

磐石市宝山茶条铁矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

磐石市宝山茶条铁矿

2022年10月

磐石市宝山茶条铁矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：磐石市宝山茶条铁矿

法人代表：李军

编制单位：中色资源环境工程股份有限公司

法人代表：马小计

总工程师：陈书客

项目负责人：陈书客

编写人员：崔 萌 祁欢欢

制图人员：祁欢欢

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
(一) 法律法规依据	2
(二) 政策文件依据	2
(三) 标准规范依据	3
(四) 技术成果依据	4
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	6
一、矿山简介	6
二、矿区范围及拐点坐标	7
三、矿区开发利用方案概述	9
(一) 建设规模及产品方案	9
(二) 开采范围及储量	9
(三) 开采层位	9
(四) 年生产能力及服务年限	9
(五) 开采方式及开采工艺方案	9
(六) 矿山开拓运输方案	10
四、矿山开采历史及现状	10
(一) 矿山开采历史	10
(二) 矿山现状	10
第二章 矿区基础信息	14
一、矿区自然地理	14
(一) 气象	14
(二) 水文	14

(三) 地形地貌	14
(四) 植被	16
(五) 土壤	16
二、矿区地质环境背景	17
(一) 地层岩性	17
(二) 地质构造	18
(三) 区域地壳稳定性	18
(三) 水文地质	19
(四) 工程地质	19
(五) 矿体地质特征	19
三、矿区社会经济概况	20
(一) 磐石市社会经济概况	20
(二) 宝山乡社会经济概况	20
四、矿区土地利用现状	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	21
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	21
(一) 矿山地质环境治理与土地复垦工作	22
(二) 周边矿山	23
第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估	24
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	24
(一) 资料收集、分析及调查工作	24
(二) 土地损毁及权属情况	25
二、矿山地质环境影响评估	25
(一) 评估范围和评估级别	25
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	28
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测	29
(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	29
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	30
(六) 矿山地质环境现状与预测影响程度分级	30

三、矿山土地损毁预测与评估	31
(一) 土地损毁环节与时序	31
(二) 已损毁各类土地现状	32
(三) 拟损毁土地预测与评估	33
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	33
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区	33
(二) 土地复垦区与土地责任范围	34
(三) 土地类型与权属	35
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	37
一、矿山地质环境治理可行性分析	37
(一) 技术可行性分析	37
(二) 经济可行性分析	37
(三) 生态环境协调性分析	38
二、矿区土地复垦可行性分析	38
(一) 复垦区土地利用现状	38
(二) 土地复垦适宜性评价	39
(三) 水土资源平衡分析	48
(四) 土地复垦质量要求	49
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	52
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	52
(一) 目标任务	52
(二) 主要技术措施	52
二、矿山地质灾害治理	52
(一) 目标任务	52
(二) 工程设计	52
(三) 技术措施	53
(四) 主要工程量	54
三、矿区土地复垦	55
(一) 目标任务	55

(二) 工程设计	55
(三) 技术措施	56
(四) 主要工程量	59
四、含水层破坏修复	59
(一) 目标任务	59
(二) 工程设计	60
(三) 技术措施	60
(四) 主要工程量	60
五、水土环境污染修复	60
(一) 目标任务	60
(二) 工程设计	60
(三) 技术措施	60
(四) 主要工程量	61
六、矿山地质环境监测	61
(一) 目标任务	61
(二) 监测设计	61
(三) 技术措施	61
(四) 主要工程量	61
七、矿区土地复垦监测和管护	61
(一) 目标任务	61
(二) 措施和内容	62
(三) 主要工程量	62
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	63
一、总体工作部署	63
二、阶段实施计划	63
三、近期年度工作安排	63
第七章 经费估算与进度安排	64
一、经费估算依据	64
(一) 编制依据	64

(二) 费用构成及其编制方法	64
二、矿山地质环境治理工程经费估算	65
(一) 总工程量与投资估算	65
(二) 单项工程量与投资估算	66
三、土地复垦工程经费估算	72
(一) 总工程量与投资估算	72
(二) 单项工程量与投资估算	73
四、总费用汇总与年度安排	81
(一) 总费用构成与汇总	81
(二) 近期年度经费安排	81
第八章 保障措施与效益分析	82
一、组织保障	82
二、技术保障	82
三、资金保障	82
四、监管保障	82
五、效益分析	83
六、公众参与	85
第九章 结论与建议	89
一、结论	89
二、建议	90

一、附图目次

顺序号	图号	图件名称	比例尺
1	1	磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境问题现状及预测图	1:2000
2	2	磐石市宝山茶条铁矿土地利用现状图	1:2000
3	3	磐石市宝山茶条铁矿矿区土地损毁现状及预测图	1:2000
4	4	磐石市宝山茶条铁矿矿区土地复垦规划图	1:2000
5	5	磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
6	6	磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境问题实际材料图	1:2000
7	7	磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境治理典型剖面图	1: 500

二、附表目次

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、公众意见意见表
- 3、土地复垦方案报告表

三、附件

- 1、方案编制委托书
- 2、采矿许可证（副本）
- 3、存储基金承诺书
- 4、原始资料真实性承诺
- 5、磐石市宝山茶条铁矿对《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的承诺
- 6、采矿权人对方案的意见
- 7、磐石市自然资源局对《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见
- 8、土地权属人意见对《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见
- 9、土地权属证明
- 10、内审意见
- 11、开发利用方案意见
- 12、畜牧业养殖用地备案
- 13、矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金缴纳凭证

前言

一、任务的由来

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《国土资源部关于进一步规范矿业权申请资料的通知》（国土资规[2017]15 号）及《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），矿山未编制矿山地质环境保护与土地复垦方案应编制该方案。磐石市宝山茶条铁矿申请闭坑且采矿许可证已过期近 4 年，因没有编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，故而应补充编制方案。为此，磐石市宝山茶条铁矿委托中色资源环境工程股份有限公司，对其所属的磐石市宝山茶条铁矿进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

中色资源环境工程股份有限公司接受委托后，在进行矿山地质环境现状调查、评价的基础上，结合矿山生产建设规划、开发利用方案等资料进行综合分析，预测矿山建设、开发对地质环境造成的影响，有针对性地提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，于 2021 年 7~9 月完成室内资料综合整理、图件绘制及方案的编制工作。

二、编制目的

环境是人类赖以生存的基础，尽量减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，珍惜并合理利用土地资源，保护人民生命财产安全，改善矿区生态环境，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，实现矿山地质环境保护与土地资源可持续利用，是贯彻落实科学发展观、建设和谐社会、实现伟大“中国梦”的具体措施要求。

按照“谁开发，谁保护；谁破坏、谁治理”的原则，通过编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，将企业的地质环境保护与土地复垦目标、任务、制度、措施和计划等内容落到实处，规定了治理与复垦的工程技术手段和工程量、监测方法和内容、组织实施与设施建设等方面要求，为地质环境保护与土地复垦的 implementation、监督检查以及经费征收等工作提供依据。《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质

环境保护与土地复垦方案》包括矿山生产对地质环境与土地损毁状况的预测、地质环境治理可行性分析、土地复垦适宜性评价、地质环境保护与土地复垦工程设计、工作部署、经费估算与进度安排等内容。

三、编制依据

（一）法律法规依据

1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正，2020年1月1日起施行）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（1986年10月1日起施行，2009年8月27日修正）；

3、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日修正，自公布之日起施行）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

5、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；

6、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

7、《地质灾害防治条例》（2004年3月1日起施行）；

8、《土地复垦条例》（2011年3月5日起施行）；

9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订，2021年9月1日起施行）；

10、《吉林省地质灾害防治条例》（2009年6月1日起施行）；

（二）政策文件依据

1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）；

2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）；

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

4、《国土资源部关于进一步规范矿业权申请资料的通知》(国土资规〔2017〕15号)。

5、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部,2012年3月)；

6、《土地复垦方案编制实务》(2011年8月)；

7、《关于印发吉林省矿山地质环境恢复治理标准(试行)的通知》(吉国土资环发[2012]3号)；

8、《吉林省矿山地质环境治理恢复保证金管理办法》(吉林省人民政府令第226号,2011年11月1日施行)。

(三) 标准规范依据

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)；

2、《土地复垦方案编制规程第1部分—通则》(TD/T 1031.1-2011)；

3、《土地复垦方案编制规程第2部分—露天煤矿》(TD/T 1031.2-2011)；

4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

5、《岩土工程勘察规范(2009版)》(GB 50021-2001)；

6、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；

7、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

8、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

9、《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T 192-2015)；

10、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

11、《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；

12、《土壤环境质量标准》(GB 36600-2018)；

13、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)；

14、《建设占用耕地表土剥离技术规范》(DB22/T 2278-2015)；

15、《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T 1048-2016)；

16、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ/T 651-2013)；

17、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453-2008)；

18、《造林技术规程》(GB/T 15776—2016)；

19、《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)；

20、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15168-2018）；

21、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）。

（四）技术成果依据

1、《吉林省磐石市宝山茶条铁矿矿产资源开发利用方案》（长春黄金设计院，2006年9月）；

2、《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（吉林市旭升地质矿产资源勘测设计研究院，2011年9月）；

3、《磐石市宝山茶条铁矿土地复垦方案报告书》（吉林市第二地质调查所，2013年9月）；

4、《磐石市宝山茶条铁矿项目地质环境保护与恢复治理方案与土地复垦方案重叠说明》（沈阳汇信德造价师事务所有限公司，2014年4月）；

5、《磐石市宝山茶条铁矿 2014 年度矿山储量年报》（吉林市地矿勘察设计院，2014年12月）；

6、其他矿山相关资料。

四、方案适用年限

本矿山的开采方式为露天开采，开采规模为 $3\times 10^4\text{t/a}$ ，采矿证已于2018年12月到期，矿山现计划进行恢复治理与土地复垦。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）之规定，本方案所包含的时间段为矿山地质环境保护与土地复垦施工期1年及管护期3年，共计4年，即从2022年11月至2026年10月。

五、编制工作概况

本次工作的技术路线及方法如下：接受委托任务、充分收集资料、研究资料、设计调查路线及调查点、野外现场调查、室内综合整理、评估、编制报告及图件，编制人员工作情况见表0-1、工作程序见图0-1。

表 0-1 方案编制人员工作情况一览表

姓名	职务	技术职称	工作内容
陈书客	项目负责	高级工程师	野外调查, 总体规划
崔 萌	报告编写	工程师	野外调查, 方案编制
祁欢欢	制图	工程师	野外调查、制图

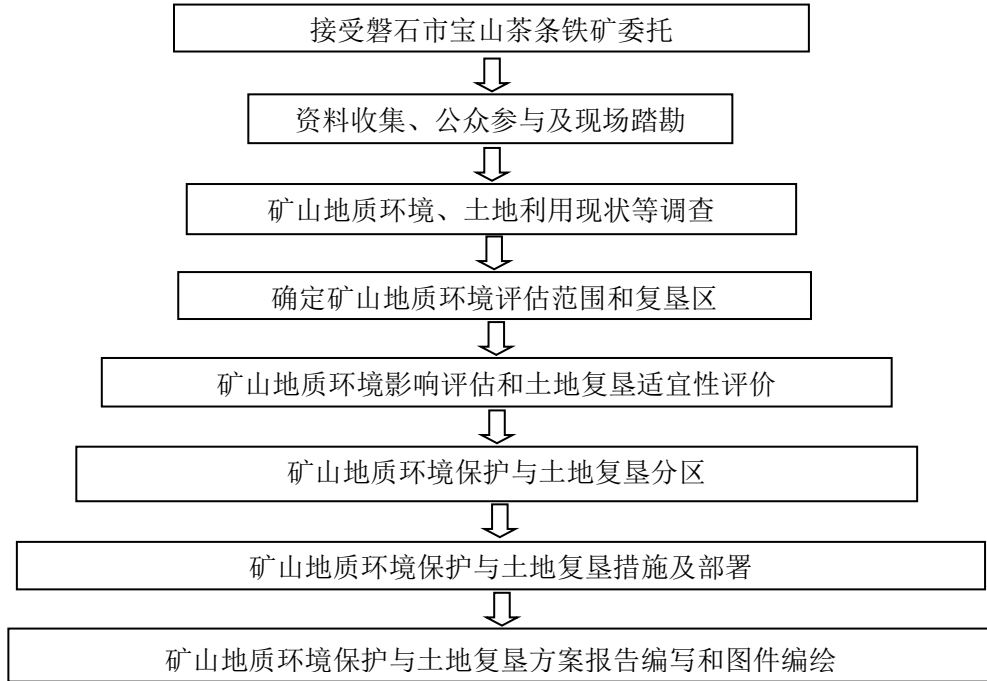


图 0-1 工作技术程序框图

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

磐石市宝山茶条铁矿位于磐石市宝山乡靠山村西茶条屯，矿区西侧有砂石路通往西茶条屯，西茶条屯与牛心镇之间有水泥路相通，交通较为便利（见图 1-1）。

矿区地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：

东经：***°**'***"~***°**'***"；

北纬：**°**'**"~ **°**'**"。

矿山最近的采矿许可证信息如下：

采矿许可证号：*****

采矿权人：磐石市宝山茶条铁矿

地址：磐石市宝山乡

矿山名称：磐石市宝山茶条铁矿

开采矿种：铁矿

开采方式：露天开采

生产规模：3.00×10⁴t/a

矿区面积：0.06km²

有效期限：2008 年 12 月至 2018 年 8 月 12 日

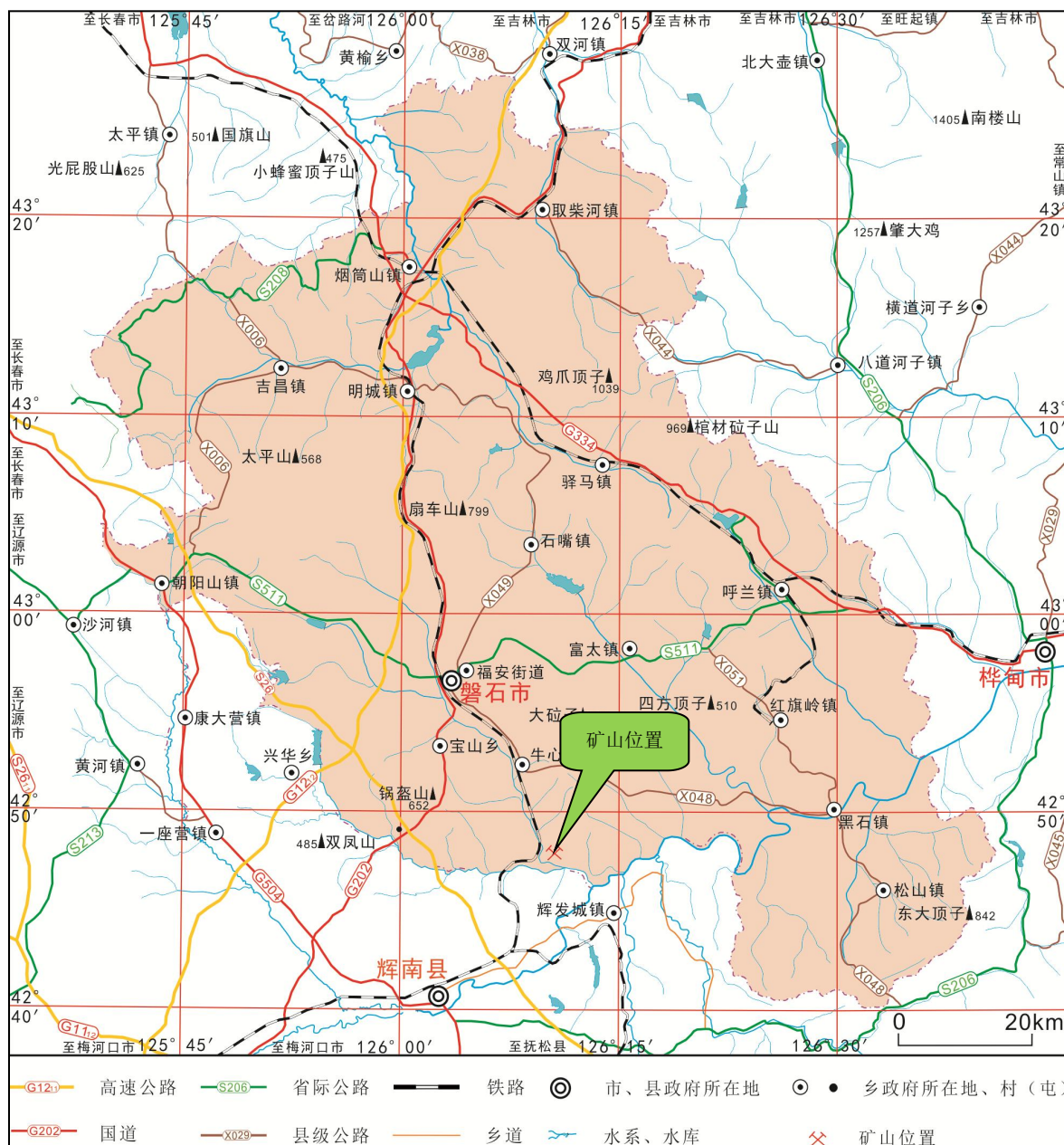


图 1-1 地理位置图

二、矿区范围及拐点坐标

本矿山矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积为 0.06km²，开采深度：由 350m 至 310m 标高，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

2000 国家大地坐标系（换算）			1980 西安坐标系（换算）			1954 北京坐标系		
拐点号	X 坐标	Y 坐标	拐点号	X 坐标	Y 坐标	拐点号	X 坐标	Y 坐标
1	*****	*****	1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****	4	*****	*****

三、矿区开发利用方案概述

(一) 开采范围及储量

根据采矿许可证，矿山开采范围为 6.00hm²，由 350m 至 310m 标高。2004 年 5 月，吉林省第二地质调查所对本矿进行了勘测，并编写了《磐石市宝山茶条铁矿矿产资源储量说明书》，提交保有资源储量 368260t，其中控制经济基础储量（122b）350451t，推断的内蕴经济资源量（333）17809t。根据矿山企业提供的《磐石市宝山茶条铁矿 2014 年度矿山储量年报》，截止 2014 年底，该矿山保有量 35762t，其中控制资源量 34210t，推断资源量 1552t。2014 年末矿山保有资源储量及累计查明量见表 1-2。

表 1-2 2014 年底查明资源储量变化情况 单位：(kt)

资源储量类型	编码	2014 年初保有	2014 年动用情况				2014 年末	
			采出量	损失量	勘查增减	重算增减	保有	累计查明
控制资源量	122b	47.893	53.04	13.26	+10.72	+41.90	34.21	
推断资源量	333	1.552					1.552	
合计	122b+333	49.445			+10.72	+41.90	35.76	515.62

(二) 建设规模及产品方案

建设规模：年开采铁矿 3×10⁴t。

产品方案：产品为褐铁矿矿石，主要供给亚泰水泥厂做水泥配料，废石做水泥添加剂。

(三) 开采层位

开采矿体地层为下石炭统路鹿圈屯组，岩性为变质砂岩、板岩、砂质板岩、凝灰质砂岩等，矿体产于板岩、变质砂岩中。

(四) 年生产能力及服务年限

根据采矿许可证，该矿山已于 2018 年 12 月到期，矿山现计划进行闭坑恢复治理与土地复垦。

(五) 开采方式及开采工艺方案

根据调查，该矿开采采用了露天开采方式。

矿山以往生产过程中预先剥离了表土及残坡积层，现在工业场地内堆放，堆

土区域面积约 0.1227hm²，堆土高度 2.78~4.82m，堆土量约 4295m³。

（六）矿山开拓运输方案

根据调查，该矿采用公路运输开拓，矿产品为褐铁矿原矿，在采场装车运往客户，道路为三级道路，砂石路面。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿始建于 1998 年，2000 年开采生产，原采场面积 0.03km²，采深 0~36m，开采资源量约 23 万吨。2008 年扩大矿区范围，重新办理了采矿许可证，有效期 2008 年 12 月至 2018 年 12 月。矿山于 2015 年停止生产，根据矿山提供的《磐石市宝山茶条铁矿 2014 年度矿山储量年报》，截止 2014 年底，该矿山保有量 35762t。

（二）矿山现状

该矿山于 2015 年停止生产，根据调查，矿山以往开采形成了露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路，占地总面积 4.0301hm²。

1、露天采场

根据调查，矿山开采形成的露天采场占地面积 3.0301hm²，采场内形成了 1 个凹陷采坑，凹陷采坑占地面积 2.4793hm²。

凹陷采坑坑底标高 328.20~335.05m，坑底面积约 0.8363hm²，雨水及地下涌水汇集形成了坑塘水面，现场调查时坑塘水面面积 0.7210hm²，水面标高 332m 左右，水深 3.8m。

凹陷采坑北侧坑顶标高 349.62~364.44m，边坡高 15~30m，边坡坡度 50°~75°，边坡坡脚有小规模滚落的土石方，土石方量 < 100m³，边坡上几乎没有植被生长。

凹陷采坑东侧坑顶标高 364.44~373.85m，边坡高 30~40m，边坡坡度 50°~75°，边坡较为稳定，边坡坡脚未发现有崩塌滚落的土石方，边坡上局部有天然草类生长。

凹陷采坑南侧坑顶标高 340.25~375.62m，开采时形成了 3 级平台，其中底部

为采坑底部平台，中间两级平台标高分别为 346m（345.29~347.41m）、364m（358.24~367.13m）。底部平台与 346m 平台之间边坡较陡，坡度 65° ~ 80° ，边坡高 11~16m，边坡坡脚有小规模滚落的土石方，土石方量 $<100\text{m}^3$ ，边坡上几乎没有植被生长；346m 平台宽 4~16m，平台上有天然草类生长，以蒿草为主，地表覆盖率 50%左右；346m 平台与 364m 平台之间为开采时采剥的围岩及残坡积物，边坡坡度 45° ~ 60° ，边坡高 18m 左右，局部区域有少量天然植被生长；364m 平台宽 3~6m，平台上有天然草类生长，以蒿草为主，兼有少量灌木，地表覆盖率 60%左右；364 平台与采坑顶部之间边坡坡度 60° ~ 70° ，边坡高 2~12m，边坡几乎没有植被生长。

凹陷采坑西侧顶坑标高 337.60~340.92m，边坡高 2.5~5m，坡度 45° 左右，局部有天然草类生长；凹陷采坑西北角边坡上部有遗留的配电室，为 1 层砖混结构，建筑面积约 4m^2 。

凹陷采坑坑顶南侧在矿山开采以往开采时破坏了地表植被，面积约 0.5508hm^2 （包含在露天采场范围内），但地表土壤破坏较轻，经过多年自然恢复，天然植被生长良好，林草覆盖率达 80%。



照片 1-1 露天采场现状（镜头方向东）

2、工业场地

矿山工业场地位于露天采场北侧，原主要为矿石临时堆场、排土场，占地面

积 0.6940hm²。根据调查，工业场地西部原为矿石临时堆场，利用废石进行过填垫，地面标高 350.88~353.54m，填垫厚度 1.1~2.6m，填垫量约 3656m³，现场区内矿石已全部被运走；工业场地东部为排土场，堆放开采废石及采剥的表土，堆放高 2.4m~7.7m，堆放废石量 12305m³；场地北部有开采时采剥的表土堆放，堆土区域面积约 0.1227hm²，堆土高 2.7~4.8m，堆土量约 4295m³。工业场地内有天然植被生长，植被生长较好，林草植被覆盖率可达 60%以上。



照片 1-2 工业场地现状

3、办公生活区

办公生活区包括办公室、车库、仓库用地，位于工业场地西北侧，占地总面积 0.1516hm²。其中办公室、车库及周边地面占地面积 0.0780hm²，区内建筑物为 1 层砖混结构，建筑面积 285m²，周边地面为水泥硬化地面。仓库及周边地面占地面积 0.0736hm²，区内建筑物为 1 层砖混结构，建筑面积 176m²，周边地面为土质地面。



照片 1-3 办公生活区

4、矿山道路

根据调查，生产期间工业场地及办公生产区道路周边田间路，不计入本项目占地范围内。进入露天采场道路位于采场西南侧，道路长约 72m，宽约 4.5m，为砂石路面，路面厚度约 0.5m。道路两侧为开挖形成的边坡，边坡坡度 45° 左右，边坡有天然植被生长，植被生长较好，林草植被覆盖率可达 60%以上。该区占地面积 0.1544hm^2 。



照片 1-4 矿山道路现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

评估区地处磐石市南部，属温带大陆性季风气候，春季干旱温和，夏季湿热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷而漫长。年平均气温 4.6℃，极端最低气温-42.6℃（1970 年 1 月 4 日），极端最高气温 36.1℃（1972 年 7 月 16 日）。年平均降水量 676mm，日最大降水量 142.0mm（1989 年 7 月 22 日），降水多集中在 6~8 月份，占全年降水量的 70%以上。年平均蒸发量 1072mm。春季风向东南风和西南风，秋冬季风向多为北风和西北风，最大风速 18.7m/s，全年主导风向西北风和西南风，年平均风速 2.5m/s。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2367℃，多年平均日照时数为 2491.2h，日照率为 57%。冰冻期 11 月至翌年 4 月末，年平均无霜期为 125 天，最大冻土深度 1.80m。

（二）水文

评估区内无地表水系，周边河流主要为挡石河，位于矿区南侧，直距 1.0km。挡石河，磐石市区最大河流，发源于磐石市西北部吉林哈达岭的红石砬子山东麓，流经萝卜地水库后南转进入磐石市区，在磐石市境内流经朝阳山镇、石咀镇、磐石市开发区、宝山乡、牛心镇等区域，与右岸大沙河汇流后在牛心镇兰家岗屯南汇入辉发河（松花江支流）。挡石河上游为扇形河网，汇流快，水势较猛；后河面变宽，为 3~6m，汛期为 5~15m，水深 2m 左右。

（三）地形地貌

评估区地处吉林哈达岭丘陵区，区内最高标高 380m，最低标高 298m，相对高差 82m。地形开阔，沟谷成“U”字型。

区域地貌按成因分为构造剥蚀地貌和河流堆积地貌两种类型；按形态分为丘陵和河谷。丘陵走向 SN 为主，地形坡度相对东陡西缓，山体坡度不大，地表径流差，有利于降水补给地下。河谷位于河谷两岸，由 I 级阶地、II 级阶地及现代

河床组成，呈条带状。



照片 2-1 丘陵地貌照片

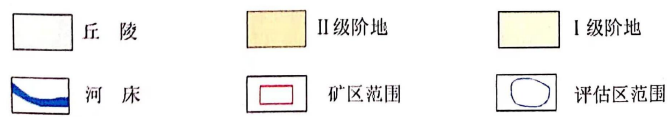
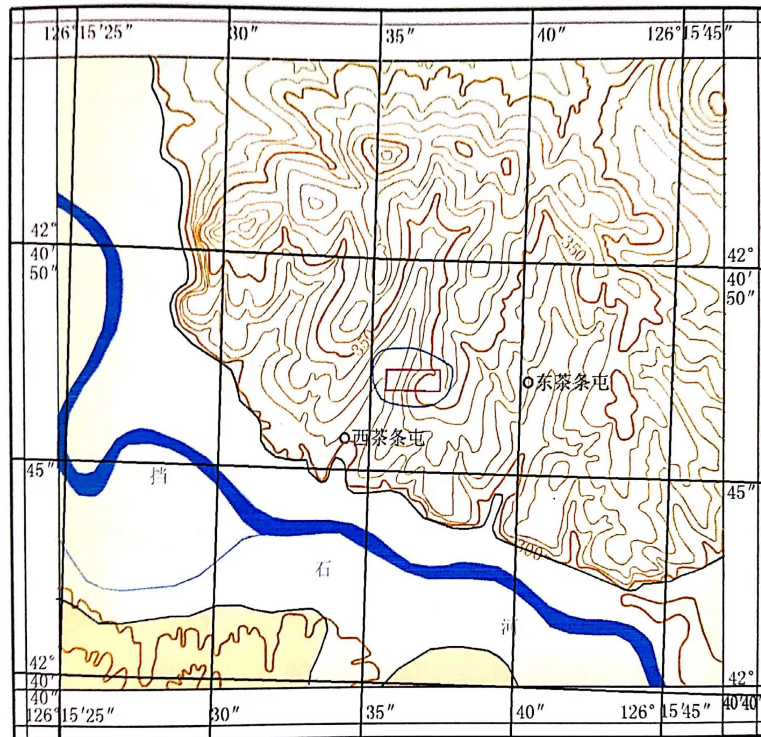


图 2-1 地形地貌图

（四）植被

评估区及周边以耕地为主，其次为林地，森林植被主要为天然次生阔叶混交林，主要树种有樟子松、杨树、榆树、柳树等，。



照片 2-2 项目区植被

（五）土壤

磐石市土地类型较为齐全，全市土地类型包括 3 个一级类，10 个二级类，主要为暗棕壤和白浆土。根据现场勘查，矿区周边主要土壤类型以白浆土为主，表土层厚约 0.3~0.4m，质地粘重，透水性差，土质较肥沃。根据调查，矿山建设生产时对地表残坡积层进行剥离，剥离的土体在工业场地内堆放，现堆放量约 4295m³。见照片 2-3。



照片 2-3 周边土壤自然断面



照片 2-4 堆存的表土

二、矿区地质环境背景

矿区及周边大地构造位置处在天山—兴安地槽褶皱带（I级），吉黑褶皱系（亚I级），吉林优地槽褶皱带（II级），吉林复向斜（III级），呼兰—青龙背斜南翼西段，辉发河深大断裂北侧。

（一）地层岩性

评估区附近出露地层由老到新分布有：石炭系下统鹿圈屯组砂页岩段（ C_{1l}^{2} ）、第四系上更新统（ Q_3^{al-pl} ）及全新统（ Q_4^{al-pl} ），区内无岩浆岩出露。

矿区出露地层为石炭系下统鹿圈屯组砂页岩段（C₁^{l2}），主要由变质砂岩、板岩、砂质板岩、凝灰质砂岩、角岩、结晶灰岩等组成，并以板岩变质砂岩为主，矿体产在其中。

（二）地质构造

评估区大地构造单元位于天山—兴安地槽褶皱区（I级）、吉黑褶皱系（亚I级），吉林优地槽褶皱带（II级），吉林复向斜（III级），呼兰—青龙背斜南翼西段，辉发河深大断裂北侧。

矿区地层为东西走向，倾向南的单斜构造，倾角 50°~70°。矿区内断裂构造以 EW 向为主，分布在矿体两侧，产状鱼地层基本一致，构造对矿体影像较小。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），矿区位于地震基本烈度VI度区内，地震动峰值加速度 0.05g，区域地壳基本稳定。

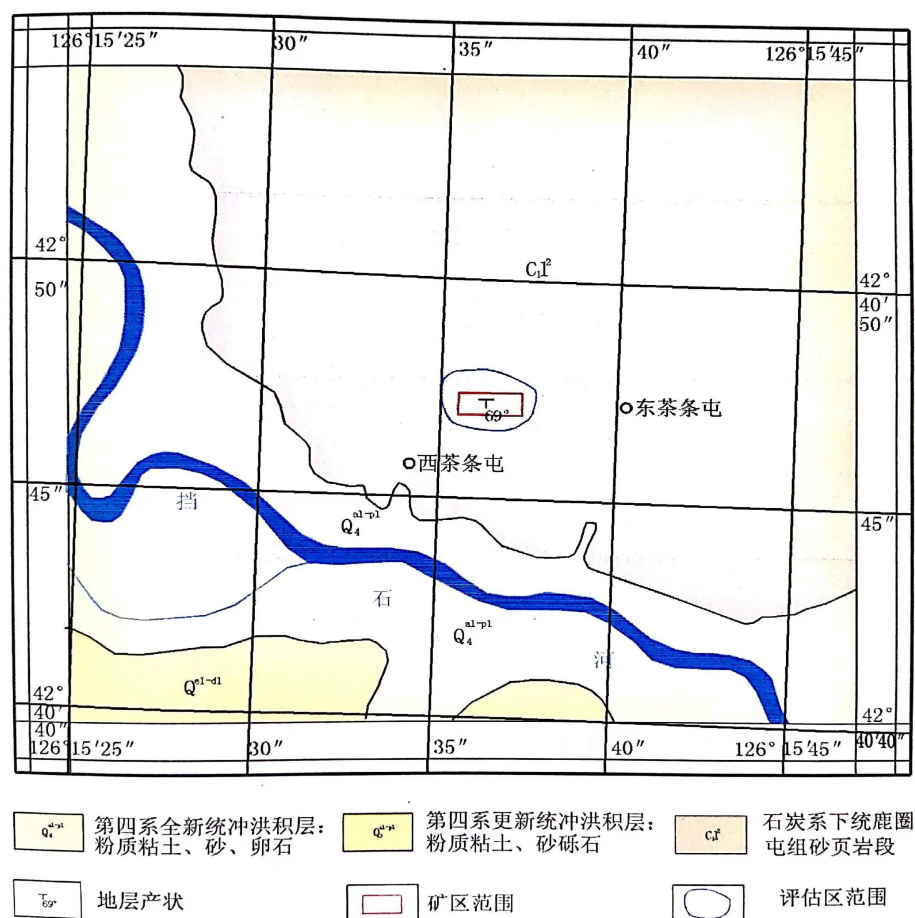


图 2-2 项目区域地质图

（三）水文地质

根据地下水赋存条件及特征，评估区地下水类型为松散岩类孔隙水，基岩裂隙水。

1、松散岩类孔隙水

赋存于 I、II 级阶地的第四系卵石及砂砾石层中，沿河谷分布，埋藏深度一般在 2m 左右，河谷地段 < 2m。含水层厚度一般 < 5m，但其水量较丰富，单井涌水量 200~350m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度 0.5~1.0g/L。地下水以大气降水渗入补给为主，排泄于蒸发及补给区域地下水。由于埋藏深度浅，在局部低洼地段地下水直接出露并补给地表水。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于变质砂岩、板岩、砂质板岩等岩石的节理裂隙中。水位埋深 15~55m，富水性弱，单井涌水量一般小于 100m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca-Na 型，矿化度 0.5~1.0g/L。地下水以大气降水补给为主，地下水在重力作用下向低处运移，并补给下游沟谷第四系砂、砾石孔隙含水层。

综上所述，该区水文地质条件简单。

（四）工程地质

根据地层岩性及工程力学特征，区内岩土体类型主要为松散岩组和半坚硬变质岩组。

1、松散土体

主要为第四系全新统卵石和砂，充填物为中粗砂及粘土，容许承载力 400~500kpa，主要分布在挡石河及其支流两侧的河谷。

2、半坚硬变质岩组

该岩组主要由变质砂岩、板岩、砂质板岩、凝灰质砂岩等组成，并板岩、变质砂岩为主，岩石裸露或被薄层残坡积物覆盖，多呈强风化—弱风化状态，抗压强度 30~60MPa，分布于整个评估区及周边地带。

本矿工程地质条件属中等复杂类型。

（五）矿体地质特征

矿区内矿体长 260m，宽 8~48m，矿体呈东西向延长，倾向南，倾角 60°。矿体向东有分枝现象，矿体西部被一条走向 65°，倾向南东，倾角 65°~67° 的断层切割，断层以西为褐铁矿化体，向西延长大于 200m。

矿体具有明显次生氧化富集特征，矿石呈粉末状，泥状，原生矿体具有明显沉积特征，矿体于围岩呈整合关系。矿石矿物成分为褐铁砂、赤铁矿，为原生矿物氧化次生富集而成，呈黄褐色或紫红色，隐晶结构，块状、土状、条带状构造。脉石矿物主要为绢云母、石英、白云石等，含 TFe20~52%，平均 34%。向深部 30 余米逐渐过渡为原生矿体，其矿物成分为黄铁矿、菱铁矿、褐铁矿、赤铁矿、软锰矿、孔雀石、黄铜矿、方铅矿、磁黄铁矿，闪锌矿。

三、矿区社会经济概况

（一）磐石市社会经济概况

磐石市幅员面积 3867.3km²，其中耕地面积 139836.93hm²，划定基本农田保护面积 95530.91hm²。全市人口 506427 人，其中农业人口 325956 人，非农业人口 180471 人。2020 年，磐石市地区生产总值实现 129.3 亿元，同比增长 2.8%；一般公共预算收入 140065 万元，同比下降 13.7%；地方级财政收入 74566 万元，同比增长 7.2%；社会消费品零售总额实现 287367 万元，同比下降 13.6%；城乡常住居民人均可支配收入分别实现 27928 元和 16197 元，同比增长 2.7%和 7.7%。

表 2-1 磐石市近 3 年社会经济统计表

年份	生产总值 (亿元)	一般公共预算 收入(亿元)	地方财政收 入(亿元)	城镇人均可支 配收入(元)	农村常住居民人均 可支配收入(元)
2018	123.7	16.53	6.80	25006	14078
2019	125.8	16.22	6.96	27182	15046
2020	129.3	14.01	7.46	27928	16197
增长率	2.2	-7.6	4.8	5.8	7.5

（二）宝山乡社会经济概况

宝山乡，距磐石市区 6.1km，区域总面积 241.75km²，乡人民政府驻宝山村，乡户籍人口为 28009 人。截至 2020 年 6 月，宝山乡下辖 14 个行政村。宝山乡

以产业兴旺为出发点，持续推进果树种植及绿色稻米两个产业双翼齐飞，目前，全乡果树种植面积 560 公顷，丰果期可产红苹果 2.8 万吨，产值可达 1.6 亿元。

四、矿区土地利用现状

根据相关资料及实际走访调查，本矿山已损毁土地面积 4.0301hm²，其中矿区内面积 3.4956hm²（包括露天采场区、工业场地部分区域、矿山道路），矿外面积 0.5345hm²（包括工业场地部分区域、办公生活区）。利用比例尺为 1: 10000 的矿山土地利用现状图，采用绘图软件对图件进行处理与数据分析，统计出该矿山已损毁土地类型为旱地 0.2502hm²，其他林地 0.1065hm²，城镇住宅用地 0.0780hm²，设施农用地 0.0736hm²，采矿用地 3.5218hm²。本矿山已于 2018 年 12 月到期，矿山现计划进行恢复治理及土地复垦，不涉及拟损毁土地。

因此，本矿损毁土地面积合计 4.0301hm²，其中矿区面积 3.4956hm²，矿区外面积 0.5345hm²。矿山占用土地利用现状见表 2-2。

表 2-2 矿山占用土地利用状况表

一级地类		二级地类		占用土地面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
				矿区内	矿区外	合计	
01	耕地	0103	旱地	0.2122	0.0380	0.2502	6.21
03	林地	0307	其他林地	0.0764	0.0301	0.1065	2.64
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.2070	0.3148	3.5218	87.39
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0000	0.0780	0.0780	1.94
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0000	0.0736	0.0736	1.83
合计				3.4956	0.5345	4.0301	100

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边分布有村落及农田，无高等级公路、铁路、工厂等重大工程项目，无重要风景区、军事设施等影响开采的因素。评估区无国家保护的野生珍稀动植物资源，无自然保护区、名胜古迹等，除矿山开采外，周边人类工程活动主要为农业、林业生产。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理与土地复垦工作

该矿山于 2011 年 9 月委托吉林市旭升地质矿产资源勘测设计研究院编制了《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2013 年 9 月委托吉林市第二地质调查所编制了《磐石市宝山茶条铁矿土地复垦方案报告书》。因两个方案种部分措施重叠，于 2014 年 4 月委托沈阳汇信德造价师事务所有限公司编制了《磐石市宝山茶条铁矿项目地质环境保护与恢复治理方案与土地复垦方案重叠说明》。

矿山于 2015 年停止生产，以后一直未进行生产，也未实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程。

1、工程量统计

表 2-3 项目治理工程量一览表

序号	项目	工程量			
		单位	复垦方案	恢复治理方案	相同工程量
一	土壤重构工程				
	清除边坡危岩体	m ³		1470	
	采坑内碎石平整	m ³		1470	
	建筑废弃物运输及平整	m ³	500	500	500
	表土运输及覆土	m ³	21900	21798	21798
	平土	m ³	21900	21798	21798
	边坡平台覆土	m ³		3920	
	边坡平台平土	m ³		3920	
	拆除建筑物	m ³		500	
	翻耕	hm ²		1.759	
	砌筑排水沟	m ³	300		
	回填废石	m ³	3000		
	平整场地	m ³	3000		
二	表土管护				
	砌筑挡土墙	m ³	100		
	剥离土堆表面种草	hm ²	0.50		
	拆除挡土墙	m ³	100		
	排放拆除废石	m ³	100		
三	植被重建工程				
	栽植地锦	株	4250	5880	4250

序号	项目	工程量			
		单位	复垦方案	恢复治理方案	相同工程量
	栽植松树	株		15297	
三	标志制作				
	采场周围警示牌	个		33	
四	监测	工日		26	

2、治理投资

根据《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，本项目恢复治理估算为 194.14 万元，其中工程施工费 171.36 万元，其他费用 18.97 万元，不可预见费 3.81 万元。

根据《磐石市宝山茶条铁矿土地复垦方案报告书》，本项目土地复垦静态总投资 93.98 万元，动态总投资 143.98 万元。依据《磐石市宝山茶条铁矿项目地质环境保护与恢复治理方案与土地复垦方案重叠说明》，矿山地质环境恢复治理与土地复垦相同工程量静态投资为 51.65 万元，动态投资 71.58 万元。因此扣除相同工程量投资后，剩余土地复垦静态总投资 44.29 万元，动态总投资 74.80 万元。

根据调查，企业以往缴纳矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金 40.00 万元（附件 13）。

（二）周边矿山

矿山附近同类型矿山均未治理恢复，没有可以借鉴的地质环境治理及复垦的实例。

第三章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

在接受磐石市宝山茶条铁矿委托后，中色资源环境工程股份有限公司成立项目组，主要工作内容：

（一）资料收集、分析及调查工作

1、开发利用方案、2014 年度储量年报、原矿山地质环境保护与治理恢复方案、原土地复垦方案等相关资料、图件及其审查意见和备案证明（批复文件）。

2、土地利用现状图。

3、露天采场、工业场地、办公生产区、矿山道路位置。

4、土地权属证明。

5、对采矿活动可能影响的范围内进行地质灾害及矿山地质环境调查；进行现状评估评估，分析评估区地质环境背景，对矿山活动引发或加剧地质环境问题及其影响做出现状评估，按照恢复治理分区原则进行合理地分区和工程部署，进而合理部署矿山地质环境保护与土地复垦工程及监测点位，实现矿山地质环境的有效保护。

6、通过土地利用现状调查和资料分析，确定矿山开采导致的土地损毁情况，确定复垦区和复垦责任区范围，并进行土地复垦方向可行性分析，根据土地复垦适宜性评价，确定复垦方向，布设复垦措施，最终恢复土地的利用价值，将矿山生产活动对当地地质及生态环境影响减小到最低程度，改善当地生态环境质量。

7、综合分析现有资料，编制合理可行的《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次评估工作完成的主要工作量见表 3-1。

表 3-1 本次评估工作完成的主要工作量表

项目		数量			备注
资料收集	区域地质、水文地质、矿山基础资料	7 份			含图件
地形地貌、地质环境、地质灾害、水文地质调查	地质环境调查点	10 处	露天采场周边	5 处	调查点共计 10 处
			工业场地	2 处	
			办公生活区	2 处	
			矿山道路	1 处	
	调查线路	1.08km	露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路	1.08km	
	所在区域调查		13.43hm ²		
数码照片	地貌、地物、主体工程点等	49/8 (张/选用张)			
分析及总结	环境保护与土地复垦报告	1 份			附图 7 张

(二) 土地损毁及权属情况

2022 年 6 月，方案编制人员在详细研究相关资料的基础上，进行野外现场调查，查明矿区的地形地貌、水文、地质、等特征。矿山开采对地质环境与土地资源的影响主要为：露天采场挖损对环境的破坏，采场边坡易引发崩塌地质灾害；工业场地对土地的压占；办公生活区对土地的压占；矿山道路对土地的压占。

磐石市宝山茶条铁矿山生产使用的土地属宝山乡集体土地和磐石市国有林保护中心国有土地，磐石市宝山茶条铁矿通过临时征用的方式获得土地使用权，整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

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

根据矿山的地理位置、地形地貌、地质构造、矿山开采条件、地质环境问题，以及今后矿山开采可能引发或加剧的地质环境问题，综合考虑矿山露天开采对地质环境影响的程度，最终确定本次矿山地质环境影响评估的范围为：以露天采场、工业场地范围外延 50~150m 为评估范围，面积 13.4320hm²。

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别应根据矿山生产建设规模、项目区重要程度、矿

山地质环境条件复杂程度综合确定，确定方法和过程如下。

(1) 矿山生产规模分类

本矿山为露天开采方式，设计生产能力为 $3\times 10^4\text{t/a}$ 。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山建设规模分类一览表，本矿山规模为小型（详见表 3-2）。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
铁矿	万 t	≥ 200	200~60	< 60	矿石

(2) 项目区重要程度分级

项目区内有没有居民居住，人口总数小于 200 人；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；矿山建设拟破坏耕地和林地。项目区重要程度属于重要区（见表 3-3）。

表 3-3 项目区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人以上的居民集中居住区	<i>居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下</i>
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	<i>无重要交通要道或建筑设施</i>
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	矿区紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	<i>远离各级自然保护区及旅游景区（点）</i>
有重要水源地	有较重要水源地	<i>无较重要水源地</i>
破坏耕地、草地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注：项目区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

矿体位于稳定地下水位以上，采场汇水面积小，正常涌水量 $< 100\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动对含水层造成了破坏，但影响较小；岩石为变质砂岩、板岩整体结构，基岩风化带厚度 1~2m；矿体被断层切割；现状地质灾害不发育，危险性小；采坑深度较大，易产生地质灾害；矿区地貌类型为构造剥蚀低山区，地形坡度一般在 15° 左右。基于上述情况，矿区地质环境条件复杂程度由表 3-4 可知，属于中等复杂程度。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下 ，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上， 采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切 ，采场正常涌水量小于3000m ³ /d； 采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。
矿床围岩岩体结构以破裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残积坡层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡角稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）、围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大， 断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带）， 导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20~35，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

综上所述，本矿山生产建设规模为小型，项目区属于重要区，矿山地质环境条件为中等程度。根据表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表，将矿山地质环境影响评估级别确定为一级评估。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

项目区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝和地面沉降等。通过对评估区地形地貌、地层岩性、地质构造等地质环境条件综合分析，并结合该矿现状分析，矿山开采可能引发的地质灾害为露天采场崩塌。

通过现场调查，评估区未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。矿山开采形成的凹陷采坑最大采深 43m，矿山已停产多年，凹陷采坑北侧、南侧边坡坡脚有小规模滚落的土石方，但规模较小，崩塌量 $<100\text{m}^3$ 。采坑边坡坡度以 $50\sim 75^\circ$ 为主， $>60^\circ$ 边坡岩石以板岩为主，岩石风化程度较低，现状边坡未发现危岩； $<60^\circ$ 的边坡岩石以变质砂岩为主，局部区域有天然草类生长，凹陷采坑边坡整体较为稳定，且距离露天采场最近的村屯为西茶条屯，位于采坑南侧，直距约 400m，采坑坡底为水塘，如发生小规模的崩塌，落石全部落入水塘内，没有威胁对象，其危险性小（见照片 3-1）。



照片 3-1 凹陷采坑

综上，评估全区地质灾害危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

根据现场调查，该矿为山坡露天矿，矿山地下水类型主要为基岩裂隙水，水位埋深 15~55m，富水性弱。矿山开采破坏了该含水层，地下水在坑底汇集形成了坑塘水面，根据调查访问，水面基本在 331m~332m 之间变化，暴雨时水面提升 0.35m，2~3 天后水面降至 332m。矿山停产多年，含水层基本稳定，开采活动没有影响到周边生产生活供水。矿石及围岩中不含有毒有害物质，对附近水环境没有影响。

综合上述分析，矿山采矿活动对项目区地下含水层影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

根据调查，矿山以往开采形成了露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路，以后不再进行生产。

矿区现状露天采场占地面积 3.0301hm²，最大垂直深度 43m，边坡角 45~75°左右。对原有地形地貌造成严重影响。

工业场地位于矿区北侧，现占地面积 0.6940hm²，场地西部利用废石进行过填垫，填垫厚度 1.1~2.6m；场地东部为排土场，堆放开采的废石和采剥的表土，堆放高 2.4~7.7m，堆放废石和表土量约 1.66 万 m³。工业场地改变了原有地形，

对地形地貌造成了重塑，破坏了原有植被，对地形地貌影响较严重。

办公生活区位于工业场地西北侧，面积 0.1516hm²，现有办公室、车库、仓库等建筑。办公生活用房的建设改变原有地形，对地形地貌造成了重塑，破坏了原有植被，对地形地貌影响较严重。

矿山道路为挖方道路，道路的建设破坏了原有植被，对地形地貌影响严重。

综上所述，矿山露天采场、矿山道路对地形地貌景观影响破坏严重，工业场地、办公生活区对地形地貌景观影响破坏较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

本矿山矿石及围岩不易分解出有毒有害成分，现已停产多年，不产生粉尘、废气。现只有办公生活区产生少量的生活污水，污水排至区内旱厕集中处理，及时清理至附近农田作为农家肥料，生活垃圾定期外运到垃圾场统一处理。

项目露天采场、矿山道路、工业场地等对土地产生破坏，一定程度上改变了土壤的理化性质，但经过表土回覆、植树等活动可恢复土壤性质，故总体来说对水土环境的影响较轻。

（六）矿山地质环境现状与预测影响程度分级

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223-2009）的规定，综合考虑矿山地质灾害危险性评估的结果，即采矿工程对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的破坏影响与污染程度，对矿山地质环境影响程度进行了综合评估，将项目区内露天采场、矿山道路划分为地质环境影响严重区（3.1845hm²），工业场地、办公生活区划分为地质环境影响较严重区（0.8456hm²），其余区域划分为地质环境影响较轻区。分区的影响程度特点可见表 3-7、附图 1。

表 3-7 现状矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分区及面积	影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
露天采场、 矿山道路 3.1845hm ²	严重	地质灾害较发育，但规模小，危险性小	无矿坑涌水情况	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	水土污染影响较轻
		对人员、建筑设施无影响	基岩裂隙水含水层水位下降幅度较小		
		造成经济损失的可能性小	矿区及周围地表水体未有漏失	周边无自然保护区、景观、城市、重要交通干线	改变了土壤理化性质，但覆土、植树等可恢复土壤性质
		无受威胁人口	对周边生产生活用水未有影响		
		较轻	较轻	严重	较轻
工业场地、 办公生活区 0.8456hm ²	较严重	地质灾害发生的可能性小，危险性小	无矿坑涌水情况	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重	水土污染影响较轻
		对人员无影响	含水层水位下降幅度小		
		造成经济损失可能性小	矿区及周围地表水体未有漏失	周边无自然保护区、景观、城市、重要交通干线	改变了土壤理化性质，但植树等可恢复土壤性质
		无受威胁人口	对周边生产生活用水未有影响		
		较轻	较轻	较严重	较轻
项目区内其它区域 9.4019hm ²	较轻	地质灾害发生的可能性小	无矿坑涌水情况	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻	未占用破坏土地资源
		对人员无影响	含水层水位下降幅度小		
		造成经济损失可能性小	矿区及周围地表水体未有漏失	周边无各类自然保护区、景观、城市、重要交通干线	对水土资源污染程度较轻
		无受威胁人口	对周边生产生活用水未有影响		
		较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

本矿山为露天开采，开拓方式为公路开拓，利用汽车进行运输。项目区在建设、生产的过程中，依先后顺序对土地损毁的环节有：采剥、采矿、破碎、堆放、运输。

在此过程中，对土地损毁的形式有：剥离会对地表原有生态环境形成损毁，包括覆盖于矿体之上的土壤、植被，采矿活动扩大土地损毁面积，从而对土地及植被造成损毁，主要表现为挖损；矿石堆放、开采的废石和剥离表土的堆放压占土地，损坏了植被，主要表现为压占；矿石外运道路压占土地，损坏了植被，主要表现为压占；办公生活区域运压占土地，损坏了植被，主要表现为压占。

（二）已损毁各类土地现状

本矿山对土地的已损毁主要是露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路。

露天采场损毁方式为挖损，损毁程度重度，面积 3.0301hm²，损毁土地全部为采矿用地。

工业场地损毁方式为压占，损毁程度中度，面积 0.6940hm²，其中损毁旱地 0.2502hm²，其他林地 0.1065hm²；采矿用地 0.3373hm²。

办公生活区损毁方式为压占，损毁程度中度，面积 0.1516hm²，其中损毁城镇住宅用地 0.0780hm²，设施农用地 0.0736hm²。

矿山道路损毁方式为挖损，损毁程度重度，面积 0.15644hm²，占地全部为采矿用地。

已损坏土地见表 3-8，矿山开采以及其他生产活动对土地破坏时序、形式及方式见表 3-9。

表 3-8 已损毁土地汇总表

损毁单元	损毁性质	损毁程度	土地类型	已损毁面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
				矿区内	矿区外	
露天采场	挖损	重度	采矿用地	2.7153	0.3148	3.0301
工业场地	压占	中度	旱地	0.2122	0.0380	0.2502
			其他林地	0.0764	0.0301	0.1065
			采矿用地	0.3373	-	0.3373
			小计	0.6259	0.0681	0.6940
办公生活区	压占	中度	城镇住宅用地	-	0.0780	0.0780
			设施农用地	-	0.0736	0.0736
			小计	-	0.1516	0.1516
矿山道路	挖损	重度	采矿用地	0.1544	-	0.1544
合计				3.4956	0.5345	4.0301

表 3-9 土地损毁形式表

破坏原因	破坏时序	破坏形式	破坏方式
露天采场	已损	矿石的开采	挖损
工业场地	已损	矿石破碎、堆放、表土堆放	压占
办公生活区	已损	生产、生活	压占
矿山道路	已损	挖方道路修建、运输矿石	挖损

（三）拟损毁土地预测与评估

本矿山以后不再生产，将及时进行治疗，因此不涉及拟损毁土地。

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

- （1）根据地质环境单元、矿产资源开发利用方案进行分区的原则；
- （2）按采矿活动对矿山地质环境影响程度进行分区的原则；
- （3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

坚持以上分区原则，根据矿山地质环境现状及预测评估结果，现状评估与预测评估结果不一致时，采取就上原则进行分区（见表 3-10），结合本地区地质环境保护规划确定矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、分区评述

依据上述原则和方法，将项目区划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见附图 5）。

（1）矿山地质环境重点防治区

主要矿山地质环境问题是：露天采场、矿山道路建设占用了大量的土地资源，

严重破坏了地形地貌景观。

面积：3.1845hm²。

主要防治措施：对露天采场边坡进行地质灾害监测，一经发现及时采取处理措施。拆除露天采场内建筑物，在采场周边设置警示牌和围栏，并对露天采场南侧进行场地平整，为后期覆土、植被恢复做准备。

（2）矿山地质环境次重点防治区

主要矿山地质环境问题是：工业场地、办公生活区占用了土地资源，对地形地貌景观造成较严重的破坏。

面积：0.8456hm²。

主要防治措施：办公生活区用于养殖，予以保留；对工业场地进行废石清理，为后期植被恢复做准备。

（3）矿山地质环境一般防治区

主要矿山地质环境问题是：现状及预测该区地质灾害规模小、发生可能性小，对含水层、地形地貌景观、水土环境的影响均较轻。

面积：项目区内除重点防治区以外其它区域，面积 9.4019hm²。

主要防治措施：加强巡视、采取监测预警等措施。

（二）土地复垦区与土地责任范围

根据土地损毁预测，本矿山损毁的土地类型为旱地、其他林地、城镇住宅用地、设施农用地和采矿用地。本着“谁破坏、谁复垦”的原则，参照矿山生产建设及自然恢复可能影响的范围，确定了本矿山的复垦区及复垦责任范围。

1、复垦区

复垦区包括现状已损毁土地和预测拟损毁土地，本项目复垦区由露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路组成，复垦区总面积为 4.0301hm²，复垦区面积统计情况参见表 3-11。

表 3-11 矿山复垦区土地汇总表

序号	复垦区单元	面积 (hm ²)		
		已损毁	拟损毁	合计
1	露天采场	3.0301	/	3.0301
2	工业场地	0.6940	/	0.6940
3	办公生活区	0.1516	/	0.1516
4	矿山道路	0.1544	/	0.1544
合计		4.0301	/	4.0301

2、复垦责任区

土地复垦责任范围为复垦区内的土地在生产年限结束后不再留续使用的区域，本项目办公生活区办理过养殖用地（附件 12），后期继续利用，使用期限至 2027 年 12 月 31 日，继续利用土地面积 0.1516hm²，企业进行根据养殖用地管理要求，补充完善该地块土地复垦等手续。

因此本项目复垦责任区同样由露天采场、工业场地、矿山道路组成，总面积为 3.8785hm²。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

本矿山复垦区共划分为 4 个单元，分别为露天采场 3.0301hm²、工业场地 0.6940hm²、办公生活区 0.1516hm²、矿山道路 0.1544hm²，复垦区土地利用状况见表 3-12。

表 3-12 复垦区土地利用类型统计表

单元区	土地利用类型				面积 (hm ²)
	一级类	编码	二级类	编码	
露天采场	仓储工矿用地	06	采矿用地	0602	3.0301
工业场地	耕地	01	旱地	0103	0.2502
	林地	03	其他林地	0307	0.1065
	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	0.3373
办公生活区	住宅用地	07	城镇住宅用地	0701	0.0780
	其他土地	12	设施农用地	1202	0.0736
矿山道路	仓储工矿用地	06	采矿用地	0602	0.1544
合计	-	-	-	-	4.0301

2、土地权属状况

根据磐石市宝山茶条铁矿提供的相关资料及实际走访调查，磐石市宝山茶条铁矿占用土地属宝山乡集体土地和磐石市国有林保护中心国有土地，磐石市宝山

茶条铁矿通过临时征用的方式获得土地使用权，整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-13 土地权属情况表

单位：hm²

权属	地类					小计
	01	03	06	07	12	
	耕地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	其他土地	
	0103	0303	0602	0701	1202	
	旱地	其他林地	采矿用地	城镇住宅用地	设施农用地	
磐石市宝山乡	0.2502	-	3.5218	0.0780	0.0736	3.9236
磐石市国有林保护中心	-	0.1065	-	-	-	0.1065
合计	0.2502	0.1065	3.5218	0.0780	0.0736	4.0301

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

露天采场矿山地质环境问题主要有：矿山开采的边坡存在发生崩塌的可能，即采矿活动对矿区地质灾害存在影响；各类场地占用、破坏大量的土地资源，对地形地貌景观造成破坏。

目前露天采坑治理以回填或消除边坡地质灾害为主。该采坑为凹陷采坑，坑内积水形成了坑塘水面，采坑面积较大，如回填至可自然排水的标高（336m 标高），回填深度约 8m，预计需要土石方 7.4 万 m³，如采坑回填至与周边地形一致，预计需要土石方 23 万 m³，项目区周边没有取土场地，从土石方来源考虑，采坑回填可行性低。根据调查，该矿采坑边坡较为稳定，且边坡坡底为水塘，如发生小规模崩塌，落石全部落入水塘内，没有威胁对象，其危险性小。因此露天采坑边坡不需进行治理，采场内以尽量恢复植被为主。但露天采场周边有耕地，凹陷采坑边坡较高，坑底坑塘水面水深较深，需防止周边村民或牲畜误入坑内，造成生命或者财产的损失。因此，在采坑周边设置围栏和警示牌。

工业场地内有废石及表土堆放，堆放废石治理一般以回填利用或原地整形为主。本项目凹陷采坑与工业场地紧邻，将废石回填于采坑内，不但能减缓采坑边坡坡度，还有利于工业场地平整，降低地面坡度，并便于雨水自然排出，因此设计工业场地内堆放废石进行回填。

矿山开采方式为山坡露天开采，充水水源主要为大气降雨及地下涌水，矿山凹陷采坑坑底形成了坑塘水面，坑塘水面水位稳定，根据调查访问，没有导致周边地下水含水层结构发生改变、地下水位严重下降、水量减少或疏干、水质恶化等破坏现象，因此含水层采用自然恢复的方式。

上述治理方法是根据磐石市宝山茶条铁矿矿山的实际情况，综合考虑制定的，所采用的技术手段是比较简单的，也是比较常见的，因此在技术层面上是可行的。

（二）经济可行性分析

矿山露天采坑为凹陷采坑，如回填至与周边地形一致，预计需要土石方 23 万 m³；如回填至可自然排水的标高（336m 标高），需要土石方 7.4 万 m³。项目区周边仅工业场地内废石 1.23 万 m³，周边没有合适的土源，从工程投资考虑，采坑回填可行性低，因此建议恢复为水塘。

本矿山位于丘陵区，远离居民区及工业区，周边无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区，因此选择恢复为耕地或林地，种植费用较低，同时还具有一定的收益；企业以往缴纳矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金 40.00 万元（附件 13），为恢复治理与土地复垦提供了保障。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理措施应结合周边环境，矿区周边多以耕地、林地为主。矿山地质环境治理与土地复垦时各平台、场地整平后，覆土恢复植被。这样，将露天采场、工业场地、矿山道路占用的土地尽量恢复为原地类（需结合土地适宜性评价与矿山企业和公众意见最终确定），治理后生态环境将与周边协调一致。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

项目复垦区共划分 4 个单元，土地利用类型为旱地、其他林地、城镇住宅用地、设施农用地及采矿用地，总面积 4.0301hm²，其中旱地 0.2502hm²、其他林地 0.1065hm²、采矿用地 3.5218hm²、城镇住宅用地 0.0780hm²、设施农用地 0.0736hm²，现状土地已遭损毁，复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用类型统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	土地利用类型			
			一级类	编码	二级类	编码
露天采场	3.0301	75.19	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602
工业场地	0.2502	6.21	耕地	01	旱地	0103
	0.1065	2.64	林地	03	其他林地	0307
	0.3373	8.37	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602
办公生活区	0.0780	1.94	住宅用地	07	城镇住宅用地	0701
	0.0736	1.83	其他土地	12	设施农用地	1202
矿山道路	0.1544	3.83	工矿仓储用地	06	采矿用地	0602
合计	4.0301	100	-	-	-	-

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤性质、原土地利用类型、损毁状况和社会需求等多方面因素，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

②因地制宜和恢复原有生态系统的原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。在已恢复原有生态系统的基础上，根据适宜性评价，复垦后的土地宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件，来确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即确保被破坏的土地质量适宜某种用途的土地，充分考虑生态效益、社会效益和经济效益，以合理的复垦资金投入，从复垦土地利用中获取最佳综合效益。

④经济可行、技术合理性原则

必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，以此做出符合实际的客观评价。

⑤动态性和持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性。在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步、生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源等问题。

⑥与地区土地总体规划、农业规划等相关政策相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑当地情况和相关农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）地方性的复垦标准和实施办法。

②土地利用的相关法规和规划

包括《磐石市土地利用总体规划》等。

③其它

包括《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）等。

2、土地复垦适宜性评价步骤

(1) 在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

(2) 综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划定评价单元；

(3) 针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；

(4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

(5) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

3、待适宜性评价土地

根据咨询磐石市宝山茶条铁矿的主管部门、群众及土地产权人的意见和态度，对复垦适应性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征

求意见。当地自然资源部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区选择复垦土地用途须符合土地利用总体规划的要求。在矿区技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域土地所有权人，并积极听取了他们的意见。土地所有权人提出建议，希望企业做好复垦工作，建议因地制宜，尽量提高用地等级。

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而矿区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地，针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。这些特定的复垦方向包括耕地、林地、草地三种，根据磐石市宝山茶条铁矿露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路损毁土地的范围与等级，损毁土地为耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、其他土地，在主要植被为乔木和草本植物的特定环境之下，土地用途受到极大限制。依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜原则，考虑矿区周边以耕地为主，其次为林地，使矿区可持续发展，矿区土地复垦利用方向应考虑的是耕地和林地。

根据《土地复垦条例》，在生产建设过程中，因挖损及压占造成损毁的土地，采取整治措施，使其恢复到可供利用状态。对于磐石市宝山茶条铁矿，因开采而造成的挖损及压占土地必须进行复垦，即应对损毁的土地进行评价。

4、复垦方向的初步确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，结合尽量恢复其原有土地利用类型的主要目的，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然因素分析

项目区内矿山开采损毁了矿区的土地资源和植被，改变了矿区地貌，造成植被覆盖降低和土壤肥力下降。开采过程中形成露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路，损毁了原有生态系统。所以，本复垦项目要注重防风固土，防止水土流失，植树播草，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境。

(2) 社会经济因素分析

矿业经济在磐石市经济发展中占有重要地位，同时也解决了很多就业问题，增加了人均收入，促进了经济的发展。磐石市宝山茶条铁矿的经济实力是保障复垦方案顺利实施的基础。

（3）政策因素分析

项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的持续利用，与社会、经济、环境协调发展。

（4）参与分析

本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使土地复垦工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。各级专家和领导的意见以及矿区公众的意见和态度，对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。

根据调查，办公生活区办理过养殖用地（附件 12），使用期限至 2027 年 12 月 31 日，根据咨询相关单位，办公生活区后期继续利用，面积 0.1516hm²，因此该区域不需进行复垦。

依据项目区的土地利用现状及权属性质，复垦土地用途须符合土地利用总体规划。编制人员咨询了当地的环保部门，他们根据以往的经验认为只要本矿山采取相应的预防控制措施，坚持“源头控制、预防与复垦相结合”的原则，完全可以减少矿山的生产对生态环境造成的影响。

编制人员通过与企业就矿山的开采、复垦经验等进行深入的交流，结合当地实际情况，最后他们提出复垦为耕地、林地是可行的。

综合项目区的特点、政策及公众意愿，初步确定本项目办公生活区不需要进行复垦，其他区域损毁土地的复垦方向为耕地、林地。

5、评价单元的划分

（1）划分原则

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。

评价指标选择的原则：

①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，和同一适宜性等级内部的相对一致性，这就需要选择一些变化幅度较大，且其变化对评价对象的适宜性影响显著的因素。

②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，以及土地损毁类型与程度。

③主导性原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，其中对土地利用起主导作用的因素称为主导因素，可以通过少量投入加以改善的因素称为部分因素。

④定量和定性相结合原则

定量指标具有明确的量级标准，评价因子应尽可能量化，对于难以量化的因子，则给予定性的描述。

⑤可操作性原则

建立的指标体系应尽可能简明，选取的指标应充分考虑各指标资料获取的可行性与可利用性，既要保证评价成果的质量，又要保证可操作性。

(2) 评价单元的划分

磐石市宝山茶条铁矿办公生活区办理过养殖用地，以后继续利用，因此复垦责任范围为：露天采场、工业场地、矿山道路。根据土地损毁情况将待评价区域划分成如下4个评价单元：露天采场边坡、露天采场平台、工业场地、矿山道路。

6、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

土地复垦适宜性评价体系采用二级评价体系，分为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、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜性类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法分为定性和定量分析两类。定性方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、指数和法与多因素综合模糊法等。

鉴于评价土地的破坏比较严重、原有地貌改变较彻底，适合应用极限条件法，可以重点突出由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的。极限条件法是基于系统工程的“木桶原理”，依据最小

因子律原理，即评价单元的适宜性及等级取决于条件最差的因子的质量，其计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 个参评因子的分值。

7、各评价单元适宜性等级评定

(1) 确定评价因子

待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

①可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；

②关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；

③稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；

④不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于以上要求，并考虑到矿山开采对土地适宜性影响的显著性，选出地形坡度、地表物质组成、非均匀沉降、排水条件、原土地利用类型 5 项评价因子进行评价。

(2) 各参评单元适宜性等级评定

综合考虑到矿山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评价指标，本项目涉及的用地类型很多，不同类型之间差异性很大，限制它们利用的因素也有所不同。借鉴土地复垦经验，共选出 6 项参评因子，分别为：地形坡度、地表物质组成、排水条件、土源保证率、土源土壤有机质含量及原土地利用类型。

(3) 评价因素等级标准的确定

①标准制定的依据

国家及地方的相关规程、标准。如《耕地地力调查与质量评价技术规程》等各级地方主管部门的相关标准。

待复垦区土地质量情况。项目区自然禀赋与其它地区不同，标准的制定应体现区域差异性，具体各指标等级制定的依据参考表 4-2 “备注” 一列。

②标准的建立

结合矿山的实际情况，结合上述的依据，制定适宜性评价标准（见表 4-2“限制因素及分级指标” 一列）。

（4）各评价单元土地质量状况及等级评定结果

详细调查矿区土地质量状况，包括土地的自然禀赋（如土壤、气候等）、原利用状况、生产对土地损毁预测和程度分析结果等，在此基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，评价等级结果如表 4-2 至表 4-7 所示。

表 4-2 土地损毁程度分级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度 (°)	<4	1	1	1	坡度的大小直接影响土地利用，它反映复垦工作的难易程度。坡度过大的复垦可能带来新的损毁，如造成水土流失等。
	4-7	1 或 2	1	1	
	7-25	2 或 3	1	1	
	25-35	N 或 3	2 或 3	2	
	>35	N	3 或 N	2 或 3	
土源保证率 (%)	80~100	1	1	1	土壤是植物生长的介质，露天开采导致地表岩石裸露，复垦时需覆土，土源的供求情况直接影响到该区域的土地复垦适宜性等级。
	60~80	2	2	1	
	40~60	3	2 或 3	2 或 3	
	<40	N	N	N	
地表物质组成	壤土、粉壤土	1	1	1	不同的质地，保水保肥能力相差很大，壤土保肥蓄水能力最强，砂土最差。
	砾质和土质的混合物	2	2 或 3	2	
	砂土、砾质	3	2 或 3	2 或 3	
	砾质	N	N	3	
排水条件	满足要求	1	1	1	能够进行复垦的条件之一就是积水，排水条件是影响其复垦的条件之一。
	比较满足要求	2	2	2	
	基本满足要求	3	3	3	
	不满足要求	N	N	N	
土源土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1	1	1	有机质含量高低直接体现出土壤的肥力状况。对于需要覆土复垦的单元，土源的有机质含量高低将决定待复垦土地资源的适宜性等级的高低。
	6~10	2 或 3	1	1	
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3	
土壤容重	1.14~1.26	1	1	1	表土被用于复垦后，原土地的紧实程度将决定复垦利用的效果。
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2 或 3	2	2	
	<1.00, >1.30	3 或 N	3	2 或 3	

表 4-3 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地形坡度 3~7°， 土源保证率 100%；地表物质 组成为粉壤土；土 源土壤有机质含 量>8g/kg；部分区 域积水无法排出	3 等和 N 等	排水条件、土 源土壤有机质 含量	露天采场底部平台部分 区域积水无法排出，恢复 为坑塘水面；其他区域在土 源保证和改善地表物质组 成的情况下，对其进行简单 的整治和适当的覆土，复垦 为林地。
林地评价		1 等和 N 等	排水条件、土 源土壤有机质 含量	

表 4-4 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	土源保证率 100%； 地表物质组成为 粉壤土；土源土壤 有机质含量>8g/kg	N	地形坡度	采场边坡，不复垦
林地评价		N	地形坡度	

表 4-5 工业场地土地复垦适宜性评价结果

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地形坡度 5~20°， 土源保证率 100%； 地表物质组成为 粉壤土；土源土壤 有机质含量>8g/kg	1 或 2 等	地形坡度、土源 土壤有机质含 量	清基、覆土等复垦措施 后，原耕地区域复垦为耕地， 其他区域可复垦为林地。
林地评价		1 或 2 等	土源土壤有机 质含量	

表 4-6 矿山道路土地复垦适宜性评价结果

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地形坡度 7~15°， 土源保证率 100%； 地表物质组成为 粉壤土；土源土壤 有机质含量>8g/kg	2 或 3 等	地形坡度、土源 土壤有机质含 量	清基、覆土等复垦措施 后，可复垦为林地。
林地评价		1 或 2 等	地形坡度、土源 土壤有机质含 量	

本方案的土地复垦适宜性评价单元包括露天采场平台、露天采场边坡、工业场地、矿山道路 4 个单元，对其进行旱地、林地适宜性评价。在选定合适的指标情况下，建立相应评价标准，通过评价得出结论：4 个评价单元评价结果如表 4-7 所示。

表 4-7 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	单元面积 (hm ²)	原土地利用类型	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场平台	1.8951	采矿用地	坑塘水面	0.7209
			林地	1.1742
露天采场边坡	1.1350	采矿用地	/	/
工业场地	0.6940	旱地、其他林地、 采矿用地	耕地	0.2502
			林地	0.4438
矿山道路	0.1544	采矿用地	林地	0.1544
合计	3.8785		耕地	0.2502
			林地	1.7224
			坑塘水面	0.7209

8、确定最终复垦方向和划分复垦单元

本项目复垦土地范围为复垦责任区各单元，由露天采场、工业场地、矿山道路组成。露天采场凹陷采坑边坡边坡坡度以 50~75° 为主，这个角度并不利于覆土土壤的稳固，容易自然滑落或者被雨水冲刷，因此露天采场边坡不复垦。

最终复垦方案的确定需要综合考虑生态环境、政策因素及当地居民的建议，由项目区周边土地类型及上述定性分析可知，项目区复垦为耕地、林地、坑塘水面是符合磐石市土地利用总体规划的。在此基础上，对项目区待复垦土地进行了利用方向的适宜性等级评定，评定结果显示项目待复垦土地确具多宜性，特别说明的是露天采场由于开挖形成的，综合考虑安全因素，坑底积水区域恢复为坑塘水面，其他可复垦区域复垦为林地；工业场地原耕地区域复垦为耕地，其他区域复垦为林地；矿山道路复垦为林地。结合定性和定量分析的结果确定各单元的复垦利用方向见表 4-8。

表 4-8 各评价单元最终复垦方向汇总表

评价单元		复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
露天采场	平台	乔木林地	1.1742	露天采场
		坑塘水面	0.7209	
	采场边坡	不复垦	—	
工业场地	旱地	0.2502	工业场地	
	乔木林地	0.4438		
矿山道路	乔木林地	0.1544	矿山道路	
合计			2.7435	

表 4-9 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅面积 (hm ²)	增减比例 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后		
01	耕地	0103	旱地	0.2502	0.2502	0	0
03	林地	0301	乔木林地	0	1.7724	+1.7724	+43.98
		0307	其他林地	0.1065	0	-0.1065	-2.64
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.5218	0	-3.5218	-87.39
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0780	0.0780	0	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	0.7209	+0.7209	+17.89
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0736	0.0736	0	0
		1207	裸岩石砾地	0	1.1350	1.1350	+28.16
合计				4.0301	4.0301		

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿山占地复垦方向为耕地和林地，项目区多年平均降水量为 676mm 左右，周边旱地多种植玉米，根据经验，天然降雨可以满足玉米生长需要。复垦林地栽植树种选择落叶松，落叶松耐寒、耐旱、耐涝，天然降水能够满足复垦植被的生长需求。

本矿山由于雨水及地下涌水汇集在凹陷采坑底部形成了坑塘水面，根据调查访问，水面基本上在 331m~332m 之间变化，变化幅度较小，说明地下水含水层水位稳定，变化幅度小。凹陷采坑位于山顶，强降雨水时汇水面积约 3.10hm²，按该区 10 年一遇 24 小时最大降雨量 93.7mm 计算，根据公示计算汇水量：

$$Q=KiF$$

式中：Q——最大清水洪峰流量，m³；

K——径流系数，本项目取 1.0；

i——10 年 1 遇 24 小时降雨强度，93.7mm/h；

F——场地内及上游集水面积（图面量测获取），km²。

计算得，凹陷采坑汇水量 2905m³，暴雨时水面提升 0.35m。根据访问，2~3 天后水面降至 332m，因此暴雨对坑塘水面水位影响不大。

2、土石资源平衡分析

(1) 表土

工业场地北部有开采时采剥的表土堆放，堆土区域面积约 0.1227hm²，堆土高 2.7~4.8m，堆土量约 4295m³。矿山地质灾害治理废石清理施工时，需结合工业场地北侧区域一起进行，废石清理前该区域进行表土剥离，其中耕地面积 0.0617hm²，表土剥离厚度 0.5m，林地面积 0.0393hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 426m³。

根据各复垦单元的复垦方向，露天采场、工业场地、矿山道路需要进行覆盖表土以恢复植被，各单元需要覆土量见表 4-10。

表 4-10 复垦覆土量统计表

复垦单元	覆土区域	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	备注
露天采场	采坑内平台	0.6234	0.3	1870	
工业场地	复垦旱地区域	0.2502	0.5	1251	
	复垦林地区域	0.4438	0.26	1158	剩余表土 1158m ³ 全部回覆于本区域
矿山道路	种植穴	-	-	16	道路两侧栽植树木，种植穴内进行覆土，种植穴规格为 0.6m×0.6m×0.6m，共 72 个
工业场地北侧区域	复垦旱地区域	0.0617	0.5	308	利用治理施工时本区剥离的表土
	复垦林地区域	0.0393	0.26	118	
合计				4721	

根据表 4-10 计算，本项目露天采场、工业场地及其北侧区域、矿山道路覆土总量 4721m³，治理施工剥离的表土及工业场地内堆存表土满足覆土需求。

(2) 土石方

本项目工业场地内堆放废石 1.23 万 m³，工业场地治理废石清理时，根据施工需求结合工业场地北侧区域一起进行，工业场地北侧区域废石清理面积 1010m²，该区域为现为耕地 (617m²) 和林地 (393m²)，废石清理厚度 0.3~1.32m，平均厚度 0.89m，该区域废石清理量 899m³。工业场地西部为矿石临时堆场，利用废石进行过填垫，填垫厚度 1.1~2.6m，平均厚度 1.32m，清理地面 2770m²，清理废石量 3656m³。工业场地东部为排土场，堆放开采废石及采剥的表土，堆放高 2.4m~7.7m，堆放废石量 12305m³，治理时废石全部清理，清理量 12305m³。综上，本项目可清理废石量 16860m³。

根据调查凹陷采坑现状，采坑坑底积水形成了坑塘水面，如回填至可自然排

水的标高（336m 标高），回填深度约 8m，预计需要土石方 7.4 万 m³，如采坑回填至与周边地形一致，预计需要土石方 23 万 m³。

根据调查访问，项目区周边没有合适的回填土源，采坑回填可行性低，工业场地及其北侧清理的废石沿采坑北侧边坡推入用于回填采坑，回填后北侧边坡坡度不超过 50°，有利于边坡稳定。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦工程标准通则

- （1）待复垦场地利用类型的选择应与矿山地形、地貌及环境相协调；
- （2）保证复垦场地稳定、可靠；
- （3）复垦材料不应含有毒、有害成分，并充分利用从废弃地原剥离或收集的表土作为顶部覆盖层；
- （4）复垦场地应规范、平整，且覆土层应满足复垦利用的要求，覆盖层容重等指标满足复垦利用要求；
- （5）复垦场地有控制水土流失的设施和措施，边坡采用植被保护；
- （6）复垦场地采取措施有效控制对空气、地表水等的污染。

2、土地复垦技术标准

（1）复垦旱地质量要求

- ①有效土层厚度 0.5m 以上。
- ②土壤应满足 pH 值 5.5~8.5，含盐总量不大于 0.3%，无害元素含量满足土壤环境质量标准要求，以利于农作物生产。
- ③三年后达到当地平均产量水平。

（2）林地复垦技术标准

本项目待复垦土地林地应遵循以下标准：

- ①选择当地优势且抗逆性能好的树种，并进行草、灌木混播；
- ②三年植树保存率 80%以上，郁闭度 30%以上。

2、预防控制措施

根据行业特点，结合本工程实际，本项目施工中控制和预防土地损毁如下：

矿山地质环境保护与土地复垦施工时，严格根据设计控制施工占地，减小地表植被损毁面积。各施工区域挖方直接用于回填，减少对场内的临时堆放，并且

避开雨季施工。

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

根据矿山开采造成的地质环境问题，提出矿山地质环境保护与土地复垦具体方案，制定矿山地质环境问题监测方案，防止诱发或者加重地质灾害，尽量减少治理施工时土地损毁程度和面积，实现资源、经济、社会的可持续发展。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山生产的特点，拟采用的预防措施为：

（1）严格按照方案设计范围进行施工，尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积；

（2）施工时，大风天气要对易起尘的场所采取遮盖、洒水等措施；

（3）土石方开挖、回填等尽量避开雨季；

（4）覆土后及时植树种草，减少水土流失。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

本矿山地质灾害治理的总体目标和任务是采取必要的工程措施消除地质灾害隐患，恢复场地安全条件，通过治理与监测相结合的方式，尽可能地减小矿山开采对地质环境的破坏，促进开发与保护并举，保证人与自然和谐发展。

（二）工程设计

凹陷采坑边坡坡度以 50~75° 为主，>60° 边坡岩石以板岩为主，岩石风化程度较低，<60° 的边坡岩石以变质砂岩为主，局部区域有天然草类生长，边坡整体较为稳定，依据地质灾害评价结果，采场边坡引发崩塌地质灾害的可行性小，可能遭受崩塌灾害的规模小，地质灾害危险性小。但周边居民误入采坑可能发生危险。采坑西北角边坡上有遗留的配电室，建筑面积 4m²。工业场地西部利用废

石进行过填垫，填垫厚度 1.1~2.6m，工业场地东部为排土场，堆放开采废石及采剥的表土，堆放高 2.4m~7.7m，堆放废石量 12305m³；场地北部有开采时采剥的表土堆放，堆土量约 4295m³。

根据矿山地质环境治理可行性分析，本方案设计对建筑物进行拆除，采坑周边设置警示牌及围栏；工业场地内废石及填垫层进行清理，清理的废弃土石方回填于采坑内；凹陷采坑南侧边坡及平台进行修整。

1、建筑物拆除

露天采场西北角边坡上部有遗留的配电室，本次治理时进行拆除，拆除的建筑垃圾回填采坑底部。

2、废石清理

对工业场地填垫及堆放的废石进行清理，清理的废石回填于采坑，废石清理结合场地平整进行，清理后场地与周边自然衔接，雨水能自然排出。

3、场地平整

对凹陷采坑南侧开采平台及边坡进行平整，平整后平台设置 1%~2%的正坡，雨水能自然排出，346m 与 364m 平台之间边坡坡度 40°。

4、围栏、警示牌

在采场周边设置警示牌及围栏，防止误入。

（三）技术措施

1、建筑物拆除

凹陷采坑西北侧边坡上部有遗留的配电室，为砖混结构，建筑面积约 4m²，本次治理时进行拆除，拆除量约 4m³，拆除的建筑垃圾排至凹陷采坑底部。

2、废石清理

本次治理时，对工业场地内填垫和堆放的废石进行清理，同时对场地进行平整，平整后场地东高西低，与周边自然衔接，地面坡度 5%~15%，雨水能自然排出。

根据施工及场地平整雨水排水需求，废石清理时结合工业场地北侧区域一起进行，工业场地北侧区域废石清理面积 1010m²，该区域为现为耕地（617m²）和林地（393m²），清理前采取表土剥离措施（计入土地复垦工程），废石清理厚度 0.3~1.32m，平均厚度 0.89m，该区域废石清理量 899m³。工业场地西部为矿

石临时堆场，利用废石进行过填垫，填垫厚度 1.1~2.6m，平均厚度 1.32m，清理地面 2770m²，清理废石量 3656m³。工业场地东部为排土场，堆放开采废石及采剥的表土，堆放高 2.4m~7.7m，堆放废石量 12305m³，治理时废石全部清理，清理量 12305m³。

综上，本项目清理废石量 16860m³，清理的废石沿采坑北侧边坡推入用于回填采坑，回填后北侧边坡坡度不超过 50°。

3、平整场地

凹陷采坑南侧开采时形成了 3 级平台，其中底部为采坑底部平台，中间两级平台标高分别为 346m（345.29~347.41m）、364m（358.24~367.13m），底部平台与 346m 平台之间边坡较陡，坡度 65°~80°，346m 平台与 364 平台之间为边坡坡度 45°~60°，364 平台与采坑顶部之间边坡坡度 60°~70°。本次治理时对该区域进行平整，平整后形成中间平台标高为 346m、364m，平台内设置 1%~2% 的正坡，346m 平台与 364 平台之间为边坡 40°，保证雨水能自然排出。凹陷采坑西侧边坡坡度 45°左右，治理时将坡度放缓，边坡坡度不超过 35°。露天采场场地平整面积 0.4163hm²，平均平整厚度 0.8m，场地平整工程量 3330m³。

4、围栏、警示牌

为了防止周边村民及牲畜进入采坑，沿着采坑边界设立围栏，围栏设置在采坑边界 3~5m 处，采用混凝土柱刺网，混凝土柱间距 3m，柱长 2.0m，正方形截面边长 20cm，埋入地下 0.5m，上设 5 道 12 号丝刺网，刺网间距 25cm，距地 25cm。本项目设置围栏长 730m。

并在采坑四周设置警示牌，警示牌间隔不大于 50m，警示牌标明：坑深危险，禁止靠近。本项目需布设警示牌 15 块。

（四）主要工程量

矿山地质灾害治理工程量见表 5-1。

表 5-1 地质灾害治理工程量一览表

工程名称	工程位置	单位	工作量	备注
建筑物拆除	建筑物拆除	m ³	4	人工拆除浆砌砖
废石清理	工业场地及其北侧区域	m ³	16860	推土机推运石渣
平整场地	采场底盘	m ³	3330	推土机推运石渣
警示牌	采场周边	个	15	
围栏	采场周边	m	730	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

结合项目区自然地理、社会经济条件，依托矿山现代化生产工艺，通过总体规划、科学布局，采用工程技术、生物工程等整治措施，最终实现土地重塑、土壤重构和植被重建，解决矿山环境治理问题，恢复被矿山生产破坏的土地。

本项目复垦单元可划分为露天采场、工业场地、矿山道路 3 部分。复垦区土地面积 4.0301hm²，复垦责任范围土地面积 3.8785hm²，复垦土地面积 2.7435hm²，复垦率为 70.74%。

表 5-2 矿山复垦率统计表

序号	单元	复垦区面积 (hm ²)	复垦责任范围面积 (hm ²)	复垦土地面积 (hm ²)
1	露天采场	3.0301	3.0301	1.8951
2	工业场地	0.6940	0.6940	0.6940
3	办公生活区	0.1516	--	--
4	矿山道路	0.1544	0.1544	0.1544
合计		4.0301	3.8785	2.7435

(二) 工程设计

依据土地复垦适宜性评价结果，露天采场平台部分区域恢复为坑塘水面、部分区域复垦为林地，工业场地部分区域复垦为旱地、部分区域复垦为林地，矿山道路复垦为林地。

1、表土剥离

根据施工及场地平整雨水排水需求，矿山地质灾害治理废石清理时需结合工业场地北侧区域一起进行，该区域废石清理面积 1010m²，废石清理前进行表土剥离，耕地表土剥离厚度 0.5m，林地表土剥离厚度 0.3m，剥离的表土在工业场地内临时堆放。

2、覆土

复垦时先进行覆土。工业场地北侧区域恢复为原有林地、旱地，覆土厚度 0.5m，覆土来源为施工时剥离的表土。露天采场坑内平台复垦为乔木林地，覆土厚度 0.3m；工业场地复垦耕地区域覆土厚度为 0.5m；剩余表土用于工业场地复垦林地区域覆土，覆土厚度 0.26m。露天采场和工业场地覆土土源为工业场地堆

存的表土，覆土过程采用机械平整碾压，使其达到天然土壤的干密度，最后恢复植被。

3、土壤施肥

表土长期堆存后土壤肥力有所降低，复垦旱地区域覆土后选择使用肥料，本项目选择采用农家肥。

4、植树种草

树苗选择生长快、适应性强、抗逆性好的当地乡土植物，应选择固氮、容易栽植、成活率高的植物，有较高经济价值或改善矿山环境能力的树种优先。本方案树木选用落叶松。草籽选用紫花苜蓿与黑麦草混播，比例 1：1。

种植树苗及撒播草籽的时节选择在春季。种植时苗木直立穴中，扶正调直，不窝根，踩实扶正。

表 5-3 复垦植物生物特性表

植物名称	科属	生物学特性
落叶松	松科落叶松属	乔木，高可达 35m。分布于我国大、小兴安岭海拔 300m~1200m，也是该地区荒山造林和森林更新的主要树种。喜光性强，适宜在湿润、排水、通气良好条件下生长，在干旱贫瘠的山地阳坡或在常年积水的水湿地或低洼地也能生长。常组成大面积的单纯林，或与白桦、黑桦、丛桦、山杨、樟子松等针阔叶树组成以落叶松为主的混交林。
紫花苜蓿	豆科苜蓿属	多年生草本，多分枝，高 30~100cm，我国各地都有栽培或呈半野生状态，生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地，可做牧草。紫花苜蓿枝繁叶茂，再生能力强，大面积栽种时能很快覆盖地表，根系也非常发达，还可以固氮，有利于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化性质，是山区优良的水土保持植物
黑麦草	禾本科黑麦草属	多年生草本植物，秆高 30~90cm，喜温凉湿润气候，光照强、日照短、温度较低对分蘖有利，是各地普遍引种栽植的优良牧草。根系发达，生长迅速，坡地种植，可护坡固土，防止土壤侵蚀，减少水土流失。

（三）技术措施

1、露天采场技术措施

（1）工程技术措施

矿山地质环境恢复治理工程将拆除的建筑垃圾和工业场地废石等回填至采坑，坑内平台多为裸露砂石地面，无法直接复垦绿化，因此对复垦平台采用先覆土的方法，覆土区域为坑底平台、南侧 346m 平台、364m 平台、346m 平台与 364

平台之间为边坡、采坑西侧边坡。露天采场坑内覆土面积 0.6234hm²，平均覆土厚度 0.3m，覆土量 1870m³。表土利用挖掘机装自卸汽车运输，运距 0.5km，卸除后利用推土机推平。

(2) 生态恢复措施

露天采场覆土后植树，树种选用落叶松，选用 2 年生，根径大于 0.5cm，苗高大于 35cm 的裸根苗，苗木根部应使用高分子吸水剂浸沾苗根，保持苗木根部水分不流失。种植面积为 0.6234hm²，栽植株行距为 2.0m×2.0m，栽植落叶松 1558 株。凹陷采坑坑顶南侧区域面积 0.5508hm²，现状林草覆盖率达 80%，治理时进行补植，补植面积 20%，栽植落叶松 275 株。

表 5-4 栽植落叶松技术指标表

复垦单元	植物品种	株行距 (m)	规格	需种量 (株/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (株)
露天采场	落叶松	2.0×2.0	2 年生	2500	0.7336	1834

植树后林下播撒草籽，草种选择紫花苜蓿和黑麦草，比例 1: 1，种子选用一级种，按 80kg/hm² 人工播撒，撒播面积 0.6234hm²，需草籽 49.87kg，播撒草籽技术指标见表 5-5。

表 5-5 撒播紫花苜蓿技术指标表

复垦单元	植物品种	种植方式	种子规格	需种量 (kg/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (kg)
露天采场	紫花苜蓿、黑麦草	人工撒播	一级种	80	0.6234	49.87

2、工业场地技术措施

(1) 工程技术措施

工业场地矿山地质灾害治理废石清理时需结合工业场地北侧区域一起进行，废石清理前该区域进行表土剥离，其中耕地面积 0.0617hm²，表土剥离厚度 0.5m，林地面积 0.0393hm²，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离量 426m³，剥离的表土在工业场地内临时堆放，运输距离 50m。

废石清理后，工业场地及其北侧区域进行覆土，其中工业场地北侧区域恢复耕地面积 0.0617hm²，覆土厚度 0.5m，恢复林地面积 0.0393hm²，覆土厚度 0.3m，覆土总量 426m³，覆土来源为施工时剥离的表土。工业场地内复垦耕地面积 0.2502hm²，覆土厚度 0.5m，复垦耕地面积覆土量 1251m³；剩余的表土用于复垦

林地区域覆土，剩余表土量 1158m³，覆土面积 0.4438hm²，平均覆土厚度 0.26m。综上，本区覆土总量 2835m³。其中 426m³表土利用推土机推送至回覆场地，运距 50m；2409m³表土利用挖掘机装自卸汽车运输，运距 0.5km，卸除后利用推土机推平。

(2) 生态恢复措施

工业场地及其北侧复垦为旱地区域覆土后施肥，以提高土壤肥料，本项目选择采用复合肥和商品有机肥，复合肥使用量为 500kg/hm²，商品有机肥使用量为 5000kg/hm²，施肥面积 0.3119hm²，复合肥施肥量为 155.95kg，商品有机肥施肥量 1559.5kg。

工业场地及其北侧复垦为林地区域覆土后植树，树种选用落叶松，选用 2 年生，根径大于 0.5cm，苗高大于 35cm 的裸根苗，苗木根部应使用高分子吸水剂浸沾苗根，保持苗木根部水分不流失。种植面积为 0.4831hm²，栽植株行距为 2.0m×2.0m，栽植落叶松 1208 株。

表 5-6 栽植落叶松技术指标表

复垦单元	植物品种	株行距 (m)	规格	需种量 (株/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (株)
工业场地	落叶松	2.0×2.0	2 年生	2500	0.4831	1208

植树后林下播撒草籽，草种选择紫花苜蓿和黑麦草，比例 1: 1，种子选用一级种，按 80kg/hm²人工播撒，撒播面积 0.4831hm²，需草籽 38.65kg，播撒草籽技术指标见表 5-7。

表 5-7 撒播紫花苜蓿技术指标表

复垦单元	植物品种	种植方式	种子规格	需种量 (kg/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (kg)
工业场地	紫花苜蓿、黑麦草	人工撒播	一级种	80	0.4831	38.65

3、矿山道路技术措施

矿山道路宽 4.5m，治理时作为监测和管护道路利用，设计在道路两侧栽植树木，株距 2 米，也达到绿化的效果。栽植树木时挖种植穴，规格为 0.6m×0.6m×0.6m，坑内回填表土，共挖种植穴 72 个，回填表土 16m³。

矿山道路两侧栽植树木，树种选用落叶松，选用2年生，根径大于0.5cm，苗高大于35cm的裸根苗，苗木根部应使用高分子吸水剂浸沾苗根，保持苗木根部水分不流失。栽植株距2m，栽植落叶松72株。

表 5-8 栽植落叶松技术指标表

复垦单元	植物品种	株距 (m)	规格	需种量 (株/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (株)
矿山道路	落叶松	2.0	2年生	/	/	72

矿山道路两侧边坡有天然植被生长，林草植被覆盖率可达60%以上，设计对裸露区域进行撒草补植，草种选择紫花苜蓿和黑麦草，比例1:1，种子选用一级种，按80kg/hm²人工播撒，撒播面积0.0520hm²(40%面积补植)，需草籽4.16kg，播撒草籽技术指标见表5-9。

表 5-9 撒播紫花苜蓿技术指标表

复垦单元	植物品种	种植方式	种子规格	需种量 (kg/hm ²)	面积 (hm ²)	总需种量 (kg)
矿山道路	紫花苜蓿、黑麦草	人工撒播	一级种	80	0.0520	4.16

(四) 主要工程量

磐石市宝山茶条铁矿山复垦单元为露天采场、工业场地、矿山道路，其土地复垦工程量具体见表5-10。

表 5-10 土地复垦工程量统计表

序号	工程项目	单位	露天采场区	工业场地区	矿山道路区	合计
一	工程技术措施					
1	表土剥离	m ³		426		426
2	覆土	50m	m ³	426		426
		0.5km	m ³	1870	2409	16
二	生态恢复工程					
1	施肥	hm ²		0.3119		0.3119
2	栽植落叶松	株	1834	1208	72	3114
3	播撒种草	hm ²	0.6234	0.4831	0.0520	1.1585

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程设置，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的措施修复矿山地下含水层。

（二）工程设计

本矿山主要含水层为基岩裂隙水，矿山开采方式为露天开采，矿山对含水层造成了破坏，凹陷采坑坑底形成了坑塘水面，坑塘水面水位稳定，根据调查访问，没有导致周边地下水含水层结构发生改变、地下水位严重下降、水量减少或疏干、水质恶化等破坏现象。

根据上述分析结果，考虑到矿区周边主要为林地和耕地，加之地下水系统具有封闭性、自循环、难修复等特点，闭坑后对地下含水层采用自然恢复的修复方式。

（三）技术措施

矿山开采方式为露天开采，充水水源主要为大气降水和地下涌水，考虑到矿区周边主要为耕地和林地，利用地下含水层自然恢复的方法进行修复治理。

（四）主要工程量

综上所述，对受到影响和破坏的含水层采取自然恢复的方法进行修复治理，因此并无实际工程量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

根据矿山开采条件，结合实际情况，在矿山地质环境问题分析的基础上，采用合理的措施治理水土环境污染。

（二）工程设计

本矿山矿石及围岩不易分解出有毒有害成分，现已停产多年，不产生粉尘、废气。矿山恢复治理过程中产生的少量生活污水排至矿山旱厕集中处理，及时清理至附近农田作为农家肥料，生活垃圾定期外运到垃圾场统一处理。这些设施的建设对保持水土环境具有重要作用，矿山生产基本对水土环境没有影响。

（三）技术措施

矿山以往采剥的表土作为复垦用土，根据调查开采的矿石全部利用，工业场地内有废石堆放，本次治理用于回填采坑。矿石不产生的废水及有害物质，旱厕及时清理至附近农田作为农家肥料，故对居民生活用水及工矿企业生产用水无影响，对土壤资源亦无影响，因此可不予设置修复工程。

（四）主要工程量

经上述分析，矿山开采对水土环境影响较小，可忽略不计，因此无工程设置，亦无实际工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

建立健全地质灾害监测管理体制，加强预测、预报，最大程度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

（二）监测设计

矿山治理时按照本方案提出的监测方法，对露天采坑边坡区域进行监测，做好矿区巡视监测及监测资料整理工作。第一时间掌握露天采坑边坡顶部是否有地表拉裂变形、坡脚是否存在新鲜崩积物等情况，熟知工业场地是否有水土流失等情况，对于尚未发生的地质环境问题应尽量预防其发生。

（三）技术措施

矿山地质环境监测工程主要是对露天采坑边坡稳定性进行监测，监测方法采用定点监测，在露天采场设置监测点 6 处，其中露天采场边坡两翼各布置 2 处，坡脚 2 处。采用全站仪进行三角高程测量，监测内容为露天采场边坡岩体变形情况，发现危岩及时清除。监测频率每个月监测 1 次，共监测 12 次。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测的时段为施工期 1 年，共需要监测计 12 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

建立健全土地复垦监管体制，加强监测、管护工作，最大程度地提高土地复垦效率，避免因监管不利造成林木不成活的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

（二）措施和内容

本项目区的土地复垦监测方法以调查与巡查为主，辅以临时监测，以满足矿山生产过程中土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，利用手持 GPS、照相机、标杆、尺子等工具管护测量，监测人员定期对各复垦单元的土地破坏类型和面积、水土保持情况、复垦工程措施实施情况、植物生长情况、总体复垦效果等进行监测记录。监测频率为每个月一次，雨季增加监测频次（6~8 月为 3 次/月），一年共计监测 18 次。监测期限为管护期结束，共监测 4 年，即为 72 次。

在复垦期及管护期，要安排懂得植物管护知识的专业技术人员负责管护工作，并制定复垦区植被管护技术方案，主要管护措施如下：

（1）幼林抚育：幼林抚育为 4 年 6 次（2、2、1、1），第 1 次抚育主要为扩穴、除草、松土、扶正、培土踏实，防止倾斜和漏根。第 2 次抚育主要为割除行间内影响幼树生长的杂草和灌木，保证幼树有充足的阳光。第 3 次抚育主要为除草松土，从幼树 5~10cm 外开始，里浅外深。第 4、5、6 次抚育方法与第 2 次相同。

（2）幼林管护：幼林管护是成林的关键，应强化管护，严禁进入造林地内打草、放牧和其他活动，做好病虫害防治及护林防火工作。

（三）主要工程量

复垦监测 4 年，监测次数共计 72 次。

复垦管护面积为 2.8445hm²，管护期为 3 年。

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

根据矿山生产活动对地质环境、地下水环境、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境治理与土地复垦工作部署如下。

首先，及时拆除露天采场内建筑物，工业场地场地内废石回填采坑，然后进行场地平整，设置警示牌和围栏，在采场平台、工业场地、矿山道路覆土植树绿化。

其次，加强复垦施工期及管护期的监测与管护工作，定期巡查并做好相关记录。

二、阶段实施计划

本方案包含的时间段为4年，时间为2022年11月~2026年10月，不需划分实施阶段。

三、近期年度工作安排

本矿山服务年限为4年，其年度工作安排见表6-1。

表 6-1 近期年度工程量汇总表

阶段	时限	主要工程措施	主要工程量
第1阶段	2022.11-2023.10	地质环境治理 地质环境监测 土地复垦 土地复垦监测	建筑物拆除 4m ³ ，废石清理 16860m ³ ，场地平整 3330m ³ ，设置警示牌 15 块，围栏 730m；表土剥离 426m ³ ，表土回覆 4721m ³ ，施肥 0.3119hm ² ，种植落叶松 3114 株，撒播种草 1.1585hm ² ； 地质环境监测 12 次； 土地复垦监测 18 次；
	2023.11-2024.10	土地复垦监测 土地复垦管护	土地复垦监测 18 次； 复垦管护面积 2.8445hm ² 。
	2024.11-2025.10	土地复垦监测 土地复垦管护	土地复垦监测 18 次； 复垦管护面积 2.8445hm ² 。
	2025.11-2026.10	土地复垦监测 土地复垦管护	土地复垦监测 18 次； 复垦管护面积 2.8445hm ² 。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号，财政部、国土资源部 2012.3）；
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 3、国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规[2016]21号）；
- 4、《吉林省矿产资源和地质环境治理专项资金管理办法》（吉财建[2016]457号）；
- 5、财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》；
- 6、材料价格采用当地材料市场价格及吉林造价信息网 2022 年 9 月价格；
- 7、地方有关建设工程的管理办法及当地定额资料。

（二）费用构成及其编制方法

根据财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号，财政部、国土资源部 2012.3）和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），磐石市 2021 年 9 月材料和建材市场实际收费标准。

1、地质环境治理工程费用构成

地质环境治理工程费用构成包括前期费用（勘察费、设计费等）、施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费等。

（1）施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

① 直接费：由直接工程费、措施费组成。直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。措施费按 3.8% 计算。

② 间接费：土方、砌体及其他工程的费率按 5% 计算，石方及混凝土工程费率按 6% 计算。

③ 利润：按直接费和间接费之和的 3%计算。

④ 税金：根据《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）及《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）的规定，税率按 9%计算。

（2）其他费用：由前期费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费组成。

① 前期费用：包括勘察费、设计费等，费率按工程施工费的 6.0%计算。

② 工程监理费：以工程施工费为计算基础，采用分档定额区间内插法确定其费率为 2.4%。

③ 竣工资收费：采用差额定率累进法确定其费率为 3.86%。

④ 业主管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和为计费基数，采用差额定率累进法确定其费率为 2.8%计算。

（3）监测费：矿山地质环境监测按每次 500 元计算。

（4）预备费：包括基本预备费和风险金，以施工费、其它费之和为计算基础，基本预备费按 3.0%计算。风险金按 3.0%计算。

2、土地复垦费用构成及费、税率

土地复垦工程费用构成包括前期费用（勘察费、设计费等）、施工费、监测与管护费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

（1）施工费、其它费及构成、费、税率与地质环境治理工程相同。

（2）预备费：以施工费、其它费之和为计算基础，按 3.0%计算。

包括基本预备费和风险金，以施工费、其它费之和为计算基础，基本预备费按 3.0%计算。风险金按 3.0%计算。

（3）土地复垦监测费：按每次 200 元计算。

（4）土地复垦管护费：按管护 3 年，每公顷每年 4000 元计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境治理工程包括建筑物拆除、场地平整、设置警示牌和围栏等，开展地质环境监测，总工程量见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量
一	矿山地质环境治理工程		
1	建筑物拆除	m ³	4
2	废石清理	m ³	16860
3	平整场地	m ³	3330
4	警示牌	个	15
5	围栏	m	730
二	矿山地质环境监测工程		
1	地质环境监测	次	12

经过投资估算，磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境治理工程总投资 34.43 万元，其中工程施工费 27.65 万元、地质环境监测费用 0.60 万元，其他费用 4.35 万元、预备费 1.83 万元。

表 7-2 矿山地质环境治理工程投资总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	27.65	80.31
二	地质环境监测费	0.60	1.74
三	其他费用	4.35	12.63
四	预备费	1.83	5.32
总计		34.43	100

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-3 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一		矿山地质灾害防治工程				
1	30069	建筑物拆除	m ³	4	86.46	346
2	20277	废石清理	m ³	16860	112.7	190012
3	20274	平整场地	株	3300	7.86	26174
4		警示牌	个	15	100.00	1500
5		围栏	m	730	80.00	58400
总计						276512

表 7-4 矿山地质环境监测工程预算表

序号	工程分类名称	单位 (次/年)	工程量	单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	地质环境监测	12	1	500	6000
总计					6000

表 7-5 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	工程施工费×6%	16951	38.95
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	6780	15.58
三	竣工验收费	工程施工费×3.86%	10905	25.06
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	8880	20.41
总计			43516	100.00

表 7-6 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (元)	费率%	合计 (元)
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3	9781
2	风险金	工程施工费	3	8475
	合计			18256

表 7-7 工程施工费单价分析汇总表

金额：元

编号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计					
1	30069	建筑物拆除	100m ³	6999.00	---	---	6999.00	265.96	7264.97	435.90	231.03	713.87	---	8645.70
2	20277	废石清理	100m ³	58.93		654.94	713.87	27.13	741.00	44.46	23.56	224.54	93.02	1126.58
3	20274	场地平整	100m ³	60.59	---	445.08	505.67	19.22	524.89	31.49	16.69	148.38	64.93	786.39

表 7-8 甲类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$540 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	27.000
2	辅助工资	$0+5.057+0.8+0.832$	6.689
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5)/2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.832
3	工资附加费	$4.716+0.674+6.738+1.348+0.505+0.674+2.695$	17.350
(1)	职工福利基金	$(27+6.689) \times 14\%$	4.716
(2)	工会经费	$(27+6.689) \times 2\%$	0.674
(3)	养老保险	$(27+6.689) \times 20\%$	6.738
(4)	医疗保险	$(27+6.689) \times 4\%$	1.348
(5)	工伤保险费	$(27+6.689) \times 1.5\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(27+6.689) \times 2\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(27+6.689) \times 8\%$	2.695
4	人工工日预算单价	$27+6.689+17.35$	51.04

表 7-9 乙类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	22.250
2	辅助工资	$0+2.89+0.2+0.294$	3.384
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5)/2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	$3.589+0.513+5.127+1.025+0.385+0.513+2.051$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	$22.25+3.384+13.203$	38.84

表 7-10 材料预算价格计算表

金额：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	限价	价差
1	柴油	kg	8.20	4.50	3.70

表 7-11 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台班 费 (元)	一类费 用合计 (元)	二类费用 (元)						
				二类 费 用合 计	人工费 (元/ 日)		柴油 (元/kg)		汽油 (元/kg)	
					工 日	金额	数量	金额	数量	金额
1014	推土机 74kw	537.28	187.70	349.58	2	102.08	55	247.50		

表 7-12 工程施工费单价分析表

1 建筑物拆除					
定额编号：30069			定额单位：100m ³		
施工方法：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				7264.97
(一)	直接工程费				6999.00
1	人工费				6999.00
	甲类工	工日	8.8	51.04	449.15
	乙类工	工日	166.5	38.84	6466.86
	其他费用	%	1.2	6916.01	82.99
(二)	措施费	%	3.8	6999.00	265.96
二	间接费	%	6	7264.97	435.90
三	利润	%	3	7700.86	231.03
五	税金	%	9	7931.89	713.87
合计					8645.76

2、废石清理					
定额编号：20273			定额单位：100m ³		
施工方法：装、运、卸、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				741.00
(一)	直接工程费				713.87
1	人工费				58.93
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.3	38.84	50.49
	其他费用	%	6.0	55.59	3.34
2	机械费				654.94
	推土机 74kw	台班	1.15	537.28	617.87
	其他费用	%	6.0	617.87	37.07
(二)	措施费	%	3.8	713.87	27.13
二	间接费	%	6	741.00	44.46
三	利润	%	3	785.46	23.56
四	材料价差				224.54
1	柴油	kg	63.25	3.55	224.54
五	税金	%	9	1033.56	93.02
合计					1126.58

3、场地平整					
定额编号：20274			定额单位：100m ³		
施工方法：装、运、卸、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				524.89
(一)	直接工程费				505.67
1	人工费				60.59
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.3	38.84	50.49
	其他费用	%	9.0	55.59	5.00
2	机械费				445.08
	推土机 74kw	台班	0.76	537.28	408.33
	其他费用	%	9.0	408.33	36.75
(二)	措施费	%	3.8	505.67	19.22
二	间接费	%	6	524.89	31.49
三	利润	%	3	556.38	16.69
四	材料价差				148.39
1	柴油	kg	41.80	3.55	148.39
五	税金	%	9	721.46	64.93
合计					786.39

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

土地复垦工程包括表土回覆、施肥、植被恢复、土地复垦监测、土地复垦管护等内容，总工程量见表 7-13。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量	
一	复垦工程			
1	表土剥离	m ³	426	
2	表土回覆	50m	m ³	426
		0.5km	m ³	4295
二	生态恢复工程			
1	施肥	hm ²	0.3119	
2	栽植树木	株	3114	
3	播撒种草	hm ²	1.1585	
三	监测与管护工程			
1	土地复垦监测	次	72	
2	土地复垦管护	hm ² *a	2.8445*3	

经过投资估算，磐石市宝山茶条铁矿土地复垦工程静态投资为 18.53 万元，复垦公顷均投资为 4.78 万元。

表 7-14 土地复垦工程投资总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	所占投资比例（%）
一	工程施工费	10.74	57.96
二	其他费用	2.40	12.95
三	监测与管护费	4.85	26.17
（一）	复垦监测费	1.44	7.77
（二）	管护费	3.41	18.40
四	预备费	0.54	2.91
五	静态总投资	18.53	100

（二）单项工程量与投资估算

表 7-15 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		覆土工程				52969
1	10306	表土剥离	m ³	426	3.09	1316
2	10306	表土回覆（50m）	m ³	426	3.09	1316
3	10218	表土回覆（0.5km）	m ³	4295	11.72	50337
二		植被恢复工程				54385
1	90031 换	施肥	hm ²	0.3119	7683.20	2396
2	90007	栽植树木	株	3114	12.76	39735
3	90030	播撒种草	hm ²	1.1585	10577.04	12254
合计						107354

表 7-16 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程分类名称	次	面积	年	单价	合计（元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
1	土壤监测费	18	—	4	200	14400
2	土地复垦管护费	—	2.8445	3	4000	34134
合计						48534

表 7-17 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	工程施工费×6%	9353	38.95
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	3741	15.58
三	竣工验收费	工程施工费×3.86%	6017	25.06
四	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	4900	20.41
总计			24011	100.00

表 7-18 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (元)	费率%	合计 (元)
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3	5397
	合计			5397

表 7-19 工程施工费单价分析汇总表

金额单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械使 用费	直接工 程费	措施 费	合计					
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
一	复垦工程													
1	10306	表土剥离	100m ³	12.23		180.53	192.76	7.32	200.08	12.00	6.36	65.12	25.52	309.08
2	10306	表土回覆 (50m)	100m ³	12.23		180.53	192.76	7.32	200.08	12.00	6.36	65.12	25.52	309.08
3	10218	表土回覆 (0.5km)	100m ³	42.06		677.91	719.97	27.36	747.33	37.37	23.54	243.50	94.66	1146.40
三	生态恢复工程													
1	90031 换	土壤施肥	hm ²	334.02	5945.00		6279.02	238.60	6517.62	325.88	205.31		634.39	7683.20
2	90007	栽植树木	100 株	58.55	529.92		588.47	22.36	610.83	30.54	19.24	510.00	105.35	1275.96
3	90030	直播种草	hm ²	81.56	12240.00		12321.56	468.22	12789.78	639.49	402.88		1244.89	15077.04

表 7-20-1 甲类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$540 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	27.000
2	辅助工资	$0 + 5.057 + 0.8 + 0.832$	6.689
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.832
3	工资附加费	$4.716 + 0.674 + 6.738 + 1.348 + 0.505 + 0.674 + 2.695$	17.350
(1)	职工福利基金	$(27 + 6.689) \times 14\%$	4.716
(2)	工会经费	$(27 + 6.689) \times 2\%$	0.674
(3)	养老保险	$(27 + 6.689) \times 20\%$	6.738
(4)	医疗保险	$(27 + 6.689) \times 4\%$	1.348
(5)	工伤保险费	$(27 + 6.689) \times 1.5\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(27 + 6.689) \times 2\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(27 + 6.689) \times 8\%$	2.695
4	人工工日预算单价	$27 + 6.689 + 17.35$	51.04

表 7-20-2 乙类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	22.250
2	辅助工资	$0 + 2.89 + 0.2 + 0.294$	3.384
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	$3.589 + 0.513 + 5.127 + 1.025 + 0.385 + 0.513 + 2.051$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.25 + 3.384) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.25 + 3.384) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险	$(22.25 + 3.384) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险	$(22.25 + 3.384) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(22.25 + 3.384) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.25 + 3.384) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.25 + 3.384) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	$22.25 + 3.384 + 13.203$	38.84

表 7-21 材料预算价格计算表

金额：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	限价	价差
1	水	m ³	5.40		
2	柴油	kg	8.20	4.50	3.70
3	乔木树苗(裸根)－落叶松	株	10.00	5.00	5.00
4	草籽(紫花苜蓿、黑麦草)	kg	50.00		

表 7-22 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称 及规格	台班 费 (元)	一类费 用合计	二类费用						
				二类 费 用合计	人工费(元/ 日)		柴油(元/kg)		汽油(元/kg)	
					工 日	金额	数量	金额	数量	金额
1013	推土机 59kw	368.34	68.26	300.08	2	102.08	44	198.00		
1014	推土机 74kw	537.28	187.70	349.58	2	102.08	55	247.50		
1004	单斗挖掘机 油动 1m ³	730.65	304.57	426.08	2	102.08	72	324.00		
4013	自卸汽车 10t	550.92	210.34	340.58	2	102.08	53	238.50		

表 7-23 工程施工费单价分析表

1、表土剥离					
定额编号：10306			定额单位：100m ³		
施工方法：推送、运送、卸除、托平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				200.08
(一)	直接工程费				192.76
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用	%	5.0	11.65	0.58
2	机械费				180.53
	推土机 74kw	台班	0.32	537.28	171.93
	其他费用	%	5.0	171.93	8.60
(二)	措施费	%	3.8	192.76	7.32
二	间接费	%	6	200.08	12.00
三	利润	%	3	212.08	6.36
四	材料价差				65.12
1	柴油	kg	17.60	3.70	65.12
五	税金	%	9	283.56	25.52
合计					309.08

2、表土回覆（50m）					
定额编号：10306			定额单位：100m ³		
施工方法：推送、运送、卸除、托平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				200.08
(一)	直接工程费				192.76
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用	%	5.0	11.65	0.58
2	机械费				180.53
	推土机 74kw	台班	0.32	537.28	171.93
	其他费用	%	5.0	171.93	8.60
(二)	措施费	%	3.8	192.76	7.32
二	间接费	%	6	200.08	12.00
三	利润	%	3	212.08	6.36
四	材料价差				65.12
1	柴油	kg	17.60	3.70	65.12
五	税金	%	9	283.56	25.52
合计					309.08

3、表土回覆（0.5km）					
定额编号：10218			定额单位：100m ³		
施工方法：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				769.45
(一)	直接工程费				741.28
1	人工费				42.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
	其他费用	%	5.0	40.06	2.00
2	机械费				699.22
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	730.65	160.74
	推土机 59kw	台班	0.16	368.34	58.93
	自卸汽车 10t	台班	0.81	550.92	446.25
	其他费用	%	5.0	665.92	33.30
(二)	措施费	%	3.8	741.28	28.17
二	间接费	%	5	769.45	38.47
三	利润	%	3	807.92	24.24
四	材料价差				243.50
	柴油	kg	65.81	3.70	243.50
五	税金	%	9	1075.66	96.81
合计					1172.47

4、栽植乔木					
定额编号：90007			定额单位：100 株		
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				610.83
(一)	直接工程费				588.47
1	人工费				58.55
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
	其他费用	%	0.5	58.26	0.29
2	材料费				529.92
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	3.20	5.40	17.28
	其他费用	%	0.5	527.28	2.64
(二)	措施费	%	3.8	588.47	22.36
二	间接费	%	5	610.83	30.54
三	利润	%	3	641.37	19.24
四	材料价差				510.00
	树苗	株	102	5.00	510.00
五	税金	%	9	1170.61	105.35
合计					1275.96

5、撒播种草					
定额编号：90030			定额单位：hm ²		
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				12789.78
(一)	直接工程费				12321.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				12240.00
	草籽	kg	80.00	50.00	4000.00
	草帘	m ²	10000.00	0.80	8000.00
	其他费用	%	2.00	12000.00	240.00
(二)	措施费	%	3.80	12321.56	468.22
二	间接费	%	5.00	12789.78	639.49
三	利润	%	3.00	13429.27	402.88
四	税金	%	9.00	13832.15	1244.89
合计					15077.04

6、土壤施肥					
定额编号：90031 换			定额单位：hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				6517.62
(一)	直接工程费				6279.02
1	人工费				334.02
1.1	甲类工	工日		51.04	0.00
1.2	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				5945.00
2.1	复合肥	kg	500.00	3.60	1800.00
2.2	商品有机肥	kg	5000.00	0.80	4000.00
2.3	其他材料费	%	2.5	5800.00	145.00
(二)	措施费	%	3.8	6279.02	238.60
二	间接费	%	5	6517.62	325.88
三	利润	%	3	6843.50	205.31
四	税金	%	9	7048.81	634.39
合计					7683.20

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用 52.96 万元，其中矿山地质环境治理工程经费 34.43 万元、土地复垦工程静态投资 18.53 万元。

根据《磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，本项目恢复治理估算为 194.14 万元，其中工程施工费 171.36 万元，其他费用 18.97 万元，不可预见费 3.81 万元。依据《磐石市宝山茶条铁矿项目地质环境保护与恢复治理方案与土地复垦方案重叠说明》，因此扣除与矿山地质环境治理相同工程量投资后，剩余土地复垦静态总投资 44.29 万元，动态总投资 74.80 万元。矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 268.94 万元。企业以往缴纳矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金 40.00 万元（附件 13）。

本方案与上一轮方案费用有较大的差距，主要原因为：①矿山未完全开采，露天采场面积 3.0301hm²，仅为矿区面积的 50.48%，露天采场范围减少。②现状采坑为凹陷采坑，底部积水，无法植树种草；如矿山完全开采，露天采坑内积水可排出，采坑底部全部植树种草。③原方案设计办公生活区建筑物全部拆除，现办公生活区用于养殖（附件 12），区内建筑物无需拆除。④原方案设计剥离的表土防护采用浆砌石挡墙，治理时浆砌石挡墙拆除；根据现状，工业场地内剥离表土堆放没有采用浆砌石挡墙。基于上述原因，本次矿山地质环境保护与土地复垦费用与上一轮产生了较大的差距。

（二）近期年度经费安排

本方案近期工程安排主要是建筑物拆除、平整场地、设置警示牌和围栏、覆土、施肥、栽植树木、撒播种草以及矿山地质环境监测和土地复垦监测、管护。近 5 年恢复治理与土地复垦投资为 52.96 万元，企业以往缴纳矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金 40.00 万元（附件 13），治理费用从保证金中提取，不足的由矿山企业支出。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

磐石市宝山茶条铁矿由法人代表直接负责项目的具体实施工作，磐石市自然资源局对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行监督，共同使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证本方案的顺利实施并充分发挥作用。

二、技术保障

磐石市宝山茶条铁矿应聘请有相应资质的单位，进行矿山地质环境治理与土地复垦工作的勘查、设计与施工，并聘请有资质的单位做好监理工作，以确保矿山地质环境保护与土地复垦按期保质保量完成。

三、资金保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，治理费用由造成磐石市宝山茶条铁矿矿山环境问题的单位（磐石市宝山茶条铁矿）承担，矿山企业要列支专项经费进行矿山环境的保护治理与土地复垦。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额且及时到位，确保实现矿山地质环境综合治理的防治目标。采矿权人磐石市宝山茶条铁矿往缴纳矿山地质环境恢复治理与土地复垦保证金 40.00 万元，由政府监管，专款专用，若遇到资金不足时，采矿权人即刻补足不足部分。

四、监管保障

a) 准备阶段监管工作内容

严格审核施工单位的资质证明，必须具有矿山地质环境恢复治理与土地复垦资格。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作开始前，公司应聘请一名工程监理，作为矿山地质环境恢复治理与土地复垦质量监督员。应编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作方案和矿山地质环境恢复治理与土地复垦技术指导方案，做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦人员的技术培训工作。

b) 项目实施阶段监管工作内容

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组采取定期或不定期巡查、随机抽查、定期召开现场会的方式，检查和调度施工单位对施工进度计划的落实情况，对项目监管将逐步建立实时报备制度，对影响工程进度的问题要采取措施及时解决，确保在规定的期限内完成各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务。

监理要加强对工程施工的监督检查，督促施工单位严格按照经批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案和有关技术标准进行施工，不得擅自变更规划设计，降低矿山地质环境恢复治理与土地复垦标准。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组加强对监理人员的监督管理，细化工作要求，并积极配合、支持和监督监理的工作，使其充分发挥监理作用。督促监理人员、施工单位等加强实施阶段的档案资料管理工作，做到边施工、边收集整理、边归档；加强对施工日志、监理日志及其他质量控制资料的现场抽查；加强前后和过程中的影像资料的收集和整理工作。做好植被管护工作。

c) 竣工验收阶段监管工作内容

项目竣工验收合格后，监督、检查工程移交管护情况。土地权属调整方案落实情况，做好土地权属调整的相关档案收集归档工作。

d) 资金监管

施工单位要开展自查，并对检查出的问题，整改到位。领导小组及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的申请、使用和预算执行情况进行监督检查，发现问题及时处理。

五、效益分析

1、社会效益

通过本方案的实施有利于增加周边农民的收入，保证矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展。矿山地质环境治理和土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。土地的大量损失，一是违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策，二是将会直接影响到矿区周边居民的生活；另外，复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高

了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。所以，矿山地质环境治理和土地复垦是关系国计民生的大事，对社会稳定发展也起到了至关重要的作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

2、环境效益

矿山地质环境治理和土地复垦的生态效益是显而易见的。矿山生产项目实施过程中，必将给矿山及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿山生产中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等环境问题；生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响；各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等，也将对周围植物的正常生长产生一定的影响；此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综合上述，矿山生产将损毁矿山的生态系统，所以对项目区进行地质环境治理和土地复垦是非常重要、迫不及待的。对项目区进行地质环境治理和土地复垦是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题，结合项目区土地利用规划进行地质环境恢复治理和土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。本地区所在区域大部分为林地，对矿山生产损毁的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和损毁的土地得到恢复，最终恢复土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。治理后的土地经过 3 年，逐渐与周围土地有机的融合在一起，改善了矿区周边生态环境，有效控制了大气污染、废水污染、固体废弃物污染、噪声污染、对土壤的影响、生物资源的破坏。土地复垦将矿山生产对生态环境影响降至最低，改善了生物群落的生态环境，恢复了生物多样化，所得到的生态效益显著。

3、经济效益

磐石市宝山茶条铁矿通过地质环境恢复治理和土地复垦后，复垦旱地 0.2502hm²，旱地种植的农作物为玉米，每公顷产玉米可产 10000kg，价格 1.6 元/kg，产出 1.6 万元，扣除农资成本和用工成本 0.7 万元，每公顷纯收入 0.9 万元，复垦面积 0.2502hm²，年收益 0.23 万元。恢复林地 1.7724hm²，共计栽植 3025 株落叶松。种植的落叶松人工林 15 年~20 年、21 年~26 年各进行一次抚育采伐，

按 30%的抚育强度，80%的出材率，二次每公顷可出材 70m³，41 年皆伐，可出材 200m³，累计出材 270m³，按现价 800 元/m³ 计算，可创产值 21.60 万/hm²，平均每年 5400 元/hm²。1.7724hm² 产值达 38.28 万元，平均每年 0.96 万元。综上，本项目复垦后每年收益可达 1.19 万元，经济效益十分可观。

六、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响附近人民群众生活。土地复垦方案的编制工作应在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上开展，这样使得土地复垦工作更加民主化、公开化，以避免片面性和主观性，令土地复垦的规划、设计、施工和运行更加完善、合理，从而有利于最大限度地发挥综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

1、土地复垦方案编制期间的公众参与

主要对生产项目的了解程度、损毁面积、损毁程度、复垦方向、复垦措施、公众的意愿和要求等方面展开调查，采取了会议调查、走访和发放《公众参与意见征求表》等方式进行，调查范围包括业主企业、项目区附近居民、磐石市政府相关职能部门等。

(1) 实地访谈

方案技术人员深入现场调查和收集资料，在重点对项目所在地的自然及社会环境现状调研的同时，访问了项目影响范围内及周边的居民，了解他们对该项目复垦的态度和建议。调研工作做了详细记录，并进行了分析和整理，对于做好下一阶段工作和环境保护的设计，具有积极的作用。

(2) 问卷调查

方案编制人员共发放问卷调查表 5 份，收回问卷 5 份，回收率为 100%，调查内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

①公众意见征求见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众意见征求表

矿山名称	磐石市宝山茶条铁矿			
调查对象		身份证号		
年龄		性别	地址	
联系电话			职业	
调查内容				
1、矿山存在和可能产生的矿山地质环境问题？	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input type="checkbox"/> 土石环境污染 <input type="checkbox"/> 水资源枯竭 <input type="checkbox"/> 水质污染 <input type="checkbox"/> 土地资源损失 <input type="checkbox"/> 景观破坏			
2、您认为矿山地质环境问题能否防治？	<input type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不知道			
3、您认为目前急需治理的矿山地质环境问题	<input type="checkbox"/> 地质灾害 <input type="checkbox"/> 土石环境污染 <input type="checkbox"/> 水资源枯竭 <input type="checkbox"/> 水质污染 <input type="checkbox"/> 土地资源损失 <input type="checkbox"/> 景观破坏			
4、您是否了解防治工程的作用？	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解			
5、您希望采取的防治措施	<input type="checkbox"/> 挡墙工程 <input type="checkbox"/> 截排水沟 <input type="checkbox"/> 水处理池 <input type="checkbox"/> 水资源保护			
6、您对防治措施或防治工程部署的建议？				
7、您认为当地生产生活可利用的矿山建设工程	<input type="checkbox"/> 露天采场 <input type="checkbox"/> 工业场地 <input type="checkbox"/> 矿山道路			
8、占用破坏耕地的复垦方向？	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其它			
9、占用破坏林地的复垦方向？	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其它			
10、占用工矿用地的复垦方向？	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 其它			
11、您对不能复垦土地的要求？				
12、您对土地复垦的建议？				
被调查人签名：当地村委会（盖章）：				

调查单位：中色资源环境工程股份有限公司

填表日期： 年 月 日

注：1、调查对象应为当地土地权属人及居民（不包括矿山职工与村干部）。

2、矿山所涉每个土地权属至少调查 2 人以上，且 1 人 1 张表。

②公众意见统计

一是项目区内土地权属人的意见。本次问卷调查人员主要为项目区权属人及附近的居民，通过调查走访及适当沟通，大部分被调查人员对复垦了解或一般了解，所有人对复垦为林地的支持支持率居多，交流中居民普遍认可复垦为原来的土地利用类型，主体人群认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。

二是磐石市政府相关部门的意见。在建设方技术人员的陪同下，编制人员也走访了磐石市自然资源局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出了项目区确定的复垦土地类型须符合土地利用总体规划的要求和建议，已经批准要严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位。

③公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，绝大部分群众支持复垦，他们最关心的还是土地复垦方向和生态环境问题，希望复垦成为耕地、林地，并且愿意参与其中。

因此在今后的建设生产过程中，将主要注意环境保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

2、方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制。为保证全程全面参与、能够及时有效反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、报纸等多媒体手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。同时，尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，让更多的群众参与到土地复垦活动中来，形成全社会共同监督的参与机制，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的复垦技术，保证复垦效果。

(1) 复垦实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每次制订复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度实施效果进行调查。

（2）复垦实施中和管护期

复垦实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期将每季度进行一次公众调查，主要是对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。林木的管护也可以交由林权所有人实施，双方需达到一致的协议。

（3）复垦监测与竣工验收

复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假的行为。磐石市自然资源局进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请土地权属部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开地开展。

第九章 结论与建议

本项目矿山地质环境保护部分包括地质灾害治理工程、地形地貌景观治理工程和地质环境监测工程，治理工程经费为 34.43 万元；土地复垦部分包括复垦工程、生态恢复工程及监测与管护工程，土地复垦工程费用 18.53 万元。综上，本项目总费用为 52.96 万元，本方案包含的时间段为矿山地质环境保护与土地复垦施工期 1 年、管护期 3 年。依据矿山服务年限确定本方案的使用年限为 4 年（即 2022 年 11 月至 2026 年 10 月）。当矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

一、结论

通过对磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，得出如下结论：

1、矿山地质环境保护

（1）矿山设计开采规模为 $3\times 10^4\text{t/a}$ ，属于小型矿山。项目区重要程度属重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

（2）现状已有露天采场（ 3.0301hm^2 ）、矿山道路（ 0.1544hm^2 ）对地形地貌景观破坏严重，工业场地（ 0.6940hm^2 ）、办公生活区（ 0.6940hm^2 ）地形地貌景观破坏较严重。

（3）将露天采场、矿山道路划分为地质环境影响严重区，面积 3.1845hm^2 ；将工业场地、办公生活区划分为地质环境影响较严重区，面积 0.8456hm^2 ；项目区内其余区域划分为地质环境影响较轻区，面积为 9.4019hm^2 。

（4）磐石市宝山茶条铁矿采矿活动对矿山地质环境的影响主要表现为露天采场有可能引发崩塌地质灾害，引发地质灾害的可能性小、危险性小，同时对地形地貌景观也造成一定的破坏。为了使地质环境得到治理和恢复，本方案设计主要工程有地质灾害治理工程、地形地貌景观治理工程和地质环境监测工程，其工程量如下：建筑物拆除 4m^3 、废石清理 16860m^3 、场地平整 3330m^3 、设置警示牌 15 个、围栏 730m、矿山地质环境监测 12 次。

（5）经初步估算，磐石市宝山茶条铁矿矿山地质环境治理工程的费用为

34.43 万元。

2、土地复垦

(1) 矿山已损毁土地面积 4.0301hm²，其中旱地 0.2502hm²、其他林地 0.1065hm²、采矿用地 3.5218hm²、城镇住宅用地 0.0780hm²、设施农用地 0.0736hm²。矿山不涉及拟损毁土地。项目占用土地属宝山乡集体土地和磐石市国有林保护中心国有土地。

(2) 本项目复垦区土地面积 4.0301hm²，项目办公生活区办理过养殖用地，后期继续利用，面积 0.1516hm²，因此复垦责任范围土地面积 3.8785hm²，复垦土地面积 2.7435hm²，复垦率 70.74%。

(3) 土地复垦适宜性评价单元包括露天采场边坡、露天采场平台、工业场地、矿山道路 4 个单元，对其进行耕地、林地适宜性评价。依据适宜性评价的结果，露天采场坑底积水区域恢复为坑塘水面，其他可复垦区域复垦为林地；工业场地原耕地区域复垦为耕地，其他区域复垦为林地；矿山道路复垦为林地。

(4) 本方案设计有复垦工程、生态恢复工程、土地复垦监测和管护工程。表土剥离 426m³，表土回覆 4721m³；生态恢复工程施肥 0.3119hm²，栽植落叶松 3114 株，播撒种草 1.1585hm²；复垦监测 72 次；土地复垦管护面积 2.8445hm²，管护 3 年。

(5) 根据土地复垦投资估算结果，本项目土地复垦的静态投资为 18.53 万元，公顷均投资 4.78 万元。

二、建议

1、矿山应及时实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，对产生的矿山地质环境问题与损毁土地能及时治理和复垦。

2、矿山治理施工过程中，应避免额外占用土地资源。对植被遭到破坏的区域及时覆土恢复植被，也可尽早减少水土流失的发生。

3、矿山治理施工过程中，加强巡视，如发现异常，及时上报并处理。矿山地质环境治理工程与土地复垦工程结束后，及时对所恢复植被采取管护措施。

4、矿山地质环境保护与土地复垦方案是以目前当地的社会经济情况及市场价为基础进行预算的，随着开采的进行及当地市场价格的变化，可根据矿山的实

际情况，经论证后对此方案及治理费用进行适当调整，以符合实际，确保治理效果。

5、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，考虑到未来实施情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案设计投资估算仅供参考。