

长春吉盛投资有限责任公司
(磐石市元宝山石灰石矿)
矿区生态修复方案

长春吉盛投资有限责任公司
2026年4月



长春吉盛投资有限责任公司
(磐石市元宝山石灰石矿)
矿区生态修复方案

采矿权人: 长春吉盛投资有限责任公司

法定代表人: 杨柳

编制单位: 中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队

法定代表人: 王修忠

总工程师: 刘永贵

技术负责人: 孙秀菲

项目负责人: 冯 强

编写人员: 冯 强、刘 航、谭春巍、吕永亮、孙秀菲、
董志国、宋 杨、石 磊、赵广敏、张清源、
刘 刚、魏全帅、黄思佳

制图人员: 刘 航、谭春巍

提交日期: 2026年4月

矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	长春吉盛投资有限责任公司（加盖矿业权人公章）				
	统一社会信用代码	***		联系人	杨柳	
	联系地址	长春市二道区吉盛小区 1-9 栋东五楼 南侧		联系电话	***	
	采矿权证号	***		开采方式	露天开采	
	采矿权面积	***平方公里		采矿权拐点 坐标	***	
	采矿权有限 期限	***年***月至***年***月				
	开采主矿种	电石用灰岩 水泥用灰岩		其他矿种		
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input type="checkbox"/> 延续 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
方 案 编 制 单 位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队				
	统一社会信用代码	***		联系人	张世涛	
	联系地址	长春市东环城路 8518 号		联系电话	***	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	冯 强	***	地质学	高级工程师	***	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职称/职务	联系电话	签名
	刘 航	***	水利工程	高级工程师	***	
	谭春巍	***	环境工程	高级工程师	***	
	吕永亮	***	水工环	高级工程师	***	
	孙秀菲	***	水工环	正高级工程师	***	
	董志国	***	测绘	高级工程师	***	
	宋 杨	***	水工环	高级工程师	***	
	石 磊	***	采矿	高级工程师	***	
赵广敏	***	土地资源管理	高级工程师	***		
张清源	***	工程造价	工程师	***		
刘 刚	***	地质工程	工程师	***		
魏全帅	***	水土保持	工程师	***		
黄思佳	***	水工环	助理工程师	***		

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
(一) 任务的由来	1
(二) 编制目的	1
(三) 编制情形	2
(四) 编制依据	6
(五) 方案修编概述	10
二、服务年限	17
第一章 矿山基本情况	18
一、矿业权人基本情况	18
二、地理位置与区域概况	19
三、矿山开采历史及现状	21
(一) 矿山开采历史	21
(二) 矿山现状	24
第二章 矿区基础信息	26
一、矿区自然条件	26
(一) 地形地貌	26
(二) 气象	26
(三) 水文	27
(四) 土壤	28
(五) 植被	29
(六) 地下水基本情况	30
二、社会经济概况	31
三、矿区地质环境背景	32
(一) 地层岩性	32
(二) 地质构造	39
(三) 水文地质	40
(四) 工程地质	41
(五) 矿体地质特征	41
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	42
五、矿区生态状况	43
(一) 矿区植物群落	43
(二) 矿区动物群落	44
六、矿山及周边人类重大工程活动	45
七、矿区生态修复工作情况	45
八、矿区基本情况调查指标	45
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	47

一、问题识别与受损预测	47
(一) 现状问题	47
(二) 受损预测	55
(三) 问题诊断评价与结论	61
二、生态修复可行性分析	64
(一) 技术经济可行性分析	64
(二) 目标方向可行性分析	66
(三) 边开采、边修复可行性分析	67
三、生态修复分区及修复时序安排	68
(一) 生态修复分区	68
(二) 水土资源平衡分析	81
(三) 修复时序安排	84
四、采矿用地与复垦修复安排	85
第四章 生态修复措施与工程内容	88
一、保护与预防控制措施	88
(一) 敏感目标保护	88
(二) 表土剥离与植被移植利用	88
(三) 相关协调措施	88
二、修复措施	91
(一) 地貌重塑	91
(二) 土壤重塑	92
(三) 植被重建	92
(四) 景观营建	95
三、工程内容	95
(一) 工程技术措施	95
(二) 主要工程量	96
第五章 监测与管护	98
一、监测目标与措施	98
(一) 矿山地质环境监测	98
(二) 土地资源生态监测	98
二、管护目标与措施	99
三、工程量	101
第六章 工作部署与经费估算	103
一、总体部署	103
二、总体经费估算	104
(一) 经费估算依据	104
(二) 单项工程量与投资估算	110
(三) 总工程量与其经费估算	110
三、阶段工作任务与经费安排	125
(一) 阶段工作任务	125

(二) 近年工作任务与经费进度安排	127
第七章 保障措施与公众参与	128
一、保障措施	128
(一) 组织保障	128
(二) 技术保障	128
(三) 资金保障	129
(四) 监管保障	133
二、公众参与	135
(一) 公众参与技术路线	135
(二) 方案编制期间公众参与	136
(三) 后续公众全程和全面的参与	136
(四) 土地权属保障措施	137
三、效益分析	138
(一) 社会效益	138
(二) 环境效益	138
(三) 经济效益	139
(四) 碳中和效益	140
第八章 结论	141
一、结论	141
二、建议	142

一、附表

序号	名称
1	矿区生态修复分区拐点坐标表

二、附图

序号	名称	比例尺
1	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区土地利用现状图	1:2000
2	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区地质环境问题现状图	1:2000
3	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区土地损毁现状图	1:2000
4	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区地质环境问题预测图	1:2000
5	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区土地损毁预测图	1:2000
6	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 矿区生态修复工程部署图	1:2000
7	长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿） 04 线勘探线工程部署剖面图	1:1000
8	磐石市元宝山石灰石矿编制矿区生态修复方案 土地利用现状图（图幅号：***、***）	1:20000

三、附件

序号	名称
1	水质检测报告
2	土壤检测报告
3	采矿许可证（副本复印件）
4	委托书
5	原始资料真实性承诺书
6	存储矿区生态修复费用承诺书
7	采矿权人履行《方案》的承诺
8	采矿权人对《方案》的意见
9	土地权属人对《方案》的意见
10	磐石市自然资源局对《方案》的意见
11	土地权属人证明
12	土源承诺
13	公众参与问卷
14	土地使用证
15	矿区生态修复费用计提证明
16	矿产资源开发利用方案审查意见

17	原矿山地质环境保护与土地复垦方案的评审意见
18	废石夹层资源综合利用情况说明
19	关于吉林亚泰明城水泥有限公司硅铝矫正材料堆放场地、工业广场以及高钙石灰石加工场地生态修复义务的情况说明
20	矿区生态修复方案的初审意见

前 言

一、编制目的

（一）任务的由来

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为现有采矿权（采矿证号：***，开采矿种为电石用灰岩 水泥用灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积***km²，有效期限自***年***月至***年***月。2020年5月，长春吉盛投资有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队编制了《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案已满5年，根据《中华人民共和国矿产资源法》《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》和《吉林省自然资源厅生态修复处关于做好过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》等文件要求，“经审查通过的方案每5年修编一次。

故长春吉盛投资有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队开展了《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

（二）编制目的

环境是人类赖以生存的基础，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，以及“边开采、边治理、边恢复”的原则，通过编制矿区生态修复方案，将企业的矿区生态修复目标、任务、制度、措施和计划等内容落到实处，规定了生态修复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，为矿区生态修复的实施管理、监督检查以及经费征收等工作提供依据。《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区生态修复方案》包括矿山生产期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、生态修复适宜性评价、生态修复工程设计、工作部署、经费估算与进度安排等内容。

（三）编制情形

1、在接受委托后，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队立即组建了项目组，本方案项目组人员 13 人，其中正高级工程师 1 人，高级工程师 8 人，工程师 3 人，助理工程师 1 人。搜集长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山概况、相邻矿山的分布情况、矿山自然地理、矿山地质环境条件等方面的有关资料；

2、项目组进行公众参与调查，主要是收集矿区周边区域公众对本项目占地及开展后期生态修复工作的意见和建议，以明确生态修复的可行性；

3、项目组对长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行野外调查，采用 1:2000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌图等图件，

调查的原则是“村民调查，现场观测”。

(1) 调查调查采矿活动是否引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；

(2) 调查采矿活动是否引起含水层的破坏，对附近居民的生产生活的用水是否有影响；

(3) 调查采矿活动对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、土地资源（损毁的土地类型及面积）等的影响和破坏，以及对水土环境的污染情况；

(4) 调查矿区土地利用现状与权属、土地损毁情况、土壤质量、是否涉及永久基本农田等土地资源问题；

(5) 调查矿区生态状况，包括植物群落和动物群落等；

(6) 调查矿山及周边矿山矿山地质环境治理与土地复垦案例；

4、项目组通过对长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）采矿活动可能影响的范围进行现状评估和预测评估，包括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和预测评估，按照恢复治理分区原则进行合理的分区和工程部署，进而合理部署矿山地质环境保护与恢复治理工程及监测点位，实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护；

5、项目组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范围，并对长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）进行生态修复方向可行性分析，根据生态修复适宜性评价，确定复垦方向，布设复垦措施。最终

恢复土地的生产力，将工程对当地生态环境影响减小到最低程度，改善当地生态环境质量；

6、项目组成员对收集调查的资料、分析评价的内容、部署的工程措施等进行综合整理、图件编制及方案文本的编制工作，最终编制完成了《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区生态修复方案》。编制人员工作情况见表 0-1、工作程序见图 0-1、本方案的野外调查工作量详见表 0-2。。

表 0-1 项目组人员配置情况

姓名	职责	职称	负责章节
冯 强	项目负责人	高级工程师	负责项目实施、报告编写
刘 航	编写人员	高级工程师	矿区生态修复经费估算一、二
谭春巍	编写人员	高级工程师	矿区基础信息五、六、七、八、图件绘制
吕永亮	外业调查、数据整理	高级工程师	现场调查拍照、矿区基础信息八
孙秀菲	审核	正高级工程师	——
董志国	外业调查、数据整理	高级工程师	外业测量及现场拍照、数据分类
宋 杨	编写人员	高级工程师	矿区基础信息三
石 磊	编写人员	高级工程师	矿区基本情况一、二、三、四
赵广敏	编写人员	高级工程师	矿区生态修复可行性分析二、三、四、五
张清源	编写人员	工程师	矿区生态修复经费估算一、二
刘 刚	制图人员	工程师	现场拍照、数据分类、图件绘制
魏全帅	编写人员	工程师	矿区生态修复措施与工程一、二
黄思佳	制图人员	助理工程师	图件绘制

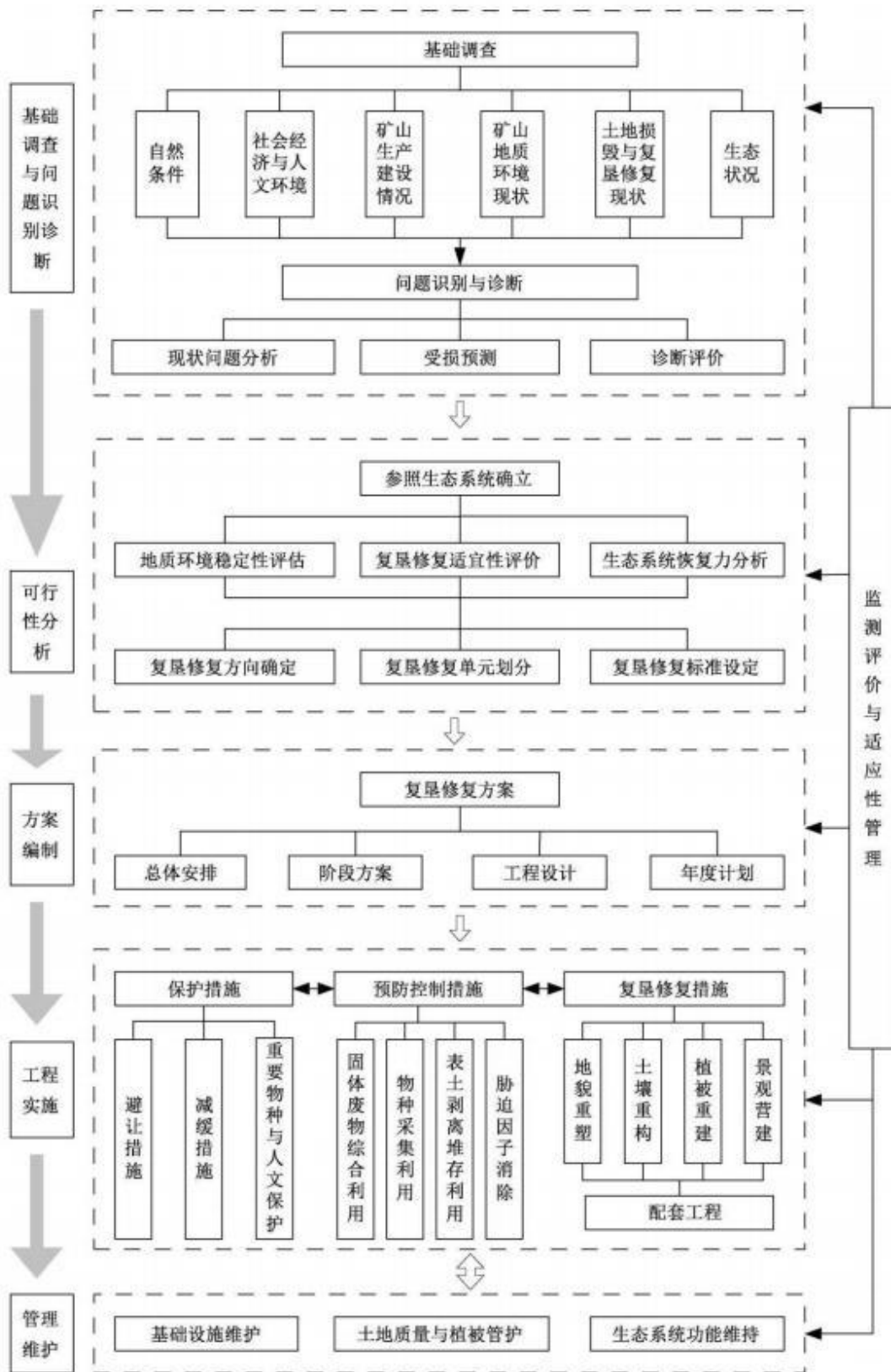


图 0-1 方案编程序流程图

表 0-2 方案编制工作完成的主要工作量

项 目	数量	备注	
资料收集	10 份	含图件	
环境地质调查	评估区定点调查	7 个	
	调查线路	5.28km	
	矿区所在区域调查	1.27km ²	
数码照片	地貌、地物、灾害点、主体工程点等	7/125 张	选用/总数
分析和总结	矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案	1 份	含图件

(四) 编制依据

1、法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》，2025 年 3 月 8 日修订；
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修正；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日；
- (6) 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号），2003 年 11 月 29 日国务院常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行；
- (7) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2009 年 2 月 2 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过，自 2009 年 5 月 1 日起施行；
- (8) 《土地复垦条例》，2011 年 3 月 5 日；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》，2019 年 7 月 16 日；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日修订；

(11) 《吉林省地质灾害防治条例》（2015年11月20日）；

(12) 《吉林省矿区生态修复费用管理暂行办法》（吉自然资规〔2025〕5号）。

2、政策文件依据

(1) 《矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

(2) 《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）；

(3) 《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）。

(4) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）。

3、标准规范依据

(1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

(2) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；

(3) 《水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程》（GB/T 16453.4-2008）；

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

(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) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）

(7) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；

- (8) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (9) 《建设占用耕地表土剥离技术规范》（DB22/T 2278-2015）；
- (10) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (11) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1045-2016）；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
- (13) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15168-2018）；
- (14) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (15) 《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T 38360-2019）；
- (16) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- (17) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- (18) 《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- (19) 《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- (20) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- (21) 《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- (22) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；
- (23) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；

(24) 《石油天然气项目土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43936-2024)。

4、技术成果依据

(1) 《吉林省磐石市明城石灰石矿元宝山矿区资源储量复核报告》，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2004年6月；

(2) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司，2009年9月；

(3) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿建设项目环境影响报告书》(报批版)，吉林省兴环环境技术服务有限公司，2009年10月；

(4) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2010年5月；

(5) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿项目土地复垦方案报告书》，吉林省吉地土地整理规划设计研究院，2010年9月；

(6) 《长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2020年7月；

(7) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿水土保持方案报告书》，长春恒宇水土保持技术有限公司，2021年6月；

(8) 《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿水土保持后续设计》长春恒宇水土保持技术有限公司，2021年9月；

(9) 采矿许可证以及矿区开采现状图和矿区的土地利用现状图等其他相关资料，

(五) 方案修编概述

1、原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》概况

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为持有采矿许可证的矿山，2020年7月长春吉盛投资有限责任公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队编制并提交《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于2020年8月26日，通过审查。本方案是在此基础上修编，原方案的主要内容如下（引用）：

(1) 长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）开采矿种为电石用灰岩 水泥用灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积***km²，矿山剩余服务年限为***年***个月。本“方案”服务年限自***年至***年，共***年***个月。

(2) 该矿山涉及土地面积83.37hm²，其中矿区内71.84hm²，矿区外11.53hm²。其中：林地（11.55hm²），采矿用地（71.82hm²），均属国家所有，土地使用权为长春吉盛投资有限责任公司，无土地权属纠纷，土地权属清晰。

(3) 矿山为设计开采规模***万t/a的大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，评估区的重要程度为较重要区，据此确定本次

矿山地质环境影响评估级别为一级。

(4) 《方案》将评估区(220.59hm²)内的露天采矿场、已有排土场、表土堆放场及拟建表土堆放场等区域划分为矿山地质环境影响重点防治区(面积69.45hm²)，其它地区为矿山地质环境一般防治区(面积151.14hm²)。

(5)该矿山土地损毁形式主要是挖损和压占，总面积为83.37hm²，其中挖损71.84hm²，压占11.53hm²。依据土地适宜性评价结果确定土地复垦方案复垦区面积69.45hm²，将土地破坏严重的重点防治区为复垦责任区土地面积69.45hm²，复垦土地面积49.90hm²，复垦方向为林地，复垦率为71.85%。

(6) 《方案》涉及的工程量如下：

矿山地质环境治理工程：边坡浮石清理46241m³、编织袋挡土墙修筑4140m³、编织袋挡土墙拆除4140m³、矿山地质环境监测206次。

土地复垦工程：场地平整75209m³、回填表土236572m³、推土机推土236572m³、土地翻耕2.59hm²、栽植杨树84452株、栽植柳树33835株、种植爬山虎175720株、种草52.49hm²、土地复垦监测318次、土地复垦管护149.71hm²。

(7) 《方案》确定的矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资估算为991.23万元，其中矿山地质环境治理工程经费225.59万元，土地复垦工程静态投资765.64万元，近5年投资经费为85.23万元。

2、原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》落实情况

长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)依据批复

的矿山地质环境保护与土地复垦方案设计的费用按规定缴存基金，累计缴存 542.75 万元，矿山开采坚持“边生产、边治理”的原则，自 2020 年到 2025 年在+445m、+460m、+475m、+490m 四个终采台阶部分和露天采场西部进行恢复植被，共计栽植杨树 1700 株、榆树 1200 株、松树 650 株、爬山虎 1610 株，撒播紫花苜蓿草籽 28kg、苕荳草籽 140kg。

3、本期方案概况

本期方案为上一阶段方案的修编，主要内容有：

(1) 矿山开采剩余服务年限为***年***个月。在矿山开采服务年限的基础上增加 1 年生态修复工程施工期、3 年管护期，确定矿区生态修复方案的服务年限为***年***个月。

(2) 本矿合计损毁土地面积 72.2965hm²，损毁形式为挖损 65.6564hm² 和压占 6.6401hm²。损毁土地类型为乔木林地(3.0444hm²)、其他林地(0.0390hm²)、采矿用地(69.1951hm²)、农村道路(0.0180hm²)。

(3) 土地损毁程度综合评价结果为露天采场(65.6564hm²)、废石场(6.6401hm²)为重度损毁，面积为 72.2965hm²；评估区内其他区域为轻度损毁，面积为 148.2963m²。

(4) 长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)复垦修复土地面积 53.1185hm²，复垦为乔木林地面积为 33.1096hm²，灌木林地面积为 13.3688hm²，预期治理效果良好。

(5) 生态修复工程主要治理对象为露天采场和废石场，主要治理工程量如下：

①地貌重塑工程：边坡浮石清理 44902m³、场地平整 65174m³；

②土壤重构工程：回填表土 150267m³、推土机推土 150267m³；

③植被重建工程：栽植杨树 93592 株、栽植紫穗槐 133688 株、栽植爬山虎 171693 株、撒播草籽 50.0892hm²；

④监测和管护：矿山地质环境监测 183 次；土地资源生态监测 24 次；植被管护 50.0892hm²×a，管护期 3 年。

⑤矿区生态修复方案静态总投资 889.56 万元，动态总投资 1073.94 万元。

4、两期方案对比

上期《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》包括编织袋挡土墙、编织袋挡土墙拆除、边坡浮石清理、场地平整、回填表土、推土机推土、土地翻耕、栽植杨树、栽植柳树、种草、种植爬山虎、监测与管护；本《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区生态修复方案》包括边坡浮石清理、场地平整、回填表土、推土机推土、栽植杨树、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、撒播草籽、矿山地质环境监测、土地资源生态监测、植被管护。两期方案主要差异有：

（1）基于无人机航拍现场调查，新变更的三调图及《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，露天采场外只有废石场，现状总面积有所变化，原方案总复垦区面积为 83.37hm²，本方案的生态修复总面积为 72.2965hm²。

（2）上期方案中有编织袋挡土墙、编织袋挡土墙拆除、土地翻耕工程，本期方案根据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石

灰石矿矿产资源开发利用方案》及现场实际情况，露天采场外只有废石场无表土场，因此取消编织袋挡土墙、编织袋挡土墙拆除、土地翻耕三项治理工程。

(3) 上期方案覆土厚度约为 0.5m，其中腐殖土 0.3m，基层废土 0.2m。本方案中覆土均为 0.3m 有效土层厚度，全部复垦为乔木林地。

(4) 上期方案全部复垦为乔木，种植类型为杨树和柳树，种植密度为行距 2m，株距 2m。本方案根据矿区周边植被群落和植物生长特性，+310 以上平台和废石场复垦为乔木，+310m 平台复垦为灌木。乔木选择杨树，种植密度为行距 2m，株距 2m；灌木选择紫穗槐，种植密度为行距 1m，株距 1m。

(5) 上期方案估算总费用为静态总投资，本方案根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，计算了价差预备费与动态总投资。

(6) 预算是根据即时的材料市场价，反映到总费用，会产生较大变化。

具体原方案与本方案总估算对比及工程施工费对比见表 0-2、表 0-3。

表 0-3 原方案与本方案总估算对比表 金额单位:万元

序号	工程或费用名称	原方案估算 金额	序号	工程或费用名称	本方案估算金 额
一	矿山地质环境治理 工程	225.59			
1	工程施工费	157.16	一	工程施工费	661.89
2	监测费用	6.18	二	设备购置费	0
3	其他费用	48.23	三	其他费用	103.72
4	预备费	14.02			
二	土地复垦工程	765.64			
1	工程施工费	559.63			
2	其他费用	89.14			
3	监测与管护费	69.43	四	监测与管护费	67.88
			1	监测费	4.14
			2	管护费	63.54
4	预备费	47.44	五	预备费	240.65
(1)	基本预备费	19.46	1	基本预备费	22.97
(2)	价差预备费		2	价差预备费	184.38
(3)	风险金	27.98	3	风险金	33.30
5	静态总投资	765.64	六	静态总投资	889.56
6	动态总投资		七	动态总投资	1073.94

表 0-4 上期方案与本方案工程量、工程施工费估算对比表

金额单位:元

上期方案工程施工费估算表						本方案工程施工费估算表					
定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
—	矿山地质环境治理工程				1571591						
90002	编织袋挡土墙修筑	m ³	4140	89.24	369438						
						—	地貌重塑工程				1513887
90005	编织袋挡土墙拆除	m ³	4140	48.02	198822						
20282	边坡浮石清理	m ³	46241	21.70	1003331	20282	边坡浮石清理	m ³	44902	25.48	1144314
二	土地复垦工程				5596304						
20272	场地平整	m ³	75209	4.95	372415	20272	场地平整	m ³	65174	5.67	369573
						二	土壤重构工程				3502357
10244	回填表土	m ³	236572	11.85	2803217	10244	回填表土	m ³	150267	13.93	3181790
10303	推土机推土	m ³	236572	1.82	429942	10303	推土机推土	m ³	150267	2.13	320567
10043	土地翻耕	hm ²	2.59	1401.67	3630						
						三	植被重建工程				1602654
90007	栽植杨树	株	84452	12.80	1080940	90007	种植杨树	株	93592	7.24	677650
90007	栽植柳树		33835	12.80	433070	90007	种植紫穗槐	株	133688	3.18	425429
90018	栽植爬山虎	株	175720	2.55	447934	90018	种植爬山虎	株	171693	2.55	437668
90030	直播种草	hm ²	52.49	479.21	25156	90030	撒播草籽	hm ²	50.0892	1235.94	61907
	总计				7167895		总计				6618898

二、服务年限

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为现有采矿权，采矿许可证证号：***，有效期自***年***月至***年***月。

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，“方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限”，采矿权（剩余）有效年限 8 年 3 个月外加矿山闭矿后有 1 年时间的生态修复期，3 年的管护期，确定本方案的服务年限为***年***个月，即***年***月—***年***月。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

采矿许可证证号：***；

采矿权人：长春吉盛投资有限责任公司；

地址：磐石市明城镇矿山街；

矿山名称：长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：电石用灰岩 水泥用灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：***万吨/年；

矿区面积：***平方公里

有效期限：贰拾肆年 自***年***月至***年***月；

发证机关：吉林省国土资源厅。

二、地理位置与区域概况

矿区隶属吉林省磐石市明城镇所辖，位于吉林市***°方位，直距约***km，矿区东距国道（G202）约***km，东距吉沈高速（G1212）明城出入口约***km，距沈吉线明城火车站***km，至沈吉线铁路明城火车站有专用线和水泥路相连，与 202 国道相邻，交通较为方便，详见交通位置图 1-1。

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）相邻矿山有一处，位于矿山东南***km 处，为长春吉盛投资有限责任公司磐石市杨木顶子石灰石矿，无重叠部分，两矿山同属于吉林亚泰明城水泥有限公司生产水泥的原料矿山。

长春吉盛投资有限责任公司磐石市杨木顶子石灰石矿采矿许可证证号：***，采矿权人：长春吉盛投资有限责任公司，地址：长春市二道区吉盛小区 1-16 栋，矿山名称：磐石市杨木顶子石灰石矿，经济类型：有限责任公司，开采矿种：水泥用石灰岩、电石用灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：***万吨/年，矿区面积：***平方公里，有效期限：***年***月***日至***年***月***日。

图 1-1 交通位置图

图 1-2 相邻矿山位置图

三、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿山始建于 1939 年，建矿初期未形成开采规模，开采历史长

达 87 年，原为全国重点化工原料矿山之一，曾经是吉化公司电石产品唯一原料供应基地。2001 年吉林亚泰集团兼并了原吉化明城石灰石矿，成立了长春吉盛投资有限责任公司。新公司成立后，依托元宝山矿床的石灰石资源，于 2002 年建成了一条 5000t/d 的新型干法窑外预分解线，年需水泥用灰岩矿 175×10^4 t。元宝山石灰石矿于 2002 年进行了技术改造，2004 年 8 月抛弃粘土配料工艺，改为调湿粉煤灰配料工艺方案。由于粉煤灰中 Al_2O_3 含量高， SiO_2 含量偏低，掺入顶底板中的硅质条带灰岩作为硅质校正原料（平均掺入 30%），实现了工艺配料过程中的各种物料在化学成分上的优势互补。以上两项措施，盘活了边界压矿，为老矿山扩界，提高矿山保有资源储量的利用率，延长矿山生产服务年限奠定了基础。

2004 年底中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队对吉林省磐石市元宝山矿区石灰石矿进行了资源储量核实工作，天津水泥设计研究院对该矿床的开发进行了可行性研究。截止 2008 年底，矿区石灰石矿石总资源储量 $*** \times 10^4$ t，水泥灰岩 $*** \times 10^4$ t，电石灰岩 $*** \times 10^4$ t。其中探明的经济基础储量（111b） $*** \times 10^4$ t，水泥灰岩 $*** \times 10^4$ t，电石灰岩 $*** \times 10^4$ t；控制的经济基础储量（122b）水泥灰岩 $*** \times 10^4$ t；333 资源量 $*** \times 10^4$ t，水泥灰岩 $*** \times 10^4$ t，电石灰岩 $*** \times 10^4$ t。开采标高为 $+*** - +***$ m，设计利用资源储量为 $*** \times 10^4$ t。

2009 年 9 月，苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司编制了《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，设计生产规模： $***$ 万 t/a，其中电石灰岩 $***$ 万 t/a，水

泥灰岩***万 t/a，开采方式为露天开采，2009 年 11 月取得《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》审查意见。

2010 年 5 月，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队编制了《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，2010 年 5 月取得《吉林省矿山地质环境保护与治理恢复方案审查备案表》吉国土矿治备〔2010〕33 号。

2010 年 5 月 20 日，长春吉盛投资有限责任公司取得长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)采矿许可证。

2010 年 9 月，吉林省吉地土地整理规划设计研究院编制了《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿项目土地复垦方案报告书》，2010 年 10 月取得《土地复垦方案评审表》。

2020 年 7 月，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队编制了《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2010 年 8 月取得关于《吉长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山地质环境保护与土地复垦》评审意见的函（吉地环监评审字〔2020〕27 号）。

依据长春吉盛投资有限责任公司提交的《2025 年度非金属露天矿山和小型及以下的矿山资源储量年度变化表》及磐石市元宝山石灰石矿资源储量估算平面图，截至 2025 年 12 月，长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区范围内石灰石矿石总资源储量***kt，电石用灰岩资源储量***kt，水泥用灰岩资源储量***kt；电石

用灰岩探明资源量***kt，推断资源量***kt；水泥用灰岩探明资源量***kt，控制资源量***kt，推断资源量***kt。

（二）矿山现状

该矿山为已取得采矿许可证的合法生产矿山，采矿许可证证号：***，有效期自***年***月至***年***月，采矿权（剩余）有效年限***年***个月，目前处于正常生产状态，已形成完整的露天开采系统。依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》矿山工业布局主要由露天采场、废石场、工业广场及矿区道路等几部分组成，整体布局清晰、功能分区明确，详见图 1-3。

露天采场：矿山开采方式为凹陷露天开采，自上而下按 15m 的台阶逐层开采，最低开采至+***m，矿山经多年开采已形成+370m、+385m、+400m、+415m、+430m、+445m、+460m、+475m、+490m 等 9 个开采台阶，采高 120m，南北长 1390m，东西宽 500m，露天采场开采水平投影面积 60.3503hm²。

废石场位于露天采场北部，东西长 600m，南北宽 150m，占地面积 6.6401hm²，用于堆存露天开采过程中剥离的废石、岩土混合物和采矿过程中产生的废石，目前废石场堆存废石和岩土混合物约***万吨，最大堆置高度***m。依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》中，废石场上方修建截排水沟，废石场下游修建挡土墙，且截排水沟和挡土墙已在矿山生产排废之前修建完成（已列入矿山主体工程，本方案不再另行设计。），废石场标高+390m，容量约 700 万 m³，能够满足剥离物的排放要求。

工业广场：该矿山使用工业广场为吉林亚泰明城水泥有限公司所有，位于矿区西侧，主要建筑物包括：破碎机房、一二线中转站、检斤房、计量房、二线破碎机岗位室、电力室、库房、水电组室等，复垦义务人应为吉林亚泰明城水泥有限公司，不作为该矿山的治理任务。

矿区道路：已形成贯通各功能区的运输道路网络，路面状况良好，满足矿石运输、设备通行及应急救援的需要，且该矿山道路不仅是长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）的运矿道路，还是吉林亚泰明城水泥有限公司生产运输材料和烟筒山镇官马新村村民耕种生产生活的道路，所有该矿山闭坑后该道路继续留存使用。

图 1-3 矿区功能分区图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

(一) 地形地貌

矿区地处长白山系哈达岭支脉，属低山—丘陵浅切割区，区内最高海拔 579.2m，位于矿区东部，最低海拔 290m，位于矿区西侧河谷两岸，呈中部高四周低。山体坡度不大，沟谷切割较浅。矿区内地貌按成因划分为构造剥蚀地貌，按形态分为丘陵，地貌分布情况详见图 2-1。

构造剥蚀丘陵为区内的主要地貌类型，以构造作用为主，主要受长期强烈的剥蚀切割作用形成了坡度较缓的丘陵区。丘陵区最高海拔 579.2m，相对高差为 330m。岩性主要为砂岩、灰岩、页岩等。

(二) 气象

矿区位于吉林省中东部，属于北温带湿润大陆性季风气候区，春季干燥多风，夏季湿热多雨，秋季多晴暖天气，冬季漫长寒冷。历年平均气温 4.8℃，极端最高气温 37.6℃，极端最低气温 -40.2℃。年平均日照 2491.2h。年平均降水量 687.7mm，年最大降水量为 953.4mm，日最大降水量为 188.8mm。降水多集中在 6—9 月份，占全年降水量的 72%。降雪多集中在 11—12 月份，初雪一般在 10 月上、中旬，终雪在翌年 4 月中旬，降雪期长达 6 个月左右。年平均无霜期 125d。初冻时间一般在 10 月下旬，完全解冻时间一般在翌年 5 月末，最大冻结深度 1.9m。主导风向为西南风，年平均风速 2.5m/s。蒸发量多

年平均值为 1320.1mm，蒸发量大于降水量。

图 2-1 地形地貌图

(三) 水文

矿区内无地表水，仅在矿区南部有一条饮马河支流经过，为松花江水系，河流由南东流向北西，常年有水，水量 170—15000L/s。区内年平均降水多集中在七、八月份，十一月开始降雪封冻，至翌年四月解冻，封冻期约五个月。

（四）土壤

矿区土壤主要为暗棕壤。本次根据现场采样调查、结合收集的资料，按照《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》GB / T 43934-2024、矿区生态修复方案编制指南（临时）、《土壤检测》NY/T1121 系列、《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007、《土壤环境监测技术规范》HJT 166 -2004、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》HJ 25.2-2019 等规范要求。矿区土壤状况调查总结如下：

土壤采样以研究区域土壤环境背景为方向，布置一处采样点，采样点土壤类型特征明显，为自成型土壤、层次较为清楚，土壤侵蚀现象不明显，地形相对稳定、植被良好；采样点远离城镇、住宅、道路；无化肥、农药施做。土壤剖面见图 2-3。

1、土壤类型

以往资料显示本区域土壤类型为：淋溶土纲 B、温湿淋溶土亚纲 B3、暗棕壤土类 B31（按照中国土壤分类与代码》GB / T17296-2009 划分）。

2、土壤构型及质地

由以往区域土壤调查资料、地质勘查资料结合本次单点调查，土壤剖面构型为：有机质层（O）-表土（A）-心土（B）-母质（C）。

本区域地表植被发育，残落枝叶全区连续、有机质层（O）发育；表土层（A）富含腐殖质，位于O层以下，本层物质在降雨作用下向下淋失；本区域母岩为石灰岩，近地表岩石裂隙发育，物理风化作用中等。化学风化较为强烈，化学溶解残留物相对较少，且区域性差异明显，致使部分B层较薄至缺失。B层接受上层淋滤物质沉淀；母质为风化石灰岩残积、坡积物。山坡中上部残积物薄，石砾多、质地轻，土壤发育弱，下部坡积则趋明显，土壤较厚，质地较黏。地质勘查资料显示，贯通的溶蚀通道不甚发育，未形成成规模溶洞、溶隙。

土壤质地方面，取A层土，经现场揉搓实验，可形成2~3mm左右土条，但易断，判断为轻壤土，砾石含量约25%，根系多量。

3、土壤有机质、PH值、电导率

本次采取土壤表层样（A层）进行理化分析。采样信息及理化分析结果如下表：

表 2-1 土壤理化性质分析表

采用地点	磐石市		
样品编号	W262798		
执行标准	土壤中PH值的测定 NY/T 1377-2007，土壤检测 第6部分土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006，土壤质量 全氮的测定 凯式法(发布稿)HJ 717-2014，土壤检测第7部分：土壤有效磷的测定 NY/T 1121.7-2014，土壤速效钾和缓效钾含量的测定 Y/T 889-2004		
元宝山1层 0-30cm 理 化 分 析	PH值	—	8.01
	有机质	g/kg	25.05
	全氮	mg/kg	1.74*10 ³
	有效磷	mg/kg	9.39
	速效钾	mg/kg	106.9

（五）植被

矿区植被属于长白山植物区系，原生植物群落已遭到破坏，原生

针阔混交林已经绝迹，现存的次生森林主要有阔叶林、桦木林、山杨林、水胡林、杂木林及人工林、落叶松林、人工针叶林等，主要树种有红松、云杉、樟子松、落叶松、黑松、冷杉、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、桦树、榆树、紫椴、康椴、白桦、包木槭、山杨、大麦杨、千金鹅枥等 18 科 20 属 40 余种。

明城镇森林覆盖率为 56.50%，林地面积为 15064hm²，其中天然林占 68.5%，人工林占 31.5%。矿区周边植被见图 2-2。

图 2-2 地形地貌图

图 2-3 土壤剖面图

（六）地下水基本情况

根据地下水的赋存条件、类型、地形地貌、岩层岩性特征将本区划为 3 个地下水类型，现分述如下：

1、第四系残坡积孔隙水

该层由黑色腐殖土、碎石等组成，碎石呈棱角状，残坡积物覆盖全区，厚度一般为 1.0~3.0m，残坡积层微含孔隙水。

2、碳酸盐岩裂隙溶隙水

碳酸盐岩裂隙溶隙水含水层包括结晶灰岩裂隙含水层、灰岩、硅质条带灰岩裂隙含水层。分布在矿区中部，以大气降水渗入补给为主，以侧向径流方式排泄，该类型地下水是矿床充水的主要因素。

3、地下水的排泄与补给

本区含水层的补给源是大气降水，丰水期地下水位升高，含水层涌水量增大，枯水期地下水位降低，含水层涌水量减少。大气降水通过第四系腐殖土渗入基岩裂隙中，一部分储存起来，一部分以泉的形式排出地表。

总之，矿区主要含水层富水性中等，矿山对地下水的自然排泄条件好。矿床岩浆岩较发育，构造复杂程度中等，岩溶不发育，故矿床水文地质条件属简单类型。最低开采标高为+***m，在当地侵蚀基准面以上，适宜露天开采。

二、社会经济概况

磐石市位于吉林省中南部、吉林市南部，地处长白山西麓、松辽平原向向长白山过渡地带，总面积 3867.3km²，磐石市辖 4 个街道、13 个镇、1 个乡。2024 年，实现地区生产总值 147.1 亿元，比上年增长 4.6%。其中，第一产业增加值 36.1 亿元，增长 5.4%；第二产业增加值 42.4 亿元，增长 0.8%；第三产业增加值 68.6 亿元，增长 6.1%，

成为经济增长的重要支撑。年末全市人口（户籍）479419人，比上年末减少3026人，其中城镇人口166058人，比上年减少1826人。全年出生人口1455人，出生率为3.03%；死亡人口2073人，死亡率为4.31%；自然增长率同比下降1.29%。城镇常住居民人均可支配收入34455元；农村常住居民人均可支配收入21382元。

明城镇位于磐石市北部，东、北与烟筒山镇接壤，南与石嘴镇相连，西南与朝阳山镇为邻，西与西昌镇毗邻，距磐石市区27.4km，区域面积264.27km²，辖2个社区，18个行政村，其中下鹿村农村人口约1000人，人均耕地约0.2hm²，明城镇总人口3.7万人，是磐石市西北部交通枢纽和工业物资集散地。明城镇矿产资源得天独厚，开发前景广阔。现已探明的矿藏10种，除金、铜、铁有色金属有一定量外，非金属矿藏尤为丰富，其中石灰石地质储量4亿立方米，可采储量3.2亿立方米，CaO>53%，在东北三省一区享有盛誉。方解石地质储量达0.7亿立方米，开采量0.45亿立方米；大理石、页岩、萤石、花岗岩等均有一定储量。

三、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区所在区域内出露的地层主要为古生界石炭系下统鹿圈屯组、古生界石炭系中统磨盘山组、古生界石炭系上统石咀子组、古生界二迭系下统范家屯组以及中生界侏罗系上统苏密沟组下安山岩段。区域地层由老至新依次为：

古生界石炭系下统鹿圈屯组（C₁1）：褐黑色、黄灰色薄板状页

岩、黄褐色砂岩夹数层燧石结核灰岩透镜体。

古生界石炭系中统磨盘山组 (C_{2m})：上部灰白色含燧石结核或砂质条带灰岩夹薄层黄色页岩；中部灰白色厚层状灰岩；下部褐红色含砾中粗粒砂岩、黑色页岩。

古生界石炭系上统石咀子组 (C_{3s})：上部黄褐色细砂岩、板岩夹灰岩；下部灰色—黄灰色砂岩、页岩，含燧石结核或砂质条带灰岩。

古生界二迭系下统范家屯组 (P_{1f})：上部凝灰质砂岩、凝灰质板岩黑色板岩；下部灰色—深灰色砂岩、板岩及灰岩透镜体。

中生界侏罗系上统苏密沟组下安山岩段 (J_{3s}¹)：安山岩、安山凝灰岩夹流纹岩，凝灰质砂页岩、黑色页岩及薄层煤。

表 2-1 区域地层表

界	系	统	组	代号	岩性简述
中生界	侏罗系	上统	苏密沟组	J _{3s} ¹	下安山岩段：安山岩、安山凝灰岩夹流纹岩，凝灰质砂页岩、黑色页岩及薄层煤
古生界	二迭系	下统	范家屯组	P _{1f}	上部凝灰质砂岩、凝灰质板岩黑色板岩；下部青灰-深灰色砂岩、板岩、灰岩透镜体
		上统	石咀子组	C _{3s}	上部黄褐色细砂岩、板岩夹灰岩；下部灰色-黄灰色砂岩、页岩，含燧石结核或砂质条带灰岩
	石炭系	中统	磨盘山组	C _{2m}	上部灰白色含燧石结核或砂质条带灰岩夹薄层黄色页岩；中部灰白色厚层状灰岩；下部褐红色含砾中粗粒砂岩、黑色页岩。
		下统	鹿圈屯组	C _{1l} ²	褐黑色、黄灰色薄板状页岩、黄褐色砂岩夹数层燧石结核灰岩透镜体。

矿区地层：

磨盘山组上段(C_{2m}²)

第一层：含硅质结核灰岩层(C_{2m}²⁻¹)：分布于矿区西部与粉砂质

板岩整合接触。岩石呈灰—浅灰色,隐晶质—微粒结构,厚层状构造。硅质结核呈透镜状、扁平状、不规则块状顺层分布,与灰岩接触界面清楚,长轴一般 10—12cm,短轴 5—7cm,风化呈黄褐色,突出灰岩表面。镜下观察:硅质结核由硅质及泥晶方解石组成,硅质占 80%,泥晶方解石占 20%。硅质主要为隐晶质硅质集合体、玉髓及少量自生石英组成。

该层下部为纯质灰岩向上硅质结核含量逐渐增多,顶部形成较为稳定的硅质结核密集层。该层出露宽 70—230m,16 勘探线以南变薄为 90—100m。岩层产状:倾向 60°—70°,倾角 70°—85°。

第二层:千枚状页岩夹粉砂岩层(C₂m²⁻²):该层以千枚状页岩为主夹粉砂岩。千枚状页岩:风化面呈黄褐色,新鲜面灰—灰黑色,由泥质粉砂及绢云母组成,层理发育呈千枚状构造。粉砂岩:呈黄褐色,层状构造,主要成分为石英、长石,泥质胶结。镜下观察:千枚状页岩由泥质、粉砂状石英、斜长石及部分泥质重结晶形成的绢云母组成,按长轴定向排列成千枚状构造,石英粒径 0.01mm—0.03mm 含量 30%,泥质含量占 50%。粉砂岩:呈粉砂状结构,主要为石英、斜长石及少量粘土矿物和方解石组成,泥质、硅质胶结。石英、斜长石呈棱角-次棱角状,直径 0.3—0.5mm,含量分别占 40%、10%,粘土矿物和方解石占 5%,胶结物已部分蚀变为绿泥石。

出露于矿区中西部,宽一般为 40m,08 线以南变薄为 12m。岩层走向 330°—350°,倾向 NE 或 SW,倾角 50°—70°。

第三层:灰岩夹硅质条带灰岩及千枚状页岩层(C₂m²⁻³)

该层为水泥用灰岩和电石用灰岩含矿层，以灰岩为主。夹硅质条带灰岩及千枚状页岩，其呈似层状、透镜状。分布于矿区中部，出露长约 2000m，中部较宽，宽度为 360—420m，16 勘探线以南变窄，宽约 120—200m。岩层总体产状：倾向一般 70°—80°，倾角一般为 75°—90°。因相变关系该层灰岩南部硅质含量偏高，沉积了部分硅质条带灰岩；北部海相陆源碎屑岩增加，沉积了部分千枚状页岩夹薄层灰岩。为叙述方便将其分成上、下部，上部主要为矿体，下部主要为灰岩，夹硅质条带灰岩及千枚状页岩。

下部：主要由灰岩组成，北至中段夹两条千枚状页岩透镜体，顶部为硅质条带灰岩。灰岩：灰白—灰色，粉—细晶结构，微显条带状、块状构造，断口微显粗糙平直，岩石较坚硬，节理发育，风化节理面留有白色灰华或红色铁染膜，镜下观察：细粒结构，微显层状构造。主要为方解石，见有少量白云石及生物碎屑。方解石细粒，粒径 0.05mm—0.08mm；白云石细晶状，晶形完整；生物碎屑粒径 0.16mm—0.5mm，含量占 5%。

上部：主要由浅灰—灰色厚层灰岩组成。在顶部因花岗细晶岩脉侵入影响局部变为结晶灰岩；F1 断层以北有两条千枚状页岩夹薄层灰岩及页岩透镜体；在 08 勘探线以南和 05 勘探线以北顶部为硅质条带灰岩与千枚状页岩接触。

厚层灰岩：呈细粒结构，均质致密块状、性脆，贝壳状断口，节理较发育，层理不明显，局部含生物碎屑。镜下观察：泥晶结构，主要由泥晶方解石组成，粒径<0.001mm，含量占 99%，零星分布微量白

云石，晶形完整及生物碎屑，二者含量占 1%。

硅质条带灰岩：主要分布于下部及上部的顶部，出露宽一般为 10—30m，由南往北尖灭于 00 线及 04 线。岩石呈细—微粒结构，条带状构造，灰、白相间的条带状，由灰岩条带与白色硅质条带组成，条带宽 5cm—10cm，顺层分布。硅质条带风化面呈黄褐色，新鲜面呈乳白色，见有微细纹理围绕成蠕虫状、棱角状灰黑色生物碎屑沉积现象。镜下观察；硅质条带主要由泥晶方解石、硅质、生物碎屑及泥铁质组成。泥晶方解石占 60%，硅质占 15%，生物碎屑占 24%，泥铁质占 1%。硅质主要为隐晶质硅质集合体，含量占 14%，次为石英，粒径 0.03mm—0.08mm，含量占 1%，硅质分布于泥晶方解石中。生物碎屑，粒径一般 0.4mm—0.8mm，最大 4.8mm，由亮晶方解石充填。

千枚状页岩：岩石风化面呈褐—灰褐色，新鲜面为黄褐—灰黑色，泥状结构，千枚状构造。下部灰岩中有两条千枚状页岩夹薄层灰岩小扁豆体；上部灰岩中千枚状页岩在 07 线以北相变为薄层灰岩夹千枚状页岩。镜下观察：页岩主要由泥质及粉砂状石英组成，经轻微变质大部分泥质变为绢云母与铁质呈条带平行排列形成千枚状构造。石英粒径 0.01mm—0.03mm，含量占 30%，泥质占 70%。

薄层灰岩：岩石呈灰—深灰色，微粒结构，薄层状构造，层理发育，单层厚 0.5cm—4cm，受力挤压呈弯曲状、透镜体状。主要成分为方解石，含较多泥质。

第四层：千枚状页岩夹砂岩层(C₂m²⁻⁴)

该层分布于矿区东部，厚 30m—50m，向深部变薄，逐渐尖灭，

采场揭露，该层至 430m 标高附近尖灭。岩性以千枚状页岩为主，其间夹粉砂岩。05 勘探线以南被花岗细晶岩侵入吞食。岩性基本同 C_2m^{2-2} 层。

第五层：结晶灰岩夹硅质石条带灰岩层(C_2m^{2-5})

该层分布于矿区东部，由主要结晶灰岩组成。岩石呈灰白—浅红色，细—中粒变晶结构，厚层状构造，断口粗糙。层厚 16m—140m，在 04 勘探线以南该层灰岩含硅质结核较多。

图 2-4 矿区地形地质图

（二）地质构造

矿区所处大地构造单元为天山—兴安地槽褶皱区（I）—吉黑褶皱系（亚I）—吉林优地槽褶皱带（II）—吉林复向斜（III）—双阳、磐石褶皱束（IV）—明城、石咀镇复式向斜（V）内。

1、褶皱构造：

区域上矿区处于明城—石咀子镇复向斜(V)的核部位置。元宝山石灰石矿向斜褶皱形态属不对称类型。核部为磨盘山组上段，两翼为磨盘山组下段。向斜轴走向 330° ，轴面向北东倾斜，倾角 60° — 90° 。北东翼倾向 230° ，倾角 60° — 70° ，南西翼倾向 50° ，倾角 45° 。区域内出露长5.5km，宽1.6km。

本矿区为其核部及南西翼的一部分。出露长2.0km，宽约0.9km。呈北东单向倾斜，南西翼倾向 70° ，倾角 40° — 60° ；核部倾向 70° — 80° ，倾角 75° — 90° ，为歪斜向斜。

2、断裂构造：

F1断层：出露于05线至07线间，在采场中已被揭露出来，破裂面有斜下擦痕、阶步，破碎带宽25—40m，由灰岩碎块和红黄色断层泥、角砾等组成，性质属正断层且有张扭迹象，北西盘向南西滑落，使地层水平位移约20~50m，使千枚状页岩层突然中断。产状倾向 310° — 320° ，倾角 63° — 65° 。

F2断层：分布于矿区中部03线以北，长500余m，07线北采场均见其构造形迹，由一组平行挤压面组成，破裂面光滑呈舒缓波状，

擦痕顺直，性质属高角度压性断裂，断层走向与向斜轴向一致，产状倾向 246—252°，倾角 80°。

F3 断层：出露于矿区东部，该断层性质同 F2，其挤压破碎带宽 40—50m，产状倾向 72°，倾角 80°。该断层地处东部开采边坡，对边坡稳定性有一定影响。

F4 断层：出露于矿区北部，该断层属于鹿圈屯断层组（有南北两条断层，F4 是北部断层），长度 8—10km，近东西走向，该断层将石炭系与二叠系地层错开，北盘东移，南盘西移。

F5 断层：出露于矿区南部，该断层属于鹿圈屯断层组（有南北两条断层，F5 是南部断层），长度 8—10km，近东西走向，该断层将石炭系与二叠系地层错开，北盘东移，南盘西移。

3、地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度Ⅵ度，地震动峰值加速度 0.05g，属于基本稳定区。

（三）水文地质

根据地下水的赋存条件、类型、地形地貌、岩层岩性特征将本区划为 3 个地下水类型，现分述如下：

1、第四系冲洪积孔隙水

该层由黑色腐殖土、碎石等组成，碎石呈棱角状，残坡积物覆盖全区，厚度一般为 1.0~3.0m，残坡积层微含孔隙水。

2、碳酸盐岩裂隙溶隙水

碳酸盐岩裂隙溶隙水含水层包括结晶灰岩裂隙含水层、灰岩、硅质条带灰岩裂隙含水层。分布在矿区中部，以大气降水渗入补给为主，以侧向径流方式排泄，该类型地下水是矿床充水的主要因素。

3、地下水的排泄与补给

本区含水层的补给源是大气降水，丰水期地下水位升高，含水层涌水量增大，枯水期地下水位降低，含水层涌水量减少。大气降水通过第四系腐殖土渗入基岩裂隙中，一部分储存起来，一部分以泉的形式排出地表。

总之，矿区主要含水层富水性中等，矿山对地下水的自然排泄条件好。矿床岩浆岩较发育，构造复杂程度中等，岩溶不发育，故矿床水文地质条件属简单类型。最低开采标高为+***m，在当地侵蚀基准面以上，适宜露天开采。

（四）工程地质

未见不良地质现象，矿区工程地质条件简单。结晶灰岩、硅质条带灰岩、灰岩的抗压、抗剪强度较高。

脉岩中裂隙较发育，千枚状页岩较软，两者属不稳固岩层，因此在开采中要尽量使灰岩或结晶灰岩、硅质条带灰岩成为最终开采边坡。

根据矿体及围岩(结晶灰岩、硅质条带灰岩)的力学特征和矿山多年开采坡面角均为 65°，故确定矿床最终开采坡面角应为 65°。值得提出的是，个别地段地表堆放废石堆较厚，开采时坡面角要适当减小。

（五）矿体地质特征

矿体呈单斜厚层状产出，呈近南北向分布于矿区中部，矿体总体产状：一般倾向为 60° — 80° 、倾角为 75° — 85° ，05—04 勘探线控制厚度较大，厚度为 246—285m；在 08-20 勘探线控制厚度较窄，厚度为 150—88m。平均厚度 189m，变化系数为 76%，变化属较稳定，控制矿体长度为 1900m，总体来看矿体厚度北部厚,南部变薄，变化有规律。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）项目用地总面积 81.8347hm^2 ，其中矿区范围内用地面积 71.8422hm^2 ，矿区范围外用地面积 9.9925hm^2 。根据磐石市自然资源局提供的《土地利用现状图（1: 20000）》（***、***），长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区现状损毁的土地及预测开采影响的土地土地利用现状类型为耕地、林地、工矿仓储用地和交通运输用地，面积共计 81.8347hm^2 ，其中 77.1209hm^2 （旱地面积 0.1265hm^2 ，乔木林地面积 7.2201hm^2 ，其他林地面积 0.5619hm^2 ，采矿用地面积 60.0799hm^2 ，农村道路面积 0.1325hm^2 ）的土地所有权属于国家所有，土地使用权类型为划拨用地，土地使用证证号：磐国（***）第***号，使用权面积 1619716.00m^2 ，土地使用权属于长春吉盛投资有限责任公司； 4.7138hm^2 （乔木林地面积 0.1966hm^2 ，其他林地面积 0.0601hm^2 ，采矿用地面积 4.4571hm^2 ）的土地所有权属于磐石市官马林场所有，长春吉盛投资有限责任公司以租赁形式具有土地使用权，土地权属清楚，

土地权属无争议。长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）项目区及生态修复分区未压占永久基本农田，远离生态保护红线和自然保护区。

表 2-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		占用土地面积(hm ²)			占总面积比例
编码	名称	编码	名称	矿区内	矿区外	合计	
01	耕地	0103	旱地	0.1265		0.1265	0.16%
03	林地	0301	乔木林地	7.1058	0.3109	7.4167	9.06%
		0307	其他林地	0.6220		0.6220	0.76%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	63.8555	9.6815	73.5370	89.86%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1324	0.0001	0.1325	0.16%
合计				71.8422	9.9925	81.8347	100.00%

表 2-3 矿区土地利用权属表

权属	地类及面积 (hm ²)					合计
	01 耕地	03 林地		06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	
	0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0602 采矿用地	1006 农村道路	
国有土地	0.1265	7.2201	0.5619	69.0799	0.1325	77.1209
磐石市官马林场		0.1966	0.0601	4.4571		4.7138
合计	0.1265	7.4167	0.6220	73.5370	0.1325	81.8347

五、矿区生态状况

矿区内及评估区范围内无自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等重要生态敏感区，无国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种、古树名木等具有较高保护价值或保护要求的物种种类。

（一）矿区植物群落

矿区内及评估区范围植物群落主要由以下几类物种组成：现存的次生森林主要有阔叶林、桦木林、山杨林、水胡林、杂木林及人工林、

落叶松林、人工针叶林等，主要树种有红松、云杉、樟子松、落叶松、黑松、冷杉、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、桦树、蒙古栎、榆树、紫椴、康椴、白桦、包木槭、山杨、大麦杨等 10 科 20 属 40 余种。

植物群落特征分析：

1、地理分布广泛：种子植物区系在森林自然环境中广泛分布，此外，该地区的种子植物在海拔梯度上也表现出较高的丰富度。

2、物种多样性高：种子植物区系的物种多样性较高，植物种类繁多，各科、属、种在地域分布上较为均匀。植被类型的丰富多样进一步促进了物种多样性的形成与维持。

3、生态适应性强：许多物种具有较强的生态适应性，能够在不同的生态环境中生长与繁殖，使得这些物种能够在气候变化、环境变化等不利条件下生存下来，从而维持了该地区生物多样性的稳定性。

（二）矿区动物群落

矿区内及评估区范围出现过的物种主要包括野猪、狍子、山兔、黄鼬、雉鸡、喜鹊、乌鸦、大山雀、啄木鸟及蛇类等野生动物。

1、这些动物在磐石市的生态环境中频繁出现，表明该地区的生态环境得到了显著改善，为野生动物提供了丰富的栖息地和食物来源。

2、动物群落中的许多物种具有较强的生态适应性，能够在不同的生态环境中生存和繁殖。这种适应性使得它们能够在气候变化和环境变化等不利条件下生存下来，从而维持了该地区生物多样性的稳定性。

已损毁土地主要是林地、采矿用地，以蒙古栎为主的杂林，容易恢复。

六、矿山及周边人类重大工程活动

评估区内人类工程活动以矿山采矿为主，矿区建设破坏了林地，对地质环境影响较大，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）相邻采矿权有一个，位于东南***km处为长春吉盛投资有限责任公司磐石市杨木顶子石灰石矿，两个矿山共用一处办公生活区，相邻矿山距离较远、在生产、生态修复方面没有影响。

矿区东距国道（G202）约***km，矿区通过此公路与外界相通，矿区内及附近有矿区道路运输矿石废石。采矿工程活动对矿山地质环境及周边影响较严重，其他人类活动影响较轻微。

七、矿区生态修复工作情况

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）坚持“边生产、边治理”的原则，自2020年到2025年在+445m、+460m、+475m、+490m四个终采台阶部分和露天采场西部进行恢复植被，共计栽植杨树1700株、榆树1200株、松树650株、爬山虎1610株，撒播紫花苜蓿草籽28kg、尤荂草籽140kg。目前恢复效果良好，为日后复垦提供了宝贵经验。

八、矿区基本情况调查指标

根据矿山企业提供的监测报告等记录，长春吉盛投资有限责任公

司（磐石市元宝山石灰石矿）在开采过程中，进行了边坡稳定性、地下水指标、土壤指标等监测或检测工作，监测内容与监测指标见表2-4。

表 2-4 矿山开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
保护预防控制监测		预防控制措施	表土剥离与保存	实地调查公众访谈	表土剥离体积
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	位移 (mm)
		地下水	地下水位		标高 (m)
生态修复效果监测	生态系统恢复	生态系统质量	水质	GB/T 42340	pH、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、硬度、钙、镁、碳酸氢盐、碳酸盐、二氧化碳（游离）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、挥发酚、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、氰化物、碘化物、铁、锰、铜、锌、铝、镉、铅、硒、钾+钠、汞、砷、六价铬、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物
			土壤		DZ/T 0287

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

根据矿区地形地貌、地质构造条件、矿床开采条件、环境地质问题以及今后矿山建设可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿山未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化、分水岭分布情况及矿区范围外扩约 300 为界圈定评估区范围，因此确定本次评估区面积为 220.5928hm²。

（一）现状问题

1、矿山地质环境问题

（1）不稳定地质体

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）属于持有采矿许可证的生产矿山，开采方式为露天开采，矿山经多年开采已形成+370m、+385m、+400m、+415m、+430m、+445m、+460m、+475m、+490m 等 9 个开采台阶，最大高差 120m，平台宽度 4~8m，台阶坡面角为 65°左右。开采边坡岩体较破碎，坡度较陡，经过现场调查，采坑边坡发生过小型崩塌地质灾害，位于开采区西北部的+370m、+385m、+400m、+415m 采平台上，主要是由于矿体上部覆盖的腐殖土、残坡积层稳固性较差以及开采过程中坡角过陡，从而造成围岩松动而引发，由于采矿活动多为机械操作，且人员距离边坡有一定距离，并未造成人员及财产损失，崩塌堆积物后期随采矿活动及时清理并进行削顶和扩帮改造，恢复安全平台和清扫平台。

经过野外调查访问，除发现小型崩塌外，未发生滑坡、泥石流等

地质灾害，现状条件下地质灾害不发育，对矿山地质环境影响轻微。

图 3-1 露天采场现状照片

图 3-2 露天采场全貌照片

(2) 地形地貌景观破坏

根据现场调查，评估区周围无著名的地质遗迹和人文景观。矿山经多年开采已形成+370m、+385m、+400m、+415m、+430m、+445m、+460m、+475m、+490m 等 9 个开采台阶，采高 120m，南北长 1390m，东西宽 500m，露天采场开采水平投影面积 60.3503hm²。废石场位于露天采场北部，占地面积 6.6401hm²，最大高度 19m。露天采场和废石场破坏了原来的地表形态。对地形地貌景观影响和破坏程度大。

综上所述，露天采场和废石场改变原生地形地貌景观，对地形地

貌景观影响和破坏严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响和破坏较轻。

图 3-3 废石场照片

图 3-4 矿区外已修复区域照片

(3) 含水层破坏

矿区范围内未发现地表径流，采矿活动并不影响地表水体，矿山开采最低标高+***m，位于当地最低侵蚀基准面（+310m）以上，露天采坑边坡岩体裂隙干燥，未见有地下水渗出，露天采矿活动未导致矿区周围主要含水层水位下降，经过现场调查，矿山开采对矿区及周边 300m 居民生活用水无影响，所以现状评估矿山开采对含水层影响程度较轻。

2、土地资源损毁问题

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为持有采矿许可证的生产矿山，矿山开采对土地已经有较大规模的损毁。根据现场调查得知，矿山对土地的损毁主要包括：

(1) 露天采场对土地的挖损

目前露天采场已损毁面积为 60.3503hm²，矿山开采情况为：矿山经多年开采现已形成 9 个采矿平台，平台为+370m、+385m、+400m、+415m、+430m、+445m、+460m、+475m 和+490m，最大高差 120m，平台宽度 4~8m，台阶坡面角为 65°左右。损毁土地类型为乔木林地（0.1973hm²）和采矿用地（60.1530hm²），损毁方式均为挖损，损毁程度为重度。

(2) 废石场对土地的压占

废石场位于露天采场北部，占地面积 6.6401hm²。废石场对土地损毁方式为压占，废石场毁土地类型为乔木林地（0.1791hm²）和采矿用地（6.4610hm²）。

表 3-1 已损毁土地情况表

	项目单元	土地损毁方式	损毁土地类型	损毁土地面积 (hm ²)	
已损毁 土地	露天采场	挖损	乔木林地	0.1973	60.3503
			采矿用地	60.1530	
	废石场	压占	乔木林地	0.1791	6.6401
			采矿用地	6.6401	
合计				66.9904	

3、生态损毁问题

(1) 植被损毁分析

本区植被以次生森林主要有阔叶林、桦木林、山杨林、水胡林、杂木林及人工林、落叶松林、人工针叶林等，主要树种有红松、云杉、樟子松、落叶松、黑松、冷杉、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、桦树、蒙古栎、榆树、紫椴、康椴、白桦、包木槭、山杨、大麦杨等。没有发现珍稀濒危保护植物及古树名木，破坏的林地植被以天然次生植被和人工林为主。矿山开采和加工导致植被功能丧失。物料堆积、践踏等均会改变土壤结构、质地和理化性质，由于人为因素的影响，会新增一定量水土流失。施工中机械碾压、人员践踏等，会造成土壤板结。各种施工活动会对实施区域内的土壤结构造成不同程度的破坏，使土壤的有机质和粘粒含量减少，影响植物正常生长。在开采过程中，需完全清除地面表土后才能进行正常开采，这直接导致植被被破坏、土壤退化。植被直接损毁范围包括露天采场 60.3503hm² 和废石场 6.6401hm²，损毁程度为严重。

评估区内其他区域：矿山生产过程中产生的无组织粉尘对周边植物产生影响，主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于 1μm 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，

影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。粉尘落到田间会影响土壤的透水透气性能，不利于植物吸收土壤的养分，间接造成植物生长缓慢。矿山开采过程中会采取措施洒水降尘，该区域植被损毁程度为较轻。

(2) 生物多样性影响分析

由于受人类活动的影响，区域现有野生动物资源较为单一和匮乏，对于本矿区来说，有动物资源主要为野猪、狍子、山兔、黄鼬、雉鸡、喜鹊、乌鸦、大山雀、啄木鸟及蛇类等。未见珍稀动物。

因此，矿山开采和加工影响了动物自然栖息地，但周边仍存在大片相同性质的林地，可作为其另外栖息地和活动场所，影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响。且区内未发现珍稀濒危野生保护动物，开采破坏区域生态不敏感，破坏性不大。

生物多样性影响主要体现在植物和土壤生物损毁，矿山开采和加工使土壤退化，抑制了植物生长和土壤生物多样性，损毁程度为严重，主要集中在露天采场 60.3503hm^2 和废石场 6.6401hm^2 。

评估区内其他区域：矿山在生产期间，不可避免的会破坏周边动物的生境，使生态系统的组成和结构发生局部改变，建筑的噪声、振动会使矿区附近动物发生迁徙，其影响范围是矿山面积的 5 倍-10 倍。由于植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，再加上动物的迁徙，使系统的总生物量减少，对局部区域的生物量有较大的影响，但评估区附近野生动物较少，所以影响较小。同时，对整个地区生态系统的功

能、稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种减少。因此，该区域损毁程度为较轻。

(3) 水土环境污染分析

矿山开采矿石的过程中基本不产生废气、废水，废石场堆放的是可综合利用的硅质夹石及采场表面覆盖层，属于无毒无害物质，雨水淋滤液也不会污染地下水和土壤环境。此外，矿区设置了室外旱厕，没有生活污水排放，设备用冷却水不排放，也没有产生废水。为提高矿山生产、生活废水的综合利用率，已设计有隔油池、化粪池等设施，污水经过这些处理设施进行沉淀消解，可达到国家规定的卫生标准，然后统一排放，严禁有毒有害废水随意排放，不会对水土环境污染，矿山周边无污染源。

根据长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）提供的土质检测报告，检测时间为2026年3月24日。检测项目为：pH值、有机质、全氮、有效磷、速效钾。检测结果见表3-2。

表 3-2 土壤理化性质分析表

采用地点	磐石市		
样品编号	W262798		
执行标准	NY/T 1377-2007、NY/T 1121.6-2006、HJ 717-2014、NY/T 1121.7-2014、Y/T 889-2004		
0-30cm 理 化 分 析	PH 值	—	8.01
	有机质	g/kg	25.05
	全氮	mg/kg	1.74*10 ³
	有效磷	mg/kg	9.39
	速效钾	mg/kg	106.9
30-60cm 理 化 分 析	PH 值	—	7.97
	有机质	g/kg	30.94
	全氮	mg/kg	1.60*10 ³
	有效磷	mg/kg	13.11
	速效钾	mg/kg	116.4

根据长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）提供的水质检测报告，检测时间为2026年3月20日。检测项目为：色度、浑浊度、pH、臭和味、肉眼可见物、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、氟化物、氮化物、硝酸盐、铜、锌、氨、铅、镉、铬、铝、砷、汞、三氯甲烷、菌落总数、总大肠菌群、大肠埃希氏菌。检测结果见表3-3。

表 3-3 水质检测结果汇总表

样品编号	检测项目	方法依据	检测结果
JPK/CX35-03-01	色度（度）	GB/T 5750.4-2023	<5
	浑浊度/（NTU）	GB/T 5750.4-2023	0.57
	pH	GB/T 5750.4-2023	7.27
	臭和味	GB/T 5750.4-2023	无
	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2023	无
	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	GB/T 5750.7-2023	1.71
	溶解性总固体（mg/L）	GB/T 5750.4-2023	179
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	GB/T 5750.4-2023	152
	铁/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.30
	锰/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.10
	氟化物/（mg/L）	GB/T 5750.5-2023	0.13
	氮化物/（mg/L）	GB/T 5750.5-2023	10.31
	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	GB/T 5750.5-2023	6.58
	硫酸盐/（mg/L）	GB/T 5750.5-2023	49.56
	铜/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.25
	锌/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.10
	氨（以 N 计）/（mg/L）	GB/T 5750.5-2023	0.07
	铅/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.008
	镉/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.0004
	铬/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.004
	铝/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.008
	砷/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.001
	汞/（mg/L）	GB/T 5750.6-2023	<0.0001
	三氯甲烷/（ug/L）	GB/T 5750.10-2023	<0.20
	菌落总数/（CFU/mL）	GB/T 5750.12-2023	1
	总大肠菌群/（MPN/100mL）	GB/T 5750.12-2023	未检出
大肠埃希氏菌/（MPN/100mL）	GB/T 5750.12-2023	未检出	

经检测，矿区土质达到《土地复垦质量控制标准》TDT1036-2013、

水质达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002，矿区土壤与水质无污染，满足矿山生态修复要求。

粉尘及废气：产生粉尘的主要部位有：采掘、运输等生产过程，废气主要为尾气。为减少粉尘飞扬和废气污染，由矿山派出洒水车对运输道路洒水，使粉尘和废气污染降到最低。

综上所述，矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

（二）受损预测

1、矿山生产建设流程及时序

（1）矿山生产工艺流程

①开拓运输方案

根据矿体的埋藏条件和地形条件，开采矿体开采落差小，适合公路开拓汽车运输，设计采用公路开拓—单一汽车运输方案，矿山总出入沟设置在露天采场北侧。

矿山的总图运输工程与公辅工程不再新建，利用原有工程。

②采矿与剥离

矿体为水泥用灰岩矿，赋存于丘陵区，矿山开采标高为+***m—+***m，根据地形地貌，+***m以上为山坡露天开采，+***m以下为凹陷露天开采。目前矿山开采的最低标高为+370m，因此矿山的开采方式为凹陷露天开采。长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）因为开采时期较早（1935年日本人开采），没有单独剥离表土，后期复垦覆土来源为磐石市杨木顶子石灰石矿表土场内堆存的表土。矿石采用穿孔爆破方法，采矿工艺为：穿孔—爆破—二次

破碎—装运。

③废石场

废石场位于露天采场北部，占地面积 6.6401hm²，用于堆存露天开采过程中剥离的废石、岩土混合物和采矿过程中产生的废石，目前废石场堆存废石和岩土混合物约***万吨，最大堆置高度 19m。依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》中，废石场上方修建截排水沟，废石场下游修建挡土墙，且截排水沟和挡土墙已在矿山生产排废之前修建完成（已列入矿山主体工程，本方案不再另行设计。），废石场标高+390m，容量约 700 万 m³，能够满足剥离物的排放要求。

（2）土地损毁环节

依据生产工艺流程，矿山在开采过程中，对土地的损毁主要是露天采场挖损损毁；废石场的压占损毁。因此，对土地损毁形式、环节及时序见表 3-4。

表 3-4 土地损毁形式、环节与时序表

分 区	损毁性质	影响后果
露天采场挖损	永久	造成土地挖损，形成大面积露采区，影响是长期、不可逆的。开挖扰动地表，清除动植物，造成了生物多样性和生态系统功能的损失，改变了原有自然土壤的存在状态。
废石场	永久	损毁是长期的，原地表的土壤和植被将不复存在，彻底改变了土壤结构。同时改变了地貌景观。

2、地质环境问题预测

（1）不稳定地质体

①露天采场崩塌灾害预测

矿山采用露天开采方式，由于采用爆破开采，顶部有松动块石，作业坡面陡立、存在临空面，特别是在矿区东部破碎带处，松动块石在外界影响下可能产生崩塌；只要矿山严格按照矿产资源开发利用方案的设计，崩塌影响距离一般不超过 15m，因此将崩塌地质灾害的影响范围定为矿区开采范围外扩 15m，边开采边修复，及时清理边坡处的浮石和危石，发生崩塌地质灾害规模小，因此，引发和遭受崩塌地质灾害危害性、危险性小。

矿山开采时，将形成高度为 15m 的台段边坡，工作台阶坡面角 65°，最终边坡角不大于 45°。由于矿区岩体节理裂隙发育，有可能引发局部崩塌地质灾害，直接威胁采场作业人员和机械设备。但可能引发的崩塌规模小，采场内生产人员和机械设备较少，威胁人数小于 10 人，故危害程度小，危险性小。

②废石场泥石流灾害预测

依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》中，废石场位于露天采场北部，用于堆存露天开采过程中剥离的废石、岩土混合物和采矿过程中产生的废石。废石场上方修建截排水沟，废石场下游修建挡土墙，且截排水沟和挡土墙已在矿山生产排废之前修建完成（已列入矿山主体工程，本方案不再另行设计。），消除了诱发泥石流的水源条件，故发生泥石流地质灾害危害程度小，危险性小。

（2）地形地貌景观破坏预测

矿山基础建设已经完成，废石场不在发生变化。矿山露天开采完

成后，将在+***m 标高以上形成封闭或半封闭的露天采坑，占地 65.6564hm²，最大采深 210m 左右，周边形成边坡，矿山开采活动破坏了原来的地表形态、地貌特征及土壤植被，预测露天采场和废石场对原生的地形地貌景观影响严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响较轻。

（3）含水层破坏预测

目前矿山开采最低台阶+370m，终采后，将形成南北长约 1400m，东西宽约 500m，最大深度 210m 的露天采坑，矿山的进一步开采均位于当地最低侵蚀基准面（+310m）以上，预计露天采矿活动不会导致矿区周围主要含水层水位下降，矿山开采也不会对矿区及周围 300m 居民生活用水造成影响，而且矿山开采最低标高+***m 也在当地最低侵蚀基准面（+310m）以上，预测矿山开采对含水层影响为较轻。

3、土地损毁问题预测

本矿山为露天开采方式，从矿山开采活动对土地可能造成损毁的环节、顺序、方式、时段等来看，土地损毁主要为露天采场的挖损，废石场对土地的压占。

根据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿床开采方式为露天开采，预计露天采场新增挖损面积 5.3061hm²，挖损损毁土地总面积为 65.6564hm²。对土地资源造成严重的损毁，改变了原有的地形地貌、土壤结构。露天采场损毁土地类型为乔木林地、其他草地和采矿用地。废石场不再新增压占损

毁面积。矿山拟损毁土地预测见表 3-5。

表 3-5 拟损毁土地预测表

项目单元	土地损毁方式	损毁土地类型	拟损毁土地面积 (hm ²)		
			面积	土地损毁方式	
拟损毁土地	露天采场	拟挖损	乔木林地	2.6680	5.3061
			其他林地	0.0390	
			采矿用地	2.5811	
			农村道路	0.0180	
合计				5.3061	

项目区各个单元土地损毁程度表及土地损毁程度评价结果具体标准见表 3-6、表 3-7、表 3-8。

表 3-6 项目区各个单元土地损毁程度表

项目单元	已损毁土地面积 (hm ²)		拟损毁土地面积 (hm ²)		合计	土地损坏程度
	面积	土地损毁方式	面积	土地损毁方式		
露天采场	60.3503	挖损	5.3061	挖损	65.6564	重度损毁
废石场	6.6401	压占		-	6.6401	中度损毁
合计	66.9904		5.3061		72.2965	

表 3-7 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<6m	6-10m	>10m
	挖掘面积	<1hm ²	1-10hm ²	>10hm ²

表 3-8 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<10hm ²	10-100hm ²	>100hm ²
	排石土高度	<10m	10-30m	>30m

4、生态损毁问题预测

植被破坏：根据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山经多年开采，场内的各种基础设施基本完善。未来矿山开采过程中，废石场无变化，对植被资源、地

形地貌等要素的破坏情况主要为露天采场新增损毁范围，破坏范围内植被以天然次生植被和人工林为主，乔木主要为蒙古栎、榆树、山杨等，不存在破坏珍稀濒危保护植物及古树名木的情况。不会使整个矿山区域植物群落和生物多样性发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失，且在矿山闭采后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

动物多样性：未来矿山工程新增用地以及人员活动、机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响；但矿业活动对野生动物的影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数量发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的野猪、狍子、山兔、黄鼬、雉鸡、喜鹊、乌鸦、大山雀、啄木鸟及蛇类等野生动物，矿区生产活动影响的动物会迁徙到其它相似的生境中，评价区植被丰富、地势起伏、能为它们提供多样的、适宜的相似生境，对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。而其他动物主要是运营期产生的噪声对动物生境的声环境产生的扰动将促使上述生物迁移至其他区域，这些陆生动物都能在评估范围及附近区域寻觅到相似的替代生境，实际造成的影响较小，且这种不利影响能在矿山闭采后通过生态治理，没有造成不可逆损失；目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间，闭坑后生态多样性也不会进一步加剧。

粉尘及废气：产生粉尘的主要部位为采掘、运输等生产过程，废

气主要为尾气。为减少粉尘飞扬和废气污染，由矿山派出洒水车对运输道路洒水，使粉尘和废气污染降到最低。

水土环境污染：主要位于露天采场北部的废石场，由于该矿山开采矿种无毒，无污染，废石无污染性，废石场进行排废后应在裸露区域采取苫盖措施，且废石场上方修建截排水沟，下游修建挡土墙，消除了诱发泥石流的水源条件，因此废石场对水土环境的污染影响较轻。

由此，矿山开采对生态损毁的预测主要是露天采场和废石场的植被直接损毁，以及露天采场造成的生物多样性的影响。其中：植被直接损毁包括露天采场面积 65.6564hm^2 ，损毁程度为严重；废石场面积 6.6401hm^2 ，损毁程度为中度。生物多样性影响严重主要集中在露天采场和废石场，面积 72.2965hm^2 。

评估区内其他区域生态损毁程度较轻。

（三）问题诊断评价与结论

1、矿山地质环境分区

（1）地质环境影响程度分区

本次矿山地质环境影响评估区总面积 220.5928hm^2 ，根据矿山开采对评估区内不同地段矿山地质环境的影响程度，现状评估结果为将露天采场和废石场所在区域划分为地质环境影响严重区（I），面积 66.9904hm^2 ，评估区内其它区域定为地质环境影响较轻区（II），面积 153.6024hm^2 。预测评估结果为露天采场和废石场所在区域划分为地质环境影响严重区（I），面积 72.2965hm^2 ，评估区内其它区域定为地质环境影响较轻区（II），面积 148.2963hm^2 。

（2）防治分区

根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区和一般防治区。

①矿山地质环境重点防治区：露天采场和废石场所能影响的范围，面积 72.2965hm²。

主要矿山地质环境问题：矿山开采对地形地貌景观的影响和土地资源的影响和破坏等。

防治措施：露天采场边坡修整、场地平整、覆土绿化、边坡稳定监测等。矿山生产期加强对项目区损毁土地（开采至终采边界的采矿平台）进行绿化、美化及净化的生态环境工程治理等。

②评估区内除矿山地质环境重点防治区以外的区域为一般防治区，一般防治区面积 148.2963hm²。现状及预测该区地质灾害危险性小，对含水层、地形地貌景观和土地资源的影响均较轻。

预防措施：加强巡视、采取监测预警措施。矿山在以后的生产建设过程中，要多加重视，并加以保护，避免产生新的地质灾害和损毁现有土壤和植被，并对地表进行定期的人工巡视；并注意合理利用土地，避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏。

2、土地损毁程度分区

依据该矿山的实际用地情况，露天采场（65.6564hm²）为土地损毁重度区，损毁方式为挖损；废石场（6.6401hm²）为土地损毁中度区，损毁方式为压占。

表 3-9 项目区损毁土地汇总表

项目名称		破坏面积 hm ²	损毁方式	损毁程度
露天采场	边坡投影	19.1780	挖损	重度
	平台	46.4784	挖损	重度
	小计	65.6564		
废石场		6.6401	压占	中度
合计		72.2965		

3、生态受损分区

根据矿山生态问题，确定生态受损严重区为露天采场（65.6564hm²），生态受损中度区为废石场（6.6401hm²），生态受损较轻区为评估区内其他区域。

4、综合损毁程度分区

综上所述，对本项目涉及土地损毁程度综合评价，综合评价的结果为露天采场（65.6564hm²）和废石场（6.6401hm²）为重度损毁，面积为 72.2965hm²；评估区内其他区域为轻度损毁，面积为 148.2963hm²。

表 3-10 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	参照目标	现状及预测受损状况			综合评价结果
			位置	面积	损毁程度	
受损区块 1 (露天采场)	地质环境问题、土地损毁	不稳定边坡、采场平台	露天采场	65.6564	重度受损	重度
受损区块 2 (废石场)	地质环境问题、土地损毁	不稳定边坡、压占	废石场	6.6401	中度受损	中度
受损区块 3 (评估区内其他场地)	生态用地损毁	植被损毁	评估区内其他场地	148.2963	未受损	轻度

图 3-5 矿区生态破坏程度综合评价图

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1、矿山地质灾害治理技术可行性分析

露天开采边坡可能产生崩塌等地质灾害，通过对露天采场较陡边坡实施修整、危岩体清运、等措施可减少崩塌发生的可能性，所用机械矿山开采已具备，施工人员熟悉操作，所用材料购置方便，工程施工技术较简单。根据我省地质灾害治理的实际经验来看，这一系列手段属于常规性防治措施，具有较强的操作性，且能达到良好的防治效果。同时通过后期的地质灾害监测，能有效减轻或避免地质灾害的威胁，技术上可行。

2、矿山含水层破坏修复技术可行性分析

矿山开采方式为山脊露天开采，充水水源主要为大气降水，矿体及围岩中的导水通道（溶隙和裂隙）较少，含水量较小，加之矿坑地势高、四周低，地形条件有利于自然排水，而不利于富水，因此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。

3、矿山地形地貌景观治理技术可行性分析

依前所述，矿区周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护地、地质遗迹、人文景观、重要交通干线等。对地形地貌景观的影响主要表现为露天开采对地形地貌景观的直接改变。拟布置的矿区地形地貌治理方案包括：对露天采场和废石场占用土地进行平整复垦，植树或种草，恢复生态系统。上述治理方案工作较简单，同类矿山有很多较成熟的案例。因此，矿山地形地貌景观治理技术可行。

4、矿山水土环境污染修复技术可行性分析

根据采样实验结果，目前矿山开采对水土环境污染较轻。根据对矿山环境保护的要求，矿山建设完善的污水处理系统，矿山废水循环使用，做到零排放。废土石统一堆放和处理。水土污染防治重点是通过定期对矿山水循环利用设施设备的定期的维护、水土环境的定期监测，保证污水处理系统的有效运行。整个技术工艺简单，因此矿山水土环境污染防治措施和修复工程技术上可行。

5、经济可行性分析

矿山开采对地形地貌景观破坏措施主要以绿化为主，场地平整后，覆土植树种草，种植带有经济效益的树种，可增加一定的经济效益。

绿化以栽植乔木、灌木复绿法为主，乔木、灌木复绿法相对投资较低，复绿速度快，能够快速形成绿色景观。本矿山位于丘陵区，周边无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区，因此选择栽植乔木、灌木复绿法，种植费用较低，同时还具有一定的收益；企业经济实力雄厚，有能力足额存储权益基金，这在经济上是可行的。

依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，该矿正常年份可实现含税营业收入***万元以上，矿山具备较好的盈利能力、财务生存能力与抗风险能力，因此矿山企业有能力和实力进行矿区生态修复工程。

矿山开采企业应将矿区生态修复工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿区生态修复，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿区生态修复的防治目标。

矿区生态修复工作是一项投资大、长期受益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿区生态修复费用由矿山企业全部承担。

（二）目标方向可行性分析

矿区位于吉林市***°方位，直距约***km，行政区划为隶吉林省磐石市明城镇所辖，在矿山建设前，矿山采矿活动可能影响范围内土地类型以乔木林地为主，植被类型为天然次生植被和人工林为主，乔木主要为蒙古栎、榆树、山杨等，生态系统简单，容易恢复。

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）本身就是

很好的修复案例,自 2020 年到 2025 年长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)已在几个终采台阶部分和露天采场西部进行恢复植被,经过近几年的生长,已经修复的单元生态系统恢复效果显著,为后续单元提供了参考与实践的例子。

图 3-6 修复照片一

图 3-7 修复照片二

(三) 边开采、边修复可行性分析

露天采场自上至下开采,西北-东南方向布置,由西北向东南推进。矿山生产期将依次形成标高为+490m、+475m、+460m、+445m、+430m、+415m、+400m、+385m、+370m、+355m、+340、+325 和 +310m 的平台,矿山开采中后期+310m 平台坑底形成,矿山可由上至下进行逐步治理,矿区具备边开采、边修复的条件。

三、生态修复分区及修复时序安排

(一) 生态修复分区

土地生态修复适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定损毁土地生态修复的最佳利用方向，划分土地生态修复分区；针对不同的评价分区，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各评价分区的土地适应性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价分区的最终土地生态修复方向，划定生态修复分区。

表 3-11 生态修复区土地利用类型统计表

项目单元	土地损毁方式	损毁土地类型	损毁土地面积 (hm ²)		土地质量	土地损坏程度
露天采场	挖损	乔木林地	2.8653	65.6564	良好	重度损毁
		其他林地	0.0390			
		采矿用地	62.7341			
		农村道路	0.0180			
废石场	压占	乔木林地	0.1791	6.6401	良好	中度损毁
		采矿用地	6.4610			
合计			72.2965			

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

①综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待修复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，生态修复后的土地宜农则农、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。在确定被破坏土地生态修复利用方向时，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，以合理的生态修复资金投入，从生态修复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

土地损毁是一个动态过程，土地生态修复的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行土地生态修复的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来

的社会需求方面的变化，确定土地生态修复的开发利用方向。复垦后的土地既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，保证生态安全和人类社会可持续发展。

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

在确定待修复土地的适宜性时，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

土地生态修复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，结合本地区的生态修复经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定生态修复利用方向。其主要依据包括：

①土地生态修复的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）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

包括国家与地方有关土地生态修复的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和磐石市土地利用总体规划及其他相关规划等。

③其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

2、土地生态修复适宜性评价步骤

(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) 综合考虑生态修复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生态修复方向，划定土地生态修复单元。

3、待适宜性评价土地

根据长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）的主管部门、群众及土地权属人的意见和态度，对生态修复适应性评价工作的开展具有十分重要的意义。本生态修复方案编制过程中，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，提出生态修复区选择生态修复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，希望企业做好生态修复工作，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，针对特定生态修复方向的适应程度做出的判断分析。这些特定的生态修复方向包括农用地、林地、草地三种，根据长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）露天采场和废石场损毁土地的范围与等级，损毁土地为林地、工矿仓储用地、交通运输用地，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。依照矿区土地生态修复的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和耕地优先原则，使矿区可持续发展，矿区土地复垦利用方向应首先考虑的是林地，其次为草地。

根据《土地复垦规定》（1988年11月），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。对于长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿），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、生态修复方向的初步确定

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生态修复方向。

（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和废石场，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。长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）的经济实力是保障生态修复方案顺利实施的基础。

（3）政策因素分析

项目区的土地生态修复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、开采与生态修复相结合，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

本方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使土地生态修复工作更具民主化、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，对生态修复适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。

编制人员通过与企业就矿山的开采、生态修复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林地和草地是可行的。

综合项目区的特点、政策及公众意愿，初步确定项目区内损毁土地的生态修复方向为以林地为主，如条件受限，生态修复为草地也可。

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

生态修复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

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。依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型，划分土地生态修复适宜性评价单元，本项目生态修复适宜性评价单元划分为露天采场平台与坑底、露天采场边坡、废石场等 3 个评价单元。

表 3-12 土地适宜性评价单元类型划分结果表 单位：hm²

评价单元	被损毁土地面积 hm ²	土地损毁类型统计		
		挖损	压占	占用
露天采场边坡	19.1780	19.1780	-	-
露天采场平台与坑底	46.4784	46.4784	-	-
废石场	6.6401	-	6.6401	-
合计	72.2965	65.6564	6.6401	-

6、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

土地生态修复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，确定土地生态修复方向和适宜性等级。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，

体现生态修复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：

极限条件法模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$ 。

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

待修复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

综合考虑到长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）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。借鉴土地生态修复经验，共选出 6 项参评因子：地形坡度、预期土壤厚度、预期土壤质地、砾石含量、灌溉条件、排水条件。

（3）评价因素等级标准的确定

根据项目区的实际情况和生态修复后的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》及各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等资料，确定选择地形坡度、预期土壤厚度、预期土壤质地、砾石含量、灌溉条件、排水条件等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜耕宜林宜草情况，确定各分级标准。当 $Y_i=N$ 时，则不适宜复垦为该方向，若 $Y_i=1、2、3$ 时，则基本适宜复垦为该方向。适宜性评价限制因素分级标准见表 3-13。

表 3-13 生态修复土地主要限制因素的等级标准表

影响因子	限制因素特征分级标准	适宜性		
		宜耕	宜林	宜草
地形坡度(°)	<5	1	1	1
	5~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	25~45	N	3	3
	>45	N	N	3 或 N
预期土壤厚度(cm)	≥100	1	1	1
	80~100	2	1	1
	50~80	3	2	2
	30~50	N	3	3
	<30	N	N	3 或 N
预期土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾质	N	3	3
	石质	N	N	N
砾石含量(%)	<5	1	1	1
	5~9	2	2	2
	10~25	3	2	2
	>25	N	3	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证一般	2	1	1
	灌溉水源保证差	3 或 N	2	2
	无灌溉水源保证	N	3	3
排水条件	排水较好	1	1	1
	排水一般	2	2	2
	排水差	3	2	2
	无排水条件	N	3 或 N	3 或 N

(4) 各评价单元土地质量状况及等级评定结果

根据上述土地适宜性评价原则、评价单元划分、评价方法、评价标准,将参评单元的土地质量分别与生态修复土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比,以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参

评项目决定该单元的土地适宜等级。各参评单元适宜性评价结果见表 3-14~表 3-17。

表 3-14 露天采场边坡适宜性评价分级结果表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	65°	N	N	3
预期土壤厚度	坡度为 65°，覆土困难	N	N	N
预期土壤质地	石质	N	N	N
砾石含量(%)	25%	3	2	2
灌溉条件	灌溉水源保证差	3 或 N	2	2
排水条件	排水较好	1	1	1
评价结果		N	N	N

表 3-15 露天采场平台与坑底适宜性评价分级结果表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	<5°	1	1	1
预期土壤厚度	30cm	N	3	3
预期土壤质地	砂壤土	2	2	2
砾石含量(%)	25%	3	2	2
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	1
排水条件	排水一般	2	2	2
评价结果		N	3	3

表 3-16 废石场适宜性评价分级结果表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	<5°	1	1	1
预期土壤厚度	30cm	N	3	3
预期土壤质地	砂壤土	2	2	2
砾石含量(%)	25%	3	2	2
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	1
排水条件	排水较好	1	1	1
评价结果		N	3	3

本方案的土地生态修复适宜性评价单元包括露天采场边坡、露天采场平台与坑底及废石场等 3 个单元，对其进行耕地、林地、草地适宜性评价。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：5 个评价单元评价结果如表 3-17 所示。

表 3-17 土地生态修复适宜性评价结果表

评价单元	单元面积	生态修复利用方向	生态修复面积 (hm ²)	修复率 (%)
露天采场边坡	19.1780	不复垦	—	0
露天采场平台与坑底	46.4784	林地	46.4784	100
废石场	6.6401	林地	6.6401	100
合计	72.2965		53.1185	73.47

8、确定最终生态修复方向和划分生态修复单元

依据项目区土地利用总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区生态修复土地的最佳利用方向，并划分土地生态修复单元。

(1) 露天采场边坡：开采边坡最终台阶边坡角为 65°左右，且均为光滑裸露岩石，一般的覆土复垦措施效果并不理想，还可能因覆土产生新的水土流失，且复垦施工难度大，因此对于开采边坡不予复垦。

(2) 露天采场平台与坑底：依据适宜性评价结果，露天采场平台与坑底复垦为林地、草地皆为适宜类三等地，综合考虑生态环境效益及与周边景观相协调，生态修复方向选择为林地，根据生态修复区周边土地利用情况复垦林地类型选择为乔木林地和灌木林地，复垦为乔木林地面积为 33.1096hm²，灌木林地面积为 13.3688hm²。

(3) 废石场：依据适宜性评价结果，废石场复垦为林地、草地皆为适宜类三等地，综合考虑生态环境效益及与周边景观相协调，复垦方向选择为林地，根据复垦区周边土地利用类型复垦林地类型为乔木林地，复垦面积 6.6401hm²。

通过上述分析，确定了各生态修复分区与生态修复方向，详见表

3-18。

表 3-18 生态修复分区划分表

生态修复分区	修复单元	土地损毁方式	生态修复方向	生态修复面积 (hm ²)
露天采场	露天采场边坡	挖损	—	—
	露天采场+310m 以上平台		乔木林地	33.1096
	露天采场+310m 平台		灌木林地	13.3688
废石场	废石场	压占	乔木林地	6.6401
合计			乔木林地	39.7497
			灌木林地	13.3688

(二) 水土资源平衡分析

1、土石资源平衡分析

根据矿山企业提供的《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）废石夹层资源综合利用情况说明》，2013 年前，质量搭配只能靠化验结果，化验结果滞后影响搭配，不敢茫然增加废石量，所以硅指标只能维持在 4%，标准偏差大，2013 年安装在线分析仪，该仪器能够在最短的时间内分析出石灰石各项指标含量，能够实时掌握石灰石质量情况，而且能够实现稳定性，在生产过程中利用在线分析仪的实时监控功能更好更多地掺入废石夹层，到 2025 年，生料中的硅指标已经达到最高标准 12%，废石掺入比例最高达到 34%。

表 3-19 废石利用比例表

年份	原矿产量(万吨)			废石配矿量(万吨)			配矿比例
	元宝山	杨木顶子	合计	元宝山	杨木顶子	合计	
2019 年	47.2	263.0	310.2	60.5	33.6	94.1	30.34%
2020 年	35.4	254.1	289.5	90.3	34.2	124.5	43.01%
2021 年	31.3	256.9	288.2	38	42.5	80.5	27.93%
2022 年	13.1	269.1	282.2	53.7	30.8	84.5	29.94%
2023 年	10.6	178.3	188.9	48.7	21.3	70	37.06%
2024 年	12.8	175.1	187.9	38	13.2	51.2	27.25%
2025 年	5.5	146.1	151.6	43	10	53	34.96%
合计	150.4	1396.5	1546.9	329.2	175.6	504.8	32.93%

按照前期废石综合利用情况，废石利用率平均达到 32.9%，长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)和磐石市杨木顶子石灰石矿剩余总储量***亿吨（长春吉盛投资有限责任公司元宝山石灰石矿***万吨，磐石市杨木顶子石灰石矿***亿吨），两个矿山废石利用量 8700 万吨。按照按照长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)和磐石市杨木顶子石灰石矿开发利用方案，两个矿山合计废石量 7980 万吨（长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）1934 万吨，磐石市杨木顶子石灰石矿 6046 万吨），长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)目前有大量的废石在顶部，利用磐石市杨木顶子石灰石矿优质石灰石进行搭配，后期长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)出露大量优质石灰石时开始搭配磐石市杨木顶子石灰石矿废石，实现两个矿山质量互补的优势，废石能够全部利用。

根据矿山企业提供的《长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）废石夹层资源综合利用情况说明》，长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)因为开采时期较早（1935 年日本人开采），没有表土，后期复垦覆土需要 150267m³，所需的表土需要从杨木顶子石灰石矿运输。杨木顶子石灰石矿表土场现堆存表土 438345m³，后续开采中还可剥离表土量 152999m³，最终剥离表土量为 591344m³，591344m³的表土在磐石市杨木顶子石灰石矿表土场堆放，用于长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)和磐石市杨木顶子石灰石矿两个矿山的土地复垦。

根据前述的土地复垦适宜性评价结果，共计需土量为 150267m³，由于，长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)与磐石市杨木顶子石灰石矿同属一家企业，且长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)先于磐石市杨木顶子石灰石矿闭矿，长春吉盛投资有限责任公司(磐石市元宝山石灰石矿)生态修复所需表土均利用磐石市杨木顶子石灰石矿表土场中堆积表土，根据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市杨木顶子石灰石矿矿区生态修复方案》，磐石市杨木顶子石灰石矿各个复垦单元复垦共需表土 393378m³。两矿山复垦合计需要表土 543645m³，表土场堆土量 591344m³，在运输过程中表土损失量为 47699m³，因此表土堆场的堆土量能满足复垦工程需要，可以满足覆土需要，矿山表土用量可以达到平衡。矿区表土供求平衡分析见表 3-20。

表 3-20 土石方平衡表 万 m³

分区	项目总剥离土石方量		利用量		调入量 (+) 及调出量 (-)	
	土方	石方	土方	石方	土方	石方
杨木顶子矿山	59.1344	2645.02	34.5534	2645.02	39.3378	0
元宝山矿山		722	15.0267	722	15.0267	0
损失量			4.7699		4.7699	0
合计	59.1344	2645.02	59.1344	2645.02	59.1344	0

2、水资源平衡分析

当地多年平均降水量为 687.7mm，雨水集中在 5~8 月份，根据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，开采设计最低标高为+***m，位于当地侵蚀基准面（+310m）以上，矿山开采方式为山脊露天开采，充水水源主要为大气降水，矿体及围岩中的导水通道（溶隙和裂隙）较少，含水量较小，

加之矿坑地势高、四周低，地形条件有利于自然排水，而不利于富水，因此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。

杨树、紫穗槐、常春藤等为喜光、耐干旱瘠薄的浅根性草种，极干燥山坡均能生长发育。项目区年均降水量 687.7mm，根据周围地区的经验，该区的自然降水能够满足复垦植被的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

（三）修复时序安排

根据生态修复分区结果，长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）共有 2 个生态修复分区，露天采场和废石场，其分区拐点坐标见附表 1。

本矿山采矿许可证剩余有效期为***年***个月，即从***年***月至***年***月，在此基础上增加生态修复工程施工期 1 年及管护期 3 年，由此，本方案的服务年限共计***年***个月，即从***年***月至***年***月。期间对已经停止使用的生态修复分区及时进行生态修复，安排时间如下。

表 3-21 矿区生态修复分区实施时间表

时间		目标任务安排
近期 实施 计划	2026 年	对露天采场南部达到终了状态的+445m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施。
	2027 年	对露天采场南部达到终了状态的+430m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施。
	2028 年	对露天采场南部达到终了状态的+415m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施。
中远 期实 施计 划	2029-***年 (开采期)	随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边开采边修复，对形成的中上部终了平台进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施。
	***年 (闭矿期)	对露天采场进行边坡浮石清理、场地平整、覆土绿化、边坡稳定监测等。

四、采矿用地与复垦修复安排

（一）采矿使用土地

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为持有采矿许可证的生产矿山，本次方案为满 5 年进行修编，矿区面积依然是 71.8422hm²，现有的采矿用地及附属设施可以满足生产需要，无需额外占地建设工业广场。

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）总占用土地面积 81.8347hm²，其中 77.1209hm²（旱地面积 0.1265hm²，乔木林地面积 7.2201hm²，其他林地面积 0.5619hm²，采矿用地面积 60.0799hm²，农村道路面积 0.1325hm²）的土地所有权属于国家所有，土地使用权类型为划拨用地，土地使用证证号：磐国（***）第***号，使用权面积 1619716.00m²，土地使用权属于长春吉盛投资有限责任公司；4.7138hm²（乔木林地面积 0.1966hm²，其他林地面积 0.0601hm²，采矿用地面积 4.4571hm²）的土地所有权属于磐石市官马林场所有，长春吉盛投资有限责任公司以租赁形式具有土地使用权，土地权属清楚，土地权属无争议。

（二）复垦修复标准

拟复垦修复土地的总面积 53.1185hm²（总损毁面积 72.2965hm²中的露天采场边坡 19.1780hm²不复垦），土地复垦率 73.47%，复垦为乔木林地面积 39.7497hm²和灌木林地面积 13.3688hm²。在每级台阶平台坡脚及坡顶处种植 1 排爬山虎，让其向坡面生长，以达到间接复绿坡面的目的，经过多年的生长预计植被覆盖率可达 85%以上。

表 3-22 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁 面积(hm ²)	复垦修复目标 面积(hm ²)	面积增减 (hm ²)
编码	名称	编码	名称			
03	林地	0301	乔木林地	3.0444	39.7497	36.7053
		0305	灌木林地		13.3688	13.3688
		0307	其他林地	0.0390	0.0000	-0.0390
		小计		3.0834	53.1185	50.0351
06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	69.1951	0.0000	-69.1951
		小计		69.1951	0.0000	69.1951
10	交通运输 用地	1006	农村道路	0.0180	0.0000	-0.0180
		小计		0.0180	0.0000	-0.0180
合计				72.2965	53.1185	-19.1780

复垦标准依据《土地复垦质量控制标准》，结合复垦责任区实际情况，针对各生态修复分区复垦方向为林地，制定以下复垦标准：

复垦为林地的工程标准和生态恢复标准：

- 1、有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- 2、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；
- 3、土壤质地为砂土至砂质黏土；
- 4、砾石量 $\leq 20\%$ ；
- 5、土壤 PH 值范围，一般为 5.5~6.5；
- 6、有机质 $\geq 2\%$ ；
- 7、道路达到当地本行业建设标准要求；
- 8、三年后林木郁闭度达 0.3 以上，成活率应不低于 85%，三年保存率应不低于 80%，不应低于损毁前质量标准。

（三）复垦修复安排

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）复垦修复近期安排（近 3 年，2026 年—2028 年）：2026 年，对露天采场南部

达到终了状态的+445m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施；2027年,对露天采场南部达到终了状态的+430m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施；2028年,对露天采场南部达到终了状态的+415m 平台部分区域进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施。

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）复垦修复中远期安排（2029年—***年）：2029-***年（开采期），随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边开采边修复,对形成的中上部终了平台进行边坡浮石清理、平整、覆土、栽植爬山虎、栽植乔木、树下撒播种草、边坡稳定监测的措施；***年（闭矿期），对露天采场进行边坡浮石清理、场地平整、覆土绿化、边坡稳定监测等。

表 3-23 矿区用地与复垦修复计划表

用地信息						复垦修复计划		
序号	原地类	位置	面积	是否为临时用地	使用期限	目标地类	面积	复垦修复期限
1	乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	露天采场	46.4784	否	永久	乔木林地、灌木林地	46.4784	2026~***
2	乔木林地、采矿用地	废石场	6.6401	否	永久	乔木林地	6.6401	***

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

根据本项目实际情况，可以在矿山企业生产期采取一些预防措施，主要遵循原则“预防为主，保护先行”，为从源头上保护生态环境，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。结合项目区的特点、生产方式和工艺，对于长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）采取下列预防控制措施。

（一）敏感目标保护

项目区不涉及生态红线，不在国家和省级划定的自然保护区、风景名胜區、湿地公园、森林公园、基本农田等范围内。无需要保护的敏感目标，不设置避让、减缓、保护等措施。

（二）表土剥离与植被移植利用

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）因为开采时期较早（1935年日本人开采），没有单独剥离表土，后期复垦覆土来源为磐石市杨木顶子石灰石矿表土场内堆存的表土，覆土量共计150267m³。覆土采用挖掘机挖土自卸汽车运输，平均运距***km。

（三）相关协调措施

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）为露天开采矿山，现状未有发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，预测开采引发崩塌地质灾害危险性中等。结合以上特点，制定以下地质灾害预防措施：

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 坚持预防为主，防治结合的方针，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”；

(2) 坚持“边生产、边治理”的原则，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展；

(3) 加大宣传力度，增强忧患意识。加大对企业员工与矿区周围人民群众的宣传力度，增强全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻灾害造成的损失。

(4) 严格按照开发利用方案进行开采，由于采用爆破开采，顶部有松动块石，作业坡面陡立、存在临空面，特别是在矿区东部破碎带处，松动块石在外界影响下可能产生崩塌；依据矿山开采实际，开采台段高度为 15m，工作台段边坡最终角为 45°，通过分析可知，崩塌影响距离一般不超过 15m，因此将崩塌地质灾害的影响范围定为矿区开采范围外扩 15m。

2、含水层保护措施

矿山开采方式为山脊露天开采，充水水源主要为大气降水，矿体及围岩中的导水通道（溶隙和裂隙）较少，含水量较小，加之矿坑地势高、四周低，地形条件有利于自然排水，而不利于富水，因此对受到影响和破坏的含水层采取自然恢复的修复方式。

3、地形地貌景观保护措施

矿区周围无地质遗迹、风景名胜等保护区或旅游区。矿山在开采过程中，应严格按照《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰

石矿矿产资源开发利用方案》执行，避免改、扩建情况的发生，杜绝私自占用土地资源，尤其是占用耕地，条件允许时可提前进行损毁土地的植被恢复工作。

废石和废土石采出后送废石场堆放，矿山所产废石在本矿综合利用后仍有剩余的，严禁私自出售或以赠予为名擅自处置工程建设动用的砂石料，需由所在地自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。

4、水土环境污染预防措施

露天采场在开采矿石的过程中基本不产生废气、废水，废石场堆放的是可综合利用的硅质夹石及采场表面覆盖层，属于无毒无害物质，雨水淋滤液也不会污染地下水和土壤环境。

为提高矿山生产、生活废水的综合利用率，污水经过处理设施进行沉淀消解，可达到国家规定的卫生标准，然后统一排放，严禁有毒有害废水随意排放，防止水土环境污染。运输矿石、废石时，对车辆及时苫盖，在主要矿山交通入口设置洗车池等，防止水土流失。

5、土地复垦预防控制

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) 生产期内，根据矿区绿化整体布局和场区平面布置特点，对场地内选择性地地进行绿化措施设计；

(2) 大风天气要对易起尘的场所采取遮盖、洒水等措施；

(3) 施工场地平整时，要结合地形条件采用分级平整形式进行；

(4) 所有场所的排水、设备清洗水要集中处理，尽量循环利用，可以对场所进行喷洒，减少地面起尘；

(5) 各区域产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压，补种适宜草种；

(6) 各场所尽量减小占地，减小地表植被损毁面积；

(7) 对堆积物产生粉尘的场点，加设降尘、吸尘装置，对车流量大的路段及时洒水降尘，此外还应对堆场周围设置防尘绿化带，减轻风蚀对场区及其周边环境的影响。

二、修复措施

(一) 地貌重塑

1、边坡浮石清理

矿山闭坑后将形成较长的安全平台，各矿坑平台之间有大面积的边坡相连，边坡投影面积 19.1780hm^2 ，台阶坡面角为 65° 左右，斜面积约 44.9018hm^2 ，为合理治理该部分平台及边坡，设计先对边坡进行修整，清理危石、浮石，平均清理厚度 0.1m 。整个治理期间，边坡浮石清理总量为 44902m^3 。清理后石料可继续使用，本方案仅计算清理的费用，运费的计算在生产成本里。

2、场地平整

依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》中设计在露天采场边坡的安全平台及清扫平台上设置排水沟，在+***m 平台修建集水池，面积 0.1662hm^2 ，将大气降水汇集至集水池，费用计入矿山主体工程。矿山终采后，需要对露天采

场边坡间平台进行场地平整，以便后期覆土，采用推土机推运地表石渣挖高填低，平整后保证露天采场最终平台形成一个大于4‰的坡降，保证采场内降水可汇集至集水池。边坡间安全平台修整出一定角度，使平台内侧略低于外侧，形成一定坡度，这样有利于覆土的存放。场地平整面积43.4491hm²，其中+***m平台以上面积30.0803hm²，+***m平台面积13.3688hm²，平均平整厚度为0.15m，场地平整工程量为65174m³。

（二）土壤重塑

1、表土覆土工程

对场地平整后的露天采场平台与废石场进行覆土，复垦为乔木林地和灌木林地，面积共计50.0892hm²，其中+***m平台以上面积30.0803hm²，+***m平台面积13.3688hm²，废石场面积6.6401hm²。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中露天采场和废石场对覆土厚度的要求，本次复垦覆土有效土层厚度为30cm，覆土来源为磐石市杨木顶子石灰石矿表土场内堆存的表土，覆土量共计150267m³。覆土采用挖掘机挖土自卸汽车运输，平均运距***km。

2、覆土推平

表土运输至所需覆土场地后，采用推土机将表土推平，面积共50.0892hm²，推平工程量共150267m³。

（三）植被重建

1、植被选择应遵循原则

（1）选择适宜树种：特别是乡土树种和抗逆性能好的树种进行栽植，

三年后成活率达到 80%以上。

(2) 乡土植被优先：在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

(3) 种植品种多样化：搭配物种的过程中以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的物种搭配种植。

2、植被选择

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。本方案树木选用杨树和紫穗槐，杨树和紫穗槐规格选用 3 年生的苗木，树苗成本低，带有较完整的根系，成活率高。蔓藤植物选用爬山虎，草籽选用紫花苜蓿，其发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙元素，可使土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状，根瘤能固定大气中的氮元素，提高土壤肥力。

3、植被种植

(1) 栽植乔木、灌木

乔木栽植位置为露天采场+***以上平台和废石场，栽植面积共 36.7204hm²。露天采场+***m 以上平台（面积 30.0803hm²）和废石场（面积 6.6401m²）栽植树种选择杨树。露天采场+***m 平台（面积 13.3688hm²）栽植树种选择紫穗槐。杨树和紫穗槐规格选用 3 年生的苗木，裸根树苗穴栽，杨树株行距 2m×2m，紫穗槐株行距 1m×1m，共栽植杨树 91802 株，紫穗槐 133688 株。对露天采场已经恢复治理

的+445m、+460m、+475m、+490m 四个终采台阶部分进行补栽杨树，面积 2.8631hm²，株行距 4m×4m，共补栽杨树 1790 株。

(2) 栽植藤蔓

在每级台阶平台坡脚及坡顶处种植 1 排爬山虎，让其向坡面生长，以达到间接复绿坡面的目的，需种植爬山虎总长度为 25150m，种植爬山虎间距为 0.3m，共种植爬山虎 171693 株。

(3) 撒播种草

对露天采场各平台和废石场复垦为乔木林地和灌木林地区域撒播草籽，改善土壤结构和提高土壤肥力，且提高植被覆盖率，草籽选用紫花苜蓿，撒播面积 50.0892hm²，撒播草籽量 30kg/hm²。

表 4-1 生态修复适生植被表

种类	植物	特点
乔木	山杨	乔木，高达25m，胸径约60cm。树皮光滑灰绿色或灰白色，老树基部黑色粗糙；树冠圆形。小枝圆筒形，光滑，赤褐色，萌枝被柔毛。芽卵形或卵圆形，无毛，微有黏质。为强阳性树种，耐寒冷、耐干旱瘠薄土壤，对土壤要求在微酸性至中性土壤皆可生长，适于山腹以下排水良好肥沃土壤。天然更新能力强，在东北及华北常于老林破坏后，与桦木类混生或成纯林，形成天然次生林。
灌木	紫穗槐	落叶丛生灌木，高1~4m。喜光，较耐荫，耐旱，耐水湿，耐瘠薄，耐沙压，耐盐碱，有一定的抗烟和抗污染的能力；侧根发达，浅根性，萌生力强，是优良的水土保持植物；紫穗槐树冠浓密，落叶丰富，且易分解，具有改良土壤的性能，能够提高土壤的保水、保肥能力，有根瘤菌，固定大气中的氮素，固氮力好，是改良土壤的优良灌木，用作混交林的下木，可以促进林分生长。紫穗槐种子可榨油，鲜枝叶可作肥料，枝条可用做燃料，也是人造纤维和造纸的好原料，紫穗槐干叶为优质饲料。
藤蔓	爬山虎	葡萄科地锦属的多年生大型落叶木质藤本植物，藤茎粗壮，可长达18米。枝条上有卷须，卷须短且多分枝，顶端及尖端有粘性吸盘，能吸附在岩石、墙壁或树木上。性喜阴湿环境，不怕强光辐射，耐寒、耐旱、耐贫瘠，对土壤要求不严，但怕积水，在土地肥沃的地方生长尤其旺盛。
草本	紫花苜蓿	其具有抗逆性强，可以在盐碱地种植，适应范围广，能生长在多种类型的气候、土壤环境下。性喜干燥、温暖、多晴天、少雨天的气候和干燥、疏松、排水良好，富含钙质的土壤。最适气温25~30℃；年降雨为400~800mm的地方生长良好，超过1000mm则生长不良。

（四）景观营建

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）生态修复后，矿区排水以自然散排为主，尽量恢复为原生地形地貌，无景观造型。

三、工程内容

（一）工程技术措施

1、边坡浮石清理：露天采场开采结束后，及时清理最终边坡处的浮石和危石，使边坡齐整，防止边坡处产生崩塌灾害，平均清理厚度 0.1m，清理后石料可继续使用，本方案仅计算清理的费用，运费的计算在生产成本里。

2、场地平整：采用推土机对露天采场边坡间平台进行场地平整，削高垫低，使地面平坦，平整后保证露天采场最终平台形成一个大于 4‰的坡降，保证采场内降水可汇集至+***m 平台的集水池。边坡间安全平台修整出一定角度，使平台内侧略低于外侧，形成一定坡度，这样有利于覆土的存放。平均平整厚度为 0.15m，方便生态修复工程的实施。

3、覆土：对场地平整后的露天采场平台和废石场进行覆土，覆土来源为磐石市杨木顶子石灰石矿表土场内堆存表土。根据复垦标准，复垦乔木林地和灌木林地的有效土层厚度不低于 0.30m，平均运距为 ***km。

4、栽植乔木：在露天采场+***以上平台和废石场栽植乔木，树种选择杨树，造林密度为行距 2m，株距 2m。对露天采场已经恢复治

理的+445m、+460m、+475m、+490m 四个终采台阶部分进行补栽乔木，树种选择杨树，株行距 4m×4m。栽植乔木后，应及时进行洒水并注意后期管护。

5、栽植灌木：在露天采场+***平台栽植灌木，树种选择紫穗槐，造林密度为行距 1m，株距 1m。栽植灌木后，应及时进行洒水并注意后期管护。

6、栽植爬山虎：在每级台阶平台坡脚及坡顶处种植 1 排爬山虎，让其向坡面生长，以达到间接复绿坡面的目的，种植爬山虎间距为 0.3m。种植爬山虎后，应及时进行洒水并注意后期管护。

7、撒播植草：矿山闭坑后，对露天采场平台和废石场复垦为乔木林地和灌木林地区域撒播草籽，提高植被覆盖率，草籽选用紫花苜蓿，撒播草籽量 30kg/hm²。

（二）主要工程量

根据修复措施工程设计，测算工程量统计汇总表见表 4-2、工程量统计表见表 4-3。

表 4-2 生态修复工程量统计汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	地貌重塑工程		
1	边坡浮石清理	m ³	44902
2	场地平整	m ³	65174
二	土壤重构工程		
1	回填表土	m ³	150267
2	推土机推土	m ³	150267
三	植被重建工程		
1	栽植杨树	株	93592
2	栽植紫穗槐	株	133688
3	栽植爬山虎	株	171693
4	撒播种草	hm	50.0892

表 4-3 生态修复工程量统计表

生态修复单元	工程或费用名称	单位	数量
露天采场	地貌重塑工程		
	边坡浮石清理	m ³	44902
	场地平整	m ³	65174
	土壤重构工程		
	回填表土	m ³	130347
	推土机推土	m ³	130347
	植被重建工程		
	栽植杨树	株	75201
	补栽杨树	株	1790
	栽植紫穗槐	株	133688
	栽植爬山虎	株	171693
	撒播种草	hm	43.4491
	废石场	土壤重构工程	
回填表土		m ³	19920
推土机推土		m ³	19920
植被重建工程			
栽植杨树		株	16601
撒播种草		hm	6.6401

第五章 监测与管护

为保证生态修复工程实施效果，实现土地功能及生态系统的恢复须进行监测及管护。

一、监测目标与措施

（一）矿山地质环境监测

为了确保周围居民人身财产安全和矿山生产生活不受影响，避免因突发原因产生的地质灾害现象造成危害，在矿山正常生产期至恢复治理结束期间对露天采场和废石场破坏土地范围进行矿山地质环境监测。

- 1、监测对象（布设）：露天采场采区和废石场边坡
- 2、监测内容：边坡稳定性（崩塌地质灾害）
- 3、监测方法：采用人工观测，路线巡视进行监测：平常每月1次，共9个月，9次；雨季每月2次（6-8月共3个月，共6次），人工地面观察巡视监测，总计每年15次。
- 4、监测时限：矿山动工开始至恢复治理结束，监测总时间为***年***月。
- 5、监测要求：按计划配备观测人员，在可能发生地质灾害区域进行重点监测，并填写记录，便于长期保存和查询。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，保存影像资料。向地质灾害管理部门提交监测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

（二）土地资源生态监测

矿山土地资源生态监测主要对露天采场和废石场的土地损毁和

生态环境监测情况定期进行监测。

1、土地损毁监测

矿山生产过程中，对损毁土地进行监测。包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。若因生产工艺流程改变，对损毁土地的损毁时序、位置产生变化，应对土地复垦方案进行修正。监测过程中，对于各损毁地块周边应重点对土壤及地下水污染情况进行监测。监测频率每 6 个月 1 次，每年 2 次，监测点 1 个，监测时间***年零***个月。

2、生态环境监测

(1) 土壤质量监测

对复垦的林地进行土壤质量监测，结合矿区实际情况，复垦土地土壤质量监测主要包括复垦区地形坡度、覆土厚度、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重（自然）、土壤有效水分、酸碱度（pH）、有机质含量、全氮含量、有效磷、有效钾、土壤盐分含量、土壤侵蚀等，采用随机抽样法，样本一般为 5%~10%，本方案取 10%。

(2) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容：林木的生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量。

监测方法以《土地复垦技术标准》为准，监测频率为每年 2 次，监测点数量为 1 个，样点持续监测时间为***年零***个月。

二、管护目标与措施

通过植被管护保证复垦工程实施后植被成活率及种植密度达到设计目标，保证复垦后植被与生态环境一致性。

1、管护措施：管护内容主要包括水分管理、营养管理以及病虫害防治。

（1）水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。植被恢复后前2年，每年除草2次，而后每年除草1次。栽植后，半年进行第一次松土，在第二年进行第二次松土，间隔半年进行第三次松土，每年雨后进行一次穴内松土，松土深度5~10cm。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率，水源来自于矿山。

（2）营养管理

在土壤营养条件不好的情况下，植被的抚育应以防旱施肥为主。每年春季都应该安排专人对复垦的林地进行巡查，是否有缺苗、死苗的现象出现，如果出现以上现象，应及时补植，同时有条件的地方要施肥，费用纳入矿山生产成本。

（3）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

2、管护方法

（1）在管护期，要安排懂得植被管护知识的专业技术人员负责

管护工作。并制定植被管护技术方案；

(2) 在抚育过程中，要及时除草松土，抗旱排涝，加强病虫害的防治工作，发现病害及时喷洒杀虫剂；

(3) 一年后树苗成活率达不到 85%的，要进行补栽，保证三年后树木的保存率 80%以上，郁闭度 30%以上；

(4) 每年要从根部往上 50-60cm 处修剪枯枝、老枝，修剪时要紧贴主干不留茬；

(5) 注意防火和防冻，有效保证树苗茁壮成长。

3、管护时间为 3 年，管护面积 158.8569hm²。

三、工程量

根据监测与管护工程设计计算工程量：矿山地质环境每年监测 15 次，监测时段为***年***个月，共 183 次。土地资源生态监测，每年监测 2 次，监测时段为***年***个月，共 24 次。管护时间为 3 年，管护面积 52.9523hm²×3a=158.8569hm²·a。监测点位置图见工程部署图。

表 5-1 矿山地质环境监测工程量统计表

序号	监测位置	监测内容	监测点	监测频率	监测方法	备注
1	露天采场、废石场	边坡稳定性监测 水土环境监测	4 个	每月 1 次	人工巡视	在雨季时节要加大监测频率、加大巡视力度
总计	监测点共计 4 个，各个点每年监测 15 次					

表 5-2 土地资源生态监测工程量统计表

序号	监测位置	监测内容	监测点	监测频率	持续时间
1	露天采场和废石场	土地损毁监测 生态环境监测	2	每年 2 次	***年零***个月
总计	监测点共计 2 个，每年监测 2 次				

表 5-3 矿区土地复垦管护工程量表

类型	监测年限	面积	总计
林地	3 年	52.9523hm ²	158.8569hm ²

表 5-5 监测与管护工程量统计表

序号	工程名称	计算单位	工程量	备注
1	矿山地质环境监测	次	183	—
2	土地资源生态监测	次	24	—
3	管护面积	hm ²	158.8569	—

第六章 工作部署与经费估算

一、总体部署

生态修复工程旨在通过系统性干预，恢复受损生态系统的结构与功能，实现生态、社会及经济的可持续发展。其总体目标涵盖生态环境修复、可持续发展推进及社会效益提升，具体任务则围绕预防控制、地形改造、植被恢复、景观营造等多维度展开，逐步实现生态系统的平衡与优化。生态修复总工程量见表 6-1。

表 6-1 生态修复总工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	地貌重塑工程		
1	边坡浮石清理	m ³	44902
2	场地平整	m ³	65174
二	土壤重构工程		
1	回填表土	m ³	150267
2	推土机推土	m ³	150267
三	植被重建工程		
1	栽植杨树	株	93592
2	栽植紫穗槐	株	133688
3	种植爬山虎	株	171693
4	撒播草籽	hm ²	50.0892
四	监测工程		
1	边坡稳定性监测	次	183
2	土地资源生态监测	次	24
五	管护工程		
1	植被管护	hm ² ×a	52.9523×3

实施计划主要分为生产期及闭矿期

1、生产期（剩余服务年限***年***个月）

对露天采场形成的边坡进行稳定性监测。随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边开采边修复，形成一个边坡或台阶就应及时治理。矿山生产期加强对项目区损毁土地进行绿化、美化及净化的生

态环境工程治理等。

2、闭矿期（矿山闭矿后的4年）

对未治理的露天采场进行边坡修整；露天采场平台与坑底进行场地平整、覆土及植被绿化；废石场进行覆土及植被绿化；对恢复植被区域进行管护。

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

1、估算依据

- （1）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/T0223-2011）；
- （2）《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修改）；
- （3）《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- （4）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；
- （5）《土地开发整理项目管理与预算编制审查及农地整理规划设计实用手册》；
- （6）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- （7）《土地开发整理项目估算定额标准》；
- （8）国土资源部《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）；
- （9）国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅〔2017〕19号；
- （10）《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）；

（11）《财政部 税务总局 海关总署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）；

（12）土地复垦方案编制规程—通则（TD/T1031.1-2011）中的附件 E；

（13）材料价格采用当地材料市场价格及吉林造价信息网 2025 年第四季度价格；

（14）地方有关建设工程的管理办法及当地定额资料。

2、取费标准及计算方法

本项目不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。在计算中，取小数点后 4 位。其中工程施工费、其他费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》，监测与管护费及预备费的计算标准参考《土地复垦方案编制实务》。

（1）基础单价

①人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省磐石市属六类工资区，甲类工基本工资标准 540 元/月，乙类工基本工资标准 445 元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工 51.04 元/工日和乙类工 38.84 元/工日计取。

②材料估算价格

主要材料预算价格根据吉林省建筑工程造价信息网 2025 年第四季度价格水平年进行编制。

③施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）。

（2）费用构成：

包括工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费（复垦监测费、管护费）、预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成等。静态投资由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、预备费中的基本预备费和风险金组成，动态投资由静态投资和价差预备费组成。

a、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金以及监测费组成。

（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、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×人工费单价。

材料费=工程量×材料费单价。

施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。

措施费：措施费费率为3.90%。其费率表如表6-2所示。

表 6-2 措施费费率表

序号	费用类别	计算基础	措施费费率（%）
1	临时设施费	直接工程费	2.00
2	冬雨季施工增加费	直接工程费	1.00
3	夜间施工增加费	直接工程费	0.00
4	施工辅助费	直接工程费	0.70
5	安全施工措施费	直接工程费	0.20
	合计		3.90

（2）间接费

土方、砌体及其他工程费率为 6.00%，石方工程费率为 7.20%，间接费按工程种类分别计取见下表 6-3。

表 6-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	6.00
2	石方工程	直接费	7.20
3	砌体工程	直接费	6.00
4	其它工程	直接费	6.00

（3）利润

利润依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号），利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金

税金依据财政部、税务总局、海关总署《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），税金按增值税税率 9.00% 计算，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（5）监测费

监测单价依据实际调查确定为 200 元/次。

b、设备费，本项目所涉及机械均为常见设备，矿山企业已有，不需另购，因此本项目设备费为零。

c、其他费用

由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费构成。

（1）前期工作费

前期工作费参考财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算定

额标准》（财综〔2011〕128号）和《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）中规定，本项目的前期工作费包含土地清查费取工程施工费0.5%，项目可行性研究费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目勘测费以工程施工费作为计费基数，费率取1.5%（项目地貌类型为丘陵/山区的乘以1.1的调整系数），本次费率取1.65%；项目设计与估算编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（2）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算编制规定》（财综〔2011〕128号）中规定以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

（3）竣工验收费

竣工验收费依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算编制规定》（财综〔2011〕128号）中规定，竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费等，各项费用均以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）业主管理费

业主管理费依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算定

额标准》（财综〔2011〕128号）中规定业主管理费取费基数为工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费四项费用合计金额，采用差额定率累进法计算。

d、监测与管护费

监测与管护费由监测费、管护费（植被工程）构成。

（1）监测费

监测单价依据其实际情况确定为 200 元/次。

（2）管护费

植被管护费按照当地实际情况 4000.00 元/（hm²*a）进行计提。

e、预备费

预备费由基本预备费、价差预备费和风险金构成。

（1）基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 3.00%进行计取。

（2）价差预备费：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。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按预算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PF=\sum It[(1+f)^{n-1}-1]$$

式中：PF—涨价预备费；

n—建设期年份数；

I_t —建设期中第 t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f —年均投资价格上涨率，参考近年 CPI、PPI 及建材指数均值，结合行业预测，取 5%。

(3) 风险金按工程施工费和其他费用之和的 5.00%进行计取。

(二) 单项工程量与投资估算

经计算，长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）生态修复中地貌重塑工程投资 151.39 万元，土壤重构工程投资 350.24 万元，植被重建工程投资 160.27 万元。

表 6-4 单项工程量及其经费估算汇总表 金额：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
一		地貌重塑工程				1513887
1	20282	边坡浮石清理	m ³	44902	25.48	1144314
2	20272	场地平整	m ³	65174	5.67	369573
二		土壤重构工程				3502357
1	10248	回填表土	m ³	150267	21.17	3181790
2	10303	推土机推土	m ³	150267	2.13	320567
三		植被重建工程				1602654
1	90007	种植杨树	株	93592	7.24	677650
2	90018	种植紫穗槐	株	133688	3.18	425429
3	90018	种植爬山虎	株	171693	2.55	437668
4	90030	撒播草籽	hm ²	50.0892	1235.94	61907
总计						6618898

(三) 总工程量与其经费估算

通过投资预算，本项目生态修复动态总投资 1073.94 万元，静态总投资 889.56 万元，其中，工程施工费 661.89 万元，其他费用 103.72 万元，监测与管护费 67.68 万元，预备费 240.65 万元。

表 6-5 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	661.89	61.63%
二	设备购置费	0.00	0.00%
三	其他费用	103.72	9.66%
四	监测与管护费	67.68	6.30%
1	监测费	4.14	0.39%
2	管护费	63.54	5.92%
五	预备费	240.65	22.41%
1	基本预备费	22.97	2.14%
2	价差预备费	184.38	17.17%
3	风险金	33.30	3.10%
六	静态总投资	889.56	82.83%
七	动态总投资	1073.94	100.00%

表 6-6 其他费用估算表

金额：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的百分率(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		43.06	41.51
(1)	土地清查费	$6618898 \times 0.5\%$	3.31	3.19
(2)	项目可行性研究 费	$50000 + (65000 - 50000) / (10000000 - 5000000) \times (6618898 - 5000000)$	5.49	5.29
(3)	项目勘测费	$6618898 \times 1.65\%$	10.92	10.53
(4)	项目设计与预算 编制费	$(140000 + (270000 - 140000) / (10000000 - 5000000) \times (6618898 - 5000000)) \times 1.1$	20.03	19.31
(5)	项目招标代理费	$6618898 \times 0.5\%$	3.31	3.19
2	工程监理费	$120000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (6618898 - 5000000)$	15.24	14.69
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		25.05	24.15
(1)	工程复核费	$35000 + (6618898 - 5000000) \times 0.65\%$	4.55	4.39
(2)	工程验收费	$70000 + (6618898 - 5000000) \times 1.3\%$	9.10	8.78
(3)	项目决算编制与 审计费	$50000 + (6618898 - 5000000) \times 0.9\%$	6.46	6.23
(4)	整理后土地重估 与登记费	$32500 + (6618898 - 5000000) \times 0.6\%$	4.22	4.07
(5)	标识设定费	$5500 + (6618898 - 5000000) \times 0.1\%$	0.71	0.69
5	业主管理费	$140000 + (7452304.81 - 5000000) \times 2.6\%$	20.38	19.65
总 计			103.72	100.00%

表 6-7 预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)	
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1	基本预备费	661.89	103.72	765.61	3%	22.97	
2	价差预备费	见表 6-8					184.38
2	风险金	661.89	4.14	666.03	5%	33.30	
合计						240.65	

表 6-8 价差预备费估算表

金额：万元

年 度	静态投资	系数 $(1+f)^{n-1}-1$	价差预备费	动态投资
***	15.55	0	0.00	15.55
***	15.12	0.0500	0.76	15.88
***	20.19	0.1025	2.07	22.26
***	279.57	0.1576	44.07	323.64
***	279.57	0.2155	60.25	339.82
***	279.56	0.2763	77.24	356.80
***	0	0.3401	0	0
***	0	0.4071	0	0
***	0	0.4775	0	0
合计	889.56		184.38	1073.94

表 6-9 矿山地质环境监测工程预算表 金额：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	地质环境监测					41400
1	ZB001	边坡稳定性监测	次	183	200.00	36600
2	ZB002	土地资源生态监测	次	24	200.00	4800
二	管护工程					
3	ZB003	植被管护	hm ² ×a	52.9523×3	4000.00	635428
		总计				676828

表 6-10 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	未计价材料费	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						
一		地貌重塑工程													
1	20282	边坡浮石清理	m ³	1.05		14.54	15.58	0.61	16.19	1.17	0.52	5.50		2.10	25.48
2	20272	场地平整	m ³	0.63		2.98	3.62	0.14	3.76	0.27	0.12	1.05		0.47	5.67
二		土壤重构工程													
1	10248	回填表土	m ³	0.32		12.87	13.19	0.51	13.70	0.82	0.44	4.47		1.75	21.17
2	10303	推土机推土	m ³	0.08		1.23	1.31	0.05	1.36	0.08	0.04	0.47		0.18	2.13
三		植被重建工程													
1	90007	种植杨树	株	0.59	5.27		5.86	0.23	6.08	0.37	0.19			0.60	7.24
2	90018	种植紫穗槐	株	0.39	2.18		2.57	0.10	2.67	0.16	0.09			0.26	3.18
3	90018	种植爬山虎	株	0.39	1.67		2.06	0.08	2.14	0.13	0.07			0.21	2.55
4	90030	撒播草籽	hm ²	81.56	918.00		999.56	38.98	1038.55	62.31	33.03			102.05	1235.94

表 6-11-1 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 6-11-2 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	乙类工
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 6-12 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	8.58	4.50	4.08
2	杨树	株	5.00	5.00	
3	紫穗槐	株	2.00		
4	爬山虎	株	1.50		
5	草籽	kg	30.00		
6	水	m ³	4.50		

表 6-13 机械台班预算单价计算表

金额：元

定额 编号	名称及规格	台班费	一类 费 小计	二类费用					
				二类 费 合计	人工费 (51.04 元/ 日)		动力 燃料 费 小计	柴油 (4.5 元/kg)	
					工 日	金额		数量	金额
JX1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	762.49	336.41	426.08	2.00	51.04	324.00	72.00	4.50
JX1007	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	1353.47	796.89	556.58	2.00	51.04	454.50	101.00	4.50
JX1013	推土机 功率 59kw	375.54	75.46	300.08	2.00	51.04	198.00	44.00	4.50
JX1014	推土机 功率 74kw	557.07	207.49	349.58	2.00	51.04	247.50	55.00	4.50
JX4013	自卸汽车 柴 油型 载重量 10t	575.04	234.46	340.58	2.00	51.04	238.50	53.00	4.50
JX4015	自卸汽车 柴 油型 载重量 15t	709.50	323.92	385.58	2.00	51.04	283.50	63.00	4.50

表 6-14-1 工程施工费单价分析表

边坡浮石清理

定额编号:	20282	单位:	100m ³		
工作内容:	装、运、卸、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			1619.24
(一)	直接工程费	元			1558.46
1	人工费	元			104.55
1.1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
1.3	其他人工费	%	2.30	102.20	2.35
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1453.90
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容(1m ³)	台班	0.60	762.49	457.49
3.2	推土机 功率 59kw	台班	0.30	375.54	112.66
3.3	自卸汽车 柴油型 载重量(10t)	台班	1.48	575.04	851.06
3.4	其他机械费	%	2.30	1421.22	32.69
(二)	措施费	%	3.90	1558.46	60.78
二	间接费	%	7.20	1619.24	116.59
三	利润	%	3.00	1735.82	52.07
四	材料价差	元			550.15
4.1	柴油	kg	134.84	4.08	550.15
五	税金	%	9.00	2338.04	210.42
	合计	元			2548.47

表 6-14-2 工程施工费单价分析表

场地平整

定额编号:	20272			单位:	100m ³
工作内容:	装、运、卸、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			375.64
(一)	直接工程费	元			361.54
1	人工费	元			63.32
1.1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49
1.3	其他人工费	%	13.90	55.60	7.73
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			298.22
3.1	推土机 功率(74kw)	台班	0.47	557.07	261.82
3.2	其他机械费	%	13.90	261.82	36.39
(二)	措施费	%	3.90	361.54	14.10
二	间接费	%	7.20	375.64	27.05
三	利润	%	3.00	402.69	12.08
四	材料价差	元			105.47
4.1	柴油	kg	25.85	4.08	105.47
五	税金	%	9.00	520.23	46.82
	合计	元			567.06

表 6-14-3 工程施工费单价分析表

回填表土

定额编号:	10248	单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			1370.25
(一)	直接工程费	元			1318.81
1	人工费	元			31.94
1.1	乙类工	工日	0.80	38.84	31.07
1.2	其他人工费	%	2.80	31.07	0.87
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1286.87
3.1	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	台班	0.15	1353.47	203.02
3.2	推土机 功率 59kw	台班	0.11	375.54	41.31
3.3	自卸汽车 柴油型 载 重量 15t	台班	1.42	709.50	1007.49
3.4	其他机械费	%	2.80	1251.82	35.05
(二)	措施费	%	3.90	1318.81	51.43
二	间接费	%	6.00	1370.25	82.21
三	利润	%	3.00	1452.46	43.57
四	材料价差	元			446.56
4.1	柴油	kg	109.45	4.08	446.56
五	税金	%	9.00	1942.59	174.83
	合计	元			2117.42

表 6-14-4 工程施工费单价分析表

推土机推土

定额编号:	10303	单位:	100m ³		
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			136.10
(一)	直接工程费	元			130.99
1	人工费	元			8.16
1.1	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
1.2	其他人工费	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			122.83
3.1	推土机 功率 74kw	台班	0.21	557.07	116.98
3.2	其他机械费	%	5.00	116.98	5.85
(二)	措施费	%	3.90	130.99	5.11
二	间接费	%	6.00	136.10	8.17
三	利润	%	3.00	144.26	4.33
四	材料价差	元			47.12
4.1	柴油	kg	11.55	4.08	47.12
五	税金	%	9.00	195.72	17.61
	合计	元			213.33

表 6-14-5 工程施工费单价分析表

栽植杨树

定额编号:	90007	单位:	100 株		
工作内容:	挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			608.41
(一)	直接工程费	元			585.57
1	人工费	元			58.55
1.1	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26
1.2	其他人工费	%	0.50	58.26	0.29
2	材料费	元			527.02
2.1	杨树	株	102.00	5.00	510.00
2.2	水	m ³	3.20	4.50	14.40
2.3	其他材料费	%	0.50	524.40	2.62
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.90	585.57	22.84
二	间接费	%	6.00	608.41	36.50
三	利润	%	3.00	644.92	19.35
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	664.26	59.78
	合计	元			724.05

表 6-14-6 工程施工费单价分析表

栽植紫穗槐

定额编号:	90018	单位:	100 株		
工作内容:	挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			267.40
(一)	直接工程费	元			257.37
1	人工费	元			39.00
1.1	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
1.2	其他人工费		0.40	38.84	0.16
2	材料费	元			218.37
2.1	紫穗槐	株	102.00	2.00	204.00
2.2	水	m ³	3.00	4.50	13.50
2.3	其他材料费	%	0.40	217.50	0.87
(二)	措施费	%	3.90	257.37	10.04
二	间接费	%	6.00	267.40	16.04
三	利润	%	3.00	283.45	8.50
四	税金	%	9.00	291.95	26.28
	合计	元			318.23

表 6-14-7 工程施工费单价分析表

种植爬山虎

定额编号:	90018			单位:	100 株
工作内容:	挖坑,栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围),浇水,覆土保墒,整形,清理;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			214.20
(一)	直接工程费	元			206.16
1	人工费	元			39.00
1.1	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
1.2	其他人工费		0.40	38.84	0.16
2	材料费	元			167.17
2.1	爬山虎	株	102.00	1.50	153.00
2.2	水	m ³	3.00	4.50	13.50
2.3	其他材料费	%	0.40	166.50	0.67
(二)	措施费	%	3.90	206.16	8.04
二	间接费	%	6.00	214.20	12.85
三	利润	%	3.00	227.05	6.81
四	税金	%	9.00	233.87	21.05
	合计	元			254.91

表 6-14-8 工程施工费单价分析表

撒播草籽

定额编号:	90030	单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			1038.55
(一)	直接工程费	元			999.56
1	人工费	元			81.56
1.1	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费	元			918.00
2.1	种籽	kg	30.00	30.00	900.00
2.2	其他材料费	%		900.00	18.00
(二)	措施费	%	3.90	999.56	38.98
二	间接费	%	6.00	1038.55	62.31
三	利润	%	3.00	1100.86	33.03
四	税金	%	9.00	1133.89	102.05
	合计	元			1235.94

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

矿山剩余服务年限***年***个月，生态修复时间为4年。根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署。

1、近期（近3年开采期）

对露天采场形成的边坡进行稳定性监测。随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边开采边修复，形成一个边坡或台阶就应及时治理。

2、中远期（剩余开采期的***年***个月加上1年生态修复工程实施期，3年后管护期）

生产期对露天采场形成的边坡进行稳定性监测。随着生产对露天采场达到终了状态的区域进行边开采边修复，形成一个边坡或台阶就应及时治理。

做好闭矿矿区生态修复工作。对未治理的露天采场进行边坡修整；露天采场平台与坑底进行场地平整、覆土及植被绿化；废石场进行覆土及植被绿化；对恢复植被区域进行管护。

表 6-15 生态修复工程各阶段工程部署信息表

阶段	年度(年)	所属生态修复区块	工程名称	计算单位	工程量
近期	2026	生态修复位置在+445m 平台部分区域、监测针对全部区块	边坡浮石清理	m ³	1238
			场地平整	m ³	1774
			回填表土	m ³	3547
			推土机推土	m ³	3547
			种植杨树	株	2956
			种植爬山虎	株	2050
			撒播草籽	hm ²	1.1824
			边坡稳定性监测	次	13
			土地资源生态监测	次	2
			2027	+430m 平台部分区域、监测针对全部区块	边坡浮石清理
	场地平整	m ³			1356
	回填表土	m ³			2712
	推土机推土	m ³			2712
	种植杨树	株			2260
	种植爬山虎	株			4013
	撒播草籽	hm ²			0.9040
	边坡稳定性监测	次			15
	土地资源生态监测	次			2
	植被管护	hm ²			1.1824
	2028	+415m 平台部分区域、监测针对全部区块	边坡浮石清理	m ³	2352
			场地平整	m ³	1749
			回填表土	m ³	3498
			推土机推土	m ³	3498
			种植杨树	株	2915
			种植爬山虎	株	6377
			撒播草籽	hm ²	1.1661
			边坡稳定性监测	次	15
			土地资源生态监测	次	2
			植被管护	hm ²	2.0864
	中远期	2028-***	生态修复位置在露天采场、废石场, 监测针对全部区块	边坡浮石清理	m ³
场地平整				m ³	60295
回填表土				m ³	140510
推土机推土				m ³	140510
种植杨树				株	85461
种植紫穗槐				株	133688
种植爬山虎				株	159253
撒播草籽				hm ²	46.8367
边坡稳定性监测				次	140
土地资源生态监测				次	18
植被管护				hm ²	49.6998

(二) 近年工作任务与经费进度安排

表 6-16 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	单位	目标地类	面积 (hm ²)	费用 (万元)
1	2026	露天采场	否	边坡浮石清理	1238	m ³	乔木林地	1.1824	3.16
				场地平整	1774	m ³			1.01
				回填表土	3547	m ³			7.51
				推土机推土	3547	m ³			0.76
				种植杨树	2956	株			2.14
				种植爬山虎	2050	株			0.52
				撒播草籽	1.1824	hm ²			0.15
				边坡稳定性监测	13	次			0.26
				土地资源生态监测	2	次			0.04
2	2027	露天采场	否	边坡浮石清理	1747	m ³	乔木林地	0.9040	4.45
				场地平整	1356	m ³			0.77
				回填表土	2712	m ³			5.74
				推土机推土	2712	m ³			0.58
				种植杨树	2260	株			1.64
				种植爬山虎	4013	株			1.02
				撒播草籽	0.9040	hm ²			0.11
				边坡稳定性监测	15	次			0.30
				土地资源生态监测	2	次			0.04
				植被管护	1.1824	hm ²			0.47
				3	2028	露天采场			否
场地平整	1749	m ³	0.99						
回填表土	3498	m ³	7.41						
推土机推土	3498	m ³	0.75						
种植杨树	2915	株	2.11						
种植爬山虎	6377	株	1.63						
撒播草籽	1.1661	hm ²	0.14						
边坡稳定性监测	15	次	0.30						
土地资源生态监测	2	次	0.04						
植被管护	2.0864	hm ²	0.83						

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

（一）组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责：矿区生态修复方案报请自然资源行政主管部门批准后，由矿山负责组织实施。为保证方案的顺利实施，负责方案的委托、报批和实施工作，应建立一个由长春吉盛投资有限责任公司法人任组长的矿区生态修复工作领导小组，下设立各专门机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿区生态修复的各项工作。确保矿区生态修复工程的实施，以达到矿区生态修复的最终效果。

（二）技术保障

根据生态修复各项工程的技术要求，具体可以采以下技术保障措施：

1、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿山地质环境恢复治理方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

2、修复实施中，根据方案内容，可与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态修复实施计划和年度生态修复实施计划，分阶段进行复垦。并及时总结阶段性复垦实施经验，并修订复垦方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对省内外具有先进矿山复

垦技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善复垦措施。

4、根据实际生产情况结合矿山地质环境变化和土地损毁情况，进一步完善生态修复方案，扩展生态修复报告编制的深度、广度和适宜度，让方案更贴合矿山实际情况，更利于实施工作。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级资质和技术实力。

6、定期培训技术人员，咨询相关专家，并对矿山地质环境和土地损毁情况进行动态观测和评价。提升工作人员生态修复意识，建立专门的生态治理机构，对施工人员进行生态治理培训教育，禁止施工人员进入非施工区域，并尽可能采取环境影响最小的活动方式；监督施工单位实施生态治理管理规划，执行有关治理管理的法规、标准，协调各部门之间做好生态保护工作，负责项目生态保护设施的施工、验收和运行情况的检查、监督管理。

（三）资金保障

资金落实是矿区生态修复工作成败的关键。做好矿区生态修复工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

依据《长春吉盛投资有限责任公司磐石市元宝山石灰石矿矿产资源开发利用方案》，该矿正常年份可实现含税营业收入***万元以上，矿山具备较好的盈利能力、财务生存能力与抗风险能力，因此矿山企业有能力和实力进行矿区生态修复工程。

1、资金来源

长春吉盛投资有限责任公司为本项目矿区生态修复义务人，应将生态修复费用纳入生产建设成本，专项用于矿区生态修复工作的实施。矿山正常年份可实现含税营业收入***万元以上，矿山具备较好的盈利能力、财务生存能力与抗风险能力，费用全部由长春吉盛投资有限责任公司承担。

按照《中华人民共和国矿产资源法》、《土地复垦条例》、《矿区生态修复方案编制指南（临时）》和《吉林省矿区生态修复费用管理暂行办法》等文件的要求，将矿山生态修复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立矿区生态修复费用专用账户，足额提取矿区生态修复费用。根据矿山预计开采年限，对弃置费用相关资产计入账成本按照比例等方式摊销，并计入生产成本，按照会计年度存入费用账户。第一次提取费用应按生态修复方案所列费用足额提取土地复垦费用，矿山生态修复费用提取不低于费用的 20%，采矿权剩余年限不足 3 年（含 3 年）的，采矿权应当一次性足额提取矿区生态修复费用，提取的费用可扣除矿山企业自行恢复治理费用。

表 7-1 矿区生态修复基金预存明细表

序号	年度	总预存金额（万元）	占总费用百分比（%）
1	***	131.19	25.00%
2	***	80.00	15.00%
3	***	80.00	15.00%
4	***	80.00	15.00%
5	***	80.00	15.00%
6	***	80.00	15.00%
7	***	0	0.00%
8	***	0	0.00%
9	***	0	0.00%
合计		531.19	100.00%

2、存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿区生态修复资金采用集中管理，不得随便改变使用用途。为确保资金的专款专用，矿区生态修复费用由当地自然资源部门、财政部门、金融机构与矿山企业共同管理。

（1）建立专用账户：长春吉盛投资有限责任公司在银行账户中设立矿区生态修复费用专用账户，足额提取矿区生态修复费用，专门用于矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等矿区生态修复活动。

（2）建立矿区生态修复费用管理制度，明确费用提取和使用程序、职责和权限，按规定提取和使用费用。编制年度费用提取和使用计划，单设矿区生态修复费用会计科目，单独反映费用的提取和使用情况，并在年度预决算时将费用账户的资金单独列示。

3、管理

（1）采用第三方监管

共管账户管理是保证资金安全、生态修复工作顺利实施的切实保

障，资金管理采取矿山和自然资源部门、财政部门三方共管、第四方（银行或财政部门）监管的制度。

（2）资金的支出管理

共管账户内的资金专门用于本项目生态修复工作实施，不得挤占、挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源部门、财政部门协商确定。

4、使用

（1）严格项目招标制度、提高生态修复费用使用的透明度。生态修复工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

（2）遏制项目资金的粗放利用行为。生态修复工作切实关系着人民生命财产安全，每一分生态修复费用都应落实在生态修复项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。生态修复费用的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使生态修复费用充分发挥效益。

（3）杜绝改变项目资金用途现象。地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将生态修复费用变相的挪作他用。

（4）严格生态修复费用拨付制度。在工程完成后，生态修复费用拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付生态修复费用之前，必须对上期生态修复费用使用情况进行检查验收，合格后拨付。工程款可按照单项工程实施

进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

(5) 实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保障期满三年后支付。

5、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿区生态修复工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿区生态修复工作，主管部门和监督机构应当督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

(1) 审查生态修复费用的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内生态修复费用运行情况，谨防矿山不按时划转生态修复费用或非法挪用生态修复费用现象。

(2) 审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为或有关部门滞留资金行为。

(四) 监管保障

1、生态修复工程实行招投标与目标责任制度

为保证生态修复工程的顺利实施，并达到预期的复垦目标，本项目工程实施过程中对公司内部项目承办人员实施目标管理责任制度，

将其作为责任人年度考核的主要考核内容。

2、生态修复工程实行工程监理制度

将生态修复工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后，监理单位应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。

监理的主要内容为工程合同管理、投资、工期和质量控制，并协调有关各方的关系。对生态修复实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程实施监理。协助项目法人编写开工报告；审查承包商；组织设计图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

3、实行生态修复开工报告与重大变更报批制度

生态修复工程开工前应向县级地方土地行政管理部门进行通报。为便于工程实施后的管理，应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

生态修复方案报请自然资源行政主管部门批准后，由长春吉盛投资有限责任公司负责组织实施。为保证生态修复方案的顺利实施，建

立一个由矿山企业法人代表为组长的生态修复工作领导小组，下设各专门机构，选调责任心强，懂专业的得力人员，负责生态修复方案实施的各项具体工作，定期向项目所在地自然资源主管部门和财政部门报告当年生态修复情况，并接受磐石市自然资源主管部门对生态修复实施情况监督检查。

二、公众参与

矿山生态修复的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对生态修复项目占地及开展后期生态修复工作的意见和建议，以明确生态修复的可行性，同时监督生态修复工作的顺利实施，实现生态修复的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥生态修复的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。

（一）公众参与技术路线

生态修复公众参与技术路线图见图 7-1。

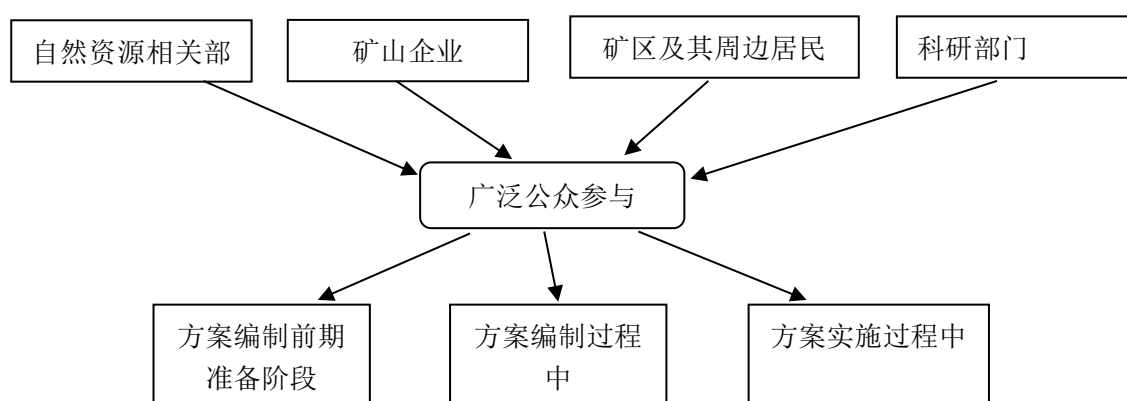


图 7-1 生态修复公众参与技术路线

1、公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关

部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿山生态修复的意见。

2、公众参与贯穿生态修复方案编制的始终。本项目公众参与涉及到矿山生态修复方案编制的前期准备、编制过程中以及生态修复方案实施过程中的全过程。通过调查问卷方式汇总调查结果如下：

(1) 被调查人对本项目建设持赞成态度；

(2) 被调查人认为该矿山建设对土地的影响小；

(3) 被调查人认为该生态修复方案的生态修复目标、面积、措施和标准等内容可行；

(4) 被调查人认为该生态修复方案的面积符合当地的实际情况；

(5) 被调查人认为该生态修复方案兼顾大多数人和利益；

(6) 被调查人对该项目的建设及该生态修复方案的顾虑小。

(二) 方案编制期间公众参与

1、查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；

2、利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平；

3、查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对生态修复方案待修复区域规划用途的影响；

4、参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区生态修复内容分析，确定矿区生态修复工作的安排和生态修复用途。

(三) 后续公众全程和全面的参与

1、方案实施过程中公众参与

每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对项目区生态修复实施情况进行一次实地考察验收。

通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目生态修复方案资金使用情况，每年年底公布本项目生态修复审计部门审计结果，生态修复实施计划、进展和效果。

设立生态修复意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅表达渠道。

每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对项目区生态修复实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

2、竣工验收阶段中公众参与

矿山生态修复工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对项目区生态修复项目数量和质量的评估。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

（四）土地权属保障措施

复垦后各地类权属调整是一项政策性很强的工作，竣工验收合格后，企业应组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，成立权属调整领导小组，负责权属的协调领导工作。主要加强对几个关键环节的组织领导：一是组织好权属调整前权属现状的调查核实与登记；

二是组织好项目区权属调整方案的制定工作；三是项目竣工后组织好权属调整的调整与登记。矿山恢复治理验收成果后，建议将纳入到当年土地利用调查中。

三、效益分析

（一）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。

（二）环境效益

矿区生态修复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，所以对项目区进行矿区生态修复是非常重要的、迫不及待的。对项目区进行矿区生态修复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矿区生态修复，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、工矿仓储用地，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，恢复了生物多样性，所得到的生态效益显著。

（三）经济效益

长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿山通过生态修复后，恢复林地 53.1185hm²，共计栽植杨树 93592 株、栽植紫穗槐 133688 株，栽植爬山虎 171693 株、撒播 50.0892hm² 草籽。杨树一般 8~10 年可采伐，10 年生单株材积可达 0.5m³ 左右，成材后单株材积达 1.0m³，按 93592 株、200 元/m³ 计算，收入可达 1872 万元

左右。综上，经济效益十分可观。

（四）碳中和效益

长期以来，由于矿产资源的大规模、高强度开采，给矿区土地资源带来了负面影响，使原有的土地条件发生改变，向不利于植物生长的方向发展。矿产资源的开采不仅造成了地表植被破坏、土壤质地变化，而且对生态环境造成破坏，这些影响也体现在“碳效应”方面。一方面植被的破坏影响了矿区碳的吸收转化能力，另一方面作为地球三大碳库之一的土壤，受矿产资源开采影响其质地产生变化，进而影响土壤中的碳循环。因此，本项目科学实施矿山生态修复，持续提高区域性林、草等植被对生态系统的质量和稳定性极为重要。生态修复将助力碳中和目标的实现。

第八章 结论

一、结论

1、长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）采矿权人为长春吉盛投资有限责任公司，矿区面积***km²，开采矿种为电石用灰岩、水泥用灰岩，矿山生产规模为***万 t/年。矿山开采剩余服务年限为***年***个月。在矿山开采服务年限的基础上增加 1 年生态修复工程施工期、3 年管护期，确定矿区生态修复方案的服务年限为***年***个月。

2、矿山开采方式为露天开采，采用由上至下水平分台阶开采顺序，水平分台阶的分层开采方法。本矿合计损毁土地面积 72.2965hm²，损毁形式为挖损 65.6564hm²和压占 6.6401hm²。损毁土地类型为乔木林地（3.0444hm²）、其他林地（0.0390hm²）、采矿用地（69.1951hm²）、农村道路（0.0180hm²）。

3、土地损毁程度综合评价结果为露天采场（65.6564hm²）和废石场（6.6401hm²）为重度损毁，面积为 72.2965hm²；评估区内其他区域为轻度损毁，面积为 148.2963m²。

4、长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）复垦修复土地面积 53.1185hm²，土地复垦率 73.47%，复垦为乔木林地面积 39.7497hm²和灌木林地面积 13.3688hm²预期治理效果良好。

5、生态修复工程主要治理对象为露天采场和废石场，主要措施为边坡浮石清理、场地平整、回填表土、推土机推土、栽植杨树、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、撒播草籽。矿山地质环境监测主要为露天采

场边坡稳定监测；土地资源生态监测主要为土地损毁和复垦工程进度与复垦质量的监测。

主要治理工程量如下：

(1)地貌重塑工程：边坡浮石清理 44902m³、场地平整 65174m³；

(2)土壤重构工程：回填表土 150267m³、推土机推土 150267m³；

(3)植被重建工程：栽植杨树 93592 株、栽植紫穗槐 133688 株、栽植爬山虎 171693 株、撒播草籽 50.0892hm²；

(4)监测和管护：矿山地质环境监测 183 次；土地资源生态监测 24 次；植被管护 52.5923hm²×a，管护期 3 年。

6、根据矿区生态修复工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准长春吉盛投资有限责任公司（磐石市元宝山石灰石矿）矿区生态修复方案静态总投资 889.56 万元，动态总投资为 1073.94 万元。

二、建议

1、矿山为露天开采，考虑到岩层产状的变化，且矿山开采将切割山体而使岩石暴露，爆破震动又使得岩体松动，故开采时应及时清理表层松动岩石，避免形成危岩体，同时采取相应的预防措施，尽量有效降低崩塌灾害的发生。

2、矿山在开采过程中，应减少或避免额外占用土地资源。如时机适当，可对植被遭到破坏的区域提前覆土恢复植被，也可尽早减少水土流失的发生。

3、在开采过程中，加强对矿区地质灾害及地下水变化情况的观测，建立健全矿山地质灾害及环境地质问题监测机制和预报预警系统，

并贯穿于矿山开发的全过程，可避免一些矿山地质环境问题的发生。

4、开采期间加强巡视，如发现异常，及时上报并处理。矿区生态修复工程结束后，及时对所恢复植被采取管护措施。

5、矿区生态修复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，由于矿山开采服务年限较长，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。矿山根据主管部门的要求，每5年应对本方案进行一次修编，生态环境管护期按相关文件管理。本方案不能代替设计，建议终采治理时编写设计方案。