

灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司

## 2024 年土壤及地下水自行监测报告

建设单位: 灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司

编制单位: 河南锦博环境科技有限公司

编制日期: 二〇二四年九月

**建设单位：灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司**

**法人代表：杨金业**

**编制单位：河南锦博环境科技有限公司**

**法人代表：张曼丽**

**建设单位：灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵**    **编制单位：河南锦博环境科技有限公司**  
**分公司**

**电话：13525214027**

**电话：13839833015**

**邮编：472542**

**邮编：472500**

**地址：灵宝市阳平乔营**

**地址：河南省三门峡市灵宝市城关镇长安  
公寓南楼 1007 号**

## 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 .....	5
1.3.1 工作内容 .....	5
1.3.2 技术路线 .....	5
2.企业概况 .....	7
2.1 企业名称、地址、地理位置等 .....	7
2.1.1 西阳平选厂 .....	7
2.1.2 桐沟选厂 .....	8
2.1.3 大湖选厂 .....	8
2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	9
2.3.1 土壤监测 .....	9
2.3.2 地下水监测 .....	13
3 地勘资料 .....	17
3.1 地址信息 .....	17
3.2 环境概况 .....	17
3.2.1 地形、地貌 .....	17
3.2.2 气候 .....	18

3.2.3 区域水文 .....	18
3.2.4 动植物及生物多样性 .....	19
3.2.5 生态环境现状 .....	19
3.3 水文地质条件 .....	20
4 企业生产及污染防治情况 .....	23
4.1 企业生产概况 .....	23
4.1.1 西阳平选厂平面布置 .....	23
4.1.2 桐沟选厂平面布置 .....	23
4.1.3 大湖选厂平面布置 .....	23
4.2 选厂及尾矿库的防渗结构 .....	23
4.2.1 西阳平选厂及尾矿库的防渗结构 .....	23
4.2.2 桐沟选厂及尾矿库的防渗结构 .....	24
4.2.3 大湖选厂及肖泉南沟尾矿库的防渗结构 .....	25
4.3 企业使用原辅材料 .....	26
4.3.1 西阳平选厂使用原辅材料 .....	26
4.3.2 桐沟选厂使用原辅材料 .....	28
4.3.3 大湖选厂使用原辅材料 .....	29
4.4 企业生产工艺 .....	30
4.5“三废”产生、治理及污染识别情况 .....	34
4.6 各重点场所、重点设施设备情况 .....	39
5 重点监测单元识别与分类 .....	41
5.1 重点单元情况 .....	41
5.1.1 重点监测单元分类过程 .....	41
5.2 识别/分类结果及原因 .....	45
5.2.1 重点监测单元识别及分类原则 .....	45

5.2.2 重点监测单元识别/分类结果及原因 .....	45
5.3 关注污染物 .....	46
5.3.1 有毒有害物质分析 .....	46
5.3.2 关注污染物的确定 .....	46
5.3.3 关注污染物汇总 .....	47
6 监测点位 .....	48
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设 .....	48
6.1.1 土壤监测点位布设原则 .....	48
6.1.2 地下水监测点位布设原则 .....	49
6.2 重点单元、重点区域及相应监测点/监测井的布设位置 .....	49
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	55
7 样品采集、保存、流转与制备 .....	57
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	57
7.1.1 土壤 .....	57
7.1.2 地下水 .....	57
7.2 采样方法及程序 .....	57
7.2.1 土壤 .....	57
7.2.2 地下水 .....	59
7.3 样品保存、流转与制备 .....	59
7.3.1 样品保存 .....	59
7.3.2 样品流转 .....	60
7.3.3 样品交接 .....	60
8 监测结果分析 .....	61
8.1 土壤监测结果分析 .....	61
8.2 地下水监测结果分析 .....	68

9 质量保证与质量控制 .....	76
9.1 自行监测质量体系 .....	76
9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....	76
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	77
9.3.1 现场采样质量控制 .....	77
9.3.2 样品保存过程质量控制 .....	78
9.3.3 样品流转过程质量控制 .....	78
9.3.4 分析方法的选择和确认 .....	78
10 结论与建议 .....	80
10.1 监测结论 .....	80

## 附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2-1 西阳平选厂平面布置图
- 附图 2-2 西阳平尾矿库平面布置图
- 附图 3-1 桐沟选厂平面布置图
- 附图 3-2 桐沟尾矿库平面布置图
- 附图 4-1 大湖选厂总平面布置图
- 附图 4-2 肖泉南沟尾矿干堆场总平面布置图
- 附图 5-1 西阳平选厂重点区域分布图
- 附图 5-2 西阳平尾矿库重点区域分布图
- 附图 6-1 桐沟选厂重点区域分布图
- 附图 6-2 桐沟尾矿库重点区域分布图

附图 7-1 大湖选厂重点区域分布图

附图 8-1 西阳平选厂土壤地下水监测点位图

附图 8-2 西阳平尾矿库土壤监测点位图

附图 9-1 桐沟选厂土壤地下水监测点位图

附图 9-2 桐沟尾矿库土壤监测点位图

附图 10-1 大湖选厂土壤地下水监测点位图

附图 10-2 肖泉南沟尾矿干堆场土壤监测点位图

附图 11 西阳平选厂及西阳平尾矿库地下水监测点位图

附图 12 桐沟选厂及桐沟尾矿库地下水监测点位图

附图 13 大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场地下水监测点位图

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

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)、《河南省土壤污染防治条例》、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部公告2021年第1号)等文件相关要求,相关企业应进行土壤和地下水环境监测。

为加强企业土壤及地下水环境保护监督管理,防控工业企业土壤及地下水污染,规范和指导工业企业开展土壤及地下水自行监测工作,灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司于2023年7月委托专业技术机构根据企业实际建设情况、环评批复要求及有关环境监测技术规定,参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021),编制《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵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6月13日进行了本年度大湖选厂和肖泉南沟尾矿库土壤及地下水样品的现场采集工作,6月14日进行了本年度西阳平选厂和尾矿库、桐沟选厂和尾矿库的土壤及地下水样品的现场采集工作,并于2024年7月15日出具了编号为NO.HNHC-202406-W096、NO.HNHC-202406-W097、NO.HNHC-202406-W098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,河南锦博环境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 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) 《关于印发《三门峡市 2024 年度环境监管重点单位名录》的通知》  
(三环文〔2024〕18号)；
- (8) 《三门峡市生态环境局灵宝分局关于规范 2024 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〔2024〕24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》(2023 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) 《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司西阳平 300t/d 低品位金矿石综合回收项目及配套尾矿库项目现状环境影响评估报告》, 2016 年 10 月;
- (2) 《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司桐沟 450t/d 低品位金矿石综合回收项目及配套尾矿库项目现状环境影响评估报告》, 2016 年 10 月;
- (3) 三门峡市环境保护局《关于对灵宝市金盛矿业有限公司三选厂 300t/d 多金属综合回收项目等十二个建设项目环保备案的意见》(三环函[2016]66 号);
- (4) 《灵宝金源矿业股份有限公司鼎盛分公司尾矿干堆场项目环境影响报告书》;
- (5) 三门峡市环境保护局《关于灵宝市金源矿业有限公司鼎盛分公司尾矿干堆场项目环境影响报告书的批复意见》(三环审[2016]63 号);
- (6) 灵宝市环境保护局《关于灵宝市金源矿业有限公司鼎盛分公司尾矿

干堆场项目竣工环境保护验收的批复》（灵环验[2017]10 号）

（4）《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司土壤污染隐患排查报告》，2023 年 9 月，河南德鑫检测咨询有限公司；

（5）《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司土壤和地下水自行监测报告》，2023 年 9 月，河南德鑫检测咨询有限公司。

### 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。

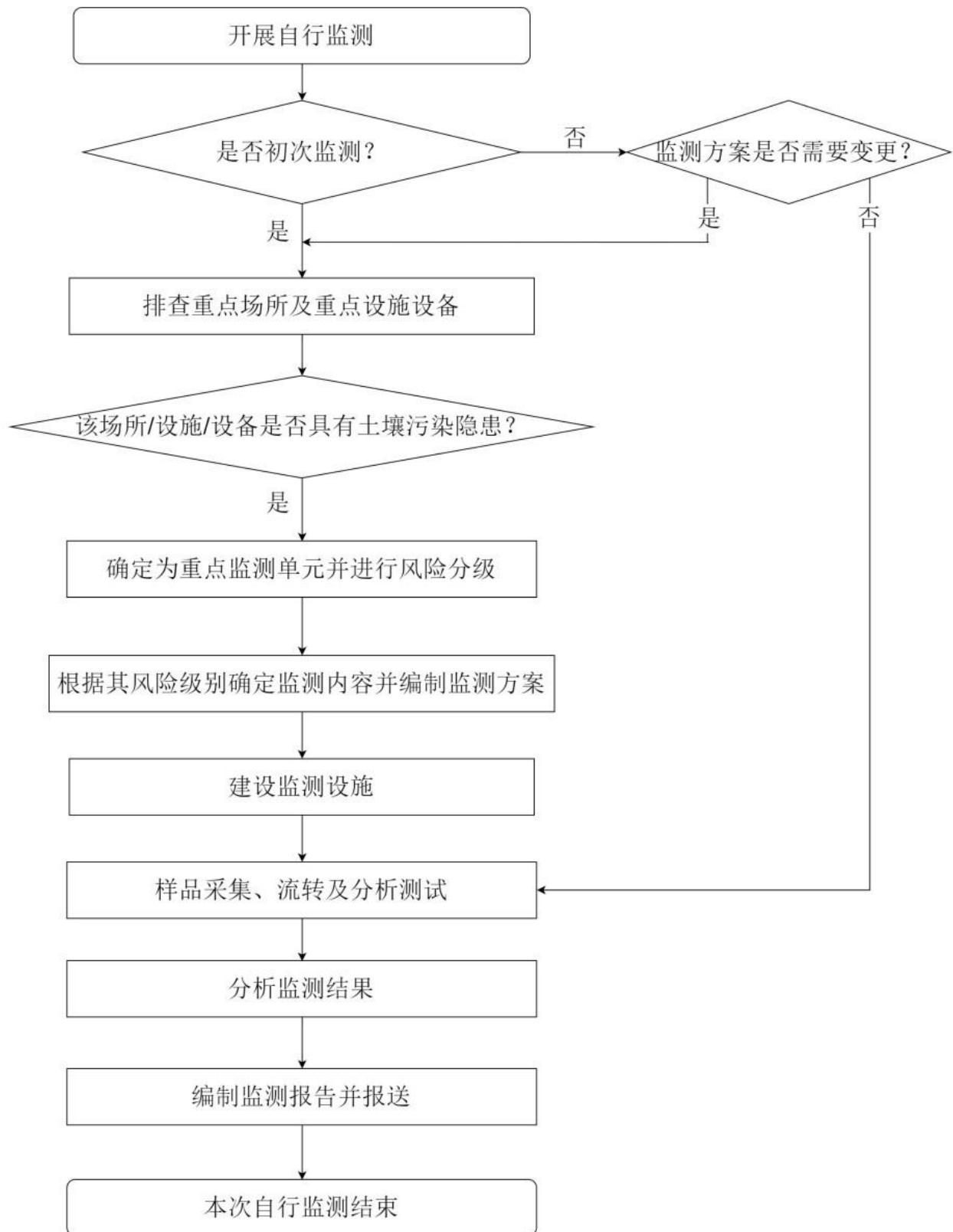


图 1-1 土壤和地下水自行监测工作技术路线

## 2.企业概况

### 2.1 企业名称、地址、地理位置等

灵宝金源矿业股份有限公司是集黄金采、选、冶、深加工、网上交易为一体，银、硫、铜、铁、铅和钼多种矿链式开发的综合性矿业公司。公司成立于 2004 年 5 月 18 日，下辖三个分公司、二个子公司。现有员工 2000 余人，总资产 14 亿元。灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司位于灵宝市阳平镇乔营村，为灵宝金源矿业股份有限公司下属分公司，由灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司和灵宝金源矿业股份有限公司鼎盛分公司合并后成立，鑫灵分公司下设三个选厂，分别为西阳平选厂（配套西阳平尾矿库）、桐沟选厂（配套桐沟尾矿库）、大湖选厂（原鼎盛分公司选厂，配套肖泉南沟尾矿干堆场），基本情况介绍如下：

#### 2.1.1 西阳平选厂

灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司西阳平选矿厂位于灵宝市阳平镇北阳平村，有 X009 县道从厂前通过，东距灵宝市城区 25km，北距 310 国道 6km，交通便利。

西阳平选厂生产规模为 300t/d，工艺流程为二段一闭路破碎、二段一闭路磨矿、浓缩后浸出吸附，年处理矿石 9 万吨，产品载金炭 10t/a（折合金金属：190kg/a，银金属：365kg/a）。尾矿破氰化后湿排排入西阳平尾矿库。主要设备：破碎机、球磨机、浓密机、浸出吸附罐等。西阳平选厂配套西阳平尾矿库位于选矿厂西 750m 的槐树沟内，坝型为碾压式均质土坝，初期坝高 16.47m，设计堆积坝高 42.81m，总坝高 59.28m，形成的总库容  $300.37 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为  $240.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，服务年限 34.7a。

2016 年 10 月 26 日三门峡市环境保护局以《三门峡市环境保护局关于对灵宝市金盛矿业有限公司二选厂 300t/d 多金属综合回收项目等十二个建设项目环保备案的意见》（三环函[2016]66 号），对该选厂及尾矿库《灵宝金源

矿业股份有限公司鑫灵分公司西阳平 300t/d 低品位金矿石综合回收项目及配套尾矿库项目项目现状环境影响评价报告》进行了批复。

### 2.1.2 桐沟选厂

灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司为灵宝金源矿业股份有限公司下属分公司，公司根据发展需要，于 2016 年在灵宝市阳平镇乔营村建设一条 450t/d 选金生产线，项目选矿工艺流程为“破碎—磨矿—重选—浮选—精矿压滤”，规模为 450t/d，最终产品为金精粉。项目由选厂+尾矿库组成，其中选厂占地 2hm<sup>2</sup>；尾矿初期湿式排入已有的桐沟尾矿库内，待桐沟尾矿库到达服务年限后，尾矿经输送至西阳平选厂尾矿库，与西阳平选厂共用西阳平尾矿库（10.3a）。桐沟尾矿库占地 10.67hm<sup>2</sup>，占地性质为荒沟。选厂矿石来源为灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（秦南矿区）、桐沟金矿（大湖矿区）。

桐沟尾矿库始建于 1986 年，由三门峡黄金设计院设计，企业施工建设完成，位于灵宝市阳平镇赵家村西沟内。根据设计及选厂公司人员介绍，尾矿库初期坝高 4.1m，均质土坝，总坝高 41m，全库容为 155.34 万 m<sup>3</sup>，有效库容为 108.74 万 m<sup>3</sup>，根据现场调查，尾矿库目前已无剩余库容，尾矿库正在进行回采工作。

2016 年 10 月 26 日三门峡市环境保护局以《三门峡市环境保护局关于对灵宝市金盛矿业有限公司二选厂 300t/d 多金属综合回收项目等十二个建设项目环保备案的意见》（三环函[2016]66 号），对该选厂及尾矿库《灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司桐沟 450t/d 低品位金矿石综合回收项目及配套尾矿库项目现状环境影响评价报告》进行了批复。

### 2.1.3 大湖选厂

大湖选厂位于阳平镇峪口村，选厂生产规模为 450t/d，工艺流程为二段一闭路破碎、二段一闭路磨矿、浓缩后浸出吸附。尾矿破氰化压滤后排入肖泉南沟尾矿干堆场。

肖泉南沟尾矿干堆场选址位于灵宝市阳平镇桑园村东肖泉村北沟，地理坐标为：东经  $110^{\circ}36'39.98''$ 、北纬  $34^{\circ}28'47.10''$ ；属于黄土高原特有的天然黄土冲沟地貌，为北-南走向冲沟。冲沟为盲头沟，沟头位于南侧。北沟尾矿库长 936.85m，尾矿库下游平均宽 60m，上游较窄，平均宽度约为 25m-38m，深约 45~95m，呈南高北低之势，沟底平均坡度约为 2.2%。尾矿库总占地  $1.64\text{hm}^2$ ，初期坝高为 12m，坝顶宽 3m，坝长 31.31m；堆积坝坝高 82m，总坝高 94m，总库容为 91.1634 万  $\text{m}^3$ ，有效库容 73.73 万  $\text{m}^3$ ，服务年限为 8.8 年。

大湖选厂原为金源矿业鼎盛分公司一选厂（原为大湖金矿）于 1994 年 9 月在采选能力 200t/d 的基础进行扩建，1995 年 2 月 23 日原河南省环保局以豫环监字[1995]07 号对扩建工程进行批复。在项目建设过程中建设单位对部分生产设备进行优化调整，将生产能力由 250t/d 调整到 300t/d。1998 年 8 月 6 日原河南省环保局以豫环然便[1998]11 号文件对灵宝大湖金矿 300t/a 改扩建工程进行环保验收。

2016 年 6 月 23 日，三门峡市环境保护局以三环审[2016]63 号对《灵宝金源矿业股份有限公司鼎晟分公司尾矿干堆场项目环境影响报告书》出具审批意见。2017 年 9 月 29 日，灵宝市环境保护局以灵环验[2017]10 号对该项目出具验收意见。

## 2.2 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鑫灵分公司 2023 年土壤和地下水自行监测报告，监测结果如下。

### 2.3.1 土壤监测

2023 年土壤自行监测比对分析结果见下表。

表 2-4 2023 年土壤监测结果

检测项目	西阳平选厂及西阳平尾矿库 2023 年监测结果范围	桐沟选厂及桐沟尾矿库 2023 年监测结果范围	大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场 2023 年监测结果范围	标准值
砷	1.95~4.86	7.21~11.8	1.38~8.39	60
镉	未检出~0.25	0.03~0.74	0.04~0.35	65
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
铜	10~41	12~1010	17~244	18000
铅	0.6~5.6	2.0~9.4	4.4~43.4	800
汞	0.147~0.619	0.358~9.95	0.218~1.06	38
镍	22~35	33~102	11~41	900
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2800
氯仿	未检出	未检出	未检出	900
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37000
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9000
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5000
1,1 二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66000
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596000
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54000
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616000
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5000
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10000
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6800
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53000
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840000
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2800
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2800
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	500
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	430
苯	未检出	未检出	未检出	4000
氯苯	未检出	未检出	未检出	270000
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560000
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20000

乙苯	未检出	未检出	未检出	28000
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290000
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200000
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570000
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640000
硝基苯	未检出	未检出	未检出	76
4-氯苯胺	未检出	未检出	未检出	260
2-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出	
3-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出	
4-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出	
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	15
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151
䓛	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15
萘	未检出	未检出	未检出	70
pH	7.20~7.69	7.22~7.60	7.20~7.42	-
锌	30~51	37~457	42~956	-
石油烃 (C10~C40)	未检出	未检出	未检出	4500
锰	175~290	166~421	228~386	-
钴	4.5~19.9	15.4~63.3	10.9~37.2	70
硒	未检出~0.06	未检出	未检出~0.07	-
钒	51.7~61.4	50.9~62.3	51.2~61.5	752
锑	未检出~0.89	0.17~1.22	0.09~0.79	180
铍	未检出~0.16	未检出~0.08	未检出~0.08	29
氰化物	未检出	未检出	未检出	135
氟化物	230~406	298~404	159~297	-

根据结果分析查西阳平选厂及西阳平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，14 个表层样，2 个深层样）。土壤样品中

监测因子包括砷、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、锌、石油烃、锰、钴、硒、钒、锑、铍、氰化物、氟化物，共计 56 项。此次土壤检测 56 项因子中检出 14 项，其余 42 项未检出。检出 14 项中 10 项检出率为 100%，镉的检出率为 94.4%，硒的检出率 5.5%、锑的检出率 94.4%、铍的检出率 44.4%。选厂区及尾矿库区域土壤重点关注因子 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、钒、锑、铍、氟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。

根据结果分析桐沟选厂及桐沟尾矿库区域土壤环境监测合计采集土壤样品 17 个（包含 2 个对照点，13 个表层样，2 个深层样）。土壤样品中监测因子包括砷、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、锌、石油烃、锰、钴、硒、钒、锑、铍、氟化物、氟化物，共计 56 项。此次土壤检测 56 项因子中检出 14 项，其余 42 项未检出。检出 14 项中 13 项检出率为

100%，铍的检出率为 29.4%。选厂区及尾矿库区域土壤重点关注因子 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、钒、锑、铍、氟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。

根据结果分析大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场区域土壤环境监测合计采集土壤样品 16 个（包含 2 个对照点，10 个表层样，4 个深层样）。土壤样品中监测因子包括砷、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、锌、石油烃、锰、钴、硒、钒、锑、铍、氰化物、氟化物，共计 56 项。此次土壤检测 56 项因子中检出 15 项，其余 41 项未检出。检出 15 项中 13 项检出率为 100%，硒的检出率为 12.5%，铍的检出率为 56.25%。选厂区及尾矿库区域土壤重点关注因子 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、钒、锑、铍、氟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。

综上，企业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。

### 2.3.2 地下水监测

2023 年地下水自行监测比对分析结果见下表。

表 2-4 2023 年地下水监测结果

检测项目	西阳平选厂及西阳平尾矿库 2023	桐沟选厂及桐沟尾矿库 2023 年监	大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场 2023	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
------	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------------

	年监测结果范围	测结果范围	年监测结果范围	III类限值
色度 (度)	5	5	5	≤15
臭和味 (无)	无	无	无	无
肉眼可见物 (/)	无	无	无	无
浊度 (NTU)	未检出	未检出	未检出	≤3
pH (无量纲)	7.8~7.9	7.5~7.6	7.4~8.2	6.5≤pH≤8.5
溶解性总固体 (mg/L)	567~588	676~718	155~692	≤1000
总硬度 (mg/L)	414~443	425~443	51~448	≤450
硫酸盐 (mg/L)	214~231	151~160	35~161	≤250
氯化物 (mg/L)	8.4~18.7	79.8~82.8	1.97~81.8	≤250
铁 (mg/L)	0.10	未检出	未检出	≤0.3
锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.10
铜 (μg/L)	未检出	未检出~1.8	未检出	≤1000
锌 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤1.00
铝 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.20
挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.002
阴离子表面活性 剂 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.3
耗氧量 (mg/L)	2.04~4.62	0.77~1.38	0.41~1.24	≤3.0
氨氮 (mg/L)	0.076~0.222	0.087~0.467	0.054~0.429	≤0.50
硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.02
钠 (mg/L)	29.7~29.9	18.7~19.9	2.98~29.8	≤200
硝酸盐 (氮) (mg/L)	10.1~11.6	6.4~10.2	4.3~11.9	≤20.0
亚硝酸盐 (氮) (mg/L)	0.007~0.017	未检出~0.006	未检出~0.009	≤1.00
氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.05
氟化物 (mg/L)	0.21~0.25	0.06~0.07	0.11~0.21	≤1.0
碘化物 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤80
汞 (μg/L)	未检出~0.13	未检出~0.13	未检出~0.20	≤1.0
砷 (μg/L)	0.8~1.1	未检出~0.6	0.4~0.8	≤10.0
硒 (μg/L)	未检出	未检出	未检出~1.0	≤10.0
镉 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤5.0
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.05
铅 (μg/L)	未检出~9.4	未检出	未检出	≤10
三氯甲烷 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤60

四氯甲烷 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤2.0
苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤10.0
甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤700

根据监测结果分析西阳平选厂及尾矿库地下水检测 35 项，其中有 17 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.8~7.9，重点关注因子溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、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、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯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。

根据监测结果分析桐沟选厂及尾矿库地下水检测 35 项，其中有 18 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.5~7.6，重点关注因子溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、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、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯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。

根据监测结果分析大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场地下水检测 35 项，其中有 18 项为未检出。重点关注因子 pH 值范围 7.4~8.2，重点关注因子溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、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、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯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鑫灵分公司西阳平选厂及尾矿库、桐沟选厂及尾矿库、大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场地下水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。

由上表可知，2023 年各因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地址信息

灵宝市区位优越，东距省会郑州 299km，境内铁路、公路兼备，形成了四通八达、纵横交错的交通运输网络。陇海铁路、310 国道、连霍高速公路、郑西高铁横穿东西，209 国道、三淅高速公路、蒙西~华中地区运煤专线(正在勘测)纵贯南北，交通较为便利。

西阳平选厂位于灵宝市阳平镇北阳平村，有 X009 县道从厂前通过，东距灵宝市城区 25km，北距 310 国道 6km，交通便利。

桐沟选厂厂址位于河南省灵宝市阳平镇乔营村，东距灵宝市区 25km，X007 县级公路从厂区穿过，将厂区分为主厂区和副厂区，交通便利。桐沟尾矿库位于灵宝市阳平镇赵家村西沟内，距离选厂直线距离约 1000m。桐沟尾矿库上游是马蹄沟金矿尾矿库、金渠金矿老尾矿库。

大湖选厂工业场地大门紧邻峪口-----桑园村-----东肖泉村乡村公路。肖泉南沟尾矿干堆场位于灵宝市阳平镇桑园村东肖泉北沟，东距灵宝市区 25km。

项目地理位置图见附图 1。

#### 3.2 环境概况

##### 3.2.1 地形、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、平原、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，海拔 2413.8m，为河南省最高点；弘农涧以东渭山绵延于东南缘，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。本项目所处区域属于黄土丘陵塬地

貌。

### 3.2.2 气候

本方案所用气象观测资料取自灵宝市气象观测站。依据近 20 年间(1989—2008 年)气象观测结果, 当地最多风向为 WNW, 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 1.6m/s, 极端最大风速 26.0m/s, 年平均气温 13.8°C, 极端最高气温 41.3°C, 极端最低气温 -15.8°C, 年均相对湿度 66%。近 20 年各月及年平均风速、气温见下表 3-1。

**表 3-1 各月及年平均风速、气温表**

月份要素	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均	极大	极小
平均风速	1.3	1.6	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.3	1.4	1.5	1.4	1.6	26.0	/
平均气温	-0.9	3.1	8.5	15.6	20.6	24.9	26.7	25.0	20.3	13.8	6.6	0.9	13.8	41.3	-15.8

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。

### 3.2.3 区域水文

灵宝属于黄河水系, 共有大小溪沟 6303 条, 汇成较大河流 10 条, 沙河自南向北经故县镇的王家埝、中社、伍留、沟南, 转东北向流经西阎乡的北贾村、小常、涧南、大阎, 至西坡村注入黄河。宏农涧河发源于小秦岭, 上游分三支, 一是西河, 二、三支河流为南河。西河和南河在朱阳乡小坡根汇合, 由南向北流经朱阳、五亩、尹庄、城关、北坡头、大王六个乡镇, 至老城村注入黄河。主流总长 88km, 流域面积 1276km<sup>2</sup>, 常年流量 3.2m<sup>3</sup>/s, 平均比降 1/89。窄口水库位于灵宝市五亩乡与朱阳镇交界的山峪地带, 是豫西地区唯一一座集防洪、灌溉、养殖和旅游为一体的综合利用的大型水利工程。

项目区域藏马峪河(又称漠河), 发源于小秦岭北麓娘娘山下的大南沟,

藏马峪河自小秦岭北麓娘娘山下向北 3.3km 后折向东北，自西南向东北流经 5.8km 注入阳平河。阳平河又名阳平川，古名湖水，自南向北流经阳平镇的大湖、桑园、阳平、谢家庄、横涧、嘴头、张村，至南寨村东北注入黄河，流域面积 172km<sup>2</sup>。干流长 27km，河道坡降 4.3%，多年平均径流量 0.82m<sup>3</sup>/s。

本区域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。

### 3.2.4 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、荆刺类等。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。

### 3.2.5 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涧河两，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 3-2。

表 3-2 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  $1560\text{km}^2$ ，占全市总土地面积的 52%。土壤侵蚀模数  $3253\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其中山前丘陵区高达  $7216\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀总量  $508\times10^4\text{t}$ 。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。

## 3.3 水文地质条件

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，消耗于蒸发、地下侧向径流和少量人工开采。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。

根据灵宝市水系图显示，本项目所在区域为阳平河水系，项目区域内地表水流向为自西南向东北，地下水流向与地表水基本一致。本区地下水类别主要为松散地层的孔隙性潜水，地下水水位埋藏较深，一般地下水位在-150m 至-240m 之间。

### ①含水层特征

受地形地貌条件、水动力条件、地层岩性等因素的影响，将区内地下水分为：松散岩类孔隙水、基岩构造裂隙水。

### I 松散岩类孔隙水

主要分布在在沟谷的底部，含水层主要由第四系(Q4aL)的粉质粘土、砂质粉土、第四系(Q3al)含碎石粉土层等组成，含水层厚度变化大。

第四系(Q4al)黄土状粉土层广泛出露区内地表，含水层厚度 0.0~20.00m，该层含水性差，该含水层常年无地下水，仅在丰水期长时间降雨期间有地下水，该层地下水位埋藏较浅，补给来源主要为大气降水入渗补给。

第四系(Q3al)黄土状粉土层主要分布在两岸及沟底下部。该层含水厚度较小，一般厚度 0~5m，属弱透水性。该层含水性差，主要接受大气降水直接补给或上覆黄土状粉土层(Q4al)含水层下渗补给。

第四系(Q3al)含碎石粉土层含水层厚度 20~30m，该岩层孔隙发育，构成松散岩类孔隙含水层，富水性强，构成区域主含水层。

### II 基岩裂隙水

主要赋存于燕山期花岗岩上部风化岩层。风化厚度 10~20m，由于其层间裂隙、构造裂隙发育，构成裂隙含水层，透水性也较好，该地下水主要接受上覆含水层的补给。

#### ②隔水层

第四系(Q3al) 黄土状粉土层为勘查区内相对隔水岩体，主要在库区沟谷内，该层厚度较大，一般厚度 80~100m，渗透系数  $3.21 \times 10^{-5}$  cm/s，该岩性含水性差、透水性弱，且裂隙不发育，可视为隔水层。

### (3)地下水补给、迳流、排泄条件

受含水层岩性和地形地貌条件控制，勘查区地下水流向主要依据区内地形地貌从高处向低处迳流。区内地下水基本和地表径流一致，迳流方向由西南向东北迳流。勘查区内第四系(Q4al) 黄土状粉土层松散岩类孔隙水主要以

地表径流的形式排泄，只有在丰水期长期降雨时，才以潜流的形式不断向下游排泄。

第四系(Q3al)含碎石粉土层松散岩类孔隙水在接受阳平河侧流补给和上覆松散层的补给后沿孔隙发育方向向下游迳流，最终排泄到黄河。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 西阳平选厂平面布置

西阳平选厂的组成包括原矿堆场、破碎车间、磨矿车间、浓密机、氰化浸出罐、皮带廊、选矿配电室及附属设施、办公生活区等。选厂平面布置附图 2-1。尾矿库平面布置见附图 2-2。

#### 4.1.2 桐沟选厂平面布置

根据桐沟选厂实际建设情况，选厂主厂区工业场地自西向东依次为办公区，原料堆场，破碎筛分车间，磨矿车间，重选、浮选车间，金精矿压滤车间等，副厂区为废水深度处理车间。选厂平面布置附图 3-1。尾矿库平面布置见附图 3-2。

#### 4.1.3 大湖选厂平面布置

大湖选厂办公室生活区和生产区依山而建，地势较为陡峭。办公生活区建有办公楼、职工宿舍楼和食堂。

项目选厂工业场地从东至西原料堆场，破碎筛分车间，磨矿车间，重选、浮选车间，金精矿压滤车间等。选厂平面布置附图 4-1。尾矿库平面布置见附图 4-2。

## 4.2 选厂及尾矿库的防渗结构

### 4.2.1 西阳平选厂及尾矿库的防渗结构

#### (1) 西阳平选厂

西阳平选厂地面全部为钢筋混凝土结构，各类围堰、回水池、事故池底部由下往上为 0.5m 厚粘土层做垫层+1m 厚 C15 混凝土做垫层+2cm 厚水泥砂浆抹面进行防渗处理。

本项目在选厂各水池、尾矿库回水池、围堰等底部及四周均设置浆砌水泥抹面结构，可有效防止选矿废水渗入地下水而造成地下水污染，同时选矿

废水回用于选矿作业，禁止外排。在选厂地势低处修建雨水收集池，减少选厂原料堆场渗入地下水的污水量，因此选厂运行对地下水水质的影响不大。

## （2）西阳平尾矿库

西阳平选厂产生的尾矿浆采用碱性氯化法处理后，采用两级泵站压力输送至尾矿库，一级泵站为两台 2PNJ 砂浆泵，两台一用一备，输送距离 800m。自然高差 5m，二级泵站为四台 4PNJ 砂浆泵，两台串联，输送距离 600m，自然高差 46m，尾矿输送管道为直径 100mm 的聚丙烯高强度耐磨管。

采用坝前均匀分散排放工艺。尾矿经过沉淀，自然沉积于库内，尾矿水澄清后经回水站返回选矿厂利用，不外排。

尾矿浆进入尾矿库后，其澄清水除滞留尾矿孔隙及蒸发、渗漏损失外，余者通过排水井和排水隧洞、排水明渠排出库外，在尾矿库坝下排水明渠出口处，设置 340m<sup>3</sup> 回水池及回水泵，将澄清废水返回高位回水池循环使用，消除对周边环境的污染。

西阳平尾矿库库区防渗，库区沟底清基后覆盖当地粘土，厚度 500mm，以防沟底岩石刺破土工膜，再对沟底铺设 1.5mm 厚的 HDPE 土工膜，渗透系数为 10<sup>-13</sup>cm/s，进行库区防渗，并将渗水引入排渗盲沟内，最近进入下游渗水收集池。沟底至最终滩面每垂高 5m 修筑铺设平台，宽度 1m，分期施工，逐层铺设，各层连接处做好对接；沟底与排渗盲沟土工防渗膜也要做好对接。

## 4.2.2 桐沟选厂及尾矿库的防渗结构

### （1）桐沟选厂

桐沟选厂地面全部为钢筋混凝土结构，各类围堰、回水池、事故池底部由下往上为 0.5m 厚粘土层做垫层+1m 厚 C15 混凝土做垫层+2cm 厚水泥砂浆抹面进行防渗处理。

本项目在选厂各水池、尾矿库回水池、围堰等底部及四周均设置浆砌水泥抹面结构，可有效防止选矿废水渗入地下水而造成地下水污染，同时选矿

废水回用于选矿作业，禁止外排。在选厂地势低处修建雨水收集池，减少选厂原料堆场渗入地下水的污水量，因此选厂运行对地下水水质的影响不大。

## （2）桐沟尾矿库

桐沟选厂产生的尾矿输送采用砂浆泵二级输送方式，一级泵站为两台2PNJ砂浆泵，两台一用一备，二级泵站为四台4PNJ砂浆泵，两台串联，两用两备，输送管采用Φ100mm高分子聚乙烯直管，管线长1200m，一用一备，采取地埋式。

采用坝前均匀分散排放工艺。尾矿经过沉淀，自然沉积于库内，尾矿水澄清后经回水站返回选矿厂利用，不外排。

尾矿浆进入尾矿库后，其澄清水除滞留尾矿孔隙及蒸发、渗漏损失外，余者通过排水井和排水隧洞、排水明渠排出库外。库尾设置回水设施，设置两条回水管线，Φ80mmpvc，长度1300m，一用一备，将澄清废水返回高位回水池循环使用，消除对周边环境的污染。

桐沟尾矿库库区防渗，库区沟底清基后覆盖当地粘土，厚度500mm，以防沟底岩石刺破土工膜，再对沟底铺设1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数为 $10^{-13}$ cm/s，进行库区防渗，并将渗水引入排渗盲沟内，最近进入下游渗水收集池。沟底至最终滩面每垂高5m修筑铺设平台，宽度1m，分期施工，逐层铺设，各层连接处做好对接；沟底与排渗盲沟土工防渗膜也要做好对接。

### 4.2.3 大湖选厂及肖泉南沟尾矿库的防渗结构

#### （1）大湖选厂

大湖选厂地面全部为钢筋混凝土结构，各类围堰、回水池、事故池底部由下往上为0.5m厚粘土层做垫层+1m厚C15混凝土做垫层+2cm厚水泥砂浆抹面进行防渗处理。

本项目在选厂各水池、尾矿库回水池、围堰等底部及四周均设置浆砌水泥抹面结构，可有效防止选矿废水渗入地下水而造成地下水污染，同时选矿

废水回用于选矿作业，禁止外排。在选厂地势低处修建雨水收集池，减少选厂原料堆场渗入地下水的污水量，因此选厂运行对地下水水质的影响不大。

## (2) 肖泉南沟尾矿干堆场

大湖选厂尾矿采用干排工艺，尾矿浆在选厂浓缩、压滤后含水率为20%左右，在库内摊平晾干2-3d含水率降至15%左右时压实。根据项目尾矿岩土性质其含水率在20%以下摊平碾压时，不会出现渗滤水。

在尾矿库初期坝坝后修建渗滤液160m<sup>3</sup>回水池(L×B×H=8m×8m×2.5m)，水池旁边建泵房，泵房内配备水泵两台，一用一备。每台泵性能：流量25m<sup>3</sup>/h，功率为30kw，库内尾矿渗滤水通过排渗管和排渗盲沟流入渗水澄清池内，回水池水泵分批将渗滤水打入洒水车内运送至尾矿库洒水抑尘。

肖泉南沟库区防渗，库区沟底清基后覆盖当地粘土，厚度500mm，以防沟底岩石刺破土工膜，再对沟底铺设1.5mm厚的HDPE土工膜，渗透系数为10<sup>-13</sup>cm/s，进行库区防渗，并将渗水引入排渗盲沟内，最近进入下游渗水收集池。沟底至最终滩面每垂高5m修筑铺设平台，宽度1m，分期施工，逐层铺设，各层连接处做好对接；沟底与排渗盲沟土工防渗膜也要做好对接。

## 4.3 企业使用原辅材料

### 4.3.1 西阳平选厂使用原辅材料

#### 1、原辅材料

西阳平选厂使用原辅材料见下表：

表 4-1 西阳平选厂主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	数量(g/t)	t/d
1	钢球	200	0.06
2	衬板	100	0.03
3	氰化钠	200	0.06
4	石灰	5000	1.5
5	活性炭	/	0.0404
6	漂白粉	/	0.437

7	硫酸	2650	0.795
---	----	------	-------

## 2、矿石来源

西阳平选厂矿石来源于灵宝金源矿业股份有限公司自有矿山金源二矿矿权下的秦南矿区，位于灵宝市阳平镇，距项目东南 10km。秦南矿区矿石产量 300t/d，能够满足本项目选厂矿石需求。该矿山环境综合治理项目竣工环境保护验收调查报告于 2013 年 3 月 26 日得到河南省环保局批复（豫环审[2013]125 号文）。

## 3、矿石性质

### （1）主要矿物特征

#### 黄铁矿

黄铁矿是原矿石中最主要的金属硫化物矿物，也是与自然金、银金矿连生密切的矿物之一。黄铁矿多呈细脉浸染状、细粒浸染状或团窝状分布在原矿石中，粒径一般 0.02~0.03mm，最大粒度为 0.04mm，细粒为 0.003 mm。此外在方铅矿、黄铜矿、白钨矿以及脉石矿物粒间也有部分黄铁矿存在，黄铁矿与方铅矿、黄铜矿、白钨矿相互连生产出。

#### 黄铜矿

黄铜矿是原矿石中主要的含铜矿物，在原矿石中的含量很少。一般呈他形晶粒状分布在脉石中，与常与黄铁矿、闪锌矿等连生嵌布在脉石中。部分细粒的黄铜矿呈细小的乳滴状、叶片状颗粒（几个微米）分布在闪锌矿中，形成固溶体分离结构。粒度分布一般为 0.002~0.005mm，粗细不均。

#### 自然金、银金矿

自然金呈他形，金属光泽，黄、棕黄色，有的表面呈古铜色，强延展性。银金矿呈他形，浅黄色，黄绿色，反射色为浅黄色，强延展性；粒径一般为 0.044~0.2mm，最细为 0.004mm，最粗为 0.5mm。

#### 脉石矿物

脉石矿物主要为石英、长石、云母、绿泥石以及碳酸盐矿物等，约占矿

物总量的 79~96%。金属矿物黄铁矿、方铅矿、黄铜矿、白钨矿等呈星点浸染状或细粒浸染状分布在脉石中。

石英为原矿石中含量最高的脉石矿物,石英细脉常常穿插贯入原矿石中,黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿等金属矿物在石英脉中的分布也较为广泛。长石也是原矿石中主要的脉石矿物,由于受变质作用的影响,现已绢云母、高岭石化,但仍保留长石晶形,晶形多为半自形晶柱状、板状、粒状等,长石多与石英、云母、绿泥石、高岭石等伴生。石英、长石是原矿石中杂质元素 SiO<sub>2</sub>的主要来源。绿泥石呈细粒片状集合体分布在石英、长石粒间,多为角闪石蚀变而成。

## (2) 化学成分

西阳平选厂原矿石以氧化矿为主。金属矿物主要为黄铁矿,其次为方铅矿、黄铜矿、闪锌矿,微量矿物除有自然金外,还有银金矿、碲金矿,针碲金银矿、白钨矿、辉钼矿、毒砂、磁铁矿等,约占矿物总含量的 7~20%。脉石矿物主要为石英,其次为绢云母、长石、黑云母、方解石、铁白云石、绿泥石等,微量矿物有绿帘石、褐帘石、重晶石、锆石、磷灰石等,约占矿物总含量的 80%以上。

### 4.3.2 桐沟选厂使用原辅材料

#### 1、原辅材料

桐沟选厂生产过程中主要消耗品分为耗材和药剂两部分,消耗品主要有钢板和衬板,药剂主要有黄药、黑药、2#油、石灰等。根据现场调查,桐沟选厂浮选药剂储存于专用仓库内。消耗量和添加点见表 4-2。

表4-2 桐沟原辅材料消耗情况一览表

项目名称	单位用量 (g/t)	添加浓度 (%)	日用量 (t/d)	年用量 (t/a)
原矿	450t/d	/	450	$13.5 \times 10^4$ t/a
钢球	1050	/	0.4725	141.75
衬板	265	/	0.12	35.775

颚板	76	/	0.034	10.26
黄药	318.22	/	0.143	42.96
黑药	4.17	/	0.188	56.3
2#油	44.79	制乳	0.20	6.047
石灰	0.074	粉状	0.033	9.99

## 2、矿石来源

桐沟选厂选矿原料为矿石，来源于选厂原料来源为灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿、桐沟金矿，原料来源稳定可靠。矿石经过 X007 运至选厂，交通方便。

## 3、矿石性质

桐沟选厂原矿石以原生矿为主。矿石类型为含金石英脉型金矿石，主要矿物为石英，含其他金属硫化物和金矿物；矿石主要为浸染状、团块状构造。黄铁矿是本矿区的主要金属矿物，其次为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿，微量矿物除有自然金外，还有银金矿、磁铁矿、针碲金银矿、碲金矿、辉钼矿、白钨矿、毒砂等，约占矿物总含量的 7~20%。脉石矿物主要为石英，其次为绢云母、黑云母、长石、铁白云石、方解石、绿泥石等。

原料的有用组分为金。其他伴生有益元素组分为铅和铁，但达不到伴生组分工业指标要求。

### 4.3.3 大湖选厂使用原辅材料

#### 1、原辅材料

大湖选厂使用原辅材料见下表：

表 4-3 大湖选厂主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	数量(g/t)	t/d
1	钢球	200	0.1
2	衬板	100	0.05
3	氰化钠	200	0.1
4	石灰	5000	2.5
5	活性炭	/	0.067

6	漂白粉	/	0.728
7	硫酸	2650	1.325

## 2、矿石来源

大湖选矿原料为矿石，来源于选厂原料来源为原灵宝金源矿业股份有限公司鼎盛分公司、大湖金矿，原料来源稳定可靠。

## 3、矿石性质

大湖选厂原矿石以氧化矿为主。金属矿物主要为黄铁矿，其次为方铅矿、黄铜矿、闪锌矿，微量矿物除有自然金外，还有银金矿、碲金矿，针碲金银矿、白钨矿、辉钼矿、毒砂、磁铁矿等，约占矿物总含量的 7~20%。脉石矿物主要为石英，其次为绢云母、长石、黑云母、方解石、铁白云石、绿泥石等，微量矿物有绿帘石、褐帘石、重晶石、锆石、磷灰石等，约占矿物总含量的 80%以上。

## 4.4 企业生产工艺

西阳平选厂采用氰化工艺，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 4-1：

桐沟选厂采用浮选工艺，主要包括原料破碎、磨矿、重选、浮选、精矿压滤四个工段，生产工艺见下图 4-2：

大湖选厂采用浮选工艺，主要包括原料破碎筛分、磨矿、氰化浸出、活性炭吸附、浮选五个工段，生产工艺见下图 4-3：

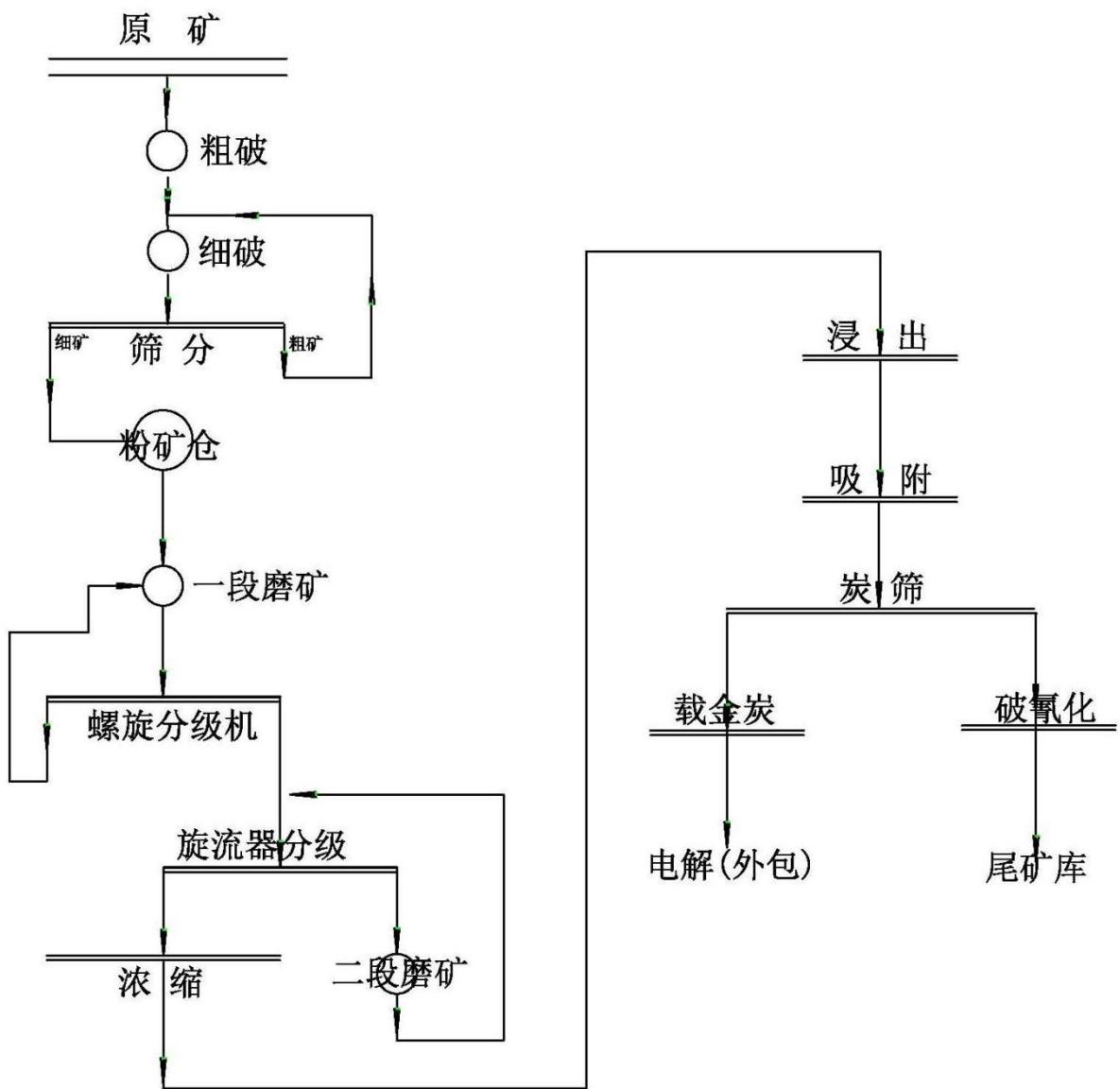


图 4-1 西阳平选厂工艺流程图

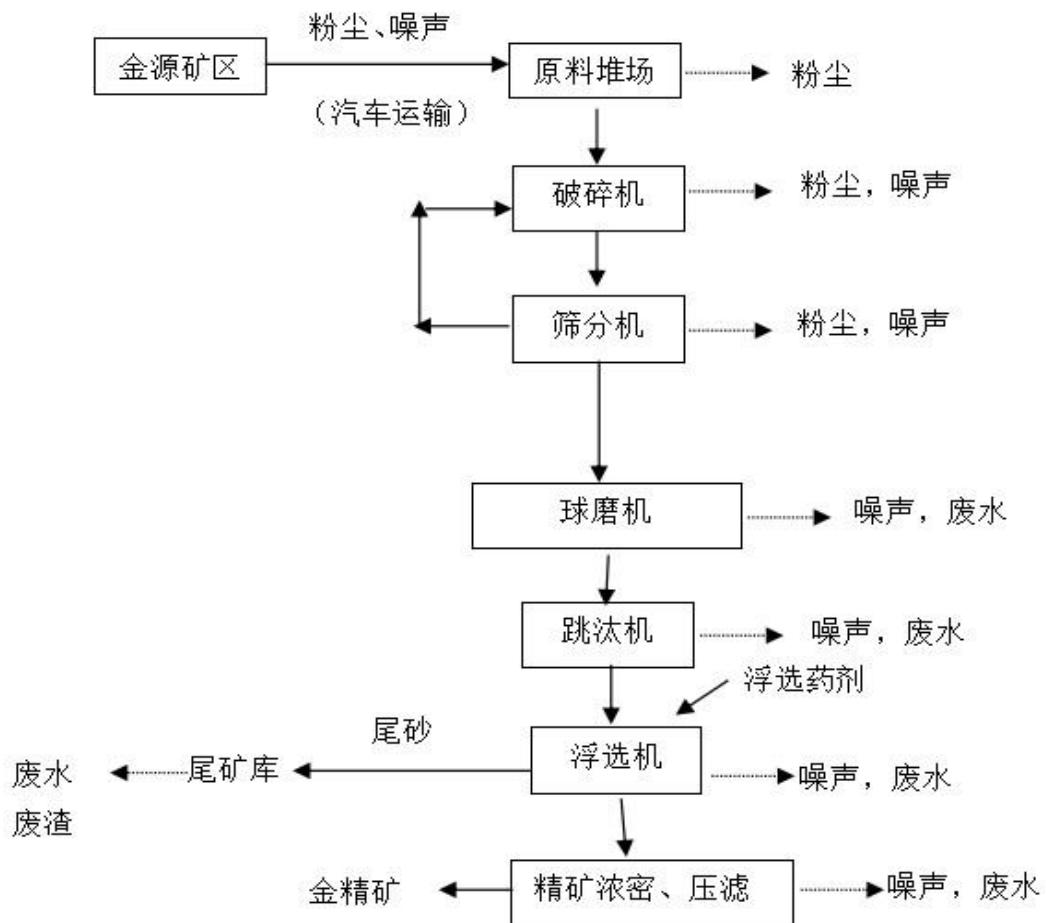


图 4-2 桐沟选厂工艺流程图

## 大湖选厂多金属选矿技术改造项目工艺流程图

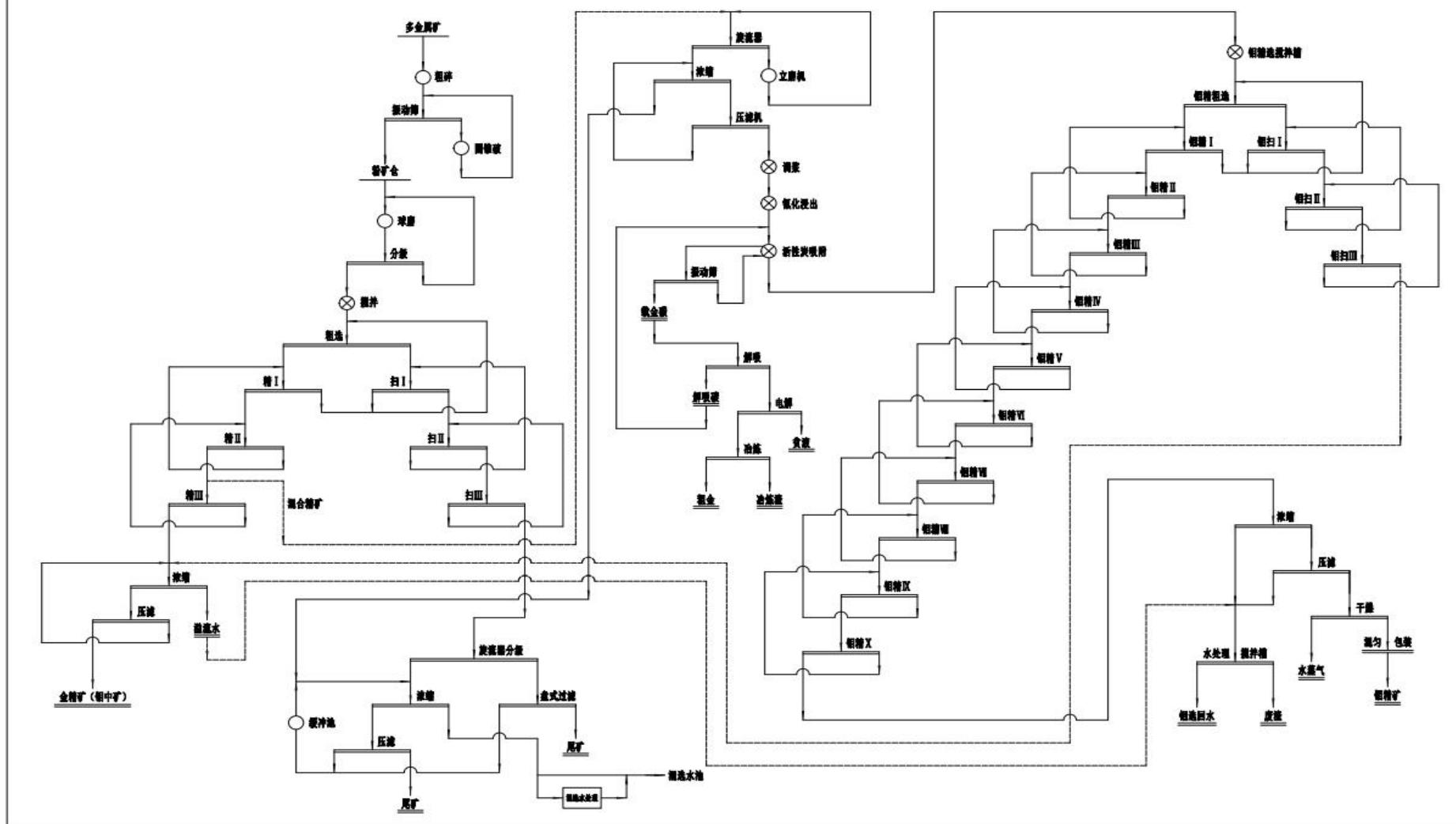


图 4-3 大湖选厂工艺流程图

项目西阳平尾矿库及桐沟尾矿库均为湿排工艺，生产工艺为：尾矿浆→尾矿库→沉淀、澄清→废水经回水池收集后由泵输送至选厂回用；肖泉南沟干堆场采用干式堆存的工艺，工艺流程为：尾矿浆→压滤→运输→尾矿库堆存。

#### 4.5“三废”产生、治理及污染识别情况

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4-4 西阳平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
	粗破、细破	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	
	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	
	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	排入西阳平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	排入西阳平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	排入西阳平尾矿库	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4-5 桐沟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	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	于矿石堆场洒水抑尘	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4-6 大湖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
	粗破、细破	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	
	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	
	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	澄清后返回选厂生产系统	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	澄清处理后返回选厂生产系统	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、氰化物	连续	排入肖泉南沟尾矿干堆场	尾矿干堆场、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。

## 4.6 各重点场所、重点设施设备情况

根据资料收集、人员访谈收集到信息，识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，编制企业土壤污染隐患重点场所或者重点设施设备清单。如果邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所。企业厂区重点场所、重点设施设备情况见下表：

表 4-6 本企业重点场所或者重点设施设备清单

选厂	序号	重点场所或者重点设施设备	涉及工业活动
西阳平选厂	1	原矿堆场	堆存原矿
	2	破碎、振动筛工段	对原矿进行破碎、筛分
	3	粉矿仓	堆存精矿粉
	4	废水深度处理车间	对生产废水进行深度处理
	5	球磨车间	对矿浆矿进行球磨
	6	氰化钠仓库	储存氰化钠
	7	浸出槽	浸出吸附
	8	初期雨水收集池	收集初期雨水
	9	西阳平尾矿库	选矿废渣处置区
	10	西阳平尾矿库下游回水池	收集尾矿库渗滤水
桐沟选厂	1	原矿堆场	堆存原矿
	2	破碎、振动筛工段	对原矿进行破碎、筛分
	3	浓密机	对精矿矿浆进行浓缩脱水
	4	事故池	事故废水收集
	5	球磨、浮选工段	对矿浆进行球磨、浮选、压滤
	6	压滤水收集池	压滤水收集
	7	初期雨水收集池	收集初期雨水
	8	精矿堆场	精矿堆存
	9	桐沟尾矿库	选矿废渣处置区
	10	桐沟尾矿库下游回水池	收集尾矿库渗滤水

大湖选厂	1	原矿堆场	堆存原矿
	2	破碎、振动筛工段	对原矿进行破碎、筛分
	3	球磨浮选车间	对矿浆矿进行球磨、浮选
	4	浓密池、浸出槽	浸出吸附
	5	氰化钠仓库	储存氰化钠
	6	污水处理	对生产废水进行深度处理
	7	肖泉南沟尾矿干堆场	选矿废渣处置区
	8	肖泉南沟尾矿干堆场下游回水池	收集尾矿库渗滤水

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

#### 5.1.1 重点监测单元分类过程

通过现场踏勘，对照平面布置图，勘察项目区域及设施的分布情况，了解了其内部布局、工艺流程及主要功能，同时勘察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 1 号）等相关技术规范的要求排查企业西阳平选厂（配套西阳平尾矿库）、桐沟选厂（配套桐沟尾矿库）、大湖选厂（配套肖泉南沟尾矿干堆场）存在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备。

通过沟通，确定了本次西阳平选厂重点地块为原料堆场、破碎、振动筛工段、粉矿仓、废水深度处理车间、球磨车间、氰化钠库房、浸出槽、初期雨水收集池、西阳平尾矿库、尾矿库下游回水池。西阳平选厂重点区域分布见附图 5-1，西阳平尾矿库重点区域分布见附图 5-2。

桐沟选厂重点地块为原矿堆场、破碎、振动筛工段、浓密机、事故池、球磨、浮选工段、压滤水收集池、初期雨水收集池、精矿堆场、桐沟尾矿库、尾矿库下游回水池。桐沟选厂重点区域分布见附图 6-1，桐沟尾矿库重点区域分布见附图 6-2。

大湖选厂原矿堆场、破碎、振动筛工段、球磨浮选车间、浓密池、浸出槽、氰化钠仓库、污水处理、肖泉南沟尾矿干堆场、尾矿库下游回水池。大湖选厂重点区域分布见附图 7-1，肖泉南沟尾矿干堆场重点区域分布见附图 7-2。

有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备见下表。

表 5-1 西阳平选厂重点设施信息记录表

灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司西阳平选厂					
名称	区域编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	主要关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄漏、淋滤等）
原矿堆场	1	堆存原矿	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降
破碎、振动筛工段	2	对原矿进行破碎、筛分	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	沉降
粉矿仓	3	堆存精矿粉	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	
废水深度处理车间	4	对生产废水进行深度处理	重金属、氰化物、石油烃	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物、石油烃	泄漏
球磨车间	5	对矿浆矿进行球磨	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降
氰化钠仓库	6	储存氰化钠	氰化物	氰化物	泄漏
浸出槽	7	浸出吸附	重金属、氰化物	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
初期雨水收集池	8	收集初期雨水	重金属	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
名称	灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司西阳平选厂配套西阳平尾矿库				
西阳平尾矿库	9	选矿废渣处置区	选矿废渣	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物、氰化物	淋滤、沉降、泄漏
西阳平尾矿库下游回水池	10	收集尾矿库渗滤水	渗滤水	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏

表 5-2 桐沟选厂重点设施信息记录表

灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司桐沟选厂					
名称	区域编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	主要关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄漏、淋滤等）
原矿堆场	1	堆存原矿	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降

破碎、振动筛工段	2	对原矿进行破碎、筛分	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	沉降
浓密机	3	对精矿矿浆进行浓缩脱水	重金属	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
事故池	4	事故废水收集	重金属	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
球磨、浮选工段	5	对矿浆进行球磨、浮选、压滤	重金属、石油烃	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	沉降
压滤水收集池	6	压滤水收集	重金属	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
初期雨水收集池	7	收集初期雨水	重金属	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏
精矿堆场	8	精矿堆存	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降
名称	灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司桐沟选厂配套桐沟尾矿库				
桐沟尾矿库	9	选矿废渣处置区	选矿废渣	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降、泄漏
桐沟尾矿库下游回水池	10	收集尾矿库渗滤水	渗滤水	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬	泄漏

表 5-3 大湖选厂重点设施信息记录表

名称	灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司大湖选厂				
重点设施名称	区域编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	主要关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄漏、淋滤等）
原矿堆场	1	堆存原矿	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降
破碎、振动筛工段	2	对原矿进行破碎、筛分	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	沉降

球磨浮选车间	3	对矿浆矿进行球磨、浮选	重金属	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	沉降
浓密池、浸出槽	4	浸出吸附	氰化物	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物、石油烃	泄漏
氰化钠仓库	5	储存氰化钠	氰化物	氰化物	沉降、泄漏
污水处理	6	对生产废水进行深度处理	重金属、氰化物、石油烃	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物、石油烃	泄漏
名称	灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司大湖选厂配套肖泉南沟尾矿干堆场				
肖泉南沟尾矿干堆场	7	选矿废渣处置区	选矿废渣	铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、硫化物	淋滤、沉降、泄漏
肖泉南沟尾矿干堆场下游回水池	8	收集尾矿库渗滤水	渗滤水	废水中 SS、COD、硫化物、铅、砷、汞、镉、铜、锌、六价铬、氰化物、石油烃	泄漏

## 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 重点监测单元风险级别划分表

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

根据灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵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，确定西阳平选厂一类单元 1 个，二类单元 13 个；桐沟选厂一类单元 1 个，2 类单元 11 个；大湖选厂 1 类单元 2 个，2 类单元 10 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

### 5.3.1 有毒有害物质分析

《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》中有毒有害物质，是指下列物质：1.列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；2.列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；3.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；4.国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；5.列入优先控制化学品名录内的物质；6.其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

按照《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》要求，有毒有害物质识别范围包括：生产原料、辅助生产物料、中间产品、主副产品、“三废”污染物等的识别。通过判断物质的理化性质和毒性，确定是否为有毒有害物质，进一步筛选特征污染物。

根据生产原料、辅助生产物料、中间产品、主副产品、“三废”污染物等的识别。识别出的有毒有害污染物为氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌等。

### 5.3.2 关注污染物的确定

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中相关要求，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、F<sup>-</sup>、Cd、Cu、Pb、Cr、Zn、Ni、CN<sup>-</sup>、As 等 10 项监测因子。

地下水关注污染物为：pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硫化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌等 14 项监测因子。

### 5.3.3 关注污染物汇总

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021) 相关要求，结合本项目实际情况。故本次地块特征污染物为铬（六价）、氰化物、氟化物、汞、砷、铅、镉、铜、镍、锌、铬、石油烃、硫化物。根据上述信息采集阶段特征污染物、现阶段污染识别结果、布点技术规定要求及有无污染物检测方法等有关内容，确定本项目土壤、地下水水检测指标如关注污染物见下表。

表 5-4 关注污染物一览表

类别	污染物
土壤	pH 值、铬（六价）、氰化物、氟化物、砷、铅、镉、铜、镍、锌、铬、
地下水	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硫化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌

## 6 监测点位

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的要求，监测点位布设情况如下：

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设

#### 6.1.1 土壤监测点位布设原则

（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透、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，但在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

本项目在原料、生产过程、环保工程等环节涉及到的有毒有害物质主要为各种原辅材料。污染物主要向下游迁移，可能会对下游区域的土壤和地下水造成污染。

#### （4）监测点位及数量

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。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

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。

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

### 6.1.2 地下水监测点位布设原则

#### （1）对照点

原则上至少布设 1 个地下水对照点。本项目所在区域地下水流向为自西南至东北。因此在项目西南角布设 1 个地下水监测井对照点。

（2）监测井位置与数量每个重点单元对应的地下水监测井应不少于 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。若地面采取了符合 HJ610、HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施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。根据企业实际情况，本项目厂区布设 3 个监测井，厂区附近村庄布设 2 个监测井，磷石膏堆场布设 3 个监测井，共 8 个地下水监测井。

#### （3）监测井深度

原则上只调查潜水。涉及地下取水的增加取水层的监测。

## 6.2 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及监测频次见表 6-1~6-2，具体监测点位见附图 8~附图 13。

表 6-1 土壤自行监测内容一览表

位置	监测类型	点位号	点位	监测因子	备注	采样深度	样品数量	监测频次
西阳平选厂	土壤	DS1#	选厂北侧（对照点）	初次监测因子： 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、䓛、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、锰、钴、硒、钒、锑、铍、氰化物、氟化物； 后续监测因子：除初次监测出的超标因子外	背景点	0~0.5m	1	1 次/年
		S1#	原矿堆场		二类单元	0~0.5m	1	
		S2#	破碎、振动筛工段		二类单元	0~0.5m	1	
		S3#	粉矿仓		二类单元	0~0.5m	1	
		S4#	废水深度处理车间		二类单元	0~0.5m	1	
		S5#	球磨车间		二类单元	0~0.5m	1	
		S6#	氰化钠仓库		二类单元	0~0.5m	1	
		S7#	浸出槽		二类单元	0~0.5m	1	
		S8#	初期雨水收集池		二类单元	0~0.5m	1	
		DS2#	尾矿库上游西北 50m(对照点)		背景点	0~0.5m	1	
西阳平尾矿库	土壤	S9#	坝下回水池	一类单元 坝下回水池为半地下结构，取柱状样 50cm、100cm、150cm	一类单元	坝下回水池为半地下结构，取柱状样 50cm、100cm、150cm	1 次/3 年	
		S10#	消力池下游		一类单元	0~0.5m	1	
		S11#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		S12#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		S13#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		S14#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		DS1#	选厂西侧（对照点）		背景点	0~0.5m	1	
桐沟选厂	土壤	S1#	原矿堆场	二类单元 除初次监测出的超标因子外	二类单元	0~0.5m	1	1 次/年
		S2#	破碎、振动筛工段		二类单元	0~0.5m	1	
		S3#	浓密机		二类单元	0~0.5m	1	
			事故池		二类单元	0~0.5m	1	

	桐沟尾矿库	S4#	球磨、浮选工段	的 pH、F <sup>-</sup> 、Cd、Cu、Pb、Cr、Zn、Ni、CN <sup>-</sup> 、As 等 10 项监测因子。	二类单元	0~0.5m	1	
		S5#	压滤水收集池		二类单元	0~0.5m	1	
		S6#	初期雨水收集池		二类单元	0~0.5m	1	
		S7#	精矿堆场		二类单元	0~0.5m	1	
桐沟尾矿库	土壤	DS2#	尾矿库上游西北 50m(对照点)		背景点	0~0.5m	1	1 次/3 年
		S8#	坝下回水池		一类单元	坝下回水池为半地下结构, 取柱状样 50cm、100cm、150cm		
		S9#	库区下风向		一类单元	0~0.5m	1	
		S10#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		S11#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
		S12#	库区下风向		二类单元	0~0.5m	1	
大湖选厂	土壤	DS1#	选厂西侧 (对照点)		背景点	0~0.5m	1	1 次/年
		S1#	原矿堆场		二类单元	0~0.5m	1	
		S2#	破碎、振动筛工段		二类单元	0~0.5m	1	
		S3#	球磨浮选车间		二类单元	0~0.5m	1	
		S4#	浓密池、浸出槽		二类单元	0~0.5m	1	
		S5#	氰化钠仓库		一类单元	0~0.5m	1	
		S6#	污水处理		一类单元	坝下回水池为半地下结构, 取柱状样 50cm、100cm、150cm		
		DS2#	尾矿库上游西北 50m(对照点)		二类单元	0~0.5m	1	
		S7#	坝下回水池		背景点	0~0.5m	1	1 次/年
					一类单元	坝下回水池为半地下结构, 取柱状样		
肖泉南沟尾矿干堆	土壤							1 次/3 年

场					50cm、100cm、150cm	
					一类单元 0~0.5m 1	
					二类单元 0~0.5m 1	
					二类单元 0~0.5m 1	
					二类单元 0~0.5m 1	
					二类单元 0~0.5m 1	
					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	监测因子	采样深度	监测频	
西阳平选厂	地下水	D1#	西阳平村机井 (对照点)	初次监测因子： 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 常规 检测指标 (35 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、挥 发性酚类、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、 碘化物、汞、砷、硒、镉、 六价铬、铅、三氯甲烷、 四氯化碳、苯、甲苯。 后续监测因子：除初次监 测出的超标因子外的 pH、 总硬度、溶解性总固体	地下水水 位以下 50cm	1 次/年	
		D2#	选厂内机井 (控制点)				
		D3#	选厂内机井 (控制点)				
		D4#	尾矿库上游西北方向 (对照点)				
		D5#	尾矿库拦截坝回水池下游 (控制点)				
		D6#	尾矿库下游 350m 下沟村机井 (扩散点)				
西阳平尾矿 库	地下水	D1#	赵家村机井 (对照点)			1 次/季 度	
		D2#	选厂内机井 (控制点)				
		D3#	选厂内机井 (控制点)				
		D4#	尾矿库上游东南方向 (对照点)				
		D5#	尾矿库拦截坝回水池下游 (控制点)				
		D6#	尾矿库下游 350m 乔营村机井 (扩散点)				
桐沟选厂	地下水	D1#	峪口村机井 (对照点)			1 次/年	
桐沟尾矿库		D2#	选厂内机井 (控制点)				
		D3#	选厂内机井 (控制点)				
		D4#	尾矿库上游东南方向 (对照点)				
		D5#	尾矿库拦截坝回水池下游 (控制点)				
		D6#	尾矿库下游 350m 乔营村机井 (扩散点)				
大湖选厂	地下水	D1#	峪口村机井 (对照点)			1 次/年	

肖泉南沟尾 矿干堆场		D2#	选厂内机井（控制点）		1 次/季 度
		D3#	选厂内机井（控制点）		
		D4#	尾矿库上游西南方向（对照点）		
		D5#	尾矿库拦截坝回水池下游（控制点）		
		D6#	尾矿库下游 960m 芋园村机井(扩散点)		

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

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，西阳平选厂及西阳平尾矿库共划分重点区域 12 个，其中一类单元 1 个，二类单元 10 个，同时选厂设背景监测点 1 个，尾矿库设背景监测点 1 个；桐沟选厂及桐沟尾矿库共划分重点区域 10 个，其中一类单元 1 个，二类单元 9 个，同时选厂设背景监测点 1 个，尾矿库设背景监测点 1 个；大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场共划分重点区域 10 个，其中一类单元 2 个，二类单元 8 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。

#### 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°C 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°C 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°C；

(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°C 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

#### (1) 分析方法

本项目土壤分析方法如下表。

表 8-1 土壤监测项目分析方法一览表

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	/
	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
	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	0.01mg/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
	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	0.1mg/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
	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
	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	0.01mg/kg

本项目评价标准参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》

(试行) (GB36600-2018) 二类筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值》

(DB13/T5216-2020) 及《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发【2008】

39 号) 进行评价, 详见下表。

表 8-2 土壤监测项目评价标准

序号	监测项目	标准限值 mg/kg	标准来源
1	pH	/ (无量纲)	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值
2	砷	60	
3	镉	65	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	镍	900	
7	锌	10000	
8	氟化物	10000	
9	铬	380	《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发【2008】39号) 中表 4 重点区域土壤污染评价参考值(除蔬菜地外)

## (2) 各点位监测结果

本项目土壤各点位监测结果见下表。

表 8-3 西阳平选厂及西阳平尾矿库土壤各项指标监测结果 (1)

检测项目	单位	2024.06.14																标准值	
		西阳平选厂和尾矿库																	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
pH	无量纲	7.31	7.65	7.50	7.73	7.46	7.39	7.54	7.71	7.36	7.59	7.26	7.40	7.62	7.48	7.36	7.60	/	
氟化物	mg/kg	286	295	305	292	311	306	289	283	290	286	303	280	302	287	301	299	10000	
镉	mg/kg	0.03	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	65		
铜	mg/kg	22	28	25	24	21	26	27	21	25	24	23	25	26	24	23	22	18000	
铅	mg/kg	5.1	5.6	4.9	6.0	4.8	6.3	5.3	4.9	5.8	6.1	5.6	5.5	5.9	5.2	6.0	6.2	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	未检出	380	
锌	mg/kg	65	72	61	68	62	71	66	70	63	69	68	61	65	71	66	72	10000	
镍	mg/kg	50	46	43	52	47	49	51	46	53	50	47	45	44	48	49	44	900	
砷	mg/kg	7.56	8.23	8.56	7.69	7.82	8.35	8.44	8.76	8.05	7.92	8.36	7.69	8.12	7.86	8.53	8.20	60	

表 8-4 桐沟选厂和尾矿库土壤各项指标监测结果 (2)

检测项目	单位	2024.06.14															标准值	
		桐沟选厂和尾矿库																
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
pH	无量纲	7.23	7.28	7.70	7.55	7.43	7.51	7.32	7.36	7.40	7.45	7.36	7.58	7.61	7.52	7.46	/	
氟化物	mg/kg	222	287	297	243	271	289	255	282	264	239	251	230	273	246	267	10000	
镉	mg/kg	未检出	0.10	0.05	0.08	0.12	0.15	0.11	未检出	0.07	0.16	0.09	未检出	0.05	0.04	0.08	65	
铜	mg/kg	15	11	10	22	18	23	16	13	15	19	22	24	11	27	18	18000	
铅	mg/kg	2.5	1.9	3.2	3.6	4.1	3.5	2.9	4.0	2.7	3.0	4.4	3.5	3.7	2.9	3.2	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	380	
锌	mg/kg	33	42	50	36	53	45	38	52	30	36	51	38	44	52	47	10000	
镍	mg/kg	31	28	42	29	35	34	40	33	36	42	33	29	40	27	41	900	
砷	mg/kg	3.34	3.56	1.95	4.28	2.67	3.16	4.30	3.47	3.62	1.86	3.20	3.43	4.77	3.38	2.69	60	

表 8-4 大湖选厂和肖泉南沟尾矿库土壤各项指标监测结果 (2)

检测项目	单位	2024.06.14														标准值	
		大湖选厂和肖泉南沟尾矿库															
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
pH	无量纲	7.76	7.48	7.83	7.79	7.84	7.85	7.96	7.95	7.84	7.82	7.73	7.75	7.86	7.83	/	
氟化物	mg/kg	269	243	265	263	243	259	218	294	273	264	288	295	264	237	10000	
镉	mg/kg	0.35	0.29	0.42	0.26	0.31	0.28	0.33	0.29	0.25	0.22	0.34	0.31	0.38	0.34	65	
铜	mg/kg	49	46	43	42	47	41	50	49	46	48	46	41	47	43	18000	
铅	mg/kg	17.6	115.3	16.6	14.9	18.5	17.5	15.4	19.3	14.6	16.5	18.2	19.1	17.9	16.4	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	380	
锌	mg/kg	76	59	73	64	78	49	63	76	65	54	74	71	64	69	10000	
镍	mg/kg	39	34	38	33	37	36	35	31	30	38	36	39	34	38	900	
砷	mg/kg	4.69	5.06	5.14	4.84	4.83	4.72	4.91	4.68	4.19	4.37	4.26	4.27	4.39	4.39	60	

### （3）监测结果分析

由上表可知：①西阳平选厂及西阳平尾矿库 pH 值检测结果为 7.31-7.73，土壤酸碱正常；桐沟选厂和尾矿库 pH 值检测结果为 7.23-7.70，土壤酸碱正常；大湖选厂和肖泉南沟尾矿库 pH 值检测结果为 7.48-7.96，土壤酸碱正常。

②西阳平选厂及西阳平尾矿库、桐沟选厂和尾矿库、大湖选厂和肖泉南沟尾矿库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；氟化物和锌监测结果未超出《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216 2020）。

综上，本次土壤检测数据与对照点相比，无显著变化，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。

### （4）与现有监测结果对比

表 8-5 土壤检测结果分析汇总表

检测项目	西阳平选厂及西阳平尾矿库监测结果范围		桐沟选厂及桐沟尾矿库监测结果范围		大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场监测结果范围		标准值
	2023 年	2024 年	2023 年	2024 年	2023 年	2024 年	
砷	1.95~4.86	7.56~8.76	7.21~11.8	1.95~4.77	1.38~8.39	4.26~5.06	60
镉	未检出 ~0.25	未检出 ~0.03	0.03~0.74	未检出 ~0.16	0.04~0.35	0.22~0.42	65
六价铬	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5.7
铜	10~41	21~28	12~1010	10~27	17~244	41~50	18000
铅	0.6~5.6	4.8~6.2	2.0~9.4	4.9~6.3	4.4~43.4	14.6~115.3	800
汞	0.147~0.61 9	/	0.358~9.9 5	/	0.218~1.06	/	38
镍	22~35	43~53	33~102	27~41	11~41	30~39	900
四氯化碳	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2800
氯仿	未检出	/	未检出	/	未检出	/	900
氯甲烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	37000

1,1-二氯乙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	9000
1,2-二氯乙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5000
1,1 二氯乙烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	66000
顺-1,2-二氯乙 烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	596000
反-1,2-二氯乙 烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	54000
二氯甲烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	616000
1,2-二氯丙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	5000
1,1,1,2-四氯乙 烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	10000
1,1,2,2-四氯乙 烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	6800
四氯乙烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	53000
1,1,1-三氯乙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	840000
1,1,2-三氯乙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2800
三氯乙烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2800
1,2,3-三氯丙烷	未检出	/	未检出	/	未检出	/	500
氯乙烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	430
苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	4000
氯苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	270000
1,2-二氯苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	560000
1,4-二氯苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	20000
乙苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	28000
苯乙烯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	129000 0
甲苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	120000 0
间二甲苯+对 二甲苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	570000
邻二甲苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	640000
硝基苯	未检出	/	未检出	/	未检出	/	76
4-氯苯胺	未检出	/	未检出	/	未检出	/	260
2-硝基苯胺	未检出	/	未检出	/	未检出	/	
3-硝基苯胺	未检出	/	未检出	/	未检出	/	
4-硝基苯胺	未检出	/	未检出	/	未检出	/	
2-氯酚	未检出	/	未检出	/	未检出	/	2256

苯并[a]芘	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
苯并[a]蒽	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.5
苯并[b]荧蒽	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
苯并[k]荧蒽	未检出	/	未检出	/	未检出	/	151
䓛	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1293
二苯并[a,h]蒽	未检出	/	未检出	/	未检出	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	/	未检出	/	未检出	/	15
萘	未检出	/	未检出	/	未检出	/	70
pH	7.20~7.69	7.26~7.65	7.22~7.60	7.23~7.55	7.20~7.42	7.48~7.96	-
锌	30~51	61~72	37~457	30~42	42~956	46~78	10000
石油烃 (C10~C40)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	4500
锰	175~290	/	166~421	/	228~386	/	-
钴	4.5~19.9	/	15.4~63.3	/	10.9~37.2	/	70
硒	未检出 ~0.06	/	未检出	/	未检出 ~0.07	/	-
钒	51.7~61.4	/	50.9~62.3	/	51.2~61.5	/	752
锑	未检出 ~0.89	/	0.17~1.22	/	0.09~0.79	/	180
铍	未检出 ~0.16	/	未检出 ~0.08	/	未检出 ~0.08	/	29
氰化物	未检出	/	未检出	/	未检出	/	135
氟化物	230~406	280~311	298~404	222~297	159~297	218~295	10000
铬	/	未检出	/	未检出	/	未检出	380

由上表可出，本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围，无明显增大，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

### (1) 分析方法

本项目地下水分析方法如下表。

表 8-6 地下水监测项目检测分析方法

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
----	------	------	------------	-----------	------------

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	/
	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/T5750.4-2023	A 级滴定管	1.0mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 (11.1 溶解性总固体 称量法)	GB/T 5750.4-2023	电子分析天平 FA1004	/
	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
	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(7.1 氯化物 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法)	GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.002mg/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
	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	0.05mg/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
	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	0.04μg/L
	六价铬	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/T5750.6-2023	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/T11912-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.05mg/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/T5750.6-2023	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.5μg/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	0.05mg/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	0.05mg/L

本项目评价标准参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标

准进行评价，详见下表。

表 8-7 地下水监测项目评价标准

监测项目	标准限值 mg/L	标准来源
pH	6.8~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
总硬度	450	
溶解性总固体	1000	
氟化物	1.0	
氰化物	0.05	
硫化物	0.02	
高锰酸盐指数	3	
砷	0.01	
汞	0.001	
六价铬	0.05	
铅	0.01	
镍	0.02	
镉	0.005	
铜	1.0	
锌	1.0	

## (2) 监测结果

本项目各点位检测结果详见下表。

表 8-8 西阳平选厂和尾矿库地下水监测结果 (1)

检测项目	单位	2024.06.14						标准	
		西阳平选厂和尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
pH	无量纲	7.7	7.9	7.5	7.8	7.9	7.6	6.5~8.5	
总硬度	mg/L	412	385	401	310	397	425	450	
溶解性总固体	mg/L	560	450	552	627	549	645	1000	
氟化物	mg/L	0.07	0.12	0.09	0.08	0.06	0.11	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	

检测项目	单位	2024.06.14						标准	
		西阳平选厂和尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
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	
高锰酸盐指数	mg/L	1.64	0.92	1.32	0.88	1.03	1.73	3	
砷	μg/L	1.7	1.1	1.8	1.3	2.2	1.0	10	
汞	μg/L	未检出	0.12	未检出	未检出	0.17	0.10	0.1	
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	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
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 8-9 桐沟选厂和尾矿库地下水监测结果 (2)

检测项目	单位	2024.06.14						标准	
		桐沟选厂和尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
pH	无量纲	7.9	7.8	7.6	7.7	7.9	7.5	6.5~8.5	
总硬度	mg/L	357	436	429	370	405	416	450	
溶解性总固体	mg/L	603	582	710	537	550	626	1000	
氟化物	mg/L	0.09	0.06	0.10	0.08	0.12	0.06	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	

检测项目	单位	2024.06.14						标准	
		桐沟选厂和尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
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	
高锰酸盐指数	mg/L	1.15	1.24	1.37	0.98	1.35	1.06	3	
砷	μg/L	1.4	0.7	0.9	1.2	1.0	0.8	10	
汞	μg/L	未检出	0.06	未检出	0.09	未检出	未检出	0.1	
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	μg/L	未检出	4.7	8.2	未检出	5.6	未检出	1.0	
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
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 8-10 大湖选厂和肖泉南沟尾矿库地下水监测结果 (3)

检测项目	单位	2024.06.13						标准	
		大湖选厂和肖泉南沟尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
pH	无量纲	7.7	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	6.5~8.5	
总硬度	mg/L	426	63.2	145	428	436	443	450	
溶解性总固体	mg/L	629	183	165	653	682	694	1000	
高锰酸盐指数	mg/L	1.06	0.79	0.82	1.10	1.05	1.02	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	

检测项目	单位	2024.06.13						标准	
		大湖选厂和肖泉南沟尾矿库							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6		
六价铬	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	0.26	0.18	0.22	0.29	0.15	0.25	3	
砷	μg/L	0.6	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	10	
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	
锌	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	1.0	
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	
镉	μg/L	0.7	未检出	0.6	0.8	未检出	未检出	0.5	
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0	
硫化物	mg/L	0.006	0.004	未检出	0.005	0.006	0.004	1.0	
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	/	

由上表可知，西阳平选厂和尾矿库地下水样品 pH 为 7.5~7.9，桐沟选厂和尾矿库地下水样品 pH 为 7.5~7.9，大湖选厂和肖泉南沟尾矿库地下水样品 pH 为 7.6~7.7，水质为中性；其他各监测因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

综上，本次对西阳平选厂及西阳平尾矿库、桐沟选厂和尾矿库、大湖选厂和肖泉南沟尾矿库周边地下水点位进行采样监测后，监测数据未出现超标现象，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。

#### （4）与现有监测结果对比

表 8-11 与现有监测结果对比分析表 单位 mg/L

检测项目	西阳平选厂及西阳平尾矿库监测结果范围		桐沟选厂及桐沟尾矿库监测结果范围		大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场监测结果范围		标准值
	2023 年	2024 年	2023 年	2024 年	2023 年	2024 年	
色度(度)	5	/	5	/	5	/	≤15
臭和味(无)	无	/	无	/	无	/	无
肉眼可见物( / )	无	/	无	/	无	/	无
浊度(NTU)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	≤3
pH(无量纲)	7.8~7.9	7.5~7.9	7.5~7.6	7.5~7.9	7.4~8.2	7.6~7.7	6.5≤pH≤8.5
溶解性总固体(mg/L)	567~588	450~645	676~718	550~710	155~692	165~694	≤1000
总硬度(mg/L)	414~443	310~425	425~443	357~436	51~448	63.2~443	≤450
硫酸盐(mg/L)	214~231	/	151~160	/	35~161	/	≤250
氯化物(mg/L)	8.4~18.7	/	79.8~82.8	/	1.97~81.8	/	≤250
铁(mg/L)	0.10	/	未检出	/	未检出	/	≤0.3
锰(mg/L)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	≤0.10
铜(μg/L)	未检出	未检出	未检出~1.8	未检出	未检出	未检出	≤1000
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	/	≤0.20
挥发酚(mg/L)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	≤0.002
阴离子表面活性剂(mg/L)	未检出	/	未检出	/	未检出	/	≤0.3
耗氧量(mg/L)	2.04~4.62	/	0.77~1.38	/	0.41~1.24	/	≤3.0
氨氮(mg/L)	0.076~0.222	/	0.087~0.467	/	0.054~0.429	/	≤0.50
硫化物(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出~0.006	≤0.02
钠(mg/L)	29.7~29.9	/	18.7~19.9	/	2.98~29.8	/	≤200
硝酸盐(氮)(mg/L)	10.1~11.6	/	6.4~10.2	/	4.3~11.9	/	≤20.0
亚硝酸盐(氮)(mg/L)	0.007~0.017	/	未检出~0.006	/	未检出~0.009	/	≤1.00
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
氟化物	0.21~0.2	0.06~0.12	0.06~0.07	0.06~0.1	0.11~0.21	0.15~0.29	≤1.0

(mg/L)	5			2			
碘化物 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	/	未检出	/	未检出	/	$\leq 80$
汞 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出 ~0.13	未检出 ~0.17	未检出 ~0.13	未检出 ~0.09	未检出 ~0.20	未检出	$\leq 1.0$
砷 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	0.8~1.1	1.0~2.2	未检出 ~0.6	0.7~1.4	0.4~0.8	0.3~0.6	$\leq 10.0$
硒 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出		未检出		未检出~1.0		$\leq 10.0$
镉 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出 ~0.8	$\leq 5.0$
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.05$
铅 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出 ~9.4	未检出	未检出	未检出 ~8.2	未检出	未检出	$\leq 10$
三氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	/	未检出	/	未检出	/	$\leq 60$
四氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	/	未检出	/	未检出	/	$\leq 2.0$
苯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	/	未检出	/	未检出	/	$\leq 10.0$
甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	未检出	/	未检出	/	未检出	/	$\leq 700$
高锰酸盐指 数 (mg/L)	/	0.92~1.73	/	0.98~1.3 7	/	0.79~1.10	$\leq 3$
镍 (mg/L)	/	未检出	/	未检出	/	未检出	$\leq 1.0$

由上表可出, 本次监测结果范围对比 2023 年监测结果范围, 无明显增大, 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。

综上所述, 本次地下水检测数据与对照点相比, 无显著变化。因此, 本企业运营期间未对周边土壤和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

灵宝金源矿业股份有限公司是集黄金采、选、冶、深加工、网上交易为一体，银、硫、铜、铁、铅和钼多种矿链式开发的综合性矿业公司。公司成立于 2004 年 5 月 18 日，下辖三个分公司、二个子公司。现有员工 2000 余人，总资产 14 亿元。灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司位于灵宝市阳平镇乔营村，为灵宝金源矿业股份有限公司下属分公司，由灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司和灵宝金源矿业股份有限公司鼎盛分公司合并后成立，鑫灵分公司下设三个选厂，分别为西阳平选厂（配套西阳平尾矿库）、桐沟选厂（配套桐沟尾矿库）、大湖选厂（原鼎盛分公司选厂，配套肖泉南沟尾矿干堆场）

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：

本次西阳平选厂重点地块为原料堆场、破碎、振动筛工段、粉矿仓、废水深度处理车间、球磨车间、氰化钠库房、浸出槽、初期雨水收集池、西阳平尾矿库、尾矿库下游回水池。

桐沟选厂重点地块为原矿堆场、破碎、振动筛工段、浓密机、事故池、球磨、浮选工段、压滤水收集池、初期雨水收集池、精矿堆场、桐沟尾矿库、尾矿库下游回水池。

大湖选厂原矿堆场、破碎、振动筛工段、球磨浮选车间、浓密池、浸出槽、氰化钠仓库、污水处理、肖泉南沟尾矿干堆场、尾矿库下游回水池。

西阳平选厂和尾矿库自行监测过程中，共监测 16 个土壤监测点，6 个地下水监测点；桐沟选厂和尾矿库自行监测过程中，共监测 15 个土壤监测点，6 个地下水监测点；大湖选厂和肖泉南沟尾矿库自行监测过程中，共监测 14 个土壤监测点，6 个地下水监测点。

土壤样品监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管理标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值、《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39 号）中表 4 重点区域土壤污染评价参考值（除蔬菜地外）及《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）标准。地下水样品监测结果未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

综上所述，本企业占地及周边土壤、地下水环境质量良好，未受到污染。日后继续贯彻落实国家政府相关政策要求，防止污染物进入地块对土壤和地下水造成污染。

## 10.2 措施与建议

本地块为工业企业，根据本年度自行监测结果及分析提出以下建议：

（1）根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中相关要求，企业应积极按照自行监测方案，进行后续的监测与管理。

（2）本次调查属于现状调查，调查结果虽然未发现污染情况，但鉴于厂区仍在生产，生产过程中由于执行不当等意外情况可能造成地块内土壤和地下水产生二次污染。因此后续企业需加强对物料产生和运送环节的管

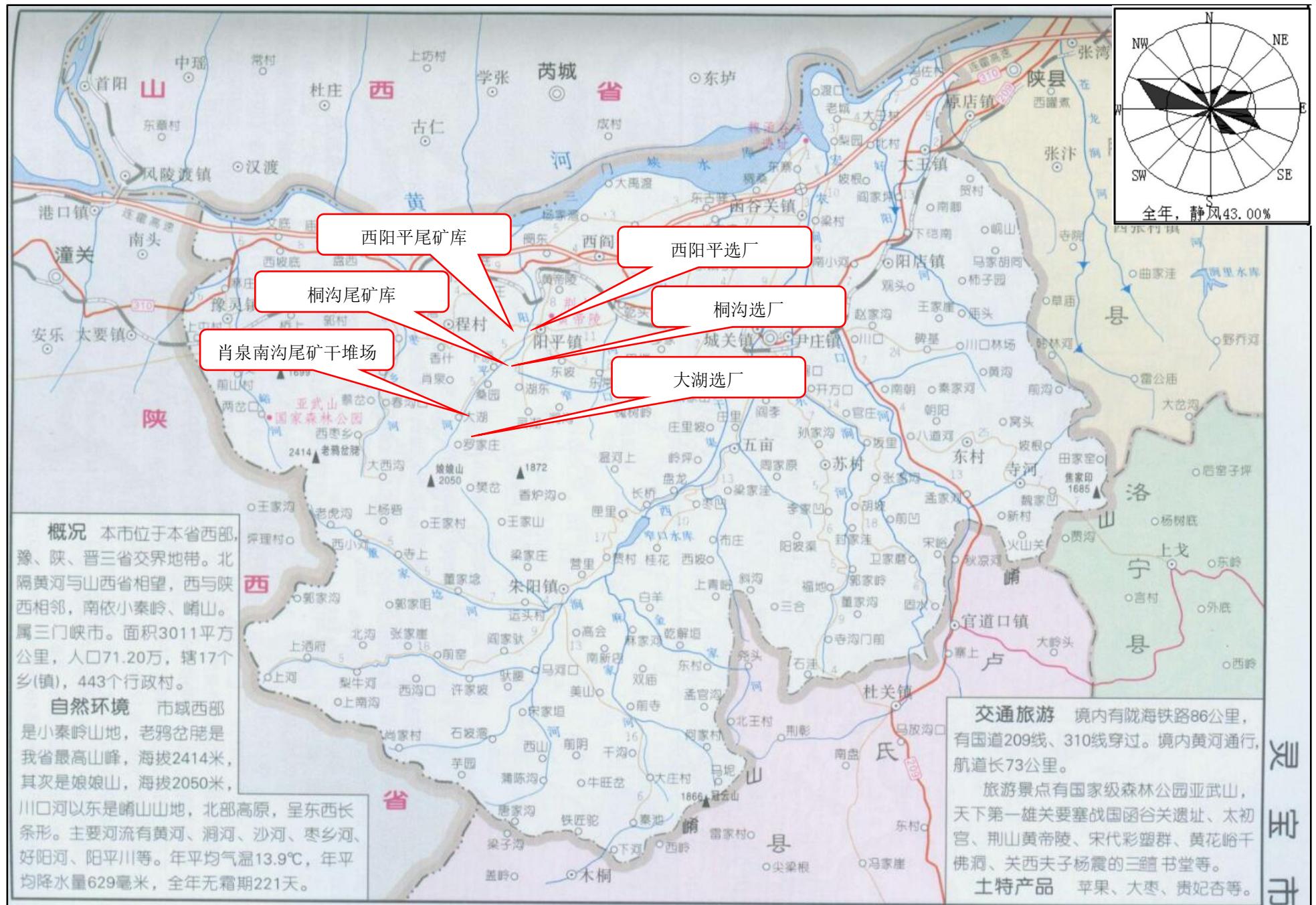
理，加强地下管线、地埋储罐、池体等隐蔽设施的管理，定期对地面硬化进行维护，发现裂缝及时修补，防止对厂区内外土壤和地下水产生污染。

(3) 建议企业建立完善的环境管理制度，关注污染物清单，一旦发生意外泄露或历史遗留等原因形成的局部污染，应立即停止作业，及时向环境主管部门汇报，并遵守要求开展后续地块土壤和地下水管控治理工作。

(4) 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。

(5) 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。

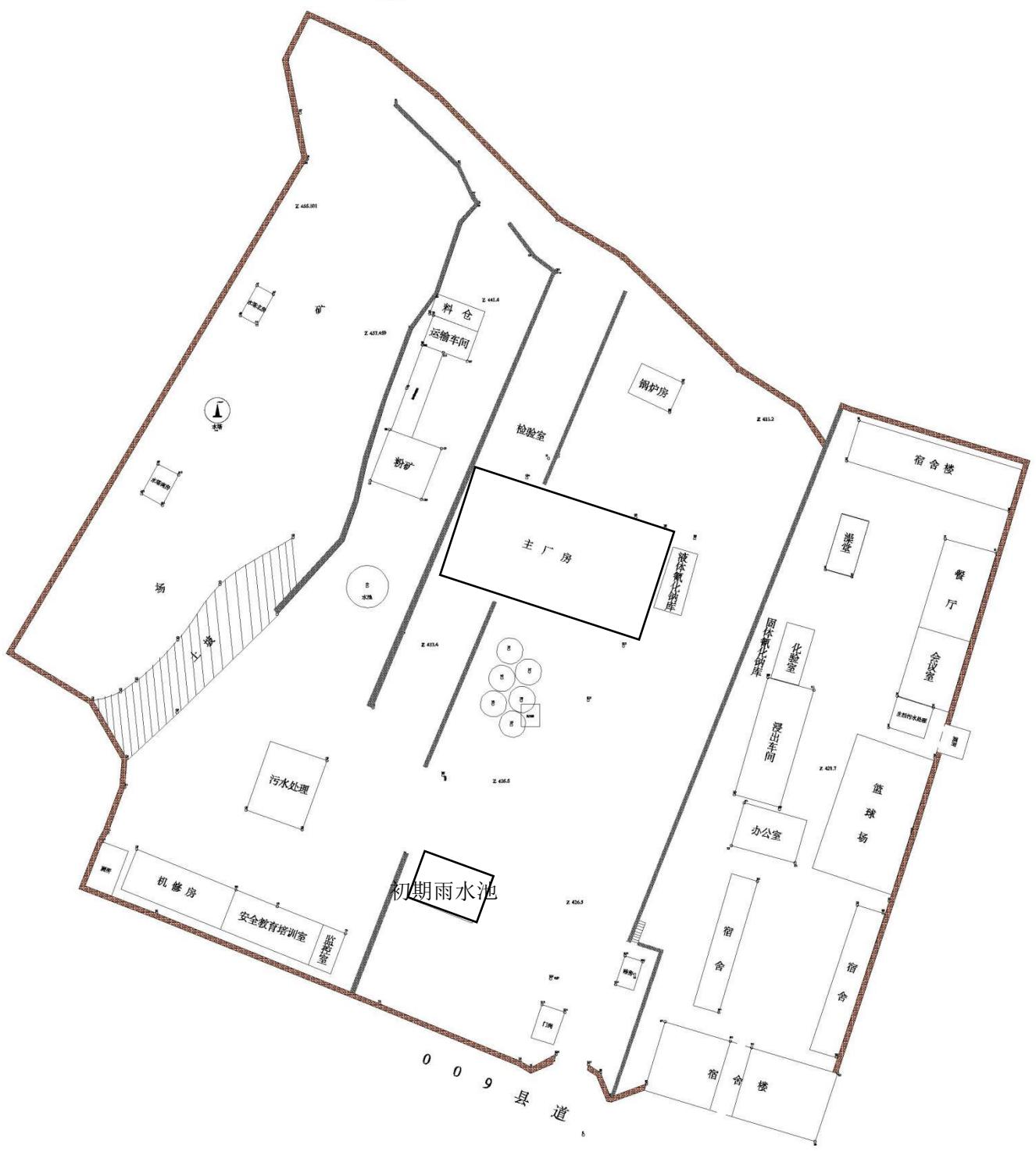
(6) 对于存在有毒有害物质的区域，应做好防雨、防流失和导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。



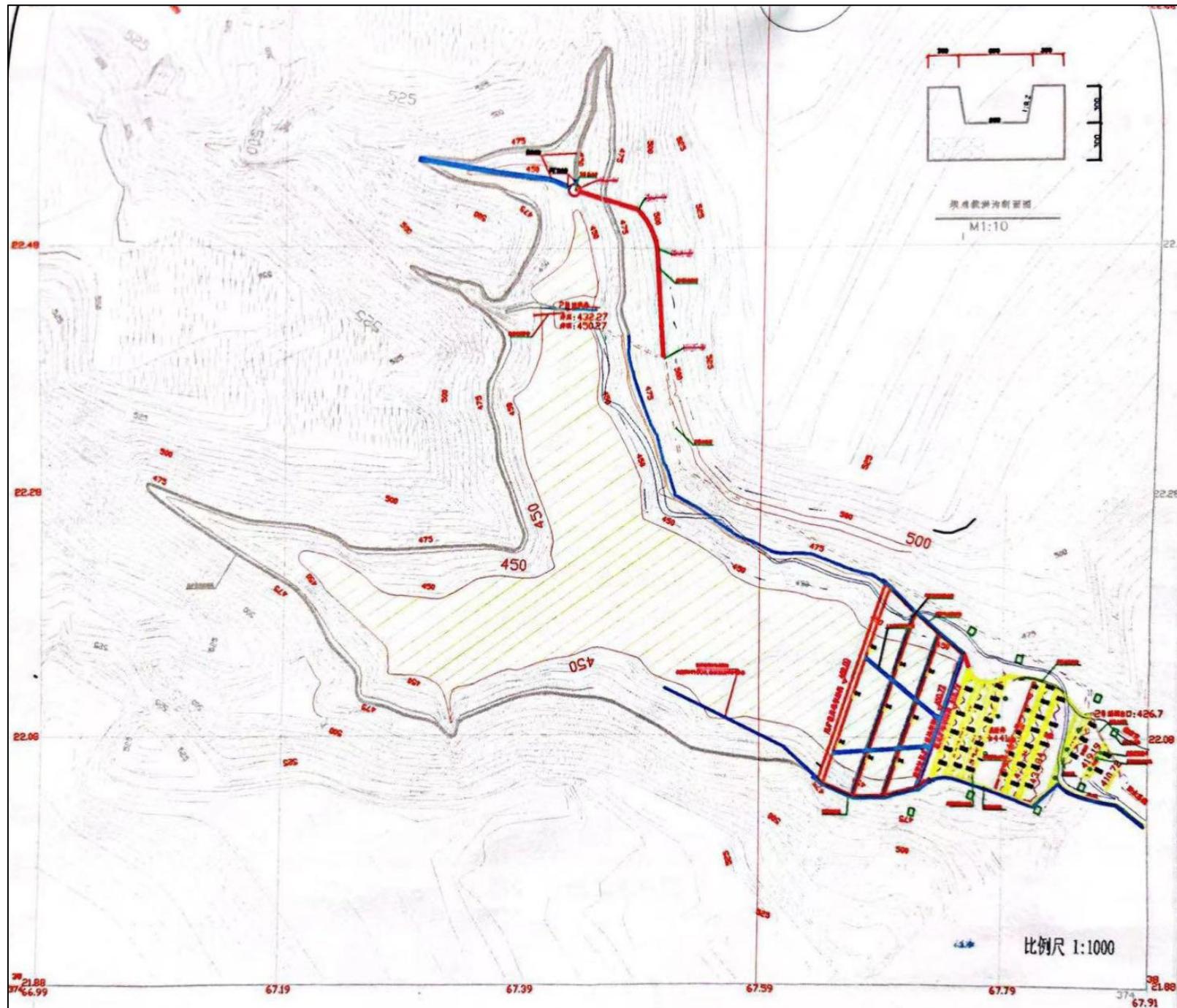
附图1 项目地理位置图

## 酉阳平选场、生活区平面图

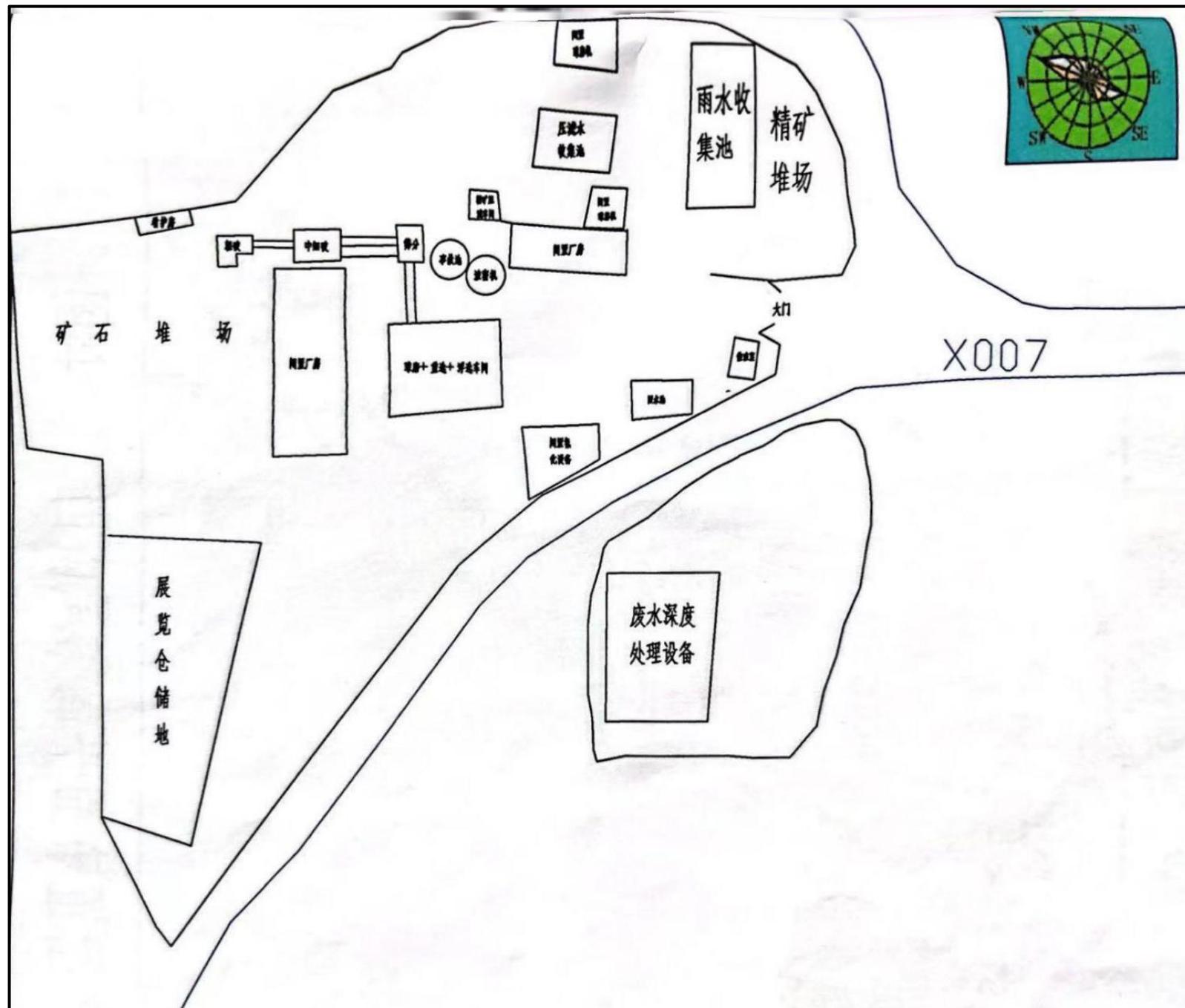
1: 1000



附图 2-1 西阳平选厂平面布置图



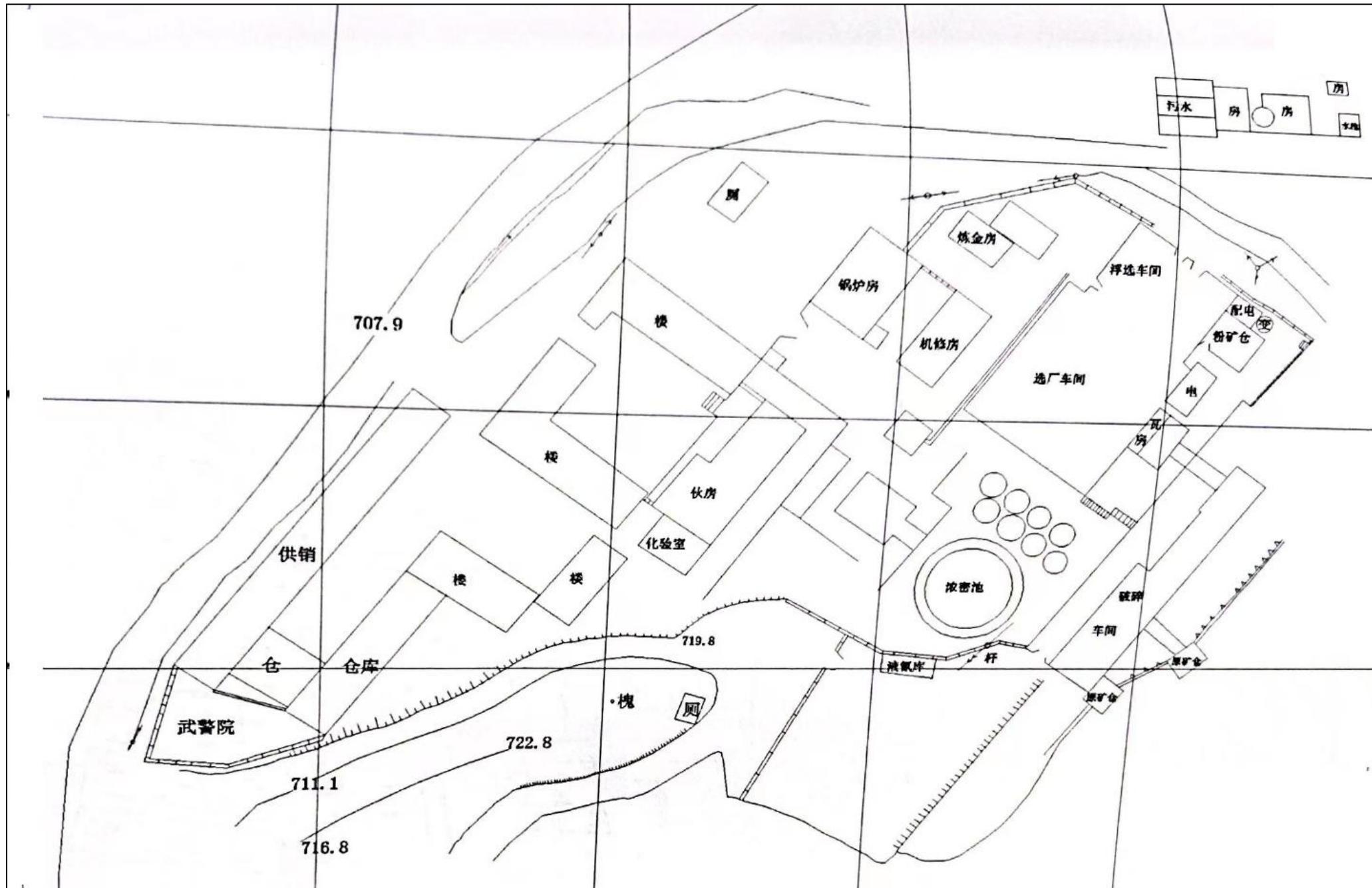
附图 2-2 西阳平尾矿库平面布置图



附图 3-1 桐沟选厂平面布置图



附图 3-2 桐沟尾矿库平面布置图



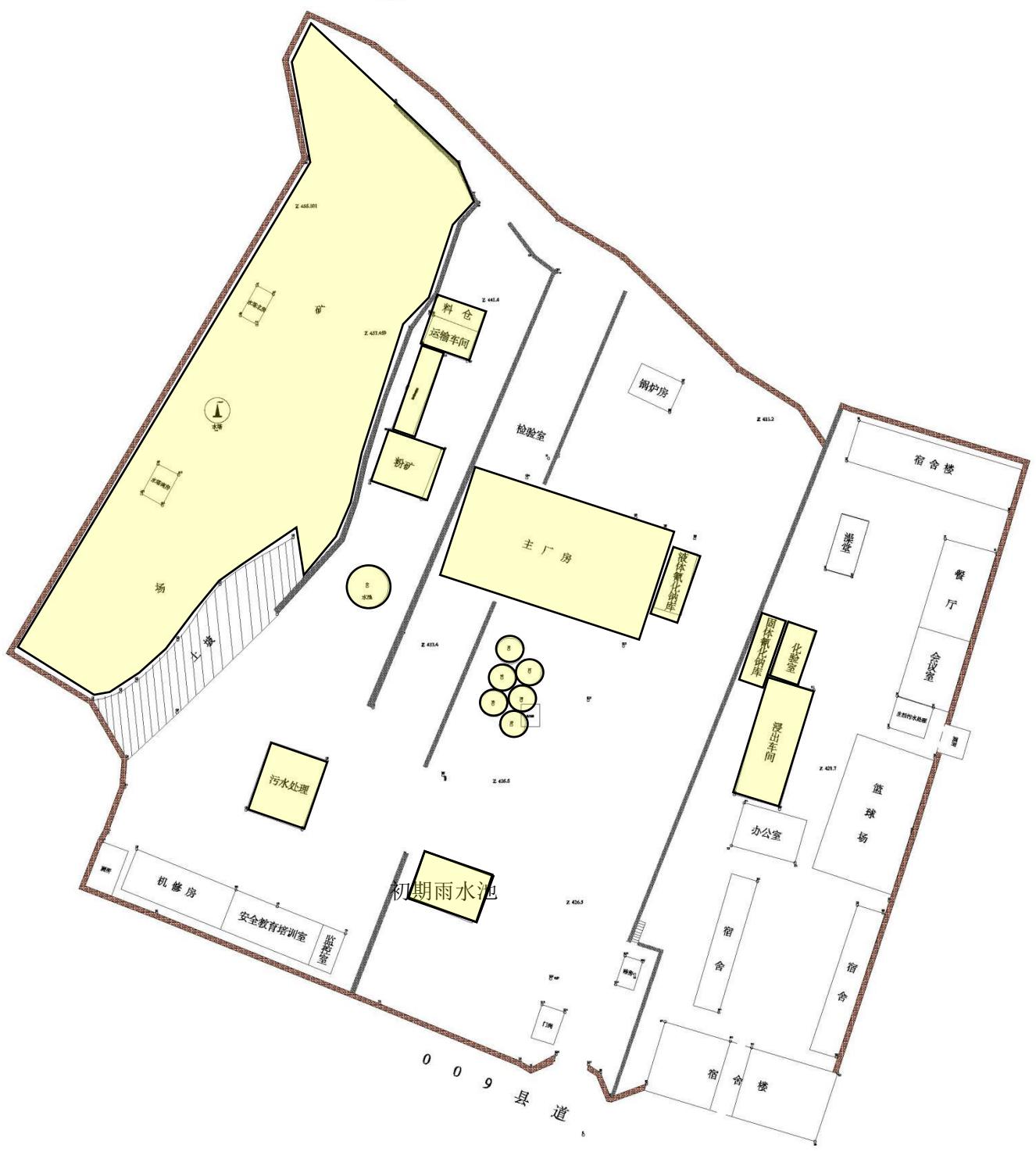
附图 4-1 大湖选厂总平面布置图



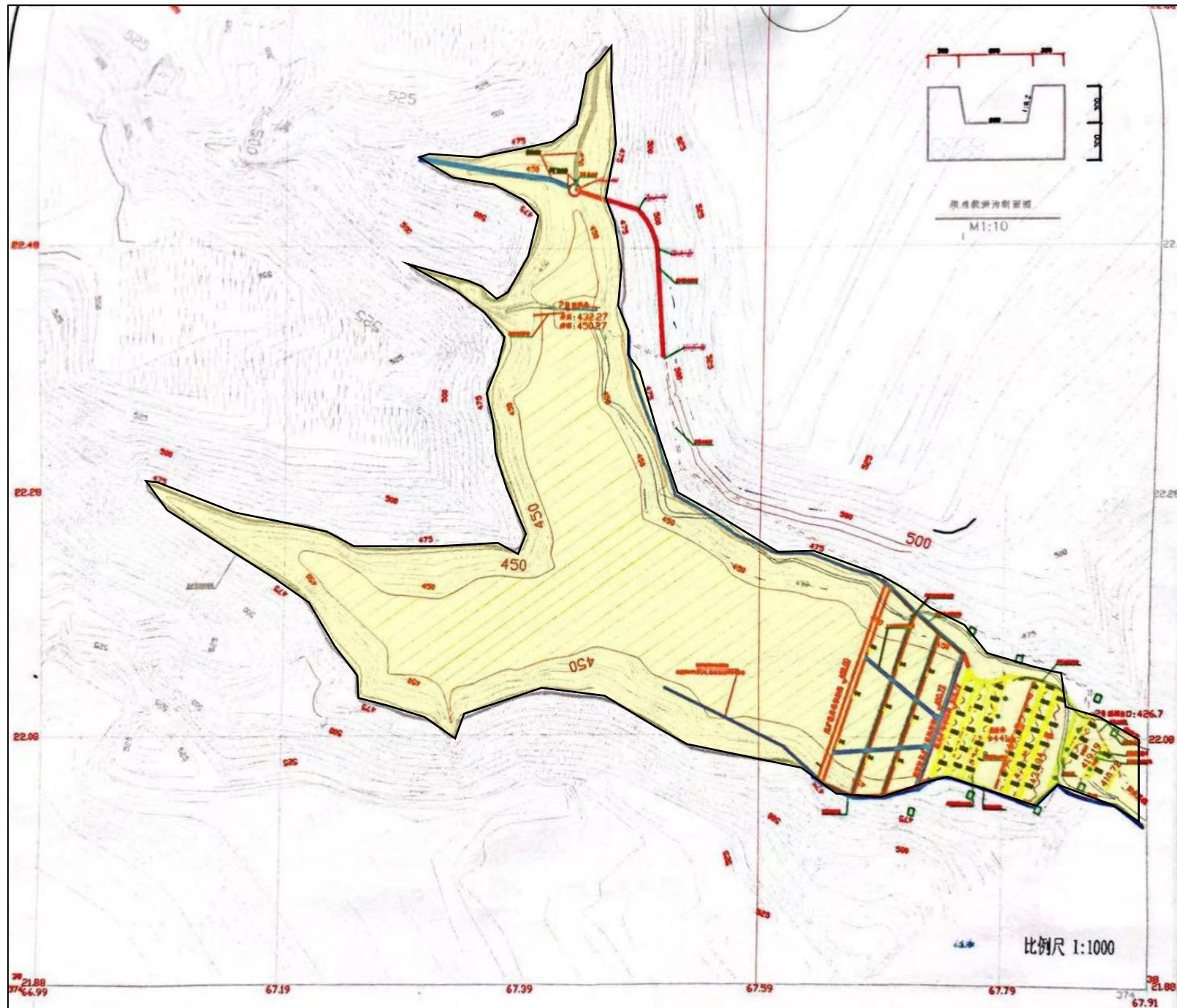
附图 4-2 肖泉南沟尾矿干堆场总平面布置图

### 酉阳平选场、生活区平面图

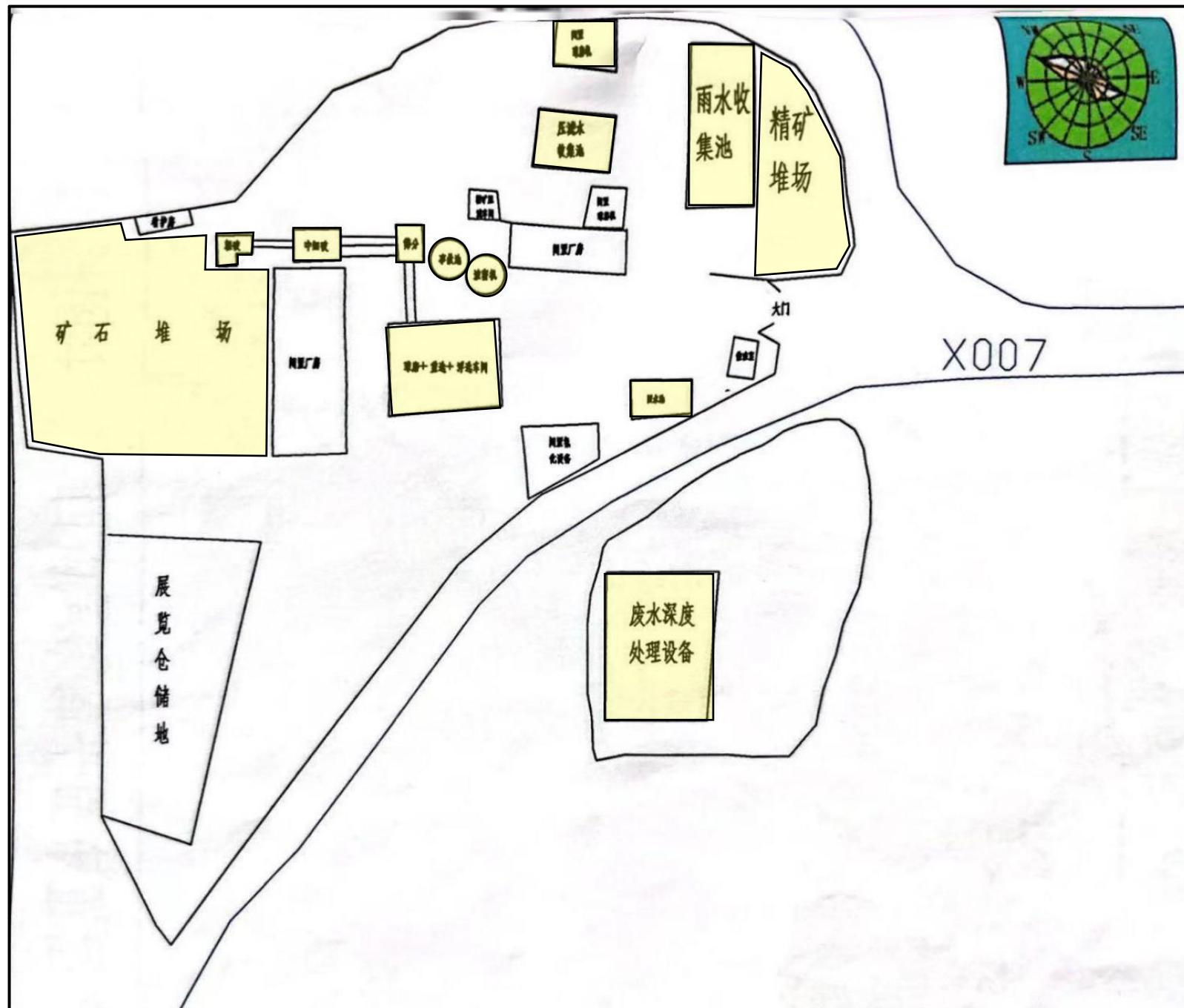
1: 1000



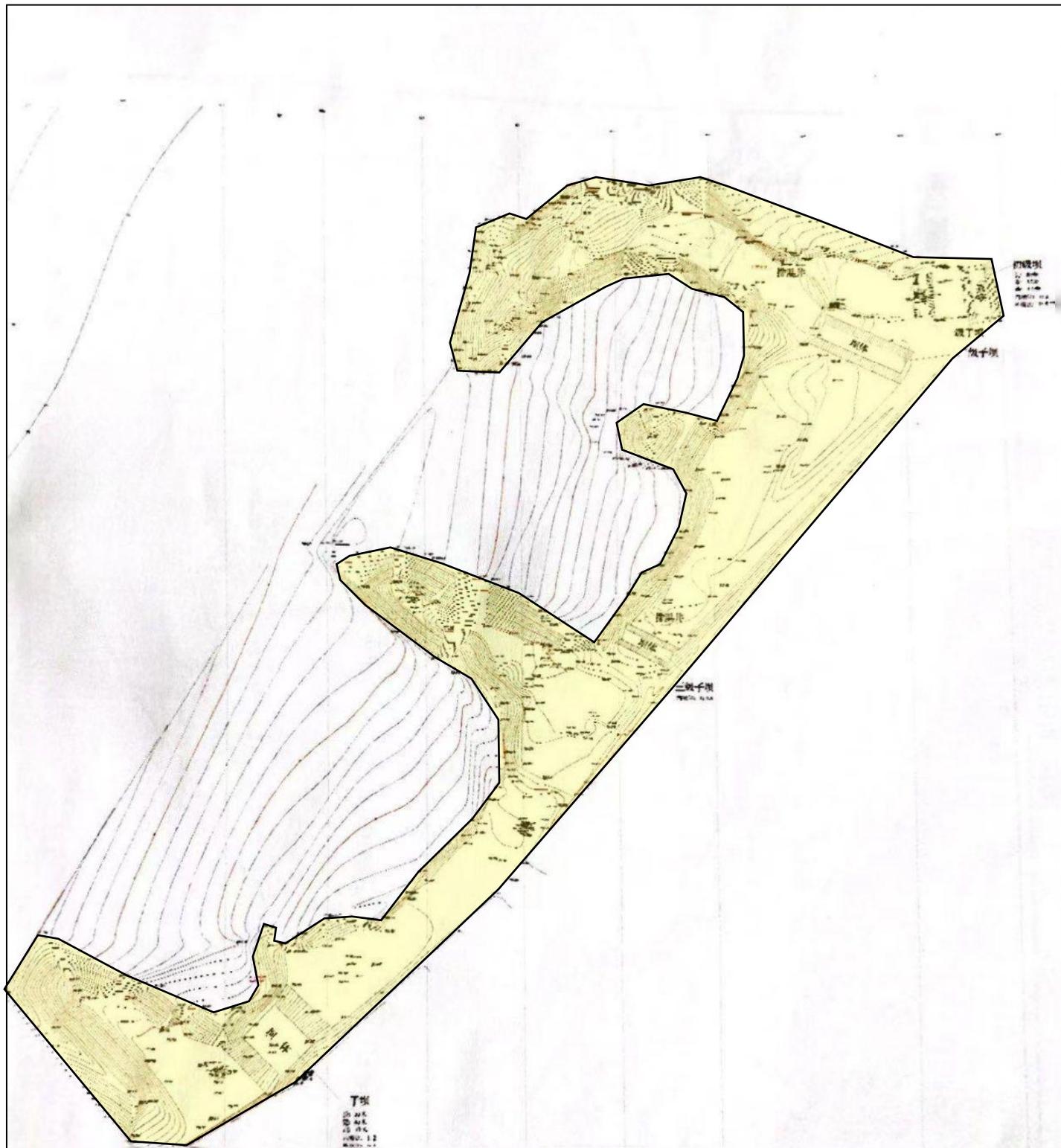
附图 5-1 西阳平选厂重点区域分布图



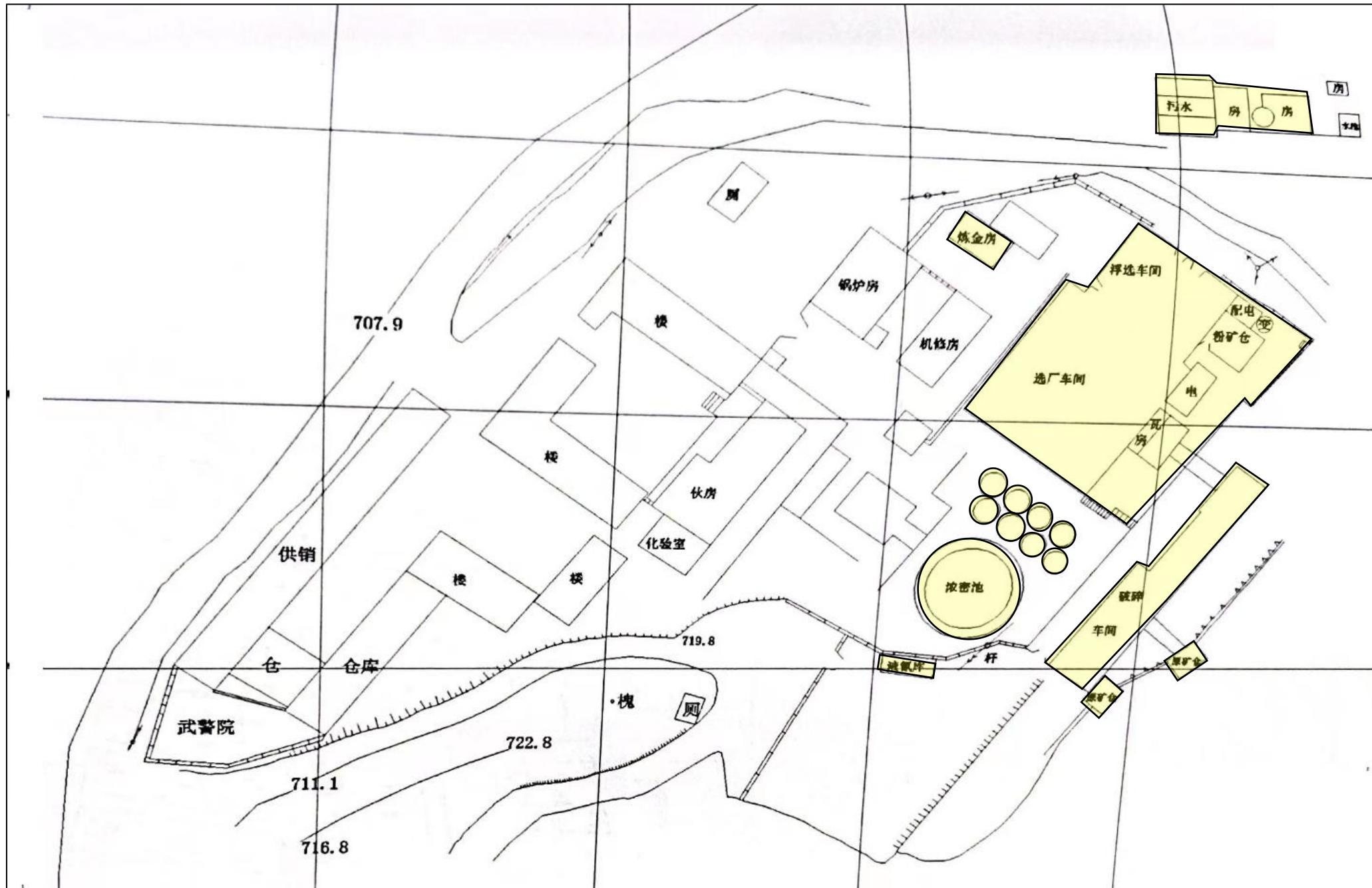
附图 5-2 西阳平尾矿库重点区域分布图



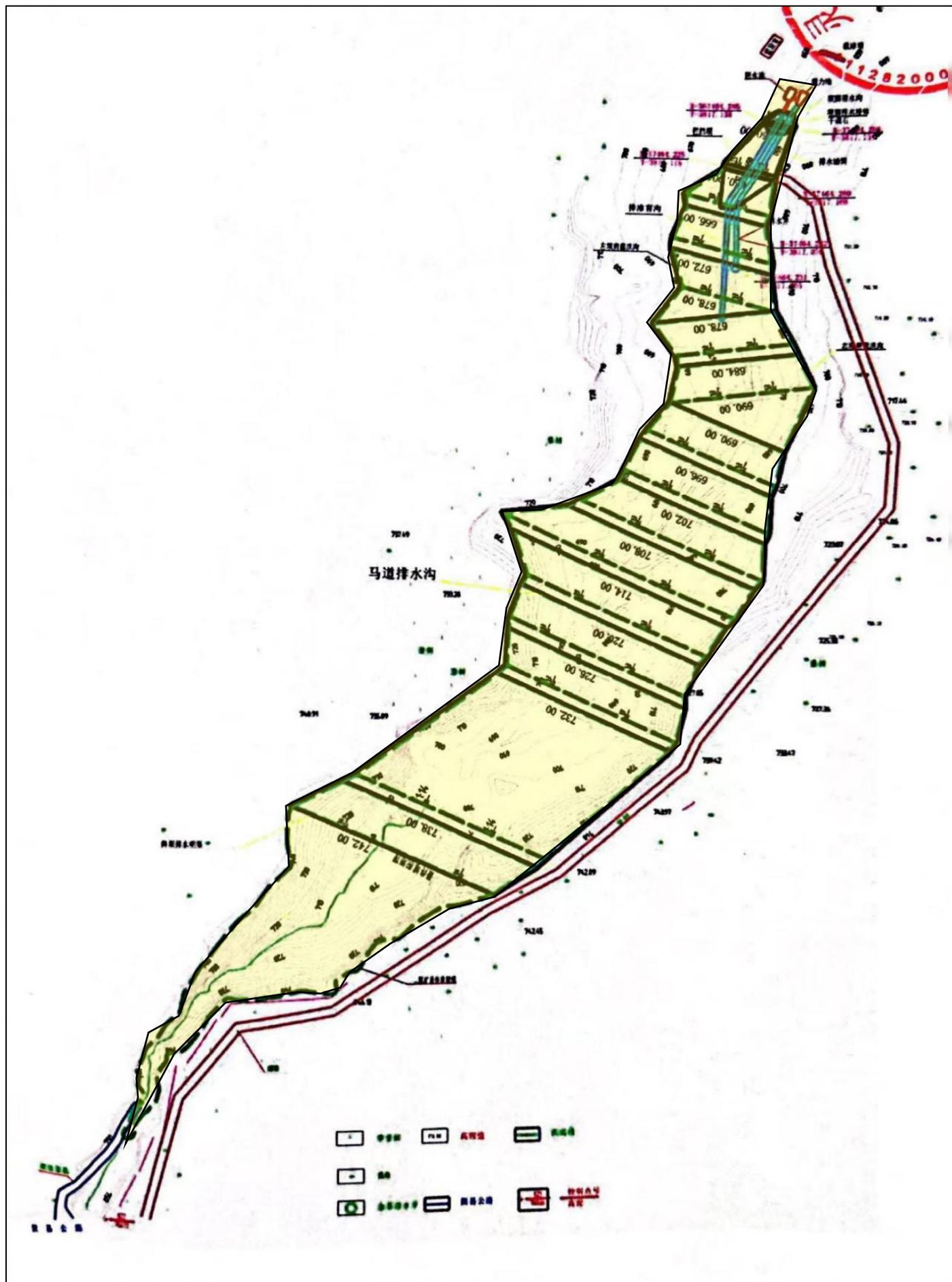
附图 6-1 桐沟选厂重点区域分布图



附图 6-2 桐沟尾矿库重点区域图



附图 7-1 大湖选厂重点区域分布图

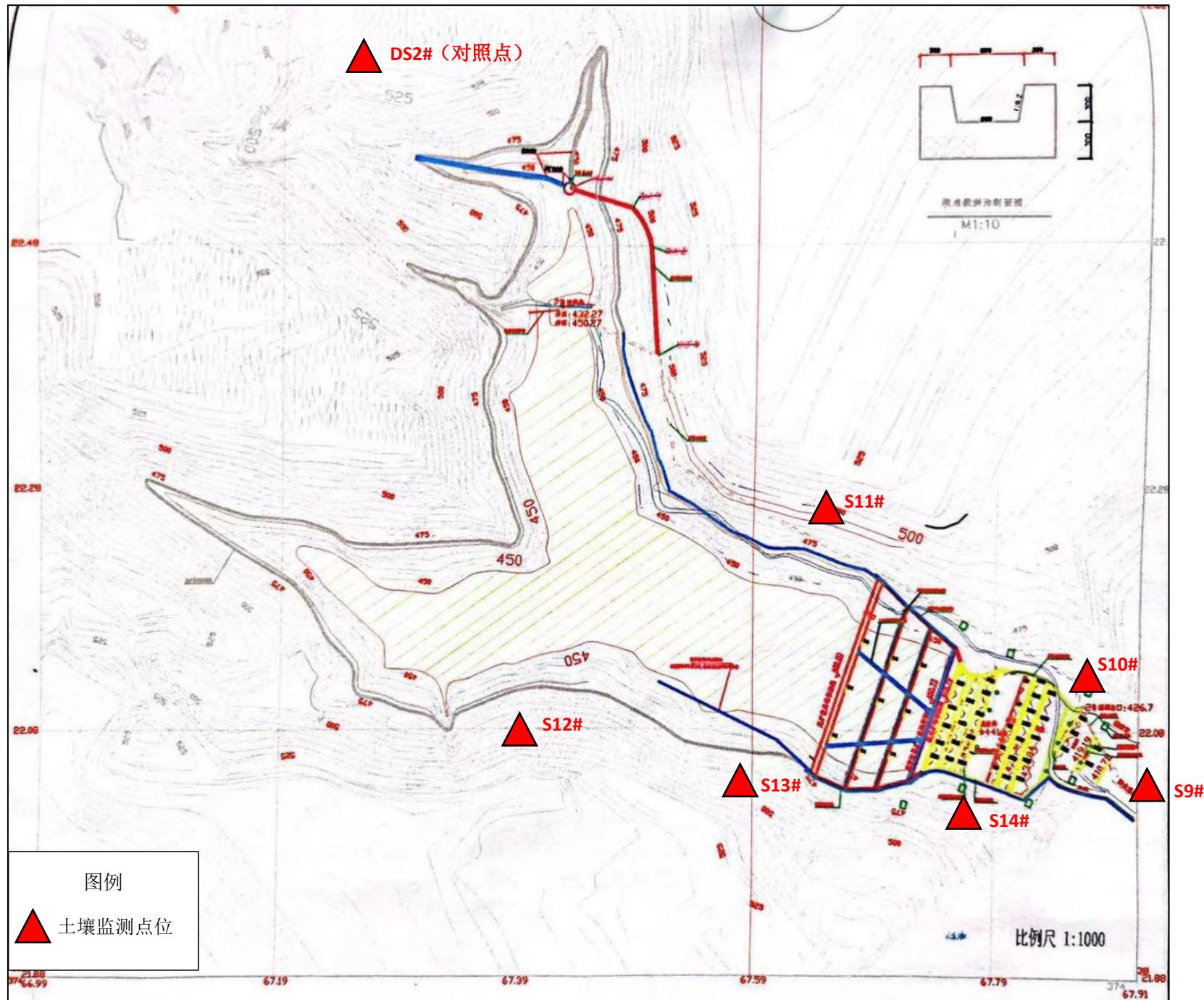


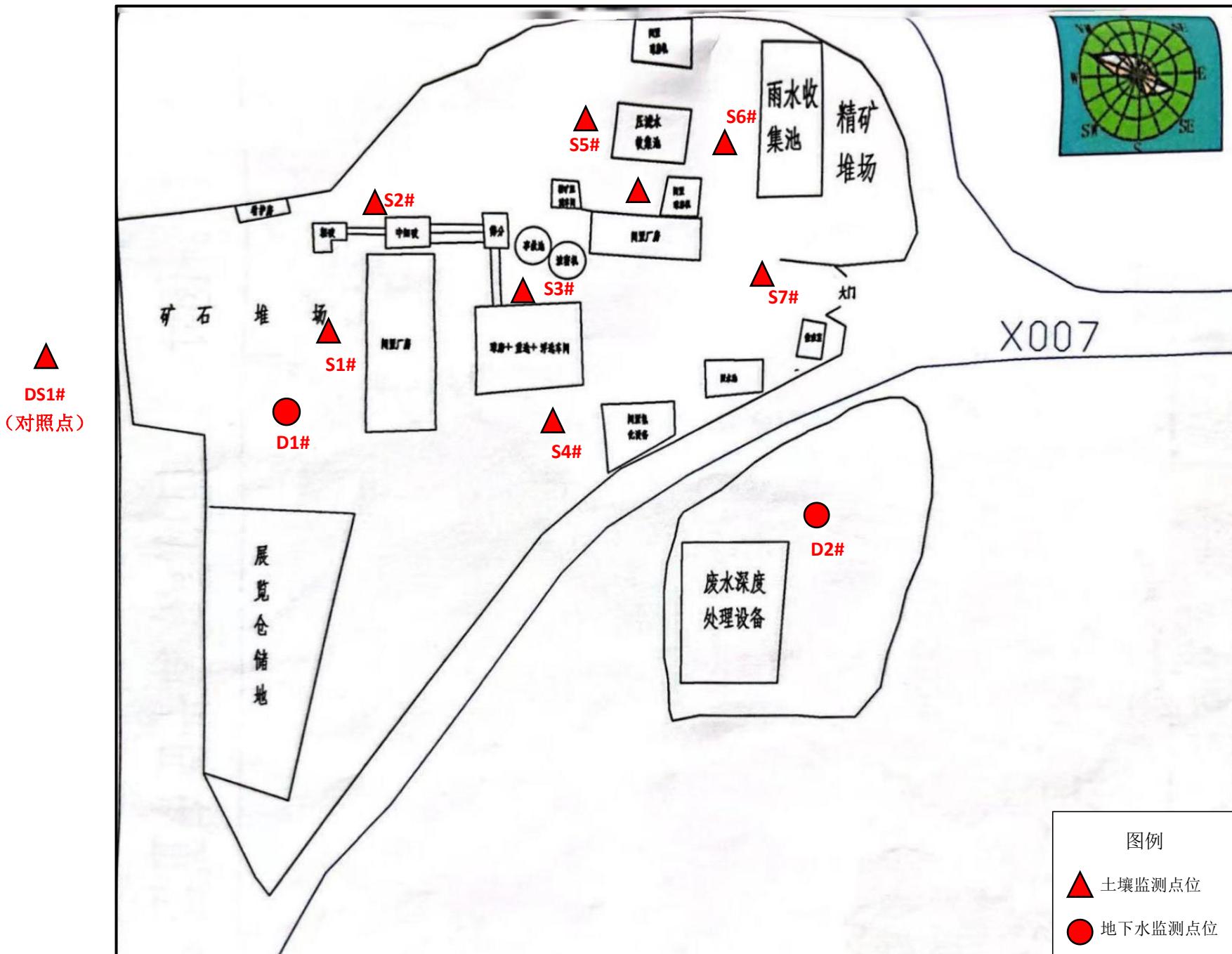
## 酉阳平选场、生活区平面图

1: 1000

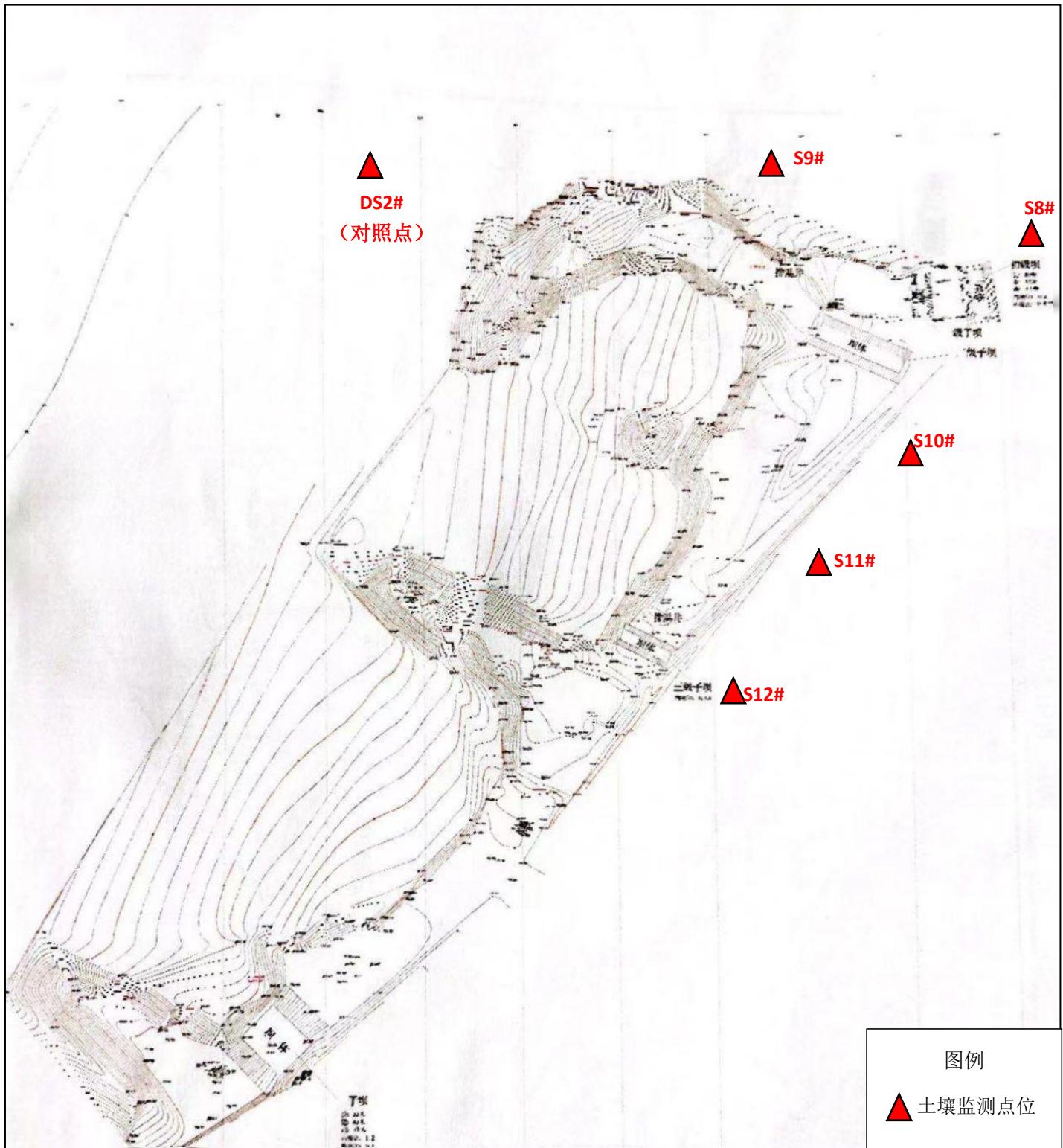


附图 8-1 西阳平选厂土壤地下水监测点位图

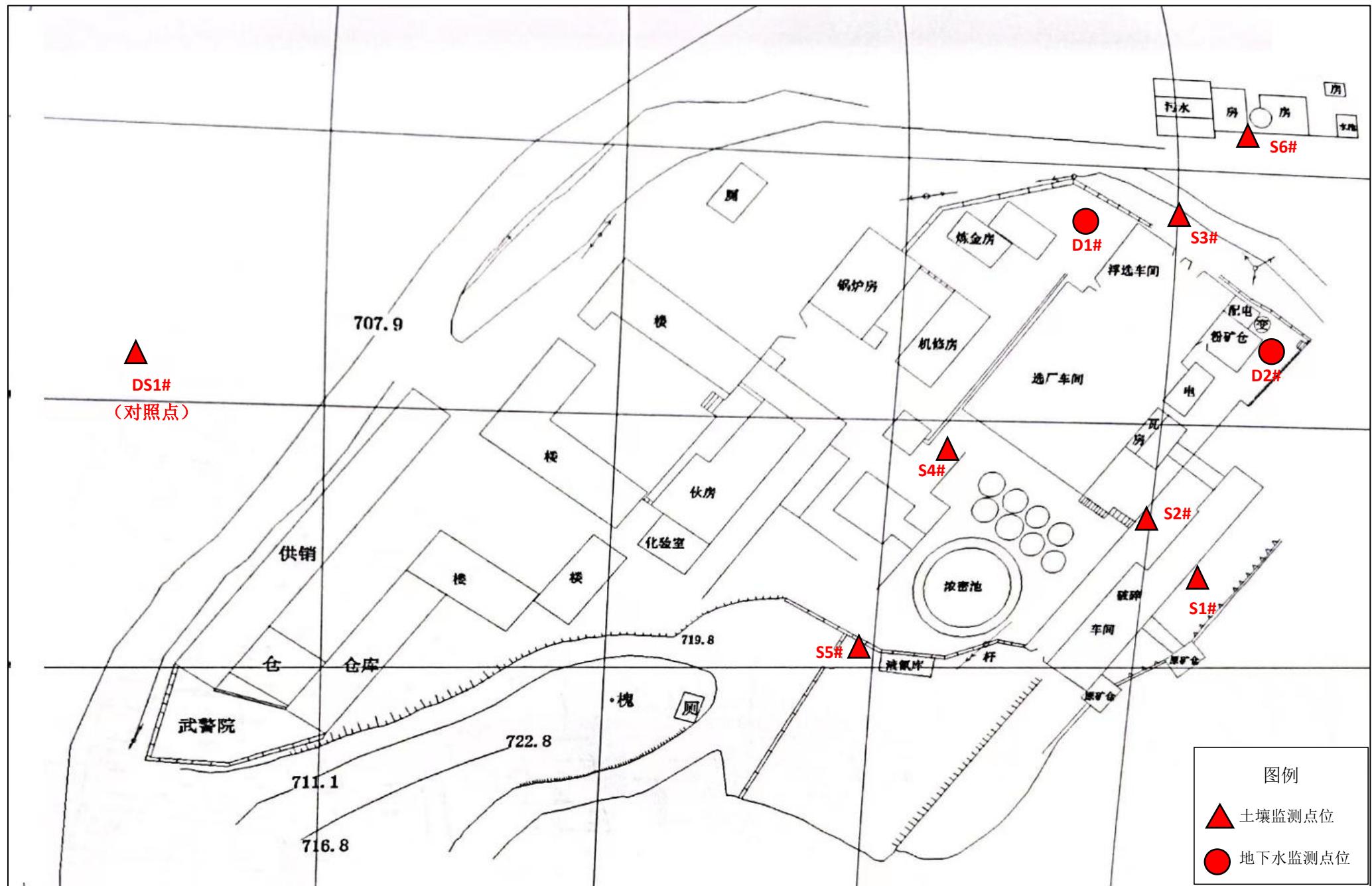




附图 9-1 桐沟选厂土壤及地下水监测点位图



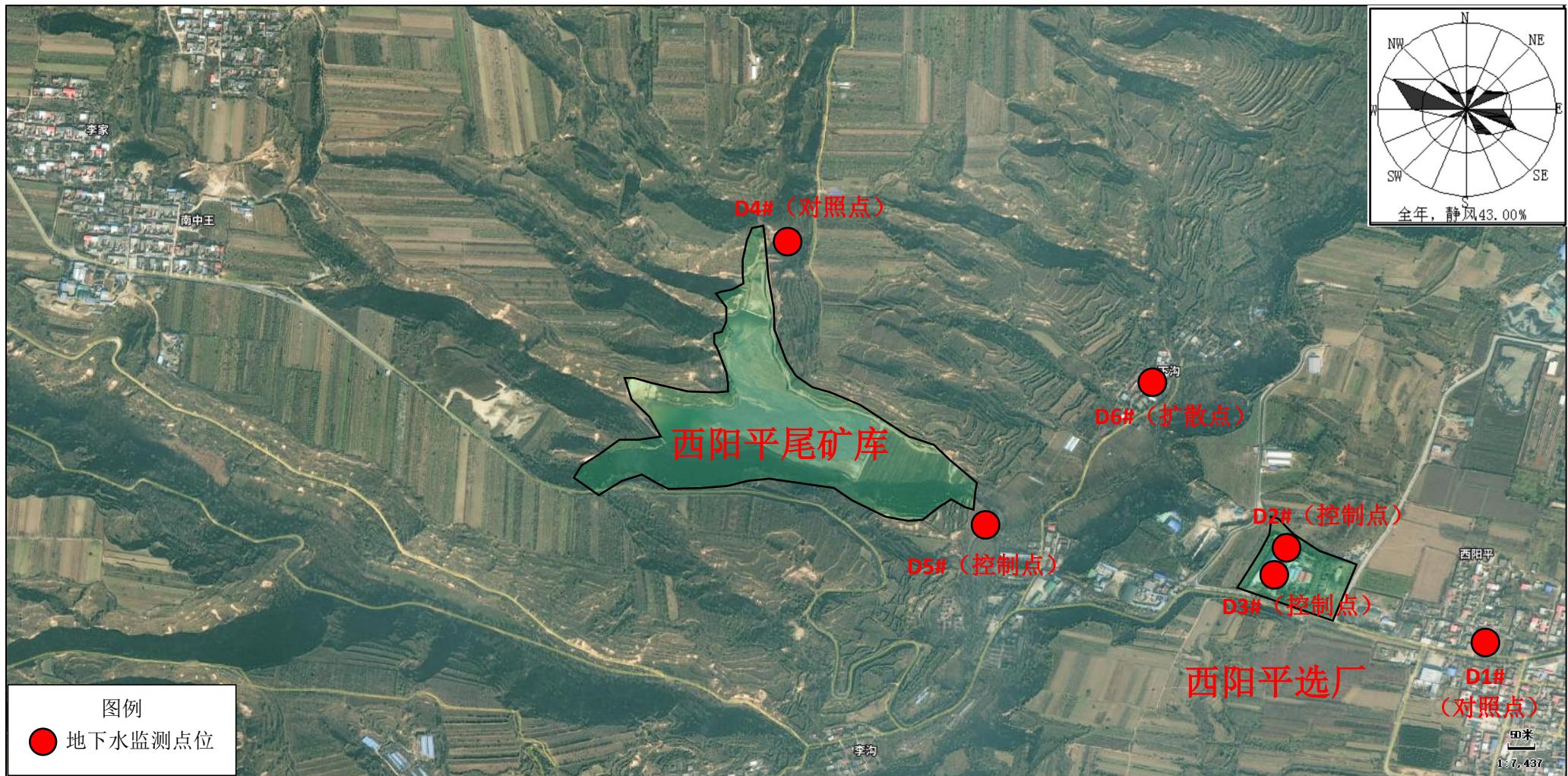
附图 9-2 桐沟尾矿库土壤监测点位图



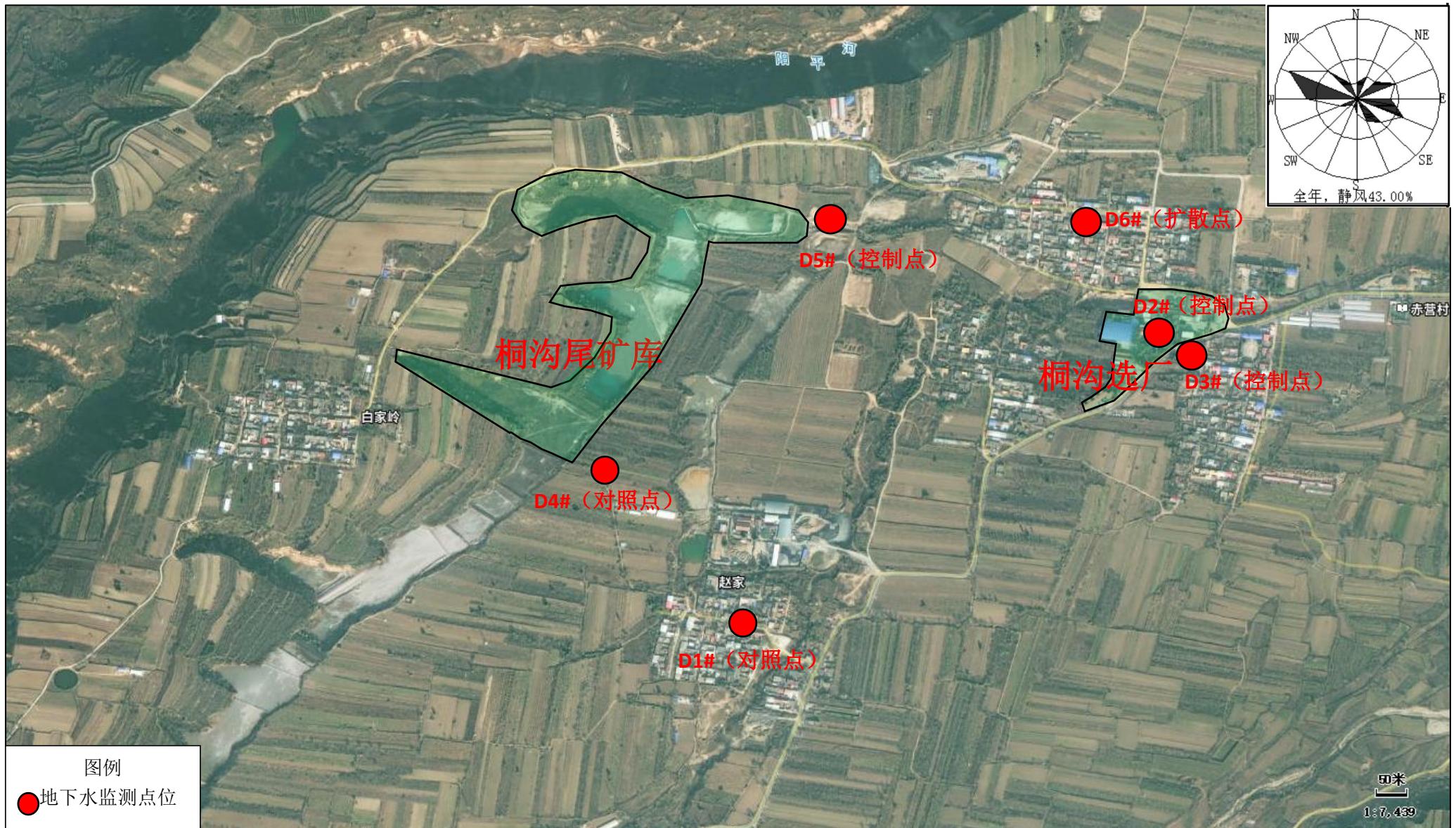
附图 10-1 大湖选厂土壤及地下水监测点位图



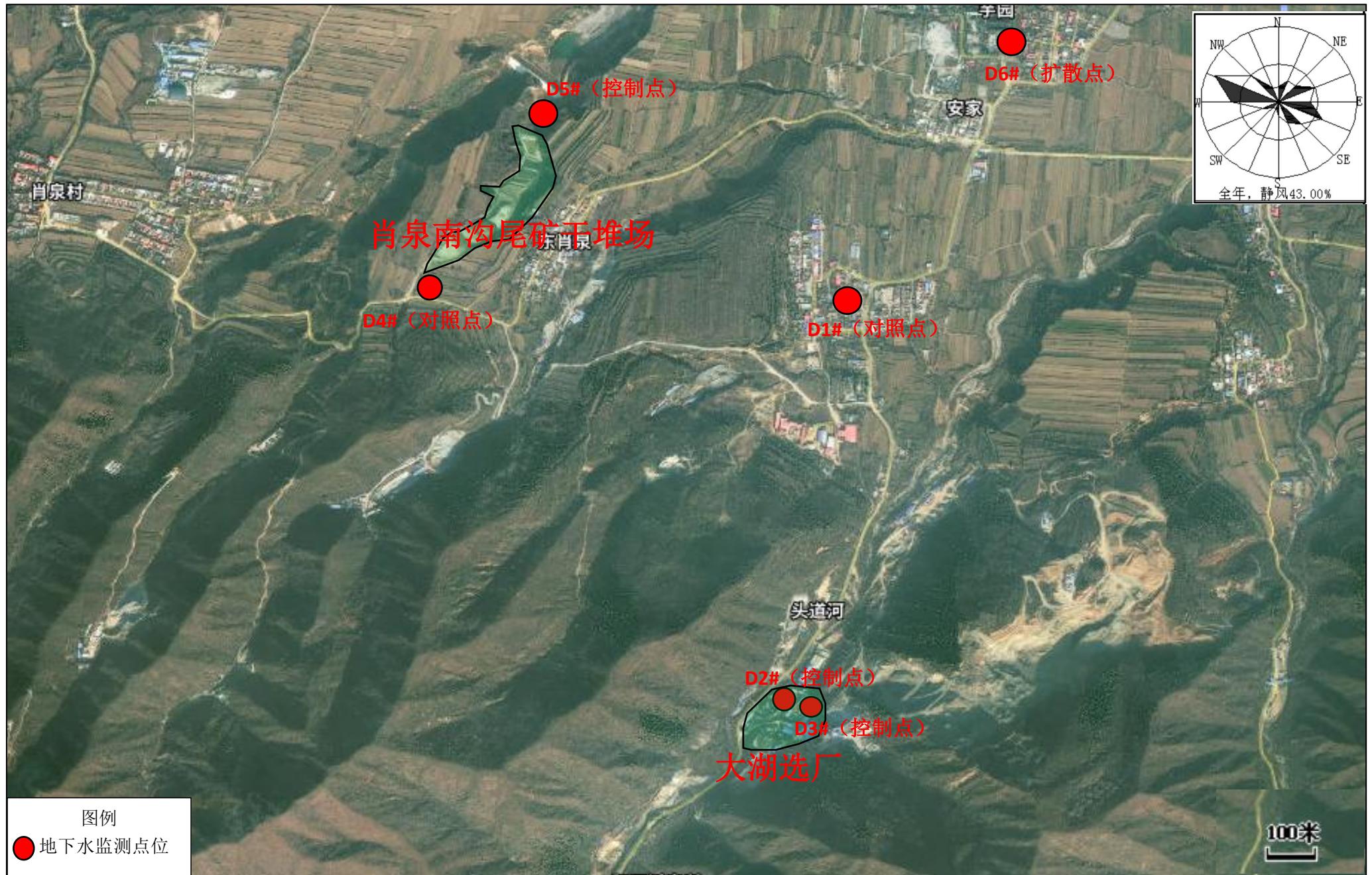
附图 10-2 肖泉南沟尾矿干堆场土壤监测点位图



附图 11 西阳平选厂及西阳平尾矿库地下水监测点位图



附图 12 桐沟选厂及桐沟尾矿库地下水监测点位图



附图 13 大湖选厂及肖泉南沟尾矿干堆场地下水监测点位图

## 附件1

### 重点场所或者重点设备清单

序号	重点场所或者重点设备名称	涉及工业活动	重点场所或者重点设备类型	数量(规格)	涉及工段	涉及物质
西阳平选厂						
1	原矿堆场	堆存原矿	干货物的储存	1	原料储存	原矿
2	碎矿筛分车间	原矿破碎筛分加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎筛分	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	浸出吸附车间	选矿	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	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
8	西阳平尾矿库下游回水池	尾矿含水收集	液体储存	1	尾矿含水收集	渗滤水
9	事故池	事故废水收集	液体储存	1	事故废水收集	原矿、氰化物
10	硫酸储罐	硫酸储存	液体储存	1	水处理	硫酸
11	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
12	废水深度处理车间	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	废机油
桐沟选厂						
1	原矿堆场	堆存原矿	干货物的储存	1	原料储存	原矿
2	破碎筛分车间	原矿破碎筛分加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎筛分加工	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	重选、浮选车间	碳浆吸附	密闭生产设备	1	碳浆吸附	原矿、浮选药剂
5	事故池	事故废水收集	液体储存	1	事故废水收集	原矿、氰化物
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	金精矿压滤车间	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	废水深度处理车间	废水处理	液体储存	1	废水处理	渗滤水
10	西阳平尾矿库下游回水池	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

#### 大湖选厂

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、振动筛车间	原矿破碎筛分加工	半开放式生产设备	1	原矿破碎筛分加工	原矿及原矿破碎、筛分产生的粉尘
3	球磨浮选车间	原矿加工	半开放式生产设备	1	原矿加工	原矿
		选矿	密闭生产设备	1	选矿	浮选药剂
4	氰化钠仓库	储存氰化钠	液体储存	1	储存氰化钠	氰化钠
5	破氰设施	破氰	密闭生产设备	1	破氰	原矿、氰化物
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	浓密池	浓密	含水货物储存	1	浓密	精矿
9	浸出槽	浸出吸附	密闭生产设备	1	浸出吸附	精矿
10	肖泉南沟尾矿干堆场下游回水池	尾矿含水收集	液体储存	1	尾矿含水收集	渗滤水
11	污水处理设施	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	废润滑油



河南环测环保科技有限公司

# 检 测 报 告

№. HNHC-202406-W096

委托单位: 灵宝金源矿业股份有限公司  
鑫灵分公司

项目名称: 桐沟选厂和尾矿库的地下水、土壤检测

检测类别: 委托检测

报告日期: 2024年07月15日



## 检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全, 无编制、审核、签发者签字无效。
- 3、复制本报告中的部分内容无效。
- 4、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, 不受理申诉。
- 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, 逾期不受理申诉。
- 6、标注“\*”的检验检测项目不在实验室资质认证范围之内。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。

河南环测环保科技有限公司

地 址: 河南省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

邮 编: 475000

电 话: 0371-28888128

邮 箱: 15538840222@163.com

## 1 概述

受灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司委托, 河南环测环保科技有限公司于 2024 年 06 月 14 日对该公司桐沟选厂和尾矿库的地下水、土壤进行检测, 根据现场采样情况和检测结果, 编制本检测报告。

## 2 检测内容

检测内容见表 2-1。

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	桐沟选厂和尾矿库: D1、D2、D3、D4、D5、D6	pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硫化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、镍、镉、铜、锌	1 次/天, 检测 1 天
土壤	桐沟选厂和尾矿库: T1、T2、T3、T4、T5、T6、 T7、T8、T9、T10、T11、T12、 T13、T14、T15	pH、氟化物、镉、铜、铅、铬、锌、镍、砷	1 次/天, 检测 1 天

## 3 检测分析方法

检测方法, 仪器设备, 检出限见表 3-1。

表 3-1 检测分析方法及仪器一览表

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	/
	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
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标 (11.1 溶解性总固体 称量法)	GB/T 5750.4-2023	电子分析天平 FA1004	/
	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 无机非金属指标 (7.1 氰化物 异烟酸-毗唑啉酮分光光度法)	GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.002mg/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
	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	0.05mg/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

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	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	0.04μg/L
	六价铬	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 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	0.05mg/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
	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	0.05mg/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	0.05mg/L
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	微机型酸度计 PHS-3DW	/
	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
	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	0.01mg/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
	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	0.1mg/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
	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
	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	0.01mg/kg

#### 4 检测分析质量保证

4.1、本次采样及样品分析均严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等要求进行, 实施全程序质量控制。

4.2、检测人员均经过培训、考核合格、持证上岗。

4.3、检测所用仪器均在检定或校准有效期内、并参照有关计量检定规程定期校验和维护。

4.4、仪器使用前后进行关键参数校准。检测所用方法均按国家标准（或推荐）的分析方法。

4.5、报告及记录数据严格实行三级审核制度。

## 5 检测分析结果

具体检测结果见表 5-1 至 5-2。

表 5-1 地下水检测分析结果

检测项目	单位	2024.06.14					
		桐沟选厂和尾矿库					
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
pH	无量纲	7.9	7.8	7.6	7.7	7.9	7.5
总硬度	mg/L	457	436	429	470	405	416
溶解性总固体	mg/L	603	682	610	637	650	626
氟化物	mg/L	0.09	0.06	0.10	0.08	0.12	0.06
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
高锰酸盐指数	mg/L	1.15	1.24	1.37	0.98	1.35	1.06
砷	μg/L	1.4	0.7	0.9	1.2	1.0	0.8
汞	μg/L	未检出	0.06	未检出	0.09	未检出	未检出
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	μg/L	未检出	4.7	8.2	未检出	5.6	未检出
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜	mg/L	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07
锌	mg/L	0.44	0.42	0.38	0.46	0.31	0.49
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 5-2 土壤检测分析结果

检测项目	单位	桐沟选厂和尾矿库														
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
pH	无量纲	7.23	7.28	7.70	7.55	7.43	7.51	7.32	7.36	7.40	7.45	7.36	7.58	7.61	7.52	7.46
氟化物	mg/kg	222	287	297	243	271	289	255	282	264	239	251	230	273	246	267
镉	mg/kg	未检出	0.10	0.05	0.08	0.12	0.15	0.11	未检出	0.07	0.16	0.09	未检出	0.05	0.04	0.08
铜	mg/kg	15	11	10	22	18	23	16	13	15	19	22	24	11	27	18
铅	mg/kg	2.5	1.9	3.2	3.6	4.1	3.5	2.9	4.0	2.7	3.0	4.4	3.5	3.7	2.9	3.2
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
锌	mg/kg	33	42	50	36	53	45	38	52	30	36	51	38	44	52	47
镍	mg/kg	31	28	42	29	35	34	40	33	36	42	33	29	40	27	41
砷	mg/kg	3.34	3.56	1.95	4.28	2.67	3.16	4.30	3.47	3.62	1.86	3.20	3.43	4.77	3.38	2.69

2024.06.14

编制人: 赵智云日期: 2024.07.15审核: 柏丽萍日期: 2024.07.15签发: 熊俊凯日期: 2024.07.15

---

以下空白

现场采样照片:



资质认定证书:





河南环测环保科技有限公司

# 检测报告

No. HNHC-202406-W097

委托单位: 灵宝金源矿业股份有限公司  
鑫灵分公司

项目名称: 大湖选厂和肖泉南沟尾矿库  
的地下水、土壤检测

检测类别: 委托检测

报告日期: 2024年07月15日



## 检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全, 无编制、审核、签发者签字无效。
- 3、复制本报告中的部分内容无效。
- 4、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, 不受理申诉。
- 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, 逾期不受理申诉。
- 6、标注“\*”的检验检测项目不在实验室资质认证范围之内。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。

河南环测环保科技有限公司

地 址: 河南省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

邮 编: 475000

电 话: 0371-28888128

邮 箱: 15538840222@163.com

## 1 概述

受灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司委托,河南环测环保科技有限公司于2024年06月13日对该公司大湖选厂和肖泉南沟尾矿库的地下水、土壤进行检测,根据现场采样情况和检测结果,编制本检测报告。

## 2 检测内容

检测内容见表2-1。

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	大湖选厂和肖泉南沟尾矿库: D1、D2、D3、D4、D5、D6	pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硫化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、镍、镉、铜、锌	1次/天, 检测1天
土壤	大湖选厂和肖泉南沟尾矿库: T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T11、T12、T13、T14	pH、氟化物、镉、铜、铅、铬、锌、镍、砷	1次/天, 检测1天

## 3 检测分析方法

检测方法,仪器设备,检出限见表3-1。

表 3-1

检测分析方法及仪器一览表

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	/
	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
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标(11.1 溶解性总固体 称量法)	GB/T 5750.4-2023	电子分析天平 FA1004	/
	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 无机非金属指标(7.1 氰化物 异烟酸-毗唑啉酮分光光度法)	GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.002mg/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
	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	0.05mg/L

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	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
	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	0.04μg/L
	六价铬	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 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	0.05mg/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
	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	0.05mg/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	0.05mg/L
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	微机型酸度计 PHS-3DW	/
	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
	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
	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
	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	0.1mg/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
	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
	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

## 4 检测分析结果

具体检测结果见表 4-1 至 4-2。

表 4-1

地下水检测分析结果

检测项目	单位	2024.06.13					
		大湖选厂和肖泉南沟尾矿库					
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
pH	无量纲	7.7	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7
总硬度	mg/L	426	438	416	428	436	443
溶解性总固体	mg/L	629	683	665	653	682	694
高锰酸盐指数	mg/L	1.06	0.79	0.82	1.10	1.05	1.02
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	mg/L	0.26	0.18	0.22	0.29	0.15	0.25
砷	μg/L	0.6	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4
铜	mg/L	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06
锌	mg/L	0.36	0.41	0.45	0.37	0.43	0.33
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	μg/L	0.7	未检出	0.6	0.8	未检出	未检出
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硫化物	mg/L	0.006	0.004	未检出	0.005	0.006	0.004
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 4-2

## 土壤检测分析结果

2024.06.13

检测项目	单位	大湖选厂和肖泉南沟尾矿库													
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
pH	无量纲	7.76	7.48	7.83	7.79	7.84	7.85	7.96	7.95	7.84	7.82	7.73	7.75	7.86	7.83
氟化物	mg/kg	269	243	265	263	243	259	218	294	273	264	288	295	264	237
镉	mg/kg	0.35	0.29	0.42	0.26	0.31	0.28	0.33	0.29	0.25	0.22	0.34	0.31	0.38	0.34
铜	mg/kg	49	46	43	42	47	41	50	49	46	48	46	41	47	43
铅	mg/kg	17.6	115.3	16.6	14.9	18.5	17.5	15.4	19.3	14.6	16.5	18.2	19.1	17.9	16.4
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
锌	mg/kg	76	59	73	64	78	49	63	76	65	54	74	71	64	69
镍	mg/kg	39	34	38	33	37	36	35	31	30	38	36	39	34	38
砷	mg/kg	4.69	5.06	5.14	4.84	4.83	4.72	4.91	4.68	4.19	4.37	4.26	4.27	4.39	4.39

## 5 检测分析质量保证

- 5.1、本次采样及样品分析均严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等要求进行,实施全程序质量控制。
- 5.2、检测人员均经过培训、考核合格、持证上岗。
- 5.3、检测所用仪器均在检定或校准有效期内、并参照有关计量检定规程定期校验和维护。
- 5.4、仪器使用前后进行关键参数校准。检测所用方法均按国家标准(或推荐)的分析方法。
- 5.5、报告及记录数据严格实行三级审核制度。

编制人: 姬练习 审核: 柏丽萍 签发: 熊俊凯  
日期: 2024.07.15 日期: 2024.07.15 日期: 2024.07.15

  
(加盖检验检测专用章)

以下空白

现场采样照片:



经纬度: 110°36'60"E.34°28'21"N

地 址: 三门峡市·灵宝金源矿业股份有限公司  
鑫灵分公司肖泉南沟尾矿库D2

资质认定证书:



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 201612050406

名称: 河南环测环保科技有限公司

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

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



201612050406  
有效期 2026年11月23日

发证日期: 2020年11月24日

有效期至: 2026年11月23日

发证机关: 河南省市场监督管理局

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。



河南环测环保科技有限公司

# 检 测 报 告

No. HNHC-202406-W098

委托单位:

灵宝金源矿业股份有限公司  
鑫灵分公司

项目名称:

西阳平选厂和尾矿库的地下水、土壤检测

检测类别:

委托检测

报告日期:

2024年07月15日

(加盖检验检测专用章)



## 检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全, 无编制、审核、签发者签字无效。
- 3、复制本报告中的部分内容无效。
- 4、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, 不受理申诉。
- 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, 逾期不受理申诉。
- 6、标注“\*”的检验检测项目不在实验室资质认证范围之内。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。

河南环测环保科技有限公司

地 址: 河南省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

邮 编: 475000

电 话: 0371-28888128

邮 箱: 15538840222@163.com

## 1 概述

受灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司委托,河南环测环保科技有限公司于2024年06月14日对该公司西阳平选厂和尾矿库的地下水、土壤进行检测,根据现场采样情况和检测结果,编制本检测报告。

## 2 检测内容

检测内容见表2-1。

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	西阳平选厂和尾矿库: D1、D2、D3、D4、D5、D6	pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硫化物、高锰酸盐指数、砷、汞、六价铬、铅、镍、镉、铜、锌	1次/天, 检测1天
土壤	西阳平选厂和尾矿库: T1、T2、T3、T4、T5、T6、 T7、T8、T9、T10、T11、T12、 T13、T14、T15、T16	pH、氟化物、镉、铜、铅、铬、锌、镍、砷	1次/天, 检测1天

## 3 检测分析方法

检测方法,仪器设备,检出限见表3-1。

表 3-1 检测分析方法及仪器一览表

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	/
	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
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标(11.1 溶解性总固体 称量法)	GB/T 5750.4-2023	电子分析天平 FA1004	/
	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 无机非金属指标(7.1 氰化物 异烟酸-毗唑啉酮分光光度法)	GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6	0.002mg/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
	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	0.05mg/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

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	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	0.04μg/L
	六价铬	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 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	0.05mg/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
	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	0.05mg/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	0.05mg/L
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	微机型酸度计 PHS-3DW	/
	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
	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	0.01mg/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
	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	0.1mg/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
	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
	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	0.01mg/kg

## 4 检测分析质量保证

4.1、本次采样及样品分析均严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等要求进行, 实施全程序质量控制。

4.2、检测人员均经过培训、考核合格、持证上岗。

4.3、检测所用仪器均在检定或校准有效期内、并参照有关计量检定规程定期校验和维护。

4.4、仪器使用前后进行关键参数校准。检测所用方法均按国家标准（或推荐）的分析方法。

4.5、报告及记录数据严格实行三级审核制度。

## 5 检测分析结果

具体检测结果见表 5-1 至 5-2。

表 5-1 地下水检测分析结果

检测项目	单位	2024.06.14					
		酉阳平选厂和尾矿库					
		D1	D2	D3	D4	D5	D6
pH	无量纲	7.7	7.9	7.5	7.8	7.9	7.6
总硬度	mg/L	412	485	401	410	497	425
溶解性总固体	mg/L	560	550	552	527	549	545
氟化物	mg/L	0.07	0.12	0.09	0.08	0.06	0.11
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
高锰酸盐指数	mg/L	1.64	0.92	1.32	0.88	1.03	1.73
砷	μg/L	1.7	1.1	1.8	1.3	2.2	1.0
汞	μg/L	未检出	0.12	未检出	未检出	0.17	0.10
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜	mg/L	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07
锌	mg/L	0.36	0.34	0.43	0.41	0.38	0.46
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 5-2

## 土壤检测分析结果

2024.06.14

检测项目	单位	西阳平选厂和尾矿库															
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
pH	无量纲	7.31	7.65	7.50	7.73	7.46	7.39	7.54	7.71	7.36	7.59	7.26	7.40	7.62	7.48	7.36	7.60
氟化物	mg/kg	286	295	305	292	311	306	289	283	290	286	303	280	302	287	301	299
镉	mg/kg	0.03	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	
铜	mg/kg	22	28	25	24	21	26	27	21	25	24	23	25	26	24	23	22
铅	mg/kg	5.1	5.6	4.9	6.0	4.8	6.3	5.3	4.9	5.8	6.1	5.6	5.5	5.9	5.2	6.0	6.2
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	
锌	mg/kg	65	72	61	68	62	71	66	70	63	69	68	61	65	71	66	72
镍	mg/kg	50	46	43	52	47	49	51	46	53	50	47	45	44	48	49	44
砷	mg/kg	7.56	8.23	8.56	7.69	7.82	8.35	8.44	8.76	8.05	7.92	8.36	7.69	8.12	7.86	8.53	8.20

编制人: 赵智宏日期: 2024.7.15审核: 柏丽萍日期: 2024.7.15签发: 河南金恒检测有限公司日期: 2024.07.15

(加盖检验检测专用章)

以下空白

资质认定证书:



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 201612050406

名称: 河南环测环保科技有限公司

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

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



201612050406  
有效期: 2026年11月23日

发证日期: 2020年11月24日

有效期至: 2026年11月23日

发证机关: 河南省市场监督管理局

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。