

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老
金厂金矿采选项目
环境影响后评价报告

建设单位：敦煌市金龙（集团）有限责任公司

评价单位：甘肃蓝曦环保科技有限公司

编制日期：二〇二二年六月



矿区出入口



行政福利区



监控系统



矿区道路



矿区绿化



安全生产警示牌



开采矿井



绞车房



6#竖井



2#副井



1#探矿井



32#副井



80#副井



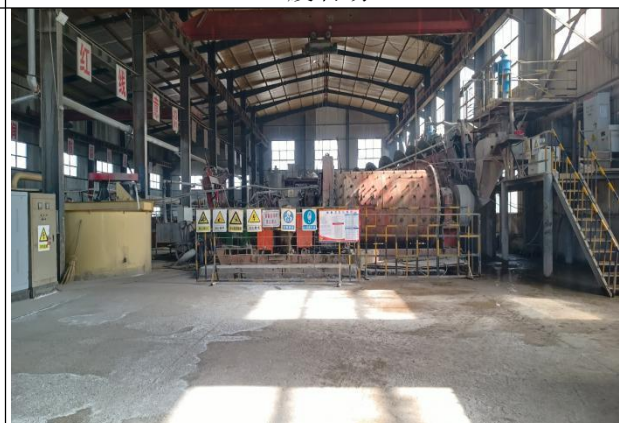
83#主井



3#堆浸渣



3#废石场



浮选车间



破碎车间



尾矿压滤车间



金精粉库房



项目供电系统



危废暂存间



选矿生活区

目 录

1、总则	- 1 -
1.1 项目背景	- 1 -
1.2 编制依据	- 3 -
1.3 评价总体构思	- 6 -
1.4 环境功能区划	- 7 -
1.5 评价范围	- 8 -
1.6 评价标准	- 12 -
2 建设项目过程回顾	- 20 -
2.1 项目建设过程回顾	- 20 -
2.2 环境保护措施落实情况	- 22 -
2.3 环境监测情况	- 31 -
2.4 排污许可制度执行情况	- 31 -
2.5 公众意见收集调查和信息公开情况	- 32 -
2.6 监测数据信息公开情况	- 34 -
2.7 环保投诉和污染纠纷	- 34 -
3 建设项目工程评价	- 35 -
3.1 建设项目概况	- 35 -
3.2 项目污染源分析	- 64 -
4 区域环境变化评价	- 75 -
4.1 自然环境概况	- 75 -
4.2 环境敏感目标变化	- 81 -
4.3 区域污染源变化	- 82 -
4.4 环境质量现状调查	- 82 -
5、环境保护措施有效性评估	- 119 -
5.1 生态保护措施有效性评估	- 119 -
5.2 污染防治措施有效性评估	- 121 -
5.3 环境管理及环境监控落实情况	- 134 -
6、环境影响预测验证	- 138 -
6.1 生态环境影响预测验证	- 138 -
6.2 水环境影响预测验证	- 139 -
6.3 环境空气影响预测验证	- 142 -

6.4 声环境影响预测验证.....	- 143 -
6.5 固体废物处置影响预测验证.....	- 143 -
7、环境保护补救方案和改进措施.....	- 146 -
7.1 环境空气保护补救措施.....	- 146 -
7.2 水环境保护补救措施.....	- 147 -
7.3 固废处置补救措施.....	- 147 -
7.4 环境管理与监控计划改进措施.....	- 149 -
7.5 新增环保措施及投资.....	- 150 -
8 产业政策及规划符合性分析.....	- 151 -
8.1 政策符合性分析.....	- 151 -
8.2 规划符合性分析.....	- 153 -
9 结论与建议.....	- 158 -
9.1 结论.....	- 158 -
9.2 建议及要求.....	- 167 -

附件：

- 1、项目环境影响后评价委托书；
- 2、企业营业执照；
- 3、采矿许可证；
- 4、爆破作业单位许可证；
- 5、安全生产许可证；
- 6、老金厂开发利用方案审查意见；
- 7、《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目环境影响报告书的批复》（甘环审发[2016]16号）；
- 8、《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目（补做）环境影响报告书的批复》（酒环发[2014]383号）；
- 9、项目清洁生产审核验收意见的函（甘环函[2021]51号）；
- 10、金矿矿石成分检验报告；
- 11、环境空气质量和污染源监督性检测报告；
- 12、项目排污许可登记回执；

- 13、突发环境事件应急预案备案表；
- 14、开发利用方案审查意见；
- 15、老金厂矿山环境保护与恢复治理方案备案；
- 16、水土保持方案批复；
- 17、土地复垦方案审查意见；
- 18、后评价现状监测报告。

1、总则

1.1 项目背景

敦煌市金龙（集团）有限责任公司成立于1987年，是一家具独立法人资格和民事主体的矿山企业。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，至2005年生产黄金854千克。从1997年起可采资源量逐年锐减，矿山急待查明深部矿产资源情况，故金龙公司自购钻机（浅钻），特聘地质钻探技术人员，对老金厂金矿的主要金矿体按网度利用钻探工程进行系统控制，新增部分资源量，为矿山设计与采矿提供资源依据。现适宜露天开采的矿体均已采完，将全部转入地下开采。该矿前期地表氧化矿采用露天方式进行开采，矿区内留有采坑，目前正在进行回填处理。露天采坑有11个，I采区有2个，II采区有5个，III采区有4个。

敦煌市金龙（集团）有限责任公司于2006年12月取得老金厂金矿采矿许可证，许可证编号：6200000620392，有效期为2006年12月至2015年12月。采矿矿种为金矿，开采方式为露天/地下开采，生产规模为2.0万吨/年，矿区面积4.4平方公里，开采深度，由1670米至1460米标高。

敦煌市金龙（集团）有限责任公司委托甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院，根据矿山开采情况对采矿证范围内矿体进行了重新圈定并估算了资源储量，2014年4月编制完成了《甘肃省瓜州县老金厂金矿资源储量核实报告》并通过相关主管部门组织的评估（甘国土资储评字[2014]82号），且获得矿产资源储量评审备案证明（甘国土资储备字[2014]78号）。2015年9月，兰州中诚信工程安全咨询有限责任公司编制完成了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿矿产资源开发利用方案》且通过专家评审；2016年4月5日获得采矿权延续和变更，生产规模由原来的2.0万吨/年扩能为4.0万吨/年。

2015年3月，敦煌市金龙（集团）有限责任公司委托甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目环境影响报告书》，并通过专家评审会，2016年2月24日，原甘肃省环境保护厅对本项目进行了批复，批复文件为《甘肃省环境保护厅关于敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金

厂金矿开采项目环境影响报告书的批复》（甘环审发[2016]16号）。

2017年5月，敦煌市金龙（集团）有限责任公司向甘肃省环境保护厅提出了工程竣工环境保护验收申请；2017年10月，兰州洁华环境影响评价咨询有限公司编制完成了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目竣工环境保护验收调查报告》，2017年10月由建设单位组织有关专家、领导经现场踏勘后，召开了项目竣工环境保护验收会议，并通过竣工环保验收。

该矿山所配套的金选厂由北京万澈环境科学与工程技术有限公司于2014年8月编制完成了《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿300t/d金选厂建设项目环境影响报告书》，酒泉市环境保护局对该项目进行了审查，于2014年9月以酒环发[2014]383号文件进行了环评批复。

金选厂建成后，于2015年6月向瓜州县环保局申请投入试运行，瓜州县环境保护局于2015年6月以瓜环发[2015]72号下发了关于《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿300t/d金选厂建设项目试生产的批复》，同意项目投入试运行，2015年9月以瓜环发[2015]124号下发了关于《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿300t/d金选厂建设项目延期试生产的批复》，同意项目延期试运行。在2015年9月即试运行的3个月内，建设单位向酒泉市环境保护局提出了对项目的竣工环境保护验收申请，并委托宁夏智诚安环科技发展有限公司编制完成了《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿300t/d金选厂建设项目竣工环境保护验收调查报告》，2016年1月，原酒泉市环保局在瓜州县主持召开了项目竣工环保验收会议，并出具行政主管部门验收意见酒市环验[2016]20号文件，完成了竣工环保验收工作。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的有关要求，敦煌市金龙（集团）有限责任公司委托我单位承担敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目的环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即派技术人员到现场进行调查、踏勘和收集资料，在深入调查、认真研究的基础上，按照国家有关环境影响评价技术规范及环保管理部门的要求，结合项目周围的环境状况、排污特点等，编制完成了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告》（以下简称《后评价报告》），结合技术资料及现场实际情况，确定本次后评价涵盖的主要工程内容为敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目和瓜州县敦煌市金

龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目。

后评价认为，该工程建设未发生大的区域环境变化，在落实本报告提出的环境保护补充措施，保证各项环保措施正常运行的情况下，能确保该区域生态环境的基本稳定。

在报告编制过程中得到酒泉市生态环境局、酒泉市生态环境局瓜州分局、甘肃华辰检测技术有限公司、敦煌市金龙（集团）有限责任公司等单位的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢！

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》2016 年 7 月 11 日；
- (11) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2005 年 5 月 26 日）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (16) 《土地复垦条例》，国务院令 592 号，2011 年 3 月 5 日；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令 645 号，2013 年 12 月 7 日。

1.2.2 条例及规章制度

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日；

- (2)《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委令 2019 年第 29 号令）；
- (3)《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部部令第 37 号，2016.1.1 实施）；
- (4)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6）；
- (5)《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；
- (6)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号文）；
- (7)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；
- (8)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；
- (9)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (10)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (11)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (12)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；
- (13)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (14)《全国主体功能区规划》（2010.12.21）；
- (15)《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》（国发〔2013〕30 号）；
- (16)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令第 3 号；
- (17)《防治尾矿污染环境管理规定》，（国家环境保护局令第 11 号，1992 年 8 月 17 日起施行，2010 年 12 月 22 日修订施行）；
- (18)《国家危险废物名录(2021 年版)》(2021 年 1 月 1 日)；
- (19)《甘肃省环境保护条例》，（2020 年 1 月 1 日，甘肃省人大常委会）；
- (20)《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发〔2012〕17 号）；
- (21)《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93 号）；
- (22)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2015〕103 号）；
- (23)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘

肃省人民政府，甘政发〔2016〕112号）；

（24）《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；

（25）《甘肃省生态功能区规划》，甘肃省环境保护局，2004年10月；

（26）《甘肃省主体功能区划》（2012年7月）；

（27）《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》，甘政函〔2013〕4号；

（28）《甘肃省尾矿库监督管理暂行办法》(2018年1月1日起施行)；

（29）《原甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序(试行)》，甘环发〔2018〕19号，原甘肃省环境保护厅，2018年2月5日；

（30）《甘肃省大气污染防治条例(2018年修订)》(2019年1月1日)。

1.2.3 技术导则、规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则一总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则一大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则一地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则一地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2009)；

(6)《环境影响评价技术导则一生态影响》(HJ19-2011)；

(7)《环境影响评价技术导则一土壤环境（试行）》(HJ964-2018)；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9)《尾矿库风险评估技术导则（试行）》(HJ740-2015)；

(10)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

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

(12)《尾矿设施设计规范》(2013年12月1日)；

(13)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(14)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；

(15)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(2018年2月8日)；

(16)《排污单位自行监测技术指南 总则》(2017年6月1日)；

(17)《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）。

1.2.4 技术文件

(1)《甘肃省瓜州县老金厂金矿资源储量核实报告》（甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院，2014年4月）；

(2)《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿矿产资源开发利用方案》（兰州中诚信工程安全咨询有限责任公司，2015年9月）；

(3)《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目环境影响报告书》（甘肃省环境科学设计研究院，2015年3月）及批复文件；

(4)《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目竣工环境保护验收调查报告》（兰州洁华环境评价咨询有限公司，2010.12）及验收意见；

(5)《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目环境影响报告书》（北京万澈环境科学与工程技术有限公司，2015年6月）及批复文件；

(6)《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目竣工环境保护验收调查报告》（宁夏智诚安环科技发展有限公司，2016年1月）及验收意见；

(7)其他相关资料。

1.3 评价总体构思

本次后评价通过收集矿山历史相关资料，结合现场调查情况，评价本项目已采取的生态保护及污染控制措施，并通过实际监测和调查结果，来分析、判断、验证工程建设与运行产生的实际环境影响及范围与程度，分析各项污染防治措施的有效性。本次后评价通过环境质量和污染源跟踪监测核定结果，验证各环境要素影响预测的准确性和污染治理措施的有效性、可达性，对比分析评价近年来矿山达到上述规模后对环境带来的影响变化。针对该项目已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和整改要求，对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见。

本次评价针对后评价的特点进行后评价报告的编制，评价主要内容如下：

(1)建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况，以及公众意见收集调查情况等；

(2)建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式，环

境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3)区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；

(4)环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

(5)环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等；

(6)环境保护补救方案和改进措施；

(7)环境影响后评价结论。

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境空气质量功能区划分与技术方法》（HJ14-1996）中对环境空气功能区划的分类方法，本项目所在区域环境空气质量功能划分为二类区。

1.4.2 地表水环境功能区划

本项目周边 5km 范围内不存在地表径流，因此无地表水环境功能区划。

1.4.3 地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量分类方法，项目区为地下水环境质量功能区Ⅲ类区。

1.4.4 声环境功能区划

依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区划的规定，以及环评批复和竣工环保验收，项目所在区域为 2 类声环境功能区。

1.4.5 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在区域属于内蒙古中西部干旱荒漠生态区河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区中的疏勒河北部荒漠戈壁生态功能区，甘肃省生态功能区划见图 1-1。

依据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59号），项目区为内陆河流域省级水土流失重点治理区。

1.4.6 土壤环境功能区划

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本项目用地土壤环境属第二类用地。

与环评阶段环境功能区类型对比情况见表 1-1。

表1-1 与环评及验收阶段环境功能区类型对比情况

序号	环境要素	环评及验收阶段		后评价阶段		备注
		确定依据	功能区	确定依据	功能区	
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二类区	一致
2	地表水	未给出	未给出	周边 5km 范围内无地表水		一致
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）	III 类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III 类	确定依据改变，功能未发生变化
4	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类区	一致
5	生态环境	甘肃省生态功能区划	内蒙古中西部干旱荒漠生态区河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区中的疏勒河北部荒漠戈壁生态功能区	甘肃省生态功能区划	内蒙古中西部干旱荒漠生态区河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区中的疏勒河北部荒漠戈壁生态功能区	一致
		甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告甘政发〔2016〕59 号	内陆河流域省级水土流失重点治理区	甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告甘政发〔2016〕59 号	内陆河流域省级水土流失重点治理区	
6	土壤环境	《土壤环境标准》（GB15618-1995）	III类土壤环境功能区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	第二类用地	确定依据改变，功能未发生变化

1.5 评价范围

本次依据导则要求对各环境要素进行了等级判定，根据判定等级，并结合环评报告确定了本次评价范围。

1.5.1 生态环境

项目环评、验收阶段矿山生态评价范围：根据工程规模及特点，结合当地环境

特征及区域生态完整性，矿山区域生态评价范围以矿区四周边界向外延 500m，共计 8.74km²。

后评价阶段：根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），以评价项目影响区域所涉及的气候单元、水文单元，生态单元来综合确定本工程的生态影响评价范围。本项目选矿厂位于矿区范围内，结合本工程所在地生态环境保护目标范围等情况，确定生态环境评价范围为：矿区占地范围向外延伸 1km，共计 16.57km²。

1.5.2 环境空气

本项目矿山环评阶段及验收阶段考虑项目矿区周围环境敏感点的分布特征，确定项目的大气评价影响范围为：以矿区I采区 6#竖井东侧 320m，2#废石场为中心，以 2.5km 半径的圆形区域，评价范围约 19.6km²；选矿厂大气环境影响评价范围为以选厂为中心，边长为 5km 范围的正方形区域。

后评价阶段：根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中对评价范围的规定：根据项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定项目的大气环境影响评价范围。项目矿山大气环境评价范围为：以矿山中心点为中心，边长为 5km 的矩形区域；项目选矿厂评价范围位：以选矿厂为中心，边长为 5km 的矩形区域。

1.5.3 地表水环境

环评及验收阶段：根据现场勘查，项目周围 5km 范围内无河流地表水体，采矿区废水主要为生产废水、生活污水，废水产生量小于 1000m³/d，且水质复杂程度为简单。生产废水、生活污水均经相应措施处理后综合利用。按照《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-93）中地面水环境影响评价工作级别的划分原则，项目地面水环境影响低于三级评价要求。

后评价阶段：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，项目评价等级确定依据见下表 3。

表 3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /（m ³ /d） 水污染物当量数 W /（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其它
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$

三级 B	间接排放	-
------	------	---

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A)，计算排放污染物的污染当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据现场勘查，项目生产及生活废水全部综合利用不外排，因此地表水评价等级为三级 B，项目周围 5km 范围内无地表水体，不涉及地表水环境风险，不依托其他污水处理设施，因此项目后评价阶段不设置地表水评价范围。

1.5.4 地下水环境

项目矿山环评阶段、验收阶段综合判定本项目（III类建设项目）地下水环境影响评价等级为三级，确定评价范围为：以矿区为中心向北侧上游、矿区东西两侧各延伸 500m，下游延伸 1.0km，评价面积约 14.3km²；选矿厂环评及验收阶段地下水环境影响评价等级为三级，确定评价范围为：尾矿库下游的地下水及其周围的浅层地下水，评价范围为 2km²。

后评价阶段：根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目尾矿库地下水评价等级为二级，选矿厂和采区地下水评价等级为三级，综合项目地下水评价等级为二级。地下水环境评价范围的确定方法采用查表法，详见表 1-9。

表 1-9 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积（km ² ）	备注
一级	≥ 20	应包括重要的地下水环境保护

二级	6-20	目标，必要时适当扩大范围。
三级	≤6	

结合本项目所在地的水文地质条件，包括地下水赋存条件、地下水的补给、径流、排泄及项目区的环境敏感点分布特点，本次后评价确定项目的地下水环境环境影响评价范围为：沿地下水走向，东、西、北侧以矿区边界延伸 500m，南侧矿区边界延伸 1.0km 的范围，评价范围面积约为 11.88km²。

1.5.5 声环境

项目环评及验收阶段确定声环境评价等级为二级，评价范围为：项目矿区厂界外周边 200m 以内的范围、项目选厂厂界外周边 200m 以内的范围。

后评价阶段：与环评及验收阶段一致，为矿区边界外200m 的范围和选厂厂界外 200m 的范围。

1.5.6 土壤环境

环评及验收阶段：项目环评及验收阶段均未给出土壤评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别分类表，本项目属于“采矿业中的 I 类项目”。

按照建设项目污染影响和生态影响的相关要求，确定本项目选矿厂土壤环境属于污染影响型，采矿区属于生态影响型，且由于本项目同时涉及两块场地，依据土壤导则要求，应当分别判定评价工作等级。

(1)工业场地

本项目选矿厂周边为荒漠戈壁，依据建设项目的土壤敏感程度分级表确定本项目选矿厂土壤环境敏感程度划分为不敏感；选矿厂占地面积约 139424m²，属于中型占地规模（5~50hm²）。

根据污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级划分表确定本项目工业场地土壤环境评价等级为二级。

(2)采矿区

本项目采矿区位于瓜州县柳园镇，根据瓜州县多年平均水面蒸发量与降水量的比值，确定干燥度 $a=3140.6/53.6=58.59>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ，土壤 pH 在 7.05~8.98 之间（数据来源：实际检测），土壤含盐量范围 0.2~24.1g/kg，综合干燥度、常年地下水位平均埋深、土壤 pH、含盐量数据，判定矿区土壤生态环境敏感

程度为较敏感。

根据生态影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级划分表确定本项目采矿区土壤生态影响型评价工作等级为三级。

表 1-13 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

表 1-14 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）中的规定以及项目周边敏感目标分布情况，确定项目评价范围为矿区边界外 2km 的范围（选厂评价范围为厂界外 0.2km 的区域，包含于上述范围内）。

1.5.7 环境风险

项目环评阶段、验收阶段环境风险评价范围为：分别以爆破材料库和尾矿库为中心，半径为 3.0km 范围。

后评价阶段：环境风险评价范围与环评及验收阶段一致，以爆破材料库和尾矿库为中心，向外扩展 3.0km 的区域。

项目生态、大气、噪声、地下水、土壤、环境风险评价范围见图 1-2。

1.6 评价标准

本次后评价阶段，原则上执行项目环境影响评价时所采用的环境质量标准及排放标准，对已修订新颁布的标准采用新标准执行。

1.6.1 环境质量标准

(1) 大气环境

本次后评价阶段大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标

准，具体标准限值见表 1-2。

表 1-2 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值
1	SO ₂	年平均	60
		24 小时平均	150
		1 小时平均	500
2	NO ₂	年平均	40
		24 小时平均	80
		1 小时平均	200
3	PM ₁₀	年平均	70
		24 小时平均	150
4	PM _{2.5}	年平均	35
		24 小时平均	75
5	O ₃	日最大 8 小时平均	160
		1 小时平均	200
6	CO	24 小时平均	4
		1 小时平均	10
7	TSP	24 小时平均	300

(2)声环境

本次后评价阶段声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类 标准，具体标准限值见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准 单位：dB (A)

声环境功能区划	时段	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准	昼间	夜间
	60	50

(3)地下水环境

项目环评阶段地下水质量评价执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-1993）中Ⅲ类标准，本次后评价阶段地下水环境质量标准更新，因此地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值，具体标准见表 1-4。

表 1-4 地下水环境质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	监测项目	标准值
1	pH	6.5-8.5
2	总硬度	≤450mg/L
3	溶解性总固体	≤1000mg/L
4	耗氧量（COD _{Mn} 法）	≤3.0mg/L
5	氨氮	≤0.5mg/L
6	硝酸盐氮	≤20.0mg/L

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

7	亚硝酸盐氮	≤1.00mg/L
8	氯化物	≤250mg/L
9	硫酸盐	≤250mg/L
10	挥发性酚	≤0.002mg/L
11	阴离子洗涤剂	≤0.3mg/L
12	氰化物	≤0.05mg/L
13	砷	≤0.01mg/L
14	汞	≤0.001mg/L
15	六价铬	≤0.05mg/L
16	铅	≤0.01mg/L
17	氟化物	≤1.0mg/L
18	镉	≤0.005mg/L
19	铁	≤0.3mg/L
20	锰	≤0.1mg/L
21	铜	≤1.0mg/L
22	锌	≤1.0mg/L
23	镍	≤0.05mg/L
24	总大肠菌群	≤3.0 (MPN ^b /100mL)

(4)土壤环境

环评阶段评价区土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)三级标准,因土壤环境质量标准进行了更新,后评价阶段土壤环境质量评价执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地标准限值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)pH大于7.5的风险筛选值,见表1-5、表1-6。

表 1-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并（a）蒽	56-55-3	15
39	苯并（a）芘	50-32-8	1.5
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	15
41	苯并（k）荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并（a,h）蒽	53-70-3	1.5
44	茚并（1,2,3-cd）芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

表 1-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH<5.5	5.5<pH<6.5	6.5<pH<7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
9	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.6.2 污染物排放标准

(1)废气

本次后评价阶段无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值；有组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准，与环评阶段一致，未发生变化，具体详见表1-7。

表 1-7 大气污染物排放标准限值

标准值 污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	排气筒 (m)	最高允许 排放速率 (kg/h)	标准来源
无组织粉尘	1.0	/	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2无组织排放 监控浓度限值周界外浓度最高点
有组织粉尘	120	15	3.5	大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中二级标准

(2)废水

项目矿井涌水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1（第一类污染物最高排放浓度）、表4中一级标准限值要求，回用采矿后剩余的用于配套的选矿生产用水和矿区绿化用水，具体见表1-8；生活污水参照执行《城市污水再生

利用《绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）后，全部用于矿区绿化和泼洒抑尘等，均与环评阶段一致，具体见表 1-9。

表 1-8 污水综合排放标准值（摘录） 单位：mg/l（pH 除外）

pH	COD	SS	BOD ₅	氨氮	总汞	总镉	总铬
6-9	100	70	20	15	0.05	0.1	1.5
六价铬	总砷	总铅	总镍	总铍	总银	硫化物	氰化物
0.5	0.5	1.0	1.0	0.005	0.5	1.0	0.5

表 1-9 城市污水再生利用绿地灌溉水质标准

序号	控制项目	单位	标准	序号	控制项目	单位	标准
1	pH 值	/	6.5~8.5	18	铅	mg/L	≤0.2
2	色度	度	≤30	19	铍	mg/L	≤0.002
3	浊度	NTU	≤5（非限制性绿地） ≤10（限制性绿地）	20	钴	mg/L	≤1.0
4	溶解性总固体	mg/L	≤1000	21	铜	mg/L	≤0.5
5	五日生化需氧量	mg/L	≤20	22	氟化物	mg/L	≤2.0
6	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5	23	锰	mg/L	≤0.3
7	氯化物	mg/L	≤250	24	钼	mg/L	≤0.5
8	阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0	25	镍	mg/L	≤0.05
9	氨氮	mg/L	≤20	26	硒	mg/L	≤0.02
10	嗅	/	无不快感	27	锌	mg/L	≤1.0
11	粪大肠菌群 a	个/L	≤200（非限制性绿地） ≤1000（限制性绿地）	28	硼	mg/L	≤1.0
12	蛔虫卵数	个/L	≤1（非限制性绿地） ≤2（限制性绿地）	29	钒	mg/L	≤0.1
13	钠吸收率	mg/L	≤9	30	铁	mg/L	≤1.5
14	镉	mg/L	≤0.01	31	氰化物	mg/L	≤0.5
15	砷	mg/L	≤0.05	32			
16	汞	mg/L	≤0.001	33			
17	铬（六价）	mg/L	≤0.1	34			

a 粪大肠菌群的限值为每周连续 7 日测试样品的中间值。

(3)噪声

项目运营期生产噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，见表 1-10。

表 1-10 工业企业厂界噪声排放标准 单位：Leq(dB(A))

时段	昼间	夜间
标准值	60	50

(4)固体废物

①一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定；

②固体废物鉴别执行《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的相关要求；

③危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的相关规定；

与环评阶段评价标准对比情况见表 1-11。

表1-11 与环评阶段评价标准对比情况

序号	项目	环评阶段	后评价阶段	变化情况
环境质量标准				
1	环境空气质量标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	一致
2	地下水质量标准	《地下水质量标准》（GB14848-1993）中Ⅲ类标准	《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准	更新
3	声环境质量标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	一致
5	土壤环境质量标准	《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准限值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）的风险筛选值	更新
污染物排放标准				
1	废气排放标准	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	一致
2	污水排放标准	矿井涌水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值 生活废水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）	矿井涌水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值 生活废水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）	一致
3	噪声排放标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准	一致
4	固体废物排放标准	①危险废物执行《国家危险废物名录》（2008 年）、《危险废物鉴别标准》（GB 5085.3-2007）、《危险废物贮存污染控制标准》	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020） 固体废物鉴别执行《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危	更新

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	（GB18597-2001）的规定。 ②一般工业固体废物第I类或II类：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（2013年6月8日）的规定。 ③生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）。	危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的相关要求 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单	
--	---	---	--

2 建设项目过程回顾

2.1 项目建设过程回顾

2.1.1 矿山开发历史回顾

2.1.1.1 采矿历史回顾

敦煌市金龙(集团)有限责任公司成立于 1987 年，是一家具独立法人资格和民事主体的矿山企业。老金厂金矿的开始最早源自 1987 年，到目前已有 35 年的开采期，在此期间一直由敦煌市金龙（集团）有限责任公司经营管理开采，2004 年 3 月敦煌市金龙（集团）有限责任公司首次取得了老金厂金矿的采矿许可证，2006 年实施第一次采矿证延续，2016 年实施第二次采矿证延续。矿山的沿革概况见表 2-1。

表 2-1 矿山的沿革概况

序号	时间	企业概况
1	1988 年~2004 年	该矿床开采工作始于 1988 年，由 1987 年成立的敦煌市金龙(集团)有限责任公司经营管理开采。
2	2004 年 03 月~2006 年 12 月	敦煌市金龙（集团）有限责任公司首次取得甘肃省国土资源厅颁发的老金厂金矿采矿许可证，证号 6200000430010，有效期 2004 年 3 月-2006 年 12 月。
3	2006 年 12 月~2015 年 12 月	敦煌市金龙（集团）有限责任公司再次取得甘肃省国土资源厅颁发的老金厂金矿采矿许可证，证号 6200000620392，有效期 2006 年 12 月-2015 年 12 月。
4	2011 年 11 月~2015 年 12 月	敦煌市金龙（集团）有限责任公司办理了采矿证换证，采矿许可证证号 C6200002011114120120520、有效期 2011 年 11 月 17 日-2015 年 12 月 17 日。
5	2016 年~2026 年	敦煌市金龙（集团）有限责任公司申请办理且获得了第二次采矿权的延续登记。

老金厂金矿 2004 年 3 月经甘肃省国土资源厅审批初次颁发的老金厂金矿采矿许可证，有效期 2 年 10 个月，即 2004 年 03 月-2006 年 12 月，采矿权人为敦煌市金龙（集团）有限责任公司，开采方式：露天/地下开采，生产规模：2.0 万 t/a，开采深度：自 1670m~1600m，矿区面积：4.3979km²。2006 年 12 月进行了采矿许可证的第 1 次延续登记，有效期 9 年，即 2006 年 12 月~2015 年 12 月，采矿权人为敦煌市金龙（集团）有限责任公司，开采方式：露天/地下开采，生产规模：2.0 万 t/a，开采深度：由 1670m~1600m 变为 1670m~1460m，矿区面积：4.3979km²。2011 年 11 月敦煌市金龙（集团）有限责任公司办理了采矿证换证，采矿许可证证号 C6200002011114120120520，有效期 2011 年 11 月 17 日-2015 年 12 月 17 日。2016 年

4月敦煌市金龙（集团）有限责任公司办理了采矿证延续，至2026年。

2.1.1.2 选矿历史回顾

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20.42万吨，生产黄金647.73千克，采矿回采率平均为86.54%，总回收率为89.13%，老金厂历年采出矿量统计见表1-1。

表 1-2 老金厂金矿历年开采出矿量统计表

年度	开采矿石量 (万 t)	黄金产量 (kg)	回采率 (%)	回收率 (%)	备注
1988-2005	29.7	854.0	86.4	80.1	/
2006	0.72	28.01	89	76.6	2006-2012 年 采出矿石量 6.67 万吨，采 用堆浸工艺， 生产黄金 197.24kg
2007	0.76	28.51	88	78.4	
2008	1.29	34.86	90	75.3	
2009	0.69	25.26	90	75.9	
2010	0.9297	21.08	90	78.2	
2011	1.0	21.34	85	78.6	
2012	1.281	38.18	89	78.9	
2013	1.06	28.77	85.00	88.00	2013-2021 年 采出矿石量 20.42 万吨，采 用浮选工艺， 生产黄金 647.73kg
2014	0.50	32.36	88.45	87.00	
2015	0.66	15.40	84.50	89.00	
2016	0.72	15.58	85.20	91.00	
2017	1.89	62.57	86.00	90.00	
2018	3.92	132.96	87.86	91.00	
2019	3.95	118.96	87.80	81.35	
2020	3.55	116.35	83.18	92.83	

2021	4.17	124.78	90.85	91.98	
合计	56.7907	1698.97	/	/	/

2.1.1.3 环境影响评价执行情况回顾

老金厂金矿建设有采矿区、选矿厂、尾矿库三大系统工程，在过去采选中未实施符合《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015.6.1）要求的环评手续，2014年7月瓜州县环保局以瓜环罚字[2014]第8号文对2013年建设的选矿厂未办理环评文件报批手续实施了处罚。2014年8月补办了《瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂300t/d金选厂建设项目（补做）环境影响报告书》，酒泉市环境保护局以酒环发[2014]383号对其进行了批复，2016年3月通过了竣工环保验收（酒环发[2016]20号）。

2015年敦煌市金龙（集团）有限责任公司委托甘肃省环境科学设计研究院开展了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目环境影响报告书》的编制工作，2016年2月获得了甘肃省环保厅的批复（甘环审发[2016]16号）。老金厂开采项目于2017年3月份建成运营。2017年5月，敦煌市金龙（集团）有限责任公司向甘肃省环境保护厅提出了工程竣工环境保护验收申请；2017年10月，兰州洁华环境评价咨询有限公司编制完成了《敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目竣工环境保护验收调查报告》并通过竣工环保验收。

2.2 环境保护措施落实情况

2.2.1 污染防治措施落实情况

2.2.1.1 废气污染防治措施

(1)环评及批复的废气污染防治措施

①采矿工程

项目采矿工程产生的废气主要为爆破废气、凿岩扬尘、废石场扬尘、运输汽车道路扬尘、原矿堆场扬尘。

采矿区爆破、凿岩粉尘采取强制通风+湿法凿岩+喷雾器系统；现有废石场、现有堆浸渣、矿区运输道路扬尘，采取砾石压覆，定期洒水抑尘；原矿堆场采取地面硬化，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水。

②选矿工程

本项目选矿工程运营期大气污染源主要为原料堆场粉尘、原矿仓粉尘、破碎工

段产生的粉尘、筛分工段产生的粉尘、粉矿仓粉尘、尾矿库扬尘以及职工食堂油烟。

项目对原料堆场、原矿仓等物料堆放点定期洒水抑尘；尾矿推平压实堆存在尾矿库内，并经常采取洒水降尘措施；破碎工序和筛分工序采用密闭厂房，建设皮带走廊，并配置密闭集气罩+旋流除尘器+15m 排气筒，破碎粉尘和筛分粉尘各经 1 台旋流除尘器除尘后达标排放；食堂油烟经油烟净化器治理后达标排放。

环评及批复的废气污染防治措施见表 2-2。

表 2-2 环评及批复的废气污染防治措施一览表

	污染源	主要污染物	排放方式	治理措施
采矿工程	爆破废气、凿岩	颗粒物	无组织	强制通风+湿法凿岩+喷雾器系统
	现有废石场、现有堆浸渣、矿区运输道路	颗粒物	无组织	砾石压覆，定期洒水抑尘
	原矿堆场	颗粒物	无组织	地面硬化，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水
选矿工程	原料堆场、原矿仓	颗粒物	无组织	定期洒水抑尘
	破碎工序和筛分工序、粉料仓	颗粒物	有组织	密闭厂房，皮带走廊，密闭集气罩+旋流除尘器+15m 排气筒
	食堂	油烟	有组织	油烟净化器

(2)落实情况

通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告，验收期间对企业采、选过程中废气污染防治效果进行调查后，提出食堂未安装油烟净化器，其他各项废气污染防治措施均已落实到位，并提出尽快安装油烟净化器的整改意见。

经现场调查，爆破废气和凿岩扬尘采取治理措施为采取湿法凿岩、爆破，在井下通风巷道内设置了局扇 14 台，加强井下通风；1#废石场、3#堆浸尾渣、原矿堆场采用压力管道+喷淋头洒水降尘（管道 220m），其余 2 处废石场、3 处堆浸尾渣采用洒水车降尘；原矿仓三面围挡并加设了顶棚，定期进行洒水抑尘；破碎工序和筛分工序以及粉料仓仓顶各设有一套布袋除尘器，粉尘经集气罩收集，布袋除尘器处理后达标排放，但排气筒高度不能满足环评阶段要求；食堂已安装油烟净化器，油烟由设置的油烟净化器处理后排放。

2.2.1.2 废水污染防治措施

(1)环评及批复的水污染防治措施

①采矿工程

本项目生产废水主要为凿岩、喷雾产生的生产废水以及开采形成的矿井涌水。矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池沉淀，最后输送于各采矿区各中段用水、选矿厂用水以及用于增强矿区洒水抑尘，不外排。

生活污水经防渗沉淀池处理后作为行政福利区洒水抑尘用水，行政福利区建设有旱厕。

②选矿工程

生产工艺废水主要包括选矿浓密废水、尾矿压滤废水，选矿废水经回水泵输送至高位水池，经沉淀处理后回用于选厂生产。

生活区设置有化粪池，生活废水经化粪池处理后用于厂区周围泼洒抑尘或绿化用水。

环评及批复的废水污染防治措施见表 2-3。

表 2-3 环评及批复的废水污染防治措施一览表

	污染源	主要污染物	治理措施
采矿工程	井下凿岩、喷雾废水	BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N 等	井下水仓沉淀后，回用于井下凿岩、喷雾，废水不外排
	矿坑涌水	SS	
	生活废水	BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N、动植物油等	餐饮废水先经隔油池处理后和洗漱废水再经沉淀池处理后用于绿化或泼洒抑尘
选矿工程	选矿浓密废水、尾矿压滤废水	SS、氰化物、重金属等	回用于选矿生产过程，不外排
	生活废水	BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N、动植物油等	经沉淀池处理后用于厂区泼洒抑尘和绿化用水，废污水由化粪池处理后作为绿化施肥。

(2)落实情况

通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告，项目验收期间企业落实了各项废水污染防治措施，验收报告中并未对企业生产、生活废水污染防治措施提出整改意见，各项废水防治措施落实到位。

企业正常运营期，凿岩、喷雾废水、矿井涌水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池沉淀，作为选矿生产用水与凿岩、喷雾涌水，以及矿区洒水抑尘和绿化，不外排；采矿工人有独立

的行政福利区，产生的生活废水经防渗沉淀池收集沉淀处理后用于洒水抑尘和绿化，粪污水由设置的化粪池收集后定期清掏用于矿区绿化施肥。选矿废水经收集设置的高位水池沉淀处理后全部回用于生产中，不外排。

2.2.1.3 噪声污染防治措施

(1) 环评及批复的噪声污染防治措施

运行期噪声主要由采矿、运输、碎矿、球磨等工段产生，只要采用高效低噪设备并采取减震措施、及时保养维修、设置厂房进行隔声处理并对工人配备耳塞等措施就可有效控制噪声污染。

环评及批复的噪声污染防治措施详见表 2-4。

表 2-4 环评及批复的噪声污染防治措施一览表

污染源	主要污染物	治理措施
采矿工程	空压机、凿岩机、通风机、爆破、运输车辆	噪声 (1)凿岩、爆破均安排在井下； (2)通风机、空压机安装消声、减震设施； (3)原矿运输汽车采取限速禁鸣措施； (4)工人配备耳塞加强防护。
选矿工程	振动给料机、振动筛、破碎机、分级机、除尘风机、压滤机、各类水泵等	噪声 (1)选用低噪声设备 (2)生产设施安装在车间内 (3)工人配备耳塞加强防护

(2) 落实情况

通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告，企业运营期未出现噪声扰民现象，项目验收期间未对噪声污染防治措施提出整改意见。经现场调查，上述噪声污染防治措施均已落实到位，厂界噪声监测结果可满足排放标准，厂界 200m 范围内无声环境敏感点。

2.2.1.4 固废污染防治措施

(1) 环评及批复的固体废物污染防治措施

运营期固体废物主要包括：采矿废石、浮选尾矿、除尘灰、污水处理污泥、废机油和生活垃圾，其处理处置措施详见表 2-5。

表 2-5 环评及批复的固体废物污染防治措施一览表

污染源	主要污染物	治理措施
采矿工程	采矿废石	回填于露天采坑。
	现存堆浸渣	作为浮选原料利用
	污水处理污泥	定期清掏堆放于尾矿库
	生活垃圾	集中收集后定期运往当地环保部门指定的生活垃圾

选矿工程		填埋场卫生填埋处理。
	破碎车间布袋除尘灰	全部回用于球磨工序，不外排
	筛分车间布袋除尘灰	
	粉料仓布袋除尘灰	
	尾矿	贮存于尾矿库
	废机油	收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

(2)落实情况

通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告，项目验收期间企业落实了各项固废污染防治措施，验收报告中并未对企业的固废污染防治措施提出整改意见，各项固废防治措施落实到位。

项目运营期间采矿废石全部回填于露天采坑，现存的废石后期逐步回填露天采坑；堆浸渣作为浮选原料利用，目前还未利用完；浮选尾矿贮存于尾矿库；生活废水处理产生的污泥定期清掏堆放于尾矿库；破碎和筛分工序布袋除尘器收集的除尘灰全部回用于球磨工序，废机油收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理，生活垃圾集中收集后定期运往当地环保部门指定的生活垃圾填埋场卫生填埋处理。

2.2.1.5 地下水污染防治措施

采矿工程环评阶段提出：对产生的废水进行合理的治理和综合利用，临时废石场做好拦挡、截排水设施，防止上游及周边洪水浸入临时废石场产生大量废石浸出液渗入含水层。生产用水采用净化治理后的坑口废水，并保持良好的泄水功能，使回水能够顺利泄出，防止进入含水层。矿区生产废水净化治理后达标综合利用，防止高污染废水长时间停留入渗影响或直接排入渗透性强的地段或渗坑影响地下水。

矿区地下水资源保护应以均衡疏排地下水为原则，采矿巷道布置和采场分布应遵循区域地质水文特征，坑内采矿应尽量避免含水层，尽量减少采矿过程中对天然隔水层的破坏影响，防止大量地下水涌入采区，避免因大量地下水疏排导致的地下水流场改变和天然地下水水位明显下降的不利影响。

选矿工程环评阶段提出：尾矿库按照《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的要求，对库区及岸坡作全面防渗处理，防渗材料采用 GCL 膨润土衬垫防渗毯（GCL 膨润土衬垫防渗毯由三层组成，上下两层分别为土工织物，中间为钠基膨润土粒层，铺设有防渗层的尾矿库可有效的防止尾矿堆放过程中渗滤液对土壤和地下水造成的不利影响。

压滤尾矿渣具有较好的吸水性和持水性，堆积过程中又采用了晾晒、碾压的措施，进一步降低了尾砂的含水率，提高了尾砂土层密实度，减小了透水率。另一方面，经压滤后尾矿砂中毛细管作用增强，毛管势梯度增大，毛管力与重力作用的结果表现为此状态下的水分以蒸发为主。项目所在区域多年平均蒸发量远远大于降雨量，气象条件对于尾砂的蒸发过程是有利的。因此，在正常生产情况下，尾矿库区内很难形成积水区，即使在汛期，进入库区的雨水也可以在 61 小时内经库内排水设施全部返回选厂循环利用，达到污水零排放。尾矿库采用了较为完善的防渗措施，不会对地下水造成影响。

因此，从库区岩土渗透性角度分析，尾矿库对地下水影响很小。经现场调查，企业在初期坝、堆积坝坝体内侧按照设计要求采取了土工布防渗漏措施，同时在堆积坝施工过程中采取了环评阶段提出的排渗措施和填料充填措施，严格落实了尾矿库对地下水的污染防治措施。

2.2.2 生态环境保护措施

2.2.2.1 环评及批复的生态环境影响要点

本项目矿山为地下开采，占地面积较小，造成的直接破坏和水土流失量不大。对区域生态环境的破坏主要体现在：

(1)采矿工业场地基建期因扰动、损坏工程占地区原有地貌及植被，导致扰动区域水土流失量增加；

(2)矿山井下开采导致地表沉降，引起对区域地形、地貌的破坏。采矿区地面沉降，对沉陷区植被生境的改变将导致区域生态系统结构和功能的变化，对区域生态系统生产力及生物多样性造成一定的负面影响；

(3)运营期由于地下水的抽排，在一定程度上使区域地下水水系遭到破坏，可能导致地表植被的分布种类和数量发生变化。

2.2.2.2 环评及批复的生态环境保护措施

对工程施工可能造成的不良生态影响，除采取常规的绿化和水土保持等生态保护措施外，要做好施工场地规划，划定临时弃土弃渣点和施工范围；土石方施工时避开雨季，减少施工影响，尽量少破坏原有的地表植被和土壤；对临时占地和临时便道等破坏区，及时进行土地复垦和植被重建工作。

合理安排矿山建设总体布局；洪水沟改道引流，避开塌陷区；修筑特厚防洪堤；

控制地下水位下降速度和防止突然涌水，以减少塌陷的发生；建造防渗帷幕，避免或减少预测塌陷区的地下水位下降，防止产生地面塌陷；建立地面塌陷监测网。

利用矿山废石对现有露天采坑进行回填，对连续采空区崩落围岩、采用废石充填处理，对于孤立小采空区采用封闭处理，建造防渗帷幕，增加塌陷监测网度，预防塌陷区的形成；矿产开采工程结束，地面塌陷稳定后，需对塌陷区裂缝进行回填夯实；对历史遗留 3 处废石场，采取削坡的方法放缓坡率，防治刮风扬尘污染环境；在露天矿坑外围布置防护网，防护网高 1.5m，采用铁丝网加护栏组成；对原矿石堆场采取地面硬化防渗，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水降尘等措施控制采矿活动造成的土壤污染；对行政福利区空地进行绿化，绿化面积总计 1.5hm²。

工程服务期满后通过综合整治和复垦措施全面恢复矿区生态环境，对尾矿库进行闭库处理。

2.2.2.3 生态环境保护措施落实情况

通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告，企业均落实了环评提出的各项生态环境保护措施，未对企业基建期、运营期生态环境保护措施提出整改意见。经调查，环评提出的基建期、运营期各项生态环保措施均已落实到位，现场未遗留明显的生态环境问题。

2.2.3“以新带老”环保措施落实情况

2.2.3.1 环评及批复的“以新代老”环保措施

(1)对现有 194.4 万 m³ 露天采坑实施分阶段回填，近至 2021 年需要填充量为 77.78 万 m³，远至 2027 年需要填充量为 116.65 万 m³。

(2)将原有+采矿证延续期限 183.39 万 m³ 废石全部回填采坑，对 2#、3#废石场采取临时挡渣+截排水等水保措施。

(3)对 28.08 万 m³ 堆浸尾渣实施清理，作为已建 300t/d 选矿浮选原料，首先对选矿厂堆浸渣（112361t）进行处理、需要（803d），然后对最小的Ⅱ采区 32#竖井东南侧堆浸渣（16371t）处理、需要 117d，最后对Ⅰ采区 6#竖井南侧堆浸渣（256980t）及Ⅲ采区 43#竖井西南侧堆浸渣进行处理，要求建设单位采取从顶部向下游，从中间向两侧实施开挖，汽车运输至选矿厂原料矿仓，不得破坏 4 处堆浸渣现有已设置的防渗、截排水、集排水设施，并对除 2#堆浸渣外其余三处渣场实施挡渣+截排水等水保措施，弃渣清运完成后，按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）进行监

测，确保满足标准要求，否则应按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）、《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）开展风险评估和土壤修复工作。

(4)在本项目依托的三处行政福利区内安装隔油池、沉淀池，食堂产生的废油经隔油处理后与经洗漱废水一道进入沉淀池沉淀，沉淀后废水用于洒水降尘，人体排泄物由旱厕收集。

(5)依托矿区内原有 10m³ 垃圾收集池，收集后定期清运。

(6)不再使用小煤炉采暖，改为利用空调采暖。

(7)尽快落实已批复选矿厂竣工环保验收工作。

2.2.3.2“以新代老”环保措施落实情况

(1)企业已对 1#废石场约 10 万 m³ 废石进行清运回填，就近充填于 1#露天采坑南侧、91#露天采坑北侧区域，已充填采坑容积 10 万 m³。

(2)对 2#、3#废石场采取了临时挡渣+设置截排水沟等水土保持措施；共设置了挡渣墙 860m，截排水沟 1250m，实施碎石压盖 9600m³。

(3)已将 32#竖井东南侧堆浸渣（2#）全部作为选矿厂原料浮选完毕，浮选尾渣送至尾矿库堆存；为其余 3 处堆浸尾渣设置了 530m 挡渣墙、720m 排水沟、实施碎石压盖 1745m³。

(4)在三处行政福利区内各设置了 2m³ 沉淀池+1m³ 隔油池，处理后废水全部回用于场地内降尘处理或绿化；职工排泄物由建设的化粪池收集，生活垃圾依托原有垃圾池收集后定期清运。

(5)目前矿区已完成煤改电工程，行政福利区采用电采暖。

(6)酒泉市环保局已于 2016 年 3 月 8 日以“酒市验[2016]20 号”文对已建选矿厂进行了竣工环保验收批复。

2.2.4 环境风险防范措施落实情况

2.2.4.1 环评及批复的环境风险防范措施要点分析

①在松散岩层中掘进宜采用超前支护，单巷道掘进要制定明确的预防冒顶的措施。

②防雷、防静电接地装置由具有资质的单位定期检测，炸药和雷管必须分库储存，并配置相应的消防器材和设施。

③装药时，必须严格遵守《作业规程》，用专用工具装药，不得违章作业。爆

破工作前必须圈定危险区域，设专人和醒目标志阻挡其他人员进入，并发出明确的音响和视觉信号。结束后 15 分钟内，作业人员不得进入工作面检查，确认安全后才能解除危险信号。

④设置专门的消防材料库，配齐必备的器材设备。电气设备着火时，只能用不导电的灭火器灭火。

⑤对裂隙以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施。

⑥禁止用火炉或明火直接加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道。井下禁止使用电炉和灯泡防潮，烘烤和采暖。

⑦矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到井下发生火灾时，能通知工作地点所有人员及时撤离危险区。安装在井口及井下人员集中地点的信号，应声光兼备。

⑧加强对职工的安全消防意识的教育，对外来人员严格管理。配备防火交通运输工具、探火灭火器械和通信器材等。

⑨矿井必须构筑完善并具有充分能力的积储水与排水设施，防止地下水在矿井内大量长期积存与突然大量涌出地表。

⑩矿井涌水不得任意排放，应构筑高位水池回收利用，防止对植被与废石渣堆的冲刷，消除引发泥石流与地基沉陷的潜在因素。

⑪根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》废石场安全度分类划分的标准，企业必须对其进行整治，采取处理不良地基，处理滑坡，将各排土参数修复到设计范围内以及疏通、加固或修复排水沟等安全修复措施。

⑫尾矿库必须委托有设计资质的设计单位进行设计。设计前应切实做好气象、水文等基础资料的收集和方案论证工作，必须严格按《尾矿设施设计规范》和《尾矿库安全监督管理规定》的规范进行。设计完成后必须请具备评价资格的机构进行尾矿库安全预评价，评价合格后方可施工筑坝。

⑬在施工时必须按《尾矿库安全监督管理规定》严格执行，在尾矿库施工验收阶段必须严格按《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》、《尾矿设施施工及验收规程》的要求进行。

⑭当坝体出现漏洞、管涌时，采取“上截、下排”方法，并根据实际情况迅速降低库水位，当危及坝体安全时迅速打开正常溢洪道，迅速降低库水位，防止溃坝。

2.2.4.2 风险防范措施落实情况

建设单位已于 2017 年 10 月编制完成了《敦煌市金龙集团有限公司老金厂金矿采选厂突发环境事件应急预案》，瓜州县环保局于 11 月 3 日对该应急预案进行了备案。通过查阅项目采矿工程和选矿工程的竣工环保验收报告以及现场调查，项目各项环境风险防范措施已根据环评及风险应急预案要求进行实施，运营期间定期进行应急事故演练，未发生过环境风险事故，执行效果较好。

2.3 环境监测情况

敦煌市金龙（集团）有限责任公司制定有自行监测方案，手工监测委托有资质单位定期开展。

2.3.1 污染源监测

污染源监测情况详见表 2-6。

表 2-6 污染源监测情况一览表

序号	类别	监测点位	监测项目	执行标准	监测频次
1	无组织废气	矿区边界东侧、选矿厂、废石及堆浸渣处、厂界西侧	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）无组织排放限值	1 次/年
2	采矿工程 矿井涌水、凿岩、喷雾废水	高位水池出水口	pH、SS、氨氮、Cr ⁶⁺ 、Pb、Cd、Hg、As、氟化物、硫化物等	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、表 4 中一级标准	1 次/年
3	噪声	矿区边界四周外 1m 处	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	1 次/季度
4	生活废水	生活废水废水沉淀池出水口	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮等	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）城市绿化标准	1 次/年
5	选矿工程 有组织废气	选矿厂破碎、筛分车间以及粉料仓的布袋除尘器出口处	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准	1 次/年
6	噪声	选矿厂厂界四周外 1m 处	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	2 次/年

2.4 排污许可制度执行情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版），本项目属于：“五、有色金属矿采选业 贵金属矿采选”，且不涉及通用工序，因此本项目排污许可管理类别为登记管理，建设单位于 2020 年 4 月 9 日完成了在全国排污许可证管理信息平台

进行的排污许可证的申领登记工作，在全国排污许可证管理信息平台完成了排污许可登记管理填报工作，取得固定污染源排污登记回执，登记编号为：91620922784047885X001Z。

2.5 公众意见收集调查和信息公开情况

2.5.1 环评阶段公众意见收集调查情况

(1) 公众参与调查方式

项目采矿工程和选矿工程环评采用发放调查问卷、采用纸质媒体和网络公示等方式并征求项目所涉及的范围包括西湖乡政府、西湖供电所、西湖乡社区、瓜州县地方税务分局、西湖派出所等 18 个政府机构及所辖村民。

(2) 公众调查对象主要是项目所在地的各级政府，企、事业单位，各界人士，受本项目直接影响的居民等，包括当地农民、干部、教师等。问卷发放对象分别代表了不同社会阶层、不同文化程度、不同年龄及性别的人群。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，建设单位于 2015 年 5 月 11 日（第一次公示）、2015 年 9 月 7 日（第二次公示）、2015 年 11 月 16 日（全本公示）分别在《酒泉日报》、瓜州在线-甘肃省瓜州县公众信息网向公众公告了项目采矿工程环境影响报告书环境影响的情况（见附件）。

项目选矿工程于 2013 年 9 月 22 日在《酒泉日报》上刊登了环境影响评价第一次公示，2014 年 1 月 6 日，建设单位在“瓜州在线—甘肃省瓜州县公众信息网”网站上进行了项目的第二次公示。

(3) 公众参与调查结果

采矿工程公众参与调查结果：对是否满意该项目区周围环境质量现状的调查中，6%的人表示很满意，94%的人表示满意，没有人表示不满意；对该项目的建设和运营对区域环境空气质量的影响调查中，14%的被调查者认为影响较小，86%的被调查者认为基本无影响，没有调查者认为影响较大；对该项目的建设和运营对区域水环境的影响调查中，85%的被调查者认为基本无影响，15%的被调查者认为影响较小；对该项目施工过程中您所关心的问题中 81%的被调查者认为是建筑垃圾，11%的被调查者认为是施工扬尘，5%的被调查者认为是施工废水，2%的被调查者认为是交通阻塞，1%的被调查者认为是施工噪声；对该项目运营中应重点解决的环境问

题的调查中，67%的被调查者认为是采矿废石，30%的被调查者是认为运输扬尘，2%的被调查者认为是车辆噪声，1%的被调查者认为是矿井涌水；对该项目的采矿工业场地选址是否合理可行的调查中，96%的被调查者认为是合理可行，4%的被调查者认为不知道，没有人认为不合理；对该项目建设对促进当地经济发展是否有益的调查中，98%的被调查者认为是有益，2%的被调查者认为很难说，没有人认为无益；在对该项目建设持何种态度的调查中，98%的被调查者表示支持，2%的被调查者表示无所谓，没有人表示反对。

选矿工程公众参与调查结果：当地民众对项目了解的占 100%，说明本次公众参与调查人群适宜；所调查人群中认为项目选址合理的占 100%，说明调查人群均支持项目选址；当地民众认为本项目主要污染因素为尾矿渣堆和粉尘，分别占 31.82% 和 54.54%；项目运营中应重点解决的环境问题为尾矿库的建设和废气粉尘治理，分别占 59.09%和 36.36%；由调查统计结果可以看出，当地民众认为项目的建设对当地经济发展有积极促进作用；100%的人支持本项目的建设；95.45%的人愿意作该项目的环保义务监督员。

由上述结果分析，项目的建设得到了绝大部分调查人员的支持，所调查民众认为项目选址可行，对项目的建设持支持态度。

2.5.2 竣工环保验收阶段公众意见调查收集情况

项目采矿工程验收期间共发放问卷 106 份，调查结果分析，90.57%的被调查者认为项目建设前后项目区环境质量有所改善；66.98%的被调查者认为项目运营对生态环境的影响较大，18.87%的被调查者认为项目运营会对固体废物对环境的影响较大；84.91%的被调查对现行环保措施表示满意；28.30%的被调查者认为施工期对生态环境的破坏较为严重，18.87%的被调查者认为施工期产生的固废对环境的影响较大；66.04%的被调查者认为企业应进一步完善厂区绿化；94.34%的被调查者认为项目实施后对其生活环境有一定的改善。

选矿工程验收期间共发放 65 份调查问卷，调查结果表明，100%的公众了解瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目；98.4%的公众对瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目的建设持支持的态度，1.6%的公众对该项目的建设没有意见，98.4%公众对瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿 300t/d 金选厂建设项目环境保护执行情

况表示满意，1.6%的公众对该项目的环境保护执行情况没有意见。

总体上，当地公众对该项目的建设基本上是赞同的，认为项目有利于当地经济发展，对该项目环境保护工作满意，对该项目的环境风险防范措施满意。建议建设单位制定更切合实际的环保工作计划，进一步采取有效措施，切实解决与周围群众日常生活和切身利益息息相关的有关问题。

2.6 监测数据信息公开情况

按照《关于印发国家重点监控企业自行监测及信息公开办法和国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法的通知》（甘环监测发[2013]7号）的文件要求，敦煌市金龙（集团）有限责任公司自行监测数据统一在甘肃省重点排污单位监测数据管理与信息公开系统上发布，目前已公布2020年度企业自行监测数据，公布内容和频次如下：

- (1)企业基本信息；
- (2)企业自行监测方案；
- (3)手工监测数据，于每次监测完成后公布；
- (4)每年一月底前公布上年度自行监测年度报告。

2.7 环保投诉和污染纠纷

经调查，敦煌市金龙（集团）有限责任公司建设的“敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿开采项目”及“瓜州县敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿300t/d金选厂建设项目”自运行至今没有发生环保投诉和污染纠纷事件。

3 建设项目工程评价

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目概况

项目名称：敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目

建设单位：敦煌市金龙（集团）有限责任公司

建设地点：本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 4.3979km²，处于东经 94°56'00"~95°01'00"，北纬 40°54'17"~40°55'54"之间，向西紧邻新金厂金矿床，北东距辉铜山铜矿 39km，西北距柳园镇 70km，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。

生产规模：项目设计采矿规模为 4.0×10⁴t/a（160t/d）、选矿规模为 300t/d。后评价阶段实际采矿规模为 3.7×10⁴t/a（148t/a），选矿规模为 300t/d，采矿规模较选矿实际少 152t/d，不足矿石由矿区现存的堆浸渣补充，实际采矿运行工况为 92.5%，选矿运行工况为 100%。

产品方案：最终产品为金精粉。

投资：本项目采矿工程投资为 1380.25 万元，选矿工程投资为 3360 万元，合计总投资为 4740.25 万元，全部由企业自筹。

3.1.2 项目矿权范围

经调查，老金厂金矿现采矿许可证号为 C6200002011114120120520 已划定矿区范围现有平面范围（4.3979km²）、采深内开采（1670m 至 1460m），平面范围、深度均不变，甘肃省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：C6200002011114120120520）划定的矿区范围，矿区拐点坐标具体见表 3-1。

表 3-1 金龙公司老金厂金矿采矿证范围拐点坐标

点号	北京 54 直角坐标系		西安 80 直角坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1	4534099.41	16663499.30	4532762.83	32410694.49
2	4534099.41	16666099.16	4532673.67	32413292.35
3	4532299.52	16666099.16	4530875.17	32413230.64
4	4532299.52	16664199.27	4530940.30	32411332.21
5	4533099.47	16663499.32	4531763.64	32410660.21

3.1.3 矿区地质特征

根据储量核查报告，老金厂矿床东西长 3.5km，南北宽 0.5~1km，为石英脉型金矿床。老金厂金矿床受后期断层切割，分西、中、东三个矿段，矿区共有含金石英脉 120 条，其中西矿段 53 条，中矿段 22 条，东矿段 45 条。

依据矿山采矿和探矿情况在采矿权属范围内确定的作为本次资源/储量估算金矿体共计 42 条，其中西矿段 36 条，中矿段 6 条。矿体具体编号分别为：

西矿段：1-1、1-2、1-3；2-1；5-1；6-1、6B-1、6C-1；7-1；8-1、8-2、8-3、8-4；9-1、9-2、9A-1、9B-1、9C-1、9D-1、9E-1；12-1；13-1、13-2；15-1、15-2；25-1、25A-1、25B-1；27-1；28-1；29-1；32-1、32-2；83-1、86-1；91-1。

中矿段：36-1；37-1；42-1；43-2、43-3、44-1。

矿体特征见表 3-2。

表 3-2 矿体特征一览表

矿段	矿脉	矿体号	矿体规模（米）			矿体产状（度）		品位（克/吨）	矿体形态	工程控制情况					备注
			长	真厚	斜深	倾向	倾角			探槽（条）	坑道（个）	钻探（米个）	探井（口）	样坎（个）	
西矿段	1	1—1	120	1.88	21	260~286	50	4.80	分枝脉状	12	3	610.3/3	1		
		1—2	62	2.45	21	235	37	2.71	脉状	4	2	1250.32/4			
		1—3	25	1.12	10	250	60	3.11	脉状	1		308.3/2			
	2	2—1	85	1.56	50	200~215	46	4.22	复脉状	5	3	384.7/2			
	5	5—1	132	1.61	72	195~210	45	2.21	脉状	7	4	1012.32/5			
	6	6—1	45	2.12	70	225~245	50	2.68	脉状	3		722.9/4			
		6B—1	50	2.28	50	235	36	1.40	透镜状			107.74/1			盲矿体
		6C—1	50	1.61	50	235	30	1.78	透镜状			135.9/1			盲矿体
	7	7—1	125	0.95	87	225~265	38	11.53	薄脉状	2		519.77/5	3		
	8	8—1	13	1.27	6	280	54	2.30	脉状	2	1	58.07/1			
		8—2	72	1.51	28	235~290	67	3.85	脉状	5	2	416.3/3			
		8—3	115	1.31	45	285	72	2.30	脉状	4		622.87/4	1		
		8—4	83	5.35	131	280	46	1.38							盲矿体
	9	9—1	88	1.38	46	280~300	70	2.22	分枝脉状	5	2	1320.12/6			
		9—2	35	1.31	131	280	55	2.69	脉状	2	2	2418.75/11	1		
		9A—1	30	0.96	22	280		4.27							盲矿体
		9B—1	50	1.40	50	280	70	2.22	透镜状			611.47/3			盲矿体
		9C—1	50	0.92	50	280	60	1.77	扁豆状			581.99/2			盲矿体
		9D—1	50	5.83	21	280		1.32							盲矿体
		9E—1	50	0.84	21	280		4.59							盲矿体
	12	12—1	140	2.73	50	210~240	45	4.37	复脉状	8	7	86.2/1	2		
	13	13—1	60	1.47	25	255~300	53	1.90	脉状	4	3	160.12/1	1		
		13—2	62	1.86	25	285	56	2.57	脉状	4	3	216.6/2			

15	15—1	43	0.95	15	280~300	40	1.34	薄脉状	4					
	15—2	53	1.70	25	280	60	3.86	透镜状	4	3				
25	25—1	125	1.44	80	230~268	50	3.62	脉状	6	4	351/3	2		
	25A—1	50	2.46	55	240	51	2.00	透镜状			357/3			盲矿体
	25B—1	50	0.80	35	240	55	0.99	扁豆状			222/2			盲矿体
27	27—1	120	2.96	150	250	55	2.30	脉状	5	4	346/3			
28	28—1	26	2.20	12	260	63	6.47	脉状	2	1				
29	29—1	46	2.02	20	240	62	2.13	透镜状	3	2				
32	32—1	120	1.96	50	175~195	52	3.65	脉状	5	4				
	32—2	213	2.75	491	258-266	12	4.35	复脉状		1	2901.51/14	3	12	盲矿体

从上表分析，金矿体形态多为薄脉状，以单脉、复脉、网脉等形式出现，矿体形态变化较大，多呈不规则脉状及扁豆状、透镜状产出，矿体具有膨胀、狭缩、分枝现象普遍存在，金品位有随深度增加而逐渐降低的趋势，矿体与围岩界线明显。

作为本次资源/储量核实的42条矿体规模不等，产状变化较大。

矿体长度一般为50~150m，最长为213m（32-2），最短为13m（8-1），矿床平均矿体长度为89.79m。

矿体真厚度一般为1.2~2m，最大真厚度5.83m，最小真厚度0.8m，平均矿体真厚度为1.64m。

矿体控制斜深一般为40~80m，最大491m，最小6m，平均为59.83m。

其中西矿段：矿体平均长度70.06m，最大491m（32-2），最短6m（8-1），控制矿体斜深平均为46.26m。

中矿段：矿体平均长度125m，最大145m（43-2），最短80m（44-1）；矿体真厚度平均为1.54m，最大2.05m（37-1），最小1.12m（43-5）；控制矿体斜深平均为144m，最大217m（43-2），最小67m（37-1）。

矿体产状变化较大，按走向大致可分为四组，即近南北向、北东向、北西—北西西向和近东西向，明显受同方向断裂构造控制。

西矿段矿体走向以近南北向为主，北西—北西西向次之；主矿体前者倾向250~280°，倾角55~70°；后者倾向200~240°，倾角45~55°。中矿段矿体走向以北东向为主，倾向317~330°，倾角60~75°。区内近东西向矿体倾向北，倾角50~60°。

总体来看，区内近南北向和北西—北西西向矿体规模较大，控制斜深一般在50~80m，最大150m。而倾角较缓（<50°）的矿体规模相对较小，控制斜深一般在15~50m。

矿区范围内确定主矿体 3 条，即西矿段 32 号矿脉及 91 号矿体，中矿段 43 号矿体，

①西矿段 32 号矿脉：是矿权范围内规模最大的一条矿体，由二条矿体（32-1、32-2）组成，地表长度 213m，真厚 1.96-2.75m，厚度变化系数 98.8%，属较稳定程度。走向由南 250°向北 85°逐渐转向，倾向西南，倾角中等程度 45°-52°，沿倾向矿体变化较大，沿深约 491m，受后期近南北向构造影响，矿体被错断，矿体倾向近西，倾角变缓至 12°左右。金品位在 3.65×10^{-6} - 4.35×10^{-6} 之间，最高 6.25×10^{-6} ，平均品位 3.78×10^{-6} ，品位变化系数 79.02%，属均匀变化。

②西矿段 91 号矿脉，地表长度约 163m，该矿体是一条地表真厚度在 0.98m 左右，深部个工程控制其真厚度均小于 0.8m。矿体平均真厚度 0.84m；厚度变化系数为 81.53%，属稳定程度。倾斜延伸 80m；矿体倾向为 281°-308°，倾角较陡为 53°-77°。金品位在 1.5×10^{-6} - 18.33×10^{-6} 之间，平均品位 7.71×10^{-6} ，品位变化系数为 74.66%，属均匀变化。

③中矿段 43 号矿体，地表长度约 145m，真厚度在 1.06-1.64m 之间，平均厚度 1.60m；厚度变化系数为 49.19%，属稳定程度。倾斜延伸 217m；矿体倾向为 352°，倾角较陡为 50°-60°。金品位在 1.4×10^{-6} - 2.25×10^{-6} 之间，平均品位 2.06×10^{-6} ，品位变化系数为 51.08%，属均匀变化。

3.1.4 矿体围岩及夹石

矿体顶、底板围岩主要为辉绿岩，其次为英安岩、流纹岩和泥质炭质板岩。根据前述矿体地质特征，老金厂金矿体基本属于薄脉型矿体，因此，所圈定的矿体内一般无夹石。由于矿体厚度较小，品位变化极不均匀，反映了矿体中无矿地段多，连续性差，并出现米·克 / 吨值多处，见于中矿段 43-2 号矿体等，矿体与围岩界线清晰呈突变关系。

3.1.5 矿石特征

(1) 矿石类型

矿石自然类型：金矿床的矿石次生氧化作用相当强烈，矿石性质基本属于氧化矿石。镜下常见的金属矿物主要是褐铁矿，其次为毒砂、黄铁矿，其它金属矿物较为少见。金属硫化物多数被氧化，矿石中褐铁矿占 8.13%，而金属硫化物仅占 2% 左右。故矿石自然类型为含金氧化矿石。

矿石工业类型：根据老金厂金矿床地质特征，结合工业利用情况，其矿石工业类型属金-硫化物-石英脉型金矿。

(2) 矿石结构和构造

结构：自形、半自形、它形粒状结构、不等粒结构、交代结构、包含结构、压碎结构。

构造：浸染状构造、脉状及细脉状构造、似格状构造。

(3) 矿石矿物成分

金属矿物：较为常见的主要有褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿、毒砂等；少见及偶见的有黄铜矿、白铁矿、磁铁矿、镜铁矿、纤铁矿、闪锌矿、方铅矿、黝铜矿、辉铜矿、铜蓝、蓝铜矿、孔雀石、铅黄、臭葱石、钛磁铁矿、钛铁矿、蓝辉铜矿以及自然金、银金矿、自然银等。

脉石矿物：主要有石英、长石类、辉石、绿泥石、绢云母、帘石类等；次为方解石、白云石、重晶石、萤石、锆石、榍石等。

(4) 矿石的化学成分

矿石化学成分分析结果见表 3-3。

表 3-3 矿石化学成分分析结果表

元素	Ag	Al ₂ O ₃	CaO	MnO	MgO	FeO	SiO ₂	Na ₂ O
含量(%)	18.42	7.59	11.64	0.22	2.37	1.19	39.56	0.48
元素	Cu	Ni	Pb	As	Cr	Zn	Co	Cd
含量(%)	0.0081	0.0156	0.011	0.015	0.0284	0.014	0.0031	0.0183
元素	Hg	Au	TFe	Cr ⁶⁺	TiO	Sb	S	Mo
含量(%)	0.102	6.36	7.93	0.0121	1.37	1.08	1.12	0.0023

3.1.6 资源/储量计算

(1) 资源/储量计算工业指标

本项目矿区金矿资源/储量估算根据《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T0205—2002）确定本项目矿区资源/储量计算工业指标，资源/储量估算工业指标如下：

边界品位： $\geq 1 \times 10^{-6}$ ；最低工业品位： $\geq 3 \times 10^{-6}$ ；

矿床平均品位： $\geq 5 \times 10^{-6}$ ；

最低可采厚度： $\geq 0.8\text{m}$ ；

夹石剔除厚度： $\geq 2\text{m}$ ；

米·克/吨值： ≥ 2.4 ；

小于可采厚度的高品位矿体，可采用米·克/吨值进行圈定；

无矿段剔出长度：对应工程 10m，不对应工程 20m。

(2)资源储量估算范围、对象

本次老金厂金矿核实资源/储量估算对象包括采矿权登记范围（证）内的 32、43 号等 42 条矿体，其中西矿段 36 条金矿体，中矿段 6 条金矿体。主要矿体在地表呈近北西展布。估算的范围为采矿许可证许可的平面开采范围，估算范围平面面积约 1.89km²，资源/储量估算的标高为：1670~1460m。

(3)资源/储量计算结果

截止 2013 年 12 月 31 日，通过对老金厂采矿权范围内动用和保有的 42 条矿体（西矿段 36 条，中矿段 6 条）进行了资源/储量估算。在采矿权范围内累计探获各类资源/储量，见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 矿体资源量表

矿段	矿体编号	矿石工业类别	资源储量类型	矿石量 (t)	金属量 (kg)	平均品位 Au ($\times 10^{-6}$)	动用或保有
西矿段	1-1	低品位矿石	122	3278.79	6.36	1.94	动用
			333	450.48	0.75	1.66	保有
		工业矿石	333	2636.20	10.91	4.14	保有
			122	13578.10	77.77	5.73	动用
	1-2	低品位矿石	122	4693.22	10.23	2.18	动用
			333	25192.81	65.31	2.59	保有
			334	13753.09	37.27	2.71	保有
		工业矿石	122	1533.86	9.60	6.26	动用
	1-3	工业矿石	122	228.58	0.71	3.11	动用
	2-1	低品位矿石	334	2200.64	4.91	2.23	保有
		工业矿石	122	9477.35	48.60	5.13	动用
			333	17809.75	70.88	3.98	保有
	5-1	低品位矿石	122	23080.92	45.78	1.98	动用
			332	2608.67	5.50	2.11	保有
			333	6034.54	13.25	2.20	保有
		工业矿石	122	2974.65	12.02	4.04	动用
	6-1	低品位矿石	333	4069.48	10.17	2.50	保有
			334	4264.41	8.66	2.03	保有
		工业矿石	334	4945.99	16.82	3.40	保有
	6B-1	低品位矿石	334	4604.55	6.45	1.40	保有
	6C-1	低品位矿石	334	2709.41	4.82	1.78	保有
	7-1	工业矿石	122b	1997.56	20.77	10.40	保有
			333	4267.97	51.47	12.06	保有
	8-1	低品位矿石	333	238.64	0.55	2.30	保有

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

西矿段	8-2	工业矿石	122	6152.61	23.69	3.85	动用
	8-3	低品位矿石	333	3468.92	7.98	2.30	保有
	8-4	低品位矿石	334	27514.54	37.97	1.38	保有
	9-1	低品位矿石	122	11485.51	24.23	2.11	动用
			333	8542.16	17.85	2.09	保有
			334	3119.44	9.30	2.98	保有 (矿权外)
			333	27257.33	71.67	2.63	保有
			334	6435.50	9.33	1.45	保有
		工业矿石	122	4268.56	23.27	5.45	动用
			122b	7227.18	23.27	3.22	保有
			333	7480.81	24.55	3.28	保有
	9A-1	工业矿石	334	2119.50	9.05	4.27	保有
	9B-1	低品位矿石	334	2363.27	5.25	2.22	保有
	9C-1	低品位矿石	334	2056.38	3.64	1.77	保有
	9D-1	低品位矿石	334	9432.63	12.45	1.32	保有
	9E-1	工业矿石	334	1575.97	7.23	4.59	保有
	12-1	低品位矿石	333	887.72	1.92	2.16	保有
		工业矿石	122	85015.36	375.77	4.42	动用
			333	13127.42	55.20	4.20	保有
	13-1	低品位矿石	122	5468.21	12.25	2.24	动用
			333	4387.61	6.49	1.48	保有
西矿段	13-2	低品位矿石	122	3211.10	9.09	2.83	动用
			333	10013.54	26.14	2.61	保有
			334	13429.70	37.60	2.80	保有
				7924.67	16.01	2.02	保有 (矿权外)
	15-1	低品位矿石	334	2935.32	3.93	1.34	保有
	15-2	工业矿石	122	5048.76	20.65	4.09	动用
			333	3272.43	11.43	3.49	保有
	25-1	低品位矿石	333	2486.98	4.12	1.66	保有
		工业矿石	122	42356.21	158.41	3.74	动用
	25A-1	低品位矿石	333	2487.53	4.98	2.00	保有
	25B-1	低品位矿石	122	542.89	0.54	0.99	动用
	27-1	低品位矿石	122	28471.60	63.49	2.23	动用
			333	19280.53	46.45	2.41	保有
	28-1	工业矿石	334	2080.25	13.46	6.47	保有
	29-1	低品位矿石	122	5034.90	10.83	2.15	动用
			333	2461.77	5.12	2.08	保有
	32-1	工业矿石	122	16325.87	57.27	3.51	动用
			333	5669.56	23.00	4.06	保有
	32-2	低品位矿石	334	30614.46	85.50	2.79	保有
		工业矿石	122	18542.72	80.48	4.34	动用
			122b	44906.49	230.81	5.14	保有
			333	114696.88	583.05	5.08	保有
			334	70059.25	232.65	3.32	保有
	83-1	低品位矿石	122	1191.57	2.44	2.05	动用

			333	45129.89	84.03	1.86	保有
			334	51779.87	89.00	1.72	保有
	86-1	低品位矿石	334	2253.93	4.78	2.12	保有
	91-1	工业矿石	333	10370.36	79.96	7.71	保有
中矿段	36-1	低品位矿石	334	32020.98	80.94	2.53	保有
	37-1	低品位矿石	122	10858.04	18.35	1.69	动用
			333	1323.71	2.38	1.80	保有
	42-1	低品位矿石	333	4782.05	8.03	1.68	保有
			334	5826.98	14.77	2.53	保有
	43-2	低品位矿石	333	28291.35	45.27	1.60	保有
			334	73207.16	183.57	2.51	保有
	43-5	低品位矿石	334	957.22	1.34	1.40	保有
	44-1	低品位矿石	333	6999.27	19.67	2.81	保有
		工业矿石	122	7791.01	26.41	3.39	动用
			122b	1574.34	4.74	3.01	保有

表 3-5 动用、保有体资源储量汇总表

矿 段	动用或保有	资源 储量类型	矿石 类别	矿石量（t）	金属量 （kg）	平均品位 Au （×10 ⁻⁶ ）
西 矿 段	动 用	122	工业矿石	201234	864.97	4.3
			低品位矿石	90727	197.92	2.18
		合 计		291961	1062.89	3.64
	保 有	122b	工业矿石	54131	274.85	5.08
		332	低品位矿石	2609	5.5	2.11
		333	工业矿石	179331	910.45	5.08
			低品位矿石	162390	366.78	2.26
		小 计		341721	1277.23	3.77
		334	工业矿石	80781	279.21	3.46
			低品位矿石	187392	376.87	2.26
		小 计		268173	656.08	2.45
		合 计		666634	2213.66	3.32
中 矿 段	动 用	122	工业矿石	7791	26.41	3.39
			低品位矿石	10858	18.35	1.69
		合 计		18649	44.76	2.4
	保 有	122b	工业矿石	1574	4.74	3.01
		333	低品位矿石	41396	75.35	1.82
		334	低品位矿石	112012	280.62	2.51
		合 计		154983	360.71	2.33
动用资源量合计		122		310610	1107.65	3.57
保有资源量合计		122b		55706	279.59	5.02
		332		2609	5.5	2.11
		333		383118	1352.58	3.53
		334	矿权内	369141	911.39	2.47
			矿权外	11044	25.31	2.29
总 计				1132227	3682.02	3.25

本项目矿区资源/储量：

（122）动用储量（采空区）：矿石量 310610t，金金属量 1107.65kg，平均品位 3.57×10^{-6} ；

（122b）保有储量：矿石量 55706t，金金属量 279.59kg，平均品位 5.02×10^{-6} ；

（332）保有资源/储量：矿石量 2609t，金金属量 5.50kg，平均品位 2.11×10^{-6} ；

（333）保有资源/储量：矿石量 383118t，金金属量 1352.58kg，平均品位 3.53×10^{-6} ；

（334）?保有资源量：矿石量 380185t，金金属量 936.7kg。其中：矿区内矿石量 369141t，金金属量 911.39kg，平均品位 2.47×10^{-6} 。矿区外矿石量 11044t，金金属量 25.31kg，平均品位 2.29×10^{-6} 。

（122b）+（332）+（333）+（334）?保有资源/储量：矿石量 821617t，金金属量 2574.37kg，平均品位 3.13×10^{-6} 。

其中，矿权内（122b）+（332）+（333）+（334）?保有资源/储量：矿石量 810573t，金金属量 2549.06kg，平均品位 3.14×10^{-6} 。

矿权外（334）?保有资源/储量：矿石量 11044t，金金属量 25.31kg，平均品位 3.13×10^{-6} 。

（122）+（122b）+（332）+（333）+（334）?资源/储量：矿石量 1132227t，金金属量 3682.02kg，平均品位 3.25×10^{-6} 。

3.1.7 利用资源储量

（1）设计利用原则

根据有关设计规程和规定，矿权范围内经评审备案的所有资源储量（122b）+（332）+（333）均参与设计，其中（122b）为控制的基础储量，（332）为控制的资源量，可信度较高，全部参与计算，不做可行度系数调整；（333）为推断的资源量，可信度较低，可行度系数取 0.8；（334）?为预测的资源量，本次设计暂不利用，仅做远景考虑。

（2）设计利用资源储量

设计利用资源储量见表 3-6。

表 3-6 设计利用资源/储量表

矿段	保有	资源 储量类型	矿石 类别	矿石量（t）	金属量 （kg）	平均品位 Au（ $\times 10^{-6}$ ）
----	----	------------	----------	--------	-------------	--------------------------------

西矿段	保 有	122b	工业矿石	54131	274.85	5.08
		332	低品位矿石	2609	5.50	2.11
		333	工业矿石	143465	728.36	5.08
			低品位矿石	129912	293.42	2.26
		小计		330117	1302.13	3.94
中矿段	保 有	122b	工业矿石	1574	4.74	3.01
		333	低品位矿石	33117	60.28	1.82
		小计		34691	65.02	1.87
保有资源量合计		122b		55706	279.59	5.02
		332		2609	5.50	2.11
		333		306494	1082.06	3.53
总 计				364809	1367.15	3.75

本项目设计利用资源量为：矿权范围内设计利用的（122b）+（332）+（333）类金矿石 364809t，金金属量 1367.15kg，平均品位 3.75×10^{-6} 。其中：（122b）类金矿石 55706t，金金属量 279.59kg，平均品位 5.02×10^{-6} ；（332）类金矿石 2609t，金金属量 5.50kg，平均品位 2.11×10^{-6} ；（333）类金矿石 306494t，金金属量 1082.06kg，平均品位 3.53×10^{-6} 。

(3)本次后评价矿山资源已开采量、剩余储量

根据实际调查，截至 2021 年 12 月 31 日，老金厂金矿采矿权范围内累计动用(TM)矿石量 505236.29t，金金属量 1771.38kg。

截至 2021 年 12 月 31 日，采矿权范围内保有（KZ+TD）资源量 272185.04t，金金属量 1048.74kg。

3.1.8 矿床开采技术条件

(1)水文地质

矿区水文地质条件简单。浅表砂砾石及构造裂隙水蒸发强烈，植物蒸腾是其排泄的重要途径，为季节性含水，此孔隙水无实际意义。通过水文地质观察，水位埋深在 50m 以下，无统一的潜水面，说明含水联系差。因地表降水量少，无地表径流水，以天然降水沿裂隙渗透补给为主，无地下水补给。水质矿化度一般为 2~5g/L，水质类型有硫酸盐氯化物水、氯化物硫酸盐水。矿区内除发育有第四系冲洪积外，矿床近矿围岩为辉绿岩、泥砂质板岩，含水有不均匀性，矿区地下水主要赋存在辉绿岩、英安质岩石裂隙及断裂破碎带中，富水程度与裂隙发育程度密切相关。

矿区地处内陆沙漠地带，年降水量极少，蒸发量大于降水量，年降水量不足 60mm，地下水主要靠大气降水补给，来源单一，地表没有泉水出露，地形平坦，相对比高

较小，而地下水的径流条件不好，排泄不畅通。使得地表水、地下水动态变化较小。主要充水裂隙含水层，矿床周围无任何水体存在，潜水埋藏较深。

综合上述条件认为，本矿床应属裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单类型。

(2)工程地质

矿区工程地质条件良好。矿体围岩为辉绿岩、英安质岩石及泥质、泥砂质板岩，岩石坚硬，承载力较大，压缩性小，矿体顶、底板围岩稳固，裂隙不发育，具有良好的力学性质。岩石完整性好，结构较稳定，采矿过程中不会形成垮塌、滑坡等现象。根据探槽及平硐观察及编录调查，按其岩石特征、物理力学性质大致对矿区岩石进行工程地质划分如下三类岩组：坚硬岩组、弱软岩石及碎石土。

①坚硬岩组

区内含矿围岩主要由较坚硬的辉绿岩、英安质岩石，均具有粒柱状变晶结构，具块状构造。岩石抗压强度大，节理、裂隙不太发育，稳定性好，在硐、井探施工无需支护。

②次硬岩组

泥质、泥砂质板岩及近况围岩如辉绿岩，英安岩等因受风化及断裂破碎带挤压，裂隙较为发育，岩石具泥砂质结构，板状构造及碎裂状构造，岩石属中等硬度。通过竖井调查，岩石节理较为发育，相对稳定性较差，次生结构面及结构体发育，易形成顺层垮塌，在生产过程中应引起高度重视，在工程中需支护尚能保持稳定。

③碎石土

由第四系冲洪积形成，表层主要为粘土由少量的植被，中部为砂土，下部为砂石，厚度一般 0.5~6m。粘土、碎石，具粘结性。

矿区内主要为坚硬岩组，占矿区 98% 以上，是组成矿体顶底板的主要岩石，其工程性质是稳定的。

(3)环境地质

①区域稳定性

根据《中国地震烈度区划图》确定矿区地震设防基本烈度为Ⅶ度，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）的规定，矿区范围内场地的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第三组，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

②矿区放射性

根据探矿工程揭露，未发现对人体有害的气体存在。经多家地质大队在该区进行的铀矿水化学调查过程中，在矿区范围内均未发现任何矿化现象。因此，矿区不存在放射性元素，不会对人体造成危害。

③矿区地表水、地下水

矿区气候干旱，降雨稀少，几乎无地表水分布，矿区地下水水质类型主要为氯化物钠钙型水，属于高矿化度水：水中含有 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 HCO_3^- 等离子，水质多数呈中性和偏碱性，带苦涩味，俗称苦咸水，无侵蚀性，不能直接做为生活用水使用，但可做为矿区开采时的工业用水使用。

根据详查报告分析，矿区井下开采时矿坑涌水量疏干不会引发降水漏斗扩展范围内的山体开裂、危岩崩落、滑坡等地质灾害的发生。

综上所述，矿区环境类型属简单类型。

(4) 矿岩物理力学参数

体重 d：富矿体重为 4.34，贫矿体重为 3.73，体重与矿石的品位呈正相关，中等品位的矿石的平均体重为 4.06；

硬度系数 f：矿石 3.3-5.3，平均 4.4；

围岩：上盘 5-13、平均 7.3；下盘：9-14、平均 12；

松散系数：92%；

自然安息角：矿、岩 40.5° 。

3.1.9 项目组成

本项目主要由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程组成，具体见表 3-7。

表 3-7

本次后评价阶段采选工程组成一览表

工程类别	单项工程	环评阶段工程内容	验收阶段工程内容	后评价阶段工程内容	与环评及验收对比变化
主体工程	采矿区	矿区面积为 4.3979km ² ，采矿规模为 4.0×10 ⁴ t/a、160t/d，工作为 250 天/a，每日三班，每班 8 小时。矿山服务年限 11 年，开采深度为 1670m 至 1460m，开采划分为西矿段、中矿段，西矿段划分为两个采区，即Ⅰ采区和Ⅱ采区，中矿段划分为Ⅲ采区。开采对象为该矿权内的 26 条金矿体，设计利用资源量为：矿石量为 364809t，平均品位 3.75×10 ⁶ 。开采方式确定为地下开采，开采顺序为：总体上采用自上而下逐中段依次回采，采矿方法为：全面采矿法、留矿全面法和浅孔留矿法，开拓方案：采取竖井开拓（Ⅰ、Ⅲ采区）、竖井-斜井开拓（Ⅱ采区）。	矿区面积约 4.3979km ² ，采矿规模为 4.0×10 ⁴ t/a、160t/d，工作为 250 天/a，每日三班，每班 8 小时。矿山服务年限 11 年，开采深度为 1670m 至 1460m，开采划分为西矿段、中矿段，西矿段划分为两个采区，即Ⅰ采区和Ⅱ采区，中矿段划分为Ⅲ采区。开采对象为该矿权内的 26 条金矿体，设计利用资源量为：矿石量为 364809t，平均品位 3.75×10 ⁶ 。开采方式确定为地下开采，开采顺序为：总体上采用自上而下逐中段依次回采，采矿方法为：全面采矿法、留矿全面法和浅孔留矿法，开拓方案：采取竖井开拓（Ⅰ、Ⅲ采区）、竖井-斜井开拓（Ⅱ采区）。	项目Ⅲ采区实际未建设采矿系统，实际采矿规模为 148t/d，其他内容与环评和验收阶段一致。	实际采矿规模未超过设计规模。
	采矿工业场地	设置 3 处，Ⅰ采区利用现有 6#主井、8#副井、通风井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等，新增 1 座北风井。井采区总占地面积为 0.4hm ² 。Ⅱ采区利用现有 32#主井、80#副井、83#通风井、32#斜井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等。井采区总占地面积为 0.6hm ² 。Ⅲ采区新增井采区位于 43#露天采坑南侧 70m，由 43#主井、通风井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等组成，新增占地面积为 0.2hm ² 。	设置 3 处，Ⅰ采区利用现有 6#主井、8#副井、通风井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等，新增 1 座北风井。井采区总占地面积为 0.4hm ² 。Ⅱ采区利用现有 32#主井、80#副井、83#通风井、32#斜井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等。井采区总占地面积为 0.6hm ² 。Ⅲ采区新增井采区位于 43#露天采坑南侧 70m，由 43#主井、通风井、卷扬机房、空压站、原矿堆场等组成。新增占地面积为 0.2hm ² 。	Ⅲ采区新增的 43#主井已废止，目前Ⅲ采区未建设开采系统，其他建设内容与环评一致。	矿井发生变动
		建设一条处理原金矿 300t/d 的生产线。采用浮选工艺，破碎采用两段半一闭路破碎，破碎产品粒度小于-12mm；磨矿采用一段一闭路磨矿，	建设一条处理原金矿 300t/d 的生产线，生产工艺选用浮选工艺。	老金厂金矿配套建设有 300t/d 选厂一座，由矿石堆场、原矿仓、磨矿车间、浮选车间、金精粉库、	未变化

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	选矿工程	磨矿产品粒度-200 目占 65%；选别采用一粗二扫二精的浮选工艺流程；精矿脱水采用浓密机加压滤机两段脱水工艺流程，最终产品含水小于 15%。由破碎车间、筛分车间、粉矿仓、皮带输送机通廊、主车间（磨矿、浮选车间）、精矿压滤车间组成，钢混结构，皮带输送机通廊共四座，四面围护结构为 100 厚彩钢夹芯板。		尾矿脱水车间、尾矿库、库房、循环高位水池等建构筑物组成。选矿流程为单一浮选工艺，分为磨矿分级作业、浮选作业、脱水作业。	
辅助工程	行政福利区	采矿区设置有3处行政福利区，I采区行政福利区位于6#主竖井南侧180m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积0.1hm ² ，建筑面积772m ² 。II采区行政福利区位于32#主竖井东北侧540m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积0.2hm ² ，建筑面积1564m ² 。选矿厂行政福利区位于II采区行政福利区东侧690m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积0.6hm ² ，建筑面积为5248m ² 。	依托采矿区现有的 3 处行政福利区	与环评及验收阶段一致	未变化
	高位水池	在各竖井口设置防渗高位水池，I采区利用原有高位水池容积 100m ³ 、II采区利用原有高位水池容积 60m ³ 、III采区新增高位水池容积 20m ³ 。	在各竖井口设置防渗高位水池，I采区利用原有高位水池容积 100m ³ 、II采区利用原有高位水池容积 60m ³ 、III采区新增高位水池容积 20m ³ 。	与环评及验收阶段一致	基本一致
	空压机房	在采矿区设置 3 座空压机房，分别在I采区、II采区、III采区的采矿工业场地区，I采区、II采区利用原有，III采区新建 1 座，主要为矿体掘进、回采、装药、支护等气动工具供气。	在采矿区设置 3 座空压机房，分别在I采区、II采区、III采区的采矿工业场地区，I采区、II采区利用原有，III采区新建 1 座，主要为矿体掘进、回采、装药、支护等气动工具供气。	与环评及验收阶段一致	基本一致
	通风机房	在采矿区设置 3 座通风机房，分别在I采区、II采区、III采区的采矿工业场地区，I采区、II采区利用现有，III采区新建。改扩建后I采区需风量为 23.8m ³ /s，II采区需风量为 12.5m ³ /s。改用型号为 K40-6 No13 主风机 2 台，I采区 1 台，II采区 1 台。掘进采用 JK58-1No3.5 型 3kw 局扇 4 台，采场通风选用 JK58-1No3 型 1.5kw 局扇 6 台。III采区新增 1 座通风机房，新增设备设计	在采矿区设置 3 座通风机房，分别在I采区、II采区、III采区的采矿工业场地区，I采区、II采区利用现有，III采区新建。改扩建后I采区需风量为 23.8m ³ /s，II采区需风量为 12.5m ³ /s。改用型号为 K40-6 No13 主风机 2 台，I采区 1 台，II采区 1 台。掘进采用 JK58-1No3.5 型 3kw 局扇 4 台，采场通风选用 JK58-1No3 型 1.5kw 局扇 6 台。III采区新增 1 座通风机房，新增设备设计	现状为 I 采区需风量为 39m ³ /s，II采区需风量为 36m ³ /s。I采区设置 2 个回风井，共架设 4 台 K40-4-No12 型风机（每个回风井 2 台，一备一用），II采区设置 1 个回风井，架设 2 台 K40-4-No13 型风机。掘进采用 FBD 型局扇风机，I、	III采区的 43#主井未建设，相应的通风机房也未建设。

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

		选用 1 台 K40-6 No 10 型风机，掘进选用 JK58-1No3.5 型 3kw 局扇 2 台，采场通风选用 JK58-1No3 型 1.5kw 局扇 2 台。	10 型风机，掘进选用 JK58-1No3.5 型 3kw 局扇 2 台，采场通风选用 JK58-1No3 型 1.5kw 局扇 2 台。	II 采区各 12 台。	
选矿工程	尾矿库	位于选场北侧100m处戈壁滩，设计使用年限9年，属五等库，坝体为不透水碾压土石坝，坝轴线处最大坝高5m，坝顶宽6m，坝顶长1427m，坝外坡比1:2.0，内坡比 1:2.0，总库容为58.84万m³。项目选场年排出干尾矿量约6.32万t的尾矿。	尾矿库建设与环评一致，回水系统浮船未建设	与环评及验收阶段一致	未变化
	循环水池	在选厂原矿堆场旁，标高1630 处建设 144m³生产高位水池一座，储存生产循环水；选厂工艺回水经回水泵输送至高位水池，利用高差向选厂供水。输水管路采用 DN100 钢管，沿道路呈支状辐射至各生产车间使用。	建设有 1 座 144m³的循环水池	与环评及验收阶段一致	未变化
	办公生活设施	项目生活区单独设于选厂东北侧；办公室设于选厂西侧，沿东西方向分布。	与环评阶段一致	与环评及验收阶段一致	未变化
储运工程	矿区道路	进场道路长 560m，为砂石道路，路面宽 5m，占地 0.28hm²，连接矿区外简易砂石道路。场内联络道路包括采场、各竖井出口至废石场、选矿厂道路、行政福利区等，总长 6547m，为砂石道路，路面宽 5m，面积 3.3hm²。	利用原有进站道路、工业场地间联络道路	与环评及验收阶段一致	基本一致
	废石场	采矿区设置3座废石场，1#废石场位于I采区6#主竖井西南侧170m处，2#废石场位于I采区6#主竖井东侧320m处，3#废石场位于II采区32#主竖井南侧164m处，3座废石场地形平缓，为平地型废石场，占地类型为戈壁荒滩。	不再新设置废石场，运营期废石全部回填现有的露天采坑和井下充填。	采矿区现有 3 座废石场，废石在矿区开采完毕后回填采空区，进行生态恢复，未新增废石场	基本一致
	爆破材料库	布置在矿区I采区6#主竖井北面700m处，占地面积为0.4hm²，设置炸药库1座，雷管库1座和1间值班室，雷管库与炸药库之间殉爆距离70m，	利用原有爆破材料库	与环评及验收阶段一致	未变化

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

		之间均设土围，周围设砖墙围墙，储存量5t。			
	原矿堆场	主要解决原矿运输与选矿厂之间的生产衔接问题，堆场面积为：3000m ² ，储矿时间约60d。	建设一座带有顶棚的原矿堆场，地面进行硬化处理，一侧设置有围挡，占地面积约为600m ² 。	原矿堆场建设有1.5m高的挡墙，定期进行洒水。	基本一致
	粉矿仓	用于解决破碎系统与磨矿系统之间的衔接问题，有效容积为150m ³ ，储矿时间为18h左右。	与环评阶段一致	与环评及验收阶段一致	未变化
公用工程	供水	生产用水，采用矿井涌水，具体为：矿井涌水沿矿坑引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓（I采区1470m中段容积100m ³ 、II采区1545m中段容积60m ³ 、III采区1570m中段容积20m ³ ），水仓内涌水扬送至各采区竖井口地表设置的防渗高位水池（I采区已有高位水池容积100m ³ 、II采区已有高位水池容积60m ³ 、III采区新增高位水池容积20m ³ ）中，供采矿各中段用水，生活用水，利用原有供水设施。	项目采矿及选矿生产用水为矿井涌水，设置有高位水池，生活用水由附近水源拉运供给。	实际新增了3座蓄水池，容积分别为：5000m ³ ，2800m ³ ，1200m ³ ，用于暂存矿井涌水。	基本一致
	供电	采矿区以架空线路的形式从国家电网35kv供电线路上引一回35kv至在矿区的35KV/10KV总降压变电站，由矿区的35kv总降压变电站引1回10KV架空线路至采矿工业场地的10KV配电室。	与环评阶段一致	与环评及验收阶段一致	未变化
	供暖	采矿为地下开采，不需要供热，行政福利区冬季采暖将采用电取暖。	行政福利区冬季采暖采用电取暖	与环评及验收阶段一致	未变化
	通风系统	I采区：采用对角双翼式集中通风系统。II采区：采用对角单翼式集中通风系统。III采区：采用对角双翼式集中通风系统。I采区需风量为23.8m ³ /s，II采区需风量为12.5m ³ /s，III采区需风量为9.2m ³ /s。	I采区：采用对角双翼式集中通风系统。II采区：采用对角单翼式集中通风系统。III采区：采用对角双翼式集中通风系统。	III采区目前还未设置开采系统，因此相应的通风系统也未建设	III采区通风系统未建设
	备注	环保工程建设情况详见2.2章节分析，在此不再赘述			

3.1.10 总平面布置

本项目后评价阶段主要布置有采场工业场地（包括矿石及废石堆场）、选矿厂工业场地、行政福利区、尾矿库、炸药库、运输道路等部分。

(1)采场工程

采矿工业场地分布有露天采坑（2013年以前形成）、井采区、堆矿场。露天采坑（2013年以前形成）分别位于三个采区，共11个，总占地面积 7.8hm^2 ，总体积 194.4万 m^3 ；爆破材料库布置在矿区I采区6#主竖井北面700m处，占地面积为 0.4hm^2 ，设置炸药库1座，雷管库1座和1间值班室；采矿区设置有3处行政福利区，I采区行政福利区位于6#主竖井南侧180m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积 0.1hm^2 ，建筑面积 1772m^2 。II采区行政福利区位于32#主竖井东北侧540m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积 0.2hm^2 ，建筑面积 2564m^2 。选矿厂行政福利区位于II采区行政福利区东侧690m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积 0.6hm^2 ，建筑面积 6248m^2 。采矿区现有3座废石场，堆放的废石为基建（露天剥离与开拓工程）及生产中排放的废石，堆放废石总量为 298.7万 t （折合 177万 m^3 ），占地面积共 19.2hm^2 。采矿区现有4处堆浸尾渣场，堆浸尾渣总量为 42.12万 t （折合 28.08万 m^3 ），占地面积共 3.49hm^2 。本项目矿区总平面布置见图3-1。

(2)选矿工程

①选厂

项目选矿厂呈规则的长方形布置，东西方向较长，选厂主入口位于厂区西侧，原料堆场位于厂区南侧；堆场北侧沿西东走向依次为破碎车间、1#、2#皮带廊、筛分车间、3#皮带廊、粉矿仓；厂区东侧为预留地，预留地西侧由南到北依次为主生产车间（磨矿浮选厂房）、精矿脱水车间；办公室和机修仓库位于厂区西北角。

②尾矿库

尾矿库位于选厂北侧100m处戈壁滩，设计使用年限9年，属五等库，坝体为不透水碾压土石坝，坝轴线处最大坝高5m，坝顶宽6m，坝顶长1427m，坝外坡比1:2.0，内坡比1:2.0，总库容为 58.84万 m^3 。

项目选矿工程厂区平面布置见图3-2。

3.1.11 主要建筑物统计

本项目主要建构筑物统计见表 3-8。

表3-8 项目主要建构筑物统计表

序号	建、构筑物名称	长度 m	跨度 m	高度 m	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑 体积 m ³	结构 形式
采矿区								
1	爆破材料库	/	/	3.3	4000	300	/	砖混
2	1#行政福利区	/	/	3.3	1000	772	/	彩钢
3	2#行政福利区	/	/	3.3	2000	1564	/	彩钢
4	3#行政福利区	/	/	3.3	6000	5248	/	砖混
选矿区								
1	原矿仓	5	5	5	25		125	砖混
2	破碎车间	12	10	12.5	120	120		彩板
3	筛分车间	12	12	12.5	144	144		彩板
4	1#皮带廊	24	2.5	2.2	60	60		彩板
5	2#皮带廊	24	2.5	2.2	60	60		彩板
6	3#皮带廊	25	2.5	2.2	62.5	63		彩板
7	粉矿仓	Φ7		11	39		424	砖混
8	磨矿浮选厂房	24	27	10.5	628	648		彩板
9	精矿脱水厂房	24	12	8.5	288	288		彩板
10	精矿浓密机	Φ7		2.5	位于精矿脱水车间		100	砖混
11	储水池	8	6	3	48		144	砖混
12	仓库	24	7	8	168	168		彩板
13	变配电室	12	6	4.5	72	72		砖混
14	办公室	30	6	15	180	180		砖混
15	生活区	30	30		900	170		砖混
16	警卫室	6	6	3	36	36		砖混

3.1.12 主要原辅材料及消耗

矿区主要原辅材料消耗见表 3-9。

表 3-9 矿区主要原辅材料消耗统计表

序号	名称	消耗量			备注
		年耗	日耗	单耗（/t）	
采矿工程					
1	炸药	36000kg	144kg	0.9kg/t	
2	雷管	32000 个	128 个	0.8个	
3	导爆管	44000m	176m	1.1m/t	

4	木材	4m ³	0.016m ³	0.0001m ³ /t	
5	钢管	800kg	3.2kg	0.02kg/t	
6	柴油	12000kg	48kg	0.3kg/t	
7	汽油	400kg	1.6kg	0.01kg/t	
8	电	1144000kW·h	4576kW·h	28.6kW·h/t	
9	水	21550m ³	86.2m ³	0.54m ³ /t	

选矿工程

1	原矿石	48000t	160t	1t/t	老金厂矿山
2	堆浸渣	42000t	140t	1t/t	堆浸渣
3	Na ₂ CO ₃	6.5 t	21.67kg	50g/t	外购
4	CuSO ₄	13.5 t	45kg	150g/t	外购
5	丁基黄药	8.1 t	27kg	90g/t	外购
6	丁胺	2.7 t	9kg	30g/t	外购
7	2#油	14.4 t	48kg	100g/t	外购

3.1.13 主要生产设备

公司主要生产设备见表 3-10。

表3-10 主要设备一览表

序号	设备名称和型号	单位	数量	规格型号	备注
采矿工程					
1	上向式凿岩机	台	10	YSP-45	
2	FT-190B 型气腿	台	8	FT-190B 型	
3	FT160B-C 型气腿	台	8	FT160B-C 型	
4	气腿式凿岩机	台	38	YT-28	
5	凿岩机	台	8	YGZ-90 型	
6	电耙	台	15	2DPJ-28	
7	双筒缠绕式提升机	台	1	2JTP1.6*0.9	
8	双筒缠绕式提升机	台	1	2JTP1.2*1.0	
9	单筒缠绕式提升机	台	4	JTP1.2*1.0	
10	提升机	台	1	/	
11	螺杆式空压机	台	1	PRAM-1851 型	
12	螺杆式空压机	台	3	XHG460D-14 型	备用
13	螺杆式压缩机	台	1	VLG110-8 型	
14	局扇	台	12	FBD 型风机 2*5.5kw	
15	局扇	台	12	FBD 型风机 2*7.5kw	
16	风机	台	2	K40-4 No 13 型	
17	风机	台	4	K40-4 No 12 型	
18	水泵	台	6	MD150-50×5 型	
选矿工程					
1	振动给料机	台	1	ZSW420×110	

2	颚式破碎机	台	1	PEF500×750	
3	颚式破碎机	台	1	PEX150×1000	
4	短头圆锥破碎机	台	1	PYD900	
5	双层圆振动筛	台	1	2YA1500×3600	
6	1#皮带运输机	台	1	TD75-6550	L≈38m
7	2#皮带运输机	台	1	TD75-6550	L≈35m
8	3#皮带运输机	台	1	TD75-6550	L≈40m
9	电振给矿机	台	2	GZ4	
10	4#皮带运输机	台	1	TD75-5050	L≈16.5m
12	电子皮带秤	台	1	B=500	
12	格子型球磨机	台	1	MQGg2136	带电控、底座
13	单螺旋分级机	台	1	FLGT-2000	加长 1.5m
14	高效搅拌槽	台	1	GBJ2000×2000	
15	浮选机	台	10	SF-4	粗、扫选：4/3/3
16	浮选机	台	3	SF-2.8	精选：2/1
17	药剂搅拌槽	台	2	BJW1000×1000	
18	药剂搅拌槽	台	1	BJW1000×1000	配制硫酸铜，防腐
19	药剂搅拌槽	台	1	BJW1500×1500	配制碳酸钠
20	数控加药机	台	1	XHGY-A；16 点	
21	渣浆泵	台	2	25PNJ	输送精矿；一用一备
22	液下泵	台	1	40PV-SP	打车间污水
23	浓密机	台	1	NZSG-7	钢槽体
24	渣浆泵	台	2	XPB3/2D-HH	一用一备
25	箱式压滤机	台	1	XAZ-100	
26	5#皮带运输机	台	1	TD75-5050	
27	液下泵	台	1	40PV-SP	打压滤车间污水
28	压滤机	台	1	XM2500/1500	
29	新水泵	台	2	IS80-65-160	一用一备
30	回水泵	台	2	IS50-32-160	一用一备

3.1.14 供排水

(1) 采矿工程

本项目用水主要为井下凿岩、喷雾用水以及生活用水，其中井下凿岩、喷雾用水由矿井涌水提供，生活用水从西湖乡拉运至项目区；项目排水包括井下涌水、凿岩、喷雾废水、生活废水，其中井下涌水和凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池沉淀，

最后输送于各采矿区各中段用水、选矿厂用水以及用于增强矿区洒水抑尘；生活污水经防渗沉淀池处理后作为行政福利区洒水抑尘用水，不外排。

本项目总用水量为108.7m³/d，其中采矿用水量为86.2m³/d，行政福利区用水量为4.0m³/d，回用水量为18.5m³/d。项目采矿工程给排水平衡见表3-11及图3-3。

表3-11 开采后期采矿给排水平衡表 单位：m³/d

序号	单元	总用水量	其中：		循环水量	耗水量	回用水量	排水量	排放去向
			新水量	涌水量					
采矿									
1	井下凿岩	60.5	/	50.5	/	50.5	10.0	/	在开采后期剩余的最大矿 井 涌 水 量 为 89.0m³/d, 送入选矿厂新水高位水池，作为选矿生产用水与用于增强矿区洒水抑尘，不外排。
2	井下喷雾	27.0	/	21.5	/	21.5	5.50	/	
3	矿区喷洒	14.2	/	14.2	/	14.2	/	/	
小计		101.7	/	86.2	/	86.2	15.5	/	
行政福利区									
1	生活用水	4.0	4.0	/	/	1.0	3.0	/	用于行政福利区洒水抑尘。
2	洒水	3.0	/	/	/	3.0	/	/	
小 计		7.0	4.0	/	/	4.0	3.0		
合 计		108.7	4.0	86.2		90.2	18.5		

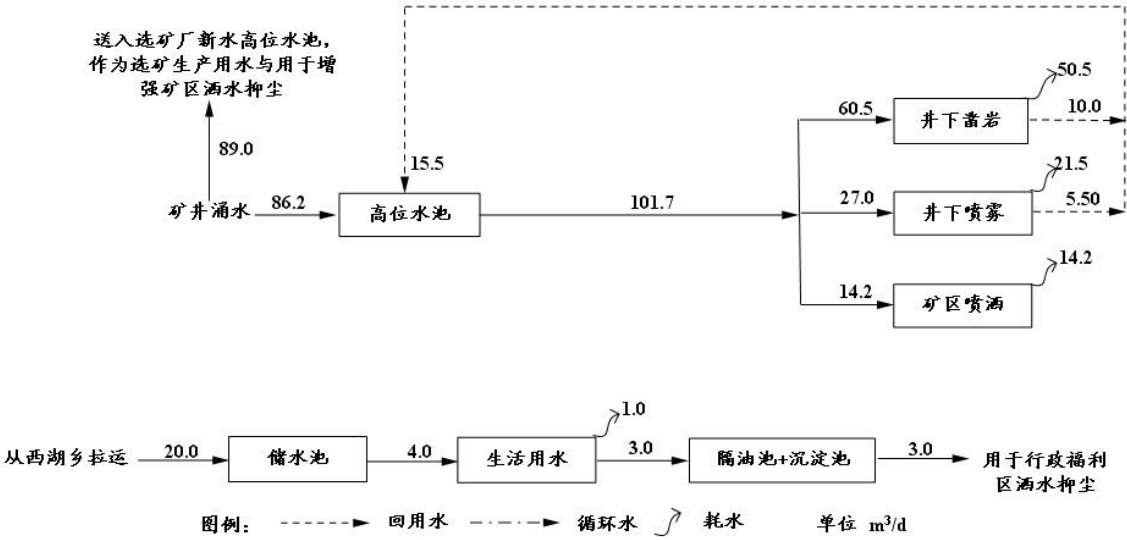


图3-3 选矿工程水平衡图

(2)选矿工程

项目选矿工程运营期用水主要为项目生产工艺用水、绿化用水、抑尘用水以及生活用水，其中生产工艺用水、绿化用水、抑尘用水全部由采矿工程产生的矿井涌水提供，生活用水从西湖乡拉运至项目区；项目产生的生产工艺废水经回水泵输送

至高位水池，回用于选厂生产，生活废水经沉淀处理后用于泼洒抑尘。项目选矿工程给排水平衡见表3-12及图3-4。

表 3-12 **选厂给排水平衡表** **单位：m³/d**

	用水单元	用水量			损耗	废水	备注
		总用水量	鲜水量	回用水量			
1	生产用水	1000.56	74.53	926.03	74.53		
2	生活用水	6.6	6.6	0	1.32	0	
3	绿化用水	5	2.89	2.11	5	0	
4	抑尘用水	7.33	4.16	3.17	7.33	0	
	合计	1019.49	88.18	931.31	88.18	0	废水无外排

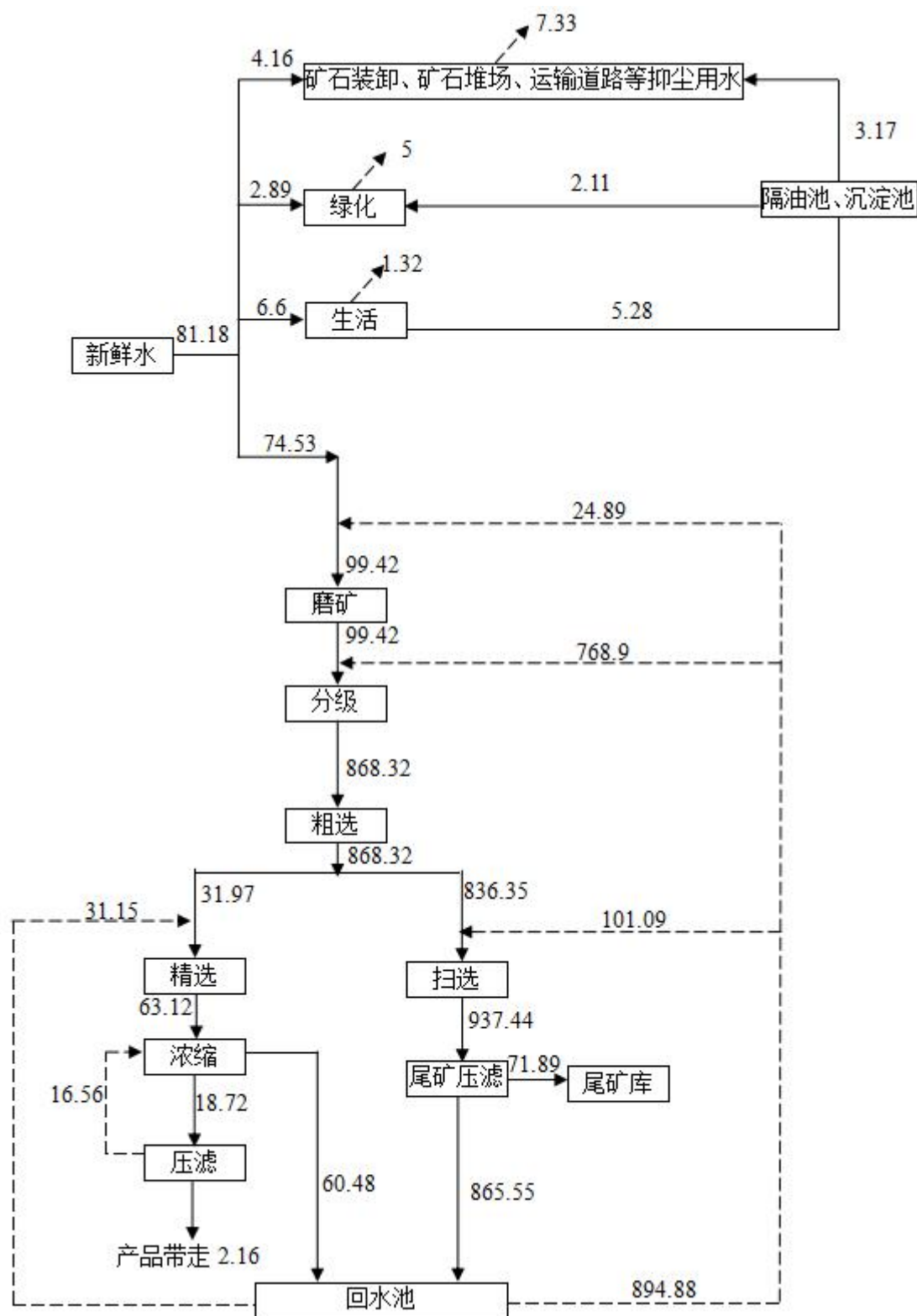


图 3-4 选矿工程水平衡图 单位：m³/d

3.1.15 供电

项目供电由矿区的 35KV 总降压变电站引 1 回 10KV 架空线路至采矿区的 10KV

配电室。

3.1.16 供暖

本项目采矿为地下开采，不需要供热，行政福利区冬季采暖将采取清洁能源电取暖。

3.1.17 通风

根据开拓系统的布置方式，结合采矿方法的需要，矿区采用机械抽出式通风方式，同时在主要生产中段加设局扇，提高通风质量。

3.1.18 劳动定员及工作制度

①劳动定员

项目劳动定员 126 人，采矿工程 60 人，选矿工程 66 人。

②工作制度

采矿生产采用连续工作制，年工作 300 天，日工作三班，每班 8 小时。

3.1.19 开采工艺流程

①矿床开采范围、开采对象及开采方式

(1)开采范围及开采对象

项目开采范围为采矿许可证许可的平面开采范围，由 5 个拐点圈定，拐点坐标见表 3-1。开采标高为：1670~1460m。

开采对象为矿权范围内经评审备案的可采金矿体 26 条。

西矿段包括 1-1、1-2、2-1、5-1、6-1、7-1、8-1、8-3、9-1、9-2、13-1、13-2、15-2、25-1、25A-1、27-1、29-1、91-1、12-1、32-1、32-2 和 83-1 等 22 个矿体。

中矿段包括 35-1、36-1、36-2、37-1、42-1、43-2 和 44-1 等 7 条矿体。

目前Ⅲ采区开采系统已废止，Ⅲ采区内的 37-1、42-1、43-2 和 44-1 共 4 条矿体还未进行开采。

(2)开采方式

矿区地处甘肃北山地区，最高海拔高程 1675m，一般为 1640m 左右，相对高差一般为 5~30m，地势高低起伏不大，较为平坦。矿体长度一般为 50~150m，最长为 213m（32-2），最短为 13m，矿床平均矿体长度为 89.79m。矿体真厚度一般为 1.2~2m，最大真厚度 5.83m，最小真厚度 0.8m，平均矿体真厚度为 1.64m。老金厂金矿床 1988 年开始开采，至今已经开采了 34 年，地表浅部氧化矿已经采完，矿山

多年以来实际采用露天+地下方式进行开采，经后评价阶段调查，实际采用地下方式进行开采。

②采区划分

项目开采的 26 个矿体分布比较分散，根据矿体赋存情况及目前已经建成生产的开拓系统，将西矿段划分为两个采区，即Ⅰ采区和Ⅱ采区，将中矿段划分为Ⅲ采区。

Ⅰ采区包括 1-1、1-2、2-1、5-1、6-1、7-1、8-1、8-3、9-1、9-2、13-1、13-2、15-2、25-1、25A-1、27-1、29-1 和 91-1 等 18 个矿体。

Ⅱ采区包括 12-1、32-1、32-2 和 83-1 等 4 个矿体。

Ⅲ采区包括 37-1、42-1、43-2 和 44-1 等 4 个矿体。

③中段划分和开采顺序

依据矿床赋存特点以及矿岩的物理机械性质，采用类比的方法，中段高度一般按 20~60m 划分，最下面一个中段标高按矿体最低赋存标高划分。为充分利用已有探矿工程，便于施工，对已有中段巷道按自然形成的标高划分。依据上述划分方法，各采区中段划分如下：

Ⅰ采区划分为三个中段：一中段（1550m）、二中段（1510m）、三中段（1470m）。

Ⅱ采区井下划分为六个中段，中段高度 20-30m：副中段（1585m）、一中段（1565m）、二中段（1545m）、三中段（1520m）、四中段（1490m）、五中段（1460）。

Ⅲ采区划分为 1610m 中段和 1570m 中段，目前还未开采。

结合开拓运输系统布置形式，确定的开采顺序为：总体上采用自上而下逐中段依次回采；同一中段内，先采上盘矿体后采下盘矿体；同一矿体由一翼向另一翼逐矿块后退式回采的正常回采顺序。

各采区开采顺序安排：

首先建设开采Ⅰ采区和Ⅱ采区，投产后待Ⅰ采区和Ⅱ采区生产 3~5 年后再陆续建设开发Ⅲ采区，目前Ⅲ采区还未进行开发。

Ⅰ采区矿体开采顺序：1-2、2-1、15-2、1-1、5-1、9-2、9-1、7-1、6-1、8-3、8-1、91-1、29-1、27-1、25A-1、25-1、13-1、13-2。

Ⅱ采区矿体开采顺序：32-1、83-1、12-1、32-1。

Ⅲ采区矿体开采顺序：37-1、42-1、43-2、44-1。

④首采地段的确定

首采地段选择的主要原则是：基建工程量小、投资省、确保矿山能尽快投产、达产，使矿山总体规划合理，生产安全稳定，充分合理的开发矿产资源。

根据上述原则，为节省投资，充分利用已有工程，提高矿山经济效益，首采地段选择在I采区 1590m 中段的 1-2 号矿体和II采区 1591m 中段的 32-2 号矿体。

⑤采矿方法

根据矿体的赋存特点和矿床地质条件及矿岩的物理力学性质，遵循采矿方法选择的基本准则，缓倾斜矿体采用全面采矿法，倾斜矿体采用留矿全面采矿法，急倾斜矿体采用浅孔留矿采矿法。

上述三种采矿方法经统计计算，全面采矿法、留矿全面法和浅孔留矿法所占比例分别为 37%、28%和 35%，出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。

采场沿矿体走向布置，矿块构成参数见表 3-13。

表 3-13 矿块构成要素表

序号	项目	单位	全面采矿法	留矿全面采矿法	浅孔留矿采矿法
1	矿块高度	m	23	40	40
2	矿块长度	m	50	50	50
3	矿体厚度	m	2.75	0.95~2.73	0.84~2.47
4	顶柱高度	m	3	3	3
5	底柱高度	m	5	5	5
6	间柱宽度	m		7	8
7	溜井（漏斗）间距	m	6	36	6

(1)全面法

①矿块构成要素

矿块沿走向布置，设计矿块高度为 23m，长 50m，厚度 2.75m，顶柱高 3m，底柱高 5m，漏斗间距 6m。

②采准、切割

采准切割工程有阶段运输巷道、上山、漏斗穿、漏斗颈及切割上山和拉底平巷。切割上山沿矿体底板掘进。

③回采工作

矿块斜长 40-60m，矿体厚度小于 3m，采用一次全厚回采，沿走向推进，从矿块一侧的切割上山向另一侧推进，工作面呈阶梯形，各阶梯长度 20-30m，采场留不

规则矿柱（用人工废石混凝土石垛置换），凿岩采用 YT-28 型凿岩机。在切割上山开凿水平炮孔，炮孔梅花形排列，炮孔直径 $\Phi 38\sim 44\text{mm}$ ，孔深 $1.5\sim 2.2\text{m}$ ，孔距 $0.5\sim 1.2$ ，排距 $0.5\sim 1.0\text{m}$ ，一次推进距离为 $1.2\sim 2.0\text{m}$ 。采用人工装药，非电导爆管起爆，多排分段微差爆破。采场运搬为 2DPJ-28 电耙。出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。采场实际生产能力为 60t/d 。

④矿柱回收及采空区处理

矿柱回采是在矿房回采结束后进行，采用大量崩落法回采，间柱、顶柱同时一次爆破。凿岩设备采用 YGZ-90 型凿岩机。对于全面法采场内的不规则矿柱、用废石混凝土石垛置换回收，废石混凝土石垛规格尺寸为 $4\text{m}\times 4\text{m}$ 。

对各种采矿方法形成的空区，用生产期间产出的废石予以充填。不足部分采用顶板围岩自然塌落方式或强制崩落顶板围岩充填空区或封闭空区。

⑤矿石回采率贫化率指标及矿块生产能力

全面采矿法矿石回采率、贫化率分别为 90%、14%，矿块平均生产能力为 60t/d 。

(2)浅孔留矿法

①矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，设计矿块高度为 40m ，长 50m ，厚度 $0.84\sim 2.47\text{m}$ ，顶柱高 3m ，底柱高 5m ，间柱宽度 8m ，漏斗间距 6m 。

②采准、切割

采准工作主要有阶段沿脉巷道、采场人行通风天井、采场联络道。阶段沿脉运输巷道布置在矿体下盘脉内，人行天井布置在间柱中，每隔 5m 开凿联络道通往采场，采场两端的人行联络道错开布置。切割工作包括漏斗穿、漏斗颈及切割巷道。

③回采工作

凿岩爆破：矿房回采落矿工作从拉底层开始，用 YSP45 上向式凿岩机上向分层分梯段开采，炮孔排列形式为交错布置，炮孔直径为 $38\sim 42\text{mm}$ ，炮孔深度 $2.0\sim 2.2\text{m}$ ，炮孔排距 1.08m ，炮孔间距 1.30m 。采用硝铵炸药，非电雷管和导爆管起爆，人工装药。分层高度 $1.8\sim 2.0\text{m}$ ，块度大于 350mm 的矿石在采场内进行二次破碎。

局部放矿：每一回采循环，放出回采落矿量的 30%，保持矿房内矿石与回采工作面有 2m 左右的作业空间。

平场工作及采场支护：局部放矿后，首先检查顶板及上下盘围岩情况，撬掉浮

石，再进行平场工作。矿体顶底板围岩坚固、稳定，一般不用支护，如遇破碎地带，用锚杆支护或喷锚支护。

采场生产能力：根据国内同类矿山生产指标，参照可研报告推荐并考虑矿山实际情况，矿块生产能力确定为 80t/d。

④矿柱回收及采空区处理

矿柱回采是在矿房回采结束后进行，采用大量崩落法回采，间柱、顶柱同时一次爆破。凿岩设备采用 YGZ-90 型凿岩机。对于全面法采场内的不规则矿柱、用废石混凝土石垛置换回收，废石混凝土石垛规格尺寸为 4m×4m。

对各种采矿方法形成的空区，用生产期间产出的废石予以充填。不足部分采用顶板围岩自然塌落方式或强制崩落顶板围岩充填空区或封闭空区。

⑤矿石回采率贫化率指标及矿块生产能力

浅孔留矿采矿法矿石回采率、贫化率分别为 90%、16%，矿块平均生产能力为 80t/d。

(3)留矿全面法

①矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，设计矿块高度为 40m，长 50m，厚度 0.95-2.73m，顶柱高 3m，底柱高 5m，间柱宽度 7m，漏斗间距 36m。

②采准、切割

留矿全面法采准、割切工程基本和留矿法相同，只是减少了无格筛漏斗自重放矿底部结构，在采场内两侧距间柱 5m 处各设一个小溜井下放矿石，采场内矿石由电耙运搬。

③回采工作

留矿全面法的采场布置、矿块构成要素、采准、割切与回采基本和留矿法相同，只是减少了无格筛漏斗自重放矿底部结构，在采场内两侧距间柱 5m 处各设一个小溜井下放矿石，采场内矿石由电耙运搬。出矿块度≤350mm。采场生产能力根据国内同类矿山生产指标，并考虑矿山实际情况，矿块生产能力为 60t/d。

④矿柱回收及采空区处理

矿柱回采是在矿房回采结束后进行，采用大量崩落法回采，间柱、顶柱同时一次爆破。凿岩设备采用 YGZ-90 型凿岩机。对于全面法采场内的不规则矿柱、用废石

混凝土石垛置换回收，废石混凝土石垛规格尺寸为 4m×4m。

对各种采矿方法形成的空区，用生产期间产出的废石予以充填。不足部分采用顶板围岩自然塌落方式或强制崩落顶板围岩充填空区或封闭空区。

⑤矿石回采率贫化率指标及矿块生产能力

留矿全面采矿法矿石回采率、贫化率分别为 87%、14%，矿块平均生产能力为 60t/d。

采矿方法主要技术指标表 3-14。

表 3-14 采矿方法主要技术指标

序号	指标名称	单 位	全面采矿法	留矿全面采矿法	浅孔留矿采矿法
1	矿体厚度	m	2.75	0.95~2.73	0.84~2.47
2	矿体倾角	°	30<	37~50	51~75
3	矿块生产能力	t/d	60	60	80
4	采切比	m/kt	11.23	20.88	22.43
		m³/kt	52.53	81.97	101.54
5	矿石损失率	%	10	13	10
6	矿石贫化率	%	14	14	16
7	凿岩设备		YSP-45	YSP-45	YSP-45
8	凿岩机台效	m/台班	45	45	45

注：矿石综合回采率、贫化率分别为 89.16%、14.71%。

⑥开拓运输

(1)开采崩落范围

依据矿体上下盘围岩的力学性质和推荐选用的采矿方法，类比同类矿山选取的崩落参数为：

上盘陷落角 65°，移动角 60°；

下盘陷落角 65°，移动角 60°；

两翼陷落角 70°，移动角 65°；

(2)中段高度

各采区中段划分如下：

I采区划分为三个中段：一中段（1550m）、二中段（1510m）、三中段（1470m）。

II采区井下划分为六个中段，中段高度 20-30m：副中段（1585m）、一中段（1565m）、二中段（1545m）、三中段（1520m）、四中段（1490m）、五中段（1460）。

III采区划分为 1610m 中段和 1570m 中段。

(3) 矿山开拓方案

至 2015 年，该矿已经建设生产了 27 年，I 采区和 II 采区已建有完整的开拓运输系统，现有采矿区 I 采区和 II 采区提升能力完全满足矿山生产规模的需要。

3.2 项目污染源分析

3.2.1 产污环节分析

① 采矿工程

矿山开拓与采矿作业过程产污环节主要包括如下几个方面：

矿山开拓及开采过程产生的粉尘、废石（G1、S1）；采矿爆破产生的废气（G2）；采矿的地面产污环节主要是原矿地面临时堆存、铲装产生的粉尘（G3-G4）；采矿凿岩过程形成的矿井涌水（W1）；采矿爆破作业时产生的噪声（N1）；采矿作业时设备产生的噪声（N2）。

项目矿山开采工艺流程及产污环节见图 3-5。

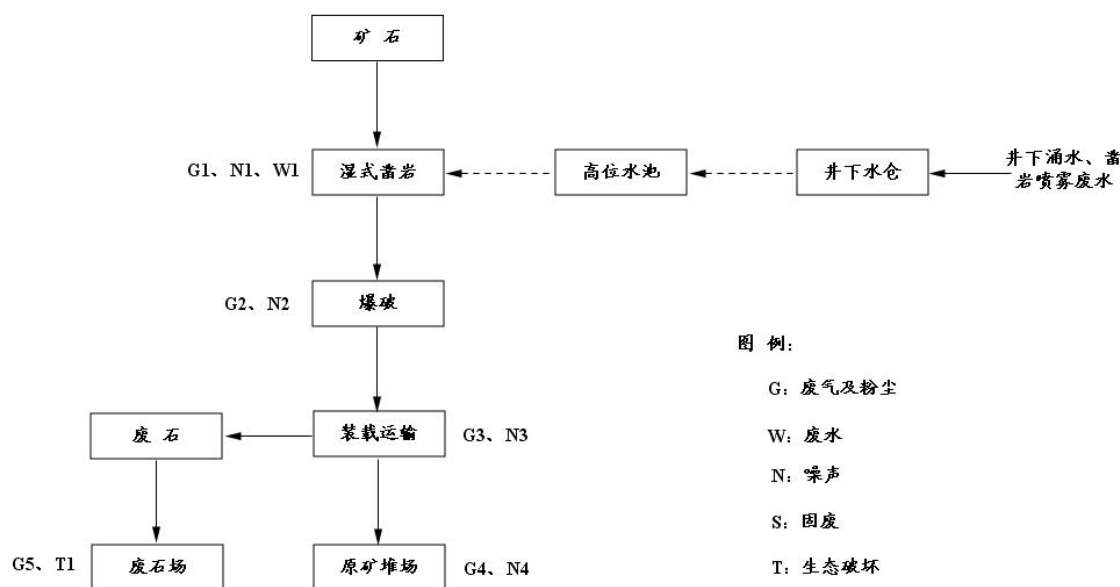


图 3-5 采矿工艺流程及产污环节图

② 选矿工程

项目选矿工艺流程为：破碎采用两段半一闭路破碎，破碎产品粒度小于-12mm；磨矿采用一段一闭路磨矿，磨矿产品粒度-200 目占 65%；选别采用一粗二扫二精的浮选工艺流程；精矿脱水采用浓密机加压滤机两段脱水工艺流程，最终产品含水小于 15%；浮选尾矿脱水后由汽车运输至尾矿库。

工艺流程简介如下：

(1)破碎筛分

原矿从采矿点由汽车运至选厂原矿堆场后，使用铲车推送至原矿受矿仓，再由 ZSW420×110 振动给料机给入 PE500×750 颚式破碎机进行粗碎；粗碎产品通过皮带运输机运送至 2YA1500×3600 双层圆振动筛进行筛分，上层筛面筛上产品通给入 PEX150×1000 颚式破碎机进行中碎，中碎产品和下层筛面筛上产品通过皮带运输机返回 PYD900 短头圆锥破碎机进行细碎。细碎产品同样运送至 2YA1500×3600 双层圆振动筛进行筛分，构成闭路。振动筛筛下产品通过皮带运输机运送至粉矿仓储存，破碎产品粒度为 12mm。

碎矿工段主要污染物是鄂式破碎机、短头圆锥破碎机碎矿时产生的粉尘与噪声以及振动筛产生的粉尘和噪声。

(2)磨矿分级

粉矿由 GZ4 电振给矿机给到皮带运输机，由皮带运输机均匀的给入 MQGg2136 格子型球磨机中进行磨矿，以 FLGT-2000 螺旋分级机进行分级，构成闭路，磨矿细度-200 目占 65%，磨矿过程中矿浆浓度约为 52.5%。

该工段主要污染因子是球磨机、分级机产生的机械噪声。

(3)浮选

分级机溢流经 GBJ2000×2000 高效搅拌槽搅拌后给入浮选作业。浮选采用 10 台 SF-4 浮选机进行一粗二扫作业，其中粗选 4 台，扫选I3 台，扫选II3 台；粗选精矿采用 3 台 SF-2.8 浮选机进行两段精选作业，其中精选I2 台，精选II1 台。

(4)精矿脱水

精矿脱水采用浓缩、压滤两段脱水工艺，最终产品含水小于 15%。

该工段废水全部回用于生产，不排放，主要污染物为浓缩机和压滤机噪声。

(5)尾矿脱水

尾矿经压滤机压滤为含水 20%的滤饼，压滤采用 1 台 XMZ500/1500 反洗厢式压滤机，滤饼含水 20%。

该工段废水全部回用于生产，主要污染因素为尾矿的产生与排放。

项目选矿工程生产工艺流程图及污染点位见图 3-6。

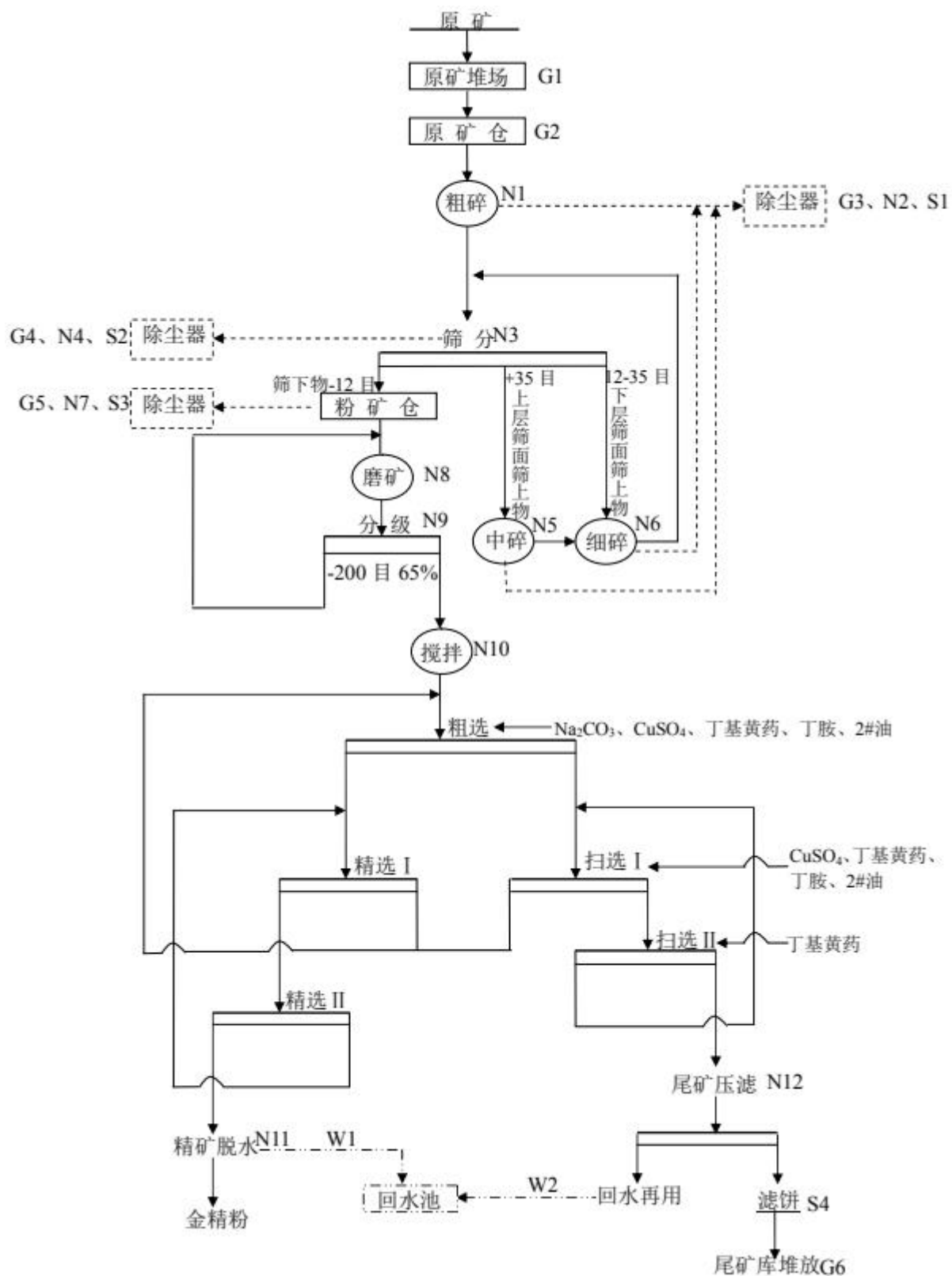


图 3-6 项目选矿工艺流程及产污环节图

3.2.2 污染物排放达标性分析及排放总量

为掌握矿区环境质量现状及污染物实际排放情况，本次委托甘肃华辰检测技术有限公司对矿区现状进行了监测，本次污染源排放总量统计原则上按照现状监测数据统计。

3.2.2.1 废气

项目采矿工程产生的废气主要为爆破废气、凿岩扬尘、废石场扬尘、运输汽车道路扬尘、原矿堆场扬尘；选矿工程运营期大气污染源主要为原料堆场粉尘、原矿仓粉尘、破碎工段产生的粉尘、筛分工段产生的粉尘、粉矿仓粉尘、尾矿库扬尘以及职工食堂油烟。

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司分别对选厂有组织粉尘、采矿区堆场、尾矿库等无组织粉尘进行了监测。

①采矿场及选矿厂无组织废气

经调查核对，本次后评价阶段对采矿场和选矿厂无组织废气进行了现场监测，监测结果见表 3-15。

表 3-15 项目采矿区、选矿厂无组织粉尘监测结果一览表

点位编号 及名称	项目	采样日期	单位	检测结果			限值
				第一次	第二次	第三次	
1# 矿区边界东侧	颗粒物	3月4日	mg/m ³	0.267	0.250	0.250	1.0
		3月5日	mg/m ³	0.267	0.233	0.250	
2# 选矿厂		3月4日	mg/m ³	0.483	0.517	0.483	
		3月5日	mg/m ³	0.483	0.517	0.483	
3# 废石及堆浸渣处		3月4日	mg/m ³	0.450	0.483	0.533	
		3月5日	mg/m ³	0.450	0.483	0.533	
4# 厂界西侧		3月4日	mg/m ³	0.583	0.517	0.550	
		3月5日	mg/m ³	0.567	0.583	0.533	

由上表可知，本次后评价阶段，项目采矿区和选矿厂无组织排放粉尘监测浓度值均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准。

②选矿厂有组织粉尘

本项目破碎工段、筛分工段以及粉矿仓产生的粉尘全部采用布袋除尘器处理后排放，本次后评价阶段对破碎、筛分以及粉料仓有组织粉尘进行了现场监测，具体监测结果见表 3-16。

表 3-16 选矿厂有组织废气监测结果一览表

点位名称及编号	采样时间	平均烟温(°C)	平均流速(m/s)	标干流量(m³/h)	监测项目	频次	排放浓度mg/m³	均值mg/m³	排放速率kg/h	标准限值mg/m³
1# 选矿厂破碎布袋除尘器出口	3月4日	14.9	9.6	5163	颗粒物	第一次	23.0	23.7	0.119	120
		15.1	9.5	5144		第二次	23.8		0.122	
		14.7	9.5	5180		第三次	24.4		0.126	
	3月5日	15.1	9.4	5130		第一次	23.9	24.5	0.123	
		15.1	9.6	5239		第二次	25.6		0.134	
		15.1	9.6	5202		第三次	23.6		0.123	
2# 筛分车间布袋除尘器出口	3月4日	13.5	16.3	10101	颗粒物	第一次	26.6	27.9	0.269	120
		14.2	16.2	10062		第二次	27.5		0.277	
		13.8	15.9	9831		第三次	29.7		0.292	
	3月5日	13.3	15.8	9900		第一次	28.0	28.0	0.277	
		14.5	16.3	10111		第二次	28.6		0.289	
		14.3	16.2	10077		第三次	27.5		0.277	
3# 粉料仓布袋除尘器出口	3月28日	18.7	4.3	1057	颗粒物	第一次	24.6	24.9	0.026	120
		19.4	4.3	1055		第二次	25.3		0.027	
		19.9	4.3	1042		第三次	24.8		0.026	
	3月29日	19.0	4.2	1020		第一次	26.1	25.3	0.027	
		19.6	4.2	1024		第二次	25.2		0.026	
		19.1	4.4	1083		第三次	24.6		0.027	

由上表监测结果可知，后评价阶段破碎、筛分以及粉料仓布袋除尘器出口粉尘排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求，做到了达标排放，措施可行。

3.2.2.2 废水

本项目矿山开采产生的废水主要为凿岩、喷雾废水以及开采形成的矿井涌水；选厂废水主要为选矿浓密废水、尾矿压滤废水，以及职工生活废水。

①凿岩、喷雾废水以及矿井涌水

根据矿区水文地质资料及现场调查，项目区碎屑岩类孔隙裂隙水总体富水性较差，大多在 50m 井下见少量积水，水深一般 0.9-2.1m 深，单井涌水量一般小于 10m³/d，水量很小，通过泵抽水，很快就转为干涸。本项目设有沉淀池、集水仓、高位水池

等湿式作业循环用水设施。丰水期有时地表裂隙水形成的井下涌水增大，最大限度回用采矿和选矿工程后，多余涌水全部用于矿区绿化用水。

根据2022年3月甘肃华辰检测技术有限公司对项目矿井涌水进行了采样监测，监测结果具体见表3-17。

表3-17 矿井排水水质监测结果表

序号	检测因子	单位	检测日期及结果（2022 年）						标准限值
			3# I 采区高位水池出口			4# II 采区高位水池出水口			
			3 月 4 日	3 月 5 日	3 月 6 日	3 月 4 日	3 月 5 日	3 月 6 日	
1	pH	—	7.5	7.6	7.5	7.9	7.9	7.8	6-9
2	溶解氧	mg/L	7.2	7.2	7.3	7.4	7.3	7.4	/
3	氨氮	mg/L	0.048	0.047	0.052	0.067	0.062	0.065	15
4	总磷	mg/L	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	/
5	CODcr	mg/L	4	4	4	4	4	4	100
6	BOD ₅	mg/L	1.7	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3	20
7	总铜	mg/L	0.007	0.011	0.007	0.007	0.006	0.008	0.5
8	总锌	mg/L	0.012	0.010	0.011	0.006	0.006	0.005	2.0
9	总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5
10	总铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.26	0.29	0.28	/
11	总锰	mg/L	0.038	0.040	0.044	0.088	0.104	0.101	2.0
12	总锑	mg/L	0.0004	0.0004	0.0003	0.0007	0.0007	0.0007	/
13	总镉	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.1
14	总铅	MPN/100 mL	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	1.0
15	石油类	CFU/mL	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5
16	总砷	mg/L	0.0003L	0.0003	0.0003L	0.0144	0.0153	0.0153	0.5
17	总汞	mg/L	0.00047	0.00060	0.00064	0.00012	0.00071	0.00032	0.05
18	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.2
19	挥发酚	mg/L	0.0010	0.0011	0.0010	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5
20	高锰酸盐指数	mg/L	2.78	3.26	3.10	2.30	2.50	2.22	/
21	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0
22	总氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
23	氟化物	mg/L	0.595	0.580	0.525	0.595	0.585	0.595	10

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

由上表监测结果可知，项目凿岩、喷雾废水以及矿井涌水经井下水仓以及高位水池沉淀处理后，各监测因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1（第一类污染物最高排放浓度）、表 4 中一级标准限值要求，可回用于井下生产、选矿和地表洒水降尘以及绿化用水。

②选矿废水

项目在选厂原矿堆场旁，标高 1630 处建设 144m³ 生产高位回水池一座，选矿废水经回水泵输送至高位水池，利用高差向选厂供水，输水管路采用 DN100 钢管，沿道路呈支状辐射至各生产车间使用。回水池墙体使用浇注混凝土，在内侧进行防渗处理，保证水不渗流到下游，实现了工业用水不外排。

③生活废水

结合现场调查，本项目生活废水主要来源于矿部办公生活区（3 处）和选矿厂办公生活区（1 处），洗漱废水经设置的沉淀池收集沉淀处理后用于洒水抑尘和绿化，粪污水由设置的化粪池收集处理后定期清掏用于矿区绿化施肥。

本次后评价阶段，委托甘肃华辰检测技术有限公司对生活区设置的沉淀池废水进行了采样监测，监测结果具体见表 3-18。

表 3-18 生活废水监测结果一览表

序号	检测因子	单位	检测日期及结果（2022 年）					标准 限值
			频次	1# 矿部生活区沉淀池出水口		2# 选厂生活区沉淀池出水口		
				3 月 4 日	3 月 5 日	3 月 4 日	3 月 5 日	
1	pH 值	无量纲	第一次	7.5	7.5	6.6	6.7	6.0-9.0
			第二次	7.4	7.5	6.7	6.6	
			第三次	7.5	7.5	6.7	6.6	
2	悬浮物	mg/L	第一次	34	36	44	48	/
			第二次	36	33	46	46	
			第三次	35	35	46	46	
3	氨氮	mg/L	第一次	18.300	17.637	18.022	18.516	20
			第二次	18.132	18.352	17.802	18.132	
			第三次	18.736	17.692	17.857	18.516	
4	化学需氧量	mg/L	第一次	563	566	563	562	/
			第二次	564	566	562	563	
			第三次	562	561	562	562	
5	五日生化	mg/L	第一次	170	185	180	180	20

	需氧量		第二次	175	180	175	185	
			第三次	175	180	170	175	
6	动植物油	mg/L	第一次	2.13	2.14	6.11	7.14	/
			第二次	2.13	2.12	6.24	6.62	
			第三次	2.12	2.13	6.38	7.02	
7	石油类	mg/L	第一次	0.16	0.14	0.44	0.57	/
			第二次	0.15	0.15	0.44	0.53	
			第三次	0.15	0.14	0.46	0.56	
8	总磷	mg/L	第一次	3.91	4.09	4.22	4.10	/
			第二次	3.96	4.05	4.16	4.14	
			第三次	3.88	3.90	4.28	4.16	
9	总氮(以N计)	mg/L	第一次	33.1	31.5	34.4	33.8	/
			第二次	32.2	32.0	34.6	33.4	
			第三次	32.0	31.2	34.0	33.4	
10	阴离子表面活性剂	mg/L	第一次	0.760	0.763	0.100	0.100	1.0
			第二次	0.766	0.769	0.098	0.098	
			第三次	0.758	0.756	0.101	0.100	
11	粪大肠菌群	MPN/L	第一次	2.4×10^3	2.5×10^3	3.5×10^3	3.5×10^3	/
			第二次	2.2×10^3	2.4×10^3	3.5×10^3	4.3×10^3	
			第三次	2.1×10^3	2.4×10^3	4.3×10^3	3.5×10^3	

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

由上表监测结果可知，项目矿区及选厂产生的生活废水经设置的沉淀池处理后，部分监测因子不能满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中的标准限值要求。

3.2.2.3 固体废物

(1) 采矿工程

① 采矿废石

采矿区现存3座废石场，堆放的废石为基建（露天剥离与开拓工程）及生产中排放的废石，堆放废石总量为298.7万t（折合177万m³），占地面积共19.2hm²。1#废石场（I采区6#主竖井西南侧）占地4.8hm²，废石量约为64.8万t（38.4万m³）；2#废石场（I采区6#主竖井东侧）占地9.0hm²，废石量约为151.9万t（90万m³）；3#废石场（II采区32#主竖井南侧）占地5.4hm²，废石量约为82.0万t（48.6万m³）。目前2#废石场的废石已全部回填前期露天开采形成的采坑内，场地进行了平整，未回填完的废石场（1#和3#）设置了挡渣墙与截排水措施，共设置了挡渣墙860m，截

排水沟 1250m。

项目现状开采产生的废石填入现有矿区露天采坑以及矿井的回填，不再往现有废石场堆存，现状堆存的废石建设单位制定了回填计划，后期运营中逐步的回填现存的露天采坑。

②现存的堆浸尾渣

采矿区现存的 4 处尾渣堆场，分别为 1#堆浸渣（I 采区 6#竖井南侧）、2#堆浸渣（II 采区 32#竖井东南侧）、3#堆浸渣（选矿厂堆浸渣）4#堆浸渣（III 采区 43#竖井西南侧），堆浸尾渣总量为 42.12 万 t（折合 28.08 万 m³），占地面积共 3.49hm²。

根据实际调查，其中 2#堆浸渣场堆存的堆浸渣已全部作为浮选原料利用，1#、3#和 4#堆浸渣场的堆浸渣还未完全利用，目前 1#堆浸渣场剩余量为 228980t，3#堆浸渣场剩余量为 97361t，4#堆浸渣场剩余量为 35488t，总剩余量为 361829t，因此按照要求设置了 530m 挡渣墙、720m 排水沟以及防渗、集排水设施等。

③污水处理污泥

污泥来自生活废水沉淀与生产高位水池废水沉淀后产生，属于一般固废，定期清掏后作为矿区生态恢复覆土利用或堆放于尾矿库。

④生活垃圾

矿区职工产生的生活垃圾，由矿区在生活区设置的垃圾收集池进行收集后，定期清运至瓜州县生活垃圾填埋场进行填埋处理。

(2)选矿工程

①尾矿

项目选厂产生的尾矿排放工艺为压滤干堆工艺，尾矿经压滤脱水后，由输送带输送至尾矿库，通过铲车铲至坝前堆放。尾矿库坝体为不透水碾压土石坝，坝轴线处最大坝高 5m，坝顶宽 6m，坝顶长 1427m，坝外坡比 1:2.0，内坡比 1:2.0，总库容为 58.84 万 m³，目前尾矿堆存量约为 27.7893 万 m³，满足项目尾矿堆存要求。

为了对项目尾砂进行毒性鉴别，敦煌市金龙（集团）有限责任公司在 2014 年 3 月委托兰州大学分析测试中心对本项目的尾砂进行了检测试验，本次试验共取 4 个样本进行检测，检测结果表明，各监测因子均低于《固体废物危险性鉴别-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的各项目限值，因此尾矿为一般工业固体废物；监测因子中 Cd 和 As 的浓度高于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓

度，因此本项目排放的尾矿砂为Ⅱ类一般工业固体废物。

②破碎、筛分以及粉料仓除尘灰

项目破碎、筛分以及粉料仓产生的粉尘全部采用布袋除尘器收集处理，布袋除尘器除尘后产生的除尘灰为小颗粒粉状矿石，做为原料全部回用于球磨工序，不外排。

③生活垃圾

结合现场调查，厂区办公生活区和采区设置了生活垃圾收集桶，生活垃圾经矿区设置的生活垃圾收集桶集中收集到厂区建设的生活垃圾收集池中，定期运往瓜州县生活垃圾填埋场处置。

④废机油

本项目各生产设备运行过程中维修保养会产生废机油。本项目废机油采用专用容器盛装，储存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行规范处理。

3.2.2.4 噪声

本项目场地噪声主要为设备噪声，设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源。场地噪声主要来源为：

①采矿工业场地的风机、空压机、提升机等。

②选矿工业场地的破碎车间、磨矿车间、压滤车间、尾矿输送泵房等。

③办公生活区水泵等设备。

根据现场调查，建设单位均选用低噪声源设备，对噪声源安装了减震垫，采取建筑物隔声措施，配备消声降噪装置，同时对作业人员采取噪声防护措施。

本次后评价阶段，委托甘肃华辰检测技术有限公司对本项目矿区边界及选矿厂边界声环境质量进行了现场监测，监测结果具体见表3-19。

表3-19 项目噪声监测结果一览表

监测点名称 及编号	单位	2022-3-4		2022-3-5		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1# 选矿厂厂界东侧外1米处	dB(A)	47.8	38.9	48.2	37.6	60	50
2# 选矿厂厂界南侧外1米处	dB(A)	48.4	38.4	47.9	38.2	60	50
3# 选矿厂厂界西侧外1米处	dB(A)	49.3	40.1	48.9	39.4	60	50
4# 选矿厂厂界北	dB(A)	48.6	39.3	49.3	39.6	60	50

侧外 1 米处							
5# 项目矿区厂界 东侧外 1 米处	dB(A)	49.2	39.2	48.5	38.6	60	50
6# 项目矿区厂界 南侧外 1 米处	dB(A)	48.7	38.9	49.3	39.3	60	50
7# 项目矿区厂界 西侧外 1 米处	dB(A)	50.7	40.2	51.2	40.6	60	50
8# 项目矿区厂界 北侧外 1 米处	dB(A)	49.8	39.6	50.3	38.8	60	50

由上表监测结果可知，项目矿区边界和选矿厂边界噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准要求。

4 区域环境变化评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 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，隶属柳园镇管辖，矿区面积为 4.3979km²，处于东经 94°56'00"~95°01'00"，北纬 40°54'17"~40°55'54"之间，向西紧邻新金厂金矿床，北东距辉铜山铜矿 39km，西北距柳园镇 70km，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。矿区交通位置见图 4-1。

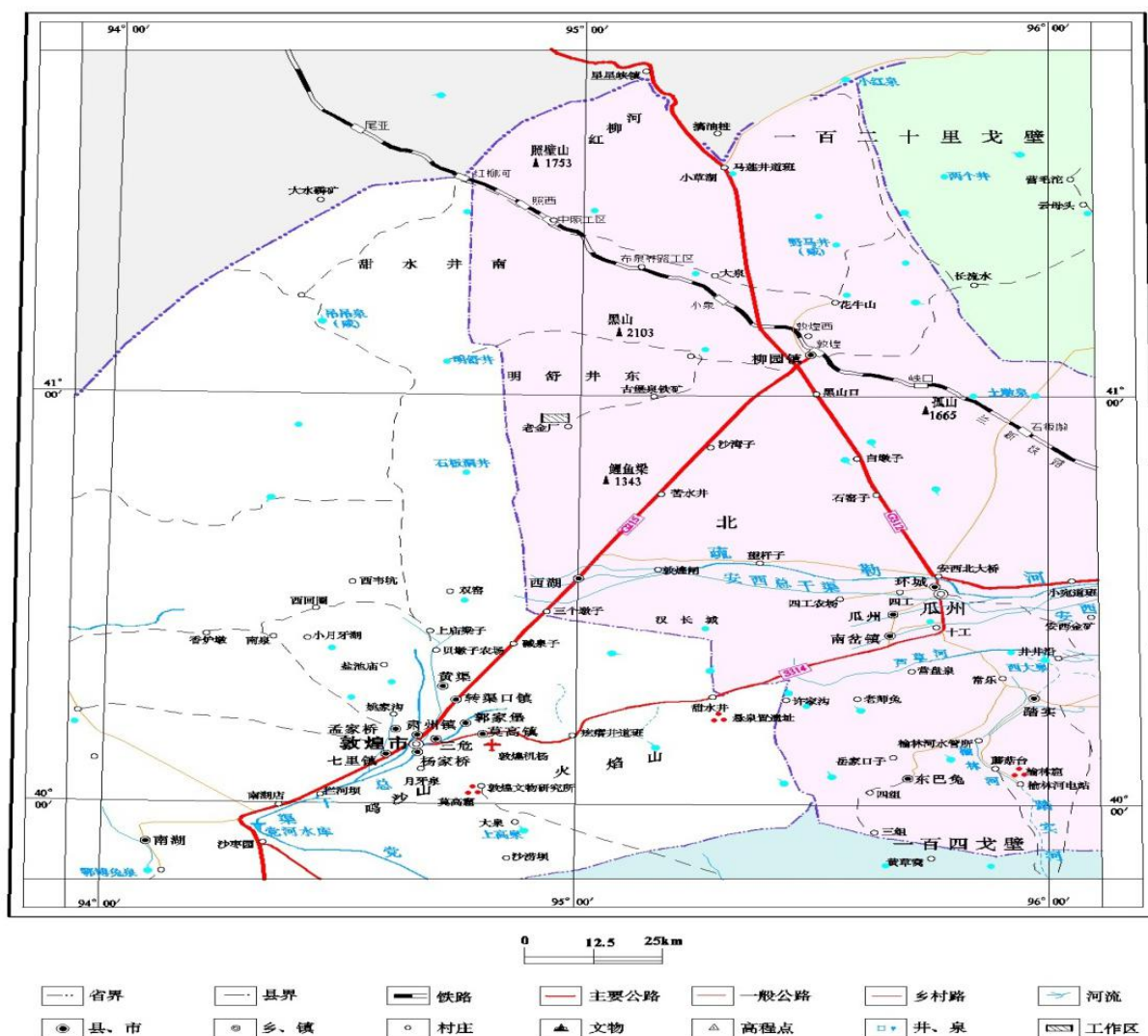
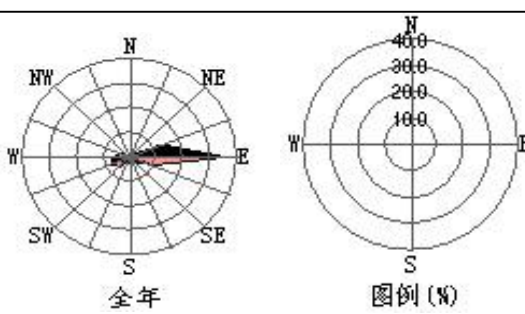


图 4-1 矿区交通位置图

4.1.2 气候、气象

矿区属中温带干旱大陆性气候，其特点是太阳辐射强，光照充足，年平均气温低，日温差大，降水量小，易出现大风天气。根据矿区最近的瓜州县气象站 1971～2007 年 30 多年系列气象资料统计，矿区年平均降水量 53.6mm，24h 最大降雨量 11.5mm，降水多集中在 7～8 月，约占全年降水量的 60～70%，年均蒸发量 3140.6mm。项目区多年平均气温 8.8℃，极端最高气温 40.4℃，极端最低气温-29.1℃，≥10℃的有效积温 3661.5℃，年日照时数 3160h，日照百分率 72%。无霜期 130d，最大冻土深度 116cm。多年平均风速 3.0m/s，最大风速 27m/s，主导风向为 E，大风日数 41d，沙尘暴日数 7d，雷暴日数 7.7d，五十年一遇最大风速 25.0m/s，常年冰冻期为 10 月下旬至次年 4 月下旬，瓜州县主要气象要素特征值见表 4-1。

表 4-1 瓜州县气象站主要气象要素特征值（1971～2007 年）

项 目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均气温（℃）	-9.8	-5.9	1.1	9.4	15.8	19.9	21.7	20.5	14.9	7.0	-1.3	-7.8	8.8
极端最高气温（℃）	10.4	16.4	22.1	31.4	32.0	33.7	35.7	36.0	32.8	26.2	19.3	14.7	40.4
极端最低气温（℃）	-28.8	-27.5	-19.6	-12.5	-4.2	2.6	6.7	3.4	-2.0	-22.5	-22.9	-35.1	-29.1
平均水汽压（hpa）	1.5	1.6	2.2	3.3	5.2	9.0	11.4	10.0	6.6	3.9	2.4	1.8	4.9
降水量（mm）	1.0	1.3	4.1	4.3	6.7	12.9	13.9	12.5	4.8	2.1	2.1	1.1	53.6
平均风速（m/s）	4.2	4.2	4.1	4.3	3.4	3.3	3.1	3.1	3.0	3.4	4.1	4.2	3.0
最多风向	W	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	W	E
频率（%）	27	25	27	21	22	19	17	22	23	19	24	30	20
日照百分率	75	71	67	69	71	70	68	72	78	80	77	74	72
沙尘暴日数	4	6	20	10	12	8	5	4	3	3	3	3	7
雷暴日数	0	0	0	3	7	25	27	12	4	0	0	0	7.7
50 年一遇最大风速	25.0m/s（十分钟最大）（1971～2000）												
风向玫瑰图													
常年冰冻期	10 月下旬～4 月下旬												

注：多年平均值（气温、水汽压、风速、风向）统计资料为 1971-2007 年，其余平均值和极值统计资料为 1974-2003 年。

4.1.3 水文

瓜州地处祁连山西段北麓与马鬃山南麓两大戈壁倾斜平地的交汇地带，属疏勒河中、下游极端干旱荒漠地区。水资源主要是祁连山冰川融化径流汇集形成的。县境内是疏勒河中下游的径流散失区。疏勒河水系冰川位于祁连山西段，是河西内陆河三大水系之一。雪线高度 4540m 至 5080m。素有“固体水库”之称，是瓜州的宝贵水源。

(1) 地表水

瓜州境内的河流主要有疏勒河、冥水河、榆林河 3 条内陆河流。

疏勒河：东自玉门向西北汇纳十道沟，过桥湾、布隆吉，穿乱山子进入双塔水库，流经县城，尾水灌入西湖三岔河湖。瓜州境内全长 242km，控制流域面积 1.28 万 km²。根据潘家庄水文站资料记载，年均径流量 3.61 亿立方米，1958 年最大径流量 3.89 亿 m³，1976 年最小径流量 1.77 亿 m³。由于河床宽、渗漏严重，水量消耗大，河谷两岸植被稀少，6 至 9 月份，最大洪水每秒 420m³，占洪水期的 66%。

冥水：亦称黑水，水源来自疏勒河，出黑崖子山口向西北经柴坝庙沿东千佛洞长山子北麓入汉冥安县、唐瓜州境内。流经途中有两条分支入鹰窝树、兔葫芦，与众多泉津汇流于葫芦河，向北经双塔村、玉门关东注入疏勒河；两条入汉草城、旱湖脑城、鹰窝树城、羊圈湾子。在瓜州城东南开大渠两条，一条溉农田，一条供城内军民用水。

榆林河：发源于肃北阿克赛哈萨克族自治县野马南山，汇集石包城露头泉水，向北流入踏实盆地，经榆林河水库至芦苇沟。全长 118km，县境内 65km，流域面积 5494km²，根据蘑菇台水文站观测，年均径流量 0.6 亿 m³，6 至 9 月份，最大洪水每秒 340 万 m³，占洪水期的 71.3%。河流均属丘陵山区，河槽狭窄，植被稀少，水土流失严重。

(2) 地下水

瓜州县境内地下水补给来源可分为三个区域：即①三道沟、河东、布隆吉和桥子的地下水，是由疏勒河出山后渗入昌马洪积扇形成的径流补给，坡度 5‰左右，流向与地形倾向一致。除少数以泉水溢出地表汇成泉沟流入疏勒河外，多数消耗于蒸发和植物蒸腾。②地下水主要来自桥子，榆林河地下径流补给，一部分由东向西，呈泉溢出，一部分由南向北经截山子流入百齐堡荒滩。③县城附近的地下水，主要

由渠道和灌溉渗漏补给。以 4‰ 的坡度由东向西消耗于蒸腾和渗漏在戈壁沙漠之中。

全县地下水蕴藏量为 75.99 万 m³，除去重复计算实际蕴藏量只有 58 万 m³。

4.1.4 地形、地貌

老金厂地区所处的地段属于河西走廊北山山脉西段的属中低山-戈壁丘陵区，主要山脉为东西走向，最高海拔为 2303m，一般海拔为 1500~2000m，相对高差 10~150m。地貌属安（西）敦（煌）盆地山前洪积倾斜戈壁平原，地势北西高、南东低，地势开阔，地形较平缓。戈壁滩地上发育有大小不一的冲沟，区内沟谷较少，多为宽缓的浅沟，大部地段基岩裸露。在平缓地段或沟谷残坡积物、洪积物堆积较厚，约 2~3m，局部最厚为 8~10m。

4.1.5 地质构造

矿区处于中朝-塔里木板块 [I] 北山陆缘活动带 [II] 南缘俞井子-柳园陆内裂谷带 [III] 西端。该裂谷带为金、银、铜、铁、铅、锌等多金属成矿带，成矿条件良好，找矿前景广阔。区内地质构造的活动，自前加里东期-喜山期都有不同程度的显示，并经历了长期复杂的构造运动，区内褶皱构造、断裂构造十分发育。区域性褶皱、断裂带及主要岩体均为近东西向走向，构成区域基本构造格架；次级构造以北东向为主，北西向、南北向构造次之。

(1) 褶皱构造

矿区褶皱构造不甚发育，区内浅变质碎屑岩中常形成顶厚状和相似状小型褶曲。表现了压扁作用和早期面理置换作用。

矿区南火山岩东西长约 17km，该套火山岩在老金厂金矿以辉绿岩为核部或两翼，英安岩类岩石为其两翼，组成一个完整的背斜构造。

背斜呈东西向展布，东部收敛并倾伏于老金厂东矿段，向西逐渐散开并抬升，在老金厂东、中两个矿段，两翼基本对称，北翼倾角上缓下陡。进入西矿段后，北翼地层逐渐向南陡倾发生倒转，南翼基本没有出露。因此，该背斜为一向东倾伏的倾伏倒转背斜。褶皱构造未见明显控矿特征。

(2) 断裂构造

老金厂地区断裂构造很发育，从老金厂南部敦煌盆地边缘断裂（玉门关-天仓深大断裂），到红柳园-古堡泉深大断裂之间所控制柳园-俞井子陆内裂谷内部，发育了多条区域性断裂。矿区内断裂主要有新金厂大断裂（F1）、碧玉山断裂（F7）、碧

玉山北断裂（F8）、古堡泉南断裂（F9）、其中 F1、F7、F9 三条断裂控制了矿区不同含矿母岩，亦具有各自独特的次级构造系统，控制了金矿体的规模形态，而不同的含矿母岩具有不同的物理化学性质，决定了矿床品位的富集状况。



图 4-2 区域地质构造图

矿区新构造运动以垂直升降运动为主，具有明显地继承性、差异性的特点。主要表现在地形起伏、山前洪积扇发育，冲沟切割强烈，切割深度 5~20m。

依据《中国地震活动参数区划图》（GB18306-2001）、《建筑设计规范》（GB50011-2001），区域地震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度为 0.15g（设计分组为第二组）。

4.1.6 地层岩性

矿区处于塔里木-中朝板块内北山陆缘活动带，俞井子-柳园复式裂谷之西段。裂谷带南北缘由区域性深大断裂控制，呈舒缓波状，总体走向为东西向。该裂谷为铜、金、银、铁、铅、锌多金属成矿带。

出露地层表现出陆内裂谷沉积特征，奥陶-志留系，泥盆-石炭系似对称状分布于裂谷带两侧，以海相沉积为主。二叠系出露于裂谷带中部，以海陆交互相沉积为主。各时代地层中均含有火山岩。该区石炭系、二叠系的火山岩具有板内玄武岩特征，

属板内拉张环境。岩浆岩呈巨大的岩基，北部为似斑状、斑状花岗岩，中部为石英闪长岩，西南部为灰白色细粒花岗岩，地层多被挤压成弧形。构造主要是柳园陆内复式裂谷形成时的基底构造、后期活化构造和引发的次级构造，按产状和分布特征大致分为近东西向或东西向、北东向及北西向。

4.1.7 土壤

项目区地处北山地区，土壤类型主要有灰棕漠土、风沙土、漠土等，主要分布于老金厂周围荒漠、戈壁区，成土母质为坡积-残积物、砂砾等，厚度 0~0.2m 不等，表层有机质含量小于 0.5%。颜色为灰白色，土壤有机质较少，肥力低，结构松散，抗蚀性能差。在荒漠滩地上有零星砂砾石覆盖，地表结皮与砂砾对土壤侵蚀具有明显的抑制作用。

4.1.8 植被

瓜州县境内有极旱荒漠国家级自然保护区和疏勒河下游省级保护区。极旱荒漠国家级自然保护区位于甘肃省瓜州县境内，分南北二片。南片在瓜州县南部，与瓜州县和肃北蒙古自治县为邻，在 95°50'30"~96°51'00"E，39°50'45"~40°43'40"N 之间，面积 40 万公顷。北片位于瓜州县北部，南以 41°19'00"N 线为界，北与新疆维吾尔自治区相接，东与肃北蒙古自治县的马鬃山镇接壤，西与敦煌市相毗连，在 94°47'00"~95°41'00"E，41°19'00"~41°12'24"N 之间，面积 40 万公顷。保护区总面积 80 万公顷，是国内第 10 位大型自然保护区。疏勒河下游省级自然保护区，重点保护胡杨、红柳、苏枸杞、甘草、罗布麻等野生植物和国家保护的野生动物。

矿区植被属极旱荒漠植被类型，植被稀疏，以超旱生灌木和半灌木为主，如针茅、合头草、红砂、泡泡刺、麻黄、沙拐枣等，矿区无农作物、无天然及人工林地、无果木。矿区基岩裸露，植被稀疏，植被覆盖率在 5~20% 之间，地上生物量较小。

4.1.9 动物

根据现场调查和走访，本项目区野生动物主要以常见的两栖类爬行类、啮齿类、鸟类以及昆虫为主，无国家级和省级保护野生动物。

4.1.10 矿产资源

瓜州县境内地下矿藏品种较多，已知矿种有金、银、铜、铁、锰、铅、锌、铬、芒硝、大理石、蛇纹石、花岗石、石灰岩、萤石、白云岩、磷、盐、重晶石、硅石、硅灰石、水晶、煤炭等 24 种，78 处。

有黑色金属产地 26 处，其中：铁矿占有重要地位，产地 19 处。主要分布在古堡泉、安北等地。

有色金属矿产地 27 处，其中：铅锌矿 4 处、铜矿 10 处、金矿 12 处。铅锌矿主要分布在花牛山，现已建矿生产，矿床达中型规模，是瓜州县境内重要的金属矿产地。

有稀有金属矿产铌、钽矿产 2 处，主要分布于古堡泉等地。

非金属矿产地 18 处，其中：白云岩 2 处、石灰岩 2 处、萤石 1 处，磷矿 2 处、重晶石 1 处、盐矿 2 处、石墨 1 处、硅石 3 处，其余还有硅灰石、水晶、冰洲石、白云石各 1 处，为伴生矿未单独列出。

有燃料产地 5 处，现有煤矿点规模小，煤层薄，构造复杂，主要分布在芦草沟、红口子等处，以往仅有少量的开采。

柳园境内有丰富的矿产资源，品种多、储量大。已探明可供开采选冶利用的贵金属金、银、铌、钽产地 24 处，金矿储量在 5t 以上，白银 100t 以上，有色金属铜、铅、锌、钼、钛、锡等产地 12 处，地质储量在 500 万 t；黑色金属铁、钨、铬等产地 20 多处，地质储量在 2.2 亿 t 以上，仅铁矿石地质储量就在 1.5 亿 t 以上；花岗石储量 10 亿 m³，大理石 6 亿 m³；石灰石 5000 多万 t；萤石、白云石、硫、磷、重晶石、煤、石墨、云母工业盐等非金属矿产 13 种，产地 23 处，矿产资源非常丰富。

4.2 环境敏感目标变化

本项目环评阶段，根据项目特点及周边环境保护目标和敏感点分布情况，在采区、选矿厂及尾矿库周边确定了相应环境保护目标及敏感点；本次后评价结合后评价阶段环境保护目标要求，确定了相应的环境保护目标及敏感点分布情况。

经现场调查核定，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区等。根据项目所在区域现场踏勘及调查，确定项目涉及的环境保护目标为评价区的地下水、生态环境目标等。项目区环境保护目标见表 4-2。

表 4-2 项目环境保护目标一览表

序 号	保护对象	影响范围	影响因素	保护目标
1	环境空气	区域环境空气质量	钻探粉尘、选矿粉尘等	GB3095-2012 中 二级标准

2	声环境	竖井场地周边	采矿和选矿设备噪声	GB12348-2008 中 2 类标准
3	地下水环境	地下水环境质量	采矿对周围地下水含水层影响，选矿废水泄露对地下水质量的影响	GB/T14848-2017 中 III 类标准
4	土壤环境	矿区及周边土壤环境	粉尘沉降及废水泄露等	GB36600-2018 中筛选值第二类用地标准限值和 GB15618-2018 中 pH 大于 7.5 的风险筛选值
4	生态环境	生态评价范围	废石场、堆浸渣场、工业场地、采矿地表形变等造成的水土流失，地表形变造成的地表植被破坏	生态完整的有效保护、生态环境不恶化

4.3 区域污染源变化

本项目在环评阶段拟对项目区矿山的露天采坑、3 个废石堆场以及 4 处堆浸渣场进行综合整治。依据项目竣工环保验收调查情况，1#废石场约 1/3 历史遗留废石已实施充填，2#废石场已全部充填完成，1#、3#废石场按照水保要求进行了挡渣墙、截排水沟的建设；2#堆浸尾渣已全部利用完成；1#、3#和 4#堆浸尾渣已按照环评及水保要求进行了挡渣墙、截排水设施的建设。

在后期的运营过程中，建设单位会持续的对矿山遗留的露天采坑、废石场以及堆浸渣场逐步的进行污染治理以及生态恢复治理工作。

本项目后评价阶段，生产规模没有变化、污染源产生环节以及生态影响环节基本无变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标与环评阶段基本一致。结合项目实际建设情况，区域污染源与原环评阶段相比数量均未增加，均采取了相关的环保措施，结合环境质量现状监测结果及相关调查，本项目建设过程中区域环境质量状况整体情况稳中向好。

4.4 环境质量现状调查

4.4.1 环境空气质量现状调查与变化趋势分析

4.4.1.1 达标区判定

项目所在区域达标判断依据《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）“6.4 评价内容与方法”中“6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）（HJ663-2013）》中“5.1.1.2 单点环境空气质量评价”，即年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O₃ 除外）和特定的百分位数浓

度同时达标；年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 评价质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标”，对项目所在地进行达标判断。

本次后评价引用生态环境部—环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）中酒泉市 2020 年环境空气质量数据进行达标区判定，具体判定结果见下图。

环境空气质量数据筛选结果

达标区判定						
序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	甘肃	酒泉市	2020	2	达标区

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

酒泉市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 8ug/m³、21ug/m³、65ug/m³、24ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 124ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

综合评价项目区域环境空气质量达到二级标准，因此属于达标区。

4.4.1.2 环境空气质量现状调查与评价

（一）环评阶段环境空气质量监测

项目环评阶段委托甘肃蓝博检测科技有限公司对项目区环境空气质量进行了现场监测。

（1）监测点位

根据工程的规模和性质，结合所在地的地形、污染源及环境空气保护敏感目标的布局，环评阶段共布设 3 个环境空气质量现状监测点，各点的名称及相对采矿区的位置关系见表 4-3，监测布点见图 4-3。

表 4-3 环境空气质量现状监测点位一览表

编号	监测点名称	方位	距离（km）	监测项目
1#	采矿工业场区内	/		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP
2#	矿区西北边界外	NW，1.0km		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP
3#	矿区东南边界外	SE，1.6km		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP

（2）监测项目

环境空气质量现状监测项目为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP。

（3）监测时间与频率

环境空气质量现状监测于 2015 年 7 月 14 日~20 日连续监测 7 天，PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 监测日平均浓度，NO₂、SO₂ 监测小时和日平均浓度。

日平均浓度采样：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 每日连续监测采样时间不小于 12 小时，SO₂ 和 NO₂ 每日连续监测采样时间不小于 18 小时。

SO₂ 和 NO₂ 间断监测采样：每天分 4 个时段，分别为 02：00、08：00、14：00 和 20：00，每个间断样品采样 1 小时。

(4) 采样及分析方法

环境空气采样依据《环境监测技术规范》（大气部分）的有关要求进行，分析方法依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中规定的标准方法进行。环境空气采样及分析方法见表 4-4。

表 4-4 环境空气采样及分析方法一览表

污染物	采样方法/分析方法	方法来源	数据有效性	最低检出限
SO ₂	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	日均浓度每日采样18h；小时浓度每天采样四次，每次采样1h。	0.007mg/m ³ （小时值）
				0.004mg/m ³ （日均值）
NO ₂	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009		0.005mg/m ³ （小时值）
				0.003mg/m ³ （日均值）
TSP	重量法	GB/T15432-95	日均浓度每日采样12h	0.001mg/m ³
PM ₁₀		HJ618-2011		0.01mg/m ³
PM _{2.5}		HJ618-2011		0.01mg/m ³

(5) 监测结果

环境空气质量现状监测结果见表 2-6~2-8。

(6) 评价结果

① 评价方法

评价方法采用单因子指数法：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

S_i—某污染物日均浓度值，mg/m³；

C_{0i}—某污染物日均浓度标准值，mg/m³。

② 监测结果评价

采用单因子指数法进行评价，评价标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，评价结果见表 4-5~4-7。

表 4-5 SO₂ 监测结果汇总表 单位：mg/m³

监测时间/点位	小时值	标准值	超标倍数	评价指数	日均值	标准值	超标倍数	评价指数
2015 年 7 月 14 日	1#	0.007~0.011	/	0.014~0.022	0.010	0.15	/	0.067
	2#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.011		/	0.073
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.009		/	0.06
2015 年 7 月 15 日	1#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.009		/	0.06
	2#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.009		/	0.06
	3#	0.008~0.009	/	0.016~0.018	0.007		/	0.047
2015 年 7 月 16 日	1#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.007		/	0.047
	2#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.009		/	0.06
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.009		/	0.06
2015 年 7 月 17 日	1#	0.008~0.011	/	0.016~0.022	0.009		/	0.06
	2#	0.007~0.008	/	0.014~0.016	0.009		/	0.03
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.008		/	0.053
2015 年 7 月 18 日	1#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.008		/	0.053
	2#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.008		/	0.053
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.009		/	0.06
2015 年 7 月 19 日	1#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.007		/	0.047
	2#	0.007~0.008	/	0.014~0.016	0.009		/	0.06
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.016	0.007		/	0.047
2015 年 7 月 20 日	1#	0.007~0.008	/	0.014~0.016	0.009		/	0.06
	2#	0.008~0.009	/	0.014~0.016	0.009		/	0.06
	3#	0.007~0.009	/	0.014~0.018	0.008		/	0.053

表 4-6 NO₂ 监测结果汇总表 单位：mg/m³

监测时间/点位	小时值	标准值	超标倍数	评价指数	日均值	标准值	超标倍数	评价指数
2015 年 7 月 14 日	1#	0.012~0.017	/	0.06~0.085	0.013	0.08	/	0.162
	2#	0.012~0.017	/	0.06~0.085	0.012		/	0.15
	3#	0.005~0.019	/	0.075~0.095	0.016		/	0.20
2015 年 7 月 15 日	1#	0.017~0.021	/	0.085~0.10	0.018		/	0.225
	2#	0.017~0.020	/	0.085~0.10	0.018		/	0.225
	3#	0.016~0.021	/	0.085~0.10	0.019		/	0.237
2015 年 7 月 16 日	1#	0.018~0.023	/	0.09~0.101	0.021		/	0.262
	2#	0.019~0.023	/	0.06~0.101	0.022		/	0.275
	3#	0.012~0.016	/	0.014~0.08	0.012		/	0.15
2015 年 7 月 17 日	1#	0.016~0.021	/	0.08~0.10	0.017		/	0.212
	2#	0.016~0.019	/	0.08~0.095	0.017		/	0.212
	3#	0.018~0.019	/	0.09~0.11	0.020		/	0.25
2015 年 7 月 18 日	1#	0.016~0.019	/	0.08~0.095	0.016		/	0.20
	2#	0.015~0.019	/	0.075~0.095	0.016		/	0.20
	3#	0.017~0.020	/	0.085~0.010	0.018		/	0.225
2015 年 7 月 19 日	1#	0.017~0.020	/	0.085~0.10	0.019		/	0.237
	2#	0.015~0.019	/	0.075~0.095	0.016		/	0.20
	3#	0.013~0.019	/	0.065~0.095	0.014		/	0.175

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

2015 年 7 月 20 日	1#	0.013~0.017		/	0.065~0.085	0.014		/	0.175
	2#	0.016~0.020		/	0.08~0.10	0.018		/	0.225
	3#	0.016~0.020		/	0.08~0.10	0.017		/	0.212

表 4-7 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}监测结果汇总表 单位：mg/m³

监测时间	监测项目	监测点位	日均值	标准值	超标倍数	评价指数
2015 年 7 月 14 日	TSP	1#	0.123	0.30	/	0.41
		2#	0.082		/	0.273
		3#	0.077		/	0.257
	PM ₁₀	1#	0.071	0.15	/	0.473
		2#	0.049		/	0.327
		3#	0.046		/	0.307
	PM _{2.5}	1#	0.035	0.075	/	0.467
		2#	0.024		/	0.32
		3#	0.023		/	0.307
2015 年 7 月 15 日	TSP	1#	0.101	0.30	/	0.337
		2#	0.098		/	0.327
		3#	0.116		/	0.387
	PM ₁₀	1#	0.058	0.15	/	0.386
		2#	0.057		/	0.38
		3#	0.069		/	0.46
	PM _{2.5}	1#	0.028	0.075	/	0.373
		2#	0.028		/	0.373
		3#	0.034		/	0.453
2015 年 7 月 16 日	TSP	1#	0.114	0.30	/	0.38
		2#	0.106		/	0.353
		3#	0.073		/	0.243
	PM ₁₀	1#	0.067	0.15	/	0.447
		2#	0.064		/	0.38
		3#	0.044		/	0.607
	PM _{2.5}	1#	0.033	0.075	/	0.486
		2#	0.032		/	0.427
		3#	0.021		/	0.280
2015 年 7 月 17 日	TSP	1#	0.089	0.30	/	0.297
		2#	0.072		/	0.24
		3#	0.090		/	0.30
	PM ₁₀	1#	0.051	0.15	/	0.34
		2#	0.042		/	0.28
		3#	0.054		/	0.36
	PM _{2.5}	1#	0.025	0.075	/	0.333
		2#	0.020		/	0.267
		3#	0.027		/	0.36
2015 年 7 月 18 日	TSP	1#	0.131	0.30	/	0.437
		2#	0.080		/	0.267
		3#	0.087		/	0.29
	PM ₁₀	1#	0.076	0.15	/	0.507
		2#	0.047		/	0.313
		3#	0.052		/	0.347
	PM _{2.5}	1#	0.038	0.075	/	0.507
		2#	0.023		/	0.307
		3#	0.025		/	0.333

2015 年 7 月 19 日	TSP	1#	0.105	0.30	/	0.35
		2#	0.090		/	0.30
		3#	0.097		/	0.323
	PM ₁₀	1#	0.061	0.15	/	0.407
		2#	0.054		/	0.36
		3#	0.058		/	0.387
	PM _{2.5}	1#	0.030	0.075	/	0.40
		2#	0.026		/	0.347
		3#	0.025		/	0.333
2015 年 7 月 20 日	TSP	1#	0.095	0.30	/	0.317
		2#	0.122		/	0.407
		3#	0.105		/	0.35
	PM ₁₀	1#	0.055	0.15	/	0.367
		2#	0.073		/	0.487
		3#	0.063		/	0.42
	PM _{2.5}	1#	0.027	0.075	/	0.36
		2#	0.036		/	0.48
		3#	0.031		/	0.413

由上表可知，项目评价区各监测点 SO₂、NO₂ 的小时浓度污染指数均≤1，则各个监测点的 SO₂、NO₂ 的小时浓度值均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本工程评价区 3 个监测点 SO₂、NO₂ 的日均浓度污染指数均≤1。因此各个监测点 SO₂、NO₂ 的日均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本项目评价区 3 个监测点 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 的日均浓度污染指数均≤1，因此各个监测点的 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 的日均浓度值亦均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，表明项目所在区环境空气质量较好。

（二）验收阶段环境空气质量调查与评价

项目验收阶段委托玉门市环境监测站于 2015 年 8 月 11 日—8 月 17 日对项目区环境质量现状进行监测，环境质量现状监测设置 2 个监测点，1#监测点（清洁对照点）位于选矿厂东侧约 1km 处；2#监测点位于选场场址西侧约 1km 处。监测因子为 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP，监测结果见表 4-8。

表 4-8 环境质量现状监测结果一览表

监测 点位	监测 项目	监测时 间	监测结果（μg/m ³ ）						
			8 月 11 日	8 月 12 日	8 月 13 日	8 月 14 日	8 月 15 日	8 月 16 日	8 月 17 日
选矿 厂东 侧约 1km	SO ₂	02:00	8	7	9	8	7	7	7
		08:00	7	8	8	11	9	9	7
		14:00	9	9	7	9	7	7	8
		20:00	11	7	9	8	10	10	7
		日均值	10	9	7	9	8	7	9

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

处	NO ₂	02:00	12	18	19	16	16	13	14
		08:00	16	25	23	21	20	19	19
		14:00	16	20	22	20	19	17	18
		20:00	14	21	20	17	18	16	17
		日均值	12	23	21	18	17	14	15
	PM _{2.5}	日均值	71	50	39	52	66	60	56
	PM ₁₀	日均值	144	102	83	106	133	121	114
	TSP	日均值	239	171	141	177	221	203	190
选场 场址 西侧 约 1km 处	SO ₂	02:00	7	7	8	7	8	7	7
		08:00	7	7	7	7	7	8	9
		14:00	9	11	7	8	7	7	8
		20:00	7	9	9	7	9	8	7
		日均值	11	9	9	9	8	9	9
	NO ₂	02:00	12	17	13	16	16	16	14
		08:00	18	21	18	20	20	19	19
		14:00	17	19	17	19	18	19	19
		20:00	16	19	15	19	19	18	18
		日均值	12	19	13	18	16	17	15
	PM _{2.5}	日均值	16	37	46	56	54	51	68
	PM ₁₀	日均值	135	80	93	111	109	103	138
	TSP	日均值	225	133	152	185	181	173	228

根据监测结果可知：项目区域内监测期间 SO₂ 小时平均浓度介于 0.007~0.011mg/m³ 之间日均浓度均介于 0.007~0.010mg/m³ 之间，NO₂ 小时平均浓度介于 0.012~0.025mg/m³ 之间日均浓度均介于 0.014~0.023mg/m³ 之间，无超标现象，从空间和时间分布上来看，各时段和各监测点 SO₂、NO₂ 日均浓度变化不大。区域内监测期间 TSP 日均浓度介于 0.141~0.239mg/m³ 之间；区域内监测期间 PM₁₀ 日均浓度介于 0.102~0.144mg/m³ 之间，区域内监测期间 PM_{2.5} 日均浓度介于 0.039~0.071mg/m³ 之间，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（三）本次后评价环境空气质量调查与评价

为了解项目区环境空气质量现状及变化情况，本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2022 年 3 月 4 日~5 日对项目评价范围内环境空气质量进行了现场监测。

（1）监测布点

共布设 1 个检测点位，具体点位信息见表 4-9 及图 4-4；

表4-9 环境空气检测点位地理位置信息表

点位编号	点位名称	备注
1#	矿区边界东侧	上风向

（2）检测项目：TSP；

(3)检测频次：检测频次及相关要求见表 4-10。

表4-10 环境空气检测频次及相关要求

检测项目	类别	检测频率
TSP	日平均	连续检测 2 天，每日至少有 24h 的采样时间

(4)检测结果：检测结果见表 4-11。

表4-11 环境空气检测结果表

点位编号及名称	项目	样品编号	采样日期	单位	检测结果	限值
1#矿区边界东侧（上风向）	TSP	HQ14122030401	3 月 4 日	μg/m ³	189	300
		HQ14122030501	3 月 5 日	μg/m ³	199	

(5)现状评价分析

①评价方法

评价方法采用单因子指数法：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中：i—污染物；

I_i —污染物质量指数；

C_i —i 污染物监测值，为 mg/m³；

C_{0i} —i 污染物评价质量标准限值，mg/m³；

②评价标准

评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

③评价结果

根据上面的计算公式，对现状监测数据进行了达标统计，结果见表 4-12。

表4-12 环境空气污染物单向指数统计

监测点	污染物	C_i (ug/m ³)	C_{0i} (ug/m ³)	I_i	达标情况
1#矿区边界东侧（上风向）	TSP（24 小时平均）	189~199	300	0.63~0.66	达标

由上表可知，监测点 TSP 监测值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求，达标率为 100%，项目区域环境空气质量现状较好。

4.4.1.3 环境空气质量变化趋势分析

根据对比环评及验收阶段的监测数据可知，本次后评价项目区的环境空气质量监测因子 TSP 的数据略高于环评阶段，主要为本次后评价检测时间为冬末时期，当

地气候较为干燥，易起扬尘，但监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；其余各项常规因子由达标区判定数据可知，各监测因子监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，说明本项目各项废气治理措施实施到位，对当地的环境空气质量影响较小，区域大气环境质量现状良好。

4.4.2 地下水环境质量现状调查与变化趋势分析

4.4.2.1 地下水环境质量现状调查与评价

（一）环评阶段地下水环境质量监测

（1）监测布点

环评阶段根据评价区水文地质条件，在评价区共设 3 个监测井，43#主竖井取第四系松散岩类孔隙水水样（取样深度 4.5m），32#主竖井取碎屑岩类孔隙裂隙水水样（取样深度 34.0m），6#主竖井取断层破碎带脉状裂隙水水样（取样深度 65.0m）。地下水环境质量现状监测井见表 4-13 和图 4-3。

表 4-13 地下水监测井一览表

编号	监测点名称	备注
1#	43#主竖井	竖井参数见工程分析章节
2#	32#主竖井	竖井参数见工程分析章节
3#	6#主竖井	竖井参数见工程分析章节

（2）监测项目

监测项目为：pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氨氮、阴离子合成洗涤剂、细菌总数、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、总氰化物、铅、锌、铜、镉、砷、汞等。

（3）监测频率

2015 年 7 月，连续监测 3 天，每天一次。

（4）监测结果

地下水环境质量现状监测结果采用单因子指数法进行评价，监测结果就评价结果见表 4-14。

表 4-14 地下水监测评价结果一览表 单位：mg/L

日期	监测点位	单项组分	监测值浓度范围	III类标准值	评价指数	超标倍数
2015 年 7 月 18 日	采矿 工业 场地	pH	7.41~7.54	6.5~8.5	0.273~0.36	/
		总硬度	1039~1072	≤450	2.3~2.38	2.3~2.38
		高锰酸盐指数	2.1~2.7	≤3.0	0.70~0.91	/

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

2015 年 7 月 19 日	内的 43# 竖井	硫酸盐	214~226	≤250	0.856~0.904	/
		阴离子合成 洗涤剂	0.050ND	≤0.3	0	/
		氨氮	0.025ND	≤0.2	0	/
		挥发性酚	0.0003ND	≤0.002	0	/
		总氰化物	0.004ND	≤0.05	0	/
		硝酸盐氮	1.20~1.28	≤20	0.06~0.064	/
		氯化物	798~803	≤250	3.192~3.212	3.192~3.212
		镉	0.004~0.008	≤0.01	0.4~0.8	/
		铅	0.001ND~0.012	≤0.05	0	/
		铜	0.001ND	≤0.05	0	/
		锌	0.05ND~0.052	≤1.0	0	/
		砷	0.0003ND	≤0.05	0	/
		汞	0.00004ND	≤0.001	0	/
2015 年 7 月 19 日	采矿 工业 场地 内的 32# 竖井	pH	7.28~7.41	6.5~8.5	0.186~0.273	/
		总硬度	2019~2044	≤450	4.49~4.54	4.49~4.54
		高锰酸盐指 数	3.1~3.9	≤3.0	1.03~1.3	1.03~1.3
		硫酸盐	260~275	≤250	1.04~1.1	1.04~1.1
		阴离子合成 洗涤剂	0.050ND	≤0.3	0	/
		氨氮	0.025ND	≤0.2	0	/
		挥发性酚	0.0003ND	≤0.002	0	/
		总氰化物	0.004ND	≤0.05	0	/
		硝酸盐氮	0.90~1.02	≤20	0.045~0.051	/
		氯化物	1516~1562	≤250	6.064~6.248	6.064~6.248
		镉	0.001~0.004	≤0.01	0.1~0.4	/
		铅	0.015~0.018	≤0.05	0.3~0.36	/
		铜	0.001ND	≤0.05	0	/
		锌	0.051~0.060	≤1.0	0.051~0.060	/
		砷	0.0003ND	≤0.05	0	/
		汞	0.00004ND	≤0.001	0	/
2015 年 7 月 20 日	采矿 工业 场地 内的 6#竖 井	pH	7.87~7.90	6.5~8.5	0.58~0.60	/
		总硬度	2021~2046	≤450	4.49~4.55	4.49~4.55
		高锰酸盐指 数	2.7~2.9	≤3.0	0.9~0.97	/
		硫酸盐	262~270	≤250	1.04~1.08	1.04~1.08
		阴离子合成 洗涤剂	0.050ND	≤0.3	0	/
		氨氮	0.025ND	≤0.2	0	/
		挥发性酚	0.0003ND	≤0.002	0	/
		总氰化物	0.004ND	≤0.05	0	/
		硝酸盐氮	3.65~3.87	≤20	0.182~0.193	/
		氯化物	1417~1438	≤250	5.66~5.75	5.66~5.75
		镉	0.002~0.005	≤0.01	0.2~0.5	/
		铅	0.010~0.015	≤0.05	0.2~0.3	/
		铜	0.0001ND	≤0.05	0	/
		锌	0.05ND	≤1.0	0	/

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	砷	0.0003ND	≤0.05	0	/
	汞	0.00004ND	≤0.001	0	/

由上表可知，采样监测期间各监测井监测因子中除总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数超标外，其余各项地下水环境质量现状监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水质标准。

（二）验收阶段地下水环境质量监测

项目验收期间于 2017 年 12 月委托甘肃蓝博检测科技有限公司对矿区地下水水质进行了监测。

①监测布点

共布设 2 个监测点位：32#竖井、6#竖井。

②监测项目

pH 值、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、挥发性酚类、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、氟化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数共 21 项。

③监测频次

监测 2 天，每天监测 1 次。

地下水水质监测结果详见表 4-15。

表 4-15 地下水水质监测结果一览表

序号	监测项目	单位	32#主竖井碎屑岩类孔隙裂隙水		6#主井断层破碎带脉状裂隙水		标准
			2017.11.21	2017.11.22	2017.11.21	2017.11.22	
1	pH 值	--	7.79	7.76	7.90	7.92	6.5-8.5
2	溶解性总固体	mg/L	3180	3152	2978	2961	≤1000
3	总硬度	mg/L	1816	1810	1642	1634	≤450
4	氯化物	mg/L	1160	1152	1084	1072	≤250
5	硫酸盐	mg/L	184	180	229	234	≤250
6	高锰酸盐指数	mg/L	2.4	2.0	2.0	2.2	≤3
7	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
8	硝酸盐	mg/L	0.622	0.625	1.46	1.48	≤20
9	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
10	氨氮	mg/L	0.069	0.086	0.086	0.086	≤0.2
11	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
12	氟化物	mg/L	0.26	0.29	1.51	1.50	≤1.0
13	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
14	总汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
15	总砷	mg/L	0.0016	0.0015	0.0076	0.0063	≤0.05

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

16	总铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
17	总镉	mg/L	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	≤0.01
18	铁	mg/L	0.264	0.157	0.129	0.075	≤0.3
19	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.029	0.028	≤0.1
20	总大肠菌群	个/L	<3	<3	<3	<3	≤3
21	细菌总数	个/ml	30	42	60	68	≤100

根据监测结果，32#竖井碎屑岩类孔隙裂隙水溶解性总固体、总硬度、氯化物出现超标，最大超标倍数分别为 2.18 倍、3.04 倍和 3.64 倍。6#主井断层破碎带脉状裂隙水溶解性总固体、总硬度、氯化物、氟化物出现超标，最大超标倍数分别为：1.97 倍、2.65 倍、3.34 倍和 0.51 倍，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。

（三）本次后评价阶段地下水环境质量监测

为了解项目区地下水环境质量现状，2022 年 3 月委托甘肃华辰检测技术有限公司对项目区评价范围内地下水环境质量进行了现状监测。

(1)监测布点：根据矿区布置情况共布设 5 个地下水监测点，具体见表 4-16 及图 4-4。

表 4-16 地下水监测点位一览表

序号	监测点位	备注
1	矿区北边界 300m	矿区上游
2	32#主竖井	/
3	6#主竖井	/
4	原 1#堆浸渣场下游 50m	/
5	原 3#堆浸渣场下游 50m	/

(2)监测因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、镭、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共 35 项

(3)监测时间及频次：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

(4)监测结果

监测数据统计结果见表 4-17~表 4-21。

表 4-17 地下水水质监测结果表

点位名	监测	计量	检测结果	限值
-----	----	----	------	----

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

称及编号	项目	单位	3月4日			3月5日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
1# 矿区北 边界 300m	pH 值	无量纲	7.6	7.6	7.5	7.6	7.6	7.6	6.5-8.5
	总硬度	mg/L	523.17	527.21	513.08	508.04	518.13	529.22	450
	溶解性总固体	mg/L	2522	2518	2516	2526	2520	2514	1000
	硫酸盐	mg/L	843	843	843	850	847	889	250
	氯化物	mg/L	648	648	648	652	650	680	250
	铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
	锰	mg/L	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.10
	铜	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1.00
	锌	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	1.00
	铝	mg/L	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.20
	挥发酚	mg/L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.002
	耗氧量	mg/L	1.22	1.38	1.30	1.98	1.58	1.70	3.0
	氨氮	mg/L	0.060	0.062	0.059	0.065	0.060	0.060	0.50
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
	钠	mg/L	656	658	659	656	656	658	200
	菌落总数	CFU/mL	14	10	17	5	7	11	100
	总大肠菌群	MPN/10 0mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
	硝酸盐氮	mg/L	2.51	2.52	2.51	2.46	2.41	2.13	20.0
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	氟化物	mg/L	1.48	1.46	1.46	1.43	1.46	1.43	1.0
	汞	mg/L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.001
	砷	mg/L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.01
	镉	mg/L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.005
	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	铋	mg/L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.005
	K ⁺	mg/L	9.98	10.8	11.0	10.6	10.9	11.4	/
	Na ⁺	mg/L	656	658	659	656	656	658	/
	Ca ²⁺	mg/L	169	170	170	170	169	170	/
	Cl ⁻	mg/L	648	648	648	652	650	680	
	Mg ²⁺	mg/L	44.0	43.8	44.1	43.5	43.8	43.9	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	160.82	160.46	160.75	160.25	160.68	160.68	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	843	843	843	850	847	889	/

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

表 4-18 地下水水质监测结果表

点位名	监测	计量	检测结果	限值
-----	----	----	------	----

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

称及编号	项目	单位	3月4日			3月5日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
2# 32#主竖井	pH 值	无量纲	7.5	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6	6.5-8.5
	总硬度	mg/L	1733.98	1722.98	1797.55	1717.84	1726.41	1738.02	450
	溶解性总固体	mg/L	6546	6542	6552	6548	6556	6550	1000
	硫酸盐	mg/L	2440	2440	2440	2380	2500	2520	250
	氯化物	mg/L	1780	1770	1780	1750	1830	1860	250
	铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
	锰	mg/L	0.050	0.049	0.048	0.046	0.045	0.044	0.10
	铜	mg/L	0.008	0.008	0.008	0.006	0.008	0.006	1.00
	锌	mg/L	0.010	0.012	0.010	0.012	0.010	0.010	1.00
	铝	mg/L	0.16	0.18	0.18	0.16	0.15	0.17	0.20
	挥发酚	mg/L	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004	0.0006	0.002
	耗氧量	mg/L	1.78	1.70	1.86	0.94	1.06	1.46	3.0
	氨氮	mg/L	0.049	0.052	0.052	0.052	0.052	0.055	0.50
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
	钠	mg/L	1463	1458	1460	1460	1463	1462	200
	菌落总数	CFU/mL	23	34	42	16	28	35	100
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
	硝酸盐氮	mg/L	1.09	1.09	1.12	0.77	0.77	1.18	20.0
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	氟化物	mg/L	0.645	0.570	0.595	0.590	0.585	0.615	1.0
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01
	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005
	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	铋	mg/L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.005
	K ⁺	mg/L	12.2	12.6	13.0	12.2	12.1	12.3	/
	Na ⁺	mg/L	1463	1458	1460	1460	1463	1462	/
	Ca ²⁺	mg/L	446	446	447	446	446	445	/
	Mg ²⁺	mg/L	197	198	198	198	197	197	/
	Cl ⁻	mg/L	1780	177	1780	1750	1830	1860	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	246.57	246.86	246.71	246.64	246.93	246.71	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	2440	2440	2440	2380	2500	2500	/

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

表 4-19 地下水水质监测结果表

点位名	监测	计量	检测结果	限值
-----	----	----	------	----

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

称及编号	项目	单位	3月4日			3月5日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
3# 6#主竖井	pH 值	无量纲	7.8	7.8	7.9	7.8	7.9	7.8	6.5-8.5
	总硬度	mg/L	1752.14	1743.06	1751.13	1751.13	1761.22	1746.59	450
	溶解性总固体	mg/L	6884	6888	6876	6880	6874	6882	1000
	硫酸盐	mg/L	2580	2530	2560	2530	2540	2530	250
	氯化物	mg/L	1890	1900	1890	1870	1870	1860	250
	铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
	锰	mg/L	0.077	0.081	0.086	0.084	0.094	0.090	0.10
	铜	mg/L	0.009	0.010	0.009	0.006	0.007	0.006	1.00
	锌	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	1.00
	铝	mg/L	0.15	0.14	0.15	0.16	0.15	0.15	0.20
	挥发酚	mg/L	0.0014	0.0015	0.0014	0.0016	0.0014	0.0014	0.002
	耗氧量	mg/L	0.78	0.66	0.74	0.78	0.94	0.82	3.0
	氨氮	mg/L	0.033	0.027	0.033	0.030	0.029	0.032	0.50
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
	钠	mg/L	1542	1544	1540	1540	1542	1541	200
	菌落总数	CFU/mL	9	7	12	20	33	24	100
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
	硝酸盐氮	mg/L	1.08	1.10	1.09	1.05	1.06	1.09	20.0
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	氟化物	mg/L	0.580	0.590	0.555	0.590	0.565	0.560	1.0
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01
	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005
	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	铋	mg/L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.005
	K ⁺	mg/L	13.8	13.8	13.9	13.3	14.0	13.8	/
	Na ⁺	mg/L	1542	1544	1540	1540	1542	1541	/
	Ca ²⁺	mg/L	468	471	470	471	470	470	/
	Mg ²⁺	mg/L	198	200	199	200	198	199	/
	Cl ⁻	mg/L	1890	1900	1890	1870	1870	1860	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	240.76	240.48	240.76	240.98	241.34	240.84	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	2580	2530	2560	2530	2540	2530	/

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

表 4-20 地下水水质监测结果表

点位名	监测	计量	检测结果	限值
-----	----	----	------	----

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

称及编号	项目	单位	3月4日			3月5日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
4# 原1#堆浸渣场 下游 50m	pH 值	无量纲	7.6	7.6	7.5	7.6	7.5	7.5	6.5-8.5
	总硬度	mg/L	1715.8 2	1721.8 7	1712.7 9	1722.8 8	1726.9 2	1712.7 9	450
	溶解性总固体	mg/L	6420	6428	6430	6424	6428	6432	1000
	硫酸盐	mg/L	2470	2360	2370	2340	2340	2350	250
	氯化物	mg/L	1770	1760	1770	1740	1750	1750	250
	铁	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
	锰	mg/L	0.034	0.032	0.034	0.032	0.036	0.034	0.10
	铜	mg/L	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.008	1.00
	锌	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.006	0.008	0.006	1.00
	铝	mg/L	0.14	0.14	0.14	0.12	0.15	0.18	0.20
	挥发酚	mg/L	0.0006	0.0005	0.0007	0.0008	0.0006	0.0008	0.002
	耗氧量	mg/L	0.90	1.02	1.14	0.66	0.74	0.92	3.0
	氨氮	mg/L	0.034	0.034	0.034	0.033	0.032	0.035	0.50
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
	钠	mg/L	1449	1447	1446	1447	1447	1448	200
	菌落总数	CFU/mL	20	25	44	45	13	26	100
	总大肠菌群	MPN/10 0mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
	硝酸盐氮	mg/L	1.06	1.06	1.05	1.02	1.02	1.03	20.0
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	氟化物	mg/L	0.620	0.620	0.545	0.580	0.545	0.555	1.0
	汞	mg/L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.001
	砷	mg/L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.01
	镉	mg/L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.005
	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	铋	mg/L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.005
	K ⁺	mg/L	12.0	11.7	11.7	11.7	11.9	12.4	/
	Na ⁺	mg/L	1449	1447	1446	1447	1447	1448	/
	Ca ²⁺	mg/L	444	442	443	444	443	444	/
	Mg ²⁺	mg/L	198	196	197	196	198	197	/
	Cl ⁻	mg/L	1770	1760	1770	1740	1750	1750	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	268.01	268.22	268.01	268.65	268.37	268.30	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	2470	2360	2370	2340	2340	2350	/

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

表 4-21 地下水水质监测结果表

点位名	监测	计量	检测结果	限值
-----	----	----	------	----

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

称及编号	项目	单位	3月4日			3月5日			
			第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
5# 原3#堆浸渣场 下游 50m	pH 值	无量纲	7.9	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	6.5-8.5
	总硬度	mg/L	1806.6 3	1809.6 6	1801.5 8	1811.6 7	1816.7 2	1798.5 6	450
	溶解性总固体	mg/L	6936	6944	6946	6930	6938	6942	1000
	硫酸盐	mg/L	2620	2620	2620	2530	2530	2530	250
	氯化物	mg/L	1930	1930	1930	1860	1860	1860	250
	铁	mg/L	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.3
	锰	mg/L	0.099	0.098	0.094	0.099	0.093	0.099	0.10
	铜	mg/L	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.009	1.00
	锌	mg/L	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.006	1.00
	铝	mg/L	0.16	0.16	0.14	0.16	0.16	0.16	0.20
	挥发酚	mg/L	0.0008	0.0009	0.0008	0.0009	0.0009	0.0008	0.002
	耗氧量	mg/L	1.54	1.46	1.38	1.70	1.34	1.50	3.0
	氨氮	mg/L	0.052	0.049	0.058	0.054	0.049	0.053	0.50
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
	钠	mg/L	1630	1630	1634	1630	1628	1633	200
	菌落总数	CFU/mL	47	46	45	42	21	39	100
	总大肠菌群	MPN/10 0mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
	硝酸盐氮	mg/L	1.08	1.07	1.08	1.03	1.05	1.04	20.0
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	1.00
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	氟化物	mg/L	0.590	0.595	0.580	0.565	0.585	0.590	1.0
	汞	mg/L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.0000 4L	0.001
	砷	mg/L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.0003 L	0.01
	镉	mg/L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.0001 L	0.005
	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
	铋	mg/L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.0002 L	0.005
	K ⁺	mg/L	14.8	14.9	14.6	14.4	14.5	14.5	/
	Na ⁺	mg/L	1630	1630	1634	1630	1628	1633	/
	Ca ²⁺	mg/L	496	496	496	496	495	495	/
	Mg ²⁺	mg/L	206	208	207	207	208	208	/
	Cl ⁻	mg/L	1930	1930	1930	1860	1860	1860	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	215.17	214.95	215.24	215.02	214.67	215.10	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	2620	2620	2620	2530	2530	2530	/

备注：“L”所示数据低于最低检出限。

(5)评价方法

根据现状监测结果进行最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率的分

析，地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

$$\text{计算公式如下： } P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

P_H 的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

式中： S_{pH} —pH 的单因子指数；

pH_j —地下水现状 pH；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值

pH_{su} —标准中 pH 的上限值

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将会对人体健康产生危害。

(6) 评价结果

地下水监测评价结果见表 4-22。

表 4-22 地下水监测评价结果一览表 单位：mg/L

监测 点位	单项组分	监测值浓度范围	III类标准 值	评价指数	超标倍数
1# 矿区 北边 界 300m	pH 值	7.5~7.6	6.5-8.5	0.33~0.4	/
	总硬度	508.04~529.22	450	1.13~1.18	0.13~0.18
	溶解性总固 体	2514~2526	1000	2.514~2.526	1.514~1.526
	硫酸盐	843~889	250	3.372~3.556	2.372~2.556
	氯化物	648~680	250	2.592~2.72	1.592~1.72
	铁	0.02L	0.3	/	/
	锰	0.005~0.006	0.10	0.05~0.06	/
	铜	0.006L	1.00	/	/
	锌	0.006L	1.00	/	/
	铝	0.08~0.09	0.20	0.4~0.45	/
	挥发酚	0.0003L	0.002	/	/

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	耗氧量	1.22~1.98	3.0	0.407~0.66	/
	氨氮	0.059~0.065	0.50	0.118~0.13	/
	硫化物	0.01L	0.02	/	/
	钠	656~659	200	3.28~3.30	2.28~2.30
	菌落总数	5~17	100	0.05~0.17	/
	总大肠菌群	未检出	3.0	/	/
	硝酸盐氮	2.13~2.52	20.0	0.11~0.13	/
	亚硝酸盐氮	0.005L	1.00	/	/
	氰化物	0.004L	0.05	/	/
	氟化物	1.43~1.48	1.0	1.43~1.48	0.43~0.48
	汞	0.00004L	0.001	/	/
	砷	0.0003L	0.01	/	/
	镉	0.0001L	0.005	/	/
	铅	0.001L	0.01	/	/
	六价铬	0.004L	0.05	/	/
	镉	0.0002L	0.005	/	/
2# 32#主 竖井	pH 值	7.5~7.6	6.5-8.5	0.33~0.4	/
	总硬度	1717.84~1738.02	450	3.82~3.86	2.82~2.86
	溶解性总固 体	6542~6556	1000	6.542~6.556	5.542~5.556
	硫酸盐	2380~2520	250	9.52~10.08	8.52~9.08
	氯化物	1750~1860	250	7~7.44	6~6.44
	铁	0.02L	0.3	/	/
	锰	0.044~0.050	0.10	0.44~0.5	/
	铜	0.006~0.008	1.00	0.006~0.008	/
	锌	0.010~0.012	1.00	0.010~0.012	/
	铝	0.15~0.18	0.20	0.75~0.9	/
	挥发酚	0.0004~0.0006	0.002	0.2~0.3	/
	耗氧量	0.94~1.86	3.0	0.313~0.62	/
	氨氮	0.049~0.055	0.50	0.098~0.11	/
	硫化物	0.01L	0.02	/	/
	钠	1458~1463	200	7.29~7.32	6.29~6.32
	菌落总数	16~35	100	16~35	/
	总大肠菌群	未检出	3.0	/	/
	硝酸盐氮	0.77~1.18	20.0	0.04~0.06	/
	亚硝酸盐氮	0.005L	1.00	/	/
	氰化物	0.004L	0.05	/	/
	氟化物	0.570~0.645	1.0	0.570~0.645	/
	汞	0.00004L	0.001	/	/
	砷	0.0003L	0.01	/	/
	镉	0.0001L	0.005	/	/
	铅	0.001L	0.01	/	/
	六价铬	0.004L	0.05	/	/
	镉	0.0002L	0.005	/	/
3#	pH 值	7.8~7.9	6.5-8.5	0.53~0.6	/

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

6#主 竖井	总硬度	1743.06~1761.22	450	3.87~3.91	2.87~2.91
	溶解性总固 体	6874~6888	1000	6.874~6.888	5.874~5.888
	硫酸盐	2530~2580	250	10.12~10.32	9.12~9.32
	氯化物	1860~1900	250	7.44~7.6	6.44~6.6
	铁	0.02L	0.3	/	/
	锰	0.077~0.094	0.10	0.77~0.94	/
	铜	0.006~0.010	1.00	0.006~0.010	/
	锌	0.004L	1.00	/	/
	铝	0.14~0.16	0.20	0.7~0.8	/
	挥发酚	0.0014~0.0016	0.002	0.7~0.8	/
	耗氧量	0.66~0.94	3.0	0.22~0.31	/
	氨氮	0.027~0.033	0.50	0.054~0.066	/
	硫化物	0.01L	0.02	/	/
	钠	1540~1544	200	7.7~7.72	6.7~6.72
	菌落总数	7~33	100	0.07~0.33	/
	总大肠菌群	未检出	3.0	/	/
	硝酸盐氮	1.05~1.10	20.0	0.053~0.055	/
	亚硝酸盐氮	0.005L	1.00	/	/
	氰化物	0.004L	0.05	/	/
	氟化物	0.555~0.590	1.0	0.555~0.59	/
	汞	0.00004L	0.001	/	/
	砷	0.0003L	0.01	/	/
	镉	0.0001L	0.005	/	/
	铅	0.001L	0.01	/	/
	六价铬	0.004L	0.05	/	/
	镉	0.0002L	0.005	/	/
4# 原 1# 堆浸 渣场 下游 50m	pH 值	7.5~7.6	6.5-8.5	0.33~0.4	/
	总硬度	1712.79~1726.92	450	3.81~3.84	2.81~2.84
	溶解性总固 体	6420~6432	1000	6.42~6.432	5.42~5.432
	硫酸盐	2340~2470	250	9.36~9.88	8.36~8.88
	氯化物	1740~1770	250	6.96~7.08	5.96~6.08
	铁	0.02L	0.3	/	/
	锰	0.032~0.036	0.10	0.32~0.36	/
	铜	0.006~0.008	1.00	0.006~0.008	/
	锌	0.005~0.008	1.00	0.005~0.008	/
	铝	0.12~0.18	0.20	0.6~0.9	/
	挥发酚	0.0005~0.0008	0.002	0.25~0.4	/
	耗氧量	0.66~1.14	3.0	0.22~0.38	/
	氨氮	0.032~0.035	0.50	0.064~0.07	/
	硫化物	0.01L	0.02	/	/
	钠 (Na ⁺)	1446~1449	200	7.23~7.25	6.23~6.25
	菌落总数	13~45	100	0.13~0.45	/

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	总大肠菌群	未检出	3.0	/	/
	硝酸盐氮	1.02~1.06	20.0	0.051~0.053	/
	亚硝酸盐氮	0.005L	1.00	/	/
	氰化物	0.004L	0.05	/	/
	氟化物	0.545~0.620	1.0	0.545~0.620	/
	汞	0.00004L	0.001	/	/
	砷	0.0003L	0.01	/	/
	镉	0.0001L	0.005	/	/
	铅	0.001L	0.01	/	/
	六价铬	0.004L	0.05	/	/
	锑	0.0002L	0.005	/	/
5# 原 3# 堆浸 渣场 下游 50m	pH 值	7.8~7.9	6.5-8.5	0.53~0.6	/
	总硬度	1798.56~1816.72	450	4.0~4.04	3.0~3.04
	溶解性总固 体	6930~6946	1000	6.93~6.946	5.93~5.946
	硫酸盐	2530~2620	250	10.12~10.48	9.12~9.48
	氯化物	1860~1930	250	7.44~7.72	6.44~6.72
	铁	0.03~0.04	0.3	0.1~0.13	/
	锰	0.093~0.099	0.10	0.93~0.99	/
	铜	0.008~0.009	1.00	0.008~0.009	/
	锌	0.005~0.006	1.00	0.005~0.006	/
	铝	0.14~0.16	0.20	0.7~0.8	/
	挥发酚	0.0008~0.0009	0.002	0.4~0.45	/
	耗氧量	1.34~1.70	3.0	0.45~0.57	/
	氨氮	0.049~0.058	0.50	0.098~0.116	/
	硫化物	0.01L	0.02	/	/
	钠	1628~1634	200	8.14~8.17	7.14~7.17
	菌落总数	21~47	100	0.21~0.47	/
	总大肠菌群	未检出	3.0	/	/
	硝酸盐氮	1.03~1.08	20.0	0.052~0.054	/
	亚硝酸盐氮	0.005L	1.00	/	/
	氰化物	0.004L	0.05	/	/
	氟化物	0.565~0.595	1.0	0.565~0.595	/
	汞	0.00004L	0.001	/	/
	砷	0.0003L	0.01	/	/
	镉	0.0001L	0.005	/	/
	铅	0.001L	0.01	/	/
	六价铬	0.004L	0.05	/	/
	锑	0.0002L	0.005	/	/

由评价结果可知，各监测井监测因子中除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物出现超标外，其余各项地下水环境监测因子均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

4.4.2.2 地下水环境质量变化趋势分析

项目环评阶段，地下水监测时总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数超标，本次后评价阶段总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物出现超标。与环评及验收阶段地下水监测数据对比，各监测因子数值变化不大，因此本项目运营未对区域地下水产生显著的污染影响。

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物以及氟化物超标可能主要与项目所在区的水文地质有关，加之项目地处西北地区，低中山丘陵区，地势平缓，浅层地下水开采为第一层含水组，地下水埋深较浅，排泄方式为人工开采为主，潜水蒸发，侧向径流微弱，土壤矿物成分不断风化淋溶，造成地下水中化学成份逐渐增多，形成盐分积累，造成地下水中硫酸盐超标。

4.4.3 土壤环境质量现状调查与变化趋势分析

4.4.3.1 土壤环境质量监测

（一）环评阶段土壤环境质量现状监测

环评阶段建设单位委托甘肃蓝博检测科技有限公司对项目周围土壤环境质量进行了采样监测。

（1）监测点布设

在矿区区域内及周边采集，内共设置 5 个监测点，具体见表 4-23 和图 4-3。

表 4-23 土壤采样点位表

编号	采样点名称	备注
1#	矿区东北边界 2.0km 处	
2#	位于矿区东边界 0.8km 处	
3#	位于 32#竖井旁已有废石堆场处	
4#	位于堆浸尾渣处	
5#	位于采矿工业场地西边界 1.0km 处	

（2）监测因子

监测因子：pH、As、Pb、Zn、Cu、Cd、Ni、Cr、Hg，共 9 项。

（3）采样方法

采用四分法取样，1#、2#、3#、5#采样点采取柱状样，取样深度为 100cm，分别取三个土样进行监测：表样层（0~20cm），中样层（20~60cm）、深样层（60~100cm）。4#采样点采取表层样（0~20cm）。

（4）监测分析方法

监测方法按《土壤环境标准》（GB15618-1995）、《土壤元素的近代分析方法》有关规定及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）有关要求进行。

(5)监测结果

土壤监测结果见表 4-24。

表 4-24 土壤监测结果及评价汇总表 单位:mg/kg (pH 除外)

监测 点位	采样深度(cm)	监测值								
		pH	砷	铅	锌	铜	镉	镍	铬	汞
1#	0-20	8.20	13.8	23.2	89.2	24.0	0.057	49.8	50.4	0.305
	20-60	7.95	10.2	23.4	88.2	24.3	0.061	51.0	65.9	0.254
	60-100	8.01	10.1	22.9	90.4	25.9	0.059	52.5	56.8	0.215
2#	0-20	7.82	14.2	21.1	88.3	22.4	0.056	50.9	67.3	0.332
3#	0-20	7.64	13.7	21.8	92.1	22.9	0.065	55.8	69.2	0.368
	20-60	7.62	10.1	32.1	94.6	31.5	0.069	57.6	71.2	0.311
	60-100	7.65	6.7	28.9	94.2	35.4	0.069	56.7	75.3	0.259
4#	0-20	7.78	11.6	21.0	107. 1	25.6	0.072	64.0	85.4	0.288
	20-60	7.76	8.4	21.8	113. 8	35.3	0.064	60.5	80.5	0.251
	60-100	8.22	6.2	20.4	103. 7	25.8	0.058	62.5	81.6	0.189
5#	0-20	7.5	13.3	15.8	88.0	22.7	0.067	48.8	72.2	0.341
	20-60	7.52	12.1	14.6	90.5	33.6	0.078	49.1	81.2	0.302
	60-100	7.49	10.3	17.9	88.7	39.6	0.079	48.5	83.3	0.253
标准限值		>6.5	≤40	≤500	≤500	≤400	≤1.0	≤200	≤300	≤1.5

从监测结果可以看出，土壤各监测点监测因子砷、铅、锌、铜、镉、铬、镍的监测浓度均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中三级标准（旱地）要求，表明项目所在区域的土壤环境质量较好。

（二）验收阶段土壤环境质量现状监测

项目竣工环保验收调查委托甘肃蓝博检测科技有限公司对项目区土壤质量进行监测。

①监测点位与监测因子

共设置 4 处土壤质量监测点，详见表 4-25。

表 4-25 土壤质量现状监测布点

编号	点位名称
1	矿区东北边界 2.0km 处
2	矿区东边界 0.8km 处
3	采矿工业场地西边界 1.0km 处
4	新增工业场地周边

监测因子为 pH、铜、锌、镉、铅、铬、镍、砷、汞等 9 项因子。

②采样方法

1#、4#监测点土层较薄，取表层样（0~20cm），2#~3#监测点土层分布较厚，取表层（0~20cm）、中层（20~60cm）以及深层（60~100cm）样品。

③监测结果

土壤环境质量监测结果见表 4-26。

表 4-26 本项目土壤质量监测结果 单位：mg/kg

监测点位	检测位置	pH 值	镉	铅	铬	锌	铜	砷	汞	镍
矿区东北边界 2.0km 处	0-20cm	8.25	0.047	22.7	54.8	68.2	30.5	14.6	0.308	27.2
	20-60cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
矿区东边界 0.8km 处	0-20cm	8.66	0.052	21.2	47.8	69.2	25.3	22.2	0.318	23
	20-60cm	8.7	0.05	23.3	46.5	68.7	24.7	20.8	0.313	22.3
	60-100cm	8.74	0.053	19.3	55.7	62.7	23.5	19.4	0.32	21.5
采矿工业场地西边界 1.0km 处	0-20cm	8.61	0.067	14.7	58.7	50.8	21.5	24	0.291	18.7
	20-60cm	8.6	0.056	16.5	53	57	24.7	21.1	0.28	21.7
	60-100cm	8.56	0.052	15.7	53.2	56.5	23.8	12.8	0.281	17
新增工业场地周边	0-20cm	9.05	0.067	40.8	59.8	93.3	28.2	23.3	0.31	24.7
	20-60cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60-100cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
评价标准		>6.5	≤1	≤500	≤300	≤500	≤400	≤40	≤1.5	≤200
结果评价		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可以看出，项目所在地土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准要求，项目区土壤环境质量良好。

（三）本次后评价阶段土壤环境质量现状监测

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2022 年 3 月 4 日对项目区评价范围内的土壤进行了现状采样。

(1)监测布点：根据项目布局情况共设置 11 个监测采样点，具体见表 4-27 及图 4-4。

表 4-27 土壤监测点位表

序号	监测点位	备注
1	矿区东边界 0.8km 处	表层样（10~20cm）、 中层样（40~50cm）、深 层样（90~100cm）
2	原 1#堆浸渣场	
3	原 2#堆浸渣场	
4	原 3#堆浸渣场	
5	原 4#堆浸渣场	
6	原 1#废石场	
7	原 2#废石场	

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

8	原 3#废石场
9	尾矿库
10	选矿厂
11	矿区西边界 1.0km 处

(2)监测因子：2~10#点监测项目为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氰化物、锑、全盐量共 49 项；

1#、11#点监测项目为 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氰化物、锑、全盐量共 11 项

(3)监测时间及频次：监测 1 天，共监测 1 次。

(4)监测结果

本次后评价土壤质量现状监测结果见表 4-28~表 4-31。

表 4-28 土壤监测结果统计表

监测项目	计量单位	监测结果						标准限值
		1#矿区东边界 0.8km 处			11#矿区西边界 1.0km 处			
		表层	中层	深层	表层	中层	深层	
pH	/	7.05	7.29	7.38	8.23	8.51	8.63	/
铅	mg/kg	8.6	7.7	7.7	32.7	30.1	29.0	170
镉	mg/kg	0.12	0.11	0.09	0.28	0.28	0.24	0.6
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
铜	mg/kg	25.6	25.2	25.0	21.7	20.9	20.7	100
镍	mg/kg	53.6	52.8	52.5	48.4	42.2	42.2	190
砷	mg/kg	22.4	15.1	6.04	15.7	6.28	4.20	25
汞	mg/kg	2.52	2.12	1.34	1.75	0.982	0.818	3.4
锑	mg/kg	3.60	2.74	2.05	3.11	2.28	1.74	/
氰化物	mg/kg	0.06	0.05	0.04	0.10	0.08	0.06	/
全盐量	g/kg	9.6	5.2	4.7	5.3	5.5	5.9	/

表 4-29 土壤监测结果统计表 单位：mg/kg（全盐量为 mg/kg）

监测项目	监测结果			标准限值
	2#原 1#堆浸渣场	3#原 2#堆浸渣场	4#原 3#堆浸渣场	

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	
pH	8.11	7.99	8.14	8.00	7.97	7.88	7.29	8.09	8.31	/
铅	14.3	13.7	13.2	13.3	13.6	12.8	16.8	11.9	11.7	800
镉	0.11	0.12	0.07	0.13	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	65
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜	34.9	26.7	24.7	29.3	27.3	23.6	26.5	25.0	23.6	18000
镍	57.2	54.3	53.6	61.7	60.5	54.3	55.3	53.8	52.0	900
砷	20.0	12.2	9.11	10.9	7.01	4.31	12.9	7.03	4.47	60
汞	1.40	1.18	0.975	1.64	1.56	1.48	1.51	1.46	1.11	38
锑	4.23	3.43	2.60	2.38	1.81	1.32	4.34	3.36	2.77	180
氰化物	0.07	0.05	0.05	0.08	0.08	0.07	0.07	0.05	0.04	135
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
间+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]蒽	0.0046	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0115	未检出	未检出	未检出	15
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽	未检出	0.0061	0.0055	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
蒽	0.0053	未检出	未检出	0.0033	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	0.0044	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

萘	0.0152	0.0092	0.0095	0.0189	未检出	0.0197	未检出	0.0104	未检出	70
氯甲烷*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
硝基苯*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
苯胺*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260
全盐量	7.7	5.6	5.5	3.3	3.2	3.0	3.8	4.3	4.7	/

表 4-30 土壤监测结果统计表 单位: mg/kg (全盐量为 g/kg)

监测项目	监测结果									标准 限值
	5# 原 4#堆浸渣场			6# 原 1#废石场			7# 原 2#废石场			
	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	
pH	7.94	7.66	7.61	8.84	8.54	8.98	8.12	7.65	8.11	/
铅	17.2	16.7	16.6	20.6	14.7	12.9	15.3	15.5	15.2	800
镉	0.11	0.13	0.09	0.13	0.12	0.08	0.20	0.16	0.13	65
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜	27.1	22.5	22.1	40.6	25.2	20.2	31.0	29.8	23.3	18000
镍	53.2	49.8	49.6	60.3	56.5	55.0	62.2	57.8	50.7	900
砷	16.5	10.1	7.28	18.0	8.28	5.68	6.64	5.60	2.52	60
汞	4.18	3.24	1.60	0.971	0.621	0.588	2.07	1.98	1.69	38
锑	6.26	5.42	4.51	4.56	3.38	2.05	7.14	6.20	2.87	180
氰化物	0.06	0.04	未检出	0.08	0.07	0.06	0.10	0.08	0.07	135
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
间+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0044	未检出	未检出	15
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
蔡	0.0047	0.0156	0.0052	0.0104	0.0157	0.0102	0.0159	0.0167	0.0089	70
氯甲烷*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
硝基苯*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
苯胺*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260
全盐量	4.0	8.2	5.6	3.1	4.0	4.3	5.6	8.7	8.5	/

表 4-31 土壤监测结果统计表 单位：mg/kg（全盐量为 g/kg）

监测项目	监测结果									标准 限值
	8# 原 3#废石场			9#尾矿库			10# 选矿厂			
	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	
pH	8.06	7.46	8.03	7.89	7.76	7.73	7.92	8.59	8.72	/
铅	17.9	16.4	16.8	1.8	1.5	1.3	4.1	3.9	4.1	800
镉	0.14	0.13	0.13	0.10	0.08	0.07	0.16	0.14	0.12	65
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜	26.8	26.7	21.5	24.0	15.6	15.6	29.0	27.5	15.2	18000
镍	58.6	56.4	56.0	51.5	44.7	43.9	52.9	52.7	40.0	900
砷	45.6	22.2	4.98	15.4	7.06	4.40	23.8	10.1	5.70	60
汞	1.98	1.26	0.698	2.91	2.02	1.37	0.868	0.354	0.212	38
锑	8.38	6.60	3.90	3.13	2.23	1.36	2.50	1.97	1.24	180
氰化物	0.11	0.07	0.07	0.08	0.05	0.05	0.06	0.04	未检出	135
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目环境影响后评价报告

氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
间+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0040	15
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0081	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
萘	0.0045	0.0050	0.0120	0.0107	0.0097	0.0110	0.0157	0.0082	0.0136	70
氯甲烷*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
硝基苯*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
苯胺*	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260
全盐量	3.2	8.4	8.9	6.7	3.5	3.2	4.4	5.0	5.9	/

根据监测结果可知，2#~10#采样点各监测因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准筛选值；1#、11#采样点各监测因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值（其他），表明项目所在区域的土壤环境质量较好，项目的建设未造成土壤环境污染问题。

4.4.3.2 土壤环境质量变化趋势分析

项目环评和验收阶段土壤监测因子主要为重金属和 pH，各监测值均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中三级标准（旱地）的限值要求；本次后评价阶段各监测因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值（其他）要求。

根据对比环评和验收阶段及本次后评价阶段监测结果可知，各监测点表层样中砷、镉汞均有所上升，主要与废石和堆浸渣的堆放有关，建议后期的运行过程中加强管理，并及时对废石进行回填露天采坑及矿井，堆浸渣作为浮选原料进行回用或采用其他处理方法进行处理，pH、铜、铅、镍的值变化不大，但总体均满足相应的

要求，说明项目的建设对评价范围内土壤环境影响较小。

4.4.4 声环境质量现状调查与变化趋势分析

4.4.4.1 声环境质量现状调查与评价

（一）环评阶段声环境质量监测

（1）监测点布置

项目环评阶段在采矿工业场区东、南、西、北四周各布设 1 个厂界监测点，3 个办公生活区各布设一个监测点。本项目共布设 7 个声环境监测点，具体见表 4-32 及图 4-3。

表 4-32 声环境监测点布设表

编号	监测点名称
1#	厂区南侧
2#	厂区东侧
3#	厂区北侧
4#	厂区西侧
5#	1#办公生活区
6#	2#办公生活区
7#	3#办公生活区

（2）监测时间及频率

2015 年 7 月，监测 2 天，每天分昼夜两次，昼间 10:00~12:00 时之间，夜间 21:00~23:00 时之间（北京时间）。

（3）监测方法

声环境监测方法采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定方法进行。

（4）监测结果

声环境监测结果见表 4-33。

表 4-33 声环境监测结果统计表

编号	监测位置	噪声值 dB (A)			
		2015 年 7 月 14 日		2015 年 7 月 15 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂区南侧	43.9	40.9	44.4	39.3
2#	厂区东侧	55.1	48.1	54.0	48.0
3#	厂区北侧	48.6	43.8	48.6	42.2
4#	厂区西侧	49.1	43.8	46.7	41.2
5#	1#办公生活区	38.1	34.5	37.7	33.0
6#	2#办公生活区	39.5	35.1	38.2	34.6
7#	3#办公生活区	38.7	35.8	37.9	35.3

（GB3096-2008）2 类标准（昼间：60 dB (A)、夜间：50 dB (A)）

由表 2-14 监测结果可知，各监测点位厂界昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

（二）验收阶段声环境质量监测

项目竣工环保验收调查委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2017 年 12 月在西矿段 I 采区、II 采区采矿工业场地厂界外 1m 处进行厂界噪声监测。

（1）监测项目

等效连续 A 声级。

（2）监测时间、频次

2017 年 12 月 11 日~12 日，连续 2 天，昼间、夜间各监测 1 次。

（3）监测结果

监测结果详见表 4-34。

表 4-34 矿区厂界噪声监测结果

监测项目	监测日期	监测点位		监测结果 L_{eq} [dB (A)]	
				昼间	夜间
厂界噪声	2017.12.11	I采区	厂界东侧	50.4	44.9
			厂界南侧	52.3	47.6
			厂界西侧	50.6	43.8
			厂界北侧	50.1	46.0
		II采区	厂界东侧	48.7	42.6
			厂界南侧	47.8	43.7
			厂界西侧	48.3	42.1
			厂界北侧	48.7	43.0
	2017.12.12	I采区	厂界东侧	51.0	44.8
			厂界南侧	52.2	46.5
			厂界西侧	50.0	44.7
			厂界北侧	50.7	43.5
		II采区	厂界东侧	47.0	42.2
			厂界南侧	47.2	41.3
			厂界西侧	48.8	43.8
			厂界北侧	49.9	42.2
标准	昼间：60 dB (A)，夜间 50 dB (A)				

依据上边可知，项目矿区厂界四周噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类声功能区噪声排放限值要求。

敦煌市金龙（集团）有限责任公司委托玉门市环境监测站于 2015 年 8 月 13 日—8 月 14 日对选厂厂界噪声进行监测。本次验收监测在厂界布设 4 个厂界噪声监测点，每天昼间、夜间各监测 1 次，连续监测 2 天，监测时段：昼间为 6:00-20:00，夜

间为 22:00-6:00。监测结果汇总于表 4-35。

表 4-35 选厂噪声监测结果表

系统	测点名称	监测值 (dB)			
		12 月 5 日		12 月 6 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界噪声	厂界南侧	54.9	45.0	54.7	45.9
	厂界西侧	51.6	43.1	55.8	44.4
	厂界北侧	52.5	45.1	56.5	45.5
	厂界东侧	51.9	48.1	55.6	47.3

由上表可知，在 2 天的监测中，各监测点的测定值昼间和夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）所规定的 2 类区昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)标准。

（三）本次后评价阶段声环境质量监测

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2022 年 3 月对项目厂界噪声现状进行了监测。

(1)监测布点：在项目矿区四周外 1m 处各设 1 个监测点位；在选矿厂厂界四周外 1m 处各设 1 个监测点位，具体见图 4-4。

(2)监测时间及频次：连续监测 2 天，每天昼夜各一次（昼间：06:00-22:00，夜间：22:00-06:00），每次监测 1min。

(3)监测因子：等效连续 A 声级

(4)监测结果

噪声监测结果见表 4-36。

表 4-36 噪声监测结果统计表

监测点名称 及编号	单位	2022-3-4		2022-3-5		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1# 选矿厂厂界东侧外 1 米处	dB (A)	47.8	38.9	48.2	37.6	60	50
2# 选矿厂厂界南侧外 1 米处	dB (A)	48.4	38.4	47.9	38.2	60	50
3# 选矿厂厂界西侧外 1 米处	dB (A)	49.3	40.1	48.9	39.4	60	50
4# 选矿厂厂界北侧外 1 米处	dB (A)	48.6	39.3	49.3	39.6	60	50
5# 项目矿区厂界东侧外 1 米处	dB (A)	49.2	39.2	48.5	38.6	60	50

6# 项目矿区厂界南侧 外 1 米处	dB (A)	48.7	38.9	49.3	39.3	60	50
7# 项目矿区厂界西侧 外 1 米处	dB (A)	50.7	40.2	51.2	40.6	60	50
8# 项目矿区厂界北侧 外 1 米处	dB (A)	49.8	39.6	50.3	38.8	60	50

由上表可知，各噪声监测点的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。说明项目对其影响较小，所在地声环境质量较好。

4.4.4.2 声环境质量变化趋势分析

项目环评阶段声环境监测点监测结果表明：项目矿区边界四周昼间噪声值在 37.7~55.1dB(A)，夜间噪声值在 33.0~48.1dB(A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准要求，声环境质量状况良好。

项目验收阶段声环境监测点监测结果表明：项目矿区边界四周昼间噪声值在 47.0~52.3dB(A)，夜间噪声值在 41.3~47.6dB(A)；项目选厂边界四周昼间噪声值在 51.6~56.5dB(A)，夜间噪声值在 43.1~48.1dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准要求，声环境质量状况良好。

本次后评价阶段，根据监测结果分析，项目矿区边界四周昼间噪声值在 48.5~51.2dB(A)，夜间噪声值在 38.6~40.6dB(A)；项目选矿厂厂界四周昼间噪声值在 47.8~49.3dB(A)，夜间噪声值在 38.4~40.1dB(A)，各噪声监测点的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准要求。

本次后评价阶段与环评价阶段有 4 个重复点位，与验收阶段有 8 个重复点位，经过对比分析，重复点位监测结果升降不一，数据变化较小，基本与环评阶段一致，说明项目在运营期间建设单位对噪声源基础减震和建筑隔声等措施后，对周围声环境质量影响较小。

4.4.5 生态环境现状调查与变化趋势分析

4.4.5.1 质量现状调查与评价

(一) 环评阶段生态环境质量现状调查

项目环评阶段按照《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)的要求，以矿区边界为基准向外扩 500m 为生态影响评价范围，共计 8.74km² 范围进行遥感解译分析。陆生生态调查包括项目区域土地利用类型、植被类型、植被盖度以及土壤侵蚀类型。

评价区域内土地利用类型、植被类型、植被盖度以及土壤侵蚀类型面积统计见表 4-31~表 4-34。

表 4-31 评价区域土地利用类型面积统计表

一级类		二级类		面积 (km)	比例
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
4	草地	43	其他草地	1.64	18.76
6	工矿仓储用地	61	工业用地	0.66	7.55
		62	采矿用地	2.60	29.75
10	交通运输用地	105	矿山道路	0.09	1.03
12	其他土地	124	盐碱地	1.10	12.59
		126	沙地	1.01	11.56
		127	裸地	1.64	18.76
合计				8.74	100.00

表 4-32 评价区植被类型面积统计表（2014a）

代码	植被类型	面积	比例
311	多枝桉柳荒漠群落	0.25	2.81
211	合头草群落	1.93	22.07
312	红砂荒漠群落	1.03	11.78
212	芦苇群落	0.32	3.72
313	膜果麻黄群落	0.84	9.66
314	泡泡刺群落	1.14	13.06
315	沙拐枣荒漠群落	1.56	17.85
111	无植被	1.66	19.04
合计		8.74	100.00

表 4-33 土壤侵蚀面积统计表

代码	土壤侵蚀类型	面积 (km ²)	比例 (%)
11	微度侵蚀	0.06	0.66
12	轻度侵蚀	1.78	20.36
13	中度侵蚀	3.22	36.79
14	强烈侵蚀	1.43	16.33
15	极强烈侵蚀	2.26	25.83
合计		8.74	100

表 4-34 评价范围内植被盖度占地面积统计表

植被覆盖度 (%)	图斑数	面积 (km ²)	百分比 (%)
0	53	1.66	19.04
0-2	2	0.36	4.10
2-5	5	1.02	11.62

5-10	14	2.93	33.48
10-15	10	2.40	27.43
15-20	2	0.28	3.24
≥20	1	0.10	1.09
合计	87	8.74	100.00

（二）本次后评价阶段生态环境环境调查

本次后评价生态现状调查方法采用遥感调查的方式进行。

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度、植被覆盖度等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对资源三号（ZY-3）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区资源三号（ZY-3）遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

遥感图像处理及其评价

①遥感信息源的选取

以 2021 年 5 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

②资源三号（ZY-3）影像图处理

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

③生态环境专题信息遥感解译说明

根据遥感解译技术要求，解译内容包括土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度。

④植被类型遥感解译

根据解译结果，项目区植被类型面积见表 4-35 及图 4-11。

表 4-35 评价范围内植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
草丛	红砂、猪毛菜荒漠草丛	0.3498	2.11
	骆驼蓬、白刺荒漠草丛	1.3914	8.40
非植被区	采矿地、裸土地等	14.8289	89.49
合计		16.5701	100

(2) 土地利用现状遥感解译

按照《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》的进行地类划分，项目区土地利用类型及面积见表 4-36 及图 4-12。

表 4-36 评价范围内土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积（km ² ）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
草地	0404	其它草地	1.7412	10.51
工矿用地	0602	工业用地	2.1717	13.11
其他土地	1206	裸土地	12.6572	76.39
合计			16.5701	100

(3) 土壤侵蚀强度与类型遥感解译

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。土壤侵蚀强度面积统计见表 4-37 及图 4-13。

表 4-37 评价范围内土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积（km ² ）	比例（%）
中度侵蚀	1.7412	10.51
强度侵蚀	12.6572	76.39
极强度侵蚀	2.1717	13.11
合计	16.5701	100

(4) 植被覆盖度遥感解译

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用

公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中： $NDVI_{veg}$ 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$ 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； f_c 代表植被覆盖度。

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式（b），利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表 4-38 及图 4-14。

表 4-38 评价范围内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积（km ² ）	比例（%）
低覆盖：10-20%	0.3498	2.11
极低覆盖：<10%	1.3914	8.40
非植被区(采矿地、裸地等)	14.8289	89.49
合计	16.5701	100

4.4.5.2 生态环境质量变化趋势分析

根据对比环评及本次后评价阶段的遥感解译数据可知，项目评价范围内植被较为稀疏，植被类型较少。随着项目前期露天开采，导致项目评价范围内的非植被区增加，项目评价范围内的草地面积减少，土地利用类型由草地转变为工矿用地，主要为环评阶段矿山露天采坑、废石场和堆浸渣场等占地范围较大；评价范围内侵蚀强度增加，主要与前期露天开采原因有关，且项目所在地以风沙侵蚀为主，水土流失问题比较严重，导致土壤侵蚀强度增加。本次后评价阶段，随着本项目露天采坑及废石场和堆浸渣场的回填、覆土绿化及评价范围内周边历史采矿遗迹的恢复，矿区范围内生态恢复措施的实施，会使区域内生态恢复效果显现。

5、环境保护措施有效性评估

5.1 生态保护措施有效性评估

5.1.1 施工期生态环境影响的减缓措施有效性评估

项目施工期主要生态影响因素为占地、植被破坏、地下水疏排（井巷掘进），产生的影响包括水土流失、植被破坏及土壤污染，具体采取的保护措施如下：

(1)合理规划施工场地，严格管理，不得随意扩大施工场地范围，施工范围应尽量限于工业场地内，施工活动临时占地应考虑“一地多用”，切实减少临时用地数量。

(2)土方开挖时应注意表土、新土分开堆放，回填时仍是新土在下，表土在上，以恢复原来土层。

(3)为便于土方调配，减少土方堆存时间，尽可能多个工程同时进行。

(4)施工中注意保护原有植被，减少破坏，后期恢复以乡土植物为主。

(5)根据施工特点，工程建设不单独设排土场，施工弃土送废石场暂存，用于其后期的覆土。

(6)加强施工队伍的管理，严防盗猎，捕杀野生动物，禁止车辆夜间鸣笛，防止对野生动物产生惊扰。

(7)对存在水土流失隐患的各工程，修筑了必要的水保、防洪措施。如根据建设单位针对废石和堆浸尾渣利用计划，对规划后期利用的现有废石场和堆浸尾渣场设置挡墙、截排水沟等，以减少水土流失量，提高安全性；施工完成后及时对临时占地进行植被恢复。

(8)对于矿区历史开采遗留的废石根据企业、堆浸尾渣应分年度清理，同时做好清理迹地和深部探矿期间遗留探槽的土地复垦工作，具体有：

①土地平整及覆土

本项目施工结束后，将矿山施工之前剥离的表土进行均匀敷设，覆土厚度 0.20m，撒播合头草、沙拐枣、红砂等适合矿区生长的荒漠植物。建设期地面工程扰动区域，土地平整及覆土面积达到 100%，林草覆盖度达到 85%，植被覆盖度达到 15%。

②水土流失防治措施

项目区属典型大陆性气候（即干旱沙漠气候），降水量少，蒸发量大，易出现

大风天气。工程区水土流失以风力侵蚀为主，矿区年平均降水量 53.6mm，植被生长水分条件较差。因此，本工程水土流失防治措施以工程措施为主，植物措施为辅。工程措施主要采取碎石覆压，以防起尘形成新的风蚀源，造成新增水土流失；植物措施主要布置在办公生活区和局部地下水位较浅的施工破坏区，恢复植被选择耐旱耐盐的合头草、沙拐枣等。

5.1.2 运营期生态环境影响的减缓措施有效性评估

本工程运营期生态保护重点为土地平整工程、塌陷区治理措施、井口封堵工程、场地绿化及地质灾害防治工程。

根据环评阶段现场调查，老金厂金矿由 1988 年开始投入运营，一直由敦煌市金龙（集团）有限责任公司经营管理开采。现有矿区建设占地 50.48hm²，其中永久占地面积 24.21hm²，临时占地 26.27hm²；采矿区已形成建设占地面积 36.68hm²，其中永久占地面积 10.41hm²，临时占地 26.27hm²，占地类型有裸地、沙地、盐碱地和工矿交通用地，地形地貌以戈壁荒漠为主，局部可见低矮丘陵，地形相对平坦开阔，地表植被稀疏。现有采矿已形成了 11 处露天采坑、2 处井采区、1 处爆破材料库、3 处行政福利区、4 处堆浸尾矿渣堆、3 处废石场、进场道路 560m、场内联络道路 6.5km 和采矿区供电等。

对矿区历史开采形成的 11 处露天采坑，全部使用废石场的废石进行了回填，根据后评价阶段现场实际调查，目前部分采坑回填工作已基本完成，1#和 3#废石场的废石还未回填完，预计在后期的运营过程中，逐步回填露天采坑以及地下开采形成的矿井内，对完成回填的废石场和露天采坑进行了表面覆土，并种植了梭梭树以及当地的耐旱灌草等，部分道路两侧和办公生活区周边种植了柳树、杨树等植物，以增加矿区绿化面积。

堆浸尾渣作为已建 300t/d 选矿浮选原料利用，要求建设单位采取从顶部向下游，从中间向两侧实施开挖，汽车运输至选矿厂原料矿仓，不得破坏 4 处堆浸渣现有已设置的防渗、截排水、集排水设施。根据后评价阶段现场实际调查，目前 2#堆浸渣场堆存的堆浸渣已全部作为浮选原料利用。因 1#、3#和 4#堆浸渣场的堆存量较大，目前还有大量的堆浸渣，因此设置了挡渣墙以及排水沟，在后续的生产过程中做为浮选原料逐步完全利用，并进行堆浸渣场的生态恢复治理。

在矿体开采、道路修建等过程中造成地表植被全部被破坏，导致小范围内生物量减少。在矿山服务期满后，通过复垦可以恢复植被，从而补偿矿山采矿造成的生

物量损失。矿区施工扬尘及开发临时占地将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布。因而在采矿过程中要注意保护植被，将地下采场、废石场范围控制在设计范围之内，严禁外扩范围，减少植被破坏面积。

本项目尾矿库服役期满后进行封库处理，可以采用废石覆盖的办法，要求覆盖厚度不低于 300mm，采用大粒径不可蚀的废石覆盖后，使地表粗化，对抑制下伏尾矿砂吹扬非常有效。并在尾矿库周边根据尾矿库管理相关办法设尾矿标志，周边设置围栏等设施，避免人畜进入造成伤害。



5.2 污染防治措施有效性评估

5.2.1 环境空气污染防治措施有效性评估

本项目的大气污染源主要是采矿区矿山开采产生的爆破烟气、凿岩、矿石运输粉尘及车辆机械尾气；选矿厂内原矿堆场产生的无组织粉尘，以及破碎、筛分工段产生的粉尘；尾矿库无组织粉尘。已采取的主要防治措施如下：

(1)采矿区

①爆破烟气

根据现场调查，本项目采区爆破产生的烟尘，目前采用机械通风的处理方式，采区井下爆破后采取排风机及时抽排通风，从而降低了矿洞内爆破有害气体和粉尘的产生量。

②凿岩粉尘

根据现场调查，本项目采区凿岩采用湿法凿岩，凿岩时通过钎杆的旁侧或中心注入高压水，使炮孔内的粉尘湿润，变成泥浆流出孔口，矿井内部建设了完善的防尘供水系统，通过喷雾、湿法凿岩能有效地除尘，降低粉尘浓度。

③矿石运输扬尘

矿石用矿车运出矿洞后，由车辆运输至选矿厂的原矿堆场，矿石提升、地面汽车运输，采用洒水降尘的方法，厂区配备有洒水车，从而大大降低了粉尘的产生量。

④废石场、堆浸渣场扬尘

项目废石作为矿山回填材料回用，堆浸渣作为浮选厂原料利用，目前还未治理完成的废石场及堆浸渣场长期堆放，表面风化，大风天气下易形成无组织排放源。对现有的废石场及堆浸渣场采取了压实或覆盖块石、定时洒水的措施，可有效减少粉尘的排放。



矿区洒水车



矿区风井

(2)选矿厂及办公生活区

①原矿仓粉尘

原矿堆场的矿石由铲车推运至临时堆放在原矿仓，原矿在推运和原矿仓堆放过程中细小颗粒会产生无组织粉尘扩散到周边环境，项目原矿仓地面进行硬化处理。三面设置了围挡并覆盖抑尘网，由专人负责每天定期对地面扬尘进行清扫，定期对矿

石采取洒水的方式来进一步抑制粉尘的产生。

②破碎、筛分、粉料仓粉尘

项目原矿石破碎及筛分过程中会有粉尘产生，经破碎筛分后将粉料存储在粉料仓内，粉料仓为上开口的圆柱形存储仓，粉料在贮存过程中会产生大量的无组织粉尘经上开口扩散出来。项目破碎、筛分及粉料仓产生的粉尘分别由 1 台布袋除尘器处理后经 15m 高的排气筒达标排放。

③尾矿库粉尘

项目尾矿库占地面积为 126090m²，库区内分为碾压区、晾晒区及堆积区。为了增加库容，提高坝体稳定性，实行进库尾砂全部碾压。碾压区、晾晒区及堆积区，三区交替进行作业。尾矿碾压后，设置有喷淋洒水喷头采取洒水降尘措施，表层结皮后，起尘率大大降低。

④食堂油烟

项目生活区各设置有 1 座食堂，产生的食堂油烟经安装的油烟净化器处理后达标排放。

	
布袋除尘器	皮带输送廊道



5.2.2 废水治理措施有效性评估

(1) 采矿区

本项目产生的废水主要为凿岩、喷雾产生的生产废水、开采形成的矿井涌水以及生活废水。

① 井下涌水、凿岩、喷雾废水

矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池沉淀，最后输送于各采矿区各中段用水、选矿厂用水以及用于增强矿区洒水抑尘，不外排。设有井下水仓、蓄水池、高位水池等湿式作业循环用水设施。

② 生活废水

食堂餐饮废水经设置的隔油池处理后与生活洗漱废水一起收集于沉淀池中，生活废水沉淀处理后用于行政福利区洒水抑尘用水，职工排泄物经生活区建设的化粪池处理后堆肥用于矿区绿化施肥。





(2)选矿厂及办公生活区

①选矿废水

项目在选厂原矿堆场旁建设了一座 144m^3 的高位回水池，选矿废水经回水泵输送至高位水池，利用高差向选厂供水，输水管路沿道路呈支状辐射至各生产车间使用。回水池墙体使用浇注混凝土，在内侧进行防渗处理，保证水不渗流到下游，实现工业用水不外排。

②生活废水

办公生活区生活废水经建设的化粪池处理后回用于厂区周围绿化用水，无外排。



地下水防治措施调查

本项目环境影响评价阶段对地下水环境及其治理措施进行了简单分析，本次后评价按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中相关地下水保护要求结合现状已实施的地下水监测、防渗措施进行分析。

根据本项目的生产过程中可能产生的主要污染源，如不采取合理的防治措施，废水、固体废物中的污染物有可能渗入地下，从而影响潜水环境。因此必须制定相应的地下水环境保护措施进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

①源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水等在厂址区内收集及预处理后通过管线送全厂生产综合利用；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

②分区防治措施

对厂区可能泄漏污染物的构筑物进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时将渗漏的污染物收集并进行集中处理。

①污染防治区划分

根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂址区划分为重点污染防治区、一般污染防治区。

A、重点污染防治区

是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不

容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括压滤车间回水池、尾矿干堆场渗滤液收集池、应急池、危险废物暂存间等，均按照渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求设计、建造。

B、一般污染防治区

一般污染防治区主要包括尾矿库、废石场、堆浸渣场、选矿车间地面、尾矿脱水车间、仓库以及生活污水处理设施等。

C、简单防渗区

正常工况下可能会产生轻微污染的其它区域，包括原料库、原矿仓、破碎车间、机修间，场区内道路、办公区、职工宿舍、食堂、值班室及综合楼等其它建筑区。

②分区防渗措施

A、重点防护措施

通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5m 厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

现有的堆浸渣场采取的地下水防渗措施为场地铺盖 20cm 厚的细土并夯实平整，先铺设一层彩条布，再铺设一层加厚的高密度塑料聚乙烯吹塑膜，再在膜上铺设一层彩条布，即两布一膜复合结构。

B、一般防护措施

除上述地区以外的其它建筑区，只需对基础以下采取原土夯实，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

本项目尾矿库采用采用 GCL 膨润土衬垫防渗毯及 900g/m^2 复合土工膜。先将沟底杂物及覆土等料清理干净，清基深度 0.2m，夯实平整后，下铺 GCL 膨润土衬垫防渗毯及复合防渗膜，与坝体底部防渗膜连接，上铺 100mm 粗砂保护层。

井下水仓采用抗渗混凝土进行防渗，地表矿井水蓄水池和高位水池采用钢制水池或抗渗混凝土+防渗膜结构，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

③井下防排水

矿区地下水的大量疏排不仅破坏地下水资源，增加坑内涌水疏排难度和成本，甚至可能诱发透水等安全事故，直接影响坑内采矿活动。矿区地下水资源保护应以均衡疏排地下水为原则，采矿巷道布置和采场分布应遵循区域地质水文特征，坑内采矿应尽量避免含水层，尽量减少采矿过程中对天然隔水层的破坏影响，防止大量地下水涌入采区，避免因大量地下水疏排导致的地下水流场改变和天然地下水水位明显下降的不利影响。本项目井下涌水量不大，设计的各主要井口位置均高于历年最高洪水位 2.0m 以上。

井下排水主要为排出生产废水和井下少量基岩裂隙水。生产期井下排水采用集中排水系统，井下排水主要是采矿废水和少量基岩裂隙水。井下涌水及生产废水经泄水井泄至水平巷道一侧水沟内，经由水沟排入井底水仓，再由水泵排至地表。设计水泵排水能力很富裕，完全能够满足井下突然发生涌水事故的排水需要。

生产过程中防排水工作严格执行《金属非金属矿山安全规程》规定，必须坚持“有疑必探，先探后掘”的原则。加强对地表、含水层、构造裂隙水突然涌入进行探测和防治，利用地质坑内钻对采掘工作面距离可疑水源 75~100m 处开始打钻探测，钻孔须超前工作面 15~20m。放水时，按照排水能力和水仓容积控制放水量。

矿山开采过程中，采取逢掘必探，超前探水的措施，遇构造破碎带，采取注浆堵水；在井巷掘进过程中，进行超前探水工作，根据勘探情况，采取防排水措施，采取注浆等措施对断裂破碎带进行预处理，留设足够的保护矿柱；遇不良封孔的钻孔时，采取卸压封孔的措施，将不良钻孔封闭，隔断地下水的导流途径；加大矿井水仓的排水力度，保证矿井水及时排出矿井，防止淹井。

④地下水污染监控

为了及时准确掌握选矿厂厂址、尾矿库区、废石场、堆浸渣场及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监控主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），同时结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素布置地下水监测点。

(1)监测井布置

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，建设单位在尾矿库和选矿厂周围设置了地下水监测井。随时了解渗漏情况，掌握尾矿库可能的渗漏对地下水的影响程度。

(2)监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

(3)制定风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。

综上所述，本项目地下水治理措施有效。



5.2.3 噪声治理措施有效性评估

本项目场地噪声主要为设备噪声，设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、

连续噪声源。场地噪声主要来源为：

- ①采矿工业场地的风机、空压机、提升机等。
- ②选矿工业场地的破碎车间、选矿车间、压滤车间等。
- ③办公生活区水泵等设备。

根据现场调查，本项目采矿过程中产噪设备主要为凿岩机、空压机、提升机等采矿设备，噪声强度介于 85~100dB(A)之间。工程凿岩机等设备处在井下或坑道内部，其噪声对外界环境影响较小。位于地表的空压机、提升机等设备，建设单位均选用低噪声源设备，并采取了周围隔声维护措施，配备了消声降噪装置，场地周围植被覆盖率较高，同时对下井工人采取了噪声防护措施。

本项目采矿方式为井下开采，经采取上述措施后，噪声排放对环境的影响较小。

本项目选矿厂噪声主要来源于碎矿工段与磨矿工段的破碎机、球磨机，其噪声值在 85~105 dB(A)之间。建设单位对噪声源安装了减震垫，采取了建筑物隔声措施，并对操作工人配备了隔声间、耳塞等个人防护措施，噪声治理措施可行。



噪声警示标识



设备安装在车间内

5.2.4 固体废物处置措施有效性评估

(1)采矿工程

①采矿废石

前期井工开采产生的废石堆存于废石场，原有废石场部分已进行了覆土绿化，未回填完的废石场设置了挡渣墙与截排水措施，在后期的运营过程中填入现有矿区露天采坑以及矿井的回填，不再往现有废石场堆存。

②现存的堆浸尾渣

采矿区现存的 4 处尾渣堆场，堆浸尾渣总量为 42.12 万 t（折合 28.08 万 m³），

占地面积共 3.49hm²。其中 2#堆浸渣场堆存的堆浸渣已全部作为浮选原料利用，1#、3#和 4#堆浸渣场的堆浸渣目前还未完全利用，因此按照要求设置了拦渣坝、防渗、截排水沟、集排水设施等。

③污水处理污泥

污泥来自生活废水沉淀与生产高位水池废水沉淀后产生，属于一般固废，定期清掏后作为矿区生态恢复覆土利用。

④生活垃圾

矿区职工产生的生活垃圾，由矿区在生活区设置的垃圾收集池进行收集后，定期清运至瓜州县生活垃圾填埋场进行填埋处理。

(2)选矿工程

①尾矿

项目选厂产生的尾矿排放工艺为压滤干堆工艺，尾矿经压滤脱水后，由输送带输送至尾矿库，通过铲车铲至坝前堆放。尾矿库坝体为不透水碾压土石坝，坝轴线处最大坝高 5m，坝顶宽 6m，坝顶长 1427m，坝外坡比 1:2.0，内坡比 1:2.0，总库容为 58.84 万 m³，根据项目尾矿库管理台账可知，目前尾矿堆存量为 27.7893 万 m³，剩余库容为 31.0507 万 m³，能够满足项目尾矿堆存要求。

②破碎、筛分以及粉料仓除尘灰

项目破碎、筛分以及粉料仓产生的粉尘全部采用布袋除尘器收集处理，布袋除尘器除尘后产生的除尘灰为小颗粒粉状矿石，做为原料全部回用于球磨工序，不外排。

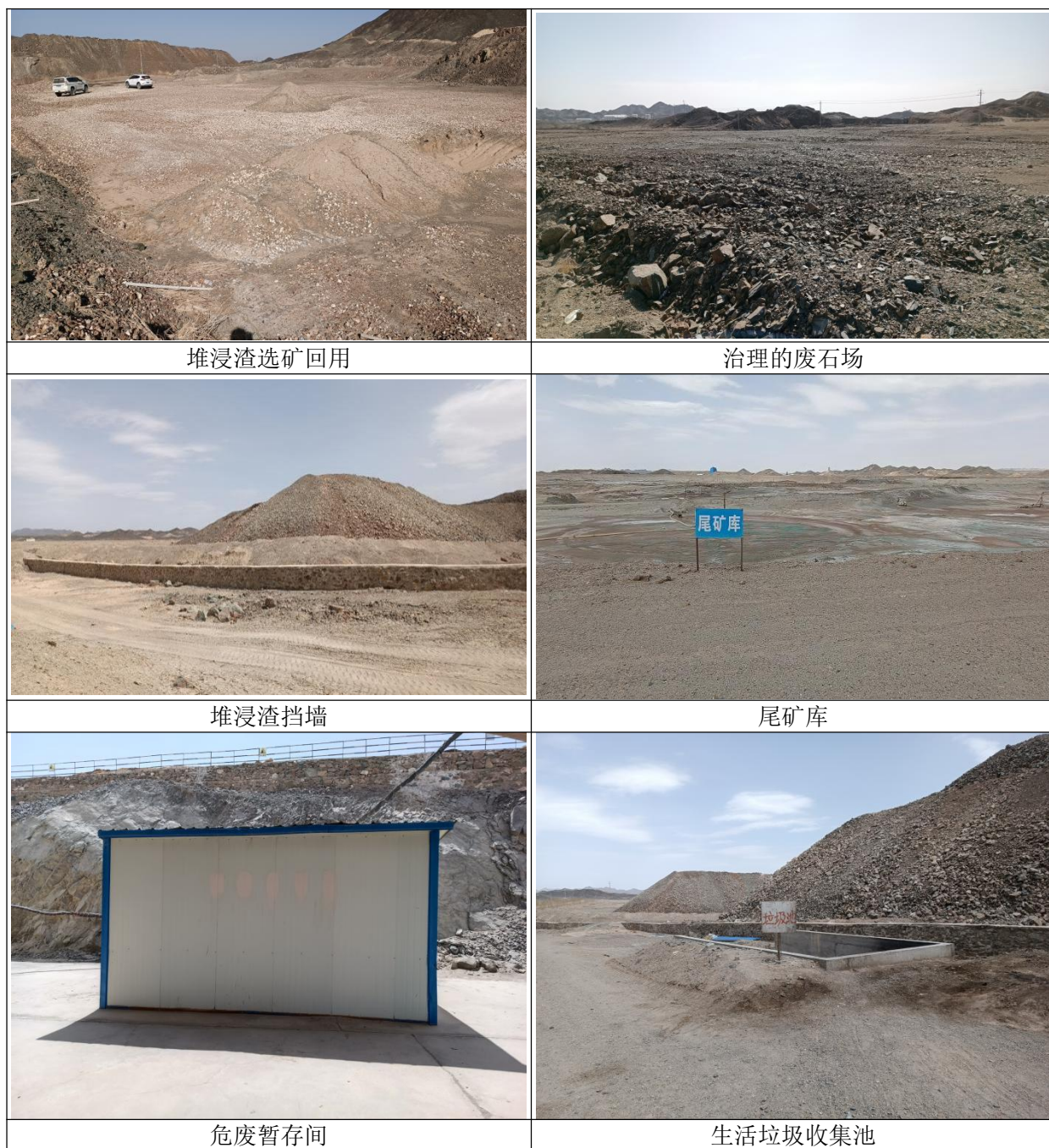
③生活垃圾

结合现场调查，厂区办公生活区和采区设置了生活垃圾收集桶，生活垃圾经建设单位集中收集到厂区建设的生活垃圾收集池中，定期运往瓜州县生活垃圾填埋场处置。

④废机油

本项目各生产设备运行过程中维修保养会产生废机油。本项目废机油采用专用容器盛装，储存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行规范处理。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，措施可行。



5.2.5 环境风险防范措施的有效性评估

根据现场调查，企业采取的具体环境风险防范措施有：

① 炸药库风险防范措施

项目的炸药库周围人烟稀少，500m 范围内没有村庄等环境保护目标。因此，本项目炸药库发生爆炸，对区域造成人员伤害的影响较小。

在矿山运行期间对爆破材料派专人保管、发放、运输，并配置了消防设施，同时加强了职工安全教育，提高了安全意识，严格按照安全生产规范操作。在加强管理前提下，发生火灾、爆炸的可能性较小。

②废石场风险防范措施

根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》废石场安全度分类划分的标准，企业对废石场进行了整治，修筑了基础埋深 0.5m 的干砌石护坡，铺砌厚度为 0.3m，铺砌高度 1.0m，铺砌长度 1250m。定期进行废石场稳定性安全检查，检查堆场变形、裂缝情况，检查废石场地基是否隆起。若出现不均匀沉降、裂缝时，应查明沉降量，裂缝的长度、宽度、走向等，判断危害程度。

废石场已设计可靠的截流、防洪、排水设施及堆排顺序，因此废石场防范措施得到实施，可能引发滑坡、坍塌及滚石事故的概率非常小。

③矿井涌水风险防范措施

矿井必须构筑完善并具有充分能力的积储水与排水设施，防止地下水在矿井内大量长期积存与突然大量涌出地表；矿山水泵及配套的排水设施必须达到质量标准，安全可靠，按最大涌水量设计安装。矿井涌水不得任意排放，设置了高位水池回收利用，防止对植被与废石渣堆的冲刷，消除引发泥石流与地基沉陷的潜在因素。

④尾矿库风险防范措施

强降雨天气下尾矿库有可能因坝坡失稳、排洪设施故障等原因造成尾矿库溃坝，此时矿部应全力以赴，组织应急救援人员在最短时间内进行堵截、修复、重建等工作，同时妥善解决有关事故的其它问题。

公司应急指挥部通知生产车间即停止尾矿的转入，警戒抢险组封锁事件现场和危险区域，设置警示标志，同时设法保护周边重要生产、生活设施，防止引发次生事件，抢险人员打开所有排水廊道，从坝体前端修筑拦截坝，控制尾矿向下游流动，满足回水水质和水量要求前提下，尽量降低库水位。水边线应与坝轴线基本保持平行。公司应急指挥部立即联系区、市环保局及政府，请求支援并告知事故情况及影响范围，通知事件发生地或险情威胁区域的人员撤离危险区域。应急监测组立即测定溃坝产生的环境污染，包括污染物种类、污染范围，为尾矿干堆场的现场处置提供依据。在尾矿库上下游分别设置了地下水观测井，定期监测地下水水质。建设了地下水应急排水系统。

尾矿采用干排的方式由输送带送至尾矿库，装载机推平进行分层堆放，调查发

现，尾矿库库内正常情况下不蓄水，尾矿坝干尾砂碾压堆存，不产生渗流，但为防止暴雨季节渗入尾矿库内，采用 GCL 膨润土衬垫防渗毯及 900g/m² 复合土工膜，先将沟底杂物及覆土等料清理干净，清基深度 0.2m，夯实平整后，下铺 GCL 膨润土衬垫防渗毯及复合防渗膜，与坝体底部防渗膜连接，上铺 100mm 粗砂保护层。

⑤环境风险应急预案

建设单位编制了完成了项目突发环境事件应急预案，并进行了备案登记，在运营过程中定期开展应急演练。



5.3 环境管理及环境监控落实情况

5.3.1 环境管理制度

建设单位经多年的生产与管理积累了不少管理与经营经验，为选厂及废渣堆场工程运营管理打下了基础。企业环境管理体制应实行三级管理体制，即公司领导下由选厂有一名厂长主管环保，健康安全环保部全面负责的管理体制。

选厂安全生产环保科是环境管理的专职管理机构和职能部门，下属不再设环境监测机构，日常环境监督监测委托有资质单位进行。安全生产环保科为环保责任机构，车间和工段设一名兼职环保员，配合环保科监督节能、降耗、环保处理设施的正常运行及各项环境管理制度的落实。环境管理的主要内容见表 5-1。

表 5-1 工程环境管理主要内容

环境 管理 内容	环境计划管理	1、制定企业环境保护计划 2、制定施工期生态环境保护计划和运行期环境管理计划
	环境质量管理	1、组织企业污染源和环境质量状况的调查 2、建立环境监测制度 3、实行排污口规范管理、立标、建档，申报排污许可证 4、处理污染事故
	环境技术管理	1、组织制定环境保护技术操作规程 2、开展综合利用，减少三废排放 3、参与编制、组织和实施清洁生产审计 4、配合地方环保部门参加企业环保设施竣工验收，按环保部门的规定和要求填报各种环境管理报表。 5、监督企业各年度绿化美化工程的实施，并检查花草树木的管护和成活情况，逐步绿化美化项目区环境。
	环保设备管理	1、建立健全环保设备管理制度和管理措施 2、监督各类环保设施、水保工程的正常运营，对环保设备定期检查、保养和维护，确保其正常运行
	环保宣传教育	1、宣传环保法律、法规和方针政策，严格执行环保法规和标准 2、组织企业环保专业技术培训，提高人员素质水平 3、提高企业职工的环保意识
	环保管理制度	1、《环保管理制度》 2、《环境管理职责》 3、《年度环境隐患排查治理工作计划》 4、《环境隐患和风险分级标准及管控办法》 5、《环境安全隐患排查治理制度》 6、《环境考核管理制度》 7、《危险废物管理制度》
	健全废物警示标识牌	按照规范订做了各类标示牌：根据相关规定的标示牌模板，公司对废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。

安全生产环保主要制定环境管理如下制度：

- ①环境管理体制、机构及各级职责划分与各部门的相关关系与责任。
- ②环境管理的指导思想、基本原则、技术规程、执行标准。
- ③环保责任制度、环境监测制度、环境统计与计划制度、环保设施管理运行制度、安全操作规程、环保目标责任考核制度。
- ④出现事故处理程序，风险事故应急程序，生产事故排放，必须停产检修，正

常再开车生产制度。

⑤尾矿干堆场运行管理制度。

⑥尾矿干堆场管理、退役环境管理制度。

⑦选厂操作人员、技术人员、管理人员上岗前必须进行相关法律、法规及专业技术等技能培训制度。

根据现场调查，建设单位依据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）、《排放口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470号）、《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）排放口（源）、《环境保护图形标志》（GB15562.2-1995）固体废物贮存（处置）场等文件的要求和规定，设置了规范化的排放源标志牌，并设置在距排放源较近且醒目的地方。

5.3.2 环境监控计划

5.3.2.1 环境监测机构

矿山按“企业自行监测及信息公开”的管理要求定期委托有资质单位开展了相关工作，并将监测信息在“甘肃省重点排污单位监测数据管理与信息公开系统”进行了公示。本次后评价期间，委托甘肃华辰检测技术有限公司对矿区环境空气和废气、地下水、土壤、生活废水和矿井涌水等进行了监测。

5.3.2.2 环境监测要求

(1)排污单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制度监测方案，企业应在项目投入生产并产生实际污染行为之前完成自行监测方案的编制及相关装备工作。

(2)建立自行监测管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。每次监测都应有完整的记录。监测单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法律向社会公开监测结果。

(3)监测时发现异常现象应及时向公司环境管理部门反映。定期接受上级环境监测部门的业务考核。

(4)自行监测采样期间工况应满足要求，不得随意改变运行工况。

本次后评价根据实际建设情况结合区域环境质量管控，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）确定其环境监测计划，具体见表 5-2。

5-2 本项目环境监测计划

类别	工段	监测位置	监测因子	监测频次
废气	选厂界无组织	矿区边界东侧、选矿厂、废石及堆浸渣处、厂界西侧各设一个监测点	颗粒物	1次/年
	破碎、筛分车间、粉料仓	除尘器出口	颗粒物	1次/年
废水	矿井涌水、凿岩、喷雾废水	高位水池	pH、COD、SS、硫化物、氟化物、氨氮、总磷、总氮、锌、铜、铅、镉、汞、砷、镍、铬等	1次/年
	生活废水	沉淀池出口	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮等	1次/年
环境空气		矿区边界东侧	TSP	1次/年
地下水		地下水监控井	pH、六价铬、氟化物、氰化物、硫化物、铜、锌、汞、砷、总铬、铅、镉等。	1次/年
噪声		采区、选厂厂界四周	等效 A 声级	2次/年
土壤		采区、选厂、尾矿库下游等	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、氰化物等	1次/年

对于本次后评价提出的监测计划，如果不能满足生产需求，建设单位可根据生产情况自行调整，否则，应严格执行；对于本项目新设污染源，必须设置采样口，以方便监测计划执行。

6、环境影响预测验证

6.1 生态环境影响预测验证

6.1.1 环评阶段生态环境影响预测

(1)对植被的影响

本项目运营期采矿过程中主要引起的植被破坏包括以下五个环节：

①施工期矿山基建活动、废石场和堆浸渣堆存场场地清理、平整，将不可避免的对地表植被进行占压和破坏，将直接影响地表覆盖层和植被，扰动范围内造成植被的完全破坏；

②矿山采矿过程中的废弃物需要大面积的堆置，堆置过程破坏占压区植被；

③建构筑物占地对地表植被的破坏，工程建构筑物主要包括办公生活区等，该部分工程占压已造成一定面积的植被破坏；

④矿区道路占压地表植被，道路占压区地表植被遭到破坏；

在矿体开采、道路修建等过程中造成地表植被全部被破坏，导致小范围内生物量减少。在矿山服务期满后，通过复垦可以恢复植被，从而补偿矿山采矿造成的生物量损失。矿区施工扬尘及开发临时占地将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布。因而在采矿过程中要注意保护植被，将地下采场、废石场范围控制在设计范围之内，严禁外扩范围，减少植被破坏面积。

(2)对植物多样性的影响

经样方调查，共发现生长植物有 7 种，占项目所在区域总种数（362 种）的 1.93%，说明项目所在地植物物种单一，结构简单，物种稀少。本项目占地范围内植被类型在项目各区域均有分布，本项目的实施对区域植物多样性的影响较小。

(3)对动物多样性影响分析

①对动物的影响环节

工程对野生动物的影响主要来自工程各类噪声及人为活动对野生动物的惊扰。包括施工机械噪声及运营期机器设备运转产生的噪声对周围野生动物的惊扰。但通过对工业场地内噪声源采取隔消声措施后，可以降低运营期噪声对野生动物生境的干扰程度，减缓其影响。

②对野生动物、鸟类及其栖息地的影响

评价范围内存在的野生动物主要是鼠类、小型蜥蜴、各种小型昆虫及鸟类等。本工程矿山采矿使区域内原来的荒漠草地变成工矿用地，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周逐渐迁移至其他人类未扰动区域。因此，一段时间内，矿区外围的一些小型动物的种群密度会上升。同时矿区的开发使得人类活动的增多，将会干扰矿区周围的自然环境，影响野生动物的栖息地和活动场所，对矿界范围及周围的野生动物产生不利影响。

③对野生动物多样性影响分析

通过本项目现场调查和访问矿山工作人员得知，项目所在地由于人类活动较为频繁，各种野生动物逐渐迁移至其他人类未扰动区域。评价范围内存在的常见的野生动物主要是鼠、小型蜥蜴和各种小型昆虫等。本项目占地范围内动物类型在该区域均有分布，本项目实施对评价范围内野生动物多样性的影响很小。

6.1.2 后环评阶段生态环境影响验证

根据对比环评及本次后评价阶段的遥感解译数据可知，项目评价范围内植被较为稀疏，植被类型较少。随着项目前期露天开采，导致项目评价范围内的非植被区增加，项目评价范围内的草地面积减少，土地利用类型由草地转变为工矿用地，主要为环评阶段矿山露天采坑、废石场和堆浸渣场等占地范围较大；项目区侵蚀强度有所增加。本次后评价阶段，随着本项目露天采坑及废石场和堆浸渣场的回填、覆土绿化及评价范围内周边历史采矿遗迹的恢复，矿区范围内生态恢复措施的实施，评价区域内植被生物量也会逐年增加。因此，本工程对评价区自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的，生产能力仍接近于荒漠植被生产力水平，不会发生严重的植被退化、甚至出现荒漠化问题，但由于评价区内生态环境极其脆弱，植被恢复受环境的制约，生长条件较差，恢复时间较长。

综上所述，本项目建设对周边生态环境的产生了一定程度影响，后期需加强采矿区、废石场及其他工业场地的生态恢复。

6.2 水环境影响预测验证

6.2.1 环评阶段水环境影响预测

6.2.1.1 废水环境影响预测

①采矿废水：废水本项目生产废水主要为凿岩、喷雾产生的生产废水以及开采形成的矿井涌水。井下凿岩、井下喷雾产生废水量为 $15.5\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山开采初期产生的最大矿井涌水量约为 $108.46\text{m}^3/\text{d}$ ，开采后期最大涌水量为 $175.2\text{m}^3/\text{d}$ 。环评提出矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓后，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池，最后输送于各采矿区各中段用水，作为选矿生产用水与用于增强矿区、洒水抑尘，不外排。

②选矿废水：项目在选厂原矿堆场旁，标高 1630 处建设 144m^3 生产高位回水池一座，选矿废水经回水泵输送至高位水池，利用高差向选厂供水，输水管路采用 DN100 钢管，沿道路呈支状辐射至各生产车间使用。回水池墙体使用浇注混凝土，在内侧进行防渗处理，保证水不渗流到下游，实现工业用水不外排。

③生活污水：生活污水产生量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经类比河西一带同类矿山生活污水处理方法，本环评提出对生活区设置 $V=2\text{m}^3$ 沉淀池，食堂餐饮废水经设置的 $V=1\text{m}^3$ 隔油池处理后与生活洗漱废水一起收集于沉淀池中，使生活污水经停留 24h 后，用于行政福利区洒水抑尘用水，排泄物采取防渗旱厕排放堆肥处理。

6.2.1.2 地下水影响预测

项目矿区处于低山丘陵干旱戈壁平原荒漠地带，水文地质条件简单，降雨是地下水的主要补给来源，地下水资源自身匮乏，仅赋存于基岩裂隙或破碎带中，呈脉状、丝状分布，且相对封闭，无固定的含水层，无统一的潜水面，且水量较小，相互间联系不密切，循环性差，水质较差，属于富水性极差区域。而金矿体为脉状矿体，走向长度不大，延伸长度也不大，且厚度较小，矿山开采活动对地下水的水量、水质影响与该区富水性一致，是较小的，也不存在造成地下水含水层破坏的问题。因此，矿山生产活动对矿区地下水水量、水质、水位等影响较小。

6.2.2 后环评阶段水环境影响验证

6.2.2.1 废水影响预测验证

本项目产生的废水主要为井下凿岩、喷雾废水、矿井涌水、选矿产生的选矿废水以及生活区产生的生活废水。

①井下凿岩、喷雾废水、矿井涌水

根据矿区水文地质资料及现场调查，矿区水文地质条件简单，裂隙水不发育，项目区碎屑岩类孔隙裂隙水总体富水性较差，大多在 50m 井下见少量积水，水深一般

0.9-2.1m 深，单井涌水量一般小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。项目井下设置了集水仓，井上设置了高位水池，井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池，经井下水仓以及高位水池进行沉淀处理后，可回用于井下生产、选矿和地表洒水降尘以及绿化用水。

根据2022年3月甘肃华辰检测技术有限公司对项目产生的井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水监测结果可知，经井下水仓和高位水池沉淀处理后，井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水水质基本满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1（第一类污染物最高排放浓度）、表4中一级标准限值要求，废水处理效果能够满足环评及批复要求，说明项目井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水处置措施较为合理。

②选矿废水

选矿过程中产生的选矿废水经收集后全部进入设置的高位水池，经沉淀后循环使用。项目选矿过程损耗水由矿井涌水定期补充，实现了选矿废水的循环利用，为防止事故状态下选矿废水对地下水及土壤环境的影响，在脱水机房西侧建设了2座事故水池，容积分别为 710.7m^3 和 452.55m^3 ，可满足项目事故状态下的废水收集要求。

③生活废水

根据现场调查，本项目矿区设置了3处行政福利区（办公生活区），选矿厂建设了1处办公生活区，洗漱废水经设置的沉淀池收集沉淀处理后用于洒水抑尘和绿化，粪污水由设置的化粪池收集处理后定期清掏用于矿区绿化施肥。

本次后评价阶段，委托甘肃华辰检测技术有限公司与2022年3月对生活区设置的沉淀池废水进行了采样监测，由监测结果可知，项目矿区及选厂产生的生活废水经设置的沉淀池处理后，部分监测因子不能满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中的标准限值要求，说明生活废水沉淀处理效果一般，因此要求建设单位对生活废水采取深度处理措施，使其各项污染指标满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中的标准限值后，用于矿区降尘以及绿化用水。

6.2.2.2 地下水影响预测验证

本次后评价阶段，对项目区地下水共设置5个监测点进行了现状监测，由监测结果可知，各监测井监测因子中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物因项目所在区的水文地质条件原因出现超标外，其余各项地下水环境监测因子

均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中III类水质标准，说明项目的运营未对区域地下水产生显著的影响。

6.3 环境空气影响预测验证

6.3.1 环评阶段环境空气影响预测

项目采矿工程产生的废气主要为爆破废气、凿岩扬尘、废石场扬尘、运输汽车道路扬尘、原矿堆场扬尘；选矿工程运营期大气污染源主要为原料堆场粉尘、原矿仓粉尘、破碎工段产生的粉尘、筛分工段产生的粉尘、粉矿仓粉尘、尾矿库扬尘以及职工食堂油烟。

环评阶段对矿区主要产尘点进行了污染物最大地面占标率进行了预测，预测结果为I采区 6#竖井南侧 1#堆浸渣场排放扬尘的最大地面浓度为 $0.008933\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 2.654%，最大落地浓度对应距离位于下风向 530m 处；I采区 6#竖井东侧 320m 2#废石场排放扬尘的最大地面浓度为 $0.00644\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 1.387%，最大落地浓度对应距离位于下风向 536m 处；

本项目有组织排放源主要包括：破碎车间布袋除尘器排气筒、筛分车间布袋除尘器排气筒、粉料仓布袋除尘器排气筒，环评阶段进行的占标率预测结果为：项目有组织粉尘排放最大占标率均低于 10%，破碎、筛分和粉料仓下风向最大落地浓度分别出现在 304m 和 915m；最大落地浓度分别为 $0.04999\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.005321\text{mg}/\text{m}^3$ ；最大占标率分别为 5.55444%、0.59122%。

6.3.2 后环评阶段环境空气影响验证

本项目的大气污染源主要是采矿、运输及堆存过程中产生的矿岩粉尘；选矿破碎筛分等环节产生的粉尘；废石场、尾矿库在外界风力条件下产生的颗粒物。

经现场调查，爆破废气和凿岩扬尘采取治理措施为采取湿法凿岩、爆破，在井下通风巷道内设置了局扇加强井下通风；1#废石场、3#堆浸尾渣、原矿堆场采用压力管道+喷淋头洒水降尘，其余 2 处废石场、3 处堆浸尾渣采用洒水车降尘；原矿仓三面围挡并加设了顶棚，定期进行洒水抑尘；破碎工序和筛分工序以及粉料仓仓顶各设有一套布袋除尘器，粉尘经集气罩收集，布袋除尘器处理后达标排放；食堂已安装油烟净化器，油烟由设置的油烟净化器处理后排放。

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2022 年 3 月分别对选厂有组织粉

尘、采矿区堆场、尾矿库等无组织粉尘进行了监测，由监测结果可知，选矿厂破碎、筛分以及粉料仓布袋除尘器出口有组织粉尘最大排放浓度分别为 25.6mg/m³、29.7mg/m³、26.1mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求；项目采矿区和选矿厂无组织粉尘排放浓度监测值为 0.233~0.583mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值，均做到了达标排放，说明项目环评阶段所提的各项废气治理措施较为合理，项目废气排放对周围环境的影响较小。

6.4 声环境影响预测验证

6.4.1 环评阶段声环境影响预测

矿山开采中主要噪声源为空压机、凿岩机、通风机、爆破、运输车辆等，通过环评阶段预测，经采取各项隔声降噪措施后，运营期各噪声叠加在最不利的情况下对矿区边界的噪声贡献值处于 14.8~32.1dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；叠加本底后，东南西北厂界噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

选矿过程中的噪声源主要为振动给料机、振动筛、破碎机、分级机、除尘风机、压滤机、各类水泵等，通过环评阶段预测，经采取各项隔声降噪措施后，本项目厂界噪声预测值在 31.91~41.46dB（A）之间，均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值，对周围声环境影响较小。

6.4.2 后环评阶段声环境影响验证

根据现场调查，建设单位均选用低噪声源设备，对噪声源安装了减震垫，采取建筑物隔声措施，配备消声降噪装置，同时对作业人员采取了噪声防护措施。

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2022 年 3 月对本项目矿区边界及选矿厂边界声环境质量进行了现场监测，由监测结果可知，项目矿区边界昼间噪声值为 48.5~51.2dB（A），夜间为 38.6~40.6dB（A）；选矿厂边界昼间噪声值为 47.8~49.3dB（A），夜间为 37.6~40.1dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准。

6.5 固体废物处置影响预测验证

6.5.1 环评阶段固体废物处置影响预测

运营期固体废物主要包括：采矿废石、浮选尾矿、除尘灰、污水处理污泥和生活垃圾。

①采矿废石：运营期采矿工程中产生固废废石，采矿废石年产生量为 12000t/a（48t/d），金矿废石未被列入《国家危险废物名录》，属于第 I 类一般性固体废物，可以直接回填露天采坑。

②浮选尾矿：项目选厂尾矿经压滤脱水后产生量约为 107832.73t/a（干重 86265.73t/a），压滤后的尾矿经汽车运输至尾矿库内堆存，尾矿库铺设防渗层。

③除尘灰：项目在破碎、筛分、粉料仓产尘量大的工序分别采用布袋除尘器除尘，产生的除尘灰实际为粒径很小的矿石粉尘。项目将除尘器除尘后产生的除尘灰集中收集后返回球磨工序进行选矿，产生的除尘灰不外排。

④污水处理污泥：污泥来自生活区生活污水沉淀与生产高位水池废水沉淀后产生，产生沉淀污泥为 0.8t/a，主要污染物为沉淀的 SS，为一般固废，矿区定期清掏堆放于尾矿库。

⑤生活垃圾：本项目运营期产生的生活垃圾集中收集在生活区设置的容积为 10m³ 的垃圾收集池，结构为地面式砖混结构，定期送往当地环保部门指定的生活垃圾填埋场卫生填埋处理，对环境影响较小。

6.5.2 后环评阶段固体废物处置影响验证

①采矿废石：根据现场调查，项目前期井工开采产生的废石堆存于废石场，原有废石场部分已进行了覆土绿化，未回填完的废石场设置了挡渣墙与截排水措施，在后期的运营过程中填入现有矿区露天采坑以及矿井的回填，不再往现有废石场堆存。

②现存的堆浸尾渣：采矿区现存的 4 处尾渣堆场，堆浸尾渣总量为 42.12 万 t（折合 28.08 万 m³），占地面积共 3.49hm²。其中 2#堆浸渣场堆存的堆浸渣已全部作为浮选原料利用，1#、3#和 4#堆浸渣场的堆浸渣目前还未完全利用，因此按照要求设置了拦渣坝、防渗、截排水沟、集排水设施等。

③选厂尾矿：项目选厂产生的尾矿排放工艺为压滤干堆工艺，尾矿经压滤脱水后，由输送带输送至尾矿库，通过铲车铲至坝前堆放。尾矿库坝体为不透水碾压土石坝，总库容为 58.84 万 m³，目前尾矿堆存量约为 27.7893 万 m³，满足项目尾矿堆存要求。

④污水处理污泥：污泥来自生活废水沉淀与生产高位水池废水沉淀后产生，属

于一般固废，定期清掏后作为矿区生态恢复覆土利用或堆放于尾矿库。

⑤废机油：本项目各生产设备运行过程中维修保养产生的废机油采用专用容器收集盛装，储存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行规范处理。

⑥生活垃圾：结合现场调查，厂区办公生活区和采区设置了生活垃圾收集桶，生活垃圾经建设单位集中收集到厂区建设的生活垃圾收集池中，定期运往瓜州县生活垃圾填埋场处置。

综上所述，经采取了环评阶段提出的各项相应的环保措施后，固体废物全部合理处置，本项目运营期固体废物对周边环境影响较小。

7、环境保护补救方案和改进措施

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目实施过程中严格执行相关法律法规，产业政策、行业标准，各项环保设施均能稳定运行，同时按要求委托第三方检测机构对环境现状进行了监测并出具相关报告。本次后评价过程中，通过现场踏勘，并结合环境质量现状及污染源监测，本项目各项环保设施运行稳定，环境质量均能达到所在环境功能区的环境质量标准要求；污染源监测数据表明，经处理后污染物均能达标排放，没有超标现象。但在现状调查过程中，依然存在的环保问题需要进一步整改，具体内容如下：

7.1 环境空气保护补救措施

7.1.1 存在的问题

根据现场调查，采矿区和选矿厂存在的环境空气问题如下：

①原矿堆场建设了 1.5m 高的围挡墙，但未苫盖防风抑尘网，容易产生扬尘；

②项目选矿厂破碎、筛分及粉料仓粉尘排气筒建设初期高度全部为 15m，由于当地大风天气较多，且企业后期维护管理不到位，导致排气筒受损，经后评价阶段实际测量，排气筒高度分别为 10m、7m、11m，不满足环评阶段提出的排气筒高度要求（15m）。

	
布袋除尘器排气筒不足 15m	原矿堆场未遮盖抑尘网

7.1.2 补救措施

本次后评价要求建设单位应对上述环境问题，采取如下环境空气保护补救措施：

①对原矿堆场进行苫盖，并定期洒水抑尘，在有条件的情况下，可建设半封闭的堆棚堆存，避免大风天气扬尘产生；

②将选矿厂破碎、筛分及粉料仓粉尘排气筒高度全部加高至 15m，使其满足环评阶段提出的排气筒高度要求，建设单位后期运营过程中加强环保设施的维护管理。

7.2 水环境保护补救措施

7.2.1 存在的问题

根据现场调查，本项目水环境保护存在如下问题：

环评阶段要求职工产生的生活废水经防渗沉淀池收集沉淀处理，满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）后，用于洒水抑尘和绿化。实际采用沉淀池处理后的生活废水经监测部分监测因子不能满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中限值要求。

7.2.2 补救措施

鉴于沉淀池处理后的生活废水不能满足相应标准要求，本次后评价要求建设单位建设一套移动式污水处理一体化设备，对项目产生的生活废水进行深度处理，使其满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中相应标准要求后，用于洒水抑尘和绿化。

7.3 固废处置补救措施

7.3.1 存在的问题

根据现场调查，本项目固废处置存在如下问题：

（1）项目原有的堆浸渣堆存量为 42.12 万 t（折合 28.08 万 m³），截至 2022 年 5 月，作为浮选原料利用量为 5.9371 万 t，剩余量为 36.1829 万 t，若继续作为选厂原料利用，则需要约 8.62 年的时间才能完全利用，堆存期间存在较大的环境风险。

（2）生活垃圾收集池仅建设了挡墙，未进行封闭处理，在有风天气条件下容易导致生活垃圾四处飞散。



7.3.2 补救措施

本次后评价要求建设单位应对上述环境问题，采取如下固废防护补救措施：

（1）堆氰渣处理

①堆浸渣现状

老金厂矿区开采工作始于 1988 年，采取露天/地下开采方式，采出矿石在矿区实施堆浸选金，1988 年-2015 年经过露天、地下开采、堆浸，形成了目前采矿区 4 处堆浸尾渣场，堆浸尾渣总量为 42.12 万 t（折合 28.08 万 m³），占地面积共 3.49hm²。分别为 1#堆浸渣（I 采区 6#竖井南侧）、2#堆浸渣（II 采区 32#竖井东南侧）、3#堆浸渣（选矿厂堆浸渣）4#堆浸渣（III 采区 43#竖井西南侧）共四处，企业于 2016 年 2 月办理了环评手续，环评中要求对堆浸渣与原矿进行配比选矿，于 2017 年 1 月对堆浸渣进行配选。

②综合利用情况

根据现场调查，截至 2022 年 5 月，堆浸渣作为浮选原料利用量为 5.9371 万 t，目前剩余量为 36.1829 万 t，堆浸渣堆存量具体见表 7-1。

表 7-1 堆浸渣利用情况一览表

堆浸渣编号	堆放量	利用量	剩余量
1#（I 采区 6#竖井南侧）	256980t	28000t	228980t
2#（II 采区 32#竖井东南侧）	16371t	16371t	0t
3#（选矿厂堆浸渣）	112361t	15000t	97361t
4#（III 采区 43#竖井西南侧）	35488t	0t	35488t
合计	421200t	59371t	361829t

③污染状况调查

根据上述利用情况可知，目前 2#堆浸渣已全部利用完，建设单位委托检测单位对 2#堆浸渣场地处的土壤以及下游地下水进行了采样监测，根据监测结果可知，该区域土壤监测结果均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)中筛选值第二类用地标准限值,该区域内地下水中的氰化物及重金属浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准限值,说明2#堆浸渣各项防渗措施落实到位,在堆浸渣堆存期间未发生泄漏。

④场地恢复要求

2#堆浸渣场地目前还未开展生态恢复工作,要求建设单位在堆浸渣利用完后用砂砾石覆盖,防治风力侵蚀,利用前期剥离的表土进行覆土,撒播当地代表性植物红砂、合头草、沙拐枣、多枝怪柳等,采用灌草结合的方式,恢复成草地,与周围景观相融合,进行自然生态恢复。

⑤剩余氰渣推荐治理方案

建设单位应严格落实环境影响报告中提出的堆浸渣配比方案,矿山服务期满后,如需对未利用堆浸渣进行无害化处理,可参照行业相似的氰渣处理企业处理方案,根据《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)中的相应技术方法进行无害化处理,减少堆浸渣堆存对环境的影响,堆浸渣参考处理方法具体见表7-1。

表 7-1 氰渣脱氰处理适用技术一览表

序号	利用和处置类别	适用技术
1	金矿石氰化尾渣尾矿库处置	臭氧氧化法、固液分离洗涤法、过氧化氢氧化法、生物法、因科法、降氰沉淀法、强化自然降解法、淋洗-净化处理法
2	金精矿氰化尾渣尾矿库处置	压榨-洗涤-负压净化回收法、固液分离洗涤法、因科法、酸化回收法、硫氰酸盐转化回收法、三废协同净化法、高温水解法、降氰沉淀法、负压净化回收法、淋洗-净化处理法
3	堆浸氰化尾渣处置	过氧化氢氧化法、氯化法、因科法、生物法、淋洗-净化处理法
4	氰渣利用	固液分离洗涤法、臭氧氧化法、过氧化氢氧化法、压榨-洗涤-负压净化回收法、因科法、酸化回收法、硫氰酸盐转化回收法、三废协同净化法、高温水解法、降氰沉淀法

根据规范,本项目堆浸尾渣可采用上表中序号3的推荐处置工艺或序号4中的氰渣利用工艺对现存的堆浸渣进行处理。

(2)企业应加强管理,将生活垃圾池设置为封闭式,生活垃圾在收集后全部清运至当地的生活垃圾填埋场。

7.4 环境管理与监控计划改进措施

(1)应按环评报告、环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求,实施环境监测计划,并做好监测记录和台账记录。

(2)做好生活污水处理设施的日常维护,确保化粪池等设施正常运行;

(3)完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）的规范管理。

(4)建设单位应定期进行环境风险应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

(5)开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训，制定全年环保培训计划。

(6)为了加强企业环境管理水平，进一步完善和规范建设项目的环境保护管理资料，实现企业环境管理资料的制度化、规范化；要求企业在梳理、总结现有环境管理资料基础上，结合项目特点、污染物排放情况、环境管理规定等，按照格式统一、内容实用、分类记录、便于检查、考评的管理思路，编制《环境管理台账》。建议环保管理台账明细包括：环保管理网络、年度环保工作计划、主要污染源分布简图、主要污染源汇总表、环保设施汇总表、环保设施运行记录、重要环境因素清单、环保检查台账、环境事件台账、非正常“三废”排放记录等。

7.5 新增环保措施及投资

本次后评价后改进环保措施及投资见表 7-2。

表 7-2 本项目改进措施投资费用情况表

项目内容	存在的问题	改进措施	投资（万元）
废气	①原矿堆场建设了 1.5m 高的围挡墙，但未苫盖防风抑尘网； ②项目选矿厂破碎、筛分及粉料仓粉尘排气筒高度不满足环评要求。	①对原矿堆场进行苫盖，并定期洒水抑尘，或可建设半封闭的堆棚堆存； ②将选矿厂破碎、筛分及粉料仓粉尘排气筒高度全部加高至 15m，后期加强管理。	26.8
废水	生活废水采用沉淀池处理后，部分污染因子不能满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中限值要求。	建设一套移动式污水处理一体化设备，对项目产生的生活废水进行深度处理。	13.5
固废	①原有的堆浸渣堆存量较大，选矿厂利用量较少，长期堆存存在环境风险。 ②生活垃圾收集池仅建设了挡墙，未进行封闭处理，在有风天气条件下容易导致生活垃圾四处飞散。	①对矿区现存的堆浸渣根据相应的技术规范要求进行无害化处理或利用。 ②生活垃圾收集池设置为封闭式，并定期及时清运。	158.6
合计			198.9

8 产业政策及规划符合性分析

8.1 政策符合性分析

8.1.1 产业符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中关于黄金采矿项目规定：

（1）鼓励类

①黄金深部（1000 米以下）探矿与开采；

②从尾矿及废石中回收黄金。

③黄金冶炼有价元素高效综合利用（难处理矿石选冶回收率 $\geq 75\%$ ；低品位矿石选冶回收率 $\geq 65\%$ （不含堆浸）；当黄金与其他矿物共生时，综合利用率 $\geq 70\%$ ；当黄金与其他矿物伴生时，综合利用率 $\geq 50\%$ ）。

（2）限制类

①日处理金精矿 200 吨（不含）以下的原料自供能力不足 50%（不含）的独立氰化项目（生物氰化提金工艺除外）；

②日处理矿石 300 吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金选矿厂项目；

③日处理金精矿 200 吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂火法冶炼项目；

④1500 吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目；

⑤日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目、100 吨（不含）以下的地下采选项目；

⑥年处理砂金矿砂 30 万（不含）立方米以下的砂金开采项目；

⑦在林区、基本农田、河道中开采砂金项目；

（3）淘汰类

①混汞提金工艺；

②小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺；

③无环保措施提取线路板中金、银、钯等贵金属；

④处理能力 50 吨（不含）以下采选项目；

⑤整体矿石汞齐化；露天焚烧汞合金或经过加工的汞合金；在居民区焚烧汞合

金；在没有首先去除汞的情况下，对添加了汞的沉积物、矿石或尾矿石进行氰化物浸出。

本项目为黄金采选生产建设工程，规模为采矿规模为 160t/d、选矿规模为 300t/d（包括堆浸渣 140t/d），具有配套的采矿、选矿等工艺，矿井深度在 100m 以下，按《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“黄金深部（1000 米以下）探矿与开采”项目，不在限制、淘汰类之列，符合国家产业政策要求。

8.1.2 与黄金行业准入政策的符合性分析

《工业和信息化部关于促进黄金行业持续健康发展的指导意见》工信部原（2012）531 号（以下简称“黄金行业指导意见”）中指出要提高行业准入规模：为提高黄金资源开发利用水平，要进一步提高企业生产经营规模。黄金采、选、冶企业最小规模为：露采矿山现有 200 吨/日，新建 300 吨/日，地下矿山现有及新建 100 吨/日。

本项目矿山开采规模为 160t/d，采用井工开采，故符合“地下矿山现有及新建黄金采、选最小规模 100 吨/日”的准入条件。

8.1.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

依据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）要求，本项目与其符合性分析结果详见表 8-1。

表8-1 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析一览表

	政策内容	本项目	符合性
选址要求	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	本项目矿区范围不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区等环境敏感区域。	符合
	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	矿区开采境界范围内，无大的构造断裂，对开采不存在影响，不属于地质灾害危险区。	符合
	禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	本项目采用地下开采方式，采用充填等符合要求的采矿方法进行开采，不属于禁止的采矿方法，	符合
	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	同时能减少废石堆放和减轻采矿沉陷对生态环境的影响。	符合
	限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	本项目不在限制的功能区内，项目符合甘肃省生态功能区划。本项目开采活动不会影响主导生态功能，不在地质灾害易发区和水土流失严重区域等生态脆弱区内。	符合

矿坑水的综合利用和废水、废气的处理	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求。宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	项目矿井涌水用于井下降尘、选矿生产以及矿区绿化用水等，矿石开采采用湿法凿岩、喷雾降尘等措施，原矿堆场、运输道路采用洒水降尘等措施。	符合
固废处置	对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	本项目不再设置新的废石堆场，废石全部用于井下充填以及现有露天采坑的回填，回填后覆土绿化，不会引发污染和诱发次生灾害。	符合
土地复垦	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石场等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡；废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。	项目在生产服务期满后，对采矿工业场地、办公生活区等分阶段开展生态恢复措施，满足要求。	符合

综上，本项目建设符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）中的相关要求。

8.2 规划符合性分析

8.2.1 与《甘肃省主体功能区规划》的符合性分析

根据《甘肃省主体功能区规划》中矿产资源开发布局：按照“统筹规划、突出重点、合理布局、规模开采、集约利用”的原则，推动矿产资源开发与区域协调发展。其中河西地区西地区以金昌、嘉峪关-酒泉矿业基地为依托，以钢铁、有色金属、稀贵金属及油气资源勘查开发为重点，加大铁、铜镍、钨钼及优势非金属开发利用强度，调整产品结构，提高采选冶加工技术，依据主体功能定位，实施集约化发展。

本项目位于酒泉市瓜州县，属于稀贵金属开发项目，且采取地下开采的方式，选矿采用主流浮选工艺，因此本项目符合《甘肃省主体功能区规划》相关要求。

8.2.2 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

依据《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》：督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案，完善和落实水土环境污染修复工程措施，全面推进绿色矿山建设。开展历史遗留废弃矿山综合整治和生态修复，积极推进全省国家重点生态功能区历史遗留矿山生态环境综合治理与修复，谋划实施祁连山北麓、陇中—陇东南、河西走廊等历史遗留废弃矿山生态修复重点区域的生态保护修复工程。

本项目编制完成了矿山资源开发与恢复治理方案，历史遗留的堆浸渣作为浮选原料逐步利用，废石回填前期露天开采形成的采坑，目前各项工作正在有计划地进行中，全面推进绿色矿山建设，矿山部分作业区域已开展了生态恢复工作，在矿山开采结束后会全面的开展生态恢复工程，因此本项目符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

8.2.3 项目与“三线一单”的符合性分析

8.2.3.1 生态环境分区管控

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号），为深入贯彻习近平生态文明思想，持续改善生态环境，筑牢西部生态安全屏障，现就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控，提出如下意见。

（一）划分环境管控单元。

全省共划定环境管控单元 842 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共 491 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共 263 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共 88 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优

化。

（二）落实生态环境管控要求。

严格落实生态环境法律法规标准，国家、省和重点区域（流域）环境管理政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，建立完善并落实省级、重点区域（流域）、市级及各类环境管控单元的“1+5+15+N”四级清单管控体系。其中，“1”为省级清单，体现环境管控单元的基础性、底线性要求；“5”为祁连山内陆河、中部沿黄、甘南高原、陇东陇中、南部秦巴山等重点区域（流域）清单，体现环境管控单元所在区域（流域）的特色性、特殊性要求；“15”为市（州）级清单，体现环境管控单元所在市（州）的地域性、区位性要求；“N”（842个）为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。

省政府授权省生态环境厅发布省级、区域（流域）和省级及以上工业园区生态环境准入清单，市（州）人民政府根据本意见要求，制定并发布市（州）级、环境管控单元和省级以下工业集聚区生态环境准入清单。

8.2.3.2 符合性分析

本项目位于酒泉市瓜州县柳园镇，根据分析项目所在地位于一般管控单元范围内，不项目在运营过程用水、电、土地方面无制约因素，不会突破资源利用上线。；根据项目所在地环境现状调查和污染物排放量计算以及影响预测分析，本项目采取相应环保措施，并使得项目产生废水、废气、固体废物、噪声均采取合理有效的治理措施，能够实现达标排放，对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有等级，符合环境质量底线要求。

本项目位于酒泉市瓜州县柳园镇，根据分析项目所在地位于一般管控单元范围内，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束”，具体分析见表 8-3。

表 8-3 项目“三线一单”相符性分析

环评[2016] 150 号要求	本项目相符性分析
生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要	项目位于酒泉市瓜州县柳园镇，所在地不涉

生态功能必需实行强制性严格保护的区域，相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予与审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	及国家限制开发区和禁止开发区，不涉及国家和自治区级重要生态功能区，不属于生态环境敏感区和脆弱区，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园和水土流失重点预防区等生态敏感区。
环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量标准，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目对环境质量的影响。强化污染防治措施和污染防治措施和污染物排放控制要求。	经实际监测，项目区环境质量均满足相应标准要求，具有一定的环境容量。本项目采取了相应的环保措施，使得项目产生废水、废气、固体废物、噪声均能够实现达标排放，对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有等级，不会突破项目所在地的环境量底线。
资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用。区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	项目严格按照采矿许可证约定的开采范围及规模开采，在运营过程用水、电、土地方面无制约因素，不会突破资源利用上线。
环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局地址，资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	根据甘肃省发展和改革委员会关于印发试行《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（甘发改规划[2017]752号）的通知，瓜州县未设置产业准入负面清单，因此不在负面清单的范围内。

8.2.4 与《酒泉市生态环境保护规划》的符合性分析

根据《酒泉市生态环境保护规划》要求：为了实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针；积极推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则，具体包括：发展绿色开采技术，实现矿区生态环境无损或受损最小；发展干法或节水的工艺技术，减少水的使用量；发展无废或少废的工艺技术，最大限度地减少废弃物的产生；矿山废物按照先提取有价金属、组分或利用能源，再选择用于建材或其它用途，最后进行无害化处理处置的技术原则。

本项目编制完成了矿山资源开发与恢复治理方案，历史遗留的堆浸渣作为浮选原料逐步利用，废石回填前期露天开采形成的采坑，目前各项工作正在有计划地进行中，全面推进绿色矿山建设，矿山部分作业区域已开展了生态恢复工作，在矿山开采结束后会全面的开展生态恢复工程，因此本项目符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

本项目矿井涌水经沉淀过处理后回用到井下生产、选矿用水、绿化用水以及地面降尘洒水，选矿废水全部循环利用，生活污水经过处理后部分作为绿化或降尘用水，有效的节约了水资源；矿山历史遗留的堆浸渣作为浮选原料利用，做到了污染物资源再利用，可提高资源开发效率，符合《酒泉市生态环境保护规划》要求。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 工程概况

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，矿石加工能力为 2.0 万 t/a；2013 年建设单位投资建设金选厂一座，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。

项目名称：敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目

建设单位：敦煌市金龙（集团）有限责任公司

建设地点：本项目位于甘肃省瓜州县柳园镇西南约 65 千米处，隶属柳园镇管辖，矿区面积为 4.3979km²，处于东经 94°56'00"~95°01'00"，北纬 40°54'17"~40°55'54"之间，向西紧邻新金厂金矿床，北东距辉铜山铜矿 39km，西北距柳园镇 70km，G30 连霍高速、G215 柳敦高速从矿区东侧通过，矿区至 312 国道有简易砂石道路连接，交通便利。

生产规模：项目设计采矿规模为 4.0×10⁴t/a（160t/d）、选矿规模为 300t/d。实际采矿规模为 3.7×10⁴t/a（148t/d），选矿规模未发生变化，实际采矿规模较选矿少 152t/d，不足矿石由矿区现存的堆浸渣补充。

产品方案：最终产品为金精粉。

投资：本项目采矿工程投资为 1380.25 万元，选矿工程投资为 3360 万元，合计总投资为 4740.25 万元，全部由企业自筹。

9.1.2 环境质量现状调查与评价与变化趋势分析

9.1.2.1 环境空气

根据对比环评阶段的监测数据可知，本次后评价项目区的环境空气质量监测因子 TSP 的数据略高于环评阶段，主要为本次后评价检测时间为冬末时期，当地气候较为干燥，易起扬尘，但监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的

二级标准要求；其余各项常规因子由达标区判定数据可知，各监测因子监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，说明本项目各项废气治理措施实施到位，对当地的环境空气质量影响较小，区域大气环境质量现状良好。

9.1.2.2 地下水

项目环评阶段，地下水监测时总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数超标，本次后评价阶段总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物出现超标。与环评阶段地下水监测数据对比，各监测因子数值变化不大，因此本项目运营未对区域地下水产生显著的污染影响。

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物以及氟化物超标可能主要与项目所在区的水文地质有关，加之项目地处西北地区，低中山丘陵区，地势平缓，浅层地下水开采为第一层含水组，地下水埋深较浅，排泄方式为人工开采为主，潜水蒸发，侧向径流微弱，土壤矿物成分不断风化淋溶，造成地下水中化学成份逐渐增多，形成盐分积累，造成地下水中硫酸盐超标。

9.1.2.3 土壤

项目环评阶段土壤监测因子主要为重金属和 pH，各监测值均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中三级标准（旱地）的限值要求；本次后评价阶段各监测因子的监测浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值（其他）要求。

根据对比环评阶段及本次后评价阶段监测结果可知，各监测点表层样中砷、镉、汞均有小幅的上升趋势，主要与废石和堆浸渣的堆放有关，建议后期的运行过程中加强管理，并及时对废石进行回填露天采坑及矿井，堆浸渣作为浮选原料进行回用，pH、铜、铅、镍的值变化不大，但总体均满足相应的要求，说明项目的建设对评价范围内土壤环境影响较小。

9.1.2.4 声环境

项目环评阶段声环境监测点监测结果表明：项目矿区边界四周昼间噪声值在 37.7~55.1dB(A)，夜间噪声值在 33.0~48.1dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准要求，声环境质量状况良好。

本次后评价阶段，根据监测结果分析，项目矿区边界四周昼间噪声值在

48.5~51.2dB(A)，夜间噪声值在 38.6~40.6dB(A)；项目选矿厂厂界四周昼间噪声值在 47.8~49.3dB(A)，夜间噪声值在 38.4~40.1dB(A)，各噪声监测点的噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准要求。

本次后评价阶段与环评价阶段有 4 个重复点位，经过对比分析，重复点位监测结果升降不一，数据变化较小，基本与环评阶段一致，说明项目在运营期间建设单位对噪声源基础减震和建筑隔声等措施后，对周围声环境质量影响较小。

9.1.2.5 生态环境

根据对比环评及本次后评价阶段的遥感解译数据可知，项目评价范围内植被较为稀疏，植被类型较少。随着项目前期露天开采，导致项目评价范围内的非植被区增加，项目评价范围内的草地面积减少，土地利用类型由草地转变为工矿用地，主要为环评阶段矿山露天采坑、废石场和堆浸渣场等占地范围较大；评价范围内侵蚀强度增加，主要与前期露天开采原因有关，且项目所在地以风沙侵蚀为主，水土流失问题比较严重，导致土壤侵蚀强度增加。本次后评价阶段，随着本项目露天采坑及废石场和堆浸渣场的回填、覆土绿化及评价范围内周边历史采矿遗迹的恢复，矿区范围内生态恢复措施的实施，会使区域内生态恢复效果显现。

9.1.3 环境保护措施有效性评估

9.1.3.1 生态措施有效性评估

现有矿区建设占地 50.48hm²，其中永久占地面积 24.21hm²，临时占地 26.27 hm²；采矿区已形成建设占地面积 36.68hm²，其中永久占地面积 10.41hm²，临时占地 26.27 hm²，占地类型有裸地、沙地、盐碱地和工矿交通用地，地形地貌以戈壁荒漠为主，局部可见低矮丘陵，地形相对平坦开阔，地表植被稀疏。现有采矿已形成了 11 处露天采坑、2 处井采区、1 处爆破材料库、3 处行政福利区、4 处堆浸尾矿渣堆、3 处废石场、进场道路 560m、场内联络道路 6.5km 和采矿区供电等。

对矿区历史开采形成的 11 处露天采坑，全部使用废石场的废石进行了回填，根据后评价阶段现场实际调查，目前部分采坑回填工作已基本完成，1#和 3#废石场的废石还未回填完，预计在后期的运营过程中，逐步回填露天采坑以及地下开采形成的矿井内，对完成回填的露天采坑进行了表面覆土，并种植了梭梭树以及当地的耐旱灌草等，部分道路两侧和办公生活区周边种植了柳树、杨树等植物，以增加矿区绿化面积，矿区绿化面积约为 1.8 万 m²。

9.1.3.2 废气治理措施有效性评估

①爆破烟气

本项目采区爆破产生的烟尘，目前采用机械通风的处理方式，采区井下爆破后采取排风机及时抽排通风，从而降低了矿洞内爆破有害气体和粉尘的产生量。

②凿岩粉尘

本项目采区凿岩采用湿法凿岩，凿岩时通过钎杆的旁侧或中心注入高压水，使炮孔内的粉尘湿润，变成泥浆流出孔口，矿井内部建设了完善的防尘供水系统，通过喷雾、湿法凿岩能有效地除尘，降低粉尘浓度。

③矿石运输扬尘

矿石用矿车运出矿硐后，由车辆运输至选矿厂的原矿堆场，矿石提升、地面汽车运输，采用洒水降尘的方法，厂区配备有洒水车，从而大大降低了粉尘的产生量。

④废石场、堆浸渣场扬尘

项目废石作为矿山回填材料回用，堆浸渣作为浮选厂原料利用，目前还未治理完成的废石场及堆浸渣场长期堆放，表面风化，大风天气下易形成无组织排放源。对现有的废石场及堆浸渣场采取了压实或覆盖块石、定时洒水的措施，可有效减少粉尘的排放。

⑤原矿仓粉尘

原矿堆场的矿石由铲车推运至临时堆放在原矿仓，原矿在推运和原矿仓堆放过程中细小颗粒会产生无组织粉尘扩散到周边环境，项目原矿仓地面进行硬化处理。三面设置了围挡并覆盖抑尘网，由专人负责每天定期对地面扬尘进行清扫，定期对矿石采取洒水的方式来进一步抑制粉尘的产生。

⑥破碎、筛分、粉料仓粉尘

项目破碎、筛分及粉料仓产生的粉尘分别由 1 台布袋除尘器处理后经 15m 高的排气筒达标排放。

⑦尾矿库粉尘

尾矿碾压后，设置有喷淋洒水喷头采取洒水降尘措施，表层结皮后，起尘率大大降低。

⑧食堂油烟

项目生活区各设置有 1 座食堂，产生的食堂油烟经安装的油烟净化器处理后达

标排放。

9.1.3.3 废水治理措施有效性评估

本项目产生的废水主要为凿岩、喷雾废水、矿井涌水、选矿生产废水和生活废水，具体措施如下：

①井下涌水、凿岩、喷雾废水

矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，然后由水泵扬送入各采区竖井口设置的防渗高位水池沉淀，最后输送于各采矿区各中段用水、选矿厂用水以及用于增强矿区洒水抑尘，不外排。设有井下水仓、蓄水池、高位水池等湿式作业循环用水设施。

②选矿废水

项目在选厂原矿堆场旁建设了一座 144m³ 的高位回水池，选矿废水经回水泵输送至高位水池，利用高差向选厂供水，输水管路沿道路呈支状辐射至各生产车间使用。回水池墙体使用浇注混凝土，在内侧进行防渗处理，保证水不渗流到下游，实现工业用水不外排。

③生活废水

食堂餐饮废水经设置的隔油池处理后与生活洗漱废水一起收集于沉淀池中，生活废水沉淀处理后用于行政福利区洒水抑尘或绿化用水，职工排泄物经生活区建设的化粪池处理后堆肥用于矿区绿化施肥。建议生活废水采用一体化污水处理设备处理达标后泼洒抑尘或绿化。

9.1.3.4 噪声治理措施有效性评估

本项目采矿过程中产噪设备主要为凿岩机、空压机、提升机等采矿设备，噪声强度介于 85~100dB(A)之间。工程凿岩机等设备处在井下或坑道内部，其噪声对外界环境影响较小。位于地表的空压机、提升机等设备，建设单位均选用低噪声源设备，并采取了周围隔声维护措施，配备了消声降噪装置，场地周围植被覆盖率较高，同时对下井工人采取了噪声防护措施。

本项目选矿厂噪声主要来源于碎矿工段与磨矿工段的破碎机、球磨机，其噪声值在 85~105 dB(A)之间。建设单位对噪声源安装了减震垫，采取了建筑物隔声措施，并对操作工人配备了隔声间、耳塞等个人防护措施，噪声治理措施可行。

9.1.3.5 固体废物治理措施有效性评估

①采矿废石

原有废石场部分已进行了覆土绿化，未回填完的废石场设置了挡渣墙与截排水措施，在后期的运营过程中填入现有矿区露天采坑以及矿井的回填，不再往现有废石场堆存。

②现存的堆浸尾渣

采矿区现存的4处尾渣堆场，堆浸尾渣总量为42.12万t（折合28.08万m³），占地面积共3.49hm²。其中2#堆浸渣场堆存的堆浸渣已全部作为浮选原料利用，1#、3#和4#堆浸渣场的堆浸渣目前还未完全利用，因此按照要求设置了拦渣坝、防渗、截排水沟、集排水设施等。

③污水处理污泥

污泥来自生活废水沉淀与生产高位水池废水沉淀后产生，属于一般固废，定期清掏后作为矿区生态恢复覆土利用。

④尾矿

项目选厂产生的尾矿排放工艺为压滤干堆工艺，尾矿经压滤脱水后，由输送带输送至尾矿库，通过铲车铲至坝前堆放。尾矿库总库容为58.84万m³，满足项目尾矿堆存要求。

⑤破碎、筛分以及粉料仓除尘灰

项目破碎、筛分以及粉料仓产生的粉尘全部采用布袋除尘器收集处理，布袋除尘器除尘后产生的除尘灰为小颗粒粉状矿石，做为原料全部回用于球磨工序，不外排。

⑥废机油

本项目各生产设备运行过程中维修保养会产生废机油。本项目废机油采用专用容器盛装，储存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行规范处理。

⑦生活垃圾

结合现场调查，厂区办公生活区和采区设置了生活垃圾收集桶，生活垃圾经建设单位集中收集到厂区建设的生活垃圾收集池中，定期运往瓜州县生活垃圾填埋场处置。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，措施可行。

9.1.3.6 风险防范措施有效性评估

项目的炸药库位于采区中部，500m 范围内没有村庄和办公生活区等环境保护目标。因此，本项目炸药库发生爆炸，对区域造成人员伤害的影响较小。

在矿山运行期间对爆破材料派专人保管、发放、运输，并配置消防设施，同时加强了职工安全教育，提高了安全意识，严格按照安全生产规范操作。在加强管理前提下，发生火灾、爆炸的可能性较小。

废石场和堆浸渣场已设计可靠的截流、防洪、排水设施及堆排顺序，因此废石场和堆浸渣场防范措施得到实施，可能引发滑坡、坍塌及滚石事故的概率非常小，对下游生态带来风险影响也会很小。

选矿工艺为闭路循环供水，尾矿经压滤脱水后，送入尾矿库干法堆存。压滤废水循环使用，不外排。正常情况下，发生环境风险事故的概率较小，并建设了 2 座应急事故水池，总容积也完全能够满足事故废水收集要求，对水环境造成污染风险的概率很小。

企业已制定环境应急预案，并在每年进行安全生产应急演练。

综上所述，本项目风险防范措施有效。

9.1.4 环境影响预测验证

9.1.4.1 生态环境

根据对比环评及本次后评价阶段的遥感解译数据可知，项目评价范围内植被较为稀疏，植被类型较少。随着项目前期露天开采，导致项目评价范围内的非植被区增加，项目评价范围内的草地面积减少，土地利用类型由草地转变为工矿用地，主要为环评阶段矿山露天采坑、废石场和堆浸渣场等占地范围较大；项目区侵蚀强度有所增加。本次后评价阶段，随着本项目露天采坑及废石场和堆浸渣场的回填、覆土绿化及评价范围内周边历史采矿遗迹的恢复，矿区范围内生态恢复措施的实施，评价区域内植被生物量也会逐年增加。因此，本工程对评价区自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的，生产能力仍接近于荒漠植被生产力水平，不会发生严重的植被退化、甚至出现荒漠化问题，但由于评价区内生态环境极其脆弱，植被恢复受环境的制约，生长条件较差，恢复时间较长。

综上所述，本项目建设对周边生态环境的产生了一定程度影响，后期需加强采矿区、废石场及其他工业场地的生态恢复。

9.1.4.2 环境空气

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于2022年3月分别对选厂有组织粉尘、采矿区堆场、尾矿库等无组织粉尘进行了监测，由监测结果可知，选矿厂破碎、筛分以及粉料仓布袋除尘器出口有组织粉尘最大排放浓度分别为25.6mg/m³、29.7mg/m³、26.1mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求；项目采矿区和选矿厂无组织粉尘排放浓度监测值为0.233~0.583mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值。

9.1.4.3 水环境

根据2022年3月甘肃华辰检测技术有限公司对项目产生的井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水监测结果可知，经井下水仓和高位水池沉淀处理后，井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水水质基本满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1（第一类污染物最高排放浓度）、表4中一级标准限值要求，废水处理效果能够满足环评及批复要求，说明项目井下凿岩、喷雾废水和矿井涌水处置措施较为合理。

本次后评价阶段，对生活区设置的沉淀池废水采样监测，由监测结果可知，项目矿区及选厂产生的生活废水经设置的沉淀池处理后，部分监测因子不能满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质标准》（GB/T25499-2010）中的标准限值要求，因此要求建设一体化污水处理设施进行处理，使生活废水各项污染指标满足相应的标准后，方可用于矿区降尘以及绿化用水。

为了验证项目运行对地下水环境的影响情况，本次后评价共布设5个地下水监测点对项目区地下水进行了现状监测，由监测结果可知，各监测井监测因子中除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、氟化物出现超标外，其余各项地下水环境监测因子均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类水质标准。超标项目主要与项目所在区的水文地质环境有关，因此各项废水及地下水防治措施有效可行。

9.1.4.4 声环境

本次后评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于2022年3月对本项目矿区边界及选矿厂边界声环境质量进行了现场监测，由监测结果可知，项目矿区边界和选矿厂边界昼间和夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类标准。

9.1.4.5 固体废物

经现场调查，原有废石场部分已进行了覆土绿化，未回填完的废石场设置了挡渣墙与截排水措施，在后期的运营过程中填入现有矿区露天采坑以及矿井的回填；现存的堆浸渣作为浮选原料利用，目前未利用完的堆浸渣按照要求设置了拦渣坝、防渗、截排水沟、集排水设施等，后期做为浮选原料利用或采取其他措施处理。

项目选厂尾矿经压滤脱水后，由输送带输送至尾矿库，通过铲车铲至坝前堆放，尾矿库容积满足项目尾矿堆存要求；生活废水沉淀与生产高位水池废水沉淀产生的污泥清掏后作为矿区生态恢复覆土利用或堆放于尾矿库；项目在破碎、筛分、粉料仓工段布袋除尘器收集的除尘灰收集后返回球磨工序进行选矿。

设备维修保养产生的废机油采用专用容器收集盛装，储存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行规范处理。

生活垃圾集中收集在生活区设置的垃圾收集池，定期送往当地环保部门指定的生活垃圾填埋场卫生填埋处理。

综上所述，项目产生的固体废物全部合理处置，运营期固体废物对周边环境影响较小。

9.1.5 环境保护补救方案和改进措施

①对原矿堆场进行苫盖，并定期洒水抑尘，在有条件的情况下，可建设半封闭的堆棚堆存，避免大风天气扬尘产生。

②将选矿厂破碎、筛分及粉料仓粉尘排气筒高度全部加高至 15m，使其满足有组织排气筒高度要求，后期运营过程中加强环保设施的维护管理。

③建设污水处理一体化设备，对项目产生的生活废水进行深度处理。

④对矿区现存的堆浸渣根据相应的技术规范要求进行无害化处理或利用。

⑤生活垃圾收集池设置为封闭式，并定期及时清运

9.1.6 综合结论

敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目主体工程建设与环评阶段一致，工程采取的环境保护措施与环境影响评价阶段基本相符。根据本次后评价污染源监测结果可知，工程运营期废气、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准要求，未出现超标排放情况，生活废水经进一步加强处理措施后可以满足相应标准。工程在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，措施基本完善有效，能够在发生突发环境事件时及时对环境风

险物质进行控制，工程投运以来未发生环境风险事故。公司管理制度总体健全，环境信息公开完善及时。因此，本次后评价认为，敦煌市金龙（集团）有限责任公司老金厂金矿采选项目现状环境影响可接受。

9.2 建议及要求

- (1)进一步加强环境管理，持续改进各项环境保护工作。
- (2)做好环境监控，定期实施监测，发现异常及时停产，汇报相关部门进行治理。
- (3)提高员工环保和风险防范意识的培训，切实落实风险防范工作，做好风险应急演练，提高风险防范能力，确保区域环境安全。

