

赣州稀土矿业有限公司  
足洞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

赣州稀土矿业有限公司  
足洞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

## 赣州稀土矿业有限公司足洞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。\*\*\*



## 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

赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿（以下简称足洞稀土矿）位于龙南市东南10km，矿区中心地理坐标为：114°48′54″～114°54′28″；北纬24°48′34″～24°51′39″。行政区划隶属龙南市龙南镇、关西镇、汶龙镇和东江乡四个乡镇管辖。

足洞稀土矿为整合技改工程项目，2008年1月，原江西省国土资源厅以赣国土资核〔2008〕0004号将整合范围批复为赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿划定矿区范围，2014年4月30日颁发的采矿许可证。2019年12月，赣州稀土矿业有限公司编制了《赣州稀土矿山整合项目（一期）技改可行性研究报告》。2020年7月，江西省赣华安全科技有限公司编制并提交了《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿技改项目安全预评价报告》。

2021年4月委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制了《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目初步设计》（以下简称“初步设计”）及《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目安全设施设计》（以下简称“安全设施设计”），于2021年6月9日取得了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，批文见《湖北宜安联合实业有限责任公司杨柳矿区麻坪磷矿400万t/a新建地下采矿工程等7个建设项目安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2021〕1号）。

足洞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。

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，将全市88个稀土采矿权进行整合，足洞稀土矿整合方案已获批准。受稀土矿业不景气等因素影响，矿山处于待整合停产状态。赣州稀土矿业有限公司为有序恢复稀土矿山正常生产，赣州稀土矿业有限公司于2021年10月编制了《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿13<sup>#</sup>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》，2022年4月底完成了赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目13<sup>#</sup>富集站19-333-保3首采矿块基建工程及相应的安全设施建设。赣州稀土矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司于2023年3月编制了《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目初步设计变更》和《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》，将原来13个富集站变更为2个，即8<sup>#</sup>富集站和13<sup>#</sup>富集站，变更后的8<sup>#</sup>富集站包含原4、5、6、7、8、9、10、11、12共9个富集站，变更后的13<sup>#</sup>富集站包括原1、2、3、13共4个富集站。

足洞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、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《《中华人民共和国安全生产法》第三十二条和《安全生产许可证条例》第六条以及《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）对赣州稀土矿业有限公司足洞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，对照赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目8<sup>#</sup>富集站1<sup>#</sup>与13<sup>#</sup>富集站2<sup>#</sup>和3<sup>#</sup>首采采场和相关法规要求，运用了安全检查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
目 录 .....	VIII
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 .....	6
1.2.1 国家法律 .....	6
1.2.2 行政法规 .....	7
1.2.3 地方性法规 .....	8
1.2.4 部门规章 .....	8
1.2.5 规范性文件 .....	10
1.2.6 标准规范 .....	12
1.2.7 建设项目合法证明文件 .....	13
1.2.8 建设项目技术资料 .....	14
2 建设项目概述 .....	15
2.1 建设单位概况 .....	15
2.1.1 矿山历史沿革、经济类型及隶属关系 .....	15
2.1.2 建设项目背景及立项情况 .....	17
2.1.3 企业行政区划、地理位置及交通 .....	18
2.1.4 周边环境 .....	19
2.2 自然环境概况 .....	23
2.3 地质概况 .....	25
2.3.1 矿区地质概况 .....	25
2.3.2 矿体地质特征 .....	28
2.4 矿床开采技术条件 .....	38
2.4.1 水文地质条件 .....	38
2.4.2 工程地质条件 .....	40
2.4.3 环境地质条件 .....	41
2.5 建设概况 .....	43
2.5.1 矿山开采现状 .....	43
2.5.2 总平面布置 .....	43
2.5.3 开采范围 .....	45
2.5.4 生产规模及工作制度 .....	47
2.5.5 采矿方法 .....	48

2.5.6 管路输送 .....	54
2.5.7 供配电 .....	55
2.5.8 采场防排水 .....	56
2.5.9 供水系统 .....	57
2.5.10 通信系统 .....	57
2.5.11 个人安全防护 .....	58
2.5.12 安全标志 .....	58
2.5.13 安全管理 .....	61
2.5.14 安全设施投入 .....	62
2.6 设计变更 .....	62
2.7 施工及监理概况 .....	63
2.8 试运行情况 .....	63
2.9 安全设施概况 .....	64
3 安全设施符合性评价 .....	66
3.1 安全设施“三同时”程序 .....	66
3.1.1 安全检查表 .....	66
3.1.2 评价小结 .....	68
3.2 采场 .....	68
3.2.1 安全检查表 .....	68
3.2.2 评价小结 .....	70
3.3 采场防排水系统 .....	70
3.3.1 安全检查表 .....	70
3.3.2 评价小结 .....	70
3.4 管路输送 .....	70
3.4.1 安全检查表 .....	70
3.4.2 评价小结 .....	71
3.5 供配电 .....	71
3.5.1 安全检查表 .....	71
3.5.2 评价小结 .....	73
3.6 总平面布置 .....	73
3.6.1 工业场地安全检查表 .....	73
3.6.2 建（构）筑物防火子单元安全检查表 .....	75
3.6.3 评价小结 .....	76
3.7 通讯系统 .....	76
3.7.1 安全检查表 .....	76
3.7.2 评价小结 .....	77

3.8 个人防护 .....	77
3.8.1 安全检查表 .....	77
3.8.2 评价小结 .....	77
3.9 安全标志 .....	78
3.9.1 安全检查表 .....	78
3.9.2 评价小结 .....	78
3.10 安全管理 .....	79
3.10.1 组织与制度子单元安全检查表 .....	79
3.10.2 安全运行管理子单元安全检查表 .....	80
3.10.3 应急救援子单元安全检查表 .....	80
3.10.4 评价小结 .....	81
3.11 重大生产安全事故隐患判断 .....	81
3.12 系统综合安全评价 .....	82
4 安全对策措施建议 .....	83
4.1 采场单元安全对策措施 .....	83
4.2 防排水单元安全对策措施 .....	86
4.3 管道输送单元安全对策措施 .....	87
4.4 供配电单元安全对策措施 .....	88
4.5 总平面布置单元安全对策措施 .....	89
4.6 通讯系统单元安全对策措施 .....	89
4.7 监测系统安全对策措施 .....	90
4.8 个人防护单元安全对策措施 .....	90
4.9 安全标志单元对策措施 .....	91
4.10 安全管理单元安全对策措施 .....	91
5 评价结论 .....	94
6 评价说明及附件 .....	95

# 赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目 安全设施验收评价报告

## 1 评价范围与依据

### 1.1 评价对象和范围

评价对象：赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目安全设施。

评价范围：为《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目安全设施变更设计》涉及的基本安全设施和专用安全设施。

1) 平面范围：为足洞稀土矿矿区范围内 8#富集站 1#采场与 13#富集站 2#和 3#采场, 8#富集站 1#采场由 20 坐标拐点圈定, 开采范围为 22964m<sup>2</sup>; 13#富集站 2#采场由 12 坐标拐点圈定, 开采范围为 16907m<sup>2</sup>; 13#富集站 3#采场由 13 坐标拐点圈定, 开采范围为 8660m<sup>2</sup>, 足洞稀土矿采矿权范围及 3 个首采采场开采范围拐点坐标如下表 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5 所示。

表 1-1 足洞稀土矿矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	2750911.89	38589901.49
2	2750551.91	38591171.51
3	2750731.92	38591676.51
4	2750111.92	38591811.52
5	2748941.90	38591681.53
6	2747471.87	38589911.53
7	2747591.86	38588986.53
8	2746721.85	38588911.54
9	2746731.83	38588211.53
10	2745901.82	38587981.54
11	2745701.80	38586211.52
12	2746241.80	38586091.51
13	2745241.78	38584311.51

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
14	2745201.76	38583881.51
15	2746716.77	38582761.47
16	2746761.77	38582561.47
17	2747111.77	38582461.46
18	2747281.78	38583411.47
19	2746951.79	38584581.49
20	2749161.82	38585981.47
21	2749041.85	38587641.49
22	2749571.86	38587861.48
开采标高+250~+573m, 矿区面积: 23.3064km <sup>2</sup>		

表 1-2 变更后富集站采区范围坐标表

8#富集站采区		
拐点编号	坐标 (国家 2000 坐标系)	
	X	Y
1	2750911.89	38589901.49
2	2750551.91	38591171.51
3	2750731.92	38591676.51
4	2750111.92	38591811.52
5	2748941.90	38591681.53
6	2747471.87	38589911.53
7	2747591.86	38588986.53
8	2746721.85	38588911.54
9	2746731.83	38588211.53
10	2745901.82	38587981.54
11	2745701.80	38586211.52
12	2746241.80	38586091.51
A	2745974.98	38585615.73
B	2746097.22	38585692.92
C	2746269.55	38586048.47
D	2746410.42	38586145.89
E	2746552.98	38586364.71
F	2746485.48	38586425.43
G	2746550.05	38586444.28
H	2746568.31	38586528.97

I	2746529.48	38586591.09
J	2746614.90	38586689.45
K	2746608.95	38586798.44
20	2749161.82	38585981.47
21	2749041.85	38587641.49
22	2749571.86	38587861.48
13#富集站采区		
拐点编号	坐标（国家 2000 坐标系）	
	X	Y
A	2745974.98	38585615.73
B	2746097.22	38585692.92
C	2746269.55	38586048.47
D	2746410.42	38586145.89
E	2746552.98	38586364.71
F	2746485.48	38586425.43
G	2746550.05	38586444.28
H	2746568.31	38586528.97
I	2746529.48	38586591.09
J	2746614.90	38586689.45
K	2746608.95	38586798.44
20	2749161.82	38585981.47
19	2746951.79	38584581.49
18	2747281.78	38583411.47
17	2747111.77	38582461.46
16	2746761.77	38582561.47
15	2746716.77	38582761.47
14	2745201.76	38583881.51
13	2745241.78	38584311.51

表 1-3 13#富集站采区 2#首场采场（19-333-保 3 矿块）范围拐点坐标表

序号	2000 坐标系	
	X	Y
K1	2746562	38585450
K2	2746579	38585469
K3	2746579	38585541
K4	2746570	38585606
K5	2746557	38585667

K6	2746537	38585690
K7	2746516	38585688
K8	2746482	38585650
K9	2746468	38585619
K10	2746498	38585552
K11	2746512	38585529
K12	2746531	38585490
19-333-保3首采矿块面积：16907m <sup>2</sup>		

表 1-4 13#富集站采区 3#首场采场（3-333-保2矿块）范围拐点坐标表

序号	2000 坐标系	
	X	Y
15	2746716.77	38582761.47
16	2746761.77	38582561.47
17	2747111.77	38582461.46
23	2747268.12	38583334.55
24	2746880.65	38583303.77
25	2746651.75	38583441.59
26	2746603.58	38583376.59
27	2746467.09	38583468.73
28	2746283.41	38583644.94
29	2746280.33	38583567.46
30	2746201.30	38583508.45
31	2745940.32	38583483.11
32	2745834.05	38583414.15
3#（3-333-保2矿块）首采采场面积：8660m <sup>2</sup>		

表 1-4 8#富集站采区 1#首场采场（40-333-保 3 矿块）范围拐点坐标表

序号	2000 坐标系	
	X	Y
79	2747841.39	38588105.49
83	2747935.67	38587784.74
84	2747980.34	38587366.26
85	2748111.99	38587399.17
86	2748368.26	38587638.98
87	2748528.13	38587620.17
88	2748673.89	38587965.77
89	2748968.79	38588013.65
90	2749103.16	38588122.17
91	2749203.89	38589329.75
92	2749345.03	38589585.50
93	2749275.06	38589779.72
94	2749291.83	38589943.62
95	2749176.21	38590033.83
96	2749001.54	38590020.85
97	2748888.35	38589970.12
98	2748450.28	38589750.34
99	2748135.05	38589356.70
81	2747638.85	38588890.62
80	2747807.89	38588522.13
1#（40-333-保 3 矿块）首采采场面积：22964m <sup>2</sup>		

2) 垂直范围：1#、2#、3#首采矿块开采标高分别为+323m~+278m、+343m~+285m、+338m~+282m，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 8#富集站与 13#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日正式施行）；

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》，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日起施行;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) 《中华人民共和国尘肺病防治条例》(国发〔1987〕105号,1987年12月3日施行)；

2) 《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》(江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过,2007年5月1日施行;2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订,2017年10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) 《国务院关于进一步强化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〈国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知〉精神进一步强化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) 《国家安全监管总局关于进一步强化非煤矿山排土场安全生产工作的通知》（安监总管一〔2008〕199号）

6) 《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）

7) 《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）

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（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号）

《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) 《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）；

11) 《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）；

12) 《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）；

13) 《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）；

14) 《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）；

15) 《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）；

16) 《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）；

17) 《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）；

18) 《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）；

19) 《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）；

20) 《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》（2009年版）（GB 50021-2001）
- 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) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639—2020）
- 8) 《图形符号 安全色和安全标志 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《湖北宜安联合实业有限责任公司杨柳矿区麻坪磷矿 400 万 t/a 新建地下采矿工程



等 7 个建设项目安全设施设计审查意见书》（矿安非煤项目审字〔2021〕1 号）。

4) 原中华人民共和国国土资源部关于《江西省龙南县足洞矿区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〕124 号）及评审意见书（国土资矿评储字〔2013〕45 号）。

### 1.2.8 建设项目技术资料

1) 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《江西省龙南县足洞矿区稀土矿资源储量核实报告》；

2) 《江西省龙南县足洞稀土矿 2013-2017 年度矿山储量年报》（赣州稀土矿业有限公司，2018 年 1 月）；

3) 《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿技改项目安全预评价报告》（江西省赣华安全科技有限公司，2020 年 7 月）；

4) 《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿足洞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 4 月）；

5) 《赣州稀土矿业有限公司足洞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）；

6) 《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿 13<sup>#</sup>富集站开采工程技改项目安全设施设计采矿块开采方案》（赣州稀土矿业有限公司 2021 年 10 月）；

7) 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

赣州稀土矿业有限公司成立于2005年1月，是赣州市属国有企业，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日至2055年1月5日。

赣州稀土矿业有限公司足洞矿区稀土矿（以下简称“足洞稀土矿”）是赣州稀土矿业有限公司下属的稀土矿山，矿山位于江西省赣州市龙南市。

足洞稀土矿为花岗岩风化壳离子吸附型重稀土矿床，于1969年江西省地勘局908大队发现，龙南市于1971年开始筹建矿山，并于当年正式投入生产。矿山建矿时设计生产（氧化稀土）能力为150t/a左右，采矿为露天开采，当时采用池浸工艺，矿区总产量为几十~几百t/a。1995年开始推广原地浸矿工艺后，矿区产量有了提高，矿区总生产能力在3000t/a以上。

足洞稀土矿在划定矿区范围前原有龙江稀土矿、东江联办稀土矿、关西稀土矿、黄沙联办稀土矿、黄沙乡稀土矿、建材稀土二矿、建材稀土一矿、里仁稀土矿、乡际联办稀土矿、足洞试验稀土矿、足洞稀土一矿、足洞稀土二矿和汶龙稀土矿共13处稀土矿采矿许可证。该15处采矿许可证，1999年前归矿山所在地乡镇的集体企业所有制企业所有。2000年赣州市政府为组建赣州南方稀土矿冶有限责任公司，将其矿权收归国有，采矿权人变更为龙南县稀土公司，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，该矿山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。2007年，赣州稀土矿冶有限责任公司根据《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）、《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意见的通知》〔国办发〔2006〕108号〕、国土资源部公告2006年第28号《国土资源部关于全国整顿和规范矿产资源开发秩序重点矿区的通知》和江西省人民政府办公厅赣府厅〔2007〕76号《关于转发江西省矿产资源开发秩序开发整合总体方案的通知》的要求，进行矿山整合。2008年1月，江西省国土资源厅以赣采复字〔2008〕0004号将整合范围批复为赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿一个矿权。

赣州稀土矿业有限公司于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：C3600002011065140113247；采矿权人：赣州稀土矿业有限公司；矿山名称：赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿；开采矿种：重稀土矿；开采方式：露天开采；生产规模：290万t/a；有限期限：自2014年4月30日至2024年4月30日。矿山基本情况见表2-1。

表2-1 矿山企业基本情况表

矿山企业名称	赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿				
详细地址	江西省赣州市龙南市东江镇			邮政编号	341909
主要负责人	黄华勇	联系电话		从业人数	23
企业经营类型	有限责任公司	开采矿种	重稀土矿	安全管理人员	3人
开采方式	露天开采（原地浸矿）			生产规模	290万t/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：赣州市赣县区行政审批局 统一社会信用代码：91360700769774857M			
《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：C3600002011065140113247 有效期：2014年4月30日至2024年4月30日			
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：江西省应急管理局 姓名：刘传国 编号：36212319770621121X 有效期：2022.10.26-2025.10.25			
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：曹晖 编号：36072719930601225X 有效期：2021.10.29-2024.10.28 姓名：陈鑫 编号：360727199511150918 有效期：2022.10.26-2025.10.25 姓名：徐梓程 编号：362128197901090910 有效期：2020.10.29-2023.10.28			

## 2.1.2 建设项目背景及立项情况

足洞稀土矿为整合技改工程项目，为全面落实国家及赣州市政府的相关要求，促进赣州稀土行业的健康可持续发展，2008年1月，原江西省国土资源厅以赣国土资核〔2008〕0004号将整合范围批复为赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿划定矿区范围，于2014年4月30日颁发的采矿许可证（C3600002011065140113247），足洞稀土矿矿区范围由22个拐点圈定，矿区面积23.3064km<sup>2</sup>，开采深度由+573m至+250m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并提交了《江西省龙南县足洞矿区稀土矿资源储量核实报告》。

原中华人民共和国国土资源部以国土资储备字〔2013〕124号下达了《关于〈江西省龙南县足洞矿区足洞稀土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》。原国土资源部矿产资源储量评审中心以国土资矿评储字〔2013〕45号下达了《〈江西省龙南县足洞矿区足洞稀土矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》。

2019年12月，赣州稀土矿业有限公司编制了《赣州稀土矿山整合项目（一期）技改可行性研究报告》。

2020年7月，江西省赣华安全科技有限公司编制并提交了《赣州稀土矿业有限公司足洞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院有限公司编制并提交了《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目初步设计》（简称《初步设计》）及《赣州稀土矿业有限公司足洞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》）。

2021年6月9日，国家安全生产监督管理局下发了《湖北宜安联合实业有限责

任公司杨柳矿区麻坪磷矿 400 万 t/a 新建地下采矿工程等 7 个建设项目安全设施设计安全许可意见书》（矿安非煤项目审字〔2021〕1 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《赣州稀土矿业有限公司足洞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《赣州稀土矿业有限公司足洞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。

### 2.1.3 企业行政区划、地理位置及交通

足洞稀土矿区位于于江西省龙南市城东南 10km，行政区划隶属于龙南市龙南镇、关西镇、汶龙镇和东江乡四个乡镇管辖。矿区中心地理坐标为：114°48'54"~114°54'28"；北纬 24°48'34"~24°51'39"。

赣南主要交通干线（京九铁路、G105 国道及赣粤高速公路）均经矿区东部通过，区内交通方便，详见图 2-1。

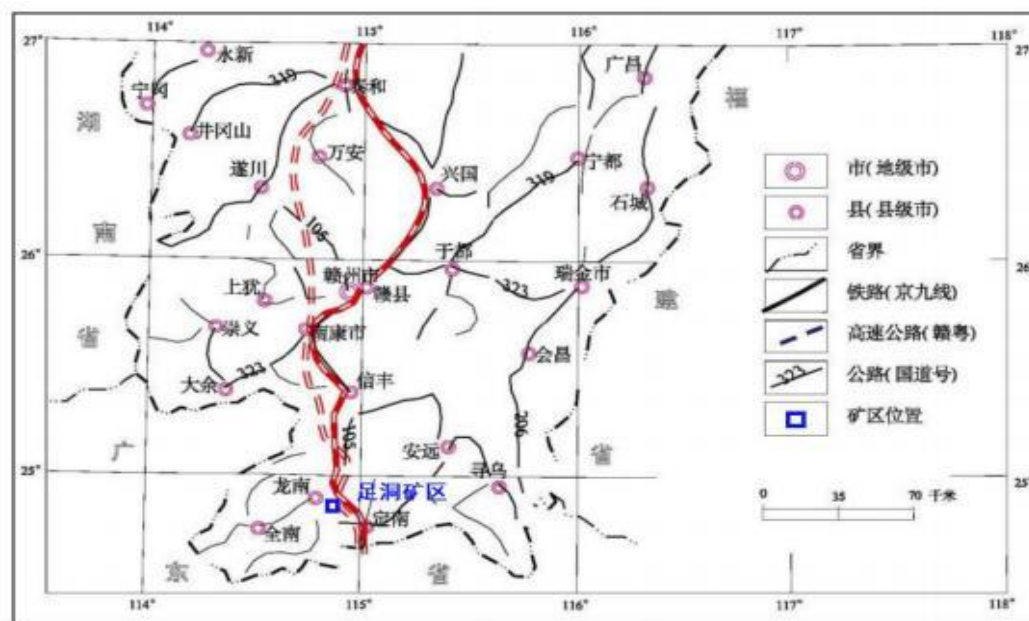


图 2-1 足洞稀土矿交通位置图

## 2.1.4 周边环境

### (1) 相邻矿权

矿区北西侧为东江稀土矿，紧挨足洞矿区，西侧为临塘稀土矿，与足洞矿区边界相距不足 400m，两个矿区与足洞稀土矿同属赣州稀土矿业有限公司，两个矿目前都处于停产状态。由于稀土矿开采方法特殊，采用原地浸矿，各相邻矿山无相关安全影响。矿山西南侧有龙南县汶龙镇煤矿，与本矿山有龙南到定南公路相隔，该矿山现处于技改期，年生产规模为 5 万 t，面积为 1.05km<sup>2</sup>，矿山采用地下开采，开采标高为+320~-250m，详见图 2-2。

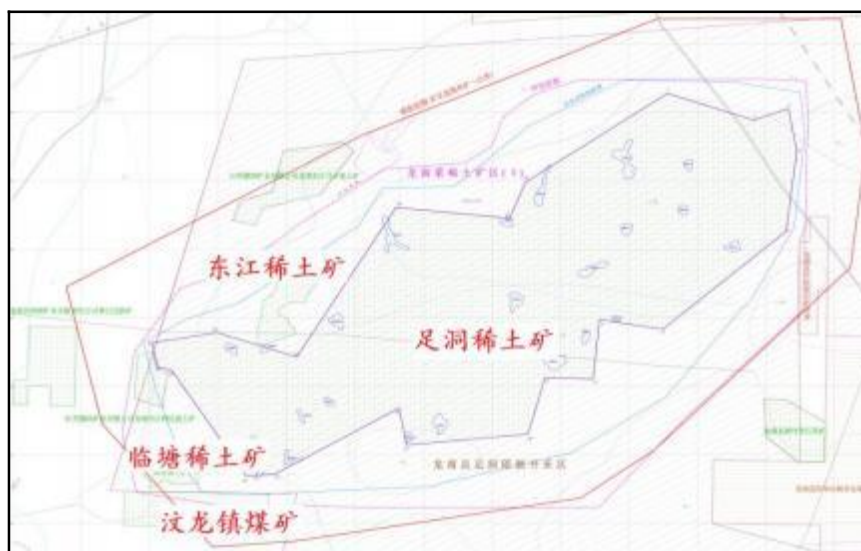


图 2-2 周边环境图

### (2) 周边村庄及重要工程设施

在矿区周边区域内分布有上屋村、新屋村等 13 个村庄；具体见足洞矿与周边居民点及重要工程设施分布情况表 2-2。

表 2-2 周边居民点及重要工程设施分布表

村庄、工程设施名称	基本特征
上屋村	1) 上屋村民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外西侧 90m，距 2# 富集站最近，最近距离 530m。 2) 上屋村距 2#富集站采场 3-333-保 2 矿体最近距离 920m，位于矿体西北侧。 3) 2#富集站采场 3-333-保 2 矿体位于 2#富集站南侧，距离约为 540m。
中垵子村	1) 中垵子民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外西南侧 880m，距 3#富集站最近，最近距离 1120m。 2) 中垵子距 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体最近距离 1200m，位于矿体西南侧。 3) 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体位于 3#富集站西北侧，距离约为 220m。
河背村	1) 河背民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外南侧 840m，距 3# 富集站最近，最近距离 1000m。 2) 河背距 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体最近距离 1170m，位于矿体南侧。 3) 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体位于 3#富集站西北侧，距离约为 220m。
猪肚坵村	1) 猪肚坵民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外南侧 615m，距 3# 富集站最近，最近距离 815m。 2) 猪肚坵距 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体最近距离 1035m，位于矿体东南侧。 3) 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体位于 3#富集站西北侧，距离约为 220m。
里陂村	1) 里陂村民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外南侧 1200m，距 3#富集站最近，最近距离 1440m。 2) 里陂村距 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体最近距离 1700m，位于矿体东南侧。 3) 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体位于 3#富集站西北侧，距离约为 220m。
井坵村	1) 井坵民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外南侧 1100m，距 3# 富集站最近，最近距离约 1340m。 2) 井坵距 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体最近距离 1600m，位于矿体东南侧。 3) 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体位于 3#富集站西北侧，距离约为 220m。
庙背村	1) 庙背民房为砖瓦+混凝土结构，位于矿权外南侧 1000m，距 3# 富集站最近，最近距离约 1500m，距离 3#富集站采场 8-333-保 3 矿体东南侧，最近距离 1770m。

	2) 庙背距 13#富集站采场 20-333-保 2 矿体最近, 最近距离 1560m, 位于采场西南侧。13#富集站采场 20-333-保 2 矿体位于 13#富集站 东南侧, 距离约为 540m。
柴辽下村	1) 柴辽下民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外南侧 790m, 距 4# 富集站最近, 最近距离约 830m , 位于 4#富集站西南侧。 2) 柴辽下距 4#富集站采场 45-333-保 7 矿体最近距离 1130m , 位于采场矿体西南侧。 3) 4#富集站采场 45-333-保 7 矿体位于 4#富集站东北侧, 距离约为 215m。
串连排村	1) 串连排民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外南侧 355m, 距 4# 富集站最近, 最近距离约 435m , 位于 4#富集站南侧。 2) 串连排距 4#富集站采场 45-333-保 7 矿体最近距离 615m ,位于 采场矿体南侧。 3) 4#富集站采场 45-333-保 7 矿体位于 4#富集站东北侧, 距离约为 215m。
刘屋村	1) 刘屋民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外北侧 10m , 距 11# 富集站最近, 最近距离约 1100m , 位于 11#富集站东北侧。 2) 刘屋距 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体最近距离 530m , 位于 矿体东北侧。 3) 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体位于 11#富集站东北侧, 距离 约为 400m。
雁岭村	1) 雁岭民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外北侧 160m , 距 11# 富集站最近, 最近距离约 1300m , 位于 11#富集站东北侧。 2) 雁岭距 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体最近距离 740m , 位于 矿体东北侧。 3) 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体位于 11#富集站东北侧, 距离 约为 400m。
石塘村	1) 石塘民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外西侧 150m , 距 11# 富集站最近, 最近距离约 440m , 位于 11#富集站西北侧。 2) 石塘距 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体最近距离 450m ,位于 矿体西侧。 3) 11#富集站采场 46-333-保 3 矿体位于 11#富集站东北侧, 距离 约为 400m。
水尾村	1) 水尾民房为砖瓦+混凝土结构, 位于矿权外西侧 465m , 距 8# 富集站最近, 最近距离约 2400m , 位于 8#富集站西北侧。 2) 水尾距 8#富集站采场 43-333-保 4 矿体最近距离 1440m , 位于 矿体西北侧。 3) 8#富集站采场 43-333-保 4 矿体位于 8#富集站西北侧, 距离约为 700m。
矿区范围内村庄情况	矿区范围内除了矿山员工及矿山用房屋, 已无居民点分布, 局部 存在少量废弃的房屋, 在矿块边上的废弃房屋在开采前需拆除。



临塘分支高压线	10kV 高压线，途经矿区西侧，该线路 6 号高压线塔位于 2#富集站 未开采的 3-333-保 2 矿体上，3 号和 6 号线塔位于 1#富集站未开采的 7-333-保 2 矿体上。1+1 号和 1 号高压线塔位于临近 7-333-保 2 矿体的坡顶上。
井东高压线	井东线为引自井丘变电站的 10kV 高压线，途经矿区西侧，该线路 6 号高压线塔位于 3#富集站未开采的 8-333-保 3 矿体上，7 号高压线塔位于临近 8-333-保 3 矿体的山脊上。14 号线塔位于 2#富集站 未开采的 3-333-保 4 矿体上。
达膜支高压线	10kV 高压线，途经矿区北部，该线路高压线塔没有分布在未开采 矿体上。
检查站分支高压线	10kV 高压线，途经矿区北部，该线路高压线塔没有分布在未开采 矿体上。
村联办分支高压线	10kV 高压线，位于矿区北侧，该线路高压线塔没有分布在未开采 矿体上。
井稀高压线	井稀线为引自井丘变电站的 10kV 高压线，途径矿区西部和中部，33 号高压线塔位于 13#富集站未开采的 24-333-保 1 矿体坡脚上。61-73 号高压线塔临近 6#富集站未开采的 35 号矿体坡脚，最近距离为 20m。74 号高压线塔位于 6#富集站未开采的 35-333-保 9 矿体上。
龙头电站分支高压线	10kV 高压线，途经矿区西部，1 号、2 号高压线塔分别距 13#富集站未开采的 24-333-保 1 矿体坡脚 9m、45m，4#、5#高压线塔位于 13#富集站未开采的 19-333-保 2 矿体坡脚上，6 号、7 号高压线塔位于 13#富集站未开采的 19-333-保 3 矿体坡脚上，8 号高压线塔位于 13#富集站未开采的 24-333-保 5 矿体坡脚上，9 号、10 号高压线塔位于 13#富集站未开采的 20-333-保 1 矿体上。
马黄高压线	10kV 高压线，马牯塘到黄沙的线路，位于矿区北侧，该线路高压线塔没有分布在未开采矿体上。
稀土矿业分支高压线	10kV 高压线，接马黄线，作为专线接进矿区。途经矿区北部，24 号高压线塔位于 9#富集站未开采的 50-122b-保 2 矿体上。
关西稀土矿分支高压线	10kV 高压线，接稀土矿业支线，途经矿区北部，8 号线塔位于 10#富集站未开采的 48-122b-保 5 矿体上。
G535 国道	位于矿区西部，穿过矿区长度 2.5km，宽度 16m，为柏油马路。
矿区水泥路	矿区水泥路与 G535 国道相连，通过矿区水泥路可至 1#、2#富集站，矿区内道路总长 2.7km，宽度 8m。
矿区柏油路	矿区柏油路与 G535 国道相连，可至 3#富集站首采矿块，该部分线路长约 350m，宽度 8m。
矿区碎石路	除上述富集站和首采矿块外，其他富集站及首采矿块均通过矿区碎石路相连，矿区碎石路总长约 14.2km，宽度 5m。

通过对矿区周边环境的调查，在矿权范围外的村庄对足洞开采没有影

响。矿区范围内除了矿山员工及矿山用房屋，已无居民点分布，局部存在少量废弃的房屋，在矿块边上的废弃房屋在开采前需拆除。经过矿区的部分高压线塔位于矿体上，该部分矿体的开采将受到一定影响。

## 2.2 自然环境概况

### 1) 地形条件

矿区处于侵蚀构造低山丘陵地形地貌区，海拔标高一般+300m~+400m，相对高差多在 50~100m。本水文地质单元最高点位于矿区内东南边海螺崇山顶，其海拔标高 +606.6m；最低点位于矿区外围西北侧溪沟，海拔标高 +231.4m，为矿区侵蚀基准面；区内山坡坡度一般为 15°-40°，局部可达 45°，沟谷呈“U”字或“V”字型。植被较发育。

### 2) 气候特征

区内属亚热带东南季风气候，其主要特点是：气候温暖，四季分明，雨水丰沛，光照充足。据龙南县气象局 2001~2019 年气象资料，年最高气温为 39℃，最低气温-3.1℃，历年平均气温为 19.7℃，全年的无霜期为 289 天。

区内年平均降雨量 1608.2mm，最大降雨量 2189.9mm，最小降雨量 1057.7mm，其中每年的 3~6 月为丰水期。区内的年均蒸发量为 1497.1mm，最大蒸发量 1618.9mm，最小蒸发量 1349.1mm，其中每年的 7、8 月蒸发量最大，占全年蒸发量的 26.9%，1、2、3 月蒸发量最小，占全年蒸发量的 14.2%。

### 3) 区域经济地理概况

足洞稀土矿区面积较大，涉及东江乡、龙南镇、关西镇及汶龙镇四个乡镇。

东江乡位于龙南县中部，离县城 7km，系赣州电子信息产业科技城、富康工业园所在地。境内交通便利，大广高速、105 国路穿越全境。该乡矿产资源丰富，有稀土、膨润土、煤、铁、瓷土等矿产资源。现有大小企业 65 家，其中采矿业和加工业有 30 余家。农业发展较快，气候条件好，土地肥沃。主

导产业有脐橙、花卉苗木和生猪养殖。

龙南镇隶属于江西省赣州市龙南市，地处龙南市境东北部，属龙南市政府所在地，是全市政治、经济和文化中心。区域经济的开放度进一步扩大，产业基础初具规模，初步形成了纺织制衣、电子五金玩具、稀土等矿产品深加工与应用、食品药品四大工业主导产业，脐橙、无公害蔬菜、花卉苗木、蚕桑“三带一园”和工业原料林、生猪“两大基地”农业产业。

关西镇矿产资源丰富、已探明的矿产资源有十多种，主要有稀土、萤石、瓷土等。境内旅游资源丰富，拥有众多的明清古建筑群，具有独特浓郁的客家风情。关西境内物产富饶，主种水稻，是县内主要产粮区之一，经济作物为花生、瓜果、大豆、茶叶，具有悠久的种植历史，享誉县内外。林地面积占总面积的 82%，盛产杉木、杂木、工业原料林木。

汶龙镇经济历史上以水稻种植和煤炭开采为主，近几年来，产业结构调整已初见成效。产品主要有煤炭、稀土、钨矿、瓜菜、脐橙、黑李、造纸商品材等等。

#### 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，龙南市地震动参数：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

根据《龙南稀土矿环境水文地质勘查报告》（2011 年），该区域洪水期水位将高出正常河水位 0.5- 1.5m，该区域最高洪水位标高 232.9m。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

矿区内与稀土矿化有关的花岗岩分布全区，花岗岩内蚀变作用极为广泛，各组断裂构造十分发育，密集裂隙成群出现，花岗岩风化壳较为发育。

#### 一、地层

足洞矿区出露的地层有寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、下侏罗统、白垩系、第四系。具体如下：

寒武系（ $\epsilon$ ）：仅见于汶龙及新岭一带，主要为粉砂质绢云母板岩夹变余长石石英砂岩及变余细砂岩、千枚状绢云母板岩。

泥盆系~三迭系（D~T）：分布于大罗~大田一带，彼此呈整合或假整合接触，共同组成一个不完整的北北东向短轴向斜，受到后来的构造和火山活动破坏。

泥盆系（D）主要岩性为石英砂砾岩、长石石英砂岩、粉砂岩、钙质页岩及炭质页岩，局部夹泥灰岩。

石炭系（C）仅残留少部分，岩性为钙质页岩夹长石石英砂岩、炭质页岩及煤层，上部为厚层状灰岩及白云质灰岩。

二叠系（P）在大田、五里山、大罗一带广为分布，下部为含燧石结核灰岩；中部属乐平组，为细砂岩、粉砂岩夹炭质页岩，含稳定~不稳定煤层十余层；上部厚层硅质灰岩。

三叠系（T）地层组成向斜的轴部，岩性有泥灰岩与不纯灰岩及粉砂岩、泥岩。

下侏罗统（ $J_1$ ）：广布于足洞矿区南北两侧，呈北北东向展布，出露面积约  $100\text{km}^2$ 。主要由一套基性~酸性火山喷发岩组成。

白垩系（K）：主要分布于程龙、月子等一些断陷盆地中。主要岩性为紫红色砂砾岩、长石砂岩、粉砂岩及泥岩，上部为灰~灰白色凝灰岩与流纹质角砾状凝灰岩。

第四系（Q）：分布于河谷两侧及山间低洼处，由砂砾、砂质粘土组成。

各地层之间的关系见下表 2-3。

表 2-3 龙南市足洞稀土矿区域地层表

系	统	阶	厚度 (m)	岩性组合	矿产
第四系(Q)	全新统		0-50	冲积物	砂矿
白垩系(K)			>1000	紫红色巨厚层状砂砾岩，上部为凝灰岩	
侏罗系(J)	上统	鸡公嶂群	约 2300	英安质流纹岩、流纹岩、流纹质晶屑凝灰岩和玻屑熔结凝灰岩	
	下统	水头迳群	约 1200	基性熔岩组合	
三叠系(T)	下统	大冶组	>250	钙质页岩、泥灰岩及不纯灰岩	石灰岩
二叠系(P)	上统	长兴组	13	灰色厚层硅质灰岩	
		乐平组	468	细砂岩、粉砂岩、页岩及煤	无烟煤
	下统	茅口组	132	厚层状灰岩夹透镜状燧石	石灰岩
		栖霞组	130	灰黑色灰岩夹燧石结核	石灰岩
石炭系(C)			约 1000	上部为厚层状灰岩岩；中下部为砂岩、粉砂岩、页岩及透镜状煤层	灰岩及劣质煤
泥盆系(D)			约 3000	上部为长石石英细砂岩、紫红色页岩等；中部为石英细砂岩、页岩夹泥灰岩；下部石英砾岩	铁
寒武系(Є)	中上统		>5000	板岩夹长石石英细砂岩及灰岩透镜体	磷结核

## 二、构造

足洞矿区内构造以断裂构造为主，主要为近东西向和北北东向断裂，现描述如下：

### ①东西向断裂

区内查明的东西向挤压破碎带规模较大的有 9 条，自南向北依次编号为 F<sub>1</sub>~F<sub>9</sub>，均分布于花岗岩体内，延长一般为 4~10km，个别延伸达 20km 以上；断裂宽 4~10m，其中以 F1 宽度最大，局部地段达 70 余米。断裂走向一般为

85° ~105°， $F_1 \sim F_4$  断裂倾向南为主， $F_5 \sim F_9$  断裂倾向北，倾角均为 50° ~ 85°；断裂内主要由压碎花岗岩、硅化破碎花岗岩和粗糜棱岩组成，近东西向叶劈理、片理或挤压透镜体发育，其断裂旁侧的派生扭压面走向为北东 60°，显示东西向断裂除其挤压特征外，兼有较强烈的右行扭动特点。

### ②北北东向扭压断裂带

矿区内北北东向断裂较为密集，较大的断裂有 13 条，自西向东分别为  $F_{10} \sim F_{22}$ 、一般延伸 2~4km，其中  $F_{17}$  长达 6km 以上。断裂宽 2~5m，最宽达 10 余米；断裂总体走向为 15° ~20°，倾向东或西，倾角 60° ~85°。断裂由破碎花岗岩劈理带、硅化糜棱岩带及硅化破碎花岗岩组成，断裂内出现的构造透镜体，矿物定向排列及石英条带等均显示扭压性特征。

### ③北北西向扭性断裂

此组断裂在矿区西部较为常见，而以黄沙岗区段内最为发育。规模较大的有  $F_{11}$  和  $F_{12}$ ，断裂走向北西 20° ~30°，倾向北东。其余断裂倾向北东或南西，倾角 65° ~85°，延伸一般为 100~800m，最大 2500m，断裂宽 0.2~2m 不等，断裂面较为平直，断裂内以糜棱岩为主。

## 三、岩浆岩

足洞矿区岩浆岩分布较广，属三南~寻乌东西向构造岩浆岩带的重要组成部分，区内总体沿足洞~神仙岭断裂带呈东西向展布，属东部寨背复式岩体的西南部分，分述如下：

①印支期似斑状花岗岩 ( $\gamma_5^1$ )：分布于定南附近，岩性为似斑状中粒黑云母花岗岩，岩体风化壳中普遍含离子吸附型轻稀土。

②燕山早期第一阶段辉长岩 ( $\gamma_5^{2\sim1}$ )：分布于龙南程龙、定南车步、赤水一带，岩性主要为中粒辉长岩~细粒辉长闪长岩。风化壳中均形成砂钛矿床。

③燕山早期第二阶段中粒黑云母花岗岩 ( $\gamma_5^{2\sim2}$ )：本期岩体分布范围较大，属燕山早期第二阶段侵入体，为矿区主要成矿母岩，稀土含量一般

为 0.034%左右。

④燕山早期第三阶段细粒花岗岩（ $\gamma_5^{2\sim3}$ ）：本阶段岩体规模较小，多呈岩滴或岩瘤，主要为细粒黑云母花岗岩或细粒二云母花岗岩，稀土含量一般为 0.036%。

⑤燕山早期第三阶段正长花岗岩：（ $\xi \gamma_5^{2\sim3}$ ）：细粒正长花岗岩仅在本区东北部对面山出露；其风化壳中含稀土，个别样品稀土含量高达 0.125%。

⑥燕山晚期花岗斑岩（ $\gamma \pi_5^{2\sim3}$ ）：区内花岗斑岩产于东部海螺岙及蕉坑嶂一带，其风化壳稀土含量为 0.066%。

### 2.3.2 矿体地质特征

#### 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

足洞矿区范围内地貌属低山丘陵地形，地形东高西低，沟谷纵横发育。海拔标高一般+300~+400m，最大标高为+530.7m，相对高差多在 50~200m 之间。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外貌，保存了比较完好的风化壳。

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，风化壳分层示意图见图 2-2。

分 层		柱 状	厚度( 米)
表 土 层	腐植层	·▽·:·:▽·	0.1-0.4
	粘土层		0.4-2.0
全风化层 (含矿层)			>10
半风化层		+ - + - + - + - +	厚度不详

图 2-2 风化层示意图

①表土层：又可进一步划分为腐植层、粘土层、粘土化层三个亚层。一般厚约 0.4~2.4m，局部厚度可达 3m。表土层可进一步划分为腐殖层、粘土层、粘土化层三个亚层。腐殖土由亚粘土、亚砂土及腐殖质组成，矿区厚度一般为 0~0.4m，其稀土含量甚低。黏土层含黏土成分高，夹杂有花岗岩和石英岩碎块，粘土层厚度一般约 0.4~2.0m，一般稀土含量较低。表土层的厚度变化一般是从山脊、山腰往山脚变厚，一般山脊、山腰厚度小于 1m，山脚厚度 1~2m。

②全风层：一般随矿化岩体地貌类型及微地貌部位属性不同而差别较大，一般 1~20m，呈灰白色、土黄色、黄褐色、砖红色等杂色，结构松散，主要成分为高岭石、石英、水云母；成岩矿物多已解体，长石被风化为高岭土，呈土状产出，手搓具滑感，部份残留长石自形、半自形板状、柱状形态；黑云母多析出铁质，部分已蚀变为白云母片。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。足洞矿区稀土浸出品位一般变化在 0.007%~0.103%之间；全风化层是离子吸附型稀土矿床的主要赋矿层位，矿体主要赋存于该层位的中上部。

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，多呈碎粒状，局部亦发育高岭土化，裂隙宽 1mm 不等，且多为铁质充填。其稀土含量一般很难达到工业要求，为离子吸附型稀土矿体的底板层，其下为新鲜基岩。

上述各层没有截然界线，皆呈渐变过渡关系。

## (2) 矿体赋存层位及分布范围

矿区稀土矿体赋存于花岗岩风化壳的全风化层中，全风化层的全部或部分为矿体，矿体的分布与花岗岩全风化层基本一致，且大体连续成片，具有面型风化壳特征，但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。矿体一般分布于风化层中上部。

## 2) 矿体特征

矿区按地貌沟谷自然形态划分为 69 个矿体，编号依次为 I ~ XIV、1~52 和新增 D1，其中 45、46 和 47 号矿体规模较大，XII、XV、XIV 和 51 号矿体规模较小。下面对控制较高保有资源较多的矿体（24、35、39、45、48 和 50 号矿体）进行较详细描述。

24 号矿体：分布于矿区中南部，位于 45 矿体的西部，与 45 号矿相邻。平面形态呈不规则多边形，呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般  $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，矿体赋存标高 +383.2~+254.7m，呈近北东向延伸，长 1230m，宽 780m，矿体面积为  $0.458\text{km}^2$ ，由 19 个工程控制，矿体厚度 2.25~18.4m，平均厚度 5.44m，厚度变化系数 59.27%，矿体厚度较稳定。TRE<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 品位为 0.055%~0.147%，平均品位 0.092%，SRE<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 品位为 0.039%~0.104%，平均

品位 0.065%，浸取相占有率 70.65%，矿体  $TRE_2O_3$  品位变化系数 26.27%， $SRE_2O_3$  品位变化系数 26.95%，稀土组分分布均匀。

35 号矿体：分布于矿区东南部，位于 45 矿体的北部，与 45 号矿相邻。平面形态呈不规则方形，呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般  $5^\circ \sim 20^\circ$ ，矿体赋存标高 333.9~264m，呈近东西向延伸，长 780m，宽 730m，矿体面积为  $0.38\text{km}^2$ ，由 61 个工程控制，矿体厚度 1~11.27m，平均厚度 5.22m，厚度变化系数 57.26%，矿体厚度较稳定。 $TRE_2O_3$  品位为 0.046%~0.162%，平均品位 0.091%， $SRE_2O_3$  品位为 0.033%~0.116%，平均品位 0.064%，浸取相占有率 70.33%，矿体  $TRE_2O_3$  品位变化系数 28.64%， $SRE_2O_3$  品位变化系数 28.52%，稀土组分分布均匀。

39 号矿体：分布于矿区中东部，平面形态呈不规则菱形，呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般  $10^\circ \sim 20^\circ$ ，矿体赋存标高 481.4~276m，呈北东向，长 1590m，宽 710m，矿体面积为  $0.479\text{km}^2$ ，由 56 个工程控制，矿体厚度 0.8~23.65m，平均厚度 5.93m，厚度变化系数 74.68%，矿体厚度较稳定。 $TRE_2O_3$  品位为 0.05%~0.353%，平均品位 0.114%， $SRE_2O_3$  品位为 0.036%~0.252%，平均品位 0.081%，浸取相占有率 70.87%， $TRE_2O_3$  品位变化系数 46.21%， $SRE_2O_3$  品位变化系数 46.35%，稀土组分分布均匀。

45 号矿体：分布于矿区东南部，平面形态呈不规则长条形，呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般为  $5^\circ \sim 30^\circ$ ，矿体赋存标高为 441~268.6m，呈近东西走向，长 2200m，宽 50~730m，矿体面积为  $2.48\text{km}^2$ ，由 84 个工程控制。矿体厚度为 1.0~17.5m，平均厚度 5.84m，厚度变化系数 46.38%，矿体厚度较稳定。 $TRE_2O_3$  品位为 0.052%~0.211%，平均 0.119%， $SRE_2O_3$  品位为 0.037%~0.151%，平均 0.084%，浸取相占有率 70.59%，矿体  $TRE_2O_3$  品位变化系数 34.51%， $SRE_2O_3$  品位变化系数 34.36%， $TRE_2O_3$  分布均匀。

48 号矿体：分布于矿区东北部，位于 39 矿体的东部，与 39 号矿相邻，

平面形态呈不规划多边形。呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，矿体赋存标高500.6~387m，呈南北向延伸，长650m，宽490m，矿体面积为 $0.225\text{km}^2$ ，由43个工程控制，矿体厚度1~17m，平均厚度4.23m，厚度变化系数49.24%，厚度较稳定。 $\text{TRE}_2\text{O}_3$ 品位为0.071%~0.252%，平均品位0.107%， $\text{SRE}_2\text{O}_3$ 品位为0.050%~0.180%，平均品位0.077%，浸取相占有率71.96%， $\text{TRE}_2\text{O}_3$ 品位变化系数36.56%， $\text{SRE}_2\text{O}_3$ 品位变化系数36.74%，稀土组分分布均匀。

50号矿体：分布于矿区东北部，位于48矿体的东部，平面形态呈不规划多边形。呈似层状分布于花岗岩风化壳中，倾角一般 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，矿体赋存标高451.2~348m，呈南北向延伸，长700m，宽510m，矿化面积为 $0.227\text{km}^2$ ，由44个工程控制，矿体厚度1~9.2m，平均厚度4.84m，厚度变化系数37.35%，厚度较稳定。 $\text{TRE}_2\text{O}_3$ 品位为0.070%~0.227%，平均品位0.116%， $\text{SRE}_2\text{O}_3$ 品位为0.050%~0.162%，平均品位0.083%，浸取相占有率71.37%， $\text{TRE}_2\text{O}_3$ 品位变化系数33.18%， $\text{SRE}_2\text{O}_3$ 品位变化系数33.34%，稀土组分分布均匀。

总之，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。

### 3) 矿石特征

#### (1) 矿石物质组成

足洞矿区矿石由花岗岩风化而成，在风化过程中由于原岩矿物成分的不断分解及元素迁移，稀土元素在全风化层中得到相对富集。风化后主要矿物成分：粘土矿物（35~55%）、石英（10~20%）、长石（25~30%）和云母（10~25%）等，高岭土类粘土矿物、石英和钾长石，三者约占95%，

其次为磁铁矿和白云母等，约占 5%，少量至微量难风化稀土矿物及副矿物。

## (2) 矿石化学成分

从表 2-2-2 可见，区内矿石化学成分以  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  为主，二者含量占 87.5%以上，其次为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{K}_2\text{O}$ ，占 5.17%以上，其它成分含量甚少。

## (3) 矿石品位变化情况及浸取率

矿石品位与岩石风化程度呈正相关，全风化层愈深矿体厚度大、矿石品位愈富集，垂向上由全风化层至半风化层稀土品位逐渐降低，呈上富下贫，且矿体主要分布于全风化层的上部。反映在水平方向上的变化，主要与岩相、地形的变化有关。一般而言，富含粘土矿物高的部位矿石品位较富，就单个微地貌单元而言，山头、山脊处的矿石品位较富，往山坳、山脚处渐渐变低直至无矿段。剖面上稀土品位具有矿体中部比上部及下部较富的特点，从全区所有浅井工程中稀土品位的变化可以看出，60%以上的浅井工程中稀土品位为矿体中部最高。

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。

一般而言，矿石品位越高离子相占有率越高，浸取率越高，工业矿石浸取率高于低品位矿石浸取率，风化程度越高浸取率越高，矿体上部浸取率高于下部浸取率，表层矿石风化程度较高，离子相相对较富集，浸取率相对较高。

## (4) 矿床稀土配分类型

足洞矿区包括两种不同的矿石类型，在不同的矿石类型中，重轻稀土的比例和稀土分量有很大的差别。白云母花岗岩全风化层矿石重稀土占稀土总量的 74.82%~88.45%，轻稀土只占 11.55%~25.18%，其比值为 4.4:1。黑云母花岗岩全风化层矿石重稀土占稀土总量的 61.4%，轻稀

土却占 38.36% ， 比值为 1.6:1。

白云母花岗岩全风化层中重稀土除钇外，镝占有最大值，轻稀土除镧、铈外，铈占有最大值，而铈小于镧；黑云母花岗岩全风化层中重稀土除钇外，钆占有最大值，轻稀土除铈、镧外，铈占最大值，铈大于镧。

足洞矿区重稀土中的钇含量较高， $Y_2O_3$  一般均占稀土总量的 50% 以上，并且钇在稀土中的比例随矿石稀土品位的增高而增加，最多可占稀土总量 60%以上，为一富钇型的重稀土矿床。

#### 4) 区域共、伴生矿产

矿区内矿产均为单一的稀土矿，无共生和伴生矿种。因此不存在 矿产综合利用情况。

表 2-4 足洞稀土矿矿体主要特征一览表

矿体编号	延长 (m)	宽度 (m)	面积 (km <sup>2</sup> )	控制工程数 (个)	矿体厚度 (m)	平均厚度 (m)	厚度变化系数 (%)	SRE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 品位 (%)	平均品位 (%)	品位变化系数 (%)
IV	450	185	0.05	9	9~15.05	6.72	53.81	0.074~0.285	0.121	49.69
V	765	250	0.121	16	1~16.85	6.3	53.23	0.059~0.171	0.095	32.92
VI	710	545	0.261	42	2.2~29.2	6.53	54.71	0.052~0.2	0.105	32.22
VIII	855	275	0.109	15	1.35~29.0	8.63	70.97	0.061~0.340	0.107	57.71
IX	580	270	0.087	17	3.48~17.31	8.31	61.03	0.047~0.197	0.095	43.1
X	490	140	0.045	6	4.05~14.27	5.81	64.27	0.082~0.152	0.103	23.11
XI	360	125	0.025	5	3.16~17.52	6.46	52.48	0.076~0.129	0.109	22.65
XII	360	125	0.025	5	2.92~18.29	4.91	53.82	0.056~0.143	0.086	36.96
XIII	315	180	0.052	7	3.12~16.72	4.47	58.17	0.054~0.13	0.092	46.36
XIV	305	210	0.041	7	2.96~20.5	8.12	70.51	0.05~0.147	0.094	48.39
XV	305	210	0.112	18	2.96~20.5	7.51	70.51	0.057~0.159	0.087	32.46
XVI	580	285	0.016	2	5~5.05	4.67		0.100~0.099	0.087	
1	790	645	0.262	21	3.05~19.2	5.82	40.33	0.050~0.101	0.079	22.25
2	195	100	0.018	3	4.5~9.5	4.7	43.48	0.034~0.078	0.081	39.35
3	810	375	0.144	9	3.1~19.0	5.11	54.36	0.052~0.098	0.071	31.33
4	600	445	0.155	9	4.5~15.3	5.98	27.12	0.050~0.118	0.080	21.59
5	785	155	0.099	8	1.1~21.3	6.38	40.7	0.055~0.088	0.080	20.35
7	980	360	0.215	15	7.0~19.0	7.58	26.31	0.058~0.117	0.078	19.09
8	1085	360	0.256	15	7.5~26.0	9.13	35.21	0.051~0.138	0.094	29.7
10	480	90	0.026	3	4.25~18.2	6.91	73.53	0.068~0.191	0.105	47.17

矿体编号	延长(m)	宽度(m)	面积(km <sup>2</sup> )	控制工程数(个)	矿体厚度(m)	平均厚度(m)	厚度变化系数(%)	SRE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 品位(%)	平均品位(%)	品位变化系数(%)
11	705	440	0.215	14	3.0~20.9	5.66	48.42	0.063~0.184	0.096	37.25
12	810	460	0.214	13	7.0~26.10	6.71	39.62	0.064~0.133	0.084	28.42
14	1165	525	0.33	25	3.0~25.0	9.85	39.69	0.051~0.215	0.090	38.74
15	980	255	0.219	13	5.0~28.0	8.16	41.2	0.073~0.155	0.097	23.38
16	710	340	0.126	11	1.0~15.5	6.35	64.66	0.051~0.244	0.090	57.48
17	980	180	0.087	12	1.0~13.0	6.43	67.02	0.042~0.147	0.078	42.48
18	710	425	0.162	11	2.5~19.0	5.35	52.83	0.036~0.088	0.073	25.29
19	910	630	0.371	21	1.0~14.0	5.81	82.03	0.033~0.117	0.055	32.63
20	880	390	0.171	9	1.0~16.9	5.91	86.45	0.03~0.226	0.096	72.83
21	860	550	0.332	20	1.0~19.0	6.5	46.25	0.050~0.146	0.085	32.67
22	770	355	0.222	18	2.0~20.75	7.87	43.22	0.047~0.116	0.082	20.69
23	960	715	0.333	28	4.7~25.6	8.31	46.19	0.051~0.092	0.092	23.94
24	1230	780	0.458	19	2.25~18.4	5.44	59.27	0.039~0.104	0.065	26.95
25	1245	380	0.222	11	6.0~15.0	6.26	25.86	0.051~0.135	0.089	27.28
26	815	745	0.349	27	1.0~26.5	7.32	60.76	0.058~0.185	0.109	27.33
27	910	585	0.312	21	4.5~17.7	5.92	34.22	0.051~0.157	0.096	29.94
28	1035	315	0.246	11	4.0~16.0	6.65	36.56	0.066~0.191	0.099	35.71
29	790	580	0.327	22	1.0~15.2	6.96	47.63	0.055~0.20	0.095	37.95
30	815	725	0.444	24	0.4~15.0	6.35	60.48	0.053~0.143	0.082	30.57
31	855	620	0.252	11	2.6~17.2	6.28	49	0.071~0.112	0.082	14.91
32	1230	505	0.341	20	1.0~19.4	7.22	47.21	0.042~0.135	0.084	27.34

矿体编号	延长(m)	宽度(m)	面积(km <sup>2</sup> )	控制工程数(个)	矿体厚度(m)	平均厚度(m)	厚度变化系数(%)	SRE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 品位(%)	平均品位(%)	品位变化系数(%)
33	1180	500	0.443	22	1.6~17.0	11.68	49.83	0.031~0.134	0.080	39.23
34	800	565	0.31	14	2.2~19.0	7	54.27	0.045~0.112	0.067	29.67
35	780	730	0.38	61	1.0~11.27	5.22	57.26	0.033~0.116	0.064	28.52
36	1195	860	0.611	33	3.0~25.2	6.41	55.04	0.05~0.242	0.082	50.35
37	995	650	0.286	13	1.0~23.0	7.14	48.53	0.059~0.134	0.094	28.23
38	1290	645	0.458	16	1.0~13.5	5.82	58.62	0.057~0.113	0.078	21.61
39	1590	710	0.479	56	0.8~23.65	5.73	74.68	0.036~0.252	0.081	46.35
40	1480	580	0.505	29	1.0~13.0	5.83	54.46	0.040~0.127	0.070	30.11
42	925	295	0.189	7	3.0~14.95	8.45	46.45	0.038~0.093	0.068	26.2
43	1055	415	0.25	15	3.0~15.3	5.38	49.56	0.053~0.143	0.082	32.23
44	775	600	0.289	32	2.0~17.0	4.21	50.06	0.038~0.164	0.089	38.84
45	2200	730	2.48	84	1.0~17.5	5.84	46.38	0.037~0.151	0.084	34.36
46	1800	1105	1.21	7	7.1~9.5	8.03	13.88	0.059~0.111	0.084	26.15
47	1800	1110	1.055	13	1.0~9.0	5.52	38.83	0.051~0.118	0.083	31.02
48	650	490	0.225	43	1~17	4.23	49.24	0.050~0.180	0.077	36.74
50	700	510	0.227	44	1~9.2	4.84	37.35	0.050~0.162	0.083	33.34
52	630	390	0.135	19	1~12.3	4.01	46.49	0.056~0.187	0.084	36.31
新增 D1	910	545	0.232	9	2.5~19.15	5.15	54.53	0.039~0.092	0.072	24.05



## 2.4 矿床开采技术条件

### 2.4.1 水文地质条件

#### 1) 地形地貌及水文特征

流经龙南足洞矿区的流域分别为渥江临塘流域、渥江黄沙流域、濂江关西流域，其中临塘流域和黄沙流域汇入渥江，关西流域汇入濂江，三个流域的水最终均汇入桃江。

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  $18.6^{\circ}\text{C}$ 。最高气温为  $37^{\circ}\text{C}$ ；最低温度为  $-7.2^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降雨量为  $1569.23\text{mm}$ ，多年平均蒸发量  $1480.60\text{mm}$ 。

矿区处于侵蚀构造低山地形地貌区。区内海拔标高  $280\sim 360\text{m}$ ，相对高差  $30\sim 70\text{m}$ 。山坡平均坡度小于  $35^{\circ}$ 。沟谷多呈“u”型，山坡坡度一般为  $20\sim 30^{\circ}$ ，局部可达  $40^{\circ}$ 。植被较发育，杂草丛生。

矿区范围内沟谷纵横交错，地表水体较发育，足洞稀土矿西北角片区地表水汇入东江流域；足洞稀土矿西南角片区及南部地表水汇入渥江临塘流域；足洞稀土矿东部地表水汇入濂江关西流域；足洞稀土矿其余片区地表水汇入渥江黄沙流域。矿区主要为受季节影响较大的山间沟谷溪流，平水期流量  $1\sim 50\text{L/s}$ ，部分在枯水季节干涸，洪水期流量基本上为平水期的  $2\sim 3$  倍。

#### 2) 水文地质条件

根据其岩性及水文地质特征，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水、风化网状裂隙水。

##### (1) 松散岩类孔隙水

赋存于第四系粘土、砂质粘土、砾石层孔隙中，主要分布于区内山间沟谷及山坡坡角地带，厚度  $1\sim 10\text{m}$ ，单井涌水量小于  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性贫乏。PH 值为  $6.2\sim 7.5$ ，水温  $19\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，水质类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$

型水，水力性质为潜水。

该类型水主要接受大气降水或相邻含水层的侧向补给，在洪水季节部分地段还接受地表水体的补给，以泉或片流的形式排泄于地表或补给为相邻含水层。

## (2) 风化带网状裂隙水

赋存于花岗岩风化层的裂隙中，矿体赋存该地层中，主要分布于花岗岩区，厚度 10~40m，水位埋深 7~20m，山顶及山脚地带较薄。该类型水在风化层中特点是上部基本上不含水，中部富水性相对较强，下部富水性相对贫乏。形成该特点主要原因为上部全风化层接近地表，孔隙裂隙较发育，水体全部流入风化层中部，中部孔隙及裂隙发育，储水空间较好，下部由于风化较弱，孔隙裂隙不发育，同时被渗入水体中的微粒矿物堵塞，因此中部富水性相对强，下部富水性相对贫乏。PH 值为 PH6.2~7.5，水温 19~22℃，水质类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水，水力类型为潜水。

该类型水泉流量多为 0.01~0.3L/s，并且受季节影响较大，在枯水季节部分地段无水，总体富水性贫乏。水力坡度与地形坡度基本相近，地下水迳流途径短，主要接受大气降水的补给，顺坡运移，向地势低洼的谷地和地形突变的坡谷凹处排泄，以泉或片流的形式沿基岩面流出地表。

1995 年以前为池(堆)浸生产工艺，部分山体强风化层被挖空，导致赋存于强风化风化网状裂隙水水力循环改变，水体直接沿坡面流出或疏干。1995 年矿山采矿方式为原地浸矿，开采时将浸矿液直接注入矿体，如果开采设计或控制、操作不当，可能使部分浸矿液渗入地下水中或流入地表水体中，导致水体污染。

矿山矿体位于侵蚀基准面以上，开采方式为原地浸矿，因此不存在矿坑涌水，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、松软细粒工程地质土组和松散粗粒工程地质土组。

#### (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1~30.2m，一般5~15m，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。

区内矿体上部87.6%直接裸露地表，仅部分地段有盖层覆盖，盖层厚度绝大部分为2~4m，盖层分布极为零散。

#### (3) 底板基岩特征

区内底板基岩为燕山早期与晚期花岗岩，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利用量。矿区底板隔水性能较好，矿层下方底板基岩裂隙较不发育，浸出液回收率较高。

### 2) 工程地质评价

#### (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 $25^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ ，局部可达 $50^{\circ}$ ；斜坡高度20~180m；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；全风化带厚度 1~30.2m，上部土体厚度 0.2~1.5m。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），矿山在降雨或浸矿液大量注入等的情况下，土体自重加大、内聚力及摩擦力变小，存在滑坡、崩塌的风险。

### （2）人工开挖边坡稳定性

矿山前期采用堆浸及池浸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 10~80m，坡度 60°~80°。赣州市政府已进行复垦治理，目前边坡较为稳定。

### 3) 工程地质条件

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为简单类型。但仍存在由于采矿导致山体产生一些滑坡、崩塌的风险。

## 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，龙南市地震动参数：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。

#### （2）水土流失现状评价

现状条件下，由于以往的采矿工艺，形成较多的人工挖方边坡，坡体岩性主要为强~中风化花岗岩。由于以往采矿将大量的尾砂及废石沿坡面堆积，在降雨的时候，坡面及土体受雨水的冲刷，导致大量的土体沿雨水流失至沟谷中，坡面废石堆产生大量的冲沟，沟宽 0.05~0.5m，

深 0.05~0.8m，长 5~50m。水土流失导致沟谷内被大量的尾砂淤积，现已全部复绿。

### (3) 泥石流地质灾害特征

矿山范围内，受开采区段尾砂影响的沟谷，现已复绿治理，其泥石流易发程度多为低易发。

### (4) 尾砂库

矿山以往的开采将尾砂堆积至沟谷内，部分沟谷内用土体堆成尾砂坝形成尾砂库，目前已经进行了土地复垦，基本治理完成，矿山需要对该区域加强巡视，预防地质灾害的发生。

### (5) 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/T14848-2017）对矿区现状条件下对水质进行评价。《龙南稀土矿环境水文地质勘查报告》中，对矿区内及矿区边缘进行水样采集，分析显示：现状条件下部分地区，尤其是开采区中下游地下水体存在一定程度的污染，其中中上游 Fe、铵氮和 PH 等有不同程度的超标，下游 Pb、Cd、总硬度、硫酸盐、铵氮、硝酸盐氮和 PH 有较严重的超标。其污染物主要来源为矿山采矿使用的浸出液。由于条件限制，该次水质分析样数据数量有限，因此代表性不强，不能对矿山总体地下水做出水质评价。

## 2) 环境地质条件

矿山现阶段采矿均采用原地浸矿工艺进行开采，基本不破坏山体原地貌，并且在原有矿山注、收液系统的基础上增加了排水沟、集液沟、观察井及环保回收井等防泄防漏措施，生产过程中做到零排放，矿山新开采矿块对环境影响相对较小。但矿山以往开采导致原生地貌环境遭到破坏，大量的尾砂任意堆积，采矿废水导致地表水体及地下水体受到部分污染。综上所述，矿山地质环境条件为中等类型。

## 2.5 建设概况

### 2.5.1 矿山开采现状

经三十多年稀土开采，足洞矿区三分之二矿体已经采空，未开采矿体主要分布在矿权的东部。未开采矿体分别3号、7号、8号、19号、20号、24号、33号、35号、38号、39号、40号、41号、42号、45号、46号、47号、48号和50号矿体，共18个矿体。

足洞稀土矿采用无铵原地浸出工艺，采矿浸出矿石量为290万t/a，折算为92%稀土氧化物约2000t/a。根据矿区的地质地形条件及结合矿山已有富集站的分布情况，矿区划分为13个采区，依据开展进度，按照矿山生产总能力分批次安排13个富集站采区的生产。

足洞稀土矿13<sup>#</sup>富集站位于矿区南部，服务面积约占矿区面积1/3，标高+370m~+265m，服务范围主要为3号、7号、8号、19号、20号、24号及部分45号矿体。8<sup>#</sup>富集站位于矿区北部，服务面积约占矿区面积2/3，标高+492m~+288m，服务范围主要为33号、20号、38号、39号、40号、41号、42号、45号、46号、48号、50号矿体。现矿山完成了8<sup>#</sup>富集站采区1<sup>#</sup>首采采场（40-333-保3首采矿块）及13<sup>#</sup>富集站采区2<sup>#</sup>首采采场（19-333-保3首采矿块）和3<sup>#</sup>首采采场（3-333-保2首采矿块）的基建作业，完成了安全设施建设，3个首采矿场均未注液开采。

### 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：

#### 1) 8<sup>#</sup>富集站总平面布置

整个场区主要分为生产区、辅助生产区。该富集站主要利用现有设

施，为了减少浸出液的运输距离，该富集站共有两套生产区，东侧生产区按五个台阶进行布置，由西向东逐级降低：富集站西侧最高台阶即为一级台阶，高程为+292m，该台阶依次布置 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>浸出液中转池；一级台阶东侧为二级台阶，高程为+286m，由南向北依次为 1<sup>#</sup>富集池、2<sup>#</sup>富集池、3<sup>#</sup>富集池、4<sup>#</sup>富集池；富集池台阶西侧为三级台阶，从北向南依次为 1<sup>#</sup>产品池、1<sup>#</sup>配液池，高程为+282m；四级台阶高程为+276m，布置 2<sup>#</sup>配液池；五级台阶高程为+269m，1<sup>#</sup>应急池、蓄水池位于该台阶南侧。

西侧生产区按四个台阶进行布置，由北向南逐级降低：北侧最高台阶为一级台阶，高程为+291m，该台阶布置 3<sup>#</sup>浸出液中转池、4<sup>#</sup>浸出液中转池；二级台阶高程为+286m，由北向南依次为 5<sup>#</sup>富集池、6<sup>#</sup>富集池、7<sup>#</sup>富集池、8<sup>#</sup>富集池；3<sup>#</sup>配液池、4<sup>#</sup>配液池位于第三级台阶，高程为+273m；第四级台阶高程为+271m，位于富集池西侧，该台阶主要布置 2<sup>#</sup>产品池、5<sup>#</sup>配液池、2<sup>#</sup>应急池。

辅助生产区：东侧生产区氧化镁搅拌桶位于二级台阶；配电房位于+281m 标高，空压机房位于+269m 标高；硫酸房位于三级台阶；泵房位于第四级台阶；板框压滤厂房、化验中控室均位于第五级台阶，高程为+269m。西侧生产区氧化镁搅拌桶位于一级台阶，浸出液中转池西侧；配电房、空压机房均位于第二级台阶；泵房、硫酸房位于+273m 标高；板框压滤厂房位于厂区出入口，高程为+268m。富集站 8 生活区利用现有建构筑物，位于场区中部，高程为+267m。

## 2) 13<sup>#</sup>富集站总平面布置

整个场区主要分为生产区、辅助生产区。该富集站主要利用现有设施，整个场地按五个台阶进行布置，由北向南逐级降低：富集站北侧最高台阶即为一级台阶，高程为+343m，该台阶布置浸出液中转池；浸

出液中转池南侧即为二级台阶，高程为+341m，由东向西依次布置 1<sup>#</sup>富集池、2<sup>#</sup>富集池、3<sup>#</sup>富集池、4<sup>#</sup>富集池；二级台阶东侧为三级台阶，高程为+338m，由东向西依次布置 5<sup>#</sup>富集池、6<sup>#</sup>富集池；富集池南侧为第四级台阶，高程为+334m，从东向西依次为 1<sup>#</sup>配液池、2<sup>#</sup>配液池；配液池南侧即为第五级台阶，高程为+330m，由东向西依次为蓄水池、应急池。

辅助生产区：氧化镁搅拌桶位于二级台阶，富集池东侧；配电房、空压机房位于三级台阶；泵房、硫酸房、仓库、产品中转池、压滤厂房均位于第四级台阶；化验中控室、生活区位于场区东侧，高程为+337m。

### 2.5.3 开采范围

足洞稀土矿矿山开采范围为采矿证圈定范围，由 22 个拐点圈定，开采面积约 23.306km<sup>2</sup>，标高为+573m~+250m。详见表 1-1。

足洞稀土矿区划分为 13 个采区，根据采区位置共设置 8<sup>#</sup>和 13<sup>#</sup>共 2 个富集站，其中 8<sup>#</sup>富集站包含原 4<sup>#</sup>、5<sup>#</sup>、6<sup>#</sup>、7<sup>#</sup>、8<sup>#</sup>、9<sup>#</sup>、10<sup>#</sup>、11<sup>#</sup>、12<sup>#</sup>富集站范围，13<sup>#</sup>富集站包含原 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、13<sup>#</sup>富集站范围。详见图 2-2、图 2-3。

足洞稀土矿有 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 共 3 个首采采场；1<sup>#</sup>首采采场位于 8<sup>#</sup>富集站范围为 40-333-保 3 矿块，首采面积约为 22920m<sup>2</sup>，开采标高为+323m~+278m。2<sup>#</sup>首采采场为 13<sup>#</sup>富集站 19-333-保 3 矿块，首采面积约为 29245m<sup>2</sup>，开采标高为+343m~+285m。3<sup>#</sup>首采采场为 13<sup>#</sup>富集站 3-333-保 2 矿块，首采面积约为 9266m<sup>2</sup>，开采标高为+338m~+282m。



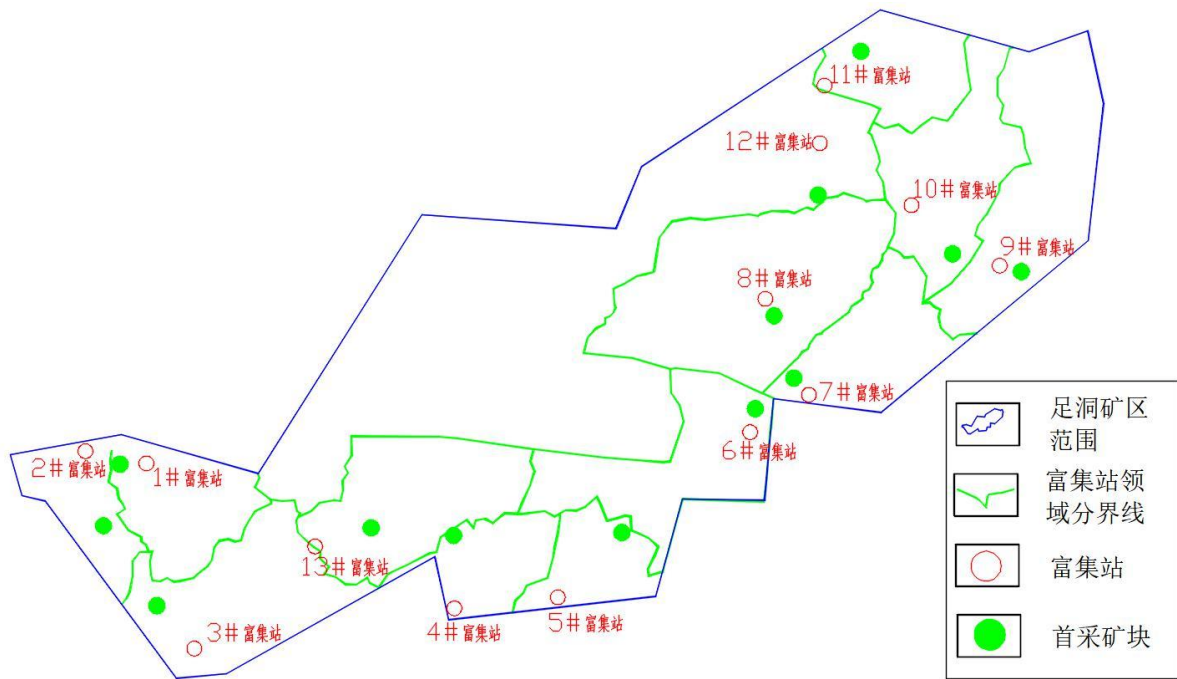


图 2-2 变更前矿区开采范围及各富集站位置相对关系图

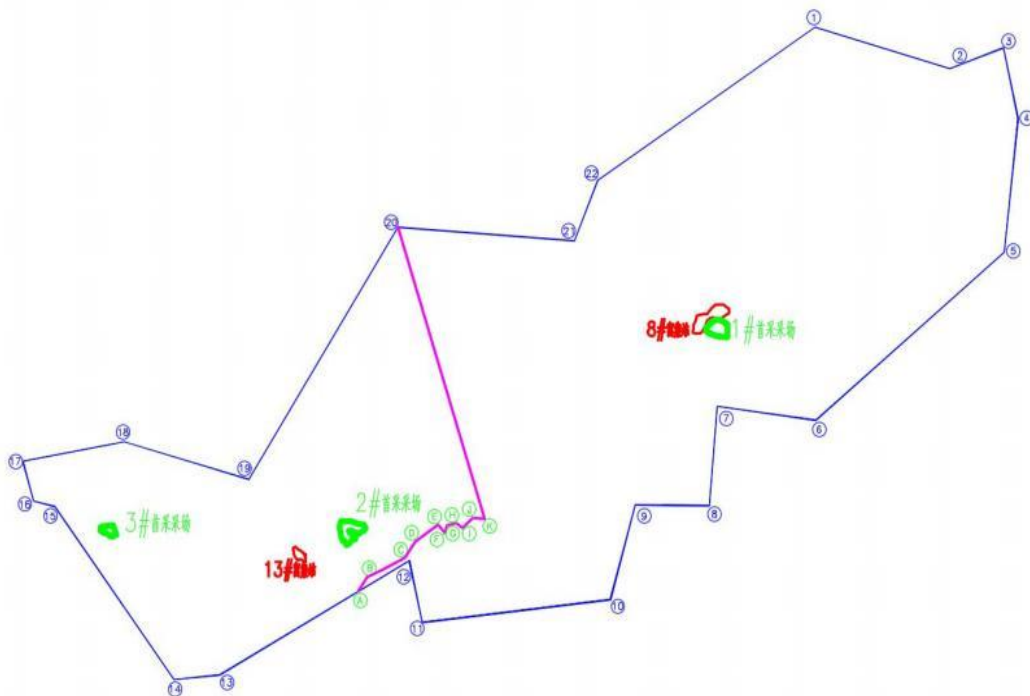


图 2-3 变更后富集站采区范围

## 2.5.4 生产规模及工作制度

### 1) 足洞稀土矿区

#### (1)地质储量

根据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《江西省龙南县足洞矿区稀土矿资源储量核实报告》及原国土资源部关于《江西省龙南县足洞矿区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〕124号）及评审意见书（国土资矿评储字〔2013〕45号），结合赣州科源稀土资源开发有限责任公司于2018年1月份编写的《江西省龙南县足洞稀土矿2013—2017年度矿山储量年报》，以及赣州稀土矿业有限公司2020年8月提交的《龙南县离子型稀土无铵新工艺试验项目总结评估报告》，资源估算截止日期为2020年08月31日。足洞矿区全区保有（122b+333类）矿石量1931.98万t， $SRE_2O_3$ 量14241.68t。其中122b矿石量419.68万t， $SRE_2O_3$ 量3198t；333类矿石量1512.3万t， $SRE_2O_3$ 量11043.68t。全区保有D333类矿石量41.81万t， $SRE_2O_3$ 量158t。

#### (2)开采规模及服务年限

矿山年生产规模为290t/a，折算成92%稀土氧化物总生产规模为2300t/a。本次变更设计后8#富集站采区92%稀土氧化物生产能力为2000t/a，13#富集站采区92%稀土氧化物生产能力400t/a，设计矿山总生产能力大于2300t/a，可以满足矿92%稀土氧化物的总生产规模。服务年限为5.1年（不含基建期0.5年）。

#### (3)产品方案及工作制度

矿山产品方案为中间产品，即氢氧化稀土。

年工作300天，每天3班，每班8小时。

### 2) 足洞稀土矿8#与13#富集站开采范围

足洞稀土矿13#富集站位于矿区南部，服务范围占矿区面积1/3，8#富集站位于矿区北部，服务范围占矿区面积2/3；开采范围为足洞稀土矿采矿权

内除高压线塔及高铁压覆范围外的所有未开采矿体，开采标高为+573m~+250m。

### 2.5.5 采矿方法

#### 1) 采矿方法

根据矿体赋存状态、出露的地形特点及环保要求，矿山采用原地浸矿绿色无铵开采工艺。

#### 2) 采区划分及回采顺序

足洞稀土矿原初步设计共设13个富集站，考虑集约化建设要求，在原矿生产规模不变的前提下，设计变更时取消11个富集站，仅保留8#富集站和13#富集站，并对8#富集站进行扩建，由原设计400t/a的生产规模扩建至2000t/a；13#富集站已按原安全设施设计400t/a生产规模进行了建成，本次变更设计维持13#富集站现有400t/a生产规模，不对其进行变更。变更后的13#富集站采区涵盖了原安全设施设计的1#、2#、3#、13#共4个富集站采区全部范围；变更后的8#富集站采区涵盖了原安全设施设计的4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、12#共9个富集站采区全部范围。

为确保局部边坡稳定，在可能发生滑坡、坍塌的坡脚区域预留10~25m的保安矿柱，这部分矿量损失估算为总矿量的5%，开采储量为设计利用储量的95%。

#### 3) 首采采场

足洞稀土矿有3个首采采场：为8#富集站1#首采采场(40-333-保333)、13#富集站2#首采采场(19-333-保3矿块)和3#首采采场(3-333-保2矿块)，首采面积分别为22920m<sup>2</sup>、29245m<sup>2</sup>、9266m<sup>2</sup>，1#、2#、3#首采采场的开采标高分别为+323m~+278m、+343.5m~+285m、+338m~+282m。

各富集站采区对应的首采采场服务资源量见表2-3。

表 2-5 首采矿块资源储量表

采区	首采场编号	首采场所在矿段	矿段总面积 (m <sup>2</sup> )	矿段保有资源量 (万 t)	首采场面积 (m <sup>2</sup> )	首采场资源量 (万 t)	设计利用资源量 (万 t)	可采出量 (万 t)
8# 富集站采区	1#首采场	40-333-保3	225075	247.24	22920	25.18	17.63	14.24
13# 富集站采区	2#首采场	19-333-保3	101568	90.31	29245	26.00	18.20	14.70
	3#首采场	3-333-保2	15425	10.82	9266	6.50	4.55	3.67

#### 4) 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) 配液池

矿山在正常生产时，对同一矿块每天注液及收液的量是基本固定的。根据矿区多年生产经验，矿区注液及顶水量与浸矿方量比为 1.2:1，其中注液量与浸矿方量比为 0.3:1，顶水量与浸矿方量比为 0.9:1。

##### (2) 高位池

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，采取小容积。高位池容积 40m<sup>3</sup>，规格 5m×4m×2m（长×宽×深）。

#### 5) 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、母液收集池、应急池
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、液位观察孔、测斜孔
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			
			1#采场	2#采场	3#采场	备注
高位池	5×4×2	m <sup>3</sup>	40	40	40	
视频监控		套	1	1	1	
注液孔	Φ 0.18m	个	11460	14622	4242	
避水沟	0.3m×0.5m	m	847	700	388	
导流孔	Φ 75mm	个	509	497	185	每个孔 10m
收液沟	0.2m×0.35m	m	509	497	185	
母液收集池	10×8×3	m <sup>3</sup>	240	240	240	
应急池	10×8×3	m <sup>3</sup>	240	240	240	
位移监测点		个	3			
注液主（支）管 路、收液管路	Φ 110mm	m				
	Φ 75mm	m				
	Φ 20mm	m				
监测井	Φ 0.18m	个	1	1	1	
环保回收井	Φ 1.0m	个	1	1	1	

(1) 设计情况

①高位池

在注液范围地理位置相对较高的地方建高位池，高位池容积大小依据富集池处理能力及注液顺序综合考虑。

②注液孔

浸采矿块采用注液孔注液，注液孔为Φ 0.18m~0.25m左右的小圆孔，孔深为见矿1-1.5m，注液孔网度为2m×2m，即排距2.0m，孔距2.0m。

③收液沟

收液沟布置在山脚略高于当地侵蚀基准面垂直于地下水径流的方向，收液沟断面为梯形，断面尺寸为：底宽0.2m，深度0.3m，顶宽0.5m。收液

沟均采用水泥砂浆铺设。

#### 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 $\Phi$ 75mm，倾角 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，孔距1.0m，孔深平均10m，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，再经收液沟流到浸出液收集池。

#### ⑤浸出液收集池

在开采矿体较低位置，设一个容积不小于4h的浸出量母液收集池，铺设耐酸帆布。浸出液收集池的下方设置一个浸出液事故应急处理池。

#### ⑥避水沟

在收液沟上部沿山体走势修一条 $0.3\text{m} \times 0.5\text{m}$ 的避水沟，避水沟长600m，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1.0m，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。

#### ⑨矿块注液管路

高位池至采场铺设三条PVC主管路（8#富集场采场DN150，13#富集站采场DN75）至支管分路，支管采用PVC管（8#富集场采场DN80，13#富集站采场DN40），各个支管分路装有闸阀，控制各支路流量，各支路再分支成DN20塑料管作排管，排管上再接出DN20塑料三通至各个注液孔，用6分塑料龙头控制注液速度，并用DN20m塑料管由龙头接至孔底，注液方式采用由上而下，根据矿体的厚度控制每个不同地点的注液量。

### （2）建设情况

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

在矿块山体顶部，采区最高处采用袋装土堆设一高位池，形状呈长方形，长 5m, 宽 4m, 高 2m, 容积约为 40m<sup>3</sup>，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，在高位池周围设置护栏。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。

1#首采采场高位池布置 40-333-保 3 矿段+391m 标高处、2#首采采场高位池布置 19-333-保 3 矿段 +343.8m 标高处、3#首采采场高位池布置 3-333-保 2 矿段+332m 标高处，具体位置见表 2-8。

表 2-8 首采区高位池位置

首采采场	高位池服务范围	高位池坐标			有效容积 (m <sup>3</sup> )	备注
		X	Y	Z		
1#首采采场	40-333-保 3、 40-D333-保 4 矿段	2748206	38589471	391	40	与原设计一致
2#首采采场	19-333-保 3 矿段	2746577	38585440	343.8	40	与原设计一致
3#首采采场	3-333-保 2 矿段	2746513	38583310	332	40	与原设计一致

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。

浸出液收集池建在首采采场较低位置，由于收集浸出液是一个连续循环的过程，考虑容量不小于 4h 收液的容积，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。本项目的浸出液收集池及应急池规格见表 2-9。

表 2-9 首采采场收集池和应急池有效容积

	最大收液量	浸出液收集池容积	浸出液事故应急处理池容积	尺寸
首采采场	(m <sup>3</sup> /d)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	长×宽×高(m)
1#首采采场	1395	240	240	10×8×3
2#首采采场	1395	240	240	10×8×3
3#首采采场	349	60	60	5×4×3

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。距监测井 5-6m 下游处设有 1 环保回收井，井直径 1.0m，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。

采场上设有测斜孔、液位观测井和地表位移监测点，外围设有监测基准点等监测设施。在母液收集池、应急池、环保回收井处安装有视频监控系统。

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 3-4 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。



地表位移监测点：在采场外围设置两个基点，在采场注液区坡度较陡地段易产生位移区设置 3-4 个监测点，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

矿区内部浸矿液和浸出液采用管道输送方式。

注液管道自配液池引出，沿上山道路敷设至高位池，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。

8#富集站采区首采采场高位池输出管路设置：从高位池接出3根管径为 DN150 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 DN80，再由支管上分别接一根分支管至各注液孔，其管径为DN20；

13#富集站采区首采采场高位池输出管路设置：从高位池接出3根管径为 DN75 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 DN40，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，在山体坡度较大的地方，应采取措施固定管路，防止管路下滑。

### 2) 建设情况

矿区首采采场溶浸矿液体输送，采用管路和泵输送。配好的溶浸液用泵通过管路输送至采场高位池，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。

8#富集站采区首采采场从高位池接出 3 根管径为 DN150 注液主管，支管管径为 DN80，支管上分别接一根分支排管至各注液孔，其管径为 DN20；分支排管上再开 DN20 三通接 6 分龙头至各注液孔。13#富集站采区首采采场高位池输出管路设置：从高位池接出 3 根管径为 DN75 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 DN40 ，再由支管上分别接一根分支管至各注液孔，其管径为 DN20，分支排管上再开 DN20 三通接 6 分龙头至各注液孔。

各首采采场在采场底部布置有一排向山体水平导流管，在导流管下部建有母液出集沟，母液出收集沟收集的母液自流至母液收集池。

经现场勘查 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>首采采场的管路输送设施与设计一致。

## 2.5.7 供配电

### 1) 设计情况

8<sup>#</sup>富集站采区工作电源采用一回路 10kV 新马线接入、架空线路引自 110/ 10kV 汶龙里陂变电站，导线型号为 LGJ-70 ，线路长约 0.7km，富集站新上 1 台型号 S13-M- 1600/10 变压器；13<sup>#</sup>富集站采区工作电源采用引自 35kV 井丘变电站- 10kV 井稀线，导线型号 LGJ-50 ，线路长度约 2.2km ，富集站新上 1 台型号 S13-M-250/10 变压器。

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

8<sup>#</sup>富集站采区收液池至中转池泵站安装两台 132 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 300kW 柴油发电机组；13<sup>#</sup>富集站采区收液池至中转池泵站现场安装两台 55kW 泵（一用一备），主电源利用现场原有电源，备用电源选用 1 台 200kW 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，收液池至中转池泵采用二级负荷，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。

### 2) 建设情况

8<sup>#</sup>富集站采区电源为一回路 10kV 新马线接入、架空线路引自 110/ 10kV

汶龙里陂变电站，导线型号为 LGJ-70 ，线路长约 0.7km，富集站新增了 1 台型号 S13-M- 1600/10 变压器；13<sup>#</sup>富集站采区电源引自 35kV 井丘变电站 - 10kV 井稀线，导线型号 LGJ-50 ，线路长度约 2.2km ，富集站新增了 1 台型号 S13-M-250/10 变压器。在变压器高压侧安装有跌落式开关和避雷器，低压出线均装设了带过电流保护和电流速断保护的空气开关以及漏电保护开关。供电方式采用中性点接地系统。8<sup>#</sup>富集站采区收液池至中转池泵站安装两台 132 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 300kW 柴油发电机组；13<sup>#</sup>富集站采区收液池至中转池泵站现场安装两台 55kW 泵（一用一备），主电源利用现场原有电源，备用电源选用 1 台 200kW 柴油发电机组。

现场勘查时，8<sup>#</sup>、13<sup>#</sup>富集站及 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>首采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

#### (2) 矿区排水

矿区生活污水经 WSZ-A0-3 地埋式一体化污水处理达标后外排。矿区生产用水全部循环使用。

选矿工业场地及办公生活区场地雨水采用明沟排水，浆砌片石矩形明沟，沟底坡度 5% ，雨水汇集后排至溪沟。

### 2) 建设情况

经现场查看：矿山生产用水取自附近山沟的山泉水，用潜水泵将取水点蓄水池水泵至富集站蓄水池和其他用水点；生活用水取用矿区上游的山泉水，用潜水泵将取水点蓄水池水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将山泉水处理后，将生活水自流供给用户。采场采用自流排水，无须设置截洪沟。在收液沟上部沿山坡地势开挖了一条 0.3m

×0.4m 的避水沟，长约 1550m，采用水泥砂浆抹面。矿区防排水设施与设计一致，能满足生产需要。

### 2.5.9 供水系统

#### 1) 设计情况

生产用水水源为矿区附近的山溪水，用水泵把水输送至配液池；水泵型号为 2 台 50WQ15-22-2.2 多级单吸离心泵、流量  $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程  $H=22\text{m}$ 、配套电动机功率 2.2kW、380V，其中：1 台工作、1 台备用；给水管采用 DN63 聚乙烯管路 1 趟。

#### (1) 矿区给水

矿山生产水用矿山附近山沟的山泉水，矿山生活水取用矿区上游的山泉水。

#### ① 生活给水

生活用水利用潜水泵将取水点蓄水池水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将山泉水处理后，将生活水自流供给用户。

#### ② 生产给水

生产供用水利用潜水泵将取水点蓄水池水提升至富集站蓄水池和其他用水点。

#### 2) 建设情况

车间生产用水水源为矿区边的山溪水，安装了 1 台 50WQ15-22-2.2 离心泵把水输送至配液池，输送管路采用 DN100 PVC-U 管材 1 趟。

### 2.5.10 通信系统

#### 1) 设计情况

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。

全矿区共配置移动电话 30 部，手持无线对讲机 10 部。

## 2) 实际情况

8<sup>#</sup>、13<sup>#</sup>富集站共配备有对讲机 10 部，对外联系采用手机通信，每人 1 部，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		电气设备开关及刀闸等处
	3	禁止启动	禁止		电气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		电气设备、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	戴护耳器	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、警告标示、指示标示等的安全警示标志，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员。

矿山已成立安全生产领导小组，明确了安全生产领导小组成员的职责。

组长：刘传国

副组长：杨胜华

成员：曹 晖 刘小建 钱艳涛 廖肇成 邹志强

### 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) 矿山主要负责人刘传国 王 星，安全生产管理人员曹 晖 陈 鑫 徐梓程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、叉车工等特种作业人员均已通过了特种作业操作培训，均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、电工等工种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足洞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：3607002020053。

赣州稀土龙南分公司成立了矿山应急救援队伍，于2022年6月24日进行了滑坡事故应急救援演练，与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山



救护服务协议书》。

#### 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，龙南足洞稀土矿计提安全生产费用0.32万元，实际使用0.669万元。

矿山安全设施投入费用639.61万元，其中露天采场设施417.71万元，管道输送3.77万元，供配电设施7.02万元，总图运输113.36万元，采场通信22.75万元，个人防护13.7万元，安全标志46.3万元，其他专项安全投资15万元。

#### 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

矿山按照相关在求在不同时段、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《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目初步设计》及《赣州稀土矿业有限公司足洞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《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目初步设计变更》及《赣州稀土矿业有限公司足洞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。由企业自主组织施工，未聘请施工单位及监理单位。

## 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→硐口集液池→母液池→管道泵输送→水冶车间浸出液中转池。原地浸矿多向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。矿山制定了触电、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

矿山主要负责人和两名安全管理人员，均考试合格，持证上岗；矿山特种作业人员主要为电工，且电工持证上岗；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，我们采取以下管理措施，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	采场	1) 警示旗; 2) 边坡监测设施; 3) 位移监测点; 4) 环保监测点	
1.1	高位池	1) 护栏; 2) 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： 91360700769774857M
2	采矿许可证	审阅	■		证 号： C360000201106514011 3247	
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《江西省龙南市足洞 矿区稀土矿资源储量 核实报告》

				竣工验收工作的指导意见》		
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7月编写《赣州稀土矿业有限公司足洞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(2021)1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	赣州稀土矿业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	该矿山施工为企业自行组织人员施工
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 3 项，2 项符合，1 项缺项。综上所述，赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿 8#富集站 1#与 13#富集站 2#、3#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、采场	1.1 采场边坡的安全加固及防护措施	现场检查	△	足洞稀土矿要在首采矿块原 2#富集站 2-2 剖面、3#富集站 3-3 剖面、5#富集站 5-5 剖面、6#富集站 6-6 剖面、7#富集站 7-7 剖面、9#富集站 9-9 剖面、11#富集站 11-11 剖面、13#富集站 13-13 等位置采取安全处理或加固处置。	缺项	足洞稀土矿 8#富集站 1#与 13#富集站 2#、3#采场不位于左侧叙述区域，不采取加固措施。
	1.2 设计规定保留的矿(岩)体或矿段	现场检查	△	龙头电站支线 10KV 高压线 7 号高压线塔位于 13#富集站 2#首采采场、林区公路位于 3#首采采场上部，开采至 19-333-保 3、3-333 保 2 矿体坡脚上，应留取 25m 宽度的保安矿柱。	符合	2#首采采场在 290m 标高东南侧、3#首采采场在 300m 标高南侧留有 25m 以上的保安矿柱。
	1.3 边坡监测	现场检查	△	根据赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目采场边坡稳定性计算剖面位置、监测点布置图，布置表位移监测、深部位移监测、降雨量监测及设置视频监控。	基本符合	8#富集站 1#与 13#富集站 2#、3#采场布置有地表位移监测基准点、采场位移监测点和测斜钻孔。未安装视频监控系统。
2、注液	2.1 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	1#、2#、3#首采采场高位池均设在矿体山顶，其中 1#首采采场位于

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
工程						X:2748206, Y:38589471, Z: 标高+391m; 2 <sup>#</sup> 首采采场位于 X:2746577, Y:38585440, Z: 标高+343.8m; 3 <sup>#</sup> 首采采场位于 X:2746513, Y:38583310, Z: 标高+332m。由袋装土半挖半堆形式堆筑, 采用水泥砂浆抹面, 容积为 40m <sup>3</sup> 。
	2.2 注液孔	现场检查	△	注液孔为 φ0.18m ~ 0.25m 左右的小圆孔, 孔深为见矿 1~1.5m, 注液孔网度为 2×2m。	符合	注液孔孔径φ0.18m, 注液孔网度为 1.6×1.5m。
3、收液工程	3.1 导流孔	现场检查	△	在收液沟上方布置导流孔, 孔径为 φ 75mm, 倾角为 5-8° 孔距 1.0m, 孔深平均 10m。	符合	在收液沟上方布置有导流孔, 孔径为 φ 75mm 孔距约 0.7m。
	3.2 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。
	3.3 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, 1 <sup>#</sup> 首采采场标高+265m 处, 容积约 260m <sup>3</sup> ; 2 <sup>#</sup> 首采采场标高+286m 处, 容积约 260m <sup>3</sup> ; 3 <sup>#</sup> 首采采场标高+277m 处, 容积 60m <sup>3</sup> 。
	3.4、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。
4、监测孔及环保回收井	4.1 监测井	现场检查	△	在矿块的山脚挖 1 个监测井, 直径 0.18m, 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 0.18m, 井深至基岩, 采用 PVC 管做井口支护。
	4.2 环保回收井	现场检查	△	在矿块下游布置 1 个环保回收井, 直径 1m, 井深视到潜水层或见基岩为准。	符合	距监测井 5-8m, 位于监测井下游设有 1 回收井, 井直径 1.0m, 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,该矿山露天采场单元共有普通检查项 11 项,符合 10 项,1 项缺项,无否决检查项,合格率 100%。该矿山露天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#+3# 采场 =848+700+390=1938m,水泥砂浆抹面。

#### 3.3.2 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 DN150 或 DN75PVC 管，支管采用 DN75 或 DN40PVC 管，并用 DN20 塑料管由龙头接至孔底。	符合	主管路采用 PVC 管 (1#DN150、2#、3#DN75)500m，支管采用 PVC 管 (1#DN75、2#、3#DN40)，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 φ0.11mPVC 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	■	足洞稀土矿 8#富集站采区工作电源采用一回路 10kV 新马线接入、架空线路引自 110/ 10kV 汶龙里陂变电站；13#富集站供电电源利用已有电源，供电电源取自引井丘 35kV 变电站，已有 1 台 SCB13-400/10 变压器，自备 1 台 XGF-300kW 柴油发电。	符合	车间利用现有供配电设施，供电电源 1#采场采用一回路 10kV 新马线接入、架空线路引自 110/ 10kV 汶龙里陂变电站，设一座 100.4kV 变电所，在室内安装 1 台

						S13-M-1600/10、10/0.4kV、1600kVA 变压器；2#、3#采场取自引井丘 35kV 变电站，13#富集站安装有 SCB13-400/10 变压器 1 台
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 GGJ 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，丙级防火门。	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	△	供电线路 LGJ-95 导线，约 2.2km	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	符合	满足要求

				电气外壳均需接零和接地。		
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。	部分不符合	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，8项均符合要求，1项不符合，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	△	8#富集站整个场区主要分为生产区、辅助生产区。该富集站主要利用现有设施，为了减少浸出液的运输距离，该富集站共有两套生产区，东侧生产区按五个台阶进行布置，由西向东逐级降低：富集站西侧最高台阶即为一级台阶，高程为+292m，该台阶依次布置1#、2#浸出液中转池；一级台阶东侧为二级台阶，高程为+286m，由南向北依次为1#富集池、2#富集池、3#富集池、4#富集池；富集池台阶西侧为三级台阶，从北向南	符合	与安全设施设计一致

			<p>依次为 1#产品池、1#配液池，高程为+282m；四级台阶 高程为+276m ， 布置 2#配液池； 五级台阶高程为+269m ， 1#应急池、蓄水池位于该台阶南侧。</p> <p>西侧生产区按四个台阶进行布置，由北向南逐级降低：北侧最高 台阶为一级台阶，高程为+291m ， 该台阶布置 3#浸出液中转池、4# 浸出液中转池；二级台阶高程为+286m ， 由北向南依次为 5#富集池、6#富集池、7#富集池、8#富集池；3#配液池、4#配液池位于第三级台 阶，高程为+273m；第四级台阶高程为+271m ， 位于富集池西侧，该 台阶主要布置 2#产品池、5#配液池、2#应急池。</p> <p>辅助生产区：东侧生产区氧化镁搅拌桶位于二级台阶；配电房位 于+281m 标高，空压机房位于+269m 标高；硫酸房位于三级台阶； 泵房位于第四级台阶；板框压滤厂房、化验中控室均位于第五级台阶， 高程为+269m。西侧生产区氧化镁搅拌桶位于一级台阶，浸出液中转 池西侧；配电房、空压机房均位于第二级台阶；泵房、硫酸房位于 +273m 标高；板框压滤厂房位于厂区出入口，高程为+268m 。富集站 八生活区利用现有建构物，位于场区中部，高程为+267m。</p> <p>13#富集站位于足洞稀土矿南部，生产区分五级台阶，一级台阶标高+343m 平台布置有浸出液中转池 1 个；二级台阶标高</p>	
--	--	--	--	--

				+341.0m 平台, 由东向西依次布置 1#富集池、2#富集池、3#富集池、4#富集池; 二级台阶东侧为三级台阶, 高程为+338.0m 平台, 由东向西依次布置 5#富集池、6#富集池; 300m <sup>3</sup> 富集反应池 2 个; 富集池南侧为第四级台阶, 标高 +334.0m 平台从东向西依次为 1#配液池、2#配液池有 600m <sup>3</sup> ; 配液池南侧即为第五级台阶, 高程为 +330m, 由东向西依次为蓄水池、应急池。辅助生产区: 氧化镁搅拌桶位于二级台阶, 富集池东侧; 配电房、空压机房位于三级台阶; 泵房、硫酸房、仓库、产品中转池、压滤厂房均位于第四级台阶; 化验中控室、生活区位于场区东侧, 高程为 +337m。		
2	生活福利区	现场检查	△	8#富集站下部, 采区进场道路路口, 设有办公室、会议室、食堂和厕所等 13#富集站南部, 采区进场道路路口, 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, 其他室内建筑按“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 通讯系统

### 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。	采场采用对讲话联络外部通信，采用手机联络。	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的。	滑坡易发区未设置	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	△	矿区高位池、配电房、水泵房、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	△	在材料库等存放有易燃易爆物品处涉及电气设备开关及刀闸等处置“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、电气设备、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	公司设立安全环保部，矿山已建立安全领导小组
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	符合	从业人员均按要求进行了从业技能培训（有培训证明）

				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		
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	△	矿山应按财企(2012)16 号文提取安全措施费	符合	已按财企(2012)16 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 16 项,16 项全部合格,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《赣州稀土矿业有限公司足洞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	矿区采用原地浸矿工艺开采	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	矿区采用原地浸矿工艺开采,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，对赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目 8#富集站 1#与 13#富集站 2#、3#采场进行系统综合安全评价。

#### 评分说明：

根据安监总管一字〔2016〕49 号要求：“《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：66 项，合格 62 项，3 项不符合，1 项缺项

不符合项占比例： $3 \div 66 = 4.54\%$

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《赣州稀土矿业有限公司足洞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《赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿 8<sup>#</sup>富集站与 13<sup>#</sup>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 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，在高位池四周设置护栏，护栏高度不低于 1.3m，可以预防高处坠落风险。

(3) 设置水位自动控制系统，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并配备救生圈。

#### 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) 现场管理员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，以免被毒蛇毒虫等咬伤。

### 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) 浸出作业完成即开采结束后，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) 为防止高处坠落事故的发生，在浸出液收集池和事故应急处理池四周设置护栏，护栏高度不低于 1.3m 和警示牌，可以预防高处坠落风险。

(2) 按照要求配备救生设施，防止淹溺事故。

(3) 严格按照设计布设事故应急处理池。

(4) 浸出液收集池和浸出液事故应急处理池均采用防渗篷布处理，防渗膜的垂直渗透系数必须小于等于  $7.47 \times 10^{-13}$  (cm/s)，耐水静压 0.5MPa，厚度不低 0.47mm。



(5) 设置视频监控和水位自动控制系统，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。

#### 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（避）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(避)水沟必须保持畅通,及时进行清理,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的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,门向外开启,以利于事故时人员安全疏散。

11) 变(配)电所、发电机房应设应急照明,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。

#### 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《国务院关于进一步强化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，应经过政府有关主管部门的专业技术培训和安全教育，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74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66项，1项缺项，不符合项有3项，占检查项总数的4.54%<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：赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿开采工程技改项目安全设施符合《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) 赣州稀土矿业有限公司足洞矿地形地质、矿区范围及总平面布置图；
- 2) 赣州稀土矿业有限公司足洞开采工程技改项目安全设施变更设计  
1#、2#、3#首采采场工程布置竣工图；
- 3) 1#、2#、3#首采采场排水系统竣工图；
- 4) 赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿 8#富集站平面布置图；
- 5) 赣州稀土矿业有限公司足洞稀土矿 13#富集站平面布置图；
- 6) 供电系统竣工图。



评价人员（左右）与业主（中）照片



车间办公地址



环保回收井



母液收集池



高位回收池