

五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿 矿山生态保护修复分期验收报告

验收单位：湖南省地质勘探院有限公司

提交时间：二〇二四年四月

五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿 矿山生态保护修复分期验收报告



验收单位：湖南省地质勘探院有限公司

技术负责人：肖江波

验收人员：朱敦健 陈雨林 肖江波

审核人：陈雨林

总工程师：唐瞻浩

法定代表人：江昌禄



提交时间：二〇二四年四月

验收时段：二〇一五年六月十七日至二〇二四年六月十七日

矿山生态保护修复验收基本情况表

矿山名称	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿		
验收类型	<input type="checkbox"/> 年度验收	<input checked="" type="checkbox"/> 分期验收	<input type="checkbox"/> 关闭验收
采矿许可证有效期限	2015年6月17日至2024年6月17日		
申请日期	2024年3月4日	验收日期	2024年4月3日
验收组人员	陈雨林、肖江波、朱敦健		
基金计提与使用	账户余额(万元)	***	
	验收期内计提额(万元)	***	
	验收期内使用额(万元)	***	
生态问题现状	<p>1、地形地貌景观破坏：对地形地貌景观破坏分为历史民采矿业活动和本矿矿业活动对原生地形地貌景观破坏。现状分析新铺原高岭土民采地段矿业活动、大观塘民采地段、春头源硫铁矿工业广场民采地段矿业活动、本矿矿业活动在一车间、二车间、三车间、四车间、四车间废水处理站、四车间母液中转站地段、扎头源表土堆放场、采矿场对地形地貌景观进行了破坏。矿业活动造成山体破损，岩体裸露，破坏了植被，对原地表形态、植被等造成直接破坏，并造成了视觉污染。</p> <p>2、土地资源占损：地面建设压占土地面积 11.8527hm²；采矿场临时压占、挖损土地面积 11.54hm²；废弃地压占、挖损土地面积 12.5014hm²，自然灾害损毁土地面积 0.2595hm²；共计占损面积 38.5109hm²。</p> <p>3、水资源水生态影响：矿区及周边地下水水位下降幅度小，矿区及地表水体未漏失，含水层结构破坏现状影响较轻。对含水层影响主要表现在对含水层水质方面的影响，结合历史数据分析，相比于本矿矿业活动未开采前，规范开采后，矿区地下水含水层水质有较大的改善。地表水控制断面、达标断面水质均满足相关要求，对区域水环境是可以接受的。</p> <p>4、矿山地质灾害：矿山未发生过崩塌、岩溶地面塌陷、采空地面塌陷地质灾害，危害程度小，故现状评估崩塌、泥石流、岩溶地面塌陷、采空地面塌陷地质灾害影响程度较轻。滑坡地质灾害危害中等，影响较严重。泥石流地质灾害危害小，影响较轻。</p> <p>4、生物多样性影响。矿业活动造成的局部植被破坏面积小，范围内无自然保护区，周边植被整体覆盖率高，对周边的野生动、植物的生物多样性影响较轻。</p>		

		以往年度验收工程量汇总表								
		验收日期	工程类别	分项工程	验收工程量	投资额(万元)	生态保护修复成效			
以往工程	2022年11月16日	生态保护工程	警示标识(处)	30		良好				
			安全围挡(m)	5000		良好				
		水资源水生态修复	截排水沟(m)	9200		良好				
		土地复垦(公顷)	林地	1.8		良好				
		矿山地质灾害隐患消除	挡墙(m)	150		良好				
		监测工程(处)	水资源水生态监测	5		良好				
	2023年6月29日	生态保护工程	警示标识(处)	30		良好				
			安全围挡(m)	2000		良好				
		土地复垦(公顷)	林地	0.7		良好				
			草地	0.2		良好				
		矿山地质灾害隐患消除	挡墙(m)	150		良好				
			护坡(m)	300		良好				
	监测工程(处)	水资源水生态监测	5		良好					
	生态保护修复工程及成效	本期工程	序号	工程类别	分项工程	单位	工程量	工程费用(万元)	修复成效	备注
1			地形地貌景观修复工程	废石(渣)堆清理	万 m ³	1.65		良好	扎头源堆土 FS1	
2			景观修复工程	拆除废弃管道	m				良好	人工
3			土地复垦和生物多样性恢复工程	植树	棵	1430			良好	荷树 400 棵；茶籽树 500 棵；松树 500 棵；柳树 30 棵
4		生物多样性恢复工程	植草	m ²	6668.92			良好	铺草皮	

	5	地质灾害治理	护坡	m ²	854.8		良好	危险削坡卸载，挂网喷浆；无风险边坡椰丝毯护坡还绿	
	6		挡土墙	m	329.54		良好	生态袋 11000 个	
	7		截排水沟	m	252.56		良好		
	8		警示牌	个	240		良好		
	9		安全围挡	m	1000		良好		
	10	水土环境污染修复	沉淀池	个	10		良好		
	11								
	12	矿山地质环境监测	地表水水质监测	个	9		良好		
	13		地下水水位、水质监测	个	13		良好		
	14		土壤监测	个	9		良好		
	15		变形监测点	个	65		良好	北斗安全系统	
	验收意见								

目 录

1.前言	1
1.1 验收目的、任务和依据	1
1.2 验收工作概况	6
2.矿山概况	9
2.1 矿山区位条件	9
2.2 矿山开采历史与现状	13
2.3 采矿权设置现状	15
2.4 矿山生态修复基金计提与使用	16
2.5 矿山生态保护修复方案编制情况	18
2.6 以往矿山生态保护修复验收情况	21
3. 矿山生态环境背景	23
3.1 自然地理	23
3.2 地质环境	25
3.3 生物环境	45
3.4 人居环境	46
4. 主要生态问题	54
4.1 地形地貌景观破坏	54
4.2 土地资源占损	63
4.3 水资源水生态破坏	69
4.4 矿山地质灾害	72
4.5 生物多样性破坏	77
4.6 其他	77
5.矿山生态保护修复工程及效果	78
5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果	78
5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果	124
5.3 矿山生态保护修复方案落实情况	142
6.矿山生态保护修复土地地类变化情况	156
6.1 2013 年矿区土地利用情况	156
6.2 现矿区土地利用现状	160
7.存在的主要问题	163
8.验收结论与建议	165
8.1 验收结论	165
8.2 建议	165

照 片

- 1、矿山生态保护修复工程照片
- 2、现场验收工作照片

附 表

- 1、矿山生态保护修复验收调查表（E.2-E.7）
- 2、矿山生态保护修复验收满意度调查表

附 图

1. 五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山遥感影像图 1:10000
2. 五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山遥感影像局部放大图 1:1000
3. 五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态保护修复工程分布图 1:10000
4. 五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态保护修复工程分布局部放大图 1:1000

附 件

- 1、采矿许可证复印件
- 2、矿山地质环境恢复治理基金缴存回执复印件
- 3、矿山生态修复基金三方监管协议
- 4、自然资源主管部门初验意见
- 5、矿山企业营业执照
- 6、矿山生态保护修复分期验收质量承诺书
- 7、矿山提供资料真实性承诺书
- 8、矿山生态保护修复分期验收委托书
- 9、村民意见调查表
- 10、建设用地审批手续
- 11、验收单位资质证书
- 12、技术单位质量承诺书
- 13、报告主编的资质证书
- 14、历年的化验检测报告
- 15、《开发利用方案》审查意见、评审意见
- 16、初步设计评审意见
- 17、关于五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书审查意见的函
- 18、五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿-范围分析报告
- 19、2011年核实报告评审意见书
- 20、2023年储量年报评审意见书
- 21、历年生态保护修复年度验收意见书

1.前言

1.1 验收目的、任务和依据

五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿为部级发证矿山，现持采矿证号为C4300002010115120085243，有效期为2015年6月17日至2024年6月17日。现因采矿许可证即将过期，需进行采矿许可证延续登记，同时为了有效保护矿山地质环境及完善采矿许可证延续登记相关所需材料，落实矿山是否遵照湖南省地质环境监测总站2013年10月编制的《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》开展生态保护修复工作。

1.1.1 验收目的

- 1、为督促矿山企业按照生态保护修复相关标准履行“边生产、边修复、边治理”义务；
- 2、为有效保护矿山地质环境，实现矿业开发与矿山环境保护的和谐发展，对矿山生态保护修复情况进行分期验收；
- 3、验收工作为矿山生态修复基金的计提和使用提供依据；
- 4、为有关主管部门对矿山生态保护修复监督管理和矿山开采延续发证的审批提供依据。

1.1.2 主要任务

- 1、系统收集资料，制定验收工作方案；
- 2、开展实地验收：查明矿山生态问题，对矿山最近采矿期及以往生态保护修复工程类型、分布、数量、规模、投入资金、工程质量、后期管护及治理成效进行验收；
- 3、查阅基金台帐，掌握矿山生态修复基金的计提和使用情况；
- 4、征求公众意见，掌握当地村民对矿山生态保护修复工作的评价与要求；

5、综合分析评价，得出验收结论，提出科学可行的意见建议。

1.1.3 验收依据

1、法律法规

- ① 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）；
- ② 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- ③ 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- ④ 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日第二次修正）；
- ⑤ 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
- ⑥ 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）；
- ⑦ 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第二次修订）；
- ⑧ 《矿产资源勘查区块登记管理办法》（国务院令 第240号，2014年修订版）；
- ⑨ 《基本农田保护条例》（国务院令 第257号，2011年1月8日修订）；
- ⑩ 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2004年3月1日实施）；
- ⑪ 《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011年3月5日）；
- ⑫ 《地下水管理条例》（国务院令 第748号，2021年12月1日实施）；
- ⑬ 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令，2019年07月24日修订）；
- ⑭ 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号令，2013年）；
- ⑮ 《湖南省地质环境保护条例》（2018年11月30日修订）；
- ⑯ 《湖南省土地开发整理条例》，（2020年7月30日修正）。

2、政策文件

- ① 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36号）；
- ② 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕

69号，2004年3月）；

③《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

④《国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知》（国土资发〔2011〕50号）；

⑤《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

⑥《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

⑦《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

⑧《关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准(试行)》的通知》（湘财建〔2014〕22号）；

⑨《关于印发〈湖南省绿色矿山管理办法〉的通知》（湘自然资规〔2019〕4号）；

⑩《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（湘自资办发〔2021〕39号）；

⑪《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发〔2021〕82号）；

⑫《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）。

⑬《关于湖南省矿山生态保护修复监测监管系统试运行通知》（湖南省自然资源厅办公室）；

3、标准规范

①《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）；

②《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T 2299-2022）；

③《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）；

④《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43/T 1393-2018）；

- ⑤ 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- ⑥ 《矿山地质环境调查评价规范》（DD 2014-05）；
- ⑦ 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；
- ⑧ 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- ⑨ 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- ⑩ 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- ⑪ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ⑫ 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- ⑬ 《水土保持综合治理验收规范》（GB/T 15773-2008）；
- ⑭ 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- ⑮ 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- ⑯ 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- ⑰ 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；
- ⑱ 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- ⑲ 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- ⑳ 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- ㉑ 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- ㉒ 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- ㉓ 《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》（T/CAGHP 006-2018）；
- ㉔ 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- ㉕ 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- ㉖ 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- ㉗ 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- ㉘ 《矿山生态修复技术规范第 6 部分：稀土矿山》（TD/T 1070.6-2022）；

②⑨ 《离子型稀土绿色矿山建设规范》（DB3607/T 003-2022）；

③⑩ 《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451 -2011）。

4、技术资料

①《湖南省江华瑶族自治县姑婆山矿区第一期开采区稀土矿资源储量核实报告》，湖南省地质研究所，2011年6月，国土资矿评储字[2011]138号）；

②《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目环境监测报告》，永州市环境监测站，2012年9月；

③《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿区一期工程水文地质调查报告》，中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，2013年5月；

④《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿产资源开发利用方案》，北京矿冶研究总院，2013年7月；

⑤《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，湖南省地质环境监测总站，2013年10月；

⑥《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目土地复垦报告书》，北京矿冶研究总院，2014年1月；

⑦《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响报告书》，北京矿冶研究总院，2014年3月；

⑧《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿开采工程初步设计书》，核工业衡阳研究设计工程有限公司，2019年4月。

⑨《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价》，中国恩菲工程技术有限公司，2022年12月；

⑩《湖南省江华瑶族自治县五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿储量年报（2022年12月~2023年12月）》（永储年报评字[2024]7号），湖南省地质勘探院有限公司，2023年2月；

⑪《江华县河路口幅（G49 G 079056）、春头源幅（G49 G 079057）、流车源幅（G49G 079058）、无图名幅（G49 G 080056）、杉木源幅（G49 G 080057）、

马鞍山幅（G49 G080058）土地利用现状图》江华县自然资源局 2023 年 3 月；江华县自然资源局提供的最新国土变更调查数据，2023 年 11 月。

⑫《永州市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

⑬《湖南省江华瑶族自治县永久基本农田划定成果》，2022 年；

⑭《湖南省江华瑶族自治县生态红线划定成果》2022 年。

1.2 验收工作概况

2024 年 3 月 5 日受矿山企业委托，湖南省地质勘探院有限公司对该矿山生态保护修复情况进行了分期验收现场调查核实。验收单位依据验收规范要求和矿山地质环境保护与治理恢复方案中的工程部署指导矿山开展生态保护修复工作，根据矿山开展生态保护修复工作一段时间后，验收单位派出相关技术人员对矿山进行实地验收，由地质矿产工程师、采矿工程师、水工环地质工程师等方面的专业技术人员组成验收组，按照准备阶段、资料收集、野外调查、综合研究及成果报告编制的程序分阶段展开工作。

1、准备阶段

分期验收组接受任务后，认真组织学习了《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T 2299-2022）等相关标准及本矿山综合防治方案等技术资料。

2、资料收集

验收组于 2024 年 3 月接受任务后，充分收集了矿区水文、地质矿产、工程地质、地质灾害、气象水文、社会经济状况等基础资料，确定了野外工作计划。

3、野外调查

验收组于 2024 年 3 月 5 日至 2024 年 4 月 5 日对五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿进行矿山生态保护修复现场调查验收；对照矿山地质环境保护与土地复垦方案工程部署，调查内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、

地表水、人居环境、水资源及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、矿山开采情况等。调查重点为露采场开采现状、边坡变形及稳定性、矿山道路现状、工业广场等区段地质环境条件，并通过矿山自我汇报情况、走访当地群众、召开座谈会等方式，对矿山地质环境问题进行了系统调查，对矿山生态保护修复工程及措施逐项进行了现场记录和验收。

于 4 月 8 日江华瑶族自治县自然资源局组织水工环、造价、地质和林业等方面的专家对现场进行核查。

4、综合研究及报告编制

对矿区地质环境条件和地质灾害、不良地质现象调查资料进行综合研究前提下，结合江华瑶族自治县自然资源局实地核查情况，验收单位于 2024 年 3 月下旬转入室内综合整理，最终编制《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿生态保护修复分期验收报告》。本次工作完成的主要工作量见表 1。

表 1 完成的主要实物工作量

工作项目	工作内容	单位	工作量
资料收集	①《湖南省江华瑶族自治县五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿储量年报（2022年12月~2023年12月）》（永储年报评字[2024]7号），湖南省地质勘探院有限公司，2023年2月； ②《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，湖南省地质环境监测总站，2013年10月； ③江华瑶族自治县土地利用现状图。	份	3
野外调查	调查路线	Km	5
	调查面积	Km ²	11.7436
	工业广场	处	1
	露采场	处	1
验收工程	复垦工程（复垦为林草地）	hm ²	0.67
	沉淀池	处	10
	截排水沟	m	252.6
	挡土墙	m	329.5
	护坡	m ²	854.8
	警示标牌	块	14
	植树	棵	1430
	地表水监测点	个	9
	地下水水质监测点	个	13
	土壤监测点	个	9
	变形监测点	个	65
测量	矿山现场测量地形图与遥感影像图	份	1
走访	座谈会	次	2
照片	拍摄照片/采用	张	160/24
编制图件	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山遥感影像图 1:10000	份	1
	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山遥感影像局部放大图 1:1000	份	1
	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态保护修复工程分布图 1:10000	份	1
	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态保护修复工程分布图 1:1000	份	1
编写报告	五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态保护修复分期验收报告	份	1

2. 矿山概况

2.1 矿山区位条件

2.1.1 位置、交通

五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿位于湖南省江华瑶族自治县南部边缘，北距县城直距约 66km，行政区划属湖南省江华瑶族自治县河路口镇河路口社区、腊面山村、牛路社区 3 个村（社区）管辖；地理坐标：东经*****~*****，北纬*****~*****；矿区西侧有 207 国道北通江华县城至冷水滩，南通广西贺州市，东至郴州。区内有简易公路通河路口镇，与 207 国道相接，交通便利（见插图 1）。

2.1.2 生态区位

1、生态功能区

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号）及《国家发展改革委办公厅关于明确新增国家重点生态功能区类型的通知》（发改办规划[2017]201 号），矿山位于南岭山地森林及生物多样性生态功能区的水源涵养区内。

根据《国家发展改革委自然资源部关于印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》的通知》（发改农经[2020]837 号），矿山位于南方丘陵山地带，该区域的主攻方向以增强森林生态系统质量和稳定性为导向，立足南岭山地森林及生物多样性重点生态功能区，在全面保护常绿阔叶林等原生地带性植被的基础上，科学实施森林质量精准提升、中幼林抚育和退化林修复，大力推进水土流失和石漠化综合治理，逐步进行矿山生态修复、土地综合整治，进一步加强河湖生态保护修复，保护濒危物种及其栖息地，连通生态廊道，完善生物多样性保护网络，开展有害生物防治，筑牢南方生态安全屏障。

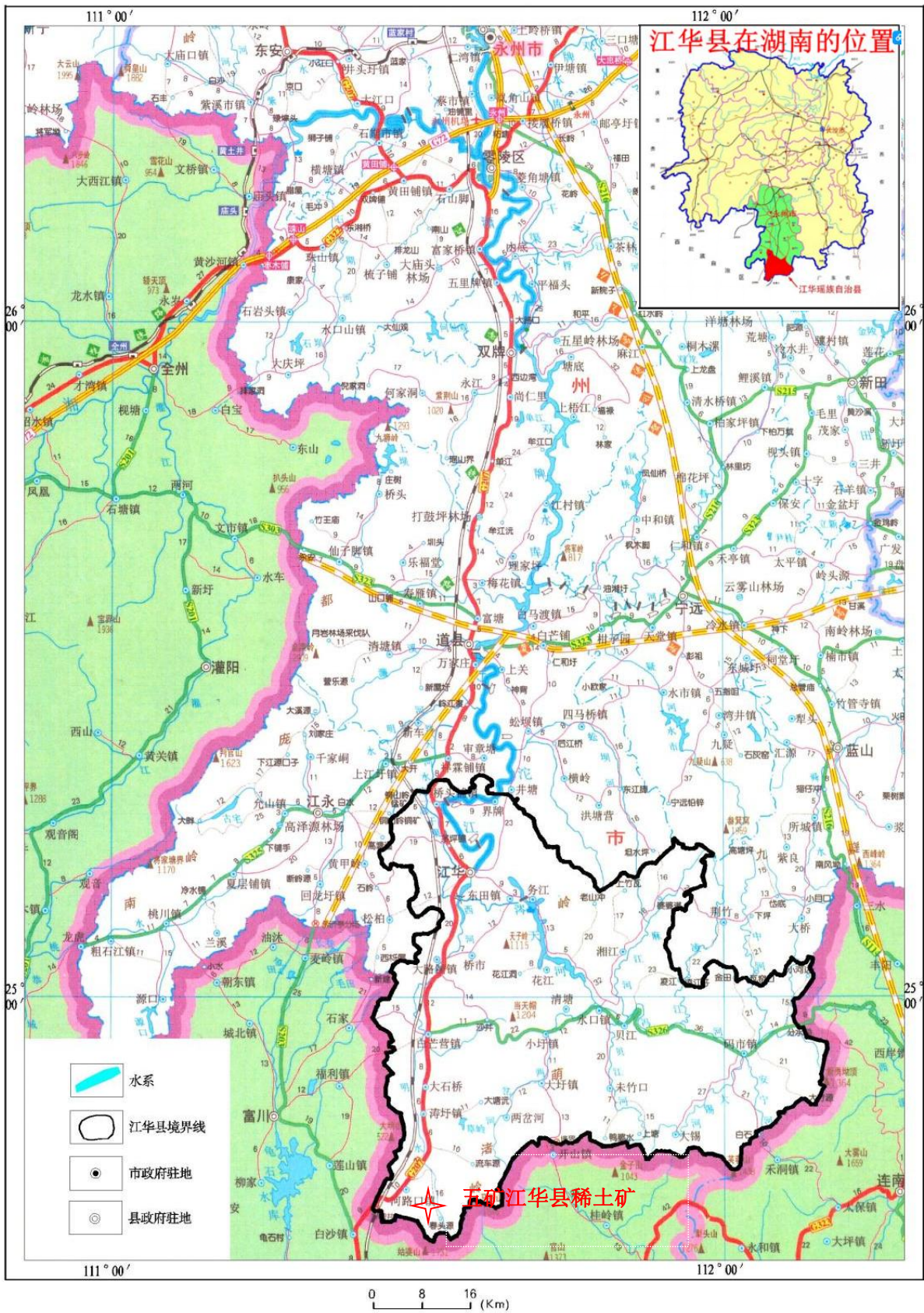


插图 1 矿山交通位置示意图

2、生态敏感区

根据《矿业权设置范围相关信息分析结果简报》（附件 18）：

2024 年 4 月 24 日，经湖南省自然资源厅政务平台网上办事大厅查询，五矿稀土江华有限公司矿业权设置范围与相关信息查询结果如下：

①与矿产资源规划关系信息：

经查矿产资源规划数据(2021-2025)

(1)重点开采区：全部位于江华河路口稀土钨锡矿重点开采区内。

(2)重点勘查区：查询范围内未设置重点勘查区。

(3)开采规划区块：查询范围超出五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿 834.98 平方米;查询范围超出湖南骏宏矿产投资有限公司河路口矿区钨锡矿 11742944.49 平方米。

(4)勘查规划区块：查询范围内未设置勘查规划区块。

②与矿业权(探矿权)关系信息：

(1)登记项目：查询范围与湖南省江华县冬瓜冲锡多金属矿普查重叠，300m 内有湖南省江华县冬瓜冲锡多金属矿普查。

(2)受理项目：查询范围内无探矿权。

③与矿业权(采矿权)关系信息：

(1) 登记项目：查询范围与五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿、江华县河路口镇大关塘铁矿重叠，300m 内有江华县河路口镇大关塘铁矿、湖南骏宏矿产投资有限公司河路口矿区钨锡矿、五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿。

(2) 受理项目：查询范围内无采矿权。

④与 2022 年矿产资源国情调查库关系信息：

查询范围与江华县河路口大千头高岭土长石矿、江华林氏南华矿业开发有限公司拔干头高岭土矿、江华县姑婆山矿区、五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿重叠。

⑤与建设用地项目关系信息：

查询范围与江华瑶族自治县稀土矿开采工程项目重叠，300m 内有江华瑶族自治县稀土矿开采工程项目、江华瑶族自治县 2023 年第七批次集体土地农用地转用(湘政地〔2024〕0161 号)、江华瑶族自治县年产 80 万吨风化伟晶花岗岩综合利用项目(政国土字〔2015〕904 号)。

⑥与历史已查询建设项目关系信息：

查询范围内无建设项目，300m 内有江华瑶族自治县小水电站整改（春头源水电站）建设用地项目(湘压矿查[2020]1589 号)、湖南江华经济开发区调扩区建设用地项目、江华高新技术产业开发区(湘压矿查[2020]300 号)。

⑦与铁路关系信息：

经查地理国情普查铁路数据，查询范围 1000m 内没有铁路通过。

⑧与县级以上公路关系信息：

经查一张图交通（2021）数据，查询范围 300m 内没有县级以上公路通过。

⑨与三区三线成果(2022)年关系信息：

(1)经查生态保护红线关系信息：无重叠。

(2)经查城镇开发边界关系信息：查询范围内有江华瑶族自治县(行政名称)城镇集中建设区 26950.59 平方米。

(3)经查永久基本农田保护图斑关系信息：查询范围内有永久基本农田保护图斑 2.61 平方米。

⑩与自然保护地（省林业局 2023）关系信息：

无重叠。

⑪与自然保护地-风景名胜区（省林业局 2023）关系信息：

无重叠。

⑫与与饮用水水源保护区关系信息：

无重叠。

2.2 矿山开采历史与现状

2.2.1 矿山开采历史

五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿在姑婆山矿区的西半部分。姑婆山矿区稀土矿资源的开采，始于二十世纪 60 年代，当时建成了“七二九矿”（铜山岭有色矿），以开采砂锡矿为主，70 年代主要开采褐钨铋矿床，开采红花源东段和扎头源块段资源，采用池浸法洗选稀土矿石，即开山挖矿，将矿石堆放于池内浸取离子型稀土元素，但共伴生矿种未进行回收，每年产稀土矿石量约 5.6-6.8 万 t/a，因其品位不高，回收率又低，没有取得预期的经济效益，矿区开采期较短，已于 1977 年停产，共开采稀土矿石量约 90 万 t/a。

1983~1984 年，湖南省地矿局 473 队对姑婆山稀土矿床先后进行了花岗岩风化壳进行踏勘和初查工作。共施工浅钻 45 个计 1110.10m，浅井 79 个计 642.03m，估算该区氧化稀土矿 D 级储量 1.35 万 t，远景储量 10.91 万 t。

1985~1987 年，湖南省地矿局 473 队对本区进行详查勘探工作。1986 年 12 月，提交了《湖南省江华县姑婆山稀土矿区详细普查地质报告》（含姑婆山第一期稀土矿），该报告包括了红花源勘探区、扎头源勘探区等勘探区的成果，湖南省地质矿产局以湘地审发 [87] 19 号文批准了该报告：全区圈定 20 个工业矿体，查明氧化稀土储量*****t，其中 B 级储量***** t，占 12%，C 级储量*****t，占 11%，D 级储量***** t，占 77%。

20 世纪 80 年代中后期，扎头源矿段进行过县、乡办稀土矿小规模的开发，开采规模大致为矿产量 37~45t/a；2000 年以后全部关闭，开采时间不长，为山坡露天开采，总体上稀土产量较少。第一期开采区内曾设置有多个高岭土采矿权（现均已退出），采用机械化露天开采，其在开采高岭土矿的同时对稀土矿造成了破坏，并造成了一定的环境污染。

2008 年，为科学合理开发利用和保护河路口姑婆山矿区稀土矿资源，江华县人民政府委托湖南省地质研究所编制了《湖南省江华县河路口稀土矿区

矿业权设置方案》。根据该方案，姑婆山矿区内只保持“江华县稀土矿”一个采矿权，全矿区稀土矿开采分第一期、第二期两阶段开采，2010年4月，国土资源部以国土资函[2010]210号文，同意将《湖南省江华县河路口稀土矿区矿业权设置方案》中设置的第一期开采区范围协议出让给“江华县稀土矿”。

2010年7月-2011年6月，湖南省地质研究所通过采空区范围测量、施工钻探56孔计398.96m、浅井2个计16.6m，对第一期开采区内的4号矿体及5号矿体北部VIII号矿块进行了生产勘探，提交《湖南省江华县姑婆山矿区稀土矿第一期开采区资源储量核实报告（截止2011年5月底）》（2012年1月9日国土资储备字[2012]2号评审备案），经估算，第一期开采区内稀土矿（ TR_2O_3 ）保有*****t（332*****t，333*****t），采损****t，累计查明*****t（111b****t，122b****t，332*****t，333*****t）。

2.2.2 矿山开采现状

1、采矿权现状

2011年，中国五矿集团公司旗下的五矿有色金属控股有限公司，与中国稀土控股有限公司、江华县人民政府共同对原江华县稀土矿增资扩股组建成五矿稀土江华有限公司，申请对该“江华县稀土矿区矿业权设置方案”第一期开采区设置矿业权，并经国土资源部划定矿区范围批复（国土资矿划字[2013]032号）文件批准，对第一期开采区范围稀土矿产资源进行开发利用。同期，五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿于2012年6月在湖南省国土资源厅办理了采矿权延续登记手续，许可证号为：C4300002010115120085243，有效期为2012年12月17日至2014年6月17日，到期后又延续至2015年6月17日。2015年7月由原中华人民共和国国土资源部颁发了该矿采矿许可证，证号为：C4300002010115120085243，矿山准采范围由20个拐点圈定，准采标高+810m~+380m，有效期限2015年6月17日~2024年6月17日，其证载生产规模为302万t/a，主要开采矿种为稀土矿，无共伴生矿产，矿山面积11.7436km²。

2023年，企业股权发生变更，采矿权人由五矿稀土江华有限公司变更为中稀（湖南）稀土开发有限公司。

2、开采现状

矿山2015年取得采矿许可证后，至2018年未进行开采或者基础建设，2019年进行初步设计后开始进行项目基建，至2020年试生产，2021年正式投产，目前已达到设计生产规模，目前有管理人员及矿工180人，为大型稀土矿。

矿山为露天开采，采用原地溶浸采矿方法，年生产规模为2000t/a（92%REO）。矿山已经完成基建工程，设置有一车间、二车间、三车间、四车间，一车间、四车间为新建工区，生产能力均为850t/a（92%REO）。二车间为改造工区，设计生产能力为300t/a（92%REO），并用于镁盐一体化工艺试验车间。三车间为历史遗留车间，不进行生产，仅作为物资仓储车间。

矿山行政管理、物资储运、职工生活福利等主要设施设置于河路口镇，所需场地及用房采用租借方式，矿区内只在各车间设临时办公休息区。矿山办公室、宿舍、维修车间等地面设施完善，运输、排水、供电、地面构筑及其他设施、设备能适应302万t/a生产规模要求，矿山生产、生活设施及装备基本符合矿山行业生产标准要求。

截至2023年12月底，矿山累计采损稀土矿矿石量****万吨，（REO）*****吨。主要开采1、3、4、5、6、7号矿体。

已开采矿体编号为：大6、大7-1、大7-2、大7-3、大7-4、大5-3、新1-4、新4-1、新4-2、新4-3、新4-4、新3-7。

2.3 采矿权设置现状

2008年，江华瑶族自治县人民政府委托湖南省地质研究所编制了《湖南省江华瑶族自治县河路口稀土矿区矿业权设置方案》，根据该方案，姑婆山稀土矿区内只保持“江华瑶族自治县稀土矿”一个采矿权，姑婆山全矿区稀土矿的开采分两阶段进行，即设置为第一期、第二期开采区，先期变更“江华瑶族

自治县稀土矿”的矿权范围至第一期开采区（即本报告中的江华县稀土矿）进行稀土矿资源开采。2010年4月，国土资源部以国土资函[2010]210号文，同意将姑婆山矿区第一期开采区范围协议出让给“江华瑶族自治县稀土矿”。2015年6月办理了采矿许可证，矿山名称：五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿，采矿证证号：C4300002010115120085243，开采矿种：轻稀土矿，开采方式：露天开采，矿山准采范围由20个拐点圈定，采矿权面积为11.7436km²，开采深度：+810m~+380m，有效期限：2015年6月17日至2024年6月17日，生产规模为302万t/a，矿区范围拐点坐标详表2-1。

2.4 矿山生态修复基金计提与使用

2019年12月5日矿山在江华瑶族自治县自然资源局签订了生态修复基金监管使用三方协议书（附件3），明确了矿山企业是生态保护修复的责任主体，必须边生产、边修复、边治理，履行相关义务。

矿山生态修复基金专户开户行是中国建设银行股份有限公司江华支行，基金账号：43050171750800000367。2019年12月5日，矿山向基金账户一次性存入**万元。截止2024年1月25日，五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山生态修复基金专用账户余额**万元（附件2）。截止本期验收日，矿山未动用生态修复基金，矿山主要使用自筹资金进行生态保护修复工程的建设。

2024年4月，《中稀(湖南)稀土开发有限公司五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《土地复垦方案》）通过了自然资源部组织的评审。按照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》第三条规定和新编制《土地复垦方案》，2024年至2032年，矿山企业需向矿山生态修复基金专项账号计提金额总计**万元（其中恢复治理费用**万元，土地复垦费用**万元），2024年度矿山计提金额应不低于347.85**万元（其中恢复治理费用**万元，土地复垦费用**万元），2024年4月25日，矿山向生态保护修复基金专项账号转入**万元，现矿山生态保护修复基金总金额为**元

(附件 2)，满足《湖南省矿山生态修复基金管理办法》要求。

表 2-1 采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 坐标	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
17	*****	*****
18	*****	*****
19	*****	*****
20	*****	*****
开采深度：从 810m 至 380m，面积 11.7436 km ²		

2.5 矿山生态保护修复方案编制情况

2.5.1 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案

2013年10月矿山委托湖南省地质环境监测总站编制了《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并报原国土资源部评审通过。方案适用年限为5年，即2014年1月~2018年12月。并对远期（2019年1月~2024年12月）进行了初步安排。

评估区重要程度分级为较重要区，矿山开采规模为大型，地质环境条件复杂程度属中等类型，因此，评估级别定为二级。矿区面积为11.7436km²，根据矿业活动及地质环境条件相互影响的最远距离确定评估区范围边界，评估区面积为22.5615km²。

现状评估：评估区现状地质灾害发育程度中等，分布有滑坡H1，泥石流NSL1。其中小型滑坡H1危害小，影响程度较轻；不稳定边坡中大观塘民采废石堆FS7边坡、大观塘民采露采坑边坡2处危险性中等、影响程度较严重，其它危险性小、影响程度较轻。扎头源泥石流沟1条（NSL1），危害性中等，影响程度较严重。原民采高岭土、硫铁矿、铅锌矿矿点和扎头源矿段早期露采区采矿活动遗留的采坑、废石堆、尾矿库等对含水层结构造成局部破坏、地下水环境受到污染，局部地段含水层结构破坏较严重、地下水污染较严重。现状仅大观塘民采地段矿业活动对该地段原生地形地貌景观、生态系统影响和破坏程度较严重，其它地段现状矿业活动对地形地貌、地质遗迹、人文景观等影响和破坏程度较轻。现状2#和3#露采坑挖损破坏林地、泥石流（NSL1）破坏耕地和住宅用地、遗留的废石（渣）堆污染土地等影响较严重。现状评估总体影响较严重。

预测评估：未来矿山进一步开采，预测的地质灾害主要有大观塘民采地段废石（渣）堆、大观塘民采地段下游2#露采坑后缘边坡引发和遭受滑坡可能性中等、危险性中等，扎头源冲沟（NSL1）引发、加剧和遭受泥石流可能性

中等、危险性中等，严家河一级支流正源冲沟（NSL2）引发和遭受泥石流可能性中等、危险性中等；其它区段预测引发或遭受地质灾害的可能性小、危险性小。未来矿山开采过程中对花岗岩岩体矿床等含水岩组结构破坏影响较轻，未来矿山开采不存在使地下水位超常降低，矿山开采对地下含水层疏干影响较轻，对井泉无影响，不会使井泉干涸，未来矿山开发活动存在对地下水污染影响严重。未来矿业活动大观塘民采地段废石（渣）堆和 2#露采坑后缘边坡滑坡、扎头源冲沟（NSL1）和严家河一级支流正源冲沟（NSL2）泥石流对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；其它地段矿业活动对地形地貌、地质遗迹、人文景观等影响和破坏程度预测较轻。未来露采坑 2#、3#露采坑挖损破坏林地对土地资源影响较严重，扎头源冲沟泥石流（NSL1）、正源冲沟泥石流（NSL2）淤埋破坏耕地对土地资源破坏严重，2#露采坑后缘边坡滑坡对土地资源影响较严重，其它废石（渣）堆占用污染土地资源影响较严重。预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响总体较严重。

矿山地质环境保护与治理恢复分区：综合现状评估、预测评估结果，江华县稀土矿矿业活动对矿山地质环境影响总体严重，将评估区划分为扎头源冲沟泥石流（NSL1）、正源冲沟泥石流（NSL2）重点防治地段；大观塘民采地段废石（渣）堆、露采坑滑坡 2 个次重点防治区段、麻子湾民采地段 3#露采坑挖损破坏土地资源次重点防治地段、新铺废石（渣）堆污染破坏土地资源次重点防治地段；其他地段为矿山地质环境一般防治区。

方案分近期、中远期两阶段估算出防治工程项目总费用**万元。其中主要为近期（2013 年 10 月～2018 年 12 月）防治工程费用**万元；远期（2019 年 1 月～2024 年 12 月）防治工程费用**万元。

评估结论：矿业活动对地质环境影响严重，能采取防范或治理恢复措施，治理恢复难度中等～大；通过矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后，可改善矿区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的持续、和谐发展。

矿山地质环境综合防治方案提出的主要工程为：

(1) 未来基建期和生产期间，将采准工程和生产期注液井、集液巷废石全部综合利用用于原地注液井回填、当地筑路填坑、矿山地面建设地基、充填现状露采坑，使新建矿山各开采矿块井、巷不新产生废石、不新增占用地表土地。

(2) 对大观塘废石（渣）堆下方修砌挡石墙进行稳定性加固。

(3) 疏浚河道，修建导流明渠、截水沟，预防上游冲沟水流侵蚀，或拦截上方坡面来水进入废土堆。

(4) 优化开采方案并合理布置浸采井巷工程。丰水季节停采、完善采区截排水沟渠，保护好开采风化壳稀土矿体时所处自然边坡的稳定性。

(5) 覆土绿化，恢复植被及生态环境。最后对两冲沟内遗留露采坑削坡、回填、覆土。

2.5.2 上期土地复垦方案情况

2014年1月，矿山委托北京矿冶研究总院编制了《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目土地复垦报告书》，并报原国土资源部评审通过。

矿山计划从2014年开始生产，生产年限9年，其中基建期1年，生产服务年限为8年。矿山服务期满后，后续复垦期1年，植物抚育期3年。复垦方案服务年限为13年。

项目复垦责任区范围=拟损毁[永久性建设用地（母液处理车间、高位池等）面积 5.95hm^2 +挖损压占用地 6.52hm^2 +历史遗留废地面积 92.42hm^2]-重复损毁 $2.93\text{hm}^2=101.96\text{hm}^2$ （其中历史废弃地 92.42hm^2 ）。主要复垦工程包括：历史废弃地复垦工程、原地浸矿采场注液孔、收液池、高位池、母液处理车间、表土堆存场、临时弃土场土地复垦工程。

本项目土地复垦的静态投资**万元，动态投资**万元；其中历史遗留废弃地投资为**万元，表土剥离投资**万元；亩均静态投资约**元/亩，亩均动态投资约**元/亩。

2.6 以往矿山生态保护修复验收情况

矿山自建矿以来，一直高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“边开采、边治理、边复垦”的方针政策，积极采取相关措施预防消除地质灾害隐患，并及时复垦损毁土地，矿山整体地质环境状况良好，复垦土地植被生长良好。

矿山以往进行过两次生态保护修复年度验收（附件 21）。

2022 年 11 月 16 日，江华瑶族自治县自然资源局组织对五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿一工区进行生态保护修复年度验收，验收时段为 2021 年 6 月 17 日至 2022 年 6 月 17 日，建设银行基金专用账户余额为**万元，未进行基金计提。验收工程量包括：安装警示标识 30 处，修建安全围挡 5000m；修建截排水沟 9200m；土地复垦为林地 1.8hm²；修建挡墙 150m；水资源水生态监测工程 5 处。本年度总投资**万元。县局意见：该矿按照矿山生态保护修复方案及年度修复计划有序开展生态保护修复工作，符合相关规定，同意年度验收意见为合格。

2023 年 6 月 29 日，江华瑶族自治县自然资源局组织对五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿一工区进行生态保护修复年度验收，验收时段为 2022 年 6 月 17 日至 2023 年 6 月 17 日，建设银行基金专用账户余额为**万元，年度计提额为**万元，年度使用额为**万元。验收工程量包括：安装警示标识 30 处，修建安全围挡 2000m；土地复垦为林地 0.7hm²，复垦为草地 0.2hm²；修建挡墙 150m，护坡 300m，截排水沟 20000m；水资源水生态监测工程 5 处。本年度总投资**万元。县局意见：该矿按照矿山生态保护修复方案及年度修复计划有序开展生态保护修复工作，符合相关规定，同意年度验收意见为合格。

表 2-2 以往年度验收工程量汇总表

验收日期	工程类别	分项工程	验收工 程量	投资额 (万元)	生态保护修 复成效
2022 年 11 月 16 日	生态保护工程	警示标识(处)	30		良好
		安全围挡(m)	5000		良好
	水资源水生态修复	截排水沟(m)	9200		良好
	土地复垦(公顷)	林地	1.8		良好
	矿山地质灾害隐患 消除	挡墙(m)	150		良好
	监测工程(处)	水资源水生态监测	5		良好
2023 年 6 月 29 日	生态保护工程	警示标识(处)	30		良好
		安全围挡(m)	2000		良好
	土地复垦(公顷)	林地	0.7		良好
		草地	0.2		良好
	矿山地质灾害隐患 消除	挡墙(m)	150		良好
		护坡(m)	300		良好
		截排水沟(m)	20000		良好
监测工程(处)	水资源水生态监测	5		良好	

3. 矿山生态环境背景

3.1 自然地理

3.1.1 地形地貌

矿区地处南岭山地中段萌渚岭姑婆山北麓，地势东南高，西北低。主要为花岗岩中低山区，山势雄伟，层峦叠嶂，驼峰峡谷相间。海拔 302.5~1221.0m，相对高差 918.5m。

根据地貌成因、形态组合特征及山岳类型，矿区及周边主要分为两个成因类型及其形态类型。

(1) 剥蚀地貌—中山驼峰地貌

由姑婆山等花岗岩侵入体组成，岩性为黑云母花岗岩及黑云母二长花岗岩，海拔标高 350.0~1221.0m，相对切深 871.0m，山势雄伟，山脊不甚明显，山顶浑圆呈驼峰状，峰的两侧呈梳状地形，沟谷较开阔，一般宽 50—150m，局部数百米。沟谷多呈“V”型，山坡坡度 40-60°，山坡及山脚地段植被茂盛，岩石风化强烈，平均厚度约 19m。以花岗岩体的风化厚度最大，平均风化厚度约 32m。其中以山坡脚及沟谷地带风化堆积物最厚，也是风化裂隙水相对富集的地段。

(2) 溶蚀地貌—峰林、峰丛洼地及谷地地貌

主要由中、上泥盆统厚层状灰岩组成，海拔标高 200—500m，相对高差 50—150m。岩溶发育强烈，峰林高 30—100m，往往基座不相连。峰林由高低不一的塔状、馒头状、锥状溶峰组成，溶峰高 10—30m，部分高达 50m，峰林、峰丛间有大小不一的谷地和串珠状洼地分布，谷地宽 500—1000m，长达数公里，洼地直径 200—1000m。洼地、谷地内一般较平坦，堆积有较厚的残积及冲积物，落水洞、竖井、漏斗等呈串珠状分布其中，成为地表水进入地下的通道，常见断头河出现，与地下溶蚀管道相连，管道中汇集丰富的岩溶水。

矿区所处范围绝大部分为山区，山上树木茂盛，植被覆盖浓密，局部地段如扎头源等因人为因素植被遭破坏。河流、小溪沿岸部分较开阔适宜种植水稻的地段，有部分稻田及菜地，附近有村庄及居民。

3.1.2 气象

本区属于亚热带温暖潮湿气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。据江华县气象站资料（1980~2022年）统计：江华县平均降雨量 1748.9mm，年平均蒸发量为 1241.3mm；近 10 年（2012~2022 年）平均降雨量 1783.1mm，年平均蒸发量为 1314.85mm，一年之中降雨量分布不均，4~6 月为雨季，11 月至翌年 1 月为枯水季节。近 30 年最大一日降雨量为 220.6mm（2022.6.21），最大小时降雨量为 65.1mm（1999 年 8 月 13 日 13:35-14:35），最大 10 分钟降雨量为 36.5mm。1985 年以前多年平均气温 17.7℃，近十年平均气温 18.9℃，极端最高气温 37.8℃，极端最低气温 6.9℃，7、8 月最热，最高月平均气温（7 月）30.2℃元月最冷，最低月平均气温（1 月）2.5℃。年最大风速 26.0m/s。年平均相对湿度 81%；年平均无霜期 305 天。

3.1.3 水文

矿区地表水系较发育，地处湘江和西江的分水岭东西两侧，属洞庭湖水系。主要水系有三条，第一是矿区西侧的严家河，自正源冲流经矿区西侧，汇入严家河，严家河从西矿界流出，接纳老鼠岩暗河后汇入广西壮族自治区白沙河，经贺江汇入珠江；第二是扎头源，发源于矿区中 1 车间上游，自南向北流经矿区，从北矿界流出矿区，后汇入西河；第三是矿区东侧春头源河流入连山河，接纳扎头源后，更名为西河。根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005），西河水环境功能为农灌。

西河（萌渚水）为湘江三级支流，发源于江华县姑婆山，流向自南而北，全长 84 公里，流域面积 856 平方公里，平均坡降为 2.5%，地势东南高，西北低，流域内山地面积约占 50%，植被良好，在江华县城沱江镇鱼塘坡处汇入潇

水，多年平均流量 25.3m³/s，多年平均径流量 7.984 亿 m³。

春头源河枯、平季节一般宽 20~30 米，最窄处不足 15 米，雨季时略宽；枯、平季节水深一般 0.2~0.4 米，雨季时略深；枯水季节流量不足 3m³/s，雨季时河流水位抬高，河流宽度加大，流量约为 6m³/s，暴雨时，流速大增，流量短时间可翻数倍。

扎头源河为一溪流，枯、平季节一般宽 2~3 米，雨季时上游较宽；枯、平季节水深一般 0.2~0.4 米，雨季时略深；枯水季节流量不足 0.3m³/s，雨季时河流水位抬高，流量约为 0.6m³/s，暴雨时，流速大增，流量短时间可翻数倍。

严家河枯、平季节一般宽 8~15 米，雨季时略宽；枯、平季节水深一般 0.5~0.8 米，雨季时略深；枯水季节流量不足 1.5m³/s，雨季时河流水位抬高，流量约为 3m³/s，暴雨时，流速大增，流量短时间可翻数倍。

水系分布图见插图 3-1。

3.2 地质环境

3.2.1 地层岩性

矿区内出露地层有泥盆系及第四系。

1、泥盆系 (D)

区内泥盆系只出露下统和中统地层，主要分布在矿区西部、西北角以及零星出露在岩体边部。

下统 (D₁)：小面积出露在矿区东北角，与下伏寒武系地层呈角度不整合接触，为一套红色碎屑岩。主要岩性为紫红色夹灰黄、灰绿色中厚层石英砂岩、粉砂岩、砂页岩，底部为不连续的含砾石英砂岩。厚约 150 米。

中统 (D₂)：为区内泥盆系的主要地层，出露在岩体北部及西部，可分为跳马涧组与棋梓桥组。跳马涧组 (D_{2t})：主要为紫红色石英砂岩、深灰色、紫红色砂质页岩、灰白色石英砂岩，局部夹豆状赤铁矿层。本组厚 190 米。棋

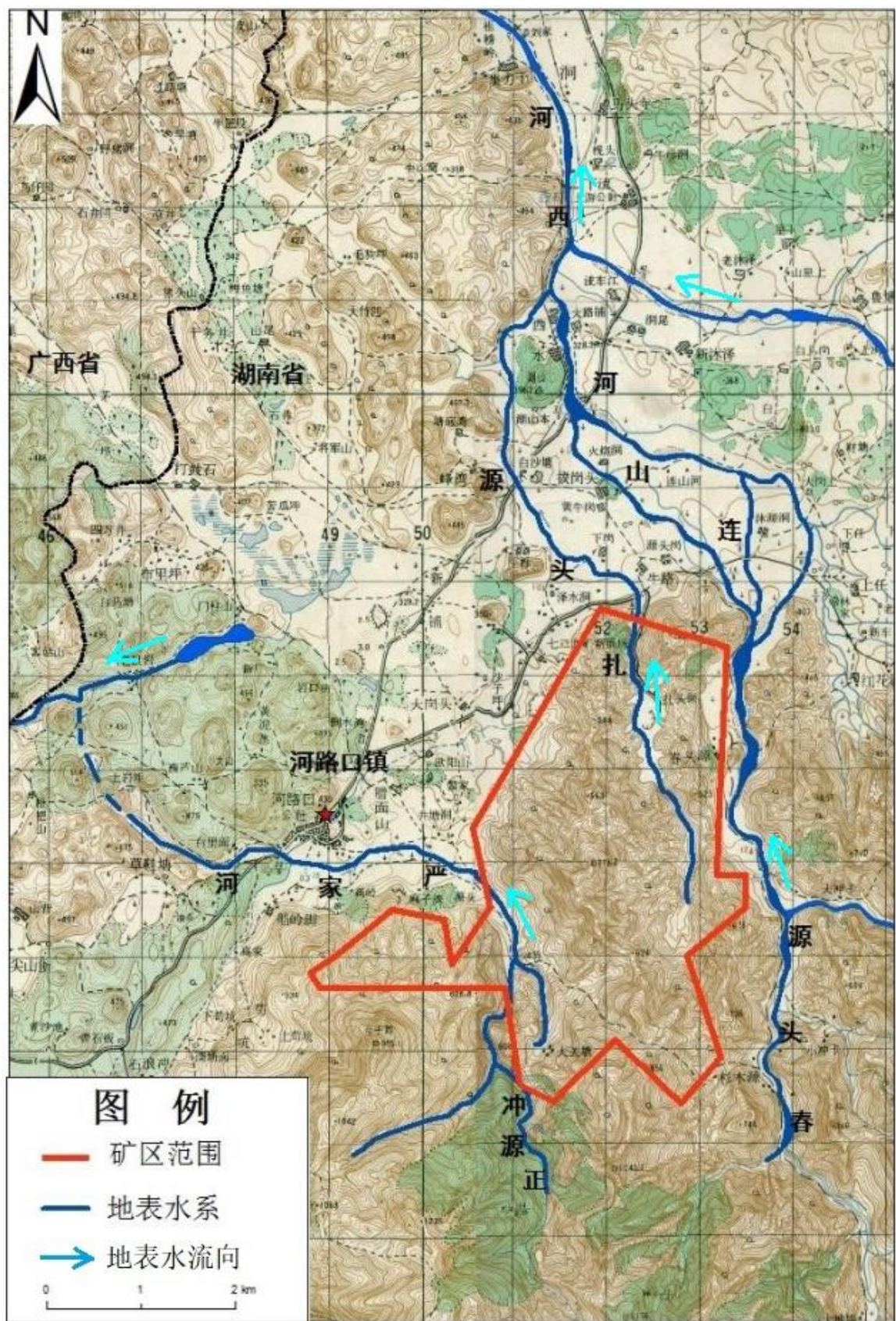


插图 3-1 矿区及周边地表水系分布图

梓桥组 (D_{2q})：上部为深灰色厚层状含白云质灰岩和结晶灰岩，中部为灰白色中厚层状灰岩，偶见紫红色块状灰岩，下部为灰黑色块状白云质灰岩。本组厚 380—480 米，其上与第四系不整合接触。

2、第四系 (Q)

区内第四系主要分布在岩体北部及西部，可分为中更新统 (Q_2^{pal})、上更新统 (Q_3^{pal}) 及全新统 (Q_4^{aql})。部分地段第四系未细划分时代 (Q_n^{eld})，主要为残-坡积物堆积层，岩性为砂及砂质粘土。第四系为矿区内褐钨钨冲积砂矿的含矿层。

中更新统 (Q_2^{pal})：洪冲积层，以冲积层为主，主要为砂、砾石、砂质粘土。

上更新统 (Q_3^{pal})：洪冲击物层，岩性为砂砾石、粘土、含砾砂质粘土。

全新统 (Q_4^{aql})：洪冲积层，以洪积物为主，主要为砂、砂砾石、含砾粘土。

3.2.2 地质构造

矿区位于区域花山—姑婆山—英阳关东西向构造中部、姑婆山花岗岩体分布区，构造形迹主要为花岗岩体侵入构造，矿区北部泥盆系地层即受河路口背斜控制，区内断裂构造为红河源-大地坪断层、大观塘断层和罗家断层，前二者为压扭性断层，后者为张性断层。

1、花岗岩体侵入构造及岩体风化带节理发育特征

区域内姑婆山花岗岩体呈不规则圆形，出露面积约 678km²，矿区分布面积为 44km²，岩体呈岩基产出。矿区及外围姑婆山花岗岩体北东部侵入寒武系地层、外围东部与大宁花岗闪长岩体呈侵入接触，北部及西部、南部侵入泥盆系地层。岩体与围岩侵入接触界线不规则，接触面不平整，一般倾向围岩，倾角 15°~45°，局部为断层接触，其断层接触面倾角为 65°~80°。接触带围岩蚀变一般不强，大多数围岩仅具大理岩化、角岩化，部分围岩具矽卡岩化。断层

接触处变质作用较强。

姑婆山花岗岩形成的时代为燕山早期，野外可明显看出第一次侵入体和第二次侵入体的侵入接触界线。第二次侵入体的细粒黑云母花岗岩中黑云母局部富集，并有较大的黑云母呈不连续的线状大致平行于接触界线分布；界线处的第二次侵入体发育有不规则花岗岩伟晶岩、石英伟晶岩团块。其他地点见到侵入界线附近的第二次侵入体的细粒黑云母花岗岩中含有第一次侵入体的粗中粒斑状黑云母花岗岩捕虏体。

区内节理主要发育于岩体中，以北西和北西西组节理为主，走向分别为 $310\sim 320^\circ$ 和 $290\sim 300^\circ$ ，与之共轭的北北东及北东东组节理较为发育，次有南北组和东西组节理，以 $20\sim 30^\circ$ 和 $60\sim 70^\circ$ 最为多见。断层和节理的发育有利于花岗岩的风化加快和稀土元素的次生富集。

2、褶皱构造

矿区及周边区域褶皱构造，主要为区域内南北向构造富川—沱江复式向斜的南端褶皱，表现为牛路-涛圩向斜、河路口背斜，其中矿区北部泥盆系地层即受河路口背斜控制。河路口背斜：轴线走向近南北，核部地层为泥盆系中统棋梓桥组地层，两翼地层为泥盆系中统棋梓桥组和上统余田桥组、锡矿山组，东翼地层为牛路-涛圩向斜的两翼地层，倾角为 $15^\circ\sim 20^\circ$ ，西翼地层倾角稍陡，一般为 $20^\circ\sim 25^\circ$ ，该背斜受到后期断裂的破坏及改造。

3、断层

区内断层不甚发育。主要为南北走向，一般为压性断层，已知规模较大的为大观塘压性断层（矿区水文地质图内编号为F2），其余麻子湾矿段F24、F13、F5、F8断层及F2西侧F9断层规模均较小。

大观塘压性断层（1/5万区域水文地质图编号F7、矿区水文地质图内编号为F2）：该断层位于矿区西部外围，全长大约14km，走向近南北，稍偏西，断层北段产状不清，南段深入花岗岩中，断层面倾角较陡，为 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，两侧岩石破碎，并且硅化，有石英脉穿入。发育有次级断层。

综上所述，矿区内以花岗岩体侵入构造为主，岩体内只发育北西向、北西西向及北东向三组节理裂隙；矿区北部仅局限分布泥盆系地层，褶皱构造和断裂构造不发育；因矿区矿体主要赋存于花岗岩体风化壳，矿区侵入构造、褶皱构造、断裂构造等原生构造对矿区自然边坡和矿区开采区段边坡稳定性影响较轻。因此，矿山地质构造条件中等。

3.2.3 岩浆岩

区内岩浆岩为姑婆山花岗岩和一些小型酸性脉岩。

1、姑婆山花岗岩

姑婆山岩体分为第一次侵入体 (γ_5^{2-1}) 和第二次侵入体 (γ_5^{2-2})。矿区出露面积约 44km²，以第一次侵入体为主，第二次侵入体仅占 7km²。第一次侵入体分为中心相 (γ_5^{2-1a})、过渡相 (γ_5^{2-1b}) 和边缘相 (γ_5^{2-1c}) 三个相带岩性。中心相 (γ_5^{2-1a})：中粗粒、粗粒斑状黑云母花岗岩，偶见粗粒角闪石黑云母花岗岩。过渡相 (γ_5^{2-1b})：中粒、粗中粒斑状黑云母花岗岩为主，次为细中粒、中粒、中细粒黑云母花岗岩。边缘相 (γ_5^{2-1c})：细粒、中细粒斑状黑云母花岗岩为主，次为细粒、中细粒黑云母花岗岩。第一次侵入体从边缘相至过渡相、中心相矿物粒度由细至粗，自形程度逐渐增强，钾长石含量增多 (39%—43%—47%)，斜长石含量减少。第一次侵入体从边缘相至过渡相、中心相稀土总量逐渐增高，平均含量依次为 0.029%、0.045%、0.0515%，而 U、Th、F、Sn、W、Nb、Ta、Rb、Y 等元素的含量则明显降低。第二次侵入体 (γ_5^{2-2}) 主体岩性较稳定，分相不明显，可分为主体 (γ_5^{2-2}) 和补体 (γ_5^{2-2b})，岩性为细粒、中细粒斑状黑云母花岗岩，局部为细中粒斑状黑云母花岗岩。

2、脉岩

区内所见主要脉岩为细粒花岗岩脉、花岗细晶岩、花岗斑岩、石英斑岩、石英脉。脉岩与节理关系密切，产状受构造控制，规模一般较小，长一般不超过十多米、宽数十厘米至两米。

3.2.4 土壤

矿区土壤以红壤、黄壤为主，耕地以潴育性水稻土为主。红壤分布较广泛，花岗岩区、砂岩区及第四系覆盖区均有分布。水稻土主要分布在河流冲积阶地，黄土壤集中分布在丘陵区的岗地和低山区的山地；石灰土分布在碳酸盐岩风化层。

项目区耕地零星分布在矿区东北部、西南部及正源冲与矿界交汇处河流南侧。水田区内地形坡度约 3~8°，主要种植作物为水稻，有乡村道路连接，水稻产量约 6500 kg/hm²。旱地区区内地形坡度约 3~20°，主要种植玉米，靠天然降雨，无灌溉设施，有乡村道路及矿区道路连接，玉米产量约 5600kg/hm²。本次调查区取大观塘矿段严家河沿岸水田土壤剖面，耕作层为棕色，砂质，土壤中砾石含量较低。

园地主要位于二工区南部，土层厚度约为 80 cm~100cm，地形坡度为 10~20°时。种植果树，主要为脐橙、李树，深棕黄色，土壤质地均为粘壤土到粘土之间，土壤质地较好，林地土壤剖面的土壤湿润程度为润~湿润，说明土壤含水量较好；土壤的松紧度均为紧，并且土壤的孔隙比较致密。土壤监测结果显示，本区土壤 pH 值介于 6.2~7.11。

林地分布于矿区大部分区域，土层厚度约为 100cm~120 cm；在地形坡度为 15~30°时，土壤厚度为 80~125cm，棕黄色，矿区土壤剖面的土壤湿润程度为润~湿润，说明土壤含水量较好；土壤质地均为粘壤土到粘土之间，土壤质地较好；土壤的松紧度均为紧，并且土壤的孔隙比较致密。土壤监测结果显示，本区土壤 pH 值介于 5.49~7.11。

表 3-1 土壤基本理化性质情况表

项目	土壤水分 (%)	风干水分 (%)	容重 (g/cm ³)	渗透速度 (mm/min)	pH 值
严家河附近耕地土壤	38.19	6.59	1.41	1.86	6.5
二工区附近园地土壤	32.73	4.93	1.34	2.14	6.8
四工区附近林地土壤	35.41	5.37	1.27	1.97	7.0

3.2.5 水文地质

1、含、隔水层特征

(1) 含水层

①松散岩层中的孔隙含水层

分布于西河及其支流和严家河谷地阶地区，赋存于砂、砂卵石层和砂质粘土层孔隙中。一级阶地为全新统（ Q_4^{apl} ）冲洪积物，上部为砂质粘土，厚 0.3~1.5 米，中部为砂、砂砾石层及含砾粘土层，厚 2~8 米。由于上部土层薄，利于降水的渗入补给及河流的岸边补给，局部地段还可接受下伏岩溶水承压水的顶托补给，水量中等，动态极不稳定。二、三级阶地为中、上更新统（ Q_2^{pal} 、 Q_3^{pal} ）冲洪积粘土沙砾石层及含砾砂质粘土层，厚 4~10 米，虽然其厚度较大，但岩性不利于地下水聚集，水量贫乏。

此外，还有坡残积和洪积以砂质粘土为主的孔隙含水岩组，零星分布于山坡和沟谷内，厚度 0~12 米，砂质粘土中含较多的砂砾和碎石成分，渗透性较强，但因含水层产状陡并随地形起伏而异，不利于地下水储存，富水性弱。

②基岩裂隙、孔隙水

矿区下伏基岩为全、强、中、微风化花岗岩（ γ_5 ），花岗岩风化裂隙、孔隙含水层为评估区内主要含水层，其富水性与岩体风化带厚度相关：风化带厚度大，地下水相对富集，反之亦然；全风化带和半风化带的含水性存在差异，全风化带由于粘土矿物含量高，孔隙裂隙多被充填，故渗透性差，富水性弱；花岗岩区强风化带厚度随着高程的降低而增大、弱风化带厚度而减小；山顶岭脊风化带厚度大于沟谷、缓坡风化带厚度大于陡坡。

全、强风化花岗岩（ γ_5 ）：灰黄、灰白色，主要矿物成分为长石、石英及云母。风化裂隙很发育，长石类矿物风化显著。岩体极破碎，岩芯呈砂砾状夹碎块状。矿区普遍分布，为矿区主要含水层，全风化厚度 0~48.97m，平均 7.62m，强风化花岗岩厚度 0~24.2m，平均 3.80m。属强—中等透水层。

中风化花岗岩 (γ_5)：浅黄、灰白色，主要矿物成分为长石、石英等，中粗粒结构，镶嵌碎裂状、块状构造，部分矿物已风化变质，风化裂隙较发育，裂面褐红、褐黄色，岩体较完整，岩芯呈短柱状夹块状为主，少量柱状。矿区普遍分布，厚度 0.80~11.50m，属弱透水层。

泥盆系中统跳马涧组 (D_{2t}) 石英砂岩砾岩基岩裂隙水：分布于矿区西部，岩性硬脆，裂隙发育，地下水相对富集。水量中等，泉流量 0.12~1.24 升/秒。

③碳酸盐岩岩溶水

分布于矿区西部，岩性为泥盆系中统棋梓桥组 (D_{2q}) 厚层隐晶质灰岩和白云质灰岩，主要赋存于碳酸盐岩溶蚀裂隙及管道中，含丰富的岩溶水，地貌以溶丘、峰林、峰丛洼地、谷地的孤峰平原为特征，溶洞地下河强烈发育，降雨和地表水大量补给，含水丰富但不均匀。根据岩溶水的运动性质和富集程度分为两个带：上部为垂直运动带，分布在裸露灰岩山的 330 米高程以上，直接受大气降水补给水动态变化剧烈。大部分地下水沿高角度裂隙溶洞下渗作垂直运动。下部为水平运动带，分布在 330 米高程以下，灰岩含水层多被残坡积红土覆盖，地下水通过溶洞、裂隙、暗河管道作水平运动，水动态较稳定，水量丰富，地下河流量 21.00~232.99 升/秒，泉流量 10.19—151.04 升/秒。

(2) 隔水层

微风化花岗岩：灰白色，夹黑白斑点，主要矿物成分为长石、石英等，中粗粒结构，块状构造，风化裂隙稍发育，岩体较完整，岩芯呈柱状。矿区普遍分布，厚度不详，揭露厚度 0.60~6.58m，属微透水层，为场地隔水层。

2、地下水的补给、径流、排泄及动态变化特征

(1) 松散岩类孔隙水

补给：松散岩类孔隙水的补给源主要是大气降水，其次是地表水。丰水季节，一级阶地一般可获得河水岸边补给，局部地段尚可得到下伏碳酸盐岩裂隙溶洞水的越流补给。二、三级阶地区，主要是大气降水的渗入补给。大气降水的入渗量除取决于降雨量、降雨频率和形式外，还取决于含水层的岩性和厚度。

径流：河谷阶地面微向河流及下游方向倾斜，枯、平季节阶地内孔隙水水位高于河水位，流向斜交河流，以渗流形式补给河水，一级阶地砂、砂砾石的分选性较好，砾石含量占 30%~40%，粉细砂及砂的含量约占 50%，泥质成分占 10%~20%，渗透性较好。渗透系数为 4.9~11.9 米/日。最大 18.19 米/日。二、三级阶地砂砾石层较薄，砾石的分选性差，砾石含量占 10%~20%。泥质成分含量占 40%~60%，渗透性较弱，渗透系数为 2.3~4.9 米/日。一级阶地的径流条件优于二、三级阶地，由于区内河谷阶地分布范围有限，因此孔隙水的径流长度较短。

排泄：一级阶地孔隙水在枯、平季节多以渗流形式排泄至河流中。二、三级阶地中的孔隙水，一部分以下降泉的形式排泄于阶地的前缘，一部分补给较低的一级阶地砂砾石孔隙含水层。

(2) 基岩裂隙水

补给：基岩裂隙水多分布于中低山区，最大降雨量可达 2000mm 以上，丰沛的降雨是基岩裂隙水的主要补给源，降雨渗入系数为 0.032~0.113，补给强度取决于降雨量、频率和形式、地貌、岩性、构造及岩石的风化状况诸因素。

径流：基岩裂隙水径流条件与地貌和岩性关系密切。从矿区简易水文观测得知，高程越高，水位埋深越大，高程越低，水位埋深越小，山脊处水位埋深大于山坡处，陡坡处大于缓坡处，水位埋深与地形起伏大体呈正相关。基岩裂隙水分布的中低山区，地形切割强烈，谷深坡陡，除风化厚度较大的缓坡地带水分布的低山丘陵区，地形切割较弱。坡缓谷浅，风化的孔隙裂隙多被粘土质充填，水力坡度 10%~25%，水位埋深 3~48m，因此，径流速度慢，强度弱，红花源块段最为典型。

排泄：基岩裂隙水在斜坡或谷地以下降泉的形式排泄于地表。据统计，其中 70%的泉呈股流形式流出，30%的泉呈渗流形式流出。在矿区内，风化较强分布高程较低的花岗岩区，风化孔隙裂隙水有 80%的泉以渗流形式流出。泉水出露高程为 300~800m。80%的泉水出露高程为 300~800m。

(3) 碳酸盐岩岩溶水

补给：碳酸盐岩分布区溶蚀洼地、漏斗、落水洞等发育，面岩溶率一般为27%~17.54%，最大达30%，为大气降水直接渗入补给裂隙溶洞水提供了优越条件。据里村和729矿岩溶泉长观资料，流量的大小与大气降水关系密切。大气降水为岩溶水的主要补给源。补给强度主要取决于岩溶发育程度，峰丛峰林洼地区溶洞地下河强烈发育地段，渗入系数为0.43；溶丘洼地谷地区溶洞地下河中等发育地段，渗入系数为0.36；溶丘谷地溶洞地下河不发育地段，渗入系数为0.29。

径流：碳酸盐岩岩溶水的径流条件及形式与岩性、构造、地貌及岩溶发育强度等因素相关，大体可分为管道型、裂隙型和管道裂隙混合型三种径流形式。管道型出现于岩溶强烈发育区，一些管道沿构造线延伸，径流途径长，坡降变化大，流速快以紊流为主。裂隙型主要出现于岩溶不发育地段，水流速度缓慢，以层流为主。混合型兼具管道型和裂隙型二者特征，如桥头铺~涛圩径流排泄区，南北方向径流长度1.5~3公里，水力坡度0.5%~1.53%，最大3.5%。

排泄：碳酸盐岩岩溶水排泄条件良好，一般集中排泄于溪流两侧、洼地边缘、可溶岩与非可溶岩接触部位或断裂带附近，以岩溶泉和地下河形式排泄于地表。排泄方式可为接触式、平流式、承压式和越流式，前三者是区内岩溶水的主要排泄方式、排泄条件好，后者仅限于覆盖裂隙溶洞水区，地下水穿越第四系松散堆积层，以上升泉形式排泄地表，排泄条件较差。

3、断层构造水文特征

矿区内断层不发育，未见较大断层分布；仅在矿区西侧外围，分布规模较大的大观塘压性断层（矿区水文地质图内编号为F2），断层带含水性及导水性差，为相对阻水断层。

4、地下水与地表水补排关系

矿区地表水体为严家河、扎头源河和春头源河，天然条件下矿区花岗岩风化壳地下水大部分沿山坡中、下段泄流，局部以下降泉形式排泄至沟谷，形成

溪流，沿溪沟汇流至严家河、扎头源河和春头源河。矿区花岗岩体围岩为接触蚀变带角岩、矽卡岩、大理岩，向西及北侧过渡为泥盆系碳酸盐岩。花岗岩区风化裂隙水部分沿风化壳和第四系覆盖层潜流进入碳酸盐岩分布区，少量经接触蚀变带补给泥盆系碳酸盐岩区地下水。

拟采矿块地下水与地表水的补排关系见表 3-2。

表 3-2 矿块所在区地下水与地表水的补排关系

相对位置	矿块编号	矿块所在区地下水与下游地表水的补排关系
扎头源河西侧	新 1-1、新 1-2 新 1-3、新 1-4 新 1-5、新 1-6 新 4-1、新 4-2 新 4-3、新 4-4 新 5-1、新 5-2	地下水自山顶向山脚流动，大体流向为自西向东，排泄至扎头源河。其中最北侧的新 1-1 矿块所在小水文地质单元的分水岭边界在牛路南侧山脊。分水岭北侧 150m 处为花岗岩与灰岩的接触带。
扎头源河上游	大 5-4、大 5-5	地下水自山顶向山脚流动，大体流向为自东向西，排泄至扎头源河。其中最北侧的新 2 矿块所在小水文地质单元的分水岭边界在其北侧。分水岭北侧 530m 处为花岗岩与灰岩的接触带。
扎头源河东侧	新 2、新 3-2 新 3-6、新 3-7 新 3-9、新 3-11	
春头源河西侧	新 3-1、新 3-3 新 3-4、新 3-5 新 3-8、新 3-10 新 3-12、大 5-6	地下水自山顶向山脚流动，大体流向为自西向东，排泄至春头源河。其中最北侧的新 3-1 矿块所在小水文地质单元的分水岭边界在其北侧。分水岭北侧 580m 处为花岗岩与灰岩的接触带。
严家河东侧	大 5-3、大 7-1 大 7-3、大 5-7 大 7-2、大 7-4	地下水自山顶向山脚流动，大体流向为自东向西，排泄至严家河。其中最西侧的大 5-3（第 7 年开采）矿块所在小水文地质单元的分水岭边界在其北侧。分水岭西北侧 850m 处为花岗岩与灰岩的接触带。
严家河西侧	大 6	地下水自山顶向山脚流动，大体流向为自西向东，排泄至严家河。其中最北侧的大 6 矿块所在小水文地质单元的分水岭边界在其北侧。分水岭西北侧 1200 处为花岗岩与灰岩的接触带。

矿区未风化基岩较完整，隔水性良好。花岗岩体与碳酸盐岩之间接触蚀变带中的矽卡岩、角岩渗透系数较小。本次在麻子湾矿段北部碳酸盐岩区钻探过程中，当钻孔揭穿一定厚度的角岩、花岗岩时，发生涌水现象，证明接触带矽卡岩、角岩具有隔水性。接触带裂隙水补给来源主要为花岗岩风化裂隙水。

矿区北侧和西侧表层覆盖第四系粘土，其下为碳酸盐岩。矿区西部、北部碳酸盐岩区地表水体（严家河、扎头源河和春头源河）与下伏岩溶水的水力联

系较弱。矿区北侧岩溶发育较弱，无大的岩溶管道和地下河，以灰岩裂隙水为主。矿区西侧严家河穿越河路口背斜后，在河路口以下河段，进入岩溶强发育区，形成明流与伏流相间的景观。

5、矿坑水文地质

矿区矿体和顶板之间，没有明显的天然分界，二者同属花岗岩风化壳孔隙裂隙含水层，水量中等；在沟谷部位，或基岩裸露为基岩裂隙含水层，或上覆第四系坡残积孔隙含水层，水量均属贫乏。矿区新铺—扎头源矿段：地下水位埋深 4.4~34.85m；分水岭及近岭地带，矿体的最低高程 407~505m，地下水位高程 400~440m，矿体高于地下水位 0~24.37m，矿体及其上部含水层中的地下水，均属包气带中随季节变化的暂时性水，所以，分水岭及近分水岭地带露采区的水文地质条件最佳；山坡坡脚处，矿体最低高程为 382.24m，地下水位与矿体下限基本处于同一高程，个别部位高于矿层下限，最多不超过 3m；在缓坡及鞍部，地下水位高于矿体下限 0~5.43m；这些部位虽然水位稍高，但露天开采时容易疏干、不会对露采坑形成充水危害。麻子湾矿段矿体及顶板含水性及地下水位特征与扎头源相近，大观塘矿段矿体赋存标高较高，矿体一般高于地下水位 3~25m。稀土矿床的底板为中风化和微风化的花岗岩，岩石坚固，裂隙闭合，含水极微弱，无承压性，泉水少见，泉流量 0.1~0.01L/s，个别为 0.5L/s，为相对隔水底板，无地下水补给上部矿体。区内早期为山坡露天开采（1995 年以前主要开采第一期开采区扎头源勘探区内的资源），露采坑顺坡分布，露采范围小，主要接受大气降水补给，汇水范围小，且多为浅部强风化带，透水性强，露采坑仅在雨季降雨时段潜水含水层上升时形成少量暂时性积水，涌水量小，晴天由于采场渗漏很快干涸。

6、矿坑涌水量预测

（1）水文地质参数

根据前期单孔非完整井抽水试验、部分钻孔进行压水试验、试坑单环注水试验成果资料，矿区各地层水文地质参数列于下表 3-3：

表 3-3 矿区各地层水文地质参数统计表

地层名称	渗透系数 K (cm/s)	给水度
漂石 (卵石)	1.8×10^{-2}	0.2~0.4
砾质粘性土 (花岗岩残积土)	6.0×10^{-4}	0.07~0.1
花岗岩强风化	3.0×10^{-3}	0.05~0.10
花岗岩中风化	3.5×10^{-5}	0.002~0.05
花岗岩微风化	8.1×10^{-6}	/

(2) 矿坑主要充水因素

矿山采用原地浅井浸出法开采，采场主要由浅井及输液主管、支管及集液沟（或集液平巷）、集液池（或集液井）及防渗沟（或防渗平巷）组成。浅井需注液、注水浸出矿体，雨天浅井有大气降水经花岗岩残积土、强风化孔隙裂隙含水层注入，小~中雨滴入浅井起到了浅井顶水渗入作用，有利于浸出矿体；但大雨及暴雨使浅井水充盈溢出，顺丘坡流出，对开采无影响。在矿区稀土工业母液回采过程中，集液井巷渗流浸出水体先后为：原含有的地下水（一般为浸出矿层总体积的 15%~20%）→浸出液→加注的顶水，防渗沟（或防渗平巷）主要防止稀土工业母液向地下水系统下游渗漏，渗流量更小。可见，矿区矿坑即各开采利用井巷直接充水因素为花岗岩残积土、强风化孔隙裂隙潜水，受大气降水季节性控制。

(3) 矿坑涌水量预测

矿山采用原地浅井浸出法开采，未来矿山采空区仅为注液、集液井巷，采空区面积小；各开采利用井巷直接充水因素为花岗岩残积土、强风化孔隙裂隙潜水，受大气降水季节性控制。花岗岩风化壳孔隙裂隙水分布的低山丘陵区，地形切割较小，坡缓谷浅，风化的孔隙裂隙多被粘土质充填，水力坡度 10%~25%，水位埋深 3~48 米，因此，径流速度慢，强度弱。区内侵蚀基准面在 320~340m 标高之间，而矿体底板下限高程多在 330~440m 之间，大部分矿体下限

高于地下水位，开采过程中可自然排水。

根据矿区多年平均降水量（m），采用 $Z=1.749m$ ，矿区主要充水含水层-花岗岩残积土、强风化孔隙裂隙潜水含水层水文地质参数，矿区开发利用方案中分期开采矿块内的未来开采利用井巷总长度及渗流断面面积，开采矿块内未来开采利用井巷采空区类似未来开采利用井巷，分别采用大气降水入渗法、地下水动力学法预测涌水量如下：

下面分一般降水期和极端降水期两种情况进行预测其未来开采利用井巷涌水量。

A.一般降水期未来开采利用井巷涌水源和涌水量

因矿山生产期一般在平水期和枯水期，本次取日平均降水量 P 为 $1.749m/a=4.79mm/d$ 。在该种条件下，考虑实际情况下裂隙发育不完全垂直，影响未来开采利用井巷的涌水源为未来开采利用井巷垂直上覆山体积雨汇水区，入渗系数 α 取 0.14。降水量 P 为 $1.749m/a=4.79mm/d$ ，矿区分 7 期开采区段，每期每个开采区段面积平均约 $138000 m^2$ ，每个开采区段包括约 23 个块段，每个开采块段平均面积 $S=0.006km^2$ ，经初步统计，平均汇水面积取 $0.53km^2$ 。

$$Q=1000\alpha\times S\times P\dots\dots\dots (1)$$

式子中 1000 为单位换算系数；根据（1）式计算涌水量 Q 等于 $355.55m^3/d$ 。

B.极端降水期未来开采利用井巷涌水量预测

根据江华地区气象资料，该地区日最大降水量 P_0 为 $220.6mm$

$$Q_0=1000\alpha\times S\times P_0\dots\dots\dots (2)$$

根据（2）式计算最大涌水量 Q_0 等于 $9282.42m^3/d$ 。

可见，一般降水期每期每个开采区段各开采块段未来开采利用井巷正常涌水量为 $355.55m^3/d$ ，极端降水期各开采块段未来开采利用井巷最大涌水量为 $9282.42m^3/d$ 。

C.未来开采利用井巷涌水量分析评价

推荐未来开采利用井巷正常涌水量为 $355.55\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $9282.42\text{m}^3/\text{d}$ ，以上涌水量计算基于未来开采利用井巷以降水为主的垂直接流补给为主的水文地质条件，若井巷遇水平径流或侧向补给，其涌水量还会增大。

7、矿区地下水水化学条件

根据《湖南省江华县姑婆山稀土矿区详细普查地质报告》，矿区地下水水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 为主， $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 次之。其中松散岩类孔隙水为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，碳酸盐岩溶水为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，花岗岩风化裂隙水类型多样。

据水文地质调查报告，矿区范围大多位于花岗岩区，属于花岗岩风化裂隙水，水质类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 及 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 。根据水质分析结果，其中春头源河流域主要 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，严家河及扎头源河流域主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型，矿区水质 PH 值主要在 7.0~8.0 之间变化。

8、供水工作

矿山建设有牛路社区及腊面山村、大干头村生活用水引水工程，作为矿山及周边居民生活用水的来源，但引水工程的供水点不在评估区范围内。在灰岩区，主要依靠地下水露头的天然泉水或打井取地下水；花岗岩区大部分地下水在斜坡或谷底以下降泉的形式排泄于地表，故在排泄于地表的地方，进行人工修筑水塔，收集再用水管接回家取用。在春头源河的部分地段，人们还修建了数个小型的水电站。

9、矿区水文地质类型及其评述

(1) 本次江华县稀土矿床赋存于花岗岩风化壳中，矿区地下水主要赋存于第四系坡残积层及花岗岩全风化与强风化带中，其底部以中风化、微风化花岗岩为相对隔水层；矿区地下水系统以阻水断层 F2 为界，F2 断层以西为严家河地下水系统，F2 断层以东为春头源地下水系统，两系统在矿区内主要含水层均为花岗岩残积土、强风化孔隙裂隙含水层，补给源主要为大气降水，渗透性一般，富水性中等，大部分矿体埋藏于当地侵蚀基准面以上，属于水文地质

条件简单的含中等孔隙裂隙潜水的矿床水文地质类型。

(2) 矿区春头源地下水系统地下水补给量年平均约为 $49248.26\text{m}^3/\text{d}$ ，严家河地下水系统地下水补给量年平均约为 $13016.75\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区开采集液井巷涌水量预测方法是符合矿区水文地质条件的。预测未来开采利用井巷正常涌水量为 $355.55\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $9282.42\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿区地下水化学类型较复杂，其中春头源河流域主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，严家河及扎头源河流域主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 型。矿山建设有牛路社区及腊面山村、大干头村生活用水引水工程集中式水源地，评估范围内有 1 处小型水电站。

综上所述，矿山含水层为弱~中等孔隙裂隙潜水含水层，主要分布河溪两侧一级至二级阶地和丘岗风化壳层，本区侵蚀基准面在 $350\sim 360\text{m}$ 标高左右，最高洪水位 360m （1947 年），矿体底板下限高程多在 $360\sim 440\text{m}$ 之间，矿体处于当地侵蚀基准面和最高洪水位之上。基岩为花岗岩属相对隔水体，区内总体地下水较贫乏。

因此，矿山属水文地质条件中等的含中等孔隙裂隙潜水的矿床。

3.2.6 工程地质

矿区岩土体分为土体和岩体两大类，土体又分人工填土、软弱松散洪冲积砂砾石和含砾粘土二元结构土体、残坡积软弱松散砂质粘土单层土体三类，岩体又分为软弱~较软弱碎屑状~碎粒状花岗岩风化壳层岩组、坚硬块状花岗岩岩组二类。

1、土体

(1) 软弱松散砂砾石、含砾粘土二元结构土体：为洪冲积层，分布于河溪两侧一、二级阶地之上。砂砾石为松散一稍密状态，中等压缩性，承载力标准值约 120kPa ，厚度 $0.3\sim 2.0\text{m}$ 。含砾粘土、含砾砂质粘土层，湿一稍湿，软塑一硬塑状，厚度 $0\sim 8.0\text{m}$ 。

(2) 软弱、松散砂质粘土或砾质粘土单层土体：为残坡积层，分布于丘岗表层，以砂质粘土、砾质粘土为主，局部有花岗岩转石堆积体，可塑—硬塑状态，中等压缩性，承载力标准值约 140kPa，厚度 0.0~7.52m。

2、岩体

(1) 软弱~较软弱碎屑状~碎粒状风化花岗岩岩组：分布于区内丘岗地区，为花岗岩的风化壳层，上部为全风化岩体，下部为半风化（强风化）岩体。全风化岩体以粘土矿物为主，粘土矿物含量 25%~65%，石英含量约 20%~35%，含少量未完全风化的长石、黑云母等。全风化层厚 0~48.97m，一般厚平均 7.62m；半风化（强风化）层位于全风化层之下，两者呈渐变关系，其主要成分为粘土含量 10%~25%，石英含量 20~35%，未风化的长石、黑云母等含量 45%~60%，厚度 0~24.2m，平均 3.80m。

(2) 坚硬—较坚硬块状—镶嵌碎裂状中—微风化花岗岩岩组：分布于风化壳层下部，在区外西南侧谷地边缘有出露。中风化花岗岩体节理裂隙较发育，呈镶嵌碎裂状结构，岩石较坚硬，部分矿物已风化变质，岩体较完整，局部较破碎，岩芯呈短柱状夹块状为主，少量柱状，厚度 0.80~11.50m。微风化花岗岩体，岩石坚硬，节理裂隙较发育—较不发育但结合较好，岩体较完整，块状结构，按 GB50218-94 标准划分岩体级别为 III 类。

(3) 坚硬中厚层状石灰岩岩组：主要分布于矿区北部及西部外围，中厚层~厚层状，岩石坚硬，节理裂隙较发育，多被方解石脉充填胶结，厚度 380—480m。

(4) 坚硬中厚层状石英砂岩、砂质页岩岩组：主要分布于评估区外围北西部，中厚层状，岩石坚硬，节理裂隙发育，厚度 190m。

3、岩体结构面特征

(1) 原生结构面

矿区内主要为花岗岩体分布区，少量棋子桥组灰岩地层分布于矿区岩体北部及西部。矿区原生结构面主要为侵入体原生基岩流面分异面、接触蚀变带及

捕虏体等；因本区花岗岩体基岩出露很少，丘岗为风化壳层；因此，地表未能见到矿区原生结构面，仅钻孔中见有大理岩化灰岩捕虏体等，对工程地质影响小。

(2) 断裂及节理裂隙结构面

区内无较大断层，仅发育有北西向、北西西向及北东向三组裂隙，北西向、北西西向两组更为发育，以张性结构面为主，裂口有张口，宽 1~3mm，裂面较粗糙，面上无擦痕，裂隙部分有充填物（照片 2-9、2-10）；北东向节理裂隙可细分为北北东及北东东两组；更次一级裂隙，以压性裂隙为主，总体对工程地质影响不大。

(3) 次生结构面

本区次生结构面发育，表现为风化裂隙，不规则，密度大，全风化层平均达 7.62m，半风化（强风化）层厚度 0~24.2m，平均 3.80m，全风化层裂隙密度大，岩体已呈碎屑及碎粒状，粘土物质多，渗透性能较小；半风化（强风化）层裂隙密度也大（比全风化层稀），岩体风化呈碎粒~碎块状，裂隙内充填物为粘土，但充填量少，渗透性较好。全风化及半风化（强风化）层均松软至半松软，力学强度小，工程地质特征差，浅孔需要背帮支护等。

4、岩体风化带、岩溶带、蚀变带特征

(1) 岩体风化带特征

如上所述，本区风化剥蚀强烈，风化壳层厚 2.20~60.25m，一般厚 10~25m，分残坡积层、全风化层、半风化（强风化）层，花岗岩风化呈散土状、砂土状、碎粒及碎块状，残坡积层厚 0~7.52m，全风化层平均 7.62m，半风化（强风化）层平均 3.80m。使稀土呈离子形式吸附在颗粒表面及孔隙裂隙面。边坡稳定性较差。

(2) 蚀变带特征

区内围岩蚀变主要为岩体内自变质作用的钾化、钠化、绿泥石化及后期热液变质作用的云英岩化。围岩蚀变后岩体强度提高，硬度加大，岩体稳固性变

好。

5、边坡类型、特征及稳定性

区内边坡可分为自然边坡、人工切坡。

(1) 自然边坡：矿山主要为花岗岩中低山区，海拔高度 302.5—1221.0m，相对高差 918.5m，山势雄伟，山脊不甚明显，山顶浑圆呈驼峰状，沟谷多呈“V”型，山坡坡度一般 20-40°，山坡及山脚地段植被茂盛。岩石风化剥蚀强烈，风化壳层厚 2.20~60.25m，一般厚 10~25m，一般情况下自然斜坡稳定。断层构造不发育，原生结构面、次生结构面与地表坡面倾向多斜交，自然稳定性较好。

(2) 人工切坡：主要为混合边坡，位于矿区中心，一是矿山简易公路切坡；二是矿部、水冶厂房地基切方边坡。人工切坡主要为露采边坡，本矿早期及民采为山坡露天开采，开采边坡坡高可达十多米，边坡坡度 30~40°左右，本区风化壳层厚，局部有垮塌现象，但崩滑体小，一般 3~5m，对矿山影响小。矿区现状人工切坡是依山就势、切割高度 < 5m，由于残坡积层厚度小，边坡稳定性一般。局部水冶厂房地基切方边坡因位于厚层花岗岩强风化带下方，近地表风化裂隙发育，岩体较破碎，现状多砌筑浆砌块石挡墙或护坡。矿业活动形成的人工切坡为采矿导流孔平台建设产生，一般沿坡脚建设，宽约 2m，高度 1.5m，切坡方量小，边坡较稳定。

综上所述，评估区范围内自然边坡较稳定，人工切坡稳定性一般。

6、生产工程地质情况

(1) 矿体和顶板：顶板岩石为坡残积土和强风化的花岗岩，岩性以砂、砾亚粘土为主；凝聚力较大，0.52Kpa；渗透性较强，渗透系数 $2.13 \sim 3.12 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。矿体为风化的含砂砾的砾土及亚粘土，凝聚力较小，为 0.28 Kpa，结构较疏松，渗透性稍强，渗透系数最大达 $9.64 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。野外调查证实，在无地下水或长时间无地表水流侵蚀的情况下，顶板的稳定状态基本良好，自然坡角 30~40°，达到岩性本身的休止角 34~40.1°。但在有地下水或地表水作用的情况下，情况则大不相同，当地下水大量补给时，水力坡度增大，流速

加快，顶板及矿体的稳固性有所降低，顶板、矿体在饱水状态下凝聚力降低 0.24 Kpa，休止角减少 5~10°；如红花源周围有多处小型滑坡，滑体不大，因它们分布的高程较低，和地下水及洪水作用有关。说明饱水状态下，凝聚力较低，休止角变小。顶板和矿体间无明显的界面，岩性和物理力学性质都是逐渐过渡的，顶板和矿体最大的整体厚度可达 46.75m，一般在 15~30m，当开挖厚度较大时，必须采用较大的稳定系数。

(2) 底板和围岩：矿体底板岩石完整，裂隙闭合，结构致密，稳固性好。围岩的稳固性差异较大，花岗岩基岩稳固性最好，残坡积土、砂卡岩、大理岩化灰岩，由于变质和风化作用双管齐下，岩石完整性差，结构都较松散，稳固性差，当在围岩附近开挖时，应事先进行必要的清理。

(3) 现状矿井：矿体顶板为残坡积土和强风化的花岗岩，以砂砾及粘土为主，力学强度低，自然坡角 30~40°，自然状态下稳固，本矿山采用注液孔（井），矿体围岩稳定性较差，需采用茅草填入井中压实，或用竹片编成比注液井径略小的竹笼，一节一节放入井中护井，由于注液、注水井一般不穿过底板，对浅井稳固性影响小。

(4) 生产过程引发自然边坡问题：原地浸取法开采基本没有人工边坡，因此，采场的地层结构形态没有发生实质性改变。由于地层在原地浸取采矿时要注入溶矿药液，地层处于较饱和状态，因此地层浸润条件发生明显改变。一般情况为矿体上部及顶板岩性较为松软，属松散土，稳固性较差，矿体中至下部为极软岩组，矿层底板为软岩至硬岩，其稳固性自上而下增强。地层在发生浸润后，矿体上部及顶板地层稳固性变差，矿体底部及底板地层或由于力学强度较高，或原已处于地下水位之下，注入溶矿药液的浸润不会使地层发生明显软化，对其稳固性影响较小。根据上部土层的饱和土物理力学指标及常见的地层结构（上部较松散土厚度为 10m，下部为半风化层）验算，现有的斜坡基本稳定。据以往的原地浸取采矿场地调查，采用原地浸取法开采亦未见有地层发生滑动现象。因此，原地浸取法开采基本不会破坏地层的稳定性。但在局部地

段，在特殊条件下（如原地浸取时叠加长时间降雨，地表浅层处于极度饱和状态的较陡斜坡处、或较深集液沟上方），可能出现局部崩塌或滑坡等地质灾害。因此，虽然在特殊情况下出现地质灾害的可能性不大、破坏面积小，远离村民区，造成危害小，但仍需制定预防措施，做好应急预案。

综上所述，本区工程地质条件属中等类型。矿区稀土矿赋存于花岗岩风化壳中，岩体类型以软弱—较软弱碎屑状—碎粒状花岗岩风化壳层岩组为主，岩体完整稳固性较差，断裂构造不发育，风化壳层节理裂隙发育，以紧闭闭合面为主，由全风化至强风化层，粘土充填物质由多至少，渗透性能由较小至较好，岩体较易破裂、滑动。矿区内无岩溶分布，近矿围岩蚀变以云英岩化为主，强度加大。矿区内自然边坡、公路等人工切坡较稳定。生产矿井（注液巷）顶、底板及围岩岩石完整性差，结构都较松散，稳固性差。

3.3 生物环境

矿区属于亚热带，植被较发育，植被覆盖率达到 85%以上，按照《中国植被》分类系统，矿区的主要自然植被类型可划分为 5 个植被型，7 个群系。

表 3-4 矿区主要植被类型

植被型	群系	学名
亚热带针叶林	1. 马尾松林	<i>Pinus massoniana</i>
	2. 杉木林	<i>Cunninghamia lanceolata</i>
亚热带阔叶林	3. 桉树林	<i>Eucalyptus</i>
	4. 毛竹林	<i>Phyllostachys edulis</i>
亚热带针阔混交林	5. 杂木混交林	-----
亚热带灌丛	菝葜+山黄麻 +盐肤木	<i>Loropetalum chinensis</i> (R. Br.) Oliv+ <i>Trema tomentosa</i> (Roxb.) Hara+ <i>Rhus chinensis</i> Mill
亚热带草丛	7. 五节芒草丛	<i>Miscanthus floridulus</i>

①马尾松林

马尾松林主要位于丘陵山地区域，土壤主要为山地红、黄壤。马尾松平均

树高 6—8m，林下灌木层有盐肤木、木姜子等；草本层有芒萁、石松、堇菜等。

②杉木

杉木林群落结构单一、分层明显，乔木层以杉木为优势种，平均树高约为 4~6m，灌木层植物稀少。样地内草本植物主要为芒萁、五节芒等。

③桉树林

桉树林群落结构单一、分层明显。该群落乔木层主要以桉树为优势种。灌木层植物主要有盐肤木、菝葜等。草本植物主要有五节芒、苍耳、芒萁等典型植物。

④杂木混交林

杂木混交林群落乔木层主要以杉木、毛竹为优势种。灌木层植物主要有盐肤木等。草本主要有五节芒、地稔、淡竹叶等典型植物。

⑤毛竹林

毛竹林主要分布在山脚，平均坡度约为 15° ，林冠郁闭度为 0.8。林下植被稀少，灌木稀少，草本植物主要为芒萁等。

⑥灌丛

菝葜+山黄麻+盐肤木主要分布在林缘或者山丘坡脚处，水分良好的地方会有大量分布，由菝葜、山黄麻、盐肤木组成的群落盖度可以达到 90%以上，伴生种为芒萁、五节芒等。

⑦草丛

五节芒群落在矿区中呈块间断分布于路缘、荒地和林缘等处，在五节芒组成的单优势群落中，其盖度可达 90%，高度达 90cm，其伴生种主要有芒萁等。

3.4 人居环境

3.4.1 矿区土地利用现状

1、矿区土地权属状况

依据江华县稀土矿土地利用现状图，结合实地调查结果，江华县稀土矿土

地利用权属为湖南省江华县河路口镇河路口社区、腊面山村、牛路社区 3 个村（社区），矿区范围为 1174.36hm²，其中牛路社区 576.04hm²，占总面积的 49.05%；腊面山村占地 419.97hm²，占总面积的 35.76%；河路口社区 178.35hm²，占总面积的 15.19%。（详见下表 3-5）。

表 3-5 矿区土地利用权属及土地利用结构统计表 单位：m²

地类名称	河路口社区	腊面山村	牛路社区	总计	占比
采矿用地	55099.11	49669.79	56090.05	160858.95	1.37%
城镇村道路用地			1078.98	1078.98	0.01%
工业用地	45758.64		4161.26	49919.90	0.43%
公路用地			137.42	137.42	0.001%
公用设施用地			182.63	182.63	0.002%
沟渠	798.25	6840.78		7639.03	0.07%
灌木林地	10609.82	41430.69	14129.08	66169.58	0.56%
果园	1680.88	6412.94	18871.09	26964.92	0.23%
旱地	4548.83	21154.05	26881.17	52584.05	0.45%
河流水面	1039.09	61068.99	123595.40	185703.48	1.58%
科教文卫用地			823.56	823.56	0.01%
坑塘水面	4904.84	9667.54	59320.98	73893.36	0.63%
裸土地	14067.13			14067.13	0.12%
裸岩石砾地	30553.87		34223.92	64777.79	0.55%
内陆滩涂	85.00	51408.89	45645.22	97139.11	0.83%
农村道路	15160.33	29235.63	62351.93	106747.89	0.91%
农村宅基地		10809.67	13398.69	24208.37	0.21%
其他草地	15532.74	27037.62	56333.16	98903.53	0.84%
其他林地	1415000.89	985148.31	1792456.34	4192605.54	35.70%
其他园地	6787.01	73577.76	302761.81	383126.59	3.26%
乔木林地	120350.37	2311800.92	2190657.41	4622808.70	39.36%
设施农用地	467.05	3934.82	25172.32	29574.19	0.25%
水田	33857.85	118524.21	106397.29	258779.36	2.20%
特殊用地		2100.09		2100.09	0.02%
天然牧草地			130148.07	130148.07	1.11%
竹林地	7228.58	389866.23	695552.14	1092646.95	9.30%
总计	1783530.27	4199688.96	5760369.93	11743589.16	100.00%
占比	15.19%	35.76%	49.05%	100.00%	

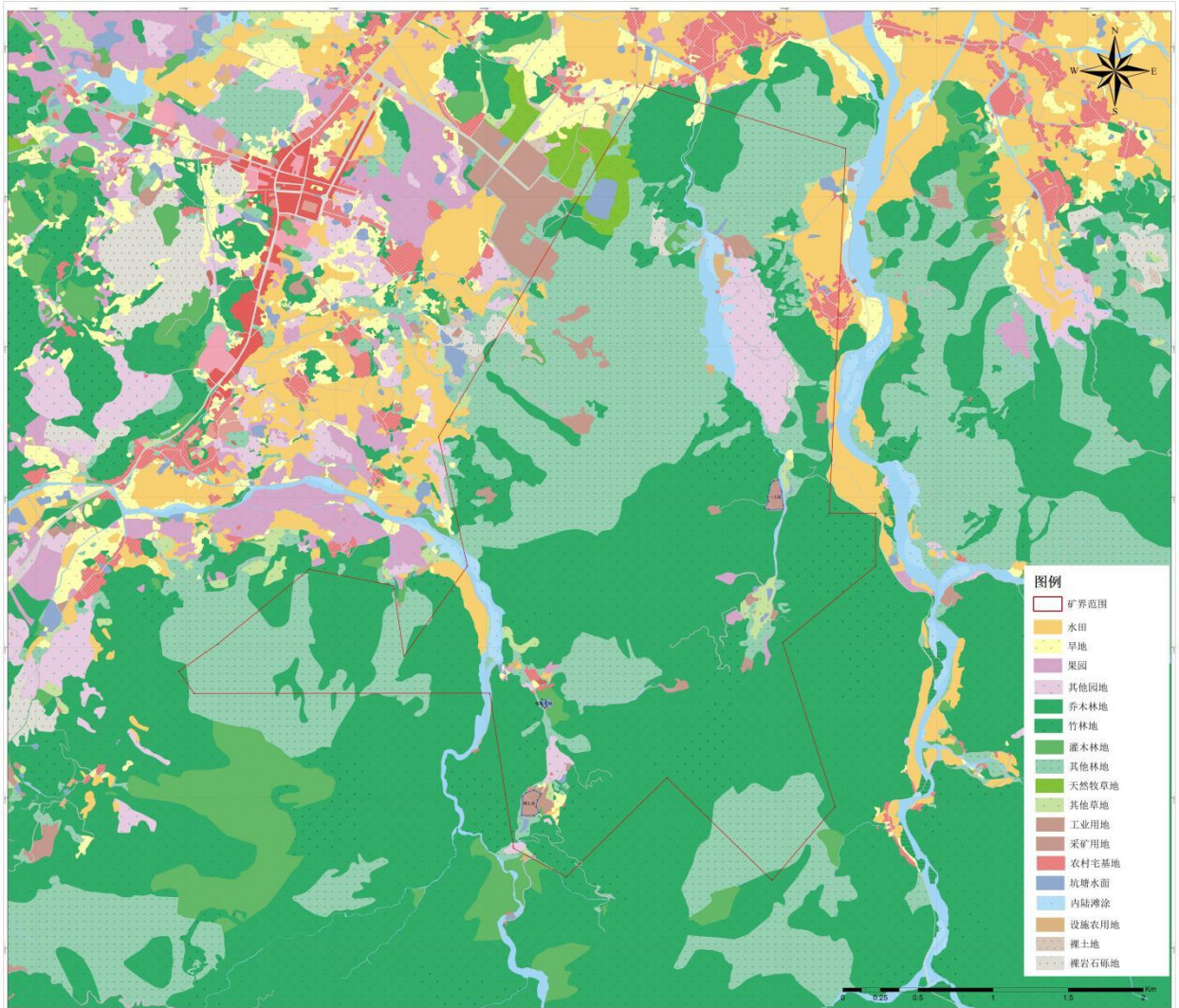


插图 3-2 矿区土地利用现状图

2、矿区土地利用结构

根据江华县自然资源局提供矿山标准分幅土地利用现状图，矿区内的土地类型有乔木林地、其他林地、竹林地、其他园地、水田、河流水面、采矿用地、天然牧草地、农村道路、其他草地、内陆滩涂、坑塘水面、灌木林地、裸岩石砾地、旱地、工业用地设施农用地、果园、农村宅基地、裸土地、沟渠、特殊用地、城镇村道路用地、科教文卫用地、公用设施用地、公路用地。

其中：占比最大为乔木林地，面积为 462.28hm²，占总面积的 39.36%；其次为其他林地，面积为 419.26hm²，占总面积的 35.70%；再次为竹林地面积为 109.26hm²，占总面积的 9.3%；水田面积为 25.88hm²，占总面积的 1.58%；旱

地面积为 5.26hm²，占总面积的 0.45%；其他园地 3.83hm²，占总面积的 3.26%；果园 2.70hm²，占总面积的 0.23%。占比超过 1%的地类有乔木林地、其他林地、竹林地、其他园地、水田、河流水面、采矿用地、天然牧草地。矿区土地利用现状结构见表 3-5 及插图 3-2。

3.4.2 矿区经济概况

1、区域经济概况

江华瑶族自治县，隶属湖南省永州市，位于湖南省最南端、南岭北麓。东北接蓝山县，东南邻广东省连州市、连南瑶族自治县、连山壮族瑶族自治县，西南接广西壮族自治区贺州市、富川瑶族自治县、钟山县，西抵江永县，北枕道县、宁远县，总面积 3248 平方千米。共有 24 个民族。江华县是国家园林县城、国家生态文明建设示范县、国家重点生态功能区、革命老区县、库区移民县，是湖南省唯一的瑶族自治县，是全国 12 个瑶族自治县中瑶族人口最多的县，被誉为“神州瑶都”。

截至 2022 年 12 月，江华瑶族自治县下辖 9 个镇、7 个乡，县政府驻春晓路 60 号，总人口为 53.29 万人，城镇化率 37.52%。其经济社会概况见表 3-6。

表 3-6 江华县社会经济概况表

项目	单位	年度		
		2020	2021	2022
户籍人口	万人	53.65	53.78	53.29
耕地面积	万公顷	2.97	2.97	3.045
基本农田	万公顷	2.32	2.32	2.583
地区生产总值	亿元	137.69	146.09	156.36
农林牧渔业总产值	亿元	62.35	63.41	68.70
一般公共预算收入	亿元	13.12	15.63	16.41
城镇居民可支配收入	元	28628	30517	32318
农村居民可支配收入	元	12575	13845	14842
粮食播种面积	万亩	57.20	57.27	58.25
全年粮食产量	万吨	22.70	22.81	23.2

数据源于江华县 2020—2022 年政府工作报告及 2020-2022 江华县统计年鉴

2、矿区社会经济概况

河路口镇，湖南省永州市江华瑶族自治县辖镇，位于江华县最南部、南岭北麓的姑婆山下，古称“梧岭南屏”，是湖南省最南端的乡镇，与广西贺州市6个乡镇相毗邻。全镇总面积134.76平方千米，户籍人口27634人，辖1个社区、13个行政村。

河路口镇盛产锡、钨、铁、高岭土、稀土等矿产，其中稀土矿的储量仅次于内蒙古的白云鄂博居全国第二，有着“矿产宝库”的美誉。

2022年，河路口镇有工业企业13家，其中规模以上工业企业5家，营业面积50平方米以上的综合商店或超市82家。河路口镇产业发展主要以种植、养殖、商贸为主。目前正加快矿冶循环经济产业园建设，着力打造占地6平方千米，形成矿冶循环经济、钨锡精深加工、稀土、高岭土初级加工及石材工业三大产业集群，努力创建全省优质生猪养殖示范基地和玫瑰香柑为主导的水果基地。

河路口镇耕地面积912.73公顷，其中水田660.33公顷，旱地252.4公顷。

表 3-7 河路口镇社会经济概况表

项目	单位	年度		
		2020	2021	2022
总人口	人	27690	27735	27760
人均耕地面积	亩/人	0.49	0.49	0.49
财政收入	万元	1117.91	1987.61	1349.29
人均纯收入	元	23698	25913	26337

数据源于江华县 2020—2022 年统计年鉴及官方网站

3.4.3 矿山及周边其他人类重大工程活动

经查询，矿区附近无国家各类自然保护区、人文景观区、风景旅游区、重要地质遗迹保护区及其他环境敏感地点。矿区及周边工程活动概况分述如下：

1、周边矿业活动及对地质环境的影响

二十世纪 80 年代，矿山及周边有民采矿业活动，为山坡露天开采。第二期开采区暂未申请采矿权，矿区内原有高岭土采矿区、硫铁矿采矿区均已退出。

第一期（本矿）范围内民采矿山于 2000 年以后全部关闭，现今无其他矿业活动，但遗留有 3 处大规模露采坑（2 处已经划定为坑塘水面）及 3 处废石堆（已经清理复垦），雨天有少量渣土随地表水流出，对地质环境有一定污染影响，对地形地貌景观破坏影响较轻。

本矿周边紧邻湖南骏宏矿产投资有限公司河路口矿区钨锡矿，河路口矿区钨锡矿地理坐标：*****~*****，北纬*****~*****。矿权面积 4.6728km²，采矿权范围由 24 个拐点坐标圈定，准采标高为+570~+150m，开采方式为地下开采，证载生产规模 15 万 t/a。根据实地调查及矿方介绍，河路口矿区钨锡矿自取得采矿证以来，并未进行生产，现有工程主要为 2005 年整合采矿权以前形成。矿山为露天/地下开采矿山，主要地质环境问题为废石堆、露采场、工业广场破坏地形地貌景观，位于本矿评估范围内的 3 处废石堆、1 处露采场已经自然还绿，对本矿影响较轻。河路口矿区钨锡矿与江华县稀土矿矿业权关系见插图 3-3。

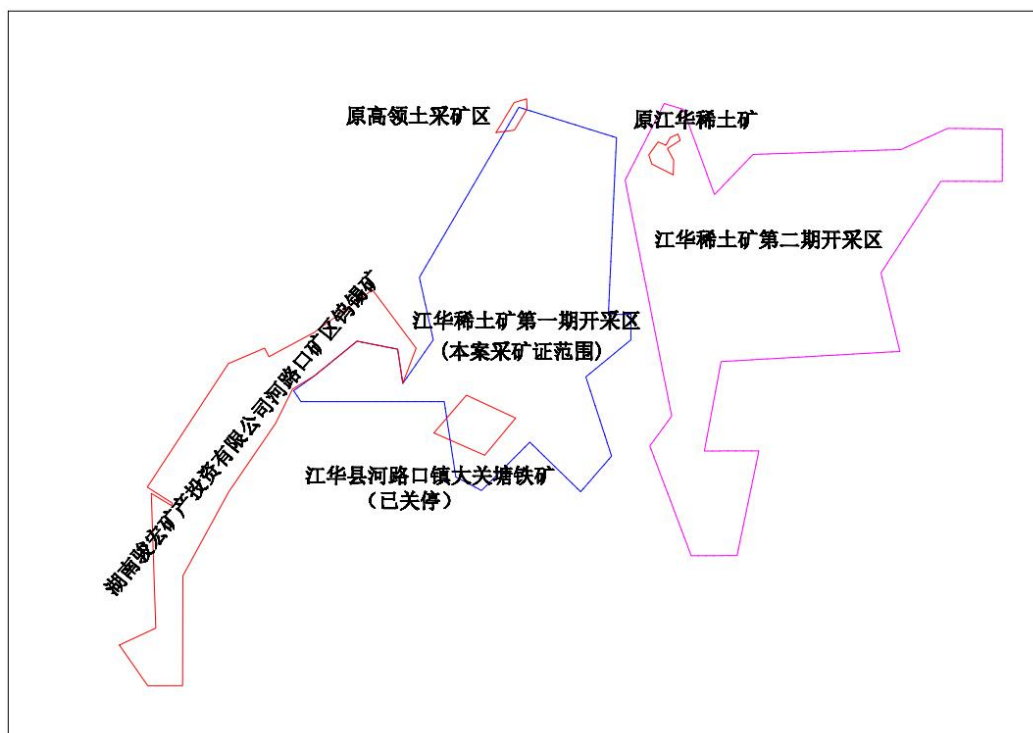


插图 3-3 本矿与周边矿权位置关系图

2、其他人类工程活动及其影响

矿山周围人口较稠密，主要工程建设为居民建筑地基和边坡开挖、公路、

小型水电站及其拦水坝和引水渠等。

(1) 民用建筑

前已述及，矿区及周边分布的居民建筑以土、砖结构的 1~2 层住宅为主，主要分布于矿山东部春头源、杉木源和矿山外围北部牛路村民聚居区、外围西北大岗头和七二九矿、腊面山村麻子湾和井塘洞及黎家以及大观塘、河路口村高岭村民聚居区，共有居民房屋约 189 户 740 人，均建造在缓坡地段，仅少数民宅需开挖切坡，切坡高度均小于 5m，切坡多为岩土质混合边坡，切坡范围也小，基本稳定，未出现切坡引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，对地质环境影响较轻。

表 3-8 评估区范围内居民及矿山工人分布情况表

序号	点位	房屋栋数	人数	房屋结构
1	春头源聚居区	20	80	砖混结构、土木结构
2	杉木源聚居区	5	20	砖混结构、土木结构
3	牛路聚居区	5	18	砖混结构、土木结构
4	大岗头聚居区	4	15	砖混结构、土木结构
5	蜡面山江华高新技术产业开发技术区	28	100	砖混结构、钢架结构
6	蜡面山麻子湾聚居区	26	102	砖混结构、土木结构
7	蜡面山井塘洞聚居区	18	72	砖混结构、土木结构
8	蜡面山黎家聚居区	37	149	砖混结构、土木结构
9	蜡面山大观塘聚居区	13	52	砖混结构、土木结构
10	高岭聚居区	33	132	砖混结构、土木结构
合计		189	740	

(2) 水利建设

区内地表无较大河流，只有东部春头源河、中部扎头源河、西部严家河及其支流正源冲溪。评估区外围东部春头源河上游建有 2 处小型水电站，评估区西部严家河支流正源冲溪建有 1 小型水电站，设导流明渠、拦水坝，矿山采选及水冶厂用水及居民、职工等生活用水主要引自东部春头源河、西部严家河上游山泉水。水利建设对环境未造成危害。

(3) 公路建设

矿山周边修筑有多条乡村公路，水泥路面，矿山修建的矿山公路已与乡村

公路融为一体。公路依山就势，高边坡较少，除现状腊面山村大观塘聚居区乡村公路局部 2 处小型滑坡，其它乡村公路、矿山公路填切边坡切坡高度一般小于 5m，局部不稳定路段都采取了适当的护坡措施，未造成崩塌、滑坡等灾害。

(4) 农业、林业

仅在矿区及外围春头源河、扎头源河、严家河及其支流冲沟沟谷及沟谷两侧缓坡地段内有少量农田（望天田）及早地分布，主要种植水稻（望天田），其次是栽种旱地红薯、玉米等，副业以林业及外出打工为主。区内植被覆盖率高，山丘林木茂密，自然环境较好，农业、林业生产对地质环境影响较轻。

由上可知，评估区内包含 4 个行政村 10 个自然村民聚居区，居民集中居住区人口集中，数量 15~149 人；矿山及周边其他人类工程活动现状对地质环境总体影响程度较轻；评估区内除有 1 处小型水电站地外，评估区内无铁路、高等级公路、水电等较重要建设设施；无自然保护区和风景名胜区等较重要人文景观分布；矿山范围主要为林地，有少量望天田及早地，耕地面积占矿山面积 10%以下。

4. 主要生态问题

4.1 地形地貌景观破坏

矿区东边敏感区为姑婆山风景名胜区，距矿区边界 5.7km，与矿区之间有明显的山脊分水岭和春头源河流阻隔。矿区南边生态敏感区为矿区南边的广西壮族自治区贺州市姑婆山国家森林公园和广西姑婆山自然保护区；其北边界离矿区边界直线距离最近处约 9.5km，且与矿区之间有明显的山脊分水岭阻隔，同时也是湖南省南部与广西壮族自治区北部分界线；项目建设和运营对姑婆山国家森林公园和广西姑婆山自然保护区无明显影响。

评估区大部为花岗岩分布区构造剥蚀中低山及谷地地貌，区内溶蚀构造地貌仅分布于矿区北部、西北部及外围，矿山现状植被发育，林木茂盛，生态系统良好，评估区范围内无地质遗迹、人文景观。对地形地貌景观破坏分为历史民采矿业活动和本矿矿业活动对原生地形地貌景观破坏。

4.1.1 历史民采矿业活动

(1) 新铺高岭土矿民采地段

该地段为民采高岭土矿，露天开采，面积约 8.8581hm²。据现状调查，目前露采坑已经积水，有 4.0176hm² 已划定为水域面积，场地周边已设置拦挡措施。露采坑附近遗留 2 处废石堆，共占用林地 4000 m²，目前 2 处废石堆已经由当地政府投入约**万元进行覆土植树绿化。露采坑前缘遗留一处工业广场，面积约为 4.8406hm²，破坏其他林地面积 2.0335hm²，天然牧草地 2.7020hm²，农村道路 0.1051hm²，岩土裸露，与周边环境不协调，且与主要交通道路近。

(照片 4-1)

(2) 春头源硫铁矿工业广场民采地段

该地段为民采矽卡岩型硫铁矿，露天开采，已停产多年，形成露采坑一处，第三次土地利用调查数据库中已划定为水域，工业广场建筑物未拆除，占地面

积 1.4190hm²，与周边地形地貌景观不协调。（照片 4-2）



照片 4-1 新铺矿段原高岭土矿民采地段露采坑及前缘工业广场



照片 4-2 春头源硫铁矿工业广场地段

(3) 大观塘硫铁矿民采地段

大观塘民采地段现状已停止民采矽卡岩型硫铁矿多年，遗留硫铁矿露采坑，部分区域已经回填，目前露采坑深度 10—20m，面积为 2.2245hm²。本次调查，部分露采坑已经成水塘，部分露采坑岩土裸露，较大程度上改变了原生地形地貌形态，临近乡村公路及四车间生产生活办公区，周边植被茂盛，视觉对比强烈。



照片 4-3 大观塘民采地段露采坑

4.1.2 本矿矿业活动

本矿为原地浸矿工艺进行开采，具有对地表基本无破坏、不产生废渣（尾矿）等显著的优点，开采区原民采点矿山公路，工作区乡村公路已基本建成，矿山无需大规模新建矿山公路。对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要表现为工区建设及采矿场临时工程建设。

①一车间：为新建工区，面积为 2.8613hm²，其中一车间及临时办公生活区面积约为 1.7995hm²，一车间集液池区域面积约 1.0797hm²，占用破坏其他

林地、其他草地和采矿用地，开挖深度较大，且工区建设破坏原有地形地貌景观，距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。



照片 4-4 一车间航拍图

②二车间：为改扩建历史遗留工区，面积为 3.2371hm^2 ，占用破坏采矿用地、其他园地和内陆滩涂，开挖深度较大，且工区建设破坏原有地形地貌景观，距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。

③三车间：为历史遗留工区点，矿山未进行建设，仅作为储存仓库使用。占地面积为 0.7352hm^2 ，均占用采矿用地。三车间距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。



照片 4-5 二车间航拍图



照片 4-6 三车间遥感图及现场照片

④四车间：为新建工区，面积为 4.1485hm²，占用破坏主要园地、采矿用地及旱地，开挖深度较大，且工区建设破坏原有地形地貌景观，距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。



照片 4-7 四车间航拍图

⑤四车间废水处理站：面积为 0.3707hm²，破坏土地类型为灌木林地、农村宅基地、坑塘水面。项目建设破坏原有地形地貌景观，距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。



照片 4-8 四车间废水处理站

⑥四车间母液中转站：面积为 0.2231hm²，破坏土地类型为其他林地，沟渠、果园，项目建设破坏原有地形地貌景观，距周边居民主要出入公路较近，造成视觉污染。



照片 4-9 四车间母液中转站

⑦表土堆放场

矿山在二车间附近设置有表土堆放场 1 处，面积约 2766 m²，堆存高度约 6m，堆存方量约为 1.65 万 m³。裸露于地表改变原有地形地貌，对地形地貌景观有影响。现已将堆土清理完毕。



照片 4-10 扎头源表土堆放场

⑧**采矿场**：本项目中原地浸矿采场虽然占地面积大，但采用原地浸矿工艺，对地表影响范围有限。采矿场损毁方式表现为注液孔、中转池、集液池、收液沟及导流孔平台、避水沟、外部排水沟临时压占、挖损土地。

原地浸矿采场注液孔的挖掘采用洛阳铲，挖掘时避开树木，只在灌草地上进行建设，不破坏乔木，注液孔挖掘产生的表土和岩石一起装袋就近堆存在注液孔旁边；复垦时，注液孔周边装袋岩土及时回填注液孔，及时栽植植被。因此，原地浸矿采场的建设主要是注液孔对林下灌草的破坏，目前采矿场涉及面积约为 90.73hm²，已开挖注液孔 22.68 万个注液孔，每个注液孔的面积约为 0.025 m²，则整个采场注液孔损毁的面积约为 0.57hm²，属临时占地，破坏场地分散，破坏程度较轻。

矿山在各工区附近地势开阔处修建有大型集液池，规格不一，面积 80--150 m²，高 2.0m 左右，容积 200—300m³，采用就地挖坑形成，深度约 1m，用防渗膜铺设四周坑壁。目前一车间已经建成 10 个，二车间已经建成 4 个，四车间已经建成 10 个，均已建设完成，总计占地面积约 0.24hm²，属临时占地，已纳入车间工业广场的一部分。破坏程度较轻。

收液沟及导流孔平台一般沿在矿体的山脚下，沿矿体边界挖一条宽约 0.6m，深约 0.3~0.5m 左右的收液沟，母液经天然底板流到收液沟，再经收液沟流到母液中转站，收液沟底部采用 HDPE 膜进行防渗处理，目前修建长度约 36km，平均宽度约 0.6m，损毁面积约 2.16hm²。导流孔平台为建设收液沟及导流孔而建设，项目区长度约 36km，平均宽度约 1.8m，损毁面积约 6.48hm²，平台仅进行小规模开挖，边坡高度一般 <2m。属临时占地，面积分散，开挖深度小，影响程度较轻。

避水沟：在巷道口上部沿矿块长度方向修避水沟，以防下雨时雨水流到集液沟。避水沟尺寸约为 0.3×0.3m，具体视采场汇水面积，排洪标准等确定，避水沟采用开挖定型压实后水泥抹边方式建设。标准的原地浸矿采场内部避水沟长度约为 280m/hm²，目前已经修建 25.20km，按照 0.3m 宽计算，项目区避水

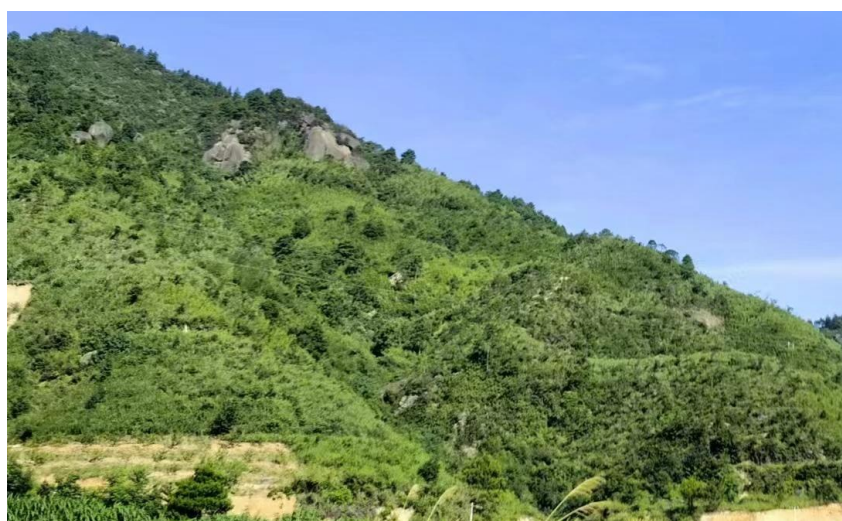
沟占地面积约 0.76hm²，面积分散，开挖深度小，影响程度较轻。

外部排水沟：为原地浸矿采场收液沟的外侧布置一圈封闭的截水沟将雨水进行截流，防止收液系统外的雨水汇流进入收液系统，截水沟宽约 0.5m，深 0.5m，排水沟采用开挖定型压实后水泥抹边方式建设。标准的原地浸矿采场外部排水沟长度约为 350m/hm²，目前已经修建 31.5km，按照 0.5m 宽计算，项目区避水沟占地面积约 1.57hm²，面积分散，开挖深度小，影响程度较轻。

综上所述，采矿场矿业活动对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏影响较轻。



照片 4-11 采矿场破坏地形地貌景观



照片 4-12 采矿场复垦后效果

综上所述，现状分析新铺原高岭土民采地段矿业活动、大观塘民采地段、春头源硫铁矿工业广场民采地段矿业活动、本矿矿业活动在一车间、二车间、三车间、四车间、四车间废水处理站、四车间母液中转站地段、扎头源表土堆放场、采矿场对地形地貌景观进行了破坏。

4.2 土地资源占损

4.2.1 土地损毁方式

矿产资源开发，不同的开发利用方式对土地造成损毁范围和影响程度不同。各个矿山对土地的损毁应根据各矿山所采用的采矿方法、选矿方法进行具体的分析。结合江华县稀土矿实际情况，矿山采取原地浸矿开采法，母液处理主要是“除杂—沉淀—压滤”工艺。

1、历史遗留采点的损毁方式及特征

根据现场调查，矿区范围内麻子湾硫铁矿民采地段、大观塘硫铁矿民采地段、扎头源稀土矿民采地段、春头源硫铁矿民采点、新铺矿段高岭土矿民采地段、牛路民采点，土地损毁方式主要为露天开采挖损、工业广场建设压占、废石堆压占。麻子湾民采地段已自然还绿、牛路民采点已由矿山复垦。历史废弃地包括损毁方式主要包括废石堆、工业广场压占破坏土地、露采场挖损破坏土地。

2、本矿矿业活动的损毁方式及特征

矿山建设包括地面建设和采场建设，地面工业场地建设工程对土地的损毁主要是挖损、压占等活动，将改变土地原有的地形地貌和原有的土地利用类型，使其变为工矿用地，占地性质为永久占地。按工程对土地的损毁特点可将矿山占地分为永久性建设占地、临时性压占、挖损及地质灾害损毁土地。损毁方式、性质见表 4-1。

据《开发利用方案》及初步设计，各工区（包括母液处理车间及工业广场区）为永久性占地工程完全压占破坏植被。母液处理车间中，车间 1 和车间 4

为新建车间，车间 2 在原历史废弃地上扩建而成，车间 3 为原历史遗留车间保留。占用破坏土地集中，压占损毁土地。

采矿场损毁方式表现为注液孔、集液池、收液沟及导流孔平台临时压占、挖损土地。本项目中原地浸矿采场虽然占地面积大，为 301.93hm²，但原地浸矿工艺进行采矿时，原地浸矿采场注液孔的挖掘采用洛阳铲，挖掘时避开树木，只在灌草地上进行建设，不破坏乔木，注液孔挖掘产生的表土和岩石一起装袋就近堆存在注液孔旁边；复垦时，注液孔周边装袋岩土及时回填注液孔，及时栽植植被。因此，原地浸矿采场的建设主要是注液孔对林下灌草的破坏，每个注液孔的面积约为 0.025 m²。

各工区集液池已建成，未来不新增建设，建设点位于各工区附近地势开阔处。由原工区建设产生的弃土装袋堆积成方形后铺设防渗膜而成，压占损毁土地。已纳入各工区建设范围。

收液沟及导流孔平台一般沿在矿体的山脚下，沿矿体边界挖一条宽约 0.6m，深约 0.3~0.5m 左右的收液沟，母液经天然底板流到收液沟，再经收液沟流到母液中转站，收液沟底部采用 HDPE 膜进行防渗处理，导流孔平台为建设收液沟及导流孔而建设，平均宽度约 1.8m，台仅进行小规模开挖，边坡高度一般 <2m。属临时占地，面积分散，开挖深度小，压占损毁土地。

避水沟在巷道口上部沿矿块长度方向修建，以防下雨时雨水流到集液沟。避水沟尺寸约为 0.3×0.3m，开挖定型压实后水泥抹边，面积分散，开挖深度小，压占损毁土地。

外部排水沟为原地浸矿采场收液沟的外侧布置一圈封闭的截水沟将雨水进行截流，防止收液系统外的雨水汇流进入收液系统，截水沟宽约 0.5m，深 0.5m，截水沟采用砼结构，面积分散，开挖深度小，压占损毁土地。

表 4-1 江华县稀土矿工程对土地损毁方式与性质表

序号	项 目	损毁方式	性 质
1	注液孔	挖损	临时挖损
2	收液沟及导流孔平台	压占	临时压占
3	避水沟	压占	临时压占
4	外部排水沟	压占	临时压占
5	四车间废水处理站	压占	临时性建设用地
6	母液中转站	压占	临时性建设用地
7	母液处理车间	压占	临时性建设用地
8	扎头源表土堆放场	压占	历史遗留民采点
9	新铺高岭土民采地段	压占、挖损	临时压占
10	春头源硫铁矿民采点工业广场	压占	历史遗留民采点
11	大观塘民采地段	挖损	历史遗留民采点

4.2.2 损毁各类土地现状

1、已损毁面积

(1) 地面建设压占利用土地

根据现场调查，江华县稀土矿开采已形成公司办公楼（位于江华工业园区，属于整体工业园的部分，不纳入本案治理范围）、一车间、二车间、四车间、三车间、四车间母液中转站、四车间废水处理站等多个地面基础建设区，共压占土地面积 11.8527hm²，压占、损毁地类主要为工业用地、采矿用地、林地、其他草地等。其修建对原有植被造成损毁，土壤被剥离和压占，形成人工建筑。

(2) 采矿场临时压占、挖损土地

采矿场形成的压占、挖损土地包括注液孔、收液沟及导流孔平台、避水沟、外部排水沟，目前已经开采至第三年，共压占、挖损土地面积 11.54hm²，压占、损毁地类主要为林地、其他园地等。其修建对原有植被造成损毁，但面积小，开挖高度小于 2m。



插图 4-13 一工区遥感影像图



插图 4-14 二工区遥感影像图



插图 4-15 三工区遥感影像图



插图 4-16 四工区遥感影像图



插图 4-17 一工区典型采矿场遥感影像图

(3) 废弃地压占、挖损土地

根据现场调查，矿区范围内除二车间、三车间、四车间原历史遗留采矿区纳入本矿工区建设范围外，麻子湾民采地段已自然还绿、扎头源民采点已由矿山复垦外，尚有新铺高岭土民采地段、大观塘民采地段、春头源铁矿民采点工业广场压占或者挖损土地需要复垦共压占、挖损土地面积 12.5014hm²，压占、损毁地类主要为工业用地、采矿用地、林地、其它草地等。其修建对原有植被造成损毁，形成露采坑。



插图 4-18 新铺民采地段废弃地遥感影像图

(4) 自然灾害损毁土地

项目区有三处滑坡地质灾害损毁土地，面积共计 0.2595hm²，损毁林地。以上面积总计 38.5109hm²。

2、已损毁土地类型

综上，根据江华县自然资源局提供的最新国土变更调查数据，矿区已损毁土地类型情况见表 4-2。

表 4-2 已损毁（利用）土地现状统计 单位：hm²

名称	土地利用现状（地类）															总计	损毁方式	土地权属
	01	02		03				04		06		07	10	11				
	耕地	园地		林地				草地		工矿仓储用地		住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地				
	0103	0201	0204	0301	0302	0305	0307	0401	0404	0601	0602	0702	1006	1104	1106			
旱地	果园	其他园地	乔木林地	竹林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	坑塘水面	内陆滩涂				
新铺高岭土民采地段							2.0335	2.702					0.1051	4.0176		8.8582	挖损、压占	牛路社区
四车间废水处理站						0.0976						0.0237		0.2494		0.3707	压占	腊面山村
春头源硫铁矿民采点工业广场				0.0354			0.0382		0.7387	0.0252	0.4953		0.0285	0.0577		1.419	压占	牛路社区
大观塘硫铁矿民采地段				0.0928	0.0153	0.0765	0.6931		0.1944		0.8227		0.0423	0.2874		2.2245	挖损	腊面山村
二车间			0.5955		0.0435		0.017		0.0238		1.8078	0.1059	0.1591	0.0993	0.3851	3.237	压占	牛路社区
扎头源表土堆放场			0.159						0.0619						0.0557	0.2766	压占	牛路社区
母液中转站		0.0464		0.0217			0.155									0.2231	压占	腊面山村
三车间											0.7352					0.7352	压占	牛路社区
四车间	0.1448		1.4557	0.1463	0.0188		0.0766		0.0281		1.9065	0.039	0.1678	0.1649		4.1485	压占	腊面山村
一车间				0.1415			0.3626		0.4588		1.67		0.1438	0.0846		2.8613	压占	牛路社区
注液孔				0.16	0.1	0.15	0.16									0.57	挖损	牛路社区、腊面山村
收液沟及导流孔平台			0.45	3.25	1.85	0.55	2.54									8.64	压占	牛路社区、腊面山村
避水沟			0.08	0.15	0.1	0.2	0.23									0.76	压占	牛路社区、腊面山村
外部排水沟			0.2	0.52	0.3	0.2	0.35									1.57	压占	牛路社区、腊面山村
四车间废水处理站滑坡区						0.1294								0.0013		0.1307	灾损	腊面山村
四车间入口公路滑坡区				0.0888												0.0888	灾损	腊面山村
四车间西侧山体滑坡区				0.0400												0.0400	压占	腊面山村
矿山行政办公区										2.3572						2.3572		
总计	0.1448	0.0464	2.9402	4.6065	2.4276	1.4035	6.656	2.702	1.5057	2.3824	7.4375	0.1686	0.6466	4.9622	0.4408	38.5109		

4.3 水资源水生态破坏

4.3.1 矿区含水层破坏现状分析

矿区内出露含水层有：花岗岩基岩风化裂隙、孔隙含水层及第四系松散岩类孔隙水含水层。第四系松散岩类孔隙水含水层，分布于春头源河、严家河、扎头源谷地阶地区，赋存于砂、砂卵石层和砂质粘土层孔隙中。评估区内地下水补给源主要为大气降水，降水量和地表水的季节性变化是引起地下水动态变化的主要原因，4~6月降雨量最大，地下水丰富，为丰水期；11月至翌年1月降雨量最小，地下水贫乏，为枯水期；7~9月常有干旱，地下水相对贫乏。区内地下水一般以泉水和地下河形式排泄，地表水系为主要排泄地带，地下水年动态变幅为1~3m，矿区地下水位随季节变化明显。

1、对含水层结构破坏影响现状分析

由于矿山采用原地浸矿采矿方法，除扎头源矿段早期进行过稀土开采，新铺矿段北侧（高岭土）、麻子湾北部外围、大观塘西侧（民采硫铁、铅锌矿）进行过矿业开采活动，导致岩土体局部揭露、含水层结构局部被破坏。如大观塘村部分地段露天开采铁矿，从铁矿开挖的情况看，基本沿着F2断层形成一个长条形漏斗，对两侧产生吸水作用，长条形漏斗的两边地层大多为花岗岩残积土及强风化等弱~中等透水地层，其地下水加速向漏斗排泄，改变地下水天然流场，并可能导致严家河中重金属离子含量升高。

本矿矿业活动仅小规模含水层岩土体开挖，对含水层结构扰动较小，开采区域地下水为自然流场状态，含水层结构破坏现状影响较轻。

2、对地下水水位影响现状分析

评估区内主要含水层花岗岩基岩风化裂隙、孔隙含水层（最大风化厚度60.25m，一般10~20m）分水岭及岭近地带地下水埋深大，地下水位埋深10~48.35m，上部含水层中的地下水均属包气带中随季节变化的暂时性水；山坡下部及坡角处地下水埋深小，一般2~8米，局部11~13米。受坡形和微地貌制

约，含水层在接受大气降水补给后在裂隙中下渗、径流，径流速度较慢，强度较弱，以下降泉的形式排泄于地表地势低洼处（水量中等，常见泉流量 0.22~1.5l/s）。

矿开采采用原地浸矿采矿工艺，区内侵蚀基准面在 320~340m 标高之间，而矿体底板下限高程多在 330~440m 之间，大部分矿体下限高于地下水位，开采过程中可自然排水，无需大规模抽排地下水。

3、对地下水水质影响现状分析

造成水质污染的主要为原地浸矿采矿工艺对地下水的影响，为了调查现状条件下含水层水质是否被污染，根据 2023 年 6 月矿山委托第三方对矿区范围内 13 处地下水水文地质点进行取样分析，具体情况如下：

地下水补给区上游矿界外围 U1：SK5-8、U2：3#、U3：SK5-3 以及西部矿业活动尚未影响区 U8：XJ1-10、U13：井塘洞水井地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准Ⅲ类水标准。

评价区内氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、锰存在不同程度的超标。地下水不能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准（见表 3-11）Ⅲ类水标准要求。

4.3.2 地表水环境现状评估

根据《湖南省水功能区划》和《永州市水功能区划》，项目位于萌渚水（西河）上游春头源河段，属于西河江华保留区，东西河汇合口至唐家山（江华与道县的交界处）的 37.3km 的水体划定为农业用水，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，流经矿区的地表水体未划定功能区划。

据现场调查，项目区周边无集中式供水水源地，为保障周边居民饮水的两处地表水集中取水点均位于矿区上游，未受矿业活动影响。

本项目生产废水收集处理后循环使用，沉淀池上清液和压滤机压滤液废水

等全部回收利用，正常情况无生产废水排放至地表水体。根据《环境影响评价导则地表水环境》（HJ/T2.3-93），本项目受纳水体为严家河、春头源、扎头源等。

根据《江华县稀土矿回顾性环境影响评价执行标准函》（永环评函〔2022〕8号），矿区涉及的春头源河、连山河、西河、严家河等地表水在矿区外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准，总硬度、硫酸盐和溶解性总固体参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。为确保扎头源、严家河沿岸农田灌溉要求，混合区水质应满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）相应作物标准限值。

从矿区流出的扎头源、严家河在矿区法定边界执行《离子型稀土矿山开采污染物排放标准》（DB36 1016-2018）中一级排放标准及《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表3水污染物特别排放限值中的较严值。

因扎头源、严家河在项目矿区法定边界至下游地表水体之前，无其他地表水支流汇入，在降雨条件下仅有汇集的雨水补给，即扎头源、严家河汇入下游地表水体前均为本项目的混合区。

根据2021年《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》，本次水环境评价主要针对有可能受影响的地表水体进行取样分析。现状监测结果表明，项目开采期间流经矿区的扎头源因本身流量小，在出矿界控制断面氨氮超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准值要求，但满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表2新建企业直接排放标准。扎头源汇入春头源河后达标断面氨氮浓度快速下降并满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准值要求。各监测因子浓度呈现出一定的时间上的变化特征，与开采前监测数据相比，严家河、扎头源流域氨氮、硫酸盐因子浓度呈现出变大趋势。从空间上的变化特征分析，严家河流域从矿区上游到下游，受原地浸矿开采的影响，矿区下游氨氮和硫酸盐等特征因子浓度较矿区上游相比有一定升高，汇入其他地表水体后，浓度明显下

降。

4.4 矿山地质灾害

4.4.1 崩塌地质灾害现状分析

现场调查矿区内没有发生崩塌地质灾害。

4.4.2 滑坡地质灾害现状评估分析

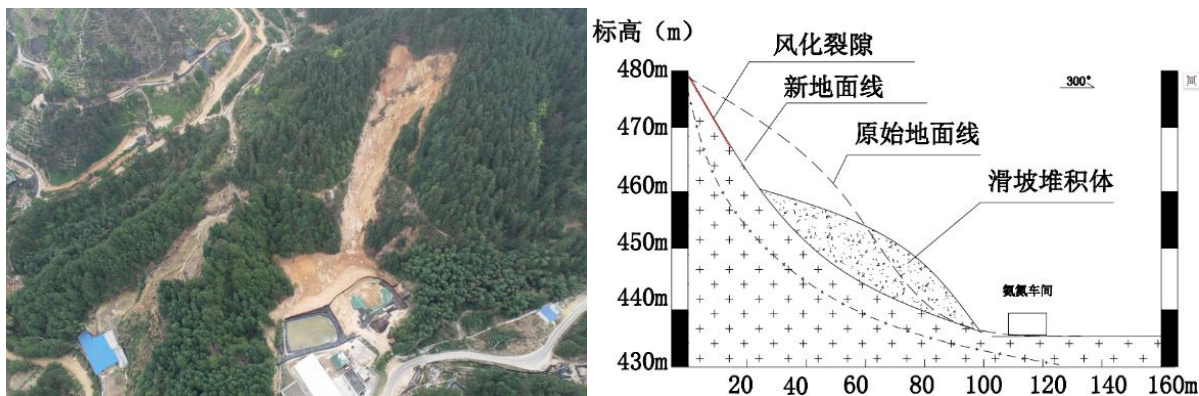
矿山为花岗岩中低山区，植被茂盛，地形较缓，自然边坡坡度一般 20~40°；地表第四系冲洪积层分布在冲沟地段，第四系残坡积层发育，多分布于山坡及山脚地段；岩石风化剥蚀强烈，风化壳层厚 2.20~60.25m，一般厚 10~25m；本区稀土矿为花岗岩风化壳离子吸附型稀土矿床，赋存于花岗岩风化壳中，主要由含矿的全风化至半风化花岗岩组成；残坡积层和全、强风化层组成矿体地表花岗岩风化壳覆盖层，以砂质粘土、砾质粘土为主，局部有花岗岩转石堆积体，在无地下水或长时间无地表水流侵蚀的情况下，风化壳土体稳定状态基本良好，自然坡角 30~40°，达到岩性本身的休止角 34~40.1°，在饱水状态下，休止角减少 5~10°。经收集资料及本次实地调查，矿区范围内的现状地质灾害类型主要为滑坡。

(1) 四车间废水处理站边坡滑坡（HP1）

该滑坡位于废水处理站附近山体，地理坐标为：经度****，纬度****。2023 年 4 月土体失稳滑坡（见照片 4-19）；滑体宽 10~25m，滑体长 35m，滑坡深 5m 左右，滑坡体规模约 2500m³，受影响面积约 1307 m²，属浅层滑坡，滑坡体土体结构混乱，后壁陡倾，坡度 50~60°，前缘抵废水处理站前方空地，未造成人员伤亡或直接财产损失，威胁对象为废水处理站及工作人员。

形成原因：该区域无原地浸矿采矿活动，发生滑坡的内因：一是滑坡发生的山体岩性为残坡积层和全、强风化层组成矿体地表花岗岩风化壳覆盖层，以砂质粘土、砾质粘土为主，结构松散。二是山体原始地形坡度约 35°，处于滑坡发育的有利地形地貌。外因：强降雨是引发本次滑坡的主要因素之一。据调

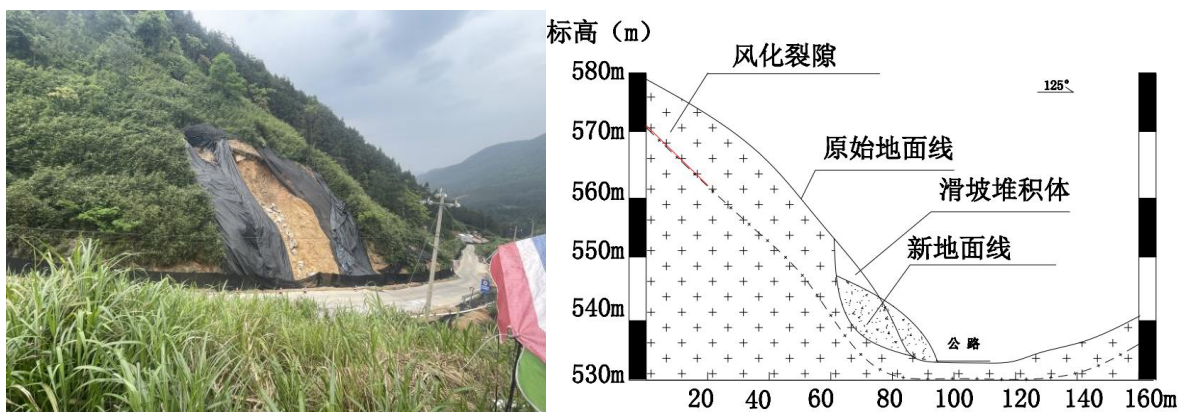
查，灾害发生时正值雨季。降雨下渗降低土体的抗剪强度，弱化岩体，泥化软化滑带，导致粘着力降低，易发生滑动。



照片 4-19 四车间废水处理站边坡滑坡 (HP1) 插图 4-20 滑坡 (HP1) 剖面图

(2) 四车间出入口边坡滑坡 (HP2)

该滑坡位于四车间出入口，地理坐标为：经度****，纬度****。2023 年 4 月土体失稳滑坡（见照片 4-21）；滑体宽 20~25m，滑体长 10~15m，滑坡深 3m 左右，总体呈扇形，滑坡体规模约 300m³，受影响面积约 887 m²，属浅层滑坡，滑坡体土体结构混乱，后壁陡倾，倾角 50~60°，前缘抵切坡公路部位，未造成人员伤亡或直接财产损失，威胁对象为下方村级公路（矿山通往四车间公路）路面行人和车辆。



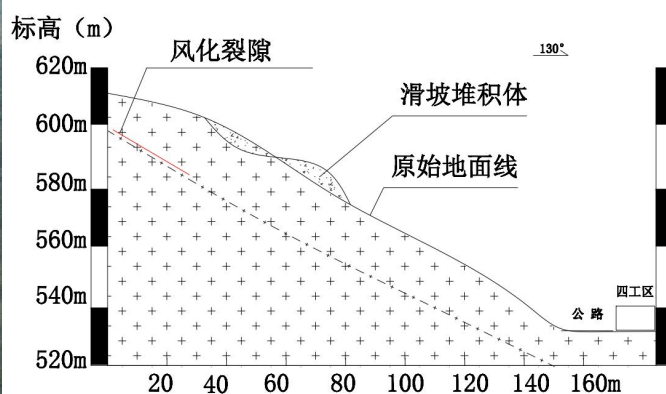
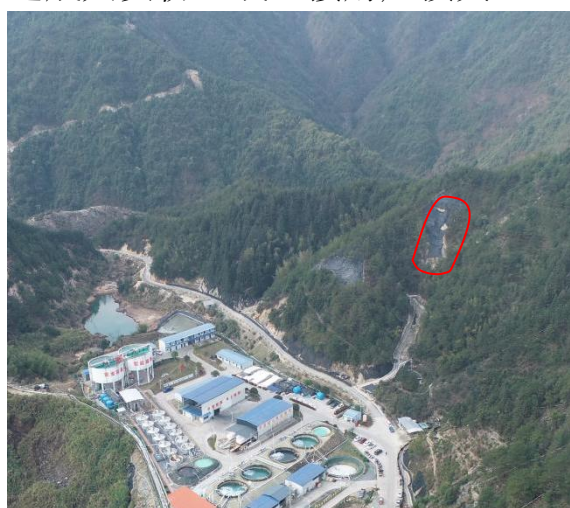
照片 4-21 四车间出入口边坡滑坡 (HP2) 插图 4-22 HP2 剖面图

形成原因：内因：一是滑坡发生的山体岩性为残坡积层和全、强风化层组成矿体地表花岗岩风化壳覆盖层，以砂质粘土、砾质粘土为主，结构松散。二是山体原始地形坡度约 30°，处于滑坡发育的有利地形地貌。外因：一是公路

修建切坡，破坏了原始斜坡的稳定性；二是原地浸矿导致边坡体在采矿过程中长期处于饱水状态，土体含水量增大使其自重增大和抗剪参数降低，从而降低了土体本身的稳定性，三是强降雨因素。灾害发生时刻正值雨季。降雨下渗降低土体的抗剪强度，弱化岩体，泥化软化滑带，导致黏着力降低，易发生滑动。

(3)四车间西侧山体边坡滑坡（HP3）

该滑坡位于四车间西侧山体，地理坐标为：经度****，纬度 $24^{\circ} 42' 7''$ ****。2022年6月土体失稳滑坡（见照片4-23）；滑体宽10~15m，滑体长8~10m，滑坡深2m左右，总体呈扇形，滑坡体规模约 200m^3 ，损毁林地面积约 400m^2 ，属浅层滑坡，后壁陡倾，倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，目前影响仅波及到山腰，未造成人员伤亡或直接财产损失。



照片 4-23 四车间西侧山体边坡滑坡（HP3） 插图 4-24 HP3 剖面图

形成原因：内因：一是滑坡发生的山体岩性为残坡积层和全、强风化层组成矿体地表花岗岩风化壳覆盖层，以砂质粘土、砾质粘土为主，结构松散。二是山体原始地形坡度约 40° ，处于滑坡发育的有利地形地貌。外因：一是原地浸矿导致边坡体在采矿过程中长期处于饱水状态，土体含水量增大使其自重增大和抗剪参数降低，从而降低了土体本身的稳定性，二是强降雨因素。灾害发生时刻正值雨季。降雨下渗降低土体的抗剪强度，弱化岩体，泥化软化滑带，导致粘着力降低，易发生滑动。

4.4.3 泥（废）石流地质灾害现状分析

据调查访问，评估区内扎头源冲沟松散土体物源较丰富冲沟，近期曾有成灾记录，泥石流规模为中等，破坏较大，为中等易发泥石流沟；严家河及其上游支流正源冲沟近 50 年有记录以来尚无成灾记录。

据湖南省地质环境监测总站 2013 年编制的《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，扎头源曾发生过一起泥石流地质灾害，位于牛路村下扎头源地段，地理坐标为：经度****，纬度****。于 2002 年 6 月 20 日因暴雨引发泥石流，泥石流形成区物源为早期池浸法开采稀土矿堆积废石及开挖山体裸露风化岩土体，堆积区由土、砂、石混杂组成，颗粒差异较大（飘、砾石 10—50cm），流域形态呈狭长条形，形成区冲沟坡度 30~45°，属小型沟谷型泥石流，泥石流灾害导致山体植被掩埋破坏（面积约 11 亩）、下侧溪流部分阻塞，未造成人员伤亡，直接经济损失 < 100 万元。



照片 4-25 下扎头源泥石流上游沟形



照片 4-26 沟口堆积物

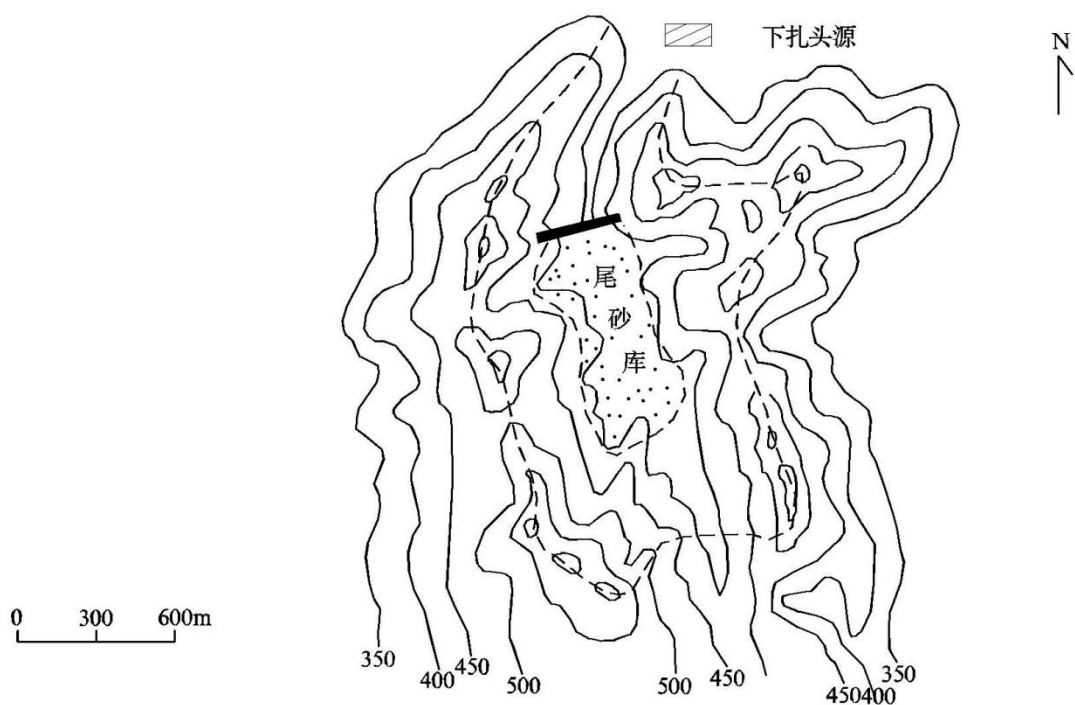


插图 4-27 下扎头源泥石流平剖面图

备注：图、照片均引用自《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》

形成原因：由于山坡上松散物较多，加之人为矿业活动强烈，较多的尾砂任意堆放在冲沟中，为泥石流的形成提供了大量的固体物源。区内气候温和，降水充沛，年均降水量 1471.6mm，最大日降水量 134.7mm，强降雨创造了引发泥石流的水动力条件。

本次现场调查，该泥石流堆积物已清理，无明显痕迹。根据《规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响分级表，该泥石流现状危害性小，影响较轻。

4.4.4 岩溶地面塌陷地质灾害现状分析

现场调查矿区内没有发生岩溶地面塌陷地质灾害。

4.4.5 采空区地面塌陷地质灾害现状分析

现场调查矿区内没有发生采空区地面塌陷地质灾害。

4.4.6 矿山地质灾害现状分析结果

现状条件下，矿山未发生过崩塌、岩溶地面塌陷、采空地面塌陷地质灾害，危害程度小，故现状评估崩塌、泥石流、岩溶地面塌陷、采空地面塌陷地质灾害影响程度较轻。滑坡地质灾害危害中等，影响较严重。泥石流地质灾害危害小，影响较轻。

4.5 生物多样性破坏

本验收范围内无自然保护区，周边植被整体覆盖率高，覆盖率达 70%以上，以马尾松、杉木、桉树、毛竹、五节芒及灌木等为主，区内野生动物主要有鸟类、蛇类、蛙类、鼠类等。

本项目中原地浸矿采场虽然占地面积大，为 301.93hm²，但原地浸矿工艺进行采矿时，原地浸矿采场注液孔的挖掘采用洛阳铲，挖掘时避开树木，只在灌草地上进行建设，不破坏乔木，注液孔挖掘产生的表土和岩石一起装袋就近堆存在注液孔旁边；复垦时，注液孔周边装袋岩土及时回填注液孔，及时栽植植被。因此，原地浸矿采场的建设主要是注液孔对林下灌草的破坏，每个注液孔的面积约为 0.025 m²。矿业活动造成的局部植被破坏面积小，可视范围小，预估对矿区及周边的野生动、植物的生物多样性影响较轻。

4.6 其他

验收区内土地利用主要类型为采矿用地和林地。

矿业活动没有造成滑坡、泥（废）石流、采空区地面塌陷等地质灾害。

目前开采没有造成泉水干涸、水位超常下降的现象。

5.矿山生态保护修复工程及效果

5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果

矿山自建矿以来，一直高度重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“边开采、边治理、边复垦”的方针政策，积极采取相关措施预防消除地质灾害隐患，并及时复垦损毁土地，矿山整体地质环境状况良好，复垦土地植被生长良好。

矿山多年来对于防治地质灾害、预防水土污染先后投入大量资金，自 2013 年至今，矿山累计投入约****万元，先后实施了废石综合利用工程、废水处理工程、雨污分流系统建设、引水工程及地质灾害治理与监测系统建设、搬迁避让工程。以往矿山生态保护修复工程为 2023 年年度验收之前建设的工程。

5.1.1 地形地貌景观修复工程

(1) 废石堆清理

新铺高岭土民采地段的 2 处废石堆 FS2、FS3 目前已经由当地政府投入约**万元进行覆土植树绿化。



照片 5-1 新铺矿段原高岭土矿民采地段露采坑及前缘工业广场

麻子湾民采地段的废石堆 FS4、FS5、FS6 已清理，已完成自然复绿。



照片 5-2 麻子湾民采地段已自然还绿

大观塘民采地段的废石堆 FS7 在 2019 年矿山基建时，矿山将 FS7 废渣对大观塘铁矿露采坑进行了充填，部分恢复了原始地形地貌景观。



照片 5-3 四车间航拍图



照片 5-4 四车间原大观塘民采地段 FS7 清理后现状

(2) 历史遗留废弃地

矿山主要采取废渣充填露采坑方式修复地形地貌景观，2019 年，矿山基建时对大观塘铁矿露采坑进行了充填，部分恢复了原始地形地貌景观。



照片 5-5 大观塘铁矿原始露采坑



照片 5-6 大观塘铁矿原始露天坑现状，部分恢复



照片 5-7 大观塘铁矿部分露天坑作为矿山积水池，未进行恢复

未完成工程包括以下：（1）大观塘废石场修建浆砌石挡墙；（2）露天坑回填工程。未完成原因为：大观塘废石堆已经清理，无修建挡土墙的必要；露天坑作为积水池可补充矿山生产用水，暂不治理。

5.1.2 土地复垦和生物多样性恢复工程

据调查，评估区有 7 处民采点自 2013 年整顿以后，基本无人类工程活动，或自然复绿，或人工修复已基本完成复垦，目前已自然还绿，植被茂盛，与周边地形地貌景观协调。

矿山企业和当地政府对历史遗留废弃地开展了土地复垦工程，据统计，共计投入约为**余万元，土地复垦面积约为 58.027hm²（详见表 5-1）。

矿山企业对本矿开采后产生的临时用地开展了土地复垦工程，矿山投入约**万元，对采矿场的导流孔平台边坡采用椰丝毯护坡还绿，每平方米造价约**元，导流孔平台采用植树环绿，恢复面积共计 6.0hm²。

项目恢复治理恢复工程及土地复垦工程于 2021 年、2022 年通过了自然资源部门组织的治理验收。（详见附件 21）

未完成工程包括以下：（1）历史遗留废弃地土地复垦工程；（2）露采坑复垦工程；（3）未建设表土堆存场及临时弃土场。

表 5-1 历史遗留废弃地生态恢复情况

序号	废弃地类型		名称	采矿方式	损毁类型		原损毁面积 (hm ²)	已恢复面积 (hm ²)	备注
1 #	历史稀土矿采矿废弃地	历史池浸废弃地	扎头源池浸损毁场地	池浸	挖损	6.21	3.3308	已恢复面积为 3.3308hm ² ，其余 2.8613hm ² 改造为现有 2 车间	
2 #			春头源历史母液处理车间		挖损	0.7352	0	车间 3 直接利用老车间，未恢复	
3 #		历史原地浸矿采空区	历史原地浸矿采空区	原地浸矿	挖损	21.9	21.9	已基本自然恢复	
4 #	历史非稀土矿采矿废弃地		大干头一牛路高岭土矿开采区	露天开采	露天采场	挖损	4.0176	11.0494	已成水域
					工业广场及废石场	压占	34.1618		已恢复面积 11.0494hm ² ，部分区域被征用于其他企业堆放场
5 #			大干头高岭土长石矿	露天开采	废石场	压占	1.25	1.25	自然恢复为主，人工恢复为辅
6 #			大冲卡长石矿	露天开采	废石场	压占	2.51	2.51	自然恢复为主，人工恢复为辅
7 #			大干头在漕山天森高岭土	露天开采	废石场	压占	2.50	2.50	自然恢复为主，人工恢复为辅
8 #			大关塘铁矿	露天开采	露采坑及工业广场	压占挖损	3.59	1.3657	部分区域纳入四工区建设范围
9 #			历史未设置采矿权	露天开采	露采场	压占	2.88	2.88	人工恢复为主
10 #				露天开采	露采场	压占	0.95	0.95	人工恢复为主
11 #				露天开采	废石场及工业广场	压占	9.22	7.8011	部分恢复成水域，部分恢复成林地，工业广场建筑物未拆除区尚未恢复，面积为 1.4190hm ²
12 #				露天开采	废石场	压占	2.49	2.49	已基本自然恢复
合计							94.42	58.027	——

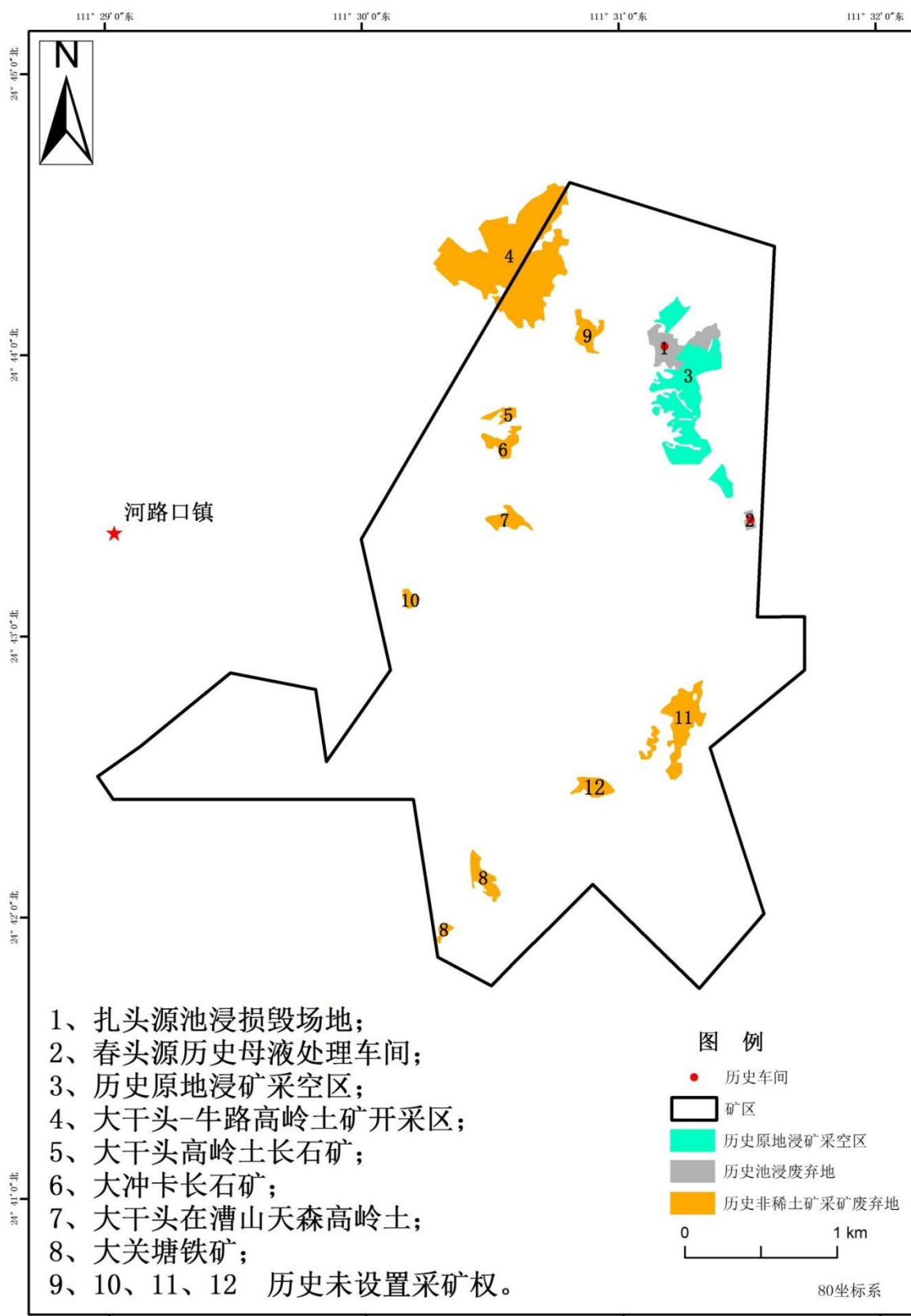


插图 5-8 历史遗留废弃地分布位置图



照片 5-9 牛路民采地段土地复垦工程



照片 5-10 牛路高岭土矿历史废弃地开采区废石堆复垦前后对比



照片 5-11 同一采矿场开采时和复垦后对比



照片 5-12 导流孔平台边坡椰丝毯、平台植树种草还绿工程



照片 5-13 麻子湾民采露采坑自然还绿效果

废弃地类型	生态恢复前照片	生态恢复后照片
历史遗留 稀土矿采 矿废弃地 扎头源矿 历史池浸 废弃地		
历史遗留 非稀土矿 采矿废弃地 大干头 一牛路高 岭土矿开 采区露天 采矿、废石 场		
大关塘铁 矿		
历史未设 置 采矿权		

照片集 5-14 历史遗留废弃地生态恢复前后照片

5.1.3 水资源水生态修复与改善工程

矿山多年来对于预防水土污染先后投入大量资金，自 2013 年至今，矿山先后实施了废水处理工程、雨污分流系统建设、引水工程。

1、生产废水处理工程

2020 年，一车间建设废水处理站一座，投入土建工程**万元，设备**万元，合计投入**万元。

2021 年，四车间建设废水处理站一座，投入土建工程**万元，设备**万元，提标工艺改进设备投入**万元，合计投入**363.06 万元。

2022 年，对两处废水处理站提标工艺改进设备投入**万元，药剂及菌种投入**万元，合计投入**万元。

2022 年，在一车间、四车间膜过滤设施投入**万元。



照片 5-15 高氨氮尾水处理设施



照片 5-16 低氨氮尾水处理设施

2、雨污分流系统

矿山在采矿场建设雨污分流系统，防止雨水与浸矿剂、母液混合，减轻水土污染。主要建设内容为避水沟建设，采用混凝土浇筑。在巷道口上部沿矿块长度方向修一条 0.3m×0.3m 的避水沟，长度约 100m—200m，据统计，平均每个采矿场投入雨污分流系统建设资金约**万元。



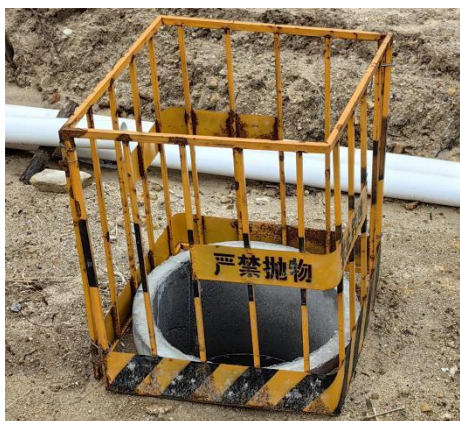
照片 5-17 采矿场避水沟



照片 5-18 采矿场截渗沟

3、含水层破坏预防

强、中风化含水层中受污染的地下水采用地下水截获井（环保回收井）的方式将其抽取出来输送至污水处理站进行处理，在矿区边界设置截渗坝。截至目前，项目投资约**万元。



照片 5-19 环保回收井



照片 5-20 截渗坝

4、引水工程建设

为保障区内居民用水安全，五矿稀土江华有限公司主动作为，2020年，投资**万元新建腊面山村、大干头村生活用水引水工程，2021年，投资300**万元新建牛路村山溪水引水工程。

(1) 腊面山村、大干头村生活用水引水工程

水源引用严家河流域上游不受采矿活动影响区域山溪水，靠重力流供水。

工程包括引水管道、增建沉淀设施、新建1#高位水池（100m³），1#高位水池至腊面山村现有水池，铺设管道长度约为4.5km，设计输水能力大于18m

$3\text{m}^3/\text{h}$ 。1#高位水池至大干头村现有水池，铺设管道长度约为 6.2km，设计输水能力大于 $36\text{m}^3/\text{h}$ 。腊面山村引水线路解决区内 620 人供水，大干头村生活用水解决区内 1350 人供水。



照片 5-21 腊面山村、大干头村生活用水引水工程蓄水池、管网

(2) 牛路社区生活用水引水工程

水源：采用牛路村山溪水。

主要工程：新建拦水坝一座，铺设管线长度约 8.8km，新建沉淀池一座。

牛路村生活用水引水工程设计输水能力 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，解决牛路社区约 1200 人供水。



照片 5-22 牛路社区生活用水引水工程拦水坝、蓄水池

5.1.4 矿山地质灾害防治工程

矿山地质灾害主要为边坡滑坡，矿山一般采用削坡卸载+抗滑桩+挡土墙护坡、挂网喷浆方式进行边坡防护，据统计，矿山修建挡土墙共计 5 处，修建长度共计 300m，并在各工区周边建设北斗+安全综合监测预警系统进行监测。投入资金约**万元。



照片 5-23 四车间出入口边坡滑坡（HP2）挂网喷浆



照片 5-24 挡土墙（左）及抗滑桩（右）

为保证人畜安全，在老采坑及各工区周边设置隔离护栏 8000m。采用成品买入安装。护栏材质为浸塑处理过的低碳钢丝，网高 1.8 米，网丝 3.5mm，网孔 $10 \times 17\text{cm}$ 。投入资金约**万元。

在老采坑及各工区周边安装警示牌 300 个。投入资金约**万元。



照片 5-25 大观塘铁矿采坑周边围栏及警示牌

此外，矿山还开展了受威胁区人口搬迁工作，为防止四工区大 7-2 矿体开采引发山体滑坡威胁大观塘区域 13 户 52 人居住安全，矿山投资约**万元在四工区母液中转站区域新建一处居民集中安置区。

5.1.5 监测及后期管护工程

1、地下水位监测

根据 2021 年《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》编制单位对评价区内的 16 个地下水水位监测点进行了 2 期地下水水位统测，测量时间分别为 2021 年 5 月 12 日和 2021 年 12 月 10 日，区域上分别属于丰水期和枯水期，统测数据见表 5-2。

表 5-2 2021 地下水水位统测结果表

小流域	监测点编号	相对位置	丰水期（2021.5.12）		枯水期（2021.12.10）	
			水位标高（m）	水位埋深（m）	水位标高（m）	水位埋深（m）
春头源小流域	SK 西-1	矿区下游	312.50	9.80	312.10	10.2
	牛路 1	矿区下游	336.39	0.00	336.39	0
	SKT5-1	矿区下游	352.00	0.00	352.00	0
	SK5-8	矿区上游	471.12	6.80	470.42	7.5
扎头源小流域	SK5-3	开采板块上游	421.98	6.60	421.18	7.4
	XJ1-1	车间 1（母液车间下游）	400.97	7.20	400.07	8.1
	XJ4-5	车间 2（开采板块下游）	381.70	7.50	381.50	7.7
	SK4-7	车间 2（母液车间下游）	383.00		374.50	8.5
	SK1-2	车间 2（扎头源小流域）	331.43	7.10	330.73	7.8
	SKT1-4	矿区下游	326.80	10.20	326.50	10.5
	XJ1-10	未开发区域	347.50	11.50	345.40	13.6
严家河小流域	井塘洞水井	矿区下游	344.24	0.00	344.24	0
	SK20-2	未开发区域	338.00	0.00	338.00	0
	SK6-2	车间 4（开采板块下游）	411.99	7.40	411.69	7.7

小流域	监测点编号	相对位置	丰水期 (2021.5.12)		枯水期 (2021.12.10)	
			水位标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	水位埋深 (m)
	XJ4-1	车间2 (扎头源小流域)	499.40	8.60	499.00	8.9
	3#	矿区上游	/	0		/

表 5-3 2023 地下水水位统测结果表

水文地质单元	勘探点编号	坐标		井口标高 (m)	钻探深度 (m)	地下水类型	2023.4 月水位埋深
		x	y				
扎头源水文地质单元	SK1-2	2737594	37552304	338.53	11.90	花岗岩裂隙水	7.25
	XJ4-5	2736446	37552391	389.20	37.50	花岗岩裂隙水	7.60
	SK5-3	2734486	37552820	428.58	12.80	花岗岩裂隙水	6.65
	牛路 1	2738331	37552821	336.39	18.8	岩溶水	0.00
春头源水文地质单元	SK3-1	2736842	37553031	388.58	31.34	花岗岩裂隙水	11.80
	SK3-4	2736397	37553094	393.92	17.00	花岗岩裂隙水	8.3
	SK5-8	2732825	37553657	477.92	11.60	第四系孔隙水	6.82
严家河水文地质单元	SK6-2	2733718	37551217	419.39	21.00	花岗岩裂隙水	7.44
	井塘洞水井	2735103	37550364	343.5		第四系孔隙水	0.20

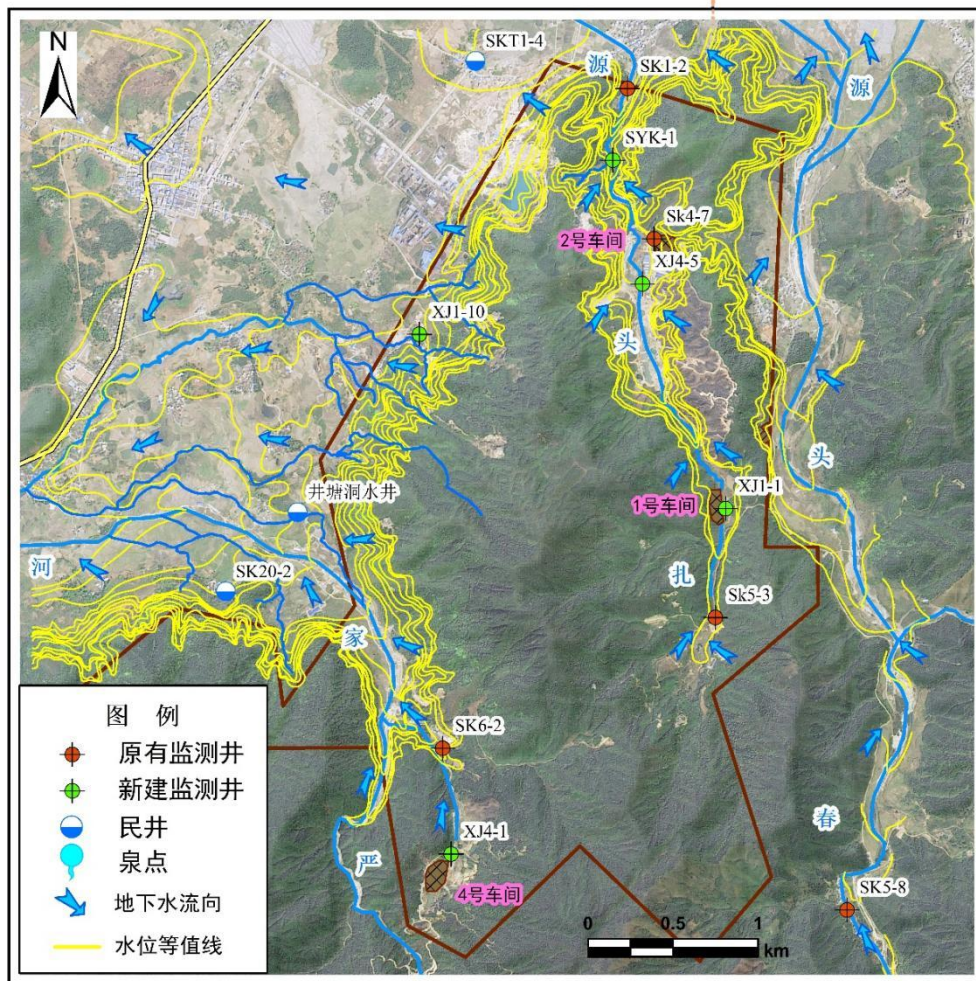


插图 5-27 地下水监测点分布及流场图

综上所述，矿区内地下水动态类型为渗入—径流型。地下水动态受大气降水的控制，随季节变化明显。根据矿区地下水水位统测结果表明，在一个水文年内，矿区内浅层地下水水位动态变化较小，大部分点位年动态变化幅度 0.1~2m。与原点位历史地下水水位对比发现，项目区地下水水位变幅在 0.05~0.3m，变化幅度不大，故现状评估，本矿矿业活动对地下水水位影响较轻。

2、地下水水质监测

(1) 调查取样点布置

地下水评价监测共设 13 个点，具体情况见表 5-4 及插图 5-28。

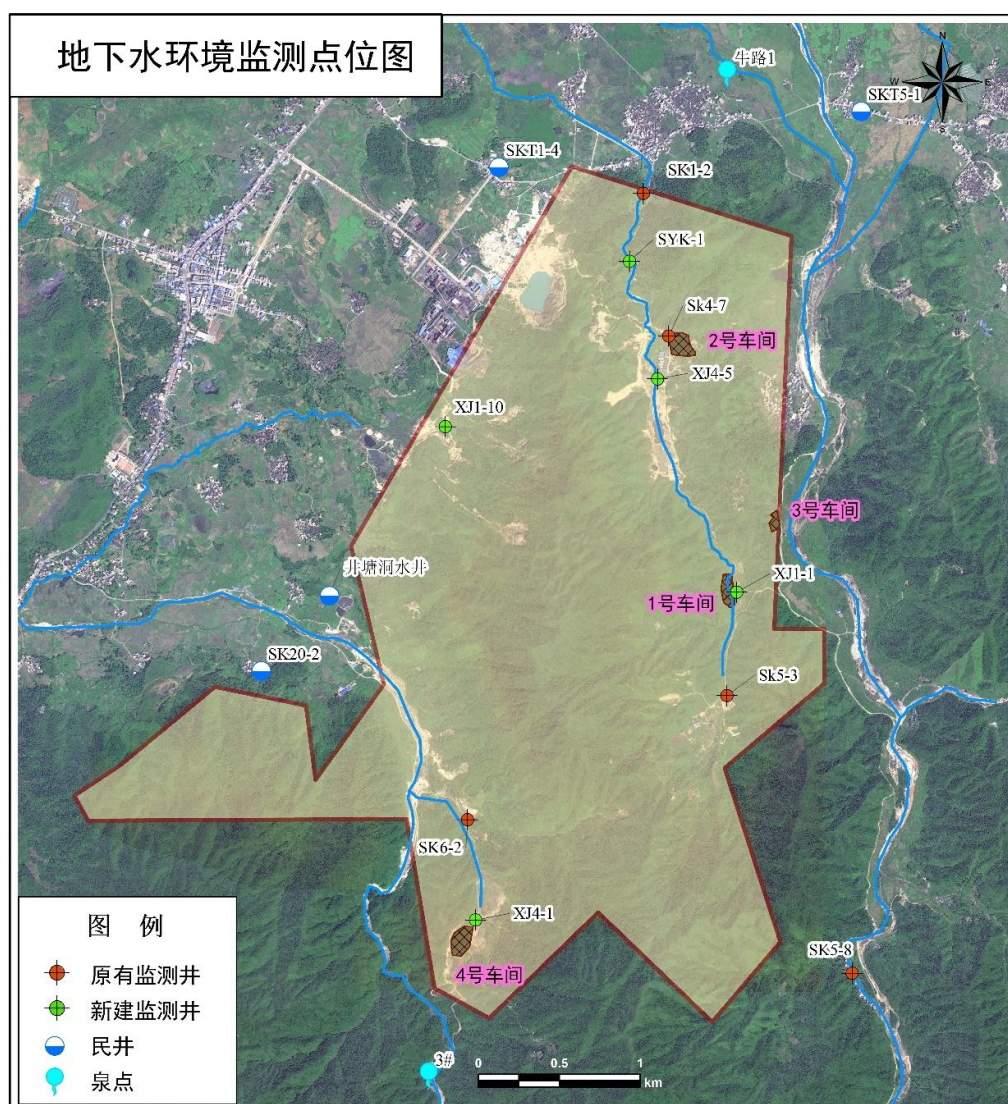


插图 5-28 矿区地下水水质监测点分布图

表 5-4 地下水水质监测点表

编号	监测点位	X	Y	布点依据		
U1	SK5-8	2732768	37553594	春头源水文地质单元	第四系孔隙水	矿区上游背景监测井
U11	SKT5-1	2738101	37553650		花岗岩裂隙水	矿区外污染控制监测
U10	SK 西-1	2739641	37551863		第四系孔隙水	矿区外污染控制监测
U2	3#	2732131	37550976	严家河水文地质单元	花岗岩裂隙水	矿区上游背景监测井
U7	SK6-2	2733718	37551217		花岗岩裂隙水	4#车间下游污染扩散监测
U8	XJ1-10	2736150	37551080		第四系孔隙水	矿区边界污染控制监测
U13	井塘洞水井	2735103	37550364		第四系孔隙水	矿区边界污染控制监测
U3	SK5-3	2734486	37552820	扎头源水文地质单元	花岗岩裂隙水	1#车间上游背景监测井
U4	XJ1-1	2735126	37552881		花岗岩裂隙水	1#车间下游污染扩散监测井
U5	XJ4-5	2736446	37552391		花岗岩裂隙水	2#车间上游污染扩散监测井
U6	SK1-2	2737594	37552304		花岗岩裂隙水	矿区边界污染控制监测
U9	牛路 1	2738331	37552821		岩溶水	矿区外污染控制监测
U12	SKT1-4	2737755	37551410		岩溶水	矿区外污染控制监测

(2) 历史地下水水质检测结果

1) 2013 年监测结果（关停历史民采点后不久）

根据北京矿冶研究总院 2014 年 3 月编制《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响报告书》。

地下水水质现状监测表明，氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、氟化物、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、pH 存在不同程度的超标。地下水不能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的 III 类标准限值要求。原因分析如下：

①氨氮

地下水中氨氮在除大观塘 1 以外的各监测点均超标，最大超标点位于矿区北侧 2km 外的 SK20-1，超标倍数 1.35 倍。

超标原因：矿区北侧（SK1-1、SK1-4）、矿区西侧（SK1-7）、大观塘附近农田下游（SK6-1、SK6-2、SK6-3）、麻子湾矿段农田附近（SK20-1）；杉木源村附近（SK5-8）氨氮超标与附近村庄人类活动有关；扎头源河上游其它矿种采空区附近（SK5-1、SK5-3）氨氮超标主要是由于其上游曾进行过其它矿

种采矿活动；春头源河上游（SK5-10）氨氮超标与附近农田施肥有关。

②铁、锰

地下水中铁、锰超标较普遍，最大超标倍数分别为 4.4 倍和 11.9 倍。

超标原因：大观塘铁矿附近（SK6-1、SK6-2）铁超标主要是因为大观塘附近曾进行过铁矿采矿活动；其余点位（SK1-1、SK1-4、SK1-7、SK5-1、SK5-8、SK20-1 点）铁超标主要是由于原生地质环境造成本区区域背景值较高。SK1-1、SK20-1、SK5-3、SK5-8、SK6-1、SK6-3 点锰超标主要是由于原生地质环境造成本区区域背景值较高。

③氟化物

氟化物超标较普遍，最大超标倍数 1.68 倍，超标点位于 SK1-1、SK20-1、SK5-8、SK6-1。

超标原因：该地区广泛分布燕山期岩浆岩体，其中的含氟矿物是地下水中 F 的主要来源。

④亚硝酸盐（以 N 计）

地下水中亚硝酸盐（以 N 计）等仅局部超标，且超标倍数较小，最大超标倍数为 2.85 倍，位于 SK6-3。

超标原因：矿区北侧（SK1-1）、矿区西侧（SK1-7）、麻子湾矿段农田附近（SK20-1）、大观塘附近农田下游（SK6-2、SK6-3）超标原因与农田施肥及人类活动有关；扎头源河上游其它矿种采空区附近（SK5-1）硝酸盐超标是由于其上游曾进行过其它矿种采矿活动。

⑤高锰酸盐指数

高锰酸盐指数超标较普遍，最大超标倍数 2.7 倍。

超标原因：矿区北侧（SK1-1）、杉木源附近（SK5-8）、大观塘附近农田下游（SK6-2）、麻子湾矿段下游（SK20-1）高锰酸盐指数超标与附近农田施肥及人类活动有关、扎头源上游其它矿种采空区附近（SK5-1、SK5-3）高锰酸盐指数超标主要是由于附近进行过采矿活动有关。

⑥细菌总数

细菌总数超标较普遍，最大超标倍数分别为 1.1 倍。细菌总数在除大观塘 1、SK5-10 以外的其余各监测点均超标。

超标原因：矿区北侧（SK1-1、SK1-4）、矿区西侧（SK1-7）、大观塘附近农田下游（SK6-1、SK6-2、SK6-3）、麻子湾农田附近（SK20-1）细菌总数超标主要与人类活动有关；SK5-8 点细菌总数超标与附近有村庄人类活动有关，SK5-1、SK5-3 点细菌总数超标主要是由于其上游曾进行过采矿活动有关。

⑦总大肠菌群

总大肠菌群超标较普遍，最大超标倍数 34 倍。总大肠菌群在除 SK5-3、大观塘 1 以外的其余各监测点均超标。

超标原因：矿区北侧（SK1-1、SK1-4）、矿区西侧（SK1-7）、大观塘附近农田下游（SK6-1、SK6-2、SK6-3）、麻子湾农田附近（SK20-1）；杉木源附近（SK5-8）点总大肠菌群超标与附近村庄人类活动有关，扎头源上游（SK5-1）总大肠菌群超标主要是由于其上游曾进行过其它矿种采矿活动有关。春头源河上游（SK5-10）总大肠菌超标与附近村庄人类活动有关。

⑧PH

PH 仅在部分点存在超标现象（均显酸性），最大超标倍数 1.88 倍。

超标原因：矿区西北侧（SK1-4）、扎头源矿段采空区东侧（SK5-3）、春头源河上游（SK5-8）、大观塘铁矿附近（SK6-2）、pH 超标与本区土壤本底 pH 值显酸性有关。

2) 2019 年监测结果（本矿基建时，开采前）

根据 2019 年《长沙环院检测技术有限公司检测报告》。2019 年评价区地下水超标因子主要包括锰、细菌总数；pH、氨氮、氟化物。

①锰

SK1-2 监测点锰最大超标倍数为 25.21 倍。

推测原因为部分地区花岗岩中存在磁黄铁矿、黄铁矿等、区域本底值比较

高、局部地区历史上稀土开采所造成的土壤酸化使铁、锰更容易被溶蚀出来，造成污染；

②细菌总数

SK20-2、SKT1-4 细菌总数超标情况最为严重，最大超标倍数为 9 倍。

超标原因可能是矿区周边农田施肥影响、周边居民生活活动影响、局部地区养殖场的粪便排放影响。

③氨氮

SK4-7 监测点所采地下水中氨氮超标 19.24 倍，为最大超标倍数。

主要原因为，受历史开采影响，剩余氨氮入渗进入地下水中，同时受周边农田施肥、周边居民生活活动及扎头源矿段附近养殖场的粪便排放影响。

④氟化物

SK1-2 监测点氟化物超标 0.72 倍

主要超标原因为，受地质背景影响，氟化物经过水文地球化学作用溶解进入地下水。

3) 2021 年监测结果（本矿开采中）

根据 2022 年中国恩菲工程技术有限公司编制的《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》。开采区外地下水中主要超标监测因子为 pH、氟化物、细菌总数。

①pH: 监测点牛路 1 枯水期采集的水样 pH 超标最大，最大超标倍数为 2.0 倍。

pH 超标可能与本区土壤性质相关，成土母岩母质为酸性花岗岩，局部地区附近有黄铁矿、磁黄铁矿，造成区域地下水 pH 值总体偏弱酸性。

②氟化物：氟化物最大超标倍数为 2.15 倍，出现于扎头源流域，矿区边界地下水监测点 SK1-2 枯水期所采样品中。该地区广泛分布燕山期岩浆岩体，因此地下水氟化物可能来源于含氟矿物溶解，引起氟化物浓度超标。

③细菌总数：丰水期，矿区外仅 SK20-2 监测点细菌总数不超标，最大超

标倍数为 23.45，出现于枯水期牛路 1 地下水监测点所采样品中。

超标原因包括主要是调查区地下水埋深较浅，受矿区周边农田施肥、居民生活排水及局部地区养殖场的粪便排放影响造成的。

开采区内地下水超标的因子为 pH、氟化物、细菌总数、锰、氨氮。

(3) 水质环境趋势分析与评价

根据对比结果可知，目前污染物种类及超标程度有明显改善，2013、2019、2021 年超标氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、氟化物、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、pH 等，目前超标因子仅为氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、氟化物。

表 5-5 历史水质监测数据来源一览表

序号	监测时间	数据来源	超标因子
1	2012 年—2013 年	《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响报告书》	氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、氟化物、细菌总数、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、pH
2	2019 年 10 月	《长沙环院检测技术有限公司检测报告》	pH、氨氮、铁、锰、氟化物、细菌总数
3	2021 年	《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》	pH、氟化物、细菌总数、氨氮、锰

依据评价区场地内地下水径流方向，选择扎头源小流域上游（SK5-3）、1 车间附近（XJ1-1）、2 车间附近（SK4-7、XJ4-5）、下游矿区外监测点（SK1-4、SK1-2）及 4 车间下游监测点（SK6-2）的历次监测数据进行对比分析，参与分析的监测因子为本项目涉及的特征污染物（pH、氨氮、硫酸盐、溶解性总固体）。各监测点历次监测数据见表 5-5。

表 5-6 各监测点历次监测数据一览表

监测点号	监测时间	pH	溶解性总固体	氨氮	硫酸盐
SK5-3	2013.3	5.560	88.000	0.200	5.870
	2012.9	6.890	39.500	0.360	8.900
	2019.10	7.800	51.300	0.020	2.310
	2021.5	5.150	85.000	0.048	2.400
	2021.12	5.700	18.000	0.130	4.410
XJ1-1	2013.3	6.630	84.000	0.165	3.740
	2012.9	7.250	38.500	0.290	14.800
	2019.10	6.600	226.000	0.270	13.640
	2021.5	5.710	75.000	0.064	2.420
	2021.12	6.000	25.000	0.037	9.660
SK4-7	2013.3	6.190	486.000	0.347	119.14
	2012.9	7.200	272.500	0.395	121.40
	2019.10	6.000	217.000	10.12	19.280
	2021.5	4.870	66.000	4.370	3.370
	2021.12	6.600	7.000	8.640	45.5
XJ4-5	2019.10	6.0	170	2.62	35.34
	2021.5	4.89	57	0.071	5.95
	2021.12	5.5	38	0.068	18.5
SK1-4	2013.3	5.860	62.0	0.127	3.220
	2012.9	6.900	35.0	0.440	9.285
	2019.10	7.540	291.0	0.020	27.910
	2021.5	7.000	93.0	0.035	4.520
	2021.12	6.200	31.0	0.094	14.100
SK6-2	2013.3	5.920	32.0	0.146	4.370
	2012.9	6.780	25.0	0.370	4.435
	2019.10	6.500	110.0	0.030	3.590
	2021.5	5.370	75.0	0.100	6.110
	2021.12	5.500	11.0	0.099	69.8
SK1-2	2019.10	7.920	275.000	0.080	1.77
	2021.5	7.390	112.000	0.048	6.53
	2021.12	7.100	6.000	0.083	2.15

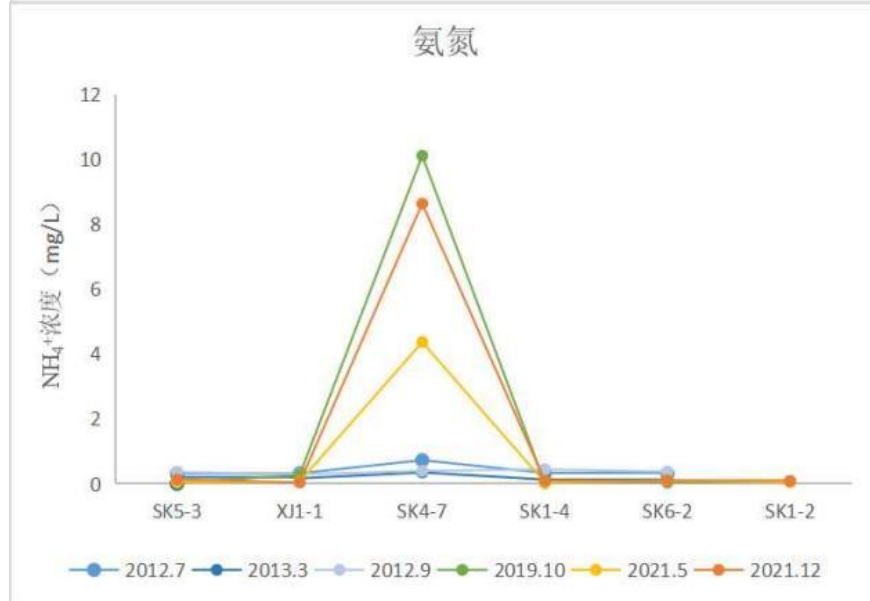
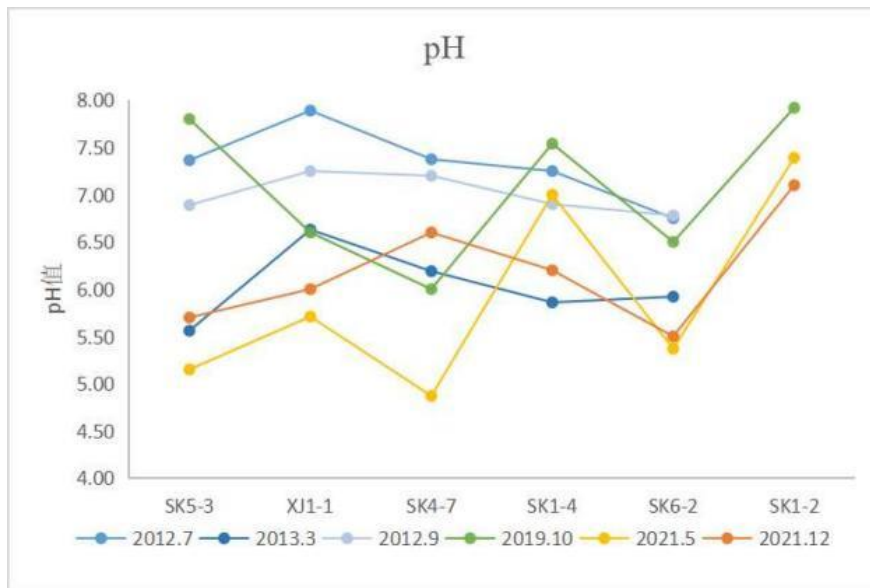
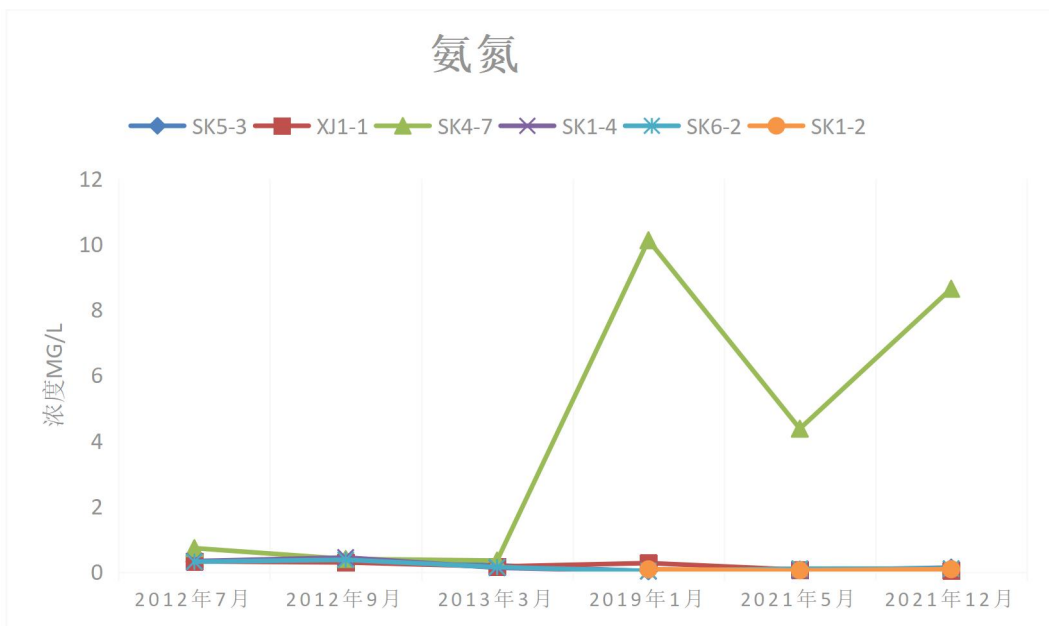
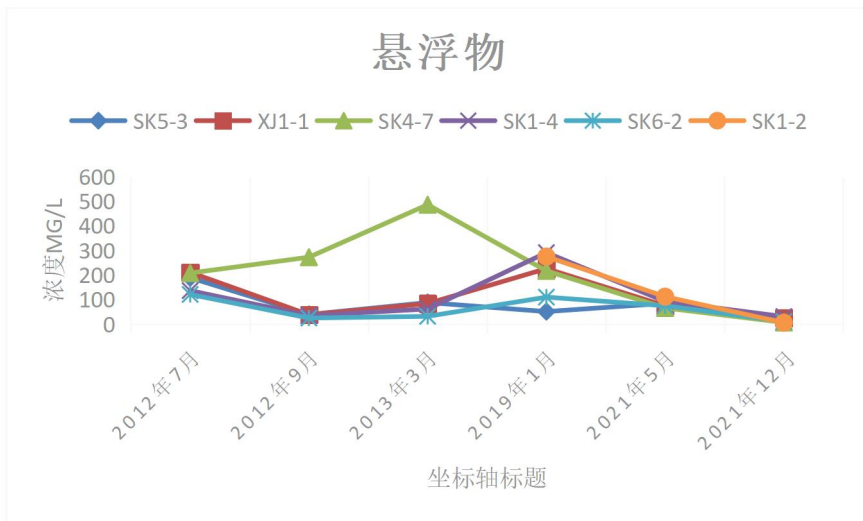
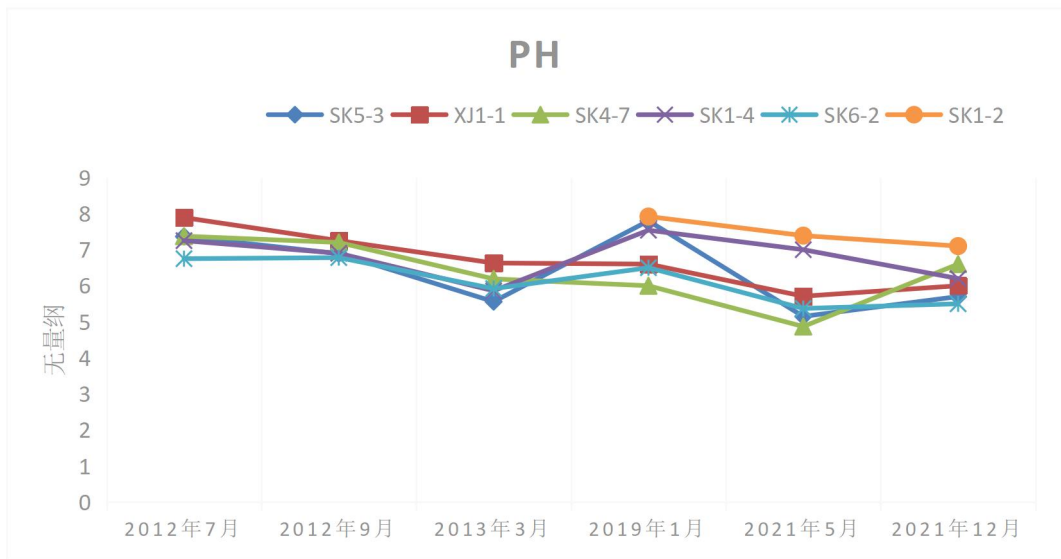




插图 5-29 监测因子空间变化趋势示意图

从空间变化规律分析，沿扎头源河小流域，从上游流经稀土矿区，地下水部分特征因子（硫酸盐和氨氮）受原地浸矿开采的影响出现一定程度的升高，说明本项目的实施对周围地下水环境造成一定程度的影响，主要集中在矿区范围内，以开采矿块及周边为主；出矿区后地下水监测浓度值有显著下降，说明受地形地貌和水文地质条件控制，浸矿液注入地下后沿坡面方向经过短途径流，以下降泉的形式就近排泄到地表溪流中，通过地表径流向下游迁移，浸矿液在地下水中迁移通道空间狭小，迁移距离有限。因此，在开采期内地下水受影响区域范围较小，且不会以地下水径流的方式造成下游矿区外地下水监控点出现明显污染超标现象。

根据地下水监测数据，绘制各监测点位特征因子随时间变化趋势，见图 5-30。



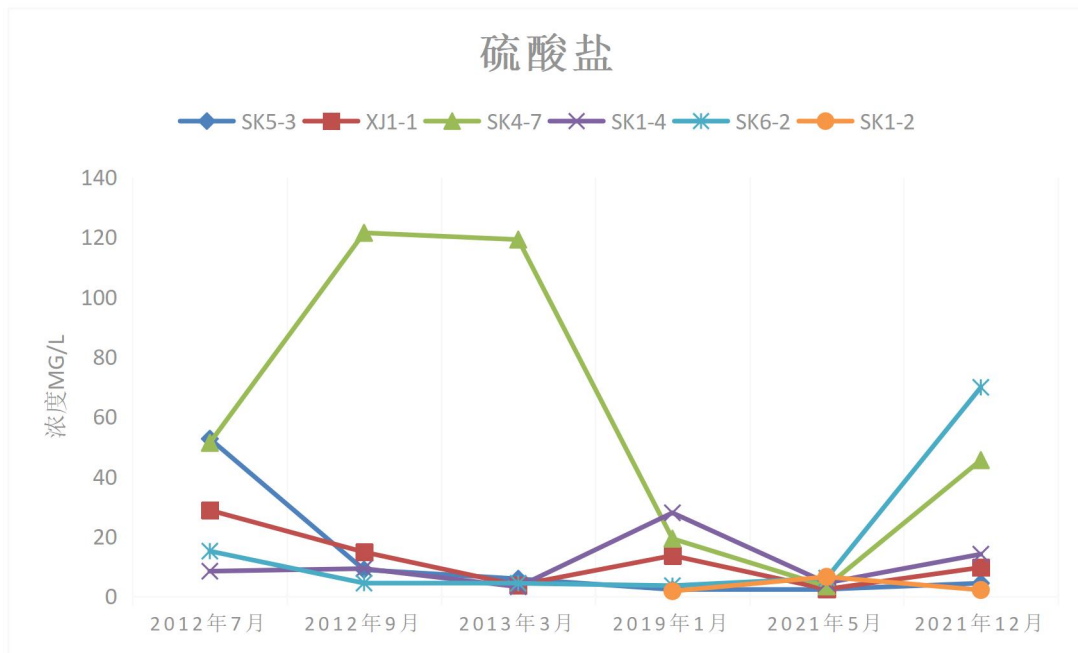


插图 5-30 监测因子时间变化趋势示意图

从时间变化规律方面分析，与开采前监测数据相比，矿区内原地浸矿开采区周边监测点（SK4-7、SK6-2）地下水中硫酸盐、氨氮浓度呈现出显著变大的趋势，说明原地浸矿开采过程会造成浸采矿块及周边一定范围内的地下水污染，且受污染累积影响，特征因子浓度不断升高，因此稀土开采过程造成的地下水污染过程较为缓慢，相比地表水污染存在显著地滞后效应，随着开采的持续进行，地下水污染范围和程度将进一步扩大，总体上主要分布在矿区范围内。

从水质结果分析，监测结果显示目前矿区外地下水超标因子主要为锰、pH、氟化物、细菌总数，其他指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。根据对比历史监测数据可知，区域地下水环境质量有明显改善趋势。地下水 pH 超标主要由于区域土壤及成土母质偏酸性，间接造成地下水 pH 值较低；地下水中 F 主要来源于区域广泛分布的燕山期岩浆岩体含氟矿物的溶解；锰的区域本底值比较高，同时受矿区地下水偏酸性的影响，矿物中锰更容易被溶出；细菌总数超标主要与养殖场的粪便排放等人为活动紧密相关。

从可能受影响对象分析，矿界范围内居民点主要集中在大观塘、春头源及各工区工作人员，春头源区域、大观塘区域及扎头源上游区域地下水水质符合

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准，扎头源下游区域（即2号车间周边）含水层水质超标。矿山已经通过引水工程覆盖可能受影响区，未影响到集中水源地供水。

总体上，本项目的建设对周围地下水环境造成一定程度的影响，主要集中在矿区范围内，以开采矿块及周边为主，受水文地质条件控制对矿区外地下水环境质量影响较小，矿区内特征因子超标主要为扎头源下游区域（即2号车间周边）。

3、地表水水质监测

(1) 调查取样断面设置

历次调查共设20个监测断面，具体情况见表5-7。

表5-7 地表水监测水质监测断面基本情况一览表

监测断面	监测水体	2012年编号	2019年编号	2021年编号	与本项目排水口位置关系
正源冲与严家河交界上游500m	正源冲	1#	SW1	W1	位于4车间上游
正源冲与严家河交界下游200m	严家河	2#	SW2	W2	位于4车间上游
严家河出矿区下游200m	严家河	3#	SW3	W3	位于4车间尾水处理站排口下游1100m
老鼠岩与严家河交叉口上游200m	老鼠岩	4#	SW4	W4	属于严家河下游支流，与本项目无水力联系
老鼠岩与严家河交叉口下游200m	电站下游	5#	SW5	W5	位于4车间尾水处理站排口下游6700m
春头源进矿区上游500m	春头源河	6#	SW6	W6	位于矿区外春头源水系上游，不流经矿区
大冲卡与春源头交界上游500m	大冲卡河	7#	SW7	W7	春头源支流，不流经矿区
大冲卡与春源头交界下游200m	春头源河	8#	SW8		
春源头出矿区下游200m	春头源河	9#	SW9	W9	1车间上游500m
扎头源拟建车间上游500m	扎头源	10#	SW10	W10	1车间尾水处理车间下游2660m
扎头源遗留车间下游200m	扎头源	11#	SW11	W11	1车间尾水处理车间下游2660m
扎头源出矿区下游200m	扎头源	12#	SW12	W12	1车间尾水处理车间下游2860m
连山河汇入扎头源上游500m	连山河	13#	SW13		

监测断面	监测水体	2012年编号	2019年编号	2021年编号	与本项目排水口位置关系
连山河汇入扎头源上游 500m	扎头源	14#	SW14	W14	1 车间尾水处理车间下游 5920m
流车源河汇入西河上游 500m	扎头源	15#	SW15	W15	1 车间尾水处理车间下游 7200m
流车源河汇入西河下游 200m	西河	16#	SW16	W16	1 车间尾水处理车间下游 7700m
4#车间下游 500m	严家河		SW17	W17	4 车间排放口上游 50m
严家河与矿区交汇处	严家河		SW18	W18	位于 4 车间尾水处理站排口下游 900m
1#车间下游 500m	扎头源		SW19	W19	1 车间尾水排放口下游 500m
2#车间下游 200m	扎头源		SW20	W20	1 车间尾水排放口下游 1800m

(2) 历史地表水水质检测结果

1) 2013 年监测结果（关停历史民采点后不久）

根据北京矿冶研究总院 2014 年 3 月编制《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响报告书》。评价区各监测断面各监测项目监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准值要求。

2) 2019 年监测结果（本矿基建时，开采前）

根据 2019 年《长沙环院检测技术有限公司检测报告》。评价区部分监测点总磷、五日生化需氧量和氟化物有超标，总磷最大超标位置为 W9，最大超标倍数为 2.8，五日生化需氧量和氟化物最大超标位置为 W11，最大超标倍数分别为 0.3 和 0.04。其他各监测断面各监测项目监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准值要求。

3) 2021 年监测结果（本矿开采中）

根据中国恩菲工程技术有限公司编制的《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》。丰水期各监测点氟化物均有超标，位于矿区上游的 W1、W2 均超标，与矿区无水力联系的春头源水系上游 W6 亦超标，最大超标断面为 W5 和 W6，最大超标倍数为 0.5。氟化物超标原因：该地区广泛分布燕山期岩浆岩体，本项目春头源、扎头源、严家河均发源于广泛分布燕山期岩浆岩体的山体中，因此地表水氟化物可能来源于含氟矿物溶解。

W18、W11 矿区法定边界监测因子均满足江西省《离子型稀土矿山开采污染物排放标准》（DB36 1016-2018）中一级排放标准及《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 3 水污染物特别排放限值中的较严值。W3、W12、W14 断面位于控制断面下游混合区，用于农业灌溉，监测因子满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）。

矿区外其他断面各监测因子除氟化物外监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准值要求，总硬度、硫酸盐和溶解性总固体满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。

表 5-8 2012 年 8 月地表水监测断面监测结果

水系	监测水体	监测断面	监测时间	pH (无量纲)	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	总氮	氨氮	六价铬	铜	铅	锌	镉	砷	汞	硫化物	氟化物	氯化物	硝酸盐	硫酸盐	石油类	粪大肠菌群	
矿区西部: 严家河流域	正源冲	1#正源冲与严家河 交界上游 500m	8.1	7.58	1.88	10L	2.14	0.47	0.053	0.004L	0.05L	0.001L	0.05L	0.0002	0.001	4.0×10 ⁻⁵	0.037	0.18	4.38	1.5	4.75	0.002L	220	
			8.2	7.46	1.84	10L	2.15	0.48	0.058	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0004	0.001	4.0×10 ⁻⁵	0.042	0.18	4.42	1.43	4.49	0.002L	220
			8.3	7.45	1.91	10L	2.24	0.46	0.053	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0002	0.001	3.8×10 ⁻⁵	0.039	0.21	4.44	1.51	4.01	0.002L	220
	严家河	2#正源冲与严家河 交界下游 200m	8.1	7.5	2.14	10L	2.18	0.49	0.064	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0005	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.037	0.19	5.2	1.74	6.25	0.021	230
			8.2	7.52	2.08	10L	2.16	0.49	0.069	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0006	0.001	4.3×10 ⁻⁵	0.032	0.23	5.58	1.71	6.37	0.018	230
			8.3	7.46	2.16	10L	2.21	0.51	0.069	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0005	0.001	4.2×10 ⁻⁵	0.035	0.21	5.35	1.63	5.94	0.019	230
	严家河	3#严家河出矿区下 游 200m	8.1	7.7	1.73	10L	2.21	0.51	0.086	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.8×10 ⁻⁵	0.041	0.22	6.17	1.82	7.97	0.017	230
			8.2	7.62	1.64	10L	2.27	0.54	0.086	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.045	0.18	6.3	1.86	8.26	0.016	220
			8.3	7.65	1.78	10L	2.24	0.53	0.081	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.8×10 ⁻⁵	0.049	0.19	6.21	1.83	8.18	0.02	220
	老鼠岩	4#老鼠岩与严家河 交叉口上游 200m	8.1	7.38	1.69	10L	2.27	0.46	0.058	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.032	0.23	4.68	1.32	4.73	0.002L	220
			8.2	7.35	1.78	10L	2.29	0.44	0.053	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.2×10 ⁻⁵	0.035	0.21	4.82	1.34	4.83	0.002L	220
			8.3	7.36	1.88	10L	2.33	0.47	0.058	0.007	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.4×10 ⁻⁵	0.037	0.21	4.78	1.42	4.85	0.002L	220
	电站下游	5#老鼠岩与严家河 交叉口下游 200m	8.1	7.6	2.21	10L	2.37	0.53	0.086	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.7×10 ⁻⁵	0.035	0.23	5.66	1.54	8.63	0.024	230
			8.2	7.6	2.23	10L	2.35	0.55	0.097	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.029	0.18	5.57	1.53	8.52	0.025	230
			8.3	7.6	2.35	10L	2.34	0.54	0.097	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.032	0.19	5.84	1.67	8.81	0.02	230
矿区东部: 春头源河 小流域	春头源河	6#春头源河进矿区 上游 500m	8.1	7.28	1.62	10L	2.25	0.42	0.058	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.2×10 ⁻⁵	0.039	0.21	6.54	1.2	5.8	0.002L	220	
			8.2	7.25	1.55	10L	2.29	0.45	0.058	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.0×10 ⁻⁵	0.035	0.19	6.68	1.26	5.61	0.002L	220
			8.3	7.3	1.69	10L	2.26	0.44	0.064	0.01	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.032	0.22	6.77	1.34	5.86	0.002L	220
	大冲卡河	7#大冲卡与春头源 交界上游 500m	8.1	7.4	1.97	10L	2.31	0.49	0.069	0.01	0.01	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.8×10 ⁻⁵	0.041	0.24	5.68	1.31	4.73	0.002L	220
			8.2	7.38	2.05	10L	2.35	0.47	0.075	0.01	0.01	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.035	0.23	5.88	1.2	4.93	0.002L	220
			8.3	7.36	2.13	10L	2.32	0.49	0.075	0.01	0.01	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.0×10 ⁻⁵	0.035	0.21	5.97	1.23	4.85	0.002L	220
	春头源河	8#大冲卡与春头源 交界下游 200m	8.1	7.42	2.45	10L	2.37	0.54	0.092	0.014	0.014	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.2×10 ⁻⁵	0.049	0.24	5.59	1.64	6.17	0.015	230
			8.2	7.44	2.68	10L	2.39	0.53	0.086	0.014	0.014	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.3×10 ⁻⁵	0.041	0.22	5.74	1.52	6.57	0.012	230
			8.3	7.46	2.79	10L	2.35	0.55	0.097	0.014	0.014	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.4×10 ⁻⁵	0.043	0.21	5.91	1.59	6.78	0.014	230
	春头源河	9#春头源河出矿区 下游 200m(水系分 岔之前)	8.1	7.15	2.13	10L	2.17	0.57	0.103	0.014	0.014	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.1×10 ⁻⁵	0.045	0.23	6.14	1.77	5.03	0.012	230
			8.2	7.16	2.19	10L	2.21	0.55	0.097	0.014	0.014	0.05L	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.2×10 ⁻⁵	0.047	0.19	6.32	1.68	5.5	0.01	230
			8.3	7.18	2.25	10L	2.18	0.55	0.097	0.014	0.014	0	0.0001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.1×10 ⁻⁵	0.049	0.2	6.21	1.67	5.35	0.014	230
	矿区中部:	扎头源	10#扎头源拟建车	8.1	7.2	2.08	10L	2.08	0.52	0.064	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.7×10 ⁻⁵	0.035	0.19	5	1.57	4.98	0.005	230

	扎头源	11#扎头源遗留车间下游 200m	8.2	7.22	2.13	10L	2.13	0.54	0.069	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.032	0.22	4.95	1.65	4.85	0.006	230	
			8.3	7.26	2.19	10L	2.19	0.52	0.064	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.5×10 ⁻⁵	0.029	0.21	5.66	1.49	4.81	0.007	230	
			8.1	7.28	2.46	10L	2.29	0.57	0.108	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.1×10 ⁻⁵	0.053	0.22	4.14	1.48	7.81	0.014	230	
		8.2	7.25	2.77	10L	2.31	0.6	0.114	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.8×10 ⁻⁵	0.05	0.2	4.25	1.43	7.5	0.012	230		
		8.3	7.26	2.58	10L	2.26	0.59	0.108	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.048	0.19	4.58	1.51	7.94	0.013	230		
		8.1	7.32	2.14	10L	2.33	0.63	0.136	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.2×10 ⁻⁵	0.054	0.23	5.08	1.57	7.19	0.021	220		
	扎头源	12#扎头源出矿区下游 200m	8.2	7.35	2.08	10L	2.31	0.64	0.142	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.4×10 ⁻⁵	0.052	0.24	5	1.47	7.29	0.023	220	
			8.3	7.38	2.03	10L	2.29	0.66	0.153	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.5×10 ⁻⁵	0.051	0.2	4.92	1.5	7.25	0.02	220	
			8.1	7.67	1.94	10L	2.17	0.53	0.097	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.041	0.18	4.38	1.52	6.33	0.002L	220	
	矿区北部: 西河汇入口	连山河	13#连山河汇入渣头源河上游 500m	8.2	7.65	1.82	10L	2.21	0.51	0.092	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.043	0.2	4.3	1.69	6.57	0.002L	220
				8.3	7.68	1.97	10L	2.16	0.56	0.097	0.012	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.7×10 ⁻⁵	0.046	0.19	4.03	1.57	6.3	0.002L	220
				8.1	7.41	1.72	10L	2.22	0.51	0.086	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.2×10 ⁻⁵	0.038	0.21	3.8	1.48	7.74	0.002L	220
扎头源		14#连山河汇入渣头源河上游 500m	8.2	7.4	1.61	10L	2.23	0.53	0.086	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.4×10 ⁻⁵	0.039	0.2	4.06	1.45	6.89	0.002L	220	
			8.3	7.43	1.56	10L	2.19	0.49	0.081	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.5×10 ⁻⁵	0.037	0.18	4.11	1.47	7.31	0.002L	220	
			8.1	7.5	1.71	10L	2.17	0.57	0.097	0.007	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.6×10 ⁻⁵	0.039	0.22	4.87	1.8	5.87	0.006	220	
扎头源		15#流车源河汇入西河上游 500m	8.2	7.49	1.68	10L	2.15	0.55	0.092	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.5×10 ⁻⁵	0.037	0.19	4.97	1.97	5.95	0.007	220	
			8.3	7.47	1.62	10L	2.17	0.55	0.081	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.4×10 ⁻⁵	0.035	0.21	5.03	1.87	5.93	0.005	220	
			8.1	7.37	2.39	10L	2.21	0.63	0.131	0.01	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	3.9×10 ⁻⁵	0.042	0.2	4.96	1.97	8.21	0.031	220	
西河		16#流车源河汇入西河下游 200m	8.2	7.35	2.33	10L	2.24	0.6	0.125	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.3×10 ⁻⁵	0.043	0.18	5.15	1.93	8.17	0.029	220	
			8.3	7.32	2.39	10L	2.22	0.59	0.125	0.014	0.05L	0.001L	0.05L	0.0001L	0.001	4.4×10 ⁻⁵	0.045	0.19	5.01	1.88	8.07	0.028	220	
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水			6~9	6	20	4	1	1	0.05	1	0.05	1	0.005	0.05	0.0001	0.2	1	250	10	250	0.05	10000		

表 5-9 地表水 2019 年 10 月监测断面监测结果及评价结果

监测断面	项目监测结果	pH	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	硫化物	氟化物	氯化物	硝酸盐
W1	检测值	6.87	4L	7	3	0.06	0.05	0.12	0.005L	0.55	0.52	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.130	—	0.350	0.750	0.060	1.00	/	—	0.550	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W2	监测值	6.84	21	4L	3.3	0.05	0.07	0.23	0.005L	0.5	0.54	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.160	—	—	0.825	0.050	1.40	/	—	0.500	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W3	监测值	6.87	4L	4L	2.4	0.04	0.07	1.29	0.005L	0.66	0.62	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.130	—	—	0.600	0.040	1.40	/	—	0.660	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W4	监测值	6.65	4L	4L	2.9	0.05	0.06	0.56	0.005L	0.68	1.89	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.350	—	—	0.725	0.050	1.20	/	—	0.680	0.008	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W5	监测值	6.49	4L	4L	2.4	0.05	0.09	1.34	0.005L	0.43	3.49	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.510	—	—	0.600	0.050	1.80	/	—	0.430	0.014	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W6	监测值	6.34	4L	4L	3.1	0.04	0.06	0.2	0.005L	0.42	0.63	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.660	—	—	0.775	0.040	1.20	/	—	0.420	0.003	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W7	监测值	7.24	4L	4L	2.5	0.05	0.06	0.92	0.005L	0.71	0.57	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.120	—	—	0.625	0.050	1.20	/	—	0.710	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W8	监测值	7.02	7	4L	1.2	0.06	0.01	0.34	0.005L	0.49	0.6	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.010	—	—	0.300	0.060	0.200	/	—	0.490	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标
W9	监测值	6.74	15	4L	2.6	0.53	0.19	2.78	0.005L	0.5	0.76	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.260	—	—	0.650	0.530	3.80	/	—	0.500	0.003	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W10	监测值	7.14	33	4L	4.9	0.16	0.09	0.94	0.005L	0.63	0.45	0.016L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测断面	项目监测结果	pH	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	硫化物	氟化物	氯化物	硝酸盐
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W11	监测值	7.56	15	4L	5.2	0.35	0.08	9.94	0.005L	1.04	0.77	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.280	—	—	1.30	0.350	1.60	/	—	1.040	0.003	—
	是否达标	达标	—	达标	超标	达标	超标	/	达标	超标	达标	达标
W12	监测值	7.24	9	4L	4.3	0.23	0.12	8.14	0.005L	0.95	1.75	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.120	—	—	1.075	0.230	2.40	/	—	0.950	0.007	—
	是否达标	达标	—	达标	超标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W13	监测值	6.75	7	4L	2.4	0.08	0.07	0.3	0.005L	0.27	2.07	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.250	—	—	0.600	0.080	1.40	/	—	0.270	0.008	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W14	监测值	6.79	12	4L	2.1	0.07	0.08	3.02	0.005L	0.46	2.62	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.210	—	—	0.525	0.070	1.60	/	—	0.460	0.010	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W15	监测值	6.9	8	4L	2.6	0.07	0.10	1.27	0.005L	0.35	2.27	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.100	—	—	0.650	0.070	2.00	/	—	0.350	0.009	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W16	监测值	6.65	4L	4L	2.6	0.18	0.09	1.07	0.005L	0.38	2.31	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.350	—	—	0.650	0.180	1.80	/	—	0.380	0.009	—
	是否达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W17	监测值	7.17	7	4L	2	0.06	0.06	0.19	0.005L	0.65	0.54	0.016L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W18	监测值	7.07	58	4L	4.5	0.07	0.10	0.53	0.005L	0.64	0.58	0.016L
	标准值	6-9	—	20	4	1.0	0.05	/	0.2	1	250	10
	最大标准指数	0.035	—	—	1.125	0.070	2.00	/	—	0.640	0.002	—
	是否达标	达标	—	达标	超标	达标	超标	/	达标	达标	达标	达标
W19	监测值	7.02	4L	4L	2	0.8	0.10	1.43	0.005L	0.72	0.46	0.016L
	标准值	6-9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	0.010	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W20	监测值	7.02	7	4L	5.2	0.37	0.07	6.32	0.005L	1.04	0.75	0.016L
	标准值	6-9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	0.010	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5-9 地表水 2019 年 10 月监测断面监测结果及评价结果

监测断面	项目监测结果	硫酸盐	溶解性总	总硬度	全盐量	镁	六价铬	铜	铅	锌	镉	砷	汞
W1	监测值	3.35	48.8	9	146	0.01	0.004L	0.00042	0.00302	0.00067L	0.00005L	0.0035	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.013	0.049	—	—	—	—	0.0004	0.060	—	—	0.070	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W2	监测值	2.77	70.6	19	154	0.12	0.004L	0.00079	0.0015	0.00067L	0.00005L	0.0046	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.011	0.071	—	—	—	—	0.001	0.030	—	—	0.092	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W3	监测值	3.47	87.1	50	172	0.25	0.004L	0.00041	0.00123	0.00067L	0.00005L	0.0027	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.014	0.087	—	—	—	—	0.0004	0.025	—	—	0.054	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W4	监测值	15.67	295	153	314	1.16	0.004L	0.00096	0.00123	0.00067L	0.00005L	0.005	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.063	0.295	—	—	—	—	0.001	0.025	—	—	0.100	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W5	监测值	13.65	338	205	396	8.24	0.004L	0.00033	0.00118	0.00067L	0.00005L	0.0037	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.055	0.338	—	—	—	—	0.0003	0.024	—	—	0.074	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W6	监测值	2.49	82.7	12	109	9.71	0.004L	0.00025	0.00068	0.00067L	0.00005L	0.0021	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.010	0.083	—	—	—	—	0.0003	0.014	—	—	0.042	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W7	监测值	4.03	77	12	85	0.16	0.004L	0.0002	0.00088	0.00067L	0.00005L	0.0003	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.016	0.077	—	—	—	—	0.0002	0.018	—	—	0.006	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W8	监测值	3	56.7	12	73	0.36	0.004L	0.00025	0.00065	0.00067L	0.00005L	0.0011	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.012	0.057	—	—	—	—	0.0003	0.013	—	—	0.022	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W9	监测值	8.89	71.3	20	146	0.2	0.004L	0.00027	0.00088	0.00067L	0.00005L	0.0007	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.036	0.071	—	—	—	—	0.0003	0.018	—	—	0.014	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W10	监测值	5.95	71.6	36	294	0.46	0.004L	0.00059	0.00125	0.00067L	0.00005L	0.0021	0.00004L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测断面	项目监测结果	硫酸盐	溶解性总	总硬度	全盐量	镁	六价铬	铜	铅	锌	镉	砷	汞
W11	监测值	23.43	154	64	270	1.03	0.004L	0.00081	0.00144	0.00067L	0.00014	0.0015	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.094	0.154	—	—	—	—	0.001	0.029	—	0.028	0.030	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W12	监测值	20.21	107	62	211	2.64	0.004L	0.00048	0.00069	0.00067L	0.00005	0.0031	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.081	0.107	—	—	—	—	0.0005	0.014	—	0.010	0.062	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W13	监测值	4.25	129	59	144	2.89	0.004L	0.00077	0.0017	0.002	0.00005L	0.0009	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.017	0.129	—	—	—	—	0.001	0.034	0.001	—	0.018	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W14	监测值	12.25	140	88	240	2.92	0.004L	0.00041	0.00049	0.00067L	0.00005L	0.0021	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.049	0.140	—	—	—	—	0.0004	0.010	—	—	0.042	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W15	监测值	7.26	93.1	62	242	3.55	0.004L	0.00034	0.00021	0.00067L	0.00005L	0.0013	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.029	0.093	—	—	—	—	0.0003	0.004	—	—	0.026	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W16	监测值	8.77	129	70	131	3.14	0.004L	0.00028	0.00018	0.00067L	0.00005L	0.0015	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.035	0.129	—	—	—	—	0.0003	0.004	—	—	0.030	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W17	监测值	4.28	43.8	17	134	3.15	0.004L	0.00006	0.00004	0.00067L	0.00005L	0.0124	0.00004L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W18	监测值	3.31	90.8	40	101	0.25	0.004L	0.00075	0.00216	0.00067L	0.00005L	0.0074	0.00004L
	标准值	250	1000	—	—	—	0.05	1	0.05	2	0.005	0.05	0.0001
	最大标准指数	0.013	0.091	—	—	—	—	0.001	0.043	—	—	0.148	—
	是否达标	达标	达标	—	—	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W19	监测值	8.53	106	42	118	1.03	0.004L	0.00045	0.00052	0.00067L	0.00011	0.0023	0.00004L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W20	监测值	23.99	162	40	178	0.98	0.004L	0.00045	0.00052	0.00067L	0.00011	0.0023	0.00004L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5-10 2021 年 5 月丰水期地表水评价结果表

监测断面	项目监测结果	pH	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	六价铬	溶解性总固体	氨氮	总氮	硫化物	铜
W1	最高值	7.4	4	1.1	0.7	0.004L	158	0.143	1.98	0.005L	0.000073
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.200	0.200	0.275	0.117	—	0.158	0.143	/	—	0.0001
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W2	最高值	6.62	8	1.3	1.1	0.004L	165	0.281	1.2	0.005L	0.00065
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.380	0.400	0.325	0.183	—	0.165	0.281	/	—	0.001
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W3	最高值	7.07	8	1.6	0.9	0.004L	171	0.797	2.11	0.005L	0.00075
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.047	0.133	0.107	—	—	—	—	—	—	0.002
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W4	最高值	7.9	6	2.4	1	0.004L	194	0.671	3.66	0.005L	0.00228
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.450	0.300	0.600	0.167	—	0.194	0.671	/	—	0.002
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W5	最高值	7.37	13	2	1.7	0.004L	260	0.489	3.85	0.005L	0.00081
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.185	0.650	0.500	0.283	—	0.260	0.489	/	—	0.001
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W6	最高值	7.75	6	0.4	1.2	0.004L	189	0.071	1.29	0.005L	0.0002
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.375	0.300	0.100	0.200	—	0.189	0.071	/	—	0.0002
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W7	最高值	7.72	7	1.2	1	0.004L	219	0.074	1.12	0.005L	0.00019
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.360	0.350	0.300	0.167	—	0.219	0.074	/	—	0.0002
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W9	最高值	7.42	7	1.3	1.2	0.004L	190	0.094	1.37	0.005L	0.00049
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.210	0.350	0.325	0.200	—	0.190	0.094	/	—	0.0005
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W10	最高值	7.34	4	0.9	2.3	0.004L	231	0.082	1.22	0.005L	0.00034
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W11	最高值	6.93	13	2.4	1.2	0.004L	199	8.52	25.2	0.006	0.0007
	标准值	6-9	60	—	—	0.1	—	10.0	20	—	—

监测断面	项目监测结果	pH	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	六价铬	溶解性总固体	氨氮	总氮	硫化物	铜
	最大标准指数	0.070	0.217	—	—	—	—	0.852	1.260	—	—
	是否达标	达标	达标	—	—	达标	—	达标	超标	—	—
W12	最高值	6.92	12	0.9	1.3	0.004L	137	11.7	17.7	0.005L	0.00104
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.053	0.200	0.060	—	—	—	—	—	—	0.002
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W14	最高值	7.36	9	1	1.1	0.004L	196	0.312	2.02	0.005L	0.00049
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.240	0.150	0.067	—	—	—	—	—	—	0.001
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W15	最高值	7.33	11	1.2	1.5	0.004L	231	0.145	1.42	0.005L	0.00052
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.165	0.550	0.300	0.250	—	0.231	0.145	/	—	0.001
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W16	最高值	7.67	7	1.6	1.2	0.004L	177	0.145	1.24	0.005L	0.00068
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.335	0.350	0.400	0.200	—	0.177	0.145	/	—	0.001
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W17	最高值	7.36	13	1	1.3	0.004L	236	0.868	1.76	0.005L	0.00067
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W18	最高值	7.1	7	0.8	0.8	0.004L	139	0.874	2.39	0.005L	0.00055
	标准值	6-9	60	—	—	0.1	—	10.0	20	—	—
	最大标准指数	0.050	0.117	—	—	—	—	0.087	0.120	—	—
	是否达标	达标	达标	—	—	达标	—	达标	达标	—	—
W19	最高值	7.05	14	1.2	1.2	0.004L	196	0.889	3.06	0.005L	0.0003
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W20	最高值	7.01	13	1.1	1.4	0.004L	185	18.5	24.6	0.07	0.00062
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 5-10 2021 年 5 月丰水期地表水评价结果表

监测断面	项目监测结果	锌	铅	铬	砷	汞	镉	氟化物	氯化物	硝酸盐	硫酸盐
W1	最高值	0.00469	0.00761	0.00049	0.0109	0.00004L	0.00009	1.37	4.76	1.81	13.6
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.002	0.152	—	0.218	—	0.018	1.370	0.019	0.181	0.054
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W2	最高值	0.00521	0.00623	0.00045	0.0101	0.00004L	0.00029	1.25	1.68	0.963	7.74
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.003	0.125	—	0.202	—	0.058	1.250	0.007	0.096	0.031
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W3	最高值	0.0054	0.00598	0.00047	0.0113	0.00004L	0.00031	1.3	1.6	1.22	12.1
	标准值	2	0.2	—	0.05	0.001	0.01	2	350	—	—
	最大标准指数	0.003	0.030	—	0.226	—	0.031	0.650	0.005	—	—
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	—	—
W4	最高值	0.00514	0.00048	0.00012	0.01	0.00004L	0.00005L	1.33	6.57	1.68	10.5
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.003	0.010	—	0.200	—	—	1.330	0.026	0.168	0.042
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W5	最高值	0.00179	0.00012	0.00012	0.00627	0.00004L	0.00005L	1.5	2.7	2.07	13.7
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.002	—	0.125	—	—	1.500	0.011	0.207	0.055
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W6	最高值	0.0013	0.00048	0.00011L	0.00203	0.00004L	0.00005L	1.5	1.83	1.14	4.69
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.010	—	0.041	—	—	1.500	0.007	0.114	0.019
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W7	最高值	0.00183	0.00056	0.00014	0.0032	0.00004L	0.00005L	1.38	1.59	0.971	2.09
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.011	—	0.064	—	—	1.380	0.006	0.097	0.008
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W9	最高值	0.00128	0.00106	0.00017	0.0021	0.00004L	0.00007	1.36	1.67	1.21	2.77
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.021	—	0.042	—	0.014	1.360	0.007	0.121	0.011
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W10	最高值	0.00116	0.00042	0.00013	0.00254	0.00004L	0.00005L	1.38	1.58	1.08	2.8
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W11	最高值	0.00459	0.00761	0.00044	0.0116	0.00004L	0.00067	1.41	3.21	1.69	28.9
	标准值	0.8	0.1	0.5	0.05	—	0.05	5	—	—	800
	最大标准指数	0.006	0.076	0.001	0.232	—	0.013	0.282	—	—	0.036

监测断面	项目监测结果	锌	铅	铬	砷	汞	镉	氟化物	氯化物	硝酸盐	硫酸盐
	是否达标	达标	达标	达标	达标	—	达标	达标	—	—	达标
W12	最高值	0.00378	0.00231	0.00026	0.00332	0.00004L	0.00046	1.43	3.64	1.8	28.9
	标准值	2	0.2	—	0.05	0.001	0.01	2	350	—	—
	最大标准指数	0.002	0.012	—	0.066	—	0.046	0.715	0.010	—	—
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	—	—
W14	最高值	0.00097	0.0007	0.00026	0.00199	0.00004L	0.00067L	1.33	2.08	1.34	3.82
	标准值	2	0.2	—	0.05	0.001	0.01	2	350	—	—
	最大标准指数	0.000	0.004	—	0.040	—	—	0.665	0.006	—	—
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	—	—
W15	最高值	0.0012	0.00036	0.00064	0.00084	0.00004L	0.00067L	1.31	1.99	1.14	3.05
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.007	—	0.017	—	—	1.310	0.008	0.114	0.012
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W16	最高值	0.00188	0.00066	0.00102	0.00105	0.00004L	0.00005L	1.23	1.83	0.917	2.25
	标准值	2	0.05	—	0.05	0.0001	0.005	1	250	10	250
	最大标准指数	0.001	0.013	—	0.021	—	—	1.230	0.007	0.092	0.009
	是否达标	达标	达标	—	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
W17	最高值	0.00453	0.00569	0.00043	0.00201	0.00004L	0.00019	1.24	1.85	0.928	4.2
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W18	最高值	0.00349	0.00464	0.00036	0.00731	0.00004L	0.00056	1.31	1.61	0.926	6.67
	标准值	0.8	0.1	0.5	0.05	—	0.05	5	—	—	800
	最大标准指数	0.004	0.046	0.001	0.146	—	0.011	0.262	—	—	0.008
	是否达标	达标	达标	达标	达标	—	达标	达标	—	—	达标
W19	最高值	0.00964	0.00096	0.00011L	0.0436	0.00004L	0.00164	1.29	1.57	0.996	9.05
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W20	最高值	0.00718	0.00052	0.00011L	0.00266	0.00004L	0.00084	1.54	1.84	1.04	11.2
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5-11 2021 年枯水期地表水评价结果表

监测断面	项目监测结果	pH	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	六价铬	溶解性总固体	氨氮	总氮	硫化物	铜
W1	最高值	6.2	16	0.5L	0.9	0.011	13	0.112	0.49	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.800	0.800	—	0.150	0.220	0.013	0.112	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W2	最高值	6.2	13	0.5L	0.8	0.01	25	0.104	0.79	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.800	0.650	—	0.133	0.200	0.025	0.104	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W3	最高值	6.8	19	1.3	1.7	0.013	89	2.2	5.29	0.005L	0.006L
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.133	0.317	0.087	—	0.130	—	—	—	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W4	最高值	7.9	13	0.7	1.2	0.013	249	0.671	4.04	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.450	0.650	0.175	0.200	0.260	0.249	0.671	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W5	最高值	7.7	16	0.8	1.1	0.014	235	0.56	4.41	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.350	0.800	0.200	0.183	0.280	0.235	0.560	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W6	最高值	7.9	6	0.5L	0.7	0.014	169	0.386	1.09	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.450	0.300	—	0.117	0.280	0.169	0.386	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W7	最高值	8.2	8	1.5	2.3	0.016	189	0.227	0.94	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.600	0.400	0.375	0.383	0.320	0.189	0.227	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W9	最高值	6.6	4L	0.5L	0.8	0.006	44	0.704	2.86	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.400	—	—	0.133	0.120	0.044	0.704	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W10	最高值	6.8	4L	0.5L	1	0.01	82	0.078	0.48	0.005L	0.006L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W11	最高值	6.9	12	0.9	2.4	0.014	930	5.42	7.96	0.008	0.006L
	标准值	6-9	60	—	—	0.1	—	10.0	20	—	—
	最大标准指数	0.100	0.200	—	—	0.140	—	0.542	0.398	—	—

监测断面	项目监测结果	pH	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	六价铬	溶解性总固体	氨氮	总氮	硫化物	铜
	是否达标	达标	达标	—	—	达标	—	达标	达标	—	—
W12	最高值	7	5	1.6	2.1	0.007	15	4.04	6.19	0.008	0.006L
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.000	0.083	0.107	—	0.070	—	—	—	0.008	—
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W14	最高值	7.9	6	0.5L	1	0.009	109	0.14	2.92	0.005L	0.006L
	标准值	5.5-8.5	60	15	—	0.1	—	—	—	1	0.5
	最大标准指数	0.600	0.100	—	—	0.090	—	—	—	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	—	达标	—	—	—	达标	达标
W15	最高值	7.4	8	0.5L	1.1	0.009	98	0.206	3.39	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.200	0.400	—	0.183	0.180	0.098	0.206	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W16	最高值	7.3	6	0.5L	0.8	0.009	92	0.265	3.22	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	20	4	6	0.05	1000	1.0	/	0.2	1
	最大标准指数	0.150	0.300	—	0.133	0.180	0.092	0.265	/	—	—
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
W17	最高值	7.2	4L	0.5L	0.6	0.004	75	0.27	1.12	0.005L	0.006L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W18	最高值	7.8	7	0.5L	1.5	0.006	327	0.617	1.74	0.005L	0.006L
	标准值	6-9	60	—	—	0.1	—	10.0	20	—	—
	最大标准指数	0.400	0.117	—	—	0.060	—	0.062	0.087	—	—
	是否达标	达标	达标	—	—	达标	—	达标	达标	—	—
W19	最高值	7.4	7	0.5L	1.7	0.006	78	1.95	3.03	0.005L	0.006L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
W20	最高值	6.9	8	0.5L	2.4	0.007	248	1.89	4	0.006	0.006L
	标准值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	是否达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

4、土壤污染监测

(1) 土壤监测布点

本项目以往进行过 2 次土壤取样监测，具体位置见表 5-12：

表 5-12 矿区以往土壤质量监测分布表

背景调查 监测序号	监测点位	类型	说明	2019年 编号	2021 年编号	土地利 用类型
1#	矿区南边界外附近	表层 样 a	矿区外， 背景点	TR1	T1	农用地
	大观塘矿段遗留铁矿 下游 a	表层 样 a		TR2		农用地
3#	矿区西边界河边	表层 样 a	矿区外	TR3	T2	农用地
4#	高岭土采区上游	表层 样 a	矿区外	TR4	T3	建设用 地
	历史遗留车间 1 遗留原 地浸矿采区	柱状 样 b		TR5		
6#	历史遗留车间 1 遗留原 地采场下游	表层 样 a	矿区外	TR6	T4	农用地
	历史遗留车间 2 车间下 游 a			TR8		农用地
9#	矿区北边界外源头岗 村附近	表层 样 a	矿区外	TR9	T5	农用地
10#	矿区北边界外河边	表层 样 a	矿区外	TR10	T6	农用地
11#	1 车间内	表层 样 a	矿区内	TR11	T7	建设用 地
7#	2 车间内	表层 样 a	矿区内	TR7	T8	建设用 地
	4 车间内	表层 样 a	矿区内		T9	建设用 地

注：a 表层样应在 0~0.2m 取样；b 矿体柱状样在 0~0.2m、0.5~1.5m、矿体层、底板层取样；c 矿体下游柱状样在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。各年度点位非一一对应，但地理位置接近，地类一致。

(2) 历史土壤检测结果

1) 2019 年监测结果（本矿基建时，开采前）

根据 2019 年《长沙环院检测技术有限公司检测报告》。农用地部分监测点铅、镍、镉、锌有超标现象，铅和锌的最大超标位置在 TR3，最大超标倍数分别为 2.546 和 1.389，镍最大超标位置在 TR9，最大超标倍数为 1.365，镉最大超标位置在 TR2，最大超标倍数为 5.867。建设用地无超标现象，所有监测点监测因子均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值标准。（详见表 5-13、5-14）

2) 2021 年监测结果（本矿开采中）

根据 2022 年中国恩菲工程技术有限公司编制的《五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿环境影响回顾性评价报告书》。评价区农用地部分监测点位铅、镉、砷均有超标现象，铅的最大超标位置在 T1，最大超标倍数为 2.571，镉和砷最大超标位置在 T3，最大超标倍数分别为 4.333 和 3.1，其他监测点位各监测因子均达标；建设用地各监测因子全部达标。（详见表 5-15、5-16）

表 5-13 农用地土壤 2019 年监测结果及评价结果

监测点位	监测项目	pH 值		铜		铅		镍		砷		镉		总铬		汞		镁		全氮		氨氮		水溶性硫酸盐		锌	
	采样深度	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
TR1	0-0.2m	6.3	/	12.6	0.252	71.7	0.797	10.3	0.147	20.85	0.232	0.32	1.067	/	/	0.086	0.048	0.117	/	1399	/	6.64	/	86.44	/	/	/
TR2	0-0.2m	6.00	/	17.48	0.35	87.13	0.968	23.08	0.33	11.47	0.127	1.76	5.867	43.43	0.29	0.27	0.15	0.241	/	2432	/	6.88	/	247	/	162.79	0.814
TR3	0-0.2m	5.9	/	30.88	0.618	229.18	2.546	10.21	0.146	20.58	0.229	1.38	4.6	13.05	0.087	0.09	0.05	0.312	/	599	/	0.75	/	50L	/	277.88	1.389
TR4	0-0.2m	5.85	/	8.6	0.172	42.37	0.471	10.11	0.144	2.46	0.027	0.99	3.3	15.35	0.102	0.08	0.044	0.075	/	802	/	1.11	/	50L	/	92.94	0.465
TR6	0-0.2m	6.02	/	13.32	0.266	72.7	0.808	5	0.068	7.8	0.086	1.59	5.3	4.6	0.031	0.06	0.33	0.146	/	844	/	1.77	/	50L	/	72.51	0.363
TR8	0-0.2m	5.46	/	9.34	0.187	31.21	0.446	16.14	0.269	1.7	0.024	0.75	2.5	23.99	0.16	1.23	0.946	0.092	/	1410	/	0.96	/	70	/	56.89	0.284
TR9	0-0.2m	6.25	/	45.00	0.9	52.11	0.579	95.54	1.365	9.93	0.11	0.96	3.2	76.93	0.513	0.88	0.489	0.717	/	939	/	1.17	/	50L	/	256.09	1.28
TR10	0-0.2m	5.98	/	16.05	0.321	80.06	0.89	4.93	0.07	16.42	0.182	1.57	5.233	4.29	0.029	0.3	0.167	0.107	/	457	/	1.61	/	235	/	81.36	0.407

表 5-14 建设用地土壤 2019 年监测结果及评价结果

监测点位	监测项目	pH 值		铜		铅		镍		砷		镉		总铬		汞		全氮		氨氮		水溶性硫酸盐		水溶性盐分总量		锌	
	采样深度	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
TR5	0-0.2m	5.97	/	3.2	0.0002	35.3	0.0441	8	0.0091	9.9	0.1655	0.047	0.0007	/	/	0.028	0.0007	132	/	1.26	/	50L	/	100	/	/	/
	0.5—1.5m	5.36	/	2.7	0.0001	37.2	0.0465	10.3	0.0114	11.4	0.19	0.04	0.0006	/	/	0.024	0.0006	93.8	/	1.13	/	50L	/	100	/	/	/
	矿体层	5.7	/	2.24	0.0001	36.5	0.0456	11.3	0.0126	12.1	0.202	0.046	0.0007	/	/	0.027	0.0007	149	/	11.2	/	50L	/	300	/	/	/
	矿体底板层	5.53	/	1.42	0.0001	37.2	0.0465	8.47	0.0094	10.5	0.175	0.058	0.0009	/	/	0.023	0.0006	130	/	1.59	/	49.39	/	300	/	/	/
TR7	0-0.2m	5.9	/	1.1	0.0001	43.9	0.0549	14.6	0.0162	8.91	0.1485	0.049	0.0008	/	/	0.0076	0.0002	31.3	/	2.43	/	50L	/	100	/	/	/
	0.5—1.5m	5.76	/	1.03	0.0001	50.2	0.0628	14	0.0156	7.94	0.1323	0.053	0.0008	/	/	0.0081	0.0002	36	/	4.36	/	50L	/	100	/	/	/
	1.5—3m	5.67	/	2.18	0.0001	54	0.0675	19.8	0.022	12.6	0.21	0.055	0.0008	/	/	0.012	0.0003	87.8	/	2.11	/	50L	/	100	/	/	/
TR11	0-0.2m	6.00	/	3.56	0.0002	40.75	0.0509	7.08	0.0079	4.27	0.0712	0.92	0.0142	7.65	/	1.16	0.0305	176	/	3.49	/	111	/	100	/	48.4	/
	0.5—1.5m	6.12	/	3.00	0.0002	38.44	0.0481	5.91	0.0066	1.88	0.0313	1.16	0.0178	6.19	/	0.31	0.0082	96.2	/	1.41	/	50L	/	100	/	43.88	/
	1.5—3m	6.18	/	5.66	0.0003	47.52	0.0594	13.95	0.0155	1.21	0.0202	1.3	0.02	18.8	/	0.16	0.0042	74.5	/	1.58	/	50L	/	100	/	76.84	/

表 5-15 2021 年农用地土壤监测结果及评价结果

监测点位	监测时间	监测项目	pH 值		铜		镍		锌		铅		镉		砷		总铬		汞		全氮		硫酸盐		SSC		六价铬		氨氮		
		采样深度	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	
T1	2022.6.8	0-0.2m	4.44	/	13.4	0.268	10.3	0.172	132	0.66	180	2.571	0.36	1.2	90.9	2.273	26.2	0.175	0.155	0.119	3510	/	ND	/	2.3	/	/	/	/	1.63	/
T2		0-0.2m	4.39	/	7.56	0.151	31.2	0.520	197	0.985	114	1.629	0.2	0.667	68	1.7	32.7	0.218	0.183	0.141	2052	/	132	/	2.3	/	ND	/	1.25	/	
T3		0-0.2m	4.69	/	25.2	0.504	42	0.7	191	0.955	73.2	1.046	1.3	4.333	124	3.1	95.8	0.639	0.177	0.136	1586	/	82	/	1.7	/	ND	/	5.67	/	
T4		0-0.2m	6.17	/	6.21	0.124	7.76	0.111	88	0.44	103	1.144	0.21	0.7	54.9	1.373	10.9	0.073	0.0753	0.042	1349	/	185	/	0.6	/	1.4	/	0.44	/	
T5		0-0.2m	5.94	/	19.1	0.382	24.8	0.354	190	0.95	112	1.244	0.81	2.7	52.1	1.303	38.2	0.255	0.132	0.073	918	/	70	/	2.3	/	0.9	/	0.44	/	
T6		0-0.2m	6.12	/	4.26	0.085	8.07	0.115	80.4	0.402	73.7	0.819	0.24	0.8	24.4	0.61	8.52	0.057	0.0441	0.025	676	/	128	/	0.6	/	0.7	/	0.75	/	

表 5-16 2021 年建设用地土壤检测结果及评价结果

监测点位	监测时间	监测项目	pH 值		铜		镍		锌		铅		镉		砷		汞		全氮		硫酸盐		SSC		六价铬		氨氮	
		采样深度	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
T7	2022.3.9	0-0.2m	5.85	/	21.8	0.001	9.02	0.01	66.1	/	71.1	0.089	0.165	0.003	18.8	0.313	0.055	0.001	437	/	99	/	0.1	/	ND	/	2.47	/
T8		0-0.2m	4.68	/	19.3	0.0011	31	0.03	88.6	/	74	0.09	1.33	0.02	12.2	0.2	0.0763	0.002	818	/	99	/	0.1	/	ND	/	1.93	/
T9		0-0.2m	5.23	/	24.5	0.001	120	0.133	188	/	142	0.178	0.397	0.006	183	3.05	0.239	0.006	697	/	119	/	0.2	/	1.1	0.193	1.11	/
T10	2022.3.11	0-0.2m	4.69	/	9.72	0.001	67.3	0.075	107	/	82.6	0.103	0.14	0.002	17.1	0.285	0.07	0.002	790	/	74	/	0.1	/	0.7	0.123	58.8	/
		0.5—1.5m	4.41	/	6.79	0.0004	11.6	0.01	114	/	115	0.14	0.244	0.004	12.3	0.21	0.835	0.002	661	/	132	/	0.8	/	ND	/	73.4	/
		1.5—5m	5.17	/	5.38	0.0003	16.4	0.02	45.3	/	86	0.11	0.086	0.001	3.23	0.05	0.0563	0.001	435	/	99	/	0.6	/	ND	/	83.9	/
T11	2022.3.10	6m	5.02	/	7.74	0.0004	15.5	0.02	54.1	/	100	0.13	0.082	0.001	2.05	0.03	0.0242	0.001	501	/	2099	/	2.2	/	ND	/	92.5	/
		0-0.2m	7.61	/	32.7	0.002	11.5	0.01	132	/	69.3	0.09	0.249	0.004	39.3	0.66	0.0406	0.001	130	/	ND	/	0.3	/	1.6	0.281	1.09	/
		0.5—1.5m	7.91	/	79.3	0.004	62.3	0.07	296	/	123	0.15	0.754	0.01	17	0.28	0.079	0.002	92.6	/	58	/	0.1	/	0.7	0.123	2.43	/
		1.5—3m	5.72	/	41.6	0.002	8.77	0.01	150	/	108	0.14	0.344	0.01	6.64	0.11	0.0366	0.001	160	/	70	/	0.1	/	ND	/	0.14	/

5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果

本期验收矿山生态保护修复工程范围：主要为 2023 年年度验收之后至今建设的工程，其次对以往验收的工程进行效果复核。本期修复工作共花费**万元。

5.2.1 地形地貌景观修复工程

(1) 废石堆清理

矿山原在二车间附近设置有表土堆放场 FS1，面积约 2766 m²，堆存高度约 6m，堆存方量约为 1.65 万 m³。裸露于地表改变原有地形地貌，对地形地貌景观影响较严重。本期对 FS1 表土堆进行了搬迁运移及削坡改造，并在下方修建挡土墙。挖机台班费**万元。



照片 5-31 扎头源表土堆放场修复前



照片 5-32 扎头源表土堆放场修复中



照片 5-33 扎头源表土堆放场修复后

5.2.2 土地复垦和生物多样性恢复工程

本次验收期间，主要在二工区扎头源北部冲沟内进行了土地复垦，复垦面积 6668.92m²，复绿为林草地。种植了草皮 6668.92m²，种植树种为荷树 400 棵；茶籽树 500 棵；松树 500 棵；柳树 30 棵。总花费**万元。

对采矿场的导流孔平台边坡采用椰丝毯护坡还绿，面积 854.8m²。



照片 5-34 扎头源北部冲沟植草皮、种树苗复绿



照片 5-35 扎头源北部冲沟种植松树



照片 5-36 扎头源北部采矿场边坡挂椰丝毯护坡还绿

5.2.3 水资源水生态修复与改善工程

将二工区扎头源北部冲沟内原有的母液中转池，转为沉淀池，共 10 个。沉淀池底部采用 HDPE 膜进行防渗处理。在山脚下修建截排水沟 252.56m，进行砂浆抹面处理，防止雨水将复垦表土冲走，可将采场汇水收集导入沉淀池或扎头源溪中。



照片 5-37 沉淀池（左）和截排水沟（右）

5.2.4 矿山地质灾害防治工程

矿山地质灾害主要为边坡滑坡。在二工区北部扎头源冲沟内修建了生态袋挡土墙 329.5m，防止复垦区内泥土滑入河中，并生态袋挡土墙中撒播草籽，花费约**万元。在有滑坡风险的边坡处等地设置安全警示标牌，共 14 块。



照片 5-38 生态袋挡土墙



照片 5-39 设置安全警示标牌

5.2.5 其他修复工程

矿山为原地浸矿开采工艺，因此矿山采用管道输送方式，首先用管道将“浸矿剂溶液”由“输送泵房”输送至各“注液孔”；用管道将收集母液从矿块“主集液巷道口”附近下方设置的“集液池”送至母液处理车间的“母液集中池”。

当采矿场矿块采完时，管道即废弃，需进行管道拆除。本次拆除管道花费**万元。



照片 5-40 拆除废弃管道

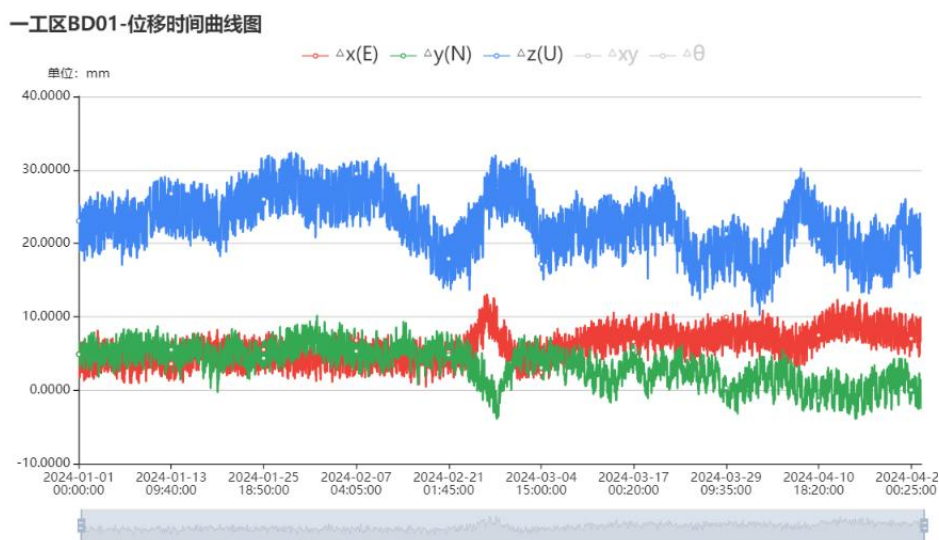
5.2.6 监测及后期管护工程

1、地质灾害监测

本监测预警工程采取在露采采空区地表、矿山废石堆、露采坑边坡、扎头源冲沟、严家河一级支流正源冲沟等可能发生地质灾害及地面变形地段共设置65个地面变形位移监测点，建立北斗+安全综合监测预警系统。一工区设置30个点，二工区4个点，四工区27个点，抗滑桩监测4个点。目前系统中共48个点地面变形位移监测点在线。



照片 5-41 北斗+安全综合监测预警系统



照片 5-42 北斗+安全综合监测预警系统地面变形位移曲线图

2、地下水水质监测

造成水质污染的主要为原地浸矿采矿工艺对地下水的影响，为了调查现状条件下含水层水质是否被污染，矿山委托第三方对范围内 13 处地下水水文地质点进行取样分析，具体情况如下：

(1) 调查取样点布置

本次地下水评价监测共设 13 个点，具体情况见表 5-17 及插图 5-43。

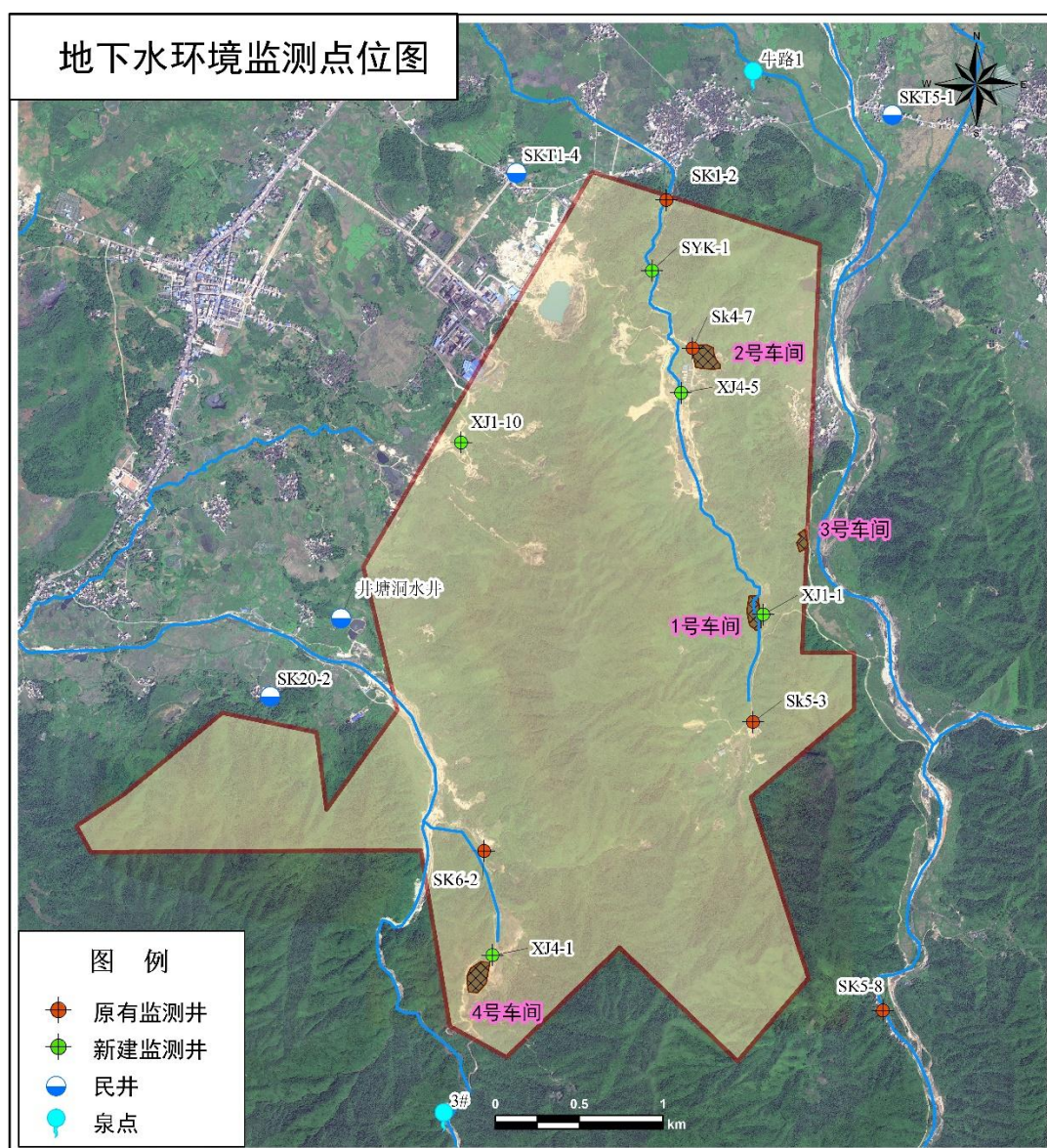


插图 5-43 矿区地下水水质监测点分布图

表 5-17 本次地下水水质监测点表

编号	监测点位	X	Y	布点依据		
U1	SK5-8	2732768	37553594	春头源 水文地 质单元	第四系孔隙水	矿区上游背景监测井
U11	SKT5-1	2738101	37553650		花岗岩裂隙水	矿区外污染控制监测
U10	SK 西-1	2739641	37551863		第四系孔隙水	矿区外污染控制监测
U2	3#	2732131	37550976	严家河 水文地 质单元	花岗岩裂	矿区上游背景监测井
U7	SK6-2	2733718	37551217		花岗岩裂隙水	4#车间下游污染扩散监测
U8	XJ1-10	2736150	37551080		第四系孔隙水	矿区边界污染控制监测
U13	井塘洞水井	2735103	37550364		第四系孔隙水	矿区边界污染控制监测
U3	SK5-3	2734486	37552820	扎头源 水文地 质单元	花岗岩裂隙水	1#车间上游背景监测井
U4	XJ1-1	2735126	37552881		花岗岩裂隙水	1#车间下游污染扩散监测井
U5	XJ4-5	2736446	37552391		花岗岩裂隙水	2#车间上游污染扩散监测井
U6	SK1-2	2737594	37552304		花岗岩裂隙水	矿区边界污染控制监测
U9	牛路 1	2738331	37552821		岩溶水	矿区外污染控制监测
U12	SKT1-4	2737755	37551410		岩溶水	矿区外污染控制监测

(2) 地下水检测内容

氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、六价铬、铁、锰、铜、锌、砷、镍、汞、溶解性总固体、镉、铅、总 α 放射性、总 β 放射性、总硬度、硒、高锰酸盐指数、*氨氮、亚硝酸盐、细菌总数、总大肠菌群、pH。

(3) 本次地下水水质检测结果

检测结果见表 5-18（附件 14）。

地下水补给区上游矿界外围 U1：SK5-8、U2：3#、U3：SK5-3 以及西部矿业活动尚未影响区 U8：XJ1-10、U13：井塘洞水井地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准 III 类水标准。

评价区内氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、锰存在不同程度的超标。地下水不能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准（见表 3-11）III 类水标准要求。原因分析如下：

①氨氮

地下水中有两处氨氮超标。

超标原因分析：春头源河东侧二期红花源矿段稀土采空区南侧（SK5-1）氨氮超标主要与历史上稀土开采活动有关；扎头源矿段稀土采空区西侧（XJ4-5）氨氮超标主要与稀土开采活动和养猪场有关。

②锰

地下水锰在（XJ4-5）、（SK6-2）、（SKT5-1）点超标。

超标原因分析：由于原生地质环境造成本区区域背景值较高

③硝酸盐、亚硝酸盐（N）

地下水中硝酸盐在扎头源矿段稀土采矿区（XJ4-5）超标，亚硝酸盐（以N计）在评估区界外 SKT5-1、SKT1-4 超标。

超标原因：（1）历史上稀土开采活动影响；（2）养猪场影响。

④氟化物

地下水中氟化物在（U5：XJ4-5、U6：SK1-2）监测点超标。

超标原因：该地区广泛分布燕山期岩浆岩体，含氟矿物是地下水中 F 的主要来源。

（4）水质环境评价

从水质结果分析，监测结果显示目前矿区外地下水超标因子主要为锰、pH、氟化物、细菌总数，其他指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。地下水 pH 超标主要由于区域土壤及成土母质偏酸性，间接造成地下水 pH 值较低；地下水中 F 主要来源于区域广泛分布的燕山期岩浆岩体含氟矿物的溶解；锰的区域本底值比较高，同时受矿区地下水偏酸性的影响，矿物中锰更容易被溶出；细菌总数超标主要与养殖场的粪便排放等人为活动紧密相关。

表 5-18 地下水水质检测结果表（2023 年 5 月 25 日）

检测点位	检测结果（pH 为无量纲，其他指标单位为 mg/L）																				细菌总数 CFU/mL	总大肠菌群 (MPN/100mL)	总α放射 性 (Bq/L)	总β放射 性 (Bq/L)	
	pH 值 (无量纲)	高锰酸 盐 指数	氨氮	硫酸 盐	氟化 物	氯化 物	硝酸盐	亚硝酸 盐	六价铬	铅	镉	铜	锌	砷	汞	硒	铁	锰	镍	溶解性 总固体					总硬度
U1: SK5-8	6.92	2.4	0.378	10.3	0.371	2.75	11.0	0.016L	0.004L	0.00009L	0.0002	0.0003	0.0077	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.0128	0.0006	69	34	6	3L	0.043L	0.128
U2: 3#	6.95	2.7	0.053	2.18	0.271	0.623	1.88	0.016L	0.004L	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0001	0.00004L	0.0012	0.00082L	0.00039	0.00006L	23	23	8	3L	0.043L	0.095
U3: SK5-3	6.82	3.3	0.064	13.6	0.184	1.32	14.8	0.016L	0.008	0.00009L	0.0004	0.00008L	0.0056	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.0017	0.0371	0.0015	56	28	7	3L	0.043L	0.159
U4: XJ1-1	6.88	2.9	0.036	6.97	0.403	0.688	12.2	0.016L	0.006	0.0002	0.0001	0.00008L	0.0097	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.0009	0.0423	0.0009	63	32	10	3L	0.043L	0.086
U5: XJ4-5	6.94	3.4	2.39	151	3.96	3.21	80.0	0.016L	0.009	0.0212	0.0036	0.0010	0.0531	0.0003L	0.00004L	0.0029	0.0048	5.18	0.00006L	342	146	8	3L	0.043L	0.103
U6: SK1-2	7.11	2.4	0.081	1.21	3.09	1.00	1.55	0.222	0.004L	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.0221	0.0007	52	25	6	3L	0.043L	0.111
U7: SK6-2	7.05	2.6	0.047	2.56	0.031	0.801	2.64	0.016L	0.004L	0.0017	0.0006	0.0004	0.0278	0.0003L	0.00004L	0.0004	0.00082L	0.373	0.00006L	207	107	9	3L	0.043L	0.094
U8: XJ1-10	6.85	2.7	0.058	0.845	0.006	3.05	2.84	0.016L	0.004L	0.0003	0.00005L	0.0006	0.0061	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.0286	0.0007	51	24	7	3L	0.043L	0.136
U9: 牛路 1	6.92	2.9	0.031	4.69	0.294	1.29	3.52	0.016L	0.004L	0.0001	0.0001	0.00008L	0.0049	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.0185	0.00006L	70	35	5	3L	0.043L	0.233
U10: SK 西-1	7.06	3.1	0.057	13.6	0.162	3.28	16.4	0.19	0.006	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.0007	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.0018	0.00115	0.0016	138	64	11	3L	0.043L	0.278
U11: SKT5-1	7.03	3.0	7.99	8.15	0.397	9.68	1.68	10.364	0.008	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.0067	0.0007	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.389	0.00006L	128	61	5	3L	0.043L	0.125
U12: SKT1-4	6.96	2.8	0.125	16.0	0.159	9.53	0.340	21.83	0.006	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.0016	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.0109	0.0002	260	131	8	3L	0.043L	0.134
U13: 井塘洞水 井	6.75	2.6	0.025	0.915	0.444	0.844	3.66	未检出	0.005	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0003L	0.00004L	0.00041L	0.00082L	0.00013	0.0001	145	76	7	3L	0.043L	0.099
《地下水质量 标准》（GB/T 14848-2017） 标准（见表 3-11）III类水	6.5-8.5		≤0.5	≤250	≤1.0	≤250	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.01	≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.001	≤0.01	≤0.3	≤0.1		≤1000	≤450	≤100	≤3.0	≤0.5	≤1.0
《地下水质量 标准》（GB/T 14848-2017） 标准（见表 3-11）IV类水	6.5-8.5		≤1.5	≤350	≤2.0	≤350	≤30	≤4.8	≤0.1	≤0.1	≤0.01	≤1.5	≤5.0	≤0.05	≤0.002	≤0.1	≤2.0	≤1.5		≤2000	≤650	≤1000	≤100	>0.5	>1.0

备注：根据永州市生态环境局《关于五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目环境影响回顾性评价执行标准的函》（永环评函〔2022〕8号），矿区外执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，矿区未作明确要求。

1.U1、U3、U4、U6、U9、U10、U11 检测时间为 2023 年 5 月 25 日，U2、U5、U7、U8、U12、U13 检测时间为 2023 年 5 月 26 日；
2.检测结果中“检出限+L”表示低于检出限。

3、地表水水质监测

(1) 调查取样断面设置

历次调查共设 20 个监测断面，具体情况见表 5-19。如插图 5-44 所示。

表5-19 地表水监测水质监测断面基本情况一览表

监测断面	监测水体	2012年编号	2019年编号	2021年编号	2023年编号	与本项目排水口位置关系
正源冲与严家河交界上游 500m	正源冲	1#	SW1	W1	S1	位于 4 车间上游
正源冲与严家河交界下游 200m	严家河	2#	SW2	W2	S2	位于 4 车间上游
严家河出矿区下游 200m	严家河	3#	SW3	W3		位于 4 车间尾水处理站排口下游 1100m
老鼠岩与严家河交叉口上游 200m	老鼠岩	4#	SW4	W4		属于严家河下游支流，与本项目无水力联系
老鼠岩与严家河交叉口下游 200m	电站下游	5#	SW5	W5	S3	位于 4 车间尾水处理站排口下游 6700m
春头源进矿区上游 500m	春头源河	6#	SW6	W6	S4	位于矿区外春头源水系上游，不流经矿区
大冲卡与春源头交界上游 500m	大冲卡河	7#	SW7	W7		春头源支流，不流经矿区
大冲卡与春源头交界下游 200m	春头源河	8#	SW8			
春源头出矿区下游 200m	春头源河	9#	SW9	W9	S5	1 车间上游 500m
扎头源拟建车间上游 500m	扎头源	10#	SW10	W10	S6	1 车间尾水处理车间下游 2660m
扎头源遗留车间下游 200m	扎头源	11#	SW11	W11		1 车间尾水处理车间下游 2660m
扎头源出矿区下游 200m	扎头源	12#	SW12	W12	S7	1 车间尾水处理车间下游 2860m
连山河汇入扎头源上游 500m	连山河	13#	SW13			
连山河汇入扎头源上游 500m	扎头源	14#	SW14	W14		1 车间尾水处理车间下游 5920m
流车源河汇入西河上游 500m	扎头源	15#	SW15	W15		1 车间尾水处理车间下游 7200m
流车源河汇入西河下游 200m	西河	16#	SW16	W16	S9	1 车间尾水处理车间下游 7700m
4#车间下游 500m	严家河		SW17	W17	S8	4 车间排放口上游 50m
严家河与矿区交汇处	严家河		SW18	W18		位于 4 车间尾水处理站排口下游 900m
1#车间下游 500m	扎头源		SW19	W19		1 车间尾水排放口下游 500m
2#车间下游 200m	扎头源		SW20	W20		1 车间尾水排放口下游 1800m

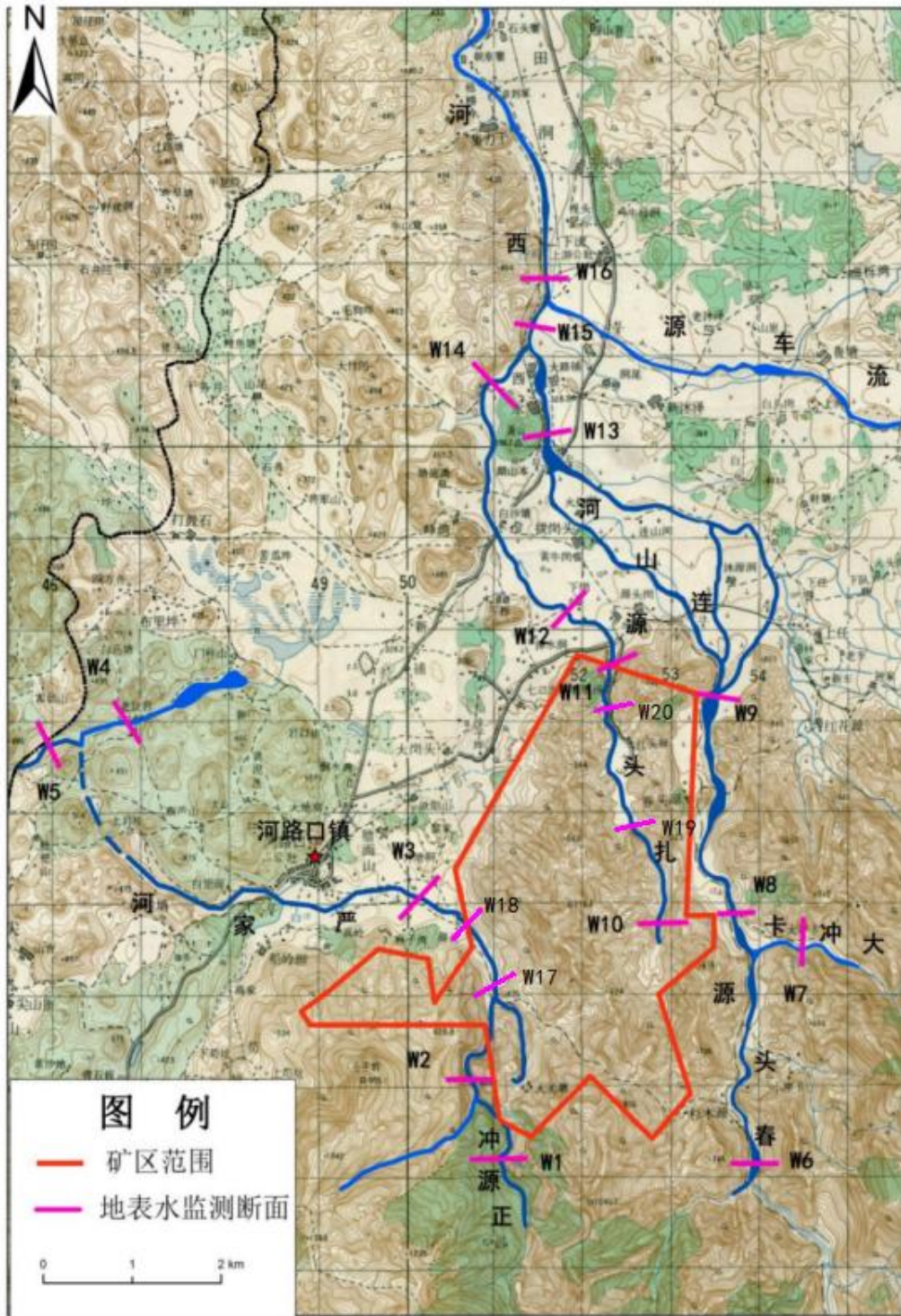


插图 5-44 地表水检测断面分布图

(2) 检测内容

pH、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、氨氮、六价铬、铜、铅、锌、镉、砷、汞、硫化物、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫

酸盐、石油类、粪大肠菌群（个/L）。

（3）取样方法

矿山严格按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91.2-2022）工作要求于2023年5月26日对评估范围内各监测断面采集一混合样。首先对取样瓶荡洗2~3次，取样时避免扰动水底的沉积物，采集的水样倒入静置容器中，保证足够用量，自然静置30 min。自然静置时，使用防尘盖遮挡，避免灰尘污染。取样后当天送往委托第三方检测单位进行检测。

（4）本次地表水水质检测结果

根据表5-20检测结果：

参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准，取样点均存在不同程度的超标，主要超标因子为五日生化需氧量、氨氮、总氮、硝酸盐。五日生化需氧量超标倍数1.075~1.30倍，氨氮仅在二车间下游超标，超标倍数2.79倍，总氮超标倍数1.03~9.12倍，硝酸盐超标倍数1.01~2.41倍。S1、S2位于严家河上游，S6位于1#车间扎头源河上游，均未受矿业活动影响，相关指标超标与矿业活动相关性不大，与矿区地表水环境质量相关。S7（2#车间下游1200米（矿界））S8（4#车间下游500米（矿界））氨氮、总氮与矿业活动相关，其指标超标。且扎头源河流氨氮、总氮超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的V类水标准（主要适用于农业用水区及一般景观要求水域）。

参照江西省《离子型稀土矿山开采污染物排放标准》（DB36 1016-2018）中一级排放标准及《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表3水污染物特别排放限值中的较严值，地表水监测断面均未超过标准限值。

参照《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）蔬菜作物标准限值，结合该区域地表水水功能区划，地表水监测断面均未超过标准限值。

根据湖南省生态环境厅《关于五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目环境影响回顾性评价报告书审查意见的函》及永州市生态环境局《关于五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿项目环境影响回顾性评价执行标准的函》（永环评函〔2022〕8号）文件精神及要求，地表水控制断面、达标断面水质均满足相关要求，对区域水环境是可以接受的。

表5-20 地表水水质检测结果表（2023年5月）

检测点位	检测结果（pH为无量纲，其他指标单位为mg/L）																			
	pH值 (无量纲)	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	石油类	硫酸盐	氟化物	氯化物	硝酸盐	硫化物	六价铬	铅	镉	铜	锌	砷	汞	粪大肠菌群
S1: 正源冲与严家河交界上游500米	6.92	11	5.2	4.6	0.042	0.92	0.01 (L)	5.19	0.369	0.803	3.93	0.01L	0.004L	0.00009L	0.0001	0.00008L	0.0021	0.0003L	0.00004L	20L
S2: 正源冲与严家河交界下游200米	6.89	12	4.3	5.1	0.164	0.62	0.01 (L)	4.40	0.209	0.793	3.42	0.01L	0.005	0.00009L	0.0002	0.00008L	0.0013	0.0003L	0.00004L	20L
S3: 老鼠岩与严家河交叉口下游200米	7.15	5	2.6	5.9	0.481	2.92	0.01 (L)	13.1	0.308	2.66	10.1	0.01L	0.004L	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0003L	0.00004L	20L
S4: 春头源进矿区上游500米	6.91	7	4.6	5.2	0.053	0.43	0.01 (L)	2.32	0.420	0.841	3.46	0.01L	0.004L	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0003L	0.00004L	20L
S5: 春源头出矿区下游200米	6.95	9	4.7	4.9	0.236	1.03	0.01 (L)	3.89	0.365	0.772	4.73	0.01L	0.009	0.00009L	0.0001	0.00008L	0.0033	0.0003L	0.00004L	20L
S6: 扎头源河1#车间上游500米	6.86	10	4.9	5.7	0.064	0.34	0.01 (L)	4.37	0.226	0.792	2.91	0.01L	0.006	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.0023	0.0003L	0.00004L	20L
S7: 2#车间下游1200米(矿界)	7.11	11	2.7	5.6	2.79	9.12	0.01 (L)	138	0.812	18.9	24.1	0.01L	0.011	0.0038	0.0008	0.00008L	0.0151	0.0003L	0.00005	20L
S8: 4#车间下游500米(矿界)	7.18	6	2.7	4.8	0.503	1.32	0.01 (L)	9.57	0.273	0.872	4.95	0.01L	0.004L	0.0002	0.0002	0.00008L	0.0014	0.0003L	0.00004L	20L
S9: 流车源河汇入西河下游200米	7.13	10	3.4	5.3	0.219	1.16	0.01 (L)	6.08	0.188	2.02	4.79	0.01L	0.004L	0.00009L	0.00005L	0.00008L	0.00067L	0.0003L	0.00004L	20L
(GB3838-2002)表1中III类水	6~9	≤20	≤4	≤6	≤1.0	≤1.0	≤0.05		≤1.0		≤10	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.0001	≤10000
(GB3838-2002)表1中V类水	6~9	≤40	≤10	≤15	≤2.0	≤2.0	≤1.0		≤1.5				≤0.1	≤0.1	≤0.01	≤1.0	≤2.0	≤0.1	≤0.001	≤40000
《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)	6~9	60			≤10	≤20	≤3		≤5				≤0.1	≤0.1	≤0.05		≤0.8	≤0.05		
《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)蔬菜作物标准限值	5.5-8.5	≤60	≤15				≤5		≤2	≤350		≤1	≤0.1	≤0.2	≤0.01	≤0.5	≤2.0	≤0.05	≤0.001	≤10000

1.检测时间为2023年5月26日；2.检测结果中“检出限+L”表示低于检出限；3.石油类检测结果均由湖南省环境保护科学研究院分析提供。

4、土壤污染监测

(1) 土壤监测布点

本项目主要进行过三次土壤取样监测，具体位置见表 5-21：

表 3-27 矿区土壤质量监测分布表

背景调查 监测序号	监测点位	类型	说明	2019年 编号	2021 年编号	2023 年编号	土地利 用类型
1#	矿区南边界外附近	表层 样 a	矿区外， 背景点	TR1	T1	T1	农用地
	大观塘矿段遗留铁矿 下游 a	表层 样 a		TR2		T2	农用地
3#	矿区西边界河边	表层 样 a	矿区外	TR3	T2	T3	农用地
4#	高岭土采区上游	表层 样 a	矿区外	TR4	T3	T4	建设用 地
	历史遗留车间 1 遗留原 地浸矿采区	柱状 样 b		TR5			
6#	历史遗留车间 1 遗留原 地采场下游	表层 样 a	矿区外	TR6	T4	T5	农用地
	历史遗留车间 2 车间下 游 a			TR8		T6	农用地
9#	矿区北边界外源头岗 村附近	表层 样 a	矿区外	TR9	T5	T8	农用地
10#	矿区北边界外河边	表层 样 a	矿区外	TR10	T6	T9	农用地
11#	1 车间内	表层 样 a	矿区内	TR11	T7		建设用 地
7#	2 车间内	表层 样 a	矿区内	TR7	T8	T7	建设用 地
	4 车间内	表层 样 a	矿区内		T9		建设用 地

注：a 表层样应在 0~0.2m 取样；b 矿体柱状样在 0~0.2m、0.5~1.5m、矿体层、底板层取样；c 矿体下游柱状样在 0~0.2m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。
各年度点位非一一对应，但地理位置接近，地类一致。

采集 5 个土样，将土样密封好，带回实验室采用不同仪器进行检测分析。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

(4) 本次土壤检测结果

本次土壤检测结果表 5-22。根据现状监测数据分析可知，本项目土壤环境质量现状监测结果中 T1 为矿区外围未受矿业活动影响，其镉、铅、砷含量均偏高，表明本区三种元素背景值偏高。耕地监测点的各监测因子均未超过《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地风险管控值标准，但含量超过风险筛选值，超标元素为镉、铅、砷等背景值偏高的元素。T4、T7 监测因子均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值标准。

表5-22 土壤检测结果表（2023年）

检测点位	检测结果（pH 为无量纲，其他指标单位为 mg/kg）											
	pH 值 (无量纲)	铜	镍	锌	铬	镉	铅	汞	砷	水溶性 硫酸盐	氨氮	全氮
T1: 矿区南边界外附近	6.84	16.0	7.09	127	12.1	1.04	154	0.241	160	0.79	7.38	951
T2: 大观塘矿段遗留铁矿下游	6.24	18.5	18.6	73.3	41.4	0.511	110	0.183	42.7	0.67	8.40	431
T3: 矿区西边界河边	6.58	15.2	6.68	125	13.1	1.62	171	0.275	68.0	0.22	8.77	1.44×10 ³
T4: 高岭土采区下游	7.02	30.6	16.9	226	19.0	1.67	236	0.729	42.1	0.23	9.33	253
T5: 历史遗留车间 1 遗留原地采场下游	7.12	23.6	42.4	47.1	56.3	0.166	45.8	0.274	16.9	0.92	10.3	1.64×10 ³
T6: 历史遗留车间 2 车间下游	6.48	28.0	46.0	52.0	59.0	0.501	125	0.232	35.4	1.19	13.5	1.10×10 ³
T7: 历史遗留车间 2 渣场下游	6.79	2.82	7.17	75.7	12.3	0.514	186	0.366	25.0	0.69	7.72	469
T8: 矿区北边界外源头岗村附近	6.68	21.1	13.9	94.2	29.9	0.142	135	0.957	52.1	0.63	28.7	1.24×10 ³
T9: 矿区北边界外河边	6.54	11.7	5.01	65.9	10.4	0.532	89.1	0.251	54.6	0.32	9.88	1.04×10 ³
《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》--水田风险筛选值	6.5~7.5	≤100	≤100	≤250	≤300	≤0.6	≤140	≤0.6	≤25			
其它耕地风险筛选值	6.5~7.5	≤100	≤100	≤250	≤200	≤0.3	≤120	≤2.4	≤30			
《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》--水田风险管控值	6.5~7.5				≤1000	≤3.0	≤700	≤4.0	≤120			
《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风 险管控标准（试行）》			≤900			≤65	≤800	≤38	≤60 ^a			
1.T4、T5、T6、T7、T8、T9 检测时间为 2023 年 5 月 25 日，T1、T2、T3 检测时间为 2023 年 5 月 26 日； 2.可溶性硫酸盐、氨氮、总氮检测结果均由湖南华清检测技术有限公司分析提供。												

5.3 矿山生态保护修复方案落实情况

2013年10月湖南省地质环境监测总站编制完成了《五矿稀土江华有限公司江华稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案分区修复工程要求如下：

(1) NSLI、NSL2 重点防治地段（扎头源冲沟、严家河支流正源冲沟）：
1、综合利用废石充填注液井、集液巷；2、挖移 FS7 废石，充填现状露采坑；3、FS1、FS7 下方修砌挡石墙进行加固；4、修拦洪坝；5、疏浚河道，修建导流明渠、截水沟；5、优化开采方案，覆土绿化，变形监测。

(2) 大观塘民采地段 FS7、2#露采坑滑坡次重点防治区：1、结合(NSL2)治理工程同步进行；2、修砌挡石墙、导流明渠、截水沟；3、挖移 FS7 废石，充填现状露采坑；4、覆土绿化、变形监测。

(3) 麻子湾民采地段 3#露采坑挖损破坏土地资源次重点防治区：1、削坡充填、挖移邻近废石回填露采坑；2、平整、覆土、植树、绿化；3、管护新种植树草；4、土壤污染监测。

(4)废石(渣)堆污染破坏土地资源次重点防治区：1、FS1 的治理结合(NSLI)治理工程同步进行；2、FS2、FS3 已有挡土墙和绿化等进行管护；3、FS4、FS5、FS6 的治理工程，采取上方设截水沟、挖移回填 3#露采坑减少堆放占用、表层平整覆土绿化治理措施；4、表层平整覆土、种树植草绿化。

(5) 除以上地段外的其他地段：1、优化开采设计、井巷废石全部充填；2、地灾、水质、土质监测；3、植树、绿化。

现矿山生态保护修复方案落实情况如下表 5-23。

表5-23 矿山生态保护修复方案落实情况对照表

分区名称	防治地段名称	分布位置	方案要求防治技术措施、方法	落实情况
矿山地质环境重点防治区	NSLI、NSL2 重点防治地段	扎头源冲沟、严家河支流正源冲沟	1、综合利用废石充填注液井、集液巷；2、挖移 FS7 废石，充填现状露采坑；3、FS1、FS7 下方修砌挡石墙进行加固；4、修拦洪坝；5、疏浚河道，修建导流明渠、截水沟；5、优化开采方案，覆土绿化，变形监测。	1、一般使用石灰乳充填注液孔。2、已挖移大观塘民采地段 FS7 废石，充填现状露采坑。3、FS1 主体已挖移，并在下方已修砌挡石墙进行加固；FS7 在矿山四工区基建时已挖移充填 2#采坑，未修建挡土墙；四工区东北 2#采坑已复绿，采坑边缘安装防护围栏，南部采坑作为矿山积水池使用。4、已在接近二工区北部入口处的扎头源冲沟修拦洪坝。5、修建了截水沟。6、采场完成覆土绿化，设立共 64 个地面变形位移监测点，建立北斗+安全综合监测预警系统。
矿山地质环境次重点防治区	大观塘民采地段 FS7、2#露采坑滑坡次重点防治区	位于矿区西部严家河支流正源冲沟大观塘支沟上游	1、结合(NSL2)治理工程同步进行；2、修砌挡石墙、导流明渠、截水沟；3、挖移 FS7 废石，充填现状露采坑；4、覆土绿化、变形监测。	
	麻子湾民采地段 3#露采坑挖损破坏土地资源次重点防治区	矿区西部腊面山村麻子湾民采地段	1、削坡充填、挖移邻近废石回填露采坑；2、平整、覆土、植树、绿化；3、管护新种植树草；4、土壤污染监测。	麻子湾民采地段露采坑已自然还绿。此地未设置土壤污染监测点。
	废石(渣)堆污染破坏土地资源次重点防治区	矿区中部扎头源 FS1、北部牛路村原高岭土采区 FS2、FS3,西部麻子湾民采地段 FS4、FS5、FS6 共 6 处废石(渣)堆	1、FS1 的治理结合(NSLI)治理工程同步进行；2、FS2、FS3 已有挡土墙和绿化等进行管护；3、FS4、FS5、FS6 的治理工程，采取上方设截水沟、挖移回填 3#露采坑减少堆放占用、表层平整覆土绿化治理措施；4、表层平整覆土、种树植草绿化。	1、扎头源二工区 FS1 主体已挖移，并在下方已修砌挡石墙进行加固；2、新铺高岭土民采地段的 2 处废石堆 FS2、FS3 目前已经由当地政府进行覆土植树绿化。3、麻子湾民采地段的废石堆 FS4、FS5、FS6 已清理，已完成自然复绿。

分区名称	防治地段名称	分布位置	方案要求防治技术措施、方法	落实情况
矿山地质环境一般防治区	除以上地段外的其他地段	全区	1、优化开采设计、井巷废石全部充填；2、地灾、水质、土质监测；3、植树、绿化。	1、井巷废石已全部充填综合利用。2、已安装地面变形位移监测系统；分别于2012年9月、2013年3月、2019年10月、2021年5月、2021年12月、2023年5月对矿区范围内进行了6次水质取样检测；于2019年、2021年、2023年进行了3次土壤取样检测。3、对采矿场进行了场地平整，种草皮，撒草籽，种树苗。

矿山生态保护修复方案落实情况及效果：

（1）大观塘民采地段的废石堆 FS7 在 2019 年矿山基建时，矿山将 FS7 废渣对大观塘铁矿露采坑进行了充填，部分恢复了原始地形地貌景观，未修建挡土墙，由于废石堆已经清理，无修建挡土墙的必要性；大观塘东北 2#采坑已复绿，采坑边缘安装防护围栏，南部采坑矿山积水池可补充矿山生产用水，暂不治理。



照片 5-46 大观塘铁矿原始露采坑



照片 5-47 四车间航拍图



照片 5-48 四车间原大观塘民采地段 FS7 清理后现状



照片 5-49 大观塘铁矿东北原始露采坑现状，已复绿



照片 5-50 大观塘铁矿南部露采坑作为矿山积水池，未进行恢复



照片 5-51 大观塘铁矿东北采坑周边围栏及警示牌

(2) 矿山原在二车间附近设置有表土堆放场 FS1，本期对 FS1 表土堆进行了搬迁运移及削坡改造，修建了挡土墙。



照片 5-52 扎头源表土堆放场修复前



照片 5-53 扎头源表土堆放场修复中



照片 5-54 扎头源表土堆放场修复后

(3) 已在接近二工区北部入口处的扎头源冲沟修建拦洪坝。



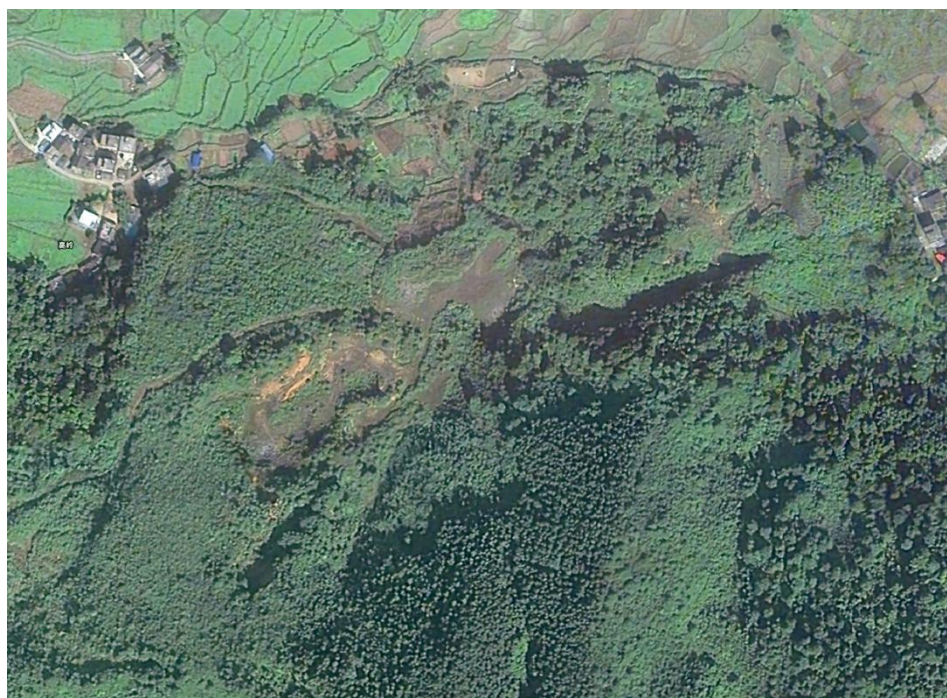
照片 5-55 二工区北部入口处的扎头源冲沟拦洪坝遥感影像

(4) 修建了截水沟。



照片 5-55 截排水沟

(5) 麻子湾民采地段的废石堆 FS4、FS5、FS6 已清理，已完成自然复绿。



照片 5-56 麻子湾民采地段遥感影像



照片 5-57 麻子湾民采地段已自然还绿

(6) 新铺高岭土民采地段的 2 处废石堆 FS2、FS3 已清理，目前已经由当地政府进行覆土植树绿化。

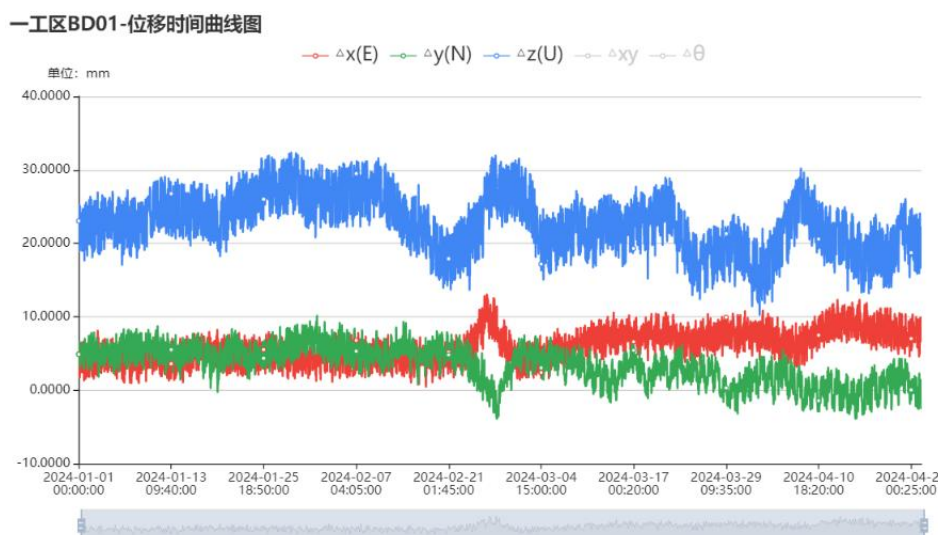


照片 5-58 新铺矿段原高岭土矿民采地段露采坑及前缘工业广场

(7) 已安装地面变形位移监测系统。本监测预警工程采取在露采采空区地表、矿山废石堆、露采坑边坡、扎头源冲沟、严家河一级支流正源冲沟等可能发生地质灾害及地面变形地段共设置 65 个地面变形位移监测点，建立北斗+安全综合监测预警系统。一工区设置 30 个点，二工区 4 个点，四工区 27 个点，抗滑桩监测 4 个点。目前系统中共 48 个点地面变形位移监测点在线。



照片 5-59 北斗+安全综合监测预警系统



照片 5-60 北斗+安全综合监测预警系统地面变形位移曲线图

(8) 如前文 5.1.5 和 5.2.6 章节所述。矿山分别于 2012 年 9 月、2013 年 3 月、2019 年 10 月、2021 年 5 月、2021 年 12 月、2023 年 5 月对矿区范围内进

行了 6 次水质取样检测、于 2019 年、2021 年、2023 年进行了 3 次土壤取样检测。

(9) 截至 2024 年 1 季度，开挖的作业平台已基本完成场地平整，并植树复绿，目前累计完成平台场地平整约 16hm²，植树约 15000 棵，场地播撒各类草籽 4000 千克，采区目前复绿和效果较好。采场的植被在开采的第二年已基本完成了自然复绿，复绿的面积约 266.67hm²。完成采场注液井回填、复垦数量约 15 万个注液井。

照片 5-61 边坡挂椰丝网



照片 5-62 采场平台种植草皮



照片 5-63 采场平台种树



照片 5-64 四工区采场平台复绿

6. 矿山生态保护修复土地地类变化情况

根据江华县自然资源局提供的最新国土变更调查数据，结合 2013 年 10 月湖南省地质环境监测总站编制完成的《五矿稀土江华有限公司江华稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，矿山生态保护修复土地地类变化情况对比如下。

6.1 2013 年矿区土地利用情况

(1) 矿山地面建筑

现状矿山地面建筑用地包括扎头源矿段现状遗留矿部及水冶厂房屋 5 栋地面建筑，共占用林地 1330m²、工矿用地 3030m²，占矿山面积的 0.04%。

(2) 废石(渣)堆

矿山废石(渣)堆放均于山坡露采坑下方坡脚，共有 7 处废石(渣)堆，即扎头源矿段早期池浸遗留 1#废石(渣)堆 FS1、新铺矿段原高岭土矿 2#废石(渣)堆 FS2 和 3#废石(渣)堆 FS3、大观塘矿段民采 7#废石(渣)堆 FS7、麻子湾矿段外围民采 4#废石(渣)堆 FS4、5#废石(渣)堆 FS5、6#废石(渣)堆 FS6，现状占用林地 12200m²、耕地 1400m²、工矿用地 15800m²、未利用地 1000m²，共 30400m²，为矿区面积的 0.26%。

(3) 尾矿库

区内尾矿库 1 处，即扎头源矿段现状遗留早期池浸尾矿库，占用林地 14250m²、工矿用地 1250m²，共占用土地 15500m²，方量 7.75 万 m³；分布于矿山扎头源矿段冲溪边小支沟内，占用林地小于 4hm²，占矿山面积的 0.13%。

(4) 露采坑

区内露采坑 3 处，即扎头源矿段现状遗留早期池浸露采坑 1#(开挖深度 2-10m，露采坑面积约 11640m²，挖方量 6.98 万 m³)、大观塘民采地段遗留硫

铁矿露采坑 2#(开挖深度 10-30m, 采坑 2 处, 面积 7170m², 挖方量约 10.7 万 m³)、麻子湾民采地段遗留硫铁矿露采坑 3#(开挖深度 3~10m, 采坑 3 处, 面积 41300m², 挖方量约 20.65 万 m³), 分别挖损破坏耕地 1500m²、林地 30360m²、农村住宅用地 2840m²、工矿用地 20960m²、未利用地 4450m², 共挖损破坏土地 60110m², 挖方量 38.33 万 m³。其中露采坑 2#、露采坑 3#挖损破坏林地小于 2 或 4hm²、耕地小于 2hm²; 露采坑 1#挖损破坏林地小于 2hm²。

(5) 矿山公路

江华县姑婆山矿区第一期开采区稀土矿前期开采扎头源矿段稀土矿时, 修建部分矿山公路, 矿山公路沿扎头源冲沟蜿蜒而上, 长 760m, 宽 4.5m, 占用耕地 675m²、林地 4725m²、工矿用地 360m²。

因此, 矿区 2013 年矿业活动共占用土地 122345m², 占矿区面积 0.54%; 主要占用地为林地(61535m²)和工矿用地(41400m²), 少量占用耕地(10805m²)、农村住宅用地(2840m²)、未利用地(5765m²); 其中露采坑 2#、露采坑 3#挖损破坏林地小于 2 或 4hm²、耕地小于 2hm²。

表 6-1 2013 年矿区占用、破坏土地利用现状表

名 称	矿业活动类型	总计 (m ²)	占用、破坏(毁损)、污染 土地情况 (m ²)				
			耕地	林地	工矿仓 储 用地	住宅 用地	未利用 土 地
评估区总计		122345	10805	61535	41400	2840	5765
江华稀土矿扎头 源矿段	早期池浸露采坑 1 [#]	11640		5000	6640		
	1 [#] 废石(渣)堆 FS1	4000		4000	0		
	早期池浸尾矿库	15500		14250	1250		
	原池浸、原地浅井浸析法 采矿工业广场、选矿场 地、矿部及生活区等	4360	1330	0	3030		
	扎头源矿段矿山公路	6075	675	4725	360		315
	扎头源矿段小计	41575	2005	27975	11280		315
江华稀土矿新铺 矿段原高岭土 矿	2 [#] 废石(渣)堆 FS2	2800	0	2800	0	0	0
	3 [#] 废石(渣)堆 FS3	2900	0	1200	700		1000
江华稀土矿大观 塘矿段民采	7 [#] 废石(渣)堆 FS7	12500	1400	2600	8500		0
	硫铁矿露采坑 2 [#]	7170	1500	3570	2100		0
扎头源-新铺矿 段	扎头源冲沟泥石流 NSL1	5900	5900	0	0	0	0
江华稀土矿	小计	72445	10805	38145	22580	0	1315
麻子湾矿段外围 民采	4 [#] 废石(渣)堆 FS4	1000	0	0	1000		0
	5 [#] 废石(渣)堆 FS5	3300	0	1600	1700		0
	6 [#] 废石(渣)堆 FS6	3900	0	0	3900		0
	硫铁、铅锌矿露采坑 3 [#]	41300	0	21790	12220	2840	4450
江华稀土矿外围	小计	49500	0	23390	18820	2840	4450

6.2 现矿区土地利用现状

(1) 地面建设压占利用土地

根据现场调查，江华县稀土矿开采已形成公司办公楼（位于江华工业园区，属于整体工业园的部分，不纳入本案治理范围）、一车间、二车间、四车间、三车间、四车间母液中转站、四车间废水处理站等多个地面基础建设区，共压占土地面积 11.8527hm²，压占、损毁地类主要为工业用地、采矿用地、林地、其他草地等。其修建对原有植被造成损毁，土壤被剥离和压占，形成人工建筑。

(2) 采矿场临时压占、挖损土地

采矿场形成的压占、挖损土地包括注液孔、收液沟及导流孔平台、避水沟、外部排水沟，目前已经开采至第三年，共压占、挖损土地面积 11.54hm²，压占、损毁地类主要为林地、其他园地等。其修建对原有植被造成损毁，但面积小，开挖高度小于 2m。

(3) 废弃地压占、挖损土地

根据现场调查，矿区范围内除二车间、三车间、四车间原历史遗留采矿区纳入本矿工区建设范围外，麻子湾民采地段已自然还绿、扎头源民采点已由矿山复垦外，尚有新铺高岭土民采地段、大观塘民采地段、春头源铁矿民采点工业广场压占或者挖损土地需要复垦共压占、挖损土地面积 12.5014hm²，压占、损毁地类主要为工业用地、采矿用地、林地、其它草地等。其修建对原有植被造成损毁，形成露采坑。

(4) 自然灾害损毁土地

项目区有三处滑坡地质灾害损毁土地，面积共计 0.2595hm²，损毁林地。

以上面积总计 38.5109hm²。

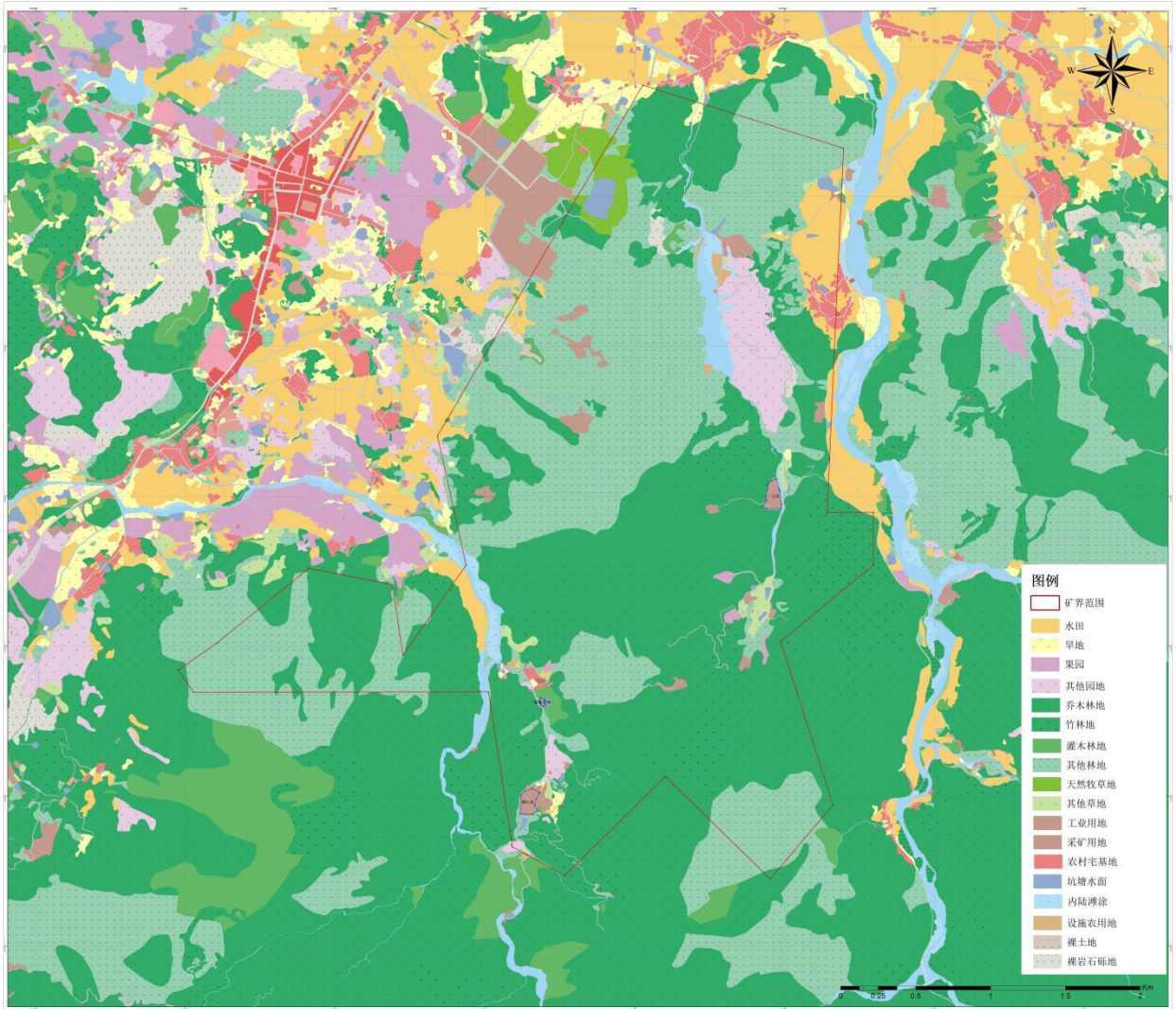


插图 6-2 矿区土地利用现状图

表 6-2 已损毁（利用）土地现状统计 单位：hm²

名称	土地利用现状（地类）															总计	损毁方式	土地权属
	01	02		03				04		06		07	10	11				
	耕地	园地		林地				草地		工矿仓储用地		住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地				
	0103	0201	0204	0301	0302	0305	0307	0401	0404	0601	0602	0702	1006	1104	1106			
旱地	果园	其他园地	乔木林地	竹林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	坑塘水面	内陆滩涂				
新铺高岭土民采地段							2.0335	2.702					0.1051	4.0176		8.8582	挖损、压占	牛路社区
四车间废水处理站						0.0976						0.0237		0.2494		0.3707	压占	腊面山村
春头源硫铁矿民采点工业广场				0.0354			0.0382		0.7387	0.0252	0.4953		0.0285	0.0577		1.419	压占	牛路社区
大观塘硫铁矿民采地段				0.0928	0.0153	0.0765	0.6931		0.1944		0.8227		0.0423	0.2874		2.2245	挖损	腊面山村
二车间			0.5955		0.0435		0.017		0.0238		1.8078	0.1059	0.1591	0.0993	0.3851	3.237	压占	牛路社区
扎头源表土堆放场			0.159						0.0619						0.0557	0.2766	压占	牛路社区
母液中转站		0.0464		0.0217			0.155									0.2231	压占	腊面山村
三车间											0.7352					0.7352	压占	牛路社区
四车间	0.1448		1.4557	0.1463	0.0188		0.0766		0.0281		1.9065	0.039	0.1678	0.1649		4.1485	压占	腊面山村
一车间				0.1415			0.3626		0.4588		1.67		0.1438	0.0846		2.8613	压占	牛路社区
注液孔				0.16	0.1	0.15	0.16									0.57	挖损	牛路社区、腊面山村
收液沟及导流孔平台			0.45	3.25	1.85	0.55	2.54									8.64	压占	牛路社区、腊面山村
避水沟			0.08	0.15	0.1	0.2	0.23									0.76	压占	牛路社区、腊面山村
外部排水沟			0.2	0.52	0.3	0.2	0.35									1.57	压占	牛路社区、腊面山村
四车间废水处理站滑坡区						0.1294								0.0013		0.1307	灾损	腊面山村
四车间入口公路滑坡区				0.0888												0.0888	灾损	腊面山村
四车间西侧山体滑坡区				0.0400												0.0400	压占	腊面山村
矿山行政办公区										2.3572						2.3572		
总计	0.1448	0.0464	2.9402	4.6065	2.4276	1.4035	6.656	2.702	1.5057	2.3824	7.4375	0.1686	0.6466	4.9622	0.4408	38.5109		

7.存在的主要问题

本次对矿山全区进行了调查，发现以下几个问题。

(1) 矿山以往验收区域未及时进行维修管护。如 2023 年年度验收区域，一工区西北部截排水沟被雨水冲毁。



照片 7-1 截排水沟被雨水冲毁

根据市局及专家现场指导意见，矿山在 4 月 25 日完成对已破坏工程的修复。



照片 7-2 已对截排水沟修复

(2) 部分历史遗留区域暂未进行修复。如二工区南部水库旁原高岭土民采坑未进行修复。



照片 7-3 二工区南部水库旁未修复原高岭土民采坑

8.验收结论与建议

8.1 验收结论

针对矿山存在的主要地质环境问题，五矿稀土江华有限公司江华县稀土矿根据 2013 年 10 月湖南省地质环境监测总站编制完成的《五 矿稀土江华有限公司江华稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》进行了矿山生态保护修复工作，除矿山生产车间等地面建设外，生态保护修复工作已一一落实，使矿区的地质环境问题得到了有效改善。

矿山周边村民群众对矿山生态保护修复工程的效果较为满意，具体可参见附件公众意见征求表。

本次验收发现的生态保护修复工程问题，经整改，经县局复核后，本次验收通过。

8.2 建议

矿山通过恢复治理工作，已达到分期验收的标准，但仍需注意矿山以后采矿活动引发的地质环境问题，对该矿山生态保护修复工作提出如下要求：

（1）按主管部门要求与矿山生态保护修复需要做好修复基金计提、使用工作；

（2）对拐点做好标识，严禁超深越界开采；

（3）后续生产中继续完善矿山雨污分流及废水处理系统，实现全面雨污分流与废水处理，确保达标排放；

（4）加强采场及边坡的危岩及生产过程中其他地质灾害隐患的防治，消除地质灾害危害；

（5）落实矿山生态保护修复”三同时制度“，及时开展生产过程中废弃单元及闭坑时的矿山生态保护修复工作；

- (6) 做好已修复单元管护工作及矿山生态环境问题的监测工作；
- (7) 按生态环境、应急、水利等主管部门要求做好矿山污染防治、安全生产、水土保持等工作；
- (8) 矿山企业及时在湖南省矿山生态保护修复检测监管系统填写分期验收的相关资料；
- (9) 建议矿山生态环境保护修复与绿色矿山建设、水土保持等工程统筹部署。
- (10) 矿山开采注液可能造成的滑坡和泥石流等灾害，建议加强监测预警。