

都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿

采选及辅助工程改扩建项目

水土保持监测总结报告

建设单位：都兰金辉矿业有限公司

监测单位：青海省水利水电科学研究院有限公司

二〇二一年六月

都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程
改扩建项目水土保持监测总结报告

责任页

审定：刘得俊

审核：张永存

项目负责：余玮昌

编写人员：赵显昊（第一章、第二章）

李晓龙（第三章、第四章）

朱晓雯（第五章、第六章）

辛立文（第七章、第八章）

前言

都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目是青海省顺应时代发展，发挥区域优势，促进红旗沟~深水潭金矿矿山资源循环利用，提高资源效益的重要工程，项目建设符合国家产业政策、节能政策，项目建成后可大幅度提高当地金矿资源开发利用，对促进经济发展具有重要意义。

项目位于青海省海西州都兰县宗加镇，矿区范围西起水闸东沟，向东经黄龙沟、黑石沟至红旗沟。项目区东距都兰县城 276km，西距格尔木市 120km。

本项目为开采金矿的扩建项目，项目设计规模为 90 万 t/a（3000t/d）：其中，深水潭金矿区 82.5 万 t/a（2750t/d），红旗沟金矿区 7.5 万 t/a（250t/d）；矿山开采服务年限为 6.6a，设计最终产品方案为金精矿。设计开采范围为矿区范围内深水潭金矿区水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟金矿区红旗沟采区，项目开采方式为地下开采，其中水闸东沟采用平硐+斜坡道+规划盲竖井的开采方式，黄龙沟采区采用平硐+斜坡道的开采方式，黑石沟采区采用平硐+斜坡道+规划斜坡道的开采方式，红旗沟采区采用平硐+斜坡道的开采方式。

本项目占地面积 9.47hm²，其中加工业场地占地 0.86hm²，选厂占地 4.09hm²，排土场占地 2.46hm²，炸药库占地 0.14hm²，生活办公区占地 1.92hm²；按土地利用类型，占用沙地 2.08hm²，占用裸地 7.39hm²。本项目土石方挖方约 81.34 万 m³，回填 11.17 万 m³，剩余土方 70.17 万 m³，其中 62.46 万 m³运至水闸东沟排土场，7.71 万 m³运至红旗沟排土场。

本项目计划于 2021 年 9 月开工建设，预计 2023 年 8 月建设完成，总工期约 2.0 年；工程实际于 2021 年 1 月开工建设，2021 年 6 月完成建设，项目总投资为 17482 万元，其中土建投资 12283.50 万元，建设资金全部由建设单位自筹。

2020 年 3 月，委托青海省水利水电科学研究院有限公司承担该项目水土保持方案报告书的编制工作，2020 年 8 月编制完成了《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目水土保持方案报告书》，并通过海西州水土保持站的审查，取得批复文件西水保审[2020]61 号。2020 年 12 月完成了后续设计。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部第 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》和水利部第 24 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等的规定，建设单位和管理单位应按批复的水土保持方案要求，委托具有相应水土保持监测能力的监测单位对项目建设的保持状况进行监测，定期向项目所在地水行政主管部门报告项目水土保持状况，工程竣工验收时应提交必备的项目水土保持监测专项报告。

工程实 2021 年 1 月开工建设，为落实上述有关法律法规的规定，建设单位于 2021 年 1 月委托我公司对项目建设进行水土保持监测。随后我公司组织技术人员，在对该工程进行现场踏勘的基础上，结合该工程水土保持方案报告书和工程有关技术资料，依照国家有关技术规范编制完成《都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目水土保持监测实施方案》。统一了技术标准与工作流程，并通过采用地面观测、调查与巡查监测、遥感监测、专家评价等监测方法与手段，在整个监测时段全面完成了各项监测任务，对本项目防治水土流失起到了不可或缺的作用。

经实地调查与监测、结合资料收集，本项目防治责任范围共 9.47hm²，项目建设区与原方案一致。项目施工过程中，优化了施工工艺，将施工活动基本上控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。

工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，制定了相应的规章制度，建立了水土保持管理机构，充分落实了水土保持防治责任。各参建单位在工程建设中，贯彻预防为主、防治结合的水土保持方针，履行水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案及设计，优化施工工艺，积极落实监测单位提出的意见和建议，有效的防治了水土流失。

工程建设期间，采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动造成的新增水土流失得到了有效控制；随着工程措施、植物措施建设与完善，实测土壤侵蚀模数均呈下降趋势，试运行期水土保持效果更加明显。

经监测与分析，实际水土流失治理度（%）为 100%、土壤流失控制比为 0.93、渣土防护率（%）为 95%、林草植被恢复率（%）为 100%、林草覆盖率（%）为 4.7%。

五项指标均达到或超过水土保持方案确定的防治目标，满足国家开发建设项目水土流失防治标准。

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作概况	4
1.3 监测工作实施概况	6
2 监测内容与方法	10
2.1 监测内容	10
2.2 监测方法	10
2.3 监测频次	12
3 重点部位水土流失动态监测	13
3.1 防治责任范围监测	13
3.2 取土（石、料）监测结果	14
3.3 弃土（石、渣）监测结果	14
3.4 土石方流向监测结果	15
3.5 其他重点部位监测结果	16
4 水土流失防治措施监测结果	16
4.1 工程措施监测结果	16
4.2 植物措施监测结果	20
4.3 临时防护措施监测结果	21
4.4 水土保持措施防治效果	25
5 土壤流失情况监测	27
5.1 水土流失面积	27
5.2 土壤流失量	27
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	28
5.4 水土流失危害	28

6 水土流失防治效果监测结果	30
6.1 扰动土地整治率	30
6.2 水土流失总治理度	30
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	30
6.4 土壤流失控制比	30
6.5 林草植被恢复率	31
6.6 林草植被覆盖率	31
7 结论	31
7.1 水土流失动态变化	31
7.2 水土保持措施评价	32
7.3 存在问题及建议	33
7.4 综合结论	33
8 有关资料及附图	35
8.1 有关资料	35
8.2 附图	39

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目								
建设规模	本次设计规模为 90 万 t/a (3000t/d)；其中，深水潭金矿区 82.5 万 t/a (2750t/d)，红旗沟金矿区 7.5 万 t/a (250t/d)；矿山开采服务年限为 6.6a。。			建设单位		都兰金辉矿业有限公司				
				联系人		袁俊海/13897145446				
				建设地点		青海省海西蒙古族藏族自治州都兰县诺木洪乡五龙沟深水潭				
				所属流域		内陆河流域				
				工程总投资		总投资 17482.00 万元，土建投资 12283.50 万元				
工程总工期		2021.01-2021.06								
水土保持监测指标										
监测单位		青海省水利水电科学研究院有限公司			联系人电话		余玮昌 13897203712			
自然地理类型		深切割高山区		防治标准		一级				
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		遥感调查监测			2.防治责任范围监测		GPS，调查监测		
	3. 水土保持措施情况监测		调查监测			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		6000t/km ² a		
方案设计防治责任范围		9.47hm ²			水土流失目标值		2700t/km ² a			
水土保持投资		870.22 万元			土壤容许流失量		2500t/km ² a			
防治措施		工业场地：场地平整 0.28hm ³ ，碎石压盖 0.28hm ³ 、碎石量 840m ³ ，临时洒水 454m ³ 。 排土场：挡渣墙 670m、土方开挖 4593m ³ 、土方回填 1943m ³ 、浆砌石 5158m ³ ，伸缩缝 516m ² ，泄水孔 PVC (φ100) 1254m、砾石反滤包 26.19m ³ ，场地平整 1.48hm ² ，碎石压盖 2.23hm ² 、碎石量 6690m ³ ，临时洒水 1530m ³ 选厂区：临时拦挡 1620m、编织袋装土填筑及拆除 2916m ³ ，临时苫盖 11200m ² ，临时洒水 908m ³ 。								
监测结论	分类指标		目标值	达到值 (%)	实际监测数量					
	水土流失总治理度		87	100	防治措施面积	9.47hm ²	永久建筑面积	8.66hm ²	扰动土地总面积	9.47hm ²
	土壤流失控制比		0.9	0.93	防治责任范围面积		9.47hm ²	水土流失面积		9.47hm ²
	渣土防护率		89	95	工程措施面积		0.56hm ²	容许土壤流失量		2500t/km ² a
	表土保护率		不做要求		可恢复植被面积		0.44hm ²	监测土壤流失情况		2700t/km ² a
	林草植被恢复率		100	100	植物措施面积		0.44hm ²	林草措施面积		0.44hm ²
	林草覆盖率		4.7	4.7	实际拦渣量		10.61 万 m ³	总弃渣量		68.97 万 m ³
水土保持治理达标评价		各项水土保持工程措施已发挥效益，防治水土流失效果较好。								
总结结论		各项防治指标达到了水土保持方案设计要求。								
主要建议		加强各项措施的管护工作，在运行管护过程中尽量减少二次扰动。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程概况

项目名称：都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂扩建项目。

建设性质：属扩建项目。

地理位置：都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂建设项目位于青海省海西州都兰县宗家镇。矿区交通较为方便，北侧有 109 国道呈东西向横穿柴达木盆地南缘，自 109 国道 2640km 里程碑处向南有便道行驶 25km 可达矿区；矿区距都兰县城 276km，西距格尔木市 120km。

矿区范围：西起五龙沟之水闸东沟沟口，东至小泉沟，北界月亮湾以南，南到三窝水南坡。矿区地理坐标为：东经 $95^{\circ} 52' 45'' \sim 95^{\circ} 58' 00''$ ，北纬 $36^{\circ} 11' 00'' \sim 36^{\circ} 14' 35''$ ，面积 30km^2 。

建设规模：本次设计规模为 90 万 t/a（3000t/d）：其中，深水潭金矿区 82.5 万 t/a（2750t/d），红旗沟金矿区 7.5 万 t/a（250t/d）；矿山开采服务年限为 6.6a。。

总投资：项目总投资为 17482.00 万元，其中土建投资 2283.50 万元，建设资金全部由建设单位自筹。

建设工期：项目计划于 2021 年 9 月开工建设，预计 2023 年 8 月建设完成，总工期约 2.0 年；工程实际于 2021 年 1 月开工建设，2021 年 6 月完成建设，建设总工期 0.5 年。

本项目采用地下开采方式开采金矿，具体开采方式为：水闸东沟采用平硐+斜坡道+规划盲竖井，黄龙沟采区采用平硐+斜坡道，黑石沟采区采用平硐+斜坡道+规划斜坡道，红旗沟采区采用平硐+斜坡道，主体工程选用的开拓方式具有施工期短易于管理，土石方开挖量小等优点，符合水土保持要求。本项目属扩建工程，有工业场地、选厂、排土场、炸药库、生活办公区等组成部分，此次扩建是在前期工程的基础上进行改扩建，此次扩建中完全利用前期工程已建尾矿库、取水供水设施、供电设施和已建道路，减少了新增占地，符合要求；项目工业场地选址地势开阔平

坦，采用了阶梯式布置，符合要求。项目区内大部分地表基岩裸露，无植被生长，因此不存在扰动地表植被等情况。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

矿区位于柴达木盆地南缘，东昆仑造山带伯喀里克—香日德元古宙古陆块体东段北缘，位于昆中、昆北大深断裂之间的构造—岩浆带中，主构造线方向为近东西向。

元古界地层在区内广泛分布，呈现于区域构造线方向近于一致的构造块体形式出露。在矿区仅见下元古界的沙河岩组（Pt1b），岩性为黑云母斜长片麻岩夹黑云母石英片岩。区内岩浆活动十分剧烈，侵入岩类非常发育，从基础—酸性均有分页。

1.1.2.2 地震

根据 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2008），本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震分组为第三组，相当于地震基本烈度为Ⅶ度。

1.1.2.3 地形地貌

矿区地处柴达木盆地南缘，昆仑山中段北坡，区内地形复杂，山势陡峭险要，地貌上属于深度切割高山区，海拔高程在 3300—4500m 之间，相对高差一般在 300~800m 左右。

尾矿库区处于柴达木盆地南部，东昆仑西段北坡，山前洪积扇之上，地势较平坦。工业场地、选厂及生活区位于五龙沟西侧山前洪积扇之上，地形上为缓坡地形，坡度 5-10%，地面高程 3075—3510m，最大相对高差 75m。两岸山体地形坡度 15°—40°，山顶基岩裸露，坡脚地段为坡洪积、风积的沙类土和圆砾土及卵石所覆盖，覆盖层厚度大于 20m。库区东侧冲沟发育，谷底地形较平坦，下伏基岩岩性主要为黑云母花岗岩及印支期辉长岩。

1.1.2.4 气象

气象区内区内气候属内陆高原干旱型，具高寒、多风沙、少雨、蒸发强烈、昼夜温差大等特点。区内多年平均气温-2.9-4.7℃，自 11 月至翌年 3 月平均气温均在 0℃以下，极端最低气温-31.4℃，极端最高温 33.8℃。区内降水量少，多集

1 中在 6-8 月份，年均降水量 35.1mm，年均蒸发量 2673.4mm，蒸发量大于降水量，地区相对湿度为 31%。年平均风速 4.4m/s，最大风速 16m/s，全年最多风向 WN，夏季最多风向 EES，静风频率 29.9%，最大冻土深度 2.1m。

表 1-1 项目区气象要素表

项目地区	特征值
年平均气温 (°C)	4.7
年平均降水量 (mm)	35.10
最大冻土深 (m)	2.10
极端最高气温 (°C)	33.80
极端最低温 (°C)	-31.40
年平均蒸发量 (mm)	2673.40

1.1.2.5 水文

矿区属干旱区，年均降水量仅 35.1mm，且蒸发量大于降水量。矿区西侧的五龙沟河，属常年流水河，平均水流量为 0.22m³/s，丰水期流量 1.31m³/s。雨季及冰雪消融期，沿两水系及沟谷易发洪水。五龙沟河水质良好，可作饮用水。石灰沟为间歇性水流，水质较差，可勉强饮用。区内水资源可满足生活饮用和生产用水。

暴雨来临时在矿区西侧冲沟有较大洪流，东侧有少量顺坡而下的面流，及在区内两冲沟中形成短暂的洪流，地表水部分在地表流动中下渗而消失在山前柴达木盆地之中，部分沿渗透性良好的砂层及卵石层下渗至基岩顶面形成地下潜水，地下水向北潜流至盆地与地下水相连，经勘探揭露，矿区在 25.5m 内深度范围内未见地下水。

1.1.2.6 土壤

项目区属柴达木盆地灰棕漠土、风沙土、盐土区，主要土壤类型为灰棕漠土和风沙土，土壤可蚀性强，地表呈砾质戈壁相。灰棕漠土主要分布在山前洪积扇，成土母质以第四季砂砾质、洪冲积物为主，剖面发育差，表层有漆皮化，龟裂荒漠结皮，腐殖层不明显，土层薄，有机质含量小于 5%，下部为褐棕色或红棕色紧实层，不太明显的鳞片状结构，含有石膏。风沙土成土时间短，不稳定，有机质等养分含量很低，土壤瘠薄，无草皮层，剖面发育很弱，在植被固定较好的区域，有微弱的有机质层和母质层可分，土壤处在原始状态，土体上下与母质无异，质地很粗，腐殖质含量 0.3%~1%，剖面呈石灰反应。

1.1.2.7 植被

项目区位于柴达木盆地南部，年降水量 35.1mm，蒸发量大，气候干燥，山

体被剥蚀为裸露的岩漠区，沟谷内土层薄，有砾质，有机质贫乏，富含盐分，地表水缺乏。

矿区位于西北温带荒漠植被区—温带灌木。半灌木荒漠带，区内植被不发育，大部分地表基岩裸露，山坡多在 30°，除五龙沟、石灰沟河床谷底有少量红柳、芦苇等灌木生长外，其他地域无任何植被生长，属于高原荒漠区，植被覆盖度<5%。

1.1.2.8 水土流失现状及治理状况

根据我国水土流失类型划分，结合项目区地理位置、水土流失特点及成因，项目区属于“三北戈壁沙漠及沙地风沙区”，风力侵蚀较严重。根据全国第二次土壤侵蚀遥感调查结果、青海省多年平均侵蚀模数等值线图和《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007），确定水土流失类型以风力侵蚀为主，侵蚀强度为中度，通过现场调查，综合考虑最终确定本工程土壤侵蚀模数背景值为 2000-2300t/km²·a，容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

项目区位于青藏高原腹地，人为扰动相对较少，水土流失程度较轻。截止目前为止，都兰金辉矿业有限公司按照已批复的水土保持方案落实了各项水土保持措施，从现场效果来看，治理措施和效果达到了设计要求。

1.2 水土保持工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理

水土保持方案报经水行政主管部门批复后，为保证各项水土保持设施与主体工程同时施工，同步完成，同时投入使用，建设单位金辉矿业有限公司成立水土保持办公室，机构的负责人由建设单位的主要领导兼职，成员由建设单位的有关技术人员组成，负责水土保持措施的落实、水土保持监测、监理工作，同时配合当地水行政主管部门的监督和检查。

建设单位多次组织设计、施工单位开展专题会议，督促各参见单位结合具体质量管理实际情况制定具体可操作的水土保持控制措施，按程序组织好工程验收和质量验评，配合好质量监督工作。重点做好事前指导、事中控制、事后检查、抓好策划、实施、检查、整改四个环节，为水环保工程顺利进行奠定基础。

监理单位对工程进度、工程质量及工程投资进行全面控制，对项目施工的

全过程全方位把关。监理单位按照监理规范要求，对水土保持设施的单元工程、分布工程、单位过程提出质量评定意见。

1.2.2“三同时”落实情况

项目建设中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程建设中，按照“三同时”原则，最大限度地控制施工建设造成的水土流失。本扩建项目自2021年1月施工开始，建设单位在建设期间同时完成了相应的工程措施和临时措施等水土保持设施建设，在运行期间补充完善，在各分区新增了水土保持植物措施，强化了“绿色矿山”的理念。

1.2.3 水土保持方案编报情况

2019年10月，建设单位委托长春黄金设计院有限公司编写完成了《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿采选及辅助工程改扩建设计可行性研究报告》；2020年3月20日，青海省工业和信息化厅出具“关于同意都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目开展前期工作的通知”（青工信[2020]111号）。

2020年3月，受建设单位委托，青海省水利水电科学研究院有限公司承担该项目水土保持方案报告书编制工作，2020年8月编制完成了《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目水土保持方案报告书》，并通过海西州水土保持站的审查，取得批复文件西水保审[2020]61号。2020年12月完成了后续设计。

1.2.4 水土保持方案变更情况

根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保[2016]65号），由于本项目防治责任面积、土石方工程、表土剥离量、植物措施面积及水土保持重要单位工程措施体系等均未达到水土保持方案变更的要求，因此未进行水土保持方案的变更。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理

本项目建设过程中建设单位重视水土保持工作，施工单位在各实施阶段按照设计要求积极实施水土保持措施，加强水土流失防治，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测目标

开发建设项目水土保持监测是防治水土流失的一项基础性工作，是水土保持方案的重要组成部分，是从保护水土资源和维护良好生态环境出发，运用多种手段和办法，对建设运行过程中水土流失类型、分布、强度和危害进行的监测，目的在于及时掌握工程施工期间各区域水土流失情况和各项水土保持措施的落实情况，以指导施工活动时序，减少因工程施工造成大的流失；服务于主体工程的水土保持防治工程；验证方案防治措施布设的合理性；为完成水土流失六项防治指标提供数据；为水土保持监督提供技术资料；为建设单位、管理部门提供信息和决策依据；为水土保持设施专项工程验收提供依据；同时为同类建设项目的水土保持提供类比资料。

1.3.2 监测原则

根据本项目《方案报告书》批复设计《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)《生产建设水土保持监测技术规程》(办水保[2015]第 139 号)规定,结合工程建设实际情况和水土流失特征,确定如下监测原则:

(1) 全面调查与重点观测相结合

全面了解防治责任范围内的水土流失状况，分析水土保持工程实施过程和投入使用初期的水土流失及防治效果。结合工程建设的水土流失与水土保持特点,监测工作采用重点观测与全面调查相结合的方式进行。对该工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的地形地貌以及水土保持措施进行重点监测。同时,对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查，全面掌握工程建设后期及运行初期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

(2)综合运用多种监测方法的原则

由于矿区扩建扰动面积较大,工程水土流失与水土保持措施牵涉面较广,需要开展有针对性的多种方法监测,以便及时获取水土流失与水土保持措施相关数据。因此,本工程采取调查监测、地面观测，并结合资料查询与遥感影像监测方法相结合。

(3)监测内容与防治责任分区相结合

项目区的不同防治责任分区,具有不同的水土流失特点,而治理水土流失需要采

取相应的水土保持工程,监测内容应反映各分区的水土流失特征、水土保持工程建设及其防治效果。监测内容与防治责任分区相结合,能在监测内容、监测方式上充分反映各个分区的水土流失特点和水土保持要求。

(4) 监测方法、频次与观测内容相对应

各监测内容,需通过监测指标反映。监测指标,需对应监测方法,通过相应的监测设施与设备进行观测。

1.3.3. 监测实施方案执行情况

2021年1月,都兰金辉矿业有限公司委托青海省水利水电科学研究院有限公司(以下简称“我公司”)开展本项目水土保持监测工作。为保证水土保持监测工作保质保量完成,我公司受委托后立即成立了水土保持监测项目组,监测人员根据相关规范文件并结合工程实际确定的内容和方法及时到现场进行调查监测,并分析掌握工程建设的扰动面积,土石方开挖及土地整治,植物措施等各项水土保持工程的开展情况;运用多种手段和方法如现场核与及查阅监理、施工资料等进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查,了解项目建设的水土流失情况并做好监测记录,为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。

在调查监测中,监测人员及时收集和整理了监测区内的自然地理情况,社会经济情况和水土保持现状资料,查阅施工单位、监理单位等有关施工资料,为有针对性地实施工程水土保持监测提供了可靠的原始依据。同时,为满足监测分析评价工作的需要,开展了水土流失防治责任范围监测,扰动土地面积监测、临时防护措施实施情况监测、水土保持工程措施完成情况监测、植物措施实施效果监测等工作。

依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容:防治责任范围变化情况以及变化的主要原因;土石方调配等情况;扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的变化情况;项目建设前、中、后的土壤侵蚀、面积、强度、危害情况;水土保持工程执行情况;水土保持工程防治效益情况。在此基础上,分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标,对项目的水土保持综合防治情况做出客观和切合实际的评价,并对项目建设过程中水土流失的防治情况和存在的问题等进行归纳总结,以供其它工程建设防治人为水土流失提供经验。

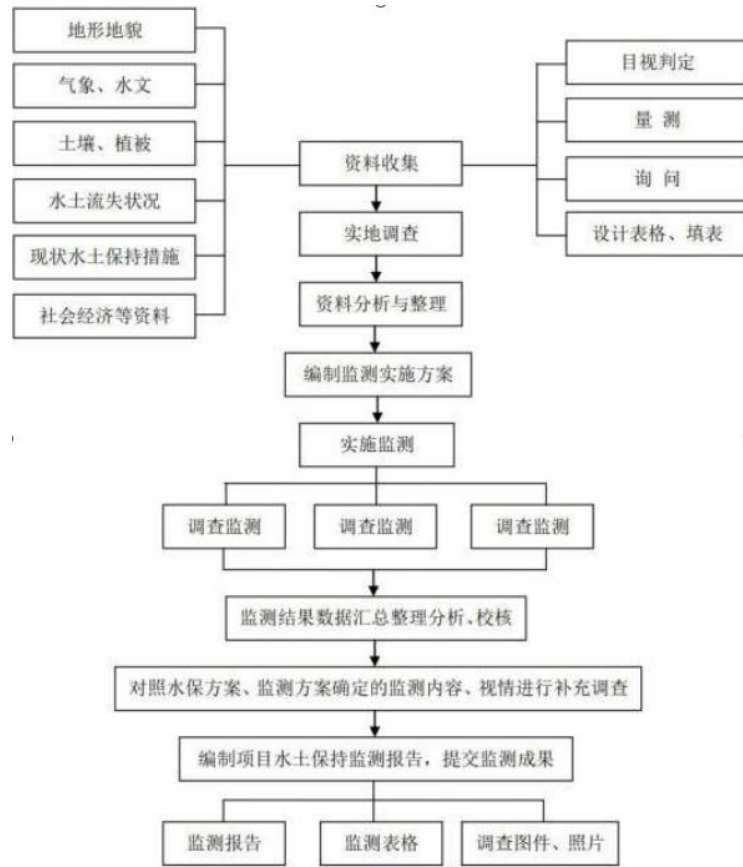


图 1-1 工程水土保持监测技术路线图

1.3.4 监测点布设

根据批复的《方案报告书》中的工程水土流失预测和水土保持工程总体布局及监测工作安排，结合监测范围内的实际情况，按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定与要求，在工业场地、选厂、排土场等分区设置监测点，监测在大风季节的风蚀量、地面的扰动情况、水土保持动态变化情况及水土保持防治效果的监测。具体情况详见表 1-2。

表 1-2 水土保持监测点布设情况表

监测点	位置	监测内容	监测时段	监测方法
1#定点监测点	工业场地监测区	风蚀量（包括风蚀量背景值和扰动后风蚀强度）	2021年1月-2021年6月	测钎法
2#定点监测点	选厂监测区	风蚀量（包括风蚀量背景值和扰动后风蚀强度）	2021年1月-2021年6月	测钎法
3#定点监测点	选厂监测区	风蚀量（包括风蚀量背景值和扰动后风蚀强度）	2021年1月-2021年6月	测钎法
4#定点监测点	排土场监测区	风蚀量（包括风蚀量背景值和扰动后风蚀强度）	2021年1月-2021年6月	测钎法
5#定点监测点	排土场监测区	风蚀量（包括风蚀量背景值和扰动后风蚀强度）	2021年1月-2021年6月	测钎法

1.3.5 监测设施设备

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和传统手段相结合的方法，借助先进的仪器设备，使监测数据更准确和合理。

监测设备有：GPS、数码相机、摄像机、笔记本电脑监测设备、无人机等。本工程水土保持监测设备详见表 1-3。

表 1-3 本工程水土保持监测设施设备

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	手持 GPS	套	3	定位
2	数码相机	台	2	记录照片资料
3	数码摄像机	台	1	
4	无人机	架	1	
5	皮尺	个	2	测量距离
6	风向风速仪	台	3	测量风速
7	测钎	个	200	布设水土流失观测场
8	计算机	台	1	统计、分析
9	监测车辆	辆	1	监测工具

1.3.6 监测技术方法

本次监测采用调查法和查询资料法，调查法是调查工程施工对土地的扰动情况、开挖土石方量及后期回填利用情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况、各分区占地面积情况。查询资料法是查阅主体监理单位的监理报告、施工单位的施工报告和竣工报告，以及收集的有关项目资料。

1) 调查监测

调查监测是通过现场实地勘察，结合主体工程建设区、提供的地形图，采用摄像机等工具，按分区测定表扰动类型、不同类型的面积。记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

2) 遥感监测

遥感监测是采用高分辨率卫星图片，全面了解项目水土保持措施实施及运行情况，项目建设对周边区域影响等情况。

水土流失背景值监测根据项目区产生水土流失的土地类型采取收集调查及类比资料等方法掌握土壤侵蚀模数即项目区的水土流失背景值。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

按照《方案报告书》要求，结合水利部文件《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)中监测内容及重点和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程(试行)的通知》(办水保[2015]139号)中的相关规定，本项目监测项目主要包括：水土流失影响因子监测、水土流失状况监测、水土保持措施及效果监测、水土流失危害监测等。重点进行防治责任范围、扰动地表面积；取土(石、料)弃土(石、渣)；土壤流失量、水土流失程度的变化情况；水土保持方案实情况，水土保持工程建设及实施情况；以及水土流失灾害隐患，水土流失及造成的危害等。

2.2 监测方法

2.2.1 水土保持措施监测

2.2.1.1 工程措施监测

(1) 工程措施监测的主要任务是核实工程量，监测措施实施后的效果，监测工程措施完好程度，是否达到方案设计的防治要求，通过抽查分析工程设计、施工、监理和质检等资料监测工程质量。

(2) 工程措施的检查内容检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量；检查工程材料有关档案，分析是否符合设计和规范要求；通过查阅有关资料，判定工程功能是否达到设计要求。

(3) 工程措施监测的方法

1) 外业工作方法：工程措施监测现场调查采用普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取有代表性的分部工程进行抽查。现场调查中观测措施的情况，分析核查完成的工程量。通过现场量测和观察，检查措施外观质量和工程缺陷。外观测量采用目视检查和 GPS 测量。

2) 内业工作方法：通过查阅工程监理资料，复核工程是否符合设计要求；通过检查施工记录，监测质量是否符合要求。通过查看工程设计、施工、监理资料、现场检查结果报告，分析工程运行情况，综合评价防治效果。

2.2.1.2 植物措施监测

(1) 植物措施监测内容包括查看有关绿化工程的设计报告、施工作业的有关图表、监理单位和施工单位的自检报告、绿化工程单位等基础资料。查阅抽检绿化年限、苗木(苗高、胸径)。抽查造林、种草成活率以确认绿化质量及效果。评价灌、草选择是否合理,评价物种适宜性。最终核实绿化面积及其工程量。

(2) 植物措施监测采用外业抽样调查和内业统计分析相结合的方法完成。监测组通过现场实地检查,走访有关人员,查阅合同和验收资料,听取业主的介绍,得出相应的结论。

2.2.2 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤侵蚀面积、土壤侵蚀强度、土壤流失量、潜在土流失量和水土流失危害等内容。

①土壤侵蚀监测方法:通过实地调查获取土壤侵蚀影响因子,掌握土壤侵蚀状况

②土壤流失量监测方法:采用测钎等观测方法观测风蚀量。

③潜在土壤流失量监测方法:无临时防护措施的临时弃土(石、渣)采取实地量测方法。

④水土流失危害监测方法:水土流失危害数量监测采用实地调查、询问的方法。水土流失危害程度监测宜采用实地调查、量测和询问的方法。通过对比分析相关指标,评价和估算危害大小。水土流失危害面积监测宜采用实地量测、询问等方法。

⑤水土流失面积监测方法:面积监测采用卫星影像图和图纸结合的方法量测扰动面积。

2.2.3 调查监测

采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具,按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积,记录每个扰动类型区的基本特征(扰动土地类型、开挖面坡长、坡度)及水土保持措施(排水沟、土地整治工程、植被恢复等)实施情况。

①面积监测:面积监测采用卫星影像图和图纸结合的方法量测扰动面积。

②长度尺寸监测:对实施的工程措施和临时措施的外观尺寸、工程量等用皮尺等测量工具进行实地量测。

③植被监测:通过实地调查记录,对灌木进行计数。草地则用面积勾绘的方法计量其面积。

④问询：通过与施工过程中管理人员的谈话，调查、记录主体工程施工过程中的水土保持措施实施的相关情况。

2.2.4 定位观测

(1) 测钎法定位监测主要是监测土壤侵蚀的稳定性，主要采用简易水土流失观测场。简易水土流失观测场主要适用于分散堆积场地及边坡。布设样地规格为 3m×3m。将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号(图 2-1)。在每次大风后和雨季结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta。$$

式中：A——土壤侵蚀数量(m³)；Z——侵蚀厚度(mm)；S——水平投影面积(m²)；
θ——斜坡坡度。

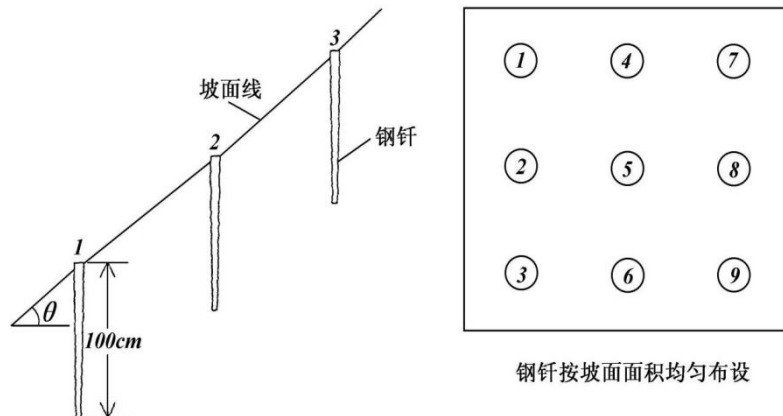


图 2-1 简易水土流失观测场示意图

2.3 监测频次

按照《方案报告书》及其批复文件和水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）、《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，监测时段分为施工期及试运行期，在接受建设单位委托后，我单位立即成立了金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂扩建项目水土保持监测项目部，并于 2021 年 1 月至 2021 年 6 月间前往现场开展水土保持监测工作，本项目水土保持监测根据相关技术规范，并结合工程建设监测工作实际情况与需要，安排水土保持监测频次，水土保持措施监测频次每月监测记录 1 次，土壤流失量监测频次每月监测 1 次，遇到暴雨和大风天气应加测。

在监测过程中根据工程建设进展情况和监测介入时期，对于施工前原生地貌植被、土壤侵蚀等的监测，在项目区内选择样方小区监测点，以获取相应的监测数据。对于施工期扰动情况的监测，通过分析工程建设施工和监理相关资料进行分析确定；工程建设水土流失情况监测，采取地面观测方法，以及选择相类似工程参考相应时段的侵蚀强度进行类比，确定其土壤侵蚀强度。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 防治责任范围

(1) 根据《方案报告书》和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)等技术规程、规范相关要求，结合项目区实际情况，本项目水土保持防治责任范围监测采用调查监测为主，结合遥感技术、无人机技术，以及资料查询和分析等方法进行监测。

(2) 防治责任范围设计情况

本工程方案确定的水土流失防治责任范围共计 9.47hm²，其中项目建设区 9.47hm²，占地类型均为裸地。行政隶属青海省海西州都兰县管辖。

(3) 防治责任范围监测情况

通过调查监测为主，用遥感技术、无人机技术等方法，以及资料查询和分析进行监测。项目区水土流失防治责任范围共计 9.47hm²。占地统计表见表 3-1。

表 3-1 监测水土流失防治责任范围 单位 hm²

序号	项目组成	占地性质		行政区域
		永久	临时	
1	工业场地	0.86	/	都兰县
2	选厂	4.09	/	
3	排土场	1.65	0.81	
4	炸药库	0.14	/	
5	生活办公区	1.92	/	
合计		8.66	0.81	

(4) 防治责任范围对比情况

建设单位加强防治责任范围的管控，根据监测结果来看，方案设计与监测结果相比，本项目实际发生范围与方案设计范围一致。本工程设计防治责任范围和监测情况对比见表 3-2。

表 3-2 本工程防治责任范围设计情况和监测情况对比表 单位 hm^2

序号	项目组成	设计情况	监测情况	对比情况
1	工业场地	0.86	0.86	0
2	选厂	4.09	4.09	0
3	排土场	2.46	2.46	0
4	炸药库	0.14	0.14	0
5	生活办公区	1.92	1.92	0

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过采用无人机、测距仪、皮尺和 GPS 等设备仪器，对本项目扰动土地面积进行全面调查和量测，结合工程施工、监理等相关资料统计对比分析，本项目工程扰动总面积为 9.47hm^2 ，其中包括工业场地 1.01hm^2 ，选厂区 4.14hm^2 ，排土场 2.26hm^2 ，生活区 1.92hm^2 ，炸药库 0.14hm^2 。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据水土保持方案报告书，本项目未设置取土场。

3.2.2 取土（石、料）监测情况

根据现场调查分析，项目实施过程中未发生场外取土，实际无取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

本次扩建主设计 2 处永久排土场。

水闸东沟永久排土场为山坡型排土场，两侧山体坡度 $16^\circ \sim 20^\circ$ 之间，地势较为平坦，下游没有居民区及生产、生活设施场地；

红旗沟 3630 排土场和红旗沟 3730m 西硐口排土场为山谷型排土场，沟底自然坡度 $3^\circ \sim 6^\circ$ 之间，两侧山体坡度 $16^\circ \sim 23^\circ$ 之间，沟底地势较为平坦，下游没有居民区及生产、生活设施场地；黄龙沟排土场为沟道型排土场，沟道植被稀少，地形坡度 10% 左右，两岸山体地形坡度为 $15^\circ \sim 40^\circ$ 之间，

3.3.2 监测弃土（石、渣）情况

根据现场观测来看，废石堆积高度在 8m 范围内。经过遥感监测，计算出废石场的面积为 1.70hm^2 ，拦挡墙未采用铅丝石笼，采用的浆砌石挡墙，根据建设单位的绿色矿

山建设，废石场坡面未采用砾石压盖而是采用了植物防护措施，撒播了草籽来绿化，绿化效果明显。

3.3.3 监测弃土（石、渣）位置及占地面积

根据现场调查结果来看，废石场设置在靠近红旗沟 3630m 附近，废石场位置：东经 $95^{\circ} 53' 12.87''$ ，北纬 $36^{\circ} 12' 56.43''$ 。占地面积 1.70hm^2 。实际弃土场设置位置和占地面积与方案设计一致。由于项目水闸东沟排土场、红旗沟 3630m 排土场排土相对较大且为山坡型/山谷型排土场，建议建设单位做好水闸东沟排土场、红旗沟 3630m 排土场安全稳定分析评价工作和防洪评价工作。

3.4 土石方流向监测结果

3.4.1 方案设计土石方流向情况

本项目扩建设计产生土石方约 81.34万 m^3 ，回填 11.17万 m^3 ，剩余土方 70.17万 m^3 ，其中 62.46万 m^3 运至水闸东沟排土场， 7.71万 m^3 运至红旗沟排土场。

表 3-3 项目水土保持方案设计土石方量 单位 万 m^3

项目组成区	开挖	回填	调入	调出	外借	废弃
工业场地	78.97	8.80	/	/	/	70.17
选厂	0.38	0.38	/	/	/	其中 62.46万 m^3 运至水闸东沟排土场； 7.71万 m^3 运至红旗沟排土场。
排土场	0.56	0.56	/	/	/	
炸药库	0.33	0.33	/	/	/	
生活办公区	1.10	1.10	/	/	/	
合计	81.34	11.17	/	/	/	

3.4.2 监测土石方流向情况

本工程实际开挖土石方约 80.14万 m^3 ，回填 11.17万 m^3 ，剩余土方 68.97万 m^3 ，其中 62.46万 m^3 运至水闸东沟排土场， 7.71万 m^3 运至红旗沟排土场，项目实际土石方数量见表 3-4。（在开挖的土石方中要说明运行期的煤矸石的量！项目运行期不在本次验收范围内）

表 3-4 项目实际土石方量 单位 万 m^3

项目组成区		开挖	回填	调入	调出	外借	废弃	
工业 场地	开挖 土方	8.80	8.80	/	/	/	68.97	其中 62.46 万 m ³ 运至水闸东沟排 土场；7.71 万 m ³ 运至红旗沟排土 场。
	产生 废石	68.97	/	/	/	/	/	
选厂		0.38	0.38	/	/	/		
排土场		0.56	0.56	/	/	/		
炸药库		0.33	0.33	/	/	/		
生活办公区		1.10	1.10	/	/	/		
合计		80.14	11.17	/	/	/	68.97	

项目设计土石方量结果和实际监测土石方量对比，实际开挖土方量、弃土量与方案设计基本一致，增减量变化如下表 3-5。

表 3-5 设计土石方量结果和实际监测土石方量对比 单位：万 m³

工程措施	设计土方总量	监测土方总量	增减量
开挖	81.34	80.14	-1.2
回填	11.17	11.17	0
调入	/	/	/
调出	/	/	/
弃方	/	/	/

3.5 其他重点部位监测结果

根据项目施工实际情况及项目主体监理以及施工资料，本项目即挖即填，临时堆土时间短，且通过基础回填、场地平整等方式能将开挖土方部分利用，弃石场平整压实，水土保持有效，未对周边造成影响。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

(1) 工业场地

① 场地平整

结合方案施工需求，方案在红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地补充场地平整措施，方案设计场地平整面积约 0.28hm²。

②碎石压盖

结合方案施工需求，方案在红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地补充碎石压盖措施，碎石压盖面积 0.28hm^2 ，碎石压盖厚度 30cm，碎石量 840m^3 。项目碎石来源于排土场采出的废石。

(2) 排土场

1) 挡土墙

项目水闸东沟及红旗沟 3630 排土场为永久排土场，两排土场排土量相对较大，因此方案补充排土场下游的挡土墙。

①红旗沟 3630m 排土场挡渣墙设计

红旗沟 3630 排土场挡土墙设计参数为：墙高 3.5m（其中基础埋深 1.5m，设计最大冻深为 0.9m），顶宽 1.0m，面坡坡比 1:0.2，背坡直立，浆砌石结构。基础底部进行压实，压实系数不小于 0.92。墙身设置两排 $\phi 100\text{PVC}$ 泄水孔，第一排距地面以上 0.5m，第二排距第一排 1.0m，泄水孔横向间距 2.0m，梅花形布置，泄水孔迎土侧设置 $30\text{cm}\times 30\text{cm}\times 30\text{cm}$ 砾石反滤包。开挖基槽时应采用跳槽开挖，挖一段浇筑一段，保证施工安全，每一段基槽开挖长度不应大于 10m；基坑开挖放坡坡率为 1:0.50，必要时应做好边坡防护；墙体每隔 10.0m 设一道伸缩缝，采用沥青木板。

经统计，红旗沟 3630m 排土场挡渣墙共计 70m，土方开挖 453.0m^3 ，土方回填 203.0m^3 （剩余土方用于墙后回填），浆砌石 418.0m^3 ，伸缩缝 42.0m^2 ，泄水孔 PVC（ $\phi 100$ ） 84.0m ，砾石反滤包 1.89m^3 。

②水闸东沟排土场挡渣墙设计

根据排土场址地形和地质情况，确定挡墙埋深 1.5m，地面以上高 2m，总长 600 米，为重力式挡渣墙，顶宽 1m，底宽 2.2m，面坡坡比 1:0.3，背坡直立，浆砌石结构。基础底部基础进行压实，压实系数不小于 0.92。墙身设路三排 $\phi 50\text{PVC}$ 泄水孔，上倾 10° ，第一排距地面以上 0.5m，第二排距第一排 1.0m，泄水孔横向间距 2.0m，梅花形布路，泄水孔迎土侧设路 $30\text{cm}\times 30\text{cm}\times 30\text{cm}$ 砾石反滤包。开挖基槽时应采用跳槽开挖，挖一段浇筑一段，保证施工安全，每一段基槽开挖长度不应大于 10m；基坑开挖放坡坡率为 1:0.50，必要时应做好边坡防护；墙体每隔 10.0m 设一道伸缩缝，采用沥青木板。

2) 边坡平整夯实

方案按 1:1.5 设计最终堆放土方边坡，堆土完成后，方案补充边坡夯实及碎石压盖措施，方案设计排土场边坡平整夯实面积共计约 1.48hm²。

3) 碎石压盖

结合方案施工需求，方案补充排土场最终场地的碎石压盖措施，碎石压盖面积共计 2.23hm²，碎石压盖厚度 30cm，碎石量 6690m³。项目碎石来源于排土场采出的废石。

表 4-1 各防治分区工程措施统计表

序号	项目	单位	工业场地	选厂	排土场	炸药库	生活办公区	合计
1	土地整治							
(1)	场地平整	hm ²	0.28					0.28
(2)	边坡整治	hm ²			1.48			1.48
2	拦渣工程	m			670			670

4.1.2 工程措施实施情况

根据监测结果，工措施实施情况如下：

(1) 工业场地

①场地平整

经现场调查统计，在红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地补充场地平整措施，场地平整面积约 0.28hm²。

②碎石压盖

经现场调查统计，在红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地补充碎石压盖措施，碎石压盖面积 0.28hm²，碎石压盖厚度 30cm，碎石量 840m³。项目碎石来源于排土场采出的废石。

(2) 排土场

1) 挡土墙

经现场调查统计，红旗沟 3630m 排土场挡渣墙共计 70m，土方开挖 453.0m³，土方回填 203.0m³，浆砌石 418.0m³，伸缩缝 42.0m²，泄水孔 PVC (Φ100) 84.0m，砾石反滤包 1.89m³。水闸东沟排土场挡渣墙共计 600m，为重力式挡渣墙，顶宽 1m，底宽 2.2m，面坡坡比 1:0.3，背坡直立，浆砌石结构，土方开挖 4140m³，土方回填 1740m³，浆砌石 4740m³，伸缩缝 474m²，泄水孔 PVC (Φ100) 1170m，砾石反滤包 24.3m³。

2) 边坡平整夯实

经现场调查统计，排土场边坡平整夯实面积共计约 1.48hm²。

3) 碎石压盖

经现场调查统计，在排土场最终场地的碎石压盖措施，碎石压盖面积共计 2.23hm²，碎石压盖厚度 30cm，碎石量 6690m³。项目碎石来源于排土场采出的废石。

表 4-2 各防治分区工程措施统计表

序号	项目	单位	工业场地	选厂	排土场	炸药库	生活办公区	合计
一	工程措施							
1	土地整治							
(1)	场地平整	hm ²	0.28					0.28
(2)	边坡整治	hm ²			1.48			1.48
2	拦渣工程	m			670			670

4.1.3 实施进度

(1) 设计的实施进度

根据批复的工程水土保持方案报告书，并按“三同时”制度，确定了各项水土保持措施的实施进度。水土保持工程施工总进度原则上与主体工程同步进行，同时开工，同时完成，总工期 6 个月，即从 2021 年 1 月至 2021 年 6 月。

(2) 实际实施进度

①主体工程中具有水土保持功能的工程措施

根据批复的工程水土保持方案报告书，应纳入水土保持方案中具有水土保持功能的工程措施主要包括排水工程、边坡防护、土地平整等。这部分工程分别纳入主体工程同步设计、同步施工，并纳入主体工程监理，严格执行“三同时”制度。工程实施进度为 2021 年 1 月至 2021 年 6 月。

③新增水土保持工程措施

根据批复的工程水土保持方案报告书，新增工程措施主要指工业场地选厂的场地平整、碎石压盖，排土场的边坡整治、渣工程。这部分工程实施进度为 2021 年 1 月至 2021 年 6 月。

4.1.3 工程措施设计和监测结果对比

各防治分区工程措施设计情况和监测结果对比统计表如 4-3。

表 4-3 各防治分区工程措施设计与监测结果对比统计表

防治分区	工程措施	单位	方案设计量	实际完成量	工程量增减
工业场地	场地平整	hm ²	0.28	0.28	0
	碎石压盖	hm ²	0.28	0.28	0
排土场	边坡整治	hm ²	1.48	1.26	0.22
	拦渣工程	m	670	670	0

工程措施监测结果：

监测与调查表明，水土保持措施严格执行批复的方案要求，在工业场地实施了场地平整、碎石压盖措施，排土场实施了边坡整治赫拦渣工程，施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，施工现场已基本清理平整，与周围景观基本协调。工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

方案设计时，考虑到当地的自然条件和气候，未设计植物措施。

4.2.2 植物措施实施情况

在后续设计时，建设单位结合绿色矿山建设的要求，设计在生活区工程管理区，进行乔、灌、草绿化，提高植物措施等级，绿化美化生活区环境。经现场监测调查，植物措施实施情况如下：

生活区工程管理区，进行乔、灌、草绿化，乔木选用新疆杨、新疆榆、旱柳按 1:1:1 混栽，乔木布置在道路两侧 5m 区域内、生活办公区周边 15m 范围等进行布置。布置方式主要考虑防风、景观等需求。乔木株行距为 2m×3m。共计 2900 株，树种高度为 1.2m，冠幅为 0.3m。

灌木选用柽柳、沙棘、枸杞混合栽植，布置在坝后地势较为平坦、沙土质区域，乔木之间进行间种。灌木株行距 1m×1m，按 2:1:1 混栽。共计 22450 株。树种高度为 0.3m，冠幅为 0.10m。

在绿化区域，撒播种草，草种采用撒播高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等，种子混合比例为 1:1:1:1:1。栽植前，进行穴状整地和换土，换土土壤来源于前期矿区所剥离的临时堆土。乔木种植穴 60cm×60cm、灌木 40cm×40cm。共计

14. 80kg。各分区植物措施统计表见 4-4。

表 4-4 植物措施统计表

防治分区	措施	单位	实际完成量
排土场	混播草籽	hm ²	1.48
生活办公区	栽植乔木	株	3000
	栽植灌木	株	22500

4.2.3 实施进度

(1) 设计的实施进度

工程水土保持方案按“三同时”制度，确定了各项水土保持植物措施的实施进度。水土保持植物措施施工总进度原则上与主体工程同步进行，同时开工，同时完成。

(2) 实际实施进度

本工程水土保持植物措施的实施进度具体为 2021 年 1 月至 2021 年 6 月。

4.2.4 植物措施设计和监测结果对比

各防治分区植物措施设计情况和监测结果对比统计表如 4-5。

表 4-5 各防治分区植物措施设计与监测结果对比统计表

防治分区	措施	单位	方案设计量	实际完成量	工程量增减
排土场	混播草籽	hm ²	0	0.44	0.44
生活办公区	栽植乔木	株	0	3000	3000
	栽植灌木	株	0	22500	22500

植物措施监测结果：

据监测与抽样调查，本工程建设单位在排土场和办公区采取植物措施，因地制宜在填方边坡与水沟平台栽植行道树、在切方边坡栽植灌草，效果良好。植物措施养护管理到位，定期灌溉、施肥、修剪、清除杂草，组织专人看护绿地、保护树木、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 80%以上，植被恢复较好，林草植被恢复率 100%，全线林草覆盖率达 4.7%，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了风蚀发生，水土保持措施防护作用显著。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护措施设计情况

(1) 工业场地

方案设计施工后期场区的洒水降尘措施，根据施工工期及洒水需求，方案估算洒水量约 454m³。

(2) 选厂

①临时拦挡

在风季遇大风时，方案补充对无保护措施了的临时材料及建筑材料四周临时拦挡措施，临时拦挡采用编织袋装废碎石材质，临时拦挡断面为矩形，断面为 1.5m（底宽）×1.2m（高）。经统计，共需临时拦挡 1620m，填筑量 2916m³。

②密目网苫盖

建设单位已实施原矿堆场的部分临时苫盖措施，在结合主体工程已苫盖的基础上，方案补充未苫盖区域的临时苫盖措施。经统计，临时苫盖需 11200m²。

③临时洒水

方案补充施工后期场区的洒水降尘措施，根据施工工期及洒水需求，方案设计洒水量约 908m³。

(3) 排土场

①洒水降尘

方案补充废石堆放过程中的洒水降尘措施，根据工期及洒水需求，方案设计洒水量约 1530m³。

各防治分区临时措施见表 4-6。

表 4-6 各防治分区临时防护措施统计表

项目	单位	工业场地	选厂	排土场	炸药库	生活办公区	合计
临时措施							
(1) 临时苫盖							
密目网	m ²		11200				11200
(2) 临时洒水							
洒水量	m ³	454	908	1530			2892
(3) 临时拦挡	m		1620				1620
编织袋装土填筑	m ³		2916				2916
编织袋拆除	m ³		2916				2916

4.3.2 临时防护措施实时情况

根据监测结果，临时防护措施实施情况如下：

(1) 工业场地

方案设计施工后期场区的洒水降尘措施，根据施工工期及洒水需求，方案估算洒水量约 454m³。

(2) 选厂

①临时拦挡

在风季遇大风时，方案补充对无保护措施了的临时材料及建筑材料四周临时拦挡措施，临时拦挡采用编织袋装废碎石材质，临时拦挡断面为矩形，断面为 1.5m（底宽）×1.2m（高）。经统计，共需临时拦挡 1620m，填筑量 2916m³。

②密目网苫盖

建设单位已实施原矿堆场的部分临时苫盖措施，在结合主体工程已苫盖的基础上，方案补充未苫盖区域的临时苫盖措施。经统计，临时苫盖需 11200m²。

③临时洒水

方案补充施工后期场区的洒水降尘措施，根据施工工期及洒水需求，方案设计洒水量约 908m³。

(3) 排土场

①洒水降尘

方案补充废石堆放过程中的洒水降尘措施，根据工期及洒水需求，方案设计洒水量约 1530m³。

各防治分区临时措施见表 4-7。

表 4-7 各防治分区临时防护措施统计表

序号	项目	单位	工业场地	选厂	排土场	炸药库	生活办公区	合计
1	碎石压盖	hm ²	0.28		2.23			2.51
(1)	碎石量	m ³	840		6690			7530
2	临时苫盖							0
(1)	密目网	m ²		32109				32109
3	临时洒水							0
(1)	洒水量	m ³	1176	17094	11298			29568
4	临时拦挡	m		1620				1620
(1)	编织袋装土填筑	m ³		2916				2916

(3)	铅丝石笼挡墙	m			478		478
5	临时排水沟	m			3130		3130

4.3.3 实施进度

本工程临时防治措施与主体工程同步实施，并纳入主体工程施工组织与管理，实施进度为2021年1月至2021年6月。

4.3.4 临时措施设计和监测结果对比

各防治分区临时措施设计情况和监测结果对比统计表如4-8。

表 4-8 各防治分区临时措施设计与监测结果对比统计表

防治分区	措施	单位	方案设计量	实际完成量	工程量增减
工业场地	临时洒水	m ³	454	440	14
选厂	临时苫盖		11200	11000	200
	临时洒水	m ³	908	1000	92
	临时拦挡	m	1620	1620	0
	编织袋装土填筑	m ³	2916	2916	0
	编织袋拆除	m ³	2916	2916	0
排土场	临时洒水	m ³	1530	1500	30

临时措施防治效果监测结果：

据监测与核查分析，本工程施工中合理安排施工季节，避免雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动宽度，均有效地减少了施工过程中的水土流失；剥离的表土，并采取临时拦挡及苫盖措施，既保护了土壤资源，又防治了土壤流失。施工区局部采取临时拦挡、临时排水沉砂，边坡采用了薄膜覆盖等措施，治理效果明显，有效地减少了水土流失。

4.3.5 水土保持措施完成情况对比

本项目实际完成水土保持措施与水土保持方案设计工程量对比见4-9。

表 4-9 实际完成水土保持措施与水土保持方案设计工程量对比表

措施类型	防治分区	措施	单位	方案设计量	实际完成量	工程量增减
工程措施	工业场地	场地平整	hm ²	0.28	0.28	0
	选厂	碎石压盖	hm ²	0.28	0.28	0
	排土场	边坡整治	hm ²	1.48	1.48	0
		拦渣工程	m	670	670	0
植物措施	排土场	混播草籽	hm ²	0	1.48	1.48

	生活办公区	栽植乔木	株	0	3000	3000
		栽植灌木	株	0	22500	22500
临时措施	工业场地	临时洒水	m ³	454	440	14
	选厂	临时苫盖		11200	11000	200
		临时洒水	m ³	908	1000	92
		临时拦挡	m	1620	1620	0
		编织袋装土填筑	m ³	2916	2916	0
		编织袋拆除	m ³	2916	2916	0
	排土场	临时洒水	m ³	1530	1500	30

从表 4-9 对比可以看出，实际完成的水土保持措施与设计相比发生了较大的变化，经过对比分析，发生变化的主要原因是：

(1) 《方案报告书》的设计为可行性研究阶段，方案的设计为本工程如何防治施工过程中产生的水土流失提供了大方向的防治措施体系，报告相对较简单，同时由于设计深度的原因，不可能将各分区的各项措施详细到具体的工程量，工程施工则是根据后续设计及实际情况采取具体灵活的防治措施，因此在工程类别和数量上与方案设计有较大的差别。

(2) 以上统计表可以看出，在工程建设和实施过程中，建设单位严格遵循水土保持治理措施的布设，在方案设计之外又在适合栽种植物的地方新增了植物防护措施，说明都兰金辉矿业公司正朝着以“绿色矿山”为先导的“绿色矿山、安全矿山、数字矿山、科技矿山、开放矿山、效益矿山、人文矿山、和谐矿山”“八位一体”发展目标迈进。

(3) 从上统计表分析看出，临时措施的实际监测结果和方案设计有较大的变化，因此监测是后续的补充监测，并且本工程已运行多年，方案设计的临时措施在此次监测中已经发生了改变，建设单位又根据现有的工程实际新增了临时措施，降低了水土流失，保护周围环境。

4.4 水土保持措施防治效果

金辉矿山针对方案设计不同的防治要求，在工程建设过程中，各防治分区大多采用比较适宜的水土保持措施，措施形式多样，工程质量较高，防治效果较好。

通过对项目建设区的现场调查，各防治分区在原有设计的基础上加强了植物措施治理，各防治区在采取水土保持措施后，水土流失防治效果均比较明显，且土壤

侵蚀强度和水土流失面积及水土流失量均随工程措施的完善和植物措施防治水土流失功能的发挥逐步下降。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据我国水土流失类型划分，结合项目区地理位置、水土流失特点及成因，项目区属于“三北戈壁沙漠及沙地风沙区”，属于省级重点监督区，执行建设生产类项目水土流失防治二级标准。综合考虑最终确定本工程土壤侵蚀模数背景值为 $2400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目占地新增永久占地 8.66hm^2 ，临时占地 0.81hm^2 ，占地类型均为裸地。行政隶属青海省海西州都兰县管辖。各分区水土流失面积见表 5-1。

表 5-1 各分区水土流失面积统计表 单位 hm^2

防治分区	水土流失面积	行政区划
工业场地	0.86	都兰县
选厂	4.09	
排土场	2.46	
炸药库	0.14	
生活办公区	1.92	
合计	9.47	

5.2 土壤流失量

(1) 工业场地、选厂区、废石场、尾矿库区水土流失主要发生部位为开挖区和临时堆土区，流失时间主要是大风天和雨季，强烈的大风和强降雨对周边会有一定的影响。

(2) 生活区、取供水设施区、矿区道路水土流失主要发生在地表裸露区域，时间主要是大风天及雨季，对周边区域影响微小。具体各项目施工期水土流失量见表 5-2。

表 5-2 项目施工期水土流失调查分析表

防治分区	水土流失面积 (hm^2)	水土流失时长 (a)	施工期土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	建设期水土流失量 (t)
工业场地	0.86	0.5	9000	688
选厂区	4.09	0.5	9000	3414
尾矿库	2.46	0.5	8300	3423
生活区	0.14	0.5	8300	32
取供水设施区	1.92	0.5	8300	227
合计	9.47			23758

(3) 项目试运行期的占地面积为 9.47hm²,自然恢复时段为 5 年,在恢复期的总土壤流失量和各分区量见下表 5-3。

表 5-3 项目自然恢复期水土流失调查分析表

预测单元	预测时段	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 (a)	背景 流失 量 (t)	预测 流失 量 (t)	新增 流失 量 (t)
工业场地	施工期(含施工准备期)	2400	9000	0.86	0.5	10	39	29
	生产运行期	2400	8500	1.33	6.3	201	712	511
	合计					266	870	603
选厂	施工期(含施工准备期)	2400	9000	4.09	0.5	49	184	135
	生产运行期	2400	8500	6.01	6.3	909	3218	2310
	合计					1449	4457	3009
排土场	施工期(含施工准备期)	2400	9000	2.46	0.5	30	111	81
	生产运行期	2400	8700	6.95	6.3	1051	3809	2758
	合计					1376	4555	3178
炸药库	施工期(含施工准备期)	2400	8300	0.14	0.5	2	6	4
	小计					5	8	3
	生产运行期	2400	8500	0.03	6.3	5	17	12
	合计					12	31	19
生活办公区	施工期(含施工准备期)	2400	8300	1.92	0.5	23	80	57
	合计					23	80	57
预测结果	施工期(含施工准备期)					114	420	306
	生产运行期					8268	29834	21565
	总计					8382	30254	21871

5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量

本项目未设置取土(石、料)场,不产生取土潜在土壤流失量。根据调查资料,本项目设置一处弃(石、渣)场,场区设立了水土保持工程防护措施,如挡墙、地面平整等,在边坡撒播草籽进行植物防护措施,植被覆盖度高,水土流失控制在建设区内,未产生弃土场潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

在工程实施过程中,各分区的施工工艺和施工方法不尽相同,产生的水土流失

也不同，其中最主要的水土流失在施工期，由于进行的土方的开挖和回填，临时堆土等，造成一定的水土流失。

项目施工过程中扰动了原有的地面组成，使土壤表层发生的变化，结构遭到破坏，水土流失加剧，对周边环境造成了一定影响。

随着工程的进展以及各项水土保持措施的布设和实施，工程造成的水土流失得到了有效治理，减少了工程的水土流失。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。工程防治责任范围内扰动土地面积 9.47hm^2 ，治理面积 9.47hm^2 ，扰动土地整治率达 100%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表 单位 hm^2

项目区域	新增开挖、扰动地表面积	建筑物覆盖及硬化面积	水土保持措施防治面积		扰动地表整治面积	扰动整治率
			场区绿化	碎石压盖		
工业场地	0.86	0.40	0.18	0.28	0.86	100
选厂	4.09	4.09	/	/	4.09	
排土场	2.46	/	0.23	2.23	2.46	
炸药库	0.14	0.11	0.03	/	0.14	
生活办公区	1.92	1.92	/	/	1.92	
合计	9.47	6.52	0.44	2.51	9.47	

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。工程防治责任范围内水土流失总面积 9.47hm^2 ，完成治理措施达标面积 9.47hm^2 ，完成水土流失总治理度 100%。各分区水土流失总治理度详见表 6-2。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目建设区内采取拦挡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。项目建设过程中总弃渣量 68.97万 m^3 ，实际拦渣 65.52万 m^3 ，项目拦渣率为 95%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本项目治理后平均土壤侵蚀模数为 $2700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程项目所在区域土

壤容许流失量为 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，则该项目土壤流失控制比为 0.93。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。该工程在实施之后，项目建设区内可恢复林草植被面积 1.48hm^2 ，实施林草措施面积 1.48hm^2 ，林草植被恢复率达 100%。

6.6 林草植被覆盖率

林草植被覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目设计林草植被覆盖为生产生活区植被覆盖 0.44hm^2 ，总项目区面积 9.47hm^2 ，设计的林草植被覆盖率为 4.7%。结合建设单位的绿色矿山建设，通过前期工程在生活区、取供水设施区、道路区增加的植被绿化措施，绿化总面积 1.48hm^2 ，经计算，林草覆盖率达 13%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围变化情况

根据现场监测结果表明：项目新增水土流失实施防治责任范围为面积为 9.47hm^2 ，其中包括工业场地 1.01hm^2 ，选厂区 4.14hm^2 ，排土场 2.26hm^2 ，生活区 1.92hm^2 ，炸药库 0.14hm^2 ，项目在建设过程中采取的水土保持措施，对工程建设期防治水土流失起了重要作用，较好的减轻了项目区水土流失，根据调查与监测结果，本工程在实施水土保持措施后，目前各项措施运行良好并持续发挥作用，水土流失强度逐渐降低，建设区总体水土流失强度控制在允许范围内。

工程建成后，各生产活动进入试运行阶段，建设单位重视水土保持工作，在后续的生产活动中又补种了植物措施，同时已实施的水土保持措施已发挥水土保持作用，工程区内水土流失情况进一步降低。

(2) 水土流失量动态变化

与原地貌相比，扰动地表新增土壤流失量为 21871t 。

(3) 水土流失防治目标达标情况

水土流失总治理度 100%，目标值 85%，达到了目标值；渣土防护率 95%，目标值 89%，达到了目标值；土壤流失控制比 0.93，目标值 0.9，达到了目标值；林草植被恢复率 100%，目标值 100%，达到了目标值；林草覆盖率 4.7%，目标值 4.7%，达到了目标值（见表 7-1）。

表 7-1 监测指标汇总表 单位 hm^2

指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	达标情况
水土流失总治理度	85%	水土流失治理达标面积	hm^2	9.47	100	达标
		土壤流失总面积	hm^2	9.47		
土壤流失控制比	0.9	容许土壤流失量	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	2500	0.93	达标
		治理后每平方公里年均土壤流失量	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	2700		
渣土防护率	89%	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	65.52	95	达标
		永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	68.97		
表土保护率	*	保护的表土数量	万 m^3	/	*	—
		可剥离表土总量	万 m^3	/		
林草植被恢复率	100%	林草植被面积	hm^2	0.44	100	达标
		可恢复林草植被面积	hm^2	0.44		
林草覆盖率	4.7%	林草植被面积	hm^2	0.44	4.7	达标
		项目建设区面积	hm^2	9.47		

7.2 水土保持措施评价

项目区的防治措施监测分区与水土保持方案分区基本一致，在项目建设过程及后期布置中实施了较为全面的水土保持防护措施，在项目建设过程中因害设防，大大减少了项目区内的水土流失。

监测结果显示，在项目各区实施的工程措施、植物措施运营良好，水土保持效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，工程基本达到

《都兰县五龙沟矿区红旗沟一深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）中的设计要求；水土保持监测六项指标均达到设计要求。

总体上看，本工程已完成的土地整治、拦挡措施、植物措施等运行效果良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持工程的实施明显改善项目区的生态环境，

达到防治水土流失的效果。

7.3 建议

(1) 对已完成的水土流失防治措施，要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其尽快发挥防护效益；定期巡检边坡防护工程，保证边坡稳定；定期巡检各类排水措施，及时清淤，保证水路畅通。

(2) 对监测工作的结果进行阶段性综合分析与评价，便于随时找出问题，为日后的水土保持工作积累基础资料。

7.4 综合结论

建设单位对本项目在建设过程中的水土保持工作比较重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，在施工过程中基本按照水土保持方案中设计落实水土保持防治措施，认真完成了大部分水土保持防治措施，取得了良好的水土保持防治效果。已完成的防治措施均运行良好，对于防治水土流失起到了一定的作用。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程对周边环境的破坏。监测过程中对工程建设引起的扰动情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，做了相应的调查、记录，以便给后面实施监督管理时提供一定依据。

项目法人单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，说明都兰金辉矿业公司正朝着以“绿色矿山”为先导的“绿色矿山、安全矿山、数字矿山、科技矿山、开放矿山、效益矿山、人文矿山、和谐矿山”“八位一体”发展目标迈进。

通过对工程各部分的分区防治评价，认为本项目水土保持工程实施较好，特别是在建设完成后补充了绿化措施，最大限度的减少了因工程建设施工引发的水土流失。各防治分区水土保持设施到位，基本实现了水土保持方案中提出的水土保持防治目标。

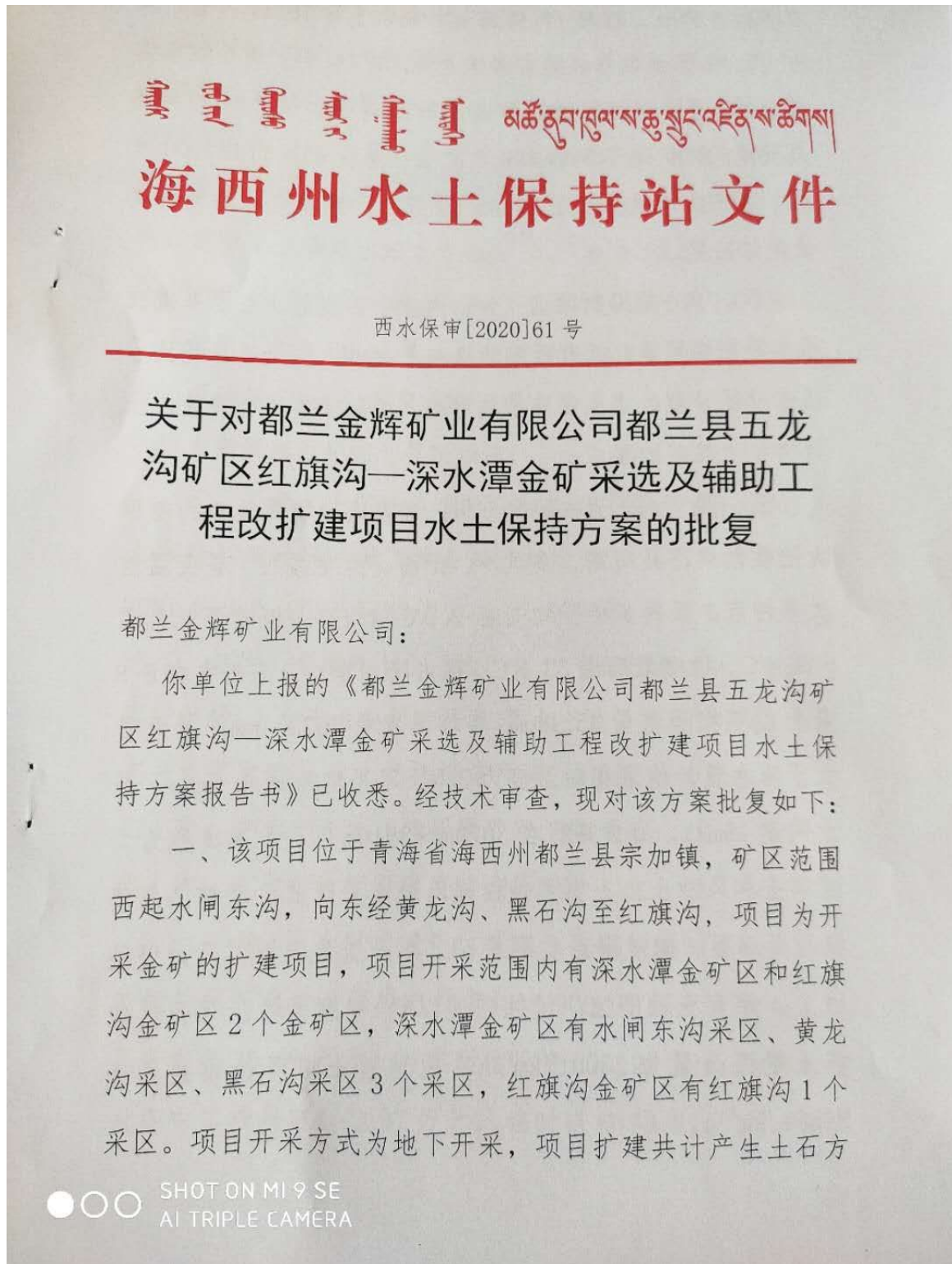
根据第一季度的监测报告，且监测的三色评价结论为绿色，并将监测季报已在业主项目部公开。

综上所述，监测结果表明都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂扩建项目已

完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施施工质量总体合格，管理维护措施落实，具备竣工验收条件。

8 有关资料及附图

8.1 有关资料



四、同意方案确定的水土流失责任范围，本项目总用地面积 86.94hm²，其中本次扩建新增占地面积 9.47hm²，利用前期工程占地面积 77.47hm²，新增占地面积包括增加工业场地占地 0.86hm²，选厂占地 4.09hm²，排土场占地 2.46hm²，炸药库占地 0.14hm²，生活办公区占地 1.92hm²；利用前期工程占地中工业场地占地 4.32hm²，选厂占地 10.81hm²，尾矿库 38.56hm²，排土场占地 4.49hm²，生活办公区占地 13.36hm²，矿区道路占地 5.68hm²；本次扩建新增占地占用沙地 2.08hm²，占用裸地 7.39hm²；利用前期工程占地类型均为裸地；项目占地均隶属海西州都兰县宗加镇。

五、同意水土保持监测时段和监测范围的划分，项目水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2021 年 9 月~2024 年 12 月，共计 40 个月，共计布设 5 个监测点，包括工业场地 1 个，选厂 2 个，排土场 2 个。监测内容应包括：1 水土流失影响因素，2 水土流失状况监测，3 水土流失危害监测，4 水土保持措施预测，地表扰动情况应每月监测 1 次；弃土弃渣场（包括尾矿库、排土场），应每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测不少于 1 次。

六、同意水土保持投资估算编制依据和编制方法，水保工程总投资为水土保持总投资约为 900.31 万元，其中主体已有投资 30.09 万元，方案新增投资 870.22 万元，方案新增投资中工程措施 342.97 万元，临时措施 95.31 万元，独立

SHOT ON MI 9 SE
AI TRIPLE CAMERA

约 81.34 万 m^3 ，回填 11.17 万 m^3 ，剩余土方 70.17 万 m^3 ，其中 62.46 万 m^3 运至水闸东沟排土场，7.71 万 m^3 运至红旗沟排土场；项目计划于 2021 年 9 月开工建设，预计 2023 年 8 月建设完成，总工期约 2.0 年；项目总投资为 17482.00 万元，其中土建投资费用 12283.50 万元，建设资金全部由建设单位自筹。

二、该方案编制依据充分，内容全面规范，主要基础技术资料翔实可靠，工程及项目区概况清楚，防治责任范围、防治分区合理，水土保持措施可行，编制深度符合有关水土保持技术规范的要求。

三、同意水土流失现状分析。项目区地貌属典型的高原大陆性气候，具高寒、多风沙、少雨、蒸发强烈、昼夜温差大等特点。区内多年平均气温 $-2.9^{\circ}C \sim 4.7^{\circ}C$ ，极端最低气温 $-31.4^{\circ}C$ ，极端最高温 $33.8^{\circ}C$ 。区内降水量少，多集中在 6-8 月份，年均降水量 35.1mm，年均蒸发量 2673.4mm，蒸发量大于降水量，地区相对湿度为 31%。年平均风速 4.4m/s，最大风速 16m/s，海拔高程在 3070m~3810m 间，土壤类型为灰棕漠土和风沙土，土壤可蚀性强，地表呈砾质戈壁相。属于高原荒漠区，植被覆盖度不足 5%。水土流失类型以风力侵蚀为主，伴有冻融侵蚀；侵蚀强度以轻-中度为主；项目区容许土壤流失量为 $2500t/km^2 \cdot a$ ，原地貌土壤侵蚀模数约为

● ○ 2400t/km²·a
SHOT ON MI 9 SE
AI TRIPLE CAMERA

费用 117.14 万元,基本预备费 33.32 万元,水土保持补偿费 281.48 万元。

七、项目建设单位和管理单位应具体落实资金、管理、监理和技术等措施,及时开展水土保持治理工程、监理及监测工作,水土保持后续设计及施工中的一般水土保持设计变更报我站备案,水土保持重大设计变更应报我站审核同意。

八、项目建设单位要按有关规定向州级水保监督机构交纳水土保持补偿费,并严格按“三同时”制度组织实施,定期向地方水行政主管部门通报水保方案的实施情况,自觉接受地方各级水行政主管部门的监督检查,保证本方案如期完成。

九、建设单位要按照《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》的规定,在工程投入运行前向水土保持方案审批机构报备水土保持设施验收材料,委托第三方机构组织水土保持设施验收。



抄送:都兰县水利局, 存档(二)。

海西州水土保持站办公室

2020年8月12日印

8.2 附图



图 1-6 排水沟和挡土墙



图 7-8 植物措施治理情况



图 9-10 项目部绿化



图 11-12 选矿厂的植物措施治理情况



图 13-14 临时堆土苫盖



图 15-16 选矿厂苫盖



图 17-18 工业场地植物措施