

陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿
尾砂胶结充填项目

水土保持方案报告表

报送单位（个人）： 陕西凤县四方金矿有限责任公司

法定代表人：

项目地址： 陕西省宝鸡市凤县坪坎镇

编制单位： 宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司

联系人： 电话：

报批时间： 2025 年 6 月



营业执照

统一社会信用代码
91610330294900257D



扫描二维码登录
“国家企业信用信
息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息

名称 陕西凤县四方金矿有限责任公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 田金鹏

经营范围 一般项目：选矿；金属矿石销售；金银制品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

注册资本 壹亿贰仟万元人民币

成立日期 1995年04月26日

住所 陕西省宝鸡市凤县坪坎镇孔官村(无门牌号)

登记机关

2024年09月23日

国家企业信用信息公示系统网址：

<http://www.gsxt.gov.cn/>

国家市场监督管理总局监制

陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目水
土保持方案报告表
责任页

(宝鸡华夏建设工程监理咨询有限公司)

批 准:

核 定:

审 查:

校 核:

项目负责人:

编 写:

现场照片 (2025. 3. 10)



采矿区生产技术部航拍图



1340 采矿井口



采矿区办公用房



采矿绿化现状



充填站航拍图



充填站道路及绿化

陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目

水土保持方案报告表

项目概况	位 置		位于陕西省宝鸡市凤县坪坎镇，其中采矿区地理位置坐标：106° 57′ 9.521″ ，33° 55′ 30.553″；充填站地理位置坐标：106° 57′ 6.276″ ，33° 55′ 34.956″；1290 机修场地地理位置坐标：106° 57′ 9.472″ ，33° 55′ 5.129″。					
	建设内容		本项目建设内容包括已建区建设内容和改扩建区建设内容。其中改扩建区为充填站建设；已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓以及附属道路、绿化、排水等建设内容。					
	建设性质	已建区	新建建设生产类		总投资（万元）	1830		
		改扩建区	改扩建建设生产类					
	土建投资（万元）		552		占地面积（hm ² ）	永久占地	1.74	
						临时占地	0.00	
	已建区	动工时间	1998 年		完工时间	2021 年		
	改扩建区	动工时间	2022 年 2 月		完工时间	2025 年 6 月		
	土石方（万 m ³ ）		挖方		填方	借方	余（弃）方	
			1.59		1.59	/	/	
取土（石、砂）场		/						
弃土（石、渣）场		/						
项目区概况	涉及重点防治区情况		嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省水土流失重点预防区（Ⅱ-4 秦岭山地重点预防区）、宝鸡市水土流失重点预防区（Ⅰ-4 秦岭山地重点预防区）			地貌类型	秦岭中山地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/(km ² •a））		500		容许土壤流失量（t/(km ² •a））		500	
项目选址（线）水土保持评价			本项目不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区内，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不存在发生山体滑坡、泥石流等限制项目建设的地质灾害情况，不涉及历史文化遗产、自然遗产、风景名胜、自然景观等特殊环境，但项目区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，陕西省水土流失重点预防区（Ⅱ-4 秦岭山地重点预防区）和宝鸡市水土流失重点预防区（Ⅰ-4 秦岭山地重点预防区），无法避让，已执行西南紫色土区一级防治标准，严格保护地表植物等，提高了项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，强化建设期水土保持防治措施，有效控制可能造成的水土流失，项目选址基本合理可行。					
预测水土流失总量			55.60t					
防治责任范围			17373.74m ²					
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区一级防治标准					
	水土流失治理度（%）		97		土壤流失控制比		1.0	
	渣土防护率（%）		92		表土保护率（%）		92	
	林草植被恢复率（%）		97		林草覆盖率（%）		7.47	
水土保持措施	已建区	工程措施	工程措施		植物措施		临时措施	
		建构筑物区	表土剥离 0.10hm ²				密目网苫盖 1500m ²	
		道路硬化区	砼排水沟 350m，砼截水沟 82m				土质排水沟 650m，沉沙池 3 座，编织袋拦挡 85m	
		绿化区	表土剥离 0.13hm ² ，土地整治 0.13hm ² ，表土回覆 0.07 万 m ³		绿化 0.13hm ²		密目网苫盖 1300m ²	

	改扩建区	工业场地区			密目网苫盖 4000m ²
		道路硬化区	砼排水沟 200m, 砼截水沟 118m		土质排水沟 280m, 沉沙池 1 座
水土保持投资概算 (万元)	工程措施	12.11		植物措施	5.20
	临时措施	6.64		水土保持补偿费	29535.80 (元)
	独立费用	建设管理费			0.47
		水土保持监理费			/
		勘测设计及方案编制费			3.50
		水土保持设施验收报告编制费			5.00
	基本预备费	/			
	总投资	35.87			
编制单位		宝鸡华夏建设工程监理 咨询有限责任公司		建设单位	陕西凤县四方金矿有限 责任公司

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 项目前期工作进展情况	1
1.3 方案设计水平年	3
1.4 项目总平面布置情况	4
1.5 项目组成及工程布置	5
1.6 工程占地	12
1.7 土石方平衡	16
2 项目区概况	20
2.1 自然环境	20
2.2 土地利用现状	21
3 项目水土保持评价	22
4 水土流失分析与预测	35
4.1 水土流失现状	35
4.2 土壤流失量预测	35
4.3 指导性意见	42
5 水土保持措施	43
5.1 防治标准	43
5.2 防治目标	43
5.3 防治责任范围	43
5.4 防治分区	44
5.5 防治措施体系和总体布局	45
5.6 分区防治措施	46
5.7 工程量	49
5.8 施工要求	49
6 水土保持投资概算	51
6.1 编制原则及依据	51
6.2 投资概算成果	54
6.3 效益分析	57

7 水土保持管理	62
7.1 组织管理	62
7.2 水土保持监理	62
7.3 水土保持施工	62
7.4 水土保持设施验收	62

附件:

附件 1、方案编制委托书;

附件 2、项目立项;

附件 3、土地证书;

附件 4、采矿证;

附图:

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区省级水土保持区划图

附图 4: 项目区市级水土保持区划图

附图 5: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 6: 1290 机修场地项目总平面布置图

附图 7: 采矿区项目总平面布置图

附图 8: 采矿区水土流失防治责任范围图

附图 9: 1290 机修场地水土流失防治责任范围图

附图 10: 已建采矿区水土保持措施典型布设图

附图 11: 已建 1290 机修场地水土保持措施典型布设图

附图 12: 改扩建区水土保持措施典型布设图

附图 13: 植物措施典型布设图

附图 14: 砵截排水水土保持措施典型布设图

附图 15: 排水沟、沉沙池水土保持措施典型布设图

附图 16: 临时堆土防护水土保持措施典型布

1 项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目

建设单位：陕西凤县四方金矿有限责任公司

建设地点：位于陕西省宝鸡市凤县坪坎镇，其中采矿区地理位置坐标：106° 57' 9.521" ， 33° 55' 30.553"；充填站地理位置坐标：106° 57' 6.276" ， 33° 55' 34.956"；1290 机修场地地理位置坐标：106° 57' 9.472" ， 33° 55' 5.129"。

建设性质：本方案包括已建区和改扩建区。其中已建区自 1998 年至 2021 年已经建设完成，并已投产使用，建设性质为新建建设生产类；改扩建区建设性质为改扩建建设生产类。

建设规模及内容：本项目建设内容包括已建区建设内容和改扩建区建设内容。其中改扩建区为充填站建设；已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓以及附属道路、绿化、排水等建设内容。

工程总投资：本工程改扩建项目概算总投资 1830 万元，其中土建投资为 552 万元，资金来源为企业自筹。

建设工期：本工程建设期包括已建区和改扩建区。其中已建区于 1998 年开始建设，2021 年完工；改扩建区建设工期为 2022 年 2 月至 2025 年 6 月，共计 41 个月。

占地情况：本项目建设内容包括已建区和改扩建区，占地面积根据土地证书，共计占地面积 17373.74m²，合 1.74hm²，占地性质为永久占地，占地类型为工业用地。

依托说明：陕西凤县四方金矿有限责任公司成立于一九九五年四月，位于陕西省宝鸡市凤县坪坎镇，统一社会信用代码 91610330294900257D。经营范围：选矿；金属矿石销售；金银制品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动），项目区域包括采矿区、充填站区域、选矿厂区、1290 机修场地、矿仓、尾矿库区以及办公生活区。

祝家院尾矿库工程水土保持方案于 2015 年已经完成验收，并取得宝鸡市水土保持监督

总站出具的验收报备回执。因此尾矿库单项工程不在本次方案防治责任范围内。

选矿区和办公生活区改造于 2020 年 5 月在凤县发展和改革局备案立项,已经编制完成水土保持方案报告书,已经上报审批,编制内容包括了选矿厂区和办公生活区建设扰动范围,因此选矿区和办公生活区不在本次方案防治责任范围内。

为了对陕西凤县四方金矿有限责任公司采矿区域水土保持措施进行全面评估,本方案防治责任范围包括已建区和改扩建区。其中改扩建区为充填站建设;已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓以及附属道路、绿化、排水等建设内容。

1.2 项目前期工作进展情况

(1) 项目名称及方案编制有关情况说明

2018 年 8 月,凤县不动产登记局核发工业用地和建设用地(采矿区和充填站)陕(2018)凤县不动产权第 0000531 号以及凤县不动产登记局核发工业用地(1209 机修场地)陕(2018)凤县不动产权第 0000533 号。确定采矿区和充填站占地面积 16481.03m²,1209 机修场地占地面积为 892.71m²。

2020 年 2 月 17 日,建设单位取得自然资源部核发的新《采矿许可证》(证号 C1000002012034110123044),开采矿种为金矿,开采方式是地下开采,生产规模是 70 万吨/年,矿区面积 0.196 平方公里,矿区范围拐点坐标由 15 个圈定,开采深度由 1480 米至 890 米标高,有效期限 16 年(自 2020 年 2 月 17 日至 2036 年 2 月 17 日)。

2021 年 2 月 23 日,取得凤县发展和改革局出具的《陕西省企业投资项目备案确认书》,建设内尾砂输送系统、尾砂浓密系统、供回水及反冲水系统、胶凝材料存储计量及输送系统、料浆制备系统、充填料浆输送系统、电气与自动控制系统和土建及配套工程,项目代码: 2102-610330-04-02-116923。

2021 年 5 月,委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司完成陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿深部(1300m~1040m)采矿工程初步设计。

2021 年 10 月,委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司完成陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿深部(1300m~1040m)采矿工程安全设施变更设计,项目编号: 21-ZX02-1774。

(2) 水土保持方案编制情况

依据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规，为预测该项目水土流失影响，确定其在生态环境方面的可行，2025 年 3 月委托我公司编制该项目的水土保持方案报告，编制范围包括已建区和改扩建区。其中改扩建区为充填站建设；已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓以及附属道路、绿化、排水等建设内容。接受任务后，我公司积极组织人员，认真查勘现场，在与建设单位及主体工程设计单位认真沟通的基础上，按照水土保持方案编制的有关规范，于 2025 年 6 月编制完成《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目水土保持方案报告表》，以下简称本方案。本项目于 2022 年 2 月开工，本方案为补报方案。

(3) 项目建设情况

1、工程建设现状调查

根据调查资料，本项目建设包括已建区和改扩建区。根据建设单位提供的资料以及实地调查，已建区于 1998 年至 2021 年建设，工程建成完成，已经投产运行，建构筑物、厂房、道路、绿化以及其他硬化区域运行均良好。改扩建工程已经于 2022 年 2 月开工，计划 2025 年 6 月建设完成，充填站设施已经建设完成，裸露区域已经硬化，临建场地正在恢复。

2、土石方完成情况调查

根据调查资料，本项目自 1998 年建设至 2025 年工程共计挖填总量为 3.18 万 m^3 ，共计开挖总量为 1.59 万 m^3 ；回填总量 1.59 万 m^3 ；内部调配 0.10 万 m^3 ；无借方；无弃方。土石方量包括已建区土石方量和改扩建区域土石方量，其中已建区共产生挖方 1.33 万 m^3 ；填方利用 1.33 万 m^3 ；改扩建区共产生挖方 0.26 万 m^3 ；填方利用 0.26 万 m^3 。开挖的土石方均已回填，现场无堆土情况。

3、措施布设情况调查

根据 2025 年 3 月现场查勘和查阅施工资料，本项目建设包括已建区和改扩建区，水土保持措施已经全部布设完成。

根据实际调查已建区布设砼截水沟 82m，砼排水沟 350m，表土剥离 0.23 hm^2 ，表土回覆 0.07 万 m^3 、绿化 0.13 hm^2 ；根据施工资料得知，施工过程中布设土地整治 0.13 hm^2 、临时排水沟 650m、临时沉沙池 3 座、密目网苫盖 2800 m^2 、编织袋拦挡 85m，临时措施已经

恢复现状；改扩建区布设砼截水沟 118m，砼排水沟 200m，施工过程中布设密目网苫盖 4000m²、临时排水沟 280m、临时沉沙池 1 座。

本项目已建区和改扩建建设水保措施布设均已完成，目前已有水土保持设施运行良好，建设期间布设的水土保持较为全面，能够有效防止水土流失的发生，具有良好的防治效果，建设期间未产生水土流失影响。

1.3 方案设计水平年

改扩建工程建设期为 2022 年 2 月至 2025 年 6 月，总工期 41 个月。结合水土保持措施实施进度安排，综合确定水土保持方案设计水平年为完工后一年，因此本方案的设计水平年为 2026 年。

1.4 项目总平面布置情况

1.4.1 平面布置

本项目地址位于陕西省宝鸡市凤县坪坎镇，已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓等，改扩建区为充填站建设。

采矿生产技术部位于现有瓦房子选厂西北侧，直线距离约 4.0km，用地性质为企业现有工业用地。采矿工业区现有地表主要包括采矿办公楼、生活区、1340 平硐等，本次技改后在原有工业用地范围内新建一座尾砂充填站，办公楼位于 1340 平硐口位置，共计布设 2 座 4 层办公楼，办公楼布置在两主平硐口之间，主要为办公人员休息、办公生活使用，办公楼连接乡村道路，场地外侧边坡布设绿化措施。

采矿工业场地位于 1340 平硐口对面位置，主要包括 1#、2#和 3#楼等其他构筑物，职工宿舍、锅炉房、大车车库等矿山生活福利设施布置在采矿工业场地北侧。工队宿舍、食堂、油库等工队生活福利设施已建成布置在采矿工业场地东侧。

高位水池布置在采矿工业场地西侧山坡上。

1209 机修场地和矿仓位于采矿工业场地向南 800m 处，包括 1209 平硐口、机修房以及进场道路等，1#矿仓、2#矿仓、3#矿仓、4#矿仓和 5#矿仓单独位于 1209 机修场地南侧，距离 50m。

改扩建尾砂充填站布置在矿区工业场地的西北部，平硐口附近，地表设施主要为搅拌

槽、2座尾砂仓、1座水泥仓及1座溢流池，从选厂到尾砂充填站的管道依托原有八卦庙选厂到瓦房子选厂的部分尾矿和回水管道，同时新建50m管道与其连接，分别沿管道在990m、1100m、1200m标高位置处设置3个提升泵站。

1.4.2 竖向布置

结合工业场地现有的竖向布置形式及工艺流程，采矿区场地北高南低、西高东低，地形高程为1304.60~1340m，地形高差35.40m，按照项目区原地貌高程进行布设。

已建采矿工业场地地貌高程为1304.6-1308.1m，地形高差3.5m，采用半挖半填台阶式分两台布置，场地高程根据已有的乡村道路高程进行了挖填，衔接已有道路，便于车辆通行，1#楼为3层砖混结构，基础底高程为1303.1m，2#和3#均为5层砖混结构，基础底高程为1301.6m，场地内排水采用砼浇筑，断面尺寸为 $b \times h = 0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，排出至乡村道路排水渠。

已建采矿办公楼位于1340平硐口位置，办公楼为4层砖混结构，场地地貌高程为1338.3m，基础底高程为1335.8m，场地内排水采用砼浇筑，断面尺寸为 $b \times h = 0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，排出至乡村道路排水渠，办公楼背面采用挡墙护坡，挡墙高度为6m，共计2长度200m，边坡截水沟采用砼浇筑，断面尺寸为 $b \times h = 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，衔接道路区域排水沟。

已建1209机修场地和矿仓场地地貌高程为1278.8~1290m，地形高差11.40m，1209机修场地原地貌高程为1286.10，建设单位将1340平硐开挖的废弃渣堆放在1209机修场地，便于与采矿区高程衔接，从而便于机械维修以及工作。场地内利用并完善现有场地排水系统，目前防护和截排水等设施运行良好。

改扩建充填站场地地貌高程为1307.9~1315.3m，地形高差2.6m，充填站场地内地表排雨水采用排水明沟，水沟断面尺寸为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，采用浆砌石修筑。在充填站南侧山坡修建截水沟拦截上方山坡雨水，截水沟断面尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，新建排水系统就近排至乡村道路排水渠。

充填站的运输主要为水泥、尾矿浆的运入，其中尾矿浆由选矿厂通过管道输送至充填站，水泥由供应商处通过散装物料罐车运至充填站。充填料由管道输送至矿山充填。充填制备站靠近现有矿山道路布置，无需新建厂区道路，仅需修建车间引道或室外硬化地坪将

充填站与外部道路连接。

1.5 项目组成

项目总占地面积为 1.74hm^2 ，其中实际用地面积为 1.74hm^2 。建设内容包括：建构筑物区、道路硬化区、绿化区以及其他配套设施。

1.5.1 已建区

1、建构筑物区

已建区主要包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1290 机修场地、矿仓场地以及其他附属设施，占地面积为 3587.65m^2 。

(1) 采矿技术部场地共计 3 栋楼，包括 1 栋综合楼、1 栋办公楼以及 1 栋柴油发电机房。其中综合楼为砖混结构，共计 4 层，占地面积为 261.65m^2 ；办公楼为砖混结构 3 层，占地面积为 200.70m^2 ，为矿区人员办公使用；柴油发电机房为砖混结构 1 层，占地面积为 80m^2 ，主要为采矿运输机以及检修机提供柴油保障。

(2) 采矿工业场地包括办公楼、餐厅、宿舍。其中 1#办公楼为砖混结构 3 层，占地面积为 411.24m^2 ；宿舍为 2#楼和 3#楼，砖混结构 5 层，占地面积为 1027.39m^2 ；餐厅为 1 层砖混结构，占地面积为 94.22m^2 。

(3) 1290 机修场地建构筑物为钢结构，占地面积 138m^2 ，主要为运输机检修提供场地，主要包括矿山 1290 平硐及相应的矿石转运站等设施，其中 1290 硐口紧邻道路，硐口外部为混凝土护面，矿石转运站依山而建，为钢筋混凝土结构。

(4) 矿仓场地占地面积 260.45m^2 ，位于采矿生活办公区南侧 100m 处。动态堆存量预计小于 $1 \times 10^4\text{T}$ ，井下废石由盲副井提升至 1340m 中段，由电机车运至地表现有废石转运站堆存，废石转运站四周设有 1.5m 挡墙。

(5) 炸药库占地面积 904.00m^2 ，建筑面积 250.7m^2 ，建筑形式以砖混结构为主。由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。工业炸药年用量 300 吨，工业雷管年用量 27 万发。

(6) 公司油库位于瓦房子选厂西北方向约 500m 处，柴油最大储存量为 2 吨，汽油最

大储存量为 1 吨，为在公司内部运行的车辆及工程车辆加油。

2、道路硬化区

采矿区道路均为硬化道路，主要为采矿技术部的硬化广场、工业场地内部道路以及 1290 机修场地进场道路，共计占地面积为 8150.50m²。其中生产技术部硬化场地接孔官村砦道路；工业场地内部道路主要为人行道以及车辆通行道路，均为硬化道路；1290 机修场地道路连接孔官村村砦道路，共计长度 800m，宽度为 4.5m，道路坡度为 5%。

3、绿化区

绿化区域主要为生产技术部场地绿化以及 1290 机修场地边坡绿化，共计绿化面积为 1255m²。生产技术部场地绿化苗木为冬青和月季；1290 机修场地边坡绿化采用撒播草籽的方式，主要为黑麦草。

4、采矿运输方案

1290m 以上采用平硐+溜井开拓，各中段均有平硐与地表连通，1290m 以下采用盲主井（箕斗竖井）+盲副井（罐笼竖井）+辅助斜坡道开拓方案。

（1）盲主井为箕斗井，主要负责 1290m 以下矿石的提升任务，最低服务中段 1040m，计量装载标高 990m；

（2）盲副井为罐笼井，盲副井负责人员、材料、设备、废石等提升及下放任务；

（3）新掘辅助斜坡道一条，位于 77#~82#勘探线之间，由 1290~1240m 中段（随着回采中段逐渐延伸，设计最终服务标高为 890m 中段），斜坡道净断面 9.13m²，斜坡道坡度为 15%，采用折返形式布置。斜坡道作为井下无轨设备的运行通道，并兼作辅助进风井和安全通道；

（4）中段高度 50m，自上而下划分为 1290m、1240m、1190m、1140m、1090m、1040m、990m、940m、890m 中段。其中 1240m 中段为首采中段；

（5）井下分期开采，初期开采 1040m 及以上中段；后期开采 1040m 以下中段。后期开采 1040m 中段以下矿体时，需要对主、副井进行延伸，延伸后的主井最低服务中段标高为 890m，装矿点标高为 840m，井底标高为 790m；延伸后的副井最低服务中段标高为 890m，

粉矿回收标高 790m，井底标高 740m（含水窝）。与主井配套的矿石溜井延伸至 840m 皮带道，井下产出的矿石利用主井集中提升。

5、井下运输

（1）矿石运输：各中段采出的矿石通过采区溜井下部振动放矿机将矿石装入 2.0m³ 侧卸式矿车，由 7T 架线式电机车牵引矿车组运至主溜井井口车场卸入溜井，矿石通过溜井下放至皮带道，经计量漏斗装入箕斗，再由盲主井提升至 1290m 中段，利用电机车从平硐运到地表矿仓；

（2）废石运输：各中段废石由装岩机装入 1.6m³ 侧卸式矿车，由 7T 电机车牵引矿车组至罐笼竖井车场，由罐笼提升至地表。设计采用矿山现有有轨设备运输，ZK7-6/250 型架线式电机车牵引 14 辆 YCC2.0-6 型侧卸式矿车运送矿石，ZK7-6/250 型架线式电机车牵引 12 辆 YCC1.6-6 型侧卸式矿车运送废石。

6、井下通风

采用机械通风方式。由盲副井、辅助斜坡道进风，东、西回风井出风，形成两翼对角抽出式通风系统。其中：东风井井筒净直径 $\phi=4.0\text{m}$ ，井口标高 1322m，现已通至 1190m 中段，井深 132m；西风井井筒净直径 $\phi=5.0\text{m}$ ，井口标高 1322m，现已通至 1190m 中段，井深 132m。

7、排水

采用两段接力式排水系统。在现有排水设施基础上，后期将副井延伸至 740m，设计采用接力排水，在 790m 中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至 790m 中段水仓，通过多级离心泵排至 1040m 中段水仓，再经 1040m 已有泵站接力排至地表 1390m 高位水池。

1.5.2 改扩建区

改扩建区主要为充填站建设，占地面积为 4289.50m²，主要包括浓密池、值班房、机修车间、空压机房以及道路硬化区域。

在 1340m 平硐附近，新建一座尾砂充填站，建一套由 2 座 800m³ 的立式尾砂仓和一座 350m³ 的立式水泥仓组成的浆料制备系统。选厂的脱泥尾砂由 3 级泵送至充填搅拌站立式砂仓，充填时，从尾砂仓中放出尾砂进入搅拌槽，同时按一定比例加入水泥和水，经搅拌后从充填管道自流输送到 1320m 中段，再经过副井输送到 1240m、1190m、1140m、1090m、1040m 等生产中段的充填采场。同时新建 50m 的尾矿管道与回水管道与原有八卦庙选厂到瓦房子选厂的尾矿管道和回水管道连接。

1、建构筑物区

本区域主要包括浓密池、值班房、机修车间以及空压机房，共占地面积为 2258.20m²。其中浓密池为两座，分别为 800m³ 的立式尾砂仓和一座 350m³ 的立式水泥仓组成；值班房为钢结构用房，占地面积为 143.60m²，主要为值班人员休息用房；机修车间占地 454.80m²，钢结构用房；空压机房为 2 层砖混结构，占地面积为 1559.80m²，包括库房以及培训室场地。

2、道路硬化区

本区域道路硬化面积为 2031.30m²，主要为充填站区域的硬化场地，主要为检修工具的堆放以及临时车辆停放等。充填站场地内地表排雨水采用排水明沟，水沟断面尺寸为 0.4m × 0.4m。在充填站南侧山坡修建截水沟拦截上方山坡雨水，截水沟断面尺寸为 0.6m × 0.6m，新建排水系统就近排至乡村道路排水渠。

3、充填工艺

选厂产出的全尾矿浆经渣浆泵和尾砂输送管道扬送至充填站的膏体仓储浓密机中，添加絮凝剂处理后形成高浓度底流砂浆。膏体仓储浓密机中的全尾砂浆存储一段时间后通过仓体顶部阶梯阀排出上部清水，以进一步提高放砂浓度。开启仓底均质活化造浆装置，并在放砂过程中间歇性地对高浓度全尾砂浆进行全仓扰动，在降低风耗的同时实现高浓度稳态放砂。双仓设计可以保证一仓在造浆充填同时，另一仓在进砂存砂。两仓轮流进砂和放砂，可最大限度地保证每天尾砂进砂量。

胶凝材料通过外部运输提供，并通过气力输送系统运送至充填站的集成水泥仓中。在充填作业时，通过粉料的给料（稳流放料机）和计量（螺旋计量秤）装置，将胶凝材料卸

入搅拌设备与全尾砂混合。同时，根据充填的浓度要求，适量添加调浓水。浓缩全尾砂浆、胶凝材料、水在搅拌制备系统中经一段高速活化搅拌制备成合格的充填料浆。制备好的充填料浆一路经充填泵或自流料斗、钻孔和井下管网系统输送至待充区域，另一路可经由充填泵泵送至塌陷区地表。

设计充填站工艺参数如下：

充填站设置一套独立生产的充填制备系统；

单套充填料浆制备输送能力：80~100m³/H，最大充填能力 1170m³/D；

充填料浆浓度：60%~70%；

灰砂比：1:4~1:20 可调；

工作制度：330D/A，2 班/D，6H/班。

充填站用水主要是调浓水、管道清洗水、厂房洒扫、事故处理等。生产用水来源主要为地表高位水池及溢流回水池，日用水量 144m³/D，最大供水流量要求：50m³/H。高位水池水或溢流回水池通过水泵加压泵送，供管道清洗和料浆调节浓度等使用，在调浓水供水管道上安装流量计、电动夹管阀，对添加水量进行检测与调节。供水水泵型号：站内供水新增管道泵 2 台（1 用 1 备），型号为 ISG70-80（I），流量 70m³/H，扬程 80m，功率 30kW。

（1）充填用水

充填料制备站设计生产能力 80~100m³/H，采用质量浓度 66%~68%充填料充填，充填用水主要有两个方向：

① 充填料浆搅拌制备过程的稀释、调浓用水

② 充填管路的润管、清洗用水

中管路清洗用水量最大，根据规范要求，水池容量不应小于冲洗管路 0.5H 的用水量，冲洗管路水压不应小于 0.15MPa。

充填站内设两台冲洗水泵。一台供充填管道冲洗水，型号 KQL125-170/22-2，技术参数：Q=166m³/H，H=34.5m，N=22kW。

一台供事故排放管冲洗水，型号 150DL180-25(I)X1，技术参数：Q=180m³/H H=25m

$N=18.5\text{kW}$ 。

冲洗系统在管道作业结束后立即启动工作，冲洗水量为 $60\text{m}^3/\text{次}$ ，冲洗时间持续 200 分钟。

(2) 事故排放管道

事故时，充填管道及搅拌桶内充填料需泄空，设计自充填站至事故池敷设 DN200 事故排放管，管材采用锰钢管。为保证冲洗效果在充填站设事故排放管冲洗水泵一台，在充填料排放结束后立即启动进行冲洗，充填站设事故池。

(3) 井下排水排泥

该矿山采用结构流充填，井下渗水很少，泌水率按照 8% 考虑，井下设置充填泌水沉淀池，充填泌水及管道冲洗水进入沉淀池，沉淀后进入井下排水系统，再由矿山排水系统统一排出地表，不针对充填新增排水及排泥设施。

充填泌水 $93.6\text{m}^3/\text{D}$ ，每天冲洗管道两次，冲洗水量 $120\text{m}^3/\text{D}$ ，每天增加排水量 $213.6\text{m}^3/\text{D}$ 。则矿山正常排水量 $929.9\text{m}^3/\text{D}$ ，最大涌水量 $1646.26\text{m}^3/\text{D}$ 。

1040m 中段泵站已有 MD85-67×5 多级离心泵 3 台，流量 $85\text{m}^3/\text{H}$ 台，扬程 335m，电动机功率为 $132\text{kW}/\text{台}$ ， $300\text{kg}/\text{台}$ 。其中正常 1 台工作，最大 2 台工作，1 台备用。

经计算现有泵站 2 台同时工作时，能在 20H 内排出一昼夜的最大涌水量， $Q_{\text{大}}'=3400\text{m}^3/\text{D}$ ；1 台工作时，能在 20H 内排出一昼夜的正常涌水量， $Q_{\text{正}}'=1700\text{m}^3/\text{D}$ 。满足排水要求。

(4) 井下充填管网

主充填管由充填管平巷，再经运废平巷进入 900m 中段平巷，然后分别从东、西两翼检查管缆井进入各中段。中段内进入空场的充填管由预先掘进好的充填小井进入待充填空场。

1.5.3 其他配套设施

其他配套设施包括供电、供水、雨水、污水等设施，均位于地面以下，不占用地表面积。

1、给排水

(1)供水方式：采场井下用水水源主要分为两部分，一部分为井下矿井涌水再次利用，由井下水泵抽至 1290m 中段平硐自流出地表，经储水罐收集后，由水泵压至 1390m 中段平硐口高位水池；另一部分直接由水泵自河水压至 1390m 中段平硐口高位水池。

(2)排水：矿井涌水全部回用于井下生产，不外排；采场生活污水经化粪池处理后排入八卦沟污水池进行处理。

2、消防工程

在室外给水管网上设置室外消火栓，消火栓距离不超过 120m，消火栓距离道路不超过 2m。地块水源从周边市政供水干管上引入一根供水管，在厂区内形成环状供水系统，以满足地块内生活生产和消防要求。

3、电气工程

1340m 坑口已有 10kV 开闭所 1 座，电源由选厂 35/10kV 总降压变电站引来。安装 10kV 开关柜 13 台，为坑口空压机房变电所、东西风井变电所、主井变电硐室、副井变电硐室、1040M 排水变电硐室、1290M 主平硐变电硐室、采区变电硐室供电。10kV 采用单母线接线，直流操作。另在 1340M 坑口安装 1100kW，10kV 柴油发电机组 1 套，为 1040M 排水泵、副井提升机提供备用电源。

4、暖通

项目区供热、供气采用自行供给。

1.6 施工组织

1.6.1 施工生产生活区

根据实际调查，本项目已建区建设过程中布设了 2 处施工场地和 1 处办公生活场地，施工生产区分别布设在采矿技术部和采矿工业场地，共计占地面积为 380m²，办公生活场地位于采矿工业场地区办公楼区域，占地面积为 100m²，已建区已建成投产，临时场地已经恢复至主体工程中。

根据实际调查，本项目改扩建工程建设期间临时施工生产区位于采矿工业场地位置，位于已有的道路硬化区，占地面积 220m²。施工场地主要为堆放建筑材料、施工机械等。

由于采矿工业场地区为已建成场地，场地已经实施硬化，即施工生产区布置在硬化区域，消除扰动地表产生的水土流失，施工结束后已经恢复至道路硬化区。改扩建工程临时办公生活区位于采矿工业场地区办公楼，不再临时搭建。

1.6.2 临时堆土场区

根据实际调查，已建区建设过程中基坑开挖和管线开挖的堆放在开挖范围周边，采用密目网苫盖。实施前进行了表土剥离，共计布设了 2 处临时堆表土，分别位于采矿区工业场地区和 1290 机修场地区，共计占地面积为 300m²，表土采用了苫盖以及拦挡措施，已建区已建成投产，表土已经回覆到绿化中，临时场地已经恢复至主体工程中。

根据本项目施工特点，改扩建工程基坑开挖和管线开挖的土石方堆放周期较短，堆放在开挖范围周边，采用密目网苫盖，本次改扩建工程无可剥离的表土。

1.6.3 施工方法和工艺

1.6.3.1 建构筑物施工方法及工艺

1、表土剥离施工工艺

已建区建设工程中依据“应剥尽剥”的原则进行表土剥离工作，施工前应进行表土剥离，用于后期绿化区覆土。根据项目区表土厚度及分布均匀程度、土壤肥力等因素可确定表土剥离的深度为 30cm。

2、场地平整施工工艺

依据主体工程地形等高线平面图，本工程基坑外区在原始高程的基础上进行场地初平。按照就近调配的原则进行土方施工，利用基坑开挖的土方回填，杜绝土方二次运输。回填土方应依照施工规程进行，回填采用机械和人工相结合的方法，由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，分层填压，确保填土密实度达到规范标准。在填筑过程中应控制土壤最佳含水量，回填前对低洼地内积水、淤泥、杂质等清理干净。填土由最底部位开始，由一端向另一端自下而上分层铺填。汽车运来的土方应当按照规定的区域倾泻，随即回填，尽量减少松散土方发生水土流失的可能。

3、基础开挖施工工艺

(1) 施工准备

熟悉施工图纸，明确条形基础的尺寸、配筋等要求。

- 做好场地平整，清除杂物等。

- 准备好施工所需材料如钢筋、水泥、砂石等，并确保质量合格，同时准备好施工机械如搅拌机、振捣器等。

(2) 测量放线

根据建设单位提供的控制点，用经纬仪、水准仪等仪器放出条形基础的轴线、边线及标高控制点，设置好龙门桩等标识，为后续施工提供准确的位置和高程依据。

(3) 垫层施工

基槽验收合格后，在基底铺设垫层，一般为混凝土或砂石垫层。浇筑混凝土垫层时要振捣密实，保证表面平整，其厚度和强度需符合设计要求。

(4) 钢筋绑扎

按设计要求在垫层上进行钢筋的摆放和绑扎。注意钢筋的规格、型号、间距等要准确无误，钢筋的接头位置、连接方式也要符合规范要求，如可采用绑扎连接、焊接或机械连接等。

(5) 模板支设

沿条形基础两侧及端部支设模板，模板要具有足够的强度、刚度和稳定性。保证模板的平整度和垂直度，拼接处要严密，防止漏浆，模板支设高度要符合设计的基础高度要求。

(6) 混凝土浇筑

采用合适的混凝土配合比，用搅拌机搅拌好后，通过输送设备（如泵送或人工运输等）将混凝土送至浇筑部位。

浇筑时要分层进行，每层厚度控制在一定范围内（一般不超过振捣器作用部分长度的1.25倍），并及时用振捣器振捣密实，振捣时要避免振捣棒触及钢筋和模板。混凝土浇筑要连续进行，尽量避免出现冷缝，浇筑到设计标高后，对表面进行收光处理。

(7) 养护及拆模

混凝土浇筑完毕后，要及时进行养护，可采用覆盖塑料薄膜、草帘等方式保湿养护，养护时间根据混凝土强度等级及环境条件等确定，一般不少于7天。当混凝土强度达到一定要求（如能保证其表面及棱角不因拆模而受损坏）时，可进行拆模操作，拆模时要注意

轻拿轻放，避免损伤混凝土结构。

4、钢结构施工工艺

根据设计文件进行基坑开挖，开挖至设计深度后，进行回填夯实，然后进行基础混凝土浇筑。

1.6.3.2 道路及场地硬化工程施工工艺

本项目道路施工主要为水泥混凝土路面施工，施工工艺流程如下：施工放样→支模→砼搅拌、运输→砼摊铺、振捣→抹面与压纹→拆模→胀缝→切缝→灌缝→养护。

1.6.3.3 绿化工程施工工艺

建构筑物主体结构、道路、区内管网的施工基本完工后，实施绿化工程。绿化应选择当地乡土树种及草种，并注重景观营造。

绿化前应清理场地内的地表杂物，然后回填覆盖表土、撒播草籽，后期采取抚育管理措施。

1.6.3.4 砼截排水设施施工工艺

截排水沟施工管沟开挖采用人工和机械相结合的方式，优先使用机械施工，临时土质排水沟修筑时将开挖土堆放在排水沟外侧，沟道区采用蛙式打夯机夯实地面和侧面。场地砼排水沟与沉沙池基础开挖均采用人工施工，支模完成后进行砼浇筑。

1.6.3.5 浆砌石挡渣墙及截排水施工工艺

M_{7.5}浆砌石挡渣墙和截排水沟砌筑施工，应按照设计断面要求，采用人工和机械相结合的方式，浆砌石采用坐浆法砌筑，坐浆及竖缝砂浆填塞饱满，做到错缝砌筑，内外搭接，每隔 10m 设一道 2cm 宽的伸缩缝。

1.6.3.6 临时设施布设

技改项目施工临时设施均使用现有各项目区生活与生产场地，均在红线防治责任范围内。

1.6.3.7 施工现场水土保持管理措施

本项目水土保持措施已经布设完成，建设单位应加强措施防护措施，加大监管力度，做到专人管理、资料全面。

1.7 工程占地

根据凤县不动产登记局核发工业用地和建设用地（采矿区和充填站）陕（2018）凤县不动产权第 0000531 号以及凤县不动产登记局核发工业用地（1209 机修场地）陕（2018）凤县不动产权第 0000533 号。确定采矿区和充填站占地面积 16481.03m²，1209 机修场地占地面积为 892.71m²。

本方案确定总占地面积为 1.74hm²，均为永久占地。

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目区占地类型为工业用地。

建设共占地面积为 1.74hm²，主要包括已建区和改扩建区两个区域；已建区分为建构筑物区、道路硬化区及绿化区等 3 个二级防治分区；改扩建区分为工业场地区和道路硬化区等 2 个二级防治分区；占地类型为工业用地。项目占地面积、原地貌占地类型和占地性质等统计详见表 2.3-1。

项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等情况详见表 1-3。

表 1-3 工程建设用地情况表 单位：hm²

项目组成		占地面积	占地性质		占地类型
一级分区	二级分区		永久占地	临时占地	工业用地
已建区	建构筑物区	0.36	0.36		0.36
	道路硬化区	0.82	0.82		0.82
	绿化区	0.13	0.13		0.13
	小计	1.31	1.31		1.31
改扩建区	工业场地区	0.23	0.23		0.23
	道路硬化区	0.20	0.20		0.20
	小计	0.43	0.43		0.43
合计		1.74	1.74		1.74

注：项目区占地类型按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）进行分类。

1.8 土石方平衡

1.8.1 表土情况

根据建设单位提供的资料，已建区在施工过程中共计剥离表土 0.07 万 m³，表土回覆 0.07 万 m³，主要为绿化区域回覆；改扩建区施工过程中原地貌为滩地，长期受车辆碾压，地面表土层已经缺失，表面为沙石，无可剥离的表土。

1.8.2 一般土石方情况

土石方内容包括已建区产生的土石方和改扩建区产生的土石方，已建区采用实际调查

以往施工资料和土石方信息，不再展开计算；改扩建区土石方根据建设过程中产生的土石方进行计算统计。

1、已建区域土石方量

根据建设单位提供的资料以及实地调查，已建区域包括工业厂房以及办公楼基础开挖、管沟开挖、绿化区域覆土、挡墙建设开挖以及其他附属区域土石方开挖，共计开挖的土石方量为 1.08 万 m^3 ，回填土石方量为 1.08 万 m^3 。

根据建设单位提供的资料以及实地调查，1290 机修场地以及矿仓建设均在原地貌基础上建设包括建构筑物基础开挖、场地平整、挡墙建设开挖以及其他附属区域土石方开挖，共计开挖的土石方量为 0.25 万 m^3 ，回填土石方量为 0.25 万 m^3 。

已建区域共计开挖土石方量为 1.33 万 m^3 ，回填土石方量为 1.33 万 m^3 。

2、改扩建区域土石方量

1、基础开挖与回填

根据设计文件及施工资料，充填站建构筑物包括浓密池、值班房、机修车间以及空压机房，值班房、机修车间各为地上 1 层钢结构，浓密池为两座，分别为 800 m^3 的立式尾砂仓和一座 350 m^3 的立式水泥仓组成，空压机房为 2 层砖混结构。建构筑物区于 2024 年 8 月已经建设完成，根据施工资料开挖的土石方量为 0.15 万 m^3 ，开挖的土石方堆放在周边，采取密目网苫盖，基础施工完成后，对独立基础之间的空间进行土方回填并夯实，回填的土方为 0.06 万 m^3 。剩余 0.09 万 m^3 土方用于场地回填。

2、管沟开挖和回填

根据设计文件及施工资料，充填站场地内地表排雨水采用排水明沟，排水沟断面尺寸为 0.4m $\times$ 0.4m，共计长度为 550m，在充填站南侧山坡修建截水沟拦截上方山坡雨水，截水沟断面尺寸为 0.6m $\times$ 0.6m，共计长度为 200m，开挖的土石方为 0.01 万 m^3 ，用于项目区场地平整，本区域开挖的土石方堆放在周边，采取密目网苫盖。

3、场地平整

根据建设单位提供的资料，原地貌北高南低，西高东低，最北边高程约为 1310.9m，最南边高程约为 1307.90m，高差为 3m，建设单位实施期间对场地进行了平整，并将基础开挖回填剩余的土石方以及排水沟开挖的土石方调入低洼地带进行回填，场地平整共计产

生的土石方为 0.10 万 m^3 ，调入 0.10 万 m^3 ，需要回填的土方为 0.20 万 m^3 （管沟开挖 0.01 万 m^3 ，建构筑物基础开挖 0.09 万 m^3 ）。

改扩建区土石方开挖共计 0.26 万 m^3 ，回填 0.26 万 m^3 。

综上所述，本项目土石方挖填总量 3.18 万 m^3 ，共开挖土方量 1.59 万 m^3 ，回填利用土方量 1.59 万 m^3 。无借方，无余（弃）方，项目区内土石方挖填平衡。

本项目土石方平衡详见表 1-10 及流向图 2。

1 项目概况

表 1-10 项目土石方平衡及流向表

单位: 万 m³

分区	项目类别	挖填方 总量	挖 方		填 方		调 入		调 出		余 方	
			小计	土方	小计	土方	数量	来源	数量	去向	数量	去向
已建 区	实际调查	2.66	1.33	1.33	1.33	1.33						
	小计	2.66	1.33	1.33	1.33	1.33						
改扩 建区	①基础开挖与回填	0.21	0.15	0.15	0.06	0.06			0.09	③		
	②管沟开挖与回填	0.01	0.01	0.01					0.01			
	③场地平整及回填	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10	①④				
	小计	0.52	0.26	0.26	0.26	0.26						
共计		3.18	1.59	1.59	1.59	1.59	0.10		0.10			

注: 1.土石方平衡计算中的土石方量均以自然方计;
2.总土石方平衡验算: 挖方+调入+借方=填方+调出+弃(余)方。

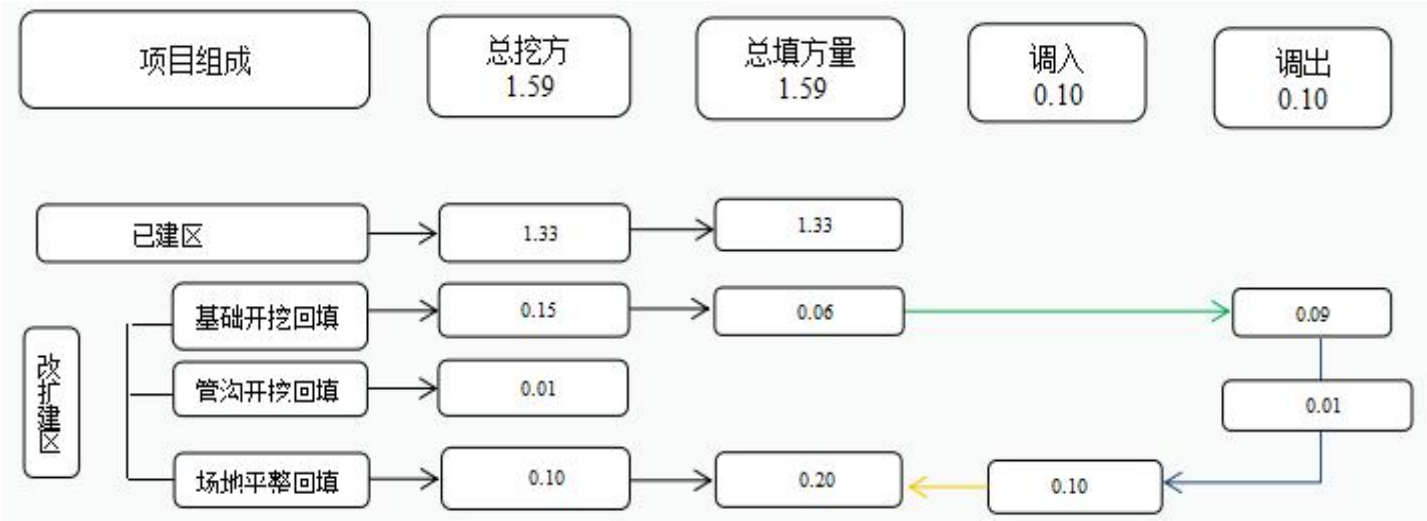


图 2 土石方流向图 万 m³

2 项目区概况

2.1 自然环境

2.1.1 地形地貌

矿区内山脉属秦岭东西走向山系，地形北高南低，山脉海拔标高一般在 1900m，一般相对高差 200~400m，区内最高点（大帽山）2041.5m 标高，最低点 1250m 标高，相对高差 791.5m；秦岭主峰位于矿区北部 35km 处。沿八卦沟河，从核桃沟口到银洞沟口海拔 1300~1400m，除局部地段有峡谷外，一般地形比较开阔。结合工业场地现有的竖向布置形式，采矿区高程为 1340~1304.60m，地形高差 35.40m，北高南低，西高东低；1290 机修场地，南低北高，地形高程为 1278.80~1290m，地形高差 11.20m。

2.1.2 气象

凤县地处秦岭南麓亚热带与温带分界线上，属温带大陆性季风性半湿润气候。冬无严寒，夏无酷热，雨量适中，资源丰富，多年平均降雨量 624.0mm，夏秋偏南季风在南低北高地势抬升下，形成多雨季节，4~10 月降水 577.3 毫米，占全年 94%，其中 7~9 月降水 353.9 毫米，占全年 58%。11—3 月降水 35.9 毫米，占全年 6%。多年平均气温 11.3℃，极域冬无严寒，端最高气温 37.3℃，极端最低气温-18.3℃。冻土层平均深度为 26cm，最大冻土层深度 60cm。多年平均水面蒸发量 736mm，干燥指数 16。多年均风速 18m/s，大风（风力≥8 级）65 天，以春季居多，夏季次之，秋季最少。≥10℃ 积温的平均为 1093.1 小时，年日照平均为 1840.3 小时，年日照率为 42%，是宝鸡市各县区日照最少的县。多年平均年干旱次数 2 次。无霜期平均为 188 天。

2.1.3 水文

区内水系属嘉陵江流域。八卦沟河发源于八方山丝毛岭一带（丝毛岭是汉江流域和嘉陵江流域的分水岭），流经矿区向东流入西河，全长 10km，一般流量 1.38m³/s，最大流量 16.52m³/s，最小流量 0.0013m³/s，常年流水不断。八卦沟河、西河河水流量随季节雨量变化很大，每逢雨季，水量剧增，常有洪水暴发。

采矿区距离八卦沟河约 25~110m，区域内无河流经过，西侧山体主要为降雨产生的雨水，通过挡墙边设置的截水沟以及底部排水沟排出至项目区内部道路排水沟。

2.1.4 地质

(1) 结构

①层杂填土，位于场地表层，为人工垫层。以千枚岩，板岩，灰岩，石英岩为主。层厚 0.2~0.6m。

②层粉质粘土，层厚 0.7~10.9m。该层分布于整个场地，以黄褐色-棕色粉质粘土为主，夹杂少量姜石和板岩。地基承载力特征 140Kpa。

场地湿陷性等级为 I 级非自重湿陷性黄土（轻微）。

(2) 水文地质

《勘察报告（详勘）》中最大揭露深度 25.0m，未见地下水。根据现场调查和收集资料，可知场地内含水介质多为基岩裂隙水，主要受大气降水及基岩裂隙水的侧向径流补给，以径流形式向下游排泄。

(3) 地震

建设场地：根据中国地震局GB18306-2001《中国地震动参数区划图》，查得矿区地震反应谱特征周期 $T=0.45s$ 、地震动峰值加速度 $\alpha=0.15g$ ，对应地震烈度Ⅶ度。

2.1.5 土壤、植被

土壤：项目区地表土主要为褐土、棕壤及新积土。土壤层次分化不明显，区内植被发育，草深林莽，遍布荆蔓、乔木、灌木等。多为村有林。根据调查，已建区施工过程中共计剥离表土 0.23hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土 0.07 万 m³。

植被：矿区主要植被属暖温带落叶阔叶林带，区内植被覆盖率较高，约为 75%，区内植被主要为次生的灌木林树种。灌木主要有刺槐、紫穗槐、荆条等；草本植物主要有野苜蓿、狗尾草、艾蒿、野白花、羊胡子草等；高大乔木较稀少，主要树种为松柏。

2.2 土地利用现状

本项目总占地面积 1.74hm²，其中占地性质中永久占地 1.74hm²，占地类型为工业用地。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019修订）等相关法律法规和规范性文件中关于水土保持限制和约束性的规定进行主体工程选址分析与评价。

（1）根据《中华人民共和国水土保持法》的限制性因素对项目进行了分析，详见表3.1-1。

表 3.1-1 工程执行《中华人民共和国水土保持法》制约因素对照表

序号	法规内容	相符性分析	分析结果
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及	符合要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生态建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	不涉及	符合要求
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区无法避让。通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，加强现场施工管理、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等方法控制水土流失。	通过提高防治标准，严格执行控制地表扰动和优化施工工艺后可行。
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	根据主体设计以及总平面图纸等相关资料，项目建设期间挖填土石方平衡，无弃渣。	符合要求
5	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本项目原地貌为荒滩地。无可剥离的表土资源，项目区尾矿库的拦挡、坡面防护及防洪排导设施完善，已经完成了尾矿库水土保持方案的验收。	符合要求

本工程区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，陕西省水土流失重点预防区（II-4 秦岭山地重点预防区）和宝鸡市水土流失重点预防区（I-4 秦岭山地重点预防区），项目建设过程中不可避免地扰动地表、开挖、建筑、回填等，对周边环境的影响较大，会产生一定的水土流失，在施工过程中通过提高项目建设水土流失防治标准，优化开采及施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

综上所述，项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求。

(2) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中明确规定的强制性条款，结合本项目特点进行分析，其相符性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 国标 (GB50433-2018) 相关强制性规定的符合性对照分析表

序号	GB50433-2018的约束性条件	相符性分析	分析结果
1	选址应避免全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合要求
2	选址应避免河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合要求
3	选址宜避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区位于国家、省、市级水土流失重点预防区(秦岭山地重点预防区)	项目区无法避让。通过执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，加强现场施工管理、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等方法控制水土流失。
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场	项目不设取土场	符合要求
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)等	项目建设期间挖填土石方平衡，无弃渣；生产运行期产生的泥浆通过运输管道运输至矿区充填。	符合要求

经过上表的综合分析，本项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等。但项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，陕西省水土流失重点预防区(II-4 秦岭山地重点预防区)和宝鸡市水土流失重点预防区(I-4 秦岭山地重点预防区)，无法避让，应严格保护地表植物等，提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，强化建设期水土保持防治措施，有效控制可能造成水土流失。项目选址基本合理可行。

(3) 本方案根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019 修订)中相关规定并结合本项目特点进行分析，其相符性分析见表 3.1-3。

表 3.1-3 《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定分析表

序号	水土保持标准中约束性规定	本工程情况	符合性结论
第十五条	秦岭范围下列区域，除国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为核心保护区：(一)海拔 2000 米以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内的区域。(三)饮用水水源一级保护区	工程海拔在 1400m 以下不属于核心保护区和饮用水水源一级保护区	符合规定

第3章 水土保持评价

序号	水保技术标准中约束性规定	本工程情况	符合性结论
第十六条	秦岭范围下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区： (一) 海拔 1500 米至 2000 米之间的区域；(二) 国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区；	本项目不属于重点保护区	符合规定
第二十八条	核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律法规和本条例的规定。	不属于核心保护区	符合规定
	在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。	项目环评已批复，水土保持方案正在审查，水保方案要求达到水土流失防治指标值，保证生态功能不降低	符合规定
第二十八条	县级以上水行政主管部门应当合理规划，采取工程措施、植物措施和保护性耕作等措施，控制区域水土流失面积，减少水土流失。	方案设计采取工程措施、植物措施和临时措施等，减少水土流失。	符合规定
	经批准在秦岭进行建设活动的单位，应当依法编制水土保持方案，报县级以上水行政主管部门批准后实施。	建设单位依法编制水土保持方案，报由建设项目审批机关的同级水行政主管部门审批。	符合规定
第四十四条	在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应当符合省秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。	已经编制完成本项目环境影响报告书并取得陕西省生态环境厅的批复	符合规定
第四十五条	依法取得采矿许可证等相关审批手续的矿产资源开发企业应当按照绿色矿山标准进行建设、开采，采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对水体和生态环境的损害。	项目有经评审的生态环境保护方案和水土保持方案，严禁采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备。	符合规定

从水土保持角度分析，本方案对主体工程与《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019 修订）的相符性做了一一排查，本次改扩建项目取得了相关部门的建设用地、项目备案核准等批复文件，符合陕西省 4 厅局文件（陕国土资发〔2017〕124 号）和凤县自然资源局《关于加快限制开发区内地下开采矿山（矿体在 1500 米以下，坑口在 1500 米以上）生产系统技术改造的通知》（凤自然资发〔2019〕91 号）的通知要求，符合矿区生态环境保护方案的要求，符合水土保持的要求，符合低影响开发建设理念。项目选址不存在水土保持制约性因素，建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“3.2.2 章节”对主体工程建设方案的约束性规定，本方案编制过程中就本项目建设方案对约束性因素进行对照、评价。由表中可见，本项目建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关约束性规定。详见表 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程建设方案的约束性规定

标准	限制性规定		本项目	结论
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 第 3.2.2 条建设方案应符合规定	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥梁比例的方案。减少大填大挖；填高大于 20m。挖深大于 30m 的应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。		建设场地选矿及办公生活区建设场地在保证边坡稳定的基础上，采用工程与植物相结合的防护措施。	符合规范要求
	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果。配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。		本项目不属于城镇区的建设项目。	符合规范要求
	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础。经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。		本项目不涉及塔基基础。	符合规范要求
	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的建设类项目，建设方案应符合下列规定。	1、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级 2、宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	本项目截排水和拦挡工程已提高工程等级和防洪标准。 主体设计蓄水沉沙设施。	符合规范要求 符合规范要求

综上，本项目建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关约束性规定，从水土保持角度分析，本项目建设方案，符合水土保持要求。

本项目为改建/建设生产类项目，根据主体提供资料和现场踏勘，结合场地现有的竖向布置形式及工艺流程，工程布局紧凑合理，工程总体布局充分利用了项目区的地形、地貌条件，并从环境保护、保护水土资源的角度出发，充分利用原有设施，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 占地完整性分析

2018 年 8 月，凤县不动产登记局核发工业用地和建设用地（采矿区生产技术部和工业场地）宗地图审核确定面积 16481.03m²。陕（2018）凤县不动产权第 0000531 号。

2018 年 8 月，凤县不动产登记局核发工业用地（1290 机修场地和矿仓）宗地图审核确定面积 892.71m²。陕（2018）凤县不动产权第 0000533 号。

本方案采用已经出具的土地证书面积，包括采矿区生产技术部、工业场地、1290 机修

场地和矿仓占地，未增加其他占地。结合项目区现场勘查，经分析，本项目占地满足项目施工要求，因此，本工程占地统计完整，未漏项。

3.2.2.2 占地类型、性质的分析与评价

本项目征占地面积共计 1.74hm²，占地类型为工业用地。

本项目征占地面积共计 1.74hm²，无临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。永久占地根据尺寸复核，符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，本工程占地合理。

3.2.2.3 规划占地符合性

本项目位于陕西省凤县东部，直线距县城 45km。行政区划隶属于凤县坪坎镇。交通十分便利，工程占地规模合理，符合宝鸡市土地利用总体规划。

从水土保持角度分析，本工程征地面积严格执行相关行业标准，在保证其能够正常、安全运行的同时，尽量减少土地征用，减少地表扰动面积。

综上，工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据调查资料，本项目自 1998 年建设至 2025 年工程共计挖填总量为 3.18 万 m³，共计开挖总量为 1.59 万 m³；回填总量 1.59 万 m³；内部调配 0.10 万 m³；无借方；无弃方。土石方量包括已建区土石方量和改扩建区域土石方量，其中已建区共产生挖方 1.33 万 m³；填方利用 1.33 万 m³；改扩建区共产生挖方 0.26 万 m³；填方利用 0.26 万 m³。开挖的土石方均已回填，现场无堆土情况。

（1）施工期间土石方评价

根据调查，本项目施工期间未发生水土流失现象，建设期间主体设计了水土保持措施，能够及时地防止施工期间开挖地造成的水土流失情况。

（2）土石方评价

根据现场调查，本项目已建区和改扩建区建设已经完成，现场土方已经回填完成，区域内无堆土，排水设施完善，区域内无积水，主体设计的排水沟以及截水沟措施能够有效地进行排污截留，防止水土流失的发生。

综上所述，本项目建设期间土石方挖、填环节方案可行，土石方调配科学、土石方平衡基本合理，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据调查，本项目未涉及取土场。

3.2.5 弃渣场设置评价

根据调查，本项目未涉及弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据施工资料调查，本项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免了重复施工和土石方乱堆放，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织进行了施工。

施工条件方面，项目区对外交通较为便利，满足本项目所需材料、设备、机械等的运输需求；施工用电条件成熟，均满足施工要求。

施工布置方面，施工机械就近停放道路空地，提高了工作效率，降低了施工对周边环境的影响，从水土保持的角度分析，布置较为合理。

施工时序方面，各个区域紧密安排，减少了施工作业面裸露时间，合理统筹，节约成本。

综上所述，主体工程施工布置、施工组织、施工时序、施工工艺和方法均在满足施工要求的基础上，有利于水土保持的措施和方案，符合水土保持要求，有效减少水土流失的发生。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能的分析评价

本项目属于补报方案，包括已建区和改扩建区，其中已建区于2021年完工，已经投产运行，改扩建区计划于2025年6月建设完成，水土保持措施已经布设完成。本项目主体工程主要对建设期间已设计和实施的水土保持工程，并结合现场勘查的结果，按照项目组成对主体工程设计的水土保持工程分析和评价如下：

3.2.7.1 已建区

1、工程措施

(1) 表土剥离与回覆

主体设计在已建区施工前对项目区进行表土剥离（覆土清理），可剥离表土面积为0.23hm²，平均剥离厚度为30cm，剥离表土量为0.07万m³，回覆面积为0.13hm²，回覆表土量为0.07万m³，回覆厚度为50cm。

评价：主体设计的表土剥离，采用了“应剥尽剥”的原则，剥离表土可堆存于临时堆土区，后期用于本项目绿化覆土。表土剥离、回覆措施保护了表土资源，界定为水土保持措

施，纳入水土保持措施体系。

（2）砼截排水沟

根据调查，采矿区生产技术部北侧挡墙坡面设置截水沟，并在道路挡土墙外侧均设置截、排水沟，排水沟采用 C₂₀ 砼浇筑，设计防洪标准为 10 年一遇防洪标准。矩形断面，截水沟断面尺寸为底宽 0.60m，深 0.60m，统计长度 82m；排水沟采用 C₂₀ 砼浇筑，矩形断面，断面尺寸为底宽 0.40m，深 0.40m，共计排水沟长度为 350m，排水沟自建成运行良好。

评价：截排水沟能有效地收集场地坡面平台的雨水径流，减少场地及边坡的冲刷，完全能满足 10 年一遇最大降雨强度过水，从而减少水土流失，具有水土保持功能，目前已有截排水设施运行良好。

（3）浆砌石挡土墙

根据调查，采矿技术部靠近山体段实施了挡墙防护、防止雨水天气山体滑坡，影响采矿区安全，目前挡墙设施完好，无破损。

评价：挡土墙能够有效保证边坡的安全稳定，减少场地和道路的水土流失，具有水土保持功能。目前已有挡墙设施运行良好。

（4）道路及场地硬化

根据现场调查，建构筑物以外的所有场地和道路都进行了砼硬化。根据现场发现采矿区道路出现水毁损坏严重问题，建设单位对道路系统重新浇筑。

评价：硬化能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，具有水土保持功能。目前已有硬化场地及道路设施运行良好。

（5）围界挡墙

根据现场调查，施工过程中建设单位在项目红线范围内布设围墙，避免施工期间对外干扰，围墙拦挡虽然也可以降低扬尘。

评价：施工围墙主要作用是服务主体施工稳定，降低对周边环境的影响，兼有部分水土保持功能。

（6）土地整治

根据现场调查，施工过程中将对绿化区域采用机械与人工结合方式进行土地整治。工作内容包括：清除工程占地范围内的砾石、杂物，将凹地回填平整，利用拖拉机翻松土地，地面平整后增施有机肥、复合肥或者其他肥料。

评价：土地整治措施能够有效保证绿化区域植物能够拥有良好的生长基础，具有水土保持的功能。

2、植物措施

(1) 绿化

根据现场调查，绿化区域主要为生产技术部场地绿化以及 1290 机修场地边坡绿化，共计绿化面积为 1255m²。生产技术部场地绿化苗木为冬青和月季；1290 机修场地边坡绿化采用撒播草籽的方式，主要为黑麦草。绿化已经实施完成，运行效果良好。

评价：绿化不仅能够美化环境，更能净化空气、减少噪声、保持水土、增加空气湿度，具有水土保持功能。目前已有绿化设施运行良好。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖

根据现场调查，施工过程中为防止雨水冲刷和大风吹蚀，主体对裸露的地表区域以及现场堆土区域采取密目网苫盖，密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 2800m²。

评价：密目网上能够有效避免受降雨侵蚀和防止大风天气造成的水土流失，具有水土保持功能。

(2) 编织袋拦挡

根据现场调查，施工过程中在临时周转回填土设置临时堆土场，在堆土周边设置临时编织袋装土挡墙拦挡。土方堆高不超过 3.0m，编织袋挡墙设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.1m。本防治区共计编织袋拦挡长度为 85m。

评价：编织袋拦挡是可有效拦截临时堆土因大风及雨水冲刷产生的水土流失，具有水土保持功能。本项目已经完成，建设期间的临时措施已经拆除。

(3) 基坑排水沟、集水井

根据现场调查，施工过程中为防止基坑积水对开挖基坑边坡造成影响，引发塌方等水土流失危害，主体工程在基坑底部布设基坑土质排水沟，在基坑底部坡脚四周布设集水井，基坑底部排水沟汇集的雨水排入集水井，泥沙经沉淀后用水泵抽排到场地排水沟。

评价：基坑土质排水沟、集水井具有防止水土流失的作用，具有水土保持功能。本项目已经完成，建设期间的临时措施已经拆除。

(4) 临时土质排水沟及沉沙池

根据现场调查，施工过程中对道路排水布设临时排水沟，设计防洪标准为 5 年一遇防洪标准。布设排水沟 650m，采用土质结构梯形断面，尺寸为 0.40m×0.40m（底宽×深），

边坡 1:1。能满足设计标准为 10 年一遇最大 1 小时降雨强度。在排水出口布设 3 座沉沙池。尺寸为长 2.5m×宽 2.0m×深 1.0m，边坡为 1:0.5。

评价：临时排水沟能及时收集施工场地的雨水径流，完全能满足 5 年一遇最大降雨强度过水，沉沙池可有效减少排入河道的泥沙量。从而减少水土流失，具有水土保持功能。本项目已经完成，建设期间的临时措施已经拆除。

3.2.7.2 改扩建区

1、工程措施

（1）砼截排水沟

根据现场调查，施工过程中在充填站北边靠近山体处设置截水沟，并在道路挡土墙外侧均设置截、排水沟，排水沟采用 C₂₀ 砼浇筑，设计防洪标准为 10 年一遇防洪标准。矩形断面，截水沟断面尺寸为底宽 0.60m，深 0.60m，共计长度为 100m；排水沟采用 C₂₀ 砼浇筑，矩形断面，断面尺寸为底宽 0.40m，深 0.40m，共计长度为 118m。

评价：截排水沟能有效地收集场地坡面平台的雨水径流，减少场地及边坡的冲刷，完全能满足 10 年一遇最大降雨强度过水，从而减少水土流失，具有水土保持功能，目前已有截排水设施运行良好。

（2）浆砌石挡土墙

根据现场调查，施工过程中充填站北边防护边坡均采用浆砌石挡土墙予以支护。

评价：挡土墙能够有效保证边坡的安全稳定，减少场地和道路的水土流失，具有水土保持功能。目前已有挡墙设施运行良好。

（3）道路及场地硬化

根据现场调查，施工过程中本项目对功能区建构筑物以外的所有工业场地和道路都进行了砼硬化。

评价：硬化能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，具有水土保持功能。

（4）围界挡墙

根据现场调查，施工过程中在项目红线范围内布设围墙，避免施工期间对外干扰，围墙拦挡虽然也可以降低扬尘。

评价：施工围墙主要作用是服务主体施工稳定，降低对周边环境的影响，兼有部分水

水土保持功能。

2、临时措施

(1) 密目网苫盖

根据现场调查，施工过程中为防止雨水冲刷和大风吹蚀，主体对裸露的地表区域以及现场堆土区域采取密目网苫盖，密目网可重复利用 2~3 次，共需密目网苫盖 4000m²。

(2) 临时土质排水沟及沉沙池

根据现场调查，施工过程中在施工期间对基坑排水及道路四周布设临时排水沟，设计防洪标准为 5 年一遇防洪标准，布设排水沟 280m，采用土质结构梯形断面，尺寸为 0.40m×0.40m（底宽×深），边坡 1:1。

在排水出口布设 1 座沉沙池。尺寸为长 2.5m×宽 2.0m×深 1.0m，边坡为 1:0.5，底板及侧壁夯实，为保证沉沙池有足够容积容纳泥沙，沉沙池须视降雨情况进行定期清理。

评价：临时排水沟能及时收集施工场地的雨水径流，完全能满足 5 年一遇最大降雨强度过水沉沙池可有效减少排入河道的泥沙量。从而减少水土流失，具有水土保持功能。本项目已经完成，建设期间的临时措施已经拆除。

本项目已建区和改扩建区水土保持措施全部布设完成，根据调查，本项目建设工程中布设的水土保持措施较为全面，能够有效防止水土流失的发生，本项目不再新增措施。

3.3 主体工程设计中具有水土保持措施界定

3.3.1 界定的原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“第 4.3.11 章节”中要求的“主导功能、责任区分、试验排除”三原则进行水土保持功能界定。

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任区分原则

对建设过程中的临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，并计入水土保持设计。

(3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算作水土保持工程，计入水土保持设计。

3.3.2 具有水土保持功能，不界定为水土保持工程的措施

根据水土保持工程界定原则，本项目主体工程设计中虽具有水土保持功能，但不界定为水土保持工程措施的如下：

根据 3.2.7 节分析结果和水土保持有关技术文件的规定，主体工程中不计入水土保持方案投资的措施主要包括浆砌石挡土墙、道路及场地硬化、围界挡墙、基坑排水沟、集水井。

表 3.3-1 主体工程具有水土保持措施体系界定

项目组成	措施	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施
已建区	工程措施	表土剥离与回覆、砼截排水沟、土地整治	浆砌石挡土墙、道路及场地硬化、围界挡墙
	植物措施	绿化	/
	临时措施	密目网苫盖、编织袋拦挡、临时土质排水沟及沉沙池	基坑排水沟、集水井
改扩建区	工程措施	砼截排水沟	浆砌石挡土墙、道路及场地硬化、围界挡墙
	临时措施	密目网苫盖、临时土质排水沟及沉沙池	/

3.3.3 具有水土保持功能，界定为水土保持的措施评价

根据 3.2.7 节分析结果和水土保持有关技术文件的规定，主体工程中应纳入水土保持投资的分项工程主要包括表土剥离与回覆、截排水沟、土地整治、绿化、密目网苫盖、土质排水沟、沉沙池和编织袋拦挡。纳入水土保持措施体系的工程量及投资汇总表详见表 3-5。

表 3.3-2 具有水土保持功能工程分析结果表

序号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	主体已有投资（万元）
已建区					15.93
第一部分工程措施					7.12
1	表土剥离	hm ²	0.23	16258	0.37
2	表土回覆	万 m ³	0.07	32571	0.23
3	截水沟	m	82		1.50
4	排水沟	m	350		4.96
5	土地整治	hm ²	0.13	4383.44	0.06
第二部分植物措施					5.2
1	绿化	hm ²	0.13		5.20

第3章 水土保持评价

序号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	主体已有投资（万元）
第三部分 临时措施					3.61
1	密目网苫盖	m ²	2800	6.37	0.96
2	编织袋拦挡	m	85		1.28
3	临时土质排水沟	m	650		0.53
4	沉沙池	座	3		0.02
小计					49.12
改扩建区					7.78
第一部分工程措施					4.99
1	截水沟	m	118		2.16
2	排水沟	m	200		2.83
第二部分 临时措施					2.79
1	密目网苫盖	m ²	400	6.37	2.25
2	临时土质排水沟	m	280		0.23
3	沉沙池	座	1		0.01
合计					23.71

3.4 结论性意见

（1）本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求；不存在《陕西省秦岭生态环境保护条例》的制约性因素；不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中明确规定的强制性条款。项目区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、陕西省水土流失重点预防区（Ⅱ-4 秦岭山地重点预防区）和宝鸡市水土流失重点预防区（Ⅰ-4 秦岭山地重点预防区），无法避让，主体工程设计标准较高，本项目在建设过程中，应严格保护地表植物等，提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，强化建设期水土保持防治措施，有效控制可能造成水土流失，满足水土保持要求。项目选址（线）基本合理可行。

（2）本项目总体布置合理，施工有序，防治措施较为完善，施工后期恢复破坏的原地貌类型，减少施工过程中产生的水土流失危害，截、排水、场区绿化工程和及时覆土绿化植物相结合等措施，改扩建项目合理利用原有选矿厂和办公生活区道路等单项工程，最大限度地减少扰动面积，满足水土保持的要求。本项目不存在土方大开挖，主体设计应该在施工过程中应该严格控制土方开挖量，减少开挖，以减少堆弃方。

（3）主体工程设计中平面布置、施工组织及施工工艺进行优化，尽量减少工程建设土石方，节约建设用地，减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境，符合水土保持要求。

（4）主体工程水土保持措施较为全面，场区建设符合低影响开发的建设理念和创建绿色矿山的标准目标。

(5) 工程施工将扰动原地表,产生大量的土方,如不采取有效的防护措施,将会加剧项目区水土流失,降低土地生产力,影响项目区及周边生态环境,导致环境的恶化。

(6) 建议工程项目在生产运行期间保证水土保持各项设施防护效果,积极控制项目生产过程中的水土流失。

综上所述,针对该项目的建设过程中新增水土流失特征,在综合分析评价主体工程设计中具有水土保持功能的措施基础上,通过实地勘察,同时考虑对各项目区的预防保护,以保证水土保持设施防护效果,积极控制项目生产运行期中的水土流失为重点,已经建立以水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的生态恢复体系,最大限度地减少水土流失量,建设生态矿山为目标,治理效果非常显著,从水土保持角度出发,本工程的建设是合理可行的。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1. 项目区水土流失现状

项目区水土流失以水力侵蚀为主，水土流失总体均匀，无明显侵蚀痕迹，侵蚀程度较轻，陡峭坡面有水土流失现象。项目区侵蚀方式主要为面蚀和沟蚀。根据《陕西省水土保持区划图》和《陕西省土壤侵蚀等级划分图》综合考虑，确定项目区背景侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于水力侵蚀类型区中的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失的类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度为微度。

2. 水土流失防治“两区”划分

项目区位于宝鸡市凤县坪坎镇，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号文），本项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区；根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016—2030年）》中附图7—陕西省水土流失重点防治区划分成果图，本项目所在地属于陕西省水土流失重点预防区（II-4秦岭山地重点预防区）；根据宝鸡市人民政府《关于划分水土流失重点防治区划分成果图》，本项目所在地属于宝鸡市水土流失重点预防区（I-4秦岭山地重点预防区）。

4.2 土壤流失量预测

4.2.1 预测单元及范围

本项目属改扩建/建设生产类项目，本项目分为已建区和改扩建区，已经建设完成，运行效果良好，未造成水土流失情况。

本方案建设期造成的水土流失量采用实际调查法来统计，自然恢复期采用经验公式来统计造成的水土流失量。将本项目建设期预测范围划分为已建区和改扩建区等2个预测一级单元，其中：已建区分为工业场地区、道路硬化区和绿化区等3个二级预

测分区；改扩建区分为建构筑物区和道路硬化区等2个二级预测分区。自然恢复区预测单元包括已建区中的绿化区1个单元。水土流失预测单元划分见表4-1。

表 4-1 本项目水土流失预测单元和预测面积划分表

项目分区		预测单元	
一级分区	二级分区	建设期	自然恢复期
已建区	建构筑物区	建构筑物区	/
	道路硬化区	道路硬化区	/
	绿化区	绿化区	绿化区
改扩建区	工业场地区	工业场地区	/
	道路硬化区	道路硬化区	/

4.2.2 预测时段

本项目属改扩建/建设生产类项目，本项目分为已建区和改扩建区，已建区已经建设完成，运行效果良好，未造成水土流失情况。

本项目水土流失预测时段为建设期和自然恢复期，已建区建设期实际调查法统计，改扩建区建设期按实际工期算，已建区自然恢复期按照3.0a计算。各预测单元预测时段见表4-2。

表 4-2 项目各区分水土流失调查及预测时段表

预测时段		建设期（a）	自然恢复期（a）
预测单元	二级分区		
一级分区	二级分区		
已建区	建构筑物区	采用实际调查，不设年限	/
	道路硬化区	采用实际调查，不设年限	/
	绿化区	采用实际调查，不设年限	3.0
改扩建区	工业场地区	3.50	/
	道路硬化区	3.50	/

4.2.3 土壤侵蚀模数

1、水土流失背景值的确定

项目区属于秦岭山脉西段南坡的中山与沟谷地貌区。根据现场现状，结合《陕西省水土保持区划图》和《陕西省土壤侵蚀等级划分图》综合考虑，确定项目区侵蚀背景模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度属于微度，水土流失类型以水蚀为主。

2、扰动后土壤侵蚀强度的确定

（二）扰动后土壤侵蚀强度的确定

本工程扰动后土壤侵蚀模数采用类比法确定。通过对附近已建或在建的同类工程

与本工程施工工艺，气候条件，地形地貌，土壤植被及水土保持状况等进行比较分析，综合确定项目各预测单元扰动后土壤侵蚀模数。

经筛选确定与本工程距离较近、工程特性相似、有批复数据的“二里河铅锌矿 19.8 万吨/年采矿改扩建项目”为本工程的类比工程。该项目位于宝鸡市凤县坪坎镇。2023 年 1 月 19 日，陕西省水利厅以陕水许决〔2023〕6 号文对该项目水土保持方案进行了批复，该项目于 2023 年 12 月完工，已经委托第三方单位进行自主验收以及监理监测。根据二里河铅锌矿 19.8 万吨/年采矿改扩建项目监测数据，方案中确定的侵蚀背景模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 符合要求，与监测值一致。本项目与该项目在地形地貌、降雨特征、土壤植被等水土流失主要影响因子相同或相近，水土流失类型、扰动破坏形式相近，因此两者具有可比性。

表 4-3 类比工程可比性对照表

项目	类比工程	本工程	类比结果
	二里河铅锌矿 19.8 万吨/年采矿改扩建项目	陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目	
地理位置	宝鸡市凤县坪坎镇	宝鸡市凤县坪坎镇	相近
气象特征	温带大陆性季风性半湿润气候，多年平均降雨 624.00mm	温带大陆性季风性半湿润气候，多年平均降雨 624.00mm	相同
土壤	黄褐土	黄褐土	相同
植被	暖温带落叶阔叶林带	暖温带落叶阔叶林带	相同
地形地貌	秦岭中山地貌	秦岭中山地貌	相同
占地类型	工业用地	工业用地	相同
水土流失成因	自然、人为因素	自然、人为因素	相同
水土流失状况	以水力侵蚀为主，为微度侵蚀	以水力侵蚀为主，为微度侵蚀	相同
扰动类型	表土剥离、基坑开挖、场地平整、道路路基开挖回填和绿化覆土	基坑开挖回填、管沟开挖回填、场地平整、挡墙开挖与回填及绿化覆土	相近

从表 4-3 可以看出，所选的类比工程有以下几个相似点：

1) 两项工程均为改建和改扩建/建设类项目，项目组成，施工分区和施工工艺较为相近，从工程角度的可比性极强。

2) 工程区域均属于温带半湿润大陆性季风气候，地形地貌，土壤性质，植被类型相同。因此，类比工程与本工程从气候特征，地形地貌与植被类型角度具有较强的可比性。

3) 二里河铅锌矿 19.8 万吨/年采矿改扩建项目与四方金矿选矿工艺优化改造项目类型相似, 根据状况以及土壤侵蚀资料进行校正后确定本项目的侵蚀背景模数。

各监测区土壤侵蚀模数取值详见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测时段		背景值	扰动后	自然恢复期		
预测单元	二级分区			第一年	第二年	第三年
已建区	建构筑物区	500	采用实际调查, 不设值			
	道路硬化区	500	采用实际调查, 不设值			
	绿化区	500	采用实际调查, 不设值	910	650	430
改扩建区	工业场地区	500	1020			
	道路硬化区	500	950			

4.3 预测结果

4.3.1 预测面积

依据项目建设进度, 建设期水土流失面积为扰动面积, 自然恢复期产生水土流失面积为绿化占地面积。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 章节 4.5.3“当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时, 不再计算”。因此运行期不进行预测。本工程建设期水土流失预测面积见下表:

表 4-5 项目区各时段水土流失预测面积表 单位: hm^2

预测时段		建设期	自然恢复期
预测单元	二级分区		
一级分区	二级分区		
已建区	建构筑物区	0.36	
	道路硬化区	0.82	
	绿化区	0.13	0.13
改扩建区	工业场地区	0.23	
	道路硬化区	0.20	
合 计		1.74	0.13

4.3.2 预测方法

4.3.5.1 预测方法

水土流失预测主要采用实际调查和经验公式等方法, 有关预测参数的确定采用该区同类工程类比分析。

(1) 实际调查法

表 4-6 水土流失预测内容及方法

序号	调查内容	分析结果
1	扰动原地貌、破坏地表情况预测	本项目建设前期原地貌为荒滩地,项目建设过程中扰动面积为 1.31hm ² 。
2	可能造成水土流失的区域	根据实地调查,可能造成水土流失的区域为项目区堆土区域以及裸露区域未苫盖区域。
3	可能造成水土流失危害预测	现状调查进行综合分析,已经建设的区域未造成水土流失危害。

表 4-7 项目区调查期水土流失调查表

预测单元		土壤侵蚀模数 t/km ² ·a		背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
		背景值	调查值			
已建区	建构筑物区	500	1245	2.52	10.58	8.06
	道路硬化区	500	1520	8.45	15.25	6.80
	绿化区	500	1120	2.21	4.40	12.32
合计				13.18	30.23	17.05

(2) 经验公式法

开挖扰动地表、弃渣堆放区可能造成新增水土流失量的预测,依据造成加速土壤侵蚀的面积、施工扰动前后土壤侵蚀模数和流失年限,采用经验公式法进行预测。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)章节 4.5.3“当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算”。

土壤流失量可按下式计算:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中: W—土壤流失量, t;

j— 预测时段, j=1, 2, 指施工期(含施工准备期) 和自然恢复期两个时段;

i— 预测单元, 1, 2, …, n-1, n;

F_{ji}— 第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的面积(km²);

M_{ji}— 第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km²·a)];

T_{ji}— 第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的预测时段长(a)。

4.3.3 水土流失量预测结果

按前述确定的水土流失强度和水土流失面积计算，预测本项目建设期造成的水土流失总量为 53.01t，其中原地貌水土流失量 22.90t，新增水土流失量为 30.12t。

自然恢复期（第一年、第二年、第三年）造成的水土流失总量为 2.59t，其中原地貌水土流失量 1.95t，新增水土流失量 0.64t。

本项目扰动地表共计造成水土流失总量 55.60t，其中原地貌水土流失量 24.85t，新增水土流失量为 30.75t。不同预测单元，不同预测时段项目建设期，自然恢复期可能造成水土流失量详见表 4-8。

表 4-8 不同预测时段项目可能造成水土流失量

项目组成	预测单元	预测时段		计算方法	土壤侵蚀背景 值（t/km ² ·a）	扰动后侵蚀 模数 （t/km ² ·a）	侵蚀面积 （hm ² ）	侵蚀时间	原地貌流 失量（t）	流失总 量（t）	新增流失 量（t）
								(a)			
已建 区	建构筑物区	建设期		实际调查法	500	/	0.36		2.52	10.58	8.06
		小计							2.52	10.58	8.06
	道路硬化区	建设期		实际调查法	500	/	0.82		8.45	15.25	6.80
		小计							8.45	15.25	6.80
	绿化区	建设期		实际调查法	500	/	0.13		4.40	12.32	7.92
		恢 复 期	第一年	经验公式法	500	910	0.13	1.0	0.65	1.18	0.53
			第二年	经验公式法	500	650	0.13	1.0	0.65	0.85	0.20
			第三年	经验公式法	500	430	0.13	1.0	0.65	0.56	
		小计							6.35	14.91	8.65
改扩 建区	工业场地区	建设期		经验公式法	500	1020	0.23	3.50	4.03	8.21	4.19
		小计							4.03	8.21	4.19
	道路硬化区	建设期		经验公式法	500	950	0.20	3.50	3.50	6.65	3.15
		小计							3.50	6.65	3.15
合计		建设期					1.74		22.90	53.01	30.12
		恢 复 期	第一年				0.13		0.65	1.18	0.53
			第二年						0.65	0.85	0.20
			第三年						0.65	0.56	
总计									24.85	55.60	30.75

4.4 指导性意见

4.4.1 预测结论

(1) 工程建设期扰动地表面积为 1.74hm^2 。

(2) 本项目扰动地表共计造成水土流失总量 55.60t , 其中原地貌水土流失量 24.85t , 新增水土流失量为 30.75t 。

(3) 根据预测结果, 工程建设可能产生水土流失重点时段, 水土流失的重点区域为道路硬化区。

4.4.2 综合分析

根据本工程水土流失预测的结果和工程建设现状, 建设期是工程建设产生水土流失重点时段, 道路硬化区为水土流失的重点区域。

(2) 水土流失防治措施

从水土流失预测结果可以看出, 本工程产生水土流失的重点区域为道路硬化区, 防治措施布设在施工期加强工程措施和临时措施的及时实施及时有效地防止由于工程建设活动产生流失, 加强施工管理, 施工结束后及时恢复回覆表土, 恢复原有林地植被, 减少自然恢复期流失量。

(3) 施工进度安排

根据调查, 在施工中优化了工程施工进度安排, 合理进行施工组织设计, 有效减小扰动范围, 缩短施工时间, 避开降雨季, 在各工程区, 水土流失防治措施结合主体工程施工进度的安排, 分期、分批地实施, 对改扩建及时布设了水土保持措施, 并采取有效防护措施, 有效减少了水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治标准

项目区位于宝鸡市凤县坪坎镇，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号文），本项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区；根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016—2030年）》中附图7—陕西省水土流失重点防治区划分成果图，本项目所在地属于陕西省水土流失重点预防区（II-4秦岭山地重点预防区）；根据宝鸡市人民政府《关于划分水土流失重点防治区划分成果图》，本项目所在地属于宝鸡市水土流失重点预防区（I-4秦岭山地重点预防区）。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属水力侵蚀类型区中的西南土石山区，并确定本项目容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目执行西南紫色土区一级防治标准。

5.2 防治目标

1、定性防治目标

- （1）项目建设区内的原有水土流失得到基本治理；
- （2）新增水土流失得到有效治理；
- （3）防治责任范围内的生态得到最大限度地保护，环境得到明显地改善；
- （4）水土保持设施安全有效。

2、定量防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434/T-2018）“4.0.6-4.0.10”章节中的相关规定，结合工程建设实际完成情况，本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

（1）项目位于半湿润半干旱气候区，对照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）六项指标调整原则，本项目水土流失治理度、表土保护率、林草植被恢复率不予调整；

（2）项目区属于土壤侵蚀强度以轻度为主的区域，土壤流失控制比不应小于1，故将土壤流失控制比调整为1.0。

（3）根据生产建设项目水土流失防治标准《GB/T50434-2018》4.0.10规定“对林草植

被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定调整”；同时根据“自然资源部关于发布《工业项目建设用地控制指标》的通知（2023 年 5 月 11 日）第八条：工业企业内部一般不得安排非安全生产必需的绿地”；本项目属于工业项目，主体设计绿地率 7.47%，本项目林草覆盖率调整为 7.47%。修正后防治目标值详见下表 1.1-1。

表 5-1 本项目水土流失防治目标值

防治指标	西南紫色土区一级标准			按区域土壤侵蚀强度修正	按项目类别（工业项目）	采用标准		
	施工期	设计水平年	生产期			施工期	设计水平年	生产期
水土流失治理度（%）	-	97	97	/		-	97	97
土壤流失控制比	-	0.85	0.85	+0.15		-	1.0	1.0
渣土防护率（%）	90	92	92	/		90	92	92
表土保护率（%）	92	92	92	/		92	92	92
林草植被恢复率（%）	-	97	97	/		-	97	97
林草覆盖率（%）	-	23	23	/	-15.53		7.47	7.47

本项目到设计水平年及生产期水土流失防治目标值均为：水土流失治理度达到 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率达到 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 7.47%。

5.3 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 4.4.1 条，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目总占地面积 1.74hm²，其中永久占地 1.74m²，故该项目水土流失防治责任范围为 1.74hm²。水土流失防治责任者为建设单位。

5.4 防治分区

按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定， 根据实地调查（勘查） 结果， 在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。本方案防治分区根据工程所处位置的气候特点、地形地貌类型、项目主体工程布局、建设时序及工程建设过程中有可能造成的水土流失形式、危害和治理的难易程度情况，同时考虑到项目造成的水土流失绝大部分集中在施工期。为

此，结合项目原始地貌可能造成的水土流失情况以及主体工程布局等划分本项目水土保持防治分区。

分区的原则应符合下列规定：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区域内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据上述原则，将本项目划分为已建防治区和改扩建防治区 2 个一级防治区。其中：已建区分为建构筑物区、道路硬化区和绿化区等 3 个二级预测分区；改扩建区分为工业场地区和道路硬化区等 2 个二级预测分区。

5.5 防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以工程措施与植物措施相结合、永久防护措施与临时防护措施相结合，并把主体工程具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

根据实际调查以及查阅项目施工资料，本项目施工期间布设的工程措施、植物措施和临时措施较为全面，有效地防止了水土流失的发生，符合水土保持的要求。

水土保持措施总体布局见表 5-2。

表 5-2 水土保持措施总体布局表

防治分区		措施类型	主体已有	方案新增
已建区	建构筑物防治区	工程措施	表土剥离	
		临时措施	密目网苫盖	
	道路硬化防治区	工程措施	砼排水沟、砼截水沟	
		临时措施	土质排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、密目网苫盖	
	绿化防治区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	
		植物措施	绿化	

改扩建区	工业场地防治区	临时措施	密目网苫盖	
		工程措施		
	道路硬化防治区	临时措施	密目网苫盖	
		工程措施		
		临时措施	土质排水沟、沉沙池	

5.6 分区防治措施

5.6.1 已建区

5.6.1.1 建构筑物防治区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已实施）

根据实际调查，本项目在建设期间本区域对部分场地进行了表土剥离，剥离面积为 0.1hm²，剥离厚度为 30cm，共计剥离土方 0.03 万 m³。剥离的土方堆放在临时堆土区域进行了防护，绿化前已经将表土回覆到绿化区域，覆土已经完成，现场无堆土。

2、临时措施

(1) 密目网苫盖（主体已实施）

根据实际调查，本区域建设期间未造成水土流失影响，共计布设密目网苫盖 1500m²。

5.6.1.2 道路硬化防治区

1、工程措施

(1) 砼截排水沟（主体已实施）

根据实际调查，本区域建设期间未造成水土流失影响，场地内布设了砼截水沟和砼排水沟，设计防洪标准为10年一遇防洪标准。其中砼截水沟布设82m，矩形断面，断面尺寸为底宽0.60m，深0.60m；砼排水沟布设350m，矩形断面，断面尺寸为底宽0.40m，深0.40m，排水沟运行良好。

2、临时措施

(1) 临时土质排水沟及沉沙池（主体已实施）

根据实际调查，本区域建设期间未造成水土流失影响，施工过程中对办公生活区基坑排水及临时堆土四周布设临时排水沟，设计防洪标准为5年一遇防洪标准。排水沟 650m，采用土质结构梯形断面，尺寸为 0.40m×0.40m（底宽×深），边坡 1:1。工程已经建设完成，临时措施已经恢复。

在排水出口布设3座沉沙池，尺寸为长 2.5m×宽 2.0m×深 1.0m，边坡为 1:0.5，施工结

束后已经回填。

(2) 编织袋拦挡（主体已实施）

根据实际调查，本区域建设期间未造成水土流失影响，在道路空闲区域设置临时堆土场，在堆土周边设置临时编织袋装土挡墙拦挡。土方堆高不超过 3m，编织袋挡墙设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.1m。本防治区共计编织袋拦挡长度 85m，项目已经完工，堆土已经回填，拦挡措施已经拆除。

5.6.1.3 绿化防治区

1、工程措施

(1) 土地整治（主体已实施）

根据实际调查，本区域建设期间未造成水土流失影响，对绿化区域采用机械与人工结合方式进行土地整治。土地整治面积为 0.13hm²。

(2) 表土剥离（主体已实施）

根据实际调查，本项目在建设期间本区域对部分场地进行了表土剥离，剥离面积为 0.13hm²，剥离厚度为 30cm，共计剥离土方 0.04 万 m³。剥离的土方堆放在临时堆土区域进行了防护，绿化前已经将表土回覆到绿化区域，覆土已经完成，现场无堆土。

(3) 表土剥离（主体已实施）

根据实际调查，本项目在建设期间绿化实施前在绿化区域回覆了表土，回覆面积 0.13hm²，回覆厚度为 50cm，共计回覆表土 0.07 万 m³。本项目绿化已经完成，绿化设施良好。

2、植物措施

(1) 绿化（主体已实施）

绿化区域主要为生产技术部场地绿化以及 1290 机修场地边坡绿化，共计绿化，面积为 1255m²。生产技术部场地绿化苗木为冬青和月季；1290 机修场地边坡绿化采用撒播草籽的方式，主要为黑麦草。绿化已经实施完成，运行效果良好。本方案借鉴已经实施的绿化树种以及产生的绿化费用，共计花费 5.20 万元。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖 (主体已实施)

根据实际调查, 施工过程中采取密目网苫盖, 共布设密目网苫盖1300m²。

表5-3 已建防治区水土保持措施工程量汇总表

防治措施		单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离	hm ²	0.23	主体已实施
	砼截水沟	m	82	主体已实施
	砼排水沟	m	350	主体已实施
	表土回覆	万 m ³	0.07	主体已实施
	土地整治	hm ²	0.13	主体已实施
植物措施	绿化	hm ²	0.13	主体已实施
临时措施	密目网苫盖	m ²	2800	主体已实施
	编织袋拦挡	m	85	主体已实施
	土质排水沟	m	650	主体已实施
	土质沉沙池	座	3	主体已实施

5.6.2 改扩建区

5.6.2.1 工业场地防治区

1、临时措施

(1) 密目网苫盖 (主体已实施)

根据实际调查, 本区域建设期间未造成水土流失影响, 共计布设密目网苫盖 4000m²。

5.6.2.2 道路硬化防治区

1、工程措施

(1) 砼截排水沟 (主体已实施)

根据实际调查, 本区域建设期间未造成水土流失影响, 场地内布设了砼截水沟和砼排水沟, 设计防洪标准为10年一遇防洪标准。其中砼截水沟布设118m, 矩形断面, 断面尺寸为底宽0.60m, 深0.60m; 砼排水沟布设200m, 矩形断面, 断面尺寸为底宽0.40m, 深0.40m, 排水沟运行良好。

2、临时措施

(1) 临时土质排水沟及沉沙池 (主体已实施)

根据实际调查, 本区域建设期间未造成水土流失影响, 施工过程中对道路排水布设临时排水沟, 设计防洪标准为5年一遇防洪标准。排水沟 280m, 采用土质结构梯形断面, 尺寸为 0.40m×0.40m (底宽×深), 边坡 1:1。工程已经建设完成, 临时措施已经恢复。

在排水出口布设1座沉沙池, 尺寸为长 2.5m×宽 2.0m×深 1.0m, 边坡为 1:0.5, 施工结束后已经回填。

表5-4 改扩建防治区水土保持措施工程量汇总表

第5章 水土保持措施

防治措施		单位	工程量	备注
工程措施	砼截水沟	m	100	主体已实施
	砼排水沟	m	118	主体已实施
临时措施	密目网苫盖	m ²	4000	主体已实施
	土质排水沟	m	280	主体已实施
	土质沉沙池	座	1	主体已实施

5.7 工程量

根据不同类型防治工程的典型设计和不同防治区措施布设数量及主体工程已有水土保持功能工程的措施量，汇总本项目水土保持方案防治措施类型及工程量，见表 5-5。

表 5-5 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	工程项目	单位	工程量	备注
一级分区	二级分区					
已建区	建构筑物防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.10	主体已实施
		临时措施	密目网苫盖	m ²	1500	主体已实施
	道路硬化防治区	工程措施	砼截水沟	m	82	主体已实施
			砼排水沟	m	350	主体已实施
		临时措施	土质排水沟	m	650	主体已实施
			土质沉沙池	座	3	主体已实施
			编织袋拦挡	m	85	主体已实施
	绿化防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.13	主体已实施
			表土回覆	万 m ³	0.07	主体已实施
			土地整治	hm ²	0.13	主体已实施
		植物措施	绿化	hm ²	0.13	主体已实施
		临时措施	密目网苫盖	m ²	1300	主体已实施
改扩建区	工业场地防治区	临时措施	临时苫盖	m ²	4000	主体已实施
	道路硬化防治区	工程措施	砼截水沟	m	118	主体已实施
			砼排水沟	m	200	主体已实施
		临时措施	土质排水沟	m	280	主体已实施
			土质沉沙池	座	1	主体已实施

5.8 施工要求

1、本项目包括已建区和改扩建区。其中已建区自1998年至2020年已经建设完成，并已投产使用；改扩建区建设性质为改扩建工程。其中已建区措施已经布设完成，根据调查，措施布设全面，防治效果良好；改扩建区工程计划2025年6月完工，目前水土保持措施已经布设完成，后期做好措施防护。

2、水土保持措施进度安排

实施过程中结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用了资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

根据主体提供的资料，水土保持分区措施布设、施工季节、施工顺序，分期实施，合理安排。

6 水土保持投资概算

6.1 编制原则及依据

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案概算依据、材料价格、工程单价、价格水平年与主体工程一致，不足部分选用水土保持行业标准，植物措施单价依据当地市场价格水平确定。

(2) 编制依据中主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》《水土保持工程概算定额》。

(3) 主体工程中具有水土保持功能的工程措施列入本方案的投资概算，但不作为本方案独立费用计算的基数。

(4) 工程已经完工，本方案为补报方案，投资金额不需扩大。

(5) 本方案投资概算价格水平年与主体工程相一致，以 2021 年第四季度价格水平年编制。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67 号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；

(3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；

(4) 《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（水利部司局函保监〔2005〕22 号）；

(5) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

(6) 《水利部办公厅关于转发国家发展改革委财政部降低水土保持补偿费收费标准》的通知（办财务〔2017〕113 号）；

(7) 《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（陕价费发〔2017〕75 号）；

(8) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函

〔2019〕448 号)；

(9) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总〔2016〕132 号)。

6.1.2 价格水平年

本工程水土保持方案价格水平年确定为 2021 年第四季度。

6.1.3 基础单价

(1) 人工预算单价

根据实际调查,本项目人工预算单价与主体工程保持一致,根据主体工程执行的陕西省(陕建发〔2021〕1097 号)文件人工单价,不分工程措施与植物措施,统一为综合人工单价,即本方案与主体工程保持一致为 17.00 元/工时(136 元/工日)。

(2) 材料预算价格

本项目已经完工,措施价格按照主体价格以及实际花费计列。

(3) 施工机械台班费

与主体工程一致,采用主体工程施工机械台班费,不足部分由《水土保持工程概算定额》补充。

(4) 施工用水用电价格

工程用水:依据当地工程用水价格,取 0.65 元/m³。

工程用电:依据当地工程用电价格,取 1.00 元/度。

6.1.4 工程措施、植物措施单价

工程措施、植物措施单价由依据主体价格以及实际花费计列。

6.1.5 投资费用构成

开发建设项目水土保持投资费用包括:工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和预备费。

(1) 工程措施

水土保持工程措施费用依据主体价格以及实际花费计列。

(2) 植物措施

水土保持植物措施费用依据主体价格以及实际花费计列。

（3）临时措施

本项目实施已经完工，临时措施已经恢复，临时措施费采用施工过程中实际花费的费用。

（4）独立费用

①建设管理费

建设单位管理费按工程措施、植物措施、施工临时工程之和的 2.0% 计算；

②水土保持监理费

根据调查，本项目水土保持监理依附主体工程监理，不单独设立。

③科研勘测设计费

科研勘测设计费包括科学研究试验费和勘测设计费。该项目计费是按照国家相关主管部门和有关行业的计费标准收取。

④水土保持监测费

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗材料及设备费和监测设备使用费等内容。根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2017〕160号）文件，本项目编制水土保持方案报告表可自主开展水土保持监测，故本方案不计列水土保持监测费。

⑤水土保持设施验收费

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等文件对生产建设项目水土保持设施自主验收的总体要求和程序规范和指导，编制水土保持方案报告表的生产建设项目：不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

⑥基本预备费

本项目已经完工，基本预备费不计列。

⑦水土保持补偿费

按照陕财综〔2015〕38号《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》，本项目水土保持补偿费按照建设期间征占用土地面积计征，按照国家发展改革委、财政部〔2017〕1186号文《国家发展和改革委员会、财政部关于陕西省水土保持补偿费收费标准的通知》，项目区所在地水土保持补偿费征收标准为1.7元/m²。

本项目占地面积为17373.74m²，水土保持补偿费征收面积为29535.80m²，共计缴纳水土保持补偿费18693.20元。

表6-1 项目水土保持补偿费计列表

工程名称	征占地面积 (m ²)	计费面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (元)
陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目	17373.74	17374 (不足1平方米按1平方米计算)	1.70	29535.80
合计	17373.74			

6.2 投资概算成果

6.2.1 总投资概算

本项目水土保持总投资为35.87万元，其中主体已有24.42万元，方案新增11.45万元。总投资中水土保持工程措施投资12.11万元，植物措施投资5.20万元；临时措施投资6.64万元；独立费用8.97万元；水土保持补偿费29535.80元。

6.2.2 投资概算表

(1) 水土保持方案投资概算总表

水土保持总投资概算见表6-2。

表6-2 水土保持投资概算总表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	栽植费	苗木费	独立费用	主体已有	方案新增	总投资
第一部分 分区措施费		18.51	1.25	3.95		23.71		23.71
已建工程区		10.73				10.73		10.73
一	工程措施	7.12				7.12		7.12
1	建构筑物区	0.16				0.16		0.16
2	道路硬化区	6.46				6.46		6.46
3	绿化区	0.50				0.50		0.50
二	植物措施		1.25	3.95		5.20		5.20
1	绿化		1.25	3.95		5.20		5.20

第 6 章 水土保持投资概算

三	临时措施	3.61				3.61		3.61
1	建构筑物区	0.96				0.96		0.96
2	道路硬化区	1.83				1.83		1.83
3	绿化区	0.83				0.83		0.83
改扩建工程区		7.78				7.78		7.78
一	工程措施	4.99				4.99		4.99
1	道路硬化区	4.99				4.99		4.99
二	临时措施	2.79				2.79		2.79
1	工业场地区	2.55				2.55		2.55
2	道路硬化区	0.24				0.24		0.24
其他临时工程		0.24				0.24		0.24
第二部分 独立费用					8.97	0.47	8.50	8.97
1	项目建设管理费				0.47	0.47		0.47
2	水土保持监理费				/			/
3	勘测及方案编制费				3.50		3.50	3.50
4	水土保持监测费				/		/	/
5	水土保持设施验收费				5.00		5.00	5.00
第三部分 基本预备费								/
第四部分水土保持补偿费							2.95	2.95
水土保持总投资		18.75	1.25	3.95	8.97	24.42	11.45	35.87

(2) 水土保持投资分部投资概算表。

表 6-3 水土保持投资分部概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	总价 (万元)
已建区					15.93
第一部分 工程措施					7.12
1	建构筑物区				0.16
1.1	表土剥离	hm ²	0.10	16258	0.16
2	道路硬化区				6.46
2.1	砼截水沟	m	82		1.50
2.2	砼排水沟	m	350		4.96
3	绿化区				0.50
3.1	表土剥离	hm ²	0.13	16258	0.21
3.2	表土回覆	万 m ³	0.07	32571	0.23
3.3	土地整治	hm ²	0.13	4383.44	0.06
第二部分 植物措施					5.20
1	绿化	hm ²	0.13		5.20
第三部分 临时措施					3.61
1	建构筑物区				0.96
1.1	临时苫盖	m ²	1500	6.37	0.96

第 6 章 水土保持投资概算

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	总价（万元）
2	道路硬化区				1.83
2.1	土质排水沟	m	650		0.53
2.2	土质沉沙池	座	3		0.02
2.4	编织袋拦挡	m	85		1.28
3	绿化区				0.83
3.1	密目网苫盖	m ²	1300	6.37	0.83
改扩建区					7.78
第一部分 工程措施					4.99
1	道路硬化区				4.99
1.1	砼截水沟	m	118		2.16
1.2	砼排水沟	m	200		2.83
第二部分 临时措施					2.79
1	工业场地区				2.79
1	密目网苫盖	m ²	4000	6.37	2.55
2	土质排水沟	m	280		0.23
2.1	人工挖排水	m ³	89.6	25.48	0.23
3	沉沙池	座	1		0.01
3.1	人工挖柱坑	m ³	1.67	25.48	0.01
合 计					23.71
四	其他临时工程	%	2		0.24

（3）独立费用概算表

项目独立费用概算见表 6-4。

表 6-4 独立费用计算表 单位： 万元

序号	工程或费用名称	单位	投资（万元）
	第四部分 独立费用		8.97
一	建设管理费	项	0.47
二	勘测设计及方案编制费	项	3.50
三	水土保持监测费	项	/
四	水土保持监理费	项	/
五	水土保持设施验收费	项	5.00

（4）主要材料计算单价汇总表

主要材料价格依据主体设计价格以及当地市场价格，见表 6-5。

表 6-5 主要材料单价汇总表 单位： 元

序号	材料名称	单位	原价	运杂费	采保费	预算单价
1	32.5 水泥	t	420.00	26.00	13.38	459.38
2	柴油 0 [#]	kg	8.51	0.26	0.18	8.95
3	汽油 92 [#]	kg	9.33	0.28	0.26	9.87

第 6 章 水土保持投资概算

4	砂	m ³	130.0	15.0	4.35	149.35
5	碎石	m ³	110.0	15.0	3.75	128.75
7	块石	m ³	70.00	15.0	2.55	87.55
6	板枋材	m ³	1700	35.00	55.00	1790
7	钢模板	kg				4.90
8	铁件	kg				6.50
9	密目网	m ²				2.50
10	编织袋	个				0.32
11	农家土杂肥	m ³				65.00
12	电	kwh				0.65
13	水	m ³				1.00
14	风	m ³				0.15

(5) 水土保持措施单价汇总表 6-6。

表 6-6 水土保持措施单价汇总表 单价：元

序号	项目名称	单位	单价（元）
1	人工挖截、排水沟	100m ³	2548.32
2	人工挖柱坑	100m ³	3639.36
3	土地整治（人工）	hm ²	4383.44
4	C20 砼明渠	100m ³	95342.82
5	M7.5 浆砌石挡渣墙	100m ³	47069.96
6	M10 砂浆抹面	100m ²	2983.00
7	密目网苫盖	100m ²	637.45
8	编织袋土填筑	100m ³	29132.72
9	编织袋土拆除	100m ³	3792.20
10	穴状整地（60cm×60cm）	100 个	438.43
11	表土剥离	100m ²	162.58
12	表土回覆	100m ³	325.71

表 6-7 砂浆砼预算价格表

标号	水泥强度	水灰比	级配	最大粒径（cm）	预算量				预算价（元）
					水泥（kg）	砂子（m ³ ）	碎石（m ³ ）	水（m ³ ）	
C20	32.5	0.49	2	40	314	0.48	0.84	0.15	299.20
M7.5	32.5	0.99	5.5		292	1.11		0.289	278.73
M10	32.5	0.89	4.8		327	1.08		0.291	290.91

6.3 效益分析

6.3.1 分析依据与原则

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《水土保持综合治理效益计算方法》

(GB/T15574—2008)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及其他相关资料。

(1) 建设项目水土保持措施实施的主要目的是:防止水土流失,影响水环境质量及排水、防洪安全。因此,对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析,只对其生态效益和社会效益进行分析。

(2) 鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多,定量分析难度较大,本方案对项目水土保持措施效益值进行简要分析,并以定性分析为主。

6.3.2 生态效益分析

1、防治效果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中 7.2 效益分析水土流失控制程度主要包括以下:

(1) 水土保持方案实施后,水土流失影响的控制程度。

本项目总水土流失面积为 1.74hm^2 ,通过主体工程设计地对项目区内裸露地面进行密目网苫盖,对临时堆土采取编织袋拦挡、排水沉砂等临时防护措施,并对可绿化区域采用乔灌木予以绿化美化,工程措施排水、沉砂及拦挡设施齐全,通过工程、植物和临时措施的及时合理地实施,土壤侵蚀强度低于本项目类型区容许流失量值,使项目区水土流失得到了有效地控制。

(2) 水土资源保护、恢复和合理利用情况

项目开工前对区域内的表土资源进行了剥离,全部用于项目区的绿化覆土,表土资源得到保护和合理利用;施工过程中布设了临时排水沟和沉沙池,收集的雨水可用于绿化,因此水资源得到了有效地利用;施工过程中对裸露地表进行了苫盖,减少水土流失。

(3) 生态环境保护、恢复和改善情况

我国环境保护法把保护和改善生态环境作为其主要任务之一,正是基于生态环境与生活环境的这一密切关系。故本方案秉承着保护生态环境这一原则,对施工过程中裸露地表进行密目网苫盖等措施,各防治区及时进行覆土绿化,特别是弃渣场待主回风井掘进完成后对弃渣坡面分台及时覆土绿化,通过三年自然恢复期,目前基本已经与周边生态环境达到协调统一,可有效地改善生态环境,已取得绿色矿山的荣誉。

2、生态效益评价指标

主体设计通过各项水土保持措施的实施,因项目建设引起的水土流失将得到有效控制,

同时降低了施工场地原地面水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：

(1) 水土流失治理度；(2) 土壤流失控制比；(3) 渣土防护率；(4) 林草覆盖率。

以上指标计算方法为：

(1) 水土流失总治理度 (%) = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%；

(2) 土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量；

(3) 渣土拦渣率 (%) = (实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) × 100%；

(4) 林草覆盖率 (%) = (林草类植被面积/项目建设区总面积) × 100%。

本项目生态效益用水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标反映。

①水土流失治理度：本项目区建设过程中水土流失总面积为 1.74hm²，至设计水平年项目区水土流失得到有效治理，水土保持措施防治面积为 1.74hm²，因此本项目水土流失总治理度达到 100%。

至设计水平年结束，水土保持措施面积情况统计见表 6-8。

表 6-8 设计水平年水土保持措施面积情况统计表 单位：hm²

项目	项目占 地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)			水土流失治 理达标面积 (hm ²)	水土流失 治理率 (%)
		①水保措施 防治面积	②永久建筑/ 硬化面积	结果 =①+②		
已建区						
建构筑物区	0.36		0.36	0.36	0.36	100
道路硬化区	0.82		0.82	0.82	0.82	100
绿化区	0.13	0.13		0.13	0.13	100
改扩建区						
工业场地区	0.23		0.23	0.23	0.23	100
道路硬化区	0.20		0.20	0.20	0.20	100
总计	1.74	0.13	1.61	1.74	1.74	100

②土壤流失控制比：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。根据自然恢复期侵蚀模数的值，水土保持措施将项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数控制在 430/km².a，项目区容许土壤流失量 500/km².a，其土壤流失控制比为 1.16。

③渣土防护率：拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比，包括对临时堆土的防护情况。渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百

分比。根据分析，至方案设计水平年，建设期临时堆土全部用于场内平整及回填利用，堆土采用苫盖、拦挡和临时措施，本项目在施工过程中挖方 1.59 万 m^3 ，填方总量为 1.59 万 m^3 ，需要堆放防护的土方为 1.59 万 m^3 。主体设计将土方堆放在临时堆土料场进行苫盖及拦挡措施进行防护以及堆放在作业区域采用苫盖，考虑到堆放在作业区的土方由于防护过程中利用，加之运输回填土过程中的消耗，使得项目区有不可避免的水土流失，实际拦挡的土方数量为 1.56 万 m^3 ，确定渣土防护率达到 98.11%。

④表土保护率：项目水土流失防治责任范围内剥离得表土与可剥离表土总量的百分比。本项目已建区共计剥离表土 0.07 万 m^3 ，可剥离的表土为 0.07 万 m^3 ，确定表土保护率达到 100%。

⑤林草植被恢复率：林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。至方案设计水平年，建构筑物、工业场地已投入生产运行，扣除建筑物占地、硬化场地、工程措施占地以及继续使用的场地，本项目可绿化面积 0.13 hm^2 ，至方案设计水平年止植物措施面积为 0.13 hm^2 ，林草植被恢复率达 100%。

⑥林草覆盖率：林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。至方案设计水平年，防治责任范围内总占地面积为 1.74 hm^2 ，至方案设计水平年止，林草措施面积为 0.13 hm^2 ，林草覆盖率可达 7.47%。

表 6-9 设计水平年目标值实现情况评估表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	评估结果可达值
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm^2	1.74	100%
		水土流失总面积	hm^2	1.74	
土壤流失控制比	1.00	容许土壤流失量	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	500	1.16
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	430	
渣土防护率	92%	实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	1.56	98.11%
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m^3	1.59	
表土保护率	92%	保护的表土数量	万 m^3	0.07	100%
		可剥离表土总量	万 m^3	0.07	
林草植被恢复率	97%	可恢复林草类植被面积	hm^2	0.13	100%
		林草植被面积	hm^2	0.13	
林草覆盖率	7.47%	林草类植被面积	hm^2	0.13	7.47%
		项目建设区总面积	hm^2	1.74	

根据上表中各项数据统计计算，得出到设计水平年结束，项目区水土流失总治理度 100%，土壤流失控制比 1.16，渣土防护率 98.11%，表土保护率 100%，林草植被恢复率

100%，林草覆盖率 7.47%，六项指标全部达到防治目标要求。综上所述，因工程建设带来的水土流失将得到有效地控制，同时各项措施的建成，将减轻项目建设区域的原生水土流失，取得良好的生态效益。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

生产建设项目水土保持工作是生态环境保护和建设的重要内容，也是建设生态的重要内容。建设单位应当高度重视水土保持工作，落实机构、人员，建立水土保持工程目标责任制，并制定详细的水土保持方案检查和验收的具体方法和要求，将水土保持工程列为质量考核的内容之一，向当地水行政主管部门报告水土流失防治情况。

7.2 水土保持监理

本项目主体监理承担了水土保持监理任务，水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料等。

7.3 水土保持施工

本项目水土保持施工已由施工单位完成，施工单位需做好施工过程资料的移交以及配合建设单位进行水土保持验收。

7.4 水土保持设施验收

7.4.1 验收程序及要求

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，建设单位应主动与当地水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。后期建设单位要加强监督管理，做好水土保持成果的维护和管理工作的。

根据《陕西省水土保持条例》生产建设项目建成后在试生产运行六个月内，建设单位须向水土保持方案审批部门申请水土保持设施验收。未经验收或者验收不合格的，不得投产使用。分期建设、分期投入生产或者使用的生产建设项目，应当分期验收相应的水土保持设施。水土保持设施竣工验收的内容、程序等按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》执行。

7.4.2 后续管理要求

项目已经建成，建设及运行管理单位应继续做好水土保持设施的后续管护，对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行抚育、补植、更新，确保其正常运行和发挥效益。

附件 1 委托书

委托书

宝鸡华夏建设工程监理咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等有关文件要求，兹委托贵公司编制《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目》水土保持方案报告，编制范围包括已建区和改扩建区。其中改扩建区为充填站建设；已建区包括采矿生产技术部、采矿工业场地、1340 平硐、1290 机修场地、矿仓以及附属道路、绿化、排水等建设内容。请贵公司抓紧时间完成。

特此委托！

陕西凤县四方金矿有限责任公司

2025 年 3 月 10 日

附件 2 项目立项

陕西省企业投资项目备案确认书

项目名称：陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目

项目代码：2102-610330-04-02-116923

项目单位：陕西凤县四方金矿有限责任公司

建设地点：陕西省宝鸡市凤县坪坎镇孔棺村

单位性质：国有及国有控股企业 **建设性质：**技改及其他

计划开工时间：2021年03月 **总投资：**1830万元

建设规模及内容：建设规模：尾砂处理能力不小于2000t/d；充填能力不小于80立方米/h。

主要建设内容：尾砂输送系统、尾砂浓密系统、供回水及反冲水系统、胶凝材料存储计量及输送系统、料浆制备系统、充填料浆输送系统、电气与自动控制系统和土建及配套工程。

项目单位承诺：项目符合国家产业政策，填报信息真实、合法和完整。

审核通过

备案机关：凤县发展和改革局

2021年02月23日



附件 3 土地证书

陕 (2018) 凤县 不动产权第 0000531 号

权利人	陕西凤县四方金矿有限责任公司
共有情况	单独所有
坐落	凤县坪坎镇孔棺村
不动产单元号	610330107205GB00005W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	作价出资（入股）
用途	采矿用地
面积	16481.03m ²
使用期限	国有建设用地使用权 1998年12月5日 起 2028年11月30日 止
权利其他状况	

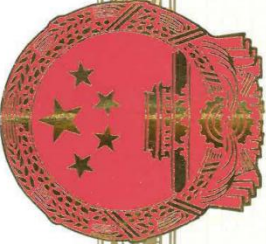


陕 (2018) 凤县 不动产权第 0000533 号

权利人	陕西凤县四方金矿有限责任公司
共有情况	单独所有
坐落	凤县坪坎镇孔棺村
不动产单元号	610330107205GB000007W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	作价出资（入股）
用途	采矿用地
面积	892.71m ²
使用期限	国有建设用地使用权 1998年12月5日 起 2028年11月30日 止
权利其他状况	



附件 4 采矿证



中华人民共和国 采矿许可证

(正本)

证号: C1000002012034110123044

采矿权人:	陕西凤县四方金矿有限责任公司	开采矿种:	金矿
地址:	陕西省宝鸡市凤县	开采方式:	地下开采
矿山名称:	陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿	生产规模:	70万吨/年
经济类型:	有限责任公司	矿区面积:	0.196平方公里
有效期限:	自 2020年02月17日 至 2036年02月17日	矿区范围:	(见副本)



发证机关
(采矿登记专用章)
二〇二〇年二月十七日

中华人民共和国自然资源部印制

(2000国家大地坐标系)

矿区范围拐点坐标:
点号 X坐标 Y坐标

0

1, 3756317. 09, 36402588. 42

2, 3756236. 09, 36402718. 42

3, 3756116. 09, 36402881. 42

4, 3756046. 09, 36402952. 42

5, 3755946. 09, 36402939. 42

6, 3755844. 09, 36402952. 42

7, 3755870. 09, 36403157. 42

8, 3755812. 09, 36403165. 42

9, 3755771. 09, 36402838. 42

10, 3755282. 09, 36403133. 42

11, 3755272. 09, 36403116. 42

12, 3755833. 09, 36402777. 42

13, 3755774. 09, 36402676. 42

14, 3755866. 09, 36402546. 42

15, 3756230. 09, 36402500. 42

标高: 从1480米至890米

开采深度: 由1480米至890米标高 共有15个拐点圈定

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C1000002012034110123044

采矿权人: 陕西凤县四方金矿有限责任公司

地址: 陕西省宝鸡市凤县

矿山名称: 陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 金矿

开采方式: 地下开采

生产规模: 70万吨/年

矿区面积: 0. 196平方公里

有效期限: 拾陆年 自 2020年02月17日至 2036年02月17日

发证机关
(采矿登记专用章)
二〇二〇年二月十七日

中华人民共和国自然资源部印制

承诺制项目专家意见

项目名称	陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目	
建设单位	陕西凤县四方金矿有限责任公司	
方案编制单位	宝鸡华夏建设工程监理咨询有限责任公司	
	专家库名称：陕西省水土保持方案专家库 审批文件：陕西省水利厅陕水保发〔2020〕11号	
专 家 审 查 意 见	主体工程水土保持评价	基本合理
	防治责任范围和防治分区	正 确
	水土流失预测内容、方法和结论	基本合理
	防治标准及防治目标	正 确
	措施体系及分区防治措施布设	基本完整
	施工组织管理	基本可行
	投资估算及效益分析	基本正确
	总体意见：该《报告表》编制基本符合水土保持法律法规及有关技术规范的规定和要求，基本同意该《报告表》。建议明确建设方委托编制范围，复核占地面积，完善施工组织内容，补充主体工程中具有水土保持功能工程评价及界定，明确水土保持措施是否完善，结合项目主体人工、材料、机械单价复核投资估算，复核防治目标实现值，完善图件，修改完善后按程序报备。 专家签字： 2025 年 6 月 6 日	

陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿尾砂胶结充填项目

水土保持方案报告表技术审查意见修改说明

序号	审查意见	修改说明	页码
1	明确建设方委托编制范围，	已经对方案进行了补充与修改，明确了项目范围和内容。	水土保持方案特性表；P1；P3。
2	复核占地面积	根据建设单位提供的占地面积土地证书文件对面积已经进行了复核。	P2
3	完善施工组织内容，补充主体工程中具有水土保持功能工程评价及界定	在 1.6 章节补充了施工组织中的临建设施以及施工方法和工艺；在 3.2.7 章节补充了项目主体设计措施评价以及界定成果；	P12-P15；P22-P34。
4	明确水土保持措施是否完善	已经对措施章节进行了补充完善，补充了主体布设措施的结论。	P45
5	结合项目主体人工、材料、机械单价复核投资估算，	根据建设单位提供的资料以及数据对水土保持投资估算进行了复核，并进行了修改和完善。	P51-55
6	复核防治目标实现值，完善图件	对效益分析章节进行了完善和补充，对项目区水土流失防治责任范围以及措施布设图进行了完善。	P60；附图 8-11。
备注：在修改完善上述技术审查意见的过程中，对其他需要复核补充的内容一并进行修改完善。			
修改完善内容已复审确认，同意报备：			
2025 年 6 月 8 日			