

固原继成建筑工程有限公司
原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

固原继成建筑工程有限公司

二〇一八年十一月

固原继成建筑工程有限公司
原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位	:	固原继成建筑工程有限公司
法人代表	:	虎长平
编制单位	:	宁夏顺川地质技术服务有限公司
法人代表	:	叶 萌
项目负责人	:	任勤伟
编写人员	:	任勤伟 王亿管 孟庆霞
制图人员	:	孟庆霞

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	固原继成建筑工程有限公司			
	法人代表	虎长平	联系电话		
	单位地址	宁夏固原市原州区开城镇羊坊村三组			
	矿山名称	宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
编 制 单 位	单位名称	宁夏顺川地质技术服务有限公司			
	法人代表	叶 萌	联系电话		
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责		
		任勤伟	项目负责		
		叶 萌	编制报告		
		王亿管	编制报告		
		孟庆霞	编制报告		
		孟庆霞	绘 图		
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: center;">联系人：虎长平 联系电话：</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、方案编制的目的和主要任务.....	1
三、方案编制的依据.....	2
四、方案适用年限.....	3
五、编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况.....	6
一、矿山简介.....	6
二、矿区范围及拐点坐标.....	6
三、矿山开发利用方案概述.....	7
四、矿山开采历史及现状.....	10
第二章 地质环境背景.....	11
一、矿区自然地理.....	12
二、矿区地质环境背景.....	12
三、矿区社会经济概况.....	17
四、矿区土地利用现状.....	17
五、矿山及周边其他人类工程活动.....	18
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	18
第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估.....	19
一、矿山地质环境影响评估.....	19
二、矿山土地损毁预测与评估.....	25
三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	32
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	36
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	36
二、矿区土地复垦可行性分析.....	37
三、生态环境协调性分析.....	42

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、矿山地质环境治理工程.....	45
三、矿区土地复垦.....	47
四、矿山地质环境监测.....	49
五、矿区土地复垦监测和管护.....	51
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	53
一、总体部署.....	53
二、阶段实施计划.....	54
第七章 经费估算与进度安排	56
一、估算依据.....	56
二、矿山地质环境预防及治理工程经费估算.....	56
三、土地复垦工程经费估算.....	57
四、监测工程经费估算.....	58
五、总费用构成及进度安排.....	58
第八章 保障措施与效益分析	61
一、组织保障措施.....	61
二、技术保障措施.....	61
三、资金保障措施.....	63
四、监管保障措施.....	65
五、效益分析.....	66
第九章 结论和建议	68
一、结论.....	68
二、建议.....	69

附图：

- 1、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境现状评估图
(1: 1000)
- 2、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境影响预测评估图
(1: 1000)
- 3、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与恢复治理部署图
(1: 1000)
- 4、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿复垦区土地利用现状图
(1: 1000)
- 5、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿复垦区土地损毁预测图
(1: 1000)
- 6、原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿复垦区土地复垦规划图
(1: 1000)

附件：

- 1、宁夏顺川地质技术服务有限公司营业执照(复印件)
- 2、委托书；
- 3、《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》评审意见书；
- 4.宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿成交确认书、采矿权出让合同复印件；
- 5.固原继成建筑工程有限公司营业执照复印件。

前 言

一、任务的由来

为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》的有关规定，国土资源部 2016 年 12 月下发了《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号），要求自 2017 年 1 月 3 日起，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。根据该通知精神，为了合理开发、充分利用宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源、保护矿山地质环境，做好土地复垦，固原继成建筑工程有限公司于 2018 年 11 月底委托宁夏顺川地质技术服务有限公司开展宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。我公司接到委托于 2018 年 11 月依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月），编制了《宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、方案编制的目的和主要任务

1、方案编制的目的

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

2. 主要任务有：

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

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

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

(4) 提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施。

(5) 进行矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制。

三、方案编制的依据

本方案编制的法律、法规及政策性文件依据主要有：

1. 委托书、合同

(1) 宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；

2. 法律法规

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

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

(3) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

(4) 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）；

(5) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第44号）。

3. 法律规章

(1) 国土资源部发布的《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》及《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发【2004】69号，2004年3月25日）；

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

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

(4) 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；

(5) 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；

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

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

4. 技术规范

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（修订版）》（DZ/T223-2011）；
- (2) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- (3) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；
- (4) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (5) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (6) 《工程岩体分级标准》（GB50218-94）；
- (7) 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- (10) 《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；
- (11) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- (12) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财建[2011]128号）。

5. 参考技术资料

- (1) 《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源储量核实报告》，宁夏地质矿产勘查院，2018年10月；
- (2) 《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》宁夏顺川地质技术服务有限公司，2018年11月；
- (3) 本次野外实地调查取得资料和收集的相关资料。

四、方案适用年限

根据《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，该矿为新建矿山，矿区可开采资源量为41.35万t（24.32万m³），采矿场回采率98%，设计生产能力5万m³/a，矿山服务年限4.76年（2019年6月-2024年4月）（2018年12月-2019年5月为基建期）。考虑到矿山闭坑后一年的恢复治理期，最后确定该矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为5.76年（2019年6月至2025年4月）。矿山服务期内，若矿山开采规模、开采方法或采矿许可证发生改变时，应重新编制方案。

五、编制工作概况

我院接受委托后，成立项目组，于 2018 年 11 月组织专业技术人员多次赴现场踏勘，收集相关资料，对矿山地质环境及土地状况进行全面调查，充分了解该矿山的基本情况，对矿山存在的地质环境问题和土地破坏现状进行了全面的调查。通过资料综合分析、归纳整理，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。

（一）资料收集

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

（二）矿山现状调查

以 1:1000 地形图作为工作底图，采用 GPS 定位，对矿业活动影响范围内地形地貌、水文地质、工程地质条件、复垦区土壤、水资源、生物多样性、土地利用现状进行调查。了解矿山企业情况、开采历史与现状、矿区环境现状等。重点开展土地及开发利用现状、土地损毁现状、矿山地质环境现状的调查，对矿区周边村镇分布、社会经济、相邻采矿权及重要工程设施情况进行访问调查。

（三）资料整理

根据收集到的各种资料 and 实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。编制《宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及图件。

（四）完成主要工作量

接到任务后，我院组织技术人员 5 人对项目区开展野外工作，于 2018 年 11 月 22 日完成室内资料整理，完成的主要工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量一览表

项 目		单位	工作量	备 注
资料收集		份	7	包括矿山概况、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动、不良地质现象等。
现场调查	地质灾害调查	点	8	结合矿山资料,开展矿区范围内地质灾害的种类、特征、危害对象调查。
	地形地貌调查	点	9	包括水文调查、地形地貌景观
	地质环境调查面积	km ²	0.25	包括土壤、植被、道路等调查
	照片	张	5	采用 2 张
文字报告		份	1	
计算机制图	矿山地质环境现状评估图	幅	1	1:1000
	矿山地质环境影响预测评估图	幅	1	1:1000
	矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	幅	1	1:1000
	复垦区土地利用现状图	幅	1	1:1000
	复垦区土地损毁预测图	幅	1	1:1000
	复垦区土地复垦规划图	幅	1	1:1000

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿位于原州区彭堡镇杨忠堡村，杨忠堡村距彭堡镇政府驻地约 8km，距原州区市区约 26km 处。行政区划隶属彭堡镇杨忠堡村管辖，地理极值坐标为：东经 106°03'52.23"~106°04'08.21"，北纬 36°05'11.32"~36°05'18.13"。

2018 年 10 月，宁夏地质矿产勘查院提交了《宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿资源储量核实报告》。

2018年11月，固原继成建筑工程有限公司委托宁夏顺川地质技术服务有限公司编制《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》。

固原继成建筑工程有限公司是宁夏回族自治区小型民营企业之一，注册资金 800 万元，是一个以道路硬化工程、园林绿化工程经营为主体的小型有限责任公司。

矿区北东约 2km 有蒋口-石碑公路通过，有简易便道与之相通，交通便利（见交通位置图 1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围呈不规则四边形，长约 160m，宽约 130m，面积 0.0205km²。开采标高为 1975m-2068m，由 4 个拐点组成。其拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿山范围拐点坐标表

序 号	坐 标（1980 西安坐标系）		坐 标（1954 北京坐标系）	
	X	Y	X	Y
1	3995787.89	35595877.15	3995844.19	35595959.95
2	3995665.14	35596002.30	3995721.44	35596085.10
3	3995780.30	35596071.21	3995836.60	35596154.01
4	3995877.89	35595957.81	3995934.19	35596040.61

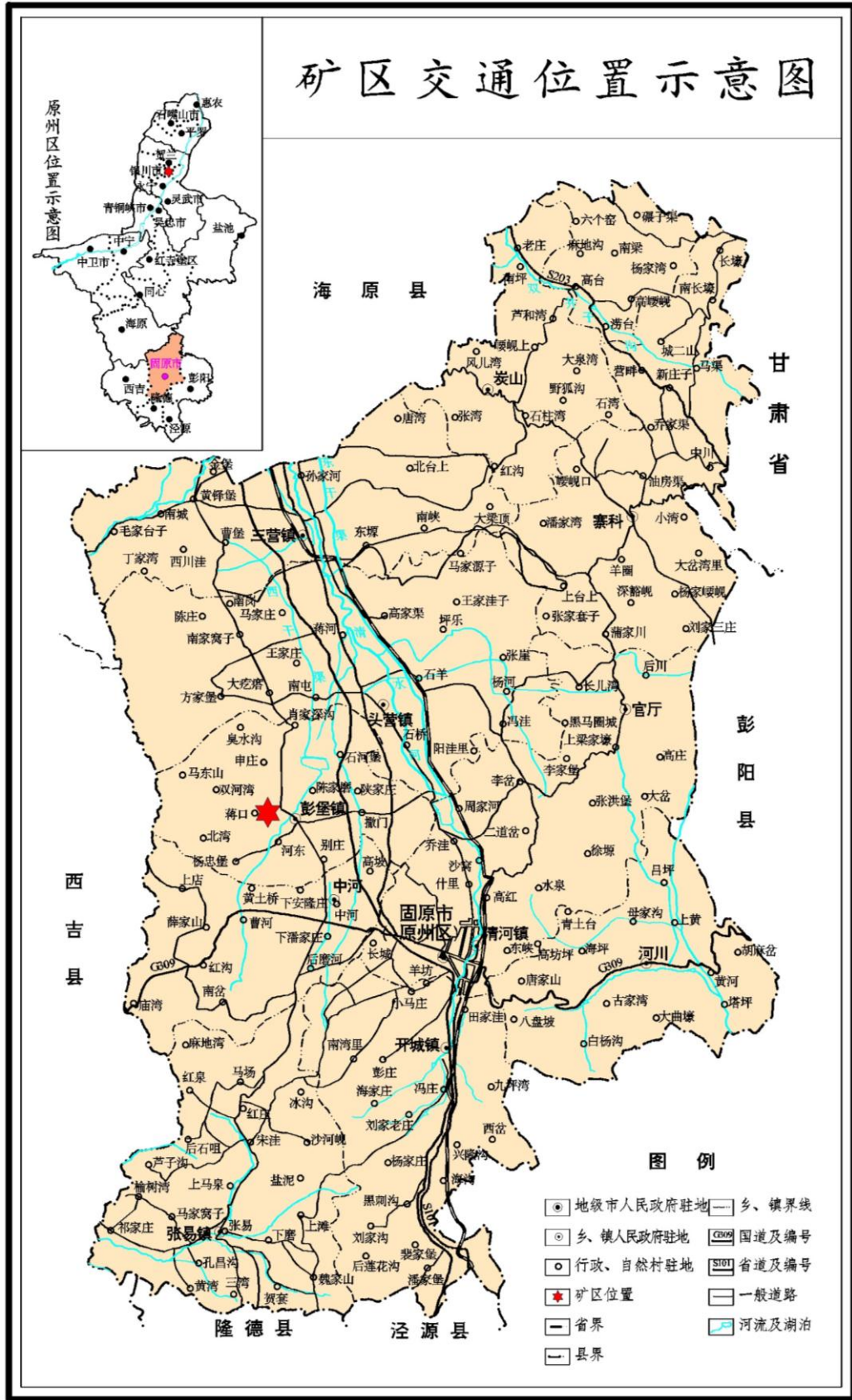


图 1-1 交通位置示意图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模

根据《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，该矿山设计生产能力为 5 万 m³/a。

(二) 矿山服务年限

该矿山开采境界范围内确定的可开采储量 41.35 万 t (24.32 万 m³)，采矿场回采率 98%，矿山生产能力为 5 万 m³/a，矿山服务年限为 4.76 年。

(三) 矿山开采方式

1. 开采方式

根据矿体赋存条件，开采方式为前期为山坡式露天开采，开采方法为水平分台阶自上而下倒堆开采，台阶高度 10m，台阶数 9 个，即：+2068m 平台~+1975m 平台；最小工作平盘宽为 30m；沿北西~南东向布置工作线，开采平台自西南向东北推进。

2. 开拓运输系统

(1) 初始时期开拓运输系统

首先从工业广场对原有运矿道路进行改造，扩宽至 10m；其次在采场南侧 +1975m 标高修至 +2055m 水平挖掘机上山道路，路宽 5m，坡度 30%；然后在 +2055m 水平开始掘沟。

(2) 移交生产时期开拓运输系统

待 +2055m 水平以上矿石和表层覆盖层全部倒至 +2055m 水平以下后，修建 +2045m 水平挖掘机采掘道路，并在 +2045m 水平建立初始工作平台。

移交时期的生产能力不低于 40%-50% 的要求，移交时期可采矿量为 2.25 万 m³ (3.83 万 t)，矿石通过倒置原有采坑，自卸卡车经过运矿道路运输至工业场地。

(3) 最终生产时期开拓运输系统

待初始工作平台建立后，用挖掘机进行矿石挖掘，借助挖掘机和装载机对 +1975m 水平以上矿体进行自上而下分台阶倒堆降段开采 (+2055m→+2045m、

+2045m→+2035m、+2035m→+2025m、+2025m→+2015m、+2015m→+2005m、+2005m→+1995m、+1995m→+1985m、+1985m→+1975m），矿石通过挖掘机、装载机采装，自卸卡车从原有采坑通过运矿道路运往工业场地。表层覆盖层就地堆放到原有采坑，以便后续土地复垦使用。

3. 开采顺序

根据矿区地形特征及矿层赋存条件，该矿采用自上而下分台阶倒堆开采方式。

4. 产品方案

根据矿山开采过程中积累的经验，矿区岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩。采用机械开采，砂石运到建筑工地后再过筛，分出豆砂（8.0-4.75mm）和建筑砂（4.75mm以下），再用水冲洗去泥质后就成为质量优良的建筑砂。砾石（>8.0mm）可直接粉碎加工成建筑用人工砂和碎石。

5. 剥离量及剥采比

由于矿区范围内石建筑用砂矿大部出露地表，仅局部有残坡积物覆盖，无夹石层，故本次工作未进行剥离量计算。

6. 露天矿最终边坡构成要素

（1）台阶高度

根据矿岩地质力学性质、采掘设备最大挖掘高度，确定开采台阶高度为10m。

（2）台阶坡面角及最终边坡角

矿区矿层为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，局部有少量的砾石，普氏硬度系数4~6，台阶坡面角45°，最终形成9个台阶，最终边坡角38°。覆盖层第四系马兰黄土的台阶坡面角为45°。

7. 矿山总平面布置

（1）采矿场

本矿山共设一个采区，采用山坡式露天开采方式，采区长约160m，宽约130m，最高开采标高+2068m，坑底开采标高+1975m。损毁土地面积共计2.05hm²，损毁土地类型为其他林地和裸土地。

(2) 工业场地

矿山工业场地选择在采场北东部，距离采场 310m，占地面积约 1300m²，场地设计标高+1419m，拐点坐标为：①35596324.08，Y: 3996044.57；②35596347.42，Y: 3996071.67；③35596374.67，Y: 3996046.90；④35596350.61，Y: 3996020.42；工业场地选择在此处的主要优点是距采场较近，地势较平缓，运输方便；通过本次走访调查，高出历年最大洪水位，不受洪水影响。损毁土地面积共计 0.13hm²，损毁土地类型为其他林地。根据本次现场实际调查，该矿工业场地的选址为非自然疫源地域，其周围也无疾病和疫情的传播源，符合国家有关标准的选址要求(见照片 1)。



照片 1 新建生产系统及工业场地选址（镜像 120°）

(3) 道路运输

设计矿山道路为三级公路，新修矿区道路长 2030m，其中 1.32km 为矿石运输道路，路宽 10m，0.71km 为挖掘机上山道路，路宽 5m，最大纵坡 30%。损毁土地面积共计 1.7hm²，损毁土地类型为旱地、其他林地和裸土地（见总平面布置

示意图 1-2)。

四、矿山开采历史及现状

宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿为新建矿山，矿区东南处以往有民采区，开采规模不大，开采面积 3636m²，采坑底部高成为 1975m，开采平均深度 5m，目前已停产。

第二章 地质环境背景

一、矿区自然地理

1. 气象

矿区地处内陆，为大陆性半干旱气候，具有年降水量少，且受地形影响强烈，雨季集中，降水分布不均匀，蒸发强烈，全年平均气温低，昼夜温差大的特点，表现出春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长的典型气候特征。根据固原气象站（1980—2010年）观测资料统计，原州区历年的年降水量 350-500mm 之间，年平均降水量约为 435mm。南部近山地带降水较多，自南向北降水减少。降水多集中在七、八、九月份。

2. 水文

区域水文地质条件简单，无地表流水和湖泊水库，仅在丰雨季节、大雨、暴雨时有短暂山洪，流入附近低洼处，很快蒸发渗透掉，平时地表无径流，开采标高（1975m-2068m）内未见最低潜水水位。矿区内排水畅通，不会形成积水现象。因此，在矿山开采时均不受地下水和地表水的影响，但特别应注意对洪水的防护。

3. 地形地貌

矿区位于清水河平原与黄土丘陵过渡区域，地形起伏大，地形切割中等，整体西高东低，海拔最高 2065m，最低 1975m。地貌以黄土梁峁为主，具有“顶圆，坡长，沟深”的特点。沟谷较发育、植被较稀少，基岩多出露，低洼处地表多被风积砂覆盖。（见照片 2）。

4. 植被

矿区原生植被主要为耐寒、耐旱的草本植物，树木及灌木不发育。据访问当地牧羊人，植被类型主要包括油蒿、白蒿、毛头硬刺、毛头软刺等（见照片 2）。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区及其周围的地层主要有第四系、新近系、古近系和白垩系，以第四系更新统、全新统冲洪积层和风成马兰黄土为主。由老到新简述如下：

1. 白垩系

（1）李洼峡组（ K_1I ）：灰紫色中厚层长石石英砂岩、粉砂岩夹泥岩及泥灰



照片 2 矿区地形地貌特征（镜像 150°）

岩。以细碎屑岩、泥质岩沉积为主，夹较多的碳酸盐岩，具有灰紫-暗紫色岩层与灰绿-蓝灰色岩。主要在矿区外围西部出露。

(2) 马东山组 (K_1m)：浅灰、兰灰色泥岩、页岩夹浅灰、浅黄色厚-中层鲕粒灰岩、砂屑灰岩、砾屑灰岩、微晶灰岩、泥灰岩。厚 46-1085.6m。主要分布于矿区外围西部。

(3) 乃家河组 (K_1n)：浅灰、浅灰绿、浅黄绿、浅兰灰色泥(页)岩、钙质泥岩夹少量浅灰-深灰色泥灰岩、浅黄色薄层砾屑鲕粒灰岩，上部见浅黄色薄层粉砂岩、长石石英砂岩、石膏岩及盐岩。厚 94.2-363.2m。主要分布于矿区外围西部。

2. 古近系

(1) 寺口子组 (E_2s) 下部为浅紫红、砖红色厚-块状钙质粗-细砾岩，偶夹少量砂质泥岩；中上部为浅黄褐色中厚层钙质含砾中粗粒长石石英砂岩、中-细砾岩夹少量褐红色泥岩。寺口子一带为砖红色厚-巨厚层含砾中-细粒长石质砂岩。厚 363.6m。为矿区内的含矿地层。

(2) 清水营组 (E_3q)：下部为兰灰、紫红色(含膏)泥岩、粉砂质泥岩与浅灰色中-厚层(含泥)石膏岩不等厚互层夹石膏质含细砾中粒长石石英砂岩；上部为紫红色泥岩、粉砂质泥岩夹少量黄绿、兰灰色含膏泥岩、中层泥质石膏岩、粉-细砂岩。厚 311.1m。主要分布在矿区外围东侧采坑。

3. 第四系

(1) 马兰组 (Qp^3m)：广泛分布于丘陵地带，岩性为均质浅褐黄、土黄色粉砂质黄土，垂直节理发育，大孔隙，无层理，覆盖在古地形之上。厚度小于50m。

(2) 洪积层 (Qh^{1p})：灰、褐灰、黄灰色砂砾石层、砾石层夹砂土、亚砂土及粉砂土、亚粘土层。厚70m。

(3) 湖积层 (Qh^{2l})：灰黑、灰色砂质粘土、粘土质砂及淤泥。区域上分布在矿区东北部的沈家河水库。

(二) 地质构造和地震

1. 地质构造

根据《宁夏回族自治区区域地质志》(2014年)构造分区，矿区大地构造位置属柴达木-华北板块(Ⅲ)阿拉善微陆块(Ⅲ4)腾格里早古生代增生楔(Ⅲ41)卫宁北山-香山晚古生代前陆-上叠盆地(Ⅲ41-1)烟筒山-窑山冲断带(Ⅲ41-1-4)

矿区褶皱不发育，未见断裂构造。

2. 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),矿区所在地域地震动峰值加速度为0.30g(见图2-2)，地震基本烈度Ⅷ度(见表2-2)。

表 2-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区	<0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	≥0.40
地震基本烈度	Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

(三) 水文地质

矿层赋存于古近系寺口子组(E_2s)地层，矿体岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，局部有少量的砾石。属于弱含水地层。根据区域水文地质资料，该区地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，补给来源主要为大气降水，地下水含量微弱。

1. 碎屑岩类裂隙水特征

赋矿层位为古近系寺口子组(E_2s)中，主要由紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，该层属于弱含水层。该层裂隙不发育，透水能力差，补给条件差，构成区域上的弱含水或基本不含水层。

2. 地下水的补给、迳流与排泄条件

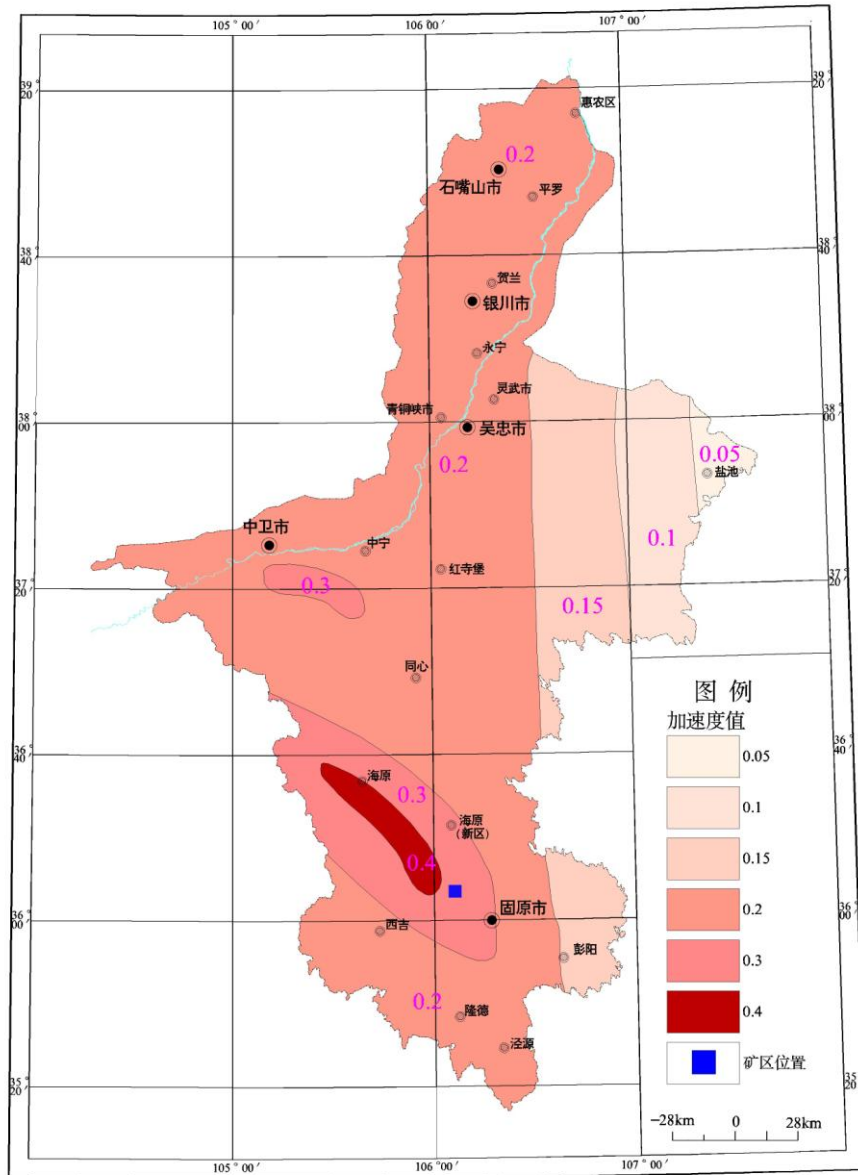


图 2-2 地震峰值加速度图

从区域水文地质条件和宏观地貌特征来分析，矿区没有丰富的地下径流补给，地下水的补给主要是受大气降水的渗入补给。

矿区无地表流水和湖泊水库，仅在丰雨季节、大雨、暴雨时有短暂山洪，流入附近低洼处，很快蒸发渗透掉。矿山开采不触及地下含水层，不受地下水危害。因此该区水文地质条件简。

3. 供水水源

距矿区南东方向约 1.6km 有充足水源，可供生产和生活用水，矿山的开采生产、生活用水方便。

4. 水文地质类型

综上所述，矿区及附近内无地表水体，地下水补给条件差。充水含水层富水性弱，地下水补给条件差。

从地貌、地质、水文、气象特征等综合分析，矿区含水量小，补给来源缺乏，水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质特征

矿区为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，工程力学强度较大，工程稳定性较好。目前该矿山边坡现状较稳定，未见滑坡、崩塌等不良地质现象。随着矿山开采，露采断面边坡将更高，相应地缩小了边坡安全稳定系数，但矿区在开采过程中保留 45°边坡角以保证边坡稳定。矿区工程地质条件属简单类型。

（五）矿体（层）地质特征

（一）矿层特征

矿层赋存于古近系寺口子组（E₂s）地层，矿体岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，局部有少量的砾石，矿体走向南西-北东向，倾向 270-280°，倾角 10-15°，呈层状产出。根据简测报告分析结果显示矿石矿物成分主要以石英为主，次为长石、白云母及粘土矿物。所含砾石成分主要为紫红-砖红色长石石英砂岩、砂岩、少量钙质砾石，粒径 0.2-10mm 不等，绝大多数 3-10mm 左右，矿区被残坡积物覆盖，经实地丈量及询问矿山负责人可知，覆盖层厚度在 1-5m 之间。

（二）矿石特征

1. 结构及构造

矿石具砂状结构，层状构造，矿石松散，裂隙不发育，比较完整，无蚀变。

2. 矿石矿物成分

矿区砂石矿的化学成分以 SiO₂ 含量最高，Fe₂O₃、Al₂O₃ 等其他氧化物含量较低。根据邻区彭堡镇蒋口村建筑用砂二矿 3 件矿石粒度筛分样筛选试验结果为：砾石（粒径 > 4.75mm）平均含量为 52.33%，砂（0.08mm < 粒径 < 4.75mm）平均含量为 22%，泥质（粒径 < 0.08mm）平均含量 25.67%。样品具体筛选分析结果见表 2-3。

根据砂石粒度筛分结果，矿区砂石中有害物质（泥质）含量相对少，其质量满足普通建筑用砂的要求。

表 2-3 砂石粒度分级结果一览表

样号	粒径>4.75mm 的砾石含量(%)	0.08mm<粒径< 4.75mm 的砂含量(%)	粒径<0.08mm 的 泥质含量(%)
d1	49	24	27
d2	56	25	19
d3	52	17	21
平均含量(%)	52.33	22	25.67

(三) 矿石用途

矿石可作为建筑用砂石矿，根据矿山开采过程中积累的经验，矿区岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩。采用机械开采，砂石运到建筑工地后再过筛，分出豆砂（8.0-4.75mm）和建筑砂（4.75mm 以下），再用水冲洗去泥质后就成为质量优良的建筑砂。砾石(>8.0mm)可直接粉碎加工成建筑用人工砂和碎石。砂石加工方法与过程简单，加工技术性能属简单类型。

三、矿区社会经济概况

矿区所在的原州区具有独特的地理和地质环境，土地资源、旅游资源较为丰富，矿产资源相对贫乏。2013 年，全区生产总值达 78.62 亿元，比上年增长 12.2%；人均地区生产总值 18653 元；城镇居民人均可支配收入 20629.61 元；农民人均纯收入 5464 元。

原州区主要粮油作物为瓜菜、玉米、油料、枸杞、土豆等。工业方面，初步形成了煤炭、酿酒、化工、建材、粮油加工、淀粉加工等诸多具有地方特色的工业门类。近年来，扶贫攻坚战略取得了初步成效，全区绝大多数乡镇已摆脱贫困，基本解决了温饱问题。但由于人口多、底子薄、经济总量较小，人民生活水平仍然较低。

矿区所在彭堡镇位于固原市区西北约 20km 处，辖 15 个行政村，人口约 3 万人。草畜、设施农业、苗圃、劳务为促进全镇经济发展、农民增收的支柱产业。

四、矿区土地利用现状

根据本次调查，评估区土地类型为旱地、其他林地和裸土地。

评估区面积为 22.73hm²，其中旱地 3.61hm²，占总面积的 16%，其他林地 16.97hm²，占总面积的 77%，裸地 1.62hm²，占总面积的 7%（见表 2-4）。

表 2-4 土地类型表 单位: hm²

土地类型	0103	0307	1206	合计
	旱地	其他林地	裸土地	
面 积	3.61	16.57	2.55	22.73
所占比例 (%)	15.88%	72.90%	11.22%	100%

五、矿山及周边其他人类工程活动

矿山远离城镇和居民区，区内没有常驻居民。矿区周围无自然保护区、人文景观、风景旅游区，所以矿床开采不存在影响居民生活，不存在破坏受保护的文物和自然景观。人类工程活动对地质环境的影响程度一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山为新建矿山，矿山周边经济主要牧业及农业，无其他矿业开发活动。所以矿山及周边没有矿山地质环境治理与土地复垦案例。

第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估

一、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和级别

1、评估范围的确定

根据采矿活动影响范围和规范编制要求，结合矿山环境地质问题实际情况，评估范围为矿区及采矿活动可能影响的范围。根据《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》以及本次的调查结果，宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿南北长约 160m，东西宽约 130m，面积 0.0205km²。最后确定本次评估范围主要为宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿的矿权及工业场地影响的范围，最终确定本次评估区面积为 0.23km²，总调查面积约为 0.25km²。

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度的确定因素及指标见表 3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

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

通过调查，评估区内无村庄，评估区内无重要建筑设施，评估区内有旱地、

其他林地和裸地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中评估区重要程度分级表 3-1，确定评估区重要程度属**重要区**。

(2) 矿山开采规模的确定

通过调查，该矿山为建筑用砂矿，开采方式为露天开采，开采规模为 8.5 万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山生产建设规模分类（表 3-2），确定宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿开采规模为**中型**。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用砂	万吨	≥30	30~5	<5	

(3) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

本矿山为新建矿山，开采方式为凹陷式露天开采。目前尚未进行开采。区内褶皱、断裂不发育，地质构造简单。地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，水文地质条件属简单类型。矿区地表覆盖层厚约 5m，工程地质条件属简单类型。人类工程—经济活动对自然地质环境的影响一般。

综上所述，根据（国土资发【2004】69号《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》中地质环境条件复杂程度分级表（表 3-3），评价区地质环境条件复杂程度属**简单区**。

表 3-3 地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）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或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

<p>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；采场岩石边坡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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>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。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。</p>
<p>采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。</p>	<p>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。</p>	<p>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。</p>
<p>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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

（4）评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，该矿山是在重要程度较重要区、地质环境条件复杂程度简单区进行的中型建筑用砂矿开采。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质

环境影响评价精度分级表 3-4 的有关标准，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级评估。

表 3-4 矿山地质环境影响评估精度级别分级表

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

3、评估内容

矿山地质环境影响现状评估主要是针对矿业活动对地质灾害、含水层和地形地貌景观几方面进行评估。影响程度分级见表 3-5。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状

评估区赋矿地层为古近系寺口子组 (E_{2s})，主要岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，局部有少量的砾石。

本矿为新建矿山，通过本次调查，本矿区东南存在民用采坑，但总体边坡高度小、坡度缓，崩塌地质灾害也不发育。根据野外现场调查，评估区地形起伏不大，无冲沟，泥石流地质灾害不发育。因此，评估区现状条件下不存在滑坡、崩塌地质灾害。

总之，评估区内现状条件下发生地质灾害的可能性小，影响程度为**较轻**。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

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

2、地质灾害预测

矿区赋矿地层为古近系寺口子组（E₂s），主要岩性为紫红-砖红色含砾砂岩、砂岩，局部有少量的砾石。断裂构造不发育，属于不稳定地层。依据矿山开发利用方案该矿山安全边坡角最终确定为 38°，只要闭坑后最终边坡角不超过 38°时，边坡稳定性较好。由于该矿山采用山坡式露天开采，会产生潜在的不稳定斜坡，导致产生塌方、滑坡等不利因素，因此开采过程中应尽量保持将台阶坡面角控制在 45°以内，使最终形成的边坡角小于 38°，在工业场地四周设置反向缓坡，及时将雨水排出。矿区人烟稀少，距离居民点较远，无重要建筑。

预测评估：矿山开采发生地质灾害的可能性小，破坏规模小，造成的经济损失小，受人身安全危险人数小于 10 人。故矿山开采活动对引发地质灾害的影响较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状

该矿山为新建矿山，矿业活动不会影响到该区地下水位的变化，也不会对含水层造成疏干。加之矿山周边无地表水体存在，因此现状条件下，矿业活动没有对地下含水层及地表水体造成破坏，对含水层破坏的影响程度较轻。

2、含水层破坏预测

该矿山为山坡式露天开采，通过调查，矿山周边没有地下水露头，矿区周边无水源地，说明该区地下水埋深大，矿业活动不会影响到该区地下水位的变化，也不会对含水层造成疏干。另外，矿区及评估区范围内无地表水体，矿业活动不会造成地表水体的漏失。预测采矿活动对地下含水层影响和破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状

本矿山为新建矿山，经现场调查，除矿区东南部的民用采坑对地形地貌景观破坏严重外，其他区域均为较轻。

2、地形地貌景观破坏预测

预测采矿活动对地形地貌景观破坏和影响形式主要表现为矿山闭坑后的露天采场、工业场地废弃建筑物拆迁、采场外新修道路对原生地形地貌景观的影响和破坏。

（1）露天采场对地形地貌景观的影响和破坏

矿山闭坑后将形成 1 个大采坑。形成宽约 130m、长约 160m、最大垂深约 93m 的大采坑，开采方式为山坡式露天开采，加之采坑内废弃剥离物的堆放，与周边原始的地形地貌景观形成非常大的反差，因此露天采场对地形地貌景观影响**严重**。

（2）工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

矿山闭坑后，工业场地内的部分基础设施也将随之废弃，尤其是办公区、生活区、机修车间、矿物破碎区、成品加工车间等建筑物门窗、破碎设备、机修设备的拆除，将使工业场地所在的地区成为荒废、残破的景观，严重的影响了该区的地形地貌景观，也与周边的地形地貌景观不协调。因此，预测矿山闭坑后工业场地对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**。

（3）矿山新修道路对地形地貌景观的影响和破坏

根据《宁夏固原市宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采选用公路开拓一卡车运输方案，设计矿山道路为III级，设计速度 20km/h，矿区道路长 2030m，其中 1.32km 为矿石运输道路，在原有道路的基础上加宽至 10m，0.71km 为挖掘机上山道路，宽度 5m。路面结构采用泥结碎石路面，采出的矿石经采道路运往工业场地进行破碎加工。矿山闭坑后，采区外道路遗留的道路与周边原生的地形地貌景观不协调，因此，预测矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏**较严重**。

（五）矿区水环境污染现状分析与预测

1、水环境污染现状分析

本矿山为新建矿山，建设工程及其他工作均未开展。

2、水环境污染预测

该矿山矿层赋存于古近系寺口子组（E₂S）地层，为一套沉积成因的地层，矿层为松散的砖红色卵砾、砂砾、砂，所含砾石成分主要为紫红-砖红色长石石英砂岩、砂岩、少量钙质砾石，粒径 0.2-10mm 不等，绝大多数 3-10mm 左右。故矿石采出后直接外运销售，无需破碎、筛分等加工系统。由此可见在矿业活动中，不会产生有害有毒物质，现状条件下，矿业活动对水环境污染**较轻**。

二、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁形式与环节

1、土地损坏形式

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

(1) 挖损

挖损损毁主要为矿区开采过程中形成的露天采坑。挖损破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，引起了水土流失和养分流失，影响采坑周边植被的正常生长。

(2) 压占

压占损毁主要是地表建(构)筑物的建设、矿山道路的建设、露天开采废石的排放等不可避免的要覆盖原地表，造成土地破坏。

2、造成土地损毁的时序

本矿山为露天开采矿山，矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本矿山生产建设对土地的损毁主要包括矿石开采对土地的挖损损毁、工业场地建设对土地的压占损毁、矿山道路对土地的压占损毁。根据土地损毁环节分析，矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

(1) 前期损毁（2018年12月以前）（即已损毁）

该矿山为新建矿山，根据现场调查情况，历年由于民用在矿区东南角形成一个民用采坑，长约132m，宽约20m，深5m，面积为0.36hm²的采坑；前期民用采矿道路1320m，路宽5m，面积为0.65hm²。前期造成土地损毁的时序（表3-6）如下：

①民用采坑：目前由于历年民用在矿区东南角形成一个民用采坑，长约132m，宽约20m，深5m，面积为0.36hm²的采坑（包含矿权范围0.25hm²），损毁类型为挖损，待矿山闭坑后复垦。

②原有运输道路：前期民用采矿道路1320m，路宽5m，面积为0.65hm²，损毁类型为压占，待矿山闭坑后复垦。

表 3-6 矿山前期土地损毁环节与时序

编号	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁时间
民用采坑	0.36	挖损	2018年11月之前
原有运输道路	0.65	压占	至开采结束

(2) 矿山基建期

①工业场地：（六个月，即 2018 年 12 月至 2019 年 5 月）（即拟损毁），总面积为 1300m²，主要新建临时办公室（面积约 27m²）、施工队宿舍（面积约 64m²）、简易设备维修设施（面积约 82m²）、配电室（面积约 17m²）等损毁类型为压占（表 3-7）。工业场地为前期筹建，待矿山闭坑后复垦。

②矿山道路：（六个月，即 2018 年 12 月至 2019 年 5 月）（即拟损毁）基建期新建道路：运输道路面积为 1.70hm²，损毁类型为压占（表 3-7），在矿体开采完毕后进行复垦，损毁时间自 2018 年 12 月开始，至矿体开采结束。

（3）矿山生产期（4.76 年，即 2019 年 6 月-2024 年 4 月）（即拟损毁）

露天采场：面积为 2.05hm²，损毁类型为挖损（表 3-7），主要为矿山矿体开采对土地的损毁。采场对土地的损毁随着采矿工作面的推进而逐渐发生。损毁时间自 2019 年 6 月开始，至矿体开采结束，在矿山闭坑后进行复垦。

表 3-7 矿山生产期土地损毁环节与时序

编号	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁时间
工业场地	0.13	压占	2018年12月开始，至矿体开采结束
基建期新建道路	1.70	压占	2018年12月开始，至矿体开采结束
露天采场	2.05	挖损	2019年6月开始，至矿体开采结束
合计	3.88		

（二）已损毁土地现状

1、现状

矿区现状条件下已损毁土地主要是矿区东南角的民用采坑和通往外部的矿区道路，具体分布见土地损毁现状图，损毁类型为压占和挖损。

（1）民用采坑

民采坑总面积为 0.36hm²，对土地的损坏类型为挖损（表 3-8），损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地和裸土地。

表 3-8 采坑损毁土地面积现状表

用地区段	损毁地类 (hm ²)	合计 (hm ²)	损毁类型	损毁时间
	其它林地			
民用采坑	0.36	0.36	挖损	2018 年 12 月之前

（2）原有运输道路

总长 1320m，总面积 0.65hm²，损毁类型为压占（表 3-9），损毁土地类型

为旱地、其它林地和裸土地。

表 3-9 已有道路损毁土地面积现状表

用地区段	损毁地类 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁类型	损毁时间
	旱地	其它林地	裸土地			
原有运输道路	0.26	0.32	0.07	0.65	压占	前期开采至开采结束

2、已损毁土地损毁程度分析

(1) 挖损损毁程度分析

挖损损毁程度主要是对地表地形改变以及挖损土层厚度有关。而地表变形又跟挖损深度、挖损面积和挖损坡度有关。通过现场调查、并结合区内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 3-10。

表 3-10 挖损土地损毁等级标准表

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

注：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别。

矿区内已损毁土地受到挖损损毁的区域为民用采坑，占地面积共计 0.36hm²，挖掘深度 5m，挖掘边帮角大于 50-60°；损毁等级确定为**重度损毁**。

(2) 压占损毁程度分析

压占损毁程度主要取决于地表变形和压占物性状等四个方面，其损毁程度评价因子及等级标准如表 3-11。

矿区原有运输道路压占面积为 0.65hm²，用砂砾石铺垫，压占土地类型为旱地、其它林地和裸土地，确定原有运输道路的损毁等级为**重度损毁**。

表 3-11 压占土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<10000m ²	10000-50000 m ²	>50000 m ²
	排土高度	<5m	5-10 m	>10 m
	边坡坡度	<25°	25° -35°	>35°
占压物形状	砾石含量增加	<10%	10-30%	>30%
	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, >8.5
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、林地

3、已损毁土地被重复损毁的可能性

根据调查和开发利用方案，新修矿区运输道路长 2.03km，其中需对原有的 1.32km 运输道路加宽至 10m，原有运输道路将受到重复损毁，后期重复损毁情况见表 3-12。

表 3-12 重复损毁一览表

拟损毁 (hm ²)		已损毁 (hm ²)	
		原有道路	重复损毁 (hm ²)
新修道路	1.70	0.65	0.65

4、已损毁土地情况汇总

矿区已损毁土地的利用结构情况详见表 3-13，已损毁土地类型及程度统计见表 3-14。矿山已损毁土地面积 1.01hm²，其中压占土地面积 0.65hm²，损毁程度属**重度损毁**；挖损土地面积共 0.36hm²，损毁程度为**重度损毁**。

表 3-13 项目区内已损毁土地利用结构表

单位：hm²

用地区段	损毁地类			合计	损毁类型	损毁程度
	旱地	其它林地	裸土地			
民用采坑	-	0.36	-	0.36	挖损	重度
原有运输道路	0.26	0.32	0.07	0.65	压占	重度
合计	0.26	0.68	0.07	1.01		

表 3-14 已损毁土地损毁程度统计表

单位: hm^2

损毁程度	挖损	压占	小计	备注
重度	0.36	0.65	1.01	
中度		-	-	
所占比例 (%)	35.64	64.36	100 (1.01)	

(三) 拟损毁土地预测

根据《矿山开发利用方案》等相关资料,预测原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿拟损毁土地情况。本矿山拟损毁土地包括矿山采区开采对土地的挖损损毁,工业场地、矿山道路对土地的压占损毁。

1、拟损毁土地预测

(1) 工业场地

工业场地共占地面积 0.13hm^2 。对土地的损坏类型为压占,损毁土地类型为其他林地。损毁时间为 2018 年 12 月-2024 年 4 月。

(2) 新建矿山道路

矿区生产期将新建矿山道路,至开采终了时,新修的运输道路面积为 1.70hm^2 ,对土地的损坏类型为压占,损毁土地类型为旱地、其他林地和裸土地。损毁时间为 2018 年 12 月-2024 年 4 月。

(3) 露天采场

本矿山共设一个采区,采用露天开采方式,采区宽约 130m,长约 160m,最高开采标高+2068m,坑底开采标高+1975m,最大开采深度 93m。损毁土地面积 1.80hm^2 。对土地的损坏类型为挖损,损毁土地类型为其他林地和裸土地。损毁时间为 2019 年 6 月-2024 年 4 月。对比表 3-10 判断为重度损毁。采坑损毁情况见表 3-15。

表 3-15 拟损毁土地挖损损毁情况及程度分析表

损毁区段	开采(挖)面积 (hm^2)	开挖深度 (m)	开挖边坡角 ($^\circ$)	土地类型	损毁程度
采区	1.80	93	38	其他林地 裸土地	重度

2、拟损毁土地类型

根据以上分析并结合土地利用现状图,拟损毁土地类型见表 3-16。

表 3-16 拟损毁土地类型表 单位: hm^2

损毁区段	损毁地类			合计	损毁类型
	0103	0307	1206		
	旱地	其他林地	裸土地		
露天采场		1.09	0.11	1.80	挖损
矿山道路	0.58	0.81	0.31	1.70	压占
工业场地	-	0.13	-	0.13	压占
合计	0.58	2.03	0.42	3.63	

3、土地损毁程度分析

(1) 挖损损毁程度分析

拟损毁土地受到挖损损毁的区域为采区，占地土地面积共计 1.80hm^2 ，对比表 3-10 判断为重度损毁。各采坑损毁情况见表 3-17。

(2) 压占损毁程度分析

该矿区拟损毁土地受到压占损毁的区域为工业场地和矿山道路，损毁总面积为 1.83hm^2 ，对比表 3-11 判断为重度损毁。

表 3-17 拟损毁土地压占损毁情况及程度分析表

损毁区段	压占面积 (hm^2)	土地类型	损毁程度
工业场地	0.13	其他林地	重度
矿山道路	1.70	旱地、其他林地、裸土地	重度
采区	1.83	其他林地、裸土地	重度

4、损毁程度汇总

根据以上对项目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，将损毁土地面积 3.63hm^2 ，详见表 3-18 和表 3-19。

表 3-18 拟损毁土地情况预测汇总表 单位: hm^2

损毁区段	损毁地类			合计	损毁类型	损毁程度
	013	033	127			
	旱地	其他林地	裸地			
采区		1.69	0.11	1.80	挖损	重度
矿山道路	0.58	0.81	0.31	1.70	压占	重度
工业场地	-	0.13	-	0.13	压占	重度
合计	0.58	2.63	0.42	3.63		

表 3-19 矿区拟损毁土地损毁程度统计表 单位: hm²

损毁程度	挖损	压占	小计	备注
重度	1.80	1.83	3.63	
中度	-	-	-	
所占比例 (%)	49.59	50.41	100	

三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

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

2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境与保护恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区，分区时参照表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	较轻	严重
次重点防治区	较轻	较严重
一般防治区	一般	一般

注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区

3、分区评述

根据矿山地质环境调查可以看出，该矿山属新建矿山，矿区及周边地貌类型属平原区，地势平缓。评估区内无地表水，也无地下水露头，区域上发育的地下水类型主要为基岩裂隙水。通过对矿山地质环境影响程度进行评估认为：

(1) 地质灾害：

现状条件下，评估区内仅发育有泥石流地质灾害，但因该区干旱少雨，没有发生泥石流的灾害史，因此，地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**；

预测矿山建设引发不稳定斜坡、加剧泥石流地质灾害和矿山本身遭受泥石流地质灾害的危险性小，矿区地质灾害对地质环境的影响程度**较轻**。

(2) 地下含水层：

现状条件下，调查周边没有发现地下水露头，矿区周边也无地表水，因此矿业活动对含水层的破坏程度**较轻**；

随着矿山露天开采程度的加大，矿山开采的最大垂深将达到93m，矿区周围最低侵蚀基准面为+1880m，而该矿山最低开采标高为1975m，远高于最低侵蚀基准面的标高。因此，矿业活动不会对基岩裂隙水的水位或含水层造成破坏，因此矿业活动对含水层的破坏程度**较轻**。

(3) 地形地貌景观：

现状条件下，本矿山为新建矿山，由于历年民用采矿形成的采坑，与周边地形地貌差异很大，民用采坑对地形地貌景观的影响程度为严重；原有运输道路对地形地貌景观的影响程度为较严重；其他区域均未有采矿活动，为对地形地貌景观的影响程度为**较轻**。

预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。通过前述现状评估和预测评估，结合表 3-13 的分区标准，将矿山地质环境保护与治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-21）。

①**重点防治区**

重点防治区主要为露天采场和民用采坑，总面积约为 2.16hm²。矿山闭坑时将形成一个面积为 2.16hm²的采坑，采坑最大垂深 93m。

露天采场、民用采坑对地形地貌景观影响严重；矿区地层为钙质、泥质和铁质胶结，显得坚硬，地形起伏不大。矿区干旱少雨，蒸发量远远大于补给量，无常年性地表径流，水文地质条件简单。矿山最低开采标高+1975m，位于当地最

低侵蚀基准面以上，采矿活动对含水层的影响较轻。采矿坑形成涌水的可能性极小，不会造成含水层水位下降和地表水体漏失，对矿区及周围生产、生活用水影响轻微。

综合考虑后，本方案不考虑对采坑进行回填，只需对露天采坑底部进行土地平整，并对由于采矿活动造成的局部高陡边坡进行削坡，使之与周边的地形地貌尽量接近。

②次重点防治区

次重点防治区主要为道路、工业广场。其中，道路面积为 1.70hm²，工业广场面积为 0.13hm²。

该区预测评估矿业活动对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源的影响程度较轻。治理工程主要对道路、工业场地进行土地平整，建筑物拆除。

③一般防治区

一般防治区分布在评估区内重点防治区和次重点防治区以外的区域，面积约 19.01hm²。该区位于矿山活动的影响范围以外，预测评估矿业活动对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观及土地资源的影响程度较轻，防治的难易程度属简单。

表 3-21 矿山地质环境问题影响治理分区表

分区级别	地质环境问题	分布位置	矿山地质环境 影响程度分级		面积 (hm ²)	
			现状评估	预测评估		
重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	露天采场	较轻	严重	1.80	2.16
		民用采坑	严重	严重	0.36	
次重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	工业场地、道路	较轻	较严重	1.83	
一般防治区	矿区地质灾害，矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏，对地下含水层的影响和破坏	矿区除露天采场、工业场地、道路以外的区段	较严重	较轻	19.01	
合计					23.0	

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

本矿山复垦区为已损毁和拟损毁的土地共同构成的区域，拟损毁区面积 3.99hm²，占用地类主要为旱地、其他林地、裸土地，土地损毁方式主要为挖损和压占。

2、复垦责任范围

矿山闭坑后没有留续使用的永久性建设用地。因此确定本项目复垦责任范围面积为 3.99hm²。复垦区与复垦责任范围详见表 3-22。

表 3-22 复垦区与复垦责任面积汇总表 单位：hm²

用地区段	复垦区	复垦责任范围	备注
工业场地	0.13	0.13	
矿山道路	1.70	1.70	
露天采场	1.80	1.80	
民用采坑	0.36	0.36	
合计	3.99	3.99	

(三) 复垦区土地类型与权属

1、土地利用类型

将地方国土资源局提供的矿区土地利用现状图与复垦责任区范围叠加，测量得出复垦区各区段土地利用现状。复垦区内土地面积共计 3.99hm²，所占土地类型为旱地、其他林地、裸地。土地利用数据详见表 3-23。

表 3-23 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	比例
01	耕地	0103	旱地	0.58	16.97%
03	林地	0307	其他林地	2.99	74.55%
		1206	裸土地	0.42	8.48%
合计				3.99	100%

2、土地权属状况

复垦区的土地属于彭堡镇杨忠堡村管辖，属集体所有。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿山地质环境破坏程度

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

2、矿山地质环境治理思路

矿山及其周边 3km 范围内无自然风景区、无自然保护区、无地质遗迹和人文景观。为此在地质环境的治理恢复上，重点考虑通过实施矿山地质环境治理，最大可能的恢复地形地貌景观。

3、矿山地质环境治理措施

通过现状评估和预测评估，矿山活动对地形地貌景观的影响和破坏形式主要表现为露天采场、民用采坑、工业场地、道路对地形地貌景观的影响和破坏。其中露天采场、民用采坑造成的影响和破坏程度为**严重**，工业场地和道路造成的影响和破坏程度均为**较严重**。结合《宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》及矿区的实际情况，露天采场、民用采坑的治理主要是利用工业场地内的建筑废弃物，对采坑进行回填、平整；工业场地的治理主要是对建筑废弃物进行拆除并清理。

4、矿山地质环境治理可行性

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

本次矿山地质环境治理前，露天采场通过平整、回填可基本上恢复地形地貌景观；工业场地和道路的治理主要为清理及平整。由此可以看出，本次治理的技术措施不难，易于操作，其矿山地质环境治理是可行的。

（二）经济可行性分析

2009年，国土资源部以“国土资源部令第44号”颁布了《矿山地质环境保护规定》，同时国土资源部办公厅随之下发了《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61号文）。宁夏自2008年开始，自治区人民政府便印发了《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》（宁政发[2008]100号），2015年又进行对此进行了修订，文号为（宁政发[2015]47号）。国家相关法律法规及保证金制度的实施，为矿山地质环境治理恢复奠定了经济保障。因此，本次矿山地质环境治理在经济上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

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

②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、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矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

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

②相关规程和标准

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

③其他

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

2、评价对象选择和单元划分

(1) 评价对象的确定

本方案主要针对压占、挖损土地进行复垦。复垦方向主要为人工牧草地和旱地。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

(2) 评价单元的划分

在考虑土地损毁形式、损毁程度和土地用途的基础上，以土地利用现状图图

斑作为基本评价单元，同时考虑可能的复垦条件，并参考地形图、土地破坏类型对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元，共划分评价单元 4 个，评价单元的划分见（表 4-1）。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm ²)
1	工业场地	0.13
2	矿山道路	1.70
3	露天采场	1.80
4	民用采坑	0.36
合计		3.99

3、初步复垦方向的确定

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

(1) 温度条件：矿区大陆性半干旱气候，具有年降水量少，且受地形影响强烈，雨季集中，降水分布不均匀，蒸发强烈，全年平均气温低，昼夜温差大的特点，表现出春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长的典型气候特征。

(2) 水分条件：年降雨量 435mm，主要集中在 7~9 月，占全年降雨量的 70~80%，且多暴雨，最大年降雨量 500mm；年蒸发量 2100mm。

(3) 有效土层厚度：该区土地类型主要为旱地、其他林地和裸土地，地表土壤类型主要为砂土，局部土层厚度为 5m。

(4) 坡度：项目区地形属清水河平原与黄土丘陵过渡区域，地形起伏大。

(5) 水文与排水条件：项目区排水条件较好。

(6) 当地经济条件：当地农业基础条件较差，土地贫瘠。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，考虑到矿区的气候条件和原土地利用状况，按照因地制宜原则将矿区复垦为旱地、其他林地和人工牧草地。

(二) 水土资源平衡分析

1、表土剥离量计算

项目区可剥离量主要来自于露天采场，现状条件为其他林地。根据开发利用方案和核实报告，矿区覆盖层厚约 5m，剥离量概略计算为 10.25 万 m³。

2、需土量分析

针对项目区土地损毁状况分析，在复垦过程中需要覆土的复垦单元主要有：露天采场、工业场地和矿山道路，共需土方 13130m³，具体需土量情况见表 4-3。

表 4-3 复垦工程需土量情况统计表

评价单元	覆土面积(hm ²)	合计	复垦方向	每公顷覆土工程量 (m ³)	需土量 (m ³)	合计
露天采场	1.69	1.80	其他林地	3000	5070	5400
	0.11		人工牧草地	3000	330	
民用采坑	0.36	0.36	其他林地	3000	1080	1080
矿山道路	0.58	1.70	旱地	5000	2900	6260
	0.31		人工牧草地	3000	930	
	0.81		其他林地	3000	2430	
工业场地	0.13	0.13	其他林地	3000	390	390
合计	3.99	3.99			13130	13130

3、土资源供需平衡分析

对复垦区内的可供表土量和覆土量进行比较，表土供给量 10.25 万 m³，表土需求量 13130m³，供过于求。故复垦区内可供表土量能满足复垦所需表土量要求，多余部分可充填至采区底平台。

(三) 土地复垦质量要求

通过本矿山土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为旱地、其他林地和裸地。根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿因开采所损毁土地的复垦。

1、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合矿区土地利用总体规划及土地复垦相关规划，强调服从国家长远利益、宏观利益原则；

(2) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；

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

(4) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、矿区复垦工程基本标准

(1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

(2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

(3) 表层覆土应规范、平整，覆盖层应满足复垦利用要求；

(4) 复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

(5) 复垦场地有控制水土流失的措施；

(6) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；

(7) 复垦场地的道路、交通干线布置合理；

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

3、复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，结合适宜性评价，确定本矿山土地复垦的方向为**旱地、其他林地和天然牧草地**，复垦工程标准如下：

(1) 复垦后有效土层厚度为 30-50cm；

(2) 选择抗旱、抗贫瘠和固氮能力强的优良树种和草种以及当地的适合树种和草种；

(3) 土壤质量为砂质粘土；

(4) 具有生态稳定性和自我维持力；

(5) 有效防治病虫害措施和防退化措施；

(6) 一年后复垦区植被覆盖率达到 20%左右单，基本达到矿山周边植被水平。

三、生态环境协调性分析

(一) 矿山开采对土壤资源的影响

本矿山工业场地、矿山道路等配套工程建设中，场地平整及大量挖方将扰动、损毁地表植被，使原有地表形态、土层结构、土壤理化性状发生改变。而施工过程中机械碾压、人员践踏等压实作用则会使土壤密度增大，孔隙及孔隙组成发生变化，导致土壤板结。此外各种施工机械的清洗污水等将会对土壤环境产生一定影响。

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

（二）矿山开采对水资源的影响

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

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

（三）项目开采对植被的影响

本矿山在矿区范围内山坡上，原生植被主要为耐寒、耐旱的草本植物，树木及灌木不发育。植被类型主要包括油蒿、白蒿、毛头硬刺、毛头软刺等。

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

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

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

（四）项目开采对野生动物的影响

矿区施工将造成施工区域内地表植被的损毁，使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。施工人员的活动及机械噪声等将会使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生不利影响，使其群落组成和数量发生一定变化。此外，施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，如野鸡、野兔等。但矿区野生动物种类较少，缺少大型野生

哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。因此，本项目的建设生产对项目区野生动物的活动影响较小。

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

预防是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好预防工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效益，减少后期的矿山地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿山地质环境保护、土地复垦项目的预防控制措施，

矿山生产开采过程中，要严格按照“矿产资源开发利用方案”设计的开采技术要求进行，杜绝矿山企业乱占滥用土地资源现象，严禁越层越界滥采乱挖，采肥弃瘦，采易弃难的不合理现象。采场的边坡要经常检查，防止引发地质灾害造成更多的矿山地质环境问题和土地破坏。

二、矿山地质环境治理工程

（一）矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理是在矿山地质环境调查的基础上，通过现状评估和预测评估，以采矿活动对地质环境的影响和破坏程度为依据，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减轻对地下含水层、地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使矿区环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展。创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。

矿山地质环境保护与恢复治理，主要以工程措施为主，非工程措施为辅，治理的范围为本次评估区范围内采矿活动对地质环境影响和破坏程度严重~较严重的区段。

具体任务为：

1、矿山开采过程中，对引发的地质灾害应及时处理，尽量减少地质灾害对

施工人员、施工设备的危害。

2、矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害和对地形地貌景观破坏的区段进行重点监测。

3、通过现状和预测评估，因采矿形成采坑、工业场地等对地形地貌景观造成的影响和破坏为严重-较严重，需采取工程措施进行恢复治理，以最大限度的恢复地形地貌景观。

（二）工程设计

1、矿山闭坑后，矿区工业场地的建筑物将废弃，为此首先应将工业场地内废弃的建筑物拆除、清运、平整。

2、对矿山开采过程中不符合“矿产资源开发利用方案”边坡要求的开采边坡进行削坡。

3、结合对采坑边坡的治理，对矿山开采后的采场采坑进行平整，最大限度的恢复采场的地形地貌景观。

（三）主要技术措施

1、工业场地建筑废弃物拆除及平整

矿山闭坑后，矿区工业场地的建筑物将废弃，为此首先应将工业场地内废弃的建筑物拆除、清运、平整。通过预测，矿山闭坑后将产生 260m^3 的建筑废弃物，为此可将建筑废弃物回填采坑内，之后对工业场地进行平整，平整面积 0.13hm^2 。工程量见表 5-1。

表 5-1 工业场地废弃建筑物拆除、清基工程量测算表

位置	面积(hm^2)	单位工程量 (m^3/m^2)	总土方量 (m^3)
工业场地	0.13	0.2	260

2、对剥采边坡的恢复治理

该矿山开采方式为山坡式露天开采，根据开采范围内地质地形及矿层赋存情况，开采台阶高度 10m ，最终边坡角 38° 。为了使治理后的地形地貌景观与周边地形地貌尽量相协调，本次方案结合“资源开发利用方案”并对由于采矿活动造成的采场采坑局部高陡边坡进行削坡，对边坡底部的进行平整，使最终边坡角控制在 38° 以内，削坡的工程量达到 18194m^3 。

3、露天采场、民用采坑的恢复治理

采场、民用采坑治理工程主要为对采场底部的平整及压实，同时结合对边坡进行削坡进行综合治理。采场采坑底部的平整主要是将矿区采场采坑采用机械将其推平。根据评估结果，矿山服务期满后，露天采场、民用采坑平整面积 2.16hm²。

（四）主要工程量

矿山地质环境治理工程实物工作量见表 5—2。

表 5—2 保护与治理工程工作量一览表

工程名称	治理措施	工程量
工业场地治理	拆除工业场地建筑废弃物，对建筑废弃物全部清理并平整	拆除工程量 260m ³ ，平整面积 0.13hm ² 。
剥采边坡的治理	矿山服务期满后，对采场边坡进行削坡。	削方工程量 18194m ³ 。
采场、民用采坑的平整	对采场底部进行平整	土地平整 2.16m ²

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

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

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

具体任务为：在本方案服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦。

（二）工程设计

工程设计范围为土地复垦责任范围，总面积为 3.99hm²。

由于该矿山对土地的损毁主要为挖损和压损，对土地及植被造成了严重的损毁。为此，本次土地复垦的措施主要为对土地复垦时，对土地复垦责任损毁土地的覆土工程和植被的重建。

(三) 技术措施

1、表土覆盖工程

(1) 采场回填后表土覆盖

利用堆土机对采坑底部进行平整，使场地尽可能避免出现高低不平的地段，在土地平整范围内实现土方的填挖平衡，同时采用人工和机械相结合的方式。对平整后的采场进行必要的碾压，根据确定复垦为其他林地的种植标准，需对平整后的采坑上覆土 30cm，可满足植物的生长需要。表土覆盖后，进行人工精细平整。

(2) 工业场地表土覆盖

矿山闭坑后，工业场地建筑废弃物在完成拆除、清运、平整后，需将工业场地复垦为其他林地。根据矿区的其他林地种植标准，确定对工业场地覆土厚度 30cm，可满足植物的生长需要。

(3) 新修道路表土覆盖

矿山闭坑后，采场外的矿区运输道路也将随之废弃，但道路由于碾压已不足植物生长的立地之本，为此需对道路进行表土覆盖。根据矿区的旱地、其他林地和人工牧草地种植标准，确定对外道路覆土厚度 30、50cm，可满足植物的生长需要。

2、植被重建工程

在覆土后的采场、工业场地、道路种植杨树、撒播草籽，复垦方式为植被的自然恢复。即购买适宜矿山所在地区的树种，在汛期将植物种子撒播，使植物自然生长。

(三) 主要工程量

1、表土覆盖工程

主要为采场、工业场地、道路的复垦，复垦方向为其他林地和人工牧草地。覆土工程量见表 4-3，共覆土 13130m³。

2、植被重建工程

主要是针对采场、工业场地、新修道路，覆土后植树防风阻沙，树种选择以适合当地气候条件的杨树，每棵树间距 5m，共需杨树 2392 株，工程量见表 5-3。在汛期撒播草籽自然恢复植被，撒播草籽 25.2kg。工程量见表 5-4。

表 5-3 矿区植树工程量表

位置	面积 (m ²)	树种	工程量 (株)
采场	16900	杨树	1352
民用采坑	3600	杨树	288
道路	8100	杨树	648
工业场地	1300	杨树	104
合计	29900		2392

表 5-4 矿区人工牧草地重建工程量

评价单元	面积 (hm ²)	单位工程量 (kg/hm ²)	撒播草籽 (kg)
采场	0.11	60	6.6
道路	0.31	60	18.6
合计	0.42		25.2

四、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

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

本矿山主要矿山地质环境问题是地质灾害、地下水和地形地貌景观影响和破坏,因而矿山地质环境监测对象主要为采场边坡。监测工作由矿山企业成立专门机构负责实施。

(二) 监测设计

根据《矿山地质环境监测规程》DZ/T0287—2015 的规定,对露头开采矿山的监测,主要是开展地形地貌景观和地下水的监测。为此设计时主要考虑了以下监测:

1、采场的监测

主要监测采场边坡的稳定性及开采过程中是否按“矿产资源开发利用方案”的要求进行了开采。

2、水体的监测

主要是对矿区洪水冲沟在汛期开展的监测。

(三) 技术措施

1、采场动态监测

(1) 监测方法

人工现场观测。主要是在开采区对开采面的上部、坡面、底部边坡进行变形动态观测。

(2) 监测点的布设

监测点主要布设在采场坡顶、坡面、坡脚处，监测边坡的稳定性。

对开采的边坡每月监测 2 次，暴雨天加密监测的频率，每个开采边坡按 1 个监测点考虑。

(3) 监测频率

在开采期需每天进行监测。

2、地表水

(1) 监测方法

由于矿山所在地没有地下水露头，周边也无地下水取水井，为此本次主要对汛期洪水沟道进行监测，主要是对洪水冲沟暴雨条件下是否形成汇水开展监测。

(2) 监测点布设

方案适用期内监测区域为评估区，共布设监测点 5 个。根据矿山实际情况，以水位监测为主，不开展水质监测。

(3) 监测频率

地表水观测主要安排在汛期的 5-9 月份，监测频率 1 次/月。

监测工程量见表 5-5。

表 5-5 地质环境监测具体工作任务表

监测内容	频率	监测点	工程量
采场边坡土体的变形	2 次/月	2	232
对地表水的监测	1 次/月	5	24

(五) 监测资料的整理

每项监测数据采集后，完善各类矿山地质环境问题监测年度总结报告的编制工作，监测资料作为矿山安全生产和矿山地质环境保护与恢复治理的重要组成部分，每季度对检测结果进行总结，每半年、一年进行系统整理、分析、总结，由

具备监测资质的单位出具监测报告，对报告中存在的隐患，及时通知有关部门，采取必要的预防和整改措施，并完善优化应急预案。

五、矿区土地复垦监测和管护

（一）措施和内容

监测措施设计的主要内容包括监测点的数量、位置及监测内容，主要为土地复垦效果监测。

1、监测方法

采用地形测量对拟损毁区域进行监测，利用 1985 年国家高程基准，1980 西安坐标系。测量仪器采用 GPS-RTK 或全站仪，坐标误差 $< \pm 30\text{mm}$ ，高程误差 $< \pm 50\text{mm}$ 。

2、地形测量的测点布置

矿山利用已建立的固定点坐标对矿山露天采场等区域进行地形测量。测点布置在露天采场的坡底和平台边沿，主要测量任务为掌握项目区土地损毁情况。

3、监测人员及频率

由矿山测量人员或委托有资质的单位专业人员定时监测。地形测量为每半年一次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

4、监测期限

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限 6.2 年，其中矿山服务年限为 5.2 年、治理（复垦）实施期 1 年。设计对复垦工程实施期进行监测。

（二）主要工程量

监测工程量见表 5-6。

表 5-6 地质环境监测具体工作任务表

监测内容	频率	监测点	工程量
土地复垦监测	1 次/半年	3	6

（三）管护

管护措施的设计内容包括管护对象、管护年限、管护次数及管护方法。本方案管护对象为复垦的旱地、其他林地和裸地。由于该矿山植被的重建设计为自然恢复，为此没安排管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体部署

（一）总体目标任务

1、总体目标

矿山地质环境保护与土地复垦工作部署总体目标是：明确本《方案》中地质环境保护与土地复垦任务，并按阶段将保护与土地复垦工作任务落实到各个阶段及年度，使得工程措施更具实用性和可操作性。

2、总体任务

- （1）分析设计工程措施的工序及安排；
- （2）明确总体工程量的构成；
- （3）确定保护与土地复垦工作的阶段；
- （4）按阶段分配矿山地质环境保护与土地复垦的工程量。

（二）总工程量构成

本《方案》涉及的工程量主要包括矿山地质环境治理恢复工程、矿山土地复垦工程、监测工程 3 部分。根据评估结果和目标任务，本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程 3 个，土地复垦工程 2 个，监测工程 3 个。

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要为工业场地建筑废弃物的拆除、清运、平整，采场开采边坡的治理和露天采场和民用采坑平整工程 3 项；土地复垦工程主要为分别为对采坑、工业场地、道路的覆土和植被重建 2 大工程；监测工程主要为对采坑边坡可能产生地质灾害隐患的监测、对地表水体的监测和土地复垦状况的监测。

（三）总体部署

本次矿山地质环境保护与土地复垦，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、因地制宜，突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急的逐步完成，最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域生态融为一体。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理、土地复垦应尽可能同步进行，治理工程应在矿山闭坑后一年内全部完成（即 2025 年 4 月完成）。在空间布局上，把采场作为综合治理的重点。本方案将 2019 年 6 月定为治理恢复起始年，根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、

分阶段实施原则。矿山环境保护与土地复垦方案由固原继成建筑工程有限公司全权负责并组织实施。

1、结合本地特点，针对不同治理、复垦区的地质环境问题及土地损毁的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理部署保护工程、治理工程、复垦工程、监测工程及实施顺序；

2、治理工程措施的部署要与当地规划相符合；

3、在原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

4、建立工程措施、生物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与土地复垦体系。

二、阶段实施计划

（一）阶段划分

原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限共为 5.76a。按照三个阶段制订矿山地质环境保护与土地复垦实施工作计划，并按砂石矿开采、矿山地质环境破坏、土地损毁和土地复垦时序进行编排。具体的阶段为：

（1）基建期：2018 年 12 月～2019 年 5 月；

（2）矿山生产期：2019 年 6 月～2024 年 4 月；

（3）矿山地质环境治理恢复与土地复垦期：2024 年 5～2025 年 4 月。

（二）各阶段工程量

三个阶段矿山地质环境保护及土地复垦的工程量，按照矿山开采时序、破坏位置、土地复垦责任范围进行确定，矿山地质环境保护及土地复垦总面积 3.99hm²。

1、基建期（2018 年 12 月～2019 年 5 月）

该阶段开展的工作主要为工业场地的建设。

2、矿山生产期（2019 年 6 月～2024 年 4 月）

该阶段主要开展的工作为矿山正式生产后，对矿山地质环境保护和土地复垦开展的预防和监测工作。同时要求矿山企业严格按照《矿产资源开发利用方案》中设计的边坡和采区的接续时间要求开展生产，按照“边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时对已破坏的地质环境问题进行治理。

主要是对采场和边坡稳定性的监测，同时在在汛期对地表水的动态情况和土地的复垦效果开展的监测，共设计各种监测次数为 256 次。

3、矿山地质环境治理恢复与土地复垦期（2024 年 5 月~2025 年 4 月）

该阶段的工作主要是在矿山闭坑后，在矿区实施全面的地质环境治理及土地复垦工作。

（1）矿山地质环境治理恢复工程

主要是在矿山闭坑后，对工业场地、露天采场等功能区开展的矿山地质环境治理恢复工作。通过矿山地质环境现状和预测评估结果，结合矿山所在地的实际，按按照因地制宜、可操作性的原则，确定了矿山地质环境的治理工程。其中：

①工业场地内，应拆除建筑废弃物 260 立方米，并回填至采坑内，之后对工业场地进行平整，平整面积 0.13hm²；

②为了切实保障矿区开采边坡的稳定，减少因不稳定边坡引发地质灾害，使治理后的地形地貌景观与周边地形地貌尽量相协调。对剥采边坡的恢复治理，充分考虑了各采区废石内排的基础上，按矿山闭坑时采场边坡角为 38°的边坡进行计算工程量，为使最终边坡角控制在 38°以内，需削坡的土方量达到 18194m³；

③矿山闭坑后，在完成对工业场地的平整和采场边坡的治理工程后，需对采场、民用采坑底部进行平整和压实，平整总面积为 2.16hm²；

（2）矿山土地复垦工程

土地复垦工程主要是对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦总面积为 3.99hm²。根据土地复垦适宜性的评价结果，确定该矿山土地复垦方向为旱地、其他林地和裸地，按照旱地、其他林地和裸地的种植标准，需对平整后的采场、工业场地、道路进行覆土，覆土来源为洗砂产生的粘土，覆土 30、50cm，可满足植物的生长需要。覆土后需对土地复垦责任区的地表进行植被重建。

① 表土覆盖工程

主要是对采场、工业场地、道路的覆土工作，共覆土 13130m³；

② 植被重建工程

主要是针对采场、工业场地、道路，覆土后种植适合当地生长的杨树并在汛期撒播草籽自然恢复植被，共需杨树 2392 株，撒播草籽 25.2kg。

第七章 经费估算与进度安排

一、估算依据

(1)“宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”确定的工作量；

(2)《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-7—2011)；

(3)《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号,2011年3月)及《土地复垦条例实施办法》(2012年12月)；

(4)中华人民共和国国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(财建[2011]128号)；

(5)《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号)；

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

(7)宁夏定额信息指导价和当地市场价格。

二、矿山地质环境预防及治理工程经费估算

(一)总工程量

矿山地质环境预防及治理工程总工作量见表7-1。

表7-1 矿山地质环境预防及治理工程总工作量

工程名称		单位	工程量	
治理恢复工程	工业场地	建筑物拆除清基	m ³	260
		场地平整	m ²	1300
	采场	削坡	m ³	18194
		平整	m ²	21600

(二)取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算取费标准见表7-2。

表7-2 本方案恢复治理工程需用重要材料单价汇总表

编号	名称及规格	单位	综合单价(元)
1	机械削坡	m ³	9.2
2	建筑废弃物拆除及清运	m ³	9.2
3	场地平整	m ²	1.4

2、经费计算方法

工程费：工程施工费用=工程量×工程取费单价。

(三) 投资估算

矿山治理工程投资估算见表 7-3。

表 7-3 工程施工费预算表

序号	单项名称	单位	工作量	单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) × (4)
一	工业场地治理				
1	建筑物拆除清基	m ³	260	9.2	2392
2	场地平整	m ²	1300	1.4	1820
二	采场、民用采坑治理				
1	削坡	m ³	18194	9.2	167384.8
2	平整	m ²	21600	1.4	30240
	总计				201836.8

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

矿山地质环境土地复垦主要为覆土工程和植被种植自然恢复工程。其中覆土范围为采场、工业场地和道路，覆土总工作量为 13130m³（见表 4-3）。植树、撒播草籽开展植被自然恢复工程主要是针对采场、工业场地、道路，覆土后种植杨树并在汛期撒播草籽进行植被自然恢复，共需杨树 2392 株，撒播草籽 25.2kg。

(二) 取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算标准见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境土地复垦工程预算单价汇总表

编号	名称及规格	单位	单价(元)	备注
1	覆土综合单价	m ³	2.50	
2	植树	株	20	调查市场价格 (包括运输和人工费用)
3	草籽	kg	60	

2、经费计算方法

工程费：工程施工费用=工程量×工程取费单价。

(三) 投资估算

矿山地质环境土地复垦工程投资估算见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境土地复垦费预算表

序号	单项名称	单位	工作量	单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) × (4)
一	覆土工程	m ³	13130	2.50	32825
二	植树	株	2392	20	47840
三	撒播草籽工程	kg	25.2	60.00	1512
总 计					82177

四、监测工程经费估算

(一) 总工程量

矿山地质环境监测对象主要为采场边坡、泥石流沟、及矿山闭坑后土地复垦的监测。监测工程量总计为 262 次（见表 5-5、5-6）。

(二) 取费标准及计算方法

1、取费标准：监测费用的预算标准 50.00 元/次。

2、经费计算方法

工程费：工程施工费用=工程量×工程取费单价。

(三) 投资估算

矿山地质环境土地监测投资估算见表 7-6。

表 7-6 矿山地质环境监测工程预算表

单项名称	单位	工作量	单价(元)	合计(元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) × (4)
监测工程	次	262	50.00	13100

五、总费用构成及进度安排

(一) 总费用构成

宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境治理工程、土地复垦工程和监测工程三部分，总费用 297113.8 元（29.71 万元），总经费见表 7-7。

表 7-7 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

编号	工程名称	元	比例（%）
1	治理工程	201836.8	67.93
2	土地复垦工程	82177	27.66
3	监测工程	13100	4.41
总 计		297113.8	100

从表 7-7 可以看出，宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦总经费中，矿山地质环境治理费用占总费用的 67.93%，其次为土地复垦费用，约占总费用的 27.66%，其工程量及费用结构合理。通过治理可达到矿山地质环境保护和土地复垦的目的。

该矿开采方式为山坡式露天开采，产生的地质环境问题较严重，矿山地质环境保护与土地复垦工程量较大，通过估算，矿山恢复保护与土地复垦总经费 29.71 万元，可基本达到治理目的。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁治理”原则，矿山地质环境保护与土地复垦费用由固原继成建筑工程有限公司筹措。

根据自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知〔宁政发〔2015〕47 号〕文件精神，具体缴存办法由固原市国土资源局决定。

（二）进度安排

本方案适用年限 5.76 年，总费用 29.71 万元，其中矿山治理工程费 20.18 万元、土地复垦工程费 8.22 万元、监测费 1.31 万元。

由于许多治理工程相互穿插，难以用具体的时间段来表示，为此本方案采用工程进度图（图 7-1）来具体反映。

图 7-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程费用进度图

单位：万元

项目		时间	
		2019.6—2024.4	2024.5—2025.4
地质环境治理	工业场地建筑物拆除清基平整		0.42
	采场、民用采坑的平整及削坡		19.76
土地复垦工程	工业场地覆土及植被重建		0.31
	采场的覆土及植被重建		4.09
	民用采坑的覆土及植被重建		0.85
	道路覆土及植被重建		2.97
监测工程		1.28	0.03

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

(一) 矿山地质环境保护治理组织保障措施

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，矿山地质环境保护与综合治理工作的第一责任人是采矿权人，即固原继成建筑工程有限公司，具体组织实施地质环境保护与综合治理方案。由宁夏国土资源厅履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成综合治理方案中提出的各项任务。

为保证地质环境保护和综合治理方案的顺利实施，矿山企业应建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护和恢复治理方案实施的矿长为组长的矿山地质环境保护与恢复治理领导小组，下设矿山地质环境保护与恢复治理办公室，全面负责矿山地质环境保护和恢复治理方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，并做好有关各方的联系和协调工作。
- 2、根据矿山地质环境保护和恢复治理方案进度安排，认真组织实施各阶段的各项措施。
- 3、按时按量缴存矿山地质环境保护与恢复治理保证金，分阶段申请提取治理费用。
- 4、矿山闭坑前，及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护和恢复治理工程设计，并负责组织矿山地质环境保护和恢复治理工程施工。
- 5、做好矿山地质环境保护和恢复治理工程竣工验收。

(二) 土地复垦组织保障措施

固原继成建筑工程有限公司应成立土地复垦实施管理机构，并设专人负责该矿区的土地复垦工作，明确土地复垦方案实施的组织机构及其责任。强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为企业自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由固原继成建筑工程有限公司组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方将设立土地复垦领导小组，并实行组长负责制，全面负责矿井土地复垦工作。

二、技术保障措施

（一）矿山地质环境保护治理技术保障措施

建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，选择最佳的保护与治理方案，最终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。

项目施工发包：采用招标或直接委托方式确定治理项目施工单位，中标或委托单位必须具备相应施工资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

项目施工管理：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，规范工程管理行为。

项目施工设计：根据《方案》，委托有设计资质的单位进行施工图设计。

检查与监督：业主单位应主动与国土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。

项目验收及维护管理：治理项目完成后，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，对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结，改进工作。

做好项目后续维护管理及监测工作。

（二）土地复垦技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

同时，表土是十分珍贵的资源，它直接影响到土地复垦的实施效果，固原继成建筑工程有限公司应制定严格的规章制度和技术手段，以保证做好表土剥离与保护工作，并确保不将有毒有害物质作为回填或者填充材料。具体可以采取以下技术保障措施：

（1）方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制生产建设项目的土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

（2）复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划和年度土地复垦实施计划，及时总结阶段复垦实践经验，并修订复垦方案。

(3) 加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

(4) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

(5) 严格按照建设工程招投标选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。

(6) 实施表土剥离及保护，不将有毒或有害物用作回填或充填材料。

(7) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定及年度计划有序进行。

(8) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(9) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

三、资金保障措施

(一) 矿山地质环境保护治理资金保障措施

1、采矿权人要严格执行《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）第十八条：采矿权人应当依照国家有关规定，缴存矿山地质环境恢复治理保证金。矿山地质环境恢复治理保证金的缴存标准和缴存办法，按照省、自治区、直辖市的规定执行。

2、积极统筹，保证治理恢复资金及时到位。矿山在规划生产时，首先应制定矿山地质环境保护与治理恢复计划，列入矿山开发总体设计中；必须在建矿初期投入一定量的资金用于矿山地质环境保护与治理恢复，同时每年应有相应的地质环境保护与防治专项资金。

3、强化资金使用管理，专款专用，做到合理支出，严禁资金挪用，杜绝浪费。

4、矿山地质环境恢复治理保证金的使用遵循企业所有、政府监管、专户储存、专款专用的原则。采矿权人在资源开采过程中应及时、完全地履行所承担的矿山地质环境保护与恢复治理责任。

(二) 土地复垦资金保障措施

复垦费用保障是贯穿于土地复垦始终的计提、存放、管理、使用和审计一体

化制度，任何一个环节的疏漏都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各个环节制定资金保障制度。按照《土地复垦条例》的规定，复垦责任人应当将土地复垦费用列入生产成本和建设项目总投资，土地复垦费用应该接受国土资源部及其主管部门监管。固原继成建筑工程有限公司矿山地质环境保护与土地复垦工程估算投资总计约 **29.71 万元**。

1、资金来源

矿山开采过程中，给当地的生态、环境和土地带来了一定的影响和损毁作用，开采造成的耕地损失的补偿资金和土地复垦费用全部由该矿承担，为企业自筹资金。本项目的各项建设费用均由业主公司支付，在方案实施前要落实好复垦经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保复垦方案的顺利实施。

生产期复垦费用主要发生在生产过程中，对损毁土地的复垦治理工作，主要是后期工程技术措施以及树木种植的管理看护等费用。复垦费用全部列入矿山生产成本，每年初按照当年的复垦计划，制定当年的复垦项目设计及相应的资金预算，列入企业生产成本预算中。资金使用时，严格按照本复垦方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。

为了便于复垦资金的提取和管理，矿山企业需要成立专门的财务机构，此机构严格监督矿山企业的复垦资金缴纳情况，负责资金的提取和复垦资金的应用分配，确保复垦资金做到专款专用，以确保矿山复垦工作的顺利进行和复垦目标的顺利实现。

2、费用计提

根据七部委（局）联合下发的《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）明确要求：“土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或建设项目总投资”，因此，固原继成建筑工程有限公司土地复垦动态投资 **29.71 万元**，应纳入到正常的企业成本中去，并且按所需复垦动态资金逐年计提。

为了保证复垦资金的足额到位，以本方案资金估（概）算为依据，第一次预存数额不低于矿山地质环境保护与土地复垦总投资的百分之二十。

3、费用存放

固原继成建筑工程有限公司将与国土资源主管部门、银行签订三方协议，建立矿方与国土资源主管部门的共管账户。于每年 12 月 31 日前，矿方土地复垦管理机构根据复垦资金计提计划表中确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的复垦资金，次年 1 月底以前，将该年度复垦资金存入共管账户。

4、资金管理

每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。公司土地复垦管理机构审核后，向国土资源主管部门申请审计。

每一复垦阶段结束前，公司土地复垦管理机构申请国土资源主管部门对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下一复垦阶段。

对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

5、资金审计

土地复垦义务人应按年度对土地复垦资金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的 6 月 30 日前报送县级以上地方人民政府国土资源主管部门，县级以上政府国土资源主管部门依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦资金执行情况进行审计或复核。

四、监管保障措施

固原继成建筑工程有限公司应当依据批准的土地复垦方案，结合项目生产建设实际进度及土地损毁实际情况，编制具体的“阶段性土地复垦计划”和“年度土地复垦实施计划”。“阶段性土地复垦计划”应明确阶段土地复垦目标、任务、位置、主要措施和分部工程量、投资概算及组成；“年度土地复垦实施计划”明确年度土地复垦目标、任务、位置、各种措施的主要结构形式、技术参数和分项工程量、投资预算及组成。固原继成建筑工程有限公司应当每年 12 月 31 日前向宁夏国土资源厅报告当年土地损毁情况、土地复垦费用使用情况以及土地复垦工程实施情况，接受国土资源主管部门对复垦实施情况的监督检查，并步步落实公众参与制度，接受社会对土地复垦实施情况的监督。

国土资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督。矿山开采方

法、开采工艺有重大变化的，应重新编制土地复垦方案。土地复垦方案有重大变更的，土地复垦义务人须向国土资源主管部门提出申请。

五、效益分析

（一）矿山地质环境保护治理效益分析

1、减灾效益

通过治理，可以有效的避免崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的发生，减小因地质灾害对矿山工作人员及施工设备造成的经济损失。

2、社会效益

通过方案的实施，将会改善矿山的生存条件、生活空间和生活环境，提高生活质量；同时也将改善经济投资的外部环境；矿山环境的良好恢复，有力促进当地社会经济的发展以及和谐社会的构建。

3、环境效益

通过治理，矿山企业生产环境大为改观，生态环境得以基本恢复。

（二）土地复垦效益分析

1、经济效益

矿区土地复垦经济效益是指投资行为主体或其他经济行为主体通过对复垦土地进行资金、劳动、技术等投入所获得的经济效益。经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益；间接经济效益表现为土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的赔偿费，水土流失、土地沙化等造成的损失的费用。

方案适用期内，通过相应的土地复垦措施，将破坏区域进行复垦，复垦为旱地、其他林地和人工牧草地面积 3.99hm²，既改善了当地的生态环境，又间接提高了当地居民的人均收入。复垦区植被的选择也能给当地居民带来很好的经济效益。

总之，固原继成建筑工程有限公司的实施是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

2、生态效益

矿区土地复垦的生态效益就是土地复垦行为主体的经济活动影响了自然生态系统的结构与功能，从而使得自然生态系统对人类的生产、生活条件和质量

产生直接和间接的生态效应。

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将增加复垦区植被覆盖面积，产生明显的保水保土效益，有效控制水土流失，并在一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

a)生物多样性

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

b)水土保持

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

c)对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

3、社会效益

矿区土地复垦的社会效益是指土地复垦实施后，对社会环境系统的影响及其产生的宏观社会效应。主要表现在以下几个方面：矿区的土地复垦增加了草地，缓解了矿山用地的紧张状况，密切了用地群众、当地政府和矿山开采单位三者的关系；基本消除了由于矿山开采带来的环境、地质方面的影响，使周围的群众能够正常的生产、生活。

土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将保证矿区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。

第九章 结论和建议

一、结论

1、宁夏固原市原州区彭堡镇杨忠堡村建筑用砂二矿位于宁夏盐池县高沙窝乡境内。该矿区主要为建筑用砂矿，开采方式为山坡式露天开采，开采规模为8.5万吨/年，矿区许可证开采面积为0.0205km²。

2、该矿区地处平原区，区内地表植被稀少。出露的地层主要为古近系寺口子组（E_{2s}），地震设防烈度为Ⅷ度，区域内水文地质条件简单，人类工程活动对地质环境的影响程度**一般**，地质环境条件的复杂程度为**中等**。矿山开采规模8.5万吨/年，生产规模为**中型**。评估区重要程度为**重要区**。

3、通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，将本次矿山地质环境影响评价精度确定为“**一级**”。

4、评估区现状条件下和预测条件下地质灾害均不发育，对地质环境的影响程度均为**较轻**。矿业活动对地下含水层的影响程度在现状条件下和预测条件下均为**较轻**。矿业活动对地形地貌景观影响程度在现状条件下为**严重~较严重**，在预测条件下为**严重~较严重**。

5、矿区已损毁土地面积 1.01hm²，其中压损损毁的区域为原有道路，面积0.65hm²，损毁程度属**重度损毁**；受到挖损损毁的区域为民用采坑，面积为0.36hm²，损毁程度为**重度损毁**。

矿区拟损毁土地受到挖损损毁的区域为采坑，占地面积共计 1.80hm²，损毁程度均为**重度损毁**。压损损毁的区域为工业场地和新修道路，压占地面积1.83hm²，损毁程度均为**重度损毁**。

6、根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度，将矿山地质环境保护与恢复治理分为 3 个区，即次重点防治区（面积 2.16hm²）、较重点防治区（面积 1.83hm²）和一般防治区（面积 19.01hm²）。复垦区内拟损毁区面积 3.99hm²，占用地类主要为旱地、其他林地和裸土地，土地损毁方式主要为挖损和压占。

7、本方案地质环境保护与土地复垦工程包括对剥采边坡的治理；采场、民

用采坑和工业场地的平整、覆土、植被重建；新修道路的覆土、植被重建和监测工程等。

8、该矿山环境保护与土地复垦总资金估算为 **29.71 万元**，由固原继成建筑工程有限公司自筹。

二、建议

1、矿山环境保护与土地复垦验收时，除要按照本次“方案”中部署的矿山地质环境保护与土地复垦工程技术要求作为标准验收外，还要充分考虑矿方应将矿权范围内因矿业活动形成的采坑和渣堆进度彻底治理后才视为合格。

2、根据谁破坏，谁治理的原则，建议具体由矿山企业负责，组织各种方案的落实。

3、为了使该矿山环境保护与土地复垦项目能科学认真，保证质量的完成，建议采取多种措施有机结合，以确保该项目如期圆满完成。

4、矿山企业在矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中要不断积累资料，为今后全区矿山地质环境保护与土地复垦提供基础资料。

5、矿山在开采过程中要严格按照开发利用方案的设计进行开采。