

生产建设项目水土保持监测季度报告

(2021 年第一季度)

建设项目名称：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

水土保持监测单位：青海省水利水电科学研究院有限公司

总监测工程师：

2021 年 03 月 29 日

生产建设项目水土保持监测季度报告

(2021 年第一季度)

建设项目名称：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

水土保持监测单位：青海省水利水电科学研究院有限公司

总监测工程师：

2021 年 03 月 29 日

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

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		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 一 季度， 9.87 公顷		
三色评价结论		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
(勾选)				
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	14	实际扰动面积 9.87 公顷
	表土剥离保护	5	4	
	弃土(石、渣)堆放	15	12	工程弃渣场坚持“先防护，后堆放”及“防护并行”的原则
水土流失状况		15	12	
水土流失 防治成效	工程措施	20	18	
	植物措施	15	12	植物措施乔木未种，草籽成活率低
	临时措施	10	7	部分未做临时苫盖
水土流失危害		5	5	未发生水土流失事件
合 计		100	84	

一、综合说明

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。自 109 国道 2640km 里程碑处下便道向南行驶 25km 即可到达本项目区。项目区东距都兰县城 276km，西距格尔木市 120km。

黄金不仅是重要的工业原料，还被广泛用作首饰，在国际贸易中仍然是重要的支付手段，起着自由外汇和硬通货的作用。2006 年，青海省地矿局顺应时代发展，根据自身优势，联合所属 13 家地勘单位共同出资组建了国有股份制企业-都兰金辉矿业有限公司，由该公司负责对红旗沟~深水潭金矿进行开发工作。

本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，促进经济发展；本项目的建设不仅为促进红旗沟~深水潭金矿矿山资源循环利用，达到节能高效低耗能具有重要意义，同时为矿山安全可靠生产，采用先进合理工艺流程，达到经济效益最佳化具有重要意义。

本项目为开采金矿的扩建项目，项目开采范围内有深水潭金矿区和红旗沟金矿区 2 个金矿区，深水潭金矿区有水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区 3 个采区，红旗沟金矿区有红旗沟 1 个采区。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。

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总投资约为 1878.24 万元，其中主体已有投资 33.02 万元，方案新增投资 1845.22 万元。

方案新增投资中工程措施 710.94 万元，植物措施 0.31 万元，临时措施 131.02 万元，独立费用 115.76 万元（其中建设管理费 16.19 万元，工程建设监理费 28.00 万元，科研勘测设计费 23.80 万元，水土保持监测费 32.77 万元，水土保持设施验收费 15.00 万元），基本预备费 55.50 万元，水土保持补偿费 864.71 万元。

二、建设项目概况

1、自然概况

项目区气候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 $-2.9^{\circ}\text{C}\sim 4.7^{\circ}\text{C}$ ，自 11 月至翌年 3 月平均气温均在 0°C 以下，极端最低气温 -31.4°C ，极端最高温 33.8°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，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。

项目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，地貌上属深切割高山区，海拔高程在 3300m~4500m 间，

相对高差在 300m~800m 左右。

本项目西侧有五龙沟河，属常年流水河，平均水流量为 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期流量 $1.31\text{m}^3/\text{s}$ 。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。

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。项目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，植被覆盖度不足 5%。

项目区属依法划定的柴达木盆地省级水土流失重点治理区。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；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及项目区实际，确定项目区容许土壤流失量为 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，原地貌土壤侵蚀模数约为 $2400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留

区、世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园等其他重要生态功能区。但根据《青海省水土保持规划》（2016~2030年），项目区属柴达木盆地省级水土流失重点治理区、属水土保持敏感区。

2、工程布局

项目设计规模由原 15 万 t/a (500t/d) 扩建为 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 6.3a。

本项目总用土地面积 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。

本项目扩建共计产生土石方约 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；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。

①本项目扩建新增 2 处工业场地，为 3220m 采运矿调度中心工业场地和红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地。目前 3220m 采运矿调度中心工业场地场区内已建彩钢房占地面积 0.17hm^2 、混凝土硬化及铁轨覆盖面积约 0.23hm^2 、场区绿化面积约 0.18hm^2 。红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场尚未建设。

②项目前期工程有 2 个选厂，本项目是在前期工程选厂的基础上进行扩建，在一选厂扩增 1 处原矿堆场 (1.83hm^2) 和 1 处磅房 (0.02hm^2)，现状原矿堆场已有矿石堆放，建设单位已对原矿堆边坡实施了密目网苫盖；在二选厂扩建 1 处金精粉堆场 (0.85hm^2)、2 处原矿堆场 (面积分别为 0.93hm^2 和 0.46hm^2)，现状金精粉堆场尚未建设，原矿堆场已有矿石堆放，建设单位已对原矿堆边坡实施了密目网苫盖；新增场地硬化区域已建成。

③项目前期工程有 2 处排土场，分别为水闸东沟排土场和黄龙沟排土场。本次扩建将前期工程黄龙沟排土场作为临时排土场使用，水闸东沟排土场做永久排土场使用，水闸东沟排土场实际容量 92.15 万 m^3 ，前期工程建设过程中已在水闸东沟排土场堆放土方约 29.50 万 m^3 ，建设单位对已堆放的土方进行了平整夯实，对边坡进行修整且已实施了撒播草籽 (披碱草) 措施、边坡绿化面积约 0.23hm^2 ；水闸东沟剩余容量约 62.65 万 m^3 ，本项目服务年限内预计堆土 62.46 万 m^3 ，水闸东沟可满足项目采矿服务年限内废石的堆存需求。

在利用前期工程已有排土场的基础上，本次扩建新增红旗沟

3630m 永久排土场和红旗沟 3730m 西硐口临时排土场 ,红旗沟 3630m 排土场未进行土方堆放 ,红旗沟 3730m 西硐口排土场已堆放临时土方约 0.5 万 m^3 ,建设单位未实施防护措施 ,经了解红旗沟 3730m 西硐口排土场已有临时堆土后期将运至红旗沟 3630m 排土场 ,红旗沟 3630m 排土场实际容量 13.89 万 m^3 ,在项目采矿服务年限内预计堆土 7.71 万 m^3 ,因此可满足本项目采矿服务年限内废石的堆存需求。

④本次扩建增加炸药库 1 处 ,现状炸药库场区建筑物覆盖约 0.01 hm^2 ,场区道路及硬化场地 0.10 hm^2 ,场区绿化约 0.03 hm^2 。

⑤本项目扩建新增 3 处生活办公区 ,分别为黄龙沟采区 3450m 生活办公区 ,水闸东沟东南侧约 200m 处的 3340m 建辉生活办公区 ,水闸东沟沟口的 3340m 华冶生活区 (1#~4#)。黄龙沟采区 3450m 生活办公区场 ,区内建筑物均为彩钢房、面积约为 0.09 hm^2 ,区内场地硬化 (混凝土) 面积 0.1 hm^2 ;3340m 建辉生活办公 ,场区内建筑物为彩钢房、面积约 0.28 hm^2 ,其余场地为泥结碎石路面、面积约 0.21 hm^2 ;水闸东沟沟口的 3340m 华冶生活办公区 (1#~4#) ,场区内建筑物均为彩钢房、面积约 0.49 hm^2 ,碎石及硬化场地面积约 0.75 hm^2 。

3、水土流失防治责任范围

基建期 ,本项目扩建新增水土流失防治责任范围共计9.47 hm^2 。

生产运行期 ,本项目涉及水土流失防治责任范围共计86.94 hm^2 ,包括本次扩建新增水土流失防治责任范围9.47 hm^2 和前期工程已水土流失防治责任范围77.47 hm^2 。

三、项目区水土保持状况

1、水土保持影响因素概况

(1) 地形地貌

都兰县地域辽阔，地形复杂，既有巍峨连绵的高山，也有广阔平坦的盆地。境内有布尔汗布达山、阿尔茨托山、布青山、鄂拉山等山脉，有秀沟、八宝、洪水川等山川相间的山地和山前丘陵、山前倾斜平原等地貌类型，大体上可划分为山地和山前平原两大类。

本项目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，地貌上属深切割高山区，海拔高程在3300m~4500m间，相对高差在300m~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°~0°，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。

(2) 地质

(1) 矿区地质

项目地质构造位于东昆中陆块二级构造单元-东昆中岩浆弧带三级构造单元，介于东昆中、东昆北两深断裂之间；矿区范围内有红旗

沟、黑石沟、黄龙沟和水闸东沟四个矿段，均位于五龙沟地区萤石沟—红旗沟韧性剪切带的中段，出露的地层有下元古界金水口群 (Pt1J)、中元古界长城系小庙组 (Chx)、上元古界青白口系丘吉东沟组 (Qbqj)、下古生界奥陶系祁曼塔格群变火山岩组(OQb)及第四纪 (Q)。

①下元古界金水口群 (Pt1J)

该地层出露于红旗沟，为一套中深变质的有层无序变质岩系，地层走向北西~南东，倾向北东20~30°，倾角40~60°。岩性组合为黑云斜长片麻岩、黑云石英片岩、石英片岩、绢云石英片岩、夹浅灰绿色透辉石大理岩。其中黑云石英片岩、绢云石英片岩为红旗沟的主要赋矿岩性。该套地层被其北侧的片麻状英云闪长岩所吞蚀；南侧晚三叠世二长花岗岩、花岗斑岩呈侵入接触。与早古生代奥陶纪祁曼塔格群变火山岩组(OQb)呈断层接触。其深部黑云母石英片岩自黄龙沟-黑石沟-红旗沟稳定延伸。绢云母石英片岩、透辉石大理岩黑石沟深部较为集中。黑云母斜长片麻岩自水闸东沟深部至黄龙沟、黑石沟、红旗沟断续出现，水闸东沟深部主要出现于XI号破碎带南侧，黄龙沟与黑石沟断续出现，红旗沟深部最为发育。对红旗沟区段深部146件微金光谱样分析结果统计，Au元素平均为 40.94×10^{-9} ，这与红旗沟深部具有硅化、混合岩化的黑云斜长片麻岩成矿的现象相一致。

②中元古界长城系小庙组 (Chx)

中元古代长城纪小庙组在区内出露较少，仅其a岩段 (Chxa) 出露于水闸东沟XI号破碎带南侧，零星分布，总体产状于XI号破碎带产

状基本一致，呈北西—南东向的带状展布。岩石类型主要有深灰色斜长片麻岩、深灰色黑云母斜长片麻岩夹大理岩透镜体、灰黑色斜长角闪片岩。地层总体走向北西—南东向，倾向北北东，倾角 $35\sim 55^\circ$ 。该套地层与其北侧上伏的青白口纪丘吉东沟组（Qbqj）、祁曼塔格群变火山岩组（OQb）地层呈断层及不整合接触，其南侧被晚三叠世的斜长花岗岩体所吞蚀。中元古代长城纪小庙组各岩性在水闸东沟延深较为稳定。

③上元古界青白口系丘吉东沟组（Qbqj）

主要分布于红旗沟至水闸东沟一带，走向北西—南东，倾向北—北东，倾角 $40\sim 60^\circ$ 。主要由灰色黑云石英片岩、变砾岩组成，局部夹透镜状大理岩。与上伏祁曼塔格群变火山岩组（OQb）呈整合接触，被周边早泥盆世中酸性侵入岩所蚕蚀，在水闸东沟一带与长城纪小庙组（Chx）地层呈断层接触。黄龙沟金矿体主要赋存于该套地层的断裂带中。

④下古生界祁曼塔格群变火山岩组(OQb)

主要分布于水闸东沟至红旗沟一带，呈北西—南东走向，倾向北—北东，倾角 $50\sim 60^\circ$ 。主要由灰绿色凝灰质板岩、灰绿色硅质板岩、深灰色晶屑凝灰岩、深灰色凝灰质板岩、灰黑色千糜岩（主要见于黄龙沟—黑石沟一带）及少量透镜状大理岩组成。与周边岩体、岩脉呈侵入接触关系。凝灰质板岩在水闸东沟、黄龙沟深部延深稳定，黑石沟于红旗沟深部基本未出现。硅质板岩在水闸东沟深部发育，红旗沟3710中段7~19勘探线深部局部出现。凝灰岩出现于黄龙沟局部深部，

千糜岩仅在水闸东沟161~177勘探线出现,钻孔表明该岩性延伸较为稳定。

丘吉东沟组祁曼塔格群变火山岩组和为矿区的主要地层,由于位处萤石沟—红旗沟区域性大断裂的延伸区(裂陷槽谷),受后期构造活动和南、北两侧岩浆侵入活动的影响,地层连续性较差,多被分割为条块状。该套地层中石英片岩类岩石与南北两侧岩浆岩接触带处,为断裂构造发育段,也是本区金成矿的重要区段。

⑤第四系(Q)

区内出露的第四系(Q)主要为冲洪积、风积形成的产物,以堆积物的形式主要分布于水闸东沟、红旗沟主谷及各支谷低凹平坦处。

(2) 矿区环境地质

①地震

矿区属青藏高原北部地震区柴达木地震亚区,处于布尔汗布达山构造强震带和柴达木中强地震带交界部位的北侧,地震活动较为频繁。根据《青海省构造体系与地震分布规律图》研究成果,本区地震皆属构造地震。根据国家地震局发布的1/400万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001),工作区地震动峰值加速度为0.15g,相应的地震烈度7度。根据《西北地区区域稳定性评价图》研究成果,矿区属现代地质构造活动的较稳定区。

②斜坡、崩塌、滑坡、泥石流

斜坡:矿区共调查发现潜在不稳定斜坡2处,分别为红旗沟沟口斜坡和黄龙沟上游斜坡。红旗沟沟口斜坡由于修筑道路对斜坡进行过

爆破，导致岩体松动，现状条件下有局部小规模掉块、崩塌发生，据此分析斜坡现状条件下稳定性差；黄龙沟上游斜坡位于黄龙沟上游两侧峡谷段，整个斜坡带处松动危岩体广布，左岸斜坡已发生两处规模较大的崩塌。总体斜坡稳定性差。

崩塌：崩塌在矿区较为多见，本次调查共发现崩塌13处。崩塌主要发生于各沟谷陡斜坡带，发生崩塌的岩性多为花岗岩、花岗闪长岩等坚硬岩石。其中B156崩塌体发生于黄龙沟首采段斜坡上，在该地段进行开采时应注意其影响，加强监测预警，必要时和黄龙沟上游潜在斜坡一并采取治理措施。

滑坡：工作区调查发现滑坡1处，为石灰沟滑坡，编号H1。该滑坡位于石灰沟主沟中游黄龙沟沟口对面。滑体前缘由于长期遭受石灰沟侵蚀，滑坡堆积物较少。该滑坡的发生主要与地形陡峻、前缘遭受侵蚀、岩体风化和顺坡、陡倾结构面发育有关。目前该滑坡滑体后缘拉张裂缝发育，雨季前缘有局部滑塌，整体稳定性差。该滑坡下方为矿区目前通向外界的唯一道路，滑坡的发生将对矿区交通畅通及过往车辆和行人的安全构成威胁。目前应对该滑坡采取监测预警措施，矿区投入生产后应采取工程治理措施。

泥石流：矿区内红旗沟和淡水沟为泥石流沟。红旗沟泥石流，该沟平常干涸无水，属间歇性排洪沟谷，遇暴雨时，洪水携带坡面冲刷、沟岸侧蚀、沟底刨蚀的松散层和人工堆积松散层冲出沟外，形成泥石流；淡水沟泥石流，该沟平常干涸无水，属间歇性排洪沟谷，遇暴雨时，洪水携带坡面冲刷、沟岸侧蚀的松散层和人工堆积松散层冲出沟

外，形成泥石流。

综上所述，矿区属现代地质构造活动的较稳定区，矿区不良地质现象主要有不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等，矿区环境地质条件中等。

(3) 气象

项目区气候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 $-2.9^{\circ}\text{C}\sim 4.7^{\circ}\text{C}$ ，自11月至翌年3月平均气温均在 0°C 以下，极端最低气温 -31.4°C ，极端最高温 33.8°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 ，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 2-8 项目区气象要素表

项目地区	特征值
年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	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 ($^{\circ}\text{C}$)	33.80
极端最低温 ($^{\circ}\text{C}$)	-31.40
年平均蒸发量 (mm)	2673.40

(4) 水文

都兰县境内共有大小内陆河流40余条，为境内的主要淡水资源。境内除舒尔干河流入格尔木河外，其余河流均属霍鲁逊湖水系，流量大于 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 的有15条。

本项目西侧的五龙沟河，属常年流水河，平均水流量为 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期流量 $1.31\text{m}^3/\text{s}$ 。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。

(5) 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。

1) 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。

2) 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 $0.3\% \sim 1\%$ ，剖面呈石灰反应。

(6) 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。

项目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，植被覆盖度不足5%。

本项目区植被主要为前期工程种植的人工植被，根据前期工程“水土保持设施验收报告”生活区植被覆盖率约为47.5%，区内栽植有新疆杨、柳树、榆树、沙枣、黑刺、枸杞，撒播草籽种类主要为披碱草和紫花针茅；选厂区植被覆盖率7.5%，主要栽植有新疆杨，撒播披碱草和紫花针茅；废石场植被覆盖率1.1%，主要撒播披碱草和紫花针茅；尾矿库植被覆盖率0.03%，主要为撒播碱蓬；取供水设施区植被覆盖率10%，主要撒播披碱草和紫花针茅。

2、项目区水土保持实施进度

项目区水土保持方案设计的植被措施已完成 30%，由于冬季种树成活率低，部分植物措施未完成，工程措施已完成 90%，临时措施完成 70%，水土保持的施工计划安排与主体工程施工进度计划协调一致。

四、水土保持监测目标和原则

1、监测目标

根据水土保持方案编制的指导思想和原则，结合项目特点和项目

区的实际情况,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实施要实现的总体目标是在工程水土流失防治责任区范围内,采取水土保持工程措施、植物措施和临时措施,有效控制因工程建设而导致的新增水土流失,并在此基础上治理工程区域原有水土流失,保护和改善工程区域的生态环境。

青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监测实施方案是对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和控制。及时掌握施工过程中产生水土流失的时段、数量、强度、影响范围及产生的后果等指标,了解水土保持方案实施后的防治效果及取得的效益,及时发现问题并采取相应的补救措施,最大限度的减少水土流失,改善生态环境。

通过监测实施方案的进行,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的监测数据要为六项指标的计算提供技术支撑。通过水土保持监测,确定水土保持效益基础参数,为六项指标的计算提供技术保证。

具体防治目标如下:

- (1) 扰动土地治理率: 97% ;
- (2) 水土流失治理度: 97% ;
- (3) 水土流失控制量: 1.0 ;
- (4) 拦渣率: 97% ;
- (5) 林草植被恢复率: 99% ;

(6) 林草覆盖率：27%。

2、监测原则

根据《水土保持监测技术规程》和项目建设水土流失的特点，本次水土保持监测工作布置和安排遵循以下基本原则：

(1) 水土保持监测站点应按临时站点设置原则。

工程建设的水土流失主要集中在防洪治理工程施工期间，以及施工结束后的植被恢复期。由于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的大规模施工活动已基本结束，因此水土保持监测的时段主要是工程施工后期和工程完工后的植被恢复期，同时对工程措施防治效果进行监测；

(2) 重点监测与项目区现场巡查相结合原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点监测与项目区现场调查相结合的方式进行。在对本工程布置监测点进行水土流失监测的同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况进行巡查，掌握工程建设期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况，及时报告建设单位，采取措施，尽可能的控制因工程建设造成的水土流失。

3、监测时段的划分

在我单位收到中标通知书后，项目负责人迅速组织技术力量开展了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的前期准备工作，组建了本工程项目的监测小组，制定了人员岗位

职责，人员分工明确。

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2019年6月~2021年12月，共计31个月。由于本项目已开工建设，因此项目监测时段分两个阶段，即：①项目已开工建设区域的回顾性监测阶段，监测时间段为：项目开工建设时（2019年6月）至2020年8月，共计15个月。后续施工的监测阶段，监测时间段为：2020年9月至2021年12月，共计16个月。

本项已开工区监测采用资料查询法；后续施工的监测可采用调查监测和定点监测的方法。

本项目共计布设6个监测点，包括工业场地1个，选厂1个，排土场2个，炸药库1个，生活办公区1个监测点。

监测内容应包括：①水土流失影响因素：包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁的情况；项目征占地和水土流失防治责任变化情况等。②水土流失状况监测：包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。③水土流失危害监测：包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；生产建设项目造成沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。④水土保持措施测：包括植物措施面积、种类、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布；临时措施的类型、数量和分布；

主体工程和各项水土保持措施的实时进展情况 ;水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用 ;水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

监测频次为 : ①水土流失影响因素监测频次 : 地形地貌状况整个监测期应监测 1 次 ;地表物质组成施工准备期和试运行期各监测 1 次 ;项目区植被状况在施工准备期前应测定 1 次 ;地表扰动情况应每月监测 1 次 ;正在使用的弃土弃渣场 (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 ;正在使用的取土(石、料) 场应每 10 天监测 1 次 , 其他时段应每季度监测不少于 1 次。②水土流失状况监测频次 : 水土流失类型及形式每年不应少于 1 次 ;水土流失面积每季度不应少于 1 次 ;土壤侵蚀强度施工准备前期和监测期末各监测 1 次 , 施工期每年不应少于 1 次。③水土流失危害监测频次 : 水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。④水土保持措施监测频次 : 正在实施的水土保持措施建设情况至少每月调查记录 1 次 ;施工进度、水土保持植物措施类型、面积和生长情况至少每季度调查记录 1 次 ;植被在栽植 6 个月后进行成活率监测 , 且每年调查监测 1 次保存率 ;植被的郁闭度和盖度应在每年植被生产最茂盛的季节监测 1 次。工程措施重点区域应每月监测 1 次 , 整体状况应每季度 1 次。

五、监测目的、内容和方法

1、监测目的

按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工期间和运行期间，需对建设项目防治责任区的水土保持情况进行监测。其目的是：

(1) 及时掌握工程建设所引起的水土流失状况，评价工程建设对水土流失和工程区域生态环境的实际影响；

(2) 了解工程项目区各项水土保持措施的运行状况、水土流失的防治实施效果及合理性；

(3) 提高工程建设水土流失工作及防治效果提供技术依据和补充措施的设计依据；

(4) 服务于工程的安全生产建设、运行和水土保持方案的实施；

(5) 为建设项目水土保持防治工作和科学研究积累基础资料。

2、监测内容

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)的要求和《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设计报告书》确定的水土保持监测内容，结合项目区的实际情况，本次水土保持监测通过设立观测站点等定点地面观测以及实地调查等方法，对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区进行水土保持监测，主要包括水土流失量和水土保持效益的监测。

本次监测的主要内容具体为：

(1) 项目区水土流失因子的监测

- ①地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化；
- ②复核建设项目占地面积、扰动地表面积；
- ③复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的存弃渣量及堆放面积；
- ④项目区林草覆盖度。

(2) 项目区水土流失状况的监测

- ①主体工程区、施工生产生活区、施工道路区、料场区的水土流失面积、流失量、类型及程度的变化情况；
- ②水土流失对周边和下游地区造成的危害及其趋势。

(3) 项目区水土流失防治效果的监测

- ①水土保持防治措施(工程措施、植物措施和临时措施)的类型、数量和质量；
- ②林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；
- ③工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；
- ④各种已实施的水土保持措施的防治拦效益(渣保土效果)监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

3、监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)中规定的开发建设

项目水土流失监测，本工程水土保持监测主要采用地面观测、调查监测和遥感监测相结合的方法。

根据工程建设实际情况，建设期间扰动地表面积、造成水土流失面积、损坏水土保持生物设施数量及平衡监测，采用 GPS 调查、测量、资料收集等方法；林草恢复期主要针对水土流失防治措施情况监测，采用普查、GPS 调查、资料收集、巡查等方法监测。

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

(2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度等采用地形测量法。

(4) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GIS 和 GPS 技术的

应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

(5) 水土保持实施效果监测

水土保持措施防治效果监测采用实地调查和核算的方法进行；水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277—2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》、《水土保持综合治理技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植被覆盖度的变化，采用《水土保持监测技术规程》SL277—2002 中 6.5.1~6.5.4 和 7.4.4 规定的方法。监测结果应计算出工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率等防治指标。

六、监测工作安排

1、监测工作安排

本次水土保持监测的范围分区、内容、方法、时段和频次等工作安排，具体见下表。

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工作安排表

监测分区及监测点(断面)位置	监测内容	监测方法	监测频次
全 区	气象因子	利用诺木洪气象站资料	每日一次
	复核占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
	复核挖填方的数量、占地面积	现场调查、地形测量	每季度一次
工业场地区	降雨量、雨强等观测	简易气象站观测或利用气象资料	每日一次，自计式雨量计

	损坏水保设施数量和质量	现场调查	每季度一次
	地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次
	占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
	已实施水保措施数量和质量	现场调查	每季度一次
	林木生长发育状况等调查	现场调查	每季度一次
	林草植被覆盖度	现场调查	每季度一次
	植被恢复情况（绿化率）	现场调查	每季度一次
	水土保持措施实施效果观测	现场巡视、调查法	每季度一次
选厂区	地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次
	挖方边坡高度、坡度、挖方量、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
	损坏水保设施数量和质量	现场调查	每季度一次
	临时坡面水蚀量	观测小区法	视降雨而定
	坡面重力侵蚀数量、类型、位置、规模及危害调查	现场巡视、调查法	汛期终了一次
	已实施水保措施数量和质量	现场调查	每年一次
	工程防护措施的稳定性、完好程度及运行情况	现场巡视、观察法	汛期前后各一次
	水土保持措施实施效果观测	现场巡视、调查法	每季度一次
生活办公区	地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次
	占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
	已实施水保措施数量和质量	现场调查	每年一次
	工程防护措施的稳定性、完好程度及运行情况	现场巡视、观察法	汛期前后各一次
	水土保持措施实施效果观测	现场巡视、调查法	每季度一次
排土场区	地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次
	损坏水保设施数量和质量	现场调查	每季度一次
	坡面水蚀面积、流失量、程度及危害调查	观测小区法	视降雨而定
	坡面重力侵蚀数量、类型、位置、规模及危害调查	现场巡视、调查法	汛期终了一次
	已实施水保措施数量和质量	现场调查	每年一次

	工程防护措施的稳定性、完好程度及运行情况	现场巡视、观察法	汛期前后各一次
	林木生长发育状况等调查	现场调查	每季度一次
	水土保持措施实施效果观测	现场巡视、调查法	每季度一次
炸药库区	地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次
	占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
	已实施水保措施数量和质量	现场调查	每年一次
	工程防护措施的稳定性、完好程度及运行情况	现场巡视、观察法	汛期前后各一次
	水土保持措施实施效果观测	现场巡视、调查法	每季度一次

2、监测质量控制

为保证本项目水土保持监测工作质量，实行“全流程管理，分环节控制”的质量控制和质量保证体系。按照批复的水土保持方案、本水土保持监测实施方案和委托协议要求，结合工程施工进展情况，明确监测工作的目标任务，同时建立与监测工作相适应的管理制度，保证项目实施的进度和成果质量。

(1) 总监测工程师负责制

监测过程中总监测工程师与施工单位、监理单位紧密联系，及时了解建设工程进度，保证监测的实效性，同时对项目进度和成果质量全面负责。

(2) 专题负责制

将监测工作细分为若干专题，每个监测人员专管其中 1~2 项，监测时分工合作，保证工程建设水土保持信息收集的专业性和全面

性。

(3) 监测工作规范制

严格按照《水土保持监测技术规程》、《水土保持实验规范》和《水土保持监测设施通用技术条件》等技术标准和规范的要求进行数据采集。在进行数据记录、汇总及提交监测报告时，使用规范、统一的表格。

(4) 阶段工作总结制

当一个阶段的工作结束后，及时对监测工作进行查漏补缺，进一步完善监测计划及监测方法和表格等；及时汇总监测数据，向建设单位提交监测简报、监测报告表和监测报告等，为其提供及时、可靠的信息，为工程建设服务。

(5) 监测成果签名制

技术人员均应对成果负责，做到过程记录完整，记录通过自查、审查、复查后签名归档。

(6) 成果质量检验制

在实行监测的过程中，要把好质量关，出现问题及时更正，接受建设单位和各级水土保持部门的监督和指导，听取他们对监测工作的意见，及时反馈监测信息，以利于提高监测水平和防治工程建设中的水土流失。

八、水土保持监测的实施

在我单位收到中标通知书后，项目负责人迅速组织技术力量开展

了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的前期准备工作，组建了本工程项目的监测小组，制定了人员岗位职责，人员分工明确，并完成了《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的水土保持监测实施方案》。

我公司于 2021 年 1 月~2021 年 3 月对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进行现场的巡查、调查监测，从施工现场看，本项目的主体工程大部分均已完成，拦渣墙修建面积 4.8 万 m²、工程量 19.5 万 m³，植物措施由于季节因素完成较少，只进行了播撒草籽，而且成活率较低，现已进行水土保持的专项施工，施工主要包括工程措施和植物措施；我公司将在后期进行工程措施数量和植物措施数量的核查，最终形成季度报告。

九、监测结论

(1) 扰动面积监测

截止 2021 年 3 月，项目区各区域均已进行扰动。扰动面积 9.47 公顷。各分区扰动面积见下表。

分区扰动面积调查表

项目区域	新增开挖、扰动地表面积
工业场地	0.86
选厂	4.09
尾矿库	/
排土场	2.46
炸药库	0.14
生活办公区	1.92

矿区道路	/
合计	9.47

(2) 弃土弃渣监测

根据批复的水土保持方案，该项目布置了弃渣场（包括尾矿库、排土场），每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测 2 次；正在使用的取土（石、料）场每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测不少于 1 次。

(3) 取土量监测情况

根据批复的水土保持方案，工程所用建筑材料有石料、砂料直接从合法料场购买。

(4) 水土流失防治措施监测结果

具体防治目标如下：

- (1) 扰动土地治理率：89.5%；
- (2) 水土流失治理度：90%；
- (3) 水土流失控制量：1.0；
- (4) 拦渣率：97%；
- (5) 林草植被恢复率：90%；
- (6) 林草覆盖率：10%。

本季度三色评价结论为：绿色。

本监测季报已在在业主项目部公开



