

隆德县建发宾馆（有限公司）

固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

隆德县建发宾馆（有限公司）

二〇一八年三月

隆德县建发宾馆（有限公司）

固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：隆德县建发宾馆（有限公司）

法人代表：康建兵

编写单位：隆德县建发宾馆（有限公司）

法人代表：康建兵

总工程师：单兴顺

项目负责：刘耀利

编写人员：刘耀利、白艳君

制图人员：白艳君

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 | 隆德县建发宾馆（有限公司） | | | |
| | 法人代表 | 康建兵 | 联系电话 | | |
| | 单位地址 | 隆德县 | | | |
| | 矿山名称 | 固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿 | | | |
| | 采矿许可证 | <input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 | | | |
| 编 制 单 位 | 单位名称 | 隆德县建发宾馆（有限公司） | | | |
| | 法人代表 | 康建兵 | 联系电话 | | |
| | 主 要 编 制 人 员 | 姓 名 | 职 责 | 联系电话 | |
| | | 刘耀利 | 项目负责 | | |
| | | 刘耀利 | 编制报告 | | |
| | | 白艳君 | 绘图 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 审 查 申 请 | <p>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。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: center;">联系人：康建兵 联系电话：</p> | | | | |

目 录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 前 言..... | 1 |
| 一、任务的由来..... | 1 |
| 二、方案编制的目的和主要任务..... | 1 |
| 三、方案编制的依据..... | 2 |
| 四、方案适用年限..... | 3 |
| 五、编制工作概况..... | 4 |
| 第一章 矿山基本情况..... | 5 |
| 一、矿山简介..... | 5 |
| 二、矿区范围及拐点坐标..... | 5 |
| 三、矿山开发利用方案概述..... | 5 |
| 四、矿山开采历史及现状..... | 9 |
| 第二章 矿山地质环境背景..... | 11 |
| 一、矿区自然地理..... | 11 |
| 二、矿区地质环境背景..... | 11 |
| 三、矿区社会经济概况..... | 14 |
| 四、矿区土地利用现状..... | 14 |
| 五、矿山周边人类工程活动对地质环境的影响..... | 14 |
| 第三章 矿山地质环境影响与损毁现状评估..... | 15 |
| 一、矿山地质环境影响评估..... | 15 |
| 二、矿山土地损毁现状与预测评估..... | 20 |
| 三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... | 21 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析..... | 24 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析..... | 24 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析..... | 25 |
| 三 生态环境协调性分析..... | 30 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程..... | 31 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... | 31 |
| 二、矿山地质环境治理工程..... | 31 |
| 三、矿区土地复垦..... | 33 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 四、矿山地质环境监测..... | 34 |
| 五、矿区土地复垦监测和管护..... | 36 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... | 38 |
| 一、总体部署..... | 38 |
| 二、年度实施计划..... | 38 |
| 第七章 经费估算与进度安排..... | 39 |
| 一、工程量估算..... | 39 |
| 二、经费估算..... | 39 |
| 三、进度安排..... | 42 |
| 第八章 保障措施与效益分析..... | 43 |
| 一、保障措施..... | 43 |
| 二、效益分析..... | 44 |
| 第九章 结论和建议..... | 45 |
| 一、结论..... | 45 |
| 二、建议..... | 46 |

附图：

- 1、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿山地质环境问题现状图（1:2000）；
- 2、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿区土地利用现状图（1:2000）；
- 3、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿山地质环境问题预测图（1:2000）；
- 4、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿区土地损毁预测图（1:2000）；
- 5、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿区土地复垦规划图（1:2000）；
- 6、固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）；

前 言

一、任务的由来

该项目为新建矿山，为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》的有关规定，国土资源部 2016 年 12 月下发了《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），要求自 2017 年 1 月 3 日起，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。根据该通知精神，为了合理开发固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源、保护矿山地质环境及指导做好土地复垦的要求，隆德县建发宾馆（有限公司）开展《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。我公司依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月），于 2018 年 3 月编制了《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、方案编制的目的和主要任务

1、方案编制的目的

本方案编制的主要目的是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理提供依据，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境及土地利用的影响，实现矿山地质环境和土地利用的有效保护与恢复治理，落实矿山企业对矿山土地和地质环境保护治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护治理与土地复垦提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境及土地复垦的有效监督管理提供依据。

2、主要任务有：

（1）收集资料，开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件和土地利用复杂程度，确定《方案》的服务年限、评估范围和级别。

（2）根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响评估、矿山地质环境保护治理分区、矿山地质环境保护治理工程部署与经费评估。

(3) 根据土地利用现状，进行土地复垦方向可行性分析、复垦质量要求与复垦措施、复垦工程设计与经费估算。

(4) 提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施。

(5) 进行矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制。

三、方案编制的依据

本方案编制的法律、法规及政策性文件依据主要有：

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，1996年8月修正）；

(3) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

(4) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；

(5) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第44号）。

2、法律规章

(1) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；

(2) 《国务院关于全面整顿和规划矿山资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；

(3) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61号文）；

(4) 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；

(5) 《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）；

(6) 关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理和生态恢复项目（工程）竣工验收办法》的通知（宁国资发〔2009〕112号）；

(7) 自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发〔2015〕47号）。

3、技术规范

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（修订版）》（DZ/T223-2011）；
- (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》（DZ/T 0286-2015）；
- (4) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；
- (5) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (6) 《工程岩体分级标准》（GB50218-94）；
- (7) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- (10) 《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
- (11) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- (12) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕126号）。

5、参考技术资料

- (1) 《宁夏回族自治区固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源储量简测报告》宁夏回族自治区有色金属地质勘查院，2015年7月；
- (2) 《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源开发利用方案》隆德县建发宾馆（有限公司），2017年12月；
- (3) 本次野外实地调查取得资料和收集的相关资料。

四、方案适用年限

根据《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源开发利用方案》（以下简称为《开发利用方案》），该矿山为新建矿山，该矿开采境界范围内可采储量为61.88万吨，设计生产能力为20万吨/年，开采贫化率为2%，矿山服务年限为3.2年。考虑到闭坑后需要一定时间的恢复治理期，最后确定该矿山地质环境保护与治理恢复方案的适用年限为5年，即2018年10月至2023年10月（2018年4月-2018年9月为基建期）。

按照《矿山地质环境保护规定》第十二条、第十五条规定，若矿山开采规模、开采方法或采矿许可证发生改变时，应重新编制方案。此外，建议5年后重新修订该矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

我公司组织专业技术人员赴现场踏勘，收集前人资料，以现场勘查为主，充分了解该矿山的基本情况，对矿山存在的地质环境问题和现状进行了全面的调查。通过资料综合分析、归纳整理，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。

（一）资料收集

主要收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山开发规划、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料。

（二）矿山现状调查

根据《开发利用方案》中的 1:1000 地形图作为工作底图，采用 GPS 定位，对矿区范围、矿业活动影响范围内地形地貌、水文地质、工程地质条件、复垦区土壤、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁进行调查。开展土地现状调查、土地损毁现状调查、矿山地质环境现状调查，对矿区周边村镇分布、社会经济、相邻采矿权及重要工程设施情况进行访问调查。

（三）资料整理

根据收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。编制《方案》文本及图件。

（四）完成主要工作量

我公司组织技术人员对项目区开展野外工作，于 2018 年 1 月完成室内资料整理，完成的主要工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量一览表

| 项 目 | 单位 | 工作量 |
|----------|----|-------|
| 资料收集 | 份 | 5 |
| 矿山地质环境调查 | 点 | 13 |
| 照片 | 张 | 15 |
| 调查面积 | 公顷 | 30 |
| 评估面积 | 公顷 | 17.89 |
| 文字报告 | 份 | 1 |
| 计算机制图 | 幅 | 6 |

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿为隆德县建发宾馆（有限公司）于2017年10月13日在宁夏回族自治区土地和矿业权交易中心通过竞拍获得了该矿山的采矿权。矿山位于甘肃、宁夏交界处的原州区炭山乡张套村北部，隶属固原市原州区炭山乡管辖。矿山地理坐标范围：东经106°24'41.42"—106°24'53.53"，北纬36°30'47.49"—36°30'56.57"。矿山东北侧紧邻甘肃省境界。矿山距炭山乡政府驻地约18千米，距寨科22千米，距固原市原州区55千米，村镇公路从矿山西侧通过，矿山修筑有简易泥结碎石道路与村镇公路相连，直线距离约1千米，沿村镇公路约9千米可到达203省道，交通便利（见图1-1交通位置图）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》和《采矿权出让合同》，确定矿山范围由4个拐点坐标圈定，平面上呈南北向的近四边形展布长约240米，宽约160米，开采面积0.0409平方公里，开采标高1780至1650米。其拐点坐标见表1-1。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

| 拐点编号 | 1980 西安坐标 | |
|------|------------|-------------|
| | X | Y |
| 1 | 4043579.98 | 35626438.24 |
| 2 | 4043698.87 | 35626558.44 |
| 3 | 4043538.44 | 35626740.45 |
| 4 | 4043419.53 | 35626620.43 |

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山开采规模

1、矿山设计生产能力

根据隆德县建发宾馆（有限公司）编制的《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计生产规模

为 20 万吨/年。

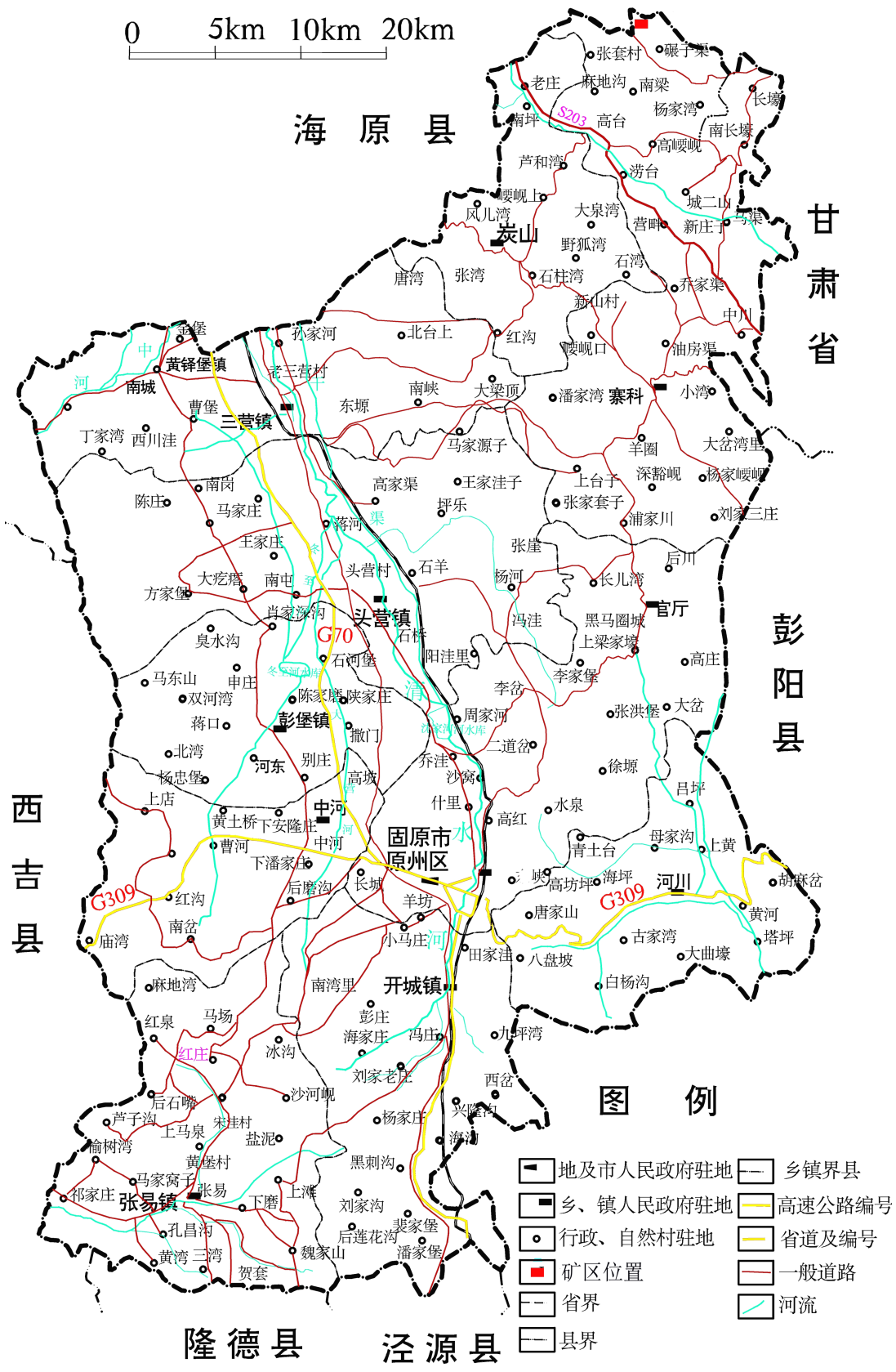


图 1-1 交通位置示意图

2、矿山矿产资源/储量估算

根据宁夏有色金属地质勘查院 2015 年 7 月编制完成的《固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源储量简测报告》，截止 2015 年 7 月 31 日，资源量估算范围内查明占用资源储量（333）106.6 万吨。

（1）设计利用的资源储量

根据《开发利用方案》，开采境界内设计可利用资源储量 72.37 万吨（折合 26.61 万立方米）。

（2）可信度系数及矿石比重

可信度系数取 0.9，矿石比重 2.72 吨/立方米。

（3）确定的可采储量

矿山确定的可采储量为 $(72.37 \text{ 万吨} \times 0.90) \times 95\% = 61.88 \text{ 万吨}$ （折合 22.75 万立方米）。

矿山回采率：95%。

（二）矿山开采方案

矿山最低开采标高为+1650 米，矿山范围内海拔在+1650 米~+1805 米间，根据地形地貌，属于山坡式露天开采。

（三）矿床开采

本矿山采用挖掘机装矿，根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，需爆破的矿岩爆堆高度不得大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍。设计矿山选用斗容为 1.40 立方米的挖掘机，最大挖掘高度为 10 米，为保证挖掘机生产安全，矿山台阶高度不得大于 15 米。本矿山确定台阶高度为 10 米。

边坡角：根据《采矿设计手册》最终边坡角的参考资料、结合类似矿山资料及本矿山岩层倾角，最终边坡角： $\leq 39^\circ$ 。

（四）矿山服务年限

矿山服务年限根据以下公式确定：

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—可采储量，61.88 万吨；

ρ —开采贫化率，2%；

A—矿山年产石料用灰岩矿，20 万吨。

经计算：矿山服务年限为 3.2 年。

(五) 采矿

1、开采顺序

矿山开采顺序为自上而下分层顺序开采，开始时山坡露天开采工作线沿地形等高线布置，挖掘单壁沟，由矿体上盘向下盘推进。开采工作线沿走向布置，垂直于走向推进。

2、采场构成要素

最终台阶高度：矿层 10 米，第四系马兰组黄土 5 米（开采终了时并段）；

采掘带宽度： 6-8 米；

最小工作线长度： 50 米；

最小底盘宽度： 20 米；

同时开采工作面数：1 个。

3、矿石损失与贫化

设计开采贫化率为 2%，采矿场工作面回采率为 98%。

4、采矿工艺

矿石采用穿孔爆破方法。采矿工艺流程为：穿孔—爆破—倒堆—机械二次破碎—铲装—运输。

矿层整体被第四系上更新统马兰组（Qp³m）黄土覆盖，矿山内覆盖层最小厚度 2 米，最大厚度约 50 米，易于剥离，无需爆破，挖掘机以 5 米一个台阶进行剥离，终了时并段。

(六) 总平面布置

项目区由采矿场、工业场地、矿山道路等几部分组成（见图 1-2 总平面布置示意图）。

1、露天采场

新建矿山采矿场有 1650 米 1 个开采水平；覆盖层台阶高度 5 米（开采终了时并段），采矿台阶高度 10 米；采矿场总占地面积 4.09 公顷。

2、工业场地

矿山工业场地已建立，破碎站、办公区、生活区均位于矿山西北部，占地面积约 4.99 公顷，并在此拟设置排土场一处。

3、矿山道路

矿山运矿道路与采场、破碎站、生活区贯通；外部运输道路与 203 省道贯通。采矿场至工业场地矿区道路长约 1 千米。

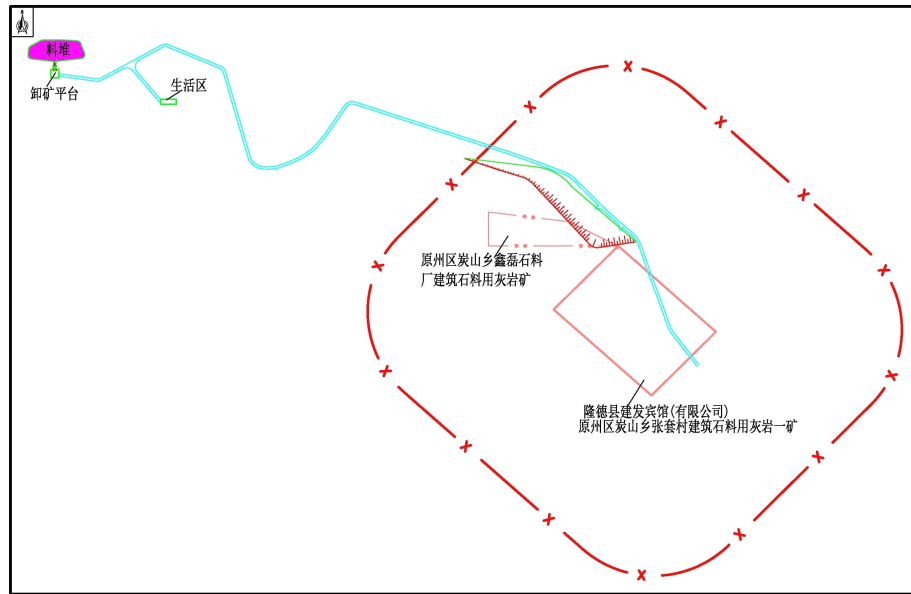


图 1-2 总平面布置示意图

四、矿山开采历史及现状

本矿山是新设采矿权，以满足固原市原州区及周边建筑市场的需求。2015 年 7 月宁夏回族自治区有色地质勘查院完成了本矿山的资源储量简测工作，隆德县建发宾馆（有限公司）2017 年 10 月在宁夏回族自治区土地和矿业权交易中心，通过竞拍获得了本矿山的采矿权，目前尚未开采。

该矿山西侧有一处已设建筑石料用灰岩矿采矿权，即原州区炭山乡鑫磊石料厂，采矿许可证证号（C6404022014087130135307），有效期 2016 年 9 月 21 日—2019 年 3 月 21 日，发证机关：固原市原州区国土资源局；采矿权人：隆德县建发宾馆（有限公司），与本拟建矿山为同一采矿权人；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：10 万吨/年；开采标高：1725—1645 米；面积：0.01km²；矿山范围内形成了一个长约 290 米，宽约 60 米的长条型采坑，坑底标高 1650 米，由于多年一直采用陡帮式开采，矿山现有覆盖层边坡角约为 60°，现有矿层边坡角约 65°—70°，部分地段形成了帽檐状边坡和高陡边坡，存在崩塌、滑坡、落石伤人、物的安全问题。

本矿山为隆德县建发宾馆（有限公司）资源接替矿山，矿山利用已有工程主要有工业场地、矿山已有道路和开采设备等。

矿山破碎站及生活区位于矿山北西侧 700 米处，卸矿平台标高 1655 米。

已有道路已修筑至采场内，已有道路宽度 4.50 米，平均坡度 0.8%，最大纵坡不大于 9%。

矿山现有 DH258/360 型液压挖掘机 2 台，20 吨自卸汽车 3 辆，装载机 3 台。

破碎站主要有破碎机 2 台，振动筛 6 台，目前破碎设备和现有采矿设备运行良好，仅需进行正常的日常保养，现有破碎和采矿设备可以满足年开采 20 万吨建筑石料用灰岩矿的生产能力。

矿山在前期开采过程中引发的地质环境问题主要有：开采形成的不稳定斜坡，矿山采取了机械削坡的措施，历史上未发生过地质灾害；矿山开采形成的露天采场、工业场地及道路对土地资源的影响和破坏，矿山未采取措施治理；矿山开采形成的旧采场对地形地貌景观造成了破坏，压占了土地资源，矿山未采取措施治理。

第二章 矿山地质环境背景

一、矿区自然地理

(一) 气象

区域属典型的大陆性半干旱气候，具有年降水量少，且受地形影响强烈，雨季集中，降水分布不均匀，蒸发强烈，全年平均气温低，昼夜温差大的特点，表现出春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长的典型气候特征。根据固原气象站（1980—2015年）观测资料统计，原州区历年的年降水量 350-500 毫米之间，年平均降水量约为 435 毫米。南部近山地带。

(二) 水文

矿山无地表流水和湖泊水库，水文地质条件简单。

(三) 地形地貌

矿山位于宁夏南部黄土丘陵区，地势起伏较大，地形切割较强烈，沟谷较为发育，因流水侵蚀，沟壑纵横，梁峁相间，地形支离破碎。矿山范围内被第四系覆盖，位于沟谷两侧，地势东低西高，海拔 1650—1780 米，相对高差 130 米。沟谷中无常年流水，雨季时，如遇暴雨沟壑排水畅通。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、奥陶系天景山组(O_{1-2t})

中厚层灰岩、白云质灰岩，夹钙质板岩。分布在拟设采矿权北部张套村一带，零星分布。属含矿地层。

2、第四系上更新统马兰组(Qp^{3m})

广泛分布于丘陵地带，岩性为均质浅褐黄、土黄色粉砂质黄土，垂直节理发育，大孔隙，无层理，覆盖在古地形之上。厚度小于 50m。

(二) 地质构造

矿山内褶皱较发育，存在小型断裂构造及破碎带。

(三) 地震

区域位于鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带中部，属固原地震活动带，根据《宁夏地震烈度区划图》(图 2-1)，项目区地震裂度为Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.20g(表 2-1)。1910

年后发生大地震 5 次，其中 5 级地震 2 次。近年来未出现过烈度较强的地震，亦无活动断裂发现，区域稳定性较好。

表 2-1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

| | | | | | | | |
|----------------|-------|------|-----|------|-------------|------|------|
| 地震动峰值加速度分区 (g) | <0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.3 | ≥0.4 |
| 地震基本烈度值 | <VI | VI | VII | VII | VIII | VIII | ≥IX |

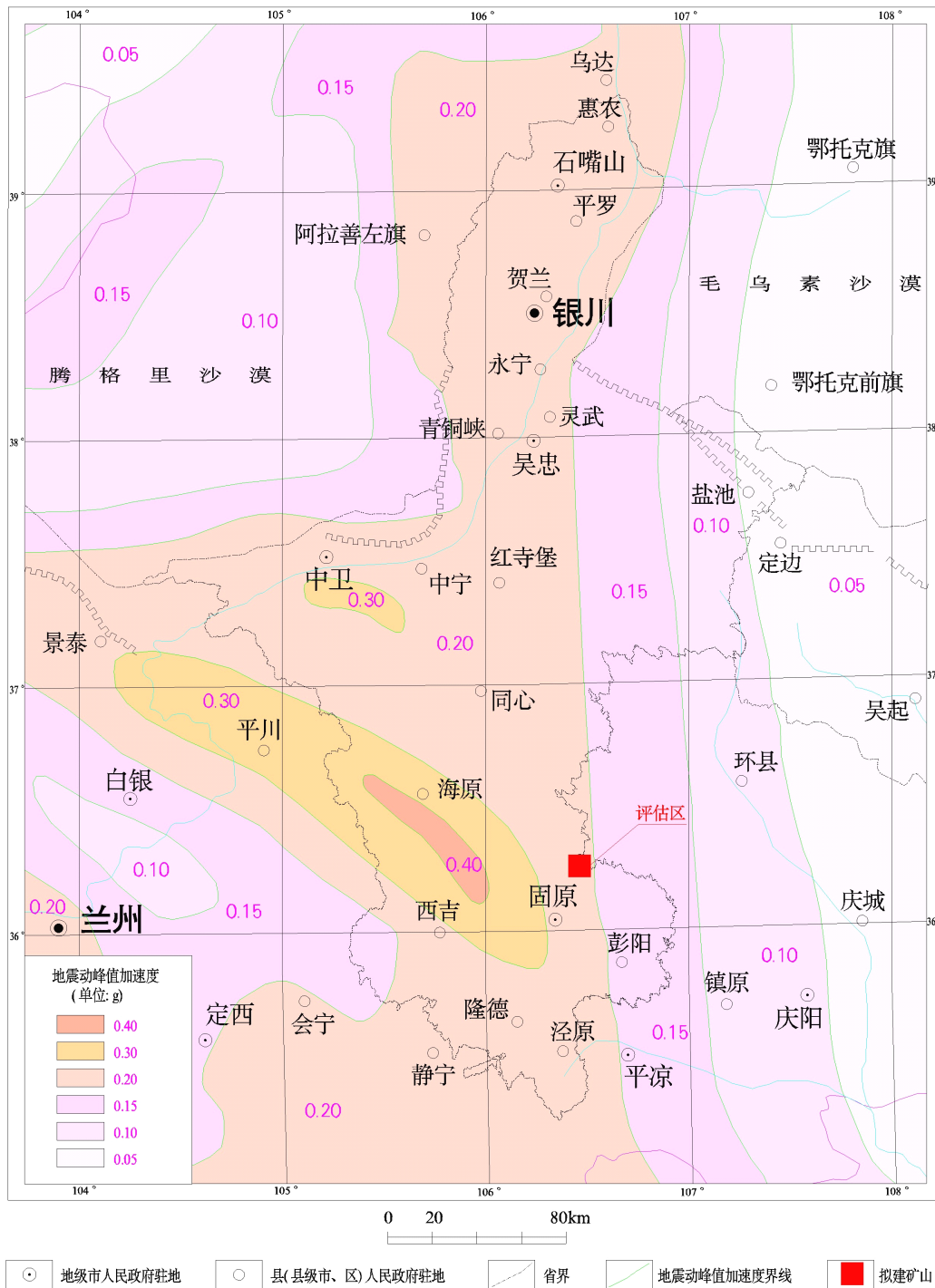


图 2-1 地震动峰值加速度系数区划图

（四）水文地质特征

地下水的赋存与分布受地质构造、岩性结构、地形地貌、水文、气象等因素控制。依据赋存条件、水力特征，该地区地下水可为松散岩类孔隙水。

矿山地层富水性弱、基本无地表水体，天然降水多数从冲沟中排走，与地下水的水联系弱，水文地质条件简单。采矿最低标高+1650m，在侵蚀基准面之上，避免了由于暴雨对采矿的危害。

综上所述：矿山内矿床属水文地质条件简单类型，不受地下水危害，但应注意强降雨对采坑的影响，并采取相应措施排出矿坑内的积水。

（五）工程地质特征

矿山石料岩性为浅灰、深灰—灰黄泥晶灰岩、粉晶灰岩,薄层状泥晶—粉晶灰岩及泥灰岩，工程力学强度较大，工程稳定性较好。目前该矿山尚未开采，边坡现状较稳定，未见滑坡、崩塌等地质现象。随着矿山开采，露采断面边坡将更高，相应地缩小了边坡安全稳定系数，矿区在开采过程中应严格按照《开发利用方案》规范开采，控制好开采边坡角以保证边坡稳定。矿区工程地质条件属简单类型。

（六）矿体地质特征

1、矿体特征

矿层赋存于奥陶系天景山组(O₁₋₂t)，岩性以为浅灰、深灰—灰黄泥晶灰岩、粉晶灰岩,薄层状泥晶—粉晶灰岩及泥灰岩。矿层总体倾向西南，倾角 10-30°，厚度较稳定。根据《宁夏回族自治区固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩—矿资源储量简测报告》，矿山内的矿层延伸长度约为 190m，宽度约为 108m，厚度约为 80m。

2、矿石质量

矿体赋存于奥陶系天景山组地层，为浅灰、深灰—灰黄泥晶灰岩、粉晶灰岩,薄层状泥晶—粉晶灰岩及泥灰岩。主要成分为方解石。

根据宁夏有色地质勘查院 2015 年在奥陶系天景山组灰岩采集 3 件化学样分析:CaO 50.9%-31.05%，平均 43.56%，MgO 19.54%-1.91%，平均在 8.27%，SiO₂ 4.37%-2.55%，平均在 3.35%，Al₂O₃ 0.89%-0.62%，平均在 0.8%，Fe₂O₃ 0.4%-0.36%，平均在 0.37%，K₂O 0.42%-0.29%，平均在 0.34%，Na₂O 0.083%-0.068%，平均在 0.07，烧失量 44.72%-41.17%，平均在 42.42%。岩石符合建筑石料用灰岩标准。

矿石宏观上为致密块状浅灰、深灰—灰黄泥晶灰岩、粉晶灰岩,薄层状泥晶—粉晶灰岩及泥灰岩，岩石坚硬、抗压强度大,抗压强度 72.3Mpa>60（II类），耐磨等物理性能

良好。

3、围岩与夹石

矿山内矿层无围岩和夹层。

4、矿石加工技术性能

该矿山建筑石料用石灰岩已开采多年，矿石质量好，加工简单。一些较大的矿石，只需对矿石进行简单的破碎和筛分分级，即可出售。

三、矿区社会经济概况

固原市原州区炭山辖 11 个行政村 72 个自然村，人口密度较小，回汉杂居，其中回族占 96.6%。经济相对落后。区内经济以农业为主，居民收入主要来自劳务输出收入、畜牧业养殖收入及农业收入，少量来自建筑石料开采，其中劳务输出占全乡总收入的 57%。2016 年全乡实现农民人均纯收入 3076 元。

四、矿区土地利用现状

根据实际调查及查阅有关资料，按照《土地利用分类》，土地复垦区域占用土地类型为天然牧草地、其他草地和裸地，矿区周围 1 公里范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区。

五、矿山周边人类工程活动对地质环境的影响

本项目为新建矿山，开采范围内为原始地貌，但工业场地、矿区道路及新建矿山西侧的已建矿山破坏了原有地貌。

本项目与矿山开采配套的工业场地已建立。生产和生活区位于矿山北侧，矿山已购置了采矿设备，可以满足生产要求。

本矿山除紧邻的 1 处已建矿山（原州区炭山乡鑫磊石料厂，与本矿山属同一采矿权人）外，500m 范围内无其他矿权，无居民居住，无国家保护的野生动植物资源，无名胜古迹，无高压线路、地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项，采区内仅有少量植被，开采对生态环境影响较轻。

第三章 矿山地质环境影响与损毁现状评估

一、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和级别的确定

1、评估范围

根据采矿活动影响范围和规范编制要求，结合矿山环境地质问题及实际情况，评估范围为矿山及采矿活动可能影响的范围。根据《隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿矿产资源开发利用方案》以及本次的调查结果，拟建固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿采矿权范围面积约 4.09 公顷，已建矿山（固原市原州区鑫磊石料厂）面积约 1.01 公顷，已建工业场地占地面积约 4.99 公顷，采矿场至工业场地矿区道路长约 1 千米，占地约 0.45 公顷。最后确定本次评估区面积为 17.89 公顷。总调查面积为 30 公顷。

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度的确定因素及指标见表 3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

| 重要区 | 较重要区 | 一般区 |
|---|--------------------------------|----------------------------|
| 1、分布有 500 人以上的居民集中居住区； | 1、分布有 200-500 人以上的居民集中居住区； | 1、居民居住分散，集中居住区人口在 200 人以下； |
| 2、分布有高速公路。一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施； | 2、分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施； | 2、无重要交通要道或建筑设施； |
| 3、矿山紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）； | 3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）； | 3、远离各级自然保护区及旅游景区（点）； |
| 4、有重要水源地； | 4、有较重要水源地； | 4、无较重要水源地； |
| 5、破坏耕地、园地 | 5、破坏林地、草地 | 5、破坏其他土地类型 |
| 注：分级的确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。 | | |

通过调查，评估区内无人员居住，评估区内无重要建筑设施，破坏土地类型主要为

草地，无自然保护区，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》中评估区重要程度分级表 3-1，确定评估区重要程度属**较重要区**。

(2) 矿山开采规模的确定

通过调查，该矿矿种为建筑石料用石灰岩，开拓方式采用公路开拓—汽车运输方式，自上而下分层顺序开采，开采规模为 20 万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223-2011) 矿山生产建设规模分类(表 3-2)，确定固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿开采规模为**小型**。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 | | |
|------|------|------|--------|-----|
| | | 大型 | 中型 | 小型 |
| 石灰岩 | 万吨 | ≥100 | 100~50 | <50 |

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿最低开采标高(1650m)位于当地最低侵蚀面以上，地质构造简单。区域性构造较为简单，褶皱较发育，存在小型断裂构造及破碎带。矿山范围内无地表水或地下水出露，对矿床开采的影响很小，属水文地质条件简单的矿床。人类工程—经济活动对自然地质环境的影响一般。

根据实地调查，矿山内存在崩塌地质灾害发生的可能性。地形坡度在 30°左右。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223-2011) 附录 C 表 C.2 标准综合判断，评估区地质环境条件复杂程度属**中等**。

(4) 评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，褶皱较发育，存在小型断裂构造及破碎带是在重要程度为**较重要区**、地质环境条件复杂程度**中等区**进行的小型建筑石料用灰岩矿开采。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响评估级别分级表 3-3 的有关标准，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**二级评估**。

(二) 评估内容

矿山地质环境影响现状及预测评估主要是针对矿业活动对地质灾害、含水层和地形地貌景观几方面进行评估。影响程度分级见表 3-4。

表 3-3 矿山地质环境影响评估级别分级表

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

(三) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状

通过野外调查，评估区主要存在崩塌和泥石流两类地质灾害。

采区北部沿沟道两侧采掘，采掘面长约 100 米，高约 40 米，坡度近似直立，存在发生崩塌灾害的可能性；矿山位于沟谷两侧，沿山坡露天开采，沟谷存在发生泥石流灾害的可能性。由于现状调查崩塌和泥石流灾害发育程度弱，历史上未发生过地质灾害，危险性小。

因此，现状评估认为地质灾害危险性和危害性**较轻**。

2、地质灾害预测

通过调查分析，评估区内采矿活动可能引发或加剧的地质灾害主要为崩塌、泥石流和不稳定斜坡。

新建矿山西侧的已有矿山开采形成了两处高陡边坡，预测评估拟建工程建设中、建设后可能加剧崩塌地质灾害危险性中等，遭受已存在崩塌地质灾害危险性中等，环境影响程度较严重。

矿区位于沟谷两侧，雨季存在泥石流发生的可能性，由于该区降雨较少，沟道通畅，历史上无泥石流灾害发生记录，预测评估拟建工程建设中、建设后可能加剧泥石流地质灾害危险性小，可能遭受已存在泥石流地质灾害危险性中等，环境影响程度较严重。

随着开采年限的延长，开采台阶数量增多，边坡总高度增加，可能会形成不稳定边坡的可能性，但由于按照《开发利用方案》规范开采，边坡台阶高度控制在 10m 左右，

覆盖土层控制在 5m 左右，最终边坡角控制在 39° 左右，预测评估拟建矿山建设中、建设后可能引发不稳定斜坡的危险性小，环境影响程度较轻。

综上，地质灾害对地质环境的影响程度为**较严重**。

表 3-4 矿山地质环境影响程度分级表

| 影响分级 | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 土地资源 |
|--|--|---|--|---|
| 严重 | 1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。 | 1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3、区域地下水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅度下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。 | 1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。 | 1、占用破坏基本农田； 2、占用破坏耕地大于 2 公顷； 3、占用破坏林地或草地大于 4 公顷； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。 |
| 较严重 | 1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民居住区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元； 4、受威胁人数大于 10-100 人。 | 1、矿井正常涌水量大于 3000-10000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产、生活供水。 | 1、原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。 | 1、占用破坏耕地等于 2 公顷； 2、占用破坏林地和草地 2-4 公顷； 3、占用破坏荒地或未开发利用土地 10-20 公顷。 |
| 较轻 | 1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4、受威胁人数小于 10 人。 | 1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响矿区及周围生产、生活供水。 | 1、原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。 | 1、占用破坏林地和草地小于等于 2 公顷； 2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10 公顷。 |
| 注：分级的确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。 | | | | |

（四）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状

根据本次实际调查，现状条件下，已建矿山最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面，

拟建矿山尚未开采。评估区对含水层造成破坏和影响**较轻**。

2、含水层破坏预测

该矿山为露天开采，矿山的设计最低开采标高为 1650 米，位于当地最低侵蚀基准面之上。加之矿山及评估区范围内无地表水体，矿业活动不会影响到该区地下水位的变化。预测采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**。

（五）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状

矿山降水稀少，植被稀疏，又无地表水，生态环境十分脆弱，土地类型主要为草地和裸地。采矿活动对地形地貌景观破坏形式主要表现为对原生的地形地貌景观的影响和破坏。通过调查，已建矿山采场对地形地貌景观破坏最大高度为 30 米，面积约为 0.28 公顷。采场与原生的地形地貌形成的反差较大。因此，现状评估采场对地形地貌影响程度**严重**；矿山已有道路面积约为 0.45 公顷，工业场地面积约为 4.99 公顷，矿山道路及工业场地的建设会破坏地表植被，形成裸露的基岩边坡等一些人为的劣质景观，与周围景观不协调，对原生地形地貌景观破坏较严重，因此，工业场地和矿山道路对地形地貌影响**较严重**。

2、地形地貌景观破坏预测

预测采矿活动对地形地貌景观破坏和影响形式主要表现为露天采场对原始地形地貌的破坏。评估区位于黄土丘陵地貌区，气候干旱，降水稀少。采矿活动结束时露天采场面积将达到 5.10 公顷，最大开采高度 130 米。与周边的地质环境形成很大的反差。因此，采场对地形地貌的影响和破坏程度**严重**；矿山道路及工业场地的建设会破坏地表植被，形成裸露的基岩边坡等一些人为的劣质景观，与周围景观不协调，对原生地形地貌景观破坏较严重，因此，工业场地和矿山道路对地形地貌影响**较严重**。

（六）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

该矿山为新建矿山，尚未开采，不会产生有害有毒物质，现状条件下，对水土环境污染**较轻**。

2、水土环境污染预测

矿山采矿工艺挖掘机开采、铲装、汽车运输。装载机装运，将矿石直接运送到工业场地。另外，产品经过筛分加工成成品，成品矿在工业场地直接交付给用户。由此可见在矿业活动中，不会产生有害有毒物质，预测条件下，矿山开采方法与现状条件相同，

因此，预测矿业活动对水土环境污染较轻。

二、矿山土地损毁现状与预测评估

(一) 土地损毁形式与环节

1、土地损坏形式

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损和压占。

挖损损毁主要为矿区开采形成的露天采场。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，引起了水土流失和养分流失，影响采场周边植被的正常生长。压占主要为工业场地和矿山道路。

2、造成土地损毁的时序

该矿山为露天开采矿山，矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。矿山生产建设对土地的损毁主要为对土地的挖损损毁和压占损毁。根据土地损毁环节分析，矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

(1) 前期损毁（2018年10月以前）（即已损毁）

该矿为新建矿山，但已建立的工业场地（4.99公顷）、矿区道路（0.45公顷）及新建矿山西侧存在一处已建矿山（损坏面积约0.28公顷），对土地的损毁类型为挖损，损毁总面积约5.72公顷，对比表3-5，确定工业场地挖损为重度损毁，矿区道路和已建矿山开采区挖损为中度损毁，待矿山闭坑时进行复垦。

表 3-5 挖损土地损毁等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------|-----------------------|---------|------------|--------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 挖掘深度（m） | <5 | 5-10 | >10 |
| | 挖掘面积（m ² ） | <1000 | 1000-10000 | >10000 |
| | 挖掘边帮角（°） | <25 | 25-50 | >50 |
| 水文变化 | 积水状况 | 无积水 | 季节性积水 | 长期积水 |
| 生态变化 | 土地利用类型 | 裸地、采矿用地 | 草地 | 林地 |

注：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别。

(2) 矿山生产期（3.2年，即2018年10月至2021年12月）（即拟损毁）

该矿山为露天开采，矿山开采对土地的损毁类型主要为挖损损毁，露天采场的挖损面积为5.10公顷，待矿山闭坑时进行复垦。

（二）已损毁土地现状

现状条件下，工业场地、矿山道路和已建矿山开采对土地的损毁类型为挖损损毁，占地面积 5.72 公顷，损毁地类为天然牧草地、其他草地和裸地，确定工业场地挖损为重度损毁，矿区道路和已建矿山开采区挖损为中度损毁。

（三）拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》等相关资料，预测拟损毁土地情况。本项目拟损毁土地主要为采场露天开采的挖损损毁。

1、拟损毁土地预测

该矿山采用露天开采方式，预测矿山闭坑时共形成 2 个露天采场（即已建矿山采坑和新建矿山采坑），损毁土地面积共计 5.10 公顷，为挖损损毁。

2、拟损毁土地类型

根据以上分析并结合土地利用现状图，拟损毁土地类型为天然牧草地。

3、土地损毁程度分析

挖损损毁程度主要是和地表地形改变以及挖损土层厚度有关。而地表变形又跟挖损深度、挖损面积和挖损坡度有关。通过现场调查、并结合周边相关类型矿山进行类比以及对挖损资料的分析，制定挖损土地程度标准表 3-5。

拟损毁土地受到挖损损毁的区域为露天采场，占地面积共计 5.10 公顷。损毁程度确定为重度损毁。

三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

- （1）坚持以人为本，以工程建设为中心的基本原则；
- （2）既要考虑矿山地质环境的现状影响，更要考虑工程建设引发的地质环境问题；
- （3）评估时间着眼于现状，同时对矿区的建设期和使用期亦须充分考虑；
- （4）统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区（段）地质环境影响的分级级别；
- （5）因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境与保护恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区时参照表 3-6。

3、分区评述

通过现状评估，地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**。矿业活动对含水层的破坏程度**较轻**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响程度为**较严重**，已采矿区对地形地貌景观的影响程度为**严重**。

通过预测，矿业活动加剧崩塌地质灾害危险性中等，遭受已存在崩塌地质灾害危险性中等，加剧泥石流地质灾害危险性小，可能遭受已存在泥石流地质灾害危险性中等，引发不稳定斜坡的危险性小，对地质环境的影响程度属**较严重**；对地下含水层的破坏影响程度**较轻**；露天采场对地形地貌景观的影响程度为**严重**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响程度为**较严重**。由于该矿山为露天开采，采矿活动范围主要集中在采矿权范围内的露天采场、工业场地和矿山道路，结合表 3-6 的分区标准和矿业活动对地质环境的影响程度，将矿区矿山地质环境保护与治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-7）。

表 3-6 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 |

表 3-7 矿山地质环境问题影响治理分区表

| 分区级别 | 地质环境问题 | 分布位置 | 矿山地质环境 影响程度分级 | | 面积 (公顷) |
|--------|---------------|----------------|------------------|------|------------|
| | | | 现状评估 | 预测评估 | |
| 重点防治区 | 对地形地貌景观的影响和破坏 | 露天采场 | 严重 | 严重 | 5.10 |
| | 对土地资源的破坏 | 工业场地 | 严重 | 严重 | 4.99 |
| 次重点防治区 | 对地形地貌景观的影响和破坏 | 矿山道路 | 较严重 | 较严重 | 0.45 |
| 一般防治区 | 不发育 | 重点和次重点防治区以外的区域 | 较轻 | 较轻 | 7.35 |

预测到矿业活动结束时，由于该矿山为台阶式露天开采，因此采矿活动对地质环境

的影响和破坏主要集中在采矿权范围内的露天采场。开采形成的最大高差达到 130 米，对地形地貌景观影响和破坏均为**严重**；矿山工业场地占地面积达到 4.99 公顷，土地类型为草地和裸地，对土地资源破坏**严重**。因此，将矿业活动结束后的露天采场和工业场地划分为**重点防治区**。矿山道路的建设破坏了地表植被，形成裸露的边坡等一些人为的劣质景观，与周围景观不协调，对原生地形地貌景观破坏**较严重**，因此，将矿山道路划分为**次重点防治区**。一般防治区，为评估区除重点防治区和次重点防治区以外的其他区域，矿山开采不直接影响该区，引发地质灾害的可能性小；对该区地形、地貌景观没有影响或者影响较轻；对含水层无直接影响。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

本矿山复垦区由已损毁和拟损毁的土地共同构成的区域，其中已损毁区为工业场地、矿山道路和已建矿山开采区，面积为 5.72 公顷；拟损毁区为新建矿山开采区和已建矿山尚未开采的区域，面积 4.82 公顷，总面积为 10.54 公顷，占用土地类型为草地和裸地，土地损毁方式主要为挖损。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地共同组成的区域，因此确定本项目复垦责任范围面积为 10.54 公顷。

(三) 复垦区土地类型与权属

1、土地利用类型

将固原市国土资源局提供的矿区土地利用现状图与复垦责任区范围叠加，测量得出复垦区各区段土地利用现状。复垦区内土地面积共计 10.54 公顷，占用土地类型主要为草地和裸地。

2、土地权属状况

复垦区的土地属于固原市原州区炭山乡集体土地。

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

1、矿山地质环境破坏程度

该矿山开采方式为露天开采。通过评估，现状条件地质灾害对地质环境的影响程度较轻，对地下含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度较严重。通过预测，矿业活动引发、加剧、遭受的地质灾害对地质环境影响程度较严重，对地下含水层影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重~较轻。从现状评估和预测评估的结果可以看出，矿业活动对地质环境的影响主要表现在对地形地貌景观的影响和破坏。为此矿山闭坑后对地质环境的治理主要是对地形地貌景观的治理恢复。

2、矿山地质环境治理思路

从矿山所处的地理位置及地形地貌单元看，该矿山地处于黄土丘陵区，矿山及其周边 1 公里范围内无自然风景区、无自然保护区、无地质遗迹和人文景观。为此在地质环境的治理恢复上，重点考虑通过实施矿山地质环境治理，最大可能的恢复地形地貌景观，使已破坏的地形地貌景观与周边原始的地形地貌景观相协调。

3、矿山地质环境治理措施

通过现状评估和预测评估，矿山活动对地形地貌景观的影响和破坏形式主要表现为露天采场、工业场地和矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏。其中露天采场造成的影响和破坏程度为**严重**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观造成的影响和破坏程度为**较严**。结合该矿山《开发利用方案》及矿区的实际情况，露天采场的治理主要是对采场底部进行平整；工业场地的治理主要是对建筑废弃物进行拆除、清理及平整。

4、矿山地质环境治理可行性

近几年来，宁夏开展了多处矿山地质环境治理项目，治理措施主要是对地形地貌景观和土地资源的治理恢复。通过治理，矿区的地形地貌景观得到了恢复，不仅消除了地质灾害隐患，同时也保护了矿山地质环境。多处矿山地质环境治理项目的顺利完成，不仅取得了良好的社会效益和环境效益，同时也为矿山地质环境取得了丰富的技术经验。由此可以看出，本次治理的技术措施不难，易于操作，其矿山地质环境治理是**可行的**。

(二) 经济可行性分析

2009 年国土资源部以“国土资源部令第 44 号”颁布了《矿山地质环境保护规定》，同

时国土资源部办公厅随之下发了《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61号文）。宁夏自2008年开始，自治区人民政府便印发了《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》（宁政发〔2008〕100号），2015年又进行对此进行了修订，文号为（宁政发〔2015〕47号）。国家相关法律法规及保证金制度的实施，为矿山地质环境治理恢复奠定了经济保障。因此，本次矿山地质环境治理在经济上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，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，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地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、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项

目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导性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，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、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因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，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，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和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方面的变化，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。

⑦经济可行和技术合理性原则

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。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

⑧提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

⑨公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状

况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第三节编制依据。

②相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（UDC-TD）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）等。

③其他

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

2、评价对象选择和单元划分

（1）评价对象的确定

本方案主要针对挖损土地进行复垦。土地利用方向为人工草地。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

（2）评价单元的划分

在考虑土地损毁形式、损毁程度和土地用途的基础上，以土地利用现状图图斑作为基本评价单元，同时考虑可能的复垦条件，并参考地形图、土地破坏类型对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元，共划分评价单元3个，评价单元的划分见（表4-1）。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

| 评价单元编号 | 评价单元 | 单元面积（公顷） |
|--------|------|----------|
| 1 | 露天采场 | 5.10 |
| 2 | 工业场地 | 4.99 |
| 3 | 矿区道路 | 0.45 |
| 合计 | | 10.54 |

3、初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本矿山各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素，

初步确定土地复垦方向。

(1) 温度条件：矿山属半干旱的大陆性季风气候，冬季漫长，夏季比较凉爽，春秋不明显。据固原市原州区气象局资料统计，年平均气温 6.1℃，七月和一月平均温差 10.3℃。

(2) 水分条件：多年平均降水量 472 毫米，年平均蒸发量 1063 毫米，为降水量的两倍多。

(3) 有效土层厚度：该矿区范围内有效土层大于 30cm。

(4) 坡度：项目区地貌为黄土丘陵区，地形坡度一般 25°左右。

(5) 水文与排水条件：项目区排水条件较差。

(6) 当地经济条件：当地农业基础条件较差，土地贫瘠，无灌溉条件。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，考虑到矿区的气候条件和原土地利用状况，按照因地制宜原则，确定露天采场、工业场地和矿区道路土地复垦方向为人工草地。

(二) 水土资源平衡分析

1、可供表土

根据《开发利用方案》及现场调查，矿区周围第四系分布广泛，矿山结束后可用剥离的第四系黄土作为复垦土源。

2、需土量分析

在复垦过程中需要覆土的复垦单元主要有：露天采坑和工业场地，覆土厚度一般设计为 30cm 即可，矿区第四系土源充足。

3、土资源供需平衡分析

根据《开发利用方案》，在矿区西北侧设有表土剥离排土场 1 处，能满足露天采场覆土需要。

(三) 土地复垦质量要求

通过本矿山土地复垦可行性分析结果，最终确定工业场地、露天采场和矿区道路的土地复垦方向为人工草地。根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于本矿内开采所损毁土地的复垦。

1、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合矿区土地利用总体规划及土地复垦相关规划，强调服从国家长远利益、

宏观利益原则；

(2) 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。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；

(3) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染；

(4) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、矿区复垦工程基本标准

(1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

(2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

(3) 表层覆土应规范、平整，覆盖层应满足复垦利用要求；

(4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

(5) 复垦场地有控制水土流失的措施；

(6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

(7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；

(8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时设置隔离层后再复垦。

3、复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，结合适宜性评价，确定工业场地、露天采场和矿区道路的土地复垦方向为人工草地。复垦工程标准如下：

(1) 复垦后土层厚度为 30 厘米；

(2) 土壤容重为 1.45g/平方厘米；

(3) 土壤质量为黄土或黄土类土；

(4) 土壤砾石含量小于等于 15%；

(5) 土壤 PH 值 6.0-8.5；

(6) 土壤有机质含量大于等于 1%；

(7) 一年后复垦区植被覆盖率达到 10%左右单，基本达到矿山周边植被水平。

(四) 土地复垦方向的确定

综合矿区地质环境和土地复垦可行性分析结果，结合矿山实际情况，确定工业场地、

露天采场和矿区道路的土地复垦方向为人工草地。

三 生态环境协调性分析

（一）矿山开采对土壤资源的影响

本矿山在矿山道路等配套工程建设中，场地平整及大量挖方将扰动、损毁地表植被，使原有地表形态、土层结构、土壤理化性状发生改变。即使把表层熟土回填，也会造成土壤松散、结构破坏，导致土壤有机质及养分含量降低；而施工过程中机械碾压、人员践踏等压实作用则会使土壤密度增大，孔隙及孔隙组成发生变化，导致土壤板结。此外各种施工机械的清洗污水等将会对土壤环境产生一定影响。

露天采场开采产生大量的挖方，原有地貌扰动较大，形成高陡边坡，均对地表土壤产生彻底的破坏。

（二）矿山开采对水资源的影响

矿区及附近无地表水体，矿山对水资源的影响主要源于施工人员生活污水排放以及施工废水。

生活污水主要来自矿山生产人员日常生活用水，由于该矿山距工业场地较近，但生产及办公人员较少，所产生的污水有限，生活污水经处理后排放，不含有毒物质，对水环境影响小。

（三）矿山开采对植被的影响

本矿山属于黄土丘陵区，原生植被主要为耐寒、耐旱的草本植物，树木及灌木不发育。

在矿山开发建设中由于露天采场、工业场地和矿山道路等设施的建设，将会扰动原地貌，破坏地表植被，对其附近的原有植被造成破坏，改变该区地表植被覆盖情况。该矿山在生产阶段，会使矿区内植物量减少，同时也影响着周边地区植物的生长，而且矿区内生活污水，均会对周围的植被产生一定的不良影响。

矿区开采过程中的粉尘以及运输车辆行驶时扬起的尘土等，也会使周边的植被受到危害，遇大风天气时，受害范围可达 500 米左右。

从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为抗旱植物，且分布不均。尽管矿区建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使矿区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内的消失。因此，本矿山的建设与生产对矿区周边植被的影响不大。

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）矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因引发的及诱发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区居民生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。具体任务为：

1、矿山开采过程中，对引发的地质灾害应及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

2、矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

3、采矿完成后，对因采矿形成采场进行恢复治理；对土地进行平整，对工业场地进行拆除清理平整。

（二）土地复垦的目标任务

土地复垦应“坚持保护优先、预防为主、公共参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”等原则。

根据项目区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定土地复垦的目标为：充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，以项目区土地利用总体为指导，采取工程措施、生物措施、监测措施等综合措施，使宜林宜草区生态环境得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，项目区土地生态环境质量得到改善，促进项目区土地资源可持续利用，促进项目区农、林、牧经济持续健康发展。

二、矿山地质环境治理工程

矿山地质环境保护与恢复治理，以工程措施为主，非工程措施为辅，治理的

范围为本次评估区范围内的重点对象。

通过对矿山地质环境的现状和预测评估，该矿山矿业活动对地形地貌景观造成的影响和破坏为较严重-严重，矿山活动遭受地质灾害对地质环境的影响程度和矿业活动对地下含水层的影响程度均为较轻。为此，矿山地质环境治理工程主要为最大限度的恢复地形地貌景观和消除地质灾害隐患。

（一）工程设计

1、设计对象

在矿山的恢复治理过程中，通过对露天采场底部、工业场地的平整，最大限度的恢复地形地貌景观。

2、设计原则

通过矿业规划及矿业管理手段，采取防范性措施，防治破坏矿山地质环境问题的发生，尽量避免矿山地质环境破坏或者将其消除于矿山生产过程中，做到防患于未然；对不可能避免的矿山地质环境污染和破坏，则通过各种净化和恢复治理措施，达到矿山地质环境保护的要求。

（1）坚持“以人为本”的原则，确保矿山地质灾害不危及人的生命安全；

（2）“以防为主，防治结合”原则。对于已出现的矿山地质环境问题，要采用相应的防范措施，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

（3）“资源开发与环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”原则。矿山地质环境的恢复治理工作要与矿山的生产相结合。严格控制资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。

（4）安全第一，因地制宜，经济效益服从社会效益、环境效益的原则。

（5）统筹规划、合理布局、突出重点、分步实施的原则。

（6）“先设计后施工”原则，在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则，在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人员的安全。

（7）技术可行、经济合理的原则。以相关法律法规、矿山环境影响评价、资源开发利用方案、水土保持方案、地质灾害危险性评估等为基础，相互衔接，不重复，不漏项，立足矿山实际、实事求是，可操作性强。

(8) “边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时开展采空区的修复，降低土地资源损失。

(二) 技术措施

1、露天采场的恢复治理

由于该矿山为山坡式露天开采，为了使治理后的地形地貌景观与周边地形地貌尽量相协调，矿山企业应严格按照《开发利用方案》进行开采，开采结束后对边坡底部的填埋、平整，最终边坡角控制在 39°以内。

露天采场治理工程包括在露天采场外围修建截水沟、设置网围栏、露天采场平整。设计截水沟顶宽 1 米、底宽 0.6 米、深 0.5 米、长 600 米，土方开挖 240 立方米；网围栏长度约 500 米；平整面积约 5.10 公顷。

2、对工业场地的恢复治理

工业场地治理工程主要为对工业场地进行拆除、清理及平整治理。根据调查，生活用房、办公用房及修理间等需要拆除的废弃物约 2000 立方米。

(三) 主要工程量

矿山地质环境治理工程实物工作量见表 5-1。

表 5-1 保护与治理工程工作量一览表

| 工程名称 | 治理措施 | 工程量 |
|--------|--------------|------------------|
| 露天采场治理 | 截排水工程 | 土方开挖 240 立方米 |
| | 对采场进行平整 | 土地平整 51000 平方米 |
| | 设置网围栏 | 网围栏长度约 500 米 |
| 工业场地治理 | 对工业场地进行拆除、清理 | 拆除废弃物约 2000 立方米。 |

三、矿区土地复垦

本方案复垦责任范围主要为露天采场、工业场地和矿山道路。

1、工程技术措施

(1) 露天采场工程技术措施

待矿山闭坑后，对平整后的露天采场进行覆土、播撒草籽绿化，覆土面积为 5.10 公顷，覆土量约为 15300 立方米。最终复垦为人工草地。

(2) 工业场地工程技术措施

待矿山闭坑后，对拆除清理后的工业场地进行覆土，覆土面积为 4.99 公顷，

覆土量约为 14970 立方米。最终复垦为人工草地。

(3) 矿区道路工程技术措施

待矿山闭坑后，对矿区道路进行覆土，覆土面积为 0.45 公顷，覆土量约为 1350 立方米。最终复垦为人工草地。

2、植被重建工程

对露天采场、工业场地和矿区道路覆土后撒播草籽（紫花苜蓿）自然恢复植被，面积为 10.54 公顷（约 158 亩），每亩撒播草籽 2 公斤，草籽量约 316 公斤。最终复垦为人工牧草地。

各实施工程实物工作量见表 5-2。

表 5-2 土地复垦工程工作量一览表

| 工程名称 | 治理措施 | 工程量 |
|----------------|-----------------------|--------------------|
| 露天采场 覆土绿化工程 | 对平整后的露天采场 进行覆土植绿 | 覆土、播撒草籽面积约 5.10 公顷 |
| 工业场地 覆土绿化工程 | 对拆除清理后的工业场地 进行覆土植绿 | 覆土、播撒草籽面积约 4.99 公顷 |
| 矿区道路 覆土绿化工程 | 对矿区道路 进行覆土植绿 | 覆土、播撒草籽面积约 0.45 公顷 |

四、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围、强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

本矿山主要矿山地质环境问题是地质灾害、地表水和地形地貌景观影响和破坏，因而矿山地质环境监测对象主要为崩塌、泥石流、不稳定斜坡、地表水和地形地貌景观。监测工作由矿山企业成立专门机构负责实施。

(二) 监测设计

1、地质灾害监测

采用目视的方法对边坡地表位移量变形等监测。

2、地表水的监测

主要监测评估区在雨季积水情况。

3、地形地貌景观的监测

主要对地形地貌的破坏程度及开采进度的监测。

(三) 技术措施

1、地质灾害

(1) 监测方法

人工现场调查观测。

(2) 监测点的布设

监测点主要布设在露天采场坡顶、坡面、坡脚处沟谷及排水沟出口。

方案适用范围内共布置 6 个监测点。

(3) 监测频率

滑坡和崩塌的观测周期应视其活跃程度及季节变化等情况而定。一般一月观测一次。在遇暴雨、发现滑速增快或观测过程中发现有大滑动的可能时，应立即缩短观测周期，及时增加观测次数。

2、地表水

(1) 监测方法

由于矿山所在地没有地下水露头，周边也无地下水取水井，为此本次主要对汛期地表水进行监测，雨季采场及工业场地形成汇水开展监测。

(2) 监测点布设

方案适用期内监测区域为评估区，共布设监测点 1 个。根据矿山实际情况，地表水以水位监测为主，不开展水质监测。

(3) 监测频率

地表水观测主要安排在汛期的 6-9 月份，监测频率 2 次/月，当遇到暴雨天气，需每天监测。

3、地形地貌景观监测

(1) 监测方法与技术要求

监测方法为现场监测。对采坑的大小、深度和边坡坡度的大小情况进行现场登记。

(2) 监测点布设与监测频率

地貌景观监测共设置 1 个监测点，监测频率 2 次/年。

(四) 主要工程量

监测工程量见表 5-3。

表 5-3 地质环境监测具体工作任务表

| 监测内容 | 频率 | 监测点 | 工程量 |
|----------|-------|-----|-----|
| 地质灾害监测 | 1 次/月 | 6 | 360 |
| 对地表水的监测 | 2 次/月 | 1 | 40 |
| 地形地貌景观监测 | 2 次/年 | 1 | 10 |

(五) 监测资料的整理

每项监测数据采集后,完善各类矿山地质环境问题监测年度总结报告的编制工作,监测资料作为矿山安全生产和矿山地质环境保护与土地复垦的重要组成部分,每季度对监测结果进行总结,每半年、一年进行系统整理、分析、总结,由具备监测资质的单位出具监测报告,对报告中存在的隐患,及时通知有关部门,采取必要的预防和整改措施,并完善优化应急预案。

五、矿区土地复垦监测和管护

监测措施设计的主要内容包括监测点的数量、位置及监测内容,主要为土地损毁情况监测。

1、监测方法

采用目视的方式对开采进度进行监测。

2、地形观测点布置

监测点布置在露天采场的坡底及工业场地,主要测量任务为掌握矿区土地损毁情况。

3、监测人员及频率

由矿山测量人员定时监测。地形和植被恢复情况为每年两次。观测记录要准确可靠,并及时整理观测资料,并与预测结果进行对比分析。

4、监测期限

依据复垦方案的服务年限,确定具体监测期限。本复垦方案服务年限 5 年,其中矿山服务年限为 3.2 年,治理(复垦)实施期 1.8 年。设计对开采期和复垦工程实施期进行监测,土地损毁监测期限为 5 年。

(二) 主要工程量

监测工程量见表 5-4。

表 5-4 地质环境监测具体工作任务表

| 监测内容 | 频率 | 监测点 | 工程量 |
|----------|--------|-----|-----|
| 治理（复垦）监测 | 2 次 /年 | 4 | 40 |

(三) 管护

管护措施的设计内容包括管护对象、管护年限、管护次数及管护方法。本方案土地利用方向为天然牧草地，为此没安排管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体部署

本次矿山地质环境治理与土地复垦，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、因地制宜，突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成，最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域生态融为一体。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行，治理工程应在矿山闭坑后 1.8 年内全部完成（即 2023 年 10 月完成）。在空间布局上，把采场作为综合治理的重点。本方案将 2018 年 4 月定为治理恢复起始年，根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分阶段实施原则。

根据评估结果和目标任务，本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程 3 个、土地复垦工程 3 个和监测工程 4 个。矿山地质环境恢复治理工程分别为露天采坑和工业场地恢复治理工程；土地复垦工程分别为对工业场地、露天采坑和矿区道路的覆土和播撒草籽工程；监测工程主要分别为地质灾害监测、地表水监测、地形地貌景观监测和土地复垦监测。

二、年度实施计划

根据矿山服务年限（3.2）及本方案的适用期（5 年），并依据矿山地质环境影响的评估分区结论进行地质环境保护与土地复垦的年度实施计划（见 6-1 年度实施计划表）。

表 6-1 年度实施计划表

| 时间 | 工作内容 |
|-------------------------|--|
| 2018 年 4 月~2018 年 9 月 | 1) 初步建立矿山地质环境监测体系，以防因暴雨发生地质灾害，危害人的生命和财产安全。 |
| 2018 年 10 月~2021 年 12 月 | 1) 继续开展矿山地质环境监测； 2) 对已采完的台阶进行平整。 |
| 2022 年 1 月~2023 年 10 月 | 1) 对露天采场底部进行平整、覆土、播撒草籽； 2) 对工业场地进行拆除、覆土、播撒草籽； 3) 对含矿区道路覆土、播撒草籽； 4) 继续对矿山进行监测。 |

第七章 经费估算与进度安排

一、工程量估算

通过现状及预测评估,结合实际情况提出本矿山地质环境保护与土地复垦工程主要为:矿山地质环境治理工程、土地复垦工程及监测工程。

该矿山地质环境保护与土地复垦实物工作量见表 7-1。

表 7-1 工程量汇总表

| 序号 | 分项工程 | 单位 | 工程量合计 |
|----|------------|------|-------|
| 一 | 矿山地质环境治理工程 | | |
| 1 | 截排水挖方 | 立方米 | 240 |
| 2 | 采场周围设置网围栏 | 米 | 500 |
| 3 | 露天采场平整工程 | 平方米 | 51000 |
| 4 | 工业场地拆除工程 | 立方米 | 2000 |
| 二 | 土地复垦工程 | | |
| 1 | 工业场地覆土工程 | 立方米 | 14970 |
| 2 | 工业场地绿化工程 | 公顷 | 4.99 |
| 3 | 露天采场覆土工程 | 立方米 | 15300 |
| 4 | 露天采矿绿化工程 | 公顷 | 5.10 |
| 5 | 矿区道路覆土工程 | 立方米 | 1125 |
| 6 | 矿区道路绿化工程 | 公顷 | 0.45 |
| 三 | 监测工程 | | |
| 1 | 地质灾害监测 | 1次/月 | 360 |
| 2 | 对地表水的监测 | 2次/月 | 40 |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 2次/年 | 10 |
| 4 | 土地复垦监测 | 2次/年 | 40 |

二、经费估算

(一) 经费估算依据

本项目预算编制依据如下:

1、自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保

证金管理办法》的通知（宁政发〔2015〕201547号）；

2、中华人民共和国国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

3、《水土保持工程概算定额》（水利部 水总〔2003〕67号）；

4、宁夏定额信息指导价和当地市场价格。

（二）取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算标准见表 7-2。

表 7-2 本方案恢复治理工程需用重要材料单价汇总表

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 单价（元） |
|----|--------------|-----|-------|
| 1 | 截排水挖方 | 立方米 | 20 |
| 2 | 网围栏 | 米 | 15 |
| 3 | 废弃物拆除 | 立方米 | 24 |
| 4 | 场地平整 | 平方米 | 2.8 |
| 5 | 覆土 | 立方米 | 8 |
| 6 | 播撒草籽（紫花苜蓿）绿化 | 公顷 | 3000 |
| 7 | 监测费 | 点·次 | 50 |

2、经费计算方法

恢复治理工程费用由工程施工费和矿山地质环境监测费两部分组成：

（1）工程施工费

包括直接费、间接费、措施费、利润、税金。

（2）矿山地质环境监测费

依据《矿山地质环境保护规定》对矿山开采过程中发生的地质灾害进行监测产生的费用。

（三）经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总投资费用为 564995 元（56.50 万元），其中矿山地质环境治理工程费用 225928 元（22.59 万元），土地复垦工程费用 316567 元（31.66 万元），监测费用 22500 元（2.25 万元）。具体详见表 7-3、7-4、7-5、7-6。

表 7-3 矿山地质环境治理工程施工费估算表

| 序号 | 分项工程 | 单位 | 工程量合计 | 综合单价 (元) | 费用估算 (元) |
|--------------|-----------|-----------------|-------|----------|---------------|
| 1 | 截排水挖方 | 立方米 | 240 | 20 | 4800 |
| 2 | 采场周围设置网围栏 | 米 | 500 | 15 | 7500 |
| 3 | 露天采场平整工程 | 平方米 | 51000 | 2.8 | 142800 |
| 4 | 工业场地拆除工程 | 立方米 | 2000 | 24 | 48000 |
| 施工费合计 | | | | | 203100 |
| 其他费 | | 按施工费 8%取费 | | | 16248 |
| 不可预见费 | | 按施工费和不可预见费 3%取费 | | | 6580 |
| 合计 | | | | | 225928 |

表 7-4 土地复垦工程施工费估算表

| 序号 | 分项工程 | 单位 | 工程量合计 | 综合单价(元) | 费用估算 (元) |
|--------------|----------|-----------------|-------|---------|---------------|
| 1 | 工业场地覆土工程 | 立方米 | 14970 | 8 | 119760 |
| 2 | 工业场地绿化工程 | 公顷 | 4.99 | 3000 | 14970 |
| 3 | 露天采场覆土工程 | 立方米 | 15300 | 8 | 122400 |
| 4 | 露天采场绿化工程 | 公顷 | 5.10 | 3000 | 15300 |
| 5 | 矿区道路覆土工程 | 立方米 | 1350 | 8 | 10800 |
| 6 | 矿区道路绿化工程 | 公顷 | 0.45 | 3000 | 1350 |
| 施工费合计 | | | | | 284580 |
| 其他费 | | 按施工费 8%取费 | | | 22767 |
| 不可预见费 | | 按施工费和不可预见费 3%取费 | | | 9220 |
| 合计 | | | | | 316567 |

表 7-5 矿山地质环境和土地复垦监测费用 单位：元

| 名称 | 工程量 (次) | 单价 | 合计 |
|-----------|---------|----|--------------|
| 地质灾害监测 | 360 | 50 | 18000 |
| 对地表水的监测 | 40 | 50 | 2000 |
| 地形地貌景观监测 | 10 | 50 | 500 |
| 土地复垦监测 | 40 | 50 | 2000 |
| 合计 | | | 22500 |

表 7-6 矿山地质环境保护与恢复治理投资估算总表

单位：元

| 序号 | 费用名称 | 金额 |
|----|--------------|---------------|
| 一 | 矿山地质环境治理工程费用 | 225928 |
| 二 | 土地复垦工程施工费用 | 316567 |
| 三 | 矿山地质环境监测费用 | 22500 |
| 合计 | | 564995 |

该矿开采方式为山坡式露天开采，产生的地质环境问题严重，矿山地质环境治理工程量较大，通过估算，矿山环境治理和土地复垦总经费 56.50 万元，可基本达到治理目的。

综上，最终确定本次矿山地质环境治理与土地复垦总投资额为 56.50 万元。本投资额的计算是在综合考虑目前工程施工市场价、物价水平的基础上进行估算得出的，随着工程的具体实施及市场价格的变动，以及矿山开采规模及开采方式的改变，矿山企业持续的开采生产，本方案需要修订或重新编制。

三、进度安排

根据《开发利用方案》，矿山服务年限为 3.2 年。考虑到闭坑后矿山恢复治理需要 1.8 年，因此本方案的适用年限为 5 年，即 2018 年 10 月至 2023 年 10 月。因此，本方案确定自 2018 年 4 月开始进行矿山地质环境恢复治理工程。由于许多治理工程相互穿插，难以用具体的时间段来表示，为此本方案采用工程进度图（图 7-1）来具体反映。

图 7-1 矿山地质环境保护与治理恢复工作进度图

| 项目 | 时间 | | |
|--------|---------------|-----------------|----------------|
| | 2018.4—2018.9 | 2018.10—2021.12 | 2022.1—2023.10 |
| 露天采场平整 | | | |
| 工业场地拆除 | | | |
| 工业场地覆土 | | | |
| 露天采场覆土 | | | |
| 露天采场绿化 | | | |
| 矿区道路覆土 | | | |
| 矿区道路绿化 | | | |
| 监测工程 | | | |

第八章 保障措施与效益分析

一、保障措施

为使该矿山地质环境保护与恢复治理运行更加完善，更加合理，现从基础条件、组织、管理、技术、监测、管护和竣工验收等几个方面分别进行论述，从而确保矿山地质环境保护与恢复治理真正落到实处。

（一）组织保障

矿山企业确定矿山环境保护工作行政领导机构，矿山环境保护工作行政领导机构要求是企业内独立的、行政管理能力强的机构，尤其对矿山环境保护工作行使行政权力。加强职能部门的管理，根据各职能部门的工作内容，按照矿山环境保护与综合治理要求，明确各职能部门在矿山生产过程中的职责和工作指标，同时接受国土资源部门的监督检查。

（二）管理保障

1、健全矿山环境保护与综合治理工作由矿山企业主要负责人的制度，建立坚强的矿山地质环境保护工作领导小组集体，专人负责隐患点监测网管理及地质环境保护的日常工作

2、组织管理人员，特别是企业各个职能部门的主要管理人员，认真学习矿山环境保护工作的相关法律法规、矿业行政主管部门行政公文，同时对矿山环境保护工作中各职能部门的职责和任务进行划分和界定，并责成各部门制定完成任务的工作计划。

3、各部门的工作计划制定完成，组织部门的员工、生产一线的工人等矿山建设的骨干力量进行培训学习，针对不同岗位、不同时期的工作目标，制定岗位职责，明确工作要求。

4、实行领导责任制，落实矿山地质环境保护与恢复治理责任人，保证矿山地质环境保护与恢复治理工程的质量。

（三）技术保障

严格按地质环境保护方案进行矿山地质环境综合治理，积极配合有关部门做好矿山地质环境的检查，且对每一单项工程实行项目技术负责制，加强各个环节质量跟踪检查，发现问题，即时整改，保证矿区地质环境、生态环境的良性发展。

1、根据国家颁布的关于矿山地质环境与生态保护的法律、法规，制定企业内部规章制度，全面落实各项保护与恢复治理措施。

2、企业应定期、不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护及恢复治理工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护及恢复治理工程切实有效。

3、加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理工程落实到人，加强企业内部自检。

（四）资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 56.50 万元，由隆德县建发宾馆（有限公司）全部承担，为环境治理与土地复垦工作提供了强有力的经济保证。

二、效益分析

通过科学规划、合理布局、保护与治理相结合的措施可使当地社会、经济、环境相互协调发展，既可开发利用矿产资源，也可保护当地区域环境状态，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

1、社会效益

通过对矿山地质环境的保护与土地复垦，将消除矿业活动造成的对地质环境的影响，同时又提高了矿山企业地质环境保护意识，普及地质环境知识，实现矿业开发的可持续性。

2、生态效益

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。矿山所在地的生态系统很脆弱，在此进行粘土矿开采，将对环境造成较大的破坏。矿山地质环境保护与土地复垦工程通过改变微地形地貌、增加生态环境保护，使方案编制区尽最大可能的恢复采矿前的生态环境水平。矿山地质环境保护与恢复治理通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，其不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气，调节气候，改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益主要体现在恢复土地复绿及自身价值和生态价值。本项目通过矿山地质环境保护与土地复垦后，可彻底消除该区域存在的各种安全隐患。

第九章 结论和建议

一、结论

1、隆德县建发宾馆（有限公司）固原市原州区炭山乡张套村建筑石料用灰岩一矿行政区划属固原市原州区炭山乡管辖。该矿山开采建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，开采规模为20万吨/年，开采面积为0.0409平方公里。

2、通过调查，评估区内无人员居住，评估区内无重要建筑设施，破坏土地类型为草地和裸地，确定评估区重要程度属**较重要区**。矿山开采规模为**小型**。该矿山地表无常年流水，地质构造较简单。区域性构造较为简单，矿山内褶皱较发育，存在小型断裂构造及破碎带。矿山范围内无地表水或地下水出露，对矿床开采的影响很小，属水文地质条件简单的矿床，工程地质条件较复杂。人类工程—经济活动对自然地质环境的影响一般，地质环境条件复杂程度属**中等区**。

3、通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，将本次矿山地质环境影响评价精度确定为“**二级**”。

4、评估区现状条件下，人工切坡形成小型崩塌灾害，地质灾害危险性和危害性**较轻**；矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**；工业场地和矿山道路对地形地貌景观的破坏和影响程度为**较严重**；工业场地对土地资源的破坏和影响程度为**严重**；对水土环境污染**较轻**。

5、评估区预测条件下，矿山地质灾害危险性和危害性**较严重**；矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**；露天采场对地形地貌景观的破坏和影响程度**严重**，工业场地和矿山道路对地形地貌景观的破坏和影响程度**较严重**；工业场地对土地资源的破坏和影响程度为**严重**；对水土环境污染**较轻**。

6、矿山现状条件下，已建立的工业场地、矿山道路及已建矿山开采区对土地的损毁类型为挖损损毁，占地总面积为5.72公顷，为重度损毁。预测矿山闭坑时共形成2个露天采场，土地将遭到损毁，损毁土地面积共计5.10公顷，为挖损损毁，损毁类型为重度损毁。

7、根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度，将矿山地质环境保护与恢复治理分为3个区，即重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

8、本方案地质环境恢复治理工程包括对地形地貌景观的恢复治理和对土地资源的复垦治理，主要方法为矿山地质灾害监测和土地损毁监测、工业场地建筑物拆除清理、工业场地平整和绿化、露天采场底部平整和绿化等工程。

9、矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 56.50 万元，其中矿山地质环境治理工程费用约 22.59 万元，土地复垦工程费用约 31.66 万元，监测费用约 2.25 万元。费用由隆德县建发宾馆（有限公司）自筹。

二、建议

1、矿山地质环境治理恢复验收时，除要按照本次“方案”中部署的治理工程技术要求作为标准验收外，还要充分考虑矿方应将矿权范围内因矿业活动形成的采场和工业场地建筑物拆除清理彻底治理后才视为合格。

2、根据谁破坏，谁治理的原则，建议具体由矿山企业负责，组织各种方案的落实。

3、为了使该矿开采环境保护项目能科学认真、保证质量的完成，建议采取多种措施有机结合，以确保该项目如期圆满完成。

4、矿山企业在环境保护与治理工程实施过程中要不断积累资料，为今后全面恢复矿山环境提供基础资料。

5、矿山在开采过程中要严格按照开发利用方案的设计进行开采。