

陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目

水土保持监测总结报告

建设单位：陕西陇州金信矿业开发有限公司

监测单位：陕西绿图水利水电设计有限公司

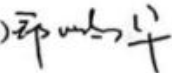
二〇二四年五月

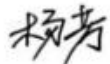
陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目

水土保持监测总结报告

(责任页)

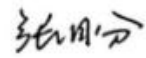
陕西绿图水利水电设计有限公司

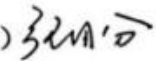
批准： 郑鹏华（工程师）

核定： 杨 芳（工程师）

审查： 李 涛（工程师）

校核： 王建银（工程师）

项目负责人： 张 盼 

编写： 张 盼（第一、三、四、五、七章）

赵凯龙（第二、六、第八章）

党云绅（附图）

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	4
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容与方法	13
2.1 扰动土地情况	13
2.2 土石方监测情况	13
2.3 水土保持措施	13
2.4 水土流失情况	14
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 土石方流向情况监测结果	17
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果	19
4.2 植物措施监测结果	19
4.3 临时防治措施监测结果	20
4.4 水土保持措施防治效果	20
5 土壤流失情况监测	23
5.1 水土流失面积	23
5.2 土壤流失量	24
5.3 取土（石、料）、弃土（石、料）潜在土壤流失量	25

5.4 土壤流失危害	25
6 水土流失防治效果监测结果	28
6.1 水土流失总治理度	28
6.2 土壤流失控制比	28
6.3 渣土防护率	28
6.4 表土保护率	28
6.5 林草植被恢复率	28
6.6 林草覆盖率	29
7 结论	30
7.1 水土流失动态变化	30
7.2 水土保持措施评价	30
7.3 水土保持监测三色评价	31
7.4 存在问题及建议	32
7.5 综合结论	33
8 附图及相关资料	34
8.1 附图	34
8.2 相关资料	34

前 言

陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目位于陇县县城 327°方位直距约 19.2 千米处，行政区划隶属宝鸡市陇县温水镇管辖，矿区中心地理坐标为：东经 106°44'45"，北纬 35°02'24"（2000 国家大地坐标）。矿区距离宝中铁路火烧寨站 8.4 千米，矿区西侧紧邻通村水泥路，沿通村路向东南 6.3 千米与 212 省道相接，沿 212 省道向南 0.6 千米到达 G85 宝（鸡）-汉（中）高速火烧寨收费站，沿宝（鸡）-汉（中）高速约 95km 到达宝鸡市。矿区周边公路网络较发达，通往县城和各乡镇均有简易公路与主干公路相连，交通条件十分便利。

本项目计划建设期 2023 年 08 月开工，2023 年 11 月底完工，总工期 3 个月。

实际实施工期：建设期实际工期为 2023 年 10 月开工，2024 年 05 月完工，总工期 8 个月。

2021 年 4 月 26 日，陇县自然资源局提交的《陕西省陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿资源量核实报告》评审通过并取得陕西省矿产资源调查评审中心核定意见的函（陕矿产资评储（市）发〔2021〕5 号）。

2023 年 5 月 1 日，矿山通过“招拍挂”方式取得了陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿采矿权；6 月 14 日，陇县自然资源局与陕西陇州金信矿业开发有限公司签订了该项目采矿权出让成交确认书。

2023 年 7 月 21 日，陇县发展和改革局以陇发改发〔2023〕388 号下发了《关于陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目备案确认的通知》。

2023 年 8 月 8 日，陕西陇州金信矿业开发有限公司取得陕西省陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿的采矿许可证。

2023 年 8 月，建设单位委托陕西绿图水利水电设计有限公司编制完成《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》。

2023 年 9 月 4 日，陇县行政审批服务局对《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用

砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》予以批复。陇行审发[2023]65号。

2024年5月，受陕西陇州金信矿业开发有限公司委托，陕西绿图水利水电设计有限公司与陕西陇州金信矿业开发有限公司签订了监测委托合同，承担本工程水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立了陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目监测小组，立即组织水土保持监测技术人员，对项目区进行现场踏勘调查，收集整理分析有关资料，依据批准的《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》建设内容，开展了水土保持监测工作。于2024年5月编制完成了《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目						
建设规模	年产 25 万 t	建设单位/联系人		陕西陇州金信矿业开发有限公司/王小治				
		建设地点		陇县温水镇粮食沟村				
		所属流域		黄河流域				
		工程总投资		工程总投资 3000 万元， 其中土建投资 1200 万元。				
		工程总工期		本项目于 2023 年 10 月开工， 2024 年 05 月完工，总工期 8 个月。				
水土保持监测指标								
监测单位		陕西绿图水利水电设计有限公司			联系人及电话		郑鹏华/15291785229	
自然地理类型		中低山和丘陵			防治标准		西北黄土高原区一级标准	
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测		回顾性监测、实地调查量测法、地面观测法		2.防治责任范围监测		实地调查量测法	
	3.水土保持措施情况监测		回顾性监测、实地调查量测、资料分析法监测		4.防治措施效果监测		实地调查量测法	
	5.水土流失危害监测		实地调查量测、资料分析法监测		水土流失背景值		1200t/km ² ·a	
方案设计防治责任范围		6.48hm ²			土壤容许流失量		1000t/km ² ·a	
水土保持投资		建设期实际 27.00 万元			水土流失目标值		900t/km ² ·a	
防治措施	（1）办公生活区 实际完成：区内绿化 80m²。 （2）矿山道路区 实际完成：土质排水沟 1500m，沉砂池 3 座，路旁植树（白皮松）420 株，边坡绿化（撒播草籽）400m²。 （3）堆料区 实际完成：植树（白皮松）40 株，洗车台 1 座。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量			
		水土流失总治理度	93	99.30	水土流失总面积	1.005hm ²	水土保持措施面积	0.998hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.11	水土流失目标值	900t/km ² ·a	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a

前言

		渣土防护率	92	99.02	永久弃渣和临时堆土总量	1.02 万 m ³	采取措施后拦挡的土方	1.01 万 m ³
		表土保护率	90	-	保护的表土数量	-	可剥离表土总量	-
		林草植被恢复率	95	95.83	林草植被面积	0.23hm ²	可恢复植被面积	0.24hm ²
		林草覆盖率	22	22.89	实施后林草植被面积	0.23hm ²	项目扰动地表面积	本次监测1.005hm ²
	水土保持治理达标评价		本项目为生产建设内项目,本次验收只针对建设期满,不涉及表土保护率,其余五项指标均达到方案的目标值					
	总体结论		陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目在建设中,各防治分区采取的水土保持措施总体适宜,水土保持工程布局基本合理,基本能够按照批复的《水土保持方案报告书》落实各项水土保持措施,有效地减少了施工期水土流失的产生,各项水土流失控制指标达到水土保持方案设计要求和生产建设项目水土流失防治标准。					
主要建议	1、建议建设单位在今后的工程建设中及时委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作,为水土保持专项验收打好基础。 2、对项目区存在不同程度的植被枯死现象,建议建设单位及时补植,确保植被成活率。 3、对已有的水土保持工程措施和植物措施加大管护力度,防止人为破坏,落实管理责任到人,出现问题及时修复,以保证防治效果。							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目及水土保持工作概况

1.1.1 项目概况

陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目位于陇县县城 327°方位直距约 19.2 千米处，行政区划隶属宝鸡市陇县温水镇管辖,矿区距离宝中铁路火烧寨站 8.4 千米，矿区西侧紧邻通村水泥路，沿通村路向东南 6.3 千米与 212 省道相接，沿 212 省道向南 0.6 千米到达 G85 宝（鸡）-汉（中）高速火烧寨收费站，沿宝（鸡）-汉（中）高速约 95km 到达宝鸡市。矿区周边公路网络较发达，通往县城和各乡镇均有简易公路与主干公路相连，交通条件十分便利。

中心地理坐标为：东经 106°44'45"，北纬 35°02'24"（2000 国家大地坐标）。

项目为新建/建设类项目。

1、建设规模：年产 25 万 t。

2、建设内容：新建年产 25 万 t 专用砂岩、粘土矿开采生产线 1 条，新建砖混结构办公用房二层，新建堆料厂房 1 座，修建生产生活用三级道路 2300 米，购置采用挖掘机 2 台，装载机 2 台道路运输汽车 12 辆。

3、工程投资：方案设计工程总投资 3000 万元，其中土建投资 1200 万元。本项目建设资金来源为企业自筹和银行贷款等；截止建设期满，实际工程总投资 600 万元。

4、工程工期：方案设计建设期工期为 2023 年 08 月底-2023 年 11 月底，总工期 3 个月；实际建设期工期为 2023 年 10 月-2024 年 05 月，总工期 8 个月。

5、项目占地面积：本项目方案设计总占地面积为 6.48hm²，其中永久占地 5.38hm²，临时占地 1.1hm²；实际占地面积为 6.00hm²，其中永久占地 5.455hm²，临时占地 0.54hm²；

6、工程土石方：方案设计建设期共开挖土方 0.93 万 m³，（其中表土 0.08 万 m³，其余土方 0.85 万 m³）；回填量 0.93 万 m³（其中表土 0.08 万 m³，其余土方 0.85

万 m³)

建设期实际完成开挖土方共 1.02 万 m³，均为一般土；共回填土方 1.02 万 m³，均为一般土；无借方，无余方。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

陇县是一个地貌类型多样，地形破碎复杂的少数县之一，它位于关山和渭北高原西部的千山之间，其县城坐落在千河谷地的中部，总地势是西北高而东南低。陇县的地质条件复杂，地质构造系统代表着不同的构造形式的综合，境内可分为五个地貌单元：千山低山丘陵、黄土梁沟壑区；合谷阶地区；关山山区；六盘山丘陵山地区；景福山区。

本项目矿区位于关山和渭北高原西部的千山之间，区内沟壑纵横，梁峁谷坡，此起彼伏，基岩在沟谷出露。总体地势北高南低，最高标高 1400m，最低标高 1321.86m，相对高差 78.14m。

2、地质构造

本项目矿区内砖瓦用砂岩、粘土质地疏松，强度低，结构松散，易于采矿。周边未发现断层等构造发育，可塑性较好，完整性相对较好。矿区地形地貌简单，地形有利于自然排水；地质构造不发育；岩体以松散状为主，力学强度低，稳定性差，但采掘高度小，开采采用机械设备挖掘，不易发生矿区工程地质问题。

综上所述，矿床稳定性良好，矿床工程地质条件简单类型。

区内地震动峰值加速度为 0.2g，基本烈度为Ⅷ度（中国地震动区划图 GB18306-2015）。

3、气象

陇县属暖温带大陆性季风气候区，境内根据地形地貌的特点，从北到南，大致可分三个气候区：北部半干旱温和气候区、中南部浅山温凉半湿润区、南部中山湿润寒冷区。县城所在的川道地区，常年年平均气温 10.7℃，≥0℃的平均积温 4000℃，≥10℃的平均积温 3400℃；年平均降雨量 600.1 毫米；无霜期为 200 天；年平均日照 2033.3 小时，日照百分率 46%，≥0℃期间的平均日照 1605.5 小时，

≥10℃期间的平均日照 1103.8 小时。

本项目所在区内气候属暖温带大陆性季风气候。年平均气温 10.9℃,极端最高气温 40.3℃, 极端最低气温-19.9℃; 年平均降水量 600.1mm, 无霜期 200 天。

4、水文

陇县境内河流属黄河流域渭河水系, 东北以千山分水岭为界, 岭南径流汇入渭河支流千河, 岭北径流汇水渭河支流泾河; 西南以天成镇关山村上沟梁为界, 岭南径流汇入渭河支流通关河, 岭北径流则汇入千河。

本矿床地下水的补给、径流、排泄条件受地形地貌影响作用明显。从宏观条件来看, 其径流方向基本与地表水水流方向一致, 地表水分水岭大体为地下水分水岭, 山岭与山坡地带主要为地下水补给径流区, 沟谷地带主要为排泄区。矿区地下水主要受大气降水补给, 由于地形切割较深、坡度大, 有利于自然排泄, 绝大多数将水由地表径流的形式排出矿区, 只有少数渗入地下, 矿区补给区和径流区基本一致。除此之外, 本矿区上方无其他大的水体作为补给水源, 地下水水位埋藏较。

矿区处总体北高南低, 地表水的排泄特别有利。矿区开采最低标高为 1322m, 高于最低排泄面高程 1321.86m, 最低开采标高位于最低排泄面以上, 矿区西部地势较低可形成自然排泄面, 排出矿区。

5、土壤

矿区及其周边土壤类型主要为黄棕壤, 棕黄或褐色, 湿度大, 土性凉, 土壤中的盐基离子多被淋失, 全剖面无石灰反应, 呈酸性至微酸性, 土体粘重紧实, 在温湿条件下土壤粘化淋溶较强, 多呈块状结构, 土体层次分异较明显, 表层腐殖质积聚, 下部风化强烈。

6、植被

项目区内现有植物以草本为主, 乔、灌林木和栽培作物居次, 主要分布有杨树、柳树、椴树、榆树等; 灌木主要有蒿类、紫苑、忍冬、松花竹等。尚有分布有少量旱地, 主要种植小麦、玉米, 耕作率较低, 仅为大春耕种, 植被发育一般。

7、容许土壤流失量

1 建设项目及水土保持工作概况

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北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

8、国家和省级水土流失重点防治区划

项目区位于宝鸡市陇县，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），本项目所在地属于子午岭-六盘山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）》，本项目所在地属于陕西省水土流失重点治理区（I-3渭北高原沟壑重点治理区）。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》，确定本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失一级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

建设管理单位在工程建设中能够按照水土保持法律法规的规定，委托了水土保持监测单位开展了工程水土保持监测工作。工程建设过程中，为了确保水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入了工程项目建设管理体系，按照水土保持方案确定的建设内容、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度地减少施工过程中的水土流失。在项目建设过程中建设单位始终坚持水土保持措施与主体工程“三同时”制度，从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合防治，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求以及水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关规定，2023年7月13日陕西陇州金信矿业开发有限公司委托陕西绿图水利水电设计有限公司承担了本项目水土保持方案报告书的编制任务。接受委托后，方案编制单位及时组织工程技术人员对主体工程设计及相关图件进行熟悉，并对项目现场进行踏勘，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）的有关规定和要求开展了水土保持方案的

编制工作。

2023 年 8 月，完成《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》的编写。

2023 年 9 月 4 日，陇县行政审批服务局对《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》予以批复。陇行审项目发[2023]65 号。

建设单位于 2024 年 5 月委托我单位陕西绿图水利水电设计有限公司承担了陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持监测工作。

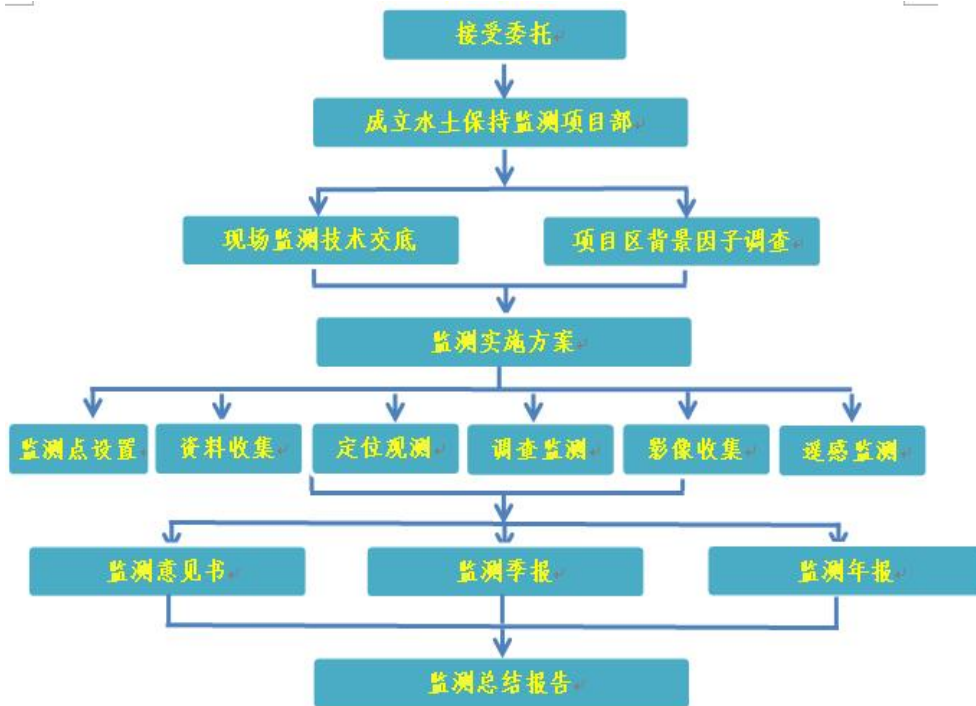
我监测单位在开展水土保持监测工作时，通过对现场走访调查、收集资料、析、查阅主体工程监理资料，现场监测、核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，并对已实施的水土保持方案与批复的水土保持方案设计和水土保持实际完成的水土保持工程进行对比、核算。于 2024 年 5 月编制完成水土保持工程监测总结报告。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线，监测布局和监测内容与方法。具体情况为：

1、技术路线



2、监测布局

按照监测实施计划，根据监测要求和该项目水土流失防治特点，依照土壤侵蚀分布特点及野外巡查、实际施工特点设置监测点实行重点监测。

(1) 重点监测区域

依据水土保持方案水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，且本次建设期监测不涉及露天开采区，故本次水土保持监测的重点区域为矿山道路区。

(2) 监测内容

结合项目建设的特点,水土保持监测主要包括以下内容:

①项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括:地形、地貌、水系、土壤以及植被等自然因子的变化情况;工程占地及地表扰动情况,挖填方数量及面积,弃土(石)量及占地面积等;项目区林草覆盖度。通过监测,确定工程建设损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防治责任范围面积、工程建设区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

②项目区水土流失动态状况监测

1 建设项目及水土保持工作概况

主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境造成的危害情况等。

③项目区水土流失防治措施效果监测

主要包括水土流失防治措施的数量和质量:林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果。

④水土流失各项防治目标监测

为了给项目水土保持验收提供技术依据，监测结果应计算出项目工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和植被覆盖率 6 项指标达到方案效益分析的目标值。

水土流失治理程度根据实地调查及设计资料分析，按防治区统计造成水土流失面积，水土保持防治措施面积，计算得出水土流失总治理程度。

水土流失控制比根据定位监测的水土流失量分析计算各防治区的土壤侵蚀量，计算各区域的水土流失控制比，采用加权平均方法，计算该工程项目的水土流失控制比。

渣土防护率根据调查、定点观测及统计分析，计算出弃渣堆放点的弃渣流失量,用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量,算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法最后算得该项目的拦渣率。

表土保护率根据项目区保护的表土数量及可剥离表土总量，计算得出表土保护率。

植被恢复率根据调查:量测统计出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积，算得植被恢复系数。

林草覆盖率用已实施的植物措施面积与建设区面积相除,求得林草覆盖率。

3、监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《生产建设项目水土监测技术规程(试行)》的要求，结合本项目实际特点，建设期监测方法宜采用回顾性监测、实地

调查量测、资料分析法监测和地面观测等相结合的方法；监测方法力求经济适用和具有可操作性。

（1）回顾性监测

由于建设单位委托我单位进行监测工作时建设工程已开工，故而我单位对介入前采取回顾性监测。在接到监测委托之后，我单位及时组织相关技术人员对已建设的工程进行现场勘查，工程量等进行复核，并收集相关的建设、施工及主体监理的相关资料。对现场及资料进行调查、统计、分析，最后将调查数据进行统计分析。补充完善了已建设的工程的监测资料及监测工作。

（2）实地调查量测、资料分析法监测

对地形、地貌、植被的变化情况、工程挖方、填方数量、弃渣土数量等项目的监测，采用实地调查结合设计资料分析的方法进行。

对堆放占地面积、项目占地面积、扰动土地情况（包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等）、水土流失情况（包括土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量、水土流失危害等）、工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价等的监测，采用实地调查、实地两侧结合资料分析法进行。

对水土保持措施（包括措施类型、开竣工日期、位置、规格、尺寸、数量、郁闭度、林草成活率、保存率、生长情况、林草覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度运行状况及各项防治措施的拦渣保土效果等）的监测采用实地样方调查、实地量测结合计算的方法进行。

（3）地面观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测进行，如侵蚀沟量测法、简易小区法，同时采用自记雨量计观测降水量和降雨强度。本项目水土流失监测采用简易沉砂池观测法。

简易沉砂池法：适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口的地方。一般修建在坡面下方、堆渣体坡脚的周边、排水沟出口等部位。沉砂池的规格应根据控制的集水面积、降水强度、泥沙颗粒和沉沙时间确定。按照设计频次或在每次降雨后及时观测沉砂池中泥沙的厚度，通常是在沉砂池的四个角及中

1 建设项目及水土保持工作概况

心分别量测泥沙的厚度，并测得泥沙容重，然后推算土壤流失量。

1.3.2 监测项目部设置

2024 年 5 月受陕西陇州金信矿业开发有限公司委托，陕西绿图水利水电设计有限公司与陕西陇州金信矿业开发有限公司签订了监测技术服务委托合同，承担本工程水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立了陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目监测部，任命李涛为总监测工程师，王建银为监测工程师，张盼、党云绅为监测员。监测部作为公司的派出机构全权负责陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持监测工作。监测人员进场后，在主体工程例会上对施工单位、监理单位进行了监测技术交底，技术交底内容包括，施工活动区域不能超出征占地范围，不能随意破坏植被，施工结束后及时恢复植被。

1.3.3 监测点布设

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，确定设置 6 个监测点。

各防治分区水土保持监测点布置情况见表 1-1。

表 1-1 监测点布设表

监测时段	监测分区	监测内容和方法	监测点数	备注
2023 年 10 月底~2024 年 05 月底（建设期）	露天采场区	1#、2#监测点位布设在露天采矿区域的坡脚处等	2	本次验收不涉及
	办公生活区	3#布设在办公生活区域	1	
	矿山道路区	4#监测点位布设在道路起始处	1	
	表土堆场区	5#监测点位布设在堆土场处	1	本次验收不涉及
	堆料区	6#监测点位布设在堆料区厂棚入口处	1	
合计		6 个		

1.3.4 监测设施设备

1 建设项目及水土保持工作概况

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。如利用全球定位系统(GPS)对临时堆土场形态变化作动态监测;用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测仪器设备主要由监测单位提供。本工程水土保持监测以巡查为主,监测及巡查采用主要监测设备见表 1-2。

表 1-2 监测设备及材料一览表

序号	项目名称	单位	数量
一	监测人员		
1	监测工程师	人	1
二	固定设备		
1	坡度仪	台	1
2	过滤装置	套	1
3	GPS 定位仪	台	1
4	风向风速自记仪	台	1
5	自记雨量计	个	2
6	烘箱	台	1
7	土壤筛(粒径 0.01mm)	个	1
8	游标卡尺	把	2
9	电子天平	台	1
10	土壤水分快速测定仪	台	1
三	消耗性设备		
1	铝盒	个	50
2	环刀	个	20
3	50m 卷尺	个	4
4	5m 卷尺	个	4
5	蒸发皿	个	4
6	标志绳	m	200
7	取样桶	个	5
8	量筒	个	2
9	自记雨量记录纸	卷	3
10	集流桶	个	3
11	采样工具(铁铲、铁锤、水桶)	批	3
四	其他设备		
1	摄像设备	台	1
2	笔记本电脑	台	1

1.3.5 监测技术方法

本工程为点型工程，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）的要求，结合本工程的水土保持方案报告书及现场实际情况，确定本工程建设期采取的监测方法有：回顾性监测、实地调查量测、资料分析法监测、地面观测。

（1）回顾性监测

对已建设的工程进行现场勘查，工程量等进行复核，并收集相关的建设、施工及主体监理的相关资料。对现场及资料进行调查、统计、分析，最后将调查数据进行统计分析。

（2）实地调查量测法、资料分析法

对地形、地貌、植被的变化情况、工程挖方、填方数量、弃渣土数量等项目的监测，采用实地调查结合设计资料分析的方法进行。

对堆放占地面积、项目占地面积、扰动土地情况（包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等）、水土流失情况（包括土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量、水土流失危害等）、工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价等的监测，采用实地调查、实地两侧结合资料分析法进行。

对水土保持措施（包括措施类型、开竣工日期、位置、规格、尺寸、数量、郁闭度、林草成活率、保存率、生长情况、林草覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度运行状况及各项防治措施的拦渣保土效果等）的监测采用实地样方调查、实地量测结合计算的方法进行。

①面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求

出堆积物的面积和体积。

②植被监测

植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度(或盖度)。施工准备期前测定 1 次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》中的附录 B 执行。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

(3) 地面观测法

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测进行，如侵蚀沟量测法、简易小区法，同时采用自记雨量计观测降水量和降雨强度。本项目水土流失监测采用简易沉砂池观测法。

简易沉砂池法：适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口的地方。一般修建在坡面下方、堆渣体坡脚的周边、排水沟出口等部位。沉砂池的规格应根据控制的集水面积、降水强度、泥沙颗粒和沉沙时间确定。按照设计频次或在每次降雨后及时观测沉砂池中泥沙的厚度，通常是在沉砂池的四个角及中心分别量测泥沙的厚度，并测得泥沙容重，然后推算土壤流失量。

1.3.6 监测成果提交情况

从建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测任务起，监测人员多次到现场进行调查，对项目扰动土地情况及水土保持措施落实情况进行记录，并在监测中提出完善意见，督促业主更好地完成各部分的水土保持措施布设。监测小组进入项目区，对本项目水土保持防治范围内的地表扰动、土地整治工程、植物恢复措施等水土保持措施进行调查、测量、记录。2024 年 05 月，我公司通过对现场采集数据、现场影像资料、监测数据并结合查阅的资料，与相关专家充分沟通的基础上，根据工程建设实际情况，将已实施的水土保持方案与批复的水土保持方案通过对现场监测、资料收集、对比统计、查阅主体工程监理资料，核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，编制完成水土保持工程监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

工程建设扰动土地面积包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积等。本工程建设期扰动土地情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测时段	监测方法
1	办公生活区	各防治分区扰动范围、占地面积、土地利用类型及其变化情况。	工程建设过程中的扰动地表面积于每月监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时监测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	建设期	回顾性监测法、实地调查量测法、资料分析法。
2	矿山道路区				
3	堆料区				

2.2 土石方监测情况

工程建设过程中土石方情况包括各建设区域挖方、填方量，堆放、运移、回填情况、堆放场面积及体积形态变化情况等。本工程建设期土石方情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-2。

表 2-2 土石方情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测时段	监测方法
1	办公生活区	各防治分区域挖方、填方量，临时堆放场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。	工程建设过程中的土石方情况于每月监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时监测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	建设期	回顾性监测法、实地量测法、资料分析法。
2	矿山道路区				
3	堆料区				

2.3 水土保持措施

工程建设过程水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施的数量和质

2 监测内容与方法

量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等。本工程水土保持措施情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测时段	监测方法
1	办公生活区	各防治分区措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。	各种工程、临时水土保持措施建设情况至少每月监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每月监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	建设期	回顾性监测法、实地量测法、资料分析法。
2	矿山道路区				
3	堆料区				

2.4 水土流失情况

工程建设过程水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量、挖填方潜在土壤流失量和水土流失危害等。本工程建设期水土流失情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测时段	监测方法
1	办公生活区	水土流失面积、土壤流失量、弃料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。	水土流失情况每个季度监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时监测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	建设期	回顾性监测法、实地调查量测法、资料分析法、地面观测法。
2	矿山道路区				
3	堆料区				

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T 50433-2018)中“4.4.1 章节”规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括永久征地、临时占地和(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目水土保持方案确定的防治责任范围为 6.48hm^2 ,其中永久占地 5.38hm^2 ,临时占地 1.1hm^2 。

本工程水土保持方案确定的防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案确定的防治责任范围

单位: hm^2

监测分区	防治责任范围			占地类型
	永久占地	临时占地	合计	
露天采场区	2.2		5.38	林地
	1.09			荒坡地
	0.64			旱地
办公生活区	*0.26		*0.26	荒坡地
矿山道路区	*0.39		0.65	荒坡地
		0.65		交通运输用地
表土堆场区	*0.8		*0.8	荒坡地
堆料区		0.45	0.45	其他
合计	5.38	1.1	6.48	

注:本项目办公生活区和表土堆场区(表中带*号部分)位于露天采场区内,此处不重复计算其占地面积;矿山道路区总占地 1.04hm^2 ,其中有 0.39hm^2 位于露天采场区内,故此处不重复计列。

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

由于本项目委托监测滞后,采用现场调查法,结合建设单位征占地相关资料,工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 6.00hm^2 ,其中永久占地 5.455hm^2 ,临时占地 0.54hm^2 。本项目监测结果相较水保方案批复的防治责任范围发生了变化,办公生活区因实际情况,租赁了当地民房进行翻新改造,不再占用露天采场

3 重点对象水土流失动态监测结果

区面积，实际减少了 0.185hm²，实际为 0.075hm²；堆料区减少了 0.2hm²，实际为 0.25hm²；矿山道路减少了 0.36hm²。

由于本项目为建设生产类项目，本次验收为建设期满后验收，因此不涉及运行期，占地类型为工矿用地及交通运输用地。水土流失防治责任范围监测变化情况见表 3-2

表 3-2 水土流失防治责任范围监测对比表

单位：hm²

监测分区	方案设计防治责任范围	实际发生防治责任范围	增减	增减原因
露天采场区	5.38	5.38	0	
办公生活区	*0.26	0.075	+0.075	因办公生活用水用电等问题，原设计露天采矿范围内，现为租赁当地民房
矿山道路区	方案设计共 1.04hm ² ，其中 0.39hm ² 位于露天采场区内，0.65hm ² 位于露天采场区外	实际建设共 0.68hm ² ，其中 0.39hm ² 位于露天采场区内，0.29hm ² 位于露天采场区外	-0.36	方案设计矿山道路 2300m，根据现场情况建设矿山道路 1500m 以满足生产需求
表土堆场区	*0.8	*0.8	0	
堆料区	0.45	0.25	-0.2	根据实际情况，位置发生变化，比方案设计减小了 0.2hm ²
合计	6.48	6.00	-0.485	

注：本项目办公生活区和表土堆场区（表中带*号部分）位于露天采场区内，方案中未重复计算其占地面积；矿山道路区总占地 1.04hm²，其中有 0.39hm² 位于露天采场区内，方案设计时未重复计列。本次验收时矿山道路有 0.39hm² 位于露天采场区内，不重复计列。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测调查，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：6.00hm²。各防治分区情况：露天采场区 4.19hm²、办公生活区 0.68hm²、矿山道路区 0.68hm²、表土堆场区 0.80hm²、堆料区 0.25hm²，本工程建设期扰动土地面积监测结果见表 3-3。

表 3-3 建设期按监测分区扰动土地面积监测表

单位: hm^2

项目组成	监测结果	备注
露天采场区	4.19	本次监测不涉及
办公生活区	0.075	
矿山道路区	0.68	
表土堆场区	0.80	本次监测不涉及
堆料区	0.25	
合计	6.00	

3.2 土石方流向情况监测结果

3.2.1 土石方设计情况

方案设计本项目建设期土石方挖填总量为 1.86 万 m^3 ，共开挖土方 0.93 万 m^3 ，（其中表土 0.08 万 m^3 ，其余土方 0.85 万 m^3 ）；回填量 0.93 万 m^3 （其中表土 0.08 万 m^3 ，其余土方 0.85 万 m^3 ）；无借方、无弃方。建设期方案设计土石方量汇总表见下表 3-4。

3.2.2 土石方监测结果

通过实际监测，本项目建设期土石方挖填总量为 2.04 万 m^3 ，共开挖土方 1.02 万 m^3 ，均为一般土；共回填土方 1.02 万 m^3 ，均为一般土，无借方、无弃方。建设期实际实施土石方量汇总表见下表 3-5。

3 重点对象水土流失动态监测

表 3-4

建设期方案设计土石方工程量表

单位: m³

项目分区		挖填 总量	挖方			填方			调入		调出	
			小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	来源	数量	去向
①	办公生活区	0.26	0.13	0.05	0.08	0.13	0.05	0.08				
②	矿山道路区	1.6	0.8	0.8		0.8	0.8					
合计		1.86	0.93	0.85	0.08	0.93	0.85	0.08				

表 3-5

建设期实际实施土石方工程量表

单位万 m³

项目分区		挖填 总量	挖方			填方			调入		调出	
			小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	来源	数量	去向
①	办公生活区	0.04	0.02	0.02		0.02	0.02					
②	矿山道路区	2.00	1.00	1.00		1.00	1.00					
合计		2.04	1.02	1.02		1.02	1.02					

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目所实施的工程措施于 2023 年 10 月至 2024 年 5 月竣工投入使用。监测结果表明，实际完成的工程量与批复方案设计的工程量有一定的出入，原因是根据实际情况进行了优化调整。

通过查阅主体监理资料和现场监测，建设期实际完成的水土保持工程措施监测结果见表 4-1。

表 4-1 实际完成的工程措施监测结果及实施时间

序号	工程或费用名称	单位	实际完成工程量	实施时间
第一部分 工程措施				
二	办公生活区			
1	表土剥离	m ³	0	
2	植草砖	m ²	0	
三	矿山道路区			
1	土质排水沟	m	1500	2023.10-2023.11
	人工挖截、排水沟	m ³	240	
2	沉砂池	座	3	2023.11
四	堆料区			
1	混凝土排水沟	m	0	
	人工挖截、排水沟	m ³	0	
2	沉砂池	座	0	

4.2 植物措施监测结果

通过查阅主体监理资料和现场监测，建设期实际完成的水土保持植物措施数量结果见表 4-2。

表 4-2 植物措施监测结果及实施时间

序号	工程或费用名称	单位	实际完成工程量	实施时间
第二部分 植物措施				

4 水土流失防治措施监测结果

序号	工程或费用名称	单位	实际完成工程量	实施时间
二	办公生活区			
1	区内绿化	m ²	80	2023.10
	撒播草籽量	kg	0.24	
三	矿山道路区			
1	路旁植树（圆柏）	株	420	2024.03-2024.04
2	边坡绿化 （撒播草籽）	m ²	400	2024.03-2024.04
四	堆料区			
1	植树（白皮松）	株	40	2024.03

4.3 临时防治措施监测结果

通过查阅主体监理资料和现场监测，建设期实际完成的水土保持临时措施数量结果见表 4-3。

表 4-3 临时措施监测结果及实施时间

序号	工程或费用名称	单位	实际完成工程量	实施时间
第三部分 临时措施				
四	堆料区			
1	洗车台	座	1	2024.03

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施量变化分析

对照批复的水土保持方案工程量，实际完成的工程量与批复方案设计的工程量有一定的出入。原因是根据实际情况进行了优化调整。

（1）办公生活区

①工程措施：变化的主要原因是办公生活区设计位于的露天采场区范围内，现根据实际情况，结合现场施工用水用电，办公生活区租赁了当地民房 1 处，占地面积为 750m²，办公生活区原占地为城镇村居民用地，实际无可剥离的表土，因此水土保持方案设计的表土剥离 780m³ 施工中根据现场实际情况未进行表土剥离；方案设计植草砖铺设为 400m²，根据现场情况，施工中对办公生活区院内

4 水土流失防治措施监测结果

进行混凝土硬化，所以未铺设植草砖，一定程度达到了水土流失防治效果。

②植物措施：变化的主要原因是区内绿化。水土保持方案设计的区内绿化为 60m²。施工中根据现场实际情况完成区内绿化为 80m²。植物措施集中布设在办公区域周边。

(2) 矿山道路区

①工程措施：变化的主要是土质排水沟和沉砂池。土质排水沟方案设计共 2300m，实际根据需要完成了 1500m；沉砂池方案设计 2 座，实际建设增加 1 处 3 级沉砂池。

②植物措施：方案设计路旁植树 400 株圆柏，实际共栽植 420 株白皮松，方案设计边坡绿化 320m²，实际完成边坡绿化 400m²。

(3) 堆料区

①植物措施：变化的主要原因是位置发生变化。因现场场地有较好的排水条件，原方案设计的 270m 混凝土排水沟及 1 座沉砂池未实施。

②临时措施：实施过程中在堆料场地内周围栽植了白皮松，进行了绿化，共计栽植报批送 40 株；在堆料区布设了洗车台 1 座。

根据现场调查与监测，实际实施的水土保持措施与方案设计项目有一定的变化，实际施工过程中根据工程实际需要的条件，水土保持措施工程量略有增减。总体来说，本项目实施的各项措施基本满足防护的要求，有效地控制了水土流失的发生，项目建设过程中没有对周边环境产生水土流失危害。

建设期方案设计与实际实施的水土保持措施工程量汇总见表 4-4。

表 4-4 建设期方案设计与实际实施的水土保持措施监测对照表（实际-方案）

序号	工程或费用名称	单位	工程量		
			方案	实际	增减情况
第一部分 工程措施					
二	办公生活区				
1	表土剥离	m³	780	0	-780
2	植草砖	m²	400	0	-400
三	矿山道路区				
1	土质排水沟	m	2300	1500	-800

4 水土流失防治措施监测结果

序号	工程或费用名称	单位	工程量		
			方案	实际	增减情况
	人工挖截、排水沟	m ³	368	240	-128
2	沉砂池	座	2	3	+1
四	堆料区				
1	混凝土排水沟	m	270	0	-270
	人工挖截、排水沟	m ³	43.2	0	-43.2
2	沉砂池	座	1	0	-1
第二部分 植物措施					
二	办公生活区				
1	区内绿化	m ²	60	80	+20
	撒播草籽量	kg	0.18	0.24	+0.06
三	矿山道路区				
1	路旁植树（圆柏）	株	400	420	+20
2	边坡绿化（撒播草籽）	m ²	320	400	+80
四	堆料区				
1	植树（白皮松）	株	0	40	+40
第三部分 临时措施					
四	堆料区				
1	洗车台	座		1	+1

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期

水土流失监测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期，由于本项目施工准备期短，将施工准备期与施工期合并监测。

5.1.2 施工期

通过实际监测，在施工建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度，结合建设单位征占地相关资料，在此基础上对土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程水土流失面积即为水土流失防治责任范围面积 6.00hm^2 。因本项目为建设生产类项目，本次验收只针对建设期。因本次监测不涉及露天采场区和表土堆场区，所以本次监测水土流失面积 1.005hm^2 。为具体情况见表 5-1。

表 5-1 建设期水土流失面积因素统计表

监测分区	水土流失面积 (hm^2)	人为因素	自然因素	水保因素	备注
露天采场区	4.19	建设单位合理划定扰动区域，施工单位严格管理施工车辆及人员，对未扰动区域进行保护，可减少施工过程中扰动面积。	项目区降雨多且强，降雨可增加水土流失面积和影响范围，施工单位应合理制定施工进度，大开挖应尽量避免大雨天施工。	与主体工程“三同时”实施水土保持措施，可有效减少施工过程中的水土流失面积，减轻工程建设造成的水土流失影响。	本次监测不涉及
办公生活区	0.075				
矿山道路区	0.68				
表土堆场区	0.80				本次监测不涉及
堆料区	0.25				
合计	6.00				

5.1.3 自然恢复期

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持工程布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在植被恢复期仍存在一定程度的水土流失。本次监测不涉及露天采场区和表土堆场区，则自然恢复期为 0.202hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果与分析

1、原地貌侵蚀模数

根据场地现状，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 $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀强度属轻度侵蚀。

2、建设期侵蚀模数

通过采取查阅资料及现场测量等方法获得项目区的水土流失现状、根据工程占地情况，考虑地表物质组成、坡度、坡长，现场施工扰动地貌情况及施工过程中产生的水土流失等实际情况。按照水土保持监测规范，结合该工程水土保持方案，经过推算估测工程各施工阶段的平均土壤侵蚀模数为原地貌侵蚀模数的2.0~5.0倍，本项目扰动后土壤侵蚀模数 $2400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ - $6000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。具体如下：

（1）施工期

项目自2023年10月开始施工，2024年05月底完工，共计8个月。此阶段是本工程水土流失最为严重、侵蚀最剧烈的时段。随着排水、沉沙池等基础的开挖，加之开挖土方拦挡苫盖、材料堆放场地临时铺盖等临时防护措施的及时跟进，水土流失量开始逐渐下降。根据监测结果，本工程建设期和自然恢复期的土壤侵蚀模数详见表5-3。

5.2.2 土壤流失量计算方法

对各个防治分区的监测数据进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——水土流失量（t）；

F ——水土流失面积（ km^2 ）；

K_s ——侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$ ；

T ——侵蚀时段（a）。

根据水土流失特点及监测技术规范，本工程侵蚀单元分为原地貌、扰动地表和防治措施三大类。原地貌是没有进行施工的区域，在施工准备期及施工初期，所占比例较高。扰动地表为各个施工阶段因各种原因开挖、占压、损坏的区域，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。实施防治措施的地表是进行了工程措施、土地整治和植物防护等无危害扰动的区域，随着工程的继续进行，最终原始地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施的逐步实施，实施防治措施的地表面积比例增大。

5.2.3 土壤流失量计算结果

本工程属建设生产类项目，造成的水土流失主要集中在工程建设期，各区域水土流失监测时段根据工程施工进度安排确定。本工程建设地形略有差异，各工程区施工开挖造成的水土流失将由于工程量和工程内容的差异而不同，因此，根据不同的工程区划进行水土流失量的监测计算。

因本次监测不涉及露天采场区和表土堆场区，本项目在建设期间实际发生的土壤流失量为 16.01t。

本工程施工期、自然恢复期水土流失量监测结果见表 5-3。

5.3 取土（石、料）、弃土（石、料）潜在土壤流失量

根据调查及实际监测，本项目不涉及取、弃土场。

5.4 土壤流失危害

工程建设单位重视水土保持工作，能够按照水土保持法律法规的规定，委托水土保持监测工作；各参建单位能基本按批复的水土保持方案要求，落实水土保持措施，施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖及临时堆渣对周边环境的破坏，并采取临时防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失，未造成水土流失危害。

5 土壤流失情况监测

表 5-2 土壤流失量预测表

预测单元	预测时段		预测面积	侵蚀时间（a）	土壤侵蚀背景值（t/km ² .a）	扰动后侵蚀模数（t/km ² .a）	背景流失量（t）	可能造成的流失量(t)	新增流失量(t)
露天采场区	施工期		3.93	0.25	1200	6000	11.79	58.95	47.16
	自然恢复期	第1年	0.98	1	1200	4200	11.76	41.16	29.40
		第2年	0.98	1	1200	3000	11.76	29.40	17.64
		第3年	0.98	1	1200	1800	11.76	17.64	5.88
办公生活区	施工期		0.26	0.25	1200	4320	0.78	2.81	2.03
	自然恢复期	第1年	0.006	1	1200	3024	0.07	0.18	0.11
		第2年	0.006	1	1200	2160	0.07	0.13	0.06
		第3年	0.006	1	1200	1296	0.07	0.08	0.01
矿山道路区	施工期		1.04	0.25	1200	5040	3.12	13.10	9.98
	自然恢复期	第1年	0.34	1	1200	3528	4.08	12.00	7.92
		第2年	0.34	1	1200	2520	4.08	8.57	4.49
		第3年	0.34	1	1200	1512	4.08	5.14	1.06
表土堆场区	施工期		0.8	0.25	1200	4560	2.40	9.12	6.72
堆料区	施工期		0.45	0.25	1200	4560	1.35	5.13	3.78
各时段水土流失量	施工期		6.48				19.44	89.11	69.67
	自然恢复期						47.74	114.29	66.56
总计							67.18	203.40	136.23

表 5-3 土壤流失量监测表

预测单元	预测时段		预测面积	侵蚀时间(a)	土壤侵蚀背景值(t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² .a)	背景流失量(t)	可能造成的流失量(t)	新增流失量(t)
办公生活区	施工期		0.075	0.67	1200	2760	0.60	1.39	0.78
	自然恢复期	第1年	0.008	1	1200	1932	0.10	0.15	0.06
		第2年	0.008	1	1200	1380	0.10	0.11	0.01
		第3年	0.008	1	1200	828	0.10	0.07	0.00
矿山道路区	施工期		0.68	0.67	1200	3240	5.47	14.76	9.29

5 土壤流失情况监测

	自然恢复期	第 1 年	0.19	1	1200	2268	2.28	4.31	2.03
		第 2 年	0.19	1	1200	1620	2.28	3.08	0.80
		第 3 年	0.19	1	1200	972	2.28	1.85	0.00
堆料区	施工期		0.25	0.67	1200	3000	2.01	5.03	3.02
	自然恢复期	第 1 年	0.004	1	1200	2100	0.05	0.08	0.04
		第 2 年	0.004	1	1200	1050	0.05	0.04	0.00
		第 3 年	0.004	1	1200	900	0.05	0.04	0.00
各时段水土流失量	施工期		1.01				8.08	21.17	13.09
	自然恢复期		0.202				7.27	9.73	2.92
总计							15.35	30.90	16.01

6 水土流失防治效果监测结果

陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目在施工过程中，按“三同时”要求，基本按水土保持方案设计的防治措施进行施工。通过对已完成的工程监测，水土流失防治效果显著。

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度 (%) = 水土流失治理面积/水土流失总面积×100%

本次监测水土流失总面积为 1.005hm²，各防治分区内水土流失治理面积为 0.998hm²，经计算，项目区水土流失总治理度为 99.30%。

6.2 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；

截止建设期，经过采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤侵蚀模数降到 900t/km²·a 以下，项目区土壤容许流失量为 1000t/km²·a，土壤流失控制比限制在 1.11 以上，达到防治目标值 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土保护率 (%) = (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%；

本次监测项目在建设过程中无永久弃渣，建设过程中产生临时堆土约 1.02 万 m³，全部采取临时苫盖、拦挡、排水沉砂等防护措施，实际防护量为 1.01 万 m³，渣土防护率达到 99.02%。

6.4 表土保护率

表土保护率 (%) = (保护的表土数量/可剥离表土总量) ×100%；

本次监测不涉及表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率 (%) = 林草植被面积/可恢复植被面积×100%

根据监测结果，项目建设期本次监测涉及的林草类植被面积为 0.23hm²，可恢复植被面积为 0.24hm²，林草植被恢复率 95.83%，达到方案目标值。

6.6 林草覆盖率

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

项目建设期本次监测涉及的林草类植被总面积 0.23hm²，本次监测不涉及露天采场区和表土堆场区，涉及面积为 1.005hm²，计算出项目区总的林草覆盖率为 22.89%，达到方案目标值。

目前，本项目建设期已完工，水土流失防治指标值按批复的水土保持方案中的水土流失防治目标值进行考量，即采用建设类项目一级防治标准进行考量，本次监测不涉及表土保护率。各项指标实际达标情况详见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治效果分析表

序号	评估指标	目标值	实现值	结果分析
1	水土流失总治理度	93%	99.30%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.11	达标
3	渣土保护率	92%	99.02%	达标
4	表土保护率	90%	-	-
5	林草植被恢复率	95	95.83%	达标
6	林草覆盖率	22%	22.89%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持方案报告书的水土流失防治责任范围为 6.48hm^2 ，工程建设期实际发生的防治责任范围为 6.00hm^2 ，较原水土保持方案设计的防治责任范围减少；因本项目为建设生产类项目，只针对建设期进行监测，故不涉及露天采场区和表土堆场区，涉及面积为 1.005hm^2 。

工程建设过程中，建设单位对水土保持非常重视，施工活动基本控制在征占地范围内，有效地减少了水土流失。

目前，本项目建设期已完工，水土流失防治指标值按批复的水土保持方案中的水土流失防治目标值进行考量，即采用建设类项目一级防治标准进行考量，本次监测不涉及表土保护率。本工程水土流失防治效果监测结果见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治效果分析表

序号	评估指标	目标值	实现值	结果分析
1	水土流失总治理度	93%	99.30%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.11	达标
3	渣土保护率	92%	99.02%	达标
4	表土保护率	90%	-	-
5	林草植被恢复率	95	95.83%	达标
6	林草覆盖率	22%	22.89%	达标

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果，《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案》建设期布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位，各项水土保持措施的建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。项目建设区的各防治分区截排水沟、覆土及植被建设已基本完成，项目区域内各个防治区在施工过程中分别采取了适宜的水土保持措施，防治效果良好，水土保持工程总体布置合理，达到了水土保持方案设计的要求，取得了一定的水土保持效益。

7.3 水土保持监测三色评价

依据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号文）要求，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”，不足60分的为“红”色。

本项目建设期监测总结报告得分为82分。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分

项目名称		陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目		
监测时段和防治责任范围		2023 年 10 年-2024 年 5 月，1.005 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	本项目扰动面积严格按照批复的水土保持方案，不存在擅自扩大扰动面积达 1000 平方米的情况。
	表土剥离保护	5	5	本次监测不涉及表土剥离。
	弃土(石渣)堆放	15	12	本项目无弃土弃渣乱堆乱弃，只有极少部分临时堆土未按方案设计进行措施布设，扣 3 分，因此本项得分 12 分。
水土流失状况		15	11	根据水土流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分，扣完为止。因此扣 4 分，本项得分 11 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	本次监测工程措施未发现水土流失问题。
	植物措施	15	9	植物措施已经按方案设计要求实施，有部分枯死树木，扣 6 分，本项得分 9 分。
	临时措施	10	5	通过调查发现，项目施工过程中部分地表裸露，未完全苫盖，扣 5 分，因此本项得分为 5 分。
水土流失危害		5	5	本次监测未发生水土流失危害情况
合计		100	82	

7.4 存在问题及建议

(1) 由于建设单位委托水土保持监测单位开展本工程水土保持监测工作时已经开工，地貌已扰动。按国家水土保持法律法规要求，在主体工程开工之前，须委托水土保持监测机构同步开展水土保持监测工作。建议建设单位在今后的工程建设中及时委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作，为水土保持专项验收打好基础。

(2) 对项目区存在不同程度的植被枯死现象，建议建设单位及时补植，确

保植被成活率。

(3) 对已有的水土保持设施加大管护力度，防止人为破坏，落实管理责任到人，出现问题及时修复，以保证防治效果。

7.5 综合结论

综上所述，陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目在建设过程中，能够履行水土保持法律法规，能够积极落实各项水土流失防治任务，水土保持工作比较到位；各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效地控制了人为水土流失的发生；项目建设区内的土壤流失量控制在了国家允许的流失量之内；随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固和提高；本工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率五项指标均已达到防治标准，目前各项水土保持设施运行良好。

8 附图及相关资料

8.1 附图

- (1) 项目总平面布置图
- (2) 防治责任范围及监测点布设图

8.2 相关资料

- (1) 水土保持方案批复
- (2) 水土保持补偿费缴纳证明
- (3) 监测影像资料

1、水土保持方案批复

陇县行政审批服务局文件

陇行审项目发〔2023〕65号

陇县行政审批服务局 关于陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土 矿开采项目水土保持方案报告书的批复

陕西陇州金信矿业开发有限公司：

你公司报来的《陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿开采项目水土保持方案报告书》（报批稿）收悉。依据有关水土保持法律法规、规范、审查意见，经研究，我局基本同意该项目水土保持方案，现批复如下：

一、项目概况

本项目位于陇县温水镇花园村，征占地面积 6.48hm²，新建年产 25 万吨砖瓦用砂岩、粘土矿开采生产线 1 条，新建砖混结构办公用房二层、堆料厂房 1 座，修建用于生产生活三级道路

- 1 -

2300 米。该项目主要由露天采场区、办公生活区、矿山道路区、表土堆场区和堆料区 5 个部分组成。

该项目区属暖温带大陆性季风气候区，年平均气温 10.7°C ，年平均降雨量 600.1 毫米。该项目其地貌类型为中低山和丘陵。项目区土壤为黄棕壤，水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度属于轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为 $1200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

该项目计划于 2023 年 8 月底开工建设，于 2023 年 11 月底建成完工，建设工期为 3 个月。项目总投资 3000 万元，其中土建投资 1200 万元。

该项目土石方挖填总量为 11.4万 m^3 ，开挖土石方量为 5.7万 m^3 （其中表土 1.85万 m^3 ，其余土方 3.85万 m^3 ），回填土石方总量为 5.7万 m^3 （其中表土 1.85万 m^3 ，其余土方 3.85万 m^3 ），无外借，无弃方。

二、项目建设总体要求

（一）同意主体工程水土保持评价。

（二）同意水土流失防治执行西北黄土高原区一级标准。

（三）同意本阶段确定的建设期为水土流失防治责任范围为 6.48hm^2 。

（四）同意水土流失防治区和分区防治措施。鉴于该项目属于子午岭—六盘山国家级水土流失重点预防区、省级渭北高原沟壑重点治理区和渭北丘陵沟壑市级水土流失重点治理区，下阶段

进一步优化主体工程设计和施工组织，加快施工进度，尽量减少地表扰动和植被破坏。

（五）同意建设期水土保持估算总投资 311.50 万元。建设期水土保持补偿费 110160.0 元。

（六）同意水土保持方案实施进度安排。

三、生产建设单位在项目建设中应做好以下工作

（一）就此批复落实资金和管理等保证措施，做好本方案的后续设计和施工组织工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按照要求落实各项水土保持措施，对生产建设活动所占用土地的表土应进行分层剥离，合理调度，减少地表扰动范围，把人为水土流失减到最低程度，切实保护好当地生态环境。

（三）按照《中华人民共和国水土保持法》规定，建设项目的地点和规模发生重大变化或在实施过程中水土保持措施作出重大变更，应当编制水土保持方案变更报告书（表）报我局重新审批。

（四）依法足额向县税务部门缴纳建设期水土保持补偿费。

（五）依法接受县水土保持监管部门监督管理，落实各项水土保持措施。

四、项目建设事中事后水土保持监督

建设单位务必将批复的水土保持方案报告表于 15 日内送达陇县水土保持监督管理站。陇县水土保持监督管理站要落实专人负责监管，加强事中、事后监管，对发现的违法问题及时处理。

五、项目建设水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等规定，项目竣工后，试运行 6 个月内建设单位及时开展水土保持设施自主验收工作，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。



抄送：县水利局、县水土保持监督管理站

陇县行政审批服务局

2023 年 9 月 4 日印发

- 4 -

2、水土保持补偿费缴纳证明

中央非税收入统一票据 (电子)

票据代码: 00010223
收款人统一社会信用代码: 91610327MAC0PAAT8R
收款人: 陕西陇州金信矿业开发有限公司

票据号码: 6100004028
校验码: cd0789
开票日期: 2023年9月21日



项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额 (元)	备注
30176	水土保持补偿费收入		1.0	110.160.00	¥110,160.00	电子发票号码: 36100823090001102 2 电子发票号码:
金额合计 (大写) 人民币壹拾壹万零壹佰陆拾元整					(小写) ¥110,160.00	
其他信息						

收款单位 (章): 国家税务总局陕西省税务局收入规划核算处

收款人: 安善保 管

收款人: 电子税务局(新)

陕西陇州金信矿业开发有限公司 征收专用章

3、监测影像资料

	
矿山航拍图	矿山航拍图
	
矿山道路	办公生活区
	
办公生活区绿化	土质排水沟



2000国家大地坐标系, 1985基准高程, 基本等高距2m

图例

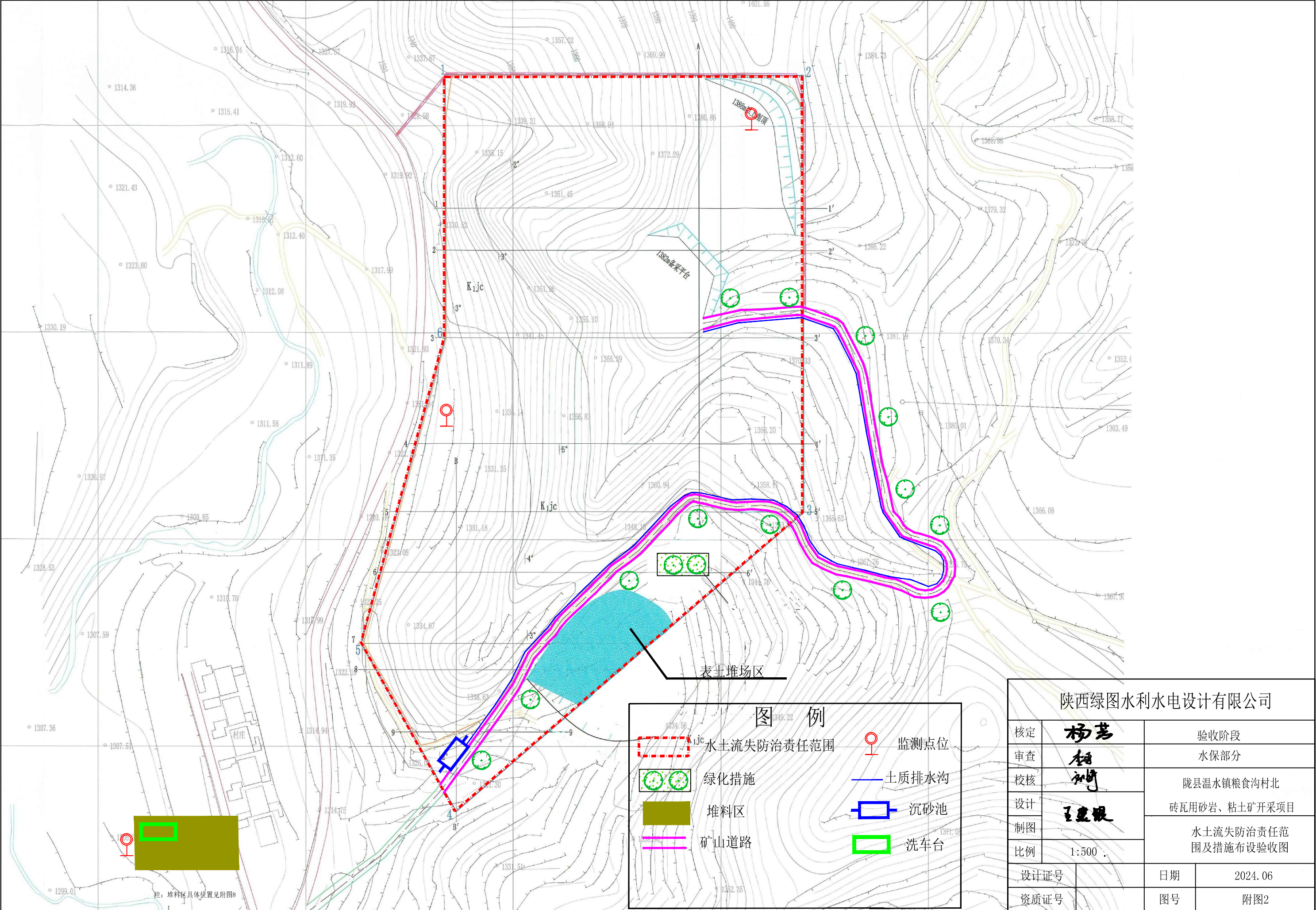
- 第四系更新统风积黄土
- 白垩系下统泾川组粉砂岩、细砂岩
- 矿区范围及拐点编号
- 陡坎
- 水泥道路
- 土路
- 地形等高线及高程点
- 探槽及编号
- 建筑物及房屋
- 河流及流向
- 产状
- 开采境界
- 矿山开采终了剖面
- 设计边界
- 爆破警戒线
- 排水方向
- 截排水沟
- 新建/修路矿山道路



矿区范围拐点坐标对照表

拐点编号	2000国家大地坐标系3度带	
	X	Y
1	3879924.712	36385067.351
2	3879924.712	36385240.020
3	3879713.530	36385240.020
4	3879568.663	36385072.586
5	3879649.822	36385026.846
6	3879797.651	36385067.351
矿区面积: 0.0538km ²		开采标高: 1400m-1322m

编制单位		陕西广鑫矿业开发有限公司			
总经理	张超	审核	张超	工程名称	陇县温水镇粮食沟村北砖瓦用砂岩、粘土矿
总工程师	张超	校对	张超	设计阶段	矿产资源开发利用方案
项目负责人	张超	设计	张超	图名	矿山总平面布置图
日期	2023.07	比例	1:1000	图号	CK-05



注：堆料区具体位置见附图8