

敦煌市金龙（集团）有限责任公司  
老金厂金矿堆浸渣综合治理项目  
验收报告

建设单位：敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿

编制单位：甘肃蓬达通环保工程有限公司

二〇二五年十一月

编 制 单 位： 甘肃蓬达通环保工程有限公司

法 人： 李文龙

技术负责人： 李文龙

项目负责人： 廖向阳

编 制 人 员： 廖向阳

监 测 单 位： 甘肃华辰检测技术有限公司

参 加 人 员： /

编 制 单 位 联 系 方 式

电 话： 0931-8551328

传 真： /

地 址： 甘肃省兰州市城关区高新雁南路联创广场

邮 编： 730000

# 目 录

1、验收项目概况 .....	1
1.1 验收项目由来 .....	1
1.2 验收目的 .....	2
1.3 验收范围 .....	2
2、验收监测的依据 .....	3
2.1 国家有关法律法规 .....	3
2.2 甘肃省及地方有关法律、法规 .....	3
2.3 规范、导则 .....	4
2.4 其他相关资料 .....	4
3、建设项目工程概况 .....	5
3.1 项目地理位置 .....	5
3.2 建设项目名称及实施单位 .....	5
3.3 项目劳动定员及工作制度 .....	5
3.4 建设规模及治理方案 .....	5
3.5 主要设备、原辅材料及燃料 .....	6
3.6 主要构筑物 .....	7
3.7 公用工程 .....	8
3.8 项目总平面布置 .....	8
3.9 治理工艺及产污节点 .....	9
3.10 项目主要变更情况调查 .....	11
3.11 环境敏感点及变化情况调查 .....	11
4、污染防治 .....	12
4.1 废水 .....	12
4.2 噪声 .....	12
4.3 固体废弃物 .....	12
4.4 防渗措施 .....	12
4.5 生态恢复治理 .....	13
4.6 后期整改要求 .....	13
5、验收执行标准 .....	14
6、验收监测内容 .....	15
6.1 监测点位及频次 .....	15
6.2 监测分析依据 .....	15

6.3 监测项目设备 .....	15
6.4 质量保证与质量控制 .....	16
7、验收结果 .....	17
8、结论和建议 .....	25
8.1 结论 .....	25
8.2 总体验收结论 .....	25
8.3 建议 .....	25

## 1、验收项目概况

### 1.1 验收项目由来

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采初期主要开采方式为露天开采，矿石大多数为地表氧化矿，矿石品位较低，因此 1988~2013 年期间采用堆浸法提金工艺。1987 年开始试生产，1989 年堆浸选金试验成功，正式利用堆浸选金新工艺，年处理矿石 2 万吨的规模。截止 2012 年 12 月 31 日(复核基准日)，自 1988 年起-2012 年敦煌市金龙公司累计开采金矿石量 36.37 万吨，生产黄金 1051.24 千克，采矿回采率平均为 88.45%，总回收率为 77.71%，其中 1988-2005 年开采金矿石量 29.7 万吨，生产黄金 851 千克，采矿回采率平均为 86.4%，总回收率为 80.1%，其后 2006 年-2012 年共生产八年，累计采出矿石量约 6.67 万吨；2013 年建设单位投资建设金选厂一座，同时停止堆浸选金，建设金矿石浮选工艺生产线一条，金矿石处理规模为 300t/d。选矿采用的工艺流程为两段半一闭路破碎，一段磨矿分级，合格细粒采用一粗二扫二精的浮选工艺流程，浮选产品进行脱水，最终产品为金精粉。截止 2021 年 12 月 31 日，2013-2021 年期间开采金矿石量为 18.13 万吨，生产黄金 583.70 千克，采矿回采率平均为 86.54%，总回收率为 89.13%。

2022 年 11 月 17 日，甘肃省生态环境厅下发了《甘肃省生态环境厅关于开展建设项目环境影响报告书(表)及批复要求落实情况检查工作的通知》，通知中要求对 2015 年以来，省、市审批的 20 个建设项目环境影响报告书进行检查；2022 年 12 月对老金厂金矿环评报告及批复落实情况进行了检查，检查过程中要求对现有 1#、3#、4#氰化尾渣进行合理的处置或利用，加强环境风险隐患排查，完善环境风险防措施和应急预案。

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 2023 年 2 月委托编制了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目实施方案》，于 2023 年 6 月 27 日取得酒泉市生态环境局瓜州分局的复函。复函原则同意公司实施老金厂金矿剩余堆浸渣综合治理工作，要求严格按照《敦煌市金龙(集团)有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目实施方案》，采用原位淋洗解毒工艺等开展氰化尾渣无害化处理开展工作，淋洗废水经处理后全部回用，处置后的堆浸渣原位封存，并保留氰化尾渣处理过程影像佐证资料。

治理过程中企业严格按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)进行治理，未发生环境污染等违法行为。

## 1.2 验收目的

1、通过对项目治理效果进行调查是否符合相关标准和技术规范；对项目所涉及的设计、施工、材料等进行确认，分析项目治理后的实际成果和效果，为后续的利用等提供参考依据；分析项目是否按照相关技术规范进行施工，对于存在的问题提出整改。

2、对治理过程中相关设备的治理效果进行分析验证，调查设备是否符合环保标准和法规要求，是否能够实现预期的环境保护效果。

3、通过项目的合格验收，企业能够证明自身具备合法经营的资格，并能够维护良好的企业形象和声誉。

## 1.3 验收范围

项目于 2023 年 7 月开始治理，2025 年 7 月结束，2025 年 7 月，敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开展相关自主验收工作。2025 年 9 月 7 日委托甘肃华辰环境监测有限公司进行了现场验收监测。在此基础上，2025 年 10 月编制完成了《敦煌市金龙(集团)有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目验收报告》。

本次验收范围主要为治理后的堆浸渣及相关设施。

## 2、验收监测的依据

### 2.1 国家有关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 实施)；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1 实施)；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 实施)；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日实施)；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日实施)；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 实施)；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.7.1 实施)；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26 实施)；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)；
- (10) 生态环境部、国家发展和改革委等 7 部委《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(环土壤〔2021〕120 号, 2021.12.31)；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10.26 实施)；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1 实施)；
- (13) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，中共中央 国务院，2021 年 11 月 2 日；

### 2.2 甘肃省及地方有关法律、法规

- (1) 《甘肃省环境保护条例》，2020 年 1 月 1 日；
- (2) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日；
- (3) 《甘肃省水污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日；
- (4) 《甘肃省土壤污染防治条例》，2021 年 5 月 1 日；
- (5) 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 1 月 1 日；
- (6) 《甘肃省关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》(甘发〔2022〕3 号)；
- (7) 《甘肃省生态环境厅关于印发<甘肃省生态环境厅关于“四项主要污染物指标环境要素跟着项目走”保障机制持续做好稳投资的实施意见>的通知》(甘环发〔2020〕82 号)；
- (8) 《甘肃省生态功能区划》(2008 年 12 月)；
- (9) 《甘肃省排污许可证管理办法》(甘肃省人民政府令第 97 号)；

(10)《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘肃省人民政府，2021.11.27施行）；

(11)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省“十四五”节能减排工作方案的通知》（甘政发[2022]41号）；

(12)《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委，甘政函[2013]4号）；

(13)《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发[2021]105号）（2021年11月27日）；

(14)《“十四五”甘肃省危险废物规范化环境管理评估工作方案》；

(15)《酒泉市“十四五”生态环境保护规划》；

### **2.3 规范、导则**

(1)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）；

(2)《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》；

(3)《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）；

(4)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

(5)《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

(6)《国家危险废物名录（2025年版）》。

### **2.4 其他相关资料**

(1)《敦煌市金龙(集团)有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目实施方案》甘肃蓝曦环保科技有限公司；

(2)《关于敦煌市金龙(集团)有限责任公司老金厂金矿历史堆浸渣无害化处理处置请示的复函》酒泉市生态环境局瓜州分局；

(3)《敦煌市金龙(集团)有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目检测报告》HC/HJ-2025-443；

(4)项目其他相关图件、资料。

### 3、建设工程项目概况

#### 3.1 项目地理位置

项目位于甘肃省酒泉市瓜州县柳园镇西南约 65 千米处，隶属瓜州县柳园镇管辖，矿区面积为  $4.3979\text{km}^2$ ，处于东经  $94^{\circ}56'00''\sim95^{\circ}01'00''$ ，北纬  $40^{\circ}54'17''\sim40^{\circ}55'54''$  之间，向西紧邻新金厂金矿床，北东距辉铜山铜矿  $39\text{km}$ ，西北距柳园镇  $70\text{km}$ ，G30 连霍高速、312 国道从矿区东侧通过，矿区至 312 国道有简易砂石道路连接，交通便利。

项目建设位置与实施方案一致，项目具体地理位置详见图 3-1。

#### 3.2 建设项目名称及实施单位

项目名称：敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目；

实施单位：敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿；

#### 3.3 项目劳动定员及工作制度

项目劳动定员 3 人，由现有矿区人员调配，未新增人员。采用连续工作制，年工作 300 天，日工作三班，每班 8 小时。工作制度较实施方案阶段未发生变化。

#### 3.4 建设规模及治理方案

对遗留的 1#、3# 和 4# 堆浸渣场的堆浸渣进行综合治理，目前 1# 堆浸渣场剩余量为  $228980\text{t}$ ，3# 堆浸渣场剩余量为  $97361\text{t}$ ，4# 堆浸渣场剩余量为  $35488\text{t}$ ，总剩余量为  $361829\text{t}$ 。堆浸渣治理堆体及治理量与实施方案阶段一致。

实施方案阶段总投资实际总投资 960 万元。

经调查，项目建设内容与实施方案建设内容对照情况见表 3-1。

表 3-1 实际建设内容与实施方案中工程建设内容对照汇总表

项目组成	实施方案建设内容	实际建设内容	变化情况
配液池	1#、3#、4#氰化尾渣区域均设有早期氰化选金建设的氰化池，本次选用部分池体进行维修防渗后作为配液池使用，配液池容积 $300\text{m}^3$ ，为土石结构。改造后的配液池表面全部铺设防渗层，满足防渗要求后进行使用。 1#氰化尾渣区域划分 4 片区，设置 4 座配液池，3#氰化尾渣区域为 1 个片区，设置 1 座配液池，4#氰化尾渣区域为 1 个片区，设置 1 座配液池。	1#、3#、4#氰化尾渣区域选用部分池体进行维修防渗后作为配液池使用，配液池容积 $100\text{m}^3$ ，为土石结构。改造后的配液池表面全部铺设防渗层，满足防渗要求后进行使用。 1#氰化尾渣区域划分 4 片区，设置 4 座配液池，3#氰化尾渣区域为 1 个片区，设置 1 座配液池，4#氰化尾渣区域为 1 个片区，设置 1 座配液池。	一致
喷淋	配液池至喷淋堆体建设给水管道、喷	配液池至喷淋堆体建设给水管道、喷淋管	一致

系统	淋管道及喷头, 上水管道长度 300m、管径 DN60mm, 喷淋管道 120m、管径 DN25mm, 设置喷头 30 个。设置喷淋支架 15 座。 喷淋系统根据堆体位置进行移动布设。	道及喷头, 上水管道长度 300m、管径 DN60mm, 喷淋管道 150m、管径 DN25mm, 设置喷头 40 个。设置喷淋支架 15 座。 喷淋系统根据堆体位置进行移动布设。	
废水收集系统	1#、3#、4#氰化尾渣区域均设有早期氰化选金建设的氰化池, 本次选用部分池体进行维修防渗后作为废水收集池使用, 收集池容积 300m <sup>3</sup> , 为土石结构。改造后的收集池表面全部铺设防渗层, 满足防渗要求后进行使用。 1#氰化尾渣区域划分 4 片区, 设置 4 座收集池, 3#氰化尾渣区域为 1 个片区, 设置 1 座收集池, 4#氰化尾渣区域为 1 个片区, 设置 1 座收集池。	1#、3#、4#氰化尾渣区域选用部分池体进行维修防渗后作为废水收集池使用, 收集池容积 100m <sup>3</sup> , 为土石结构。改造后的收集池表面全部铺设防渗层, 满足防渗要求后进行使用。 1#氰化尾渣区域划分 4 片区, 设置 4 座收集池, 3#氰化尾渣区域为 1 个片区, 设置 1 座收集池, 4#氰化尾渣区域为 1 个片区, 设置 1 座收集池。	一致
	喷淋堆体周边设置废水收集槽, 收集氰化尾渣喷淋后的废水, 废水收集槽为梯形结构, 上宽下窄; 采用土砂石修筑, 表层铺设防渗层, 与堆体防渗层相接, 收集槽底部宽度 400mm, 上口宽度 600mm, 高度 400mm; 收集槽总长度约 5.2km, 其中 1#3.6km、3#1.3km、4#0.3km。	喷淋堆体周边设置废水收集槽, 收集氰化尾渣喷淋后的废水, 废水收集槽为梯形结构, 上宽下窄; 采用土砂石修筑, 表层铺设防渗层, 与堆体防渗层相接, 收集槽底部宽度 400mm, 上口宽度 800mm, 高度 400mm; 收集槽总长度 5.2km, 其中 1#3.6km、3#1.3km、4#0.3km。	一致
废水处理	利用现有闲置的碳罐作为废水处理设施, 共设置 4 级废水处理系统(串联设施)。一级设置 2 套 PH 调节罐, 并配备加药装置(药剂进入废水搅拌混合), 用于淋洗废水 PH 调节至中性; 二级设置 2 套混凝沉淀罐, 配备加药装置(药剂进入废水搅拌后沉淀), 用于调节后废水中重金属等处理(化学沉淀法); 三级设置 2 套过滤罐, 配套安全装置(如泄气装置、液位计、手动/自动样水口、底座及螺栓固定装置), 内部设置过滤膜, 用于沉淀后废水进一步处理; 四级设置 2 套活性炭吸附罐, 内部设置活性炭吸附床, 用于过滤后废水进一步处理, 确保处理后废水满足循环利用要求。同时配备阀门、输送泵等设施。	共设置 6 级废水处理系统(串联设施)。一级、二级设置 PH 调节及沉淀(均位于收集沉淀池内), 并配备加药装置(药剂进入废水搅拌混合), 用于淋洗废水 PH 调节至中性; 三级设置 2 套过滤罐, 配套安全装置(如泄气装置、液位计、手动/自动样水口、底座及螺栓固定装置), 内部设置过滤膜, 用于沉淀后废水进一步处理; 四级设置 4 套活性炭吸附罐, 内部设置活性炭吸附床, 用于过滤后废水进一步处理; 五级设置 2 套过滤罐, 配套安全装置(如泄气装置、液位计、手动/自动样水口、底座及螺栓固定装置), 内部设置过滤膜, 用于沉淀后废水进一步处理; 六级设置 2 套活性炭吸附罐, 内部设置活性炭吸附床, 用于过滤后废水进一步处理; 确保处理后废水满足循环利用要求。同时配备阀门、输送泵等设施。	治理加强

### 3.5 主要设备、原辅材料及燃料

#### 3.5.1 主要设备

经调查, 本项目实际生产设备与实施方案阶段基本一致。其主要生产设备见表 3-2。

表 3-2 项目主要生产设备一览表

序号	名称	型号	数量	单位	备注
一	喷淋系统				
1	HDPE 喷淋液主管	DN60	300	m	
2	喷淋液支管	DN25	120	m	
3	智能增压水泵		1	套	
4	计量泵		1	套	
5	喷头		24	个	
6	支架		15	座	
7	喷淋液 PH 值检测设备	耐腐蚀	1	套	
8	压力泵		2	台	
二	配液系统				
1	加药装置	自动	1	套	
三	废水收集系统				
1	污水泵		2	台	一备一用
四	移动式废水处理系统				
1	过滤罐	Φ1000mm, H1500mm	4	套	治理加强
2	活性炭吸附罐	Φ1000mm, H1500mm	6	套	治理加强
5	加压泵		8	台	
五	场内管网				
1	供水管		3000	m	
2	户外电力		3000	m	

### 3.5.2 原辅材料

经调查,原辅材料种类较实施方案未发生变化,消耗量等有所变化;项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 3-3。

表 3-3 项目主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	方案消耗量	实际消耗量	存储方式	存储位置	来源
1	水	25.2万t	20万t	/	/	/
2	电	10万kwh	10万kwh	/	/	/
3	过滤膜	100m <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	袋装	选厂仓库	外购
4	活性炭	2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>	袋装	选厂仓库	外购
5	漂白粉	80t	100t	袋装	选厂仓库	外购
6	化学沉淀剂	20	30	桶装	选厂仓库	外购

### 3.6 主要构筑物

经调查,主要建构筑物数量较实施方案阶段未发生变化,部分规格有所变化;项目主要建构筑物变化情况见表 3-4。

表 3-4 主要建筑物一览表

堆体	片区	建、构筑物名称	规格	容积m <sup>3</sup>	结构形式	备注
1#堆 侵渣	1片区	配液池	1200×500×200	100	土石+防 渗	原有整修
		废水收集池	1200×500×500	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建
	2片区	配液池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建
	3片区	配液池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建
	4片区	配液池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建
3#堆 侵渣	/	配液池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建
4#堆 侵渣	/	配液池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集池	1200×500×200	100		原有整修
		废水收集槽	H:400	/		新建
		罐池	1500×800×20	2.4		新建

### 3.7 公用工程

项目公用设施等较实施方案阶段未发生变化。

#### (1)给水

项目用水由现有矿区内矿井涌水提供。

#### (2)排水

项目喷淋废水全部收集后经处理后返回配液池使用,治理后池体内剩余达标废水自然蒸发损耗,无外排。

#### (3)供电

项目供电由矿区 10KV 配电室引 3 回 380V 架空线路至堆侵渣区。

#### (4)供暖

堆侵渣冬季未进行喷淋处置,无供热。

### 3.8 项目总平面布置

根据堆侵渣场地地形进行了布置,同时按照堆体分布、集中处理进行了分区。

利用自然高程差，选用了堆浸渣区域现有沉淀池作为基础，在沉淀池堆体四周设置废水收集槽及收集管道。

平面布置与实施方案阶段平面布局相比无变化。项目总平面布置见图 3-2。

### 3.9 治理工艺及产污节点

项目堆浸渣治理工艺及产污环节等与实施方案阶段相比进行了加强，治理堆体采用实施方案中的原位淋洗方式，未进行异地筑堆进行治理。

项目采用“碱性氯化法”作为堆浸渣治理工艺，具体工艺方案如下：

碱性氯化法是利用氯气、液氯、次氯酸盐和漂白粉等含氯药剂，在碱性条件下将氰化物氧化分解成低毒物或无毒物的方法。在无害化处理过程中，溶液中的次氯酸根起主要氧化作用。该方法能够优先氧化溶液中的硫氰化物，并将重金属离子沉淀下来，具有试剂来源广泛、价格低廉、处理效果较好、操作简单等优点，是目前应用最广泛的方法。

项目选用漂白粉作为氯系氧化剂。用漂白粉处理含氰废渣，成本低、技术成熟，操作简单。有关研究显示，直接用漂白粉对废渣进行处理，在充分搅拌的情况下，反应 15h 后氰化物的平均去除率为 58.3%。增加反应时的湿度和适当调节 pH 值能大大提高氰化物的去除率，因为漂白粉在 pH 为 9~10 的溶液中，几乎可以完全水解成  $\text{ClO}^-$ ，而  $\text{ClO}^-$  能将  $\text{CNO}^-$  完全氧化为没有毒性的  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$ 。考虑到搅拌设备无法运到尾渣堆所处山林之中，仅用漂白粉干粉处理尾渣难以达到填埋标准，拟采用堆浸技术实施碱氯法。参考部分已有的研究数据，按氰化物 (g)：漂白粉 (g) = 0.1 : 2.3 的比例确定漂白粉的用量，将其兑成溶液，用石灰乳调节 pH 值，再用漂白粉溶液对废渣堆进行喷淋，以达到漂白粉完全水解并与废渣充分接触的目的。反应 15h 后，尾渣中氰化物的最低去除率为 60% 以上，平均去除率可 75% 以上，确保尾渣经该方法处理后浸出液中氰化物浓度小于 0.2mg/L。

该工艺主要步骤：

- 1) 按氰化物(g)：漂白粉(g)=0.1 : 2.3 的比例确定漂白粉的用量，将漂白粉兑成溶液；
- 2) 向漂白粉溶液中添加石灰乳控制反应 pH 在 9~10，使用 pH 自控设备、pH 值测定仪表进行 pH 调节。
- 3) 用上述配置好的漂白粉溶液对废渣进行喷淋，使漂白粉溶液完全水解并与废渣充分接触，从而实现降低尾渣污染物浓度的目的。

- 4) 淋洗后产生的淋滤液经汇水沟收集后进入废水收集池, 收集池内进行酸碱中和及化学沉淀, 由加药装置在罐内加入化学沉淀剂去除淋滤液中含有重金属等。
- 5) 混凝沉淀后的淋滤液进入膜过滤系统, 进一步去除淋滤液中含有的重金属及其他污染物。
- 6) 经膜过滤处理的淋滤液进入活性炭吸附装置, 在进一步吸附淋滤液残留的重金属等, 吸附后的淋滤液进入二级膜过滤系统进一步处理。
- 7) 经二级膜过滤处理的淋滤液进入二级活性炭吸附装置, 在进一步吸附淋滤液残留的重金属等, 满足废水回用标后进入配液池重新使用, 达标废水不外排。工艺流程见图 3-3。

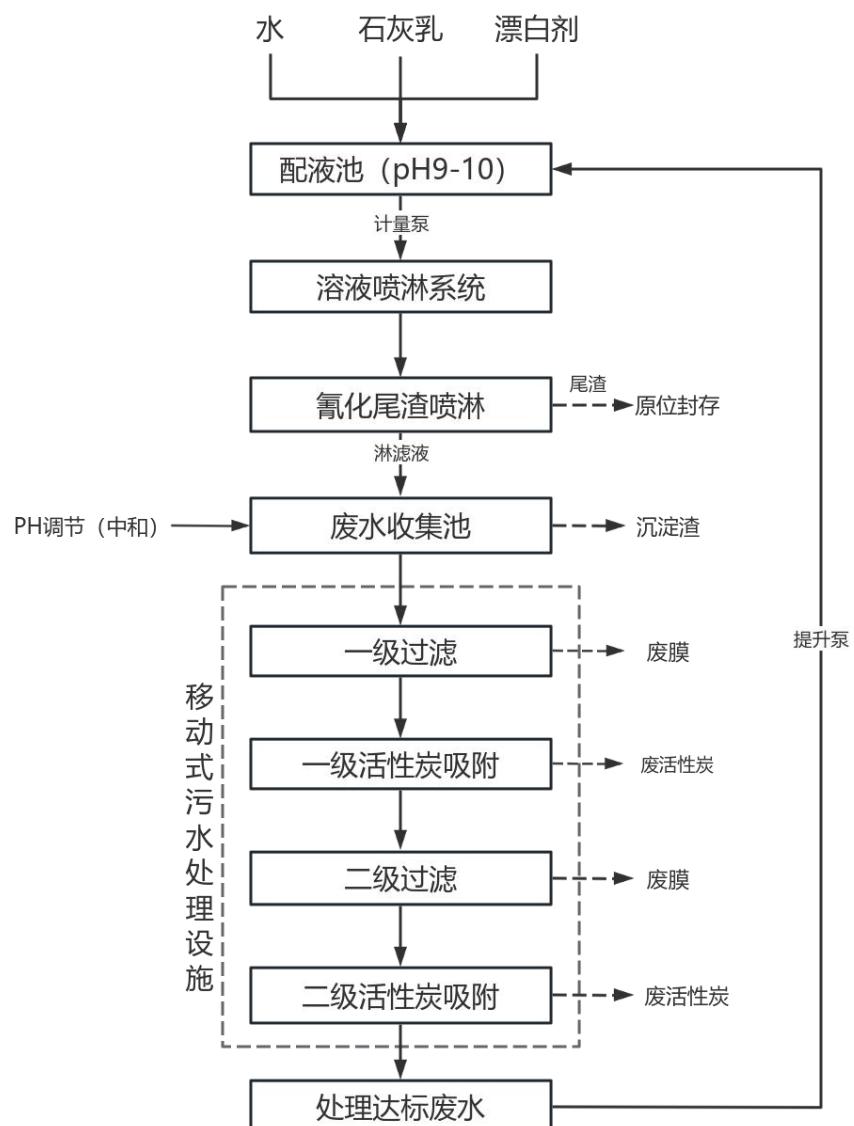
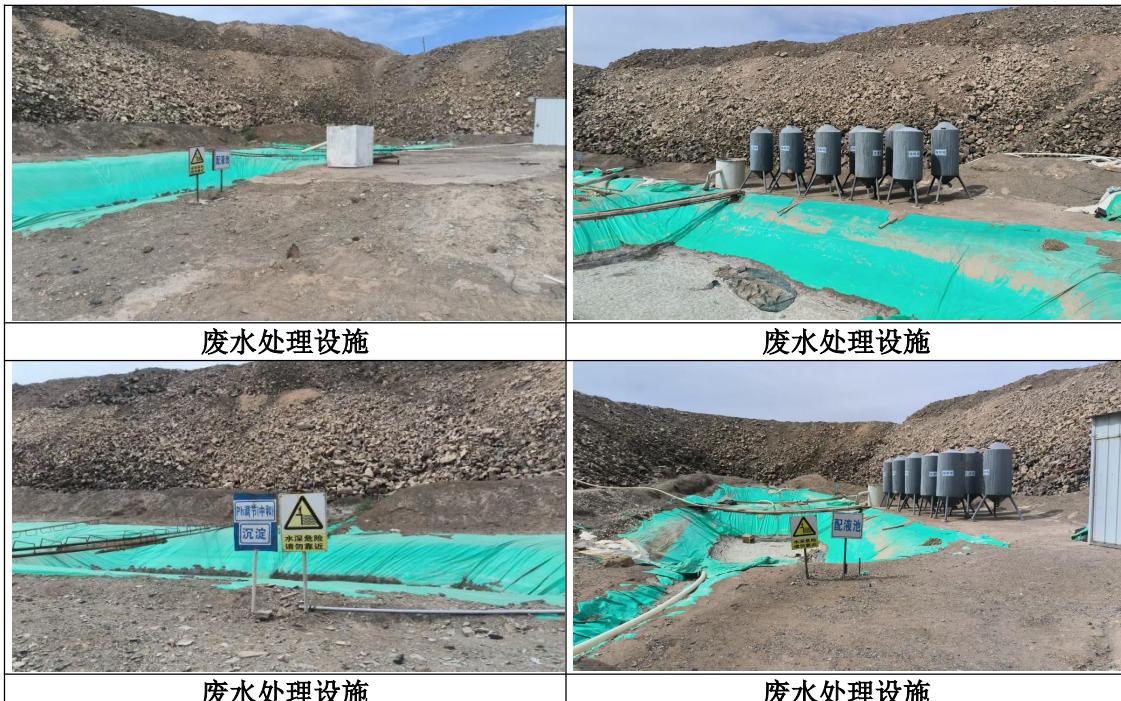


图 3-3 碱性氯氧化法工艺流程示意图

利用配液池（沉淀池 1）配置漂白粉溶液，用输送泵将漂白粉溶液输送至喷淋系统对堆渣进行喷淋，控制喷淋强度为  $50\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，淋滤液自流汇入废水收集池（沉淀池 2），每 4h 取淋滤液分析氰化物浓度。根据分析结果调整药剂投加量。废水收集池（沉淀池 2）淋滤液全部进入移动式废水处理系统处理，方案分段对堆浸渣进行淋溶处理，每次淋溶尾渣量约  $4500\text{m}^3$ （ $7200\text{t}/\text{批}$ ），单批次处理时间约 12d。矿区内的遗留氰渣共计处理时间 600d。



### 3.10 项目主要变更情况调查

对照项目实施方案以及复函，项目主要变动内容见表 3-5。

**表 3-5 项目变动内容情况一览表**

序号	方案及复函要求	实际建设内容	变动原因
1	选用部分池体进行维修防渗后作为配液池使用，配液池容积 $300\text{m}^3$ ，为土石结构。	选用部分池体进行维修防渗后作为配液池使用，配液池容积 $100\text{m}^3$ ，为土石结构。	淋滤液处理工艺加强（调节+沉淀+过滤+吸附+过滤+吸附），处理时间减少，系统内循环加快，池体按照实际建设，可以满足废水处理需求。
2	选用部分池体进行维修防渗后作为废水收集池使用，收集池容积 $300\text{m}^3$ ，为土石结构。	选用部分池体进行维修防渗后作为废水收集池使用，收集池容积 $100\text{m}^3$ ，为土石结构。	

### 3.11 环境敏感点及变化情况调查

项目实施均在矿区，不在风景名胜区、水源地保护区内，周边无环境敏感点，无变化。

## 4、污染治理

### 4.1. 废水

项目治理过程中淋滤液处理后循环使用, 处理结束后达标废水进入收集池内自然蒸发损耗, 无外排。

### 4.2 噪声

项目治理过程中主要噪声源为水泵等, 其源强约为90dB(A)。经调查, 项目设备选型时选用了高效、低噪、符合国家噪声标准的设备, 项目设备均位于矿区, 周边30km范围内无声环境敏感目标。

### 4.3 固体废弃物

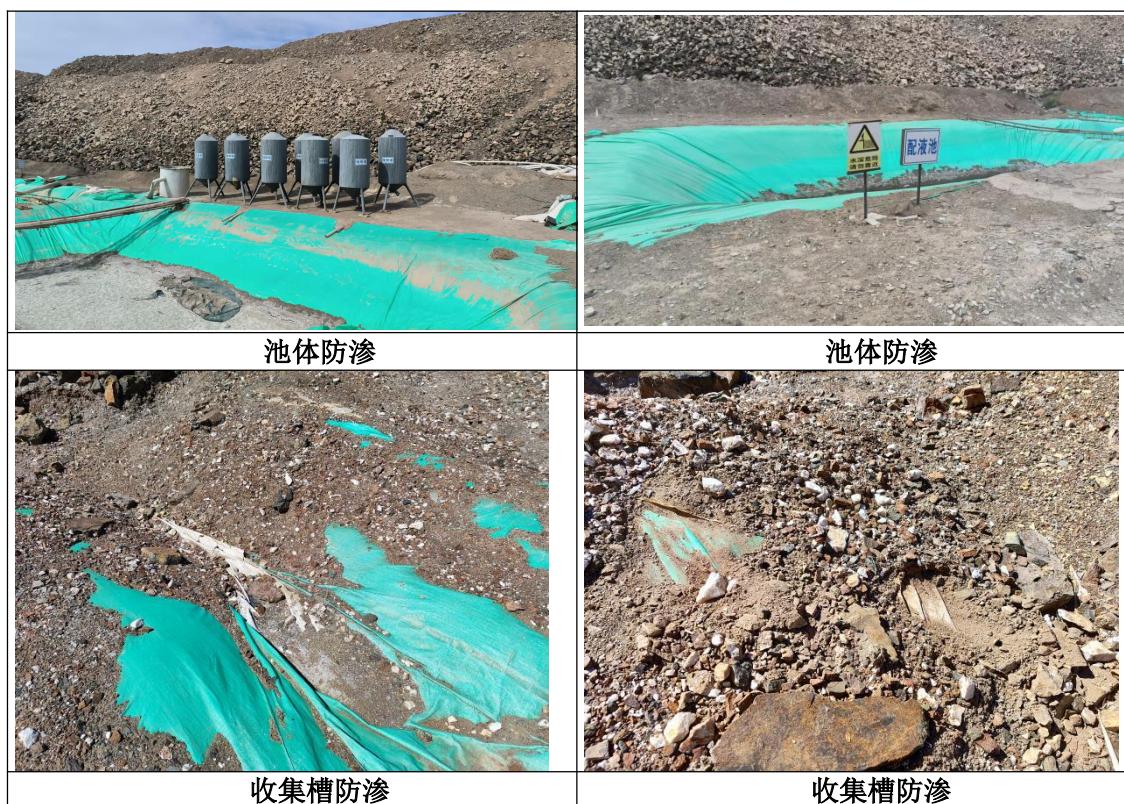
项目固废产生、治理措施及排放情况见表 4-1。

表 4-1 项目固废治理措施一览表 单位: t

序号	固废名称	产生量	来源	处置措施及去向
1	沉淀渣	50t	淋滤液处理	选厂配选使用
2	废过滤膜	100m <sup>2</sup>		供货厂家回收
3	废活性炭	1.5t		供货厂家回收

### 4.4 防渗措施

项目堆侵渣铺设防渗膜, 堆侵渣边缘处收集槽铺设了防渗膜与堆侵渣底部防渗膜相接, 配液池、沉淀池等均铺设了防渗膜。



#### 4.5 生态恢复治理

项目堆侵渣治理前对堆体进边坡行了修整，使堆体边坡角度在 45 度左右，确保了堆体边坡稳定性。项目治理完成后对池体等、收集槽等采用平整、砾石压盖等措施进行了生态恢复治理。



#### 4.6 后期整改要求

①堆侵渣堆体治理后部分边坡角度大于 45 度，应对坡面进行修整，使堆体坡面角度在 45 度以下，防止崩塌、滑坡等事故发生。

②治理过程中部分池体等未完全恢复，应及时进行平整恢复。

## 5、验收执行标准

本次验收调查工作, 原则上采用该工程实施方案所执行标准, 对已修订新颁布的相关标准则采用替代后的新标准。本次验收执行标准较实施方案阶段无变化。

(1)《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)淋洗液中氰化物(以CN<sup>-</sup>计)根据HJ484易释放氰化物测定方法得到的值不大于0.2mg/L。

(2)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)规定,按照HJ557规定方法获得的浸出液中特征污染物浓度执行GB8978最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)。

污水综合排放标准(GB 8978-1996)见表5-1。

表5-1 污水综合排放标准 单位: mg/L

序号	污染物	计量单位	标准值
1	铜	mg/L	0.5
2	铅	mg/L	1.0
3	锌	mg/L	2.0
4	砷	ug/L	500
5	汞	ug/L	50
6	镉	mg/L	0.1
7	总铬	mg/L	1.5
8	六价铬	mg/L	0.5
9	镍	mg/L	1.0
10	银	mg/L	0.5
11	铍	mg/L	0.005
12	钡	mg/L	/
13	硒	ug/L	100
14	氰化物	mg/L	0.5
15	氟化物	mg/L	10
16	pH	无量纲	6-9

(3)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求。

## 6、验收监测内容

### 6.1 监测点位及频次

监测点位布设及频次见表 6-1 及图 6-1。

**表 6-1 固体废物监测点位及频次**

点位	点位名称	监测项目	监测频次
1#	1#堆浸渣东侧 (0~0.5M、0.5~1.5M、1.5~3.0M、3.0~6.0M、6.0~9.0M)		
2#	1#堆浸渣西侧 (0~0.5M、0.5~1.5M、1.5~3.0M、3.0~6.0M、6.0~9.0M)	铜、铅、锌、砷、汞、镉、总铬、六价铬、氰化物、镍、银、铍、钡、硒、无机氟化物、PH	监测一天，每天一次
3#	3#堆浸渣 (0~0.5M、0.5~1.5M、1.5~3.0M、3.0~6.0M、6.0~9.0M、9.0~12.0M、12.0~15.0M)		
4#	4#堆浸渣 (0~0.5M、0.5~1.5M、1.5~3.0M、3.0~6.0M、6.0~9.0M)		

监测点位取样时，对堆体由机械开启豁口后进行垂直取样，取样点位位于各堆体中部，能够反应堆浸渣实际现状。

### 6.2 监测分析依据

监测分析依据详见表 6-2。

**表 6-2 固体废物监测项目及方法依据**

序号	检测项目	分析方法	依据标准	最低检出限
1	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.01MG/L
2	铅	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.03MG/L
3	锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.01MG/L
4	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 702-2014	0.10UG/L
5	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 702-2014	0.02UG/L
6	镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.01MG/L
7	总铬	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.02MG/L
8	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 15555.4-1995	0.004MG/L
9	氰化物	异烟酸-毗唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004 MG/L
10	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.02MG/L
11	银	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.01MG/L
12	铍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.004MG/L
13	钡	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.06MG/L
14	硒	微波消解/原子荧光法	HJ 702-2014	0.10UG/L
15	无机氟化物	离子选择性电极法	GB/T 15555.11-1995	0.05MG/L
16	PH	玻璃电极法	GB/T 15555.12-1995	/

### 6.3 监测项目设备

监测项目设备详见表 6-3。

**表 6-3 监测设备统计表**

序号	仪器设备	仪器设备编号	检定/校准到期日期
1	PHS-320 酸度计	10092	2026-5-12
2	PHS-3C 酸度计	435	2026-5-12
3	AGILENT5110 电感耦合等离子体发射光谱仪	10036	2026-5-13

4	7230G 可见分光光度计	277	2026-5-12
5	754 紫外可见光分光光度计	10056	2026-5-12
6	AFS-9330 原子荧光光度计	10038	2026-5-13

#### 6.4 质量保证与质量控制

为确保本次监测数据具有代表性、准确性和可靠性,我公司严格按照国家相关技术规范及标准的有关规定执行。对监测全过程包括样品采集、样品分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。本次监测分析人员均持证上岗,所用仪器、量器均经计量部门检定/校准及分析人员核查确认,在有效期内使用。

监测所有原始记录、统计数据,均经三级审核。

## 7、验收结果

项目堆浸渣治理后检测结果见表 7-1。

**表 7-1 固体废物监测结果统计表**

点位名称及编号	样品编号	监测项目	采样时间	计量单位	结果	标准值
1# 1#堆浸渣东侧 (0-0.5m)	GW4432509071101-1	铜	9月7日	mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01	2.0
		砷		ug/L	0.81	500
		汞		ug/L	0.45	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.03	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		硒		ug/L	0.74	100
		氰化物		mg/L	未检出	0.5
		氟化物		mg/L	未检出	10
		pH		无量纲	7.95	6-9
		铜		mg/L	0.01L	0.5
1# 1#堆浸渣东侧 (0.5-1.5m)	GW4432509071101-2	铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01	2.0
		砷		ug/L	0.81	500
		汞		ug/L	0.43	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		硒		ug/L	0.58	100
		氰化物		mg/L	未检出	0.5
		氟化物		mg/L	未检出	10
		pH		无量纲	8.87	6-9
		铜		mg/L	0.01L	0.5
1# 1#堆浸渣东侧 (1.5-3.0m)	GW4432509071101-3	铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01	2.0
		砷		ug/L	0.63	500
		汞		ug/L	0.44	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		铜		mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01	2.0
		砷		ug/L	0.63	500
		汞		ug/L	0.44	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1

		硒	ug/L	0.55	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	未检出	10
		pH	无量纲	8.15	6-9
1# 1#堆浸渣东侧 (3.0-6.0m)	GW4432509071101-4	铜	mg/L	0.01L	0.5
		铅	mg/L	0.03L	1.0
		锌	mg/L	0.01	2.0
		砷	ug/L	0.41	500
		汞	ug/L	0.41	50
		镉	mg/L	0.01L	0.1
		总铬	mg/L	0.02	1.5
		六价铬	mg/L	0.004L	0.5
		镍	mg/L	0.02L	1.0
		银	mg/L	0.01L	0.5
		铍	mg/L	0.004L	0.005
		钡	mg/L	0.06L	/
		硒	ug/L	0.56	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	未检出	10
		pH	无量纲	7.96	6-9
1# 1#堆浸渣东侧 (6.0-9.0m)	GW4432509071101-5	铜	mg/L	0.01L	0.5
		铅	mg/L	0.03L	1.0
		锌	mg/L	0.01	2.0
		砷	ug/L	0.44	500
		汞	ug/L	0.39	50
		镉	mg/L	0.01L	0.1
		总铬	mg/L	0.02	1.5
		六价铬	mg/L	0.004L	0.5
		镍	mg/L	0.02L	1.0
		银	mg/L	0.01L	0.5
		铍	mg/L	0.004L	0.005
		钡	mg/L	0.06L	/
		硒	ug/L	0.61	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	未检出	10
		pH	无量纲	8.11	6-9

表 7-2 固体废物监测结果统计表

点位名称及编号	样品编号	监测项目	采样时间	计量单位	结果	标准
2# 1#堆浸渣西侧 (0-0.5m)	GW4432509072101-1	铜	9月7日	mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.03	2.0
		砷		ug/L	0.78	500
		汞		ug/L	0.42	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02L	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005

			钡		mg/L	0.06L	/
			硒		ug/L	0.64	100
			氰化物		mg/L	未检出	0.5
			氟化物		mg/L	未检出	10
			pH		无量纲	7.87	6-9
2# 1#堆浸渣西侧 (0.5-1.5m)	GW4432509072101-2	9月7日	铜	mg/L	0.01L	0.5	
			铅	mg/L	0.03L	1.0	
			锌	mg/L	0.01	2.0	
			砷	ug/L	0.58	500	
			汞	ug/L	0.44	50	
			镉	mg/L	0.01L	0.1	
			总铬	mg/L	0.02L	1.5	
			六价铬	mg/L	0.004L	0.5	
			镍	mg/L	0.02L	1.0	
			银	mg/L	0.01L	0.5	
			铍	mg/L	0.004L	0.005	
			钡	mg/L	0.06L	/	
			硒	ug/L	0.65	100	
			氰化物	mg/L	未检出	0.5	
			氟化物	mg/L	未检出	10	
2# 1#堆浸渣西侧 (1.5-3.0m)	GW4432509072101-3	9月7日	pH	无量纲	8.55	6-9	
			铜	mg/L	0.01L	0.5	
			铅	mg/L	0.03L	1.0	
			锌	mg/L	0.01	2.0	
			砷	ug/L	0.59	500	
			汞	ug/L	0.31	50	
			镉	mg/L	0.01L	0.1	
			总铬	mg/L	0.02	1.5	
			六价铬	mg/L	0.004L	0.5	
			镍	mg/L	0.02L	1.0	
			银	mg/L	0.01L	0.5	
			铍	mg/L	0.004L	0.005	
			钡	mg/L	0.06L	/	
			硒	ug/L	0.46	100	
			氰化物	mg/L	未检出	0.5	
2# 1#堆浸渣西侧 (3.0-6.0m)	GW4432509072101-4	9月7日	氟化物	mg/L	未检出	10	
			pH	无量纲	8.16	6-9	
			铜	mg/L	0.01L	0.5	
			铅	mg/L	0.03L	1.0	
			锌	mg/L	0.02	2.0	
			砷	ug/L	0.59	500	
			汞	ug/L	0.27	50	
			镉	mg/L	0.01L	0.1	
			总铬	mg/L	0.03	1.5	
			六价铬	mg/L	0.004L	0.5	
			镍	mg/L	0.02L	1.0	
			银	mg/L	0.01L	0.5	
			铍	mg/L	0.004L	0.005	
			钡	mg/L	0.06L	/	
			硒	ug/L	0.44	100	

						氰化物	mg/L	未检出	0.5
						氟化物	mg/L	未检出	10
						pH	无量纲	8.77	6-9
2# 1#堆浸渣西侧 (6.0-9.0m)	GW4432509072101-5				9月7日	铜	mg/L	0.01L	0.5
						铅	mg/L	0.03L	1.0
						锌	mg/L	0.02	2.0
						砷	ug/L	0.54	500
						汞	ug/L	0.28	50
						镉	mg/L	0.01L	0.1
						总铬	mg/L	0.02	1.5
						六价铬	mg/L	0.004L	0.5
						镍	mg/L	0.02L	1.0
						银	mg/L	0.01L	0.5
						铍	mg/L	0.004L	0.005
						钡	mg/L	0.06L	/
						硒	ug/L	0.40	100
						氰化物	mg/L	未检出	0.5
						氟化物	mg/L	未检出	10
						pH	无量纲	8.58	6-9

表 7-3 固体废物监测结果统计表

点位名称及编号	样品编号	监测项目	采样时间	计量单位	结果	标准值
3# 3#堆浸渣 (0-0.5m)	GW4432509073101-1	铜	9月7日	mg/L	0.01	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.14	2.0
		砷		ug/L	0.96	500
		汞		ug/L	0.49	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.10	1.5
		六价铬		mg/L	0.012	0.5
		镍		mg/L	0.03	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.11	/
		硒		ug/L	0.69	100
		氰化物		mg/L	未检出	0.5
		氟化物		mg/L	未检出	10
		pH		无量纲	8.69	6-9
3# 3#堆浸渣 (0.5-1.5m)	GW4432509073101-2	铜	9月7日	mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.02	2.0
		砷		ug/L	0.69	500
		汞		ug/L	0.43	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.03	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/

		硒	ug/L	0.69	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	未检出	10
		pH	无量纲	7.89	6-9
3# 3#堆浸渣 (1.5-3.0m)	GW4432509073101-3	铜	mg/L	0.01L	0.5
		铅	mg/L	0.03L	1.0
		锌	mg/L	0.02	2.0
		砷	ug/L	0.70	500
		汞	ug/L	0.46	50
		镉	mg/L	0.01L	0.1
		总铬	mg/L	0.03	1.5
		六价铬	mg/L	0.004L	0.5
		镍	mg/L	0.02L	1.0
		银	mg/L	0.01L	0.5
		铍	mg/L	0.004L	0.005
		钡	mg/L	0.06L	/
		硒	ug/L	0.58	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	未检出	10
		pH	无量纲	7.84	6-9
3# 3#堆浸渣 (3.0-6.0m)	GW4432509073101-4	铜	mg/L	0.01L	0.5
		铅	mg/L	0.03L	1.0
		锌	mg/L	0.01	2.0
		砷	ug/L	0.59	500
		汞	ug/L	0.39	50
		镉	mg/L	0.01L	0.1
		总铬	mg/L	0.02L	1.5
		六价铬	mg/L	0.009	0.5
		镍	mg/L	0.02	1.0
		银	mg/L	0.01L	0.5
		铍	mg/L	0.004L	0.005
		钡	mg/L	0.06L	/
		硒	ug/L	0.40	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5
		氟化物	mg/L	1.42	10
		pH	无量纲	8.82	6-9
3# 3#堆浸渣 (6.0-9.0m)	GW4432509073101-5	铜	mg/L	0.01L	0.5
		铅	mg/L	0.03L	1.0
		锌	mg/L	0.02	2.0
		砷	ug/L	0.61	500
		汞	ug/L	0.43	50
		镉	mg/L	0.01L	0.1
		总铬	mg/L	0.02L	1.5
		六价铬	mg/L	0.004L	0.5
		镍	mg/L	0.02L	1.0
		银	mg/L	0.01L	0.5
		铍	mg/L	0.004L	0.005
		钡	mg/L	0.06L	/
		硒	ug/L	0.46	100
		氰化物	mg/L	未检出	0.5

3# 3#堆浸渣 (9.0-12.0m)	GW4432509073101-6	氟化物	9月7日	mg/L	3.11	10
		pH		无量纲	8.70	6-9
		铜		mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01	2.0
		砷		ug/L	0.61	500
		汞		ug/L	0.37	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02L	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		硒		ug/L	0.39	100
3# 3#堆浸渣 (12.0-15.0m)	GW4432509073101-7	氰化物		mg/L	未检出	0.5
		氟化物		mg/L	2.78	10
		pH		无量纲	8.81	6-9
		铜	9月7日	mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01L	2.0
		砷		ug/L	0.60	500
		汞		ug/L	0.36	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02L	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		硒		ug/L	0.38	100
		氰化物		mg/L	未检出	0.5
		氟化物		mg/L	1.77	10
		pH		无量纲	8.92	6-9

表 7-4 固体废物监测结果统计表

点位名称及编号	样品编号	监测项目	采样时间	计量单位	结果	标准值
4# 4#堆浸渣 (0-0.5m)	GW4432509074101-1	铜	9月7日	mg/L	0.01L	0.5
		铅		mg/L	0.03L	1.0
		锌		mg/L	0.01L	2.0
		砷		ug/L	0.88	500
		汞		ug/L	0.33	50
		镉		mg/L	0.01L	0.1
		总铬		mg/L	0.02L	1.5
		六价铬		mg/L	0.004L	0.5
		镍		mg/L	0.02L	1.0
		银		mg/L	0.01L	0.5
		铍		mg/L	0.004L	0.005
		钡		mg/L	0.06L	/
		硒		ug/L	0.64	100

			氰化物		
			氟化物	mg/L	0.029
			pH	mg/L	0.5
			铜	mg/L	未检出
			铅	mg/L	10
			锌	mg/L	7.98
			砷	mg/L	6-9
			汞	ug/L	铜
			镉	ug/L	0.01L
			总铬	mg/L	0.5
			六价铬	mg/L	0.03L
			镍	mg/L	2.0
			银	ug/L	0.59
			铍	ug/L	500
			钡	mg/L	0.35
			硒	mg/L	50
			氰化物	mg/L	0.01L
			氟化物	mg/L	0.02L
			pH	mg/L	0.004L
			铜	mg/L	0.004L
			铅	mg/L	0.02L
			锌	mg/L	0.01L
			砷	mg/L	0.01L
			汞	ug/L	0.5
			镉	ug/L	0.61
			总铬	mg/L	500
			六价铬	mg/L	0.21
			镍	mg/L	0.01L
			银	mg/L	0.1
			铍	mg/L	0.02L
			钡	mg/L	0.004L
			硒	mg/L	0.004L
			氰化物	mg/L	0.005
			氟化物	mg/L	0.06L
			pH	mg/L	/
			铜	ug/L	0.59
			铅	mg/L	100
			锌	mg/L	0.029
			砷	mg/L	0.5
			汞	mg/L	未检出
			镉	mg/L	10
			总铬	mg/L	7.64
			六价铬	mg/L	6-9
			镍	mg/L	铜
			银	mg/L	0.03L
			铍	mg/L	1.0
			钡	mg/L	2.0
			硒	ug/L	0.01L
			氰化物	mg/L	0.02L
			氟化物	mg/L	1.5
			pH	mg/L	0.004L
			铜	mg/L	0.004L
			铅	mg/L	0.02L
			锌	mg/L	0.01L
			砷	mg/L	0.01L
			汞	ug/L	0.5
			镉	ug/L	0.21
			总铬	mg/L	50
			六价铬	mg/L	0.01L
			镍	mg/L	0.1
			银	mg/L	0.02L
			铍	mg/L	0.004L
			钡	mg/L	0.004L
			硒	mg/L	0.005
			氰化物	mg/L	0.06L
			氟化物	mg/L	/
			pH	ug/L	0.44
			铜	mg/L	100
			铅	mg/L	0.012
			锌	mg/L	0.5
			砷	mg/L	未检出
			汞	mg/L	10
			镉	mg/L	7.74
			总铬	mg/L	6-9
			六价铬	mg/L	铜
			镍	mg/L	0.01L
			银	mg/L	0.03L
			铍	mg/L	1.0
			钡	mg/L	2.0
			硒	ug/L	0.57
			氰化物	ug/L	500
			氟化物	ug/L	0.24
			pH	mg/L	50
			铜	ug/L	0.01L
			铅	mg/L	0.1
			锌	mg/L	0.02L
			砷	mg/L	1.5
			汞	mg/L	0.004L
			镉	mg/L	0.5
			总铬	mg/L	0.02L
			六价铬	mg/L	1.0
			镍	mg/L	0.004L
			银	mg/L	0.01L
			铍	mg/L	0.004L
			钡	mg/L	0.005
			硒	mg/L	0.06L
			氰化物	mg/L	/
			氟化物	mg/L	0.49
			pH	ug/L	100
			铜	mg/L	0.011
			铅	mg/L	0.5
			锌	mg/L	未检出
			砷	mg/L	10

pH	无量纲	7.52	6-9
铜	mg/L	0.01L	0.5
铅	mg/L	0.03L	1.0
锌	mg/L	0.01L	2.0
砷	ug/L	0.51	500
汞	ug/L	0.19	50
镉	mg/L	0.01L	0.1
总铬	mg/L	0.02L	1.5
六价铬	mg/L	0.004L	0.5
镍	mg/L	0.02L	1.0
银	mg/L	0.01L	0.5
铍	mg/L	0.004L	0.005
钡	mg/L	0.06L	/
硒	ug/L	0.37	100
氰化物	mg/L	0.013	0.5
氟化物	mg/L	未检出	10
pH	无量纲	7.42	6-9

9月7日

4#  
4#堆浸渣  
(6.0-9.0m)

GW4432509074101-5

《国家危险废物名录(2021 年版)》中采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的氰化尾渣属于危险废物 (HW33: 092-003-33) , 《国家危险废物名录(2025 年版)》中限定为金精矿氰化尾渣属于危险废物 (HW33: 092-003-33) ; 本项目治理氰化尾渣为早期原矿堆浸产生, 已在《国家危险废物名录(2025 年版)》中删除。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)规定, 按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度 (第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行) , 且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物。

由监测结果可知, 项目堆浸渣浸出液中特征污染物浓度及 pH 值均满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)第 I 类一般工业固体废物的要求, 项目堆浸渣治理后属于第 I 类一般工业固体废物。

## 8、结论和建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 工程概况

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿投资 960 万元在矿区对历史遗留的 1#、3#、4#氰化尾渣进行治理。项目采用“碱性氯化法”在原位开展氰化尾渣无害化处理开展工作，淋洗废水经处理后全部回用，处置后的堆浸渣原位封存，并保留氰化尾渣处理过程影像佐证资料。

#### 8.1.2 验收监测结果

由监测结果可知，项目堆浸渣浸出液中特征污染物浓度及 pH 值均满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)第 I 类一般工业固体废物的要求，项目堆浸渣治理后属于第 I 类一般工业固体废物。

#### 8.2 总体验收结论

根据本次验收监测结果，敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿堆浸渣综合治理项目达到了实施方案治理要求，落实了实施方案及复函中的各项环保治理措施，治理后满足相关验收标准，符合项目环保验收的条件，建议通过项目保护验收。

#### 8.3 建议

(1)项目已完成治理，为持续跟进治理效果，企业因根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）（HJ1209—2021）》等要求，定期对堆体及周边的土壤、地下水开展自行监测。

(2)定期对堆浸渣及周边生态环境进行巡查，发现问题及时整改。

