

**澠池义正诚矿业有限公司
澠池县南坨坞熔剂灰岩矿
矿产资源开采与生态修复方案**

提交单位：澠池义正诚矿业有限公司

编制单位：三门峡市正太矿山技术服务有限公司

二〇二二年十二月

矿产资源开采与生态修复方案信息表

渑池义正诚矿业有限公司
渑池县南坨坞熔剂灰岩矿
矿产资源开采与生态修复方案

提交单位：渑池义正诚矿业有限公司（盖章）

编制单位：三门峡市正太矿山技术服务有限公司（盖章）

法人代表：任江辉

总工程师（技术负责人）：左正金

项目负责人：焦天奇

编写人员：左正金 张文胜 焦天奇 武文博

魏巍 赵莹 杨凯 王纪云

制图人员：段谟 常娜娜 胡轶霖

矿产资源开采与生态修复方案信息表

| | | | | |
|-------|---|---------------------|------|------|
| 矿山企业 | 企业名称 | 渑池义正诚矿业有限公司 | | |
| | 法人代表 | 高小方 | 联系电话 | |
| | 单位地址 | 河南省渑池县天坛工业园区 | | |
| | 矿山名称 | 渑池义正诚矿业有限公司南坨坞熔剂灰岩矿 | | |
| 采矿许可证 | <input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况选择一种并打“√” | | | |
| | | | | |
| 编制单位 | 单位名称 | 三门峡市正太矿山技术服务有限公司 | | |
| | 法人代表 | 任江辉 | 联系电话 | |
| | 主要编写人员 | 姓名 | 专业 | 联系电话 |
| | | 左正金 | 水土环 | |
| | | 魏巍 | 经济 | |
| | | 杨凯 | 采矿 | |
| | | 赵莹 | 土地整理 | |
| | | 焦天奇 | 地质 | |
| 审查申请 | 我单位已按要求编制矿产资源开采与生态修复方案，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。 | | | |
| | 申请单位（盖章）：渑池义正诚矿业有限公司 联系人：廉博 联系电话：  | | | |

| X | Y | 序号 | X | Y |
|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 3834940.04 | 37580052.12 | 2 | 3835064.04 | 37579392.12 |
| 3835069.07 | 37579577.20 | 4 | 3835348.20 | 37579314.20 |
| 3835374.04 | 37579322.12 | 6 | 3835564.04 | 37579002.12 |
| 3835914.05 | 37578903.12 | 8 | 3835914.05 | 37579007.12 |
| 3835886.07 | 37579045.20 | 10 | 3835886.07 | 37579155.20 |

矿产资源开采与生态修复方案评审意见


| 方案名称 | 澠池义正诚矿业有限公司澠池县南坨坞熔剂灰岩矿 矿产资源开采与生态修复方案 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|-------------|----|------------|-------------|--------------|--|--|--|--|--|----|---|---|----|---|---|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|---|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 申请人 | 澠池义正诚矿业有限公司 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编制单位 | 三门峡市正太矿山技术服务有限公司 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 评审意见 | <p>2022 年 3 月 31 日，三门峡市自然资源局组织有关专家对《澠池义正诚矿业有限公司澠池县南坨坞熔剂灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（下称“方案”）进行了会议审查，专家组提出了修改意见。编制单位根据专家组意见对“方案”进行了补充、修改和完善，修改后的“方案”，通过专家组复审，形成评审意见如下：</p> <p>《方案》开发利用部分：矿区面积为 0.4766km²，开采深度由 +882m 至 +610m，开采矿种为熔剂用灰岩、建筑石料。矿区累计查明熔剂用灰岩资源储量动用+探明+控制+推断资源量 3399.34 万吨；建筑石料资源储量动用+控制+推断资源量 1152.79 万 m³(3085.14 万吨)，截止目前矿山保有熔剂用灰岩探明资源量 374.07 万吨，控制资源量 1809.14 万吨，推断资源量 1074.41 万吨；建筑石料控制资源量 619.69 万 m³(1659.28 万吨)，推断资源量 453.02 万 m³(1217.64 万吨)。熔剂用灰岩设计利用储量 2556.94 万吨，可采储量 2505.80 万吨；建筑石料设计利用储量 2396.75 万吨，可采储量 2348.82 万吨。开采方式露天开采，开采规模 200 万吨/年，开采回采率 98%，不涉及选矿，综合利用率 100%，服务年限 24.5 年(不含基建期 0.5 年)。</p> <p style="text-align: center;">矿区范围拐点坐标表</p> <table><tr><th colspan="6">2000 国家大地坐标系</th></tr><tr><th>序号</th><th>X</th><th>Y</th><th>序号</th><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>1</td><td>3854949.04</td><td>37580052.12</td><td>2</td><td>3855064.04</td><td>37579592.12</td></tr><tr><td>3</td><td>3855069.07</td><td>37579577.20</td><td>4</td><td>3855344.07</td><td>37579314.20</td></tr><tr><td>5</td><td>3855374.04</td><td>37579322.12</td><td>6</td><td>3855569.05</td><td>37578902.12</td></tr><tr><td>7</td><td>3855914.05</td><td>37578902.12</td><td>8</td><td>3855914.05</td><td>37579007.12</td></tr><tr><td>9</td><td>3855886.07</td><td>37579045.20</td><td>10</td><td>3855886.07</td><td>37579155.20</td></tr></table> | | | | | 2000 国家大地坐标系 | | | | | | 序号 | X | Y | 序号 | X | Y | 1 | 3854949.04 | 37580052.12 | 2 | 3855064.04 | 37579592.12 | 3 | 3855069.07 | 37579577.20 | 4 | 3855344.07 | 37579314.20 | 5 | 3855374.04 | 37579322.12 | 6 | 3855569.05 | 37578902.12 | 7 | 3855914.05 | 37578902.12 | 8 | 3855914.05 | 37579007.12 | 9 | 3855886.07 | 37579045.20 | 10 | 3855886.07 | 37579155.20 |
| | 2000 国家大地坐标系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 序号 | X | Y | 序号 | X | Y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3854949.04 | 37580052.12 | 2 | 3855064.04 | 37579592.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3855069.07 | 37579577.20 | 4 | 3855344.07 | 37579314.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3855374.04 | 37579322.12 | 6 | 3855569.05 | 37578902.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 3855914.05 | 37578902.12 | 8 | 3855914.05 | 37579007.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3855886.07 | 37579045.20 | 10 | 3855886.07 | 37579155.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


| | | | | | |
|-------------------|------------|-------------|----|------------|-------------|
| 11 | 3855726.07 | 37579154.20 | 12 | 3855727.07 | 37579223.20 |
| 13 | 3855654.07 | 37579253.20 | 14 | 3855639.05 | 37579317.12 |
| 15 | 3855534.04 | 37579317.12 | 16 | 3855534.04 | 37580047.12 |
| 开采深度: +882m~+610m | | | | | |

《方案》生态修复部分: 生态修复评估区面积 49.7128hm²(矿区范围内 47.6612hm², 矿区范围外面积 2.0516hm²), 评估级别为一级。矿山地质环境治理面积 44.7514hm², 土地复垦责任面积 44.7514hm², 不涉及永久基本农田。方案适用期限 2023 年 1 月至 2027 年 12 月, 服务年限自 2023 年 1 月至 2051 年 6 月。矿山共损毁土地 44.7514hm², 其中已损毁土地面积 11.9207hm², 拟损毁土地面积 43.4034 hm², 重复损毁土地 10.5727hm²。复垦乔木林地 35.3056hm², 其它林地 8.7225hm², 农村道路 0.7233hm²。矿山地质环境保护治理工程静态总投资 295.21 万元, 动态总投资 897.74 万元; 土地复垦静态总投资 711.68 万元, 复垦单位面积静态投资 10601.98 元/亩, 动态总投资 2803.07 万元, 复垦单位面积动态投资 41757.65 元/亩。

综上所述, 本《方案》编制依据充分、内容全面, 方案服务年限和适用年限合理, 矿山地质环境影响与土地损毁评估结论明确, 工程部署与经费安排合理, 符合《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与恢复治理规范》等编制要求, 专家组同意通过评审。

编制单位对存在的意见已经修改完善, 同意上报。

组 长: 

副组长: 

2022 年 12 月 13 日

涪池义正诚矿业有限公司涪池县南坨坞溶剂灰岩矿 矿产资源开采与生态修复方案

| 序号 | 专家组职务 | 姓名 | 评审内容 | 技术职称 | 专家签名 |
|----|-------|-----|-------|----------|------|
| 1 | 组长 | 王 军 | 采 矿 | 高级工程师 | 王军 |
| 2 | 副组长 | 潘建林 | 水工环地质 | 教授级高级工程师 | 潘建林 |
| 3 | 组员 | 宋进厂 | 采 矿 | 高级工程师 | 宋进厂 |
| 4 | 组员 | 叶剑洪 | 地质 矿产 | 教授级高级工程师 | 叶剑洪 |
| 5 | 组员 | 田东升 | 水工环地质 | 教授级高级工程师 | 田东升 |
| 6 | 组员 | 王 卓 | 水工环地质 | 高级工程师 | 王卓 |
| 7 | 组员 | 詹 怡 | 财 会 | 高级经济师 | 詹怡 |

目 录

| | |
|----------------------------|-----------|
| 第一章 概述 | 1 |
| 1 编制目的、范围及矿山概况 | 1 |
| 2 矿山自然概况 | 7 |
| 3 区域地质背景 | 12 |
| 4 矿区土地利用现状 | 19 |
| 5 矿山开采历史与现状 | 19 |
| 6 编制依据 | 22 |
| 7 前期工作及方法 | 26 |
| 8 矿产品需求现状和预测 | 28 |
| 第二章 矿产资源概况 | 30 |
| 1 矿区总体概况 | 30 |
| 2 本项目资源概况 | 30 |
| 第三章 主要建设方案的确定 | 49 |
| 1 开采范围及对象 | 49 |
| 2 开采方案 | 50 |
| 3 防治水方案 | 64 |
| 第四章 矿床开采 | 66 |
| 1 露天开采境界 | 66 |
| 2 露天开拓运输方式 | 66 |
| 3 露天采矿工艺 | 68 |
| 4 开采回采率 | 74 |
| 第五章 矿山安全设施及措施 | 75 |
| 1 主要安全因素分析 | 75 |
| 2 配套的安全设施及措施 | 77 |
| 第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估 | 81 |
| 1 评估范围和评估级别 | 81 |

| | |
|--|------------|
| 2 矿山地质环境保护与土地复垦现状 | 87 |
| 3 预测评估 | 91 |
| 4 综合评价 | 100 |
| 5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围 | 102 |
| 6 土地利用类型及权属情况 | 105 |
| 第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 | 107 |
| 1 矿山地质环境治理可行性分析 | 107 |
| 2 矿区土地复垦适宜性分析 | 109 |
| 3 矿区土地复垦可行性分析 | 110 |
| 第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程 | 123 |
| 1 生态修复目标任务 | 123 |
| 2 矿山地质环境治理工程部署 | 124 |
| 3 矿山土地复垦 | 130 |
| 第九章 矿山地质环境保护与土地复垦总体部署 | 139 |
| 1 总体工作部署 | 139 |
| 2 分期分区实施方案 | 139 |
| 3 土地复垦阶段实施计划 | 140 |
| 第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算 | 142 |
| 1 投资估算编制说明 | 142 |
| 2 工程量测算结果 | 150 |
| 3 投资估算结果 | 153 |
| 4 经济可行性分析 | 177 |
| 5 经费预提方案与年度使用计划 | 178 |
| 第十一章 矿产资源开采与生态修复方案实施的保障措施 | 181 |
| 1 组织保障 | 181 |
| 2 技术保障 | 182 |
| 3 资金保障 | 183 |
| 4 监管措施 | 183 |
| 5 公众参与 | 185 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| 第十二章 矿山经济可行性分析 | 187 |
| 1 投资估算 | 187 |
| 2 财务评价 | 188 |
| 第十三章 结论与建议..... | 191 |
| 1 结论 | 191 |
| 2 建议 | 193 |

附表：

1. 综合技术指标表
2. 矿山地质环境现状调查表

附图：

| 序号 | 图 名 | 图 号 | 比例尺 |
|----|--|-----|--------|
| 1 | 总平面布置图 | 1 | 1:2000 |
| 2 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 一期工程露天开采最终境界图 | 2 | 1:2000 |
| 3 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 二期工程露天开采最终境界图 | 3 | 1:2000 |
| 4 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 一期工程第 0 勘探线终了剖面图 | 4-1 | 1:1000 |
| 5 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 一期工程第 4 勘探线终了剖面图 | 4-2 | 1:1000 |
| 6 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 一期工程第 6 勘探线终了剖面图 | 4-3 | 1:1000 |
| 7 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 二期工程第 0 勘探线终了剖面图 | 5-1 | 1:1000 |
| 8 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 二期工程第 4 勘探线终了剖面图 | 5-2 | 1:1000 |
| 9 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 二期工程第 6 勘探线终了剖面图 | 5-3 | 1:1000 |
| 10 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 上覆建筑用石料保有资源量及黄土剥 离物估算块段分布平面图 | 6 | 1:2000 |
| 11 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 熔剂灰岩保有资源量估算块段分布平 面图 | 7 | 1:2000 |
| 12 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿区 下伏建筑用石料保有资源量估算块段 分布平面图 | 8 | 1:2000 |
| 13 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 开拓系统纵投影图 | 9 | 1:1000 |
| 14 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿采矿方法图 | 10 | — |
| 15 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 矿山地质环境问题现状图 | 11 | 1:2000 |
| 16 | 澧池县南坨坞熔剂灰岩矿 矿山地质环境问题预测图 | 12 | 1:2000 |

| | | | |
|----|---------------------------------|----|---------|
| 17 | 澠池县南坨坞熔剂灰岩矿 土地损毁预测图 | 13 | 1:2000 |
| 18 | 澠池县南坨坞熔剂灰岩矿 矿山土地复垦规划图 | 14 | 1:2000 |
| 19 | 澠池县南坨坞熔剂灰岩矿 矿山地质环境恢复与保护工程布置图 | 15 | 1:2000 |
| 20 | 澠池县南坨坞熔剂灰岩矿 土地利用现状图 | 16 | 1:10000 |

附件：

1. 委托书；
2. 矿权人承诺书；
3. 编制单位承诺书
4. 采矿证、探矿证复印件
5. 编制人员身份证；
6. 所占地类证明文件；
7. 造价信息；
8. 储量备案证明；
9. 原开发利用方案评审意见书
10. 公众参与；
11. 整合前三矿价款缴纳凭证；
12. 已缴存生态修复基金票据；
13. 安全互保协议、矿山救护协议；
14. 营业执照。

第一章 概述

1 编制目的、范围及矿山概况

1.1 任务由来

为合理开发河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源，并为扩大采矿权范围，采矿权收益评估提供依据，同时为保护矿山土地与地质环境，促进矿产资源合理开发，避免和减少矿产资源开采活动中对项目区土地资源的损毁和地质环境的破坏，保护人民生命和财产安全，实现矿产资源开发与地质环境保护协调发展，及时对损毁土地进行复垦利用和恢复，改善生态环境，落实土地复垦费用和矿山地质环境保护治理费用，根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》的要求，结合《国土资源部办公厅关于做好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）、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》豫自然资发〔2020〕61号文件精神，河南省渑池义正诚矿业有限公司委托三门峡市正太矿山技术服务有限公司编制《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。

1.2 矿山概况

（1）建设单位概况

渑池县南坨坞熔剂灰岩矿权为 2010 年由渑池义正诚矿业有限公司申请设置的熔剂灰岩矿山企业，三门峡市国土资源局划定的矿区范围由 12 个拐点（西安 80 坐标系）坐标分别依次连接圈定，矿区面积 0.3516km^2 ，采用露天开采，生产规模 20 万吨/年，限采标高+800~+660m。

渑池县顺佳建筑石料矿权为 1998 年由渑池县西阳乡宣才第二石料厂申请设置的建筑石料用灰岩矿山企业，渑池县国土资源局划定的矿区范围由 4 个拐点（西安 80 坐标系）坐标分别依次连接圈定，矿区面积 0.0758km^2 ，采用露天开采，生产规模 2.00 万立方米/年，限采标高+750~+670m；2013 年采矿权人申请变更开采最低标高，2014 年 9 月渑池县国土资源局给渑池县西阳乡宣才第二石料厂重新颁发了新的采矿证，开采标高为+750m 至+610m。

渑池县惠发建筑石料矿权为 1994 年由渑池县西阳乡西天坛村第二石料厂申请设置的建筑石料用灰岩矿山企业，渑池县国土资源局划定的矿区范围由 6 个拐点（西安 80 坐标系）坐标分别依次连接圈定，矿区面积 0.0254km^2 ，采用露天开采，生产规模 2.10

万立方米/年，限采标高+830~+750m；2013年采矿权人变更为渑池县惠发建材有限公司，同时矿权人申请变更了开采最低标高，2014年9月渑池县国土资源局重新给渑池县惠发建材有限公司颁发了新的采矿证，开采标高为+776m至+670m。

2018年，渑池义正诚矿业有限公司对以上3个矿权范围内的资源进行了调查，认为3个矿权中寒武系张夏组中段的石灰岩满足该公司氧化铝生产所需配料熔剂灰岩的需求，特向三门峡市国土资源局申请了资源规划整合，2018年6月，惠发和顺佳两个矿权的采矿权人变更为渑池义正诚矿业有限公司，矿山名称分别为：渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿、渑池义正诚矿业有限公司渑池县顺佳建筑石料矿和渑池义正诚矿业有限公司渑池县惠发建筑石料矿，原采矿许可证开采范围不变。

根据《渑池县人民政府关于渑池义正诚矿业有限公司与相邻矿山整合的请示》（渑政文〔2018〕67号）的精神，对渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿、渑池义正诚矿业有限公司渑池县顺佳建筑石料矿（原渑池县顺佳建筑石料矿）和渑池义正诚矿业有限公司渑池县惠发建筑石料矿（原渑池县惠发建筑石料矿）三个矿权进行重组整合，整合后一直未进行采矿活动。

2019年通过对整合矿区的资源储量核实、三门峡市自然资源和规划局于2021年2月为该矿颁发采矿许可证，开采矿种整合为熔剂用石灰岩及建筑石料。矿区由16个拐点坐标圈定，采矿证号：_____，开采矿种为熔剂用石灰岩、建筑石料，开采方式露天开采，生产规模60万吨/年，矿区面积0.4766km²，开采深度800~610m，采矿证有效期至2023年2月3日。

根据2021年6月《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿区补充生产勘探报告》在新采证露天开采范围内、超出采证限采标高以上仍有资源可利用，为合理合规开发利用矿产资源，经矿山企业申请三门峡市自然资源和规划局于2021年9月3日颁发渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿深部详查探矿证，对超出原采矿证800m标高以上矿产资源进行勘查。探矿证范围与采矿证平面范围一致。

（2）项目概况

① 1989年，国家建材局河南地勘大队提交《河南省渑池县张村水泥灰岩矿区勘探地质报告》，其调查范围包括本区。

② 1993年，建材勘探中心河南总队《河南省渑池县洪阳乡老母猪寨矿区水泥灰岩矿勘探地质报告》，其调查范围包括本区。

③ 2019 年 12 月，河南省渑池义正诚矿业有限公司通过 1：2000 地形地质测量、1：2000 水工环地质测量、1：1000 地质剖面测量，槽探、钻探施工及编录，及工程点坐标测量等实物工作量，提交了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰矿生产勘探报告》，资源储量估算结果如下：

截至 2019 年 11 月 30 日，在矿区范围内共查明熔剂用灰岩矿 $(111b)_{\text{采}}+(122b)+(333)$ 矿石量 1547.70 万吨。其中动用 $(111b)_{\text{采}}$ 矿石量 141.72 万吨，保有 $(122b)+(333)$ 矿石量 1405.98 万吨。保有资源储量中， $(122b)$ 矿石量 26.53 万吨，占保有资源储量的 59%，符合相关规定； (333) 矿石量 579.45 万吨。剥采比 0.17。

另估算，可综合利用建筑用石料矿 $(111b)_{\text{采}}+(122b)$ 矿石量为 244.39 万吨，其中 $(111b)_{\text{采}}$ 矿石量 37.28 万吨，保有 $(122b)$ 矿石量 207.11 万吨。

该报告于 2020 年 1 月经三门峡市地质矿产事务所评审通过，三门峡市自然资源局以“三自然资储备字〔2020〕3 号”文予以备案。

④ 2021 年 6 月，河南省渑池义正诚矿业有限公司通过 1：2000 地形地质修测、1：2000 水工环测量、1：1000 勘探线剖面测量、槽探及样品采集工作，提交了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿补充生产勘探报告》，资源储量估算结果如下：

截至 2021 年 4 月 15 日，在矿区范围内估算有色冶金熔剂用灰岩探明资源量 374.07 万吨，控制资源量 2159.70 万吨，推断资源量 668.06 万吨；动用矿产资源 141.72 万吨，保有矿产资源 3201.83 万吨，查明矿产资源 3343.55 万吨；控制以上资源量占保有矿产资源的 79%。

截至 2021 年 4 月 15 日，在矿区范围内估算保有建筑石料控制资源量 867.94 万立方米 2324.15 万吨；动用矿产资源 80.08 万立方米 208.22 万吨，查明矿产资源 948.02 万立方米 2532.37 万吨。

该报告于 2021 年 6 月经三门峡市地质矿产事务所评审通过，三门峡市自然资源局以“三自然资储备字〔2021〕7 号”文予以备案。

⑤ 2021 年 10 月，河南省渑池义正诚矿业有限公司在收集利用原矿山地质工作基础上进行详查工作，提交了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿深部详查报告》，资源储量估算结果如下：

截至 2021 年 9 月 11 日，在探证内 800 m 以上到+836m 估算有色冶金用熔剂灰岩控制资源量 26.70 万吨，占比 44%，推断资源量 34.13 万吨，全部为新增保有；查明矿产资源 60.83 万吨。

截至 2021 年 9 月 11 日，在探证内 800 m 以上到+882m 估算建筑用石料矿控制资源量 203.20 万方 548.58 万吨，推断资源量 1.57 万方 4.19 万吨，全为新增保有量。

该报告于 2021 年 10 月经三门峡市地质矿产事务所评审通过，三门峡市自然资源局以“三自然资储备字〔2021〕12 号”文予以备案。

⑥2021 年 12 月，河南省渑池义正诚矿业有限公司提交了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》，资源储量估算结果如下：

截至 2021 年 12 月 11 日，核实区内估算有色冶金用熔剂灰岩探明资源量 374.07 万吨，控制资源量 1809.14 万吨，推断资源量 1074.41 万吨；动用矿产资源 141.72 万吨，控制以上资源量占保有矿产资源的 67%。

截至 2021 年 12 月 11 日，核实区内估算建筑用石料控制资源量 619.69 万立方米（1659.28 万吨），推断资源量 453.02 万立方米（1217.64 万吨）；动用矿产资源 80.08 万立方米（208.22 万吨），控制资源量占保有矿产资源的 58%。

该报告于 2021 年 12 月 23 日经三门峡市地质矿产事务所评审通过，三门峡市自然资源和规划局以“三自然资储备字〔2021〕2 号”文予以备案。

图 1-1 矿区范围叠合图

1.3 编制目的

为了扩大开采范围、处置新增储量权益金、换发采矿许可证，同时为了促进矿产资源的合理开发利用和资源环境的协调发展，保证矿山企业认真履行矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理和土地复垦的义务，为实施和监管矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦提供技术依据。根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发〔2020〕61号）的文件相关要求，采矿权人应当编制“三合一方案”。

2022年3月，受河南省渑池义正诚矿业有限公司委托，三门峡市正太矿山技术服务有限公司承担了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称“方案”）的编制工作。

1.4 交通位置

渑池县南坨坞熔剂灰岩矿勘查区中心点坐标：（2000 国家大地坐标系），位于三门峡市渑池县仁村乡，渑池县北东 30°方位，直距约 9km，西南距渑池站 9km。勘查区北距 S314 省道 0.3km，西距垣渑高速 2km，南距连霍高速 5km，交通便利（图 1-1）。

图 1-2 矿区交通位置图

1.5 矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 16 个拐点坐标圈定，面积 0.4766km^2 ，采矿证开采深度为+800m-+610m。矿山拟扩大矿区范围（开采深度），+800m 标高以上为探矿权范围，探矿区范围与采矿权平面范围一致。

《河南省浉池义正诚矿业有限公司浉池县南坵坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》中，储量估算范围为+882m-652m；整合前，原浉池县顺佳建筑石料矿开采深度为+750m-+610m，原浉池县顺佳建筑石料矿开发利用方案《河南省浉池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（浉池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿 2018 年整合后改名为浉池义正诚矿业有限公司浉池县顺佳建筑石料矿）中设计最低开采深度为+640m，该部分已缴纳价款（见附件）。

扩大后的矿区范围由 16 个拐点坐标圈定，面积 0.4766km^2 ，开采深度为+882m—+610m。拐点坐标详见下表 1-1。

表 1-1 项目区范围拐点坐标一览表

| 拐点号 | 2000 国家大地坐标系 | | | |
|---|--------------|----|---|---|
| | 经度 | 纬度 | X | Y |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 标高：从 882m 至 610m，面积 0.4766km^2 | | | | |

2 矿山自然概况

2.1 气象、水文、地形地貌

2.1.1 气象

矿区属北温带大陆性季风气候，春、夏、秋、冬四季分明，春天温暖，夏天炎热，秋天凉爽，冬天寒冷，光照条件充足，年平均气温 12.4℃，夏季最高气温 41.6℃，冬季最低气温-16.5℃，多年平均降雨量 642.1mm，一般为 450~800mm，年最大降雨量 1013.6mm，最小降雨量 371.2mm，日最大降雨量 131.8mm（1982 年 7 月 30 日），7-9 月雨量较集中，多暴雨，约占年降雨量 54.2%，个别年份达 72.6%，年平均蒸发量 1908.3mm；年平均无霜期 216 天，冻结期为 12 月至次年 2 月份，土壤最大冻土深度为 45cm。冬季干燥多西北风。

2.1.2 水文

本区属黄河流域的洛河支流、涧河水系；南北向沟谷在暴雨季节形成洪流（石河），石河最大洪峰流量为 8.842m³/s(1983 年 8 月 11 日)，除雨季外其它时间多干涸，矿区地表水缺乏，无常年性地表水体。

图 1-3 项目区水系图

2.1.3 地形地貌

（1）矿区地形地貌

矿区位于黄河南岸，属低山区，地势总体中间低东西高，地形北缓南陡，切割明显，

地形坡度 $<35^{\circ}$ ，一般 25° 左右，最高标高 882m，最低标高 652m，区内基岩裸露，南北两侧发育南东-北西向冲蚀沟，沟道低缓，坡面植被较发育。平常干旱无水，雨时形成急流，地表无水体。

（1）各场地地形地貌

①老采坑

采坑 1 位于矿区西部，现状平面投影面积 4.0484hm^2 ，由 4 级平台组成，标高分别为+700m、+724m、+748、+775m，边坡坡度 $45^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，大面积基岩裸露。

采坑 2 位于矿区中部，现状平面投影面积 2.6081hm^2 ，为“一面坡”采坑，坡面角约 $60\sim 70^{\circ}$ ，大面积基岩裸露。

采坑 3 位于矿区东部，现状平面投影面积 2.6081hm^2 ，由 4 级平台组成，标高分别为+660m、+675m、+690m、+710m，边坡坡度 $45^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，大面积基岩裸露。



图 1-4 采坑 1



图 1-5 采坑 2



图 1-6 采坑 3

②工业场地

采坑 1 东侧有一废弃破碎生产线，采坑 2 西侧有一废弃破碎生产线，在南侧有彩钢房数间，采坑 3 南侧有一废弃破碎生产线和房屋数间，地形较平坦。

③矿山道路

矿山道路沿地形而建，大部分为挖切坡建设，挖方侧大部分基岩裸露，挖切坡高度0.5m~2.8m。



图 1-7 矿区典型地形地貌

图 1-8 区域地质图

2.2 植被、土壤

2.2.1 植被

项目区内植被种类繁多，项目内植被较为稀少，森林覆盖率较低。主要为落叶阔叶林带，代表树种主要有杨树、柳树、榆树、刺槐、泡桐等；其次为灌木，主要有酸枣、牡荆等；草本植物主要有白羊草、黄背草、狗尾草等。根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀动植物资源。



图 1-9 矿区主要植被

2.2.2 土壤现状

依据现状调查和河南省土壤类型划分图，区内的主要土壤类型为红黄土质褐土，土内夹杂碎石或褐黄色钙质结核，分布于矿区山间的冲沟边缘，多林草地，厚度 0-40m 土体通体质地黏重，不含碳酸钙，无石灰石反应，PH 值 7 左右，氮磷缺乏，保肥性强，大块状结构，致密少孔。



图 1-10 矿区典型土壤剖面

3 区域地质背景

3.1 区域地质概况

本次引用的区调资料为 2007 年河南省地质调查院矿产地质调查中心古城幅（I49E006016）、段村幅（I49E007016）、观音堂幅（I49E008015）、澠池县幅（I49E008016）1/5 万区域地质调查报告。

矿区大地构造位置位于华北地台南缘（Ⅰ级）华熊台缘坳陷（Ⅱ级）澠池-确山陷褶断束（Ⅲ级）的北端，澠池向斜北翼。

区域上，构造简单，为一单斜构造。出露地层为古生界寒武、中奥陶、石炭、二叠系。地层走向北西 300°，倾向南西 210°，倾角 10°~27°。

区域矿产煤、铝、石灰岩等沉积矿产丰富。

3.1.1 地层

矿区地层属于华北地层区豫西分区，澠池—确山小区。核实区出露地层较为简单，从老到新主要有寒武系中统徐庄组（ \in_2x ）、张夏组（ \in_2zh ）及第四系。赋矿地层为寒武系中统张夏组（ \in_2zh ）。

（1）寒武系中统徐庄组（ \in_2x ）

岩层出露于矿区北部。下部岩性为含泥质条带鲕状灰岩：灰—青灰色，鲕状结构，条带状构造，岩石中夹少量薄层灰岩、页岩。鲕粒圆形，鲕粒粒径在 1~3mm 之间，含量约 30% 左右，少量泥质条带顺层分布，形状较规则，单层厚 2~3m。上部岩性主要为薄层泥质灰岩夹薄层鲕粒灰岩及紫红色砂岩、紫红色、灰黄绿色页岩组成。岩石呈泥质结构或隐晶质结构，薄层状构造或块状构造。呈缓坡状地貌特征。厚度大于 100m。

（2）寒武系中统张夏组（ \in_2zh ）

根据岩性组合，张夏组分上、中、下三段。各段岩性特征如下：

（3）张夏组下段（ \in_2zh^1 ）

分布于矿区北部。主要由条带状灰岩组成。条带状灰岩：风化色灰黄色，新鲜色灰黑色，隐晶结构、条带状构造，主要以方解石为主，次为泥质。岩石中 CaO 含量 43.11%~50.17%，MgO 含量 2.12%~4.13%、SiO₂ 含量 2.18%~8.44%。该层可作为建筑用石灰质原料使用。

（4）张夏组中段（ \in_2zh^2 ）

区内普遍分布。为矿区熔剂灰岩的主要含矿层位。本段地层岩性、岩相稳定，厚度 52.60~62.11m，平均 57.34m。与下伏地层呈整合接触。

主要岩性为豹皮状灰岩。岩石呈黄灰色隐晶质结构，中厚层状、花斑状、豹皮状构造；矿物粒径 0.01~0.04mm。主要矿物方解石含量 85%~95%，岩石中普遍含黄色、灰黄色泥质、方解石细脉、网脉，风化表面呈“豹皮”状、云朵状花斑。上部花斑含量较少，为 2%~4%；下部花斑较集中分布，含量约 5%~10%。该层厚度稳定，层位连续，地貌属形成缓坡地貌。该层可作为熔剂灰岩原料使用。

(5) 张夏组上段 (\in_2zh^3)

分布在矿区南部及以外地区。主要由白云岩组成，风化面褐灰色，新鲜面浅灰色，微晶-细晶结构，块状、中-厚层状构造。矿物成分主要为方解石和白云石，方解石量约 50%~70%，白云石含量约 30%~50%；矿物粒径 0.01~0.05mm。岩石中 CaO 含量 30%~36.80%，MgO 含量 14.35%~20.60%、SiO₂ 含量 0.20%~2.30%，本层为该矿区建筑石料矿矿层，局部厚度大于 100m。

3.1.2 地质构造

矿区位于澠池向斜北翼，区内构造线方向与区域构造线方向基本一致，岩层呈单斜构造，走向 250°~300°，倾向 160°~210°，倾角 23°~26°。区内未发现断裂构造。

3.1.3 地震

依据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015（河南省部分），本区地震动峰值加速度为 0.05g（图 1-3），对应的基本烈度为Ⅵ度（表 1-2）。

参照中国区域地壳稳定性研究成果和《工程地质调查规范》（1: 10 万—1: 20 万）（DZ/T0096-1994）第 8.5.2 条，核实区区域地壳稳定性属于较稳定区。

表 1-2 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 |

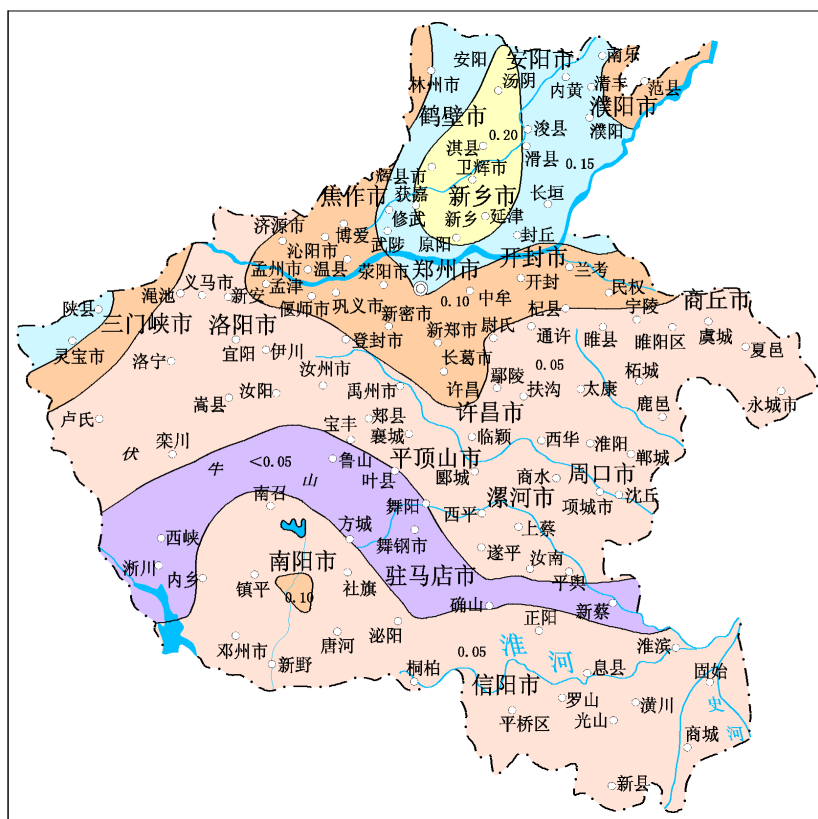


图 1-11 河南省地震动峰值加速度区划图

三门峡地区位于华北地震区南侧，在中国五个地震区中，它的地震强度和频度仅次于“青藏高原地震区”，位居全国第二。据统计，该地区有据可查的 8 级地震曾发生过 5 次；7~7.9 级地震曾发生过 18 次。加之它位于我国人口稠密、大城市集中、政治和经济、文化、交通都很发达的地区，地震灾害的威胁极为严重。北东-南西向展布的单发式地震带和连发式地震带在三门峡一带交汇，本区地震烈度为 6 度。2008 年 5 月 8 日，三门峡市人民政府发布《三门峡市地震应急预案》。继 2010 年 1 月 24 日山西省运城市河津县与万荣县交界处发生 4.8 级地震之后，2010 年 4 月 14 日，青海玉树县又发生了 7.1 级强震，两次地震只相距 79 天。企业在生产经营过程中，应根据三门峡市人民政府发布的《三门峡市地震应急预案》予以预防，不可有麻痹大意思想。

3.2 区域水文地质条件

3.2.1 区域水文地质分区

矿区位于渑池县北部低山区，地势中间低东西高，地形北缓南陡，切割明显，最高标高 882m，最低标高 652m，652m 标高可做矿区侵蚀基准面。区内基岩裸露，沟谷发育。平常干旱无水，雨时形成急流。地表无水体，对矿床开采无影响。

区域位于豫西低山丘陵区，属黄河流域洛河水系，龙涧泉（澠池）岩溶水单元（详见 1-11 区域水文地质图），以寒武—奥陶系灰岩岩溶裂隙水为区域主要地下水；此水文地质单元以扣门山断层为区域西部边界，以韶山、房山地表分水岭为北部边界，以龙潭沟断层为东部边界，以硖石义马断层为南部边界，形成了一个独立的水文地质单元；地下水在碳酸盐岩裸露区接受大气降水补给，然后由高水位区向低水位区径流，总体向南东径流，由龙涧泉排泄出地表。

龙涧泉（澠池）岩溶水单元受次级断层切割控制，又可细分为三个岩溶水亚区，自西向东分别为观音堂亚区、曹窑亚区和仁村亚区，其中青阳沟断层为观音堂亚区和曹窑亚区分界线，而坡头断层则为曹窑亚区和仁村亚区的分界线，受断层切割影响，三个亚区地下水水位相差悬殊，形成了各自相对独立的水文地质系统。

3.2.2 区域水文地质特征

(1) 区域含水岩组

① 碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

地表出露于西、北部山区，岩性主要为灰岩；岩溶裂隙不均一导致富水性极不均一，单位涌水量 $q=0.0024-8.06 \text{ L/s.m}$ ，渗透系数 $K=0.014-66.5\text{m/d}$ ，龙涧泉流量 200-350 L/s，仁村上泉流量最大可达 2500 L/s；地下水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型水，矿化度 $<0.5\text{g/L}$ ；上世纪八九十年代以来，由于不同用水单位（如曹窑、坨坞、洪阳、庙头等供水基地）对该含水岩组强力开采，造成水位大幅度下降，致使龙涧泉干涸，仁村上泉每年断流时间达半年左右；总之，此含水岩组为区域主要地下水含水岩组，富水性极不均一，一般富水性中等偏强，局部富水性极强。

② 碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组

区域分布广泛，岩性主要为石炭系上统灰岩及砂岩，厚度变化不均，地表出露有限，只在局部沟谷中可见，加之地形复杂，不利于大气降水及地表水的渗入补给，单位涌水量一般 $<0.1\text{L/s.m}$ ，富水性弱；在有导水断层沟通或构造发育的地段，富水程度稍强。水质类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ （或 Na）型为主，矿化度一般 $<1.0\text{g/l}$ 。

③ 二叠系砂岩裂隙含水岩组

区域内分布广泛，岩性以二叠系砂岩为主，泥岩、砂质泥岩等为其隔水顶底板，具有含、隔水层相互迭置的互层特征。因其上覆巨厚的隔水层，裂隙开启程度差，地形复杂，不利于地下水补给；地表所见此含水岩组地下水露头不多，泉流量一般小于

11/s，富水性弱；水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ （或 Ca.Na ）型、 $\text{HCO}_3.\text{Cl-Na}$ 型或 $\text{HCO}_3.\text{SO}_4\text{-Ca.Mg}$ 型水，矿化度 0.4-0.6g/l。

④第四系松散岩类含水岩组

广泛分布于河谷、澠池向斜盆地及丘陵区，由第四系冲洪积层组成，含水层岩性主要为黄土状亚砂土、古土壤夹钙质结核，局部透镜状砾石层，其中河谷多为砂砾卵石层；厚度变化大，含水层富水性不均，一般河谷两侧富水性中等，局部富水性极强，除河谷外此含水岩组总体富水性弱，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ （或 Ca.Mg ）型水，矿化度 $<0.5\text{g/l}$ 。

(2)区域地下水补给、径流、排泄条件

区域内地下水的补给来源以大气降水为主，其次是地表水的渗漏补给，在区域北部、西北部基岩裸露区，接受大气降水直接补给；在盆地中部深埋区，大气降水首先转为孔隙水和裂隙水，最后进入岩溶含水系统；由于区域构造复杂，切割地层多呈断块，致使区内岩溶地下水运动条件复杂化，受构造、岩性及地形条件制约较为明显，区域地下水由高水位向低水位径流，总体来说，由区域西北部向东南部径流排泄。

图 1-12 区域水文地质略图

3.3 区域工程地质条件

三门峡市渑池县内工程地质条件主要受地形地貌，地质构造，岩土体类型，水文地质条件等因素控制，据区内岩土体工程性质、力学强度，可将区内岩土体划分为以下工程地质岩组类型。

矿区地层属于华北地层区豫西分区，渑池—确山小区。矿区出露地层较为简单，从老到新主要有寒武系中统徐庄组 (\in_2x)、张夏组(\in_2zh)及第四系。赋矿地层为寒武系中统张夏组(\in_2zh)。

区内均由寒武系中统张夏组的豹皮状灰岩、白云质、条带状灰岩组成，岩石致密坚硬。近地表岩石微风化，刀砍状裂隙发育，但厚度有限，约 0.25~0.50m。其深部完整性、稳定性较好。据岩石物理力学性质试验，岩石抗压强度大于 70MPa，为Ⅲ级硬岩石。矿体岩组应定为坚硬类岩石。岩石硬度可达 $f=8\sim 10$ 级，整体性结构好，岩石质量指标大于 50%。

露天采场边坡围岩均为寒武系中统张夏组的碳酸盐岩，岩体呈层状产出，节理、裂隙不发育，完整性较好。岩石致密、坚硬，属坚硬类型，抗风化能力强；遇水不膨胀，稳固性良好。整体边坡围岩的工程地质条件良好。

3.4 矿山周边环境

评估区内土地以灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路和旱地为主，经济相对落后，除开熔剂灰岩矿外，没有其它工业，矿区内没有村庄，附近农民主要以务农为主，农民生活水平较低。近几年，随着改革开放政策的贯彻执行，养殖业、林木为当地居民的主要经济来源。

除采矿活动外，矿区及周边其他人类工程活动一般。

3.5 社会经济概况

渑池县总人口 35.2 万人，其中非农业人口 10.03 万人，农业人口 25.17 万人。辖 6 镇 6 乡，235 个行政村，经济以工业为主，农业为辅。

渑池县 2018 年全县地区生产总值 277.9 亿元，年末全县总人口 35.92 万人，全年粮食种植面积 44043 公顷，全年粮食产量 19.3 万吨，全年全县社会消费品零售总额完成 63.5 亿元，全年全县地方财政总收入完成 39.2 亿元，全县总人口 35.92 万人，全县城镇居民人均可支配收入 31561.5 元，农民人均可支配收入 16068 元。

澠池县 2019 年全县地区生产总值 296 亿元，年末全县总人口 36.03 万人，全年粮食种植面积 44203 公顷，全年粮食产量 22.5 万吨，全年全县社会消费品零售总额完成 69.22 亿元，全年全县地方财政总收入完成 45.08 亿元，全县城镇居民人均可支配收入 33392 元，农民人均可支配收入 17546 元。

澠池县 2020 年全县地区生产总值 314 亿元，年末全县总人口 36.32 万人，全年粮食种植面积 44312 公顷，全年粮食产量 25.3 万吨，全年全县社会消费品零售总额完成 72.33 亿元，全年全县地方财政总收入完成 52.36 亿元，全县城镇居民人均可支配收入 35329 元，农民人均可支配收入 19125 元。

4 矿区土地利用现状

本项目土地利用现状图由澠池县自然资源局提供，采用三调数据，在土地利用现状图中将项目区范围进行套合，进而得出项目区内土地利用现状，土地利用类型主要为林地、草地、旱地、农村道路和采矿用地。项目区内土地面积共计 47.6612hm²，其中灌木林地 7.2164hm²，其他草地面积为 22.1475hm²，采矿用地面积为 17.9867hm²，旱地面积为 0.1586hm²，农村道路面积为 0.1520hm²，矿区土地权属为矿区所在澠池县南坨坞村、东段村所有，项目区土地利用现状详见表 1-3。

表 1-3 项目区土地利用现状表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | 占总面积比例 |
|------|--------|------|------|-----------------|--------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | hm ² | % |
| 01 | 耕地 | 0103 | 旱地 | 0.1586 | 0.33 |
| 03 | 林地 | 0305 | 灌木林地 | 7.2164 | 15.14 |
| 04 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 22.1475 | 46.47 |
| 06 | 工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 17.9867 | 37.74 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.1520 | 0.32 |
| 总计 | | | | 47.6612 | 100 |

5 矿山开采历史与现状

5.1 矿山开采历史

澠池县南坨坞熔剂灰岩矿为整合矿山，由澠池义正诚矿业有限公司澠池县南坨坞熔剂灰岩矿、澠池义正诚矿业有限公司澠池县顺佳建筑石料矿、澠池义正诚矿业有限公司澠池县惠发建筑石料矿整合而来。

矿区内共划定三个矿体，为上下层关系，中间层为熔剂灰岩矿体，上覆及下伏建筑石料矿。

矿区范围内无名胜古迹，不在“三区两线”可视范围和自然保护区范围，避开了生态红线和基本农田，不在禁采、限采范围内。

5.2 矿山现状

一、采坑现状

矿区内可见三个采坑，均为历史原因形成，由西至东分别为采坑 1、采坑 2、采坑 3。

采坑 1 位于矿区西部，长约 500m、宽约 120，高约 100m，形成有+700m、+724m、+748 和+775m 平台，宽度 8-50m 不等。

采坑 2 位于矿区中部，长约 280m，宽约 130m，高约 52m，为“一面坡”采坑，坡面角约 60-70°。

采坑 3 位于矿区东部，长约 330m，宽约 130m，高约 105m，形成有+660m、+675m、+690m、+710m 平台，宽约 10-60m 不等。

现有采坑内未见积水情况，采坑 2 局部点已形成“高陡边坡”。采坑 1、采坑 2 和采坑 3 经统一规划后，未来将不复存在。

二、生产现状

整合前的南坨坞熔剂灰岩矿、惠发建筑石料矿、顺佳建筑石料矿在 2017 年至 2018 年之间陆续停产至今，目前尚未生产。

根据调查，在原渑池县惠发建材有限公司矿区范围采坑 1 东侧有一废弃破碎生产线，该生产线尚未拆除；

在原渑池县顺佳矿业有限公司矿区范围采坑 2 西侧有一废弃破碎生产线，在南侧有彩钢房数间，上述设备设施均未拆除；

在原渑池县南坨坞熔剂灰岩矿矿区范围采坑 3 南侧有一废弃破碎生产线和房屋数间，上述设备设施均未拆除。

除了上述设备设施外，无其他采矿设备设施及工业场地，开采前对上述废弃破碎生产线和房屋拆除后，对开采无影响。

5.3 周边环境

(1) 周边矿权

在矿区北侧为渑池县通豫矿产品有限公司后柿峪白云岩矿矿区范围，距离本矿区最近约 10m；东侧为三门峡腾跃同力水泥有限公司岚沟石灰岩矿，距离本矿区最近约 20m；除此之外 300m 范围内无其他矿权。上述两矿权均为露天开采，各系统均为公路

开拓、汽车运输方式。

图 1-13 周边矿权分布图

由于本矿区距离周边两矿区边界较近，经协商，各矿权由矿权之间空白带中心向后退让，使本矿区距离后柿峪白云岩矿和岚沟石灰岩矿之间的安全距离均大于 300m，以消除矿区之间的影响。

（2）村庄

矿区西侧约 1.8km 处为南坨坞自然村，矿区南侧约 400m 处为歇柴沟村；矿山周边（300m 范围内）无村庄，未来矿山开发对村庄基本无影响。

（3）景区及自然保护区

矿区周边 300m 范围内无风景名胜区及自然保护区。

（4）电力设施

矿区周边 500m 范围内无电力设施。

（5）公路

在矿区周边 300m 范围内无等级道路、高速公路、高速铁路等需要保护的重要交通要道。

矿区南部为 S312 省道近东西向通过，距离矿区南部边界最近距离大于 300m。

(6) 基本农田

矿区范围内无基本农田分布，基本农田对矿区开采无影响。

(7) 其他

由于在矿区内有部分废弃破碎生产线和废弃房屋未拆除，方案要求在开采前应首先对该部分破碎生产线和废弃房屋进行拆除。

6 编制依据

6.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国道路交通安全法》(2021.4.29 修订);
- (2) 《中华人民共和国矿山安全法》(2009.8.27 修订)
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》(2021.9.1 修订);
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月);
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 4 月);
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月);
- (7) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月);
- (8) 《中华人民共和国农业法》(2002 年 12 月修订);
- (9) 《中华人民共和国矿产资源法》(1996 年 8 月修正);
- (10) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (11) 《中华人民共和国林业法》(1985 年);
- (12) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20 号);
- (13) 《地质灾害防治条例》(国务院令 第 394 号);
- (14) 《全国生态环境保护纲要》(国务院发[2000]38 号);
- (15) 《河南省地质环境保护条例》(2012 年 3 月 29 日河南省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过);
- (16) 《土地复垦条例》(国务院令 第 592 号, 2011 年 3 月);
- (17) 《基本农田保护条例》(国务院令 第 257 号, 2011 年 1 月修订)。

6.2 政策性文件

- (1) 《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);

- (2) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号);
- (3) 《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》(豫国土资规〔2015〕4号);
- (4) 《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(豫国土资发〔2014〕79号);
- (5) 《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》(豫资厅发[2017]19号);
- (6) 《财政部国土部环保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) 河南省财政厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知,豫财环资【2020】80号;
- (8) 《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》(豫国土资规[2016]16号);
- (9) 《矿山地质环境保护规定》(2019年9月);
- (10) 《土地复垦条例实施办法》(2019年8月);
- (11) 《河南省国土资源厅办公室关于印发生产建设土地复垦方案初审意见文本格式和土地复垦监管协议参考文本的通知》(豫国土资办发[2018]65号文);
- (12) 《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》豫自然资发〔2020〕61号文。
- (13) 《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》豫安委办[2022]26号

6.3 技术标准与规范

- (1) 《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1—2011);
- (2) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192—2006);
- (3) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007);
- (4) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2000);
- (5) 《河南省土地开发整理工程建设标准》(豫国土资发[2010]105);
- (6) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

- (7) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (8) 《造林技术规程》（GB/T15766-2016）；
- (9) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000—1999）；
- (10) 《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）；
- (11) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (12) 《河南省土地开发整理项目制图标准》（2010）；
- (13) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- (14) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- (15) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- (16) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；
- (17) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；
- (18) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T40112-2021）；
- (19) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资[2014]99号）；
- (20) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (21) 《地下水质量标准》（GB / T 14848—2017）；
- (22) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- (23) 《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）；
- (24) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2015）；
- (25) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）；
- (26) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- (27) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (28) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- (29) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1~16453.6-2008）。
- (30) 《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》DB41/T 1981—2020
- (31) 《耕地破坏鉴定技术规范》DB41/T 1982—202
- (32) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- (33) 《爆破安全规程》GB6722—2014；

(34) 《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2020;

(35) 《矿产资源开发利用方案编写内容要求》

6.4 相关资料

(1) 2021 年 11 月~2021 年 12 月, 渑池义正诚矿业有限公司对开展资源调查工作, 本次工作主要开展了 1: 2000 地形测绘, 1: 2000 地质草测, 地质剖面测量, 探坑测量, 岩矿分析与测试等工作, 编制了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》, 提交熔剂用灰岩矿动用+探明+控制+推断资源量 3399.34 万吨; 提交建筑石料矿动用+控制+推断资源量 3085.14 万吨。该报告是本次工作开展的基础。

(2) 《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书(三储评字[2021]16 号, 三门峡市地质矿产事务所) 2021 年 12 月 23 日;

(3) 《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》评审备案证明。三自然资储备字[202]1 号, 2022 年 1 月 28 日;

(4) 《河南省渑池县惠发建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见书(三地开评[2015]03 号, 三门峡市地质矿产事务所) 2015 年 12 月 30 日;

(5) 《河南省渑池县仁村乡南坨坞溶剂灰岩矿资源开发利用方案》评审意见书(三地开评[2011]013 号, 三门峡市地质矿产事务所) 2011 年 5 月 24 日;

(6) 《河南省渑池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》(渑池义正诚矿业有限公司渑池县顺佳建筑石料矿) 评审意见书(三矿开评[2015]04 号, 三门峡市地质矿产事务所) 2015 年 12 月 30 日;

(7) 《渑池县惠发建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审备案证明。2017 年 6 月 16 日;

(8) 《渑池县义正诚矿业有限公司南坨坞熔剂石灰岩矿矿山土地复垦与地质环境保护治理方案》(渑池义正诚矿业有限公司渑池县顺佳建筑石料矿) 评审意见书(三矿开评[2017]26 号, 三门峡市地质矿产事务所) 2017 年 8 月 9 日;

(9) 《渑池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(渑池义正诚矿业有限公司渑池县顺佳建筑石料矿) 评审备案证明, 2017 年 6 月 15 日;

(10) 委托书。

7 前期工作及方法

7.1 工作过程及方法

三门峡市正太矿山技术服务有限公司接受委托后，于 2022 年 3 月按照《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》制定工作程序（图 1-7），开展《方案》编制工作，先后经历了资料收集、野外调查、拟定初步方案、论证、开展公众参与调查、系统成文、内部审查、方案变更修改、三门峡市自然资源和规划局组织的评审等工作程序。见表 1-4。

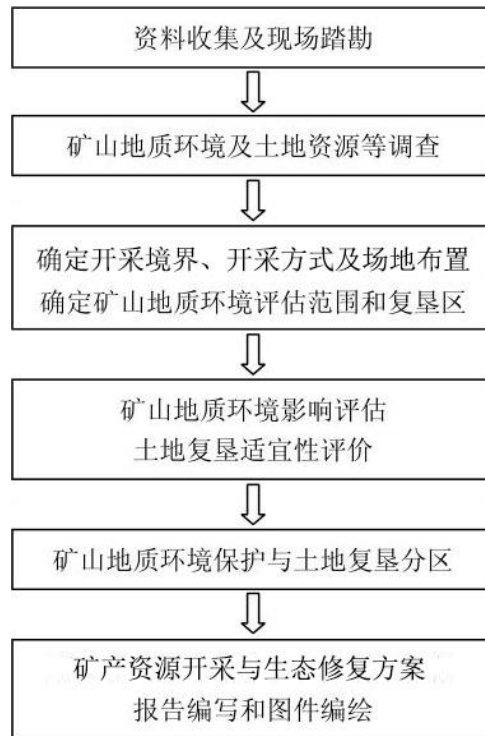


图 1-14 编制工作程序图框

表 1-4 《方案》编制完成工作量统计表

| 工作内容 | 完成工作量 | |
|------|--|--|
| 资料收集 | 1) 《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》及评审意见书 2) 矿区分幅土地利用现状图（图幅号：I49G029062） 3) 《河南省建设工程材料价格信息》（2022 年 1 月） | |
| 野外调查 | 调查方法 | 采用矿区 1：2000 地质地形图，结合手持 GPS、罗盘、光电测距仪对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通土地复垦政策 |
| | 调查面积 | 49.8hm ² |

| 工作内容 | 完成工作量 | | |
|------|--------|---|--|
| | 地形地貌 | 调查点 8 个点，包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。 | |
| | 地质灾害 | 主要调查矿区及周边已挖损区现存高陡边坡崩塌和滑坡的发育情况。 | |
| | 地表水体 | 矿区内无水体。 | |
| | 地下水 | 矿区内无自然出露的泉眼和施工专门性监测井。 | |
| | 土地现状核实 | 对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括植被种类及生长情况。 | |
| | 损毁场地 | 3 个露天采场、3 个工业场地和矿山道路，面积共 11.9207hm ² | |
| | 数码拍照 | 35 张，方案用 6 张 | |
| | 土壤剖面 | 调查土壤剖面 2 个 | |
| | 调查问卷 | 10 份 | |
| | 其它 | 包括村庄、水源地、人文景观、重要交通、重要水利设施 | |
| 内部作业 | 编制工作 | 方案正文、附图等 | |
| | 审查工作 | 包括内部审查、矿方技术交流。 | |
| 成果提交 | 文本 | 1 份 | 《矿产资源开采与生态修复方案》 |
| | 附图 | 20 张 | 地形地质及总平面布置图、开采终了平面图、开采终了剖面图、资源储量估算平面图、采矿方法图、地质环境问题现状图、土地利用现状图、地质环境问题预测图、土地损毁预测图、土地复垦规划图、地质环境保护与土地复垦工程布置图 |

2022 年 3 月 9 日资料收集，包括《储量核实报告》及评审意见书、地质地形图、土地利用现状图。

2022 年 3 月 16 日至 2022 年 3 月 18 日野外调查期间，采用矿区 1：2000 地质地形图、1：10000 土地利用现状图、Google Earth 截图作为底图，结合罗盘、手机 GPS 工具箱、光电测距仪对地质环境问题、土地利用现状进行定点和上图；填写矿山地质环境现状调查表，描绘矿山地质环境现状评估图。

2022 年 3 月 20 日至 2022 年 3 月 25 日，拟定初步方案。根据相关资料分析确定资源开发利用方案、场地的地质环境问题和土地损毁情况，并根据村民意见和建议确定复垦方向，确定地质环境保护治理和土地复垦工程措施。

2022 年 3 月 9 日，公众调查期，进入到复垦责任区的权属村，开展公众调查工作，介绍复垦政策，根据公众意见进行方案、图纸的修改。

2022 年 3 月 10 日，《方案》内部审查期，进行内部审议、修改，待报审；同时征求矿山企业对《方案》的意见。

2022 年 3 月 16 日，出版打印并报三门峡市自然资源和规划局。

7.2 工作质量评述

为保障本次工作质量，项目组严格按照《河南省矿产资源开采与生态修复方案编制提纲》开展工作。本次工作采用了资料收集、野外土地利用现状调查、室内资料整理综合研究、文本的编制设计、计算机成图、公众参与调查、专家审核等技术手段和方法。

外业调查中，采用实地测量、采访、拍照等多种工作手段相结合，调查内容全面，真实地反映了项目区地质环境问题和土地利用现状，所获取的资料较真实可靠；公众参与调查征求了渑池县自然资源局及土地所有权人的意见，公众参与度较高，满足规范要求；内业工作中，项目组按照成员专业进行分工，内部邀请专家给予指导，保证了成果质量。提交的成果基本满足了工作要求，基本达到了预期目的。

8 矿产品需求现状和预测

8.1 矿产品需求情况和市场供应情况

一、熔剂灰岩矿

有色冶金熔剂是作为铝加工的重要添加剂，渑池作为铝土资源丰富的地区之一，东方希望铝业是渑池的主要冶炼铝的企业，本区的石灰岩资源能够满足其需求。

二、建筑石料矿

我国建筑石料矿资源丰富，建筑石料可广泛应用于道路交通、民用建筑、农村城市基础设施建设等领域。

近几年，随着渑池县及周边高速公路、高速铁路的开工建设及县乡公路建设、城市建设，建筑石料用灰岩矿产资源发展前景十分看好，随着矿业产业政策的不断强化和社会的发展进步，建筑石料灰岩销路是有保证的，随着经济发展和社会进步，其消费需求将会持续上升。

7.2 目标市场分析

一、熔剂灰岩矿

有色金属熔剂石灰岩，开采加工技术简单，根据现有市场生产情况调查，结合目前市场情况，因周边铝厂对该矿种需求量较大，故该产品目前市场销路看好且需求量大。

二、建筑石料矿

随着国家安全、环保、资源节约等产业政策的强力实施，及河南省长远规划，将会限制小型规模的建筑石料类矿山的准入，会造成建筑石料矿供应的局部紧张，同时由于矿产资源的不可再生的特点，建筑石料矿产品的价格也会有所上涨。

7.3 产品价格分析

一、熔剂灰岩矿

根据当地熔剂灰岩售价，2019年售价约 33 元，2020 年售价约 36 元，2021 年售价约 40 元，根据近三年售价情况及市场情况预测，预计近两年售价稳中有升，预计 2022 年本区域建筑石料用灰岩售价约在 43 元，2023 年约 45 元。本次方案根据近 5 年平均价格确定建筑石料用灰岩售价按 39 元/吨计算，方案确定的销售价格为含税价。

二、建筑石料矿

根据当地建筑石料用灰岩售价，2019 年售价约 20 元，2020 年售价约 23 元，2021 年售价约 27 元，根据近三年售价情况及市场情况预测，预计近两年售价稳中有升，预计 2022 年本区域建筑石料用灰岩售价约在 30 元，2023 年约 32 元。本次方案根据近 5 年平均价格确定建筑石料用灰岩售价按 26 元/吨计算，方案确定的销售价格为含税价。

第二章 矿产资源概况

1 矿区总体概况

1.1 矿区总体规划

本矿区由 16 个拐点坐标圈定，矿区面积约 0.4766km^2 。矿区拐点坐标详见表 1-1。

1.2 矿区矿产资源概况

矿区内矿产以沉积矿产为主，矿体裸露地表，主要分布矿产为张夏组条带状灰岩和白云岩构成的石灰质原料矿层，以及含花斑豹皮状灰岩构成的熔剂灰岩矿层，无其他矿产。

矿区内共圈定 1 个熔剂灰岩矿体和 2 个建筑用砂矿体，赋存于张夏组下段、中段及上段，分布于整个矿区。

1.3 本方案与矿区总体开发的关系。

根据本矿区矿体特征、资源量分布情况及周边环境，本方案设计分两期开采，一期工程由本矿权与北侧后柿峪白云岩矿矿区范围和东侧岚沟石灰岩矿之间的矿权空白带中心位置后退 150m，圈定为一期开采工程范围，其他全部列入二期工程范围。

矿山为三个老矿山整合而来，部分内部道路已形成，南部距离 S312 省道较近，运输条件好。

2 本项目资源概况

2.1 矿床地质及构造特征

2.1.1 地层

矿区地层属于华北地层区豫西分区，滎池—确山小区。核实区出露地层较为简单，从老到新主要有寒武系中统徐庄组 (\in_2x)、张夏组 (\in_2zh) 及第四系。赋矿地层为寒武系中统张夏组 (\in_2zh)。

2.1.1.1 寒武系中统徐庄组 (\in_2x)

岩层出露于核实区北部。下部岩性为含泥质条带鲕状灰岩：灰—青灰色，鲕状结构，条带状构造，岩石中夹少量薄层灰岩、页岩。鲕粒圆形，鲕粒粒径在 $1\sim 3\text{mm}$ 之

间，含量约 30%左右，少量泥质条带顺层分布，形状较规则，单层厚 2~3m。上部岩性主要为薄层泥质灰岩夹薄层鲕粒灰岩及紫红色砂岩、紫红色、灰黄绿色页岩组成。岩石呈泥质结构或隐晶质结构，薄层状构造或块状构造。呈缓坡状地貌特征。厚度大于 100m。

2.1.1.2 寒武系中统张夏组 ($\in 2zh$)

根据岩性组合，张夏组分上、中、下三段。各段岩性特征如下：

(1) 张夏组下段 ($\in 2zh^1$)：分布于核实区北部。主要由条带状灰岩组成。条带状灰岩：风化色灰黄色，新鲜色灰黑色，隐晶结构、条带状构造，主要以方解石为主，次为泥质。岩石中 CaO 含量 43.11%~50.17%，MgO 含量 2.12%~4.13%、SiO₂ 含量 2.18%~8.44%。该层可作为建筑用石灰质原料使用。

(2) 张夏组中段 ($\in 2zh^2$)：区内普遍分布。为核实区熔剂灰岩的主要含矿层位。本段地层岩性、岩相稳定，厚度 52.60~62.11m，平均 57.34m。与下伏地层呈整合接触。

主要岩性为豹皮状灰岩。岩石呈黄灰色隐晶质结构，中厚层状、花斑状、豹皮状构造；矿物粒径 0.01~0.04mm。主要矿物方解石含量 85%~95%，岩石中普遍含黄色、灰黄色泥质、方解石细脉、网脉，风化表面呈“豹皮”状、云朵状花斑。上部花斑含量较少，为 2%~4%；下部花斑较集中分布，含量约 5%~10%。该层厚度稳定，层位连续，地貌属形成缓坡地貌。该层可作为熔剂灰岩原料使用。

(3) 张夏组上段 ($\in 2zh^3$)

分布在核实区南部及以外地区。主要由白云岩组成，风化面褐灰色，新鲜面浅灰色，微晶-细晶结构，块状、中-厚层状构造。矿物成分主要为方解石和白云石，方解石量约 50%~70%，白云石含量约 30%~50%；矿物粒径 0.01~0.05mm。岩石中 CaO 含量 30%~36.80%，MgO 含量 14.35%~20.60%、SiO₂ 含量 0.20%~2.30%，本层为该核实区建筑石料矿矿层，局部厚度大于 100m。

2.1.1.3 第四系 (Q)

主要分布在基岩出露区的沟谷中，由洪积物及坡积物组成，厚度 0~5 m。

2.1.2 构造

矿区位于澠池向斜北翼，区内构造线方向与区域构造线方向基本一致，岩层呈单斜构造，走向 250°~300°，倾向 160°~210°，倾角 23°~26°。区内未发现断裂构造。

2.1.3 岩浆岩

矿区范围内未发现岩浆岩。

2.1.4 矿体地质特征

矿区张夏组下段(\in_{2zh^1})的条带状灰岩和张夏组上段(\in_{2zh^3})的白云岩构成本区的建筑用石灰质原料矿层。张夏组中段(\in_{2zh^2})的含花斑豹皮状灰岩构成本区的熔剂灰岩矿层。矿区从上到下依次圈定了 II-1、II-2 建筑用石料矿体，I 号熔剂灰岩矿体，III 号建筑用石料矿体。

一、熔剂灰岩矿体特征

核实区圈出I号熔剂灰岩矿体（图2-1），矿体呈层状产出，边界较规则，矿石类型单一，矿体倾向210°，倾角23°~30°，平均为25°。矿体分布于02线以西，8线以东，共有17个探槽或样坎、3个钻孔工程控制，矿体估算标高+834~+652m，矿体埋深0~178m。矿体围岩为白云岩、条带状灰岩，与围岩边界较清晰。

①矿体规模及厚度：沿走向长度1310m，向两端延伸出勘查区。矿体沿倾向最大延伸378m，矿体厚度22.88~132.64m，平均厚度62.97m，厚度变化系数47.25%，厚度较稳定。

②矿体内部结构复杂程度：I号矿体CaO品位48.59%~54.09%，平均品位50.87%，品位变化系数5.15%；MgO品位0.61%~3.07%，平均品位2.15%，品位变化系数21.01%；SiO₂品位0.64%~2.48%，平均品位1.74%，品位变化系数20.10%。矿体连续无夹层，产状变化简单。矿体复杂程度为简单。

③构造复杂程度：矿体呈单斜构造，产状变化小，勘查区内未见断层切割矿体，构造复杂程度为简单。

④岩浆岩发育程度：勘查区内未出露岩浆岩。

⑤岩溶发育程度：区内岩溶不发育，对开采影响小。

二、建筑石料矿体特征

整个张夏组的碳酸盐岩大部分可作为建筑石料使用，上部主要由白云岩等组成，下部由条带状灰岩组成。矿体产状与地层产状基本一致，倾向 210°，倾角 25°。矿体呈厚层状，沿走向及倾向均稳定延伸，矿体边界受划定的矿区边界控制。

核实区圈出上覆Ⅱ-1、Ⅱ-2建筑石料矿体，下伏Ⅲ号建筑石料矿体。其中上覆Ⅱ-1、Ⅱ-2建筑石料矿体的断开是由于地表不同程度的剥蚀造成的。建筑石料物性和化学成分变化特征见2.4章节。

(1) Ⅱ-1、Ⅱ-2矿体：

Ⅱ矿体分布于02—3及4--8线，由7个探槽或样坎、2个钻孔工程控制，Ⅱ-1矿体估算标高+882~+701m，矿体埋深0~113m；Ⅱ-2矿体估算标高+732~+652m，矿体埋深0~23m。矿体围岩为豹皮状灰岩，与围岩边界较清晰。

①矿体规模：Ⅱ-1矿体沿走向长度605m，向西端延伸出矿区，向东端被剥蚀掉，矿体沿倾向最大延伸235m；Ⅱ-2矿体沿走向长度491m，向西端被剥蚀掉，向东端延伸出矿区，矿体沿倾向最大延伸178m。

②主矿体形态：矿体呈层状，形态完整，边界规则。

③矿体厚度：矿体连续，Ⅱ-1矿体厚度1.12~41.16m，平均厚度22.01 m，厚度变化系数62.84%，厚度较稳定；Ⅱ-2矿体厚度7.60~18.64m，平均厚度12.03 m，厚度变化系数36.29%，厚度稳定。

④夹石：矿体中不含夹石。

⑤构造：矿床构造不发育，矿体未受到影响和破坏。

⑥岩溶：矿床岩溶不发育。

(2) Ⅲ矿体：

矿体分布于02线以东，8线以西，由5个探槽或样坎、1个钻孔工程控制，矿体估算标高830~652m，矿体埋深0~200m（图2-2）。矿体围岩为泥岩、页岩，与围岩边界较清晰。根据建筑用石料质量测试结果综合评定为Ⅱ类建筑石料。

①矿体规模：Ⅲ号矿体沿走向长度1294m，向两端延伸出勘查区，矿体沿倾向最大延伸376m。

②主矿体形态：矿体呈层状，形态完整，边界规则。

③矿体厚度：矿体连续，Ⅲ号矿体厚度9.70~34.31m，平均厚度23.23 m，厚度变化系数32.85%，厚度稳定。

④夹石：矿体中不含夹石。

⑤构造：矿床构造不发育，矿体未受到影响和破坏。

⑥岩溶：矿床岩溶不发育。

2.2 矿石质量

2.2.1 矿物组成与结构构造

（1）熔剂灰岩

①矿石的矿物成分

组成熔剂灰岩矿的矿石为含花斑豹皮状灰岩，矿物成分较为简单，主要由微晶—隐晶质方解石组成，含量 85%~90%，一般 93%左右。其它矿物有白云石、石英、泥质等。方解石粒径 0.01~0.05mm 之间。

②矿石结构

矿石以隐晶结构为主，微晶结构次之。

a. 隐晶结构：为矿石中最常见结构，由隐晶方解石组成，含量 90%~96%，粒径 0.001~0.005mm，白云石含量 3%~5%，粒径 0.005~0.008mm，均呈不规则粒状，彼此齿状镶嵌。

b. 微晶结构：为豹皮状灰岩矿石中常见结构，主要由微晶白云石组成，含量 5%~8%，粒径 0.016~0.03mm，呈不规则粒状，相互齿状镶嵌形成长条状。

③矿石构造

为致密块状构造，矿石多呈致密坚硬的块状。

（2）建筑用石料

核实区范围内，构成矿体的矿石呈灰-深灰色，隐晶质结构，块状、厚层状构造，主要矿物成分为白云石及方解石，占 90%~95%，其次为泥质及微量褐铁矿、磁铁矿等金属矿物，偶见石英，次生矿物有氢氧化铁、粘土质等。是良好的建筑石料。

矿石结构主要为隐晶质结构、微粒结构、细粒结构和鲕粒结构；矿石构造主要为块状构造、条带状构造。

2.2.2 矿石化学成分

（1）熔剂灰岩

根据化学分析结果，矿石中有益成分为 CaO，CaO 含量在 48.38%~54.12%之间，矿床平均 50.80%；有害组分 MgO 含量在 0.60%~3.08%之间，矿床平均 2.10%；SiO₂ 含量在 1.00%~2.50%之间，矿床平均 1.74%。组合分析见表 2-1。

表 2-1 南坨坞勘查区熔剂灰岩矿组合样分析结果表

| 矿体 编号 | 样品 编号 | 检测结果 (%) | | | | | |
|----------|----------|----------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| | | MgO | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | S | P | LOSS |
| I | ZH1 | 2.15 | 0.87 | 0.78 | 0.148 | 0.092 | 39.93 |
| | ZH2 | 2.11 | 0.72 | 0.62 | 0.235 | 0.13 | 39.69 |
| | ZH3 | 2.08 | 0.99 | 0.69 | 0.118 | 0.106 | 39.54 |
| | ZH4 | 2.12 | 0.87 | 0.5 | 0.107 | 0.054 | 40.05 |
| | ZH5 | 2.14 | 0.67 | 0.82 | 0.097 | 0.076 | 39.85 |
| | ZH6 | 2.17 | 0.88 | 0.64 | 0.021 | 0.104 | 39.55 |
| | ZH7 | 2.18 | 0.82 | 0.69 | 0.058 | 0.017 | 39.96 |
| | ZH8 | 2.25 | 0.98 | 0.88 | 0.074 | 0.076 | 40.03 |
| | ZH9 | 1.08 | 0.79 | 0.57 | 0.231 | 0.006 | 40.4 |
| | ZH10 | 1.14 | 0.83 | 0.74 | 0.084 | 0.117 | 40.56 |
| | ZH11 | 1.04 | 0.6 | 0.61 | 0.13 | 0.044 | 40.67 |
| | ZH12 | 1.22 | 0.71 | 0.52 | 0.029 | 0.025 | 42.22 |
| 平均值 | | 1.81 | 0.81 | 0.67 | 0.11 | 0.07 | 40.20 |

MgO 含量在 1.04%~2.25%之间，平均 1.81%；

Al₂O₃ 含量在 0.60%~0.99%之间，平均 0.81%；

Fe₂O₃ 含量在 0.50%~0.88%之间，平均 0.67%；

S 含量在 0.021%~0.235%之间，平均 0.11%；

P 含量在 0.006%~0.130%之间，平均 0.07%；

烧失量含量在 39.54%~42.22%之间，平均 40.20%。

单工程矿石化学组分较稳定。

(2) 建筑用石料

根据化学分析结果，统计矿石的主要化学成分如下：

张夏组上段主要化学成分：CaO 38.09%~48.57%，MgO 5.51%~11.17%，SiO₂ 4.65%~6.24%，Al₂O₃ 1.45%~4.37%，Fe₂O₃ 1.96%~3.25%，SO₃ 0.33%~0.71%，K₂O+Na₂O 0.55%~1.44%，烧失量 31.15%~39.724%。仅能作为建筑用石料利用。

张夏组下段主要化学成分 CaO 45.09%~52.57%，MgO 2.51%~5.47%，SiO₂ 3.60%~6.76%，Al₂O₃ 1.01%~3.37%，Fe₂O₃ 1.28%~3.42%，SO₃ 0.65%~0.94%，K₂O+Na₂O 0.65%~1.94%，烧失量 38.65%~41.94%。仅能作为建筑用石料利用。

2.2.3 矿石物理性能

以往完成矿石物理性能样品共 18 件，其中豹皮状灰岩 6 件、白云岩 6 件、条带状灰岩 6 件；测试结果详见附表 3、4，综合评定为Ⅱ类建筑石料。本次未采取物理性能样及石料质量样。矿石物理特征如下：

白云岩饱水抗压强度 82.1~109.7 MPa，碱活性反应膨胀率 0.015%~0.045%，坚固性（按质量损失计）2%~4%，碎石压碎指标 9%~11%，SO₃ 质量分数 0.013~0.06%，饱水抗拉强度 4.68~4.91 MPa，抗剪强度 4.16~4.25MPa。

条带状灰岩饱水抗压强度 89.6~95 MPa，碱活性反应膨胀率 0.020%~0.057%，坚固性（按质量损失计）2%~6%，碎石压碎指标 10%~12%，SO₃ 质量分数 0.03~0.06%，饱水抗拉强度 4.44~4.87 MPa，抗剪强度 4.87~4.92MPa。

豹皮状灰岩饱水抗压强度 89.1~99.6 MPa，抗拉强度 4.32~4.81 MPa，抗剪强度 4.98~5.16 MPa，弹性模量 36.7~54.2×10³ MPa，泊松比 0.16~0.24，内摩擦角 48°~49°。

据放射性测量伽玛总量(U_γ)值 8~14，一般 10 左右，放射性测量值均远低于放射性异常限值（47.4 U_γ），表明其放射性核素含量均较低，基本无放射性。可以满足 A 类石料，产销与使用范围不受限制。

2.2.4 矿石类型和品级

（1）熔剂灰岩

自然类型：致密块状豹皮状灰岩。

工业类型：矿石中主要化学组分 CaO、MgO、SiO₂ 含量满足有色冶金熔剂用灰岩矿。

（2）建筑石料

自然类型：分为致密块状白云岩和条带状灰岩等自然矿石类型。

工业类型：建筑用石灰质原料（建筑石料）。

2.2.5 矿体围岩和夹石

矿体（含矿岩系）无顶板围岩。

矿体（含矿岩系）底板为寒武系中统徐庄组（ ϵ_{2x} ）上段的薄层条带状灰岩夹薄层鲕粒灰岩及紫红色砂岩、紫红色、灰黄绿色页岩，化学组分 CaO 含量 23.33%~40.10%；MgO 含量 1.94%~2.79%，SiO₂ 含量 11.08%~24.62%。

矿体内部无夹石。

2.2.6 主矿产、共生矿产、剥离物

张夏组中段可以做为有色冶金熔剂用灰岩，为核实区主矿产。

张夏组下段的条带状灰岩，经 YK0、TC5 控制，CaO 含量 37.87%~41.81%，MgO 含量 8.40%~12.60%，CaO 含量较低，MgO 含量较高，不能做为灰岩类工业用途，仅能做为建筑用石料，为核实区共生矿产。

张夏组上段的白云岩，经 YK0 控制，CaO 含量 37.39%~41.95%，MgO 含量 8.26%~13.76%，MgO 含量较低，不能做为白云岩类工业用途，仅能做为建筑用石料，为核实区共生矿产。

根据白云岩、条带状灰岩建筑用石料分析测试结果，其结果达到《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）一般工业指标：硫酸盐及硫化物含量 0.013%~0.06%， ≤ 0.5 ，达到 I 类；饱水状态下抗压强度白云岩的抗压指标为 82.1~109.7MPa，条带状灰岩的抗压指标为 89.6~95MPa，抗压强度均 ≥ 30 MPa；坚固性 2%~6%，达到 II 类；压碎指标 10%~12%， $\leq 20\%$ ，达到 II 类；碱活性反应膨胀率 0.015%~0.057%， $< 0.1\%$ 。综上所述，白云岩、条带状灰岩建筑用石料为 II 类。据放射性测量伽玛总量(U_γ)值 8~14，一般 10 左右，放射性测量值均远低于放射性异常限值（47.4 U_γ ），表明其放射性核素含量均较低，基本无放射性。可以满足 A 类石料，产销与使用范围不受限制。

剥离物黄土分布在 3~4 勘查线一带，位于沟底，剥离量较小，剥离下来后可单独堆放，随后用做土地复垦。

2.3 矿床开采技术条件及水文地质条件

2.3.1 水文地质条件

（1）水文地质条件

1) 地貌及地表水

核实区位于澠池县北部低山区，地势中间低东西高，地形北缓南陡，切割明显，最高标高 882m，最低标高 652m，652m 标高可做核实区侵蚀基准面。区内基岩裸露，沟谷发育。平常干旱无水，雨时形成急流。地表无水体，对矿床开采无影响。

2) 含(隔)水层特征

核实区大面积出露地层为寒武系中统张夏组的碳酸盐岩沉积，北部为寒武系中统徐庄组紫红色泥页岩夹碳酸盐岩沉积，第四系分布于核实区中部的沟谷底部。赋矿地层为寒武系张夏组地层。各层的水文地质特征如下：

①第四系透水不含水层

为冲积、洪积、坡积、残坡积层，上部主要为黄色亚砂土，亚粘土，含砾石。下部为棕红色亚粘土及砾石层，厚 0~5m。分布于冲沟及山坡处，无地下水。

②寒武系张夏组岩溶裂隙含水层

根据地表调查，岩石表层溶隙沟槽发育，多以北西西向展布；偶见北东向裂隙。均为风化裂隙和张性卸荷裂隙。

根据露天采场观测，区内岩石完整，岩溶裂隙不发育。当地侵蚀基准面 652m 以上含水性极弱。岩溶裂隙水对矿床开采无影响。

③寒武系中统徐庄组页岩隔水层

岩性由薄层状紫红色泥页岩夹灰岩互层组成，厚度大于 50m。岩石完整，裂隙不发育，透水性差，是上部岩溶裂隙水的良好隔水层。

3) 地表、地下水的补、径、排特征

核实区位于区域地表水径流区，大气降水大部分沿区内沟谷形成地表水向核实区南部的山前倾斜平原区排泄；少量大气降水沿核实区出露的碳酸盐岩的岩溶裂隙下渗补给地下水。

4) 露天采场排水量预测

核实区内各采场的充水因素主要为大气降水。据澠池县气象局资料，年降水量 371.2~1013.6mm，平均日常见降水量 131.8mm，平均日最大降水量 290.5mm。露天采场的排水量大小取决于降水量的多少，因此，只有雨季才出现排水问题。区内地形坡度较大，排水流畅，一般无积水之虑。本次根据核实区汇水面积预测采场的排水量如下：

采用公式： $Q=(1-a)A F$

式中 Q —排水量 (m^3/d)

A —降水量 (平均日常见降水量 131.8mm; 日最大降水量 290.5mm。)

F —勘查区汇水面积 (m^2)

a —渗透系数 (取 0.25)

根据上述参数, 雨季各露天采场日排水量预测结果见表 2-2。

表 2-2 采区露天采场日排水量预测结果表

| 矿区名称 | 采场面积 (m^2) | 汇水面积 (m^2) | 排水量 (m^3/d) | |
|------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------|
| | | | 常见 | 最大 |
| 南坨坞 | 35100 | 29880 | 2953 | 6510 |
| 原顺佳 | 75800 | 69290 | 6849 | 15096 |
| 原惠发 | 25400 | 23250 | 2298 | 5066 |
| 合计 | | 122420 | 12100 | 26672 |

(2) 矿山开采现状及其对核实区水文地质条件的影响

1) 矿山开采现状

目前, 矿区内均采用台阶式露天开采。采矿标高均在核实区最低侵蚀基准面标高之上。

2) 矿山开采对矿区水文地质条件的影响

①各露天采场采矿范围位于当地侵蚀基准面之上。矿山采用台阶式对地表水的补、径、排条件无影响。

②根据矿区水文地质观测资料, 矿体本身为矿床充水的直接含水层。各核实区开采标高均位于当地地下水位之上。露天开采对地下水的补、径、排条件无影响。

3) 矿山供水

目前, 矿山采矿由于生产用水量不大, 各采场均采用外包送水, 矿山生活饮用水采用纯净水。

4) 矿床水文地质类型

综上所述, 地表沟谷发育, 各核实区及其附近无常年性地表水体, 地形有利于大气降水自然排泄。核实区矿层均位于当地侵蚀基准面 652m 以上, 矿床含水层为含矿岩系本身的岩溶裂隙水, 含水层富水性较弱。地下水补给主要来自于雨季大气降水的渗水补给, 补给条件差; 水文地质条件简单。

根据矿床水文地质勘查类型划分条件, 应属以孔隙含水层充水的矿床, 水文地质条件简单的第一类第一型。

2.3.2 工程地质条件

(1) 岩体类型及工程地质岩组划分

区内均由寒武系中统张夏组的豹皮状灰岩、白云质、条带状灰岩组成，岩石致密坚硬。近地表岩石微风化，刀砍状裂隙发育，但厚度有限，约 0.25~0.50m。其深部完整性、稳定性较好。据岩石物理力学性质试验，岩石抗压强度大于 70MPa，为Ⅲ级硬岩石。矿体岩组应定为坚硬类岩石。岩石硬度可达 $f=8\sim 10$ 级，整体性结构好，岩石质量指标大于 50%。

(2) 露天采场岩石工程地质特征

露天采场边坡围岩均为寒武系中统张夏组的碳酸盐岩，岩体呈层状产出，节理、裂隙不发育，完整性较好。岩石致密、坚硬，属坚硬类型，抗风化能力强；遇水不膨胀，稳固性良好。整体边坡围岩的工程地质条件良好。

(3) 露天采场边坡围岩稳定性

区内岩层倾向南，倾角 25° 左右。根据对现有采场边坡调查，其东、西边坡均较稳定，但北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害。

(4) 工程地质条件预测评价

矿山开采的工程地质问题主要是采场北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害的问题。随着开采范围的扩大，预留边坡台阶的长度增加，采场顺层边坡围岩结构面粘合力降低，围岩稳定性更差，需进一步加强清理和支护措施。因此，矿山开采过程中除做好采场边坡稳定性维护外，建议终了采场的顺层边坡不留台阶，预防各类安全事故的发生。

综上所述，核实区工程地质勘查类型属坚硬碳酸盐岩岩组为主的中等类型。

2.3.3 环境地质条件

(1) 地质灾害及不良物理地质现象现状

核实区矿体赋存于寒武系中统张夏组的碳酸盐岩中，矿山采用露天开采；矿山开采形成的采空区对地貌的破坏影响较大，但未发生采场边坡坍塌、变形等地质灾害现象。矿山开采对周边的生态环境有一定的影响。

(2) 地表水及地下水现状

矿权许可证范围内无地表水体，矿山开采对地表水排泄无影响；矿层估算标高以上均位于地下水位以上，矿床开采对区域地下水无影响。

(3) 项目区环境地质条件预测评价

目前，项目区环境地质条件良好，下步矿山采矿活动中预测诱发的环境地质问题和预防措施如下：

1) 随着开采范围的扩大，预留边坡台阶的长度增加，采场顺层边坡围岩结构面粘合力降低，围岩稳定性更差，采场北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害的问题。建议矿山开采过程中除做好采场边坡稳定性维护外，预防各类安全事故的发生。

2) 采矿运输过程中扬尘污染等环境地质问题。建议矿山强化洒水降尘措施，降低其对周围地质环境的影响。

3) 矿山采用露天开采，开采形成的采空区对地貌植被的破坏较大。建议及时进行环境恢复治理。

总之，该项目区环境地质条件良好。但在今后的开采(包括采矿、修路等)过程中，一定注意安全生产，注意地表水的排泄和防洪，切实保护矿山与周边环境。

2.3.4 矿床开采技术条件综合评价

区内估算矿体位于项目区最低侵蚀基准面以上，直接充水水源主要为矿体本身的孔隙水，项目区属以孔隙充水为主、水文地质条件简单的矿床水文地质勘查类型（第一类第一型）。

项目区内赋矿地层的岩石均为坚硬岩工程地质岩组，岩石致密坚硬，裂隙不发育。核实区属低山—丘陵地貌，地形有利于自然排水。矿体呈层状产出，岩石致密坚硬，遇水不膨胀；露天采场边坡稳定性较好，但采场北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害的问题，项目区工程地质条件属第二类，复杂程度为中等。

项目区地震基本烈度为Ⅵ度，区域地壳稳定性属于较稳定区。项目区范围内未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及地裂缝等地质灾害，未来矿山开采存在采矿运输过程中扬尘污染和露天采场对局部地貌和植被的破坏等环境地质问题。总体上，项目区环境地质条件属第一类，复杂程度为简单。

综上所述，该矿山开采技术条件勘查类型属以工程地质问题为主、开采技术条件中等的Ⅱ-2型矿床。

2.4 资源储量估算

2.4.1 资源储量估算范围

根据储量核实报告，资源储量估算的矿体平面赋存范围拐点坐标如下：

（1）熔剂灰岩矿体

表 2-3 熔剂灰岩 I 号矿体资源量估算范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

| 矿体编号 | 拐点编号 | X | Y | 拐点编号 | X | Y | 备注 |
|------|------|---|---|------|---|---|--|
| I | 1 | | | 17 | | | 估算标高 +834~+652m 估算水平面积 0.3315km ² ， 埋深 0~ 178m |
| | 2 | | | 18 | | | |
| | 3 | | | 19 | | | |
| | 4 | | | 20 | | | |
| | 5 | | | 21 | | | |
| | 6 | | | 22 | | | |
| | 7 | | | 23 | | | |
| | 8 | | | 24 | | | |
| | 9 | | | 25 | | | |
| | 10 | | | 26 | | | |
| | 11 | | | 27 | | | |
| | 12 | | | 28 | | | |
| | 13 | | | 29 | | | |
| | 14 | | | 30 | | | |
| | 15 | | | 31 | | | |
| | 16 | | | 32 | | | |

（2）建筑石料矿体

表 2-4 建筑石料矿体资源量估算范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

| 矿体编号 | 拐点编号 | X | Y | 拐点编号 | X | Y | 备注 |
|------|------|---|---|------|---|---|--|
| II-1 | 1 | | | 5 | | | 估算水平面积 0.0785km ² ，估 算标高+882~ +701m，埋深 0~113m |
| | 2 | | | 6 | | | |
| | 3 | | | 7 | | | |
| | 4 | | | 8 | | | |
| II-2 | 1 | | | 8 | | | 估算水平面积 0.0649km ² ，估 算标高+732~ +652m，埋深 0~23m |
| | 2 | | | 9 | | | |
| | 3 | | | 10 | | | |
| | 4 | | | 11 | | | |
| | 5 | | | 12 | | | |
| | 6 | | | 13 | | | |

| 矿体编号 | 拐点编号 | X | Y | 拐点编号 | X | Y | 备注 |
|------|------|---|---|------|---|---|---|
| | 7 | | | 14 | | | |
| III | 1 | | | 16 | | | 估算水平面积 0.2842km ² , 估 算标高 830~ 652m, 埋深 0~200m |
| | 2 | | | 17 | | | |
| | 3 | | | 18 | | | |
| | 4 | | | 19 | | | |
| | 5 | | | 20 | | | |
| | 6 | | | 21 | | | |
| | 7 | | | 22 | | | |
| | 8 | | | 23 | | | |
| | 9 | | | 24 | | | |
| | 10 | | | 25 | | | |
| | 11 | | | 26 | | | |
| | 12 | | | 27 | | | |
| | 13 | | | 28 | | | |
| | 14 | | | 29 | | | |
| | 15 | | | | | | |

表 2-5 矿体估算最大叠合范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| 拐点编号 | X | Y | 拐点编号 | X | Y | 备注 |
|------|---|---|------|---|---|--|
| 1 | | | 17 | | | 估算标高+882~ +652m 估算水平面积 0.4251km ² , 埋深 0~200m |
| 2 | | | 18 | | | |
| 3 | | | 19 | | | |
| 4 | | | 20 | | | |
| 5 | | | 21 | | | |
| 6 | | | 22 | | | |
| 7 | | | 23 | | | |
| 8 | | | 24 | | | |
| 9 | | | 25 | | | |
| 10 | | | 26 | | | |
| 11 | | | 27 | | | |
| 12 | | | 28 | | | |
| 13 | | | 29 | | | |
| 14 | | | 30 | | | |
| 15 | | | 31 | | | |
| 16 | | | | | | |

2.4.2 资源储量估算的工业指标

（1）熔剂灰岩

本次工业指标采用《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南抵坞熔剂灰岩矿矿床工业指标推荐书》及专家论证意见书推荐的工业指标，见表 2-6。

表 2-6 熔剂灰岩化学成分一般要求

| 类别 | 品位界限 | CaO | MgO | SiO ₂ |
|-----------|------|-----|-----|------------------|
| 有色冶金用熔剂灰岩 | 边界品位 | ≥48 | ≤3 | ≤4 |
| | 工业品位 | ≥50 | ≤3 | ≤4 |

(2) 建筑用石料

根据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》规范（DZ/T 0341-2020）要求的相关标准和 2021 年 6 月《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南抵坞熔剂灰岩矿区补充生产勘探报告》，建筑用石料物理性能及化学成分指标、放射性水平见表 2-7。

表 2-7 建筑用石料物理性能及化学成分一般要求

| 项目 | | 质量指标与等级 | | |
|----------------------------------|-----|---|------|-------|
| | | I 类 | II 类 | III 类 |
| 抗压强度（水饱和）MPa | 沉积岩 | ≥30 | | |
| 碱活性反应 | | 岩相法碱活性检验被评定为非碱活性时，作为最终结论；若评定为碱活性或可疑时，应做测长法检验，检验后试件应无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期膨胀率应小于 0.10% | | |
| 坚固性（按质量损失计）% | | ≤5 | ≤8 | ≤12 |
| 碎石压碎指标（%） | | ≤10 | ≤20 | ≤30 |
| 硫酸盐及硫化物含量(SO ₃ 质量分数)% | | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤1.0 |

放射性水平：A 类石料： $I_{Ra} \leq 1.0$ ， $I_{\gamma} \leq 1.3$ ，产销与使用范围不受限制。

(3) 开采技术条件

熔剂灰岩、建筑用石料矿统一的开采技术条件：夹石最小剔除厚度 2m。剥采比不大于 0.5:1；最终边坡角基岩 60°，松散覆盖层 45°；最小底盘宽度 40m；估算最低开采标高不低于当地侵蚀基准面 652m；爆破安全距离不小于 300m。

其中熔剂灰岩最小可采厚度 4m，建筑用石料最小可采厚度 3m。

2.4.3 资源储量估算方法

根据《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南抵坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》，报告中利用勘查线剖面把矿体分为不同块段，根据块段两侧勘查线剖面内的探矿工程资料、块段体积即可分别估算出块段的资源量，各块段资源量的总和，即为矿体的全部资源量。主要估算公式为：

矿石量 $Q=V \times D$

式中，Q 为矿石资源量，V 为矿石体积，D 为矿石体重。

2.4.4 评审备案的资源储量

截至 2021 年 12 月 11 日，区内估算有色冶金用熔剂灰岩探明资源量 374.07 万吨，控制资源量 1809.14 万吨，推断资源量 1074.41 万吨；动用矿产资源 141.72 万吨，估算建筑用石料控制资源量 619.69 万立方米（1659.28 万吨），推断资源量 453.02 万立方米（1217.64 万吨）；动用矿产资源 80.08 万立方米（208.22 万吨）。

2.4.5 资源量变化情况

一、整合前保有资源量

根据 2010 年三门峡市矿山技术服务中心编制的《河南省渑池县仁村乡南坨坞熔剂石灰岩矿资源储量报告》、2015 年 5 月洛阳千山矿业科技有限公司编制的《河南省渑池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》和 2014 年 12 月洛阳千山矿业科技有限公司编制的《河南省渑池县惠发建材有限公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》等三个报告所提交的资源量，在三个矿区整合之前，南坨坞矿区内共提交熔剂灰岩矿（333）类资源量 57.35 万吨，顺佳和惠发两个矿区共提交建筑石料矿（111b）+（122b）类资源量 1317.55 万吨。各矿区提交资源量详见下表：

表 2-8 原各矿区提交资源量表

| 矿种 | 资源量类别 | 资源量（万吨） |
|---------------------|------------------------------|---------|
| 原南坨坞熔剂灰岩矿区（2010 报告） | | |
| 熔剂灰岩 | (111b) _采 | 0 |
| | (333) | 57.35 |
| | (111b) _采 + (333) | 57.35 |
| 原顺佳建筑石料矿区（2015 年报告） | | |
| 建筑石料矿 | (111b) _采 | 88.08 |
| | (122b) | 648.15 |
| | (111b) _采 + (122b) | 736.23 |
| 原惠发建筑石料矿区（2014 年报告） | | |
| 建筑石料矿 | (111b) _采 | 90.92 |
| | (122b) | 490.4 |
| | (111b) _采 + (122b) | 581.32 |
| 三矿区合计 | | |
| 熔剂灰岩 | (111b) _采 | 0 |
| | (333) | 57.35 |
| | (111b) _采 + (333) | 57.35 |

| | | |
|-------|------------------------------|---------|
| 建筑石料矿 | (111b) _采 | 179.00 |
| | (122b) | 1138.55 |
| | (111b) _采 + (122b) | 1317.55 |

自 2019 年 5 月以后，本矿山一直在对扩界后的矿区及探矿区新增资源进行手续办理，尚未对权益金进行处置。

二、与补充生产勘探报告（采矿证内）对比

2021 年 6 月提交的《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿区补充生产勘探报告》估算有色冶金熔剂用灰岩探明资源量 374.07 万吨，控制资源量 2159.70 万吨，推断资源量 668.06 万吨；动用矿产资源 141.72 万吨，保有矿产资源 3201.83 万吨，查明矿产资源 3343.55 万吨。

估算保有建筑石料控制资源量 867.94 万立方米 2324.15 万吨；动用矿产资源 80.08 万立方米 208.22 万吨，查明矿产资源 948.02 万立方米 2532.37 万吨。

通过对比，本次核实采矿证内累计查明比原报告减少 5.04 万吨，减少 0.2%，（见表 2-9）。

表 2-9 采矿证内熔剂灰岩、建筑石料矿查明资源储量对比表

| 矿种 | 资源储量类型 | 2021 年补充生产勘探（万吨） | 本次核实（万吨） | 变化情况（±万吨、%） | |
|-------|--------|------------------|----------|-------------|------|
| 熔剂灰岩 | 动用矿产资源 | 141.72 | 141.72 | 0 | |
| | 探明资源量 | 374.07 | 374.07 | 0 | |
| | 控制资源量 | 2159.70 | 1782.44 | -377.26 | 0 |
| | 推断资源量 | 668.06 | 1040.28 | 372.22 | |
| | 查明 | 3343.55 | 3338.51 | -5.04 | -0.2 |
| 建筑用石料 | 动用矿产资源 | 208.22 | 208.22 | 0 | |
| | 控制资源量 | 2324.15 | 1541.6 | -782.55 | 0 |
| | 推断资源量 | | 782.55 | 782.55 | |
| | 查明 | 2532.37 | 2532.37 | 0 | 0 |

本次核实与原报告相比，保有资源量减少原因：

0 勘探线剖面图中“0-3-探”剖面断号面积统计错误，以往为 720m²，现在为 999m²，该错误导致 I-3、I-4 探矿证块段与采矿证块段体积分割比例错误，从而导致本核实数据较之以往报告偏小；

因石料矿系统控制程度不够均匀造成控制资源量减少，推断资源量增加，其增减量相等。

三、与深部详查报告对比

2021 年 10 月提交的《河南省浍池义正诚矿业有限公司浍池县南坨坞熔剂灰岩矿区深部详查报告》在探证内 800 m 以上到+836m 估算有色冶金用熔剂灰岩控制资源量 26.70 万吨，推断资源量 34.13 万吨；查明矿产资源 60.83 万吨。

在探证内 800 m 以上到+882m 估算建筑用石料矿控制资源量 203.20 万方（548.58 万吨），推断资源量 1.57 万方（4.19 万吨）；查明矿产资源 204.77 万方（552.77 万吨）。

通过对比，该次核实探矿证内累计查明与原报告数据完全一致，仅是因石料矿控制程度不够均匀造成控制资源量减少，推断资源量增加，其增减量相等。（见表 2-10）。

表 2-10 探矿证内熔剂灰岩、建筑石料矿查明资源储量对比表

| 矿种 | 资源储量类型 | 2021 年深部详查（万吨） | 本次核实（万吨） | 变化情况（±万吨、%） | |
|-------|--------|----------------|----------|-------------|---|
| 熔剂灰岩 | 控制资源量 | 26.7 | 26.7 | 0 | |
| | 推断资源量 | 34.13 | 34.13 | 0 | |
| | 查明 | 60.83 | 60.83 | 0 | |
| 建筑用石料 | 控制资源量 | 548.58 | 117.68 | -430.9 | 0 |
| | 推断资源量 | 4.19 | 435.09 | 430.9 | |
| | 查明 | 552.77 | 552.77 | 0 | |

2.5 对地质报告的评述

本次方案主要依据浍池义正诚矿业有限公司于 2021 年 12 月编制的《河南省浍池义正诚矿业有限公司浍池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》。

（1）矿区地质进行了一定的研究工作，对区内地层和构造等特征进行了简单必要的分析；简单说明了矿体的形态、规模、产状等特征，同时，对石灰岩矿质量特征做了简单说明；勘查程度为勘探，可满足方案编制需要。

（2）对矿床开采技术条件进行了研究，开采技术条件基本满足方案编制需要；

（3）对矿体规模、形态、产状及其变化的控制和研究，对矿石物质成分、结构构造、矿石类型及加工选冶技术性能等进行了初步研究；

（4）矿床勘查类型的划分、勘探手段选择较为合理，符合相关规范要求；

（5）资源储量估算方法及工业指标选择、参数确定、块段划分及资源储量类别确定合理，资源储量估算结果较为可靠，但部分数据缺失。本次方案根据已备案的现有数据进行压矿量计算；

（6）报告内容符合相关要求，附图、附表、附件齐全；

（7）附图中仍有不合规范之处。

该报告基本可作为资源开发利用的设计依据。

第三章 主要建设方案的确定

1 开采范围及对象

1.1 开采范围

本次资源开发利用方案，根据企业委托内容和采矿证范围，方案开采范围为矿区范围内提交的熔剂灰岩矿体和建筑石料矿体，由于本矿权与北侧为渑池县通豫矿产品有限公司后柿峪白云岩矿矿区范围，东侧为三门峡腾跃同力水泥有限公司岚沟石灰岩矿。本次对矿区内所提交资源分为两期建设。设计范围全部位于渑池县南坨坞熔剂灰岩矿矿区范围内。

一期工程由本矿权与北侧后柿峪白云岩矿矿区范围和东侧岚沟石灰岩矿之间的矿权空白带中心位置后退 150m，圈定为一期开采工程范围，其他部分全部列入二期工程范围。方案对一期、二期工程分界线由如下坐标圈定，边界线以南、以西为一期工程（见表 3-1）。

表 3-1 工程分期边界拐点坐标表

| 序号 | X | Y | 序号 | X | Y |
|--|---|---|------|---|---|
| (1) | | | (2) | | |
| (3) | | | (4) | | |
| (5) | | | (6) | | |
| (7) | | | (8) | | |
| (9) | | | (10) | | |
| (11) | | | (12) | | |
| (13) | | | (14) | | |
| 1 | | | 16 | | |
| 15 | | | 14 | | |
| 13 | | | 12 | | |
| 11 | | | 10 | | |
| 9 | | | 8 | | |
| 7 | | | | | |
| 注：点 1、16、15、14、13、12、11、10、9、8、7 为矿区范围拐点坐标 | | | | | |

1.2 设计对象

根据《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》，矿区共提交 II-1、II-2、III 号建筑石料矿体和 I 号熔剂灰岩矿体，为本次设计开采对象。

报告提交的熔剂灰岩矿体赋存标高为+834~+652m，提交的 II-1 建筑石料矿体赋存标高+882~+701m，提交的 II-2 建筑石料矿体赋存标高+732~+652m，提交的 III 号建筑石料矿体赋存标高+830~+652m。其中一期工程受到地形及矿区边界影响，分为两个采区，其中西侧为一期工程一采区，东侧为一期工程二采区。待二期工程开采时会两个采区合并为一个采区，命名为二期工程。设计开采标高位于提交矿体范围内（见表 3-2）。

表 3-2 采区划分表

| 采区 | 一期工程一采区 | 一期工程二采区 |
|--------|----------------------|----------------------|
| 采区分布 | 矿区范围内东部 | 矿区范围内西部 |
| 开采矿体 | I 矿体东段、II-2、III 矿体东段 | I 矿体西段、II-1、III 矿体西段 |
| 开采方式 | 露天开采 | 露天开采 |
| 采场布置形式 | 山坡露天 | 山坡+凹陷露天 |

2 开采方案

2.1 生产规模及产品方案的确定

一、矿山生产规模

本次方案设计开采矿种为熔剂灰岩和建筑石料，设计利用总矿石量为 $4953.69 \times 10^4 \text{t}$ ，属于中型矿床。本次考虑将扩大矿山生产能力，结合当地政策，本方案推荐的生产能力为 150 万吨/年和 200 万吨/年。

当生产能力为 150 万吨/年时，服务年限为 32.4 年；当生产能力为 200 万吨/年时，服务年限为 24.5 年，为了使开采能力与提交资源量相匹配，结合本次开采矿种，考虑中型矿山一般服务年限在 20 年以上，因此，矿山生产规模调整为 200 万吨/年更为合适，本次方案将矿山生产规模确定为 200 万吨/年。

二、开采顺序

根据矿山建设情况，本方案根据设计对象，确定矿区内的共分两期工程建设，一期工程分为两个采区，东侧为一采区，西侧为二采区，两个采区同时开采。一采区开采矿体为 I 矿体东段、II-2、III 矿体东段，首采台阶为+782m 台阶，由北向南向下开采；二采区开采矿体为 I 矿体西段、II-1、III 矿体西段，首采台阶为+862m 台阶，由北向南向下开采。

二期工程为全矿区，将一期工程的两个采区连接，最终形成一个采区，开采矿体为 I 矿体、II-2、III 矿体，首采台阶为+872m 台阶，由北向南向下开采。

矿山生产顺序和时间见下表 3-3。

表 3-3 一期工程开采顺序表

| 采区 | 矿种 | 设计利用储量(万吨) | 生产规模(万吨/a) | 生产服务年限 (a) | 生产顺序 | | | | | |
|------|------|------------|------------|------------|------|---|---|---|----|----|
| | | | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| 一采区 | 熔剂灰岩 | 668.59 | 63.0 | 10.5 | | | | | | |
| | 建筑石料 | 623.50 | 59.0 | 10.5 | | | | | | |
| | | 1292.09 | 122.0 | 10.5 | | | | | | |
| 二采区 | 熔剂灰岩 | 372.68 | 35.0 | 10.5 | | | | | | |
| | 建筑石料 | 462.05 | 43.0 | 10.6 | | | | | | |
| | | 834.73 | 78.0 | 10.6 | | | | | | |
| 一期工程 | 熔剂灰岩 | 1041.27 | 98.0 | 10.5 | | | | | | |
| | 建筑石料 | 1085.55 | 102.0 | 10.5 | | | | | | |
| | | 2126.82 | 200.0 | 10.5 | | | | | | |

表 3-4 二期工程开采顺序表

| 采区 | 矿种 | 设计利用储量(万吨) | 生产规模(万吨/a) | 生产服务年限 (a) | 生产顺序 | | | | | | |
|------|------|------------|------------|------------|------|---|---|---|----|----|----|
| | | | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| 二期工程 | 熔剂灰岩 | 1515.67 | 107.0 | 14.0 | | | | | | | |
| | 建筑石料 | 1311.20 | 93.0 | 14.0 | | | | | | | |
| | | 2826.87 | 200.0 | 14.0 | | | | | | | |

露天开采顺序遵循从上到下的原则，即先从矿体上部开始开采，逐台阶下降。

一期工程一采区由+782m 台阶开始向下开采，首采台阶为+782m 台阶；二采区由+862m 台阶开始向下剥离，首采台阶为+862m 台阶。

二期工程由+872m 台阶开始向下开采，首采台阶为+872m 台阶。

三、矿山工作制度

结合当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：年工作日 280d，每天一班，班工作时间为 8 小时。

四、产品方案

本方案确定产品方案为熔剂灰岩和建筑石料用原矿。

2.2 确定可采储量

2.2.1 提交的资源量

根据 2021 年 12 月 23 日，三门峡市地质矿产事务所出具的《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书（三储评字〔2021〕16 号），矿区共查明熔剂灰岩矿动用+探明+控制+推断资源量 $3399.34 \times 10^4\text{t}$ ，其中保有的探明+控制+推断资源量 $3257.62 \times 10^4\text{t}$ 。

表 3-4 有色冶金用熔剂灰岩矿资源量估算结果汇总表

| 项目 | 资源储量类型 | 矿石量（万吨） | 平均品位 | | | 备注 |
|--------|--------|---------|--------|--------|----------------------|----|
| | | | CaO(%) | MgO(%) | SiO ₂ (%) | |
| 采矿证内合计 | 动用矿产资源 | 141.72 | 50.78 | 1.99 | 1.5 | |
| | 探明资源量 | 374.07 | 51.09 | 2.04 | 1.48 | |
| | 控制资源量 | 2071.23 | 51.11 | 2.16 | 1.73 | |
| | 推断资源量 | 751.49 | 50.96 | 2.19 | 1.73 | |
| | 查明 | 3338.51 | 50.99 | 2.1 | 1.61 | |
| 探矿证内合计 | 控制资源量 | 26.7 | 51.32 | 2.17 | 1.7 | |
| | 推断资源量 | 34.13 | 51.96 | 1.89 | 1.71 | |
| | 查明 | 60.83 | 51.34 | 2.16 | 1.7 | |
| 核实区 | 动用矿产资源 | 141.72 | 50.78 | 1.99 | 1.5 | |
| | 探明资源量 | 374.07 | 51.09 | 2.04 | 1.48 | |
| | 控制资源量 | 2117.53 | 51.11 | 2.16 | 1.73 | |
| | 推断资源量 | 785.62 | 51.01 | 2.18 | 1.73 | |
| | 查明 | 3399.34 | 51 | 2.1 | 1.61 | |

矿区共查明建筑石料矿动用+控制+推断资源量 $1152.79 \times 10^4 \text{m}^3$ ($3085.14 \times 10^4 \text{t}$)，其中保有的控制+推断资源量 $1072.71 \times 10^4 \text{m}^3$ ($2876.92 \times 10^4 \text{t}$)。

表 3-5 建筑石料矿资源量估算结果表

| 项目 | | 资源储量类型 | 矿石体积 (10^4m^3) | 矿石量 (万吨) | 备注 |
|---------|------|--------|----------------------------|----------|----|
| 上覆建筑用石料 | 采矿证内 | 控制资源量 | 114.89 | 310.21 | |
| | | 推断资源量 | 109.62 | 295.98 | |
| | 探矿证内 | 控制资源量 | 41.39 | 111.75 | |
| | | 推断资源量 | 159.59 | 430.9 | |
| 下伏建筑用石料 | 采矿证内 | 动用矿产资源 | 80.08 | 208.22 | |
| | | 控制资源量 | 461.19 | 1231.39 | |
| | | 推断资源量 | 182.24 | 486.57 | |
| | 探矿证内 | 控制资源量 | 2.22 | 5.93 | |
| | | 推断资源量 | 1.57 | 4.19 | |
| 合计 | 采矿证内 | 动用矿产资源 | 80.08 | 208.22 | |
| | | 控制资源量 | 576.08 | 1541.6 | |
| | | 推断资源量 | 291.86 | 782.55 | |
| | 探矿证内 | 控制资源量 | 43.61 | 117.68 | |
| | | 推断资源量 | 161.16 | 435.09 | |
| 总计 | | 动用矿产资源 | 80.08 | 208.22 | |
| | | 控制资源量 | 619.69 | 1659.28 | |
| | | 推断资源量 | 453.02 | 1217.64 | |
| | | 查明 | 1152.79 | 3085.14 | |

以上资源储量评审中心予以通过。

2.2.2 资源量变化情况

澠池县南坨坞熔剂灰岩矿自整合后，一直未进行采矿活动。

一、与最近一次报告对比

评审通过的矿产资源储量与申报矿产资源储量相同。与最近一次勘探报告（2021年6月提交的《河南省浚池义正诚矿业有限公司浚池县南坨坞熔剂灰岩矿区补充生产勘探报告》）对比，矿区内熔剂灰岩减少5.04万吨，建筑石料矿资源无变化。

熔剂灰岩保有资源量减少原因主要为：0 勘探线剖面图中“0-3-探”剖面断号面积统计错误，以往为720m²，现在为999m²，该错误导致I-3、I-4探矿证块段与采矿证块段体积分割比例错误，从而导致本核实数据较之以往报告偏小。

二、与深部详查报告对比

2021年10月提交的《河南省浚池义正诚矿业有限公司浚池县南坨坞熔剂灰岩矿区深部详查报告》在探证内800m以上到+836m估算有色冶金用熔剂灰岩控制资源量26.70万吨，推断资源量34.13万吨；查明矿产资源60.83万吨。

在探证内800m以上到+882m估算建筑用石料矿控制资源量203.20万方（548.58万吨），推断资源量1.57万方（4.19万吨）；查明矿产资源204.77万方（552.77万吨）。

通过对比，本次核实探矿证内累计查明与原报告数据完全一致，仅是因石料矿控制程度不够均匀造成控制资源量减少，推断资源量增加，其增减量相等。

2.2.2 占压资源量

本次方案受地形条件、矿区边界及早地分布等影响，有部分资源占压，本次方案对占压资源量进行计算，所采用的计算方法为断面法，计算方法与储量核实报告一致。

1、熔剂灰岩占压量

受采矿许可证边界影响和旱地影响，根据计算，二期终了时，矿区内共占压熔剂灰岩矿资源量 $199.45 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $538.55 \times 10^4 \text{t}$ ）。其中，探矿权范围内为 $2.62 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $7.09 \times 10^4 \text{t}$ ）；采矿证范围内为 $196.83 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $531.46 \times 10^4 \text{t}$ ）。

表 3-6 熔剂灰岩压矿计算表（探矿范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|------|------|----------------------|-----------------|---------------------------------------|-------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m ²) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | 02 线 | 334 | 90.5 | $V = S_1 L/2$ | 15114 | 推断 |
| 压矿 2 | 02 线 | 334 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 11133 | 推断 |
| | 01 线 | 0 | | | | |
| 合计 | 推断 | | | | 26247 | |

注：探矿范围内共占压熔剂灰岩资源量26247m³，矿石体重为2.7t/m³，占压资源量为70866.9t，合 $7.09 \times 10^4 \text{t}$ （保留两位小数）。

表 3-7 熔剂灰岩压矿计算表（采矿证范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m^3) | | 备注 |
|-------|--------|--------------|-----------------|---------------------------------------|---------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m^2) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | 02 线 | 6125 | 78.2 | $V = S_1 L/2$ | 239488 | 推断 |
| 压矿 2 | 02 线 | 6125 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 605537 | 推断 |
| | 01 线 | 5986 | | | | |
| 压矿 3 | 01 线 | 5986 | 100 | $V=(S_1+S_2)L/2$ | 455500 | 控制 |
| | 0 线 | 3124 | | | | |
| 压矿 4 | 0 线 | 3124 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 265013 | 控制 |
| | 1 线 | 2203 | | | | |
| 压矿 5 | 1 线 | 2203 | 118.5 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 203516 | 控制 |
| | 2 线 | 1274 | | | | |
| 压矿 6 | 2 线 | 1274 | 100.5 | $V=(S_1+S_2)L/2$ | 93666 | 控制 |
| | 3 线 | 590 | | | | |
| 压矿 7 | 3 线 | 590 | 225 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 44250 | 推断 |
| | 辅 3 线 | 0 | | | | |
| 压矿 8 | 8 线 | 521 | 100 | $V = S_1 L/2$ | 26050 | 推断 |
| 压矿 9 | h1-h1' | 385 | 19 | $V = S_1 L/2$ | 7315 | 推断 |
| 压矿 10 | h1-h1' | 385 | 56 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 22006 | 推断 |
| | h2-h2' | 401 | | | | |
| 压矿 11 | h2-h2' | 401 | 15 | $V = S_1 L/2$ | 6015 | 推断 |
| 合计 | 推断 | | | | 950661 | |
| | 控制 | | | | 1017695 | |
| | 推断+控制 | | | | 1968356 | |

注：采矿证范围内共占压熔剂灰岩资源量 1968356 m^3 ，矿石体重为 2.7t/ m^3 ，占压资源量为 5314561t，合 531.46 $\times 10^4$ t（保留两位小数）。

2、上覆建筑用石料占压量

受采矿许可证边界影响，根据计算，二期终了时，矿区内占压上覆建筑用石料矿控制类资源储量共 53.58 $\times 10^4 m^3$ （144.68 $\times 10^4$ t）。其中，探矿范围内为 11.48 $\times 10^4 m^3$ （31.00 $\times 10^4$ t）；采矿证范围内为 42.10 $\times 10^4 m^3$ （113.68 $\times 10^4$ t）。

表 3-8 上覆建筑用石料矿计算表（探矿范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m^3) | | 备注 |
|------|------|--------------|-----------------|---------------------------------------|--------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m^2) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | 02 线 | 1378 | 100 | $V = S_1 L/2$ | 68900 | 推断 |
| 压矿 2 | 02 线 | 1378 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 45933 | 推断 |
| | 01 线 | 0 | | | | |
| 合计 | 推断 | | | | 114833 | |

注：探矿范围内共占压上覆建筑用石料矿资源量 114833 m^3 ，矿石体重为 2.7t/ m^3 ，占压资源量为 310049.1t，合 31.00 $\times 10^4$ t（保留两位小数）。

表 3-9 上覆建筑用石料矿计算表（采矿证范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|-------|-------|----------------------|-----------------|---------------------------------------|--------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m ²) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | 02 线 | 3706 | 71.8 | $V = S_1 L/2$ | 133045 | 推断 |
| 压矿 2 | 02 线 | 3706 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 186516 | 推断 |
| | 01 线 | 512 | | | | |
| 压矿 3 | 01 线 | 512 | 85 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 30993 | 控制 |
| | 0 线 | 235 | | | | |
| 压矿 4 | 0 线 | 235 | 97 | $V=(S_1+S_2)L/2$ | 22989 | 控制 |
| | 1 线 | 239 | | | | |
| 压矿 5 | 1 线 | 239 | 118.5 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 17238 | 控制 |
| | 2 线 | 69 | | | | |
| 压矿 6 | 2 线 | 69 | 100.5 | $V = S_1 L/2$ | 3450 | 控制 |
| 压矿 7 | 4 线 | 6 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 2987 | 控制 |
| | 5 线 | 64 | | | | |
| 压矿 7 | 5 线 | 64 | 55 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 2460 | 控制 |
| | 6 线 | 27 | | | | |
| 压矿 8 | 6 线 | 27 | 104 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 936 | 控制 |
| | 7 线 | 0 | | | | |
| 压矿 9 | 7 线 | 0 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 8167 | 控制 |
| | 8 线 | 245 | | | | |
| 压矿 10 | 8 线 | 245 | 100 | $V = S_1 L/2$ | 12250 | 推断 |
| 合计 | 推断 | | | | 331811 | |
| | 控制 | | | | 89220 | |
| | 推断+控制 | | | | 421031 | |

注：采矿证范围内共占压上覆建筑用石料矿资源量 421031m³，矿石体重为 2.7t/m³，占压资源量为 1136783.7t，合 113.68×10⁴t（保留两位小数）。

3、下伏建筑用石料占压量

根据计算，二期终了时，矿区内占压下伏建筑用石料矿控制类资源储量共 125.65×10⁴m³（335.49×10⁴t）。其中，探矿范围内为 0.61×10⁴m³（1.63×10⁴t）；采矿证范围内为 125.04×10⁴m³（333.86×10⁴t）。

表 3-10 下伏建筑用石料矿计算表（探矿范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|------|-------|----------------------|-----------------|--------------------------|------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m ²) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | 辅 3 线 | 0 | 57 | $V=(S_1+S_2)L/2$ | 2508 | 推断 |
| | 4 线 | 88 | | | | |
| 压矿 2 | 4 线 | 88 | 81.5 | $V=(S_1+S_2)L/2$ | 3586 | 控制 |
| | 5 线 | 0 | | | | |
| 小计 | 推断 | | | | 2508 | |

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|------|-------|----------------------|-----------------|--------------------------|------|----|
| | 剖面号 | 面积 (m ²) | | 计算公式 | 计算结果 | |
| | 控制 | | | | 3586 | |
| | 推断+控制 | | | | 6094 | |

注：探矿范围内共占压下伏建筑用石料矿资源量 6094m³，矿石体重为 2.67t/m³，占压资源量为 16270.98t，合 1.63×10^4 t（保留两位小数）。

表 3-11 下伏建筑用石料矿计算表（采矿证范围）

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|-------|--------|------|-----------------|---------------------------------------|---------|----|
| | 剖面号 | 面积 | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | | 0 | 40.8 | 依据储量图 | 217300 | 推断 |
| | 02 线 | 3992 | | | | |
| 压矿 2 | 02 线 | 3992 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 268370 | 推断 |
| | 01 线 | 1562 | | | | |
| 压矿 3 | 01 线 | 1562 | 85 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 185331 | 推断 |
| | 0 线 | 2864 | | | | |
| 压矿 4 | 0 线 | 2864 | 97 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 170100 | 控制 |
| | 1 线 | 843 | | | | |
| 压矿 5 | 1 线 | 843 | 118.5 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 84965 | 控制 |
| | 2 线 | 598 | | | | |
| 压矿 6 | 2 线 | 598 | 100.5 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 20033 | 控制 |
| | 3 线 | 0 | | | | |
| 压矿 7 | 辅 3 线 | 0 | 94 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 10027 | 控制 |
| | 4 线 | 320 | | | | |
| 压矿 8 | 4 线 | 320 | 100 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 10667 | 控制 |
| | 5 线 | 0 | | | | |
| 压矿 9 | 8 线 | 2469 | 78.5 | $V = S_1 L/2$ | 214658 | 推断 |
| 压矿 11 | h1-h1' | 385 | 19 | $V = S_1 L/2$ | 7315 | 推断 |
| 压矿 12 | h1-h1' | 385 | 56 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 22006 | 推断 |
| | h2-h2' | 401 | | | | |
| 压矿 13 | h2-h2' | 401 | 51 | $L/3[S_1+S_2+(S_1 \times S_2)^{1/2}]$ | 24731 | 推断 |
| | h3-h3' | 574 | | | | |
| 压矿 14 | h3-h3' | 574 | 26 | $V = S_1 L/2$ | 14924 | 推断 |
| 合计 | 推断 | | | | 954635 | |
| | 控制 | | | | 295792 | |
| | 推断+控制 | | | | 1250427 | |

注：采矿证范围内共占压下伏建筑用石料矿资源量 1250427m³，矿石体重为 2.67t/m³，占压资源量为 3338640t，合 333.86×10^4 t（保留两位小数）。

4、矿区内总占压量

①熔剂灰岩矿

受采矿许可证边界影响和旱地影响，矿区内提交的熔剂灰岩占压资源量共计

199.45×10⁴m³ (538.55×10⁴t)。其中，探矿权范围内为 2.62×10⁴m³ (7.09×10⁴t)；采矿证范围内为 193.30×10⁴m³ (521.92×10⁴t)。

②建筑石料矿

受采矿许可证边界影响和旱地影响，矿区内提交的建筑石料矿占压资源量共计 179.23×10⁴m³ (480.17×10⁴t)。其中，探矿权范围内为 13.11×10⁴m³ (32.63×10⁴t)；采矿证范围内为 167.14×10⁴m³ (447.54×10⁴t)。

5、其中占压原有资源量计算

根据调查，2019 年 5 月，河南省渑池义正诚矿业有限公司对原渑池县南坨坞熔剂灰岩矿区、惠发建筑石料矿区、顺佳建筑石料矿区等三个矿区进行整合，并编制提交了《河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞矿区熔剂灰岩、惠发、顺佳矿区建筑石料资源储量核实报告》。该报告仅对三个矿区内已提交的资源进行整合，且已对该部分资源权益金进行了处置。

自 2019 年 5 月以后对扩界后的矿区及探矿区新增资源仍在进行手续办理，尚未对权益金进行处置，因此，本次方案计算的占压原有资源量为已经对权益金处置过的部分。

该部分原有资源占压量已包含在上述总占压资源量计算中。

①原顺佳

原顺佳矿区范围内共提交建筑石料矿 (122b) 资源量 563.52×10⁴t，所提交的建筑石料资源量不占压。

②原惠发

表 3-13 原惠发矿区建筑石料矿占压原有资源储量估算结果表

| 块段编号 | 断面面积 | | 剖面间距 L (m) | 体积 V (m ³) | | 备注 |
|------|------|------|---------------|-----------------------------------|--------|------|
| | 剖面号 | 面积 | | 计算公式 | 计算结果 | |
| 压矿 1 | | 0 | 38 | $L/3[S1+S2+(S1 \times S2)^{1/2}]$ | 45119 | 122b |
| | 1-1' | 3562 | | | | |
| 压矿 2 | 1-1' | 3562 | 85 | $V=(S1+S2)L/2$ | 312928 | 122b |
| | 2-2' | 3801 | | | | |
| 压矿 3 | 2-2' | 3801 | 98 | $L/3[S1+S2+(S1 \times S2)^{1/2}]$ | 198797 | 122b |
| | 3-3' | 666 | | | | |
| 压矿 4 | 3-3' | 666 | 18 | $L/3[S1+S2+(S1 \times S2)^{1/2}]$ | 21756 | 122b |
| | | 0 | | | | |
| 合计 | 122b | | | | 578600 | |

注：1)原惠发矿区共占压原有建筑石料矿资源量 578600m³，矿石体重为 2.6t/m³，占压资源量为 1504360t，合 150.44×10⁴t (四舍五入保留两位小数)。

2)原惠发矿区共提交建筑石料矿(122b)资源量 $442.62 \times 10^4 \text{t}$, 扣除占压量, 可设计利用的(122b)类资源量为 $292.18 \times 10^4 \text{t}$ 。

③原南坨坞

表 3-14 原南坨坞矿区熔剂灰岩矿占压原有资源储量估算结果表

| 资源量类别及块段编号 | 水平投影面积(m^2) | 矿体倾角($^\circ$) | 块段平均厚度(m) | 体积(m^3) |
|------------|------------------------|------------------|-----------|--------------------|
| (333)-2 | 5251 | 25 | 7.20 | 41730 |
| (333)-3 | 171 | 25 | 8.29 | 1565 |
| (333)-4 | 1253 | 25 | 6.62 | 9155 |
| 合计 | | | | 52450 |

注: 1)原南坨坞矿区共占压原有熔剂灰岩矿资源量 52450m^3 , 矿石体重为 2.6t/m^3 , 占压资源量为 136370t , 合 $13.64 \times 10^4 \text{t}$ (四舍五入保留两位小数)。

2)原南坨坞矿区共提交熔剂灰岩矿(333)资源量 $34.61 \times 10^4 \text{t}$, 扣除占压量, 可设计利用的(333)类资源量为 $20.97 \times 10^4 \text{t}$ 。

④全区占压原有资源

根据计算, 原南坨坞矿区共占压原有熔剂灰岩矿(333)类资源量 $5.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ($13.64 \times 10^4 \text{t}$)。

根据计算, 原惠发矿区共占压原有建筑石料矿(122b)类资源量 $57.86 \times 10^4 \text{m}^3$ ($150.44 \times 10^4 \text{t}$)。

⑤全区占压新增资源

矿区内占压熔剂灰岩资源量共计 $199.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ($538.55 \times 10^4 \text{t}$), 扣除占压原有资源量 $5.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ($13.64 \times 10^4 \text{t}$), 则占压新增资源量为 $194.20 \times 10^4 \text{m}^3$ ($524.91 \times 10^4 \text{t}$)。

矿区内占压建筑石料矿资源量共计 $179.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ($480.17 \times 10^4 \text{t}$), 扣除占压原有资源量 $57.86 \times 10^4 \text{m}^3$ ($150.44 \times 10^4 \text{t}$), 则占压新增资源量为 $121.37 \times 10^4 \text{m}^3$ ($329.73 \times 10^4 \text{t}$)。

2.2.3 设计利用资源量

本次方案开采矿种为熔剂灰岩和建筑石料矿。

矿区共提交保有的熔剂灰岩矿探明+控制+推断资源量 $3257.62 \times 10^4 \text{t}$ 。扣除占压资源 $538.55 \times 10^4 \text{t}$, 一期工程可设计利用的资源量 $1078.15 \times 10^4 \text{t}$ 。二期工程可设计利用的资源量 $1640.92 \times 10^4 \text{t}$ 。

矿区内共提交保有的建筑石料矿控制+推断资源量 $2876.92 \times 10^4 \text{t}$ 。扣除占压资源 $480.17 \times 10^4 \text{t}$, 可利用资源量 $2396.75 \times 10^4 \text{t}$ 。其中, 一期工程可设计利用的资源量

$1085.55 \times 10^4 \text{t}$ ，二期工程可设计利用的资源量 $1311.2 \times 10^4 \text{t}$ 。

根据“矿业权评估指南”，本次方案对熔剂灰岩矿推断资源量按可信度系数 0.8 折算，对探明和控制类资源量按可信度系数 1.0 全部利用。

对建筑石料矿全部按可信度系数 1.0 利用，不做可信度系数调整。

表 3-15 熔剂灰岩矿设计利用资源储量表

| 资源量类别 | 保有资源量 (10^4t) | 压矿 (10^4t) | 一期工程可利用资源量 | 二期工程可利用资源量 | 可信度系数 | 设计利用资源量 (10^4t) |
|-------|---------------------------|------------------------|------------|------------|-------|-----------------------------|
| 推断 | 1074.41 | 263.77 | 184.38 | 626.26 | 0.8 | 648.51 |
| 控制 | 1809.14 | 274.78 | 807.43 | 726.93 | 1.0 | 1534.36 |
| 探明 | 374.07 | 0 | 86.34 | 287.73 | 1.0 | 374.07 |
| 合计 | 3257.62 | 538.55 | 1078.15 | 1640.92 | | 2556.94 |

根据计算，熔剂灰岩矿设计利用资源量为 $2556.94 \times 10^4 \text{t}$ 。其中，与三个矿区整合前相比，设计新增 $2540.16 \times 10^4 \text{t}$ ，设计原有 $16.78 \times 10^4 \text{t}$ 。

表 3-16 建筑石料灰岩矿设计利用资源储量表

| 资源量类别 | 保有资源量 (10^4t) | 压矿 (10^4t) | 一期工程可利用资源量 | 二期工程可利用资源量 | 可信度系数 | 设计利用资源量 (10^4t) |
|-------|---------------------------|------------------------|------------|------------|-------|-----------------------------|
| 推断 | 1217.64 | 376.15 | 189.21 | 652.28 | 1.0 | 841.49 |
| 控制 | 1659.28 | 104.02 | 896.34 | 658.92 | 1.0 | 1555.26 |
| 合计 | 2876.92 | 480.17 | 1085.55 | 1311.20 | | 2396.75 |

建筑石料矿设计利用资源量为 $2396.75 \times 10^4 \text{t}$ 。其中，与三个矿区整合前的开发方案相比，设计新增 $1541.05 \times 10^4 \text{t}$ ，设计原有 $855.70 \times 10^4 \text{t}$ 。

2.2.4 可采储量

(1) “三率”指标的确定

本次方案确定该矿露天开采采矿损失率为 2%，回采率为 98%，矿体上部有少量黄土覆盖需剥离，确定贫化率为 1%。

(2) 可采储量

矿区内熔剂灰岩矿设计利用储量为 $2556.94 \times 10^4 \text{t}$ ，回采率确定为 98%，可采储量为 $2505.80 \times 10^4 \text{t}$ ，损失量为 $51.14 \times 10^4 \text{t}$ 。其中，与三个矿区整合前的开发方案相比，可采新增 $2489.35 \times 10^4 \text{t}$ ，可采原有 $16.45 \times 10^4 \text{t}$ 。

矿区内建筑石料矿设计利用储量为 $2396.75 \times 10^4 \text{t}$ ，回采率确定为 98%，可采储

量为 $2348.82 \times 10^4 \text{t}$ ，损失量为 $47.93 \times 10^4 \text{t}$ 。其中，与三个矿区整合前相比，可采新增 $1510.23 \times 10^4 \text{t}$ ，可采原有 $838.59 \times 10^4 \text{t}$ 。

（3）综合利用率

本方案采矿回收率确定为 98%。

本方案最终产品方案为原矿，且不涉及选矿工艺，选矿回收率为 0。

本方案对上部少量剥离的黄土用于采坑复垦使用，剥离物利用率 100%。

综上所述，本方案综合利用率确定为 100%。

2.2.5 与原开发利用方案对比

根据《河南省浚池县仁村乡南坨坞熔剂灰岩矿开发利用方案》备案表（三国土资方案备字[2011]004 号），该方案熔剂灰岩矿设计利用储量为 45.88 万吨，可采储量为 43.59 万吨。

根据《河南省浚池县惠发建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（三地开评[2015]03 号），该方案建筑石料矿设计利用储量为 147.07 万吨，可采储量为 139.72 万吨。

根据《河南省浚池县西阳乡宣才第二石料厂建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（三地开评[2015]04 号），该方案建筑石料矿设计利用储量为 370.19 万吨，可采储量为 211.96 万吨，详见下表 3-16。

表 3-16 与原开发利用方案对比表

| | 熔剂灰岩 | | 建筑用石料 | |
|------|---------|-------|---------|--------|
| | 设计利用资源量 | 可采储量 | 设计利用资源量 | 可采储量 |
| 原南坨坞 | 45.88 | 43.59 | | |
| 原顺佳 | | | 223.12 | 211.96 |
| 原惠发 | | | 147.07 | 139.72 |
| 合计 | 45.88 | 43.59 | 370.19 | 351.68 |

通过对比，熔剂灰岩矿设计利用资源量增加了 2511.06 万吨，可采储量增加了 2462.21 万吨，建筑石料矿设计利用储量增加了 2026.56 万吨、可采储量增加了 1997.14 万吨；原因为对新增储量进行了设计利用、设计利用储量的变化。

2.2.6 剥离量

剥离物主要分布在辅 3 勘探线和 4 号勘探线之间，剥离物为黄土，总剥离量为 $2.33 \times 10^4 \text{m}^3$ 。剥离物全部用于复垦使用，不需设置排土场。

2.3 矿山服务年限

2.3.1 服务年限计算

矿区内熔剂灰岩设计利用资源量为 $2556.94 \times 10^4 \text{t}$ ；建筑石料设计利用资源量为 $2348.82 \times 10^4 \text{t}$ ；设计生产能力为 200 万吨/年，服务年限按下式计算：

$$T=Q(1-K)/[A(1-r)]$$

式中：T=服务年限

A-矿山生产能力，200 万吨；

Q-设计利用资源量，t/a；

K-开采损失率，2%

r-贫化率，1%

经计算，矿山生产服务年限确定为 24.5 年。矿山基建期 0.5 年，矿山总服务年限 25 年。

2.3.2 各采区能力分配

方案确定矿区内共分为两期开采，受到地形条件与周边环境限制，一期工程分为两个采区开采，东侧为一采区，西侧为二采区；二期工程将两个采区连接为一个采区。一期工程两采区同时开采。方案对两期工程生产能力进行了分解和服务年限计算，详见下表。

表 3-17 一期工程各采区能力分解和服务年限计算表

| 采区 | 矿种 | 设计利用储量 (万吨) | 可采矿量 (万吨) | 生产规模 (万吨/a) | 生产服务年限 (a) |
|------|------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| 一采区 | 熔剂灰岩 | 668.59 | 655.21 | 63.0 | 10.5 |
| | 建筑石料 | 623.50 | 611.03 | 59.0 | 10.5 |
| | 合计 | 1292.09 | 1266.23 | 122.0 | 10.5 |
| 二采区 | 熔剂灰岩 | 372.68 | 365.23 | 35.0 | 10.5 |
| | 建筑石料 | 462.05 | 452.81 | 43.0 | 10.6 |
| | 合计 | 834.73 | 818.04 | 78.0 | 10.6 |
| 一期工程 | 熔剂灰岩 | 1041.27 | 1020.44 | 98.0 | 10.5 |
| | 建筑石料 | 1085.55 | 1063.84 | 102.0 | 10.5 |
| | 合计 | 2126.82 | 2084.28 | 200.0 | 10.5 |

表 3-17 二期工程能力分解和服务年限计算表

| 采区 | 矿种 | 设计利用储量 (万吨) | 可采矿量 (万吨) | 生产规模 (万吨/a) | 生产服务年限 (a) |
|------|------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| 二期工程 | 熔剂灰岩 | 1515.67 | 1485.35 | 107.0 | 14.0 |
| | 建筑石料 | 1311.20 | 1284.99 | 93.0 | 14.0 |
| | 合计 | 2826.87 | 2770.34 | 200.0 | 14.0 |

2.4 矿床的开采方式

2.4.1 工程分期

根据《河南省浞池义正诚矿业有限公司浞池县南坨坞熔剂灰岩矿资源储量核实报告》，矿区内由上至下依次圈定了 II-1、II-2 建筑用石料矿体，I 号熔剂灰岩矿体，III 号建筑用石料矿体，各矿体为上下层关系。均为本次设计开采对象。矿区内由于受到周边环境的影响，共划分为两期工程建设。两期工程由和周边矿区空白带向内 150m 范围以外，采矿证范围内、分期边界线以南、以西为一期工程，其他为二期工程。待一期工程开采结束，进入二期工程前，应与相邻的后柿峪白云岩矿和岚沟石灰岩矿达成一致，分别开采，与周边矿权采矿区域应保证 300m 以上的安全距离方可进入二期工程建设。

一期工程分为两个采区，一采区位于矿区范围内东部，开采 I 矿体东段、II-2、III 矿体东段；二采区位于矿区范围内西部，开采 I 矿体西段、II-1、III 矿体西段。两个采区均为露天开采，一采区为山坡型露天采场，二采区为山坡+凹陷型露天采场。

二期工程为一个采区，将一期工程的两个采区相连并向北、向东扩大采区范围，开采区域为全矿区。二期工程采场为山坡型露天采场。

2.4.2 露天开采经济合理剥采比的确定

根据工业指标，建筑用砂矿剥采比一般不大于 0.5: 1 (m^3/m^3)。根据计算，矿区剥采比为 0.002: 1 (m^3/m^3)，小于经济合理剥采比。

2.4.3 开采方式的确定

根据矿体赋存条件，矿体形态简单，建筑石料矿上覆、下伏与熔剂灰岩矿体上下部，上覆的建筑石料矿裸露地表，且基本无覆盖，显然露天开采具有明显的优势，因此，本开发利用方案采用露天开采方式。

2.4.4 最终边坡角的确定

最终边坡角的确定主要是考虑安全因素、经济因素及开采技术条件，在保证安全

及开采技术条件允许的条件下，尽可能使最终边坡角大些，以减少工作量，减少建设投资。

组成露天采场边坡的岩石基本为寒武系中统张夏组灰岩，与矿体性质一致，为致密块状构造，抗压强度由 82.1-109.7Mpa。

矿（岩）石致密坚硬，根据矿岩性质等条件，结合未来露天开采的深度，矿体终了台阶坡面角取 70° ，最终边坡角最大 51° 。局部第四系台阶坡面角取 45° 。

2.5 开拓运输方案及场址选择

本次方案设计两期工程均采用公路开拓、汽车运输方案，线路布置为区内折返式。

一、一期工程一采区

设计一采区位于矿区东部，设计采用公路开拓、汽车运输方案，线路布置为区内折返式。

一采区未来为山坡露天采场，采场最低开采标高为+652m，最高开采标高为+791m，一采区总开采高度 139m。设计采用台阶式采矿法。

一采区共分 13 个台阶，台阶高度 10m，随着开采的下降，上部部分平台和道路将逐步消失。设计上部道路由现有道路继续向北折返修建至+782m 工作平台。根据单向行车密度计算，设计道路等级为露天矿山三级道路，区内折返修建。各台阶道路利用干线或支线连接。

矿（废）石、材料等均由汽车运输，汽车选用福田瑞沃 20.7 吨自卸车。

二、一期工程二采区

设计一采区位于矿区西部，采用公路开拓、汽车运输方案，线路布置为区内折返式。

二采区未来为山坡+凹陷型露天采场，封闭圈为+742m，以上为山坡露天采场，以下为凹陷露台采场。采场最低开采标高为+692m，最高开采标高为+871m，二采区总开采高度 179m。设计采用台阶式采矿法。

二采区共分 18 个台阶，台阶高度 10m，随着开采的下降，上部部分平台和道路将逐步消失。设计山坡露天采场利用现有道路，由现有的+776m 平台向南向西修建至+852m 台阶，最上部+862m 台阶不再修建道路，由钻车通过简易道路直接上至+862m 台阶作业。下部凹陷露天采场由采场东侧老采坑进入，道路螺旋修建至最下部+692m 工作平台。根据单向行车密度计算，设计道路等级为露天矿山三级道路，区内折返修

建。各台阶道路利用干线或支线连接。

矿（废）石、材料等均由汽车运输，汽车选用福田瑞沃 20.7 吨自卸车。

三、二期工程

二期工程为全矿区，采用公路开拓、汽车运输方案，线路布置为区内折返式。

二期工程露天采场未来为山坡型露天采场。采场最低开采标高为+652m，最高开采标高为+882m，二期工程露天采场总开采高度 230m。设计采用台阶式采矿法。

二期工程露天采场共分 23 个台阶，台阶高度 10m，随着开采的下降，上部部分平台和道路将逐步消失。设计山坡露天采场利用一期工程道路向北折返修建至+872m 台阶，由现有的+776m 平台向南向西修建至+852m 台阶，最上部+862m 台阶不再修建道路，由钻车通过简易道路直接上至+862m 台阶作业。下部凹陷露天采场由采场东侧老采坑进入，道路螺旋修建至最下部+692m 工作平台。根据单向行车密度计算，设计道路等级为露天矿山三级道路，区内折返修建。各台阶道路利用干线或支线连接。

矿（废）石、材料等均由汽车运输，汽车选用福田瑞沃 20.7 吨自卸车。

三、道路设计

根据行车密度计算，本次方案确定露天矿山道路等级为矿山三级道路。

根据确定的运输车辆，车宽类型为二类，矿山固定线路设计为单车道路面，净宽 4.5m，路肩宽度 1.0 米。干线设计行车速度为 20 千米/小时，最小曲线半径 15 米，超高横坡为 6%。道路纵断面：设计纵坡最大 8%，纵坡限制长度小于 250 米。

设计一期工程一采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+710m，终点标高+782m，高差 72m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.6%。

一期工程二采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+776m，终点标高+852m，高差 76m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.9%。

二期工程利用一期工程主运输道路即可，不再新修道路。

路面设计：矿山主运矿道路路面全部采用水泥硬化路面，支线道路采用泥结碎石路面。

回车场：料仓、排土场等卸车处，在道路的尽头等设回车场，卸车地点应设置挡车设施，其高度为运输车辆最大轮胎直径的 2/5。

3 防治水方案

根据水文地质条件，本区侵蚀基准面标高为+652m，区内基岩裸露，沟谷发育。

平常干旱无水，雨时形成急流。矿区水文地质条件简单。区内地形有利于矿坑汇水及自然排泄。

一期工程一采区和二期工程未来露天采场为山坡型露天采场，汇水自流排出即可。

一期工程二采区未来露天采场主要为均山坡型+凹陷型露天采场。其中，+742m 标高以上基本为山坡型采场，+742m 以下为凹陷型采场。

本方案确定在两个露天采场上部设置境界外截水沟，水沟规格 $0.6 \times 0.8\text{m}$ ，由挖掘机直接开挖。一采区上部截水沟长度 1400m，二采区上部截水沟长度 240m。

设计在+742m 台阶凹陷露天采场周边封闭圈处开挖截水沟，水沟规格 $0.6 \times 0.8\text{m}$ ，长度 750m，防止雨水流入矿坑。

根据本设计确定的露天开采最终境界估算，采场山坡露天部分汇水可沿采场封闭圈的截水沟排出，采场下部凹陷露天采坑有效汇水面积约 0.024km^2 ，地表径流系数取 0.6，根据日最大降雨量 138.1mm 进行计算，凹陷露天采场日最大汇水量约 $1988.64\text{m}^3/\text{d}$ 即 $82.86\text{m}^3/\text{h}$ ；

根据《金属非金属矿山安全规程》要求，允许最低一个台阶临时淹没。经计算，矿体露天采场最下部+692m 工作台阶可容纳积水量约 47000m^3 ，完全可容纳最大汇水量，设计在露天采场底部东侧设置集水坑。按最低回采工作平台+692m 计算，封闭圈标高+742m，采坑理论排水高度 $H=50 \times 1.25=62.5\text{m}$ 。

设计配备 2 台 HC-DG85-90-37/2 型离心泵，水泵流量 $Q=85\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 90m，配备柴油动力。经计算，该型水泵扬程能够满足生产要求，所选水泵可满足规程要求的一周内排完采坑积水。采场汇水面积较小，设计配备两台该型水泵，一用一备。设计要求排水时期停产。

设计选用 PVC 排水管，外径 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ ，设计沿露天采场边坡敷设两趟，一用一备。暴雨时，允许最下一个台阶临时淹没，淹没前应撤出一切人员和重要设备。

第四章 矿床开采

1 露天开采境界

露天开采境界的确定包括：合理的开采深度、底平面周界、最终边坡的确定。应遵循使矿床开采总费用最小、满足矿床开采总盈利最高、满足露天矿开采节约最高等原则。

本方案对矿区露天开采境界圈定进行了对比，且通过补充剖面调整了矿体底部界线和顶部界线位置，

设计一期工程一采区露天采场终了境界底盘标高为开采标高+652m，宽度约 220m，长度约 560m，最高开采标高+791m，最上部台阶标高+782m，总开采高度 139m。

一期工程二采区露天采场终了境界底盘标高为开采标高+692m，宽度约 40m，长度约 80m，最高开采标高+871m，最上部台阶标高+862m，总开采高度 179m。

二期工程露天采场终了境界底盘标高为开采标高+652m，宽度约 130m，长度约 1110m，最高开采标高+882m，最上部台阶标高+872m，总开采高度 230m。

露天开采境界由确定的露采范围和采坑底部平面，结合矿体赋存特征和确定的最终边坡要素向地表圈定。所划定的露天开采境界全部位于划定的矿区范围内。

2 露天开拓运输方式

2.1 开拓运输方式

露天开拓运输方式：公路开拓，汽车运输。

采用 PC400-8 型（斗容 2.0m^3 ）液压挖掘机铲装，福田瑞沃 20.7 吨自卸汽车运输。

结合岩矿硬度、开采条件和运输距离，设备工作效率确定为：挖掘机 $80\text{m}^3/\text{小时}$ ，汽车 50 吨/台.班。设备数量按采剥离总任务量配置。经计算，每个采区需配备 3 台 PC400-8 型挖掘机用于装载，运输采用福田瑞沃 20.7 吨自卸汽车 10 辆。

2.2 采场构成要素

根据矿体产出情况结合地形特点，以 10m 段高划出台阶剥离与回采矿石，采场构成要素如下（见表 4-1）：

方案确定安全平台宽度为 4m，清扫平台宽度 6m，隔二设一，运输平台宽度 8m，采场构成要素符合相应规范及规程要求。

表 4-1 露天采场构成要素表

| 名称 | 单位 | 参数 | | |
|----------|----|--------------|-------|-------|
| | | 一期一采区 | 一期二采区 | 二期工程 |
| 工作台阶高度 | m | 10m | 10m | 10m |
| 终了台阶高度 | m | 10m | 10m | 10m |
| 台阶坡面角 | ° | 矿层 70，第四系 45 | 70 | 70 |
| 最终边坡角 | ° | 矿层 51，第四系 45 | 最大 52 | 最大 52 |
| 安全平台宽度 | m | 4 | 4 | 4 |
| 清扫平台宽度 | m | 6 | 6 | 6 |
| 运输平台宽度 | m | 8 | 8 | 8 |
| 最小工作平台宽度 | m | 30 | 30 | 30 |
| 最低开采标高 | m | +652 | +692 | +652 |
| 最高开采标高 | m | +791 | +871 | +882m |
| 封闭圈标高 | m | \ | +742 | |

2.3 露天采矿场终了境界确定

一期工程一采区露天采场终了境界底盘标高为+652m，终了边坡共形成共分为 15 个台阶，分别为+652m、+662m、+672m、+682m、+692m、+702m、+712m、+722m、+732m、+742m、+752m、+762m、+772m、+782m。其中，+682m、+712m、+742m、+772m 为清扫平台，其他为安全平台；

一期工程二采区露天采场终了境界底盘标高为+692m，终了边坡共形成 17 个平台，分别为+692m、+702m、+712m、+722m、+732m、+742m、+752m、+762m、+772m、+782m、+792m、+802m、+812m、+822m、+832m、+842m、+852m、+862m。其中+722m、+752m、+782m、+812m、+842m 为清扫平台，其他为安全平台。

二期工程露天采场终了境界底盘标高为+652m，终了边坡共形成 23 个平台，分别为+652m、+662m、+672m、+682m、+692m、+702m、+712m、+722m、+732m、+742m、+752m、+762m、+772m、+782m、+792m、+802m、+812m、+822m、+832m、+842m、+852m、+862m、+872m。其中+662m、+692m、+722m、+752m、+782m、+812m、+842m 为清扫平台，其他为安全平台。

3 露天采矿工艺

3.1 采矿方法

采用台阶式开采，台阶高度 10m。

本次方案采用非爆破开采方式，露天开采采矿工艺包括穿孔—爆破—边坡处理—装载—运输等。

(1) 穿孔

方案选用 JK590C 型履带式潜孔钻车 2 台，采用干式捕尘凿岩，钻车自带捕尘装置。可钻孔直径 90-165mm，设计钻孔直径 100mm，钻孔倾角 75° ，耗气量 $12\text{m}^3/\text{min}$ ，工作气压 0.7-1.6Mpa，可向下钻孔深度 30m，回转速度 0-70r/min，整机质量 4.2t，配套柴油机功率 40kw。

配供风设备：钻机配套的空压机型号为美国寿力 DPQ600RH 螺杆空压机，容积流量 $17\text{m}^3/\text{min}$ ，外形尺寸 $4560 \times 2150 \times 2050\text{mm}$ ，配套柴油机型号 6CTA8.3-C260，柴油机功率 260kw。

(2) 最小工作台阶

设计选用装载机装矿，汽车转运。

$$W_{\min}=R+D/2+L+2e+s=29.03(\text{m})$$

根据计算，露天采场工作面最小工作平台宽度不应小于 29.03m，考虑开采过程中适当增加，设计最小工作平台宽度取 30m。

(3) 孔深 L

$$L=H/\sin\alpha+h=11.22$$

计算孔深为 11.22m。

(4) 底盘最小抵抗线 W

按 $W=(30-40)d$ 计算，最小抵抗线取 4.0m。

(5) 孔距 a 和排距 b:

孔距 a: 第一排孔: $a=m_1W$ 计算取 4.0m。

后排孔: $a=m_2b$ 计算取 4.0m。

排距 b: $b=0.866a$ 计算取 3.5m。

设计按正三角形布孔。

(6) 单位炸药消耗量

根据岩石的坚固性，使用粉状乳化炸药， f 大于 8，炸药单耗设计取 0.35 kg/m^3 。

(7) 单孔装药量 Q

前排： $Q=q_aWH=56\text{kg}$

后排： $Q=q_bHt=53.9\text{kg}$

(8) 填塞长度

按 $L=ZW=1.0\times 4.0=4.0\text{m}$

(9) 装药、填塞、起爆方法

装药采用连续装药结构，临近最终边坡，采用不耦合装药结构。

填塞采用人工填塞。

起爆方法采用非电导爆管毫秒微差爆破网路，采用电子雷管击发引爆，爆破电源取自安全距离以外的电源。

(10) 一次爆破设计

本次方案采用深孔爆破，台阶高度 10m，孔深 11.22m，每米炮孔按出矿 16m^3 计算，每个孔可出矿 160m^3 (432t)，生产能力 2000000t/a (7142.86t/d)，每天需要 16.5 个孔即可满足生产要求，设计按每三天爆破一次计算，需要 49.5 个孔即可满足生产需要，计算按 50 个孔进行，按前排孔装药量 56kg 和后排孔装药量 53.9kg 计算，每次爆破需要 2747.5kg。

3.2 装载、运输

采用 PC400-8 型 (斗容 2.0m^3) 液压挖掘机铲装，福田瑞沃 20.7 吨自卸汽车运输。

结合岩矿硬度、开采条件和运输距离，设备工作效率确定为：挖掘机 $80\text{m}^3/\text{小时}$ ，汽车 50 吨/台.班。设备数量按采剥离总任务量配置。经计算，采场需配备 3 台 PC400-8 型挖掘机用于装载，运输采用福田瑞沃 20.7 吨自卸汽车 10 辆。

3.3 露天采矿生产能力的论证

本次方案根据各采区生产能力分别验证。

一、按矿山工程延深速度验证可能达到的生产能力

一采区露天采场为山坡露天采场，二采区露天采场为山坡+凹陷露天采场。根据汽车运输的露天矿山年下降速度一般为 10~18m，一采区按年开采 121 万 t/a 的生产

能力计算，二采区按年开采 79 万 t/a 的生产能力计算，从开始回采的第一个台阶算起，一采区开采期内的年平均下降速度为 13.4m，二采区开采期内的年平均下降速度为 17.21m。其年平均下降速度处于正常范围内，由此可见，其矿山的生产能力可以达到。

二、按可布挖掘机工作面数目验证可达到的生产能力

$$A=NnQ=128 \text{ 万 t/a};$$

$$N=L/L_0;$$

式中 A---单个露天采区矿石年产量，万 t/a;

N---一个采矿台阶可布的挖掘机数，5 台;

Q---挖掘机生产能力，2.0m³ 斗容，生产能力按 25.6×10⁴t/a (16×10⁴m³/a);

L---一个台阶矿石工作线长度，一般大于 400m。

L₀---一台挖掘机占用的工作线长度，80m;

n---同时工作的台阶数，1 个。

通过以上计算分析，按较大的一采区 121 万吨/年的生产能力是完全可以达到的。

3.4 开采安全保护距离的确定

按照确定的回采工艺，开采方式为爆破开采，爆破警戒范围按 200m 确定，下坡方向增加 50%，按 300m 确定。

一采区北侧、西侧东侧均为上坡方向，按 200m 圈定，南侧为下坡方向，按 300m 圈定。二采区北侧为下坡方向，按 200m 圈定，其他方向均为下坡方向，按 300m 圈定；二期工程全部按 300m 圈定。

3.5 总平面布置

工业场地包括运输道路、材料库、办公房、职工住房等，结合地形条件，按照安全、利于生产的原则布置。

运输道路：一期一采区现有道路由矿区南侧进入，设计沿现有道路继续向南、向西继续修建至最上部+782m 台阶；一期二采区现有道路由矿区南侧进入，设计沿现有道路继续向西、向北折返修建至+852m 台阶，二期工程利用一期工程道路即可。

矿石场：不设矿石场，开采矿石直接外运销售。

废石场：矿区内覆盖量小，且分布于下部区域，剥离物直接用于复垦使用，不需

设置排土场。

办公房、职工住房：职工住房及办公场所租用南坨坞村民房。

值班房：在矿区南侧爆破警戒范围外，进入矿区道路一侧，租用民房，设置一间值班房。

见总平面布置图。

3.6 矿区供电、通讯

矿山主要用电设备为日常照明用电，矿山生产制度为 1 班制，为白班作业，采场无需照明设备，仅办公房、生活区等需日常照明，且用电量较小。办公生活区在矿区南侧爆破警戒范围外，采用农网线路。采矿设备为挖掘机、汽车等，机修外委，不设置机修车间，二采区排水为柴油排水泵，矿山开采不需用电。

矿区内信号较好，矿山日常内、外部通信可采用手机、对讲机实现。

根据相关规程要求，设计在矿山办公区设矿山指挥控制中心，中心配备 20 门程控电话交换总机一部，连接一条对外通信线路，可作为内、外部日常通讯使用，该型电话交换总机最多可设 20 部分机。设计在采场、办公房、值班房、生活区等处设分机。矿山外部通讯可通过无线手机实现对外联络通讯，在无线信号不良或受到干扰的情况下，可采用有线固定电话实现对外通信联络。

3.7 基建工程量的确定

根据首采段矿体，结合二级矿量平衡关系，露采的开拓矿量保有年限为 1—2 年，备采矿量的保有年限为 1—3 个月，按照此要求，矿山总开拓矿量应不小于 $200 \times 10^4 \text{t}$ ，备采矿量不小于 $20 \times 10^4 \text{t}$ 。方案仅就一期工程两个采区进行基建工程计算，二期工程待与周边矿权达成一致或消除影响后直接接替即可，不需基建。

一、一期工程一采区基建工程

方案将一采区+742m 标高以上工程列入基建工程，+772m 以上平台全部推进至设计边坡；+752m 工作平台充分拉开，工作平台宽度不小于 30m，工作线路长度不小于 60m；+762m 平台与下部 752m 平台保持 50m 以上超前关系，工作线路不小于 120m，平台宽度不小于 30m；+742m 平台形成 8m 宽的运输线路即可完成基建工程，可形成开拓矿量约 $142 \times 10^4 \text{t}$ ，所形成的备采矿量约 $50 \times 10^4 \text{t}$ 。开拓矿量服务年限为 1.0 年，备采矿量服务年限为 6.6 个月。

按设计开采技术条件和能力，企业需进行前期剥离工作，新建、整修部分运输道路，平整采场工作平台，完善工业场地设施等。

通过计算，基建期需 5.8 个月。

表 4-2 基建工程量表

| 序号 | 工程名称 | 长度 (m) | 工程量 (万 m ³) | 工期 (月) | 备注 |
|----|-----------|--------|----------------------------|--------|------|
| 1 | 施工准备 | | | 1.0 | |
| 2 | 工作平台、运输线路 | | 3.78 | 2.8 | |
| 3 | 运输道路 | 1200 | 1.25 | 2.0 | |
| 4 | 工业场地设施 | | | | 平行作业 |
| 5 | 合计 | | | 5.8 | |

二、一期工程二采区基建工程

前期建设阶段，工作线路较短，方案考虑将适当减少开拓矿量，因此本次将二采区+842m 标高以上工程列入基建工程，+862m 平台全部剥离，+852m 工作平台充分拉开，工作平台宽度不小于 30m，工作线路长度不小于 60m，+842m 工作平台形成 8m 宽的运输线路即可完成基建工程，可形成开拓矿量约 $53 \times 10^4 \text{t}$ ，所形成的备采矿量约 $19 \times 10^4 \text{t}$ 。开拓矿量服务年限为 0.9 年，备采矿量服务年限为 3.9 个月。

按设计开采技术条件和能力，企业需进行前期剥离工作，新建、整修部分运输道路，平整采场工作平台，完善工业场地设施等。

通过计算，基建期需 5.4 个月，矿山可根据开采进度安排提前开展二采区基建工程。

表 4-3 基建工程量表

| 序号 | 工程名称 | 长度 (m) | 工程量 (万 m ³) | 工期 (月) | 备注 |
|----|-----------|--------|----------------------------|--------|------|
| 1 | 施工准备 | | | 1.0 | |
| 2 | 工作平台、运输线路 | | 3.4 | 2.6 | |
| 3 | 运输道路 | 1100 | 1.25 | 1.8 | |
| 4 | 工业场地设施 | | | | 平行作业 |
| 5 | 合计 | | | 5.4 | |

3.8 主要设备选型

表 4-4 主要采剥设备表

| 序号 | 名称及规格 | 规格/型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|-------------------|----|----|----|
| 1 | 潜孔钻车 | JK590C | 台 | 2 | |
| 2 | 空压机 | DPQ600RH | 台 | 2 | |
| 3 | 排水泵 | HC-DG85-90-37/2 | 台 | 2 | |
| 4 | 挖掘机 | 2.0m ³ | 台 | 8 | |
| 5 | 自卸汽车 | 20.7 吨 | 辆 | 25 | |
| 6 | 破碎锤 | | 台 | 2 | |
| 7 | 50 型装载机 | | 台 | 2 | |
| 8 | 洒水车 | | 台 | 2 | 8t |

3.9 劳动定员

根据矿山生产规模和生产工艺，矿山开采共需 60 人，其中一线工人 48 人，管理、辅助及其他共 11 人，专业技术人员分别为采矿、机电、地质、测量各 1 人及负责人 1 人，管理人员共 3 人。见劳动定员表。

表 4-5 露采系统采矿劳动定员表

| 序号 | 工种 | 人数 | 备注 |
|-------|--------|----|----------------------|
| 一采区 | | | |
| 1 | 钻工 | 3 | |
| 2 | 空压机工 | 2 | |
| 3 | 汽车司机 | 15 | |
| 4 | 挖掘机司机 | 5 | |
| 5 | 铲车司机 | 1 | |
| 6 | 洒水车司机 | 1 | |
| 7 | 小计 | 27 | |
| 二采区 | | | |
| 8 | 钻工 | 3 | |
| 9 | 空压机工 | 2 | |
| 10 | 汽车司机 | 10 | |
| 11 | 挖掘机司机 | 3 | |
| 12 | 铲车司机 | 1 | |
| 13 | 洒水车司机 | 1 | |
| 14 | 排水工 | 1 | |
| | 小计 | 21 | |
| 辅助及其他 | | | |
| 14 | 安全员 | 2 | |
| 15 | 辅助 | 2 | |
| 16 | 专业技术人员 | 5 | 采矿、机电、地质、测量和负责人各 1 人 |
| 17 | 管理 | 3 | |

| 序号 | 工种 | 人数 | 备注 |
|-----|------|----|----|
| 一采区 | | | |
| 18 | 小计 | 12 | |
| | 全矿合计 | 61 | |

4 开采回采率

根据选用的开采方式及采矿方法，本次方案确定该矿露天开采采矿损失率为 2%，回采率为 98%，矿体上部有少量黄土需剥离，有少量废石混入，本方案确定综合贫化率为 1%。

本方案最终产品方案为原矿，且不涉及选矿工艺，选矿回收率为 0。本方案对上部少量剥离的黄土用于采坑复垦使用，剥离物利用率 100%。综上所述，本方案综合利用率确定为 100%。

方案确定的三率指标符合自然资源部规定最小要求。

第五章 矿山安全设施及措施

1 主要安全因素分析

（一）主要危险因素

根据该矿的地质情况及开采工艺，该矿在开采过程中存在的主要危险、有害因素有：露天边坡坍塌与滑坡、爆破伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、火灾、粉尘及不良气候影响等。

1、坍塌与滑坡

露天采矿边坡管理非常重要，边坡坍塌的主要原因有：开采设计不合理、采场边坡过高、过陡，矿体或围岩稳固性差；违章作业；雨水冲刷等外力作用导致岩体的移动和变形，造成坍塌；另外浮石、危石在外力或重力作用下，超过自身的强度而塌落。滚石塌落发生恶性事故造成人员伤亡。矿山最终边坡可能因管理措施不当、降水等因素而引发滑坡。

2、放炮、爆破伤害

爆破伤害是该矿危险性最大，破坏程度最为严重的危险因素，在爆破作业的全过程中，包括爆破器材的加工、装药、充填、起爆及盲炮处理各个环节，以及爆破物品的运输、搬运、检验等各个方面都有发生意外爆炸的可能，如意外自爆、爆破作业中的早爆、迟爆、飞石等，都会造成人员的伤亡和财产损失，甚至会造成群伤群亡的重大恶性事故。爆破作业是该矿安全管理的首要任务，是安全管理工作的重中之重。爆破伤害也包括爆破冲击波及爆破震动危害，但长期的爆破作业实践表明，只要加强管理，产生危害的可能性极小。

3、机械伤害

机械设备运动(静止)、部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、切割、切断、刺扎等伤害。

4、高处坠落

在凿岩平台上进行凿岩、在边坡上处理浮石或伞檐，未使用安全带或安全带未系牢，均可能造成坠落伤亡事故。

5、物体打击

物体在自身重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成伤亡。在采矿过程中，

很多环节都存在物体打击危险。如破碎大块、飞石或采矿边坡落石打击造成伤害。

6、车辆伤害

车辆伤害是该矿一个重要危害因素。由于该矿使用挖掘机装车、汽车运输。因此，防止车辆伤害是该矿又一重要任务，应经常加以防范。

7、火灾

该矿山虽然发生火灾的场所和作业环节不多，但并非不会发生，应给予适当关注。平时要加强管理，增强职工的安全意识；有关场所要配备相应的防火设施，如干粉灭火器等。

8、淹溺

淹溺是指人员淹没在水里造成伤亡的事故，产生于凹陷露天采坑，雨季采场易积水，由于防护设施不到位或其它原因引起的人体重心失稳落入水中，很容易发生人体淹溺，造成事故。

9、噪声及其他

噪声及不良气候都是客观存在的有害因素，虽然发生的可能性较小，但并非不会造成危害，所以应给予一定关注。

10、雷电

雷电会造成建筑物及生产设备毁坏，可使供电系统遭到破坏，引起停电及雷击过电压事故。雷击可造成人员伤亡和财产损失。矿山电器设备及矿用设施和建筑设防雷电措施。

（二）主要有害因素

1、粉尘

粉尘产生于凿岩、爆破、装矿（岩）与卸矿（岩）、运输作业过程中。从产尘点环境空气浓度划分，以凿岩爆破、装卸矿岩为最高。按危害性质分，以 SiO_2 含量超过 10% 时最为严重，是导致职业矽肺病的根源。

2、噪声、振动

噪声产生于爆破瞬间。爆破噪声强度虽大，属瞬时性，影响小；空压机噪声强度大，时间长，但人一般不在机旁，影响较小；爆破能产生强烈振动，振动可以引起人生理和心理效应；振动也可以直接作用人体导致中枢神经紊乱，血压升高，产生各种疾病，同时也会导致设备、部件损坏。

2 配套的安全设施及措施

针对上述矿山生产中存在的主要危险有害因素分析，采取如下安全生产措施。

（一）穿孔作业

设计采用潜孔钻穿孔，作业时应采取以下安全防范措施：

1、钻机司机应经过专门的培训，了解钻机的性能，熟练掌握操作规程和操作技术。

2、钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45° 。

3、钻机与下部台阶接近坡底线的挖掘机不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。

4、行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人；

——行进前方应有充分的照明；

——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护；

——不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走；

——不应 90° 急转弯；

——不应在斜坡上长时间停留。

（二）爆破作业

爆破作业由民爆公司承担。由于爆破作业危险性较大，易对爆破人员和危险区内其他人员造成危害，因此，爆破警戒范围四周要设置明显的警示标志，爆破作业必须按照爆破规程操作。爆破作业前，移动设备和非爆破作业人员全部撤离到爆破警戒线以外的安全地带，设备停机停电，爆破现场由爆破员按照规定进行布线、装药、填塞。起爆前，要发出声响警报和视觉信号，撤走爆破警戒范围内所有无关人员，并在通往爆破警戒线区的道路以及邻近的村庄道路设置岗哨，禁止一切车辆和人员进入。通过联系确认安全的情况下，由爆破员进行连线、起爆。爆破成功并发出信号解除警戒后，人员方能进入作业场地，检查供电系统、设备设施，确认完好方可恢复供电。

爆破作业采用爆破警戒线外非电起爆。

为避免爆破作业危及办公生活区车辆和行人安全，每次爆破工作开始前，在爆破警戒范围外拉彩带竖彩旗警戒，派专人把守运输道路通往办公生活区的入口。

（三）铲装运输作业

该建设项目采场采用挖掘机铲装、自卸汽车运输方式。

1、铲装作业

1) 挖掘机进行铲装作业时，应设专人指挥，人员不准在其铲装、行走范围内滞留。不准采挖超过斗容的大块。

2) 挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴线应与行进方向一致。

3) 挖掘机在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施，上下坡时应采取防滑措施。

4) 挖掘机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

5) 装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

6) 当出现大雾、大雪、强风、暴雨等恶劣天气时，应停止铲装作业。

7) 铲装前必须认真检查台阶坡面上有无片帮或浮石塌落危险，如发现异常必须立即撤出作业人员，经采取措施排险后，方可继续作业。

8) 装载矿岩时，矿岩不能超出车箱上缘，以防滚石伤人。

2、运输作业

1) 汽车司机必须依法培训合格，持有与所驾驶车辆相符的驾驶证上岗。

2) 运输作业前要对汽车进行一次全面检查，特别是刹车装置必须灵敏可靠，确保汽车各部件完好。

3) 汽车运行中严禁空档滑行。

4) 驾驶员必须按规定审证，同时汽车要按规定进行年检。

5) 自卸车卸载时，人员不准站在汽车附近。

6) 严禁汽车驾驶员疲劳驾驶，汽车运行至转弯处、交叉口和前方有行人时要慢行，同时鸣笛示警。

7) 矿区公路等级不得小于二级，路基宽度不得小于 10.0m，主运输道路路面采用水泥（硬化）路面。

8) 严禁驾驶员酒后驾车。

9) 相邻两台汽车同向行驶时，前后间距不得小于 60m。

（四）防淹溺安全措施

所有施工人员必须服从现场安全员的管理，雨季应对采场严格观察，对积水点应及时处理，在集水坑外委设置围栏及安全警示牌。如遇降雨量较大时及时发布预警信息，人员及时撤离出采场。

（五）防露天边坡滑坡或坍塌安全措施

- 1、矿山生产过程中要及时处理浮石和伞檐，防止坍塌伤人事故发生。
- 2、应建立健全边坡安全管理和检查制度。每 5 年至少进行 1 次边坡稳定性分析。
- 3、及时妥善处理生产中产生的夹石和粘土，防止雨季到来时形成泥石流，造成人员伤亡和财产损失。
- 4、邻近最终边坡作业应采用控制爆破减震；应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。
- 5、边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。
- 6、在高陡边坡（采坑下部）设置挡土墙和护栏，防止人员进入引发事故。
- 7、在高陡边坡（采坑上部）设置位移观测点，防止滑坡及坍塌事故发生。
- 8、在高陡边坡（采坑上部）设置挡车墩和隔离护栏，防止人员高处坠落和翻车事故发生。
- 9、边坡有变形和滑动迹象的，必须设立专门观测点，定期观测记录变化情况。

（六）防尘措施

生产性粉尘危害主要来自开采准备期、穿孔、爆破、铲装、运输等生产作业过程中。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离性二氧化硅含量和粉尘物质有关。一般随着游离性二氧化硅含量的增加，粉尘危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人体危害最大，会导致矽肺等职业病。粉尘引起的职业危害有全身中毒性、局部刺激性、变态反应性、致癌性、尘肺。其中以尘肺的危害最为严重，也最为普遍。

矿山应采取以下措施防尘：

- 1、成立专业钻孔队伍，选用自带捕尘器的潜孔钻机进行打孔。
- 2、爆破前先在爆破现场洒水，塑料水袋和炮泥混合填充炮孔，爆破避开大风天气。
- 3、应实测粉尘，含量超标时，应采取防护措施，确保工人不受危害。

4、对物料堆存与装卸过程采取以下措施防尘：

1) 粒径 $\leq 10\text{mm}$ 的粉状成品应设封闭料仓堆存，封闭料仓与输送带封闭罩完全衔接，装卸物料均应在封闭的料库进行；含土废料应选择合适场地设排土场集中堆放，严禁乱堆乱放。

2) 场地周围设置围堰，配备洒水设施。其它物料堆场及时进行洒水降尘。

3) 对办公生活区地面进行硬化。专人负责每天对场地内运输过程洒落的物料进行清扫和收集，及时洒水降尘，防止二次扬尘。

4) 装卸作业面洒水降尘，尽量降低物料落差。

5) 车辆出口必须设置车辆清洗平台。

5、对运输过程采取以下措施防尘：

按照“专用车辆、平厢装载、覆盖运输”的标准，严格在运输环节落实治理措施。

1) 实行矿山产品应采用专用车辆运输。在运输过程中，要严格限速、限载、车辆厢覆盖、密闭、车辆保洁等措施，严禁抛洒、超载。

2) 严禁使用无证照车辆、依法依规强制报废车况有严重问题的车辆。

3) 矿山企业应修建专用的矿山道路并负责道路的维护和补修。运输道路全线硬化、道路两侧修建排水沟、覆盖绿色植被，同时运输道路要有专人专车定时洒水清扫。

6、办公生活区应设立围墙（挡），减少粉尘污染。

7、为接触粉尘的员工配发口罩等劳保用品。

8、采矿企业应边开采边治理边恢复，阶梯式开采，开采一层，生态恢复一层；同时在开采过程中，做好防治水土流失工作；服务期满后，矿区及时做好复绿、复垦等工作。

（七）应急救援预案

矿山应制定事故应急预案，配置应急物资和设备，应急预案一年至少演练两次，现场处置方案应演练经常化。

为及时处理生产中发生的安全问题，露天采石场要制定应急救援预案，建立兼职救援队伍，明确救援人员的职责，并与邻近矿山救护队或者其他具备救护条件的单位签订救护协议。发生安全生产事故时，应当立即组织抢救，并在 1 小时内向当地应急管理部门报告。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

1 评估范围和评估级别

1.1 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）有关规定，矿山地质环境影响评估范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。渥池义正诚矿业有限公司南坨坞熔剂灰岩矿矿区面积为 0.4766km^2 。根据现状及预测采矿活动对地形地貌和土地资源的影响破坏情况，确定评估区在矿区范围基础上，外扩至覆盖矿区外矿山道路、破碎站、现状办公区及工业场地等，最终确定评估区面积约为 49.7128hm^2 （矿区范围内 47.6612hm^2 ，矿区范围外 2.0516hm^2 ）。

根据矿业活动特点，将评估区场地类型划分为露天采场、老采坑 CK1、CK2、CK3、工业场地、矿山道路、新建矿山道路和其它区，各评估区面积见表 6-1。

表 6-1 评估区各场地面积一览表

| 评估区 | 面积 (hm^2) | 备注 |
|--------|----------------------|---|
| 露天采场 | 42.4134 | 新设计 |
| 新建矿山道路 | 0.9900 | 新设计，矿区范围外 0.1305hm^2 终了时，与露天采场重叠 0.6259hm^2 |
| CK1 | 4.0484 | 已有，矿区范围外面积 0.4305hm^2 终了时与露天采场重叠 3.5651hm^2 |
| CK2 | 2.6081 | 已有，与1采区露天采场重叠 2.6081hm^2 |
| CK3 | 3.5392 | 已有，与1采区露天采场重叠 3.5392hm^2 |
| 工业场地 | 1.2065 | 已有，矿区范围外面积 1.1314hm^2 基建期拆除，与露天采场重叠 0.0751hm^2 |
| 矿山道路 | 0.5185 | 已有，矿区范围外面积 0.3592hm^2 与露天采场重叠 0.1593hm^2 |
| 评估区其他区 | 4.9614 | 采矿未影响区 |
| 合计 | 49.7128 | 已扣除重叠面积 10.5727hm^2 |

1.2 矿山地质环境影响评估级别

根据评估区重要程度、矿山开采规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定矿山地质环境影响评估的级别。

1、评估区重要程度

据现场调查，评估区及周边居民集中居住区人口小于 200 人，评估区不涉及各级自然保护区及旅游景点；评估区内无较重要水源地；采矿活动破坏土地类型主要为灌木林地、其他草地、农村道路和采矿用地。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B（见表 6-2）规定，综合确定评估区为较重要区。

表 6-2 评估区重要程度分级表

| 重要区 | 较重要区 | 一般区 |
|---|-----------------------------|-------------------------|
| 分布有500人以上的居民集中居住区 | 分布有200~500人的居民集中居住区 | 居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下 |
| 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施 | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施 | 无重要交通要道或建筑设施 |
| 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点) | 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点) | 远离各级自然保护区及旅游景区(点) |
| 有重要水源地 | 有较重要水源地 | 无较重要水源地 |
| 破坏耕地、园地 | 破坏林地、草地 | 破坏其他类型土地 |
| 注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。 | | |

2、矿山生产建设规模

该矿山开采矿种为熔剂用石灰岩、建筑石料，设计开采规模为 200 万 t/a（矿石量），为大型矿山。

表 6-3 矿山生产建设规模分类

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 | | | 备注 |
|------|------|------|--------|-----|----|
| | | 大型 | 中型 | 小型 | |
| 灰岩 | 万 t | ≥100 | 100-50 | <50 | 矿石 |

3、矿山地质环境条件复杂程度

根据《规范》第 7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为三级（附录 C2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表）。矿山地质环境条件复杂程度从地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、地质环境问题、地形地貌方面分析如下：

（1）水文地质条件：

根据水文地质条件，评估区及其附近无常年性地表水体，地形有利于大气降水自然排泄。核实区矿层均位于当地侵蚀基准面 652m 以上，矿床含水层为含矿岩系本身的岩溶裂隙水，含水层富水性较弱。地下水补给主要来自于雨季大气降水的渗水补给，补给条件差；

矿山水文地质条件复杂程度为简单。

（2）工程地质条件：

区内均由寒武系中统张夏组的豹皮状灰岩、白云质、条带状灰岩组成，岩石致密坚硬。近地表岩石微风化，刀砍状裂隙发育，但厚度有限，约 0.25~0.50m。其深部完整性、稳定性较好，露天采场边坡围岩均为寒武系中统张夏组的碳酸盐岩，岩体呈层状产出，节理、裂隙不发育，完整性较好。岩石致密、坚硬，属坚硬类型，抗风化能力强；遇水不膨胀，稳固性良好。

矿山工程地质条件复杂程度为中等。

（3）地质构造：

评估区位于渑池向斜北翼中部，区内构造线方向与区域构造线方向基本一致，岩层呈单斜构造，走向 $250^{\circ} \sim 300^{\circ}$ ，倾向 $160^{\circ} \sim 210^{\circ}$ ，倾角 $23^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。区内未发现断裂构造。地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，对采场充水影响较小。

矿山地质构造条件复杂程度为中等。

（4）矿山地质环境问题：

现状条件下原生地质灾害不发育，矿山地质环境问题类型少，危害小。

矿山地质环境复杂程度为简单。

（5）地质灾害：

根据对现有采场边坡调查，其东、西边坡均较稳定，但北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害。

矿山地质灾害复杂程度为中等

（6）地形地貌：

矿区地貌类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，山坡坡度较大，有利于自然排水，相对高差较大，地势中间低东西高，地形北缓南陡，切割明显，地貌倾向与岩层倾向多为斜交。

矿山地形地貌条件复杂程度为中等类型。

综上，根据矿山地质环境条件复杂程度分级表及评估区地质环境条件，按照就上原则，综合判定矿山地质条件复杂程度分级为中等。

表 6-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（C.2）

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

（4）评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环

境条件复杂程度为中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为**一级**（见表 6-5）。

表 6-5 矿山地质环境影响评估分级表

| 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 |

1.3 矿山地质灾害评估级别

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.3.8 条规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为三个级别”。

1、地质环境条件复杂程度

该区区域地质构造简单，区域地震峰值加速度为 0.05g，地地震基本烈度为Ⅵ度；矿区地形地形北缓南陡，切割明显，相对高差较大；矿床工程地质条件简单；水文地质条件简单；矿区因历史采矿已形成 3 个露天采场，根据对现有采场边坡调查，其东、西边坡均较稳定，但北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡、崩塌，雨季极易发生泥石流地质灾害，地质灾害发育程度中等；矿区历史采矿对地质环境的影响、破坏严重。

因此，评估区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 6-6 地质环境条件复杂程度分类表（附录 B.1）

| 条件 | 类别 | | |
|--------|--|--|---|
| | 复杂 | 中等 | 简单 |
| 区域地质背景 | 区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震烈度大于Ⅷ度，地震动峰值加速度大于 0.2g | 区域地质构造条件复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ至Ⅷ度，地震动峰值加速度小于 0.1g- 0.2g | 区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂， 地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 0.1g |
| 地形地貌 | 地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25 °为主，地貌类型多样 | 地形简单，相对高差 50m-200m，地面坡度以 8 °-25 °为主，地貌类型较单一 | 地形简单，相对高差小于 50m，地面坡度小于 8 °；地貌类型单一 |

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 地层岩性和岩土工程地质性质 | 岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差 | 岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差 | 岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好 |
| 地质构造 | 地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎 | 地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎 | 地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育 |
| 水文地质条件 | 具有多层含水层，水位年际变化大于20m，水文地质条件不良 | 由二至三层含水层，水位年际变化5m-20m，水文地质条件较差 | 单层含水层，水位年际变化小于5m，水文地质条件好 |
| 地质灾害及不良地质现象 | 发育强烈，危害较大 | 发育中等、危害中等 | 发育弱或不发育，危害较小 |
| 人类活动对地质环境的影响 | 人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重 | 人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏严重 | 人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小 |
| 注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。 | | | |

2、项目建设重要性

该矿山为露天开采矿山，开采规模 200 万 m^3/a ，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）附表 B.2（见表 6-7），确认该矿山属于**重要建设项目**。

表 6-7 建设项目重要性分类表

| 项目类型 | 项目类别 |
|---------------|--|
| 重要建设项目 | 开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级（含）以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等 |
| 较重要建设项目 | 新建村庄、三级（含）以下公路、中型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等 |
| 一般建设项目 | 小型水利工程、电力工程、洪口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等 |

3、评估级别的确定

地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为三个级别，确定该矿山地质灾害危险性评估级别为**一级**，见表 6-8。

表 6-8 矿山地质灾害危险性评估分级表

| 建设项目重要性 | 地质环境条件复杂程度 | | |
|---------------|------------|----|----|
| | 复杂 | 中等 | 简单 |
| 重要建设项目 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 较重要建设项目 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般建设项目 | 二级 | 三级 | 三级 |

2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

2.1 矿山地质环境影响现状评估

1、地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），矿山地质灾害危险性评估的灾种主要为滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

该矿山为整合矿山，现状已形成 3 个露天采场、3 个工业场地和多条矿山道路。其中，老采坑 CK1 位于矿区西部，长约 500m、宽约 120，高约 100m，形成有+700m、+724m、+748 和+775m 平台，宽度 8-50m 不等。采坑面积 4.0484hm^2 （矿区内 3.6179hm^2 ，矿区外 0.4305hm^2 ）；CK2 位于矿区中部，长约 280m，宽约 130m，高约 52m，为“一面坡”采坑，坡面角约 $60-70^\circ$ ，采坑面积 2.6081hm^2 ；CK3 位于矿区东部，长约 330m，宽约 130m，高约 105m，形成有+660m、+675m、+690m、+710m 平台，宽约 10-60m 不等，采坑面积 3.7066hm^2 。

矿区共有 3 处工业场地，一处位于 CK1 东侧，一处位于 CK2 西侧、南侧，一处位于采坑 3 南侧，面积共 1.2065hm^2 。

矿山道路长约 1500m，碎石土路面，路宽约 4.5m，占地面积共 0.5185hm^2 。

根据现场实地调查，现状条件下评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等现象。未发生因灾情引起的人员伤亡及经济损失，危害程度小。

2、含水层破坏现状评估

矿区大部分矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水类型主要是裂隙带潜水，地下水位随山势发生起伏，随季节变化起伏较大，矿区范围内的各采区开采部位主要位于侵蚀基准面（+652m 标高）以上，造成矿区及周边主要含水层水位下降较轻，造成矿区及周边地表水漏失较轻，对区域地下水、含水层影响程度为较轻。

3、地形地貌景观破坏现状评估

澧池县南坨坞熔剂灰岩矿为整合矿山，目前矿区内有 3 处老采坑和 3 个工业场地、多条矿山道路。其现状地形地貌景观影响和破坏情况如下：

①老采坑

老采坑 CK1 位于矿区西部，采坑面积 4.0484hm^2 ，长约 500m、宽约 120，开采深度约 100m，破坏土地类行为其他草地、采矿用地，对原生地貌景观破坏严重。

老采坑 CK2 位于矿区中部，采坑面积 2.6081hm^2 ，长约 280m，宽约 130m，开采深度约 52m，为“一面坡”采坑，破坏土地类型为其他草地、采矿用地，对原生地貌景观破坏严重。

CK3 位于矿区东部，采坑面积 3.7066hm^2 ，长约 330m，宽约 130m，开采深度约 105m，破坏土地类型为其他草地、采矿用地，对原生地貌景观破坏严重。

②工业场地

现状下，矿区共有 3 处工业场地，一处位于 CK1 东侧，一处位于 CK2 西侧、南侧，一处位于采坑 3 南侧，面积共 1.2065hm^2 ，场地内有废弃生产线、单层简易板房等，建筑面积约为 1500m^2 ，工业场地的建设改变了原有地貌形态，造成生态景观系统在空间上的不协调性，对地形地貌景观影响较严重。

③矿山道路

矿山道路长约 1152m，碎石土路面，路宽约 4.5m，占地面积共 0.5185hm^2 。矿山道路沿地形而建，大部分为挖切坡建设，挖切坡高度 0.5m~2.8m，挖方侧大部分基岩裸露，对地形地貌景观影响破坏较严重。

④其他区

其他区尚未进行开采或建设活动，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较小。因此现状条件下，其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

4、水土环境污染现状评估

该矿山为整合矿山，采区内无地表水体，矿山现状存在老采坑，现场无废石堆，不存在废石淋溶水对地下水污染的情况，矿区未发现水土污染情况，因此矿区现状对水土环境影响较轻。

2.2 土地损毁现状评估

1、土地损毁评价标准

由前面可知，本矿山建设和生产过程中，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁方式的不同，将每种损毁方式的损毁程度分为 3 个级别（轻度、中度、重度）。

1、压占损毁等级标准

根据本矿山实际情况所选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占损毁等级评价标准参见 6-9。

表 6-9 压占土地损毁程度分析指标表

| 评价因子 | 评价等级 | | |
|------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | 轻度 | 中度 | 重度 |
| 压占时间 | <1 年 | 1~3 年 | >3 年 |
| 压占面积 | <1 hm ² | 1~5hm ² | >5hm ² |
| 废石堆高度 | <5m | 5~10m | >10hm |
| 压占物砾石含量 | <10% | 10~30% | >30% |
| 道路压占碾压动土深度 | <50cm | 50~100cm | >100cm |
| 压占物有机质含量 | <15% | 15~65% | >65% |
| 压占物 PH 值 | 6.5-7.5 | 4-6.5,7.5-8.5 | <4, >8.5 |
| 土地利用类型 | 裸地 | 草地 | 耕地、林地 |

2、挖损损毁等级标准

挖损损毁程度主要与地表地形改变以及积水情况有关。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，制定挖损损毁土地程度标准表 6-10。

表 6-10 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) | <10 | 10-30 | >30 |
| | 挖掘面积(m ²) | <1000 | 1000-10000 | >10000 |
| | 挖掘边坡角(°) | <25 | 25-35 | >35 |
| 水文变化 | 积水状况 | 无积水 | 季节性积水 | 长期积水 |

2、土地损毁程度分析

该矿山为整合矿山，现状已形成 3 个老采坑、3 个工业场地和多条矿山道路。

(1) 挖损损毁

老采坑 CK1 位于矿区西部，采坑面积 4.0484hm²，现状为 4 级平台，标高分别为 +700m、+724m、+748 和 +775m；老采坑 CK2 位于矿区中部，采坑面积 2.6081hm²，为“一面坡”采坑，坡面角约 60-70°，CK3 位于矿区东部，采坑面积 3.7066hm²，现状为 4 级平台，标高分别为 +660m、+675m、+690m、+710m。大面积基岩裸露，根据澧池县自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号 I49G029062），损毁土地类型为其他草地、采矿用地，

参照损毁土地程度分级标准表 6-10，确定老采坑对土地损毁程度为重度。

(2) 压占损毁

① 矿山道路

矿山道路长约 1152m，碎石土路面，路宽约 4.5m，占地面积共 0.5185hm²。矿山道路沿地形而建，大部分为挖切坡建设，挖切坡高度 0.5m~2.8m，挖方侧大部分基岩裸露。根据澠池县自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号 I49G029062），损毁地类为采矿用地、其他草地。

参照损毁土地程度分级标准表 6-9，确定矿山道路对土地损毁程度为重度。

②工业场地

现状下，矿区共有 3 处工业场地，一处位于 CK1 东侧，一处位于 CK2 西侧、南侧，一处位于采坑 3 南侧，面积共 1.2065hm²，场地内有废弃生产线、单层简易板房等，建筑面积约为 1500m²。根据澠池县自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号：I49G029062），损毁地类全部为采矿用地。

参照损毁土地程度分级标准表 6-9，确定工业场地对土地损毁程度为重度。

3、已损毁土地情况汇总

项目区已损毁土地面积共 11.9207hm²，损毁地类为其他草地、采矿用地，压占损毁面积 1.7250hm²、挖损损毁面积 10.1957hm²，均为重度损毁。见表 6-11。

表 6-11 已损毁土地损毁情况汇总表单位：hm²

| 分区名称 | | 现状地类 | | 合计 | 损毁方式 | | 损毁程度 |
|------|-----|--------------|--------------|---------|---------|--------|------|
| | | 其他草地 0404 | 采矿用地 0602 | | 挖损 | 压占 | |
| 老采坑 | CK1 | 0.3408 | 3.7076 | 4.0484 | 4.0484 | | 重度 |
| | CK2 | 0.0096 | 2.5985 | 2.6081 | 2.6081 | | 重度 |
| | CK3 | 0.2131 | 3.3261 | 3.5392 | 3.5392 | | 重度 |
| 工业场地 | | | 1.2065 | 1.2065 | | 1.2065 | 重度 |
| 矿山道路 | | 0.0274 | 0.4911 | 0.5185 | | 0.5185 | 重度 |
| 合计 | | 0.5909 | 11.3298 | 11.9207 | 10.1957 | 1.7250 | - |

2.3 生态修复义务履行情况

该矿山为整合矿山，原南坨坞熔剂灰岩矿已缴纳土地复垦费用 110.52 万元，矿山地质环境治理恢复基金 145.1 万元；原顺佳建筑石料矿已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 70.72 万元；原惠发建筑石料矿已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 30.13 万元。共缴纳矿山地质环境治理恢复基金 245.95 万元，土地复垦费用 110.52 万元，详细票据见附件，该部分资金尚未动用。

3 预测评估

3.1 矿山地质环境影响预测评估

1、矿山地质灾害危险性预测评估

预测评估是指对工程建设可能引发或加剧的地质灾害及矿山环境问题和工程建设本身可能遭受的地质灾害及矿山环境问题的影响程度进行预测。

该矿山为整合矿山，已形成 3 个露天采场、3 个工业场地和多条矿山道路。本次方案设计工业场地进行拆除，原有矿山道路进行改建后继续利用，未来矿山开采前期剥离的表土和废石全部用于原露天采场、工业场地复垦及修筑新建矿山道路，未来矿山开采不再单独设表土堆场和废石场，最终形成 1 个露天采场及新建道路。

评估区未来采矿活动引发或遭受的主要地质灾害为：露天开采引发的崩塌、滑坡灾害。地质灾害危险性评估如下：

（1）矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害危险性预测评估

①矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害的可能性

该矿山为整合矿山，据调查，现有矿山道路大部分为挖切坡建设，挖切坡高度 0.5m~2.8m，挖方侧大部分基岩裸露，边坡坡度 $32^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。本项目一期工程设计一采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+710m，终点标高+782m，高差 72m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.6%；二采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+776m，终点标高+852m，高差 76m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.9%；二期工程继续沿用一期工程道路。道路沿原始地形布设，挖高填低工程量小。挖切坡使原有边坡坡度变陡，临空面变大，在强降雨等因素的影响下，易导致边坡失稳；在强降雨等因素的影响下，易导致边坡失稳；有引发边坡岩土体崩塌灾害的可能性，可能性小。

②矿山道路挖方边坡崩塌灾害的发育程度

据调查，矿山道路挖方边坡岩体稳定，上部植被较好，没有变形现象，评估区和周边均无崩塌灾害发生。依据表 6-12，确定矿山道路挖方边坡崩塌灾害的发育程度为弱发育。

表 6-12 崩塌稳定性（发育程度）分级表

| 发育程度 | 发育特征 |
|------|---|
| 强 | 崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生；崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。 |
| 中等 | 崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生；危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。 |
| 弱 | 崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布。 |

③ 矿山道路挖方边坡崩塌灾害的诱发因素

在机械震动和强降雨的作用下，会使挖方边坡危岩失稳，可能引发崩塌。

④ 矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害的危害程度

矿山道路挖方边坡崩塌灾害的威胁对象为矿山生产过程中道路上的运输车辆，受威胁人数少于 10 人，直接经济损失小于 100 万元。根据表 6-13，确定崩塌灾害发生后的危害程度小。

表 6-13 地质灾害危害程度分级表

| 危害程度 | 灾情 | | 险情 | |
|------|---------|------------|----------|--------------|
| | 死亡人数（人） | 直接经济损失（万元） | 受威胁人数（人） | 可能直接经济损失（万元） |
| 大 | ≥10 | ≥500 | ≥100 | ≥500 |
| 中等 | 3~10 | 100~500 | 10~100 | 100~500 |
| 小 | ≤3 | ≤100 | ≤10 | ≤100 |

注：①灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 ②险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 ③危害程度现状采用“灾情”评价，危害程度预测采用“险情”评价。

⑤ 矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害的危险性

矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害的可能性小，发育程度弱，崩塌发生后的危害程度（险情）小。根据表 6-14，确定矿山道路挖方边坡引发崩塌灾害的危险性小。

表 6-14 崩塌（危岩）危险性评估分级表

| 工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性 | 危害程度 | 发育程度 | 危险性等级 |
|--|------|------|-------|
| 工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大。 | 大 | 强 | 大 |
| | | 中等 | 大 |
| | | 弱 | 中等 |
| 工程建设临近崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等。 | 中等 | 强 | 大 |
| | | 中等 | 中等 |
| | | 弱 | 中等 |
| 工程建设位于崩塌（危岩影响）范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小。 | 小 | 强 | 大 |
| | | 中等 | 中等 |
| | | 弱 | 小 |

（2）矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害危险性预测评估

①矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的可能性

据调查，现有矿山道路挖切坡高度一般 0.5m~2.8m，边坡开挖高度有限，且上部剥离物较薄，下部岩层较稳定，不存在软弱夹层，新建矿山道路道路沿原始地形布设，挖高填低工程量小。因此，矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的可能性小。

②矿山道路挖方边坡滑坡灾害的发育程度

矿山道路挖方边坡临空高差小，坡面上无裂缝发育，滑坡的发育程度为弱发育。依据表 6-15，确定矿山道路挖方边坡滑坡灾害的发育程度为弱发育。

表 6-15 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

| 判据 | 稳定性分级（发育程度） | | |
|---|---|---|--|
| | 稳定（弱发育） | 欠稳定（中等发育） | 不稳定（强发育） |
| 发育特征 | ①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。 | ①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°~45°；②滑坡平均坡度为 25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。 | ①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育。 |
| 稳定系数 F_s | $F_s > F_{st}$ | $1.00 < F_s \leq F_{st}$ | $F_s \leq 1.00$ |
| 注： F_{st} 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。 | | | |

③矿山道路挖方边坡滑坡灾害的诱发因素

矿山道路挖方边坡滑坡灾害的诱发因素主要为机械震动和强降雨。

④矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的危害程度

矿山道路挖方边坡滑坡灾害的威胁对象为矿山生产过程中道路上的运输车辆，受威胁人数少于 10 人，直接经济损失小于 100 万元。根据表 6-14，确定滑坡灾害发生后的危害程度小。

⑤矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的危险性

矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的可能性小，发育程度弱，滑坡发生后的危害程度（险情）小。根据表 6-16，确定矿山道路挖方边坡引发滑坡灾害的危险性小。

表 6-16 滑坡灾害危险性评估分级表

| 工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性 | 危害程度 | 发育程度 | 危险性等级 |
|---|------|------|-------|
| 工程建设位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大。 | 大 | 强 | 大 |
| | | 中等 | 大 |
| | | 弱 | 中等 |
| 工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等。 | 中等 | 强 | 大 |
| | | 中等 | 中等 |
| | | 弱 | 中等 |
| 工程建设对滑坡稳定性影响性小，引发或加剧滑坡的可能性小。 | 小 | 强 | 中等 |
| | | 中等 | 中等 |
| | | 弱 | 小 |

（3）露天采场边坡引发崩塌灾害的危险性预测评估

①露天采场边坡引发崩塌灾害的可能性

根据前章矿床开采设计，露天采场设计工作台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，矿体终了台阶坡面角取 70°，最终边坡角最大为 51°，局部第四系阶坡面角取 45°。露天采场边坡稳定性较好，但采场北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生崩塌，引发崩塌可能性中等。

②露采边坡引发崩塌灾害的发育程度

露天采场边坡处于欠稳定状态，危岩体主控破裂面上部为地表风化层，岩层松散，发育程度中等。

③露采边坡引发崩塌灾害的诱发因素

矿山开采过程中，在重力、降水、扰动、震动等自然因素和人因素的作用下，较容易出现采场边坡岩体崩塌。

④露采场遭受崩塌灾害危害程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）之 4.4，确定地质灾害发生后的“险情”。

露天采场一旦发生崩塌灾害，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 500 万元，危害程度中等。

⑤露天采场引发崩塌灾害危险性

该矿山露天采场边坡引发崩塌的可能性中等，发育程度中等，崩塌发生后的危害程度（险情）中等，根据表 6-14，确定露天开采引发崩塌灾害的危险性中等。

（4）露天采场边坡引发滑坡灾害的危险性预测评估

①露天采场边坡引发滑坡灾害的可能性

露天采场设计工作台阶高度 10m，矿体终了台阶坡面角取 70° ，最终边坡角最大为 51° ，局部第四系阶坡面角取 45° 。露天采场边坡稳定性较好，但采场北边坡为顺层边坡，自然状态下易发生滑坡，引发滑坡可能性中等。

②露天采场边坡引发滑坡灾害的发育程度

根据《储量核实报告》，该矿山设计开采的矿体为块状构造、条带状构造，矿体中无软弱夹层，发育程度中等。

③露天采场边坡引发滑坡灾害的诱发因素

矿山露天开采所形成的边坡破坏了山体原有的地形地貌，由于台阶高度大，在降雨、震动等作用下，较容易出现滑坡。

④露天采场遭受滑坡灾害危害程度

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），确定地质灾害发生后的“险情”。

露天采场一旦发生滑坡灾害，采场内工程设备和工作人员将遭受威胁，受威胁人数约 30 人，直接经济损失小于 500 万元，危害程度中等。

⑤露天采场引发滑坡灾害危险性

该矿山露天采场边坡引发滑坡的可能性中等，发育程度中等，滑坡发生后的危害程度（险情）中等，根据表 6-14，确定露天开采引发崩塌灾害的危险性中等。

（5）矿山工程自身及其它工程设施遭受矿山地质灾害的危险性预测评估

①矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

矿山道路挖方边坡崩塌灾害的发生将危害到矿山道路工作人员和车辆。矿山道路遭受崩塌、滑坡的可能性小，且发育程度小，危害程度小，主要是影响道路自身的通行，危险性小。

②露天采场遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

拟建采场周边现状条件下可能遭受的地质灾害为采场自身开采引发的崩塌和滑坡地质灾害。矿山开采引发崩塌灾害、滑坡灾害的危险性中等。因此在开采过程中，矿山本身遭受崩塌灾害、滑坡灾害的危险性中等。

2、矿山地质灾害危险性综合评估

综合分区评估认为：露天采场为地质灾害危险性中等区，老采坑、现有工业场地、矿山道路、新建矿山道路和其他区为地质灾害危险性小区，见表 6-17。

表 6-17 地质灾害危险性预测综合分区评估表

| 场地 | 灾害类型 | 现状评估 | 预测评估 | | 综合分区评估 |
|--------|-------|------|------|----|--------|
| | | | ① | ② | |
| 露天采场 | 崩塌 | 未发现 | 中等 | 中等 | 中等区 |
| | 滑坡 | 未发现 | 中等 | 中等 | |
| 矿山道路 | 崩塌 | 未发现 | 小 | 小 | 小区 |
| | 滑坡 | 未发现 | 小 | 小 | |
| 新建矿山道路 | 崩塌 | 未发现 | 小 | 小 | |
| | 滑坡 | 未发现 | 小 | 小 | |
| 原露天采场 | 崩塌 | 未发现 | 小 | 小 | |
| | 滑坡 | 未发现 | 小 | 小 | |
| 现有工业场地 | 崩塌 | 未发现 | 小 | 小 | |
| | 滑坡 | 未发现 | 小 | 小 | |
| 其它区 | 崩塌、滑坡 | 未发现 | 小 | 小 | |

注：①表示矿山开采可能引发的地质灾害危险性大小

②表示矿山工程自身可能遭受的地质灾害危险性大小

3、含水层破坏预测评估

矿区含水岩层主要为灰岩、白云岩含水层，岩石呈致密块状，岩溶不发育，为弱含水层或不含水层。虽然矿体岩石发育一些裂隙，但近地表处的裂隙被黄土填充，而不透水。因此，矿区灰岩、白云岩不含水，矿体处于当地侵蚀基准面之上，开采标高以上无地下含水层，未来采场充水因素主要是大气降水，采场周围没有地表水体，因此露天开采对地下水影响很小，不会造成矿区及周围地表水体漏失；不会影响到矿区及周围生产生活供水。

综上，矿山开采对地下含水层的影响预测评估为较轻。

4、地形地貌景观破坏预测评估

根据本目前章矿床开采设计，本矿山为露天开采，未来对原生地形地貌景观的影响和破坏主要为露天采场开挖对地形地貌的破坏。

（1）露天采场对地形地貌景观影响和破坏

本项目未来开采活动最终将形成 1 个露天采场。露天采场设计工作台阶高度 10m，矿体终了台阶坡面角取 70° ，最终边坡角最大为 51° ，局部第四系部分终了台阶坡面角取 45° 。露天采场境界底盘标高为+652m，终了边坡共形成共分为 23 个台阶，分别为+652m、+662m、+672m、+682m、+692m、+702m、+712m、+722m、+732m、+742m、+752m、+762m、+772m、+782m、+792m、+802m、+812m、+822m、+832m、+842m、+852m、+862m、+872m。其中+662m、+692m、+722m、+752m、+782m、+812m、+842m 为清扫平台，其他为安全平台。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最大挖损深度约 230m。露天采场开挖破坏面积约 42.4134hm^2 ，其中平台面积 20.2980hm^2 ，基底 13.3929hm^2 ，边坡面积 8.7225hm^2 。露天采场的开挖使得上方岩土体完全被剥离，山体裸露，现有地形地貌条件发生较大变化、地表景观遭受永久性破坏，较难恢复场地地形地貌景观。因而，预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

（2）矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

本项目矿山道路主要为连接露天采场、外部连接农村道路。矿山道路均为水泥硬化路面。一期工程需新建矿山道路两条，二期工程沿用一期工程道路：一采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+710m，终点标高+782m，高差 72m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.6%；二采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+776m，终点标高+852m，高差 76m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.9%。矿山道路建设主要为削坡、垫高、整平等工程，矿山道路破坏了其原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

（3）其他区

其他区无矿业活动，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较小。因此预测条件下，其他区对地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

综上所述，现状条件下矿山开采活动对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较轻；预测露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重，矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重，其他区对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

5、水土环境污染预测评估

矿山未来开采过程中开采矿种不变，采区内无地表水体，未检测到采矿对水土的

污染因子，矿山开采对地表水及土壤环境没有产生影响。因此预测矿山未来开采过程中，各场地对水土环境污染程度均为较轻。

3.2 土地损毁预测评估

1、土地损毁环节与时序

该矿山开采方式为露天开采。

(1) 项目生产工艺流程

本次方案采用非爆破开采方式，露天开采采矿工艺包括穿孔—爆破—边坡处理—装载—运输等。露采工艺流程见图 6-1。



图 6-1 露采工艺流程

(2) 矿区土地损毁形式与环节

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据生产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。

①挖损

挖损损毁主要为露天采场开挖对土地的破坏。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，从而引起了水土流失和养分流失，影响露天采场及周边植被的正常生长。

②压占

压占主要指地表建（构）筑物及矿山道路的建设等造成土地压占，破坏区内土壤、植被。本矿山压占损毁主要指矿山道路压占土地，彻底破坏覆盖区的土壤结构和地表

植被。

③造成土地损毁的时序

矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。

评估区经计算，服务生产年限为 24.5 年，矿山基建期 0.5 年，矿山总服务年限 22 年，预计 2023 年 1 月基建，2047 年 12 月矿山开采活动结束。根据矿山生产计划安排，确定各用地单元损毁时序与环节。评估区土地损毁时序统计汇总详见表 6-18。

表 6-18 土地损毁环节与时序

| 损毁时序 | 损毁区段 | 损毁环节 | 损毁形式 |
|----------------|------------|------|-------|
| 2023.1~2047.12 | 露天采场、矿山道路等 | 生产期 | 压占、挖损 |

2、土地损毁预测评估

该矿山拟损毁土地为露天采场（包括露采场边坡、平台、坑底）、新建矿山道路，随着设计用地面积共 43.4034hm²。其中：

（1）露天采场境界底盘标高为+652m，终了边坡共形成共分为 23 个台阶，分别为 +652m、+662m、+672m、+682m、+692m、+702m、+712m、+722m、+732m、+742m、+752m、+762m、+772m、+782m、+792m、+802m、+812m、+822m、+832m、+842m、+852m、+862m、+872m。其中+662m、+692m、+722m、+752m、+782m、+812m、+842m 为清扫平台，其他为安全平台。安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最大挖损深度约 230m，面积为 42.4134hm²。根据涪池县自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号：I49G029062），损毁地类为灌木林地、其他草地、农村道路和采矿用地。

参照损毁土地程度分级标准表 6-10，确定设计露天采场对土地损毁程度为重度。

表 6-19 拟损毁土地挖损损毁情况及程度分析表

| 损毁单元 | 挖掘深度(m) | 挖掘面积(hm ²) | 挖掘边坡角(°) | 积水状况 | 损毁程度 |
|------|---------|------------------------|----------|------|------|
| 露天采场 | 230 | 42.4134 | >35° | 不积水 | 重度 |

（2）一期工程需新修矿山道路两条，二期工程沿用一期工程道路：一采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高+710m，终点标高+782m，高差 72m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.6%；二采区需新修主线道路 1.1km，净宽度 4.5m，起点标高 +776m，终点标高+852m，高差 76m，最大纵坡 8%，平均纵坡 6.9%，占地面积共计 0.9900hm²；根据涪池县自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号：I49G029062），损毁地类为灌木林地、其他草地、和采矿用地。

参照损毁土地程度分级标准表 6-9，确定设计矿山道路对土地损毁程度为重度。

表 6-20 拟损毁土地压占损毁情况及程度分析表

| 损毁单元 | 压占面积 hm ² | 堆积物高度 m | 道路压占动土深度 cm | 稳定性 | 土地利用 类型 | 压占 时间 | 损毁 程度 |
|--------|-------------------------|------------|----------------|-----|----------------|----------|----------|
| 新建矿山道路 | 0.9900 | - | 50 | 稳定 | 林地、草地、采 矿用地 | >3 年 | 重度 |

(3) 拟损毁土地情况汇总

项目区拟损毁土地面积共 43.4034hm²，损毁土地类型全部为灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路，损毁方式为挖损损毁、压占损毁。损毁程度全部为重度。见表 6-21。

表 6-21 拟损毁土地情况汇总表单位：hm²

| 损毁场地 | 现状地类 | | | | 损毁方式 | | 损毁程度 |
|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|------|
| | 灌木林地 | 其他草地 | 采矿用地 | 农村道路 | 压占 | 挖损 | |
| | 0305 | 0404 | 0602 | 1006 | | | |
| 露天采场 | 7.2164 | 17.9415 | 17.1298 | 0.1257 | - | 42.4134 | 重度 |
| 新建矿山道路 | 0.3919 | 0.4627 | 0.1354 | - | 0.9900 | - | 重度 |
| 合计 | 7.6083 | 18.4042 | 17.2652 | 0.1257 | 0.9900 | 42.4134 | - |

3、重复损毁土地分析

项目区已损毁土地和拟损毁土地存在重复损毁，将已损毁土地和拟损毁土地范围进行叠加，发现重叠的位置有 8 处，重叠面积共计 10.5727hm²。见表 6-22。

表 6-22 重复损毁场地情况表单位：hm²

| 损毁 时序 | 损毁场地 | | 损毁地类 | | | 合计 |
|----------|----------|------|----------|----------|----------|---------|
| | | | 灌木 林地 | 其他 草地 | 采矿 用地 | |
| | | | 0305 | 0404 | 0602 | |
| 重复 损毁 | 露天采 场 | CK1 | | 0.3275 | 3.2376 | 3.5651 |
| | | CK2 | | 0.0096 | 2.5985 | 2.6081 |
| | | CK3 | | 0.2131 | 3.3261 | 3.5392 |
| | | 工业场地 | | | 0.0751 | 0.0751 |
| | | 道路 | | 0.0026 | 0.1567 | 0.1593 |
| | | 新建道路 | 0.3244 | 0.199 | 0.1025 | 0.6259 |
| | 小计 | | 0.3244 | 0.7518 | 9.4965 | 10.5727 |

4 综合评价

1、矿山地质环境影响综合评估

(1) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据现状评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（11.9207hm²）、较轻区（37.7921hm²）。见表 6-23。

表 6-23 矿山地质环境影响现状评估分区

| 分布位置 | 分布面积 (hm ²) | 矿山地质环境问题 | | | | 影响程度分区 |
|------|----------------------------|--------------|-----|------------|------------|--------|
| | | 地质灾害 影响程度 | 含水层 | 地形地貌 景观 | 水土环境 污染 | |
| 老采坑 | 10.1957 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重区 |
| 矿山道路 | 0.5185 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | |
| 工业场地 | 1.2065 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | |
| 其它区 | 37.7921 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻区 |
| 合计 | 49.7128 | - | - | - | - | - |

（2）矿山地质环境影响预测评估分区

根据预测评估结果和《编制规范》附录 E 影响程度分级标准表，将评估区划分为矿地质环境影响严重区（44.7514hm²）、较轻区（4.9614hm²）。见表 6-24。

表 6-24 矿山地质环境影响预测评估分区

| 分布位置 | 分布面积 (hm ²) | 矿山地质环境问题 | | | | 影响程度分区 |
|------|----------------------------|--------------|-----|------------|------------|--------|
| | | 地质灾害 影响程度 | 含水层 | 地形地貌 景观 | 水土环境 污染 | |
| CK1 | 0.4833 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重区 |
| 露天采场 | 42.4134 | 中等 | 较轻 | 严重 | 较轻 | |
| 矿山道路 | 0.7233 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | |
| 工业场地 | 1.1314 | 小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | |
| 其它区 | 4.9614 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻区 |
| 合计 | 49.7128 | - | - | - | - | - |

注：已扣除重复损毁面积。

2、土地损毁情况汇总

现状下已损毁 11.9207hm²，压占损毁 1.725hm²，挖损损毁 10.1957hm²；拟损毁 43.4034hm²，压占损毁 0.9900hm²，挖损损毁 42.4134hm²。其中部分 CK1、CK2、CK3、部分工业场地、矿区道路位于终了境界内，未来将不复存在。扣除重复损毁面积 10.5727hm² 后，矿山共损毁 44.7514hm²，其中压占损毁 1.8547hm²，挖损损毁 42.8967hm²。重复损毁情况汇总见表 6-22。损毁情况汇总表见表 6-25。

表 6-25 项目区损毁土地汇总表单位: hm^2

| 损毁场地 | 损毁地类 | | | | 损毁方式 | | 损毁程度 |
|------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| | 灌木林地 | 其他草地 | 采矿用地 | 农村道路 | 压占 | 挖损 | |
| | 0305 | 0404 | 0602 | 1006 | | | |
| CK1 | | 0.0133 | 0.47 | | | 0.4833 | |
| 露天采场 | 7.2164 | 17.9415 | 17.1298 | 0.1257 | | 42.4134 | 重度 |
| 矿山道路 | 0.0675 | 0.2885 | 0.3673 | | 0.7233 | | 重度 |
| 工业场地 | | | 1.1314 | | 1.1314 | | 重度 |
| 合计 | 7.2839 | 18.2433 | 19.0985 | 0.1257 | 1.8547 | 42.8967 | 44.7514 |

5 矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

5.1 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

1) “利于保护与恢复治理”原则, 分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划, 突出重点”原则, 分区时结合矿山保护、开采等相关规划, 重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似, 区际相异”原则, 根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同, 同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则, 保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山, 有利于矿山实施可持续开采, 有利于解决矿区人居安全问题。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、水土环境污染、地形地貌景观的影响和破坏进行现状和预测评估的基础上, 选取 4 个方面的评估结果作为分区指标, 利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表 6-26。

表 6-26 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 |
| 注: 现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区 | | | |

2、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个级别。评估区共划分为 4 个重点防治区、1 个一般防治区，详见表 6-27。

表 6-27 矿山地质环境防治和影响程度综合分区表

| 编号 | 分区名称 | 面积 (hm^2) | 矿山地质环境影响评估结果 | | 矿山地质环境影响程度 综合分区 | 防治分区 |
|----------------|---------|-------------------------|--------------|------|--------------------|-------|
| | | | 现状评估 | 预测评估 | | |
| I ₁ | 老采坑 CK1 | 0.4833 | 严重区 | 较轻区 | 严重区 | 重点防治区 |
| I ₂ | 露天采场 | 42.4134 | 较轻区 | 严重区 | 严重区 | 重点防治区 |
| I ₃ | 矿山道路 | 0.7233 | 严重区 | 严重区 | 严重区 | 重点防治区 |
| I ₄ | 工业场地 | 1.1314 | 严重区 | 较轻区 | 严重区 | 重点防治区 |
| II | 其他区 | 4.9614 | 较轻区 | 较轻区 | 较轻区 | 一般防治区 |
| 合计 | - | 49.7128 | - | - | - | - |

注：已扣除重复损毁面积

(1) 重点防治区 (I₁-I₄)

1) 老采坑 CK1 重点防治区 (I₁)

老采坑 CK1 为重点防治区，共 0.4833hm^2 ，其中区外 0.4305hm^2 ，区内 0.0528hm^2 。

主要地质环境问题：老采坑对地形地貌景观影响严重和破坏严重。

主要防治措施：场地平整，覆土，生态恢复等。

2) 露天采场重点防治区 (I₂)

露天采场为重点防治区，共 42.4134hm^2 。

主要地质环境问题：区内存在或可能引发的矿山地质环境问题主要为露天采场可能引发滑坡地质灾害，地质灾害危险性中等，采场内运输车辆、机械设备和人员遭受崩塌灾害的危险性中等，对地形地貌景观影响和破坏严重。露天采场和排土场破坏植被、影响地形地貌景观。

主要防治措施：设置警示牌，安装防护网，清理露天边坡危岩体，台阶修建排水沟，场地平整，覆土，生态恢复等。

3) 矿山道路重点防治区 (I₃)

矿山道路为一般防治区共 0.7233hm^2 ，其中区外 0.4897hm^2 ，区内 0.2336hm^2 。

矿山道路存在的矿山地质环境问题主要为压占破坏植被。矿山地质环境影响程度

严重。

主要防治措施：矿山生产结束后，对矿山道路路面进行修复，在道路两侧植行道树，保留其交通功能。

5)工业场地重点防治区 (I₄)

工业场地为一般防治区共 1.1314hm²，其中区外 1.1314hm²。

工业场地存在的矿山地质环境问题主要为压占破坏植被。矿山地质环境影响程度严重。

主要防治措施：建（构）筑物拆除，地面硬化拆除，场地平整，覆土，生态恢复等。

(3) 一般防治区 (II)

其他区为一般防治区，面积合计 4.9614hm²，该区域矿山地质环境影响程度较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

5.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、项目区

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），项目区是指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。本项目矿区面积 47.6612hm²，矿区范围外用地面积 2.0516hm²，因此，评估区面积 49.7128hm²。

2、复垦区

本项目复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。因此，本项目复垦区面积为 44.7514hm²，矿区范围内 42.6998hm²，矿区范围外 2.0516hm²。

3、复垦责任范围

本项目无留续使用的永久性建设用地，设计对复垦区内损毁土地全部进行复垦。因此，复垦责任范围与复垦区范围一致，项目复垦区面积为 44.7514hm²，矿区范围内 42.6998hm²，矿区范围外 2.0516hm²。详见表 6-28 复垦区与复垦责任范围面积汇总表。

表 6-28 复垦区与复垦责任范围面积汇总表单位: hm^2

| 项目涉及面积 | | | 面积（hm2） | 备注 |
|------------------|----------|-----------|---------|----------------------|
| 一、矿区面积 | | | 47.6612 | 采矿证面积 |
| 二、评估区面积 | | | 49.7128 | 采矿证面积+矿证外采矿影响到的面积 |
| 三、永久性建设用地面积 | | | 0 | |
| 四、总损毁面积 | 1.已损毁面积 | （1）压占损毁面积 | 1.7250 | |
| | | （2）挖损损毁面积 | 10.1957 | |
| | | 小计 | 11.9207 | |
| | 2.拟损毁面积 | （1）压占损毁面积 | 0.9900 | |
| | | （2）挖损损毁面积 | 42.4134 | |
| | | 小计 | 43.4034 | |
| | 3.重复损毁面积 | | 10.5727 | |
| | 合计 | | 44.7514 | 扣除重复损毁面积 |
| 五、复垦区面积 | | | 44.7514 | 总损毁面积+永久性建设用地面积 |
| 六、留续使用的永久性建设用地面积 | | | 0 | |
| 七、复垦责任范围面积 | | | 44.7514 | 复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积 |

6 土地利用类型及权属情况

1、土地利用类型与数量

本项目复垦责任区同复垦区面积, 为 44.7514hm^2 。其中灌木林地 7.2839hm^2 ,其他草地 18.2433hm^2 ,采矿用地 19.0985hm^2 , 农村道路 0.1257hm^2 。复垦责任范围土地利用现状详情见表 6-29。

表 6-29 复垦责任范围土地利用现状表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 (hm^2) | 比例 (%) |
|------|--------|------|------|----------------------|--------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | |
| 3 | 林地 | 0305 | 灌木林地 | 7.2839 | 16.27 |
| 4 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 18.2433 | 40.76 |
| 6 | 工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 19.0985 | 42.67 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.1257 | 0.30 |
| 总计 | | - | - | 44.7514 | - |

2、复垦区内基本农田及基础设施状况

根据澠池县自然资源局利用澠池县土地利用总体规划图与复垦区土地利用现状图套合得出, 矿区内无基本农田, 复垦区无常年性河流, 无灌溉沟渠分布, 农村道路宽度不一, 路面为混凝土路面和泥结石路面, 两侧无明显排水沟, 通车率低。

3、土地损毁程度

复垦责任范围土地损毁总面积为 44.7514hm²。按损毁方式分：压占损毁 1.8547hm²，挖损损毁 42.8967hm²。均为重度损毁。

4、土地权属情况

复垦责任范围面积 44.7514hm²，土地权属为渑池县仁村乡南坨坞村、东段村，详见表 6-30。

评估区通过土地租赁的方式获得土地使用权，在矿山开采前，采矿权人应与涉及村民签订相关补偿协议，补偿标准不低于当地地方标准。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 6-30 复垦责任范围土地利用权属表

| 权属 | 原地类 | | | | 合计 | |
|-------------|--------|---------|---------|--------|--------------------|-------|
| | 灌木林地 | 其他草地 | 采矿用地 | | 面积 | 比例 |
| | 0305 | 0404 | 0602 | | (hm ²) | (%) |
| 仁村乡 南坨坞村 | 7.2839 | 17.2828 | 19.0985 | 0.1257 | 43.7909 | 97.85 |
| 仁村乡 东段村 | | 0.9605 | | | 0.9605 | 2.15 |
| 合计 | 7.2839 | 18.2433 | 19.0985 | 0.1257 | 44.7514 | - |

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

1 矿山地质环境治理可行性分析

通过对河南省渑池义正诚矿业有限公司渑池县南坨坞熔剂灰岩矿矿山地质环境影响评估研究，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：一是设计露采场的崩塌、滑坡地质灾害和地形地貌景观破坏；二是遗留采坑、遗留工业场地对地形地貌景观破坏。特别是露采场开采过程中形成高度较大的切坡，易引发崩塌、滑坡灾害，对原生地形地貌景观不利。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响。因此，矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施是重要的。

1.1 技术可行性分析

主要采取技术措施为：露天采场及遗留采坑设计警示牌，终了后设置防护网，预防无关人员靠近；定期清理危岩等措施防止崩塌地质灾害的发生；对清扫平台内侧修筑排水渠等措施防止滑坡地质灾害的发生；加强地质灾害监测。

矿山为非金属矿山，在当地有很多类似企业，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。通过上述针对性措施，可有效预防崩塌、滑坡等地质灾害的发生，且此类措施在技术方面容易实现，因此本项目矿山地质环境保护治理工程在技术上是可行的。同时，要做到以下几点：

1、预防为主，防治结合的可行性

通过规划及各种管理手段，采取防范性措施，减少地质环境问题的发生和出现，尽量避免矿山地质环境破坏或将其消除于矿山建设、生产过程当中，可以做到防患于未然。

2、在保护中开发，在开发中保护的可行性

在保护地质环境的前提下开采矿产资源，在地下开采和露天采矿过程中首先力求消除产生负面影响的各种因素或者降低影响程度，针对存在的地质环境问题及地质灾害，制定出预防措施，因地制宜地和周边生态环境保持一致，可以达到保护地质环境和防灾、减灾的目的。

3、因地制宜，边开采边治理的可行性

矿山建设在不同的地段可能存在不同的矿山地质环境问题，针对不同的地段、不

同的地质环境问题采取不同的恢复治理措施。因地制宜，讲求实效，遵循区域性、差异性和地带性特征，依据能量流动与物质循环原理，可以有效恢复、重建矿区土壤和本土化植被资源。

4、依靠科技进步、发展循环经济，建设绿色矿业的可行性

结合矿区经济技术和实际条件，可以设计可操作性的治理方案，生态系统恢复重建后即可发挥资源自身价值。针对矿山建设和生产过程中产生的地质环境问题及地质灾害，及时治理，有多少治理多少。

5、统筹规划，突出重点，分阶段实施的可行性

该矿山开采影响区面积大，可以依据开发利用方案及采矿工程布局，紧紧围绕开采的矿区地质环境问题的发育特征及其发展趋势，统筹规划矿山地质环境防治工程。根据矿山地质环境影响和破坏程度、地质灾害类型及其危险性稳定状况，本着轻重缓急的原则，全面规划，合理布局，能做到技术可行，经济合理，因地制宜，能做到科学有效，改善矿区地质环境。

1.2 经济可行性分析

项目资金由采矿权人全额承担，在矿山企业账户上存储矿山地质环境恢复治理基金，在矿山企业实施了矿山地质环境保护与恢复治理工程后，自然资源部门组织验收，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

1.3 生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，对矿区生态环境产生了严重的影响，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质，增加地表植被，促进野生动植物繁殖，减少水土流失、美化环境。

1、生物多样性

项目实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

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。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

2 矿区土地复垦适宜性分析

（1）自然和社会经济因素分析

矿区位于渑池县境内，矿区属低山—丘陵地貌，地势西高东低。区内及周边无大的地表水体和地表迳流，大气降水沿沟谷自然排泄。年平均气温 12.4℃，夏季最高气温 41.6℃，冬季最低气温-16.5℃，多年平均降雨量 642.1mm，一般为 450~800mm，年最大降雨量 1013.6mm，最小降雨量 414.9mm，日最大降雨量 138.1mm（1982 年 7 月 30 日），7-9 月雨量较集中，多暴雨，约占年降雨量 54.2%，个别年份达 72.6%，年平均蒸发量 1908.3mm；年平均无霜期 216 天，冻结期为 12 月至次年 2 月份，土壤最大冻土深度为 45cm。冬季干燥多西北风。项目区内的主要土壤类型为红黄土质褐土，土内夹杂碎石或褐黄色钙质结核，分布于矿区山间的冲沟边缘，多林草地，厚度 0-40m 土体通体质地黏重，不含碳酸钙，无石灰石反应，PH 值 7 左右，氮磷缺乏，保肥性强，大块状结构，致密少孔。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用、农用地优先的原则，尽量将条件相对好的区域复垦为耕地，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为林地、草地、道路等。

（2）政策因素分析

根据《渑池县土地利用总体规划（2010-2020 年）》，在“十三五”期间要做到耕地和基本农田得到有效保护，且质量有所提高；有效控制建设用地规模；土地节约集约利用水平明显提高；优化调整土地利用结构；土地整理复垦开发全面推进，工矿废弃地实现全面复垦，后备耕地资源得到适度开发。这就要求项目区的复垦工作遵循因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展，综合复垦区的自然条件和原土地利用状况，确定土地复垦方向。

（3）公众参与分析

渑池县自然资源局核实矿区土地利用现状与权属性质后，建议复垦区确定的土地用途应符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定的复垦方向以林地为主；

我们广泛征求当地群众意见，对矿区建设及生产过程中对损毁的土地均采取全部复垦的方式进行。

3 矿区土地复垦可行性分析

3.1 复垦区土地利用现状

本方案复垦责任范围面积 44.7514hm^2 ，其中灌木林地 7.2839hm^2 ，其他草地 18.2433hm^2 ，采矿用地 19.0985hm^2 ，农村道路 0.1257hm^2 。本项目复垦责任范围不涉及基本农田。复垦责任范围土地利用现状详情见表 6-30。

3.2 土地复垦适宜性评价

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、宜渔则渔。我国人多地少，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

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，如塌陷、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

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》等土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第四节编制依据。

2) 相关规程和标准

1) 《土地复垦技术标准（试行）》（UDC-TD）；

- 2)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 3)《土壤环境质量标准》(GB15618-2008);
- 4)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- 5)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453—2008)。
- 6)《矿山土地复垦土壤环境调查技术规范》(DB41/T1981-2020)。
- 7)《耕地破坏鉴定技术规范》(DB41/T1982-2020)。

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

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体, 同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据矿山开采破坏情况, 按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。以土地利用现状图图斑作为基本评价单元, 迭加土壤类型图, 并参考地形图、土地破坏类型和预测塌陷范围图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。复垦责任范围内共划分评价单元 6 个, 详见表 7-1。

表 7-1 土地适宜性评价单元划分结果表

| 损毁类型 | 损毁程度 | 场地名称 | | 面积 | 原地类 | 评价单元编号 | 备注 |
|------|------|------|----|---------|---------------------|--------|----|
| 挖损 | 重度 | 露天采场 | 边坡 | 8.7225 | 灌木林地、采矿用地、其他草地、农村道路 | D1 | |
| | | | 平台 | 20.2980 | | D2 | |
| | | | 基底 | 13.3929 | | D3 | |
| | | CK1 | | 0.4833 | 采矿用地、其他草地 | D4 | |
| 压占 | 重度 | 矿山道路 | | 0.7233 | 采矿用地、其他草地、灌木林地 | D5 | |
| | | 工业场地 | | 1.1314 | 采矿用地 | D6 | |
| 合计 | | | | 44.7514 | - | - | |

3、初步复垦方向确定

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。本项目各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定土地复垦方向。

4、评价方法的确定

根据该项目土地损毁预测分析，评价对象主要为塌陷和压占损毁的土地，损毁程度均为重度，且每个评价单元内部性质相对均一，特征明显，因此宜采用“极限条件法”对拟复垦土地进行适宜性评价，即根据最小因子定律，土地的适宜性及其等级是由选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的。极限条件法的计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (7-1)$$

式中： Y_i ——第 i 评价单元的最终分值；

Y_{ij} —— i 单元中第 j 参评因子的分值。

5、评价体系的建立

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案拟复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系，即分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，土地质量等按照不同的复垦方向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 7-2。

表 7-2 土地复垦适宜性评价体系

| 土地适宜类 | 土地质量等 | | |
|-------|----------|----------|----------|
| | 宜耕 | 宜林 | 宜草 |
| 适宜类 | 一等地（I） | 一等地（I） | 一等地（I） |
| | 二等地（II） | 二等地（II） | 二等地（II） |
| | 三等地（III） | 三等地（III） | 三等地（III） |
| 暂不适宜类 | 不续分（N） | 不续分（N） | 不续分（N） |
| 不适宜类 | 不续分（N） | 不续分（N） | 不续分（N） |

注：下文适宜性评价过程中 I、II、III 代表一等、二等和三等地，用 N 代表暂不适宜及不适宜类。

（1）宜耕类

一等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致发生退化；

二等宜耕地：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护措施才能较好的利用。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象；

三等宜耕地：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。需要采取更大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地在农业利用时发生退化现象，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

（2）宜林类

一等宜林地：适用于林木生长，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值；

二等宜林地：比较适于林木生长，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般；

三等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

（3）宜草类

一等宜草地：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 30%~40%，产草量中等；

三等宜草地：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

6、评价因素等级标准和等级

（1）评价因素等级标准的确定

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，选择该矿山土地复垦适宜性评价中耕地复垦方向、林地复垦方向、草地复垦方向的影响因素。

（2）评价等级的划分

结合项目区所在区域自然环境特征及土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿山损毁土地适宜性评价及复垦经验，遵循指标选择的适宜性、综合性、主导性、定量定性相结合和可操作性原则，确定评价各方向指标的评

价等级，详见表 7-3 至表 7-5。

表 7-3 耕地复垦方向参评因子及等级

| 评价因子 | | 地面坡度 | 土壤条件 | 周边土地利用现状 | 土源保证率 | 灌溉条件 | 排水条件 |
|------|-----------|----------------|----------------------|-----------|-------|------|------|
| 等级 | 一等地 (I) | $\leq 2^\circ$ | 土壤厚度大于 150cm、壤土 | 水浇地、稻麦两熟地 | 高 | 好 | 好 |
| | 二等地 (II) | $2-6^\circ$ | 土壤厚度 30-100cm、粘土、砂壤土 | 旱地 | 较高 | 较好 | 较好 |
| | 三等地 (III) | $6-15^\circ$ | 砂土或石砾含量小于 15% | 林地、草地 | 一般 | 一般 | 一般 |
| | 不适宜类 (N) | $> 15^\circ$ | 石质或石砾含量 $> 15\%$ | 难利用土地 | 低 | 差 | 差 |

表 7-4 林地复垦方向参评因子及等级

| 评价因子 | | 地面坡度 | 土壤条件 | 周边土地利用现状 | 土源保证率 | 灌溉条件 | 排水条件 |
|------|-----------|-----------------|---|----------|-------|-------|-------|
| 等级 | 一等地 (I) | $\leq 15^\circ$ | 土壤厚度大于 30cm 的各种壤土、砂土 | 耕地 | 高、较高 | 好 | 好 |
| | 二等地 (II) | $15-25^\circ$ | 土壤厚度 $> 10\text{cm}$, $< 30\text{cm}$ 的各种壤土、砂土 | 林地、草地 | 一般 | 较好、一般 | 较好、一般 |
| | 三等地 (III) | $25-35^\circ$ | 砂砾质 | 可改造荒地 | 一般 | 一般 | 一般 |
| | 不适宜类 (N) | $> 35^\circ$ | 岩石 | 难利用土地 | 差 | 差 | 差 |

表 7-5 草地复垦方向参评因子及等级

| 评价单元 | | 地面坡度 | 土壤条件 | 土源保证率 | 灌溉条件 | 排水条件 |
|------|-----------|-----------------|---|-------|-------|-------|
| 等级 | 一等地 (I) | $\leq 15^\circ$ | 土壤厚度大于 20cm 的各种壤土、砂土 | 高、较高 | 好、较好 | 好、较好 |
| | 二等地 (II) | $15-25^\circ$ | 土壤厚度 $> 10\text{cm}$, $< 20\text{cm}$ 的各种壤土、砂土 | 一般 | 较好、一般 | 较好、一般 |
| | 三等地 (III) | $25-35^\circ$ | 砂砾质 | 一般 | 一般 | 一般 |
| | 不适宜类 (N) | $> 35^\circ$ | 岩石 | 差 | 差 | 差 |

7、适宜性等级的评定

根据实地勘察，本项目区整体坡度较陡，主要土壤类型为红黄土质褐土，土内夹杂碎石或褐黄色钙质结核，土层厚度薄，有较好的排泄水条件、灌溉条件差，不污染。项目区6个评价单元的土地质量状况表，见表7-6。

表 7-6 评价单元土地质量状况表

| 评价单元 | | | | 复垦后形态 | | | | | | |
|------|----------|----|--------------------------|-----------------|-----------|----------|----------|--------------------|----------|----------|
| 编号 | 名称 | | 面积 (hm ²) | 地形 坡度 (°) | 场地稳 定型 | 土壤质 地 | 土壤 质量 | 有效土 层厚度 (cm) | 排水 条件 | 灌溉 条件 |
| D1 | 露天 采场 | 边坡 | 8.7225 | 70 | 较稳定 | 石质 | 差 | 0 | 好 | 条件差 |
| D2 | | 平台 | 20.2980 | ≤2 | 稳定 | 砂壤土 | 较好 | 50 | 好 | 条件差 |
| D3 | | 基底 | 13.3929 | ≤2 | 稳定 | 砂壤土 | 较好 | 50 | 好 | 条件差 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|--------|-----|-----|------|----|----|---|-----|
| D4 | CK1 | 0.4833 | ≤2 | 稳定 | 砂壤土 | 较好 | 50 | 好 | 条件差 |
| D5 | 矿山道路 | 0.7233 | ≤35 | 较稳定 | 农村道路 | 差 | 0 | 好 | 条件差 |
| D6 | 工业场地 | 1.1314 | ≤6 | 稳定 | 砂壤土 | 较好 | 50 | 好 | 条件差 |

将参评单元的土地特性分别与复垦土地评价因素各类评价等级标准对比，分析确定该单元的土地适宜性等级，详见表 7-7。

表 7-7 土地适宜性综合评价结果

| 场地名称 | | 面积 | 评价单元 编号 | 宜耕 | 宜园 | 宜林 | 宜草 |
|------|----|---------|------------|----|----|----|----|
| 露天采场 | 边坡 | 8.7225 | D1 | N | N | N | N |
| | 平台 | 20.2980 | D2 | N | 1 | 1 | 1 |
| | 基底 | 13.3929 | D3 | N | 1 | 1 | 1 |
| CK1 | | 0.4833 | D4 | N | N | N | N |
| 矿山道路 | | 0.7233 | D5 | N | 3 | 3 | 1 |
| 工业场地 | | 1.1314 | D6 | N | 1 | 1 | 1 |

8、最终土地复垦方向的确定

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、社会经济条件、政策因素和工程难易度等多方面的情况。

矿山道路适宜性评价显示适宜方向为林地、草地。根据现场情况，为方便采区后期土地养护及当地村民进山、出行，矿山道路保留，对路面修正后复垦为农村道路。

其余单元按照宜农则农、宜林则林、宜牧则牧的原则确定复垦方向，由于复垦区距离居民区较远，耕作不便，参考公众意愿进行修正，复垦区主要复垦为乔木林地、农村道路，复垦后土地利用方向见表 7-8。

表 7-8 各评价单元复垦方向统计表

| 损毁类型 | 损毁程度 | 评价单元 | | | | 原地类 | 公众参与 | 复垦方向 | 备注 |
|------|------|------|---------|--------------------------|------|---------------------|------|------|---------------|
| | | 场地名称 | | 面积 (hm ²) | 编号 | | | | |
| 挖损 | 重度 | 露天采场 | 边坡 | 8.7225 | D1 | 灌木林地、采矿用地、其他草地、农村道路 | 林地 | 其他林地 | 坡底线种植爬山虎 |
| | | | 平台 | 20.2980 | D2 | | 林地 | 乔木林地 | |
| | | | 基底 | 13.3929 | D3 | | 林地 | 乔木林地 | |
| | | CK1 | | 0.4833 | D4 | 采矿用地、其他草地 | 林地 | 其他林地 | 坡底线种植爬山虎 |
| 压占 | | 矿山道路 | | 0.7233 | D5 | 采矿用地、其他草地、灌木林地 | 农村道路 | 农村道路 | 方便后期养护及当地村民出行 |
| | 工业场地 | | 1.1314 | D6 | 采矿用地 | 林地 | 乔木林地 | | |
| | 合计 | | 44.7514 | | | | | | |

注：矿山道路两侧栽植行道树，植树间距 2m。

3.3 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

查阅河南省质量技术监督局发布的《农业用水定额》(DB41_T 958-2014)，参考林业用水定额表，其中造林和更新植用水定额为 100L/(株·次)。根据土地复垦设计，复垦责任范围内共种植乔木 40837 株，爬山虎 23316 株。依照定额，复垦后每年每公顷林地需浇水 4 次(3 月下旬发芽前；每年 5~6 月促进枝叶扩大；夏季干旱时浇水；11 月份浇封冻水)，每次浇水 $60\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。参照工作计划安排，叠加各年度需要复垦及管护的植被工作量，计算可得林地浇水每年需水约为 $7680\text{m}^3/\text{年}$ 。

(2) 水资源供需分析

据现场调查，项目区属中低山区地貌，现阶段农作物主要为旱作，依靠自然降水维持收成。正常年份下，能够满足农作物生长需要。复垦区最终确定的复垦方向以乔木林地为主。矿区内无水源，从矿区西 1.8km 处南坨坞村取水灌溉，采用水罐车取水，购水价格约 4.7 元/ m^3 ，待管护期满后，主要靠天然降水维持作物和林草地生长需要。

2、土资源平衡分析

(1) 供土量分析

矿山拟损毁土地在占用之前设计对其进行表土剥离，设剥离表土量 V_s (m^3)，剥

剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)，则表土剥离量的计算方法如下：

$$V_s = S \times h \quad (7-2)$$

剥离表土暂时堆存养护，待采矿活动结束后进行土地复垦时用作表土覆盖的土源。该矿山生产服务年限较长，在其存放过程中不可避免的会发生土源流失。假定存放过程中表土流失率为 5%，则复垦时剩余表土量 V (m^3)为：

$$V = V_s \times 95\% \quad (7-3)$$

经野外调查与现场踏勘，矿山生产建设占地类型主要为灌木林地和其他草地、采矿用地、农村道路。区内的主要土壤类型为红黄土质褐土，土内夹杂碎石或褐黄色钙质结核。分布于矿区山间的冲沟边缘，剥离物主要分布在辅 3 勘探线和 4 号勘探线之间，总剥离量为 2.33 万 m^3 。

(2) 需土量分析

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A_1, A_2, \dots, A_n ，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H_1, H_2, \dots, H_n ，则复垦区的覆土量按式 7-4 计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i \quad (7-4)$$

根据《土地复垦质量控制标准》（附录 D.5 黄土高原区），复垦乔木林地的单元有效土层厚度应 $\geq 40\text{cm}$ ，《方案》设计覆土 50cm；复垦其它林地的单元有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，但该项目复垦其他林地的单元为露采场边坡，坡度 70°，无法覆土；复垦农村道路两侧行道树按照 0.512 m^3 /个的规格穴状覆土。复垦责任范围需土量统计结果如表 7-9。

表 7-9 复垦责任范围需土量明细表

| 场地名称 | | 面积 (hm^2) | 覆土标准 | 需土量 (m^3) | 备注 |
|------|----|----------------------|------|----------------------|----|
| 1#采场 | 边坡 | 8.7225 | - | - | |
| | 平台 | 20.298 | 0.5m | 101490 | |
| | 基底 | 13.3929 | 0.5m | 66965 | |
| CK1 | | 0.4833 | 0.5m | 2417 | |
| 矿山道路 | | 0.7233 | - | | |
| 工业场地 | | 1.1314 | 0.5m | 5657 | |
| 合计 | | | | 176528 | |

(1) 表土供需平衡分析

根据前章节剥离量计算，剥离物主要分布在辅 3 勘探线和 4 号勘探线之间，总剥离量为 2.33 万 m³，基建期全部用于一期复垦工程、栽植行道树及修筑矿区道路。项目区土源需求量为 176528m³，剩余差额 168454hm²可根据情况从附近购买。据矿山企业介绍，复垦所需土源可从矿区西南部约 1.8km 处的南坨坞村进行购买，购土价格约 8 元/m³，取土后复垦工作由权属人自行负责。

3.4 复垦目标任务

在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦面积 44.7514hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 7-10。

表 7-10 复垦前后土地利用结构调整表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | | 变幅 | |
|------|--------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| | | | | 复垦前 | 复垦后 | 面积 | 比例 |
| | | | | (hm ²) | (hm ²) | (hm ²) | (%) |
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | | | |
| 3 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | | 35.3056 | 35.3056 | 78.89 |
| | | 0305 | 灌木林地 | 7.2839 | | -7.2839 | -16.27 |
| | | 0307 | 其他林地 | | 8.7225 | 8.7225 | 19.49 |
| 4 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 18.2433 | | -18.2433 | -40.76 |
| 6 | 工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 19.0985 | | -19.0985 | -42.67 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.1257 | 0.7233 | 0.5976 | 1.33 |
| 总计 | | - | - | 44.7514 | 44.7514 | - | - |

3.5 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为林地、农村道路。根据《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

（1）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，覆盖层的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, 必要时应设置隔离层后再复垦。

(2) 各复垦工程基本标准

参照《土地复垦质量控制标准》中的“中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准”, 确定本项目各复垦方向的复垦质量指标体系如下:

1) 乔木林地复垦标准

- ①复垦为乔木林地的土地, 地块平整, 有边坡保水保土工程措施;
- ②有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 。可采取穴栽, 坑内需放少许客土、土体中无大的砾石。树坑大小根据所选树种的要求一般直径为 0.6m , 坑深 0.6m , 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土;
- ③管护后林木郁闭度达 0.35 以上或成活率达到 85% 以上, 管护后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平;
- ④土壤结构适中, 容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$, 砾石含量 $\leq 20\%$, 无大的裂隙; 土壤质地达到砂土至壤质粘土;
- ⑤耕层土壤 pH 值在 $6.0-8.5$ 之间, 有机质 $\geq 10\text{g/kg}$, 土体内不含有毒有害物质;
- ⑥选择适宜树种, 尤其是适宜本地生长的乡土树种。结合矿山情况, 选择刺槐作为复垦区乔木林地树种。

2) 其他林地复垦要求为

- ①复垦为其它林地的土地, 地块平整, 有边坡保水保土工程措施;
- ②有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$;
- ③管护后林木郁闭度达 0.40 以上或成活率达到 90% 以上, 管护后满足《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- ④土壤结构适中, 容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$, 砾石含量 $\leq 20\%$, 无大的裂隙; 土壤质地达到砂土至壤质粘土;
- ⑤耕层土壤 pH 值在 $6.0-8.5$ 之间, 有机质 $\geq 10\text{g/kg}$;
- ⑥选择适宜树种, 尤其是适宜本地生长的乡土树种。该项目复垦方向为其他林地

的场地为采场边坡，《方案》设计在采场边坡坡底栽植爬山虎，并人工牵引使其向上攀爬。

3) 农村道路复垦标准

根据《河南省土地开发整理工程工程建设标准》规定，田间道路按功能与类型划分为田间道和生产路两级。

田间道路对已有运矿道路采取平整、压实等措施。由于运矿道路硬化，需要平整路面，修缮路基。路面宽不低于 3m，高出地面 0.1m，边坡比 1:1，满足生产需要。生产路一般结合沟渠布设，是田间生产耕作的主要道路，路面宽 2m，平均每平方公里布置 5km。

2、生物和化学措施

生物复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤肥力及生物生产能力的技术措施，包括施有机肥等措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性。

(1) 土壤改良及培肥措施

1) 施有机肥

复垦土地施用有机肥料来增加土壤养分，以有机肥料为启动，使植物生长良好，提高土壤有机质含量，改良土壤的理化性质。

2) 有效利用污泥

矿区和生活区内污水处理过程中形成的污泥，含有较多的养分和微生物，施在复垦场地上有较好的效果。同时也可以采取堆肥发酵的方式，作为土壤改良与培肥的有机肥料。

(2) 适生植物选择

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。乔木选择刺槐，攀缘类植物选择爬山虎，草种选择黄蒿、狗牙根等混合草籽。

(3) 植被抚育管理

1) 后期植被抚育管理包括喷水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防

除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

2) 对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

1 生态修复目标任务

1.1 矿山地质环境保护与治理目标

本矿山地质环境保护与恢复治理总体目标是以创建和谐社会和可持续发展为目的，将矿山地质环境保护贯穿于矿产资源开发的全过程，全面落实科学发展观，做到“事前预防，事中治理，事后恢复”，使矿山企业走经营规模化、集约化和清洁化的道路，最大限度地减少或避免因矿产开发引发的环境问题和地质灾害，具体目标为：

- 1) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；
- 2) 开采活动引发地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；避免和减缓表土堆放场、排土场可能引发的泥石流及其伴生的地质灾害造成的损失；对威胁矿区的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全；
- 3) 建设和谐矿山，及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观、含水层、水土环境污染的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；
- 4) 重视矿区环境，对固体废弃物进行综合利用，对露天采场进行治理，使破坏的土地资源与植被得到有效的恢复，防治生态环境恶化，减缓对地形地貌影响的破坏。

1.2 土地复垦目标任务

- 1) 从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据澠池县南坨坞村、东段村土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；
- 2) 根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；
- 3) 避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土

地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

2 矿山地质环境治理工程部署

2.1 露天采场治理工程

现有遗留老采坑 3 个，分别为 CK1~CK3。CK1、CK2、CK3 大部分位于终了境界内，扣除重叠面积后，CK1 面积为 0.4833hm^2 （区内面积 0.0528hm^2 ，区外面积 0.4305hm^2 ），CK2、CK3 均不复存在。开采终了后，形成 1 个露天采场，共 23 级平台，面积共 42.4134hm^2 （平台 20.2980hm^2 、边坡 8.7225hm^2 、基底 13.3929hm^2 ）。

地质环境保护治理主要工程措施为：敷设排水沟、设置防护网、警示牌等。

（1）排水工程

1) 设计方案

为了减少场地内部过水量和采场底部积水，降低地质灾害发生的可能性，《方案》设计对清扫平台（6m 宽）内侧修筑截水沟，对安全平台（4m 宽）内侧不再砌筑排水沟。

2) 排水系统工程分析与计算

①设计依据

地表排水工程设计最首要的设计标准是降雨标准（包括暴雨重现期和降雨历时标准）、排水沟的超高标准。

② 降雨标准

据气象局降雨资料，当地降雨期多集中于 7~9 月，年最大降雨量 1013.6mm、最小降雨量 371.2mm，平均日常见降水量 131.8mm，平均日最大降水量 290.5mm。

③ 超高标准

排水沟超高标准定为：设计和校核情况下均不低于 0.1m。

④断面验算

根据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》，断面可按下列公式进行计算：

$$\begin{aligned} Q &= 0.278KS_P F & x &= b + 2h\sqrt{1+m^2} \\ Q &= AC\sqrt{Ri} & A &= (b+mh)h \\ C &= \frac{1}{n} R^{1/6} & R &= \frac{A}{x} \end{aligned}$$

式中：Q——洪峰流量（ m^3/s ）

K——径流系数，取 0.6

S_p ——降雨强度（ mm/h ）， $S_p=61.2\text{mm/h}$

F——汇水面积（ km^2 ），（取 0.022km^2 ）

A——沟道横断面过水面积（ m^2 ）

C——谢才系数

R——水力半径（m）

i——底坡， $i=0.117$

n——糙率，取 0.02

h——断面水深（m）

b——断面底宽（m）

经验算，拟定断面尺寸符合规范并满足排水要求。

3) 设计参数

截水沟采用干砌块石修筑，为砌体结构、梯形断面，规格上口宽 0.8m，底部宽 0.4m，深 0.6m，最大排水能力为 $0.36\text{m}^3/\text{m}$ ，排水坡度取 3‰；砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ 。

3) 施工方法

干砌石截水沟采用卧砌法施工。材料利用矿山产生的废料石块，砌筑时石片采用分层卧砌，上下错缝，咬扣紧密。外路面选用表面较平整及尺寸较大的块石，并适当加以修凿。采用同皮内丁顺形同的砌筑形式，当中间部分用毛石填筑时，丁砌料石伸入毛石的部分的长度不小于 200mm，两个分层高度间的错缝不小于 80mm。石块间较大的空隙用碎块或片石嵌实，帮衬石及腹石的竖缝相互错开。

5) 工程量

根据实地调查并结合开采终了平面图，露天采场共需修筑截水沟 14826m，工程量详见表 8-1。

表 8-1 排水工程主要工程量

| 平台标高 | 台阶排水沟长度 (m) | 干砌石渠道 (m ³) |
|------|----------------|----------------------------|
| +842 | 1104 | 695 |
| +812 | 1257 | 792 |
| +782 | 1750 | 1102 |
| +752 | 2112 | 1331 |
| +722 | 2573 | 1621 |
| +692 | 2892 | 1822 |
| +662 | 3138 | 1977 |
| 合计 | 14286 | 9340 |

(2) 防护、警示工程

1) 布设防护网

矿山开采结束后，露采场局部与周边原始地形落差较大，设计在采场外部边缘设置防护网，避免出现意外坠落。

防护网采用成品铁丝网，网高 1.7m，每 3m 设 1 根立柱。离地高度 10cm，立柱预埋 30cm。预计露天采场共布设防护网 3614m，见防护网样板示意图 8-1，工程量见表 8-2。

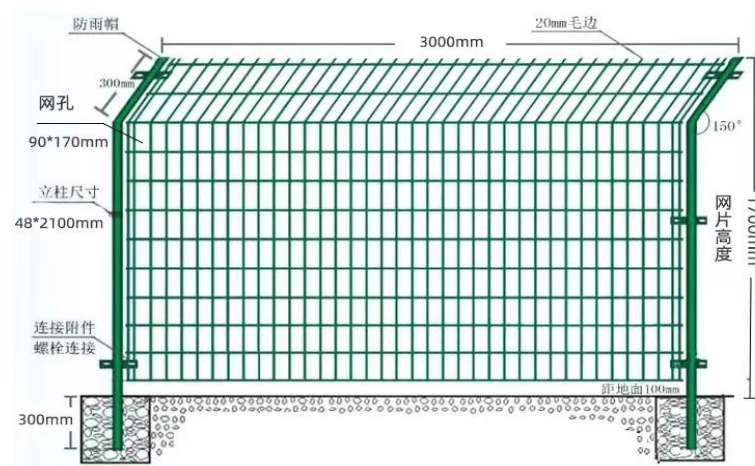


图 8-1 防护网样板示意图

2) 设置警示牌

在通往各采场的道路上分别设一块警示牌。警示牌材料为铁质，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m，共设置警示牌 8 块。见警示牌样板图 8-2，工程量见表 8-2。

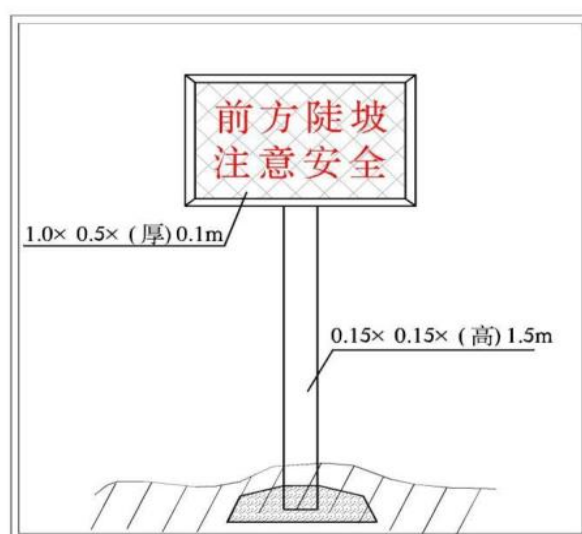


图 8-2 警示牌样板示意图

表 8-2 防护、警示工程量汇总表

| 位置 | 防护网 (m) | 警示牌 (块) |
|------|---------|---------|
| 露天采场 | 3614 | 8 |

2.2 工业场地治理工程

根据现场调查，在 CK1 东侧有一废弃破碎生产线；CK2 西侧有一废弃破碎生产线，南侧有彩钢房数间；CK3 南侧有一废弃破碎生产线及房屋数间，现状场地均为碎石土硬化处理，上述设备设施均未拆除。根据前章节设计，拟在开采前对该部分破碎生产线进行拆除。

地质环境保护治理主要工程措施为：建（构）筑物拆除，废墟清运。

1.设备的拆除

《方案》设计对设备进行拆除，共拆除废弃生产线 400m^2 、建筑物 1100m^2 ，拆除的废铁和电缆均可回收利用，不再计算工程量。拆除另建构筑物硬化地面也需挖除，硬化地面厚度按 0.2m 计算，则挖除硬化地面 300m^3 。

2.废墟清运

《方案》设计，基建期对 CK1 及工业场地进行复垦，将工业场地拆除的建（构）筑物废墟全部清运至 CK1 底平台回填，运距 1km 。

该区共需清运废墟 300m^3 。

表 8-3 工业场地治理工程主要工程量

| 工程名称 | 单位 | 数量 |
|---------|----------------|-----|
| 地面硬化层挖除 | m ³ | 300 |
| 废墟清运 | m ³ | 300 |

2.3 矿山道路治理工程

新建矿山道路大部分为挖切坡建设，挖切坡高度 0.5m~2.8m，为防止遭遇强降雨，发生灾害，方案计划在新建矿山道路两侧植树并布设排水明沟，植树间距为 2m。截水沟尺寸和砌筑方法同“露天采场排水工程”。共需修筑 1618m。主要工程量见下表：

表 8-4 矿山道路治理工程主要工程量

| 排水沟长度 (m) | 干砌石渠道 (m ³) | 栽植侧柏 (株) |
|-----------|-------------------------|----------|
| 1618 | 2038 | 1618 |

2.4 矿山地质环境监测工程

1、地质环境监测目标任务

(1) 通过对本矿山地质环境监测，使业主及国土管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

(2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源部门监督管理提供依据。

2、地质灾害监测

(1) 监测内容

地表的绝对位移监测和相对位移监测。人类工程活动：主要是与崩塌、滑坡的形成、活动有关的人类工程活动，分析其对滑坡、崩塌形成与稳定性的影响。崩塌、滑坡变形破坏前常常出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出等。测量其产出部位、变形量及其变形速率。

(2) 监测点的布设与监测方法

监测网点布设原则上以达到基本控制开采区形态，较准确定位崩塌、滑坡隐患体的面积为宜，以网格型为主。监测点主要布设于高陡边坡临空面边坡上、坡脚及坡顶等处。根据开采进度情况，分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。露天采场布设监测点 4 个。

(3) 监测工程量

对采场边坡监测，采用专人巡视监测方法，监测人员 1 人，年人工取费 3 万元，矿山开采期间每天巡视 1 次，监测周期 25 年。

3、地下水环境监测

(1) 监测内容

地下水环境监测包括地下水水位、地下水水质、地下水水量和地下水流速等四个方面的监测。监测项目包括：颜色、水温、气味、口味、浑浊度和透明度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根及重碳酸根、铵、钙、镁、三价铁、二价铁、钾、钠。

(2) 监测点的布设与监测方法

地下水监测点应优先选择矿区范围内自然出露的泉眼，以施工专门性监测井为主，选用生产井或居民生活饮用水为辅。采用采样送检测试法进行检测。矿区内无自然出露的泉眼和施工专门性监测井，故选择附件的居民生活饮用水为监测点，布设监测点 1 个。

(3) 监测周期

1 个监测点每半年监测 1 次，一年共监测 2 次。

(4) 监测工程量

本项目服务年限内，进行地下水环境监测 50 点次。

4、主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见下表。

表 8-5 矿山地质环境监测主要工程量

| 矿山地质环境监测工程 | 单位 | 数量 |
|------------|----|----|
| 地质灾害监测 | 年 | 25 |
| 地下水环境监测 | 点次 | 50 |

5、含水层破坏监测工程

经预测评价，矿体最低开采标高高于当地侵蚀基准面和地下水位标高，矿区开采不会影响到矿区及周围生产生活供水，对含水层破坏影响不大，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在，本矿山露天开采用水量很少，也无废水产生，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

6、地形地貌破坏监测工程

本矿山为露天开采，对地形地貌景观及生态造成严重破坏。对矿山地形地貌景观修复与生态修复工作，计入矿山地质环境保护与土地复垦工作量，不另安排工作量。

7、水土污染监测工程

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程，只需对其进行监测。

2.5 矿山地质保护治理工程量汇总

依据本节计算和布置的工作量，将该矿山地质环境治理工程量按场地、工程类别进行分类汇总，见表 8-6，地质环境监测工程见表 8-7。

表 8-6 矿山地质环境保护与治理工程量汇总表

| 工程类别 | 单位 | 场地名称 | | | | 合计 |
|------------|----------------|------|------|------|------|-------|
| | | CK1 | 露天采场 | 工业场地 | 矿山道路 | |
| 一、地质灾害防治工程 | | | | | | |
| 1 地质灾害警示牌 | 块 | 1 | 7 | | | 8 |
| 2 铁丝网 | 100m | | 3614 | | | 3614 |
| 3 干砌石渠道 | m ³ | | 9340 | | 2038 | 11378 |
| 二、地质环境治理工程 | | | | | | |
| 1) 地面硬化层挖除 | m ³ | | | 300 | | 300 |
| 2) 废墟清运 | m ³ | | | 300 | | 300 |
| 6) 栽植侧柏 | 株 | | | | 1618 | 1618 |

表 8-7 矿山地质环境监测主要工程量

| 矿山地质环境监测工程 | 单位 | 数量 |
|------------|-----|----|
| 地质灾害监测 | 年 | 25 |
| 地下水环境监测 | 点 次 | 50 |

3 矿山土地复垦

3.1 目标任务

通过对矿山开采损毁土地的复垦，总体目标为实现田、水、路、林、村综合整治，增加有效耕地面积，提高农业基础设施配套水平，改善农业生产条件和生态环境，全

面提升农田建设质量和农业综合生产能力，提高粮食生产保障水平，促进土地资源科持续发展利用在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地采取措施进行复垦，复垦面积 44.7514hm²，复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 8-8。

表 8-8 复垦前后土地利用结构调整表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | | 变幅 | |
|------|--------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| | | | | 复垦前 | 复垦后 | 面积 | 比例 |
| | | | | (hm ²) | (hm ²) | (hm ²) | (%) |
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | | | |
| 3 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | | 35.3056 | 35.3056 | 78.89 |
| | | 0305 | 灌木林地 | 7.2839 | | -7.2839 | -16.27 |
| | | 0307 | 其他林地 | | 8.7225 | 8.7225 | 19.49 |
| 4 | 草地 | 0404 | 其他草地 | 18.2433 | | -18.2433 | -40.76 |
| 6 | 工矿用地 | 0602 | 采矿用地 | 19.0985 | | -19.0985 | -42.67 |
| 10 | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | 0.1257 | 0.7233 | 0.5976 | 1.33 |
| 总计 | | - | - | 44.7514 | 44.7514 | - | - |

3.2 工程设计

1、设计对象

本次复垦设计的对象为评估区现状条件下已损毁和预测拟损毁的土地，对复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。根据矿山开采对土地损毁方式的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计，划分复垦单元 5 个。

表 8-9 复垦单元划分

| 复垦单元 | | | 复垦方向 | 备注 |
|------|-----------|---------|------|-------------|
| 代号 | 名称 | 面积 | | |
| F1 | CK1 | 0.4833 | 乔木林地 | |
| F2 | 露天采场平台、基底 | 33.6909 | 乔木林地 | 。 |
| F3 | 露天采场边坡 | 8.7225 | 其他林地 | 不覆土，坡脚线种爬山虎 |
| F4 | 工业场地 | 1.1314 | 乔木林地 | |
| F5 | 矿山道路 | 0.7233 | 农村道路 | |

1、露天采场平台、基底复垦设计（F1、F2）

根据土地复垦适宜性评价，老采坑 CK1、露天采场平台、基底复垦为乔木林地。

（1）覆土工程

林地覆土厚度为 0.50m。覆土时，外侧高，内侧低，形成 3%的坡度，清扫平台内

侧预留足够的宽度以便修筑排水沟。边坡复垦示意图见图 8-4。

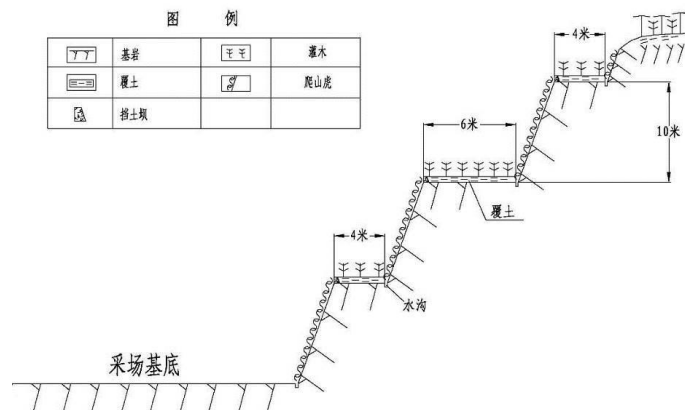


图 8-3 边坡复垦示意图

(2) 平整工程

利用推土机对平台进行平整，清理砾石。根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性边坡坡度值确定，坡度一般不超过 25°，同时采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度以满足植被的生长需要。

(3) 土壤翻耕培肥工程

复垦初期，土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 2000kg / hm²，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

(4) 植被重建工程

老采坑复垦为有林地，复垦方式采用乔草混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。

种植方式为带土球坑植，株行距为 3m×3m（即种植密度 1111 株/ hm²）。具体方法为：

①为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长的树种刺槐进行种植，采用坑植技术。

②造林前穴状整地，预先备好坑，暴露一段时间，坑内填适量客土，也可先放风化土石混合物。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

③采用植苗造林，苗木要求选择粗度 1.0~1.5cm 以上，苗高 1.5m 以上，植苗时间

为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

④种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部失水过多，影响成活率。

⑤沿坡底线按照 2m 间距人工挖穴种植爬山虎，选用长 0.20~0.30m，平均粗 2mm 的藤苗，每坑扦插 1 株，用铁丝或绳子牵向攀附物。

⑥草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 2~3 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12℃ 以上，土壤墒情较好时进行撒播，撒播密度为 15kg/hm²。

⑦灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，降雨基本能够满足植物生长的需求（见前文水资源平衡分析），因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

（5）复垦时间

老采坑 CK1 复垦时间为 2023 年 1 月；露天采场复垦时间为 2048 年 1 月。

2、工业场地复垦设计（F4）

根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为乔木林地。

（1）覆土工程

林地覆土厚度为 0.50m。覆土时，外侧高，内侧低，形成 3% 的坡度。

（2）平整工程

利用推土机对平台进行平整，清理砾石。根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性边坡坡度值确定，坡度一般不超过 25°，同时采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度以满足植被的生长需要。

（3）土壤翻耕培肥工程

复垦初期，土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $2000\text{kg} / \text{hm}^2$ ，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

（4）植被重建工程

老采坑复垦为乔木林地，复垦方式采用乔草混播，以乔木形成林网，林网内混合种植草类植物。

种植方式为带土球坑植，株行距为 $3\text{m} \times 3\text{m}$ （即种植密度 $1111 \text{株} / \text{hm}^2$ ）。具体方法为：

①为尽快恢复当地的生态环境，根据对植物树种的分析，本方案选择当地适宜生长的树种刺槐进行种植，采用坑植技术。

②造林前穴状整地，预先备好坑，暴露一段时间，坑内填适量客土，也可先放风化土石混合物。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展，坑植时带土球种植。

③采用植苗造林，苗木要求选择粗度 $1.0 \sim 1.5\text{cm}$ 以上，苗高 1.5m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

④种好树后当天务必浇水，浇足浇透，越早越好。天气晴时第三到五天再浇一次水，以后视天气情况适时浇水。初栽时树木根系吸水尚差，应多向树冠和树干喷水，防止地上部失水过多，影响成活率。

⑤草籽的撒播技术为：对草籽去杂、精选，保证撒播下的是优质种籽；播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对优质种籽进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害；播种前要晒种 $2 \sim 3$ 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度；春季地面温度回升到 12°C 以上，土壤墒情较好时进行撒播，撒播密度为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑥灌溉工程

复垦选择物种均为当地乡土植被，降雨基本能够满足植物生长的需求（见前文水资源平衡分析），因此不需设计专门的灌溉管道等装置。在管护期间，为增加出苗率以及植物的成活率，需对栽种的树苗和灌木进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，在种植或栽植当时及之后定期灌溉，管护期结束后可以转为完全依靠自然降水。

（5）复垦时间

工业场地复垦时间为 2023 年 1 月。

3、矿山道路复垦设计（F5）

本方案设计采场开采结束后，矿山道路保留为农村道路。矿山道路为水泥路面。所以本方案只在基建期对运矿道路两旁种植侧柏，在复垦期对保留的道路两边进行修复，便于复垦后管护及当地农民的通行。

3.3 技术措施

1、生物技术措施

（1）植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

可供选择的植物类：刺槐、侧柏、板栗、栎树、荆条、松树、柳树、杨树等乔木。结合当地周边树种，本方案选择刺槐，攀缘类植物选择爬山虎。

（2）植物栽植

根据对植物树种的分析，本方案选择刺槐进行种植。采用坑植技术。栽培技术的要点是坚持“三大一簍”，即大穴、大肥、大苗和带营养钵移栽。大穴规格，一般乔木为径宽 0.8m，坑深为 0.8m，灌木可适当缩小为径宽 0.5m，坑深为 0.3m，大肥是指客土拌适量有机肥，大苗即用 1~2 年生实生苗（一般苗高 1m 左右），2m 栽植一株。坑植时带土球种植，把苗木放入穴的中心扶正，并使苗木根展开，填土时先用表土埋苗根，当填土到三分之二左右，把苗木向上略提，再踩实，再填土到穴满，再踩，之后在植穴表面覆盖一层厚约 10cm 的松土，以防土表开裂和水分散失（即“三埋两踩一提苗”栽植技术）。栽种后苗木底部以上 1.5m 用石灰刷白，用来防虫和冬季保温。栽植、

补种乔、灌木及攀缘类植物时需要浇水，采用水车拉水，水泵抽水或人工提水的方式进行浇水，浇水标准为乔木 10 m³/ 100 株，爬山虎为 1m³/ 100 株。

2、化学技术措施

由于初期植物生长空间有限，因此要求添加的土壤必须具有较高的肥力，并且有较强的保水保肥能力，才能满足植物的生长需要。一般要求为：w（有机质）≥ 3% 、w（全氮）0.1%~0.3% 、w（全磷）0.1%~0.4% 、w（全钾）1.5%~3.0%。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥。

3.4 矿区土地复垦监测管护

1、目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：①协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；②及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；③提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：①监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；②制定切实可行的监测方案；③确定监测点、监测内容及监测频率；④管护要针对不同地类实施不同方法；⑤管护时间依据生态回覆程度而定。

2、措施和内容

复垦为林地的土地复垦效果监测一般包括两个阶段：第一阶段监测在复垦工程完成后进行，第二阶段监测在初步恢复生态后进行。监测项目和监测方法见表 8-10。监测工作可委托当地自然资源局及技术服务机构进行。土地复垦监测需要对监测工作做监测工作成果报告，每次土地复垦监测工作完成后需要将监测工作成果报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

表 8-10 土地复垦效果监测项目设计

| 复垦用途 | 监测项目 | 单位 | 监测方法 | 监测次数 |
|------|------|-------------------|------|------|
| 林地 | 种植密度 | 株/hm ² | 现场踏勘 | 1 次 |
| | 土壤厚度 | m | 现场踏勘 | 1 次 |
| | 地面坡度 | ° | 地测法 | 1 次 |

| 复垦用途 | 监测项目 | 单位 | 监测方法 | 监测次数 |
|------|------|---------------------------------|----------|------|
| 林地 | 生长势 | m | 测量法 | 1 次 |
| | 成活率 | % | 实测样方、计算法 | 1 次 |
| | 郁闭度 | % | | 1 次 |
| | 成活量 | m ³ /hm ² | 测量法 | 1 次 |

3、土地复垦监测工程工程量

监测措施主要工程量统计见表 8-11 监测措施主要工程量统计表。

表 8-11 监测措施主要工程量统计表

| 监测项目 | 分项 | 数量 | 单位 |
|------|--------|----|----|
| 一期工程 | 土壤质量监测 | 6 | 次 |
| | 复垦植被监测 | 48 | 次 |
| 二期工程 | 土壤质量监测 | 6 | 次 |
| | 复垦植被监测 | 48 | 次 |

3.5 管护措施设计

管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等。植被的管护期限 3 年，管护期重点为复垦后的前 2 年，管护设计如下：

1、林地管护措施：

1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生产及早郁闭。通过罐车拉水适时灌溉，以保护林带苗木的成活率。栽后浇水 1 次；一周后第 2 次，有条件的地方 3 周后第 3 次浇水。

2) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如：“宁低勿高，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全部的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

3) 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，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。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，但是仍应隔一定时间（3 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

4) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。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。每年 1 次，或因具体情况而采取相应的措施。

5) 土壤酸化

加强对土壤 pH 值的监测，防止土壤酸化加重。

2、土地复垦管护工程量

根据土地复垦管护措施及内容，本方案植被管护面积复垦的乔木林地，总面积 35.3056hm²，管护时长为 3 年。具体工程量见表 8-12。

表 8-12 土地复垦管护工程量表

| 管护位置 | 管护面积（hm ² ） | 管护年限（a） | 管护工作量（hm ² ） | 备注 |
|-----------|------------------------|---------|-------------------------|----|
| 乔木林地、其他林地 | 35.30 | 3 | 105.90 | - |

3.6 主要工程量

项目区土地复垦工程量分复垦单元按工程类别进行分类汇总，见表 8-13，监测工程和管护工程汇总，见表 8-14

表 8-13 土地复垦工程量汇总表

| 工程类别 | | 单位 | 场地名称 | | | 合计 |
|----------|-------|-------------------|-------|---------|--------|---------|
| | | | CK1 | 露天采场 | 工业场地 | |
| 一、土壤重构工程 | | | | | | |
| 1 | 覆土工程 | 100m ³ | 24.17 | 1684.55 | 56.57 | 1765.29 |
| 2 | 土地平整 | 100m ² | 48.33 | 3369.09 | 113.14 | 3530.56 |
| 3 | 土地培肥 | hm ² | 0.48 | 33.69 | 1.13 | 35.30 |
| 二、植被恢复工程 | | | | | | |
| 1 | 栽植刺槐 | 100 株 | 5.37 | 374.3 | 12.52 | 392.19 |
| 2 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 0.12 | 233.04 | | 233.16 |
| 3 | 播撒草籽 | hm ² | 0.48 | 33.69 | 1.13 | 35.30 |

表 8-14 复垦区管护工程量汇总表

| 监测工程 | | 管护工程 | |
|--------|--------|-----------------|-----------------|
| 土壤质量监测 | 复垦植被监测 | 管护面积 | 管护工作量 |
| 次 | 次 | hm ² | hm ² |
| 12 | 96 | 35.30 | 105.90 |

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦总体部署

1 总体工作部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，矿产资源开采与生态修复方案的执行工作由矿业权人全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。针对地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施，采取绿化、复垦等措施开展综合治理，力图在发挥工程治理速效性和控制性的同时，充分发挥生物绿化、土地复垦等措施的长效性和美化性，恢复和改善矿山地质环境和生态环境。

本矿山为整合矿山，依据前章确定本矿山生产服务年限 24.5 年，基建期 0.5 年。以 2023 年 1 月算起，矿山总服务年限 25 年、治理（复垦）期 0.5 年、复垦所需的后续管护期限 3 年，总计 28.5 年。因此，方案服务年限为 28.5 年，自 2023 年 1 月至 2051 年 6 月。

根据前章设计，基建期 0.5 年，矿区最终形成一个采坑。根据矿山地质环境问题类型、矿山地质环境影响评估结果、矿山地质环境保护与治理分区结果，按“边开采、边复垦”的原则进行年度实施计划，将矿山生态修复工程分为适用期、中远期两个阶段实施。

本方案部署地质环境预防工程 3 项，主要为截水沟修筑工程、老采坑 CK1、露天采场警示牌工程、防护网工程；地质环境治理工程 2 项，为工业场地拆除工程、道路两侧栽植侧柏工程；地质环境监测工程 2 项，主要为项目区地质灾害监测及地下水监测。复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、监测工程及管护工程。其中土壤重构工程 3 项，主要为各损毁区域覆土、土地平整、土壤培肥；植被重建工程 3 项，主要为植被恢复过程的栽植乔木、爬山虎及播撒草籽工程；监测工程 2 项，主要为复垦后土壤质量、复垦植被监测；管护工程 1 项，主要为管护期的植被管护工程。

2 分期分区实施方案

1 矿山生态修复阶段实施计划

根据前章设计，将矿山生态修复工程分为适用期（包含基建期）、中远期两个阶段实施。

适用期：2023 年 1 月～2028 年 12 月主要工作内容为：

2023 年 1 月-2023 年 12 月：基建期 0.5 年，基建期内对老采坑 CK1 进行复垦，复垦为乔木林地，坡脚线栽植爬山虎；对工业场地进行建（构）筑物拆除，进行复垦，复垦为乔木林地，管护 3 年。在矿区周边设置 8 块警示牌，道路两侧种植侧柏，修筑排水沟；地质灾害监测 1 年，地下水水监测 2 次。

2024 年 1 月-2024 年 12 月：进行地质灾害监测 1 年，地下水水监测两次。

2025 年 1 月-2025 年 12 月，进行地质灾害监测 1 年，地下水水监测两次。

2026 年 1 月-2026 年 12 月，进行地质灾害监测 1 年，地下水水监测两次。

2027 年 1 月-2027 年 12 月，进行地质灾害监测 1 年，地下水水监测两次。

中远期：2028 年 1 月～2051 年 6 月具体工期与进度安排如下：

每年对矿区进行地质灾害监测和地下水监测，达到最终境界时及时进行复垦，露天采场平台复垦为乔木林地，边坡复垦为其它林地；在清扫平台、基底与边坡交界处修筑截水沟；矿山开采结束后，在各采场外部边缘设置防护网，避免出现意外坠落。复垦结束后对复垦区进行管护，管护期三年。

3 土地复垦阶段实施计划

生态修复适用期计划详见表 9-1；工程量见表 9-2。

表 9-1 生态修复阶段实施计划安排

| 阶段 | 时间 | 位置 | 任务 | 复垦面积（hm ² ） |
|---------------------|---------------|------------------------------|--|------------------------|
| 第一阶段 (2023-2027) | 2023 | 老采坑 CK1、工业 场地、新建 道路 | 进行基建，复垦老采坑、工业场 地，新建矿山道路修筑排水沟、栽 植行道树。 | 1.6147 |
| | 2024 | 露天采场 | 对已复垦区域进行管护。 | |
| | 2025 | 露天采场 | | |
| | 2026 | 露天采场 | | |
| | 2027 | 露天采场 | 生产期 | |
| 第二阶段 (2028-2047) | 露天采场 | | 生产期 | |
| 第三阶段 (2048-2051) | 2048 | 露天采场 | 对项目区进行复垦 | 43.1367 |
| | 2049- 2051 | 露天采场 | 管护期 | |

表 9-2 年度计划汇总表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 适用期 (2023 ~2027) | | | | | 中远期 | 合计 |
|----|-----------------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------|
| | | | 第 1 年 | 第 2 年 | 第 3 年 | 第 4 年 | 第 5 年 | 2028-2051 | |
| 一 | 地质环境保护工程 | | | | | | | | |
| 1 | 地面硬化挖除 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | 3.00 |
| 2 | 废墟清运 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | 3.00 |
| 3 | 栽植行道树 | 100 株 | 16.18 | | | | | | 16.18 |
| 二 | 地质灾害防治工程 | | | | | | | | |
| 1 | 警示牌 | 个 | 8 | | | | | | 8 |
| 2 | 铁丝网 | 1000m | | | | | | 36.14 | 36.14 |
| 3 | 干砌石渠道 | 100m ³ | 20.38 | | | | | 93.40 | 113.78 |
| 三 | 地质环境监测工程 | 100m ³ | | | | | | | |
| 1 | 崩塌、滑坡监测 | 年 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 | 25 |
| 2 | 地下水环境监测 | 点·次 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 40 | 50 |
| 四 | 土壤重构工程 | | | | | | | | |
| 1 | 覆土工程 | 100m ³ | 80.74 | | | | | 1684.55 | 1765.29 |
| 2 | 土地平整 | 100m ² | 161.47 | | | | | 3369.09 | 3530.56 |
| 3 | 土壤培肥 | hm ² | 1.61 | | | | | 33.69 | 35.3 |
| 五 | 植被重建工程 | 年 | | | | | | | |
| 1 | 栽植刺槐 | 100 株 | 17.89 | | | | | 374.30 | 392.19 |
| 2 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 0.12 | | | | | 233.04 | 233.16 |
| 3 | 播撒草籽 | hm ² | 1.61 | | | | | 33.69 | 35.30 |
| 六 | 土地复垦监测 | | | | | | | | |
| 1 | 土壤质量监测 | 次 | | 2 | 2 | 2 | | 6 | 12 |
| 2 | 复垦植被监测 | 次 | | 16 | 16 | 16 | | 48 | 96 |
| 七 | 管护期工程量 | | | | | | | | |
| 1 | 林地管护 | hm ² | | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | 101.07 | 105.90 |

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

1 投资估算编制说明

1.1 编制原则

1、合法性原则：概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则：估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则：项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则：项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则：项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则：进行项目估（概）算前充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则：土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

1.2 编制依据

- 1、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 3、《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月)；
- 4、《土地复垦条例实施办法》(2019 年 8 月)；

- 5、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 6、《工程勘察设计收费标准》计价格[2002]10号，建设部2002年修订本，2002年1月；
- 7、河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标〔2016〕47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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 9、《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环[2017]111号）；
- 10、《河南省建筑工程标准定额站发布2020年7~12月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》，（豫建标定[2020]42号）。
- 11、《河南省工程造价信息》2021年第1期。
- 12、《水土保持工程概（估）算编制规定》（2003年）；
- 13、《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）。
- 14、《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号）。

1.3 生态修复费用构成

1、费用构成

生态修复费用由静态投资和价差预备费构成。静态投资由工程施工费（含监测费）、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、基本预备费、风险金和价差预备费组成。此外，项目总费用还包括各种监测费用（图10-1）。

2、经费估算编制方法说明

a、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

包括直接工程费和措施费。

1) 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。

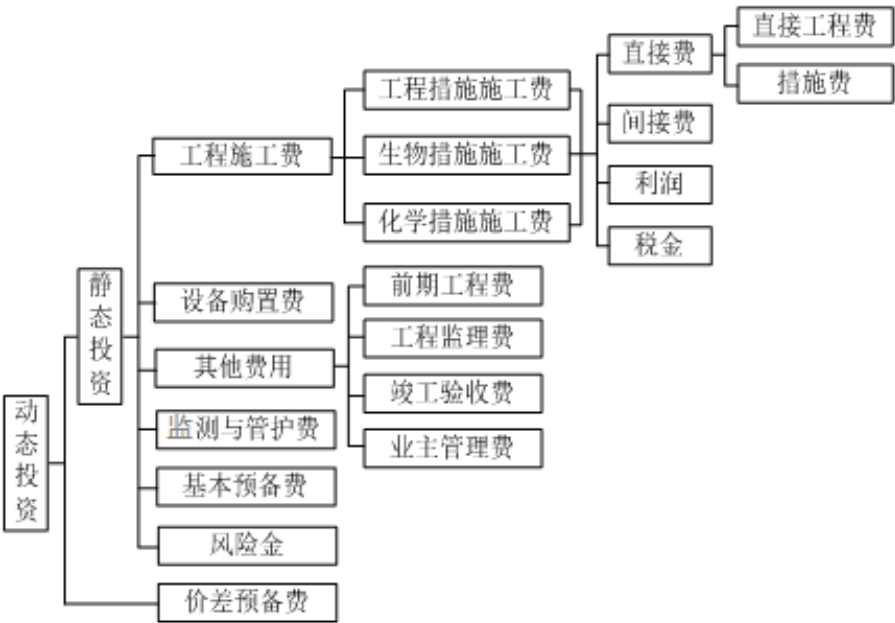


图 10-1 生态修复费用构成

人工费=Σ 分项工程量×分项工程定额人工费。参照《河南省建筑工程标准定额站文件》（豫建标定[2020]42 号）及市场情况，确定甲类工 163 元/日，乙类工 106 元/日。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。依据《河南省工程造价信息》2021 年第 1 期及当地相关市场价格，确定定额材料费。未查询到的材料价格依据当地实际调查价格为准。另按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）规定，对预算涉及的主要材料进行限价，超出限价部分的材料价差只计取税金。

本项目材料预算价格见表 10-1。

表 10-1 材料预算价格表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 限定价格 | 市场价格 | 备注 |
|----|-------|----------------|-------|-------|----|
| 1 | 柴油 | kg | 4.00 | 7.80 | |
| 2 | 树苗刺槐 | 株 | 5.00 | 8.00 | |
| 3 | 种籽 | kg | 35.00 | 35.00 | |
| 4 | 有机肥 | kg | 1.00 | 1.00 | |
| 5 | 客土 | 元 | 5.00 | 8.00 | |
| 6 | 水 | m ³ | 4.70 | 4.70 | |
| 7 | 侧柏 | 株 | 5.00 | 12.00 | |

施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。定额施工机械台费按原河南

省国土资源厅及财政厅颁发的《河南省土地开发整理项目预算定额》（2014年9月）。

2) 措施费

措施费是指为完成施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费（不在夜间施工，无夜间施工增加费）。

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目治理工程施工特点，措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据河南省住建厅豫建设标[2016]47号《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》要求，土方、石方工程的安全文明施工费费率，在现有 0.2%的基础上进行调增，增加 1.83%。标准如下：

表 10-2 措施费率表

| 序号 | 工程类别 | 临时设施费 | 冬雨季施工增加费 | 施工辅助费 | 安全文明施工费 | 合计 |
|----|-------|-------|----------|-------|---------|--------|
| 1 | 土方工程 | 2% | 1% | 0.7% | 2.03% | 5.73% |
| 2 | 石方工程 | 2% | 1% | 0.7% | 2.03% | 5.73% |
| 3 | 砌体工程 | 2% | 1% | 0.7% | 2.03% | 5.73% |
| 4 | 混凝土工程 | 3% | 1% | 0.7% | 2.03% | 6.73% |
| 5 | 农用井工程 | 3% | 1% | 0.7% | 2.03% | 6.73% |
| 6 | 其他工程 | 2% | 1% | 0.7% | 2.03% | 5.73% |
| 7 | 安装工程 | 20% | 1% | 1.0% | 2.13% | 24.13% |

(2) 间接费

间接费包括企业管理费、规费。根据《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》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，城市维护建设税、教育附加税、地方教育费附加调整到企业管理费中，因此本《方案》设计间接费在原来基础上统一上调 0.45%，间接费费率表见下表。

表 10-3 间接费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基数 | 间接费费率 |
|----|-------|------|--------|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | 5.45% |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 6.45% |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 5.45% |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6.45% |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | 8.45% |
| 6 | 其他工程 | 直接费 | 5.45% |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | 65.45% |

(3) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

根据《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），确定增值税税率为 9%。

b、设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估（概）算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费用在直接工程费估（概）算中列示。

c、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 0.5%。

项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 10-4，各区间按内插法确定。

表 10-4 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 | ≤500 | 5 |
| 2 | 1000 | 6.5 |
| 3 | 3000 | 13 |

项目勘测费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，费率为 1.5%。

项目设计及预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 10-5，各区间按内插法确定。

表 10-5 项目设计及预算编制费计费标准

单位：万元

| 序号 | 计费基数 | 项目设计及预算编制费 |
|----|------|------------|
| 1 | ≤500 | 14 |
| 2 | 1000 | 27 |
| 3 | 3000 | 51 |

项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-6。

表 10-6 项目招标代理费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (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 | $1000 \times 0.5\% = 5$ |
| 2 | 1000~3000 | 0.3 | 3000 | $5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$ |

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。费用以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，详见表 10-7，各区间按内插法确定。

表 10-7 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 | ≤500 | 12 |
| 2 | 1000 | 22 |
| 3 | 3000 | 56 |

(3) 竣工验收费

竣工验收费指治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、项目竣工验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地重估与登记费，标识设定费等。

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-8。

表 10-8 工程复核费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位：万元) | |
|----|---------------|-----------|------------|--|
| | | | 计费基数 | 工程复核费 |
| 1 | ≤500 | 0.70 | 500 | $500 \times 0.70\% = 3.5$ |
| 2 | 500~1000 | 0.65 | 1000 | $3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.60 | 3000 | $6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$ |

项目工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-9。

表 10-9 项目工程验收费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位：万元) | |
|----|---------------|-----------|------------|--|
| | | | 计费基数 | 项目工程验收费 |
| 1 | ≤500 | 1.4 | 500 | $500 \times 1.4\% = 7$ |
| 2 | 500~1000 | 1.3 | 1000 | $7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$ |
| 3 | 1000~3000 | 1.2 | 3000 | $13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$ |

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-10。

表 10-10 项目决算编制与审计费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (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 | $500 \times 1.0\% = 5$ |
| 2 | 500~1000 | 0.9 | 1000 | $5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.8 | 3000 | $9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$ |

整理后土地重估、等级和评价费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-11。

表 10-11 整理后土地重估、等级和评价费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|---------------|-----------|-------------|---|
| | | | 计费基数 | 整理后土地重估、等级和评价费 |
| 1 | ≤500 | 0.65 | 500 | $500 \times 1.0\% = 3.25$ |
| 2 | 500~1000 | 0.60 | 1000 | $3.25 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 6.25$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.55 | 3000 | $6.25 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 17.25$ |

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-12。

表 10-12 标识设定费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|---------------|-----------|-------------|---|
| | | | 计费基数 | 标识设定费 |
| 1 | ≤500 | 0.11 | 500 | $500 \times 0.11\% = 0.55$ |
| 2 | 500~1000 | 0.10 | 1000 | $0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.09 | 3000 | $1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$ |

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。费用以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 10-13。

表 10-13 业主管理费计费标准

| 序号 | 工程施工费 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|---------------|-----------|-------------|--|
| | | | 计费基数 | 业主管理费 |
| 1 | ≤500 | 2.8 | 500 | $500 \times 2.8\% = 14$ |
| 2 | 500~1000 | 2.6 | 1000 | $14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$ |
| 3 | 1000~3000 | 2.4 | 3000 | $27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$ |

d、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 3% 计取。

(2) 价差预备费

本方案实施时间长，由于在实施期间可能发生材料、设备、人工等价格上涨，引起投资增加，需要考虑价差预备费。价差预备费以分年的静态投资费用为计算基数，取价格上涨指数 $f=5.5\%$ 。

设每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i 为：

$$W_i = a_i [(1 + f)^{i-1} - 1] \quad (10-1)$$

各年价差预备费之和 W 为：

$$W = \sum_{i=1}^t W_i \quad (10-2)$$

e、风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的方案实施过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天开采，按照工程施工费用、设备购置费和其他费用之和的 2% 计取。

f、监测与管护费

(1) 监测费

监测费包括地质灾害监测费和土地复垦监测费，监测单价参考《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本) 及《地质调查项目预算标准》(2010 年) 中相关标准，结合现场实际来取费。监测单价取费标准见表 10-14。

表 10-14 矿山地质灾害和土地复垦监测单价表

| 序号 | 监测工程 | 单位 | 单价(元) |
|----|---------|----|-------|
| 1 | 地质灾害监测 | 点次 | 30000 |
| 2 | 地下水环境监测 | 点次 | 500 |
| 3 | 土壤质量监测 | 点次 | 500 |
| 4 | 复垦植被监测 | 点次 | 150 |

(2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。

管护工作量的确定：应根据《复垦方案》确定的复垦方向、工程设计方案，合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量，可根据投入的人工、机械、材料费等测

算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

表 10-15 土地复垦管护费单价表

| 序号 | 项目名称 | | 单位 | 数量 | 单价 | 小计 |
|----|------|-----|----------------|-----|--------|---------|
| 1 | 人工 | 甲类工 | 工日 | - | 168 | - |
| | | 乙类工 | 工日 | 5 | 106 | 530 |
| 2 | 材料 | 水 | m ³ | 240 | 4.7 | 1128 |
| 3 | | 杀虫剂 | 瓶 | 30 | 10 | 300 |
| 4 | | 复合肥 | kg | 60 | 2 | 120 |
| 5 | 机械 | 喷灌机 | 台班 | 5 | 100.52 | 502.6 |
| 6 | 其他费用 | | % | 10 | | 925.26 |
| 7 | 合计 | | | | | 3505.86 |

2 工程量测算结果

2.1 生态修复工程量统计汇总

依据第八章部署和测算的矿山地质环境保护治理工程量和土地复垦工程量，将该矿山地质环境保护治理工程量和土地复垦工程量分别按工程类别进行了汇总，见表 10-16、表 10-17，分年度主要工程和工程量见表 10-18。

表 10-16 矿山地质环境保护治理工程量汇总表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|----|------------|-------------------|--------|
| 一 | 地质环境保护预防工程 | | |
| 1 | 地面硬化挖除 | 100m ³ | 3.00 |
| 2 | 废墟清运 | 100m ³ | 3.00 |
| 3 | 栽植侧柏 | 100 株 | 16.18 |
| 二 | 地质灾害防治工程 | | |
| 1 | 警示牌 | 个 | 8 |
| 2 | 铁丝网 | 100m | 36.14 |
| 3 | 干砌石渠道 | 100m ³ | 113.78 |
| 三 | 地质环境监测工程 | | |
| 1 | 崩塌、滑坡监测 | 年 | 25 |
| 2 | 地下水环境监测 | 点·次 | 50 |

表 10-17 土地复垦工程量汇总表

| | 序号 | 名称及规格 | 单位 | |
|----|----|--------|-------------------|---------|
| 一期 | 一 | 土壤重构工程 | | |
| | 1 | 覆土工程 | 100m ³ | 80.74 |
| | 2 | 土地平整 | 100m ² | 161.47 |
| | 3 | 土壤培肥 | hm ² | 1.61 |
| | 二 | 植被重建工程 | | |
| | 1 | 栽植刺槐 | 100 株 | 17.89 |
| | 2 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 0.12 |
| | 3 | 播撒草籽 | hm ² | 1.61 |
| | 三 | 土地复垦监测 | | |
| | 1 | 土壤质量监测 | 次 | 6 |
| | 2 | 复垦植被监测 | 次 | 48 |
| | 四 | 管护期工程量 | | |
| | 1 | 林地管护 | hm ² | 4.83 |
| 二期 | 一 | 土壤重构工程 | | |
| | 1 | 覆土工程 | 100m ³ | 1684.55 |
| | 2 | 土地平整 | 100m ² | 3369.09 |
| | 3 | 土壤培肥 | hm ² | 33.69 |
| | 二 | 植被重建工程 | | |
| | 1 | 栽植刺槐 | 100 株 | 374.3 |
| | 2 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 233.04 |
| | 3 | 播撒草籽 | hm ² | 33.69 |
| | 三 | 土地复垦监测 | | |
| | 1 | 土壤质量监测 | 次 | 6 |
| | 2 | 复垦植被监测 | 次 | 48 |
| | 四 | 管护期工程量 | | |
| | 1 | 林地管护 | hm ² | 101.07 |

表 10-18 年度工程量汇总表

| 年度 工程 | 单位 | 适用期 | | | | | 中期 | 远期 | | | | 合计 |
|------------------|-------------------|--------|------|------|------|------|-----------|---------|-------|-------|-------|---------|
| | | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028-2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | |
| 一、地质环境 保护预防工程 | | | | | | | | | | | | |
| 地面硬化挖除 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | | | | | 3.00 |
| 废墟清运 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | | | | | 3.00 |
| 栽植侧柏 | 100 株 | 16.18 | | | | | | | | | | 16.18 |
| 二、地质灾害 防治工程 | | | | | | | | | | | | |
| 警示牌 | 个 | 8 | | | | | | | | | | 8 |
| 铁丝网 | 100m | | | | | | | 36.14 | | | | 36.14 |
| 干砌石渠道 | 100m ³ | 20.38 | | | | | | 93.4 | | | | 113.78 |
| 三、地质环境 监测工程 | | | | | | | | | | | | |
| 崩塌、滑坡监测 | 年 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 | | | | | 25 |
| 地下水环境监测 | 点·次 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 40 | | | | | 5 |
| 四、土壤重构工程 | | | | | | | | | | | | |
| 覆土工程 | 100m ³ | 80.74 | | | | | | 1684.55 | | | | 1765.29 |
| 土地平整 | 100m ² | 161.47 | | | | | | 3369.09 | | | | 3530.56 |
| 土壤培肥 | hm ² | 1.61 | | | | | | 33.69 | | | | 35.30 |
| 五、植被重建工程 | | | | | | | | | | | | |
| 栽植刺槐 | 100 株 | 17.89 | | | | | | 374.3 | | | | 392.19 |
| 栽植爬山虎 | 100 株 | 0.12 | | | | | | 233.04 | | | | 233.16 |
| 播撒草籽 | hm ² | 1.61 | | | | | | 33.69 | | | | 35.3 |
| 六、土地复垦监测 | | | | | | | | | | | | |
| 土壤质量监测 | 次 | | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 复垦植被监测 | 次 | | 16 | 16 | 16 | | | | 16 | 16 | 16 | 96 |
| 七、管护期工程量 | | | | | | | | | | | | |
| 林地管护 | hm ² | | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | | | 33.69 | 33.69 | 33.69 | 105.9 |

3 投资估算结果

3.1 矿山地质环境保护治理工程量估算

1、矿山地质环境保护治理工程总额

本项目矿山地质环境保护治理工程静态总投资 295.21 万元，价差预备费 602.53 万元，动态总投资 897.74 万元。

2、生态修复经费估算主表

矿山地质环境保护治理工程投资估算总表见表 10-19

矿山地质环境保护治理工程分年度经费估算表见表 10-12

价差预备费估算表 10-21

矿山地质环境保护治理实施计划表见表 10-22

矿山地质环境保护治理工程施工费预算汇总表 10-23

矿山地质环境保护治理工程施工费估算表见表 10-24

矿山地质环境保护治理工程其他费用估算表见表 10-25

矿山地质环境保护治理工程监测费估算表见表 10-26

矿山地质环境保护治理工程基本预备费估算表 10-27

矿山地质环境保护治理工程风险金估算表 10-28

矿山地质环境保护治理工程施工单价汇总表见表 10-29

机械台班预算单价计算表见表 10-30

单价分析表见表 10-31

表 10-19 矿山地质环境保护治理工程投资估算总表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额 | 占静态总投资比例 (%) | 占动态总投资比例 (%) |
|----|---------|--------|--------------|--------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 1 | 工程施工费 | 179.20 | 60.70 | 19.96 |
| 2 | 设备购置费 | 0.00 | - | - |
| 3 | 其他费用 | 28.15 | 9.54 | 3.14 |
| 4 | 监测与管护费 | 77.50 | 26.25 | 9.32 |
| -1 | 监测费 | 77.50 | - | - |
| -2 | 管护费 | 0.00 | - | - |
| 5 | 基本预备费 | 6.22 | 2.11 | 0.69 |
| 6 | 风险金 | 4.14 | 1.40 | 0.46 |
| 7 | 价差预备费 | 602.53 | - | 67.12 |
| 8 | 静态总投资 | 295.21 | - | 32.88 |
| 9 | 动态总投资 | 897.74 | - | - |

表 10-20 矿山地质环境保护治理工程分年度经费估算表 单位：万元

| 年度 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028-2048 | 合计 |
|-------|-------|------|------|------|------|-----------|--------|
| 工程施工费 | 38.66 | | | | | 140.54 | 179.20 |
| 其他费 | 6.07 | | | | | 22.08 | 28.15 |
| 监测费 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 62.00 | 77.50 |
| 基本预备费 | 1.34 | | | | | 4.88 | 6.22 |
| 风险金 | 0.89 | | | | | 3.25 | 4.14 |
| 合计 | 50.06 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 232.75 | 295.21 |

表 10-21 价差预备费估算表

单位：万元

| 年度 | 静态投资 | 价差预备费 | 动态投资 | 动态投资占比 (%) |
|------|--------|--------|--------|---------------|
| 2023 | 50.06 | 0.00 | 50.06 | 5.58% |
| 2024 | 3.10 | 0.17 | 3.27 | 0.36% |
| 2025 | 3.10 | 0.35 | 3.45 | 0.38% |
| 2026 | 3.10 | 0.54 | 3.64 | 0.41% |
| 2027 | 3.10 | 0.74 | 3.84 | 0.43% |
| 2028 | 3.10 | 0.95 | 4.05 | 0.45% |
| 2029 | 3.10 | 1.17 | 4.27 | 0.48% |
| 2030 | 3.10 | 1.41 | 4.51 | 0.50% |
| 2031 | 3.10 | 1.66 | 4.76 | 0.53% |
| 2032 | 3.10 | 1.92 | 5.02 | 0.56% |
| 2033 | 3.10 | 2.20 | 5.30 | 0.59% |
| 2034 | 3.10 | 2.49 | 5.59 | 0.62% |
| 2035 | 3.10 | 2.79 | 5.89 | 0.66% |
| 2036 | 3.10 | 3.12 | 6.22 | 0.69% |
| 2037 | 3.10 | 3.82 | 6.92 | 0.77% |
| 2038 | 3.10 | 4.20 | 7.30 | 0.81% |
| 2039 | 3.10 | 4.60 | 7.70 | 0.86% |
| 2040 | 3.10 | 5.03 | 8.13 | 0.91% |
| 2041 | 3.10 | 5.47 | 8.57 | 0.96% |
| 2042 | 3.10 | 5.95 | 9.05 | 1.01% |
| 2043 | 3.10 | 6.44 | 9.54 | 1.06% |
| 2044 | 3.10 | 6.97 | 10.07 | 1.12% |
| 2045 | 3.10 | 7.52 | 10.62 | 1.18% |
| 2046 | 3.10 | 8.11 | 11.21 | 1.25% |
| 2047 | 3.10 | 8.72 | 11.82 | 1.32% |
| 2048 | 170.75 | 516.20 | 686.95 | 76.52% |
| 合计 | 295.21 | 602.53 | 897.74 | 100.00% |

表 10-22 矿山地质环境保护治理实施计划表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 适用期（2023 ~2027） | | | | | 中远期 | 合计 |
|----|----------|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|
| | | | 第 1 年 | 第 2 年 | 第 3 年 | 第 4 年 | 第 5 年 | 2028-2051 | |
| 一 | 地质环境保护工程 | | | | | | | | |
| 1 | 地面硬化挖除 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | 3.00 |
| 2 | 废墟清运 | 100m ³ | 3.00 | | | | | | 3.00 |
| 3 | 栽植行道树 | 100 株 | 16.18 | | | | | | 16.18 |
| 二 | 地质灾害防治工程 | | | | | | | | |
| 1 | 警示牌 | 个 | 8 | | | | | | 8 |
| 2 | 铁丝网 | 1000m | | | | | | 36.14 | 36.14 |
| 3 | 干砌石渠道 | 100m ³ | 20.38 | | | | | 93.40 | 113.78 |
| 三 | 地质环境监测工程 | 100m ³ | | | | | | | |
| 1 | 崩塌、滑坡监测 | 年 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 | 25 |
| 2 | 地下水环境监测 | 点·次 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 40 | 50 |

表 10-23 矿山地质环境保护治理工程施工费预算汇总表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 | 综合单价（元） | 合计（元） |
|-----|------------|-------------------|--------|----------|-------------|
| 一 | 地质环境保护预防工程 | | | | 91757.97 |
| (1) | 地面硬化挖除 | 100m ³ | 3.00 | 13871.84 | 41615.52 |
| (2) | 废墟清运 | 100m ³ | 3.00 | 3705.43 | 11116.29 |
| (3) | 道路两旁栽植侧柏 | 100 株 | 16.18 | 2412 | 39026.16 |
| 二 | 地质灾害防治 | | | | 1700294.936 |
| (1) | 警示牌 | 个 | 8 | 500 | 4000 |
| (2) | 铁丝网 | 100m | 36.14 | 2000 | 72280 |
| (3) | 干砌石渠道 | 100m ³ | 113.78 | 14273.29 | 1624014.936 |

表 10-24 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表 单位:元

| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 综合单价 | 合计 |
|----|---------|--|-------------------|--------|----------|-------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| | | 地质环境保护预防工程 | | | | 91757.97 |
| 1 | 40257 换 | 液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压 斗容 1.6m ³ | 100m ³ | 3.00 | 13871.84 | 41615.52 |
| 2 | 20283 换 | 废渣清运 | 100m ³ | 3.00 | 3705.43 | 11116.29 |
| 3 | 90002 换 | 栽植乔木 土球直径 300mm 以内~换:侧柏 | 100 株 | 16.18 | 2412.00 | 39026.16 |
| | | 地质灾害防治工程 | | | | 1700294.936 |
| 1 | 30011 | 干砌块石 排水沟 | 100m ³ | 113.78 | 14273.29 | 1624014.936 |
| 2 | | 铁丝网 | 100m | 36.14 | 2000.00 | 72280.00 |
| 2 | | 警示牌 | 100m ³ | 8.00 | 500.00 | 4000.00 |
| 总计 | | | | | | 1792052.91 |

表 10-27 矿山地质环境保护治理工程基本预备费估算表 单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|-----|-------|--------|-------|-------|--------|-------|------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | 基本预备费 | 179.20 | - | 28.15 | 207.35 | 3% | 6.22 |
| 总 计 | | - | - | - | | - | 6.22 |

表 10-28 生态修复风险金估算表 单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | 风险金 | 179.20 | - | 28.15 | 207.35 | 2% | 4.14 |
| 总 计 | | - | - | - | | - | 4.14 |

表 10-29 矿山地质环境保护治理工程施工单价汇总表 单位：元

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 未计价材料费 | 税金 | 综合单价 |
|----|---------|---|-------------------|----------|--------|---------|----------|--------|----------|--------|--------|---------|--------|---------|----------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 | | | | | | |
| | | | | (4) | (5) | (6) | (4) | (5) | (9) | | | | | | |
| | | 地质环境保护预防工程 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 40257 换 | 液压破碎(挖掘)机拆除混凝土~单斗挖掘机 液压斗容 1.6m ³ | 100m ³ | 180.20 | 0.00 | 8451.48 | 9063.26 | 609.96 | 9673.22 | 623.92 | 308.91 | 2120.40 | 0.00 | 1145.38 | 13871.84 |
| 2 | 20283 换 | 废渣清运 | 100m ³ | 281.30 | 0.00 | 2059.81 | 2397.29 | 137.36 | 2534.66 | 163.49 | 80.94 | 620.39 | 0.00 | 305.95 | 3705.43 |
| 3 | 90002 换 | 栽植乔木 土球直径 300mm 以内~换:侧柏 | 100 株 | 774.60 | 524.10 | 0.00 | 1305.19 | 74.79 | 1379.98 | 75.21 | 43.66 | 714.00 | 0.00 | 199.16 | 2412.00 |
| | | 地质灾害防治工程 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 30011 | 干砌块石 排水沟 | 100m ³ | 11538.10 | 0.00 | 0.00 | 11653.48 | 454.49 | 12107.97 | 605.40 | 381.40 | 0.00 | 0.00 | 1178.53 | 14273.29 |
| 2 | | 警示牌 | 个 | | | | | | | | | | | | 500.00 |
| 3 | | 铁丝网 | 100m | | | | | | | | | | | | 2000.00 |

表 10-30 机械台班预算单价计算表 单位：元

| 编 号 | 机械名称及 规格 | 台班费 (元/台 班) | 一类费 用 小计 (元) | 二类费用 | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | | | 二类费 小计 (元) | 人工费 | | 汽油 | | 柴油 | | 电 | | 水 | | 风 | |
| | | | | | 数量 (工日) | 金额 (元) | 数量 (kg) | 金额 (元) | 数量 (kg) | 金额 (元) | 数量 (kW. h) | 金额 (元) | 数量 (m3) | 金额 (元) | 数量 (m3) | 金额 (元) |
| 1004 | 单斗挖掘机 油动 斗容 1m3 | 977. 32 | 363. 32 | 614. 00 | 2. 00 | 163. 00 | | | 72. 00 | 4. 00 | | | | | | |
| 1011 | 单斗挖掘机 液压 斗容 1. 6m3 | 1408. 58 | 710. 58 | 698. 00 | 2. 00 | 163. 00 | | | 93. 00 | 4. 00 | | | | | | |
| 1015 | 装载机 斗容 2. 0~2. 3m3 | 1004. 06 | 270. 06 | 734. 00 | 2. 00 | 163. 00 | | | 102. 00 | 4. 00 | | | | | | |
| 1018 | 推土机 功率 59kw | 591. 04 | 89. 04 | 502. 00 | 2. 00 | 163. 00 | | | 44. 00 | 4. 00 | | | | | | |
| 4011 | 自卸汽车 柴 油型 载重 量 5t | 473. 03 | 100. 24 | 372. 79 | 1. 33 | 163. 00 | | | 39. 00 | 4. 00 | | | | | | |
| 4015 | 自卸汽车 柴 油型 载重 量 15t | 885. 72 | 307. 72 | 578. 00 | 2. 00 | 163. 00 | | | 63. 00 | 4. 00 | | | | | | |

表 10-31 单价分析表

定额编号： 40257 换

工作内容： 破碎、撬移、解小、翻渣、清面。

单位：100m³

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------------------------|----|--------|----------|----------|
| 一 | 直接费 | | | | 9673.22 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 9063.26 |
| 1 | 人工费 | | | | 180.20 |
| | 乙类工 | 工日 | 1.7 | 106.00 | 180.20 |
| 2 | 材料费 | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 8451.48 |
| | 单斗挖掘机 液压 斗容 1.6m ³ | 台班 | 6 | 1408.58 | 8451.48 |
| 4 | 其他费用 | % | 5.0 | 8631.68 | 431.58 |
| (二) | 措施费 | % | 6.73 | 9063.26 | 609.96 |
| 二 | 间接费 | % | 6.45 | 9673.22 | 623.92 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 10297.14 | 308.91 |
| 四 | 材料价差 | | | | 2120.40 |
| | 柴油 | kg | 558.00 | 3.80 | 2120.40 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 12726.46 | 1145.38 |
| 合计 | | | | | 13871.84 |

定额编号： 20283 换

工作内容： 装、运、卸、空回等。

单位：100m³

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-----------------------------|----|------|--------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 2534.66 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 2397.29 |
| 1 | 人工费 | | | | 281.30 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.1 | 163.00 | 16.30 |
| | 乙类工 | 工日 | 2.5 | 106.00 | 265.00 |
| 2 | 材料费 | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 2059.81 |
| | 单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³ | 台班 | 0.6 | 977.32 | 586.39 |
| | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.3 | 591.04 | 177.31 |
| | 自卸汽车 柴油型 载重量 5t | 台班 | 2.74 | 473.03 | 1296.10 |

| | | | | | |
|-----|--------|----|--------|---------|---------|
| 4 | 其他费用 | % | 2.4 | 2341.11 | 56.19 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 2397.29 | 137.36 |
| 二 | 间接费 | % | 6.45 | 2534.66 | 163.49 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 2698.14 | 80.94 |
| 四 | 材料价差 | | | | 620.39 |
| | 柴油 | kg | 163.26 | 3.80 | 620.39 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 3399.48 | 305.95 |
| 合计 | | | | | 3705.43 |

定额编号： 30011

工作内容： 选石、修石、砌筑、填缝等。

单位：100m³

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|--------|----------------|-------|----------|----------|
| 一 | 直接费 | | | | 12107.97 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 11653.48 |
| 1 | 人工费 | | | | 11538.10 |
| | 甲类工 | 工日 | 5.3 | 163.00 | 863.90 |
| | 乙类工 | 工日 | 100.7 | 106.00 | 10674.20 |
| 2 | 材料费 | | | | |
| | 块石 | m ³ | 118 | | |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 1.0 | 11538.10 | 115.38 |
| (二) | 措施费 | % | 3.90 | 11653.48 | 454.49 |
| 二 | 间接费 | % | 5.00 | 12107.97 | 605.40 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 12713.37 | 381.40 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 13094.77 | 1178.53 |
| 合计 | | | | | 14273.29 |

定额编号： 90002 换

准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

单位：100 株

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|------|----|----|-------|-------|
|----|------|----|----|-------|-------|

| | | | | | |
|-----|--------|----|--------|---------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 1379.98 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1305.19 |
| 1 | 人工费 | | | | 774.60 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.2 | 163.00 | 32.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 7 | 106.00 | 742.00 |
| 2 | 材料费 | | | | 524.10 |
| | 侧柏 | 株 | 102 | 5.00 | 510.00 |
| | 水 | m3 | 3 | 4.70 | 14.10 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 1298.70 | 6.49 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1305.19 | 74.79 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1379.98 | 75.21 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1455.19 | 43.66 |
| 四 | 材料价差 | | | | 714.00 |
| | 侧柏 | 株 | 102.00 | 7.00 | 714.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 2212.85 | 199.16 |
| 合计 | | | | | 2412.00 |

3.2 土地复垦经费估算

1、土地复垦投资估算结果

本项目土地复垦静态总投资 711.68 万元，复垦单位面积静态投资 15.90 万元/公顷（1.06 万元/亩），价差预备费 2091.39 万元，动态总投资 2803.07 万元，复垦单位面积动态投资 62.64 万元/公顷（4.18 万元/亩）。

2、土地复垦经费估算主表

土地复垦投资估算总表见表 10-33

土地复垦分年度经费估算表见表 10-34

价差预备费估算表见表 10-35；

土地复垦实施计划表见表 10-36；

土地复垦工程施工费预算汇总表见表 10-37；

土地复垦工程施工费估算表见表 10-38；

土地复垦其他费用估算表见表 10-39；

土地复垦监测费估算表见表 10-40；

土地复垦基本预备费估算表 10-41；

土地复垦风险金估算表 10-42；

土地复垦工程施工单价汇总表见表 10-43；

机械台班预算单价计算表见表 10-44；

单价分析表见表 10-45；

表 10-33 土地复垦工程投资估算总表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额 | 占静态总投资比例（%） | 占动态总投资比例（%） |
|----|---------|---------|-------------|-------------|
| 1 | 工程施工费 | 554.21 | 77.87% | 19.77% |
| 2 | 设备购置费 | 0 | - | - |
| 3 | 其他费用 | 86.29 | 12.12% | 3.08% |
| 4 | 监测与管护费 | 39.15 | 5.50% | 1.40% |
| -1 | 监测费 | 2.04 | 0.29% | 0.07% |
| -2 | 管护费 | 37.11 | 5.21% | 1.32% |
| 5 | 基本预备费 | 19.22 | 2.70% | 0.69% |
| 6 | 风险金 | 12.81 | 1.80% | 0.46% |
| 7 | 价差预备费 | 2091.39 | - | 74.61% |
| 8 | 静态总投资 | 711.68 | - | 25.39% |
| 9 | 动态总投资 | 2803.07 | - | - |

表 10-34 土地复垦工程年度估算表 单位：万元

| 年度 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027-2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 合计 |
|-------|-------|------|------|------|-----------|--------|-------|-------|-------|--------|
| 工程施工费 | 18.70 | | | | | 535.51 | | | | 554.21 |
| 其他费 | 2.94 | | | | | 83.35 | | | | 86.29 |
| 监测费 | | 0.34 | 0.34 | 0.34 | | | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 2.04 |
| 管护费 | | 0.56 | 0.56 | 0.56 | | | 11.81 | 11.81 | 11.81 | 37.11 |
| 基本预备费 | 0.65 | | | | | 18.57 | | | | 19.22 |
| 风险金 | 0.43 | | | | | 12.38 | | | | 12.81 |
| 合计 | 22.72 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | | 649.81 | 12.15 | 12.15 | 12.15 | 711.68 |

表 10-35 价差预备费估算表 单位：万元

| 年度 | 静态投资 | 价差预备费 | 动态投资 | 动态投资占比（%） |
|-----------|--------|---------|---------|-----------|
| 2023 | 22.72 | 0 | 22.72 | 0.81% |
| 2024 | 0.9 | 0.05 | 0.95 | 0.03% |
| 2025 | 0.9 | 0.1 | 1 | 0.04% |
| 2026 | 0.9 | 0.16 | 1.06 | 0.04% |
| 2027-2047 | - | - | - | - |
| 2048 | 649.81 | 1964.46 | 2614.27 | 93.25% |
| 2049 | 12.15 | 39.42 | 51.57 | 1.84% |
| 2050 | 12.15 | 42.26 | 54.41 | 1.94% |
| 2051 | 12.15 | 45.25 | 57.40 | 2.05% |
| 合计 | 711.68 | 2091.69 | 2803.37 | - |

表 10-36 土地复垦实施计划表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 适用期（2023 ~2027） | | | | | 中远期 | 合计 |
|----|--------|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------|---------|
| | | | 第 1 年 | 第 2 年 | 第 3 年 | 第 4 年 | 第 5 年 | 2028-2051 | |
| 一 | 土壤重构工程 | | | | | | | | |
| 1 | 覆土工程 | 100m ³ | 80.74 | | | | | 1684.55 | 1765.29 |
| 2 | 土地平整 | 100m ² | 161.47 | | | | | 3369.09 | 3530.56 |
| 3 | 土壤培肥 | hm ² | 1.61 | | | | | 33.69 | 35.30 |
| 二 | 植被重建工程 | 年 | | | | | | | |
| 1 | 栽植刺槐 | 100 株 | 17.89 | | | | | 374.30 | 392.19 |
| 2 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 0.12 | | | | | 233.04 | 233.16 |
| 3 | 播撒草籽 | hm ² | 1.61 | | | | | 33.69 | 35.30 |
| 三 | 土地复垦监测 | | | | | | | | |
| 1 | 土壤质量监测 | 次 | | 2 | 2 | 2 | | 6 | 12 |
| 2 | 复垦植被监测 | 次 | | 16 | 16 | 16 | | 48 | 96 |
| 四 | 管护期工程量 | | | | | | | | |
| 1 | 林地管护 | hm ² | | 1.61 | 1.61 | 1.61 | | 101.07 | 105.90 |

表 10-37 土地复垦工程施工费预算汇总表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 | 综合单价（元） | 合计（元） |
|-----|----------|-------------------|---------|---------|-----------|
| 一 | 土壤重构工程 | | | | |
| (1) | 覆土工程（表土） | 100m ³ | 80.74 | 1352.10 | 109168.55 |
| | 覆土工程（客土） | 100m ³ | 1684.55 | 1997.37 | 3364669.6 |
| (2) | 土地平整 | 100m ² | 3530.16 | 224.16 | 791320.67 |
| (3) | 土壤培肥 | hm ² | 35.30 | 2879.35 | 101641.06 |
| 二 | 植被重建工程 | | | | |
| (1) | 栽植刺槐 | 100 株 | 392.19 | 1967.28 | 771547.54 |
| (2) | 栽植爬山虎 | 100 株 | 233.16 | 1580.40 | 368486.06 |
| (3) | 播撒草籽 | hm ² | 35.30 | 996.13 | 35163.389 |

表 10-38 土地复垦工程施工费估算表 单位:元

| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 综合单价 | 合计 |
|----|---------|--------------------|-------------------|---------|---------|------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 一 | | 土壤重构 | | | | 4366799.91 |
| 1 | 10278 换 | 覆土（表土） | 100m ³ | 80.74 | 1352.10 | 109168.55 |
| 2 | 10278 换 | 覆土（客土） | 100m ³ | 1684.55 | 1997.37 | 3364669.63 |
| 3 | 10333 | 推土机平土 III类土 | 100m ² | 3530.16 | 224.16 | 791320.67 |
| 4 | 90030 换 | 撒播 不覆土~换:有机肥 | hm ² | 35.30 | 2879.35 | 101641.06 |
| 二 | | 植被重建 | | | | 1175197.00 |
| 1 | 90002 | 栽植乔木 土球直径 300mm 以内 | 100 株 | 392.19 | 1967.28 | 771547.54 |
| 2 | 90014 换 | 栽植灌木爬山虎 | 100 株 | 233.16 | 1580.40 | 368486.06 |
| 3 | 90030 换 | 撒播 不覆土 | hm ² | 35.30 | 996.13 | 35163.39 |
| 总计 | | | | | | 5541996.90 |

表 10-39 土地复垦一期工程其他费用估算表 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(%) |
|----|-----------------|-----------------------------------|------|-----------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 一 | 前期工作费 | | 1.18 | 40.10 |
| 1 | 土地清查费 | $186987.18 \times 0.5\%$ | 0.09 | 3.18 |
| 2 | 项目可行性研究费 | $50000/5000000 \times 186987.18$ | 0.19 | 6.36 |
| 3 | 项目勘测费 | $186987.18 \times 1.5\%$ | 0.28 | 9.55 |
| 4 | 项目设计及预算编制费 | $140000/5000000 \times 186987.18$ | 0.52 | 17.82 |
| 5 | 项目招标代理费 | $186987.18 \times 0.5\%$ | 0.09 | 3.18 |
| 二 | 工程监理费 | $120000/5000000 \times 186987.18$ | 0.45 | 15.28 |
| 三 | 拆迁补偿费 | | | |
| 四 | 竣工验收费 | | 0.72 | 24.57 |
| 1 | 工程复核费 | $186987.18 \times 0.7\%$ | 0.13 | 4.46 |
| 2 | 工程验收费 | $186987.18 \times 1.4\%$ | 0.26 | 8.91 |
| 3 | 项目决算编制与审计费 | $186987.18 \times 1.0\%$ | 0.19 | 6.36 |
| 4 | 整理后土地的重估、登记和评价费 | $186987.18 \times 0.65\%$ | 0.12 | 4.14 |
| 5 | 标识设定费 | $186987.18 \times 0.11\%$ | 0.02 | 0.70 |
| 五 | 业主管理费 | $210472.78 \times 2.8\%$ | 0.59 | 20.06 |
| 总计 | | | 2.94 | |

表 10-40 生态修复监测与管护费估算表 单位：元

| 序号 | 单项名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 合计 |
|----|--------|------|-------|---------|------------|
| 一 | 监测费用 | | | | |
| -1 | 土壤质量监测 | 次/点 | 12 | 500 | 6000 |
| -2 | 植被监测 | 次/点 | 96 | 150 | 14400 |
| 二 | 管护费用 | | | | |
| -1 | 林地管护 | 亩/公顷 | 105.9 | 3505.86 | 371270.57 |
| 合计 | | | | | 391670.574 |

表 10-41 土地复垦基本预备费估算表 单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|-----|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | 基本预备费 | 554.21 | 0 | 86.29 | 640.50 | 3 | 19.22 |
| 总 计 | | - | - | - | 640.50 | - | 19.22 |

表 10-42 土地复垦风险金估算表 单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|-----|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | 风险金 | 554.21 | 0 | 86.29 | 640.50 | 2 | 12.81 |
| 总 计 | | - | - | - | 640.50 | - | 12.81 |

表 10-43 土地复垦工程施工单价汇总表 单位：元

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | 间接费 | 利润 | 材料 价差 | 未计价 材料费 | 税金 | 综合 单价 |
|----|---------|-----------------------|-------|------------|--------|--------|-------|----------|------------|--------|----------|
| | | | | 直 接 工程费 | 措施费 | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) |
| | | 土壤重构 | | | | | | | | | |
| | 10278 换 | 覆土客土 | 100m3 | 1534.62 | 87.93 | 88.43 | 51.33 | 70.13 | | 164.92 | 1997.37 |
| | 10333 | 推土机平土 III类土 | 100m2 | 170.37 | 9.76 | 9.82 | 5.70 | 10.00 | | 18.51 | 224.16 |
| | 90030 换 | 撒播有机肥 | hm2 | 2300.30 | 131.81 | 132.55 | 76.94 | | | 237.74 | 2879.35 |
| | | 植被重建 | | | | | | | | | |
| | 90002 | 栽植乔木 土球直径 300mm 以内 | 100 株 | 1305.19 | 74.79 | 75.21 | 43.66 | 306.00 | | 162.44 | 1967.28 |
| | 90014 换 | 栽植灌木爬山虎 | 100 株 | 1262.58 | 72.35 | 72.75 | 42.23 | | | 130.49 | 1580.40 |
| | 90030 换 | 撒播草籽 | hm2 | 795.80 | 45.60 | 45.86 | 26.62 | | | 82.25 | 996.13 |

表 10-44 机械台班预算单价计算表 单位：元

| 编 号 | 机械名称及 规格 | 台班费 (元/台 班) | 一类费 用 小计 (元) | 二类费用 | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | | | 二类费 小计 (元) | 人工费 | | 汽油 | | 柴油 | | 电 | | 水 | | 风 | |
| | | | | | 数量 (工日) | 金额 (元) | 数量 (kg) | 金额 (元) | 数量 (kg) | 金额 (元) | 数量 (kW. h) | 金额 (元) | 数量 (m3) | 金额 (元) | 数量 (m3) | 金额 (元) |
| 1015 | 装载机 斗容 2.0~2.3m3 | 1004.06 | 270.06 | 734.00 | 2.00 | 163.00 | | | 102.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1016 | 装载机 斗容 3.0~3.3m3 | 1187.37 | 421.37 | 766.00 | 2.00 | 163.00 | | | 110.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1017 | 推土机 功率 40~55kw | 564.23 | 78.23 | 486.00 | 2.00 | 163.00 | | | 40.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1020 | 推土机 功率 88kw | 882.64 | 292.64 | 590.00 | 2.00 | 163.00 | | | 66.00 | 4.00 | | | | | | |
| 4015 | 自卸汽车 柴 油型 载重 量 15t | 885.72 | 307.72 | 578.00 | 2.00 | 163.00 | | | 63.00 | 4.00 | | | | | | |

表 10-45 单价分析表

定额编号： 10278 换

工作内容： 挖装、运输、卸除、空回。

单位：100m³

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|------------------------------|----|-------|---------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 1622.56 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1534.62 |
| 1 | 人工费 | | | | 63.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 0.6 | 106.00 | 63.60 |
| 2 | 材料费 | | | | 500.00 |
| | 客土 | 元 | 100 | 5.00 | 500.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 924.88 |
| | 装载机 斗容 3.0~3.3m ³ | 台班 | 0.16 | 1187.37 | 189.98 |
| | 推土机 功率 88kw | 台班 | 0.08 | 882.64 | 70.61 |
| | 自卸汽车 柴油型 载重量 15t | 台班 | 0.75 | 885.72 | 664.29 |
| 4 | 其他费用 | % | 3.1 | 1488.48 | 46.14 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1534.62 | 87.93 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1622.56 | 88.43 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1710.99 | 51.33 |
| 四 | 材料价差 | | | | 70.13 |
| | 柴油 | kg | 70.13 | 1.00 | 70.13 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1832.45 | 164.92 |
| 合计 | | | | | 1997.37 |

定额编号： 10333

工作内容： 推平土料。

单位：100m²

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|----------------|----|------|--------|--------|
| 一 | 直接费 | | | | 180.13 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 170.37 |
| 1 | 人工费 | | | | 21.20 |
| | 乙类工 | 工日 | 0.2 | 106.00 | 21.20 |
| 2 | 材料费 | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 141.06 |
| | 推土机 功率 40~55kw | 台班 | 0.25 | 564.23 | 141.06 |

| | | | | | |
|-----|--------|----|-------|--------|--------|
| 4 | 其他费用 | % | 5.0 | 162.26 | 8.11 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 170.37 | 9.76 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 180.13 | 9.82 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 189.95 | 5.70 |
| 四 | 材料价差 | | | | 10.00 |
| | 柴油 | kg | 10.00 | 1.00 | 10.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 205.65 | 18.51 |
| 合计 | | | | | 224.16 |

定额编号： 90030 换

工作内容： 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。 单位：hm²

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|--------|----|-------|---------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 2432.11 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 2300.30 |
| 1 | 人工费 | | | | 255.20 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.2 | 163.00 | 32.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 2.1 | 106.00 | 222.60 |
| 2 | 材料费 | | | | 2000.00 |
| | 有机肥 | kg | 2000 | 1.00 | 2000.00 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 2255.20 | 45.10 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 2300.30 | 131.81 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 2432.11 | 132.55 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 2564.66 | 76.94 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 2641.60 | 237.74 |
| 合计 | | | | | 2879.35 |

定额编号： 90002

工作内容： 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。 单位：100 株

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|----|------|----|----|-------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 1379.98 |

| | | | | | |
|-----|--------|----|--------|---------|---------|
| (一) | 直接工程费 | | | | 1305.19 |
| 1 | 人工费 | | | | 774.60 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.2 | 163.00 | 32.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 7 | 106.00 | 742.00 |
| 2 | 材料费 | | | | 524.10 |
| | 树苗刺槐 | 株 | 102 | 5.00 | 510.00 |
| | 水 | m3 | 3 | 4.70 | 14.10 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 1298.70 | 6.49 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1305.19 | 74.79 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1379.98 | 75.21 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1455.19 | 43.66 |
| 四 | 材料价差 | | | | 306.00 |
| | 树苗刺槐 | 株 | 102.00 | 3.00 | 306.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1804.85 | 162.44 |
| 合计 | | | | | 1967.28 |

定额编号： 90014 换

工作内容： 准备、放线、挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)、浇水、覆土保墒、整形、清理等。

单位：100 株

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------|----|------|---------|---------|
| 一 | 直接费 | | | | 1334.93 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1262.58 |
| 1 | 人工费 | | | | 732.20 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.2 | 163.00 | 32.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 6.6 | 106.00 | 699.60 |
| 2 | 材料费 | | | | 524.10 |
| | 爬山虎 | 株 | 102 | 5.00 | 510.00 |
| | 水 | m3 | 3 | 4.70 | 14.10 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 1256.30 | 6.28 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1262.58 | 72.35 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1334.93 | 72.75 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1407.68 | 42.23 |

| | | | | | |
|----|--------|---|-------|---------|---------|
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1449.91 | 130.49 |
| 合计 | | | | | 1580.40 |

定额编号： 90030 换

工作内容： 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。 单位：hm²

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|--------|----|-------|--------|--------|
| 一 | 直接费 | | | | 841.40 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 795.80 |
| 1 | 人工费 | | | | 255.20 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.2 | 163.00 | 32.60 |
| | 乙类工 | 工日 | 2.1 | 106.00 | 222.60 |
| 2 | 材料费 | | | | 525.00 |
| | 种籽 | kg | 15 | 35.00 | 525.00 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 780.20 | 15.60 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 795.80 | 45.60 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 841.40 | 45.86 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 887.26 | 26.62 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 913.88 | 82.25 |
| 合计 | | | | | 996.13 |

4 经济可行性分析

矿山生态修复工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确基本规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

依据《矿产资源权益金制度改革方案》(国发(2017)29 号)，矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

(1) 社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的耕地、林地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，本矿山的是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和矿山事业有重要意义，而且对国家乡村振兴战略、脱贫攻坚政策和生态文明建设也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

(2) 生态效益

复垦的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被造成较严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，因此对土地进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦是矿区生态环境恢复工程的重要组成部分。通过治理与复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。项目区位于低中山区，由于露天开采和地下开采采矿活动，导致地形坡度增大，加上地裂缝的出现，加剧了水土流失。经过科学地对塌陷地进行治理与复垦，

可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和农业生态环境。经复

垦后，由于管理施肥，使植物生长的部分绿色植物施入土中，如此加速生物的小循环，必然较快的提高了土壤肥力，因土壤肥力的提高，使植物更适宜于生长，这不仅提高了土地的生产力，同时，还增加了地面覆盖率，减少了风蚀和水蚀。

5 经费预提方案与年度使用计划

5.1 经费预提方案

依据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山地质环境保护与恢复治理费用和土地复垦费用均纳入基金进行管理。将矿山基金按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内根据产量比例等方法按月摊销，计入当月生产成本，依据税法相关规定在所得税前列支。由矿业权人设立有基金账户，矿业权人应于每半年和年度终了后 10 日内，按照弃置费用已摊销金额提取基金，缴存至基金账户，专项用于矿山生态修复。

整合后的南坨坞熔剂灰岩矿目前已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 245.95 万元，土地复垦费用 110.52 万元，其中南坨坞熔剂灰岩矿已缴纳土地复垦费用 110.52 万元，矿山地质环境治理恢复基金 145.1 万元；顺佳建筑石料矿已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 70.72 万元；惠发建筑石料矿已缴纳矿山地质环境治理恢复基金 30.13 万元。详细票据见附件，该部分资金尚未动用。根据已预存的基金，各年度预存额度富余，在完成阶段生态修复义务后矿山地质环境治理恢复基金账户中资金有剩余的，充抵下一阶段应计提额度。因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境治理恢复基金不足时，采矿权人应及时修改投资估算，增加投资，保证矿山地质环境治理恢复工作的顺利完成。若本方案适用期内国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。因此，本次实际年度生态修复预存资金可按年度先从已预存的费用中充抵，待该费用用完后，矿方应按年度继续预存剩余部分矿山地质环境治理恢复基金

本项目矿山地质环境保护与土地复垦动态总费用合计 3700.81 万元，其中矿山地质环境保护治理动态总投资 897.74 万元，土地复垦动态总投资 2803.07 万元，复垦单位面积投资 62.64 万元/公顷（4.18 万元/亩）。采出熔剂灰岩矿石量 2505.80 万 t，建筑石料 2348.82 万 t，共计 4854.62 万 t，单位产量治理和复垦费用提取额 0.76 元/吨，生态修复用费预存，统一纳入生态修复基金进行管理，矿山服务年限不足三年时基金一次计提完毕。年度提取的基金累计不足于本年度实际治理和复垦工程费用的，或低于

《方案》中估算的治理和复垦工程费用的，企业应进行补足。由于基建期或未达产阶段等前期补足，提取后年度基金有结余的，工程核定费用可在后期提取的基金中冲抵。生态修复费用安排具体见表 10-47。

表 10-47 生态修复资金预存计划

| 阶段 | 年份 | 产量 (万 t) | 单位产量 复垦费用 预存额 (元/t) | 年度复垦费 用预存额 (万元) | 阶段复垦费 用预存额 (万元) |
|------|------|-------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 第一阶段 | 2023 | 100 | 7.4 | 740.16 | 1348.16 |
| | 2024 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2025 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2026 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2027 | 200 | 0.76 | 152 | |
| 第二阶段 | 2028 | 200 | 0.76 | 152 | 2280 |
| | 2029 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2030 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2031 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2032 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2033 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2034 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2035 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2036 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2037 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2038 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2039 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2040 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2041 | 200 | 0.76 | 152 | |
| | 2042 | 200 | 0.76 | 152 | |
| 第三阶段 | 2043 | 200 | 0.36 | 72.65 | 72.65 |
| | 2044 | 200 | | | |
| | 2045 | 200 | | | |
| | 2046 | 200 | | | |
| | 2048 | 154.62 | | | |
| 合计 | | 4854.62 | | 3700.81 | 3700.81 |

5.2 近期年度安排

本方案服务年限自 2023 年 1 月至 2051 年 6 月，划为 3 个阶段，分别是近期 2023 年 1 月-2027 年 12 月，中远期 2028 年 1 月-2051 年 6 月。

（1）近期（2023 年 1 月-2027 年 12 月）

①第 1 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

露天采场设立警示牌 8 块；栽种行道树（侧柏）1618 株，修筑截水沟 3236m；进行地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次，对老采坑 CK1 进行复垦，坡脚线栽植爬山虎，对工业场地进行拆除、地面硬化挖除、废墟清运、复垦，共需恢复治理经费 72.78 万元。

②第 2 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采坑 CK1、工业场地复垦区进行监测与管护，共需恢复治理经费 4.22 万元。

③第 3 年（2025 年 1 月~2025 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采坑 CK1、工业场地复垦区进行管护，共需恢复治理经费 4.45 万元。

④第 4 年（2026 年 1 月~2026 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采区 CK1、工业场地复垦区进行监测和管护，共需恢复治理经费 4.70 万元。

⑤第 5 年（2027 年 1 月~2027 年 12 月）

地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。共需恢复治理经费 3.84 万元。

（2）中远期（2028 年 1 月-2051 年 6 月）

- 1：进行地质灾害监测 20 年，地下水监测 40 点次；
 - 2：生产结束后，对损毁区及时进行生态修复。
 - 3：对复垦区进行监测和管护三年；
 - 4：矿山开采结束后，在露天采场外部边缘修建拦挡网。
- 共需生态修复经费 3610.82 万元。

第十一章 矿产资源开采与生态修复方案实施的保障措施

1 组织保障

1.1 矿山地质环境保护治理组织保障措施

为保证矿山地质环境保护和恢复治理方案的顺利实施，矿业权人成立矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，设立矿山地质环境保护与恢复治理办事机构，全面负责矿山地质环境保护和恢复治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- (1) 明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- (2) 根据矿山地质环境保护和恢复治理方案进度安排，组织实施各阶段的各项措施；
- (3) 按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理基金，分阶段申请提取治理费用；
- (4) 在重要恢复治理工程之前，委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护和恢复治理工程施工；
- (5) 在自然资源行政主管部门对治理工程竣工验收时，负责提供矿山地质环境保护和恢复治理工程技术档案。

1.2 土地复垦组织保障措施

1、组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为公司自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由公司组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方将设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿山土地复垦工作。

复垦项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、财务科、测绘队、保卫科、环保科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司职工代表

大会汇报当年项目进展情况、复垦资金使用情况 and 第二年项目进展安排与复垦资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。复垦工程完毕后，由市自然资源和规划局、农业局、林业局组织相关人员对复垦工程进行验收。

2、制度保障

土地复垦工程的各个环节中设计到非矿方企业（如苗木购入等）将严格实行招标制度，招投标过程的投资标准、建设规模等严格按照国家招投标办法包发工程，一方面保证工程质量，一方面使土地复垦投资合理化。土地复垦部门之间，上下级之间要有严格的监督、监察制度，保证项目建设健康运行。

3、管理保障

在本方案实施的过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。建设单位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。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。同时，还要加强宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，加强耕地保护、土地复垦法规和政策宣传，提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认知。

2 技术保障

2.1 生态修复技术保障措施

对负责监测人员进行技术培训，保证操作仪器熟练，监测数据准确、可靠；矿山企业应委托有相应资质的单位进行生态修复工程设计和工程施工。

三门峡市渑池县自然资源局批复本方案后，生态修复义务人应根据项目实际损毁结果，委托有相关单位编制阶段性生态修复规划设计，并在规划设计文件中落实生态修复方案报告及省自然资源厅批复要求；土地复垦义务人应组织并邀请当地土地复垦管理部门与土地复垦专家参加生态修复规划设计审查。土地复垦工程实施过程中若需对审查批复的生态修复方案或复垦规划进行重大变更时，应按有关规定报批后实施

土地复垦方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于生态修复的工程

及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进复垦经验和国内外先进复垦技术，结合复垦区的实际情况，在土地平整、植物选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

3 资金保障

根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号、《矿山地质环境保护规定》（2019年修正）、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正），通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿采资源开采与生态修复方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。采矿生产项目的土地复垦用费预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理矿山服务年限不足三年时基一次计提完毕。年度提取的基金累计不足于本年度实际生态修复工程费用的，或低于《方案》中估算的生态修复工程费用的，企业应进行补足。由于基建期或未达产阶段等前期补足，提取后年度基金有结余的，工程核定费用可在后期提取的基金中冲抵

4 监管措施

4.1 矿山地质环境保护治实施情况理监管保障措施

建立以矿山企业主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。要成立矿山环境保护与治理科室，有专人负责此项工作，做到治理工作有人管、有人抓，并按照方案制定的年度计划具体实施、完成各阶段的具体任务。另外，有关主管部门要对治理效果定期检查，确保矿山地质环境治理与恢复工作有新的成效。

4.2 土地复垦实施情况监管保障措施

为了使土地复垦方案更具有可操作性，需要建立土地复垦监测制度，即在复垦实践中不断调整土地复垦目标和措施，以使土地复垦工作与项目区实际情况、生产工艺等更为协调。在实施本生态修复方案时，主要对以下方面的内容进行动态监测：

- 1、土地破坏情况是否与预测基本吻合；
- 2、土地复垦目标是否合理；
- 3、土地复垦措施是否可行；
- 4、土地复垦效果是否达到本方案提出的复垦标准；
- 5、土地复垦动态投资是否满足土地复垦工作；
- 6、管护措施是否到位。

在实施土地复垦时，应当根据土地复垦监测的结果，对本土地复垦方案进行修改，并在此基础上，制定合理可行的土地复垦工作实施计划。

（1）土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

为保证土地复垦工程的顺利实施，并达到预期的复垦目标，本项目土地复垦工程实施过程中对公司内部项目承办人员应实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要内容；

（2）土地复垦工程实行工程监理制度

应将土地复垦工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后，监理公司应提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理方三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高土地复垦工程的施工质量。

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

（3）实行土地复垦工程开工报告与重大变更报批制度

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

（4）竣工验收和监督实行资质准入管理措施

本工程项目的实施，必须是具有土地复垦资质的单位和人民政府及市、县自然资源和规划局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

5 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是企业与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

1、方案编制前期公众参与

在方案编制前期，方案编制人员会同技术人员首先咨询了自然资源局的相关人员，由于他们对土地复垦的目的和相关政策比较了解，因此均对本项目持积极支持态度，同时建议方案编制人员在做复垦设计时应与市、镇总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议本方案已采纳。

采取走访的形式进行公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民及矿区职工。编制单位首先向调查对象介绍了工程概况、项目建设意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。并填写公众参与调查表，方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式，本次调查共向公众发放公众参与调查表 10 份，收回有效问卷 10 份，回收率 100%。

根据调查情况，复垦区内的群众对该复垦工程的开展持积极态度，重视环境问题

且对该项目还是比较了解的，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进经济发展的厚望。

2、方案编制过程中的公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式主要是征求相关部门意见。编制组成员对土地复垦方案中的损毁预测结果、土地复垦利用方向、复垦标准、主要措施、投资概算以及资金计提方式进行了汇报。最后，对该矿开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解并支持。认为该项目方案科学合理，符合当地实际。

3、方案实施过程中的公众参与

方案实施过程中将继续贯穿公众参与：

（1）在复垦方案实施过程中发现的问题及时向专家请教，并根据实际情况对复垦措施进行调整；

（2）在土地复垦规划设计阶段，要根据土地实际损毁方式与程度，广泛征询当地居民、专家以及相关部门的意见，根据当地广大群众生产实践经验和要求，将先进实用的新技术运用到规划中去；

（3）在施工阶段，要将规划内容进行公示，由当地居民参与监督复垦方案实施，保障土地复垦工作按规划设计实施。

4、复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由自然资源部门会同农业、水利、林业、生态环境等部门，对复垦土地进行全面验收。同时，组织村民代表参与验收。主要分两个阶段：第一阶段是在工程竣工后进行，主要是对种植密度、pH 值等进行初次验收；第二阶段是在初次验收后的三年内每年进行一次，主要是对生长势、成活率、郁闭度、生长量等进行验收。

4、方案对公众意见的反馈

本报告书提出按照国家相关政策措施和地方城镇规划进行，确保项目区农户经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少矿区开发对农田的损毁。

在本次公从参与过程中当地主管部门和当地群众对土地复垦工作给予了极大的支持与肯定，并在方案编制过程中给予了极大的帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

第十二章 矿山经济可行性分析

1 投资估算

1.1 编制说明

本项目建设中，矿山工程包括设备、设施、道路、剥离、供排水等。本项目总投资估算为 3144.9 万元。项目投资估算见表。

1.2 编制依据

(1) 设备价

参照近年的到厂价、订货价及生产厂商的报价。

(2) 土建工程

按类似工程概算指标，按照河南省《河南省建筑和装饰工程综合基价》调整到当地目前价格水平。

(3) 安装工程

给排水、采暖、通风、电气、照明、通用机械设备等安装工程费按现行《全国统一安装工程预算定额河南省单位估价表》的价格水平并调整类似工程概算指标。

专业设备安装工程套用类似工程概算指标并做相应调整。

材料价格：按河南省现行材料市场价格。

(4) 流动资金估算

流动资金按固定资产总投资的 10% 估算，年需占用流动资金 285.90 万元。

1.3 投资估算表

投资估算表表 12-1

| 序号 | 生产环节或费用名称 | 估算价值（万元） | | | | | |
|-----|-----------|----------|-------|---------|------|------|---------|
| | | 矿建工程 | 土建工程 | 设备购置 | 安装工程 | 其他费用 | 合计 |
| (一) | 矿山工程费用 | 309.0 | 55.00 | 1832.00 | 3.00 | | 3311.25 |
| 1 | 建设工程 | 309.0 | 50.00 | | | | 1461.25 |
| (1) | 工作平台 | 194.0 | | | | | |
| (2) | 运输道路 | 115.0 | | | | | |

| 序号 | 生产环节或 费用名称 | 估算价值（万元） | | | | | |
|-----|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 矿建 工程 | 土建 工程 | 设备 购置 | 安装 工程 | 其他 费用 | 合计 |
| (3) | 工业场地 | | 50.00 | | | | |
| 2 | 供排水系统 | | 5.00 | 30.00 | 2.00 | | 37.00 |
| 3 | 通信设施 | | | 2.00 | 1.00 | | 3.00 |
| 4 | 铲装、运输设备 | | | 1800.00 | | | 1800.00 |
| 5 | 辅助厂房及仓库 | | 10.00 | | | | 10.00 |
| (二) | 其他费用 | | | | | 660.00 | 660.00 |
| 1 | 占地费用 | | | | | 300.00 | 300.00 |
| 2 | 其他工程费用 | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3 | 设计费用 | | | | | 60.00 | 60.00 |
| 5 | 环保投入 | | | | | 200.00 | 200.00 |
| | (一)+(二) 合计 | 309.0 | 55.00 | 1832.00 | 3.00 | 660.00 | 2859.00 |
| (三) | 流动资金 | | | | | | 285.90 |
| | 建设投资合计 | | | | | | 3144.9 |

注：土地复垦与环境恢复治理为后期投入费用，且单独列出，建设投资中不重复计入。

2 财务评价

2.1 概述

以国家计委和建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第二版）、《项目可行性研究编制指南》、财政部颁布的《企业财务通则》、《工业企业会计制度》等有关法规作为评价依据。

该项目效益和费用能与原有企业分开计算，为整合项目。因此，评价方法直接采用增量效益和增量费用计算增量指标，以此反映项目的财务盈利能力及清偿能力，判断项目的财务效益可行性和经济合理性。

2.2 总投资

项目建设总投资=基建投资+流动资金=3144.9 万元。

2.3 资金筹措

(1) 建设投资资金

本项目建设投资共计 2859.00 万元，按自有资金考虑。

(2) 流动资金

该项目投产后需投入流动资金 285.90 万元，全部按自有资金考虑（即资本金）。

2.4 产品总成本费用测算

(1) 计算参数

1) 计算期及达产率

本财务评价计算期 11 年，生产经营期 25 年。

项目达产率为：投产后第一年达产率为 100%，以后各年均为 100%。

2) 价格

本评价采用的原、燃材料及动力的价格是业主方提供的当地现行价格。

(2) 总成本费用

露采材料费 2.5 元/t，燃料及动力费 1.5 元/t，工资及福利费 2.0 元/t，运输费 1.2 元/t，安全费用 2.0 元/t，环保费 1.2 元/t，其它费用 1.0 元/t，合计为 11.4 元/t。

采矿工作制度为每年 280 天，每天露采 1 班，每班 8 小时。劳动定员：全员 58 人，其中生产工人 47 人。劳动生产率：全员 34482.78t/人·年，生产工人 42553.19t/人·年。

2.5 财务评价

(1) 财务损益

1) 产品价格

熔剂灰岩销售价格按 39 元/吨，建筑石料销售价格按 26 元/吨计算。年开采熔剂灰岩矿约 73 万吨，开采建筑石料矿约 77 万吨，方案按综合销售价格 32.3 元/吨计算。

2) 税金

增值税：矿产品增值税按 16% 的税率计征，因须减去进项税，按 12% 计算；城市建设维护税和教育费附加分别按实缴增值税的 5% 和 3% 计缴。

所得税：企业所得税按 25% 的税率计征。

3) 主要损益指标

(2) 财务盈利能力

(3) 企业年产矿石 150.0 万 t；

(4) 年矿石综合成本 $100 \times 11.4 = 1140$ 万元；

(5) 矿石综合销售价格 32.3 元/t；

(6) 年销售收入为 $100 \times 32.3 = 3230$ 万元；

(7) 企业年利税总额 $= 3230 - 1140 = 2090$ 万元

(8) 附加费合计：442.27 万元（资源税 300 万元、增值税 136.8 万元、城建维护费 4.10 万元、教育附加费 1.368 万元）。

(9) 年销售利税为：1647.73 万元。

(10) 企业所得税：411.93 万元；

(11) 年净利润为：1235.8 万元；

该企业建设投资 2859.00 万元，年销售产值 3230 万元，年销售利润 2090 万元，税后利润 1235.8 万元，投资回收期 2.3 年。以上指标说明该矿社会效益和企业效益好，可加快建设，尽早投产。项目主要经济指标见附表 1 综合技术经济指标表。

2.6 评价结论

财务评价的结果表明，本项目投产后将获得较好的经济效益，在生产经营期间，有一定的盈利能力，并有能力偿还建设投资借款，债务风险较小。

从财务分析结果看，该项目是可行的。

第十三章 结论与建议

1 结论

1.1 设计利用资源储量、生产规模及生产服务年限

本次方案开采矿种为熔剂用石灰岩矿和建筑石料矿，矿区共提交熔剂用石灰岩矿动用+探明+控制+推断资源量 $3399.34 \times 10^4 \text{t}$ ，其中保有的探明+控制+推断资源量 $3257.62 \times 10^4 \text{t}$ ；提交建筑石料矿动用+控制+推断资源量 $1152.79 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $3085.14 \times 10^4 \text{t}$ ），其中保有的控制+推断资源量 $1072.71 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $2876.92 \times 10^4 \text{t}$ ）。

扣除占压资源后，可设计利用的熔剂用石灰岩资源量 $2719.07 \times 10^4 \text{t}$ ；可设计利用的建筑石料矿资源量 $2396.75 \times 10^4 \text{t}$ 。熔剂用石灰岩设计利用储量 $2556.94 \times 10^4 \text{t}$ ，回采率 98%，可采储量 $2505.80 \times 10^4 \text{t}$ ；建筑石料设计利用储量 $2396.75 \times 10^4 \text{t}$ ，回采率 98%，可采储量 $2348.82 \times 10^4 \text{t}$ 。开采方式露天开采，矿山生产规模设计为 200 万吨/年，服务年限 24.5 年（不含基建期 0.5 年）。

1.2 开拓方案、开采方案及主要工艺

本方案设计分两期开采，一期工程由本矿权与北侧后柿峪白云岩矿矿区范围和东侧岚沟石灰岩矿之间的矿权空白带中心位置后退 150m，圈定为一期开采工程范围，其他全部列入二期工程范围。

一期一采区和二采区均采用公路开拓、汽车运输方案，线路布置为区内折返式。矿区内共划分为两个采区，东侧为一采区，西侧为二采区，两个采区同时开采。二期开采沿用一期开采道路。

两期开采均采用台阶式开采，开采工艺为穿孔-爆破-边坡处理-装载-运输。设计台阶高度 10m，见采剥方法图。

1.3 选矿工艺、产品方案、尾矿及设施

本次设计采用原矿销售，不设置选矿厂和尾矿库。

1.4 生态修复复垦责任范围

澧池县南坨坞熔剂灰岩矿评估区面积 49.7128hm^2 ，采矿活动对土地损毁方式为挖损和压占。现状已损毁面积 11.9207hm^2 ，矿山拟损毁土地 43.4034hm^2 ，重复损毁面积 10.5727hm^2 ，扣除重复损毁后实际损毁土地 44.7514hm^2 ，全部为重度损毁。确定复垦区及复垦责任范围面积为 44.7514hm^2 ，矿区范围内 42.6995hm^2 ，矿区范围外

2.0519hm²。复垦责任区内有灌木林地 7.2839hm²，其他草地 18.2433hm²，采矿用地 19.0985hm²，农村道路 0.1257hm²。损毁土地的权属为渑池县仁村乡南坨坞村、东段村。

1.5 生态修复目标任务

经分析矿山地质环境治理技术、经济上可行，且与周边生态环境协调。通过土地复垦适宜性进行评价，确定复垦土地 44.7514hm²，复垦率为 100%，其中复垦乔木林地 35.3056hm²，其它林地 8.7225hm²，农村道路 0.7233hm²。经水土资源平衡分析，复垦责任区水资源与土地资源可以满足复垦要求。

1.6 生态修复工程措施

本次生态修复工程共分为七部分：分别为地质环境保护工程、地质灾害防治工程、地质环境监测工程、土壤重构工程、植被重建工程、复垦监测管护工程。

地质环境保护工程：工业场地拆除、对清扫平台与边坡交界处设置截水沟、矿山道路两侧修筑排水沟、植树。

地质灾害防治工程：安装警示牌、安装拦挡网。

地质环境监测工程：安排专人进行地质灾害监测，并对地下水定期监测。

土壤重构工程：对各采区进行覆土、平整、培肥等。

植被重建工程：对露天平台、工业场地栽植刺槐、坡脚线栽植爬山虎。

复垦监测管护：对复垦区进行检测和管护。

1.7 工程量、投资估算及预提、使用方案

本项目矿山地质环境保护与土地复垦动态总费用合计 3700.81 万元，其中矿山地质环境保护治理工程静态总投资 295.21 万元，动态总投资 897.74 万元；土地复垦静态总投资 711.68 万元，复垦单位面积静态投资 10601.98 元/亩，动态总投资 2803.07 万元，复垦单位面积动态投资 41757.65 元/亩。矿山地质环境保护与土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理，矿山服务年限不足三年时基金一次计提完毕。年度提取的基金累计不足于本年度实际生态修复工程费用的，或低于《方案》中估算的治理和复垦工程费用的，企业应进行补足。由于基建期或未达产阶段等前期补足，提取后年度基金有结余的，工程核定费用可在后期提取的基金中冲抵。

1.8 工程部署及进度安排

本方案服务年限自 2023 年 1 月至 2051 年 6 月，划为 3 个阶段，分别是近期 2023 年 1 月-2027 年 12 月，中远期 2028 年 1 月-2051 年 6 月。

方案适用期 2023 年 1 月-2027 年 12 月主要工作内容为：

(1) 第 1 年（2023 年 1 月~2023 年 12 月）

露天采场设立警示牌 8 块；栽种行道树（侧柏）1618 株，修筑截水沟 3236m；进行地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次，对老采坑 CK1 进行复垦，坡脚线栽植爬山虎，对工业场地进行拆除、地面硬化挖除、废墟清运、复垦，共需恢复治理经费 72.78 万元。

(2) 第 2 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采坑 CK1、工业场地复垦区进行监测与管护，共需恢复治理经费 4.22 万元。

(3) 第 3 年（2025 年 1 月~2025 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采坑 CK1、工业场地复垦区进行管护，共需恢复治理经费 4.45 万元。

(4) 第 4 年（2026 年 1 月~2026 年 12 月）

露天采场地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。对老采区 CK1、工业场地复垦区进行监测和管护，共需恢复治理经费 4.70 万元。

(5) 第 5 年（2027 年 1 月~2027 年 12 月）

地质灾害监测 1 年，地下水监测 2 点次。共需恢复治理经费 3.84 万元。

中远期：2028 年 1 月~2051 年 6 月具体工期与进度安排如下：

(1) 进行地质灾害监测 20 年，地下水监测 40 点次；

(2) 生产结束后，对损毁区及时进行生态修复。

(3) 对复垦区进行监测和管护三年；

(4) 矿山开采结束后，在露天采场外部边缘修建拦挡网。

共需生态修复经费 3610.82 万元。

2 建议

1、对旱地压矿(压占熔剂灰岩量 $3.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，体重 2.7t/m^3 ，合 $9.53 \times 10^4 \text{t}$)及边坡压矿量（压占熔剂灰岩量 $195.92 \times 10^4 \text{m}^3$ ，体重 2.7t/m^3 ，合 $529.02 \times 10^4 \text{t}$ ；建筑石料量 $179.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，体重 2.7t/m^3 ，合 $480.17 \times 10^4 \text{t}$ ）进行有效保护，不得擅自开采。待具备开采条件时另行编制《矿产资源开采与生态修复方案》进行设计开采。

2、矿区内最低侵蚀基准面为 652m，本方案最低开采标高确定为 652m，而非采矿证核定最低标高 610m，建议矿权人对+652m 标高以下进行生产勘探。

3、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持开采与治理同步进行，尽可能避免或减少采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏；

4、矿山应高度重视露天采场可能诱发的滑坡、泥石流危害，发生问题及时汇报，做好预防、预报和预警。

5、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

6、特别强调生态修复工程完成后，需要进行长期的保护管理，防止人为破坏降低治理工程效果；

7、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理。

附表 1 综合技术经济指标表

| 序号 | 名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|----|------------|--------------------|---------------|---------|
| 1 | 矿床类型（成因类型） | | | 沉积性 |
| 2 | 查明资源量 | 万吨 | 3399.34 | 熔剂灰岩 |
| | | | 3085.14 | 建筑石料 |
| 3 | 保有资源量 | 万吨 | 3257.62 | 熔剂灰岩 |
| | | | 2876.92 | 建筑石料 |
| 4 | 设计利用资源量 | 万吨 | 2556.94 | 熔剂灰岩 |
| | | | 1785.60 | 建筑石料 |
| 5 | 设计可采储量 | 万吨 | 2505.80 | 熔剂灰岩 |
| | | | 1749.89 | 建筑石料 |
| 6 | 矿石体重 | t/m ³ | 2.7 | 熔剂灰岩 |
| | | | 2.7 | 上覆建筑石料 |
| | | | 2.67 | 下伏建筑石料 |
| 7 | 设计采矿回采率 | % | 98 | |
| 8 | 设计采矿损失率 | % | 2 | |
| 9 | 设计矿石贫化率 | % | 1 | |
| 10 | 设计开采规模 | 万吨/年 | 200 | 全矿区 |
| | | | 118 | 熔剂灰岩 |
| | | | 82 | 建筑石料 |
| 11 | 矿山服务年限 | 年 | 24.5 | 不含基建期 |
| 12 | 开采方式 | | 露天 | |
| 13 | 工作制度 | 天/年 班/日 小时/班 | 280 1 8 | |
| 14 | 基建期 | 月 | 5.8 | 一期一采区 |
| | | | 5.4 | 一期二采区 |
| 15 | 产品方案 | | 原矿销售 | |
| 16 | 原矿销售价格 | 元/t | 39 | 熔剂灰岩 |
| | | | 26 | 建筑石料 |
| 17 | 综合销售价格 | | 32.3 | |
| 18 | 劳动定员 | 人 | 58 | 工人 47 人 |
| 19 | 项目总投资 | 万元 | 3144.9 | |
| 20 | 项目建设投资 | 万元 | 2859.00 | |
| 21 | 年销售利税 | 万元 | 1647.73 | |
| 22 | 年销售净利润 | 万元 | 1235.8 | |
| 23 | 投资回收期 | 年 | 2.3 | |

附表2 矿山地质环境现状调查表

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|----|--|----|---------------------------------------|-------------------|----------------------|------|--------------------------------------|---------|-------------------|-------------|--------|----------------------|--------|---|
| 矿山基本概况 | 企业名称 | | 渑池义正诚矿业有限公司 | | | | 通讯地址 | | 河南省渑池县天坛工业园区 | | | | 邮编 | | 法人代表 | 高小方 | | |
| | 电话 | | | 传真 | | 坐标 | X: Y: | | | | 矿类 | 非金属 | 矿种 | 熔剂用石灰岩、建筑石料 | | | | |
| | 企业规模 | | 小微企业 | | 设计生产能力/10 ⁴ m ³ /a | | 200 | | 设计服务年限 | | 24.5a | | | | | | | |
| | 经济类型 | | 有限责任公司 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 矿山面积/km ² | | 0.4766 | | 实际生产能力/10 ⁴ m ³ /a | | 60 | | 已服务年限 | | 0 | 开采深度/标高 | | +800——+610m | | | | |
| | 建矿时间 | | 2010 | | 生产现状 | | 生产 | | 采空区面积/m ² | | 0 | | | | | | | |
| | | | | | 采矿方式 | | 露天开采 | | 开采层位 | | +800——+610m | | | | | | | |
| 采矿破坏土地 | 露采场 | | 排土场 | | | | 固体废弃物堆 | | | | 地面塌陷 | | | | 总计 | 已治理面积/m ² | | |
| | 数量/个 | 面积/m ² | 数量/个 | | 面积/m ² | | 数量/个 | 面积/m ² | | 数量/个 | 面积/m ² | | 面积/m ² | | | | | |
| | 3 | 101957 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 101957 | | | | | |
| | 破坏土地情况/m ² | | 破坏土地情况/m ² | | | | 破坏土地情况/m ² | | | | 破坏土地情况/m ² | | | | | | | |
| | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 0 | | | | | |
| | | 其它耕地 | 0 | | 其它耕地 | 0 | | 其它耕地 | 0 | | 0 | - | | | | | | |
| | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | 0 | - | | | | |
| | 林地 | | | | 林地 | | 0 | | 林地 | | 0 | | 林地 | | 0 | | | - |
| | 其它土地 | | 101957 | | 其它土地 | | 0 | | 其它土地 | | 0 | | 其它土地 | | 0 | | 101957 | - |
| | 合计/m ² | | | | 合计/m ² | | 0 | | 合计/m ² | | 0 | | 合计/m ² | | 0 | | 101957 | - |
| 采矿固体废弃物排放 | 类型 | | 年排放量/10 ⁴ m ³ | | | | 年综合利用量/10 ⁴ m ³ | | | | 累计积存量/10 ⁴ m ³ | | | | 主要利用方式 | | | |
| | 废石（土） | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | | |
| | 煤矸石 | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | | |
| | 合计 | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|------|------|----------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|------|---------------------|---------------------|
| 含水层破坏情况 | 影响含水层的类型 | | | 区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km ² | | | 地下水位最大下降幅度/m | | 含水层被疏干的面积/m ² | | | 受影响的对象 | | | |
| | 较轻 | | | - | | | - | | - | | | - | | | |
| 地形地貌景观破坏 | 影响地形地貌景观的类型 | | | 被破坏的面积/m ² | | | 破坏程度 | | | | | 修复的难易程度 | | | |
| | 挖损 | | | | | | 严重 | | | | | 较容易 | | | |
| | 压占 | | | | | | 严重 | | | | | 较容易 | | | |
| 采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况 | 种类 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 影响范围/m ² | 体积/m ³ | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² | |
| | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 经济损失/万元 | | | | |
| | 崩塌 | - | 遗留采场 | 小 | <500 | 20~30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 自然风化 | - | - | |
| | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | | | |
| | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | | | |
| 采矿引起的地面塌陷情况 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 塌陷坑/个 | 影响范围/m ² | 最大长度/m | 最大深度/m | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² |
| | | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | | |
| 采矿引起的地裂缝情况 | 发生时间 | 发生地点 | 数量/个 | 最大长度/m | 最大宽度/m | 最大深度/m | 走向 | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² |
| | | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | |
| | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | - | - | - |
| | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | - | | |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | - | - | | | |

矿山企业：渑池义正诚矿业有限公司 填表单位：三门峡市正太矿山技术服务有限公司 填表人：王纪云时间：2022年2月17日