

本溪市宏胜矿业有限公司

(耐火粘土)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：本溪市宏胜矿业有限公司

2024 年 8 月

本溪市宏胜矿业有限公司

(耐火粘土)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

报告提交单位：本溪市宏胜矿业有限公司



报告编写单位：本溪市矿产资源咨询服务中心



单位负责人：李际国

技术负责人：高成国

审 核：曲亮亮

报告编写人：吴剑

报告提交日期：2024年9月14日

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	本溪市宏胜矿业有限公司		
	法人代表	赵乃臣	联系电话	18241483456
	单位地址	本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村		
	矿山名称	本溪市宏胜矿业有限公司		
	采矿许可证	新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 ☒		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	本溪市矿产资源咨询服务中心		
	法人代表	李际国	联系电话	13842491415
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		吴剑	项目负责	13842491415
		赵梓如	编制人员	13841418979
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：赵乃臣 联系电话：18241483456			

目录

前言 1

 一、任务的由来 1

 二、编制目的 1

 三、编制依据 1

 四、方案适用年限 4

 五、编制工作概况 4

 六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析 6

第一章 矿山基本情况 10

 一、矿山简介 10

 二、矿区范围及拐点坐标 10

 三、矿山开发利用方案概述 12

 四、矿山开采历史及现状 14

第二章 矿区基础信息 15

 一、矿区自然地理 15

 二、矿区地质环境背景 17

 三、矿区社会经济概况 20

 四、土地利用现状 21

 五、矿山及周边其他人类重大工程活动 22

 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 22

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 25

 一、矿山地质环境与土地资源调查概述 25

 二、矿山地质环境影响评估 25

 三、矿山土地损毁预测与评估 33

 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 38

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 45

 一、矿山地质环境治理可行性分析 45

 二、矿区土地复垦可行性分析 46

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 60

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	60
二、矿山地质灾害治理	62
四、含水层破坏修复	71
五、水土环境污染修复	72
六、矿山地质环境监测	72
七、矿区土地复垦监测和管护	74
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	77
一、总体工作部署	77
二、阶段实施计划	77
三、近期年度工作安排	79
第七章 经费估算与进度安排	81
一、经费估算依据	81
二、矿山地质环境治理工程经费估算	84
三、土地复垦工程经费估算	89
四、总费用汇总与年度安排	93
第八章 保障措施与效益分析	96
第九章 结论与建议	106

附图：

1. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境问题现状图

比例尺 1： 5000
2. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）土地利用现状图

比例尺 1： 5000
3. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）地质环境问题预测图

比例尺 1： 5000
4. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）土地损毁预测图

比例尺 1： 5000
5. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）土地复垦规划图

比例尺 1： 5000
6. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）地质环境治理工程部署图

比例尺 1： 5000
7. 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）航拍图

比例尺 1： 5000

附表：

1. 矿山地质环境调查表

附件：

1. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书
2. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表
3. 编制单位真实性承诺书
4. 采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
5. 土地所有权人对土地复垦方案的意见
6. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案存档表
7. 采矿副本复印件
8. 储量核实报告评审备案证明及评审意见书
9. 矿产资源开发利用方案评审表
10. 矿山地质环境恢复治理验收合格证复印件
11. 环境治理保证金收据复印件
12. 公众参与调查表
13. 购土协议
14. 北侧山体治理项目协议

前言

一、任务的由来

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）为已建矿山，采矿许可证由本溪市国土资源局于 2019 年 10 月 14 日颁发，有效期限自 2019 年 7 月 8 日至 2027 年 7 月 8 日，开采矿种为耐火粘土，开采方式为露天开采，生产规模 8.00 万吨/年，矿区面积 0.7243km²，开采深度为 340m 至 140m 标高。

根据《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）的规定，为了办理延续手续，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）于 2024 年 7 月组织相关技术人员进行资料收集、现场调查、勘测，并按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的有关要求编制了《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制本方案的目的在于：查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境保护与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为扩大生产规模提供相关资料，并为矿山地质环境保护与土地复垦提供科学依据和技术保障。同时为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；
- 2) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修订；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订；
- 4) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009 年 8 月 27 日修订；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2013 年 6 月修订；

- 6) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008 年 8 月 29 日；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2011 年 1 月；
- 8) 《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕第 592 号）2011 年 3 月；
- 9) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号）2003.11.19；
- 10) 《辽宁省地质环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 62 号 2007 年 12 月 1 日）；
- 11) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2009 年 5 月 1 日；
- 12) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 4 次部务会议审议通过 2013 年 3 月 1 日实施）。

（二）规范性文件

- 1) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；
- 2) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发〔2007〕42 号）；
- 3) 《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发〔2014〕30 号）；
- 4) 《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）；
- 5) 《转发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》（辽国土资发〔2017〕88 号）；
- 6) 《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；
- 7) 关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（辽自然资规〔2018〕1 号）。
- 8) 《财政部、国土部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
- 9) 《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）；
- 10) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；

11) 《关于印发〈辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案〉的通知》(辽国土资发〔2016〕349号)；

(三) 技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 4、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 5、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》(TD/T1031.4-2011)；
- 6、《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014)；
- 7、《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》(试行)；
- 8、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2230-2014)；
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年3月)；
- 11、辽宁省土地复垦工程建设标准；
- 12、辽宁省土地复垦工程预算定额标准；
- 13、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 15、《生产建设项目水土保持技术标准》，(GB50433-2018)；
- 16、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 17、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- 18、《森林经营技术规程》(DB21/T 706-2013)；
- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2019)；
- 20、《滑坡防治工程设计规范》(GB/T38509-2020)；
- 21、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- 22、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- 23、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2016)；
- 24、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-

2014)。

25、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T 43933—2024)；

26、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935—2024)；

(四) 其他相关资料

1) 《本溪市土地利用总体规划(2021—2025 年)》；

2) 土地利用现状图：K51H129126、K51H129127、K51H130127；

3) 本溪市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C2105002009126120050376；

4) 2018 年 8 月，本溪市宏胜矿业有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司(耐火粘土)矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》；

5) 2018 年 11 月，北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司年产 8 万吨粘土矿项目》；

6) 2017 年 12 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司(耐火粘土)矿产资源开发利用方案》及评审表；

7) 2016 年 9 月辽宁省第八地质大队编制的《本溪市明山区牛心台龙凤沟地区粘土矿资源储量核实报告》及评审备案证明，本国土资储备字[2017]014 号；

四、方案适用年限

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司 2017 年 12 月编制的《本溪市宏胜矿业有限公司(耐火粘土)矿产资源开发利用方案》及审查意见书，设计利用储量为 141.486 万吨，生产规模为 8 万吨/a，矿山服务年限 16.82 年，已运行 4.82 年，剩余 12 年。矿山地质环境恢复治理和复垦工程在闭矿后 1 年结束，另有 3 年植被养护期，因此，确定本方案服务年限为 16 年(自 2024 年 8 月至 2040 年 8 月)。本方案适用年限为 5 年(自 2024 年 8 月至 2029 年 8 月)

五、编制工作概况

本溪市宏胜矿业有限公司(耐火粘土)采用资料收集、野外地质灾害调查和综合分析相结合的方法进行，其具体方法如下：

1、资料收集、综合分析研究

全面系统地收集评估区内已有的区域地质、水文地质及工程地质资料、地震

资料、地方史志中有关地质灾害的记载及气象水文资料、土地利用总体规划等。通过对上述资料分析，了解评估区内矿山地质环境条件，确定野外调查的重点区段。

2、野外调查

野外调查采用 1: 5000 地形图作为野外底图，采用 GPS 定位，调查面积 75hm²。野外调查的内容如下：

（1）地质灾害调查

调查以往地质灾害的发生及治理情况，重点是崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害在评估区内的发育程度及分布规律。

（2）地质地貌调查

通过实地对评估区内的地质地貌进行的调查，对区内地貌单元进行划分，基本查明了不同地貌单元与各类地质灾害之间的关系。

（3）水文地质调查

调查了评估区内地下水水位、埋深、地表水体等，调查方法以实测为主、访问为辅。

（4）土地利用调查

调查了项目土地利用现状、调查损毁方式和复垦现状，并对各损毁单元进行了现场实测。

3、室内资料整理和综合分析

对收集的前人资料及野外实地调查结果进行综合分析后，利用 CAD 制图软件，编制了矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，对评估区矿山地质环境和土地利用进行了现状评估、预测评估和综合分区评估。在此基础上，编写了《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

4、完成的工作量

我单位于 2024 年 8 月 18 日成立项目组，组织人员开展此项工作，2024 年 8 月 18 日—8 月 24 日进行资料收集、野外地质灾害、土地利用现状综合调查，2024 年 9 月 2 日—9 月 26 日编写方案。完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

项目		单位	工作量
资料收集		份	3
调查面积		hm ²	75
调查点	地质地貌调查	个	4
	水文地质调查		1
照片		张	10
设计制图		张	7
设计编写报告		份	1

六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析

1、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制概况

由本溪市宏胜矿业有限公司于 2018 年 8 月编制完成《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境恢复治理与恢复治理方案》。

（1）**服务年限：**方案恢复治理和土地复垦期限为 20.42 年（自 2018 年 6 月至 2039 年 7 月），方案适用年限为 5 年（2018 年 5 月～2023 年 5 月）。

（2）**评估级别：**评估区的重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，矿区地质环境条件复杂程度为**简单**，确定该矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

（3）**现状评估：**现状评估面积为 77.8966hm²，包括露天采场和运输道路等开采影响范围。现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；采矿活动对土地资源影响较严重。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较严重。现状条件下，将评估区划分两个区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

（4）**预测评估：**预测评估面积为 78.727236m²，包括露天采场、风井区、斜井区、排土场和运输道路等开采影响范围。预测矿山发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为较严重；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度为严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度严重。预测矿山地质环境影响程度分级为严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分两个分区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

（5）**环境治理分区：**将该矿山地质环境保护与恢复治理分区划分两个分区，

即矿山地质环境重点防治区（I）和一般防治区（III）。

（6）复垦面积及复垦方向：复垦区面积和复垦责任范围面积为28.5733hm²，复垦率86.11%。

（7）环境恢复治理与复垦措施及工程量：

环境恢复治理措施：修建挡土墙、井口封堵、警示牌、表土剥离和地质环境监测等工程。

林地复垦措施为：覆土、平土、施肥、植被恢复、灌溉、土地损毁监测和植被管护等工程。

表 0-2 环境恢复治理与土地复垦工程量汇总表

工程名称	单位	治理单元及治理工程量							合计
		露天采场 回填面	露天采场 阶段平台	风井 口区	斜井 口区	排土场	表土场	运输 道路	
拆除清理	m ³					10736.88			10736.88
土地平整	hm ²	7.8538	2.6621	0.0314	0.0314	12.0549	1.4258	0.4953	24.5547
覆土工程 (0~0.5km)	m ³	4710.60	629.60			24109.80		585.60	30035.60
覆土工程 (0.5~1km)	m ³	10997.00	4694.60	62.80	62.80			405.00	16222.20
培肥	t	69.81	23.66	0.28	0.28	107.15	12.67	4.40	218.26
刺槐	株	34906	11832	140	140	53577	6337	2201	109132
灌溉	m ³	7351.16	2491.73	29.39	29.39	11283.39	1334.55	463.60	22983.20
草籽	kg						71.3		71.3

（8）矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计算

矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计算：工程施工 578.4466 万元，其他费用 84.3972 万元，不可预见费 19.8853 万元，差价预备费 257.5158 万元，静态总投资 730.0576 万元，动态总投资 987.5734 万元。

（9）保证金计算：

- ①方案适用期 5 年（2018 年 5 月-2023 年 5 月）；
- ②方案剩余服务年限 16.42 年（2018 年 5 月—2034 年 10 月）；
- ③矿山于 2011 年 11 月 3 日缴纳保证金 3.3 万元整；
- ④方案剩余服务年限 16.42 年补缴保证金总额：1047.3867 万元。

（10）土地复垦费用预存计划

表 0-4 土地复垦费用预存计划表

阶段	阶段时间	动态投资 (万元)	预存时间	阶段复垦费用预存额（万 元）
第一阶段	2018.5-2023.4	1.6359	方案审查通过一个月	118.3779
第二阶段	2023.5-2028.4	3.8900	2023 年 5 月	3.8900
第三阶段	2028.5-2033.4	25.7050	2028 年 5 月	25.7050
第四阶段	2033.5-2034.10	43.3597	2033 年 5 月	43.3597
第五阶段	2034.11-2035.10	397.2544	2034 年 11 月	395.5571
第六阶段	2035.11-2038.10	115.0447		0
合计		586.8897		586.8897

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦现状

矿山于 2011 年已缴纳环境恢复治理保证金 3.3 万元；

按照 2018 年《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计的治理区域、治理措施、工程安排部署，矿山于 2018 年 8 月至 2023 年 8 月期间，主要实施对原矿区地质灾害监测 20 次，对矿区已破坏的区域进行了规划治理，治理区域共计 3.5694hm²，并且对治理区已种植了刺槐，通过验收检查已取得验收合格证。

3、两次方案的主要内容对比情况

2014 年方案与本方案主要内容对比见下表 0-5。

表 0-5 两次方案主要内容对比表

序号	对比内容	上一期	本期	变化原因
1	服务年限	16.42 年（2018 年 5 月—2034 年 10 月）	10 年（自 2024 年 8 月至 2036 年 8 月）	
2	地质环境影响评价级别	一级	一级	
3	现状评估面积（hm ² ）	77.8966	73.0247	本期为无人机航拍
4	现状损毁土地面积（hm ² ）	2.8367	4.5495	本期为无人机航拍
5	预测评估面积（hm ² ）	78.7272	73.0247	本期为无人机航拍
6	预测损毁土地面积（hm ² ）	28.5733	11.5320	
7	预测评估	严重	严重	
8	可能引发、遭受的地质灾害种类	崩塌、滑坡	崩塌、滑坡、地面塌陷	
9	复垦区和复垦责任面积（hm ² ）	28.5733	11.5320	局部露天采场已闭坑
10	复垦面积（hm ² ）	24.6044	10.032	局部露天采场已闭坑、各损毁单元重新实测。
11	复垦率（%）	86.11	86.99	不能复垦的采场边坡重新测算。
12	复垦方向	林地	林地	
13	环境治理与复垦措施	修建挡土墙、场地平整、表土回覆、施肥、林草恢复（栽植刺槐、撒播草籽）、灌溉、监测和管护	设置挡土墙、修建铁丝网、废渣回填、井口封堵、场地平整、表土回覆、施肥、林草恢复（栽植刺槐、撒播草籽）、灌溉、监测和管护	
14	静态投资（万元）	730.0576	363.5	1、局部露天采场已闭坑；2、监测时间也略有发生改变。
15	动态投资（万元）	987.5734	483.23	1、局部露天采场已闭坑；2、监测时间也略有发生改变
16	5 年补缴保证金计算（万元）	1047.3867		本期不计算保证金，计算环境治理基金

4、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》验收概况

对矿区已破坏的区域进行了规划治理，治理区域共计 3.5694hm²，并且对治理区已种植了刺槐，通过验收检查已取得验收合格证。

表 0-5 实际完成工程量表

序号	工程内容	单位	上期方案工作量	完成工作量	备注
1	平整	hm ²	3.5694	已完成	根据矿山实际情况，剩余工程计划将纳入下一期治理工程
2	覆土运输	m ³	17847	已完成	
3	有机肥	t	17.85	已完成	
4	栽植刺槐	株	8924	已完成	
5	浇水	m ³	2677	已完成	
6	管护工程	hm ²	3.5694	已完成	
7	监测工程	次	15 次/年	已完成	

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：本溪市宏胜矿业有限公司

矿山名称：本溪市宏胜矿业有限公司

项目位置：XXXXXXXXXX

开采矿种：耐火粘土

开采方式：露天开采

生产规模：8 万吨/a，为小型矿山。

矿区面积：0.7243km²

采矿证有效期限：自 2019 年 7 月 8 日至 2027 年 7 月 8 日

矿区位于 XXXXXXXXXXXX，XXXXXXXXXXXX。其中心地理坐标为：

东经：123° 56′ 05″，

北纬：41° 19′ 09″。

本溪市宏胜矿业有限公司（粘土矿）矿区位于 XXXXXXXXXXXX 境内。地处 XXXXXXXXXXXX。矿区周边有简易公路与区外公路相连，交通条件较便利。详见交通位置图 1-1。

略

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据本溪市自然资源局颁发的采矿许可证，矿区范围由 42 个拐点圈定，矿区面积 XXXXXXXXXXXXkm²，确定开采深度由 340m 至 140m，矿区范围拐点直角坐标见表 1-1。

表 1-2 矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y
1	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
2	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
3	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
4	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
5	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
6	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

7	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
8	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
9	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
10	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
11	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
12	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
14	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
15	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
16	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
17	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
18	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
19	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
20	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
21	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
22	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
23	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
24	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
25	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
26	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
27	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
28	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
29	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
30	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
31	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
32	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
33	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
34	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
35	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
36	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
37	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
38	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
39	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
40	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
41	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
42	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
矿区面积：XXXXXXXXXXkm ² ；开采标高 140m 至 340m		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司 2017 年 12 月编制的《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为 xxxxxxxxxxxx 万吨，生产规模为 8 万吨/a，矿山服务年限 8.4 年，生产建设规模属于小型矿山。

（二）矿山工程布局

根据 2019 年 10 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》设计开采方式采用露天开采和地下开采，主要工程单元为 3 处露天采场、1 处排土场、1 个斜井、1 个平硐及连接各单元的运输道路。

1.露天采场

露天采场 1 长 300m、宽 105m，开采深度 70m，采场上部最高标高 250m，采场下部最低标高 180m；露天采场 2 长 85m、宽 66m，开采深度 40m，采场上部最高标高 330m，采场下部最低标高 290m；露天采场 3 长 180m、宽 40m，开采深度 30m，采场上部最高标高 340m，采场下部最低标高 310m，采场终了坡面角 37-40°，阶段高 10m，安全平台宽 4 米，采场道路宽 8.0m 坡度不大于 10%，场内运输平台宽 8.0m，道路间过渡段不小于 30m。

2、排土场

排土场位置选在矿区外的西南侧，排土场上部平台标高为 200m，排土场下部标高为 170m，排土场高 30m，台阶坡面角 25°，排土场容积约 80 万 m³，共三个台阶（+180m、+190m、+200m），运输平台宽度 5m。边缘设挡土墙，高度为 1.5m，底宽 3.0m，顶宽 1.5m，在挡土墙上侧设警示标志。

3.运输道路

各单元均有道路相连，矿石采用汽车运输方式，运输道路设计为双车道路面，设计行车速度为 20km/h，路面宽度 8m，最小圆曲线半径 25m，曲线内侧路面加宽值 2.0m。设计最大纵坡为 9%，纵坡限制长度为 250m。路面等级按中级，面层类型为泥结碎石路面，在道路上铺 10cm 面层，面层材料可采用现场的废弃碎石铺筑、压实。

4.井口区

1) 在矿区北侧地表标高 225m 处布置提升斜井 (XJ), 井口坐标: X: 4577030.0; Y: 41578146.0, 井口标高 225.0m, 井底标高 140.0m, 垂高 85.0m, 含井底水窝 9.0m, 斜井坡度 18° , 斜长 275.0m。

在斜井内的 209m、189m、169.0m、149.0m 标高设阶段车场及石门分别与上述标高矿体连通。该斜井主要用作 I、IV 号矿体, 149.0m 至 229.0m 标高矿体开采时提升、入风、行人。斜井为三心拱, 断面 5.2m^2 。

2) 在矿区北侧地表 250.0m 标高处布置回风井 (FJ) 井口坐标 X: 4577148.0; Y: 41578108.0.0, 井口标高 250.0m, 井底标高 169.0m, 垂深 81.0m, 风井坡度 18° , 斜长 262.0m。在每个中段内用平石门与风井连通。该风井用作地下开采时回风兼安全出口。风井断面 4.5m^2 。

3) 在提升斜井 149.0m 标高车场附近设排水泵和水仓, 用于地下开采排水。

(三) 开采对象、开采深度、开采方式、采矿方法

开采对象: 设计开采对象为该矿区范围内经评审备案的耐火粘土矿体。

开采深度: 开采深度由 140 米至 340m 标高。

开采方式: 根据矿体赋存特征, 确定矿山开采方式采用露天开采和地下开采。

采矿方法: 露天采用自上而下依次进行水平台阶开采; 地下采用崩落法。

(四) 矿山设计利用资源储量、年生产能力及服务年限

设计利用储量为: 露天开采利用资源量 xx 万吨, 地下开采利用资源量 xx 万吨, 全矿合计利用资源量 xx 万吨, 利用率 94.95%。本次设计该矿年生产规模 8.0 万吨, 露天开采服务年限 8.43 年, 地下开采服务年限 8.39 年, 全矿服务年限 16.82 年。露天开采矿石回采率 95%, 地下开采矿石回采率 85%。

(五) 产品方案

该矿石开采的粘土矿石经加工后出售。

(六) 矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

固体废弃物:

矿区地表均为第四系堆积层及岩石风化层, 不能作为矿体进行开采, 且需进行剥离。矿区范围内未开采区域的露天采场进行剥离, 其剥离量为 1.64万 m^3 。剥离后的岩土松散系数按 1.5。经二次堆积压实沉降系数 1.1 计算, 需排土场容积为 2.7万 m^3 。表土堆放场设置在露天采场东侧。

本次设计的排土场设置矿区东侧，剥离岩石总量约为 20 万 m³，按经验值松散系数取 1.5，压实系数取 1.1，排土场有效容积约为 33 万 m³。待矿山开采结束后，部分废渣排放到东南侧露天采坑内。

废水的排放：

露天采场排出的积水中含少量机油经处理达标后，集中收集起来做无公害处理。待矿山开采完毕后，矿坑积水生活污水经化粪池预处理后，还需进入生活污水处理站处理，达标后可综合利用用于矿山除尘、绿化用水。或者生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿于 2005 年建矿，以露天开采方式开采耐火粘土。2008 年后矿山规模化生产，生产规模 2 万吨/年。2016 年 9 月，辽宁省第八地质大队为该矿编制《储量核实报告》，提交矿石资源量 xx 万吨。2017 年 12 月朝阳市地源矿产土地勘测有限公司为该矿编制《矿产资源开发利用方案》，设计生产规模 8 万吨/年，以露天开采、地下联合开采方式，现已更改为露天开采方式。开采矿种为耐火粘土。

（二）矿山开采现状

该矿山开采方式为露天开采，经多年开采已形成一定规模，矿区内现有一处较大露天采场，露天采场西北侧由于矿体已开采结束，现阶段对露天采场北侧已恢复植被，东南侧还未恢复。总体采场长约 400m，宽约 320m，最高标高为 237m，最低标高 197m，最大高差 40m，现阶段正在处于停产。

矿区北侧有一处工业场地，由于历史原因，该处工业场地是由本溪市振红矿业有限公司破坏导致，因此，工业场地恢复植被等工作，由本溪市振红矿业有限公司来执行，矿方进行督导。

矿区西南侧有一处工业场地，场地内堆满矿石，南侧现已治理种植刺槐。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属北温带季风气候区，季风及大陆性气候特征明显。年平均气温 7.2～8.4℃，最高气温 37.5℃，最低气温-34.5℃；矿区年均降雨量 669mm，最大降雨量 909mm，年均相对湿度 65%左右；12 月至翌年 2 月为降雪期，最大积雪深度 490mm；每年 11 月下旬至翌年 4 月中旬为冰冻期，冻土深度 1.3～1.5m；春季和夏季多偏南风，秋季及冬季为偏北风，年均风速 2.5m/s，最大风速为 3.6 m/s。

(二) 水文

在矿区西侧有一口泉眼，年平均流量 400-500m³/d。有自南向北的季节溪流，水量随季节变化。

因距矿床较远，对矿床开采不构成威胁。最低侵蚀基准面 140m。

(三) 地形地貌

矿区属长白山山脉南西延伸部分，地貌为辽东浅切割丘陵区，山地面积占 90%以上，地面趋势为中间高两边低。矿区最高海拔 345m，侵蚀基准面 155m（泉眼头子），相对高差 190m。区内植被茂盛，林区面积达 70%；地势较平缓，地形坡度一般在 10-15°，个别地段达到 25°左右。

该矿区地貌类型较简单，矿区地形条件复杂程度简单。



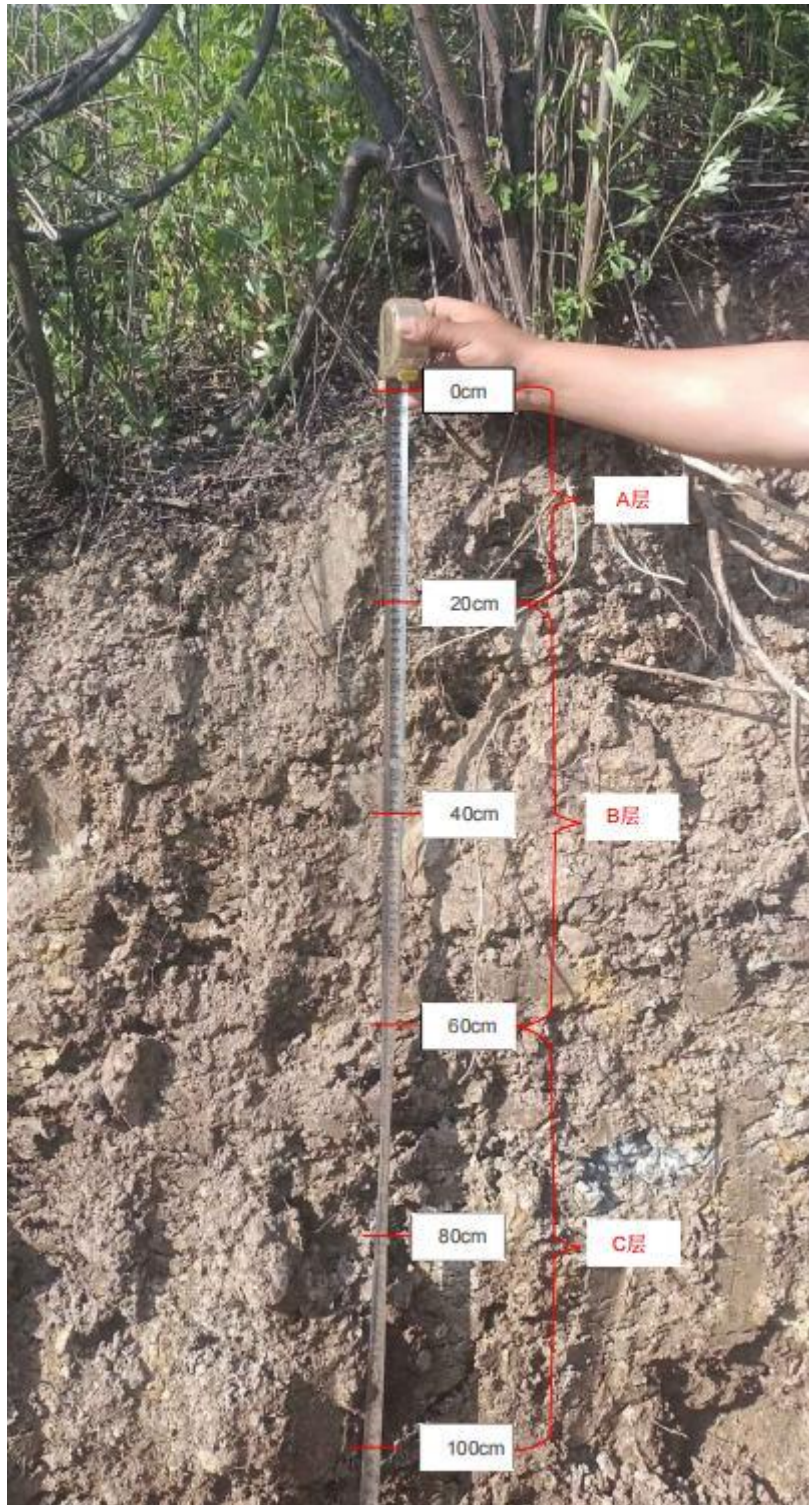
照片 2-1 矿区地形地貌

（四）植被

主要作物、植物为长白山植被区系，植物种类 162.196 科，1683 种。植被覆盖率 80%。地带性植被为温带针阔叶混交林，人工林以红松、日本落叶松、长白落叶松、油松为主。

（五）土壤

项目区所在地大部分为林地，土层较薄，在山脊、山坡处表土层厚度 0.3-0.5m 左右，在沟谷、山脚处土层厚度 0.4m 左右。根据土壤剖面，土壤主要以棕壤土为主，土壤质地为砂壤土，土层含有较多的碎屑石，含量在 50%以上，成土母质为坡积物，呈半风化状态，土质疏松，多呈粒状结构。



照片 2-2 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区及附近出露的地层为奥陶系中统马家沟组（ O_2m ）、石炭系中统本溪组（ C_2b ）及第四系（ Q_4 ）地层。现分述如下：

马家沟组（O_{2m}）：分布在矿区东北部及南部，出露面积较大。走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。主要岩性：其下部为深灰色中厚层灰岩夹白云质灰岩，燧石结核灰岩、花纹状灰岩，上部为白云质灰岩、深灰色中厚层、厚层灰岩。

本溪组（C_{2b}）该组分为四段

本溪组一段（C_{2b}¹）：分布在矿区的东南及中部，走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。其主要岩性为青灰色粘土岩及碳质页岩，粘土矿体赋存于该组地层中。

本溪组二段（C_{2b}²）：分布在矿区的东南及西北部，走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。其岩性主要为中-细砂岩及粉砂质粘土岩。

本溪组三段（C_{2b}³）：分布在矿区的西南及北部，走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。其岩性主要为紫红色砂质页岩。

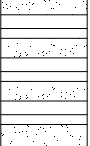
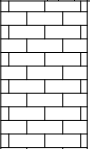
本溪组四段（C_{2b}⁴）：分布在矿区的南及西北部，走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。其岩性主要为紫红色砂质页岩、中-细砂岩及薄层石灰岩。

第四系（Q₄）

分布在河岸、谷地、阶地上。岩性为腐殖土、砂砾石。

综上所述，矿区地层岩性较简单。

表 2-1 地层柱状图

界	系	统	地层名称	符号	柱状图	厚度 (m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统		Q ₄		<4	腐殖土、砂砾石
古生界	石炭系	中	本溪组	C _{2b}		82	四段（C _{2b} ⁴ ）：紫红色砂质页岩、中-细砂岩及薄层石灰岩； 三段（C _{2b} ³ ）：紫红色砂质页岩； 二段（C _{2b} ² ）：中-细砂岩及粉砂质粘土岩； 一段（C _{2b} ¹ ）：青灰色粘土岩及碳质页岩。
	奥陶系	统	马家沟组	Q _{2m}		240	上部为白云质灰岩、深灰色中厚层、厚层灰岩，下部为深灰色中厚层灰岩夹白云质灰岩，燧石结核灰岩、花纹状灰岩。

（二）地质构造

1、矿区地质构造

1) 地质构造

评估区大地构造位置位于柴达木—华北板块（Ⅲ）—华北陆块（Ⅲ—5）辽东

新元古代—古生代拗陷带（Ⅲ—5—7）—太子河新元古—古生代拗陷（Ⅲ—5—7—2）南西部。

矿区内未见断裂构造和褶皱构造。矿体为单斜构造，故评估区构造较简单。

略

图 2-2 辽宁省地质构造单元区划图（中国区域地质志辽宁志 2017 年）

2、区域地震等级

据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》《中国地震动反应谱特征周期区划图》，本矿区地震动峰值加速度为 0.10~0.15g，地震动反应谱特征周期 0.35s。区内地震烈度为Ⅵ级。附近近期未发生过损毁性地震。地震烈度对本矿区影响程度为简单。

（三）水文地质

矿区属长白山山脉南西延伸部分，地貌为辽东浅切割中低山区，山地面积占 90%以上，地下趋势为中间高两边低。矿区最高海拔 345m，侵蚀基准面 155m（泉眼头子），相对高差 190m。区内植被茂盛，林区面积达 70%；地势较平缓，地形坡度一般在 10-15°，个别地段达到 25°左右。在矿区西侧有一口泉眼，年平均流量 400-500L/s。有自南向北的季节溪流，水量随季节变化。

地下水类型，矿区内出露的地层为第四系、奥陶系马家沟组、石炭系本溪组等，根据岩层的储水方式、地下水水力特征、富水性、分布范围及其对矿床开采的影响因素，按含水层的性质分述如下：

1、松散层孔隙潜水含水层

主要为第四系粘土、砂土与砂砾层，分布于泉眼沟及红脸附近，一般含水层厚度为 1-3m，含水层分布狭窄，厚度较薄，富水性较弱。地下水水质良好，一般为重碳酸钙型水。

2、基岩裂隙含水层

含水层岩性为奥陶系马家沟组灰岩与石炭系本溪组粉砂质页岩、砂岩，岩层走向北西，倾向南西，倾角 0-18°。经过 1/1 万水文地质填图发现岩层层间裂隙较发育，岩石大部分呈块状，个别岩石沿层间裂隙面断开时，裂面粗糙而不新鲜，岩溶不发育，只在少部分层间裂隙面见有麻点状溶蚀现象，但该组地层在全区均有分布。该矿区石灰岩、粉砂质页岩、砂岩的裂隙富水性不均匀，普遍含水较弱，为粘

土矿床充水的主要因素。

综上所述，矿区水文地质复杂程度为**中等类型**。

（四）工程地质

矿体为石炭系本溪组地层第一段其上部为本溪组二、三、四段地层。当矿体为露天开采时，其围岩为石炭系本溪组地层的粉砂质页岩及奥陶系马家沟组石灰岩，围岩岩体呈中风化-强风化区。岩体 RQD 值在 75-90，呈较好的，岩体抗压强度值为 15-17 MPa，为较软岩，岩体质量程度较破碎，围岩基本质量等级为IV级。当矿体为地下开采时，矿体顶板围岩为石炭系本溪组地层粉砂页岩，由于风化层厚度不均匀，岩体强风化层厚度 1-5m。5m 以下为中风化-微风化，风化层厚度为 10m。矿体开采在地下 100m 左右。围岩顶板为石炭系本溪组地层的粉砂页岩，其围岩抗压强度大于 15 MPa，围岩矿体呈较破碎状，RQD 值为 75-90，岩体基本质量等级为IV级。

综上所述，矿区工程地质复杂程度**中等类型**。

（五）矿体地质特征

矿区内共圈定 6 条粘土矿体。矿体编号分别为 I、II、III、IV、V、VI。其中 I、II、III号矿体为工业品位矿体。IV、V、VI号矿体为低品位矿体。

矿体特征分述如下：

I 号矿体：规模最大，主要粘土矿体，矿区的北部，呈层状产出，赋存于本溪组一段（C₂b¹）地层中，围岩为粉砂质页岩。矿体长约 1387m，最厚 9.50m，最薄 0.80m，平均厚度 2.00m，厚度变化系数 97%，延深 96-374m，埋深 0-84m，赋存标高+129-+246m，产状 240°，∠0-18°。Al₂O₃ 平均品位 40.52%，品位变化系数 6%。Fe₂O₃ 平均品位 2.62%，品位变化系数 25%。烧矢量平均品位 13.59%，品位变化系数 14%。围岩产状走向北西，倾向南西，∠0-18°。矿体夹石产状与矿体产状一致。

IV号矿体：界区的北部，呈层状产出，赋存于本溪组一段（C₂b¹）地层中，围岩为粉砂质页岩。矿体长约 1387m，最厚 4.00m，最薄 0.80m，平均厚度 2.42m，厚度变化系数 43%，延深 73-235m，埋深 0-82m，赋存标高+130-+249m，产状 240°，∠0-18°。Al₂O₃ 平均品位 29.05%，品位变化系数 21%。Fe₂O₃ 平均品位 6.69%，品位变化系数 28%。烧矢量平均品位 10.16%，品位变化系数 17%。围岩产状走向北西，倾向南西，∠0-18°。矿体夹石产状与矿体产状一致。

其他规模较小矿体见表 2-2。

表 2-2 矿体特征一览表

矿体编号	形态	埋深 (m)	赋存标高 (m)	产状 (°)		真厚 (m)				Al ₂ O ₃ (%)		Fe ₂ O ₃ (%)		烧矢量 (%)		围岩
				倾向	倾角	最大	最小	平均	变化系数	平均品位	变化系数	平均品位	变化系数	平均品位	变化系数	
II	层状	0-24	290-307	240	2	2.12	1.36	1.74	31	39.29	2	1.51	22	12.39	20	砂页岩
III	层状	0-18	312-320	240	1	0.83	0.71	0.79	9	41.51	10	2.92	19	14.61	4	砂质岩
V	层状	0-17	312-320	240	1	1.42	1.42	1.42	0	21.55	6	7.4	12	6.75	5	砂质岩
VI	层状	0-22	291-305	240	2	6.01	2.13	4.07	67	24.98	6.84	8.96	21	10	40	砂质岩

三、矿区社会经济概况

本溪市宏胜矿业有限公司（粘土矿）位于 xx，行政区划隶属于 xx 村管辖。

矿区所在地 xx 位于本溪市明山区，办事处驻 xx，人口 2.0 万人，面积 142 平方千米；本溪市 xx，该街道位于本溪市东部，属近郊城镇，全区总面积 182 平方千米，10 个村，2 个社区，全街道总人口 2.4 万人。

该区以农业为主，农作物主要为玉米、大豆。副业以蔬菜种植及小户养羊为主。近几年来，地方经济建设快速发展，人民生活水平不断提高。已形成以农业为基础，富余劳动力外出务工为支柱的经济格局。

矿区有农村电网和工业电网，可用于工业生产和照明，区内水源充足，可以满足工农业生产和矿业开发的需要。当地劳动力充裕。

四、土地利用现状

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）项目区总用地面积为 73.0247hm²，其中矿区范围内面积 72.4349hm²，矿区范围外影响面积 0.5898hm²。土地权属为 xx；本溪市明山区卧龙街道办事处卧龙村所有；土地利用类型为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和公路用地，不涉及基本农田；评估区所在土地利用现状图幅 K51H129126、K51H129127、K51H130127。评估区土地利用现状详见下表 2-3。

表 2-3 评估区土地利用结构表

位置	一级类		二级类		面积
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	(hm ²)
矿区内	1	耕地	103	旱地	0.2913
	2	种植园用地	204	其他园地	1.9202
	3	林地	301	乔木林地	39.5395
			305	灌木林地	16.7795
			307	其他林地	2.2427
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	10.3587
	7	住宅用地	702	农村宅基地	0.1135
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.8395
			1003	公路用地	0.3500
矿区外	3	林地	305	灌木林地	0.5864
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地	0.0034
合计					73.0247

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山周边人类工程活动主要为露天采矿活动，附近分布的其他矿山有本溪市明山区牛心台泉眼石灰石矿（最近处距该矿界 339m），其经过多年露天开采，对土地已造成损毁，对生态环境和地质环境均造成了一定的影响。矿区内北侧有本溪市振红矿业有限公司选厂在从事选矿活动，对周围环境也产生一定的影响。评估区距居民区较近，居住人口在 24 户左右。矿区内还有一条国电 66 千伏输电线路。周边无重要交通要道，远离各级自然保护区及旅游景区，无较重要水源地。

综上所述，矿区及周边人类工程活动强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本溪市宏胜矿业有限公司，于 2018 年至 2023 年期间，露天采场、排土场通过场地平整、客土、施肥、灌溉等措施，栽植刺槐 8924 棵，已通过有关部门验收合格。栽植刺槐株行距 1.5×1.5m，目前长势良好。



照片 2-4 矿山复垦治理效果图

通过现场实际调查，可作为立地条件、复垦措施及复垦效果，可作为本方案参考的案例。

1、复垦效果评价

治理工程是在露天采场内平台以及排土场渣坡处种植刺槐，种植密度为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，覆土沉实厚度 0.5m 左右。从治理工程效果来看，植被成活率、郁闭度等均满足设计要求。其原有的损毁方式、立地条件等与本项目相近，现矿山树木成活率较高，是很好的可参考的案例。首先从外观上地貌景观得到了改善，解决了露天采场可能引起滑坡、崩塌等问题，消除了地质灾害隐患。其次恢复了部分破损土地的地表植被，取得了较好的环境效益。

2、可借鉴的经验

(1) 本项目生态恢复采取了覆土后穴植和播种乔木的植被恢复措施，此措施为国内矿区生态恢复中较常用的模式，而且符合本项目所处地区的地质地形特点和对生态环境的使用功能，不会对原有的自然体系的稳定性造成明显影响。复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易。

(2) 本项目植被恢复所选择的树种主要刺槐。根据东北地区矿区多年的生态恢复经验，刺槐比较适合矿区的恢复工作，有较好的表现，而且刺槐为当地植物，物种来源丰富，存活率高。

(3) 对于客土来源，矿山在进行复垦工程时所需表土均外购，进行合理的土壤培肥，可达到植被正常生产的要求。

(4) 管护灌溉除去正常降雨能够满足植物所需水量外，管护三年，平均每年浇水三次（多在旱季进行人工灌溉），三年后依靠自然降水

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

方案编制项目组接受任务以后，首先收集该矿的储量核实报告、开发利用方案、土地利用总体规划、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案等资料，并对收集的资料进行综合研究整理，确定调查评估范围、内容及重点。之后组织相关技术人员到项目实地开展地质环境影响调查和土地损毁评估。

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积 75hm²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题，包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题，包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。最终编制完成该矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据该矿的地质环境条件、开采现状、现有的工业布局以及开采设计方案确定的开采方式、开采工艺、工程布局等，确定现状评估范围和预测评估范围。

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 73.0247hm²，其中矿区范围内面积 72.4349hm²，矿区范围外影响面积 0.5898hm²。

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 73.0247hm²，其中矿区范围内面积 72.4349hm²，矿区范围外影响面积 0.5898hm²。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

评估区重要程度的划分是根据矿区附近居民集中居住情况、有无工程设施和自然保护区分布，矿区附近有无重要水源以及矿区的土地面积和土地地类进行划分。

- ①评估区内有居民居住；
- ②评估区内无重要交通要道、重要建筑，有电力工程设施；
- ③评估区远离各级自然保护区和旅游景区；
- ④评估区附近无较重要水源地；
- ⑤评估区内开采损毁的土地类型主要为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、农村道路和公路用地。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 B，评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为**重要区**。

（2）矿山建设规模

矿山生产建设规模为 8 万吨/年，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，耐火粘土生产能力<8 万吨/年，确定矿山生产建设规模级别为**小型**。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

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

- ①开采方式为露天开采；
- ②矿区水文地质条件中等；
- ③矿区工程地质条件中等；
- ④矿区内地层岩性较简单，地质构造简单；
- ⑤现状条件下，矿山已开采多年，矿山地质环境问题类型少，危害小；
- ⑥矿区地貌类型简单，地形条件简单。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 C 表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

（4）确定评估级别

矿山地质环境影响的评估级别是根据上述的评估区重要程度分级、矿山生产建设规模分类及矿山地质环境条件复杂程度分级等情况进行综合评估。评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表 A.1

矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

该矿区地质灾害危险性现状评估，是在地质灾害现状调查的基础上，确定地质灾害类型、发育程度、引起的原因，并对危险性做出评估如下：

该矿区地貌类型属剥蚀中低山，地貌类型简单，地形条件简单；地层、岩性较简单。节理裂隙较发育，地质构造简单。总体地势两侧高中间低，采场东侧高西侧低，山坡坡度一般在 10-25° 之间。地形复杂程度简单。

矿山现状矿区内露天采场采场长约 400m，宽约 320m，最高标高为 237m，最低标高 197m，最大高差 40m。现阶段露天采场北侧已恢复植被，东南侧还未恢复。现状调查未发现崩塌、滑坡等地质灾害。

本溪市振红矿业有限公司工业场地长约 320m，宽约 150m。现状调查未发现崩塌、滑坡等地质灾害。

现状工业广场位于矿区南部，现状场地内堆满矿石，南北长 150m，东西宽 45m，南高北低，南部标高为 282m，北部标高为 297m。现状调查未发现崩塌、滑坡等地质灾害。

运输道路，现状调查未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

综上所述，评估区现状调查未发现崩（滑）塌、滑坡、泥石流、采矿塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 现状条件下地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

地质灾害危险性预测评估是对采矿工程建设可能引发、加剧的地质灾害和采矿工程建设本身可能遭受的地质灾害危险性评估，其目的是减少或避免地质灾害对工程所造成的损失。依据矿山地质环境条件即地层岩性、构造断裂、水文地质、工程地质条件及现状地质灾害，结合开发利用方案设计，评估矿山建设生产过程中可能引发、加剧和遭受地质灾害的危险性。

根据矿山建设特点和区内地质环境条件，预测采矿活动可能引发、加剧和遭受地质灾害为崩塌、滑坡。具体预测评估如下：

崩塌

崩塌地质灾害可能发生在后期采矿建设露天采场的西北部和东南部，《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）露天开采建设项目初步设计》系统1设计采场上部尺寸：400×230m，采场底部尺寸200×100m，露天采场顶标高250m，底标高180m，最终边坡角37-40°，未来开采采用自上而下水平分层开采法。随着矿床的开拓和开采，采坑深度、边坡高度将逐渐加大；矿区东南矿层倾向、倾角与开采阶段坡面角、终了坡面角处相同，鉴于以上因素综合分析，随着矿山开采深度不断加大，加之断裂构造的破坏，将使岩体原有的应力平衡会受到破坏，边坡的稳定性变差，采场边坡顶部破碎岩土体及局部不稳定岩体在爆破震动、暴雨、自身重力等因素影响下，可能脱离母体向凌空面方向崩落，主要崩塌物为地表的残坡碎石砂土、采场坡面的松散岩块和碎石土，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于500万元大于100万元，受威胁人数大于10人小于100人，危害程度中等，可能遭受崩塌地质灾害危险性中等。

滑坡：

滑坡地质灾害可能发生在排渣场。预测排渣场顶部标高为230m左右，底部标高为210m左右，最大高差20m左右，现有效容积大约33万m³，坡面角大约25°。随着矿山不断地开采，排渣场排放的废渣越来越多，极易产生不稳定坡面。年平均降雨量为669—909mm左右，主要集中在7~8月份，年蒸发量1013—1675mm，在水流冲蚀、自身重力影响下，边坡可能失稳滑移，可能引发滑坡地质灾害，主要危害对象为露天采场的作业人员、生产机械和车辆等，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于500万元大于100万元，受威胁人数大于10人小于100人，危害程度中等，可能遭受滑坡地质灾害危险性中等。

地面塌陷

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司（粘土矿）矿产资源开发利用方案》中论述，对该矿区内输变电路以北I、IV号矿体采用地下开采。矿体上盘岩石移动角65°，矿体下盘岩石移动角65°，矿体端部岩石移动角为70°。I矿体长1387m，平均厚2.00m，矿体似层状产出，倾向240°，倾角0~18°，矿体顶板性为中细砂岩及粉砂质粘土岩，矿体底板岩性为白云质石灰岩。矿体赋存标高+129~+246m；IV矿体长1387m，平均厚2.42m，矿体似层状产出，倾向240°，倾角0~18°，矿体顶板性为中细砂岩及粉砂质粘土

岩，矿体底板岩性为白云质石灰岩。矿体赋存标高+130~+249m。

I 矿体平均采矿深度为 117m，平均矿体厚度为 2.00m 左右；IV 矿体平均采矿深度为 119m，平均矿体厚度为 2.42m 左右。

采深采厚比公式：

$$q=H/h$$

H-平均采矿深度

h-平均矿体厚度

计算得 I 矿体采深采厚比为 59；IV 矿体采深采厚比为 49。

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），当采深采厚比 $q \leq 80$ 时，采空塌陷发育程度强烈，可能引发地面塌陷地质灾害，主要危害对象为露天采场的作业人员、生产机械和车辆等，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于 500 万元大于 100 万元，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，危害程度中等，可能遭受地面塌陷地质灾害危险性中等。

随着矿山不断地开采，由于采取有底柱采矿方法，开采中段 149-299m 四个中段，因此，开采过程中对地下岩体扰动较小；预测涌水量 40 m^3 ，地下水位变化不大；本地区地震烈度为 VI 级，岩石移动带没有地表建筑、道路等需要保护的对象。因此，预测矿山未来开采过程中，岩石移动带有引发采空塌陷可能性，发育程度较强，危害程度中等，危险性中等。

综上，预测采矿活动对崩塌、滑坡、地面塌陷影响程度大，引发、加剧崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害可能性中等，危害程度中等，危害性中等，预测崩塌、滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

3、矿山建设适宜性评估

根据实地调查和综合分析，矿山地形条件中，地貌单元类型简单；地层岩性较简单；矿区构造条件简单；水文地质条件中等；工程地质条件中等；矿体（层）地质特征简单；破坏地质环境的人类工程活动强烈；现状条件下地质灾害危险性小；采矿活动可能引发和遭受的地质灾害为崩塌、滑坡地质灾害，地质灾害危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度中等。根据现状评估与预测评估结果，矿山建设的适宜性为**基本适宜**，要加强矿山地质灾害监测工作，对可能引发、加剧和遭受的地质灾害要采取有针对性的防治措施。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

评估区地处长白山脉南延部位，属辽东浅切割中低山区。矿区东西两侧地势较高，中间低缓，区内地形标高 340~180m 左右，山体较缓，矿区所在沟谷处汇水面积相对较小，有利于大气降水的迅速排泄；经实地调查矿山统计正常涌水量为 90m³/d，当地最低侵蚀基准面约为+140m，矿体开采高度为 340~140m，矿体为本溪组耐火粘土矿，该岩体富水性及透水性较差，主要分布在当地侵蚀基准面以上，由于开采方式为露天开采和地下开采，并且含水层富水性较弱，故大气降水对矿床开采的影响较小。矿区内的主要含水层为第四系覆土层受大气降水补给的孔隙潜水含水层，富水性弱，且评估区内无地表水系，未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测

依据 2016 年 9 月辽宁省第八地质大队编制的《本溪市明山区牛心台龙凤沟地区粘土矿资源储量核实报告》中水文地质调查。对矿区含水层破坏预测分析如下：

1) 对地下含水层的影响

大气降水是区内地下水的主要补给来源，除部分蒸发外，其余补给地下水和形成地表径流，区内水系不发育。矿区地下水除直接接受大气降水下渗补给外，尚接受区域性地下径流补给，径流条件取决于地形地貌和岩石本身的裂隙发育程度及其连通程度等，总的看一般；自然排泄条件较好，雨后一般没有大面积积水。由于露天采坑底部标高为180m低于山体标高形成凹形露天采场，待矿山闭坑后将排渣场内废渣排放到露天采坑内，露天采场底标高为210m，能够将采坑内积水自然排放，因此，积水不会对含水层的影响。矿山开采疏排水影响范围内，开采矿体对含水层、地表水体影响小。矿区地下水补、迳、排条件无明显变化。

2) 对地下水水质影响

矿区供水主要引用地下水，利用水泵抽取经管路引至储水仓，供矿山生产、生活使用。通过抽水试验采集的地下水水样进行水质分析发现，地下水类型为重碳酸-

钙型水，硫酸根的含量也比较高，pH 值为 8.1，属弱碱性水，基本能够满足矿山生产、生活需要。开采的矿体大部分赋存在侵蚀基准面之上，基本不会对地下水与地表水造成污染。

依据2018年11月，北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司年产8万吨粘土矿项目》中地下水质量检查报告可知，该地区地下水各指标均达到《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准的要求，地下水环境质量较好。

表3-1 以往地下水监测结果表

表 11		项目所在地区地下水水质监测结果			单位: mg/L
采样日期	采样 点位	检测项目	检测结果	计量单位	《地下水环境质量 标准》 (GB/T14848-93) 中III类水质标准
2018.05.03	地下 水井	pH	8.1	无量纲	6.5-8.5
		高锰酸盐指数	2.1	mg/L	/
		溶解性总固体	5	mg/L	1000
		氨氮	0.335	mg/L	0.5
		总硬度	235.405	mg/L	450
		硝酸盐	未检出	mg/L	20
		亚硝酸盐	未检出	mg/L	1.0
2018.05.04	地下 水井	pH	8.1	无量纲	6.5-8.5
		高锰酸盐指数	2.1	mg/L	/
		溶解性总固体	6	mg/L	1000
		氨氮	0.324	mg/L	0.5
		总硬度	233.393	mg/L	450
		硝酸盐	未检出	mg/L	20
		亚硝酸盐	未检出	mg/L	1.0

根据矿山现状调查和预测评估结果，评估区地形地貌特征为丘陵地貌，矿山露天开采位于地表之下、之下，一般涌水量在 200m³/d 左右，评估区内没有地表径流通过，矿山开采过程中未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿山对地形地貌景观的影响和破坏的主要工程有露天采场、表土场、排渣场、工业广场。

项目区现状损毁土地面积为 4.5495hm^2 （矿区内 3.8499hm^2 ，矿区外 0.6996hm^2 ）。其中露天采场挖损土地面积 3.8907hm^2 ，工业场地面积 0.6588hm^2 。

矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 现状条件下采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较轻**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

根据《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》及本次方案设计，矿山采用露天方式采矿，在 12 年的剩余服务年限内，拟形成面积达 6.8620hm^2 的露天采场，严重破坏了土地和植被，形成了新的挖损人工地貌； 2.3636hm^2 的排渣场、 0.4863hm^2 的表土场、 0.6588hm^2 的工业场地、 0.0450hm^2 的井口区、 0.0755hm^2 的矿山道路改变了原生的地形地貌景观，形成了新的堆积、挖损等人工地貌。矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 预测采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定预测采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

根据本次调查结果，矿山在现有污水源有矿山生产排放、生活污水排放。通过现状调查，矿区现状无水土污染。

该矿区地势较高，坡度较大，矿区内无沟流、泉点出露，主要充水因素为大气降水，采场内汇水可自流排出。矿山生产用水量不大，主要用于湿式凿岩、整机洒水，产生的废水集中收集，不外排。露天采场排出的积水中含少量机油经处理达标

后，产生的废水集中收集，不外排。生活污水经化粪池预处理后，还需进入生活污水处理站处理，达标后可综合利用用于矿山除尘、绿化用水。或者生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

矿山由于开采的矿种为耐火粘土，矿山开采时，矿体的围岩均排放到排渣场内集中堆放，地表剥离的表土定点排放到表土场内。排渣场、表土场等易产生扬尘的地方，采取覆盖或围挡等方式，防止扬尘污染。

综上所述，矿山排放的废水和固体废弃物极少，确定现状条件下矿山开采对水土环境污染**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测

随着矿山的继续开采，固体废弃物和生活用水将有所增加，但排放的污染物种类和处理方式基本不会发生改变，对水体、土壤造成不会造成较大的污染。

因此，预测采矿活动对水土环境污染影响程度为**较轻**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）对土地的损毁主要表现在一个环节，露天采场挖损损毁土地、排渣场、临时排土场、办公生活区、运输道路、压占损毁土地。开采工艺见图 3-1。土地损毁时序见表 3-2。

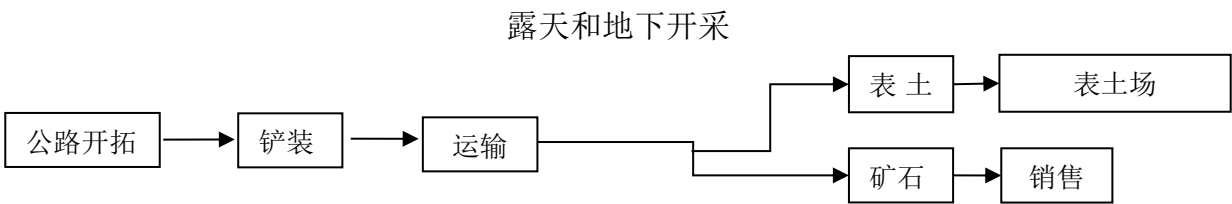


表 3-2 土地损毁时序表

损毁时间		损毁对象	损毁原因
2024 年以前		露天采场、运输道路、工业广场	挖损、压占
2024 年	2028 年	露天采场、排土场、表土场、工业广场	挖损、压占
2029 年	2036 年	井口区、矿山道路	压占

（二）已损毁各类土地现状

矿山自建矿以来，经过多年开采，对土地资源和生态环境造成了一定程度的损毁。通过现场踏勘实地测量，该矿开采已损毁土地情况主要包括露天采场对土地的挖损、压占损毁。

露天采场

该矿山经多年开采，露天采场已经形成一定规模，矿区内现有一处采场。露天采场西北侧由于矿体已开采结束，现阶段对露天采场北侧已恢复植被，东南侧还未恢复。总体采场长约 400m，宽约 320m，最高标高为 237m，最低标高 197m，最大高差 40m，现阶段正在处于停产。露天采场挖损损毁土地面积 3.8907hm²，其中损毁乔木林地 0.0184hm²、农村道路 0.0972hm²、采矿用地 0.9015hm²、灌木林地 2.8736hm²。损毁现状见照片 3-1。土地权属为 xx 村集体所有。

工业广场

现状工业广场位于矿区南部，南北长 150m，东西宽 45m，南高北低，南部标高为 282m，北部标高为 297m。压占损毁土地面积 0.6588hm²，其中损毁采矿用地 0.6588hm²。

土地权属为 xx 所有。

土地损毁详情见下表 3-3。

表 3-3 现状损毁土地面积一览表

单位：hm²

损毁单元	损毁土地类型								合计	损毁类型
	采矿用地	工业用地	乔木林地	灌木林地	其他林地	旱地	农村道路	其他草地		
现状露天采场	0.9015		0.0184	2.8736			0.0972		3.8907	挖损
现状工业场地	0.6588								0.6588	压占
总计	1.5603		0.0184	2.8736			0.0972		4.5495	

综上所述，矿区主要建设工程有露天采场、工业场地，损毁的土地主要类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地和农村道路。现状压占、挖损损毁土地面积 4.5495hm²。现状损毁土地权属为 xx 集体所有。其中本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村损毁土地面积 3.8907hm²，xx 损毁土地面积 0.6588hm²。

现状条件下矿山建设和开采损毁土地资源面积 4.5495hm²。其中损毁乔木林地 0.0184hm²、农村道路 0.0972hm²、采矿用地 1.5603hm²、灌木林地 2.8736hm²，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1，

现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**较严重**。

（三）现状评估小结

如前所述，现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响程度较严重；采矿活动对土地资源影响较严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。

现状条件下，将评估区划分两个区：矿山地质环境影响较轻区和矿山地质环境影响较严重区。详见矿山地质环境影响程度现状评估分区表（表 3-4）和本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境问题现状图（附图 1）。

表 3-4 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

矿山地质环境影响分区	分布位置	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题
较严重区	露天采场 工业广场	4.5495	1. 地质灾害不发育，危险性小。 2. 对含水层影响程度较轻。 3. 原生的地形地貌景观遭受破坏，对地形地貌景观影响程度较严重。 4. 采矿活动损毁土地资源面积 3.8907hm ² ，其中损毁乔木林地 0.0184hm ² 、农村道路 0.0972hm ² 、采矿用地 0.9015hm ² 、灌木林地 2.8736hm ² 。对土地资源的影响程度为较严重。
较轻区		68.4752	采矿活动对地质环境影响较轻
合计		73.0247	

（四）拟损毁土地预测与评估

根据 2017 年 12 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》中设计的生产建设方式、工艺流程、采矿方法、矿床开拓方案、对其进行统计、量算、预测不同时段因挖损、压占等破坏土地的范围、面积和程度。本项目未来继续采用露天开采和地下开采方式，

在后续的矿山生产过程中，部分功能区划分发生变化，最终土地损毁预测范围内各损毁单元情况如下：

1、预测露天采场

露天采场：系统 1 设计采场上部尺寸：400×230m，采场底部尺寸 200×100m，露天采场顶标高 250m，底标高 180m，最终边坡角 37-40°，压占损毁土地面积 6.862hm²，其中挖损损毁乔木林地 0.3741hm²、灌木林地 4.0264hm²、其他林地 2.1797hm²、农村道路 0.1015hm²、采矿用地 0.1803hm²，全部为拟损毁新增。土地权属为 xx 集体所有。

2、排渣场

拟设排渣场位于矿区现露天采场内，拟设排渣场顶部标高为 230m 左右，底部标高为 210m 左右，最大高差 20m 左右，现有效容积大约 33 万 m³，坡面角大约 25°。压占损毁土地面积 2.4044hm²，其中损毁采矿用地 0.7977hm²、灌木林地 1.6067hm²。土地权属为 xx 集体所有。

3、表土场

拟设表土场位于矿区现露天采场内，底部标高为 220m 左右，顶部标高为 230m 左右，最大高差 10m 左右，坡面角大约 25°左右。压占损毁土地面积 1.4863hm²，其中损毁乔木林地 0.0184hm²、灌木林地 1.2669hm²、农村道路 0.0972hm²、采矿用地 0.1038hm²。土地权属为 xx 集体所有。

4、工业广场

现状工业广场位于矿区南部，南北长 150m，东西宽 45m，南高北低，南部标高为 282m，北部标高为 297m。随着矿山不断地开采，场地内矿石将被会售空，因此，场地内标高为 282m。压占损毁土地面积 0.6588hm²，其中损毁采矿用地 0.6588hm²。土地权属为 xx 集体所有。

5、井口区

井口区位于矿区东部，由斜井井口和平硐井口共同组成。压占损毁土地面积 0.0450hm²，其中损毁采矿用地 0.0450hm²。土地权属为 xx 集体所有。

5、矿山道路

矿山道路位于矿区东部，斜井井口、平硐与村路相连接。压占损毁土地面积 0.0755hm²，其中损毁采矿用地 0.0755hm²。土地权属为 xx 集体所有。

土地损毁详情见下表 3-5。

表 3-5 预测损毁土地面积一览表

单位: hm^2

损毁单元	损毁土地类型								合计	损毁类型
	采矿用地	工业用地	乔木林地	灌木林地	其他林地	旱地	农村道路	其他草地		
拟设排渣场	0.7977			1.6067					2.4044	压占
拟设表土场	0.1038		0.0184	1.2669			0.0972		1.4863	压占
现状工业场地	0.6588								0.6588	压占
预测露天采场	0.1803		0.3741	4.0264	2.1797		0.1015		6.862	挖损
井口区			0.045						0.045	压占
矿山道路			0.0755						0.0755	压占
总计	1.7406	0	0.513	6.9	2.1797	0	0.1987	0	11.532	

综上所述, 矿区主要建设工程有露天采场、表土场、排渣场、工业场地、井口区、矿山道路, 损毁的土地主要类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地和农村道路。预测压占、挖损损毁土地面积 11.5320hm^2 。预测损毁土地权属为本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村和大浓湖村村集体所有。其中本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村损毁土地面积 10.8732hm^2 , xx 损毁土地面积 0.6588hm^2 。

上表可知, 矿山未来的建设和开采损毁土地资源总面积 11.5320hm^2 , 其中损毁乔木林地 0.5130hm^2 、灌木林地 6.9hm^2 、其他林地 2.1797hm^2 、采矿用地 1.7406hm^2 和农村道路 0.1987hm^2 。破坏林地 $>4\text{hm}^2$, 对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223-2011) 附录 E 表 E.1, 现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**严重**。

(五) 预测评估小结

综合上述, 预测矿山发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害可能性中等, 危险性中等, 预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为**较严重**; 含水层破坏程度较轻, 未影响到矿区及周边生产生活用水; 采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度严重; 采矿活动对土地资源损毁程度**严重**, 预测矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223-2011) 附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表, 确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。

预测评估矿山地质环境影响程度划分两个区, 即矿山地质环境影响严重区和较轻区。详见矿山地质环境预测评估分区表(表 3-6)和本溪市宏胜矿业有限公司(耐火粘土)矿山地质环境问题预测图(附图 3)。

表 3-6 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

矿山地质环境 影响分区	分布位置	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题
严重区	露天采场、 表土场、排 渣场	11.532	1. 地质灾害较发育，危险性中等。 2. 对含水层影响程度较轻。 3. 预测露天采场、表土场、工业场地和排渣场改变了原生的地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度严重。 4. 采矿活动损毁土地资源面积 11.5320hm ² ，其中损毁乔木林地 0.5130hm ² 、灌木林地 6.9hm ² 、其他林地 2.1797hm ² 、采矿用地 1.7406hm ² 和农村道路 0.1987hm ² 。对土地资源的影响程度为严重。
较轻区		61.4927	采矿活动对地质环境影响较轻
合计		73.0247	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理分区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

表 3-7 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

(2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地

段。

根据上述分区原则，将评估区划分为两个区，即矿山地质环境恢复重点防治区（I）和一般防治区（III）。

2、分区评述

各区主要地质环境问题及防治措施如下：

（1）重点防治区（I）

重点防治区面积为 11.5320hm²。占评估区总面积的 15.79%。重点防治区指矿业活动对矿山地质环境影响严重的区域，应及时采取工程技术、生物措施进行恢复治理，并加强监测。将重点防治区划分为 1 个亚区，即露天采场重点防治区（I1）、表土场重点防治区（I2）、排渣场重点防治区（I3）、工业场地重点防治区（I4）、井口区重点防治区（I5）、矿山道路重点防治区（I6）。

1）露天采场重点防治亚区（I1）

主要地质环境问题是采矿可能引起对土地资源造成压占、挖损损毁、对地表植被造成破坏、对地貌景观造成破坏。主要防治措施对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患，及时清除露天采场边坡危岩体，边坡局部破碎地段可以适当减小边坡角，待矿山开采结束后，废渣回填至露天采坑内，废渣回填至 210m 标高，从而杜绝矿坑积水的问题。由于露天采场距居民区较近，因此在露天采场外围需要设置铁丝网进行拦挡，防止人畜进入产生坠落危险。露天采场已治理区域应及时地进行场地平整、覆土、施肥，植树，恢复植被。

2）表土场重点防治亚区（I2）

主要地质环境问题是土地资源对土地资源和植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是露天采场剥离的表土堆放到表土场内，需撒播草木犀草籽固土，防止土壤有效成分流失，矿山运行期间坡脚需用大块岩石进行围挡（矿山自行解决），对表土场内表土进行拦沙网进行拦挡，防止扬尘发生。待开采结束后，表土堆放场平台及边坡进行场地平整、覆土、施肥，恢复植被。

3）排渣场重点防治亚区（I3）

主要地质环境问题是土地资源对土地资源和植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是，前期加强对排渣场地质灾害的监测，随着矿山进一步的开采，排放的废渣石越来越多，为了有效的控制排渣场占地的范围及渣台高度，前期对渣坡底部靠近南侧靠近道路处修筑挡土墙，防止产生滑坡地质灾害。待矿山闭坑后对渣坡进行

台阶式修复方式，对场地平整、覆土、施肥，恢复植被等。

4) 工业场地重点防治亚区 (I4)

主要地质环境问题是土地资源对植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是，待矿山闭坑后，对场地平整、覆土、施肥，恢复林地等。

5) 井口区重点防治亚区 (I5)

主要地质环境问题是土地资源对植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是，待矿山闭坑后，对斜井、平硐井口采取了废渣部分回填，对井口采区混凝土封堵措施，对场地平整、覆土、施肥，恢复林地等。

6) 矿山道路重点防治亚区 (I6)

主要地质环境问题是土地资源对植被造成压占损毁，破坏地貌景观。主要防治措施是，待矿山闭坑后，对场地平整、覆土、施肥，恢复林地等。

(2) 一般防治区 (III)

一般防治区面积为 61.4927hm²。占评估区总面积的 84.21%。一般防治区未开采且地表植被未被损毁，需加强监测，防止增加损毁面积。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，本项目开采土地损毁单元为露天采场、表土场、排渣场、工业场地、井口区、矿山道路。损毁土地总面积为 11.5320hm²，未治理面积为 1.5hm²，即复垦区面积为 10.0320hm²。

本项目无永久性建设用地，复垦责任范围为损毁土地总面积 11.5320hm²，复垦区面积为 10.032hm²（包含了露天采场边坡不能治理区域），因此，复垦区范围与复垦责任范围一致。

表 3-8 复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标表

治理区域	点号	X	Y	点号	X	Y
露天采场	1	xx	xx	16	xx	xx
	2	xx	xx	17	xx	xx
	3	xx	xx	18	xx	xx
	4	xx	xx	19	xx	xx
	5	xx	xx	20	xx	xx
	6	xx	xx	21	xx	xx
	7	xx	xx	22	xx	xx
	8	xx	xx	23	xx	xx
	9	xx	xx	24	xx	xx

	10	xx	xx	25	xx	xx
	11	xx	xx	26	xx	xx
	12	xx	xx	27	xx	xx
	13	xx	xx	28	xx	xx
	14	xx	xx	29	xx	xx
	15	xx	xx	30	xx	xx
	1	xx	xx	12	xx	xx
	2	xx	xx	13	xx	xx
	3	xx	xx	14	xx	xx
	4	xx	xx	15	xx	xx
	5	xx	xx	16	xx	xx
	6	xx	xx	17	xx	xx
	7	xx	xx	18	xx	xx
	8	xx	xx	19	xx	xx
	9	xx	xx	20	xx	xx
	10	xx	xx	21	xx	xx
	11	xx	xx	22	xx	xx
	1	xx	xx	12	xx	xx
	2	xx	xx	13	xx	xx
	3	xx	xx	14	xx	xx
	4	xx	xx	15	xx	xx
	5	xx	xx	16	xx	xx
	6	xx	xx	17	xx	xx
	7	xx	xx	18	xx	xx
	8	xx	xx	19	xx	xx
	9	xx	xx	20	xx	xx
	10	xx	xx	21	xx	xx
	11	xx	xx		xx	xx
表土场	1	xx	xx	32	xx	xx
	2	xx	xx	33	xx	xx
	3	xx	xx	34	xx	xx
	4	xx	xx	35	xx	xx
	5	xx	xx	36	xx	xx
	6	xx	xx	37	xx	xx
	7	xx	xx	38	xx	xx
	8	xx	xx	39	xx	xx
	9	xx	xx	40	xx	xx
	10	xx	xx	41	xx	xx
	11	xx	xx	42	xx	xx
	12	xx	xx	43	xx	xx
	13	xx	xx	44	xx	xx
	14	xx	xx	45	xx	xx
	15	xx	xx	46	xx	xx

	16	xx	xx	47	xx	xx
	17	xx	xx	48	xx	xx
	18	xx	xx	49	xx	xx
	19	xx	xx	50	xx	xx
	20	xx	xx	51	xx	xx
	21	xx	xx	52	xx	xx
	22	xx	xx	53	xx	xx
	23	xx	xx	54	xx	xx
	24	xx	xx	55	xx	xx
	25	xx	xx	56	xx	xx
	26	xx	xx	57	xx	xx
	27	xx	xx	58	xx	xx
	28	xx	xx	59	xx	xx
	29	xx	xx	60	xx	xx
	30	xx	xx	61	xx	xx
	31	xx	xx	62	xx	xx
排渣场	1	xx	xx	40	xx	xx
	2	xx	xx	41	xx	xx
	3	xx	xx	42	xx	xx
	4	xx	xx	43	xx	xx
	5	xx	xx	44	xx	xx
	6	xx	xx	45	xx	xx
	7	xx	xx	46	xx	xx
	8	xx	xx	47	xx	xx
	9	xx	xx	48	xx	xx
	10	xx	xx	49	xx	xx
	11	xx	xx	50	xx	xx
	12	xx	xx	51	xx	xx
	13	xx	xx	52	xx	xx
	14	xx	xx	53	xx	xx
	15	xx	xx	54	xx	xx
	16	xx	xx	55	xx	xx
	17	xx	xx	56	xx	xx
	18	xx	xx	57	xx	xx
	19	xx	xx	58	xx	xx
	20	xx	xx	59	xx	xx
	21	xx	xx	60	xx	xx
	22	xx	xx	61	xx	xx
	23	xx	xx	62	xx	xx
	24	xx	xx	63	xx	xx
	25	xx	xx	64	xx	xx
	26	xx	xx	65	xx	xx
	27	xx	xx	66	xx	xx

	28	xx	xx	67	xx	xx
	29	xx	xx	68	xx	xx
	30	xx	xx	69	xx	xx
	31	xx	xx	70	xx	xx
	32	xx	xx	71	xx	xx
	33	xx	xx	72	xx	xx
	34	xx	xx	73	xx	xx
	35	xx	xx	74	xx	xx
	36	xx	xx	75	xx	xx
	37	xx	xx	76	xx	xx
	38	xx	xx	77	xx	xx
	39	xx	xx	78	xx	xx
工业广场	1	xx	xx	15	xx	xx
	2	xx	xx	16	xx	xx
	3	xx	xx	17	xx	xx
	4	xx	xx	18	xx	xx
	5	xx	xx	19	xx	xx
	6	xx	xx	20	xx	xx
	7	xx	xx	21	xx	xx
	8	xx	xx	22	xx	xx
	9	xx	xx	23	xx	xx
	10	xx	xx	24	xx	xx
	11	xx	xx	25	xx	xx
	12	xx	xx	26	xx	xx
	13	xx	xx	27	xx	xx
	14	xx	xx	28	xx	xx
矿山道路	1	xx	xx	4	xx	xx
	2	xx	xx	5	xx	xx
	3	xx	xx		xx	xx
	1	xx	xx	13	xx	xx
	2	xx	xx	14	xx	xx
	3	xx	xx	15	xx	xx
	4	xx	xx	16	xx	xx
	5	xx	xx	17	xx	xx
	6	xx	xx	18	xx	xx
	7	xx	xx	19	xx	xx
	8	xx	xx	20	xx	xx
	9	xx	xx	21	xx	xx
	10	xx	xx	22	xx	xx
	11	xx	xx	23	xx	xx
	12	xx	xx		xx	xx
平硐	1	xx	xx	3	xx	xx
	2	xx	xx	4	xx	xx

斜井	1	xx	xx	3	xx	xx
	2	xx	xx	4	xx	xx

（三）土地类型与权属

1、土地类型

复垦区和复垦责任范围面积 11.5320hm²。其中：损毁乔木林地 0.5130hm²、灌木林地 6.9hm²、其他林地 2.1797hm²、采矿用地 1.7406hm² 和农村道路 0.1987hm²。土地利用类型及面积见表 3-7。

表 3-9 复垦区和复垦责任范围土地利用类型及面积统计

一级类		二级类		面积
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	(hm ²)
03	林地	0301	乔木林地	0.5130
		0303	灌木林地	6.9
		0307	其他林地	2.1797
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.7406
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1987
合计				11.5320

2、土地权属

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为土地权属为 xx 集体所有，土地权属无争议。

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

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用在破坏单元周边设置地质环境和土地监测点、对损毁单元进行土地平整、覆土、种植绿化等措施，以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观破坏情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟，经济实用，效果显著。已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

依据《土地复垦条例实施办法》《矿山地质环境保护规定》《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

（三）生态环境协调性分析

项目区植被属长白植物区系，矿区地表主要植物群落有针叶、阔叶混交林和灌草丛。其次以天然中幼林为主，优势树种为落叶松和油松，其余混生树种为刺槐、柞树、榆树、柳树等。灌木主要为紫穗槐、胡枝子等。藤本主要为山葡萄、地锦等。

为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择刺槐作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地损毁、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好地涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增

强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状

一级类		二级类		面积	占总面积
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	(hm^2)	比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	0.513	4.45
		0303	灌木林地	6.9	59.84
		0307	其他林地	2.1797	18.9
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.7406	15.09
010	交通运输用地	1006	农村道路	0.1987	1.72
合计				10.7527	100

（二）土地复垦适宜性评价

矿区土地复垦适宜性评价是针对复垦区的土地资源进行的潜在适宜性评价，即依据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当将社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔、建及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1、待复垦土地适宜性评价原则

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

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省土地利用总体规划》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《本溪市土地利用总体规划》相协调。

（2）因地制宜、农用地优先的原则

土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是

一个人多地少的国家，复垦的土地应当优先用于农业。

（3）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳的经济效益、社会效益和生态效益。考虑到生产建设项目对项目区及周围环境造成的影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如排水、土源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，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的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应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，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平和生产布局等）。

2、评价依据

参考的法规与标准：

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》；
- 2) 《土地复垦条例》；
- 3) 《土地复垦技术标准》（试行）（1995）；
- 4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

5) 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T 1011-2000)；

6) 以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；

7) 以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；

8) 以矿区土地损毁预测结果，确定待复垦土地的数量和质量；

9) 参照周边地区土地质量进行推测。

3、评价体系 and 评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地、三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

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

4、土地复垦适宜性评价步骤

(1) 评价范围

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上确定复垦责任范围即土地复垦适宜评价范围，面积为 11.5320hm²。

(2) 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）为生产矿山，拟形成新的损毁土地，通过现状和预测分析，可将矿山待复垦土地适宜性评价单元划分为露天采场平台、露天采场边坡、表土场、排渣场、工业场地、井口区、矿山道路 7 个评价单元。

(3) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿山实际出发，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，初步确定项目区土地复垦方向。

项目区属丘陵地貌，属辽东山区，总体地势为南北高中间低，山坡坡度一般在 15° ~ 20° 之间。区内植被多数为人工针叶林或天然次生针阔混交林，还分布着大面积的灌木林。土壤主要以棕壤土为主，在山脊、山坡处表土层厚度 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 左右；在沟谷、山脚处土层厚度 0.4m 左右。土层含有较多的碎屑石，呈弱酸性—中性—弱碱性反应。土壤质地多为砂壤土，土质疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。

矿山企业具有一定的经济实力，且由于近年来对土地复垦相关文件的学习和实践，矿山企业具有较强的生态环境保护意识和社会责任感，主动履行土地复垦义务，积极配合相关部门的工作。

根据自然和社会经济分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时注重项目区生态环境的改善，防风固土，防止水土流失。

2) 政策因素分析

根据各级土地利用总体规划，土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，与社会、经济、环境协调发展。

因此，综合考虑项目所在地区的实际情况，将项目区复垦为林地。

3) 公众参与分析

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权利人（村民）希望通过项目区的土地复垦工作能够改善项目区生态环境，本溪市自然资源局南芬分局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为林地，同时希望企业做好复垦工作。

综上所述，结合项目区的自然和社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

露天采场、表土场、排渣场、工业场地、井口区、矿山道路复垦为林地。

（4）适宜性等级的评定

1) 参评因子的选择

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

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

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

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

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

2) 评价等级标准的确定

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

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度（度）	0-5	1	1	1
	5-15	1	2	1
	15-25	2	不	1
	>25	3	不	2 或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2 或 3	3	1
	重黏土、砂土	3	不	3
	砾质、砂质土	不	不	不
有效土层厚度	0.5m 以上	1	1	1
	0.3—0.5m	1	2	1
	0.3m 以下	2 或 3	3 或不	2
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	1	1
	无灌溉水源	3	3	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没排水较差	3	3	3 或不
	长期淹没，排水很差	不	不	不

3) 待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据《矿产资源开发利用方案》及本次现场实地勘查，结合土地复垦适宜性评价的限制因素，分析得出项目区各评价单元特征如下，详见表 4-3。

表4-3 项目区评价单元特征一览表

评价单元	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层 厚度 (cm)	灌溉条件	排水 条件
露天采场平台	<5	石质	0	依靠自然降水	一般
露天采场边坡	60	石质	0	依靠自然降水	好
排渣场平台	<5	石质、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好
排渣场边坡	15~38	石质、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好
表土场	5~15	砂壤土	50	依靠自然降水	较好
工业场地	5~15	石质、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好
工业场地	5~15	石质、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好
工业场地	5~15	石质、砂壤土	0-10	依靠自然降水	较好

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查土地质量状况的基础上，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性等级，得出复垦土地适宜性评价结果见表4-4~4-11。

表4-4 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、有效土层厚度、土壤肥力	地表组成物质为碎石，由于本矿区露天采场表面为裸岩，即使覆土 80cm 厚，仍然无法保持土壤的水分及肥力，复垦为耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	露天采场台阶平台进行场地平整、覆土、施肥，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-5 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地形坡度、表面物质组成、土层厚度、土壤质地、土壤肥力等	坡度较陡（台阶坡面角 60°，上盘最终边坡角 52°，下盘最终边坡角 55°），地表组成物质为坚硬岩石，在现有采矿工艺和技术经验条件下，覆土困难，且土源有限，无法复垦为耕地、林地及草地。强行复垦需要资金较多，经济不合理。综合考虑，坡脚和坡顶分别种植三叶地锦、五叶地锦，作为简单的绿化措施，成活率低不适宜采用。
林地评价			
草地评价			

表 4-6 排渣场平台土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	平台堆放矿区内排放废渣和废土，渣土混合物无法保持土壤的水分及肥力，虽然区域地形坡度较小，但复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	由于平台内局部区域已种植松树，因此场地平整后全面覆土，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-7 排渣场边坡土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	堆放矿区内排放废渣和废土，渣土混合物无法保持土壤的水分及肥力，大部分区域地形坡度较大，形状不规整，复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	坡面经过修整后全面覆土，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-8 表土场土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	场地内堆放地表剥离的表土和外购表土，由于表土堆放松散，无法保持土壤的水分及肥力，虽然区域地形坡度较小，但复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	场地平整后，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-9 工业场地土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	场地内排放矿石，岩石无法保持土壤的水分及肥力，虽然区域地形坡度较小，但复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	由于场地周围已种植了刺槐，因此场地平整后全面覆土，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-10 井口区土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	场地内排放废石，岩石无法保持土壤的水分及肥力，虽然区域地形坡度较小，但复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	场地平整后，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-11 矿山道路土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	道路线形分布，不宜复垦为耕地
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	通过场地平整，全面覆土等措施可以将其复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

结合上述适宜性评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-11。

表 4-12 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场平台	N	2	2
露天采场边坡	N	N	N
排渣场平台	N	2	2
排渣场边坡	N	2	2
表土场	N	2	2
工业场地	N	2	2
井口区	N	2	2
矿山道路	N	2	2

（6）复垦方向的最终确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。依据本溪市土地利用总体规划，在对损毁土地调查评价的基础上，按照因地制宜原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔、宜建则建。因地制宜地采取复垦措施，并优先用于农业的原则。综合考虑生态环境，政策因素及公众意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

露天采场台阶平台及底部平台、排渣场平台及边坡、表土场、工业场地、井口区、矿山道路适宜性评价结果显示，其存在适宜性，考虑现场的实际和原土地利用情况，本方案将露天采场、表土场、排渣场、工业场地、井口区、矿山道路终复垦方向定为林地。各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表4-13。

表4-13 本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）土地复垦方向表

单位: hm^2

损毁单元	评价单元	复垦单元	采矿用地	工业用地	乔木林地	灌木林地	其他林地	农村道路	其他草地	损毁程度	复垦方向	复垦面积	复垦措施
露天采场	露天采场平台（含210m以下边坡）	平台	0.1803		0.3741	4.0264	2.1797	0.1015		严重	林地	5.362	在露天采场外围设置铁丝网栅栏，场地平整，全面覆土，施肥，植树，复垦为林地。
	露天采场210m以下边坡	边坡										1.5	无法治理
排渣场	排渣场	排渣场	0.7977			1.6067				较严重	林地	2.4044	渣坡坡脚设置挡土墙，待矿山闭坑后场地平整，施肥，植树，复垦为林地。
表土场	表土场	表土场	0.1038		0.0184	1.2669		0.0972		较轻	林地	1.4863	前期撒播草木犀草籽，固土。待其他功能区治理完毕后，施肥，浇水，植树，复垦为林地。
工业场地	工业场地	工业场地	0.6588								林地	0.6588	待矿山闭坑后，对场地平整，全面覆土，施肥，植树，复垦为林地。
井口区	井口区	井口区			0.045						林地	0.045	待矿山闭坑后，对场地平整，全面覆土，施肥，植树，复垦为林地。
矿山道路	矿山道路	矿山道路			0.0755						林地	0.0755	待矿山闭坑后，对场地平整，全面覆土，施肥，植树，复垦为林地。
合计			1.7406		0.513	6.9	2.1797					10.032	合计

露天采场边坡 1.5hm^2 不能复垦，复垦率 86.99%。

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

(1) 表土覆盖量计算

设复垦区总共有n个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A_1 、 A_2 、 $\dots$ 、 A_n ，不同复垦方向的覆土厚度 H_1 、 H_2 、 $\dots$ 、 H_n ，则复垦区的覆土量为：

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

依据覆土量计算公式计算出复垦单元表土覆盖量，各复垦单元覆土需求量见表4-14。

表 4-14 复垦单元覆土需求量

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	覆土方式 (自然沉实)	覆土量 (m^3)	备注
1	露天采场平台（含 210m 以下边坡）	林地	5.362	全面覆土 0.5m	26810	株行距 2m×2m
2	露天采场 210m 以下边坡	不复垦	0	0		
3	排渣场	林地	2.4044	全面覆土 0.5m	12022	株行距 2m×2m
4	表土场	林地	1.4863			株行距 2m×2m
5	工业场地	林地	0.6588	全面覆土 0.5m	2635	株行距 2m×2m
6	井口区	林地	0.0450	全面覆土 0.5m	225	株行距 2m×2m
6	矿山道路	林地	0.0755	全面覆土 0.5m	338	株行距 2m×2m
合计			9.9115		42739	

矿山进行恢复治理复垦时，各恢复单元全面覆土，覆土需求量共计 42739 m^3 。

(2) 土剥离量计算

由上表覆土量计算得出，本项目复垦需土方量为42739 m^3 。

依据《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》，新增拟损毁露天采场 6.862 hm^2 ，剥离表土厚度平均约 0.4m，剥离表土量约 27448 m^3 。前期对表土堆放场前期撒播草木犀草籽，固土，并对表土表面采取防

尘网覆盖，防止扬尘污染。待其他功能区治理完毕后，施肥，浇水，植树，复垦为林地。本项目复垦需土方量为 42739m³，剥离表土量约 27448m³，因此，后期外购表土约 16000m³。

2、石方资源平衡分析

露天采场底部标高 180m，需回填至 190m 标高才能达到自然排水要求，因此，回填量 6.8 万 m³，由于露天采场先开采后地下开采，因此，在未来生产过程中逐渐回填至采坑内，最后降水在采坑内西北流出。

2、水资源平衡分析

由适宜性评价可知，项目区破坏土地复垦方向主要为林地，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，矿区南侧有一条小溪，常年不断流，能够满足灌溉需求。灌溉方式为人工洒水，足够复垦工程使用。本地区旱地农作物生长一般不靠灌溉生长，其所需水资源以自然降水为主。

灌溉工程是保证植物成活的关键措施。种植区的需水量根据植物浇灌公式和当地灌溉经验，本矿区植物需水按下式计算：

植物浇灌定额：

$$m = \gamma \cdot h \cdot \beta (\beta_1 - \beta_2)$$

式中：m—浇灌定额，m³/hm²；

γ —计划湿润层土壤干容重，g/cm³，本地取 1.3；

h—土壤湿润层深度，乔木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 85%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%。

乔木植物的浇灌定额：

$$m = 1.3 \times 0.5 \times (0.85 - 0.65) \times 0.20 \times 10000 = 260 \text{ m}^3/\text{hm}^2。$$

林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证存活率，项目区乔木灌溉面积为 10.032hm²，植被恢复期间需水量估算约 7825m³。稳定后可转为依靠自然降水生长，期间需经历 3 年的管护期。

项目区所在地年平均降雨量为 850mm 左右，主要集中在 7~8 月份，另矿

山西侧有一口泉眼长年流淌使得水源有足够的保障，均可作为本项目区植被灌溉的水源。

综上所述，本项目复垦工程灌溉水量充足。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制原则

- 符合辽宁省土地利用总体规划，与本溪市发展规划相协调；
- 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；
- 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；
- 保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失和次生污染的发生；
- 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦质量控制标准

根据《土地复垦方案编制规程—通则》，针对不同的复垦方向、不同的复垦单元，确定具体复垦质量要求，同时依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）以及《生态公益林建设技术规范》，确定本方案中的复垦质量标准要求如下表 4-15。

表 4-15 林地复垦措施标准

复垦方向		指标类型	基本指标	三级项目
林地	林地	土壤质量	有效土层厚度（cm）	≥50
			土壤容重（g/cm ³ ）	1.15~1.30
			土壤质地	壤土
			砾石含量（%）	15~20
			pH 值	6.5~7.0
			有机质（%）	≥1
		配套设施	道路	本方案未设林间路
		生产力水平	乔木定植密度（株/hm ² ）	4450
			郁闭度	≥0.30
			成活率	≥90%
			保存率	≥75%（三年后）

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

矿山开采造成土地资源破坏，地形地貌景观改变，可能引发地质灾害。因此矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体目标和任务是：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，实现矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展，建设绿色矿山。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

矿区可能引发崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害的预防措施如下：

（1）对露天采场可能引发崩塌地质灾害的预防措施如下：

1）露天采场开采时要严格按《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》设计参数进行，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患。

2）对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患。

3）及时清除露天采场边坡危岩体，消除露天采场崩塌地质灾害隐患。

4）露天采场外围需设置铁丝网，防止人畜进入，避免造成人员伤亡。

（2）对排渣场可能引发滑坡地质灾害的预防措施如下：

1）排放废渣石要求排放有序，合理堆放，坡脚不超过 25° ，边坡应采取梯级管理，保证边坡稳定性。

2）对边坡永久监测，及时发现滑坡隐患，及时清除平台积水坑。

3) 严格控制排渣场平台标高，控制废渣石堆积的高度与面积。

4) 不定期巡查、测量挡土墙，防止挡土墙倾覆。

5) 待矿山闭坑后，应控制排渣场内渣台高度，将场地内多余废渣回填至露天采场内，最低标高达达到 210m，平台标高控制在 230m。

(1) 对岩石移动带可能引发地面塌陷地质灾害的预防措施如下：

1) 在可能引发采空塌陷的地段，进行地质灾害监测，发现险情及时治理。

2) 严格按照《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》中确定的采矿方法进行开采。

3) 留存地面塌陷治理保证金。

2、含水层保护措施

矿山未来继续采用露天方式开采，开采的矿体高于最低侵蚀基准面，自然排水条件较好，对矿区及周边主要含水层水位下降无影响；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动不会影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。因此，矿山在今后的生产过程中，应做到合理利用地下水，减轻对含水层的影响。

3、地貌景观的保护措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。

(2) 露天采场严格按《矿产资源开发利用方案》进行开采，严格控制采场最终境界。

(3) 固体废弃物做到合理排放，废渣石综合利用用于铺设道路，废弃油桶应统一放置在危废间内。

(4) 生产结束的地段，及时地恢复林地。

4、水土环境污染预防措施

(1) 运输车辆作业时，对地面洒水降尘。

(2) 露天采场排出的积水中含少量机油经处理达标后，综合利用用于矿山除尘、绿化用水。生活污水经化粪池预处理后，还需进入生活污水处理站处理，达标后可综合利用用于矿山除尘、绿化用水。或者生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

(3) 提高矿山废石综合利用率，防止有毒有害废水排放，防止水土环境污

染。

(4) 随着矿山不断地开采，必然产生废机油、废机油桶、废油抹布等危险废物，因此，应建立危废暂存间，定期交给有资质的部门处置。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 充分利用原有生产设施，尽量避免新增破坏土地资源。

(2) 表土需单独存放，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

(3) 在土地复垦时，将表土覆盖在平整后的地表，并按要求施肥，改善土壤养分，保证损毁土地达到复垦标准。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

根据矿山建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为崩塌、滑坡。在本方案时限内，保护和改善矿山地质环境，最大限度地减少矿业活动对矿山地质环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制，矿业开发与环境保护的协调发展，人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

(二) 工程设计

崩塌地质灾害工程设计

露天采场开采时要严格按照《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》设计参数进行，阶段高度、阶段坡面角及最终帮坡角严格按照方案设计，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患；对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患，及时清除露天采场边坡危岩体，消除露天采场崩塌地质灾害隐患。

由于开采的露天采场距居民点较近，因此，在露天采场外围处设置铁丝网栅栏，铁丝网长 645m。

铁丝网栅栏规格：采用三层铁丝网，每 5m 一个水泥桩支柱，水泥桩直径 0.15m，高 2m。

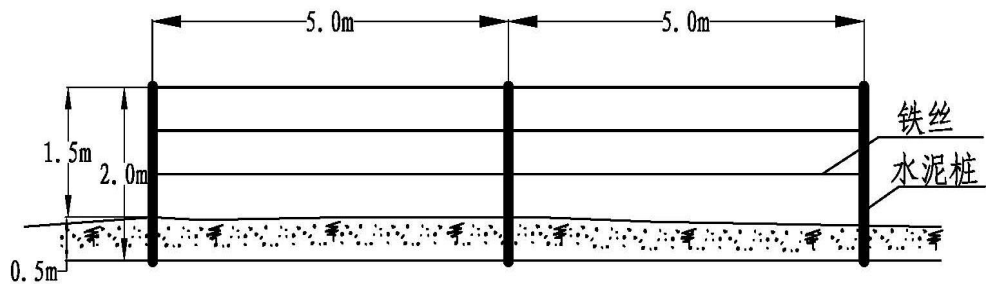


图 5-2 铁丝围挡示意图

滑坡地质灾害工程设计

预测排渣场顶部标高为 230m 左右，底部标高为 210m 左右，最大高差 20m 左右，现有效容积大约 33 万 m^3 ，坡面角大约 25° 左右。排渣要求有序、合理堆放，坡脚不超过 25° ，边坡应采取梯级管理，控制废渣石堆积的高度与面积，保证边坡稳定性。对排渣场边坡永久监测，及时发现滑坡隐患，及时清除危岩体；底部靠近南侧、东侧坡脚设立重力式挡土墙方式，起到挡护作用。

重力式挡土墙设计：

重力式挡土墙地基设计应力为 200Kpa，采用 7.5 号砂浆砌筑。根据《开发建设项目水土保持方案编制规范》，必须对挡土墙抗滑、抗倾覆及地基承载力进行稳定性分析。结合工程防护措施的结构和工程设计，对挡土墙堆满情况下的稳定性进行分析。

①抗滑稳定性系数 K_S

抗滑稳定性安全系数 K_S 采用下面公式进行计算：

$$k_s = \frac{(W + P_{ay})}{P_{ax}} \geq 1.3$$

式中 K_S —抗滑稳定安全系数

W —挡土墙自重，按单位长度计算，单位 KN/m ；

P_x 、 p_y —作用于挡土墙上的库仑主动土压力 p 地 y 方向和 x 方向的分力按单位长度计算，单位： KN/m ；

μ —挡土墙底与地基间的摩擦系数

②抗倾覆稳定性系数 K_t

抗倾覆稳定性安全系数 K_S 采用下面公式进行计算：

$$k_s = \frac{(W \cdot a + P_{ay} \cdot b)}{P_{ax} \cdot h} \geq 21.5$$

式中 k_s —坑倾覆稳定安全系数

a —挡土墙重力作用点距离墙底外侧的水平距离，单位 m ；

b —作用于挡土墙上的库仑主动压力 p 在 y 方向的分力作用点距墙底外侧的水平距离，单位 m ；

H —挡土墙高度，单位 m ；

根据以上公式对排渣场堆满情况下挡土墙的稳定应力进行了计算，其中：挡土墙容重取 $2.4t/m^3$ ，废石容重取 $2.0t/m^3$ ，墙底与基底的摩擦系数取 0.4 ，弃渣内摩擦角取 30° 。结果表明，挡土墙坑滑、坑倾覆性能满足稳定性要求。

表 5-1 排土（渣）场挡土墙断面尺寸表

土（渣）场编号	内摩擦角（°）	地基允许承载力（Kpa）	稳定系数		地基应力（Kpa）	墙长	墙高	断面尺寸（m）					浆砌块石（m³/m）
			抗倾覆 K_t	抗滑		L	H	b	b ₁	b ₂	h	h ₁	
1	30	200	1.82	1.31	200	180	2	2.4	0.6	0.4	3.2	1.2	4.1

在排渣场坡脚砌筑挡土墙，墙高 $2.0m$ ，顶宽 $0.6m$ ，基础埋深 $1.2m$ ，为了疏干墙后填料中的水分，距地面 $0.3m$ 高度埋放 $\Phi 5PVC$ 排水管，坡度为 2‰ ，间距 $3m$ 。并且要求地下基础要与基岩相吻合。

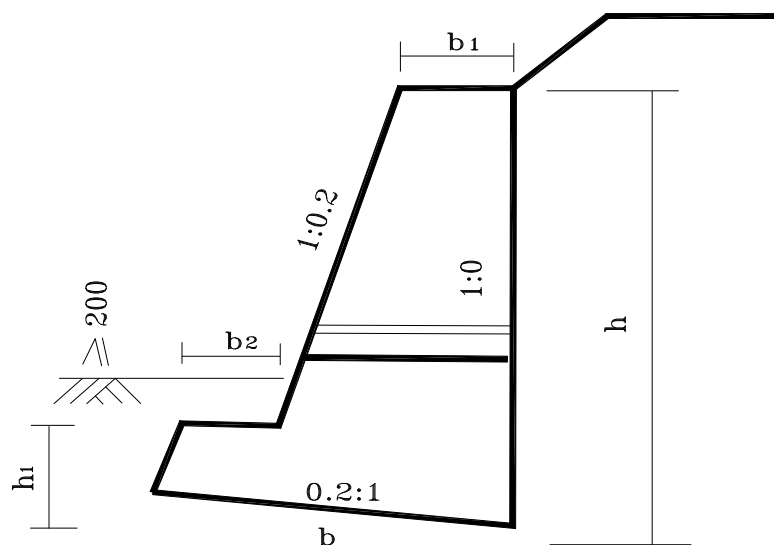


图 5-1 挡土墙设计示意图

重力式挡土墙采用 7.5 号砂浆砌筑，浆砌毛石挡土墙 1 长 190m，砌筑 779m³，基坑开挖 950m³。

地面塌陷及地裂缝地质灾害工程设计

地面塌陷及地裂缝地质灾害主要可能发生在地表错动范围内及其边缘。

1) 矿山开采过程中，在地表布设监测点，进行长期地面变形观测，发现问题，及时治理。由于地面塌陷及地裂缝发生时间具有不可确定性，故治理资金在矿山开采过程中逐年预留。

2) 严格按照开发利用方案设计采矿方法及参数开采，严格按照设计留设保安矿柱，最大限度控制采空塌陷的发生。

3) 开采过程中，在可能发生采空塌陷的区域外围设置警示牌，防止非工作人员及车辆进入。

4) 矿井井口在开采完毕后进行封堵，回填充填材料采用废渣所形成的混凝土，以保证矿井井口不出现地面塌（沉）陷。对斜坡道、平硐等部分进行回填。回填露天开采产生的废石。最后，再封堵斜坡道、平硐硐口，砌筑材料为混凝土，内、外厚度各 1m。

(二) 主要工程量

评估区地质灾害治理主要工程量见下表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理主要工程量统计表

二级项目	三级项目	单位	恢复单元及恢复工作量		
			露天采场	排渣场	井口区
地灾防治	浆砌挡土墙	m ³		779	
工程	基坑开挖	m ³		950	
	修建铁丝网	m	645		
	封堵井口	m ³			20
	废石回填	m ³			146

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据复垦土地适宜性评价结果，本项目复垦区面积和复垦责任范围面积为 11.5320hm²，土地复垦面积为 10.032hm²，复垦方向为林地。未复垦土地面积为 1.5hm²，为露天采场的开采边坡，因复垦困难而未设计复垦，土地复垦率为 86.99%。根据待复垦土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标见表 5-3，复垦前后土地利用结构见表 5-3。

表 5-3 土地复垦目标表

单位：hm²

评价单元	复垦区面积	复垦责任面积	复垦方向	复垦面积
露天采场平台（含 210m 以下边坡）	5.362	5.362	林地	5.362
露天采场 210m 以下边坡	1.5	1.5	林地	
排渣场	2.4044	2.4044	林地	2.4044
表土场	1.4863	1.4863	林地	1.4863
工业场地	0.6588	0.6588	林地	0.6588
井口区	0.0450	0.0450	林地	0.0450
矿山道路	0.0775	0.0775	林地	0.0775
合计	11.5320	11.5320		10.032

表 5-4 复垦前后土地利用结构表

单位：hm²

地类编号和名称				面积		变化幅度 (%)
				(hm ²)		
一级类		二级类		复垦前	复垦后	
编号	名称	编号	名称			
3	林地	0301	乔木林地	0.5130	10.032	1855.52

		0303	灌木林地	6.9		-100
		0307	其他林地	2.1797		-100
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.7406		-100
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1987		-100
合计				11.5320		

注：变幅（%）=（复垦后面积－复垦前面积）÷复垦前面积×100

（二）工程设计

1、露天采场复垦工程设计

（1）土壤重构工程

露天采场平台（含 210m 以下边坡）场地平整后，对其进行全面覆土，设计采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 5.362hm²，客土量 26810m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 53620m²。

（2）植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 54t。

在露天采场台阶平台栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 13405 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 260m³/hm²，种植乔木植物 5.362hm²，前三年共需要水量约 4182m³。

2、表土场复垦工程设计

（1）土壤重构工程

待全部功能区治理完毕后，将剩余表土进行场地平整，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 1.4863m²。

（2）植被恢复工程

首先对露天采场与表土堆放场进行表土剥离，并对所剥离表土堆放到表土堆放场内，对表土堆放场表土进行播撒草木犀草籽，防止水土流失，播撒草木

犀草籽共计 1.4863hm²，每公顷按 45kg 撒播。

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 15t。

在场地内栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 1159 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 260m³/hm²，种植乔木植物 1.4863hm²，前三年共需要水量约 1159m³。

3、排渣场复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

场地平整后，对其进行全面覆土，设计采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 2.4044hm²，客土量 12022m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 24044m²。

(2) 植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 24t。

在排渣场平台及边坡栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 1875 株。

4、工业场地复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

场地平整后，对其进行全面覆土，设计采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 0.6588hm²，客土量 2635m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 6588m²。

(2) 植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 7t。

在排渣场平台及边坡栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 1647 株。

4、井口区复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

场地平整后，对其进行全面覆土，设计采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 0.0450hm²，客土量 225m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 450m²。

（2）植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 1t。

在排渣场平台及边坡栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 113 株。

5、矿山道路复垦工程设计

（1）土壤重构工程

场地平整后，对其进行全面覆土，设计采用装载机挖装，自卸汽车运土，覆土厚度自然沉实后 0.5m，覆土面积为 0.0775hm²，客土量 388m³。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整，平整面积 775m²。

（2）植被恢复工程

为了达到林木的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，施肥标准为 10t/hm²，共施肥 1t。

在排渣场平台及边坡栽植刺槐，植树间距为 2m×2m，坑穴标准为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴 1 株，共栽植刺槐 194 株。

苗木种植后的前三年植被恢复期需要人工浇灌保证其成活，后期可依靠自然降水灌溉。乔木植物的浇灌定额 260m³/hm²，种植乔木植物 10.032hm²，前三年共需要水量约 7825m³。

（三）技术措施

（1）土壤重构工程

方案设计采用全面覆土，采用装载机挖装，自卸汽车运土，复垦为林地的区域，覆土厚度为自然沉实后 0.5m。

覆土后，设计采用推土机对场地进行田面平整。林地平整后坡度<10°；耕地平整后坡度<10°。

（3）植被恢复工程

为了达到林木和农作物的生长要求，需对所覆表土进行土壤改良，施加农家肥，提高土壤肥力，林地施肥标准为 10t/hm²。有机肥选择干鸡粪，干鸡粪中

有机质含量为 25.5%，氮素为 1.63%，磷素 1.54%，钾素为 0.85%左右。可在覆土时拌制农家肥。

①植物种类选择

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即耐干旱、耐贫瘠、耐寒、速生，并具有一定经济效益的品种。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木为刺槐、撒播草籽选择紫花苜蓿。植被的生态学特性见表 5-4。以下重点介绍乔木树种刺槐的规格、种植密度、栽植方式。

表 5-5 植被的生态学特性

序号	种类	植物	形态特征	生态学特性
1	乔木	刺槐	落叶乔木，高 10~20m。树皮灰黑褐色，纵裂；枝具托叶性针刺，小枝灰褐色。奇数羽状复叶，互生，具 9~19 小叶；小叶片卵形或卵状长圆形，基部广楔形或近圆形，先端圆或微凹，具小刺尖，全缘。总状花序腋生，花序轴黄褐色，花果期 5~9 月。	刺槐喜光，喜温暖湿润气候，在年平均气温 8~14℃、年降水量 500~900mm 的地方生长良好。刺槐对土壤要求不严，适应性很强，对土壤酸碱度不敏感。具有一定抗旱能力，不耐水湿，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。
2	草本	紫花苜蓿	豆科、苜蓿属，多年生草本，根粗壮，深土层，根茎发达。茎直立、丛生以至平卧、四棱形，无毛或微被柔毛，枝叶茂盛。种子乱形，长 1—2.5mm，平滑，黄色或棕色。花期 5-7 月，果期 6-8 月。	适宜于大陆性气候生长，广泛生长在田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地，喜温凉、抗旱、耐旱能力较强，对土壤要求不严，对环境适应能力较强。

②刺槐苗木规格

树种均选择植株健壮，根系发达，无病虫害。地径不小于 1cm 的一级苗木。

③ 刺槐种植密度

乔木刺槐间距为 2m×2m，每穴 1 株，整地规格树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

④ 树木种植方式

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：采用穴栽（每穴一株）的方法种植刺槐，种植刺槐时，坑穴底先放

厚为 0.15 米，搅拌均匀的土壤和底肥（有机肥）混合土。然后按照“三埋、两踩、一轻提”的方法种植。放置树苗时要将根部扶正、枝要展开。栽树时，须分三次填剩余的 0.15 米土。第一次填土少许，在距坑顶一定距离的地方先停止填，在已填的土上绕树一周，用均力踩实，然后轻提树茎、抖松，以保证树根的呼吸畅通。第二次填土后再绕树踩实，在第三次填土后，尽量保证与坑面对齐，树根方位是要与南北、东西方向的树对齐。

（四）主要工程量

根据工程设计内容确定土地复垦主要工程量见下表 5-6。

表 5-6 土地复垦工程量汇总表

二级项目	三级项目	单位	复垦单元恢复工程量						
			露天采场	表土场	排渣场	排渣场	井口区	矿山道路	合计
土壤重构工程	覆土工程	m ³	26810		12022	3294	225	388	42739
	土地平整（一、二类）	m ²	53620	14863	24044	6588	450	775	99115
植被恢复工程	土壤培肥（有机肥）	t	54	15	24	7	1	1	102
	撒播草籽	hm ²		1.4863					1.4863
	栽植刺槐	株	13405	3716	6011	1647	113	194	25086
	浇水 3 年	m ³	4182	1159	1875	514	35	60	7825

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。

本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。在后期开采中要定期安排人员对矿山生产和生活排放废水水量和水质进行监测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层，同时每年对矿区周围水井进行观测，记录每年地下水位变化情况，防止含水层下降。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状和预测评估结果，采矿活动对水土环境影响程度较轻。

水土环境污染修复措施主要以防治为主，生产和生活排放的废水经过沉淀以后，用于绿化和抑尘，可以降低矿山对周边水体的污染。矿山通过合理堆放废石和表土，可以有效地降低对周边土壤理化性质的影响。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

（二）监测设计

1、地质灾害监测

崩塌地质灾害主要发生于露天采场，排渣场区域可能引发滑坡地质灾害。

2、地貌景观及土地资源监测

包括矿山开采破坏场地的面积、土地类型、破坏土地的方式及破坏植被类型。

3、含水层监测

含水层均衡监测：包括地下含水层水位、水量、疏干面积、降落漏斗范围等。

含水层污染监测：pH 值，氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、卤化物、总硬度、氯化物、重金属等反映本地区主要水质问题的项目。

（三）技术措施

1、地质灾害监测技术措施

监测点布设：根据矿山开发利用方案设计和现场实地勘察，确定露天采场共设 4 个监测点、排渣场、表土场、井口各设置 1 个监测点，水泥桩数量的埋设根据监测需要而定，水泥桩标石上端尺寸 0.15m×0.15m 下端尺寸 0.25m×0.25m，高度 0.5m，埋深 0.45m，上露 0.05m，监测点在基建期全部布设

完成。

监测方法：监测方法主要采用定点观测和实地调查相结合的方法进行。矿山应设置监测机构，矿山监测机构由组长 1 人（法人），副组长 1 人，成员：安全员 2 人、专业技术人员 3 人，共计 7 人组成。应采用先进的 GPS 和全站仪等设备。

监测频率：为不定期监测，每月至少 1 次。在汛期，雨季，防治措施施工期宜每天一次，也可以根据监测情况，加密或延长间隔时间。

监测时限：12 年。

2、地形地貌景观监测技术措施

监测点布置：主要布置在露天采场、排渣场、表土场损毁单元，共布设监测点 5 个。

监测方法：采用人工现场调查、测量，辅助以遥感技术方法。

监测频率：4 次/年。

监测时限：12 年。

3、含水层监测技术措施

监测点布置：在露天采场主要开采层位布设 2 个监测点。

监测方法：采用人工现场调查、取样分析进行监测，定期对矿山地下水位标高和水井水位进行记录，同时进行取样分析，记录水质变化，做好水质监测工作，以防对地下水形成污染。

监测频率：1 次/年。

监测时限：12 年。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量见下表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工程量表

监测内容	监测位置	监测点 布设 (点)	监测方法	监测期 (年)	监测频 率	总工程 量 (次)
地质灾害监测	露天采场	7	人工巡视、测量	12	1 次/月	144
地貌景观监测	各损毁单元	7	人工巡视、测量	12	4 次/年	48
含水层监测	露天采场和水井	2	人工测量和化验	12	1 次/年	12

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

矿山开采过程中开展土地损毁监测工程，可实时监测矿山土地损毁情况，避免越界损毁土地。复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行复垦效果监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

监测点布设：监测点主要布设在各个损毁单元，与地形地貌景观监测点共用。

监测内容：可分为土地损毁监测和复垦效果监测。

（1）土地损毁监测

损毁土地类型、面积，损毁土地方式，损毁植被类型、面积。

（2）复垦效果监测

① 土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准。

② 复垦植被监测

监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法：监测方法为样方随机调查法。

监测频率：土地损毁监测频率为4次/年、土壤质量监测频率为1次/年。复垦效果监测为4次/年。

监测时限：土地损毁监测12年，土壤质量和复垦效果监测为3年。

2、土地复垦管护

为了确保复垦成果，复垦后的管护措施是一项不可或缺的环节。植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点进行考虑。

（1）管护对象

管护对象为复垦区本方案涉及所有植被，面积为 10.032hm²。

（2）管护年限

设计管护期为 3 年。

（3）管护次数

每月管护 1 次。如遇异常情况加密管护时间。

（4）管护内容

①抚育措施

植被恢复后应及时进行松土、除草、平茬等抚育措施。松土应做到里浅外深，不伤害苗木根系，深度一般为 0.05m~0.1m，干旱地区应深些，丘陵山区可结合抚育进行扩穴，增加营养面积。对于植被恢复治理区，原则上不进行全割灌、割草抚育；根据需要，采取适宜的除草措施。对具有萌芽能力的树种，因干旱、冻害、机械损伤以及病、虫、兽危害造成生长不良的，应及时平茬复壮嫩芽。

②水管理

主要是通过植树带内及植树行间和行内进行松土，松土的时间为树苗种植完毕后及春季雨水较少的时段，通过翻松地表土壤可以起到防旱保墒的作用。若发生树苗萎蔫缺水时，可利用卡车到附近的河流拉水，对树苗进行灌溉，以保证树苗的成活率。地表土壤松土每年 1 次，拉水灌溉次数可视每年降水的实际情况酌情增减，一般为每年 1~3 次。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于树木生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分树木（1/2 左右）平茬，以解除压迫状态，促进苗木生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高苗木的干柴质量和促进林木生长。采用成熟的方法及经验进行修枝，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等。

④林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树中间的关系，调节林带结构，保证树木的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，

为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应间隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和腐朽木等。

⑤林木病虫害防治

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

采取定期与不定期监测的方式加强对林木病虫害防治的管理，如发现病虫害，及时向管护部门报告，及时处理。

⑥护林防火、预防毁林破坏

做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。采取封山育林措施，严禁人畜践踏等干扰。

（三）主要工程量

土地复垦监测 3 年。土地复垦植被管护面积 10.032hm²，管护期为 3 年。

表 5-8 土地复垦监测和管护工程量表

目的	监测点 布设 (点)	监测内容	监测方法	监测期 (年)	监测 频率	总工程量 (次)
土地损毁 监测	3	损毁土地类型、面积， 损毁土地方式，损毁植 被类型、面积。	人工巡视、测量	12	4 次/年	48
复垦效果 监测	3	土壤质量监测	化学分析	3	1 次/年	3
	3	复垦植被监测	样方随机调查	3	1 次/月	36
管护	3	植被管护	抚育、灌溉、修 剪、除虫、防火等	3	1 次/月	36

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 2017 年 12 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为：耐火粘土矿体利用资源量 141.486 万吨，生产规模为 8 万吨/年。矿山服务年限 16.82 年，生产建设规模属小型矿山。

依据开发利用方案设计、矿山地质环境问题类型和保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，结合矿山实际，本方案按阶段进行总体部署。总体阶段划分为适用期、生产治理期、闭坑治理期和管护期阶段。适用期和生产治理期一般以五年为一个阶段，主要分以下四个阶段：

第一阶段（2024 年 8 月～2029 年 8 月）：方案适用期。对职工进行安全文明生产、环境保护的教育，张贴标语、宣传栏；建立并运行矿山地质环境、地质灾害监测制度、网络，进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；按照开发利用方案，对矿山进行基础建设前进行表土剥离，并在排渣场南侧靠近道路处修建挡土墙，并在坡面播撒草籽进行表土养护。对已开采结束的露天采场进行全面治理。

第三阶段（2029 年 8 月～2036 年 8 月）：生产治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作。

第三阶段（2036 年 8 月～2037 年 8 月）：闭矿治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；对闭坑后的井口区、矿山道路进行全面恢复治理和土地复垦。

第四阶段（2037 年 8 月～2040 年 8 月）：管护期。对恢复治理复垦效果进行监测，并对复垦植被进行管护。

二、阶段实施计划

根据上述的总体工作部署安排，确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程阶段实施计划，具体如下：

表 6-1 地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施		工程量		复垦面积 (hm ²)
				计量单位	工程量	
第一阶段 (方案适用期)	2024 年 8 月 — 2029 年 8 月	地质灾害监测		次	20	—
		含水层监测		次	5	
		地貌景观、土地损毁监测		次	20	
		排渣场地质灾害治理	基坑开挖	m ³	950	—
			浆砌挡土墙	m ³	779	
		表土场复垦成林地	撒播草木犀草籽	hm ²	1.4863	5.362
		露天采场复垦林地	覆土	m ³	26810	
			土方平整	m ²	53620	
			土壤培肥	t	54	
			栽植刺槐	株	13405	
			灌溉浇水	m ³	4182	
			修建铁丝网	m	645	
		表土场复垦林地	覆土	m ³		1.4863
			土方平整	m ²	14863	
			土壤培肥	t	15	
			栽植刺槐	株	3716	
			灌溉浇水	m ³	1159	
		排渣场复垦林地	覆土	m ³	12022	2.4044
			土方平整	m ²	24044	
			土壤培肥	t	24	
			栽植刺槐	株	6011	
		工业场地复垦林地	灌溉浇水	m ³	1875	0.6588
			覆土	m ³	2635	
			土方平整	m ²	6588	
			土壤培肥	t	7	
			栽植刺槐	株	1647	
第二阶段 (生产治理期)	2029 年 8 月 — 2036 年 8 月	地质灾害监测		次	20	—
		含水层监测		次	5	
		地貌景观、土地损毁监测		次	20	
第三阶段 (闭矿治理期)	2036 年 8 月 — 2037 年 8 月	井口区复垦林地	覆土	m ³	12022	0.0450
			土方平整	m ²	24044	
			土壤培肥	t	24	
			栽植刺槐	株	6011	
			灌溉浇水	m ³	1875	
		矿山道路复垦林地	覆土	m ³	12022	0.0755
			土方平整	m ²	24044	
			土壤培肥	t	24	
			栽植刺槐	株	6011	
			灌溉浇水	m ³	1875	
		井口区地质灾害治理	废渣回填	m ³	146	—
			井口封堵	m ³	20	
		本溪市振红矿业有限公司工业广场治理区				3.83
第四阶段 (管护期)	2037 年 8 月 — 2040 年 8 月	土地复垦效果监测		次	36	
		植被管护		hm ²	10.032	

三、近期年度工作安排

方案设计矿山近期年度（前五年）方案适用期内矿山地质环境治理与土地复垦的主要工作是：对职工进行安全文明生产、环境保护的教育，张贴标语、宣传栏；建立并运行矿山地质环境、地质灾害监测制度、网络，进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作，对排渣场坡脚处修筑挡土墙。前五年工作安排见表 6-2。

表 6-2 地质环境恢复治理与土地复垦近期（前五年）年度实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		复垦面积 (hm ²)	治理区域
			计量单位	工程量		
第一阶段 (方案适用期)	2024 年 8 月- 2025 年 8 月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
	2025 年 8 月- 2026 年 8 月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		撒播草木犀草籽	hm ²	1.4863	1.4863	表土场
		基坑开挖	m ³	950		排渣场挡土墙
		浆砌挡土墙	m ³	779		
	2026 年 8 月- 2027 年 8 月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
	2027 年 8 月- 2028 年 8 月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		修建铁丝网	m	42126	8.4252	露天采场、排渣场、工业广场
		覆土	m ³	84252		
		土方平整	m ²	85		
		土壤培肥	t	21063		
		栽植刺槐	株	6571		
		灌溉浇水	m ³	42126		
	2028 年 8 月- 2029 年 8 月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		

矿山企业（盖章）

填表时间：2024 年 8 月 25 日

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）；
- 2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建〔2017〕68 号）；
- 3、《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T 1039-2013)；
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资源厅发〔2017〕19 号；
- 5、《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）；
- 6、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本，计价格〔2002〕10 号）；
- 7、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1 号）；
- 8、《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）；
- 9、《辽宁省最低工资规定》（辽宁省人民政府第 177 号令）；
- 10、《辽宁工程造价信息》（2024 年 1 月）。

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

（二）工程费用组成

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

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

(1) 直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。

a) 直接工程费

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×定额人工费单价；材料费=工程量×定额材料费单价；施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费：《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据本地实际调查情况来看，甲类工和乙类工分别按照 131.34 元和 116.19 元。

表 7.1 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	80
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	44.65
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.47
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.3
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.94
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	131.34

表 7.2 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	70
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	0

		(100%)	
(2)	施工津贴	津贴标准 (元/月) × 365 天 × 辅助工资系数 ÷ (年应工作天数 - 年非工作天数) (100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班 + 夜班) ÷ 2 × 辅助工资系数 (100%)	0.8
(4)	节日加班津贴	[基本工资 (元/工日) × 3 × 10 ÷ 年应工作天数 × 辅助工资系数 (100%)]	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	39.5
(1)	职工福利基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (14%)	10.74
(2)	工会经费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.53
(3)	养老保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (20%)	15.34
(4)	医疗保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (4%)	3.07
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (1.5%)	1.15
(6)	职工失业保险基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.53
(7)	住房公积金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (8%)	6.14
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	116.19

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

b) 措施费

措施费按直接工程费的 5% 计取。

(2) 间接费

间接费按直接费的 5% 计取。

(3) 利润

利润按直接费和间接费之和的 3% 计取。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{费率}$$

(4) 税金

税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取 9%。计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{费率}$$

2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

(1) 前期工作费

前期工作费按工程施工费的 5%计取。

(2) 工程监理费

工程监理费按工程施工费的 1.5%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费按工程施工费的 3%计取。

(4) 业主管理费

业务管理费按工程施工费、其他费用合计乘以费率计算，其中费率取 2%。

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）×费率

4、不可预见费

不可预见费是指工程施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、前期费用、设备购置费、业主管理费之和的 1.5%计算。

5、动态投资

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和，包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下：

$$F=A(1+\alpha)^{n-1}$$

其中：F-治理工程动态投资（元）；

A—治理工程静态投资（元）；

α —涨价预备费费率，按 5%计取；n—服务年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境保护预防工程和矿山地质灾害治理工程，主要有废渣回填、井口封堵、修建挡土墙及地质环境监测。矿山地质环境治理总工程量见表 7-3。

表 7-3 方案服务年限矿山地质环境保护工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	基坑开挖	m ³	950	
3	浆砌挡土墙	m ³	779	
4	修建铁丝网	m ³	645	
5	废渣回填	m ³	146	
6	井口封堵	m ³	20	
7	地质灾害监测	次	144	所有监测因素同时巡测
8	地形地貌景观监测	次	48	
9	含水层监测	次	12	

（二）投资估算

矿山地质环境恢复治理工程费用估算分别见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价(元)	投资 (万元)	项目特征
1. 工程施工费				68.77	
基坑开挖	100m ³	9.5	21866.28	20.77	
浆砌排水沟	100m ³		46123.85	0.00	
表土场挡土墙	100m ³	7.79	31946.30	24.89	
修建铁丝网	m	645	65.68	4.24	
废渣回填	100m ³	1.46	2865.06	0.42	
井口封堵	100m ³	0.2	22375.49	0.45	
地质灾害监测	次	144	1000	14.40	
地形地貌景观监测	次	48	500	2.40	
含水层监测	次	12	1000	1.20	
2. 设备购置费	-	-			矿山自有设备
3. 其他费用				8.04	
(1) 前期工作费				3.44	1×5%
(2) 工程监理费				1.03	1×1.5%
(3) 竣工验收费				2.06	1×3%
(4) 业主管理费				1.51	[1+3(1)+3(2)+3(3)]×2%
4. 不可预见费				2.3	(1+3)×3%
5. 沉陷治理金					
塌陷区	hm ²	118800	3000	35.64	
6. 静态投资				125.31	1+2+3+4+5
7. 涨价预备费				12.88	费率为 5%
动态投资				173.83	

（三）单项工程量及投资估算

表 7-5 矿山地质环境保护直接工程费单项工程量

定额编号: 30022		浆砌块石—浆砌工程		单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	人工费				21997.75
1	甲类工	工日	9.4	131.34	1234.60
2	乙类工	工日	178.7	116.19	20763.15
二	材料费				13818.91
1	毛条石	m ³	108	75	8100.00
2	砂浆	m ³	35.15	162.7	5718.91
三	其他费用	%	0		
	合计	100m³			35816.65

定额编号：30020 浆砌块石—浆砌工程 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				2719.31
1	甲类工	工日	7.7	131.34	1011.32
2	乙类工	工日	14.7	116.19	1707.99
二	材料费				13818.91
1	毛条石	m ³	108	75	8100.00
2	砂浆	m ³	35.15	162.7	5718.91
三	其他费用	%	0.5	16538.216	8269.11
	合计	100m ³			24807.32

定额编号：20007 一般石方开挖—人工石方开挖 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				27541.52
1	甲类工	工日	11.8	131.34	1549.81
2	乙类工	工日	223.7	116.19	25991.70
二	零星材料费	%			
	合计	100m ³			27541.52

定额编号：20344 废石回填 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	
1	人工费				165.87
	甲类工	工日	0.1	163.55	16.36
	乙类工	工日	1.1	135.92	149.52
2	材料费				946.53
	装载机 2m ³	台班	0.48	1473.65	707.35
	推土机 74kw	台班	0.22	983.19	216.3
3	其他费用	%	2.1		22.88
	合计	100m ³			2224.81

定额编号：30023 井口封堵 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	
1	人工费				165.87
	甲类工	工日	0.1	163.55	16.36
	乙类工	工日	1.1	135.92	149.52
2	材料费				946.53
	块石	m ³	108	111.16	12005.28
	砂浆	m ³	34	100	3400
3	其他费用	%	0.5		691.73
	合计	100m ³			17375.29

表 7-6 矿山地质环境保护工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价 (元)	直接工程费 单价 (元)	措施费 (元) 5%	间接费 (元) 5%	利润 (元) 3%	税金 (元)	综合单价 (元)
一、矿山地质环境治理恢复工程										
1	地质灾害防治工程									
-1	浆砌工程（排水沟）	30022	100m³	37607.49	35816.65	1790.83	1880.37	1184.64	3660.52	46123.85
-2	浆砌工程（挡土墙）	30020	100m³	26047.69	24807.32	1240.37	1302.38	820.50	2535.35	31946.30
-3	人工石方开挖	20007	100m³	28918.59	27541.52	1377.08	1445.93	910.94	2814.79	35467.32
-4	铁丝网	市场价	m	53.55	51	2.55	2.68	1.69	5.21	65.68
-5	废石回填	20344	100m³	2336.05	2224.81	111.24	116.80	73.59	227.38	2865.06
-6	井口封堵	30023	100m³	18244.05	17375.29	868.76	912.20	574.69	1775.79	22375.49
2	地质环境监测工程									
-1	地质灾害监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1000
-2	地形地貌景观监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	500
-3	水位监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1000
-4	水质监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	1200

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦总工程量

方案服务年限土地复垦主要工程量汇总见表 7-7。

表 7-7 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	土地平整	hm ²	1003.4	
2	覆土	m ³	427.39	
3	刺槐	株	250.86	
4	草籽	hm ²	1.4863	
5	施肥	t	102	
6	拉水灌溉	m ³	7825	
7	土地损毁监测	次	48	
8	土地复垦效果监测	次	36	
9	土地复垦工程管护	hm ²	10.032	

（二）土地复垦投资估算

方案服务年限矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-8。

表 7-8 土地复垦工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	项目特征
1. 工程施工费				211.3	
土地平整	hm ²	1003.4	155.73	15.63	
覆土	100m ³	427.39	3604.99	154.07	
刺槐	100 株	250.86	375.75	9.43	
草籽	hm ²	1.4863	1512.36	0.22	
施肥	t	102	231.80	2.36	
拉水灌溉	m ³	7825	2.32	1.81	
土地损毁监测	次	48	1000	4.8	
土地复垦效果监测	次	36	1000	3.6	
土地复垦工程管护	hm ²	10.032	6438.88	19.38	
2. 设备购置费	-	-			矿山自有设备
3. 其他费用				19.95	
(1) 前期工作费				10.57	1×5%
(2) 工程监理费				0.23	1×1.5%
(3) 竣工验收费				4.62	1×3%
(4) 业主管理费				4.53	$[1+3(1)+3(2)+3(3)] \times 2\%$
4. 不可预见费				6.94	$(1+3) \times 3\%$
静态投资				238.19	1+2+3+4
5. 涨价预备费				66.21	费率为 5%
动态投资				304.4	

（三）单项工程量及投资估算

表 7-9 土地复垦工程单项工程量表

定额编号：10328			土地平整工程		单位：100m ²
工作内容：推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				23.24
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	0.2	116.19	23.24
二	机械费				91.93
1	自行式平地机 118kw	台班	0.1	919.3	91.93
三	其他费用	%	5	115.17	5.76
合计：100m ²					120.93

定额编号：10135			覆土		单位：100m³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				2070.20
1	甲类工	工日	0.9	131.34	118.21
2	乙类工	工日	16.8	116.19	1951.99
二	机械费				875.57
1	推土机 59kw	台班	0.06	219.3	13.16
2	自卸汽车 5t	台班	2.18	395.6	862.41
三	其他费用	%	5	2945.76	147.29
合计：100m³					3093.05

定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径 4cm 以内）—种植刺槐 单位：元/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	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				174.285
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	1.5	116.19	174.29
二	材料费				116.05
1	树苗（刺槐）	株	102	1	102.00
2	水	m³	3.2	4.39	14.05
三	其他费用	%	0.5	290.33	1.45
合计：100 株					291.78

定额编号：90030		撒播草籽		定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	人工费				244.00
1.1	甲类工		0	131.34	0.00
1.2	乙类工	工日	2.1	116.19	244.00
2	材料费				900.00
2.1	种籽	kg	45	20	900.00
3	其他费用	%	2	1519.85	30.40
					1174.40

表 7-10 土地复垦工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价（元）	直接工程费单价（元）	措施费（元）	间接费（元）	利润（元）	税金（元）	综合单价（元）
1	土壤重构工程									
-1	土地平整	10328	100m ²	126.97	120.93	6.05	6.35	4.00	12.36	155.73
-2	覆土工程	10135	100m ³	2939.36	2799.39	139.97	146.97	92.59	286.10	3604.99
2	植被恢复工程									
-1	种植刺槐	90007	100 株	306.37	291.78	14.59	15.32	9.65	29.82	375.75
-2	撒播草籽	90030	hm ²	1233.12	1174.40	58.72	61.66	38.84	120.03	1512.36
-3	施肥	市场价	t	189.00	180.00	9.00	9.45	5.95	18.40	231.80
-4	拉水灌溉	市场价	m ³	1.89	1.8	0.09	0.09	0.06	0.18	2.32
3	其他工程									
-1	土地损毁监测	市场价	次							500
-2	复垦效果监测	市场价	次							500
-3	复垦管护	市场价	hm ²	5250.00	5000.00	250.00	262.50	165.38	511.01	6438.88

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

方案服务年限矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-11。

表 7-11 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

费用构成	费用类别	
	静态投资费用（万元）	动态投资费用（万元）
矿山地质环境保护费用	125.31	178.83
土地复垦费用	238.19	304.4
总费用	363.5	483.23

（二）年度经费安排

1、近期年度经费安排

矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表见表 7-12；土地复垦工程近期（前五年）经费安排计划表见表 7-13。

表 7-12 矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资（元）	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段 (方案试 用期)	2024 年 8 月-2025 年 8 月	地质灾害监测	次	12	2.36			2.36
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		不可预见费+其他费用						
	2025 年 8 月-2026 年 8 月	地质灾害监测	次	12	48.04	0.05	2.4	50.44
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		基坑开挖	m ³	950				
		浆砌挡土墙	m ³	779				
		不可预见费+其他费用						
	2026 年 8 月-2027 年 8 月	地质灾害监测	次	12	2.36	0.1025	0.24	2.6
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		不可预见费+其他费用						
	2027 年 8 月-2028 年 8 月	地质灾害监测	次	12	6.6	0.1576	1.04	7.64
		含水层监测	次	1				
		损毁监测	次	4				
		修建铁丝网	m	645				
		不可预见费+其他费用						
	2028 年 8 月-2029 年 8 月	地质灾害监测	次	12	2.36	0.2155	0.51	2.87
		含水层监测	次	1				
		地貌景观监测	次	4				
		不可预见费+其他费用						
	合计				61.72		4.19	65.91

表 7-13 土地复垦近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资 （万元）	系数 （1.05 ⁿ⁻¹ -1）	差价预备费 （万元）	动态投资 （万元）
第一阶段 （方案试 用期）	2024 年 8 月-2025 年 8 月	土地损毁监测	次	4	2.64			2.64
		不可预见费+其他费用						
	2025 年 8 月-2026 年 8 月	土地损毁监测	次	4	2.87	0.05	0.14	3.01
		撒播草籽	hm2	1.4863				
		不可预见费+其他费用						
	2026 年 8 月-2027 年 8 月	土地损毁监测	次	4	2.64	0.1025	0.27	2.91
		不可预见费+其他费用						
	2027 年 8 月-2028 年 8 月	土地损毁监测	次	4	2.64	0.1576	28.22	207.25
		不可预见费+其他费用						
	2027 年 10 月-2028 年 8 月	覆土	m ³	42126	176.39			
		土方平整	m ²	84252				
		土壤培肥	t	85				
		栽植刺槐	株	21063				
		灌溉浇水	m ³	6571				
2028 年 8 月-2029 年 8 月	土地损毁监测	次	4	2.64	0.2155		0.57	3.21
	不可预见费+其他费用							
合计					189.82		29.2	219.02

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织本方案具体的治理与土地复垦实施工作，设计单位积极配合矿山处理技术问题，市、县（区）自然资源主管部门负责督促、协调、技术指导和检查，并组织专家进行竣工验收。

根据《辽宁省地质环境保护条例》与《土地复垦条例》，制定企业内部的规章制度，加强领导，统一认识，统筹协调，科学管理。建立健全质量保证体系。建立专门的组织机构，实行矿长负责制。由矿山企业法人全面负责组织实施，矿长为组长、技术科长为副组长、专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作。

二、技术保障

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

2、项目区配备相关的专业技术人员，定期对相关技术人员进行培训，咨询相关专家，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测与评价。

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

4、严格按照生产建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

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

6、方案实施中，根据本方案内容，与相关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理和土地复垦工作，做到所有复垦工程遵循《矿山地质保护与

土地复垦方案》。并及时总结阶段性治理与复垦实践经验，根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

三、资金保障

资金是矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作取得成功的重要保证，本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的基本原则，落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦责任。本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）将实施矿山地质环境治理恢复与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》《矿山地质环境保护规定》《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

本方案将矿山地质环境治理费用在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。本项目矿山地质环境治理恢复动态投资304.4万元，目前开采服务年限为12年，因此该矿山基金总提取年限为12年，自2024年11月开始计提。矿山企业应按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年存入基金39.25万元，首年和末年除外。

本方案土地复垦费预存计划根据《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）制定，生产建设周期在3年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在3年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，首次预存的数额不得少于动态土地复垦费用总金额的20%，方案通过一个月，此后每年根据动态

投资总额按预计开采年限进行摊销，并按年度存入基金账户，预存期截止闭坑前一年（2034 年 11 月）。本项目土地复垦静态投资额 238.19 万元，动态投资额为 304.4 万元。首次预存费用 60.90 万元。矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦费用预存计划见下表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦费用预存计划表

阶段时间	预存时间	环境治理恢复 费用预存金额 (万元)	土地复垦 费用预存金额 (万元)	合计 (万元)
2024 年 8 月-2025 年 8 月	2024. 11	14. 9	60. 9	75. 8
2025 年 8 月-2026 年 8 月	2025. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2026 年 8 月-2027 年 8 月	2026. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2027 年 8 月-2028 年 8 月	2027. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2028 年 8 月-2029 年 8 月	2028. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2029 年 8 月-2030 年 8 月	2029. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2030 年 8 月-2031 年 8 月	2030. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2031 年 8 月-2032 年 8 月	2031. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2032 年 8 月-2033 年 8 月	2032. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2033 年 8 月-2034 年 8 月	2033. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2034 年 8 月-2035 年 8 月	2034. 11	14. 9	24. 35	39. 25
2035 年 8 月-2036 年 8 月	2035. 11	14. 93		14. 93
合计		178. 83	304. 4	483. 23

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）于 2012 年 1 月缴纳环境恢复治理保证金 3.3 万元，根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》矿山企业已缴存的保证金返还后，应优先用于基金提取。

3、在矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施过程中，严格执行国家和部门的各项财政制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境保护与土地复垦的工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金合理使用。

4、按“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作。

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

五、效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的生态补偿费。该项目土地复垦后的利用方向为林地，经济效益较好。随着复垦工作的实施，水土保持和环保配套措施的完善，能够有效防止水土流失、滑坡、崩塌等灾害的发生，即主要体现为水土保持价值和矿山生态恢复价值。

（二）生态环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

——防止水土流失

矿山的开采将对环境造成较大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

——对生物多样性的影响

复垦项目实施 5~8 年之后的植被覆盖率力争达到实施之前的覆盖率，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以林业为主，复垦方向为林地，使矿区景观与周围林业景观一致，增加

协调性；同时也实现了当地林业生态系统的完整性和可持续性。

——对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

（三）社会效益

本方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，改善居民的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。项目所在地目前主体经济以林业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴纳税金外，对于推动当地矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有示范作用，为当地提供多个就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展。

本项目设计复垦方向为耕地和林地，恢复了损毁的土地，种植当时适生的植被，一方面发挥了固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，另一方面将促进土地的生产率和生产力的恢复，并改善环境。通过复垦工程中全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。

土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，在研究以及编制本方案的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门的意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地居民对项目实施的意见。

通过公众参与，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

1、项目编制期间公众参与

1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，增强公众参与的意识。

2) 公众参与方式

公众来说参与（调查方式）采用个人访问调查。

首先，征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

最后，重点对耐火粘土矿开发利用直接受影响的本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村和本溪市明山区卧龙街道办事处大浓湖村村以访问方式抽样调查。

调查人员首先向被调查对象详细介绍耐火粘土矿土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见征询表。

访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方案单位编制了《土地复垦方案公众参与意见调查表》。土地复垦公众参与调查表样式见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 ☐ 女 ☐	年 龄	
身份证号					
工作单位					
家庭住址					
文化程度	文盲 ☐ 小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐				
职 业	农民 ☐ 工人 ☐ 企事业单位职工 ☐ 机关干部 ☐ 教师 ☐ 学生 ☐ 离退休人员 ☐ 其他 ☐				
调查内容： (1) 您是否了解矿山生产项目？十分了解 ☐ 基本了解 ☐ 不了解 ☐ (2) 该矿山开发对您的主要影响方面？土地 ☐ 建筑物 ☐ 其他 ☐ (3) 该矿的开采能否提高当地经济发展水平？能 ☐ 不能 ☐ 说不清楚 ☐ (4) 矿山开采损毁土地对您造成影响最大的地类是？耕地 ☐ 园地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐ 水塘 ☐ 其他 ☐ (5) 石英岩矿的开采影响主要方面是什么？土地 ☐ 水 ☐ 林业 ☐ (6) 您希望被损毁的地类复垦为？耕地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐ 其他 ☐ (7) 您认为复垦为林地的最佳树种名称？红松 ☐ 白杨 ☐ 刺槐 ☐ 其他 ☐ (8) 您对开采后项目复垦是否支持？支持 ☐ 不支持 ☐ 不清楚 ☐ (9) 您是否愿意参加开采损毁土地的复垦活动？参加 ☐ 不参加 ☐ 无所谓 ☐ (10) 该项目复垦为林地是否有利于当地的林业发展？有利 ☐ 一般 ☐ 不清楚 ☐ (11) 您对矿山复垦有何具体的意见与建议？					

填表人

填表时间

为了充分了解项目区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，于 2024 年 7 月对项目区进行实地调查，深入到项目影响区的本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村和本溪市明山区卧龙街道办事处大浓湖村村，走访了当地居民，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共20份，实际收回的有效问卷为20份，回收率100%。

3) 调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《土地复垦公众参与意见调查表》20 份，收回 20 份，回收率达到 100%。

4) 获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- ①对损毁的土地要补偿，并复垦到原来状态。
- ②损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- ③被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。
- ④对石灰岩矿开采抛弃废石进行处理，要求废石覆土绿化。
- ⑤复垦资金有保障的情况下，由土地部门进行复垦更好。

5) 公众参与结论

①公众参与调查表回收率达到 100%，表明项目区公众对项目非常关心、公众环境保护意识很强。

②公众支持项目建设，项目建设的必要性，迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

③项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及该项目建设可能带来的不利影响的主要方面。

2、项目实施阶段公众参与

1) 公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

①按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

②对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中意见及采纳的情况也及时公告。

2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，增加了当地农民的收入，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；自然资源部门和当地农民代表的参与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地农民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

3、项目竣工验收阶段公众参与

1) 项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

2) 公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解花岗岩饰面石材矿生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标

准要求介绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

3) 施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区域承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

七、土地权属调整

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）位于本溪市明山区牛心台街道办事处下牛村和本溪市明山区卧龙街道办事处大浓湖村村，土地全部为集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

1、方案服务年限

本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土），生产规模为 8 万吨/a，矿山服务年限 16.82 年，已运行 4.82 年，剩余 12 年，矿山地质环境恢复治理和复垦 1 年，植被养护期 3 年，本方案服务年限为 16 年，开采方式为露天开采和地下开采。

2、评估级别

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、现状评估

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 73.0247hm²，其中矿区范围内面积 72.4349hm²，矿区范围外影响面积 0.5898hm²。现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源影响较严重。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较严重。现状条件下，将评估区划分两个分区：矿山地质环境影响较轻区和较严重区。

4、预测评估

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 73.0247hm²，其中矿区范围内面积 72.4349hm²，矿区范围外影响面积 0.5898hm²。

预测矿山发生崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害可能性中等，危险性中等，危害性中等，影响程度大，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为较严重；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度为严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度严重。预测矿山地质环境影响程度分级为严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分两个分区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

5、矿山地质环境恢复治理分区

将评估区划分为两个区，即矿山地质环境重点防治区（I）和矿山地质环境一般防治区（III），其中重点防治区面积为 11.5320hm²，占评估区总面积的 15.79%；一般防治区面积为 61.4927hm²，占评估区总面积的 84.21%。

6、土地复垦区与复垦责任范围

项目区内无永久性建设用地，土地复垦责任范围和复垦区范围为 11.5320hm²。

7、复垦方向和复垦面积

项目区设计复垦总面积 11.5320hm²，复垦率 86.99%。复垦方向为林地。露天采场的台阶平台、表土场、排渣场、井口区和运输道路复垦为林地。复垦面积 10.032hm²，露天采场的边坡 1.5hm²，因复垦困难而未设计复垦。

8、矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程结论

矿山地质环境恢复治理工程主要包括：基坑开挖、浆砌挡土墙、修建铁丝网、废渣回填、封堵井口和地质环境监测等工程。

土地复垦工程主要包括覆土、土方平整、施肥、植被恢复、灌溉、撒播草木犀草籽、土地损毁监测和植被管护等工程。

9、估算经费

经估算，本项目地质环境治理面积 11.5320hm²，静态投资为 125.31 万元，每公顷静态投资 10.87 万元。动态投资为 178.83 万元，每公顷动态投资 15.51 万元。

本项目土地复垦面积 11.5320hm²，静态投资为 238.19 万元，每公顷静态投资 20.65 万元。动态投资为 304.4 万元，每公顷动态投资 26.40 万元。

二、建议

1、矿山企业开采时严格按照《矿产资源开发利用方案》开展各项采矿工程。

2、严格按照《本溪市宏胜矿业有限公司（耐火粘土）矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的有关设计和工程部署进行矿山地质环境保护与土地复垦，并严格按照自然资源主管部门的要求及时、足额缴纳矿山地质环境治理恢复基金，定期接受自然资源主管部门的检查与验收。

3、根据地质灾害预测评估结论，矿山未来开采可能会引发、加剧和遭受崩塌、滑坡地质灾害，地质灾害危险性较大，矿山企业法人和全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，定期做好监测和防护工作，发现问题及

时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4、恢复治理与土地复垦工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理与复垦方法的研究，确保地质环境治理与土地复垦质量。

5、认真做好养护、质量监督工作，建立完善的工程验收制度。

6、本方案设计是在矿山现有的矿产资源开发利用方案设计的开采方式、服务年限的基础上编制的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

7、矿区北侧工业场地为由本溪市振红矿业有限公司破坏导致，因此，以谁破坏谁治理为原则，应由本溪市振红矿业有限公司进行治理，双方已签订治理协议。