

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

中铝矿业有限公司

2020年12月

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中铝矿业有限公司

法人代表：

总工程师：

编制单位：河南星火工程技术咨询有限公司

法人代表：

项目负责人：

编写人员：

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

| | | | | | | | | |
|----------------|--|-------|---|-----|------|------|----|--|
| 矿山企业 | 矿山企业名称 | | 中铝矿业有限公司 | | | | | |
| | 法人代表 | | 程运材 | | 联系电话 | | | |
| | 单位地址 | | 河南省洛阳市新安县石寺镇上孤灯村 | | | | | |
| | 矿山名称 | | 中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 | | | | | |
| | 采矿许可证 | | <input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 (以上情况请选择一种并打“√”) | | | | | |
| 编制单位 | 单位名称 | | 河南星火工程技术咨询有限公司 | | | | | |
| | 法人代表 | | 张永钱 | | | | | |
| | 联系人 | | 张永钱 | | | 联系电话 | | |
| | 主要编制人员 | 姓名 | | 职称 | 工程师 | 专业 | 地质 | |
| | | 姓名 | | 职称 | 工程师 | 专业 | 地质 | |
| | | 姓名 | | 职称 | 工程师 | 专业 | 地质 | |
| | | 姓名 | | 职称 | 工程师 | 专业 | 地质 | |
| 姓名 | | | 职称 | 工程师 | 专业 | 地质 | | |
| 审查申请 | 我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,保证方案中所引数据的真实性,同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示,承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 | | | | | | | |
| | 请予以审查。 | | | | | | | |
| 申请单位: (矿山企业名称) | | (盖章) | | | | | | |
| 联系人: | | 联系电话: | | | | | | |
| 年 月 日 | | | | | | | | |

目 录

| | |
|-------------------------------|----|
| 前 言 | 1 |
| 一、任务的由来..... | 1 |
| 二、编制目的..... | 1 |
| 三、编制依据..... | 2 |
| 四、方案适用年限..... | 6 |
| 五、编制工作概况..... | 7 |
| 第一章 矿山基本情况..... | 11 |
| 一、矿山简介..... | 11 |
| 二、矿区范围及拐点坐标..... | 12 |
| 三、矿山开发利用方案概述..... | 15 |
| 四、矿山开采历史与现状..... | 20 |
| 第二章 矿区基础信息..... | 26 |
| 一、矿区自然地理..... | 26 |
| 二、矿区地质环境背景..... | 28 |
| 三、社会经济概况..... | 37 |
| 四、矿区土地利用现状..... | 38 |
| 五、矿山及周边人类工程活动情况..... | 40 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析..... | 41 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估..... | 43 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述..... | 44 |
| 二、矿山地质环境影响评估..... | 45 |
| 三、矿山土地损毁预测与评估..... | 60 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... | 71 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析..... | 79 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析..... | 79 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析..... | 80 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程..... | 97 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... | 97 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 二、矿山地质环境治理..... | 101 |
| 三、矿区土地复垦..... | 108 |
| 四、含水层破坏修复..... | 120 |
| 五、水土环境污染修复..... | 120 |
| 六、矿山地质环境监测..... | 122 |
| 七、矿区土地复垦监测和管护..... | 124 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... | 130 |
| 一、总体工作部署..... | 130 |
| 二、阶段实施计划..... | 130 |
| 三、近期年度工作安排..... | 131 |
| 第七章 经费估算与进度安排..... | 138 |
| 一、经费估算依据..... | 138 |
| 二、矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成..... | 139 |
| 三、经费估算编制方法说明..... | 141 |
| 四、矿山地质环境治理工程经费估算..... | 151 |
| 五、土地复垦工程经费估算..... | 154 |
| 六、矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表..... | 158 |
| 七、总费用汇总与年度安排..... | 173 |
| 第八章 保障措施与效益分析..... | 180 |
| 一、组织保障..... | 180 |
| 二、技术保障..... | 180 |
| 三、资金保障..... | 181 |
| 四、监管保障..... | 183 |
| 五、效益分析..... | 183 |
| 六、公众参与..... | 185 |
| 第九章 结论与建议..... | 190 |
| 一、结论..... | 190 |
| 二、建议..... | 191 |

附件：

一、附图

- (一) 矿山地质环境问题现状图
- (二) 矿区土地利用现状图
- (三) 矿山地质环境问题预测图
- (四) 矿区土地损毁预测图
- (五) 矿区土地复垦规划图
- (六) 矿山地质环境治理工程部署图

二、附表

- (一) 矿山地质环境现状调查表
- (二) 矿山地质环境保护与土地复垦报告表

三、其他附件

- (一) 编制单位承诺书
- (二) 采矿许可证副本
- (三) 矿权人履行义务承诺书
- (四) 资源储量备案证明
- (五) 原环境恢复治理方案备案表
- (六) 原土地复垦方案备案表
- (七) 公众参与相关资料
- (八) 洛阳市建设工程材料价格信息（二〇二〇年九月）
- (九) 河南省建筑工程标准定额站 2020 年 7~12 月人工费指导价》（豫建标定[2020]42 号）
- (十) 缴款证明
- (十一) 矿山地质环境治理工程验收意见

前 言

一、任务的由来

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿于 2001 年 10 月取得由河南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号： ， 矿区面积 2.897 km²，生产能力 40.0×10⁴t/a，开采矿种：铝土矿，有效期：2001 年 10 月至 2031 年 10 月，开采深度由 420m 至 300m 标高，开采方式为露天开采。

2015 年 8 月，受中铝矿业有限公司洛阳分公司委托，河南有色岩土工程公司编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区土地复垦方案报告书》，方案投资估算静态总投资为 1673.23 万元，动态总投资为 2343.88 万元；单位面积静态投资为 10.0546 万元/hm²（6703 元/亩），单位面积动态投资为 14.0851 万元/hm²（9390 元/亩）。目前，该矿区已缴纳土地复垦费用 708.22 万元。

2015 年 12 月中铝矿业有限公司洛阳分公司委托河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区矿山地质环境保护与恢复治理方案》，地质环境恢复治理总投资共需 8754.03 万元。目前，该矿区已缴纳环境恢复治理基金 2122.66 万元，累计治理土地 3874 亩，已返还环境恢复治理基金 1839.48 万元，剩余 283.18 万元，具体情况见第二章第六节。

由于原矿山地质环境保护与恢复治理方案和矿山土地复垦方案已到适用期，根据国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）的要求，2020 年 7 月，中铝矿业有限公司为认真贯彻落实国家有关矿山地质环境保护土地复垦的法律法规和政策要求，委托河南星火工程技术咨询有限公司开展了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)的编制工作。

二、编制目的

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的主要目的是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理提供依据，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案，最大限度地减轻采矿活动对地质环境及土地利用的影响，实现矿山地质环境和土地利用的有效保护与恢复治理，落

实矿山企业对矿山土地和地质环境保护治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护治理与土地复垦提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境及土地复垦的有效监督管理提供依据。

主要任务为：

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

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

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

4、提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施；

5、进行矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国大气污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年10月修订）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，2014年4月修订）；

3、《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2010年12月修订）；

4、《中华人民共和国土地管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2019年8月修订）；

5、《中华人民共和国农业法》（全国人民代表大会常务委员会，2012年12月修订）；

6、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，2009年8月修订）；

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

8、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

9、《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院，2011年1月修订）；

10、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

11、《河南省地质环境保护条例》（豫政〔2012〕28号）。

12、《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；

（二）政策性文件

1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44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、《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通知》（豫财环〔2017〕111号）；

4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

5、《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑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)》（豫建设标〔2016〕47号）；

6、《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）；

7、《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）；

8、《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）；

9、《自然资源部 农业农村部关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1号）；

10、《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暂行办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号）；

11、《河南省国土资源厅办公室贯彻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通知的意见》（豫国土资办发[2017]3号）

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
 - 2、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；
 - 3、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
 - 4、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0217-2006）；
 - 5、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
 - 6、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
 - 7、《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261-2014）；
 - 8、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
 - 9、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015）；
 - 10、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
 - 11、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；
 - 12、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
 - 13、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
 - 14、《工程地质调查规范》（1:10万—1:20万）（DZ/T0096-1997）；
 - 15、《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）（豫国土资发[2014]99号）；
 - 16、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
 - 17、《土地复垦方案编制规程 第2部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；
- 建议删除
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
 - 19、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
 - 20、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
 - 21、《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；

- 22、《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发[2010]105号）；
- 23、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- 24、《防洪标准》（GB/T5021-94）；
- 25、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 26、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 27、《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综 2014 年 80 号文，2014 年 7 月）；
- 28、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- 29、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12327-1990）；
- 30、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14537-1993）；
- 30、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；
- 32、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）；
- 33、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 34、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）
- 35、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）

（四）相关资料

- 1、《新安县土地利用总体规划调整完善（2010-2020 年）》；
- 2、《新安县土地利用现状图（149G028066）》；
- 3、《新安县土地利用现状图（149G029066）》；
- 4、《新安县土地整治规划（2016-2020 年）》；
- 5、《新安县地质灾害防治规划（2010-2020 年）》；
- 6、《新安县矿山地质环境恢复与综合治理规划（2017-2025 年）》；
- 7、《新安县地质灾害详细调查报告（2013 年）》；
- 8、《河南新安铝土矿贾沟矿区资源储量核查报告》，河南省有色金属地质勘查总院，2004 年 12 月；
- 9、《中铝矿业有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采区恢复项目可行性研究报告（修

改)》，西安有色冶金设计研究院，2006年6月；

10、《中国铝业股份有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采场恢复项目水土保持方案报告书》（豫水行许字[2008]21号），黄河水利委员会黄河水利科学研究院，2008年1月；

11、《中铝矿业有限公司洛阳铝矿贾沟采场70万吨/年产能恢复项目环境影响报告书》（豫环审[2008]259号），煤炭工业郑州设计研究院，2008年11月；

12、《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区土地复垦方案报告书》，河南有色岩土工程公司，2015年9月；

13、《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区矿山地质环境保护与恢复治理方案》，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院，2015年12月；

14、《河南省新安县中国铝业股份有限公司洛阳铝矿2019年度资源储量动态检测报告》；

15、《洛阳市建设工程造价信息》，2020年5期；

四、方案适用年限

根据西安有色冶金设计研究院于2006年1月编制的《中铝矿业有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采区恢复项目可行性研究报告》，矿区内共估算铝土矿资源储量矿石量 万吨，设计利用储量 万吨。矿山开采规模为70万吨/a，设计综合损失率5%，综合贫化率5%。矿山生产服务年限为 a（不含基建期1.0a）。矿山总的设计服务年限为16.33年。

结合该矿山2019年动态检测报告中数据可知，截止2019年12月31日中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段累计查明资源储量 万吨，累计动用资源储量 万吨，保有资源量 万吨，其中（111b） 万吨，（122b） 万吨，（333） 万吨。结合矿区已动用情况，截至2019年12月31日，在设计范围内矿区保有资源量 万吨，设计利用储量为 万吨。根据证载规模40万吨/a，设计综合损失率5%，综合贫化率5%。矿山剩余生产服务年限为0.94a。

该矿山剩余服务年限为0.94年，复垦治理期1.06年，后续管护期限3年，因此，方案服务年限为5年，自2020年9月至2025年8月；适用年限5年，自2020年9月

至 2025 年 8 月。

本方案将严格依据国家法律法规和政策要求，在企业生产规划和土地损毁等因素发生重大变化，或矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，企业需对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务年限内矿业权发生变更，则治理（复垦）责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

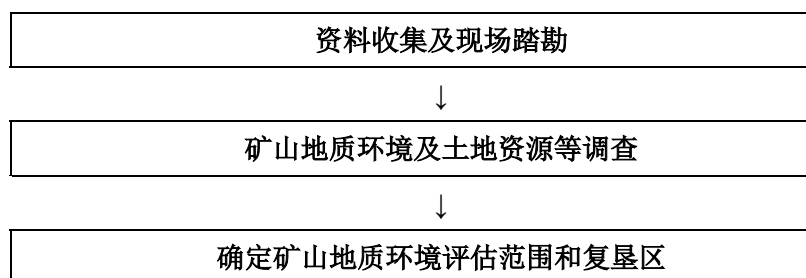
五、编制工作概况

（一）工作时间

河南星火工程技术咨询有限公司接到任务后，组织有关专业人员，成立了矿山地质环境保护与恢复治理方案编制项目组，于 2020 年 7 月开始收集资料，进行野外调查及综合分析，于 2020 年 12 月完成了《方案》的编写。

（二）工作程序

本次方案编制工作按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程（第四部分：金属矿）》（TD/T1031.4-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号）规定的程序进行。工作程序：在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出洛阳铝矿贾沟矿区矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图0-1。



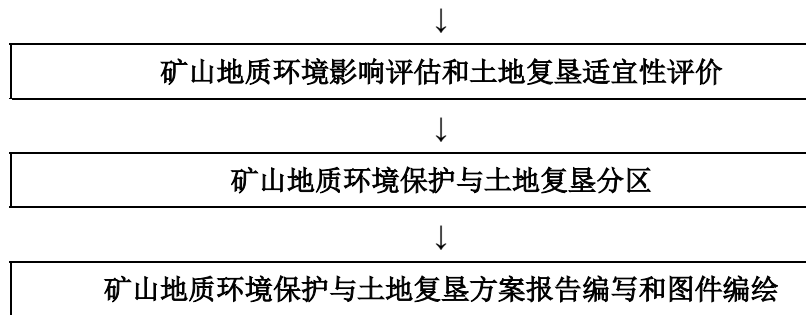


图0-1 工作程序框图

(三) 工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外踏勘，对项目区矿山地质环境与土地资源进行调查，收集相关的基础资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该项目区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案计划。组织了中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案座谈会，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会公众参加会议，并通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目土地复垦的意见和建议。项目组人员严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件）的有关规定，反复讨论修改，于2020年12月编制完成《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1.资料收集

开展野外现场调查之前，项目组根据方案编制要求进行了基础资料的收集，主要包括可行性研报告、初步设计、储量核查报告、矿山资源储量动态检测报告等，复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，矿山地形地质图（1:10000）、土地利用现状图、可行性研究报告总体布置图、开采现状图等图件作为野外调查工作手图。根据收集资料，来确定现场调查方法、工作路线和现场调查内容。

2.野外调查

在已有资料分析的基础上，采用 1:10000 地形图为工作底图，结合手持GPS、罗盘、红外线激光测距仪，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法

和地质环境追索相结合的方法进行，重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用GPS结合地形地物定位。实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做有文字记录。

3. 公众调查、拟定初步方案和方案协调论证

采用座谈会、问卷调查、走访的形式，广泛的与矿区所在地和附近村民沟通土地复垦政策，调查了公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。

对收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析与评价，确定方案服务年限，进行土地损毁预测和土地复垦适宜性评价，对复垦区划分复垦单元，确定复垦区的面积，并根据公众意见和建议确定复垦方向，明确土地复垦目标，选定土地复垦标准、措施，确定复垦费用来源，初步拟定方案。

对初步拟定方案广泛征询矿方、涉及村委及村民、国土等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4. 室内资料整理与综合分析研究

对收集的资料进行分类整理，在综合分析研究现有资料及野外现场调查情况的基础上，利用 Mapgis、AutoCAD 编制方案相关图件，依据方案协调论证结果，根据公司洛阳矿及其它相关部门的意见，对初步方案进行修改和完善。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出矿山地质环境保护与土地复垦方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书，并通过内部审查。

表 0-2 主要工作量一览表

| 项目 | 单位 | 工作量 | 说明 | |
|------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------|
| 资料收集 | 套 | 5 | 矿山可行性研究报告、储量核实报告、环评、土地复垦方案等。 | |
| 野外调查 | 调查面积 | hm ² | 289.7009 | 排土场、工业场地等。 |
| | 评估区面积 | hm ² | 289.7009 | 采矿影响范围。 |
| | 地形地貌调查点 | 个 | 4 | 工业场地、排土场等。 |
| | 水文地质调查点 | 个 | 3 | 机井、河流等 |
| | 土地利用现状调查 | 个 | 12 | 包括农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查。 |
| | 自然及人文景观调查 | hm ² | 289.7009 | |
| | 采矿占用破坏土地资源调查 | hm ² | 289.7009 | 包括工业场地及其它占地情况调查。 |
| | 地面附着物及工程设施调查 | 个 | 5 | 包括公路、民采坑、房屋等调查。 |
| | 拍照 | 张 | 36 | 本方案选用 20 张。 |
| 内业整理 | 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》文字报告 | 份 | 1 | |
| | 《矿山地质环境保护与土地复垦方案》附图 | 幅 | 6 | |

(四) 工作质量评述

本次工作首先对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展了野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，设计的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。

为了确保编制质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

本项目野外调查及资料综合整理均严格按照相关技术规范、规程执行，编写工作满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件）及其它相关规范、规程要求，圆满完成了各项任务，达到了预期目的，方案中的数据和结论均具有真实性和科学性。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理位置

新安县位于河南省洛阳市西部，北临黄河，与济源县及山西省垣曲县隔河相望；南与宜阳县接壤；西与渑池县及义马市为邻；东与孟津县及洛阳市毗连。陇海铁路及 310 国道、连霍高速公路横贯东西，成为连接祖国西北、华东及华北间的重要通道。

洛阳铝矿贾沟矿区位于新安县西北部，行政区划属于洛阳市新安县石寺镇，矿区距陇海铁路南岗火车站直距 7km，运距 8km；距铁门车站直距约 10km，运距 12km；自新安县至石寺有柏油公路通过矿区，中铝矿业有限公司洛阳矿建矿以来建立了相当便利的交通系统，矿部至各矿体基本都有简易公路相通，自矿区至郑州上街中铝矿业氧化铝厂有铁路相通，交通较方便。（图1-1）。

图 1-1 交通位置图

（二）矿山简介

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区隶属行政区划属于洛阳市新安县石寺镇所辖。其主要企业特征如下：

- 1、采矿权人：中国铝业股份有限公司
- 2、矿山名称：中国铝业股份有限公司洛阳铝矿
- 3、企业性质：股份有限公司
- 4、项目性质：生产矿山
- 5、矿证有效期：2001年10月至2031年10月
- 6、开采矿种：铝土矿
- 7、开采方式：露天开采
- 8、生产能力：40万吨/a
- 9、矿区面积：4.0335 km²
- 10、储量：剩余利用储量 37.59 万吨
- 11、生产服务年限：剩余生产服务年限 0.94a

二、矿区范围及拐点坐标

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿位于河南省新安县城北西约 15km，地理座标为东经 112°02'00"~112°13'30"，北纬 34°47'30"~34°53'30"。采矿许可证号：4100000120490，矿区范围由 114 个坐标拐点圈定，面积 4.0335km²，开采深度+420m~+300m，详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模

根据 2006 年西安有色冶金设计研究院提交的《中铝矿业有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采区恢复项目可行性研究报告》，设计生产规模为 70 万吨/年，采矿许可证批准生产规模为 40 万吨/年，矿山建设规模属中型。

(二) 工业场地布置

中铝矿业有限公司洛阳区域事业部办公生活区设置在矿区外的上孤灯村附近，不在矿区范围内。在洛阳铝矿贾沟矿区中北部设有 1 处工业场地，工业场地内仅设置值班室，租用当地民房。

贾沟采区设置 5 处排土场，分别位于贾家坑 I 号矿体西南部采坑、贾家坑 III 号矿体，以及后续开采完毕的贾家坑 I 号矿体西南部采坑作为贾家坑 V 号矿体排土场、贾家坑 V 号矿体采坑作为 IV 号采区排土场、IV 号矿体采坑作为 VI 号采区排土场。矿山土石方平衡及排土场情况见表 1-2。

表 1-2 矿山土石方平衡及排土场情况一览表

| 序号 | 矿体 | 占地面积 (hm^2) | 采深 (m) | 采坑标高 (m) | 可采 储量 (万 t) | 预测弃 渣量 (万 m^3) | 采坑容 积 (万 m^3) | 弃渣终 了标高 | 备注 |
|----|----|---------------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|----|
|----|----|---------------------------|-----------|-------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|----|

| | | | | | | | | | |
|---|------------------|------|----|-------------------|--------|--------|--------|--------|--|
| 1 | 贾家坑 III号矿体排土场 | 11.5 | 35 | +372.1~ +407.1 | / | / | 281.75 | +407.1 | / |
| 2 | I号矿体 西南部待采区 | 2.5 | 30 | +383.0~ +413.0 | / | / | 52.5 | +413.0 | / |
| 3 | I号矿体 东南部待采区 | 15.5 | 52 | +351.0~ +403.0 | 231.28 | 330.4 | 564.2 | +389.0 | 目前正在开采,设计作为 V号采区排土场 |
| 4 | V号矿体 | 15.5 | 42 | +330.0~ +372.0 | 227.90 | 324.76 | 455.7 | +360.0 | 设计作为IV号采区排土场 |
| 5 | IV号矿体 | 11.2 | 56 | +328.0~ +384.0 | 323.55 | 461.06 | 439.04 | +353.0 | 设计在开采结束后作为 作为VI号采区排土场 |
| 6 | VI号矿体 | 30.5 | 35 | +310.0~ +345.0 | 151.70 | 216.17 | 281.75 | +330.0 | 为减少采坑深度,闭坑后从V号采坑及IV号矿体去取方回填VI采坑,回填深度约20m |

表 1-2 总体平面布置图

(三) 矿山开采范围及开采方式

1、开采范围及对象

依据西安有色冶金设计研究院 2006 年 6 月提交的《中铝矿业有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采区恢复项目可行性研究报告》，设计开采洛阳铝矿贾沟矿区的贾家坑矿段。具体开采矿体为贾家坑 I 号矿体除北部外剩余矿体、贾家坑 IV 号矿体、贾家坑 V 号矿体、贾家坑 VI 号矿体，现仅剩贾家坑 VI 号部分矿体。

2、矿体开采方式

贾沟采区目前为露天开采，采用公路开拓、汽车运输，自上而下台阶式开采方式。VI 号矿体占地面积为 30.5hm²，开采总高度 35m。各矿体露天采场构成要素见表 1-2~1-3。

表 1-3 开采终了图

表 1-3 VI 号矿体露天采场构成要素表

| 序号 | 项目 | 指标 | 备注 |
|----|----------|-------|----|
| 1 | 最终台阶高 | 10m | |
| 2 | 工作台阶高 | 10m | |
| 3 | 工作台阶坡面角： | 70° | |
| | 第四系中的坡面角 | 45° | |
| | 基岩中的坡面角 | 70° | |
| 4 | 最终边坡角 | 7~50° | |

| | | | |
|----|----------|----------|--|
| 5 | 安全平台宽度 | 4m | |
| 6 | 清扫平台宽度 | 6m | |
| 7 | 运输道路宽度 | 8m | |
| 8 | 运输道路纵向坡比 | ≤9% | |
| 9 | 道路最小曲率半径 | 12~15m | |
| 10 | 路面加宽 | 0.3~1.7m | |
| 11 | 最小作业平台宽度 | ≥30m | |

(四) 开拓运输方案简述

贾沟采区地形大致呈单侧山坡，其坡向和矿体倾向一致，而单侧山坡由两个山脊夹一条冲沟组成。冲沟位于采场中间，将矿体分为东西两个部分。矿体大部分赋存在原设计总出入沟标高以上，因此贾沟采区基本属于山坡型露天矿。

总出入沟在矿体上盘，并已形成和使用，运矿公路建在采场冲沟处，也已投入使用。采场西端也被Ⅱ号排土场覆盖，东端是石寺河，所以无法形成新的采场外部开拓运输系统，前期只能采用已形成的上盘汽车公路运输开拓系统。前期运输系统承担410、400、390、380、370、360、350、340、330各阶段矿石和废石运输任务。

后期开拓运输系统，总出入车沟布置在采场最终边帮上，沟底在320m阶段，沟口和外部运输公路相通；320m水平以下阶段由布置在矿体底板的线路和出入车沟沟底相通。后期开拓运输系统承担320、310、300和300以下阶段的矿石和废石运输。

(五) 矿山资源储量及设计服务年限

根据河南省有色金属地质勘查总院于2004年编制的《河南新安铝土矿贾沟矿区资源储量核查报告》，贾沟矿区证内累计查明铝土矿资源储量(111b+122b+333)1967.60万吨，证内累计动用铝土矿资源储量220.81万吨，证内保有铝土矿(111b+122b+333)1746.79万吨。按照省国土资源厅相关规定，(111b)、(122b)资源储量可直接作为设计利用储量，(333)资源储量取0.6可信度系数折算后作为设计利用储量。经计算，铝土矿设计利用储量为1329.98万吨。

依据矿山2019年动态检测报告中数据可知，截止2019年12月31日中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿区共查明资源储量1967.60万吨，累计动用资源储量1229.26万吨，保有资源量686.98万吨，其中(111b)142.87万吨，(122b)80.46万吨，(333)463.65万吨。结合矿区已动用情况，截至2019年12月31日，在设计范围内矿区保有资源量62.66万吨，设计利用储量为37.59万吨。生产规模40万吨/a，

设计综合损失率 5%，综合贫化率 5%。

（六）剩余生产服务年限

该矿生产能力为 40 万吨/a，设计剩余储量 37.59 万吨，参照铝土矿“三率指标”要求，露天开采确定开采损失率 5%，贫化率 5%。

矿山生产服务年限采用以下公式计算：

$$T = (Q \times K) / q(1 - r)$$

其中：T—矿山服务年限；(a)

Q—设计利用储量；

q—设计年采出矿石量；

K—开采回采率；

r—采矿贫化率。

经计算，剩余生产服务年限 0.94a。

（七）开采接替顺序

依据《中铝矿业有限公司矿业分公司洛阳铝矿贾沟采区恢复项目可行性研究报告（修改）》，开采顺序见表 1-4。

表 1-4 贾沟采区开采顺序一览表

| 序号 | 采区名称 | 设计开采时段 | 备注 |
|----|-------------|----------------|------------------------|
| 1 | I 号矿体西南部待采区 | 2008.01-2011.3 | 已采空，治理验收通过 |
| 2 | I 号矿体东南部待采区 | 2011.04-2016.3 | 已采空，治理验收通过 |
| 3 | V 号矿体 | 2016.04-2019.7 | 已采空，治理验收通过 |
| 4 | IV 号矿体 | 2019.08-2024.3 | 设计在开采结束后作为作为 VI 号采区排土场 |
| 5 | VI 号矿体 | 2024.02-2026.3 | |

（八）固体废弃物和废水排放量及处置方法

本矿山主要产品为铝土矿，其中影响环境的主要是凿岩、采矿、矿石装载及运输等生产过程中产生的粉尘、固体废物、废水等。

1、废石处理

工程主要固体废弃物为井下掘进废石和露天采出的废石。废石属一般固体废弃物，对环境的影响主要是占用土地，破坏自然景观及堆积地表引起的二次扬尘，污染区域空气环境，为减少其对周围环境的影响，本次设计利用原有采坑堆放废石，节约了地表

空间，又可还土复耕。

2、污水处理

该矿山露天采坑均在地下水水位标高以上，矿区工人均为附近村庄的村民，基本不在矿区食宿。仅有 20 人矿山管理人员，在工业场地内设置旱厕一座，收集的粪便由当地村民拉走施肥；少量的生活污水约 $2.55\text{m}^3/\text{d}$ ，经工业广场沉淀池收集处理后用于当地复垦区洒水，不外排。

针对高铁矿堆场以及临时矿石堆场，在其周围设置了淋溶水截流倒排渠，并分别设置了淋溶水收集池，用于雨季淋溶水收集，并在非雨季用于堆场洒水降尘。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿区以往地质工作概况

1. 1965 年 2 月~1965 年 9 月，中南冶金地质勘探公司 601 队承担了洛阳铝矿贾沟矿区的勘探工作，提交了《河南省新安铝土矿贾沟矿区储量报告》，铝土矿工业储量 1938 万吨（其中高铁铝土矿 419.1 万吨，低铁铝土矿 1518.9 万吨）、A/S 7.3，远景储量 389 万吨，高铝粘土矿远景储量 313 万吨，伴生元素镓 1753 吨，另有高硫铝土矿石 551 万吨。

2. 1992 年 9 月，中国长城铝业公司矿山公司地质测量部组织有关技术人员对 I 号矿段陆家洼采场、III 号矿段生产勘探矿段进行了生产勘探资料整理，编制提交了《中国长城铝业公司矿山公司洛阳铝矿贾沟铝土矿 I 号矿段陆家洼采场生产勘探储量计算说明书》、《中国长城铝业公司矿山公司洛阳铝矿贾沟铝土矿区 III 号矿块生产勘探储量计算说明书》，分别探获 B+C 级储量 137.22 万吨（其中低铁铝土矿 70.12 万吨、高铁铝土矿 67.1 万吨）、42.4 万吨（其中低铁铝土矿 41.05 万吨、高铁铝土矿 1.33 万吨）。

3. 1995 年 6 月—1996 年 3 月，河南有色地质勘查局第一队受中国长城铝业公司矿山公司委托，在 I 号矿段贾家坑深部、V 号矿段东北部，按照洛阳铝矿补充勘探设计进行加密勘探，于 1996 年 3 月提交了《河南省新安县贾沟铝土矿区 I、V 矿段补勘储量计算说明书》，探获低铁铝土矿 B+C+D 级 114.00 万吨，其中高铝矿石 30.66 万吨（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ ， $\text{A/S} \geq 7.0$ ）。

4. 2002 年 3 月至 8 月，河南省地球物理工程勘察院根据补充勘探协议和《贾沟矿

区四道河—前坡段勘探设计说明书》的要求，对原III、IV、VI矿段范围内横 72—横 76 勘探线、纵 53—纵 71 勘探线间的地段，按照 50×50m 网度进行补充勘探，于同年 8 月提交了《新安县贾沟铝矿四道河—前坡矿段补充勘探储量计算说明书》，探获铝土矿 B+C 级储量 119.7 万吨，其中高铝 22.44 万吨。

5.2003 年 8 月至 10 月，河南省有色金属地质勘查总院对洛阳铝矿贾沟矿区进行了铝土矿资源储量核查工作，于 2014 年 12 月提交了《河南新安铝土矿贾沟矿区资源储量核查报告》，河南省矿产资源储量评审中心于 2005 年 4 月 10 日以“豫储评字(2005)052 号”评审意见书通过评审，河南省自然资源厅于 2005 年 5 月 16 日以“豫国土资储备字(2005)059 号”出具了评审备案证明。

6.2013 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2013 年度资源储量动态检测报告》，贾沟矿区证内累计查明铝土矿资源储量 1967.60 万吨，累计总动用量 622.06 万吨，保有资源储量 1124.74 万吨，保有资源储量中（111b）173.68 万吨，（122b）192.04 万吨，（333）759.02 万吨。保有粘土矿 206.32 万吨。

7.2014 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2014 年度资源储量动态检测报告》，洛阳铝矿贾沟矿区铝土矿资源储量证内累计查明 1967.6 万吨，其中动用 912.57 万吨，保有铝土矿（111b+122b+333）1055.03 万吨；粘土矿本年度未动用，贾沟保有粘土矿 206.32 万吨。

8.2015 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2015 年度资源储量动态检测报告》，洛阳铝矿贾沟矿区铝土矿资源储量证内资源储量 1967.60 万吨，累计动用（111b）1010.11 万吨，保有（111b）+（122b）+（333）资源储量 957.49 万吨，保有资源储量中：（111b）155.38 万吨、（122b）177.65 万吨、（333）624.46 万吨。粘土矿本年度未动用，贾沟矿区保有粘土矿（333）资源储量 206.32 万吨。

9.2016 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2016 年度资源储量动态

检测报告》，洛阳铝矿贾沟矿区铝土矿资源储量证内累计查明（111b）+（122b）+（333）资源储量 1967.60 万吨，累计动用（111b）1066.25 万吨，保有（111b）+（122b）+（333）资源储量 901.35 万吨，保有资源储量中：（111b）155.38 万吨、（122b）169.26 万吨、（333）576.71 万吨。粘土矿本年度未动用，贾沟矿区保有粘土矿（333）资源储量 206.32 万吨。

10.2017 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2017 年度资源储量动态检测报告》，洛阳市国土资源局对该报告进行了会审验收。2017 年贾沟矿区采矿证内共动用铝土矿 81.92 万吨，至 2017 年 11 月底，洛阳铝矿贾沟矿区铝土矿资源储量证内累计查明（111b）+（122b）+（333）资源储量 1967.60 万吨，累计动用（111b）1148.17 万吨，保有（111b）+（122b）+（333）资源储量 819.43 万吨，保有资源储量中：（111b）155.38 万吨，（122b）149.9 万吨，（333）514.15 万吨。粘土矿本年度未动用，贾沟矿区保有粘土矿（333）资源储量 206.32 万吨。

11.2018 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2018 年度资源储量动态检测报告》，洛阳市国土资源局对该报告进行了会审验收。2018 年贾沟矿区采矿证内共动用铝土矿资源储量 41.71 万吨，至 2018 年底，贾沟矿区铝土矿资源储量证内累计查明（111b）+（122b）+（333）资源储量 1967.60 万吨，累计动用（111b）1189.88 万吨，保有（111b）+（122b）+（333）资源储量 777.72 万吨，保有资源储量中：（111b）147.01 万吨，（122b）134.99 万吨，（333）495.72 万吨。保有镓（333）金属量 601.96 吨。保有粘土矿（333）资源储量 206.32 万吨。

12.2019 年 12 月，河南省地质矿产勘查开发局测绘地理信息院受中国铝业股份有限公司洛阳铝矿委托，编制了《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿 2019 年度资源储量动态检测报告》，洛阳市国土资源局对该报告进行了会审验收。2019 年贾沟矿区采矿证内累计动用（111b）1229.26 万吨，保有（111b）+（122b）+（333）资源储量 686.98 万吨，保有资源储量中：（111b）142.87 万吨，（122b）80.46 万吨，（333）463.65 万吨。保有镓（333）金属量 566.52 吨。粘土矿本年度未动用，贾沟矿区查明粘土矿（333）

资源储量 206.32 万吨，保有粘土矿（333）资源储量 206.32 万吨。

（二）矿山开采历史

1、张窑院矿段

洛阳铝矿于 1965 年开始基建，1966 年 11 月正式投产。首采地段在张窑院矿段 I、II 号矿体，设计生产能力 40 万吨/年。

I 号矿体从 1965 年基建，1966 年投产至 1985 年底基本采完。1986 年开始对当地侵蚀基准面 300 米水平以下实施强采，由于采场内渗水严重，机采无法进行。1987 年至 1990 年通过民采对采场内残留的边角矿进行了回收，然后该采场生产结束。

II 号矿体从 1965 年基建，1970 年投产，采矿生产于 1986 年达到了设计标高 320 米水平。1987~1988 年开始对 320 米以下实施强采，由于采区周围无其它资源可供综合利用，生产随即终止，至此该采场生产结束。

III 号矿体于 1986 年开始基建，1988 年正式投入生产。至 1997 年底，北部和北中部基本采空。中南部在上世纪 90 年代后期至本世纪初的几年民采热的年份，出现过多个民采井开采的现象，且屡禁不止，对矿体造成了一定的破坏，2003 年资源储量核查时，核查单位经过调查但因资料不详在报告中将该部位作为采空处理。2006 年生产单位在生产时，为充分回收利用资源，采用深凹大露天方式对该部位及其南部进行了开挖。

2018 年度，张窑院矿段生产部位在 III 号矿块。

2、贾沟矿段

该矿区自 1979 年 12 月开始基建，由于工农关系的原因至 1983 年投产，首采地段为贾家坑矿体的 I 号矿块和 II 号矿块。I 号矿块北部至 1997 年已经采空；II 号矿块至 1989 年已开采完毕。III 号矿块 1986 年开始剥离，至 1989 年北部一部分采空；中部已进行了一部分基建剥离，因矿石质量较低且矿体顶底板起伏及厚度变化较大，未进行大规模机械化开采。

2018 年，贾沟矿段生产部位在 I、III、IV、V、VI 号等矿块。

（三）矿山开采现状

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿隶属于中国铝业股份有限公司，1965 年建矿时称新安铝矿，1978 年国家划拨原郑州铝厂管理，后经公司更名及资产重组，2005 年更名为中国铝业股份有限公司洛阳铝矿，矿区开采现状如下：

张窑院矿段已开采完毕，目前正在治理。

贾沟矿段 2015 年开始启动的信家门采场为矿区仅剩采场，目前矿区保有资源量 62.66 万吨，矿区范围内其他已动用区域已治理完毕，现开采范围为信家门采场东南部，矿区剩余可采储量 37.59 万吨，年生产能力 40 万吨，剩余服务年限为 0.94 年，预计 2021 年开采完毕。

信家门采坑位于矿区东南部，东西约 370m，南北约 240，最大深度约 30m，面积 9.7064hm²。

排土场位于矿区东南部，南邻采场，东西约 340m，南北约 240m，最大高度约 22m，面积 8.8882hm²。

CK1 位于矿区南部，西邻采场，东西约 506m，南北约 270m，最大深度 35m，面积 11.1101hm²。

1#堆矿场位于矿区西北部，东西约 162m，南北约 257m，最大高度 11m，面积 3.1965hm²。

2#堆矿场位于矿区西北部，东西约 163m，南北约 224m，最大高度 13m，面积 3.2096hm²。

照片 1-1 采坑

照片 1-2 排土场

照片 1-3 CK1

照片 1-4 1#堆矿场

照片 1-5 2#堆矿场

照片 1-6 已治理区域

(四) 相邻矿山开采情况

矿区内未发现需保护的诸如古墓、古建筑、名胜古迹、需保护的重要设施、公路、铁路、水源、森林资源，也非军事区、自然保护区、文化保护区、旅游区和禁止、限制开采矿产的区域。另在矿区周边存有新安县鑫泰煤业有限公司、河南新宏达煤业有限公司、新安县地源煤业有限公司等矿山企业及后河探矿区（详见图 1-3）。周边煤矿开采均为地下开采，由于各种原因周边煤矿目前处于停产状态。

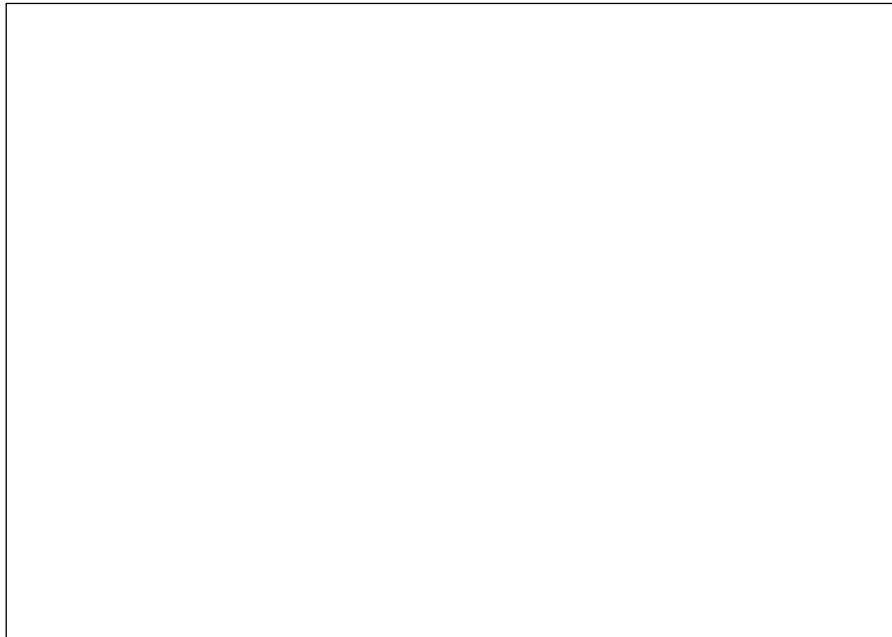


图 1-3 邻矿山分布图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属大陆性季风气候，四季分明。根据当地气象资料，年平均气温14.9℃，绝对最高气温39.3℃，绝对最低气温-9.5℃；年平均降水量655.34mm，多集中在7~9月份；年平均蒸发量为1967.8mm；霜冻期一般在10月~次年3月；冰冻期一般为12月~次年2月；最大冻结厚度约为300mm。秋冬季以西北风为主，最大风速可达19.6m/s，最大风速一般出现在1~4月份。

(二) 水文

矿区属黄河流域畛水河水系。矿区内无河流通过。矿区东北面的后河、南面的邱沟均与矿区南部的畛河在矿区的东北汇合注入黄河。后河、石寺河为季节型河流、近年来常处于无水状态，仅在下雨时有短时流水，雨过即干，历史

图 2-1 区域水系图

上最大流量后河为 0.17m³/秒，石寺河为 2.899m³/秒。石畛河为常年性河流，最大流量达 4.1m³/秒，矿区地表水全部通过这条河流注入黄河。在石寺河与石畛河交汇处作为本区的侵蚀基准面（标高 284.88m）。

（三）地形地貌

矿区所处地貌单元为侵蚀~构造剥蚀低山丘陵区，是一个断落或切割成块带的盆状丘陵，在块带两边为干涸间歇河沟，块地中平面上为第四纪松散土复盖，复盖面积较广，且土层较厚，由于受近代洪水冲蚀作用，冲沟发育，土地贫瘠。地势北高南低，海拔 330~430m，相对高差一般在 50m 左右，地形坡度 5~25°。一般在 15°左右。

（四）植被

项目区植被属于温带落叶林区，主要为草甸、灌木丛以及人工林、农田群落所覆盖。乔木树种有毛白杨、榆、旱柳、刺槐、泡桐等，以四旁树、农田林网的形式分布各地。落叶阔叶林的群落结构比较简单，由乔木层、灌木层和草木层所组成；灌木有黄荆、棠梨等；草本植物有白草、半成胡子草、蒿类等。农田植被呈斑块状散布于区域内。主要种类有玉米、小麦、豆类及一些蔬菜。区内未见珍稀濒危和保护植物种类。见图 2-2、2-3。

图 2-2 项目区南部旱地

图 2-3 项目区南部灌木林地图

另项目区有少部分旱地，主要种植小麦、玉米、豆类植物，豆类植物产量较高。经咨询建设单位及周边居民，项目矿区目前尚未发现重点保护植物。

（五）土壤

项目区土壤类型主要为褐土，主要成因为洪冲积、坡残积；形成时代为第

四系，质地中-重壤。

表土层：由残落物层（O）、泥炭层（H）、淋溶层（A）组成，层位 0-25cm。暗灰黄色、粒状结构、松散、根系多，容重 1.20g/cm³、质地中壤，呈弱碱性、pH 值 7.9。在洪积扇上部多砾质，洪积扇前沿质地细腻、可见垆土发育。有机质 12.8g/kg、全氮 10.1g/kg，土壤肥力一般。

心土层：由灰化漂泊层（E）、淀积层（B）组成，层位 26cm-40cm。容重 1.40g/cm³、质地中壤、呈弱碱性、pH 值 8.0；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、有不明显的胶膜。有机质 11.3g/kg、全氮 9.12g/kg。

底土层：指母质层（C），层位 41cm-75cm。容重 1.48g/cm³、质地重壤、呈弱碱性、pH 值 8.2；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、是反应弱，有胶膜新生体。有机质 8.5g/kg、全氮 5.2g/kg。见图 2-4、2-5。

图 2-4 褐土类剖面 1

图 2-5 褐土类剖面 2

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

区内出露地层有第四系、二叠系下统、石炭系上统及奥陶系中统。由老至新各地层特征分述于后：

图 2-6 综合柱状图

中奥陶统马家沟组（O_{2x}）：出露在矿区的东、北、北西边缘地带及中部，上部岩性为青灰色、灰黄色厚层状泥晶质角砾状灰岩、白云质灰岩等组成，下部为厚层状灰岩，局部夹黄色薄层状钙质页岩。顶部为古侵蚀面，凹凸不平，为含铝岩系的底板，对铝土矿的产出形态有着重要的控制作用。与上覆地层呈平行不整合接触，厚度不详。

石炭系（C）：铝土矿赋存于石炭系中统本溪组中上部，上部与石炭系上统太原组砂岩、页岩、灰岩等连续沉积，下部与奥陶系中统马家沟灰岩为平行不整合接触。

中石炭统本溪组（C_{2b}）为一套稳定的海湾、湖泊相铝（粘）土矿物岩石建造，是铝土矿的赋存层位，为勘探的主要对象，大体可分为三段。厚度3~30m，一般厚度10~15m。下段（C_{2b1}）：为矿体底板，岩性主要为铁质页岩，浅部呈棕黄、紫红等杂色，深部呈灰及深灰色；铁泥质结构，页理发育。上部呈显微鳞片状及鲕状结构，局部含水铝石较多；中下部为泥质结构，页理较发育，硬度不大；底部有时铁质富集形成山西式铁矿小扁豆体或小透镜体，因规模小、分布零散，无工业意义。与上覆矿层呈逐渐过渡关系，厚0.6~19.4m，一般6~8m（石寺平均7.49m）。中段（C_{2b2}）：为铝（粘）土矿层，为勘探工作的主要对象。岩性以铝土矿（低铁铝土矿、高铁铝土矿）为主，次为粘土矿（硬质粘土矿或高铝粘土矿），局部夹粘土矿级外品或粘土页岩。铝土矿为灰、浅灰色，有时为深灰色，碎屑状、稀豆鲕状、砂状结构，主要矿物为一水硬铝石，次为高岭石、水云母等。硬质粘土矿多分布于铝土矿上部，高铝粘土矿分布于铝土矿上部或下部，通常下部较多；底部为含铁质较高的高铁铝土矿。矿层厚度稳定，局部有夹层。铝土矿厚0.38~18.42m，一般3~5m，平均4.44m（石寺平均3.19m）。粘土矿厚0~2m。硬质粘土矿含Fe₂O₃较高，且分布零星，厚度多小于0.7m，无工业价值。上段（C_{2b3}）：为矿层的顶板围岩，岩性为淡黄、黄灰色粘土岩、有时相变为页岩及炭质页岩或煤层（线）。

岩性柔软，遇风化易碎，显页理。厚 0.22~7m，一般 1.5m 左右(石寺平均 2.04m)。

上石炭统太原组(C_{2t}):为一套海陆交互的沉积建造,覆盖于本溪组之上,本组均厚 28m。根据岩性该组分为上下两个岩性段。下段(C_{2t1}):岩性以砂岩、页岩、煤层和灰岩为主,灰岩层数及层厚有变化,一般 2 层,多者达 5 层,层厚 0.2~10m,其质量较好,符合生产铝氧时作熔剂用灰岩的质量要求。岩石中广泛见有珊瑚、腕足及蜓类生物化石,厚度一般 20m 左右,与石寺接近(21.91m)。上段(C_{2t2}):为硅质页岩,间夹小的薄层状灰岩及砂岩透镜体,岩性坚硬,节理发育,延伸稳定,岩石易碎,与上覆二叠系为整合接触,是石炭、二叠的分界标志层,厚度一般 5~8m(石寺 5.48m)。

二叠系(P):为一套砂页岩互层的陆相碎屑沉积建造,因未揭露到顶界,其整体厚度不详。二叠系下统山西组下段(P_{1s1}):厚度约 50m 左右,主要为页岩、煤层、砂岩的重复交替层,夹多层煤层;中部有一厚约 10m 左右砂岩,俗称“大占砂岩”。二叠系下统山西组上段(P_{1s2}):主要为砂岩和页岩的交互层,底部有厚达 20m 左右的一层砂岩,较为稳定,俗称“香炭砂岩”。

第四系(Q):主要为黄土,普遍含钙质结核,在底部常见有砾石层,厚度变化大,一般 5~7m,最厚可达 25m。多分布于低洼地段,与下伏地层呈角度不整合接触。

(二) 地质构造

矿区位于岱眉寨背斜东南翼、新安向斜北翼。区内构造简单,地层呈单斜产出,岩层倾向一般在 100~160°之间,总体为 135°,倾角局部可达 40°,一般 10°左右。

贾沟采区内无大型褶皱与褶曲构造,局部地层见有小规模的挠曲和盆地,其规模 20~80m。贾沟采区内共查出大小断裂 7 条,一般延伸 10~50m,垂直断距均<10m,最长的 F1 沙锅正断层延伸 350m,断距 20m,对矿床的破坏和影响甚微。

图 2-7 矿区地质图

(三) 水文地质

1、区域水文地质

矿区位于区域水文地质分区中的中低山水文地质区之岩溶裂隙水-承压水亚区，属于碳酸盐岩岩溶裂隙潜水。区内水位埋深 0.6~2.3m，泉水流量 0.05~0.06L/s，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 及 $\text{HCO}_3\text{.SO}_4\text{-Na.Ca}$ 型水，矿化度 $<0.3\text{g/L}$ ，以大气降水补给为主，以泉、地下水潜流为主要排泄方式。

2、矿区水文地质

矿区内含水层有第四系洪、冲积含水层 (Q_4)，石炭系上统燧石灰岩含水层 (C_{2t})，寒武系上统 (ϵ_3) 白云质灰岩、灰岩、角砾状灰岩含水组。隔水层有石炭系上统本溪组 (C_{2b})，石炭系上统太原组 (C_{2t}) 页岩、粘土岩和煤层隔水层等。

(1) 含水层

区域主要含水层为中寒武统鲕状灰岩及中奥陶统马家沟组灰岩裂隙岩溶含水层，次为上石炭统灰岩、砂岩裂隙含水层及二叠系砂岩裂隙含水层、第四系砂卵石及亚粘土含砾石孔隙含水层。地下水总的流向南东。

表 2-1 各含水层富水性及有关数据一览表

| 含水层名称 | 渗透系数 (米/日) | 单位涌水量 (升/秒.米) | 水位标高 (米) | 水型 | 水型固形物 (毫克/升) |
|---------|---------------|------------------|-------------|----------|-----------------|
| 奥陶系石灰岩 | 0.6446—7.2964 | 0.0218 — 1.9251 | 329.03 | 重碳酸钙镁型 | 344 |
| 上石炭统石灰岩 | 0.1131—113.40 | 0.00595—8.9609 | 508.75 | 重碳酸硫酸钙镁型 | 536 — 1620 |
| 第四系卵石层 | 24.163 | 1.427 | 296.51 | | |

(2) 隔水层

矿区的隔水层主要为二叠系山西组炭质页岩、粘土页岩、本溪组粘土页岩及本溪组下部铁质页岩，前两层由于风化及厚度不稳定，其隔水意义不大，石炭系本溪组下部的铁质页岩具有一定的隔水意义。

3、地下水的补给、排泄条件

区内地表水的流域面积不广，地表水流量不大。奥陶系灰岩为本区的唯一含水层，也是本区地下水的主要富集场所。大气降水是本区地下水的主要补给来源。由于该区地形坡度较大，岩石裸露，大气降水多沿地表径流排泄。因此，地表水补给地下水的数量有限。

贾沟采区主要矿体均在侵蚀基准面以上，矿床水文地质条件简单。

（四）工程地质

1、岩土工程特征

本区铝土矿矿石致密坚硬，稳固性强，沿其垂直方向抗压强度较高，以坚硬级为主，局部因裂隙发育，强度降低，属半坚硬级；粗糙状、致密块状铝土矿因粘土矿物含量较高，结构较松散，其极限抗压强度较低，以软弱级为主，少数达到半坚硬级，可以认为区内铝土矿的抗压强度以坚硬级为主，少数为软弱级到半坚硬级。矿层的内部结构简单，仅局部可见夹层成分为粘土矿或铝质粘土岩，其物质成分和结构构造与铝土矿层相近，为半坚硬级岩石。

2、矿层直接、间接顶板工程地质特征

矿层直接底板为铁质页岩，间接底板为白云质灰岩。铁质页岩叶理发育，遇风化易碎，抗压强度较低、稳固性较差。白云质灰岩为厚层坚硬岩石，抗压强度较高，灰岩顶部发育岩溶裂隙，稳固性有所降低。铝土矿层直接顶板岩石有铝质粘土岩、粘土岩、炭质页岩等，间接顶板岩石为石灰岩、燧石灰岩和硅质岩。属坚硬岩石，硅质岩也属坚硬岩石，均具有较强的稳固性。

4、综合评价

综上所述，矿区属于坚硬、半坚硬及松软岩类为主的层状矿床，地质构造简单，部分矿体顶端较软弱，稳定性较差，风化作用强烈，第四系覆盖部分地段较厚，易于剥离露天开采。矿床工程地质属中等勘探类型。

（五）矿体地质特征

贾沟矿区由于风化剥蚀，中间矿层被剥蚀，加上沉积无矿带的存在，划分为2个大的工业矿体，即贾家坑和沙坡矿体，在中深部还有2个小矿体，其它地表

还零星分布一些规模小、连续性差、品位低的含矿岩系露头。矿体产状与地层产状基本一致，较为稳定，倾向南东，一般倾向在 110—160°之间，倾角 10°左右，局部可达 40°。全区矿层平均厚度 4.44m。各主要矿体特征见表 2-2。

表 2-2 贾沟矿区主要矿体特征一览表

| 矿体名称 | 沿走向长 (m) | 沿倾向宽 (m) | 面积 (km ²) | 平均厚度 (m) | 备注 |
|----------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|---------------------------|
| 贾家坑 | 50—1400 | 600—1800 | 1.70 | 4.5 | 含矿面积约 1.35km ² |
| 沙坡 | 200—800 | 300—800 | 0.40 | 4.0 | 含矿面积约 0.40km ² |
| 贾家坑附近小矿体 | 200—400 | 400—600 | 0.2 | 4.95 | |
| 沙坡附近小矿体 | 100—300 | 100—200 | | | |

a) 贾家坑矿体

贾家坑矿体主要分布在陆家洼、袁家村及坡头一带，为洛阳铝矿的最主要矿体，原储量报告划分为 I、II、III、IV、V、VI、VIII、IX 8 个矿段，其中 II 号矿段已开采完毕，I、III 号矿段进行了大规模的剥离，部分地段也已经采空，VIII 矿段及 VI 号矿段的 CK6354 为高硫铝土矿。矿体露头出露相对较好，分布面积大，控制程度高，为贾沟矿区的主要矿体，保有资源储量（111b+122b+333）1439.71 万吨，占全矿区的 74.55%；除高硫铝土矿外（111b+122b+333）1253.41 万吨，占全矿区的 82.55%。

矿体平面形态不规则，在矿体中部袁家村附近因冲沟剥蚀、切割，使矿体形态形成一个“空心”苹果状，平面形态属简单—复杂类型。剖面上形态为较稳定的似层状，局部因沉积基底的起伏引起矿层波状变化，总体来讲矿体的剖面形态简单。

矿体厚度变化不大，0.40—18.42m，平均矿厚 4.5m。矿体在走向上由西向东厚度较为稳定，变化不大；矿体沿倾向由南至北厚度逐渐加大。从生产勘探、补充勘探与开采过程中的资料看，矿体内没有形成明显的大厚度矿体和洼斗，但受古地形的影响，矿体加厚、变薄、甚至尖灭的变化比较明显。

尽管生产勘探、补充勘探及开采过程中出现一些无矿天窗，总体来看，该区矿体内部结构属于较简单型，由低铁铝土矿和高铁铝土矿组成，高铁铝土矿变化

大，西部可连成片，东部仅个别孔见之，空间对应性差。铝土矿整体矿化较连续，矿层内部夹层较少，全区见夹层的工程占见矿工程的 10%，夹层均为一层，厚度 0.60-2.96m。

从矿体形态标志值来看，贾家坑矿体边界模数接近于 1，矿体外部形态相对规则，在南缘呈平面上的阶梯状；矿体厚度变化系数 60%，厚度变化强度由北往南强度逐渐减小（1.10-0.84-0.79），图 2-8 反映矿层厚度分布情况，矿厚主要集中在 2—6m，中值为 3.76m。

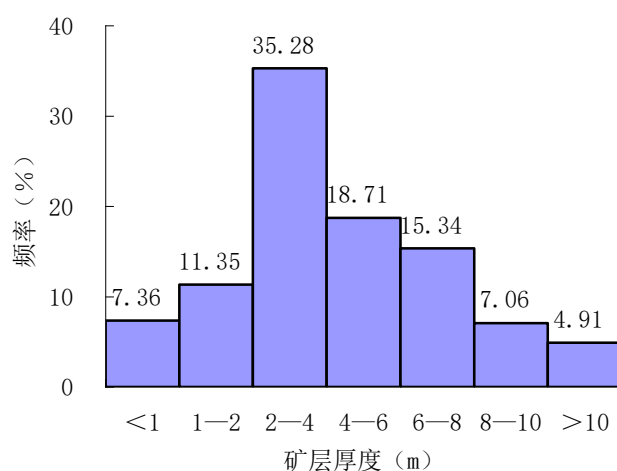


图 2-8 矿体厚度分类统计柱状图

该矿体保有基础储量（111b+122b）：788.06 万吨，资源量（333）：465.35 万吨，矿石质量较好， Al_2O_3 60.97×10^{-2} ， SiO_2 9.17×10^{-2} ，A/S 6.7。矿体西部和东部地表出露地段民采严重，西部有 11 个竖井，全部为民采，大多竖井没有采到矿层就被填平，从现场的废石来看，只有 SJ4、SJ7 二个采到矿石，根据现场估计加上采坑采出矿石 1.1 万吨。

b) 沙坡矿体

位于矿区的西南部，包括 VII、XIV 两个矿段，矿体长 800m，宽 600m，呈 NE—SW 向展布。矿体产状、剖面形态等与贾家坑基本相似，矿体外部形态复杂，边界为不规则状。因工程间距较大，工程少，厚度、品位统计意义不大。矿体厚度最小 0.78m，最大 11.09m，平均 3.97m。该矿体探获资源量（333）：233.72 万吨， Al_2O_3 64.80×10^{-2} ， SiO_2 9.88×10^{-2} ，A/S 6.6。探获高硫铝土矿资源量（333）：65.72 万吨。XIV 矿段为高硫铝土矿。

c) 其它小矿体

矿区南部深部存在两个小铝土矿体，矿段编号为X、XII，它们中间隔粘土矿块分布与贾家坑、沙坡矿体相连，XII矿段规模较小，控制程度低；X矿段为高硫铝土矿。无论地表还是地下均未开采。

XI、XIII号粘土矿体：长轴 400m，短轴 200—350m，粘土矿规模小、厚度薄，0.96—2.56m，目前利用价值较低。

三、社会经济概况

矿区位于新安县石寺镇境内，贾沟矿段涉及贾沟村、西沙村、渠里村、北岭村、胡岭村5个村。

1、新安县经济概况

新安县位于河南省洛阳市西部，北林黄河，陇海铁路、连霍高速公路及 310 国道东西向穿越全境。县内有涧河、磁河、畛河、青河四条主要河流。

新安县矿产资源丰富，已探明的主要矿种有煤、铁、硫铁、铝土及耐火粘土、石英岩等 20 余种。煤炭、硫铁、铝矾土、石英石有储量大、品质高、易开采等特点。丰富的矿产资源为新安工业的发展奠定了坚实的基础，矿业经济发达，工业以新安电力集团为龙头，煤、电、铝及其后续加工产业链条为工业主格局，辅以水泥、建材、化工、冶炼、机械制造等工业体系。新安县经济概况见表 2-3。

表 2-3 新安县 2017-2019 经济概况

| 年份 | 土地面积 (hm ²) | 总人口(万人) | 全年生产总值 (亿元) | 人均生产总值 (元) | 人口密度(人/ 平方公里) |
|------|----------------------------|---------|----------------|---------------|------------------|
| 2017 | 1160 | 52.38 | 304.8992 | 58209.09 | 451.55 |
| 2018 | 1160 | 52.5 | 329.4043 | 62743.68 | 452.59 |
| 2019 | 1160 | 52.64 | 343.9188 | 65334.12 | 453.79 |

2、石寺镇经济概况

石寺镇位于河南省新安县城北部，小浪底库区西岸，镇区距离县城 16 公里，全镇总面积 68.8 平方公里，辖 19 个行政村，总人口 3.23 万。辖区规划面积 4.6 平方公里，已建成面积 2.6 平方公里，常住人口近 2 万。镇区位于县城通往北部 4 个乡镇的交通枢纽，省道新峪路、县道庙石路、石曹路过境而过。辖区内矿藏

资源丰富，煤炭储量达 4000 万吨，铝矾土储量 5500 万吨，陶土储量 10 亿吨，陶土品位居全国之首，是新安县的资源大镇和经济重镇。有耕地面积 2169.06hm²，总人口 3.23 万人，总产值 295836 万元，人均纯收入 9808 元。石寺镇经济概况见表 2-4

表2-4 石寺镇 2017-2019 经济概况

| 乡镇名称 | 年份 | 人口（人） | | 户数（户） | 耕地面积（hm ² ） | 人均耕地（亩） | 总产值（万元） | 人均纯收入（元） |
|------|------|-------|-------|-------|------------------------|---------|---------|----------|
| | | 城镇 | 农村 | | | | | |
| 石寺镇 | 2017 | 15588 | 16433 | 8002 | 2168.04 | 1.016 | 258450 | 9150 |
| | 2018 | 15593 | 16523 | 8140 | 2171.37 | 1.014 | 275742 | 9687 |
| | 2019 | 15674 | 16609 | 8255 | 2169.06 | 1.008 | 295836 | 9808 |

四、矿区土地利用现状

矿区面积 4.0035 平方公里，贾沟矿段涉及面积 2.897 平方公里，根据新安县自然资源和规划局提供的最新土地利用现状图（2018 年 10 月），贾沟矿段土地权属属于石寺镇，涉及贾沟村、西沙村、洛阳铝矿国有、北岭村、石寺村。贾沟矿段土地利用类型分别为耕地、林地、水域及水利设计用地、其他土地、城镇村及工矿用地。

表 2-5 贾沟矿段土地利用现状表（单位：hm²）

| 地类 权属 | 01 耕地 | 03 林地 | | 10 交通运输用地 | 11 水域及水利设施用地 | 12 其他土地 | 20 城镇村及工矿用地 | | 合计 |
|----------|---------|---------|----------|-----------|--------------|---------|-------------|----------|----------|
| | 013 旱地 | 031 有林地 | 033 其他林地 | 104 农村道路 | 117 河流水面 | 127 裸地 | 203 村庄 | 204 采矿用地 | |
| 北岭村 | 1.8917 | 0 | 1.1199 | 0.0092 | 0 | 0 | 0.3888 | 1.2214 | 4.631 |
| 贾沟村 | 14.1579 | 12.1494 | 13.2665 | 1.0568 | 0 | 4.7738 | 8.2934 | 12.9349 | 66.6327 |
| 孟庄村 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0989 | 0 | 0 | 0 | 0.0989 |
| 渠里村 | 7.8508 | 5.5856 | 5.3497 | 0.2964 | 0 | 5.3517 | 1.0931 | 21.3222 | 46.8495 |
| 石寺村 | 0 | 0 | 2.9058 | 0.0062 | 0.0119 | 3.1824 | 0 | 2.4122 | 8.5185 |
| 西沙村 | 3.034 | 6.2006 | 3.6163 | 0.0205 | 0 | 1.4457 | 0.1883 | 2.9158 | 17.4212 |
| 洛阳铝矿国有 | 4.1828 | 0 | 0.0984 | 0.1139 | 0.3713 | 0.7398 | 0 | 128.7545 | 134.2607 |
| 下孤灯村 | 6.4596 | 0.5251 | 1.1047 | 0.0968 | 0 | 1.6922 | 0.2103 | 1.1997 | 11.2884 |
| 合计 | 37.5768 | 24.4607 | 27.4613 | 1.5998 | 0.4821 | 17.1856 | 10.1739 | 170.7607 | 289.7009 |
| 一级地类 | 37.5768 | 51.922 | | 1.5998 | 0.4821 | 17.1856 | 180.9346 | | 289.7009 |
| 比例 | 12.97% | 17.92% | | 0.55% | 0.17% | 5.93% | 62.46% | | 100.00% |

项目区面积为 289.7009hm²。土地利用现状中，项目区内采矿用地所占比重最大，其次是耕地及林地，具体见表 2-5 矿区土地利用现状表。项目区土地权属属

于新安县石寺镇贾沟村、西沙村、洛阳铝矿、北岭村、石寺村。

依据《河南省农用地分等研究-河南省耕地质量报告》把耕地质量等别分为耕地自然质量等别、利用等别和经济等别3个等别。自然质量等别反映了耕地的光、热、水、土等自然本底状况的差别，利用等别反映了在自然条件下人类对土地利用水平的差别，经济等别反映的是在自然条件和利用状况下土地利用经济效益的差别。

因此，目前耕地的质量现状可以用农用地利用等别表示，它是当地光、热、水、土等自然条件和利用水平下农用地所具有的生产能力。依据现场调查和资料可知，项目区涉及永久基本农田 37.7378hm²，等级为 7-8 等。

(1) 项目区耕地

项目区内耕地面积为 37.5768hm²，占项目区面积的 12.97%。项目区内粮食作物主要以小麦，玉米、红薯为主。经济作物主要为油菜籽、花生、烟叶，其产量随着当地降水的多少而不同，作物平均产量约为 240~265kg/亩。受地形地貌，灌溉条件，土壤理化性质等的影响，项目区耕地整体质量不是很高。

根据现场调查，项目区内耕地全为旱地，土壤类型为褐土。根据 2.1.5 章节土壤剖面图，土壤容重 1.20g/cm³、pH 值 7.9、有机质 12.8g/kg、全氮 9.2g/kg。

(2) 项目区林地

项目区内的林地分为有林地、其他林地两类，总面积 51.9220hm²，占项目区总面积的 17.92%，其中有林地面积 24.4607hm²、其他林地面积 27.4613hm²。

(3) 交通运输用地

项目区内交通运输用地面积 1.5998hm²，全为农村道路，占项目区总面积的 0.55%。

(4) 水域及水利设施用地

项目区内水域及水利设施用地面积 0.4821hm²，项目区内水域及水利设施用地全为河流水面，占项目区总面积的 0.17%。

(5) 其他土地

项目区内的其他土地用地面积 17.1856hm²，占项目区总面积的 5.93%，全部为裸地。

(6) 城镇村及工矿用地

项目区内的城镇村及工矿用地总面积 180.9346hm²，占项目区总面积的 62.46%，其中村庄 10.1739hm²、采矿用地面积 170.7607hm²。

五、矿山及周边人类工程活动情况

除矿山开采外，矿区范围内及周边其它主要人类工程活动还有村镇建设、农业耕作、道路建设等。矿山周边除了采矿活动对原生的地形地貌景观产生了一定的影响和破坏情况外，其他人类工程活动较少，周边没有重要的交通设施、自然保护区和风景旅游区。矿山周边除矿山开采对地质环境影响较大外，其他人类工程活动程度一般，对地质环境的影响较轻。

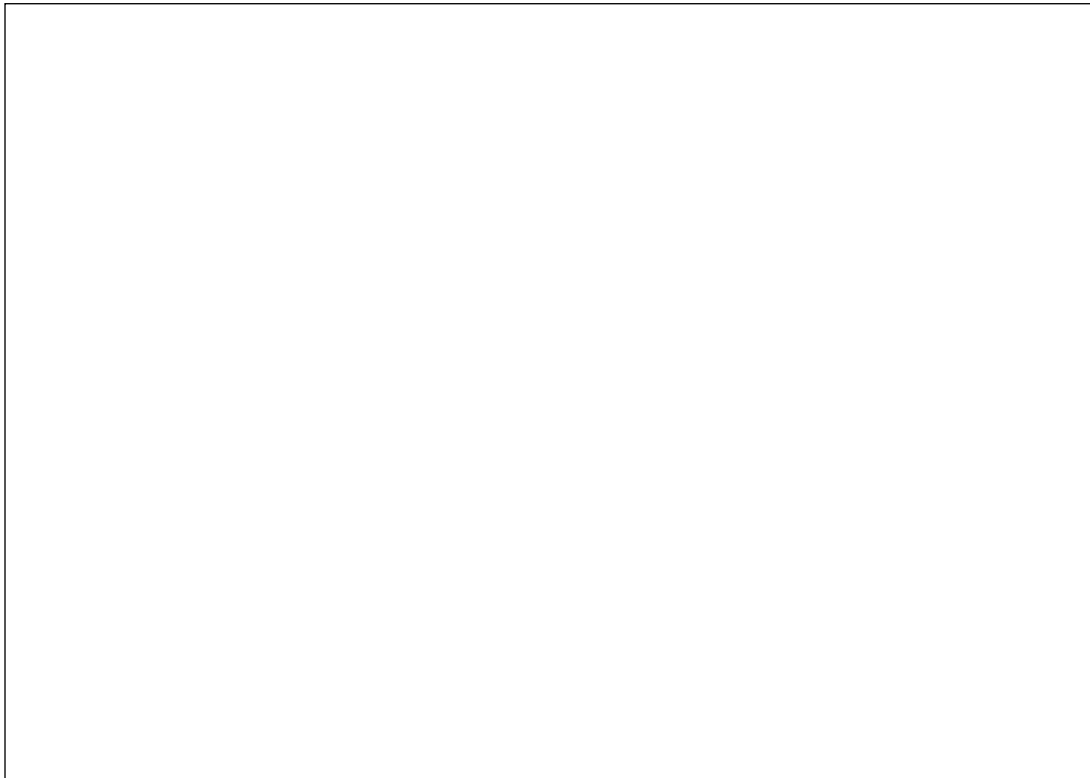


图 2-9 周边采矿活动示意图

1、乡村建设

矿区内及周边分布有洛阳铝矿、石寺村、西沙村、北岭村、贾沟村。

2、道路建设

矿区及周边主要道路有进矿公路，村村通公路由矿区内通过。

3、农业生产

矿区及周边村民主要农业生产活动以农业耕作为主，矿区范围内共有耕地，农业耕植分春秋两季，主要农产品有小麦、大豆、玉米、棉花等。与农业耕植相关的人类活动还有沟渠开挖等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2013 年 4 月，洛阳铝矿编制《中国铝业股份有限公司洛阳铝矿国家级绿色矿山建设规划（2013-2025 年）》。根据洛阳铝矿绿色矿山建设的实际情况，共设置重点工程5 项，其中资源开发利用类工程1 项，环境保护治理类工程2 项，和谐社区建设类工程2 项。

本规划设置北岭、信家门采场基建工程，投资 5900 万元（其中 2013 年投资 3482 万元，2014 年投资 2418 万元）；设置矿山地质 环境保护与恢复治理工程，2013 年对张窑院一号排土场和贾沟排土场进行治理，治理面积为 15.56hm²，2014 年对张窑院二号排土场进行治理，治理面积为 6 hm²，2015 年对张窑院三号排土场进行治理，治理面积为 5.87 hm²，投资 6300 万元（其中 2013 年投资 450 万元，2014 年投资 173 万元，2015 年投资 169 万元）；设置矿山地质环境监测工 程，主要针对露天采场边坡滑坡和排土场泥石流地质灾害进行监测，投资 8 万元/年（其中 2013 年投资 8 万元，2014 年投资 8 万元，2015 年投资 8 万元）；设置居民安居工程，对袁家村和前坡四道沟进行搬迁，其中 2013 年做好搬迁的准备工作并对进行一部分的搬迁，2014 年有序的进行搬迁，2015 年搬迁完毕，投资 5022 万元（其中 2013 年投资 1500 万元，2014 年投资 1500 万元，2015 年投资 2022 万元）；建立企地和谐管理委员会，构建企业与民众的沟通平台，解决群众生活中的实际困难，投资 30 万（其中 2013 年投资 10 万元，2014 年投资 10 万元，2015 年投资 10 万元）。

洛阳铝矿通过了国家级绿色矿山验收，列为国家级绿色矿山。

2016年4月，河南省地质矿产勘探开发局测绘地理信息院编制了《中国铝业股份有限公司洛阳贾家坑V号矿体露天采场矿产地质环境治理工程设计书》，治理区面积为8.0180hm²，新安县国土资源局组织专家对该项目治理工程进行了竣工验收，并在新安县国土资源局进行了备案。专家组评价该治理工程完成主要实物工作量达到要求，共完成矿渣挖填方整平118570m³，表土回覆8641m³，平地6740m³，修整边坡14725m²，植树绿化3710株，种草1.4725m²，防尘网覆盖1.4725hm²，经费预算442.74万元。2017年3月15日，组织验收，实际费用443.51万元，治理效果达到预期目标，治理效果较明显。

图 2-10 采矿许可证范围内治理区示意图

2018年，河南地矿集团中昊建设工程有限公司编制了《中国铝业股份有限公司洛阳贾家坑I号矿体露天采场矿产地质环境治理工程设计书》，治理区13.2329hm²，新安县国土资源局组织专家对该项目治理工程进行了竣工验收，并在新安县国土资源局进行了备案。专家组评价该治理工程完成主要实物工作量达到要求，共完成挖高填低机械方整平118938m³，表土回覆201.27m³，修整边坡441.81m³，植树绿化5504株，种草4.4181m²，经费预算454.53万元，治理效果达到预期目标，治理效果较明显。

2021年1月，河南星火工程技术咨询有限公司承担了中铝股份有限公司洛阳铝矿张窑院矿段及周边采矿场地生态修复设计工作编制工作。治理区面积75.1605hm²，设计石方挖方量约2490461m³、渣回覆量103838.2m³；平整工程量568681m²；削坡、降坡工程量约为172495m²；覆土359369.8m³；截水沟1807m；蓄水池开挖量2000m³、浆砂抹面800m²、浆砌石32m³；挡土坎18791m，道路2046m。栽植乔木31888株（侧柏15944株、刺槐15944株），撒草籽面积36.3805hm²、爬藤类38969株（爬山虎19484株、紫藤19484株）。生态修复工程预算总费用6206.29万元，其中工程施工5283.87万元，其他费用496.25万元，监测与管护费147.08万元，基本预备费173.4万元，风险金105.68万元。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），按照图0-1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

（一）矿山地质环境调查

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境及土地资源调查范围，根据洛阳铝矿贾沟矿区开采设计规划，前期资料收集及现场踏勘结果，确定矿山地质环境及土地资源调查范围为矿区及其开采影响范围。包括露天采场、排土场、堆矿场、排渣场等，总调查面积为289.7009hm²。

在收集矿山设计、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括可能发生地面塌陷、崩塌、滑坡和泥石流灾害，地面附着物及工程设施，露天采场、矿山道路及其它占地情况，地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流灾害对土地破坏情况，地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内林地、道路等土地利用情况等。

经过现场调查，矿区目前存在有 1#堆矿场、2#堆矿场、CK1、排土场、采坑。根据实地调查，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿山地质环境现状见表 3-1。

表 3-1 矿山地质环境现状调查表

| 编号 | 东西 (m) | 南北 (m) | 最大深度/高度 (m) | 边坡坡度 | 面积 (hm ²) | 备注 |
|-------|--------|--------|-------------|-------|-----------------------|----|
| 1#堆矿场 | 162 | 257 | 11 | 30-55 | 3.1965 | |
| 2#堆矿场 | 163 | 224 | 13 | 30-55 | 3.2096 | |
| CK1 | 506 | 270 | 35 | 10-70 | 11.1101 | |

| 编号 | 东西 (m) | 南北 (m) | 最大深度/ 高度 (m) | 边坡坡度 | 面积 (hm ²) | 备注 |
|-----|--------|--------|-----------------|-------|-----------------------|----|
| 排土场 | 340 | 350 | 22 | 10-50 | 8.8882 | |
| 采坑 | 370 | 240 | 30 | 20-70 | 9.7064 | |

(二) 土地资源调查

在收集矿区各种资料的基础上，实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况，针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

经过现场调查，发现矿区目前损毁的地方有5处，为1#堆矿场、2#堆矿场、排渣场、排土场、采坑。对照土地利用现状图，目前损毁的土地类型为旱地、有林地、其他林地、裸地、村庄、采矿用地和农村道路。损毁地类详细情况见表3-2。

表 3-2 已损毁土地情况汇总表 (hm²)

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|------|-------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|----------|---------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道 路 | |
| 压占 | 1#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.1965 | 0 | 3.1965 |
| 压占 | 2#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 3.1691 | 0 | 3.2096 |
| 压占 | 排渣场 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 |
| 压占 | 排土场 | 0.0657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.8225 | 0 | 8.8882 |
| 挖损 | 采坑 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 |
| 小计 | | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 |

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、矿山地质环境影响评估范围

根据评估区地形地貌、矿山开采方式和《地质灾害危险性评估技术要求》，结合矿区地质环境条件、地质灾害发育类型、工程布置情况等，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011 第 7.1.1 条规定，评估范围应包括矿山开采影响范围，本次确定的评估区面积 289.7009hm²。

2、矿山地质环境影响评估级别

矿山地质环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度

- ①评估区涉及 8 个行政村，涉及村民约 300 户，为重要区；
- ②评估区无二级公路，无其他重要建筑设施，为一般区；
- ③评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），为一般区；
- ④评估区无较重要水源地，为一般区；
- ⑤评估区分布有耕地，矿业开采破坏耕地，为重要区。

根据矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范附录 B 评估区重要程度定为重要区。

表 3-3 评估区重要程度分级表

| 重要区 | 较重要区 | 一般区 |
|---|--------------------------------|------------------------------|
| <u>1、分布有 500 人以上的居民集中居住区。</u> | 1、分布有 200-500 人的居民集中居住区。 | 1、居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下。 |
| 2、分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施。 | 2、分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施。 | <u>2、无重要交通要道或建筑设施。</u> |
| 3、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）。 | 3、紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区。 | <u>3、远离各级自然保护区及旅游景区。</u> |
| 4、有重要水源地。 | 4、有较重要水源地。 | <u>4、无较重要水源地。</u> |
| <u>5、破坏耕地、园地。</u> | 5、破坏林地、草地。 | 5、破坏其他类型土地。 |
| 注：重要程度分区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

依据采矿证证载规模，该生产规模为 40×10⁴t/a。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，矿山生产建设规模属中型。

表 3-4 矿山生产建设规模分类表

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 | | | 备注 |
|------|------|------|---------------|-----|----|
| | | 大型 | <u>中型</u> | 小型 | |
| 铝土矿 | 万吨 | ≥100 | <u>100-30</u> | <10 | 矿石 |

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

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)附录表 C2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级, 评估区范围内矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。具体如下:

① 水文地质

洛阳铝矿贾沟矿段矿床水文地质条件简单, 主要矿体位于地下水位以上, 矿区所处地貌单元为侵蚀—构造剥蚀丘陵区, 矿区汇水面积不大, 大气降水是本区地下水的主要补给来源, 采矿不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。矿山地质环境条件复杂程度为**简单类型**。

② 工程地质

洛阳铝矿贾沟矿段属于坚硬、半坚硬及松软岩类为主的层状矿床, 地质构造简单, 部分矿体顶端较软弱, 稳定性较差, 风化作用强烈, 第四系覆盖部分地段较厚, 易于剥离露天开采。局部采场边坡岩石较破碎, 可能产生边坡失稳。矿山地质环境条件复杂程度为**中等类型**。

③ 地质构造

洛阳铝矿贾沟矿段位于岱眉寨背斜东南翼、新安向斜北翼。区内构造简单, 地层呈单斜产出, 区内无大型褶皱与褶曲构造, 断层规模小, 破碎带不发育, 断层面倾角大, 而且大都处于采区的周边和矿体之边缘, 对矿体顶底板的连续性和完整性影响不大, 围岩及含水层对采场充水影响小。矿山地质环境条件复杂程度为**简单类型**。

④ 矿山地质环境问题

现状条件下, 洛阳铝矿贾沟矿区矿山开采对矿山地质环境的影响主要是露天采坑及排土场对地形地貌破坏大。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂类型**。

⑤ 开采情况

现状条件下，洛阳铝矿贾沟矿区矿山开采露天采坑较大，部分矿体顶端较软弱，稳定性较差，部分边坡容易失稳，较易产生地质灾害。矿山地质环境条件复杂程度为**中等类型**。

⑥ 地貌单元类型

洛阳铝矿贾沟矿区处地貌单元为侵蚀—构造剥蚀丘陵区，是一个断落或切割成块带的盆状丘陵平原，在块带两边为干涸间歇河沟，块地中平面上为第四纪松散土复盖，冲沟发育，土地贫瘠地形坡度5~25°，一般在15°左右。矿山地质环境条件复杂程度为**简单类型**。

综上所述，对照表3-5，按上一级别优先的原则，确定该采矿评估区矿山地质环境条件复杂程度为**复杂类型**。

表 3-5 矿山地质环境条件复杂程度分级表（C2）

| 复 杂 | 中 等 | 简 单 |
|---|--|--|
| 1.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。 | 1.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含水层影响和破坏。 | <u>1.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3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。</u> |
| 2.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岩层，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，采场边坡岩石风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。 | <u>2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，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5~10m、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。</u> | 2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-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，采场边坡岩石较完整到完整，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。 |
| 3.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，对采场充水影响大。 | 3.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。 | <u>3.地质构造较简单。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）围岩、覆岩，对采场充水影响小。</u> |
| <u>4.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。</u> | 4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。 | 4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。 |
| 5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。 | <u>5.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。</u> | 5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。 |

| | | |
|--|---|--|
| 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈 | 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。 | 采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。 |
| 6.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。 | 6.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。 | 6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，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。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。 | | |

(4) 矿山地质环境影响评估级别

根据矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范附录A，评估区重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模**中型**，矿山地质环境条件复杂程度**复杂**三方面因素，矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-6 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 |

3、矿山地质灾害危险性评估级别

根据《地质灾害危险性规范》DZ/T 0286-2015，评估级别由建设项目的重要性和地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 建设项目的重要性

洛阳铝矿贾沟矿段生产规模 40 万吨/年，为中型矿山，项目属于“**一般建设项目**”。

表 3-7 建设项目重要性分类表

| 项目类型 | 项目类别 |
|--------|--|
| 重要建设项目 | 城市和村镇规划区、放射性设施、军事和防空设施、核电、二级(含)以上公路、铁路、机场，大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、 |

| | |
|---------------|--|
| | 集中供水水源地、工业建筑（跨度>30m）、民用建筑（高度>50m）、垃圾处理厂、水处理厂、油（气）管道和储油（气）库、学校、医院、剧院、体育场馆等 |
| 较重要建设项目 | 新建村镇、三级（含）以下公路，中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（24-30m）、民用建筑（24-50m）、垃圾处理厂、水处理厂等 |
| <u>一般建设项目</u> | <u>小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑（≤24m）、民用建筑（≤24）、垃圾处理厂、水处理厂等</u> |

（2）地质环境条件复杂程度

评估区区域地质构造条件简单，无新世活动断裂；评估区属低山丘陵区，地势北高南低，一般海拔标高 330-430m，相对高差 148m，地形坡度 5-25°，一般 15°左右；评估区属于坚硬、半坚硬及松软岩类为主的层状矿床，部分矿体顶板较软弱，稳定性较差，风化作用强烈；区内地质构造简单，无大型褶皱与褶曲构造，断层规模小，破碎带不发育；区内水文地质条件简单，仅三层含水层，靠大气降水补给，渗滤量较小，主要矿体都位于地下水位以上；区内地质灾害发育小/弱，危害小；人类活动强烈。综合确定矿山的地质环境条件复杂程度为**复杂**。

表 3-8 地质环境条件复杂程度分类表

| 条件 | 类型 | | |
|---------------|--|--|--|
| | 复杂 | <u>中等</u> | 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，地震基本烈度>Ⅷ度，地震动峰值加速度>0.20g | 区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ-Ⅷ度，地震动峰值加速度 0.10g-0.20g | <u>区域地质构造条件简单，建设场地无全新世活动断裂，地震基本烈度≤Ⅵ度，地震动峰值加速度<0.10g</u> |
| 地形地貌 | 地形复杂，相差高差>200m，地面坡度以>25°为主，地貌类型多样 | <u>地形较简单，相差高差50m-200m，地面坡度以8°-25°为主，地貌类型较单一</u> | 地形简单，相差高差<50m，地面坡度以<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 | <u>岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差</u> | 岩性岩相变化小，岩土体结构交单，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 | <u>地质构造较简单，无褶皱、断裂、裂隙发育</u> |
| 水文地质条件 | 具多层含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良 | <u>具二层至三层含水层，水位年际变化5m-20m，水文地质条件较差</u> | 单层含水层，水位年际变化<5m，水文地质条件良好 |
| 地质灾害及不良地质现象 | 发育强烈，危害较大 | 发育中等，危害较中等 | <u>发育弱或不发育，危害小</u> |

| | | | |
|--|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 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、破坏较严重 | 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 | | | |

(3) 评估级别确定

评估区地质环境条件复杂程度为复杂，建设项目重要性属一般建设项目，综合评估区地质环境条件复杂程度及建设项目重要性，确定矿山地质灾害危险性评估级别为**二级**。

表 3-9 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 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 较重要 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般 | 二级 | 三级 | 三级 |

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害危险性现状评估

根据国土资源部国土资发《地质灾害危险性规范》DZ/T 0286-2015，矿山生产中产生的排土场、矿堆发生的各种灾害和问题，不作为地质灾害危险性评估的内容。本次评估对象主要为采坑、排土场、堆矿场、排渣场。地质灾害危险性评估工作需评估的灾种主要有：崩塌、滑坡等质灾害。

根据实地调查，矿区内有 1 个采坑、2 个堆矿场、1 个排渣场、1 个排土场。

(1) 采坑

采坑东西约 370m，南北约 240m，深约 30m，边坡坡度 20-70，面积 9.7064hm²。

根据现状调查，采坑未发生崩塌、滑坡等地质灾害。



照片 3-1 采坑

(2) 堆矿场

1#堆矿场东西约 162m，南北约 257m，高约 11 m，边坡坡度 30-55°，面积 3.1965hm²。

2#堆矿场东西约 163m，南北约 224m，高约 13 m，边坡坡度 30-55°，面积 3.2096hm²。

根据现状调查，采坑未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

照片 3-2 1#堆矿场

照片 3-3 2#堆矿场

(3) CK1（排渣场）

CK1 东西约 506m，南北约 270m，深约 35m，边坡坡度 10-70°，面积 11.1101hm²，作为排渣场。

根据现状调查，CK1 未发生滑坡、泥石流等地质灾害。

照片 3-4 CK1（排渣场）

(4) 排土场

排土场位于采场北部，东西约 340m，南北约 350m，深约 22m，边坡坡度

10-50°，面积 8.8882hm²。根据现状调查，无地质灾害发生。

照片 3-5 排土场

2、矿山地质灾害危险性预测评估

(1) 矿山建设和生产中引发地质灾害危险性预测

矿山建设和生产可能引发的地质灾害主要为：露天采场、矿堆场、排土场、排渣场可能引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

① 露天采场引发崩塌、滑坡的危险性预测

a、露天采场引发崩塌的危险性预测

因矿区开采方式为露采，设计开采台阶较高（10m），基岩台阶坡面角确定为 60°，第四系黄土台阶坡面角确定 45°。矿山最终边坡角确定为小于 45°。铝土矿层的直接顶板粘土沿、粘土页岩、铁质粘土岩属软弱～中等软弱岩性，岩性变化大，软硬不均一，易风化破碎，稳固性差。因此在露天开采过程中，在重力、施工爆破动力等作用下引发采场边坡岩体崩塌的可能性中等。

表 3-10 崩塌发育程度表

| 发育程度 | 发育特征 |
|------|---|
| 强 | 崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生；崩塌（危岩）体上方发育多条平等沟谷的张性裂隙，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。 |

根据表 3-11，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、爆破、机械震动等）、地震或降水的作用下，会使陡壁危岩体及危岩失稳，有可能引发崩塌，崩塌发育程度中等。

表 3-11 崩塌诱发因素分类表

| | |
|------|----------------------------|
| 分类 | 崩塌 |
| 自然因素 | 地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈 |
| 人为因素 | 开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载 |

矿山露天开采时采场生产工作人员 69~138 人左右，主要采矿设备价值约 997 万元，根据表 3-12，崩塌地质灾害发生后的危害程度为大。

表 3-12 地质灾害危害程度分级表

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

危害程度采用“险情”指标评价。

综上所述，该矿山露天开采引发崩塌的可能性为中等，发育程度中等，崩塌发生后的危害程度为大，对照表 3-13，确定露天开采引发崩塌的危险性等级为大。

表 3-13 崩塌（危岩）危险性评估分级表

| 工程建设引发或加剧崩塌（危岩）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 |

b、露天采场引发滑坡的危险性预测

矿区设计露天采场开采台阶高 10m，基岩台阶坡面角确定为 60°，第四系黄土台阶坡面角确定 45°。矿山最终边坡角确定为小于 45°。矿体产状和地层产状

一致，采场部分位于滑坡的影响范围内，开采活动对其稳定性影响中等，引发滑坡的可能性中等，滑坡前缘临空。对照表 3-14，发育程度为强发育。

表 3-14 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

| 判据依据 | 稳定性（发育程度）分级 | | |
|---|--|--|---|
| | 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。 | | | |

根据表 3-15，矿山开采过程中遇到不当活动的影响（如开挖扰动、爆破、采矿等）、地震或降水的作用下，局部地段地层倾向与开采边坡同向，可引发顺层滑坡。

表 3-15 滑坡诱发因素分类表

| 分类 | 滑坡 |
|------|-------------------------------|
| 自然因素 | 地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动 |
| 人为因素 | 开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水 |

矿山露天开采时采场生产工作人员 69~138 人左右，主要采矿设备价值约 997 万元，根据表 3-16，滑坡地质灾害发生后的危害程度为大。

综上所述，该矿山露天开采引发滑坡的可能性为强，发育程度强，滑坡发生后的危害程度为大，对照表 3-16，确定露天开采引发滑坡的危险性等级为大。

表 3-16 滑坡危险性评估分级表

| 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 |
| | 中等 | 强 | 大 |

| | | | |
|---|---|----|----|
| 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 | 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 |

②矿堆场、排土场、排渣场引发崩塌、滑坡的危险性预测

矿堆场形成边坡高度小于 15m，引发崩塌、滑坡的可能性小，崩塌、滑坡的发育程度弱，地灾发生后的危害程度小；排土场形成边坡高度小于 15m，引发崩塌、滑坡的可能性小，崩塌、滑坡的发育程度弱，地灾发生后的危害程度小；排渣场形成边坡高度小于 15m，引发崩塌、滑坡的可能性小，崩塌、滑坡的发育程度弱，地灾发生后的危害程度小。最终确定矿堆场、排土场、排渣场引发崩塌、滑坡的危险性等级小，矿堆场、排土场、排渣场引发崩塌、滑坡的危险性等级小。

(2) 矿山工程自身可能遭受已经存在的地质灾害危险性预测评估

本矿山现状不存在地质灾害及其隐患，矿山已接近闭坑状态，地质灾害危险性现状和预测一致，因此矿山工程自身可能遭受已经存在的地质灾害危险性小。

(3) 矿山地质灾害危险性综合分区评估

依据各个评估区域地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布、危险程度，综合评估地质灾害危险程度，确定地质灾害在各个评估区域对矿山地质环境影响程度。详见表 3-17。

表 3-17 地质灾害危险性综合分区表

| 区段 | 地质灾害类型 | 现状评估 | 预测评估 | | 综合评估 |
|----------|-----------|------|------|---|------|
| | | | ① | ② | |
| 采场 | 崩塌、滑坡 | 小 | 大 | 小 | 大区 |
| 1#堆矿场 | 崩塌、滑坡 | 小 | 小 | 小 | 小区 |
| 2#堆矿场 | 崩塌、滑坡 | 小 | 小 | 小 | 小区 |
| 排渣场(CK1) | 崩塌、滑坡 | 小 | 小 | 小 | 小区 |
| 排土场 | 崩塌、滑坡 | 小 | 小 | 小 | 小区 |
| 其他区段 | 崩塌、滑坡、泥石流 | 小 | 小 | 小 | 小区 |

| 区段 | 地质灾害类型 | 现状评估 | 预测评估 | | 综合评估 |
|--|--------|------|------|---|------|
| | | | ① | ② | |
| 注：①指矿山建设活动引发的地质灾害危险性 ②矿山建设工程遭受的地质灾害危险性 | | | | | |

综上所述，露天采场地质灾害危险性大，矿山地质灾害影响严重，矿石堆场、其他场地地质灾害危险性小，其他矿段地质环境中影响较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

根据《资源储量核查报告》以及《可行性研究报告》，本矿区属于含水层富水性为弱富水性。矿区铝土矿体底板最低标高位于矿区南部小矿体内(218.85m),低于基准面，但南部很少高硫铝土矿处在侵蚀基准面以下，开采意义不大；沙坡、贾家坑等主要矿体均在侵蚀基准面以上，地表径流发育，大气降水易顺沟自然排泄，地下水对铝土矿开采影响不大。矿床充水水源主要为大气降水补给，矿床水文地质条件简单，矿山开采尚未导致地下含水层破坏。

综上所述，现状条件下矿山开采对含水层影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

本矿区属于弱富水性含水层，大气降水是本区地下水的主要补给来源。由于该区地形坡度较大，岩石裸露，大气降水多沿地表径流排泄。因此，地表水补给地下水的数量有限。此外现场调查露采区域无积水，采矿活动不会导致地下含水层破坏和地下水位下降，未影响到矿区及周围生产生活正常供水。

因此，采矿活动对地下含水层影响程度为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观影响和破坏现状评估

（1）采坑

评估区内有 2 个采坑，具体见表 3-18。采坑对地形地貌影响较大，现状调查可知对原生的地形地貌景观破坏面积大，程度大。现状条件下，采坑对地形地貌景观的影响或破坏程度为严重。

表 3-18 矿区采坑规模及破坏程度表

| 序号 | 采坑编号 | 规模 (m) | 面积 hm ² | 地貌影响程度 |
|----|------|--------|--------------------|--------|
| | | | | |

| | | 东-西 | 南-北 | 深 | | |
|---|-----|-----|-----|----|---------|----|
| 1 | 采场 | 370 | 240 | 30 | 9.7064 | 严重 |
| 2 | CK1 | 506 | 270 | 35 | 11.1101 | 严重 |

(2) 矿石堆场

根据现场调查，1#堆矿场（3.1965hm²）、1#堆矿场（3.2096hm²）堆放了矿山生产中开采出的一些矿石，对地形地貌景观的影响程度为严重。

(3) 排土场

根据现场调查，排土场（8.8882 hm²）对地形地貌景观的影响程度为较严重。

综上所述，采坑对地形地貌景观的影响程度和破坏程度严重，矿石堆场、排渣场对地形地貌景观的影响程度为严重，排土场对地形地貌景观的影响程度为较严重。

2、地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和城市区。矿山采用露天开采，主要影响地形地貌景观的活动为露天采场、堆矿场（1#堆矿场、2#堆矿场）、排渣场、排土场。

(1) 露天采场

矿区内采矿活动结束后，将形成采坑，面积共计 9.7064hm²，开采深度为 20-35m，矿山的开采将完全改变采坑范围内的地形地貌景观，露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度为严重。

(2) 排土场

排土场占地面积 8.8882hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(3) 堆矿场

堆矿场占地面积 6.4061hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(4) 排渣场（CK1）

CK1 作为信家门采场的排渣场，占地面积 11.1101hm²，对原生的地形地貌景

观影响和破坏程度较大，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重

评估区内其他区段无采矿活动，对地形地貌景观破坏较轻。

表 3-19 地形地貌景观影响预测评估表

| 场地及占地名称 | 面积 (hm ²) | 影响高度 (m) | 破坏类型 | 影响程度 |
|---------|--------------------------|-------------|------------|------|
| 露天采场 | 9.7064 | | 破坏植被改变地貌地形 | 严重 |
| 排土场 | 8.8882 | | 破坏植被改变地貌地形 | 严重 |
| 堆矿场 | 6.4061 | | 破坏植被改变地貌地形 | 严重 |
| 排渣场 | 11.1101 | | 破坏植被改变地貌地形 | 严重 |
| 其他区段 | - | - | - | 较轻 |

预测评估认为，露天采场、排土场、堆矿场、排渣场对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；评估区内其他区段对景观破坏较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区生产期间对水资源的影响主要是对地表水的影响，对地表水主要影响因素有露天采场底部排水、职工生活污水。

露采过程中将产生一定数量的废石，建设期的废石将全部用于平整工业场地和修建场内外连接道路；生产期开采的铝土矿石在矿石堆场堆存 3-5 天时间，即可外运销售；产生的废石堆放在废石场，受到大气降水的冲洗和淋滤，有可能将废石中的污染物质淋溶出来，通过下渗过程影响到地下水。2007 年 12 月中国铝业河南分公司研究所监测站对矿山废石开展了浸出毒性实验，根据浸出液监测结果评价对地下水水质污染程度。

表 3-20 废石浸出液监测结果 单位：mg/l

| 项目 | 汞 | 锌 | 铬 | 铜 | 镉 | 砷 | 铅 | 氟 |
|-------------------------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|------|
| 废石 | 0.00002 | 0.0005 | 0.015 | 0.002 | 0.001 | 0.00014 | 0.005 | 0.88 |
| GB5085.3—2007 最高允许浓度 | 0.1 | 100 | 5 | 100 | 1 | 5 | 5 | 100 |
| 生活饮用水标准 | 0.001 | 1.0 | 0.05 | 1 | 1 | 5 | 5 | 100 |
| 地表水质量标准 (III 类) | 0.001 | 1 | 0.05 | 1 | 0.005 | 0.05 | 0.05 | 1 |
| 地下水质量标准 (III 类) | 0.001 | 1 | 0.05 | 1 | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 1 |

结果表明，废石浸出液中各项有毒有害元素浓度均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定要求，同时也低于《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）、《地下水质量标准》（GB/T14848-9）、《地表水质量标准》（GB3838-2002）。可见矿区产生废石属于第 I 类一般工业固体废物，不用建设防渗工程，淋溶废水属于一般性工业废水，对地下水水质不产生影响。

综上所述，采矿活动对评估区内对地下水的影响和破坏程度为较轻。

（2）矿区土环境污染现状分析

综上所述，对土资源污染较轻。

2、矿区水环境污染预测

矿区未来采矿在开采方式和工艺均不变的情况下，现状未检测到采矿对水土环境的污染因子，后期一般情况下也不会出现。因此，预测矿区水土环境污染程度为轻度。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节与时序

（1）项目生产工艺流程

根据可行性研究报告，矿山工艺流程主要包括道路开拓、表土剥离、破碎及采装运输等工作。矿山设计采用露天开采方式。

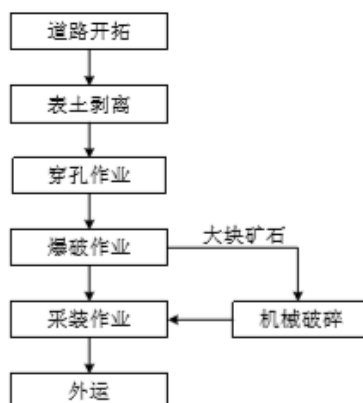


图 3-1 露采工艺流程图

2、土地损毁环节

根据矿山建设和生产工艺流程，矿山开采可能对土地造成损毁的环节包括建设期、生产期，损毁的方式包括挖损、压占两种形式。

(1) 挖损

挖损损毁主要为采坑的剥离、采掘。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，可能引起水土流失和养分流失，影响矿坑周边植被的正常生长。

(2) 压占

本项目形成的压占土地主要包括矿石堆场、排土场、工业场地等不可避免的覆盖原地表，对地表造成破坏。项目建设期内，排土场、工业场地等的土地由于工程建设将被占用，改变土地原有的利用方式、功能和格局。

3、土地损毁时序分析

根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损及压占。

(1) 基建期

基建期主要是排土场、排渣场等的建设对土地产生一定的压占；露天开采开始基建剥离，对土地产生一定的挖损。

(2) 生产期

生产期内，露天采矿对土地进行挖损，对土地损毁的程度与采矿方法、地质条件等因素相关。

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地的分布、面积及损毁类型

(1) 采坑

现状条件下，已损毁土地主要为采坑、CK1，面积为 20.8165hm²，损毁类型为挖损。

表 3-21 采坑土地损毁情况表 单位：hm²

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|--------|---------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | |
| 采坑 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 |
| CK1 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 |
| 合计 | 2.3548 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 9.7111 | 0.1446 | 20.8165 |

(2) 矿石堆场

现状条件下,已损毁矿石堆场为 1#堆矿场、2#堆矿场,总面积为 6.4061hm²,损毁类型为压占。

表 3-22 矿石堆场土地损毁情况表 单位：hm²

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|-------|--------|---------|----------|--------|--------|----------|------|--------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | |
| 1#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.1965 | 0 | 3.1965 |
| 2#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 3.1691 | 0 | 3.2096 |
| 合计 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 6.3656 | 0 | 6.4061 |

(3) 排土场

现状条件下,已损毁排土场面积共计 8.8882 hm²,损毁类型为压占。

表 3-23 排土场土地损毁情况表 单位：hm²

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|------|--------|---------|----------|--------|--------|----------|------|--------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | |
| 排土场 | 0.0657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.8225 | 0 | 8.8882 |

2、已损毁土地的地类

根据现场测量的情况,对照土地利用现状图,划定已损毁土地总面积 36.1108hm²,损毁的地类包括旱地、有林地、其他林地、裸地、村庄、采矿用地、农村道路等。

详细用地构成见表3-24已损毁土地利用现状表。

表 3-24 已损毁土地情况汇总表 (hm²)

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|------|------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|--------------|----------|---------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林 地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用 地 204 | 农村道 路 | |
| 挖损 | 采场 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 |
| 挖损 | CK1 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| 压占 | 1#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.1965 | 0 | 3.1965 |
| 压占 | 2#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 3.1691 | 0 | 3.2096 |
| 压占 | 排土场 | 0.0657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.8225 | 0 | 8.8882 |
| 合计 | | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 |

3、已损毁土地损毁程度分析

(1) 挖损土地损毁程度分析

挖损损毁程度主要是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 3-25 挖损土地损毁等级标准表。

表 3-25 挖损土地损毁等级标准表

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|------|---------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| | | 轻度破坏 | 中度破坏 | 重度破坏 |
| 地表变形 | 平地取土深度 | ≤1m | 1~3m | ≥3m |
| | 坡地取土深度 | ≤4m | 4~10m | ≥10m |
| | 挖掘边坡度 | ≤25° | <25°~50° | ≥50° |
| | 挖掘面积 | ≤10000m ² | 10000~100000m ² | ≥100000m ² |
| 土体剖面 | 挖损土壤层厚度 | ≤20cm | 20~50cm | ≥50cm |
| 水文变化 | 积水状况 | 无积水 | 季节性积水 | 长期积水 |
| 生态变化 | 土地利用类型 | 裸地 | 草地 | 耕地、林地 |

表 3-26 挖损土地损毁等级评价表

| 位置 | 评价因素 | | | | | | | 评价等级 |
|-----|--------|--------|-------|--------|---------|-------|---------|------|
| | 地表变形 | | | | 土体剖面 | 水文变化 | 生态变化 | |
| | 平地取土深度 | 坡地取土深度 | 挖掘边坡度 | 挖掘面积 | 挖损土壤层厚度 | 积水状况 | 土地利用类型 | |
| 采坑 | 10m | 20m | 45° | 97074 | 130cm | 季节性积水 | 旱地、有林地等 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 中度 | 中度 | 重度 | 中度 | 重度 | |
| CK1 | 10m | 20m | 45° | 111101 | 130cm | 季节性积水 | 旱地、有林地等 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 中度 | 重度 | |

现状条件下，对比上表判断采坑、CK1 均为重度损毁。

(2) 压占土地损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》，借鉴相邻省份的《山西省工矿企业土地损毁状况调查技术规范》（试行）和国务院颁布的《土地复垦条例》，根据河

南省类似工程的土地损毁因素调查情况，采用主导因素法进行评价及划分等级。

具体指标见表 3-27 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表。

表 3-27 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

| 评价因子 | 评价等级 | | |
|------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 压占时间 | <1 年 | 1~3 年 | >3 年 |
| 压占面积 | ≤10000m ² | 10000~50000m ² | ≥50000m ² |
| 压占高度 | ≤5m | 5~10m | ≥10m |
| 砾石含量增加 | ≤10% | 10~30% | ≥30% |
| 道路压占碾压动土深度 | <50com | 50~100 com | >100com |
| 有机质含量下降 | ≤15% | 15~65% | ≥65% |
| 有毒元素污染 | <x+2s | [x+2s,x+4s] | ≥x+4s |
| pH 值 | 6.5~7.5 | 4~6.5,7.5~8.5 | <4,>8 |
| 稳定性 | 稳定 | 较稳定 | 不稳定 |
| 土地利用类型 | 裸地 | 草地 | 耕地、林地 |

表 3-28 压占土地损毁程度评价表

| 位置 | 评价因子 | | | | | | | | | 评价等级 |
|-----------|------|-------------------------|------|------------|-------------|------------|-----------|-----|-------------|------|
| | 压占时间 | 压占面积 hm ² | 压占高度 | 砾石含量 增加 | 有机质含 量下降 | 有毒元素 污染 | pH 值 | 稳定性 | 土地利用类 型 | |
| 1#堆 矿场 | 5 年 | 3.1965 | 21 | ≥30% | 15~65% | <x+2s | 4~ 6.5 | 较稳定 | 采矿用地 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 中度 | 轻度 | 中度 | 中度 | 轻度 | |
| 2#堆 矿场 | 5 年 | 3.2096 | 18 | ≥30% | 15~65% | <x+2s | 4~ 6.5 | 较稳定 | 裸地、采矿 用地 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 中度 | 轻度 | 中度 | 中度 | 轻度 | |
| 排土 场 | 8 年 | 8.8882 | ≤5m | 10~30% | 15~65% | <x+2s | 4~ 6.5 | 稳定 | 旱地、采矿 用地 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 轻度 | 中度 | 重度 | 轻度 | 中度 | 轻度 | 重度 | |

现状条件下，堆矿场、排土场全部为重度损毁。

4、已损毁土地情况汇总

项目区已损毁土地 36.1108hm²。

按地类分，旱地 2.4205hm²、有林地 4.6149hm²、其他林地 2.3018hm²、裸地 1.4453hm²、村庄 0.2845hm²、采矿用地 24.8992hm²、农村道路 0.1446hm²。

按损毁类型划分，挖损损毁 20.8165hm²、压占损毁 15.2943hm²。

按损毁程度划分，重度损毁面积 36.1108hm²。

详细数据见表 3-29 已损毁土地汇总表。

表 3-29 已损毁土地情况汇总表

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 | 损毁程度 |
|------|-------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------|------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 104 | | |
| 挖损 | 采场 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 | 重度 |
| 挖损 | CK1 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 | 重度 |
| 压占 | 1#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.1965 | 0 | 3.1965 | 重度 |
| 压占 | 2#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 3.1691 | 0 | 3.2096 | 重度 |
| 压占 | 排土场 | 0.0657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.8225 | 0 | 8.8882 | 重度 |
| 汇总 | 挖损 | 2.3548 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 9.7111 | 0.1446 | 20.8165 | |
| | 压占 | 0.0657 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 15.1881 | 0 | 15.2943 | |
| | 重度 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | |
| | 合计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | |

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测单元及预测时段

（1）预测单元

根据中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- ② 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- ② 工程破坏、占压土地方式一致性原则；
- ③ 原始土地立地条件相似性原则；
- ④ 复垦方向一致性原则；
- ⑤ 便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

根据以上原则，将项目区分为露天采场 1 个预测单元。

（2）预测时段

根据中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段工程的特点，考虑采矿许可证和矿山开采的服务年限以及采区划分的完整性。预测时段为生产运营期。

2、预测内容及方法

(1) 预测内容

根据《土地复垦技术标准(试行)》的要求,结合本项工程的具体建设内容,土地破坏预测内容包括以下几项内容:

- ①各预测时段和预测分区土地损毁的方式;
- ②各预测时段和预测分区损毁土地的面积;
- ③各预测时段和预测分区损毁土地类型;
- ④各预测时段和预测分区土地损毁程度。

(2) 预测方法

由于项目区地形复杂,土地损毁类型多样,土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行,具体叙述如下:

①损毁土地的面积预测方法:通过对主体工程占地的分析和统计,结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行;

②损毁土地类型预测方法:根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)对土地类型的分类,结合现场调查资料,通过与土地利用现状图进行叠加分析,确定损毁的土地类型;

③土地损毁程度预测方法:根据不同的土地损毁形式,复垦的难易程度,定性描述其损毁程度。

3、土地损毁预测

(1) 露天采场损毁预测

根据可行性研究报告,矿区采用露天开采方式。采坑均为山坡露天,方案确定采用公路开拓,汽车运输方案。

具体参数见表 3-30 采坑主要结构要素参数表。

表 3-30 露天采场主要结构要素参数表

| 项目 | 单位 | 参数 |
|--------|----|----|
| 最终台阶高度 | m | 10 |
| 工作台阶高度 | m | 5 |

| | | | |
|----------|--------|---------------|-------|
| 工作台阶坡面角 | 度 | 黄土层 45, 基岩 70 | |
| 最终台阶坡面角 | 度 | 黄土层 45, 基岩 70 | |
| 最终边坡角 | 度 | ≤50° | |
| 安全平台宽度 | m | 4 | |
| 清扫平台宽度 | m | 6 (隔 2 设 1) | |
| 采场内运输道路 | 路面宽度 | m | 8 |
| | 坡度 | % | ≤9 |
| | 最小转弯半径 | m | 12~15 |
| 最小工作平台宽度 | m | ≥30 | |

露天采场对土地的损毁方式为挖损，共计损毁土地面积 3.1921hm²，损毁的地类有旱地、有林地、其他林地、采矿用地、裸地。具体数据详见表 3-31 露天采场土地损毁情况预测表。

表 3-31 露天采场土地损毁情况预测表 (单位: hm²)

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类 | | | | | 合计 |
|------|------|--------|---------|----------|--------|----------|--------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 采矿用地 204 | |
| 挖损 | 采场 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 2.115 | 3.1921 |

(2) 排渣场损毁预测

CK1 作为采场废石的排渣场，排渣场对土地的损毁方式为压占，损毁面积 11.1101 hm²，损毁的地类有旱地、有林地、采矿用地、农村道路。具体数据详见表 3-32 排渣场土地损毁情况预测表。

表 3-32 排渣场土地损毁情况预测表 (单位: hm²)

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 |
|------|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|---------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | |
| 排渣场 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 |

4、土地损毁程度分析

矿区开发活动引起的土地损毁程度分析，是确定矿区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量测算的依据。针对本项目不同损毁类型的特点，选取不同的评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本矿山土地损毁方式为挖损和压占，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对各损毁类型的损毁程度进行分析预测。

确定损毁程度选用极限条件法，某一单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

(1) 挖损损毁程度分析

依据表 3-25 挖损土地损毁等级标准表，得出采场损毁程度为重度。

表 3-33 挖损土地损毁等级表

| 位置 | 评价因素 | | | | | | | 评价等级 |
|----|--------|--------|-------|-------|--------|-------|----------|------|
| | 地表变形 | | | | 土体剖面 | 水文变化 | 生态变化 | |
| | 平地取土深度 | 坡地取土深度 | 挖掘边坡度 | 挖掘面积 | 挖损土层厚度 | 积水状况 | 土地利用类型 | |
| 采场 | 15m | 30m | 50° | 31921 | 30cm | 季节性积水 | 旱地、其他林地等 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 中度 | 中度 | 重度 | |

(2) 压占损毁程度分析

依据表 3-27 压占土地损毁等级标准表，得出排渣场损毁程度为重度。

3-34 压占土地损毁程度评价表

| 位置 | 评价因子 | | | | | | | | | 评价等级 |
|-----|------|-------------------------|------|--------|---------|--------|-------|-----|---------|------|
| | 压占时间 | 压占面积 hm ² | 压占高度 | 砾石含量增加 | 有机质含量下降 | 有毒元素污染 | pH 值 | 稳定性 | 土地利用类型 | |
| 排渣场 | 1 年 | 11.1101 | 21 | ≥30% | 15~65% | <x+2s | 4~6.5 | 较稳定 | 旱地、有林地等 | 重度 |
| | 重度 | 重度 | 重度 | 重度 | 中度 | 轻度 | 中度 | 中度 | 重度 | |

5、拟损毁土地情况汇总

根据以上对矿区范围内的拟损毁区域进行的预测分析，在本方案的服务期限内，拟损毁土地面积 20.8165hm²。

按地类分，损毁旱地 2.3548hm²、有林地 4.6149hm²、其他林地 2.3018hm²、裸地 1.4048hm²、村庄 0.2845hm²、采矿用地 9.7111hm²、农村道路 0.1446hm²。

按损毁类型划分，挖损 9.7064hm²、压占 11.1101hm²。

按损毁程度划分，重度损毁面积 20.8165hm²。

具体数据详见表 3-35 拟损毁土地情况预测汇总表。

表 3-35 拟损毁土地情况预测汇总表（单位：hm²）

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 | 损毁程度 | 损毁类型 |
|------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|--------|---------|------|------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | | | |
| 采坑 | 1.57 23 | 0.10 11 | 2.30 18 | 1.40 48 | 0.28 45 | 4.041 9 | 0 | 9.7064 | 严重 | 挖损 |
| 排渣场 | 0.78 25 | 4.51 38 | 0 | 0 | 0 | 5.669 2 | 0.1446 | 11.1101 | 严重 | 压占 |
| 合计 | 2.35 48 | 4.61 49 | 2.30 18 | 1.40 48 | 0.28 45 | 9.711 1 | 0.1446 | 20.8165 | | |

6、重复损毁土地情况

结合附图可知，已损毁与拟损毁土地存在重复损毁的可能，按照从重原则，计入损毁程度严重的一个单元。

具体数据详见表 3-36 重复损毁土地情况预测汇总表。

表 3-36 重复损毁土地情况预测汇总表（单位：hm²）

| 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 合计 | 损毁类型 | 备注 |
|---------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|--------|---------|------|------|
| | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | | | |
| 采场-采坑 | 1.57 23 | 0.10 11 | 挖损 | 1.40 48 | 0.28 45 | 4.041 9 | 0 | 9.7064 | 严重 | 按采场 |
| 排渣场-CK1 | 0.78 25 | 4.51 38 | 压占 | 0 | 0 | 5.669 2 | 0.1446 | 11.1101 | 严重 | 按排渣场 |
| 合计 | 2.35 48 | 4.61 49 | 2.30 18 | 1.40 48 | 0.28 45 | 9.711 1 | 0.1446 | 20.8165 | | |

7、损毁土地情况汇总

根据已损毁、拟损毁和重复损毁土地损毁程度分析，项目区损毁土地总面积应为已损毁面积与拟损毁面积之和并扣除重复损毁面积。

据统计，项目区已损毁面积 36.1108hm²，重复损毁面积 14.3022hm²，拟损毁面积 14.3022hm²，项目区总计损毁土地面积为 36.1108hm²，损毁旱地 2.4205hm²、有林地 4.6149hm²、其他林地 2.3018 hm²、裸地 1.4453 hm²、采矿用地 24.8992hm²、村庄 0.2845hm²、农村道路 0.1446hm²。

挖损损毁面积 9.7064hm²、压损损毁面积 26.4044hm²。

重度损毁面积 36.1108hm²。

土地损毁情况汇总见表 3-37。

表 3-37 土地损毁汇总表

| 损毁时序 | 损毁单元 | 地类 | | | | | | | 总计 | 损毁类型 | 损毁程度 |
|------|---------|--------|---------|----------|--------|---------|----------|----------|---------|------|------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 107 | | | |
| 已损毁 | 采坑 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 | 挖损 | 重度 |
| | CK1 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 | 挖损 | 重度 |
| | 1#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.1965 | 0 | 3.1965 | 压占 | 重度 |
| | 2#堆矿场 | 0 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 3.1691 | 0 | 3.2096 | 压占 | 重度 |
| | 排土场 | 0.0657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.8225 | 0 | 8.8882 | 压占 | 重度 |
| | 挖损 | 2.3548 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 9.7111 | 0.1446 | 20.8165 | | |
| | 压占 | 0.0657 | 0 | 0 | 0.0405 | 0 | 15.1881 | 0 | 15.2943 | | |
| 小计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | | | |
| 拟损毁 | 采场 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 挖损 | 重度 |
| | 排渣场 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 | 压占 | 重度 |
| | 小计 | 1.2213 | 4.5236 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 7.7842 | 0.1446 | 14.3022 | | |
| 重复损毁 | 采场-采坑 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 挖损 | 重度 |
| | 排渣场-CK1 | 0.7825 | 4.5138 | 0 | 0 | 0 | 5.6692 | 0.1446 | 11.1101 | 压占 | 重度 |
| | 小计 | 1.2213 | 4.5236 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 7.7842 | 0.1446 | 14.3022 | | |
| 汇总 | 挖损 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 | | |
| | 压占 | 0.8482 | 4.5138 | 0 | 0.0405 | 0 | 20.8573 | 0.1446 | 26.4044 | | |
| | 重度 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | | |
| | 合计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | | |

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）矿山地质环境影响程度综合分区

①分区原则

在矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果的基础上，按照危害程度、轻重缓急，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区和规划，并实施边开采边治理实施方案。本次主要遵循以下基本原则。

- a、“以人为本”原则。考虑矿山地质环境保护与恢复治理和人居环境的关系；
- b、轻重区分原则。按采矿活动对地质环境影响程度进行分区；
- c、就上原则。当现状评估与预测评估不一致时，采取就上原则进行分区。
- d、区内相似、区际相异原则。

②分区方法

根据上述原则，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，由矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果，对照表 3-38 矿山地质环境保护与恢复治理分区表进行分区。

表 3-38 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）矿山地质环境防治分区

根据矿山地质环境问题现状评估与预测评估结果，本矿山将评估区划分为 1 个重点防治区（I）和 1 个一般防治区（II）。

其中重点防治区（I）面积为 36.1108hm²，重点防治区分为 4 个亚区，即采场（I-1）重点防治区、堆矿场（I-2）重点防治区、排土场（I-3）重点防治区、排渣场（I-4）重点防治区及其影响区域。

一般防治区（III）面积为 253.5892hm²。

表 3-39 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

| 分区级别 | 名称 | | 矿山地质环境影响程度 | | 面积 (hm ²) | 总计 |
|-------------|----------|-------|------------|------|-----------------------|----------|
| | 亚区 | 位置 | 现状评估 | 预测评估 | 小计 | |
| 重点防治区 I | 采场(I-1) | 采场 | 严重 | 严重 | 9.7064 | 9.7064 |
| | 堆矿场(I-2) | 1#堆矿场 | 严重 | 严重 | 3.1965 | 6.4061 |
| | | 2#堆矿场 | 严重 | 严重 | 3.2096 | |
| | 排土场(I-3) | 排土场 | 严重 | 严重 | 8.8882 | 8.8882 |
| | 排渣场(I-4) | 排渣场 | 严重 | 严重 | 11.1101 | 11.1101 |
| 一般防治区 II | 其他段区 | | 较轻 | 较轻 | 253.5892 | 253.5892 |

2、分区评述

(1) 重点防治区（I）

重点防治区范围主要包括：采场（I-1）重点防治区、堆矿场（I-2）重点防治区、排土场（I-3）重点防治区、排渣场（I-4）重点防治区及其影响区域；区内存在或可能引发的矿山地质环境问题主要为采场可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，破坏植被、影响地形地貌景观。

①采场（I-1）重点防治区

a、分布范围与面积

采场面积 9.7064hm²，分散于矿区内。

b、主要矿山地质环境问题

现状条件下，地质灾害危险性小，对含水层影响较轻，对地形地貌破坏严重，水土环境污染较轻。

预测评估认为：区内引发的矿山地质环境问题主要为露天开采可能引发地崩塌、滑坡等地质灾害危险性大，对地下水资源影响程度较轻，破坏植被，对地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染较轻。

c、防治措施

防治措施：对采坑进行人工边坡修整、回填工作。

监测措施：采坑稳定性监测、地貌及土地资源破坏监测。

②堆矿场（I-2）重点防治区

a、分布范围与面积

堆矿场面积 6.4061hm²，包括 1#堆矿场、2#堆矿场，分散于矿区内。

b、主要矿山地质环境问题

现状条件下，对地下水资源影响程度较轻，破坏植被，对地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染较轻。

预测评估认为：区内引发的矿山地质环境问题主要为矿石堆场对地下水资源影响程度较轻，破坏植被，对地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染较轻。

c、防治措施

避让措施：在矿石堆场周边布置警示工程。

防治措施：矿石堆场在其下部设置挡墙和截流倒排渠，防止废石以及矿石淋溶水外流，污染农田以及造成泥石流灾害。当露天矿开采结束后，矿石堆场的矿石外运销售完，不再占压土地。

③排土场（I-3）重点防治区

a、分布范围与面积

排土场面积 8.8882hm²，分散于矿区内。

b、主要矿山地质环境问题

现状条件下，地质灾害危险性小，对含水层影响较轻，对地形地貌破坏严重，水土环境污染较轻。

预测评估认为：区内引发的矿山地质环境问题主要为露天开采可能引发滑坡、泥石流等地质灾害危险性大，对地下水资源影响程度较轻，破坏植被，对地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染较轻。

c、防治措施

避让措施：在排土场周边布置警示工程。

防治措施：排土场利用地势布置，在排土场上部设置截水导流沟，在其下部设置挡墙，防止废石外流，污染农田以及造成泥石流灾害。当露天矿开采结束后，

排土场的废石回填采坑。

④排渣场（I-4）重点防治区

a、分布范围与面积

排渣场面积 11.1101hm²，位于矿区西南部。

b、主要矿山地质环境问题

现状条件下，地质灾害危险性小，对含水层影响较轻，对地形地貌破坏严重，水土环境污染较轻。

预测评估认为：区内引发的矿山地质环境问题主要为露天开采可能引发滑坡、泥石流等地质灾害危险性大，对地下水资源影响程度较轻，破坏植被，对地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染较轻。

c、防治措施

避让措施：在排渣场周边布置警示工程。

防治措施：排渣场利用地势布置，在排渣场上部设置截水导流沟，在其下部设置挡墙，防止废石外流，污染农田以及造成泥石流灾害，利用采坑剥离物进行回填排渣场。

（2）一般防治区（II）

①分布范围及面积

评估区除重点、次重点区域外其他区域，面积为 253.5892hm²。

②主要矿山地质环境问题

该区域基本不受采矿影响，无矿山地质环境问题。

③防治措施

只做巡回监测。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

本项目中，复垦区包括采场、排土场、堆矿场、排渣场。

本项目中，项目区已损毁土地面积总计土地面积 36.1108hm²，重复损毁土地。

表 3-40 复垦区土地汇总 单位: hm²

| 损毁时序 | 摧毁类型 | 地类 | | | | | | | 总计 | 损毁程度 |
|------|------|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|---------|------|
| | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 | | |
| 已损毁 | 挖损 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 | 重度 |
| | 压占 | 0.8482 | 4.5138 | 0 | 0.0405 | 0 | 20.8573 | 0.1446 | 26.4044 | 重度 |
| | 小计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | 重度 |
| 拟损毁 | 挖损 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 重度 |
| | 压占 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 重度 |
| | 小计 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 重度 |
| 重复损毁 | 挖损 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 重度 |
| | 压占 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 重度 |
| | 小计 | 0.4388 | 0.0098 | 0.126 | 0.5025 | 0 | 2.115 | 0 | 3.1921 | 重度 |
| 汇总 | 挖损 | 1.5723 | 0.1011 | 2.3018 | 1.4048 | 0.2845 | 4.0419 | 0 | 9.7064 | 重度 |
| | 压占 | 0.8482 | 4.5138 | 0 | 0.0405 | 0 | 20.8573 | 0.1446 | 26.4044 | 重度 |
| | 合计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 | 重度 |

面积 3.1921hm²，拟损毁土地面积 3.1921hm²。扣除重复损毁面积后，最终确定复垦区面积 36.1108hm²，损毁程度全部为重度损毁。复垦区土地汇总见表 3-40 复垦区土地统计表。

2、土地复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本矿区无留续使用的永久性建设用地。

复垦责任范围土地面积=复垦区损毁用地面积-需要留续使用的永久性建设用地面积。

本次土地复垦责任范围为整个复垦区范围，包括采场、排土场、堆矿场、排渣场。故复垦责任范围土地总面积为 36.1108hm²。

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据新安县自然资源和规划局提供的矿区土地利用现状图，与复垦区范围进行叠加得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区内土地面积共计 36.1108hm²，土地利用类型为耕地、林地、交通运输用地、其他用地、城镇村及工矿用地。土地利用数据详见表 3-41 复垦区土地利用现状表。

表 3-41 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | 占总面积比例 (%) |
|------|----------|------|------|---------|------------|
| 01 | 耕地 | 013 | 旱地 | 2.4205 | 6.70% |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 4.6149 | 12.78% |
| | | 033 | 其他林地 | 2.3018 | 6.37% |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0.1446 | 0.40% |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | 1.4453 | 4.00% |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | 0.2845 | 0.79% |
| | | 204 | 采矿用地 | 24.8992 | 68.95% |
| 合计 | | | | 36.1108 | 100.00% |

2、土地权属状况

复垦区和复垦责任范围土地面积为 36.1108hm²,土地权属属于新安县石寺镇的洛阳铝矿国有、石寺村、北岭村、贾沟村、西沙村。

复垦责任范围内的土地权属状况见表 3-42 复垦区土地利用现状及权属表。

表 3-42 复垦责任范围土地权属表 (单位:hm²)

| 权属 | | 旱地 013 | 有林地 031 | 其他林地 033 | 裸地 127 | 村庄 203 | 采矿用地 204 | 农村道路 104 | 合计 |
|------------|--------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------|
| 新安县 石寺镇 | 洛阳铝矿国有 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20.056 | 0 | 20.056 |
| | 石寺村 | 0 | 0 | 0.9111 | 1.4048 | 0 | 0 | | 2.3159 |
| | 西沙村 | 0.747 | 0.1124 | 0.2781 | 0 | 0.0125 | 2.7505 | 0 | 3.9005 |
| | 北岭村 | 0.9223 | 0 | 1.1126 | 0 | 0.272 | 1.2021 | 0 | 3.509 |
| | 贾沟村 | 0.7512 | 4.5025 | 0 | 0.0405 | 0 | 0.8906 | 0.1446 | 6.3294 |
| | 总计 | 2.4205 | 4.6149 | 2.3018 | 1.4453 | 0.2845 | 24.8992 | 0.1446 | 36.1108 |

3、基本农田及农业基础设施

(1) 基本农田

利用新安县规划图与土地利用现状图套合计算得出,复垦区范围内基本农田面积为 3.3577hm²,全部已损毁。具体情况见图 3-3、表 3-43。依据《河南省农用地分等研究-河南省耕地质量报告》,查得等级为 7-8 等,主要种植玉米、小麦,产量约为 400kg/亩。

表 3-43 复垦责任范围基本农田详情表 (单位:hm²)

| 位置 | 面积 | 损毁程度 | 损毁类型 |
|-------|--------|------|------|
| 采场 | 2.4816 | 重度 | 挖损 |
| 1#堆矿场 | 0 | 重度 | 压占 |
| 2#堆矿场 | 0 | 重度 | 压占 |
| 排土场 | 0.0656 | 重度 | 压占 |
| 排渣场 | 0.8105 | 重度 | 压占 |
| 压占损毁 | 0.8761 | 重度 | |
| 挖损损毁 | 2.4816 | 重度 | |
| 重度损毁 | 3.3577 | 重度 | |
| 合计 | 3.3577 | 重度 | |

复垦区范围内基本农田面积为 3.3577hm²,全部已损毁,按损毁类型:挖损 2.4816hm²、压占 0.8761hm²;按损毁程度,全部为重度损毁;按损毁区域:采场

2.416hm²、排土场 0.0656hm²、排渣场 0.8105hm²。

(2) 农业基础设施状况

项目区交通主要是各村的乡级公路、村村通公路，各自然村之间还有生产路相通，交通方便。

随访当地村民，旱地均为“望天田”，不进行灌溉。项目区有泄洪冲沟，雨季来临时可通过排水沟排水。

区内交通较为便利，耕地地均分布在道路两侧，区内无生产路，均为田间道。田间道宽度平均 4m（其中两侧路肩宽度各为 0.5m），路面为素土路面。

图 3-3 矿区基本农田

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

a.项目正式启动后由业主单位组织治理与复垦工程设计、施工的招投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及国土资源管理单位审批后实施。

b.现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

c.现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程及土地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

（二）经济可行性分析

矿山先期已按当地政府要求进行了地质环境治理，后期仅需一些管护措施，其费用较低。对于开采活动可能引起的地质环境问题，其主要技术手段为地表变形动态监测，其费用也不高。矿山地质环境治理费用由我公司按照国家有关规定，以及矿山地质环境恢复治理基金管理办法，根据当地政府的要求提取至专用账户，专款专用。能确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

（三）生态环境协调性分析

中国铝业股份有限公司洛阳的建设，所采用工艺先进，满足清洁生产水平要求；项目建设注重对生态环境的保护和废物（水、固体）的综合利用；采取工业广场生活污水、矿石堆场淋溶水及废石的综合利用措施，认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足河南省环保厅批复的污染物排放总量指标；项目污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求。项目选址《基本农田保护

条例》等法律、法规中土地利用政策和土地总体规划的要求。

从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本项目矿山地质环境治理可行。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区土地利用现状已在第三章第四节第三段土地类型与权属中详细描述，本节不再重复。

（二）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

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

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行和技术合理性原则

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

⑧提高土地利用水平原则

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

⑨公众参与原则

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

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第四节编制依据。

②相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（UDC-TD）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《河南省土地开发整理工程建设标准（试行）》（2000）。

③其他

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

2、评价对象选择和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案主要针对挖损、压占土地进行复垦。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，包括采场、堆矿场、排土场、排渣场，总面积 36.1108hm²。

(2) 评价单元的划分

露天采场损毁方式为挖损，最终境界由基底、边坡、台阶组成。遵照内部均一性原则，最终划分 3 个评价单元。

排土场损毁方式为压占，遵照内部均一性原则，最终划分 2 个评价单元。

排渣场损毁方式为压占，遵照内部均一性原则，最终划分 2 个评价单元。

1#堆矿场损毁方式为压占，遵照内部均一性原则，最终划分 2 个评价单元。

2#堆矿场损毁方式为压占，遵照内部均一性原则，最终划分 2 个评价单元。

综上共划出评价单元11个。具体评价单元见表4-1评价单元划分表。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

| 序号 | 评价单元 | 损毁类型 | 损毁程度 | 面积 (hm ²) |
|----|---------|------|------|-----------------------|
| 1 | 采场边坡 | 挖损 | 重度 | 1.2018 |
| 2 | 采场基底 | 挖损 | 重度 | 8.1141 |
| 3 | 采场平台 | 挖损 | 重度 | 0.3905 |
| 4 | 1#堆矿场边坡 | 压占 | 重度 | 0.5418 |
| 5 | 1#堆矿场平台 | 压占 | 重度 | 2.6547 |
| 6 | 2#堆矿场边坡 | 压占 | 重度 | 0.2927 |
| 7 | 2#堆矿场平台 | 压占 | 重度 | 2.9169 |
| 8 | 排土场边坡 | 压占 | 重度 | 2.3367 |
| 9 | 排土场平台 | 压占 | 重度 | 6.5515 |
| 10 | 排渣场边坡 | 压占 | 重度 | 2.6613 |
| 11 | 排渣场平台 | 压占 | 重度 | 8.4488 |

3、初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本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。

(1) 自然和社会经济因素分析

项目区属低山丘陵地貌，地势为北高南低。海拔标高为 330~430m，相对高差 50m 左右。地形坡度 5~25°，一般在 15°左右。

新安县属大陆性季风气候，四季分明。年平均气温 14.9℃，绝对最高气温 39.3℃，绝对最低气温-9.5℃；年平均降水量 655.34mm，项目区植被属于温带落叶林区，主要为草甸、灌木丛以及人工林、农田群落所覆盖。农田植被呈斑块状散布于区域内。主要种类有玉米、小麦、豆类及一些蔬菜。

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耕地、林地和其他草地。

（2）政策因素分析

根据《新安县土地利用总体规划调整完善》，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

当地自然资源主管部门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农用地为主；编制人员广泛征求当地群众意见，在政策允许的范围内，复垦区在保证耕地的前提下因地制宜确定复垦方向；矿方经研究讨论后表示，希望综合考虑国土部门及当地群众意见，结合现场条件，做出最优方案。

综上所述，复垦责任范围内的损毁土地初步确定复垦方向为旱地、其他林地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各单元的适宜性等级。

4、评价方法的确定

（1）评价方法的比较

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

指数和法可以综合考虑各个评价因素对评价对象土地利用方向的影响，所得到的结果科学严谨，但也存在一定的局限性。这种方法适用于破坏并未彻底改变原有地貌，评价单元间差异大，基础数据全面的土地评价对象。

类比分析法是一种比较常用的定性和半定量评价方法，包括土地损毁类比、复垦标准类比、复垦效果类比等。该方法对基础数据和类比对象的要求较高。

极限条件法是土地适宜性评价中的一种较为常用的方法。该方法的特点是突出了破坏对土地利用的限制因素，体现了复垦适宜性评价基于破坏预测进行的，局限性是过于注重最差因子对土地利用方向的影响而忽视了其他因素的影响。此方法适用于破坏严重，原有地貌遭到彻底改变的评价对象。如露天开采的单元等。

(2) 评价方法的选择

根据中国铝业股份有限公司洛阳铝矿土地损毁预测分析，评价对象主要为挖损和压占损毁的土地，损毁程度为重度，且每个评价单元特征明显，因此宜采用“极限条件法”对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：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

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。适宜类再续分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，土地质量等级按照不同的复垦方向分为宜耕、宜林、宜草三个类别，详见表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价体系

| 土地适宜类 | 土地质量等级 | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| | 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) |

(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：适用于林木生产，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：比较适于林木生产，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

一等宜草类：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；

二等适宜类：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；

三等宜草类：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。

①耕地复垦方向

影响因素有：地面坡度、土壤条件、原土地利用状况、灌溉条件、排水条件、外部条件等。地形起伏等对农业生产限制较大，平整的田地有利于保持土地肥力和农业机械操作，所以平地最适合耕地复垦方向，其次是丘陵；土壤条件包含了有机质含量、土层厚度等因素，这里考虑到影响因素数目过多，只对它进行综合考虑，土壤条件是农作物生长的基础，直接决定了农作物的生长发育状况和生产水平；原土地利用状况是土地在矿业开发之前的利用情况，反映了土地的能力和耕作条件等，如：原土地为耕地，则复垦为耕地方向的适宜性就大，如果原土地本身为难利用的地，说明其本身可能不具备耕地的条件，则复垦为耕地的适宜性就小；灌溉和排水是两个重要方面，它直接影响土地生产力的发挥。外部条件是指复垦地块距村庄的远近和出入是否方便。

②林地复垦方向

影响因子有：地面坡度、土壤条件、灌溉条件、排水条件、区位条件及其他外部条件等。地面坡度的加大会增加林地复垦工程的难度，土壤条件和灌溉条件的好坏决定了树木的生长情况。区位条件宜是树木种植的重要影响因素，距城市的远近直接影响其经济效益，外部条件包括距城市的远近和交通条件。

③草地复垦方向

影响因子有：地面坡度、灌溉条件及其他外部条件等。草地复垦对土地的适宜性和前面几种土地复垦方向比较，适宜度较宽，对各种影响因子的要求不高。

(2) 评价等级的划分

结合矿区所在区域自然环境特征及矿区土地损毁特点、土地类型等有关指标，根据相关规程和标准，参阅有关矿区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 4-3。

表 4-3 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

| 限制因子及分级指标 | 宜耕评价 | 宜林评价 | 宜草评价 | |
|-----------|--------|------|-------|---|
| 地面坡度 (°) | <6 | 1 | 1 | 1 |
| | 6~15 | 2 | 2 | 1 |
| | 15~25 | 3 | 3 | 2 |
| | >25 | N | 3 | 3 |
| 土壤质地 | 壤土 | 1 | 1 | 1 |
| | 粘土、砂壤土 | 2 | 2 | 1 |
| | 重粘土、砂土 | 3 | 3 | 2 |
| | 砂质土、砾土 | N | N 或 3 | 3 |
| | 石质 | N | N | N |
| 损毁程度 | 轻度 | 2 | 2 | 1 |
| | 中度 | 2 | 2 | 2 |
| | 重度 | 3 | 3 | 3 |
| 土源保证率 (%) | >100 | 1 | 1 | 1 |
| | 80~100 | 2 | 2 | 2 |
| | 50~80 | 3 | 2 | 3 |
| | <50 | N | 3 | N |
| 灌溉条件 | 良好 | 1 | 1 | 1 |
| | 一般 | 2 | 2 | 1 |
| | 差 | 3 | 2 | 2 |
| 排水条件 | 良好 | 1 | 1 | 1 |
| | 一般 | 2 | 2 | 2 |
| | 差 | 3 | 2 | 2 |

7、适宜性等级的评定

根据各参评单元损毁后的土地资源性质状况,对照土地复垦适宜性分级标准表,得出各评价单元的适宜性评价结果。

表 4-4 各复垦单元的单元特性

| 评价单元 | | 地面坡度 (°) | 土壤质地 | 土源保证率 (%) | 灌溉条件 | 排水条件 |
|------|---------|----------|--------|-----------|------|------|
| 编号 | 场地 | | | | | |
| 1 | 采场边坡 | <25 | 粘土、砂壤土 | 50~80 | 全靠降水 | 一般 |
| 2 | 采场基底 | <6 | 粘土、砂壤土 | 50~80 | 全靠降水 | 一般 |
| 3 | 采场平台 | <6 | 粘土、砂壤土 | 50~80 | 全靠降水 | 一般 |
| 4 | 1#堆矿场边坡 | <25 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 5 | 1#堆矿场平台 | <6 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 6 | 2#堆矿场边坡 | <25 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 7 | 2#堆矿场平台 | <6 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 8 | 排土场边坡 | >25 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 9 | 排土场平台 | <6 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 10 | 排渣场边坡 | <25 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |
| 11 | 排渣场平台 | >6 | 砂砾质 | <50 | 全靠降水 | 一般 |

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,得出土地适宜性综合评价结果,见表 4-5。

表 4-5 土地适宜性综合评价结果

| 评价单元 | | 评价方向 | 评价结果 | | | | | | 评价结果 |
|------|---------|------|----------|------|------|-----------|------|------|------|
| 编号 | 场地 | | 地面坡度 (°) | 土壤质地 | 损毁程度 | 土源保证率 (%) | 灌溉条件 | 排水条件 | |
| 1 | 采场边坡 | 宜耕 | N | N | 3 | N | 3 | 2 | 不宜 |
| | | 宜林 | 3 | N | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 2 | 采场基底 | 宜耕 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 宜耕 |
| | | 宜林 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 1 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 3 | 采场平台 | 宜耕 | 1 | N | 3 | N | 3 | 2 | 宜林 |
| | | 宜林 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 1 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 4 | 1#堆矿场边坡 | 宜耕 | N | N | 3 | N | 3 | 2 | 不宜 |
| | | 宜林 | 3 | N | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 5 | | 宜耕 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 宜耕 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------|----|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1#堆矿场平台 | 宜林 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 6 | 2#堆矿场边坡 | 宜耕 | N | N | 3 | N | 3 | 2 | 不宜 |
| | | 宜林 | 3 | N | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 7 | 2#堆矿场平台 | 宜耕 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 宜耕 |
| | | 宜林 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 8 | 排土场边坡 | 宜耕 | N | N | 3 | N | 3 | 2 | 不宜 |
| | | 宜林 | 3 | N | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 9 | 排土场平台 | 宜耕 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 宜耕 |
| | | 宜林 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 10 | 排渣场边坡 | 宜耕 | N | N | 3 | N | 3 | 2 | 不宜 |
| | | 宜林 | 3 | N | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |
| 11 | 排渣场平台 | 宜耕 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 宜耕 |
| | | 宜林 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| | | 宜草 | 3 | 3 | 3 | N | 2 | 2 | |

8、最终土地利用方向和划分复垦单元

从上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，最终确定复垦方向。由于复垦责任范围损毁大量的耕地，为满足复垦后土地级别不降低的原则，结合适宜性评价结果，尽可能复垦为耕地，以达到复垦前后耕地的平衡。

采场基底较平坦，后期进行覆土后，复垦为旱地；

采场边坡边帮陡峭，开采深度大，基岩裸露度大，适宜性评价过程中三个方向皆为不适宜，坡面可通过在坡底线种植爬山虎等攀缘类植物绿化，复垦方向确定为其他林地；

采场平台较平坦，后期进行平整后，复垦为其他林地；

排土场清理后较平坦，复垦为旱地；

矿石堆场清理后，复垦为有旱地；

排渣场回填后，复垦为旱地；

最终的复垦后土地利用方向见表 4-6。

表 4-6 最终土地复垦方向

| 序号 | 评价单元 | 原土地利用状况 | 面积(hm ²) | 复垦方向 |
|----|---------|---------------------|----------------------|------|
| 1 | 采场边坡 | 旱地、有林地、其他林地、裸地、采矿用地 | 1.2018 | 其他林地 |
| 2 | 采场基底 | 旱地、有林地、其他林地、裸地、采矿用地 | 8.1141 | 旱地 |
| 3 | 采场平台 | 旱地、有林地、其他林地、裸地、采矿用地 | 0.2061 | 有林地 |
| 4 | 采场平台 | 旱地、有林地、其他林地、裸地、采矿用地 | 0.1844 | 农村道路 |
| 5 | 1#堆矿场边坡 | 采矿用地 | 0.5356 | 其他林地 |
| 6 | | 采矿用地 | 0.0062 | 农村道路 |
| 7 | 1#堆矿场平台 | 采矿用地 | 2.5702 | 旱地 |
| 8 | | 采矿用地 | 0.0845 | 农村道路 |
| 9 | 2#堆矿场边坡 | 采矿用地 | 0.2927 | 其他林地 |
| 10 | 2#堆矿场平台 | 采矿用地 | 2.8267 | 旱地 |
| 11 | | 采矿用地 | 0.0902 | 农村道路 |
| 12 | 排土场边坡 | 旱地、采矿用地 | 2.3367 | 其他林地 |
| 13 | 排土场平台 | 旱地、采矿用地 | 6.0483 | 旱地 |
| 14 | | 旱地、采矿用地 | 0.5032 | 有林地 |
| 15 | 排渣场边坡 | 旱地、林地、采矿用地、农村道路 | 2.6542 | 其他林地 |
| 16 | | 旱地、林地、采矿用地、农村道路 | 0.007 | 农村道路 |
| 17 | 排渣场平台 | 旱地、林地、采矿用地、农村道路 | 7.8584 | 旱地 |
| 18 | | 旱地、林地、采矿用地、农村道路 | 0.4668 | 有林地 |
| 19 | | 旱地、林地、采矿用地、农村道路 | 0.1237 | 农村道路 |

综上所述，复垦责任范围面积 36.1108hm²，通过适宜性评价，最终确定复垦耕旱地 27.4177hm²、有林地 1.1761hm²、其他林地 7.0211hm²、农村道路 0.496hm²。

9、划分复垦单元

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元，本方案中共划分了19个复垦单元。项目区土地复垦单元，见表4-7土地复垦单元划分及汇总。

表 4-7 土地复垦单元划分及汇总表

| 序号 | 评价单元 | 面积(hm ²) | 复垦方向 | 复垦单元 |
|----|------|----------------------|------|------|
|----|------|----------------------|------|------|

| | | | | |
|----|---------|--------|------|-----|
| 1 | 采场边坡 | 1.2018 | 其他林地 | F1 |
| 2 | 采场基底 | 8.1141 | 旱地 | F2 |
| 3 | 采场平台 | 0.2061 | 有林地 | F3 |
| 4 | 采场平台 | 0.1844 | 农村道路 | F4 |
| 5 | 1#堆矿场边坡 | 0.5356 | 其他林地 | F5 |
| 6 | 1#堆矿场边坡 | 0.0062 | 农村道路 | F6 |
| 7 | 1#堆矿场平台 | 2.5702 | 旱地 | F7 |
| 8 | 1#堆矿场平台 | 0.0845 | 农村道路 | F8 |
| 9 | 2#堆矿场边坡 | 0.2927 | 其他林地 | F9 |
| 10 | 2#堆矿场平台 | 2.8267 | 旱地 | F10 |
| 11 | 2#堆矿场平台 | 0.0902 | 农村道路 | F11 |
| 12 | 排土场边坡 | 2.3367 | 其他林地 | F12 |
| 13 | 排土场平台 | 6.0483 | 旱地 | F13 |
| 14 | 排土场平台 | 0.5032 | 有林地 | F14 |
| 15 | 排渣场边坡 | 2.6542 | 其他林地 | F15 |
| 16 | 排渣场边坡 | 0.007 | 农村道路 | F16 |
| 17 | 排渣场平台 | 7.8584 | 旱地 | F17 |
| 18 | 排渣场平台 | 0.4668 | 有林地 | F18 |
| 19 | 排渣场平台 | 0.1237 | 农村道路 | F19 |

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

水量平衡是一个相对的概念，是指在一定的保证率下的水量供需平衡。因此，在进行水资源平衡分析时，要首先确定灌溉设计保证率，灌溉保证率是指灌区用水量在多年期间能够得到充分满足的比率，依据当地的气候特点和作物种植情况，采用多年平均计算降水量。旱地为望天田，不进行灌溉。

a)需水量分析

复垦区耕地全部为旱地，不进行灌溉，只需计算林地需水量。复垦后林地面积共计 8.1972hm²。

成活期：树苗栽植后应马上浇 1 次透水，10 天内未降水要补浇水一次，再 30 天内未降水再次补浇水一次，直至长出新芽。

生长期：在管护期 3 年内一般每年浇水 7 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 60L。浇水后要中耕保墒。另外，新植幼苗由于根系浅，浇水、雨后遇风容易倒伏，要及时扶正培土踩实。

浇水量：成活期每株浇水 460L（浇 7 次，第一次 100L、以后每次 60L）、

生长期每年浇水4次，每次60L，管护3年，共1180L。

根据复垦计划，有林地种植刺槐，共植1961株，其他林地种植爬山虎，共植12604株。故复垦、管护期间林地需水： $(14565 \times 1180L/株) \div 1000 = 17186.7m^3$ 。

b) 供水量分析

项目区内缺水，村民饮用水多为拉水，机井灌溉难以实现。根据现场对水源地的调查，本项目可供水需外购。在治理区附近1km内购买水，管护期安排5辆车， $9m^3/次$ ，每天4次，5天完成一次灌溉。水资源通过外购才能供需平衡。此项费用已列入管护费用中。

2、土资源平衡分析

(1) 需土量计算

根据《土地复垦质量控制标准》，复垦旱地的单元有效土层厚度应 $\geq 80cm$ ，复垦有林地的单元有效土层厚度应 $\geq 30cm$ 。

本项目需要覆土的单元如下：

复垦旱地：采场基底、排土场平台等5个复垦单元复垦为旱地，合计面积 $21.4177hm^2$ 。

复垦有林地：采场平台等3个复垦单元复垦为有林地，合计面积 $1.1761hm^2$ ；

复垦其他林地：采场边坡等5个复垦单元复垦为其他林地，合计面积 $7.0211hm^2$ ；

各复垦场地覆土需求量见表4-8，共需表土 $174868.5m^3$ 。

表4-8 需土量统计表

| 序号 | 需复土场地 | 面积 (hm ²) | 复垦方向 | 覆土方案 | 覆土量 (m ³) |
|----|-------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 采场平台等3个复垦单元 | 1.1761 | 有林地，种树1961株 | 平铺表土厚0.3m | 3528.3 |
| 2 | 采场基底等5个复垦单元 | 21.4177 | 旱地 | 平铺表土厚0.8m | 171342 |
| | 合计 | | | | 174868.5 |

(2) 土方供给量

目前排土场堆存表土约 $18.56万m^3$ ，为矿山开采前剥离的表土，能够满足表

土需求。

3、渣石平衡分析

(1) 供渣量分析

根据项目现场实地勘测，结合矿区地质环境问题现状图，对矿区土地复垦工程进行了设计及部署，土地复垦工程产生渣石的估算结果如下：对采场边坡进行削坡、修建平台，以设计基底标高 330m 为标准，按照边坡 45°、平台 4-6m，对坡面进行修整，估算挖出渣石量 551890m³。

综上，项目土地复垦工程实施产生渣石量共 551890m³。

(2) 需渣量分析

根据项目现场实地勘测，结合矿区地质环境问题现状图，对矿区土地复垦工程进行了设计及部署，土地复垦工程所需要渣石的估算结果如下：

对采场基地进行回填，回填标高至 330m，与西侧乡村道路标高基本持平，利于复垦后基底平台的排水。估算回填所需渣石量 1411959m³。

对排渣场内沟壑进行回填，回填标高至 350m，与周围自然地貌基本持平，利于复垦后底部平台的排水。估算回填所需渣石量 485248m³。

综上，项目土地复垦工程实施需要渣石量共 1897207m³。

(3) 渣石资源平衡分析

项目土地复垦工程所产生的渣石共 551890m³，回填所需渣石总量为 1897207m³，矿区内复垦回填所需渣石量大于采场产生渣石量，渣石不足的量外购供应。

(四) 土地复垦质量要求

1、总则

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》(TD / T 1036-2013)和《河南省土地开发整理系列标准》等相关技术规范的基础上，结合中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段的实际情况，针对该项目工程土地损毁情况，提出了相应的复垦标准。

(1) 适用范围

本标准适用于中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段开采所造成的损毁的复垦。主要是露天采场、矿石堆场、排土场、排渣场等生产与建设活动产生的废弃土地。

(2) 土地复垦技术质量控制基本原则

①与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与新安县城市发展规划、新安县土地利用总体规划相结合；

②企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石、废气）进行无害化处理；

④重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；

④保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

⑤兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；

⑥经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向有耕地、林地等，复垦时应满足：

a、项目区应做到边开采边复垦；

b、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

c、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

d、应充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

e、复垦地区的道路交通布置合理。

2、土地复垦质量控制标准

(1) 耕地复垦标准

①复垦后有效土层厚度不低于 60cm，地面坡度不大于 6°，土壤容重不大于 1.45g/cm³，砾石含量不大于 6%；

②耕层土壤有机质含量不低于 15g/kg，土壤全氮不低于 0.95 g/kg，速效磷含量不低于 20mg/kg，耕层土壤 PH 值在 7~8.5 之间；

③复作垦后单位面积产量达到当地中等耕地产量水平，有持续生产能力。

(2) 林地复垦标准

①有效土层厚度不低于 30cm；

②树种宜选择本地生长的乡土树种，乔木宜选择侧柏和刺槐等，灌木宜选择紫穗槐和荆条等，补植地区与原植被类型相同；

③坑栽树苗时，坑内客土种植，土地中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形或无规则型；

④实行乔灌结合，套种混播，乔木株行距为 2m×2m（2500 株/公顷），灌木株行距为 1m×1m（10000 株/公顷）；

⑤复垦 3 年后种植成活率高于 80%；

⑥复垦 3 年后林地郁闭度达到 75% 以上；

⑦加强管护，复垦 3 年后林地具有生态稳定性和自我维持能力。

(3) 农田水利设计要求

由于复垦后耕地全部为旱地，根据本区实际情况，不设计灌溉设施。为解决旱地排水问题，设计排水沟，排水方法为明沟自流排水。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、主要目标

控制和减少矿山开采过程中对土地的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境为目标。遵循“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，采用合理可行的工程措施对破坏的矿山地质环境进行恢复治理，对破坏的土地进行复垦，恢复提高土地利用价值，保护矿区生态环境。根据项目特点、生产方式与工艺等，通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法和排岩方式，达到源头控制，不再增加或者少增加损毁土地面积的目标。

2、主要任务

- (1) 加强矿山废石的排放管理，将废石合理堆积至排土场，尽量少占地，占劣地，对破坏的土地及时进行土地复垦，做好土地资源的保护工作。
- (2) 对矿区进行地质灾害防治工作，避免发生危及生产人员和设备安全事故。
- (3) 对排土场、表土堆场、采坑造成的矿山地质环境问题进行综合治理。
- (4) 对排土场做好综合治理，防止引发泥石流等地质灾害，最大限度的保护当地自然环境。

(二) 主要技术措施

本方案土地复垦要采取的措施主要为表土剥覆工程、地质环境治理工程、平整工程等。

1、露天采场地质环境保护工程

(1) 警示工程

工程概况：矿区范围内有较多危险区，包括区内的露天采场等，采用警示工程，警示牌主要采用铁质，规格为长 1m，宽 0.8m，厚 1.2mm，用方形铁管焊接后深埋于危险区附近，设计 5 个警示牌。

2、堆矿场地质环境保护工程

(1) 警示工程

工程概况：矿区范围内有较多危险区，包括区内的 2 个堆矿场等，采用警示工程，警示牌主要采用铁质，规格为长 1m，宽 0.8m，厚 1.2mm，用方形铁管焊接后深埋于危险区附近，设计 1#堆矿场安排 3 个警示牌，2#堆矿场安排 3 个警示牌，共计 6 个警示牌。

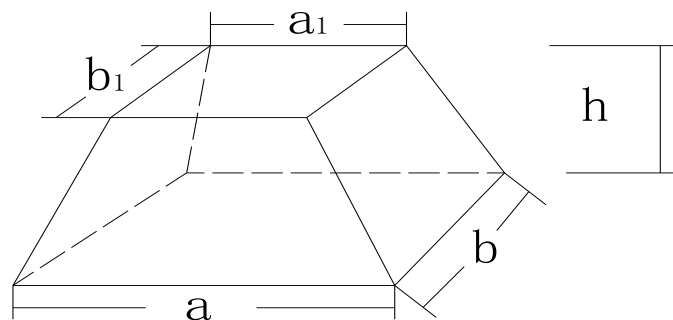
3、排土场地质环境保护工程

(1) 警示工程

工程概况：矿区范围内有较多危险区，包括区内的排土场等，采用警示工程，警示牌主要采用铁质，规格为长 1m，宽 0.8m，厚 1.2mm，用方形铁管焊接后深埋于危险区附近，设计排土场安排 4 个警示牌。

(2) 表土管护

表土主要来源于排土场堆存的表土，本次仅设计堆存的表土管护。表土堆放的原则是就近存放且要避免机械、车辆的碾压，同时采取临时围护措施：所剥离的表土应妥当保存，防止水土流失，按相关规范要求，表土堆堆放设计见图 5-1，参数见表 5-1，计入矿山生产成本。在堆放场周围坡脚利用装土编织袋做围堰，覆上防护网并其上植草防护，防止水土流失，表土堆场内表土堆存与保护设计见图 5-2。



$$V = \frac{h}{6} (2ab + ab_1 + a_1b + 2a_1b_1)$$

图 5-1 土体堆放形状简图

表 5-1 排土场表土堆放参数表

| V(万 m ³) | a (m) | b (m) | a ₁ (m) | b ₁ (m) | h (m) | 边坡角 (°) |
|----------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|-------|---------|
| 18.56 | 120 | 120 | 85 | 85 | 17.5 | 45 |

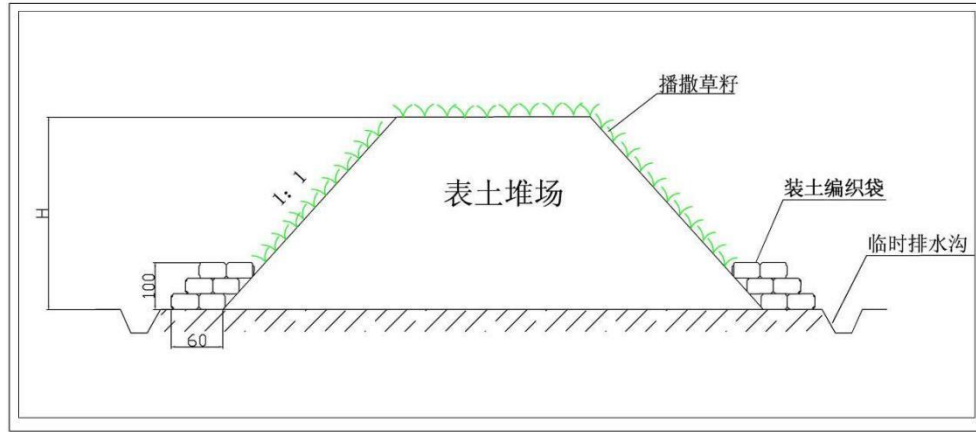


图 5-2 表土堆场断面图

排土场堆存表土 18.56 万 m³，表面积为 1.737hm²，需防护网 107370m²，植草面积为 1.737hm²。

4、排渣场地质环境保护工程

(1) 警示工程

工程概况：矿区范围内有较多危险区，包括区内的 2 个堆矿场等，采用警示工程，警示牌主要采用铁质，规格为长 1m，宽 0.8m，厚 1.2mm，用方形铁管焊接后深埋于危险区附近，设计安排 3 个警示牌。

(2) 挡土墙

根据《建筑地基基础规范》山区地基部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期矿渣挡土墙承受最大力矩，故为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准图集 04J008 挡土墙》中，宏观安全等级选一级，结合评估区抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度值为 0.05g，以保守、上推一级原则具体选取。

挡土墙高 3m，基底宽 2.25m，浆砌石单位砌筑量 2.69m³/m，基槽开挖体积为 1.875m³/m，D50 排水管 0.80m/m，挡土墙断面见图 5-3。

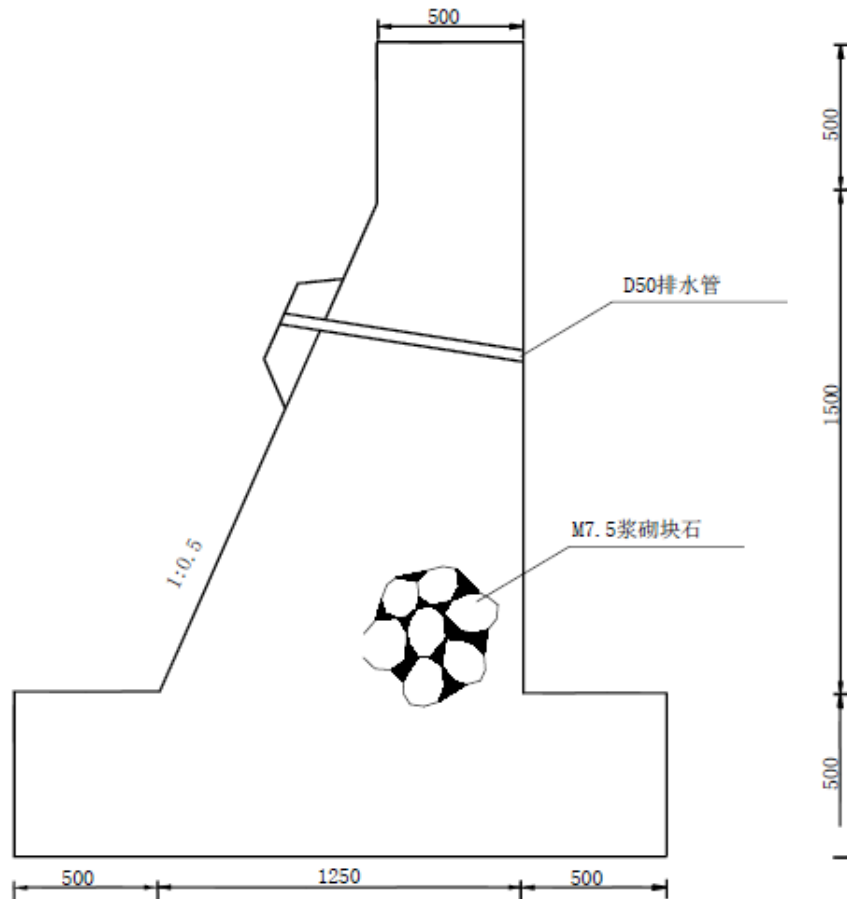


图 5-3 挡土墙断面示意图

在排渣场东侧邻近道路的一侧设置挡土墙，设计挡土墙 395m。

（三）主要工程量

1、警示工程

露天采场设置 5 个警示牌，堆矿场场设置 6 个警示牌，排土场设置 4 个警示牌，排渣场设置 3 个警示牌。

2、表土管护工程

表土堆场表土管护需撒草籽 1.737hm²。

表 5-2 矿山地质环境保护工程量汇总

| 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 |
|---------|-----|-----------------|--------|
| 露天采场 | 警示牌 | 个 | 5 |
| 堆矿场 | 警示牌 | 个 | 6 |
| 排土场 | 警示牌 | 个 | 4 |
| | 防护网 | m ² | 17370 |
| | 撒草籽 | hm ² | 1.7370 |

| | | | |
|-----|--------|----------------|---------|
| 排渣场 | 警示牌 | 个 | 3 |
| | 挡土墙浆砌石 | m ³ | 1062.55 |
| | 挡土墙开挖 | m ³ | 740.625 |
| | 挡土墙排水管 | m | 316 |

二、矿山地质环境治理

（一）目标任务

1、目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

2、任务

（1）做好矿山建设工程的表土剥离、堆放工作。建设时应将表层适于植物生长的残坡积土进行剥离，切实做好内排工艺，用于复垦时的土壤重构用土，其余作为铺路材料使用。

（2）做好采场水土保持工作。矿山采用露天开采，应做好采场、矿山道路等的水土保持工作，重点采取开挖截洪沟、泄洪沟等措施预防土石流失。

（3）做好固体废弃物处置工作。矿山开采过程中产生的废石尽量用于矿山地质环境恢复治理用料，多余者可运到排渣场堆放，但要严格控制堆高和坡度，防止崩塌、滑坡地质灾害的发生。

（4）开展林地恢复工作。对象为废石场等，建构筑物 and 矿山道路除少量保留外，其余均予以复绿，复绿率 75%。植被重建选用耐旱、耐贫瘠、吸尘、降噪效果较好的树木，如杨树、侧柏、槐树等。

（5）开展矿山地质环境监测工作。建立一定数量的监测点，监测矿区土地、植被资源的占用和破坏状况，监测矿区水土流失状况，监测废石场边坡、矿山道路边坡的稳定状况。

（二）工程设计

根据现状调查及预测评估结果，认为本矿山的地质灾害治理工程主要有：采

坑的回填、危岩体清除、土地平整及设置保水岸墙；排土场、堆矿场土地平整等。

(三) 技术措施

1、露天采场恢复治理工程（重点防治区 I-1）

(1) 采场回填

采场长约 370m、宽 240m、深 30m，面积为 9.7064hm²，回填至+330m 标高，需废石约 1411959m³；采场产生废石 551890m³；排渣场回填标高至 350m，与周围自然地貌基本持平，回填所需渣石量 485248m³；采场在开采过程中废石大部分内排至排渣场（485248m³），回填费用计入矿山生产成本，剩余部分直接堆放在采场内，采场回填工程量为 1345317 m³。

(2) 削放坡、平整

对露天采场边坡进行削放坡，对平台、基底进行土地平整。露天采场削放坡、平整，削放坡面积为 12018m²，土地平整 85046m²，具体见下表 5-3。

表 5-3 削放坡、平整工程汇总表

| 位置 | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ²) | 削放坡 (m ²) |
|------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 采场边坡 | 1.2018 | | 12018 |
| 采场基底 | 8.1141 | 81141 | |
| 采场平台 | 0.3905 | 3905 | |
| 合计 | 9.7064 | 85046 | 12018 |

(3) 渣回覆

采场平台复垦为有林地，先覆 0.5m 渣；复垦为农村道路，覆 0.8m 渣，覆渣工程量为 2505.7 m³

表 5-4 渣回覆工程汇总表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 渣回覆 | | |
|------|-----------------------|------|--------|-------|------------------------|
| | | | 厚度 (m) | 厚度(m) | 土回覆量 (m ³) |
| 采场平台 | 0.2061 | 有林地 | 0.3 | 0.5 | 1030.5 |
| 采场平台 | 0.1844 | 农村道路 | - | 0.8 | 1475.2 |
| 合计 | | | | | 2505.7 |

(4) 保水岸墙

为防止露天采场平台和底部平台上的覆土流失，在各平台前缘修建保水岸墙，

材料为废石，采用梯式保水岸墙，素土夯实。设计高度 1.0m，其中顶宽 0.4m，内坡 1:1，外坡 1:0.5，底宽 1.9m，截面积为 1.15m²，素土夯实 1.15m³/m，保水岸墙基础位于采场底部基岩平台上。保水岸墙断面示意图见图 5-4。

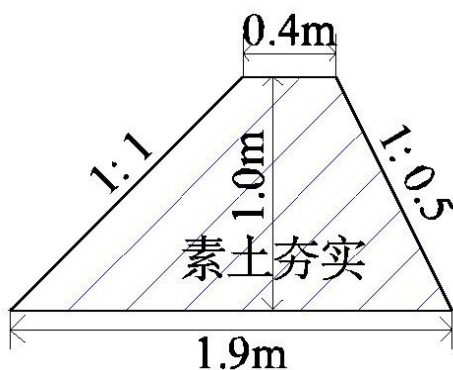


图 5-4 保水岸墙断面示意图

露天采场共设置保水岸墙 485m，素土夯实 378.3m³，详情见下表 5-5。

表 5-5 保水岸墙工程汇总表

| 位置 | 保水岸墙长 (m) | 素土夯实 (m ³) |
|-----------|-----------|------------------------|
| 采场+350 平台 | 286 | 328.9 |
| 采场+360 平台 | 199 | 228.85 |
| 合计 | 485 | 557.75 |

采场平整后恢复成耕地、林地、交通运输用地，根据上述内容露天采区恢复治理工程量见表 5-6。

表 5-6 露天采场恢复治理工程量一览表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|----|-------------|----------------|---------|
| | 露天采场 | | |
| 1 | 采坑回填 | m ³ | 1345317 |
| 2 | 削放坡 | m ² | 12018 |
| 3 | 土地平整 | m ² | 85046 |
| 4 | 渣回覆 | m ³ | 2505.7 |
| 5 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 557.75 |

2、堆矿场恢复治理工程（重点防治区 I-2）

(1) 土地平整、削放坡

堆矿场堆存的矿石运走后，需对堆矿场平台进行土地平整、边坡削坡修整，具体工程量见下表 5-7。

表 5-7 削放坡、平整工程汇总表

| 位置 | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ²) | 削放坡 (m ²) |
|---------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 1#堆矿场平台 | 2.6547 | 26547 | - |
| 1#堆矿场边坡 | 0.5418 | - | 5418 |
| 2#堆矿场平台 | 2.9169 | 29169 | - |
| 2#堆矿场边坡 | 0.2927 | - | 2927 |
| 合计 | 6.4061 | 55716 | 8345 |

(2) 渣回覆

堆矿场平台复垦为农村道路，覆 0.8m 渣，覆渣工程量为 1447.2m³。

表 5-8 渣回覆工程汇总表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 渣回覆 | |
|---------|-----------------------|------|--------|-----------------------|
| | | | 厚度(m) | 回覆量 (m ³) |
| 1#堆矿场边坡 | 0.0062 | 农村道路 | 0.8 | 49.6 |
| 1#堆矿场平台 | 0.0845 | 农村道路 | 0.8 | 676 |
| 2#堆矿场平台 | 0.0902 | 农村道路 | 0.8 | 721.6 |
| 合计 | | | 1447.2 | |

(3) 工程量汇总

堆矿场平整后恢复成耕地、林地、交通运输用地，根据上述内容堆矿场恢复治理工程量见表 5-9。

表 5-9 堆矿场恢复治理工程量一览表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|--------------|---------|----------------|-------|
| 1#堆矿场 | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 5418 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 26547 |
| 3 | 渣回覆 | m ³ | 725.6 |
| 2#堆矿场 | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 2927 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 29169 |
| 3 | 渣回覆 | m ³ | 721.6 |

3、排土场恢复治理工程（重点防治区 I-3）

(1) 土地平整、削放坡

排土场的土壤回覆后，需对排土场平台进行土地平整、边坡削坡修整，具体工程量见下表 5-10。

表 5-10 削放坡、平整工程汇总表

| 位置 | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ²) | 削放坡 (m ²) |
|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 排土场平台 | 6.5515 | 65515 | |
| 排土场边坡 | 2.3367 | | 23367 |

| | | | |
|----|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 位置 | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ²) | 削放坡 (m ²) |
| 合计 | 8.8881 | 65515 | 23367 |

(2) 渣回覆

排土场平台复垦为农村道路，覆 0.8m 渣，覆渣工程量为 1447.2m³。

表 5-11 渣回覆工程汇总表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦 方向 | 渣回覆 | |
|-------|-----------------------|----------|--------|-----------------------|
| | | | 厚度 (m) | 回覆量 (m ³) |
| 排土场平台 | 0.5032 | 有林地 | 0.5 | 2516 |

(3) 保水岸墙

排土场平台恢复成旱地，为防止水土流失，在其平台周边设置保水岸墙，具体工程量见下表 5-12。

表 5-12 保水岸墙工程汇总表

| 位置 | 挡土坎长 (m) | 素土夯实 (m ³) |
|------------|----------|------------------------|
| 排土场+340 平台 | 437 | 502.55 |
| 排土场+350 平台 | 430 | 494.5 |
| 排土场+360 平台 | 474 | 545.1 |
| 排土场+370 平台 | 742 | 853.3 |
| 合计 | 2083 | 2395.45 |

(4) 工程量汇总

排土场平整后恢复成耕地、林地，根据上述内容排土场恢复治理工程量见表 5-13。

表 5-13 排土场恢复治理工程量一览表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|----|------------------------|----------------|---------|
| | 排土场 (重点防治区 I-3) | | |
| 1 | 土地平整 | m ² | 65515 |
| 2 | 削放坡 | m ² | 23367 |
| 3 | 覆渣 | m ³ | 2516 |
| 4 | 保水岸墙 | m ³ | 2395.45 |

4、排渣场恢复治理工程 (重点防治区 I-4)

(1) 土地平整、削放坡

由于排渣场的废渣较多，需对排土场平台进行土地平整、边坡削坡修整，具体工程量见下表 5-14。

表 5-14 削放坡、平整工程汇总表

| 位置 | 面积 (hm ²) | 土地平整 (m ²) | 削放坡 (m ²) |
|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 排渣场平台 | 8.4489 | 84489 | - |
| 排渣场边坡 | 2.6612 | - | 26612 |
| 合计 | 11.1101 | 84488 | 26612 |

(2) 渣回覆

排渣场平台复垦为有林地，先覆 0.5m 渣；复垦为农村道路，覆 0.8m 渣，覆渣工程量为 3379.6 m³。

表 5-15 渣回覆工程汇总表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 渣回覆 | |
|-------|-----------------------|------|--------|-----------------------|
| | | | 厚度 (m) | 回覆量 (m ³) |
| 排渣场边坡 | 0.007 | 农村道路 | 0.8 | 56 |
| 排渣场平台 | 0.4668 | 有林地 | 0.5 | 2334 |
| 排渣场平台 | 0.1237 | 农村道路 | 0.8 | 989.6 |
| 合计 | | | 3379.6 | |

(3) 保水岸墙

排渣场平台恢复成旱地，为防止水土流失，在其平台周边设置保水岸墙，具体工程量见下表 5-16。

表 5-16 保水岸墙工程汇总表

| 位置 | 长 (m) | 素土夯实 (m ³) |
|------------|-------|------------------------|
| 排土场+330 平台 | 222 | 255.3 |
| 排土场+340 平台 | 311 | 357.65 |
| 排土场+350 平台 | 669 | 769.35 |
| 排土场+360 平台 | 294 | 338.1 |
| 合计 | 1496 | 1720.4 |

(3) 工程量汇总

排渣场平整后恢复成耕地、林地、交通运输用地，根据上述内容堆矿场恢复理工程量见表 5-17。

表 5-17 排渣场恢复治理工程量一览表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|------------|----------|----------------|--------|
| 排渣场 | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 26612 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 84488 |
| 3 | 覆渣 | m ³ | 3379.6 |
| 4 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 1720.4 |

(四) 主要工程量

根据矿山地质环境防治工程的具体部署,本次矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总估算表如下表 5-18、表 5-19 矿山地质环境保护治理工程量汇总表。

表 5-18 矿山地质环境保护治理工程量汇总表 (按治理区)

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|-------------------------|----------|----------------|---------|
| 露天采场 (重点防治区 I-1) | | | |
| 1 | 采坑回填 | m ³ | 1345317 |
| 2 | 削放坡 | m ² | 12018 |
| 3 | 土地平整 | m ² | 85046 |
| 4 | 渣回覆 | m ³ | 2505.7 |
| 5 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 557.75 |
| 堆矿场 (重点防治区 I-2) | | | |
| 1#堆矿场 | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 5418 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 26547 |
| 3 | 渣回覆 | m ³ | 725.6 |
| 2#堆矿场 | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 2927 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 29169 |
| 3 | 渣回覆 | m ³ | 721.6 |
| 排土场 (重点防治区 I-3) | | | |
| 1 | 土地平整 | m ² | 65515 |
| 2 | 削放坡 | m ² | 23367 |
| 3 | 覆渣 | m ³ | 2516 |
| 4 | 保水岸墙 | m ³ | 2395.45 |
| 排渣场 (重点防治区 I-4) | | | |
| 1 | 削放坡 | m ² | 26612 |
| 2 | 土地平整 | m ² | 84488 |
| 3 | 覆渣 | m ³ | 3379.6 |
| 4 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 1720.4 |

表 5-19 矿山地质环境保护治理工程量汇总表 (按工程)

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 |
|----|----------|----------------|---------|
| 1 | 采坑回填 | m ³ | 1345317 |
| 2 | 削放坡 | m ² | 70342 |
| 3 | 土地平整 | m ² | 290765 |
| 4 | 渣回覆 | m ³ | 9848.5 |
| 5 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 4673.6 |

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据土地复垦适宜性评价的结果，同时考虑项目区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定本次土地复垦目标。通过采取适当的工程和生物措施，恢复项目生产建设过程中损毁的土地和植被，保护生态环境，促进当地社会经济生态协调可持续发展。

复垦责任范围面积为 36.1108hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围内需要复垦的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。通过本方案的实施，复垦旱地 27.4177hm²、有林地 1.1761m²、其他林地 7.021hm²、农村道路 0.496hm²。复垦前后各地类面积及土地利用结构变化如表 5-20 复垦前后土地利用结构调整表。

表 5-20 复垦前后土地利用结构调整表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 复垦前 | 复垦后 | 变幅 |
|------|----------|------|------|---------|---------|----------|
| 01 | 耕地 | 013 | 旱地 | 2.4205 | 27.4177 | +24.9972 |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | 4.6149 | 1.1761 | -3.4388 |
| | | 033 | 其他林地 | 2.3018 | 7.021 | +4.7192 |
| 10 | 交通运输用地 | 104 | 农村道路 | 0.1446 | 0.496 | +0.3514 |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | 1.4453 | 0 | -1.4453 |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | 0.2845 | 0 | -0.2845 |
| | | 204 | 采矿用地 | 24.8992 | 0 | -24.8992 |
| 合计 | | | | 36.1108 | 36.1108 | |

通过本次复垦，改善了当地受损的生态系统，提高了土地的利用价值，使得区内土地得到了充分利用。

(二) 工程设计

1、露天采场复垦单元工程设计 (F1-F4)

(1)概况

露天采场开采结束后回填，在平整后进行表土回覆，然后恢复植被。采场基底、平台复垦为旱地，边坡复垦为其他林地。

(2)复垦工程设计

①土壤重构工程

a.表土回覆

露天采场基底复垦为旱地，均需覆土，覆表土厚度 0.8m；采场平台复垦为有林地，覆 0.5m 渣土后再覆 0.3m 表土，具体工程量见下表 5-21。

表 5-21 露天采区表土回覆工程量统计表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 表土回覆 | |
|------|-----------------------|------|--------|------------------------|
| | | | 厚度 (m) | 土回覆量 (m ³) |
| 采场基底 | 8.1141 | 旱地 | 0.8 | 64912.8 |
| 采场平台 | 0.2061 | 有林地 | 0.3 | 618.3 |
| 合计 | | | | 65531.1 |

b.土地翻耕

新复垦的旱地覆土后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。

②植被重建工程

a.植树

有林地刺槐作为树种，带球胸径 3~4cm；其他林地选择爬山虎作为树种，爬山虎带球长 100~150cm，荆条带球高 30~40cm。

造林前穴状整地，预先备好树坑，暴露一段时间，坑内填适量土体；有林地坑穴规格为 0.6m×0.6m×0.7m，株行距为 2.0m×3.0m；其他林地坑穴规格为 0.3m×0.3m×0.3m，株行距为 0.5m。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，具体参数要求见参照图 5-5。

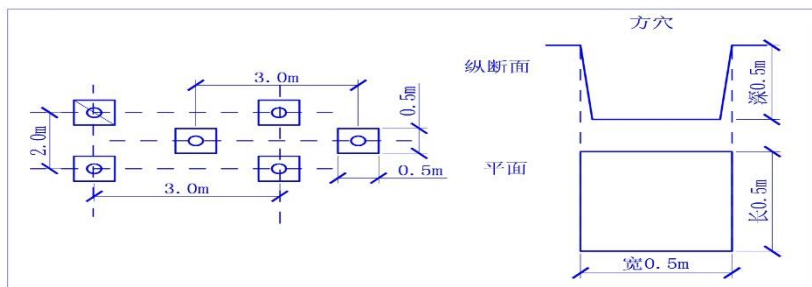


图 5-5 植树行距及树坑结构示意图

露天采场平台复垦为有林地，边坡复垦为其他林地，具体工程量见下表 5-25。

表 5-22 露天采区植树工程量统计表

| 位置 | 面积 | 地类 | 刺槐 (株) | 爬山虎 (株) | 挖树坑 (m ³) |
|------|--------|------|--------|---------|-----------------------|
| 采场平台 | 0.2061 | 有林地 | 344 | | 86.688 |
| 采场边坡 | 1.2018 | 其他林地 | | 2770 | 74.79 |
| 合计 | 1.4079 | 0 | 344 | 2770 | 161.478 |

b、种草

露天采场植树的同时撒上白羊草籽。

③配套工程

a、排水工程

在露天采场基底设置截水沟，截取、排出边坡、台阶流下来的水。

按照十年一遇，24h 降雨 1d 排出的排涝标准，参考《农田水利学》平均排水法公式进行计算：

$$q=R/86.4T \quad (\text{公式 5-1})$$

式中：q——设计排涝模数，m³/s/km²；

R——设计径流深度，查十年一遇 24 小时最大暴雨量为 103mm，径流系数 0.611，根据《河南省山区丘陵降雨径流关系曲线图》设计径流深度 R=52.27mm；

T——设计排水时间，取 1。

通过上式计算，项目区涉及排涝模数为 0.61m³/s/km²。

项目区排涝流量按下式计算：

$$Q=qA/100$$

式中：Q——排涝流量 (m³/s)

q——排涝模数，取 0.61m³/s/km²

A——排涝面积 (hm²)，在地形图上圈出汇水面积约 29.56hm²。

代入公式 Q=qA/100 计算，得本复垦单元内排涝流量为 0.18m³/s。

排/截水沟横断面设计

排/截水沟均采用土质梯形断面。排/截水沟过水流量计算采用明渠均匀流；

排/截水沟的水力计算，采用明渠均匀流公式：

$$a=Q/C \sqrt{Ri}$$

$$C= (R)^{1/6}/n$$

式中：a——排/截水沟过水断面面积

Q——排/截水沟设计排涝流量，取 $0.18\text{m}^3/\text{s}$

C——谢才系数

i——排/截水沟比降，取 0.5%

R——水力半径，过水断面面积与湿周之比，取 0.27

n——壁面粗糙程度对水流的影响系数，对于一般管道及有护面的沟渠可取 0.009~0.033

代入公式得到截水沟断面面积为 0.35m^2 。选取截水沟截面为梯形截水沟，按照水位深度为截水沟深 80%，得到实际设计图见图 5-6，实际设计参数见表 5-23。

表 5-23 截水沟设计要素成果表

| 设计参数 | | | | 每米工程量 | |
|---------|---------|--------|-------|-------------------------|-----------------------|
| 上口宽 (m) | 下口宽 (m) | 深度 (m) | 边坡比 | 素土夯实量 (m ³) | 挖方量 (m ³) |
| 1.3 | 0.6 | 0.7 | 1:0.5 | 0.80 | 1.48 |

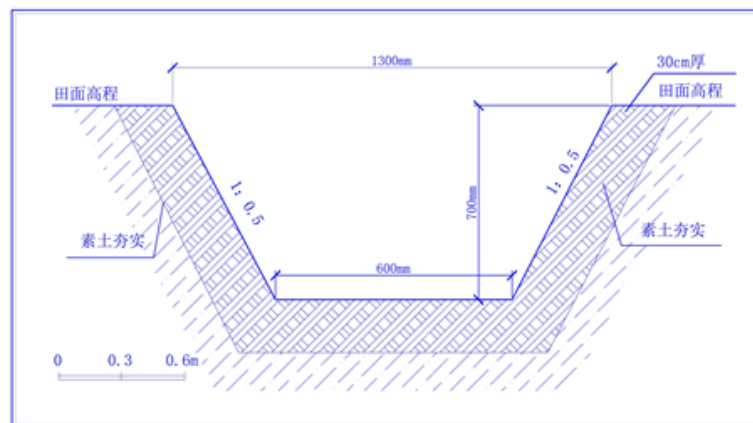


图5-6 截水沟截面图

露天采场共设置截水沟 828m，开挖量 1225.44m^3 ，素土夯实 662.4m^3 ，具体见表 5-8。

表 5-24 截水沟工程汇总表

| | | | |
|------|-------|-----------------------|------------------------|
| 位置 | 长 (m) | 开挖量 (m ³) | 素土夯实 (m ³) |
| 采场基底 | 828 | 1225.44 | 662.4 |
| 合计 | 828 | 1225.44 | 662.4 |

b、道路工程

露天采场平整后恢复成耕地，需设置田间道路，方便村民进行耕种，具体位置见附图 5-7。

路基：宽 4m，高出地面 10—20cm 设计，需对路基进行压实处理。

路面：宽 3.8m，在保证地基强度、平整度后，用碎石铺 20cm 到路基上作为路面，单位工程量见表 5-25，工程量汇总见 5-26。

表 5-25 道路单位工程量

| | | |
|--------|---------------------------|---------------------------------|
| 工程类型 | 路基压实 (m ² /km) | 碎石路面厚 20cm (m ² /km) |
| 4m 宽道路 | 4000 | 3800 |

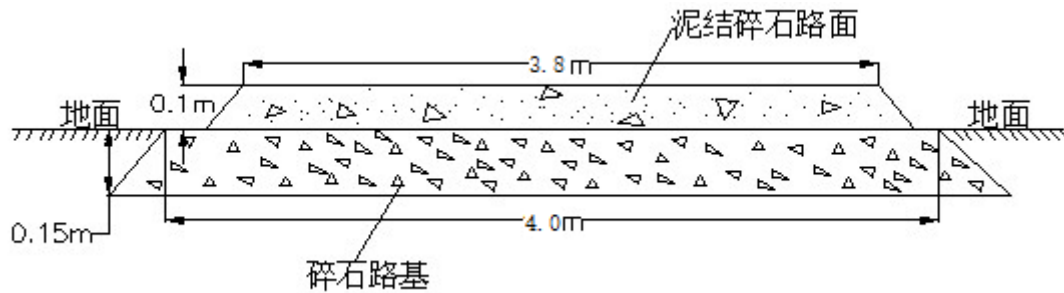


图 5-7 田间道路断面示意图

表 5-26 田间道路工程汇总表

| | | | | |
|------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|
| 位置 | 路宽(m) | 路长(m) | 路基压实(m ²) | 碎石路面(m ²) |
| 采场道路 | 4 | 461 | 1844 | 1751.8 |
| 合计 | | 461 | 1844 | 1751.8 |

2、堆矿场复垦单元工程设计 (F5-F11)

(1)概况

待矿山开采完毕后堆矿场平台复垦成旱地，边坡复垦为其他林地。

(2)复垦工程设计

①土壤重构工程

a.表土回覆

开采完毕，堆矿场平台覆表土厚度 0.80m，具体工程量见表 5-27。

表 5-27 堆矿场回覆工程量统计表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 表土回覆 | |
|---------|-----------------------|------|---------|-----------------------|
| | | | 厚度 (m) | 回覆量 (m ³) |
| 1#堆矿场平台 | 2.5702 | 旱地 | 0.8 | 20561.6 |
| 2#堆矿场平台 | 2.8267 | 旱地 | 0.8 | 22613.6 |
| 合计 | | | 43175.2 | |

b.土地翻耕

新复垦的旱地覆土后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。

②植被重建工程

a.、植树

堆矿场边坡复垦为其他林地。

表 5-28 堆矿场植被重建工程量统计表

| 位置 | 面积 | 地类 | 爬山虎 (株) | 挖树坑 (m ³) |
|---------|--------|------|---------|-----------------------|
| 1#堆矿场边坡 | 0.5356 | 其他林地 | 1847 | 49.869 |
| 2#堆矿场边坡 | 0.2927 | 其他林地 | 1307 | 35.289 |
| 合计 | 0.8283 | | 3154 | 85.158 |

b.、种草

排土场边坡植树的同时撒上白羊草籽。

③配套设施

a.、道路工程

堆矿场平整后恢复成耕地，需设置田间道路，方便村民进行耕种，单位工程量见表 5-29。

表 5-29 田间道路工程汇总表

| 位置 | 路宽(m) | 路长(m) | 路基压实(m ²) | 碎石路面(m ²) |
|---------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|
| 1#堆矿场道路 | 4 | 236 | 944 | 896.8 |
| 2#堆矿场道路 | 4 | 233 | 932 | 885.4 |
| 合计 | | 469 | 1876 | 1782.2 |

3、排土场复垦单元工程设计（F12-F14）

(1)概况

排土场占地面积 8.8882hm²，待矿山开采完毕后排土场平台复垦成旱地、有林地，边坡复垦为其他林地。

(2)复垦工程设计

①土壤重构工程

a.表土回覆

开采完毕，排土场平台覆表土厚度 0.80m，道路覆渣 0.8m，具体工程量见表 5-30。

表 5-30 排土场表土回覆工程量统计表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦 方向 | 表土回覆 | |
|-------|-----------------------|----------|--------|-----------------------|
| | | | 厚度 (m) | 回覆量 (m ³) |
| 排土场平台 | 6.0483 | 旱地 | 0.8 | 48386.4 |
| 排土场平台 | 0.5032 | 有林地 | 0.3 | 1509.6 |
| 合计 | | | 49896 | |

b.土地翻耕

新复垦的旱地覆土后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。

②植被重建工程

a、植树

排土场平台复垦为有林地，边坡复垦为其他林地。

表 5-31 排土场植树工程量统计表

| 位置 | 面积 | 地类 | 刺槐 (株) | 爬山虎 (株) | 挖树坑 (m ³) |
|-------|--------|------|--------|---------|-----------------------|
| 排土场边坡 | 2.3367 | 其他林地 | | 5140 | 138.78 |
| 排土场平台 | 0.5032 | 有林地 | 839 | | 211.428 |
| 合计 | 2.8399 | 0 | 839 | 5140 | 350.208 |

b、种草

排土场边坡植树的同时撒上白羊草籽。

③配套设施

a、排水工程

在排土场+330 平台设置截水沟，截取、排出边坡、台阶流下来的水。截水沟设计相关参数和采场截水沟参数一致。

排土场共设置截水沟 510m，开挖量 754.8m³，素土夯实 408m³，具体见表 5-32。

表 5-32 截水沟工程汇总表

| 位置 | 长 | 开挖量(m ³) | 素土夯实(m ³) |
|------------|-----|----------------------|-----------------------|
| 排土场+330 平台 | 510 | 754.8 | 408 |
| 合计 | 510 | 754.8 | 408 |

4、排渣场复垦单元工程设计（F15-F19）

(1)概况

待矿山开采完毕后排渣场平台复垦成旱地，边坡复垦为其他林地。

(2)复垦工程设计

①土壤重构工程

a.表土回覆

开采完毕，排渣场平台覆表土厚度 0.80m，具体工程量见表 5-33。

表 5-33 排渣场回覆工程量统计表

| 位置 | 面积 hm ² | 复垦方向 | 表土回覆 | |
|-------|-----------------------|------|---------|-----------------------|
| | | | 厚度 (m) | 回覆量 (m ³) |
| 排渣场平台 | 7.8584 | 旱地 | 0.8 | 62867.2 |
| 排渣场平台 | 0.4668 | 有林地 | 0.3 | 1400.4 |
| 合计 | | | 64267.6 | |

b.土地翻耕

新复垦的旱地覆土后，表土肥力欠佳，所以复垦前期必须进行土壤改良，改良耕植层土壤可从增施肥料和土地翻耕着手。因所施肥料随着时间推移，其营养会蒸发流失，为使施肥后肥料营养尽快被土壤吸收，须采取土地深翻耕措施。深翻耕时耙磨碾压可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水保墒，耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整缺陷，提高平整质量。

②植被重建工程

a、植树

排渣场平台复垦为有林地，边坡复垦为其他林地。

表 5-34 排渣场植被重建工程量统计表

| 位置 | 面积 | 地类 | 刺槐(株) | 爬山虎(株) | 挖树坑(m ³) |
|-------|--------|------|-------|--------|----------------------|
| 排渣场边坡 | 2.6542 | 其他林地 | | 4074 | 109.998 |
| 排渣场平台 | 0.4668 | 有林地 | 778 | | 196.056 |
| 合计 | 3.121 | | 778 | 4074 | 306.054 |

b、种草

排土场边坡植树的同时撒上白羊草籽。

③配套设施

a、道路工程

排渣场平整后恢复成耕地，需设置田间道路，方便村民进行耕种，单位工程量见表 5-35。

表 5-35 田间道路工程汇总表

| 位置 | 路宽(m) | 路长(m) | 路基压实(m ²) | 碎石路面(m ²) |
|------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|
| 采场道路 | 4 | 328 | 1312 | 1246.4 |
| 合计 | | 328 | 1312 | 1246.4 |

(三) 技术措施

1、露天采场复垦单元工程量

按前述，露天采场工程量见表 5-36。

表 5-36 露天采场复垦单元工程量测算

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|------|---------|-----------------|---------|
| 露天采场 | 表土回覆 | m ³ | 65531.1 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 8.1141 |
| | 刺槐 | 株 | 344 |
| | 爬山虎 | 株 | 2770 |
| | 挖树坑 | m ³ | 161.478 |
| | 草籽 | hm ² | 1.4079 |
| | 截水沟开挖 | m ³ | 1225.44 |
| | 截水沟素土夯实 | m ³ | 662.4 |
| | 道路路基压实 | m ² | 1844 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 1751.8 |

2、堆矿场复垦单元工程量

按前述，堆矿场工程量见表 5-37。

表 5-37 堆矿场复垦单元工程量测算

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|-------|--------|-----------------|---------|
| 1#堆矿场 | 表土回覆 | m ³ | 20561.6 |
| | 覆渣 | m ³ | 725.6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 2.5702 |
| | 爬山虎 | 株 | 1847 |
| | 挖树坑 | m ³ | 49.869 |
| | 草籽 | hm ² | 0.5356 |
| | 道路路基压实 | m ² | 944 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 896.8 |
| 2#堆矿场 | 表土回覆 | m ³ | 22613.6 |
| | 覆渣 | m ³ | 721.6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 2.8267 |
| | 爬山虎 | 株 | 1307 |
| | 挖树坑 | m ³ | 35.289 |
| | 草籽 | hm ² | 0.2927 |
| | 道路路基压实 | m ² | 932 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 885.4 |

3、排土场复垦单元工程量

按前述，排土场工程量见表 5-38。

表 5-38 排土场复垦单元工程量测算

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|-----|---------|-----------------|---------|
| 排土场 | 表土回覆 | m ³ | 49896 |
| | 覆渣 | m ³ | 2516 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 6.0483 |
| | 刺槐 | 株 | 839 |
| | 爬山虎 | 株 | 5140 |
| | 挖树坑 | m ³ | 350.208 |
| | 草籽 | hm ² | 2.8399 |
| | 截水沟开挖 | m ³ | 754.8 |
| | 截水沟素土夯实 | m ³ | 408 |

4、排渣场复垦单元工程量

按前述，排渣场工程量见表 5-39。

表 5-39 排渣场复垦单元工程量测算

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|-----|--------|-----------------|---------|
| 排渣场 | 表土回覆 | m ³ | 64267.6 |
| | 覆渣 | m ³ | 3379.6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 7.8584 |
| | 刺槐 | 株 | 778 |
| | 爬山虎 | 株 | 4074 |
| | 挖树坑 | m ³ | 306.054 |
| | 草籽 | hm ² | 3.121 |
| | 道路路基压实 | m ² | 1312 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 1246.4 |

(四) 主要工程量

以上所述复垦措施的主要工程量汇总，见表 5-40 复垦区土地复垦工程量汇总表。

表 5-40 复垦区土地复垦工程量汇总表（按复垦区）

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|-------|---------|-----------------|---------|
| 露天采场 | 表土回覆 | m ³ | 65531.1 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 8.1141 |
| | 刺槐 | 株 | 344 |
| | 爬山虎 | 株 | 2770 |
| | 挖树坑 | m ³ | 161.478 |
| | 草籽 | hm ² | 1.4079 |
| | 截水沟开挖 | m ³ | 1225.44 |
| | 截水沟素土夯实 | m ³ | 662.4 |
| | 道路路基压实 | m ² | 1844 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 1751.8 |
| 1#堆矿场 | 表土回覆 | m ³ | 20561.6 |
| | 覆渣 | m ³ | 725.6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 2.5702 |
| | 爬山虎 | 株 | 1847 |
| | 挖树坑 | m ³ | 49.869 |
| | 草籽 | hm ² | 0.5356 |
| | 道路路基压实 | m ² | 944 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 896.8 |
| 2#堆矿场 | 表土回覆 | m ³ | 22613.6 |
| | 覆渣 | m ³ | 721.6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 2.8267 |
| | 爬山虎 | 株 | 1307 |
| | 挖树坑 | m ³ | 35.289 |
| | 草籽 | hm ² | 0.2927 |

| 位置 | 工程名称 | 单位 | 工作量 |
|--------|---------|-----------------|----------------|
| | 道路路基压实 | m ² | 932 |
| | 道路碎石路面 | m ² | 885.4 |
| 排土场 | 表土回覆 | m ³ | 49896 |
| | 覆渣 | m ³ | 2516 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | 6.0483 |
| | 刺槐 | 株 | 839 |
| | 爬山虎 | 株 | 5140 |
| | 挖树坑 | m ³ | 350.208 |
| | 草籽 | hm ² | 2.8399 |
| | 截水沟开挖 | m ³ | 754.8 |
| | 截水沟素土夯实 | m ³ | 408 |
| | 排渣场 | 表土回覆 | m ³ |
| 覆渣 | | m ³ | 3379.6 |
| 翻耕施肥 | | hm ² | 7.8584 |
| 刺槐 | | 株 | 778 |
| 爬山虎 | | 株 | 4074 |
| 挖树坑 | | m ³ | 306.054 |
| 草籽 | | hm ² | 3.121 |
| 道路路基压实 | | m ² | 1312 |
| 道路碎石路面 | | m ² | 1246.4 |

表 5-41 复垦区土地复垦工程量汇总表（按工程）

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|-----|---------|-----------------|----------|----|
| 一 | 土壤重构工程 | | | |
| (一) | 土壤剥覆工程 | | | |
| 1 | 表土回覆 | m ³ | 222869.9 | |
| (二) | 平整工程 | | | |
| 2 | 土地翻耕施肥 | hm ² | 27.4177 | |
| 二 | 植被重建工程 | | | |
| (一) | 植树 | | | |
| 4 | 刺槐 | 株 | 1961 | |
| 5 | 爬山虎 | 株 | 12604 | |
| 6 | 挖树坑 | m ³ | 834.48 | |
| (二) | 种草 | | | |
| 7 | 草籽 | hm ² | 8.1971 | |
| 三 | 配套设施 | | | |
| (一) | 排水设施 | | | |
| 8 | 截水沟开挖 | m ³ | 1980.24 | |
| 9 | 截水沟素土夯实 | m ³ | 1070.4 | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|-----|---------|----------------|--------|----|
| (二) | 道路工程 | | | |
| 10 | 道路路基压实 | m ² | 5032 | |
| 11 | 道路碎石路面 | m ² | 4780.4 | |

四、含水层破坏修复

矿区属于含水层富水性为弱富水性。矿区铝土矿体底板最低标高位于矿区南部小矿体内(+218.85m),低于基准面,但南部很少高硫铝土矿处在侵蚀基准面以下,主要矿体均在侵蚀基准面以上。矿区开采造成地下水位下降的可能性小,对周围村庄居民生活生产用水影响小。暂无含水层修复工程设计。

五、水土环境污染修复

(一) 目标任务

项目水土流失防治工程及布局主要对新增水土流失重点区域和重点工程进行因地制宜、因害设防的针对性防治,建立施工期临时防护措施,并在不同施工区域的防治工程布局中,以工程措施、生物措施和临时措施相结合的水土流失综合防治措施体系,力争有效的防止项目区原有水土流失和工程建设造成的新增水土流失,促进项目区地表修复和生态建设,使所处区域生态环境有所改善。

(二) 工程设计

根据确定的水土环境污染修复工程的内容和质量要求,针对不同工程措施内容进行设计,确定各种措施的主要工程形式及其主要技术参数。

矿山开采主要表现在矿坑排水、生活污水、废石淋滤水对水土的污染。

工程设计主要为地表水、地下水水质监测,地表土壤检测。

矿坑排水、生活污水经污水处理厂处理后用于农田灌溉时,取样检测生化需氧量(BOD₅)、化学需氧量(COD_{Cr})、悬浮物、阴离子表面活性剂(LAS)、砷、磷、大肠菌群数、PH、全盐量、氯化物、硫化物、汞、铬(六价)、铅等,检测指标应低于《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)的指标要求。

矿山处理后的废水排向河流、湖泊时,取样检测溶解氧、化学需氧量、挥发酚、氨氮、氰化物、总汞、铬(六价)、铅、砷、镉、铜、锌等12项指标,且检测结果必须全部满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水的限

值指标。

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析，根据《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）主要监测汞、镉、砷、铜、铅、锌、铬、镍等指标。

（三）技术措施

水土环境污染修复方法主要包括物理处置方法和化学处置方法。根据矿坑水特征污染因子，采用混泥沉淀、离子去除等物理和化学处置方法对污染源进行治理。土壤修复主要方法有铲除、重新客土；栽种超富集植物进行吸附；重金属固化；调整农作物种植结构等。

1、矿坑水的综合利用和废水的处理

矿坑水处理后优先用作生产用水，作为辅助水源加以利用；在干旱缺水地区，水质达到相应标准的前提下将外排矿坑水用于农林灌溉。

研发酸性矿坑水、高矿化度矿坑水和含氟、锰等特殊污染物的矿坑水的高效处理工艺与技术。

2、固体废物储存和综合利用

对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。为防止含硫、含氟等有害元素的废渣堆的淋滤水污染，采取完善的防渗、集排水措施；防止淋滤水污染地表水和地下水，在采取防渗漏处理措施的同时，周边修筑截水沟、排水沟、引流渠等，预先截堵水。

3、污染土地防治具体措施

切断污染源。以环境工程、工艺措施去除致害污染物的侵入，必要时，挖出严重受污染的土层，实施去除污染的处置。采取深埋受污染土壤措施时，依污染程度确定埋深。填筑场地需采取防渗措施，防止对地下水、相邻土层及上部土层的二次污染。

经上述工程措施后，须经测试确定土壤中污染物浓度在当地土壤一般范围内，方可用于农业。覆土厚度 0.5m 以上，坡度不大于 5。有配套排灌设施，满足当地

防洪标准。

采取环境工程措施去除污染物。严重污染的土壤层，宜采用挖出处置或其他适宜处置方法。工程后须经测试确定土壤污染物指标在当地林地范围内，方可用于林、果种植。上覆盖岩土厚度 1m 以上，坡度 10~25°，沿等高线修筑梯地、水平沟或鱼鳞坑。有水土保持措施，防洪标准满足要求。果树种植区应有排灌设施。

（四）主要工程量

根据布设的监测点、检测频率，形成工作量，具体见第五章第六节矿山地质环境监测。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测目标

矿山地质环境监测是对主要矿山地质环境要素与矿山地质环境问题进行监视性测定。是从矿山地质环境科学管理、统一规划的角度出发，运用多种手段和办法，对矿山地质环境要素与矿山地质环境问题的成因、数量、特征、发展过程、影响范围和后果进行监测，是矿山地质环境保护的一项基础性工作。

本矿山地质环境监测的目的是及时掌握矿山地质环境要素与矿山地质环境问题情况，了解各项防护、治理措施的实施效果，并做相应的监测记录，及时发现问题，以便采取行之有效的措施，不断改进和完善，达到全面防护、治理矿山地质环境问题的目的，为矿山地质环境问题的预防和治理提供依据，为防治措施的实施和矿山的安全生产服务。

2、监测任务

监测矿产资源开发过程中所产生的矿山地质环境问题、特征及其危害，分析矿山地质环境问题发生、发展和变化规律。定期向主管部门汇报矿山地质环境保护与恢复治理情况及信息。

(1)通过地面变形监测工作，发现地质灾害问题并及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

(2)通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层

和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

(3) 通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

(4) 通过土壤污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边土壤污染情况，为土壤保护提供依据。

(二) 监测设计

矿山开采过程中要切实加强矿山地质环境监测工作，明确监测的内容，适时监测，及时发现问题，防患于未然，配备必要的监测设备及人员。

矿山地质环境监测内容包括地形地貌景观破坏、不稳定边坡、地下水环境破坏、土壤环境破坏等，具体见下表 5-42。

表 5-42 矿山地质环境监测要素

| 监测对象 | 监测内容 |
|----------|--|
| 地下水环境背景 | 地下水位（水温）、地下水水质、地下水水量、地下水水速 |
| 土壤环境背景 | 土壤矿物质全量、土壤微量元素 |
| 不稳定边坡 | 地表形变、地下形变、岩土体含水量、土压力、地应力、降水量、地下水位（水温）、地声 |
| 地下水环境破坏 | 含水层厚度、含水层孔隙率、含水层渗透系数、地下水位（水温）、地下水水质、地下水水量 |
| 土壤环境破坏 | 土壤粒径、绝对含水量、导电率、酸碱度、碱化度、重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离 |
| 地形地貌景观破坏 | 剥离岩土体积、植被损毁面积、降水量 |
| 地下水环境恢复 | 地下水位（水温）、土压力、地下水水量 |
| 土壤环境恢复 | 酸碱度、重金属、水溶性盐 |
| 地形地貌景观恢复 | 危岩治理体积、绿化面积及盖度 |

矿山环境监测的重点为采矿工程中可能产生的地质灾害，要密切监测矿山工程地质条件在矿山开采过程中的变化；同时要注意观测矿区水、土资源的破坏情况及周边大气、水体、植被等自然环境的变化情况。

矿区共设 17 个监测点，其中边坡崩塌、滑坡监测点 10 个、水位和水质监测点 2 个、水土污染监测 5 个。

(三) 技术措施

1、地下水监测

(1) 监测点的布设：

在矿区沟谷内各设置 1 个简易监测点，共部署 2 个含水层监测点，在采场下

部已有农用水井进行布设。

(2) 监测方法:

含水层监测每 3 个月监测一次,地下水样 6 个月采集一次,送专业化验室进行全分析化验。

2、采场边坡稳定性监测

(1) 监测点的布设: 在边坡风化岩层设立监测点进行长期观测。

(2) 监测方法: 采用位移变形监测,设立 10 个固定监测桩,采用全站仪或 GPS 定期观测位移变形量;对风化岩层采用人工巡视,每月测量 1 次,雨季根据实际情况加密至每 3 天 1 次或进行实时监测。

3.水土污染监测

(1) 监测点的布设:

在矿区损毁单元各设置 1 个简易监测点,共部署 5 个水土污染监测点。

(2) 监测方法:

每 4 个月采取一次水土污染样,送专业化验室进行全分析化验。

(四) 主要工程量

本次监测工程,设固定监测点 17 处,监测工作量详见表 5-43。

表 5-43 监测工作量表

| 项目 | 工程名称 | 单位 | 工程量 | | |
|---------|---------|-----|-----|----|-----|
| | | | 每年 | 年份 | 总计 |
| 水文监测 | 水文简易监测点 | 点 | 2 | | 2 |
| | 水文监测 | 次/点 | 4 | 5 | 40 |
| | 水质化验 | 次/点 | 2 | 5 | 20 |
| 边坡稳定性监测 | 监测桩 | 点 | 10 | | 10 |
| | 滑坡、崩塌监测 | 次/点 | 12 | 5 | 600 |
| 水土污染监测 | 监测桩 | 点 | 5 | | |
| | 水污染监测 | 次/点 | 3 | 5 | 75 |
| | 土壤污染监测 | 次/点 | 3 | 5 | 75 |

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

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和复垦效果，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。

（二）措施和内容

土地复垦监测重点包括：土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等。土地复垦管护包括耕地、林地和草地管护。

1、土壤质量监测

主要针对复垦耕地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其检测方法以《土地复垦技术标准》(试行)为准，设计5个监测点，监测频率为每季度一次，具体方案详见表5-44。

表 5-44 复垦土壤质量监测方案表

| 监测内容 | 监测频次 次/年 | 监测点数量 个 | 样点持续监测时间 年 |
|----------|-------------|------------|---------------|
| 地面坡度 | 4 | 5 | 3 |
| 覆土厚度 | 4 | 5 | 3 |
| pH | 4 | 5 | 3 |
| 有效土层厚度 | 4 | 5 | 3 |
| 土壤质地 | 4 | 5 | 3 |
| 土壤砾石含量 | 4 | 5 | 3 |
| 土壤容重(压实) | 4 | 5 | 3 |
| 有机质 | 4 | 5 | 3 |
| 全氮 | 4 | 5 | 3 |
| 有效磷 | 4 | 5 | 3 |
| 有效钾 | 4 | 5 | 3 |
| 土壤侵蚀 | 4 | 5 | 3 |

2、复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、

产草量等；监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每季度至少监测一次。

土地复垦方案林(草)地复垦植被恢复的监测方案见表 5-45。

表 5-45 林(草)地复垦植被监测方案表

| 监测内容 | 监测频次 次/年 | 监测点数量个 | | 样点持续监测时间年 | |
|---------|-------------|--------|-----|-----------|-----|
| | | 复垦前 | 复垦后 | 复垦前 | 复垦后 |
| 成活率 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 郁闭度 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 单位面积蓄积量 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 |

3、复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，主要是田间道路和排水。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设备监测按每季度监测一次。土地复垦方案耕地复垦配套设施监测方案见表 5-46。

表 5-46 耕地复垦配套设施监测方案表

| 监测内容 | 监测频次 次/年 | 监测点数量 个 | 样点持续监测时间 年 |
|------|-------------|------------|---------------|
| 生产路 | 4 | 3 | 3 |
| 排水设施 | 4 | 5 | 3 |
| 防洪设施 | 4 | 1 | 3 |

4、土地复垦管护措施工程设计

本复垦方案管护对象为复垦的林地。植被措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植等，本方案确定管护期为 3 年。管护措施如下：

(1) 水分、养分管理

主要是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，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱肥为主。

(2) 林树修枝

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

（3）林木病虫害防治

复垦初期植物种类较为单一，极容易形成特定植物的病虫害，如松树苗期容易发生猝倒病、后期容易形成松毛虫害。针对各种病虫害除复垦初期各种植物合理混交外，还需辅以其他措施，包括：针对各种病害适当施以药剂、多以绿肥等有机肥代替化肥，保护蜘蛛等各种害虫的天敌。

（4）补种加种措施

种植后的第二年需要对缺苗的区域进行补种，以保证能够尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后应根据区域植物的生长情况适当种植其他植物，如复垦后 1 年到 2 年，在某些初期种植草地的区域可以适当加种一些灌木，随复垦年限增加也可以加种部分乔木，以增加区域生物多样性，其生态环境趋于合理。

（5）防寒防冻措施

本方案设计所选侧柏等乔木多为耐寒植物，但在栽植初期仍需要一定的防冻措施。措施主要包括：入冬前需整枝修剪在树茎包裹塑料薄膜或者草苫，选择苗木栽植 2 年后的 10 月至 11 月进行平茬，平茬后应追施一次肥料，并浇足防冻水后覆盖以起到防寒的作用。

灌木种植防冻措施应在入冬之前浇足防冻水，可以根据情况选择覆盖、束草等措施，针对已经产生冻害的植株需要及时挖沟排水，降低土壤水分，并根据冻害程度对受冻枝干进行修剪。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

(1) 复垦耕地土壤质量监测：设置 5 个监测点，共有 13 项监测内容，监测频率为每季度一次，持续监测时间为 3 年。

(2) 复垦前植被监测：设置 2 个监测点，共有 3 项监测内容，监测频率为每季度一次，持续监测时间为 2 年。

(3) 复垦后植被监测：设置 3 个监测点，共有 3 项监测内容，监测频率为每季度一次，持续监测时间为 3 年。

(4) 复垦耕地土地配套设施监测：3 项监测内容，合计设置 9 个监测点，监测频率为每季度一次，持续监测时间为 3 年。

监测措施主要工程量统计见表 5-47 监测措施主要工程量统计表。

表 5-47 监测措施主要工程量统计表

| 监测项目 | 单 位 | 观测点数量 (个) | 每年监测频率 (次) | 项监测内容 (项) | 每年监测数量 | 监测 (年) | 合计 |
|---------|-----|-----------|------------|-----------|--------|--------|-----|
| 土壤质量监测 | 点/次 | 5 | 4 | 13 | 260 | 3 | 780 |
| 复垦前植被监测 | 点/次 | 5 | 4 | 3 | 60 | 2 | 120 |
| 复垦后植被监测 | 点/次 | 7 | 4 | 3 | 84 | 3 | 252 |
| 配套设施监测 | 点/次 | 9 | 4 | 3 | 108 | 3 | 324 |

2、土地复垦管护工程量

根据前述管护工程设计，本项目管护主要包括植物抚育、浇水以及施肥三种措施。根据当地林草地管护经验，一般每 25hm² 指派一个专门的管护工人，本方案复垦后林草地为 8.1972hm²，共需工人 1 人，管护时长为 3 年。

(1) 浇水养护：复垦后林地面积 8.1972hm²。

按照当地调查，复垦后林地按照 60L/株·次、每年 7 次，共需浇水 420L/株。根据复垦计划，有林地选择树种为刺槐，其他林地种植爬山虎，共植 14565 株。故管护期间林地每年需水： $(14565 \times 420L/株) \div 1000 = 6117.3m^3$ 。

由于复垦区缺水，复垦项目需水进行外购，此项费用见第七章第五节。

(2) 施肥养护：按照当地调查，每 1 年施肥一次，每次每公顷施肥 60kg。

根据植物管护要求，本项目施肥先用复合肥。

故管护期间需肥： $60\text{kg}/\text{hm}^2 \times 8.1972\text{hm}^2 = 304\text{kg}/\text{年}$ 。

(3) 植物抚育：穴内松土、除草，深 5~10cm，每年两次，林带刚进入郁闭阶段时，要采取部分灌木平茬或辅佐树种修枝。参考水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号文)，本方案管护措施费以施工费与设备费和其他费用之和为基数，费率 2.0%来估算，故在此不再对植被抚育措施具体工程量进行测算。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理总体部署

本方案部署地质环境保护工程 4 项，主要为采场、排土场、堆矿场、排渣场地质灾害治理工程；地质环境监测工程主要为露天采场、排土场的崩塌滑坡等监测。

（二）土地复垦工作总体部署

根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程及管护工程。其中土壤重构工程主要为各损毁区域土壤的回覆等；植被重建工程主要为栽植刺槐、爬山虎、撒播草籽等；管护工程主要为管护期林地补种及灌溉工程等。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段计划

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，遵循轻重缓急、分阶段实施的原则，工作部署按照防治工程、保护工程、恢复治理工程和监测工程总体部署，按年度计划实施。总体工作部署为近期，即 2020 年 9 月-2025 年 8 月。

1、近期（2020 年 9 月-2025 年 8 月）工作部署

工作重点是对现状以及近期预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质环境监测系统，具体工作如下：

（1）在采场建立安全警示工程，排土场对表土进行管护，建立矿区监测系统，开展地质环境保护与监督工作。

（2）对采场、排土场、排渣场、堆矿场进行恢复治理工作。

（3）开展矿区地质灾害预警工作并指定监测人员和巡查人员定期巡查，并做好相应记录工作。

（二）土地复垦阶段计划

本项目整个复垦工作共 5 年，其中生产期 0.94 年，治理期 1.06 年，管护期 3 年，即 2020 年 9 月-2025 年 8 月，具体工作如下：

(1) 对复垦责任区内采场、排土场、排渣场、堆矿场进行回填、平整，复垦为耕地、林地、交通运输地，复垦前植被监测等

(2) 对复垦责任区进行复垦后效果监测及管护工作。

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理近期年度安排

本项目适用期自 2020 年 9 月至 2025 年 8 月，适用期内矿山地质环境治理安排如下：

(1) 2021 年进度安排

①建立恢复治理项目领导小组，对项目的实施统一管理。

②建立地质监测系统，进行监测点的布设和地质环境监测。

③在采场、排土场、排渣场、堆矿场设置警示牌，对排土场进行表土管护，排渣场修挡土墙。

(2) 2022 年进度安排

对采场、排土场、排渣场、堆矿场进行环境恢复治理。

(3) 2023 年进度安排

完善地质监测系统，进行地质环境监测。

(4) 2024 年进度安排

完善地质监测系统，进行地质环境监测。

(5) 2025 年进度安排

完善地质监测系统，进行地质环境监测。

矿方对地质环境保护与恢复治理经费进度安排应与地质环境保护与恢复治理工程具体时间一致，本项目年度工程量的进度安排如表 6-1。

表 6-1 (2020.9-2025.8) 近期年度工程量的进度安排表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 2020.9-2021.8 | 2021.9-2022.8 | 2022.9-2023.8 | 2023.9-2024.8 | 2024.9-2025.8 |
|----|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | -2 | -3 | 工程量 | 工程量 | 工程量 | 工程量 | 工程量 |
| 一 | 地质环境保护工程 | | | | | | |
| | 露天采场 | | | | | | |
| | 警示牌 | 个 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 矿堆场 | | | | | | |
| | 警示牌 | 个 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 排土场 | | | | | | |
| | 警示牌 | 个 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 拦挡网铺设 | 100m ² | 173.70 | | | | |
| | 撒播 不覆土~III类土 | hm ² | 1.737 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 排渣场 | | | | | | |
| | 警示牌 | 个 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 挡土墙开挖 | 100m ³ | 0.07 | | | | |
| | 浆砌块石 挡土墙~换:砂浆 | 100m ³ | 10.63 | | | | |
| | 机械拌制砂浆 | 100m ³ | 3.68 | | | | |
| 二 | 矿山地质灾害治理工程 | | | | | | |
| | 废渣回填 | 100m ³ | 0 | 13453.17 | 0 | 0 | 0 |
| | 削放坡及找平 | 100m ² | 0 | 703.42 | 0 | 0 | 0 |
| | 推土机平土 III类土 | 100m ² | 0 | 2907.65 | 0 | 0 | 0 |
| | 渣回覆 | 100m ³ | 0 | 98.485 | 0 | 0 | 0 |
| | 截水沟原土夯实 | 100m ³ | 0 | 46.736 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 2020.9-2021.8 | 2021.9-2022.8 | 2022.9-2023.8 | 2023.9-2024.8 | 2024.9-2025.8 |
|----|---------|----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 三 | 监测工程 | | | | | | |
| | 监测桩 | 个 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 地下水位监测 | 个 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 地下水水质分析 | 个 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 崩塌、滑坡监测 | 个 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | 水污染监测 | 个 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | 土污染监测 | 个 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

（二）土地复垦近期年度安排

本项目适用期自2020年9月至2025年8月，对整个责任复垦区进行复垦。主要复垦工程见下表6-2土地复垦工作近期实施进度计划安排表。

（1）第1年（2020.9-2021.8）

布置监测工程，开始复垦前植被监测。

（2）第2年（2021.9-2022.8）

①采场回填、覆土平整、翻耕、植被重建。

②对排土场、排渣场、堆矿场进行覆土平整、翻耕、植被重建。

（3）第3年（2022.9-2023.8）

对复垦单元进行复垦后土壤监测、植被监测、复垦配套监测，开展管护工作。

（4）第4年（2023.9-2024.8）

对复垦单元进行复垦后土壤监测、植被监测、复垦配套监测，开展管护工作。

（5）第5年（2024.9-2025.8）

对复垦单元进行复垦后土壤监测、植被监测、复垦配套监测，开展管护工作。

土地复垦工程年度安排见表6-2。

表6-2 土地复垦年度工作实施进度计划安排表

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积(hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|
| 2020年9月-2021年8月 | 责任复垦范围 | | | 复垦前植被监测 | | 次 | 60 |
| 2021年9月-2022年8月 | 露天采场 | 复垦为旱地、有林地、农村道路 | 旱地 | 8.1141 | 表土回覆 | m ³ | 65531.1 |
| | | | | | 翻耕施肥 | hm ² | 8.1141 |
| | | | 有林地 | 0.2061 | 刺槐 | 株 | 344 |
| | | | | | 爬山虎 | 株 | 2770 |
| | | | 其他林地 | 1.2018 | 挖树坑 | m ³ | 161.478 |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 1.4079 |
| | | | | | 截水沟开挖 | m ³ | 1225.44 |
| | | | | | 截水沟素土夯实 | m ³ | 662.4 |
| | 农村道路 | 0.1844 | 道路路基压实 | m ² | 1844 | | |
| | | | 道路碎石路面 | m ² | 1751.8 | | |
| | 1#堆矿场 | 复垦为旱地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 2.5702 | 表土回覆 | m ³ | 20561.6 |
| | | | | | 覆渣 | m ³ | 725.6 |
| | | | 其他林地 | 0.5356 | 翻耕施肥 | hm ² | 2.5702 |
| | | | | | 爬山虎 | 株 | 1847 |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 49.869 |
| 农村道路 | | | 0.0907 | 草籽 | hm ² | 0.5356 | |
| | | | | 道路路基压实 | m ² | 944 | |
| 2#堆矿场 | 复垦为旱地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 2.8267 | 道路碎石路面 | m ² | 896.8 | |
| | | | | 表土回覆 | m ³ | 22613.6 | |
| | | | | 覆渣 | m ³ | 721.6 | |
| | | 其他林地 | 0.2927 | 翻耕施肥 | hm ² | 2.8267 | |
| | | | | 爬山虎 | 株 | 1307 | |

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积(hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 | | |
|-----------------|--------|----------------|------|----------------------|----------------|-----------------|---------|----------------|---------|
| | | | 农村道路 | 0.0902 | 挖树坑 | m ³ | 35.289 | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 0.2927 | | |
| | | | | | 道路路基压实 | m ² | 932 | | |
| | | | | | 道路碎石路面 | m ² | 885.4 | | |
| | 排土场 | 复垦为旱地、有林地、其他林地 | 旱地 | 6.0483 | 表土回覆 | m ³ | 49896 | | |
| | | | | | 覆渣 | m ³ | 2516 | | |
| | | | 有林地 | 0.5032 | 翻耕施肥 | hm ² | 6.0483 | | |
| | | | | | 刺槐 | 株 | 839 | | |
| | | | 其他林地 | 2.3367 | 爬山虎 | 株 | 5140 | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 350.208 | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 2.8399 | | |
| | | | | | 截水沟开挖 | m ³ | 754.8 | | |
| | | | 排渣场 | 复垦为旱地、有林地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 7.8584 | 表土回覆 | m ³ | 64267.6 |
| | | | | | | | 覆渣 | m ³ | 3379.6 |
| | 有林地 | 0.4668 | | | 翻耕施肥 | hm ² | 7.8584 | | |
| | | | | | 刺槐 | 株 | 778 | | |
| | 其他林地 | 2.6542 | | | 爬山虎 | 株 | 4074 | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 306.054 | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 3.121 | | |
| | 农村道路 | 0.1307 | | | 道路路基压实 | m ² | 1312 | | |
| 道路碎石路面 | | | | | m ² | 1246.4 | | | |
| | 责任复垦范围 | | | | 复垦前植被监测 | 次 | 60 | | |
| 2022年9月-2023年8月 | 责任复垦范围 | | | 土壤质量监测 | 次 | 260 | | | |

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积(hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 |
|-----------------|------|--------|------|----------------------|---------|----|-----|
| | | | | | 复垦后植被监测 | 次 | 84 |
| | | | | | 配套设施监测 | 次 | 108 |
| 2023年9月-2024年8月 | | 责任复垦范围 | | | 土壤质量监测 | 次 | 260 |
| | | | | | 复垦后植被监测 | 次 | 84 |
| | | | | | 配套设施监测 | 次 | 108 |
| 2024年9月-2025年8月 | | 责任复垦范围 | | | 土壤质量监测 | 次 | 260 |
| | | | | | 复垦后植被监测 | 次 | 84 |
| | | | | | 配套设施监测 | 次 | 108 |

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 经费估算编制原则与依据

(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）算前应当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。

（2）编制依据

- ①《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-1—2001）；
- ②《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- ③《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日自然资源资源部第 56 号令）；
- ④《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80 号）；
- ⑤《建设项目设计概算编审规程》（CECA/GC 2-2007）；
- ⑥《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- ⑦财政部、自然资源资源部《自然资源资源调查预算标准》（地质调查部分）
- ⑧河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 1~6 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；
- ⑨《洛阳市建设工程主要材料价格信息》2020 年 9 月；
- ⑩《河南省自然资源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》（豫自然资源资规〔2015〕4 号）；
- ⑪《河南省住房和城乡建设厅关于调整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）》（豫建设标[2016]47 号）；
- ⑫《关于取消矿山地质环境恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环[2017]111 号）
- ⑬《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）

二、矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

（一）矿山地质环境保护治理费用构成

本方案矿山地质环境保护治理费用由工程施工费、监测工程费、工程建设其他费用及预备费（基本预备费和风险金）构成，费用构成见图 7-1。

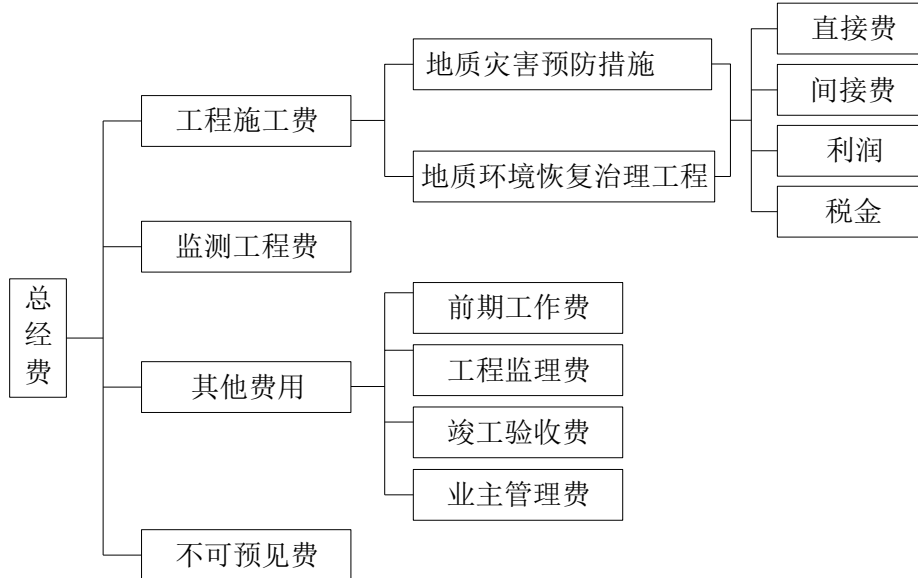


图 7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

（二）矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，费用构成见图 7-2。

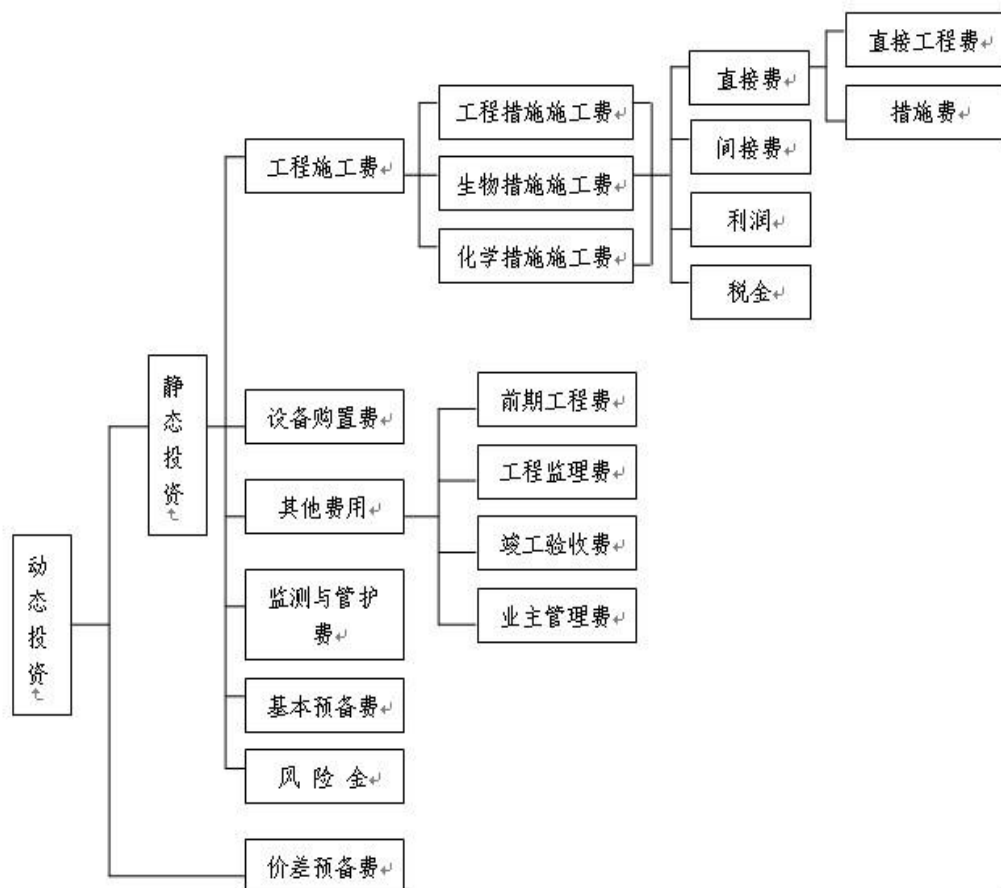


图 7-2 矿山土地复垦费用构成

三、经费估算编制方法说明

(一) 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

直接费由直接工程费和措施费组成。

(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。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费。

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 \times 分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

(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、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。

i) 临时设施费,其费率根据不同工程性质而有所不同,土方工程、石方工程和砌体工程取直接工程费的 2.0%,混凝土工程取直接工程费的 2%,其他工程取直接工程费的 1%,安装工程取人工费的 20%;

ii) 冬雨季施工增加费,按直接工程费的百分率计算,费率取值范围为 0.7%~1.5%,按照“不在冬季施工的项目取小值,在冬季施工的项目取大值或中值”的取值方法,本项目土地复垦工程基本不在冬季施工,费率取 1.0%;

iii) 夜间施工增加费,仅指混凝土工程、农用井工程中需连续作业工程部分,按直接工程费的百分率计算;

iv) 施工辅助费,按直接工程费的百分率计算,其中建筑工程为 0.7%,安装工程为 1.0%;

v) 安全文明施工措施费,按直接工程费的百分率计算,。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%。

措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取,标准如下表。

表 7-1 措施费率表

| 序号 | 工程类别 | 临时设施费 | 冬雨季施工增加费 | 夜间施工增加费 | 施工辅助费 | 安全文明施工费 | 合计 |
|----|-------|-------|----------|---------|-------|---------|--------|
| 1 | 土方工程 | 2% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 5.73% |
| 2 | 石方工程 | 2% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 5.73% |
| 3 | 砌体工程 | 2% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 5.73% |
| 4 | 混凝土工程 | 2% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 6.73% |
| 5 | 农用井工程 | 3% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 6.73% |
| 6 | 其他工程 | 1% | 1.0% | 0 | 0.70% | 2.03% | 5.73% |
| 7 | 安装工程 | 20% | 1.0% | 0 | 1% | 2.13% | 24.13% |

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费。根据《自然资源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》（自然资源资厅发[2017]19号），在间接费里增加0.45%的教育费附加、城市建设维护费，根据工程性质不同，间接费率标准见下表7-2间接费率表。

表 7-2 间接费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基数 | 间接费率 | 教育费附加、城市建设维护费 | 合计 |
|----|-------|------|------|---------------|--------|
| 1 | 土方工程 | 直接费 | 5% | 0.45% | 5.45% |
| 2 | 石方工程 | 直接费 | 6% | 0.45% | 6.45% |
| 3 | 砌体工程 | 直接费 | 5% | 0.45% | 5.45% |
| 4 | 混凝土工程 | 直接费 | 6% | 0.45% | 6.45% |
| 5 | 农用井工程 | 直接费 | 8% | 0.45% | 8.45% |
| 6 | 其他工程 | 直接费 | 5% | 0.45% | 5.45% |
| 7 | 安装工程 | 人工费 | 65% | 0.45% | 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

税金=（直接工程费+间接费+利润+材料价差）×税率，包含营业税、城市维护建设税和教育费附加，根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号），确定增值税税率为9%。

（二）设备购置费

设备购置费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

（三）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费等。

1、前期工作费

土地复垦前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

(1) 土地清查费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

(2) 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，各区间按内插法确定。

表 7-3 项目可行性研究费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 项目可行性研究费 (万元) |
|----|-----------|---------------|
| 1 | ≤500 | 5 |
| 2 | 1000 | 6.5 |
| 3 | 3000 | 13 |
| 4 | 5000 | 18 |
| 5 | 8000 | 26 |
| 6 | 10000 | 31 |
| 7 | 20000 | 44 |
| 8 | 40000 | 69 |
| 9 | 60000 | 90 |
| 10 | 80000 | 106 |
| 11 | 100000 | 121 |

(3) 项目勘测费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.50% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数）。

(4) 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（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘 1.1 调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-4 项目设计及预算编制费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 项目设计及预算编制费 (万元) |
|----|-----------|-----------------|
| 1 | ≤500 | 14 |
| 2 | 1000 | 27 |
| 3 | 3000 | 51 |
| 4 | 5000 | 76 |
| 5 | 8000 | 115 |
| 6 | 10000 | 141 |

| | | |
|----|--------|------|
| 7 | 20000 | 262 |
| 8 | 40000 | 487 |
| 9 | 60000 | 701 |
| 10 | 80000 | 906 |
| 11 | 100000 | 1107 |

(5) 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。本项目土地复垦和环境治理工程施工费均小于 1000 万元，本项目的招标代理费按工程施工费与设备购置费之和的 0.5% 计算。

表 7-5 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 | 1000×0.5%=5 |
| 2 | 1000~3000 | 0.3 | 3000 | 5+ (3000-1000) ×0.3%=11 |
| 3 | 3000~5000 | 0.2 | 5000 | 11+ (5000-3000) ×0.2%=15 |
| 4 | 5000~10000 | 0.1 | 10000 | 15+ (10000-5000) ×0.1%=20 |
| 5 | 10000~100000 | 0.05 | 100000 | 20+ (100000-10000) ×0.05%=65 |
| 6 | 100000 以上 | 0.01 | 150000 | 65+ (150000-100000) ×0.01%=70 |

2、工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和为计费依据，采用分档定额计费方式计算，本项目工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元，按内插法确定。

表 7-6 工程监理费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 工程监理费 (万元) |
|----|-----------|------------|
| 1 | ≤500 | 12 |
| 2 | 1000 | 22 |
| 3 | 3000 | 56 |
| 4 | 5000 | 87 |
| 5 | 8000 | 130 |
| 6 | 10000 | 157 |
| 7 | 20000 | 283 |
| 8 | 40000 | 510 |
| 9 | 60000 | 714 |
| 10 | 80000 | 904 |
| 11 | 100000 | 1085 |

3、拆迁补偿费

拆迁补偿工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。

4、竣工验收费

土地复垦竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。本方案工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。本方案工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元。

(1) 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。本项目的地质环境治理工程复核费按工程施工费与设备购置费之和的 0.70% 计算，土地复垦工程复核费按工程施工费与设备购置费之和的 0.70% 计算。

表 7-7 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） | |
|----|--------------|-------|-----------|-------------------------------------|
| | | | 工程施工费 | 工程复核费 |
| 1 | ≤500 | 0.7 | 500 | 500×0.70%=3.5 |
| 2 | 500~1000 | 0.65 | 1000 | 3.5+（1000-500）×0.65%=6.75 |
| 3 | 1000~3000 | 0.6 | 3000 | 6.75+（3000-1000）×0.60%=18.75 |
| 4 | 3000~5000 | 0.55 | 5000 | 18.75+（5000-3000）×0.55%=29.75 |
| 5 | 5000~10000 | 0.5 | 10000 | 29.75+（10000-5000）×0.50%=54.75 |
| 6 | 10000~50000 | 0.45 | 50000 | 54.75+（50000-10000）×0.45%=234.75 |
| 7 | 50000~100000 | 0.4 | 100000 | 234.75+（100000-50000）×0.40%=434.75 |
| 8 | >100000 | 0.35 | 150000 | 434.75+（150000-100000）×0.35%=609.75 |

(2) 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。本项目的地质环境治理项目工程验收费按工程施工费与设备购置费之和的 1.4% 计算，本项目的土地复垦项目工程验收费按工程施工费与设备购置费之和的 1.4% 计算。

表 7-8 项目工程验收费计费标准

| 序号 | 计费基数（万元） | 费率（%） | 算例（单位：万元） | |
|----|----------|-------|-----------|------------|
| | | | 计费基数 | 项目工程验收费 |
| 1 | ≤500 | 1.4 | 500 | 500×1.4%=7 |

| | | | | |
|---|--------------|-----|--------|---|
| 2 | 500~1000 | 1.3 | 1000 | $7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$ |
| 3 | 1000~3000 | 1.2 | 3000 | $13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$ |
| 4 | 3000~5000 | 1.1 | 5000 | $37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$ |
| 5 | 5000~10000 | 1 | 10000 | $59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.9 | 50000 | $109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.8 | 100000 | $469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$ |
| 8 | >100000 | 0.7 | 150000 | $869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$ |

(3) 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。本项目的地质环境治理项目决算编制与审计费按工程施工费与设备购置费之和的1.0%计算。本项目的土地复垦项目决算编制与审计费按工程施工费与设备购置费之和的1.0%计算。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|--------------|--------|-------------|--|
| | | | 计费基数 | 项目决算编制与审计费 |
| 1 | ≤500 | 1 | 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 | $9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$ |
| 4 | 3000~5000 | 0.7 | 5000 | $25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.6 | 10000 | $39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.5 | 50000 | $69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.4 | 100000 | $269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$ |
| 8 | >100000 | 0.3 | 150000 | $469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$ |

(4) 整理后土地重估、登记和评价费

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。本项目的复垦后土地重估、登记和评价费按工程施工费与设备购置费之和的0.65%计算。

表 7-10 复垦后土地重估、登记和评价费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|--------------|--------|-------------|--|
| | | | 计费基数 | 复垦后土地重估、登记和评价费 |
| 1 | ≤500 | 0.65 | 500 | $500 \times 0.65\% = 3.25$ |
| 2 | 500~1000 | 0.6 | 1000 | $3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$ |
| 3 | 1000~3000 | 0.55 | 3000 | $6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$ |
| 4 | 3000~5000 | 0.5 | 5000 | $17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.45 | 10000 | $27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.4 | 50000 | $49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.35 | 100000 | $209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$ |
| 8 | >100000 | 0.3 | 150000 | $384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$ |

(5) 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。本项目的标识设定费按工程施工费与设备购置费之和的 0.11% 计算。

表 7-11 标识设定费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|--------------|--------|-------------|---|
| | | | 计费基数 | 标识设定费 |
| 1 | ≤500 | 0.11 | 500 | $500 \times 0.11\% = 0.55$ |
| 2 | 500~1000 | 0.1 | 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 | 3000~5000 | 0.08 | 5000 | $2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$ |
| 5 | 5000~10000 | 0.07 | 10000 | $4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$ |
| 6 | 10000~50000 | 0.06 | 50000 | $7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$ |
| 7 | 50000~100000 | 0.05 | 100000 | $31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$ |
| 8 | >100000 | 0.04 | 150000 | $56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$ |

5、业主管管理费

业主管管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。业主管管理费以工程施工费、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依据，采用差额定率累进法计算。本项目土地复垦工程业主管管理费按工程施工费、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的 2.8% 计算。本项目地质环境治理工程业主管管理费按工程施工费、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的 2.8% 计算。

表 7-12 业主管管理费计费标准

| 序号 | 计费基数 (万元) | 费率 (%) | 算例 (单位: 万元) | |
|----|--------------|--------|-------------|--|
| | | | 计费基数 | 业主管管理费 |
| 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 | $27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$ |
| 4 | 3000~5000 | 2.2 | 5000 | $75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$ |
| 5 | 5000~10000 | 1.9 | 10000 | $119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$ |
| 6 | 10000~50000 | 1.6 | 50000 | $214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$ |
| 7 | 50000~100000 | 1.2 | 100000 | $854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$ |
| 8 | >100000 | 0.8 | 150000 | $1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$ |

③业主管管理费

业主管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。计算的基数为工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和，采用差额定率累进法计算，费率取2.8%。

（4）预备费（适用于环境保护与恢复治理工程）

①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用，本次估算按工程施工费、设备费和其它费用之和的 3.0% 计取。

②风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本次估算中风险金按工程施工费、设备费、其它费用之和的 2.0% 计取。

（5）监测与管护费

①复垦监测费

复垦监测费是指复垦方案服务期内为监测土地损毁情况与土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。

本项目复垦监测费为： \sum 各复垦监测项目工程量 \times 单价，复垦监测项目单价主要参考水利部司局函保监[2005]22 号文颁发的《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》和财政部、国家测绘局《测绘生产成本费用定额》（2009 年 2 月）。

②管护费

管护工程量与最短管护时间随项目区位条件、植被种类差异较大，对于一般地区管护时间最短为 3 年。林地管护费用可根据项目区需管护的土地面积与每公顷土地管护费用进行测算，每公顷土地管护费用依据当地市场价确定，见林地管护单价分析表。耕地管护费主要为材料费（农家肥），根据市场价确定。

（6）预备费（适用于土地复垦工程）

①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用，本次估算按工程施工费、设备费和其它费用之和的 3.0% 计取。

② 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本次估算中风险金按工程施工费、设备费、其它费用之和的 2.0% 计取。

③ 价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数，按照国家发改委根据物价变动趋势适时调整和发布的年物价指数计算。假设年物价指数为 r ，每年的静态投资额分别为 a_1 、 a_2 、 a_3 ...（万元），第 n 年的价差预备费为 W_n ，则

$$W_n = a_n \cdot [(1+r)^{n-1} - 1]$$

本项目的价差预备费为每年的价差预备费之和。综合考虑各方面因素，本方案确定年物价指数为 5.5%。

三、经费估算编制方法说明

（1）人工预算单价

目前，《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）确定的人工费预算单价（甲类工 56.38 元/工日；乙类工 43.25 元/工日）偏低，为了保证矿山地质环境保护和恢复治理工作有充足的资金支持，将人工费单价向上调整，本方案人工预算单价从《河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工费指导价格、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2020]42 号）及当地实际情况，甲类工取单独承包综合，单价为 163 元/工日，乙类工取综合，单价为 106 元/工日。

（2）主要材料单价

土地复垦项目工程设计中涉及到的材料主要有汽油、柴油、植物以及化肥等，

在材料费定额的计算中，材料用量参照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》、《土地开发整理项目预算定额》，材料价格参考《洛阳市建设工程材料价格信息》（2020.9）提供主要材料价格表。乔木、草类等植物工程预算单价采用河南省建设工程《造价信息》及当地市场价格计算。

表 7-13 主要材料预算价格汇总表

| 编号 | 材料名称 | 单位 | 预算价格(元) | 限价材料费(元) | 材料价差(元) |
|----|--------|----------------|---------|----------|---------|
| | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 一 | 限价材料 | | | | |
| 1 | 柴油 | kg | 5.49 | 4 | 1.49 |
| 2 | 碎石 | m ³ | 166.99 | 60 | 106.99 |
| 3 | 树苗法国梧桐 | 株 | 15 | 5 | 10 |
| 4 | 中(粗)砂 | m ³ | 268.93 | 70 | 198.93 |
| | 合计 | | 456.41 | 139 | 317.41 |

表 7-14 次要料预算价格汇总表

| 序号 | 材料名称及规格 | 单位 | 小计(元) |
|----|---------|----------------|-------|
| 1 | 乙类工 | 工日 | 104 |
| 2 | 电 | kW.h | 0.6 |
| 3 | 水 | m ³ | 5.46 |
| 4 | 黏土 | m ³ | 38.83 |
| 5 | 种籽 | kg | 30 |

四、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

根据矿山地质环境防治工程的设计，工作量见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境保护治理工程量估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|--------------|-----------------|---------|----|
| 一 | 地质环境保护工程 | | | |
| 1 | 露天采场 | | | |
| | 警示牌 | 个 | 5 | |
| 2 | 矿堆场 | | | |
| | 警示牌 | 个 | 6 | |
| 3 | 排土场 | | | |
| | 警示牌 | 个 | 4 | |
| | 拦挡网 | m ² | 17370 | |
| | 撒播 不覆土~III类土 | hm ² | 1.74 | |
| 4 | 排渣场 | | | |
| | 警示牌 | 个 | 3 | |
| | 挡土墙开挖 | m ³ | 1062.55 | |
| | 挡土墙浆砌石 | m ³ | 740.625 | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|------------|----------------|---------|----|
| | D50 排水管安装 | m | 316 | |
| 二 | 矿山地质灾害治理工程 | | | |
| 1 | 采坑回填 | m ³ | 1345317 | |
| 2 | 削放坡 | m ² | 70342 | |
| 3 | 土地平整 | m ² | 290765 | |
| 4 | 渣回覆 | m ³ | 9848.5 | |
| 5 | 保水岸墙素土夯实 | m ³ | 4673.6 | |
| 三 | 监测工程 | | | |
| 1 | 监测桩 | 个 | 17 | |
| 2 | 地下水位监测 | 个 | 40 | |
| 3 | 地下水水质分析 | 个 | 20 | |
| 4 | 崩塌、滑坡监测 | 个 | 600 | |
| 5 | 水污染监测 | 个 | 75 | |
| 6 | 土污染监测 | 个 | 75 | |

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与恢复治理费用(2020年9月-2025年8月)为1813.09万元,方案适用期(2020年9月-2025年8月)费用为1778.55万元,各年度费用分别为:第一年104.33万元;第二年1689.44万元;第三年6.45万元;第四年6.44万元;第五年6.43万元。

表 7-16 矿山地质环境保护治理投资估算总表 单位:万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额 | 各项费用占总费用的比例(%) |
|----|---------|---------|----------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 一 | 工程施工费 | 1537.14 | 84.78 |
| 二 | 设备购置费 | | |
| 三 | 其他费用 | 189.61 | 10.46 |
| 四 | 预备费 | 86.34 | 4.76 |
| 总计 | | 1813.09 | |

(二) 单项工程量与投资估算

1.年度工程费用预算表

表 7-17 年度工程费用预算表 单位:万元

| 年度 | 工程施工费 | 其他费用 | 不可预见费 | 合计 |
|---------------|---------|--------|-------|---------|
| 2020.9-2021.8 | 88.45 | 10.91 | 4.97 | 104.33 |
| 2021.9-2022.8 | 1432.31 | 176.68 | 80.45 | 1689.44 |
| 2022.9-2023.8 | 5.46 | 0.68 | 0.31 | 6.45 |
| 2023.9-2024.8 | 5.46 | 0.67 | 0.31 | 6.44 |
| 2024.9-2025.8 | 5.46 | 0.67 | 0.3 | 6.43 |
| 合计 | 1537.14 | 189.61 | 86.34 | 1813.09 |

2、工程施工费预算表

表 7-18 矿山地质环境保护治理工程施工费预算表

| 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 | | 地质环境保护工程 | | | | 821339.12 |
| | | 露天采场 | | | | 3000.00 |
| | | 警示牌 | 个 | 5.00 | 600.00 | 3000.00 |
| | | 矿堆场 | | | | 3600.00 |
| | | 警示牌 | 个 | 6.00 | 600.00 | 3600.00 |
| | | 排土场 | | | | 233945.56 |
| | | 警示牌 | 个 | 4.00 | 600.00 | 2400.00 |
| | 90030 换 | 撒播 不覆土~III类土 | hm ² | 1.74 | 790.31 | 1372.77 |
| | 100005 | 拦挡网铺设 | 100m ² | 173.70 | 1325.12 | 230172.79 |
| | | 排渣场 | | | | 580793.56 |
| | | 警示牌 | 个 | 3.00 | 600.00 | 1800.00 |
| | 20157 换 | 挡土墙开挖 | 100m ³ | 7.41 | 22951.45 | 169984.21 |
| | 30026 换 | 挡土墙浆砌块石 | 100m ³ | 10.63 | 34811.09 | 369885.21 |
| | 30089 | 机械拌制砂浆 | 100m ³ | 3.68 | 10069.82 | 37074.41 |
| | 50064 换 | 排水管安装 | 100m | 3.16 | 648.65 | 2049.74 |
| 二 | | 矿山地质灾害治理工程 | | | | 14268545.23 |
| | 20273 换 | 采坑回填 | 100m ³ | 13453.17 | 961.94 | 12941078.62 |
| | 10084 | 削放坡及找平 | 100m ² | 703.42 | 766.18 | 538948.23 |
| | 10333 | 推土机平土 III类土 | 100m ² | 2907.65 | 229.50 | 667298.89 |
| | 20273 换 | 渣回覆 | 100m ³ | 98.49 | 961.94 | 94736.19 |
| | 10337 | 保水岸墙原土夯实 | 100m ³ | 46.74 | 566.66 | 26483.29 |
| 三 | | 监测工程 | | | | 281500.00 |
| | | 监测桩 | 个 | 17.00 | 500.00 | 8500.00 |
| | | 地下水位监测 | 个 | 40.00 | 100.00 | 4000.00 |
| | | 地下水水质分析 | 个 | 20.00 | 850.00 | 17000.00 |
| | | 崩塌、滑坡监测 | 个 | 600.00 | 160.00 | 96000.00 |
| | | 水污染监测 | 个 | 75.00 | 1200.00 | 90000.00 |
| | | 土污染监测 | 个 | 75.00 | 880.00 | 66000.00 |
| | | 总计 | | | | 15371384.35 |

3、其他费用预算表

表 7-19 其他费用估算表

金额单位：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 | | 71.36 | 37.64 |

| 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) |
| 1 | 土地清查费 | $15371384.35 \times 0.5\%$ | | |
| 2 | 项目可行性研究报告 | $\frac{65000 + (130000 - 65000)}{(30000000 - 10000000)} \times (15371384.35 - 10000000)$ | 8.25 | 4.35 |
| 3 | 项目勘测费 | $15371384.35 \times 1.5\%$ | 23.06 | 12.16 |
| 4 | 项目设计及预算编制费 | $\frac{270000 + (510000 - 270000)}{(30000000 - 10000000)} \times (15371384.35 - 10000000)$ | 33.45 | 17.64 |
| 5 | 项目招标代理费 | $50000 + (15371384.35 - 10000000) \times 0.3\%$ | 6.61 | 3.49 |
| 二 | 工程监理费 | $\frac{220000 + (560000 - 220000)}{(30000000 - 10000000)} \times (15371384.35 - 10000000)$ | 31.13 | 16.42 |
| 三 | 拆迁补偿费 | | | |
| 四 | 竣工验收费 | | 43.72 | 23.06 |
| 1 | 工程复核费 | $67500 + (15371384.35 - 10000000) \times 0.6\%$ | 9.97 | 5.26 |
| 2 | 工程验收费 | $135000 + (15371384.35 - 10000000) \times 1.2\%$ | 19.95 | 10.52 |
| 3 | 项目决算编制与审计费 | $95000 + (15371384.35 - 10000000) \times 0.8\%$ | 13.80 | 7.28 |
| 4 | 整理后土地的重估与登记费 | $62500 + (15371384.35 - 10000000) \times 0.55\%$ | | |
| 5 | 标识设定费 | $10500 + (15371384.35 - 10000000) \times 0.09\%$ | | |
| 五 | 业主管理费 | $270000 + (16833452.4 - 10000000) \times 2.4\%$ | 43.40 | 22.89 |
| 总计 | | | 189.61 | |

4、预备费预算表

表 7-20 预备费预算表 金额单位：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 | 1537.14 | 0.00 | 189.61 | 1726.75 | 3.00 | 51.80 |
| 2 | 风险金 | 1537.14 | 0.00 | 189.61 | 1726.75 | 2.00 | 34.54 |
| 总计 | | - | - | - | 1726.75 | - | 86.34 |

五、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

根据土地复垦工程的设计，工作量见表 7-21。

表 7-21 矿山土地复垦工程量估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|-----|---------|-----------------|----------|----|
| 一 | 土壤重构工程 | | | |
| (一) | 土壤剥覆工程 | | | |
| 1 | 表土回覆 | m ³ | 222869.9 | |
| (二) | 平整工程 | | | |
| 2 | 土地翻耕施肥 | hm ² | 27.4177 | |
| 二 | 植被重建工程 | | | |
| (一) | 植树 | | | |
| 4 | 刺槐 | 株 | 1961 | |
| 5 | 爬山虎 | 株 | 12604 | |
| 6 | 挖树坑 | m ³ | 834.48 | |
| (二) | 种草 | | | |
| 7 | 草籽 | hm ² | 8.1971 | |
| 三 | 配套设施 | | | |
| (一) | 排水设施 | | | |
| 8 | 截水沟开挖 | m ³ | 1980.24 | |
| 9 | 截水沟素土夯实 | m ³ | 1070.4 | |
| (二) | 道路工程 | | | |
| 10 | 道路路基压实 | m ² | 5032 | |
| 11 | 道路碎石路面 | m ² | 4780.4 | |

(1) 投资估算

依据上述工程单项费用估算结果，估算得中国铝业股份有限公司洛阳铝矿土地复垦静态投资为 698.40 万元。土地复垦工程动态总投资为 743.32 万元，单位面积静态投资为 19.34 万元/hm²（12894 元/亩），单位面积动态投资为 20.58 万元/hm²（13723 元/亩）。

(2) 第一阶段分年度土地复垦经费说明

本项目第一阶段为 5 年，自 2020 年 9 月-2025 年 8 月。第一阶段动态总投资为 743.32 万元，静态总投资为 698.40 万元。年度估算费用见下表 7-16。

表 7-22 第一阶段分年度土地复垦投资估算表 **单位：万元**

| 年度 | 工程施工费 | 静态总投资 | 动态总投资 |
|---------------|--------|--------|--------|
| 2020.9-2021.8 | 0.00 | 0.55 | 0.55 |
| 2021.9-2022.8 | 526.76 | 643.51 | 678.90 |
| 2022.9-2023.8 | 0.00 | 18.12 | 20.17 |
| 2023.9-2024.8 | 0.00 | 18.11 | 21.27 |
| 2024.9-2025.8 | 0.00 | 18.11 | 22.44 |
| 方案适用期 | 526.76 | 698.40 | 743.32 |

| | | | |
|----|--------|--------|--------|
| 年度 | 工程施工费 | 静态总投资 | 动态总投资 |
| 合计 | 526.76 | 698.40 | 743.32 |

(3) 投资估算表

表 7-23 土地复垦投资估算总表

| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额(万元) | 各项费用占总费用的比例(%) | |
|-----|-----------|----------|----------------|---------|
| | | | 静态 | 动态 |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 一 | 工程施工费 | 526.76 | 70.87% | 70.87% |
| 二 | 设备购置费 | 0 | 0.00% | 0.00% |
| 三 | 其他费用 | 82.13 | 11.05% | 11.05% |
| 四 | 复垦监测与管护费用 | 55.44 | 7.46% | 7.46% |
| (一) | 监测费 | 16.73 | 2.25% | 2.25% |
| (二) | 管护费 | 38.71 | 5.21% | 5.21% |
| 五 | 预备费 | 63.19 | 8.50% | 8.50% |
| (一) | 基本预备费 | 18.27 | 2.46% | 2.46% |
| (二) | 价差预备费 | 44.92 | | 6.04% |
| 六 | 风险金 | 15.80 | 2.13% | 2.13% |
| 七 | 静态总投资 | 698.40 | 93.96% | 93.96% |
| 八 | 动态总投资 | 743.32 | | 100.00% |

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-24 土地复垦工程施工费预算表 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 | | 土壤重构工程 | | | | 4700650.66 |
| (一) | | 土壤剥覆工程 | | | | 4606533.81 |
| | 10202 换 | 0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运四类土 运距≤0.5km~自卸汽车 汽油型 载重量 3.5T | 100m ³ | 2228.70 | 2066.92 | 4606533.81 |
| (二) | | 土地平整 | | | | 94116.85 |
| | 10092 换 | 土地翻耕 III类土 74kW 拖拉机~换:材料费补差 | hm ² | 27.42 | 3432.70 | 94116.85 |
| 二 | | 植被重建工程 | | | | 356128.85 |
| (一) | | 植树 | | | | 340561.03 |
| | 90002 换 | 栽植乔木 土球直径 300mm 以内~IV类土 | 100 株 | 19.61 | 3233.60 | 63410.91 |
| | 90014 换 | 栽植灌木 土球直径 300mm 以内~III类土 换:树苗爬山虎 | 100 株 | 126.04 | 2169.32 | 273421.26 |

| | | | | | | |
|-----|---------|------------------------------|--------------------|-------|----------|------------|
| | 10201 换 | 挖掘机挖土 IV类土~单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m3 | 100m ³ | 8.34 | 446.85 | 3728.86 |
| (二) | | 种草 | | | | 15567.82 |
| | 90031 换 | 撒播 覆土~III类土 | hm ² | 8.20 | 1899.19 | 15567.82 |
| 三 | | 配套设施 | | | | 210781.80 |
| (一) | | 排水工程 | | | | 95709.19 |
| | 10057 | 人工挖沟槽III类土 上口宽度 0.8m | 100m ³ | 19.80 | 4526.91 | 89643.69 |
| | 10337 | 原土夯实 | 100m ³ | 10.70 | 566.66 | 6065.50 |
| (二) | | 道路工程 | | | | 115072.61 |
| | 80005 | 素土路基 厚度 100mm | 1000m ² | 5.03 | 7942.18 | 39965.06 |
| | 80033 | 砂砾石路面 机械铺筑 压实厚度 100mm | 1000m ² | 4.78 | 15711.56 | 75107.55 |
| 总计 | | | | | | 5267561.31 |

表 7-25 土地复垦其他费用估算表 金额单位：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 | | 32.94 | 40.11 |
| 1 | 土地清查费 | $5267561.31 \times 0.5\%$ | 2.63 | 3.21 |
| 2 | 项目可行性研究报告费 | $50000 + (65000 - 50000) / (10000000 - 5000000) \times (5267561.31 - 5000000)$ | 5.08 | 6.19 |
| 3 | 项目勘测费 | $5267561.31 \times 1.5\%$ | 7.90 | 9.62 |
| 4 | 项目设计及预算编制费 | $140000 + (270000 - 140000) / (10000000 - 5000000) \times (5267561.31 - 5000000)$ | 14.70 | 17.89 |
| 5 | 项目招标代理费 | $5267561.31 \times 0.5\%$ | 2.63 | 3.21 |
| 二 | 工程监理费 | $120000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (5267561.31 - 5000000)$ | 12.54 | 15.26 |
| 三 | 拆迁补偿费 | | | |
| 四 | 竣工验收费 | | 20.25 | 24.65 |
| 1 | 工程复核费 | $35000 + (5267561.31 - 5000000) \times 0.65\%$ | 3.67 | 4.47 |
| 2 | 工程验收费 | $70000 + (5267561.31 - 5000000) \times 1.3\%$ | 7.35 | 8.95 |
| 3 | 项目决算编制与审计费 | $50000 + (5267561.31 - 5000000) \times 0.9\%$ | 5.24 | 6.38 |
| 4 | 整理后土地的重估与登记费 | $32500 + (5267561.31 - 5000000) \times 0.6\%$ | 3.41 | 4.15 |
| 5 | 标识设定费 | $5500 + (5267561.31 - 5000000) \times 0.1\%$ | 0.58 | 0.70 |

| 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) |
| 五 | 业主管理费 | $140000 + (5924859.28 - 5000000) \times 2.6\%$ | 16.40 | 19.97 |
| 总计 | | | 82.13 | |

表 7-26 土地复垦监测与管护费估算表

| 序号 | 项目名称 | 计量单位 | 工程量 | 单价(元) | 合计(万元) |
|----|---------|------------------|-------|---------|--------|
| 1 | 复垦监测费 | | | | 16.73 |
| 1) | 土壤质量监测 | 次 | 780 | 130 | 10.14 |
| 2) | 复垦前植被监测 | 次 | 120 | 90 | 1.08 |
| 3) | 复垦植后被监测 | 次 | 252 | 90 | 2.27 |
| 4) | 配套设施监测 | 次 | 324 | 100 | 3.24 |
| 2 | 管护费 | | | | 38.71 |
| 1) | 浇水 | | | | 20.48 |
| | 乙类工 | 工日 | 812 | 106 | 8.61 |
| | 水 | L | 17214 | 5.46 | 9.40 |
| | 喷灌机 | 台班 | 246 | 100.52 | 2.47 |
| 2) | 杀虫剂 | 瓶 | 49 | 20 | 0.10 |
| 3) | 复合肥 | 吨 | 1.48 | 6000 | 0.89 |
| 4) | 植被补植 | | | | 6.74 |
| | 刺槐 | 100 株 | 3.93 | 3233.6 | 1.27 |
| | 爬山虎 | 100 株 | 25.21 | 2169.32 | 5.47 |
| 5) | 植被抚育 | (工程施工费+设备费) × 2% | | | 10.50 |
| 总计 | | | | | 55.44 |

表 7-27 土地复垦基本预备费与风险金估算表

| 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 | 基本预备费 | 526.76 | 0 | 82.13 | 608.89 | 3 | 18.27 |
| 2 | 风险金 | 526.76 | 0 | | 526.76 | 3 | 15.80 |

表 7-28 土地复垦价差预备费估算表 金额单位：万元

| i | 年份 | 静态总投资 | 计算公式 | 价差预备费 |
|----|---------------|--------|-------------------------------|-------|
| 1 | 2020.9-2021.8 | 0.55 | $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ | 0 |
| 2 | 2021.9-2022.8 | 643.51 | $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ | 35.39 |
| 3 | 2022.9-2023.8 | 18.12 | $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ | 2.05 |
| 4 | 2023.9-2024.8 | 18.11 | $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ | 3.16 |
| 5 | 2024.9-2025.8 | 18.11 | $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ | 4.33 |
| 合计 | | 698.40 | | 44.82 |

注：r 取值 5.5%

六、矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表

- 1、机械台班预算单价计算见表 7-29;
- 2、单价分析见表 7-30;

表 7-29 机械台班费表

| 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) |
| 1017 | 推土机 功率 40~55kw | 564.23 | 78.23 | 486.00 | 2.00 | 163.00 | | | 40.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1019 | 推土机 功率 74kw | 770.08 | 224.08 | 546.00 | 2.00 | 163.00 | | | 55.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1045 | 蛙式打夯机 功 率 2.8kw | 343.90 | 7.10 | 336.80 | 2.00 | 163.00 | | | | | 18.00 | 0.60 | | | | |
| 1051 | 电钻 功率 1.5kw | 9.97 | 6.37 | 3.60 | | | | | | | 6.00 | 0.60 | | | | |
| 3012 | 砂浆搅拌机 出料 0.2m3 | 197.32 | 17.52 | 179.80 | 1.00 | 163.00 | | | | | 28.00 | 0.60 | | | | |
| 4004 | 载重汽车 汽油型 载重量 5t | 370.84 | 87.84 | 283.00 | 1.00 | 163.00 | 30.00 | 4.00 | | | | | | | | |
| 4040 | 双胶轮车 | 3.15 | 3.15 | | | | | | | | | | | | | |
| 1003 | 单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m3 | 762.01 | 244.01 | 518.00 | 2.00 | 163.00 | | | 48.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1018 | 推土机 功率 59kw | 591.04 | 89.04 | 502.00 | 2.00 | 163.00 | | | 44.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1027 | 拖拉机 履带式 功率 74kw | 722.66 | 128.66 | 594.00 | 2.00 | 163.00 | | | 67.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1037 | 自行式平地机 功率 118kw | 1042.79 | 364.79 | 678.00 | 2.00 | 163.00 | | | 88.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1042 | 压路机 内燃 重 量 6~8t | 487.34 | 65.34 | 422.00 | 2.00 | 163.00 | | | 24.00 | 4.00 | | | | | | |

| 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) |
| 1043 | 压路机 内燃 重 量 8~10t | 505.43 | 71.43 | 434.00 | 2.00 | 163.00 | | | 27.00 | 4.00 | | | | | | |
| 1056 | 犁 无头 五铧 | 15.04 | 15.04 | | | | | | | | | | | | | |
| 4010 | 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t | 447.02 | 86.23 | 360.79 | 1.33 | 163.00 | 36.00 | 4.00 | | | | | | | | |
| 4038 | 洒水车 容量 4800L | 423.98 | 124.98 | 299.00 | 1.00 | 163.00 | 34.00 | 4.00 | | | | | | | | |

表 7-30 单价分析表

| | | | | | |
|-------|---------------------------------|----|-------|--------|--------|
| 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。 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 667.56 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 631.38 |
| 1 | 人工费 | | | | 319.00 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.25 | 163.00 | 40.75 |
| | 乙类工 | 工日 | 2.63 | 106.00 | 278.25 |
| 2 | 材料费 | | | | 300.00 |
| | 种籽 | kg | 10.00 | 30.00 | 300.00 |
| 3 | 机械费 | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 619.00 | 12.38 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 631.38 | 36.18 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 667.56 | 36.38 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 703.94 | 21.12 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 725.06 | 65.26 |
| | 合计 | | | | 790.31 |

| | | | | | | |
|-------|------------------------|----------------|--------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 100005 | | | | | |
| 工作内容: | 场内运输、土工布铺设、裁剪、按缝(针缝)等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 10.52 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 10.52 | |
| 1 | 人工费 | | | | 244.60 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.20 | 163.00 | 32.60 | |
| | 乙类工 | 工日 | 2.00 | 106.00 | 212.00 | |
| 2 | 材料费 | | | | 1070.00 | |
| | 土工布 | m ² | 107.00 | 10.00 | 1070.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.8 | 1314.60 | 10.52 | |
| (二) | 措施费 | % | | 1325.12 | | |
| 二 | 间接费 | % | | 1325.12 | | |
| 三 | 利润 | % | | 1325.12 | | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|------------------------|----|----|---------|---------|----|
| 定额编号: | 100005 | | | | | |
| 工作内容: | 场内运输、土工布铺设、裁剪、按缝(针缝)等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 六 | 税金 | % | | 1325.12 | | |
| 合计 | | | | | 1325.12 | |

| | | | | | | |
|-------|-----------------------|----|--------|----------|----------|----|
| 定额编号: | 20157 换 | | | | | |
| 工作内容: | 电钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 19194.01 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 18153.79 | |
| 1 | 人工费 | | | | 12658.40 | |
| | 甲类工 | 工日 | 5.80 | 163.00 | 945.40 | |
| | 乙类工 | 工日 | 110.50 | 106.00 | 11713.00 | |
| 2 | 材料费 | | | | 4538.76 | |
| | 电钻钻头 | 个 | 10.33 | 3.20 | 33.06 | |
| | 电钻钻杆 | m | 37.77 | 40.00 | 1510.80 | |
| | 炸药 | kg | 242.89 | 10.00 | 2428.90 | |
| | 电雷管 | 个 | 404.00 | 1.00 | 404.00 | |
| | 导电线 | m | 162.00 | 1.00 | 162.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | 325.81 | |
| | 电钻 功率 1.5kw | 台班 | 25.24 | 9.97 | 251.64 | |
| | 载重汽车 汽油型 载重量 5t | 台班 | 0.20 | 370.84 | 74.17 | |
| 4 | 其他费用 | % | 3.6 | 17522.97 | 630.83 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 18153.79 | 1040.21 | |
| 二 | 间接费 | % | 6.45 | 19194.01 | 1238.01 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 20432.02 | 612.96 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 11.40 | |
| | 汽油 | kg | 6.00 | 1.90 | 11.40 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 21056.38 | 1895.07 | |
| 合计 | | | | | 22951.45 | |

| | | | | | | |
|------|--------------|----|----|-------|----------|----|
| 定额编号 | 30026 换 | | | | | |
| 工作内容 | 选石、修石、砌筑、勾缝。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 18765.49 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 17748.50 | |

| | | | | | | |
|------|--------------|----------------|--------|----------|----------|----|
| 定额编号 | 30026 换 | | | | | |
| 工作内容 | 选石、修石、砌筑、勾缝。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 1 | 人工费 | | | | 11170.50 | |
| | 甲类工 | 工日 | 3.50 | 163.00 | 570.50 | |
| | 乙类工 | 工日 | 100.00 | 106.00 | 10600.00 | |
| 2 | 材料费 | | | | 6489.70 | |
| | 块石 | m ³ | 108.00 | 60.00 | 6480.00 | |
| | 砂浆 | m ³ | 34.65 | 0.28 | 9.70 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 17660.20 | 88.30 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 17748.50 | 1016.99 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 18765.49 | 1022.72 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 19788.21 | 593.65 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 11554.92 | |
| | 块石 | m ³ | 108.00 | 106.99 | 11554.92 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 31936.78 | 2874.31 | |
| | 合计 | | | | 34811.09 | |

| | | | | | | |
|-------|---------------------------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 30089 | | | | | |
| 工作内容: | 配运水泥、细骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 8505.72 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 8044.76 | |
| 1 | 人工费 | | | | 5594.90 | |
| | 甲类工 | 工日 | 14.10 | 163.00 | 2298.30 | |
| | 乙类工 | 工日 | 31.10 | 106.00 | 3296.60 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 2370.21 | |
| | 砂浆搅拌机 出料 0.2m ³ | 台班 | 11.80 | 197.32 | 2328.38 | |
| | 双胶轮车 | 台班 | 13.28 | 3.15 | 41.83 | |
| 4 | 其他费用 | % | 1.0 | 7965.11 | 79.65 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 8044.76 | 460.96 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 8505.72 | 463.56 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 8969.29 | 269.08 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 9238.36 | 831.45 | |

| | | | | | | |
|-------|---------------------------------|----|----|-------|----------|----|
| 定额编号: | 30089 | | | | | |
| 工作内容: | 配运水泥、细骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 合计 | | | | | 10069.82 | |

| | | | | | | |
|-------|--------------------------------|----|--------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 50064 换 | | | | | |
| 工作内容: | 切管、对口、粘接、管道田间运输与安装、灌水试验等。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 547.90 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 518.21 | |
| 1 | 人工费 | | | | 53.80 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.20 | 163.00 | 32.60 | |
| | 乙类工 | 工日 | 0.20 | 106.00 | 21.20 | |
| 2 | 材料费 | | | | 426.02 | |
| | PVC 管道 $\phi \leq 50\text{mm}$ | m | 102.00 | 4.13 | 421.26 | |
| | 密封胶 | kg | 0.17 | 28.00 | 4.76 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 8.0 | 479.82 | 38.39 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 518.21 | 29.69 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 547.90 | 29.86 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 577.76 | 17.33 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 595.09 | 53.56 | |
| 合计 | | | | | 648.65 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------|----|------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 20273 换 | | | | | |
| 工作内容: | 装、运、卸、空回。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 758.55 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 717.44 | |
| 1 | 人工费 | | | | 154.10 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 163.00 | 16.30 | |
| | 乙类工 | 工日 | 1.30 | 106.00 | 137.80 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 477.45 | |
| | 推土机 功率 74kw | 台班 | 0.62 | 770.08 | 477.45 | |
| 4 | 其他费用 | % | 13.6 | 631.55 | 85.89 | |

| | | | | | | |
|-------|-----------|----|-------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 20273 换 | | | | | |
| 工作内容: | 装、运、卸、空回。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 717.44 | 41.11 | |
| 二 | 间接费 | % | 6.45 | 758.55 | 48.93 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 807.48 | 24.22 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 50.81 | |
| | 柴油 | kg | 34.10 | 1.49 | 50.81 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 882.51 | 79.43 | |
| 合计 | | | | | 961.94 | |

| | | | | | | |
|------|---|----|-------|--------|--------|--|
| 定额编号 | 10084 | | | | | |
| 工作内容 | 1. 清理表土包括清除采石场、建基面、施工场地等处草皮表土，并运 20m 以内距离。 2. 削放坡及找平包括厚度在 30cm 以内的挖土，20m 以内基本运距的运填及削坡找平。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | |
| 一 | 直接费 | | | | 647.18 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 612.10 | |
| 1 | 人工费 | | | | 600.10 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.30 | 163.00 | 48.90 | |
| | 乙类工 | 工日 | 5.20 | 106.00 | 551.20 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 600.10 | 12.00 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 612.10 | 35.07 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 647.18 | 35.27 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 682.45 | 20.47 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 702.92 | 63.26 | |
| 合计 | | | | | 766.18 | |

| | | | | | | |
|-------|-------|----|----|-------|--------|--|
| 定额编号: | 10333 | | | | | |
| 工作内容: | 推平土料。 | | | | | |
| 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 | |

| | | | | | |
|-------|----------------|----|-------|--------|--------|
| 定额编号: | 10333 | | | | |
| 工作内容: | 推平土料。 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 1 | 人工费 | | | | 21.20 |
| | 乙类工 | 工日 | 0.20 | 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 | | | | 14.90 |
| | 柴油 | kg | 10.00 | 1.49 | 14.90 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 210.55 | 18.95 |
| 合计 | | | | | 229.50 |

| | | | | | |
|-------|----------------|----|-------|--------|--------|
| 定额编号: | 10337 | | | | |
| 工作内容: | 碎土、平土、洒水、夯实。 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 478.64 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 452.70 |
| 1 | 人工费 | | | | 185.90 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 163.00 | 16.30 |
| | 乙类工 | 工日 | 1.60 | 106.00 | 169.60 |
| 2 | 材料费 | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 257.93 |
| | 蛙式打夯机 功率 2.8kw | 台班 | 0.75 | 343.90 | 257.93 |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 443.83 | 8.88 |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 452.70 | 25.94 |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 478.64 | 26.09 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 504.73 | 15.14 |
| 四 | 材料价差 | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 519.87 | 46.79 |
| 合计 | | | | | 566.66 |

| | | | | | | |
|------|-------------------------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号 | 10202 换 | | | | | |
| 工作内容 | 挖装、运输、卸除、空回。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 1474.34 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1394.44 | |
| 1 | 人工费 | | | | 206.33 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.11 | 163.00 | 17.12 | |
| | 乙类工 | 工日 | 1.79 | 106.00 | 189.21 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 1134.49 | |
| | 单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³ | 台班 | 0.34 | 762.01 | 256.04 | |
| | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.17 | 591.04 | 99.29 | |
| | 自卸汽车 汽油型 载重量 3.5t | 台班 | 1.74 | 447.02 | 779.16 | |
| 4 | 其他费用 | % | 4.0 | 1340.81 | 53.63 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1394.44 | 79.90 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1474.34 | 80.35 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1554.70 | 46.64 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 294.92 | |
| | 汽油 | kg | 62.75 | 4.70 | 294.92 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1896.25 | 170.66 | |
| | 合计 | | | | 2066.92 | |

| | | | | | | |
|-------|-----------------|----|---------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10092 换 | | | | | |
| 工作内容: | 松土、清除杂物。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 2899.52 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 2742.38 | |
| 1 | 人工费 | | | | 1147.20 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.60 | 163.00 | 97.80 | |
| | 乙类工 | 工日 | 9.90 | 106.00 | 1049.40 | |
| 2 | 材料费 | | | | 1000.00 | |
| | 材料费补差 | 元 | 1000.00 | 1.00 | 1000.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | 568.03 | |
| | 拖拉机 履带式 功率 74kw | 台班 | 0.77 | 722.66 | 556.45 | |
| | 犁 无头 五铧 | 台班 | 0.77 | 15.04 | 11.58 | |
| 4 | 其他费用 | % | 1.0 | 2715.23 | 27.15 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 2742.38 | 157.14 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 2899.52 | 158.02 | |

| | | | | | | |
|-------|----------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10092 换 | | | | | |
| 工作内容: | 松土、清除杂物。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 3057.54 | 91.73 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 3149.27 | 283.43 | |
| 合计 | | | | | 3432.70 | |

| | | | | | | |
|------|--|----------------|--------|---------|---------|----|
| 定额编号 | 90002 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。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 1752.79 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1657.80 | |
| 1 | 人工费 | | | | 1123.17 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.29 | 163.00 | 47.27 | |
| | 乙类工 | 工日 | 10.15 | 106.00 | 1075.90 | |
| 2 | 材料费 | | | | 526.38 | |
| | 树苗刺槐 | 株 | 102.00 | 5.00 | 510.00 | |
| | 水 | m ³ | 3.00 | 5.46 | 16.38 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 1649.55 | 8.25 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1657.80 | 94.99 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1752.79 | 95.53 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1848.32 | 55.45 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 1062.84 | |
| | 树苗 | 株 | 102.00 | 10.42 | 1062.84 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 2966.61 | 266.99 | |
| 合计 | | | | | 3233.60 | |

| | | | | | | |
|------|--|----|----|-------|---------|----|
| 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。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 1531.86 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1448.84 | |
| 1 | 人工费 | | | | 915.25 | |

| | | | | | | |
|------|--|----------------|--------|---------|---------|----|
| 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。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| | 甲类工 | 工日 | 0.25 | 163.00 | 40.75 | |
| | 乙类工 | 工日 | 8.25 | 106.00 | 874.50 | |
| 2 | 材料费 | | | | 526.38 | |
| | 树苗爬山虎 | 株 | 102.00 | 5.00 | 510.00 | |
| | 水 | m ³ | 3.00 | 5.46 | 16.38 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 1441.63 | 7.21 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1448.84 | 83.02 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1531.86 | 83.49 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1615.34 | 48.46 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 326.40 | |
| | 树苗 | 株 | 102.00 | 3.20 | 326.40 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1990.20 | 179.12 | |
| 合计 | | | | | 2169.32 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------------|----|-------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 10201 换 | | | | | |
| 工作内容: | 挖土、就地堆放。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 377.44 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 356.99 | |
| 1 | 人工费 | | | | 74.20 | |
| | 乙类工 | 工日 | 0.70 | 106.00 | 74.20 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 236.22 | |
| | 单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³ | 台班 | 0.31 | 762.01 | 236.22 | |
| 4 | 其他费用 | % | 15.0 | 310.42 | 46.56 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 356.99 | 20.46 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 377.44 | 20.57 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 398.01 | 11.94 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 409.95 | 36.90 | |
| 合计 | | | | | 446.85 | |

| | | | | | | |
|-------|---------------------------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 90031 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。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 1604.20 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1517.26 | |
| 1 | 人工费 | | | | 1180.25 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.25 | 163.00 | 40.75 | |
| | 乙类工 | 工日 | 10.75 | 106.00 | 1139.50 | |
| 2 | 材料费 | | | | 300.00 | |
| | 种籽 | kg | 10.00 | 30.00 | 300.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.5 | 1480.25 | 37.01 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 1517.26 | 86.94 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 1604.20 | 87.43 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1691.62 | 50.75 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1742.37 | 156.81 | |
| | 合计 | | | | 1899.19 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10057 | | | | | |
| 工作内容: | 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 3823.77 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 3616.54 | |
| 1 | 人工费 | | | | 3504.40 | |
| | 甲类工 | 工日 | 1.60 | 163.00 | 260.80 | |
| | 乙类工 | 工日 | 30.60 | 106.00 | 3243.60 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 3.2 | 3504.40 | 112.14 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 3616.54 | 207.23 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 3823.77 | 208.40 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 4032.16 | 120.96 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 4153.13 | 373.78 | |
| | 合计 | | | | 4526.91 | |

| | | | | | | |
|-------|----------------|----|-------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 10337 | | | | | |
| 工作内容: | 碎土、平土、洒水、夯实。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 478.64 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 452.70 | |
| 1 | 人工费 | | | | 185.90 | |
| | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 163.00 | 16.30 | |
| | 乙类工 | 工日 | 1.60 | 106.00 | 169.60 | |
| 2 | 材料费 | | | | | |
| 3 | 机械费 | | | | 257.93 | |
| | 蛙式打夯机 功率 2.8kw | 台班 | 0.75 | 343.90 | 257.93 | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.0 | 443.83 | 8.88 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 452.70 | 25.94 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 478.64 | 26.09 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 504.73 | 15.14 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 519.87 | 46.79 | |
| | 合计 | | | | 566.66 | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------------|----------------|--------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 80005 | | | | | |
| 工作内容: | 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 6708.56 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 6345.00 | |
| 1 | 人工费 | | | | 4789.30 | |
| | 甲类工 | 工日 | 3.50 | 163.00 | 570.50 | |
| | 乙类工 | 工日 | 39.80 | 106.00 | 4218.80 | |
| 2 | 材料费 | | | | 760.00 | |
| | 黏土 | m ³ | 152.00 | 5.00 | 760.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | 732.87 | |
| | 压路机 内燃 重量 8~10t | 台班 | 1.45 | 505.43 | 732.87 | |
| 4 | 其他费用 | % | 1.0 | 6282.17 | 62.82 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 6345.00 | 363.57 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 6708.56 | 365.62 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 7074.18 | 212.23 | |
| 四 | 材料价差 | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|-------------------------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 80005 | | | | | |
| 工作内容: | 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 7286.41 | 655.78 | |
| 合计 | | | | | 7942.18 | |

| | | | | | | |
|------|--------------------|----------------|-------|----------|----------|----|
| 定额编号 | 80033 | | | | | |
| 工作内容 | 运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | 13212.31 | |
| (一) | 直接工程费 | | | | 12496.28 | |
| 1 | 人工费 | | | | 2099.50 | |
| | 甲类工 | 工日 | 1.50 | 163.00 | 244.50 | |
| | 乙类工 | 工日 | 17.50 | 106.00 | 1855.00 | |
| 2 | 材料费 | | | | 8384.40 | |
| | 水 | m ³ | 40.00 | 5.46 | 218.40 | |
| | 中(粗)砂 | m ³ | 36.00 | 70.00 | 2520.00 | |
| | 砾石 | m ³ | 94.10 | 60.00 | 5646.00 | |
| 3 | 机械费 | | | | 1707.59 | |
| | 压路机 内燃 重量 6~8t | 台班 | 2.30 | 487.34 | 1120.88 | |
| | 自行式平地机 功率 118kw | 台班 | 0.40 | 1042.79 | 417.12 | |
| | 洒水车 容量 4800L | 台班 | 0.40 | 423.98 | 169.59 | |
| 4 | 其他费用 | % | 2.5 | 12191.49 | 304.79 | |
| (二) | 措施费 | % | 5.73 | 12496.28 | 716.04 | |
| 二 | 间接费 | % | 5.45 | 13212.31 | 720.07 | |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 13932.39 | 417.97 | |
| 四 | 材料价差 | | | | 63.92 | |
| | 汽油 | kg | 13.60 | 4.70 | 63.92 | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 14414.28 | 1297.28 | |
| 合计 | | | | | 15711.56 | |

七、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

据上述工程单项费用估算结果,估算得中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(2020年9月-2025年8月)估算总费用 2511.49

万元（静态）。其中矿山地质环境恢复治理估算费用为 1813.09 万元，土地复垦静态投资为 698.40 万元。其中：

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与恢复治理费用(2020年9月-2025年8月)为 1813.09 元，方案适用期（2020年9月-2025年8月）费用为 1778.55 万元，各年度费用分别为：第一年 104.33 万元；第二年 1689.44 万元；第三年 6.45 万元；第四年 6.44 万元；第五年 6.43 万元。

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿土地复垦静态投资为 698.40 万元。土地复垦工程动态总投资为 743.32 万元，单位面积静态投资为 19.34 万元/hm²（12894 元/亩），单位面积动态投资为 20.58 万元/hm²（13723 元/亩）。

（二）近期年度经费安排

（1）近期矿山地质环境治理工作计划

矿山地质环境保护与恢复治理工程安排从 2020 年 9 月-2025 年 8 月，共 5 年。进度安排以工程部署及开发利用方案为主要参考，具体进度安排见表 7-31 治理工作年度实施计划表，具体工作进度可根据项目审批时间和资金筹集情况以及矿山开采计划情况进行调整。

矿方对地质环境保护与恢复治理经费进度应与地质环境保护与恢复治理工程具体时间一致，各年度费用分别为：第一年 104.33 万元；第二年 1689.44 万元；第三年 6.45 万元；第四年 6.44 万元；第五年 6.43 万元。

（2）近期土地复垦工作计划

本项目 5 年内计划完成的工作有：对采场、排土场、堆矿场、排渣场进行复垦。主要复垦工程见下表 7-32 土地复垦工作实施进度计划安排表。

表 7-31 恢复治理工作年度实施计划表

| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 2020.9-2021.8 | | 2021.9-2022.8 | | 2022.9-2023.8 | | 2023.9-2024.8 | | 2024.9-2025.8 | |
|----|---------|----------------------------|-------------------|---------------|-----------|---------------|-------------|---------------|----|---------------|----|---------------|----|
| | | | | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 |
| | -1 | -2 | -3 | | | | | | | | | | |
| 一 | | 地质环境保护工程 | | | 821339.12 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | | 露天采场 | | | 3000.00 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | 10340 换 | 警示牌 | 个 | 5 | 3000.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 矿堆场 | | | 3600.00 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | 10340 换 | 警示牌 | 个 | 6 | 3600.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 排土场 | | | 233945.56 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | 10340 换 | 警示牌 | 个 | 4 | 2400.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 100005 | 土工布铺设 平铺 | 100m ² | 173.70 | 230172.79 | | | | | | | | |
| | 90030 换 | 撒播 不覆土 [~] III类土 | hm ² | 1.737 | 1372.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 排渣场 | | | 580793.56 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | 10340 换 | 警示牌 | 个 | 3 | 1800.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 20157 换 | 挡土墙开挖 | 100m ³ | 7.41 | 169984.21 | | | | | | | | |
| | 30026 换 | 浆砌块石 挡土墙 [~] 换:砂浆 | 100m ³ | 10.63 | 369885.21 | | | | | | | | |
| | 30089 | 机械拌制砂浆 | 100m ³ | 3.68 | 37074.41 | | | | | | | | |
| | 50064 换 | PVC 管道安装 | 100m | 3.16 | 2049.73 | | | | | | | | |
| 二 | | 矿山地质灾害治理工程 | | | 0 | | 14268545.23 | | 0 | | 0 | | 0 |
| | 20273 换 | 废渣回填 | 100m ³ | 0 | 0 | 13453.17 | 12941078.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 10084 | 削放坡及找平 | 100m ² | 0 | 0 | 703.42 | 538948.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 2020.9-2021.8 | | 2021.9-2022.8 | | 2022.9-2023.8 | | 2023.9-2024.8 | | 2024.9-2025.8 | |
|-------|---------|-------------|-------------------|------------------|-------|---------------|-----------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| | | | | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 | 工程量 | 费用 |
| | -1 | -2 | -3 | | | | | | | | | | |
| | 10333 | 推土机平土 III类土 | 100m ² | 0 | 0 | 2907.65 | 667298.89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 20273 换 | 渣回覆 | 100m ³ | 0 | 0 | 98.485 | 94736.19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 10337 | 截水沟原土夯实 | 100m ³ | 0 | 0 | 46.736 | 26483.29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 三 | | 监测工程 | | | 63100 | | 54600 | | 54600 | | 54600 | | 54600 |
| | 10340 换 | 监测桩 | 个 | 17 | 8500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 10340 换 | 地下水位监测 | 个 | 8 | 800 | 8 | 800 | 8 | 800 | 8 | 800 | 8 | 800 |
| | 10340 换 | 地下水水质分析 | 个 | 4 | 3400 | 4 | 3400 | 4 | 3400 | 4 | 3400 | 4 | 3400 |
| | 10340 换 | 崩塌、滑坡监测 | 个 | 120 | 19200 | 120 | 19200 | 120 | 19200 | 120 | 19200 | 120 | 19200 |
| | 10340 换 | 水污染监测 | 个 | 15 | 18000 | 15 | 18000 | 15 | 18000 | 15 | 18000 | 15 | 18000 |
| | 10340 换 | 土污染监测 | 个 | 15 | 13200 | 15 | 13200 | 15 | 13200 | 15 | 13200 | 15 | 13200 |
| 工程施工费 | | | | 884439.122457107 | | 14323145.23 | | 54600 | | 54600 | | 54600 | |
| 其他费用 | | | | 109091.95 | | 1766774 | | 6734.98 | | 6734.98 | | 6734.98 | |
| 不可预见费 | | | | 49674.6 | | 804493.7 | | 3066.75 | | 3066.75 | | 3066.75 | |
| 合计 | | | | 1043205.672 | | 16894412.93 | | 64401.73 | | 64401.73 | | 64401.73 | |

7-32 土地复垦工作实施进度计划安排表

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积 (hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 | 静态费用 | 动态费用 |
|-----------------|--------|----------------|------|-----------------------|---------|-----------------|---------|--------|--------|
| 2020年9月-2021年8月 | 责任复垦范围 | | | | 复垦前植被监测 | 次 | 60 | 0.55 | 0.55 |
| 2021年9月-2022年8月 | 采场 | 复垦为旱地、有林地、农村道路 | 旱地 | 8.1141 | 表土回覆 | m ³ | 65531.1 | 643.51 | 678.90 |
| | | | | | 翻耕施肥 | hm ² | 8.1141 | | |
| | | | 有林地 | 0.2061 | 刺槐 | 株 | 344 | | |
| | | | | | 爬山虎 | 株 | 2770 | | |

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积 (hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 | 静态费用 | 动态费用 | | |
|--------|----------------|-----------------|---------|-----------------------|----------------|-----------------|----------|------|------|----------------|----------|
| | | | 其他林地 | 1. 2018 | 挖树坑 | m ³ | 161. 478 | | | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 1. 4079 | | | | |
| | | | | | 截水沟开挖 | m ³ | 1225. 44 | | | | |
| | | | | | 截水沟素土夯实 | m ³ | 662. 4 | | | | |
| | | | 农村道路 | 0. 1844 | 道路路基压实 | m ² | 1844 | | | | |
| | | | | | 道路碎石路面 | m ² | 1751. 8 | | | | |
| | 1#堆矿场 | 复垦为旱地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 2. 5702 | 表土回覆 | m ³ | 20561. 6 | | | | |
| | | | | | 覆渣 | m ³ | 725. 6 | | | | |
| | | | 其他林地 | 0. 5356 | 翻耕施肥 | hm ² | 2. 5702 | | | | |
| | | | | | 爬山虎 | 株 | 1847 | | | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 49. 869 | | | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 0. 5356 | | | | |
| | | | 农村道路 | 0. 0907 | 道路路基压实 | m ² | 944 | | | | |
| | | | | | 道路碎石路面 | m ² | 896. 8 | | | | |
| | | | 2#堆矿场 | 复垦为旱地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 2. 8267 | 表土回覆 | | | m ³ | 22613. 6 |
| | | | | | | | 覆渣 | | | m ³ | 721. 6 |
| | 翻耕施肥 | hm ² | | | | | 2. 8267 | | | | |
| | 其他林地 | 0. 2927 | | | 爬山虎 | 株 | 1307 | | | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 35. 289 | | | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 0. 2927 | | | | |
| | 农村道路 | 0. 0902 | | | 道路路基压实 | m ² | 932 | | | | |
| 道路碎石路面 | | | | | m ² | 885. 4 | | | | | |
| 排土场 | 复垦为旱地、有林地、其他林地 | 旱地 | 6. 0483 | 表土回覆 | m ³ | 49896 | | | | | |
| | | | | 覆渣 | m ³ | 2516 | | | | | |

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积 (hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 | 静态费用 | 动态费用 |
|-----------------|--------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------|---------|-------|------|
| | | | 有林地 | 0.5032 | 翻耕施肥 | hm ² | 6.0483 | | |
| | | | | | 刺槐 | 株 | 839 | | |
| | | | 其他林地 | 2.3367 | 爬山虎 | 株 | 5140 | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 350.208 | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 2.8399 | | |
| | | | | | 截水沟开挖 | m ³ | 754.8 | | |
| | | | | | 截水沟素土夯实 | m ³ | 408 | | |
| | 排渣场 | 复垦为旱地、有林地、其他林地、农村道路 | 旱地 | 7.8584 | 表土回覆 | m ³ | 64267.6 | | |
| | | | | | 覆渣 | m ³ | 3379.6 | | |
| | | | 有林地 | 0.4668 | 翻耕施肥 | hm ² | 7.8584 | | |
| | | | | | 刺槐 | 株 | 778 | | |
| | | | 其他林地 | 2.6542 | 爬山虎 | 株 | 4074 | | |
| | | | | | 挖树坑 | m ³ | 306.054 | | |
| | | | | | 草籽 | hm ² | 3.121 | | |
| | | | 农村道路 | 0.1307 | 道路路基压实 | m ² | 1312 | | |
| | 道路碎石路面 | m ² | | | 1246.4 | | | | |
| | 责任复垦范围 | | | 复垦前植被监测 | | 次 | 60 | | |
| 2022年9月-2023年8月 | 责任复垦范围 | | 土壤质量监测 | | 次 | 260 | 18.12 | 20.17 | |
| | | | 复垦后植被监测 | | 次 | 84 | | | |
| | | | 配套设施监测 | | 次 | 108 | | | |
| 2023年9月-2024年8月 | 责任复垦范围 | | 土壤质量监测 | | 次 | 260 | 18.11 | 21.27 | |
| | | | 复垦后植被监测 | | 次 | 84 | | | |
| | | | 配套设施监测 | | 次 | 108 | | | |
| | 责任复垦范围 | | 土壤质量监测 | | 次 | 260 | 18.11 | 22.44 | |

| 复垦年度 | 复垦范围 | 主要复垦目标 | 复垦地类 | 面积 (hm ²) | 主要复垦措施 | 单位 | 工程量 | 静态费用 | 动态费用 |
|-----------------|------|--------|------|-----------------------|---------|----|-----|--------|--------|
| 2024年9月-2025年8月 | | | | | 复垦后植被监测 | 次 | 84 | | |
| | | | | | 配套设施监测 | 次 | 108 | | |
| 合计 | | | | | | | | 698.40 | 743.32 |

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为保证矿山地质环境保护与土地复垦的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管矿长为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦措施的落实。

矿山地质环境保护与土地复垦工作开始后，由组长负责全面统筹工作，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，恢复治理基金、复垦资金使用情况和第二年项目进展安排与资金预算，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。矿山地质环境保护与土地复垦工程完毕后，申请自然资源主管部门组织相关人员对复垦工程进行验收。

二、技术保障

1、项目施工设计：根据本《方案》，进行施工图设计。合理划分工作阶段，科学安排治理工作计划。

2、项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度，规范工程管理工作。

3、加强工程质量管理，按照科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，建立完善的质量保证体系，提高矿山治理项目的科技含量，实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

4、加强工期管理，确保按照工期完成恢复治理任务。

5、检查与监督：矿业权人应主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查，而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。

6、治理项目完成后，矿业权人提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时按照要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

7、做好项目后续维护管理及监测工作。

三、资金保障

（一）矿山地质环境保护治理资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。按有关规定，按时缴存基金。该项资金将设专用账户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

（二）土地复垦资金保障措施

通过制定复垦资金计提、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

1、土地复垦资金安排

本《方案》服务年限为5年，复垦责任范围面积36.1108hm²，中国铝业股份有限公司洛阳铝矿土地复垦静态投资为698.40万元。土地复垦工程动态总投资为743.32万元，单位面积静态投资为19.34万元/hm²（12894元/亩），单位面积动态投资为20.58万元/hm²（13723元/亩）。

该矿山剩余生产服务年限0.94年，故资金须在2020年（第1个年度）底预存完毕，第一次预存全部复垦资金743.32万元，由于之前已预存708.22万元土地复垦资金，尚未进行提取，本次需缴纳土地复垦资金35.10万元。各阶段提取额度富余同时在阶段提取和使用，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整，将土地复垦资金列入当年生产成本。土地复垦义务人将从2021年开始提取复垦资金，将土地复垦资金列入当年生产成本，在矿山闭坑的前1年内提取完毕。

表 8-1 土地复垦费用安排表

| 阶段 | 年限 | 年份 | 年产量 (万吨) | 吨矿提取 (元/t) | 年度动态 投资(万 元) | 复垦费 用已预 存额(万 元) | 年度复 垦费用 预存额 (万元) |
|----------|----|-------|-------------|---------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 第一阶 段 | 5 | 2020年 | 40 | | 0.55 | 708.22 | 35.10 |
| | | 2021年 | | | 676.92 | | |
| | | 2022年 | | | 20.17 | | |
| | | 2023年 | | | 21.27 | | |
| | | 2024年 | | | 22.44 | | |
| 合计 | | | | | 741.35 | 708.22 | 35.10 |

2、土地复垦资金保障措施

通过制定复垦资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

(1) 资金存放

中铝矿业有限公司将与新安县自然资源和规划局、银行分别签订三方协议，建立中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段与自然资源主管部门共管帐户。每年12月，中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段土地复垦管理机构按照土地复垦资金安排表中确定的年度动态投资提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦资金。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交新安县自然资源与规划局备案。

(2) 资金管理

中铝矿业有限公司缴纳的土地复垦费专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，新安县自然资源与规划局有权加强对中铝矿业有限公司使用土地复垦费用的管理。土地复垦费资金的使用应由业主方向自然资源管理及有关部门提出申请，自然资源管理部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或者不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题，同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员进行施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，自然资源局有权要求开户银行依法或依照三方协议冻结专项账户资金，督促中铝矿业有限公司

司返还截留、挤占、挪用的资金。

四、监管保障

必须是具有相应资质的单位和人民政府及自然资源部门共同组织，才可以实施本工程项目，由他们建立专职机构，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。

自觉的接受财政、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矿区矿山地质环境保护治理与土地复垦办公室，专门负责工程的实施。总之，相关部门要根据各自职责，加强事中事后监管，督促企业落实矿山环境治理恢复及土地复垦责任，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须是具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，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后方可使用；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。

验收时，矿山企业应提交验收申请及总结报告，对实施的工程项目的数量、质量进行评价，总结工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令建设单位重新设计，补充完善，直到各项工程措施能够按照一级标准达到验收的指标。

五、效益分析

1、经济效益

(1) 直接经济效益

矿山地质环境治理面积为 36.1108hm^2 ，在本方案的服务年限内，对矿山地质环境治理范围内需要复垦的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为100%。通过本方案的实施，复垦耕地 27.4177hm^2 、林地 8.1971hm^2 、交通运输用地 0.496hm^2 。这些耕地、林地的恢复在一定程度上也可间接增加复垦区的经济效益。耕地产值为每年 $1.5\text{万元}/\text{hm}^2$ ，林地生产新增经济效益平均按 $0.9\text{万元}/\text{hm}^2$ 计算，则每年产

生的纯收益为42.19万元。

本方案实施后，将在一定程度上促进当地经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

（2）间接经济效益

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干排水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。由此可见，对复垦区进行土地复垦不仅减少了企业的开支，同时给当地周边居民和政府带来了利益和财富，具有十分可观的经济效益。

2、生态效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体。同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建对因的山开采边成的土地损毁进行治理，其生态意义及其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

3、社会效益分析

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，复垦后的土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，矿山地质环境保护与土地复垦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，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，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。

六、公众参与

土地复垦是一项系统工程，为保证土地复垦方案的可行性、切实保证决策的科学性，在进行该方案的编制过程中，编制单位开展了公众参与活动访问调查。重点调查了项目所在地的国土部门、村民委员会等部门以及居民，了解公众对土地复垦方案的态度、意见和要求，并将公众的有益意见和合理要求纳入到土地复垦报告中。土地复垦公众参与从时间角度贯穿于方案编制过程、方案实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

（一）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省、市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、项目建设的意义、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，详见表 8-2、8-3。

表 8-2 中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

| | | | | | | | |
|------|--|------|--|------|--|-----|--|
| 姓名 | | 工作单位 | | | | 职业 | |
| 性别 | | 年 龄 | | 文化程度 | | 日 期 | |
| 身份证号 | | | | | | | |

| | | |
|-------|---|--|
| 家庭住址 | 新安县_____镇/乡_____区（行政村） | |
| 项目概况 | <p>洛阳铝矿贾沟矿段位于新安县西北部，行政区划属于洛阳市新安县石寺镇。采矿许可证证号：4100000120490，有效限期：2001年10月~2031年10月，矿区范围由46个坐标拐点圈定，面积2.897 km²，开采深度+420m~+300m。</p> <p>根据各矿体赋存情况、矿区地形及矿区范围，该矿区设计采用露天/地下开采方式，确定采用台阶式开采，公路开拓、汽车运输方案。根据可研报告及2019年动检可知，矿区内剩余利用储量37.59万吨。矿山开采规模为40万吨/a，设计综合损失率5%，综合贫化率5%。矿山生产服务年限为0.94a。</p> <p>矿井建设及生产可能带来对土地的不利影响有：1、矿山的建设/生产将占用土地影响农民对土地的使用，矿石开采对景观和空气质量造成影响；2、露天开采将严重破坏土地的原属性，丧失生产能力；3、露天采矿对生态环境的影响十分巨大。</p> <p>矿山为使项目达到环境效益，经济效益和社会效益的统一，现对矿山范围内的村庄进行公众参与调查，谢谢合作。</p> | |
| 调查内容 | 1、您对洛阳铝矿贾沟矿段的了解程度： | 非常熟悉（ ） 了解（ ） 听说过（ ） 不知道（ ） |
| | 2、您认为该矿开采带来的最大不利因素是： | 水污染加剧（ ） 空气污染加剧（ ） 噪声污染增加（ ） 农作物减产（ ） 生态环境损毁（ ） |
| | 3、您认为《方案》划定的复垦责任范围是否全面： | 是（ ） 否（ ） 不确定（ ） 遗漏场地（ ） |
| | 4、您认为《方案》确定的土地类型、权属是否属实： | 是（ ） 否（ ） 不确定（ ） 不属实（ ） |
| | 5、您认为土地复垦的重点是： | 平整土地（ ） 改良土壤（ ） 植被恢复（ ） |
| | 6、您认为主要的复垦方向是： | 农业（ ） 林业（ ） 养殖业（ ） |
| | 7、您认为《方案》中复垦投资的费用是否合理： | 合理（ ） 可行（ ） 较少（ ） 不确定（ ） |
| | 8、您是否支持矿山土地复垦？ | 支持（ ） 不支持（ ） 无所谓（ ） |
| 意见与建议 | | |

表 8-3 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查结论表

| 调查对象基本信息 | | 人数(人) | 百分比(%) |
|----------|---------|-------|--------|
| 年龄 | 18-30 岁 | 1 | 3.23% |
| | 31-40 岁 | 5 | 16.13% |
| | 41-50 岁 | 5 | 16.13% |
| | 51-60 岁 | 15 | 48.39% |
| | 60 岁以上 | 5 | 16.13% |
| 文化程度 | 转业军人 | 0 | 0.00% |
| | 大学及以上 | 0 | 0.00% |
| | 高中 | 6 | 19.35% |
| | 初中 | 20 | 64.52% |
| | 小学及以下 | 5 | 16.13% |
| 职业 | 村民 | 29 | 93.55% |
| | 村干部 | 2 | 6.45% |
| | 县乡干部 | 0 | 0.00% |
| | 学生 | 0 | 0.00% |

| | | | |
|-----------------------|------|----|---------|
| | 科技人员 | 0 | 0.00% |
| 您认为目前土地利用状况? | 很好 | 0 | 0.00% |
| | 较好 | 1 | 3.23% |
| | 一般 | 25 | 80.65% |
| | 较差 | 5 | 16.13% |
| 您认为该方案实施后土地利用状况比以前好吗? | 好 | 5 | 16.13% |
| | 较好 | 23 | 74.19% |
| | 一般 | 1 | 3.23% |
| | 不好 | 0 | 0.00% |
| 您认为该项目对您的生活有何影响? | 有利 | 30 | 96.77% |
| | 不利 | 0 | 0.00% |
| | 无影响 | 1 | 3.23% |
| 您认为当地适宜树种? | 杨树 | 6 | 19.35% |
| | 榆树 | 2 | 6.45% |
| | 柿树 | 3 | 9.68% |
| | 槐树 | 26 | 83.87% |
| | 栎树 | 0 | 0.00% |
| 您支持本土地复垦方案的实施吗? | 支持 | 31 | 100.00% |
| | 不支持 | 0 | 0.00% |
| | 不关心 | 0 | 0.00% |

从公众参与调查结果统计表所反馈的情况来看,本地区对土地复垦方面的知识比较缺乏,有相当比例的公众对土地复垦政策了解不够或完全不了解。

现对调查表的公众意见反馈情况总结如下:

1、当前土地利用状况:

调查显示,公众认为当前土地利用状况较好,占总人数的 3.23%,一般的占 80.65%,说明当前土地利用状况符合当地实际情况。

2、方案实施后土地利用状况比以前:

74.19%的被调查者认为方案实施后土地利用状况比以前较好,这反映出了公众的主流认识;认为方案实施后土地利用状况比以前好占 16.13%,说明被调查者中对土地复垦有着更深刻的认识和理解。

3、项目对您的生活有何影响:

96.77%的被调查者认为该项目对其生活有利,同样 3.23%的被调查者认为该项目对其生活无影响。

4、当地适宜树种:

调查显示,83.87%的被调查者认为当地适宜种槐树,19.35%的被调查者认为

当地适宜种杨树，少数的被调查者认为当地适宜种柿树、榆树。

5、是否支持矿山土地复垦：

调查显示，100%的被调查者都支持矿山土地复垦，认为本项工作有利于当地经济发展、有利于恢复生态环境，并有利于协调企业和当地群众的关系。这说明自然资源资源部门和矿山企业在土地复垦工作的宣传以及与他们交流上已经取得了很大成效，但仍需继续努力。

6、意见和建议：

调查中，公众对该项目的土地复垦工作提出了一些宝贵的意见、建议和要求，现总结如下：

- (1) 铝土矿开采中要保护好环境，促进地方经济发展；
- (2) 希望政府积极改造工地，帮助农民过上好生活。

总体来看，公众对中国铝业股份有限公司洛阳铝矿贾沟矿段的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了铝土矿土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为中铝矿业有限公司洛阳铝矿贾沟矿段土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

（二）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。

（三）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。

（四）复垦工程竣工验收阶段的公众参与

由国土部门会同农业、水利、林业、环保等部门，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。

第九章 结论与建议

一、结论

(1)中国铝业股份有限公司洛阳铝矿于 2001 年 10 月办理了采矿许可证(证号: 4100000120490, 有效期: 2001 年 10 月-2031 年 10 月。矿区范围由 114 个拐点圈定, 开采深度由 420m 至 300m 标高, 矿区面积 4.0335km², 开采方式为露天开采。本矿山生产能力为 40 万吨/年, 矿山剩余生产服务年限为 0.94a。

(2)评估区面积 289.7009hm², 评估区重要程度为**重要区**, 矿山生产建设规模**中型**, 矿山地质环境条件复杂程度**复杂**三方面因素, 矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

(3)《方案》服务年限为 5 年(剩余生产服务年限为 0.94 年、复垦治理期 1.06 年、管护期 3.0 年), 即 2020 年 9 月-2025 年 8 月。评估区地质环境条件复杂程度为复杂, 建设项目重要性属一般建设项目, 综合评估区地质环境条件复杂程度及建设项目重要性, 确定矿山地质灾害危险性评估级别为**二级**。

(4)根据矿山地质环境问题现状评估与预测评估结果, 本矿山将评估区划分为 1 个重点防治区(I)和 1 个一般防治区(II)。

其中重点防治区(I)面积为 36.1108hm², 重点防治区分为 4 个亚区, 即采场(I-1)重点防治区、排土场(I-2)重点防治区、堆矿场(I-3)重点防治区、排渣场(I-4)重点防治区及其影响区域。

一般防治区(III)面积为 253.5892hm²。

(5)据统计, 目区已损毁面积 36.1108hm², 重复损毁面积 14.3022hm², 拟损毁面积 14.3022hm², 项目区总计损毁土地面积为 36.1108hm², 损毁旱地 2.4205hm²、有林地 4.6149hm²、其他林地 2.3018 hm²、裸地 1.4453 hm²、采矿用地 24.8992hm²、村庄 0.2845hm²、农村道路 0.1446hm²。

挖损损毁面积 9.7064hm²、压损损毁面积 26.4044hm²。

重度损毁面积 36.1108hm²。

(6)复垦区范围内基本农田面积为 3.3577hm², 全部已损毁。依据《河南省

农用地分等研究-河南省耕地质量报告》，查得等级为 7-8 等。

(7) 复垦责任范围面积为 36.1108hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围内需要复垦的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦率为 100%。通过本方案的实施，复垦旱地 27.4177hm²、有林地 1.1761m²、其他林地 7.021hm²、农村道路 0.496hm²。

(8) 本方案部署地质环境保护工程 4 项，主要为采场、排土场、堆矿场、排渣场地质灾害治理工程；地质环境监测工程主要为是露天采场、排土场的崩塌滑坡等监测。

根据工作手段，本项目复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程及管护工程。其中土壤重构工程主要为各损毁区域土壤的回覆等；植被重建工程主要为栽植刺槐、爬山虎、撒播草籽等；管护工程主要为管护期林地补种及灌溉工程等。

(9) 据上述工程单项费用估算结果，估算得中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（2020 年 9 月-2025 年 8 月）估算总费用 2511.49 万元（静态）。其中矿山地质环境恢复治理估算费用为 1813.09 万元，土地复垦静态投资为 698.40 万元。其中：

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿矿山地质环境保护与恢复治理费用(2020 年 9 月-2025 年 8 月)为 1813.09 元，方案适用期（2020 年 9 月-2025 年 8 月）费用为 1778.55 万元，各年度费用分别为：第一年 104.33 万元；第二年 1689.44 万元；第三年 6.45 万元；第四年 6.44 万元；第五年 6.43 万元。

中国铝业股份有限公司洛阳铝矿土地复垦静态投资为 698.40 万元。土地复垦工程动态总投资为 743.32 万元，单位面积静态投资为 19.34 万元/hm²（12894 元/亩），单位面积动态投资为 20.58 万元/hm²（13723 元/亩）。

二、建议

(1) 洛阳铝矿贾沟矿段方案服务期内矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重，要严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与

土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

(2) 改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻崩塌、滑坡灾害、地形地貌景观破坏；加强对废石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

(3) 采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

(4) 建议矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

(5) 本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

(6) 矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。