时发现、及时处理。

3) 人员配备和培训

矿山有主要负责人和两名安全管理人员，且均考试合格，持证上岗；矿山特种作业人员有电工，已持证上岗；矿山其他人员安全教育培训合格上岗。

4) 劳保用品

矿山为全体工作人员配备了个体防护用品。

5) 应急救援预案

矿山制定了相应的应急救援预案、专项预案和现场处置方案，且预案经过市应急管理局备案。

6) 安全管理

在生产过程中，为了确保矿山在试生产期间的安全生产，矿山采取以下管理措施，将事故发生的风险降低到最低。

(1) 矿山建立健全管理制度、操作规程和安全生产责任制。

(2) 严格现场安全管理，杜绝“三违”，加强现场安全检查，发现安

全隐患及时处理；

(3) 加强员工的安全教育与培训，牢固树立员工的安全意识；

(4) 加强关键作业、关键岗位、关键设备的员工培训，使之严格按照规程要求作业，防止发生意外事故。

2.9 安全设施概况

矿山专用安全设施见表 2-9 所示。

表 2-9 安全设施目录

序号	名称	专用安全设施	备注
1	露天采场	1) 警示旗；2) 边坡监测设施；3) 监测点；4) 环保监测点	
1.1	高位池	1) 护栏；2) 高位防渗；3) 液位监测仪；4) 事故救生圈	
1.2	注液孔	1) 注液孔内 PVC 内套管；2) 采场警示牌	
2	收液工程	1) 收液沟；2) 浸出液收集池；3) 浸出液应急处理池；4) 监测井；5) 环保回收井；6) 防渗设施	
2.1	导流孔		
2.2	收液沟	防渗设施	
2.3	浸出液收集池	1) 护栏；2) 救生设施；3) 防渗设施；4) 视频监控和水位自动控制系统；5) 警示标识	
2.4	监测井、回收井	1) 护栏；2) 井盖；3) 警示标识	
3	管道输送	1) 水泵防护罩；2) 漏电保护器；3) 止回阀；4) 自动排气阀	
4	采场防排水	1) 避水沟；2) 安全警示牌	
5	总平面布置	1) 排水设施；2) 水池围栏；3) 灭火器；4) 照明设施	
6	供配电系统	1) 接地网；2) 短路故障防护；3) 金属氧化物避雷器；4) 绝缘胶垫；5) 开关操作手柄；6) 绝缘手套、绝缘靴；7) 绝缘操作棒；8) 高压验电器；9) 应急照明	
7	通讯系统	移动电话和无线扩音对讲系统设备	
8	个人安全防护用品	1) 防尘口罩；2) 耳塞、耳罩；3) 手套；4) 安全帽；5) 工作服 6) 工作鞋	
9	矿山、交通、电气安全标志	设置警示标识牌	

3 安全设施符合性评价

对照建设项目的《安全设施设计》，结合现场实际检查、施工记录、检测检验等相关资料，采用安全检查表方法检查基本安全设施、专用安全设施和安全管理等是否符合《安全设施设计》要求。对于每项设施，《安全设施设计》中提出了具体的参数要求，以《安全设施设计》中相关参数作为检查依据评价其符合性；如果没有提出具体的参数要求，则应以相关的法律法规、标准规程作为检查依据来评价其符合性。检查的结果为“符合”与“不符合”两种。《安全设施设计》中不涉及的内容不列入评价内容。

验收评价单元划分为：安全设施“三同时”程序、露天采场、采场防排水系统、矿岩运输系统、供配电、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志、安全管理、重大生产安全事故隐患判定等单元。

3.1 安全设施“三同时”程序

3.1.1 安全检查表

3-1 安全设施“三同时”符合性安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查内容	检查结果	备注/检查情况
1	法人登记证书 (营业执照)	审阅	■	未取得则不得办理 安全生产许可证	符合	统一社会信用代码： 913607005865842685
2	采矿许可证	审阅	■		符合	证 号： C360000201106514011 3254
3	工程地质勘查 单位资质	审阅	△	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施	符合	江西省地质矿产勘查 开发局赣南地质调查 大队 2012 年 11 月编制的《江西省定南县岭北 矿区细坑稀土矿资源 储量核实报告》

				竣工验收工作的通知》		
4	安全预评价	审阅	■	应具有相应资质单位编写,否则不得办理安全生产许可证	符合	江西省赣华安全科技有限公司2020年10月编写《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿技改项目安全预评价报告》
5	安全设施设计	审阅	■	应具有相应资质单位编写,安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批,存在重大变更的,是否经原审查部门审查同意。	符合	中钢集团马鞍山矿院勘察设计有限公司,2021年4月编写,国家矿山安全监察局下发的安全设施设计审查意见书(矿安非煤项目审字(2022)13号)
6	安全设施设计变更	审阅	△	应由原设计单位编写,属重大变更要重新审查和批复,属一般变更要组织专家审查	符合	本次设计变更属一般变更,由中钢集团马鞍山矿院勘察设计有限公司,2023年3月编写,建设单位组织专家进行了审查,专家组出具评审意见
7	项目完工情况	审阅	■	是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施,单项工程验收合格,具备安全生产条件	符合	赣州虔力稀土新能源有限公司按照批准的安全设施设计内容完成主要安全设施,具备了验收条件
8	施工单位	审阅	■	是否由具有相应资质的施工单位施工	符合	陕西中惠建设有限公司负责施工
9	监理单位	审阅	△	是否由具有相应资质的监理单位进行监理		自行监督管理

3.1.2 评价小结

根据建设程序符合性安全检查表检查结果，该矿山安全设施“三同时”单元共有否决检查项 6 项，均符合要求；普通检查项 2 项，1 项符合，1 项缺项。综上所述，赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿 3 富集站 1[#]与 2[#]采场建设项目安全设施“三同时”程序符合要求。

3.2 采场

3.2.1 安全检查表

表 3-2 采场现场安全检查表

序号	检查内容	检查方法	检查类别	安全设施设计（首采矿块开采方案）情况	检查结果	备注/检查情况
1、注液工程	1.1 高位池	现场检查	△	在注液范围地理位置相对较高的地方建高位池。	符合	3#富集站 1#、2#首采采场高位池均设在矿体山顶，其中 1#、采场位于 X:2765597.45, Y:38606384.37, Z: 标高+486.2m; 2#采场位于 X:2766359.55, Y:38606754.24, Z: 标高+477.5m;
	1.2 注液孔	现场检查	△	注液孔为φ0.2m 左右的小圆孔，孔深为见矿 1~1.5m，注液孔网度为 2×1.5m。	符合	注液孔孔径φ0.2m, 注液孔网度为 2.0×1.5m。
2、收液工程	2.1 导流孔	现场检查	△	在收液沟上方布置导流孔，孔径为 φ75mm，倾角为 5-8° 孔距 1.0m，孔深平均 10m。	符合	在收液沟上方布置的导流孔，孔径 φ75mm，倾角为 5-8°，孔距 1.0m。
	2.2 收液沟	现场检查	△	布置在山脚略高于当地侵蚀基准面上，断面尺寸为底宽 0.2m，深度 0.35m，顶宽 0.5m，采用水泥砂浆抹面。	符合	收液沟宽 0.5m，深 0.35m，底宽 0.2m，水泥砂浆抹面。
	2.3 收液巷	现场检查	△	在高于当地侵蚀基准面垂直矿体方向掘进收液巷。巷道采用梯形断面，净断面规格为底宽 1.5m、顶宽 1.2m、高 1.8m。收液巷平行布置，间距 20m。巷道一侧连接	符合	巷道采用梯形断面，净断面规格为底宽 1.5m、顶宽 1.2m、高 1.8m。收液巷平行布置，间距 20m。巷道一侧连接地表，硐口采用钢筋混凝土锁口。1#采场施工了

序号	检查内容	检查方法	检查类别	安全设施设计（首采矿块开采方案）情况	检查结果	备注/检查情况
				地表，硐口采用钢筋 混凝土锁口。1#采场 7 条收液巷，2#采场 5 条收液巷		7 条收液巷，2#采场施工了 5 条收液巷。
	2.4 浸出液收集池	现场检查	△	设在开采矿体较低位置浸出液收集池容积不小于 4h 的浸出量，池内铺设耐酸帆布。	符合	在采场收液沟下游约 50m 处建有 1 个浸出液收集池，3#富集站 1#首采采场底部下游标高 +408m 处，容积约 483m ³ ；2#首采采场底部下游标高+438m 处，容积约 423m ³ 。
	2.5、事故应急池	现场检查	△	在靠近浸出液收集池下游设置应急池，应急池与收集池大小一致。	符合	在紧靠母液收集池下方建有 1 个应急池。容量大小与收集池相同。
3、	3.1 监测井	现场检查	△	在矿块的山脚挖 1 个监测井，直径 0.2m，井深视到潜水层或见基岩为准。	符合	在采场收液沟下游 50—80m 处，设有 1 监测井，井直径 0.2m，井深至基岩，采用 PVC 管做井口支护。
监测孔及环保回收井	3.2 环保回收井	现场检查	△	在矿块下游 30~50m 布置 1 个环保回收井，井深为潜水面以下 1~2m，直径 0.5m。	符合	距监测井 5—6m，位于监测井下游设有 1 回收井，井直径 0.5m，井深至基岩。安装有潜水泵和管路等设施。

3.2.2 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山采场单元共有普通检查项 9 项，符合 9 项，无否决检查项，合格率 100%。该矿山采场建设符合安全设施设计的要求。

3.3 采场防排水系统

3.3.1 安全检查表

3-3 安全检查表

序号	检查内容	检查方法	检查类别	安全设施设计情况	检查结果	备注/检查情况
1	避水沟	现场检查	△	设置一条宽 0.2m~0.5×深 0.35m 的避水沟，采取水泥抹面处理。	符合	在收液沟山体上方设有 1 条宽 0.2~0.5m，深 0.35m 的避水沟，长 1#+2#采场=314+280=594m，水泥砂浆抹面。

3.3.2 安评价小结

根据安全检查表检查结果，该采场防排水系统单元共有普通检查项 1 项，符合要求，合格率 100%；无否决检查项。故该采场防排水系统建设符合安全设施设计的要求。

3.4 管路输送

3.4.1 安全检查表

表 3-4 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	安全设施设计情况	检查结果	备注/检查情况
1	浸矿剂线路	现场检查	△	水冶车间配液池至高位池线路管路采用 DN110 PVC 管。	符合	采用 DN110PVC 管
2	顶水线路	现场检查	△	顶水线路同浸矿剂线路。	符合	采用 DN110PVC 管
3	矿块注液管路	现场检查	△	高位池至矿块的主管路采用 DN200PVC 管，支管采用 DN50PVC 管，并用 DN20 塑料管由龙头接至孔底。	符合	主管路采用 DN200PVC 管支管采用 DN50PVC，支路分管采用 DN20 塑料管。
4	母液线路	现场检查	△	母液线路为矿块母液收集池至水冶车间线路，条件许可尽可能使母液自流到水冶车间母液中转池，不行采用泵送至水冶车间母液中转池。	符合	采用 $\phi 0.11m$ PVC 管路自流至水冶车间母液中转池。

3.4.2 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山管道输送系统单元共有普通检查项 4 项，符合 4 项，4 项均符合，合格率 100%；无否决检查项。故该矿山管道输送系统符合安全设施设计的要求。

3.5 供配电

3.5.1 安全检查表

表 3-5 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	安全设施设计情况	检查结果	备注/检查情况
1	供电电源、线路及总降压主变压器容量、向采场供电线路	现场检查	■	细坑利用已有电源：工作电源采用一回路 10kV 架空线路引自柵下变电站，柵下变电站安装两台 6.3MVA 变压器，可以向本工程供 10kV，3.0MVA 容量。选厂生活区选择 1 台型号 S13-M-400/10，10 ±5% /0.4~0.23kV 变压器。	符合	矿山电源采用一回路 10kV 架空线路引自柵下变电站，柵下变电站安装两台 6.3MVA 变压器，可以向本工程供 10kV，3.0MVA 容量。选厂生活区选择 1 台型号 S13-M-400/10，10 ±5% /0.4~0.23kV 变压器。
2	各级配电电压等级	现场检查	△	电源电压：10kV 地面配电电压：380V/220V 用电设备电压：380V（中性点接地） 地面照明电压：220V	符合	供电电源为 10kv，配电电压均采用 380/220V
3	低压供配电系统中性点接地方式	现场检查	△	矿山低压供配电系统采用中性点接地 TN-C 方式	符合	采用中性点接地 TN-C 方式
4	电气设备类型	现场检查	△	低压配电室内设 2 台 GGD2 型低压固定式开关柜和 1 台 GGJ2 型低压无功补偿柜	符合	2 台 GGD2 型低压固定式开关柜和 1 台 GGJ2 型低压无功补偿柜。

5	变、配电室的金属丝网门	现场检查	△	向外开的门，甲级防火门。	符合	设置了向外开的防火门。
6	地面建筑物防雷设施	现场检查	△	10kV 架空线起始杆、终端杆处均装设避雷器；在 0.4kV 进线处均安装防电浪涌保护器；建筑防雷按二类工业建筑设置防雷。	符合	变压器高压侧安装有避雷器，有接地线。
7	供电电源架空线路	现场检查	△	供电电力电缆选用 ZR-YJV-1kV 型铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，控制电缆选用 KVV-750V 型铜芯控制电缆，室内照明导线选用 BV-750V 铜芯导线	符合	利用已有供电设施，与设计相符。
8	接地及接地电阻	现场检查	△	矿区厂房防雷按三类工业建筑设置防雷，采场的主接地极不少于 2 组，接地电阻不大于 4Ω；变压器中性点接地，移动式设备金属外壳接地电阻不得大于 1Ω；所有电气外壳均需接零和接地。	符合	满足要求
9	生产场所电气照明	现场检查	△	工业场地内室外照明采用节能 LED 灯具。采场的照明线路采用绝缘电力电缆，用水泥杆装设室外路灯。	符合	室外照明采用节能 LED 灯具。采场未安装照明设施。
10	变配电室应急照明设施	现场检查	△	配电室必须有备用照明，应急照明应保证正常照明的照度，且最少持续供电时间不少于 180min。	符合	配电室配有急照明灯。

3.5.2 评价小结

在根据安全检查表检查结果，该矿山供配电单元共否决检查项 1 项，否决项符合要求；普通检查项 9 项，9 项均符合要求，合格率 100%；故该矿山供配电单元符合要求。

3.6 总平面布置

3.6.1 工业场地安全检查表

表 3-6 工业场地子单元安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	生产区	现场检查	△	富集站主要水池等均 为利旧设施， 整个场地按三个台阶进行布置， 由南向北逐级降低：富 集站南侧最高台阶即为一级台阶， 高程为+426m， 该台阶布置浸出液 中转池、蓄水池； 一级台阶北侧为二级台阶， 高程为+419m， 该台阶 主要布置 1#富集池、 2#富集池、 3#富集池；富 集池北侧为第三级台 阶， 高程为+413m， 该台阶从东 向西依次为应急池、 1#配 液池、 2#配 液池， 产品 池位于应急池北侧。 辅助生产区： 配电房位于 第一级台阶； 氧化镁搅拌 桶、空压机房 位于第二级 台阶； 硫酸房、泵房位于 第三级台阶， 高程为 +413m； 板框压滤厂房、化 验中控室位于产品池南 侧， 高程为+414m；生活区 位 于场区最西侧， 高程 为+419m。	符合	与安全设施 设计一致
2	生活福利区	现场检查	△	3#富集站设有办公室、会 议室、食堂和厕所等。	符合	与安全设施 设计一致
3	建构筑物防火	现场检查	△	工业建筑物及构筑物耐火 等级分别为二、三级，行 政福利建筑耐火等级为二 级。室外消防给水管道沿 道路埋设， 管道上设有消 防栓。重要的室内建筑如 库房等设室内消防栓， 其 它室内建筑按“建筑灭火 器配置设计规范”的要求 配置灭火器。	符合	配备有灭火 器

3.6.2 建（构）筑物防火子单元安全检查表

表 3-7 矿山建（构）筑物防火子单元现场安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	管理制度	现场检查	△	制定防火制度、防火措施	符合	已制定防火制度、防火措施
2	应急预案	现场检查	△	应急预案应有消防专项预案	符合	已编制应急预案
3	消防器材	现场检查	△	关键部位配备消防栓或灭火器	符合	配备有消防器材
4	消防队伍	现场检查	△	成立矿山兼职消防队伍、签订救护协议	符合	与赣州市救护支队签订了《矿山救护服务协议书》
5	建筑物	现场检查	△	设置醒目的防火标志和防火注意事项，并配置消防器材	符合	与安全设施设计一致
6	消防用水	现场检查	△	利用矿区给水管网供给	符合	设置应急水池

3.6.3 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山总平面布置单元共有普通检查项 9 项，符合 9 项，合格率 100%。故该矿山总平面布置单元符合安全设施变更设计的要求。

3.7 通信系统

3.7.1 安全检查表

表 3-8 安全检查表

序号	检查项目	检查方法	检查类别	检查内容、检查方法、设计情况	检查情况	检查结果
1	通信联络系统	现场检查	△	设置一套无线扩音对讲系统设备。矿山办公室、采场和加工场地主要负责人配备手机用于对外联系。	采场使用对讲机、对外使用手机联络。	符合
2	信号系统	现场检查	△	《安全设施设计》未涉及该检查项目	缺项	—
3	监测监控系统	现场检查	△	在高位池和浸出液收集池，以及在滑坡易发区设置视频监控系统。	滑坡易发区未设置视频监控	不符合

3.7.2 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山通信系统单元共有普通检查项 3 项，符合 1 项，1 项不符合，1 项缺项，无否决检查项。故该矿山通信系统单元符合《安全设施变更设计》及国家规程规范要求。

3.8 个人安全防护

3.8.1 安全检查表

表 3-9 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	安全帽	现场检查	△	给进入采场的所有人配备安全帽	符合	已按要求配备
2	防尘口罩	现场检查	△	为作业人员配备防尘口罩	符合	已按要求配备
3	绝缘手套和工矿靴	现场检查	△	为电工配备高、低压绝缘操作气手套和胶鞋	符合	已按要求配备
4	普通手套	现场检查	△	为挖掘、铲装、司机、修理工配给手套	符合	已按要求配备
5	耳塞	现场检查	△	为凿岩工、挖掘机工和铲装工配备耳塞	符合	已按要求配备
6	工作服	现场检查	△	为每个生产工人配置工作服	符合	已按要求配备

3.8.2 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山个人安全防护单元共有普通检查项 6 项，符合 6 项，合格率 100%；无否决检查项。故该矿山个人安全防护单元符合《安全设施变更设计》及国家规程规范要求。

3.9 安全标志

3.9.1 安全检查表

表 3-10 安全标志单元检查表

序号	检查项目	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	安全标志	现场检查	△	矿区工艺池、化学用品仓库、配电房、空压机房、按规定设置了安全警示标志	符合要求	设置有
2	禁止标志	现场检查	△	在油库、材料库等存放有易燃易爆物品处及电器设备开关和刀闸等处置“禁止烟火”“禁止合闸”“禁止启动”等各类禁止标志牌	符合要求	设置有
3	警告标志	现场检查	△	在边坡下方及其他存在塌方可能处、工艺池、器设备、线路、开关、刀闸等处等设置了“当心坠落”“当心溺水”“当心触电”等各类警告标志	符合要求	设置有
4	指令性标志	现场检查	△	在机修间等电焊作业点及腐蚀作业点等设置“戴防尘口罩”“戴防护镜”各类指令性标志	符合要求	设置有
5	提示标志、路标、路牌	现场检查	△	在主要运输道路入口及道路岔口处设置“当心车辆”“小心驾驶”等各类提示性标志	符合要求	设置有

3.9.2 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山安全标志单元共有普通检查项 5 项，符合 5 项，合格率 100%；无否决检查项。故该矿山安全标志单元符合《安全设施变更设计》及国家法律、法规、行业标准的要求。

3.10 安全管理

3.10.1 组织与制度子单元安全检查表

表 3-11 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	规章制度与操作规程	现场检查	△	矿山企业应建立健全各级安全生产责任制，健全完善安全目标管理、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，以及各类安全技术规程、操作规程等	符合	已按要求建立矿山规章制度与操作规程
2	档案类别	现场检查	△	安全生产档案应齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录等	符合	档案齐全
3	图纸资料	现场检查	△	矿山企业应具备下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：矿区地形地质图，防排水系统及排水设备布置图	符合	图纸齐全
4	安全管理机构	现场检查	■	矿山企业应设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	符合	已建立安全环保部，配备了专职安全管理人员
5	教育培训	现场检查	△	矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进露天矿山的作业人员，应进行了不少于 40h 的安全教育，并经考试合格；调换工种的人员，进行了新岗位安全操作的培训	符合	从业人员均按要求进行了从业技能培训(有培训证明)
6	特种作业人员	现场检查	△	特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格	符合	特种作业人员均持证上岗
7	安全投入	现场检查	△	矿山应按财资〔2022〕136号文提取安全措施费	符合	已按财资〔2022〕136号文提取安全措施费

8	保险	现场检查	△	应为从业人员购买安全生产责任险或团体人身意外伤害险	符合	已为从业人员购买安全生产责任险
---	----	------	---	---------------------------	----	-----------------

3.10.2 安全运行管理子单元安全检查表

表 3-12 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	生产计划	现场检查	△	矿山应制定年、季度、月生计划	符合	已制定生产计划
2	安全检查	现场检查	△	矿山应进行日常检查、月例行检查、重大节假日检查、防洪及消防专项检查等	符合	制定了安全检查制度
3	现场管理	现场检查	△	试生产期间应严格按照规章制度进行现场管理，杜绝事故的发生	符合	基本按照规章制度进行现场管理，施工期间未发生生产安全事故

3.10.3 应急救援子单元安全检查表

表 3-13 安全检查表

序号	评价内容	检查方法	检查类别	检查标准	检查结果	备注/检查情况
1	应急预案	现场检查	△	应制定矿山生产事故应急救援预案，并在市生产事故应急救援管理中心备案	符合	矿山编制了应急预案，已在赣州市应急管理局备案
2	应急组织	现场检查	△	成立矿山兼职应急救援队伍	符合	已成立由矿山作业人员组成的应急救援队
3	应急救援	现场检查	△	应与相邻矿山或专业救护队伍签订救护协议	符合	已与赣州市综合应急救援支队签订救护协议
4	应急设施	现场检查	△	应按预案要求配备应急救援物资与设备	符合	已按预案要求配备了应急物资与设备
5	应急演练	现场检查	△	应按预案要求组织应急演练	符合	有应急演练记录

3.10.4 评价小结

根据安全检查表检查结果，该矿山安全管理单元共有普通检查项 15 项，15 项合格，合格率 100%；否决检查项 1 项，否决项符合要求。故该矿山安

全管理系统符合《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》及国家法律、法规、行业标准的要求。

3.11 重大生产安全事故隐患判断

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）对照露天矿山标准进行判定，矿山不存在重大生产安全事故隐患。

序号	重大隐患判定标准	企业现状	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和空洞或未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和空洞	非地下开采转露天开采	不存在
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺	未使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺	不存在
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层的方式开采	矿区采用原地浸矿艺开采	不存在
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终台阶高度超过设计高度	矿区采用原地浸矿艺开采，不对山体进行开挖	不存在
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体	开采矿体山脚下留设了20m保留矿柱	不存在
6	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性分析	无采场边坡和排土场边坡	不存在
7	高度200米及以上的边坡或排土场未进行在线监测	无此项	不存在
8	边坡存在滑移现象，出现横向及纵向放射状裂缝，或坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象后缘的裂缝急剧扩展	山体边坡无滑移现象	不存在
9	运输道路坡度大于设计坡度10%以上	矿区运输道路坡度均在8%以下	不存在
10	凹陷露天矿山未按照设计要求建设防洪、排洪设施	采用原地浸矿开采，采用自流排水，无需防洪设施	不存在
11	排土场存在在平均大于1:5的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施或者山坡排土场部堆置高度2倍范围以内人员密集场所，未按设计采取安全措施或者周围未按设计修筑	无排土场	不存在
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台	未涉及	不存在
13	擅自对在用排土场进行回采作业	未涉及	不存在

3.12 系统综合安全评价

根据本章前面所述，对赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施进行系统综合安全评价。

评分说明：

根据原安监总管一字〔2016〕49号要求：“《原国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（原安监总管一〔2016〕14号）附表《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》中没有否决项的检查结论为“不符合”且验收检查项总数中检查结论为“不符合”的项少于5%。”评价结论方可评定为“符合”。

本矿山评价结果为：

否决项：8项，8项均符合要求

普通项：64项，合格61项，2项不符合，1项缺项

得分率： $61 \div 63 = 96.82\%$

故该矿安全生产条件能满足安全生产活动要求，符合安全设施验收条件。

4 安全对策措施建议

本报告对照《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》中提出的安全设施建设依据国家相关安全生产法律、法规、标准、规范以及《赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿3#富集站开采工程技改项目安全设施设计首采矿块开采方案》等的要求逐项进行了分析评价，并借鉴类似矿山的安全生产经验，对矿山今后生产中可能存在的危险、有害因素提出了预防和控制措施，矿山在生产建设中可根据具体情况采取措施。现建议补充的安全对策措施如下：

4.1 露天采场单元安全对策措施

1) 采场高位池安全对策措施

(1) 加强采区管理，做好防排水工作，预防水土流失。

(2) 为防止高处坠落事故的发生，加强对高位池四周安全护栏的维护，确保安全可靠，预防高处坠落风险。

(3) 设置液位自动控制系统，高位池液位超过警戒值立即停止输送浸出液。

(4) 为防止淹溺事故，高位池附近工作应保持两人以上作业，对损坏的救生圈及时更换。

2) 注液方面安全对策措施

(1) 加强对注液系统的巡查，对管路漏液、爆裂、脱连、堵塞等应及时发现、及时处理。

(2) 现场管理中要按需要调节好各井流量，同时要做好注液孔的维护工作。

(3) 浸矿液或顶水应垂直落入井内，防止直接冲刷井壁，调节好各井水头高度，避免出现满井、枯井。

(4) 注液时应严格按注液先后顺序进行注液，采场注液顺序应遵循“三先三后”原则，即“先上后下、先浓后淡、先液后水”原则，避免注液顺序颠倒所产生的再吸附现象，提高浸出效果。

(5) 加强个人防护工作，制定应急预案，确保注液孔施工安全。

(6) 加强注液管道日常巡查工作，各矿区每日两班，每班两人，沿管道铺设线路设置沉淀池、截水沟等措施预防浸出液渗漏对环境造成的影响。

(7) 浸出作业结束后，对注液孔采取回填覆盖等措施，防止人、畜等掉入注液孔的伤害事故隐患。

(8) 注液孔内套 PVC 管采用无压滴注方式，可有效防止因注液孔饱和和注水导致边坡失稳。

(9) 暴雨及连续下雨期间，应停止注液，所有人员禁止进入采场；雨季避开高陡边坡开采。

(10) 注液工程应采取自上而下的顺序，严格控制注液面在表土以下，防止穿孔。

(11) 作业人员现场巡查注液系统时，应按要求做好个人防护，以免被毒虫等咬伤。

3) 收液方面安全对策措施

(1) 采场一经出现母液，就应及时回收，当母液浓度低于 0.07g/L 时返回用作浸矿剂。

(2) 定期检查采场外的监测点，监察取样，在集液坑道下方或集液沟外，如发现泄漏点，应及时掘集液沟槽或集液井用小水泵抽液，以回收泄漏母液。

(3) 采场正常出液时，要经常对注液量和收液量的变化进行比较，如果不平衡系数偏大，就应及时查找原因，发现问题，及时处理。

(3) 加强对注液系统的巡查，对管路漏液、爆裂、脱连、堵塞等应及时发现、及时处理。

(4) 制定采场日常安全巡查管理制度，发现问题，及时解决，或向相关负责人报告，并有专项检查记录。

(5) 加强各采场潜在滑坡的监测管理，建立采场滑坡安全分级管理制度。对采场底部重要公路建筑物地段应设置监测点，定期进行监测，对监测到有滑坡倾向的地段周边应设置醒目的警示标志和防护设施。

(6) 加强与当地气象部门联系，遇有暴雨、台风等恶劣天气，采场应减少注液或停止注液。恶劣天气过后，应立即按照采场滑坡安全分级管理制度进行监测、处理。

(7) 浸出作业完成及开采结束后，应对注液孔采取回填覆盖等措施，防止人畜等掉入注液孔的伤害事故隐患。

(8) 巡井及有关作业人员应做好个体防护，防止蛇、蜂等毒虫的伤害。

(9) 根据采区实际，标识巡山作业的安全通道。

4) 浸出液收集池和浸出液事故应急处理池安全对策措施

(1) 设置视频监控和液位自动控制系统，浸出液收集池液位超过警戒值立即停止注液并启用浸出液事故应急处理池，预防浸出液溢出事故发生。

(2) 应急池应保证蓄水量及水源，以确保紧急情况的用水量供给。

5) 监测井和环保回收井安全对策措施

(1) 按照规范要求布置监测井及环保回收井，并在环保回收井，安装防护栏，防止人员坠入井内。

(2) 监测井和环保回收井设置井盖和安全警示标志。

6) 防火防雷电安全对策措施

- (1) 采场出入口设置严禁烟火安全警示标识;
- (2) 进入林区或采场人员严禁携带火种上山;
- (3) 采区范围易着火的干枝干草应及时清理;
- (4) 雷雨天气作业人员不宜站在采区最高处,也不要站在大树下;
- (5) 采场放置灭火设施设置,如灭火器、灭火拖把等灭火工具;

7) 采场边坡安全对策措施

- (1) 注液期间及雨季作业人员应加强采场边坡检查;
- (2) 作业人员应加强采场边坡监测设施的检查;
- (3) 注液人员应防止液位过高造成边坡不稳定;
- (4) 作业人员对边坡出现横向或纵向开裂应立即停止注液,检查是否有局部积水现象,并向主要负责人报告;

4.2 防排水单元安全对策措施

防洪、排水主要利用山体有利地势,两侧自流排水沟及防止泥石流的安全防护措施,并设置安全警示牌。矿山主要工业场地都设置有截水沟。

1) 雨季到来前必须对地面积水进行全面检查,完善各相关设施,配备足够的排水设备,储备足够的防洪抢险物质。

2) 严禁将废石等杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地段。

3) 矿山主要工业场地等建筑物周围修筑排截水沟,进行防排水。要求开挖U形截水沟,其断面尺寸上部宽度不小于0.6m,深度不小于0.6m,沿山坡将水引出各工业场地。

4) 地面排水沟必须随时进行清理,保持畅通,确保正常排水。

4.3 管道输送单元安全对策措施

- (1) 严格按安全操作规程进行水泵检查、维修作业。

(2) 主要送液泵应经常检查维修，确保设备运行稳定。严禁在水泵运行时进行水泵检查、维护作业。

(3) 严禁无关人员操作水泵。

(4) 水泵应设置有效的安全防护设施。

(5) 水泵应设置有效的漏电保护器并有完善的接地保护措施和绝缘措施。

(6) 水泵应设置有效的漏电保护器并有完善的接地保护措施和绝缘措施。

(7) 采用耐压塑料管，管路过长或压力较大时设置止回阀门。

(8) 加强管路维护，防止管路跑、冒、滴、漏等情况发生，及时修复漏水管路。

4.4 供配电单元安全对策措施

1) 电气设备设计、安装、维修严格执行国家规范。

2) 电气工作人员，必须按规定取得特种作业证方准上岗，电气作业时穿戴和使用防护用品、使用符合安全要求的用具。

3) 室外电气设备应设置防止人、畜意外触及带电部分的防护措施，当有可能触及带电部分的开孔处，设置“禁止触及”的标志。

4) 防止触电所设的栅栏或外护物应稳定、持久、可靠地固定。当需要移动的栅栏或需要打开或拆下部件的外护物时，只有使用钥匙或其他工具等。

5) 当裸带电体采用栅栏或外护物有困难时，在电气专用房间或区域宜设置栏杆或网状屏障等阻挡物进行防护，阻挡物应能防止人体无意识地接近裸带电体和操作设备过程中人体无意识地触及裸带电体。

6) 为防止车辆等物体碰撞或过分接近带电体, 在带电体与带电体、带电体与地面、带电体与其他设备、设施之间, 皆应保持一定的安全距离, 安全距离应满足规范等要求。

7) 在电气作业中, 合理匹配和使用绝缘防护用具, 绝缘防护用具具有基本安全防护用具和辅助安全防护用具, 基本安全防护用具如绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔等; 辅助安全防护用具如绝缘手套、绝缘鞋、橡皮垫、绝缘台等。

8) 建筑物内采用总等电位联结, 应将建筑物内保护干线、总接地导体或总接地端子排、设备进线总管等进行联结。

9) 电气设备应根据使用环境采取相应的防尘、防火、防潮、防腐、防触电、防过载、防短路、防雷击等措施。

10) 变(配)电所内严禁堆放可燃物、助燃物。必须备有足够数量的沙箱和灭火器械, 变电所值班员应学习并掌握相关的防灾救灾知识。变电所各通道应畅通。

4.5 总平面布置单元安全对策措施

1) 矿区既有建、构筑物必须满足现行国标《建筑设计防火规范》的要求方可利用。

2) 矿区主要运输及人行道路口设立醒目的交通安全标志、警示牌、指示牌等, 提醒行人和车辆注意交通安全。

3) 严禁将杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地方, 防止淤塞河道、沟渠。

4) 矿山要建立防火制度, 各建筑物内备足消防器材。

5) 配电室以及富集站厂房等防雷接地保护需设置避雷针、避雷带和接

地网。

6) 对硫酸存储罐采用围堰加盖。硫酸房内配置淋洗、防护罩、防护手套等应急设备。

7) 富集站生产区域内配液池、富集反应池、母液中转池及产品储存池等要安装防护栏，防止人员坠入井内。并设置安全警示标志。

4.6 通讯系统单元安全对策措施

1) 定期检查固定电话线路是否破损，检查固定电话是否可与外界联系。

2) 矿山应配备足够数量的对讲机，确保人手两台（一用一备）。

3) 矿山主要负责人与安全管理人员应明确发生安全生产事故的第一联系人或部门，其移动电话应保持 24h 开机状态。

4) 在矿区醒目位置设置告示牌，标明矿区内部和外部联系方式。

4.7 监测系统安全对策措施

1) 监测系统应配备人员，保证有人设施监测工作，有人检查监测工作。

2) 对监测人员进行安全教育培训，使监测人员了解监测要求，掌握监测要领，做好监测工作。

3) 监测人员应按要求落实监测频率，做好监测记录。

4) 对监测结果出现异常情况时要及时向上级汇报并采取相应的措施，防止事态扩大或造成损失。

5) 上级部门和领导接到监测异常报告后，要立即赶往现场了解情况，综合分析异常情况的影响，视分析结果决定是否采取紧急措施或启动应急预案。

6) 当监测结果出现异常或采区出现裂缝或有山体崩塌或滑动迹象等危

险时，应立即停止注液并先撤人，再保护设备设施及收集液不外泄。

4.8 个人安全防护单元安全对策措施

1) 矿山应定期向作业人员发放劳动防护用品和用具，并教授防护用品和用具的使用方法。

2) 矿山从业人员应遵循矿山规章制度，按要求佩戴和使用劳动防护用品和用具。

3) 定期对矿山从业人员自救和互救进行培训，使其掌握简单的救护方法。

4) 浸矿液 PH 为 5-6，偏酸性。采场人员作业时应配备防腐蚀手套，氯丁橡胶或聚氯乙烯长靴和耐酸长裤，裤腿应垂直靴面，勿塞入靴筒中。

5) 在设备集中，噪音较大的地方，采取设隔音操作室，为操作人员配备消音耳塞等保护用品。

6) 对产生危害源的设备均设置防护屏罩，为操作人员配备有保护性工具。

4.9 安全标志单元对策措施

1) 矿山应对矿区范围内的各种安全标志牌进行维护保养，发现有变形，损坏，变色，图形符号脱落，亮度老化等现象存在时，及时更换损坏的安全警示标识牌。

2) 安全管理部门应做好监督检查工作，发现问题，及时纠正。

3) 要经常性地向工作人员宣传安全标志使用的规程，特别是那些需要遵守预防措施的人员，当设立一个新标志或变更现存标志的位置时，应提前通告员工，并且解释其设置或变更的原因，从而使员工心中有数，设置

的安全标志才能有效地发挥安全警示的作用。

4.10 安全管理单元安全对策措施

1) 按照国务院安委会办公室关于贯彻落实《国务院关于进一步 strengthening 企业安全生产工作的通知》精神，进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见及国家安全监管总局《关于加强金属非金属矿山安全基础管理的指导意见》，矿山应建立健全安全管理制度、岗位操作规程。

2) 矿山必须对职工进行安全教育、培训，未经安全教育、培训的，不得上岗作业，矿长必须经过考核，具备安全专业知识和处理矿山事故的能力。矿山的安全员和特种作业人员必须接受专门培训，经考核取得上岗资格证的方可上岗作业。

3) 加强安全教育培训工作，增强全员安全意识和安全技术素质，要落实《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号），定期对从业人员进行安全教育及培训。

4) 特种作业人员、要害岗位、重要设备的作业人员，应经过政府有关部门的专业技术培训 and 安全教育，经考核合格取得操作资格证书后，方准上岗操作。特种作业人员资格证应及时年审、换证。

5) 应按照《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号），每季度至少进行一次安全生产综合大检查，各中段或作业组每月至少进行二次安全检查，要建立健全并执行季节性安全检查、专业性安全检查和节假日安全检查制度。对查出的事故隐患应逐条研究，提出整改措施，及时组织整改。

6) 根据安全生产事故应急救援预案，配齐必要的救援装备，器材和药物，每年至少进行一次应急救援预案演练。

7) 完善安全会议、安全教育、安全检查、特种设备运转等记录档案(台账); 按规定向职工发放劳动保护用品, 并监督职工按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

8) 企业应严格执行矿山开采技术政策和规程标准, 按照《开采方案设计》组织生产, 严格矿山开采顺序。

9) 矿山应建立健全职工健康档案, 新从业人员入矿前, 必须进行身体健康检查, 不适合井下作业或接尘作业的不得录用, 每两年对接尘人员进行一次健康检查, 接尘人员离任时应进行健康检查。

10) 矿山应严格生产过程的安全生产管理, 加强现场安全检查, 杜绝“三违”行为, 严格事故“四不放过”的原则, 从严考核。

11) 矿山要在通过安全评价的同时, 按照上级要求和落实评价报告中提出的对策措施, 把矿山安全标准化工作不断向前推进, 提高企业的本质安全生产程度, 实现长周期安全生产。

12) 矿山必须按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件, 不得挪作他用。

5 评价结论

该矿山成立了安全管理机构，配备了专职安全员及专业技术人员；建设项目遵循《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的规定，其“三同时”程序符合法律法规要求。矿山露天采场、采场防排水系统、管路输送系统、供配电、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志与《安全设施设计》内容相符。综上所述，该矿山无《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》中否决项。

本报告对“三同时”程序、矿山露天采场、采场防排水系统、管路输送系统、供配电、总平面布置、通信系统、个人安全防护、安全标志、安全管理以及重大事故隐患等 10 个方面的 72 项内容进行符合性评价，其中否决项 8 项，全部符合要求；其他项 64 项，2 项不符合项，1 项缺项，占检查项总数的 $3.18\% < 5\%$ ，符合《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14 号）附表《金属非金属露天矿山建设项目安全设施竣工验收表》规定的“不符合”项少于检查项总数 5% 的要求。

结论：赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿开采工程技改项目建设项目符合《安全设施设计》及国家有关安全生产法律、法规、规章和标准、规范要求，具备安全验收条件。

6 评价说明及附件

1、本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及评价技术资料是真实、客观的。

2、本评价报告是基于本报告出具之日前该矿的安全生产状况，同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

3、附件

- 1) 营业执照
- 2) 采矿许可证
- 3) 委托书
- 4) 设计审查意见及批复
- 5) 主要负责人与安全管理证书
- 6) 特种作业证书
- 7) 技术人员证书
- 8) 整改意见
- 9) 整改回复
- 10) 整改复查意见
- 11) 应急预案备案表
- 12) 安全生产责任险与工伤保险
- 13) 救护协议
- 14) 无事故证明
- 15) 安全生产管理机构
- 16) 应急预案演练资料
- 17) 安全设施投资情况

- 18) 安全教育培训资料
- 19) 岗位责任制
- 20) 安全管理制度
- 21) 操作规程
- 22) 安全生产费用提取和使用情况
- 23) 施工总结报告
- 24) 现场照片
- 25) 其他

4、附图

- 1) 赣州虔力稀土新能源有限公司细坑矿地形地质、矿区范围及总平面布置图；
- 2) 赣州虔力稀土新能源有限公司细坑开采工程技改项目安全设施变更设计 3#富集站 1#、2#首采采场工程布置竣工图；
- 3) 3#富集站 1#、2#首采采场排水系统竣工图；
- 4) 赣州虔力稀土新能源有限公司细坑稀土矿 3#富集站平面布置图；
- 5) 供电系统竣工图。



评价人员与矿山人员合影—左起陈浩、邓飞、廖家伟（矿山管理人员）



采场消防与应急设施



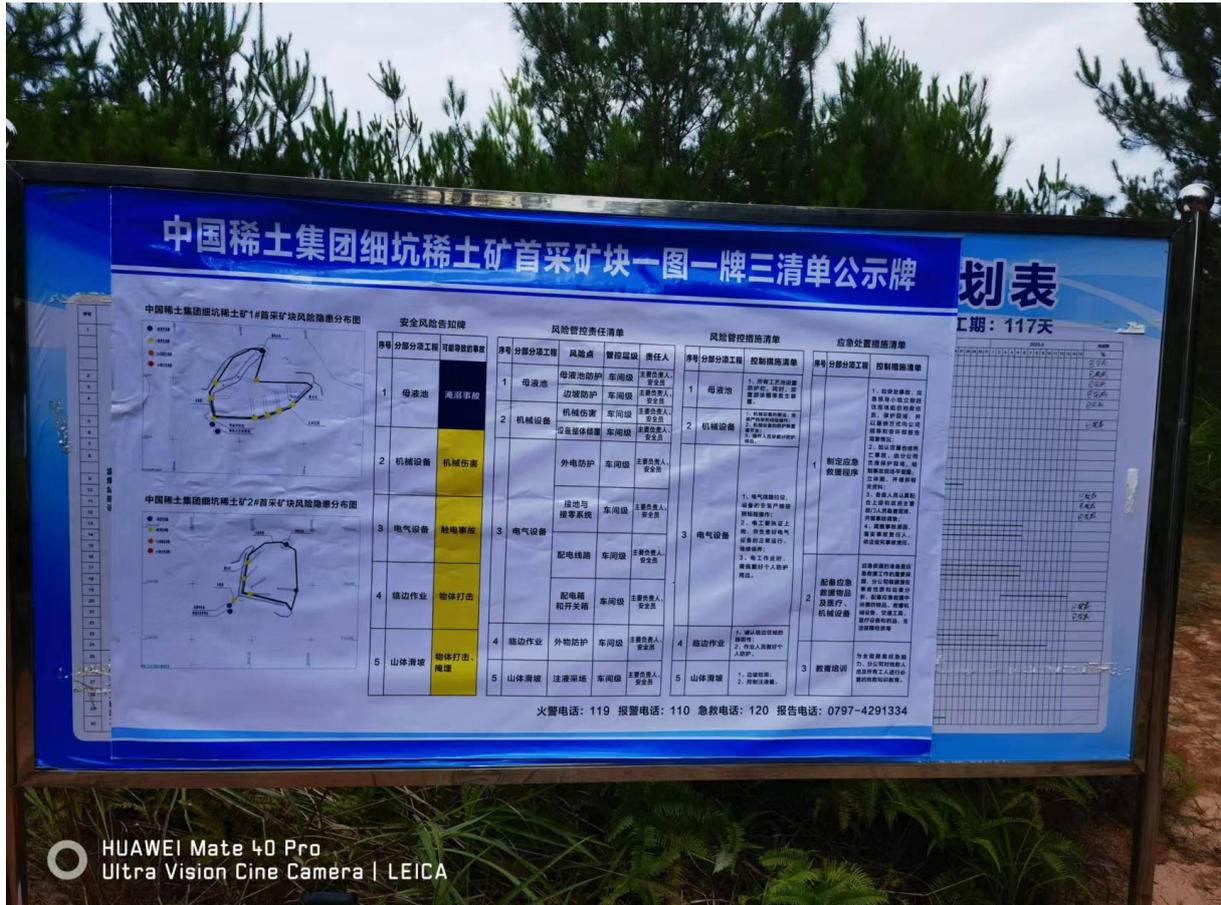
收液池旁的配电房与泵房及环保回收井



母液收集池与应急池



采场位移观测点



采场一图一牌三清单公示



高位池与管道