

渭南恒道建材有限公司

渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

渭南恒道建材有限公司

二〇一八年六月

渭南恒道建材有限公司

渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：渭南恒道建材有限公司

法人代表：刘印科

总 经 理：刘印科

编制单位：陕西广鑫矿业开发有限公司

法人代表：王群战

总工程师：王小亭

项目负责：王伟伟

编写人员：周海涛 史可梅

制图人员：王岩峰 杨 绒

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

| | | | | | |
|------------------|--|---|------|-------------|--|
| 矿 山 企 业 | 企业名称 | 渭南恒道建材有限公司 | | | |
| | 法人代表 | 刘印科 | 联系电话 | 13992829100 | |
| | 单位地址 | 陕西省渭南市临渭区崇宁镇樊庄村二组 8 号 | | | |
| | 矿山名称 | 渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿 | | | |
| | 采矿许可证 | <input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input 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 | 陕西广鑫矿业开发有限公司 | | | |
| | 法人代表 | 王群战 | 联系电话 | 18629298388 | |
| | 主 要 编 制 人 员 | 姓 名 | 职 责 | 联系电话 | |
| | | 王伟伟 | 审 核 | 15339076502 | |
| | | 周海涛 | 报告编制 | 15229208433 | |
| | | 史可梅 | 报告编制 | 15771950346 | |
| | | 王岩峰 | 图件绘制 | 18802907750 | |
| 杨绒 | 图件绘制 | 13080921029 | | | |
| 审 查 申 请 | <p style="text-align: center;">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">渭南恒道建材有限公司</p> <p style="text-align: center;">联系人： 刘印科 联系电话： 13992829100</p> | | | | |

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

| | | | |
|------------------------|---|------|-----|
| 方案名称 | 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区 砖瓦用粘土矿地质环境保护与土地复垦方案 | | |
| 矿山企业名称 | 渭南恒道建材有限公司 | 法人代表 | 刘印科 |
| 编制单位名称 | 陕西广鑫矿业开发有限公司 | 法人代表 | 王群战 |
| 专家 评 审 意 见 | <p>依据《陕西省国土资源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》，渭南市临渭区国土资源局组织有关专家（名单附后），对由渭南恒道建材有限公司提交陕西广鑫矿业开发有限公司编制的《渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿地质环境保护与土地复垦方案》进行了审查，专家认真审阅了方案和图件，提出了修改意见。编制单位修改后，经讨论形成审查意见如下：</p> <p>一、《方案》是在收集该矿山开发利用方案、临渭区地质灾害详细调查报告、土地利用现状图、土地利用总体规划图等相关资料的基础上，通过现场实际调查、综合分析后编写而成，编制格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，报告附图 6 幅，附表及附件较完整，插图查表较齐全，符合相关规范要求。野外工作完成调查面积 0.1660km²，评估面积 0.1182km²，收集资料 5 份，质量控制措施到位，工作量可满足方案编制要求。</p> <p>二、依据《开发利用方案》，矿山设计利用资源储量为：77.61×10⁴m³，回采率 98%，可采储量为 76.06×10⁴m³，矿山生产能力为 10×10⁴m³/a，矿山服务年限为 7.6 年。考虑 3.4 年的闭坑与管护期，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限和适用年限均为 11 年，即 2018 年 7 月至 2029 年 6 月。基准年为 2017 年。</p> <p>三、渭南市国土资源局临渭分局划定矿区范围批复(渭临国土函[2018]3 号)文件，矿区范围由 4 个拐点构成（见表），面积为 0.0684km²，生产规模为 10×10⁴m³/a，开采标高为 645 m-674m，露天开采。矿山基本情况和矿区基本信息介绍较全面清晰。</p> | | |

采证矿区范围拐点坐标表

| 拐点序号 | 1980 西安坐标系 3 度带 | |
|-----------------------------|-----------------|---|
| | X | Y |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 开采深度: 645m-674m | | |
| 矿区范围: 0.0684km ² | | |

四、评估区重要程度为较重要区；矿山生产规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ，为中型矿山；矿山地质环境复杂程度为简单。据此，确定矿山地质环境评估精度属于二级，符合规范要求。


五、矿山地质环境现状评估：评估区内无崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状条件下存在一处历史采场 CK1，地质灾害危险性小；矿山活动对地下含水层、水土污染影响程度较轻；矿山工程活动对地形地貌景观影响较严重。现状评估将评估区划分为较严重和较轻 2 个级别 2 个区。较严重区面积 0.0108km^2 ，占评估区面积的 9.14%，较轻区面积 0.1074km^2 ，占评估区面积的 90.86%。

矿山地质环境预测评估：预测评估露天台阶式开采引发边坡失稳的可能性较小，危险性小，加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小；预测评估采矿活动对含水层影响程度较轻；预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度较严重。预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重和较轻 2 个级别 2 个区。较严重区面积 0.0803km^2 ，占评估区面积的 67.93%，主要为露天采场、矿山道路、拟建工业场地等采矿活动区域。较轻区面积 0.0379km^2 ，占评估区面积的 32.07%。

六、矿山已损毁土地面积为 1.10hm^2 ，为挖损和压占损毁，损毁程度为中度，损毁土地类型为旱地。拟损毁土地为露天采场对土地损毁，损毁方式为挖损损毁，损毁程度为重度，拟损毁土地面积 5.31hm^2 。拟损毁的土地类型为旱地，《方案》对土地损毁环节与时序分析符合实际，对已损毁和拟损毁土地损毁方式、损毁程度、土地种类、面积评估叙述清楚。

七、依据矿山地质环境影响程度分区结果，《方案》矿山地质环境保护与恢

专
家
评
审
意
见

| | |
|----------------------------|--|
| 专 家 评 审 意 见 | <p>复治理分区分为次重点防治区和一般防治区 2 个级别 2 个区。次重点防治区面积 0.0803km²，占评估区面积的 67.93%，主要为露天采场、矿山道路、拟建工业场地等采矿活动区域。一般防治区面积 0.0379km²，占评估区面积的 32.07%，为较严重区以外的区域。矿山地质环境防治分区划分合理，符合矿山实际。</p> <p>八、矿山土地复垦责任范围为已损毁土地和拟损毁土地，面积为 6.41hm²，《方案》对土地复垦责任范围划分合理，土地确权明确。依据复垦区土地利用现状图，对土地复垦的可行性及复垦方向和质量进行论述合理。</p> <p>九、矿山地质环境保护与土地复垦采取的主要技术措施有：设置警示标志、坡面防护、排水工程、工业场地的拆除、矿山地质环境监测；土壤重构工程（场地清理、表土回填、土地平整、土地翻耕）以及配套设施（道路修复）、监测工程。技术措施得当，主要工程量布设符合矿山实际。</p> <p>十、矿山地质环境治理与土地复垦工作部署、阶段实施计划安排较为合理具体，具有可操作性。</p> <p>十一、矿山地质环境保护与土地复垦费用总额 87.75 万元，其中矿山地质环境保护投资估算为 15.53 万元，矿山土地复垦投资估算为 72.22 万元。方案估算费用基本合理。</p> <p>十二、《方案》提出的各项保障措施和建议较完善，对治理效益的分析基本可信。矿山地质环境现状调查表填写完整。</p> <p>十三、存在的问题及建议：</p> <p>1、补充矿山恢复案例的论述与分析，提高措施的针对性；</p> <p>2、进一步核实工作量，经费估算做相应调整；</p> <p>综上，专家组同意《方案》通过审查，编制单位按专家组意见修改完善后由矿山企业按程序上报。《方案》可作为该矿进行矿山地质环境保护与土地复垦及国土资源部门监督、管理、验收的依据。</p> <p style="text-align: right;">专家组组长： </p> <p style="text-align: right;">2018年 8月 17 日</p> |
|----------------------------|--|

《渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区

砖瓦用粘土矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审专家组名单

| 评审组 职务 | 姓名 | 单位 | 职称 | 专业 | 是否同意 评审结论 | 签字 |
|-----------|-----|------------|--------|---------|--------------|-----|
| 组长 | 杨梅忠 | 西安科技大学 | 教授 | 地质工程 | 同意 | 杨梅忠 |
| 成员 | 郑书彦 | 长安大学 | 教授 | 地质工程 | 同意 | 郑书彦 |
| | 王振福 | 陕西地矿集团有限公司 | 教高/造价员 | 探矿工程/预算 | 同意 | 王振福 |

目 录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 前 言..... | 1 |
| 一、任务由来..... | 1 |
| 二、编制目的..... | 1 |
| 三、编制依据..... | 2 |
| 四、方案适用年限..... | 4 |
| 五、编制工作概况..... | 5 |
| 第一章 矿山基本情况..... | 8 |
| 一、矿山简介..... | 8 |
| 二、矿区范围及拐点坐标..... | 9 |
| 三、矿山开发利用方案概述..... | 10 |
| 四、矿山开采历史及现状..... | 15 |
| 第二章 矿区基础信息..... | 16 |
| 一、矿区自然地理..... | 16 |
| 二、矿区地质环境背景..... | 19 |
| 三、矿区社会经济概况..... | 21 |
| 四、矿区土地利用现状..... | 22 |
| 五、矿山及周边其他人类重大工程活动..... | 22 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析..... | 22 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估..... | 24 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述..... | 24 |
| 二、矿山地质环境影响评估..... | 24 |
| 三、矿山土地损毁预测与评估..... | 31 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... | 34 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析..... | 38 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析..... | 38 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 二、矿区土地复垦可行性分析..... | 39 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程..... | 45 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... | 45 |
| 二、矿山地质灾害治理..... | 47 |
| 三、矿区土地复垦..... | 49 |
| 四、矿山地质环境监测..... | 53 |
| 五、矿区土地复垦监测和管护..... | 54 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... | 56 |
| 一、总体工作部署..... | 56 |
| 二、阶段实施计划..... | 57 |
| 三、年度工作安排..... | 57 |
| 第七章 经费估算与进度安排..... | 59 |
| 一、经费估算依据..... | 59 |
| 二、矿山地质环境治理工程经费估算..... | 66 |
| 三、土地复垦经费估算..... | 68 |
| 四、总费用汇总与年度安排..... | 72 |
| 第八章 保障措施与经济效益分析..... | 74 |
| 一、组织保障..... | 74 |
| 二、技术保障..... | 74 |
| 三、资金保障..... | 74 |
| 四、监管保障..... | 75 |
| 五、效益分析..... | 75 |
| 六、公众参与..... | 76 |
| 第九章 结论与建议..... | 77 |
| 一、结论..... | 77 |
| 二、建议..... | 80 |

一、附图

(1) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题现状图 (1:1000) ;

(2) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图 (1:1000) ;

(3) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题预测图 (1:1000) ;

(4) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图 (1:1000) ;

(5) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图 (1:1000) ;

(6) 渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工程部署图 (1:1000) 。

二、附件

- 1、矿山地质环境调查表;
- 2、矿山地质环境保护及土地复垦估算表;
- 3、方案编制委托书;
- 4、渭南市国土资源局临渭分局划定矿区范围的批复 (渭临国土函[2018]3 号) ;
- 5、关于《渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》审查意见的报告;
- 6、公众参与调查表。

前 言

一、任务由来

为了加强矿山在开发过程中做好环境保护、土地复垦，促进矿山企业合理开发利用资源，最大限度的减少和降低采矿活动对矿区周边地质环境和土地资源的破坏和影响，有效落实地质环境治理措施和土地复垦措施，有计划的开展矿山地质环境保护和土地复垦，保护人民生命和财产安全，使矿区地质环境及时、有效的得到改善。依据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《陕西国土资源局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》（陕国土资环发〔2017〕11号）等文件精神，受渭南恒道建材有限公司委托，陕西广鑫矿业开发有限公司承担了《渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土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

根据《陕西国土资源局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》（陕国土资环发〔2017〕11号）文件精神，本次编制《方案》主要目的是：

1、进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估，划分矿山地质环境保护与治理分区，提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，为矿山建设及地质环境保护提供依据。

2、通过对矿山矿区环境现状的调查，了解评估区的地质环境背景，了解矿山地质环境条件，查明采矿活动引发的各类地质灾害；提出矿山地质环境保护与恢复治理措施，提出矿山地质环境保护与恢复治理工程部署，提出矿山地质环境保护与恢复治理、监测工程，并分别提出有针对性的技术措施及建议；进行矿山地质环境保护与恢复治理经费估算，提出保障措施，进行效益分析。

3、通过编制本方案，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，保证土地复垦义务落实，合理利用土地，防止水土流失，保护和恢复生态环境。明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；通过分析矿山开采过程中造成的土地损毁类型，分析各类土地的损毁时间、损毁范围和损毁程度，量算并统计各类损毁土地的面积。

4、根据现状调查和预测分析结果，分别统计各类损毁土地面积，确定各类损毁

土地的复垦责任面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定待复垦土地的复垦时间、复垦方向；在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并进行复垦工程的投资概算。

三、编制依据

（一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（1986年10月颁布，2009年修订）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月颁布，2014年修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（1998年8月颁布，2004年修订）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1999年1月1日）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年2月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（2003年国务院令394号）；
- 8、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2009年2月2日）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》条文释义（国土资源部2009年9月）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2013年3月1日）；
- 11、《陕西省地质灾害防治条例》（陕西省人大常委会十二届第48号令，2017年9月29日）；
- 12、《陕西省地质环境管理办法》（陕西省人民政府令第148号，2011年2月）；
- 13、《陕西省实施<土地复垦条例>办法》（陕西省人民政府令第173号，2013年12月）。

（二）政策文件

- 1、《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建〔2006〕215号）；
- 2、《关于发布<矿山生态环境保护与污染防治技术政策>的通知》（环发〔2005〕109号）；
- 3、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发〔2005〕29号）；

- 4、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36号）；
- 5、《关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（中共中央、国务院1997年5月18日）；
- 6、《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》（国土资发〔2011〕50号）；
- 7、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176号）；
- 8、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；
- 9、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 11、《陕西省土地开发整理项目实施管理暂行办法》（陕国土资办发〔2004〕17号）；
- 12、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 13、《陕西省国土资源厅<关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知>》（陕国土资环发〔2017〕11号）。

（三）标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中华人民共和国地质矿产行业标准（DZ/T0223-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程》中华人民共和国土地管理行业标准（TD/T1031-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 4、《土地复垦质量控制标准》（国土资发〔TD/T1036-2013〕）；
- 5、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 7、《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》（陕西省计委陕计项目〔2000〕1045号文）；
- 8、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32936-2016）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 10、《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

- 11、《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 13、《陕西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准（试行）》（陕国土资发〔2004〕22号）；
- 14、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 15、《主要造林树种苗木质量分级》（DB11/T 222-2004）；
- 16、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-2008）。

（四）技术文件

- 1、《陕西省土地利用总体规划》（2006-2020年）；
- 2、《渭南市土地利用总体规划》（2006-2020年）；
- 3、《土地复垦方案编制实务》（上、下册）；
- 4、《陕西省耕地质量等级成果补充完善县级工作手册》（2012）；
- 5、《陕西省区域地质志》（修编），陕西省地矿局，2013年；
- 6、《陕西省区域环境地质调查报告》（1: 500000）陕西省地质矿产勘查开发局第二水文地质工程地质队；
- 7、《陕西省渭南市临渭区地质灾害详细调查报告》（陕西省地质调查院，长安大学，2016年11月）；
- 8、《渭南市临渭区十四号采矿区砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，陕西广鑫矿业开发有限公司，2017年7月；
- 9、《渭南市临渭区十四号采矿区砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》以下简称“开发利用方案”，2017年12月；
- 10、矿山现场调查收集的资料等。

四、方案适用年限

依据《开发利用方案》，矿山主要开采砖瓦用粘土，采用露天开采，自上而下台阶式开采方法。矿区内砖瓦用粘土矿保有推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 $107.11 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山设计利用资源储量为 $77.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，开采回采率98%，可采储量为 $76.06 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山生产能力为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限为7.6年。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），考虑3.4年的闭坑与管护期，矿山地质

环境保护与土地复垦方案服务年限为 11 年，即 2018 年 7 月至 2029 年 6 月。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图 0.5-1。

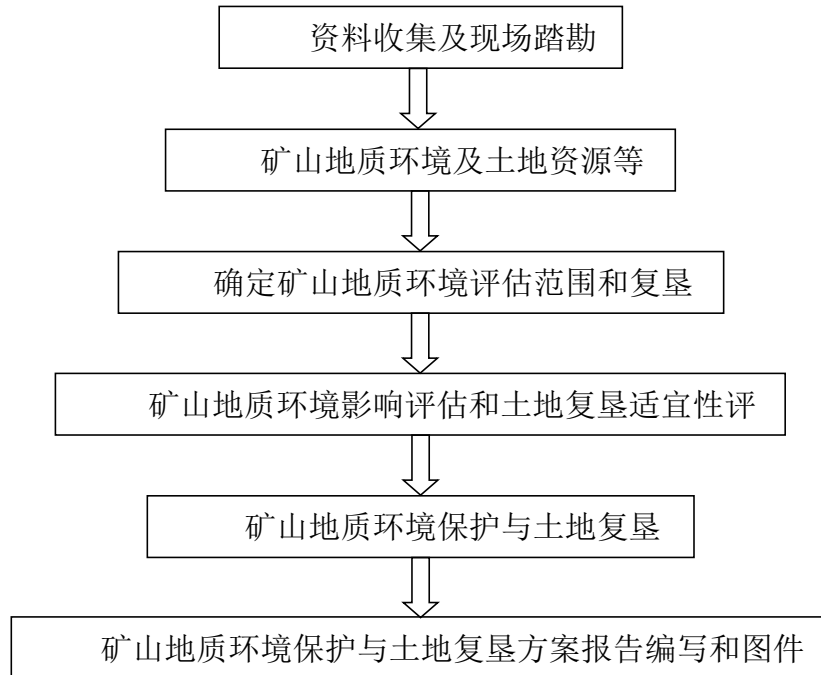


图 0.5-1 工作程序框图

（二）工作方法

2018 年 4 月，我公司受渭南恒道建材有限公司的委托，立即成立项目组，我公司总经理任组长，地质灾害与环境部长任副组长，安排三名经验丰富的水工环工程师及土地规划工程师为方案编制成员，组长对编制工作进行统筹安排之后，副组长领导各成员立即开展各项工作。根据该矿山的特点，本次评估工作主要采用资料收集、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集

接受委托后积极与矿山企业沟通，并收集项目相关资料：矿区地质环境条件、地质灾害现状、矿山开发利用现状、矿产资源开发利用方案、地形地质图及土地利用现状图等资料。通过分析资料，了解矿山概况和土地利用情况，确定了还需补充的资料内容，初步拟定了现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

2、现场踏勘和野外调查

2018年4月，前往项目区进行现场踏勘，派专业技术人员进行野外实地调查，进一步了解矿区地质环境条件、地质灾害和矿山开发利用现状等情况。调查原复垦方案的执行情况，收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状、权属等资料。同时进行公众调查，调查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。野外调查采用1:1000地形图做手图，典型的地貌、岩土体、斜坡结构、工业广场及生产生活区场地、采场场地等进行数码拍照。调查方法采用路线穿插追踪法，调查主要包括：地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、矿体地质特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等，调查各类地貌、土地资源利用、水文地质及地质灾害的现状规模及稳定性等，确定各类地质问题的成因类型、分布规模、威胁对象，以及矿山开采活动对矿山地质环境的影响等。

3、初步方案编制

2018年5月进行室内资料综合整理、图件编制和报告编写。针对存在的矿山地质环境问题，按照规范进行矿山地质环境影响评估，并在评估的基础上进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，从而制定防治工程措施和进行部署，并根据防治工程量进行经费预算。通过对项目区进行土地损毁分析与预测、土地复垦适宜性评价，确定复垦单元和范围，对各复垦单元进行工程设计与工程量测算，安排实施复垦计划。按照规范编写形成矿山地质环境保护与土地复垦方案初稿。

4、完成工作量

我公司于2018年6月，按照规范编写形成矿山地质环境保护与土地复垦方案初稿，并征求渭南恒道建材有限公司的意见，确定方案评审稿，报国土部门接受审查。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制程序程序见图0.5-1。

表 0.5-1 工作量完成一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 完成工作量 |
|----|---------------|-----------------|--------|
| 1 | 搜集已有资料 | 份 | 6 |
| 2 | 数码照相 | 张 | 21 |
| 3 | 现场摄像 | 分钟 | 1.24 |
| 4 | 评估面积 | km ² | 0.1182 |
| 5 | 调查面积 | km ² | 0.1660 |
| 6 | 矿区土地利用现状调查 | hm ² | 6.84 |
| 7 | 土地损毁情况调查 | hm ² | 6.41 |
| 8 | 调查线路 | km | 1.2 |
| 9 | 室内综合整理与成果报告编制 | 份 | 1 |
| 10 | 地形图数字化及成果图制作 | 幅 | 6 |
| 11 | 调查地质环境点 | 处 | 3 |

5、报告质量控制措施

方案严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序、评估方法开展工作。野外采用 1:1000 地形图作手图,对各种地质现象进行了详细的记录,采用高精度手持 GPS 与地形对照相结合的方法定位,并进行数码照相,保证了第一手资料的准确性和可靠性,对所取得的资料进行了系统的整理和综合分析,在此基础上编制了本报告和相关图件,其评估内容和工作程序符合有关技术要求。公司内部成立组长、副组长、成员的“三级校审”机制,报告成果质量可靠。

我公司承诺本《方案》编写涉及到的数据皆来自于资料收集和现场调查,内容和结论严格按照相关规范编制,数据和结论均真实有效,具有一定的可行性和科学性。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

临渭区隶属于陕西省渭南市,位于东经 $108^{\circ}50'$ - $110^{\circ}38'$ 和北纬 $34^{\circ}13'$ - $35^{\circ}52'$ 之间,地处陕西关中渭河平原东部,是陕西省的“东大门”。东濒黄河与河东运城、三门峡、帝尧都邑临汾相毗邻,西与西安、咸阳相接,南倚秦岭与商洛为界,北靠桥山与延安、铜川接壤。南北长 182.3 公里,东西宽 149.7 公里,总面积约 1.3 万平方公里。境内交通发达,陇海铁路、包西铁路、侯西铁路、宁西铁路、大西客专、郑西客专、黄韩侯铁路、连霍高速、西禹高速、渭蒲高速、榆商高速贯穿南北。连霍、西禹高速公路, 108、310 国道, 101、106 等 7 条省道,同陇海、西延、西韩、西南等 6 条铁路纵横交错,构成四通八达的交通网络。

渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿位于陕西省渭南市临渭区 146° 方位,直距约 15km 处的崇宁镇樊庄村。矿区行政区划属渭南市临渭区阳郭镇管辖,中心地理坐标为东经 $109^{\circ}36'04''$,北纬 $34^{\circ}23'14''$ 。

矿区周边公路网络较发达,渭蓝高速自渭南市东部穿过,矿区东距渭蓝高速直线距离约 0.5km。另有多条乡村道路可通往周边各个居民点。渭南市道路四通八达,西距西安 42km,交通便捷顺畅。陇海铁路、西南铁路、郑西高速铁路、310 国道、西潼高速公路纵贯东西,108 国道和 107 省道、关中环线纵贯南北,移动通讯信号已覆盖。(见交通位置图 1.1-1)

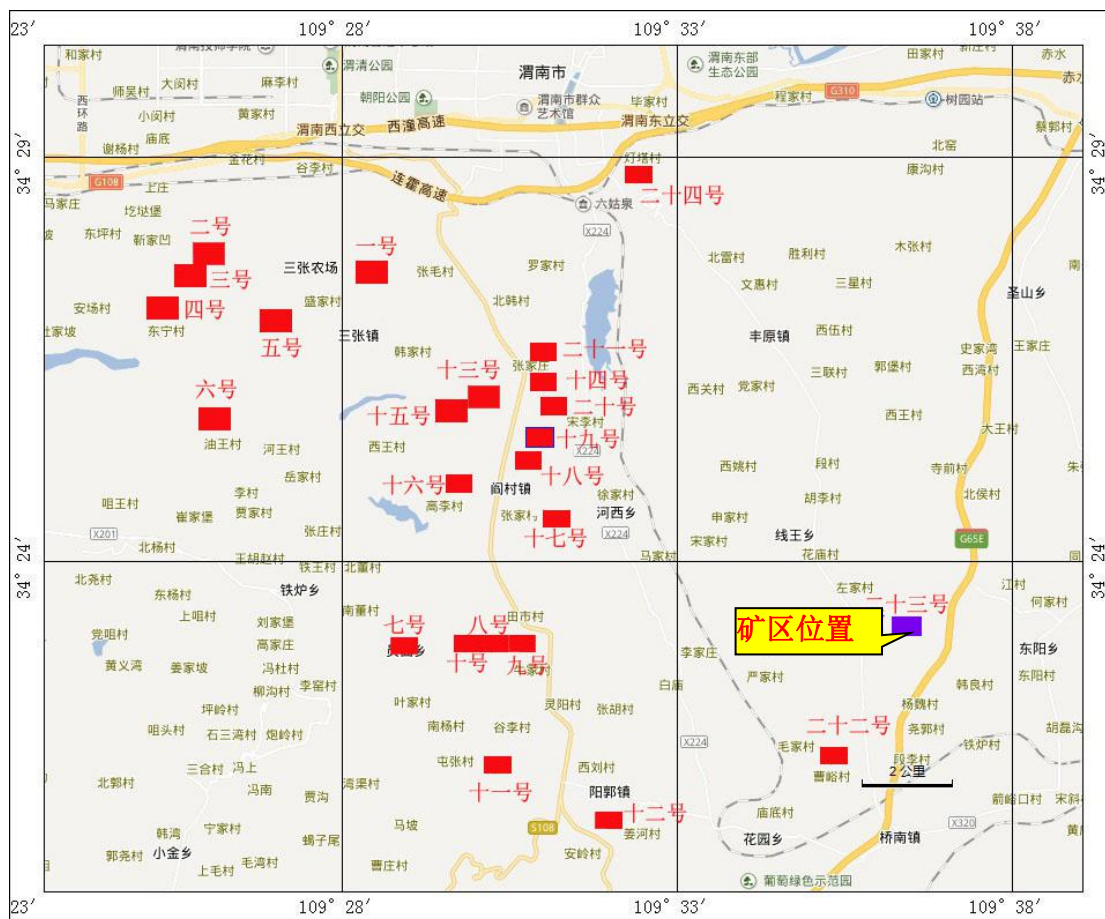


图 1.1-1 交通位置图

经现场勘查，矿山现处于未开采状态。采区边界未发现崩塌、滑坡等地质灾害。矿山工业场地平整已完成，正处于基建期，正在矿区南侧建设工业场地和隧道窑等设施。

二、矿区范围及拐点坐标

根据渭南市国土资源局临渭分局划定矿区范围批复（渭临国土函[2018]3号）文件，矿区范围由4个拐点构成（详见下表1.2-1）。

表 1.2-1 采证矿区范围拐点坐标表

| 拐点序号 | 1980 西安坐标系 3 度带 | |
|----------------------------|-----------------|---|
| | X | Y |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 开采深度：645m-674m | | |
| 矿区范围：0.0684km ² | | |

三、矿山开发利用方案概述

(一) 周边矿业权设置

经野外现场调查和收集资料，该矿山是渭南市国土资源局临渭分局规划的 24 个砖瓦粘土矿总体开发的一部分。矿权设置图见图 1.3-1。

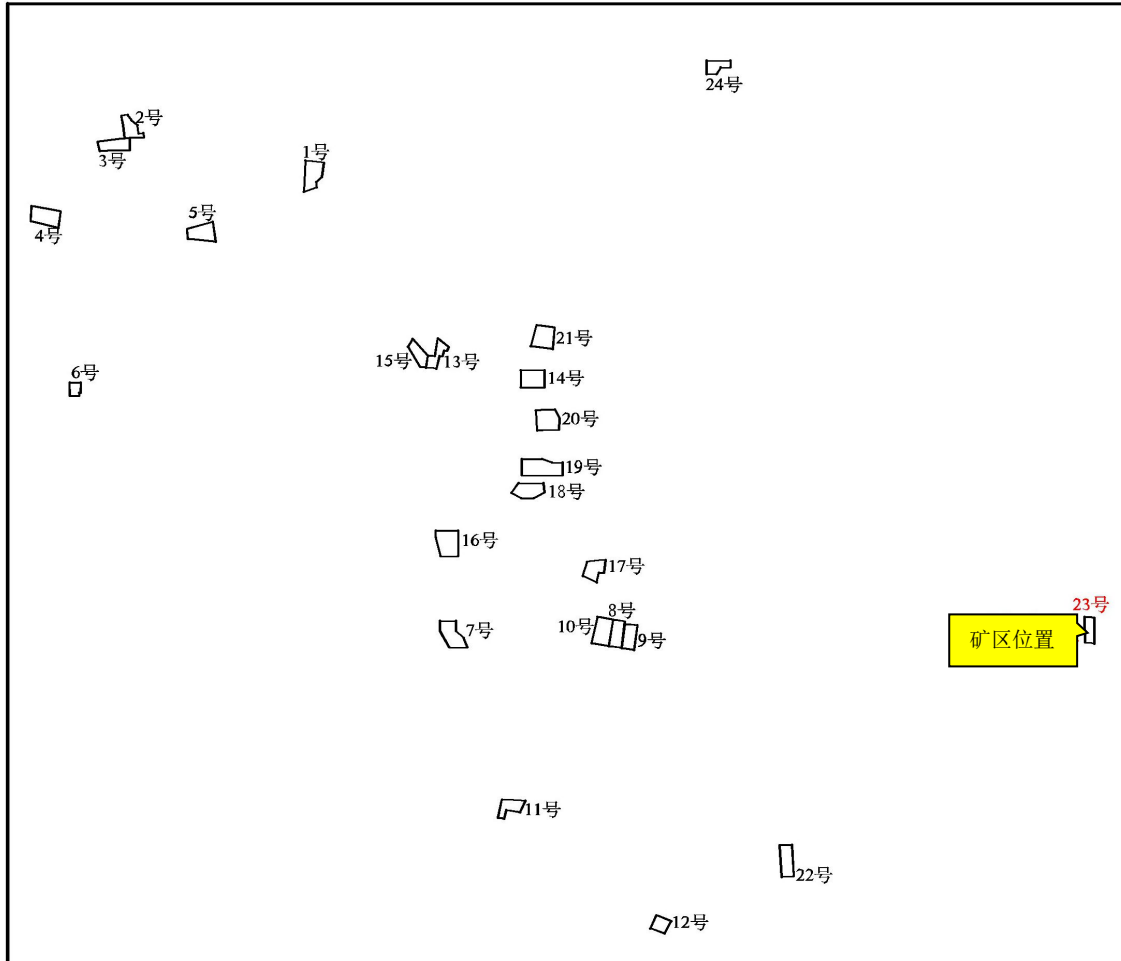


图 1.3-1 矿权设置图

(二) 开采对象和开采范围

1、开采对象

开采对象为矿山采矿权范围内的砖瓦用粘土矿。

2、开采范围

开采范围与《开发利用方案》中的资源储量估算范围一致，开采标高为 645m-674m，开采面积为 0.0684km²。

（三）矿山资源储量及建设规模

1、保有资源储量

依据《开发利用方案》，截至 2017 年 6 月 30 日，渭南市临渭区二十三号采矿区范围内核实了一个砖瓦用粘土矿矿体 K1，保有推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 $107.11 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、设计利用资源储量

根据圈定的露天境界，设计利用资源储量为： $77.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，回采率 98%，可采储量为 $76.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3、建设规模

矿山设计生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限为 7.6a，依据《规范》（DZ/T0223-2011）附录 D.1（续），矿山生产建设规模分类一览表进行比对，属中型矿山。

4、产品方案

产品方案：砖瓦用粘土矿。

（四）开采方式

根据《开发利用方案》，该矿山采用露天开采方式。

（五）开采方法

1、开采顺序

矿区范围内设计开采 1 个矿体，矿体编号为 K1，矿山采用自上而下台阶式开采顺序，台阶上采用后退式开采的顺序。首采地段布置在该矿体的 669m 水平。（见下图 1.3-2）

2、采矿方法

根据《渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，矿山采用自上而下分台段、台阶式开采的采矿方法。开采台阶高 6m，安全平台宽 3m。矿区开采台阶坡面角为 50° ，最终边坡角为 35.76° （见表 1.3-1、图 1.3-2）。矿山采用挖掘机直接剥离开采。采剥工艺顺序为：挖掘～装运～运输～加工。

表 1.3-1 露天开采境界圈定表

| 序号 | 项 目 | | 单位 | 数值 |
|----|------------|-----|--------------------------------|----------|
| 一 | 地质 | | | |
| | 矿体控制标高 | | m | 674~645m |
| 二 | 参数 | | | |
| 1 | 阶段高 | | m | 6m |
| 2 | 台阶坡面角 | | 度 | 50° |
| 3 | 安全平台宽度 | | m | 3m |
| 4 | 清扫平台宽度 | | m | 6m |
| 三 | 境界 | | | |
| 1 | 境界地表尺寸：长×宽 | | m | 337×150 |
| 2 | 采场底部尺寸：长×宽 | | m | 272×110 |
| 3 | 露天底标高 | | m | 645 |
| 4 | 露天顶标高 | | m | 674 |
| 5 | 最终边坡角 | | 度 | 35.76° |
| 四 | 资源 | | | |
| 1 | 境界内 | 粘土量 | ×104m ³ | 77.61 |
| 2 | 平均剥采比 | | m ³ /m ³ | 0 |

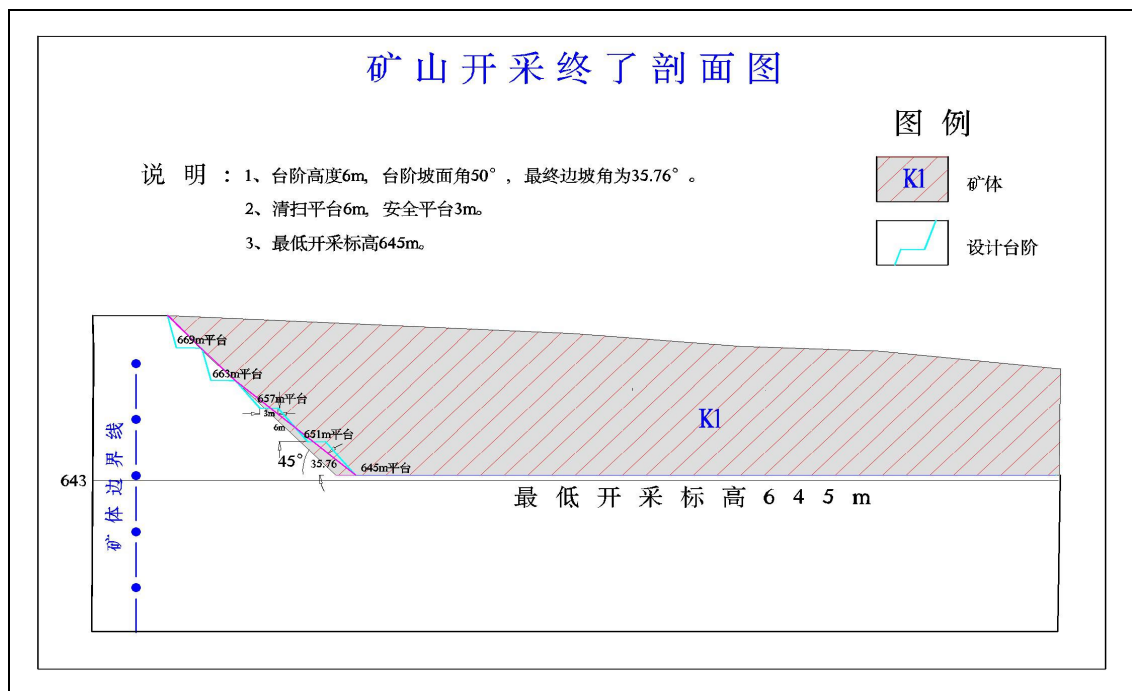


图 1.3-2 开采终了剖面图

(六) 开拓运输方案

根据《开发利用方案》，矿山开拓运输系统采用公路开拓，汽车运输。矿区为山坡露天开采，台阶高度 6m。设计根据矿床的赋存特点，在 669m 水平布置备采平台。

经过实地考察，矿山道路由厂区开始修建，由东向西上升至 669m 备采平台，作为主运输线路，通过支线与各个开采水平连接；道路长度 180m。该粘土矿体较软，工作面回采可用挖掘机直接挖掘，推土机辅助作业，汽车运送至加工区进行加工制砖。

(七) 工程布局

该矿山为已有矿山，工程布局为已有工程和拟建工程。矿山工程平面布置见图 1.3-3。

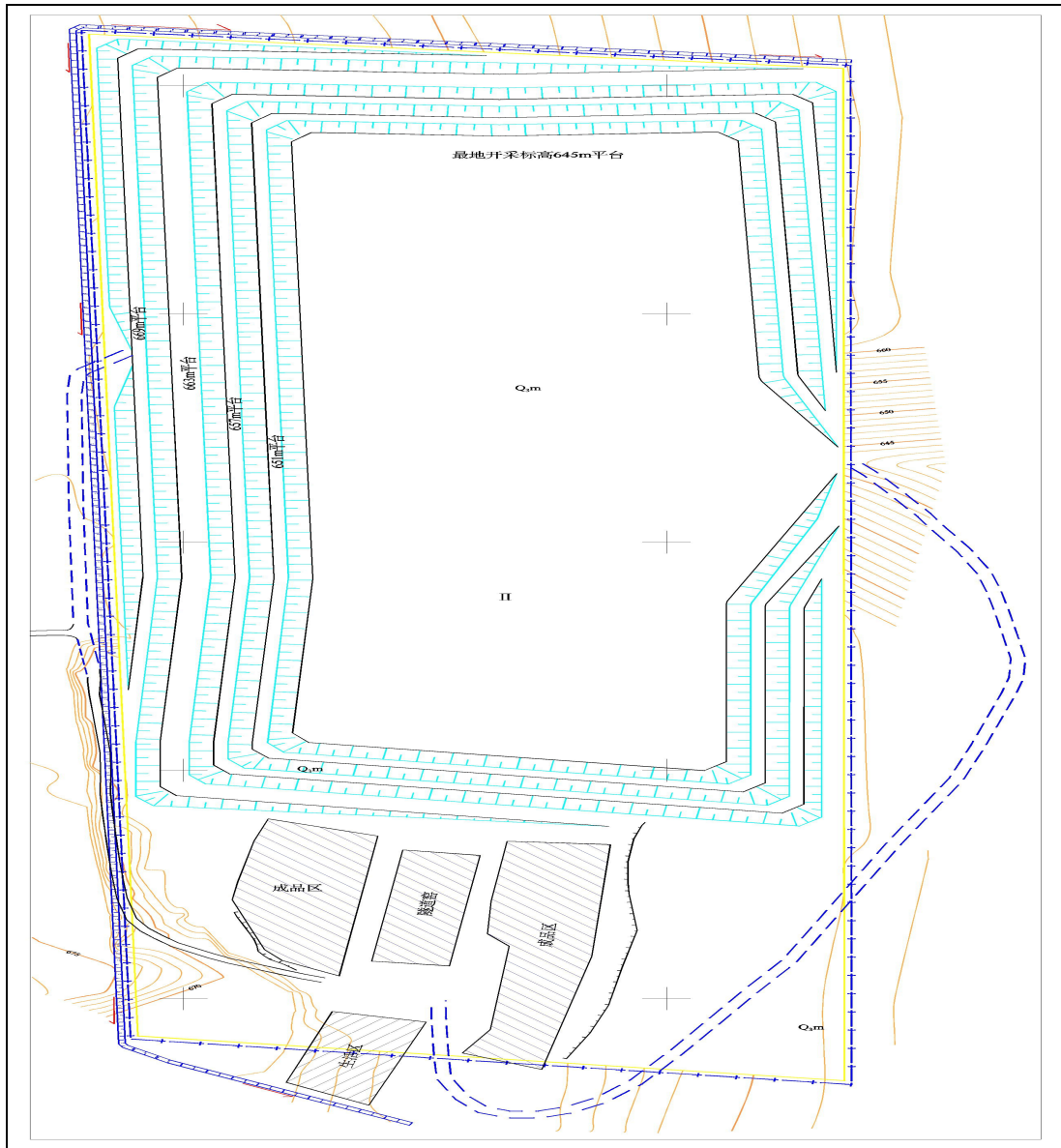


图 1.3-3 矿山工程平面布置示意图

1、已有工程

已有工程主要为已有矿山道路和新建的工业场地。

(1) 新建工业场地

根据现场实地调查，新建工业场地位于矿区南部标高 664m 处，其范围坐标为东经 109°35'45.71"-109°36'25.61"，北纬 34°22'57.35"-34°23'17.35"，厂区配备隧道窑、办公室、员工宿舍、等附属设施；经过现场调查，矿区工业场地地质环境良好，上部地形平缓，不存在滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害威胁。（照片 1.3-1）。

（2）矿山道路

已有矿山道路宽约 4m，长约 136m，泥结碎石路面，与乡村道路相连。矿山道路通往历史采场，现状条件下能够满足矿山运输需要。（照片 1.3-2）



照片 1.3-1 办公区



照片 1.3-2 已有矿山道路

2、拟建工程

拟建工程主要为拟建矿山道路。

该矿山为已有矿山，经过实地考察，本次矿山开拓公路由矿区的原有矿山道路起始沿地形上升至矿体的各个生产水平，此道路经过拓宽修缮后可作为主运输线路，通过支线与各个开采水平连接；道路长度 180m，宽 5m。设计公路等级为 III 级，行车速度不大于 20km/h。

（八）排水方案

根据水文地质资料分析可知，本矿床水文地质条件简单，最低开采标高位于当地侵蚀基准面标高 643m 以上，采场内的汇水主要为大气降雨汇集。为了减少进入露天采场内的地表径流，防止雨水冲刷边坡，采场周边修筑矩形截水沟，采场上部截水沟净宽 0.5m，高 0.4m，水沟纵坡 5‰，把采场上游的汇水拦截住，并用自流的方式排到附近的沟谷中。水沟净断面为梯形（上底 500mm、下底 300mm、高 400mm），采矿场平台在开采过程中形成一定的坡度，利于雨水和进入采矿场的涌水自流排出采场外。

矿山工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防矿区和工业场地内积水，影响生产和生活。矿山运输道路一侧设排水沟，可排导汇水，防止路面积水。截排水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿隶属于渭南恒道建材有限公司，企业成立于2018年02月22日，属于有限责任公司，法人代表：刘印科，注册资本：800万元，企业经营范围：环保砖、空心砖、路面砖、粘土砖、建筑材料的生产及销售。营业期限：长期。

渭南恒道建材有限公司于2017年12月7日通过渭南市国土资源局国土资源交易大厅招拍挂方式取得了临渭区二十三号砖瓦粘土矿采矿权。

（二）矿山开采现状

该矿山属于新建矿山，目前未进行开采，采区边界未发现崩塌、滑坡等地质灾害。矿山工业场地平整已完成，正处于基建期，正在矿区南侧建设工业场地和隧道窑等设施，正在进行采矿证的申请工作。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

1、气候

渭南市临渭区属暖温带半干旱大陆性季风气候，冬季晴冷干燥，夏季炎热多雨。年平均气温 13.3℃，一月平均气温-1.6℃，七月平均气温 27.2℃；极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-15.5℃。夏季多暴雨，并有短时大风，偶有冰雹，6-8 月发生干旱机会较多。早霜始于 11 月上旬，晚霜终于三月下旬，无霜期 222 天左右。气候对地质灾害的影响主要表现为降雨，崩塌、滑坡等灾害主要发生于 7~9 月，表现为与雨季同期。另外，秋冬及冬春季节的冻融作用，亦是地质灾害高发期。

2、降水

根据渭南市区划报告及中国气象站等资料临渭区年平均降水量 621.8mm（80% 保证率 497mm），多年平均变率 81mm，年蒸发量 1722.9mm，相当降雨量 2.8 倍。年降水量由南向北递减，降水量变动在 470~926.2mm 之间。南部秦岭山区和黄土梁峁区，地势高，气温低，降水多，年均降水可达到 926.2mm；而北部渭河平原区年均降水量仅 470mm，相差一倍以上，见图 2.1-1。各季节降水量相差较大。

降水强度（单位时间的降水量）南北相差较大。暴雨日数（日降水量≥50.0mm）不算太多，平均三年一遇。连阴雨平均每年 1.57 次。其中 15 天的长连阴雨 1 次，8 天~15 天的中连阴雨 30 次，5 天~7 天的短连阴雨 71 次。时间分布上，渭南市临渭区内各月份和年际间降水量变化较大。一年内降水主要集中在 5~8 月，这四个月降水量占全年降水量的 50%，见图 2.1-2。

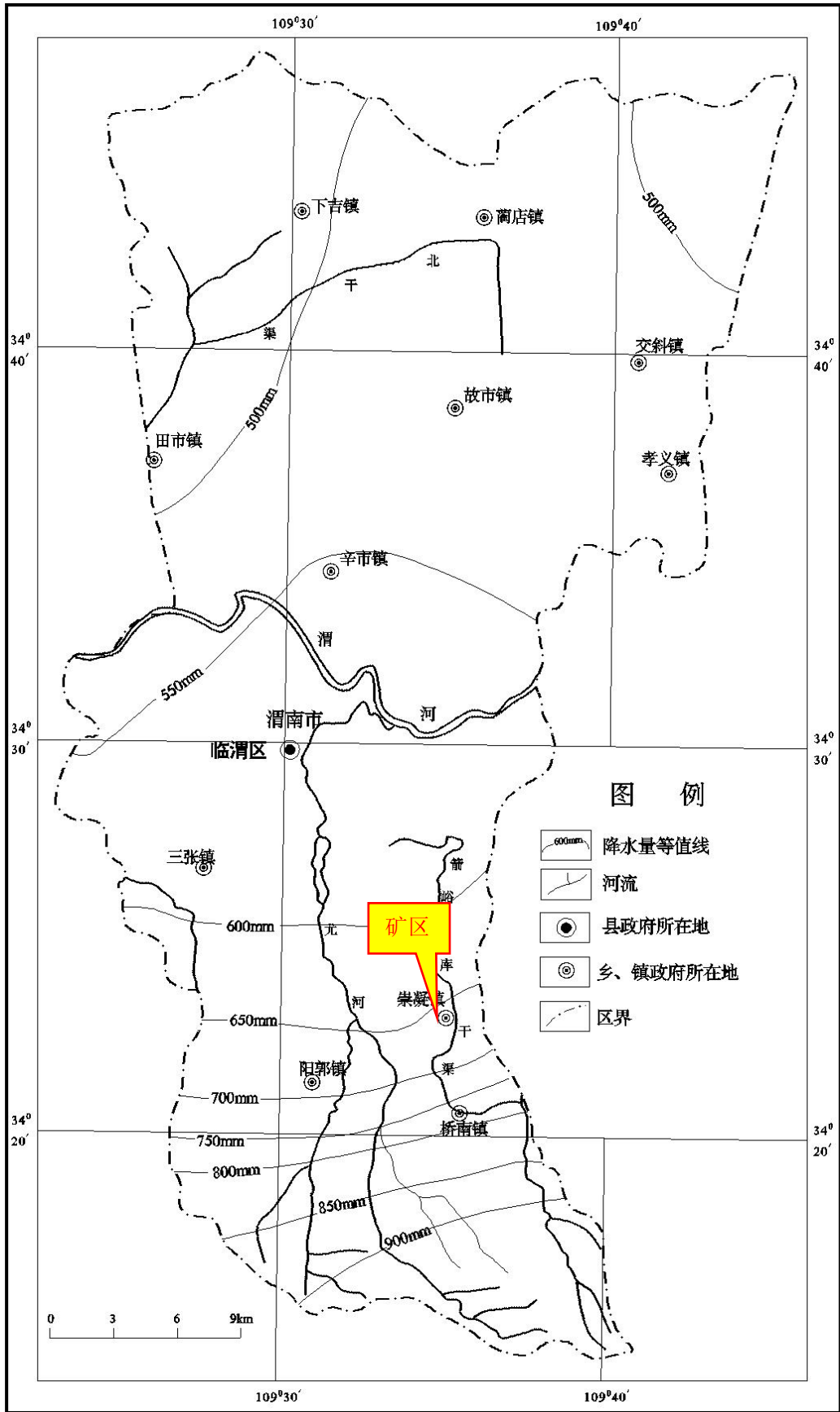


图 2.1-1 渭南市临渭区年降水量等值线图

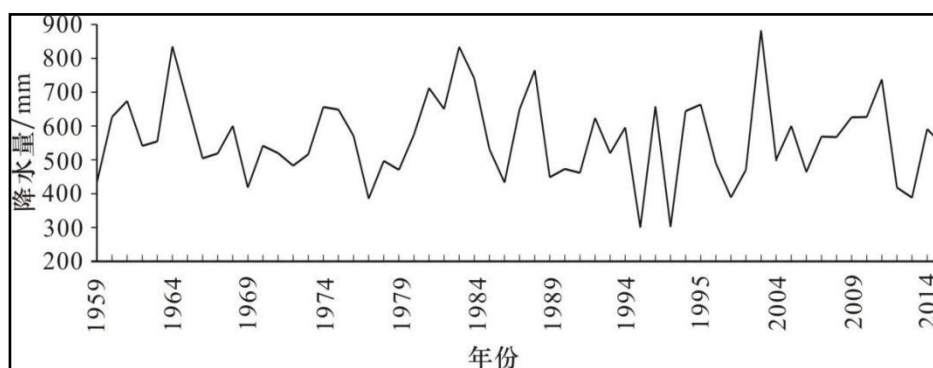


图 2.1-2 渭南市临渭区年降水量等值线图

日最大降水量为 104.8mm（1982 年 7 月 31 日）；主要集中在 7、8 两月，9 月次之，占全年暴雨总数的 86%。日降水量在 100~150mm 的大暴雨仅 1982 年出现 1 次。临渭区没有明显的暴雨中心，暴雨大多发生在本区南端黄土梁峁区和秦岭山区。

降水量的多少，直接影响滑坡等地质灾害的发生。连阴雨、暴雨是诱发滑坡、泥石流的主要诱发因素。评估区所在地崇宁镇樊庄村年平均降水量约为 580mm。

（二）水文

矿区位于渭河流域。渭河发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，由西而东横贯关中平原，至潼关县秦东镇入黄河。全长 818km，流域面积 134 934km²，在本区为过境河。渭河在境内始终自西向东流经复式阶梯状断面断陷盆地的中轴线，曲流发育，水流散乱，主流位置很不稳定，断面及河道外形经常改变。渭河属季节性多泥沙河流。年平均径流量 94.3 亿 m³，7 月~9 月占 45%。三门峡水库建成后，造成泥沙大量淤积，抬高了河床及滩地高程，减小了河道断面及过洪能力。根据三门峡库区各测验断面建库以来的观测资料，多年平均含沙量在 15%左右，最高达 26.5%（1973 年 8 月 23 日）。多年平均输沙量 3.96 亿吨，最长达 8.35 亿吨（1964 年）。

评估区地表沟谷呈树枝状，无长年流水。雨季或暴雨之后，形成季节性或短时间流水，流向顺地形坡降，总体由北向南方向流动，汇入东侧沟谷中补给渭河。本次开采最低标高为 645m，大于矿山最低侵蚀基准面，且由于评估区内无河流，距离渭河及其支流较远，因此河流对评估区的影响小。

（三）地形地貌

渭南市临渭区地处关中平原东部，南北长，东西短，南北地形、地貌差异明显。渭河从临渭区中部流过，以渭河为中心，向南北两侧呈阶梯状上升。总体上，临渭区地势南高北低，最低点为渭河河床，海拔 342m，最高点为临渭区东南端箭峪岭，海

拔 2449m。按地貌形态特征及成因，全区可划分为 5 个地貌类型，即河漫滩及 I 级阶地区、渭河 II、III 级阶地区、黄土台塬区、黄土梁峁区、秦岭高中山区。

矿区位于渭南市中部的黄土台塬区，地形东南低，西北高，整体较为平缓，标高 640-670 米。高差约 30m（见照片 2.1-1 和照片 2.1-2）。



照片 2.1-1 评估区地形地貌（1）



照片 2.1-2 评估区地形地貌（2）

（四）植被

根据现场实际调查，并且结合《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007），确定评估区内土地利用类型均为旱地和有林地，植被主要为林木和杂草，地表植被覆盖率较低。

（五）土壤

经实地调查，矿区的土壤类型主要为黄棕壤。其主要特征是，剖面中有棕色或红棕色的物质层，即含粘粒量较多的粘化层；土体内有铁锰结核。黄棕壤是在具有温带向亚热带过渡特点的北亚热带湿润气候条件下，强烈的粘化过程和微弱的富铝化过程形成的地带性土壤。黄棕壤的颜色为红棕色，具有透水性差的粘化层、弱酸性的（pH6~6.7），植物养分含量中等。

二、矿区地质环境背景

评估区属华北板块渭河阶梯状断裂构造带，南侧为秦岭造山带，地质构造简单。褶皱和断裂不发育。

（一）地层岩性

结合本次实地核查结果，矿区及周边出露地层为第四系上更新统马兰黄土（Q_{3m}）。地层特征如下：

第四系上更新统马兰黄土（ Q_3m ）：风积相灰黄、棕黄色黄土，质地疏松，垂直节理发育，矿区出露最大厚约 42 米，未见底。该黄土在本区岩性稳定，级配均匀。

（二）地质构造

（1）地质构造

矿区内分布风成黄土，无大的断裂构造，垂直节理较为发育。

（2）岩浆岩

区内无岩浆岩出露。

（三）水文地质

1、地下水的分类

评估区内地下水按含水介质及赋存条件主要为第四系松散层孔隙水。

主要分布于评估区周边黄土塬缓坡地带，以潜水为主，水量贫乏，水位埋藏较浅，水位变化主要受地形、地貌及岩土体性质、厚度的控制。由于储水条件差，加之黄土透水性差，大气降水渗入补给量少，矿区无常年流水，该类型地下水水量贫乏。历史开采形成的露天采场未见地下水及泉水出露，采矿活动在一定程度上破坏了区内地表水径流、补给条件。

2、地下水的补给、径流、排泄

松散岩类孔隙含水层含水层主要为第四系残坡积层等，降水渗入补给条件好，季节性较强，主要接受大气降水补给，其补给形式主要是通过具有孔隙性的疏松土层以直接或间接的方式渗入补给地下含水层。矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面 643m 以上，区内沟谷发育一般，地形西北高，东南低，整体较为平缓，雨季或者暴雨之后，形成季节性或短时间流水，顺地形坡降由高向低流动。汛期有暂时性流水，其它时间基本干涸。大气降水汇集的地表水可通过沟谷排泄，地形条件有利于自然排水。

综上所述，评估区水文地质条件简单。

（四）工程地质

根据矿区出露的地层岩性、结构、组合关系、岩土体的形成条件、工程地质特征（强度、结构）对矿区及周边岩土体进行工程地质分类。

土体：主要为第四系风积粘质黄土，黄色-棕黄色粘土，呈松散状，可塑性较好，

物理力学性质差。质地较疏松，裂隙较发育，可塑性较强，属较弱岩组。未来矿山采用的自上而下台阶式露天开采，每一台阶设有安全平台，安全边坡角控制在 45° 左右，最大采高 6m，能够保证矿山采场边坡、帮坡的稳固性。不会发生滑坡、垮塌地质灾害。

综上所述，评估区内岩土体工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征：

渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿共圈定砖瓦用粘土矿体 1 个，编号为 K1 号矿体，岩性为粘土矿。矿体赋存于第四系上更新统（ Q_3 m）马兰黄土中，满足砖瓦用粘土矿要求，矿体呈不规则状，出露长约 443m，宽约 154m，出露标高 645-674m，赋存标高 645-674m，矿体厚度 0-29m。

2、粘土类型

（1）矿石矿物组成

矿层呈灰黄色，矿物成分以粘土质矿物、粉粒和细微砂砾、及少许的粗砂砾组成。其中粘土质矿物有伊利石、蒙脱石和少量高岭土，含量在 94% 以上，粗颗粒主要为钙质结核，含量较小，零星分布。

（2）化学成分

主要化学成份有 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 MgO 、 K_2O 等。

（3）矿石类型

矿石自然类型为灰黄色粘土，矿石工业类型为砖瓦用粘土矿。

（4）矿石物理技术性能

参考该地区其他砖瓦用粘土矿矿山资料，可知该区一般矿石质软、疏松。矿物颗粒粒径 $>0.05mm$ 含量占 13.90%， $0.5—0.005mm$ 含量占 39.45%， $<0.005mm$ 含量占 46.25%。塑性指数：黄土为 11.40，为中等可塑性粘土。干燥线收缩率 9.2~9.7%。

三、矿区社会经济概况

矿区位于渭南市临渭区，临渭区境内道路四通八达，遍布城乡，交通便捷顺畅。陇海铁路、西南铁路、郑西高速铁路、大西高速铁路、310 国道、西潼高速公路纵贯东西，108 国道和 107 省道、关中环线纵贯南北。距省会西安 42 公里，距咸阳国际航空港 45 分钟车程，是关中东部的交通“陆港”。

渭南市临渭区地处陕西省关中平原东部，农业资源丰富，生产条件优越，是国家商品粮和优质棉生产基地县（区），是国家秦川牛保种区之一。十一五”期间，临渭区培育形成葡萄、核桃、猕猴桃、香菇、冬枣、奶牛、生猪、奶山羊、肉鸽、笼养鸡十大特色产业基地，被评为中国果菜无公害十强区、陕西省“一村一品”先进区、全国畜产品先进区、陕西省畜牧生产先进区、秸秆养牛先进区。

四、矿区土地利用现状

矿山为已有矿山，矿区面积为 6.84hm²。根据所收集矿区第二次土地利用现状调查图，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)进行统计：矿区土地利用现状为旱地和有林地。矿区范围土地利用现状见表 2.4-1，复垦区土地利用权属情况见表 2.4-2。

表 2.4-1 矿区土地利用现状表

| 地类 | | 面积 (hm ²) | 占矿区面积比例 (%) |
|---------|-----------|-----------------------|-------------|
| 一级地类 | 二级地类 | 崇宁镇樊庄村 | |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 5.86 | 85.67 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | 0.98 | 14.33 |
| 合计 | | 6.84 | 100.00 |

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区内无居民居住，区内无重要交通要道和建筑设施，无工矿企业，矿区范围内存在渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿一个采矿权，无其它采矿权布置，不存在地下采空区。

矿区前期进行过开采活动，在一定程度上破坏了地形地貌和地表植被，对周边地质环境影响较大。评估区内人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山对地质环境破坏主要表现为：破坏了原始的地形地貌景观，大量占用损毁土地资源等。矿山属于新建矿山，之前未编制和实施《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

依据收集到的周边矿山地质环境治理的相关资料，分析总结在矿山地质环境治理过程中的一些经验、教训，从而选择更加合理的处理措施。

矿山地质灾害治理措施主要为设置警示标志、坡面爬藤防护、截排水工程、工业场地的拆除、矿山地质环境监测。

矿山土地损毁形式主要为挖损和压占,治理措施主要有土壤重构工程(表土剥离、表土回填、土地翻耕、土地平整)、植被重建工程(种树、种草)以及配套设施修复(农村道路、排水沟)等。

经过现场调查,矿山恢复治理与土地复垦工程实施后,土地在一定程度上能够恢复到原有土地功能,治理效果明显。

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

矿山地质环境与土地资源调查的范围包括采矿证等级范围和采矿活动可能影响到的范围。调查以收集资料和现场野外调查为主，根据实际需要补充相应的地形测量与取样测试等工作。

2018年4月，项目组赴现场进行矿山地质环境调查，结合矿区土地利用现状图，对矿区已有露天采场、矿山道路所在的区域进行了地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染以及土地资源等方面展开了详细调查、实地测量、定位拍照和记录，取得了比较详实的第一手现场资料，为矿山地质环境保护与土地复垦工程方案的编制工作做好了扎实的基础工作。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）第4.4条关于“矿山地质环境保护与恢复治理的区域范围包括开采区及采矿活动的影响区”的规定，本矿山地质环境影响评估的范围包括矿山用地范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良地质因素存在范围。

根据对矿山地质环境的调查结果，本次矿山环境影响评估范围在矿区范围基础上，综合本区地质地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素，在矿区边界的基础上外延10-50m，包括了拟开采采矿活动影响范围等区域。评估区面积0.1182km²。调查范围是在评估范围的基础上适当外扩30m，调查区面积0.1660km²。矿区评估区土地利用现状见表3.2-1。

表 3.2-1 评估区土地利用现状表

| 地类 | | 面积 (hm ²) | 占评估区面积比例 (%) |
|---------|-----------|-----------------------|--------------|
| 一级地类 | 二级地类 | 崇宁镇樊庄村 | |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 10.43 | 88.24 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | 1.39 | 11.76 |
| 合计 | | 11.82 | 100.00 |

2、评估级别

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）7.1.3 条明确规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定。

（1）评估区重要程度分级

评估区重要程度评定见表 3.2-2。

表 3.2-2 评估区重要程度评定表

| 确定因素 | 评估区情况 | 重要程度 | 结论 |
|-------|------------------|------|------|
| 集镇与居民 | 评估区范围内无居民居住 | 一般 | 较重要区 |
| 建筑与交通 | 无重要交通要道或建筑设施 | 一般 | |
| 各类保护区 | 无各类保护区及文物古迹或旅游景点 | 一般 | |
| 水源地 | 无各类水源地保护区 | 一般 | |
| 土地类型 | 旱地、有林地 | 较重要 | |

（2）地质环境条件复杂程度分级

评估区地质环境条件复杂程度评定见表 3.2-3。

表 3.2-3 评估区地质环境条件复杂程度评定表

| 评定条件 | 评估区情况 | 复杂程度 | 结论 |
|------|----------------------------|------|----|
| 水文地质 | 矿体均位于潜水位以上，水文地质条件简单 | 简单 | 简单 |
| 工程地质 | 矿体属第四系风积黄土，土体结构松散，工程地质条件一般 | 简单 | |
| 地质构造 | 矿区断裂构造不发育，无褶皱 | 简单 | |
| 地质灾害 | 不存在地质灾害隐患 | 简单 | |
| 地貌形态 | 黄土梁峁地貌，地形起伏较小 | 简单 | |

（3）矿山生产建设规模分类

渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿设计生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，根据矿山生产建设规模分类，矿山生产建设规模为中型。

（4）矿山地质环境影响评估精度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 A 矿山地质环境影响评估分级划分原则：评估区为较重要区，地质环境复杂程度简单，矿山为中型矿山，综合确定本矿矿山地质环境影响评估级别为二级（表 3.2-4）。

表 3.2-4 矿山地质环境影响程度评估分级表

| 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 |
| 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 |

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

经过野外现场调查，现状条件下评估区内无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。评估区位于渭南市中部的黄土台塬区，地形东南低，西北高，整体较为平缓。地貌类型简单，土体结构较为稳定，地面坡度角大多不大于 20°，历史采场内边坡不高于 5m，现状条件下无地质灾害隐患（照片 3.2-1）。



照片 3.2-1 历史采场 CK1

2、地质灾害危险性预测评估

(1) 采矿活动引发地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采可能引发地质灾害危险性预测评估

该矿为露天开采，自上而下开采方式。开采矿体为砖瓦用粘土矿，地层岩性为第四系风积黄土，结构较松散，工程地质性质较差。台阶设计高度为 6m，台阶坡面角 50°，

采场水文工程地质条件均为简单类型，开采台阶设计安全合理。预测评估露天开采引发地质灾害的可能性小，危险性小。

②拟建矿区道路引发地质灾害危险性预测评估

矿区道路已经修至矿区范围内，需新建地表运输道路至拟建工程，运矿道路按矿山三级双车道标准设计，行车速度不大于 20km/h，路面宽度 5m，泥结碎石路面。拟建矿山道路与开采境界内最高开采平台高差较小，道路修建不会形成高陡边坡，预测拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 采矿活动加剧地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采可能加剧地质灾害危险性预测评估

评估区内不存在滑坡、泥石流等地质灾害。按照开发方案设计，矿山采用自上而下台阶式开采方法，露天开采将形成稳定的土质坡面。预测评估采矿活动加剧地质灾害的可能性小，危险性小。

②拟建矿山道路加剧地质灾害危险性预测评估

现状条件下，评估区内不存在滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害威胁，拟建矿山道路所在地地质环境较好，上部地形平缓，预测评估拟建矿山道路加剧地质灾害隐患的可能性小，危险性小。

(3) 采矿活动遭受地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采遭受地质灾害危险性预测评估

评估区内不存在滑坡、泥石流等地质灾害。按照开发方案设计，矿山采用自上而下台阶式开采方法，露天开采将形成稳定的土质坡面。工程建设活动不会受到已有灾害隐患产生威胁。预测评估采矿活动遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小。

②拟建矿山道路可能遭受地质灾害危险性预测评估

评估区内不存在滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害威胁，按照开发方案设计，拟建矿山道路与开采境界内最高开采平台高差较小，拟建矿山道路所在地地质环境较好，上部地形平缓，道路修建不会形成高陡边坡，道路修建对地质灾害隐患的影响程度弱。预测评估拟建矿山道路遭受已有地质灾害隐患的可能性小，危险性小。

(4) 建设工程场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）中矿山开采用地适宜性分级表的各项指标，结合矿山开采遭受、引发和加剧地质灾害的危险性、危害性程度对拟建矿山开采用地的适宜性作出评价。

评估区内拟建工程主要为设计开采台阶、拟建矿山道路。预测评估采矿活动引发地质灾害的可能性小，危险性小；预测评估采矿活动加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小；建设用地区域适宜。预测评估拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小；加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小；建设用地区域适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、采矿活动对含水层的影响现状评估

矿山为已有矿山，历史开采形成采坑 CK1 最低标高位于最低侵蚀基准面高程 643m 以上。历史开采未造成区域性地下水位下降，未对矿床充水含水层造成破坏，未产生导水通道，现状评估历史采矿活动对含水层影响程度较轻。

2、采矿活动对含水层破坏程度的预测评估

矿体露天台阶式开采最低标高位于最低侵蚀基准面 643m 以上矿山开采对降雨入渗过程会产生一定影响，但因不切穿隔水层或破碎带，对矿区含水层结构影响较小。故矿山基本不会造成矿区含水层结构的破坏、地表水漏失，对矿区及周边生产、生活供水影响小，预测评估采矿活动对含水层影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状与预测

1、采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏现状评估

评估区内无地质遗迹、人文景观。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏主要表现为历史采矿活动造成的破坏。现状条件下，露天采场、矿山道路已形成，其破坏了原生地形和地貌景观，造成植被破坏，使其与周边地貌景观呈现出不协调的现象。现状评估历史采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重。

2、采矿活动对地形地貌景观破坏程度的预测评估

随着矿山拟建工程的修建，以及在拟采露天采场进行采矿活动，露天采场范围不断扩大，矿体剥采破坏原有的地形地貌景观，形成裸露的土质台阶状边坡将日趋扩大，最终形成由矿区边界向采场底部台阶状展布的土质边坡，其影响范围将覆盖整个采矿场，拟采露天采场破坏原生的地形地貌景观。预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、采矿活动对水土环境污染现状评估

采矿活动对矿区水土环境污染主要表现为矿山开采生产及生活废水对矿区水土环境的污染。现状条件下建筑材料堆放于矿区范围内，其对矿区水土环境基本无污染。现状评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

2、采矿活动对水土环境污染预测评估

矿山后期继续开采砖瓦用粘土矿，制砖所需的煤矸石原料堆放于矿区范围内，雨季雨水渗入堆料场会形成滤水。废渣滤水不含有害物质，生活污水经过沉淀后再排放，均对矿区水土环境污染小，预测评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

（六）评估分级与分区

1、现状评估分级与分区

（1）现状评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度的现状分析，进行矿山地质环境影响现状分级，见表 3.2-5。

表 3.2-5 现状影响程度分级表

| 因素 | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 |
|------|-------------|--|----------------------------|----------------|
| 现状评估 | 现状不存在地质灾害隐患 | 历史开采未造成区域性地下水位下降，未对矿床充水含水层造成破坏，未产生导水通道 | 历史采坑 CK1、矿山道路破坏、压占原生地形地貌景观 | 生产活动未产生废水、水土染小 |
| 程度分级 | 小 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |

（2）现状评估分区

通过对不同矿山地质环境问题现状评估结果的叠加分析，现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重和较轻 2 个级别 2 个区（表 3.2-6），在此基础上编制了矿山地质环境影响现状评估图（见附图 1）。

表 3.2-6 现状影响程度分区表

| 评估分区 | 面积(km ²) 所占比例 | 分区对象 | 地质灾害 | 现状评估 | | | |
|------|------------------------------|--------------------|------|------|-----|------|------|
| | | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土环境 |
| 较严重区 | 0.0108 9.14% | 历史采坑 CK1、矿山道路等影响区域 | 无 | 小 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
| 较轻区 | 0.1074 90.86% | 其它区域 | 无 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

较严重区（II）：面积 0.0108km²，占评估区面积的 9.14%，主要为露天采场 CK1、已有道路等影响区域。现状调查评估区内存在一处历史采场 CK1，现状评估危险性小；历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响较程度较严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

较轻区（III）：面积 0.1074km²，占评估区面积的 90.86%，为较严重区以外的区域。该区域不存在历史采矿活动，无地质灾害隐患，危险性小，未对含水层造成破坏，未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

2、预测评估分级与分区

（1）预测评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度的预测评估分析，进行矿山地质环境影响预测评估分级，见表 3.2-7。

表 3.2-7 预测评估影响程度分级表

| 因素 | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌景观 | 水土环境污染 |
|------|---------------------------|---------------------------------|--|----------------------|
| 预测评估 | 矿山开采活动引发地质灾害的可能性较大，危险性中等； | 矿体开采不存在疏干地下水的问题，基本上不会对地下含水层造成破坏 | 拟建工程的修建，采场范围不断扩大，形成呈台阶状展布土质边坡，破坏原生地貌景观 | 矿山生产基本不会形成生产废水，水土污染小 |
| 程度分级 | 小 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |

（2）预测评估分区

通过对不同矿山地质环境问题预测评估结果的叠加分析，预测评估将评估区全区划分为矿山地质环境影响程度较严重和较轻 2 个级别 2 个区（表 3.2-8），在此基础上编制了矿山地质环境影响预测评估图（见附图 3）。

表 3.2-8 预测评估影响程度分区表

| 评估分区 | 面积（km ² ） 所占比例 | 分区对象 | 地质灾害 | 预测评估 | | | |
|------|------------------------------|--------------|------|------|-----|------|------|
| | | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土环境 |
| 较严重区 | 0.0803 67.93% | 露天采场及原采矿活动区域 | 无 | 小 | 较轻 | 较严重 | 较轻 |
| 较轻区 | 0.0379 32.07% | 其他区域 | 无 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

较严重区（II）：面积 0.0803km²，占评估区面积的 67.93%，主要为露天采场 CK1、已有道路、拟建工业场地等影响区域。预测评估露天台阶式开采引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；预测评估露天台阶式开采加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，危险

性小；预测拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小；加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小；预测评估拟建工业场地引发地质灾害的可能性较小，危险性小；预测拟建工业场地加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小。历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响较程度较严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

较轻区（III）：面积 0.0379km²，占评估区面积的 32.07%，为较严重区以外的区域。该区域不存在历史采矿活动，无地质灾害隐患，危险性小，未对含水层造成破坏，未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、项目生产工艺流程

矿山为已有矿山，工程布局主要包括已有工程和拟建工程。矿区用地包括露天采场、工业场地（生活区、隧道窑）和矿山道路。

采矿工艺：挖掘～装运～运输～加工。

2、土地损毁环节与时序

从矿山施工工艺流程可以看出，露天采场、工业场地的使用和矿山道路使用是对土地进行损毁的主要环节，损毁方式主要为挖损和压占。

根据施工工艺流程，对土地造成损毁的顺序和方式首先是露天开采对土地的挖损，再次是工业场地和矿山道路等对土地的压占。

（二）已损毁各类土地现状

压占损毁土地包括工业场地压占损毁土地，土地复垦方案对这部分已损毁土地进行复垦方案设计。

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积为 1.10hm²，为压占损毁土地，损毁程度为中度。已损毁土地情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 矿区已损毁土地情况表

| 用地名称 | 损毁类型 | 损毁程度 | 损毁地类 | 面积 (hm ²) |
|---------------------|------|------|------|-----------------------|
| 已有工业场地（隧道窑、成品区、生活区） | 压占 | 中度 | 旱地 | 1.05 |
| 已有矿山道路 | 压占 | 中度 | 旱地 | 0.05 |
| 合计 | — | — | — | 1.10 |

（三）拟损毁土地预测与评估

1、土地损毁成因分析

在矿山建设过程中将导致对土地不同形式的破坏，工程建设对土地的破坏方式主要表现为挖损和压占。

挖损主要指建筑物基础的挖填和采矿活动的开挖，在一定程度上破坏了土壤结构，改变了土壤养分的初始条件，增加了水土流失及养分流失的机会，若不及时采取相应的回填措施，将会形成深坑，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。再加上复垦种植难度较大，自然植被难以恢复，由此引发了水土流失、生态恶化、土地减产等一系列的社会和环境问题。

压占主要指工程施工设置的堆料场及成品砖堆放场地压占土地。项目区地处中纬度，雨热同期，连阴雨、暴雨等灾害性天气时有发生，临时占地若不及时处理，容易引发水土流失，给当地的居民带来生产生活上的影响。

2、预测内容及方法

（1）预测内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合矿山的建设内容，土地损毁预测内容包括以下几项内容：①各建设用地的土地损毁的方式；②各建设用地损毁土地的面积；③各建设用地损毁土地类型；④各建设用地土地损毁程度。

（2）预测方法

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土地损毁方式预测方法：根据矿山建设工程特点，土地损毁方式包括工程建设引起的挖损和压占两种方式，预测方法采用定性描述的方法进行。②损毁土地的面积预测方法：通过对各部分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。

(3) 损毁土地类型预测方法：根据《全国土地分类（试行）》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定由于工程建设造成损毁的土地类型。

(4) 土地损毁程度预测方法：建设项目对土地的损毁因用地目的地不同，根据挖损、压占面积、高度、边坡稳定性、复垦难度的大小等参数确定土地损毁的程度。所以土地破坏程度的预测要在分析统计的基础上，定性描述其破坏程度。根据项目区实际情况，土地损毁程度的标准拟定如下表：

表 3.3-2 挖损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 |
| 挖掘深度 | <0.5m | 0.5~2.0m | >2.0m |
| 挖掘面积 | <0.5hm ² | 0.5~1.0hm ² | >1.0hm ² |
| 挖损土层厚度 | <0.2m | 0.2~0.5m | >0.5m |
| 边坡稳定性 | 稳定 | 较稳定 | 不稳定 |

表 3.3-3 一般施工压占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 |
| 压占面积 | <2.0hm ² | 2.0~5.0hm ² | >5.0hm ² |
| 压占排弃高度 | <2m | 2~5m | >5m |
| 边坡坡度 | <25° | 25°~35° | >35° |
| 边坡稳定性 | 稳定 | 较稳定 | 不稳定 |
| 污染程度 | 轻度污染 | 中度污染 | 重度污染 |

表 3.3-4 矿山道路压占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 |
| 路基宽度（m） | <4.0 | 4.0~6.0 | >6.0 |
| 路面高度（cm） | <10 | 10~20 | >20 |
| 路面材料 | 自然路 | 砂石路 | 硬化道路 |
| 车流量 | 小 | 较大 | 大 |

3、拟损毁土地预测

露天开采对土地的损毁主要发生在矿山开采过程中，对土地的损毁方式主要为挖损和压占损毁，损毁程度为中度和重度，拟损毁土地面积共 5.31hm²。拟损毁的土地类型为旱地和有林地。矿区拟损毁土地预测情况统计见表 3.3-5。

表 3.3-5 矿区拟损毁土地情况表

| 用地名称 | 损毁类型 | 损毁程度 | 损毁地类 | 面积 (hm ²) |
|--------|------|------|------|-----------------------|
| 拟建露天采场 | 挖损 | 重度 | 旱地 | 4.21 |
| | | | 有林地 | 0.95 |
| 拟建矿山道路 | 压占 | 中度 | 旱地 | 0.12 |
| | | | 有林地 | 0.03 |
| 合计 | — | — | — | 5.31 |

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度各不相同，随着今后矿山采矿范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分级分区，其分级分区的原则及方法是：

①综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估就高原则确定；

②分级分区应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

③分级分区必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

④对分区有重叠部分，采取就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境特征、矿山地质环境现状评估、预测评估结果，采用定性方法来划分保护与治理恢复分区。该矿山恢复治理区分为次重点防治区和一般防治区。分区判别标准见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

| 现状评估 | 预测评估 | | |
|------|------|------|------|
| | 严重 | 较严重 | 较轻 |
| 严重 | 重点区 | 重点区 | 重点区 |
| 较严重 | 重点区 | 次重点区 | 次重点区 |
| 较轻 | 重点区 | 次重点区 | 一般区 |

2、分区评述

按照分区原则和方法，依据本次矿山地质环境影响程度的现状评估和预测评估结果，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，将评估区矿山地质环境保护与恢复治理区域分为次重点防治区（B）和一般防治区（C）2 个级别（附图 6）。

次重点防治区（B）：面积 0.0803km²，占评估区面积的 67.93%，主要为露天采场 CK1、已有道路、拟建矿山道路等影响区域。现状调查发现评估区无地质灾害隐患；预测评估露天台阶式开采引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；预测评估露天台阶式开采加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小；预测拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小；加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小；预测评估拟建工业场地引发地质灾害的可能性较小，危险性小；预测拟建工业场地加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小。历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响较程度较严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

一般防治区(C)：面积 0.0379km²，占评估区面积的 32.07%，为较严重区以外的区域。该区域不存在历史采矿活动，无地质灾害隐患，危险性小，未对含水层造成破坏，未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区面积

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，露天开采矿山复垦区范围为损毁的临时用地和永久性建设用地构成的区域，矿山土地复垦区面积总计为 6.41hm²，均为临时建设用地 6.41hm²。

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，复垦责任范围为复垦区损毁土地及开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

故本项目复垦责任范围为临时用地区域，面积为 6.41hm²。

复垦责任范围内包括已损毁土地和拟损毁土地。已损毁土地面积 1.10hm²，包括工业场地压占损毁土地 1.05hm²，矿山道路压占损毁土地 0.05hm²。拟损毁土地面积 5.31hm²，包括露天采场挖损损毁土地 5.16hm²和拟建矿山道路压占损毁土地 0.15hm²。

复垦区和复垦责任范围面积见表 3.4-2，复垦区损毁土地利用现状表见 3.4-3。

表 3.4-2 复垦区和复垦责任范围面积一览表

| 用地名称 | | 损毁情况 | 面积 (hm ²) | 损毁类型 | 损毁程度 | 备注 |
|-------------------|--------|------|-----------------------|------|------|-----------------|
| 永久性建设用地 | - | - | - | - | - | 无永久性建设用地 |
| 临时性建设用地 (损毁土地) | 已有工业场地 | 拟损毁 | 1.05 | 压占 | 中度 | 待复垦 |
| | 已有矿山道路 | | 0.05 | 压占 | 中度 | 待复垦 |
| | 拟建露天采场 | | 5.16 | 挖损 | 重度 | 待复垦 |
| | 拟建矿山道路 | | 0.15 | 压占 | 中度 | 待复垦 |
| | 小计 | | 6.41 | | | - |
| 复垦区 | | | 6.41 | | | 永久性建设用地+临时性建设用地 |
| 复垦责任范围 | | | 6.41 | | | 不留续使用的临时性建设用地土地 |

表 3.4-3 复垦区损毁土地土地利用现状表

| 地类 | | 已损毁 (hm ²) | | 拟损毁 (hm ²) | | | 合计 (hm ²) |
|---------|-----------|------------------------|------|------------------------|------|------|-----------------------|
| | | 中度 | 小计 | 中度 | 重度 | 小计 | |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 1.10 | 1.10 | 0.12 | 4.21 | 4.33 | 5.43 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | | 0.00 | 0.03 | 0.95 | 0.98 | 0.98 |
| 合计 | | 1.10 | 1.10 | 0.15 | 5.16 | 5.31 | 6.41 |

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

矿区复垦区总面积为6.41hm²，根据所收集项目区第二次土地利用现状调查图，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)进行统计，复垦区范围内土地利用结构见表 3.4-4。

2、土地权属状况

通过对复垦区土地权属情况分析，矿区复垦区面积 6.41hm²，复垦区涉及陕西省渭南市临渭区崇宁镇樊庄村，土地权属清楚，无权属纠纷。具体土地权属情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦区土地利用结构表

| 地类 | | 面积 (hm ²) | 占复垦区面积比例 (%) |
|---------|-----------|-----------------------|--------------|
| 一级地类 | 二级地类 | 崇宁镇樊庄村 | |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 5.43 | 84.71 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | 0.98 | 15.29 |
| 合计 | | 6.41 | 100.00 |

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

通过野外调查和矿山地质环境影响评估，该矿山存在以下地质环境问题：①矿山采矿活动形成的露天采场、矿山道路、工业场地等对原生地形地貌景观造成破坏，影响较严重；②矿山形成的露天采场、矿山道路、工业场地等压占土地资源，影响较严重；③矿山后期采矿活动会继续对原生地形地貌景观造成破坏，影响较严重。

针对以上矿山地质环境问题，为了保证治理能够落到实处，需从技术、经济以及生态环境协调性上分析矿山地质环境治理的难度及其可行性。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害治理

现状条件下，矿区内无地质灾害隐患，地质灾害不发育，可不进行治理。

矿山后期拟建采准平台可能会形成不稳定边坡，威胁采矿设备、人员和车辆的安全。对于不稳定边坡可布设监测点进行监测，发现问题及时预警，也可采取防护措施进行治理。防治难度较大，技术基本可行。

2、地貌景观和土地资源治理

矿山采矿活动对地形地貌景观和土地资源的影响主要表现为矿山采矿活动形成的露天采场、矿山道路等破坏原生地貌景观，对土地资源进行压占，使土地资源失去了其原有的职能，引发水土流失等一系列地质环境问题。对于地貌景观和土地资源治理可在矿山开采过程中或在闭坑后，对矿区进行生态重建，主要包括覆土、植被绿化以及土地复垦等技术措施。防治难度较大，技术基本可行。

综上，该矿山矿山地质环境治理治理难度较大，从技术层面上来说技术措施基本能够满足矿山地质环境治理的需求，治理技术基本可行。

（二）经济可行性分析

该矿山年开采生产砖瓦用粘土矿 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，环保节能砖价格按统一按照标砖折算价格计算，标砖价格为 0.35 万元/万块，矿山年露天开采 5000 万块，年销售收入为 1750 万元。年平均利润总额 574.86 万元，年平均税后净利润 431.15 万元，年销售税金及附加费为 269.53 万元。总投资收益率为 28.92%，财务内部收益率为 27.62%，均高于资本

金税后财务基准收益率（12%）。所得税后项目投资财务净现值 1324.50 万元，大于 0。所得税后项目投资回收期 3.46 年。矿山地质环境治理费用可以计入矿山生产成本，相对于年销售收入来说，所占比例小，矿山年收入能够保证矿山地质环境治理费用的支出，从经济上来说是可行的。

（三）生态环境协调性分析

生态环境是影响人类生存与发展的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称，是关系到社会和经济持续发展的复合生态系统。生态环境问题是人类为其自身生存和发展，在利用和改造自然的过程中，对自然环境破坏和污染所产生的危害人类生存的各种负反馈效应。

矿山采矿活动形成露天采矿场、工业场地和矿山道路，一方面对原生地貌景观造成破坏，使得矿区植被覆盖减少，土质边坡裸露，与周边地貌景观形成巨大的视觉对比；另一方面对土地资源进行压占，破坏土地资源的职能作用。破坏了矿区生态平衡，在短时间内难以恢复。

通过矿山地质环境治理，虽然不能够恢复到原生地形地貌景观的程度，但可以要求和引导矿山企业正确处理资源开发与环境保护的关系，坚持在保护中开发，在开发中保护，资源开发充分考虑生态环境承载能力，避免以牺牲生态环境为代价，换取眼前的和局部的经济利益，具有十分重要的意义。此外通过矿山地质环境治理可以消除地质灾害隐患、恢复矿区部分植被和土地资源，在一定程度上对矿区生态环境起到修复作用，使得生产活动与矿区生态环境协调发展。

综上，矿山地质环境治理是十分必要的，其与矿区地生态环境是协调统一的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区面积为 6.41hm²，根据所收集项目区第二次土地利用现状调查图，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)进行统计，复垦区范围内土地利用现状见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状表

| 地类 | | 耕地 (01) | 林地 (03) | 合计 (hm ²) |
|---------------------|------|----------|-----------|--------------------------|
| | | 旱地 (013) | 有林地 (031) | |
| 临时性建设用地 (复垦责任范围) | 露天采场 | 4.21 | 0.95 | 5.16 |
| | 工业场地 | 1.05 | | 1.05 |
| | 矿山道路 | 0.17 | 0.03 | 0.20 |
| 合计 | | 5.43 | 0.98 | 6.41 |
| 占复垦区面积比例% | | 84.71 | 15.29 | 100.00 |

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

- ① 符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调
- ② 因地制宜的原则
- ③ 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则
- ④ 复垦土地可持续利用原则
- ⑤ 综合效益最佳原则
- ⑥ 经济可行与技术合理性原则
- ⑦ 自然因素和社会经济因素相结合原则

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价依据主要包括：

①相关法律法规和规划：《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 2 月）；《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部第 56 号令）；《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》（陕西省人民政府令 173 号，2013 年 12 月）；

②相关规程和标准：《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；《陕西省土地开发整理矿山开采标准》；《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）等。

③其他：矿区自然社会经济状况；土地损毁分析结果；土地损毁前后的土地利用状况；损毁土地资源复垦的客观条件等。

2、土地适宜性评价流程

(1) 评价范围

土地适宜性评价是合理确定矿区用地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。在现有的生产力经营水平和特定的土地利用方式条件下，土地复垦方案以现有土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及限制因素等，对矿区临时建设用地已损毁和拟损毁的土地复垦后的用途和适宜性进行评价。

(2) 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性质相对均匀或接近；单元之间具有差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

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

复垦土地在复垦区内损毁的类型和程度不同，土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。结合矿区的特征，按土地损毁类型、限制因素作为划分依据，将待复垦区的土地划分为：露天采场挖损区、工业场地压占区和矿山道路压占区，再结合挖损区和压占区损毁预测程度确定不同地类损毁等级作为二级评价单元。

通过对矿区土地损毁预测分析可知，矿区损毁土地利用类型涉及旱地和有林地。砖瓦用粘土矿开采完后，一般会及时采取措施恢复原貌。

通过上述内容分析，土地复垦方案最终确定对复垦区内的土地利用类型区域进行土地复垦适宜性评价，划分土地复垦适宜性评价单元。综合考虑其土地损毁方式、土地利用类型、所处地形地貌区，最终确定本砖瓦用粘土矿复垦项目土地复垦适宜性典型评价单元。待复垦土地评价单元情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 待复垦土地评价单元情况表

| 编号 | 评价单元 | 损毁地类 | 损毁类型 | 损毁程度 | 面积 (hm ²) |
|----|------|--------|------|------|-----------------------|
| 1 | 露天采场 | 旱地、有林地 | 挖损 | 重度 | 5.16 |
| 3 | 工业场地 | 旱地 | 压占 | 中度 | 1.05 |
| 2 | 矿山道路 | 旱地、有林地 | 压占 | 中度 | 0.20 |
| 合计 | - | - | - | - | 6.41 |

(3) 评价方法选择

本方案的土地适宜性评价采取参比法，即分别对各单元的土地损毁程度与该单元原

土地的特征参数进行比对,分析该损毁单元复垦为原土地用途的可行性,并提出主要的复垦措施。

根据我国土地复垦技术标准要求,结合矿区实际情况和发展可能,在征询当地土地、农业、水利等有关专业技术人员的基础上,原地类的土地基本特征参数选取坡度、有效土层厚度、表层有机质含量、土壤酸碱度、土壤质地、排水条件,作为参比因子。待复垦土地损毁单元的复垦可行性分析参比标准详见表 4.2-3。

表 4.2-3 待复垦土地损毁单元的复垦可行性分析参比标准

| 编号 | 复垦单元 | 原地类 | 原地类的土地基本特征参数 | | | | | |
|----|------|-----|--------------|-------------|-------------|--------------|------|------|
| | | | 坡度 (°) | 有效土层厚度 (cm) | 表层有机质含量 (%) | 土壤酸碱度 (pH 值) | 土壤质地 | 排水条件 |
| 1 | 露天采场 | 旱地 | <10 | ≥35 | >1.5 | 6.5 | 黄棕壤 | 无涝渍 |
| | | 有林地 | <10 | ≥35 | >1.5 | 6.5 | 黄棕壤 | 无涝渍 |
| 2 | 工业场地 | 旱地 | <10 | ≥35 | >1.5 | 6.5 | 黄棕壤 | 无涝渍 |
| 3 | 矿山道路 | 旱地 | <10 | ≥35 | >1.5 | 6.5 | 黄棕壤 | 无涝渍 |
| | | 有林地 | <10 | ≥35 | >1.5 | 6.5 | 黄棕壤 | 无涝渍 |

(4) 各复垦单元损毁土地程度分析

①露天采场

根据损毁土地预测结果,露天采场损毁土地类型为旱地和有林地,损毁程度为重度,损毁方式为挖损。根据露天采场的建设工程用地分析,本着因地制宜的复垦原则,露天采场复垦方向为旱地,损毁的土地在施工结束后通过相应的复垦措施恢复为旱地。

②工业场地

根据损毁土地预测结果,工业场地损毁土地类型为旱地,损毁程度为中度,损毁方式为压占。工业场地对土地损毁程度较小,主要是施工期间临时建设用对土地的压占,不会对土壤造成破坏和污染,也没有破坏土壤的理化性质,因此施工结束后可以复垦为旱地。

③矿山道路

根据损毁土地预测结果,矿山道路损毁土地类型为旱地和有林地,损毁程度为中度,损毁方式为压占。矿山道路对土地损毁程度较小,主要是施工期间临时建设用对土地的压占,不会对土壤造成破坏和污染,也没有破坏土壤的理化性质,因此施工结束后可以复垦为旱地。

3、确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过土地复垦适宜性评价，评价范围内多数评价单元具有多宜性，最终复垦方向的确定要综合考虑多方面的因素，包括土地利用总体规划、自然条件、社会经济条件、政策及公众参与意见等。该工程损毁土地优先以恢复原地类为主，确定复垦方向。最终的复垦方向和复垦单元的划分详见表 4.2-4，根据复垦措施及复垦方向，复垦前后地类变化关系见表 4.2-5。

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价最终结果及复垦措施一览表

| 复垦单元 | 原地类 | 主要复垦措施 | 复垦方向 | 面积 |
|------|--------|--------------------------|------|--------------------|
| | | | | (hm ²) |
| 露天采场 | 旱地、有林地 | 场地清理、废渣清运、表土剥离、表土回填、土地翻耕 | 旱地 | 5.16 |
| 工业场地 | 旱地 | 场地清理、废渣清运、表土剥离、表土回填、土地翻耕 | 旱地 | 1.05 |
| 矿山道路 | 旱地、有林地 | 道路修复 | 农村道路 | 0.20 |
| 合计 | — | — | — | 6.41 |

表 4.2-5 复垦区土地复垦前后地类对比关系

| 一级地类 | 二级地类 | 面积 (hm ²) | | |
|-------------|------------|-----------------------|------|-------|
| | | 复垦前 | 复垦后 | 变化值 |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 5.43 | 6.21 | +0.78 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | 0.98 | 0.00 | -0.98 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (104) | 0.00 | 0.20 | +0.20 |
| 合计 | | 6.41 | 6.41 | 0.00 |

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区属半干旱大陆季风气候，冬季晴冷干燥，夏季炎热多雨。矿区复垦后的土地利用方向为旱地，依靠天然降雨完全可以满足植被生长的需要。

2、土资源平衡分析

表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤，不限于耕地的耕作层，其剥离厚度根据土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及需要量进行确定。

(1) 表土剥离量计算

项目区位于渭南市临渭区，地表植被丰富，区域土层较厚，土源丰富。根据项目区土壤剖面分析，项目区可利用表土厚度平均在 0.5m 以上。

设复垦区剥离表土量为 V (m^3)，剥离表土面积为 S (m^2)，剥离表土厚度为 h (m)。扣除本项目中交通运输用地等表土不宜利用区域，则本项目表土可剥离量为：

$$V_s = S \cdot h = 62100 \times 0.5 = 31050 m^3$$

(2) 表土覆盖量计算

根据本项目复垦责任范围内复垦单元确定复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为复垦旱地面积 (A_1) = $62100 m^2$ 。若按耕地覆土厚度 $0.5 m$ 考虑，则本项目表土覆盖量为：

$$V_c = \sum A_i H_i = 62100 \times 0.5 = 31050 m^3$$

(3) 表土供需平衡计算

经土方量供需平衡计算，复垦区表土的剥离量可以满足本次复垦工程覆土的需求。表土总剥离量为 $31050 m^3$ ，覆土总需求量为 $31050 m^3$ ，表土供给量等于需求量，所以项目区复垦不需要由其它区域外购土源。

(四) 土地复垦质量要求

土地复垦的基本标准如下：

- (1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- (2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- (3) 用于充填和覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成份应事先进行处置，必要时应设置隔离层后再复垦；
- (4) 应充分利用原有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；
- (5) 排水设施和防洪标准符合当地要求；
- (6) 有控制水土流失和控制大气与水体污染措施；
- (7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

本方案复垦标准根据土地复垦的可行性分析结果、按照复垦土地用途、参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)和《陕西省土地开发整理工程建设标准》，结合复垦单元的划分，根据复垦后不同的土地用途确定如下复垦标准：

(1) 复垦为耕地的标准

场地进行平整、清理表面石块，平整后覆土厚度为自然沉实土壤 $50 cm$ 以上，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ；土壤为黄棕壤，土壤容重不大于 $1.45 g/cm^3$ ，土壤有机质含量不低于 0.5% ，砾石含量 $\leq 10\%$ ；土壤电导率 $\leq 2 dS/m$ ；pH 值为 $6.0 \sim 8.5$ 。

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

通过保护与恢复治理措施、土地复垦措施防止或减轻采矿活动对矿山地质环境的影响，从而实现矿产资源开发、土地资源合理利用与环境保护共同发展的局面。

1、矿山地质环境保护与土地复垦目标

（1）对矿山开采和采矿运行过程中可能引发的地质灾害（崩塌、滑坡、地面挖损等）进行全面监测，监测及时全面，彻底杜绝地质灾害的发生，有效保护建设工程的安全运行，确保人民生命财产不受损失。

（2）对发现的安全隐患应及时治理，以免形成地质灾害，威胁作业人员安全；废渣和工业场地等综合整治率 100%，植被恢复绿化率达到开采前的 80%。

（3）在采矿活动结束后，对工业场地、办公生活区等占压原有土地资源的建筑物进行拆除清理。复垦因挖损、压占等造成破坏的土地，采取相应的治理措施使其恢复并达到可供利用的状态。

2、矿山地质环境保护与土地复垦任务

（1）以矿山地质环境影响评估为基础，制定保护措施并进行技术、经济论证。学习和引进矿山地质环境保护的先进技术和经验，提高矿山地质环境保护水平。

（2）遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

（3）采取保护性开采措施；选择合理的开采方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

（4）做好固体废弃物堆放与综合利用工作，对废弃物排放造成的矿山地质环境问题制订预防性环境保护措施。明确所执行的环境质量标准和污染物排放标准。

（5）对已产生的地质灾害隐患进行治理。

（6）做好水土保持工作，开展植被重建工作，确实完成闭场后废弃的建筑物拆除、场地平整，土地复垦、植被绿化等。

（7）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。

(8) 复垦与生产建设统一规划，充分利用荒地、劣地，将土地复垦方案纳入开采生产计划，土地复垦要与粘土矿生产同步设计，将复垦采用的节约土地的措施纳入项目区生产过程中。

(9) 从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(10) 采用先进的生产及复垦工艺，减少损毁土地、降低复垦投资，在认真总结邻近矿区的复垦经验，提出了本矿区的复垦措施。

(11) 坚持经济可行的原则，在土地复垦方案的设计中，从实际出发，在有效防治矿山开采新增水土流失的同时，要充分考虑到经济合理，对建设工程中具有复垦功能的工程纳入方案措施体系中，避免重复投资，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质环境保护预防技术措施

经过现场调查评估分析，针对矿山在未来开采过程中可能遇到的各种矿山地质环境问题提出如下预防与保护措施：

(1) 地形地貌景观保护措施

矿山开采尽量避免或减少占用破坏原始地貌景观。

(2) 对土地保护措施

合理堆放固体废弃物，开采形成的废渣用于矿山道路使用或是集中堆放，以便于闭坑后进行综合恢复治理；选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少土地资源的占用和破坏。严格按照开发利用方案设计进行开采，实行边开采边治理，及时恢复已经遭受破坏的地貌景观和土地资源。

2、土地复垦预防措施

(1) 严格执行矿区规划和复垦方案，降低生产破坏

土地复垦方案应纳入生产建设计划，土地复垦要与生产建设项目同步设计。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量减小土地破坏的范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，充分利用荒地、劣地，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积破坏，保护矿区脆弱的生态系统，为土地复垦和生态系统的恢复创造条件。

(2) 工程措施优先，降低地质灾害

在开采过程中合理安排生产和建设时间，防护性质的水土保持等工程措施优先进行建设，预防发生地质灾害给生产带来不便，特别要注意水土保持工程的建设及陡坡坍塌的灾害。同时，加强土地复垦区域的管理，保护土地复垦成果，加快恢复当地的生态系统。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过矿山地质灾害治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；改善矿区及周边的生态环境，减轻或消除采矿活动对生态环境的影响。

（二）工程设计

矿山地质灾害治理主要是消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，减少和控制灾害发生，主要分为提醒警示、防护工程、排水工程以及场地拆除工程。

（1）提醒警示

在矿山道路和历史采坑等影响区域设置警示牌，防止无关人员进入露天采矿场内发生危险。警示牌应设置在明显易见的位置，大小为 1.0m×0.6m，材质选用不易生锈和破坏的铁皮制成，字体要清楚，内容简洁明了，要起到长期提醒警示的作用。共设置警示牌 3 块。

（2）排水工程

矿山开采境界外围及工业场地等采矿活动区域内需建立一套完善的截排水系统，防止由于短时强降水等不利条件引发坡面失稳、水土流失等灾害隐患，本次设计采场及矿山工业场地周边修筑矩形截水沟，水沟净宽 0.3m，高 0.4m，水沟纵坡 5‰，把采场上游的汇水拦截住，并用自流的方式排到设计的汇水池中进行回收利用。截水沟截面积为 0.14m²，截水渠长约 678m，使用新鲜浆砌块石砌筑，两侧进行场地清理，截水沟断面图如下图 5.2.3 所示，共需基础挖方 237.3m³，砌浆砌石 94.92m³。

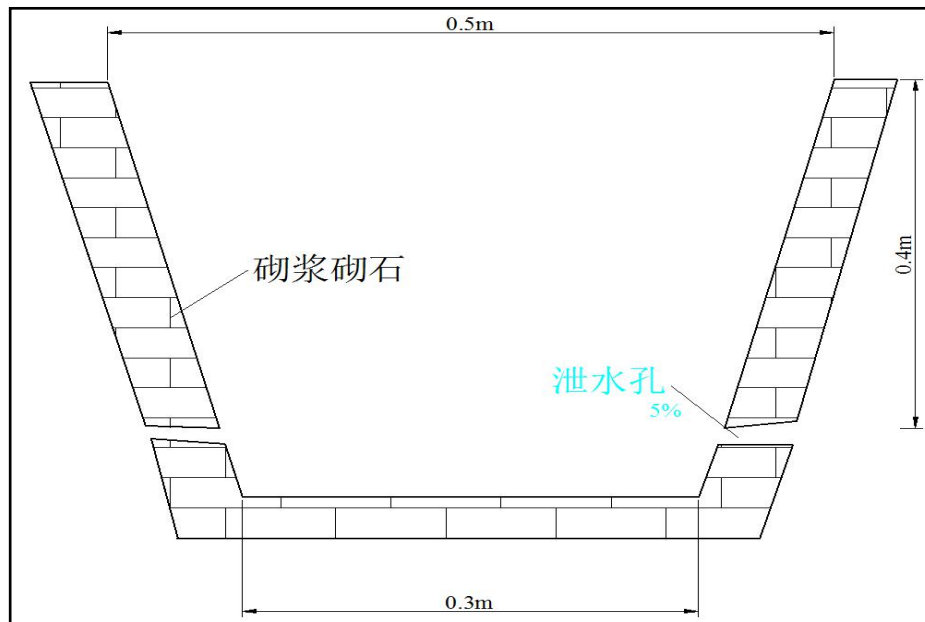


图 5.2-3 截水沟断面示意图

(3) 土质坡面防护

矿山开采最终形成的土质边坡，恢复治理工程采用种植爬山虎进行防护。爬山虎采用 2 年小苗，主要栽种于台阶边坡底部，以便其能沿土质边坡向上部生长，起到保护台阶边坡的作用。爬山虎栽种间距 40cm/株。本次采用爬山虎防护的区域包括清扫平台、安全平台和露天底土质坡面，总长为 1826m，共计种植爬藤 4565 株。

(三) 技术措施

(1) 提醒警示

警示牌应设置在明显易见的位置，大小为 1.0m×0.6m，材质选用不易生锈和破坏的铁皮制成，字体要清楚，内容简洁明了，要起到长期提醒警示的作用。

(2) 排水工程

截水沟铺筑时应先砌沟壁，后砌沟底，以增加其坚固性；沟道迎水面进行砂浆抹面，减少水体渗入地下。迎水面沟壁应设泄水孔（10cm*20cm），以宣泄土中渗水。沟壁应嵌入边坡内。

(四) 主要工程量

依据矿山地质灾害治理工程设计，地质灾害治理工程量统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

| 防治区域 | 项目名称 | | 单位 | 工程量 |
|----------|------|------|----------------|-------|
| 采矿活动影响区域 | 提醒警示 | 警示牌 | 块 | 3 |
| 采矿活动区域 | 排水工程 | 基础挖方 | m ³ | 237.3 |
| | | 浆砌石 | m ³ | 94.92 |
| 开采台阶 | 爬藤防护 | | 株 | 4565 |

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1、复垦目标

土地复垦方案的实施,主要是对矿山损毁土地采取预防控制措施和拟损毁土地的复垦措施,保护土地资源,促进生态环境良性发展。

该工程的土地复垦目标任务为:

(1) 矿山损毁土地总面积 6.41hm², 复垦责任范围为 6.41hm², 拟复垦土地面积 6.41hm², 土地复垦率 100%;

(2) 拟复垦土地面积 6.41hm², 复垦后面积不变。复垦土地通过清理工程、表土剥离工程等技术措施, 使复垦后的土地恢复其生产力或提高生产力;

(3) 通过土地复垦, 达到恢复地貌植被, 改善生态环境的目的, 确保土地资源重新利用, 预防土地资源浪费, 发挥土地效益。通过土地复垦恢复和利用土地面积 6.41m²。

2、复垦前后土地利用结构调整

复垦工程施工后, 预计恢复旱地 6.21hm², 新增农村道路 0.20hm², 与复垦前面积保持不变。复垦区土地利用结构调整详见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦区土地利用结构调整表

| 地类 | | 面积 (hm ²) | | | | | | | | 变幅 |
|-------------|------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | 复垦前 | | | | 复垦后 | | | | |
| | | 露天采场 | 工业场地 | 矿山道路 | 合计 | 露天采场 | 工业场地 | 矿山道路 | 合计 | |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 4.21 | 1.05 | 0.17 | 5.43 | 5.16 | 1.05 | | 6.21 | 0.78 |
| 林地 (03) | 有林地 (031) | 0.95 | | 0.03 | 0.98 | | | | 0.00 | -0.98 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (104) | | | | 0.00 | | | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| 合计 | | 5.16 | 1.05 | 0.20 | 6.41 | 5.16 | 1.05 | 0.20 | 6.41 | 0.00 |

(二) 工程设计与技术措施

根据土地复垦的适宜性评价,确定复垦后土地的用途,复垦区土地复垦后的利用方向为旱地,划分为露天采场、工业场地和矿山道路3个复垦单元,针对各个复垦单元不同的复垦措施进行复垦工程设计,相同措施进行合并,满足土地复垦的标准。

1、露天采场土地复垦工程设计

露天采场拟复垦面积共 5.16hm²,复垦方向为旱地。

(1) 工程措施

①场地清理

矿山开采挖损土地后,矿山原地表上会残留一些废石、块石、碎石和废渣等,难以直接进行建设利用。在场地清理过程中通过人机配合对大块石、碎石、废石、废渣进行清理,实施清理工程,满足土地复垦的初步条件。

②废渣清运

将矿山开采残留的废石、块石、碎石和废渣清理,清理的废渣就近填埋。

③表土剥覆工程

露天采场对土地的损毁方式主要为挖损。土地复垦中,根据复垦标准,露天采场复垦为旱地,需要对损毁的土地进行表土回填,采用机械回填,在回填时应均匀摊铺,保持土壤的通透性和活性。

通过对复垦区表土资源平衡分析,土地复垦覆土土源为表土剥离,故需要在进行施工之前首先要剥离表土,堆放在采场附近,复垦时进行覆土。

④土地翻耕

根据复垦标准，露天采场土地复垦为旱地，为了恢复土地的使用功能，待施工结束后需对复垦为耕地的区域进行翻耕，恢复其土壤结构，以保证正常种植。

2、工业场地土地复垦工程设计

工业场地拟复垦面积共 1.05hm²，复垦方向为旱地。

(1) 工程措施

①场地清理

矿山开采挖损土地后，矿山原地表上会残留一些废石、块石、碎石和废渣等，难以直接进行建设利用。在场地清理过程中通过人机配合对大块石、碎石、废石、废渣进行清理，实施清理工程，满足土地复垦的初步条件。

②废渣清运

将矿山开采残留的废石、块石、碎石和废渣清理，清理的废渣就近填埋。

③表土剥覆工程

工业场地对土地的损毁方式主要为压占。土地复垦中，根据复垦标准，工业场地复垦为旱地，需要对损毁的土地进行表土回填，采用机械回填，在回填时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

通过对复垦区表土资源平衡分析，土地复垦覆土土源为表土剥离，故需要在进行施工之前首先要剥离表土，堆放在采场附近，复垦时进行覆土。

④土地翻耕

根据复垦标准，工业场地土地复垦为旱地，为了恢复土地的使用功能，待施工结束后需对复垦为耕地的区域进行翻耕，恢复其土壤结构，以保证正常种植。

3、矿山道路土地复垦工程设计

矿山道路拟复垦面积共 0.20hm²，复垦方向为农村道路。工程措施主要为道路修复。

矿山道路全部保留使用，拟复垦农村道路 0.20hm²，但由于矿山开采过程中运输车辆对矿山道路的碾压、雨水冲刷等导致路面状况较差，需要进行路面修复，修复路面净宽为 4m，在原有路面基础上铺 0.20m 厚的素土。

(三) 主要工程量

1、各复垦单元工程量统计

矿山复垦区复垦后各复垦单元土地利用结构见表 5.3-2:

表 5.3-2 复垦单元复垦后土地利用结构表

| 复垦单元 \ 地类 | | 面积 (hm ²) | | | |
|-------------|------------|-----------------------|------|------|------|
| | | 露天采场 | 工业场地 | 矿山道路 | 合计 |
| 耕地 (01) | 旱地 (013) | 5.16 | 1.05 | | 6.21 |
| 交通运输用地 (10) | 农村道路 (104) | | | 0.20 | 0.20 |
| 合计 | | 5.16 | 1.05 | 0.20 | 6.41 |

(1) 露天采场复垦工程量

根据露天采场复垦工程设计, 工程措施包括工程措施。根据复垦规划图上的工程量量算和复垦区各复垦单元复垦后土地利用结构表, 其工程量测算汇总见表 5.3-3:

表 5.3-3 露天采场工程量测算汇总表

| 复垦单元 | 复垦面积 (hm ²) | 场地清理 (m ³) | 废渣清运 (m ³) | 表土剥离 (m ³) | 表土回填 (m ³) | 土地翻耕 (hm ²) |
|------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 露天采场 | 5.16 | 10320 | 10320 | 25800 | 25800 | 5.16 |

(2) 工业场地复垦工程量测算

根据工业场地复垦工程设计, 工程措施包括工程措施。根据复垦规划图上的工程量量算和复垦区各复垦单元复垦后土地利用结构表, 其工程量测算汇总见表 5.3-4:

表 5.3-4 工业场地复垦工程量测算汇总表

| 复垦单元 | 复垦面积 (hm ²) | 场地清理 (m ³) | 废渣清运 (m ³) | 表土剥离 (m ³) | 表土回填 (m ³) | 土地翻耕 (hm ²) |
|------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 工业场地 | 1.05 | 2100 | 2100 | 5250 | 5250 | 1.05 |

(3) 矿山道路复垦工程量测算

根据矿山道路复垦工程设计, 工程措施包括工程措施。根据土地复垦适宜性评价确定的复垦地类面积和复垦区各复垦单元复垦后土地利用结构表, 其工程量测算汇总见表 5.3-5:

表 5.3-5 矿山道路复垦工程量测算汇总表

| 复垦单元 | 复垦面积 (hm ²) | 道路修复 (m) | 素土路面 (m ²) |
|------|-------------------------|----------|------------------------|
| 矿山道路 | 0.20 | 500 | 2000 |

2、工程量汇总

矿山土地复垦工程量汇总表见表 5.3-6。

表 5.3-6 土地复垦工程量汇总表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|----------|---------------|-----------------|-------|
| 1 | 土壤重构工程 | | |
| 1.1 | 清理工程 | | |
| 1.1.1 | 场地清理 | m ³ | 12420 |
| 1.1.2 | 废渣清运 | m ³ | 12420 |
| 1.2 | 土壤剥覆工程 | | |
| 1.2.1 | 表土剥离 | m ³ | 31050 |
| 1.2.2 | 表土回填 | m ³ | 31050 |
| 1.3 | 平整工程 | | |
| 1.3.1 | 土地翻耕 | hm ² | 6.21 |
| 2 | 配套工程 | | |
| 2.1 | 农村道路 | | |
| 2.1.1 | 素土路面 | m ² | 2000 |

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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，并配备必要的监测设备及人员。

矿山地质环境监测内容、监测方法、监测点布设及监测措施等严格按照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）规范进行，监测费用依据《地质调查项目预算标准》（2010年试用）进行预算。

（二）工程设计

1、监测内容

该矿山地质环境监测内容包括评估区内露天采场活动范围内地质灾害隐患监测、矿区生态重建与植被恢复效果监测等。

矿山地质环境监测的重点为露天开采可能引发的崩塌、不稳定边坡等地质灾害，要密切监测矿山工程地质条件在矿山开采过程中的变化，同时注意观测矿区地下水、地表水、地貌景观和土地资源占压破坏以及周边水体、植被等自然环境的变化情况。

2、监测布设

采用定期目视检查方法。定期目视检查要求监测责任人定期目视检测或在暴雨天气时目视检测点有无异常变化。结合矿区实际地形地貌条件，确定在本矿区评估区范围内采矿范围可能影响到的区域等地布设 3 个监测点，监测地质灾害的发生，平均每月监测两次，在恶劣气候或地震后可加密监测，每年监测约 24 次。具体布设位置可由矿山企业根据实际情况设置在相应的位置。

（三）技术措施

- 1、加强矿山监测管理工作，完成矿山环境监测的各项规章制度。
- 2、矿山成立以台班班长为环境监测领导小组组长，把责任落实到人、岗位，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。

（四）主要工程量

依据矿山地质环境监测工程设计以及监测点监测频率进行矿山地质环境监测工程量计算，见表 5.4-1。

表 5.4-1 矿山地质环境监测工程量统计表

| 监测年限 (a) | 监测点数 (个) | 监测频率 (次/a*个) | 监测工程量 (次) |
|----------|----------|--------------|-----------|
| 11 | 3 | 24 | 792 |

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施以及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。

土地复垦管护是为确保复垦工程的质量和生态恢复，需对复垦为林地的区域采取的管护措施，使林地的植被更好的存活和生长。复垦工程实施方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

（二）措施和内容

1、监测工程设计

监测是针对矿山建设前地貌植被、矿山开采过程中的土地损毁及复垦效果进行查看和记录的工作，对于复垦项目的实施有重要的作用。监测工作原则上每 1 个月监测一次，

雨季适当增加监测次数，监测工作需切实做好资料的归类整理。

（1）土地损毁监测

土地损毁监测主要是在该矿山开采期内进行监测，即对土壤的压占、挖损以及机械的碾压等程度和面积的监测。土地损毁监测在复垦区露天采场设置 2 个监测点（1 号监测点、2 号监测点）、工业场地设置 1 个监测点（3 号监测点）和矿山道路设置 1 个监测点（4 号监测点），监测点总数为 4 个，监测频率为 1 次/月，监测时间为 11 年，总监测次数为 528 次。

（2）复垦效果监测

①复垦配套设施监测设计

矿区内土地复垦的辅助设施为保留的部分矿山道路。配套设施的监测以本复垦方案的设计标准为准，监测主要内容是配套设施的稳定性、完好性和运行情况。复垦配套设施监测矿山道路设置 1 个监测点（4 号监测点），监测频率为 2 次/年，监测时间为 3 年，监测次数为 6 次。

（3）监测工具：借助日常监测工具，比如皮尺、测绘全站仪、GPS 等。

（三）主要工程量

矿区土地复垦监测工程工程量如下表 5.5-1：

表 5.5-1 监测工程量表

| 监测内容 | 持续时间（年） | 监测点个数 | 监测总次数 |
|--------|---------|-------|-------|
| 土地损毁监测 | 12 | 4 | 528 |
| 复垦效果监测 | 3 | 1 | 6 |

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）部署原则

（1）以“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”为原则，在广泛收集资料及现场踏勘的基础上，利用已有的相关资料，结合本项目工程的特点，合理界定矿山地质环境保护与土地复垦责任范围，合理划分土地复垦单元。

（2）《方案》要结合工程开发建设的特点，并根据当地的自然、社会环境及地质环境现状，因地制宜的布设各项防治措施，建立技术先进、经济合理，适用可靠、效果显著的矿山地质环境保护与土地复垦体系。

（3）注重生态保护、预防优先、优化施工组织设计结构。矿山地质环境保护和土地复垦措施与主体工程建设运营同步。应先考虑植物措施，工程措施与植物措施相结合。

（4）坚持矿山开发与矿山地质环境保护和土地复垦并重的原则，开发与保护治理同等重要。通过矿山地质环境恢复保护和土地复垦，保护和恢复自然生态环境。

（5）坚持从实际出发的原则。本项目各项矿山地质环境保护和土地复垦按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，使本矿山地质环境保护与土地方案具有较强的针对性和可操作性。

（6）搞好矿山地质环境保护和土地复垦的监测和管理工作，保证工程质量，确保项目达到矿山地质环境保护和土地复垦效益。

（二）目标任务

矿山地质环境保护与土地复垦工作的总体目标任务：通过矿山地质环境治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；减轻或消除采矿活动对生态环境的影响；通过土地复垦工作，达到恢复地貌植被，改善生态环境的目的，确保土地资源重新利用，预防土地资源浪费，发挥土地效益。

（三）工作部署

矿山工程建设过程中，按照开发利用方案进行施工，保证矿山安全生产；开采过程中，及时清理固体废弃物，生活污水沉淀后再排放，降低对植物破坏及生态环境破坏，

保护采区水土环境；在矿山道路出入口及弯道处设置警示牌，防止无关人员误入，提醒过往车辆减速避让；建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行动态监测，随着开采工作的进行，在采矿活动影响范围内加强监测，对已损毁土地进行土地复垦、矿区生态重建；在正常闭场后做好工业场地的土地恢复工作。

综合考虑闭坑期和监测管护期，本矿山地质环境保护与土地复垦期限为 11 年，方案服务年限为 11 年。矿山地质环境保护与土地复垦工作分为 11 个年度进行（2018 年 7 月~2029 年 6 月）。

二、阶段实施计划

对于矿山近期开采活动所引发的矿山地质环境问题进行治疗，部署工作有：①矿区范围内设置警示标志；②复垦区损毁土地复垦；③修筑截水沟；④坡面爬藤防护；⑤工业场地的拆除；⑥布设监测点，进行矿区地质环境和土地复垦监测。

适用期矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表 6.2-1。

表6.2-1 各阶段矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表

| 治理阶段 | 工作项目 | 治理对象 | 主要工程措施 | | 单位 | 工程量 |
|---|----------------------|--------------------|--------|----------------|-----------------|-------|
| 适用期 (2018.7~ 2029.6) K1 矿体 645m 标高-674m | 矿山 地质 环境 治理 | 采矿活动影响范围 | 警示牌 | | 块 | 3 |
| | | 采矿活动影响范围 | 监测工程 | | 次 | 792 |
| | | 露天开采台阶 | 坡面防护 | 爬山虎 | 株 | 4565 |
| | | 采矿活动影响范围 | 排水工程 | 基础挖方 | m ³ | 237.3 |
| | 浆砌石 | | | m ³ | 94.92 | |
| | 土地 复垦 | 露天采场、工业场 地、矿山道路 | 场地清理 | | m ³ | 12420 |
| | | | 废渣清运 | | m ³ | 12420 |
| | | | 表土剥离 | | m ³ | 31050 |
| | | | 表土回填 | | m ³ | 31050 |
| | | | 土地翻耕 | | hm ² | 6.21 |
| | | | 素土路面 | | m ² | 2000 |

三、年度工作安排

依据方案总体部署和矿山服务年限，本矿山地质环境保护与土地复垦总年限为 11 年，方案适用年限为 11 年（2018 年 7 月-2029 年 6 月），本方案提出适用期内年度实施计划（表 6.3-1）。

表 6.3-1 适用期内年度实施计划表

| 年度 | 时间 | 治理对象 | 治理措施 | |
|-------|---------------|---|--------|--------------------------|
| 第一年度 | 2018.7-2019.6 | ①工业场地、矿山道路以及露天采矿区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 提醒警示、修筑截水沟、爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |
| 第二年度 | 2019.7-2020.6 | ①开采台阶及采矿活动影响区域 ②露天采场（669m 以上） | 地质环境治理 | 修筑截水沟、爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 清理工程、土壤剥覆工程、平整工程、土地损毁监测 |
| 第三年度 | 2020.7-2021.6 | ①开采台阶及采矿活动影响区域 ②露天采场（663m~669m） | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 清理工程、土壤剥覆工程、平整工程、土地损毁监测 |
| 第四年度 | 2021.7-2022.6 | ①开采台阶及采矿活动影响区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |
| 第五年度 | 2022.7-2023.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②露天采场（657m~663m） | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 清理工程、土壤剥覆工程、平整工程、土地损毁监测 |
| 第六年度 | 2023.7-2024.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②露天采场（651m~657m） | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 清理工程、土壤剥覆工程、平整工程、土地损毁监测 |
| 第七年度 | 2024.7-2025.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |
| 第八年度 | 2025.7-2026.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②露天采场（645m~651m）、工业场地、矿山道路 | 地质环境治理 | 爬藤防护、矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 清理工程、土壤剥覆工程、平整工程、土地损毁监测 |
| 第九年度 | 2026.7-2027.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |
| 第十年度 | 2027.7-2028.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |
| 第十一年度 | 2028.7-2029.6 | ①矿山道路以及露天采矿区域 ②土地监测 | 地质环境治理 | 矿山地质环境监测 |
| | | | 土地复垦 | 土地损毁监测 |

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理估算依据

1、编制依据

根据陕计项目[2000]1045号文颁发的《陕西省水利水电工程概(预)算编制办法及费用标准》(以下简称“2000办法及标准”)及《关于陕西省水利水电工程概(预)算编制办法及费用标准(2000版)调整意见的批复》,《陕西省发展和改革委员会关于<陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法>的批复》(陕发改投资【2016】1303号),并结合《地质调查项目预算标准》和当地实际情况进行编制。

2、定额依据

(1) 建筑工程:采用2000年颁发的《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》。

(2) 人工估算单价依照《陕西省水利水电工程概预算编制办法及计算费用标准》调整后的标准进行计算,技工工资单价为46元/工日,普工工资单价为38元/工日。调整后的人工单价与“2000办法”中规定的人工单价相比,其增加部分按价差处理,并列入单价表的“价差”部分,其它材料参照当地市场价。

(3) 根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》(2000年)总则第五条规定,估算单价采用预算定额计算时乘以15.5%的扩大系数。

3、计算方法及取费标准

项目估算总投资由建筑工程费、临时工程费和其它费用组成。建筑工程费为崩塌削坡减载,挡土墙工程费;临时工程费包括临时房屋建设费、修路费等;其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、矿山开采监理费、招标代理费、科研勘设费、不可预见费组成。

(1) 建筑工程费

①直接费:依据陕西省水利厅《陕西省水利水电建筑工程预算定额》,直接费由基本直接费和其它直接费组成,其中基本直接费由人工费、材料费、机械费和其它费用四项组成;其它直接费以直接费为基数,本工程其它直接费包括冬季、雨季施工增加费、小型临时设施摊费和安全文明施工措施费等,以直接费为计费基础,费率为7.5%。

②间接费：包括企业管理费和财务费等，以直接费或直接费中的人工费为计费基础，人工土方工程为人工费的 40%，辅助工程为人工费的 75%，机械施工的土石方工程为直接费的 17%。

③利润：依据《陕西省水利水电工程预算编制办法及计算费用标准》，按直接工程费和间接费之和的 5.5% 计算。

④主材补差：为矿区各种项目的单价与“2000 办法”中规定的单价相比，增加部分与数量的积计算。

⑤税金：按国家规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育附加税。
税金=(直接费+间接费+利润+主材补差)×税率 11.66%。

(2) 临时工程费

临时费用按建筑工程费用的 3% 估算。

(3) 其它费用

其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、矿山开采监理费、招标代理费、科研勘设费、不可预见费组成。

①建设单位管理费：根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000 版）调整意见》，建设单位管理费按建筑工程费的 1.5% 计算。

②项目管理费：按建筑工程费的 4.5% 计算。

③矿山开采监理费：按建筑工程费的 3.8% 计算。

④招标代理费：按建筑工程费的 1.0% 计算。

⑤科研勘设费：矿区技术经济评估审查费：按建筑工程费的 0.5% 计算；勘察设计费：按建筑工程费的 10% 计算。

(4) 基本预备费

基本预备费按基本费用的 10% 计算。

(二) 土地复垦估算依据

1、投资估算编制原则

- (1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- (2) 土地复垦投资纳入工程总估算；
- (3) 以土地复垦设计方案为基础的原则；
- (4) 矿山开采与复垦措施同步设计、同步投资建设；

- (5) 依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；
- (6) 指导价与市场价相结合的原则；
- (7) 科学、合理、高效的原则。

2、投资估算编制依据

- (1) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (2) 《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；
- (3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2011）；
- (4) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (6) 主要材料原价按 2018 年第 2 季度实际调查的市场价确定。

3、取费标准和计算方法

土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费）、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）构成。

（1）工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生物化学措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生物化学措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程措施施工费和生物化学措施施工费均包含直接费、间接费、利润、税金等 4 项费用。

1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

---人工费

本方案中人工单价依据陕西省建设厅印发的《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发〔2017〕270号）进行调整，根据文件中要求，建筑工程、安装工程、市政工程、园林绿化工程由原 82 元/工日调整为 90.0 元/工日；

装饰工程由原 90.00 元/工日调整为 100.00 元/工日，因此本方案确定甲类工为 100 元/工日、乙类工 90.0 元/工日。

陕建发〔2017〕270 号文件中明确综合人工单价调整后，调增部分计入差价。直接费中人工单价按照甲类工为 90 元/工日、乙类工 82 元/工日进行计算，增调的甲类工为 10 元/工日、乙类工 8 元/工日纳入价差进行计算。

---材料费

本次复垦估算主要材料原价按《陕西工程造价信息》2018 年第 4 期材料价，估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，材料单价表见估算表。

---施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械使用费参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）进行计算。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2011 年），并结合当地的实际情况，参照《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发【2017】270 号）进行调整。

②措施费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2011 年），并结合当地的实际情况，参照《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发【2017】270 号）进行调整。

---临时设施费

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128 号），临时设施费取费标准以直接工程费为基数，其费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 临时设施费费率表

| 序号 | 工程类别 | 计算基础 | 临时设施费率% |
|----|-------|-------|---------|
| 1 | 土方工程 | 直接工程费 | 2 |
| 2 | 石方工程 | 直接工程费 | 2 |
| 3 | 砌体工程 | 直接工程费 | 2 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接工程费 | 3 |
| 5 | 其他工程 | 直接工程费 | 2 |
| 6 | 安装工程 | 直接工程费 | 3 |

---冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7~1.5%，本项目取小值 0.7%。

---夜间施工增加费不计取。

---施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

---特殊地区施工增加费不计取。

安全文明施工措施费:安全文明施工措施费依据《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发〔2017〕270号）进行调整。

调整后措施费费率见表 7.1-2。

表 7.1-2 措施费费率表

单位：%

| 序号 | 工程类别 | 计费基础 | 临时设施费 | 冬雨季施工 | 夜间施工 | 施工辅助 | 特殊地区 | 安全文明施工 | 合计 |
|----|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|-----|
| 1 | 土方工程 | 直接工程费 | 2 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 3.4 | 6.8 |
| 2 | 石方工程 | 直接工程费 | 2 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 3.4 | 6.8 |
| 3 | 砌体工程 | 直接工程费 | 2 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 3.4 | 6.8 |
| 4 | 混凝土工程 | 直接工程费 | 3 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 3.4 | 7.8 |
| 5 | 其他工程 | 直接工程费 | 2 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 3.4 | 6.8 |
| 6 | 安装工程 | 直接工程费 | 3 | 0.7 | 0 | 1.0 | 0 | 3.2 | 7.9 |

2) 间接费

间接费=直接费（人工费）×间接费率。间接费费率为 6%，计费基础为直接工程费。

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011）规定，费率取 3%，计算基础为直接费+间接费。

4) 税金

税金指按国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率。

按照《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）文，本项目复垦责任范围全部处于农村地区，通过与矿山企业确认，矿山所在地附加税率为 0.66%。因此最终确定本方

案综合税率取值按照 11.66%计取。

附加税费=(直接费+间接费+利润+价差)×附加税费率。

(5) 扩大费

按照 15.5%计取，指直接费、间接费、利润和税金之和的 15.5%。

(2) 设备费

本项目开展土地复垦工作中，不需要购置任何设备，因此本次复垦投资预算中设备费为 0 元。

(3) 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

①土地清查费

按工程施工费的 0.5%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率

②项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。

③项目勘测费

按工程施工费的 1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

④项目设计与预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和作为计算基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定。本项目按≤500 区间计算，取相应定额。

⑤项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。本项目按≤1000 区间计算，费率 0.5%。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费计算，各区间按内差法确定。本项目按≤500 区间计算，取相应定额。

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+决算编制及审计费+土地重估与登记费+基本农田重划及

标记设定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.7%。

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 1.4%。

③决算编制及审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 1.0%。

④土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.65%。

⑤标记设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.11%。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 监测与管护费

1) 监测费

复垦监测是指对土地损毁监测、复垦后土地复垦效果监测。本方案确定各项监测单价费用为：土地损毁监测 350 元/人次，复垦效果监测 500 元/人次。

2) 管护费

本方案不安排林地复垦管护。

(5) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费

按照《土地复垦方案编制实务（下册）》，基本预备费可按工程施工费与其他费用

之和的 6%~10%计取。本方案按照工程施工费与其他费用之和的 10%计取。

2) 价差预备费

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本次复垦服务年限较长，因此需要考虑价差预备费。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

根据矿山地质环境治理的工程设计，将本次矿山地质环境治理的工程量进行汇总，具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程工程量统计表

| 序号 | 防治区域 | 项目名称 | | 单位 | 工程量 |
|----|----------|------|------|----------------|-------|
| 1 | 采矿活动影响区域 | 提醒警示 | 警示牌 | 块 | 3 |
| 2 | 采矿活动影响区域 | 监测工程 | | 次 | 792 |
| 3 | 采矿活动区域 | 排水工程 | 基础挖方 | m ³ | 237.3 |
| | | | 浆砌石 | m ³ | 94.92 |
| 4 | 开采台阶 | 爬藤防护 | | 株 | 4565 |

（二）经费估算

经估算，项目静态总投资 15.53 万元，其中建筑工程费 5.59 万元，临时工程费 0.17 万元，监测费 7.92 万元，其它费用 1.16 万元，预备费 0.69 万元。具体费用见 7.2-2~7.2-4。

表 7.2-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用估算表 (万元)

| 编号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 设备购置费 | 费用 | 合计 |
|----|-------------------|-------|-------|------|-------|
| 一 | 建筑工程 | 5.59 | | | 5.59 |
| 二 | 机电设备及安装工程 | | | | |
| 三 | 金属结构设备及安装工程 | | | | |
| 四 | 临时工程 (3%) | | | 0.17 | 0.17 |
| 五 | 其他费用 | | | 1.16 | 1.16 |
| | 建设单位管理费 (1.5%) | | | 0.08 | 0.08 |
| | 项目管理费 (4.5%) | | | 0.25 | 0.25 |
| | 工程建设监理费 (3.8%) | | | 0.21 | 0.21 |
| | 招标代理费 (1.0%) | | | 0.06 | 0.06 |
| | 科研勘察设计费 (10%) | | | 0.56 | 0.56 |
| | 基本费用 (一至五部分合计) | 5.59 | | 1.33 | 6.92 |
| 六 | 预备费 | | | 0.69 | 0.69 |
| | 基本预备费 (10%) | | | 0.69 | 0.69 |
| | 价差预备费 (p=0%) | | | | |
| 七 | 监测费用 | | | 7.92 | 7.92 |
| | 静态总投资 | 5.59 | | 9.94 | 15.53 |
| | 总投资 | 5.59 | | 9.94 | 15.53 |

表 7.2-3 建筑工程估算表

| 编号 | 治理措施 | 工程或 | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合计 |
|-----|-------|------|----------------|-------|--------|------|
| | | 费用名称 | | | | (万元) |
| 1 | 工程总费用 | | | | | 5.59 |
| 1.1 | 提醒警示 | 警示牌 | 块 | 3 | 400 | 0.12 |
| 1.2 | 排水工程 | 浆砌石 | m ³ | 94.92 | 347.64 | 3.30 |
| | | 基础挖方 | m ³ | 237.3 | 33.82 | 0.80 |
| 1.3 | 防护工程 | 爬山虎 | 株 | 4565 | 3 | 1.37 |

表 7.2-4 监测费用估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 编制依据及计算说明 | 合价 (万元) |
|-----|--------------|---|---------|
| 2 | 监测费用 | | 7.92 |
| 2.1 | (适用期监测 11 年) | 人工调查依据《地质调查项目预算标准》中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺 1:1000, 地质复杂程度 II, 简测计算。24 次/年×年×100 元/次×3 处(根据当地人工价每人每次 100 元计) | 7.92 |

三、土地复垦经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

矿区土地复垦工程量汇总见表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦总工程量表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|----------|---------------|-----------------|-------|
| 1 | 土壤重构工程 | | |
| 1.1 | 清理工程 | | |
| 1.1.1 | 场地清理 | m ³ | 12420 |
| 1.1.2 | 废渣清运 | m ³ | 12420 |
| 1.2 | 土壤剥覆工程 | | |
| 1.2.1 | 表土剥离 | m ³ | 31050 |
| 1.2.2 | 表土回填 | m ³ | 31050 |
| 1.3 | 平整工程 | | |
| 1.3.1 | 土地翻耕 | hm ² | 6.21 |
| 2 | 配套工程 | | |
| 2.1 | 农村道路 | | |
| 2.1.1 | 素土路面 | m ² | 2000 |
| 3 | 监测与管护 | | |
| 3.1 | 监测工程 | | |
| 3.1.1 | 土地损毁监测 | 人·次 | 528 |
| 3.1.2 | 复垦效果监测 | 人·次 | 6 |

2、静态投资估算

通过土地复垦投资估算，矿山土地复垦静态总估算投资 72.22 万元，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦投资估算总表

| 序号 | 工程或费用名称 | 估算金额（万元） | 各项费用占总费用比例（%） |
|-----|---------|----------|---------------|
| 一 | 工程施工费 | 41.98 | 58.13 |
| 二 | 其他费用 | 6.60 | 9.14 |
| 三 | 监测与管护费 | 18.78 | 26.00 |
| (一) | 监测费 | 18.78 | - |
| 四 | 预备费 | 27.77 | - |
| (一) | 基本预备费 | 4.86 | 6.73 |
| (一) | 价差预备费 | 22.91 | - |
| 五 | 静态总投资 | 72.22 | 100.00 |
| 六 | 动态总投资 | 95.13 | - |

3、动态投资估算

土地复垦估算考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设某工程生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 r 计算，若每年的静态投资额为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_i （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i ：

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

式中： W_i —计算价差预备费； a_i —第 i 年的静态投资额；

r —当年物价指数； i —计算期第 i 年。

综合考虑银行存款利率、物价上涨指数等因素，按年物价上涨指数为 5% 计算价差预备费。

根据上述公式进行计算，最终获得矿山土地复垦静态总投资估算为 72.22 万元，价差预备费为 22.91 万元，动态投资估算为 95.13 万元。矿山土地复垦动态投资估算见下表 7.3-3。

表 7.3-3 土地复垦动态投资估算表

| 年度 | 静态投资 (万元) | 价差预备费 (万元) | 动态投资 (万元) |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| 2018 年 7 月-2019 年 6 月 | 1.68 | 0.00 | 1.68 |
| 2019 年 7 月-2020 年 6 月 | 4.80 | 0.24 | 5.04 |
| 2020 年 7 月-2021 年 6 月 | 7.15 | 0.73 | 7.89 |
| 2021 年 7 月-2022 年 6 月 | 1.68 | 0.26 | 1.94 |
| 2022 年 7 月-2023 年 6 月 | 6.64 | 1.43 | 8.08 |
| 2023 年 7 月-2024 年 6 月 | 6.81 | 1.88 | 8.69 |
| 2024 年 7 月-2025 年 6 月 | 1.68 | 0.57 | 2.25 |
| 2025 年 7 月-2026 年 6 月 | 36.43 | 14.83 | 51.26 |
| 2026 年 7 月-2027 年 6 月 | 1.78 | 0.85 | 2.63 |
| 2027 年 7 月-2028 年 6 月 | 1.78 | 0.98 | 2.76 |
| 2028 年 7 月-2029 年 6 月 | 1.78 | 1.12 | 2.90 |
| 合计 | 72.22 | 22.91 | 95.13 |

(二) 单项工程量与投资估算

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则 (TD/T1031.1-2011)，土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费及预备费构成。

本方案土地复垦近期投资估算见表 7.3-4~表 7.3-7。

(1) 工程施工费

表 7.3-4 工程施工费估算表

| 序号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 工程量 | 综合单价 (元) | 合计 (元) |
|-------|-------|--------|--------------------|-------|----------|-----------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 1 | | 土壤重构工程 | | | | 410769.14 |
| 1.1 | | 清理工程 | | | | 165012.12 |
| 1.1.1 | 10040 | 场地清理 | 100m ³ | 124.2 | 497.57 | 61798.19 |
| 1.1.2 | 20272 | 废渣清运 | 100m ³ | 124.2 | 831.03 | 103213.93 |
| 1.2 | | 土壤剥覆工程 | | | | 228093.3 |
| 1.2.1 | 10203 | 表土剥离 | 100m ³ | 310.5 | 367.3 | 114046.65 |
| 1.2.2 | 10203 | 表土回填 | 100m ³ | 310.5 | 367.3 | 114046.65 |
| 1.3 | | 平整工程 | | | | 17663.72 |
| 1.3.1 | 10043 | 土地翻耕 | hm ² | 6.21 | 2844.4 | 17663.72 |
| 2 | | 配套工程 | | | | 9077.74 |
| 2.1 | | 道路工程 | | | | 9077.74 |
| 2.1.1 | 80013 | 素土路面 | 1000m ² | 2 | 4538.87 | 9077.74 |

| | |
|----|-----------|
| 总计 | 419846.88 |
|----|-----------|

(2) 其他费用

表 7.3-5 其他费用估算表

| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 估算金额 (万元) | 各项费用占其他费 用的比例 (%) |
|-----|-------------|--|--------------|----------------------|
| 1 | 前期工作费 | | 2.65 | 40.08 |
| 1.1 | 土地清查费 | $41.98 * 0.500\%$ | 0.21 | 3.18 |
| 1.2 | 项目可行性研究费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * (5-0)/(500-0)$ | 0.42 | 6.36 |
| 1.3 | 项目勘测费 | $41.98 * 1.500\%$ | 0.63 | 9.54 |
| 1.4 | 项目设计与预算编制费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * (14-0)/(500-0)$ | 1.18 | 17.81 |
| 1.5 | 项目招标代理费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 0.5\%$ | 0.21 | 3.18 |
| 2 | 工程监理费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * (12-0)/(500-0)$ | 1.01 | 15.27 |
| 3 | 拆迁补偿费 | | | |
| 4 | 竣工验收费 | | 1.62 | 24.55 |
| 4.1 | 工程复核费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 0.7\%$ | 0.29 | 4.45 |
| 4.2 | 工程验收费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 1.4\%$ | 0.59 | 8.91 |
| 4.3 | 项目决算编制与审计费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 1\%$ | 0.42 | 6.36 |
| 4.4 | 整理后土地重估与登记费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 0.65\%$ | 0.27 | 4.13 |
| 4.5 | 标识设定费 | $0 + (41.98 + 0 - 0) * 0.11\%$ | 0.05 | 0.7 |
| 5 | 业主管理费 | $0 + (41.98 + 0 + 2.65 + 1.01 + 0 + 1.62 - 0) * 2.8\%$ | 1.32 | 20.05 |
| 总计 | | | 6.60 | 100.00 |

(3) 基本预备费

表 7.3-6 基本预备费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 小计 (万元) | 费率 (%) | 合计 (万元) |
|----|-------|-------|-------|------|------------|--------|------------|
| 一 | 基本预备费 | 41.98 | 0 | 6.6 | 48.58 | 10 | 4.86 |
| 总计 | | | | | | | 4.86 |

(4) 监测与管护费

表 7.3-7 监测与管护工程估算表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 综合单价 (元) | 合计 (万元) |
|-------|----------|-----|-----|----------|---------|
| 1 | 复垦监测工程 | | | | 18.78 |
| 1.1 | 土地损毁监测 | 人·次 | 528 | 350 | 18.48 |
| 1.2 | 复垦效果监测 | | | | 0.30 |
| 1.2.1 | 复垦配套设施监测 | 人·次 | 6 | 500 | 0.30 |
| 合计 | | | | | 18.78 |

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算, 矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 87.75 万元, 价差预备费 22.91 万元, 动态投资总额为 110.66 万元。矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用汇总表见下表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表

| 序号 | 工程费用名称 | 矿山地质环境治理费用 (万元) | 土地复垦费用 (万元) | 合计 (万元) | 占静态总投资比例 (%) |
|-----|--------|-----------------|-------------|---------------|--------------|
| 一 | 工程施工费 | 5.59 | 41.98 | 47.57 | 54.21 |
| 二 | 设备费 | - | - | 0.00 | - |
| 三 | 临时工程费 | 0.17 | - | 0.17 | 0.19 |
| 四 | 其他费用 | 1.16 | 6.60 | 7.76 | 8.84 |
| 五 | 监测与管护费 | 7.92 | 18.78 | 26.7 | 30.43 |
| 六 | 预备费 | 0.69 | 27.77 | 28.46 | - |
| (一) | 基本预备费 | 0.69 | 4.86 | 5.55 | 6.32 |
| (二) | 价差预备费 | - | 22.91 | 22.91 | - |
| 七 | 静态投资估算 | 15.53 | 72.22 | 87.75 | 100 |
| 八 | 动态投资估算 | 15.53 | 95.13 | 110.66 | - |

(二) 适用期年度经费安排

本方案适用期为 11 年, 既 2018 年 7 月~2029 年 6 月, 各年度详细经费安排见表 7.4-2。

表 7.4-2 适用期年度工程量及经费安排表

| 年度 | 静态投资估算（万元） | | |
|-----------------|------------|-------|-------|
| | 矿山地质环境保护 | 土地复垦 | 合计 |
| 2018年7月-2019年6月 | 3.74 | 1.68 | 5.42 |
| 2019年7月-2020年6月 | 3.62 | 4.80 | 8.42 |
| 2020年7月-2021年6月 | 1.56 | 7.15 | 8.71 |
| 2021年7月-2022年6月 | 0.89 | 1.68 | 2.57 |
| 2022年7月-2023年6月 | 0.89 | 6.64 | 7.53 |
| 2023年7月-2024年6月 | 0.89 | 6.81 | 7.70 |
| 2024年7月-2025年6月 | 0.89 | 1.68 | 2.57 |
| 2025年7月-2026年6月 | 0.89 | 36.43 | 37.32 |
| 2026年7月-2027年6月 | 0.72 | 1.78 | 2.50 |
| 2027年7月-2028年6月 | 0.72 | 1.78 | 2.50 |
| 2028年7月-2029年6月 | 0.72 | 1.78 | 2.50 |
| 合计 | 15.53 | 72.22 | 87.75 |

第八章 保障措施与经济效益分析

一、组织保障

1、本矿山地质环境保护与土地复垦工程的如期实施和达到预期目的，应成立以渭南市国土资源局为主体、环保局等其他相关单位参加的督查小组，对本矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进行监测。

2、根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）和《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 2 月）规定，渭南恒道建材有限公司负责矿山地质环境保护与土地复垦工作。为了保证该矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，应建立以矿山为主要领导小组，组成专门机构，指定负责人，落实该矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。实施中应主动与监督机构取得联系，接受监督、检查。

3、应按国土资源部关于加强矿山地质环境治理和土地复垦项目管理的有关要求，确定符合条件的本矿山地质环境保护与土地复垦工程的勘查、设计、施工和监理单位。

二、技术保障

1、该矿山派有经验的技术人员组成工程实施项目部，并指定（或聘请）具有矿山地质环境保护与土地复垦专业知识和经验的高级技术人员担任该项矿山地质环境保护与土地复垦工程中的技术负责人。

（2）该矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中，严格按照有关技术规范、规程的规定，进行相应的勘查、设计、施工和监理工作。

（3）该矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中，应按照设计要求进行技术质量的过程控制。工程实施中应做好自检、互检和抽检；做好原材料的检验；做好单项工程和中间成果的初步验收，确保整个工程的实施质量。

三、资金保障

该矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项费用均由矿山全额承担，在方案实施前要落实好经费，纳入生产建设成本总投资并足额预算，确保方案的顺利实施。

1、资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，本矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 87.75 万元，由矿山自筹，恢复治理费用列入生产成本。

2、资金的管理与使用

矿山地质环境保护与土地复垦工程涉及资金量较大，要保证资金和项目发挥最佳效益，就必须制定好矿山开采方案，严格规范项目的设计和施工管理。因此，本矿山地质环境保护与土地复垦方案资金的管理与使用必须按下列规则执行：

(1) 资金管理与使用应遵循“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，任何单位和个人不得截留和挪用项目资金；

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦资金实行先计划后使用；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督，要严格项目资金竣工决算；

(3) 国土资源行政主管部门先审核批准矿山地质环境保护与土地复垦计划，然后按照批复的治理计划使用资金；

(4) 矿山地质环境保护与恢复治理资金使用，接受社会和群众监督。

四、监管保障

业主组织专业人员制定详细的勘查、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、各级国土资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。

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，应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

验收时，建设单位应提交验收申请及总结报告，对实施的矿山地质环境保护与土地复垦项目的数量、质量进行评价，总结土地复垦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，直到矿山恢复治理和土地复垦措施能够按照一标准达到验收的指标。

工程结束后，后续需要继续对复垦土地进行监测和管护，确保复垦能够达到良好的效果。土地复垦监测为复垦效果监测，主要包括复垦土壤质量监测和复垦植被监测；复垦植被管护主要是对复垦后林草地的植被管护。每年 12 月底像主管部门提交本年度复垦情况。

五、效益分析

通过对矿山地质环境的保护与恢复治理，极大的减少和消除了矿山在生产中的不安

全隐患，减少了矿山因地质灾害而造成的经济损失。

本项目通过土地复垦后，经过恢复耕地、植树造林和撒播草籽等复垦措施后，复垦土地的生产能力和恢复能力都有不同程度的提高，由原来的荒地复垦为农林草结合的可利用地，矿区植被覆盖率有所提高与此同时，由于土地复垦工程的实施，减少了企业需要缴纳的相关破坏生态、污染环境费用，减少了水土流失，同时减少了生态补偿费用的支出。

六、公众参与

（一）设计阶段公众参与的形式与过程

项目设计阶段，设计单位始终遵循公众参与的原则，采取多种形式，广泛征求和听取当地干部、群众的意见。

1、邀请县地质环境保护与土地复垦相关领导、专家和村干部参加项目踏勘，听取他们对矿区建设范围和建设内容的意见和要求。

2、召开座谈会，讨论项目地质环境保护与土地复垦方案。现场踏勘结束后，相关部门组织召开座谈会，专门听取和讨论设计单位关于矿山地质环境保护和土地复垦方案的汇报，并提出了具体要求和建议。

3、设计人员深入当地村组与村民座谈，听取他们的实际需求，同时向村民发出调查问卷。

4、当地政府大力宣传土地整治的相关政策，提高群众对实施土地整治重要意义的认识，鼓励、引导群众献计献策，积极参与到土地整治项目中。

（二）公众参与内容和结果

项目规划设计阶段，当地干部群众全过程参与，为项目建设提出了许多有建设性的意见，主要有：1、对矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，并提出矿山地质环境保护与恢复治理措施；2、对矿区压占和挖损的土地进行复垦，以恢复土地利用，提高土地质量；3、完善项目区的配套设施，使所有土地都能充分利用。

根据当地群众的意见，设计单位对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行了反复的修改和优化，最终编制了《渭南恒道建材有限公司渭南市临渭区二十三号采矿区砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山地质环境影响评估

1、评估级别

本矿山为露天开采的中型砖瓦用粘土矿，评估区属于较重要区，矿山地质环境复杂程度为简单，评估级别属于二级评估。

2、现状评估

(1) 地质灾害现状评估

经过野外现场调查，评估区范围内存在一处历史采场 CK1，危险性小。

(2) 含水层现状评估

历史采矿活动形成的露天采场没有揭露到地下水位，未造成区域性地下水位下降，未对矿床含水层造成破坏，对含水层破坏影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观现状评估

现状条件下，历史采坑 CK1、矿山道路等对原生地貌进行破坏和压占，地形地貌景观影响程度较严重。

(4) 水土环境污染现状评估

采矿活动未产生生产废水，对矿区水土环境影响程度较轻。

(5) 现状评估分级与分区

现状评估将评估区划分为 2 级 2 个不同程度影响区，其中 1 个较严重区，1 个较轻区。

3、预测评估

(1) 地质灾害预测评估

预测评估露天开采引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；预测评估露天开采遭受和加剧地质灾害的可能性小，危险性小；预测拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小；加剧和遭受地质灾害隐患的可能性小，危险性小。

(2) 含水层预测评估

露天开采最低开采层位高于最低侵蚀基准面 643m，开采活动不会对地下含水层的

结构和排泄条件造成破坏，预测评估矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

（3）地形地貌景观预测评估

随着矿山采矿活动的进行，设计开采台阶的修建，对地貌景观破坏的范围会进一步扩大，在一定程度上改变了原有的地形地貌景观，在短时间内难以恢复。预测采活动对地形地貌景观的破坏程度较大，影响较严重。

（4）水土环境污染预测评估

矿山采矿活动不产生大量工业废渣，生活污水均经过沉淀后进行排放，预测评估采矿活动对矿区水土环境影响程度较轻。

（5）预测评估分级与分区

预测评估将评估区全区划分为2级2个不同程度影响区，其中较严重区1个（II），较轻区1个（III）。

（二）矿山土地损毁预测与评估

1、已损毁土地

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积1.10hm²。损毁类型为压占，其中已有工业场地压占损毁土地1.05hm²，已有矿山道路压占损毁土地0.05hm²，损毁地类为旱地，损毁程度为中度。

2、拟损毁土地

依据矿山开发利用方案、矿山损毁因素的评价以及定量统计和定性描述相结合的预测方法，确定矿区拟损毁土地面积为5.31hm²，其中拟建露天采场挖损损毁土地5.16hm²，损毁地类为旱地和有林地，损毁程度为重度；拟建矿山道路压占损毁土地0.15hm²，损毁地类为旱地和有林地，损毁程度为中度。

（三）矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境治理分区

矿山地质环境治理分区将全区分为2级2个不同影响程度区，其中1个较重点防治区（B）、1个一般防治区（C）。

2、土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，复垦责任范围为复垦区损毁土地及

开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。故本项目复垦责任范围为临时用地区域，面积为 6.41hm²。由露天采场、工业场地和矿山道路组成。

(四) 矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

矿山开采尽量避免或减少占用破坏原始地貌景观；处理生活污水，及时清理固体废弃物，成品砖集中堆放，减少对土地资源的压占和破坏。

2、矿山地质环境治理工程

矿山地质环境治理总体部署了适用期 11 年（2018 年 7 月~2029 年 6 月）的治理工程。

治理措施：设置警示标志、修建截排水沟、坡面爬藤防护、矿山地质环境监测。

3、矿区土地复垦

本方案适用期了（2018 年 7 月~2029 年 6 月）土地复垦工程。复垦工程施工后，能恢复旱地 6.21hm²，新增农村道路 0.20hm²，与复垦前面积保持不变。

工程技术措施主要为清理工程（场地清理、废渣清运）、土地剥覆工程（表土剥离、表土回填、土地翻耕）等。

4、矿山地质环境监测工程

本方案设置地质灾害监测点、地貌景观破坏监测点共计 3 个，共计监测次数 792 次。

5、矿区土地复垦监测与管护

矿区土地复垦监测主要包括土地损毁监测。本方案共设置土地损毁监测点 4 个，监测频率为 1 次/月，监测时间为 11 年，总监测次数为 528 次；复垦配套设施监测点 1 个，监测频率为 2 次/年，监测时间为 3 年，监测次数为 6 次。

(五) 矿山地质环境保护与土地复垦经费估算

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 87.75 万元，价差预备费 22.91 万元，动态投资总额为 110.66 万元。平均每吨矿石

投资 0.88 元，方案总静态亩均投资估算费用为 7511 元。

1、矿山地质环境治理工程经费估算

经估算，项目静态总投资 15.53 万元，其中建筑工程费 5.59 万元，临时工程费 0.17 万元，监测费 7.92 万元，其它费用 1.16 万元，预备费 0.69 万元。

2、土地复垦经费估算

矿山土地复垦静态总投资 72.22 万元。其中，工程施工费 41.98 万元，其他费用 6.60 万元，监测与管护费 18.78 万元，基本预备费 4.86 万元，价差预备费为 22.91 万元，动态投资总额为 95.13 万元。土地复垦责任范围总面积 6.41hm²，亩均静态投资 7511 元/亩。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境和土地的影响和破坏，促进矿业活动健康发展。

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境和土地复垦的技术依据之一，但不代替相关工程勘查、治理设计。因此，对矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，应聘请具有地质灾害勘查、设计、施工等相应资质等级的专业队伍进行勘查、设计和施工工作。

3、在矿山开采过程中，严格按照矿山开发利用方案进行采矿，应不定期巡查，避免地质灾害造成的损失。

4、本方案服务和适用年限为 11 年，当矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

矿山地质环境现状调查表

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---|-------|---|
| 矿山基本情况 | 企业名称 | 渭南恒道建材有限公司 | | | 通讯地址 | 陕西省渭南市临渭区崇宁镇樊庄村 | | 邮编 | | 法人代表 | 刘印科 | | | |
| | 电话 | 13992829100 | 传真 | | 坐标 | 东经 109°36'04", 北纬 34°23'14" | | 矿类 | 固体 | 矿种 | 砖瓦用粘土矿 | | | |
| | 企业规模 | 中型 | | 设计生产能力/万 t/a | 10 | | 设计服务年限 | 11 年 | | | | | | |
| | 经济类型 | 公司 | | | | | | | | | | | | |
| | 矿山面积/Km ² | 0.0684 | | 实际生产能力/万 t/a | 0 | | 已服务年限 | | 开采深度/m | 607m-626m | | | | |
| | 建矿时间 | 2017 年 | | 生产现状 | 未生产 | | 采空区面积/m ² | | | | | | | |
| 采矿方式 | | | | 露天开采 | | 开采层位 | 第四系上更新统马兰组 | | | | | | | |
| 采矿占用破坏土地 | 露天采场 | | 排土场 | | 固体废弃物堆 | | 地面塌陷 | | 总计 | 已治理面积/m ² | | | | |
| | 数量/个 | 面积/m ² | 数量/个 | 面积/m ² | 数量/个 | 面积/m ² | 数量/个 | 面积/m ² | 面积/m ² | | | | | |
| | 1 | 51600 | -- | -- | | | - | -- | 51600 | 0 | | | | |
| | 占用土地情况/m ² | | 占用土地情况/m ² | | 占用土地情况/m ² | | 破坏土地情况/m ² | | 0 | 0 | | | | |
| | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 0 | 0 | 耕地 | 基本农田 | - | 耕地 | 基本农田 | - | 0 | 0 |
| | | 其它耕地 | 42100 | | 0 | 0 | | 其它耕地 | - | | 其它耕地 | - | 42100 | 0 |
| | | 小计/m ² | 0 | | 0 | 0 | | 小计/m ² | - | | 小计/m ² | - | 0 | 0 |
| | 林地、草地 | 9500 | 林地、草地 | 0 | | 林地、草地 | | 林地、草地 | - | 9500 | 0 | | | |
| | 其它土地 | 0 | 其它土地 | 0 | | 其它土地 | - | 其它土地 | - | 0 | - | | | |
| | 合计/m ² | 51600 | 合计/m ² | 0 | | 合计/m ² | - | 合计/m ² | - | 51600 | 0 | | | |
| 采矿固体废弃物排放 | 类型 | | 年排放量/m ³ | | 年综合利用率/m ³ | | 累计积存量/m ³ | | 主要利用方式 | | | | | |
| | 废石(土) | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | |
| | 煤矸石 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | |
| | 合计 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | |

(续表)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|------|------|---------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|------|---------------------|---------------------|
| 含水层破坏情况 | 影响含水层的类型 | | | 区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ² | | | 地下水位最大下降幅度/m | | 含水层被疏干的面积/m ² | | | 受影响的对象 | | | |
| | 无 | | | 0 | | | 0 | | 0 | | | 无 | | | |
| 地形地貌景观破坏 | 破坏的地形地貌景观类型 | | | 被破坏的面积/m ² | | | 破坏程度 | | | | | 修复的难易程度 | | | |
| | 原生地形地貌景观 | | | 0 | | | 较严重 | | | | | 较难 | | | |
| 采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况 | 种类 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 影响范围/m ² | 体积/m ³ | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² | |
| | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | | |
| 未发生 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 采矿引起的地面塌陷情况 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 塌陷坑/个 | 影响范围/m ² | 最大长度/m | 最大深度/m | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² |
| | | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | |
| 未发生 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 采矿引起的地裂缝情况 | 发生时间 | 发生地点 | 数量/个 | 最大长度/m | 最大宽度/m | 最大深度/m | 走向 | 危害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² |
| | | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | |
| 未发生 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

矿山企业（盖章）：渭南恒道建材有限公司

填表单位（盖章）：陕西广鑫矿业开发有限公司

填表人：周海涛 史可梅

填表日期：2018年7月