黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿
矿山生态修复项目
实施设计

黑龙江君屹勘察设计有限公司

二０二六年五月

黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿
矿山生态修复项目
实施设计

项目实施单位：庆安县嘉隆建筑石材有限公司

设 计 单 位：黑龙江君屹勘察设计有限公司

总 工 程 师： 陈 钢

项 目 负 责：于殿清

报 告 编 写：张红艳

提 交 日 期：二０二六年五月

目　录

0、前　言 1

0.1 工程概况 2
0.2 目标任务 2
0.3 设计依据与原则 3

1、矿山基本情况 6

1.1 区域自然生态状况 8
1.2 矿山概况 11
1.3 矿山生态问题 15

2、矿山生态修复总体定位与目标任务 15

2.1 总体定位 6
2.2 总体目标 15
2.3 主要任务 15

3、矿山生态修复工作部署 23

3.1 修复方式 23
3.2 修复措施 24
3.3 修复工程部署 24
3.4 技术经济可行性分析 32

4、跟踪监测与管护 35

4.1 监测目的 35
4.2 监测范围 35
4.3 监测对象 35
4.4 监测内容 35
4.5 监测频率 37
4.6 监测周期 37
4.7 管护工程 37

5、经费估算 39

5.1 项目概况 39
5.2 估算依据 41
5.3 预算编制结果 48
5.4 资金计划 57

6、保障措施 59
6.1 组织保障 59
6.2 技术保障 59
6.3 资金保障 67
6.4 后期管护 67
7、组织管理（施工组织方案） 69
7.1 施工组织 69
7.2 施工计划 73
7.3 具体施工方案 73

附件：

1、委托书

2、矿区范围坐标表

3、采矿许可证

附图：

1、土地利用现状图

2、矿山生态问题现状图

3、土地利用规划图

4、矿山生态修复工程规划部署图

0、前　言

2016 年 7 月 1 日，国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局共同下发了《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）。2016 年 9 月 21 日，国土资源部办公厅下达了《关于切实做好〈关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见〉贯彻落实工作的通知》（国土资厅函〔2016〕1524 号）。2016 年 12 月 22 日，黑龙江省国土资源厅、黑龙江省工业和信息化委员会、黑龙江省财政厅、黑龙江省环境保护厅下达了《关于印发〈黑龙江省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案〉的通知》（黑国土资发〔2016〕235 号），庆安县人民政府贯彻落实习近平生态文明思想，以“绿水青山就是金山银山，冰天雪地也是金山银山”为指导，开展黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿生态环境保护修复工作。

黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿由于多年的开采，采矿区域内形成一处采坑，碎石遍布，地表高低起伏，岩土裸露，影响交通沿线自然景观，易出现扬尘，对采石场周边的居民生活质量产生影响,区域内地势高，周边地势低，易造成水土流失等环境问题，制约着当地的生态文明建设。与此同时，黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿采矿许可证已到期注销，依据《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等法律法规要求，进行矿山生态修复工程。

受庆安县嘉隆建筑石材有限公司委托，黑龙江君屹勘察设计有限公司组织技术人员进行现场踏勘、测量、测绘并且承担了《黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿矿山生态修复项目实施设计》的编制任务。

0.1 工程概况

矿区位于庆安县东南方向双丰林业局，总面积 5.5643hm^2，矿区距离庆安县 47km。

矿区范围见附件 2 矿区范围坐标表。

本项目预计投资总计 185.19 万元，资金来源为庆安县嘉隆建筑石材有限公司自筹资金。

本项目工期为 1 年，计划起止时间为 2026 年 6 月—2027 年 5 月。

2026 年 6 月，完成前期准备工作；

2026 年 7 月—2026 年 10 月，进行地质环境治理、地貌重塑工程；坡面整清理方量 8221m^3；表土回覆 8599m^3；石笼挡墙 344m^3。

2027 年 4 月-2027 年 5 月，进行植被重建工程、配套工程：栽植白桦 3411 株、云杉 3411 株、山葡萄 2800 株；围栏 450m；警示牌 5 个。

2027 年 5 月，编制治理工程总结报告以及组织工程竣工验收工作。

0.2 目标任务

针对矿区内因矿产资源开发利用造成的地质环境破坏和土地损毁等问题，依据土地利用规划、矿山生态保护修复规划等，按照国土空间用途管制要求，与相邻生境、景观和谐统一，防止水土流失，避免立地条件恶化，实现资源可持续利用。

通过治理工程建设，使矿区生态环境得到有效改善，完成恢复治理工程。

1、地质环境治理工程

坡面清理区坡面面积 8.2210hm^2，平均清理厚度 0.1m，清理方量

8221m³。石笼挡土墙 344m³。

在不稳定区域的最上部边坡设置主动防护网，主动防护网长约 145m，宽 2-8m，防护面积 755.27m²，锚杆 189 根。在两级采矿平台后缘处，分别设置被动防护网，用于拦挡落石或滚石，被动防护网高 2m，总长度 236m。被动防护网主要使用 DO/08/150 型菱形钢绳网，为双层结构，Φ18 缝合绳、Φ19 轻型绳卡、Φ18 侧拉锚绳、Φ16 上拉锚绳（带消能环）等。上下张拉绳为Φ18 型（双绳），立柱为（20#a工字钢），该项内容已在前期治理完成。本次不做工程设计。

2、地貌重构工程

表土回覆 8599m³，树穴开挖 853m³。

3、植被重建工程

植树面积 2.7285hm²，总计 6822 株（白桦 3411 株、云杉 3411 株），林下草撒播草籽（羊茅草）共计 2.5579hm²，恢复其他草地面积 0.0241hm²，共计种草面积 2.5820hm²，栽植山葡萄总长度 1400m，栽植山葡萄 2800 株。

4、配套工程

在原有采矿坡顶设置安全护栏，矿区设置安全护栏总长度 450m，设置警示牌 5 个。

0.3 设计依据与原则

0.3.1 法律法规及政策文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月）；

（2）《矿山地 质环境保护规定》（2019 年 7 月）；

（3）《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；

（4）《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月）；

（5）《黑龙江省地质环境保护条例》（2018 年）；

（6）《黑龙江省生态省建设规划纲要》；

（7）《黑龙江省“十四五 ”历史遗留矿山生态修复规划》；

（8））《黑龙江省人民政府办公厅“关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知”》（黑政办发[2012]84 号）；

（9）《黑龙江省地质环境治理和保护项目设计与预算编制工作指导意见》（黑国土资发[2007]37 号）；

（10）《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号）；

0.3.2 标准规范

（1）《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

（2）《土地利用现状分类》（GBT 21010-2017）；

（3）《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；

（4）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

（5）《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；

（6）《崩塌防治工程设计规范》（试行）（T/CAGHP032-2018）；

（7）《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；

（8）《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

（9）《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

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

（11）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（12）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

（13）《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；

（14)《矿山生态修复技术规范第 1 部分:通则》(TD/T 1070.1-2022)；

（15）《矿山生态修复技术规范第 4 部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；

（16）《地质灾害危险性评估规范》（GBT 40112-2021）；

（17）《黑龙江省地质环境治理和保护项目设计与预算编制工作指导意见》（黑国土资发[2007]37 号）；

（18）《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(2013 年 11 月 22 日)。

0.3.3 设计原则

根据矿区的地质环境现状、社会发展需要、现有技术水平等实际情况，按照“以人为本、防治结合、突出重点、因地制宜、积极保护、合理开发、技术创新”等要求，制定了以下原则。

（1）因地制宜、科学规划的原则

本着“因地制宜、科学规划、综合治理”的原则，对矿区土地利用进行合理布局，全面规划。地质环境治理与地质灾害防治相结合，环境保护与综合利用相结合，统一规划，统一治理是地质环境治理规划的基本原则。

（2）社会、经济、环境效益统一的原则

在充分提高社会效益和环境效益的同时，兼顾治理区经济效益。坚

持“三个效益”的协调统一，是环境治理项目规划的基本要求。

（3）统筹兼顾、协调发展的原则

地质环境治理项目不是一项独立的工作，而是和生态环境保护相互依存的整体。因此在治理设计时，充分考虑在保护环境的基础上提高环境质量，促进地质环境治理后的土地资源集约利用和优化配置。

2.1 总体定位

2016 年 7 月 1 日，国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局共同下发了《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）。2016 年 9 月 21 日，国土资源部办公厅下达了《关于切实做好〈关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见〉贯彻落实工作的通知》（国土资厅函〔2016〕1524 号）。2016 年 12 月 22 日，黑龙江省国土资源厅、黑龙江省工业和信息化委员会、黑龙江省财政厅、黑龙江省环境保护厅下达了《关于印发〈黑龙江省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案〉的通知》（黑国土资发〔2016〕235 号），庆安县人民政府贯彻落实习近平生态文明思想，以“绿水青山就是金山银山，冰天雪地也是金山银山”为指导，开展黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿生态环境保护修复工作。

黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿由于多年的开采矿区域内形成多处采坑，碎石遍布，地表高低起伏，岩土裸露，影响交通沿线自然景观，易出现扬尘，对采石场周边的居民生活质量产生影响,区域内地势高，周边地势低，易造成水土流失等环境问题，制约着当地的生态文明建设。

本次生态修复应以恢复生态系统功能、提升生态质量为前提，进行矿山生态修复工程。

1、矿山基本情况

1.1 区域自然生态状况

1.1.1 气象

矿区属于中温带大陆性季风气候，四季分明，气候多变，冬季漫长严寒多风雪，夏季短促炎热。多年平均气温在 1.7℃，一月份最冷，最低气温-44.9℃；7 月份最热，最高气温 36.7℃，多年平均降水量为569.1mm，年内降水量主要集中在 6—8 月份，占全年降水量的 70%以上，多年平均蒸发量 1322.4mm。全年日照平均总时数 2611.2 小时，全年大于或等于 10℃的积温在 2518℃。年平均风速 14.4m/s，最大风速 24m/s，大于五级风日数为 122 天，多年平均大风日数 17 天，其中最多年份为 35 天，最少年份为 7 天。全年无霜期 128 天，最长 154 天，最短 114 天，11 月下旬封冻，翌年 4 月中旬解冻，冻土深度 1.5-2.0m。

1.1.2 水文

庆安县境内地表水系发育，主要河流有呼兰河及其支流欧根河、拉林清河、格木克河等 9 条，总流程 791 km，集水面积 5905 km^2，多年平均径流总量为 $23.3\times10^8m^3$。另外境内有季节河 77 条。大罗镇境内有呼兰河、安邦河、拉林清河 3 条河流，都属于呼兰河流域，流域面积 75 km^2。拉林清河流经矿区西部，为季节性河流。矿区内地表为第四系覆盖，附近无地表水系。

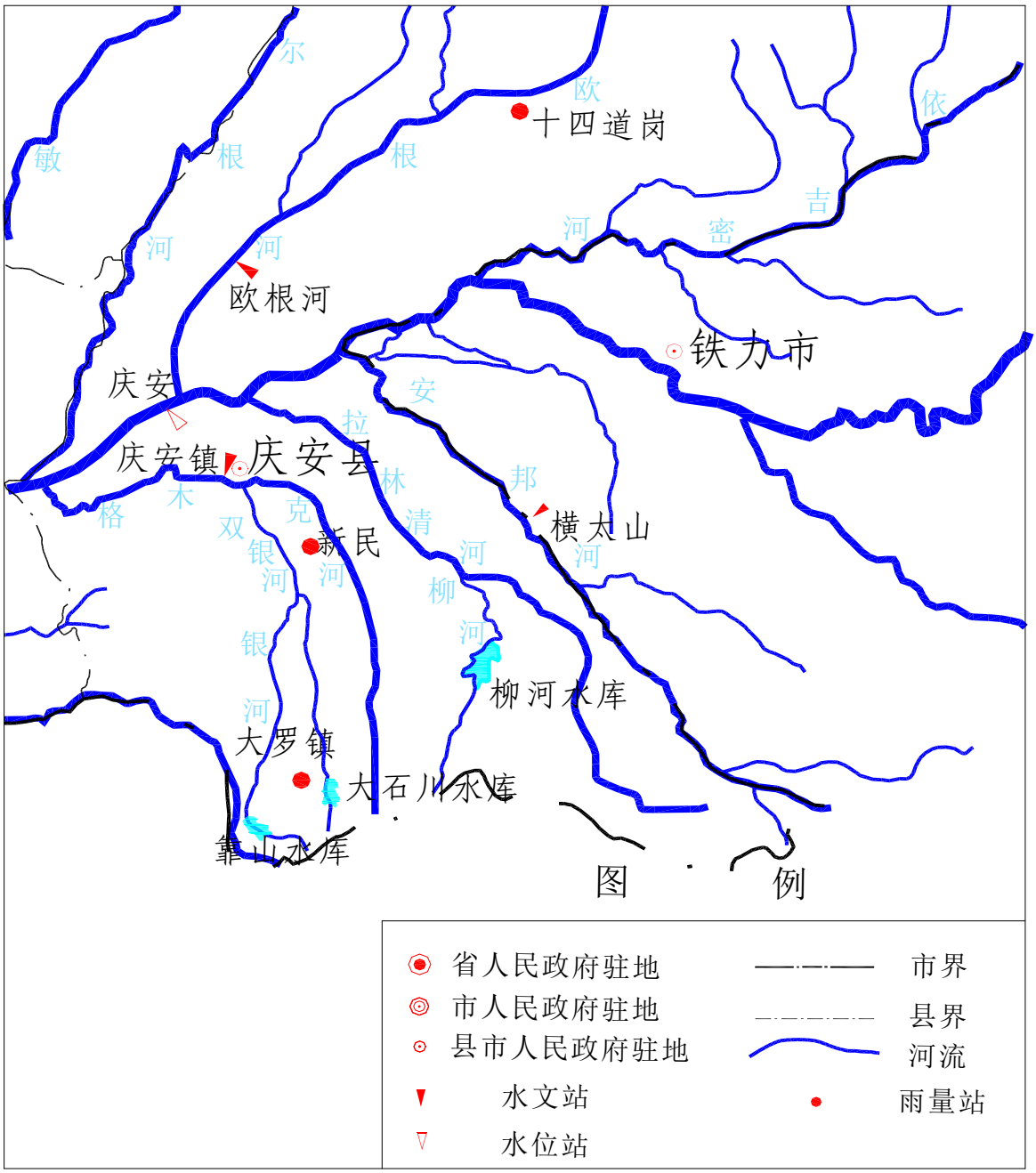


图 1-1 庆安水系图

1.1.3 地形地貌

矿区位于小兴安岭山脉西麓，地势北高南低，为丘陵地区。矿区内最高海拔 353m，最低侵蚀基准面 240m，相对高差 113m。



图 1-2 矿区丘陵地貌

1.1.4 地质

本区大地构造位置位于新华夏系第二巨型沉降带-松嫩平原沉降带之东北隆起带的北东缘，铁力凹陷西部。

1.1.5 水文地质

钻探施工过程中未见地下水。未来采坑内充水主要来自大气降水，平时充水较少，可以自然排水。本地区年平均总降水量为 577mm。

1、基岩裂隙水

主要分布于中生代早侏罗世花岗岩基岩风化裂隙内，花岗岩受构造运动、地下水、温度等因素影响，普遍发育一层风化裂隙含水层，岩石富水性弱。

2、第四系松散岩类孔隙水

主要分布于第四系全新统现代河流冲洪积层内，平时没有水，雨季暂时形成上层滞水，水量贫乏，分布不连续，无固定水位。

1.1.6 土壤

矿区土壤主要为暗棕壤，暗棕壤厚度大约 20cm，土壤质地比较粘重，呈微酸性至中性， 表层有机质含量多为 3-5%，最高可达 17%，而且分布比较深，氮、磷、钾的含量比较高，理化性能良好，保水供肥能力强，水稳性团聚体达 70-80%。下层为砂土。

暗棕壤有机质含量 33.1g/Kg，全氮含量 0.213%，碱解氮含量 158mg/kg，速效磷含量 10mg/Kg，速效钾含量 169mg/Kg，pH 值为 6.3-6.6，土壤容重含量 1.17-1.21g/cm^3。

1.1.7 植被

矿区以林地为主，矿区周边为林地。林地常见树种为桦树。



图 1-3　矿区植被

1.2 矿山概况

1.2.1 地理位置及交通状况

矿区位于庆安县东南方向双丰林业局，距庆安县 47km。矿山西部有砂石路与通村公路连接。庆安县境内有 203 省道、222 国道、鹤哈高速等公路，铁路有绥佳线，交通十分便利。

地理坐标为北纬 46°35'57"-46°36'06"，东经 127°57'04"-127°57'15"之间。

交通位置图



图 1-4 交通位置图

1.2.2 矿山基本情况

矿山名称：黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿

地　　址：绥化市庆安县双丰林业局

开采矿种：建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

生产规模：82 万立方米/年

矿区面积：0.0523 平方公里

2024 年 10 月，由哈尔滨市金瑞水利工程设计有限公司编制了《庆安县嘉隆建筑石材有限公司黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案中提出复垦责任面积为 6.7393 公顷。地质环境保护与土地复垦总投资 231.72 万元，矿区复垦分为四个阶段。具体工作时间安排如下：

（一）2024 年对拟损毁区域进行表土剥离、边坡监测、土地损毁监测、人工巡查。

（二）2025 年边坡监测、土地损毁监测、人工巡查。

（三）2026 年开展复垦工程、复垦效果监测、管护。

（四）2027 年-2029 年为后期监控管护阶段。

已于 2024 年缴纳复垦保证金 231.72 万元，至今未支取复垦保证金。

表 1-1　　矿区坐标表

拐点序号	X 坐标	Y 坐标	拐点序号	X 坐标	Y 坐标
1	5163486.74	43419673.69	6	5163381.39	43419876.53
2	5163503.66	43419729.73	7	5163292.49	43419838.43
3	5163508.20	43419778.69	8	5163219.66	43419777.60
4	5163499.49	43419872.92	9	5163271.06	43419639.74
5	5163449.98	43419878.43			

《庆安县嘉隆建筑石材有限公司黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中设计复垦工程，至今未进行工

程实施。

本方案是为了具体落实原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的复垦工程，待复垦结束验收通过后，退还复垦保证金。

2、矿山生态修复总体定位与目标任务

2.2 总体目标

根据矿区的自然条件、社会经济条件、生态环境现状及区域环境破坏现状，对项目进行工作布置，治理工程为：边坡治理工程、场地平整工程、植被恢复工程。通过边坡和废弃土地的治理，消除因采矿遗留的地质灾害隐患，治理区土地复垦成林地，提高植被覆盖率，改善地形地貌景观，使治理区生态环境与周边自然环境协调一致。

通过矿山生态修复治理，本项目预计修复面积为5.5643公顷。

2.3 主要任务

针对矿区内因矿产资源开发利用造成的生态环境破坏和土地损毁等问题，依据土地利用规划、矿山生态保护修复规划等，按照国土空间用途管制要求，遵照以恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地、同面积、等质量恢复，与相邻生境、景观和谐统一，防止水土流失，避免立地条件恶化，实现资源可持续利用。

具体任务主要包括：

1、对破损山体进行危岩清理，消除崩塌地质灾害隐患。

2、对废弃采坑利用削坡产生的废石进行场地平整。

3、对平整后场地和清理后坡面进行覆土栽植树木，恢复生态。

4、矿区周边设置围栏及警示牌，保证周边居民安全。

1.3 矿山生态问题

矿区主要问题是地形地貌景观破坏和土地损毁。矿山开采形成的高陡边坡，岩石裸露，裂隙发育，边坡坡面上危岩体在岩体自重、震动、风化和降雨等因素的影响下，有可能失稳破坏。如任其继续破坏发展，边坡岩土体更加松散，极容易对人民群众生命、财产构成威胁。



图 1-5　矿区现状图

表 1-2　矿山生态环境问题类型划分表

类型划分	表现形式	影响结果
崩塌地质灾害	采石形成的岩质边坡凹凸不平，受节理裂隙切割与应力释放，局部出现崩塌落石现象	危害附近活动人员的人身财产安全，存在安全隐患，同时边界不断扩大，造成水土流失等次生灾害。
地形地貌景观破坏、土地资源破坏	破坏原有自然地貌景观，造成土地资源挖损及压占破坏	林地面积减少造成生态环境的破坏，林业经济产量下降，影响了城市总体形象，阻碍了阿城区长久健康稳定的发展。

1.3.1 地质环境破坏

经调查了解，庆安县嘉隆建筑石材有限公司黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿经过多年的开采，已形成面积约 5.5643hm^{2}的采场，区内标高 285—378m，相对高差 93m，地势北高南低，西高东低，由南向北开采，由南向北形成长约 450m 的高陡边坡，中间为采坑。

矿区为裸露型凹陷露天矿山，地表最高标高为 378m，最低标高 285m，高于矿区 260m 的最低侵蚀基准面，矿区地势较高，矿区内含水层主要为白垩系嫩江组下段细砂岩裂隙承压水，区内大气降水是地下水的主要补给源。矿体及围岩中不存在含水层。大气降水可通过地表径流自然排泄。

矿体赋存于中生代早侏罗世花岗岩侵入体中，岩性为花岗闪长岩（J1γδ），岩性为碎裂花岗岩。在采场调查中看到边坡稳定性一般，但未发现坍塌情况，坡面需修整清理。



图 1-6 矿区边坡清理区边坡危岩

边坡清理区其岩石完整，岩体深部节理裂隙不发育，在现场调查中未见崩塌。

1.3.2 土地损毁

因矿山建设与采矿活动而改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地损毁、山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。露天开采矿山普遍存在地形地貌景观破坏、土地资源破坏，表现在对土地、植被资源产生影响和破坏，改变土地利用现状、地貌景观破坏等。

矿区开采前已经进行表土剥离，剥离后对表土进行存储及养护，治理用的表土均为剥离后的表土，土源充足。

矿区因矿山建设与采矿活动而改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地损毁、山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。露天矿山的开采，挖掘山体，造成岩石裸露，对山体形成大面积疮疤，与周围山体景观形

成鲜明对比。

采掘场地面物质组成主要为碎石，矿区内植被稀少，地形地貌景观遭到破坏。



图 1-7　矿区开采平台现状



图 1-8　矿区坑底现状

1.3.3 植被破坏

矿区主要生态环境问题为地形地貌景观破坏和土地资源破坏，局部坡段存在崩塌地质安全隐患。

矿区四周地表高低起伏，区域内因多年采石，存在多处边坡，植被稀少。采矿活动造成地形地貌景观破坏、土地资源占用破坏等矿山环境问题，形成多处陡坎，边坡陡立，个别坡面存在松散土石，存在地质灾害隐患，改变了土地利用结构。

由于矿山开采破坏了地表原生植被，每逢雨季，在裸露边坡及边坡周边植被破坏区，大量泥土及碎石在雨水的冲刷下伴水流而下，使边坡上沟壑纵横，造成水土流失，存在多处废石渣压占、土体堆积等土地压占形式，严重浪费土地资源。

矿区采矿活动严重挖损山体前缘地带植被和地形，裸露、杂乱的岩石采掘作业面与周边优美的生态环境极不协调，破坏了绿水青山、秋水共长天一色的整体自然环境景观，严重影响了健康发展与生态文明的建设步伐。

1.3.4 生态退化

由于缺乏植物固土，区域内水土流失严重，常年堆存的土渣、废渣冲刷下的土体堆积、淤埋。场地内采场坑内积水，水质污浊，污染环境。

矿区原生植被稀少，人类采石、取土等工程活动导致林地、草地功能退化。

1.3.5 矿山生态环境发展趋势

现阶段，由于城乡基础建设的发展，随之而来的是露天采石场的数

量急剧上升，导致了矿区环境恶化、水土流失、生物种类减少等一系列的问题，给人们的生活环境造成了很大的威胁。

一是现代露天开采一般采用陡帮开采工艺，可以节省剥离费用形成高陡边坡，原始山坡被人工开挖，断层、裂隙受力情况发生变化，引起边坡岩土体内应力重新分布，使其处于不平衡状态，矿山闭坑后，其边坡在风化、降雨、地震及其它外力影响下极易发生地质灾害。

二是植物影响。采石场开采石料，需要将原本覆盖的植被大面积的山体进行开发，砍伐覆盖的植物，这种现象如果后期没有采取的措施予以恢复，大面积的植物缺失将会导致严重的土地沙化及水土流失。还另外，一般开采区域的土质较贫瘠，植被一旦遭受破坏，恢复较困难。大面积的砍伐森林、植被将对原有的生态状况产生改变，导致植被种类的消失。

三是土壤破坏。山体表层覆盖一层土壤，而石料的开采须要先剥离上层覆盖的土壤才能达到开采石料的目的。因此，其造成的破坏主要表现为表土的剥离，表土壤的剥离及岩石的开采会对整个土质结构产生破坏，使土壤生态系统功能恶化。当遭遇山洪、强降雨时很有可能形成泥石流，造成更严重的灾难。

四是水土流失。开采石料的过程及采石场的建设本身就要开挖山体，并且还需要砍伐树木、剥离表层土、产生大量的废土、废石堆等，这些都会造成水土流失。

五是生物减少。采石场的生产势必造成植被大面积破坏，对原有的生态结构产生了改变，生态环境恶化，这些生态效应将会导致植物种类、

数量锐减。而山上的生物主要是靠植被而生存的，植被的破坏，对生物的生存环境造成威胁，导致生物数量减。

综上所述，为了经济社会的持续发展和生态文明建设的提升，国民幸福生活指数的提高，首先需要对矿山地区进行修复，改造和保护土地，增加林地面积，恢复植被，增加矿山地区的植被覆盖率，确保对矿山地区环境的保护和优化，减少污染。

本矿区若不及时治理将会造成更为严重的植被破坏、土地退化、水土流失，破坏周边的生态环境，使矿区破坏面积不断增大，侵占周边林地。同时废弃采石场如同山体的疮疤，破坏整个山体的视觉景观。

1.3.6 矿山土地利用现状

1、土地利用现状

矿区治理总面积为 5.5643hm^2，依据 2025 年度国土变更调查数据库，矿区土地利用类型主要为乔木林地，土地权属为双丰林业局。

表 1-3 矿区土地利用现状统计表

编码	一级地类	编码	二级地类	面积（hm^2）
03	林地	0301	乔木林地	5.5643
合计（hm^2）				5.5643

经与土地权属单位双丰林业局，和土地使用权人协商，同意本次修复工程实施。

3、矿山生态修复工作部署

3.1 修复方式

在消除地质灾害隐患的前提下，考虑充分利用治理区土地资源，依据黑龙江省庆安县曙光建筑用花岗岩矿地质环境现状及其影响范围，结合委托单位的意见确定治理区范围。

依据现场实际情况，工程施工措施等将矿区分为 3 个治理区，具体分区情况如下表：

表 3-1 矿区分区表

序号	工程治理区	详细分区	面积(hm^2)	治理方式
1	治理区	坡面清理区	2.8117（边坡投影面积 2.8117 公顷）	危岩清理、坡脚恢复植被
		挂网防护区	0.3076（边坡面积 2.8117 公顷，其中 0.3076 公顷挂网）	挂网防护
		场地平整区	2.7285（矿坑底部面积 1.5000 公顷，平台面积 1.2285 公顷）	场地平整、恢复植被

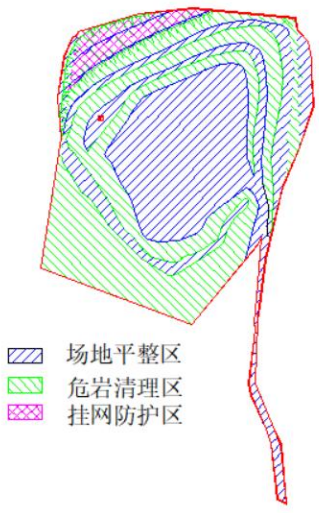


图 3-1 矿区分区示意图

3.2 修复措施

1、岩质边坡区域：进行危岩清理工作，清理坡面危岩体及坡脚堆积体，形成一系列的连续整齐、稳定、立地条件良好的边坡效果，局部边坡进行挂网防护，然后在边坡坡脚栽植利于攀爬的山葡萄，保证整体治理效果。

2、采掘场底部及采掘场平台：进行土地平整，形成适宜性的缓坡及平地，而后覆土挖穴栽植云杉及白桦，之后播撒草籽（羊茅草），平台边缘设置石笼挡土墙。

3、矿区外围设置围挡：对已治理完的区域进行围挡。

4、植物养护：施工完成后，根据实际情况，由于植被重建初期相对脆弱，需要人工对其进行管护。

通过治理工程建设，使矿区生态环境得到有效改善，完成恢复治理，将矿区恢复为林地。

3.3 修复工程部署

3.3.1 工程部署

根据矿区的自然条件、社会经济条件、地质环境现状，本着进行生态修复、经济投入平衡合理的原则进行工程合理设计。

矿区内历史采掘边坡局部较高，且边坡较陡，风化程度严重，容易造成崩塌等地质灾害，因此需对其进行危岩清理工作，通过场地平整、植被恢复等措施，恢复植被，进行生态修复，防止水土流失。

1、地质环境治理工程

该矿山在场地四周由于采石形成的岩质边坡，多为高陡边坡，坡面

具不规则形态，存在崩塌地质灾害隐患。边坡坡脚一般 35°～60°，局部陡坡处可达 70°～80°，边坡相对高差 5.0~25.0m，坡面岩石破碎较严重，局部坡面存在松动岩石或堆积于坡面的土石料，为了保证边坡的稳定，消除地质灾害，且与周围自然环境相协调，应进行坡面修整处理，清理危岩，消除不稳定块体、强风化带和堆积体，保证坡体稳定，同时可以美化边坡。

通过对边坡清除危岩体、堆积体，使得坡体稳定。清理方量直接回填至采掘场底部。

坡面清理区坡面面积 8.2210hm^2，平均清理厚度 0.1m，清理方量 8221m^3。

平台边缘设置石笼挡土墙，设置长度 1376m，石笼选用（长×宽×高）0.5m×0.5m×0.5m 的网箱，石笼方量 344m^3。

根据《庆安县曙光建筑用花岗岩矿露天采场西北部边坡治理工程设计》在最上部边坡 334-378m 标高设置主动防护网，主动防护网长约 145m，宽 2-8m，防护面积 755.27m^2。在两级采矿平台后缘处，分别设置被动防护网，用于拦挡落石或滚石，被动防护网高 2m。该项内容已在前期治理完成。本次不做工程设计。

2、地貌重塑工程

根据矿区的现状，因地制宜采用治理措施，对矿区场地回覆表土，将矿区恢复为林地。

3、植被重建工程

表土回覆后，进行植被恢复工程，在矿区采用穴栽方式植树，逐步

恢复生态地质环境。根据当地植物生长条件和周围植被情况，以及达到美化景观的效果，树种选择易成活、生长快的优势树木，根据林业部门编制的《恢复植被和林业生产条件实施方案》，选择树种为云杉及白桦。

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）附录 D 中的 D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准，综合确定复垦单元质量控制标准。

有林地：采用整体覆土，土壤覆土的有效土层为 30 厘米以上；下部回填岩土风化物（剥离的表土、强风化层），厚度达到 30 厘米以上。有效土层厚度≥30 厘米；土壤容重≤1.45g/cm^3；土壤质地为砂土至砂质粘土；砾石含量≤20%；pH 值 6.0-8.5；有机质含量≥2.0%。

依据《矿山生态修复技术规范第 4 部分：建材矿山》规范附录 B 中，在矿区内坡度 35°＜α≤65°的边坡上栽植树木，采用穴栽方式进行栽植。在坡度α＞65°的边坡，坡脚栽植山葡萄，及栽植树木，待山葡萄成长覆盖边坡，栽植树木可遮挡边坡。

矿区内植被恢复工程，种植云杉及白桦混交林，种植比例为 1:1，云杉采用 3 年生容器苗，白桦树苗规格为高 1.0m。树穴规格 0.5×0.5×0.5m，株行距为 2.0×2.0m，树穴内全部换填腐殖土。

边坡坡脚栽植山葡萄，采用穴栽，栽植间距 0.5m。

栽植云杉及白桦区域撒播草籽（羊茅草），种树区域面积 2.7285hm^2，植树 6822 株，树坑面积 0.1706hm^2，扣除树坑面积，林下草撒播草籽（羊茅草）共计 2.5579hm^2，恢复其他草地面积 0.0241hm^2，共计种草面积 2.5820hm^2，每公顷撒播 80kg。

壤土来源：土源来自矿区早期剥离表土。矿区早期剥离表土 9500m^3，

本次设计使用 8599m^3，扣除损耗后，余土满足项目需要，土源充足。壤土使用前需经专业检测机构进行土壤检测，检测合格后方可使用。

4、配套工程

为防止人畜不慎掉落坑内及对恢复后的林地破坏，造成人员安全及财产损失，设置警示牌 5 个。

警示牌基础采用混凝土基础,尺寸 0.5m×0.5m×1.2m,支架采用 DN80 热镀锌管，地上部分高度 1.5m。

（1）警示语：“ 边坡危险，慎防跌落” 。

（2）规格：0.8m×0.6m。

（3）材质：边缘采用铝合金，表面采用塑铝板。



图 3-2 警示牌大样图

（4）安装: 围栏长度 450m,刺网围栏采用 DN60 钢管立柱,柱长 2.0m,立柱埋深 0.5m,柱间距 4m。刺网围栏横向刺线 6 横,每道刺线由 1 根 12# 铁线及相应的刺箍构成。



图 3-3 安全护栏大样图

5 标识牌:

标识牌基础采用混凝土基础，尺寸 0.5m×0.5m×1.2m，支架采用两根 DN100 热镀锌管，地上部分高度 1.5m。

（1）内容：

1）项目基本信息

建设单位

施工单位

监理单位

治理面积

开工日期、完工日期

项目负责人、联系电话

2）主要治理措施

边坡治理、表土回覆、植被恢复、排水工程、围栏防护等

3）治理范围示意图（简易平面图，标注边界）

（2）颜色：蓝底白字

（3）规格：1.2m×0.8m。

（4）材质：边缘采用铝合金，表面采用塑铝板。

3.3.2 工程量计算

1、地质环境治理工程

坡面清理区坡面面积 8.2210hm^2，平均清理厚度 0.1m，清理方量 8221m^3。

平台边缘设置石笼挡土墙，设置长度 1376m，石笼选用（长×宽×高）0.5m×0.5m×0.5m 的网箱，石笼方量 344m^3。

根据《庆安县曙光建筑用花岗岩矿露天采场西北部边坡治理工程设计》在最上部边坡 334-378m 标高设置主动防护网，主动防护网长约 145m，宽 2-8m，防护面积 755.27m^2。在两级采矿平台后缘处，分别设置被动防护网，用于拦挡落石或滚石，被动防护网高 2m。该项内容已在前期治理完成。本次不做工程设计。

2、地貌重构工程

采掘场底部及平台面积 2.7285hm^2，植树 6822 株树穴规格 0.5×0.5×0.5m，树穴开挖 853m^3，树穴覆土 853m^3，林下草撒播草籽（羊茅草）共计 2.5579hm^2，恢复其他草地面积 0.0241hm^2，共计种草面积 2.5820hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土量 7746m^3，共计回覆 8599m^3。

3、植被重建工程

矿区内植被恢复工程，种植云杉及白桦，株距 2.0×2.0m，种植山葡

萄，株距 0.5m。栽植山葡萄在边坡坡脚。

云杉及白桦树苗规格为高 1.0m。树穴规格 0.5×0.5×0.5m，株行距为 2.0×2.0m，树穴内全部换填腐殖土，为储土场集中运输，平均运距 1.0km。

栽植云杉及白桦面积 2.7285hm^2，总计 6822 株（白桦 3411 株、云杉 3411 株），林下草撒播草籽（羊茅草）共计 2.5579hm^2，恢复其他草地面积 0.0241hm^2，共计种草面积 2.5820hm^2。栽植山葡萄总长度 1400m，栽植山葡萄 2800 株。

表 3-2 覆土数量统计表

部位	数量（m^3）
植树覆土量 (0.5x0.5x0.5)	853
林下覆土 0.3m 覆土量	7746
总覆土量	8599

壤土为前期剥离的表土，存储于矿区内部西侧，在本次复垦范围内，运输距离约 1km。

4、配套工程

在原有采矿坡顶设置安全护栏，矿区设置安全护栏总长度 450m，设置警示牌 5 个。

表 3-3 复垦前后土地利用对比表

复垦单元	原地类	复垦方向	复垦前面积	复垦后面积	增减量
			（hm^2）	（hm^2）	（m^2）

1	乔木林地	乔木林地	5.5643	2.7285	-2.8117
		裸岩石砾地		2.8117	2.8117
合计	合计	-	5.5643	5.5643	0.00

3.3.3 工程量汇总

表 3-4 工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	地质环境治理工程		
1	坡面危岩清理	m^3	8221
2	石笼挡墙	m^3	344
二	地貌重构工程		
1	壤土运输	m^3	8599
2	树穴开挖	m^3	853
三	植被重建工程		
1	栽植树木（云杉及白桦）	株	6822
2	栽植山葡萄	株	2800
3	播撒草籽	hm^2	2.5820
四	配套工程		
(一)	防护工程		
1	警示牌	个	5
2	围栏	m	450
(二)	监测工程		
1	土壤质量监测	点.次	9
2	植被恢复效果监测	点.次	9
3	边坡变形监测费	点.次	54
4	人工巡查	次	18
(三)	管护费（3 年总管护面积）	hm^2	2.7526

3.3.4 工程工期

本项目工期为 1 年，计划起止时间为 2026 年 6 月—2027 年 5 月。

2026 年 6 月，完成前期准备工作；

2026 年 7 月—2026 年 10 月，进行地质环境治理、地貌重塑工程；坡面整清理方量 8221m^3；表土回覆 8599m^3；石笼挡墙 344m^3。

2027 年 4 月-2027 年 5 月，进行植被重建工程、配套工程：栽植白

桦 3411 株、云杉 3411 株、山葡萄 2800 株；围栏 450m；警示牌 5 个。

2027 年 5 月，编制治理工程总结报告以及组织工程竣工验收工作。

3.4 技术经济可行性分析

项目竣工后，矿区内可修复林地，绿色植物所产生的生态效应，对维护城市生态平衡，促进城市发展，发挥着越来越重要的作用。

1、净化空气

植物是环境中氧气和二氧化碳的调解者，在光合作用时，吸收二氧化碳，呼出氧气。其光合作用产生的氧气是呼吸作用消耗氧气的 20 倍，所以城市中的绿地被比作城市的“绿肺”。

2、滞尘作用

大气中除有害气体外，还有烟尘、粉尘等的污染。树木浓密的枝叶像一个滤尘器，对烟尘及粉尘有明显的阻滞、吸附和过滤作用，可减少空气中的浮尘。蒙尘的枝叶经雨水冲刷后又能恢复滞尘功能，使空气变得清洁。

3、减弱噪音

噪声是城市的一大公害，其危害越来越为人们所重视。树木对减弱噪声的作用很明显，树木的枝叶就像消音板一样反射、吸收部分声波，使其减弱并逐渐消失。可减弱城市的噪音，是市民生活的天然隔音屏障。

4、改善温度条件

树冠能遮挡阳光，吸收太阳辐射热，起到降低小环境温度的作用，所以夏季人们有“大树底下好乘凉”的感受。行道树一般降低温度 2.3-4.9 度，成片栽植的苗木，不仅能降低林内的温度，而且由于林内、林外的

气温而形成对流的微风，使降温作用影响到林外的环境。

5、改善空气湿度

树木可以通过蒸腾作用，把吸收的水分以水蒸气的形式从叶片扩散到空气中，使空气湿度增加。种植 1 公顷树木，每年可蒸发 500 吨水。因此，一般树林中空气湿度较空旷地高 7%-14%，同时有林地较无林地雨量多 20%以上。降雨量的增加又可提高空气湿度和清新度，增加土壤含水量和径流量，众多小气候的改变将会影响区域气候的改变，从而使当地生态环境得以改善。

6、防风固土

大风会增加土壤中水分的蒸发，降低土壤水分，造成土壤风蚀，严重时可埋没城镇和农田。要从更本上解决沙尘暴问题，必须通过减少人为破坏，进行植树造林。

7、控制水土流失，涵养水源

树木具有很强的保水能力，其参差的树冠可滞留雨水，减弱雨水对地面的冲击度；林地内疏松的枯枝落叶层，良好的土壤结构、庞大的根系有利于水分渗透剂蓄积，能有效地防止水土的径流和对土层表面的冲刷。

项目实施后可消除矿山生态环境问题及其对区域环境的影响，恢复可利用土地，实现土地的可持续利用；改善了矿区周边的生态环境，起到保持水土、防灾减灾等方面的作用，降低部分矿山生态环境问题发生的频率，减少或防止地质灾害的发生，还可产生一定的经济效益。

项目的实施有助于树木的生长、恢复和改善，有利于当地的生态环

境保护。植被恢复所栽植树木，不但改善了当地的生态环境，而且会产生一定的经济价值。

4、跟踪监测与管护

4.1 监测目的

掌握矿山生态修复实施效果，为开展适应性管理提供数据支撑，为后期管护和成效评估提供依据。

4.2 监测范围

以矿山生态修复实施区域为主，适当扩展到矿山周边地区。

4.3 监测对象

监测对象包括矿山生态环境及修复工程，主要包括土壤质量监测、植被恢复效果监测。

4.4 监测内容

1、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测主要为及人工巡查

边坡变形监测采用水准测量对矿山开采形成的边坡进行监测，利用2000 国家测量系统，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序， 精度达到二等，观测中误差<5mm/km。

人工巡查是对矿山地质环境治理所采取的相应措施进行监测。组织固定人员定期巡查，遇到地质环境问题，做到及时汇报、及时处理。

2、土地复垦监测

土地复垦监测主要为土壤质量监测和植被恢复效果监测，恢复为林

地的监测内容包括有效土层厚度、土壤物理性质、土壤化学成分、水质、定植密度和郁闭度等。

（1）土壤质量监测

监测内容：地面坡度、覆土厚度、pH 值、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重（压实）、有机质、全氮、有效磷、有效钾等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。 监测频率：每年 1 次，持续 3 年，详见表 4-1 土壤质量监测方案。

表 4-1　土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
地面坡度	1	3	3
覆土厚度	1	3	3
pH 值	1	3	3
重金属含量	1	3	3
有效土层厚度	1	3	3
土壤质地	1	3	3
土壤砾石含量	1	3	3
土壤容重（压实）	1	3	3
有机质	1	3	3
全氮	1	3	3
有效磷	1	3	3
有效钾	1	3	3

（2）复垦效果监

监测对象：复垦区域。

监测内容：植物生长势、高度、成活率、郁闭度、种植密度等。监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：每年 1 次，持续 3 年，详见表 4-2 复垦植被恢复监测

方案表。

表 4-2 复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	3	3
高度	1	3	3
成活率	1	3	3
郁闭度	1	3	3
种植密度	1	3	3

4.5 监测频率

边坡变形监测共布设 3 个监测点，每 2 月监测 1 次。人工巡查按照 2 人一组，每 2 个月巡查 1 次，持续监测 3 年。

土壤质量监测点 3 处，植被恢复效果监测点 3 处，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

4.6 监测周期

监测周期为 3 年，为后期管护期监测 3 年。

序号	监测内容	单位	个数	频率（次/月）	频率（次/年）	监测周期（年）	总次数
1	边坡变形监测	次	3	2		3	54
2	人工巡查	次		2		3	18
1	土壤质量监测	次	3		1	3	9
2	植被恢复效果监测	次	3		1	3	9

4.7 管护工程

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。管护面积为 2.7285hm^2。

管护工作主要针对复垦后的植被。植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的林地。结合项目区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

1、林地管护措施

1）水分管理

防止幼树成长期遭受干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭，提高成活率。

2）养分管理

复垦后还应对复垦林地进行施肥管理，促进树木生长。

3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，采取部分灌木平茬或修枝，促进树木生长。

4）林木密度调控

林带郁闭后，通过人工调节树种间的关系，调节林带的结构，保证树种正常生长。

5）补苗

对未达到郁闭度的区域进行补播。

6）病害防治

防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。

管护期结束后需根据监测结果对矿山生态修复成效进行综合评估，确保修复区域地质环境稳定、生态功能恢复，达到修复方案设定的目标。

5、经费估算

5.1 项目概况

5.1.1 自然概况

1、气象

矿区属于中温带大陆性季风气候，四季分明，气候多变，冬季漫长严寒多风雪，夏季短促炎热。多年平均气温在 1.7℃，一月份最冷，最低气温-44.9℃；7 月份最热，最高气温 36.7℃，多年平均降水量为569.1mm，年内降水量主要集中在 6—8 月份，占全年降水量的 70%以上，多年平均蒸发量 1322.4mm。全年日照平均总时数 2611.2 小时，全年大于或等于 10℃的积温在 2518℃。年平均风速 14.4m/s，最大风速 24m/s，大于五级风日数为 122 天，多年平均大风日数 17 天，其中最多年份为 35 天，最少年份为 7 天。全年无霜期 128 天，最长 154 天，最短 114 天，11 月下旬封冻，翌年 4 月中旬解冻，冻土深度 1.5-2.0m。

2、水文

庆安县境内地表水系发育，主要河流有呼兰河及其支流欧根河、拉林清河、格木克河等 9 条，总流程 791 km，集水面积 5905 km2，多年平均径流总量为 23.3×108m3。另外境内有季节河 77 条。大罗镇境内有呼兰河、安邦河、拉林清河 3 条河流，都属于呼兰河流域，流域面积 75 km2。拉林清河流经矿区西部，为季节性河流。矿区内地表为第四系覆盖，附近无地表水系。

3、地形地貌

矿区位于小兴安岭山脉西麓，地势北高南低，为丘陵地区。矿区内

最高海拔 353m，最低侵蚀基准面 240m，相对高差 113m。

4、工程地质

本区大地构造位置位于新华夏系第二巨型沉降带-松嫩平原沉降带之东北隆起带的北东缘，铁力凹陷西部。

5、水文地质

钻探施工过程中未见地下水。未来采坑内充水主要来自大气降水，平时充水较少，可以自然排水。本地区年平均总降水量为 577mm。

1）基岩裂隙水

主要分布于中生代早侏罗世花岗岩基岩风化裂隙内，花岗岩受构造运动、地下水、温度等因素影响，普遍发育一层风化裂隙含水层，岩石富水性弱。

2）第四系松散岩类孔隙水

主要分布于第四系全新统现代河流冲洪积层内，平时没有水，雨季暂时形成上层滞水，水量贫乏，分布不连续，无固定水位。。

5.1.2 建设内容

1、地质环境治理工程

坡面清理区坡面面积 8.2210hm^2，平均清理厚度 0.1m，清理方量 8221m^3。

平台边缘设置石笼挡土墙，设置长度 1376m，石笼选用（长×宽×高）0.5m×0.5m×0.5m 的网箱，石笼方量 344m^3。

2、地貌重构工程

采掘场底部及平台面积 2.7285hm^2，植树 6822 株树穴规格 0.5×0.5

×0.5m，树穴开挖 853m^3，树穴覆土 853m^3，林下草撒播草籽（羊茅草）共计 2.5579hm^2，恢复其他草地面积 0.0241hm^2，共计种草面积 2.5820hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土量 7746m^3，共计回覆 8599m^3。

3、植被重建工程

矿区内植被恢复工程，栽植云杉及白桦面积 2.7285hm^2，总计 6822 株(白桦 3411 株、云杉 3411 株)，林下草撒播草籽(羊茅草)共计 2.5579hm^2，恢复其他草地面积 0.0241hm^2，共计种草面积 2.5820hm^2。栽植山葡萄总长度 1400m，栽植山葡萄 2800 株。

4、配套工程

在原有采矿坡顶设置安全护栏，矿区设置安全护栏总长度 450m，设置警示牌 5 个。

5.2 估算依据

5.2.1 编制依据

1、黑国土资发[2007]37 号文“关于印发《黑龙江省地质环境治理和保护项目设计与预算编制工作指导意见》的通知”；

2、省财政厅、省国土资源厅关于印发黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准的通知（黑财建[2013]294 号）

3、地质灾害防治工程预算标准团体标准 T/CAGHP065.3-2019；

4、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》；

5、补充台班定额引用《水利工程施工机械台时费定额》；

6、庆安县 2026 年第一季度当地市场价格；

7、《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》（国土资厅发〔2017〕19号）文件及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）。

5.2.2 取费标准和计算方法

（1）本项目施工总造价由工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、不可预见费组成。在预算中，以元为单位，四舍五入后取小数点后两位计到分。费率取费依据《土地开发整理项目预算定额标准》计取。

（2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费：包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费：指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。

该项目为六类地区，人工单价甲类工为58.04元/日，乙类工45.03元/日。

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料、装置性材料和周转性材料的摊销费用。

施工机械使用费：指消耗在工程项目上的机械磨损，维修和动力燃料等费用。

措施费：指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费及施工辅助费。费率如下表。

表 5-1　措施费费率

序号	工程类别	计算基础	措施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	4.4
2	石方工程	直接工程费	4.4
3	砌体工程	直接工程费	4.4
4	混凝土工程	直接工程费	5.4
5	农用井工程	直接工程费	5.4
6	其他工程	直接工程费	4.4
7	安装工程	直接工程费	5.4

②间接费

由规费（指政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用）和企业管理费（指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用）组成。费率如下表。

表 5-2　间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

③利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费与间接费之和的 3%计取。

④税金

税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。计算基础为直接费、间接费、

利润、材料价差各项之和。

（3）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费构成。

①前期工作费

指项目在工程施工前所发生的各项开支。主要包括：项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

项目可行性研究费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 5-3　项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤200	3
2	500	5
3	1000	6.5
4	3000	13
5	5000	18
6	8000	26
7	10000	31
8	20000	44
9	40000	69
10	60000	90
11	80000	106
12	100000	121

注：计费基数大于 10 亿时，按计费基数的 0.121%计取。

项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5%计算。（矿区地貌类型为丘陵区，可乘 1.1 的调整系数）本项目费率取 1.65%。

项目设计与预算编制费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 5-4　项目设计与预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤200	8
2	500	14
3	1000	27
4	3000	51
5	5000	76
6	8000	115
7	10000	141
8	20000	262
9	40000	487
10	60000	701
11	80000	906
12	100000	1107

注：计费基数大于 10 亿时，按计费基数的 1.107%计取。

项目招标代理费以工程施工费作为计费基数，采用差额定率法累进法计算。

表 5-5　项目招标代理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5=5
2	1000-3000	0.3	3000	5+(3000-1000)×0.3%=11
3	3000-5000	0.2	5000	11+(5000-3000)×0.2%=15
4	5000-10000	0.1	10000	15+(10000-5000)×0.1%=20
5	10000-100000	0.05	100000	20+(100000-10000)×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+（150000-100000）×0.01%=70

②工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 5-6　工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤200	7
2	500	12
3	1000	22
4	3000	56
5	5000	87
6	8000	130
7	10000	157
8	20000	283
9	40000	510
10	60000	714
11	80000	904
12	100000	1085

注：计费基数大于 10 亿时，按计费基数的 1.085%计取。

③竣工验收费

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，该项目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。

（1）工程复核费

以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 5-7　工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.70%=3.5
2	500 -1000	0.65	1000	3.5+(1000-500)×0.65%=6.75
3	1000 -3000	0.60	3000	6.75+(3000-1000)×0.60%=18.75
4	3000 -5000	0.55	5000	18.75+(5000-3000)×0.55%=29.75
5	5000 -10000	0.50	10000	29.75+(10000-5000)×0.50%=54.75
6	10000 -50000	0.45	50000	54.75+(50000-10000)×0.45%=234.75
7	50000 -100000	0.40	100000	234.75+(100000-50000)×0.40%=434.75
8	100000 以上	0.35	150000	434.75+（150000-100000）×0.35%=609.75

（2）工程验收费

以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 5-8　工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7
2	500 -1000	1.3	1000	7+(1000-500)×1.3%=13.5
3	1000 -3000	1.2	3000	13.5+(3000-1000)×1.2%=37.5
4	3000 -5000	1.1	5000	37.5+(5000-3000)×1.1%=59.5
5	5000 -10000	1.0	10000	59.5+(10000-5000)×1.0%=109.5
6	10000 -50000	0.9	50000	109.5+(50000-10000)×0.9%=469.5
7	50000 -100000	0.8	100000	469.5+(100000-50000)×0.8%=869.5
8	100000 以上	0.7	150000	869.5+（150000-100000）×0.7%=1219.5

（3）项目决算编制与审计费

以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 5-9　项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5
2	500 -1000	0.9	1000	5+(1000-500)×0.9%=9.5
3	1000 -3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)×0.8%=25.5
4	3000 -5000	0.7	5000	25.5+(5000-3000)×0.7%=39.5
5	5000 -10000	0.6	10000	39.5+(10000-5000)×0.6%=69.5
6	10000 -50000	0.5	50000	69.5+(50000-10000)×0.5%=269.5
7	50000 -100000	0.40	100000	269.5+(100000-50000)×0.4%=469.5
8	100000 以上	0.3	150000	469.5+（150000-100000）×0.3%=619.5

④业主管理费

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费四项之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 5-10　业主管理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500 -1000	2.6	1000	14+(1000-500)×2.6%=27
3	1000 -3000	2.4	3000	27+(3000-1000)×2.4%=75
4	3000 -5000	2.2	5000	75+(5000-3000)×2.2%=119
5	5000 -10000	1.9	10000	119+(10000-5000)×1.9%=214
6	10000 -50000	1.6	50000	214+(50000-10000)×1.6%=854
7	50000 -100000	1.2	100000	854+(100000-50000)×1.2%=1454
8	100000 以上	0.8	150000	1454+（150000-100000）×0.8%=1854

（4）不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按不超过工程施工费、设备费和其它费用之和的 3%计算。本项目按工程施工费和其他费用之和的 3%计取。

5.3 预算编制结果

本项目投资规模为 185.19 万元，全部为企业自筹资金。

表 5-11　预算总表

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	144.99	78.29
二	其他费用	27.77	15.00
三	监测与管护费	7.25	3.91
四	不可预见费	5.18	2.80
总计		185.19	100.00

表 5-12　工程施工费预算汇总表

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(%)
1	地质环境治理工程	101.18	69.78
2	配套工程	7.50	5.17
3	地貌重构工程	24.97	17.22
4	植被重建工程	11.34	7.82
总　计		144.99	100.00

表 5-13　　工程施工费预算表　　单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		**地质环境治理工程**				**1011784.68**
1	2-001	坡面清理	m^3	8221	83.63	687554.29
2	2-282	石渣清运（0-0.5km）	m^3	8221	24.79	203830.39
3	估算	石笼挡墙	m^3	344	350.00	120400.00
一		**配套工程**				**75000.00**
1	市场价	防护栏	m	450	150.00	67500.00
2	市场价	警示牌	个	5	1500.00	7500.00
二		**地貌重构工程**				**249700.40**
1	1-299*0.85	表土运输（0.5-1km）	m^3	8599	11.68	100405.84
2	1-182*0.8	覆土平整	m^3	8599	3.37	28998.31
3	2-113	树穴开挖	m^3	853	116.23	99147.09
4	2-282	石渣清运（0-0.5km）	m^3	853	24.79	21149.17
三		**植被重建工程**				**113390.26**
1	9-002	栽植树木	株	6822	14.01	95602.14
2	9-031	撒播草籽	hm^3	2.5820	3516.05	9078.44
3	9-018	栽植山葡萄	株	2800	3.11	8709.68
总计	—	—				**1449875.35**

表 5-14　　监测与管护费预算表　　单位：元

序号	**名称**	**单位**	**数量**	**综合单价**	**合计**
1	监测费				52200.00
	土壤质量监测费	次	9	1500	13500.00
	植被恢复效果监测费	次	9	500	4500.00
	边坡变形监测费	次	54	500	27000.00
	人工巡查	次	18	400	7200.00
2	管护费				20293.79
	管护	hm^2	2.7526.3a	2457.53	20293.79
合计					72493.79

表 5-15　　其他费用预算表　　单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
一	**前期工作费**		**12.40**	**44.63**
1	土地清查费	0.5%×144.99	0.72	2.61
2	项目可行性研究费	0+(3-0)*(144.99-0)/(200-0)	2.17	7.83
3	项目勘测费	1.5%×144.99×1.1	2.39	8.61
4	项目设计与预算编制费	(0+(8-0)*(144.99-0)/(200-0))×1.1	6.38	22.97
5	项目招标费	0+(144.99-0)×0.5%	0.72	2.61
二	**工程监理费**		**5.07**	**18.27**
1	工程监理费	0+(7-0)*(144.99-0)/(200-0)	5.07	18.27
三	**拆迁补偿费**		**0.00**	**0.00**
1	拆迁补偿费		0.00	0.00
三	**竣工验收费**		**5.60**	**20.15**
1	工程复核费	0+(144.99-0)×0.7%	1.01	3.65
2	项目工程验收费	0+(144.99-0)×1.4%	2.03	7.31
3	项目决算编制与审计费	0+(144.99-0)×1%	1.45	5.22
4	整理后土地的重估与登记费	0+(144.99-0)×0.65%	0.94	3.39
5	标识设定费	0+(144.99-0)×0.11%	0.16	0.57
四	**业主管理费**		**4.71**	**16.94**
1	业主管理费	0+(168.06-0)×2.8%	4.71	16.94
总　　计			**27.77**	**100.00**

表5-16　　人工费预算单价计算表（甲类）

地区类别	六类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价/元
1	基本工资	540×12×1÷（250-10）	27.00
2	辅助工资		8.938
(1)	地区津贴	45×12×1÷（250-10）	2.25
(2)	施工津贴	3.5×365×0.95÷（250-10）	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	27×(3-1)×11÷250×0.35	0.83
3.	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27+8.94)×14%	5.03
(2)	工会经费	(27+8.94)×2%	0.72
(3)	养老保险基金	(27+8.94)×30%	10.78
(4)	医疗保险费	(27+8.94)×4%	1.44
(5)	工伤保险费	(27+8.94)×1.5%	0.54

表5-16　　人工费预算单价计算表（甲类）

地区类别	六类	定额人工等级	甲类
(6)	职工失业保险基金	(27+8.94)×2%	0.72
(7)	住房公积金	(27+8.94)×8%	2.88
4	人工工日预算单价	27+8.94+22.1	58.04

表5-17　　人工费预算单价计算表（乙类）

地区类别	六类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价/元
1	基本工资	445×12×1÷（250-10）工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45×12×1÷（250-10）工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0×365×0.95÷（250-10）工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25×(3-1)×11÷250×0.15	0.29
3.	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(22.25+5.63)×14%	3.90
(2)	工会经费	(22.25+5.63)×2%	0.56
(3)	养老保险基金	(22.25+5.63)×30%	8.36
(4)	医疗保险费	(22.25+5.63)×4%	1.12
(5)	工伤保险费	(22.25+5.63)×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(22.25+5.63)×2%	0.56
(7)	住房公积金	(22.25+5.63)×8%	2.23
4	人工工日预算单价	22.25+5.63+17.15	45.03

表5-18　　主要材料预算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重/t	每吨运费/元	价格/元					
						原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	保险费	预算价格（元）
1	柴油	t	庆安县	1.0	0.00	8464.60	0.00	183.68	8464.60	16.93	8665.21
2	汽油	t	庆安县	1.0	0.00	9411.50	0.00	204.23	9411.50	18.82	9634.56

表5-19　　施工机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费（元/日）		动力燃料费	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		风（元/m^3）		水（元/m^3）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
					1.00	**58.04**		**1.00**	**9.63**	**1.00**	**4.50**	**1.00**	**3.05**	**1.00**	**0.50**	**1.00**	**0.91**
1002	油动单斗挖掘机 1m3	744.65	304.57	440.08	2.00	116.08	324.00		0.00	72.00	324.00		0.00		0.00		0.00
1013	推土机 59kw	382.35	68.27	314.08	2.00	116.08	198.00		0.00	44.00	198.00		0.00		0.00		0.00
1014	推土机 74kw	551.28	187.70	363.58	2.00	116.08	247.50		0.00	55.00	247.50		0.00		0.00		0.00
4004	汽油型载重汽车 5t	427.28	80.20	347.08	1.00	58.04	289.04	30.00	289.04		0.00		0.00		0.00		0.00
4012	柴油型自卸汽车 8t	513.26	185.68	327.58	2.00	116.08	211.50		0.00	47.00	211.50		0.00		0.00		0.00

表 5-20　　工程施工费单价分析表

推土机推土（40-50m)					
定额编号：[1-182]*0.8					单位：100m³
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				214.90
（一）	直接工程费				205.84
1	人工费				11.35
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.24	45.03	10.81
	其他费用	%	5.00		0.54
2	机械使用费				194.49
	推土机 74kw	台班	0.34	551.28	185.23
	其他费用	%	5.00		9.26
（二）	措施费	%	4.40		9.06
二	间接费	%	5.00		10.74
三	利润	%	3.00		6.77
四	材料价差				76.97
	柴油	kg	18.48	4.17	76.97
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		27.84
七	合计				337.23

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5-1km）					
定额编号：[1-299]*0.85					单位：100m³
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				752.52
（一）	直接工程费				720.80
1	人工费				40.96
	甲类工	工日	0.09	58.04	4.93
	乙类工	工日	0.77	45.03	34.45
	其他费用	%	4		1.58
2	机械使用费				679.84
	油动单斗挖掘机 1m³	台班	0.19	744.65	139.25
	推土机 59KW	台班	0.14	382.35	52.00
	自卸汽车 8t	台班	0.90	513.26	462.45

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5-1km）					
	其他费用	%	4		26.15
（二）	措施费	%	4.40		31.72
二	间接费	%	5.00		37.63
三	利润	%	3.00		23.70
四	材料价差				257.39
	柴油	kg	61.80	4.17	257.39
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		96.41
七	合计				1167.65

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

石渣运输（0-0.5km）					
定额编号：[2-282]					单位：100m³
工作内容：装、运、卸、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1586.74
（一）	直接工程费				1519.86
1	人工费				121.10
	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
	乙类工	工日	2.50	45.03	112.58
	其他费用	%	2.3		2.72
2	机械使用费				1398.76
	油动单斗挖掘机 1m³	台班	0.60	744.65	446.79
	推土机 59KW	台班	0.30	382.35	114.70
	自卸汽车 8t	台班	1.57	513.26	805.82
	其他费用	%	2.3		31.45
（二）	措施费	%	4.40		66.87
二	间接费	%	6.00		95.20
三	利润	%	3.00		50.46
四	材料价差				542.27
	柴油	kg	130.19	4.17	542.27
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		204.72
七	合计				2479.39

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

栽植乔木（带土球）					
定额编号：　[9-002]					单位：100 株
工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1188.79
（一）	直接工程费				1138.69
1	人工费				316.79
	甲类工	工日		58.04	0.00
	乙类工	工日	7.00	45.03	315.21
	其他费用	%	0.5		1.58
2	材料费				821.90
	树苗	株	102.00	8.00	816.00
	水	m^3	2.00	0.91	1.81
	其他费用	%	0.5		4.09
（二）	措施费	%	4.40		50.10
二	间接费	%	5.00		59.44
三	利润	%	3.00		37.45
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		115.71
七	合计				1401.38

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

栽植灌木（裸根）					
定额编号：　[9-018]					单位：100 株
工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				263.87
（一）	直接工程费				252.75
1	人工费				45.21
	甲类工	工日		58.04	0.00
	乙类工	工日	1.00	45.03	45.03
	其他费用	%	0.4		0.18
2	材料费				207.54
	山葡萄	株	102.00	2.00	204.00
	水	m^3	3.00	0.91	2.72
	其他费用	%	0.4		0.83
（二）	措施费	%	4.40		11.12
二	间接费	%	5.00		13.19
三	利润	%	3.00		8.31
四	材料价差				
五	未计价材料费				

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

栽植灌木（裸根）					
六	税金	%	9.00		25.68
七	合计				311.06

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

人工撒播草籽					
定额编号：[9-031]					单位：hm^2
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2982.64
（一）	直接工程费				2856.94
1	人工费				396.94
	甲类工	工日		58.04	0.00
	乙类工	工日	8.60	45.03	387.26
	其他费用	%	2.5		9.68
2	材料费				2460.00
	羊茅	kg	80.00	30.00	2400.00
	其他费用	%	2.5		60.00
（二）	措施费	%	4.40		125.71
二	间接费	%	5.00		149.13
三	利润	%	3.00		93.95
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		290.32
七	合计				3516.05

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

人工一般石方开挖					
定额编号：[2-001]					单位：$100m^3$
工作内容：撬移、解小、翻渣、清面（V-VII）。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				7027.69
（一）	直接工程费				6731.51
1	人工费				6731.51
	甲类工	工日	7.20	58.04	417.89
	乙类工	工日	138.00	45.03	6214.14
	其他费用	%	1.5		99.48
（二）	措施费	%	4.40		296.19
二	间接费	%	6.00		421.66

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

人工一般石方开挖					
三	利润	%	3.00		223.48
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		690.56
七	合计				8363.39

续表 5-20　　工程施工费单价分析表

沟槽石方开挖（人工打孔）					
定额编号：[2-113]					单位：100m³
工作内容：打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				9767.01
（一）	直接工程费				9355.37
1	人工费				6832.95
	甲类工	工日	7.30	58.04	423.69
	乙类工	工日	138.20	45.03	6223.15
	其他费用	%	2.8		186.11
2	材料费				2434.57
	钢钎	kg	4.33	6.00	25.98
	炸药	kg	183.60	8.00	1468.80
	电雷管	个	436.00	1.20	523.20
	导电线	m	175.14	2.00	350.28
	其他费用	%	2.8		66.31
3	机械使用费				87.85
	载重汽车 5t	台班	0.20	427.28	85.46
	其他费用	%	2.8		2.39
（二）	措施费	%	4.40		411.64
二	间接费	%	6.00		586.02
三	利润	%	3.00		310.59
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		959.73
七	合计				11623.34

5.4 资金计划

资金全部为庆安县嘉隆建筑石材有限公司自筹资金。

投资计划如下表：

序号	时间	工作安排	投资金额（万元）
1	2026 年 6 月-2027 年 5 月	矿山生态修复	177.94
2	2027 年 6 月-2028 年 5 月	监测、管护	2.42
3	2028 年 6 月-2029 年 5 月	监测、管护	2.42
4	2029 年 6 月-2030 年 5 月	监测、管护	2.42

6、保障措施

6.1 组织保障

为加强项目组织管理，要各相关部门的齐抓共管，密切配合，为保证本项目的顺利实施，认真履行监管职责，确保项目资金安全，保证项目实施顺利进行。

项目经理：代表单位负责本工程合同的全面履行，实施对本项目的全面管理，负责项目的行政、技术、财务和施工等个项管理工作，为本项目管理核心。

项目副经理：主要负责施工管理工作，为工程施工的主要负责人。

技术负责人；协助项目经理负责所有技术与质量安全管理工作。

项目经理部共设五个部门，各部门职责如下：

①技术科：负责项目部的施工技术、计划与方案、工程施工管理测量、统计与计量、图纸设计、竣工资料的整理、技术资料的保管。

②质检科：负责工程质量的检测，验收实验与控制。

③施工科：负责整个工程的工程施工。

④安全科：负责安全生产的管理，监督及工地治安工作。

⑤财务、后勤科：负责项目的财务管理，包据工作款单编制、所需材料、配件的采购与供应、机电设备的管理、维修保养、项目部的后勤行政管理，包括接待服务、炊事营地管理等。

6.2 技术保障

6.2.1 制度保障措施

1、建立项目评价制度

为提高项目成果质量，要严格把住环境关，进行环境调查与评价，以保证项目实施的可行性、科学性和可操作性。对项目实施进行事中和事后评价，对项目实施中所出现的问题进行调查研究，及时总结经验教训，调整工作方案。对项目完成后的环境、经济、社会效益进行评价，把评价信息反馈到拟实施项目中。

2、建立领导目标责任制度

项目在当地自然资源局的统一领导下实施，领导小组应明确责任，并且责任到人。

3、建立招标制度和项目监管制度

为按时保质保量的完成项目工作，对于该项目工作中一些技术性强、投资多的大工程项目应严格按照国家的要求采用招标方法发包工程，选择信誉良好的工程队伍，并聘请具有相应资质的监管单位进行监理；对于一些分项工程也应制定相当的发包制度，公开发包，同时建立相应的监管制度。

4、建立监督、检查、验收制度

对下级或施工单位进行定期和不定期的检查；坚持做好项目阶段验收工作。建立监理制度，在项目实施过程中，选择有专业资质并诚信度好的监理单位进行项目监理，要求选派有专业资格并经验丰富的监理工程师进行施工监管，严格杜绝违章情况的发生。

5、建立项目协调制度

为了避免出现各自为政，互不衔接的问题，项目领导小组定期和不定期开会，对涉及各部门的事情，尽量做到事先协调一致，事后少出问

题，明确协调的职责。

6、建立日常工作制度

项目领导小组应做到各司其职、各负其责、工作有序、互相配合、相对支持，将环境改造工作作为一个长期的、日常的工作来完成。

7、建立监理奖惩制度，采取有效的奖惩措施

与监理单位签定合同和责任状，制定明确的奖惩制度，根据实际工作情况，可采取有效的经济奖惩，保证环境治理项目工作的顺利进行，按期高质量完成。

8、建立项目档案管理制度

对矿区环境治理项目的文件、声像、报告、图纸、表格、计算数据，分项、分类建立档案，并由专人负责，严格按照档案管理的要求进行管理。

9、建立项目反馈制度

施工单位应定期向上级领导小组汇报工程实际的质量、进度和资金使用情况及其它项目情况，保证各项工作顺利进行。

10、建立项目多元化投资制度

利用媒体向社会宣传矿山生态环境治理的必要性、重要性。在项目投资上，广泛动员社会力量，坚持投融资多元化原则。利用环境治理利益机制，采用经济、行政等方面措施，鼓励、引导和调动企业集团积极参与生态环境整治工作。按照谁投资、谁经营、谁受益的原则，鼓励社会上各种投资主体向生态环境建设投资。

11、建立矿山生态环境治理矿区域环境保护制度

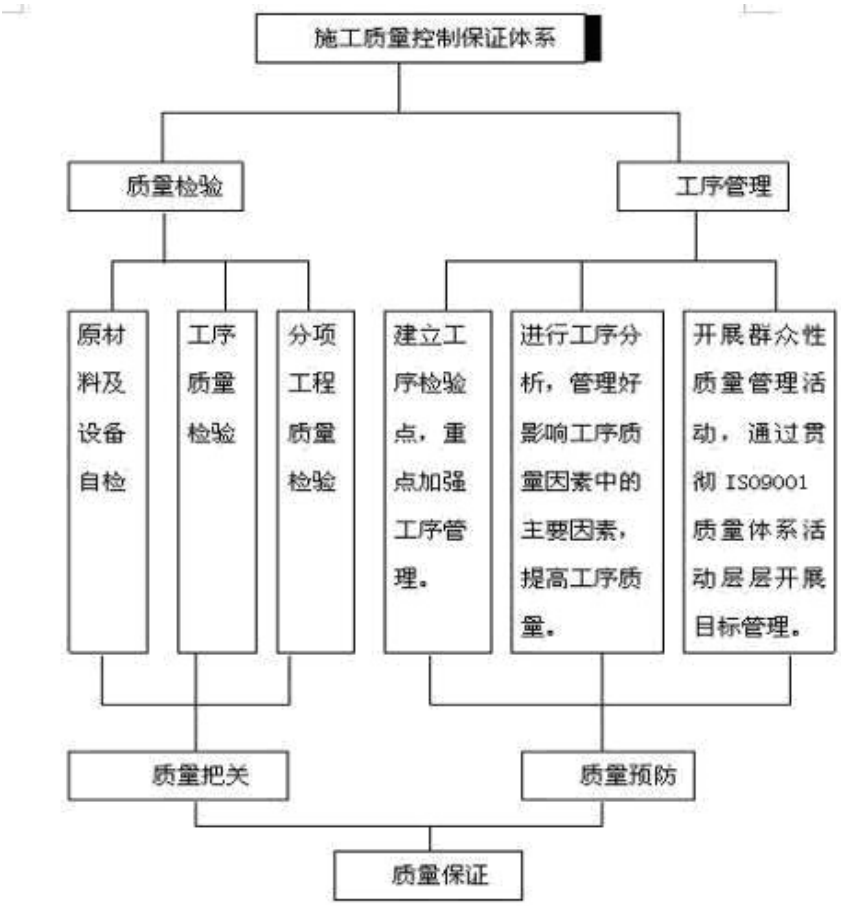
根据1999年黑龙江省颁布和实施的《黑龙江省地质环境管理办法》的规定：开发、利用、保护生态环境应坚持可持续发展的方针。在该项目中建立矿山生态环境项目治理区域环境保护制度，对治理成果进行长期检查，防止边治理边破坏现象的发生。

6.2.2 施工质量保证措施

1、质量保证体系

为使工程施工符合设计和质量要求，创优质工程，将按照GB/T19001-2000—ISO9001：2000质量体系的质量保证模式，运用GB/T19001-2000—ISO9001：2000标准的质量体系要素，约束和规范企业行为，强化质量管理，保证全员、全过程、全企业的工作质量，建立一整套综合的质量管理机构，严格执行“三检制”保证工程质量，创优质工程，达到缩短工期、降低消耗提高经济效益的目的。

施工现场质量保证体系如下：



2、质量保证措施

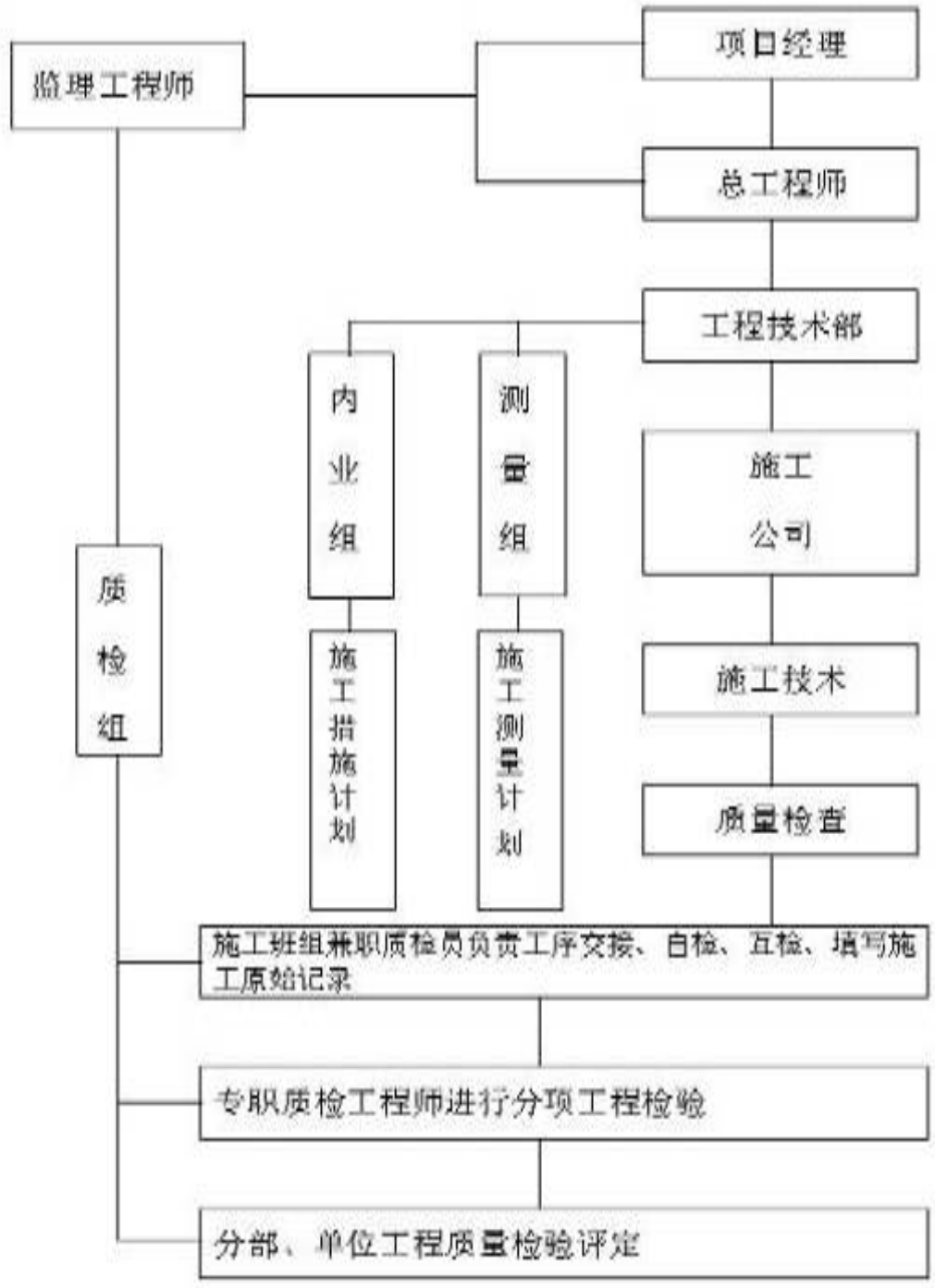
强化质量管理，增强质量意识，加强对施工现场的领导，成立项目经理部，项目经理对工程质量与进度负全责，项目技术负责人在项目经理的领导下负责施工技术与工程质量，工程部对业主与监理工程师负责。进行上岗前技术培训和设计交底；建立质量管理机构，明确责任，实行三级质量保证，由项目经理部、质检工程师、各施工班组兼职质检员组成三级质量检查体系，逐级对每一分项工程质量负责，严格控制工序质量。建立整套质量管理制度，实行全面质量管理。

3、工程质量检验

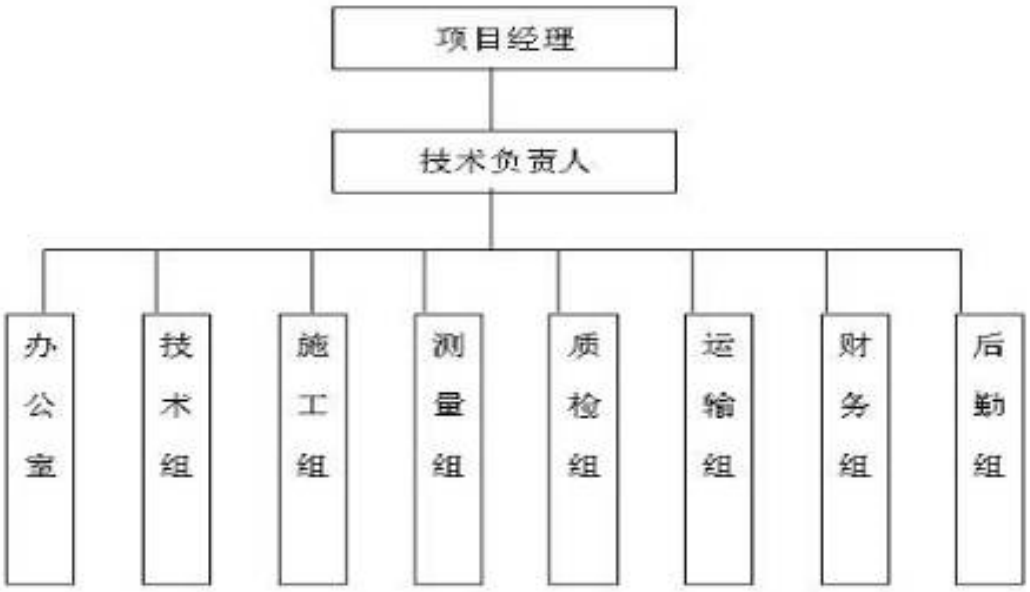
在施工时，严格遵照有关技术规范、技术要求及设计的技术要求施工。工序实行班组自检、互检、交接检验的“三检制”。

施工质量控制组织机构如下：

质量控制组织机构



4、现场施工机构



5、安全、环保及文明施工

（1）安全措施

1）建立安全组织机构：

本工程任务重、机械设备较多。搞好安全生产，应坚持“安全第一，预防为主”的原则，强化安全管理手段，建立健全安全生产组织机构及各项管理规章制度，以确保施工顺利进行和施工人员自身安全。

2）安全生产组织机构由项目经理部成立安全生产委员会，项目经理担任主任，各生产作业班组安全员任成员。

3）安全保证措施：向施工人员贯彻“安全为了生产，生产必须安全”的指导思想，广泛开展安全教育，作好安全检查，对较关键部位和工序实施重点检查，重视安全工程，确保施工顺利进行，具体进行如下措施。

由各生产班组安全员对施工人员进行安全教育和上岗培训，未经安全教育和上岗培训的人员不得上岗操作。

各施工班组制订安全规章制度和岗位责任制度，不得违章作业。

安全生产委员会定期召开安全生产例会，对安全生产中存在的问题及时纠正，并做出具体总结，及时整改。

安全生产委员会定期和不定期对每个施工班组进行安全检查，防止事故发生。

制订具体的奖惩制度，对安全生产中有贡献的个人和集体进行表彰、奖励，对片面追求工程进展，忽视安全生产的班组进行处罚。

做好施工区和生活区安全保卫工作，防止火灾和设备、材料被盗现象。

施工设备要做到专人操作，持证上岗，严禁酒后驾驶。

施工生产交叉作业派专人管理，指挥疏散交通，重要路线道口设专人看守。

建立严格的水源、电源、材料管理制度，由专人管理，防止安全隐患。

（2）环保措施

遵守环保法规，加强对施工人员的教育工作，加强环保意识，保护生态环境。

1）生产生活用水质量

水源必须与各种燃油、化学制品隔离，50m 范围内不允许存放任何污染物及施工机械，并加以标识。

2）空气质量

在施工场地应定期对临时道路及施工现场洒水，干燥或多风天气下，每天洒水 2-4 遍。

所有施工机械的排污标准必须符合当地（国家）有关规定，否则不能进场。

3）噪音控制

运输车在居民区及主要干道上，应做到无笛声或长笛，声贝应控制在当地要求的标准内；设备在运行过程中，应尽量减小噪音，减少对居民噪声干扰。

4）废物处理

污水要排放到监理工程师认可的指定地点。

施工中产生废弃的燃油、机油等液体污染物要求集中收集，由专人用专用容器运送到监理工程师认可的地方，严禁随意排泄，在必要情况下用土加以覆盖，不能污染现场及周边生态环境。

6.3 资金保障

项目资金一律实行“三专”制度，即设立专户、专帐和专人管理。对矿山地质环境恢复治理项目资金要实行专项管理，做到专款专用，并加强实行资金审计监督管理，资金公开使用接受审计部门和群众监督，依照工程规划设计预算执行，按施工进度拨款，按比率预留进度质量保证金。资金使用过程中严格按财政制度进行监督。

资金全部为庆安县嘉隆建筑石材有限公司自筹资金。

6.4 后期管护

矿区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药等。

树木管护包括幼林抚育与成林抚育，矿区所有树种都进行幼林抚育三年，矿区林地复垦区在完成幼林抚育后，其成林抚育交由权属调整后的土地使用权人，管护期 3 年。植被的后期管护主要包括浇水、补植修剪及间伐等。

植被浇水：在植被恢复过程中，树木必须浇返青水和冻水，除此之外根据实际情况在生长期浇 2～3 次。浇水应浇透，在生产期间表土干后应及时松土，防止土壤板结。浇水采用汽车拉水的方式。

补植与修剪：在管护过程中，如有枯死的苗木，应连根及时挖除，并选规格相近、品种相同的新苗木补植。新补植的树木应根据实际情况做加固性保护。一年以里进行整形修剪，培养直立强壮的主枝，去除或控制竞争枝，保留抚养枝，并去除基部的萌条，通过控制侧枝加强主梢，人为的加强顶端优势。郁闭前尽量不修枝，郁闭后开始修枝，修枝一般在秋冬树木落叶后进行，切口要平滑，冠干比保持在 2/3，以后逐步 1/2 或 1/3。修枝原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖。

后期管理，除以上几种，还要派专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防止，勿使蔓延。对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

管护工程结束后，树木成活率达到 90%。

管护面积为 2.7526hm^2，管护内容为矿区内植被、围栏、警示牌等。

7、组织管理（施工组织方案）

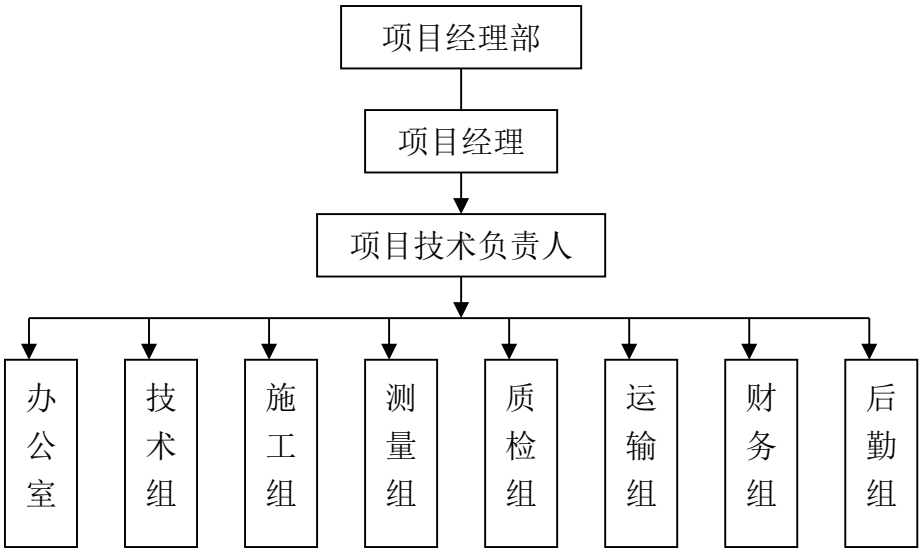
7.1 施工组织

7.1.1 工程概况

首先进行边坡治理工程：针对边坡进行危岩清理等，局部且能进行植被恢复工程。紧接着进行场地平整工程，对区域地表挖高补低，增加土地面积。继而进行植被恢复工程：土地修复方向为恢复为原有土地利用类型，即修复为林地，改善矿区生态环境。

7.1.2 施工管理机构

根据该工程项目的性质和特点，实行项目法施工管理，拟派具有丰富施工管理经验的项目经理。在施工过程中，保证项目经理一定到岗，且不同时承担另一个项目。项目班子将以项目经理为首，配备技术负责人、工长、质检员、安全员、材料员、造价员等，各专业及材料试验等专职人员，全面负责该工程的施工、技术、进度、安全、质量、材料、文明施工及消防等工作。由项目经理负责组织具体实施，落实到现场具体人员，并定期召开技术安全、工程协调会议，提高工程质量，加快工程进度。同时各职能部门除按职能范围对现场施工工作进行监督外，还应协助项目经理调动公司内部人力、物力、财力等生产资源；保证该项目的全部后勤补给工作，使本工程能按期完工交付业主使用。具体见施工管理机构框图。



7.1.3 施工准备

（1）、施工条件准备

对施工场地周围的道路、单位、人员等情况进行详尽地调查和了解，确保实施性施工组织设计考虑周详，安排仔细。及时办理好进场施工的各种手续，安排队伍、机具进场。

（2）、技术工作准备

熟悉、会审施工设计图纸，明确设计意图和要求，力求将图纸中的问题解决在施工前。作好施工前的复测工作，设置好界址桩。完成各类施工工艺的设计、安排、试验、审核，对技术人员、现场施工人员进行培训、规范的学习，技术交底等工作。

（3）、现场准备

施工单位根据施工现场实际情况搭设材料仓库以及临时管理人员办公室、宿舍、食堂、厕所、生活锅炉等生活设施，为施工人员提供现场生活便利。

（4）、物资条件准备

根据施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需材料用量计划。根据材料需求量计划，积极组织调查、取样、试验做好材料的申请、订货和采购工作，使计划得以落实。组织材料按计划进场，并做好验收保管工作。

（5）、施工机具的准备

根据施工方法、施工机具配备要求、数量及施工进度安排，编制施工机具需求量计划。根据上述两项需求量计划，编制运输计划，并组织落实运输工具。

（6）、劳动力的准备

根据工程所需要的各工种的劳动力计划，编排出施工班组进场计划，劳动力来自曾经干过相类似工程的人员，务必做到随用随到，统一调配。

（7）、制度、保障措施的制定和人员安全培训工作准备

根据本工程的特点，制定相应管理规定和保障措施。开工前必须首先对全体人员集中进行安全培训学习，特别是对道路附近施工确保行车安全的管理规定，文明施工管理规定等的学习考核，做到持证上岗，持牌施工。

7.1.4 工程施工测量

施工测量严格依据《测量规范》（GB50026—1993）标准执行。采用2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。

（1）、测量准备工作

1）测量严格按照“先确定平面控制网后精确定位”的原则。平面控制网应根据设计引入矿区的控制网和高程建立，经设计、监理单位复核

签证认可，做好相应记录。准确建立以主要轴线构成的桩位控制网，并延伸至周围空地上，以便建立测量控制和校核系统。

2）投入的测量仪器在使用前均应进行检测，不得使用不合格仪器，以保证施工测量精度。

（2）、轴线施测方法

1）测量放线

①按照设计书及工程布置图的界址点坐标进行放线，确保矿区位置准确无误。

②在矿区先做一个平面控制的一级图根网。用经纬仪导线法水平角观测-测回边长用II级电光电测距仪单程观测一测回。

③基线由技术人员实地布设，基线方位近东西，测线方位近南北，测线间距为50m，同时测线点距为20m，各测点应打桩、编号。基线端点均应埋石。

④采用经纬仪视距法测定，视距较差≤1/50，高差较差按规范执行。剖面端点均应埋石。对矿区采坑、废料堆等都应采用经纬仪导线法进行测量。

⑤施工控制测量由基线端点引入矿区内，平整区按20m×20m进行布网放线。

2）轴线传递

轴线测量定位采用外控法，采用经纬仪斜投测法，轴线的控制桩位用碎石土填满固定，用红油漆标识并注明轴线编号。

3）标高控制

根据设计单位指定的水准点为依据，在现场建立基准点，打控制桩，并引高程标于控制桩上。经审核后方可正式使用。

4）测量控制误差

①平面轴线测距精度达到 1/3000，测角精度±10″。

②标高误差控制在±2mm 内。

7.2 施工计划

本项目工期为 1 年，计划起止时间为 2026 年 6 月—2027 年 5 月。

2026 年 6 月，完成前期准备工作；

2026 年 7 月—2026 年 10 月，进行地质环境治理、地貌重塑工程；坡面整清理方量 8221m^3；表土回覆 8599m^3；石笼挡墙 344m^3。

2027 年 4 月-2027 年 5 月，进行植被重建工程、配套工程：栽植白桦 3411 株、云杉 3411 株、山葡萄 2800 株；围栏 450m；警示牌 5 个。

2027 年 5 月，编制治理工程总结报告以及组织工程竣工验收工作。

7.3 具体施工方案

1、石笼挡墙工程

在平台靠近下部边坡一侧修筑石笼挡墙，避免产生覆土流失现象。

（1）石笼网箱尺寸：网箱呈正方体，根据墙高选用（长×宽×高）0.5m×0.5m×0.5m 的网箱。

（2）网箱材质：高尔凡（锌-10%铝-混合稀土合金）钢丝，直径 1-3mm。网箱面抗拉强度 50KN/m，网面翻边强度 35KN/m，符合 YB/T 4190-2018 标准。

（3）石笼挡墙：石笼挡墙面墙后需铺设聚酯长纤无纺布反滤。填石

可采用卵石、片石或块石，要求石料质地坚硬，强度等级 MU30，比重不小于 2.5t/m^3。石笼填石粒径以 100~300mm 为宜。 共需设置石笼挡墙 236m。

2、危岩清理工程

（1）施工顺序：

1）施工前先要做好防灾预警和指导工作；

2）建立街道警示牌；

3）自上而下消除松散层及岩石，至坚硬岩体，使坡体处于安全状态，清理前，应先在堆积区一带设置临时防护措施。

（2）施工方法与技术要求

1）施工应自上而下机械清理，主要利用挖掘机及油锤碎岩的方法进行清理，现场安排施工人员根据实际地形采用红油漆进行画圈布点，破碎锤根据布置好的红油漆点进行钻孔破碎，液压破碎锤破碎施工时，将液压破碎锤的钎杆压在岩石上，并保持一定压力后开动破碎锤，利用破碎锤的冲击力，将岩石破碎清理,逐级清理，使坡面平整；

2）至矿区边缘时，与自然边坡圆滑连接，切勿出现直角拐角。

3）施工过程中必须具有有效的防御措施，杜绝在清除危岩过程中诱发危岩崩落灾害，造成对道路的毁损，开挖后地面应顺向坡外倾斜，使坡体处于安全状态。

4）应避免采用人工松动危岩而造成危岩体的整体崩落、弹跳、冲击；

5）清除前应作好崖脚及周围的安全防护工作，设专人负责，加强现场监测。

3、场地平整工程

依据矿区周边地形变化情况，首先利用推土机进行平整，挖高补洼，然后挖掘机挖装、自卸汽车运料回填，对矿区边缘设计高程与原高程有落差的部位进行缓坡处理。

推土机推运土方应由下而上分层铺填，每层厚度不大于 300mm，土方可采取分堆集中，一次运送方法，分段距离约为 40m，以减少运土漏失量。土方堆至填方部位时，应提起一次铲刀，形成堆土，并向前行驶 0.5-1.0m，利用推土机后退时将土刮平。采用推土机来回行驶进行碾压，履带应重叠一半。填土程序采用纵向铺填程序，从挖土区段至填土区段，以 40m 距离为宜。

土地平整采用推土机推平后碾压 4-5 遍，应控制推土机行驶速度控制在 2km/h 以内，使表面平实，设计压实度 90%。

雨季施工时，工作面不宜过大，应分层分段逐片进行。应尽量在雨季前完成。应有防雨措施或方案，要防止地面水流入坑内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。尽量防止填料受雨水淋湿，并应采取措施防止出现“橡皮”土。

4、植被恢复工程

植被恢复场地首先进行场地覆土工程，树穴开挖后，采用整体覆土，树穴覆土 50cm 厚，林下覆土 0.3m，覆土场地平整，无大的起伏，土壤覆土的有效土层为 30cm 以上；下部回填岩土风化物（剥离的表土、强风化层），厚度达到 30cm 以上。有效土层厚度≥30cm；土壤容重≤1.45g/cm^3；土壤质地为砂土至砂质粘土；砾石含量≤20%；pH 值 6.0-8.5；有机质含

量≥2.0%。

种植按设计要求，采用穴植的方式。

（1）定位：根据设计疏密程度放线定穴位，在现场按相应的方格用支距法分别定出植树的诸点位置，用钉桩或白灰标明。

（2）挖穴：按树种设计的树穴规格挖穴，挖出的土放置一边，回土时再行利用。树穴的大小、上下应一致，使根系舒展穴内，切忌锅底式。另外，树穴宽度及深度应根据苗木土球大小做相应调整，切忌小于土球规格，如发生此情况应及时挖深。

（3）栽植：栽植前，提起包土球的草绳，将树苗放入坑内摆放好位置，在放稳固定和使它深浅合适之后，剪草绳和蒲包，进行回填壤土压实。踏实坑土时，应尽量踏土坨外环，不要将土坨踏散。必须注意不应把填土压的太紧或太松，高度稍高与或平行地面即可，有多余的土应运至其他植树点。栽植时保证树身上下垂直，如果有树干弯曲，弯口应朝西北方向。

（4）浇水：新植树木必须在七日内连浇三次水，第一次为定植后 24 小时内浇下，后两次每隔三天浇水一次。第一、二次浇水量不宜过大，浸入土坑 50cm 即可，第三次再浇足灌透。

（5）要求：①土球规格要符合规范要求，土球完好，外表平整光滑，包装严紧不松脱。土球底部要封闭严实，不漏土；②对于本项目所栽植的灌木装车时可以立装，较大树苗必须放倒；③植树工程应做到种、管、育到位。④对于本项目所植的树苗必须具备树木检疫合格证和出厂证。

5、雨季施工措施

为确保优质、按期完成本工程，施工单位应考虑在雨季不停工。

雨季施工必须注意采取措施，注意遵守雨季施工规范中的有关规定。编制实施性雨季施工方案，在进驻工地后立即准备充足的雨季施工材料和生活物资。

雨季施工措施：

本项目所处地区 7-9 月份为雨季，施工时应做好如下措施：

（1）编制雨季施工方案，备足雨季施工材料和防雨物品。

（2）掌握天气预报和气象动态，经常与当地气象部门联系，以利安排施工，做好预防工作。

（3）维护好现场施工便道，疏通便道两侧的排水沟，做到雨后车辆即可通行，降低雨季对施工的干扰。

（4）做好物资、设备的防淋、防湿工作，对钢筋、机电设备等做好覆盖，主要材料、机具要估计到雨季施工期间的储备量。

雨季施工应急预案：

（1）组织机构及职责

1）应急领导小组

组长：项目负责人

副组长：技术负责人、现场安全员

组员：施工员、资料员、机械司机、抢险班组、后勤人员

2）岗位责任

组长：汛期总体指挥，下达抢险、停工、人员撤离指令

安全员：日常巡查边坡、排水沟、渣土堆，排查隐患，记录雨情

抢险班组：负责排水、沙袋固坡、疏通沟渠、紧急撤离、塌方处置

后勤组：储备雨衣、水泵、铁锹、编织袋、照明设备、应急药品

（2）雨季主要风险隐患

雨水冲刷边坡坡面，造成表土流失、沟槽冲蚀

土体饱和软化，引发边坡滑塌、坠石、浅层滑坡

截水沟堵塞积水，水流直接冲刷坡脚，掏空边坡基底

作业路泥泞打滑，机械陷车、翻车

雷击、山洪、低洼区域积水内涝

刚覆土、凿穴栽种区域泥土被雨水冲跑

（3）事前预防措施

1）雨情监测

每日查看天气预报，遇大雨、暴雨预警立即停止边坡高处作业；暴雨来临前所有人员撤离至安全平地。

2）提前完善排水系统

优先施工边坡顶部截水沟、坡面泄水孔、坡脚排水沟；每日清理沟渠内杂草、渣土，保证排水通畅，防止雨水直冲坡面。

3）边坡防护预处理

松散浮土提前清理；坡脚堆放沙袋压脚加固；裸露覆土坡面加盖防尘土工布，抵御雨水冲刷。

4）应急物资储备

常备：潜水泵、防水电缆、铁锹、镐头、防汛沙袋、雨衣雨鞋、应急手电筒、警示带、急救包。