

都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程
改扩建项目

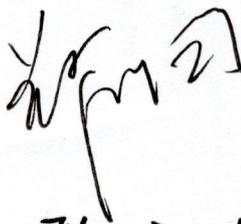
竣工环境保护验收调查报告

建设单位：都兰金辉矿业有限公司

编制单位：湖南葆华环保有限公司

二〇二一年十二月

建设单位法人代表：(签字)



编制单位法人代表：(签字)

张庆华

项目负责人：蒙俊海

报告编写人：葛娟

建设单位 (盖章)

电话:0979-8447561

传真:0979-8447506

邮编:816000

地址:青海省海西州都兰县宗加镇

五龙沟

编制单位 (盖章)

电话: 0731-88996206

传真: 0731-85045811

邮编: 410004

地址: 长沙市雨花区红星紫金国

际2栋19楼



前言

都兰金辉矿业有限公司地处青海省海西州都兰县宗加镇五龙沟。公司成立于2006年9月，是集“探、采、选、尾矿综合利用”为一体的黄金生产企业。2006年12月建成投产，初始建设规模为450t/d，2013年进行首次扩建，扩建后规模为900t/d。企业目前建设有完善的采选尾生产系统及配套的办公、生活设施。

都兰金辉矿业有限公司建设有青海省金矿资源开发工程技术研究中心选冶中试群，2017年6月委托兰州有色冶金设计院有限公司完成100t/d选冶中试厂项目可行性研究报告，2017年8月完成海西州基本建设项目备案表。2019年1月委托长春黄金设计院有限公司完成设计变更，将原设计规模100t/d变更为30t/d，提交30t/d选冶中试厂可行性研究报告并通过专家评审，2019年8月完成海西州基本建设项目备案表变更手续。2018年10月15日取得海西州环境保护局以西环审[2018]151号文对中试项目进行了批复，2020年10月25日已通过竣工环保自主验收。

都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿现有矿山采矿许可证证号：C6300002009094110037792，开采矿种为金矿，矿区面积5.2274km²，有效期限：2020年11月3日—2022年2月3日，开采方式为地下开采，开采深度：由4213m至2650m。

2017年，青海省第六地质矿产勘查院提交了《青海省都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿生产探矿报告》。报告中对采矿权范围内（3300m高程以上）的各矿段资源储量进行了重新估算。该报告经青海省国土规划研究院矿产资源储量评审中心以“青国土规储评字（2017）49号”文通过评审（评审基准日为2017年8月10日），并以“青国土资储审备字[2017]051号”文进行备案。2019年9月获得自然资源部签发的《划定矿区范围批复》（自然资矿划字〔2019〕057号）。划定矿区范围由11个拐点圈定，面积5.227km²。开采深度由4213m至2650m。

2019年12月长春黄金设计院有限公司编制完成了《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿矿产资源开发利用方案》及《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建设计可行性研究报告》。2020年11月，长春黄金设计院有限公司编制完成了《都兰金辉矿业有限公司都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目初步设计》。

2019年12月，都兰金辉矿业有限公司委托西安中地环境科技有限公司承担该项目环境影响评价工作。2020年9月24日，青海省生态环境厅下发了《关于都兰

县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书的批复》（青生发[2020]260号），详见附件。

矿山改扩建采矿规模至 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限为 6.3 年。采区仍为 4 个采区，水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟采区，各采区均采用地下开采方式。黄龙沟排废场接近库容，即将封场，并进行覆土和植被恢复。改扩建后利用现有的水闸东沟和红旗沟排废场。选厂规模扩建为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中一选厂扩建规模至 $36 \times 10^4 \text{t/a}$ ，二选厂扩建规模至 $54 \times 10^4 \text{t/a}$ 。两个选厂扩产后仍使用原流程，产品方案为浮选金精矿。改扩建后选矿厂更换主要设备，浮选工艺流程不变。二号尾矿库在原有工程基础上增加坝高，扩容后尾矿库容量满足工程需求，不涉及另选库址。采矿工业场地、辅助工业场地、道路、办公生活等利用现有设施。青海省金矿资源开发工程技术研究中心选冶中试群项目为金辉公司单独的项目，本次金矿采选改扩建不涉及中试项目。

2020 年 12 月，湖南葆华环保有限公司（以下简称我公司）接受都兰金辉矿业有限公司关于都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目竣工环境保护验收技术咨询的委托。接到委托后，我公司立刻成立了项目组，制定了详细的工作计划安排，于 2020 年 12 月、6 月及 8 月多次奔赴现场进行了实地踏勘，对项目进行了详细调查，并拟定了环境空气、噪声、水环境、土壤的监测方案及生态调查方案。2021 年 7 月-8 月、12 月，青海蓝博检测科技有限公司对现场进行了监测。在详细研读本项目的工程设计及工程竣工验收有关资料及结合现场调查的基础上，我公司于 2021 年 12 月编制完成了《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目竣工环境保护验收调查报告》。

在本项目的工作过程中，我们得到了都兰金辉矿业有限公司以及生态环境等单位 and 个人的热情帮助或大力配合，在此深表谢意！

目录

前言	1
1 总论	1
1.1 验收内容及目的	1
1.2 编制依据	2
1.3 调查方法	5
1.4 调查范围	5
1.5 调查因子	6
1.6 验收标准	6
1.7 环境保护目标	13
1.8 调查重点	13
1.9 验收调查工作程序	14
2 工程调查	15
2.1 工程调查	15
2.2 工艺流程及产污环节	48
2.3“以新带老”环保措施	52
2.4 本项目变动情况	55
2.5 验收工况	56
3 环境影响报告书回顾	58
3.1 环评工作过程回顾	58
3.2 环境影响报告书主要结论	58
3.3 青海省生态环境厅对环境影响报告书的审批意见	65
4 环境保护措施落实情况调查	69
4.1 青海省生态环境厅对项目环境影响报告书的批复要求落实情况	69
4.2 项目环境影响报告书提出的主要环保措施与建议落实情况	69
4.3 环保措施落实小结	69
5 环境影响调查	77
5.1 项目区域自然环境现状	77
5.2 施工期环境影响调查	80
5.3 运营期环境影响调查	83
6 风险事故防范措施调查	122

6.1 环境风险源调查.....	122
6.2 试运行期尾矿库溃坝事故风险调查.....	122
6.3 环境风险防范措施调查.....	122
6.4 突发环境事件风险应急预案落实情况.....	123
6.5 应急物资.....	126
6.6 应急演练情况.....	127
6.7 建议.....	128
7 环境管理与环保投资调查.....	129
7.1 环境管理执行情况调查.....	129
7.2 环保机构调查.....	129
7.3 环境保护档案管理情况.....	130
7.4 环境风险应急预案.....	130
7.5 跟踪监测计划.....	130
7.6 环境保护投资调查.....	131
7.7 环境管理与环保投资核查结论.....	133
8 公众意见调查.....	134
8.1 公众意见调查目的与意义.....	134
8.2 公众意见调查内容.....	134
8.3 调查方法、范围和对象.....	135
8.4 调查结果与分析.....	135
8.5 小结.....	137
9 调查结论与建议.....	138
9.1 工程概况.....	138
9.2 生态环境影响调查结论.....	138
9.3 水环境影响调查结论.....	138
9.4 环境空气影响调查结论.....	139
9.5 声环境影响调查结论.....	139
9.6 固体废物影响调查结论.....	139
9.7 环境风险事故防范及应急措施调查结论.....	139
9.8 环境管理及监测计划落实情况调查结论.....	140
9.9 公众意见调查.....	140
9.10 整改及建议.....	140
9.11 综合调查结论.....	140

附件：

1. 验收委托书
2. 关于都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书的批复
3. 关于都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂扩建项目竣工环境保护验收意见的函
4. 矿山安全生产许可证
5. 采矿许可证
6. 例行监测合同及监测报告
7. 固定污染源排污回执
8. 危废协议及危废台账
9. 突发环境事件应急预案备案文件
10. 工况证明
11. 土工膜和膨润土毯检测报告
12. 验收期间监测报告
13. 公参调查表

附图：

地理位置图

平面布置及验收监测点位图

附表：

“三同时”验收登记表

1 总论

1.1 验收内容及目的

此次调查验收项目为都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目。

1.1.1 验收内容

都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目对环境的影响主要表现在废气、废水、噪声、生态环境和环境风险等方面。根据项目的特点，本次环境影响的验收内容主要有：

(1) 都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目在施工和试运营阶段对环境影响报告书及批复中所提出的环境保护措施（废水、废气、噪声、固废等）的落实情况、各级环境保护行政主管部门批复要求的落实情况以及存在的问题；

(2) 核查项目实际建设内容、实际生产能力、产品内容以及各个工段原辅材料的使用情况；

(3) 核查各个生产工段的污染物的实际产生情况，通过现场检查和实地监测，评价分析生态恢复、生态保护与污染控制措施实施的有效性，同时确定本项目产生的污染物达标排放情况和污染物排放总量的落实情况；

(4) 核查其环境风险防范措施和应急预案的制定和执行情况，核查环境管理制度执行情况、环境保护管理制度的制定和实施情况，相应的环境保护机构、人员和仪器设施的配备情况；

(5) 核查周围敏感保护目标分布及敏感点环境质量受影响情况。

1.1.2 验收目的

(1) 对该项目环境保护措施或者设施在施工、管理、运行及其环境保护效果等方面给出科学客观的评估，并提出解决方法或者建议，消除或减轻项目对环境造成的不利影响，促进经济效益、社会效益与环境效益的统一；

(2) 通过对验收监测与调查的内容综合分析、整体评价得出结论，为生态环境行政主管部门日常监督管理提供技术依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规、规章及规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日起实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日起实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年4月29日修正版）》；
- (7) 《中华人民共和国矿产资源法》，1997年1月1日起实施；
- (8) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日起实施；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日修正实施；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016年7月修订；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009年1月1日起实施；
- (12) 《中华人民共和国矿山安全法（2009年修正）》，2009年8月27日起实施；
- (13) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起实施；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年修正），2016年7月2日起实施；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》1989年；2016年7月修订，2017年1月1日起施行；
- (16) 《关于加强工业节水工作的意见》，2000年10月25日；
- (17) 《防治尾矿污染环境管理规定》，国家环境保护总局令第16号修订，2020年9月22日起实施；
- (18) 《土地复垦条例》，2011年3月5日起实施；
- (19) 《危险废物污染防治技术政策》，环发〔2001〕199号；
- (20) 《危险化学品安全管理条例》，2011年2月修订版，2011年12月1日起实施；

-
- (21) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，环发〔2004〕24号，2004年2月；
- (22) 《国家重点保护野生动物名录》，林业部，农业部，1989年1月14日；
- (23) 《国家重点保护野生植物名录》，国家林业局，1999年8月4日；
- (24) 《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，2012年7月3日；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号，2012年10月16日；
- (26) 《关于落实尾矿库专项整治行动工作方案的通知》，环办〔2007〕69号，2007年6月19日；
- (27) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发〔2005〕109号，2005年9月7日；
- (28) 《关于印发开展尾矿库专项整治行动工作方案的通知》，安监总管一〔2007〕112号，2007年5月14日；
- (29) 《尾矿库安全监督管理规定》，国家安全生产监督管理总局令第38号，2011年7月1日；
- (30) 《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》，环办〔2010〕138号；
- (31) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕13号）；
- (32) 国家安监总局等七部门《关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》，安监总管一〔2013〕58号；
- (33) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发〔2005〕28号；
- (34) 《全国生态环境保护纲要》，2005年11月28日；
- (35) 环境保护部、发展改革委、财政部《关于加强国家重点生态功能区环境保护与管理的意见》，环发〔2013〕16号；
- (36) 国土资源部联合工信部、财政部、环保部、国家能源局共同发布《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》，国土资发〔2016〕63号；
- (37) 《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》，安监总管一

(2016) 32 号;

(38) 《大气污染防治行动计划》，2013 年 9 月 10 日;

(39) 《水污染防治行动计划》，2015 年 4 月 2 日;

(40) 《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月 28 日;

(41) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，(环办[2015]52 号)，2015 年 6 月;

(42) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》，(环办[2015]113 号)，2015 年 12 月;

(43) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，(国环规环评[2017]4 号)，2017 年 11 月;

(44) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》，(环发[2000]38 号)，2000 年 2 月;

(45) 关于印发《环境保护与建设项目“三同时”监督检查和竣工保护验收管理规程(试行)》的通知，(环发[2009]150 号)，2009 年 12 月。

1.2.2 标准规范

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ/T394-2007, 实施时间 2008.02.01) ;

(2) 《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016, HJ2.2-2018, HJ2.3-2018, HJ2.4-2009, HJ19-2011) ;

(3) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);

(4) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010);

(5) 《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995);

(6) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010);

(7) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);

(8) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000) ;

(9) 《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007);

(10) 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》(HJ706-2014)。

1.2.4 工程批复文件

(1) 《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》(西安中地环境科技有限公司编写, 2020.9) ;

(2) 青海省生态环境厅关于《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》的批复（青生发[2020]260号，2020.09.24）。

1.2.5 验收调查文件及监测资料

- (1) 验收委托书；
- (2) 《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境保护验收监测报告》（青海蓝博检测科技有限公司，2021.8、2021.9）；
- (3) 《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目施工期环境监理总结报告》（湖南葆华环保有限公司，2021.9）；
- (4) 《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目突发环境事件应急预案》（都兰金辉矿业有限公司，2021.9）。

1.3 调查方法

- (1) 按《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》中的要求执行，并参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的方法。
- (2) 环境影响分析采用现场调查、现场监测及已有资料分析相结合的方法。工程建设期情况调查以文件资料分析为主，试运营期情况调查以现场调查、现场监测和资料分析的方法为主。
- (3) 现场调查采用“以点为主、点面结合、反馈全区”的方法。
- (4) 环境保护措施可行性分析采用改进已有措施与提出补救措施相结合。

1.4 调查范围

本次竣工环境保护验收调查范围与《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》中的评价范围基本一致。具体调查范围如下详见表1.4-1。

表1.4-1 竣工环境保护验收调查范围

序号	环境要素	验收调查范围
1	环境空气	分别以项目选矿厂、尾矿库为中心，自占地范围边界外扩2.5km的矩形区域，总面积约50.3km ²
2	声环境	采矿区、选矿厂、尾矿库、排废场边界外延200m以内范围
3	地表水环境	/
4	地下水环境	项目所在的相对完整的水文地质区块，调查范围的确定考虑了拟建项目布局与地下水系统特征。
5	生态环境	项目区采矿区、选矿厂、排废场、尾矿库、生活区等直接影响区域以及所处生态单元内的间接影响范围，生态环境评价区面积为184.53km ²
6	土壤环境	占地边界外延200m以内范围

1.5 调查因子

(1) 生态环境

植被的分布、面积、种类、生物量、野生动植物资源等。

(2) 声环境

等效连续A声级 (L_{Aeq})。

(3) 水环境

生产废水污染源调查因子：流量、pH值、COD、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、镍、SS等16项。

生活污水污染源调查因子：流量、pH、COD、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等6项。

(4) 环境空气

有组织废气：颗粒物；

无组织废气：颗粒物。

(5) 环境风险

风险预防措施及事故应急制度等。

1.6 验收标准

原则上与《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》所采用的标准一致，对已修订新颁布的环境质量标准或污染物排放标准则采用新标准进行校核。

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，标准限值参见表1.6-1。

采选工艺废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准排放限值要求。

表1.6-1环境空气质量标准 (GB3095-2012) (摘录) 单位: mg/m^3

标准	项目		标准值	
			单位	数值
《环境空气质量标准》 (GB3095—2012)二级标准	SO ₂	年平均	$\mu g/m^3$	60
		24h 平均		150
		1h 平均		500
	NO ₂	年平均		40
		24h 平均		80
		1h 平均		200
	PM ₁₀	年平均		70
		24h 平均		150

	PM _{2.5}	年平均	mg/m ³	35
		24h 平均		75
	CO	24h 平均		4
		1h 平均		10
	O ₃	日最大 8h 平均		160
		1h 平均		200
	TSP	年平均		200
		24h 平均		300

表 1.6-2 大气污染物综合排放标准限值

污染源	污染因子	标准值	
破碎、筛分车间及粉矿仓	颗粒物	排放浓度	120mg/m ³
		排放速率 (15m)	3.5kg/h
厂界无组织	颗粒物	1h 平均浓度	1.0mg/m ³

(2) 地表水环境

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准, 详见表 1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准限值

标准名称与级(类)别	项目	标准值	
		单位	数值
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准	pH 值(无量纲)	无量纲	6~9
	石油类	mg/L	≤0.05
	氟化物		≤1.0
	硫化物		≤0.2
	铜		≤1.0
	铅		≤0.05
	镉		≤0.005
	锌		≤1.0
	汞		≤0.001
	砷		≤0.05
	六价铬		≤0.05
	化学需氧量		≤20
	氨氮		≤1.0
	氯化物		≤250
	硫酸盐		≤250
	铁		≤0.3
	镍		≤0.1
氰化物	≤0.2		

污水排放执行《污水综合排放标准》中一级标准(GB8978-1996), 回用执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水水质要求。

表 1.6-4 污水排放标准及回用标准限值

项目	单位	GB8978-1996 一级标准	GB/T18920-2020 城市绿化用水
pH 值(无量纲)	无量纲	6~9	6~9
化学需氧量		≤100	/
五日生化需氧量		≤20	10
氨氮		≤15	8
悬浮物		≤70	/
动植物油		≤10	/

(3) 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 具体指标限值见下表。

表 1.6-5 地下水质量标准限值

标准名称与级(类)别	项目	标准值	
		单位	数值
《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中III类标准	pH 值(无量纲)	无量纲	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	≤450
	氨氮		≤0.5
	硫化物		≤0.02
	氟化物		≤1.0
	六价铬		≤0.05
	耗氧量		≤3.0
	硝酸盐(以 N 计)		≤20
	亚硝酸盐(以 N 计)		≤1.0
	挥发性酚类		≤0.002
	溶解性总固体		≤1000
	硫酸盐		≤250
	氯化物		≤250
	氰化物		≤0.05
	总大肠菌群 (MPN/100ml)		≤3.0
	细菌总数 (CFU/100ml)		≤100
	镍		≤0.02
	铜		≤1.0
	镉		≤0.005
	铁		≤0.3
锰	≤0.1		
锌	≤1.0		
砷	≤0.01		
汞	≤0.001		
铅	≤0.01		

(5) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。昼间和夜间环境噪声限值见表 1.6-6。

表 1.6-6 声环境质量标准 单位: Leq (dB (A))

标准名称	类别	标准值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3	65	55

建设期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

表 1.6-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)

昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
70	55

表 1.6-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 (3类) (GB12348-2008)

类别	昼间	夜间
厂界噪声 (dB(A))	65	55

(6)土壤环境

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的标准限值, 具体见表 1.6-9。

表 1.6-9 土壤环境质量标准限值

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值	
			单位	数值
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1 筛选值 (第二类用地)	砷	mg/kg	60
		镉		65
		铬(六价)		5.7
		铜		18000
		铅		800
		汞		38
		镍		900
		四氯化碳		2.8
		氯仿		0.9
		氯甲烷		37
		1,1-二氯乙烷		9
		1,2-二氯乙烷		5
		1,1-二氯乙烯		66
		顺-1,2-二氯乙烯		596
		反-1,2-二氯乙烯	54	
		二氯甲烷	mg/kg	616
		1,2-二氯丙烷		5
		1,1,1,2-四氯乙烷		10
		1,1,2,2-四氯乙烷		6.8
		四氯乙烯		53
		1,1,1-三氯乙烷		840
		1,1,2-三氯乙烷		2.8
三氯乙烯	2.8			
1,2,3-三氯丙烷	0.5			

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值		
			单位	数值	
		氯乙烯		0.43	
		苯	mg/kg	4	
		氯苯		270	
		1,2-二氯苯		560	
		1,4-二氯苯		20	
		乙苯		28	
		苯乙烯		1290	
		甲苯		1200	
		间二甲苯+对二甲苯		570	
		邻二甲苯		640	
		硝基苯		76	
		苯胺		260	
		2-氯酚		2256	
		苯并[a]蒽		15	
		苯并[a]芘		1.5	
		苯并[b]荧蒽		15	
		苯并[k]荧蒽		151	
		蒽		1293	
		二苯并[a,h]蒽		1.5	
		茚并[1,2,3-cd]芘		15	
		萘		70	
		氰化物		135	
		土壤环境		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 >7.5 标准，土壤污染风险筛选值	镉
汞	3.4				
砷	25				
铅	170				
铜	100				
镍	190				
锌	300				

(7)固体废物

本项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；一般工业固体废物环评执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），由于执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）已于 2020 年 7 月 1 日起施行，故本次验收执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

表 1.6-10 一般工业固废贮存污染控制标准对比

序号	GB18599-2001 要求	GB18599-2020 要求
1	<u>I 类场址选址的环境保护要求：所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求；应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，场界距居民集中区 500m 以外；应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响；应避开断层、断层</u>	<u>贮存场和填埋场选址要求：一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求；贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定；贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内；贮存场、填埋场应避开活动断层、溶蚀区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域；贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、</u>

	<p>破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区；禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区；禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域；应优先选用废弃的采矿坑、塌陷区。</p>	<p>运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内；上述选址规定不适用于一般工业固体废物的充填和回填。</p>
2	<p>I类场设计的环境保护要求：贮存、处置场的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致；建设项目环境影响评价中应设置贮存、处置场专题评价；扩建、改建和超期服役的贮存、处置场，应重新履行环境影响评价手续；贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施；为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠；应设计渗滤液集排水设施；为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失，应构筑堤、坝、挡土墙等设施；为保障设施、设备正常运营，必要时应采取防止地基下沉，尤其是防止不均匀或局部下沉；为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。</p>	<p>贮存场和填埋场技术要求一般规定：1.根据建设、运行、封场等污染控制技术要求不同，贮存场、填埋场分为 I 类场和 II 类场。 2.贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。3.贮存场和填埋场一般应包括以下单元：a)防渗系统、渗滤液收集和导排系统；b)雨污分流系统；c)分析化验与环境监测系统；d)公用工程和配套设施；e)地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。4.贮存场及填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。5.贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。6.贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求。7.贮存场除应符合本标准规定污染控制技术要求之外，其设计、施工、运行、封场等还应符合相关行政法规规定、国家及行业标准要求。 I类场技术要求：1.当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。2.当天然基础层不能满足 5.2.1 条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。</p>
3	<p>I类场的运行管理环境保护要求：贮存、处置场的竣工，必须经原审批环境影响报告书（表）的环境保护行政主管部门验收合格后，方可投入生产或使用；一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入；贮存、处置场的渗滤液水质达到 GB8978 标</p>	<p>入场要求：1.进入 I 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 第 I 类一般工业固体废物（包括第类一般(工业固体废物经处理后属于第 I 类一般工业固体废物的)；b)有机质含量小于 2%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ761 进行；c) 水溶性盐总量小于 2%，测定方法按照 NY/T 1121.16 进行。2.不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。3.危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场</p>

	<p>准后方可排放，大气污染物排放应满足 GB16297 无组织排放要求；贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度；定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度：应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅；a.各种设施和设备的检查维护资料；b.地基下沉、坍塌、滑坡等的观测和处置资料；c.渗滤液及其处理后的水污染物排放和大气污染物排放等的监测资料；贮存、处置场的环境保护图形标志，应按 GB15562.2 规定进行检查和维护；禁止 II 类一般工业固体废物混入。</p>	<p>及填埋场。国家及地方有关法律法规、标准另有规定的除外。</p> <p>贮存场和填埋场运行要求：1.贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。2.贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。</p> <p>3.贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。档案资料主要包括但不限于以下内容：a) 场址选择、勘察、征地、设计、施工、环评、验收资料；b) 废物的来源、种类、污染特性、数量、贮存或填埋位置等资料；c) 各种污染防治设施的检查维护资料；d) 渗滤液、工艺水总量以及渗滤液、工艺水处理设备工艺参数及处理效果记录资料；e) 封场及封场后管理资料；f) 环境监测及应急处置资料。4.贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合 GB15562.2 的规定，并应定期检查和维修。5.易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。6.污染物排放控制要求 a) 贮存场、填埋场产生的渗滤液应进行收集处理，达到 GB8978 要求后方可排放。已有行业、区域或地方污染物排放标准规定的，应执行相应标准。b) 贮存场、填埋场产生的无组织气体排放应符合 GB16297 规定的无组织排放限值的相关要求。c) 贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合 GB12348、GB14554 的规定。</p>
4	<p>关闭与封场的环境保护要求，I 类场和 I 类场的共同要求：1.当贮存、处置场服务期满或因故不再承担新的贮存、处置任务时，应分别予以关闭或封场。关闭或封场前，必须编制关闭或封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取污染防治措施。2.关闭或封场时，表面坡度一般不超过 33%。标高每升高 3m~5m，需建造一个台阶。台阶应有不小于 1 m 的宽度、2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。3.关闭或封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，防止</p>	<p>封场及土地复垦要求：1.当贮存场、填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。尾矿库的封场时间和封场过程还应执行闭库的相关行政法规和管理规定。2.贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。3.I 类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。4.封场后，仍需对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。5.封场后的贮存场、填埋场应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。6.封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。7.封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。8.贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、</p>

<p>一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。4.关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。5. I类场为利于恢复植被，关闭时表面一般应覆一层天然土壤，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。</p>	<p>水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB 36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB15618 的要求。9.历史堆存一般工业固体废物场地经评估确保环境风险可以接受时，可进行封场或土地复垦作业。</p>
---	---

1.7 环境保护目标

经现场调查，环境保护目标与环评阶段时一致，无新增环境保护目标。主要环境保护目标详见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	与主要工程位置关系			规模	保护级别
		与一选厂位置关系	与二选厂位置关系	与尾矿库位置关系		
大气	大气评价范围内无导则规定的环境空气敏感目标					环境空气二级标准
生态	矿山建设直接和间接影响范围内的动物、植被等					/
地表水	五龙沟	方位：W 约 2500m	方位：W 约 3500m	方位：W 约 3700m	/	地表水III类水质标准
	石灰沟	方位：E 约 2700m	方位：E 约 500m	方位：E 约 400m	/	
	五龙沟引水渠	方位：W 约 2400m	方位：W 约 3400m	方位：W 约 3600m	/	
地下水	松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水				/	地下水III类水质标准
土壤	占地范围	/	/	/	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
	占地范围外	/	/	/	/	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险筛选值

1.8 调查重点

根据竣工验收调查报告编制规范要求，结合项目实际情况，确定本次竣工环境保护验收调查的重点：

- 1、调查环境敏感目标分布及变化情况；
- 2、调查实际工程建设内容及变更情况；
- 3、调查环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其有效性、污染物排放总量控制要求落实情况、环境

风险防范与应急措施落实情况及其有效性；

- 4、调查环境质量和污染物排放达标情况和生态环境影响及治理情况；
- 5、根据调查结果，提出相应的补救措施。

1.9 验收调查工作程序

本项目竣工验收环境保护调查工作程序见图1.9-1。

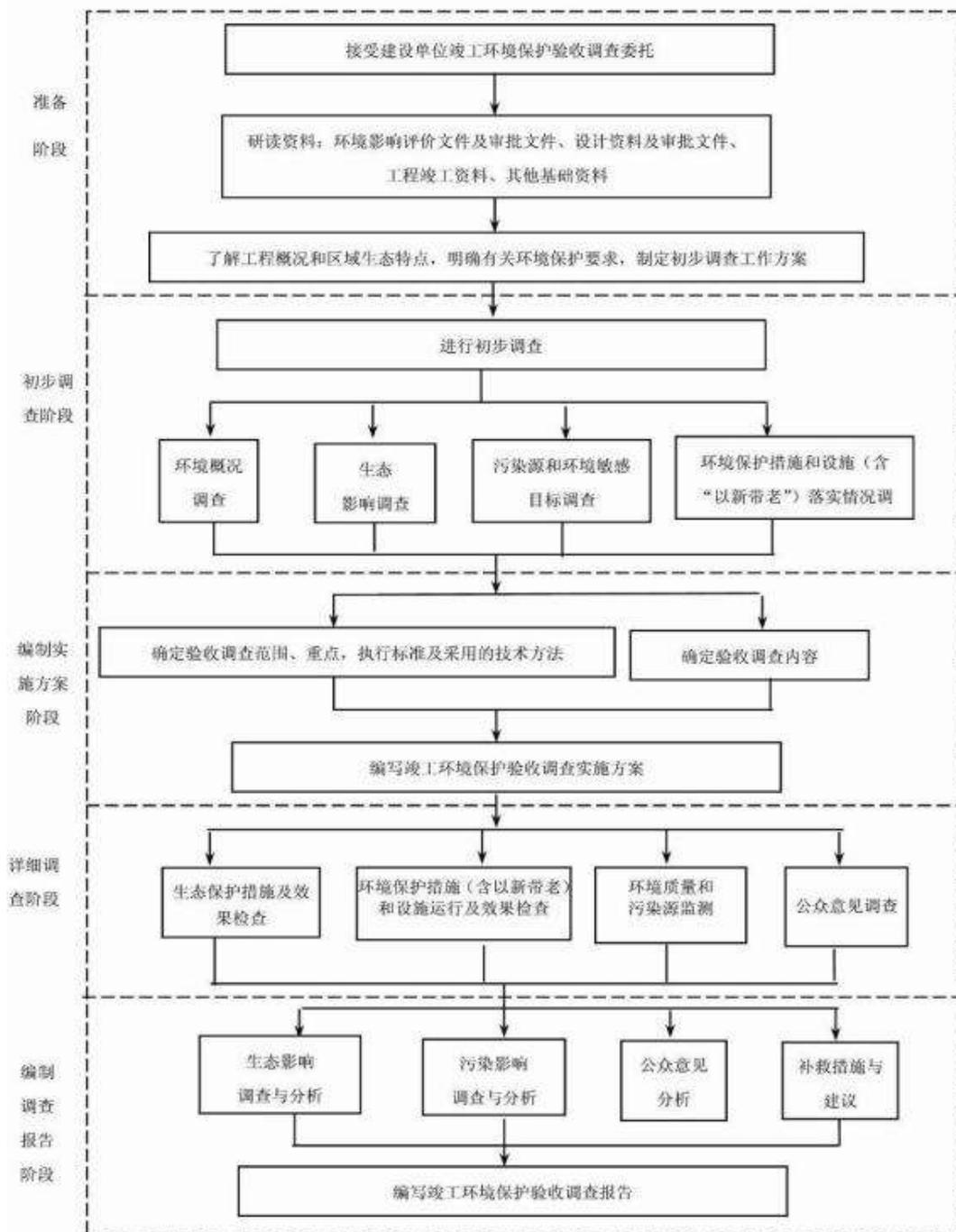


图1.9-1 竣工环境保护验收调查工作程序图

2 工程调查

2.1 工程调查

工程建设过程详见下表。

表 2-1 项目建设情况

工作内容	设计单位	审批单位	批复时间	批复文件
环境影响评价	西安中地环境科技有限公司	青海省生态环境厅	2020.9.24	关于都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书的批复（青生发[2020]260号）
初步设计	长春黄金设计院有限公司	/	/	/
建设单位	都兰金辉矿业有限公司			
土建施工单位	中国华冶科工集团西北分公司金水湾项目部 浙江建辉矿建有限公司驻都兰金辉项目部			
环境监理单位	湖南葆华环保有限公司			
环保 工程 设计 与施 工	设计单位	青海省地矿建筑勘察设计院 北京英策瑞德科技有限公司		
	污水处理设施	诸城市安丰环保设备有限公司		
	三围一顶	陕西润和安建设工程有限公司		
	除尘设施	北京英策瑞德科技有限公司		

2.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目
- (2) 行业类别：有色金属采矿(B0921)
- (3) 建设性质：改扩建
- (4) 建设地点：青海省海西州都兰县宗加镇
- (5) 建设单位：都兰金辉矿业有限公司
- (6) 建设投资：17482 万元
- (7) 建设规模：见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建设规模一览表

序号	类型	现有规模	改扩建后规模	新增规模	备注

1	采矿区	30×10 ⁴ t/a	90×10 ⁴ t/a	60×10 ⁴ t/a	增加采矿工作面
2	一选厂	15×10 ⁴ t/a	36×10 ⁴ t/a	21×10 ⁴ t/a	更换设备, 提升 工艺技术
3	二选厂	15×10 ⁴ t/a	54×10 ⁴ t/a	39×10 ⁴ t/a	

2.1.2 矿区概况

2.1.2.1 矿区范围

金辉公司现有采矿权范围内即 3300m 标高以上资源经过数年开采, 主要生产采区黄龙沟及水闸东沟采区已处于回采末期。为了合理开发和充分利用深部资源, 金辉公司将现有采矿权范围标高由 3300m 调整至 2650m, 矿区拐点进行微调, 由原 8 个拐点调整为 11 个拐点。2019 年 9 月获得自然资源部签发的《划定矿区范围批复》(自然资矿划字〔2019〕057 号)。划定矿区范围由 11 个拐点圈定, 面积 5.227km²。开采深度由 4213m 至 2650m。新划定矿区范围拐点 2000 国家大地坐标系坐标见表 2.1-2。

表 2.1-2 新划定矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4009730.81	32490383.43
2	4007769.73	32494316.29
3	4008189.70	32495110.72
4	4008199.17	32495101.83
5	4008538.10	32495728.68
6	4007846.49	32496357.91
7	4008298.45	32496611.80
8	4009594.11	32494716.62
9	4009275.53	32494285.78
10	4008857.48	32493730.19
11	4010360.55	32490707.82
矿区面积 5.227km ² ; 深度为 4213m-2650m		

2.1.2.2 原辅材料

采矿区主要原辅材料是炸药、导爆管等, 其主要原辅材料用量见表 2.1-3。

表 2.1-3 采矿工程主要材料用量

序号	项目	单位	吨矿石单耗	环评阶段年耗量	验收阶段年耗量	变化情况
1	炸药	t	0.5kg/t	450	450	无变化
2	导爆管	发	0.36 发/t	324000	324000	
3	导火线	m	0.4m/t	360000	360000	
4	钎子钢	t	0.05kg/t	45	45	
5	坑木	m ³	0.001m ³ /t	900	900	
6	柴油	m ³	0.0018m ³ /t	1620	1620	

2.1.2.3 矿区建设内容

改扩建后采矿区项目组成及主要建设内容见表 2.1-4。

表 2.1-4 项目改扩建前后项目组成、建设内容及依托关系表

项目组成		改扩建项目	实际建设情况	变化情况
主体工程	矿区范围	5.227km ²	5.227km ²	无变化
	开采标高	4213~2650m	4213~2650m	无变化
	开采规模	90×10 ⁴ t/a	90×10 ⁴ t/a	无变化
	开拓运输系统	<p>水闸东沟采区</p> <p>(1)设计 2920m 以上即 3320m~2920m 中段间采用斜坡道开拓（3320m 中段为平硐开拓，已有），规划的 2920m 以下即 2870m~2670m 中段采用盲竖井开拓，全采区形成平硐+斜坡道+盲竖井开拓系统。</p> <p>(2)共划分 14 个中段：3358m（已有，回风中段）、3320m（已有，生产中段）、3270m、3220m（已有）、3160m、3100m、3040m、2980m、2920m、2870m、2820m、2770m、2720m、2670m 中段，其中 2920m 以下即 2870m~2670m 中段为规划中段。</p> <p>(3)矿石运输：矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输：废石由坑内卡车经斜坡道运至水闸东沟排废场。</p>	<p>(1)设计 2920m 以上即 3320m~2920m 中段间采用斜坡道开拓（3320m 中段为平硐开拓，已有），规划的 2920m 以下即 2870m~2670m 中段采用盲竖井开拓，全采区形成平硐+斜坡道+盲竖井开拓系统。</p> <p>(2)共划分 14 个中段：3358m（已有，回风中段）、3320m（已有，生产中段）、3270m、3220m（已有）、3160m、3100m、3040m、2980m、2920m、2870m、2820m、2770m、2720m、2670m 中段，其中 2920m 以下即 2870m~2670m 中段为规划中段。</p> <p>(3)矿石运输：矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输：废石由坑内卡车经斜坡道运至水闸东沟排废场。</p>	无变化
	<p>黄龙沟采区</p> <p>(1) 3390m 中段以上仍采用现有的平硐+溜井开拓方式，3390m 以下采用斜坡道+溜井开拓方式。全采区形成平硐+溜井+斜坡道开拓系统。</p> <p>(2)新设计划分 3330m、3270m、3170m 中段，利用已有的 3505m、3450m、3390m、3220m 中段，共 7 个中段。</p> <p>(3)矿石运输：矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输：废石由坑内卡车经斜坡道运至水闸东沟排废场。</p>	<p>(1) 3390m 中段以上仍采用现有的平硐+溜井开拓方式，3390m 以下采用斜坡道+溜井开拓方式。全采区形成平硐+溜井+斜坡道开拓系统。</p> <p>(2)新设计划分 3330m、3270m、3170m 中段，利用已有的 3505m、3450m、3390m、3220m 中段，共 7 个中段。</p> <p>(3)矿石运输：矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输：废石由坑内卡车经斜坡道运至黄龙沟采空区。</p>	废石去向有变化，黄龙沟采空区还需要回填，因此废石暂时去往黄龙沟采空区，待采空区稳定后排往水闸东沟排废场。	
	<p>黑石沟采区</p> <p>(1)设计 3450m 及以上即 3490m、3450m 中段采用平硐+斜坡道+溜井开拓方式。3450m 以下规划中段即 3400m~2990m 中段采用斜坡道+溜井开拓方式。全采区形成平硐+溜井+斜坡道开拓系统。</p>	<p>(1)设计 3450m 及以上即 3490m、3450m 中段采用平硐+斜坡道+溜井开拓方式。3450m 以下规划中段即 3400m~2990m 中段采用斜坡道+溜井开拓方式。全采区形成平硐+溜井+斜坡道开拓系统。</p>	无变化	

项目组成		改扩建项目	实际建设情况	变化情况
		(2)共划分 13 个中段即 3490m (已有)、3466m (已有, 运输平硐)、3450m、3400m、3350m、3300m、3260m、3220m、3170m、3120m、3070m、3030m、2990m 中段。 (3)矿石运输: 各中段矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输: 由坑内卡车经斜坡道运至水闸东沟排废场	(2)共划分 13 个中段即 3490m (已有)、3466m (已有, 运输平硐)、3450m、3400m、3350m、3300m、3260m、3220m、3170m、3120m、3070m、3030m、2990m 中段。 (3)矿石运输: 各中段矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输: 由坑内卡车经斜坡道运至水闸东沟排废场	
	红旗沟采区	(1)设计采用平硐+溜井+斜坡道开拓方式。 (2)14 线以西设计新布置 3690m、3660m、3600m、3220m (主运) 中段, 利用已有的 3810m、3770m、3730m、3630m、3550m 中段平硐, 共 9 个中段。14 线以东设计规划 3885m (回风)、3845m、3805m、3765m (已有, 刷大后利用)、3730m、3690m、3660m、3630m 中段, 共 8 个中段, 回采 Q042 号矿体。3600m 以下设计规划 3575m、3550m、3520m、3490m、3460m、3430m、3400m、3370m、3340m、3300m, 共 10 个中段, 回采深部 QM4 号矿体。 3630m 中段平硐为废石主运平硐。3550m 中段平硐为矿石主运平硐, 生产后期待 3220m 主运平硐连通后, 3220m 中段为主运中段。 (3)矿石运输: 矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输: 废石由坑内卡车经斜坡道运至红旗沟排废场	(1)设计采用平硐+溜井+斜坡道开拓方式。 (2)14 线以西设计新布置 3690m、3660m、3600m、3220m (主运) 中段, 利用已有的 3810m、3770m、3730m、3630m、3550m 中段平硐, 共 9 个中段。14 线以东设计规划 3885m (回风)、3845m、3805m、3765m (已有, 刷大后利用)、3730m、3690m、3660m、3630m 中段, 共 8 个中段, 回采 Q042 号矿体。3600m 以下设计规划 3575m、3550m、3520m、3490m、3460m、3430m、3400m、3370m、3340m、3300m, 共 10 个中段, 回采深部 QM4 号矿体。 3630m 中段平硐为废石主运平硐。3550m 中段平硐为矿石主运平硐, 生产后期待 3220m 主运平硐连通后, 3220m 中段为主运中段。 (3)矿石运输: 矿石由 3220m 主运平硐电机车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。废石运输: 废石由坑内卡车经斜坡道运至红旗沟排废场	无变化
地面	水闸东沟采区	利用 3338m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施。	利用 3338m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施	无变化
工业场	黄龙沟采区	(1)3390m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施。 (2)3450m 平硐西口布置有高位水池、配电室及生活区	(1)3390m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施。 (2)3450m 平硐西口布置有高位水池、配电室及生活区	无变化
地	黑石沟	(1)3490m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、变电站、生	(1)3490m 平硐口采矿工业场地, 布置有空压机房、变	无变化

项目组成		改扩建项目	实际建设情况	变化情况
	采区	活区等辅助设施。 (2)3466m 平硐口工业场地，主要布置矿石堆场、废石堆场	电站、生活区等辅助设施。 (2)3466m 平硐口工业场地，主要布置矿石堆场、废石堆场	
	红旗沟采区	(1)3730m 平硐口布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施； (2)3630m 平硐口布置有空压机房、硐口配电室、维修间、仓库等辅助设施；	(1)3730m 平硐口布置有空压机房、硐口配电室、生活区、维修间、仓库等辅助设施； (2)3630m 平硐口布置有空压机房、硐口配电室、维修间、仓库等辅助设施；	无变化
公用工程	矿区供水	生活饮用水外购；生产用水来源井下矿井涌水和五龙沟水源井	利用现有	无变化
	矿区排水	井下涌水汇集到井下生产用水供水水仓，用于井下生产用水；工业场地设旱厕，生活污水集中收集后用于场地、道路洒水降尘，全部综合利用	利用现有	无变化
	供电	使用金辉矿业公司已接通的 110kV 动力电源	利用现有	无变化
	供热	供热采用电采暖	利用现有	无变化
储运工程	排废场	排废场有 2 个，分别为水闸东沟排废场和红旗沟排废场。水闸东沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；黄龙沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；黑石沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；红旗沟采区产生的废石运至红旗沟排废场	排废场有 2 个，分别为水闸东沟排废场和红旗沟排废场。水闸东沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；黄龙沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；黑石沟采区产生的废石运至水闸东沟排废场；红旗沟采区产生的废石运至红旗沟排废场	目前黄龙沟采空区还需继续回填，未完全闭场
	矿石运输	3220m 有轨主运输平硐	3220m 有轨主运输平硐	无变化
	矿石转运站	包括窄轨铁路站场、原矿转运仓、电机车矿车维修车间、露天材料堆场、值班室	利用现有	无变化
	炸药库	包括值班室、消防水池、炸药库、导爆管库等	利用现有	无变化
环保工程	废水治理	盥洗水经沉淀池收集，处理后作工业场地、道路等洒水全部综合利用。矿坑涌水经井下水仓收集沉淀后，泵输各采矿工作面回用，剩余送选矿厂补充生产用水，全部综合利用	盥洗水经沉淀池收集，处理后作工业场地、道路等洒水全部综合利用。矿坑涌水经井下水仓收集沉淀后，泵输各采矿工作面回用，剩余送选矿厂补充生产用水，全部综合利用	无变化
	废气治理	各采区井下凿岩爆破粉尘，配套设有机械通风机、污风抽排风机和局扇等通风换气装置；工业场地、道路洒水降尘	各采区井下凿岩爆破粉尘，配套设有机械通风机、污风抽排风机和局扇等通风换气装置；工业场地、道路洒水降尘	无变化

项目组成		改扩建项目	实际建设情况	变化情况
	固废处置	废石首先填垫工业场地平台、回填采空区、筑路等，剩余运至排废场；生活垃圾集中收集统一送宗加镇生活垃圾填埋场处置	废石首先填垫工业场地平台、回填采空区、筑路等，剩余运至排废场；生活垃圾集中收集统一送宗加镇生活垃圾填埋场处置	无变化
	噪声控制	选用低噪声设备，将通风机、空压机等置于机房内，采取隔声、消声、基础减振等措施	选用低噪声设备，将通风机、空压机等置于机房内，采取隔声、消声、基础减振等措施	无变化

2.1.2.3 开采工程

2.1.2.3.1 开采方式、方法

根据矿山实际采用地下开采方式现状，并结合本次开采范围及对象，本次设计仍沿用矿山现有的地下开采方式。

①水闸东沟采区

水闸东沟采区矿体倾角均在 50°以上。设计对于矿体厚度在 5m 以上矿岩均稳固地段采用分段空场法（铲运机阶段出矿）或连续充填（干式）分段空场法（品位较好地段）；围岩不稳固地段采用无底柱分段崩落法（铲运机出矿）；对于厚度在 5m 以下矿岩基本稳固地段采用浅孔留矿法（铲运机出矿平底结构）。

②黄龙沟采区

黄龙沟采区矿体倾角均在 53°以上。设计对于矿体厚度在 5m 以上矿岩均稳固地段采用分段空场法（铲运机阶段出矿）或连续充填（干式）分段空场法（品位较好地段）；围岩不稳固地段采用无底柱分段崩落法（铲运机出矿）；对于厚度在 5m 以下矿岩基本稳固地段采用浅孔留矿法（铲运机出矿平底结构）。

③黑石沟采区

黑石沟采区矿体倾角均在 55°以上。设计对于矿体厚度在 5m 以上矿岩均稳固地段采用分段空场法（铲运机阶段出矿）或连续充填（干式）分段空场法（品位较好地段）；围岩不稳固地段采用无底柱分段崩落法（铲运机出矿）；对于厚度在 5m 以下矿岩基本稳固地段采用浅孔留矿法（铲运机出矿平底结构）。

④红旗沟采区

设计对矿体厚度在 5m 以上矿岩稳固或较稳固的缓倾斜矿体采用房柱法（电耙出矿）；对矿体厚度在 5m 以下、倾角在 55°以下矿岩中等稳固以上的倾斜、缓倾斜矿体采用留矿全面法（电耙出矿）；对矿体厚度在 5m 以上矿岩均稳固的倾斜矿体采用分段空场法（铲运机阶段出矿）或连续充填（干式）分段空场法（品位较好地段）；围岩不稳固地段采用无底柱分段崩落法（铲运机出矿）；对矿体厚度在 5m 以下、倾角在 55°以上矿岩基本稳固的急倾斜矿体采用浅孔留矿法（铲运机出矿平底结构）。

2.1.2.3.2 开拓运输系统

（一）深水潭金矿区

（1）水闸东沟采区

设计 3320m 至 2920m 中段间采用斜坡道开拓（3320m 中段为平硐开拓，已有），规划的 2920m 以下（2870m 至 2670m 中段）采用盲竖井开拓，全采区形成平硐+斜坡道+规划盲竖井开拓系统。

斜坡道开口标高 3340m，最低服务中段 2920m 中段。斜坡道 3340m 至 3220m

标高段，最大坡度为 14.3%（不运送矿石），3220m 至 2920m 标高段，最大坡度为 12%（运送矿石），斜坡道净断面为 22.90m^2 （ $4.8\text{m}\times 5.1\text{m}$ ）。

规划盲竖井口标高 2980m，井底标高 2650m（含水窝），最低服务中段 2670m 中段，井筒净直径 $\phi 5.0\text{m}$ ，采用砼支护，支护厚度 300mm，采用 JKMD-2.8 \times 4 型多绳摩落地式提升机，提升 1 台 4000 \times 1350mm 四号双层钢罐笼，提升机配套电机功率 560kw。

矿石运输：3220m 中段以上产出的矿石经铲运机运至 1#、2#矿石溜井溜至 3220m 主运平硐后经 CJY14/7GB 电机车牵引 4m^3 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。3220m 至 2920m 中段产出的矿石经铲运机铲运至 TLK 型 20t 坑内卡车，由坑内卡车经斜坡道运至 3270m 中段 1#、2#矿石溜井卸矿硐室，卸入溜井溜至 3220m 主运平硐，后经 CJY14/7GB 电机车牵引 4m^3 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。规划 2920m 以下各中段产出的矿石经 CJY7/6GB 电机车牵引 1.0m^3 翻转式矿车运至规划盲竖井井底车场经竖井提至 2980m 中段后运至 2980m 至 2920m 中段矿石溜井溜至 2920m 中段，再经 TLK 型 20t 坑内卡车经斜坡道运至 3270m 中段 1#、2#矿石溜井卸矿硐室，卸入溜井溜至 3220m 主运平硐，后经 CJY14/7GB 电机车牵引 4m^3 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。

废石运输：2920m 以上各中段产出的废石充填空区后剩余部分经铲运机铲运至 TLK 型 20t 坑内卡车，由坑内卡车经斜坡道运至地表临时堆场，后经汽运至水闸东沟排土场排弃。2920m 以下各中段产出的废石充填空区后剩余部分经 CJY7/6GB 电机车牵引 1.0m^3 翻转式矿车运至规划盲竖井井底车场经竖井提至 2980m 中段后运至 2980m 至 2920m 中段废石溜井溜至 2920m 中段，再经 TLK 型 20t 坑内卡车经斜坡道运至地表临时堆场，后经汽运至水闸东沟排土场排弃。

（2）黄龙沟采区

设计 3390m 中段以上仍采用现形成的平硐+溜井开拓方式，3390m 以下采用斜坡道+溜井开拓方式。全采区形成平硐+溜井+斜坡道开拓系统。

设计斜坡道为延续矿山现有斜坡道至 3170m 中段。斜坡道最大坡度为 14.3%，每隔 300m~400m，设置一处长度 20m、坡度 3‰的缓坡段，并设置错车硐室错车。斜坡道净断面为 26.6m^2 （ $5.4\text{m}\times 5.3\text{m}$ ），内设 1.65m 宽人行道，掘进断面为 29.67m^2 （ $5.6\text{m}\times 5.4\text{m}$ ），采用锚喷支护，支护厚度 100mm，局部不稳固地段采用混凝土支护，支护厚度 350mm，部分稳固地段可不支护或采用锚杆支护。斜坡道路面等级为中级路面，面层类型为泥结碎石，厚度 120~200mm。该斜坡道主要担负 3330m~3220m 中段废石的运输及人员、材料、设备的下放和运出，3170m 中段矿废石的运输及人员、材料、设备的下放和运出，兼作 3390m 以下各中段进风及第一安全出口。

矿石运输：3220m 中段以上产出的矿石经铲运机运至附近的 1#、2#、3#主矿石溜井溜至 3220m 主运平硐（3220m 中段矿石运至上分段溜下），经 CJY14/7GB 型 14 吨电机车牵引 4m³ 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。3170m 中段产出的矿石经 UQ-5 型坑内卡车经斜坡道运至 3270m 中段后经主矿石溜井溜至 3220m 主运平硐后经 CJY14/7GB 型 14 吨电机车牵引 4m³ 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。

废石运输：3390m 中段产出的废石经充填利用后剩余部分均由坑内铲运机铲至 UQ-5 型坑内卡车后现运至黄龙沟采空区回填，待采空区稳定后经汽运至水闸东沟排土场排弃。3330m~3170m 中段采出废石经充填利用后剩余部分均由坑内铲运机铲至 UQ-5 型坑内卡车经斜坡道、3390m 中段现运至黄龙沟采空区回填，待采空区稳定后经汽运至水闸东沟排土场排弃。

（3）黑石沟采区

设计 3450m 及以上即 3490m、3450m 中段仍采用平硐+斜坡道+溜井开拓方式。3450m 以下规划中段即 3400m~2990m 中段采用斜坡道+溜井开拓方式。

设计斜坡道开口标高 3466m，最低服务中段 2990m 中段。斜坡道 3466m~3220m 标高段，最大坡度为 14.3%（不运送矿石），3220m~2990m 标高段，最大坡度为 12%（运送矿石），斜坡道净断面为 9.13m²，（3.2m×3.1m），掘进断面为 10.95 m²（3.4m×3.2m），采用喷砼支护，支护厚度 100mm，局部不稳固地段采用锚喷或混凝土支护。曲线段每隔 15m，直线段每隔 30m 设躲避硐室（2×2×2m）；每隔 300~400m 设置不小于 20m、坡度不大于 3%的缓坡段，采用错车硐室错车，错车硐室规格长 10m×宽 4.5m×高 4.5m，净断面 18.87m²。斜坡道路面等级为中级路面，面层类型为泥结碎石，厚度 120~200mm。该斜坡道 3466m 至 3220m 标高段担负废石运输及人员、材料、设备的下放和运出；3220m 至 2990m 标高段担负 3320m 中段以下各中段矿废石运输及人员、材料、设备的下放和运出；斜坡道兼作进风及第一安全出口。

矿石运输：3490m 中段产出的矿石经铲运机铲至 UQ-5 型坑内卡车运至矿石溜井溜至 3466m 运输平硐后，再由坑内卡车运至 3466m 硐口矿石临时堆场堆存，后经汽运至选厂。3450m~3220m 中段产出的矿石经铲运机铲至 UQ-5 型坑内卡车运至矿石溜井溜至 3220m 主运平硐（3220m 中段矿石运至上分段溜下），经 CJY14/7GB 型 14 吨电机车牵引 4m³ 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。3220m 以下即 3170m~2990m 中段产出的矿石经 UQ-5 型坑内卡车经斜坡道运至 3260m 中段后经矿石溜井溜至 3220m 主运平硐后由 CJY14/7GB 型 14 吨电机车牵引 4m³ 侧卸式矿车运至矿山采运矿调度中心后汽运选厂。

废石运输：3490m 中段产出的废石经充填利用后剩余部分均由 UQ-5 型坑内卡

车后运至硐口处废石临时堆场临时堆存，后经汽运至水闸东沟排土场排弃。3450m 及以下中段采出废石经充填利用后剩余部分均由 UK-5 型坑内卡车经斜坡道、3466m 运输平硐运至硐口处废石临时堆场临时堆存，后经汽运至水闸东沟排土场排弃。

（二）红旗沟金矿区

设计红旗沟采区采用平硐+溜井+斜坡道开拓方式。

设计 3730m 中段以下（包括 3600m 以下规划中段），采用斜坡道开拓。斜坡道最大坡度为 14.3%；曲线段每隔 15m，直线段每隔 30m 设躲避硐室（2×2×2m）；每隔 300~400m 设置不小于 20m、坡度不大于 3%的缓坡段，采用错车硐室错车，错车硐室规格长 10m×宽 4.5m×高 4.5m，净断面 18.87m²。斜坡道净断面为 11.22m²（3.8×3.15m），掘进断面为 12.95m²（3.96×3.23m），采用喷砼支护，支护厚度 80mm，局部不稳固地段采用锚喷或混凝土支护。斜坡道路面等级为中级路面，面层类型为泥结碎石，厚度 120~200mm。该斜坡道担负各中段人员、材料、设备的下放和运出，兼作各中段进风及第一安全出口。

矿石运输：基建期后各中段产出的矿石（3810m 中段除外）均由坑内卡车经上述各处矿石溜井及中段转运最终溜至 3630m 主运平硐后运至硐口矿石临时堆场，后经汽车转运至选厂；3810m 中段产出的矿石由坑内卡车出坑后经地表运至 3770m 平硐内矿石溜井溜至 3630m 主运平硐后运至硐口矿石临时堆场，后经汽车转运至选厂。

待 3550m 中段平硐建成后，矿石最终溜至 3550m 中段平硐后运至硐口矿石临时堆场，后经汽车转运至选厂。

后期将 3220m 主运平硐与红旗沟采区连通后，各中段产出的矿石最终溜至 3220m 主运平硐，运至矿山采运矿调度中心，后经汽车转运至选厂。

废石运输：基建期后各中段产出的废石经充填利用后剩余部分由坑内卡车运至各硐口临时堆存后汽运至红旗沟排土场。待后期 3770m 中段至 3630m 中段废石溜井建成后，3630m 中段以上废石直接溜溜井溜至 3630m 平硐，3630m 以下中段废石经斜坡道运至废石溜井溜至 3630m 平硐运出硐口临时堆存后汽运至红旗沟排土场。

2.1.2.3.3 通风系统

（一）深水潭金矿区

（1）水闸东沟采区

设计由斜坡道、规划盲竖井进风，侧翼回风井回风的单翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

设计在水闸东沟 3390 风机硐室内布置一台 FBDCZ-10-No30 型风机。利用现

有的一台 K40-4-No15 型风机布置在 2920m 中段风机硐室内，用于 2920m 以下规划生产时与上部 FBDCZ-10-No30 型风机串联通风使用。

(2) 黄龙沟采区

设计由平硐、斜坡道进风，侧翼 8 线主风井回风的单翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

设计利用本采区 3450m 风机硐室内已有的 1 台 K40-6-No20 型主扇风机通风。

(3) 黑石沟采区

设计由平硐、斜坡道进风，侧翼黑石沟主风井回风的单翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

设计利用本采区已有的 1 台 K40-6-No18 型风机布置在 3490m 中段风机硐室内。设计在 3220m 中段布置 1 台 K45-4-NO13 型风机，用于规划的 3220m 以下生产时与上部 K40-6-No18 型风机串联通风使用。

(二) 红旗沟金矿区

红旗沟采区设计采用平硐、平硐+斜坡道进风，侧翼红旗沟回风井回风+回风平硐的侧翼对角式通风系统，机械抽出式通风方式。

设计利用本采区已有的 1 台 K45-6-No17 型风机布置在 3770m 中段风机硐室内。设计在规划的 3885m 中段风机硐室内设置 1 台 K40-4-No13 型风机。

2.1.2.3.4 排水系统

(一) 深水潭金矿区

(1) 水闸东沟采区

设计 3220m 及以上中段采用自流方式排水，各中段涌水经泄水孔汇至 3220m 主运平硐后经自流至 93 线附近的供水水仓，供井下生产用水使用。井下可根据实际生产情况在各中段设置集水仓，内设一台供水泵供本中段生产使用（仅用于生产，不得用于消防、供水施救等，管路可沿风井或管缆井布设）。

设计 3220m 以下设计在 3100m 中段、2920m 中段、规划的 2670m 中段设置有泵站，3220m 中段以下涌水经三段机械排水，排至 3220m 主运平硐后经自流至 93 线附近的供水水仓，供井下生产用水。

3100m 水泵站设置 3 台 MD46-50×5 型离心泵（1 用 1 备 1 检修），2920m 水泵站设置 3 台 MD46-50×4 型离心泵（1 用 1 备 1 检修），2670m 水泵站设置 3 台 MD46-50×6 型离心泵（1 用 1 备 1 检修）。主排水管为 D108×4.0mm 型无缝钢管，设置两条管路，1 用 1 备，排水管路沿斜坡道、规划盲竖井铺设。

(2) 黄龙沟采区

设计 3220m 以上采用自流方式排水，3220m 以下即 3170m 中段采用机械排水。井下可根据实际生产情况在斜坡道与 3220 主运输平硐交汇处布置集水仓，内设一

台供水泵供本中段生产使用（仅用于生产，不得用于消防、供水施救等，管路可沿风井或管缆井布设）。

3220m 中段以上经使用后的多余涌水经泄水孔汇至 3220m 主运后排至 3220 硐口处理后排至选厂高位水池或办公生活区景观水池。

3170m 水泵站设置 3 台 MD12-25×3 型离心泵（一用一备一检修）和 2 台 MD155-30×2（一用一备）。主排水管为 D57×3mm 型无缝钢管，设置两条管路，一用一备，排水管路沿斜坡道铺设。设置两条 D159×3mm 型无缝钢管作为雨季时排水用。

（3）黑石沟采区

设计 3220m 以上采用自流方式排水，3220m 以下中段采用机械排水。井下可根据实际生产情况在中段合适位置布置集水仓，内设一台供水泵供本中段生产使用（仅用于生产，不得用于消防、供水施救等，管路可沿风井或管缆井布设）。

3220m 中段以上经使用后多余的涌水经泄水孔汇至 3220m 主运后排至 3220 硐口处理后排至选厂高位水池或办公生活区景观水池。

3220m 以下在 3120m 和 2990m 中段分别布置一处泵站，3220m 以下涌水经 3120m 和 2990m 中段泵站两段排至 3220m 主运中段，后自流至 3220 硐口处理后排至选厂高位水池。

（4）冬季非生产期矿井涌水经井下三级沉淀后输至办公生活区景观水池暂存后，用于二号尾矿库干滩洒水抑尘及绿化用水，剩余部分用于水闸东沟和红旗沟排废场、道路洒水抑尘，不外排，不会对地表水水质造成影响。

（二）红旗沟金矿区

设计本区采用自流排水方式。井下可根据生产情况在 3630m 中段 19 线设置集水仓，内设一台供水泵供本中段生产使用（仅用于生产，不得用于消防、供水施救等，管路可沿风井或管缆井布设）。

3770m 以上涌水经泄水孔泄至 3770m 中段后自流汇至 3770m 中段供水硐室内，3770m 至 3630m 中段涌水经泄水孔泄至 3630m 运输平硐后自流排至集水仓供生产使用。多余涌水经沉淀处理后扬至 3770m 中段供水硐室供给井下生产用水使用。3550m 以下涌水经泄水孔泄至 3220m 运输平硐后自流排至 3220 硐口处理后排至选厂高位水池或办公生活区景观水池。

冬季非生产期矿井涌水经井下三级沉淀后输至办公生活区景观水池暂存后，用于二号尾矿库干滩洒水抑尘及绿化用水，剩余部分用于水闸东沟和红旗沟排废场、道路洒水抑尘，不外排，不会对地表水水质造成影响。设计 3220m 及以上中段采用自流方式排水，各中段涌水经泄水孔汇至 3220m 主运平硐后经自流至 93 线附近的供水水仓，经三级沉淀后供井下生产用水。

2.1.2.3.5 采矿设备

水闸东沟采区主要设备见表 2.1-5，黄龙沟采区主要设备见表 2.1-6，黑石沟采区主要设备见表 2.1-7，红旗沟采区主要设备见表 2.1-8。

表 2.1-5 水闸东沟采区主要设备表

设备名称	斗容	吨位	数量	变化情况	
	(m ³)	(t)	(台)		
开拓运输系统	XYWJ-3 型柴铲	3	6	无变化	
	XYWJ-2A 型柴铲	2	2		
	TLK 型 20t 坑内卡车		20		8
	RU-10 无轨人车				1
	WC22RJ (A) 无轨人车				1
	FCB-1.5 爆破材料运输车				1
	YT28 凿岩机				10
	YGZ90 凿岩机				5
	YSP45 凿岩机				5
	K1121A 型潜孔钻机				1
BQF-100 型装药器			3		
通风系统	主扇 K40-4-No15	电机功率 110Kw		1	
	局扇 FBDY-6.0-2*22			30	
供风系统	DSR-150A 型空压机			1	
	FHOGD-250F 型空压机			2	
	FHOGD-132F 型空压机			2	

表 2.1-6 黄龙沟采区主要设备表

设备名称	斗容	吨位	数量	变化情况	
	(m ³)	(t)	(台)		
开拓运输系统	ACY-2C 型柴铲	2	3	无变化	
	ACY307L 型柴铲	3	2		
	UQ-5 型坑内卡车		5		2
	RU-10 无轨人车				1
	WC22RJ (A) 无轨人车				1
	FCB-1.5 爆破材料运输车				1
	YT28 凿岩机				8
	YGZ90 凿岩机				3

	YSP45 凿岩机			3	
	K1121A 型潜孔钻机			1	
	BQF-100 型装药器			2	
通风系统	主扇 K40-6-No20	电机功率 160Kw		1	
	主扇 K40-8-NO24	电机功率 160Kw		1	
	局扇 FBCZ-4-2*7.5			25	
供风系统	MM350 型空压机			4	

表 2.1-7 黑石沟采区主要设备表

设备名称		斗容	吨位	数量	变化情况
		(m ³)	(t)	(台)	
开拓运输系统	ACY-2C 型柴铲	2		3	无变化
	UQ-5 型坑内卡车		5	2	
	YT28 凿岩机			5	
	YGZ90 凿岩机			2	
	YSP45 凿岩机			2	
	K1121A 型潜孔钻机			1	
通风系统	主扇 K40-6-No18	新购置, 电机功率 90Kw		1	
	局扇 FBCZ-4-2*7.5			10	
供风系统	QFSL-23.8 型空压机			2	
	MM110 型空压机			1	

表 2.1-8 红旗沟采区主要设备表

设备名称		斗容	吨位	数量	变化情况
		(m ³)	(t)	(台)	
开拓运输系统	XYW-2A 型柴铲	2		4	无变化
	UQ-5 型坑内卡车		5	2	
	YT28 凿岩机			5	
	YGZ90 凿岩机			2	
	YSP45 凿岩机			2	
	K1121A 型潜孔钻机			1	
通风系统	主扇 K45-6-No17	新购置, 电机功率 110Kw		1	
	局扇 FBCZ-4-2*7.5			10	
供风系统	FHOGD-132F 型空压机			2	
	FHOGD-250F 型空压机			1	

2.1.2.4 排废场

目前黄龙沟排废场接近库容，准备封场。改扩建项目利用现有的水闸东沟排废场和红旗沟排废场。

(1) 水闸东沟排废场

水闸东沟排废场布置在水闸东沟 3340m 斜坡道口附近，位于本次设计采场西北侧，距离黄龙沟采区直线距离 2.3km，距离黑石沟采区直线距离 3.7km。

水闸东沟排废场为山坡型排废场，根据现场实际地形从低至高排弃废石，排废场顶部标高在 3326m~3360m 之间，底部标高在 3320m~3300m 之间，最高堆置高度 30m，台阶高度 10m，安全平台宽度 2~3m，排废边坡坡比 1:1.75。最终平台边坡角为 25°~27°。排弃岩土的自然安息角平均值为 39°，台阶边坡角及最终平台边坡角均小于自然安息角；占地面积为 3.08hm²。

排废方式采用汽车-推土机，作业程序采用全自卸式汽车运输，推土机辅助作业的方式。沿着自然地形由低至高排弃，排废时可利用现有道路，向北侧排废场范围内排卸岩土，并逐步扩展形成最终排废场。

水闸东沟、黄龙沟及黑石沟采区在服务年限内废石产生量为 38.67×10⁴m³（实方）；计算松散系数及沉降系数后，实际需要的排废场容积为 62.46×10⁴m³。水闸东沟排废场实际容积 92.15×10⁴m³，已使用容积 19.32×10⁴m³，剩余容积 72.83×10⁴m³，富裕系数 1.17，可满足本次采矿服务年限内废石的堆存需求。

(2) 红旗沟排废场

红旗沟排废场布置在红旗沟 3630m 中段平硐口附近，位于红旗沟采场西侧，距红旗沟采区直线距离 900m。排废场自然地形为山谷型排废场，沟底自然坡度 3°~6°之间，两侧山体坡度 16°~23°之间，沟底地势较为平坦；占地面积为 1.38hm²。

红旗沟排废场最终堆高 3632.0m，总堆置高度 25.0m，台阶高度 15m，设置 3617m 安全平台，平台宽度 7m，排废边坡坡比 1:1.5。最终平台边坡角为 29°。排弃岩土的自然安息角平均值为 39°，台阶边坡角及最终平台边坡角均小于自然安息角。

排废方式采用汽车-推土机，作业程序采用全自卸式汽车运输，推土机辅助作业的方式，排废时宜采取高土高排的方式。

红旗沟采区在服务年限内废石产生量为 4.77×10⁴m³（实方）；计算松散系数及沉降系数后，实际需要的排废场容积为 7.71×10⁴m³。水闸东沟排废场实际容积 13.89×10⁴m³，扣除已使用 1.85×10⁴m³，富裕系数 1.56，可满足本次采矿服务年限内废石的堆存需求。

2.1.2.5 炸药库

现有炸药库和导爆管库经过核算，仅将炸药储存时间缩短即可满足本项目改

扩建需要，因此不再进行改扩建。

2.1.2.6 运矿调度中心

运矿调度中心现有满足本项目改扩建需要，因此不再进行改扩建。

2.1.2.7 采矿工业场地

(1) 水闸东沟采区

水闸东沟采区有 3338m 平硐口采矿工业场地，布置有空压机房、硐口配电室、生活区、硐口值班室、维修间、仓库等辅助设施。地表回风井布置于 3448m 标高。场地连接有原矿及废石运输道路，本次设计加以利用，满足运输的要求。

(2) 黄龙沟采区

黄龙沟采区有 3390m 平硐口采矿工业场地，布置有空压机房、硐口配电室、生活区、硐口值班室、维修间、仓库等辅助设施。3450m 平硐西口布置有高位水池、配电室及生活区。地表回风井布置于 3527m 标高，地表布置配电室。3390m 平硐口布置于矿体西北侧，场地标高 3390m，场地比较宽敞，可以满足工业场地各种设施的设立。场地南侧、北侧为废石运输道路，本次设计加以利用，满足运输的要求。

(3) 黑石沟采区

黑石沟采区有 3490m 平硐口采矿工业场地，布置有空压机房、变电站、生活区等辅助设施。地表回风井布置于 3526m 标高，风井布置于井下，地表无工业设施。3490m 平硐口布置于矿体西南侧，场地标高 3490m，场地比较宽敞，可以满足工业场地各种设施的设立。场地南侧、北侧为废石运输道路，本次设计加以利用，满足运输的要求。

(4) 红旗沟采区

红旗沟采区有 3630m 中段平硐口采矿工业场地和 3770m 及 3730m 平硐口工业场地；工业场地布置有空压机房、硐口配电室、生活区、硐口值班室、维修间、仓库等辅助设施。地表回风井设置有三处，分为布置于 3892m 标高、3878m 标高、4055m 标高、风井均布置于井下，地表无工业设施。3630m 平硐口布置于矿体西侧，场地标高 3630m，场地比较宽敞，可以满足工业场地各种设施的设立。场地南侧为原矿及废石运输道路，本次设计加以利用，满足运输的要求。

2.1.2.8 工作制度

矿山采矿年工作 300 天，每天 3 班，每班 8h。

2.1.3 选厂概况

2.1.3.1 生产规模

改扩建后选矿厂总的生产能力为处理原矿 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，即 4000t/d，其中一选厂处理原矿 $36 \times 10^4 \text{t/a}$ ，即 1600t/d；二选厂处理原矿 $54 \times 10^4 \text{t/a}$ ，即 2400t/d。

一选厂、二选厂各工段生产能力见表 2.1-9 和表 2.1-10。

表 2.1-9 一选厂各工段生产能力表

工段名称	环评年生产能力 (t)	验收阶段年生产能力 (t)	环评日生产能力 (t)	验收阶段日生产能力 (t)
破碎	360000	360000	1600	1600
磨矿	360000	360000	1600	1600
浮选	360000	360000	1600	1600
精矿脱水	27168.75	27168.75	120.75	120.75

表 2.1-10 二选厂各工段生产能力表

工段名称	环评年生产能力 (t)	验收阶段年生产能力 (t)	环评日生产能力 (t)	验收阶段日生产能力 (t)
破碎	540000	540000	2400	2400
磨矿	540000	540000	2400	2400
浮选	540000	540000	2400	2400
精矿脱水	40752.00	40752.00	181.12	181.12

2.1.3.2 主要工艺指标

一选厂、二选厂主要工艺技术指标见表 2.1-11。

表 2.1-11 选矿厂主要工艺技术指标表

一选厂浮选工艺技术指标表					
品位 (g/t)			精矿产率 (%)	回收率 (%)	富集比
原矿	精矿	尾矿			
2.37	25.50	0.47	7.59	81.67	10.76
二选厂浮选工艺技术指标表					
品位 (g/t)			精矿产率 (%)	回收率 (%)	富集比
原矿	精矿	尾矿			
2.35	25.20	0.50	7.49	80.32	10.72

2.1.3.3 主要建设内容

两个选厂扩产后仍使用原流程，产品方案为浮选金精矿。

改扩建后一选厂主要建设内容及项目组成见表 2.1-12，二选厂主要建设内容及项目组成见表 2.1-13。

表 2.1-12 一选厂工程项目组成情况

项目组成		环评阶段	验收阶段	变化情况	
主体工程	破碎工段	粗碎	1 台颚式破碎机	无变化	
		细碎	1 台圆锥式破碎机		
		筛分	1 台圆振动筛		
	磨矿工段	一段球磨	1 台溢流型球磨机	1 台溢流型球磨机	无变化
		一段分级	2 台水力旋流器	2 台水力旋流器	
		二段球磨	2 台溢流型球磨机	2 台溢流型球磨机	
		二段分级	6 台水力旋流器	6 台水力旋流器	
	浮选工段	搅拌调浆	4 台矿浆搅拌槽	4 台矿浆搅拌槽	无变化
		浮选	38 台浮选机 (一粗二扫二精)	38 台浮选机 (一粗二扫二精)	
	精矿脱水	脱水浓密	1 台中心传动浓缩机	1 台中心传动浓缩机	无变化
压滤		2 台压滤机	2 台压滤机		

项目组成		环评阶段	验收阶段	变化情况
储运工程	原矿堆场	1个, 储矿量为 20×10 ⁴ t	1个, 储矿量为 20×10 ⁴ t	无变化
	原矿仓	1个, 有效容积 181m ³	1个, 有效容积 181m ³	
	粉矿仓	1个, 有效容积 420m ³	1个, 有效容积 420m ³	
	精矿堆场	1个, 储矿量为 1000t	1个, 储矿量为 1000t	
	尾矿库	二号尾矿库	二号尾矿库	
公用工程	供水	水源井 3 口, 尾矿回水	水源井 3 口, 尾矿回水	无变化
	供电	设置高压配电室一座, 两路 10kV 电源分别引自 110/10kV 变电站金 1 线及金 2 线。	设置高压配电室一座, 两路 10kV 电源分别引自 110/10kV 变电站金 1 线及金 2 线。	无变化
	供热	冬季不生产	冬季不生产	无变化
环保工程	废气	转运点、卸料点设一套超细雾化抑尘水力除尘系统降低粉尘。破碎、筛分车间给料点和落料点均采用袋式除尘器, 排气筒高度 15m; 粉矿仓仓顶布袋除尘器; 浮选车间设通风换气设施。	破碎、筛分车间给料点和落料点均采用干式滤筒式除尘器, 排气筒高度 15m; 粉矿仓仓顶、转运点及卸料点均采用干式滤筒式除尘器, 排气筒高度 15m。浮选车间设通风换气设施。	转运点卸料点超细雾化抑尘系统、破碎、筛分车间给料点和落料点袋式除尘器及矿仓仓顶布袋除尘器均变更为干式滤筒式除尘器。
	废水	选矿废水同尾矿浆一起排入尾矿库, 澄清后用管道输送至选矿厂高位水池回用于选矿, 全部综合利用; 生活污水经生化处理达标后用于道路降尘、绿化区绿化。	选矿废水同尾矿浆一起排入尾矿库, 澄清后用管道输送至选矿厂高位水池回用于选矿, 全部综合利用; 生活污水经生化处理达标后用于道路降尘、绿化区绿化。	无变化
	噪声	将破碎机、筛分机、球磨机、尾砂泵房间内布置, 设基础减震; 所有胶带输送廊道进行了封闭。	将破碎机、筛分机、球磨机、尾砂泵房间内布置, 设基础减震; 所有胶带输送廊道进行了封闭。	无变化
	固体废物	尾矿库加高库容; 尾矿砂用管道输送到二号尾矿库堆存; 生活垃圾设有收集桶; 危险废物集中暂存。	尾矿库加高库容; 尾矿砂用管道输送到二号尾矿库堆存; 生活垃圾设有收集桶; 危险废物集中暂存。	无变化

表 2.1-13 二选厂工程项目组成情况

项目组成		环评阶段	验收阶段	变化情况	
主体工程	破碎工段	粗碎	1 台颚式破碎机	1 台颚式破碎机	无变化
		一段半自磨	1 台颚式破碎机	1 台颚式破碎机	无变化
	磨矿工段	筛分	2 台水力旋流器	2 台水力旋流器	无变化
		分级	1 台直线振动筛	1 台直线振动筛	无变化
		二段球磨	1 台溢流型球磨机	1 台溢流型球磨机	无变化
	二段分级	10 台水力旋流器	10 台水力旋流器	无变化	
浮选工段	搅拌调浆	5 台矿浆搅拌槽, 台药剂搅拌槽	5 台矿浆搅拌槽, 台药剂搅拌槽	无变化	

项目组成		环评阶段	验收阶段	变化情况	
	浮选	31 台浮选机 (一粗三扫三精)	31 台浮选机 (一粗三扫三精)	无变化	
	精矿脱水	脱水浓密	1 台中心传动浓密机	1 台中心传动浓密机	无变化
		压滤	3 台压滤机	3 台压滤机	无变化
	尾矿回收提金工程	尾矿回收提金规模为 13.6422×2t/a，主要设施包括氰化车间、消毒车间、解吸电解车间、药剂制备车间、空压站、制氧站等。经济效益不好，2016 年运行后，即停止运行。以后不再利用	尾矿回收提金规模为 13.6422×2t/a，主要设施包括氰化车间、消毒车间、解吸电解车间、药剂制备车间、空压站、制氧站等。经济效益不好，2016 年运行后，即停止运行。以后不再利用	无变化	
冶炼工程	载金炭解吸电解车间、炼金车间。经济效益不好，2016 年运行后，即停止运行。以后不再利用	载金炭解吸电解车间、炼金车间。经济效益不好，2016 年运行后，即停止运行。以后不再利用	无变化		
储运工程	原矿堆场	1 个，储矿量为 15×10 ⁴ t	1 个，储矿量为 15×10 ⁴ t	无变化	
	原矿仓	1 个，有效容积 300m ³	1 个，有效容积 300m ³	无变化	
	粉矿仓	1 个，有效容积 1250m ³	1 个，有效容积 1250m ³	无变化	
	精矿堆场	1 个，储矿量为 9500t	1 个，储矿量为 9500t	无变化	
	尾矿库	二号尾矿库	二号尾矿库	无变化	
公用工程	供水	水源井 1 口，尾矿回水	水源井 1 口，尾矿回水	无变化	
	供电	二选厂设置高压配电室一座，10kV 电源引自 110/10kV 变电站金 5 线。	二选厂设置高压配电室一座，10kV 电源引自 110/10kV 变电站金 5 线。	无变化	
	供热	冬季不生产	冬季不生产	无变化	
环保工程	废气	转运点、卸料点设一套超细雾化抑尘水力除尘系统降低粉尘。破碎给料点和落料点均采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器，排气筒高度 15m；粉矿仓仓顶 LMC 滤筒脉冲式除尘器；浮选车间设通风换气设施。	转运点、卸料点设一套超细雾化抑尘水力除尘系统降低粉尘。破碎给料点和落料点均采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器，排气筒高度 15m；粉矿仓仓顶 LMC 滤筒脉冲式除尘器；浮选车间设通风换气设施。	无变化	
	废水	选矿废水同尾矿浆一起排入尾矿库，澄清后用管道输送至选矿厂高位水池回用于选矿，全	选矿废水同尾矿浆一起排入尾矿库，澄清后用管道输送至选矿	无变化	

项目组成	环评阶段	验收阶段	变化情况
	部综合利用。	厂高位水池回用于选矿，全部综合利用。	
噪声	将破碎机、筛分机、球磨机、尾砂泵房间内布置，设基础减震；所有胶带输送廊道进行了封闭。	将破碎机、筛分机、球磨机、尾砂泵房间内布置，设基础减震；所有胶带输送廊道进行了封闭。	无变化
固体废物	尾矿库加高库容；尾矿砂用管道输送到二号尾矿库堆存；生活垃圾设有收集桶；危险废物集中暂存。	尾矿库加高库容；尾矿砂用管道输送到二号尾矿库堆存；生活垃圾设有收集桶；危险废物集中暂存。	无变化

2.1.3.4 主要工艺设备

改扩建后一选厂主要工艺设备见表 2.1-14，二选厂主要工艺设备见表 2.1-15。

表 2.1-14 一选厂改扩建后主要设备一览表

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	容量 (KW)	验收阶段变化情况
1	颚式破碎机	C80	台	1	75	无变化
2	圆锥式破碎机	GP11F	台	1	160	无变化
3	圆振动筛	2YAG1836	台	1	15	无变化
4	球磨机	MQY3.6×6.0	台	1	1250	无变化
5	球磨机	MQY2.7×3.6	台	1	400	无变化
6	球磨机	MQY2.7×3.6	台	1	400	无变化
7	水力旋流器	海王 FX660-GX-B	台	2	/	无变化
8	水力旋流器	海王 FX400-GX-B	台	6	/	无变化
9	矿浆搅拌槽	∅3500×3500	台	2	22	无变化
10	矿浆搅拌槽	∅2500×2500	台	2	11	无变化
11	浮选机	XCF II -8	台	8	22	无变化
12	浮选机	KYF II -8	台	20	15	无变化
13	浮选机	BF-4	台	10	15	无变化
14	中心传动浓缩机	NXZ-15	台	1	5.5	无变化
15	压滤机	XMZGSZD200/1250-U	台	2	/	无变化

表 2.1-15 二选厂改扩建后主要设备一览表

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	容量 (KW)	验收阶段变化情况
1	颚式破碎机	C100	台	1	110	无变化
2	半自磨机	Φ6.0×3.0m	台	1	1600+22	无变化
3	溢流型球磨机	Φ4.27×7.3m	台	1	2000+22	无变化
4	直线振动筛	GJZKK2461-AT	台	1	30	无变化
5	旋流器组	FX500-GT	台	4	/	无变化
6	旋流器组	FX400-GX-B	台	6	/	无变化
7	矿浆搅拌槽	BCF-A3500	台	5	22	无变化
8	药剂搅拌槽	BC-A1500	台	6	2.2	无变化

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	容量 (KW)	验收阶段变化情况
9	浮选机	XCFII-20	台	4	11	无变化
10	浮选机	KYFII-20	台	16	11	无变化
11	浮选机	BF-6	台	11	18.5	无变化
12	压滤机	XMZGFSZD200/1250-U	台	2	11+2.2+1	无变化
13	压滤机	XMZGFSZD100/1000-U	台	1	7.5+1	无变化
14	中心传动浓缩机	NXZ-15	台	1	7.5+2.2	无变化

2.1.3.5 原辅材料

选矿厂使用了 6 种浮选药剂：丁铵黑药、硫化钠、碳酸钠、2#油、硫酸铜、异戊基黄药。改扩建后选矿厂主要原辅材料消耗见表 2.1-16。

表 2.1-16 选矿厂改扩建后主要原辅材料用量表

序号	原辅材料名称	单位	环评阶段改扩建后年耗量	验收阶段改扩建后年耗量	变化情况
1	原矿石	t/a	90×10 ⁴	90×10 ⁴	无变化
2	丁铵黑药	t/a	73	73	
3	硫化钠	t/a	36	36	
4	碳酸钠	t/a	850	850	
5	2#油	t/a	12.05	12.05	
6	硫酸铜	t/a	85	85	
7	异戊基黄药	t/a	124	124	

2.1.3.6 工作制度

选矿厂全年工作天数为 225d，每天 3 班，每班 8h；冬季不运行。

2.1.3.7 尾矿

2.1.3.7.1 选矿厂改扩建后尾矿排放参数

- (1) 选矿厂生产规模：一选厂：1600t/d，二选厂：2400t/d。
- (2) 选矿厂服务年限：6.3a
- (3) 工作制度：225d/a
- (4) 尾矿排量：一选厂：1479.25t/d，二选厂：2218.88t/d。
- (5) 尾矿比重：2.6
- (6) 选厂排出尾矿浓度：27%（浓密后 50%）
- (7) 尾矿粒度（-200 目含量）：72%

2.1.3.7.2 尾矿库

已有一号尾矿库及二号尾矿库两座尾矿库。一号尾矿库位于一选厂东南侧，直线距离 1.6km，现已闭库。二号尾矿库位于一选厂东侧，直线距离 1km。本次对二号尾矿库进行原址扩容。

(1) 尾矿库加高扩容情况

2018 年 1 月长春黄金设计院有限公司对二号尾矿库进行了设计变更，并通过

了设计审查。二号尾矿库加高扩容后总坝高 36m，总库容 $650 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容约 $520 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为四等库。

二号尾矿库最终堆积标高为 3117m 增加至 3128m，堆积高度增加至 23m，加高了 11m；除最后一级子坝高 2m 外，其余每级子坝堆高 3m。总库容从 $457.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 增至 $650 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容从 $388.9 \times 10^4 \text{m}^3$ 增至 $520 \times 10^4 \text{m}^3$ 。尾矿库加高扩容后剩余有效库容 $380 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

尾矿库所需堆存的尾砂总量为 3698.13t/d，排尾矿量 $83.04 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限为 6.3a，堆积干密度 1.4t/m^3 ，服务年限内排尾总量 $374.44 \times 10^4 \text{m}^3$ 。加高扩容后尾矿库剩余有效库容 $380 \times 10^4 \text{m}^3$ ，能够满足选厂扩建后的尾矿排放。

(2) 防渗工程

二号尾矿库南侧与一号尾矿库北坝相接，利用一号库北坝作为南坝坝体，南侧不增加占地面积。东坝与北坝采用上游式筑坝法，不增加占地面积。西侧山体和一号尾矿库北坝外边坡均采用全面防渗处理，与原标高防渗层连接。防渗材料采用天然钠基膨润土防水毯及 1.5mm 双光面 HDPE 膜；防渗膜搭接 150mm，采用双缝焊接。在最终标高，为防止防渗膜滑落，与山体结合处做混凝土锚固座台。天然钠基膨润土防水毯及 1.5mm 双光面 HDPE 膜可根据生产周期和堆积坝高分期分段敷设。

(3) 占地情况

二号尾矿库原坝高最终标高为 3117m，将坝高增至 3128m。增加坝高后北坝至南坝（现一号尾矿库北坝）之间直线距离 500m，西侧为山体，山体较陡，平均坡度 65° ，西侧增加占地面积约 2800m^2 。

2.1.3.7.3 尾矿输送及回水设施

利用现有的尾矿输送设施及回水设施。

一选厂排出的尾矿浆浓度 27%，经 1 台直径 32m 的浓密机浓缩脱水，溢流水返回生产水池。底流浓度 50%，采用 2 台 100ZBG-500 型渣浆泵并联扬送到尾矿库。

二选厂排出的尾矿浆浓度 27%，经 1 台直径 30m 的浓密机浓缩脱水，溢流水返回生产水池。底流浓度 50%，采用 1 台 150ZJA-1-A58 型渣浆泵扬送到尾矿库。

尾矿设备见表 2.1-17。

表 2.1-17 尾矿设备一览表

项目	设备名称	设备型号及技术性能	单位	数量	验收阶段变化情况
一选厂	GZN-32 周边传动浓缩机	Y2-180M-4/Y100L2-4 功率：11kw、3kw	台	1	无变化
	尾矿输送泵组（2 台串联）	100ZBG-500，功率 160kw	台	4	无变化
	尾矿污水泵	65Q-LP，功率 7.5kw	台	1	无变化
	回水泵	8/6E-H，功率 90kw	台	1	无变化

二选厂	渣浆泵	150ZJA-1-A58, 功率 185kw	台	2	无变化
	渣浆泵	8/6E-AH, 功率 90kw	台	2	无变化
	清水泵	ISG100-200, 功率 15kw	台	2	无变化
	清水泵	XBD4/20-ISG1002, 功率 22kw	台	2	无变化
	多级离心泵	150ZJ-50A, 功率 160kw	台	2	无变化
	中心传动浓缩机	NXZ-30, 功率 11+7.5kw	台	1	无变化

2.1.4 办公生活区概况

企业办公生活设施完备, 厂区绿化较好, 本次设计均利用现有不新增设施。办公生活区位于企业进厂大门处, 主要包括办公楼、宿舍楼、综合服务区、健身中心、变电所、测试中心、库房、食堂组成。

2.1.5 总平面布置方案

采矿工业区(即水闸东沟采矿工业场地、黄龙沟采矿工业场地、黑石沟采矿工业场地、红旗沟采矿工业场地)、运矿调度中心、一选厂、二选厂、办公生活区、尾矿库、排废场、炸药库的位置见附图 2。

2.1.6 工程占地

本次改扩建充分利用现有生产、生活设施, 项目的占地情况见表 2.1-18。

表 2.1-18 项目改扩建前后工程占地一览表 单位: hm²

序号	名称	现有工程占地	环评阶段新增占地	验收阶段新增占地	环评阶段改扩建后占地	验收阶段改扩建后占地	变化情况
1	采矿区工业场地	2.62	/	0.28	2.62	2.9	+0.28
2	排废场	5.39	/	/	4.46	5.39	+0.93
3	炸药库	1.72	/	/	1.72	1.72	无变化
4	运矿调度中心	3.73	/	/	3.73	3.73	无变化
5	选矿工业区	16.335	/	4.09	16.335	20.425	+4.09
5	尾矿库	63.1	0.28	0.28	63.38	63.38	无变化
6	生活区	14.75	/	/	14.75	14.75	无变化
7	矿区内部运输道路	10.62	/	/	10.62	10.62	无变化
合计		118.265	0.28	4.75	117.615	122.915	+5.3

采矿区增加工业场地主要是红旗沟采区 3630m 中段平硐口采矿工业场地, 包括空压机房、硐口配电室等辅助设施。选厂增加用地主要是原有原矿堆场和精矿堆场占地。黄龙沟排土场部分正在整治准备闭场, 但采空区仍需回填, 暂未稳定, 暂未整治。

2.1.7 公用工程

2.1.7.1 给水

在距离选厂 5km 左右的五龙沟河岸边有大口井 4 座，一号井和二号井分别配 250QJ(Q=100m³/h H=126m N=55kW)型潜水泵，三号井和四号井分别配 300QJ(Q=150m³/h H=100m N=63kW)型潜水泵。一、二、三号井给一选厂新水高位水池供水，四号井给二选厂新水水池供水。

采矿区用排水量及水平衡详见下表及下图。

表 2.1-19 水闸东沟采区用排水量平衡表 单位: m³/d

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
凿岩机用水	0	318.7	318.7	191.2	127.5	0
工作面除尘用水	0	231.3	231.3	231.3	0	0
未预见用水	0	2	2	0.6	1.4	0
生活用水	11.3	0	11.3	2.3	9.0	0
地面工业场地、废石场、运输道路等	0	10.4	10.4	10.4	0	0
水闸东沟采区矿坑涌水	0	102.8	102.8	0	102.8	0
黑石沟采区矿坑涌水补水量	0	321.8	321.8	0	321.8	0
合计	11.3	987	998.3	435.8	562.5	0

表 2.1-20 黄龙沟采区用排水量平衡表 单位: m³/d

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
凿岩机用水	0	115.4	115.4	69.2	46.2	0
工作面除尘用水	0	86.4	86.4	86.4	0	0
未预见用水	0	2	2	0.6	1.4	0
生活用水	5.46	0	5.46	1.09	4.37	0
地面工业场地、废石场、运输道路等	0	5.77	5.77	5.77	0	0
黄龙沟采区矿坑涌水	0	10.95	10.95	0	10.95	0
黑石沟采区矿坑涌水补水量	0	144.85	144.85	0	144.85	0
合计	5.46	365.37	370.83	163.06	207.77	0

表 2.1-21 黑石沟采区用排水量平衡表 单位: m³/d

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
凿岩机用水	0	27.4	27.4	16.44	10.96	0
工作面除尘用水	0	22.6	22.6	22.6	0	0
未预见用水	0	1	1	0.3	0.7	0
生活用水	1.98	0	1.98	0.4	1.58	0
地面工业场地、废石场、运输道路等	0	2.28	2.28	2.28	0	0
黑石沟矿坑涌水	0	751.2	751.2	0	751.2	0

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
水闸东沟采区、黄龙沟采区、红旗沟采区采矿补充用水	0	484.05	484.05	0	484.05	0
选矿厂生产补充用水	0	227.11	227.11	0	227.11	0
合计	1.98	1515.64	1517.62	42.02	1475.6	0

表 2.1-22 红旗沟采区用排水量平衡表 单位: m³/d

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
凿岩机用水	0	71.2	71.2	42.7	28.5	0
工作面除尘用水	0	58.8	58.8	58.8	0	0
未预见用水	0	1.5	1.5	0.45	1.05	0
生活用水	2.67	0	2.67	0.53	2.14	0
地面工业场地、废石场、运输道路等	0	3.09	3.09	3.09	0	0
红旗沟采区矿坑涌水	0	85.6	85.6	0	85.6	0
黑石沟采区矿坑涌水补水量	0	17.4	17.4	0	17.4	0
合计	2.67	237.59	240.26	105.57	134.69	0

表 2.1-23 矿山总用排水量平衡表 单位: m³/d

用水项目	用水量			出水量		
	新鲜水	回用水	合计	损耗量	回用量	排放量
凿岩机用水	0	532.7	532.7	319.54	213.16	0
工作面除尘用水	0	399.1	399.1	399.1	0	0
未预见用水	0	6.5	6.5	1.95	4.55	0
生活用水	21.41	0	21.41	4.32	17.09	0
地面工业场地、废石场、运输道路等	0	21.54	21.54	21.54	0	0
矿坑涌水	0	950.55	950.55	0	950.55	0
选矿厂生产补充用水	0	227.11	227.11	0	227.11	0
合计	21.41	2137.5	2158.91	746.45	1412.46	0

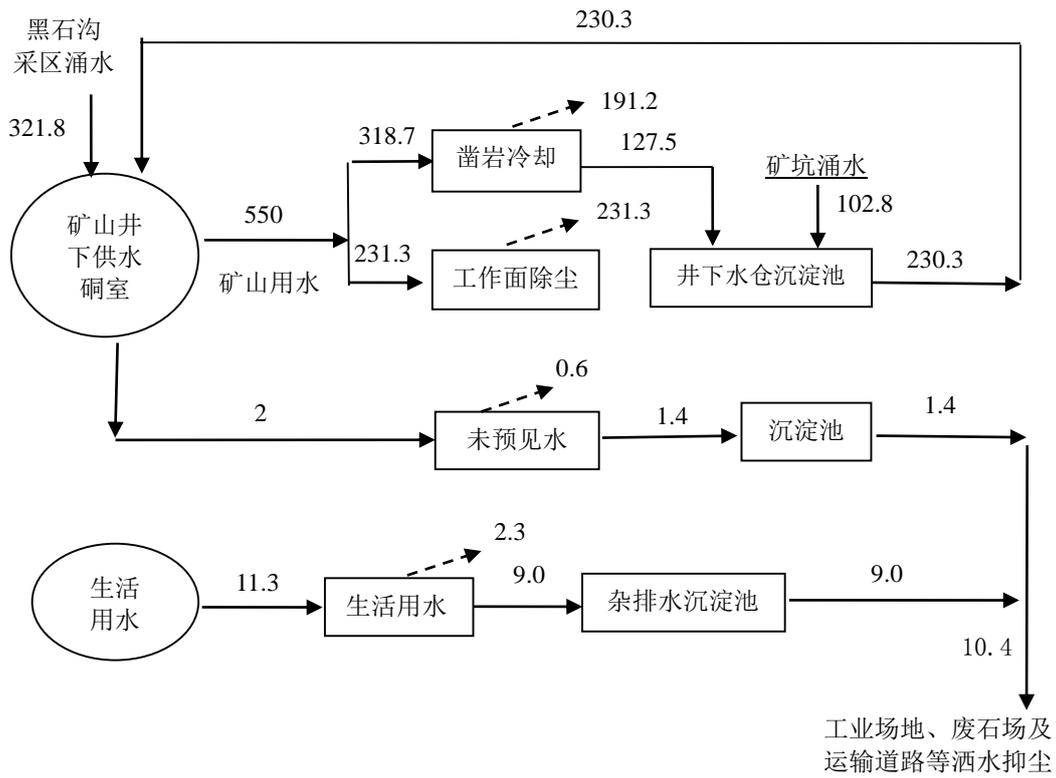


图 2.1-1 水闸东沟采区用排水水量平衡图 单位: m³/d

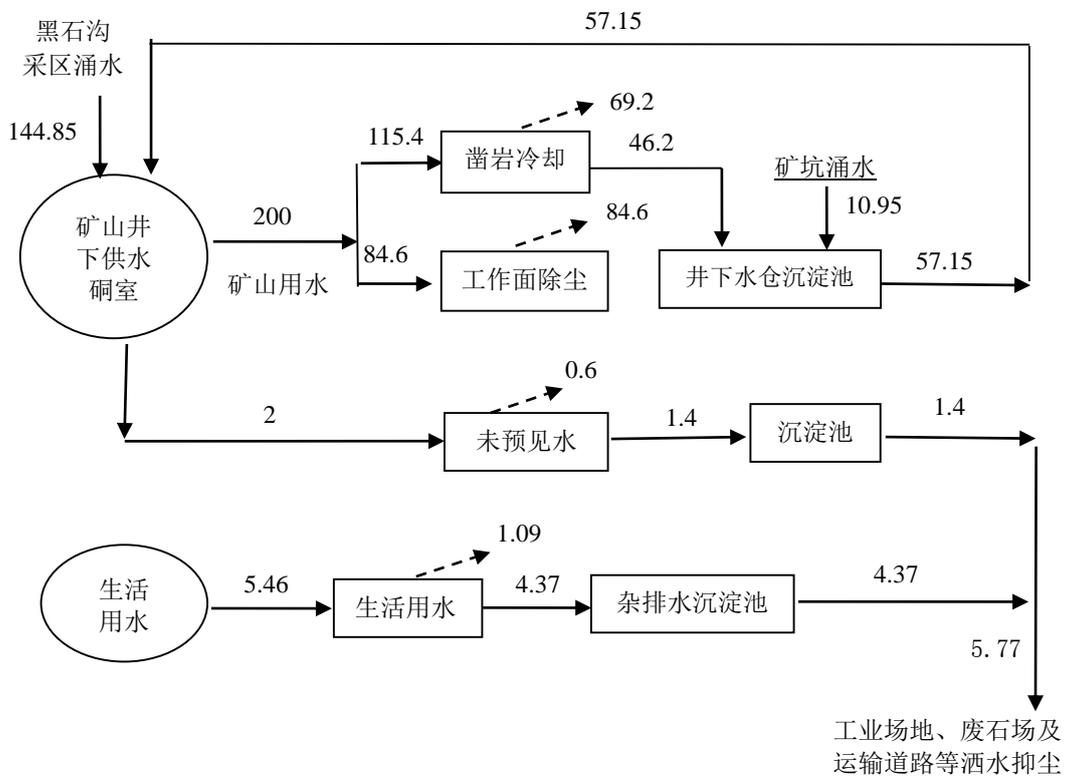


图 2.1-2 黄龙沟采区用排水水量平衡图 单位: m³/d

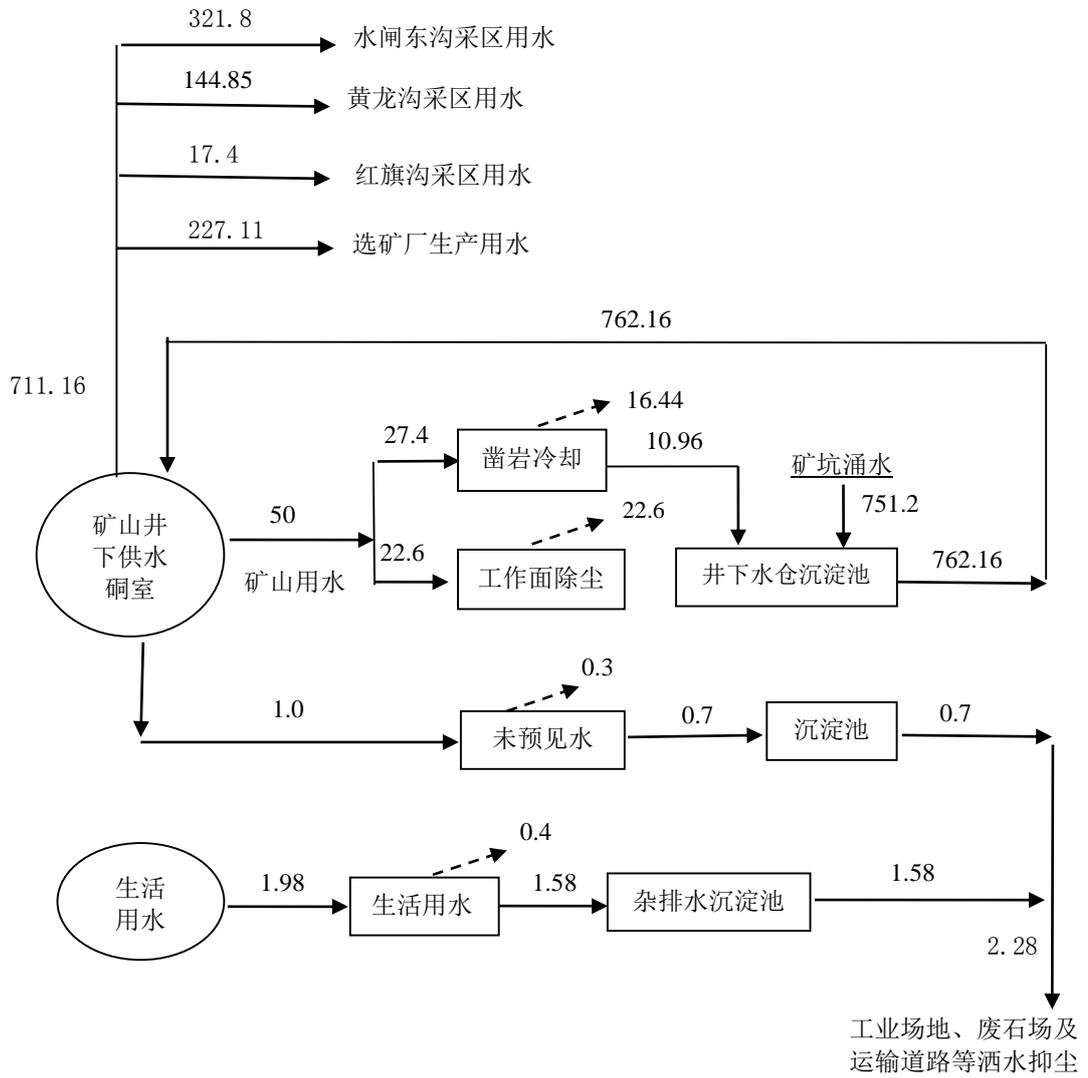


图 2.1-3 黑石沟采区用排水水量平衡图 单位: m^3/d

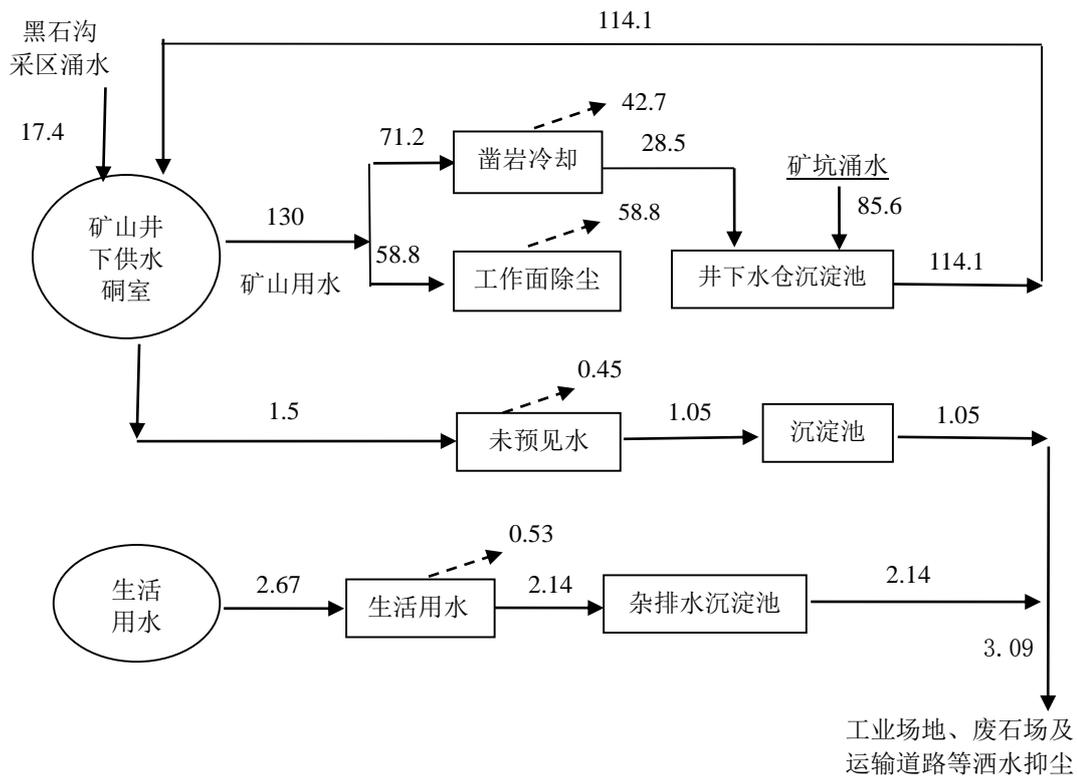


图 2.1-4 红旗沟采区用排水水量平衡图 单位: m^3/d

选矿厂生产用水取自选矿厂五龙沟河岸大口径, 由泵房加压到选矿厂高位水池。选矿废水与尾矿砂一起通过砂浆泵打入尾矿库, 经自然曝气、沉淀处理, 废水在尾矿库澄清后由尾矿回水系统供至选厂车间生产重复使用, 不外排。一选厂改扩建后用排水水平衡见表 2.1-24 和图 2.1-5, 二选厂改扩建后用排水水平衡见表 2.1-25 和图 2.1-6。由水平衡可知, 选矿厂改扩建后总用水量为 $7646.8\text{m}^3/\text{d}$, 其中新鲜水用量为 $278.8\text{m}^3/\text{d}$, 回用水用量为 $7368\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2.1-24 一选厂改扩建后用排水水平衡表 单位: m^3/d

类别	用水工序	总用水量	原料带入	用水量			排水量			
				新水	回用水	损耗水	下一工段	精矿浓缩池	尾矿库	外排
生产用水	破碎筛分	80	48	0	80	32	48	0	0	0
	球磨分级	2965	0	202.1	2762.9	0	2965	0	0	0
	药剂配置	15.6	0	0	15.6	0	2980.6	0	0	0
	浮选工段	0	2980.6	0	0	18.6	0	123.8	2856.8	0
合计		3060.6	3028.6	202.1	2858.5	50.6	5993.6	123.8	2856.8	0
二号尾矿库		废水处理量			尾矿含水、蒸发损失			废水回用量		

	1056.6	158.5	898.8
--	--------	-------	-------

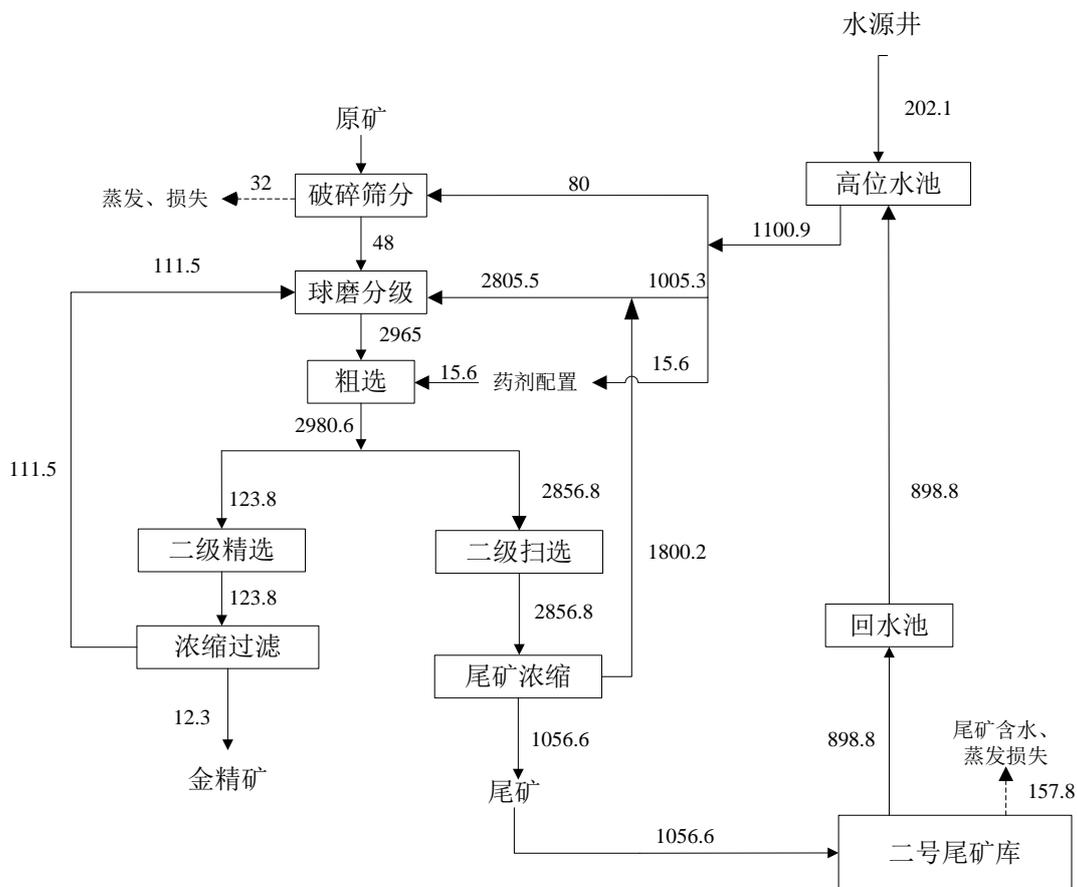


图 2.1-5 一选厂改扩建后用排水水平衡图 单位: m³/d

表 2.1-25 二选厂改扩建后用排水水平衡表 单位: m³/d

类别	用水工序	总用水量	原料带入	用水量			排水量			
				新水	回用水	损耗水	下一工段	精矿浓缩池	尾矿库	外排
生产用水	破碎	120	72	0	120	48	72	0	0	0
	球磨分级	4434.4	0	76.7	4357.7	0	2965	0	0	0
	药剂配置	31.8	0	0	31.8	0	2980.6	0	0	0
	浮选工段	0	4466.2	0	0	0	0	181.1	4285.1	0
合计		4586.2	4538.2	76.7	4509.5	48	6017.6	181.1	4285.1	0
二号尾矿库	废水处理量			尾矿含水、蒸发损失			废水回用量			
	1584.9			237.7			1347.2			

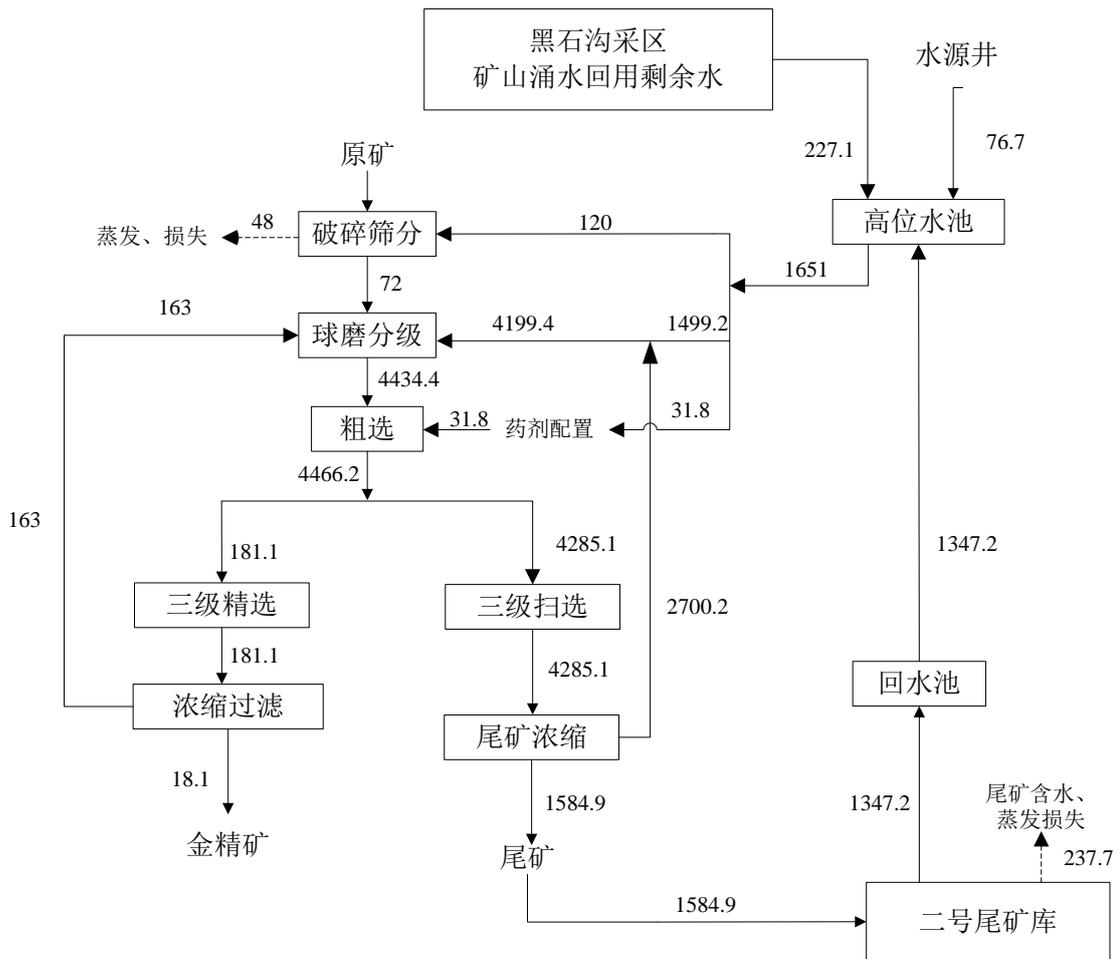


图 2.1—6 二选厂改扩建后用排水水平衡图 单位: m^3/d

2.1.7.2 供电

距本工程厂区约 12km 处 (109 国道边) 有 110kV 电力线路, 在矿山二选厂附近已建设一座 110/10kV 变电站, 此变电站由当地电力局设计并建设。

矿山 5 条 10kV 架空线路均由 110/10kV 变电站引来, 其中金 1 线及金 2 线均采用 LGJ-95 钢芯铝绞线向矿山一选厂及食堂宿舍用电设备供电; 金 3 线采用 LGJ-95 钢芯铝绞线向矿山办公生活区及各采区设备供电, 各采区一级负荷布置较分散, 故在各一级负荷处设置柴油发电机组作为备用电源; 金 4 线采用 LGJ-50 钢芯铝绞线向矿山尾矿库及采矿工业区附属设备供电, 金 5 线采用 LGJ-150 钢芯铝绞线向矿山二选厂用电设备供电。

2.1.7.3 供热

项目供热均用电。

2.1.7.4 机械用油

本项目不设柴油储存设施, 机械加油由社会加油站提供。

2.1.8 劳动定员

改扩建后项目劳动定员 978 人，其中井下采矿作业人员 712 人，采矿车间管理人员 43 人，一选厂作业人员 46 人，二选厂作业人员 31 人，尾矿作业人员 10 人，选矿车间管理人员 15 人，管理、技术及辅助人员 121 人。

2.1.9 主要经济技术指标

改扩建项目主要技术经济指标见表 2.1-26。

序号	项目	单位	环评阶段	验收阶段	变化情况
一	地质				
1	设计利用地质储量				
	矿石量	t×10 ⁴	513.43	513.43	无变化
	品位：金	g/t	3.45	3.45	无变化
	金属量：金	kg	17731.64	17731.64	无变化
2	矿岩物理机械特性				
	矿石体重： 水闸东沟、黄龙沟、 黑石沟采区	t/m ³	2.60	2.60	无变化
	红旗沟采区	t/m ³	2.49	2.49	无变化
	岩石体重： 水闸东沟、黄龙沟、 黑石沟采区	t/m ³	2.56	2.56	无变化
	红旗沟采区	t/m ³	2.46	2.46	无变化
	硬度：矿石	f	8-12	8-12	无变化
	松散系数		1.55	1.55	无变化
二	采矿				
1	矿山规模	t/d	3000	3000	无变化
	年出矿量	t×10 ⁴	90	90	无变化
2	开拓方式		平硐+斜坡道+ 溜井	平硐+斜坡道+ 溜井	无变化
3	工作制度	d/a	300	300	无变化
		班/d	3	3	无变化
		h/班	8	8	无变化
4	采矿方法		分段空场法、 无底柱分段崩 落法、浅孔留 矿法、房柱 法、留矿全面 法	分段空场法、 无底柱分段崩 落法、浅孔留 矿法、房柱 法、留矿全面 法	无变化

序号	项目	单位	环评阶段	验收阶段	变化情况
5	损失率	%	10	10	无变化
6	贫化率	%	18	18	无变化
7	副产矿石率	%	10	10	无变化
8	供矿品位	g/t	2.83	2.83	无变化
9	万吨掘进比	m/t×10 ⁴	370	370	无变化
10	基建期	a	2	2	无变化
11	服务年限	a	6.3	6.3	无变化
三	选矿				
(一)	一选厂				
1	处理能力	t/d	1600	1600	无变化
2	年处理矿量	t×10 ⁴	36	36	无变化
3	选矿厂服务年限	a	6.3	6.3	无变化
4	选矿工艺		浮选	浮选	无变化
5	工作制度	d/a	225	225	无变化
6	产品方案		浮选金精矿	浮选金精矿	无变化
7	入选品位：金	g/t	2.83	2.83	无变化
8	回收率：金	%	80	80	无变化
9	精矿品位	g/t	30	30	无变化
(二)	二选厂				
1	处理能力	t/d	2400	2400	无变化
2	年处理矿量	t×10 ⁴	54	54	无变化
3	选矿厂服务年限	a	6.3	6.3	无变化
4	选矿工艺		浮选	浮选	无变化
5	工作制度	d/a	225	225	无变化
6	产品方案		浮选金精矿	浮选金精矿	无变化
7	入选品位：金	g/t	2.83	2.83	无变化
8	回收率：金	%	80	80	无变化
9	精矿品位	g/t	30	30	无变化
四	尾矿				
1	尾矿输送方式		湿排	湿排	无变化
五	定员及工资				
1	全矿定员总数	人	978	978	无变化
2	劳动生产率				
	按矿石计	t/人.d	3.07	3.07	无变化

序号	项目	单位	环评阶段	验收阶段	变化情况
	按利润总额计	万元/人.a	8.44	8.44	无变化
	按税后利润计	万元/人.a	6.33	6.33	无变化
六	投资		全部自筹	全部自筹	无变化
1	建设投资	万元	17482	17482	无变化

2.2 工艺流程及产污环节

2.2.1 采矿区

矿山改扩建工程开采方式与现有工程,为地下开采。生产工艺流程见图 2.2-1。

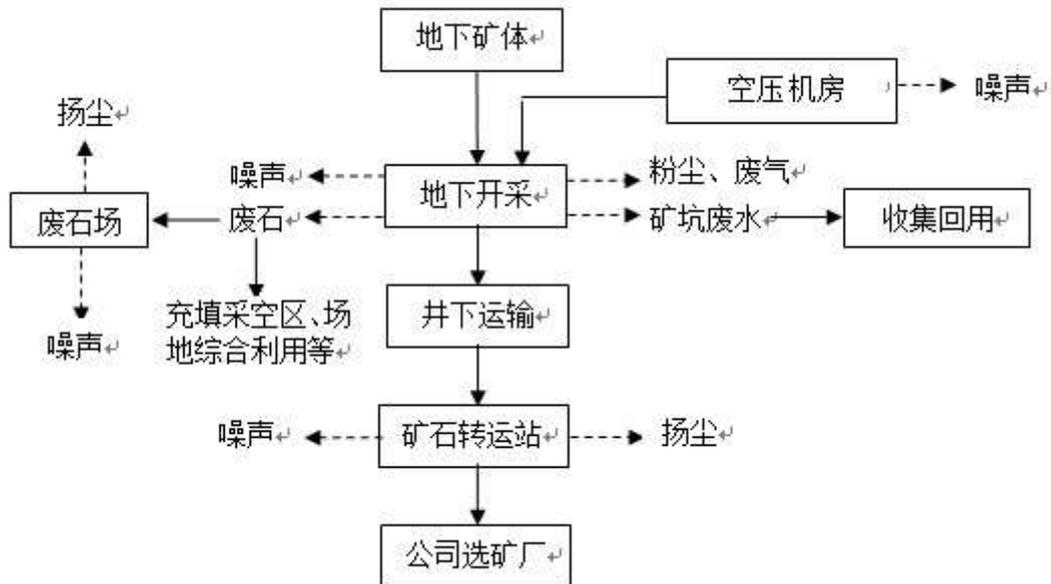


图 2.2-1 矿山采矿工艺流程及产污环节分布图

矿山扩建工程产污环节见表 2.2-1。

表 2.2-1 采矿工程产污环节分析表

序号	产污环节	分析内容
1	废气	① 凿岩、爆破、出矿、装卸和运输均会产生粉尘，以爆破时的产生浓度和产生量最大，对井下作业面影响大。 ② 在爆破时还会产生 CO、NO _x 气体。 ③ 运输汽车扬尘。
2	废水	① 矿坑涌水来自构造裂隙水，成为矿山开采的排水来源。 ② 凿岩、洗壁、灭尘产生的废水，采矿过程使用硝酸炸药，主要成份为 NH ₄ NO ₃ ，爆炸生成 N ₂ 、NO _x 和 H ₂ O 等气体，受其影响矿坑废水中含一定量的含氮物质。
3	噪声	① 井下噪声源主要是工作面凿岩机和炸药的爆破声。 ② 地表主要是空压机和通风机产生噪声影响。 ③ 运输噪声。

4	固体废物	巷道掘进和工作面开采，均有少量废石产生。
---	------	----------------------

2.2.2 选厂

2.2.2.1 一选厂

原矿仓内的矿石通过重型板式给矿机给入一段破碎机，其产品及二段破碎机产品经一号皮带机给入圆振筛，筛上产品返回二段破碎机循环细碎，筛下产品进入粉矿仓，粉矿通过定量给矿机和给矿皮带给入一段球磨机，其球磨机排矿给入一段水力旋流器，一段水力旋流器返砂返回一段球磨机，一段水力旋流器溢流自流至二段砂泵池、通过二段水力旋流器进行控制分级，二段水力旋流器沉砂给入二段球磨机，二段水力旋流器溢流进入浮选作业搅拌槽。

浮选作业采用双系列一粗二扫二精流程，浮选尾矿打入尾矿回水浓密机，浮选精矿通过卧式渣浆泵给入精矿浓密机进行一段脱水，精矿浓密机底流通过压滤机进行二段脱水后堆存。

2.2.2.2 二选厂

由采场运输过来的原矿，卸至原矿受料仓，矿仓上设固定格筛，筛除 500mm 以上大块，以保护破碎机；矿仓下设重板给料机，将矿石给入颚式破碎机，破碎产品粒度-120mm，由皮带机送至粉矿仓贮存。破碎产生的粉尘由滤筒脉冲除尘器收集，粉尘加湿送至皮带机上，一并送入粉矿仓；同时破碎作业设置喷水装置，以减少粉尘的产生。粉矿仓单独设置除尘设备，收集的粉尘排入粉矿仓内。

粉矿仓的产品由振动给料机给料，经由皮带机给入半自磨机中，磨矿产品经直线振动筛，筛除顽石及粗粒矿石，由皮带机送至顽石破碎机破碎，产品再次给入半自磨机；筛下矿浆由泵送至水力旋流器组进行分级，沉砂自流至球磨机，磨矿排料进入筛下泵池，形成闭路；分级溢流合格产品进入浮选工艺。经过一次粗选，三次扫选，三次精选得到浮选精矿和尾矿；浮选精矿经过浓密脱水，压滤后堆存在精矿堆场，浓密机溢流经压滤净化后，滤液水送至回水池。

一选厂工艺流程及产污节点见图 2.2-2；二选厂工艺流程及产污节点见图 2.2-3。

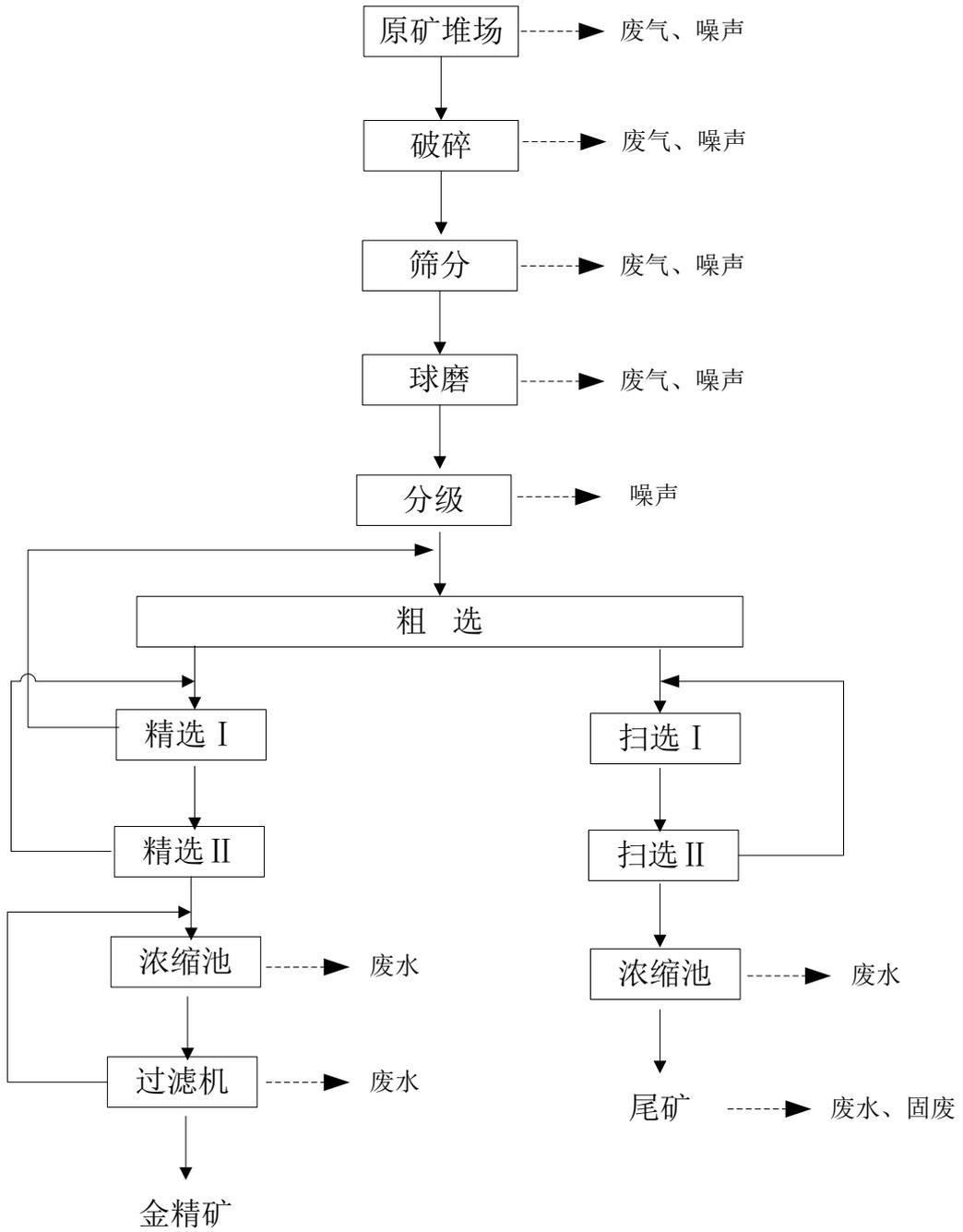


图 2.2-2 一选厂工艺流程及产物环节图

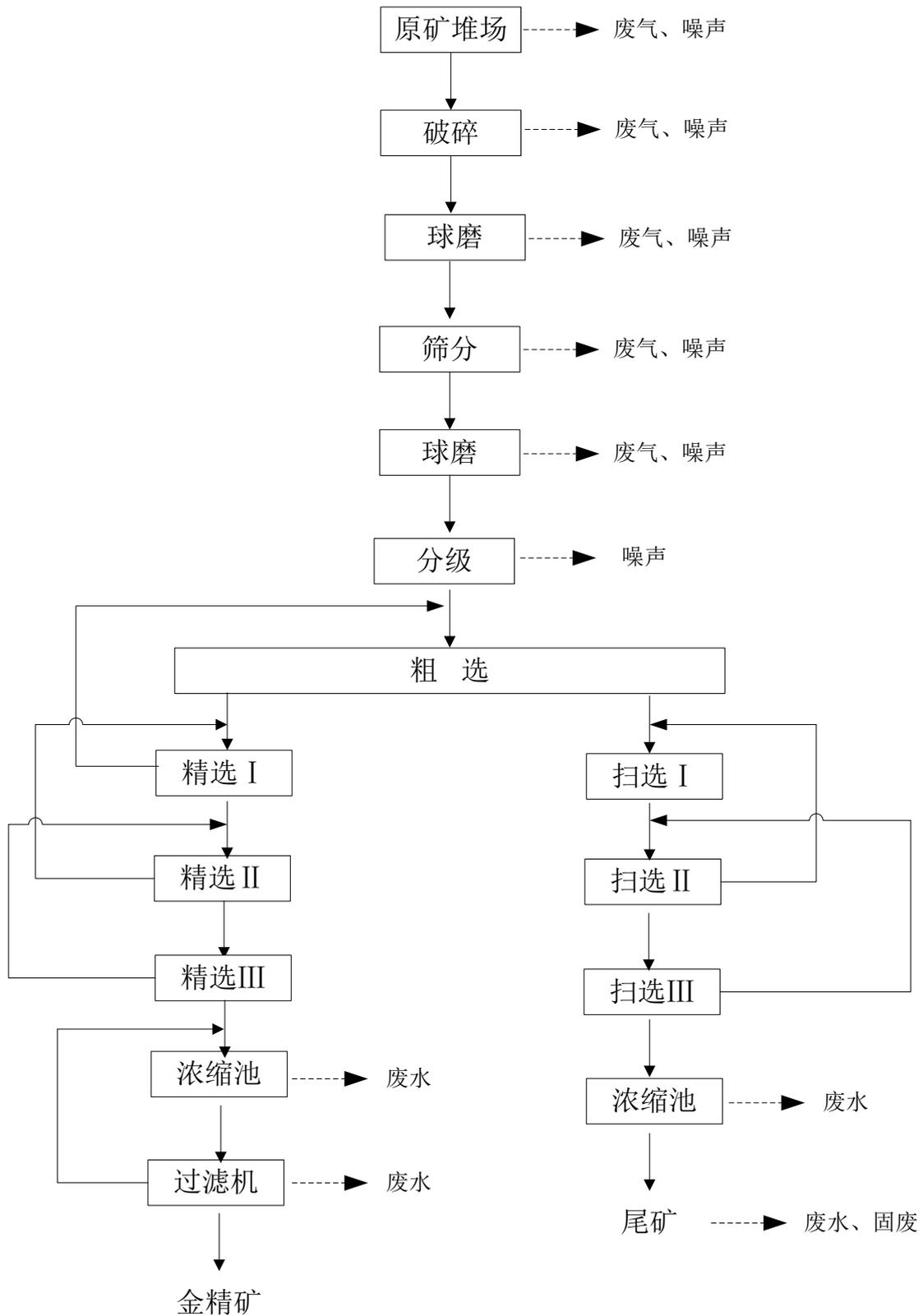


图 2.2-3 二选厂工艺流程及产物环节图

选矿厂采用的工艺流程为单一浮选，运营期产污环节分析见表 2.2-2。

表 2.2-2 选矿厂产污环节分析表

序号	产污环节	分析内容
1	废气	① 选矿厂原矿堆场卸矿会产生无组织粉尘； ② 选矿厂矿石破碎、筛分过程中会产生一定量的粉尘。
2	废水	①精矿浓缩和过滤过程中产生精矿脱除水； ②职工日常生活产生的生活杂排水。
3	噪声	选矿厂噪声主要来源于破碎机、筛分机、球磨机、浮选机、给水泵、泥浆泵及回水泵等设备动力噪声。
4	固体废物	①选矿过程中会产生尾矿砂； ②选矿厂除尘过程中产生的收尘全部送至原料系统进行回收利用； ③选矿厂职工生活产生一定量的生活垃圾。

2.3“以新带老”环保措施

现有工程存在的主要环境问题整改情况见下表。

表 2.3-1 现有工程存在的环保问题及整改措施表

产污环节	环评提出的整改措施要求	验收阶段整改情况	现场照片	
环境空气	原矿堆场	原矿堆场采用“三围一顶”（挡风抑尘墙和顶棚），喷雾洒水装置	已落实，一选厂原矿堆场三围一顶面积为1878.72m ² 、高度为11m，二选厂原矿堆场三围一顶面积为1878.72m ² 、高度为11m；原矿堆场均设置有334m喷淋管道及18个喷淋头，可洒水抑尘；由于前期选厂已停工两年，原矿堆场积累了大量原矿导致有部分原矿未入库，应尽快清理用于生产或入库	 
	一选厂破碎车间、筛分车间	排气筒高度增高至15m	已落实，一选厂破碎车间设1套RDL96滤筒除尘器干式滤筒除尘器，筛分车间设1套RDL64滤筒除尘器干式滤筒除尘器，排气筒高度增高至15m	
	一选厂粉矿仓	设脉冲布袋除尘器	基本落实，设1套RDL96滤筒除尘器干式	

产污环节		环评提出的整改措施要求	验收阶段整改情况	现场照片
			滤筒除尘器	
	矿石转运调度中心	转运设喷雾洒水降尘措施	已落实，转运设喷雾洒水降尘措施	
	一号尾矿库	按土地复垦要求完成库区植被恢复	已落实，一号尾矿库铺设绿化管路 1900m、喷淋头 200 个，青稞、披肩草种植面积约 50 亩，黑刺、红柳种植约 3 万株	
废水	生活污水	在生活办公区建设一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后综合利用	已落实，在生活办公区建设一套 80m³/d 一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后综合利用	
生态环境	地表塌陷区	塌陷区设置警示牌等警示标志并进行生态整治	基本落实，塌陷区设置警示牌等警示标志，但塌陷区仍未稳定，暂未进行生态整治	
	排废场区	水闸东沟排废场按排土场设计，设置截排水沟、排洪涵洞、挡土墙设施和淋溶水收集池；	已落实，水闸东沟废石场绿化面积 2550m²，植草面积 2300m²，滴灌管线 3000m；设置排水沟 390m，排洪涵洞 φ 1.5m 长 425m，挡土墙 42.3m，淋溶水收集池 144m³	

产污环节		环评提出的整改措施要求	验收阶段整改情况	现场照片
		<p>黄龙沟废石场进行植被恢复；按排土场设计设置淋溶水收集池</p>	<p>已落实，黄龙沟废石场绿化面积 6550m²，植草面积 3200m²，滴灌管线 6000m；设置排洪涵洞波纹管长 82m，挡土墙 270.3m，淋溶水收集池 78.1m³</p>	
		<p>红旗沟排废场按排土场设计，设置截排水沟、排洪涵洞、挡土墙设施和淋溶水收集池；</p>	<p>基本落实，红旗沟排废场设置排洪涵洞Φ1.5m长 330m，挡土墙 18m，淋溶水收集池 38.45m³</p>	

产污环节		环评提出的整改措施要求	验收阶段整改情况	现场照片
		3490 硐口排放废石进行整治，覆土并进行植被恢复；	基本落实，3490 硐口排放废石进行整治，覆土面积 2500m ² ，设置挡土墙 68m，已播撒草籽，但由于喷淋设施不健全，恢复效果不理想	
环境风险	矿浆输送管线	二选厂至尾矿库矿浆输送管线中间设 200m ³ 事故池	已落实，二选厂至尾矿库矿浆输送管线中间设 200m ³ 事故池	

2.4 本项目变动情况

都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目实际建设与环评阶段相比较，主要是除尘设施、生活污水处理工艺及排废场发生了变动。

表 2.4-1 工程主要变动情况表

变更项目	工程内容	环评阶段要求	验收阶段实际建设情况	是否属于重大变动
环保工程	一选厂破碎车间、筛分车间、粉矿仓及转运点	破碎车间、筛分车间采用布袋除尘器+15m 排气筒，粉矿仓采用脉冲布袋除尘器+15m 排气筒	一选厂破碎车间设 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒、筛分车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒、粉矿仓采用 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒，二选厂粗碎车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒、粉矿仓采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器+15m 排气筒；根据验收监测结果，经处理后的粉尘排放浓度满足排放标准要求	否
	二选厂粗碎车间和粉矿仓	粗碎车间采用布袋除尘器+15m 排气筒，粉矿仓采用脉冲布袋除尘器+15m 排气筒		
污水处理设	生活污水处理设施	选用 ZKM-I-1 型一体化污水处理设备，采用 CASS 生化处理工艺。为了保障冬季污水处理达标，项目拟采取加热保温措施：CASS 池内增设加	实际建成 80m ³ /d 地理式一体化生化污水处理设备，处理工艺变化为 A ² O 工艺，冬季采暖采用聚苯板材料，四周厚	否

变更项目	工程内容	环评阶段要求	验收阶段实际建设情况	是否属于重大变动
施		热装置，安装多组钢管通热水加热；污水处理设备地面建设，四周建设保温房，室内安装暖气管、暖气片等进行供暖；输水管道外侧采用保温套管包裹，管道周边采用细沙或者煤渣包裹。	度 500mm，顶部为 1000mm，表面覆土覆盖。根据竣工验收监测结果，出水能满足环评及批复要求。	
排废场	淋溶水收集池	淋溶水送选厂利用	由于矿山距离选厂较远，淋溶水量不大，现用于排土场绿化降尘	否

变动情况说明：

① 滤筒除尘器在实际运用中更方便操作管理。同时，根据验收监测结果，经处理后的粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放标准要求。

② 办公生活区污水处理设施实际采用 A²O 工艺，地埋式一体化生化污水处理设备，冬季保暖采用地埋及保温材料保暖。根据竣工验收监测结果，出水水质能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质要求。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号文），本次验收调查认为，上述工程变动不属于涉及环境问题的重大变动，可以纳入本次竣工环境保护验收。

2.5 验收工况

工程设计采矿规模为 90 万 t/a，一选厂选矿规模为 36 万 t/a，二选厂选矿规模为 54 万 t/a，验收调查期间生产工况详见下表。

表 2.5-1 验收期间工况表

日期	一选厂选矿处理量(吨)	二选厂选矿处理量(吨)	采矿生产量(吨)
2021.7.10	1555.79	2111.60	2931.06
2021.7.11	1517.82	2102.12	2893.56
2021.7.12	1494.85	2219.84	2821.14
2021.7.13	1590.27	2188.95	2803.6
2021.8.7	1448.51	0	2716.41

2021.8.8	1520.26	0	2925.13
2021.8.9	1450.72	0	2717.3
2021.8.10	1505.82	0	2903.7
2021.8.23	1578.53	1980.17	2798.29
2021.8.24	1432.79	2124.03	2699.52

8月7日至8月22日二选厂换衬板停止运行，生产期间基本能满足生产规模的75%以上，主体设备及各项环保设施运行正常，具备验收调查条件。

3 环境影响报告书回顾

3.1 环评工作过程回顾

(1) 2019年12月，都兰金辉矿业有限公司委托西安中地环境科技有限公司承担该项目环境影响评价工作。

(2) 2020年9月，西安中地环境科技有限公司完成了《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》的编制工作。

(3) 2020年9月，青海省生态环境厅以“青生发[2020]260号”文对该项目环境影响报告书进行了批复。

3.2 环境影响报告书主要结论

3.2.1 工程概况

3.2.1.1 现有工程概况

都兰金辉矿业有限公司地处青海省海西州都兰县宗加镇五龙沟。矿区开采矿种为金矿，矿区面积 5.2473km²，有效期限：2020 年 2 月 19 日—2022 年 2 月 19 日，开采方式为地下开采，开采深度：由 4213m 至 3300m，开采规模 30×10⁴t/a。

矿区范围内有深水潭金矿区和红旗沟金矿区 2 个金矿区。深水潭金矿区有水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区 3 个采区，红旗沟金矿区有红旗沟 1 个采区，共 4 个采区，各采区均采用地下开采方式。

水闸东沟采区采用平硐+溜井的开拓方式，矿石经溜井溜至 3220m 主运平硐，由电机车牵引侧卸式矿车运至矿山运矿调度中心后汽运选矿厂；废石由坑内铲运机铲至卡车后运至水闸东沟排废场。

黄龙沟采区采用平硐+溜井的开拓方式，矿石经溜井溜至 3220m 主运平硐，由电机车牵引侧卸式矿车运至矿山运矿调度中心后汽运选矿厂；废石由坑内铲运机铲至卡车后运至黄龙沟排废场。

黑石沟采区现正在开拓，开拓产出的副产矿石经矿石溜井溜至 3466m 中段后运至选厂，开拓产出的废石经坑内卡车运至水闸东沟排废场。

红旗沟采区现正在开拓，平硐开拓副产矿石出坑后汽车运至选厂，开拓产出的废石经坑内卡车运至红旗沟排废场。

炸药库位于水闸东沟采矿工业区西侧 1.1km 处，占地面积为 1.72hm²，主要包括值班室、消防水池、炸药库、导爆管库等组成。值班室位于库区西南侧，消防水池位于库区北侧；库区里面依次往里布置有炸药库、导爆管库。

现有两个选矿厂，分别为一选厂和二选厂，均为单一浮选工艺，产品为浮选金精矿。一选厂和二选厂总的生产规模为 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

办公生活区位于企业进厂大门处，占地面积 14.75hm^2 ，主要包括办公楼、宿舍楼、综合服务区、健身中心、变电所、测试中心、库房、选矿技术实验室。

3.2.1.2 改扩建项目概况

(1) 采矿区

2019年9月获得自然资源部签发的《划定矿区范围批复》(自然资矿划字(2019)057号)。划定矿区范围由11个拐点圈定，面积 5.227km^2 ，开采深度由4213m至2650m。

采矿改扩建后规模为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，3000t/d；(现有采矿规模 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ ，新增采矿规模 $60 \times 10^4 \text{t/a}$)；服务年限为6.3年。采区仍为4个采区，水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟采区，各采区均采用地下开采方式。

黄龙沟排废场接近库容，即将封场，并进行覆土和植被恢复。改扩建后利用现有的水闸东沟和红旗沟排废场。

(2) 选矿厂

选矿厂改扩建规模： $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，4000t/d；其中一选厂改扩建规模为 $36 \times 10^4 \text{t/a}$ ，1600t/d；二选厂改扩建规模为 $54 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2400t/d；(一选厂现有选矿规模 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，新增选矿规模 $21 \times 10^4 \text{t/a}$ ；二选厂现有选矿规模 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，新增选矿规模 $39 \times 10^4 \text{t/a}$)。

两个选厂扩产后仍使用原流程，产品方案为浮选金精矿。改扩建后选矿厂更换主要设备提升工艺技术。

(3) 投资

改扩建工程总投资17482万元，其中环保投资1429万元，占建设总投资的8.2%。

3.2.1.3 环境保护目标

评价区域内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区；根据调查，评价范围内无居民住户；项目所在地区无居住点、历史人文保护点等环境敏感目标分布；保护目标主要是评价区内的生态环境及河流等。

3.2.2 主要环境影响及防治措施

3.2.2.1 生态环境及恢复措施

(1) 生态环境现状

矿区地处柴达木盆地东缘山系中，根据《青海省生态功能区划》，柴达木盆地荒漠~盐壳生态区”之“柴达木荒漠~盐壳生态亚区”中的“柴达木盆地中部盐渍化控制生态功能区。评价区位于青海柴达木盆地东部中低山区，生态系统类型为高原荒漠生态系统，受干旱少雨气候、海拔较高的自然环境影响，导致该区域内生物组成类群比较贫乏，景观类型相对单一；植被分布随地形出现显著差异，山地丘陵地

区由于水资源缺乏，植被以荒漠灌丛植被为主，盖度在 10%左右；在山前冲洪积扇平原地区由于水肥条件较好，植被种类以旱生、盐生草本植物为主，盖度可达到 30~50%。评价区内基本无大型兽类分布，仅有少数常见的荒漠小型兽类，未见国家和青海省重点保护物种。

总体看来，评价区荒漠生态系统物种较为稀少，物种与环境关系及其紧密，生物多样性较低，生态系统阻抗稳定性与恢复稳定性较低，生态系统较为脆弱。

(2)施工期生态环境影响及恢复措施

工程的建设主要在金辉矿区工业场地内部与井下进行，项目施工期不新增占地，建设与运行过程中也不存在会对植物造成明显损害的开挖、填埋等行为，施工期生态影响主要表现为施工活动对对周边动植物的影响。

环评要求需严格加强施工管理，将建设活动严格控制在工业场地占地范围内，充分利用现有场地，杜绝随意扩张占地；做好环境保护教育和科普宣传工作，加强对施工人员进行生态保护教育等措施减小施工建设对野生动植物的影响。本工程施工程量小，在采取上述措施的情况下对周围生态环境影响小。

(3)运营期生态环境影响及恢复措施

运行期对植被的影响主要为矿区开采造成的塌陷区及尾矿库坝体加高后西侧边坡新增占地的植被影响及开采废石与尾砂排放对排废场区、尾矿库区的影响。

评价要求开采废石回填减轻地表塌陷，地表出现塌陷区后及时采用废石回填、自然恢复，减轻塌陷对地表植被的影响；废石排放采取由低到高覆盖式排土方式，按照设计的台阶从下向上分台阶进行，并及时对排废场边坡进行修整，设置排水沟及排洪涵洞，减少雨水入渗；对排放稳定边坡及时覆土绿化。尾矿库干滩面洒水抑尘，闭库后及时覆土绿化。运营期必须严格执行环保规定，减少植被破坏；建立有效的人工植被生态恢复机制，采取土地整理、地表覆土、人工栽植等措施。对于矿区内的植被生长较好区域，可采用设立防护栏、设立保护标识牌等措施减少人为的破坏和影响，最大限度保障群落的生物多样性。做好环境保护教育和科普宣传工作，在厂区设置周边可能会出现保护野生动物的标识牌，树立野生动物的保护意识，禁止狩猎。在采取上述措施的情况下对生态境影响小。

3.2.2.2 环境空气影响及污染防治措施

(1) 环境空气质量现状

根据中国空气质量在线监测分析平台 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日的监测数据，海西州的 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、CO、NO₂ 和 O₃ 的年平均值均达标，本项目所在地区属于达标区。环评单位于 2019 年 12 月委托青海金云环境科技有限公司对二选厂下风向环境空气中的 TSP、铅、氰化物进行了监测，监测结果表明，TSP 监测值低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；铅现

状监测日均值中最大值为 $1.90 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中季均值的二级标准限值（ $1 \mu\text{g/m}^3$ ），氰化物现状监测结果为未检出。

(2) 建设期环境空气影响及污染防治措施

工程建设期的环境空气影响主要是施工扬尘和机械废气，工程拟采取原材料运输、堆放遮盖；施工场地平整压实，道路采取临时硬化；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖，洒水灭尘；掘进、钻孔过程中，洒水使作业面保持一定的湿度等措施。本工程施工量小，在采取上述措施的情况下对周围环境影响小。

(3) 运营期环境空气影响及污染防治措施

采矿区运营期的废气主要是矿坑废气、原矿装卸扬尘和道路扬尘。工程对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；装卸矿点喷水增湿抑尘；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施；对环境空气质量影响小。

一选厂为二段破碎，破碎、筛分等工序物料转运采用密闭皮带廊道，在给料机卸料点、皮带运输机受料点及给料点设喷雾洒水装置，含尘废气经除尘器处理后，经 10m 高排气筒排放；粉矿仓没有除尘器。环评要求筛分、破碎车间除尘器排气筒加高至 15m，粉矿仓增加一个脉冲布袋除尘器。

二选厂为一段破碎，破碎、筛分等工序物料转运采用密闭皮带廊道，在给料机卸料点、皮带运输机受料点及给料点设喷雾洒水装置，含尘废气经除尘器处理后，经 15m 高排气筒排放。

原矿堆场无组织排放主要采用三围一顶、喷雾洒水降低无组织排放量。对环境空气质量影响小。

3.2.2.3 地表水环境影响及污染防治措施

(1) 地表水环境质量现状

监测结果显示，评价区共布设了 4 个地表水监测断面，3#、4#断面监测因子中氯化物元素超标，最大超标倍数为 1.46、1.23，超标原因与当地地质背景有关，其余监测断面各监测因子均未超标。

(2) 建设期地表水环境影响及污染防治措施

建设期废水主要有施工废水、矿坑涌水和施工人员的生活污水。施工废水设临时沉砂池将废水沉淀后用于道路和场地降尘洒水，不外排；矿坑涌水采取沉淀措施处理后，作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排；施工人员生活杂排水依托现有的污水处理设施处理后用于道路洒水、绿化等综合利用。采取上述治理措施后，废水全部回用不外排，对地表水环境影响小。

(3) 运营期地表水环境影响及污染防治措施

采矿区矿坑水全部接入矿山回水系统，作为井下湿式凿岩、喷雾洒水、冲洗工作面岩壁和设备冷却水、选矿厂生产补充水等用水循环使用，不外排；选矿厂产生废水与尾砂一起输送到尾矿库，通过在尾矿库澄清，澄清水通过回水系统回用于选矿作业，不外排。生活污水采用二级生化工艺处理后，用于道路洒水、绿化等综合利用，不外排；不会对地表水的水质造成影响。

(4) 冬季非生产期矿井涌水环境影响及污染防治措施

冬季非生产期矿井涌水经井下三级沉淀后输至办公生活区景观水池暂存后，用于二号尾矿库干滩洒水抑尘及绿化用水，剩余部分用于水闸东沟和红旗沟排废场、道路洒水抑尘，不外排，不会对地表水水质造成影响。

3.2.2.4 地下水环境影响及污染防治措施

(1) 地下水环境质量现状

各监测点总硬度、溶解性总固体及氯化物超标，其中总硬度最大超标倍数为 0.96，溶解性总固体最大超标倍数为 3.42，氯化物最大超标倍数为 3.88，硫酸盐最大超标倍数为 0.97。其中总硬度、溶解性总固体超标与当地蒸发量大、降雨量小等自然条件有关氯化物和硫酸盐超标与当地地下水水化学类型为 $\text{Cl-HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$ 和 Cl-Na-Ca 型有关（《青海省都兰县五龙沟整装勘查区 1:5 万水工环地质调查报告》）；除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(2) 地下水环境影响及保护措施

项目建设阶段：正常状况下，在做好生活污水、生活垃圾及施工垃圾等废弃物的集中收集处理前提下，不会对地下水环境造成影响。

项目运行阶段：正常状况下，选矿厂的浓缩池及尾矿库，不会对地下水水质环境造成污染。在非正常状况下，在报告所假设的预测情境下，如选矿厂的浓缩池渗漏及尾矿库发生渗漏等，地下水水质在一定时期内有局部受到一定污染的可能，但在采取积极防治、及时采取地下水监测、应急响应、地下水污染修复和治理等措施下，可将污染限制在较小范围。

3.2.2.5 声环境影响及控制措施

(1) 声环境质量现状

现状监测结果显示：各监测点声环境现状值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准限值。

(2) 建设期声环境影响及控制措施

工程施工期间，主要建筑机械设备噪声源有挖掘机、推土机、切割机等，工程在采取选用低噪声设备；有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；规范操作规程，降低人为噪声；对周围环境影响小。

(3) 运营期声环境影响及控制措施

① 运营期声环境影响

项目采用地下开采，井下噪声对外环境影响小；采矿工业场地地表噪声源主要是风井通风机、主平硐口机械设备。根据噪声预测结果，风井口正对方向昼、夜间20m内可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

从预测结果可以看出，一选厂、二选厂厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

② 噪声控制措施

主要噪声控制措施：选用低噪声设备、提高设备安装质量，降低机械设备产生的噪声；采用消声、减振、室内隔声措施，降低声源危害；通风机安装消声器和采取减震措施。

3.2.2.6 土壤环境影响及控制措施

评价区土壤质量占地范围内各监测点表 1#砷元素超标；占地范围外各监测点砷元素均超标，最大超标倍数为 42.2，表 3#镉元素超标，其余各监测点各指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地污染风险筛选值的限值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的污染风险筛选值的限值要求。

经调查，上世纪 80 年代末 90 年代初，原青海省地球化学勘查院在柴南缘开展的 1/50 万区域水系沉积物地球扫面工作调查结果，五龙沟地区以金为主元素的 As₁₈ 综合异常，且该异常规模大，强度高。根据《青海省都兰县五龙沟金矿整装勘查区找矿部署研究报告》通过 1: 5 万水系沉积物加密测量后，都兰金辉矿业有限公司生活区内 As 元素背景值含量在 56×10^{-6} 以上。因此土壤现状监测中砷元素超标与矿区环境地质条件有关。

1991 年原青海省地球化学勘查院东昆仑地区 1/50 万水系沉积物测量圈出五龙沟 AS Au（As、Sb）综合异常高值区，面积 227.5 平方千米，异常主元素为 Au，组合元素为 As、Sb、Cu、Bi 等，其中以 Au、As、Sb 元素套合良好，异常形态完整，规模大，强度高，浓集梯度陡，因此土壤现状监测中镉元素超标与矿区环境地质条件有关。

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制后对土壤环境影响较小。

3.2.2.7 固体废物及处置措施

(1) 采矿区固体废物影响分析

工程固体废物主要为废石、生活垃圾、废机油等。根据浸出毒性试验，项目废

石属于 I 类一般工业固体废物。

矿山生产废石部分充填井下采空区，剩余送水闸东沟、红旗沟排废场处置；废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。

(2) 选矿厂固体废物影响分析

选厂产生的固体废物主要包括选矿过程中产生的尾矿、收尘、废机油及员工生活垃圾。

选厂产生的尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，尾矿部分输送至二号尾矿库进行堆存；除尘过程中产生的收尘全部送至原料系统进行回收利用；选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置；生活办公区产生的生活垃圾由厂区设置的分散垃圾桶集中收集至垃圾箱暂存后，定期送宗加镇垃圾填埋场处置。地面生活污水处理站污泥经过加石灰等稳定化处理后同生活垃圾一起送宗加镇垃圾填埋场处置。采取上述综合利用措施和防治措施后，选厂产生的固体废物全部得到合理有效处置，对周围环境影响很小。

3.3.3 选址环境可行性

本工程区内基础设施较为完善，公路运输条件良好，建设条件良好；各场地距离居民较远，评价范围内无自然保护区、水源地、风景名胜区等需要特殊保护的敏感点；生产过程中对产生的主要污染物采取相应的环保措施后，满足功能区要求，通过生态保护与补偿措施，使当地生态环境保护处于良性循环，满足工业场地选址要求。

3.3.4 公众参与意见采纳情况

本次环评公众参与的责任主体为都兰金辉矿业有限公司。本项目于2019年12月12日接受委托，建设单位按照新的《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）的相关规定于2019年12月16日在其公司网站进行了第一次环评信息公示；在本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，分别于2020年5月22日和2020年5月23日在《柴达木日报》进行了两次二次环评信息公示，同时在其公司网站和项目所在乡镇同步进行了公示，公示期均为10个工作日。公示期间，均未收到公众意见及反馈。

3.3.5 评价总结论

综上所述，评价认为，工程符合国家产业政策和环保技术政策、当地相关环保规划；选址布局基本合理。在认真落实工程开发利用方案和本报告书提出的污染防

治、生态保护、恢复和补偿措施，严格执行“三同时”制度，项目投产后排放的污染物对环境的影响小，不会改变矿区现有的环境功能。在从满足环境质量目标分析，工程建设是可行的。

3.3.6 主要要求与建议

(1) 按照国家和青海省有关要求，本工程建设期应开展环境监理，在与施工单位签订施工合同时明确环保责任，确保环保设施施工到位。

(2) 要求建设单位严格落实项目环保“三同时”，项目建成后要及时进行竣工环保验收。

(3) 制定矿区生态环境恢复治理方案，并纳入企业生产和管理计划之中。

(4) 强化项目环境风险管理，修订完善环境风险应急预案，报当地环保部门备案，并定期演练。

3.3 青海省生态环境厅对环境影响报告书的审批意见

青海省生态环境厅于 2020 年 9 月以“青生发[2020]260 号”文对环评报告书出具了审批意见如下：

都兰金辉矿业有限公司：

你公司《关于申请<都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书>审批的报告》(金辉矿业〔2020〕96 号)及海西州生态环境局《关于都兰县五龙沟矿区红旗沟—深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书的预审意见》(西生字〔2020〕226 号)收悉。经研究，批复如下：

一、拟建项目(项目代码：2020-632822-09-02-000672)位于海西州都兰县宗加镇五龙沟，东距都兰县城 276 公里，开采矿种为金矿，属改扩建项目。对现有四个采区(包括深水潭矿区的水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟金矿区红旗沟采区)沿地下开采方式进行开采，其中水闸东沟采区使用平硐+斜坡道+盲竖井开拓系统，黄龙沟采区使用平硐+溜井+斜坡道开拓系统，黑石沟采区使用平硐+斜坡道+溜井开拓系统，红旗沟采区使用平硐+溜井+斜坡道开拓系统。矿区范围 5.227 平方公里，开采深度 4213 米至 2650 米，矿区设计开采规模 90 万吨/年，服务年限 6.3 年。采矿工业场地、辅助工业场地、道路、办公生活等利用现有设施，排土场利用现有水闸东沟排土场和红旗沟排土场，现有二号尾矿库增加坝高进行利用，对现有一、二选厂主要设备进行更换，浮选工艺流程不变，规模提升至 90 万吨/年，其中一选厂 36 万吨/年，二选厂 54 万吨/年，产品为浮选金精矿。

项目符合《青海省主体功能区规划》以及《青海省矿产资源总体规划(2016—2020 年)》和规划环评要求，属《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类

项目。我厅原则同意环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的生态环境保护措施。你公司须全面落实报告书提出的各项生态环境保护污染防治措施，最大程度缓解和控制项目对生态环境的不利影响。

二、项目建设及生产管理中应重点做好以下工作

(一) 加强绿色矿山建设。严格落实原国土资源部等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》、自然资源部《有色金属行业绿色矿山建设规范》，以及《青海省绿色矿山建设实施方案》《青海省绿色矿山建设标准》，将绿色矿山建设和行业规范标准等要求贯穿到矿山规划、设计、建设、运营、闭坑全过程，建设开采方式科学、资源利用高效、企业管理规范、生产工艺环保、矿山环境优美的绿色矿山。

(二) 严格落实“以新带老”措施。对现有项目存在采矿区地面塌陷，已闭库一号尾矿库生态恢复不够，排土场截排水沟、淋溶水收集池等配套设施不健全，原矿堆场露天堆放，选厂除尘设施不配套，办公生活区生活污水简易处置等遗留问题全面进行整治。上述整治措施应在项目建设期完成，并纳入本项目竣工环境保护验收。

(三) 加强生态环境保护和恢复措施。严格控制施工、生产活动范围，减少生态环境扰动。落实“边开采、边治理、边恢复”要求。黄龙沟排土场达到设计库容后及时做好生态恢复。加强施工人员管理，做好野生动物保护。矿山服务期满后，制定并实施生态恢复方案。

(四) 严格落实固体废物处置措施。采矿废石进行井下充填、塌陷区治理利用，未利用的送水闸东沟和红旗沟排土场处置。选矿系统收尘灰送选矿系统利用。废机油等危险废物集中收集规范暂存，委托具备危险废物处置资质单位定期处理处置，危险废物转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。生活垃圾集中收集送当地生活垃圾填埋场处置。

严格按照《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》做好尾矿库加高扩容防渗工作，加高尾矿坝按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单中II类场和《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)II类库要求进行设计建设，严格新增库容防渗措施，规范防渗膜铺设，确保尾矿库防渗性能满足等效黏土防渗层厚度不小于1.5米，渗透系数不大于 1×10^{-7} 厘米/秒的要求。

(五) 加强地表水环境保护措施。矿井涌水经沉淀处理后作为井下生产、选矿用水综合利用，冬季非生产期矿井涌水沉淀处理后，送办公生活区景观水池暂存后综合利用。排土场设置淋溶水收集池，选矿厂设置初期雨水收集池，收集的淋溶水与初期雨水送选矿厂利用。尾矿浓密废水、精矿压滤废水等回用于选矿。生活区生活污水经一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920—2002)后用于绿化降尘。

(六) 强化地下水污染防治措施。严格落实分区防渗措施，事故池等采取重点防渗，防渗层应达到不低于 6 米厚、渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒的黏土层防渗性能。更新改造的生活污水处理系统、排土场淋溶水收集池、初期雨水收集池等采取一般防渗，防渗层应达到不低于 1.5 米厚、渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒的黏土层防渗性能。按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 规范设置地下水监控井，对地下水进行长期跟踪监测。

(七) 落实大气污染防治措施。施工期材料堆放、装卸、运输等环节采取有效降尘措施。运营期矿石开采采用湿式凿岩、爆破采用洒水抑尘。矿石装卸场地及运输道路进行洒水降尘。排土场和尾矿库设置喷淋设施进行洒水抑尘。选矿厂矿石、成品贮存采取“三围一顶”措施，矿石破碎、筛分等产尘环节含尘废气经袋式除尘处理后，通过排气筒排放。尾矿库通过调节尾矿排放口位置，防止出现干滩扬尘。矿山开采及选矿过程产生的有组织及无组织废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。生活热水及采暖使用电能。

(八) 落实噪声防治措施。选用低噪声的设备和工艺，高噪声设备采用隔声、消声和减振等措施，建设期噪声排放应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。

(九) 做好土壤环境保护工作。按要求做好土壤监测，发现监测结果超过管控值须对受损土壤采取控制和消除污染的措施。

(十) 严格落实环境风险防控措施。尾矿输送管线地上铺设，一备一用，沿线设置满足事故状态收集要求的事故池。强化尾矿输送管线、尾矿库选矿废水回水管线、矿坑涌水输送管线等泄漏检测。加强现有尾矿库视频监控管理，确保正常运行。健全环境管理机构 and 制度，完善突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，做好环境风险事故防范和应对工作。加强环境管理和环境监测工作，按照相关规范制定并实施自行监测方案，开展废气、废水、土壤、噪声等监测，定期对尾矿库、排土场等进行检查，发现问题及时报告有关部门并采取有效措施进行处置。

三、你公司应认真履行项目生态环境保护主体责任，监督指导项目设计和施工单位认真落实项目环评及批复提出的各项要求，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”制度，确保生态环境保护措施及设施落到实处。鼓励通过“环保管家”方式为项目提供专业的生态环境保护服务。主动与项目所在地生态环境部门进行对接，落实地方生态环境保护管理要求。项目建成后，按规定及时组织项目竣工环境保护验收，经验收合格后，方能正式投入运营。

四、该项目环境影响报告书批准后，如工程性质、规模、地点或者污染防治、

生态环境保护措施等发生重大变动，你公司应重新报批环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过 5 年方开工建设，环境影响报告书应当重新报审。

五、我厅委托海西州生态环境局、都兰县生态环境局负责项目建设期的环境保护监督检查工作。你公司在接到本批复后 20 个工作日内，应将批复原文和项目环境影响报告书送海西州生态环境局、都兰县生态环境局，并按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

4 环境保护措施落实情况调查

为保护项目区生态环境，贯彻落实国家有关法律法规，建设单位委托西安中地环境科技有限公司编制了《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书》并经青海省生态环境厅批准；委托湖南葆华环保有限公司完成工程环境监理工作，并提交相关环境监理报告。

4.1 青海省生态环境厅对项目环境影响报告书的批复要求落实情况

2020年9月，青海省生态环境厅以《关于都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境影响报告书的批复》(青生发[2020]260号)批准了本项目的的环境影响报告书。其批复要求落实情况见表4.1-1。从表4.1-1中可以看出，青海省生态环境厅的批复要求基本得到了贯彻执行。

4.2 项目环境影响报告书提出的主要环保措施与建议落实情况

都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目已采取的环保措施与项目环境影响报告书提出的环保措施及建议的对照情况见表4.2-1。

从表4.2-1中可以看出，项目环境影响报告书所提主要环保措施及建议基本得到了落实。

4.3 环保措施落实小结

由表4.1-1、表4.2-1可以看出，环境影响报告书及其批复中的环保措施，基本得到了落实。

表 4.1-1 青海省生态环境厅批复意见及要求与落实情况

序号	环评批复要求	工程落实情况
1	<p>加强绿色矿山建设。严格落实原国土资源部等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》、自然资源部《有色金属行业绿色矿山建设规范》，以及《青海省绿色矿山建设实施方案》《青海省绿色矿山建设标准》，将绿色矿山建设和行业规范标准等要求贯穿到矿山规划、设计、建设、运营、闭坑全过程，建设开采方式科学、资源利用高效、企业管理规范、生产工艺环保、矿山环境优美的绿色矿山</p>	<p>已落实。将绿色矿山建设和行业规范标准等要求贯穿到矿山规划、设计、建设、运营、闭坑全过程，建设开采方式科学、资源利用高效、企业管理规范、生产工艺环保、矿山环境优美的绿色矿山，本矿山为国家级绿色矿山</p>
2	<p>严格落实“以新带老”措施。对现有项目存在采矿区地面塌陷，已闭库一号尾矿库生态恢复不够，排土场截排水沟、淋溶水收集池等配套设施不健全，原矿堆场露天堆放，选厂除尘设施不配套，办公生活区生活污水简易处置等遗留问题全面进行整治。上述整治措施应在项目建设期完成，并纳入本项目竣工环境保护验收</p>	<p>基本落实。公司严格落实了“以新带老”措施，对采矿区地面塌陷处设置了警示标志；一号尾矿库铺设绿化管路 1900m、喷淋头 200 个，青稞、披肩草种植面积约 50 亩，黑刺、红柳种植约 3 万株；水闸东沟废石场绿化面积 2550m²，植草面积 2300m²，滴灌管线 3000m；设置排水沟 390m，排洪涵洞 ϕ 1.5m 长 425m，挡土墙 42.3m，淋溶水收集池 144m³；黄龙沟废石场绿化面积 6550m²，植草面积 3200m²，滴灌管线 6000m；设置排洪涵洞波纹管长 82m，挡土墙 270.3m，淋溶水收集池 78.1m³；红旗沟排废场设置排洪涵洞 ϕ 1.5m 长 330m，挡土墙 18m，淋溶水收集池 38.45m³；原矿堆场设置三围一项，一选厂原矿堆场三围一项面积为 1878.72m²、高度为 11m，二选厂原矿堆场三围一项面积为 1878.72m²、高度为 11m，但由于前期选厂已停工两年，堆场积累了大量原矿导致有部分原矿未入库；一选厂破碎车间设 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、筛分车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、粉矿仓采用 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放，二选厂粗碎车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、粉矿仓采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器+15m 排气筒排放；在生活办公区建设一套 80m³/d 一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后综合利用</p>
3	<p>加强生态环境保护和恢复措施。严格控制施工、生产活动范围，减少生态环境扰动。落实“边开采、边治理、边恢复”要求。黄龙沟排土场达到设计库容后及时做好生态恢复。加强施工人员管理，做好野生动物保护。矿山服务期满后，制定并实施生态恢复方案</p>	<p>已落实。严格控制施工、生产活动范围，减少生态环境扰动。落实“边开采、边治理、边恢复”要求。黄龙沟排土场部分正在整治准备闭场。加强施工人员管理，做好野生动物保护。建设单位已委托中地宝联(北京)国土资源勘查技术开发集团有限公司编制了矿山地质环境保护与</p>

		土地复垦方案，并已于 2020 年 7 月通过了自然资源部的审查，待矿山服务期满后，将实施生态恢复方案
4	<p>严格落实固体废物处置措施。采矿废石进行井下充填、塌陷区治理利用，未利用的送水闸东沟和红旗沟排土场处置。选矿系统收尘灰送选矿系统利用。废机油等危险废物集中收集规范暂存，委托具备危险废物处置资质单位定期处理处置，危险废物转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。生活垃圾集中收集送当地生活垃圾填埋场处置。</p> <p>严格按照《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》做好尾矿库加高扩容防渗工作，加高尾矿坝按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单中 II 类场和《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013) II 类库要求进行设计建设，严格新增库容防渗措施，规范防渗膜铺设，确保尾矿库防渗性能满足等效黏土防渗层厚度不小于 1.5 米，渗透系数不大于 1×10^{-7} 厘米/秒的要求</p>	<p>已落实。采矿废石进行井下充填、塌陷区治理利用，未利用的送水闸东沟和红旗沟排土场处置。选矿系统收尘灰送选矿系统利用。废机油等危险废物集中收集规范暂存，委托具备危险废物处置资质单位定期处理处置，危险废物转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。生活垃圾集中收集送当地生活垃圾填埋场处置。</p> <p>尾矿库扩容部分防渗材料采用天然钠基膨润土防水毯（渗透系数 $\leq 5.0 \times 10^{-9}$ cm/s）及 1.5mm 双光面 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s），防渗铺设面积约 23 万 m²。采用的防渗材料渗透系数远小于 1×10^{-7} cm/s</p>
5	<p>加强地表水环境保护措施。矿井涌水经沉淀处理后作为井下生产、选矿用水综合利用，冬季非生产期矿井涌水沉淀处理后，送办公生活区景观水池暂存后综合利用。排土场设置淋溶水收集池，选矿厂设置初期雨水收集池，收集的淋溶水与初期雨水送选矿厂利用。尾矿浓密废水、精矿压滤废水等回用于选矿。生活区生活污水经一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920—2002) 后用于绿化降尘</p>	<p>已落实。矿井涌水经沉淀处理后作为井下生产、选矿用水综合利用，冬季非生产期矿井涌水沉淀处理后，送办公生活区景观水池暂存后综合利用。水闸东沟排土场淋溶水收集池 144m³；黄龙沟废石场淋溶水收集池 78.1m³；红旗沟排废场淋溶水收集池 38.45m³；收集的淋溶水用于排土场绿化降尘。尾矿浓密废水、精矿压滤废水等回用于选矿。生活区生活污水经 80m³/d 一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920—2002) 后用于绿化</p>
6	<p>强化地下水污染防治措施。严格落实分区防渗措施，事故池等采取重点防渗，防渗层应达到不低于 6 米厚、渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒的黏土层防渗性能。更新改造的生活污水处理系统、排土场淋溶水收集池、初期雨水收集池等采取一般防渗，防渗层应达到不低于 1.5 米厚、渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒的黏土层防渗性能。按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 规范设置地下水监控井，对地下水进行长期跟踪监测</p>	<p>已落实。严格落实分区防渗措施，事故池为钢筋混凝土结构，浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 20 公分，里面敷设双排 16 螺纹钢；办公生活区的生活污水处理系统底座采用 C25 混凝土 35 公分，底座表面刷三次氯丁胶沥青漆防水涂料，池体采用一体化钢制结构；排土场淋溶水收集池、初期雨水收集池为钢筋混凝土结构，浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 25 公分，里面敷设双排 16 螺纹钢。按照《地下水环境监测技术规范》规范设置 7 个地下水监控井（5 个为本次新建，2 个为排土场上游和下游泉眼），对地下水进行长期跟踪监测，根据自行监测和竣工验收监测结果，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准</p>

7	<p>落实大气污染防治措施。施工期材料堆放、装卸、运输等环节采取有效降尘措施。运营期矿石开采采用湿式凿岩、爆破采用洒水抑尘。矿石装卸场地及运输道路进行洒水降尘。排土场和尾矿库设置喷淋设施进行洒水抑尘。选矿厂矿石、成品贮存采取“三围一顶”措施，矿石破碎、筛分等产尘环节含尘废气经袋式除尘处理后，通过排气筒排放。尾矿库通过调节尾矿排放口位置，防止出现干滩扬尘。矿山开采及选矿过程产生的有组织及无组织废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。生活热水及采暖使用电能</p>	<p>基本落实。施工期材料堆放、装卸、运输等环节采取有效降尘措施。运营期矿石开采采用湿式凿岩、爆破采用洒水抑尘。矿石装卸场地及运输道路进行洒水降尘。水闸东沟排土场设置喷淋设施进行洒水抑尘。一选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m²、高度为 11m，二选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m²、高度为 11m；一选厂精矿堆场三围一顶面积为 1413.72m²、高度为 7m，二选厂精矿堆场三围一顶面积为 1207.8m²（两个，面积均为 603.9m²）、高度为 7m；原矿堆场均设置有 334m 喷淋管道及 18 个喷淋头，可洒水抑尘；一选厂破碎车间设 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、筛分车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、粉矿仓采用 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放，二选厂粗碎车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、粉矿仓采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器+15m 排气筒排放。尾矿库通过调节尾矿排放口位置，防止出现干滩扬尘。根据验收监测结果，矿山开采及选矿过程产生的有组织及无组织废气排放均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。生活热水及采暖使用电能</p>
8	<p>落实噪声防治措施。选用低噪声的设备和工艺，高噪声设备采用隔声、消声和减振等措施，建设期噪声排放应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。</p>	<p>已落实。选用低噪声的设备和工艺，高噪声设备采用隔声、消声和减振等措施，根据施工期环境监测结果，建设期噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；根据验收监测结果，运营期能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。</p>
9	<p>做好土壤环境保护工作。按要求做好土壤监测，发现监测结果超过管控值须对受损土壤采取控制和消除污染的措施。</p>	<p>已落实。建设单位按要求实施了 1 期土壤自行监测，一选厂生产区设置 2 个监测点位，堆场区设置 2 个监测点位，二选厂生产区设置 2 个监测点位，堆场区设置 2 个监测点位，尾矿区设置 2 个监测点位，尾矿库下游 2km 处设置 1 个背景点，检测因子为 pH、汞、砷、镉、铜、铅、锌、总铬、镍等 9 项，建设用地内点位监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中的第二类用地污染风险筛选值的限值；土壤背景点砷元素超标，其余各指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 中的污染风险筛选值的限值要求。本次验收在一选厂生产区设置 1 个监测点位，堆场区设置 1 个监测点位，二选</p>

		厂生产区设置 1 个监测点位，堆场区设置 1 个监测点位，尾矿区设置 1 个监测点位，尾矿库下游 2km 处设置 1 个背景点，检测因子为 pH、汞、砷、镉、铜、铅、锌、总铬、镍等 9 项，建设用地内点位和土壤背景点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中的第二类用地污染风险筛选值的限值。
10	严格落实环境风险防控措施。尾矿输送管线地上铺设，一备一用，沿线设置满足事故状态收集要求的事故池。强化尾矿输送管线、尾矿库选矿废水回水管线、矿坑涌水输送管线等泄漏检测。加强现有尾矿库视频监控管理，确保正常运行。健全环境管理机构和制度，完善突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，做好环境风险事故防范和应对工作。加强环境管理和环境监测工作，按照相关规范制定并实施自行监测方案，开展废气、废水、土壤、噪声等监测，定期对尾矿库、排土场等进行检查，发现问题及时报告有关部门并采取有效措施进行处置。	已落实。 尾矿输送管线地上铺设，一备一用，一选厂沿线设置 1 个 90m ³ 事故池，二选厂沿线设置 1 个 200m ³ 事故池，能满足事故状态收集要求。日常监管加强尾矿输送管线、尾矿库选矿废水回水管线、矿坑涌水输送管线等泄漏检测。加强现有尾矿库视频监控管理，确保正常运行。健全环境管理机构和制度，完善突发环境事件应急预案并报都兰县生态环境局备案，做好环境风险事故防范和应对工作。建设单位制定了自行监测方案，并委托青海省地质矿产测试应用中心开展废气、废水、地下水、土壤、噪声等的定期监测，定期对尾矿库、排土场等进行检查，发现问题及时报告有关部门并采取有效措施进行处置。
11	你公司应认真履行项目生态环境保护主体责任，监督指导项目设计和施工单位认真落实项目环评及批复提出的各项要求，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”制度，确保生态环境保护措施及设施落到实处。鼓励通过“环保管家”方式为项目提供专业的生态环境保护服务。主动与项目所在地生态环境部门进行对接，落实地方生态环境保护管理要求。项目建成后，按规定及时组织项目竣工环境保护验收，经验收合格后，方能正式投入运营。	已落实。 建设单位认真履行了项目生态环境保护主体责任，监督指导项目设计和施工单位认真落实项目环评及批复提出的各项要求，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”制度，确保生态环境保护措施及设施落到实处。建设单位委托湖南葆华环保有限公司开展了本项目的施工期环境监理工作，湖南葆华环保有限公司完成了项目施工期环境监理总结报告。根据要求，建设单位委托湖南葆华环保有限公司开展了本项目的竣工环保验收调查工作，相关工作正在开展。

表 4.2-1 本项目环境影响报告书中环保措施落实情况一览表

环境要素	环境影响报告书提出的环保措施	工程实际采取的环保措施及结果	落实情况
生态恢复措施	建设期环评要求需严格加强施工管理，将建设活动严格控制在工业场地占地范围内，充分利用现有场地，杜绝随意扩张占地；做好环境保护教育和科普宣传工作，加强对施工人员进行生态保护教育等	建设期按环评要求严格加强施工管理，将建设活动严格控制在工业场地占地范围内；做好环境保护教育和科普宣传工作，加强对施工人员进行生态保护教育等措施	已落实

环境要素	环境影响报告书提出的环保措施	工程实际采取的环保措施及结果	落实情况
	措施减小施工建设对野生动植物的影响		
	运营期评价要求开采废石回填减轻地表塌陷，地表出现塌陷区后及时采用废石回填、自然恢复，减轻塌陷对地表植被的影响；废石排放采取由低到高覆盖式排土方式，按照设计的台阶从下向上分台阶进行，并及时对排废场边坡进行修整，设置排水沟及排洪涵洞，减少雨水入渗；对排放稳定边坡及时覆土绿化。尾矿库干滩面洒水抑尘，闭库后及时覆土绿化。运营期必须严格执行环保规定，减少植被破坏；建立有效的人工植被生态恢复机制，采取土地整理、地表覆土、人工栽植等措施。对于矿区内的植被生长较好区域，可采用设立防护栏、设立保护标识牌等措施减少人为的破坏和影响，最大限度保障群落的生物多样性。做好环境保护教育和科普宣传工作，在厂区设置周边可能会出现保护野生动物的标识牌，树立野生动物的保护意识，禁止狩猎	开采废石回填，地表塌陷区设立警示标志后及时采用废石回填，由于暂无稳定，还未恢复；废石排放采取由低到高覆盖式排土方式，按照设计的台阶从下向上分台阶进行；水闸东沟废石场绿化面积 2550m ² ，植草面积 2300m ² ，滴灌管线 3000m；设置排水沟 390m，排洪涵洞 ϕ 1.5m 长 425m，挡土墙 42.3m，淋溶水收集池 144m ³ ；黄龙沟废石场绿化面积 6550m ² ，植草面积 3200m ² ，滴灌管线 6000m；设置排洪涵洞波纹管长 82m，挡土墙 270.3m，淋溶水收集池 78.1m ³ ；红旗沟排废场设置排洪涵洞 ϕ 1.5m 长 330m，挡土墙 18m，淋溶水收集池 38.45m ³ 。运营期严格执行环保规定，减少植被破坏；建立有效的人工植被生态恢复机制，采取土地整理、地表覆土、人工栽植等措施。对于矿区内的植被生长较好区域，可采用设立防护栏、设立保护标识牌等措施减少人为的破坏和影响，最大限度保障群落的生物多样性。做好环境保护教育和科普宣传工作，在厂区设置周边可能会出现保护野生动物的标识牌，树立野生动物的保护意识，禁止狩猎	已落实
环境空气污染防治措施	建设期工程拟采取原材料运输、堆放遮盖；施工场地平整压实，道路采取临时硬化；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖，洒水灭尘；掘进、钻孔过程中，洒水使作业面保持一定的湿度等措施	建设期工程拟采取原材料运输、堆放遮盖；施工场地平整压实；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖，洒水灭尘；掘进、钻孔过程中，洒水使作业面保持一定的湿度等措施	已落实
	运营期工程对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；装卸矿点喷水增湿抑尘；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施。环评要求筛分、破碎车间除尘器排气筒加高至15m，粉矿仓增加一个脉冲布袋除尘器。 二选厂为一段破碎，破碎、筛分等工序物料转运采用密闭皮带廊道，在给料机卸料点、皮带输送机受料点及给料点设喷雾洒水装	运营期工程对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；装卸矿点喷水增湿抑尘；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施。一选厂破碎车间设 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、筛分车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放、粉矿仓采用 1 套 RDL96 滤筒除尘器+15m 排气筒排放，二选厂粗碎车间设 1 套 RDL64 滤筒除尘器+15m 排气筒排放	基本落实

环境要素	环境影响报告书提出的环保措施	工程实际采取的环保措施及结果	落实情况
	置, 含尘废气经除尘器处理后, 经15m高排气筒排放。 原矿堆场无组织排放主要采用三围一顶、喷雾洒水降低无组织排放量	筒排放、粉矿仓采用 LMC 滤筒脉冲式除尘器+15m 排气筒排放。 一选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m ² 、高度为 11m, 二选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m ² 、高度为 11m; 原矿堆场均设置有 334m 喷淋管道及 18 个喷淋头, 可洒水抑尘	
地表水污染防治措施	施工废水设临时沉砂池将废水沉淀后用于道路和场地降尘洒水, 不外排; 矿坑涌水采取沉淀措施处理后, 作为井下施工作业用水或场地降尘洒水, 不外排; 施工人员生活杂排水依托现有的污水处理设施处理后用于道路洒水、绿化等综合利用	施工废水设临时沉砂池将废水沉淀后用于道路和场地降尘洒水, 不外排; 矿坑涌水采取沉淀措施处理后, 作为井下施工作业用水或场地降尘洒水, 不外排; 施工人员生活杂排水依托现有的污水处理设施处理后用于道路洒水、绿化等综合利用	已落实
	采矿区矿坑水全部接入矿山回水系统, 作为井下湿式凿岩、喷雾洒水、冲洗工作面岩壁和设备冷却水、选矿厂生产补充水等用水循环使用, 不外排; 选矿厂产生废水与尾砂一起输送到尾矿库, 通过在尾矿库澄清, 澄清水通过回水系统回用于选矿作业, 不外排。生活污水废水采用二级生化工艺处理后, 用于道路洒水、绿化等综合利用, 不外排	采矿区矿坑水全部接入矿山回水系统, 作为井下湿式凿岩、喷雾洒水、冲洗工作面岩壁和设备冷却水、选矿厂生产补充水等用水循环使用, 不外排; 选矿厂产生废水与尾砂一起输送到尾矿库, 通过在尾矿库澄清, 澄清水通过回水系统回用于选矿作业, 不外排。生活污水废水采用一套地埋式污水处理设备 A ² O 工艺处理后, 用于绿化等综合利用, 不外排	已落实
	冬季非生产期矿井涌水经井下三级沉淀后输至办公生活区景观水池暂存后, 用于二号尾矿库干滩洒水抑尘及绿化用水, 剩余部分用于水闸东沟和红旗沟排废场、道路洒水抑尘, 不外排	冬季非生产期矿井涌水经井下三级沉淀后输至办公生活区景观水池暂存后, 用于二号尾矿库干滩洒水抑尘及绿化用水, 不外排	已落实
地下水污染防治措施	建设期做好生活污水、生活垃圾及施工垃圾等废弃物的集中收集处理	生活污水、生活垃圾及施工垃圾等废弃物的集中收集处理	已落实
	运营期采取积极防治、及时采取地下水监测、应急响应、地下水污染修复和治理等措施	严格落实分区防渗措施, 尾矿库扩容部分防渗材料采用天然钠基膨润土防水毯(渗透系数 $\leq 5.0 \times 10^{-9} \text{cm/s}$)及 1.5mm 双光面 HDPE 膜(渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$), 防渗铺设面积约 23 万 m ² , 采用的防渗材料渗透系数远小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 事故池为钢筋混凝土结构, 浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 20 公分, 里面敷设双排 16 螺纹钢; 办公生活区的生活污水处理系统底座采用 C25 混凝土 35 公分, 底座表面刷三次氯丁胶沥青防水涂料, 池体采用一体化钢制	已落实

环境要素	环境影响报告书提出的环保措施	工程实际采取的环保措施及结果	落实情况
		结构；排土场淋溶水收集池、初期雨水收集池为钢筋混凝土结构，浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 25 公分，里面敷设双排 16 螺纹钢。运营期采取地下水监测等措施，根据自行监测和竣工验收监测结果，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	
声环境控制措施	主要建筑机械设备噪声源有挖掘机、推土机、切割机等，工程在采取选用低噪声设备；有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；规范操作规程，降低人为噪声；	工程在采取选用低噪声设备；有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；规范操作规程，降低人为噪声	已落实
	选用低噪声设备、提高设备安装质量，降低机械设备产生的噪声；采用消声、减振、室内隔声措施，降低声源危害；通风机安装消声器和采取减震措施	选用低噪声设备、提高设备安装质量，降低机械设备产生的噪声；采用消声、减振、室内隔声措施，降低声源危害；通风机安装消声器和采取减震措施	已落实
土壤环境控制措施	按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制	根据土壤自行监测报告，土壤监测结果除砷外，其余均能满足管控值要求；根据竣工验收监测报告，土壤监测结果均能满足管控值要求	已落实
固体废物处置措施	<p>矿山生产废石部分充填井下采空区，剩余送水闸东沟、红旗沟排废场处置；废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。</p> <p>选厂产生的尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，尾矿部分输送至二号尾矿库进行堆存；除尘过程中产生的收尘全部送至原料系统进行回收利用；选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置；生活办公区产生的生活垃圾由厂区设置的分散垃圾桶集中收集至垃圾箱暂存后，定期送宗加镇垃圾填埋场处置。地面生活污水处理站污泥经过加石灰等稳定化处理后再同生活垃圾一起送宗加镇垃圾填埋场处置</p>	<p>矿山生产废石部分充填井下采空区，剩余送水闸东沟、红旗沟排废场处置；废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。</p> <p>选厂产生的尾矿输送至二号尾矿库进行堆存；除尘过程中产生的收尘全部送至原料系统进行回收利用；选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置；生活办公区产生的生活垃圾由厂区设置的分散垃圾桶集中收集至垃圾箱暂存后，定期送宗加镇垃圾填埋场处置</p>	已落实

5 环境影响调查

5.1 项目区域自然环境现状

5.1.1 地形地貌

矿区位处柴达木盆地南缘,东昆仑山中段北坡,区内地形复杂,山势陡峭险要,地貌上属深切割高山区,海拔高程在 3300~4500m 间,相对高差在 300~800m 左右,属深度切割高山区。区内大部分地段基岩基本裸露,山坡坡度多在 30° 以上,沟谷多呈“V”字型,沟谷两侧多为悬崖峭壁。

5.1.2 地质构造

(1)构造

矿区处于萤石沟—红旗沟脆韧性剪切带及其所形成的断裂构造集中带之中东段,是五龙沟地区的一个重要构造发育区,隶属五龙沟地区三大主要控成矿构造区带之一。矿区地质构造极为复杂,岩浆侵入活动强烈,矿体严格受 XI、IX、X、VII 号含矿破碎蚀变带控制。

(2)地层

矿区内出露地层主要以下元古界金水口群(Pt1J)、上元古界青白口系丘吉东沟组(Qbj)和下古生界奥陶系祁曼塔格群变火山岩组(OQb)为主,中元古界长城纪小庙组(Chx)次之,沟谷和山前有大面积的第四系(Q)分布。

①下元古界金水口群(Pt1J)

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

②中元古界长城系小庙组 (Chx)

中元古代长城纪小庙组在区内出露较少, 仅其 a 岩段 (Chxa) 出露于水闸东沟 XI 号破碎带南侧, 零星分布, 总体产状于 XI 号破碎带产状基本一致, 呈北西—南东向的带状展布。岩石类型主要有深灰色斜长片麻岩、深灰色黑云母斜长片麻岩夹大理岩透镜体、灰黑色斜长角闪片岩。地层总体走向北西—南东向, 倾向北北东, 倾角 $35\sim 55^\circ$ 。该套地层与其北侧上伏的青白口纪丘吉东沟组 (Qbqj)、祁曼塔格群变火山岩组(OQb)地层呈断层及不整合接触, 其南侧被晚三叠世的斜长花岗岩体所吞蚀。中元古代长城纪小庙组各岩性在水闸东沟延深较为稳定。

③上元古界青白口系丘吉东沟组 (Qbqj)

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

④下古生界祁曼塔格群变火山岩组(OQb)

主要分布于水闸东沟至红旗沟一带, 呈北西—南东走向, 倾向北—北东, 倾角 $50\sim 60^\circ$ 。主要由灰绿色凝灰质板岩、灰绿色硅质板岩、深灰色晶屑凝灰岩、深灰色凝灰质板岩、灰黑色千糜岩 (主要见于黄龙沟—黑石沟一带) 及少量透镜状大理岩组成。与周边岩体、岩脉呈侵入接触关系。凝灰质板岩在水闸东沟、黄龙沟深部延深稳定, 黑石沟于红旗沟深部基本未出现。硅质板岩在水闸东沟深部发育, 红旗沟 3710 中段 7~19 勘探线深部局部出现。凝灰岩出现于黄龙沟局部深部, 千糜岩仅在水闸东沟 161~177 勘探线出现, 钻孔表明该岩性延伸较为稳定。

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

⑤第四系 (Q)

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

(3)地震

根据国家地震局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001), 工作区地震动峰值加速度为 $0.15g$, 相应的地震烈度 7 度。根据《西北地区区域稳定性评价图》研究成果, 矿区属现代地质构造活动的较稳定区。

5.1.3 气候特征

都兰县属于典型高原大陆性气候区，西部干旱少雨，东部气候温凉；昼夜间温差大。根据距离矿区最近的格尔木气象站(站址高程 2807.6m)观测资料(1981-2000 年)，多年平均气温 4.2℃，多年平均最高气温 17.9℃，多年平均最低气温-9.1℃，极端最高气温 35.5℃，极端最低气温-26.9℃。年均降水量 37.9~180.5mm，蒸发量 1358~1765mm；日照充足，年日照时数 2903.9~3252.5h；全年主导风向为西风(W)和西北风(NW)，频率 10%，年平均风速为 2.8m/s，大风日数约 12d。

评价矿区属于半沙漠干旱少雨区，处于海西诺木洪干旱地区；昼夜温差大，无霜期短，年均气温 4~5℃；年均降水量约 40mm 左右，蒸发量远大于降水量；每年 10 月到翌年 4 月为冰冻期；历年平均风速达 5.5m/s， $\geq 10\text{m/s}$ 以上最大风速在各月都会出现，其风向主要为西风(W)、西北风(NW)，且 $\geq 17.2\text{m/s}$ 以上大风和沙尘暴在各季也相当多，出现频率以冬春最大，秋季次之，夏季最少。

5.1.4 河流水系

区域主要地表水体为五龙沟和与石灰沟河，水环境功能为III类水域。矿区西侧的五龙沟河，属常年流水，水质良好。

区内五龙沟河长 54km(到出山口附近)，流域面积 935km²，流域平均宽度 19.26km，源头最高海拔 5050m，出山口海拔 3090m，河源河口高程差 1960m，流量 0.854m³/s(据《柴达木盆地地下水资源及开发利用研究报告》)，年径流量 0.27×108m³。河水水化学类型属 CL·HCO₃-Na·Ca 型，矿化度 0.76g/L，为淡水。

五龙沟有大格勒灌区工程引水口 1 座(引水口坐标: N36°13'21", E95°52'4")，五龙沟干区 20.9km，为混凝土预制板衬砌。

区内石灰沟为主要以冰雪融化地下水渗出和雨水汇集而成，呈枝状分布，常年流水，流量一般为 0.5m³/s，洪水期最大 13.6m³/s，冬季流量呈减少趋势；河水水化学类型属 CL·SO₄-Na 型，矿化度 1.02g/L，为微咸水。

区内水资源可满足生产用水，野外工作所需其它生产、生活物资均需从邻近的格尔木市、都兰县城等地购买或供给。

5.1.5 水文地质

矿区地处都兰县五龙沟黑石山区一带，地下水在区内不够发育，泉水点出路较少，主要分布于淡水沟、红旗沟内断裂旁侧，为裂隙承压水。地下水类型属于层状岩类裂隙水，富水性弱，水文地质条件属简单类型。

5.2 施工期环境影响调查

5.2.1 施工期生态影响调查

项目采场为平硐开采，因此项目施工活动对生态的影响主要为废石场建设永久占地和临时占地对生态的影响；尾矿库工程等建设永久占地和临时占地对生态的影响。施工期重点调查占地范围内的植被破坏、动物生境及水土保持等方面的影响。

(1) 占用土地影响调查

矿区地处五龙沟沟道，区域内主要为大面积的裸岩山体，仅在少数地区点缀有零散草地，五龙沟沟内有少数工矿用地。

项目新增占地面积 5.3hm^2 ，主要为采矿工业场地、选厂、废石场、尾矿库等。为减少施工活动对生态环境的影响，施工单位在施工过程中，尽量减少临时占地，项目施工营地、材料堆放场地均限于征地占地范围内，杜绝了不必要的占用土地和植被破坏，将施工造成的生态环境的影响降低到最小程度。

经现场调查，项目所占用土地全部为裸岩地，永久占地将造成土地利用性质的改变，对局部的土地利用产生一定的影响。但永久占地面积较小，且全部为裸露砾石地区，对区域生态系统的影响有限，也不会对区域土地利用结构产生较大的变化，对区域土地利用结构的影响较小。

(2) 对植被的影响调查

项目区植被区划类型为柴达木盆地东部草原荒漠区，植被以草原荒漠占优势，植物种群比较单一，优势种主要为半灌木、尖叶盐爪爪、红砂、驼绒藜及白刺等，伴生种常见有芨芨草、赖草、沙生针茅等。

项目所在区域植被以灌木层和草本层为主，灌木层主要有黑果枸杞、枸杞、白刺、蒿叶猪毛菜、膜果麻黄、小叶金露梅、沙柳、合头草、尖叶盐爪爪等，草本层以猪毛菜、冰草、藜、盘果碱蓬、驼绒藜、雾冰藜、盐生草、冷蒿及芦苇)为常见类型。

经现场调查，调查范围内地表裸露，植被极为稀疏，在北部山前戈壁滩分布有少量骆驼草，沿五龙沟、石灰沟河两侧有少量沙柳及草灌木生长；项目矿区为裸岩荒山地，仅在坡脚零散分布有稀疏荒草，区内无保护种类。项目改扩建对植被的影响主要为采矿工业场地、选厂、废石场、尾矿库地表工程建设，由于改扩建项目占地全部为几乎无植被生长的裸地，不占用草地，且工程占地区内无国家、省重点保护植物，因此不会对当地植物群落的种类组成产生影响，也不会造成植物物种的消失，总体看来工程建设对当地植被的影响较小。

(3) 对野生动物的影响分析

受严苛的生存环境、贫瘠的地表植被与水源缺乏影响，评价区内基本无大型哺乳动物出没，仅有少数小型常见杂食性哺乳动物与爬行动物，无国家、省级重点保护动物分布。

经现场调查，工程采矿施工主要在采区内，采用地下开采方式，地面主要建设有工业场地、废石场、原矿及精矿堆场三围一顶、尾矿库等，工程建设影响区涉及的范围小，加上本次工程建设的地表工程量少，地表工程施工时间相对集中，影响范围主要集中于沟道。由于区内基本均为小型哺乳动物与爬行动物，数量较少，且工程占地均为裸地，不会破坏草地植被，对动物觅食不会造成太大影响。由于施工区内无珍稀保护动物，工程建设对野生动物种类和数量影响较小。

(4) 土石方开挖影响调查

根据水土保持设施验收报告，本项目建设期实际挖填方总量为 88.45 万 m³，其中挖方总量为 78.91 万 m³，填方总量为 9.74 万 m³，剩余土方 68.97 万 m³，其中 62.46 万 m³ 运至水闸东沟排土场，7.71 万 m³ 运至红旗沟排土场。

表 5.2-1 工程土石方平衡

项目组成区		挖方	填方	外借	废弃
工业场地	开挖土方	8.8	8.8	0	0
	产生废石	68.97	0	0	68.97
选厂		0.38	0.38	0	0
排土场		0.56	0.56	0	0
合计		78.71	9.74	0	68.97

其中 62.46 万 m³ 运至水闸东沟排土场；7.71 万 m³ 运至红旗沟排土场。

综上所述，建设单位采取了相应的生态保护及减缓措施，尽可能降低了工程施工期对区域生态环境的影响，且随着施工活动的结束影响基本消失。

5.2.2 施工期污染影响调查

5.2.2.1 大气环境影响调查

施工活动对环境空气的影响主要为扬尘。

施工扬尘主要来源于施工场地土石方的挖、填及堆放过程产生的扬尘以及石灰、水泥、沙子等建材堆放产生的扬尘。经了解，施工单位在施工现场采取了围挡措施，物料集中堆存，下铺上盖，尽量减少了施工扬尘对周围环境的污染；在物料运输过程中采取了加盖苫布等措施，减少运输过程的扬尘污染。同时，施工过程中加强洒水降尘措施，保持物料和地面的湿度，尽量减少扬尘对周围环境的影响。

5.2.2.2 水环境影响调查

建筑材料及设备冲洗等过程排放的施工废水主要污染物为 SS；施工人员生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等。

施工废水经自然沉淀后，全部用于施工场地洒水抑尘或砂浆冲洗搅拌；施工驻地依托矿山生活区污水处理设施，施工人员生活污水统一收集后用于矿区绿化场地的浇灌与施肥，无随意漫流现象。

5.2.2.3 声环境影响调查

地面施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声，噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行。

据了解，施工单位在施工设备选型上采用低噪声设备；高噪声设备施工时间大多安排在日间，夜间基本不施工。项目所在地周围居民距离较远，施工活动产生的噪声对周围声环境影响较小。项目建设期间未发生噪声扰民事件。

5.2.2.4 固体废物影响调查

施工期固废主要为施工过程中产生的建筑废料、施工人员生活垃圾及采场废石等。

建筑废料和生活垃圾统一收集处理，禁止乱堆乱弃，施工结束后统一处理；采场基建期废石绝大部分用于工业场地、选厂及矿区道路等区域地势平整或地基填筑，剩余送往废石场堆存。

根据现场调查，项目选矿厂及尾矿库周边，没有施工建筑垃圾、废料等乱堆乱放现象。

5.2.3 小结

综上所述，项目建设期废石送往排废场堆存，现场没有废弃土石方、建筑垃圾与生活垃圾随意堆放现象；施工临时占地范围内地表进行了恢复、平整，对散落地面的废旧包装材料、建筑垃圾等进行了清理；施工采取洒水降尘、临时遮盖等措施降尘；施工废水沉淀后回用，生活污水通过现有生活污水处理设施收集，现场没有污废水排放迹象；施工机械设备已经随着施工的结束而撤离，没有施工噪声源。同时，由于居民点距离厂区较远，施工期没有造成扰民现象。因此，项目施工期没有对周围环境造成大的影响，且随着施工活动的结束影响已经消失。

建设单位委托了湖南葆华环保有限公司进行项目的施工期环境监理工作，根据施工期监测报告，项目施工期厂界无组织废气能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）大气污染物排放浓度限值规定的 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 大气污染物排放浓度限值，厂界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。项目施工对外环境影响很小。

本工程施工期已按照环境影响报告书及批复要求采取了相应的生态防护和污染防治措施，将对区域环境的不利影响降至最低。经现场调查，施工期没有发

生环境污染及扰民现象。

5.3 运营期环境影响调查

5.3.1 生态环境影响调查

5.3.1.1 对动、植物影响调查

(1) 植物的影响

生产期对植物的影响主要是废石场造成的植被压占，植被压占将造成植物根系的断裂或植物的掩埋，使占压区植物的数量和生物量迅速减少。根据工程实地调查的情况看，由于所占土地类型主要为裸岩地，基本无植被生长。而且所占土地面积相对较小，在生产期采取生态恢复措施后，对植被影响较小。

(2) 动物的影响

生产期生产区域人类的活动，企业生产噪声的影响，将会引起鸟类、野兔等野生动物的迁移，此外运输车辆的运输噪声及粉尘，也将对野生动物产生不利影响。根据现状调查，生产活动主要在五龙沟、石灰沟内，沟内动物稀少，且为常见的小型野生动物，因此对动物的不利影响是轻微的。

5.3.1.2 对景观的影响调查

矿区为中低山地区，所采矿山均为高度适宜的中低山峰，表现为绵延起伏的黄色山峦。矿山开采将造成局部区域岩石裸露，沟内工业场地附近改为矿山工业景观。由于矿区开发范围面积较小，采用地下开采方式，地表可见的仅为工业场地、废石场、尾矿库等，占地面积有限，影响范围一般在沟道内，不会影响评价区整体景观生态格局。项目采矿工业场地、废石场等建设地点距离G109国道超过20km、选厂、尾矿库等建设地点距离G109国道超过10km，不在其可视范围内，对其景观没有影响。

因此，总体来讲，本项目建设对区域环境景观无显著影响，只是增加人工化成分，其它区域仍保持原有自然景观。

5.3.1.3 对生态系统的影响调查

现场调查表明，区域生态系统生物多样性不高，动物主要为一些小型常见杂食性哺乳动物与爬行动物等；区内地表裸露，植被极为稀疏，仅在北部山前戈壁滩分布有少量骆驼草，沿五龙沟、石灰沟河两侧有少量沙柳及草灌木生长，群落结构简单，种类稀少。由于该类植被在项目区广泛分布，且项目建设区域基本为裸岩砾石地，项目建设运行不会导致区域物种减少，生物多样性不会降低，工程区域生态环境能够保持相对稳定。本项目的建设对该区域的生态完整性没有产生明显不利影响。

5.3.1.4 水土流失影响调查

根据《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目水土保持设施验收报告》，本项目各项水土保持工程措施基本都已实施。通过对比分析，各项防治措施实施后，除表土保护率外，其余五项防治指标值均达到并超过了批复的水土保持方案设计目标值。

(1) 水土保持工程措施完成情况

实施完成的水土保持主要工程措施如下：

① 工业场地防治区

共计完成场地平整 0.28hm²，碎石压盖 0.28hm²。

② 排土场防治区

共计完成红旗沟 3630m 排土场挡渣墙 70m，水闸东沟排土场挡渣墙 600m，边坡整治 1.48hm²。

(2) 水土保持植物措施完成情况

① 排土场防治区：混播草籽 1.48hm²，主要为高山蒿草、紫花针茅、冰草、芨芨草、驼绒藜等。

② 生活办公防治区：新疆杨、新疆榆、旱柳等 3000 株，怪柳、沙棘、枸杞 22500 株。

(3) 水土保持临时措施完成情况

① 工业场地防治区

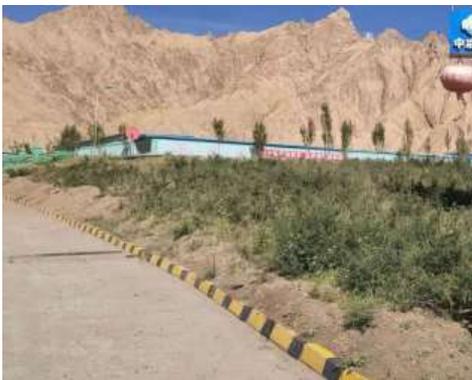
共计完成临时洒水 440m³。

② 选厂防治区

共计完成临时拦挡 1620m，临时苫盖 11000m²，临时洒水 1000m³。

③ 排土场防治区

共计完成临时洒水 1500m³。



办公生活区



工业场地



排土场

图 5.3-1 都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目绿化情况

由上述分析可知，本工程的水土流失防治措施基本得到落实，有效防治和减少了水土流失的发生。调查要求建设单位后续按要求落实废石场上游及外围截排水设施。

5.3.1.5 地质灾害预防措施调查与分析

为了及时了解矿区地面沉降变化的情况，为制定合理的开采方案提供决策依据，避免采矿塌陷对地面产生破坏性影响，为地面塌陷的防治提供实际资料，建设单位自行购置了相应仪器，在采空区地面塌陷坑周围安装了 9 处 GNSS 位移监测仪（其中 2 处基站，7 处动态监测站）、1 处高清视屏监测仪，沿采空区塌陷主轴方向控制监测地面变形。

通过 GNSS 监测数据显示的结果和综合考虑误差影响，五龙沟金矿采空区塌陷坑周边的沉陷量范围在 5.63-0.74mm，同一水平面上北位移范围-8.89-0.64mm，东位移范围-11.65-0.93mm。除去监测仪精度影响水平： $\pm(2.5\text{mm}+0.5\text{ppm})$ ，RMS 高程： $\pm(5\text{mm}+0.5\text{ppm})$ RMS，换算沉陷变形量为-3.06-4.34mm，沉陷平均速率为 2.11mm/月；水平方向北位移变形量为-6.32-1.94mm，位移平均速率为 1.80mm/月；

水平方向东位移变形量为-9.08-1.65mm，位移平均速率为 1.36mm/月。采空区塌陷坑目前 4 个月内还是处于较稳定状态，未发生大规模沉陷和扩大现象，发展趋势为垂直方向上呈现缓慢的蠕变沉陷变形，这与其他监测方法结果所反映的趋势相一致，水平方向呈现出采空区地面塌陷范围向南西方向发生非常缓慢位移变形延伸。

表 5.3-1 GNSS 监测站监测数据平均值统计表

项目	jcz-01 号监测站	jcz-02 号监测站	jcz-03 号监测站	jcz-04 号监测站	jcz-05 号监测站	jcz-06 号监测站	jcz-07 号监测站
北位移 (mm)	-4.12	-4.74	-8.89	0.64	-1.17	-4.93	-6.99
北位移速率 (mm/月)	1.54	1.78	3.33	1.02	0.44	1.85	2.62
东位移 (mm)	-2.55	-0.58	-2.89	-1.07	-2.2	0.93	-11.65
东位移速率 (mm/月)	0.96	0.22	1.08	1.70	0.82	0.35	4.36
高位移 (mm)	5.59	3.45	-3.49	3.56	-5.63	5.47	0.74
高位移速率 (mm/月)	2.09	1.29	1.31	5.65	2.11	2.05	0.28



图 5.3-2 地表位移监测点位照片

5.3.1.6 生态环境影响调查结论

(一) 结论

现场调查表明，区域生态系统生物多样性不高，动物主要为一些小型常见杂食性哺乳动物与爬行动物等；区内地表裸露，植被极为稀疏，仅在北部山前戈壁滩分布有少量骆驼草，沿五龙沟、石灰沟河两侧有少量沙柳及草灌木生长，群落结构简单，种类稀少。由于该类植被在项目区广泛分布，且项目建设区域基本为裸岩砾石地，项目建设运行不会导致区域物种减少，生物多样性不会降低，工程区域生态环境能够保持相对稳定。本项目的建设对该区域的生态完整性没有产生明显不利影响。

(二) 建议

(1)运营期应对尾矿库、排废场生态恢复和边坡防护加强管理和养护。

(2)对排废场渣体、挡墙等的安全性进行复核并加强安全隐患监测，发现问题及时进行整改，按要求落实废石场上游及外围截排水设施。

5.3.2 地表水环境影响调查

5.3.2.1 区域地表水体概况

调查范围内地表水体主要为石灰沟河，为内陆水系，河水出山口后渗入地下，经地下径流泄入南霍鲁逊湖。河流发源于布尔汗布达山主脊北坡，流程短，流域面积小，以现代冰川、季节性积雪及地下水（冻结层水）为主要补给水源。属于小型的地下水—冰雪融水型河流，为树枝状水系。河流调蓄能力弱，局部暴雨和高温期冰雪融水使地表迅速汇流，形成短暂的尖瘦型洪峰。

石灰沟河长 24.8km(到出山口附近)，流域面积 105km²，流域平均宽度 6.2km，源头最高海拔 4850m，出山口海拔 3120m，河源河口高程差 1730m，洪峰流量 1.31 m³/s，平均流量 0.22m³/s，年径流量 0.07×10⁸m³。河水水化学类型属 Cl·SO₄-Na 型，矿化度 1.02g/L，为微咸水。

5.3.2.2 废水污染源及处置措施调查

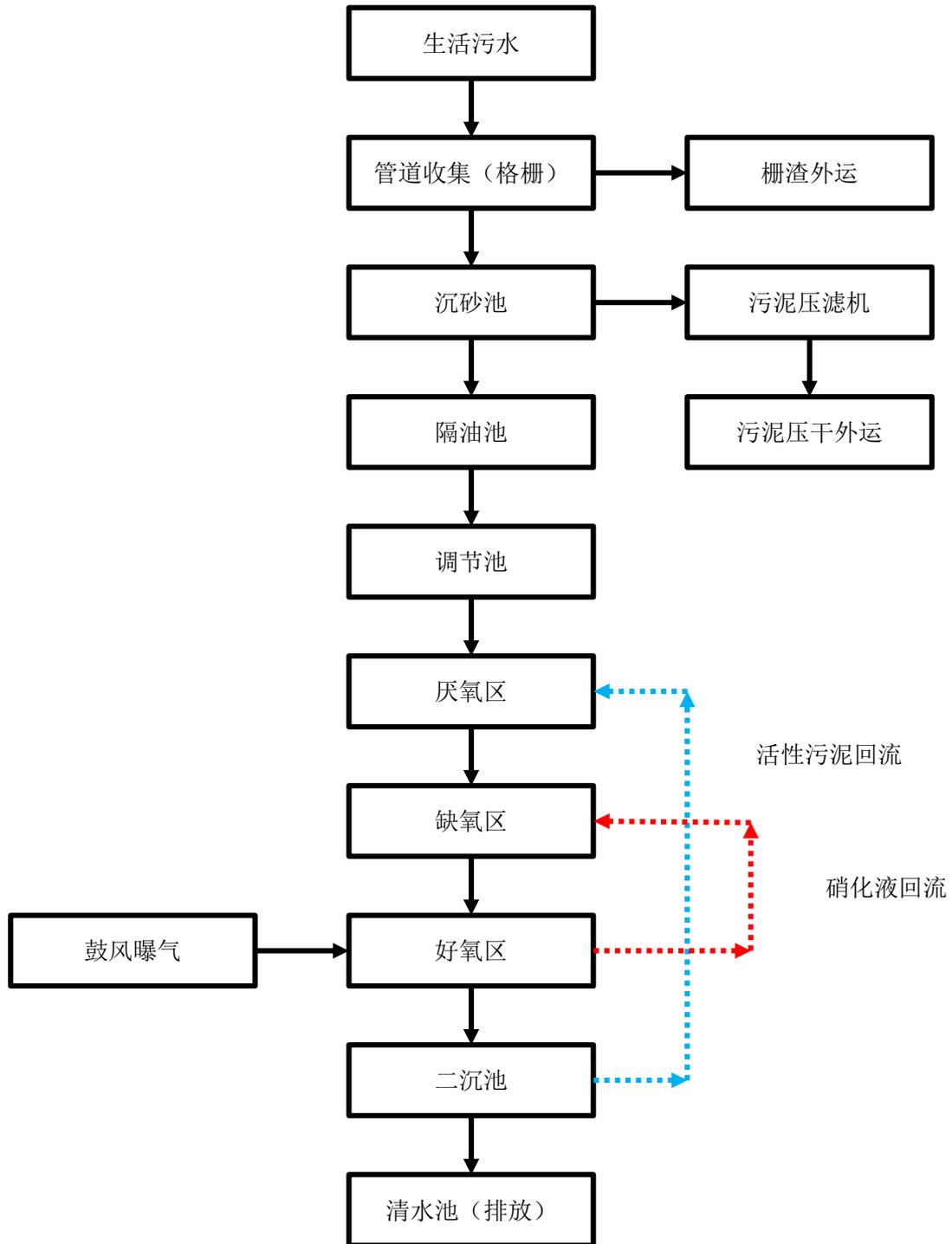
根据现场调查，工程废水主要来源于矿坑水、选厂生产废水及员工生活污水，其主要来源、排放量、排放去向、主要污染物及处理方式详见表 5.3-2。

表 5.3-2 废水污染源及处置措施调查表

废水类型	来源	排放量 (m ³ /d)	主要污染物	处理方式	排放去向
生活污水	采矿区	17.09	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	工业场地设置旱厕收集，定期清理用于生活区绿化浇灌或施肥，不排放	不排放
	选厂	3.08		选厂设置旱厕收集，定期清理用于生活区绿化浇灌或施肥，不排放	

	生活区	39.12		生活区设置 1 套 80m ³ /d 地埋式污水处理系统，出水用作绿化浇灌	
生产 废水	矿坑废水	950.55	COD、SS	矿山涌水大部分回用于矿井井下采矿生产用水，剩余输至二选厂回用水池，用于二选厂生产用水，全部综合利用，不外排	不排放
	选矿工艺废水	4774.9	pH、Cu、Pb、Zn、	进入选厂内循环水池回用于选厂工艺生产	不排放
	尾矿浆水	2641.5	Cr ⁶⁺ 、Cd、As、氰化物等	经管道送尾矿库沉淀澄清后，通过回水管道返回选厂重复利用	不排放
	化验废水	0.5	/	中和处理后随尾矿浆排入尾矿库	不排放

生活污水处理工艺流程



(1) 各生活污水集水化粪池内的水，经管道进行收集，收集后的污水集中排放到地理式一体化设备内部。

(2) 污水首先经过提篮格栅，经过提篮格栅隔除水中含有的大颗粒悬浮物，例如烟蒂、纸屑、塑料袋等。防止其进入后续处理工艺中堵塞水泵或管道。

(3) 经提篮格栅处理后的污水自流到埋地式一体化设备前端的沉砂池内，水中含有的大颗粒泥砂沉淀物，经过一段时间沉淀后，浓缩到设备锥体底部，然后经污泥提升泵泵送到污泥压滤机内进行压干外运。

(4) 沉砂池上清液自流到埋地式一体化设备中的隔油池内，利用水油密度不同的原理，通过下进上出的过水设计，将水中含有的大分子动植物油脂进行隔除，防止其进入后续生化环节后厌氧发酵，导致水中总氮化合物增加，水体发黑发臭。

(5) 隔油池内的水自流到调节池内，调节池均衡水质水量，防止生活污水水量过大或水质浓度过高对处理工艺产生负荷，造成出水水质不稳定，影响菌种的成活率或处理效率。

(6) 调节池内的水自流进埋地式一体化设备生化单元的厌氧池内，厌氧池内培养厌氧菌种，其主要作用是水解酸化，将水中含有的大分子化合物分解为小分子化合物，将不溶于水的杂质分解为溶于水的杂质，提高污水的生化性。

(7) 厌氧池内的水自流到生化单元的缺氧池内，缺氧池内通过控制曝气量控制水中 DO 含量，并培养缺氧菌，缺氧菌主要分为两类，一是反硝化菌种，可以结合后期好氧池的硝化菌种去除水中含有的氨氮化合物；另一类是噬磷菌，去除水中含有的磷酸盐。

(7) 缺氧池内的水自流到好氧池，好氧池内培养好氧菌，通过菌种接触氧化的作用，彻底分解水中含有的大部分的有机污染物。

(8) 好氧池内的水自流到二沉池，通过二次沉淀后上清液达标排放，二沉池底部浓缩的活性污泥经污泥回流泵泵送到厌氧池内进行回用，富余污泥直接输送到污泥压滤机内进行压干外运。

5.3.2.3 矿山井下水仓水质监测及结果分析

矿井涌水经硐口水仓三级沉淀后大部分回用于矿井井下采矿生产用水，剩余部分回用至选厂或生活区绿化降尘用水。我公司于 2021 年 8 月委托青海蓝博检测科技有限公司对井下水仓出口水质进行了监测，具体监测方案和结果如下：

采样时间：2021 年 8 月 9 日~8 月 10 日。

监测点：井下水仓出口，共 1 个监测点。

监测项目：流量、pH 值、COD、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、镍、SS 等 16 项。

监测期间及频率：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

水样采集、保存、分析方法：按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）。

监测结果：井下水仓出水水质监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 井下水仓出水水质监测结果

检测项目	计量单位	检测结果						标准限值	达标情况
		2021.08.09			2021.08.10				
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
pH	无量纲	8.81	8.95	8.89	8.83	8.90	8.79	6~9	达标
氨氮	mg/L	4.34	4.38	4.91	4.77	4.41	4.62	10	达标
化学需氧量	mg/L	1.87×10 ²	1.86×10 ²	1.82×10 ²	1.90×10 ²	1.98×10 ²	1.86×10 ²	/	/
悬浮物	mg/L	7	9	6	8	7	8	30	达标
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	1	达标
氟化物	mg/L	0.39	0.28	0.36	0.34	0.46	0.39	/	/
硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	/	/					
六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	/	/					
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	/
锌	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	/	/
铜	mg/L	1×10 ⁻³	1×10 ⁻³	2×10 ⁻³	3×10 ⁻³	2×10 ⁻³	2×10 ⁻³	/	/
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	/	/					
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	/	/					
镉	mg/L	1×10 ⁻⁴ L	/	/					
铅	mg/L	1×10 ⁻³ L	/	/					
镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/

由监测结果可以看出，井下水仓矿井涌水出水水质可以满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）的标准要求。

5.3.2.4 尾矿库上清液水质监测及结果分析

尾矿废水随尾矿砂一起通过砂浆泵打入尾矿库，经自然曝气、沉淀处理，废水在尾矿库澄清后，除尾矿含水、蒸发外，其余废水通过浮船进入回水池，由尾矿回水系统扬送至选厂高位回水池，水池出水经供水管线自流供至选厂车间生产重复使用。我公司于 2021 年 7 月委托青海蓝博检测科技有限公司对尾矿库上清液水质进行了监测，具体监测方案和结果如下：

采样时间：2021 年 7 月 12 日~7 月 13 日。

监测点：尾矿库上清液，共 1 个监测点。

监测项目：流量、pH 值、COD、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、六价铬、

汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、镍、SS 等 16 项。

监测期间及频率：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

水样采集、保存、分析方法：按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）。

监测结果：尾矿库上清液水质监测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 尾矿库上清液水质监测结果

检测 点位	检测项 目	计量单 位	检测结果				评价 标准	达标 情况
			2021.7.12		2021.7.13			
			检出值	最大值	检出值	最大值		
尾矿 库上 清液 N: 3 6°16' 25" E: 95°53' 54"	pH	无量纲	7.91~8.14	8.14	8.06~8.10	8.10	6~9	达标
	COD _{Cr}	mg/L	95~118	118	106~113	113	/	/
	氨氮	mg/L	2.35~2.51	2.51	2.40~2.62	2.62	10	达标
	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	1	达标
	氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	/	/
	氟化物	mg/L	0.39~0.42	0.42	0.42~0.46	0.46	/	/
	硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	/	/
	六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	/	/
	悬浮物	mg/L	11~15	15	10~15	15	30	达标
	汞	mg/L	1.0×10 ⁻⁴ ~ 1.2×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵ ~ 1.1×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	/	/
	砷	mg/L	6×10 ⁻⁴ ~ 2.9×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³ ~ 3.1×10 ⁻³	3.1×10 ⁻³	/	/
	铜	mg/L	1×10 ⁻³ L~ 5×10 ⁻³	5×10 ⁻³	2×10 ⁻³ ~ 3×10 ⁻³	3×10 ⁻³	/	/
	锌	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	/	/
	镉	mg/L	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻⁴ L	/	/
铅	mg/L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	/	/	
镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	

由监测结果可以看出，尾矿库澄清水水质可以满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）的标准要求。

5.3.2.5 生活污水处理设施水质监测及结果分析

公司办公生活区设置了一套地埋式生活污水处理设施，采用活性污泥法工艺处理生活污水。我公司于 2021 年 12 月委托青海蓝博检测科技有限公司对生活污水处理设施进出口水质进行了监测，具体监测方案和结果如下：

采样时间：2021 年 12 月 5 日~12 月 6 日。

监测点：生活污水处理设施进出口，共 2 个监测点。

监测项目：流量、pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等 6 项。

监测期间及频率：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

水样采集、保存、分析方法：按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水水质要求。

监测结果：生活污水处理设施进出口水质监测及评价结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 生活污水处理设施水质监测结果

检测 点位	检测项 目	计量 单位	检测结果				GB8 978- 1996	GB/ T189 20- 2020	达标 情况
			2021.12.5		2021.12.6				
			检出值	最大值	检出值	最大值			
生活 污水 处理 设施 进口 N: 3 6°16' 33" E: 95°52' 37"	pH	无量 纲	8.05~8.10	8.10	8.07~8.11	8.11	/	/	/
	COD _{Cr}	mg/L	454~468	468	457~464	464	/	/	/
	BOD ₅	mg/L	142~154	154	143~147	147	/	/	/
	氨氮	mg/L	60.0~60.9	60.9	59.2~61.2	61.2	/	/	/
	悬浮物	mg/L	41~52	52	43~51	51	/	/	/
	动植物油	mg/L	1.15~1.37	1.37	1.19~1.28	1.28	/	/	/
生活 污水 处理 设施 出口 N: 3 6°16' 34" E: 95°52' 36"	pH	无量 纲	8.36~8.43	8.43	8.38~8.51	8.51	6~9	6~9	达标
	COD _{Cr}	mg/L	21~31	31	25~29	29	100	/	达标
	BOD ₅	mg/L	6.6~9.7	9.7	7.5~9.1	9.1	20	10	达标
	氨氮	mg/L	4.70~4.84	4.84	4.66~4.79	4.79	15	8	达标
	悬浮物	mg/L	7~9	9	9~11	11	70	/	达标
	动植物油	mg/L	0.11~0.13	0.13	0.09~0.12	0.12	10	/	达标

根据监测结果可知，生活污水处理设施出水可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水水质要求。

5.3.2.6 地表水监测及结果分析

我公司于 2021 年 7 月委托青海蓝博检测科技有限公司对石灰沟设置了 2 个地表水监测断面，分别为 3220 硐口上游 500m 和调度中心下游 260m 处（二选厂及二号尾矿库下游未发现水源），具体监测方案和结果如下：

采样时间：2021 年 7 月 12 日~7 月 13 日。

监测点：3220 硐口上游 500m 和调度中心下游 260m 处，共 2 个监测断面。

监测项目：流量、pH 值、NH₃-N、COD、石油类、氰化物、Hg、As、硫化物、氟化物、Cu、Cr⁶⁺、Pb、Zn、Cd 等 14 项。

监测期间及频率：连续监测 2 天，每天监测 1 次。

水样采集、保存、分析方法：按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

监测结果：地表水水质监测及评价结果见表 5.3-6。

表 5.3-6 地表水水质监测结果

检测点位	检测项目	计量单位	检测结果		标准限值	超标率	最大超标倍数
			2021.7.12	2021.7.13			
3220 硐口上游 500m N: 36°12'48" E: 95°52'16"	pH	无量纲	8.16	8.11	6~9	0	0
	COD _{Cr}	mg/L	7	8	≤20	0	0
	氨氮	mg/L	0.037	0.048	≤1.0	0	0
	氟化物	mg/L	0.42	0.39	≤1.0	0	0
	六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
	氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.2	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05	0	0
	硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	≤0.2	0	0
	汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	0	0
	砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.05	0	0
	铜	mg/L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	≤1.0	0	0
	锌	mg/L	0.02L	0.02L	≤1.0	0	0
	镉	mg/L	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻⁴ L	≤0.005	0	0
铅	mg/L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0	
调度中心下游 260m N: 36°15'03" E: 95°54'13"	pH	无量纲	8.10	8.06	6~9	0	0
	COD _{Cr}	mg/L	10	12	≤20	0	0
	氨氮	mg/L	0.079	0.060	≤1.0	0	0
	氟化物	mg/L	0.37	0.36	≤1.0	0	0
	六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
	氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.2	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05	0	0
	硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	≤0.2	0	0
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	0	0	

	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.05	0	0
	铜	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 1.0	0	0
	锌	mg/L	0.02L	0.02L	≤ 1.0	0	0
	镉	mg/L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0

根据监测结果可知，地表水监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

5.3.2.7 地表水环境影响调查

本次验收监测在石灰沟留经项目区段设置了 2 个监测断面，调查通过监测结果来分析项目建设与运行是否对项目区地表水水质造成影响。监测结果具体见表 5.3-6。

通过监测结果可知，验收阶段地表水体各监测断面处的监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水质标准限值。因此，本工程建设和运营未对区域地表水环境产生明显不利影响。

由上述分析可知，项目运营期产生的废水主要为生活污水、矿坑水、选矿废水及其他生产废水。经现场调查，项目生产废水全部回用，办公生活区生活污水经一体化处理设施处理达标后用于绿化浇灌，其余生活污水经收集后用于绿化浇灌，均不排放。结合验收阶段地表水水质监测结果，项目建设和运营未对区域地表水环境产生明显不利影响。



生活污水处理设施

图 5.3-3 废水处理措施

5.3.3 地下水环境影响调查

5.3.3.1 区域地下水概况

矿区地处都兰县五龙沟山区一带，属于洪积扇以上基岩山区，地下水类型属于层状岩类裂隙水。含水岩组为元古界金水口群地层，含水岩性为片岩、混合岩。岩石层状结构清晰，节理、裂隙发育，地下水储集和运移在岩石裂隙中。

区内五龙沟地下水的补给源主要是上游高海拔地区降水和冰雪融水补给，次要补给源是调查区内降水、冰雪融水和冻结层水。南部区域主要是以地下径流和洪流对地下水的进行补给，洪流主要在雨季和冰雪消融季节以渗漏的形式补给地下水，盆地内地下水地下径流至三岔口以南山间盆地北缘受基岩山阻挡，地下水位被迫抬升形成沼泽湿地或泉点排泄地下水，形成泉集河五龙沟，在三岔口处两条泉集河交汇，此处河水流量最大，通过峡谷至河谷开阔段地下水逐渐渗漏补给地下水。至水闸东沟沟口段，受构造影响，河谷基底抬升，地下水水位被迫再次抬升并以泉的形式泄出，至沟口地下水又再次下渗补给山前平原地下水。在调查区内沟谷两岸的支沟基本干枯无水，主要是以基岩裂隙水的形式侧向补给河谷区松散岩类孔隙水。

石灰沟河的补给来源主要是上游高海拔地区冻结层水的补给和区内降水、冰雪融水的补给，常年有水，至沟谷开阔段，地下水迅速下渗补给河谷区松散岩类孔隙水。对于流域面积小、且上游无冻结层水补给的小沟谷内，一般干涸无水，仅在雨季和冰雪消融季节偶尔会有洪流形成。

山前倾斜平原内松散岩类孔隙水主要接受南面河水的入渗补给，河水出山口后由于松散岩层粒径粗，孔隙度大，地下水径流通畅，河水迅速全部入渗补给地下水。地下水经山前冲洪积扇径流，最终补给盆地中心的南霍布逊湖。

区内水位变幅一般在 4.50m 左右，沼泽湿地段水位变幅小于 1m，水源地开采井内水位变幅最大 7.15m。依据地下水补径排条件和水位动态观测资料，将区内地下水动态类型可分为水文型、泄出型和开采型。

5.3.3.2 地下水环境影响源

项目对地下水环境的影响包括两个方面：一是采矿排水对地下水位、水质、水资源的影响；二是尾矿库废水渗漏对地下水水质的污染。

5.3.3.3 采矿排水对地下水位、水质、水资源的影响调查

①对水质的影响调查

项目采矿为地下井工开采方式，以地下水向矿坑排泄为主，排出的矿井水受采矿影响含有 SS、COD、石油类物质。结合矿井试运行以来实际情况，矿坑水主要为少量的裂隙水，最大涌水量为 1901.1m³/d，正常涌水量 950.55m³/d。现场调查发现，采场井下设有集水池，硐口设置有沉淀收集池，经沉淀处理后回用于采矿工作面洒水等，附着于矿石、废石表面，经蒸发损耗，能再度进入地下水系统的水量极少，因此采矿对地下水水质影响小。

②对地下水位的影响调查

采矿为地下开采方式，矿坑内地下水水位随开采中段下降而下降，且随着开采中段水平的下降，周围地下水位下降逐年明显，最终将以采矿场为中心形成一水位

降落漏斗，随着开采中段的向下推进，水位降落漏斗也随之扩大，将影响到矿区局部的地下水自然平衡状态，改变局部水流方向，使地下水流向矿坑排泄。

由于矿区所在沟谷是相对独立的水文地质单元，因此采矿区水位下降影响范围仅局限于采矿场所在沟谷，对其他沟谷影响不大。

③ 对地下水资源的影响调查

根据矿山目前实际开采情况，矿坑水最大涌水量为 $1901.1\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量 $950.55\text{m}^3/\text{d}$ ，涌水量一般，对区域总体水资源量影响很小。

5.3.3.4 地下水污染防治措施

①尾矿库区防渗措施

尾矿库全面防渗，防渗材料采用天然钠基膨润土防水毯（渗透系数 $\leq 5.0 \times 10^{-9}\text{cm/s}$ ）及 1.5mm 双光面 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ ），检测报告见附件 11，防渗铺设面积约 23 万 m^2 。采用的防渗材料渗透系数远小于 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，满足环保要求。

②事故池防渗措施

事故池为钢筋混凝土结构，浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 20 公分，里面敷设双排 16 螺纹钢。

③生活污水处理设施防渗措施

生活污水处理系统底座采用 C25 混凝土 35 公分，底座表面涂 3 遍防水涂料，池体采用一体化钢制结构。

④淋溶水收集池防渗措施

排土场淋溶水收集池、初期雨水收集池为钢筋混凝土结构，浇筑 C30 混凝土地板和墙面厚度为 25 公分，里面敷设双排 16 螺纹钢。

⑤监测井

建设单位按照环评要求本次新建 5 口地下水跟踪监测井，其中在尾矿库周边建设有地下水监测井 3 口，选厂 2 口。一号尾矿库监测井管径约 168mm，深度约 53.1m；二号尾矿库跟踪监测井 1#管径约 168mm，深度约 52.8m；二号尾矿库跟踪监测井 2#管径约 168mm，深度约 57m；一选厂跟踪监测井管径约 168mm，深度约 44.7m；二选厂跟踪监测井管径约 168mm，深度约 45m。

5.3.3.5 地下水监测及结果分析

我公司于 2021 年 7 月委托青海蓝博检测科技有限公司对本厂地下水监测井进行了监测，具体监测方案和结果如下：

采样时间：2021 年 7 月 12 日~7 月 13 日。

监测点：具体见下表，共 7 个监测点位（二选厂跟踪监测点无水）。

表 5.3-7 项目地下水监测点位

编号	坐标	井深	监测点目的
1	E95.88161456, N36.27568473	44.7m	一选厂跟踪监测点
2	E95.89885885, N36.26279403	45m	二选厂跟踪监测点（无水）
3	E95.90147545, N36.27235788	53.1m	一号尾矿库跟踪监测点
4	E95.89891474, N36.27659063	52.8m	二号尾矿库跟踪监测点
5	E95.89571687, N36.27874854	57.0m	二号尾矿库跟踪监测点
6	E95.88194, N36.20750	泉水	水闸东沟排土场跟踪监测点
7	E95.87167, N36.21528	泉水	水闸东沟排土场跟踪监测点

监测项目：地下水水位、氯化物、硫酸盐、pH、硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体、总硬度、亚硝酸盐（以 N 计）、镉、汞、氨氮、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、六价铬、砷、镍、氟化物、铅等 20 项。

监测期间及频率：连续监测 2 天，每天监测 1 次。

水样采集、保存、分析方法：按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

监测结果：地下水水质监测及评价结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 地下水水质监测结果

检测点位	检测项目	计量单位	检测结果		标准限值	超标率	最大标准指数
			2021.7.12	2021.7.13			
一选厂跟踪监测点 N: 36°16'33" E: 95°52'51"	pH	无量纲	7.50	7.47	6.5~8.5	0	0.33
	氨氮	mg/L	0.202	0.210	≤0.5	0	0.42
	硝酸盐氮	mg/L	14.7	14.6	≤20.0	0	0.74
	亚硝酸盐氮	mg/L	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	≤1.0	0	0
	挥发酚	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.002	0	0
	总硬度	mg/L	1.61×10 ³	1.60×10 ³	≤450	100	3.58
	氟化物	mg/L	0.49	0.44	≤1.0	0	0.49
	溶解性总固体	mg/L	4.51×10 ³	4.42×10 ³	≤1000	100	4.51
	硫酸盐	mg/L	54.9	56.0	≤250	0	0.22
	氯化物	mg/L	2.69×10 ³	2.68×10 ³	≤250	100	10.76
氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0	

	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0
	六价铬	mg/L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0
	汞	mg/L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	≤ 0.001	0	0
	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.01	0	0
	镉	mg/L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 0.01	0	0
	镍	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0
一号尾矿库 跟踪监测点 N: 36°15'46" E: 95°53'52"	pH	无量纲	7.53	7.50	6.5~8.5	0	0.35
	氨氮	mg/L	0.301	0.322	≤ 0.5	0	0.64
	硝酸盐氮	mg/L	2.65	2.70	≤ 20.0	0	0.14
	亚硝酸盐氮	mg/L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	≤ 1.0	0	0
	挥发酚	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.002	0	0
	总硬度	mg/L	1.08×10^3	1.02×10^3	≤ 450	100	2.4
	氟化物	mg/L	0.51	0.56	≤ 1.0	0	0.56
	溶解性总固体	mg/L	2.49×10^3	2.47×10^3	≤ 1000	100	2.49
	硫酸盐	mg/L	2.69×10^2	2.67×10^2	≤ 250	100	1.08
	氯化物	mg/L	1.05×10^3	1.04×10^3	≤ 250	100	4.2
	氰化物	mg/L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0
	六价铬	mg/L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0
	汞	mg/L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	≤ 0.001	0	0
	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.01	0	0
	镉	mg/L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 0.01	0	0
镍	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0	
二号尾矿库 1# 跟踪监测点 N:	pH	无量纲	7.65	7.62	6.5~8.5	0	0.43
	氨氮	mg/L	0.378	0.307	≤ 0.5	0	0.76
	硝酸盐氮	mg/L	3.90	4.16	≤ 20.0	0	0.21
	亚硝酸盐氮	mg/L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	≤ 1.0	0	0

36°16'37" E: 95°53'53"	挥发酚	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.002	0	0
	总硬度	mg/L	1.29×10 ³	1.23×10 ³	≤450	100	2.87
	氟化物	mg/L	0.56	0.53	≤1.0	0	0.56
	溶解性 总固体	mg/L	3.27×10 ³	3.17×10 ³	≤1000	100	3.27
	硫酸盐	mg/L	2.91×10 ²	2.89×10 ²	≤250	100	1.16
	氯化物	mg/L	1.55×10 ³	1.54×10 ³	≤250	100	6.2
	氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	≤0.02	0	0
	六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
	汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	0	0
	砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01	0	0
	镉	mg/L	1×10 ⁻⁴ L	1×10 ⁻⁴ L	≤0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10 ⁻³ L	1×10 ⁻³ L	≤0.01	0	0
镍	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	≤0.02	0	0	
二号尾矿 库 2# 跟踪监测 点 N: 36°16'44" E: 95°53'42"	pH	无量纲	7.60	7.58	6.5~8.5	0	0.4
	氨氮	mg/L	0.402	0.379	≤0.5	0	0.8
	硝酸盐 氮	mg/L	6.67	6.59	≤20.0	0	0.33
	亚硝酸 盐氮	mg/L	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	≤1.0	0	0
	挥发酚	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.002	0	0
	总硬度	mg/L	1.41×10 ³	1.43×10 ³	≤450	100	3.18
	氟化物	mg/L	0.51	0.53	≤1.0	0	0.53
	溶解性 总固体	mg/L	3.27×10 ³	3.24×10 ³	≤1000	100	3.27
	硫酸盐	mg/L	2.33×10 ²	2.31×10 ²	≤250	0	0.93
	氯化物	mg/L	1.49×10 ³	1.49×10 ³	≤250	100	5.96
	氰化物	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	5×10 ⁻³ L	5×10 ⁻³ L	≤0.02	0	0
	六价铬	mg/L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05	0	0
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	0	0	
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01	0	0	

	镉	mg/L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 0.01	0	0
	镍	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0
水闸东沟 排土场 1#跟踪监 测点 N: 36°12'28" E: 95°52'56"	pH	无量纲	7.83	7.79	6.5~8.5	0	0.55
	氨氮	mg/L	0.291	0.314	≤ 0.5	0	0.63
	硝酸盐 氮	mg/L	1.35	1.29	≤ 20.0	0	0.068
	亚硝酸 盐氮	mg/L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	≤ 1.0	0	0
	挥发酚	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.002	0	0
	总硬度	mg/L	3.29×10^2	3.27×10^2	≤ 450	0	0.73
	氟化物	mg/L	0.53	0.56	≤ 1.0	0	0.56
	溶解性 总固体	mg/L	7.48×10^2	7.50×10^2	≤ 1000	0	0.75
	硫酸盐	mg/L	1.47×10^2	1.45×10^2	≤ 250	0	0.59
	氯化物	mg/L	2.50×10^2	2.58×10^2	≤ 250	50	1.03
	氰化物	mg/L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0
	六价铬	mg/L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	≤ 0.05	0	0
	汞	mg/L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	≤ 0.001	0	0
	砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.01	0	0
	镉	mg/L	1×10^{-4} L	1×10^{-4} L	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	1×10^{-3} L	1×10^{-3} L	≤ 0.01	0	0
镍	mg/L	5×10^{-3} L	5×10^{-3} L	≤ 0.02	0	0	
水闸东沟 排土场 2#跟踪监 测点 N: 36°12'48" E: 95°52'16"	pH	无量纲	7.66	7.63	6.5~8.5	0	0.44
	氨氮	mg/L	0.194	0.280	≤ 0.5	0	0.56
	硝酸盐 氮	mg/L	1.41	1.33	≤ 20.0	0	0.071
	亚硝酸 盐氮	mg/L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	≤ 1.0	0	0
	挥发酚	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	≤ 0.002	0	0
	总硬度	mg/L	3.85×10^2	3.68×10^2	≤ 450	0	0.86
	氟化物	mg/L	0.51	0.51	≤ 1.0	0	0.51
	溶解性 总固体	mg/L	9.56×10^2	9.44×10^2	≤ 1000	0	0.96

	硫酸盐	mg/L	2.01×10^2	2.09×10^2	≤ 250	0	0.84
	氯化物	mg/L	3.58×10^2	3.34×10^2	≤ 250	100	1.43
	氰化物	mg/L	$4 \times 10^{-3}L$	$4 \times 10^{-3}L$	≤ 0.05	0	0
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	0	0
	硫化物	mg/L	$5 \times 10^{-3}L$	$5 \times 10^{-3}L$	≤ 0.02	0	0
	六价铬	mg/L	$4 \times 10^{-3}L$	$4 \times 10^{-3}L$	≤ 0.05	0	0
	汞	mg/L	$4 \times 10^{-5}L$	$4 \times 10^{-5}L$	≤ 0.001	0	0
	砷	mg/L	$3 \times 10^{-4}L$	$3 \times 10^{-4}L$	≤ 0.01	0	0
	镉	mg/L	$1 \times 10^{-4}L$	$1 \times 10^{-4}L$	≤ 0.005	0	0
	铅	mg/L	$1 \times 10^{-3}L$	$1 \times 10^{-3}L$	≤ 0.01	0	0
	镍	mg/L	$5 \times 10^{-3}L$	$5 \times 10^{-3}L$	≤ 0.02	0	0

由监测结果可见，各监测点总硬度、溶解性总固体、氯化物及硫酸盐超标，其中总硬度最大标准指数为 3.58，溶解性总固体最大标准指数为 4.51，氯化物最大标准指数为 10.76，硫酸盐最大标准指数为 1.16。对比环评地下水现状监测结果及超标原因分析，其中总硬度、溶解性总固体超标与当地蒸发量大、降雨量小等自然条件有关，氯化物和硫酸盐超标与当地地下水水化学类型为 $Cl-HCO_3 \cdot SO_4-Na-Ca$ 和 $Cl-Na \cdot Ca$ 型有关（《青海省都兰县五龙沟整装勘查区 1:5 万水工环地质调查报告》）；除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5.3.3.6 防渗措施的有效性分析

本次验收于 2021 年 7 月 12 日~7 月 13 日进行了现场验收监测。通过现场调查发现，除二选厂监测井在监测期间无水外，其他井内均有水。根据对 6 个监测井内地下水水质监测结果（具体见表 5.3-8），除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。因此，从验收监测结果看，本工程建设和运营基本未对区域地下水环境产生明显不利影响，本项目采取的防渗措施是有效的。



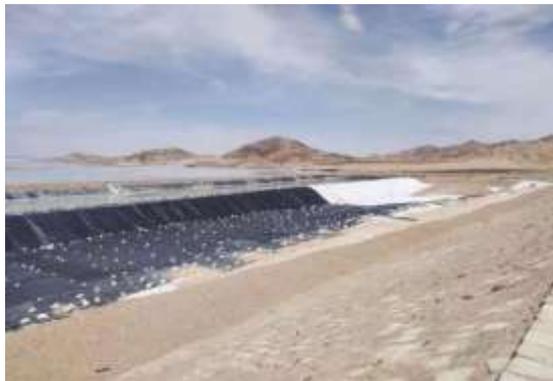
尾矿库地下水跟踪监测井



二选厂地下水跟踪监测井



尾矿库防渗措施



尾矿库防渗措施

图 5.3-4 地下水防治措施

5.3.4 环境空气影响调查

5.3.4.1 大气污染源及治理措施调查

(1) 有组织废气及治理措施

本工程采用电取暖，厂区有组织废气主要为一选厂破碎车间、筛分车间及粉矿仓、二选厂粗碎车间与粉矿仓顶部 5 处除尘机组排放粉尘，主要污染物为颗粒物。

① 治理措施

经现场调查，一选厂破碎车间、筛分车间及粉矿仓、二选厂粗碎车间与粉矿仓顶部各安装 1 套生产的 LMC 滤筒脉冲式除尘器。具体见下表。

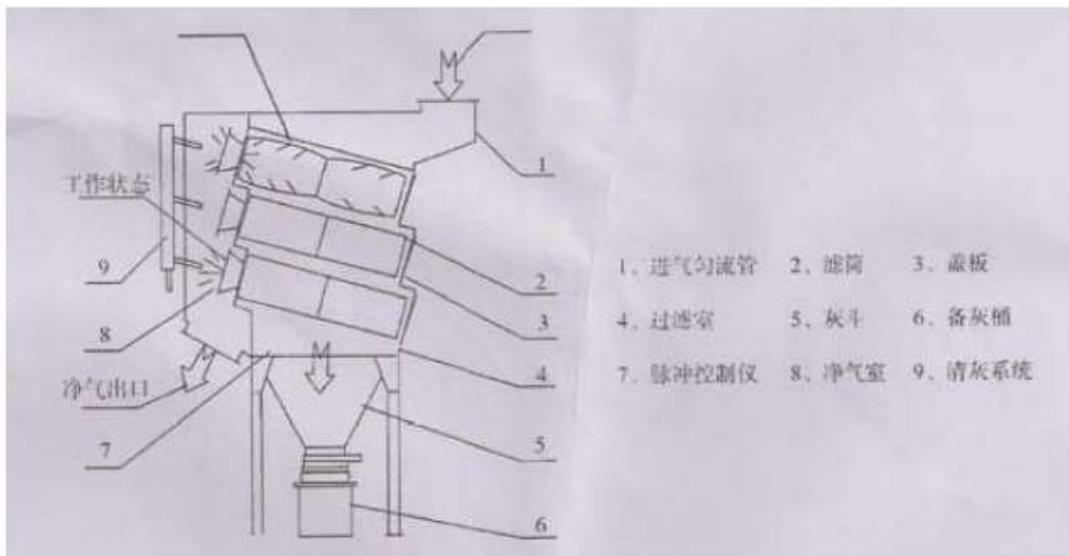
表 5.3-9 粉尘处置措施调查表

序号	除尘机组名称	排气筒高度	处理对象
1	一选厂破碎车间	15m	一选厂破碎车间粉尘
2	一选厂筛分车间	15m	一选厂筛分车间粉尘
3	一选厂粉矿仓	15m	一选厂粉矿仓粉尘
4	二选厂粗碎车间	15m	二选厂粗碎车间粉尘
5	二选厂粉矿仓	15m	二选厂粉矿仓粉尘

② 除尘器工艺原理

干式滤筒脉冲式除尘器由进风匀流入口、过滤室、清洁室、灰斗及脉冲喷吹清灰系统等五部分组成。匀流入口包括：耐磨接口、挡板组成。过滤室包括：孔板、滤筒、滤筒骨架、盖板组成。灰斗有插板阀、储灰桶组成。脉冲喷气清灰系统包括控制仪表、脉冲阀、喷气管及气管连接件组成。

含尘气体由风管进入匀流入均匀的进入过滤式，含尘气体在重力作用下，大颗粒粉尘随着顺气流作用直接落入下部灰斗内，细小气通过过滤筒进入过滤状态，粉尘被吸附在滤筒表面上。气体经过过滤后进入清洁室，出风口排出。滤筒的净化过程随着过滤时间的增加附在滤筒表面上的粉尘越来越多，增加了滤筒的阻力，使过滤气体量逐渐减少，为了使阻力控制在适宜的范围内（一般为 800 至 1400Pa），必须对滤筒进行清灰，清灰方式是由控制仪按顺序逐个开启脉冲阀，将压缩空气瞬时喷射到各对应的滤筒内，滤筒在高速气流下急剧膨胀，使积附在滤筒表面的粉尘脱落，滤筒表面得到再生，被清除的粉尘落入灰斗，经排灰系统排出机体，如此循环周期清灰保证了除尘器系统正常运行。



1——通气管；2——叶片；3——水位控制器；4——通水管。

图 5.3-5 滤筒式除尘器流程与结构示意图

(2) 无组织排放

①采场无组织粉尘

采场无组织粉尘包括矿坑废气、废石场扬尘及运输道路扬尘等。

矿坑废气主要为凿岩、爆破及溜放、装卸矿石等生产过程产生的粉尘、CO 和 NO_x 有害气体。采取的措施主要为：矿坑生产采用湿式凿岩、机械通风，装卸矿

石及爆破后喷雾洒水降尘，定期清理工作面岩壁及喷雾洒水等措施。矿坑设置完善的通风系统，及时将矿坑废气导出并引入清洁空气。

废石场扬尘主要是在倾倒废石及大风天气情况下产生。经现场调查，采场配备有 1 台洒水车，定期对废石场进行洒水降尘。同时，项目废石场位于山谷中，山谷出现大风时间不多，在对废石场扬尘采取定时洒水抑尘措施后，对环境影响不大。

矿山运输道路为碎石路面，运输扬尘控制主要采用洒水车定期路面洒水降尘。

②选厂无组织废气

选厂无组织废气包括原矿堆场扬尘、精矿堆场扬尘、化验室废气等。

项目原料矿石基本为大块状的块石，一般情况下难以起尘。一选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m^2 、高度为 11m ，二选厂原矿堆场三围一顶面积为 1878.72m^2 、高度为 11m ；一选厂精矿堆场三围一顶面积为 1413.72m^2 、高度为 7m ，二选厂精矿堆场三围一顶面积为 1207.8m^2 （两个，面积均为 603.9m^2 ）、高度为 7m ；原矿堆场均设置有 334m 喷淋管道及 18 个喷淋头，可洒水抑尘。

化验室无组织排放含酸废气，主要含 HCl 、 NO_x 。主要对化验室废气用集气罩收集后采用 SDG 干式酸性废气净化器处理后通过 8m 排气筒排放。SDG 吸附剂是一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸气扩散运动到达 SDG 吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于 SDG 吸附剂结构中。

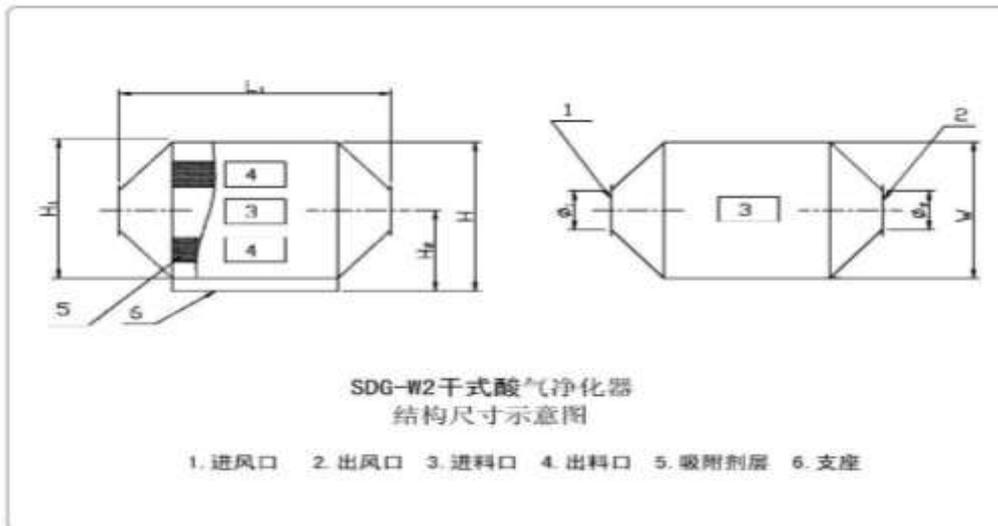


图 5.3-6 SDG 干式酸性废气净化器结构示意图

5.3.4.2 无组织废气监测及结果分析

监测点：项目水闸东沟排土场、红旗沟排土场、黄龙沟排土场场界上风向 1 个对照点、下风向 2 个监控点；一选厂原矿堆场和精矿堆场场界上风向 1 个对照点、

下风向 2 个监控点；二选厂原矿堆场和精矿堆场场界上风向 1 个对照点、下风向 2 个监控点；二号尾矿库上风向 1 个对照点、下风向 2 个监控点；共 24 个监测点。

监测因子：颗粒物，监测时同步记录气温、气压、风向等气象因素。

监测频次：连续监测 2 天，每天采样 3 次。

监测时间：2021 年 7 月 10 日至 2021 年 7 月 11 日，连续监测 2 天。验收监测期间，项目正常生产。

各测点的采样方法及样品分析方法均按照国家现行监测技术规范进行。

监测结果：无组织浓度值见表 5.3-10。

表 5.3-10 废气无组织排放颗粒物监测结果 单位：mg/m³

检测点位		检测结果						标准 限值	达标 情况
		2021.07.10			2021.07.11				
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
水闸东 沟排土 场场界	上风向	0.100	0.117	0.134	0.151	0.150	0.167	1.0	达标
	1#下风向	0.250	0.184	0.300	0.251	0.250	0.317	1.0	达标
	2#下风向	0.169	0.168	0.234	0.233	0.284	0.301	1.0	达标
红旗沟 排土场 场界	上风向	0.117	0.201	0.218	0.151	0.234	0.184	1.0	达标
	1#下风向	0.268	0.317	0.301	0.302	0.618	0.518	1.0	达标
	2#下风向	0.368	0.434	0.251	0.652	0.651	0.468	1.0	达标
黄龙沟 排土场 场界	上风向	0.150	0.218	0.184	0.167	0.134	0.183	1.0	达标
	1#下风向	0.419	0.517	0.317	0.301	0.334	0.234	1.0	达标
	2#下风向	0.435	0.418	0.301	0.284	0.267	0.251	1.0	达标
一选厂 原矿堆 场场界	上风向	0.133	0.100	0.167	0.117	0.150	0.183	1.0	达标
	1#下风向	0.451	0.250	0.317	0.200	0.284	0.351	1.0	达标
	2#下风向	0.300	0.217	0.250	0.284	0.267	0.301	1.0	达标
一选厂 精矿堆 场场界	上风向	0.284	0.267	0.351	0.234	0.283	0.301	1.0	达标
	1#下风向	0.300	0.267	0.550	0.334	0.367	0.368	1.0	达标
	2#下风向	0.217	0.183	0.200	0.167	0.150	0.184	1.0	达标
二选厂 原矿堆 场场界	上风向	0.217	0.183	0.200	0.167	0.150	0.184	1.0	达标
	1#下风向	0.300	0.417	0.484	0.501	0.434	0.351	1.0	达标
	2#下风向	0.284	0.217	0.233	0.267	0.251	0.317	1.0	达标
	上风向	0.150	0.133	0.184	0.200	0.167	0.201	1.0	达标

二选厂精矿堆场场界	1#下风向	0.417	0.334	0.633	0.270	0.556	0.321	1.0	达标
	2#下风向	0.450	0.517	0.550	0.501	0.468	0.540	1.0	达标
二号尾矿库场界	上风向	0.100	0.167	0.134	0.201	0.151	0.184	1.0	达标
	1#下风向	0.217	0.250	0.268	0.234	0.251	0.218	1.0	达标
	2#下风向	0.350	0.334	0.385	0.301	0.335	0.368	1.0	达标

监测结果表明，项目各厂界无组织颗粒物能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）大气污染物排放浓度限值规定的 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 大气污染物排放浓度限值。项目运行对周围环境空气影响较小。

5.3.4.3 有组织废气监测及结果分析

监测点：一选厂破碎车间、筛分车间及粉矿仓除尘系统进出口、二选厂破碎车间及粉矿仓除尘系统进出口各设 1 个监测点位，共设 10 个监测点位。

监测因子：颗粒物，同时记录速率、温度、烟气量。

监测频次：连续监测 2 天，每天采样 3 次。

监测时间：一选厂为 2021 年 8 月 7 日至 2021 年 8 月 7 日，二选厂为厂 2021 年 8 月 23 日至 2021 年 8 月 24 日，连续监测 2 天。验收监测期间，项目正常生产。

各测点的采样方法及样品分析方法均按照国家现行监测技术规范进行。

评价标准：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物标准限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率也满足 15m 高排气筒时 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 最大排放速率的要求；由于项目各排气筒未超过周围厂房 5m，因此排放速率限值按标准限值的 50% 计，即 15m 高排气筒时 $1.75\text{kg}/\text{h}$ 。

监测结果：见表 5.3-11、表 5.3-12。

表 5.3-11 一选厂颗粒物监测结果

检测点位	检测项目	2021.08.07			2021.08.08			标准值	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次		
一选厂破碎车间除尘系统进口	标干流量 (m^3/h)	1639 5	1630 4	1632 6	1623 3	1650 4	1667 7	/	/
	烟气流速 (m/s)	18.0	17.9	17.9	17.8	18.1	18.3	/	/
	颗粒物 (mg/m^3)	4109	3489	4532	4926	5430	6222	/	/
一选厂破碎车间除尘系统出口	标干流量 (m^3/h)	1570 6	1593 6	1604 8	1562 2	1538 7	1538 9	/	/
	烟气流速 (m/s)	13.7	13.9	14.0	13.7	13.5	13.5	/	/

口	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	54.5	39.7	58.6	46.9	38.5	53.3	60	达标
		排放速率 (kg/h)	0.86	0.63	0.94	0.73	0.59	0.82	1.75	达标
一选厂筛分车间除尘系统进口	标干流量 (m ³ /h)		11172	11284	10993	11270	11270	10709	/	/
	烟气流速 (m/s)		20.2	20.4	19.8	20.3	20.3	19.3	/	/
	颗粒物 (mg/m ³)		5742	3977	6119	4252	5874	4938	/	/
一选厂筛分车间除尘系统出口	标干流量 (m ³ /h)		29305	29246	29067	29226	29380	29023	/	/
	烟气流速 (m/s)		16.4	16.4	16.3	16.4	16.5	16.3	/	/
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	45.5	55.8	57.8	50.7	46.1	56.7	60	达标
		排放速率 (kg/h)	1.33	1.63	1.68	1.48	1.35	1.65	1.75	达标
一选厂粉矿仓除尘系统进口	标干流量 (m ³ /h)		19154	18773	18956	19907	20363	20160	/	/
	烟气流速 (m/s)		21.0	20.6	20.8	21.8	22.3	22.1	/	/
	颗粒物 (mg/m ³)		434	567	529	443	518	325	/	/
一选厂粉矿仓除尘系统出口	标干流量 (m ³ /h)		23633	23416	23356	22876	22949	23182	/	/
	烟气流速 (m/s)		20.5	20.3	20.3	20.0	20.0	20.2	/	/
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	39.0	41.1	34.5	36.0	45.9	49.6	60	达标
		排放速率 (kg/h)	0.92	0.96	0.81	0.82	1.05	1.15	1.75	达标

表 5.3-12 二选厂颗粒物监测结果

检测点位	检测项目	2021.08.23			2021.08.24			标准值	达标情况	
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次			
二选厂破碎车间除尘系统进口	标干流量 (m ³ /h)		6231	6439	6095	6355	6885	6430	/	/
	烟气流速 (m/s)		13.7	14.2	13.4	13.9	15.1	14.1	/	/
	颗粒物 (mg/m ³)		3067	4823	6281	3855	6405	2288	/	/
二选厂破碎车间除尘系统出口	标干流量 (m ³ /h)		11360	10556	10597	9572	8988	8413	/	/
	烟气流速 (m/s)		18.3	17.0	17.1	15.5	14.6	13.7	/	/
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	52.9	46.0	44.1	42.1	51.4	47.6	60	达标
		排放速率 (kg/h)	0.60	0.49	0.47	0.40	0.46	0.40	1.75	达标
二选厂粉	标干流量 (m ³ /h)		2571	2638	2516	2295	2437	2435	/	/

矿仓除尘系统进口	烟气流速 (m/s)	7.1	7.3	7.0	6.4	6.8	6.8	/	/	
	颗粒物 (mg/m ³)	268	322	372	438	345	558	/	/	
二选厂粉矿仓除尘系统出口	标干流量 (m ³ /h)	2250	2104	2594	2523	2455	2665	/	/	
	烟气流速 (m/s)	6.4	6.0	7.4	7.2	7.0	7.6	/	/	
	颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	45.1	49.6	51.5	32.3	40.1	46.3	60	达标
		排放速率 (kg/h)	0.10	0.10	0.13	0.08	0.10	0.12	1.75	达标

监测结果表明,颗粒物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的 120mg/m³ 排放标准要求,排放速率也满足 15m 高排气筒时减半排放 1.75kg/h 最大排放速率的要求,能够达标排放。根据检测结果计算,一选厂破碎车间除尘设施除尘效率为 98.7%~99.3%,筛分车间除尘设施除尘效率为 98.5%~99.2%,粉矿仓除尘设施除尘效率为 84.7%~93.4%;二选厂粗碎车间除尘设施除尘效率为 97.9%~99.3%,粉矿仓除尘设施除尘效率为 83.2%~92.6%。

5.3.4.4 大气环境影响调查

本次验收对项目除尘设施排气筒,以及采场废石场、选矿厂区原矿堆场与精矿堆场、尾矿库产生的无组织扬尘进行了监测。监测结果具体见表 5.3-10 至 5.3-12。

由监测结果可知:厂区内 5 套除尘设施排放口颗粒物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的 120mg/m³ 排放标准要求,排放速率满足 15m 高排气筒时 1.75kg/h 最大排放速率的要求(由于排气筒虽然满足 15m,但未高于 200m 内建筑物 5m,因此排放速率限值按 50%计),能够达标排放。监测在废石场、原矿堆场、精矿堆场、尾矿库等处下风向布设的 24 处监测点位,空气中无组织排放颗粒物的浓度范围为 0.100~0.652mg/m³,监测结果满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放浓度 1.0mg/m³ 限值要求。

因此,项目采取的各项大气污染防治措施均可行,项目试运营期各项大气污染物均能达标排放,对区域环境空气影响较小。



一选厂粉矿仓除尘设施及排气筒



一选厂筛分车间排气筒



一选厂筛分车间除尘器



一选厂破碎车间排气筒



二选厂破碎车间除尘器及排气筒



二选厂粉矿仓排气筒



一选厂原矿堆场三围一项及喷淋设施



一选厂精矿堆场三围一项



二选厂原矿堆场三围一顶



二选厂精矿堆场三围一顶



洒水车



化验室实验废气处置措施

图 5.3-7 大气防治措施

5.3.5 声环境影响调查

5.3.5.1 噪声源及治理措施调查

采矿区主要噪声源主要是地表硐口工业场地的空压机噪声及通风机噪声。选矿厂主要噪声源是破碎机、筛分机、球磨机、罗茨风机、空压机等。尾矿库区域噪声源主要为水泵。采取的措施主要是通过基础减振、车间隔声、厂房屏蔽、距离衰减等综合措施控制厂界噪声达标。有关主要噪声源情况及治理情况见表 5.3-13。

表 5.3-13 噪声源及治理措施调查情况

项目	设备名称	数量 (台)	单台声级 dB (A)	治理措施
采矿	通风机	4	102	基底减振, 进排气口加装阻抗复合管式消声器
	空气压缩机	15	93	基底减振, 室内安装, 进排气口加装阻抗复合管式消声器
选矿 车间	颚式破碎机	2	95	基底减振, 室内安装
	圆锥破碎机	2	94	基底减振, 室内安装
	圆振动筛	1	93	基底减振, 室内安装
	球磨机	5	101	基底减振, 室内安装
	尾矿渣浆泵	6	97	基底减振, 室内安装, 柔性连接

尾矿库	水泵	2	95	基底减振，室内安装，柔性连接
-----	----	---	----	----------------

5.3.5.2 矿山厂界噪声监测及结果分析

监测点位：水闸东沟、黄龙沟、黑石沟、红旗沟空压机房旁各设置 1 个点位，共 4 个。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测频次：监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

监测方法：噪声监测分析方法采用《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中规定的方法。

执行标准：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值。

监测时间：2021 年 7 月 10 日至 2021 年 7 月 11 日，连续监测 2 天。验收监测期间，矿山正常生产。

监测结果：矿山噪声监测结果见表 5.3-14。

表 5.3-14 噪声现状监测结果一览表 单位:dB (A)

检测点位	2021.07.10		2021.07.11		标准限值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
水闸东沟空压机房旁	53.7	38.2	54.1	38.4	65	55	达标	达标
黄龙沟空压机房旁	57.5	40.0	56.9	39.7	65	55	达标	达标
黑石沟空压机房旁	54.9	36.8	54.9	39.1	65	55	达标	达标
红旗沟空压机房旁	52.4	38.8	53.9	39.1	65	55	达标	达标

表 5.3-14 的监测结果表明：矿山的昼、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

5.3.5.3 选厂厂界噪声监测及结果分析

监测点位：一选厂和二选厂边界东、西、南、北侧。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测频次：监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

监测方法：噪声监测分析方法采用《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中规定的方法。

执行标准：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准限值。

监测时间：2021 年 7 月 12 日至 2021 年 7 月 13 日，连续监测 2 天。验收监测期间，选厂正常生产。

监测结果：选厂厂界噪声监测结果见表 5.3-15。

表 5.3-15 噪声现状监测结果一览表

单位:dB (A)

检测点位		2021.07.12		2021.07.13		标准限值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
一选厂	1#厂界东侧	52.0	40.7	51.6	41.2	65	55	达标	达标
	2#厂界南侧	48.6	38.7	48.3	38.4	65	55	达标	达标
	3#厂界西侧	51.4	42.0	51.7	38.1	65	55	达标	达标
	4#厂界北侧	54.5	41.0	52.3	41.2	65	55	达标	达标
二选厂	1#厂界东侧	47.8	41.6	51.4	39.9	65	55	达标	达标
	2#厂界南侧	53.8	42.9	47.9	38.7	65	55	达标	达标
	3#厂界西侧	49.8	38.8	51.8	39.1	65	55	达标	达标
	4#厂界北侧	56.6	41.4	55.6	41.4	65	55	达标	达标

表 5.3-15 的监测结果表明：一选厂和二选厂各边界的昼、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

5.3.5.4 声环境影响调查

本次验收在采场空压机房旁、一选厂和二选厂厂界四周厂界均布设了 1 处监测点位，监测 2 天，昼、夜各 1 次。监测结果具体见表 5.3-13 和表 5.3-14。

由监测结果可知，项目厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准要求，对环境影响较小。



矿山空压机



一选厂厂房封闭



二选厂厂房封闭



室内安装的球磨机



室内安装的渣浆泵



室内安装的尾矿库回水泵

图 5.3-8 噪声治理措施

5.3.6 固体废弃物影响调查

5.3.6.1 固体废弃物来源

运营期各类固废产生量及相应的处置措施见表 5.3-16。

表 5.3-16 固体废物种类、数量及相应的处置措施

产生区域	污染物	固废属性	产生量 t/a	处置措施
采矿区	采矿废石	一般固废	17.6×10^4	部分回填采空区，剩余送排废场处置
	废机油、废润滑油	危险废物	35.5	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置
	生活垃圾	一般固废	106.8	宗加镇生活垃圾填埋场处置
选矿厂	回收粉尘	一般固废	940.12	返回磨矿系统
	尾矿砂	一般固废	83.2×10^4	进入尾矿库
	废机油、废润滑油	危险废物	20.5	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置
生活办公区	生活垃圾	一般固废	234.72	宗加镇生活垃圾填埋场处置
	弃样	一般固废	0.25	定期送选矿厂原料堆
	样品酸处理弃渣	一般固废	0.03	集中收集后送选矿工艺

产生区域	污染物	固废属性	产生量 t/a	处置措施
	废化学试剂容器	危险废物	0.1	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置

5.3.6.2 固体废物处置措施调查

根据现场调查，本工程已采取如下固废处置措施：

(1) 采场废石年产生约为 17.6 万 t/a，主要成份为顶底板和矿体中的夹石。根据青海省地质矿产测试应用中心于 2019 年 9 月出具《青海省都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿排土场废石堆放对周边环境的影响监测报告》，监测方案中布设了 42 个废石取样点，依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准排放限值，判别废石属于 I 类一般工业固体废物。废石除部分回填采空区外，其余全部送废石场。

(2) 尾矿产生量约为 83.2 万 t/a，根据《都兰金辉矿业有限公司五龙沟金矿选矿厂扩建项目(二期)竣工环境保护验收调查报告》中四川省核工业辐射测试防护院对二号尾矿库取 6 个样进行了性质鉴定，根据尾矿的毒性浸出实验结果可知，浸出液中的 pH、总砷两种污染因子浓度大于 GB8978-1996 中的最高允许排放浓度，判定项目尾矿属 II 类一般固体废物。由于本次验收工艺与二期工艺一致，只是产能增加，因此尾矿性质可借鉴以往资料。尾矿以尾矿浆的形式通过管道输送至尾矿库堆存。尾矿库采取全面防渗措施，防渗材料采用天然钠基膨润土防水毯(渗透系数 $\leq 5.0 \times 10^{-9} \text{cm/s}$)和 1.5mm 双光面 HDPE 膜(渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$)，渗透系数可达 10^{-7}cm/s 以下，达到防渗要求。

(3) 除尘器回收粉尘作为金精矿原料返回工艺，不外排，对周边环境质量无影响。

(4) 生活污水处理设施、化粪池、旱厕污泥定期清理后用作绿化施肥。

(5) 生活垃圾委托宗加镇环卫部门处理。

(6) 废机油、废润滑油及废化学试剂容器在危废暂存间分区临时贮存，送有危废处置资质的单位进行处置，不排放。危废暂存间利旧，面积约 260m²，容积约 520m³，原一选厂尾矿二级泵站改建，地面为 25 公分 C30 混凝土，地坪上敷设 1.5mmHDPE 膜，上面再浇筑 10 公分厚 C30 混凝土加钢网片，涂刷 3 遍防渗漆；中部设有 15 米长、宽 12cm、深 10cm 导流沟，事故池约 4m³；门口围堰因出入叉车，故施工为斜坡，离危废暂存间地坪最高 20cm，其余门口围堰浇筑 20cm 高的混凝土；危废暂存间设置规范，能满足环保要求。



生活区生活垃圾收集设施



选厂生活垃圾收集设施



水闸东沟废石场



尾矿库（铺设膨润土衬垫及防渗膜）



危废暂存间



危废暂存库内防渗地面、导流沟及事故池

图 5.3-9 固废处置措施

5.3.6.3 固体废物浸出毒性检测

我公司委托青海蓝博检测科技有限公司对选厂尾砂（一选厂和二选厂尾砂各取 3 个样品）及采矿区废石进行了浸出毒性、腐蚀性鉴别，硝酸硫酸法检测结果鉴别见表 5.3-17，腐蚀性检测结果见表 5.3-18，水平振荡法检测结果见表 5.3-19。

表 5.3-17 选厂尾砂及采矿区废石浸出毒性检测结果一览表

类别 项目	选厂尾砂	废石	GB5085.3 浸出液中 危害成分浓度限值	达标 情况
汞	$2.06 \times 10^{-3} \sim 2.44 \times 10^{-3}$	$6.3 \times 10^{-4} \sim 1.55 \times 10^{-3}$	0.1	达标
砷	0.0136~0.0287	$2.5 \times 10^{-3} \sim 5.7 \times 10^{-3}$	5	达标
铬	0.03L	0.03L	15	达标
铜	0.02L	0.02L	100	达标
铅	0.06L	0.06L	5	达标
锌	0.10~0.31	0.09~0.1	100	达标
镉	$5.5 \times 10^{-3} \sim 0.0555$	0.009~0.0335	1	达标
镍	0.10~0.30	0.03L	5	达标

注：单位为 mg/L，低于方法最低检出限用“检出限+L”表示。
监测单位：青海蓝博检测科技有限公司

由表 5.3-17 可知，采用硝酸硫酸法制备出的选厂尾砂及废石浸出液中各项分析指标均远远小于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的标准要求。

表 5.3-18 选厂尾砂及采矿区废石腐蚀性检测结果

编号 项目	选厂尾砂	废石	GB5085.1-2007 浸出液中危害成分限值
pH（无量纲）	8.55~8.93	8.55~8.88	浸出液 ≤ 2 ，或 ≥ 12.5 就具有腐蚀性

注：监测单位：青海蓝博检测科技有限公司

采用水平振荡法制备出的选厂尾砂及废石浸出液经检测 pH 值也未超过《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的标准限值要求，综上选厂尾砂及采矿区废石不属于危险废物，属于一般工业固体废物。

表 5.3-19 选厂尾砂及采矿区废石水浸检测结果一览表

类别 项目	选厂尾砂 (mg/L)	废石 (mg/L)	GB8978-1996 最高允 许排放浓度 (mg/L)	达标 情况
pH	8.55~8.93	8.55~8.88	6~9	达标
汞	$1.34 \times 10^{-3} \sim 1.98 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-5}L$	0.05	达标
砷	$6.6 \times 10^{-3} \sim 0.0120$	$1 \times 10^{-4}L$	0.5	达标
六价铬	$4 \times 10^{-3}L$	$4 \times 10^{-3}L$	0.5	达标
铬	0.03L	0.03L	1.5	达标
铜	0.02L	0.02L	0.5	达标
铅	0.06L	0.06L	1.0	达标
锌	0.06L	0.06L	2.0	达标
镉	$1.0 \times 10^{-3} \sim 7.0 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-4}L$	0.1	达标
镍	0.03L	0.03L	1.0	达标

注：pH 为无量纲，其它为 mg/L，低于方法最低检出限用“检出限+L”表示。

监测单位:青海蓝博检测科技有限公司

由表 5.3-19 可知,采用水平振荡法制备出的选厂尾砂及采矿区废石浸出液中各项分析指标均小于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的最高允许排放浓度,选厂尾砂及采矿区废石浸出液 pH 值介于 pH 值要求限值 6~9 之间。根据检测结果,项目选厂尾砂及采矿区废石属于一般工业固体废物中的第 I 类一般工业固体废物,按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)处置。

5.3.6.4 固体废物环境影响调查结果

根据现场调查,本工程试运行期产生的各类固体废物,在采取上述治理措施后均得到了妥善的处理,对周围环境影响较小。

5.3.7 土壤环境影响调查

5.3.7.1 土壤环境影响

金矿采选项目运行期土壤污染类型为水体污染型与大气污染型并存。土壤是复杂的三相共存体系,其污染物质主要通过污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废弃物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等进入土壤环境。

5.3.7.2 土壤监测结果及分析

我公司于 2021 年 7 月委托青海蓝博检测科技有限公司对本厂土壤和背景点进行了监测,具体监测方案和结果如下:

采样时间:2021 年 7 月 13 日。

监测点:具体见下表,共 6 个监测点位。

表 5.3-20 项目土壤监测点位

编号	点位	监测点目的
1	一选厂原矿堆场	一选厂跟踪监测点
2	一选厂车间生产区	一选厂跟踪监测点
3	二选厂原矿堆场	二选厂跟踪监测点
4	二选厂车间生产区	二选厂跟踪监测点
5	尾矿库区	尾矿库跟踪监测点
6	尾矿库下游 2km 处	土壤背景值

监测项目:pH、汞、砷、镉、铜、铅、锌、总铬、镍等 9 项。

监测期间及频率:采样 1 次。

水样采集、保存、分析方法:按国家环保部颁布的《环境监测技术规范》执行。

评价标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)。

监测结果：土壤监测及评价结果见表 5.3-21。

表 5.3-21 项目土壤监测及评价结果

检测项目	计量单位	尾矿库			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		
pH	无量纲	8.53	8.49	8.45	/	达标
汞	mg/kg	1.59	0.242	0.565	38	达标
砷	mg/kg	13.3	12.2	16.8	38	达标
镉	mg/kg	0.09	0.11	0.12	65	达标
铜	mg/kg	16	16	15	18000	达标
铅	mg/kg	25	21	23	800	达标
锌	mg/kg	48	44	39	/	达标
总铬	mg/kg	55	55	54	/	达标
镍	mg/kg	55	48	44	900	达标
检测项目	计量单位	一选厂原矿堆场			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		
pH	无量纲	8.45	8.51	8.36	/	达标
汞	mg/kg	0.477	1.18	0.553	38	达标
砷	mg/kg	30.3	38.6	43.2	60	达标
镉	mg/kg	0.10	0.13	0.10	65	达标
铜	mg/kg	10	12	18	18000	达标
铅	mg/kg	17	18	19	800	达标
锌	mg/kg	44	49	46	/	达标
总铬	mg/kg	57	58	53	/	达标
镍	mg/kg	50	59	39	900	达标
检测项目	计量单位	一选厂车间生产区			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		
pH	无量纲	8.67	8.71	8.66	/	达标
汞	mg/kg	0.396	0.360	0.989	38	达标

砷	mg/kg	21.3	7.18	9.89	60	达标
镉	mg/kg	0.09	0.08	0.09	65	达标
铜	mg/kg	17	9	12	18000	达标
铅	mg/kg	23	15	14	800	达标
锌	mg/kg	47	42	49	/	达标
总铬	mg/kg	55	53	55	/	达标
镍	mg/kg	62	52	65	900	达标
检测项目	计量单位	二选厂原矿堆场			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		
pH	无量纲	8.57	8.50	8.58	/	达标
汞	mg/kg	0.212	0.981	0.486	38	达标
砷	mg/kg	10.9	9.33	11.0	60	达标
镉	mg/kg	0.18	0.10	0.09	65	达标
铜	mg/kg	16	9	8	18000	达标
铅	mg/kg	18	12	16	800	达标
锌	mg/kg	50	46	43	300	达标
总铬	mg/kg	55	56	59	/	达标
镍	mg/kg	60	53	49	900	达标
检测项目	计量单位	二选厂车间生产区			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		
pH	无量纲	8.61	8.76	8.63	/	达标
汞	mg/kg	0.342	0.542	0.162	38	达标
砷	mg/kg	9.70	12.5	6.44	60	达标
镉	mg/kg	0.11	0.10	0.10	65	达标
铜	mg/kg	15	11	11	18000	达标
铅	mg/kg	20	25	23	800	达标
锌	mg/kg	77	74	79	300	达标
总铬	mg/kg	59	58	60	/	达标
镍	mg/kg	35	38	67	900	达标
检测项目	计量单位	尾矿库下游 2km			标准限值	达标情况
		表层	中层	深层		

pH	无量纲	8.42	8.37	8.45	/	达标
汞	mg/kg	0.254	0.107	0.085	38	达标
砷	mg/kg	9.96	17.9	27.0	60	达标
镉	mg/kg	0.17	0.17	0.17	65	达标
铜	mg/kg	16	11	25	18000	达标
铅	mg/kg	22	21	22	800	达标
锌	mg/kg	44	44	50	300	达标
总铬	mg/kg	56	55	58	/	达标
镍	mg/kg	34	52	50	900	达标

由监测结果可见，评价区土壤质量占地范围内各监测点和土壤背景点各指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地污染风险筛选值的限值。

5.3.7.3 土壤自行监测情况

建设单位按环评要求实施了 1 期土壤自行监测，委托青海省地质矿产测试应用中心对土壤进行了一期监测。一选厂生产区设置 2 个监测点位，堆场区设置 2 个监测点位，二选厂生产区设置 2 个监测点位，堆场区设置 2 个监测点位，尾矿区设置 2 个监测点位，尾矿库下游 2km 处设置 1 个背景点，检测因子为 pH、汞、砷、镉、铜、铅、锌、总铬、镍等 9 项，建设用地内点位监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地污染风险筛选值的限值；土壤背景点砷元素超标，其余各指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的污染风险筛选值的限值要求。

5.3.7.4 土壤环境影响调查结果

根据现场监测结果，土壤跟踪监测基本能满足相应标准要求，项目对周围土壤环境影响较小。

6 风险事故防范措施调查

6.1 环境风险源调查

根据项目生产工艺特点，结合采场、选厂、尾矿库等的运行及管理情况，本工程主要环境风险源为废石场滑坡和泥石流、选厂辅料贮存环境风险、工艺设备泄露风险、尾矿库溃坝等风险。

6.2 试运行期尾矿库溃坝事故风险调查

根据现场调查及业主单位介绍，本项目自试运行以来没有发生过废石场滑坡和泥石流、生产环节废水泄漏及尾矿库溃坝等环境风险事故。

6.3 环境风险防范措施调查

6.3.1 废石场滑坡和泥石流环境风险防范措施

水闸东沟排土场设置挡渣墙，挡墙埋深 1.5m，地面上高 2m，总长 600m，为重力式挡渣墙，顶宽 1m，底宽 2.2m，面坡坡比 1:0.3，背坡直立，浆砌石结构；红旗沟排土场设置挡渣墙，墙高 3.5m(其中基础埋深 1.5m，设计最大冻深为 0.9m)，顶宽 1.0m，面坡坡比 1:0.2，背坡直立，浆砌石结构；水闸东沟排土场和红旗沟排土场选址及挡渣墙稳定性均满足要求。

6.3.2 爆破材料使用环境风险

采矿过程中的硝酸铵炸药，炸药使用过程存在爆炸事故，可能造成人员伤亡和财产损失以及环境污染。炸药库各种环境风险防范措施与管理制度健全，满足生产需要，可有效防止爆炸事故的发生。

6.3.3 废水泄露的风险防范措施

本项目在二选厂尾矿输送管线最低处事故池容积为 200m³，采用钢筋混凝土结构，能满足防渗要求。公司加强对尾矿输送设施的备品管理，定期检查，保证备品完好无损，尤其是备用输送管线，不得擅自拆除；加强管理，定期进行检查维修，巡管人员要经常对整个管路进行巡回检查，一旦发现漏水漏砂现象及其它故障时要立即处理。



尾矿输送管线事故池



二号尾矿库下游挡坝

图 6.3-1 风险防范措施

6.3.4 尾矿库溃坝风险防范措施

二号尾矿库下游建有挡坝 5 条，挡坝容量约 32500m³，二号尾矿库已于五龙沟金矿选矿厂改扩建项目完成竣工环保验收，本次改扩建环评要求以下补充措施：

(1) 尾矿库需严格执行设计要求施工，加强施工质量，对所有构筑物，如尾矿坝、溢洪道等要求按设计图纸施工，严防偷工减料，认真把好质量关，并建立尾矿库工程专项档案。每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。

(2) 为防止尾矿水对地下水环境产生影响，需按照地下水专题和尾矿库防渗措施专题要求采取源头控制和分区防渗措施。尾矿库防渗措施需由有资质单位严格施工。铺设、焊接、质量检查工序应严格按照有关规程或标准进行，要加强施工环境监理，确保铺设质量，确保防渗等级满足要求。同时按照要求开展尾矿库地下水监测计划。

6.4 突发环境事件风险应急预案落实情况

6.4.1 应急预案制定

建设单位于2021年9月编制完成了《都兰金辉矿业有限公司突发环境事件应急预案》，并在都兰县生态环境局完成了备案，具体见附件9。

6.4.2 应急组织机构

都兰金辉矿业有限公司成立突发环境事件应急救援指挥中心（简称应急救援指挥中心），各科室、各基层单位负责人为成员。指挥中心决定是否启动应急预案，指挥应急预案的实施。

应急救援指挥中心下设应急救援办公室，为常设机构，负责日常监控、报告突发环境事件、协调一般事故的处置。

在突发环境事件发生时，应急救援指挥中心根据需要成立现场处置工作小组，由应急救援指挥中心直接管理。现场处置工作小组主要负责落实应急指挥小组的

各项工作部署，及时向应急指挥小组及其成员报告事件应急处置情况；在应急指挥小组的授权下，组织协调突发环境事件应急处置工作；制定突发环境事件处置方案，落实应急处置措施。现场处置工作小组下设综合联络组、抢险救援组、物资供应组、事故控制组、交通运输组、后勤医疗组、次生灾害抢险组和环境监测组等职能小组。如上级应急指挥机构领导到达现场应急，总指挥应立即报告情况，并移交指挥权。应急指挥组织结构图见图6.4-1所示。

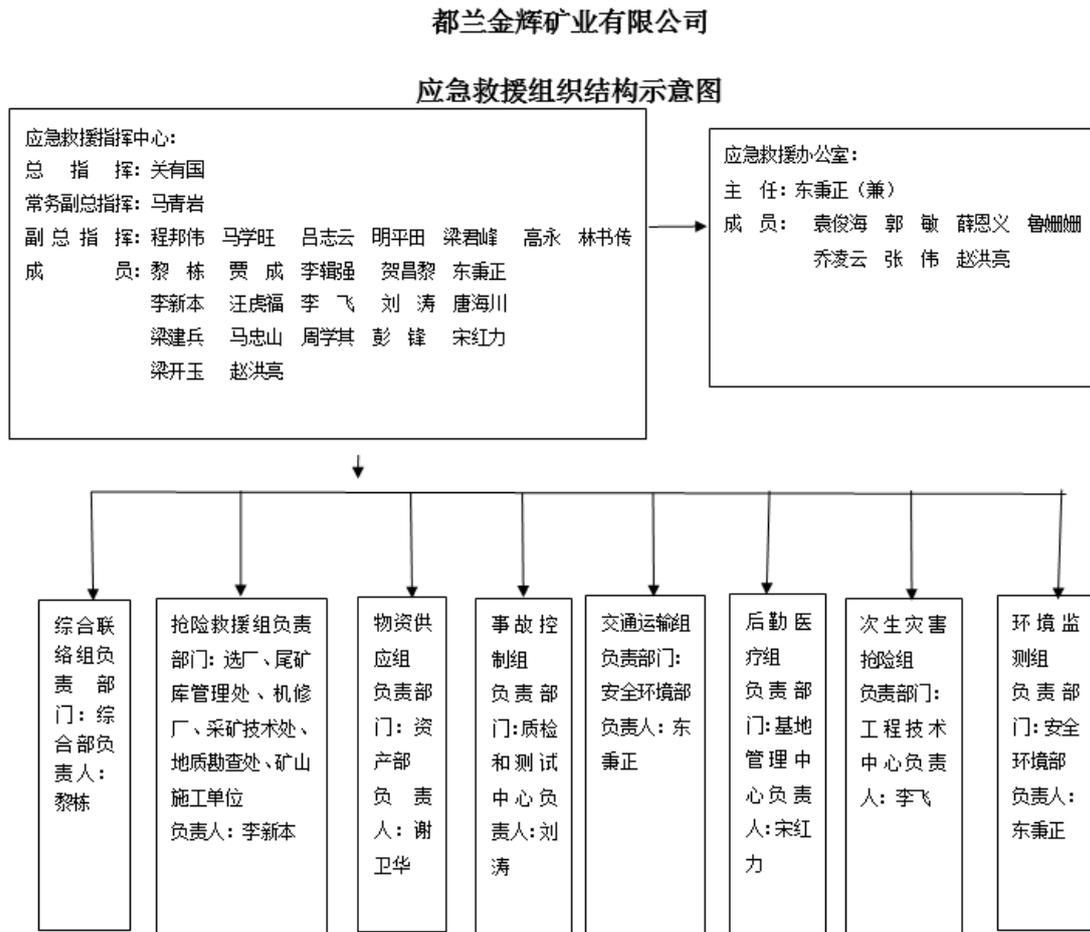


图 6.4-1 应急救援组织机构示意图

都兰金辉总指挥：关有国
 常务副总指挥：马青岩
 副总指挥：程邦伟、吕志云、明平田、梁君峰、马学旺、高永、林书传
 成员：黎栋、贾成、李辑强、贺昌黎、东秉正、李新本、汪虎福、李飞、刘涛、唐海川、梁建兵、马忠山、周学其、彭锋、宋红力
 应急救援指挥中心下设办公室
 主任：东秉正（兼）

6.4.3 应急预案内容

应急预案内容包括：适用范围、应急组织机构与职责、突发环境事件源分析、应急响应程序、应急保障、后期处置、应急保障措施等。其内容较为全面、措施具体，针对性强、便于操作，明确了各部门和相关人员的职责、事故处理程序，以及资金、装备、通信、人力、交通、技术等方面的保障措施。同时，配备了一定数量的应急设备和物资。具体见下表。

6.4.4 应急预案适用性分析

建设单位制定了《都兰金辉矿业有限公司突发环境事件应急预案》，目前正在备案阶段。对预案内容分析可知，该预案内容较为全面、措施具体、针对性强、便于操作，且权责明确，并明确了应急设备和物资，在应对突发性事件时基本可行。

6.5 应急物资

建设单位储备应急物资情况详见下表。

表 6.5-1 应急物资储备情况

序号	名称	规格型号	数量	单位
1	铁锹		50	把
2	照明灯		3	台
3	雨靴		20	双
4	手套		50	双
5	安全带		10	个
6	尼龙绳		100	米
7	救生衣		6	件
8	饮用水		5	箱
9	堵漏编织袋	大	100	只
10	堵漏编织袋	小	200	只
11	潜水泵	QY250-80	2	台
12	药品急救箱		2	个
13	防护服		2	套
14	救护车		1	辆
15	土样监测试样瓶		3	组

16	装载机	ZL50	2	台
17	挖掘机	PC200	1	台
18	越野车	丰田	2	辆
19	起重机		1	台
20	翻斗车		2	辆
21	皮卡		2	辆
22	铲运机		2	台
23	对讲机		5	部
24	铁丝	8#	20	kg
25	应急灯		10	个
26	安全帽		50	个
27	雨衣		20	套
28	工作鞋		20	双
29	发电机		1	台
30	担架		2	付
31	氧气		3	瓶
32	乙炔		3	瓶
33	氧气袋		2	个
34	自救器		15	个
35	干粉灭火器		5	具
36	二氧化碳灭火器		3	具
37	气体检测仪器		2	台
38	绝缘手套		10	付

6.6 应急演练情况

2021年9月7日，都兰金辉矿业有限公司开展了废矿物油泄露应急演练，统一指挥分工负责，各司其职，应急物资配备到位，应急演练最终得以顺利完成。演练参加人员：都兰金辉矿业有限公司有关部门领导（突发事件处置领导小组成员），安全环境保卫部。



图 6.6-1 应急演练情况

6.7 建议

建议建设单位加强对厂区环境风险源及尾矿库库区的安全性巡查，对安全隐患的地方及时进行整改。同时，应按照应急预案程序定期组织工作人员进行相应演练，提高企业风险防范意识及应急处置能力。

7 环境管理与环保投资调查

7.1 环境管理执行情况调查

(1) 环境影响评价制度

在项目工程可行性研究阶段，都兰金辉矿业有限公司委托西安中地环境科技有限公司进行了该项目的环环境影响评价工作，青海省生态环境厅对本项目的环境影响报告书进行了批复，同意本项目的建设。

(2) 环境保护“三同时”制度

该项目自立项以来严格按照《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境保护法》以及环境保护主管部门的要求进行了环境影响评价及环保设计工作各项环保审批手续齐全、完整，环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。

(3) 施工期环境监理制度

按照本项目环评要求，湖南葆华环保有限公司完成了《都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环境监理总结报告》，并进行了1期施工期环境监测。

(4) 竣工环境保护验收制度

按照“三同时”制度要求，湖南葆华环保有限公司中标了该项目的环境保护验收调查工作。在调查过程中，建设单位根据调查发现的问题，积极主动组织落实并完善相关环境保护措施。

综上所述，建设单位在本项目建设期间执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、施工期环境监理制度和竣工环境保护验收制度。

7.2 环保机构调查

(1) 环境保护组织机构

都兰金辉矿业有限公司成立了主管企业安全与环保的安环部，全面负责企业安全及环保工作，并明确了各个部门的安全、环保、技术、监管等方面的负责人，并设置有2名专职环保管理人员，负责督促各车间开展相关安全环保工作。

(2) 环境保护管理制度

公司制定了《环境保护责任制度》、《环境保护培训管理制度》、《环境因素识别与评价管理制度》、《环境污染设施管理制度》、《环境污染事故管理制度》、《水污染防治管理制度》、《大气污染防治管理制度》、《固体废弃物管理制度》、

《环境噪声污染防治管理制度》、《环境治理管理制度》、《建设项目环境保护“三同时”管理制度》、《危险废物管理制度》、《危险废物污染环境防治责任制度》、《危险废物应急处置制度》、《环境卫生管理制度》等制度，明确了各级部门人员的环境保护责任制和安全职责，公司同时还制订了各种设备及各工序的操作规程，安全教育制度，安全生产制度等。设有专人负责环保设施的运行和管理，环保设施有完备的运行及维护记录。

7.3 环境保护档案管理情况

与工程有关的环保档案（如环评报告书、环评批复、环境质量监测报告等）均由公司档案室和安环部归档保存和管理。

7.4 环境风险应急预案

建设单位制定了《都兰金辉矿业有限公司突发环境事件应急预案》，从事件分级、适用范围、应急组织机构与职责、突发环境事件源分析、预警机制、应急保障（资金、装备、通信、人力、技术等方面）以及后期处置等方面均作了详细规定。其内容较为全面、措施具体，针对性强、便于操作，明确了各部门和相关人员的职责、事故处理程序，以及资金、装备、通信、人力、技术等方面的保障措施，在应对突发性事件时基本可行。

为确保发生环境污染事件时，各部门能迅速、有序、高效地参与对环境污染事件的应急处置，在事件发生后能有效地控制环境污染的扩展，消除危害，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，建设单位还应积极组织应急人员积极开展环境、安全事故应急演练，以积累丰富的经验。

7.5 跟踪监测计划

7.5.1 污染源监测计划

污染源监测计划详见表 7.5-1。

表 7.5-1 污染源监测计划

工程部分	类型	位置	监测项目	监测频次
采矿工程	大气	工业场地厂界	颗粒物	每年 1 次
	矿坑废水	井下水仓	pH 值、COD、氨氮、石油类、氟化物、硫化物、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铁、镍、SS 等 16 项	每年 1 次
	噪声	工业场地厂界	等效 A 声级	每季度一次

工程部分	类型	位置	监测项目	监测频次	
选矿厂	废气	一选厂	原矿堆场	颗粒物	每年1次
			破碎车间排气筒	颗粒物	每年1次
			筛分车间排气筒	颗粒物	每年1次
			粉矿仓排气筒	颗粒物	每年1次
		选矿厂厂界	颗粒物	每年1次	
		二选厂	原矿堆场	颗粒物	每年1次
			破碎车间排气筒	颗粒物	每年1次
			粉矿仓排气筒	颗粒物	每年1次
	选矿厂厂界		颗粒物	每年1次	
	废水	尾矿库上清液	pH、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类、氰化物、氟化物、硫化物、六价铬、铜、锌、镉、铅、镍、汞、砷等16项	每年1次	
噪声	厂界	选厂厂界四周	每季度一次		

7.5.2 环境质量监测计划

对工程周边地下水、地表水以及土壤等定期监测，发现问题及时采取治理措施，详见表 7.5-2。

表 7.5-2 环境质量跟踪监测计划

环境类别	监测项目	监测点位置	监测点个数	监测频率
地表水	pH 值、NH ₃ -N、COD、石油类、氰化物、Hg、As、硫化物、氟化物、Cu、Cr ⁶⁺ 、Pb、Zn、Cd	3220 硐口上游 500m、二号尾矿库下游 500m	2 个	每年 1 次
地下水	地下水水位、氯化物、硫酸盐、pH、COD、硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体、总硬度、亚硝酸盐（以 N 计）、镉、汞、氨氮、氰化物、挥发酚、硫化物、石油类、六价铬、砷、镍、氟化物、铅等 21 项	一选厂、二选厂、一号尾矿库、二号尾矿库、水闸东沟排土场	7 个	背景值监测点每半年一次；跟踪监测点每季度一次
土壤	pH、铜、铅、砷、镉、总铬、镍	一选厂原矿堆场、一选厂车间生产区、二选厂原矿堆场、二选厂车间生产区（表层、中层、深层）	4 个	每 1 年一次
		尾矿库区	1 个	

7.6 环境保护投资调查

本项目工程总投资 17482 万元，其中环境保护投资约 2156.9 万元，占总投资

的 12.3%，环保投资情况详见表 7.6-1。

表 7.6-1 都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目环保投资情况一览表

污染源类别	污染源	治理措施	数量	环评阶段环保投资	验收阶段环保投资	变化情况		
现有工程地表沉陷区、排废场区、矿浆输送管线整改费用				105	396.7	+291.7		
施工期	废水	施工废水	沉淀池	若干	3	3	0	
	废气	施工扬尘	施工围挡、洒水、密闭存放装置，渣土覆盖等	/	10	10	0	
	噪声	机械设备、车辆	定期保养维护、限速禁鸣标志		3	3	0	
	固体废物	建筑垃圾	清运至指定的堆放场		6	6	0	
		生活垃圾	垃圾收集设施	/	8	8	0	
采矿工程	废气	矿井污风	湿式凿岩、喷雾洒水装置	配套	56	56	0	
		废石卸扬尘	喷雾洒水降尘	/	8	8	0	
		矿石转运	喷雾洒水降尘	1	4	4	0	
		道路扬尘	洒水车	2	12	22.2	+10	
	噪声	机械设备	低噪声设备、定期保养维护	/	24	24	0	
	固废	生活垃圾	垃圾收集设施	若干	5	5	0	
	生态	/	塌陷区整治	/	100	20	-80	
		/	土地复垦	/	696	430	-296	
选矿工程	废气	一选厂	原矿堆场	三围一顶、喷雾洒水设施	1套	60	360	+300
			破碎车间	布袋除尘器+15m 排气筒	1台	8	95	+67
			筛分车间	布袋除尘器+15m 排气筒	1台	8		
			粉矿仓	脉冲布袋除尘器+15m 排气筒	1台	12		
		二选厂	原矿堆场	三围一顶、喷雾洒水设施	1套	64	360	+296
			破碎车间	布袋除尘器+15m 排气筒	1台	10	30	+20
			粉矿仓	脉冲布袋除尘器+15m 排气筒	1台	12	31	+19
		废水	重点防渗	初期雨水池、尾矿浓密池、事故池、循环水池、药剂库	/	72	72	0
	噪声	机械设备	房间内布置，基础减震、消声	/	28	28	0	
	固废	浮选尾矿	进入尾矿库	/	列入主体投资	/	/	
		废机油、废润滑油	危废暂存间、地面防渗	1间	26	26	0	
		生活垃圾	垃圾收集设施	若干	4	4	0	

污染源类别	污染源	治理措施	数量	环评阶段 环保投资	验收阶段 环保投资	变化情况	
生活办公区	废气	食堂油烟	油烟净化装置	1套	2	2	0
		测试中心 酸性废气	SDG干式净化法	1套	10	10	0
	废水	生活污水	一体化污水处理设施	1座	20	90	+70
	固废	生活垃圾	垃圾收集设施	/	8	8	0
其他	环境监测、环境管理			45	45	0	
合计				1429	2156.9	+727.9	

7.7 环境管理与环保投资核查结论

通过以上调查与分析，可知：

(1) 都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度和竣工环境保护验收制度。

(2) 施工期和营运期环境保护管理组织机构健全，制定了一系列行之有效的环境管理制度，并在建设与运营过程中得到了执行。已有环境管理机构和制度可以满足采选环境保护工作要求。

(3) 项目环境保护投资约 2156.9 万元，占总投资的 12.3%。

8 公众意见调查

8.1 公众意见调查目的与意义

工程的建设对带动区域经济快速发展、资源开发、增加当地人民群众的就业机会、改善人民生活水平等方面起到了积极的促进作用，具有较好的经济效益和社会效益。但项目在建设和运行过程中不可避免地对周围的水环境、大气环境、声环境、生态环境以及社会环境产生一定的影响。按照国家有关法律、法规的规定及要求，为了解工程建设、生产期间项目周围受影响群众对工程建设的意见和要求，并根据公众对工程建设倾向性意见的合理性、可行性，弥补工程在设计在建设过程中的不足，进一步改进和完善该项目的污染防治工作和生态环境恢复工作，有利于本项目的可持续发展。

8.2 公众意见调查内容

本次公众意见调查内容详见表 8.2-1。

表 8.2-1 公众意见调查表

基本情况	姓名	性别	年龄	民族	文化程度		
	单位或地址	职业		联系电话			
工程概况	<p>(1) 采矿区 划定矿区范围由 11 个拐点圈定，面积 5.227km²，开采深度由 4213m 至 2650m。采矿改扩建后规模为 90×10⁴t/a，3000t/d；（现有采矿规模 30×10⁴t/a，新增采矿规模 60×10⁴t/a）；服务年限为 6.3 年。采区仍为 4 个采区，水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟采区，各采区均采用地下开采方式。</p> <p>(2) 选矿厂 选矿厂改扩建规模：90×10⁴t/a，4000t/d；其中一选厂改扩建规模为 36×10⁴t/a，1600t/d；二选厂改扩建规模为 54×10⁴t/a，2400t/d。两个选厂扩产后仍使用原流程，产品方案为浮选金精矿。改扩建后选矿厂更换主要设备提升工艺技术。</p> <p>项目主要采取的环保措施及治理效果简述如下：（1）井下生产湿式作业，运输道路洒水降尘；矿坑水沉淀后回用，采场生活污水进旱厕收集；废石送废石场堆放；空压机、通风机等采取隔声、消声、减震等措施。（2）选厂原矿堆场喷雾洒水降尘，破碎、筛分粉尘采用滤筒式除尘器除尘；选矿废水进入尾矿库后全部回用，不排放；尾矿全部排往尾矿库。破碎、筛分、球磨等高噪设备全部安装在密闭车间内，采取隔声、消声、减震等措施降噪。（3）尾矿库按照规范要求防渗设计、施工，尾矿全部运至尾矿库。现对本项目进行竣工环境保护验收调查，请您对建设过程及目前试运营中的环境问题提出宝贵意见。</p>						
基本态度	您对该项目的了解情况？			<input type="checkbox"/> 非常了解	<input type="checkbox"/> 一般了解	<input type="checkbox"/> 听说过	<input type="checkbox"/> 不了解
施工期影响	噪声对您的影响程度			<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚

响	扬尘对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
	废水对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
运营 影响	废气对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
	废水对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
	噪声对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
	固体废物储运及处理处置对您的影响程度	<input type="checkbox"/> 影响较重	<input type="checkbox"/> 影响较轻	<input type="checkbox"/> 没有影响	<input type="checkbox"/> 不清楚
	您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	<input type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 较满意		<input type="checkbox"/> 不满意
	对该项目的环境保护是否还有其它意见和建议				

8.3 调查方法、范围和对象

调查对象：经现场调查，本项目位于都兰县诺木洪的五龙沟，调查范围内无村庄、牧民定居点分布，属于无人居住区。因此，本次调查对象主要为建设项目厂区职工、干部等，以张贴公示、发放调查表与走访的方法进行。

8.4 调查结果与分析

2021年9月，公司对项目区周围公众进行了公众参与调查，共发放个人调查表39份，全部回收。

本次调查过程中被调查者基本情况见表8.4-1。

表 8.4-1 公众参与调查对象统计结果表

基本情况		人数 (45人)	比例 (%)
性别	男	31	79
	女	8	21
年龄	20岁以下	0	0
	20-60岁	39	100
	60岁以上	0	0
文化程度	小学及以下	0	0
	高中	4	10
	中专	3	8
	大专及以上	32	82
职业	农民	0	0
	其他	39	100

本次项目公众参与调查的主要问题和公众反馈结果如表8.4-2所示。

表 8.4-2 公众意见调查结果统计表

序号	调查内容	个人意见	统计结果	
			份数	所占比例%
1	您对该项目的了解情况?	非常了解	11	28
		一般了解	27	69
		听说过	1	3
		不了解	0	0
2	施工期噪声对您的影响程度	影响较重	1	3
		影响较轻	16	41
		没有影响	22	56
		不清楚	0	0
3	施工期扬尘对您的影响程度	影响较重	3	8
		影响较轻	12	31
		没有影响	24	62
		不清楚	0	0
4	施工期废水对您的影响程度	影响较重	0	0
		影响较轻	7	18
		没有影响	30	77
		不清楚	2	5
5	运营期废气对您的影响程度	影响较重	1	3
		影响较轻	7	18
		没有影响	29	77
		不清楚	2	5
6	运营期废水对您的影响程度	影响较重	0	0
		影响较轻	9	23
		没有影响	28	72
		不清楚	2	5
7	运营期噪声对您的影响程度	影响较重	1	3
		影响较轻	14	36
		没有影响	24	62
		不清楚	0	0
8	运营期固体废物储运及处理处置对您的影响程度	影响较重	0	0
		影响较轻	9	23
		没有影响	29	74
		不清楚	1	3
9	您对公司本项目的环境保护工作满意程度	满意	30	77
		较满意	9	23
		不满意	0	0

调查结果表明:

(1) 大多数群众认为项目施工期对周边的声环境、水环境、大气等影响较轻或者没有影响。

(2) 大多数群众认为项目运营期对周边的声环境、水环境、大气、固废等影响较轻或者没有影响。

(3) 被调查的群众对工程的环境保护工作持满意或较满意态度，没有提出反对意见或改进措施。

8.5 小结

综上所述，本次接受调查的群众对本项目的环境保护工作表示满意或较满意，没有提出反对意见或改进措施。

9 调查结论与建议

9.1 工程概况

矿山改扩建采矿规模至 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限为 6.3 年。采区仍为 4 个采区，水闸东沟采区、黄龙沟采区、黑石沟采区和红旗沟采区，各采区均采用地下开采方式。黄龙沟排废场接近库容，即将封场，并进行覆土和植被恢复。改扩建后利用现有的水闸东沟和红旗沟排废场。选厂规模扩建为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中一选厂扩建规模至 $36 \times 10^4 \text{t/a}$ ，二选厂扩建规模至 $54 \times 10^4 \text{t/a}$ 。两个选厂扩产后仍使用原流程，产品方案为浮选金精矿。改扩建后选矿厂更换主要设备，浮选工艺流程不变。二号尾矿库在原有工程基础上增加坝高，扩容后尾矿库容量满足工程需求，不涉及另选库址。采矿工业场地、辅助工业场地、道路、办公生活等利用现有设施。

本项目工程总投资 17482 万元，其中环境保护投资约 2156.9 万元，占总投资的 12.3%。

9.2 生态环境影响调查结论

现场调查表明，区域生态系统生物多样性不高，动物主要为一些小型常见杂食性哺乳动物与爬行动物等；区内地表裸露，植被极为稀疏，仅在北部山前戈壁滩分布有少量骆驼草，沿五龙沟、石灰沟河两侧有少量沙柳及草灌木生长，群落结构简单，种类稀少。由于该类植被在项目区广泛分布，且项目建设区域基本为裸岩砾石地，项目建设运行不会导致区域物种减少，生物多样性不会降低，工程区域生态环境能够保持相对稳定。本项目的建设对该区域的生态完整性没有产生明显不利影响。

9.3 水环境影响调查结论

项目运营期产生的废水主要为生活污水、矿坑水、选矿废水及其他生产废水。经现场调查，项目生产废水全部回用，办公生活区生活污水经一体化处理设施处理达标后用于绿化浇灌，其余生活污水经收集后用于绿化浇灌，均不排放。结合验收阶段地表水水质监测结果，项目建设和运营未对区域地表水环境产生明显不利影响。

本次验收于 2021 年 7 月 12 日~7 月 13 日对地下水跟踪监测井进行了现场验收监测。通过现场调查发现，除二选厂监测井在监测期间无水外，其他井内均有水。根据对 6 个监测井内地下水水质监测结果，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫

酸盐外，其余各监测项目指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。因此，从验收监测结果看，本工程建设和运营基本未对区域地下水环境产生明显不利影响，本项目采取的防渗措施是有效的。

9.4 环境空气影响调查结论

厂区内5套除尘设施排放口颗粒物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 排放标准要求，排放速率满足15m高排气筒时 $1.75\text{kg}/\text{h}$ 最大排放速率的要求（由于排气筒虽然满足15m，但未高于200m内建筑物5m，因此排放速率按50%计），能够达标排放。监测在废石场、原矿堆场、精矿堆场、尾矿库等处下风向布设的24处监测点位，空气中无组织排放颗粒物的浓度范围为 $0.100\sim 0.652\text{mg}/\text{m}^3$ ，监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。

因此，项目采取的各项大气污染防治措施均可行，项目试运营期各项大气污染物均能达标排放，对区域环境空气影响较小。

9.5 声环境影响调查结论

采矿区主要噪声源主要是地表硐口工业场地的空压机噪声及通风机噪声。选矿厂主要噪声源是破碎机、筛分机、球磨机、罗茨风机、空压机等。尾矿库区域噪声源主要为水泵。采取的措施主要是通过基础减振、车间隔声、厂房屏蔽、距离衰减等综合措施控制厂界噪声达标。

本次验收在采场空压机房旁、一选厂和二选厂厂界四周厂界均布设了1处监测点位，监测2天，昼、夜各1次。由监测结果可知，项目厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类标准要求，对环境影响较小。

9.6 固体废物影响调查结论

采场废石全部送废石场，尾矿以尾矿浆的形式通过管道输送至尾矿库堆存，除尘器回收粉尘作为金精矿原料返回工艺，生活污水处理设施、化粪池、旱厕污泥定期清理后用作绿化施肥，生活垃圾委托宗加镇环卫部门处理，废机油、废润滑油及废化学试剂容器在危废暂存间分区临时贮存，送有危废处置资质的单位进行处置，不排放。本工程试运行期产生的各类固体废物，在采取上述治理措施后均得到了妥善的处理，对周围环境影响较小。

9.7 环境风险事故防范及应急措施调查结论

本工程主要环境风险源为废石场滑坡和泥石流、炸药库爆炸、工艺设备泄露风

险、尾矿库溃坝等风险。

建设单位落实了各项风险防范措施，并已编制完成《都兰金辉矿业有限公司突发环境事件应急预案》，内容包括：适用范围、应急组织机构与职责、突发环境事件源分析、应急响应程序、应急保障、后期处置、应急保障措施等。其内容较为全面、措施具体、针对性强、便于操作，且权责明确，并明确了应急设备和物资。

本工程试生产期间未发生任何环境风险事故，风险事故防范措施效果较好。

9.8 环境管理及监测计划落实情况调查结论

(1) 都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度和竣工环境保护验收制度。

(2) 施工期和营运期环境保护管理组织机构健全，制定了一系列行之有效的环境管理制度，并在建设与运营过程中得到了执行。已有环境管理机构和制度可以满足环境保护工作要求。

(3) 本项目环境保护投资2156.9万元，占总投资的12.3%。

9.9 公众意见调查

公众意见调查结果表明，工程建设得到了公众的一致支持，工程的建设有利于当地经济的发展，群众对本项目的环境保护工作表示满意，没有提出反对意见或改进措施。

9.10 后续要求

(1) 由于前期选厂已停工两年，原矿堆场积累了大量原矿导致有部分原矿未入库，应尽快清理用于生产或入库。

(2) 待采空区稳定后，应尽快开展采空区生态整治。

(3) 二号尾矿库严格按照《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》做好尾矿库加高扩容防渗工作，加高尾矿坝按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单中II类场和《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)II类库要求进行设计建设，严格新增库容防渗措施，规范防渗膜铺设，确保尾矿库防渗性能满足等效黏土防渗层厚度不小于1.5米，渗透系数不大于 1×10^{-7} 厘米/秒的要求。

9.11 综合调查结论

根据以上调查结果，本项目较好地执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、工程环境监理制度以及竣工环境保护验收制度，在设计、施工、

试营运期采取了许多行之有效的污染防治和生态保护措施，项目环境影响报告书和工程设计提出的主要环境保护措施与建议、各级环保行政主管部门对本项目环境影响报告书的批复要求均得到了较好的落实和执行，在工程建设期间和试营运期间未造成重大环境影响。

综合本次竣工环境保护验收调查结果，本调查报告认为：都兰县五龙沟矿区红旗沟-深水潭金矿采选及辅助工程改扩建项目基本具备建设项目竣工环境保护验收条件。