

零陵区珠山镇东湘桥锰矿
矿山生态保护修复分期验收报告
(2018年12月—2025年8月)

湖南省地质勘探院有限公司
二〇二五年十二月

零陵区珠山镇东湘桥锰矿
矿山生态保护修复分期验收报告
(2018年12月—2025年8月)

组织验收单位：永州市自然资源和规划局

永州市生态环境局

参与验收单位：永州市零陵区自然资源局

永州市生态环境局零陵分局

验 收 人 员：陈益平 王超文 郭乾亮

单位负责：江昌禄

总工程师：唐瞻浩

审 定：唐瞻浩

审 核：周英爱

项目负责：陈益平

报告编写：陈益平 王超文 郭乾亮

技术验收单位：湖南省地质勘探院有限公司

提 交 时 间：二〇二五年十二月

矿山生态保护修复验收基本情况表

矿山名称	零陵区珠山镇东湘桥锰矿		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	2016年5月9日至2023年9月9日			
申请日期	2025年7月15日			
验收日期	2025年11月18日			
验收组人员	陈益平 王超文 陈益平			
基金计提与使用	账户余额(万元)	110.0		
	验收期内计提额(万元)	0		
	验收期内使用额(万元)	0		
生态问题现状	①矿山工业广场、露天开采建设压占损毁土地资源、破坏地形地貌景观；②矿区内地质灾害隐患点未治理；③矿山矿业活动影响矿区及周边植被、生物及人居环境。			
生态保护修复工程及成效	以往工程	<p>①矿区西部和东部的尾矿库因多年未使用，库面干涸，已自然复绿，自然复绿总面积分别为 6.21hm^2；矿区南部以往废石堆自然复绿为草地，自然复绿面积 3.40hm^2；</p> <p>②矿区西部以往露天采场局部自然复绿为草地，自然复绿面积 1.0hm^2；</p> <p>③2018年矿山组织在矿区中部尾矿库西侧边坡坡脚新建挡墙1处，总长150m，投入治理费用15.0万元，治理效果良好。</p> <p>④对矿区生态环境进行监测。</p> <p>原湖南省国土资源厅组织湖南省地质环境监测总站、原永州市国土资源局和永州市零陵区国土资源局分期验收结论为合格。</p>		
	本期工程	<p>①对矿山以往的露天采场、尾砂库和民采点损毁区等不再利用区域进行复垦复绿，共实施复垦复绿工程8处，共完成复垦面积 32.3410hm^2，共投入治理费用632.12万元，治理效果良好；</p> <p>②2020年10月—2025年9月在矿区新建截排水沟4条，总长1171m，新建沉淀池1个，新建排水涵管1条，长20m，共投入治理费用35.54万元，较好的减少了矿区水土流失，保护了矿区生态环境，治理效果良好；</p> <p>③2020年3月—2021年在矿区新建挡墙2条，总长774m，共投入治理费用90.08万元，较好的预防了地质灾害的发生，治理效果良好；</p> <p>④2021年在矿区新建安全围挡总长185m，投入治理费用2.78万元；新增设置了较完善的生态保护宣传、警示标语共6处，共投入费用0.6万元。</p> <p>⑤对矿区生态环境进行监测并对前期土地复垦工程进行管护；</p> <p>本验收期内通过实施以上生态修复工程，矿区生态环境得到了极大改善提升，修复效果良好。</p>		
验收结论	合格			

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.....	4
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.....	9
2.3 采矿权设置现状.....	13
2.4 矿山生态修复基金计提与使用.....	14
2.5 矿山生态保护修复方案编制情况.....	15
2.6 以往矿山生态保护修复验收情况.....	15
3、矿山生态环境背景.....	16
3.1 自然地理与人居概况.....	16
3.2 地质环境背景.....	18
3.3 矿区内生物环境.....	21
4、主要生态问题.....	22
4.1 地形地貌景观破坏.....	22
4.2 土地资源占损.....	23
4.3 水资源水生态影响.....	24
4.4 矿山地质灾害影响.....	27
4.5 生物多样性破坏.....	30
5、矿山生态保护修复工程情况.....	31
5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果.....	32
5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果.....	32
5.3 矿山生态保护修复方案落实情况.....	42
6、矿山生态保护修复土地地类变化情况.....	43
6.1 新增压占损毁土地地类变化情况.....	43

6.2 矿山新增修复土地地类变化情况.....	43
7、存在的主要问题.....	45
8、验收结论与建议.....	45
8.1 验收结论.....	45
8.2 建议.....	47
附主要照片：	48
附表 1 矿山生态保护修复验收调查表.....	50
附表 2 矿山生态保护修复分期验收满意度调查表.....	51

附件：

- 1、编制单位营业执照
- 2、矿山采矿许可证副本
- 3、永州市零陵区自然资源局初步验收意见
- 4、永州市生态环境局零陵分区初步验收意见
- 5、矿山生态修复基金使用监管协议及余额凭证
- 6、矿山生态保护修复工程质量承诺书
- 7、矿山对所提供资料的真实性承诺书
- 8、《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》评审意见书
- 9、《湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明
- 10、《湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿矿山储量年报（2017年3月—2022年12月）》审查意见书
- 11、《湖南省永州市零陵区东湘桥锰矿资源开发利用方案》评审意见书
- 12、矿业权设置范围相关信息分析结果简报
- 13、矿山水土检测报告
- 14、矿山生态保护修复 2021 年度验收意见表
- 15、矿山分期验收申请报告
- 16、矿山生态保护修复分期验收申请表
- 17、矿山生态保护修复分期验收委托书

18、《永州市零陵东湘桥锰业有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》专家评审意见

19、矿山地质灾害、植被监测台账

20、矿山部分生态修复工程合同及费用凭证

21、永州市零陵区自然资源局关于零陵区珠山镇东湘桥锰矿市级生态保护修复分期验收实地核查反馈意见整改情况汇报

22、矿山整改工程费用票据凭证

附图：

1.零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山生态遥感影像图（比例尺 1:2000）

2.零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山生态保护修复分期验收工程分布图（比例尺 1:2000）

1、前言

为规范矿山开采行为，督促矿山企业履行“边生产、边修复、边治理”义务，合理计提使用矿山生态修复基金，切实有效地保护好矿山生态环境，防治矿山地质灾害的发生，维护广大人民群众生命财产的安全。根据《地质灾害防治条例》《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)、《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)、《湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》(湘政办发〔2020〕71号)、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规〔2022〕3号)的有关规定，凡在湖南省行政区域内开采矿产资源，造成矿山生态环境破坏的，采矿权人应开展矿山生态保护修复，并依照相关程序向自然资源主管部门申请对矿山生态保护修复状况进行验收。

零陵区珠山镇东湘桥锰矿(以下简称“东湘桥锰矿”)采矿权人为永州市零陵东湘桥锰业有限公司，企业经济类型为有限责任公司；矿山现持采矿许可证号为：C4300002010122130097856，采矿证有效期限为自2016年5月9日至2023年9月9日，采矿许可证发证机关为湖南省自然资源厅。

矿山采矿许可证已过期，采矿权人正在办理采矿权延续登记手续，为了顺利办理采矿权延续登记工作，为矿山采矿许可证登记提供依据，根据《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)，东湘桥锰矿于2025年7月9日委托我公司开展矿山生态保护修复分期验收工作，在现场调查、整改复核完成并编制完成成果报告初稿后提交永州市零陵区自然资源局进行审查，永州市零陵区自然资源局于2025年8月6日组织进行初步验收，2025年9月11日通过湖南省矿山生态保护修复监测监管系统向永州市自然资源和规划局提交了开展生态保护修复分期验收的申请。

1.1 验收目的、任务和依据

1.1.1 验收目的

- (1) 为矿山生态修复基金的计提和使用提供依据；
- (2) 为矿山生态保护修复、地质灾害防治提供依据；
- (3) 为有关部门进行生态环境保护修复监督管理提供技术依据；
- (4) 为矿山采矿许可证延续登记提供依据。

1.1.2 验收任务

- (1) 搜集矿山生态环境资料，并进行实地调查，初步查明矿山生态环境条件，掌握矿山开采情况和原矿山地质环境综合防治方案，为生态环境保护修复验收工作提供基础资料。
- (2) 基本查明矿业活动对矿山及周边地区生态环境的影响现状，基本查明矿山及周边地区地质灾害发育现状，并进行矿山生态环境问题现状分析；掌握矿山生态修复基金的计提和使用情况。
- (3) 调查矿山对生态保护修复工程投入情况和生态保护修复效果，对已开展验收的修复工程分析评价其成效。
- (4) 分析比对本阶段验收工程和原矿山地质环境综合防治方案中拟实施的修复工程，为生态修复基金管理提供建议。
- (5) 出具验收意见，提出今后矿山生态环境保护措施和建议。

1.1.3 验收依据

- (1) 法律法规依据
 - ①《中华人民共和国矿产资源法》(全国人民代表大会常务委员会 2024 年 11 月 8 日修订，2025 年 7 月 1 日实施)；
 - ②《中华人民共和国土地管理法》(全国人民代表大会常务委员会 2019 年 8 月 26 日修订)；
 - ③《中华人民共和国水土保持法》(全国人民代表大会常务委员会 2010 年 12 月 25 日修订)；
 - ④《中华人民共和国环境保护法》(全国人民代表大会常务委员会 2014 年 4 月 24 日修订)；
 - ⑤《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令 2018 年 12 月 29 日修订)；
 - ⑥《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第 743 号 2021 年 7 月 2 日修订)；
 - ⑦《土地复垦条例》(国务院令第 592 号 2011 年 3 月 5 日发布实施)；
 - ⑧《湖南省地质环境保护条例》(湖南省人民代表大会常务委员会 2018 年 11 月 30 日修订)。

(2) 文件依据

- ①《矿山地质环境保护规定》(2019年修订);
- ②《土地复垦条例实施办法》(2019年修订);
- ③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》(国资规〔2016〕21号);
- ④国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国资发〔2016〕63号);
- ⑤湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自然资发〔2022〕3号);
- ⑥湖南省自然资源厅《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);
- ⑦湖南省自然资源厅《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);
- ⑧湖南省自然资源厅《关于湖南省矿山生态保护修复监测监管系统试运行的通知》。

(3) 技术标准、规范

- ①《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023);
- ②《矿山生态保护修复方案编制规范》(DB43/T2298-2022);
- ③《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299-2022);
- ④《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);

(4) 资料依据

- ①《零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》(湖南省地质环境监测总站 2018年11月);
- ②《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》(湖南省地质勘探院 2018年10月);
- ③《湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿资源储量核实报告》(湖南省地质矿产勘查开发局四〇九队 2018年5月);
- ④《湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿矿山储量年报(2017年3月—2022年12月)》(湖南省地球物理地球化学调查所 2023年1月);

- ⑤《湖南省永州市零陵区东湘桥锰矿资源开发利用方案》(永州市零陵东湘桥锰业开发有限公司 2018 年 9 月);
- ⑥《永州市零陵东湘桥锰业有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》(湖南品标华测检测技术有限公司 2023 年 11 月)
- ⑦矿山水土检测报告(广电计量检测(湖南)有限公司 2025 年 12 月);
- ⑧矿山生态环境监测台账、费用票据凭证;
- ⑨矿山矿业权范围相关信息分析结果简报;
- ⑩矿山采矿许可证;
- ⑪矿山遥感卫星影像图。

1.2 验收工作概况

1.2.1 验收工作程序

本次分期验收工作遵循《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)相关要求,首先由矿山企业提出申请并委托我单位(湖南省地质勘探院有限公司)开展技术验收,并编制《分期验收报告》,在验收报告完成后提交零陵区自然资源局组织技术专家进行初步验收,在对初步验收意见修改完善后向永州市自然资源和规划局提交生态保护修复分期验收申请,由永州市自然资源和规划局会同永州市生态环境局组织现场验收工作,并出具验收意见。对照验收意见修改完善后,验收报告依次提交技术专家、零陵区自然资源局和永州市自然资源和规划局进行复核认定,由永州市自然资源和规划局对最终验收意见进行公示,无异议后进行最终认定及成果资料备案。验收工作程序图鉴图 1-1。

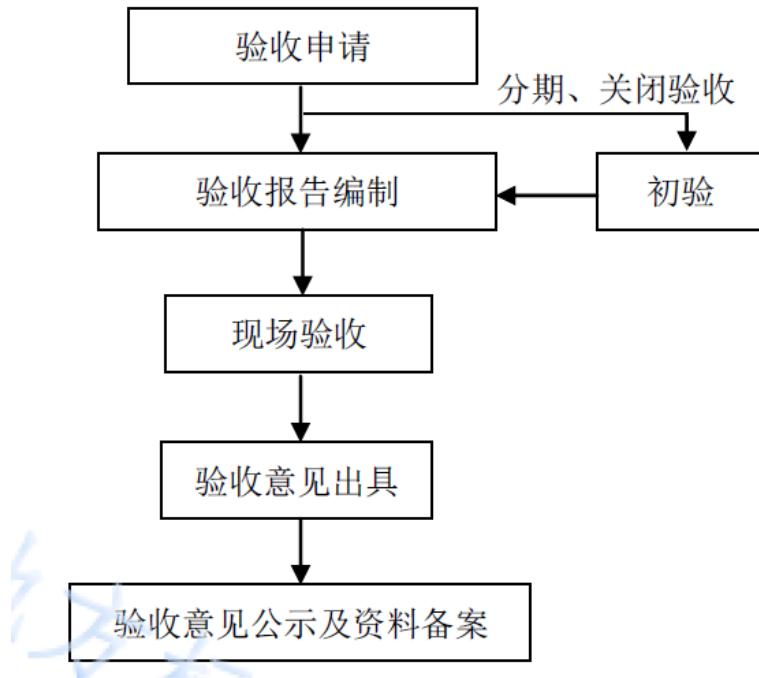


图 1-1 验收工作程序图

1.2.2 验收对象与范围

东湘桥锰矿矿区内开采历史悠久，以往矿业活动引发了大量生态环境问题，自 2013 年 10 月至今矿山大部分时间处于停产状态，后矿区开展了大量生态修复工作，本次验收对象主要为矿山矿业活动造成的主要生态环境问题，自 2018 年 12 月至今矿区实施的主要生态修复工程及其效果，矿山生态修复基金计提情况，并对矿山落实矿山地质环境综合防治方案情况进行评价。

本次验收范围主要为东湘桥矿采矿许可证范围及矿山矿业活动可能影响范围，具体验收范围见附图，共圈定验收面积 1.31km^2 。

1.2.3 验收内容与标准

根据《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)，本次验收内容主要为：①矿区内地表水漏失、地下水枯竭或地下水位下降的修复与改善措施；②修复区内地表水污染区的水质处理、水质改善及影响消除工程措施；③修复区内地下水、地表水污染区的水质处理、水质改善及影响消除工程措施；④矿山地质灾害治理工程及地质灾害隐患预防消除工程及其治理效果；⑤井口封堵、废弃物综合利用等其他修复工程；⑥矿山生态环境监测及后期管护工程。

1.2.4 验收公众参与

本次验收工作组分别到矿山所在村组、乡镇政府向当地村民、村委会和政府相关部门访问了解了矿山以往矿山开采情况，矿山矿业活动造成的主要生态环境问题及其修复治理情况，矿山现有生态环境问题及其对矿山生态修复工作的意见、满意度等。

本次验收工作组在矿山企业的配合下共调查访问了欧家村 5 名村民代表、欧家村村民委员会及珠山镇人民政府对矿山生态修复工作的满意度情况，并据实填写了矿山生态保护修复分期验收满意度调查表，当地村民代表、村民委员会和镇人民政府对矿山生态保护修复工作均满意，具体详见附表村民满意度调查表。

1.2.5 验收工作方法

本次验收工作分四个阶段完成，分别为：（1）准备阶段；（2）资料收集与野外验收阶段；（3）室内资料整理分析阶段；（4）成果评审及认定阶段。

（1）准备阶段

接受矿山委托后，按照有关规定和要求，我公司于 2025 年 7 月 12 日成立了由 3 名技术人员组成的验收组，并确定了工作目标任务和有关事宜。

（2）资料收集与野外验收阶段

验收组首先收集了东湘桥锰矿有关资料，主要有矿山开采许可证、矿山储量报告、开发利用方案、矿山地质环境综合防治方案和上一期分期验收报告相关资料等。然后于 2025 年 7 月 13 日赴矿山实地调查，在首先听取了矿山负责人对矿山开采和矿山生态保护修复等方面的情况介绍后，进行实地调查、照相，采用的主要调查方法有：①以高清遥感影像图作为调查手图，辅以 GPS 定位，圈定矿山工业广场、露天采场、尾砂库、弃土场等主要矿业活动范围及主要生态保护修复工程位置；②对复垦复绿区等修复工程的尺寸规格采皮尺丈量的方法进行简易测量；③采用无人机摄像和照相机对矿山主要生态环境问题和生态保护修复工程拍照取证；④调查人员然后到矿区外围了解当地村民对矿山生态保护修复情况的意见和建议，并填写调查问卷，并对矿山生态保护修复工作提出了整改建议。

矿山对照整改建议逐项整改后，2025 年 7 月 20 日我公司组织技术人员对工程质量及效果进行验收、复核，经现场复核：①矿山在矿区内补充设置生态环境保护相关标识标牌 3 处；②对矿山主要地表活动区域开展了大扫除，将生活

垃圾、建筑垃圾等清扫干净；矿山对照整改建议逐项整改，整改效果良好。

（3）室内资料整理与分析阶段

对本次验收工作收集、访问和实地调查所获取的资料进行室内整理，综合分析，然后对矿山生态保护修复工程实施的效果以及矿区内生态现状予以分析评价，得出验收结论，并编制验收报告。

（4）永州市零陵区自然资源局初步验收

在报告初稿编制完成后，永州市零陵区自然资源局组织对分期验收报告进行初步验收，经审查验收报告并现场核对后，对报告提出了修改意见，对照修改意见对报告进行了修改完善，补充了相关附件资料，矿山亦组织对区局提出的现场整改意见进一步改善治理，治理效果明显改善。

（5）成果评审及认定阶段

验收报告经永州市自然资源和规划局组织有关专家评审后，依据专家审查意见，对验收报告进行修改完善，再经专家签字认可后，呈报永州市自然资源和规划局进行认定。

1.2.6 验收结论

根据本次调查成果，矿山现有生态保护修复工作基本能够满足《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）要求，矿山主要生态环境问题得到了阶段性保护恢复；结合矿山所在的欧家村村民意见（本验收期内矿山开采未损坏耕地，矿山开采未损坏房屋和其他基础设施，矿山开采未导致地表水漏失，井泉水下降或干枯，矿山现有生态保护修复工程治理效果良好）、永州市零陵区自然资源局初步验收意见，对照验收规范中附表 D.2 矿山生态保护修复分期验收结论表，综合确定该矿矿山生态保护修复的验收结论为合格。

1.2.7 验收成果

根据本次现场调查和矿山资料整理分析，验收技术人员对照《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）编制完成了矿山生态保护修复分期验收报告及附表、附件、附图。

1.2.8 验收工作量

本次验收工作完成实物工作量见表 1-1。

表 1-1 完成主要实物工作量表

工作类型	工作内容	单位	数量
收集资料	零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告(2018.11)	份	
	湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案(2018.10)	份	
	湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿资源储量核实报告(2018.5)	份	
	湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿矿山储量年报(2017年3月—2022年12月)(2023.1)	份	
	湖南省永州市零陵区东湘桥锰矿资源开发利用方案(2018.9)	份	
	永州市零陵东湘桥锰业有限公司地块土壤污染状况初步调查报告(2023.11)	份	
	矿山水土检测报告(2025.12)	份	
	矿山生态环境监测台账(地质灾害、植被)	份	
	零陵区土地利用现状图	份	
	矿山卫星遥感影像图	幅	
	其他文件资料	件	
野外实地调查	调查面积	km ²	
	调查路线	km	
	工业广场	处	
	露天采场	处	
	复垦复绿区	处	
	安全围挡	处	
	沉淀池	个	
	截排水沟	条	
	排水涵管	条	
	照片(已采用/总数)	张	
提交成果	分期验收报告	份	
	矿山生态环境遥感影像图	幅	
	矿山生态修复工程分布图	幅	

2、矿山概况

2.1 矿山区位条件

2.1.1 矿山交通位置

东湘桥锰矿位于零陵区城区南西方向直线距离约 22.5km 处，行政隶属零陵区珠山镇欧家村管辖。矿山地理坐标范围为：东经**°**'**"～**°**'**"，北纬**°**'**"～**°**'**"。

矿区内地及周边交通以公路运输为主，自矿山矿部有乡村道路约 2.3km 与矿区西北部的 G322 国道相连接，经 G322 国道可较方便的与 G207 国道、G72 泉南高速等区内主要交通干道相连接，可较方便到达零陵区中心城区、永州市中心城区等区域内主要城镇，矿山交通总体较方便。

图 2-1 矿山交通位置图

2.1.2 矿山生态区位条件

根据《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11），矿山位于国家重点生态功能区南方丘陵山地带，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。故矿山生态修复工作可以林地抚育和退化林修复为主。

根据永州市人民政府关于实施永州市“三线一单”生态环境分区管控的意见，矿山所在的珠山镇属于一般管控单元。

主要属性为生态保护红线/一般生态空间（公益林/水土保持功能重要区/水源涵养重要区）；水生态工业污染重点管控区（城镇污水处理厂-零陵工业园区珠山片区污水处理厂/湖南零陵工业园外围汇水区）/其他水生态重点管控区（重金属矿-零陵区锰资源综合开发有限公司燕子冲锰矿、零陵区珠山镇长冲锰矿、零陵区珠山镇东湘桥锰矿、零陵区锰资源综合开发有限公司坦复-雨脚塘锰矿、永州市零陵区锰资源综合开发有限公司东湘桥锰矿、零陵区珠山镇太婆冲锰矿、永州市零陵区锰资源综合开发有限公司程家-刘家锰矿）/水生态一般管控区；大气环境高排放重点管控区（东湘锰业、荣达锰业、上田工业区、万事达锰业-鸿鑫锰业、鑫城锰工业区、湖南零陵工业区珠山片区）/大气环境一般管控区；农用地优先保护区/其他土壤重点管控区（部省级采矿权/市县级采矿权）/土壤污染风险一般管控区，以上生态环境分区管控的意见结论为本区暂无明细的环境问题。

图 2-2 矿山在永州市环境管控单元图中的位置

2.1.3 国土空间规划区位

经湖南省自然资源事务中心查询，本矿区范围全部位于《矿产资源总体规划（2016-2020）年》中的“珠山锰矿限制开采区和珠山锰矿限制勘查区内”内。

经与珠山镇国土空间总体规划（2021~2035 年）套合，东湘桥锰矿大部分位于矿产能源发展区内，在矿区西部、西北部和东南部少部分区域与村庄规划重叠。

本矿区范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景名胜区信息、国家级自然保护区、生态保护红线信息、禁止开发区边界信息均无重叠，地表无重大水体或重要工程。

矿区范围内无基本农田分布，矿区范围不在城乡建设和国家重大工程建设规划区，与已查询的建设用地项目无重叠，与生态保护红线、各类自然保护地不重叠，矿区界内及其周边 1km 范围内无铁路，300m 范围内无高速公路、国道、省

道通过。

图 2-3 矿区与珠山镇国土空间总体规划（2021~2035 年）套合关系图

2.1.4 产业区位条件

根据永州市人民政府关于实施永州市“三线一单”生态环境分区管控的意见，矿山所在的珠山镇经济产业布局为蔬菜种植、养殖、锰矿石深加工、精冶炼和建筑材料。

近几年来，永州市零陵区珠山镇充分利用毗邻湘粤桂的区位优势，大力发展战略性新兴产业，发展粤港澳大湾区“菜篮子”基地，并把发展蔬菜产业作为全镇提升产业发展水平、增加农民收入的重要抓手，建立健全“菜篮子”一把手负责制，采取领导包点示范、干部驻村包户、党员带头种植、技术员上门服务、夯实以奖代补等措施，制定出台了《零陵区珠山镇蔬菜产业发展规划及措施》。

珠山镇每天可大面积输送给粤港澳市场新鲜绿色花菜苔 5 吨以上，入股农户平增收 1 万元左右。目前，全镇已发展粤港澳大湾区“菜篮子”基地总面积 10000 余亩，“菜篮子”收入上亿元。

根据 2023 年 11 月，中车山东风电有限公司编制的《零陵区锰矿区新能源项目方案》，为助力永州市零陵区巩固优势产业领先地位，助力整个锰产业高端化、绿色化、集约化、一体化，推进锰产业集群发展；助力锰矿区及企业实现多能互补和能源管理，降低电力成本，盘活、增强本土锰矿企业产品竞争力。

当地政府拟针对永州市零陵区区内锰矿企业的多能互补、节能降耗、节能管理、降本增效等方面，根据矿区锰矿企业的实际情况进行光伏发电、综合能源管理等多能互补项目开发。按照每个企业实际情况合理确定建设规模、接网消纳和

运营维护等工作，分别为每个企业做出合理科学的节能减排、能源管理方案，切实为企业节能降耗做好服务，增强企业市场竞争力，确保满足实际要求。变资源优势为经济优势，促进企业及区域经济的可持续发展，实现能源绿色化，发展环保化。

综上所述，矿山所在的零陵区珠山镇是一个有农业种植、政府产业扶贫的乡镇，当地居民的收入来源逐年增长，未来的矿山建设和生态修复需考虑与当地的特色产业经济相结合。

2.2 矿山开采历史与现状

2.3.1 开采历史

矿区内矿产资源开采历史悠久，2005 年以前系零陵区办国有东湘桥锰矿东湘桥工区。2005 年国有矿山闭坑破产后，原永州市国土资源局以采矿权挂牌拍卖方式出让东湘桥锰矿采矿权，永州市零陵东湘桥锰业有限公司出资竞拍到该矿区采矿权。2006 年 5 月 12 日，原永州市国土资源局颁发了矿山采矿许可证，证号 4311000610008，有效期 10 年，从 2006 年 5 月至 2016 年 5 月。矿区面积****km²，由 13 个拐点坐标圈定，开采标高 278m~120m。2010 年 12 月 28 日，由于采矿权坐标由 1954 北京坐标系变更为 1980 西安坐标系，原永州市国土资源局换发了矿山采矿许可证，证号 C4300002010122130097856，有效期 5 年 5 个月，从 2010 年 12 月 28 日至 2016 年 5 月 9 日，矿区拐点位置、面积和开采标高（表 1-1）未发生变化。矿山采矿权到期后，矿业权人再次办理了采矿权延续（变更）登记手续，并于 2019 年 3 月 4 日取得了湖南省自然资源厅换发的采矿许可证，有效期限为 2016 年 5 月 9 日至 2023 年 9 月 9 日。

该矿山 2005 年竞拍成功后，由于和周边的关系一直没有理顺清楚一直处于停产状态，直至 2009 年开始正式规模化生产，2011 年因市场原因停产，矿山生产采用挖掘机剥离表土，挖掘机采矿，自卸汽车装载运输，露天采坑一般深几米至十几米，见矿采矿，有矿采到无矿止，采后基本上基岩裸露，很少残存矿体，有些采坑（场）积水达几米深。矿山自 2010 年 10 月—2013 年 9 月底共开采**万吨锰矿石，2013 年 10 月至 2018 年因矿产资源市场行情和矿业权人自身经营原因，矿山一直处于停产状态。后矿山大部分时间处于停产状态，仅 2022 年进行了少量开采，除日常的管理维护，无生产经营活动。根据湖南省地球物理地球

化学调查所于 2023 年 3 月编制提交的《湖南省永州市零陵区东湘桥矿区东湘桥锰矿矿山储量年报（2017 年 3 月—2022 年 12 月）》：截至 2022 年 12 月底，矿山保有（TM+KZ+TD）氧化锰矿石量**万吨，其中控制资源量**万吨，推断资源量 4.3 万吨。累计采损资源量**万吨，本次检测采损资源量**万吨，累计查明氧化锰矿石量（TM+KZ+TD）**万吨。

在本矿权设立前，矿区内地表采矿权主要为国有的东湘桥锰矿东湘桥工区，以往矿山开采遗留的生态环境问题主要有：矿产资源开采不规范，矿区内地表多处民采点采场、弃土场、尾砂库等矿业活动区域压占、损毁土地资源，破坏当地地形地貌景观并损毁原有植被，矿山水环境治理工程不规范，外排废水可能造成矿区周边水土环境污染。

2.3.2 开采现状

矿山设计开采方式为露天开采，矿区内地表目前共有 2 处露天采场，其中 LC01 露天采场位于矿区北部边缘处，为原整合矿山遗留采场，平面面积***hm²。LC02 露天采场位于矿区南部，为原整合矿山遗留采场，该处采场平面面积***hm²，由于矿山长期停产，该处采场局部已自然复绿。矿山露天开采时采用挖掘机剥离表土、采矿，自卸汽车装载运输。形成的采坑一般深几米至十几米，采坑部分地段不分台阶开采，局部地段分台阶生产，见矿采矿，有矿采到无矿止，底板多为残积粘土，少量为基岩，很少残存矿体。锰矿开采出来后，由自卸汽车运输到洗矿厂，由螺旋洗矿机进行洗矿筛分，将块矿直接输送到堆矿场，粉矿再进行干式磁选，尾矿进入尾矿库。

矿区地面配套建设有办公生活区等基础设施，在矿区南部保留设置有尾砂库，但矿区内地表原选厂等洗选设施已拆除，仅在矿区中部遗留有选厂区域场地，现状无生产设备。

本验收期内除 2022 年采损矿石量***万吨外，大部分时间处于停产状态，无新增生态环境损毁。本验收期内矿区内地表组织实施了大量生态修复工程，修复工程实施后，矿区内地表生态环境得到了极大改善。

2.3 采矿权设置现状

东湘桥锰矿于 2006 年首次取得采矿权，发证机构为原永州市国土资源局，后矿山采矿权经过了多次延续（调整）登记，湖南省自然资源厅于 2019 年 3 月

4 日换发了采矿许可证，即矿山现持采矿许可证，采矿权人为永州市零陵东湘桥锰业有限公司，证号：C4300002010122130097856，有限期限为自 2016 年 5 月 9 日至 2023 年 9 月 9 日，准采矿种为锰矿，开采方式为露天开采，设计生产规模为***万吨/年，准采标高+***m 至+***m，矿区面积***km²，矿山现采矿权范围由 14 个拐点坐标圈定，矿山采矿权拐点范围见表 2-1。

表 2-1 矿山采矿权范围拐点坐标表（国家 2000 大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7			14		
准采深度：+***m 至+***m；矿权面积：***km ²					

矿山现采矿权范围内无公益林分布，矿区及周边 300m 范围内无县级以上公路通过，无其他重要的交通道路、建筑工程等。矿区周边其他采矿权距矿山直线距离大于 300m，周边采矿权开采方式亦为露天开采，开采矿种为锰矿，目前均处于停产状态；矿区周边无其他采矿权设置，矿山采矿权范围清晰，无纠纷。

2.4 矿山生态修复基金计提与使用

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自然资发〔2022〕3 号）文件精神，矿山与永州市零陵区自然资源局、中国银行股份有限公司永州分行签订了《矿山生态恢复基金使用监管协议》，并在中国银行股份有限公司永州分行开设了矿山地质环境治理恢复基金专户，基金账号为：***，矿山企业于 2025 年 9 月计提生态修复基金共 110.0 万元，截止 2025 年 9 月 29 日，矿山生态修复基金专户内余额为 110.00 万元。根据湖南省地质勘探院于 2018 年编制提交的《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山地质环境保护与恢复治理工程费用及土地复垦工程费用估算为***万元。其中：矿山地质环境保护与恢复治理工程费用估算为***万元，土地复垦工程费用估算为***万元，目前矿山共计提生态保护修复基金 110.00 万元。

截止 2025 年 9 月 1 日，矿山未使用过矿山生态修复基金，矿山以往生态保护修复措施工程费用均由矿山自筹。

2.5 矿山生态保护修复方案编制情况

(1) 现有方案情况

矿山整合后办理采矿权变更登记手续期间，矿山企业于 2018 年委托湖南省地质勘探院编制提交了《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》并通过了原湖南省国土资源厅组织的评审备案，作为矿山目前矿山生态保护修复工作的主要依据，该报告主要结论为：

(1) 现状矿业活动对水资源、水环境影响较轻；对土地资源影响严重、对土石环境影响较重；无各类地质灾害，地质灾害危害小；矿山开采对景观影响较轻，对人居环境影响严重，现状评估矿业活动对地质环境影响严重；

(2) 未来矿业活动对水资源影响较轻；对水环境影响较重；对土地资源影响严重；对土石环境影响较重；未来矿山开采对人居环境影响严重。其它地质环境及地质灾害影响及危害较轻，预测评估矿业活动对地质环境影响严重；

(3) 设计的矿山地质环境综合防治工程主要有：露采场、尾砂库的恢复治理工程；地表水污染恢复治理工程、泥石流地质灾害防治工程。

(4) 矿山闭坑后，设计的复垦单元共有 7 个，复垦方向为林地、草地。

(5) 矿山地质环境保护与恢复治理工程费用及土地复垦工程费用估算为***万元。其中：矿山地质环境保护与恢复治理工程费用估算为***万元，土地复垦工程费用估算为***万元。

(2) 下一步方案编制情况

矿山目前已委托湖南省地质勘探院有限公司开展《矿山生态保护修复方案》编制工作，修复方案初稿已编制完成，正在对方案进行内部审查和补充完善工作，待修改完善后拟提交至零陵区自然资源局组织初步审查。

2.6 以往矿山生态保护修复验收情况

(1) 分期验收情况

矿山上一期办理采矿许可证延续登记过程中，矿山于 2018 年 9 月向湖南省国土资源厅申请开展矿山地质环境保护与恢复治理分期验收工作，湖南省地质环境监测总站会同永州市国土资源局、零陵区国土资源局对矿山地质环境保护与恢

复治理工作进行了验收，并于 2018 年 11 月编制提交了《零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告(2010 年 12 月至 2018 年 11 月)》，验收结论为合格。

根据验收报告，上一验收期内矿山实施的主要生态保护修复工程主要为土地复垦工程，主要为：

①矿区西部、东部的尾矿库，南部的弃土场和矿区内部分露天采场因长期未使用，均已自然复绿为草地，自然复绿总面积 10.61hm^2 ，治理效果较好；②2018 年矿山组织在矿区西部尾矿库西侧坡脚新建挡墙 1 处，总长 150m，投入治理费用 15.0 万元，治理效果良好；③对矿区内生态环境进行监测。

（2）年度验收情况

根据《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）、《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），矿山按时填报了矿山生态保护修复计划，并于 2022 年 7 月申请开展矿山生态保护修复年度验收工作，永州市零陵区自然资源局于 2022 年 7 月 9 日组织对矿山生态保护修复情况进行了 2021 年度（2021 年 5 月 9 日至 2022 年 5 月 9 日）验收工作，验收结论为合格，主要验收工程为：在矿山原尾砂库西部道路旁新建沉淀池 2 个，新建截排水沟 380m。

后矿山采矿许可证到期，未再开展年度验收工作。

3、矿山生态环境背景

3.1 自然地理与人居概况

3.1.1 地形地貌

矿区属侵蚀、剥蚀丘陵地貌，总体地势东部高，西部低。最高点为矿区东部的山体（王基岭），海拔标高+**m。最低点为矿山西北部梅溪河溪沟，海拔标高约+***m（可视为当地最低侵蚀基准面），最大高差约**m，一般相对高差小于**m。受侵蚀、剥蚀作用的影响，区内山包多为圆顶状，坡度较缓，一般**~**°，最大约**°。区内植被以灌木林地为主，地面植被发育，多为灌木、杂草及荆棘，植被覆盖率大于 65%。

3.1.2 气象

矿山所在的零陵区属亚热带气候，温暖湿润，雨量较充沛雨季多集中在 4~

6月份，约占全年总量的46%。据零陵区气象局1983年—2022年资料，该区域年平均气温17.7°C。极端最高气温43.7°C(2002.7.29)，最低-13.5°C(2007.1.30)，平均年降水量1260.0mm，年降水量最大1937.6mm(1976)，月最大降水量497.6mm(1994.8)，日最大降水量194.8mm(2000.5.26)，时最大降雨量54mm(1994年8月6日22—23时)。夏季以南风为主，冬季以北～西北风为主。平均风速2.5m/s，最大风速23m/s(1979)，年平均相对湿度78.5%，多年平均蒸发量931.7mm。

3.1.3 水文

矿区范围内地表水体不发育，无常年性地表水体，在矿区西部、南部边缘处居民区内零星分布有少量山塘，蓄水面积及蓄水量均较小，对矿山生产基本无影响。

在矿区南部发育有梅溪河，属湘江的二级支流，河流流经矿山南部矿界外，河床宽度10~20m，除雨季外河面宽度一般小于5m，深度一般小于3m，雨季最大流量约** m^3/s ，旱季则一般小于* m^3/s ，在矿区西部汇入石期河。

石期河：该河流流经矿区西北部矿权界线外，距矿权界线直线距离约300m，为湘江一级支流，全长77公里，多年平均径流量6.99亿立方米，多年平均流量22.151秒立方米。

3.1.4 人居概况

在矿区东南部矿界边缘处分布有上车唐家居民约37户134人，在矿区西南部矿界边缘处分布有谢家居民约35户117人，在矿区范围外西北部零散分布有杨家屋屋里、徐家屋里居民，居民区内居民房屋多为1~3层砖混结构建筑物，矿区周边居民主要从事农业种植和林木采伐活动，农业生产除水稻外，还有玉米、油菜、红薯等农作物，矿区周边居民经济收入较低。

矿区内没有国道、高速公路、铁路等其他重要交通设施，不在三区两线可视范围内；矿区内及周边没有需特别保护的文物和古迹，无旅游景点；无超高压线等重要建筑物，无重要水利及电力工程设施，无文物古迹及自然保护区。

3.1.5 土壤、植被

矿区内及周边以采矿用地、林地为主，由于以往矿产资源开采对矿区内地表植被损毁严重，近年来组织开展了大量生态修复工程，恢复了以往受损植被，目

前矿区内地类植被覆盖率约65%，主要为杉树、楠竹等植被，草本植物主要为针茅、蒿类等，另有少量灌木等杂木林。

矿区内地表土壤主要为棕红色粘土及黄褐色的粉质粘土，局部为黑色耕植土。地表土壤厚度0~30m，一般小于10m，土壤结构松散，多呈微酸性和中性，pH值一般为6.4~7.10，有机质含量一般10~19g/kg，土壤肥力较差。

矿区内地类植被以采矿用地、林地为主，植被发育，常见树种有杉树、楠竹等，植被覆盖率达65%以上。

3.2 地质环境背景

3.2.1 地层岩性

矿区出露地层有第四系(Q)，二叠系上统龙潭组(P₃l)，二叠系中统孤峰组(P₂g)、栖霞组(P₂q)，石炭系中上统窑天群(CPH)，石炭系下统梓门桥组(C₁z)、测水组(C₁c)和石蹬子组(C₁s)等地层，矿区内各组地层岩性和分布特征简述如下：

(1) 第四系(Q)在矿区内极为发育，主要可分为冲积层、洪积层、坡积层及残积层四个大类，其中：

冲积层(Q^{a1})：亚砂土，见少量球锰与杂色岩屑碎块，厚0~10m。

洪积层(Q^{p1})：亚砂粘土夹岩屑碎块，见少量球锰及块锰，厚0~5m。

坡积层(Q^{d1})：又可分为坡积岩屑层、坡积亚粘土层及坡积粘土层，坡积岩

屑层(Q^{d1-3})：岩屑碎块和亚粘土，局部见有氧化锰矿块，有时形成小矿体，厚

度0~9.4m；坡积亚粘土层(Q^{d1-2})：亚粘土较松散，富含堆积氧化锰矿和少量

岩屑，为堆积氧化锰矿的主要含矿层位，厚1~15m。坡积粘土层(Q^{d1-1})：为坡

积层的底层，结构紧密，粘性强，可塑性大，该层上部常富含堆积氧化锰矿和少

量岩屑，局部形成锰矿体，厚度一般0~11.6m。

残积层(Q^{e1})：由大小不同的岩石碎块组成，夹有亚粘土，有时见锰矿块组成的小矿体。向下渐变为灰岩，厚度一般1~10m。

(2) 二叠系

二叠系上统龙潭组(P₃l)：杂色页岩，含结核砂质页岩、粉砂岩，底部夹有煤层，厚度140m。

二叠系中统孤峰组(P₂g)：钙质页岩、硅质灰岩、含锰灰岩、薄层硅质岩，

局部含有碳酸锰矿，厚度 86m。

二叠系中统栖霞组 (P₂q): 灰黑色泥质灰岩、硅质粘土岩、灰岩，厚度 26m。

(3) 石炭系

石炭系上统至二叠系下统壶天群 (CPH): 灰色灰岩、白云岩、白云质灰岩，厚度 150~650m。

石炭系下统梓门桥组 (C₁z): 深灰色白云岩、白云质灰岩、灰岩，厚度 211m。

石炭系下统测水组 (C₁c): 砂质页岩、粉砂岩、石英砂岩、炭质页岩夹煤层，厚度 42m。

石炭系下统石磴子组 (C₁s): 深灰色中层状灰岩，白云岩夹灰岩，厚度 360m。

矿区及周边未见岩浆岩出露。

3.2.2 地质构造

(1) 褶皱

东湘桥矿区位于莽麦冲—东湘桥复式向斜南段，该复式向斜轴向北北东 (17°±)，东翼倾向北西，倾角 30°~40°，西翼倾向南东，倾角 30°~40°。向斜核部地层一般为龙潭组，两翼依次为孤峰组、栖霞组、壶天群等，向斜北东，南西端扬起，遭受剥蚀强烈。东湘桥锰矿山处于东湘桥矿区中部，矿山内仅见石炭系中上统壶天群零星出露，其余地段均被第四系覆盖。

(2) 断层

区域内断裂构造较为发育，可分为以下几组：

北北东向断层：此组断局长 800~2300m，为压扭性断层，常造成地层的重复或缺失。北西西和北东东向断层：为共轭关系，此两组断层规模小，一般长 200~400m，为压扭性断层。东西向断层：此组断局长 900~1300m，横切向斜两翼地层和北北东向断层，为张扭性断层。北西向断层：主要发育在石炭系地层中，规模小，为张性断层。

综上所述，虽然区域地质构造条件较复杂，但矿山为露天开采，褶皱及断裂对矿山开采无影响，矿山地质构造简单。

3.2.3 矿体特征

东湘桥锰矿所在的东湘桥矿区堆积氧化锰矿床分布于向斜盆地两翼的丘陵地带，呈北北东向断续展布 25km，矿体赋存层位主要为坡积亚粘土与粘土层中，

少数见于坡积岩屑层和残积层中。矿体底板多为壶天群、坡积粘土层。矿体倾角缓，一般 $0\sim 15^\circ$ ，近于水平。

东湘桥锰矿山范围内占有勘探时圈定的 4 个矿体，矿体编号分别为**、**、**、**号。其中**、**、**号矿体已全部采损，**号矿体部分采损。矿体形态为似层状、透镜状。矿体赋存层位主要为坡积亚粘土层与粘土层，少数见于坡积岩屑层和残积层中。矿体顶板一般为坡积亚粘土层，少部分为坡积岩屑层；矿体底板多为壶天群、坡积粘土层。矿体走向一般为 $NE^{**\circ}$ ，矿体倾角缓，一般 $0\sim 15^\circ$ ，大致平行山脊断续分布，近于水平。现**号矿体埋藏深度**~**m，矿体厚度**~***，锰品位**%~**%，含矿量**~** g/m^3 。

3.2.4 水文地质条件

矿区内地下水类型主要为第四系（Q）松散岩类孔隙含水层和碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层。其中第四系（Q）松散岩类孔隙含水层在矿区分布普遍，该层分布不连续，结构松散，透水性较好，渗透系数（k）一般小于**m/d，富水性较差，在坡脚或沟底有少量泉水出露，涌水量较小，一般 $0\sim 2.0L/s$ ，随季节交替而变化，为含弱孔隙水含水层，富水性弱。

碳酸盐岩岩溶裂隙含水层是矿区内的主要含水层，岩性主要为白云岩、白云质灰岩，含丰富的裂隙溶洞水，泉水出露较多，流量较大，旱季流量 $0\sim 15l/s$ ，泉水出露标高 $134\sim 190m$ 。该组含水层渗透系数**~**m/d，地下水化学类型为 HCO_3-Ca 。

矿山地下水主要来源为矿区内的岩溶裂隙水，矿山开采方式为露天开采，露天采场的主要充水因素为大气降水。

矿区水文地质条件整体为简单类型。

3.2.5 工程地质条件

矿区内地表浅部以第四系为主，岩体主要为二叠系~石炭系碳酸盐岩和二叠系~石炭系砂泥岩地层，其工程地质特征简述如下：

（1）土体：

①单层结构土体

由残坡积粉质粘土及粘土组成，呈硬塑~可塑状。粉质粘土主要分布于区内山脊及坡地，含以块状为主的氧化锰，局部构成工业矿体。孔隙大，透水性强，

抗剪强度大，厚度一般小于 10m。粘土层呈硬～可塑状，土质均匀，为坡积层底层，直接覆盖在白云岩之上或覆于灰岩之上。塑性指数 10.5~20.3，内摩擦角 25°~38.5°，压缩系数 0.03~0.55Mpa，孔隙比 0.54~1.18，凝聚力 5.0~80.0Kpa，允许承载力 125~250Kpa。

②多层结构土体

主要分布于沟谷中，上部由棕黑、棕褐、棕灰或褐白色砂质粘土、含球状结核的氧化锰与杂色岩屑碎块组成。中部为中粗砂，下部为砾石层。该土类平均承载力特征值为 150~180Kpa，厚 0~10m，平均厚约 5m。

（2）岩体

矿区内岩体主要为：坚硬中厚层～巨厚状碳酸盐岩岩性综合体

该组岩体由石炭系中上统壶天群白云岩、下统梓门桥组灰岩构成。其中白云岩为厚层状，岩性坚硬，干抗压强度 98.8~379.5Mpa，岩性坚硬且脆，工程性质较好，但岩溶裂隙较发育。

综上，矿区内地形切割不大，岩层风化厚度较小，中厚层一厚层较坚硬—坚硬白云岩、灰岩岩性综合体岩石整体完整性较好，力学强度较高，稳定性较好，矿区工程地质条件复杂程度为简单。

3.3 矿区内生物环境

据本次现场调查，矿区所处地区气候温暖湿润，雨量充沛，适合植物生长，农业条件优越，当地以种植水稻、烟草和少量玉米等农作物为主。矿区主要树种为杉木、灌木和杂木林为主，灌木主要有山茶花、映山红等，草本植物为白茅、刺芒、夏枯草、结缕草、狗尾草、野菊花、猫儿刺等。矿区范围内无重点保护的野生动植物资源，没有古树名木，少量的普通野生动物对于生长环境要求较宽，主要是食谷、食虫的雀形目鸟类和鼠型啮齿类动物，主要野生动物有野兔、田鼠、青蛙、蟾蜍、蝙蝠、麻雀、乌鸦、燕子、斑鸠等，还有种类和数量众多的昆虫，适应能力较强，林栖兽类分布相对较少。

区域林种相对单一，以人工林、经济林为主。主要用材林树种有杉木等，主要经济林有油茶等。矿区及周边区域农业植被以水稻为主，旱地作物有油菜、花生、红薯、玉米等。自然植被以灌木为主，夹杂少量的小型乔木，如樟树、松树、杉树、楠竹等。

区内未发现国家及省级重点野生动植物，未发现需要特殊保护的野生动植物分布区。

4、主要生态问题

矿山开采时间久远，以往矿业活动遗留了大量生态环境问题，主要有以往矿山工业广场建设、露天开采、尾砂堆放、废石堆放等占损土地资源，破坏矿区内及周边地形地貌景观，本验收期内矿区内开展了大量生态保护修复工作，主要有对以往遗留的尾砂库、弃土场、露天采场等矿业活动损毁区域共开展实施生态保护修复工程 8 处，在矿区内完善截排水沟、沉淀池等水资源水生态修复与改善工程，并在尾矿库、弃土场边坡坡脚修筑挡墙支挡，对矿区内生态环境进行监测等，经生态修复治理后，矿区内生态环境得到了极大改善。

经修复治理后，矿山现有主要生态环境问题为：①矿山工业广场、露天采场建设等压占损毁土地资源、破坏地形地貌景观，矿区内以往遗留的废石堆、尾矿库等均已开展人工修复或自然复绿；②矿山露天采场等淋滤水可能含有有毒有害重金属元素等有害物质，污染周边水土环境；③矿业活动影响矿区内及周边植被、生物及人居环境。现对矿山主要生态环境问题简述如下。

4.1 地形地貌景观破坏

东湘桥锰矿为露天开采矿山，可能造成地形地貌景观破坏的矿山生产活动主要为矿山工业广场建设、露天开采等矿业活动，矿山现有 3 处工业广场、2 处露天采场，矿区内原地类主要为采矿用地和林地。

矿山矿业活动区域内原有植被损毁，场地建设平整改变原始地形地貌，但矿区周边无交通要道、风景名胜区、地质公园及人口集中区等，矿山主要矿业活动区域位于自然保护区和主要交通干线可视范围外。

矿区不位于三区两线可视范围内，矿区内没有铁路、国道、省道等重要设施穿过矿权范围，也无人文景观、风景名胜和自然保护区。

4.2 土地资源占损

图 4-1 矿山土地利用现状图（三调）

本次现场调查，东湘桥锰矿矿业活动占用损毁土地资源主要表现为矿山工业广场、露天采场等占损土地资源。矿山占用损毁土地权属为零陵区珠山镇欧家村。

（1）工业广场：东湘桥锰矿矿区目前主要有 3 处工业广场，简述如下：

①GY01 工业广场：位于矿区西北部，主要为矿山选厂等矿石加工区域，共占损土地资源面积 0.7373hm^2 ，其中占损其他林地面积 0.0061hm^2 ，占损采矿用地面积 0.7312hm^2 。

②GY02 工业广场：位于矿区西北部，主要为矿山办公楼、职工宿舍等办公生活区，共占损土地资源面积 0.1510hm^2 ，全部为采矿用地。

③GY03 工业广场：位于矿区中部，主要为矿山原选厂，共占损土地资源面积 2.5564hm^2 ，全部为采矿用地。

矿山现有 3 处工业广场，共占损土地资源面积 3.4447hm^2 ，其中占损其他林地面积 0.0061hm^2 ，占损采矿用地面积 3.4386hm^2 。

（2）露天采场：东湘桥锰矿矿区目前主要有 2 处露天采场，简述如下：

LC01 露天采场：位于矿区北部边界处，为原整合矿山遗留露采场，共占损土地资源面积 1.3278hm^2 ，其中占损其他林地面积 0.0090hm^2 ，占损采矿用地面积 1.3188hm^2 。

LC02 露天采场：位于矿区南部，为原整合矿山遗留露采场，共占损土地资源面积 5.1975hm^2 ，其中占损灌木林地面积 0.2303hm^2 ，占损其他林地面积 0.9367hm^2 ，占损农村道路面积 0.0178hm^2 ，占损采矿用地面积 4.0127hm^2 。

矿山 2 处露天采场共占损土地资源面积 6.5253hm^2 ，其中占损灌木林地面积 0.2303hm^2 ，占损其他林地面积 0.9457hm^2 ，占损农村道路面积 0.0178hm^2 ，占损采矿用地面积 5.3315hm^2 。

综上，东湘桥锰矿矿业活动共占损土地资源面积 9.9700hm^2 ，其中占损灌木

林地面积 0.2303hm^2 , 占损其他林地面积 0.9518hm^2 , 占损农村道路面积 0.0178hm^2 , 占损采矿用地面积 8.7701hm^2 。详细压占土地资源情况见表 4-1。

表 4-1 矿业活动占损土地资源情况表（单位：公顷）

序号	名称及 编号	总面积 (hm^2)	土地资源情况 (hm^2)				占用 (破坏、污染)	能否恢 复	占用 权属
			灌木林 地	其他林 地	农村道 路用地	采矿用 地			
1	GY01	0.7373		0.0061		0.7312	占用	能	零陵 区珠 山镇 欧家 村
2	GY02	0.1510				0.1510	占用	能	
3	GY03	2.5564				2.5564	占用	能	
4	LC01	1.3278		0.0090		1.3188	占用	能	
5	LC02	5.1975	0.2303	0.9367	0.0178	4.0127	占用	能	
合计		9.9700	0.2303	0.9518	0.0178	8.7701			

4.3 水资源水生态影响

4.3.1 矿山开采对地下水资源影响

矿山为露天开采矿山，矿山露天采场开采区域多为山体，地势较高，矿区内最低侵蚀基准面位于矿区西部的梅溪河溪沟内（约+131m），矿山最低开采标高（+145m~+165m）位于当地侵蚀基准面以上，矿区内主要含水层为岩溶裂隙水，矿区内无地下开采活动，现场调查矿山露天采场内基本无地下水渗出，矿山露天开采对矿区内地下水基本无影响。

本次现场调查访问和矿山资料分析，矿山露天采场均位于当地最低侵蚀基准面之上，露天采场对地下含水层影响小，暂未对地下水资源造成明显影响。

4.3.2 矿山开采对地表水资源的影响

根据调查访问和矿山资料分析，矿区内及周边无大的地表水体，仅有梅溪河、石期河流经矿界外，现场调查访问矿区内及周边农业耕种正常，未发生植被枯亡事件，当地周边居民生活生产用水水源不在矿山开采区域，矿山开采未对居民生活生产造成影响。

4.3.3 矿山开采对水生态的影响

项目区无集中式供水水源地。

矿业活动造成水土污染主要包括两个方面的因素，一是水介质携带运移，体现在露天采场废水等携带的有害物质，进入水体或土体；二是灾害运移，体现在矿山露天采场、矿山矿石堆场内遗留的废石中含有害物质，进入水体或土体。

矿坑废水：本矿山为露天开采矿山，无矿坑废水排放。

淋滤水：矿山露天采场、矿山矿石堆场淋滤废水中有害物质的析出，在雨水的淋滤作用下，可能形成酸性水，同时大量的有毒有害重金属元素、有机物对周围水环境将造成严重污染。淋滤液中含有少量硫等污染元素，对生物和人类健康都会造成危害，也会进入土壤，并向浅层地下水迁移，从而对地下水造成不同程度的污染，动态特点为随着时间推移逐渐减弱，随距离影响强度降低。

选矿废水：矿山选矿工艺为简单的水洗脱泥工艺，不添加任何药剂，对水质要求不高，矿山洗矿废水均自流进入尾矿库，并经简单澄清后全部回用，不外排。

本次于 2025 年 11 月 21 日系统补充采集了矿山矿业活动可能影响的水体样品，并送广电计量检测（湖南）有限公司化验分析，根据化验结果，矿区以往尾矿库汇集的水体（水样 1）、矿区西部山塘（水样 4）和南部（水样 3）、东南部（水样 2）溪沟内水体中，除矿区西部的山塘内因渔业养殖引发的化学需氧量超出III类地表水标准限值外，其他主要有毒有害元素含量均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类地表水标准限值，矿山矿业活动未造成矿区周边地表水体污染，评价结果详见表 4-2。

表 4-2 矿区水质取样分析结果及标准限值对照表

序号	检测项目	单位	检测结果				III类地表水 标准限值
			水样 1	水样 2	水样 3	水样 4	
1	pH 值	无量纲					6~9
2	化学需氧量	mg/L					20.0
3	磷酸盐	mg/L					0.2
4	氟化物	mg/L					1.0
5	硫化物	mg/L					0.2
6	六价铬	mg/L					0.05
7	铜	mg/L					1.0
8	锌	mg/L					1.0
9	铅	mg/L					0.05
10	镉	mg/L					0.005
11	锰	mg/L					0.1
12	砷	mg/L					0.05
13	汞	mg/L					0.0001

除采集矿区内地表水体样品分析化验，本次在矿山以往尾矿库内（土样 1）、东南部农田（土样 2）、西南部农田（土样 3）和矿区西部农田（土样 4）等可能受

矿业活动影响区域采集土壤样品并分析化验，根据广电计量检测（湖南）有限公司化验分析化验结果，矿山尾矿库内采集的土样1样品化验结果均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值限值，其中锰、锌限值参照江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中二类用地限值，详见表4-3。

表4-3 矿区土壤取样分析结果及标准限值对照表

序号	检测项目	单位	检测结果	二类用地筛选值
			土样1	
1	pH值	无量纲		/
2	六价铬	mg/kg		5.7
3	铜	mg/kg		18000
4	锌	mg/kg		10000
5	铅	mg/kg		800
6	镉	mg/kg		65
7	铬	mg/kg		/
8	锰	mg/kg		10000
9	镍	mg/kg		900
10	总砷	mg/kg		60
11	总汞	mg/kg		38

矿区周边可能受矿业活动影响的农田内主要重金属元素未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值表中水田标准限值，详见表4-4。

表4-4 矿区周边农田内土壤取样分析结果及标准限值对照表

序号	检测项目	单位	检测结果			二类用地筛选值	
			土样2	土样3	土样4		
1	pH值	无量纲				6.5<pH≤7.5	pH>7.5
2	六价铬	mg/kg				/	/
3	铜	mg/kg				200	200
4	锌	mg/kg				200	300
5	铅	mg/kg				140	240
6	镉	mg/kg				0.6	0.8
7	铬	mg/kg				300	350
8	锰	mg/kg				/	/
9	镍	mg/kg				100	190
10	砷	mg/kg				30	25
11	汞	mg/kg				0.6	1.0

结合湖南品标华测检测技术有限公司于2023年11月编制提交并经永州市生

态环境局组织评审的《永州市零陵东湘桥锰业有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》，该次工作在选矿车间（A）、精矿储存区（B）、循环水池（C）各布设 2 个土壤点（包括 1 个土水共用点、1 个土壤点），共布设 6 个钻孔点位（包括 3 个土壤点和 3 个水土共用点），采集土壤样品 12 组，未采集到地下水样品（3 个地下水监测点均未揭露地下水）。土壤点监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项目、锌、锰、钴、PH 共 49 项，土壤检测结果显示 pH 的范围为**~**。参考江西省《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020），锰超出第二类用地筛选值标准。其余检测数据均满足二类用地筛选值。

现场调查周边地表水体主要用于下游农田灌溉和渔业养殖等，水质符合灌溉用水及渔业养殖用水要求。结合现场调查目前矿山排放废水未见明显浑浊、变色现象，无明显异味，矿区周边农田、排水沟两侧植被未见明显枯萎、变黄现象。

综上，矿业活动未造成矿区周边地下水、地表水污染，未对矿区内主要地表、地下水体用途造成改变，未造成矿区内及周边明显土壤污染。

4.4 矿山地质灾害影响

4.4.1 地质灾害现状

通过野外调查、访问及以往的矿山地质环境资料，矿山开采可能引发的地质灾害主要为矿区内高陡边坡失稳引发的崩塌、滑坡地质灾害和不规范堆放废石等引发泥石流地质灾害。

滑坡、崩塌地质灾害：矿山现有 2 处露天采场，采场边坡坡度一般 30~40°，部分采面边坡较陡，一般 40°~60°，局部达 70°以上。采场边坡岩土体性质为上土下岩，上部为较松散的第四系，下部为较坚硬的碳酸盐岩，现状调查矿山露天采场边坡上部松散土体在降雨诱发下有小规模崩滑现象，崩滑后堆积于坡脚，未造成明显危害，下部岩体完整，边坡稳定性较好，未见明显崩滑现象，现场调查访问本验收期内矿区内崩塌、滑坡地质灾害危险性小。

泥石流地质灾害：现状调查访问本验收期内矿山未引发泥石流地质灾害。

矿山为露天开采矿山，矿区未大规模抽排地下水，矿区内及周边地下含水层现状基本无影响，不具备引发岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的先决条件。

本验收期内矿山矿业活动引发的崩塌、滑坡地质灾害危险性小，未引发采空塌陷、岩溶塌陷和泥石流地质灾害。

4.4.2 地质灾害预测

(1) 崩塌地质灾害预测

矿区风化强烈，第四系厚度大，矿区以圆缓山丘为主，无陡崖或高陡临空面分布，自然条件下发生崩塌地质灾害的可能性小。

矿山开采造成了大面积挖损，现状由于重力作用及降水的影响下，露采场边坡小规模土体崩滑现象较为普遍。未来只要矿山继续开采，开挖的土体随时都有小规模垮落的可能，但一般不会形成大的地质灾害。矿山露采边坡一般为斜坡，未来开采的 39 号氧化锰矿体走向一般为 NE16°，矿体倾角缓，一般 0~15°，大致平行山脊断续分布，近于水平。埋藏深度 0~20m，矿体厚度 2.00~6.15m。

预测未来露采场最大边坡高度可能会大于 20m。但是只要矿山严格按照设计剥离矿体（设计的台阶高度为 1.8~4m），完全可避免发生大规模崩塌地质灾害。而对于山坡土体进行开挖，主要可能引发的地质灾害应为滑坡，而非崩塌。

综上所述，未来矿业活动引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 滑坡地质灾害预测

①已有各露采场引发滑坡地质灾害的危险性小

现状，矿山的各露采场虽然占地面积较大，但是矿区地势相对平缓，一般情况下露采场经水力剥离地表矿层后上部土体随即垮塌，填平剥离面。因此各露采场已有的切坡坡面连续，未形成滑坡的剪切面。

近年，矿山露天采场内发生过多次强降雨，矿区露采场边坡稳定，未发生大规模的滑坡地质灾害。在未来的开采过程中，矿山还将利用废弃土石回填露采场，进一步放缓采场边坡，因此预测未来已有的各露采场引发滑坡地质灾害的危险性小。

②设计新增露采场 4 引发滑坡地质灾害的危险性小

前文已述，本次开发利用方案设计未来新增露采场 4，以下分析设计露采场 4 引发滑坡地质灾害的可能性及危险性。

矿区地表风化层较厚，基本呈等厚状堆积在丘坡上。而设计露采场挖损会对边坡造成破坏，现采用等厚滑体在单一坡度的倾斜平面上稳定性计算公式来计算

预测发生滑坡的可能性。假设条件为：滑床相对隔水，雨季时滑体全部饱水，考虑水的浮力作用。计算公式为（公式来源《工程地质手册（第四版）P550》）：

$$K = [(\gamma_s - \gamma_w) h \cos \alpha \times \tan \phi + C \sec \alpha] \div \gamma_s h \sin \alpha$$

式中：

K——稳定系数，其值大于 1 坡面稳定，小于 1 坡面不稳定

γ_s ——滑体的饱水后的重度（ kN/m^3 ）取 22kN/m^3

γ_w ——水的重度（ kN/m^3 ）取 10kN/m^3

h ——滑体的垂直厚度（m）本次计算取平均厚度 10m

ϕ ——滑体的内摩擦角，取中位置 22°

α ——滑动面倾角，剖面图上量取为 12°

C——滑体的凝聚力，取粘土的一般值 30kPa

将以上参数代入公式，则 $K=1.4$ ，坡面稳定。

经以上计算，在假定滑坡体全部被雨水侵润的情况下，设计露采场由于自然坡度较小，坡面稳定，发生滑坡的可能性小，危险性小。

（3）泥石流地质灾害预测

泥石流的发生主要应具备三个条件：第一，具备高差大，有利于泥石流下泄的地形条件；第二，具备充足的水源，且水流易于淤积的水源条件；第三，具备充足的松散堆积物，在水力作用下形成大量泥、石、水的混合物。以上三个条件在共同作用下则会发生泥石流。

未来矿山的选矿流程有大量的尾泥堆积，地表松散堆积物较多，具备了发生泥石流的物源条件，本区较为典型的事尾泥库 1 位于露采场 2 的下游，可能为泥石流提供物源。

露采场 2 面积较大，汇水能力较强，且只有西部下游一个出口，在暴雨条件下若排水不畅，下游尾泥库 1 的大量松散堆积物可能会发生泥石流地质灾害。

因此，暴雨条件下，露采场 2 和尾泥库 1 的排水通畅是防治泥石流地质灾害的关键。目前矿山已修建了截排水系统，未发生泥石流地质灾害隐患。

因此，未来在保证截排水系统可以正常运行，确保排水通畅的情况下，矿区发生泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（4）岩溶塌陷地质灾害预测

根据矿区水文地质资料，当地最低侵蚀基准面标高为+131m，由于氧化锰矿层开采境界最低标高一般在+135m左右，高于当地侵蚀基准面，对地下含水层扰动较小，在采场内不需要抽排疏干地下水。

因此露采引发岩溶塌陷的危险性小，危险性小。

（5）矿山建设遭受地质灾害预测分析

现状和未来矿山适用的地面设施主要为矿部及一选厂，二选厂现地面设施已全部拆除，未来属于露采场的开采范围，现分析矿部及一选厂遭受各类地质灾害的可能性及危险性。

①矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小

据实地调查，现状条件崩塌、滑坡地质灾害不发育。矿部及一选厂修建于地势较高的山包上或山坡下的平坦区域，远离露采场或高陡边坡。因此矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

②矿山建设遭受泥石流地质灾害的危险性小

前文已论证分析，未来在保证截排水系统可以正常运行，确保排水通畅的情况下，矿区发生泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。因此矿部及一选厂遭受泥石流的可能小，危险性小。

③矿山建设遭受岩溶塌陷的危险性小

矿部及一选厂地势较高，地下岩溶水基本处于自然疏干状态。未来矿山露天开采位于当地最低侵蚀基准面以上，引发岩溶塌陷的可能性小。故预测，未来矿山建设遭受岩溶塌陷的可能性小，危险性小。

4.5 生物多样性破坏

矿山矿业活动主要是矿山工业广场、露天采场等矿业活动区域植被破坏。矿山生产建设占地造成地表植被的损失将使现有自然生态体系的生物总量有所下降，对生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积相对较小，不会对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

区域内常见野生动物兽类有鼠类、蛇类、青蛙等；鸟类有麻雀、山雀等；昆虫有蜘蛛、蜻蜓、蝴蝶、野蜂等，区内无大型渔业、自然保护区，尚未发现国家重点保护珍稀濒危动植物。矿业活动对区域野生动物多样性无影响，但对局部野生动物多样性有一定影响。

矿山废水排放沿线地表水体内鱼、虾等水生生物未见死亡现象，矿业活动对矿区内地表水水生生物无影响。

5、矿山生态保护修复工程情况

湖南省地质勘探院于 2018 年 10 月编制提交的《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》，作为矿山目前开展生态保护修复工作的主要依据，除矿山已建生态保护修复工程外，该报告提出了以下防治方案：

（1）露采场恢复治理方案

- ①尽量利用废土、尾砂填埋设计露采场北部的老采空区；
- ②3#露采场立即开展整理、复垦工作；
- ③设计露采场未来开采完毕后立即开展整理、复垦工作。

（2）尾砂库恢复治理方案

- ①在保证安全的前提下，尽量利用尾砂回填露采场；
- ②尾砂库闭库停用后立即恢复植被。

（3）地表水污染恢复治理方案

- ①在设计露采场、WS1 尾砂库上游修建截水沟，实现雨污分流；
- ②在 WS2、WS3 尾砂库下游修建沉淀池，加强水质处理；
- ③提高洗选工艺，减少污水排放；
- ④加强水质监测，确保达标排放。

（4）泥石流地质灾害防治措施

- ①在设计露采场、WS1 尾砂库上游修建截水沟，减轻设计露采场的自然排水压力。
- ②严格按照设计对露采场进行分级，加强边坡治理与监测；
- ③开展地质灾害监测巡查工作，并派专人定期巡查监测；
- ④预留足够的地质灾害防治费用。

（5）矿山地质环境监测工程

- ①地质灾害监测工程：派专人联合当地居民对边坡的稳定性及自然排水情况进行巡查，采用简易观测手段及时反馈情况。
- ②对其选矿废水及尾砂库废水排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。

矿山委托编制《综合防治方案》后，因矿山未能按原计划正常生产，本验收期内矿山大部分时间处于停产状态，矿山未按原开发利用方案新建露天采场、尾矿库等矿业活动区域且原综合防治方案设计防治工程主要为闭坑后矿山地质环境恢复治理工程，矿山未来计划继续生产，故本验收期内矿山未能严格对照《综合防治方案》开展地质环境恢复治理工作。

本验收期内矿山对矿区内地质环境未造成新的损毁破坏，根据《综合防治方案》并结合矿山实际情况，矿区开展了大量生态修复工作，对照《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）并参照《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T2299-2022），本次对矿山生态保护修复工作叙述如下。

5.1 以往矿山生态保护修复工程及效果

5.1.1 土地复垦与生物多样性恢复工程

矿山以往实施的土地复垦与生物多样性恢复工程主要为：

矿区西部、东部的尾矿库，南部的弃土场和矿区内部部分露天采场因长期未使用，均已自然复绿为草地，目前 2 处修复区整体成活率约 95%，覆盖率约 90%，自然复绿总面积 10.61hm²，治理效果较好。

5.1.2 地质灾害隐患消除工程

2018 年矿山组织在矿区西部尾矿库西侧坡脚新建挡墙 1 处，挡墙为浆砌片石结构，地面净高 2.0m，总长 150m，投入治理费用 15.0 万元，该处挡墙有效保证了尾矿库西部边坡稳定性，预防了边坡失稳，治理效果良好。

5.1.3 监测及后期管护工程

①地质灾害监测：针对未来开采可能产生的崩塌、滑坡等地质灾害，矿山安排专人定期对露天采场、矿区内地质边坡等区域进行监测，监测频率一般为每月一次，如遇险情及时采取措施。

矿山以往生态保护修复工程共投入治理费用 15.0 万元，工程的实施较好地保护了矿区生态环境，湖南省自然资源厅组织湖南省地质环境监测总站、永州市自然资源局和永州市零陵区自然资源局 2018 年 11 月组织分期验收结论为合格。

5.2 本期矿山生态保护修复工程及效果

实地调查，东湘桥锰矿根据矿山地质环境综合防治方案并结合矿山实际情况，矿山实施了生态保护修复工程，取得了一定的阶段性成效，本验收期内矿山

实施的主要生态保护修复工程有：

5.2.1 土地复垦和生物多样性恢复工程

矿山为露天开采矿山，根据矿山生产情况结合矿山地质环境综合防治方案，本验收期内矿山实施了较多的土地复垦工程，分别为：

复垦区①：该工程位于矿区东部，该区域原为以往矿业活动损毁区，未来不再利用，为保护矿区生态环境，减少土地损毁，该工程为“山水工程”修复区域，由当地政府于 2020 年开始组织实施，主要修复措施为对该区域场地平整，覆土平均厚度不少于 0.4m，种植梧桐树并间植灌木底部播撒草籽复垦为林地，现场调查乔木间距约 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，目前植被成活率约 95%，该工程复垦平面面积 10.5820hm^2 ，土地复垦过程中配套设置了截排水沟、沉砂池等附属工程，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好；矿山介绍，该复垦工程综合单价 25 万元/ hm^2 ，投入治理费用 264.55 万元；该区域通过治理后，减少了矿业活动对土地资源的占用损毁，美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区②：位于矿区西部，该区域原为矿山弃土场，未来不再利用，为保护矿区生态环境，减少土地损毁，该工程为“山水工程”修复区域，由当地政府于 2021 年开始组织实施，主要修复措施为对该区域场地平整，覆土平均厚度不少于 0.4m，种植梧桐树并间植灌木底部播撒草籽复垦为林地，现场调查乔木间距约 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，目前植被成活率约 95%，该工程复垦平面面积 2.7719hm^2 ，土地复垦过程中配套设置了截排水沟、沉砂池等附属工程，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好；矿山介绍，该复垦工程综合单价 25 万元/ hm^2 ，投入治理费用 69.30 万元；该区域通过治理后，减少了矿业活动对土地资源的占用损毁，美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区③：位于矿区中部，该区域原为矿山尾砂库，未来不再利用，为保护矿区生态环境，减少土地损毁，该工程于 2021 年开始组织实施，主要修复措施为对该区域场地平整，覆土平均厚度不少于 0.4m，播撒草籽复垦为草地，现场调查植被成活率约 90%，该工程复垦平面面积 8.2011hm^2 ，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好；经矿山介绍，该

复垦工程综合单价 15 万元/ hm^2 , 投入治理费用 123.02 万元; 该区域通过治理后, 减少了矿业活动对土地资源的占用损毁, 美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区④: 位于矿区东南部, 该区域原为矿山露天开采损毁区, 未来不再利用, 结合《矿山地质环境综合防治方案》, 为保护矿区生态环境, 减少土地损毁, 矿山于 2021 年 3 月开始组织对该区域场地平整, 覆土平均厚度不少于 0.4m, 播撒草籽复垦为草地, 现场调查植被成活率约 90%, 该工程复垦平面面积 2.0290 hm^2 , 土地复垦工程实施后进行管护, 补种植被; 现场调查, 该复垦区目前复垦效果良好; 经矿山介绍, 该复垦工程综合单价 15 万元/ hm^2 , 投入治理费用 30.44 万元; 该区域通过治理后, 减少了矿业活动对土地资源的占用损毁, 美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区⑤: 位于矿区西部, 该区域原为矿山尾砂库, 未来不再利用, 结合《矿山地质环境综合防治方案》, 为保护矿区生态环境, 减少土地损毁, 矿山于 2021 年 3 月开始组织对该区域场地平整, 覆土平均厚度不少于 0.4m, 播撒草籽复垦为草地, 现场调查植被成活率约 90%, 该工程复垦平面面积 0.7732 hm^2 , 土地复垦工程实施后进行管护, 补种植被; 现场调查, 该复垦区目前复垦效果良好; 经矿山介绍, 该复垦工程综合单价 15 万元/ hm^2 , 投入治理费用 11.60 万元; 该区域通过治理后, 减少了矿业活动对土地资源的占用损毁, 美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区⑥: 位于矿区南部, 该区域原为矿山尾砂库, 未来不再利用, 为保护矿区生态环境, 减少土地损毁, 该工程于 2024 年 10 开始组织实施, 主要修复措施为对该区域场地平整, 覆土平均厚度不少于 0.4m, 播撒草籽复垦为草地, 现场调查植被成活率约 90%, 该工程复垦平面面积 4.9392 hm^2 , 土地复垦工程实施后进行管护, 补种植被; 现场调查, 该复垦区目前复垦效果良好; 经矿山介绍, 该复垦工程综合单价 15 万元/ hm^2 , 投入治理费用 74.09 万元; 该区域通过治理后, 减少了矿业活动对土地资源的占用损毁, 美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区⑦: 位于矿区南部, 该区域原为矿山矿业活动损毁区, 未来不再利用, 结合《矿山地质环境综合防治方案》, 为保护矿区生态环境, 减少土地损毁, 矿

山于 2024 年 8 月开始组织对该区域场地平整，覆土平均厚度不少于 0.4m，播撒草籽复垦为草地，现场调查植被成活率约 90%，该工程复垦平面面积 0.3529hm^2 ，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好；经矿山介绍，该复垦工程综合单价 15 万元/ hm^2 ，投入治理费用 5.29 万元；该区域通过治理后，减少了矿业活动对土地资源的占用损毁，美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

复垦区⑧：位于矿区西部，该区域原为矿山弃土场，未来不再利用，为保护矿区生态环境，减少土地损毁，矿山于 2024 年 8 月开始组织实施土地复垦工程，主要修复措施为对该区域场地平整，平均覆土厚度不小于 0.4m，种植梧桐树并间植灌木底部播撒草籽复垦为林地，现场调查乔木间距约 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，目前植被成活率约 95%，该工程复垦平面面积 2.6917hm^2 ，土地复垦工程实施后进行管护，补种植被；现场调查，该复垦区目前复垦效果良好；矿山介绍，该复垦工程综合单价 20 万元/ hm^2 ，投入治理费用 53.83 万元；该区域通过治理后，减少了矿业活动对土地资源的占用损毁，原废石堆经平整、覆土并恢复植被后，减少了降雨期间废石堆淋滤水产出，基本消除了废石堆淋滤水中含有的猛等重金属元素，美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

综上，本验收期内矿区共实施复垦复绿工程 8 处，共完成复垦面积 32.3410hm^2 ，共投入治理费用 632.12 万元，其中复垦为林地面积 16.0456hm^2 ，复垦为草地面积 16.2954hm^2 。本验收期内矿山实施了较多的土地复垦工程，有效修复了以往矿业活动损毁的土地资源，即美化亮化矿区环境的同时使破坏了的植被、生态环境得到了改善。

5.2.2 水资源水生态修复与改善工程

本验收期内矿山大部分时间处于停产状态，除在实施土地复垦过程中配套设置的截排水沟、沉淀池外，本验收期内矿山另组织新建沉淀池 1 个，新建排水沟 4 条，排水涵管 1 条，简述如下：

沉淀池①：该工程位于矿区西北部矿山原弃土场复垦区边缘处，为保护矿区内水生态水环境，减少水土流失，矿山于 2025 年 9 月新建该沉淀池，沉淀池为矩形，砖砌，水泥砂浆抹面，总长 5m，宽 2m，深 1.5m，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程投入治理费用 3.2 万元；现场调查，该沉淀池能够将该区域地

表汇水进行汇集、沉淀治理后，通过排水涵管排放至下游溪沟内，较好的保护了矿区内地表水生态水环境。

排水沟①：该工程位于矿区北部选厂旁，为保护矿区内地表水生态水环境，减少水土流失，矿山于2022年8月在矿山道路旁新建截排水沟1条，总长238m，截排水沟断面为矩形，顶宽0.4m，深0.4m，排水沟采用砖砌，水泥砂浆抹面，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价220元/m，共投入治理费用5.34万元；现场调查，排水沟无明显损毁，能够将该区域地表汇水较好的截流导引至下游排水沟内，较好的保护了矿区内地表水生态水环境。

排水沟②：该工程位于矿区东部，为保护矿区内地表水生态水环境，减少水土流失，在该区域土地复垦实施过程中，于2020年10月在矿山道路旁新建截排水沟1条，总长290m，截排水沟断面为矩形，顶宽0.6m，深0.5m，排水沟采用片石砌筑，水泥砂浆抹面，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价300元/m，共投入治理费用8.70万元；现场调查，排水沟无明显损毁，能够将该区域地表汇水较好的截流导引至下游排水沟内，较好的保护了矿区内地表水生态水环境。

排水沟③：该工程位于矿区西部，为保护矿区内地表水生态水环境，减少水土流失，矿山于2021年11月在矿山道路旁新建截排水沟1条，总长377m，截排水沟断面为矩形，顶宽0.6m，深0.5m，排水沟采用片石砌筑，水泥砂浆抹面，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价260元/m，共投入治理费用9.80万元；现场调查，排水沟无明显损毁，能够将该区域地表汇水较好的截流导引至下游排水沟内，较好的保护了矿区内地表水生态水环境。

排水沟④：该工程位于矿区西部，为保护矿区内地表水生态水环境，减少水土流失，在该区域土地复垦实施过程中，于2021年在矿山道路旁新建截排水沟1条，总长266m，截排水沟断面为矩形，顶宽0.6m，深0.5m，排水沟采用片石砌筑，水泥砂浆抹面，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价300元/m，共投入治理费用7.98万元；现场调查，排水沟无明显损毁，能够将该区域地表汇水较好的截流导引至下游排水沟内，较好的保护了矿区内地表水生态水环境。

排水涵管①：该工程位于矿区北部，为保护矿区内地表水生态水环境，减少水土流失，在该区域实施土地复垦工程后，矿山于2025年9月新建该排水涵管，排水涵管为预制水泥管，埋设于地下，总长20m，根据矿山介绍并结合市场行情，

该工程综合单价 260 元/m，共投入治理费用 0.52 万元；现场调查，该排水涵管能够将该区域经沉淀池治理后的地表汇水导引至下游溪沟内，较好的保护了矿区内地水生态水环境。

本次除上述对矿区内已修筑的截排水沟等水资源水生态修复与改善工程进行现场测量验收外，根据测量的数据对截排水沟等进行了水力验收，验收内容如下：

（1）基础参数

根据现场调查和测量，本次矿区内修筑的截排水沟主要参数见表 5-1。

表 5-1 矿山现有截排水沟主要参数统计表

排水沟编号	位置	排水沟类型	长度 (m)	宽度 (m)	深度 (m)	平均坡度 (°)
排水沟①	矿山道路旁	砖砌水泥砂浆抹面矩形沟				
排水沟②	矿山道路旁	砖砌水泥砂浆抹面矩形沟				
排水沟③	矿山西部	砖砌水泥砂浆抹面矩形沟				
排水沟④	矿山西部	砖砌水泥砂浆抹面矩形沟				

（2）平整度及密闭度验收

排水沟①：该截排水沟为砖砌水泥抹面排水沟，底部为混凝土地板，平整度和密闭度好，且整体坡度为 7°，可满足重力流排水，该截排水沟将大气降水汇水导流至矿区北部的沉砂池内，经初步沉砂治理后导排至排水沟③内。

排水沟②：该截排水沟为砖砌水泥抹面排水沟，底部为混凝土地板，平整度和密闭度好，且整体坡度为 4°，可满足重力流排水，该截排水沟将大气降水汇水导流至矿区中部原尾砂库内。

排水沟③：该截排水沟为砖砌水泥抹面排水沟，底部为混凝土地板，平整度和密闭度好，且整体坡度为 3°，可满足重力流排水，该截排水沟将大气降水汇水导流至矿区西部的沉砂池内，经沉砂治理后导排至矿区西部发育的溪沟内。

排水沟④：该截排水沟为砖砌水泥抹面排水沟，底部为混凝土地板，平整度和密闭度好，且整体坡度为 2°，可满足重力流排水，该截排水沟将大气降水汇水导流至矿区西部的沉砂池内，经沉砂治理后导排至矿区西部发育的溪沟内。

(3) 排水性能验收及水力核算

经现场调查访问, 矿区内本验收期内修筑的截排水沟主要导流排放矿区内山坡大气降水汇水, 无其他水源, 为保证排水沟能有效汇水集中排放, 本次对排水沟进行最大汇水量和最大排水量估算, 本次排水性能验收核算主要参数取值见表 5-2。

表 5-2 排水性能核算主要参数取值表

排水沟编号	汇水面 积 (m ²)	年均降雨 量 (m/a)	最大日降 雨量 (m/d)	最大汇水 量 (m ³ /h)	过水断面 面积 (m ²)	长度 (m)	最大排水 量 (m ³ /h)
排水沟①							
排水沟②							
排水沟③							
排水沟④							

矿区内截排水沟主要汇集水源为降雨, 矿山在修筑排水沟后在雨季对沟内汇水深度进行了统计, 排水沟①雨天平均水深为**m, 排水沟②排水沟雨天平均水深为**m, 排水沟③排水沟雨天平均水深为**m, 排水沟④排水沟雨天平均水深为**m, 则对应的过水断面面积依次为: **m²、**m²、**m²、**m², 水力半径分别为: **m、**m、**m、**m; 各排水沟水力坡度见表 5-1。曼宁粗糙系数 n 取值范围由沟体材料决定, 混凝土沟 $n_1 \approx 0.013 \sim 0.015$, 土沟 $n_2 \approx 0.025 \sim 0.030$ 。

根据以上参数, 采用水利工作中明渠流速计算公式曼宁公式对排水沟流速进行计算, 则

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

根据以上参数, 计算排水沟①正常流速为**m/s、排水沟②正常流速为**m/s、排水沟③正常流速为**m/s、排水沟④正常流速为**m/s, 均在合理范围内, 排水沟均能保证正常情况下重力流排水。

综上, 本验收期内矿区内水资源水生态修复与改善工程主要为新建截排水沟 4 条, 总长约 1171m; 新建沉淀池 1 个, 新建排水涵管 20m, 共投入治理费用约 35.54 万元, 较好的减少了矿区内水土流失, 保护了矿区内水生态水环境。

5.2.3 矿山地质灾害防治工程

本验收期内矿山实施的矿山地质灾害防治工程主要为新建挡墙, 简述如下:

挡墙①: 该工程位于矿区东部, 山水工程在土地复垦实施过程中于 2020 年

3月在该区域复垦区西部边缘处新建挡墙1条，现场调查并简易测量，该处挡墙总长371m，挡墙为浆砌片石结构，地面净高1.8m，顶宽1.0m，砌筑片石方量742m³，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价400元/m³，共投入治理费用29.68万元；现场调查，该处挡墙无明显开裂变形，较好的保护了土地复垦区边坡稳定，预防了地质灾害发生，防治效果良好，较好的保护了矿区生态环境。

挡墙②：该工程位于矿区西部，为山水工程实施工程，在土地复垦实施过程中于2021年在该区域复垦区边坡脚新建挡墙1条，现场调查并简易测量，该处挡墙总长403m，挡墙为浆砌片石结构，地面净高2.0m，顶宽1.5m，砌筑片石方量1510m³，根据矿山介绍并结合市场行情，该工程综合单价约400元/m³，共投入治理费用60.40万元；现场调查，该处挡墙无明显开裂变形，较好的保护了土地复垦区边坡稳定，预防了地质灾害发生，防治效果良好，较好的保护了矿区生态环境。

本次除上述对矿区内已修筑的2处挡墙等地质灾害防治工程进行现场测量验收外，根据测量的数据并引用废石堆典型物理力学参数，对挡墙分别进行抗滑移稳定性和抗倾覆稳定性分析验算，分析计算如下：

（1）抗滑移稳定性

挡墙抗滑移稳定性分析采用朗金土压力理论分析，计算公式如下：

$$K_s = \frac{\text{抗滑力}}{\text{滑动力}} = \frac{(G + E_{pk} \cdot \tan \delta) \cdot \mu}{E_{ak}}$$

其中：

K_s ：抗滑移安全系数。

G ：挡墙每延米自重(kN/m)。

E_{ak} ： E_{ak} ：主动、被动土压力标准值(kN/m)。

μ ：基底摩擦系数(根据地基土质确定)。

δ ：墙背与填土之间的摩擦角(通常取 $\delta=\varphi/2$, $\delta=\phi/2$, $\varphi\phi$ 为填土内摩擦角)。

（2）抗倾覆稳定性

计算公式如下：

$$K_{ov} = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{G \cdot a_G + E_{pk} \cdot a_p}{E_{ak} \cdot a_a}$$

其中：

K_{ov} : 抗倾覆安全系数；

G : 挡墙自重合力作用点至墙趾的水平距离 (m)；

a_p 、 a_b : 主动、被动土压力合力作用点至墙趾的竖向距离 (m)；

表 5-3 浆砌石挡墙和废石堆典型物理力学参数汇总表

参数	符号	单位	取值
挡墙重度	γ_c	kN/m ³	
废石堆重度	γ_s	kN/m ³	
废石堆内摩擦角	ϕ	-	
废石堆粘聚力	c	kPa	
基底摩擦系数	μ	-	
地基承载力特征值	f_a	kPa	
墙背与填土摩擦角	δ	-	

根据本次 2 处挡墙参数并套用上述典型物理力学参数，经稳定性分析计算，本验收期内矿山新建的 2 处挡墙抗滑移稳定性和抗倾覆稳定性均符合要求。

综上，本验收期内矿山地质灾害防治工程共新建挡墙 2 条，总长 774m，投入治理费用 90.08 万元，较好的预防了地质灾害发生，保护了矿区生态环境。

5.2.4 其他修复工程

本验收期内矿山实施的其他修复工程主要为安全围挡和标识标牌工程，简述如下：

安全围挡：该工程位于矿区西部，为山水工程实施工程，在土地复垦实施过程中于 2021 年在复垦区东部边坡坡脚设置安全围挡，现场调查并简易测量，该处围挡总长 185m，该工程综合单价约 150 元/m，共投入治理费用 2.78 万元；安全围挡采用预制铁丝网安设，地面净高 2.0m，安全围挡稳固牢靠，能够较好的预防人员牲畜误入，保护了复垦植被，治理效果良好，较好的保护了矿区生态环境。

标识标牌：矿山坚定走生态优先、绿色发展之路，把生态环境保护工作摆在更加突出的位置，为持续引导矿山职工牢固树立绿色发展、生态保护理念，本验收期内矿山在矿区新增设置了较完善的生态保护宣传、警示标语共 6 处，每处

警示标语平均费用 0.1 万元，共投入费用 0.6 万元，既有效引导教育了矿山职工，又美化亮化了矿区环境，较好的保护了矿区生态环境。

5.2.5 矿山生态环境监测工程及效果

本验收期内矿山组织对矿区内地表植被等成活情况进行持续监测，主要监测工程有：

①水生态水环境监测工程：矿山安排专人对降雨期间矿山露天采场淋滤水质和淋滤水周边植被等成活情况进行监测，共设置监测点 3 处，巡查监测频率为每月一次；除人工巡查监测外，2025 年 12 月委托广电计量检测（湖南）有限公司系统采集了矿区内地表植被等成活情况，共投入治理费用 1.3 万元，经化验分析，矿山矿业活动未造成矿区内地表植被等成活情况，较好的保护了矿区内地表植被等成活情况。

②地质灾害监测工程：矿山为露天开采矿山，矿山露天采场边坡高度较大，存在边坡失稳的可能；同时受矿区内地形地貌条件影响，矿山地面矿业活动区域高陡边坡较多，存在边坡失稳引发地质灾害的可能，为有效保护矿区内地表植被等成活情况，矿山安排专人对矿区内地表植被等成活情况进行巡查监测，共设置巡查监测点 4 处，主要监测手段为人工巡查，如遇险情及时采取措施，有效保护了矿区内地表植被等成活情况。

③植被监测工程：矿区内地表植被主要为林地、草地，矿山安排专人对矿区内地表植被等成活情况，共设置巡查监测点 7 处，主要监测手段为人工巡查，巡查频率为每月一次，监测植被是否有大面积明显枯萎死亡；并对矿山前期复垦复绿区植被成活率、生长情况进行监测管护，对未成活植被及时补种，并浇水施肥。

综上，经走访、调查当地村民，并召开当地村民座谈会，认为现状条件下矿山采取以上生态保护修复工程及监测工程后，矿山开采所造成的生态问题对矿区周边人居环境的生产生活影响较小。

综上，本验收期内实施的生态保护修复工程主要为土地复垦工程，生态环境监测工程等，共投入生态保护修复费用 762.42 万元，其中山水工程实施复垦区域 2 处，共投入治理费用 417.09 万元，以上生态保护修复工程及效果达到了《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T 2889-2023）要求，较好的保护了矿区生态环境，矿山本验收期内主要生态保护修复工程及费用统计见表 5-4。

表 5-4 本验收期内矿山生态保护修复工程及费用统计表

工程类别	分项工程	实施时间	工程量	单价	投资额(万元)	生态保护修复成效
土地复垦和生物多样性恢复工程	林地 (hm ²)	2020 年—2021 年	16.0456	20 万~25 万元 /hm ²	387.68	良好
	草地 (hm ²)	2021 年 3 月—2025 年 9 月	16.2954	15 万元/hm ²	244.44	良好
水资源水生态修复与改善工程	沉淀池 (个)	2025 年 9 月	1	/	3.20	良好
	排水涵管 (m)	2025 年 9 月	20	260 元/m	0.52	良好
	截排水沟 (m)	2020 年 10 月—2022 年 8 月	1171	220~260 元/m	31.12	良好
地质灾害防治工程	挡墙 (m)	2020 年 3 月—2021 年	774	/	90.08	良好
其他修复工程	安全围挡 (m)	2021 年	185	150 元/m	2.78	良好
	标识标牌 (处)	/	6	0.1 万元/处	0.6	良好
监测工程 (处)	地质灾害监测	每月人工巡查 1 次	4	/	/	良好
	水生态水环境监测	人工巡查+委托检测 1 次	3	/	1.3	良好
	植被生态监测	人工巡查每月一次	7	/	/	良好
合计					762.42	

5.3 矿山生态保护修复方案落实情况

湖南省地质勘探院于 2018 年 10 月编制提交的《湖南省永州市零陵区珠山镇东湘桥锰矿矿山地质环境综合防治方案》，作为矿山目前开展生态保护修复工作的主要依据，除矿山已建生态保护修复工程外，该报告提出了以下防治措施：

(1) 露采场恢复治理方案

- ①尽量利用废土、尾砂填埋设计露采场北部的老采空区；
- ②3#露采场立即开展整理、复垦工作；
- ③设计露采场未来开采完毕后立即开展整理、复垦工作。

(2) 尾砂库恢复治理方案

- ①在保证安全的前提下，尽量利用尾砂回填露采场；
- ②尾砂库闭库停用后立即恢复植被。

(3) 地表水污染恢复治理方案

- ①在设计露采场、WS1 尾砂库上游修建截水沟，实现雨污分流；
- ②在 WS2、WS3 尾砂库下游修建沉淀池，加强水质处理；
- ③提高洗选工艺，减少污水排放；

④加强水质监测，确保达标排放。

（4）泥石流地质灾害防治措施

①在设计露采场、WS1 尾砂库上游修建截水沟，减轻设计露采场的自然排水压力。

②严格按照设计对露采场进行分级，加强边坡治理与监测；

③开展地质灾害监测巡查工作，并派专人定期巡查监测；

④预留足够的地质灾害防治费用。

（5）矿山地质环境监测工程

①地质灾害监测工程：派专人联合当地居民对边坡的稳定性及自然排水情况进行巡查，采用简易观测手段及时反馈情况。

②对其选矿废水及尾砂库废水排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。

矿山委托编制《综合防治方案》后，因矿山未能按原计划正常生产，本验收期内矿山大部分时间处于停产状态，矿山未按原开发利用方案新建露天采场、尾矿库等矿业活动区域且原综合防治方案设计防治工程主要为闭坑后矿山地质环境恢复治理工程，矿山未来计划继续生产利用，故本次矿山主要根据矿山实际情况和未来生产需要对未来不再利用区域开展土地复垦与生物多样性恢复工程，并组织对矿区生态环境进行监测，总体较好地执行了综合防治方案所设计的防治措施。

6、矿山生态保护修复土地地类变化情况

6.1 新增压占损毁土地地类变化情况

根据矿山介绍并对比矿区历史影像资料，本验收期内矿山组织实施了大量土地复垦工程，无新增压占损毁土地资源情况。

6.2 矿山新增修复土地地类变化情况

本验收期内矿山组织实施了 8 处土地复垦工程，对比本次收集的矿区土壤三调数据（2023 年更新），其地类变化情况如下：

复垦区①：该区域位于矿区东部，原为以往矿业活动损毁区，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2020 年开始实施复垦工程，通过覆土、植树播撒草籽，复垦为林地，复垦面积 10.5820hm²，复垦效果良好；对照土

地利用现状图，该区域原地类为采矿用地、林地，本次矿山复垦为林地。

复垦区②：该区域位于矿区西部，原为矿山弃土场，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2021 年开始实施复垦工程，通过覆土、植树播撒草籽，复垦为林地，复垦面积 2.7719hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地、林地，本次矿山复垦为林地。

复垦区③：该区域位于矿区中部，原为矿山尾砂库，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2021 年 11 月开始实施复垦工程，通过覆土、播撒草籽，复垦为草地，复垦面积 8.2011hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地，本次矿山复垦为草地。

复垦区④：该区域位于矿区东南部，原为矿山露天采场，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2021 年 3 月开始实施复垦工程，通过覆土、播撒草籽，复垦为草地，复垦面积 2.0290hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地，本次复垦为草地。

复垦区⑤：该区域位于矿区西南部，原为矿山矿业尾砂库，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2021 年 3 月开始实施复垦工程，通过覆土、播撒草籽，复垦为草地，复垦面积 0.7732hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地，本次复垦为草地。

复垦区⑥：该区域位于矿区南部，原为矿山矿业尾砂库，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2024 年 10 月开始实施复垦工程，通过覆土、播撒草籽，复垦为草地，复垦面积 4.9392hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地，本次复垦为草地。

复垦区⑦：该区域位于矿区南部，原为矿山矿业活动损毁区，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2024 年 8 月开始实施复垦工程，通过覆土、播撒草籽，复垦为草地，复垦面积 0.3529hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为灌木林地、坑塘水面，本次复垦为草地。

复垦区⑧：该区域位于矿区西部，原为矿山弃土场，中心点坐标为 E: ***°***'***", N: ***°***'***"; 该区域于 2024 年 11 月开始实施复垦工程，通过覆土、植树播撒草籽，复垦为林地，复垦面积 2.6917hm²，复垦效果良好；对照土地利用现状图，该区域原地类为采矿用地，本次复垦为林地。

表 6-1 土地地类变化情况汇总表

图斑编号	原用途	变化前地类		变化后地类		备注
		地类	面积(hm^2)	地类	面积(hm^2)	
复垦区①	民采损毁区	采矿用地、林地	10.5820	林地	10.5820	
复垦区②	弃土场	采矿用地、林地	2.7719	林地	2.7719	
复垦区③	尾砂库	采矿用地	8.2011	草地	8.2011	
复垦区④	露天采场	采矿用地	2.0290	草地	2.0290	
复垦区⑤	尾砂库	采矿用地	0.7732	草地	0.7732	
复垦区⑥	尾砂库	采矿用地	4.9392	草地	4.9392	
复垦区⑦	民采损毁区	灌木林地、坑塘水面	0.3529	草地	0.3529	
复垦区⑧	弃土场	采矿用地	2.6917	林地	2.6917	
合计			32.3410		32.3410	

7、存在的主要问题

通过本次分期验收现场实地调查，东湘桥锰矿存在的主要问题为：①矿山工业广场、露天采场等矿业活动区域破坏原始地形地貌景观和占损土地资源，破坏生态环境；②矿山长期停产，矿山露天采场、工业广场周边水资源水环境保护问题及矿区范围内水土流失问题；③矿山露天采场边坡高度较大，需做好分级放坡，边坡截排水工作，预防地质灾害的发生；④矿区实施了大量土地复垦工程，需加强复垦区域管护工作。

8、验收结论与建议

8.1 验收结论

本次对东湘桥锰矿的矿山生态保护修复工程分期验收工作，严格遵循了《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)的要求进行，在修复工程质量及效果验收过程中参照了《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299-2022)。通过对矿山的实地调查和对当地民众的访问，逐项对该矿山生态保护修复工程和措施进行了勘验、检查和验收。

现状条件下，东湘桥锰矿现有的矿山生态问题已采取的保护措施有：将矿山未来不再利用区域复垦复绿；在矿区内完善截排水沟等水生态水环境修复与改善工程；在矿山土地复垦区局部修筑挡墙支挡；在矿区内完善安全围挡、标识标牌等其他修复工程；对矿区内生态环境进行监测等。

矿山生态问题得到了较好的治理恢复，根据本次调查成果，矿山现有生态保护修复工作基本能够满足《矿山生态保护修复验收规范》(DB43/T 2889-2023)要求，矿山主要生态环境问题得到了阶段性保护恢复；结合矿山所在的欧家村村民意见(本验收期内矿山开采未损坏耕地，矿山开采未损坏房屋和其他基础设施，矿山开采未导致地表水漏失，井泉水下降或干枯，矿山现有生态保护修复工程治理效果良好)、永州市零陵区自然资源局初步验收意见，对照验收规范中附表 D.2 矿山生态保护修复分期验收结论表(见表 8-1)，综合确定该矿矿山生态保护修复的验收结论为合格。

表 8-1 矿山生态保护修复分期验收结论表

验收结论 验收内容	合格(标准)	不合格	矿山验收情况
地形地貌景观修复、土地复垦和生物多样性恢复	现状条件下，露天采场(坑)、排土场、塌陷地、取土场、煤矸石堆场、废石(土、渣)堆场、尾矿库等废弃土地能复垦部分达到了土地复垦工程验收标准	现状条件下，露天采场(坑)、排土场、塌陷地、取土场、煤矸石堆场、废石(土、渣)堆场、尾矿库等废弃土地能复垦部分未完全达到土地复垦工程验收标准	矿区内不再利用的工业广场、露天采场、尾砂库、弃土场等已开展复垦复绿，矿区内目前无废弃地
水资源生态修复与改善	现状条件下，地表水漏失已得到治理；地下水水位下降得到有效控制。或已采取工程措施能满足受影响区所有居民的生产生活用水需求。水生态达到生态环境部门要求。	现状条件下，未采取有效工程措施控制地表水漏失、地下水资源枯竭或地下水水位下降现象，不能满足受影响区所有居民的生产生活用水需求。水生态未达到生态环境部门要求	矿山为露天开采矿山，未对矿区内及周边水资源造成影响
矿山地质灾害防治	崩滑流等地质灾害已得到治理。地面塌陷、地面沉陷及地裂缝等灾害损毁的耕地已修复；损毁的房屋或基础设施经鉴定为D级的已拆除，其它级别的得到了加固维修。现状条件下安全隐患已消除。	地质灾害防治措施有限，损毁的耕地未得到有效修复；损毁的房屋或基础设施经鉴定为D级的未完全拆除，其它级别的加固维修不到位，安全隐患未消除。	矿区内未发生造成危害的地质灾害
监测与后期管护	部署了监测与后期管护工程，签订了管护协议、落实了管护责任，达到了监测与后期管护工程验收标准。	未落实监测与后期管护，未达到监测与后期管护工程验收标准。	矿区内生态环境监测和以往复垦区管护工作由矿山企业自行开展

验收结论 验收内容	合格（标准）	不合格	矿山验收情况
其他	废弃井口已封堵，达到了验收标准；拟定的煤矸石、废石（土、渣）综合利用已完成或正在进行。拟保留的矿部、工房及矿山公路相关手续齐全，无安全隐患	废弃井口未封堵或未按标准封堵；拟定的煤矸石、废石（土、渣）综合利用未实施。拟保留的矿部、工房及矿山公路相关手续不齐全，或有安全隐患	矿区内经开展生态修复治理后，无废弃井口，以往矿山尾矿库、弃土场等矿业活动损毁区均已修复治理；矿山矿部无安全隐患
备注	验收结论采取下一级优先的原则，不合格只满足一条即为该类		

8.2 建议

东湘桥锰矿已采取了一定的矿山生态环境保护措施，现状较好的保护了矿山生态环境，但存在工业广场、露天采场等占用损毁土地暂时不能复垦，为此对该矿矿山生态保护修复工作提出进一步的防治措施：

- 1、矿山长期停产，矿山恢复生产后，根据功能区布置，及时完善矿区内截排水沟、沉淀池等水生态水环境修复工程，并在矿山恢复生产后定期对矿区内截排水沟、沉淀池等水生态水环境治理工程进行维护，保证正常运转。
- 2、矿山露天采场边坡高度较大，矿山恢复生产后应严格按照开发利用方案留设边坡角，分台阶开采并做好露天采场边坡防护工作，预防地质灾害的发生。
- 3、矿区内实施了大量土地复垦工程，矿山应做好复垦区管护工作，提高复垦效果。
- 4、对露采场、加工区废石堆淋滤水对地表水、土壤污染问题按环保部门要求进行监测和治理。
- 5、矿山恢复生产后，矿山应依法开采，严禁超深越界开采。
- 6、尽快编制完成矿山生态修复方案并足额缴存生态修复基金。
- 7、矿山应按照《湖南省自然资源厅办公室关于做好新建矿山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）做好矿山生态保护修复年度计划的提交及实施工作。

本次对治理工程质量验收是以矿山对治理工程质量的承诺为验收依据。

本报告为阶段性验收报告，如矿山变更开采范围或采矿过程中产生新的生态问题，须继续进行恢复治理并重新验收。

附主要照片：

附表 1 矿山生态保护修复验收调查表

附表 2 矿山生态保护修复分期验收满意度调查表

村民满意度调查现场和身份证明照片