

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司

2025 年土壤及地下水自行监测报告

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司

二零二五年十月

目 录

1.工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 国家相关法律、法规、规章	1
1.2.2 相关规定与政策	2
1.2.3 技术导则、规范	3
1.2.4 污染评估标准	4
1.2.5 其他收集资料	4
1.3 工作内容及技术路线	4
1.3.1 工作内容	4
1.3.2 技术路线	5
2.企业概况	7
2.1 企业基本情况	7
2.2 企业用地历史及相关信息	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	9
2.3.1 土壤监测	10
2.3.2 地下水监测	13
3 地勘资料	16
3.1 环境概况	16
3.1.1 地貌	16
3.1.2 气候	16
3.1.3 水文	17
3.1.4 动植物及生物多样性	17
3.1.5 生态环境现状	18
3.2 地质地层特征	19

3.2.1 水文地质特征	19
3.2.2 地层分布于地层结构	19
3.2.3 不良地质作用	20
3.2.4 工程地质评价	20
3.2.5 各土层渗透性及物理力学性质	20
4 企业生产及污染防治情况	22
4.1 企业生产概况	22
4.1.1 产品方案	22
4.1.2 选矿原辅材料及能源消耗	22
4.1.3 选矿生产工艺流程	25
4.1.4 “三废”的产生及治理	26
4.2 总平面布置	29
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	29
5 重点监测单元识别与分类	30
5.1 重点单元情况	30
5.2 识别/分类结果及原因	33
5.2.1 重点监测单元识别及分类原则	33
5.2.2 重点监测单元识别/分类结果及原因	33
5.3 关注污染物	34
6 监测点位布设方案	36
6.1 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置	36
6.2 各点位布设原因分析	37
6.2.1 点位布设原则	37
6.2.2 土壤监测点位及数量要求	37
6.2.3 地下水监测点位及数量要求	38

6.3 各点位分析测试指标及选取原因	39
7 样品采集、保存、流转与制备	41
7.1 现场采样位置、数量和深度	41
7.1.1 土壤	41
7.1.2 地下水	41
7.2 采样方法及程序	41
7.2.1 土壤	41
7.2.2 地下水	43
7.3 样品保存、流转与制备	43
7.3.1 样品保存	43
7.3.2 样品流转	44
7.3.3 样品交接	44
8 监测结果分析	45
8.1 土壤监测结果分析	45
8.1.1 土壤分析方法	45
8.1.2 土壤污染物评价指标	46
8.1.3 土壤监测结果	46
8.1.4 土壤监测结果分析	50
8.2 地下水监测结果分析	51
8.2.1 地下水分析方法	51
8.2.2 地下水污染物评价指标	53
8.2.3 地下水监测结果	53
8.2.4 地下水监测结果分析	56
9 质量保证与质量控制	58
9.1 自行监测质量体系	58

9.2 监测方案制定的质量保证与控制	58
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	59
9.3.1 现场采样质量控制	59
9.3.2 样品保存过程质量控制	60
9.3.3 样品流转过程质量控制	60
9.3.4 分析方法的选择和确认	60
10 结论与建议	62
10.1 监测结论	62
10.2 建议	64

附图：

- 附图一 项目地理位置与水系图；
- 附图二 本项目选厂总平面布置图；
- 附图三 本项目尾矿库总平面布置图；
- 附图四 本项目选厂重点单元分布图；
- 附图五 本项目尾矿库重点单元分布图；
- 附图六 选厂土壤及地下水自行监测点位图；
- 附图七 尾矿库土壤及地下水自行监测点位图；
- 附图八 现场照片图

附件：

- 附件 1 重点监测单元清单；
- 附件 2 土壤及地下水监测报告

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。”

根据《关于规范 2025 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[2025]30 号）等相关文件要求，灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司被列为 2025 年土壤污染重点管控单位名录。为加强灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司土壤及地下水环境保护管理，防控厂区土壤及地下水污染，2023 年 7 月灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）编制完成了《灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司土壤及地下水自行监测方案》。

根据自行监测方案，洛阳市绿源环保技术有限公司于 2025 年 7 月 18 日进行了本年度土壤及地下水样品的现场采集工作，并于 2025 年 7 月 31 日出具了编号为 LYHB2507115D 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，编制完成了《灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律、法规、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 相关规定与政策

(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）；

(6) 《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）；

(7) 《关于规范 2025 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[2025]30 号)。

1.2.3 技术导则、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/T 164-2020)；
- (7) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》
(HJ1250-2022)；
- (9) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南 (试行)》
(HJ1209-2021)；
- (10) 《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)；
- (11) 《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)；
- (12) 《尾矿污染环境防治管理办法》(部令 第 26 号)；
- (13) 《尾矿库环境监管分类分级技术规程(试行)》(环办固体函〔2021〕
613 号)；
- (14) 《尾矿库污染隐患排查治理工作指南(试行)》(公告 2022 年第
10 号)；

(15) 《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);

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

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

(18) 《国家危险废物名录》(2025 年版)。

1.2.4 污染评估标准

(1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);

(2) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。

1.2.5 其他收集资料

(1) 《灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目环境影响报告书》(报批版 2008 年);

(2) 《河南省环境保护厅关于灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目环境影响报告书的批复》(豫环审[2008]117 号);

(3) 《灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目竣工环境保护验收报告》(2014 年);

(4) 《河南省环境保护厅关于灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目竣工环保验收申请的批复》(豫环审[2014]117 号)。

(5) 《灵宝金源矿业股份有限公司湖东尾矿库安全现状评价报告》(2019 年 1 月)。

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。

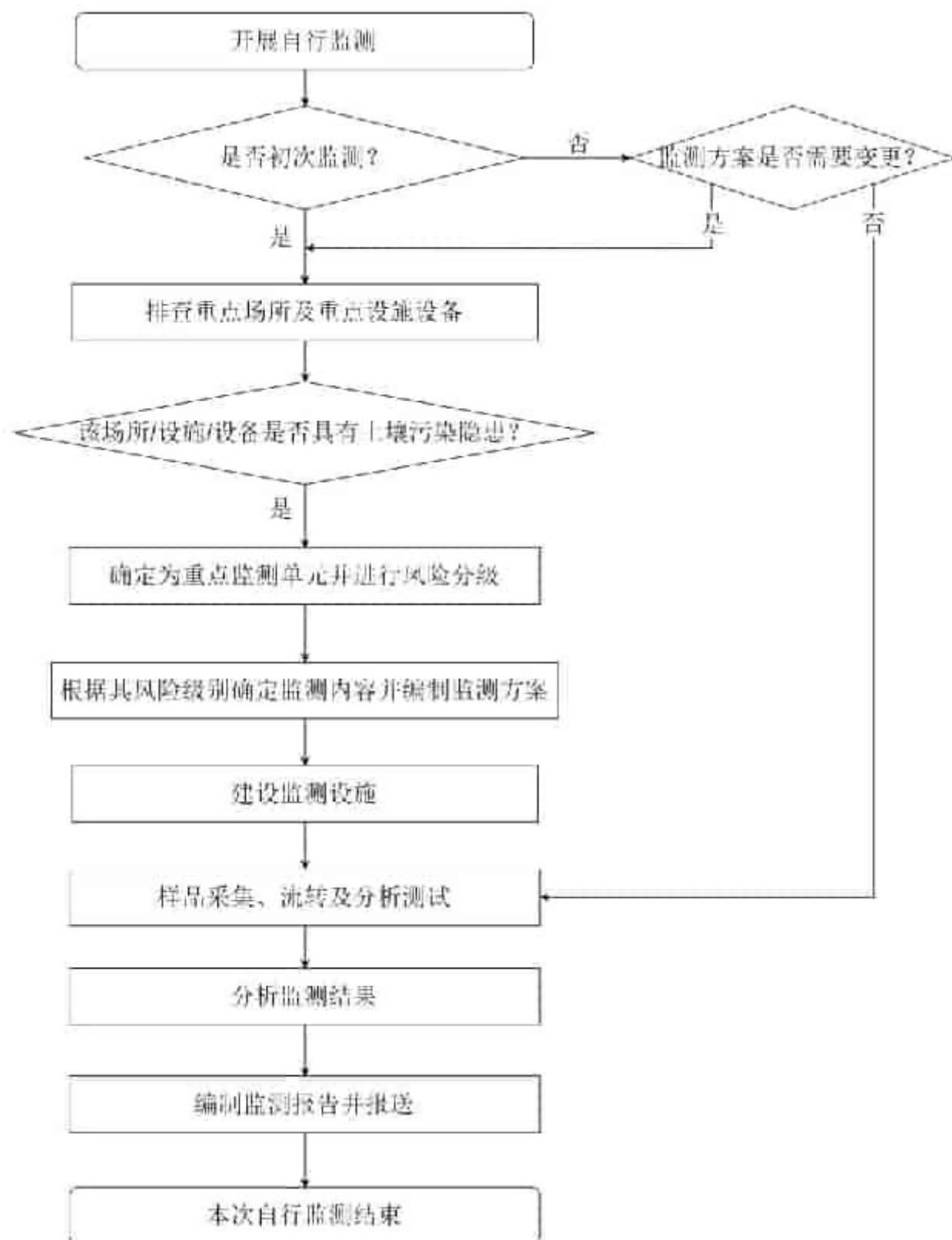


图 1-1 土壤和地下水自行监测工作技术路线

2.企业概况

2.1 企业基本情况

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司选厂工程总占地面积 131776m²（其中选厂 35764m²，尾矿库 96012m²），选厂按原料堆场、破碎筛分车间、磨矿浮选车间、过滤车间。各车间由南向北阶梯布置；尾矿库布置在选厂下游。选厂处理原矿规模为日处理 1000 吨（300000t/a）。选厂平面布置见附图二。

选厂选金采用的是活性炭吸附工艺。该工艺的特点是生产成本低，工艺较简单，但产量也低，生产过程主要包括破碎筛分、磨矿浮选、脱水、过滤四个车间。采用二段一闭路破碎、二段闭路磨矿、混合浮选、浸出-吸附、钼分离浮选铅分离浮选、钼粉烘干、载金炭处理的工艺流程。

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司湖东尾矿库位于灵宝市阳平镇湖东沟内，沟谷呈“U”型，坝址处沟底标高 488.0m，沟深约 50~70m，沟两侧地形陡峻，自然坡角 50°~54°，塬边有 8m 高的陡壁，坡角 80°，库内植被发育较好，上游沟顶西侧为选厂及生产矿区，沟东侧 0.3km 为湖东村民居，湖东沟西侧与水峪沟尾矿库及金林公司尾矿库相邻，初期坝下游 2km 内无居民及重要的建构筑物，湖东沟与水峪沟尾矿库所在的水峪沟在下游交汇，交汇处下游距离 1km 为阳平河，初期坝至阳平镇距离 4km。

2.2 企业用地历史及相关信息

灵湖金矿始建于 1976 年，1985 年建成我国第一座全泥氰化炭浆厂几经发展，现有工程生产规模可达 300t/d，选矿工艺为全泥氰化炭浆法。2004 年企业改制，整体并入灵宝市金源矿业有限责任公司，企业更名为灵宝市金源矿业有限责任公司第二分公司。

灵宝金源矿业有限责任公司成立于 2004 年 5 月，下辖四个分公司两个子公司，现有员工 5000 余人，其中各类专业技术人员 828 人，资产总额 8.8 亿

元，矿区面积 146.02km²，是集黄金采、选、冶、精深加工、网上交易为一体，金、银、硫、铜、铅、钼多矿种链式开发的综合性矿业公司。年生产黄金 12 万两，黄金产量位居河南省黄金矿山企业首位。

灵宝市金源矿业有限责任公司所辖小秦岭矿区，经过多年探采，单一选金保有储量已不足，为确保企业可持续发展，在进行大量探矿增储工作后，目前探明小秦岭北矿带 F5、F7、S35 矿脉富含多金属矿床储量矿石富含金、银、铜、铅、钼、硫等有价值元素。通过采用多金属采选工艺，可充分利用现有的矿山资源，对多种元素进行综合回收，拉长产业链条，实现矿山资源利用最大化，公司根据目前企业的实际情况、矿山资源现状，经过多方考察，充分调研分析论证的基础上，企业于 2005 年 12 月投资 5000 万元，建设完成了 1000t/d 多金属选厂扩建项目。

灵宝市金源矿业有限责任公司鼎立分公司（原灵宝市金源矿业有限责任公司第二分公司）于 2008 年委托三门峡市环境保护科学研究院编制的《灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目环境影响报告书》，河南省环境保护厅于 2008 年 5 月 29 日下发《关于灵宝市金源公司第二分公司 1000t/d 选厂改扩建项目环境影响报告书的批复》，批复文号为：豫环审[2008]117 号。

2007 年 5 月 16 日，河南省发展和改革委员会以豫三灵市工[2007]00013 号对宝金源矿业股份有限公司鼎立（鑫辉）分公司湖东尾矿库进行了项目备案立项。2008 年，企业委托三门峡环境保护科学研究院编制完成了《灵宝市金源矿业有限责任公司第二分公司 1000 吨/日选厂改扩建项目环境影响报告书》，2008 年 5 月 25 日，河南省生态环境局以豫环审[2008]117 号对该项目进行批复。2014 年，该项目完成竣工环境保护验收工作，2014 年 4 月 2 日，河南省环境保护厅以豫环审[2014]117 号对该项目竣工环境保护验收进行批复。2010 年 11 月，烟台德和冶金设计研究有限公司编制了《灵宝市金源矿

业有限责任公司第二分公司湖东尾矿库工程初步设计及安全专篇》，该初步设计安全专篇通过了三门峡市安全生产监督管理局组织的专家评审并予以备案，备案号“三安监管一[2011]002 号”。2012 年 7 月，企业委托烟台德和冶金设计研究有限公司编制了《灵宝金源矿业股份有限公司鑫辉分公司湖东尾矿库设计变更》，该设计变更通过了三门峡市安全生产监督管理局组织的专家评审并予以备案，批复号“三安监管一变[2012]11 号”。2012 年 12 月 28 日首次取得安全生产许可证，2016 年 03 月 18 日取得了延期的安全生产许可证，许可证编号：（豫）FM 安许证字（2019）XMWK307B。

公司基本情况如下表所示：

表 2-1 企业基本信息一览表

企业名称	灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司	所属行业	金矿采选业
企业类型	国有企业	法人代表	张新党
是否位于工业园区	否	所属工业园区名称	/
地址	河南省三门峡市灵宝市阳平镇水峪村		
地理坐标	东经 110°39'26.542"，北纬 34°28'23.719"		
联系电话	0398-6322700	邮编	472000
主要产品生产能力	1000t/d（30 万吨/年）		
关键设备	破碎筛分设备、磨矿浮选设备		

表 2-2 尾矿库基本信息表

尾矿库位置	灵宝市阳平镇湖东沟内		
有效库容	$248.22 \times 10^4 \text{m}^3$	总坝高	82m
尾矿库等别	三等库	坝体类型	山谷型
已堆存库容	$234.55 \times 10^4 \text{m}^3$	剩余库容	$19.8 \times 10^4 \text{m}^3$
生产周期	300 天	排尾方式	干堆

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司 2024 年土壤和地下水自行监测报告，根据自行监测报告，监测结果如下。

2.3.1 土壤监测

(1) 监测点位及监测因子

项目 2024 年度土壤自行监测方案监测内容如下：

表 2-3 土壤监测内容

序号	点位号	检测点位	检测项目	检测日期	检测单位
选厂	DS1#	选厂西侧水峪村（对照点）	pH、锌、石油烃、 硒、锑、氰化物、 氟化物、砷、镉、 铬（六价）、铜、 铅、汞、镍、四氯 化碳、氯仿、氯甲 烷、1,1-二氯乙烷、 1,2-二氯乙烷、1,1- 二氯乙烯、顺-1,2- 二氯乙烯、反-1,2- 二氯乙烯、二氯甲 烷、1,2-二氯丙烷、 1,1,1,2-四氯乙烷、 1,1,2,2-四氯乙烷、 四氯乙烯、1,1,1- 三氯乙烷、1,1,2- 三氯乙烷、三氯乙 烯、1,2,3-三氯丙 烷、氯乙烯、苯、 氯苯、1,2-二氯苯、 1,4-二氯苯、乙苯、 苯乙烯、甲苯、间 二甲苯+对二甲 苯、邻二甲苯、硝 基苯、苯胺、2-氯 苯酚、苯并[a]蒽、 苯并[a]芘、苯并[b] 荧蒽、苯并[k]荧 蒽、蒽、二苯并[a,h] 蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘	2024.08.07	河南环测环 保科技有限 公司
	S1#	原矿场及矿仓			
	S2#	破碎筛分车间			
		千吨球磨车间			
	S3#	60m 浓缩池			
	S4#	氰化浸出、吸附槽（一）			
		球磨车间			
	S5#	回水池 1#			
		回水池 2#			
	S6#	氰化浸出、吸附槽（二）			
		氰化钠储罐			
	S7#	浓缩池			
		水池 1#			
		水池 2#			
		废水深度处理站			
	S8#	压滤车间			
尾矿库	DS2#	尾矿库西北侧（对照点）			
	S9#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）			
	S10#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）			
	S11#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）			
	S12#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）			

(2) 监测结果

项目 2024 年度土壤自行监测结果如下：

表 2-4 2024 年度土壤监测结果

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)	《建设用土壤污染风险管控标准》第二类用地筛选值	达标情况
1	pH	29	29	100	7.31~7.97	-	-
2	锌	29	29	100	19~46	-	-
3	石油烃	29	29	100	29~56	4500	达标
4	硒	29	0	0	未检出	-	-
5	锑	29	0	0	未检出	180	达标
6	氟化物	29	29	100	318~395	-	-
7	氰化物	29	0	0	未检出	135	达标
8	砷	29	29	100	0.46~9.59	60	达标
9	镉	29	8	27.6	未检出~0.44	65	达标
10	六价铬	29	0	0	未检出	5.7	达标
11	铜	29	29	100	11~22	18000	达标
12	铅	29	29	100	9~24	800	达标
13	汞	29	29	100	0.071~0.120	38	达标
14	镍	29	29	100	5~47	900	达标
15	四氯化碳	29	0	0	未检出	2.8	达标
16	氯仿	29	0	0	未检出	0.9	达标
17	氯甲烷	29	0	0	未检出	37	达标
18	1,1-二氯乙烷	29	0	0	未检出	9	达标
19	1,2-二氯乙烷	29	0	0	未检出	5	达标
20	1,1 二氯乙烯	29	0	0	未检出	66	达标
21	顺-1,2-二氯乙烯	29	0	0	未检出	596	达标
22	反-1,2-二氯乙烯	29	0	0	未检出	54	达标
23	二氯甲烷	29	0	0	未检出	616	达标
24	1,2-二氯丙烷	29	0	0	未检出	5	达标
25	,1,1,2-四氯乙烷	29	0	0	未检出	10	达标
26	1,1,2,2-四氯乙烷	29	0	0	未检出	6.8	达标
27	四氯乙烯	29	0	0	未检出	53	达标
28	1,1,1-三氯乙烷	29	0	0	未检出	840	达标

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
29	1,1,2-三氯乙烷	29	0	0	未检出	2.8	达标
30	三氯乙烯	29	0	0	未检出	2.8	达标
31	1,2,3-三氯丙烷	29	0	0	未检出	0.5	达标
32	氯乙烯	29	0	0	未检出	0.43	达标
33	苯	29	0	0	未检出	4	达标
34	氯苯	29	0	0	未检出	270	达标
35	1,2-二氯苯	29	0	0	未检出	560	达标
36	1,4-二氯苯	29	0	0	未检出	20	达标
37	乙苯	29	0	0	未检出	28	达标
38	苯乙烯	29	0	0	未检出	1290	达标
39	甲苯	29	0	0	未检出	1200	达标
40	间二甲苯+对二甲苯	29	0	0	未检出	570	达标
41	邻二甲苯	29	0	0	未检出	640	达标
42	硝基苯	12	0	0	未检出	76	达标
43	苯胺	12	0	0	未检出	260	达标
44	2-氯苯酚	12	0	0	未检出	2256	达标
45	苯并[a]芘	12	0	0	未检出	15	达标
46	苯并[a]蒽	12	0	0	未检出	1.5	达标
47	苯并[b]荧蒽	12	0	0	未检出	15	达标
48	苯并[k]荧蒽	12	0	0	未检出	151	达标
49	蒽	12	0	0	未检出	1293	达标
50	二苯并[a,h]蒽	12	0	0	未检出	1.5	达标
51	茚并[1,2,3-cd]芘	12	0	0	未检出	15	达标
52	萘	12	0	0	未检出	70	达标

通过上表可知，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），灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司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。

2.3.2 地下水监测

(1) 监测点位及监测因子

项目 2024 年度地下水自行监测方案监测内容如下：

表 2-5 地下水监测内容

序号	监测点位号	检测点位	检测项目	检测日期	检测单位
选厂	D1#	选厂东南侧机井（对照点）	色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、石油类、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总铬、镍、二氯甲烷	2024.08.07	河南环测环保科技有限公司
	D2#	选厂内 60m 浓缩池东侧机井（控制点）			
	D3#	选厂内压滤车间北侧机井（控制点）			
尾矿库	D4#	湖东尾矿库上游东侧（湖东村）（对照点）			
	D5#	湖东尾矿库与水峪尾矿库中部（控制点）			
	D6#	湖东尾矿库西北侧（扩散点）			

(2) 监测结果

项目 2024 年度地下水自行监测结果如下：

表 2-6 2024 年度地下水监测结果

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	7.5~7.8	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
2	氨氮 (mg/L)	6	6	100	0.330~0.416	≤ 0.50	达标
3	总硬度 (mg/L)	6	6	100	315~382	≤ 450	达标
4	高锰酸盐指数(mg/L)	6	0	0	0.62~0.88	3.0	达标
5	氯化物 (mg/L)	6	6	100	55~87	≤ 250	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	6	6	100	81~95	≤ 250	达标
7	硝酸盐 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 20.0	达标
8	亚硝酸盐 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 1.00	达标
9	氟化物 (mg/L)	6	6	100	0.31~0.55	≤ 1.0	达标
10	硫化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.02	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
11	铁 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.3	达标
12	锰 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.10	达标
13	铜 (mg/L)	6	6	100	0.06~0.08	≤1.00	达标
14	锌 (mg/L)	6	6	100	0.33~0.46	≤1.00	达标
15	铝 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.20	达标
16	汞 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.001	达标
17	砷 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.01	达标
18	镉 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.005	达标
19	六价铬 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.05	达标
20	铅 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.01	达标
21	镍 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.02	达标
22	硒 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.01	达标
23	浑浊度/NTU	6	6	100	2	≤3	达标
24	肉眼可见物	6	6	100	无	无	达标
25	三氯甲烷 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤60	达标
26	四氯化碳 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤2.0	达标
27	色 (铂钴色度单位)	6	6	100	≤5	≤15	达标
28	嗅和味	6	6	100	无	无	达标
29	溶解性总固体(mg/L)	6	6	100	234~291	≤1000	达标
30	阴离子表面活性剂 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.3	达标
31	钠 (mg/L)	6	6	100	82~88	≤200	达标
32	氰化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤0.05	达标
33	总铬	6	0	0	未检出	/	/
34	石油类	6	0	0	未检出	/	/
35	苯 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤10.0	达标
36	甲苯 (μg/L)	6	0	0	未检出	≤700	达标
37	二氯甲烷	6	0	0	未检出	/	/

通过上表可知，灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司选厂及尾矿库 2024 年度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 环境概况

3.1.1 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，主峰老鸦岔塬，海拔 2413.8m，为河南省最高点；弘农涧以东肴山绵延于东南缘，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。

项目区地处秦岭山脉东段，属小秦岭，地形切割强烈，山峦起伏，属豫西低中山区，地貌属岭脊~沟谷型，区内地形起伏较大，海拔高度 1057~1182m，相对高差 125m。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°。

3.1.2 气候

该区域属暖温带大陆性半湿润季风型气候，气候温和，四季分明。年平均气温 13.8℃，极值高温 42.7℃，极值低温-17℃，日平均气温大于 10℃的天数为 182~210 天。无霜期 199~215 天。日照百分率为 50%~54%。年平均降雨量为 641.8mm，且时空分布不均，由南向北呈递减趋势，六至九月份降雨量占全年的 60%左右。尾矿库所在的区域平均降雨量为 623.8mm，雨季集中在 7~9 月份，蒸发量 1195.6mm，相对湿度 64%，霜冻期为 11 月至次年 3 月，最大冻土深度 0.45m。

多年平均降水量 645.8mm，年最大降水量 984.7mm(1958 年)，最小降水量为 318.7mm(1997 年)。年内降水量多集中在七、八、九三个月，占全年降水量的 50.8%，多年平均蒸发量 1616.4mm，年最大蒸发量 1972.2mm，年最小蒸发量 1221.0mm。

3.1.3 水文

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、弘农涧河、沙河、阳平河、枣香河、十二里河、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 3000km² 多。

项目所在黄土冲沟内有常流水，流量约为 0.01m³/s。沟口所对有一条由西向东的小溪，流水随季节性变化，冬季为枯水期，流水少甚至干枯无水，夏季为丰水期，水流量为 0.03~0.91m³/s。年平均最大日降水量 $H_{24}=60\text{mm}$ ；暴雨递减指数 $n_1=0.60$ ， $n_2=0.75$ ，最大降雨离散系数 $CV=0.45$ ， $CS=3.5CV$ 。降雨多集中在七、八、九三个月，降雪期为 11 月份至翌年 3 月份，元月份冻土层深度可达 0.3m~0.5m。

本区地下水类别主要为松散地层的孔隙性潜水，地下水位埋藏较深，其补给方式主要为大气降水，流量随季节变化较大，夏季雨后有一定的地表径流。本区地表水较贫乏。水文地质条件简单。

3.1.4 动植物及生物多样性

灵宝市得天独厚的自然条件，适宜多种植物生长。全市有林地面积 104.3 万亩，覆盖率 42%，林区分布南多北少，主要林区分布在小秦岭崤山一带，共有乔、灌木 60 科、141 属、380 种。其中裸子植物 6 科、16 属、24 种；被子植物 54 科、125 属、356 种；灌木 98 种。主要林木有油松、华山松、栎林、侧柏等。

根据调查，项目区域内植物分布较广，种类较多，主要生长的乔木有：刺槐、杨树等；草本植物有：羊胡子、蒿类、荆棘类等。项目区内的陆生野生动物主要有野鸡、野兔、蛇、乌鸦等，没有国家级保护动物。

3.1.5 生态环境现状

(1) 土壤类型及其分布

灵宝市地处豫西丘陵地带，全市大部分地区为黄土所覆盖，褐土类是本市主要土类，评价区主要土壤为褐土和潮土两大类。褐土广泛分布于全市，占全市土壤面积的 84%，母质为黄土，土层深厚，较肥沃，质地中至重壤，保水保肥性能好，适宜多种农作物生长。潮土面积占全市土壤面积的 5%，主要分布在黄河沿岸及泓农润河两，岸海拔 320~400m 地区，成土母质为河流冲积物，层次分明，厚度不一，质地轻至中壤，保水保肥性能好，适宜农作物生长。潮土及褐土耕层有机质含量见表 3-1。

表 3-1 评价区土壤养分含量表

项目		有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	速效钾(ppm)	pH 值
潮土	含量	1.16	0.0915	0.14	176.5	8~8.8
褐土	含量	0.953	0.054	0.162	149	7~8.5

(2) 农（林）业生态现状

项目周围生态环境以农业和林业生态类型为主，农业主要作物有小麦、玉米、豆类、红薯及烟草等；林业以杨树、苹果树、灌木林为主，还有泡桐、槐树、榆树、枣树等树种。其中，杨树主要分布在地势平坦地区与沟渠两侧、村落之间，树种年龄结构不等，差异较大。苹果树主要分布在沟谷边，在村落间也有生长，成片分布。枣树主要生长在山坡。

(3) 水土流失

灵宝大部分地区为黄土所覆盖，据调查，全市水土流失总面积约 1560km²，占全市总土地面积的 52%。土壤侵蚀模数 3253t/km²·a，其中山前丘陵区高达 7216t/km²·a，土壤侵蚀总量 508×10⁴t。水土流失造成的主要危害

有三个方面，一是土壤瘠薄、植物生长缓慢，二是春季农作物、泛滥、堤岸坍塌、淹没农田、威胁村镇安全。

3.2 地质地层特征

3.2.1 水文地质特征

场区所在水文地质单元为孔隙潜水区。尾矿库工程所在地区地表水为沟谷性季节降雨和近地表裂隙水所汇集的溪水，水量较小。现场勘查期间未发现沟内有流水。地下水位埋深大于 80m，变幅约 2m，不具腐蚀性。项目区域内地表水流向为自东南向西北。

项目区域地下水流量随季节变化较大，夏季雨后有一定的地表径流。本区地表水较贫乏。水文地质条件简单。地下水根据分布地段不同主要靠地下侧向径流、地表水和大气降水补给，消耗于蒸发、地下侧向径流。

3.2.2 地层分布于地层结构

根据工程地质测绘，测区内地层分布为：A 第四系全新统冲洪积黄土状粉土，主要分布在沟谷的坡麓低凹地带及谷底的较宽阔地带，B 第四系中更新统坡洪积粉质粘土，主要出露在沟谷底部及沟谷两岸地带。

现据地层出露及探井揭露资料，各层岩性由新至老依次为：

①黄土状粉土：

浅棕黄色，稍湿，中密，包含少量钙质结核及少量小砾石，可见黑色条带。光泽反应无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。具湿陷性，主要分布在沟谷地带，层厚 2.1m~3.2m，为中~低压缩性土。

②黄土状粉质粘土：

浅棕红色~棕红色，可塑~硬塑，粘性较高，有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等，局部粘粒稍低为粉土。不具湿陷性，为低压缩性土。在沟谷底部及沟谷两侧分布。最大揭露厚度 12.5m，未揭穿。

3.2.3 不良地质作用

经地质勘查，尾矿库未发现新近活动断裂，未大的滑坡、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害和暗浜、暗塘等不利埋藏物。

尾矿库初期坝上游东侧岸坡较陡，局部可达 70° ，且为黄土状黄土，在尾矿库运行中遇水易造成黄土崩塌，对尾矿库的安全造成一定影响。

3.2.4 工程地质评价

（1）场地稳定性及适宜性评价

由于场区位于黄土冲沟内，两侧黄土边坡较陡，垂直节理发育，工程施工时边坡开挖，易发生黄土崩塌、滑坡等不良地质作用。应采取合理放坡，防止边坡失稳；并做好冲沟两侧水流的引排措施，防止洪水期水流汇入库区，影响库区及坝体的安全及稳定。

（2）地基土湿陷性评价

场区地层主要为第四系全新统坡积、洪积成因类型的新近堆积土和晚、中更新统风积成因类型的黄土状粉土等。场区湿陷性黄土湿陷系数最大值为 0.134，湿陷量的计算最为 845mm；自重湿系数最大值为 0.052 自重湿陷量的计算值为 394mm；大湿深度 13m，湿陷层最大厚度 11.5m。场区黄的湿陷类型为自重湿陷性黄土场地，湿陷性黄土地基的湿陷等级为自重 II 级（中等）IV 级（很严重）性场地。

（3）地基均匀性评价

库区、坝址区个地层岩性、曾为等分布均较稳定，两岸地层基本对称，各天然层面坡度小于 10%，各压缩层范围内地层层面坡度小于 10%，地基均匀。

3.2.5 各土层渗透性及物理力学性质

据本勘察资料分析，结合相关工程经验，确定堆场尾矿土及天然土层的综合渗透系数 $K(\text{cm/s})$ 见下表。

3-2 各土层的渗透系数

岩性	尾细砂	尾粉砂	尾粉土	尾粉质粘土	含碎石粉质粘土	强风化花岗片麻岩	中等风化花岗片麻岩
渗透系数 (K(cm/s))	1.5×10^{-3}	3.7×10^{-4}	1.3×10^{-4}	2.5×10^{-6}	3.4×10^{-6}	4.3×10^{-2}	2.6×10^{-3}

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 产品方案

项目 1000t/d（30 万吨/年）选厂产品方案及生产规模如下表所示。

表 4-1 项目产品一览表

序号	产品	产量	备注
1	黄金	184.8kg/a	/
2	钼精粉	618t/a	/
3	铅精粉	5250t/a	/
4	铜硫精粉	6945t/a	/

4.1.2 选矿原辅材料及能源消耗

①主要原、辅材料消耗

本工程原矿处理能力 1000t/d，每年处理原矿 300000t，其他主要原材料（浮选药剂）及燃料消耗情况列于表 4-2。

表 4-2 浮选药剂及燃料消耗情况

序号	药剂名称	单耗（g/t）	年耗（t/a）
1	水玻璃	505	151.5
2	硫化钠	600	180
3	煤油	395	118.5
4	2#油	86	25.8
5	丁黄药	35	10.5
6	氰化钠（30%）	700	210
7	生石灰	600	180
8	乙硫氮	10	3

②矿石的来源可靠性、合理性及矿山环评基本情况

根据企业提供的资料，1000t/d 多金属选厂所用矿石为原大湖金矿罗山矿区配套矿山开采的矿石，该矿山环评于 1995 年由河南省环境保护局以豫环监(1995)07 号文予以批复，2000 年 4 月中国飞行试验研究院编制了大湖金矿《罗山矿区矿山资源开发项目污染综合治理方案》，罗山矿区经综合治理后，2000

年 10 月灵宝市黄金管理局和灵宝市环境保护局出具了验收意见,同意罗山矿区污染综合整治方案验收。罗山矿区金矿由大湖金矿于 1995 年开始开采,随着矿山服务年限的增加,品位下滑,高品位金矿石已基本枯竭。2004 年金源公司组建后探明该矿区富含多金属矿床,储量为 374 万 t,矿石富含金、银、铅、钼、铜、硫等有色金属元素,2005 年 12 月灵宝市金源矿业有限责任公司办理了罗山矿区采矿许可证,矿山的开采规模为 30 万 t/a。将该矿山的矿石供给 1000t/d 多金属选厂。

③原材料主要性质

(1) 原矿性质

组成该矿石的矿物达十余种,有用矿物主要是辉钼矿,钼华、钼钙矿微量等;伴生铜、铅矿物;脉石矿物以石英和钾长石为主,其他矿物含量较少。物质组成见表 4-3。

4-3 矿石物质组成

主要	次要	微量
石英 50 钾长石 30	白长石 5; 褐铁矿 2; 方解石 8; 磁铁矿 4; 赤铜矿 0.5	伊利石; 高岭矿; 斜长石; 方铅矿

原矿多元素分析分别见表 4-4。

4-4 原矿多元素分析

成分	Mo	Au (g/t)	Pb	Cu	S	Fe	SiO ₂	其他
含量 (%)	0.12	0.8	1.5	0.5	3.0	24.5	61.7	7.6

(2) 浮选药剂性质

a、生石灰

石灰具有较强的碱性,在常温下能与玻璃态的活性氧化硅或活性氧化铝反应生成含水硬性的产物。石灰在诸多工业领域有广泛的应用,在浮选工业中用量较小,主要用于浮选过程中 pH 调整剂。

b、水玻璃

硅酸钠，别名水玻璃、泡花碱。分子式为 $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。硅酸钠无色、淡黄色或青灰色的粘稠体溶于水呈碱性。遇酸分解而析出硅酸胶质沉淀无固定熔点。水玻璃是硅酸钠的水溶液，高温下可以分解。

硅酸钠在浮选工业中主要用作脉石矿物抑制剂。

c、煤油

煤油是石油产品之一，别名灯油。煤油为碳原子数 10~16 的烃类混合物，为无色或淡黄色油状液体略具臭味，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。易挥发、易燃。煤油密度 0.8，闪点 40~60℃，沸点 180~310℃

在浮选工业中煤油常用于目的矿物的捕收剂。

d、2#油

2#油又名松醇油。2#油具有良好的起泡性能，在浮选工业中广泛用作起泡剂。2#油主要成份是萜稀醇，结构式为:ROH(R 一基烃)

2#油外观为棕黄色油状透明液体，有紫丁花香味，怕见空气。

e、丁黄药

丁黄药为含硫有机化合物，即硫代化合物类，浅黄色粉末，溶于水、酒精中，能与多种金属离子形成难溶化合物。丁黄药为捕收剂，作用于矿物表面，增加矿物疏水性，提高可浮性。

f、乙硫氮

乙硫氮学名二乙基二硫代氨基甲酸钠，产品为白色或浅黄色松散结晶或粉末，易溶于水，在酸性介质中分解，在高碱度条件下浮选，能改善铅的分选效果，可以少用或不用氰化物，减少矿山环境污染。乙硫氮为捕收剂，作用于矿物表面，增加矿物疏水性，提高铅的可浮性

g、氰化钠

氰化钠为白色结晶粉末，易溶于水，微溶于乙醇，水溶液呈碱性。

4.1.3 选矿生产工艺流程

选厂生产过程主要包括破碎筛分、磨矿浮选、脱水、过滤四个车间。采用二段一闭路破碎、二段闭路磨矿、混合浮选、浸出-吸附、钼分离浮选铅分离浮选、钼粉烘干、载金炭处理的工艺流程。

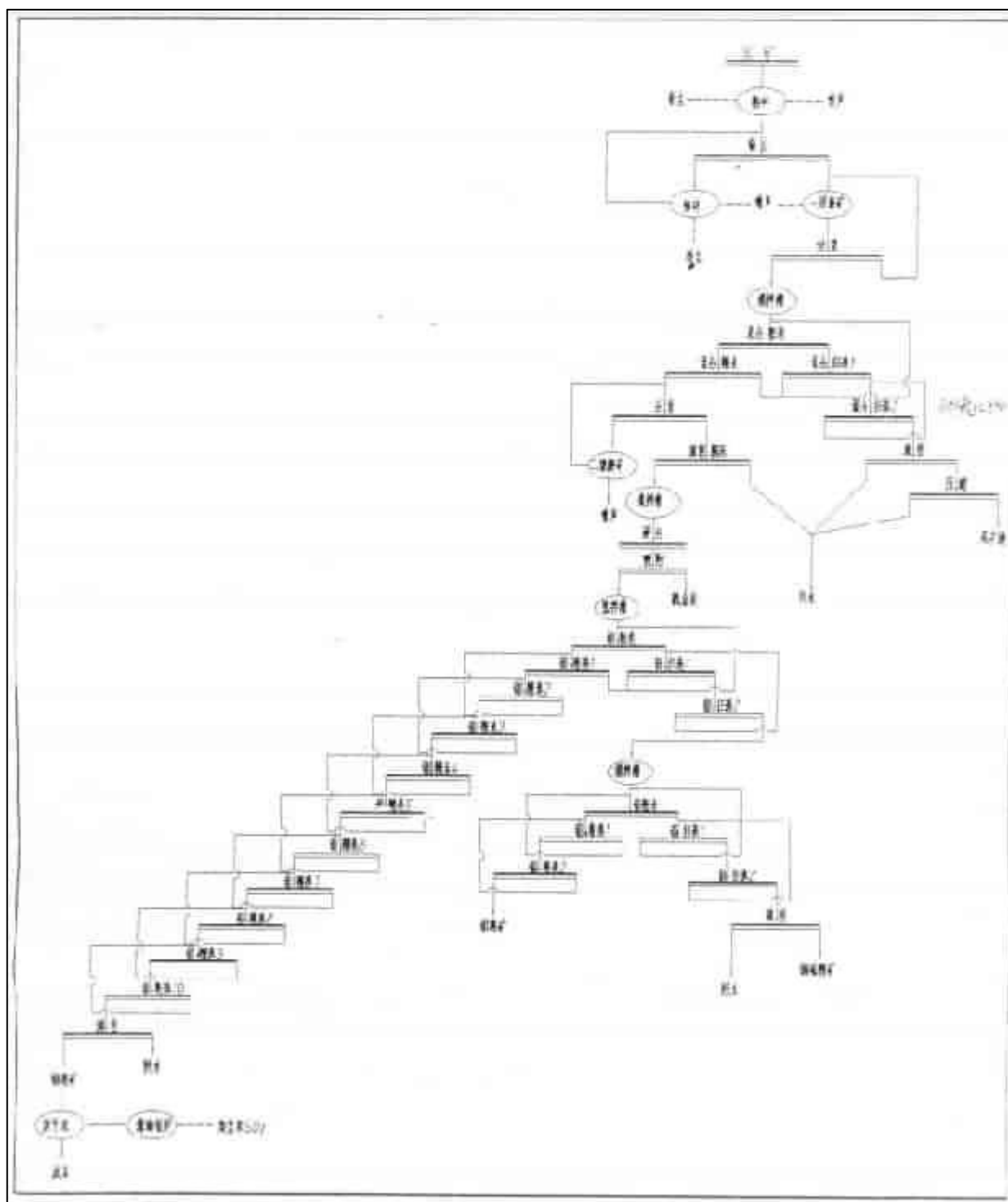


图 4-1 选矿工程工艺流程图

4.1.4 “三废”的产生及治理

4.1.4.1 废气污染源

①废气

废气污染源主要产生于破碎、筛分工序产生一定量的含尘废气。另外氰化工序会产生少量的氰化氢气体，呈无组织排放。

(a) 破碎机废气

改扩建工程破碎、筛分废气由集气管引至布袋除尘器进行收尘，废气经净化后由 15m 高排气筒排放，主要污染物为粉尘。

(b) 氰化工序无组织排放

混合浮选后精矿送至搅拌槽调浆，调浆后进入浸出槽，加入氰化钠浸出金，该工序生产过程中将逸散出少量的氰化氢气体，载金炭处理工艺电解槽也有很少量氰化氢气体产生，均呈无组织排放。

在项目正常生产过程进行的环境空气现状监测结果表明，项目生产区 NO_2 、 SO_2 日平均浓度、1 小时平均浓度和 TSP 日平均浓度均达到了《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准要求，达标率 100%。这表明，项目生产对环境空气质量影响不大。

4.1.4.2 废水污染源

本工程废水包括尾矿浓缩、过滤水、精矿浓密溢流水、少量冲洗地坪水和生活污水。

(a) 浓缩、过滤废水

过滤、浓缩废水主要在混合浮选工序产生，原矿经破碎、磨矿后进入混合浮选工艺，浮选尾矿输送至 NG-30m 浓缩机进行一段脱水，再由渣浆泵送

至 KS-4.5m² 陶瓷过滤机直接过滤，经浓密、过滤后废水进回水池循环使用，精矿通过渣浆泵扬送至旋流器分级，旋流器溢流浓缩、脱药后进入下一道工序进行氰化浸金。废水全部送回厂内高位水池循环使用，不外排。废水中主要污染物是 SS、COD、重金属等

(b) 精矿浓密溢流水

精矿浓密机溢流水返回至厂内高位水池循环使用，不外排。其中主要污染物为 SS、COD、CN⁻、重金属等。

(c) 冲洗地坪水

冲洗车间地坪时产生的间断废水随尾矿浆一起送至尾矿过滤车间，经过滤后废水返回厂内高位水池循环使用。其中主要污染物为 SS、重金属等。

(d) 生活污水

工程劳动定员 162 人，生活污水产生量为 6m³/d，经地埋式污水处理装置处理后外排，主要污染物为石油类、COD、SS。

4.1.4.3 噪声

本工程高噪声设备主要是破碎机、振动筛、球磨机等，它们的噪声源强在 85~100dB(A)之间，主要采取设置减震基础、置于室内等降噪措施。另外在高噪声破碎车间的破碎机加强封闭，降低破碎机噪声对厂界的影响。

4.1.4.4 固废

尾矿是本工程的主要固废污染源，改扩建工程尾矿由泥浆泵打至过滤车间，经陶瓷过滤机过滤后，滤饼经皮带输送机送至尾矿库。

因此运营期固废影响不大。

表4-5 选厂运行期主要污染物识别及处置情况一览表

类型	污染源	主要污染物	产生特征	去向
废气	矿石堆放	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	大气环境
	破碎、筛分	扬尘中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	连续	“集气罩+袋式除尘器”处理后通过15m排气筒排放
	氰化浸出、电解	氰化氢	间断	加强设备管理和车间通风
	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
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
	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。
	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。
	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。
	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
	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。
	精矿滤液	废水中pH、SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物	连续	经高位水池暂存后返回生产系统
	生活污水	废水中COD、SS、氨氮	连续	排入湖东尾矿库澄清后返回选厂生产系统
固废	尾矿	尾矿中铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物、氰化物	连续	排入湖东尾矿库

4.2 总平面布置

工程总占地面积 131776m²（其中选厂 35764m²，尾矿库 96012m²），选厂按原料堆场、破碎筛分车间、磨矿浮选车间、过滤车间。各车间由南向北阶梯布置；尾矿库布置在选厂下游。

选厂平面布置图见附图二。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据资料收集及现场生产运行情况，识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，企业土壤及地下水污染重点场所或者重点设施设备清单如下表所示：

表 4-6 重点场所或者重点设施设备汇总表

区域	重点场所或者重点设施设备	涉及工业活动
原矿堆存区	原矿场及矿仓	堆存原矿
生产区	破碎筛分车间	对原矿进行破碎、筛分
	球磨车间（一）	对矿浆进行球磨、浮选
	千吨球磨车间	对矿浆进行球磨、浮选
	60m 浓缩池	对矿浆进行浓缩
	浓缩池	对矿浆进行浓缩
	氰化钠库房	储存氰化钠
	氰化浸出、吸附槽（一）	浸出吸附
	氰化浸出、吸附槽（二）	浸出吸附
辅助及环保工程区域	压滤车间	对尾矿进行压滤
	回水池 1#	收集选厂磨矿浓缩后尾水
	回水池 2#	收集选厂浸出吸附浓缩后尾水
	水池 1#	收集选厂事故废水
	水池 2#	收集选厂初期雨水
尾矿库	选厂废水处理站	对选矿废水进行处理
	尾矿库	尾矿堆存

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

通过对企业基本信息、水文地质信息、生态环境管理信息等资料的收集，以及对企业现场的踏勘和资料核实，并通过对熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行人员访谈，结合《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关技术规范要求对企业内部潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备进行排查，确定出公司的重点监测单元主要如下表 5-1。

表 5-1 重点设施信息记录表

序号	单元内需要检测的重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	识别依据	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)
1	原矿场及矿仓	原矿中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	主要用于原矿的堆存，堆存区采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭堆存设施，原矿场下部已进行硬化。	否	二类单元
2	破碎筛分车间		主要对原矿进行破碎筛分，破碎筛分车间采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭形式，破碎筛分过程产生的粉尘经集气罩收集后引入 1 套袋式除尘器处理后经 15m 排气筒排放	否	二类单元
3	球磨车间（一）		主要对破碎筛分后原矿进行球磨，球磨车间采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭形式	否	二类单元
4	千吨球磨车间			否	二类单元
5	60m 浓缩池	矿浆中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	对磨矿后的矿浆输送至浓缩机进行一段脱水，浓缩池采用半地下形式，浓缩池直径 60m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元
6	回水池 1#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	经浓缩、过滤后磨矿废水引入回水池 1#进行收集后回用于磨矿工段，回水池为直径 26m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元
7	氰化浸出、吸附槽（一）	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩后矿浆进行氰化浸出、吸附，该区域采用地上全密闭储罐、储罐底部进行防渗处理，储罐周围设置围堰	否	二类单元
8	氰化浸出、吸附槽（二）	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩后矿浆进行氰化浸出、吸附，该区域采用地上全密闭储罐、储罐底	否	二类单元

		物	部进行防渗处理，储罐周围设置围堰		
9	浓缩池	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	进行氰化浸出吸附后的尾矿进入浓缩池进行浓缩脱水，浓缩池为直径 30m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	否	二类单元
10	压滤车间	压滤尾矿和压滤废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	浓缩后的尾矿进入压滤车间进行二次脱水压滤后，	否	二类单元
11	回水池 2#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩、压滤后废水引入回水池 2#进行收集，回水池为直径 26m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元
12	废水深度处理站	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	回水池 2#收集的浓缩尾水引入选厂废水处理站进行处理，处理规模为 250 吨/天，处理工艺采用 SIF+螯合法处理废水中总氰及重金属一体化处理技术，废水处理站已按要求进行防渗处理，且均为地上处理结构。	是	一类单元
13	水池 1#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	收集废水处理站处理后回水，采用半地下形式，约地上 2m，地下 2m	是	一类单元
14	水池 2#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	收集选厂初期雨水，采用半地下形式，约地上 2m，地下 2m	是	一类单元
15	氰化钠库房	氰化物	储存氰化钠，采用半地下双层储存罐，罐区周围设置围堰，围堰内设置防渗漏监测预警	否	二类单元
16	尾矿库	尾矿中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	储存尾矿，尾矿库采用土工膜（两布一膜）进行防渗	否	二类单元

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 5-2 所述原则对其分类。

表 5-2 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《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，根据现场勘查，本项目选厂内 60m 浓缩池、1#回水池、浓缩池、2#回水池、废水深度处理站、水池 1#、水池 2#为半地埋式收集池，属于一类单元。项目原矿堆场、破碎筛分车间、磨矿车间等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

（一）关注污染物确定原则

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：

初次监测：

- （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）。

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。

（二）关注污染物确定结果：

（1）土壤监测因子

按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），企业应根据各重点设施涉及的关注污染物，自行选择确定各重点设施或重点区域对应的分析测试项目。经查阅《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》

（征求意见稿），附录 B，表 B.2 各行业常见污染物识别，本企业属于“09 有色金属矿采选业”。常见的污染物类别为“A1 类、A2 类、A3 类、D1 类”，各类污染物对应的分析测试项目见表 5-3。

表 5-3 本项目污染物类别及对应分析测试项目

污染物类别	对应分析测试项目
A1 类-重金属 8 种	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷
A2 类-重金属 8 种	锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼
A3 类-无机物 2 种	氰化物、氟化物
D1 类-土壤 pH 值	土壤 pH 值

依据国家相关政策、标准、导则等要求，根据现场调查情况，结合产品的原辅料、生产工艺、废气、废水、固废等污染物的处理方式，最终确定，本地块的监测因子为：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氰化物、氟化物、铍、六价铬、硫化物共计 16 项。

（2）地下水监测因子

根据项目环境影响评价文件及相关排污许可证等文件资料，确定本项目地下水关注污染物为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锑、镍等 22 项监测因子。

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。土壤及地下水监测点位见表 6-1~6-2，具体监测点位见附图六~附图七。

表 6-1 土壤监测点位一览表

位置	监测类型	点位号	点位	备注	采样深度	样品数量	
选厂	土壤	DS1#	选厂西侧水峪村（对照点）	背景点	0~0.5m	1	
		S1#	原矿场及矿仓	二类单元	0~0.5m	1	
		S2#	破碎筛分车间	二类单元	0~0.5m	1	
			千吨球磨车间				
		S3#	60m 浓缩池	一类单元	0~0.5m	1	
					半地下结构,取柱状样 50cm、300cm、550cm		
		S4#	氰化浸出、吸附槽（一）	二类单元	0~0.5m	1	
			球磨车间				
		S5#	回水池 1#	一类单元	0~0.5m	1	
			回水池 2#		半地下结构,取柱状样 50cm、300cm、550cm		
		S6#	氰化浸出、吸附槽（二）	二类单元	0~0.5m	1	
			氰化钠储罐				
		S7#	浓缩池	一类单元	0~0.5m	1	
			水池 1#				
			水池 2#		半地下结构,取柱状样 50cm、300cm、550cm		
			废水深度处理站				
S8#	压滤车间	二类单元	0~0.5m	1			
尾	土壤	DS2#	尾矿库西北侧（对照点）	背景点	0~0.5m	1	

	S9#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	二类单元	0~0.5m	1
	S10#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	二类单元	0~0.5m	1
	S11#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	二类单元	0~0.5m	1
	S12#	尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	二类单元	0~0.5m	1

表 6-2 地下水监测内容一览表

位置	监测类型	监测点位号	监测点位	采样深度
选厂	地下水	D1#	选厂东南侧机井（对照点）	地下水水位以下 50cm
		D2#	选厂内 60m 浓缩池东侧机井（控制点）	
		D3#	选厂内压滤车间北侧机井（控制点）	
尾矿库		D4#	湖东尾矿库上游东侧（湖东村）（对照点）	
		D5#	湖东尾矿库与水峪尾矿库中部（控制点）	
		D6#	湖东尾矿库西北侧（扩散点）	

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的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

(1) 土壤监测因子

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)中规定,土壤监测分为初次监测和后续监测,初次监测原则上所有土壤监测点的检测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目,地下水监测井的检测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外);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。

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021),企业应根据各重点设施涉及的关注污染物,自行选择确定各重点设施或重点区域对应的分析测试项目。

依据国家相关政策、标准、导则等要求,根据现场调查情况,结合产品的原辅料、生产工艺、废气、废水、固废等污染物的处理方式,最终确定本地块的土壤的初次监测因子为 GB36600 表 1 基本项目(45 项):砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。其他关注因子:pH、锌、石油烃、硒、锑、氰化物、氟化物,共计 52 项。后续监测的项目为除初次监测出的超

标因子外的：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氰化物、氟化物、铋、六价铬、硫化物共计 16 项。

（2）地下水监测因子

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及厂区重点区域涉及污染物实际情况，地下水初次检测的项目为：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）常规检测指标（34 项）及本项目重点关注地下水污染物（3 项）：色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、石油类、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总铬、镍、二氯甲烷，共计 37 项。后续监测因子为除初次监测出的超标因子外的 pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、石油类、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锑、镍等 22 项监测因子。

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，灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司共划分重点区域 16 个，实际监测过程中点位布设过程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，选厂共设置 8 个土壤监测点位（其中 1 类单元 3 个，2 类单元 5 个），尾矿库共设置 4 个土壤监测点位（全部为 2 类单元），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。

7.1.2 地下水

依据国家相关政策、标准、导则等要求，结合该企业性质、生产规模和现场调查情况，确定本年度选厂及尾矿库地下水监测点位 6 个（包含 2 个对照点）。具体检测位置如表 6-2 所示。

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》（HJ1019-2019）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

序号	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
1	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	数显酸度计 PHS-3C	/
2	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 TAS-990AFG	0.01mg/kg
3	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 TAS-990AFG	1mg/kg
4	铅				10mg/kg
5	铬				4mg/kg
6	锌				1mg/kg
7	镍				3mg/kg
8	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测 定 原子荧光法 第 1 部分 土壤 中总汞的测定	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
9	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测 定 原子荧光法 第 2 部分 土壤 中总砷的测定	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
10	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-8520	0.01mg/kg
11	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-8520	0.01mg/kg
12	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 (4.1 异烟酸-吡唑啉 酮分光光度法)	HJ 745-2015	紫外可见分光光 度计 T6	0.04mg/kg
13	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
14	铋	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-8520	0.01mg/kg
15	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱 溶液提取-火焰原子吸收分光光 度法	HJ 1082-2019	原子吸收分光光 度计 TAS-990AFG	0.5mg/kg

序号	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
16	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚 甲基蓝分光光度法	HJ800-2017	紫外可见分光光 度计 T6	0.04mg/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）》（GB36600-2018）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
其他项目						
8	pH	-	-	-	-	-
9	锌	-	-	-	-	-
10	硒	-	-	-	-	-
11	铬	-	-	-	-	-
12	铋	-	-	-	-	-
13	锑	7440-36-0	20	180	40	360
14	氰化物	57-12-5	22	135	44	270
15	氟化物	-	-	-	-	-
16	硫化物	-	-	-	-	-

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下表。

表 8-3 土壤各项指标监测结果（1）

检测项目	单位	2025.07.18										
		DS1# 选厂 西侧水峪村 (对照点)	S1# 原矿场 及矿仓	S2# 破碎筛分车 间	S2#千吨球 磨车间	S3#60m 浓缩池				S4# 氰化浸 出、吸附槽 (一)	S4# 球磨车间	《建设用 地土壤污 染风险 管控标 准》第 二类用 地筛选 值
		0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0.5-2m	2-4m	4-5.5m	0-0.5m	0-0.5m	
pH	无量纲	8.29	8.25	8.31	8.27	8.46	8.39	8.34	8.22	8.21	8.30	-
镉	mg/kg	0.26	0.28	0.31	0.29	0.30	0.31	0.26	0.23	0.29	0.28	65
铜	mg/kg	19	22	23	23	25	24	19	15	23	22	18000
铅	mg/kg	22	24	26	25	28	29	23	19	25	24	800
铬	mg/kg	24	29	32	27	31	29	26	24	29	30	-
锌	mg/kg	44	50	49	50	48	48	43	39	50	47	-
镍	mg/kg	44	49	46	48	50	49	44	39	46	48	900
汞	mg/kg	0.0865	0.0870	0.0884	0.0884	0.0893	0.0871	0.0842	0.0784	0.0861	0.0895	38
砷	mg/kg	5.12	5.03	5.65	5.01	5.56	5.26	4.88	4.67	5.68	5.52	60
硒	mg/kg	2.73	2.76	2.63	2.91	2.74	2.74	2.49	2.22	2.70	2.56	-
锑	mg/kg	0.711	0.728	0.756	0.772	0.720	0.719	0.702	0.678	0.728	0.714	180
氰化物	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	135
氟化物	mg/kg	236	241	233	245	247	239	228	220	244	239	-
铋	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	-
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	5.7
硫化物	mg/kg	0.73	0.77	0.80	0.71	0.79	0.78	0.74	0.72	0.82	0.70	-
样品状态		黄棕色、潮、 砂壤土	黄褐色、干、 砂壤土	黄褐色、干、 砂壤土	黄褐色、干、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	黄棕色、潮、 砂壤土	

表 8-4 土壤各项指标监测结果（2）

检测项目	单位	2025.07.18										
		S5# 回水池 1#	S5# 回水池 2#			S6#氰化浸出、吸附槽（二）	S6#氰化钠储罐	S7#浓缩池	S7#水池 1#	S7#水池 2#		《建设用 地土壤污染 风险管控标 准》第二类 用地筛选值
		0-0.5m	0.5-2m	2-4m	4-5.5m	0-0.5m	0.5-2m	0-0.5m	0-0.5m	0.5-2m	2-4m	
pH	无量纲	8.33	8.38	8.41	8.29	8.36	8.32	8.19	8.22	8.49	8.40	-
镉	mg/kg	0.30	0.31	0.26	0.22	0.28	0.27	0.29	0.28	0.30	0.27	65
铜	mg/kg	23	24	19	15	23	24	22	25	25	20	18000
铅	mg/kg	28	26	23	20	25	23	28	26	25	23	800
铬	mg/kg	32	32	28	23	32	30	32	31	31	26	-
锌	mg/kg	51	53	47	40	47	49	51	55	52	46	-
镍	mg/kg	47	49	42	38	47	49	47	46	47	40	900
汞	mg/kg	0.0893	0.0873	0.0848	0.0823	0.0855	0.0881	0.0882	0.0904	0.0892	0.0842	38
砷	mg/kg	4.98	5.28	4.95	4.72	5.40	4.99	5.57	4.94	5.26	4.93	60
硒	mg/kg	2.79	2.86	2.53	2.38	2.47	2.51	2.70	2.53	2.85	2.53	-
锑	mg/kg	0.758	0.741	0.710	0.691	0.737	0.754	0.736	0.759	0.734	0.702	180
氰化物	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	135
氟化物	mg/kg	235	248	236	227	231	234	219	225	247	241	-
铋	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	-
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	5.7
硫化物	mg/kg	0.72	0.82	0.80	0.77	0.84	0.86	0.68	0.66	0.80	0.76	-
样品状态		黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	灰色、湿、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄棕色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	

表 8-5 土壤各项指标监测结果（3）

检测项目	单位	2025.07.18											
		S7# 水池 2#	S7# 废水深度处理站				S8#压滤车间	DS2#尾矿库西北侧（对照点）	S9#尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	S10#尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	S11#尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	S12#尾矿库东南侧（尾矿库下风向）	《建设用 地土壤污染 风险管控标 准》第二类 用地筛选值
		4-5.5m	0.5-2m	2-4m	4-5.5m	0-0.5m	0.5-2m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m		
pH	无量纲	8.32	8.35	8.42	8.28	8.11	8.17	8.29	8.15	8.20	8.24	-	
镉	mg/kg	0.23	0.30	0.26	0.23	0.29	0.31	0.30	0.31	0.29	0.29	65	
铜	mg/kg	15	24	20	15	23	25	27	27	24	22	18000	
铅	mg/kg	20	27	21	20	25	28	26	29	31	28	800	
铬	mg/kg	23	32	29	24	31	30	32	32	31	30	-	
锌	mg/kg	40	50	45	39	48	51	53	51	52	48	-	
镍	mg/kg	36	48	44	39	47	52	49	51	53	50	900	
汞	mg/kg	0.0744	0.0893	0.0852	0.0811	0.0910	0.0859	0.0861	0.0890	0.0902	0.0901	38	
砷	mg/kg	4.64	5.52	4.92	4.77	4.94	5.10	5.45	4.95	4.92	4.97	60	
硒	mg/kg	2.26	2.81	2.43	2.33	2.87	2.68	2.71	2.74	2.73	2.67	-	
锑	mg/kg	0.677	0.772	0.703	0.680	0.755	0.742	0.750	0.721	0.750	0.756	180	
氰化物	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	135	
氟化物	mg/kg	236	243	231	222	234	226	230	217	240	237	-	
铋	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	-	
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	5.7	
硫化物	mg/kg	0.75	0.81	0.76	0.71	0.79	0.72	0.70	0.78	0.74	0.79	-	
样品状态		黄褐色、干、砂壤土	黄棕色、潮、砂壤土	黄棕色、潮、砂壤土	黄棕色、潮、砂壤土	黄棕色、潮、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土	黄褐色、干、砂壤土		

8.1.4 土壤监测结果分析

本次选厂及尾矿库区域土壤监测结果汇总如下表 8-6。

表 8-6 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	30	30	100	8.11-8.49	-	-
2	镉	30	30	100	0.22-0.31	65	达标
3	铜	30	30	100	15-27	18000	达标
4	铅	30	30	100	19-31	800	达标
5	铬	30	30	100	23-32	-	-
6	锌	30	30	100	39-55	-	-
7	镍	30	30	100	36-53	900	达标
8	汞	30	30	100	0.0744-0.091	38	达标
9	砷	30	30	100	4.64-5.68	60	达标
10	硒	30	30	100	2.22-2.91	-	-
11	锑	30	30	100	0.677-0.772	180	达标
12	氰化物	30	0	0	未检出	135	达标
13	氟化物	30	30	100	217-248	-	-
14	铋	30	0	0	未检出	-	-
15	铬（六价）	30	0	0	未检出	5.7	达标
16	硫化物	30	30	100	0.66-0.86	-	-

根据结果分析可知，本次监测期间，本次调查选厂及尾矿库区域土壤环境监测合计采集土壤样品 30 个（包含 2 个对照点，15 个表层样，13 个柱状样）。土壤样品中监测因子包括 pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氰化物、氟化物、铋、六价铬、硫化物，共计 16 项。

此次土壤检测 16 项因子中检出 13 项，其余 3 项未检出。检出 13 项检出率为 100%。

选厂区及尾矿库区域土壤重点关注因子 pH、镉、铜、铅、铬、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氟化物、硫化物在对照点及厂区均有检出，对比对照点检测值，均无数量级差异且无明显变化趋势。

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），灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司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。

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 8-7。

表 8-7 地下水各项检测指标分析方法一览表

类别	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式酸度计 pHB-4	/
	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	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（以 O ₂ 计） 酸性高锰酸钾滴定法)GB/T 5750.7-2023	电热恒温水浴锅 HH-S4A	0.05mg/L
	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	0.025mg/L
	亚硝酸盐氮	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	0.003mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法第 5 部分：无机非金属指标(8.2 硝酸盐（以 N 计） 紫外分光光度法)GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.2mg/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	0.003mg/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	0.05mg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法第 5 部分：无机非金属指标(7.1 氰化物-异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)	紫外可见分光光度计 T6	0.002mg/L

类别	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
		GB/T 5750.5-2023		
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 SP-756P	0.01mg/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 TAS-990AFG	0.03mg/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 TAS-990AFG	0.01mg/L
	铜	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(7.2 铜 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 TAS-990AFG	0.2mg/L
	锌	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(8.1 锌 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 TAS-990AFG	0.05mg/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	0.008mg/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-8520	0.3μg/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-8520	0.04μg/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-8520	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-8520	0.2μg/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 TAS-990AFG	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	0.004mg/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 TAS-990AFG	2.5μg/L
	镍	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标（18.1 镍 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 TAS-990AFG	5μg/L

8.2.2 地下水污染物评价指标

本次监测选厂设置 1 个对照井，2 个监测井，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 8-8。

表 8-8 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	耗氧量（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
3	氨氮（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.5	>1.5
4	亚硝酸盐（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
5	硝酸盐（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
6	硫化物（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
7	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
8	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
9	石油类（mg/L）	-	-	-	-	-
10	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	>2.0
12	铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
16	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
17	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
18	锑（mg/L）	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
19	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	六价铬（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
21	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
22	镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10

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 8-9。

表 8-9 地下水各项监测结果一览表

检测项目	单位	2025.07.18						《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准
		D1# 选厂东南侧 机井（对照点）	D2# 选厂内 60m 浓缩池东侧机井 （控制点）	D3# 选厂内压滤 车间北侧机井 （控制点）	D4# 湖东尾矿库 上游东侧（湖东 村）（对照点）	D5# 湖东尾矿库 与水峪尾矿库中 部（控制点）	D6# 湖东尾矿库 西北侧（扩散点）	
pH	无量纲	7.3	7.4	7.3	7.5	7.4	7.3	6.5≤pH≤8.5
高锰酸盐指 数	mg/L	0.91	1.02	0.94	0.92	1.07	1.05	≤3.0
氨氮	mg/L	0.037	0.034	0.040	0.032	0.042	0.029	≤0.50
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.00
硝酸盐	mg/L	0.5	0.6	0.7	0.9	0.8	0.6	≤20.0
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
氟化物	mg/L	0.25	0.21	0.23	0.26	0.22	0.24	≤1.0
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.00
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤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	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.001
砷	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01

检测项目	单位	2025.07.18						《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准
		D1# 选厂东南侧 机井（对照点）	D2# 选厂内 60m 浓缩池东侧机井 （控制点）	D3# 选厂内压滤 车间北侧机井 （控制点）	D4# 湖东尾矿库 上游东侧（湖东 村）（对照点）	D5# 湖东尾矿库 与水峪尾矿库中 部（控制点）	D6# 湖东尾矿库 西北侧（扩散点）	
硒	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01
锑	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.005
镉	mg/L	9.34×10^{-4}	8.28×10^{-4}	9.80×10^{-4}	1.00×10^{-3}	7.98×10^{-4}	8.45×10^{-4}	≤0.005
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
铅	mg/L	4.37×10^{-3}	4.85×10^{-3}	5.30×10^{-3}	4.33×10^{-3}	4.04×10^{-3}	4.59×10^{-3}	≤0.01
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.02
样品状态		无色、无味、透明	无色、无味、透明	无色、无味、透明	无色、无味、透明	无色、无味、透明	无色、无味、微浊	

8.2.4 地下水监测结果分析

对地下水监测结果整理见表 8-10。

表 8-10 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	7.3-7.5	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
2	高锰酸盐指数 (mg/L)	6	6	100	0.91-1.07	≤ 3.0	达标
3	氨氮 (mg/L)	6	6	100	0.029-0.042	≤ 0.50	达标
4	亚硝酸盐氮 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 1.00	达标
5	硝酸盐 (mg/L)	6	6	100	0.5-0.9	≤ 20.0	达标
6	硫化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.02	达标
7	氟化物 (mg/L)	6	6	100	0.21-0.26	≤ 1.0	达标
8	氰化物 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.05	达标
9	石油类 (mg/L)	6	0	0	未检出	-	-
10	铁 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.3	达标
11	锰 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.10	达标
12	铜 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 1.00	达标
13	锌 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 1.00	达标
14	铝 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.20	达标
15	汞 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.001	达标
16	砷 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.01	达标
17	硒 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.01	达标
18	锑 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.005	达标
19	镉 (mg/L)	6	6	100	$7.98 \times 10^{-4} - 1.00 \times 10^{-3}$	≤ 0.005	达标
20	六价铬 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.05	达标
21	铅 (mg/L)	6	6	100	$4.04 \times 10^{-3} - 5.30 \times 10^{-3}$	≤ 0.01	达标
22	镍 (mg/L)	6	0	0	未检出	≤ 0.02	达标

根据监测结果可以看出，本次地下水监测期间，选厂及尾矿库地下水检测 22 项，其中有 15 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.3~7.5，重点关注因子检出项中高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、氟化物、镉、铅等污

染物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。

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司选厂及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。

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

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司位于河南省三门峡市灵宝市阳平镇水峪村。主要产品为黄金，同时生产副产品钼精粉、铅精粉、铜硫精粉，选厂选金采用的是活性炭吸附工艺。该工艺的特点是生产成本低，工艺较简单，但产量也低，生产过程主要包括破碎筛分、磨矿浮选、脱水、过滤四个车间。采用二段一闭路破碎、二段闭路磨矿、混合浮选、浸出-吸附、钼分离浮选铅分离浮选、钼粉烘干、载金炭处理的工艺流程。

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司湖东尾矿库位于灵宝市阳平镇湖东沟内，总库容为 $310.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为 $248.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总坝高为 82m。为三等库。目前尾矿堆存采用干式堆存，多台阶平面推进法，该尾矿库已堆存全库容 $234.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容 $187.64 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余全库容 $75.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余有效库容 $60.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ，企业年排尾量 $19.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，还可满足企业 3.05 年的排尾需求。安全生产许可证有效期：2023 年 4 月 26 日至 2026 年 4 月 25 日。

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：原矿场及矿仓、破碎筛分车间、球磨车间（一）、千吨球磨车间、60m 浓缩池、浓缩池、氰化钠库房、氰化浸出、吸附槽（一）、氰化浸出、吸附槽（二）、压滤车间、回水池 1#、回水池 2#、水池 1#、水池 2#、选厂废水处理站、尾矿库。

根据土壤点位布设要求，结合现场踏勘及资料收集结果，灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司共划分重点区域 16 个，实际监测过程中点位布设过程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，选厂共设置 8 个土壤监测点位（其中 1 类单元 3 个，2 类单元 5 个），尾矿库共设置 4 个土壤监测点位（全部为 2 类单元），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。

土壤监测结论：

①本次调查选厂及尾矿库区域土壤环境监测合计采集土壤样品 30 个（包含 2 个对照点，15 个表层样，13 个柱状样）。土壤样品中监测因子包括 pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氰化物、氟化物、铋、六价铬、硫化物，共计 16 项。

②此次土壤检测 16 项因子中检出 13 项，其余 3 项未检出。检出 13 项检出率为 100%。

③选厂区及尾矿库区域土壤重点关注因子 pH、镉、铜、铅、铬、锌、镍、汞、砷、硒、锑、氟化物、硫化物在对照点及厂区均有检出，对比对照点检测值，均无数量级差异且无明显变化趋势。

④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），灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司土壤各监测点

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。

地下水监测结论：

①本次地下水监测期间，选厂及尾矿库地下水检测 22 项，其中有 15 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.3~7.5，重点关注因子检出项中高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、氟化物、镉、铅等污染物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。

②灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司选厂及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。

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。

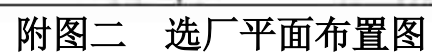
（3）对于存在有毒有害物质的区域，应做好防雨、防流失和导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。

（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。

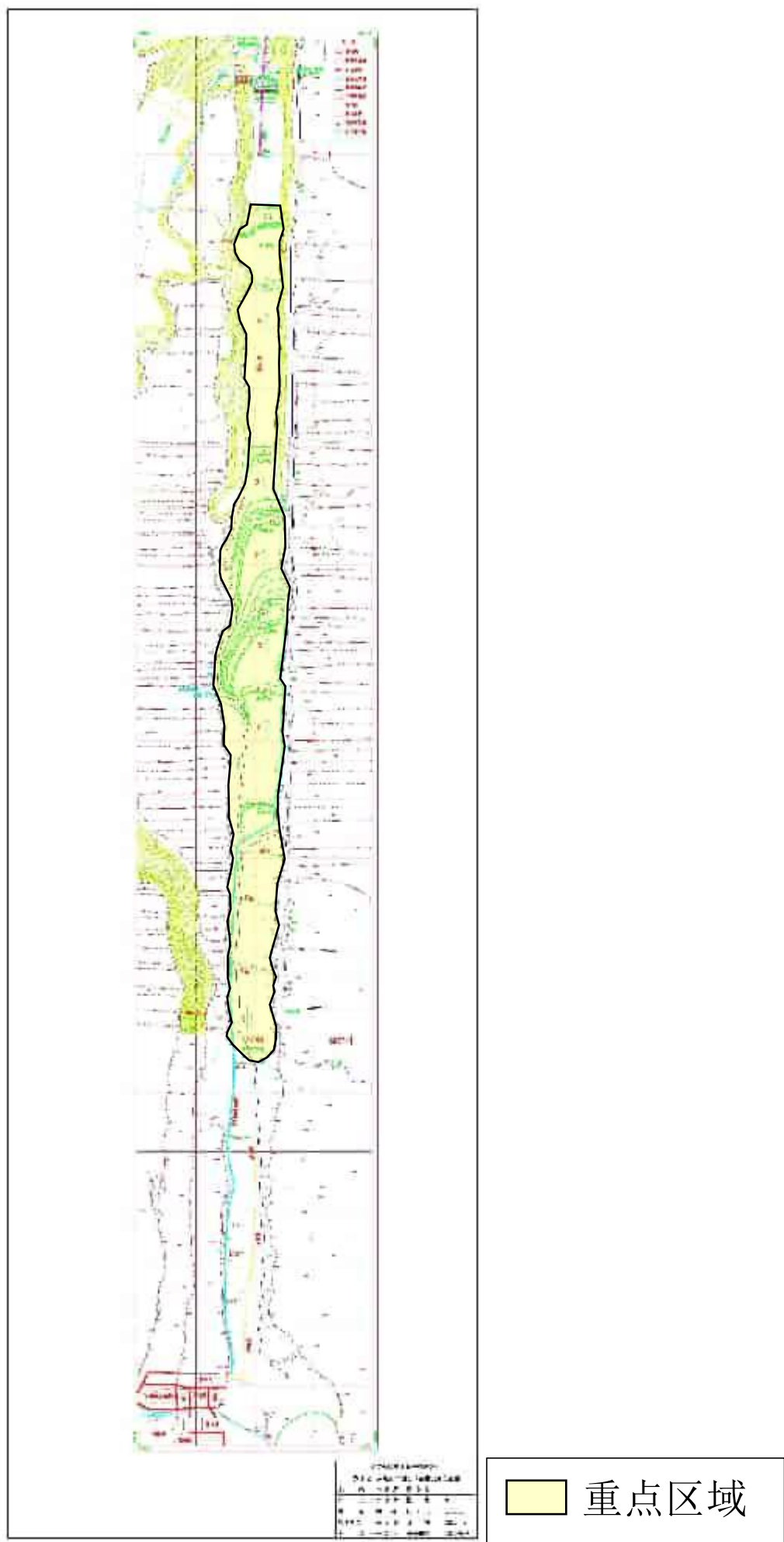


附图一 项目地理位置与水系图





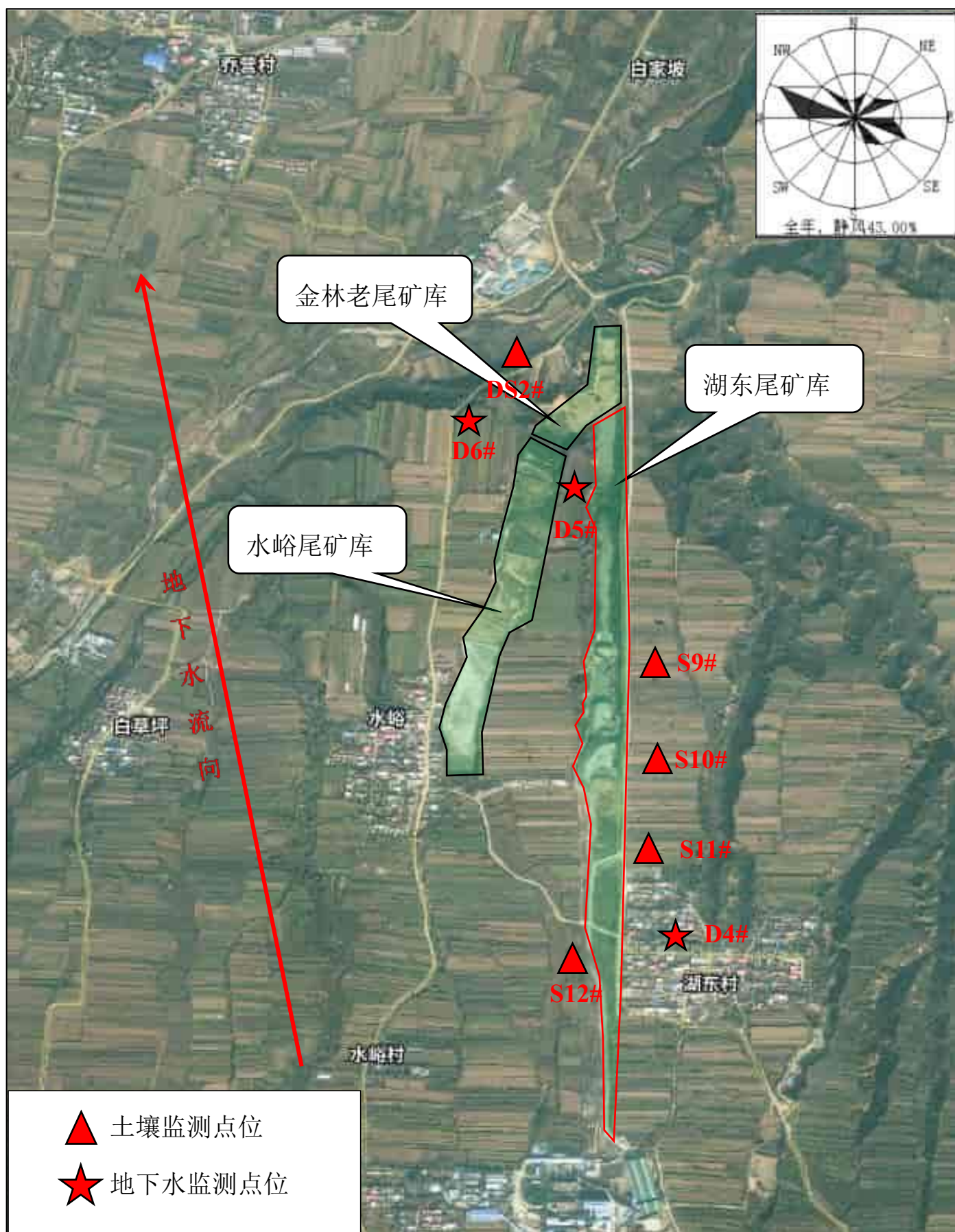
附图三 湖东尾矿库平面布置图



附图五 本项目尾矿库重点单元分布图



附图六 本项目选厂土壤及地下水自行监测点位



附图七 项目尾矿库土壤及地下水监测点位图



原矿堆场



选厂破碎筛分区



选厂破碎筛袋式除尘器



选厂球磨车间



选厂危险废物暂存间



选厂回水池



选厂浓缩区



尾矿输送管道



选厂初期雨水收集池



选厂水处理站



初期坝外坡



尾矿库坝肩排水沟



尾矿库地下水防渗土工膜



尾矿库现状

附图八 现场照片图

附件 1 重点监测单元清单

序号	单元内需要检测的重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	识别依据	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）
1	原矿场及矿仓	原矿中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	主要用于原矿的堆存，堆存区采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭堆存设施，原矿场下部已进行硬化。	否	二类单元
2	破碎筛分车间		主要对原矿进行破碎筛分，破碎筛分车间采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭形式，破碎筛分过程产生的粉尘经集气罩收集后引入 1 套袋式除尘器处理后经 15m 排气筒排放	否	二类单元
3	球磨车间（一）		主要对破碎筛分后原矿进行球磨，球磨车间采用四面全封闭并加盖顶棚的全密闭形式	否	二类单元
4	千吨球磨车间			否	二类单元
5	60m 浓缩池	矿浆中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	对磨矿后的矿浆输送至浓缩机进行一段脱水，浓缩池采用半地下形式，浓缩池直径 60m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元
6	回水池 1#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属	经浓缩、过滤后磨矿废水引入回水池 1#进行收集后回用于磨矿工段，回水池为直径 26m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元

7	氰化浸出、吸附槽（一）	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩后矿浆进行氰化浸出、吸附，该区域采用地上全密闭储罐、储罐底部进行防渗处理，储罐周围设置围堰	否	二类单元
8	氰化浸出、吸附槽（二）	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩后矿浆进行氰化浸出、吸附，该区域采用地上全密闭储罐、储罐底部进行防渗处理，储罐周围设置围堰	否	二类单元
9	浓缩池	矿浆中含废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	进行氰化浸出吸附后的尾矿进入浓缩池进行浓缩脱水，浓缩池为直径 30m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	否	二类单元
10	压滤车间	压滤尾矿和压滤废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	浓缩后的尾矿进入压滤车间进行二次脱水压滤后，	否	二类单元
11	回水池 2#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	经浓缩、压滤后废水引入回水池 2#进行收集，回水池为直径 26m，深 8m（其中地上 3m，地下 5m）	是	一类单元
12	废水深度处理站	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	回水池 2#收集的浓缩尾水引入选厂废水处理站进行处理，处理规模为 250 吨/天，处理工艺采用 SIF+ 螯合法处理废水中总氰及重金属一体化处理技术，废水处理站已按要求进行防渗处理，且均为地上处理结构。	是	一类单元
13	水池 1#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬等少量重金属、氰化物	收集废水处理站处理后回水，采用半地下形式，约地上 2m，地下 2m	是	一类单元

14	水池 2#	废水中含铅、砷、汞、镉、铜、 锌、六价铬等少量重金属、氰化 物	收集选厂初期雨水，采用半地下形 式，约地上 2m，地下 2m	是	一类单元
15	氰化钠库房	氰化物	储存氰化钠，采用半地下双层储存 罐，罐区周围设置围堰，围堰内设 置防渗漏监测预警	否	二类单元
16	尾矿库	尾矿中含铅、砷、汞、镉、铜、 锌、六价铬等少量重金属、氰化 物	储存尾矿，尾矿库采用土工膜（两 布一膜）进行防渗	否	二类单元



CMA
23161205C063
有效期2029年12月21日

委托编号: L.YTHB-2025-TT-145
报告编号: L.YTHB2507145D

检测报告



委托单位:

灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分
公司

项目名称:

地下水、土壤

报告日期:

2025年7月31日

洛阳市绿源环保科技有限公司

(加盖检验检测专用章)



检测报告说明

- 1、本报告无公司检验检测专用章、骑缝未加盖“检验检测专用章”及CMA章无效。
- 2、复制本报告中的部分内容无效。
- 3、复制报告未重新加盖“检验检测专用章”无效。
- 4、报告内容需填写齐全，无编制、审核、批准人签字无效。
- 5、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
- 6、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不予受理投诉。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 8、本报告仅提供给委托方，本公司不承担其他方应用本报告所产生的责任。

洛阳市绿源环保科技有限公司

地址：河南省洛阳市伊滨区中磷产业园二期31号楼102

邮编：471000

电话：0379-63990919

一、概述

受灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司委托，洛阳市绿源环保科技有限公司于2025年7月18日对项目的水、土壤进行了现场采样，并于2025年7月18日-7月29日进行了分析。依据分析结果，对照相关标准，编制了本检测报告。

二、检测内容

表 2-1 检测内容一览表

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
地下水	坑内东南侧机井(对照点)		
	选厂内 60m 浓缩池东侧机井 (控制点)		
	选厂内机泵车间北侧机井 (控制点)		
	选东尾矿库上游东侧 (选东村) (对照点)		
	选东尾矿库与选东尾矿库中部 (控制点)		
	选东尾矿库西北侧(对照点)		
	DS1#选厂西侧水塘井 (对照点) (0-0.5m)		
	ES110.65260095°N:34.47446764°E		
	S1#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	FE110.65606984°N:34.47309748°E		
	S2#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	LE110.65550304°N:34.47355322°E		
	S2#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	SE2#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	EE110.6554538°N:34.47402871°E		
	选东尾矿库浓缩池		
	(0-0.5m、0.5-2m、2-4m、4-5.5m)		
	LE110.66258309°N:34.47239009°E		
	S4#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	FE110.65431453°N:34.47430755°E		
土壤	S4#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	LE110.65485687°N:34.47374045°E		
	S5#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	FE110.65704181°N:34.47421439°E		
	S5#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	LE110.65704181°N:34.47421439°E		
	S5#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	FE110.65704181°N:34.47421439°E		
	S5#选厂尾矿库(0-0.5m)		
	FE110.65704181°N:34.47421439°E		
	S5#选厂尾矿库(0-0.5m)		

pH值、硫酸盐指数(以O ₂ 计)、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐(以N计)、氯化物、氟化物、氯化物、石油类、砷、镉、铜、锌、汞、苯、酚、铬、镍(六价)、铝、钴、镍	1次/天，共1天
--	----------

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
土壤	SS01# 水稻田(里列)	pH值、铜、钴、铬、钼、铀、镉、汞、砷、锑、六价铬、硫化物、氯化物、镍、汞、砷、锑、六价铬、硫化物	1次/天，共1天
	(0.5~2m、2~4m、4~5.5m)		
	CE110.65788948°N,34.47440947°E		
	SS01# 蔬菜地(0~0.5m)		
	CE110.66351394°N,34.47317064°E		
	DS02# 尾矿库西北侧(0~0.5m)		
	CE110.65702547°N,34.49674434°E		
	SS01# 尾矿库东南侧(尾矿库下风向)		
	(0~0.5m)		
	CE110.65947725°N,34.48942943°E		
	SS10# 尾矿库东南侧(尾矿库下风向)		
	(0~0.5m)		
	CE110.65948071°N,34.48683898°E		
	SS11# 尾矿库东南侧(尾矿库下风向)		
	(0~0.5m)		
	CE110.65937876°N,34.48343547°E		
	SS12# 尾矿库东南侧(尾矿库下风向)		
	(0~0.5m)		
	CE110.65716818°N,34.48062759°E		

三、检测分析方法、使用仪器及分析方法检出限

表 3-1 地下水检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限/最低检出浓度
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式酸度计 pHB-4 LYYQ-2-010-3	/
2	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：无机物综合指标 6.4.1 高锰酸盐指数法 (以 O ₂ 计) 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2023	电热恒温水浴锅 HH-S4A LYYQ-1-044-1	0.05mg/L
3	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 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.025mg/L
4	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.003mg/L
5	硝酸盐氮(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机物综合指标 (8.2 硝酸盐氮(以 N 计)紫外分光光度法) GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.2mg/L
6	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 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.003mg/L

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限/最低 检出浓度
7	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	PXSJ-216F 氟离子计 LYYQ-1-04B-1	0.05mg/L
		生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.002mg/L
8	砷化物	水质 砷的测定 砷钼蓝分光光度法 GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 SP-756P LYYQ-1-009-2	0.01mg/L
9	不抽测	水质 铁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.03mg/L
10	铁	水质 铁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.01mg/L
11	锰	水质 铁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.2mg/L
12	铜	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.05mg/L
13	铬	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.008mg/L
15	砷	水质 砷、汞、铜的测定 原子吸收法 HJ 694-2014	原子吸收分光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.3μg/L
16	汞	水质 砷、汞、铜的测定 原子吸收法 HJ 694-2014	原子吸收分光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.04μg/L
17	铜	水质 砷、汞、铜的测定 原子吸收法 HJ 694-2014	原子吸收分光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.4μg/L
18	砷	水质 砷、汞、铜的测定 原子吸收法 HJ 694-2014	原子吸收分光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.2μg/L
19	镉	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	0.5μg/L
20	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYYQ-1-009-1	0.004mg/L
21	锰	生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYYQ-1-003-1	2.5μg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测仪器	检出限/最低 检出浓度
22	铜	半微量用水标准检验方法第 6 部分：金 铜和贵金属指标（18.1 铜 元素原子吸收 分光光度法） GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光 度计 TAS-990AFQ LYYQ-1-003-1	5µg/L

表 3-2 土壤检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限/最低 检出浓度
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	数显酸度计 PHS-3C LYYQ-1-014-1	/
2	铜	土壤铜、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 TAS-990AFQ LYYQ-1-003-1	0.01mg/kg 1µg/kg
3	铜	土壤和沉积物铜、铅、镉、 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 TAS-990AFQ LYYQ-1-003-1	10mg/kg
4	铅			10mg/kg
5	铬			4mg/kg
6	镍			1mg/kg
7	镍			3mg/kg
8	汞	土壤痕量汞、砷、总砷、总铅 的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.002mg/kg
9	砷	土壤痕量汞、砷、总砷、总铅 的测定 原子荧光法 第 2 部 分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.01mg/kg
10	砷	土壤和沉积物汞、砷、铜、 镍、铬的测定 微波消解/原子 荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.01mg/kg
11	砷	土壤和沉积物汞、砷、铜、 镍、铬的测定 微波消解/原子 荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.01mg/kg
12	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定 （异烟酸-吡啶比色法分光光度 法） HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 UV-9100 LYYQ-1-009-1	0.04mg/kg
13	氰化物	土壤和沉积物砷、铜、镍、 铬、镍的测定 微波消解/原子 荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	2.5µg
14	砷	土壤和沉积物砷、铜、镍、 铬、镍的测定 微波消解/原子 荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 LYYQ-1-001-1	0.01mg/kg

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限/最低 检出浓度
15	六价铬	二苯基吡唑啉酮分光光度法 或高锰酸钾-二苯基吡唑啉酮分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG LYXQ-1-003-1	0.5mg/kg
16	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 HJ 833-2017	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 LYXQ-1-009-1	0.04mg/kg

四、质量保证和质量控制

- 4.1 检测采样及样品分析均按照国家标准、技术规范要求进行。
- 4.2 检测所使用仪器设备使用日均通过有资质计量单位进行了检定或校准，且都在有效期内，并参照有关计量标准定期进行校验和维护，确保满足检验检测要求。
- 4.3 所有项目按国家标准分析方法及我公司质量管理体系要求进行质量控制，采取空白样、平行样、加标回收测定、质控样品等措施对检测全过程进行质量控制。
- 4.4 检测人员均经考核合格，并持证上岗。
- 4.5 检测数据严格执行三级审核。

五、样品信息

表 5-1 样品信息

检测类别	采样点位	样品编号	样品状态
地下水	选厂东南侧机井(对照点)	250711SDX1(1~9)1	无色、无味、透明
	选厂西 60m 浓缩池东侧机井 (控制点)	250711SDX2(1~9)1	无色、无味、透明
	选厂 内压池车向北侧机井 (控制点)	250711SDX3(1~9)1	无色、无味、透明
	选厂尾矿库上游东侧 (选东村) (对照点)	250711SDX4(1~9)1	无色、无味、透明
	选厂尾矿库与水磨尾矿库中部 (控制点)	250711SDX5(1~9)1	无色、无味、透明
	选厂尾矿库西侧(对照点)	250711SDX6(1~9)1	无色、无味、微混

表 5-2 样品信息

检测类型	采样点号	样品编号	样品状态
土壤	D81#渣厂西侧求研村（对照点）(0-0.5m)	2507115DT101-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S1#西矿场及矿仓(0-0.5m)	2507115DT201-501	黄褐色、干、砂壤土
	S2#硫酸车间分车间(0-0.5m)	2507115DT301-501	黄褐色、干、砂壤土
	S2#丁吡球磨车间(0-0.5m)	2507115DT401-501	黄褐色、潮、砂壤土
	S3#600m 浓缩池(0-0.5m)	2507115DT501-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S3#600m 浓缩池(0.5-2m)	2507115DT601-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S3#600m 浓缩池(2-4m)	2507115DT701-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S3#600m 浓缩池(4-5.5m)	2507115DT801-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S4#粗(化)浸出、吸附槽（一）(0-0.5m)	2507115DT901-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S4#球磨车间(0-0.5m)	2507115DT1001-501	黄棕色、潮、砂壤土
	S5#西水池、1#(0-0.5m)	2507115DT1101-501	黄褐色、干、砂壤土
	S5#西水池、2#(0.5-2m)	2507115DT1201-501	黄褐色、干、砂壤土
	S5#西水池、3#(0.5-2m)	2507115DT1301-501	黄褐色、干、砂壤土
	S5#西水池、4#(2-4m)	2507115DT1401-501	黄褐色、干、砂壤土
	S6#氰化浸出、吸附槽（二）(0-0.5m)	2507115DT1501-501	黄褐色、干、砂壤土
	S6#氰化物的储罐(0-0.5m)	2507115DT1601-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#浓缩池A(0-0.5m)	2507115DT1701-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#水池、1#(0-0.5m)	2507115DT1801-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#水池、2#(0.5-2m)	2507115DT1901-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#水池、3#(2-4m)	2507115DT2001-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#水池、2#(4-5.5m)	2507115DT2101-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#废水处理站(0.5-2m)	2507115DT2201-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#废水处理站(2-4m)	2507115DT2301-501	黄褐色、干、砂壤土
	S7#废水处理站(4-5.5m)	2507115DT2401-501	黄褐色、干、砂壤土
	S8#灰水深度处理站(0-5.5m)	2507115DT2501-501	黄褐色、潮、砂壤土
	S8#灰水深度处理站(0-0.5m)	2507115DT2601-501	黄褐色、干、砂壤土
	S8#灰水深度处理站(0.5-2m)	2507115DT2701-501	黄褐色、干、砂壤土
	S8#灰水深度处理站(2-4m)	2507115DT2801-501	黄褐色、干、砂壤土
	S8#灰水深度处理站(4-5.5m)	2507115DT2901-501	黄褐色、干、砂壤土
	S12#灰水深度处理站(0-0.5m)	2507115DT3001-501	黄褐色、干、砂壤土

六、检测分析结果

表 6-1 地下水检测结果

采样日期	检测因子	单位	采样点位					
			选厂东南侧机井 (对照点)	选厂内 60m 浓缩 池东侧机井 (控 制点)	选厂内压滤车间 北侧机井 (控制 点)	湖东尾矿库上部 东侧 (湖东村) (对照点)	湖东尾矿库与水 磨尾矿库中部 (控制点)	湖东尾矿库西北 侧 (对照点)
2025.07.18	pH 值	无量纲	7.3	7.4	7.3	7.5	7.4	7.3
	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	mg/L	0.91	1.02	0.94	0.92	1.07	1.05
	氨氮	mg/L	0.037	0.034	0.040	0.032	0.042	0.029
	亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.5	0.6	0.7	0.9	0.8	0.6
	硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	氯化物	mg/L	0.25	0.21	0.23	0.26	0.22	0.24
	氟化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铝	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铀	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样日期	检测因子	单位	采样点位					
			选厂东南侧机井 (对照点)	选厂内 60m 浓缩池东北侧机井 (控制点)	选厂内东边排渠同 西侧机井 (控制点)	选东尾矿库上游 东侧 (潮东村) (对照点)	选东尾矿库与水 岭尾矿库中部 (控制点)	选东尾矿库西北 侧(扩散点)
2025.07.13	硒	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	锶	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铝	mg/L	9.34×10^{-4}	8.28×10^{-4}	9.80×10^{-4}	1.00×10^{-3}	7.98×10^{-4}	8.45×10^{-4}
	砷 (六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铅	mg/L	4.37×10^{-3}	4.85×10^{-3}	5.30×10^{-3}	4.33×10^{-3}	4.04×10^{-3}	4.59×10^{-3}
	汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 6-2 土壤检测结果

采样日期	检测因子	单位	采样点位							
			DS1#选厂西侧水坑村(对照点)	S14#原矿场及矿仓	S20#破碎筛分车间	S2#干选球磨车间	S34#60m深编池			
			0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~2m	2~4m	4~5.5m
2025.07.18	pH值	无量纲	8.29	8.25	8.31	8.27	8.46	8.39	8.34	8.22
	铜	mg/kg	0.26	0.28	0.31	0.29	0.30	0.31	0.26	0.23
	钒	mg/kg	19	22	23	23	25	24	19	15
	铅	mg/kg	22	24	26	25	28	29	23	19
	铬	mg/kg	24	29	32	27	31	29	26	24
	锌	mg/kg	44	50	49	50	48	48	43	39
	镍	mg/kg	44	49	46	48	50	49	44	39
	汞	mg/kg	0.0865	0.0870	0.0884	0.0884	0.0893	0.0871	0.0842	0.0784
	砷	mg/kg	5.12	5.03	5.65	5.01	5.56	5.26	4.88	4.67
	钴	mg/kg	2.73	2.76	2.63	2.91	2.74	2.74	2.49	2.22
	锰	mg/kg	0.711	0.728	0.756	0.772	0.720	0.719	0.702	0.678
	氟化物	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
	氰化物	mg/kg	236	241	233	245	247	239	228	220
	铋	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
	六价铬	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
	硫化物	mg/kg	0.73	0.77	0.80	0.71	0.79	0.78	0.74	0.72

表 6-3 土壤检测结果

采样日期	检测因子	单位	采样点位							
			S6#氧化浸出、吸附性 (一)	S5#球磨车间	S5#用水池(1#)	S5#用水池2#			S6#氧化浸出、吸附性 (二)	S6#氧化钠屑 筛
			0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	0.5~2m	2~4m	4~5.5m	0~0.5m	0~0.5m
2025.07.18	pH 值	无量纲	8.21	8.30	8.33	8.38	8.41	8.29	8.36	8.32
	铜	mg/kg	0.29	0.28	0.30	0.31	0.26	0.22	0.28	0.27
	钨	mg/kg	23	22	23	24	19	15	23	24
	钴	mg/kg	25	24	28	26	23	20	25	23
	锰	mg/kg	29	30	32	32	28	23	32	30
	砷	mg/kg	50	47	51	53	47	40	47	49
	铊	mg/kg	46	48	47	49	42	38	47	49
	汞	mg/kg	0.0861	0.0895	0.0893	0.0873	0.0848	0.0823	0.0855	0.0881
	铈	mg/kg	5.68	5.52	4.98	5.28	4.95	4.72	5.40	4.99
	铈	mg/kg	2.70	2.56	2.79	2.86	2.53	2.38	2.47	2.51
	铈	mg/kg	0.728	0.714	0.758	0.741	0.710	0.691	0.737	0.754
	氰化物	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
	氯化物	mg/kg	244	239	235	248	236	227	231	234
	铋	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
	六价铬	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
	硫化物	mg/kg	0.82	0.70	0.72	0.82	0.80	0.77	0.84	0.86

表 6-4 土壤检测结果

采样日期	检测因子	单位	采样点位							
			S7#坑底池	S7#水池 1#	S7#水池 2#			S7#废水深度处理站		
			0-0.5m	0-0.5m	0.5-2m	2-4m	4-5.5m	0.5-2m	2-4m	4-5.5m
2025.07.18	pH 值	无量纲	8.19	8.22	8.49	8.40	8.32	8.35	8.42	8.28
	镉	mg/kg	0.29	0.28	0.30	0.27	0.23	0.30	0.26	0.23
	铜	mg/kg	22	25	25	20	15	24	20	15
	铅	mg/kg	28	26	25	23	20	27	21	20
	铬	mg/kg	32	31	31	26	23	32	29	24
	锌	mg/kg	51	55	52	46	40	50	45	39
	镍	mg/kg	47	46	47	40	36	48	44	39
	汞	mg/kg	0.0882	0.0904	0.0892	0.0842	0.0744	0.0893	0.0852	0.0811
	砷	mg/kg	5.57	4.94	5.26	4.93	4.64	5.52	4.92	4.77
	硒	mg/kg	2.70	2.55	2.85	2.53	2.26	2.81	2.43	2.33
	钴	mg/kg	0.736	0.759	0.734	0.702	0.677	0.772	0.703	0.680
	氰化物	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
	氟化物	mg/kg	219	225	247	241	236	243	231	222
	钼	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
	六价铬	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
	钨化物	mg/kg	0.68	0.56	0.80	0.76	0.75	0.81	0.76	0.71

表 6-5 土壤检测结果

采样日期	检测因子	单位	采样点位					
			S8#尾矿库	DS2#尾矿库北侧 (对照点)	S9#尾矿库东面 (尾矿库下风向)	S10#尾矿库东面 (尾矿库下风向)	S11#尾矿库东面 (尾矿库下风向)	S12#尾矿库东面 (尾矿库下风向)
			0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m
2025.07.18	pH值	无量纲	8.11	8.17	8.29	8.15	8.20	8.24
	镉	mg/kg	0.29	0.31	0.30	0.31	0.29	0.29
	铜	mg/kg	23	25	27	27	24	22
	铅	mg/kg	25	28	26	29	31	28
	铬	mg/kg	31	30	32	32	31	30
	镍	mg/kg	48	51	53	51	52	48
	钴	mg/kg	47	52	49	51	53	50
	汞	mg/kg	0.0910	0.0859	0.0861	0.0890	0.0902	0.0901
	砷	mg/kg	4.94	5.10	5.45	4.95	4.92	4.97
	硒	mg/kg	2.87	2.68	2.71	2.74	2.73	2.67
	锑	mg/kg	0.755	0.742	0.750	0.721	0.750	0.756
	氯化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	氟化物	mg/kg	234	226	230	217	240	237
	钼	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	硫化物	mg/kg	0.79	0.72	0.70	0.78	0.74	0.79

委托编号: LYHHB-2025-TP-145

报告编号: LYHHB250711SID

编制人: 程 MM MM 审核人: [Signature]

签发人: [Signature]

签发日期: 2025 年 7 月 31 日

报告结束





营业执照

(副本) (1-1)

统一社会信用代码
91410307066475500R



扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 洛阳市绿源环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 申彭兴
经营范围 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：检验检测服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本 伍佰万圆整
成立日期 2013年04月15日
住所 河南省洛阳市伊滨区中德产业园二期31号楼102



登记机关

2024 年 09 月 10 日



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 23161205C063

名称: 洛阳市绿源环保技术有限公司



地址: 河南省洛阳市伊滨区中德产业园二期31号楼102

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。
检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



23161205C063
有效期: 2023-12-21

发证日期: 2023-12-22

有效期至: 2029-12-21

发证机关: 洛阳市市场监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。