

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司

## 2024 年土壤及地下水自行监测报告

建设单位： 灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司

编制单位： 河南环测环保科技有限公司

编制日期： 二零二四年九月

**建设单位：**灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司

**法人代表：**周熠

**编制单位：**河南环测环保科技有限公司

**法人代表：**武阳光

**建设单位：**灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司    **编制单位：**河南环测环保科技有限公司

**电话：**0398-6816606

**电话：**13839833015

**邮编：**472000

**邮编：**475000

**地址：**河南省三门峡市灵宝市朱阳镇枪马峪    **地址：**开封市金明大道北段汽车城附属楼  
1号楼2层南侧201-226室

# 目 录

1.工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 编制依据 .....	1
1.3 工作内容及技术路线 .....	5
2.企业概况 .....	8
2.1 企业基本情况 .....	8
2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	12
3 地勘资料 .....	25
3.1 企业地理位置 .....	25
3.2 环境概况 .....	25
3.3 场地环境概况 .....	30
4 企业生产及污染防治情况 .....	32
4.1 企业生产概况 .....	32
4.2 企业生产工艺 .....	37
4.3 “三废”的产生及治理 .....	41
4.4 平面布置情况 .....	46
5 重点监测单元识别与分类 .....	49
5.1 重点单元情况 .....	49
5.2 识别/分类结果及原因 .....	51
5.3 关注污染物 .....	52
6 监测点位布设方案 .....	54
6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置 .....	54
6.2 各点位布设原因分析 .....	58
6.3 各点位分析测试指标及选取原因 .....	59
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	61

7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	61
7.2 采样方法及程序 .....	61
7.3 样品保存、流转与制备 .....	63
8 监测结果分析 .....	65
8.1 土壤监测结果分析 .....	65
8.2 地下水监测结果分析 .....	80
9 质量保证与质量控制 .....	92
9.1 自行监测质量体系 .....	92
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	92
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	93
10 结论与建议 .....	96
10.1 监测结论 .....	96
10.2 建议 .....	100

## 1. 工作背景

### 1.1 工作由来

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，土壤污染重点监管单位应当履行“建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门”的义务。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》第十二条规定，“重点企业应当按照相关技术规范要求，定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，监测结果应当向社会公开。”

2019 年，灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂、枪马二选厂、崆鑫选厂被纳入灵宝市 2019 年土壤污染重点监管单位名录，因此，灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司于 2019 年委托专业技术机构编制完成《灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司土壤和地下水自行检测方案》。根据自行监测方案，河南环测环保科技有限公司于 2024 年 8 月 8 日进行了本年度土壤及地下水样品的现场采集工作，并于 2024 年 9 月 6 日出具了编号为 NO.HNHC-202407-W196 的枪马一选厂及白家沟尾矿库的土壤和地下水检测报告和编号为 NO.HNHC-202407-W197 的枪马二选厂及北沟尾矿库的土壤和地下水检测报告，另外于 2024 年 9 月 17 日出具了编号为 NO.HNHC-202407-W186 的崆鑫选厂及碾子沟尾矿库的土壤和地下水检测报告。根据自行监测方案、现场采样情况及土壤及地下水样品监测数据情况，河南环测环保科技有限公司编制了本自行监测报告。

### 1.2 编制依据

#### 1.2.1 法律、法规及规章

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015

年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正；

(4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

(6) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修正；

(7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年，生态环境部令 第 3 号）；

(8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 第 42 号）；

(9) 《河南省土壤污染防治条例》，2021 年 5 月 28 日公布，2021 年 10 月 1 日实施。

### **1.2.2 相关规定及政策**

(1) 《国务院关于印发近期土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号；

(2) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；

(3) 《河南省清洁土壤行动计划》（2017 年，河南省生态环境厅，豫政〔2017〕13 号）；

(4) 《河南省重金属污染防治工作指导意见》（豫环文〔2017〕277 号）；

(5) 《河南省环境保护厅关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案的通知》（豫环文〔2018〕262 号）；

(7) 《三门峡市“十三五”生态环境保护规划》（三政〔2018〕30 号）；

(8) 《三门峡市人民政府办公室关于印发三门峡市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（三政办〔2018〕35 号）；

(9) 《灵宝市人民政府办公室关于印发灵宝市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（灵政办〔2018〕41 号）；

(10) 《三门峡市生态环境局关于规范土壤污染重点监管单位环境管理工作的通知》（三环文〔2021〕69 号）；

(11) 三门峡市生态环境局灵宝分局《关于规范 2023 年土壤污染重点监管单位环境监管工作的通知》（三环灵局函〔2023〕39 号）；

(12) 《三门峡市生态环境局关于更新 2023 年土壤、地下水环境重点监管单位名录的公示》（2023 年 3 月 28 日）。

### 1.2.3 技术导则、标准及规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(3) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 第 72 号）；

(5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部 2021 年第 1 号公告）；

(8) 《河南省重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案（试行）》（河南省生态环境厅，2019 年 11 月 7 日）；

(9) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；

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

(11) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南 (征求意见稿)》 ;

(12) 《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》 (2016 年, 生态环境部公告第 74 号) ;

(13) 《重点环境管理危险化学品目录》 (环办〔2014〕33 号, 2014 年 4 月 4 日) ;

(14) 《国家危险废物名录》 (2021 年版) 。

#### 1.2.4 其他收集资料

(1) 《灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书》 ;

(2) 河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书的批复 (豫环审【2016】203 号) ;

(3) 《灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480t/d 选矿生产线项目竣工环境保护验收调查报告》 ;

(4) 三门峡市环境保护局关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480 吨/天选矿生产线项目竣工环境保护验收的批复 (三环审【2017】23 号) ;

(5) 灵宝市环境保护局关于白家沟尾矿库项目环境影响评价报告表审批意见 (灵环开函【2009】5 号) ;

(6) 三门峡市环境保护局关于白家沟尾矿库项目环保验收的意见 (三环验【2011】9 号) 。

(7) 《灵宝黄金股份有限公司南山分公司 380t/d 多金属综合回收项目



环境影响报告书》；

（8）河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司 380t/d 多金属综合回收项目环境影响报告书的批复（豫环审【2016】130 号）；

（9）灵宝市环境保护局关于北沟尾矿库项目环境影响评价报告表审批意见（灵环审批书【2005】6 号）；

（10）灵宝市环境保护局关于北沟尾矿库项目环保验收的意见（灵环开函【2009】23 号）。

（11）《灵宝黄金股份有限公司南山分公司崆鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书》；

（12）河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司崆鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书的批复（豫环审【2016】202 号）；

（13）《灵宝黄金股份有限公司南山分公司崆鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目竣工环境保护验收调查报告》；

（14）三门峡市环境保护局关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司崆鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目竣工环境保护验收的批复（三环审【2017】21 号）；

（15）灵宝市环境保护局关于碾子沟尾矿库项目环境影响评价报告书审批意见-灵环审批书【2005】4 号；

（16）灵宝市环境保护局关于碾子沟尾矿库项目环保验收的意见（灵验【2008】号）。

### **1.3 工作内容及技术路线**

#### **1.3.1 工作内容**

（1）污染物识别：通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取

企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别、判断和调查企业可能存在的特征污染物种类。

（2）取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

（3）结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

### **1.3.2 技术路线**

企业土壤和地下水自行监测的工作技术路线见图 1-1。

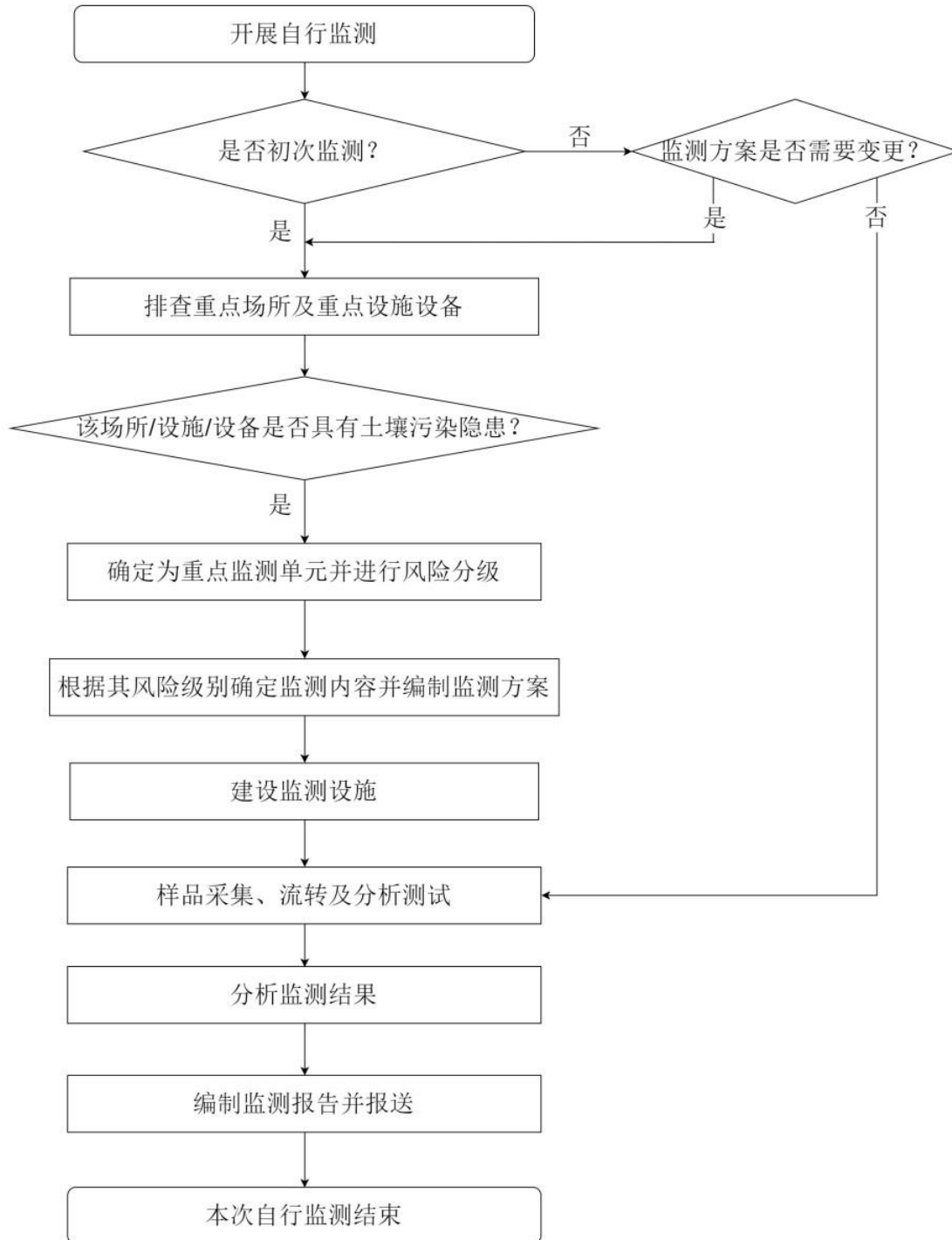


图 1-1 土壤和地下水自行监测工作技术路线

## 2.企业概况

### 2.1 企业基本情况

灵宝黄金股份有限公司南山分公司位于灵宝市朱阳镇西小河村，为灵宝黄金股份有限公司下属分公司，由灵宝黄金股份有限公司枪马金矿分公司和灵宝黄金股份有限公司崆鑫金矿分公司合并后成立，南山分公司下设三个选厂，分别为崆鑫选厂（配套碾子沟尾矿库）、枪马一选厂（配套白家沟尾矿）、枪马二选厂（原名白桦选厂，配套北沟尾矿库）。

枪马一选厂位于河南省灵宝市朱阳镇西小河村。项目区距朱阳镇 20km，枪马二选厂位于灵宝市朱阳镇西小河村白桦组，距朱阳镇政府所在地 25km，崆鑫选位于灵宝市朱阳镇老虎沟村藏珠峪内，距朱阳镇政府所在地 28km，均有水泥公路相通，有 S250 省道经朱阳镇与灵宝市相通，交通较为便利。具体位置见项目地理位置附图一。

#### 2.1.1 枪马一选厂

灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂始建于 1976 年，位于灵宝市朱阳镇小河村，距朱阳镇政府所在地 21km，有县乡公路相通，距灵宝市城区 65km，有 S250 省道经朱阳镇与灵宝市相通，交通较为便利。枪马一选厂经过多年的正常生产，区内矿石资源供应充足。自建厂经历 3 次设备、选矿工艺改造，2004 年 10 月份，生产规模由原来的 300t/d 改为 480t/d，采用浮选+重选生产工艺，矿石为企业枪马矿区所采原矿石，产品为金精粉，选矿厂年排放尾渣量 8.36 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，尾矿采用自流和压力输至选矿厂西南 1.2km 处的白家沟尾矿库内。

白家沟尾矿库属于山谷型，等别为四等，设计初期坝坝高 31m，堆积坝坝高 26.0m，设计总库容  $96.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容  $77.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。汇水面积 0.94 平方千米，设计总坝高 57 米，服务年限 7.16 年。白家沟尾矿库现状初

期坝坝高 31.0m，堆积坝坝高 21.0m，现状总坝高 52.0m，根据测量资料，尾矿库现状运行堆积坝标高已达到 1169.00m，距设计最终标高 1174.00m 还剩 5.00m 高差，剩余有效库容 17.9 万立方米，还可满足选厂 1.88 年排尾需求。

枪马一选厂于 2016 年 4 月 29 日取得河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书的批复-豫环审【2016】203 号，于 2017 年 5 月 18 日取得三门峡市环境保护局竣工环境保护验收的批复-三环审【2017】23 号。白家沟尾矿库于 2009 年 1 月 12 日取得灵宝市环境保护局关于白家沟尾矿库项目环境影响评价报告表审批意见-灵环开函【2009】5 号，于 2011 年 6 月 20 日取得三门峡市环境保护局关于白家沟尾矿库项目环保验收的意见-三环验【2011】9 号。

### 2.1.2 枪马二选厂

灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马二选厂，位于灵宝市朱阳镇西小河村白桦组，距朱阳镇政府所在地 25km，有县乡公路相通，距灵宝市城区 72km，有 S250 省道经朱阳镇与灵宝市相通，交通较为便利。枪马二选厂生产规模为 380t/d，采用碳浆吸附生产工艺，矿石为企业枪马矿区所采原矿石，产品为载金碳，选矿厂年排放尾渣采用自流输至选矿厂南 110m 处的北沟尾矿库内。

该选厂配套尾矿库为北沟尾矿库，属于山谷型，等别为四等，设计初期坝坝高 21.5m，堆积坝坝高 36.5m，设计总库容  $49.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容  $39.51 \times 10^4 \text{m}^3$ 。目前该尾矿库初期坝坝高 21.5m，堆积坝坝高 14.5m，已堆存全库容  $31.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容  $23.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余全库容  $18.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余有效库容  $16.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，企业年排尾量  $5.18 \times 10^4 \text{m}^3$ ，还可满足企业 3.11

年的排尾需求。

选矿厂于 2016 年 2 月 18 日取得河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司 380 吨/天多金属综合回收项目环境影响报告书的批复-豫环审【2016】130 号。北沟尾矿库于 2005 年 1 月 10 日取得灵宝市环境保护局关于北沟尾矿库项目环境影响评价报告书审批意见-灵环审批书【2005】6 号,于 2009 年 6 月 15 日取得灵宝市环境保护局关于北沟尾矿库项目环保验收的意见-灵环开函【2009】23 号。

### 2.1.3 崑鑫选厂

灵宝黄金股份有限公司南山分公司崑鑫选厂始建于 1985 年,位于灵宝市朱阳镇老虎沟村藏珠峪内,距朱阳镇政府所在地 28km,有县乡公路相通,距灵宝市城区 78km,有 S250 省道经朱阳镇与灵宝市相通,交通较为便利。灵宝黄金股份有限公司南山分公司崑鑫选厂始建于 1985 年,经过多年的正常生产,区内矿石资源供应充足。自建厂经历 3 次设备、选矿工艺改造,2004 年 10 月份,生产规模由原来的 300t/d 改为 480t/d,采用浮选生产工艺,矿石为企业崑鑫矿区所采原矿石,产品为金精粉,选矿厂年排放尾渣量 8.36 万 m<sup>3</sup>/a,尾矿采用自流至选矿厂东南 1.0km 处的碾子沟尾矿库内。

碾子沟尾矿库属于山谷型,碾子沟尾矿库设计初期坝坝高 25m,堆积坝坝高 70m,设计总库容  $113.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ,有效库容  $90.96 \times 10^4 \text{m}^3$ 。目前该尾矿库现状为初期坝坝高 25m,堆积坝坝高 54m,已堆存全库容  $85.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ,有效库容  $68.58 \times 10^4 \text{m}^3$ ,剩余全库容  $28.19 \times 10^4 \text{m}^3$ ,剩余有效库容  $22.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ,按照选厂年排尾量  $8.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ,还可满足选厂 2.67 年的排尾需求。

崑鑫选厂于 2016 年 4 月 29 日取得河南省环境保护厅关于灵宝黄金股份有限公司南山分公司崑鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书的批复-豫环审【2016】202 号;于 2017 年 5 月 9 日取得三门峡市环境保护

局竣工环境保护验收的批复-三环审【2017】21 号。碾子沟尾矿库于 2005 年元月 12 日取得灵宝市环境保护局关于碾子沟尾矿库项目环境影响评价报告书审批意见-灵环审批书【2005】4 号，于 2008 年 6 月 1 日取得灵宝市环境保护局关于碾子沟尾矿库项目环保验收的意见。

**表 2-1 建设项目环保手续一览表**

<b>枪马一选厂及白家沟尾矿库</b>	
项目名称	灵宝黄金股份有限公司南山分公司枪马一选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书
批复文号	豫环审【2016】203 号
批复时间	2016 年 4 月 29 日
环评审批部门	河南省环境保护厅
验收文号	三环审【2017】23 号
验收时间	2017 年 5 月 18 日
验收审批部门	三门峡市环境保护局
项目名称	白家沟尾矿库项目环境影响评价报告表
批复文号	灵环开函【2009】5 号
批复时间	2009 年 1 月 12 日
环评审批部门	灵宝市环境保护局
验收文号	三环验【2011】9 号
验收时间	2011 年 6 月 20 日
验收审批部门	三门峡市环境保护局
<b>枪马二选厂及北沟尾矿库</b>	
项目名称	灵宝黄金股份有限公司南山分公司 380 吨/天多金属综合回收项目环境影响报告书
批复文号	豫环审【2016】130 号
批复时间	2016 年 2 月 18 日
环评审批部门	河南省环境保护厅
环评文号	北沟尾矿库项目环境影响评价报告书
批复文号	灵环审批书【2005】6 号
批复时间	2005 年 1 月 10 日
环评审批部门	灵宝市环境保护局

验收文号	灵环开函【2009】23 号
验收时间	2009 年 6 月 15 日
验收审批部门	灵宝市环境保护局
<b>崆鑫选厂及碾子沟尾矿库</b>	
项目名称	灵宝黄金股份有限公司南山分公司崆鑫选厂 480 吨/天选矿生产线项目环境影响报告书
批复文号	豫环审【2016】202 号
批复时间	2016 年 4 月 29 日
环评审批部门	河南省环境保护厅
验收文号	三环审【2017】21 号
验收时间	2017 年 5 月 9 日
验收审批部门	三门峡市环境保护局
环评文号	碾子沟尾矿库项目环境影响评价报告书
批复文号	灵环审批书【2005】4 号
批复时间	2005 年 1 月 12 日
环评审批部门	三门峡市环境保护局
验收文号	灵环验【2008】6 号
验收时间	2008 年 6 月 1 日
验收审批部门	灵宝市环境保护局

## 2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况

### 2.2.1 枪马一选厂及白家沟尾矿库

根据企业 2023 年土壤及地下水自行监测报告，灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及白家沟尾矿库土壤及地下水自行监测内容见表 2-2。监测结果见附件 2。土壤监测结果统计及对标分析见表 2-3。地下水检测结果统计及分析见表 2-4。



表 2-2 枪马一选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	枪马一选厂	DS1（对照点）	厂区西北侧 100m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氟化物	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	精粉堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	初期雨水收集池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	事故池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S8	尾矿输送管道		表层土壤（0.2m 处）	1
	白家沟尾矿库	DS2（对照点）	尾矿库上游（南侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S9	坝下回水池		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S10	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
		S11	重金属处理设施地势较低处		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S12、S13、S14、S15	尾矿库周边		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	枪马一选厂	DD1（对照点）	厂区西北侧 20m 处	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钴、硒、锑、铊、钼、银。	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	磨矿及浮选车间、精粉堆场		监测第一含水层（潜水）	1
	白家沟尾矿库	DD2（对照点）	白家沟尾矿库上游（南侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库下游 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及白家沟尾矿库区域 2023 年土壤监测结果汇总如下表 2-3。

表 2-3 枪马一选厂及白家沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	厂区浓度范围 (mg/kg、pH 无量纲)	《建设用地区域土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	21	21	100	4.18~8.95	/	/
2	砷	21	21	100	0.41~9.51	60	达标
3	镉	21	20	95.2	未检出~0.20	65	达标
4	铜	21	21	100	27~526	18000	达标
5	铅	21	21	100	4.1~39.3	800	达标
6	汞	21	21	100	0.218~4.28	38	达标
7	镍	21	21	100	16~49	900	达标
8	锌	21	21	100	25~78	/	/
9	总铬	21	21	100	30~97	/	/
10	氟化物	21	21	100	227~920	/	/
11	锰	21	21	100	130~487	/	/
12	钴	21	21	100	18.8~56.6	70	达标
13	硒	21	1	4.76	未检出~1.0	/	/
14	钒	21	21	100	50.4~58.7	752	达标
15	锑	21	21	100	0.08~1.66	180	达标
16	铍	21	15	100	未检出~0.25	29	达标
17	铊	21	0	0	未检出	/	/

根据结果分析可知，对照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及白家沟尾矿库土壤各监测点位监测因子检出值均满足第二类用地筛选值限值要求，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及白家沟尾矿库区

域 2023 年地下水监测结果整理见表 2-4。

表 2-4 枪马一选厂和白家沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表

序号	项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	6	6	100	7.3~8.0	6.5≤pH≤8.5	达标
2	氨氮 (mg/L)	6	2	33.3	未检出~0.152	≤0.50	达标
3	硝酸盐氮 (mg/L)	6	6	100	0.7~1.9	≤20.0	达标
4	亚硝酸盐氮 (mg/L)	6	4	66.7	未检出~0.457	≤1.0	达标
5	砷 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤10.0	达标
6	汞 (μg/L)	6	2	33.3	未检出~0.17	≤1.0	达标
7	六价铬 (mg/L)	6	2	33.3	未检出~0.045	≤0.05	达标
8	总硬度 (mg/L)	6	6	100	53.8~433	≤450	达标
9	铅 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.01	达标
10	氟化物 (mg/L)	6	6	100	0.08~0.18	≤1.0	达标
11	铁 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.3	达标
12	镉 (μg/L)	6	6	100	1.2~3.2	≤5.0	达标
13	锰 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.10	达标
14	耗氧量 (mg/L)	6	6	100	1.36~2.92	≤3.0	达标
15	高锰酸盐指数 (mg/L)	6	6	100	1.4~2.9	/	达标
16	硫酸盐 (mg/L)	6	6	100	13~107	≤250	达标
17	氯化物 (mg/L)	6	6	100	7.0~15.6	≤250	达标
18	铜 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤1000	达标
19	锌 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤1.00	达标
20	硫化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.02	达标
21	铝 (μg/L)	6	1	16.7	未检出~0.7	≤200.0	达标
22	硒 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤10.0	达标
23	锑 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤5.0	达标
24	铊 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤0.1	达标

根据监测结果可以看出,枪马一选厂及白家沟尾矿库地下水检测 24 项,其中有 9 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.3~8.0, 重点关注因子重

金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及白家沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

### **2.2.2 枪马二选厂及北沟尾矿库**

根据企业 2023 年土壤及地下水自行监测报告，灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂及北沟尾矿库土壤及地下水自行监测内容见表 2-5。监测结果见附件 2。土壤监测结果统计及对标分析见表 2-6。地下水检测结果统计及分析见表 2-7。

表 2-5 枪马二选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	枪马二选厂	DS1（对照点）	厂区东侧 80m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氟化物、氰化物	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	磨矿车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	氰化钠仓库		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	碳浆吸附区		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	碳浆吸附区		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	破氰设施		表层土壤（0.2m 处）	1
		S8	尾矿输送管道		表层土壤（0.2m 处）	1
	北沟尾矿库	DS2（对照点）	尾矿库上游（北侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S9	坝下回水池		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S10	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
		S11、S12、S13、S14	尾矿库周边		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	枪马二选厂	DD1（对照点）	厂区东侧 30m 处	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钴、硒、锑、铊、铍、钼、银。	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间、磨矿车间、氰化钠仓库		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	碳浆吸附区		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	破氰设施		监测第一含水层（潜水）	1
	北沟尾矿库	DD2（对照点）	北沟尾矿库上游（北侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D5	尾矿库坝下回水池北侧 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂及北沟尾矿库区域 2023 年土壤监测结果汇总如下 2-6。

表 2-6 枪马二选厂及北沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	厂区浓度范围 (mg/kg、pH 无量纲)	《建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	18	18	100	7.06~7.39	/	/
2	砷	18	18	100	1.55~6.44	60	达标
3	镉	18	18	100	0.05~0.45	65	达标
4	铜	18	18	100	29~903	18000	达标
5	铅	18	18	100	3.6~192	800	达标
6	汞	18	18	100	0.597~1.14	38	达标
7	镍	18	18	100	29~59	900	达标
8	锌	18	18	100	53~123	/	/
9	总铬	18	18	100	58~99	/	/
10	氟化物	18	18	100	196~328	/	/
11	锰	18	18	100	288~1840	/	/
12	钴	18	18	100	26.6~76.1	70	达标
13	硒	18	0	0	未检出	/	/
14	钒	18	18	100	51.6~59.1	752	达标
15	锑	18	18	100	0.14~0.77	180	达标
16	铍	18	12	66.7	未检出~0.29	29	达标
17	氰化物	18	0	0	未检出	135	达标
18	铊	18	0	0	未检出	/	/

根据结果分析可知，本次监测期间，本次调查枪马二选厂及北沟尾矿库区域土壤环境监测合计采集土壤样品 18 个（包含 2 个对照点，13 个表层样，3 个深层样）。

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂和

北沟尾矿库土壤各监测点位监测因子检出值均满足第二类用地筛选值限值要求，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂和北沟尾矿库区域 2023 年地下水监测结果整理见表 2-7。

表 2-7 枪马二选厂和北沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表

序号	项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	7	7	100	7.3~8.1	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
2	氨氮 (mg/L)	7	3	42.9	未检出~0.123	$\leq 0.50$	达标
3	硝酸盐氮 (mg/L)	7	7	100	1.0~3.2	$\leq 20.0$	达标
4	亚硝酸盐氮 (mg/L)	7	4	57.1	未检出~0.009	$\leq 1.0$	达标
5	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 10.0$	达标
6	汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 1.0$	达标
7	六价铬 (mg/L)	7	0	0	未检出	$\leq 0.05$	达标
8	总硬度 (mg/L)	7	7	100	8.4~298	$\leq 450$	达标
9	铅 (mg/L)	7	0	0	未检出	$\leq 0.01$	达标
10	氟化物 (mg/L)	7	7	100	0.06~0.22	$\leq 1.0$	达标
11	铁 (mg/L)	7	0	0	未检出	$\leq 0.3$	达标
12	镉 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	5	71.4	未检出~3.2	$\leq 5.0$	达标
13	锰 (mg/L)	7	1	14.3	未检出~0.02	$\leq 0.10$	达标
14	耗氧量 (mg/L)	7	7	100	2.65~2.91	$\leq 3.0$	达标
15	高锰酸盐指数 (mg/L)	7	7	100	2.7~2.9	/	达标
16	硫酸盐 (mg/L)	7	7	100	13~81	$\leq 250$	达标
17	氯化物 (mg/L)	7	7	100	2.6~12.2	$\leq 250$	达标
18	铜 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 1000$	达标
19	锌 (mg/L)	7	0	0	未检出	$\leq 1.00$	达标
20	硫化物 (mg/L)	7	0	0	未检出	$\leq 0.02$	达标
21	铝 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	1	16.7	未检出~0.7	$\leq 200.0$	达标
22	硒 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 10.0$	达标
23	锑 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 5.0$	达标

序号	项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
24	铊 ( $\mu\text{g/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 0.1$	达标
25	氰化物 ( $\text{mg/L}$ )	7	0	0	未检出	$\leq 0.05$	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，枪马二选厂及北沟尾矿库地下水检测 25 项，其中有 12 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.3~8.1，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂及北沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

### 2.2.1 崆鑫选厂和碾子沟尾矿库

根据企业 2023 年土壤及地下水自行监测报告，灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库土壤及地下水自行监测内容见表 2-8。监测结果见附件 2。土壤监测结果统计及对标分析见表 2-9。地下水检测结果统计及分析见表 2-10。



表 2-8 崑鑫选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	崑鑫选厂	DS1(对照点)	厂区东北侧 50m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氟化物	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间、仓库		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	精矿沉淀池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	精粉堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	初期雨水收集池及事故池		表层土壤（0.2m 处）	1
	碾子沟尾矿库	DS2(对照点)	尾矿库上游（北侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	坝下回水池南侧（下游 50m）		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S8	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
		S9	重金属处理设施地势较低处		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S10、S11、S12、S13	尾矿库周边		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	崑鑫选厂	DD1（对照点）	厂区东北侧 30m 处	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、钴、硒、锑、铊、铍、银。	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	选矿车间、浮选车间、精粉堆场		监测第一含水层（潜水）	1
	碾子沟尾矿库	DD2（对照点）	碾子沟尾矿库上游（北侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库下游 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1
					监测第一含水层（潜水）	1

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库区域 2023 年土壤监测结果汇总如下表 2-9。

表 2-9 崆鑫选厂及碾子沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	厂区浓度范围 (mg/kg、pH 无量纲)	《建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	19	19	100	3.73~7.59	/	/
2	砷	19	19	100	3.13~6.10	60	达标
3	镉	19	19	100	0.03~0.21	65	达标
4	铜	19	19	100	42~71	18000	达标
5	铅	19	19	100	2.4~24.1	800	达标
6	汞	19	19	100	0.089~0.957	38	达标
7	镍	19	19	100	34~80	900	达标
8	锌	19	19	100	64~107	/	/
9	总铬	19	19	100	76~161	/	/
10	氟化物	19	19	100	165~365	/	/
11	锰	19	19	100	245~849	/	/
12	钴	19	19	100	22.8~66.2	70	达标
13	硒	19	1	5.26	未检出~0.10	/	/
14	钒	19	19	100	50.6~59.2	752	达标
15	铈	19	19	100	0.57~0.74	180	达标
16	铍	19	13	68.4	未检出~0.21	29	达标
17	铊	19	0	0	未检出	/	/

根据结果分析可知，本次监测期间，本次调查崆鑫选厂及碾子沟尾矿库区域土壤环境监测合计采集土壤样品 19 个（包含 2 个对照点，11 个表层样，6 个深层样）。

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库土壤各监测点位监测因子检出值均满足第二类用地筛选值限值

要求，说明土壤环境质量良好，企业生产活动未对土壤造成大的不良影响。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库区域 2023 年地下水监测结果整理见表 2-10。

表 2-10 崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表

序号	项目	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	6	6	100	6.6~7.9	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
2	氨氮 (mg/L)	6	6	100	0.123~0.413	$\leq 0.50$	达标
3	硝酸盐氮 (mg/L)	6	6	100	1.0~2.2	$\leq 20.0$	达标
4	亚硝酸盐氮 (mg/L)	6	5	83.3	未检出~0.256	$\leq 1.0$	达标
5	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	0	0	未检出	$\leq 10.0$	达标
6	汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	1	16.7	未检出~0.15	$\leq 1.0$	达标
7	六价铬 (mg/L)	6	0	0	未检出	$\leq 0.05$	达标
8	总硬度 (mg/L)	6	6	100	74.7~410	$\leq 450$	达标
9	铅 (mg/L)	6	0	0	未检出	$\leq 0.01$	达标
10	氟化物 (mg/L)	6	6	100	0.07~0.14	$\leq 1.0$	达标
11	铁 (mg/L)	6	0	0	未检出	$\leq 0.3$	达标
12	镉 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	6	100	未检出	$\leq 5.0$	达标
13	锰 (mg/L)	6	0	0	未检出	$\leq 0.10$	达标
14	耗氧量 (mg/L)	6	6	100	2.26~2.92	$\leq 3.0$	达标
15	高锰酸盐指数 (mg/L)	6	6	100	2.3~2.9	/	达标
16	硫酸盐 (mg/L)	6	6	100	14~231	$\leq 250$	达标
17	氯化物 (mg/L)	6	6	100	12.6~211	$\leq 250$	达标
18	铜 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	1	16.7	未检出~510	$\leq 1000$	达标
19	锌 (mg/L)	6	1	16.7	未检出~0.10	$\leq 1.00$	达标
20	硫化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	$\leq 0.02$	达标
21	铝 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	1	16.7	未检出~0.4	$\leq 200.0$	达标
22	硒 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	0	0	未检出	$\leq 10.0$	达标
23	锑 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	1	16.7	未检出~1.3	$\leq 5.0$	达标
24	铊 ( $\mu\text{g/L}$ )	6	0	0	未检出	$\leq 0.1$	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水检测 24 项，其中有 9 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 6.6~7.9，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

### 3 地勘资料

#### 3.1 企业地理位置

灵宝市位于河南省最西部，地理坐标为东经  $110^{\circ}21'18''\sim 111^{\circ}11'35''$ ，北纬  $34^{\circ}7'10''\sim 34^{\circ}44'21''$ ，北隔黄河与山西省相望，西与陕西省相邻，南与卢氏县相依，东与陕县接壤。

枪马一选厂位于河南省灵宝市朱阳镇西小河村。项目区距朱阳镇 20km，枪马二选厂位于灵宝市朱阳镇西小河村白桦组，距朱阳镇政府所在地 25km，崆鑫选位于灵宝市朱阳镇老虎沟村藏珠峪内，距朱阳镇政府所在地 28km，均有水泥公路相通，有 S250 省道经朱阳镇与灵宝市相通，交通较为便利。

#### 3.2 环境概况

##### 3.2.1 地质地貌

灵宝市地处豫西丘陵山区。有大小山头 3702 座，大小沟岔 9303 条。地表由山地、土原、原涧和河川山地组成，大体上是七山二原一分川。总地形为南高北低。海拔由北向南自 308m，逐渐升至 2413.8m，相对高度差为 2105.8m，自然比降为 34.4%。以弘农涧河为界，灵宝市分为两大地势类型：弘农涧以西，小秦岭自东向西入陕西省境，横卧县境西南部，山势挺拔陡峻，主峰老鸦岔垴，海拔 2413.8m，为河南省最高点；弘农涧以东崤山绵延于东南缘，山势起伏平缓。地貌形态随海拔变化由向北呈现出中山、低山、黄土丘陵塬、黄河阶地和河谷平原五大类型。

项目位于豫西丘陵山区，地势自南向北逐步升高，自然坡度为 34%；地貌复杂多样，随海拔高程变化呈现出河谷平原、黄土丘陵塬地、丘陵、低山、中山的立体规律性。

### 3.2.2 气候气象

评价区地处中纬度内陆地区，属温带大陆性季风气候。由于复杂的地形和黄河的影响，形成了一些鲜明的气候特征。一年四季，冬季受西风环流影响，寒冷少雪；夏季受西太平洋副热带高压控制，温热多降水；春秋两季属于环流交替阶段，温度降水均居中。冬季、秋末和春初受热带高压季风天气影响，以偏北风为主；夏季和春末、秋初受热带高压季风天气影响，以东南风为主，多为地形风。

依据近 20 年间气象观测结果，当地最多风向为 NW，风频为 9%，主导风向不明显，全年静风较多，静风频率达到 43%，年平均风速为 1.3m/s，极端最大风速 26.0m/s。年平均气温 13.8℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温-15.8℃。

据灵宝市气象观测站近五年的气象资料统计结果表明，该地年平均气温 13.4℃。极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-16.2℃。年平均相对湿度 66%。平均年降水量 593.9mm，属我省降水偏少的地区。年均蒸发量 1537.2mm，是年降水量的 2.6 倍。

灵宝市川塬地区热量充足，山区热量较少；全市日照时数为 2277.9h，日照率为 51%。灵宝市历年平均降水量为 619.5mm，80%的保证率为 515.8mm；年最大降水量为 984.7mm（1958 年），年最小降水量为 324.2mm（1995 年）。但由于受季风气候和复杂地形影响，时空分布不均，南部地区降水较多，川塬区降水较少；夏秋多，冬春少；6~9 月份降雨量占全年的 60%左右。多年平均蒸发量为 1616.4mm，多年平均绝对湿度为 11.7mm，相对湿度为 65%。

### 3.2.3 地质

本次方案编制收集了河南省水文地质工程地质勘察院编制的《灵宝黄金股份有限公司枪马金矿分公司工程地质勘察报告》，区域地质情况主要内容如下：

南山分公司选厂及尾矿库位于豫陕交界的小秦岭，东西长约 40km，南北宽 10~15km，大地构造位置属秦岭东西向复杂构造带的东段。东北部与太行新华夏隆起带相毗邻，为受多体系构造影响的复合地带。

#### ①地层

区内出露地层主要为太古界太华群，南部有少量新生界第三系红层，第四系仅见于沟谷中。

#### ②地质构造和地震

##### I 褶皱构造

板石山—老鸦岔脑—娘娘山背复斜。西部翘起而紧密，东部在娘娘山移动倾伏。复背斜轴走向 2900 左右，两翼不对称，北缓（200~300）南陡（300~700），局部向北倒转。

##### II 断裂构造

区内断裂构造发育，区域断裂有两条：

北部山前大断裂：分布于豫灵—故县—巴楼一带，走向近东西，西延至陕西境内。倾向北，倾角大于 60°，北隆南生。

小秦岭南大断裂（老虎沟断裂）：分布于老虎沟—枪马峪—崖家山一带，纵贯全区，走向近东西，南倾，倾角 50°~67°，北盘上升，南盘下降，断层破碎带宽 50~100m。

#### ③地震

本区位于华北地震带南端的汾渭地带上，有发生中强度地震的地址背景，历史上曾记载过 31 次破坏性地震，但近期未发生过破坏性地震。

根据《建筑抗震设计标准》和《中国地震动参数区划图》划分，工程区抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值为 0.15g，工程区地层主要由坡积冲击土层和基岩构成，且覆盖层厚度较小。

#### ④ 地层岩性

区域各地层岩性及分布特征简述如下：

##### ① 第四系

###### I 坡积层：

主要为浅黄色粉土、粉质粘土和碎石土组成，土质不均匀疏松，主要分布于左岸斜坡和右岸的下部斜坡，随下伏基岩面的起伏变化而改变。厚度 0~1.0m。

###### II 冲洪积层：

分布于沟谷底部，岩性主要为粉土、粉质粘土、沙砾层和碎石层组成。颜色为褐色，土质不均匀，差别较大，上部细粒土含量较多，含有植物根系，下部含有碎石、角砾和漂砾或滚石。厚度一般 1.0~3.2m。

##### ② 太古界太华群

主要为花岗混合岩。花岗混合岩以肉红色为主，灰白色次之。岩石具花岗微晶结构，块状构造，矿物成分以微斜长石、斜长石为主，次为微斜条纹长石及钠——奥长石、黑云母、石英等，少量磁铁矿、透辉石、白云母等。在左右岸的中部出露，表面风华轻微，局部风化严重，岩石表面呈球状。微风化层下面岩石较新鲜，花岗微晶结构，中厚层状构造，属中硬岩。



### 3.2.4 区域水文

根据《灵宝黄金股份有限公司枪马金矿分公司工程地质勘察报告》，区域水文情况主要内容如下：

区域地下水以第四系松散堆积层孔隙及基岩裂隙水为主。其中：

第四系孔隙水：区域第四系不发育，仅在沟谷中有坡积、冲洪积堆积物，由碎石、角砾、粉土及粘质粉土组成。靠大气降水补给。

基岩裂隙水：区域各类岩石的风化层厚度一般为 5~20m，裂隙较为发育，但大部分被充填，因此仅含有少量风化裂隙水。

区域位于老鸦岔背斜南翼，在区域水文地质单元上属于补给区。断裂构造虽然较为发育，但多为各类脉岩充填，加之分布位置，补给条件差，故第四系和基岩地下水均不丰富，富水性极弱。

由于第四系坡积、冲洪积物，由碎石、角砾、粉土及粉质粘土组成，孔隙较大，而下部基岩的透水性较小，因此勘探时，随沟内坡度下降，低处勘探点处的土层含水量较高，而且在土岩接触面上有自由水渗出但流向较小。

根据区域地质资料，以及调查当地居民饮用水井，潜水含水层在 6m 以下，承压水层在 120m 以下，居民饮水均利用潜层水，地下水补给主要为越流型补给。

### 3.2.5 土壤

灵宝市的土壤有沙壤土、红土、砂砾土、棕土、褐土和盐碱土等。项目区的土壤主要为沙壤土，较适宜农作物生长。

### 3.2.6 地表水

灵宝市境内河流属黄河水系。共有大小溪流 6300 多条，常年有水的天

然地表河流 1401 条，主要有好阳河、霸底河、弘农涧河、沙河、阳平河、枣乡河、双桥河等 7 条黄河一级支流，呈由南向北流向，直接注入黄河，流域面积 3000 多平方公里。建国以来，共建成大、中型水库各 1 座，小型 I 类水库 10 座，小型 II 类水库 12 座，平均地表水资源总量为 4.8460 亿立方米。

枪马一选厂南侧 375m 处为朱阳西河，崑鑫选厂西侧 10m 处为朱阳西河，北沟尾矿库南侧 266m 处为朱阳西河，朱阳西河发源于老虎沟村的小秦岭南麓，自西向东，流长 30 余公里汇入窄口水库。根据灵宝市水域功能区划，朱阳西河水质标准为 II 类。

### 3.3 场地环境概况

白家沟尾矿库为枪马一选厂配套尾矿库，位于选矿厂西南 1.2km 处，沟谷长约 1.2km 的荒沟，植被覆盖率较好。沟底宽度为 20~40m，沟顶宽度为 200~400m，沟深 40~70m，两岸山坡的自然坡度为 30~40°，沟底自然坡比降为 12%~15%，全沟走向为东西转南北走向，初期坝上下游无农田和居民。

北沟尾矿库为枪马二选厂配套尾矿库，位于选矿厂西南 110m 处，尾矿库(坝)区地处秦岭山脉东段，属小秦岭，地形切割强烈，山峦起伏，地貌上属于中高山，主沟谷走向南北向，总地势为两岸高，中间谷底低，沟谷断面坝址处呈“V”字型，两岸无阶地分布，沟谷两岸岸坡基本对称，岸坡坡度 25~40°，区内植被覆盖率约 60%以上，以灌木和杂草为主。

碾子沟尾矿库为崑鑫选厂配套尾矿库，位于选矿厂东南 1.0km 处的碾子沟内，V 字型沟谷长 1.13km，库区主沟长约 0.81km，沟底宽度 20m~40m，沟顶宽度为 150~300m，沟深 40~60m，两岸山坡的自然坡度为 30~40°，

沟底自然坡比降为 20%~24%，全沟走向为南北转东西走向，沟内无农田和居民。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 枪马一选厂使用原辅材料

1、原辅材料

枪马一选厂使用原辅材料见下表：

表 4-1 枪马一选厂主要原辅材料消耗一览表

序号	项目名称	单位消耗	添加点	总消耗	备注
一	原材料				
1	原矿	480t/d	/	15×10 <sup>4</sup> t/a	自有矿山
二	辅助材料				
1	钢球	1.6kg/t 矿石	球磨	240.0t/a	外购
2	筛网	0.16kg/t 矿石	筛分	24.0t/a	外购
3	皮带	0.02kg/t 矿石		3.0t/a	外购
4	机油	0.08kg/t 矿石		12.0t/a	外购
5	黄药	0.114kg/t 矿石	浮选搅拌槽	17.1t/a	外购
6	松醇油	0.046kg/t 矿石	浮选搅拌槽	6.9t/a	外购
三	用水量				
1	生产总用水量	2.93m <sup>3</sup> /d	/	1405.2m <sup>3</sup> /d	
2	其中：新水	0.41m <sup>3</sup> /d	/	197.4m <sup>3</sup> /d	矿井涌水
3	循环水	2.52m <sup>3</sup> /d	/	1207.8m <sup>3</sup> /d	生产回水
4	生产用水重复	86.3%	/	/	/
5	生活用水总量	/	/	6.0m <sup>3</sup> /d	自备井水
四	电力				
1	设备装机容量	/	/	1050.0kW	/
2	全年耗电量	55.4kW.h/t 矿	/	831.6 万	/

2、矿石原料

(1) 原料来源

本项目原料矿石由灵宝黄金股份有限公司深部开拓工程（东部矿区）

地采工程提供。矿区位于灵宝市朱阳镇枪马口，位于本选厂东侧。

## （2）原矿性质

根据 2015 年 4 月 9 日河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院实验室矿石化学全分析样分析结果，分析结果见表 4-2：

表 4-2 枪马一选厂矿石化学全分析结果表

成分	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au <sup>-6</sup>	Ag <sup>-6</sup>	Cu	Pb
含量%	6.25	78.23	7.56	3.3	15.1	0.79	0.029
成分	Zn	As <sup>-6</sup>	S	Hg <sup>-6</sup>	Cr <sup>-6</sup>	Cd <sup>-6</sup>	W
含量%	0.014	2.13	3.86	0.162	24.6	0.46	0.038

## 3、主要浮选药剂性质及作用

### （1）黄药

丁基黄药又称丁基黄原酸钠，是目前应用最广泛的硫矿捕收剂，因呈黄色，故称黄药。化学名称是烃基黄原酸盐或烃基二硫代碳酸盐。易燃，具有刺激性气味，低毒，未制定 MAC 标准；

### （2）松醇油（2 号油）性质

C8-C12 的正异构一元醇或二元醇，黄棕色油状透明液体，具有刺激性香味，微溶于水。该起泡剂具有高级醇味，比重 0.88-0.98。用途：选矿工业中常用的有效起泡剂，适用于有色金属矿和非金属矿。

## 4.1.2 枪马二选厂使用主要原料来源及性质

### 1、原辅材料

枪马二选厂使用原辅材料见下表：

表 4-3 枪马二选厂主要原辅材料消耗一览表

序号	项目名称	单位消耗	添加点	总消耗	备注
一	原材料				
1	原矿	380t/d	/	1.14×10 <sup>5</sup> t/a	自有矿山

二	辅助材料				
1	钢球	1.6kg/t 矿石	球磨	182.4t/a	外购
2	筛网	0.16kg/t 矿石	筛分	18.24t/a	外购
3	皮带	0.02kg/t 矿石		2.28t/a	外购
4	机油	0.06kg/t 矿石	各动力设备	6.84t/a	外购
5	石灰	2.0kg/t	球磨机	228.0t/a	外购
6	氰化钠	0.272kg/t	浸出搅拌槽	309.9t/a	外购
7	活性炭	0.25/t	吸附槽	22.8t/a	外购
8	漂白粉	1.824kg/t	破氰搅拌机	207.9t/a	外购
三	用水量				
1	生产总用水量	1323.3m <sup>3</sup> /d	/	4.0×10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /a	/
2	其中：新水	250.3m <sup>3</sup> /d	/	9.1×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	矿井涌水
3	循环水	1073m <sup>3</sup> /d	/	3.07×10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /a	生产回水
4	生产用水重复利用率	76.8%	/	/	/
5	生活用水总量	6m <sup>3</sup> /d	/	1800m <sup>3</sup> /d	自备井水
四	电力				
1	全年耗电量	31.12kW.h/t 矿	/	654.8 万	/

## 2、矿石原料

枪马二选厂原料矿石来自黄金股份有限公司南山分公司深部开拓工程硐采矿石，矿区位于枪马二选厂北侧，与枪马一选厂原矿来自于一个矿区，矿石性见表 4-2 所示。

## 3、主要药剂性质及作用

### （1）氰化钠理化性质

氰化钠在常温下为白色或灰色粉末结晶状，化学式为 NaOCN，熔点为 563.7℃，沸点为 1496℃，相对密度 1.60（水=1），在潮湿空气中，会因吸收空气中的水及二氧化碳而散发出苦杏仁味的氰化氢气体。氰化钠溶于水，微溶于乙醇、苯、乙醚、浓氨等溶剂，易溶于水，水溶液为强碱性，有剧

毒，毒性  $LD_{50}(mg/kg)$ ：1200(大鼠经口)。氰化物的水解反应为： $NaCN+H_2O=NaOH+HCN$ ，因此，氰化钠在溶于水中时，会挥发出有毒的  $HCN$  气体，枪马二选厂处理措施为氰化前，加入石灰，使溶液呈碱性，可将氰化钠水解减弱，使氰化钠水解反应式向左进行，减少  $HCN$  的生成及氰化物的损失。

## (2) 生石灰理化性质

生石灰( $CaO$ )与水反应生成氢氧化钙的过程，称为石灰的熟化或消化。反应生成的产物氢氧化钙称为熟石灰或消石灰。生石灰熟化后形成的石灰浆中，石灰粒子形成氢氧化钙胶体结构，颗粒极细(粒径约为  $1\mu m$ )，比表面积很大(达  $10\sim 30m^2/g$ )，其表面吸附一层较厚的水膜，可吸附大量的水，因而有较强保持水分的能力，即保水性好。将它掺入水泥砂浆中，配成混合砂浆，可显著提高砂浆的和易性，枪马二选厂将石灰用于调节矿浆  $PH$  值和抑制剂。

## (3) 漂白粉理化性质

漂白粉主要成分为次氯酸钙，白色粉末，具有类似氯气的臭味，用作棉、麻、纸浆、丝纤维织物的漂白，饮用水、游泳池水等的杀菌和消毒，乙炔的净化等，白色粉末，枪马二选厂将漂白粉用于破氰。

### 4.1.3 崆鑫选厂使用主要原料来源及性质

#### 1、原辅材料

崆鑫选厂使用原辅材料见下表：

表 4-4 崆鑫选厂主要原辅材料消耗一览表

序号	项目名称	单位消耗	添加点	总消耗	备注
一	原材料				
1	原矿	480t/d	/	$15\times 10^5t/a$	自有矿山

二	辅助材料				
1	钢球	1.6kg/t 矿石	球磨	182.4t/a	外购
2	筛网	0.16kg/t 矿石	筛分	18.24t/a	外购
3	皮带	0.02kg/t 矿石		2.28t/a	外购
4	机油	0.08kg/t 矿石	各动力设备	6.84t/a	外购
5	黄油	0.114kg/t 矿石	浮选搅拌槽	17.1t/a	外购
6	松醇油（2#油）	0.046kg/t 矿石	浮选搅拌槽	6.9t/a	外购
三	用水量				
1	生产总用水量	2.93m <sup>3</sup> /d	/	1391.5m <sup>3</sup> /a	/
2	其中：新水	0.41m <sup>3</sup> /d	/	183.7m <sup>3</sup> /a	矿井涌水
3	循环水	2.52m <sup>3</sup> /d	/	1207.8m <sup>3</sup> /a	生产回水
4	生产用水重复利用率	86.3%	/	/	/
5	生活用水总量	/	/	6.0m <sup>3</sup> /d	自备井水
四	电力				
1	设备装机容量	/	/	1050.0kW	
2	全年耗电量	55.4kW.h/t 矿	/	831.6 万	/

## 2、矿石原料

### （1）原料来源

本项目原料矿石由灵宝黄金股份有限公司南山分公司崑鑫矿区提供。崑鑫矿区位于灵宝市朱阳镇西小河村老虎沟组，位于崑鑫选厂北侧。

### （2）原矿性质

根据 2015 年 4 月 9 日河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院实验室矿石化学全分析样分析结果，分析结果见下表：

表 4-5 崑鑫选厂矿石化学全分析结果表

成分	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au <sup>-6</sup>	Ag <sup>-6</sup>	Cu	Pb
含量%	7.25	69.23	8.79	2.87	13.0	0.072	0.89
成分	Zn	As <sup>-6</sup>	S	Hg <sup>-6</sup>	Cr <sup>-6</sup>	Cd <sup>-6</sup>	W
含量%	0.016	2.63	2.68	0.165	34.6	0.35	0.028



### 3、主要浮选药剂性质及作用

#### (1) 黄药

丁基黄药又称丁基黄原酸钠，是目前应用最广泛的硫矿捕收剂，因呈黄色，故称黄药。化学名称是烃基黄原酸盐或烃基二硫代碳酸盐。易燃，具有刺激性气味，低毒，未制定 MAC 标准。

#### (2) 松醇油（2 号油）

性质：C8-C12 的正异构一元醇或二元醇，黄棕色油状透明液体，具有刺激性香味，微溶于水。该起泡剂具有高级醇味，比重 0.88-0.98。

用途：选矿工业中常用的有效起泡剂，适用于有色金属矿和非金属矿。

## 4.2 企业生产工艺

### 4.2.1 选厂生产工艺

枪马一选厂采用浮选工艺，主要包括原料破碎筛分、磨矿、浮选、精矿沉淀四个工段，生产工艺见下图 4-1：

枪马二选厂采用全泥氰化工艺，主要包括原料破碎筛分、磨矿、碳浆吸附、脱氰四个工段，生产工艺见下图 4-2：

崆鑫选厂采用浮选工艺，主要包括原料破碎筛分、磨矿、浮选、精矿沉淀四个工段，生产工艺见下图 4-3：

白家沟、北沟、碾子沟尾矿库均采取湿排工艺，生产工艺见下图 4-4：

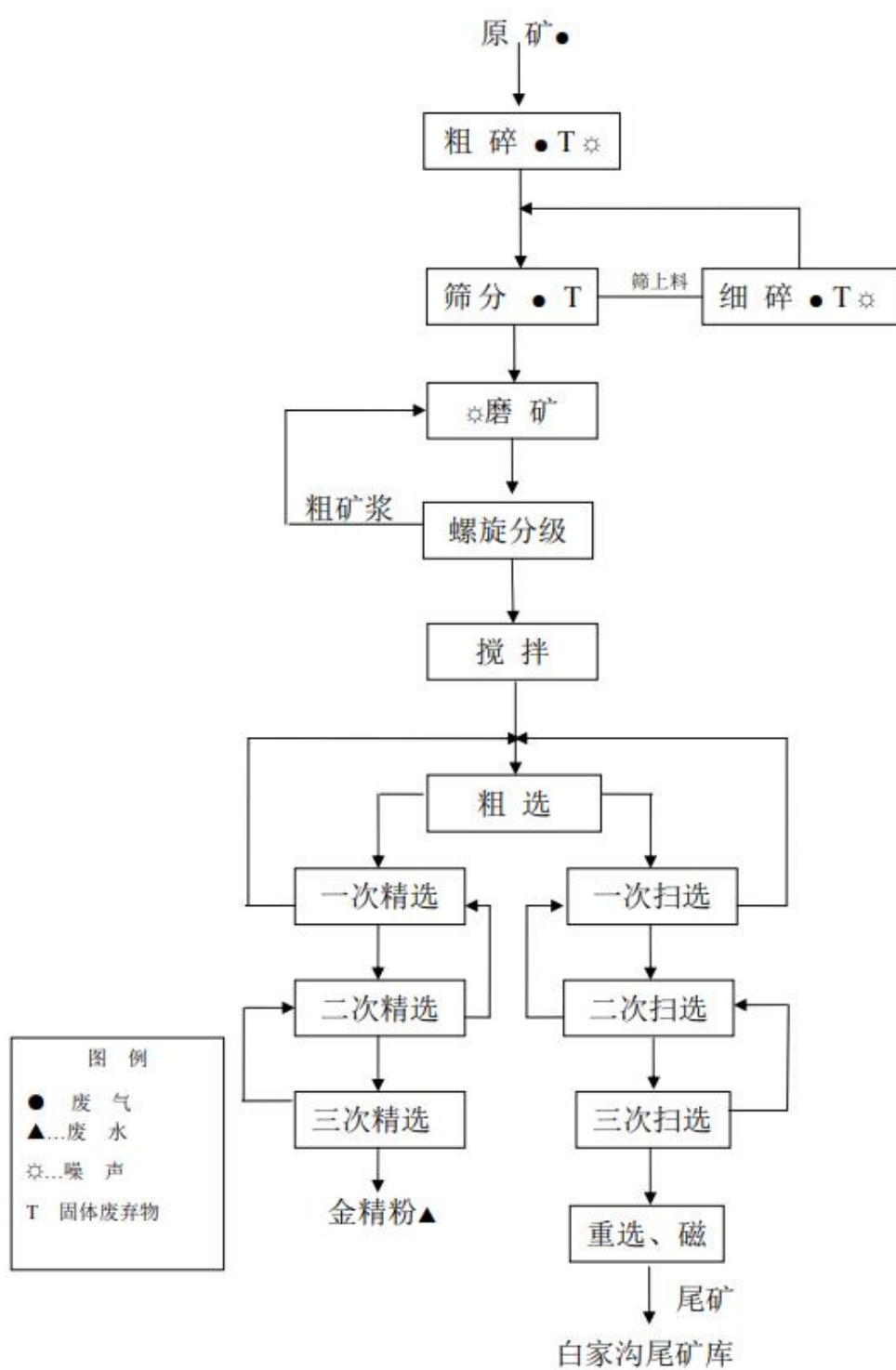


图 4-1 枪马一选厂工艺流程

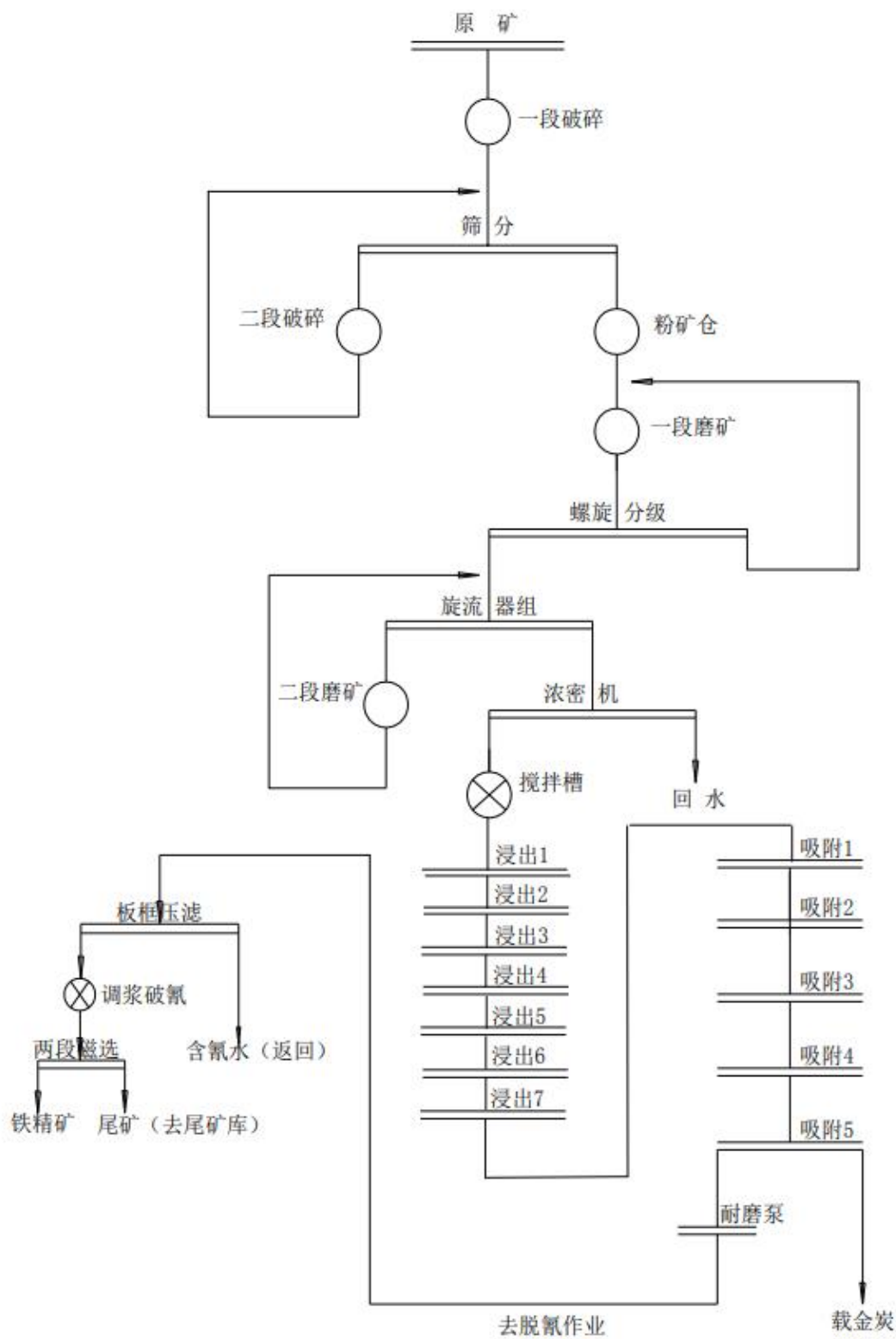


图 4-2 枪马二选厂工艺流程

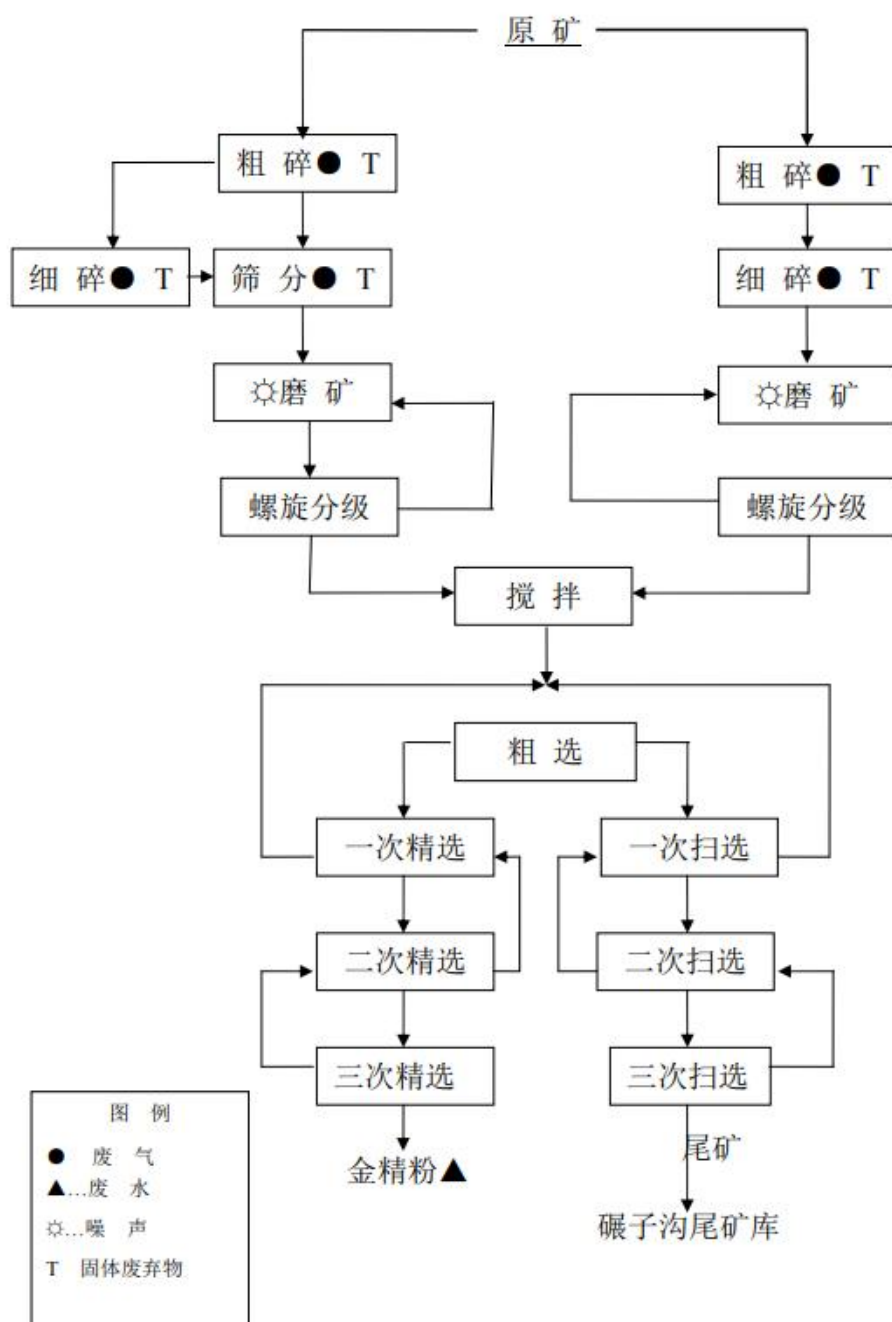


图 4-3 崆鑫选厂工艺流程

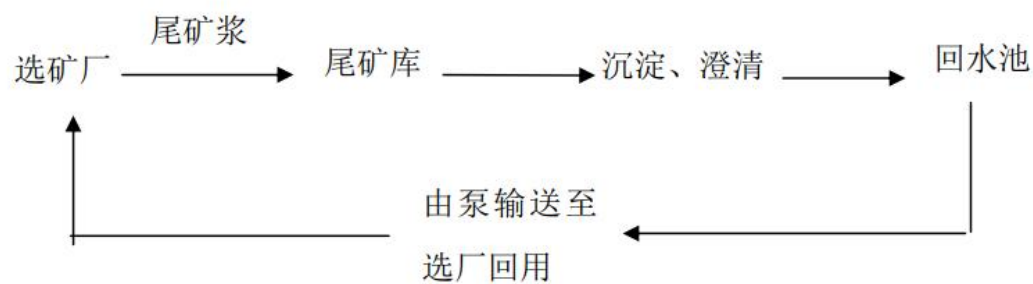


图 4-4 尾矿库工艺流程图

### 4.3 “三废”的产生及治理

根据本项目的生产工艺流程、原料和三废产生及处置情况，判断项目在生产运行过程中可能对土壤和地下水存在污染，具体污染物质见下表。

表 4-6 枪马一选厂运行期主要污染物识别及土壤影响一览表

类型	污染源	主要污染物	产生特征	去向	迁移途径
废气	矿石堆放	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	大气环境	大气沉降影响设施周边表层土壤
	粗破、细破	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	筛分	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	尾矿库无组织粉尘	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	大气环境	大气沉降影响尾矿库周边表层土壤
废水	精矿澄清水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	与尾矿一同排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
	尾矿含水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
	选厂事故池	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	间断	事故矿浆由厂区事故收集池收集后，事故消除后回用。	事故矿浆泄漏对车间周边土壤造成污染
	矿石堆场淋溶水	废水中SS、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	间断	由厂区初期雨水池收集后，用于矿石堆场洒水抑尘	矿石淋溶水对矿石堆场土壤造成影响
	选厂初期雨水	废水中pH、SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	间断		选厂初期雨水泄漏对设施周边土壤造成污染
	生活污水	废水中COD、SS、氨氮	连续	排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
固废	碳浆吸附	尾矿中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	排入尾矿库	尾矿库、回水池泄露，造成尾矿中含水下渗影响尾矿库底部及下游深层土壤。

表4-7 枪马二选厂运行期主要污染物识别及土壤影响一览表

类型	污染源	主要污染物	产生特征	去向	迁移途径
废气	矿石堆放	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	大气环境	大气沉降影响设施周边表层土壤
	粗破、细破	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	筛分	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	尾矿库无组织粉尘	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物、氰化物	连续	大气环境	大气沉降影响尾矿库周边表层土壤
废水	浓密溢流水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	连续	浓密溢流水通过溢流槽直接返回球磨工艺	浓密溢流水泄露造成设施周边土壤污染
	球磨车间事故矿浆	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	间断	球磨事故矿浆通过地沟进入车间内事故池，事故消除后回用	事故矿浆泄漏对车间周边土壤造成污染
	浓密、氰浸、炭吸事故废水及雨水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	间断	浓密、氰浸、炭吸区域周边设置50cm的围堰，形成事故储存池，该区域事故水及雨水收集后，通过渣浆泵打回设施内部	事故矿浆泄漏对车间周边土壤造成污染
	氰化钠库房事故泄漏	氰化物	间断	库房内四周设置耐腐瓷砖，形成事故收容池，泄漏氰化物汇集入事故池内，打入浸出槽	氰化钠泄漏对设施氰化钠库房及周边土壤造成污染
	矿石堆场淋溶水	废水中SS、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	间断	由厂区初期雨水池收集后，用于矿石堆场洒水抑尘	矿石淋溶水对矿石堆场土壤造成影响
	破氰区域事故水及初期雨水	废水中pH、SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	间断	破氰区域周边设置有30cm高围堰，形成事故收集池，该区域事故水及雨水收集后，返回选厂使用。	事故矿浆泄漏对设施周边土壤造成污染

	尾矿含水	废水中pH、SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	连续	排入北沟尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
	生活污水	废水中COD、SS、氨氮	连续	排入北沟尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
固废	碳浆吸附	尾矿中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物、氰化物	连续	排入北沟尾矿库	尾矿库、回水池泄露，造成尾矿中含水下渗影响尾矿库底部及下游深层土壤。

表4-8 崑鑫选厂运行期主要污染物识别及土壤影响一览表

类型	污染源	主要污染物	产生特征	去向	迁移途径
废气	矿石堆放	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	大气环境	大气沉降影响设施周边表层土壤
	I破碎线粗破、细破	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	I破碎线筛分	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	II破碎线粗破	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	II破碎线细破	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放	
	尾矿库无组织粉尘	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	大气环境	
废水	精矿澄清水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	与尾矿一同排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
	尾矿含水	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
	选厂事故池	废水中SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六	间断	事故矿浆由厂区事故收集池收集后，事故消除后回用。	事故矿浆泄漏对车间周边土壤造成污染



		价铬、氰化物			
	矿石堆场淋溶水	废水中SS、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	间断	由厂区初期雨水池收集后，用于矿石堆场洒水抑尘	矿石淋溶水对矿石堆场土壤造成影响
	选厂初期雨水	废水中pH、SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	间断		选厂初期雨水泄漏对设施周边土壤造成污染
	生活污水	废水中COD、SS、氨氮	连续	排入尾矿库澄清后返回选厂生产系统	尾矿库、回水池泄露影响尾矿库底部及下游深层土壤。
固废	浮选	尾矿中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	连续	排入碾子沟尾矿库	尾矿库、回水池泄露，造成尾矿中含水下渗影响尾矿库底部及下游深层土壤。

#### 4.4 平面布置情况

##### 4.4.1 枪马一选厂平面布置

工程总占地面积约  $2.24\text{hm}^2$ ，选厂工业场地由原料存放场、原矿仓、选矿车间（破碎工段、磨矿工段、浮选工段、精矿沉淀脱水工段、配套运输皮带）、精粉场、药剂室、化验室、仓库等组成。原矿堆场位于选厂西北侧，呈西北～东北长条形布置，选矿车间位于厂区中段，东西向布置，北连矿石堆场，南接精粉场。选矿车间内部由西向东依次划分为“破碎、磨矿、浮选、精矿脱水”4个工段，紧邻精矿脱水工段东侧为精粉池，办公区位于厂区东南，建有办公场所。选厂平面布置见附图二。

白家沟尾矿库为枪马一选厂配套尾矿库，位于选矿厂西南  $1.2\text{km}$  处，沟谷长约  $1.2\text{km}$  的荒沟，全沟走向为东西转南北走向，现状初期坝坝高  $31.0\text{m}$ ，堆积坝坝高  $21.0\text{m}$ ，现状总坝高  $52.0\text{m}$ 。

白家沟尾矿库设置渗水回收系统，坝下设渗水收集池，收集池容积  $200\text{m}^3$ ，滤出液通过回水系统返回选厂使用，设置有备用水泵、备用柴油发电机及备用回水管，在水泵故障、停电、管线故障时备用水泵、备用柴油发电机及备用管线可保证回水及时返回选厂使用。白家沟尾矿库平面布置见附图三。

##### 4.4.2 枪马二选厂平面布置

枪马二选厂总占地面积  $10684\text{m}^2$ ，本项目选厂分为南北两区，北区为生产厂区，最北侧为原料堆场，占地面积  $2000\text{m}^2$ 。原料堆场南侧由西至东一字型依次布置有破碎、筛分、磨矿分级生产线，破碎筛车间南侧为布置有仓库和化验室，生产区西南角布置有压滤车间和磁选车间，磨矿工序南侧为氰化钠仓库、浓密机、氰化浸出槽等。本项目南区布置为办公生活区，篮球活动场及住宿生活区占地面积为  $500\text{m}^2$ 。厂区内设备、设施布置合理、紧

凑，满足工艺流程需要。办公区位于厂区东南，建有办公场所。枪马二选厂平面布置见下附图四。

北沟尾矿库为枪马二选厂配套尾矿库，位于选矿厂南 110m 处，全沟走向为南北走向，现状初期坝坝高 31.0m，堆积坝坝高 21.0m，现状总坝高 52.0m。北沟尾矿库设置渗水回收系统，坝下设渗水收集池，收集池容积 200m<sup>3</sup>，滤出液通过回水系统返回选厂使用，设置有备用水泵、备用柴油发电机及备用回水管，在水泵故障、停电、管线故障时备用水泵、备用柴油发电机及备用管线可保证回水及时返回选厂使用。北沟尾矿库平面布置见附图五。

#### 4.4.3 崆鑫选厂平面布置

崆鑫选厂总占地面积约 2.96hm<sup>2</sup>，选厂工业场地由原料存放场、原矿仓、选矿车间（破碎工段、磨矿工段、浮选工段、精矿脱水工段、配套皮带廊）、精粉场、药剂室、化验室等组成。项目选厂原料堆场位于厂区北侧，占地面积 1600m<sup>2</sup>，破碎车间位于厂区中部最东侧，紧邻原料堆场；球磨车间位于厂区中部，破碎车间西侧；浮选车间位于球磨车间西侧，紧挨球磨车间；精矿堆场布置在厂区南侧，化验室布置精矿堆场一侧；办公区、仓库位于厂区中部，破碎车间西侧，崆鑫选厂平面布置见附图六。

碾子沟尾矿库为崆鑫选厂配套尾矿库，位于选矿厂东南 1.0km 处的碾子沟内，V 字型沟谷长 1.13km，库区主沟长约 0.81km，沟底宽度 20m~40m，沟顶宽度为 150~300m，沟深 40~60m，两岸山坡的自然坡度为 30~40°，沟底自然坡比降为 20%~24%，全沟走向为南北转东西走向，沟内无农田和居民，无其他重要设施或建筑物。库区上游汇水面积 0.22km<sup>2</sup>，设计为三等库，总占地面积 2.0hm<sup>2</sup>。

碾子沟尾矿库设置渗水回收系统，坝下设渗水收集池，收集池容积

200m<sup>3</sup>，滤出液通过回水系统返回选厂使用，设置有备用水泵、备用柴油发电机及备用回水管，在水泵故障、停电、管线故障时备用水泵、备用柴油发电机及备用管线可保证回水及时返回选厂使用。碾子沟尾矿库平面布置见附图七。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，结合该公司现场的实际情况，按照场地内土地使用功能的不同将公司场地分为崑鑫选厂（配套碾子沟尾矿库）、枪马一选厂（配套白家沟尾矿）、枪马二选厂（原名白桦选厂，配套北沟尾矿库）。

枪马一选厂重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、浮选车间、精粉堆场、尾矿输送管道、白家沟尾矿库堆渣区、白家沟尾矿库下游回水池、白家沟尾矿库下游重金属处理设施，重点区域分布见附图八。

枪马二重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、磨矿车间、碳浆吸附区、氰化钠仓库、破氰设施、尾矿输送管道、北沟尾矿库堆渣区、下游回水池，重点区域分布见附图九。

崑鑫选厂重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、浮选车间、精粉堆场、尾矿输送管道、碾子沟尾矿库堆渣区、碾子沟尾矿库下游回水池、碾子沟尾矿库下游重金属处理设施，重点区域分布见附图十。

企业重点设施信息表如下。

表 5-1 重点设施信息记录表

序号	重点场所或者重点设施设备名称	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备类型	数量(规格)	涉及工段	涉及物质
枪马一选厂						
1	原矿堆场	堆存原矿	干货物的储存	1	原料储存	原矿
2	破碎车间	原矿破碎加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎	原矿及原矿破碎产生的粉尘
3	磨矿车间	原矿加工	半开放式生产设备	1	原矿加工	原矿
4	浮选车间	选矿	半开放式生产设备	1	选矿	浮选药剂
5	精粉堆场	精矿沉淀、堆放	干货物储存	1	精矿沉淀、堆放	金矿渣
6	厂区初期	初期雨水	液体储存	1	初期雨水收集	原矿、废渣

	雨水收集池	收集				
7	事故池	事故废水收集	液体储存	1	事故废水收集	原矿、浮选药剂
8	尾矿输送管道	尾矿输送	散装物料输送	1	尾矿输送	选矿废渣
9	白家沟尾矿库	尾矿堆存	湿货物的储存	1	尾矿堆存	选矿废渣
10	白家沟尾矿库下游回水池	尾矿含水收集	液体储存	1	尾矿含水收集	渗滤水
11	白家沟尾矿库下游重金属处理设施	废水处理	液体储存	1	废水处理	渗滤水
12	危险废物暂存间	危险废物暂存	危险废物暂存	1	危险废物暂存	浮选药剂、废润滑油

## 枪马二选厂

1	原矿堆场	堆存原矿	干货物的储存	1	原料储存	原矿
2	破碎车间	原矿破碎加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎	原矿及原矿破碎产生的粉尘
3	磨矿车间	原矿加工	半开放式生产设备	1	原矿加工	原矿
4	碳浆吸附区	碳浆吸附	密闭生产设备	1	碳浆吸附	原矿、氰化物
5	氰化钠仓库	储存氰化钠	液体储存	1	储存氰化钠	氰化钠
6	破氰设施	破氰	密闭生产设备	1	破氰	原矿、氰化物
7	压滤车间	尾矿压滤	半开放生产设备	1	尾矿压滤	选矿废渣、尾矿压滤水
8	尾矿输送管道	尾矿输送	散装物料输送	1	尾矿输送	选矿废渣
9	北沟尾矿库	尾矿堆存	湿货物的储存	1	尾矿堆存	选矿废渣
10	北沟尾矿库下游回水池	尾矿含水收集	液体储存	1	尾矿含水收集	渗滤水
11	危险废物暂存间	危险废物暂存	危险废物暂存	1	危险废物暂存	浮选药剂、废润滑油

## 崆鑫选厂

1	原矿堆场	堆存原矿	干货物的储存	1	原料储存	原矿
2	破碎车间	原矿破碎加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎	原矿及原矿破碎产生的粉尘
3	磨矿车间	原矿加工	半开放式生产设备	1	原矿加工	原矿
4	浮选车间	选矿	半开放式生产设备	1	选矿	浮选药剂

5	精粉堆场	精矿沉淀、堆放	干货物储存	1	精矿沉淀、堆放	金矿渣
6	厂区初期雨水收集池	初期雨水收集	液体储存	1	初期雨水收集	原矿、废渣
7	事故池	事故废水收集	液体储存	1	事故废水收集	原矿、浮选药剂
8	精矿沉淀池	精矿沉淀	含水货物储存	1	精矿沉淀	精矿
9	尾矿输送管道	尾矿输送	散装物料输送	1	尾矿输送	选矿废渣
10	碾子沟尾矿库	尾矿堆存	湿货物的储存	1	尾矿堆存	选矿废渣
11	碾子沟尾矿库下游回水池	尾矿含水收集	液体储存	1	尾矿含水收集	渗滤水
12	碾子沟尾矿库下游重金属处理设施	废水处理	液体储存	1	废水处理	渗滤水
13	危险废物暂存间	危险废物暂存	危险废物暂存	1	危险废物暂存	浮选药剂、废润滑油

## 5.2 识别/分类结果及原因

### 5.2.1 重点监测单元识别及分类原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），重点监测单元识别原则如下：通过对资料收集、现场踏勘、人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展地下水监测工作。重点监测单元确定后，根据表 5-4 所述原则对其分类。

**表 5-4 重点监测单元分类原则**

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

### 5.2.2 重点监测单元识别/分类结果及原因

根据灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司厂区分布特点，及对重点场所、设施设备的现场勘查及潜在污染风险分析，确定枪马一选厂一类单元 2 个，二类单元 15 个；枪马二选厂一类单元 1 个，二类单元 14 个，崆鑫选厂一类单元 2 个，二类单元 13 个。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ1209-2021 中表 1 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元为一类单元，除一类单元外其他重点监测单元为二类单元，确认本项目尾矿库坝下回水池及重金属处理设施涉及隐秘重点设施，为一类单元。

生产区生产过程中原辅材料含有对土壤可能产生污染的因子，生产车间地面全部做防渗硬化，且设有环境事件专项应急预案，一般不易造成污染，为二类区域。

### 5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），关注污染物一般包括：

（1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

（2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；

（3）企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；

（4）上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

（5）涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。



本项目土壤重点关注污染物：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、硒、锑、氟化物。

本项目地下水重点关注污染物：pH、氨氮、耗氧量、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、硒、锑。

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置

通过调查生产工艺和现场勘查，确定污染重点区域或设施，对同类污染区域按技术要求进行合并。根据该企业场地位置、地下水走向、主导风向和布点原则对确定的污染重点区域或设施进行布点。点位布设过程中考虑到企业监测成本和现场实际情况，对部分生产单元的监测点位进行了合并。土壤监测点位尽量靠近生产单元，如附近地面已全部硬化，监测点位可适当调整移动。土壤及地下水监测内容见表 6-1~6-3，监测频次见表 6-4，具体监测点位见附图十四~图二十五。

表 6-1 枪马一选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	枪马一选厂	DS1（对照点）	厂区西北侧 100m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氟化物、六价铬、挥发酚、石油类、苯、甲苯、二甲苯	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	精粉堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	初期雨水收集池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	事故池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S8	尾矿输送管道		表层土壤（0.2m 处）	1
	白家沟尾矿库	DS2（对照点）	尾矿库上游（南侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S9	坝下回水池		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S10	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
		S11	重金属处理设施地势较低处		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S12、S13、S14、S15	尾矿库周边		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	枪马一选厂	DD1（对照点）	厂区西北侧 20m 处	pH、氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、硒、锑、浊度、肉眼可见物、三氯甲烷、四氯化碳	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	磨矿及浮选车间、精粉堆场		监测第一含水层（潜水）	1
	白家沟尾矿库	DD2（对照点）	白家沟尾矿库上游（南侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库下游 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1

表 6-2 枪马二选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	枪马二选厂	DS1（对照点）	厂区东侧 80m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氟化物、六价铬、挥发酚、石油类、苯、甲苯、二甲苯	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	磨矿车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	氰化钠仓库		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	碳浆吸附区		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	碳浆吸附区		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	破氰设施		表层土壤（0.2m 处）	1
		S8	尾矿输送管道		表层土壤（0.2m 处）	1
	北沟尾矿库	DS2（对照点）	尾矿库上游（北侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S9	坝下回水池		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S10	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
		S11、S12、S13、S14	尾矿库周边		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	枪马二选厂	DD1（对照点）	厂区东侧 30m 处	pH、氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、硒、锑、浊度、肉眼可见物、三氯甲烷、四氯化碳	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间、磨矿车间、氰化钠仓库		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	碳浆吸附区		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	破氰设施		监测第一含水层（潜水）	1
	北沟尾矿库	DD2（对照点）	北沟尾矿库上游（北侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D5	尾矿库坝下回水池北侧 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1

表 6-3 崑鑫选厂土壤及地下水自行监测内容一览表

监测类型	区域	点位号	点位	监测因子	采样深度	样品数量
土壤	崑鑫选厂	DS1（对照点）	厂区东北侧 50m 处	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氟化物、六价铬、挥发酚、石油类、苯、甲苯、二甲苯	表层土壤（0.2m 处）	1
		S1	原矿堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S2	破碎车间、仓库		表层土壤（0.2m 处）	1
		S3	精矿沉淀池		表层土壤（0.2m 处）	1
		S4	磨矿及浮选车间		表层土壤（0.2m 处）	1
		S5	精粉堆场		表层土壤（0.2m 处）	1
		S6	初期雨水收集池及事故池		表层土壤（0.2m 处）	1
	碾子沟尾矿库	DS2（对照点）	尾矿库上游（北侧）50m 处		表层土壤（0.2m 处）	1
		S7	坝下回水池南侧（下游 50m）		取柱状样 50cm、100cm、150cm	3
		S8	消力池下游		表层土壤（0.2m 处）	1
地下水	崑鑫选厂	DD1（对照点）	厂区东北侧 30m 处	pH、氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、硒、锑、浊度、肉眼可见物、三氯甲烷、四氯化碳	监测第一含水层（潜水）	1
		D1	原料堆场、破碎车间		监测第一含水层（潜水）	1
		D2	选矿车间、浮选车间、精粉堆场		监测第一含水层（潜水）	1
	碾子沟尾矿库	DD2（对照点）	碾子沟尾矿库上游（北侧）100m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D3	尾矿库东侧 30m 处		监测第一含水层（潜水）	1
		D4	尾矿库下游 50m 处		监测第一含水层（潜水）	1

表 6-4 监测频次一览表

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	1 次/年
地下水	一类单元	1 次/年

## 6.2 各点位布设原因分析

### 6.2.1 点位布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），点位布设原则如下：

（1）监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

（2）点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

### 6.2.2 土壤监测点位及数量要求

#### （1）一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

#### （2）二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结

合污染物主要沉降位置确定点位。

### 6.2.3 地下水监测点位及数量要求

#### （1）对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流程向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流程向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

#### （2）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

### 6.3 各点位分析测试指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），初次监测指标和后续监测指标确定方法如下：

#### （1）初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项

目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。关注污染物一般包括：

- ①企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- ②排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- ③企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- ④上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- ⑤涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

## （2）后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- ①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- ②该重点单元涉及的所有关注污染物。



## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

根据土壤点位布设要求，结合现场踏勘及资料收集结果，枪马一选厂及白家沟尾矿库共划分重点区域 15 个，其中一类单元 2 个，二类单元 13 个，同时选厂设背景监测点 1 个，尾矿库设背景监测点 1 个；枪马二选厂及北沟尾矿库共划分重点区域 14 个，其中一类单元 1 个，二类单元 13 个，同时选厂设背景监测点 1 个，尾矿库设背景监测点 1 个；崑鑫选厂及碾子沟尾矿库共划分重点区域 13 个，其中一类单元 2 个，二类单元 11 个，同时选厂设背景监测点 1 个，尾矿库设背景监测点 1 个；

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，二类单元内部或周边原则上应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m，一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

土壤现场采样的位置、数量和深度见表 6-1~表 6-3。

#### 7.1.2 地下水

本地块地下水样品在地下水水位以下 50cm 位置采集。

### 7.2 采样方法及程序

#### 7.2.1 土壤

##### （1）采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同企业联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员

进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

## （2）土壤样品的采集与保存

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 5ml 甲醇的棕色土壤样品中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4℃低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新

的一次性手套状态下完成。

### 7.2.2 地下水

#### (1) 地下水样品采集

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。

#### (2) 地下水样品采集现场质控

地下水平行样采集（现场质控）技术要求，包括现场空白和质控平行样品的采集、防止交叉污染措施、质控人员现场确认采样关键环节。

#### (3) 采集记录及照片

在地下水样品采集的整个过程，需安排专人使用手持终端记录和拍照采样环节，除技术规范要求的内容，也可使用影像设备补充记录其他关键环节，以便质控人员进行审核。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

样品保存应遵循以下原则进行：

(1) 地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求进行；

(2) 监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求。

(3) 采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存；

(4) 如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用

冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；

（5）样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

### 7.3.2 样品流转

#### （1）装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

#### （2）样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

### 7.3.3 样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

各个土壤监测指标的分析方法见表 8-1。

表 8-1 土壤各项监测指标分析方法一览表

类别	检测项目	分析方法	分析方法标准号或来源	检测分析仪器及型号	检出限/最低检出浓度
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	微机型酸度计 PHS-3DW	/
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.01 mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.1 mg/kg
	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	4mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	1mg/kg
	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	1mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	3mg/kg
	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002 mg/kg
	砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01 mg/kg
	硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01 mg/kg
	锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01 mg/kg
	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 22104-2008	离子计 PXSJ-216F	2.5μg
	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取/ 原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.5 mg/kg
	挥发酚	土壤和沉积物挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度	HJ 998-2018	紫外可见分光光度计 T6	0.3 mg/kg
	石油类	土壤石油类的测定红外分光光度法	HJ 1051-2019	红外测油仪 OL580	4mg/kg

	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气质联用仪 8860-G7081B	1.6µg/kg
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气质联用仪 8860-G7081B	2.0µg/kg
	间二甲苯 +对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	气质联用仪 8860-G7081B	3.6µg/kg
	邻二甲苯				1.3µg/kg

### 8.1.2 土壤污染物评价指标

本次自行监测土壤中污染物以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB366001-2018）的第二类用地筛选值作为评价指标。

表 8-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	苯	71-43-2	1	4	10	40
9	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
10	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
11	邻-二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
其他项目						
12	锑	7440-36-0	20	180	40	360
石油烃类						
13	石油烃（C10~C40）	-	826	4500	5000	9000

### 8.1.3 土壤监测结果

本次自行监测采集的土壤监测结果见表 8-3~表 8-5。

表 8-3 枪马一选厂及白家沟尾矿库土壤各项指标监测结果

检测项目	单位	2024.08.08									标准限值
		DS1（枪马一选厂土壤对照点）（0.2m 处）	S1（原矿堆场）（0.2m 处）	S2（破碎车间）（0.2m 处）	S3（磨矿及浮选车间）（0.2m 处）	S4（磨矿及浮选车间）（0.2m 处）	S5（精粉堆场）（0.2m 处）	S6（初期雨水收集池）（0.2m 处）	S7（事故池）（0.2m 处）	S8（尾矿输送管道）（0.2m 处）	
pH	无量纲	7.33	7.46	7.86	7.49	7.58	7.37	7.49	7.58	7.66	/
镉	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	65
铅	mg/kg	14	18	23	17	20	16	19	24	21	800
铬	mg/kg	32	39	43	42	45	38	41	37	36	/
铜	mg/kg	8	14	15	12	16	13	9	18	15	18000
锌	mg/kg	16	27	29	22	27	18	24	28	25	/
镍	mg/kg	7	10	8	11	7	9	13	14	8	900
汞	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.004	0.005	未检出	38
砷	mg/kg	7.45	8.59	9.34	8.51	8.27	7.56	8.32	7.49	8.49	60
硒	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
锑	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	180
氟化物	mg/kg	229	286	234	258	272	246	283	291	252	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	0.7	未检出	0.5	0.5	未检出	未检出	未检出	5.7
挥发酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
石油类	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4



甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
邻二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
样品状态		浅棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	黄棕色、 砂壤土、 潮、少量 根系	棕色、轻壤 土、潮、中 量根系	浅棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	黄棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	黄棕色、砂 壤土、潮、 少量根系	棕色、轻壤 土、潮、中 量根系	棕色、轻壤 土、潮、少 量根系	黄棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	/

表 8-4 枪马一选厂及白家沟尾矿库土壤各项指标监测结果

检测项目	单位	2024.08.08								标准限值
		DS2（白家沟 尾矿库土壤 对照点） （0.2m 处）	S9（坝下回 水池）（0.2m 处）	S10（消力池 下游）（0.2m 处）	S11（重金属 处理设施） （0.2m 处）	S12（尾矿库 周边）（0.2m 处）	S13（尾矿库 周边）（0.2m 处）	S14（尾矿库 周边）（0.2m 处）	S15（尾矿库 周边）（0.2m 处）	
pH	无量纲	7.39	7.46	7.81	7.43	7.46	7.55	7.51	7.32	/
镉	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	65
铅	mg/kg	14	24	18	22	16	19	26	21	800
铬	mg/kg	32	37	41	46	35	39	43	38	/
铜	mg/kg	11	16	14	22	28	18	14	13	18000
锌	mg/kg	29	32	46	37	34	39	38	40	/
镍	mg/kg	9	18	14	16	13	11	17	12	900
汞	mg/kg	0.074	0.101	0.089	0.078	0.092	0.076	0.081	0.085	38
砷	mg/kg	8.49	8.56	9.57	8.68	8.96	8.73	8.89	8.71	60
硒	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/

锑	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	180
氟化物	mg/kg	199	274	228	295	246	285	172	237	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	0.6	0.8	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
挥发酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
石油类	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
邻二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
间二甲苯 +对二甲 苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
样品状态		浅棕色、轻 壤土、潮、 中量根系	浅棕色、轻 壤土、潮、 中量根系	黄棕色、砂 壤土、潮、 少量根系	棕色、轻壤 土、潮、少 量根系	黄棕色、砂 壤土、潮、 少量根系	棕色、轻壤 土、潮、中 量根系	黄棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	黄棕色、轻 壤土、潮、 少量根系	/

表 8-5 枪马二选厂及北沟尾矿库土壤各项指标监测结果

检测项目	单位	2024.08.08								标准限值
		DS1（枪马二选厂土壤对照点）表层土壤（0.2m 处）	S1（原矿堆场）表层土壤（0.2m 处）	S2（破碎车间）表层土壤（0.2m 处）	S3（磨矿车间）表层土壤（0.2m 处）	S4（氰化钠仓库）表层土壤（0.2m 处）	S5（碳浆吸附区）表层土壤（0.2m 处）	S6（碳浆吸附区）表层土壤（0.2m 处）	S7（破氰设施）表层土壤（0.2m 处）	
pH	无量纲	7.36	7.49	7.38	7.55	7.42	7.41	7.33	7.39	/
镉	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	65
铅	mg/kg	13	19	21	16	20	17	12	15	800

铬	mg/kg	34	47	39	45	40	44	37	41	/
铜	mg/kg	7	6	7	13	9	8	6	11	18000
锌	mg/kg	28	24	36	31	29	26	33	27	/
镍	mg/kg	11	15	12	7	13	14	8	12	900
汞	mg/kg	0.074	0.086	0.107	0.094	0.088	0.104	0.112	0.108	38
砷	mg/kg	8.36	8.49	8.41	8.57	8.45	8.52	8.56	8.50	60
硒	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
锑	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	180
氟化物	mg/kg	249	283	227	266	277	229	245	267	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
挥发酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
石油类	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
邻二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
样品状态		浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	棕色、轻壤土、潮、少量根系	棕色、轻壤土、潮、中量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	/

表 8-6 枪马二选厂及北沟尾矿库土壤各项指标监测结果

检测项目	单位	2024.08.08								标准限值
		S8（尾矿输送管道）表层土壤（0.2m 处）	DS2（北沟尾矿库土壤对照点）表层土壤（0.2m 处）	S9（坝下回水池）表层土壤（0.2m 处）	S10（消力池下游）表层土壤（0.2m 处）	S11（尾矿库周边）表层土壤（0.2m 处）	S12（尾矿库周边）表层土壤（0.2m 处）	S13（尾矿库周边）表层土壤（0.2m 处）	S14（尾矿库周边）表层土壤（0.2m 处）	
pH	无量纲	7.61	7.43	7.56	7.66	7.45	7.55	7.53	7.41	/
镉	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	65
铅	mg/kg	14	7	12	18	9	15	10	17	800
铬	mg/kg	59	41	56	51	54	48	45	57	/
铜	mg/kg	16	13	17	18	19	22	25	26	18000
锌	mg/kg	28	19	26	22	34	30	25	21	/
镍	mg/kg	18	10	14	16	27	25	19	16	900
汞	mg/kg	0.066	0.061	0.084	0.073	0.079	0.081	0.070	0.074	38
砷	mg/kg	7.58	7.42	8.39	7.94	8.27	8.11	8.35	7.59	60
硒	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
锑	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	180
氟化物	mg/kg	239	218	275	264	230	262	277	256	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
挥发酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
石油类	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500

苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
邻二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
间二甲苯+ 对二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
样品状态		浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	棕色、轻壤土、潮、少量根系	棕色、轻壤土、潮、中量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	/

表 8-7 崆鑫选厂及碾子沟尾矿库土壤各项指标监测结果

检测项目	单位	2024.08.08															标准限值
		DS1 （崆鑫选厂土壤对照点）表层土壤（0.2m）	S1 （原矿堆场）表层土壤（0.2m）	S2（破碎车间、仓库）表层土壤（0.2m）	S3（精矿沉淀池）表层土壤（0.2m）	S4（磨矿及浮选车间）表层土壤（0.2m）	S5（精粉堆场）表层土壤（0.2m）	S6（初期雨水收集池及事故池）表层土壤（0.2m）	DS2 （碾子沟尾矿库土壤对照点）表层土壤（0.2m）	S7（坝下回水池）表层土壤（0.2m）	S8 （消力池下游）表层土壤（0.2m）	S9（重金属处理设施）表层土壤（0.2m）	S10（尾矿库周边）表层土壤0.2m	S11（尾矿库周边）表层土壤0.2m	S12（尾矿库周边）表层土壤0.2m	S13（尾矿库周边）表层土壤0.2m	
pH	无量纲	6.49	6.53	6.81	6.36	6.45	6.51	7.04	6.86	6.98	6.54	6.62	6.71	6.57	7.36	7.34	/
镉	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	65
铅	mg/kg	13	16	18	20	17	22	29	15	24	18	17	23	29	24	15	800
铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/

铜	mg/kg	15	18	26	13	27	19	25	16	17	38	19	15	22	24	29	1800 0
锌	mg/kg	35	34	41	37	41	43	32	38	35	42	33	31	39	45	41	/
镍	mg/kg	12	19	15	14	16	18	27	11	23	19	11	12	16	27	14	900
汞	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	38
砷	mg/kg	6.43	7.55	7.59	8.67	7.42	7.49	8.51	6.32	7.56	8.44	7.53	8.46	7.68	7.59	8.21	60
硒	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
锑	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	180
氟化物	mg/kg	236	258	291	297	272	264	295	227	245	238	286	246	285	256	277	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
挥发酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
石油类	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
邻二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270

样品状态	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、无根系	棕色、轻壤土、潮、少量根系	棕色、轻壤土、潮、中量根系	浅棕色、轻壤土、潮、中量根系	黄棕色、轻壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	浅棕色、砂壤土、潮、少量根系	/
------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---

8.1.4 土壤监测结果分析

将本次选厂区域土壤监测结果汇总如下表 8-8~8-10。

8.1.4.1 枪马一选厂及白家沟尾矿库土壤结果汇总

将本次枪马一选厂及白家沟尾矿库区域本次土壤监测结果（检出项目）汇总如下表 8-8。

表 8-8 枪马一选厂及白家沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	2023 年 厂区浓度范围（mg/kg、 pH 无量纲）	2024 年 厂区浓度范围 （mg/kg、pH 无量纲）	《建设用 地土壤污 染风险管 控标准》 第二类用 地筛选值	达标情况
1	pH	4.18~8.95	7.32~7.86	/	/
2	砷	0.41~9.51	7.45~9.57	60	达标
3	镉	未检出~0.20	未检出	65	达标
4	铜	27~526	8~28	18000	达标
5	铅	4.1~39.3	14~26	800	达标
6	汞	0.218~4.28	未检出~0.101	38	达标
7	镍	16~49	7~18	900	达标
8	锌	25~78	16~46	/	/
9	总铬	30~97	32~46	/	/
10	氟化物	227~920	172~295	/	/
11	锰	130~487	/	/	/
12	钴	18.8~56.6	/	70	达标
13	硒	未检出~1.0	未检出	/	/
14	钒	50.4~58.7	/	752	达标
15	铋	0.08~1.66	未检出	180	达标
16	铍	未检出~0.25	/	29	达标
17	铊	未检出	/	/	/
18	铬（六价）	/	未检出~0.8	5.7	达标
19	挥发酚	/	未检出	/	/
20	石油类	/	未检出	4500	/



21	苯	/	未检出	4	达标
22	甲苯	/	未检出	1200	达标
23	邻二甲苯	/	未检出	640	达标
24	间二甲苯+对二甲苯	/	未检出	570	达标

由上表可知：

①企业厂区 pH 值检测结果为 7.32~7.86，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，枪马一选厂及白家沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

#### 8.1.4.2 枪马二选厂及北沟尾矿库区域土壤结果汇总

将本次枪马二选厂及北沟尾矿库区域本次土壤监测结果汇总如下表 8-9。

表 8-9 枪马二选厂及北沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	2023 年 厂区浓度范围（mg/kg、 pH 无量纲）	2024 年 厂区浓度范围 （mg/kg、pH 无量纲）	《建设用地土壤污染 风险管控标准》 第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	7.06~7.39	7.33~7.66	/	/
2	砷	1.55~6.44	7.42~8.57	60	达标
3	镉	0.05~0.45	未检出	65	达标
4	铜	29~903	6~26	18000	达标
5	铅	3.6~192	7~21	800	达标

6	汞	0.597~1.14	0.061~0.112	38	达标
7	镍	29~59	7~27	900	达标
8	锌	53~123	19~36	/	/
9	总铬	58~99	34~59	/	/
10	氟化物	196~328	218~283	/	/
11	锰	288~1840	/	/	/
12	钴	26.6~76.1	/	70	达标
13	硒	未检出	未检出	/	/
14	钒	51.6~59.1	/	752	达标
15	铋	0.14~0.77	未检出	180	达标
16	铍	未检出~0.29	/	29	达标
17	铊	未检出	/	/	/
18	铬（六价）	/	未检出~0.7	5.7	达标
19	挥发酚	/	未检出	/	/
20	石油类	/	未检出	4500	/
21	苯	/	未检出	4	达标
22	甲苯	/	未检出	1200	达标
23	邻二甲苯	/	未检出	640	达标
24	间二甲苯+对二甲苯	/	未检出	570	达标

由上表可知：

①企业厂区 pH 值检测结果为 7.33~7.66，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不良影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，枪马二选厂及

北沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

8.1.4.3 崆鑫选厂及碾子沟尾矿库区域土壤结果汇总

将本次崆鑫选厂及碾子沟尾矿库区域本次土壤监测结果汇总如下表 8-10。

表 8-10 崆鑫选厂及碾子沟尾矿库区域土壤检测结果分析汇总表

序号	污染物项目	2023 年 厂区浓度范围（mg/kg、 pH 无量纲）	2024 年 厂区浓度范围 （mg/kg、pH 无量纲）	《建设用土壤污 染风险管控标准》 第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	3.73~7.59	6.36~7.36	/	/
2	砷	3.13~6.10	6.43~8.67	60	达标
3	镉	0.03~0.21	未检出	65	达标
4	铜	42~71	13~29	18000	达标
5	铅	2.4~24.1	13~29	800	达标
6	汞	0.089~0.957	未检出	38	达标
7	镍	34~80	11~27	900	达标
8	锌	64~107	31~45	/	/
9	总铬	76~161	未检出	/	/
10	氟化物	165~365	227~297	/	/
11	锰	245~849	/	/	/
12	钴	22.8~66.2	/	70	达标
13	硒	未检出~0.10	未检出	/	/
14	钒	50.6~59.2	/	752	达标
15	锑	0.57~0.74	未检出	180	达标
16	铍	未检出~0.21	/	29	达标
17	铊	未检出	/	/	/
18	铬（六价）	/	未检出	5.7	达标
19	挥发酚	/	未检出	/	/
20	石油类	/	未检出	4500	/
21	苯	/	未检出	4	达标

22	甲苯	/	未检出	1200	达标
23	邻二甲苯	/	未检出	640	达标
24	间二甲苯+对二甲苯	/	未检出	570	达标

由上表可知：

①企业厂区 pH 值检测结果为 6.36~7.36，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，崑鑫选厂及碾子沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 地下水分析方法

地下水各项监测指标检测分析方法见表 8-11。

表 8-11 地下水各项检测指标分析方法一览表

类别	检测项目	分析方法	分析方法标准号或来源	检测分析仪器及型号	检出限/最低检出浓度
地下水	pH	pH 值 便携式 pH 计法（B）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	便携式酸度计 PHB-1	/
	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6	0.025 mg/L
	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法第 7 部分：有机物 综合指标(4.1 高锰酸盐指数 酸性高锰酸钾滴定法)	GB/T 5750.7-2023	A 级滴定管	0.05 mg/L

总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（10.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法）	GB/T 5750.4-2023	A 级滴定管	1.0mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	A 级滴定管	10mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 T6	8mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 T6	0.08 mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 T6	0.001 mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 T6	0.003 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.03 mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.01 mg/L
铜	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.05 mg/L
锌	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.05 mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属指标和类金属指标(4 铝 4.1 铬天青 S 分光光度法)	GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.008 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.04 μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.3μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标（12.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.5μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标（13.1 铬（六价） 二苯碳酰二肼分光光度法）	GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.004 mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标（14.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 AA-6880F	2.5μg/L
镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.05 mg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.4μg/L

锑	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.2μg/L
浊度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（5.2 目视比浊法）	GB/T 5750.4-2023	/	1NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官 性状和物理指标（7.1 直接观察法）	GB/T 5750.4-2023	/	/
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	气质联用仪 8860-G7081B	3μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 810-2016	气质联用仪 8860-G7081B	3μg/L

### 8.2.2 地下水污染物评价指标

本次监测枪马一选厂设置 1 个对照井，2 个监测井，白家沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井；枪马二选厂设置 1 个对照井，3 个监测井，北沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井；崑鑫选厂设置 1 个对照井，2 个监测井，碾子沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井。地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的Ⅲ类标准，具体限值见下表 8-12：

表 8-12 地下水执行标准及其限值

序号	污染物因子	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
4	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氨氮（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.5	>1.5
6	硝酸盐（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
7	亚硝酸盐（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
8	浊度（NTU）	≤3	≤3	≤3	≤3	>10
9	肉眼可见物	无	无	无	无	有
10	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
11	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0

序号	污染物因子	I类	II类	III类	IV类	V类
12	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	>2.0
13	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
14	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
15	六价铬（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
16	铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
17	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
18	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
19	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
20	铝（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
21	镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
22	硫化物（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
23	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.10	>0.10
24	锑（mg/L）	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
25	三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤5	≤60	≤300	>300
26	四氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
27	高锰酸盐指数（mg/L）	/	/	/	/	/

8.2.3 地下水监测结果

本次自行监测采集的地下水监测结果见表 8-13~8-15。

表 8-13 枪马一选厂及白家沟尾矿库地下水各项监测结果一览表

检测项目	单位	2024.08.08						标准限值
		DD1（枪马一选厂地下水对照点）	D1（原料堆场、破碎车间）	D2（磨矿及浮选车间、精粉堆场）	DD2（白家沟尾矿库地下水对照点）	D3（尾矿库东侧 30m 处）	D4（尾矿库下游 50m 处）	
pH	无量纲	7.7	7.8	7.4	7.6	7.5	7.7	6.5≤pH≤8.5
氨氮	mg/L	0.298	0.342	0.368	0.315	0.429	0.418	≤0.5
总硬度	mg/L	292	346	327	284	357	362	≤450
高锰酸盐指数	mg/L	1.07	1.12	1.24	1.05	1.16	1.31	/
氯化物	mg/L	75	83	67	89	66	78	≤250

硫酸盐	mg/L	99	83	94	96	82	87	≤250
硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤20.0
亚硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.00
氟化物	mg/L	0.25	0.38	0.36	0.21	0.33	0.42	≤1.0
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.10
铜	mg/L	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06	0.08	≤1.00
锌	mg/L	0.31	0.38	0.43	0.35	0.39	0.38	≤1.00
铝	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.20
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.0
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5
铬 (六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02
硒	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
锑	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5
浊度	NTU	1	2	2	2	2	2	≤3
肉眼可见 物	无量 纲	无	无	无	无	无	无	无
三氯甲烷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤60
四氯化碳	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤2.0
样品状态		无色、无 味、透明、 无油	无色、无 味、透明、 无油	无色、无 味、透明、 无油	无色、无 味、透明、 无油	无色、无 味、透明、 无油	无色、无 味、透明、 无油	/

表 8-14 枪马二选厂及北沟尾矿库地下水各项监测结果一览表

检测 项目	单位	2024.08.08							标准限 值
		DD1(枪 马二选 厂地下 水对照 点)	D1(原矿 堆场、破 碎车间、 磨矿车 间、氰化 钠仓库)	D2(碳 浆吸附 区)	D3(破 氰设 施)	DD2(北 沟尾矿 库地下 水对照 点)	D4(尾 矿库东 侧 30m 处)	D5(尾 矿库下 游 50m 处)	



pH	无量纲	7.5	7.6	7.4	7.8	7.8	7.6	7.5	6.5≤pH ≤8.5
氨氮	mg/L	0.337	0.412	0.326	0.381	0.391	0.382	0.377	≤0.5
总硬度	mg/L	276	329	367	342	285	383	351	≤450
高锰酸盐指数	mg/L	1.22	1.40	1.34	1.42	1.15	1.28	1.19	/
氯化物	mg/L	83	97	111	92	78	88	94	≤250
硫酸盐	mg/L	78	84	81	77	69	85	73	≤250
硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤20.0
亚硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.00
氟化物	mg/L	0.31	0.33	0.39	0.37	0.28	0.35	0.38	≤1.0
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.10
铜	mg/L	0.06	0.09	0.11	0.06	0.05	0.08	0.06	≤1.00
锌	mg/L	0.34	0.38	0.36	0.33	0.39	0.37	0.35	≤1.00
铝	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.20
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.0
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5
铬 (六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02
硒	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
锑	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5
浊度	NTU	1	2	2	3	2	3	2	≤3
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无
三氯甲烷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤60
四氯化碳	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤2.0

样品状态	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	/
------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---

表 8-15 崆鑫选厂及碾子沟尾矿库地下水各项监测结果一览表

检测项目	单位	2024.08.08						标准限值
		DD1（崆鑫选厂地下水对照点）	D1（原料堆场、破碎车间）	D2（选矿车间、浮选车间、精粉堆场）	DD2（碾子沟尾矿库地下水对照点）	D3（尾矿库东侧 30m 处）	D4（尾矿库下游 50m 处）	
pH	无量纲	7.6	7.5	7.7	7.6	7.8	7.7	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
氨氮	mg/L	0.319	0.427	0.385	0.297	0.346	0.440	$\leq 0.5$
总硬度	mg/L	352	361	372	349	357	377	$\leq 450$
高锰酸盐指数	mg/L	0.44	0.64	0.82	0.43	0.71	0.83	/
氯化物	mg/L	64	66	72	63	65	69	$\leq 250$
硫酸盐	mg/L	90	98	96	91	93	94	$\leq 250$
硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 20.0$
亚硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 1.00$
氟化物	mg/L	0.22	0.28	0.26	0.24	0.31	0.33	$\leq 1.0$
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.02$
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.3$
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.10$
铜	mg/L	0.06	0.07	0.06	0.05	0.06	0.06	$\leq 1.00$
锌	mg/L	0.33	0.34	0.38	0.31	0.32	0.39	$\leq 1.00$
铝	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.20$
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 1.0$
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 10$
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 5$
铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.05$
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 10$
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.02$

硒	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10
锑	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤5
浊度	NTU	1	2	3	2	3	3	≤3
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	无	无	无	无
三氯甲烷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤60
四氯化碳	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤2.0
样品状态		无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	无色、无味、透明、无油	/

## 8.2.4 地下水监测结果分析

### 8.2.4.1 枪马一选厂和白家沟尾矿库地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-16。

表 8-16 枪马一选厂和白家沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表

序号	项目	2023 年度范围 (pH 无量纲)	2024 年度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	7.3~8.0	7.4~7.8	6.5≤pH≤8.5	达标
2	氨氮 (mg/L)	未检出~0.152	0.298~0.429	≤0.50	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	0.7~1.9	未检出	≤20.0	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	未检出~0.457	未检出	≤1.0	达标
5	砷 (μg/L)	未检出	未检出	≤10.0	达标
6	汞 (μg/L)	未检出~0.17	未检出	≤1.0	达标
7	六价铬 (mg/L)	未检出~0.045	未检出	≤0.05	达标
8	总硬度 (mg/L)	53.8~433	284~362	≤450	达标
9	铅 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.01	达标
10	氟化物 (mg/L)	0.08~0.18	0.21~0.42	≤1.0	达标
11	铁 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.3	达标
12	镉 (μg/L)	1.2~3.2	未检出	≤5.0	达标
13	锰 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.10	达标
14	浊度 (NTU)	/	2	≤3.0	达标
15	肉眼可见物	/	无	无	达标
16	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.4~2.9	1.05~1.31	/	达标

17	硫酸盐 (mg/L)	13~107	82~99	≤250	达标
18	氯化物 (mg/L)	7.0~15.6	67~89	≤250	达标
19	铜 (μg/L)	未检出	0.05~0.08	≤1000	达标
20	锌 (mg/L)	未检出	0.31~0.43	≤1.00	达标
21	硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.02	达标
22	铝 (μg/L)	未检出~0.7	未检出	≤200.0	达标
23	硒 (μg/L)	未检出	未检出	≤10.0	达标
24	锑 (μg/L)	未检出	未检出	≤5.0	达标
25	镍 (mg/L)	/	未检出	≤0.02	达标
26	耗氧量 (mg/L)	1.36~2.92	/	≤3.0	达标
27	铊 (μg/L)	未检出	/	≤0.1	达标
28	氰化物 (mg/L)	未检出	/	≤0.05	达标
29	三氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤60	达标
30	四氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤2.0	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，枪马一选厂及白家沟尾矿库地下水检测 27 项，重点关注因子 pH 值范围 7.4~7.8，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及北沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的不利影响。

#### 8.2.4.2 枪马二选厂和北沟尾矿库地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-17。

表 8-17 枪马二选厂和北沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表

序号	项目	2023 年度范围 (pH 无量纲)	2024 年度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	7.3~8.1	7.4~7.8	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
2	氨氮 (mg/L)	未检出~0.123	0.326~0.412	$\leq 0.50$	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	1.0~3.2	未检出	$\leq 20.0$	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	未检出~0.009	未检出	$\leq 1.0$	达标
5	砷 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	未检出	$\leq 10.0$	达标
6	汞 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	未检出	$\leq 1.0$	达标
7	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	$\leq 0.05$	达标
8	总硬度 (mg/L)	8.4~298	276~383	$\leq 450$	达标
9	铅 (mg/L)	未检出	未检出	$\leq 0.01$	达标
10	氟化物 (mg/L)	0.06~0.22	0.28~0.39	$\leq 1.0$	达标
11	铁 (mg/L)	未检出	未检出	$\leq 0.3$	达标
12	镉 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出~3.2	未检出	$\leq 5.0$	达标
13	锰 (mg/L)	未检出~0.02	未检出	$\leq 0.10$	达标
14	耗氧量 (mg/L)	2.65~2.91	/	$\leq 3.0$	达标
15	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.7~2.9	1.15~1.42	/	达标
16	硫酸盐 (mg/L)	13~81	69~85	$\leq 250$	达标
17	氯化物 (mg/L)	2.6~12.2	78~111	$\leq 250$	达标
18	铜 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	0.05~0.11	$\leq 1000$	达标
19	锌 (mg/L)	未检出	0.33~0.39	$\leq 1.00$	达标
20	硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	$\leq 0.02$	达标
21	铝 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出~0.7	未检出	$\leq 200.0$	达标
22	硒 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	未检出	$\leq 10.0$	达标
23	锑 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	未检出	$\leq 5.0$	达标
24	铊 ( $\mu\text{g/L}$ )	未检出	/	$\leq 0.1$	达标
25	氰化物 (mg/L)	未检出	/	$\leq 0.05$	达标
26	浊度 (NTU)	/	1~3	$\leq 3.0$	达标
27	肉眼可见物	/	无	无	达标
28	镍 (mg/L)	/	未检出	$\leq 0.02$	达标

29	三氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤60	达标
30	四氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤2.0	达标

根据监测结果可以看出,本次地下水监测期间,枪马二选厂及北沟尾矿库地下水检测 27 项。重点关注因子 pH 值范围 7.4~7.8,重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值,无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂及北沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值要求;对比上下游水井污染物监测结果,监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围,无明显增大,在 2023 年监测范围内,说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的不利影响。

#### 8.2.4.3 崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-18。

**表 8-18 崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水检测结果分析汇总表**

序号	项目	2023 年度范围 (pH 无量纲)	2024 年度范围 (pH 无量纲)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类限值	达标情况
1	pH	6.6~7.9	7.5~7.8	6.5≤pH≤8.5	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.123~0.413	0.297~0.440	≤0.50	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	1.0~2.2	未检出	≤20.0	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	未检出~0.256	未检出	≤1.0	达标
5	砷 (μg/L)	未检出	未检出	≤10.0	达标
6	汞 (μg/L)	未检出~0.15	未检出	≤1.0	达标
7	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.05	达标
8	总硬度 (mg/L)	74.7~410	349~377	≤450	达标
9	铅 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.01	达标
10	氟化物 (mg/L)	0.07~0.14	0.22~0.33	≤1.0	达标
11	铁 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.3	达标

12	镉 (μg/L)	未检出	未检出	≤5.0	达标
13	锰 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.10	达标
14	耗氧量 (mg/L)	2.26~2.92	/	≤3.0	达标
15	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.3~2.9	0.43~0.83	/	达标
16	硫酸盐 (mg/L)	14~231	90~98	≤250	达标
17	氯化物 (mg/L)	12.6~211	63~72	≤250	达标
18	铜 (μg/L)	未检出~510	0.05~0.07	≤1000	达标
19	锌 (mg/L)	未检出~0.10	0.31~0.39	≤1.00	达标
20	硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	≤0.02	达标
21	铝 (μg/L)	未检出~0.4	未检出	≤200.0	达标
22	硒 (μg/L)	未检出	未检出	≤10.0	达标
23	锑 (μg/L)	未检出~1.3	未检出	≤5.0	达标
24	铊 (μg/L)	未检出	/	≤0.1	达标
25	浊度 (NTU)	/	2~3	≤3.0	达标
26	肉眼可见物	/	无	无	达标
27	镍 (mg/L)	/	未检出	≤0.02	达标
28	三氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤60	达标
29	四氯甲烷 (μg/L)	/	未检出	≤2.0	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水检测 27 项。重点关注因子 pH 值范围 7.5~7.8，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的不利影响。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

自行监测工作过程中，按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T32722-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等技术规范要求开展全过程质量管理。

我公司将做好内部质控工作，内部质量控制措施等级分二级，一级质控为小组自审、二级质控为公司质控组内审，二级质控均合格后，配合项目总体质控单位完成“外审”工作。

公司组建质量控制人员队伍，明确人员分工，人员参加技术文件学习培训后开展工作，制定包括布点采样、样品保存和流转、样品分析测试全过程的质控计划，内部质量控制工作与自行监测工作同步启动，质量控制人员要对自行监测全过程进行资料检查和现场检查，及时、准确地发现在监测工作中存在的各种问题，并进行相应的整改和复核。监测设施主要包括地下水监测井。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

本次自行监测方案根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的最新要求进行编制。负责编制单位其主要任务和职责如下：

- （1）负责组织建立本单位内部的项目组，明确项目参与人员，并在省级技术培训的基础上，开展单位内部的学习和培训工作，提高项目参与人员业务水平；
- （2）负责项目开展所需相关设备器材的准备；
- （3）按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；



(4) 完成单位所承担的地块的土壤和地下水自行监测工作方案编制和审查，完成地块采样工作；

(5) 采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照相关要求提交备案；

(6) 协助配合业主单位完成不同阶段的工作任务。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 9.3.1 现场采样质量控制

①土壤采集方法按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，土壤采样要尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

②采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

③每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

④采样时要详细记录样品的名称、采样时间、采样地点（点位坐标）、采样深度、检测指标等信息，同时保留相关影像记录。采样记录内容、页码、编号要齐全，便于核查，如有改动应注明修改人和时间。

⑤土壤有机样品要采集单独样，避免使用含有待测组分的工具，样品瓶要采用棕色带密封垫瓶盖的螺口瓶或棕色广口磨口瓶；样品必须装满容器，瓶盖旋紧。

⑥为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在采样现场过程中设定现场质量控制样品，包括平行样、运输空白样。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，同一样品批次，放置一个空白样，以便了解运输过程中是否受到污染和样品是否损失。

### 9.3.2 样品保存过程质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。

（1）样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品存放在驻地冰箱冷藏柜，在 4℃温度下避光保存。

（2）样品流转保存。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。样品运输过程中避免日光照射、气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施，并防止样品损坏或受污染。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

### 9.3.3 样品流转过程质量控制

实验室收到样品箱后，实验室交接人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。检查内容包括：样品包装、标志、外观是否完整，对照采样记录检查样品名称、采样地点、样品数量是否一致，核对固定剂加入情况。当样品有异常，或对样品是否适合检测有疑问时，样品接收人员应及时向送样人员或采样人员询问，样品接收人员应记录有关说明及处理意见。

样品接收人员进行符合性检查、标示和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样分析。

### 9.3.4 分析方法的选择和确认

本次实验室分析工作，所使用的土壤分析方法符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求。地下水分析方法符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的要求。

本次所使用的分析方法均为其资质认定范围内的国家标准、行业标准及国际标准方法，未使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

## 10 结论与建议

### 10.1 监测结论

灵宝黄金股份有限公司南山分公司位于灵宝市朱阳镇西小河村，为灵宝黄金股份有限公司下属分公司，由灵宝黄金股份有限公司枪马金矿分公司和灵宝黄金股份有限公司崆鑫金矿分公司合并后成立，南山分公司下设三个选厂，分别为崆鑫选厂（配套碾子沟尾矿库）、枪马一选厂（配套白家沟尾矿）、枪马二选厂（原名白桦选厂，配套北沟尾矿库）。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关导则的要求，根据前期进行的现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑企业内重点设施和重点区域污染隐患和区域环境因素，按照专业判断法，有针对性的布设监测点位，对企业进行土壤及地下水监测及调查评估工作需重点调查污染物进行监测和结果分析。识别出存在污染隐患的重点设施及重点区域有：

枪马一选厂重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、浮选车间、精粉堆场、尾矿输送管道、白家沟尾矿库堆渣区、白家沟尾矿库下游回水池、白家沟尾矿库下游重金属处理设施。

枪马二重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、磨矿车间、碳浆吸附区、氰化钠仓库、破氰设施、尾矿输送管道、北沟尾矿库堆渣区、下游回水池。

崆鑫选厂重点区域为选矿厂原矿堆场、破碎车间、浮选车间、精粉堆场、尾矿输送管道、碾子沟尾矿库堆渣区、碾子沟尾矿库下游回水池、碾子沟尾矿库下游重金属处理设施。

#### 土壤监测结论：

##### （1）枪马一选厂及白家沟尾矿库

①企业厂区 pH 值检测结果为 7.32~7.86，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，枪马一选厂及白家沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

## （2）枪马二选厂及北沟尾矿库

①企业厂区 pH 值检测结果为 7.33~7.66，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，枪马二选厂及北沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

## （3）崆鑫选厂及碾子沟尾矿库

①企业厂区 pH 值检测结果为 6.36~7.36，土壤酸碱正常。

②本项目所在区域各因子监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地

土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

③本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，崑鑫选厂及碾子沟尾矿库周边土壤检测数据均未出现超标现象，说明本企业运营期间未对周边土壤环境质量产生明显的不利影响。

### 地下水监测结论：

①灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂设置 1 个对照井，2 个监测井，白家沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井；枪马二选厂设置 1 个对照井，3 个监测井，北沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井；崑鑫选厂设置 1 个对照井，2 个监测井，碾子沟尾矿库设置 1 个对照井，2 个监测井。

#### （1）枪马一选厂及白家沟尾矿库

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，枪马一选厂及白家沟尾矿库地下水检测 27 项，重点关注因子 pH 值范围 7.4~7.8，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马一选厂及北沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的

不利影响。

## （2）枪马二选厂及北沟尾矿库

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，枪马二选厂及北沟尾矿库地下水检测 27 项。重点关注因子 pH 值范围 7.4~7.8，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司枪马二选厂及北沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的不利影响。

## （3）崆鑫选厂及碾子沟尾矿库

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下水检测 27 项。重点关注因子 pH 值范围 7.5~7.8，重点关注因子重金属监测点对比参照点检出值，无数量级差别且无明显变化趋势。

灵宝黄金集团股份有限公司南山分公司崆鑫选厂和碾子沟尾矿库地下井及下游地下井各项监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求；对比上下游水井污染物监测结果，监测点各项因子无明显差异。

本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，在 2023 年监测范围内，说明本企业运营期间未对周边地下水环境质量产生明显的不利影响。

## 10.2 建议

（1）加强日常生产管理，加强各设备、设施的巡检及维护保养，避免跑、冒、滴、漏现象，以防止污染物扩散、渗入土壤或地下水造成污染。

（2）加强环保设施的维护，确保各类污染物长期稳定达标排放，减少大气尘降对厂区土壤的影响。

（3）对于存在有毒有害物质的区域，应做好防雨、防流失和导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。

（4）对固体、液体原辅料包装以及暂存危废的容器进行检查，无破损泄漏方可入库，并做好记录。

（5）根据《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31 号）要求，企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果通过线上或线下平台向社会公开。