

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

抚顺奥泰矿业有限公司

2022年12月



抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：抚顺奥泰矿业有限公司

法人代表：郭宏雁

总工程师：马金立

编制单位：辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司

法人：唐国伟

总工程师：张升祥

项目负责人：李璐

编写人员：张洁 朱庆涛 贾佳

制图人员：唐波

目录

前言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	12
三、矿山开发利用方案概述.....	13
四、矿山开采历史与现状.....	18
第二章 矿区基础信息	20
一、矿区自然地理.....	20
二、矿区地质环境背景.....	24
三、矿区社会经济概况.....	35
四、矿区土地利用现状.....	35
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	36
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	41
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	42
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	42
二、矿山地质环境影响评估.....	42
三、矿山土地损毁预测与评估.....	49
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	56
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	60
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	60
二、矿区土地复垦可行性分析.....	61
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	73
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	73

二、矿山地质灾害治理.....	74
三、矿区土地复垦.....	78
四、含水层破坏修复.....	81
五、水土环境污染修复.....	82
六、矿山地质环境监测和警示牌.....	83
七、矿区土地复垦监测和管护.....	85
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	87
一、总体工作部署.....	87
二、阶段实施计划.....	87
三、近期年度工作安排.....	90
第七章 经费估算与进度安排	91
一、经费估算依据.....	91
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	95
三、土地复垦工程经费计算.....	99
四、总费用汇总与年度安排.....	103
第八章 保障措施与效益分析	105
一、组织保障.....	105
二、技术保障.....	105
三、资金保障.....	106
四、监管保障.....	107
五、效益分析.....	108
六、公众参与.....	110
第九章 结论与建议	112
一、 结论.....	112
二、 建议.....	113

附表

- (一) 复垦责任范围坐标表；
- (二) 矿山地质环境现状调查表；
- (三) 方案报告表；
- (四) 公共参与调查表；

附件

- (一) 编制单位资质证书
- (二) 采矿权人委托书；
- (三) 编制单位承诺书；
- (四) 采矿权人承诺书（含矿山执行开发利用方案补充承诺书）；
- (五) 土地使用权人对方案的意见；
- (六) 土地所有权人对方案的意见；
- (七) 关于签订《土地复垦费用监管协议》的承诺；
- (八) 矿产资源开发利用方案审查意见书；
- (九) 上一本《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的审查意见；
- (十) 验收报告意见及合格证；
- (十一) 初审意见；
- (十二) 保证金及缴费证明材料；
- (十三) 原采矿许可证（副本）；
- (十四) 采矿权延续限期改正通知书
- (十五) 停产证明；
- (十六) 《关于清原满族自治县柁乃甸宏图加工有限公司水土保持方案报告表的批复》（清水发[2020]74号）；
- (十七) 清原满族自治县柁乃甸宏图石材加工有限公司营业执照；

附图

- | | |
|----------------------------------|--------|
| (一) 矿山地质环境问题现状图 | 1:5000 |
| (二) 矿区土地利用现状图[*****、*****、*****] | |
| (三) 矿山地质环境问题预测图 | 1:2000 |
| (四) 矿区土地损毁预测图 | 1:2000 |
| (五) 矿区土地复垦规划图 | 1:2000 |
| (六) 矿山地质环境治理工程部署图 | 1:2000 |

前言

一、任务由来

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）为停产矿山，采用地下开采，已持有采矿许可证（*****）有效期至 2021 年 7 月 20 日，因矿山重新编制《储量核实》、《开发方案》及开拓方式改变等，矿山企业上轮《矿山地质环境保护与土地复垦方案》失效，矿山拟进行采矿权延续，需要重新编制方案。

随着我国矿业的稳步发展，矿山地质环境问题越来越受到社会各界的关注。同时，土地资源是国家重要的自然资源，土地资源的开发利用有力地支持了各项生产建设。在生产建设中，因工程施工挖损、压占等造成了土地的损毁及生态环境的恶化。

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）为办理采矿证延续，辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司受抚顺奥泰矿业有限公司委托，编制本方案，编制单位具有辽宁省土地学会颁发的土地复垦（生产建设类）乙级资质。根据国土资源部发布的《财政部、自然资源部、生态环境部关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财检[2006]215 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 2009 年第 44 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13 号）、《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）、《辽宁省自然资源厅《转发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》（辽国土资发〔2017〕88 号）、《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）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1 号）和《辽宁省自然资源厅关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）等文件的要求，为了减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地；为该矿山地质环境恢复保护与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据而编制本方案。

抚顺奥泰矿业有限公司对本方案做出如下承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

为贯彻落实科学发展观，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的新发展理念，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和综合治理，建设资源节约型、环境友好型的和谐社会，实现社会经济的可持续发展，落实我国国民经济和社会发展的“十四五”规划和党中央、国务院有关文件中提出的“加快推进生态文明建设”的要求，必须切实加强生产、建设矿山地质环境与土地复垦监督管理工作，进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。搞好矿山地质环境保护与土地复垦工作是贯彻落实科学发展观，建设生态文明，形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局。按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，根据抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境问题和土地损毁的实际情况，明确落实该矿矿山地质环境保护与土地复垦义务人（抚顺奥泰矿业有限公司）责任和义务，为政府行政主管部门开展矿山地质环境管理、土地复垦监督及该矿实施矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦工作提供重要科学技术依据，为土地复垦的实施管理部门进行复垦监督检查、土地复垦基金以及环境治理基金预存提供依据，同时，由于该矿办理采矿权延续提供必备要件。通过编制《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》），明确该矿矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务，提出该矿矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等，保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开发活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁等问题，促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月修订；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- 4、《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年年12月29日；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月修订；
- 7、《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修订；

- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29修订；
- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》2014年7月29日修订；
- 10、《基本农田保护条例》，1998年12月；
- 11、《土地复垦条例》，国务院令【2011】第592号，2011年3月；
- 12、《土地复垦条例实施办法》，2013年3月；
- 13、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第64号)，2016年1月；
- 14、《辽宁地质灾害防治管理办法》(辽宁省人民政府令第311号)，2017年11月；
- 15、《辽宁省地质环境保护条例》(2018年3月27日修正)；
- 16、其他有关法律法规。

(二) 部门规章

- 1、《土地复垦条例实施办法》，(中华人民共和国自然资源部令第5号，2019年7月24日修正)；
- 2、《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国自然资源部第2次部务会议)，2019年7月16日；
- 3、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日)；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月29日)；
- 5、《土地复垦条例》(2011年3月5日)；
- 6、《建设项目用地预审管理办法》(2008年11月29日)；
- 7、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，2007年；
- 8、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，2006年；
- 9、《地质灾害防治条例》(2004年3月1日)；
- 10、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》，2002年；

(三) 政策性文件

- 1、《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)；
- 2、《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，2017年1月3日；
- 3、《转发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制报

有关工作的通知》辽国土资办发[2017]88号，2017年1月3日；

4、《中共辽宁省委辽宁省政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理意见》，辽委发[2018]49号，2018年10月1日；

5、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，辽自然资规[2018]1号，2018年12月25日；

6、《关于明确省委“49号文”涉及矿山地质环境恢复治理验收工作有关事项的函》，2019年8月7日；

7、《自然资源部办公厅 财政部办公厅生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的通知》（自然资办发【2020】38号）；

8、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发【2021】3号）。

（四）技术标准与规范

1、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

2、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

3、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2019）；

4、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

5、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

6、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；

7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044--2014）；

8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019—2012）；

10、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052—2012）；

11、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年1月）；

12、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；

13、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；

14、《土地复垦方案编制规程—金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

15、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

16、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

17、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

18、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 20、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 21、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；
- 22、《辽宁省矿山复绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》（辽国土资发〔2014〕23号）；
- 23、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 24、《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格。

（五）相关技术文件及资料

- 1、《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，：辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司，2020年7月；
 - 2、《辽宁省清原县枸乃甸乡蚂蚁岭铁矿资源储量核实报告》，辽宁省第十地质大队有限责任公司，2021年2月24日；
 - 3、《〈辽宁省清原县枸乃甸乡蚂蚁岭铁矿资源储量核实报告〉评审意见书》，辽储评（储）字〔2021〕032号，辽宁省自然资源事务服务中心，2021年5月19日；
 - （3）关于《辽宁省清原县枸乃甸乡蚂蚁岭铁矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函，辽自然资储备字〔2021〕027号，2021年5月28日；
 - 4、《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》，本钢设计研究院有限责任公司，2022年10月；
 - 5、《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书（辽自然资事矿（开）审字〔2022〕C101号），辽宁省自然资源事务服务中心，2022年10月25日；
 - 6、采矿许可证（副本）证号：*****；
 - 7、土地利用现状分幅图（*****）、（*****）、（*****）；
 - 8、《停产证明》；
 - 9、采矿权延续限期改正通知书；
 - 10、《关于清原满族自治县枸乃甸宏图加工有限公司水土保持方案报告表的批复》（清水发〔2020〕74号）；
 - 11、清原满族自治县枸乃甸宏图石材加工有限公司营业执照；
- 以上有关法律、规范、规程、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与土地复

垦方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

四、方案适用年限

根据《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》可知，该矿山设计服务为 3.01 年（2022 年 10 月~2025 年 10 月），本方案的服务年限为 7.01 年，时间从 2023 年 1 月~2030 年 1 月，包括治理复垦期 1 年，监测管护期 3 年。矿山初期只进行了基建，矿山一直未生产。

若遇到扩大开采规模、变更采矿权人，扩大开采范围或改变开采方式时，应按照国家新的开采设计方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集、调查

我公司接受委托任务后，方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集了自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。资料收集的工作量见表 0-1。

表 0-1 资料收集工程量表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1987 年
2	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989 年
3	1/50 万辽宁省环境地质调查	辽宁省地质矿产研究院	2000 年
4	中国地震动峰值加速区划图	国家地震局	2015 年
5	辽宁省清原县柞乃甸乡蚂蚁岭铁矿资源储量核实报告	辽宁省第十地质大队有限责任公司	2021 年
6	开发利用方案	辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司	2022 年
7	矿山地质环境保护与土地复垦方案		2020 年
8	保证金及缴费证明材料	抚顺市财政局国库处	2014 年
9	停产证明	清原满族自治县国土资源局	2019 年
10	采矿许可证	辽宁省国土资源厅	2014 年
11	采矿权延续限期补正通知书	清原满族自治县自然资源局	2022 年

本次方案编制工作投入的工作量主要包括：进行野外地质调查与室内综合研究。编制单位接收委托后，组织相关专业技术人员会同矿山相关技术人员对矿山及周边的地质环境、地质灾害、土地损毁情况进行了调查，调查区范围为矿区范围外扩 50~500m，调查区面积约 2.4936km²。

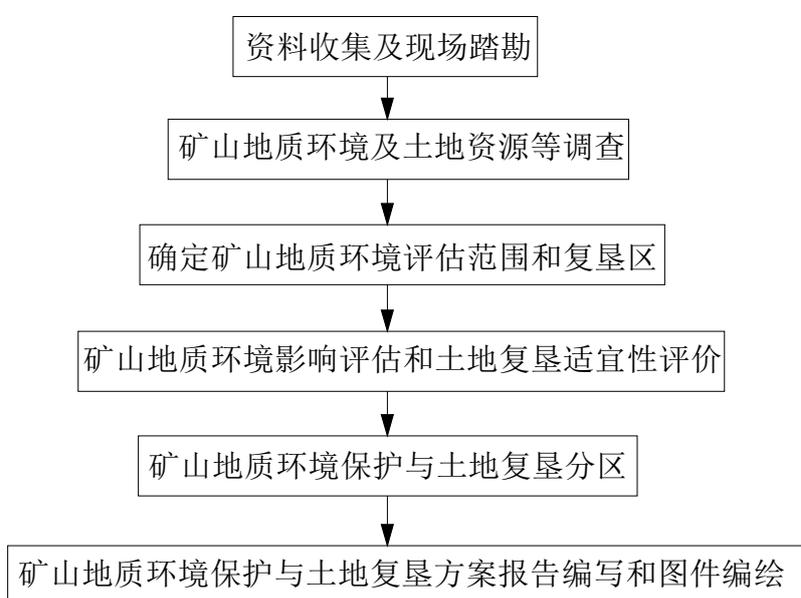
室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划

和规定的基础上，编制《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。实地调查及投入的工作量见表 0-2。

表 0-2 实地调查及投入的工作量表

序号	名称	数量	时间
1	地质环境调查	2.4936km ²	2022.10.20~2022.11.1
2	野外照片	40 张	
3	现场录像	8 分钟	
4	资料综合整理与研究	96 工时	
5	编制、图件、报告	4 人	

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按如下程序进行。



（二）前期方案编制概况

抚顺奥泰矿业有限公司于 2020 年 7 月委托辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司编制了《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》于 2022 年 8 月通过抚顺市国土资源局组织的专家评审及备案。（以下简称“原治理与复垦方案”）。

根据原方案，矿区面积 1.0315km²，设计生产能力为 15.0 万 t/a，开发方案设计服务年限为 7.6 年（2014 年 1 月~2021 年 7 月）。矿山开采方式为地下开采，前期方案方案服务年限 11.6 年，方案适用年限为 5 年，自 2020 年 7 月至 2032 年 2 月。因矿山重新编制《储量核实》及《矿产资源开发利用方案》，变更采矿方法等，应按照国家新的开采设计方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

按照原方案可知：矿山的损毁单元为废弃硐口场地、废弃值班室、工业广场

(硐口)、拟建井口场地、拟建废石堆放场、拟建表土堆放场、拟建运输道路,总损毁面积为 1.5966hm^2 ,损毁土地类型为乔木林地。矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成2个区,即次重点防治区和一般防治区。

采取的治理措施主要有平整土地、井口回填、硐口封堵砌筑、拆除建筑物、挡渣墙、截水沟、警示牌、地质环境监测和地面塌陷备用金,总治理费用35.1057万元。土地复垦措施主要有覆土、施肥、灌溉和植被恢复,总复垦费用24.6258万元。

矿石总损毁面积为 1.5966hm^2 ,复垦面积为 1.5966hm^2 ,复垦地类为乔木林地,复垦率为100%。

(三) 原方案与本方案的差异对比说明

与前期方案相比,矿山的开采方式,生产能力不变,由于矿山资源量的变化,重新编制了《储量核实》及《矿产资源开发利用方案》,变更采矿方法等,应按照新的开采设计方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。本次方案对各损毁单元进行了面积调整和重新计算,总损毁面积为 0.6747hm^2 。

对比原方案,由于矿山变更采矿方法方法,因此针对复垦单元,相应的治理和复垦措施也进行了变动。本方案的工程措施单价根据实际情况进行调整,由于治理面积和工程量发生变化,静态投资总额发生变化,且方案年限发生变化,动态投资额也发生变化。

表 0-3 矿山环境治理与土地复垦内容对比表

原方案				本方案		
损毁面积: 1.5966hm ²				损毁面积: 0.6747hm ²		
复垦面积: 1.5966hm ²				复垦面积: 0.6747hm ²		
工程量测算						
序号	工程或费用名称	单位	工程量	工程或费用名称	单位	工程量
1	警示牌	个	15	警示牌	个	16
2	挡渣墙	m ³	289.8	剥离表土	m ³	2241
3	截水沟	m ³	201.28	拆除建筑	m ³	570
4	拆除建筑	m ³	30	废石回填	m ³	15063
5	井口回填	m ³	973.2	井口回填	m ³	208
6	平硐口废石砌筑	m ³	41.12	井(硐)口废石砌筑	m ³	48
7	覆土	m	4789.8	覆土	m	2174
8	平整土地	m ³	1.5966	平整土地	m ³	0.6747
9	刺槐	株	3992	刺槐	株	2999
10	施肥	t	3.992	施肥	t	2.999
11	三叶草	kg	159.66	三叶草	kg	67.47
12	灌溉	m	498	灌溉	m	178
13	环境监测	年	13个×12年	塌陷监测	点·次	120
14	备用金	hm ² ×年	3.9733hm ² ×7.6年	地形地貌监测	点·次	48
				地下水监测	点·次	12
				管护工程	hm ² ×3年	0.6747
				复垦监测费	次·年	7
治理工程费用计算						
静态投资		动态投资		静态投资		动态投资
29.2565 万元		35.1057 万元		80.2217 万元		86.1698 万元
复垦工程费用计算						
静态投资		动态投资		静态投资		动态投资
17.5779 万元		24.6258 万元		7.8006 万元		8.7564 万元

对比说明:

- (a) 矿山于 2014 年缴纳了部分保证金, 保证金金额为 126.0100 万元。
- (b) 原治理方案的治理工程对和工程量进行了重新核算, 调整了单价。
- (c) 矿山一直未生产, 按照新的《矿产资源开发利用方案》可知, 该矿山变更采矿方法及开拓方案, 导致损毁单元变更、开采面积减少等。

(d) 经现场勘查, 截止 2020 年 7 月, 矿山停产。矿山企业未预存土地复垦费用。

(e) 界外损毁部位清原满族自治县枸乃甸宏图石材加工有限公司所占用，详见附件该公司批复文件。

（四）保证金缴纳情况

根据矿山提供的已缴纳保证金票据，矿山于 2014 年 5 月 21 日缴纳了 126.01 万矿山地质环境恢复治理保证金。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）位于辽宁省清原满族自治县北约 13km 处，行政区划隶属辽宁省抚顺市清原满族自治县柞乃甸乡中心屯村。矿区东距抚顺市直距约 88.00km，南距沈吉铁路清原县火车站约 12km，西南距国道（G229）直距约 530m，矿区东侧约 280m 处有金泉公路通过，与国道、省道相连，交通便利（详见交通位置图）。

中心地理坐标如下：东经：*****；北纬：*****。

原采矿许可证信息如下：

采矿许可证：证号：*****；

采矿权人：抚顺奥泰矿业有限公司；

地址：抚顺市清原满族自治县柞乃甸乡；

矿山名称：抚顺奥泰矿业有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：铁矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：15.00 万 t/a；

矿区面积：1.0315km²；

开采深度：由 432m 至 320m；

有效期限：柒年零贰月，自 2014 年 5 月 20 日至 2021 年 7 月 20 日；

发证机关：辽宁省国土资源厅；

矿山原采矿许可证已过期，清原满族自治县自然资源局于 2022 年 6 月 15 日下发了针对 2021 年 7 月 19 日抚顺奥泰矿业有限公司提交的抚顺奥泰矿业有限公司采矿权延续申请的限期补正通知书（编号：清矿补[2022]9 号），并要求于 2023 年 7 月 20 日之前进行补正，并重新上报延续材料。

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证（证号：*****）可知，有效日期：自 2014 年 5 月 20 日至 2021 年 7 月 20 日。矿区范围共由 7 个拐点圈定，矿区面积 1.0315km²，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

矿山原采矿许可证已过期，清原满族自治县自然资源局于 2022 年 6 月 15 日下发了针对 2021 年 7 月 19 日抚顺奥泰矿业有限公司提交的抚顺奥泰矿业有限公司采矿权延续申请的限期改正通知书（编号：清矿补[2022]9 号），并要求于 2023 年 7 月 20 日之前进行改正，并重新上报延续材料。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点	西安 80 坐标		拐点	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
6	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	7	*****	*****

开采深度：由 432 米至 320 米标高，矿区面积：1.0315km²。

三、矿山开发利用方案概述

(一) 开采对象及开采方式

1、开采对象

抚顺奥泰矿业有限公司(铁矿)共计有 1 个采区，共计 6 条矿体，分别为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5、Fe6 号矿体。其中 Fe5 号矿体资源量较少，并且距离其它矿体较远，本次不进行设计开采，经济不合理。本次开采对象为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe6 号共计 5 条矿体。

2、开采方式

根据采场现状和矿山实际情况，设计继续采用地下开采，开采方式为斜坡道开拓，汽车运输、两翼抽出式通风回采资源。

(二) 矿山生产规模及工程布局

1、矿山生产规模

根据开发利用方案可知，矿山设计生产规模为 15 万 t/a。

2、矿山工程布局

根据矿山现状调查及开发利用方案设计，该矿山为生产矿山，项目区面积为 103.1608hm²，矿山现状工程布局主要包括废弃硐口场地、原探矿采坑的挖损损毁及原运输道路的压占损毁。其中矿区范围外大部分面积为清原满族自治县枸乃甸宏图石材加工有限公司所占用，矿山一直停产未生产。矿区范围面积为 103.1503hm²，矿区范围外面积为 0.0105hm²。详见环境问题现状图及附件一《关于清原满族自治县枸乃甸宏图加工有限公司水土保持方案报告表的批复》(清水发[2020]74 号)等材料。

（三）矿产资源及储量

1、矿区内保有储量

依据辽宁省自然资源厅于 2021 年 5 月 28 日备案的《关于〈辽宁省清原县柞乃甸乡蚂蚁岭铁矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的复函》，辽自然资储备字[2021]027 号，截止 2021 年 3 月 31 日，矿区范围内保有铁矿矿石量 54.605 万 t，矿床平均品位 TFe30.52%，mFe20.27%。其中：控制资源量 23.326 万 t，占 42.72%，推断资源量 31.279 万 t，占 57.28%。

2、设计利用储量

本次开采设计利用储量为 45.0853 万 t，占用资源储量 54.6050 万 t 的 82.57%。其中控制资源量为 19.8114 万 t，推断资源量 25.2739 万 t。

（四）矿山设计生产能力及服务年限

根据开发利用方案可知，矿山设计生产规模为 15 万 t/a。矿山地下开采设计服务年限验算结果为 3.01 年（不含基建期）。

（五）矿山开采方式、开采对象及采矿方法

根据开发利用方案可知，根据矿体赋存特点及矿岩性质，结合矿山现有技术水平设计采用地下开采，斜坡道开拓，汽车运输，对角抽出式通风方式回采资源。

本次开采对象为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe6 号共计 5 条矿体。

地下开拓采用分段空场嗣后充填法（Fe1 号矿体）和浅孔留矿嗣后充填法（Fe2、Fe3、Fe4、Fe6 号矿体）回采矿石。

（六）开采工艺

1、地表岩石移动范围

根据《储量核实报告》所述，矿区内矿体岩石自然类型为磁铁石英岩，铁矿层的顶、底板岩石基本一致，为斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩。矿体较为完整，无挤压破碎。工程地质条件为简单类型。

按围岩物理力学性质，设计确定地表强风化层（10m 厚）处移动角为 $\alpha = 45^\circ$ ；移动角按上盘： $\beta = 65^\circ$ ，下盘： $\gamma = 65^\circ$ ，沿矿体走向的两侧端帮 $\delta = 70^\circ$ 。

Fe2、Fe3、Fe4 号矿体，设计最低开采标高为 330m。

Fe1 和 Fe6 号矿体，设计最低开采标高为 345m。

案圈定岩石移动范围 1 面积为 1.6646hm²，圈定岩石移动范围 2 面积为 2.1427hm²，合计圈定岩石移动范围总面积为 3.8073hm²。

具体见地下开拓系统垂直纵投影图。

2、开拓系统方式的确定

根据矿体赋存条件以及矿体勘探现状，开发方案设计采用斜坡道开拓，汽车运输、对角抽出式通风方式。

矿区范围内分为公益林和商品林，其中公益林主要分布在金家窝棚村迎水库一侧，分水岭以北有小部分公益林；其他均为商品林，分布在矿区范围 2、3、4 号拐点南侧，本次设计的地表建筑、斜坡道口回风斜井及回风硐口等全部位于商品林范围内，未占用公益林。矿山开采对公益林无影响。

3、开拓系统布置

设计采用斜坡道开拓，开拓工程包括主斜坡道 XPD、回风平巷、回风斜井和运输平巷。矿区内的 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe6 号共计 5 条矿体为本次开发方案地下设计对象。且距离较近。本次设计一个系统，并由斜坡道（XPD）进行出矿。

（1）斜坡道工程

设计采用斜坡道开拓，斜坡道 XPD 在矿区东北侧，矿体下盘，脉外约 278m 处，为入风口，距地表监测界线外约 275m，斜坡道口地表中心线坐标（2000 系）：X=*****，Y=*****，硐口标高 415m，斜坡道采用折返式布置，斜坡道向西北连接 375m、365m 和 330mm 运输巷道及向东南连接 380m 和 345m 运输巷道，采用拱形断面，宽 3.23m，高 2.6m，断面面积 8m²，斜坡道坡度 10%，最小转弯半径 15m，斜坡道总长度为 1945m，并设人行道，斜坡道相隔 200 左右设错车道及躲避硐室。斜坡道主要负责各个中段运输出矿等，井底车场采用折返式车场。同时作为全矿第一地表安全出口和入风口。

（2）中段工程（Fe1 号矿体—345m）

由斜坡道向东南连接至 Fe1、Fe6 号矿体 345m 标高水平运输巷道的联络巷，整个运输平巷采用拱形断面，长 106m，宽 3.23m，高 2.6m，水平运输巷道断面面积 8m²。

（3）中段工程（Fe1、Fe6 号矿体—380m）

由斜坡道向东南连接至 Fe1、Fe6 号矿体 380m 标高水平运输巷道的联络巷，

整个运输平巷采用拱形断面，长 163m，宽 3.23m，高 2.6m，水平运输巷道断面面积 8m^2 。

(4) 中段工程 (Fe2—375m)

由斜坡道 395.3m 标高分叉枢纽区向西北一连接至 375m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，长 159m，宽 3.23m，高 2.6m，水平运输巷道断面面积 8m^2 。

(5) 中段工程 (Fe3 和 Fe4、—365m)

由斜坡道 375.0m 标高分叉枢纽区向西北方向继续在矿体下盘连接至 365m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，长 266m，宽 3.23m，高 2.6m，水平运输巷道断面面积 8m^2 。

(6) 中段工程 (Fe2—330m)

由斜坡道 365m 标高分叉枢纽区向西北—东南折返方向继续在矿体下盘连接至 330m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，长 89m，宽 3.23m，高 2.6m，水平运输巷道断面面积 8m^2 。

(7) 回风平巷 (415m)

回风平巷 (415m) 主要负责 Fe1、Fe6 号矿体开拓系统回风工作，硐口位于矿区范围的东北侧，监测界线外约 50m。

回风平巷采用矩形断面，长 205m，宽 2m，高 2m，断面面积 4m^2 ，由天井连接 380m 标高水平运输巷道，硐口中心坐标 (2000 系)：X=*****，Y=*****，硐口标高 415m。

(8) 回风斜井 (412m)

回风斜井主要负责 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体开拓系统回风工作，井口位于 Fe2 号矿体的东北侧，监测界线外约 53m。

回风平巷采用矩形断面，长 363m，宽 2m，高 2m，断面面积 4m^2 ，由天井连接 375m、365m 和 330mm 标高水平运输巷道，井口中心坐标 (2000 系)：X=*****，Y=*****，井口标高 412m。

(9) 天井工程

矿块之间设有天井，正常距离约 50m 一个，天井规格 $2.0 \times 2.0\text{m}^2$ ，主要用于各个运输中段及各个小分层通风和第二安全通道等。

(10) 其他工程

斜坡道底部与中段连接处设有车场、硐室，内设矿石转运场；车场附近设有井底水仓，本次设计 4 个井底水仓，分别位于 Fe1、Fe6 号矿体的 380m 和 345m 水平运输巷道和 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体的 375m 和 330m 水平运输巷道。

其中 Fe1、Fe6 号矿体的 380m 水仓规格长×宽×深为 15×5×5m，345m 水仓规格长×宽×深为 20×10×5m，380m 和 345m 运输平巷井下涌水量汇聚于此。

其中 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体的 375m 水仓规格长×宽×深为 10×5×5m，330m 水仓规格长×宽×深为 20×10×10m，375m 和 330m 运输平巷井下涌水量汇聚于此。

水由回风平硐口（回风斜井井口）集中排放至沉淀池中，以便综合利用。水仓布置在水平运输平巷远离斜坡道端。

4、开采顺序

根据矿体的赋存条件及开拓系统工程布置，对矿床而言，采用自上而下（阶段过渡时应该上阶段底部充填作为下阶段的假顶，可减少顶柱损失）、后退式开采。就矿块本身而言，由下向上回采。

对矿体而言，先期开采 Fe1、Fe6 号矿体和 Fe2 号矿体，之后开采 Fe3 号矿和 Fe4 号矿体，开采过程中相邻矿体无影响。

（七）运输系统

采场爆破采下的矿石和废石均运输至地表，其顺序为：

采场采下的矿石→铲运机装车→汽车运输（10t）→中段水平运输巷道→斜坡道→地表→售卖。空车按相反工序下到井下，进行下一循环运输作业。

坑内掘进的废石→铲运机装车→汽车运输（10t）→中段水平运输巷道→斜坡道→地表→卸载→原露天采坑。空车按相反工序下到井下，进行下一循环提升运输作业。

（八）通风系统

矿井通风采用对角抽出式通风方式。通风顺序为新鲜风流由斜坡道经过中段石门、水平运输巷道进入采场；冲洗工作面后，采场的污风风流经天井、回风平巷（回风斜井）、回风石门，最后由回风硐口的主扇抽出地表。

（九）排水系统

由于 Fe1 和 Fe6 号矿体距离 Fe2、Fe3、Fe4 号矿体较远，本次设计两套独立排水系统，分别为 Fe1 和 Fe6 号矿体排水系统、Fe2、Fe3 和 Fe4 号矿体排水系

统。

1、开采标高（380m 中段）

在 380m 运输平巷设计建设排水系统，坑里涌水统一汇集到+375m 水仓后，由中央水泵房集中排出地表，排水系统采用一段式排水，2 条排水管（一备一用）沿回风斜井井口敷设至地表，直接排入沉淀池，用于道路、装卸场地洒水抑尘工作及植被绿化工作。

2、开采标高（345m 中段）

在 345m 运输平巷设计建设排水系统，坑里涌水统一汇集到+340m 水仓后，由中央水泵房集中排出地表，排水系统采用一段式排水，2 条排水管（一备一用）沿回风斜井井口敷设至地表，直接排入沉淀池，用于道路、装卸场地洒水抑尘工作及植被绿化工作。

（十）矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

1、固体废弃物

矿山开拓掘进基建会产生废石，经计算，掘进废石量约 1.4905 万 m^3 （实方），松散系数按 $k=1.3$ 计取，松方量为 1.9377 万 m^3 ，地下开采排放的废石回填至原露天损毁采坑，作为（废石）覆盖层，不另设排岩场进行损毁土地。废石回填面积约为 2000 m^2 ，回填量约为 0.6667 万 m^3 。剩余废石可用于矿区周边道路的铺垫等使用。后期待开采矿体产生的废石直接利用进行充填工作，采矿过程中进行随采随充填，节约时间和成本，提高采矿工程效率。

2、废水的排放

采矿生产没有工艺用水，生活废水主要是采矿职工产生的，无食堂、浴池等设施，使用环保旱厕，定期清掏，生活用水仅仅为饮用水和洗手、洗脸用水，用于洒水抑尘，不排放。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）的前身为“清原满族自治县柁乃甸乡中心屯村蚂蚁岭铁矿”，该矿由辽宁省矿产勘查院铁岭分院于 2007 年完成了勘查工作并编制了《清原县柁乃甸乡中心屯村蚂蚁岭铁矿地质勘查报告》，并经辽宁省国土资源厅进行了评审备案。勘查区面积 15.26 km^2 ，勘查区内共 19 条矿体，资

源量估算最高标高 475m，最低标高 320m，资源总量 102.66 万 t（332+333）。

抚顺奥泰矿业有限公司 2008 年初在清原满族自治县办理了登记注册预核准手续，正式成立于 2009 年 2 月 17 日，原法人代表：邓建忠；2022 年变更法人代表，变更后法人代表为郭宏雁，注册资本：50 万元人民币，该铁矿于 2008 年 6 月 3 日取得《清原县柞乃甸乡中心屯村蚂蚁岭铁矿》探转采的划定矿区范围批复（[2008]0049 号），划定的矿区面积为：1.0315km²，由 7 个拐点圈定，开采深度：432m~320m 标高，划定的矿区范围内共有 16 条矿体，地质储量 101.7345 万 t（Fe17、Fe18、Fe19 号矿体并未划入）。

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）于 2009 年 5 月取得采矿许可证（证号：*****），批准机关为辽宁省国土资源厅。

（二）矿山开采现状

矿山自建矿以来由于纠纷，至今未进行采矿生产，只进行了探矿活动，矿山配套的选厂位于矿山以北的大孤家镇，现在尚未竣工。目前形成一处探矿平硐和地表探矿区域：

平硐口位于矿区范围外 25m 处，标高约为 365m，向北偏西掘进 25m，继续向北偏东掘进 110m，连接 2 条探矿平巷，沿着矿体走向布置，2 条探矿平巷分别长约 100m，平行布置，相距约 35m，由两条穿脉相连，未进行采矿活动。

在 2 条探矿平巷东端正上方地表有原探矿活动形成的挖损区，呈椭圆形，长约为 60m，宽约 40m，均深不到 10m，采样处最深处距地表约为 16m，目前地表荒草丛生，尚未植树。

矿山至今仍处于整改停产状态，未进行采矿生产。整改原因为：2013 年 11 月 28 日，由清原满族自治县安全生产监督管理局出具的证明，抚顺奥泰矿业有限公司自 2009 年履行“三同时”以来，一直在进行施工作业，该矿目前未进行“三同时”验收，该矿目前未进行正式生产。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处中温带亚湿润区内,属温带大陆性季风气候,雨热同季,四季分明。冬季漫长寒冷,夏季炎热多雨,年平均气温 $3.9\sim 5.4^{\circ}\text{C}$,冬季一般为零下 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,最低气温零下 37.6°C ;夏季气温较高,一般为零上 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$,最高可达零上 36.5°C 。

年降水量 $700\sim 850\text{mm}$,降雨量集中在7、8月份,降水量年际变化较大,丰水年份可达 937.4mm ,枯水年份降至 477.9mm 。年平均蒸发量 1023.85mm 。无霜期150天,冻结深度一般 1.40m ,最大冻结深度 1.69m 。

春夏多西南风,秋冬多西北风。一般风力3至4级,最大风力7至8级,风速每秒 26.3m 。

矿区无霜期短,年均 $120\text{d}\sim 139\text{d}$,初霜一般在9月下旬,最早在9月16日;终霜期一般在5月上旬,最晚在5月19日。流域内降雪期长,初雪最早日期在10月3日,最晚终雪日在5月6日。标准冻土层厚 1.4m ,最大冻土层厚可达 1.69m 。

(二) 水文

矿区外河流为柴河水系季节性支流,属柴河流域上游,河流为长年流水,水量不大,从矿区北流向南再向西北,经矿区西部的金家水库汇入柴河主河道,具季节性变化及年季变化等较大特点,流量受降雨的影响,经流量主要产生在7、8两月,其余月份流量较小。金家水库丰水期面积约 0.48km^2 ,库容量 7.14万 m^3 ,水库丰水期与枯水期水位变化区间约为 $340\sim 345\text{m}$,主要用于蓄水、发电、养殖。当地最低侵蚀基准面为 340m ,最高洪水位 345m 。

柴河全长 150km ,流域面积 340km^2 ,源于清原满族自治县老虎顶子山西麓。柴河在清原境内的流长 31.2 km ,流经开原县在铁岭县境内汇入大辽河,是大辽河的重要支流。柴河上游主要支流有:猴石河、天桥河、文屯河、张道沟河、唐屯河、贾屯河、下王堡河、上肥地河等,沿途修有腰岭沟、金家、天桥、太平、安家沟等水库,修建在铁岭市开原县境内的大型水库柴河水库56%的水量来自于清原。地表水系图见插图2-1。

插图 2-1 项目所在区域地表水系图

（三）地形地貌

矿区位于长白山脉吉林哈达岭西延部分，所处的地貌单元为低山丘陵，矿区内海拔高度一般为 496.6m~350.0m，相对高差 146.6m。地形坡度 10°~15°左右，局部可达 30°。地形切割较浅，地形利于自然排水，当地最低侵蚀基准面为 350m。总体看，矿山地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化一般，有利于自然排水。详见照片 2-1。

综上所述，矿区地形地貌条件中等。

（四）植被

项目区所在地区植被以针阔混交林为主，夹杂灌木，杂草长势旺盛。土层较为深厚，植被根系发达，生长情况良好。自然植被属于长白山植物区系，属于温带针阔混交林，植被种类繁多。树木主要分阔叶树和针叶树两种，主要有落叶松、柞树、槐树、胡桃楸、杨树、柳树、榆树、紫穗槐等。草本植物主要是苔草、羊茅草等，植被覆盖率 78%左右。

区内无珍稀濒危物种及重要经济、景观科学研究价值的动植物种属。矿区植被见照片 2-2。

（五）土壤

项目所在地区土壤类型棕壤为主，土层厚度不一，较薄的地方厚度约为 30~40cm，较厚的地方厚度约为 50~70cm；平均厚度为 40cm。

根据中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究院的分析结果报告表可知，矿山所取土样的 pH 值为 6.92，呈中性，有机质含量为 3.86g，速效氮含量为 102.45mg/kg，速效磷含量为 51.29mg/kg，速效钾含量为 81.90mg/kg，易溶盐总计 651.35mg/kg。

土壤剖面由上至下可分为三层：

A 层，表土层（淋溶层），厚度 20cm 左右，为熟化程度较高的土层，肥力、耕性和生产性能最好。

B 层：心土层（淀积层），厚度 30~40cm 左右。是起保水保肥作用的重要层次，是生长后期供应水肥的主要层次。在这一层中根系的数量约占根系总量的 20~30%。

C 层：底土层（母质层）：是土壤中不受耕作影响，保持母质特点的一层。可供利用的营养物质较少，根系分布较少。一般常把此层的土壤称为生土或死土

由此可知，该矿山土壤肥力较好，有利于植物生长，土壤见照片 2-3。



照片 2-1 评估区地形地貌



照片 2-2 项目区植被



照片 2-3 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、矿区地质

该区大地构造位置为：柴达木—华北板块 (III)、华北陆块 (III-5)、辽东新元古代—古生代拗陷带 (III-5-7)、龙岗隆起 (III-5-7-1)，清原太古宙花岗岩绿岩带 (III-5-7-1-2)。

2、地层岩性

矿区出露地层主要为第四系 (Qh) 和红透山岩组一段 (Ar_3h^1)。

(1) 第四系 (Qh)

主要分布在矿区内沟谷地形平坦处，由冲积、淤积的泥、砂、砾石及粘土组成，厚度 2~5m，局部可达 10m。

(2) 红透山岩组一段 (Ar_3h^1)

该组地层在矿区内呈北西向条带状展布，主要岩性为斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩、斜长角闪片麻岩、浅粒岩、磁铁石英岩。

斜长角闪岩 (Ar_3h^{1abl})：岩石风化面灰色，新鲜面呈暗绿色，细粒变晶结构，

块状-弱片麻状构造。矿物成分主要由角闪石、斜长石组成,含少量石英、黑云母、石榴石等矿物。角闪石呈暗绿色不规则粒状,含量 45%~55%;斜长石呈灰白色他形粒状,具绢云母化,含量 35%~45%;石英呈他形粒状,含量 3%~5%;黑云母呈黑褐色片状,含量 3%~5%;局部见极少量石榴石。近地表岩石风化破碎较强,岩层产状不明显,局部可见层理 $210^{\circ} \sim 225^{\circ} \angle 55^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

角闪斜长变粒岩 (Ar_3h^{1hpgnt}): 岩石风化面呈灰色,新鲜面黑灰色,细粒变晶结构,块状构造,矿物成分有斜长石、石英、黑云母、角闪石,局部见有石榴石。斜长石呈他形粒状,绢云母化强烈,含量 45%~50%;石英呈他形粒状,含量 10%~20%;角闪石呈暗绿色半自形不规则粒状,含量 20%~30%。

斜长角闪片麻岩 (Ar_3h^{1gn}): 岩石风化面灰色,新鲜面呈灰黑色,细粒变晶结构,片麻状构造。矿物成分主要由角闪石、斜长石组成,含少量石英、黑云母、石榴石等矿物。角闪石呈暗绿色不规则粒状,含量 45%~60%;斜长石呈灰白色他形粒状,具绢云母化,含量 40%~50%。近地表岩石风化破碎较强,局部可见露头,岩层片麻理产状 $210^{\circ} \sim 225^{\circ} \angle 52^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 。

角闪磁铁石英岩 (Ar_3h^{1ibr}): 灰黑色,细粒变晶结构,以条纹状构造为主,条带状构造次之,条纹条带由磁铁矿和石英相间组成。磁铁矿一般呈它形-自形,少量结晶较粗,定向排列,含量 15%~30%不等;石英呈它形粒状,部分重融,含量 30%~60%,角闪石含量 10%±。

(二) 地质构造

1、断裂构造

矿区内主干构造为上王堡—侯家窝棚村断裂构造及其次级构造,断层面产状 $28^{\circ} \angle 48^{\circ}$,主构造为矿区西南侧的金家水库及矿区东北侧的象鼻子沟,呈北西向展布,长度 4.5~2.5km;其次级构造呈北西向展布,在矿区周围形成北西向规模较小的沟谷,长度 50~200m 不等。由于地形较缓,地表风化破碎较强,覆盖较厚,植被发育等因素,断裂构造 (F1) 仅在 ZK1、ZK9 钻孔中以压性、压扭性破碎带形式体现,地表很少能见到断层面上擦痕、阶步等特征。

根据《储量核实》地表露头及槽探等工程揭露,在矿区中部可见发育两组节理,产状分别为 $215^{\circ} \angle 65^{\circ}$ 、 $115^{\circ} \angle 70^{\circ}$,北西向为走向节理(纵节理),大致与岩层走向一致;东北向节理为倾向节理(横节理),大致与岩层倾向一致。节理应为剪节理,节理面两侧岩体没有明显位移痕迹,对矿体破坏作用较小。

2、褶皱构造

在矿区东南部的坑道中,可见到小型褶皱构造,这些褶皱枢纽倾伏向大多近北西—南东,轴面倾向南西,轴面倾角水平到直立不等,局部可见叠加褶皱,个别有小型断层破坏转折端或翼部。这些褶皱构造特征说明矿区内存在一定程度的弹—塑性变形,不排除存在大型褶皱构造的可能性,可能对矿体的有一定的后期改造作用。

3、矿区岩浆岩

矿区及附近出露太古宙中—酸性侵入岩,多已发生角闪岩相变质作用,大多变成片麻岩类变质岩,以太古宙变质深成岩表示。另外在矿区内中北部见脉岩出露,岩性为霏细岩。在花岗质岩体区域内局部亦见少量闪长岩。

(1) 二长花岗质片麻岩 ($\eta \gamma Ar_3$): 出露于矿区内西北部及东南部,岩石呈灰白色—浅肉红色,具中细粒花岗变晶结构,块状—弱片麻状构造。矿物成分主要由斜长石 30%~35%,呈它形粒状、半自形板柱状;钾长石 25%~30%,半自形板柱状;石英 35%~40%,多为它形粒状;黑云母 5%左右,呈褐色片状。侵入新太古代红透山岩组、紫苏花岗岩 ($v \gamma Ar_3$)、花岗闪长质片麻岩 ($\gamma \delta Ar_3$) 等岩体中。

(2) 花岗闪长质片麻岩 ($\gamma \delta Ar_3$): 出露于矿区外围西南部,岩石呈灰色,变余半自形粒状结构,弱片麻状构造。矿物成分主要有:石英 15%~20%,多为它形粒状;碱长石 20%~25%,斜长石 50%~55%,呈它形粒状;黑云母 5%~10%,呈鳞片状。侵入红透山岩组 (Ar_3h)、新太古代紫苏花岗岩 ($v \gamma Ar_3$)。

(3) 紫苏花岗岩 ($v \gamma Ar_3$): 出露于矿区外围东北部,主要呈岩基状产出。岩石呈黑灰色,中粗粒花岗结构,矿物半自形粒状结构,块状构造。斜长石 55%~60%,条纹长石 5%~10%,紫苏辉石 3%±,角闪石 2%±,黑云母少量,石英 25%~30%±。

(4) 霏细岩: 风化面灰白色,新鲜面淡灰紫色,隐晶质结构,块状构造。主要矿物为石英、长石。该脉岩出露于矿区内北部,花岗质片麻岩与斜长角闪岩接触部位,走向近北西,宽度 20m 以上,延长 50m 左右。

4、地震等级

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),评估区所在地区抗震设防烈度为 7 度,据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),评估区所在地区设

计基本地震加速度值为 0.05g，反映谱特征周期分区为 0.35 区。地震设防基本烈度为 VI 度，发生破坏性地震的可能性小。据资料记载，其中 1975 年海城 7.3 级地震波及到本区，震感明显，未出现破坏现象。区域地壳稳定，属于基本稳定地区。

综上所述，评估区地层岩性及地质构造条件简单。

（三）矿床特征

矿体赋存在新太古界红透山岩组一段中，矿体产状与围岩基本一致，呈整合接触，界线清楚。含矿岩石为中粒磁铁矿石岩，矿体围岩一般为斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩等。近矿围岩中局部可见有石榴石。矿体中有节理发育，有轻微挤压破碎，但矿体基本完整。

核实工作共圈定 6 条铁矿体（表 3-1）。矿体总体走向 $290^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。矿体出露长度 100~277m，真厚度 2.04~17.63m，矿体倾向延深 12~117m。

各矿体形态比较规则，基本呈脉状，厚度相对稳定，变化系数 7.31%~40.91%。矿石组分简单，化学成分主要为 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 FeO ，属于在海底火山作用影响较大的条件下，经化学分异作用形成的。矿体与斜长角闪岩、变粒岩类等密切共生。矿区内矿体两侧有岩浆岩侵入，可能进一步造成矿体变形、分异作用。上述特征表明，矿床的生成与基性火山喷发活动有关，后来遭受区域变质作用及岩浆岩侵入活动，使成矿元素进一步迁移富集，矿体及围岩可能一定程度变形，最终形成沉积变质型铁矿床。

矿区内矿体整体走向呈北西，倾向西南，倾角较陡。由东南向西北，矿体规模呈现变小趋势，表现为地表出露及延深方向厚度变小，倾向延深变浅、品位变低。造成这一现象原因比较复杂，除沉积环境、富集条件等成矿因素变化外，可能和成矿后期地壳抬升，地表剥蚀活动有关。

（四）矿体特征

矿体赋存在新太古界红透山岩组一段中，围岩为斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩等。矿体呈带状分布，展布方向与地层基本一致，走向 $290^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，倾向南西，地表倾角 $65^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ，矿体顶底板主要岩石类型为斜长角闪岩及角闪斜长变粒岩等。矿体较为完整，无挤压破碎。

核实工作根据磁异常特征及地层产状、矿体产状等原因,采用新的工业指标重新圈定矿体,与以往报告相比,矿体规模、数量、形态发生较大变化,各矿体主要变化及特征叙述如下:

Fe1 号矿体特征:《核实报告》工作圈定的 Fe1 号矿体位于矿区东南部,地表由 CK1、TC1、TC14 三个槽探工程及 PD1CM1、PD1CM2 两个地下穿脉平硐工程控制,矿体长 213m,平均真厚度 10.46m,倾向延深 50~117m。矿体赋存标高 345~428m。矿体倾向南西、倾角 $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。矿体真厚度 7.08~17.63m,厚度变化系数 35.68%。矿体品位 TFe25.68%~43.58%, mFe13.03%~29.82%, Fe1 号矿体平均品位 mFe21.87%, mFe 品位变化系数 22.42%。矿体顶底板围岩均为角闪斜长变粒岩,岩石风化面呈灰色,新鲜面黑灰色,细粒变晶结构,块状构造,矿物成分有斜长石、石英、黑云母、角闪石等,局部见有少量石榴石。斜长石呈他形粒状,绢云母化强烈,含量 45%~50%;石英呈他形粒状,含量 10%~20%;角闪石呈暗绿色半自形不规则粒状,含量 20%~30%。

Fe2 号矿体特征:《核实报告》工作圈定的 Fe2 号矿体位于矿区中部,地表由 TC2、TC3、TC4 三个槽探工程控制,矿体长 236.8m,平均真厚度 4.24m,倾向延深 12~53m。矿体赋存标高 377~403m。矿体倾向南西、倾角 $60^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 。矿体真厚度 3.62~5.25m,厚度变化系数 40.91%。矿体品位 TFe23.18%~34.12%, mFe10.03%~25.08%, 磁铁矿平均品位 mFe17.63%, 品位变化系数 15.60%。矿体顶底板围岩为角闪斜长变粒岩。

Fe3 号矿体特征:《核实报告》工作圈定的 Fe3 号矿体,位于矿区中部 Fe2 号矿体西北侧,地表由 TC5、TC6、TC7 三个槽探工程及钻孔 ZK4 控制,矿体长 277m,矿体平均真厚度 3.41m,倾向延深 50~100m。矿体赋存标高 337~414m。倾向南西、倾角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。矿体真厚度 2.04~5.96m,厚度变化系数 34.42%。矿体品位 TFe20.27%~34.39%, mFe10.96%~27.69%, 磁铁矿平均品位 mFe18.27%, 品位变化系数 20.41%。矿体顶底板围岩为角闪斜长变粒岩。

Fe4 号矿体特征:《核实报告》工作圈定的 Fe4 号矿体,位于矿区中部 Fe3 号矿体西侧,地表由 TC7 槽探单工程控制,矿体长 100m,矿体真厚度 3.64m,倾向延深 50m。矿体赋存标高 380~404m。倾向南西、倾角 65° 。矿体品位 TFe26.87%~36.65%, mFe16.94%~28.47%, 磁铁矿平均品位 mFe20.18%, 品位变化系数 13.32%。矿体顶底板围岩为角闪斜长变粒岩。

Fe5 号矿体特征：Fe5 号矿体，位于矿区中部，地表由 TC12、TC13 两个槽探工程控制，矿体长 150m，矿体平均真厚度 2.18m，倾向延深 50m。矿体赋存标高 403~432m。倾向南西、倾角 $63^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。矿体真厚度 2.08~2.28m，厚度变化系数 7.31%。矿体品位 TFe26.39%~34.34%，mFe16.74%~27.08%，磁铁矿平均品位 mFe23.48%，品位变化系数 16.85%。矿体顶底板围岩为角闪斜长变粒岩。

Fe6 号矿体特征：Fe6 号矿体，位于矿区东部 Fe1 号矿体西侧，地表由 TC1-1、TC15、TC8 三个槽探工程及深部 ZK9 号钻孔控制，矿体长 230m，矿体平均真厚度 3.28m，倾向延深 24~63m。矿体赋存标高 392~432m。倾向南西、倾角 $68^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。矿体真厚度 2.10~3.97m，厚度变化系数 23.25%。矿体品位 TFe25.13%~33.66%，mFe13.31%~21.32%，磁铁矿平均品位 mFe20.78%，品位变化系数 11.88%。矿体顶底板围岩为角闪斜长变粒岩。

表 2-1 抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿体特征表

矿体编号	勘探线	赋存标高 (m)	走向延长 (m)	倾向延深 (m)	真厚度 (m)	倾角 ($^{\circ}$)	平均品位 (%)		品位变化系数	厚度变化系数
							TFe	mFe		
Fe1	74、76、78	345~428	213.0	50~117	7.08~17.63	60~85	33.11	21.87	22.42	35.68
Fe2	54、56、58	377~403	236.8	12~53	3.62~5.25	60~72	28.43	17.32	15.60	40.91
Fe3	46、52	337~414	277.0	50~100	2.04~5.96	65~70	27.37	18.27	20.41	34.42
Fe4	46	380~404	100.0	50	3.64	65	31.21	20.18	13.32	
Fe5	32、34	403~432	150.0	50	2.08~2.28	63~70	30.81	23.44	16.85	7.31
Fe6	72、74、76	392~432	230.0	24~63	2.10~3.97	68~75	32.21	20.78	11.88	23.25

（五）矿石质量

1、矿石种类及结构、构造

矿石岩性为条纹一条带状铁闪磁铁矿石岩，矿石多为柱状粒状变晶结构，条带状构造。主要由石英、磁铁矿及铁闪石组成。石英呈无色他形粒状，粒度 0.1~3.3mm，正低突起，边缘呈锯齿状，波状消光，干涉色一级黄白，含量约 75%。磁铁矿呈黑色，粒状，常集中聚积，部分与石英、角闪石呈等粒、不等粒彼此嵌镶，含量约 13%。铁闪石，浅黄色，多色性不明显，柱状，粒度 0.1~0.4mm，多见聚片双晶，含量约 12%。铁闪石与磁铁矿局部富集呈条带，构成条

带状构造。

2、矿石矿物及脉石矿物

矿石矿物为磁铁矿，呈钢灰色，半自形粒状或它形粒状，粒径多小于 0.2mm，集合体多呈条纹或条带状，含量 15%~30%。脉石矿物以石英为主，石英为无色透明块状，与磁铁矿相间分布，含量 30%~60%。含少量角闪石。矿石中常见有黄铁矿、磁黄铁矿。

(1) 磁铁矿：为矿石主要铁矿物，含量占 15%~30%，呈自形晶或不规则半自形粒状结构，具方向性排列，分布比较均匀，与脉石矿物石英等有嵌晶现象。细粒浸染型矿石粒径一般 $>2\text{mm}$ ，呈微粒浸染型粒径 $2\sim 0.2\text{mm}$ ，个别呈乳浊浸染型粒径 $<2\text{mm}$ 。此外，见有次生的细脉状磁铁矿条，穿入矿体与围岩中，规模甚小，磁铁矿矿物呈隐晶质结构。

(2) 磁黄铁矿：是矿石中次要矿物，含量占 0.5%~1.0%，仅在钻孔中偶见，大部分是后期交代生成的，分布不均匀，深部含量增多，在地表易变成褐铁矿。

(3) 石英：含量 30%~60%，他形晶粒状体，粒径 0.5~1.5mm，与磁铁矿、角闪石等共生，并与其它共生矿物形成镶嵌结构。

(4) 角闪石：含量 5%~10%，呈自形长柱状晶体，粒径一般在 0.5~1.2mm，是脉石中另一种主要含铁硅酸盐矿物。

(5) 斜长石：含量 5%~10%，呈自形长柱状晶体，粒径一般在 0.5~1.5mm，是脉石中另一种主要含硅酸盐矿物。

(6) 绿泥石、磷灰石等含量甚微。

3、矿石化学成分

矿石中有益组分 Fe 主要赋存在磁铁矿中，矿石中黄铁矿、磁黄铁矿含量很少，对矿石 Fe 成分影响较小。矿石中其它有益组分含量很低，不具工业意义。矿床 mFe 平均品位 20.27%，品位变化系数均小于 40%，有益组分变化均匀。

矿石中造渣组分主要有 SiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 CaO 等，它们存在于矿石内的脉石矿物中，含量不匀， $\text{MgO}+\text{CaO}/\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$ 的比值 0.117，确定为酸性矿石。

矿石中有害组分含量较少，S：0.026%~0.53%，P：0.19%~0.24%，S、P 指标均未超过允许含量，符合要求。

矿石的化学成分及有益和有害组分见化学全分析（表 2-2）和组合分析结果表（表 2-3）：

表 2-2 矿石化学全分析结果表

送样号	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO
HQ1	46.67	22.24	1.73	21.99	0.10	3.64	1.90	0.10	0.12	0.08

表 2-3 矿石组合分析结果表

送样号	Au	Ni	Cu	Pb	Co	Sn	S	P
ZH1	0.05	0.003	0.006	0.001	0.002	0.000	0.033	0.22
ZH2	0.05	0.003	0.007	0.001	0.002	0.000	0.026	0.19
ZH3	0.05	0.004	0.13	0.001	0.003	0.000	0.53	0.24
ZH4	0.05	0.002	0.10	0.001	0.002	0.000	0.24	0.19
ZH5	0.05	0.002	0.003	0.001	0.002	0.000	0.033	0.12
ZH6	0.05	0.002	0.002	0.001	0.002	0.000	0.026	0.15
ZH7	0.05	0.002	0.005	0.001	0.003	0.000	0.035	0.14
ZH8	0.05	0.002	0.005	0.001	0.002	0.000	0.024	0.15

（六）矿石类型和品级

1、矿石自然类型

按组成矿石的主要铁矿物，本矿区矿石属磁铁矿石。

按矿石中主要脉石矿物的种类，本矿区矿石属角闪磁铁石英型矿石。

按矿石结构构造，本矿区矿石构造以条纹一条带状构造为主，块状构造为辅。

2、矿石工业类型

矿石工业类型为需选铁矿石。

根据磁性铁（mFe）对全铁（TFe）的占有率 $mFe/TFe=65.38\% \leq 85\%$ ，矿区矿石为弱磁性铁矿石。

矿石中造渣组分主要有 SiO₂、Al₂O₃、MgO、CaO 等， $MgO+CaO/SiO_2+Al_2O_3$ 的比值 0.117，小于 0.5，确定为酸性矿石。

3、矿体围岩和夹石

矿体赋存在新太古界红透山岩组一段中，围岩为角闪斜长变粒岩及少量斜长角闪岩。围岩主要矿物成分以长石、石英为主，含少量角闪石。经取样分析，围岩及夹石中 TFe 含量 3.06%~22.00%，mFe 含量 0.45%~7.62%。矿体与围岩呈整合接触，接触界线清晰，围岩及夹石对矿体完整性无影响。

4、矿床（伴）生矿产

根据《核实报告》可知组合分析结果，次要矿物中有益与贵重的组分 Au、Ni、Cu、Pb、Co、Sn 等含量极微，没有发现其它可供利用的元素。矿石中未发现伴生有益组分可供综合利用。

（七）水文地质

1、矿区水文地质条件现状及开采后的变化

矿区位于区域水文地质单元（太古界基岩裂隙水含水层）中，矿区水文地质勘探类型为第二类，即以裂隙含水层充水为主的矿床，简称裂隙充水矿床。

矿区最低侵蚀基准面标高 340m，矿区西南 100~200m 有河流通过，矿体距金家水库最近约为 260~300m，该水库河流最高洪水位为 345m，因矿体距离水库河流较远，并采用地下开采设计，设计的斜坡道口位于矿区东北侧，山体另一侧，矿区南侧无采矿活动，矿山开采活动不对金家水库造成污染。

矿床开采深度大部分均位于当地侵蚀基准面之上。矿床充水因素主要为大气降水。矿区内地下水按其赋存条件可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

①第四系松散岩类孔隙水

主要分布在沟谷中，含水层主要为含亚粘土、亚砂土的砂、砾石层，渗透性强，地下水补给来源主要为大气降水、地表水、地下径流补给，以蒸发和侧向径流为主要排泄方式。

②基岩裂隙水

主要分布于基岩出露区和第四系松散层下伏基岩层的风化裂隙中。含水层岩性主要为斜长角闪岩、片麻岩、变粒岩、浅粒岩、角闪磁铁矿石岩。含水层埋藏深度因地势而异，因岩性为裂隙不发育的弱富水性含水层，其厚度没有一个清晰的界面，含水层厚度随埋深由浅到深，风化裂隙发育程度渐弱。参考邻近二道沟铁矿矿区基岩裂隙含水层渗透系数为 0.0008m/d。

基岩裂隙不发育，裂隙多被铁泥质充填，多为闭合状态，节理裂隙连通性差，渗透性弱，容水空间小，补给条件差，地下水水量较小。由于所处标高位置及风化裂隙发育程度不同，富水性也存在一定差异。补给来源主要为大气降水，局部有季节性溪流的补给。主要排泄方式为地下径流和泉。

2、矿区地下水的补给径流排泄条件及含水层之间的水力联系

矿区地貌形态主要为低丘陵，地形坡度不大，自然条件有利于地表水的排

泄，而不利于地下水的汇集。大气降水是地下水主要补给来源，降雨多以地表径流流失，降水绝大部分沿山坡流入河谷，以地表水的形态排泄至区外，只有少量降水通过不厚的第四系地层渗入到基岩裂隙含水层，对基岩裂隙补给量小，仅在 3~5 月份融雪季节对地下水补给有些意义。两者的径流条件一般或较好。微弱孔隙含水岩组与弱的裂隙含水岩组之间的水力联系较差。

松散岩类孔隙潜水含水层具中等富水性，是区内透水性最强的含水层，它的补给来源第一是大气降水，第二是较高处的基岩裂隙水。该层水由高处向低处径流，有的以泉的形式溢出地表，有的补向底部的基岩裂隙水，又成为基岩裂隙水的补给来源。

基岩裂隙水沿着水力坡度由高处向低处运移径流，在山脚会以泉的形式溢出地表，顺河流向区外排泄或继续由高向低处径流。在径流过程中会涌入坑道，再由机械强排至地表。

3、水库、河道与地下开采之间的水力联系

该水库及河道距离 Fe3 号矿体最近，约为 260~300m，该水库河流最高洪水位为 345m，因矿体距离水库河流较远，基岩裂隙不发育，含水性差，富水性弱，并且设计的斜坡道口位于矿区东北侧，山体另一侧，矿区南侧无采矿活动，水库和河道对矿山地下开采基本无水力联系。

4、矿坑充水因素分析

矿坑充水因素主要有大气降水、地表及地下水（第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水）沿岩矿石裂隙导入矿坑形成涌水。

区内年平均降水量 700~850mm，降水量主要集中于 7~8 月份（占全年降水量的 50%以上）。降水量年际变化较大，丰水年份可达 937.4mm，枯水年份降至 477.9mm。当地最低侵蚀基准面标高为 340m，大气降水和春季融雪形成的洪水入渗是矿井最主要的充水水源。

区内基岩为太古代变质岩类，岩石坚硬，结构致密，风化带裂隙较发育，构成地下水的赋存空间，大气降水后，大部分沿地表径流流失，少部分沿风化裂隙下渗形成基岩裂隙水。该区除风化带裂隙较发育外，风化带以下岩石较完整，裂隙不发育，含水性差，富水性弱。

矿区大部分矿体均位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿床主要充水层、含水层富水性弱。与以往相比矿山疏排水影响范围内各含水层及与地

表水体的水利联系情况，地下水补、迳、排条件无明显变化。

5、矿区水资源综合利用评价

(1) 矿区大部分矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于排水。第四系松散岩类孔隙潜水层和基岩裂隙水不发育，二者水量贫乏，大气降水下渗补给地下水，二者水力联系较密切，水文地质条件属于简单类型。

(2) 矿区水文地质勘探类型为第二类，即以裂隙含水层充水为主的矿床，简称裂隙充水矿床。

(3) 矿床主要含水层富水性弱，地下水补给条件一般，第四系覆盖层较厚，水文地质边界简单。

(4) 矿层富水性弱，顶底板岩石透水性和富水性不佳，对井下开采影响不大。

综上所述，工作区水文地质条件的复杂程度属于**简单类型**。

(五) 工程地质

本矿区矿体采用地下开采方式，其中 Fe1 号矿体已形成一个开采中段，为探矿工作形成，主巷保存完好。主巷中大多岩壁完整，岩石为块状结构，未见软弱夹层。在今后开采过程中，要及时支护或采用其它处理措施，并保留矿柱，以防发生塌落等灾害。

矿区内基岩为太古代变质岩系，主要岩性为斜长角闪岩、变粒岩、角闪磁铁石英岩等。矿体为多脉状，规模大小不一。矿体及顶底板属坚硬岩石，矿区内各类岩石软硬程度差异性较小。根据相邻二道沟矿区的相同类型岩石抗压强度大于 60 MPa，属坚硬岩石，一般工程地质性质稳定。

依据《储量核实》从各钻孔岩心采取率及其完整程度上分析，岩体较完整，多为硬岩。浅部岩石质量多为较差，岩体较为破碎，局部完整性差。一般 50m 以下岩石质量多为较好，岩体多为中等完整和较完整。个别地段由于受节理裂隙、破碎带影响，使岩石质量和岩体完整性受到一定的破坏。裂隙发育程度为不发育至较发育。岩芯块度 RQD 值平均 84.33%，岩石完整性好

综上所述，矿区基岩属于坚硬的块状工程地质岩组，岩性结构较简单，岩体完整程度多为较完整，岩石质量浅部多为较差，深部多为较好。矿区内尚未发现较大断裂构造。矿区内铁矿层及其顶底板各类岩石强度均为坚硬岩石，工程地质条件**简单**。与以往相比，矿山工程地质条件无变化。

（六）环境地质条件

矿区地形地貌大部分未遭到破坏，仅在矿区东南部，地表有原探矿活动形成的挖损区，呈椭圆形，长约为 60m，宽约 40m，均深不到 10m，坡角 30° ~ 60°。采样处最深处距地表约为 22m，后期已部分回填，目前地表荒草丛生，尚未植树。除上述原探矿采坑外，矿区现状地质灾害不发育，本区未发现有泥石流、滑坡等地质灾害。目前探矿巷道标高高于最低侵蚀基准面且处于停产状态，未造成矿区周边地下水水位下降。

矿区地处辽宁省东部丘陵山区，地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂；地质构造简单；水文地质条件属简单类型；工程地质条件属简单类型；人类工程活动较轻。

矿山地质环境条件复杂程度为中等。

三、矿区社会经济概况

清原满族自治县隶属辽宁省抚顺市，位于抚顺市东北部，东与吉林省东丰县、梅河口市、柳河县毗邻，南与新宾满族自治县接壤，西与抚顺县、铁岭县交界，北与西丰县、开原市相连。沈吉铁路与高速横贯清原县境，县城距抚顺 98km，县境内有国、省、县、乡各级公路 32 条，总长 971km，矿山可极为方便地利用周边的建筑、铁路、公路等产业优势拓宽矿山发展空间，交通运输极为便利。

矿区属清原满族自治县柞乃甸乡管辖，附近有铁矿、金矿等小型矿山多处。当地经济以农业、林业为主，主要农作物为玉米、水稻和大豆及中草药、山野菜等。区内植被发育，植被覆盖率 72%。林业主要种植树种为落叶松落叶松、松树、柞树、榆树、枫树、梨树、桦树、柳树、曲柳、山里红等，植被覆盖率达 72%，林木为人工林自然林各半。矿区附近居民点集中，人口较多，闲余劳力充足。

四、矿区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图（*****）、（*****）、（*****），抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）评估区现状利用土地面积为 103.1608hm²。土地利用类型为旱地、乔木林地采矿用地和水库水面，项目区内土地属集体土地，所有权人为清原满族自治县夏家堡镇金家窝棚村和柞乃甸乡

中心屯村，权属清楚无争议，具体见表 2-4。

表 2-4 项目区土地利用统计表 单位：hm²

所有权人	土地利用现状分类				矿界内	矿界外	小计	占比 例%	小计
	一级类		二级类						
中心屯村	01	耕地	0103	旱地	*****	*****	*****	*****	*****
	03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****	*****	*****
金家窝棚村	03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****	*****	*****
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	
	11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	*****	*****	*****	*****	
总计					*****	*****	*****	*****	*****

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）位于辽宁省清原满族自治县北约 13km 处，行政区划隶属辽宁省抚顺市清原满族自治县柞乃甸乡中心屯村。矿区面积为 103.1503hm²，矿山自取得采矿权以来，只是进行了部分的基建工程建设，尚未通过有关部门的验收。

矿区界外东南侧约 60m 处大部分场地面积为清原满族自治县柞乃甸宏图石材加工有限公司所占用，详见附件一《关于清原满族自治县柞乃甸宏图加工有限公司水土保持方案报告表的批复》（清水发[2020]74 号）和营业执照等材料，损毁由清原满族自治县柞乃甸宏图石材加工有限公司损毁，将来由宏图公司复垦。

矿区范围内分为公益林和商品林，其中公益林主要分布在金家窝棚村迎水库一侧，分水岭以北有小部分公益林；其他均为商品林，分布在矿区范围 2、3、4 号拐点南侧，本次设计的地表建筑、斜坡道口回风斜井及回风硐口等全部位于商品林范围内，未占用公益林。矿山开采对公益林无影响。

矿山地下开采，在矿界西北侧，1 和 2 号拐点之间，矿区范围外约 105m 处有一处高压线塔，该高压线自西北方向一夏家堡镇而来，将此塔向东北去往大孤家镇，此塔为高压线路的转弯点，由于矿体及开拓系统均位于矿区范围的东南侧一侧，采矿活动影响范围距离此塔约 1.2km，矿山未来开采活动对相关设施没有影响。此外矿区 3 和 4 号拐点东侧 167m 处为民用供电线路，主要供中心屯村居民用电，矿山建设工程用电也采用此电路。

矿区 1 号拐点约 650m 处有国道（G229）通过，该路原为省道（S303）彰—

桓线，向西北通往夏家堡镇，向东南通往清原县县城。

矿区东南方向 4 号拐点 190m 处为县道（X409），向北通往中心屯村和大孤家镇，向东南通往柁乃甸乡，在柁乃甸乡东南 5km 处的金凤岭与国道（G229）会合，该县道也是矿山出矿运往选厂的通道。矿山设计斜坡道口置蚂蚁岭村，有简易砂石路相连。

矿山东南一侧，1、5、6、7 号拐点西南侧为金家水库，该水库东部连接柴河上游，西部连接金家窝棚村至夏家堡镇的柴河流域，在夏家堡镇西北 12km 处进入开原市上肥地乡，柴河抚顺段不属于柴河水库一、二准保护区范围内。该水库距离 Fe3 号矿体最近，约为 260~300m，该水库河流最高洪水位为 345m，因矿体距离水库河流较远，并采用地下开采设计，设计的斜坡道口位于矿区东北侧，山体另一侧，矿区南侧无采矿活动，矿山开采活动不对金家水库造成污染。

最近铁路在矿区南侧直距约 13km 清原县城，为沈一吉线；最近高速在矿区南侧直距约 14km 清原县城，为沈一吉线（G1212）；1km 范围内无重要铁路及高速公路。

距离最近的矿山为辽宁积兴矿业发展有限公司清原马家店铁矿，位于矿山西北侧 1.9km；其他的矿山有：东南侧约 3.7km 的清原满族自治县锦宇隆矿业有限公司二道沟铁矿；东侧 5.5km 的清原瑞鑫源矿业有限公司井家沟金矿；东侧约为 7.5km 处有清原宏印矿业有限公司；西南约 8km 处有抚顺东兴矿业有限公司下甸子铁矿；西侧约 10km 处有清原满族自治县丁堡铁矿有限公司；西北侧约 10km 处有清原满族自治县硫化铁矿。

最近的基本农田位于矿区东侧，蚂蚁岭西村至蚂蚁岭村水泥路南北两侧的地势平坦沟谷内；此外矿区西侧约 470m 处金家窝堡村开阔地带有大片基本农田，矿区与基本农田中间有水库相隔，矿山生产对 2 处基本农田无影响。

矿界 500m 范围内无名胜古迹；矿山未来地下开采，地表办公设施等位于监测界线外，并设立警示牌等保护措施，矿山未来开采活动对相关设施没有影响。矿区范围周边 500m 航拍图及周边位置关系图详见插图 2-4，矿区周边矿业权设置情况详见插图 2-5。

目前采区尚未正式投入生产，评估区内居民较少，主要为清原满族自治县柁乃甸宏图石材加工有限公司工人，人员较少，区外最近的村落等居民地距离

矿区大约 220m，居住分散，人口在 100 人以下，总体上，人类工程活动范围较小，程度较低，影响有限。综上，人类工程活动较轻。



插图 2-2 矿区范围周边 500m 航拍图及周边位置关系图

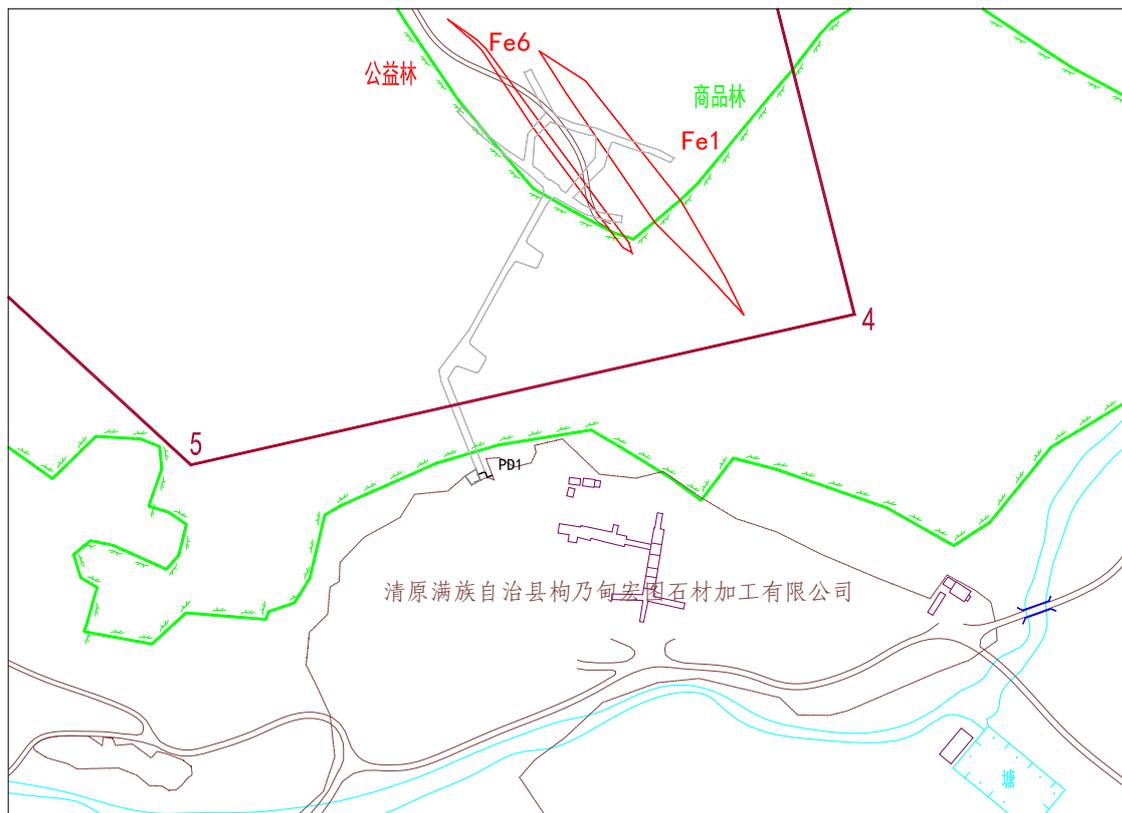


插图 2-3 矿山与周边位置关系示意图

插图 2-4 矿区周边矿业权设置情况

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山西北侧约 10km 的清原满族自治县硫化铁矿于 2016~2021 进行了矿山地质环境治理与土地复垦工程，目前已复垦的面积为 10.9747hm²，恢复的土地类型为有林地，树种选择为刺槐。主要采取的工程技术措施为：土地平整，表土覆盖，栽植乔木，灌溉，管护工程等，复垦效果见照片 2-4。

类比分析矿山已治理土地，采用的技术措施可行，植被成活率较高，治理效果较好。结合已复垦项目取得的经验，根据本项目特点，本次林地复垦树种选择为刺槐和紫穗槐。



照片 2-3 清原满族自治县硫化铁矿已治理照片

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

在接受委托后，方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质材料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料，对矿山及周围的地质环境、地质灾害、土地损毁情况等进行了调查，踏勘调查面积约 2.4936km²，通过实地踏勘、矿山地质环境调查、土地现状调查和公众参与调查等，对收集到的相关资料和现场调查内容进行了综合整理。室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划和规定的基础上，编制《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据现场调查内容，包括区域地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状以及矿山开发利用方案，确定现状评估范围和预测评估范围。

其中现状评估区面积为 103.1608hm²（包括矿界内面积 103.1503hm²和矿界外影响面积 0.0105hm²）。

预测评估范围是根据矿产资源开发利用方案设计的开采工艺、工程布局、开采方法等来确定预测评估区范围。在未来采矿过程中，预测矿山开采不新增界外影响面积，因此确定预测评估范围为矿区范围及矿区范围外的影响范围，面积共 103.1608hm²。（包括矿界内面积 103.1503hm²和矿界外影响面积 0.0105hm²）。

2、评估级别

根据矿山重要程度、建设规模和地质环境条件复杂程度，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，对评估级别进行确定。

（1）评估区重要程度

（a）目前采区尚未正式投入生产，周边居民较少，主要为清原满族自治县柁乃甸宏图石材加工有限公司工人，区外最近的村落等居民地距离矿区大约

220m，居住分散，人口在 100 人以下；

(b) 评估区道路为乡村土路，无重要交通要道和重要建筑设施，评估区可视范围内有一条南北走向的县级公路“金泉线”；

(c) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区（点）；

(d) 评估区西侧附近小型水库金家水库，主要开采工程布置在柁乃甸乡中心屯村，因矿体距离水库河流较远，并采用地下开采设计，设计的斜坡道口位于矿区东北侧，山体另一侧，矿区南侧无采矿活动，矿山开采活动不对金家水库造成污染。金家水库主要作为灌溉作用；

(e) 评估区内破坏土地类型为乔木林地和采矿用地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范 DZ-T 0223-2011》（以下简称《编制规范》）附表 B.1，判定该评估区重要程度级别为 较重要区。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度的分级要根据开采方式、水文地质条件、工程地质条件、地质构造、开采情况、地形地貌等条件进行确定。

(a) 矿山开采方式为地下开采；

(b) 矿区水文地质条件简单；评估区当地侵蚀基准面标高为 340m，矿体主要分布标高 337~432m，矿体最低标高 337m，大部位于侵蚀基准面之上；

地形有利于自然排水，矿床主要充水层、含水层富水性弱。与以往相比矿山疏排水影响范围内各含水层及与地表水体的水利联系情况，地下水补、迳、排条件无明显变化；

Fe1、Fe6 的 380m 开采标高矿坑涌水量为 77m³/d，345m 开采标高矿坑涌水量为 140m³/d。Fe2、Fe3 和 Fe4 号的 375m 开采标高矿坑涌水量为 18m³/d，330m 开采标高矿坑涌水量为 149m³/d，采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小；

(c) 矿区工程地质条件简单，矿区基岩属于坚硬的块状工程地质岩组，岩性结构较简单，岩体完整程度多为较完整，岩石质量浅部多为较差，深部多为较好。矿区内铁矿层及其顶底板各类岩石强度均为坚硬岩石，矿山工程场地地基稳定性好，上下盘岩石较稳定，矿山工程场地地基稳定性好；

(d) 评估区内地质构造简单，矿体和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿体、围岩覆岩，对矿山开采影响小；

(e) 矿山现已形原废弃硐口场地、原探矿采坑及原运输道路，共计 3 个单元；

(f) 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害较小；

(g) 矿山将地下开采，规模较小，采矿活动形成的空区面积和空间较小，重复开采较少，并且采用嗣后充填法开采矿体，采空区得到有效处理，保护地表，采动影响**较轻**；

(h) 地貌单元类型**单一**，微地貌形态**较复杂**，地形起伏变化小，有利于自然排水，地形坡度 10~15°，局部可达 30°，海拔高差 146.6m（350~496.6m），相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为反交。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

(3) 矿山生产建设规模

根据矿产资源开发利用方案可知，矿山采用地下开采方式，开采种类为铁矿，建设规模为年产量 15 万 t/a，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 D，该矿山应为**小型矿山**。

(4) 确定评估级别

评估区重要程度为**较重要区**，矿山建设规模为**小型矿山**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 A，确定矿山地质环境影响评估精度级别为**二级**。

表 3-1 矿山地质环境影响评估精度分级

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度
较重要区	小型	中等

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估，划分性质、危害对象和损失情况。

通过现场实地调查，现状条件下矿山未开采，评估区现状条件下无地质灾害发生。

综上，地质灾害不发育，地质灾害危险性分级为危险性小；地质灾害影响

程度为**较轻**。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011 附录 E “矿山地质环境影响程度分级表”（表 E.1），可确定该矿山现状地质环境的影响程度为**较轻**级别。

2、矿山地质灾害预测

（1）矿山建设引发和加剧地质灾害危险性评估：

地质灾害危险性预测评估是指矿山地质环境现状评估的基础上，根据矿山地质环境条件特征和矿产资源开发利用方案的采矿设计，预测评估区采矿活动可能引发、加剧和遭受的质和矿山地质灾害危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

根据开发利用方案，矿山继续生产时采矿活动全部位于矿区范围内，但是岩石移动范围变大，因此，评估范围面积发生变化，因此确定矿山地质环境影响评估范围，面积共 103.1608hm²。其中包括矿区范围内面积 103.1503hm²，矿区范围外影响面积 0.0105hm²。

（a）滑坡地质灾害

根据现场调查的情况，矿山基建期时期产生的废石堆放在原探矿采坑，后期待开采矿体产生的废石直接利用进行充填工作，矿山开采采用嗣后充填法采矿，采矿过程中进行随采随充填，节约时间和成本，提高采矿工程效率。

可能诱发滑坡地质灾害的地段应为回填探矿采坑处，废石堆放场的坡脚处，边坡堆积松散，随着堆积高度增加，稳定性变差。但矿山废石量小，废石堆积高度小，堆积坡度 $\leq 20^\circ$ ，遇到强降雨天气时，在水流冲蚀和自身重力影响下，不排除会形成小型滑塌地质灾害，危害运输道路和人员设备安全。

综上，滑坡地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。

（b）地面塌陷和地裂缝

根据《储量核实》和《矿产资源开发利用方案》，矿体赋存在新太古界红透山岩组一段中，围岩为斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩等。矿体呈带状分布，展布方向与地层基本一致，走向 $290^\circ \sim 330^\circ$ ，倾向南西，地表倾角 $65^\circ \sim 82^\circ$ ，矿体顶底板主要岩石类型为斜长角闪岩及角闪斜长变粒岩等。矿体较为完整，无挤压破碎。

拟开采的主要对象为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4 和 Fe6 号矿体，其采深采厚比一

览表详见下表。

表 3-2 矿体采深采厚比一览表

矿体编号	倾角(°)	赋存标高(m)	开采标高(m)	平均厚度(m)	采深采厚比
Fe1	60~85	345~428	345~415	10.46	33~40
Fe2	60~72	377~403	377~400	4.24	89~94
Fe3	65~70	337~414	337~400	3.41	99~117
Fe4	65	380~404	380~400	3.64	104~110
Fe5	63~70	403~432	未设计	2.18	未设计
Fe6	68~75	392~432	392~415	3.28	120~127

由上表可知, 出露地表矿体上部不开采, 预留护顶矿柱, 设计矿体的采深采厚比在 33~127 之间, 依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 大于 30, 预测地表仅会发生轻微变形, 不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害。

截至目前, 矿山一直未生产, 附近未发生地面塌陷及伴生地裂缝。设计采用采用地下开采方式, 矿山开采采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法进行回采。

根据充填工艺特点, 地表充填站制作好的充填料通过充填管道运输至个中段, 以充填井为中心, 对空区采用废石、尾砂胶结充填, 灰砂比为 1: 4 和 1: 14, 且养护达到设计强度, 保证充填接顶效果, 胶凝材料初步定位 32.5 级硅酸盐水泥, 尾砂采用矿山投产后的尾砂。废石尽可能不提升地表, 实现无废开采。确保地下开采引起的覆岩层沉降数值在允许的范围之内, 不会对地表构筑物产生影响。且该矿山为金属矿山, 围岩稳定性总体较好, 若严格按照分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法, 地表仅会发生轻微变形, 对地表建筑物及植被生长不会产生影响, 预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害, 引发地面沉降可能性小, 危险性小。根据《采矿设计手册(矿床开采卷)》和《建筑物、水体、铁路开采规程》规定, 以下沉量 10mm, 倾斜度 3mm/m, 水平变形 2mm/m, 弯曲度 $0.2 \times 10^{-3} \text{mm/m}^2$ 作为井巷工程变形控制的判据。岩石移动范围不列入实际复垦责任范围, 但建议矿山加强对岩石移动监测范围的监测(岩石移动范围 1 面积为 1.6646hm^2 , 圈定岩石移动范围 2 面积为 2.1427hm^2 , 合计圈定岩石移动范围总面积为 3.8073hm^2 。), 当监测变形量超过规定值时, 立即停产并进行专项地质灾害防治设计。

地面塌陷主要可能威胁井下作业人员及设备安全和地面过往行人及车辆等, 受威胁人数小于 10 人, 可能直接经济损失小于 100 万, 危害程度小。因此,

预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，地面塌陷及地裂缝地质灾害危险性为小。

（2）矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性评估：

矿山开采建设能引发和加剧地质灾害，同时也有可能遭受地质灾害。根据矿产资源开发利用方案和现场调查分析，预测矿山遭受的地质灾害为滑坡、泥石流、地面塌陷和地裂缝。

（a）滑坡

废石回填原探矿采坑形成的废石场一顺山势而置，土质软弱，松散程度高，可能整体或分散地顺坡向下滑动形成滑坡，但废石堆积高度小，堆积坡度 $\leq 20^\circ$ ，在遇到强降雨等不良气象条件，在地表洪流作用下遭受滑塌地质灾害。发生滑塌的地质灾害级别为小。

（b）地面塌陷和地裂缝

根据矿产资源开发利用方案，若严格按照胶结充填采矿法，地表仅会发生轻微变形，对地表建筑物及植被生长不会产生影响，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，引发地面沉陷可能性较小，危险性为小。根据《采矿设计手册（矿床开采卷）》和《建筑物、水体、铁路开采规程》规定，以下沉量 10mm，倾斜度 3mm/m，水平变形 2mm/m，弯曲度 $0.2 \times 10^{-3} \text{mm/m}^2$ 作为井巷工程变形控制的判据。建议矿山加强监测，当监测变形量较大时，立即停产并进行专项地质灾害防治设计。因此，矿山开采遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小，危险性小。

综上所述，矿山地质灾害危险性现状评估：矿区现状条件下地质灾害类型为滑塌，发生地质灾害的危险的可能性分级为可能性小，地质灾害危险性分级为危险性小。

矿山地质灾害危险性预测评估：预测采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为滑塌、地面塌陷和地裂缝；其中发生滑塌的地质灾害级别为小，危害性小。发生地面塌陷和地裂缝，危害程度较轻，地质灾害危险性小。

建设用地地质环境适宜性评估结论为：矿区地质灾害危害程度较轻、危险性小，须采取有效的监测和防护措施，矿山建设适宜性为**适宜**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

矿山尚未正式投产，目前只有进行了少量的建设工程，无采空区形成，且矿山无排水活动，没有导致矿区周围主要含水层结构破坏。

根据实际调查，现状条件下，由平硐自然排水，以滴水、渗透方式排泄，未发现含水层疏干、地下水水位下降、泉水流量减少等情况，矿区及周围地表水体未漏失；未影响到评估区及周围生产生活供水，对生活用水水源无影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对含水层影响**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测

矿山各采区今后开采的最低标高大部分位于当地最低侵蚀基准面（340m）以上，矿体主要分布标高 337~432m，矿体最低标高 337m，大部位于侵蚀基准面之上。

大气降水为矿床充水主要因素，采坑雨季 Fe1、Fe6 的 380m 开采标高矿坑最大涌水量为 77m³/d，345m 开采标高矿坑最大涌水量为 140m³/d。Fe2、Fe3 和 Fe4 号的 375m 开采标高矿坑涌最大水量为 18m³/d，330m 开采标高矿坑最大涌水量为 149m³/d，不会造成矿区及周围地表水体漏失和含水层水位降低，矿山职工为当地农民，生活废水主要是采矿职工产生的，无食堂、浴池等设施，使用环保旱厕，定期清掏，生活用水仅仅为饮用水和洗手、洗脸用水，用于洒水抑尘，不排放。对含水层破坏的可能性不大，产生的危害不大。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿山目前已修建了废弃硐口、探矿采坑和运输道路。以上工程对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区及城市；矿区东南方向 4 号拐点 190m 处为县道（X409），对其可视范围内地形地貌景观具有一定程度的影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对矿山地形地貌景观影响**较严重**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

根据开发利用方案设计可知，矿山采用地下开采方式，采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法进行回采，通过对采空区的废石充填可有效防止岩移影响区出现地面变形、塌陷和地裂缝。但是岩移区面积较大，可能会产生地面塌陷和地裂缝，破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，土壤植被缺失，岩土体裸露，对原始地形地貌破坏较严重。因此根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响程度为**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区地下水埋藏较深，采矿过程中不会影响到地下含水层，矿山废水主要为生活污水和井下排水，生活污水主要是粪便污水，矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。目前井下排水量较小，且都是经过沉淀池沉淀后进行洒水抑尘及绿化综合利用。

综合来看，矿区水土环境现状条件下污染**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山采用地下开采，对土壤的影响主要是运输过程中产生的粉尘，在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘，通过除尘措施可有效减少粉尘的污染。矿山的主要污水来源是井下开采排水，矿山开采的矿种为铁矿石，无重金属和其它污染物溶解水中，且地下巷道设有水仓，待污水充分沉淀以后再排出地表沉淀池，沉淀池的存水可用于洒水除尘和绿化用水，可循环利用不对外排放。企业将积极配合环保部门的监督检查，做好环境污染监测工作，保障矿区周边水土环境健康。

因此预测矿区水土环境污染**较轻**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

该矿山以往开采过程造成的土地损毁主要包括：废弃硐口和原探矿采坑的

挖损损毁及原运输道路的压占损毁。

矿山未来生产采用地下开采方式，先期基建废石回填原探矿采坑，采矿活动产生的废石用于回填采空区，不另设排渣场，因此新增损毁土地主要为井口场地、沉淀池和办公建筑物对土地的损毁。

表 3-2 土地损毁时序

损毁单元	损毁时序			备注
	阶段	2007	2023~2025	
废弃硐口	探矿	挖损		复垦
原探矿采坑		压占		
原运输道路		压占	压占	继续使用
井口场地	开采		挖损	新增
沉淀池			挖损	
办公建筑物			压占	

注：矿山至今仍处于整改停产状态，未进行采矿生产。

（二）已损毁各类土地现状

通过现场踏勘调查，现状条件下，矿山活动对土地资源的损毁形式主要有废弃硐口场地、原探矿采坑的挖损损毁及原运输道路的压占损毁。

1、废弃硐口场地

废弃硐口在矿界南侧，共损坏土地面积为 0.0105hm²，损毁方式为挖损，损毁土地类型为采矿用地为界外损毁，详见照片 3-1。

2、原探矿采坑

原探矿采坑在矿界东南侧，损坏土地面积为 0.2252hm²、损毁方式为挖损，损毁土地类型为乔木林地，全部为界内损毁，详见照片 3-2。

3、原运输道路

原运输道路位于矿区的东北部，共损坏土地面积为 0.2907hm²，损毁方式为压占，损毁土地类型为乔木林地，全部为界内损毁。详见照片 3-3。



照片 3-1 废弃硐口



照片 3-2 原探矿采坑



照片 3-3 原运输道路

矿山开采现状共破坏土地面积 0.5264hm^2 （挖损 0.2357hm^2 、压占 0.2907hm^2 ），土地利用类型为乔木林地和采矿用地，其中乔木林地面积为 0.5159hm^2 （界内），采矿用地面积为 0.0105hm^2 （界外）。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E1，占用破坏林地或草地小于 2hm²，占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm²，对土地资源影响程度“较轻”。矿山现状对土地资源造成的破坏情况详见下表 3-3:

表 3-3 矿山已破坏土地现状汇总表

损毁单元	损毁类型	土地利用类型 (hm ²)		备注	所属
		乔木林地	采矿用地		
		0301	1101		
原探矿采坑	挖损	0.1457		界内外	中心屯村
原运输道路	压占	0.1419		界内	
废弃硐口场地	挖损		0.0105	界外	金家窝棚村
原探矿采坑		0.0795		界内	
原运输道路	压占	0.1488		界内	
小计		0.5159	0.0105		
总计		0.5264			

综上所述，现状条件下地质灾害对地质环境的影响程度“较轻”，采矿活动对含水层影响“较轻”，采矿活动对地形地貌景观影响“较严重”，采矿活动对土地资源影响“较轻”，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，按照“就上、就重”的原则，确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

（三）拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案设计，矿山将来地下开采，项目区拟损毁土地主要表现为井口场地、沉淀池对土地的挖损损毁，办公建筑物、高位水池、充填站等对土地的压占损毁。各损毁单元叙述如下：

1、拟建井口场地

矿山采用地下开采，拟建斜坡道 XPD、回风斜井 HFXJ 和回风平硐 HFPD 共计损毁土地面积为 0.0114hm²，其中斜坡道 XPD 损毁土地面积为 0.0047hm²，回风斜井 HFXJ 损毁土地面积为 0.0047hm²，回风平硐 HFPD 损毁土地面积为 0.0020hm²。损毁土地类型为乔木林地，为界内损毁土地。

2、拟建沉淀池

矿山开采需新建沉淀池，用作井下涌水抽出后，洒水抑尘，浇灌植被进行综合利用，损毁土地面积为 0.0400hm²，土地类型为乔木林地，为界内损毁土地。

3、拟建办公建筑物

矿山开采需拟建办公建筑物，拟建值班室、空压机房、变电室、办公室、危废间、休息室、库房和风机房等办公建筑物，共计损毁土地面积为 0.0409hm²。损毁土地类型为乔木林地，为界内损毁土地。

4、拟建高位水池

矿山开采需新建高位水池，用作井下涌水抽出后，先期排放高位水池后，再排入沉淀池进行洒水抑尘，浇灌植被进行综合利用，损毁土地面积为 0.0060hm²，土地类型为乔木林地，为界内损毁土地。

4、拟建充填站

依据开发利用方案可知，矿山在今后的开采过程中采用地下开采方式，采用斜坡道开拓，汽车运输、两翼抽出式通风回采资源。

矿山开采采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法进行回采。该采矿方法在矿房回收结束后，对形成的采空区要及时进行处理。地表充填站制作好的充填料通过充填管道运输至个中段，以充填井为中心，对空区采用废石、尾砂胶结充填，灰砂比为 1:4 和 1:14，且养护达到设计强度，保证充填接顶效果，胶凝材料初步定位 32.5 级硅酸盐水泥，尾砂采用矿山投产后的尾砂。废石尽可能不提升地表，实现无废开采。确保地下开采引起的覆岩层沉降数值在允许的范围之内，不会对地表构筑物产生影响。且该矿山为金属矿山，围岩稳定性总体较好，回填顺序是后退式回填，利用上一个中段的阶段运输平巷与穿脉运输巷，由远离斜坡道一端后退式施工。充填前应做好采场的密闭工作，使整个采场与外界的井巷隔开，防止充填料的流失污染，在装矿进路内安装混凝土隔墙，同时在隔墙上预埋滤水管，防止采场积水。

需要在斜坡道口附近拟建充填站场地，损毁土地面积为 0.0500hm²，土地类型为乔木林地，为界内损毁土地。

6、岩石错动移动范围

通过对嗣后充填法记性充填可有效防止岩移影响区出现地面塌陷和地裂缝。结合项目区附近类似矿山的开采情况，确定矿山未来开采生产地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性较轻。开发利用方案圈定岩石移动范围 1 面积为 1.6646hm²，圈定岩石移动范围 2 面积为 2.1427hm²，合计圈定岩石移动范围总面积为 3.8073hm²。岩石移动范围不列入实际复垦责任范围，但

需进行监测。

项目区具体单元拟损毁土地类型及面积详见表 3-4。

表 3-4 项目区拟损毁土地类型及面积 单位: hm^2

损毁单元		损毁类型	土地利用类型 (hm^2)	备注	所属
			乔木林地		
			0301	界内外	
井口场地	斜坡道 XPD	挖损	0.0047	界内	中心屯村
	回风平硐 HFOD		0.0020		
沉淀池			0.0400		
办公建筑物	值班室	压占	0.0030		
	变电室		0.0025		
	空压机房		0.0030		
	办公室		0.0092		
	危废间		0.0045		
	休息室		0.0085		
	库房		0.0052		
高位水池		0.0025			
充填站		0.0030			
小计			0.1381		
井口场地	回风斜井 HFXJ	挖损	0.0047	界内	金家窝棚村
高位水池		压占	0.0030		
办公建筑物	风机房		0.0025		
小计			0.0102		
总计			0.1483		

以上拟损毁土地总面积为 0.1483hm^2 (界内面积), 其中占地为中心屯村为 0.1381hm^2 (界内面积), 占地为夏家堡镇金家窝棚村 0.0102hm^2 (界内面积), 以上总损毁土地类型为乔木林地。

(四) 项目区总破坏及评级

综上各类采矿活动总破坏土地面积为 0.6747hm^2 (挖损 0.2871hm^2 、压占 0.3876hm^2); 损毁地类为乔木林地面积为 0.6642hm^2 、采矿用地面积为 0.0105hm^2 ; 损毁占地为中心屯村为 0.4257hm^2 (界内面积); 损毁占地为金家窝棚村界内面积 0.2385hm^2 , 界外面积为 0.0105hm^2 。

综上分析, 矿山破坏土地情况总表见 3-5。

矿山开采破坏林地面积 0.6642hm²于 2hm²，因此采矿活动对土地资源影响破坏程度为“较轻”。

综上所述，预测评估矿山建设可能引发及遭受地质灾害危险性小，对地质环境的影响“较轻”，对含水层影响“较轻”，采矿活动对地形地貌景观影响“较严重”，对土地资源影响“较轻”，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，按照“就上、就重”的原则，预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

表 3-5 项目区破坏土地情况总表 单位：hm²

损毁单元	损毁类型	土地利用类型 (hm ²)		备注	
		乔木林地	采矿用地	界内外	所属
		0301	0602		
原探矿采坑	挖损	0.1457		界内	中心屯村
原运输道路	压占	0.1419			
井口场地	挖损	斜坡道 XPD	0.0047		
		回风平硐 HFPD	0.0020		
沉淀池		0.0400			
办公建筑物	压占	值班室	0.0030		
		变电室	0.0025		
		空压机房	0.0030		
		办公室	0.0092		
		危废间	0.0045		
		休息室	0.0085		
		库房	0.0052		
风机房	0.0025				
高位水池		0.0030			
充填站		0.0500			
小计		0.4257			
废弃硐口场地	挖损		0.0105	界外	金家窝棚村
原探矿采坑		0.0795			
原运输道路	压占	0.1488		界内	
井口场地	挖损	0.0047			
高位水池	压占	0.0030			
办公建筑物	压占	0.0025			
小计		0.2490			
总计		0.6747			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

根据矿山地质环境条件、开采布局、开采现状及现状评估和预测评估结果,按照“区内相似,区间相异”及“两种以上影响因素就重不就轻、就上不就下、上一级别优先”的原则,采用定量一半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 分区及其表示方法

依据《编制规范》附表 F,该矿山现状条件下矿山地质环境影响程度级别为**较轻**,预测条件下矿山地质环境影响程度级别为**较严重**,本方案确定矿山地质环境保护与恢复治理区域划分成 2 个区,即**次重点防治区**和**一般防治区**。

2、分区评述

矿山评估区面积为 103.1608hm²,根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果,参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F,将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区(II)和一般防治区(III)。次重点防治区面积 4.4820hm²占总面积的 4.34%,一般防治区面积 98.6788hm²,占总面积的 95.66%,详见矿山地质环境恢复治理工程部署与土地复垦规划图。

(1) 次重点防治区(II)

次重点防治区包括损毁单元为原探矿采坑、原运输道路、原废弃硐口场地、拟建井口场地、沉淀池、办公建筑物、高位水池、充填站、岩移影响区等,根据次重点防治区内地质环境问题的类型和各个损毁单元的位置,将次重点防治区进一步划分为 8 个亚区。分述如下:

(a) 原探矿采坑区次重点防治亚区(II-1)

该防治区面积 0.2252hm²。地质环境问题主要是挖损破坏了土地植被资源。主要治理措施是回填并覆盖表土,平整场地,植被恢复。

(b) 原运输道路区次重点防治亚区(II-2)

该防治区面积 0.2907hm²。地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防治措施是平整场地,覆盖表土,植被恢复。

(c) 办公建筑物区次重点防治亚区（II-3）

该防治区面积 0.0409hm²。地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要治理措施是拆除厂房、清除地基及地表硬覆盖，平整场地，覆盖表土，植被恢复。

(d) 沉淀池区次重点防治亚区（II-4）

该防治区面积 0.0400hm²。地质环境问题主要是挖损破坏了土地植被资源。主要治理措施是回填并覆盖表土，平整场地，植被恢复。

(e) 高位水池区次重点防治亚区（II-5）

该防治区面积 0.0060hm²。地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防治措施是清除地基及地表硬覆盖，平整场地，覆盖表土，植被恢复。

(f) 充填站区次重点防治亚区（II-6）

该防治区面积 0.0500hm²。地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防治措施是移走设备，平整场地，覆盖表土，植被恢复。

(g) 井口场地区次重点防治亚区（II-7）

该防治区面积 0.0219hm²。地质环境问题主要是挖损破坏了土地植被资源。主要治理措施是封堵、平整场地，覆盖表土，植被恢复。

(h) 岩移影响区次重点防治亚区（II-8）

该防治区面积 3.8073hm²。岩移影响区进行环境监测。

(2) 一般防治区（III）

本矿山地质环境保护与治理恢复一般防治区是指在预测评估范围内，除次重点防治区区域之外的、采矿活动没有影响或影响微小的、对山体植被的破坏和扰动较轻的区域。

评估区界限内，现状和预测后都未受采矿活动影响的地域，面积 98.6788hm²，该区域中存在可能引发矿山地质环境问题的种类较少、特征不明显、危害较小。在防治措施上，主要以采区植树种草、绿化环境为主，尽最大限度的减小和避免对地形地貌景观的影响和破坏。

矿山在今后的生产和建设中，要予以重视，加以保护，尽量避免损毁现有的土壤和植被。

表 3-6 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果及评述表

分区名称	亚区名称	损毁面积 (hm^2)	主要地质环境问题	拟采取的措施
次重点防治区 (II)	原探矿采坑	0.2252	滑坡、地形地貌景观、土地资源	回填、土地平整、覆土、植树、管护措施
	原运输道路	0.2907	地形地貌景观、土地资源	土地平整、覆土、植树、管护措施
	办公建筑物区	0.0409	地形地貌景观、土地资源	拆除建筑、土地平整、覆土、植树、管护措施
	沉淀池	0.0400	地形地貌景观、土地资源	回填、土地平整、覆土、植树、管护措施
	高位水池	0.0060	地形地貌景观、土地资源	拆除建筑、土地平整、覆土、植树、管护措施
	充填站	0.0500	地形地貌景观、土地资源	移走设备、土地平整、覆土、植树、管护措施
	井口场地	0.0219	地形地貌景观、土地资源	回填、封堵、土地平整、覆土、植树、管护措施
	岩移影响区	3.8073	地裂缝	监测
	小计	4.4820		
一般防治区 (III)	-	98.6788	-	预防和保护
合计	-	103.1608		

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区确定

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011),复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,根据土地损毁现状与预测分析结果,本项目地下开采岩石错动移动范围合计为 3.8073hm^2 ,不作为复垦范围,只进行监测工作。

本项目设计最终土地损毁单元包括原探矿采坑、原运输道路、办公建筑物、沉淀池、高位水、充填站和井口场地等,确定复垦面积为 0.6747hm^2 ,其中已损毁面积为 0.5264hm^2 ,拟损毁面积为 0.1483hm^2 。

矿区内损毁土地面积 0.6642hm^2 ,矿区外损毁土地面积 0.0105hm^2 。损毁方式为压占和挖损,其中挖损损毁土地面积 0.2871hm^2 ,压占损毁土地面积为 0.3876hm^2 。土地利用类型为乔木林地面积 0.6642hm^2 ,采矿用地面积 0.0105hm^2 。本项目复垦区面积为矿山开采已损毁土地和拟损毁土地面积之和,为 0.6747hm^2 ,详见表 3-7。

表 3-7 复垦区面积统计 单位：hm²

单元	复垦区面积		
	已损毁	拟损毁	小计
原探矿采坑	0.2252	—	0.2252
原运输道路	0.2907	—	0.2907
办公建筑物	—	0.0409	0.0409
沉淀池	—	0.04	0.04
高位水池	—	0.006	0.006
充填站	—	0.0500	
井口场地	0.0105	0.0114	0.0219
合计	0.5264	0.1483	0.6747

2、复垦责任范围确定

项目区内无永久性建设用地，无基本农田，因此，将复垦区内各损毁单元全部计入复垦责任范围内，复垦区范围即为复垦责任范围，面积为 0.6747hm²。

（三）土地类型与权属

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）复垦区内损毁地类为乔木林地和采矿用地，该项目复垦责任范围与复垦区损毁土地利用类型一致，复垦区面积为 0.6747hm²。

根据土地利用现状图（图幅号：*****、*****、*****），行政区划隶属于柞乃甸乡中心屯村和夏家堡镇金家窝棚村所辖，该矿做占用土地属柞乃甸乡中心屯村和夏家堡镇金家窝棚村集体所有，矿山通过土地租赁的方式获得土地使用权，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区及复垦区责任范围土地利用现状见表 3-8。

表 3-8 复垦区与复垦区责任范围土地利用统计表 单位：hm²

权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
	代码	名称	代码	名称	
柞乃甸乡中心屯村	03	林地	0301	乔木林地	0.4257
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0105
	小计				0.2490
合计					0.6747

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取回填、平整、覆土、种植植被等工程措施。

以上矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土环境污染预防与治理措施已经过多年的实践，其技术成熟，效果显著，且已广泛应用于我国的矿山地质环境治理工程实践。因此本方案设计的地质环境治理预防治理工程在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。本方案在进行矿山地质环境恢复治理工程设计时，充分考虑经济性原则，对于工程涉及的施工工艺、设备等优先利用矿山自有，材料选择优先考虑当地市场普遍、经济实惠的物料；并综合考虑完成实施后取得的效益与投入以及矿山经济承受能力，确保该方案具有经济可行性。

依据《矿产资源开发利用方案》可知，矿山开采年销售额为 1950 万元，矿山年盈利 579.66 万元，所得税 144.92 万元，年税后利润为 434.74 万元，经济效益较好。

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）的治理和复垦工程相对简单，主要为地质灾害防治和地貌重塑工程，投资较少，矿山可将本方案地质环境治理和土地复垦工程投资纳入生产成本，用于地质环境防治工作，使环境治理工程与社会、环境、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。因此，在经济上是可行的。

按照《土地复垦条例实施办法》第十七条规定，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级国土资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协

议。按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。

(三) 生态环境协调性分析

地质环境治理工程实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山开采造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化，恢复因矿山开采而破坏的植被和水土保持设施，改善其周边地区的生产和生活环境，促进周围地区经济持续良性发展，其广义的经济效益是可观的。

矿山地质环境治理主要目的是改善评估区及其周边的自然生态环境，改善评估区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频率，在一定程度上保护评估区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

1、矿区地质灾害发生的可能性会有所降低；

2、矿区生态环境综合指标大幅改善，空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木、灌木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了植被的覆盖率，可将生态环境较差的矿山改造成乔木林地，改善了当地群众的生产生活条件，增强了群众环境保护的意识；

3、对生物多样性的影响：矿山环境恢复治理工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

复垦责任范围面积为 0.6747hm²，无永久性建设用地，无基本农田，矿山复垦责任范围内土地利用状况见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

土地利用现状分类				面积
一级类		二级类		
03	林地	0301	乔木林地	0.6642
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0105

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型，保证耕地数量不减少、质量不减低的总体原则的前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

- (a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- (b) 因地制宜原则；
- (c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- (d) 主导性限制因素与综合平衡原则；
- (e) 复垦后土地可持续利用原则；
- (f) 经济可行、技术合理性原则；
- (g) 社会因素和经济因素相结合原则

(2) 评价依据；

- (a) 《土地复垦技术标准》(试行)，1995年；
- (b) 《土地复垦条例》，2011.3.5；
- (c) 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T 1011-2000)；
- (d) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (e) 《辽宁省土地开发整理工程建设标准》；
- (f) 以《中国1:100万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；
- (g) 以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；
- (h) 以矿区土地损毁预测结果，确定复垦土地的数量和质量；
- (i) 参照周边地区土地质量进行推测等。

2、评价体系

(1) 评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地、三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分若干土地限制型。

(2) 评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

3、土地复垦适应性评价步骤

(1) 评价范围和初步复垦方向的确定

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上确定复垦责任范围即土地复垦适宜性评价范围，面积为 0.6747m^2 。

根据当地土地利用总体规划、公众参与意见以及其它自然、社会经济政策因素，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为乔木林地。

(2) 评价单元的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。

通过现场勘查及预测发现，采矿过程中造成的土地损毁地块主要是损毁的原探矿采坑、原运输道路、办公建筑物（值班室、变电室、空压机房、办公室、危废间、休息室、库房、风机房）、沉淀池、高位水、充填站池和井口场地（废弃洞口场地、斜坡道、回风平硐、回风斜井）。各地块的损毁程度、类型差异较大，个别地块又特别相似。

故将原探矿采坑地划分为 1 个评价单元，运输道路划分为 1 个评价单元，办公建筑物地划分为 1 个评价单元，沉淀池地划分为 1 个评价单元，高位水池地划分为 1 个评价单元，充填站划分为 1 个评价单元，井口场地划分为 1 个评价单元，共计 7 个评价单元。

(3) 评价体系和评价方法的选择

根据矿区开采和复垦特点,项目区破坏后的土地自然条件比较恶劣,被破坏土地呈现出的是完全重塑的人工地貌,限制因素较多,用二级分析体系定性分析法进行适宜性评价分析。

(4) 适宜性等级的评定

(a) 参评因子的选择

在特定的土地用途或土地利用方式中,选择影响土地复垦适宜性最主要的几项因素作为评价指标,成为参评因子。参评因子的选择是土地复垦适宜性评价的核心内容之一。参评因子的选择须遵守一定的原则:

差异性原则:选择的评价因素能反映出评价对象不同适宜性等级之间的差异性和同一适宜性等级内部的相对一致性;

综合性原则:综合考虑土壤、气候、地貌、生物等多种自然因素、经济条件和种植习惯等社会因素以及土地损毁的类型与程度;

可操作性原则:所选参评因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性,应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子,所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果,确定各评价单元的适宜性参评因子,最终确定参评因子为 5 个:地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件。

(b) 评价等级标准的确定

将各参评因子量化指标划分为 1-适宜; 2-比较适宜; 3-基本适宜; 不-不适宜四个等级,构成反映矿区复垦土地质量等级的评价体系,见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级一览表

限制因素及分级指标		耕地	园地	乔木林地	草地
坡度 (°)	<3	1	1	1	1
	4~7	2	1	1	1
	8~15	3	1 或 2	1	1
	16~25	不或 3	2	1 或 2	2
	25~35	不	2 或 3	2	3
	>35	不	3 或不	2 或 3	不或 3
地表土层 厚度 (cm)	≥80	1	1	1	1
	79~50	2	1	1	1
	49~30	3	2	1	1
	29~10	不	2	2	1
	≤10	不	不	3	1
周边土地 利用现状	相同, 二级地类相同	1	1	1	1
	相近, 一级地类相同	2	2	2	1
	差别很大, 一级地类不同	3 或不	3 或不	3 或不	2 或 3
排水条件	良好, 丰水年暴雨后, 无 洪涝灾害	1	1	1	1
	较好, 丰水年暴雨后, 积 水 1~2 天	2 或 3	2	2	2
	较差, 丰水年大雨后, 积 水 2~3 天	3 或不	3	2 或 3	3
	差, 普通年大雨后, 积水 ≥3 天	不	不	不	不
灌溉条件	旱作较稳定或有稳定条件 的半干旱土地	1	1	1	1
	灌溉水源保证差、旱作不 稳定的半干旱土地	2	2	1	1
	无灌溉水源保证、旱作不 稳定的半干旱土地	3 或 2	3	2	1
地表浅层 组成物质	壤土、粘壤土	1	1	1	1
	岩土混合物	不	3	3	2
	坚硬原岩	不	不	不	不
	砌体、混凝土	不	不	不	不
生产管理 便利性	便利	1	1	1	1
	一般	2	2	1	1
	不便利	不	2 或 3	2 或 3	1 或 2

注：“1”代表适宜，“2”代表较适宜，“3”代表一般适宜，“不”代表不适宜

(c) 待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据《开发利用方案》矿山生产工艺流程及现场调查预测该矿山开采结束后待复

垦土地评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地参评单元土地特征一览表

评价单元	地形坡度(°)	地表物质组成	有效土层厚度(cm)	排水条件	污染物	水分条件
原探矿采坑	0~25°	岩土混合物	0	好	无	无灌溉水源保证
原运输道路	0~20°	岩土混合物	0	好	无	无灌溉水源保证
办公建筑物	0~2°	岩土混合物	50~100	好	无	无灌溉水源保证
沉淀池	0~2°	碎石	50~100	好	无	无灌溉水源保证
高位水池	0~2°	岩土混合物	50~100	好	无	无灌溉水源保证
充填站	0~2°	岩土混合物	50~100	好	无	无灌溉水源保证
井口场地	0~5°	岩土混合物	50~100	好	无	无灌溉水源保证

(d) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查项目区土地特征的基础上,将参评单元的土地特征分别与复垦土地主要参评因子的农、林、草评价等级标准对比,以限制最大、适宜性等级最低的参评因子决定该单元的土地适宜性等级,得出矿山复垦土地适宜性评价结果见表 4-4~4-10。

表 4-4 原探矿采坑(后期回填废石)土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	面积较小,主要挖损土地损毁,由于表面多为松散碎石,不适合作为耕地,根据当地土地总体规划,该区域宜作为不适合耕地复垦。
园地评价	3等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	回填后,由于表面多为松散碎石,覆土后,因此适合作为园地。根据当地土地总体规划,该区域宜作为园地。
林地评级	2等	表面物质组成、灌溉条件	回填后,由于表面多为松散碎石,覆土后,因此适合作为林地。根据当地土地总体规划,该区域宜作为林地。
草地评价	1等	表面物质组成和灌溉条件	回填后,进行简单整治和覆少量土后,选择绿肥牧草,适时播种;采用混播技术,如有退化,可再次播种。

表 4-5 原道路土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	由于表面多为松散碎石,不适合作为耕地,根据当地土地总体规划,该区域宜作为不适合耕地复垦。
园地评价	3等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	由于表面多为岩土混合物,覆土后,因此适合作为园地。根据当地土地总体规划,该区域宜作为园地。
林地评级	2等	表面物质组成、灌溉条件	由于表面多为松散碎石,覆土后,因此适合作为林地。根据当地土地总体规划,该区域宜作为林地。
草地评价	1等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后,选择绿肥牧草,适时播种;采用混播技术,如有退化,可再次播种。

表 4-6 办公建筑物土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	3 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，灌溉及生产管理条件一般，适宜复垦为耕地。
园地评价	3 等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	由于表面多为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土后，根据当地土地总体规划，该区域宜作为园地。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，灌溉及生产管理条件一般，根据当地土地总体规划，该区域宜作为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，如有退化，可再次播种。

表 4-7 沉淀池土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	3 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	地表物质组成为岩土混合物，闭矿后进行覆土，进行平整，灌溉及生产管理条件一般，适宜复垦为耕地。
园地评价	2 等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	回填后，由于表面多为岩土混合物，闭矿后进行覆土，进行平整，根据当地土地总体规划，该区域宜作为园地。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	回填后，由于表面多为松散碎石，覆土后，进行平整，根据当地土地总体规划，该区域宜作为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种，采用混播技术，如有退化，可再次播种。

表 4-8 高位水池土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	3 等	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，灌溉及生产管理条件一般，适宜复垦为耕地。
园地评价	2 等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	由于表面多为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土后，根据当地土地总体规划，该区域宜作为园地。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，灌溉及生产管理条件一般，根据当地土地总体规划，该区域宜作为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	地表物质组成为水泥地面硬化物，闭矿后进行清理硬化物，进行平整，覆土，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，如有退化，可再次播种。

表 4-9 充填站土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	由于表面多为松散碎石，不适合作为耕地，根据当地土地总体规划，该区域宜作为不适合耕地复垦。
园地评价	3 等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	由于表面多为岩土混合物，覆土后，因此适合作为园地。根据当地土地总体规划，该区域宜作为园地。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	由于表面多为松散碎石，覆土后，因此适合作为林地。根据当地土地总体规划，该区域宜作为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，如有退化，可再次播种。

表 4-10 井口场地区土地复垦适宜性评价结果表

土地评价	适宜性	主要限制因素	备注
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、交通区位因素、土壤肥力等	井口面积较小，主要挖损土地损毁，由于表面多为松散碎石，不适合作为耕地，根据当地土地总体规划，该区域宜作为不适合耕地复垦。
园地评价	3 等	地形坡度、表面物质组成、覆土厚度、灌溉条件	由于表面多为松散碎石，覆土后，因此适合作为园地。根据当地土地总体规划，该区域宜作为园地。
林地评级	2 等	表面物质组成、灌溉条件	由于表面多为松散碎石，覆土后，因此适合作为林地。根据当地土地总体规划，该区域宜作为林地。
草地评价	1 等	表面物质组成和灌溉条件	进行简单整治和覆少量土后，选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，如有退化，可再次播种。

结合上述评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-11。

表 4-11 待土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	耕地评级	园地评级	林地评级	草地评级
原探矿采坑	不	3 等	2 等	1 等
原运输道路	不	3 等	2 等	1 等
办公建筑物	3 等	3 等	2 等	1 等
沉淀池	3 等	2 等	2 等	1 等
高位水池	3 等	2 等	2 等	1 等
充填站	不	3 等	2 等	1 等
井口场地	不	3 等	2 等	1 等

(e) 土地复垦方向的确定和划分复垦单元

根据表 4-4~4-11 及待复垦土地适宜性评价结果，并依据土地利用总体规划，确定项目区各评价单元土地复垦最佳方案，结果见待复垦土地复垦利用方向表 4-12。

表 4-12 待复垦土地复垦方向一览表 单位: hm^2

评价单元	复垦前情况		复垦面积	
	损毁面积	损毁地类	复垦面积	复垦地类
原探矿采坑	0.2252	乔木林地	0.2252	乔木林地
原运输道路	0.2907		0.2907	
办公建筑物	0.0409		0.0409	
沉淀池	0.04		0.04	
高位水池	0.006		0.006	
充填站	0.0500		0.0500	
井口场地	0.0114		采矿用地	
	0.0105			
合计	0.6747		0.6747	

注: 预测岩石错动移动范围部分预留备用金, 不进行复垦。

表 4-13 复垦前后地类及面积对比汇总表

地类	复垦前面积 (hm^2)	复垦后面积 (hm^2)	净增(减)
乔木林地	0.6642	0.6747	+0.0105
采矿用地	0.0105	0	-0.0105
合计	0.6747	0.6747	0

注: “+”代表面积增加, “-”代表面积减少。

矿山复垦责任范围面积为 0.6747hm^2 , 土地复垦面积为 0.6747hm^2 , 复垦率为 100%, 复垦后的土地类型为乔木林地。(注: 因此本次方案并未将地裂缝范围列入复垦责任范围, 但须采取监测措施)

(三) 水土资源平衡分析

1、废石回填平衡分析

(1) 废石总量

矿山一直未生产, 探矿期间废石主要用于修路, 目前无废石堆放场; 防止坑内积水对地下开采巷道造成矿井突水等安全隐患, 先期基建废石回填原露天采坑, 不另损毁土地, 依据《开发利用方案》可知: 矿山基建期产生废石量为 1.4905万 m^3 。

矿山现状探矿采坑底部标高为 418.83m, 回填后的采坑东南高西北低, 西北侧回填至 428m 标高后可自然排水, 经计算, 废石回填面积约为 2252m^2 , 回填后顶部标高 438m, 底部标高 428m, 回填深度为 19m, 回填量约为 1.4263万 m^3 。剩余废石 0.0642万 m^3 , 剩余废石量较少, 先期临时堆放在无需使用的运输道路, 后期用于回填原废弃平硐、采空区和维护运输道路等, 不新增损毁面积。不另设废石场。

(2) 回填总量计算

依据开发利用方案, 地下开采主要采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣

后充填法,该采矿方案需对采空区进行充填,后期开采产生的多余的废石可用于回填采空区。由于采空区的回填属于开发利用方案的硬性指标,且已将回填费用包含至采矿成本,因此采空区的回填工程不计入本方案的治理工程。

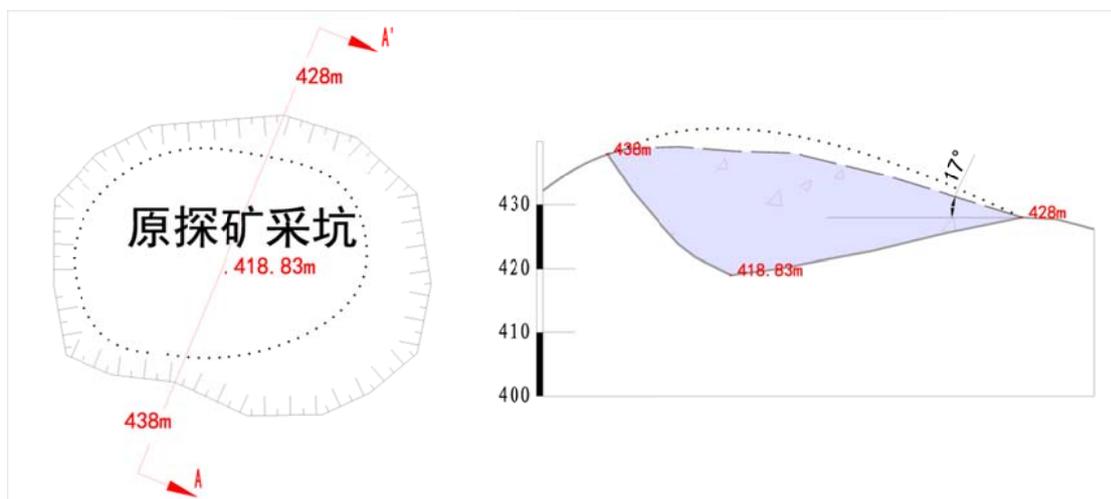


插图 4-1 原探矿采坑废石回填示意图

2、土源平衡分析

(1) 土壤资源的需求

矿山现状无表土存放。复垦单元选用穴栽,采用穴状覆土的方式,挖完坑后再坑内填满表土,对复垦为乔木林地的区域穴间距覆土 0.3m。本次复垦乔木穴植坑数量为 2779 个,乔木穴植坑规格 0.5m×0.5m×0.5m,经计算,穴植坑所需表土量为 0.0375 万 m³,穴间距所需表土量为 0.1799 万 m³,矿山复垦时共需要 0.2174 万 m³。各个单元需土量详见下表:

表4-13 矿山复垦表土需求量表 单位: 万m³

复垦单元	穴植坑客土	穴间距客土	小计
原探矿采坑	0.0125	0.0601	0.0726
原运输道路	0.0162	0.0775	0.0937
办公建筑物	0.0023	0.0109	0.0132
沉淀池	0.0022	0.0107	0.0129
高位水池	0.0003	0.0016	0.0019
充填站	0.0028	0.0133	0.0161
井口场地	0.0012	0.0058	0.0070
合计	0.0375	0.1799	0.2174

(2) 土壤资源的供给

矿山继续开采过程中,先进行露天采场剥离表土,为减少占用破坏土地面积,在未来剩余矿山服务期内表土堆放在原运输道路内。

根据开发方案可知,拟损毁土地面积为 0.1483hm²;依据照片 3-2 可知,原探矿采坑现由于雨水冲刷,地表覆盖表土较厚,剥离面积为 0.2252hm²;对以上

面积先进行剥离表土，平均剥离厚度为 0.6m，剥离面积为 0.3735hm²，剥离表土量为 0.2241 万 m³。综上，表土足够矿山使用。详见下表。

表 4-14 表土剥离量一览表

剥离单元	面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	表土量 (万 m ³)
原探矿采坑	0.2252	0.6	0.1351
拟损毁面积	0.1483		0.0890
合计	0.3735		0.2241

(3) 剥离顺序

a、剥离原探矿采坑

依据《开发利用方案》可知，先期矿山开采回填原探矿采坑为硬性指标，回填原探矿采坑的需要，矿山剥离顺序为先期剥离原探矿采坑，剥离厚度为 0.6m，剥离面积为 0.2252hm²，剥离表土量为 0.1351 万 m³。剥离的表土先期堆放在原运输道路西北侧，矿体 Fe₂ 顶部不需利用的运输道路，该部分运输道路面积为 759m²，原运输道路宽 2.5m，足够先期表土使用。剥离后立刻回填原探矿采坑，回填废石后平整土地，该复垦单元选用穴栽，采用穴状覆土的方式，挖完坑后再坑内填满表土，对复垦为乔木林地的区域穴间距覆土 0.3m。原露天采坑复垦乔木穴植坑数量为 1001 个，乔木穴植坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，经计算，穴植坑所需表土量为 0.0125 万 m³，穴间距所需表土量为 0.0601 万 m³，合计原探矿采坑需要表土量 0.0726 万 m³。

b、剥离新增损毁工程

根据开发方案可知，拟损毁土地面积为 0.1483hm²；剥离表土，剥离厚度为 0.6m，剥离表土量为 0.0890 万 m³，继续堆放在原运输道路的表土存放处及原探矿采坑附近运输道路（回填原探矿采坑后不需利用的部分）。

综上，因矿山剥离表土量较小，原运输道路处堆放表土足够矿山使用，无需新增损毁面积。

2、水源平衡分析

复垦方向为乔林地，鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间。

矿区所在地年均降水量 700~850mm，年平均蒸发量 1023.85mm，由此可见，当地蒸发量大于降水量。在树苗生长初期，根系涵水能力不强时，大气降水对树苗的浇灌作用并不明显。

栽种初始,为保证树苗的成活率,可用汽车拉水按株浇水,本矿区植物需水量按下式计算:

植物灌水定额 $M=10000\gamma h\beta(\beta_1-\beta_2)$ 式中:

M =灌溉定额, m^3/hm^2 ;

γ =计划湿润层土壤干容重, g/cm^3 , 本地取 1.3;

h =土壤计划湿润层深度, 乔木取为 0.5m;

β =田间持水率, 取 20%;

β_1 =适宜含水量(重量百分比)上限;可取土壤田间持水量的 85%;

β_2 =适宜含水量(重量百分比)下限;可取土壤田间持水量的 65%;

$M=10000\times 1.3\times 0.5\times 0.20\times (0.85-0.65)=260m^3/hm^2$;

为保证成活率,除去正常降雨能够满足植物所需水量外,还需对种植的树木进行定期灌溉,三年后依靠自然降水。复垦期间总需水量为 $527m^3$,采用洒水车拉水灌溉的方式。

(四) 土地复垦质量要求

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031-2011)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)及辽宁省林业和草原局办公室关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知,辽宁省林业和草原局办公室文件,辽林草办字[2021]29号,确定各复垦单元质量标准和要求如下:

表 4-12 项目区土地复垦质量控制标准

土地类型	指标类型	基本指标	东北山丘平原区土地复垦质量控制标准	本项目土地复垦质量要求
有林地	土壤质量	有效土层厚度/(cm)	≥ 30	≥ 30
		土壤容重/(g/cm^3)	≤ 1.45	≤ 1.45
		≤ 1.45 ≤ 1.45	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤ 20	10~20
		pH 值	6.0~8.5	6.8~7.6
		有机质/%	≥ 2	≥ 2
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/(株/ hm^2)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1603-2003)要求	满足《造林作业设计规程》(LY/T1603-2003)要求
		郁闭度	≥ 0.30	≥ 0.30

造林后加强管理,保证当年造林成活率85%以上,三年后郁闭度0.3 以上,保存率80%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护的目标任务

总体规划矿山的生产管理，采掘、排污等，严格按照地质环境保护的有关要求进行，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度修复矿山地质环境；努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、土地复垦的目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目复垦面积为 0.6747hm²，复垦率为 100%，复垦为乔木林地。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山生产特点、生产方式与工艺等，针对不同的地质环境问题将分别采取相应的防控措施。

1、矿山地质灾害预防措施

矿山开采期间，对产生的采空区及时进行处理，避免或减少采空区对地表产生的塌陷及地裂缝的发生。

回填原探矿采坑的废石堆场要有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，减少滑坡等地质灾害的隐患。建立矿山地质环境监测机制，对矿山地质环境问题与地质灾害进行定期动态监测和预警，设立警示牌 16 个，监测点 20 个并及时发现问题及时处理。

2、含水层保护措施

修筑防渗漏处理等措施，最大限度的阻止地下水进入矿坑，减少排水量，保护地下水资源。

3、地形地貌景观保护措施

尽量避免破坏耕地，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏，边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染，防止固体废物渗滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，制定该矿区土地复垦项目的预防与控制措施如下：

（1）源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地破坏。

（2）场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

（3）要定期观测地表移动规律及时圈定，并在岩石移动带外围设置警示标志。

（4）在运行期间内采用植物措施与工程措施相结合的防治措施，为保护路面免受降雨径流侵蚀，路面进行硬化采用碎石路面。

（5）及时组织复垦。为保证损毁土地能较快得到恢复，本项目应在矿山服务年限结束后一年内完成。

（三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防措施在采矿过程中与采矿活动同时进行的工程，本方案不计入工程量。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据开发利用方案及地质环境影响现状及预测评估结果，矿业活动可能引发和遭受滑坡、地面沉陷及地裂缝地质灾害等生产安全灾害，并且对地形地貌景观、土地资源造成破坏。

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除滑坡、地沉塌陷和地裂缝等地质及生产安全灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

（二）工程设计

1、剥离表土

先期对原探矿采坑及拟损毁土地进行剥离表土。详见水土平衡分析。

2、回填

对原探矿采坑、沉淀池进行回填，之后进行土地平整。

3、平整

主要对原探矿采坑、原运输道路、办公建筑物、沉淀池、高位水池、充填站和井口场地进行平整。

4、岩移影响区

在岩移影响区范围设置铁丝网护栏，设立警示牌。

5、井口封堵废石砌筑

地下开采结束后，对井口进行废石砌筑封闭。

6、办公建筑物拆除

本项目将存在地上办公建筑物进行拆除工程。

（三）技术措施

1、剥离表土

先期对原探矿采坑及拟损毁土地进行剥离表土。剥离厚度 0.6m，单独存放在原运输道路。

2、回填废石

对原探矿采坑、沉淀池进行回填，回填至地表高度，可自然排水。

3、场地平整

作业方式是首先用机械平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，用反式挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平均推石距离 20m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量。

4、警示牌

在各治理单元容易发生危险的区域树立警示牌，禁止人畜进入，防止发生危险。

5、井口封堵废石砌筑工程

地下开采结束后，进行场地建筑设施拆除，接着根据地形、岩体固定完整情况，采用废石、废弃建筑物垃圾回填井口，回填后，采用对井口进行废石砌筑封闭，砌筑厚度 2m。

6、办公建筑物拆除工程

本项目将存在地上办公建筑物进行拆除工程。

（四）主要工作量

1、剥离表土

先期对原探矿采坑及拟损毁土地进行剥离表土。依据水土平衡分析可知：，矿山剥离表土量为 0.2241 万 m³。采矿结束后，进行覆土。

2、回填废石

对原探矿采坑进行回填，回填至地表高度，依据水土平衡分析可知：矿山探矿采坑回填废石量约为 1.4263 万 m³。采矿结束后，进行回填沉淀池，回填面积为 0.0400hm²，回填深度为 2m，回填量为 0.0800 万 m³。

3、场地平整

对复垦单元原探矿采坑、原运输道路、办公建筑物、沉淀池、高位水池、充填站和井口场地进行平整，平整面积共计为 0.6747 万 m²。各个单元平整面积详见复垦表 4-12。

4、警示牌

在各治理单元容易发生危险的区域树立警示牌，经计算，警示牌 16 个。

5、井口封堵废石砌筑工程

地下开采结束后，采用废石、废弃建筑物垃圾回填井口，回填后，采用对井口进行废石砌筑封闭，砌筑厚度 2m。

工程设计如下：

（1）回填工作量如下：

（a）井口场地部分

原废弃硐口场地回填废石工程量： $V=S \times L=8 \times 10=80\text{m}^3$ ；

斜坡道 XPD 回填废石工程量： $V=S \times L=8 \times 10=80\text{m}^3$ ；

回风斜井 HFJ 回填废石工程量： $V=S \times L=4 \times 12=48\text{m}^3$ ；

综上所述，井口废石回填量为 208 m³。

(2) 平硐口废石砌筑工作量, 砌筑厚度为 2m, 砌筑工作量如下:

原废弃硐口场地废石砌筑工程量: $V=S \times L=8 \times 2=16\text{m}^3$;

斜坡道 XPD 废石砌筑工程量: $V=S \times L=8 \times 2=16\text{m}^3$;

回风斜井 HFXJ 废石砌筑工程量: $V=S \times L=4 \times 2=8\text{m}^3$;

回风平硐 HFPD 废石砌筑工程量: $V=S \times L=4 \times 2=8\text{m}^3$;

综上所述, 总废石砌筑量为 48m^3 。

6、办公建筑物拆除工程

本项目将存在地上办公建筑物进行拆除工程。具体工程量见下表 5-1。

表5-1 拆除工程量汇总表

单元	占地面积 (hm^2)	工作量 (m^3)
值班室	0.0030	31
变电室	0.0025	27
空压机房	0.0030	31
办公室	0.0092	80
危废间	0.0045	43
休息室	0.0085	75
库房	0.0052	49
风机房	0.0050	54
沉淀池	0.0400	153
高位水池	0.0060	27
总计	0.0869	570

综上所述总拆除量为 570m^3 , 拆除后的建筑物垃圾进行回填井口。

矿山地质灾害治理工程量汇总见表 5-2。

表 5-2 矿山恢复治理工程量汇总表

治理单元	废石回填 (万 m^3)	剥离表土 (万 m^3)	场地平整 (hm^2)	警示牌 (个)	井口回填	井 (硐) 口废石砌筑 (m^3)	拆除建筑
原探矿采坑	1.4263	0.1351	0.2252	1			
原运输道路			0.2907	2			
办公建筑物		0.0246	0.0409				390
沉淀池	0.0800	0.0240	0.04				153
高位水池		0.0036	0.006				27
充填站		0.0300	0.0500				
井口场地		0.0068	0.0219	1 (原废弃硐口)	208	48	
岩移影响区				12			
合计	1.5063	0.2241	0.6747	16	208	48	570

(注: 拆除建筑物包括清理地表硬化物和拆除工程)

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿山开采已经产生的挖损、堆积地貌，造成土地损毁，使原有的土地资源遭受损毁，因此需采取有效的土地复垦措施，使损毁的土地恢复到可利用状态。根据土地利用规划和矿山土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。

（二）工程设计

矿山开采已经产生的挖损、堆积地貌，造成较多的土地损毁，使原有的地形形态发生了明显的变化，损毁原有的土地资源。依据土地复垦适宜性评价结果，因此需采取有效的土地复垦措施，将土地损毁单元拟复垦为乔木林地。各个带复垦单元具体复垦工程设计如下。

1、原探矿采坑工程设计

原探矿采坑通过回填、封堵后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

2、原运输道路工程设计

原运输道路通过平整后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

3、办公建筑物工程设计

办公建筑物通过拆除、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

4、沉淀池工程设计

沉淀池通过回填、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

5、高位水池工程设计

高位水池通过拆除、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

6、充填站工程设计

充填站通过平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

7、井口场地工程设计

井口场地(硐口、井口)通过回填、封堵后,再进行覆土、施肥后,复垦为乔木林地,同时在林间播撒草籽,实现林草混种,并对恢复后的植被进行灌溉和管护工作。

(三) 技术措施

1、工程技术措施

(1) 覆盖表土

表土覆盖充分利用表土覆盖形成种植层,表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型以及土源情况确定。本方案采用穴状覆土方式,对复垦为林地的区域采用先穴植坑覆土然后穴间距覆土(自然沉实后 20cm)。

2、生物措施

(1) 植被种类筛选

依据矿区植被重建的主要任务和目标,同时结合矿区的自然条件,选定的植物要具有以下特点:具有较强的适应脆弱环境的能力,即对干旱、风害、冻害等具有较强的适应能力。根据当地的气候条件,方案选择乔木为刺槐,草籽为三叶草。

表 5-3 所选植物种类及其习性

物种	类型	习性
乔木	刺槐	落叶乔木,喜光、耐寒、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强。根疣可改良土壤,枝叶对烟尘有较强的吸附作用。

(2) 苗木规格

树种选择一级苗木,刺槐采用 1 年生苗。

(3) 栽种密度

乔木刺槐的株行距为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$,每穴 1 株;林木间播撒草籽,播撒量为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(4) 穴植坑规格

乔木穴植坑规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。

(5) 施肥规格

施用有机肥(农家肥)作为底肥,每穴施肥 1.00kg 。

(6) 灌溉规格

对植被进行灌溉,灌溉的标准为 $260\text{m}^3/\text{hm}^2$

（7）栽种时间

根据当地的气候条件，栽种时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前进行栽种。

（四）主要工程量

1、原探矿采坑工程设计

原探矿采坑通过回填、封堵后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.2252hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需覆土 726m³，需灌溉水量 59m³，刺槐 1001 株，施肥 1001kg，播撒三叶草籽撒量为 22.52kg。

2、原运输道路工程设计

原运输道路通过平整后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.2907hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 937m³，需灌溉水量 76m³，刺槐 1292 株，施肥 1292kg，播撒三叶草籽量为 29.07kg。

3、办公建筑物工程设计

办公建筑物通过拆除、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.0409hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 132m³，需灌溉水量 11m³，刺槐 182 株，施肥 182kg，播撒三叶草籽量为 4.09kg。

4、沉淀池工程设计

沉淀池通过拆除、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.0400hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 129m³，需灌溉水量 11m³，刺槐 178 株，施肥 178kg，播撒三叶草籽量为 4.0kg。

5、高位水池工程设计

高位水池通过拆除、平整，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.0060hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 19m³，需灌溉水量 2m³，刺槐 27 株，施肥 27kg，播撒三叶草籽量为 0.6kg。

6、充填站工程设计

充填站通过平整后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.0500hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 161m³，需灌溉水量 13m³，刺槐 222 株，施肥 222kg，播撒三叶草籽量为 5.0kg。

7、井口场地工程设计

井口场地（硐口、井口）通过回填、封堵后，再进行覆土、施肥后，复垦为乔木林地，同时在林间播撒草籽，实现林草混种，损毁土地面积为 0.0219hm²，采用穴植的方法栽植乔木。经计算，需客土 70m³，需灌溉水量 6m³，刺槐 97 株，施肥 97kg，播撒三叶草籽量为 2.19kg。

综上所述：矿山复垦工程量汇总见表 5-4。

表 5-4 矿山复垦工程量汇总表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	灌溉 (m ³)	刺槐 (株)	有机肥 (kg)	草籽 (kg)	复垦地 类
原探矿采坑	0.2252	726	59	1001	1001	22.52	乔木林 地
原运输道路	0.2907	937	76	1292	1292	29.07	
办公建筑物	0.0409	132	11	182	182	4.09	
沉淀池	0.04	129	11	178	178	4.0	
高位水池	0.006	19	2	27	27	0.6	
充填站	0.05	161	13	222	222	5	
井口场地	0.0219	70	6	97	97	2.19	
合计	0.6747	2174	178	2999	2999	67.47	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水水质污染，矿区地表水不发生漏失，当地生产生活用水不受影响；闭采后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- 1、合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。
- 2、结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。
- 3、加强对矿坑废水综合利用力度，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。
- 4、矿山闭采后，停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地

下水位水平。

（二）工程设计及技术措施

依前述，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，未影响到矿区及周围生产生活供水。采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻，因此，在开采期内不作修复工程设计，只作监测为主。

（三）主要工程量

现状矿山开采对含水层破坏影响较轻，无回灌、修补含水层、置换等措施，也未造成周边居民生活用水困难；依前述，现状矿山废水治理工作较妥善，矿区含水层破坏修复工程主要以监测为主，主要工程量同矿山地质环境监测中含水层监测工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

矿区水土环境污染修复的目标是：矿山废水得到 100%达标处理，水土环境污染得到遏制，矿区水土环境、生态环境得到恢复，提高人们生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

根据矿区水土环境污染修复的目标，结合矿区水土环境污染严重程度，方案安排的矿区水土环境污染修复任务如下：

1、矿山开采期内，继续加强对矿坑废水的综合利用及达标处理，杜绝残留污染物随水进入土壤，加剧土壤污染。

2、根据矿山地表水、地下水监测结果，对矿区水土环境污染采取修复措施和变更恢复治理方案，减轻矿区水土环境污染程度。

（二）工程设计及技术措施

依前述，矿坑涌水量不大，经综合利用后的废水必须进行达标处理后排放，杜绝残留污染物随水进入土壤。

（三）主要工程量

本部分工作量作为矿山正常开采的工程，本方案不计工程量。

六、矿山地质环境监测和警示牌

（一）目标任务

通过矿山地质环境监测，及时掌握矿山开采过程中可能阴发和遭受的地质灾害，在矿山生产过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

（二）工程设计

1、地质灾害监测设计及措施

（1）监测对象及内容

监测对象为评估区内可能发生各种地质灾害或生产灾害。

监测内容包括：地质灾害或安全灾害隐患点位置及数量，灾害发生前兆现象规律；各种地质灾害发生地点、次数、规模及位置，造成的危害，已治理的灾害数量、效果等。

（2）监测点布设

分别在岩石移动范围内，观测线延岩层走向和倾向布置，并每隔 100m 在观测线的交点位置附近设置监测点。以巡视监测为主，发现问题后，采取集中监测措施，雨季适当加密监测次数，岩石移动范围 1 布设 4 个监测点，岩石移动范围 2 布设 6 个监测点，矿区共布设 10 个监测点。

（3）监测方法

根据矿山生产实际情况，设计采用人工巡测的监测方法，并依据相关规程进行专门监测。现场调查、量测结果应及时记录整理，总结地质灾害发生、发展规律，为灾害防治提供基础资料和依据。

监测时间为本方案服务年限。地质灾害监测建议每个季度巡测一次，暴雨期间及大爆破后应适当加密监测次数。

（4）监测周期

每季度 1 次，监测时限为 2023 年 1 月~2026 年 1 月。

2、土地资源和地形地貌景观破坏监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、

破坏时间等，土地资源恢复治理进度、面积、时间及效果等。

（2）监测点布设

监测点主要设置于原探矿采坑、岩石移动范围及运输道路附近。原探矿采坑布置 1 个监测点，岩石移动范围布置 6 个监测点（岩石移动范围 1 布设 2 个监测点，岩石移动范围 2 布设 4 个监测点），运输道路交叉口布置 1 个监测点，共计布置 8 个监测点。

（3）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，对矿区内及附近土壤、地表水和地下水中的重金属种类及含量进行监测；对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。

（4）监测周期

每年监测 2 次，监测时间为每年 6 月下旬和 12 月下旬，监测时限为 2023 年 1 月~2026 年 1 月。

3、含水层监测

（1）监测内容

包括地下水水位、井下涌水情况、周围民井水位计水量变化、矿井排水量等

（2）监测点布设

监测点主要布设在井下开采系统内的出水点，两个底部水仓各布置 1 个监测点，共 2 个。

（3）监测方法

人工现场调查、取样分析。

（4）监测周期

监测周期为每年 5 月上旬和 9 月上旬，即每年的枯水期和丰水期各监测一次。监测时限为 2023 年 1 月~2026 年 1 月。

（三）警示牌工程

分别在原探矿采坑、岩石移动范围内、原平硐口、运输道路交叉口、矿山出入沟布置警示牌。以警示作用为主，警示牌位置位于原探矿采坑布置 1 处，岩石移动范围内布置 12 处（岩石移动范围 1 布设 4 个监测点，岩石移动范围 2 布设 8 个监测点），原废弃硐口 1 处，运输道路交叉口 1 处、出入沟 1 处，共布

置 16 处警示牌。

(四) 主要工程量

监测 3 年，根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

表 5-5 警示牌与监测点布设一览表

监测对象	监测内容	监测方法	单位	工程量
地面塌陷、变形	塌陷沉降范围、幅度	人工检查、观测，水准仪测量	点·次	120
土地资源和地形地貌景观	破坏范围及程度	人工调查，GPS 测量	点·次	48
含水层破坏	地下水水量、水位、水质	人工测量，取样分析	点·次	12
警示牌			个	16

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

(二) 措施和内容

1、土地复垦监测

(1) 复垦效果监测

复垦工程实施后，需对复垦效果进行监测，定期观察植被的生长情况，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

(2) 土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测方法以《土地复垦技术标准（试行）》为准，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

(3) 复垦植被监测

监测内容为复垦区植被长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，监测方法为样方随机调查法，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

2、土地复垦工程管护

土地复垦后植被的管护直接影响到土地复垦的效果，因此管护措施是一项不可或缺的环节，根据复垦区旱涝情况，适时加密管护。

（1）进行幼林抚育，主要是防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

（2）栽植时要确保树苗直立，填土缓慢，尽量不伤根。

（3）栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活率。

（4）专人看护，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

（5）做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。

（6）采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

（7）认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时处理，防止树木倒伏和露跟现象。

（三）主要工程量

对复垦区进行土地复垦监测，监测周期为每年一次，监测时间为每年 9 月中旬，监测期为 3 年。管护面积 0.6747hm²，管护期为 3 年，可适时加密监测、管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案确定分为三个阶段：生产治理期、闭矿治理期和管护期。

生产治理期（2023年1月~2026年1月）：对生产过程中出现的地质环境问题及遗留的地质环境问题进行治疗和土地复垦。对不再利用的区域及时进行恢复治理土地复垦。初步建立矿山监测系统，着重对地质灾害进行监测。

闭矿治理期（2026年1月~2027年1月）：对矿山地质环境综合治理和土地复垦。

管护期（2027年1月~2030年1月）：对前期复垦后单元进行管护和土地复垦效果监测。采矿活动结束后，对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测，保证治理工程的效果和质量。

二、阶段实施计划

为了做到及时治理、早日恢复、早见成效，根据文件要求，应按阶段进行总体部署，方案分为三个阶段：生产治理期、闭矿治理期和管护期。

依据《开发方案》的开采生产规划表可知；阶段实施计划如下：

生产治理期（2023年1月~2026年1月）：对原探矿采坑、原废弃硐口场地进行废石回填；对以上两处进行平整，覆土，施肥、种植树木，播撒草籽。对已复垦的损毁单元进行管护及复垦效果监测。全矿进行地质环境监测。

闭矿治理期（2026年1月~2027年1月）：对井口场地、沉淀池、进行废石回填，废石砌筑工程。对办公建筑物、高位水池等拆除工程。对原运输道路、办公建筑物、沉淀池、高位水池、充填站、井口场地等各个单元进行土地复垦工程。对已复垦的损毁单元进行管护及复垦效果监测。

管护期（2027年1月~2030年1月）：对前期复垦后单元进行管护和土地复垦效果监测。

表 6-1 治理工程阶段实施计划表 单价(元)

阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	静态投资		
一	2023.1~2024.1	原探矿采坑	剥离表土	m ³	1351	410102		
			废石回填	m ³	14263			
			平整土地	m ²	2252			
		办公建筑物	剥离表土	m ³	246			
		沉淀池			240			
		高位水池			36			
		充填站			300			
		井口场地			68			
		全矿			警示牌		个	16
					塌陷监测		点·次	40
			地形地貌监测	点·次	16			
			含水层监测	点·次	4			
		2024.1~2025.1	废弃硐口场地	废石回填	m ³		80	16881
	硐口废石砌筑			m ³	16			
	平整土地			m ²	105			
	塌陷监测			点·次	40			
	地形地貌监测			点·次	16			
	含水层监测			点·次	4			
	2025.1~2026.1	全矿	塌陷监测	点·次	40	9080		
地形地貌监测			点·次	16				
含水层监测			点·次	4				
二	2026.1~2027.1 (采矿结束)	原运输道路	平整土地	m ²	2907	366154		
		办公建筑物	拆除建筑	m ³	390			
			平整土地	m ²	409			
		沉淀池	拆除建筑	m ³	153			
			废石回填	m ³	800			
			平整土地	m ²	400			
		高位水池	拆除建筑	m ³	27			
			平整土地	m ²	60			
		充填站	平整土地	m ²	500			
		井口场地	废石回填	m ³	128			
			硐口废石砌筑	m ³	32			
平整土地	m ²		114					
总计						802217		

表 6-2 复垦工作计划安排表 单价(元)

阶段	时间	复垦单元	工程内容	单位	工程量	静态投资
一	2023.1~ 2024.1	原探矿采坑	覆土	m ³	726	21459
			刺槐	株	1001	
			施肥	t	1.001	
			三叶草	kg	22.52	
			灌溉	m ³	59	
	全矿	土地复垦监测	次·年	1		
	2024.1~ 2025.1	原探矿采坑	管护工程	hm ² ×年	0.2252	3395
		废弃硐口场地	覆土	m ³	34	
			刺槐	株	47	
			施肥	t	0.047	
			三叶草	kg	1.05	
	灌溉	m ³	2.73			
	全矿	土地复垦监测	次·年	1		
	2025.1~ 2026.1	原探矿采坑	管护工程	hm ² ×年	0.2252	2505
		废弃硐口场地	管护工程	hm ² ×年	0.0105	
全矿		土地复垦监测	次·年	1		
二	2026.1~ 2027.1(采 矿结束)	原探矿采坑	管护工程	hm ² ×年	0.2252	41020
		废弃硐口场地	管护工程	hm ² ×年	0.0105	
		原运输道路	覆土	m ³	937	
			刺槐	株	1292	
			施肥	t	1.292	
			三叶草	kg	29.07	
			灌溉	m ³	76	
		办公建筑物	覆土	m ³	132	
			刺槐	株	182	
			施肥	t	0.182	
			三叶草	kg	4.09	
			灌溉	m ³	11	
		沉淀池	覆土	m ³	129	
			刺槐	株	178	
			施肥	t	0.178	
			三叶草	kg	4.0	
			灌溉	m ³	11	
		高位水池	覆土	m ³	19	
			刺槐	株	27	
			施肥	t	0.027	
			三叶草	kg	0.6	
			灌溉	m ³	2	
		充填站	覆土	m ³	161	
			刺槐	株	222	
			施肥	t	0.222	
			三叶草	kg	5	
			灌溉	m ³	13	
井口场地	覆土	m ³	36			
	刺槐	株	50			
	施肥	t	0.05			

			三叶草	kg	1.14			
			灌溉	m ³	3.27			
		全矿	土地复垦监测	次·年	1			
三	2027.1~ 2028.1	废弃硐口场地	管护工程	hm ² ×年	0.0105	3233		
		原运输道路			0.2907			
		办公建筑物			0.0409			
		沉淀池			0.0400			
		高位水池			0.0060			
		充填站			0.0500			
		井口场地			0.0114			
		全矿			土地复垦监测		次·年	1
	2028.1~ 2029.1	原运输道路	管护工程	hm ² ×年	0.2907	3197		
		办公建筑物			0.0409			
		沉淀池			0.0400			
		高位水池			0.0060			
		充填站			0.0500			
		井口场地			0.0114			
		全矿			土地复垦监测		次·年	1
		2029.1~ 2030.1			原运输道路		管护工程	hm ² ×年
	办公建筑物		0.0409					
	沉淀池		0.0400					
	高位水池		0.0060					
	充填站		0.0500					
	井口场地		0.0114					
全矿	土地复垦监测		次·年	1				
合计						78006		

三、近期年度工作安排

依据《矿产资源开发方案》、矿山开采的实际情况，结合矿山地质环境治理与土地复垦的目标任务，可知，该方案服务年限较短，共计 3.01 年，具体年度工作安排见表 6-1 和表 6-2。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费估算依据

- 1、《土地复垦方案编制实务》（2011）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》，（财综[2011]128号）；
- 4、《辽宁省地质环境项目资金管理办法》（2012）；
- 5、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 6、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 7、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》，（辽住建建管[2019]9号）；
- 8、《辽宁工程造价信息》（2022年10月）；
- 9、参照“《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽国土资发[2012]184号）”；
- 10、《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）；
- 11、关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（辽然资规【2018】1号）；

在估算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

（二）工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备购置费、其他费用、基本预备费和涨价预备费组成。前4项之和称为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

1、工程施工费

工程施工费由（1）直接费、（2）间接费、（3）利润和（4）税金组成。

（1）直接费

直接费由1）直接工程费和2）措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由 a) 人工费、b) 材料费、c) 施工机械使用费组成。

a) 人工费

根据财政部、国土资源部 2012 年 1 月发布的《土地开发整理项目预算定额标准》中甲、乙类工日单价与当地目前实际水平相比明显偏低。本方案依据当地实际情况，确定甲类工基本工资标准为 1610/月，乙类工基本工资标准为 1480 元/月。计算人工费单价为：甲类工 130.74 元/工日，乙类工 115.64 元/工日。详见表 7-1。

表 7-1 人工估算单价计算表

序号	项目(六类工资区)	计算式	工种类别
1	基本工资	$1610 \times 1 \times 12 \div (250-10) = 80.50$	甲类
		$1480 \times 1 \times 12 \div (250-10) = 74.00$	乙类
2	辅助工资	7.54	甲类
		3.87	乙类
(1)	地区津贴	0	甲、乙类
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.06$	甲类
		$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.89$	乙类
(3)	夜班区津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.8$	甲类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.2$	乙类
(4)	节日加班津贴	$80.5 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 2.48$	甲类
		$74.0 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.98$	乙类
3	工资附加费	42.70	甲类
		37.77	乙类
(1)	职工福利基金	$(80.50+7.54) \times 14\% = 12.33$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 14\% = 10.90$	乙类
(2)	工会经费	$(80.50+7.54) \times 2\% = 1.76$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 2\% = 1.56$	乙类
(3)	养老保险费	$(80.50+7.54) \times 20\% = 17.61$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 20\% = 15.57$	乙类
(4)	医疗保险费	$(80.50+7.54) \times 4\% = 3.52$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 4\% = 3.11$	乙类
(5)	工伤保险费	$(80.50+7.54) \times 1.5\% = 1.32$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 1.5\% = 1.17$	乙类
(6)	职工失业保险基金	$(80.50+7.54) \times 2\% = 1.76$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 2\% = 1.56$	乙类
(7)	住房公积金	$(80.50+7.54) \times 5\% = 4.40$	甲类
		$(74.00+3.87) \times 5\% = 3.89$	乙类
人工费单价			
甲类		$80.50+7.54+42.70=130.74$	
乙类		$74.00+3.87+37.77=115.64$	

b) 材料费

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料估算单价

c) 施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

表 7-2 机械台班估算单价计算表

机械名称及规格	台班费(元)	一类费用小计(元)	二类费用										
			二类费用合计	人工费(元/日)		汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
推土机 74kw	623.76	114.78	508.98	2	130.74			55	4.5				
推土机 59kw	522.08	62.6	459.48	2	130.74			44	4.5				
挖掘机 2m ³	1145.93	380.45	765.48	2	130.74			112	4.5				
自卸汽车 10t	672.24	172.26	499.98	2	130.74			53	4.5				

2) 措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。按直接工程费的 2%~3%计取, 本项目取 2%。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费组成, 按直接费的 5%计取。

(3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》, 费率取 3%, 计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》辽住建管[2019]9 号, 本方案增值税税率取 9%, 计算基础为直接费、间接费及利润之和。

2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出,取费基数为工程施工费,包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与估算编制费。前期工作费按工程施工费的5%~6%计取,本项目取5%,计算公式为:

$$\text{前期工作费}=\text{工程施工费}\times 5\%$$

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。

工程监理费按工程施工费的2%~3%计算,本项目取2%,计算公式为:工程监理费=工程施工费×2%

(3) 竣工验收费

竣工验收费指项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,取费基数为工程施工费。竣工验收费按工程施工费的3%计算。计算公式为:

$$\text{竣工验收费}=\text{工程施工费}\times 3\%$$

(4) 业主管理费

业主管理费按不超过工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2%计算,本项目取2%。

$$\text{业主管理费}=(\text{工程施工费}+\text{前期工作费}+\text{工程监理费}+\text{竣工验收费})\times 2\%$$

4、基本预备费

基本预备费是指施工过程中发生的不可预料的施工费用。

$$\text{基本预备费}=(\text{工程施工费}+\text{设备购置费}+\text{其他费用})\times 3.0\%$$

5、涨价预备费

涨价预备费指为解决在工程施工过程中因物价(人工工资、材料和设备价格)上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。涨差预备费以5%计取。

涨价预备费计算公式为:

$$B=A[(1+r)^n-1]$$

其中: B-工程的涨价预备费

A-工程的静态投资

r-涨价预备费费率

n-服务年限

6、监测费

(1) 矿山地质环境监测

塌陷地质灾害监测综合单价 150 元/(点·次), 地形地貌监测综合单价 50 元(点·次)计取, 地下水位监测综合单价为 200 元(点·次)计取。

(2) 土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测综合单价为 1500 元/年。

7、管护费

复垦工程实施后, 对复垦区域内的植被管护是一项重要的工作, 本方案将植被管护费单独列出。根据项目区所在地区实际情况, 本方案复垦区域植被管护费用综合单价为 3000 元/($\text{hm}^2 \cdot \text{年}$)记取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

1、总工程量

矿山服务年限内的工程量见表 7-3。

表 7-3 矿山服务年限内治理工程量汇总表

序号	治理工程	单位	工程量
1	剥离表土	m^3	2241
2	拆除建筑物	m^3	570
3	回填工程	m^3	15271
4	废石砌筑工程	m^3	48
5	平整土地	m^2	6747
6	警示牌	个	16
7	塌陷监测	点·次	120
8	地形地貌监测	点·次	48
9	地下水监测	点·次	12

2、投资估算

根据矿山地质环境治理设计及工程量测算结果, 结合各工程量投资, 经测算, 矿山地质环境治理工程静态投资共计 80.2217 万元, 动态投资共计 86.1698 万元。矿山地质环境恢复治理投资估算总表详见表 7-4; 矿山地质环境恢复治理动态投资一览表 7-5。

表 7-4 矿山地质环境恢复治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价(元)	费用(元)	费率
一	工程施工费				706762	-
1	剥离表土	m ³	2241	10.76	24113	
2	拆除建筑物	m ³	570	486.05	277049	部分为浆砌石
3	回填工程	m ³	15271	22.4	342070	
4	废石砌筑工程	m ³	48	294.64	14143	浆砌石封堵
5	平整土地	m ²	6747	3.49	23547	
6	警示牌	个	16	115	1840	
7	塌陷监测	点·次	120	150	18000	
8	地形地貌监测	点·次	48	50	2400	
9	地下水监测	点·次	12	300	3600	
二	设备购置费					
三	其他费用				72090	
1	前期费用				35338	[一]×5%
2	工程监理费				14135	[一]×2%
3	竣工验收费				21203	[一]×3%
4	业主管理费				1414	[三. 1+三. 2+三. 3]×2%
四	基本预备费				23366	[一+二+三]×3%
	静态总投				802217	一+二+三+四
五	涨价预备费				59481	按 5%逐年计取
	动态总投资				861698	一+二+三+四+五

表 7-5 矿山地质环境恢复治理工程动态投资一览表

年度	年投资(元)	系数(1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费(元)	动态投资(元)
2023	410102	0	0	410102
2024	16881	0.0500	844	17725
2025	9080	0.1025	931	10011
2026	366154	0.1576	57706	423860
合计	802217		59481	861698

(二) 单项工程量与投资估算

1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见 7-6 至表 7-10。

表 7-6 剥离表土

编号: 10242		挖装、运输、卸除、空回		运距 (0~0.5km)		单位: 100m ³
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)	
一	直接费				812.29	
(一)	直接工程费				796.36	
1	人工费				92.51	
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0.00	
1.2	乙类工	工日	0.8	115.64	92.51	
2	机械费				699.89	
2.1	挖掘机 2m ³	台班	0.15	1145.93	171.89	
2.2	推土机 59km	台班	0.11	522.08	57.43	
2.3	自卸汽车 10t	台班	0.7	672.24	470.57	
3	其他费用	%	0.5	792.40	3.96	
(二)	措施费	%	2	796.36	15.93	
二	间接费	%	5	812.29	40.61	
三	利润	%	3	852.90	25.59	
四	材料差价 (柴油)	kg	58.74	1.85	108.67	
五	税金	%	9	27031.15	88.84	
合计					1076.00	

表 7-7 机械拆除工程 (浆砌石)

编号: 40192		旧混凝土或旧钢筋混凝土炸除或拆除		单位: 100m ³		
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)	
一	直接费				41231.08	
(一)	直接工程费				40422.63	
1	人工费				10060.68	
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0.00	
1.2	乙类工	工日	87	115.64	10060.68	
2	机械费				27717.48	
2.1	电动空气压缩 3m ³ /min	台班	36	121.93	4389.48	
2.2	风镐	台班	72	324.00	23328.00	
3	其他费用	%	7	37778.16	2644.47	
(二)	措施费	%	2	40422.63	808.45	
二	间接费	%	5	41231.08	2061.55	
三	利润	%	3	43292.64	1298.78	
四	税金	%	9	44591.42	4013.23	
合计					48604.64	

7-8 废石运输、回填(挖掘机装石、自卸汽车运输)

编号: 20307		挖装、运输、卸除、空回		运距(0.5~1.0km)		单位: 100m ³
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				1692.74	
(一)	直接工程费				1659.55	
1	人工费				174.95	
1.1	甲类工	工日	0.1	130.47	13.05	
1.2	乙类工	工日	1.4	115.64	161.90	
2	机械费				1445.70	
2.1	挖掘机 2m ³	台班	0.30	1145.93	343.78	
2.2	推土机 74km	台班	0.15	623.76	93.56	
2.3	自卸汽车 10t	台班	1.5	672.24	1008.36	
3	其他费用	%	2.4	1620.65	38.90	
(二)	措施费	%	2	1659.54	33.19	
二	间接费	%	5	1692.73	84.64	
三	利润	%	3	1777.37	53.32	
四	材料差价(柴油)	kg		1.85	224.50	
五	税金	%	9	2055.19	184.97	
合计					2240.17	

表 7-9 井口废石封堵

编号: 30023		选石、修石、砌筑		单位: 100m ³		
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				24994.13	
(一)	直接工程费				24504.05	
1	人工费				14862.14	
1.1	甲类工	工日	6.4	130.47	835.01	
1.2	乙类工	工日	121.3	115.64	14027.13	
2	材料费				9520.00	
2.1	砂浆	m ³	34.00	280	9520.00	
3	其他费用	%	0.5	24382.14	121.91	
(二)	措施费	%	2	24504.05	490.08	
二	间接费	%	5	24994.13	1249.71	
三	利润	%	3	26243.84	787.32	
四	税金	%	9	27031.15	2432.80	
合计					29463.96	

表 7-10 场地平整

编号: 10305		推土机推土(一、二)类土 30-40m			单位: 100m ²	
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	
一	直接费				264.29	
(一)	直接工程费				259.11	
1	人工费				34.69	
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0	
1.2	乙类工	工日	0.3	115.64	34.69	
2	机械费				212.08	
2.1	推土机 74kw	台班	0.34	623.76	212.08	
3	其他费用	%	5	246.77	12.34	
(二)	措施费	%	2	259.11	5.18	
二	间接费	%	5	264.29	13.21	
三	利润	%	3	277.51	8.33	
四	材料差价(柴油)	kg	18.7	1.85	34.60	
五	税金	%	9	320.43	28.84	
合计					349.26	

2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-11。

表 7-11 治理工程施工费综合单价表

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	直接工程费(元)	措施费(元)	间接费(元)	利润(元)	税金(元)	综合单价(元)
1	剥离表土								
10242	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运土	100m ³	812.29	796.36	15.93	40.61	25.59	88.84	1076
2	拆除工程								
40192	拆除临时建筑	100m ³	41231.08	40422.63	808.45	2061.55	1298.78	4013.23	48604.64
3	充填工程								
10279	回填废石	100m ³	1692.74	1659.55	33.19	84.64	53.32	184.97	2240.17
4	井口封堵								
30023	废石、砂浆	100m ³	24994.13	24504.05	490.08	1249.71	787.32	2432.80	29463.96
5	平整								
10305	推土机平整	100m ²	264.29	259.11	5.18	13.21	8.33	28.84	349.26
6	围栏工程								
市价	警示牌	个							115
7	监测工程								
市价	塌陷监测	点·次							150
市价	地形地貌监测	点·次							50
市价	地下水监测	点·次							300

三、土地复垦工程经费计算

(一) 总工程量

矿山服务年限内的复垦工程量见表 7-12。

表 7-12 土地复垦主要工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土工程	m ³	2174
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	2999
2	施肥	t	2.999
3	播撒草籽(三叶草)	kg	67.47
4	灌溉工程	m ³	178
三	管护与监测工程		
1	管护工程	hm ² ×3 年	0.6747×3 年
2	监测工程	年	7

2、投资估算

矿山土地复垦总投资为 8.7564 万元，其中静态投资 7.8006 万元，涨价预备费 0.9558 万元。单位面积静态投资 11.56 万元/公顷，单位面积动态投资 12.98 万元/公顷。矿山服务年限内的复垦投资估算详见表 7-13。土地复垦动态投资一览表 7-14。

表 7-13 土地复垦投资估算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	费用	备注
一	工程施工费				68725	
1	覆土工程	m ³	2174	12.04	26175	
2	种植刺槐	株	2999	5.37	16105	
3	施肥	t	2.999	900	2699	
4	播撒草籽(三叶草)	kg	67.47	66.75	4504	
5	灌溉工程	m ³	178	15	2670	
6	管护工程	hm ² ×3 年	0.6747	3000	6072	
7	监测工程	年	7	1500	10500	
二	设备购置费					
三	其他费用				7009	
1	前期工作费				3436	一×5%
2	工程监理费				1374	一×2%
3	竣工验收费				2062	一×3%
4	业主管理费				137	以上合计×2%
四	基本预备费				2272	(一+二+三)×3%
	静态投资				78006	一+二+三+四
五	涨价预备费				9558	费率 5%
	动态投资				87564	一+二+三+四+五

表 7-14 土地复垦动态投资一览表

年度	年投资(元)	系数(1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费(元)	动态投资(元)
2023	21459	0	0	21459
2024	3395	0.0500	170	3565
2025	2505	0.1025	257	2762
2026	41020	0.1576	6465	47485
2027	3233	0.2155	697	3930
2028	3197	0.2762	883	4080
2029	3197	0.3401	1087	4284
合计	78006		9558	87564

(二) 单项工程量与投资估算

1、各项工程直接工程费单价

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价算表见 7-15 至表 7-17。

表 7-15 表土回覆

编号: 10243		2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土		单位: 100m ²	
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				989.24
(一)	直接工程费				969.84
1	人工费				92.51
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0.00
1.2	乙类工	工日	0.8	115.64	92.51
2	机械费				827.64
2.1	挖掘机 2m ³	台班	0.15	1145.93	171.89
2.2	推土机 59kw	台班	0.11	522.08	57.43
2.3	自卸汽车 10t	台班	0.89	672.27	598.32
3	其他费用	%	5.4	920.15	49.69
(二)	措施费	%	2	969.84	19.40
二	间接费	%	5	989.24	49.46
三	利润	%	3	1038.70	31.16
四	材料差价(柴油)	kg	18.7	1.85	34.60
五	税金	%	9	1104.45	99.40
合计					1203.85

表 7-16 栽植乔木(刺槐)

编号: 90007		单位: 100 株			
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				455.62
(一)	直接工程费				446.68
1	人工费				173.46
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0
1.2	乙类工	工日	1.5	115.64	173.46
2	材料费				271
2.1	树苗	株	102	2.5	255
2.2	水	m ³	3.2	5	16
3	其他费用	%	0.5	444.46	2.22
(二)	措施费	%	2	446.68	8.93
二	间接费	%	5	455.62	22.78
三	利润	%	3	478.40	14.35
四	税金	%	9	492.75	44.35
合计					537.10

表 7-17 撒播草籽

编号: 90030		单位: 元/100kg			
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				5662.73
(一)	直接工程费				5551.70
1	人工费				242.84
1.1	甲类工	工日	0	130.47	0.00
1.2	乙类工	工日	2.1	115.64	242.84
2	材料费				5200.00
2.1	草籽	kg	80	65	5200.00
3	其他费用	%	2.0	5442.84	108.86
(二)	措施费	%	2	5551.70	111.03
二	间接费	%	5	5662.73	283.14
三	利润	%	3	5945.87	178.38
四	税金	%	9	6124.25	551.18
合计					6675.43

2、综合单价

各单项工程综合单价估算见表 7-18。

表 7-18 综合单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	直接工程费(元)	措施费(元)	间接费(元)	利润(元)	税金(元)	综合单价(元)
1	表土回覆								
10279	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运土	100m ²	989.24	969.84	19.40	49.46	31.16	99.40	1203.85
2	栽植刺槐								
90007	栽植乔木	100株	455.62	446.68	8.93	22.78	14.35	44.35	537.10
3	播撒草籽								
90030	杂三叶	100kg							
5	追加有机肥								
市价	有机肥	t							900
6	灌溉								
市价	灌溉	m ³							15
7	管护								
市价	管护费	hm ² ×3年							3000
8	复垦监测								
市价	复垦监测费	次·年							1500

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本方案总费用构成包括矿山地质环境恢复治理费用和土地复垦费用三部分，费用汇总见表 7-19。

表 7-19 矿山环境恢复治理与土地复垦费用汇总表 单位：元

费用构成	方案服务期		方案近期	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
矿山地质环境恢复治理	802217	861698	802217	861698
土地复垦	78006	87564	71612	79201
总费用	880223	949262	873829	940899

（二）近期年度经费安排

根据方案适用期的工程部署安排和年度实施计划，按年度做出经费分解，近期年度经费安排见表 7-20。

表 7-20 近期年度（5 年）经费安排表 **单位：元**

年度	恢复治理工程		土地复垦工程		总投资	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2023	410102	410102	21459	21459	431561	431561
2024	16881	17725	3395	3565	20276	21290
2025	9080	10011	2505	2762	11585	12773
2026	366154	423860	41020	47485	407174	471345
2027			3233	3930	3233	3930
合计	802217	861698	71612	79201	873829	940899

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，确保土地复垦工作的安全进行，充分发挥土地复垦工程的效益；

2、建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的土地复垦方案详细实施计划；

3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

4、加强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对

其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《土地复垦方案》。

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如国土、水保、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

9、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

按规定交矿山地质环境恢复基金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的估算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请国土部门验收，确保治理与复垦工作进行顺利。

（一）矿山地质环境资金保障措施

依据《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）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应根据本方案服务年限的矿山地质环境治理费用在

矿山开采年限内按照产量、比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本方案估算矿山地质环境恢复治理费用动态投资总额为 86.1698 万元，矿山剩余服务年限为 3.01 年，矿山企业按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金预存工作。自 2023 年 11 月开始预存。

（二）土地复垦资金保障措施

复垦费用是矿山土地复垦工作取得成功的重要保证。根据《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日）中的相关要求，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地国土资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦专门账户中足额预存土地复垦费用。预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。

本方案复垦静态投资 7.8006 万元，动态投资为 8.7564 万元。根据《办法》第十八条和第十九条规定，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。据开发利用方案可知，矿山的剩余生产服务年限为 3.01 年，服务年限较短，土地复垦费用应在本方案通过审查后一个月内预存全部复垦费用，因此，矿山企业土地复垦资金预存的金额为 8.7564 万元。在 2023 年 11 月前预存完复垦资金。详见表 8-1。

表 8-1 矿山环境治理与土地复垦基金预存表

年限	预存时间	环境治理基金预存金额（万元）	土地复垦资金预存金额（万元）	合计（万元）	预存时间
1	2023年	28.7233	8.7564	37.4797	2023年11月30日前
2	2024年	28.7233		28.7233	2024年11月30日前
3	2025年	28.7232		28.7232	2025年11月30日前
合计		86.1698	8.7564	94.9262	

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主

管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理，以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

3、如果抚顺奥泰矿业有限公司不能履行复垦义务，现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

5、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

6、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境工程实施后，具乔木林地、草地等多种用途，可以减少矿开采工程带来的新增水土流失，能够增强矿山生产的安全性；为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康；对治理

实施过程中须组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，这样的经营管理需要较多工作人员，可为评估区附近居民提供更多就业机会，对于维护社会安定、构建和谐社会起到很好的促进作用。方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

1、矿山环境恢复治理工程实施后，可将采矿破坏的土地最大限度的得以恢复，实现人与自然的和谐发展，同时又为评估区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会能起到良好的促进作用。

2、方案实施后，可以消滅因矿山开采引发的地质灾害隐患，保障矿山健康、稳定、安全生产。可为当地旅游业的发展，奠定良好的基础。

3、矿山环境恢复治理能够减少生态环境破坏等问题，为评评估区创造了良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康。

（二）生态效益

地质环境治理工程实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山开采造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化，恢复因矿山开采而破坏的植被和水土保持设施，改善其周边地区的生产和生活环境，促进周围地区经济持续良性发展，其广义的经济效益是可观的。

矿山地质环境治理主要目的是改善评估区及其周边的自然生态环境，改善评估区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频率，在一定程度上保护评估区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

恢复治理工程实施后，将在很大程度上改善评估区原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

1、采场地质灾害发生的可能性会有所降低；

2、采场生态环境综合指标大幅改善，空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木、灌木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了植被的覆盖率，可将生态环境较差的矿山改造成乔木林地，改善了当地群众的生产生活条件，增强了群众环境保护的意识。

3、对生物多样性的影响：矿山环境恢复治理工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

（三）经济效益

矿山地质环境治理的生态效益非常明显，本项目实施后将在很大程度上改善评估区的原有恶劣生态环境，重建绿色矿山，改善局部环境。项目区附近的空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木和草种起到很好的防风、固沙、涵养水源和保持水土的作用。在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

土地复垦所栽植的刺槐，在生长过程中可进行抚育间伐，每亩可生产 1 立方米左右的木材，产生一定的经济效益；主伐后每亩可生产 8~10m³ 的木材，产生一定的经济效益。刺槐为优良的蜜源植物，对促进当地蜜蜂养殖产业发展起到一定的促进作用，提高农民增收。

六、公众参与

（一）公共参与的形式与内容

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括本生产项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人及其他社会个人等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦方案，土地复垦质量要求、复垦工程技术措施适宜物种等。

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民对项目区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表。

（二）公共参与的反馈意见处理

发放调查问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。详见附件。

经分析可知，抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。总体来看，公众对矿山开采关注度高，具有良好的社会

基础，对土地复垦缺乏足够的认识。在了解了矿山的土地复垦措施的措施后，公众均认为该方案实施后可以有效改善当地的生态环境，支持土地复垦工作，建议复垦成林地和草地，控制水土流失，促进当地的经济快速发展。

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、全面、多种形式的参与，确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

一、 结论

（一）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为**较重要区**，地质环境条件复杂程度为**中等**，矿山生产建设规模为**小型**，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

（二）矿山地质环境影响现状评估

该矿为已建矿山，现状条件下地质灾害对地质环境的影响程度**较轻**；采矿活动对含水层影响**较轻**；对地形地貌景观影响**较严重**；采矿活动对土地资源影响**较轻**。现状评估采矿活动对地质环境影响**较严重**。

（三）矿山地质环境影响预测评估

预测地质灾害对地质环境的影响**较轻**；对含水层影响**较轻**，采矿活动对地形地貌景观影响**较严重**，对土地资源影响**较轻**，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，按照“就上、就重”的原则，预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

（四）矿山地质环境治理分区与复垦责任范围

矿山治理恢复区面积为 0.6747hm^2 ，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区（II）和一般防治区（III）。次重点防治区面积 4.4820hm^2 ，一般防治区面积 98.7288hm^2 。

根据已损毁土地现状和拟损毁土地预测，损毁单元为废弃硐口场地、原探矿采坑的挖损损毁、原运输道路、办公建筑物、沉淀池、高位水池、充填站和井口场地等，共计损毁土地面积为 0.6747hm^2 ，复垦责任范围 0.6747hm^2 。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理工作部署

依据开发利用方案及矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，确定矿山恢复治理方案，严格按照年度计划实施。

将整个恢复治理过程划分为边生产边治理期、闭坑治理期。

治理工程包括回填、剥离表土、平整工程、废石砌筑工程、拆除建筑物、警示牌、地质环境监测。复垦工程包括覆土工程、植被工程、施肥、灌溉、管护和监测工程。

（六）矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

经估算，矿山地质环境恢复治理和土地复垦的静态投资总费用为 88.0223 万元，动态投资总费用为 94.9262 万元。其中，矿山地质环境恢复治理的静态投资 80.2217 万元，动态投资 86.1698 万元；土地复垦的静态投资 7.8006 万元，动态投资 8.7564 万元。

（七）经济可行性分析结论

根据矿山提供的已缴纳保证金票据，矿山于 2014 年 5 月 21 日缴纳了 126.0100 万保证金。

（八）经济可行性分析结论

根据开发利用方案分析结论，抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）开采年税后利润为 434.74 万元，完全有能力承担治理复垦工作所需资金。

（九）年度验收恢复治理情况

根据《年度验收报告书》可知，验收区域都在矿区范围外，并在清原满族自治县柞乃甸宏图石材加工有限公司使用土地内，本次未计算工程量，无需扣除工程量及费用。

二、建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018] 1 号）等文件精神，严格执行《矿山地质环境保护与恢复治理方案》。

2、本方案提出的矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金计提计划按照相关文件一般性规定设计，具体预存情况按照主管部门要求执行。

3、矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，在矿山开拓、开采过程中应及时向国土局、安监部门汇报其开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

4、矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意，避免或减少其对矿山采矿活动的影响和危害，最大限度地减少矿山采矿活动引发、加剧地质灾害发生，减少人类工程活动对地质环境的破坏。

5、建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

6、加强环境地质监测，做到及时发现和及时治理，减轻矿区地质环境破坏程度，科学合理的开矿，避免因无序、混乱开采导地质灾害的发生。

7、增强采矿权人和相关管理人员保护地质环境的意识，提高采矿权人治理地质环境的自觉性。坚决做到“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，矿山应按照《抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》的设计要求对矿山环境问题进行治疗，禁止把环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

《抚顺市奥泰矿业有限公司（铁矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见

《抚顺市奥泰矿业有限公司（铁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）是由抚顺市奥泰矿业有限公司委托辽宁鼎唐生态环境咨询有限公司编制完成的。矿山位于辽宁省清原满族自治县柞乃甸乡中心屯村，矿区面积 1.0315km²，开采标高 432~320m，为停产矿山，开采矿种为铁矿，矿山生产规模 15 万 t/年，开采方式为地下开采，属于小型矿山，剩余服务年限 3.01 年，恢复治理与土地复垦期 1 年，管护期 3 年，《方案》服务年限 7.7 年（2023 年 01 月~2030 年 01 月）。

抚顺市自然资源局于 2023 年 1 月 18 日邀请有关专家在抚顺市召开了该《方案》审查会，专家组听取编制单位对方案的介绍，并经质询讨论，形成审查意见如下：

一、收集利用了以往相关的工作成果，进行了矿山地质环境和土地现状调查工作，调查面积 2.4936km²。并征求当地群众及相关职能部门对土地复垦工作的意见和建议，依据开发利用方案和矿山地质环境调查结果，确定现状评估区面积 103.1608hm²（矿区内面积 103.1503hm²，矿区外面积 0.0105hm²），预测评估区范围与现状评估区面积一致，并明确了矿区界外东南侧损毁范围由清原满族自治县柞乃甸宏图加工有限公司实施复垦责任及其承诺和证明，评估区范围确定合理。在综合研究的基础上，编制了该《方案》，提交审查的主要成果资料有：方案报告书、附表 4 份、附件 17 份、附图 6 张，《方案》编制资料依据较充分。

三、《方案》确定评估区地质环境条件复杂程度为中等；矿山生

产规模为小型；评估区重要程度为较重要区，确定评估级别为二级。评估级别划分准确。

四、现状评估：地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对地下含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏较严重；对水土环境污染较轻；矿山开采现损毁土地面积为 0.5264hm^2 （矿区范围内 0.5159hm^2 ，矿区范围外 0.0105hm^2 ），对土地资源影响较轻；因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重。

五、预测评估：预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响较轻；采矿活动对地下含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响和破坏较严重；对水土环境污染较轻；矿山开采损毁土地总面积为 0.6747hm^2 （矿区内损毁面积 0.6642hm^2 ，矿区外损毁面积 0.0105hm^2 ），其中损毁和影响有林地面积 0.6642hm^2 ，小于 2hm^2 ，对土地资源的影响程度为较轻；因此矿山开采对矿山地质环境影响程度为较严重；评估结论确定合理。

六、《方案》依据现状和预测评估结果，结合矿山采矿活动实际，将矿山地质环境保护与治理分区划分为次重点防治区和一般防治区两个级别区，防治区总面积 103.1608hm^2 ，其中，次重点防治区为原探矿采坑、原运输道路、原废弃硐口场地、拟建井口场地、沉淀池、办公建筑物、高位水池、充填站、岩移影响区等，面积为 4.4820hm^2 ，占总治理区的 4.34% ；一般防治区面积 98.6788hm^2 ，占总治理区的 95.66% ，土地复垦责任范围与复垦区范围一致，面积为 0.6747hm^2 。矿山地质环境防治分区划分和复垦责任范围确定合理。《方案》依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦方向为有林地，复垦总面积为 0.6747hm^2 ，复垦率为 100% 。土地复垦方向适宜，符合现场实际。

七、《方案》确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标任务，提出了土地复垦质量要求及复垦措施，进行了矿山地质环境恢复治理工程与矿山土地复垦工程设计，并进行了工程量测算。工程设计具有可操作性。

八、《方案》进行了工程总体部署、年度实施计划和工程费用详细安排，提出了保障措施。工程总体部署和进度安排合理，保障措施可行。

九、《方案》依据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程部署、工程量、监测的对象和内容，依据有关标准，进行了经费估算。矿山恢复治理及土地复垦费用静态总投资为 88.0223 万元，其中恢复治理费用静态投资为 80.2217 万元，土地复垦费用静态投资为 7.8006 万元；矿山恢复治理及土地复垦费用动态总投资为 94.9262 万元，其中恢复治理费用动态投资为 86.1698 万元，土地复垦费用动态投资为 8.7564 万元。

按照辽自然资规[2018]1号文、《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日）及相关的文件要求，对缴存矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦费用进行了计算，矿山地质环境治理恢复基金为 86.1698 万元，可按年度提取，矿山土地复垦资金为 8.7564 万元，按一次性预存，计算依据和经费估算基本合理。

综上，经审查，该《方案》章节安排合理，内容齐全，评估方法适宜，结论基本正确，提出的矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施及工程设计合理可行，基本符合规范要求，同意审查通过，可作为矿山地质环境保护与土地复垦工作依据。

专家组组长签字：



2023年2月7日

抚顺奥泰矿业有限公司（铁矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家

序号	姓名	单位	职称	专业	签字
1	任立国	辽宁省第十地质大队	教高	水环	任立国
2	马宝良	市自然资源服务中心	工程师	土地	马宝良
3	荣光	抚顺市林业发展服务中心	高工	林业	荣光
4	韩泽治	抚顺市环境科学研究院	高工	环境	韩泽治
5	侯遵民	辽宁城建设计院	高工	工程造价	侯遵民