

# 四川天凯环保科技有限公司原 地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：四川天凯环保科技有限公司

编制单位：四川和鉴检测技术有限公司

二〇二五年七月



# 营业执照

统一社会信用代码  
91512002MA62K5FJ3L



扫描二维码登录“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 四川和鉴检测技术有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

注册资本 陆佰万元整  
成立日期 2016年10月27日

法定代表人 樊怀刚

住所 四川省资阳市雁江区龙马大道198号  
10#楼2层1轴至7轴、10#楼3层1轴至7轴

经营范围 环境检测技术服务；环保技术开发、推广、咨询服务；职业健康咨询服务；职业卫生监测与评价技术服务；食品安全检测技术服务；计量仪器与设备的技术咨询；实验室信息化解决方案研究；环境影响评价服务；节能技术推广服务；水土保持技术咨询；标准化服务；安全咨询服务；公共安全检测服务。（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）



登记机关

2023年9月25日

项 目 名 称：四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报  
告

编 制 单 位：四川和鉴检测技术有限公司

法定代表人：樊怀刚

项目负责人：王永茂

报 告 编 写：罗聪、吴秋蕾

报 告 审 核：王永茂

四川和鉴检测技术有限公司

电话：028-26026666

邮编：641300

地址：四川省资阳市雁江区龙马大道 198 号 10#楼 2 层 1 轴至 7 轴、10#楼  
3 层 1 轴至 7 轴

# 《四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告》

## 专家评审意见修改对照表

根据2025年7月8日《四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告》专家评审意见，我单位对该报告进行了修改完善，现说明如下：

序号	专家评审意见	修改内容
1	完善项目由来及编制依据，核实调查范围； 完善外环境关系及敏感目标分布情况； 补充废铅蓄电池来源及处置去向依据；	已完善项目由来及编制依据，核实调查范围（详见前言、2.2、2.3 章节）；已完善外环境关系及敏感目标分布情况（详见 3.2 章节）；已补充废铅蓄电池来源及处置去向依据（详见附件二十一、4.3 章节）；
2	补充水文地质图；完善特征污染物识别， 补充监测土壤和地下水中镉；细化数据分析， 完善质控内容；	已补充水文地质图（详见 3.1 章节）；已完善特征污染物识别，补充监测土壤和地下水中镉（详见附件六、4.6 章节）；已细化数据分析，完善质控内容（详见 5.7 章节、附件十九）；
3	核实人员访谈；校核文本，规范附件，完善附图。	已核实人员访谈（见附件一、4.1 章节）；校核文本，规范附件，完善附图。

修改单位：四川和鉴检测技术有限公司

2025 年 7 月 28 日

# 目 录

第一章 前言 .....	1
第二章 概述 .....	2
2.1 调查目的与原则 .....	2
2.1.1 调查目的 .....	2
2.1.2 调查原则 .....	2
2.2 调查范围 .....	2
2.3 调查依据 .....	3
2.3.1 国家相关法律、法规、政策文件 .....	3
2.3.2 导则、规范及资料 .....	4
2.3.3 导则、规范及资料 .....	4
2.4 土壤污染状况调查方法与工作程序 .....	5
2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查——污染识别 .....	5
2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查——现场采样 .....	5
第三章 地块及区域地质概况 .....	8
3.1 区域环境概况 .....	8
3.1.1 地理位置 .....	8
3.1.2 地形地貌 .....	8
3.1.3 气候气象 .....	9
3.1.4 水文和地质条件 .....	10
3.1.5 生态环境 .....	12
3.2 地块敏感目标及外环境关系 .....	13
3.2.1 地块敏感目标 .....	13
3.2.2 地块外环境关系 .....	15
3.3 地块使用现状和历史 .....	18
3.3.1 地块使用现状 .....	18
3.3.2 地块使用历史 .....	22
3.4 相邻地块使用现状和历史 .....	27
3.4.1 相邻地块现状 .....	27

3.4.2 相邻地块使用历史 .....	27
3.5 地块利用规划 .....	30
第四章 第一阶段土壤污染调查 .....	31
4.1 资料收集与分析 .....	31
4.1.1 资料收集 .....	31
4.1.2 现场踏勘和人员访谈 .....	31
4.1.3 地块内及周边历史监测数据 .....	33
4.2 地块内地层地下水情况 .....	33
4.2.1 地块地层情况 .....	33
4.2.2 地下水情况 .....	34
4.3 污染识别 .....	36
4.3.1 资阳市金字机械厂 .....	36
4.3.2 四川天凯环保科技有限公司 .....	40
4.4 相关情况评价 .....	44
4.4.1 生产车间及库房的泄漏评价 .....	44
4.4.2 沟渠、管网泄漏评价 .....	45
4.4.3 各类槽罐池内的物质和泄漏评价 .....	46
4.4.4 固体废物和危险废物的处理评价 .....	46
4.4.5 区域地下水使用功能评价 .....	47
4.4.6 残余废弃物评价 .....	47
4.4.7 遗留设施设备评价 .....	48
4.5 重点区域 .....	50
4.6 潜在污染因子分析 .....	54
4.7 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	54
4.8 周边污染源分析 .....	54
4.9 环境污染事故和投诉情况 .....	57
4.10 第一阶段土壤污染状况调查结论 .....	57
第五章 第二阶段土壤污染状况调查 .....	58
5.1 采样点布设方法 .....	58

5.1.1 土壤监测点位布设方法	58
5.1.2 地下水监测点位布设方法	58
5.2 采样点位布设	58
5.2.1 土壤采样点布设	58
5.2.2 地下水采样点布设	62
5.3 现场采样	62
5.3.1 采样准备	62
5.3.2 样品采集	63
5.3.3 采样点位分布	67
5.3.4 地块调查采样统计	75
5.4 实验室分析	75
5.4.1 土壤分析方法	75
5.4.2 地下水分析方法	79
5.5 质量控制及质量保证	82
5.5.1 质量控制工作组织情况	82
5.5.2 采样分析工作计划质量控制	84
5.5.3 现场采样质量控制	85
5.5.4 实验室分析质量控制	87
5.6 评价标准	92
5.6.1 土壤评价标准	92
5.6.2 地下水评价标准	93
5.7 实验室分析检测结果	95
5.7.1 土壤样品检测结果	95
5.7.2 地下水样品检测结果	98
5.7.3 检测结果分析	100
5.8 第二阶段土壤污染状况调查总结	101
第六章 不确定分析	102
第七章 结论和建议	103
7.1 结论	103

7.1.1 结论.....	103
7.1.2 评价结果.....	103
7.2 建议.....	104

**附图：**

- 附图一：调查地块地理位置图
- 附图二：现场踏勘及人员访谈照片
- 附图三：地块周边外环境照片
- 附图四：现场采样照片
- 附图五：监测点位分布图
- 附图六：敏感目标分布图（500m 范围内）
- 附图七：外环境关系图（500m 范围内）

**附件：**

- 附件一：人员访谈记录
- 附件二：样品流转记录
- 附件三：土壤采样记录
- 附件四：地下水建井、洗井、采样记录
- 附件五：土壤快检记录
- 附件六：监测报告
- 附件七：实验室质控报告
- 附件八：检测实验室 CMA 资质证书
- 附件九：有毒有害物质信息表
- 附件十：重点区域及污染物识别信息表
- 附件十一：残余废弃物一览表
- 附件十二：遗留设施设备一览表
- 附件十三：采样信息一览表
- 附件十四：监测数据统计表
- 附件十五：引用地方标准统计表
- 附件十六：建设用地土壤污染状况调查质量控制表（采样方案）
- 附件十七：建设用地土壤污染状况调查质量控制表（现场采样）

附件十八：建设用地土壤污染状况调查质量控制表（实验室分析）

附件十九：质量控制报告

附件二十：租赁合同

附件二十一：废铅蓄电池来源及转移联单

附件二十二：报告评审申请表及承诺书

另附专家意见及签到表

## 第一章 前言

四川天凯环保科技有限公司原地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，总占地面积1060平方米。根据租赁合同（附件20），调查地块属于资阳市金字机械厂东侧车间，2012年-2013年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年-2020年闲置，2020年-2024年为四川天凯环保科技有限公司生产区域。2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买该生产厂房计划进行生产，目前还未投产。根据《四川省建设用地土壤环境管理办法》（川环规〔2023〕5号）中第二条（二）垃圾填埋场、污泥处置场和从事过危险废物贮存、利用、处置经营活动的场所关闭或者封场的，应按国家和省规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等土壤生态环境管理相关工作。四川天凯环保科技有限公司主要涉及废铅蓄电池集中收集储运，属于危险废物贮存，资阳市金字机械厂属于机械加工，故本次调查仅针对四川天凯环保科技有限公司生产区域。四川天凯环保科技有限公司委托四川和鉴检测技术有限公司开展四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况调查工作。

在接受到委托后，四川和鉴检测技术有限公司组织人员对现场进行初步踏勘，在对相关资料进行收集与分析，人员访谈与现场踏勘的基础上认为该地块由于存在生产活动，可能存在疑似污染，故进行二阶段调查采样，以《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关法律法规、文件、标准和技术规范制定了本地块土壤污染状况调查采样方案，并根据现场取样及实验室分析结果开展了数据评估工作，在此基础上编制完成了《四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告》。

## 第二章 概述

### 2.1 调查目的与原则

#### 2.1.1 调查目的

通过对地块进行土壤污染状况调查，识别潜在重点污染区域，通过对地块历史生产情况的分析，明确地块中潜在污染物种类；根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要开展第二阶段土壤污染状况调查工作。为该地块未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

#### 2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

### 2.2 调查范围

本次土壤污染状况初步调查地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，根据租赁合同(附件20)，总占地面积1060平方米，根据地块土地证明确调查地块范围见图2.2-1，拐点坐标见表2.2-1。

表 2.2-1 调查评估地块拐点坐标 (2000 国家大地坐标系) 单位: 米

2000 国家大地坐标系		
序号	X 坐标 (米)	Y 坐标 (米)
J1	3328252.3711	35465926.2790
J2	3328242.8100	35465941.2490
J3	3328189.9850	35465908.5005
J4	3228200.4373	35465893.7919

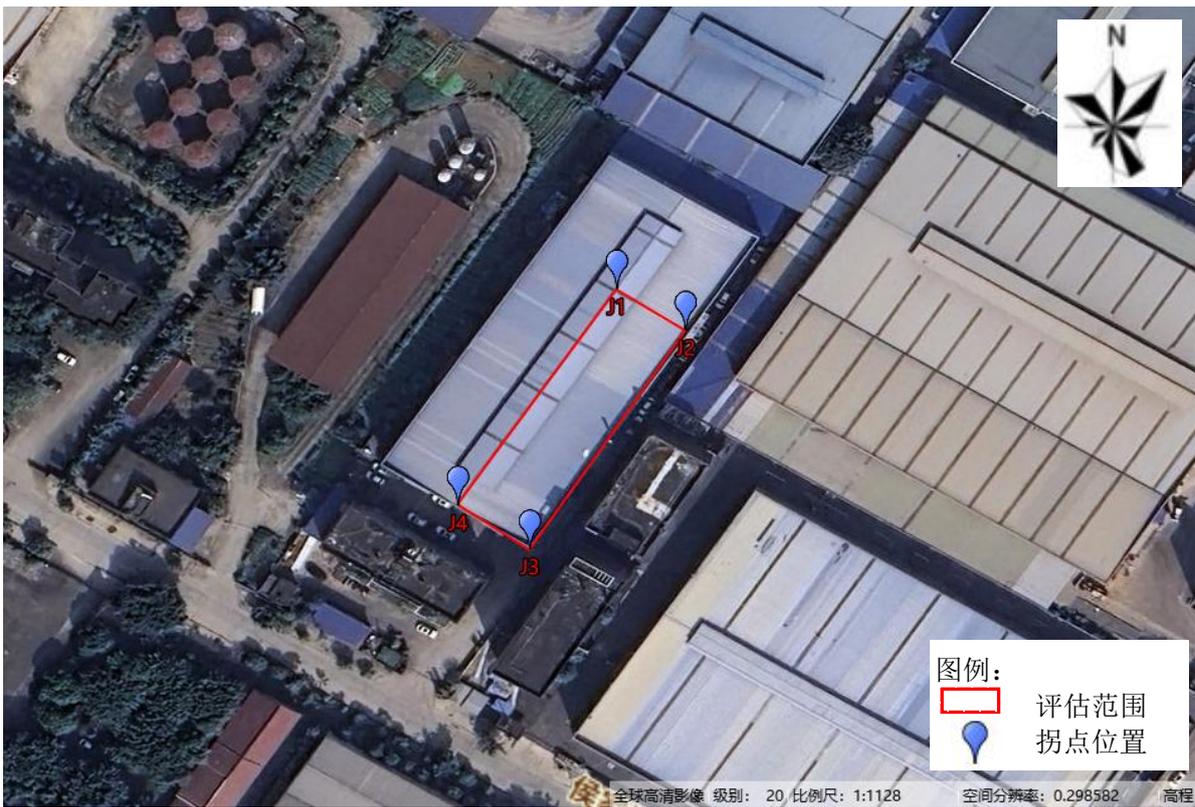


图 2.2-1 调查地块范围图

## 2.3 调查依据

本项目地块土壤污染状况调查主要依据以下法律法规、技术导则、标准规范和政策文件，以及收集得到的地块相关资料。

### 2.3.1 国家相关法律、法规、政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《四川省建设用土地土壤环境管理办法》（川环规〔2023〕5 号）；
- (4) 《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），2016 年 5 月 28 日；
- (5) 关于印发《<土壤污染防治行动计划四川省工作方案>2020 年度实施计划》的通知，2020 年 3 月 30 日；
- (6) 《国务院关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号），2013 年 1 月 28 日；
- (7) 《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发[2009]61 号）；

### 2.3.2 导则、规范及资料

- (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) 《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）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ T164-2020）；
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (7) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- (8) 《水质采样技术导则》（HJ494-2009）；
- (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (10)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001（2009））；
- (13) 《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；
- (14) 《四川省建设用地土壤环境管理办法》（川环规〔2023〕5号）；
- (15) 《四川省建设用地土壤污染状况初步的通知调查报告专家评审指南（修订版）》川环办函〔2022〕443号）；
- (16) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》和《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（生态环境部办公厅 2022 年 7 月 8 日印发）；
- (17) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (18) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》自然资源部（二〇二〇年十一月）；
- (19) 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）。

### 2.3.3 导则、规范及资料

- (1) 《废铅蓄电池集中收集储运项目环境影响报告表》(成都正检科技有限公司，2019 年 8 月)；
- (2) 《废铅蓄电池集中收集储运项目竣工环境保护验收监测报告表》(四川和鉴检测技术有限公司，2020 年 8 月)。

## 2.4 土壤污染状况调查方法与工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），建设用地土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

第一阶段：资料收集分析、现场踏勘与人员访谈；

第二阶段：地块土壤污染状况确认——采样与分析（包含初步采样分析与详细采样分析）；

第三阶段：地块特征参数调查与补充取样。

### 2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查——污染识别

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。本次土壤污染状况调查工作是在已有基础信息的前提下开展的，地块内存在可能的污染源，基于本次项目的工作精度，项目组在本阶段污染识别的主要工作任务及内容为：

收集地块的相关资料，如地块利用变迁资料、地块环境资料、地块生产上面的相关记录等，对地块的历史情况做到心中有数，记录在册。

现场踏勘：在资料收集的前提下，初步确定地块污染源的潜在污染物，根据污染物的迁移转化规律及迁移途径，初步确定调查范围的边界，一边为后续的布点工作提供重要依据，同时踏勘地块的现状和历史沿革、周边区域的现状及历史沿革。特别是区域的地形地貌、地层岩性、水文地质等资料。

人员访谈：通过进一步的访谈和查阅资料，对前期资料的收集及现场踏勘所涉及的疑问和不完善处进行核实与补充，对相关资料进行整理，保证第一阶段工作任务所得结果的详实可靠。

### 2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查——现场采样

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情

况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

初步采样分析：根据第一阶段土壤污染状况调查的情况制定初步采样分析工作计划，内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

详细采样分析：在初步采样分析的基础上制定详细采样分析工作计划。详细采样分析工作计划主要包括：评估初步采样分析工作计划和结果，制定采样方案，以及制定样品分析方案等。详细调查过程中监测的技术要求按照 HJ 25.2 中的规定执行。

综上，由于本项目地块内从事过危险废物贮存，可能存在疑似污染，得出本项目土壤污染状况调查以第一阶段调查为基础，第二阶段初步采样分析为主，具体技术路线见下图 2.4-1。

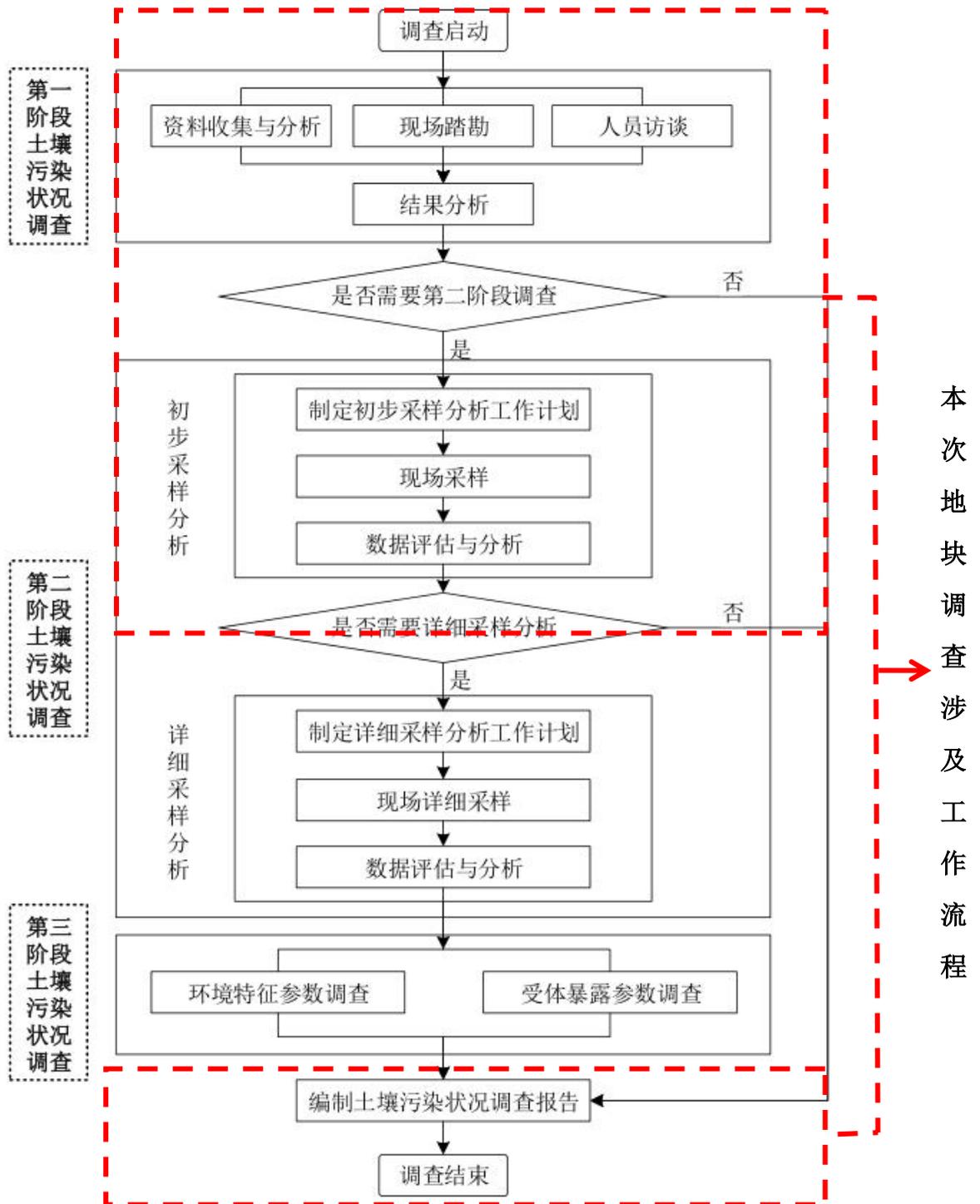


图 2.4-1 地块环境调查的工作内容与程序

## 第三章 地块及区域地质概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 地理位置

资阳市位于东经 104°21'~105°27'，北纬 29°15'~30°17'，处于成都和重庆两大城市的中间。北靠成都（相距 87 公里），南连内江，东接重庆（相距 257 公里）、遂宁，西邻眉山，区内有成渝铁路、成渝高速公路、国道 318、319、321 等骨干交通干线，川西环线、106 省道及沱江穿境而过。构成了发达的水陆交通网络。交通旅游，方便快捷。资阳历来是上承成都，下启重庆的交通要道和重要的商品集散地，具有十分突出的区位优势，与成都重要经济带紧紧维系在一起，并承接川渝联系大开发的辐射。市政府所在地为雁江区。

本次土壤污染状况调查评估地块位于资阳市雁江区侯家坪南路 4 号，总占地面积 1060 平方米，评价区域地理位置图见图 2.2-1。



图 3.1-1 调查地块地理位置图

#### 3.1.2 地形地貌

资阳市地形地貌复杂，平坝、丘陵、山区相间，境内以丘陵为主，约占 94%，低山区占 4%，河谷平坝区占 2%。沱江干流自西北向东南纵贯全市，形成中部低洼的宽阔河谷地形，东西两侧地势向中部倾斜，其地表径流亦向沱江会聚。境内沱江两侧间有平坝

地形，因自然引力的综合作用，风化剥蚀成为浅丘地形、低山地形及沱江侵蚀堆积地形。雁江区地质构造为新华夏构造体系，属四川沉降带之川中褶皱带内，区内地势东、西、北高，南低。出露岩层按其新老秩序有：第四系全新统地层、侏罗系蓬莱镇组地层、侏罗系遂宁组地层、侏罗系沙溪庙组地层，土壤以棕紫泥土为主。雁江区北部出露地层为蓬莱镇组岩层，呈连岗状中丘中谷地貌，占全区幅员面积 15.30%；区中部出露地层为遂宁组岩层，属低丘宽谷或中谷区，占全区幅员面积的 42.80%；南部属砂溪庙组岩层，裸露出宽厚的岩体，多为平顶方山，呈连岗状，占全区幅员面积的 35.70%；沱江及其支流两岸为阶地平坝，占全区幅员面积的 6.20%。区内地质构造简单，岩层产状平缓，无深大断裂经过，稳定性好，地质构造运动及地震活动微弱。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》及 2008 年汶川地震后修订图，雁江区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，动反应谱特征周期值为 0.35s。

### 3.1.3 气候气象

资阳属亚热带季风气候，年平均气温 17℃，年平均降雨 1100 毫米，年日照时数 1300 小时，年平均无霜期长达 300 天。全年云雾多而日照少，空气湿度大而昼夜温差小；平均风速小，大风日数少。资阳市各县区年平均气温 17℃左右；年降水量 950mm 左右；年日照 1250 小时左右；最热月 8 月，平均气温 26.5℃左右；最冷月 1 月，平均气温 6.5℃左右；极端最高气温 40.2℃；极端最低气温-5.4℃：

常年主要气温参数如下：

多年平均气温 17℃

多年极端最高气温 40.2℃

多年极端最低气温-5.4℃

全年无霜期：300 天

年日照时数：1250h

多年平均相对湿度：70%

多年平均降水量：1100mm

全年主导风向：NE

全年平均风速：2.0m/s

最大风速：8.61m/s

静风频率：26%

### 3.1.4 水文和地质条件

#### (1) 地质

地块内无相应的地勘资料可借用，参考地块南侧 150m 的资阳市润丰化工有限公司《资阳市润丰化工有限公司搬迁工程岩土工程勘察报告（勘察阶段：详细勘察）》（西南石油局地质勘察工程总公司，2006.6），地块内地层主要为第四系全新统回填土（ $Q_4^{ml}$ ）、耕植土（ $Q_4^{pd}$ ）、第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质粘土、粉土、含粘性土卵石层组成，其自上而下分别为：

1.耕土（ $Q_4^{pd}$ ）：灰黄色,稍湿，松散，主要以粘性土为主，含植物根须，在场区内分布，局部缺失，层厚 0.30~0.50m。

2.素填土（ $Q_4^{ml}$ ）：杂色，干~很湿，松散~致密，成分主要为粘性土，局部地段缺失，层厚 0.80~1.80m。

3.粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：褐、褐黄色，湿~很湿，硬塑，切面粗糙，硬塑状亚层摇震反应无、不变形、干强度较高，遇水有一定崩解，韧性较好。整层在场区表现为硬塑状，粘性较好。粉质含量较高，场区均有分布，偶见 Fe、Mn 质结核和氧化 Fe、Mn 质黑色染色体,层厚 0.50~3.60m。

4.粉土层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：褐黄，中密，稍湿，切面很粗糙，摇震不显水泽，不易散，干强度较高，粉质含量很高，局部近粉砂，场区内局部地段缺失，层厚 1.80~5.90m。

5.含粘性土卵石（ $Q_4^{al+pl}$ ）：黄褐~褐色，稍密~中密~密实，稍湿~很湿，卵石成份以火成岩、变质岩为主，磨圆度较好，呈亚圆形，中等~微风化，卵石粒径多为 8~15cm，其间充填约 10~40%的粘性土等充填物。



图 3.1-2 参考地勘地块与调查地块位置分布图

## (2) 水文

资阳市区地下水分为两大类，一类是第四系孔隙水,水量较小，水位埋深 3~5m，另一类是侏罗系基岩风化带裂隙水及层间裂隙水，水量小，水位埋深 10~30m。

第一类地下水类型为第四系河谷区冰积及冲洪积砂砾卵石层孔隙水，水量丰富。地下水主要由地表水体及大气降水补给，水位受地表水体影响较大，地下水主要从高处向低处运移。由于补给、排泄条件较好，交替径流畅通，浅部普遍以淡水为主，水质情况良好。地下水化学类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，矿化度多小于 1 克/升，PH 值在 7.1~7.4 之间，总硬度 400~568 毫克/升，硬度较高。

第二类地下水类型为侏罗系基岩风化带孔、裂隙水及层间裂隙水，水量相对贫乏。侏罗系基岩风化带裂隙水及层间裂隙水区地下水主要由大气降水补给，其次为第四系松散层孔隙水补给。地下水交替径流较弱，地下水主要从高处向低处运移，以溪沟的形式排泄。研究区内浅层水主要以井、泉形式出露，多为居民饮用水源。水化学类型较简单，多属碳酸盐水，地下水化学类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，矿化度多小于 1 克/升，PH 值在 6.7~7.6 之间，硬度较高。

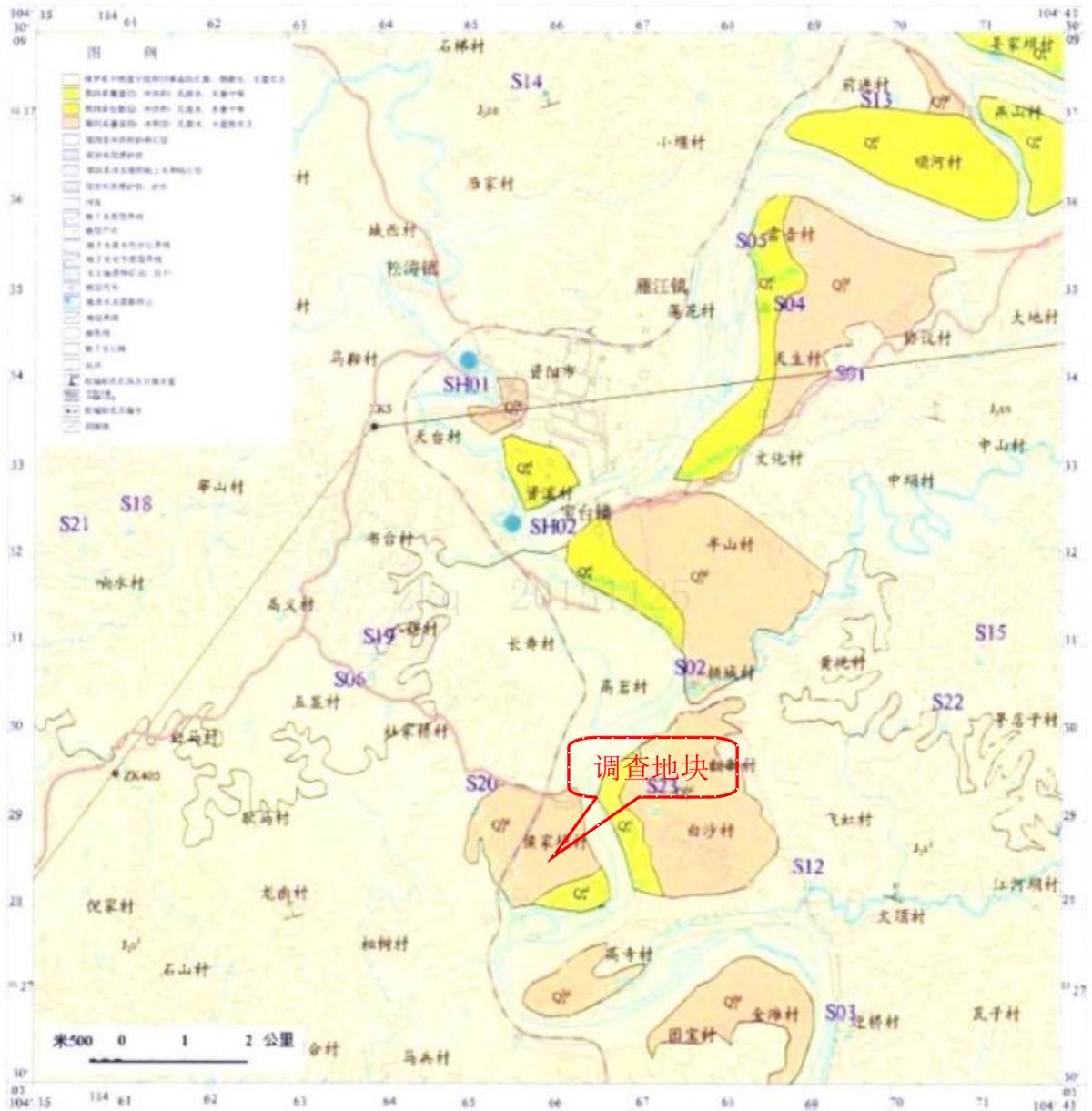


图 3.1-3 地块所在区域水文地质图

### 3.1.5 生态环境

资阳市地处亚热带湿润区，土壤肥沃、雨量充沛，适合于各类动植物生长，但随着人类活动对地理环境的改造以及人口的增长，天然植被逐渐开发利用，到民国时期，仅存少量次生林和人工造林，大型野生动物偶尔出现。目前均为人工造林和次生林。

资阳市尚存野生兽类主要有野兔、蝙蝠、水獭、黄鼠狼、鼠、青竹标蛇、菜花蛇、乌梢蛇、蜥蜴、爬壁虎、龟、蛙等；县内历史上鸟类资源丰富，后因环境污染和毁林开荒，致使鸟类栖息、繁殖、越冬等条件均遭受破坏。目前，收集的鸟类资源主要有白鹭、池鹭、鸿雁、绿翅鸭、鹇、翠鸟、黑枕绿啄木等；全县中草药材品种繁多，著

名的中草药有川芎、川郁金、乌梅、天麻、贝母、虫草、杜仲等。

评价范围内及下游 1km 范围内不涉及饮用水水源地，无珍稀野生动、植物资源分布，无古树木、珍稀树木分布，无风景名胜区，自然保护区及文物古迹。

### 3.2 地块敏感目标及外环境关系

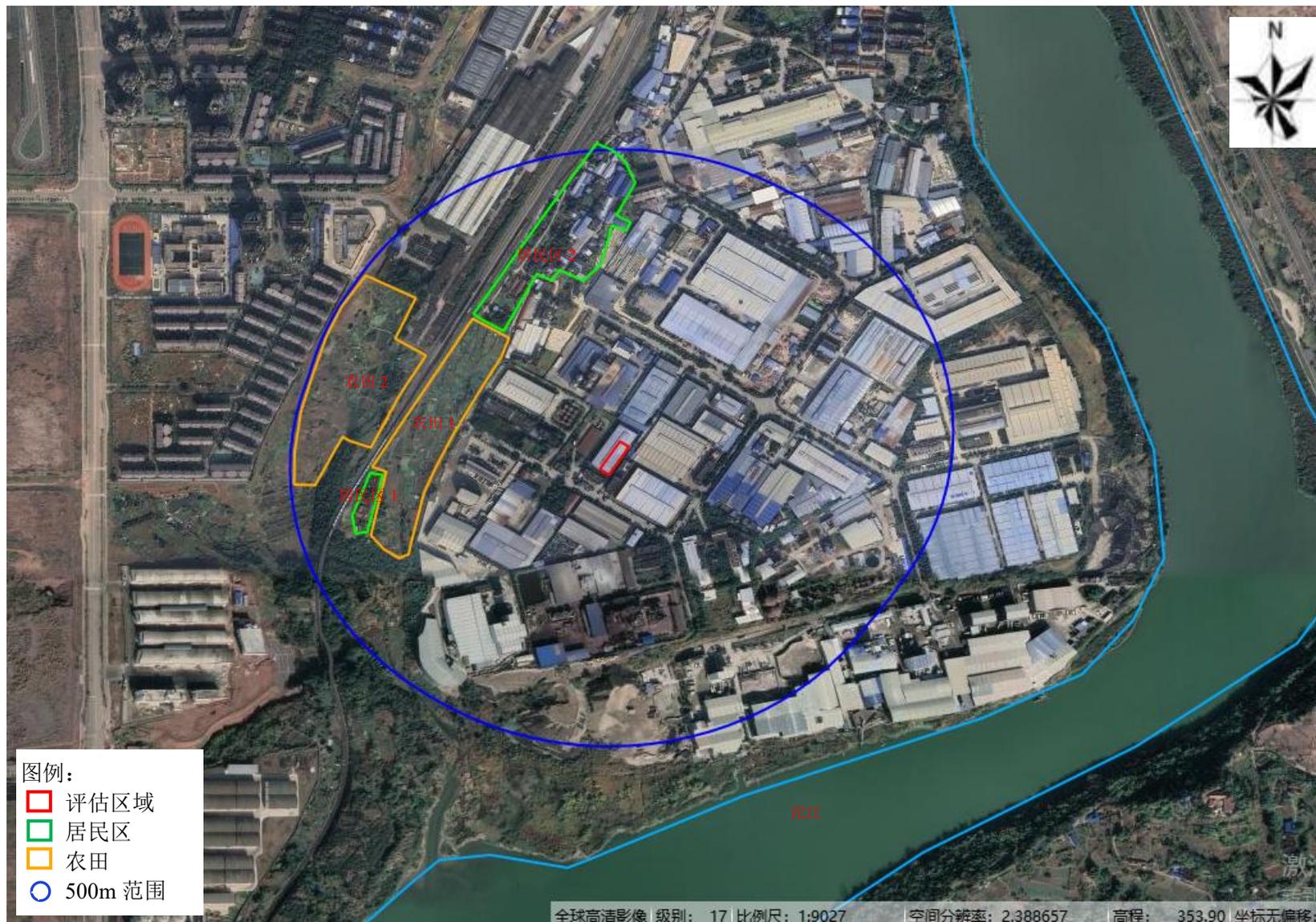
#### 3.2.1 地块敏感目标

根据四川省生态环境厅办公室关于印发《四川省建设用地土壤污染状况初步的通知调查报告专家评审指南（修订版）》（川环办函〔2022〕443号），确定地块边界 500m 范围内是否有敏感目标（如幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地保护区、饮用水井、取水口等）。

调查表明，地块位于资阳市雁江区侯家坪南路 4 号，总占地面积 1060 平方米。地块周边 500m 范围内有居民区、农田等敏感目标。评价区域周边 500m 范围外环境情况见表 3.2-1，外环境分布如图 3.2-1 所示。

表 3.2-1 地块周边 500 米敏感目标分布情况

外环境类别	编号(对应下图)	外环境名称	方位	最近距离	备注	是否为敏感目标
居民区	居民区 1	居民区 1	西南	360m	约 20 人	是
	居民区 2	居民区 2	西北	260m	约 100 人	是
农田	农田 1	农田 1	西	230m	/	是
	农田 2	农田 2	西	340m		是



### 3.2.2 地块外环境关系

调查表明，地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，总占地面积1060平方米。地块周边500m范围内外环境主要为工业企业，具体情况见表3.2-2，外环境分布如图3.2-2所示。

表 3.2-2 地块周边 500 米外环境关系分布情况

外环境类别	编号(对应下图)	外环境名称	方位	最近距离	备注	是否为敏感目标
工业企业	A1	四川天凯环保科技有限公司新厂区	西	紧邻	/	否
	A2	资阳市诚信气体有限公司	西	20m	/	否
	A3	资阳市雁城服饰有限公司	西	60m	/	否
	A4	资阳市双胞胎饲料有限公司	西北	50m	/	否
	A5	资阳市宏力达机械有限公司	西北	140m	/	否
	A6	四川艾茵格家具有限公司	西北	60m	/	否
	A7	资阳力恒木业有限公司	北	200m	/	否
	A8	资阳市鑫佳再生资源回收有限公司	东北	190m	/	否
	A9	上海龙渤实业发展有限公司	东	20m	/	否
	A10	资阳市富丽鸟服饰有限公司	东	20m	/	否
	A11	资阳市毛氏亿家建材有限公司	东北	90m	/	否
	A12	资阳市冠川机械有限公司	东北	130m	/	否
	A13	资阳市富友农副产品开发有限公司	东	170m	/	否
	A14	资阳市美佳全屋定制有限公司	东	320m	/	否
	A15	资阳市雁江区恒瑞消毒餐具配送中心	东	380m	/	否
	A16	润丰化工闲置地块	南	150m	/	否
	A17	资阳市瑞升混凝土有限公司	南	350m	/	否
	A18	资阳市华兴建设有限公司	东南	370m	/	否
	A19	四川熙康车辆配件有限公司	南	60m	/	否
	A20	四川鹤岛农业科技有限公司	西南	60m	/	否
	A21	资阳市越阳建材有限公司	西南	130m	/	否

四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告

	A22	耀德钢化玻璃有限责任公司	东	250m	/	否
	A23	四川龙源石油设备有限公司	东北	270m	/	否
	A24	资阳金壤建材有限公司	东北	320m	/	否
	A25	资阳市明鑫汽车零部件有限公司	东北	370m	/	否
	A26	资阳石油钢管有限公司	西北	360m	/	否

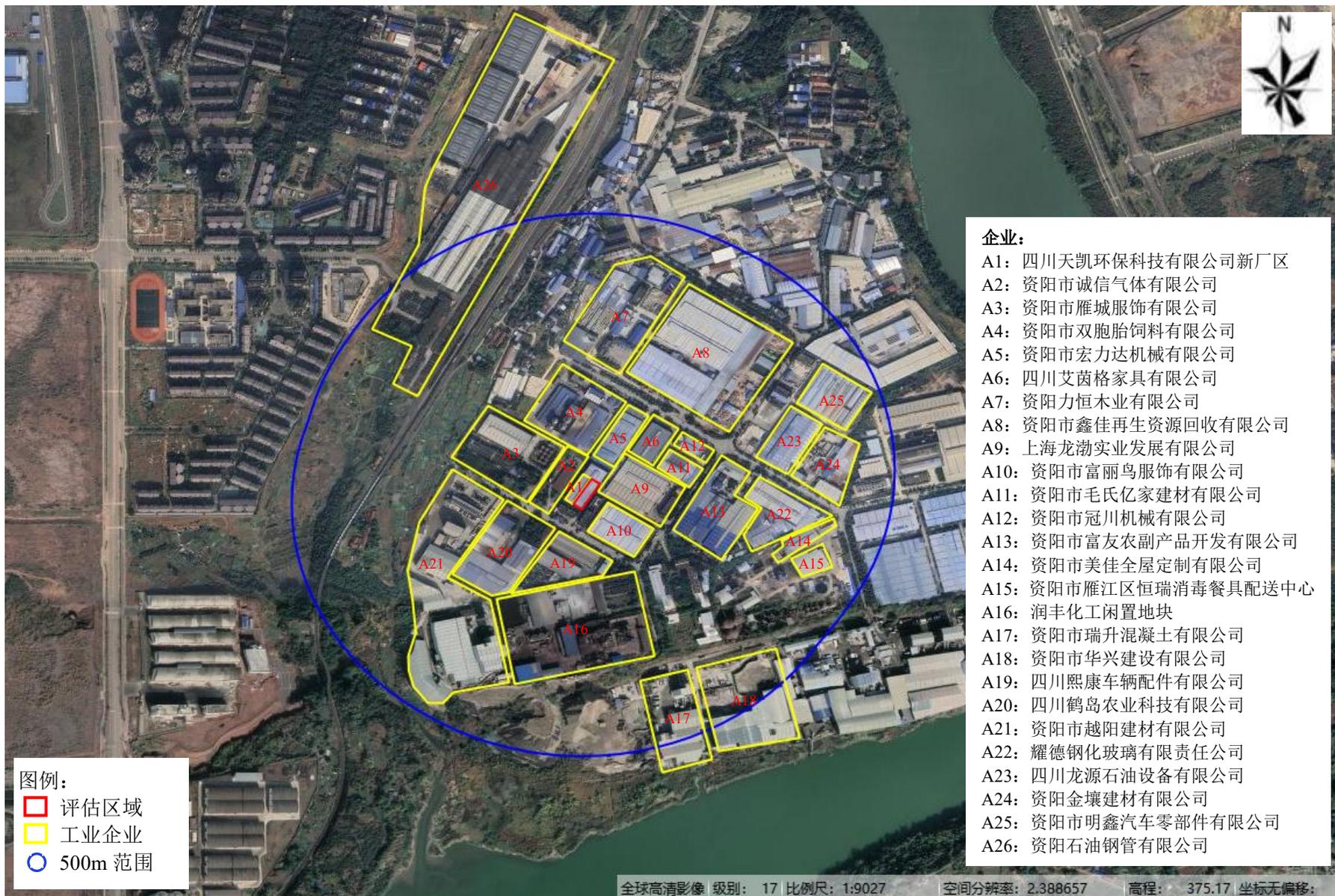


图 3.2-2 评价区域周边 500m 范围外环境分布图

### 3.3 地块使用现状和历史

#### 3.3.1 地块使用现状

评估地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，占地面积1060平方米。通过现场踏勘及人员访谈（2025年1月），地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内地面水泥混凝土硬化加环氧树脂防渗，四川天凯环保科技有限公司生产期间存在应急池和应急沟，应急池埋深约2米，应急沟深约0.2米，池体内壁硬化加防渗，现已回填，其中应急池存在回填土方，土方来源周边原始地貌，应急沟采用水泥混凝土回填，根据访谈和现场踏勘，企业运行过程中未发生泄漏事件，应急池和应急沟实际未使用。地块内各区域现状照片见图3.3-2，地块内平面布置见图3.3-1。



图 3.3-1 资阳市金字机械厂平面布置图（2012年-2013年）



图 3.3-2 四川天凯环保科技有限公司平面布置图



完整电池贮存区



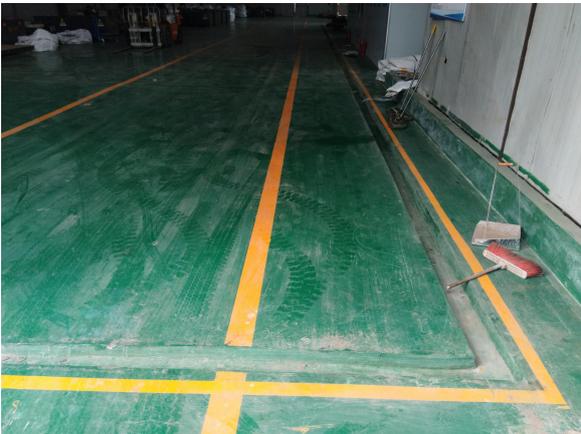
破损电池贮存区



布袋除尘器



酸雾处理系统



车间导流沟



车间导流沟



北侧金字机械厂

图 3.3-3 地块内现状照片

### 3.3.2 地块使用历史

评估地块位于资阳市雁江区侯家坪南路 4 号，占地面积 1060 平方米。结合人员访谈、资料收集及空间历史图像分析得出，调查地块 2012 年前为农田，2012 年资阳市金字机械厂开始生产，2013 年 7 月资阳市金字机械厂停产，2013 年-2020 年车间闲置，2020 年-2024 年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024 年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。2002 年 11 月-2023 年 10 月的地块空间历史影像见图 3.3-3。

表 3.3-1 地块利用历史

时间	企业名称	用地类型	用途
2012 年以前	/	农田	/
2012 年~2013 年	资阳市金字机械厂	工业用地	
2013 年-2020 年	闲置	工业用地	资阳市金字机械厂 停产
2020 年-2024 年	四川天凯环保科技有限公司	工业用地	
2024 年至今	四川天凯环保科技有限公司搬迁，地块 闲置至今	工业用地	



2002年11月27日历史影像



2014年6月2日历史影像



注:本阶段较 2014 年地块未发生大的变化, 金字机械已停产, 车间闲置, 地块四周均为企业

图例:  
调查范围

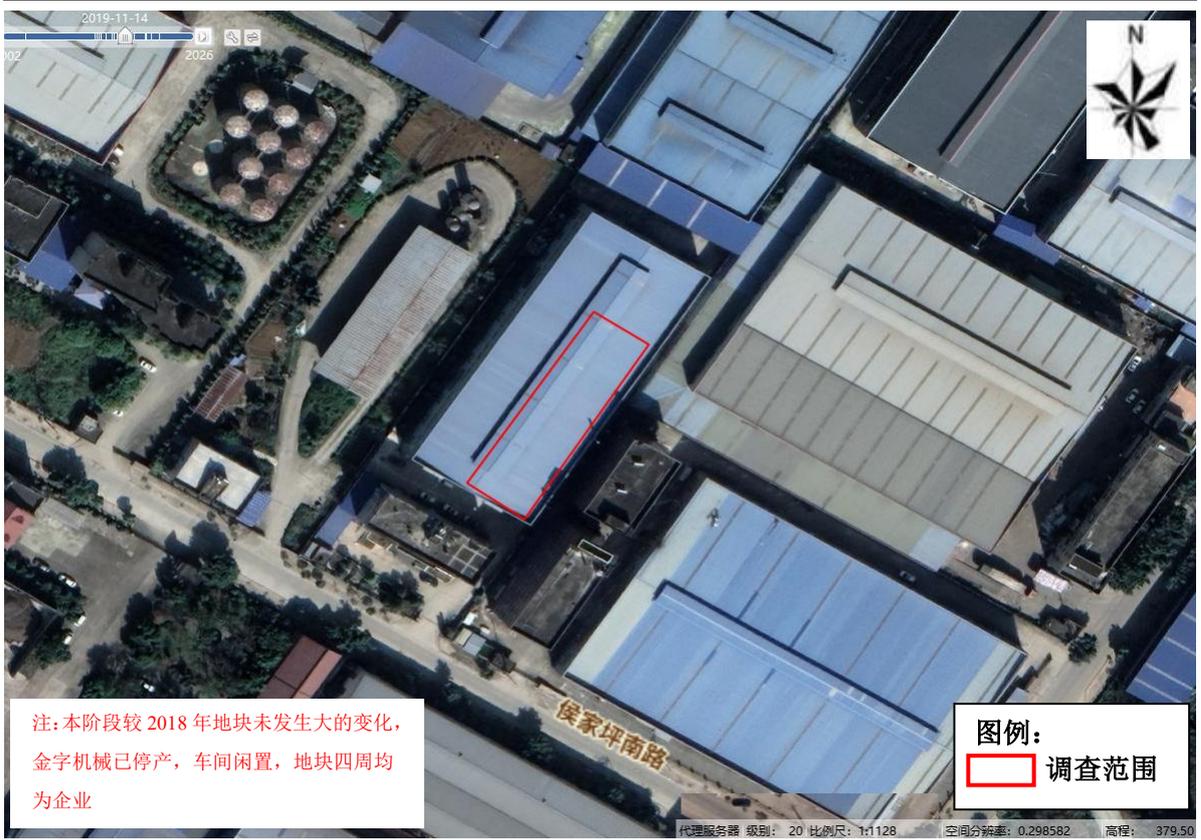
2016 年 05 月 11 日历史影像



注:本阶段较 2016 年地块未发生大的变化, 金字机械已停产, 车间闲置, 地块四周均为企业

图例:  
调查范围

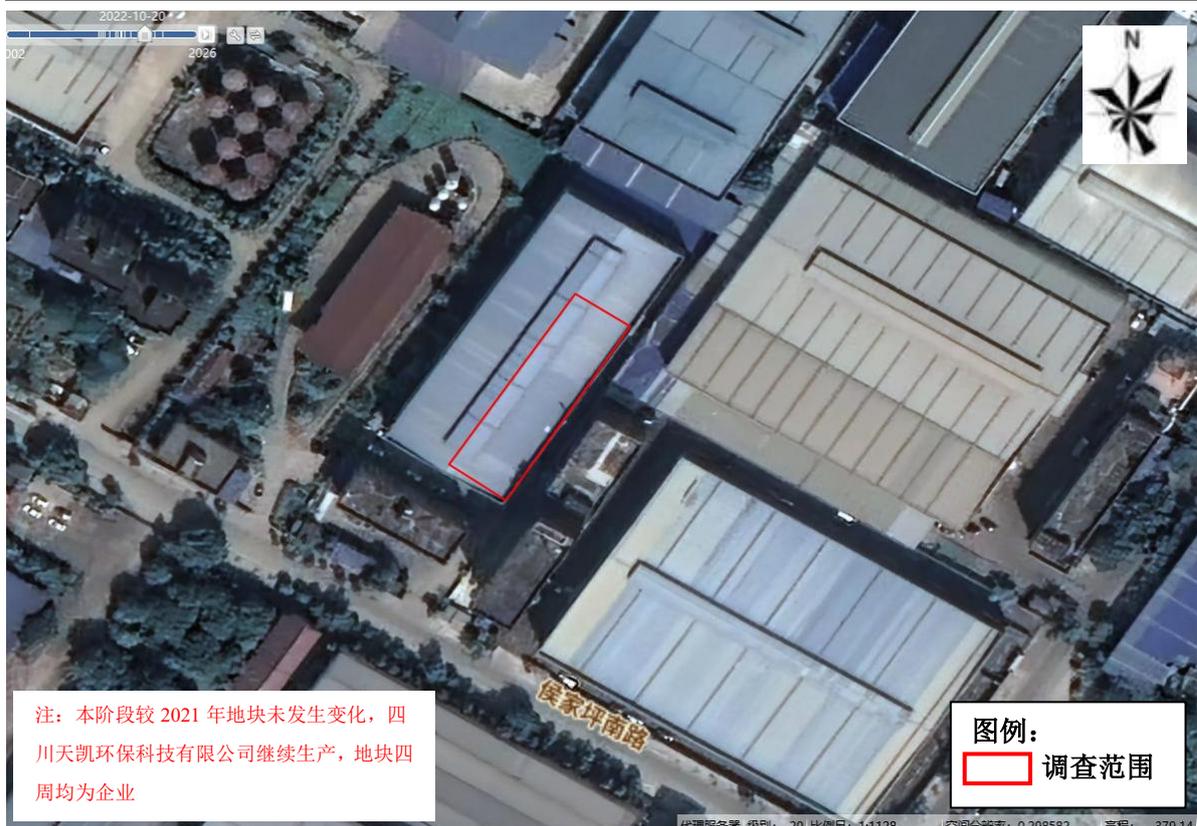
2018 年 3 月 8 日历史影像



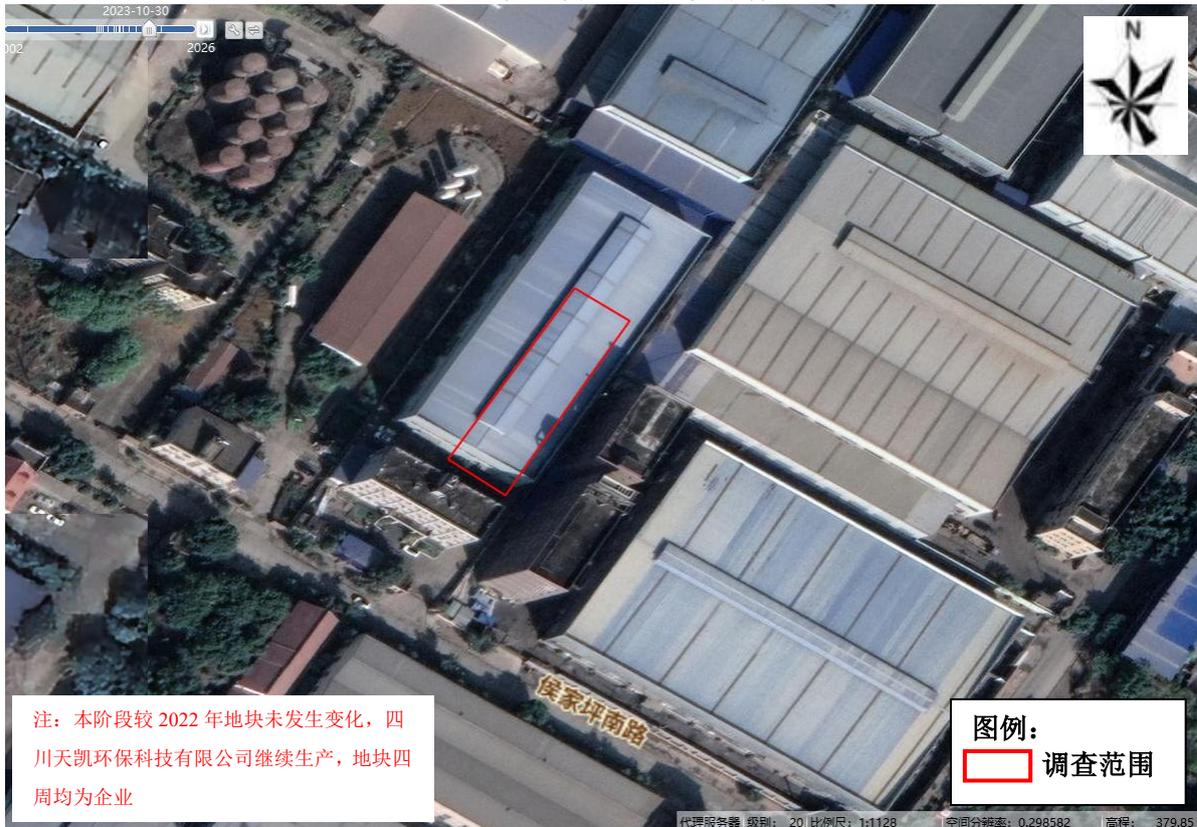
2019 年 11 月 14 日历史影像



2021 年 02 月 10 日历史影像



2022 年 10 月 20 日历史影像



2023 年 10 月 30 日历史影像  
图 3.3-3 评价区域历史影像图

### 3.4 相邻地块使用现状和历史

#### 3.4.1 相邻地块现状

评估地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，相邻地块现状为：南侧和东侧为办公楼；北侧为资阳市宏力达机械有限公司生产车间，西侧为四川天凯环保科技有限公司生产车间。相邻地块现状照片见图3.4-1。



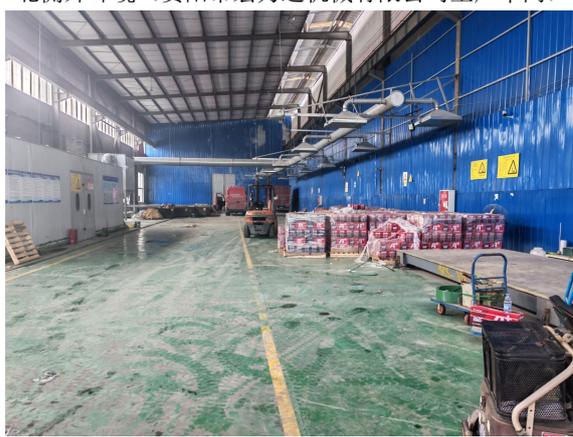
南侧外环境（办公楼）



北侧外环境（资阳市宏力达机械有限公司生产车间）



东侧外环境（办公楼）



西侧外环境（四川天凯环保科技有限公司生产车间）

图 3.4-1 相邻地块外环境照片

#### 3.4.2 相邻地块使用历史

根据现场踏勘、卫星图像查看及周边人员访谈，地块外500m范围内存在6家工业企业，企业使用历史见表2.4-1。

表 2.4-1 地块相邻外环境使用历史一览表

序号	方位	名称	历史情况
1	北	工业企业	原为农田，现为工业企业
2	东	工业企业	原为农田，现为工业企业
3	南	工业企业	原为农田，现为工业企业

4	西	工业企业	原为农田，现为工业企业
---	---	------	-------------



2002年11月27日历史影像



2014年6月2日历史影像

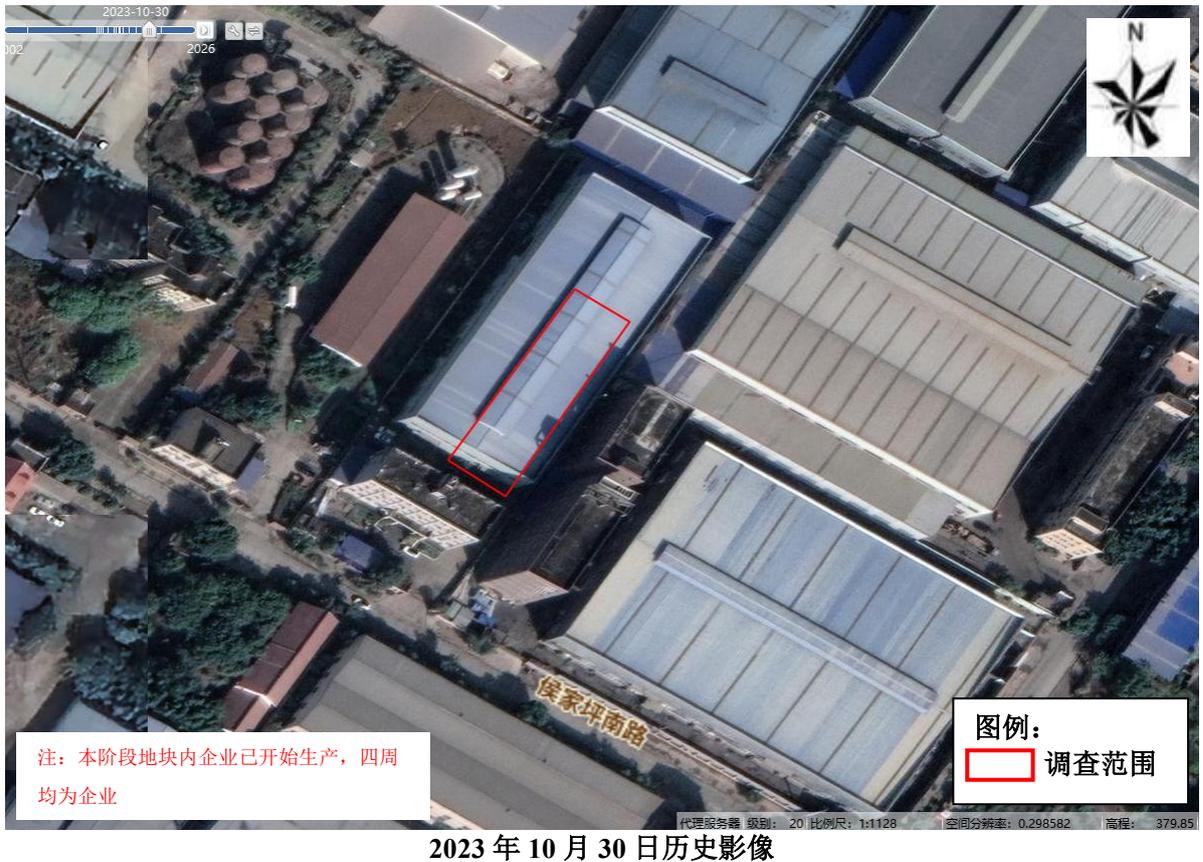


图 3.4-2 地块周边历史影像图

### 3.5 地块利用规划

根据《资阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》，四川天凯环保科技有限公司原地块规划为工业用地，对照 GB36600-2018 为第二类用地。

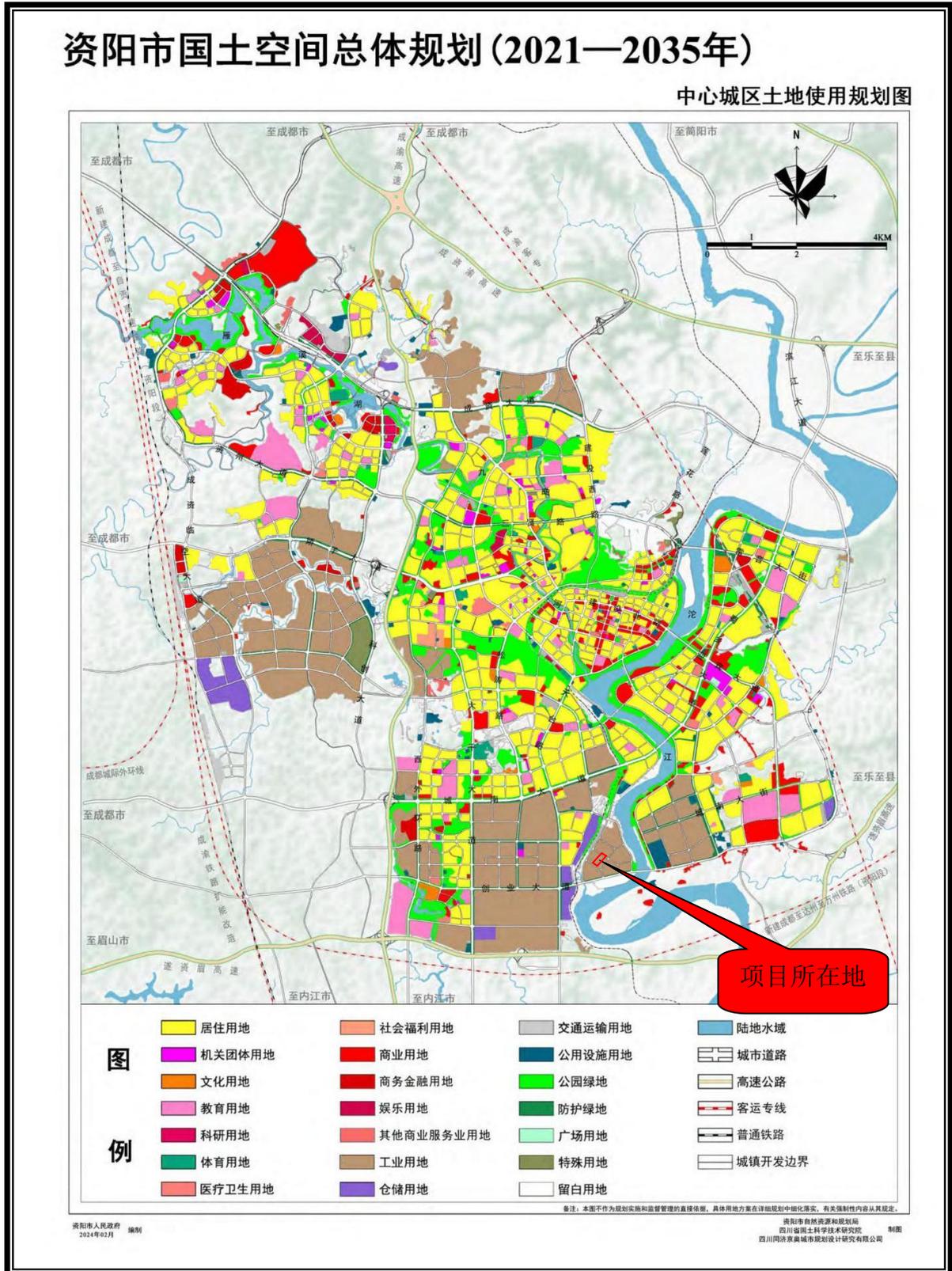


图 3.5-1 地块规划性质图

## 第四章 第一阶段土壤污染调查

### 4.1 资料收集与分析

#### 4.1.1 资料收集

2025年1月，我方调查人员对四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况现状调查的相关资料进行了收集和分析，本次收集到的相关资料包括：

(1) 用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片；

(2) 其他有助于评价地块土壤污染状况的历史资料如平面布置图、地形图、环境影响评价等资料。

(3) 地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息。

(4) 地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布及相关发展规划

(5) 通过网络及政府环保部门收集地块所在区域的自然和社会信息、场地历史情况等。

详细的资料清单见表 4.1-1。

表 4.1-1 资料收集清单

序号	资料名称	来源
1	区域环境保护规划、环境质量公告	资阳市生态环境局官网
2	地块历史影像图	水经微图、google earth
3	地块环境现状及与相邻地块的现状	现场踏勘
4	地块使用现状及与相邻地块使用现状	人员访谈、资料收集
5	地块内相关企业平面布置图、工艺流程、原辅材料	现场踏勘、人员访谈
6	地块内历史监测数据	无
7	相邻地块历史监测数据	无

#### 4.1.2 现场踏勘和人员访谈

2025年1月，我方组织调查人员多次进行了现场踏勘，踏勘的范围以地块内为主，并包括地块周边 500m 区域。通过对业主单位、环保部门、规划部门、当地社区、地块内企业工作人员和地块周边居民的人员访谈获取了大量有用资料（见附件 人员访谈记录表）。

(1) 访谈内容：包括资料分析和现场踏勘所涉及的内容；

(2) 访谈对象：受访者为评估区域现状或历史的知情人，访谈对象包括新辉塑料厂（地块现使用者）、四川天凯环保科技有限公司（业主单位，地块原使用者）、地块内企业工作人员、地块周边工作人员及地块周边居民、规划部门、当地社区、环保部门等。

(3) 访谈方法：采用电话访谈或现场当面交流问询发放调查表的方式。

(4) 内容整理：调查人员应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处再次核实和补充。

表 4.1-2 人员访谈情况汇总表

访谈对象类型	访谈对象	访谈方式	人员访谈获取信息
地块原工作人员	张老师	当面交流	地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内无规模化养殖场，地块内和周边土壤未闻到过异常气味
	杨老师		
	肖金全	电话访谈	
周边区域居民、工作人员	王辉友	当面交流	地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内无规模化养殖场，地块内和周边土壤未闻到过异常气味，地块内和地块周边均未发生过化学品泄漏事故和环境污染事故
	王威阳		
侯家坪社区委员会	余老师	电话访谈	地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内无规模化养殖场，地块内和周边土壤未闻到过异常气味，地块内和地块周边均未发生过化学品泄漏事故和环境污染事故，地块周边主要为居民区、学校、农田和地表水
环保部门管理人员（资阳市生态环境局高新区分局）	汪杰	电话访谈	地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内无规模化养殖场，地块内和周边土壤未闻到过异常气味，地块内和地块周边均未发生过化学品泄漏事故和环境污染事故
资阳市自然资源和规划局雁江区国土资源分局	李老师	电话访谈	地块原为农田和居民区，2012年为资阳市金字机械厂生产车间，2013年7月资阳市金字机械厂停产后闲置，2020年-2024年车间租借给四川天凯环保科技有限公司，2024年资阳市高新区新辉塑料制品制造厂购买地块计划用于塑料制品生产，目前企业还未投产。地块内无规模化养殖场，地块内和周边土壤未闻到过异常气味，地块内和地块周边均未发生过化学品泄漏事故和环境污染事故



张老师（四川天凯环保科技有限公司工作人员）



杨老师（四川天凯环保科技有限公司工作人员）



王辉友（资阳市高新区新辉塑料制品制造厂负责人）



王威阳（资阳市高新区新辉塑料制品制造厂工作人员）

图 4.1-1 人员访谈照片

### 4.1.3 地块内及周边历史监测数据

根据收集的资料，地块内及周边紧邻地块均未开展过土壤污染状况调查工作。

## 4.2 地块内地层地下水情况

### 4.2.1 地块地层情况

**地形、地层岩性：**地块内无相应的地勘资料可借用，参考地块南侧 150m 的资阳市润丰化工有限公司《资阳市润丰化工有限公司搬迁工程岩土工程勘察报告（勘察阶段：详细勘察）》（西南石油局地质勘察工程总公司，2006.6），地块内地层主要为第四系全新统回填土（ $Q_4^{ml}$ ）、耕植土（ $Q_4^{pd}$ ）、第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质粘土、粉土、含粘性土卵石层组成。

#### 4.2.2 地下水情况

参考地块南侧 150m 的资阳市润丰化工有限公司《资阳市润丰化工有限公司搬迁工程岩土工程勘察报告（勘察阶段：详细勘察）》（西南石油局地质勘察工程总公司，2006.6），本地块属于丘陵地带，地下水以裂隙水和潜孔水为主，由于河床切割深，地下水储藏条件差，由降水渗入地下的地下水大都汇入东侧的沱江，故根据地势地块地下水流向为自西北向东南流向，进入最近接纳水体（沱江）。



### 4.3 污染识别

将本地块按使用情况分为两个部分：资阳市金字机械厂和外租企业四川天凯环保科技有限公司，在污染识别阶段对两个部分进行污染识别。

#### 4.3.1 资阳市金字机械厂

地块 2012 年至 2013 年 7 月用于资阳市金字机械厂生产，企业生产情况如下：

##### 1.原辅料

企业原辅材料详见表 4.3-1。

表 4.3-1 原辅材料一览表

名称	年耗量 (t/a)	备注
钢材	500	外购
焊条	2	外购
标准件	16	外购标准件
原子灰	0.5	
擦拭液	0.3	天拿水（香蕉水）
油漆	0.03	其中含 VOCs80%，在 VOCs 中甲苯含 5%
液化气	0.3	13kg/瓶
氧气	2.5	12kg/瓶
稀释剂（香蕉水）	0.0009	二甲苯（60%）
乳化液	0.0006	/

##### 2.平面布置

资阳市金字机械厂在生产期间的平面布置情况见下图。

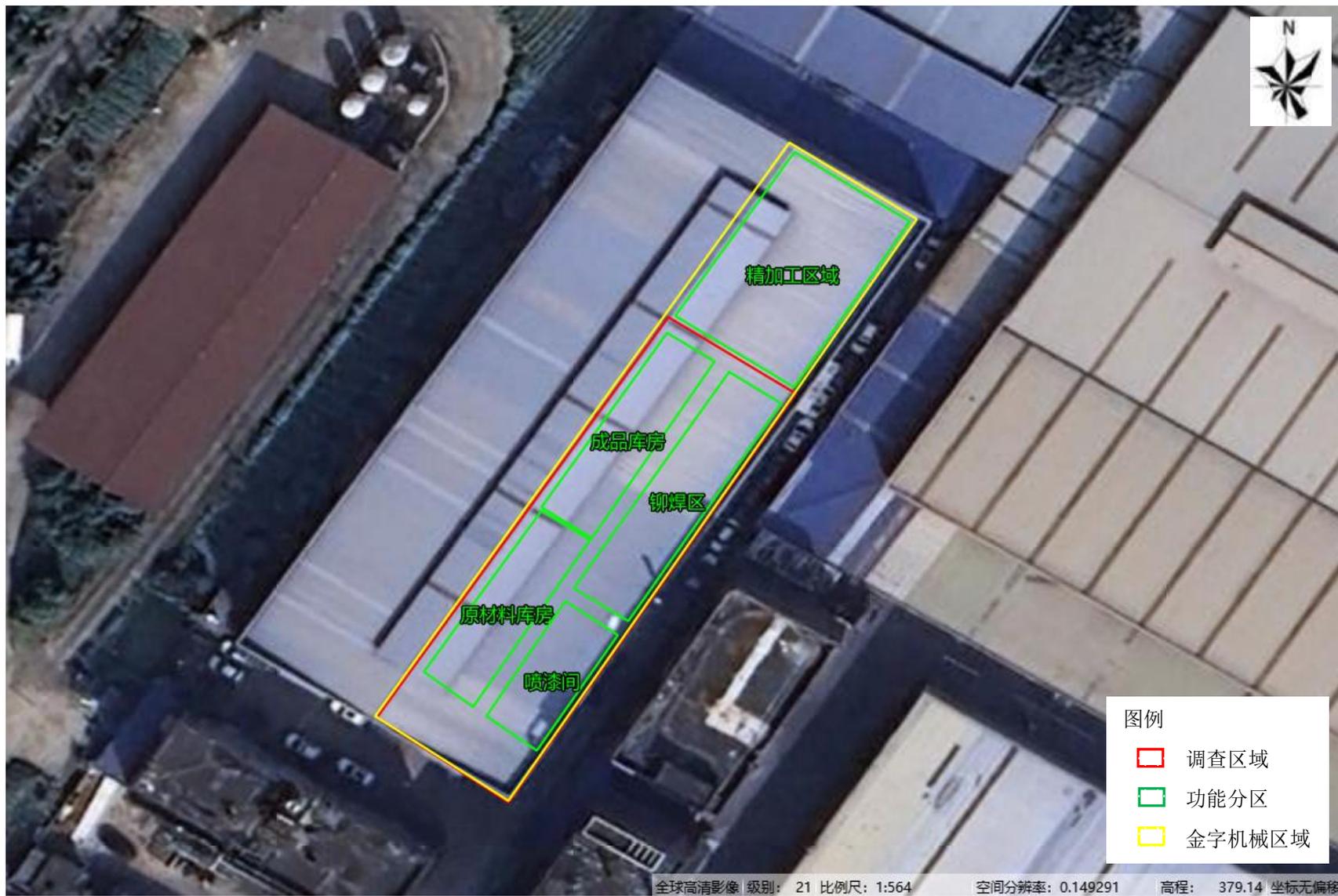


图 4.3-1 资阳市金字机械厂平面布置图（2012 年-2013 年）

### 3.生产工艺

资阳市金字机械厂主要生产真空制砖机及矿山机械（减速机），其生产工艺主要包括剪切、下料、焊接、擦拭脱脂、机加工、补灰、喷漆。各工序工艺流程简述如下：

#### （1）剪切、下料

对外购的钢材进行剪切、折弯，为后续工序做准备。

#### （2）焊接

利用氩弧焊机对按工艺需要焊接的产品进行焊接。

#### （3）擦拭脱脂

项目将焊接完成的工件利用竹纤维蘸取天拿水，对工件表面有油脂部位进行擦拭，起到对局部工件脱脂的目的。

#### （4）机加工

对焊接好的工件通过车床、锯床、铣床、钻床等机加工设备按设计要求进行加工。并须去除表面的焊渣。然后对其做精密的车削加工。利用磨床高速旋转的砂轮磨削半成品外表面和平面。

#### （5）补灰

对清洗后的工件利用原子灰进行补灰。

#### （6）喷漆

对经过加工的成品在局部补灰打磨（用砂纸砂磨）后进行喷漆工序，喷漆过程均在喷漆房进行。待处理好的工件进入喷房后，关闭喷漆房大门，吹掉其表面的灰尘，喷涂油漆。喷漆是采用罩光金油用喷枪喷，在一个喷室里面进行。喷漆室里的工序为：将装配好的工件放入喷涂装置上，喷漆房地面铺玻璃棉球，对漆雾进行过滤，经活性炭过滤后通过 15m 排气筒在车间楼顶排放。

生产工艺流程图见图 4.3-2。

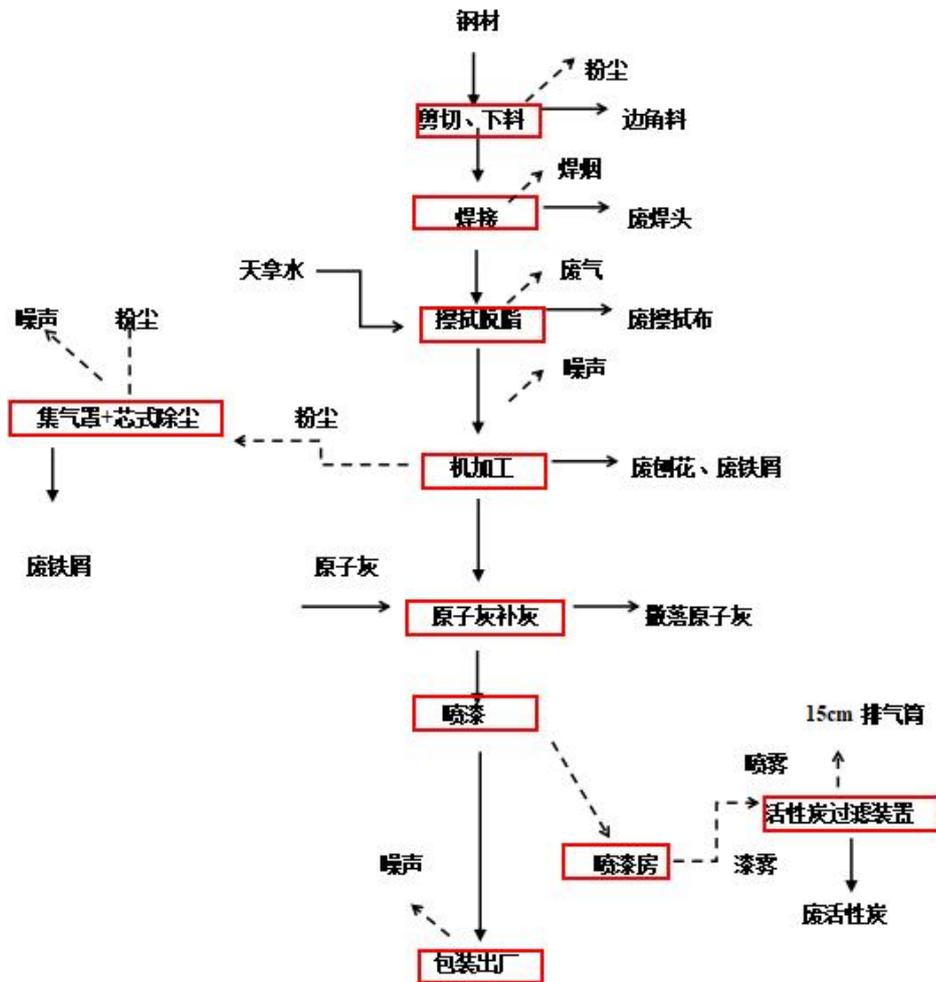


图 4.3-2 生产工艺流程及产污环节图

#### 4.污染防治措施

##### (1) 废水

资阳市金字机械厂产生的废水主要为生活污水，经预处理池处理后排入市政污水管网。

##### (2) 废气

资阳市金字机械厂产生的废气主要为喷漆废气，经活性炭过滤后通过 15m 排气筒在车间楼顶排放。

##### (3) 固废

资阳市金字机械厂产生的一般固体废物为边角料、废焊头、废擦拭布、废刨花、废铁屑、废原子灰、废活性炭、生活垃圾。其中废原子灰、废活性炭为危险废物。

一般固废中生活垃圾交由环卫清运，边角料、废焊头、废刨花、废铁屑、废擦拭布由废品收购站收购，危险废物包括废原子灰、废活性炭，由于企业生产时间较短，产生危废较少，停产后已转运。

## 5. 污染物识别

根据资阳市金字机械厂的生产历史、原辅料及生产工艺，确定企业涉及的污染物主要为重金属（砷、镉、铜、铅、汞、六价铬、镍、锰、铬）、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、乙苯）和石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)。

### 4.3.2 四川天凯环保科技有限公司

2020年-2024年四川天凯环保科技有限公司租借地块生产，投产后形成中转废旧铅蓄电池3万t/a的生产能力。根据人员访谈、现场踏勘，根据企业的原辅料、生产工艺以及污染物排放情况确认企业的污染识别。

#### 1. 原辅材料

根据人员访谈及资料收集，企业主要收集各个收集网点和各个汽修厂等企业产生的废铅蓄电池，规范储存后定期交由有资质单位处置，废铅蓄电池来源和去向见表4.3-2，主要原辅料清单见表4.3-3。

表 4.3-2 废铅蓄电池来源和去向一览表

序号	废铅蓄电池来源	废铅蓄电池转移去向	备注
1	雁蓄收集网点（雁江区）	贵州麒臻实业集团有限公司	
2	高蓄收集网点（高新区）	安徽天硕金属材料有限公司	
3	安蓄收集网点（安岳县）	/	
4	乐蓄收集网点（乐至县）	/	
5	安岳壹波废旧物资回收有限公司	/	
6	一汽丰田汽车（成都）有限公司	/	
7	中国工商银行股份有限公司广元分行	/	
8	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿安岳油气处理厂	/	
9	资阳市城市公共交通有限责任公司	/	
10	资阳市中医医院	/	

注：以上内容来源于企业2024年1月统计表，详见附件21

表 4.3-3 企业原辅料清单

序号	名称	年耗量（t/a）	来源
原辅料	包装薄膜	3t/a	外购
	一次性薄膜手套	1000副	外购
	防护服	3套	外购

	NaOH	少量	使用时外购，库房内不备存
	石灰	0.5t/a	中和废电解液，一次性存量 20kg
能源	水	510m <sup>3</sup>	依托供水管网用于生产生活
	电	5000kW·h	依托供电管网用于照明、办公及喷淋装置

## 2.平面布置

四川天凯环保科技有限公司在生产期间的平面布置情况见下图。



图 4.3-3 四川天凯环保科技有限公司平面布置图（2020 年-2024 年）

### 3.生产工艺

四川天凯环保科技有限公司对回收的废旧铅蓄电池进行分类堆放，不实施拆解及后续加工，经分类后的废铅蓄电池出售给具有相应危险废物经营许可证的企业进行处理。经分类后的铅蓄电池在本库房贮存时间不超过1年，一般最大贮存量为100t/d（大部分的废旧蓄电池经分类后当日即清运至处置单位，仅部分贮存于库房内）。在项目收集过程中，有小部分为破损废铅蓄电池，根据行业经验，破损废铅蓄电池量约占贮存量的0.01%，约为0.01t/d，即平均每天收集1个破损废铅蓄电池。破损废铅蓄电池在每个收集点放入塑料筐内，盖盖、覆膜密封后，用专用车辆运至库房，直接贮存于破损废铅蓄电池存放区内，不进行二次分类，由于破损电池装在密封的带盖塑料筐内，因此不对泄露的电解液进行处置。转运时，直接将塑料筐整体转运至有资质单位，不进行开盖分装。本项目回收贮存项目工艺流程及产污节点见图4.3-4。

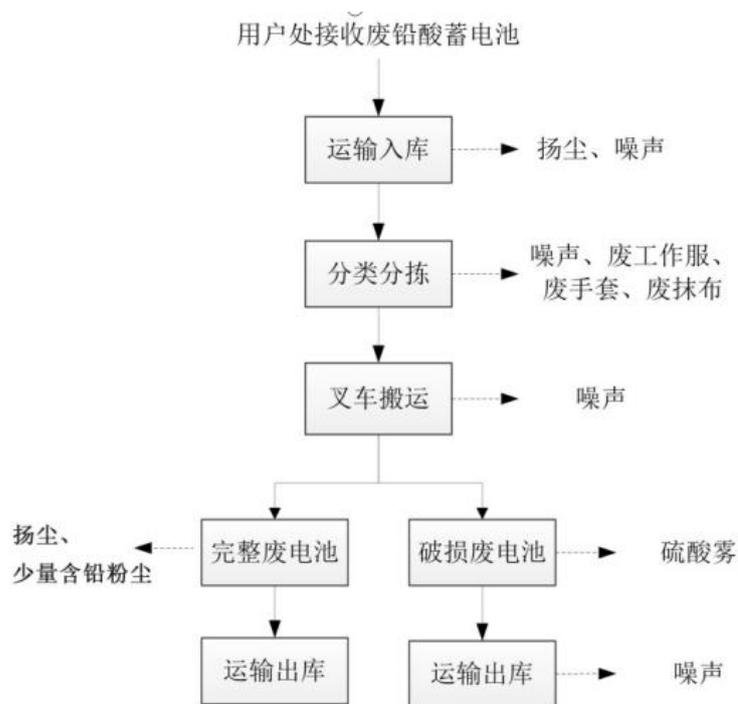


图 4.3-4 运营期收集、贮存工艺流程及产污节点图

(1) 工艺说明：为了保证废铅蓄电池来源稳定，原则上回收范围为资阳市区域内，采用具有危险货物运输资质的车辆负责废铅蓄电池的集运。废铅蓄电池进场后先进行过磅登记，填写入库台账记录，需要暂存的装卸进入库房暂存，然后再次转运至处置单位；需要分类的蓄电池按规格分类后分区暂存。废铅蓄电池出库时也需过磅计量，做好出库台账记录并填写危废转移联单，运输必须由具有危险货物运输资质的车辆进行运输，并严格执行危险货物运输的有关规定配备押运员；计量地磅必须与环保部门

联网。本项目仅为收集、贮存，不涉及拆解及后续加工；工作人员进场后更换工作服、手套等进行操作，操作时手不直接接触废铅蓄电池，工作服、手套等工装不进行清洗，每月更换一次，库房地坪及室内转运机械不用水冲洗，使用吸尘器清洁，同时不涉及收集、包装、转运、运输车辆的清洁及保养。废铅蓄电池的转移严格执行《危险废物转移联单管理办法》相关要求。

(2) 泄漏处理方式：项目破损蓄电池贮存区东南角设立事故应急池，并在整个厂区四周设置导流沟，厂区地面和墙壁进行坚固的防渗防腐材料修建，地面满铺不低于2mm的HDPE防渗层，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，并采用环氧树脂进行防腐。一旦发生泄漏事故，按照程序进行止漏并对泄漏的物料进行回收和清理，将铅酸蓄电池废液通过导流沟导入事故应急池，引至专用存贮箱，泄漏的废电解液因含铅及废酸，妥善收集后安全运送至下游接收厂家进行处置。

#### 4. 污染物排放

①废水：企业无生产废水产生，生活废水经预处理池处理后排入市政污水管网。

②废气：企业废气主要为装卸粉尘及破损电池贮存区废气。在完整电池贮存区设置12个集气罩，装卸粉尘经过滤棉及布袋除尘器过滤处理后，再经15m排气筒排放。破损电池贮存区废气经负压抽风装置收集后，由房间顶部引风口送入房间东南侧的酸雾净化器，经酸雾净化器处理后再经15m高排气筒排放。

③固废：企业产生的固废主要为废电解液中和处理废物、工作人员废工作服、废抹布及废手套、空气换气系统更换的过滤棉及布袋粉尘、叉车更换废机油、库房清洁吸尘灰、酸雾净化器废液及工作人员生活垃圾。生活垃圾统一收集后由环卫部门清运处置，废电解液中和处理废物、工作人员废工作服、废抹布及废手套、空气换气系统更换的过滤棉及布袋粉尘、叉车更换废机油、库房清洁吸尘灰、酸雾净化器废液暂存在破损电池贮存区内，定期交由四川省中明环境治理有限公司进行处置。

#### 5. 污染物识别

根据地块内企业的生产历史、原辅料及生产工艺，确定企业涉及的污染物主要为重金属（砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锑）、硫酸根和石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）。

### 4.4 相关情况评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，评价区域内存在工业企业生产经营活动史，将调查区域分两个部分，分别开展泄漏评价。

#### 4.4.1 生产车间及库房的泄漏评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，结合企业相关资料，对生产车间及库房的泄漏评价分区域介绍详见表 4.4-1。

表 4.4-1 不同区域对应的生产车间及库房的泄漏评价一览表

区域		生产车间及库房的泄漏评价
资阳市 金字机 械厂	铆焊区	铆焊区域，地面硬化，根据人员访谈，地面未见裂缝，现场无明显泄漏痕迹
	喷漆间	喷漆区域，封闭作业，地面硬化加防渗，根据人员访谈，地面未见裂缝，现场无明显泄漏痕迹
	原材料库房	原材料区域，地面硬化，根据人员访谈，地面无明显泄漏痕迹
	成品库房	成品区域，地面硬化，根据人员访谈，地面无明显泄漏痕迹
四川天 凯环保 科技有 限公司	完整电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，现场无明显泄漏痕迹
	破损电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，现场无明显泄漏痕迹
	应急池	储存区域，应急池埋深约 2 米，应急沟深约 0.2 米，池体内壁硬化加防渗，未见裂缝，现场无明显泄漏痕迹

#### 4.4.2 沟渠、管网泄漏评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，结合企业相关资料，对沟渠、管网泄漏评价分区域介绍详见表 4.4-2。

表 4.4-2 不同区域对应的沟渠、管网泄漏评价一览表

区域		沟渠、管网泄漏评价
资阳市 金字机 械厂	铆焊区	铆焊区域，地面硬化，根据人员访谈，地面未见裂缝，不涉及沟渠、管网泄漏
	喷漆间	喷漆区域，封闭作业，地面硬化加防渗，根据人员访谈，地面未见裂缝，不涉及沟渠、管网泄漏
	原材料库房	原材料区域，地面硬化，根据人员访谈，地面不涉及沟渠、管网泄漏
	成品库房	成品区域，地面硬化，根据人员访谈，地面不涉及沟渠、管网泄漏
四川天 凯环保 科技有 限公司	完整电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，不涉及沟渠、管网泄漏
	破损电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，不涉及沟渠、管网泄漏

	应急池	储存区域，应急池埋深约 2 米，应急沟深约 0.2 米，池体内壁硬化加防渗，未见裂缝
--	-----	--

#### 4.4.3 各类槽罐池内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，结合企业相关资料，对各类槽罐池内的物质和泄漏评价分区域介绍详见表 4.4-3。

表 4.4-3 不同区域对应的各类槽罐池内的物质和泄漏一览

区域		各类槽罐池内的物质和泄漏评价
资阳市 金字机 械厂	铆焊区	铆焊区域，地面硬化，根据人员访谈，地面未见裂缝，现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
	喷漆间	喷漆区域，封闭作业，地面硬化加防渗，根据人员访谈，地面未见裂缝，现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
	原材料库 房	原材料区域，地面硬化，根据人员访谈，地面现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
	成品库房	成品区域，地面硬化，根据人员访谈，地面现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
四川天 凯环保 科技有 限公司	完整电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
	破损电池 贮存区	储存区域，地面硬化加防渗，未见裂缝，现场踏勘无槽罐池，不涉及槽罐池泄漏
	应急池	储存区域，应急池埋深约 2 米，应急沟深约 0.2 米，池体内壁硬化加防渗，未见泄漏痕迹

#### 4.4.4 固体废物和危险废物的处理评价

根据现场踏勘、人员访谈、历史卫星影像，结合企业相关资料，对固体废物和危险废物处理评价分区域介绍详见表 4.4-4。

表 4.4-4 不同时期对应的固体废物和危险废物的处理一览表

区域		固体废物和危险废物的处理评价	
资阳市金字机械 厂	一般固废	生活垃圾	垃圾桶收集后由环卫部门进行清运
		边角料、废焊头、废刨花、废铁屑、废擦拭布	废品收购站收购
	危险废物	废原子灰、废活性炭	企业生产时间较短，产生危废较少，停产后已转运

四川天凯环保科技有限公司	一般固废	生活垃圾	垃圾桶收集后由环卫部门进行清运
	危险废物	废电解液中和处理废物、工作人员废工作服、废抹布及废手套、空气换气系统更换的过滤棉及布袋粉尘、叉车更换废机油、库房清洁吸尘灰、酸雾净化器废液	暂存在破损电池贮存区内，定期交由四川省中明环境治理有限公司进行处置

对于地块内残留的有毒有害物质分析，本报告参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中对“有毒有害物质”的解释，对比《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物（2018年）》、《国家危险废物》（2021年版）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》、《优先控制化学品名录（第一批）》和《优先控制化学品名录（第二批）》，结合现场踏勘和过往企业原辅材料、工艺和三废的分析，确定曾存在过有毒有害物质，见下表4.4-5。

表 4.4-5 有毒有害物质一览表

序号	名称	存在区域	主要成分	性状	贮存、包装方式	备注
1	废机油	生产区、储存区	机油	液态	密封	踏勘时未发现，访谈时了解已交由专业单位处置
2	废油漆	生产区、储存区	苯、甲苯、二甲苯、乙苯等	液态	密封	
3	废旧铅蓄电池	储存区	铅、镉、稀硫酸等	液态	密封	
4	废电解液	生产区、储存区	铜、锌、镍、铅、镉、硫酸	液态	密封	
5	酸雾净化器废液	储存区	硫酸、氢氧化钠等	液态	密封	

#### 4.4.5 区域地下水使用功能评价

根据人员访谈及现场踏勘，调查区域已通自来水，周边不饮用地下水。

#### 4.4.6 残余废弃物评价

根据现场踏勘，企业已停产搬迁，原辅料和成品等均已搬运，地块内无残余废弃物。

表 4.4-6 残余废弃物一览表

序号	废弃物类型	名称	属性	方量	产生环节	储存方式	分布区域	特征污染物	污染迁移途径	备注(处置建议)
1	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

#### 4.4.7 遗留设施设备评价

根据现场踏勘，地块内无遗留的设施设备，但地块内构筑物未拆除。

表 4.4-7 遗留设施设备一览表

序号	设施设备名称	工序环节	特征污染物	分布区域	现场照片	备注（处置建议）
1	生产厂房	铆焊、喷漆 以及电池储 存等	铜、锌、镍、 铅、镉、苯、 甲苯、二甲 苯、乙苯、硫 酸根、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、 pH	地块内		规范化处置

#### 4.5 重点区域

结合 4.3 章节污染识别和 4.4 章节相关泄漏评价，确定本地块内的重点区域，详见表 4.5-1，重点区域分布见图 4.5-2。

表 4.5-1 重点区域及污染物识别信息表

区域	构筑物	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	涉及有毒有害物质清单	产污环节	隐患内容	污染途径	特征污染物	备注
资阳市金字机械厂	铆焊区	铆焊	铆焊区	废机油	铆焊	铆焊中发生泄露	地面漫流、垂直入渗	重金属(砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锰)和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/
	喷漆间	喷漆	喷漆间	废油漆	喷漆	喷漆中发生泄露	大气沉降	苯、甲苯、二甲苯、乙苯	
	原材料库房	油漆存放	油漆存放处	油漆	油漆存放	油漆存放中发生泄露	大气沉降	苯、甲苯、二甲苯、乙苯	
四川天凯环保科技有限公司	完整电池贮存区	储存	储存区	废旧铅蓄电池、废电解液	废旧铅蓄电池储存	储存过程中发生废旧铅蓄电池泄露	地面漫流、垂直入渗、大气沉降	重金属(砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锌、锰、锑)、硫酸根、和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	
	破损电池贮存区	储存	储存区	废旧铅蓄电池、废电解液	废旧铅蓄电池储存	储存过程中发生废旧铅蓄电池泄露	地面漫流、垂直入渗、大气沉降	重金属(砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锌、锰、锑)、硫酸根、和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	
	应急池	储存	储存区	废旧铅蓄电池、废电解液	废旧铅蓄电池储存	储存过程中发生废旧铅蓄电池泄露	地面漫流、垂直入渗、大气沉降	重金属(砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锌、锰、锑)、硫酸根、和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	



天凯环保完整电池贮存区（原金字机械原材料区域）



天凯环保破损电池贮存区（原金字机械铆焊区、喷漆间区域）



天凯环保应急池（原金字机械喷漆间区域）

图 4.5-1 地块内重点区域照片



图 4.5-2 地块内重点区域分布图

#### 4.6 潜在污染因子分析

根据对地块的现状或利用历史分析,确定本地块的潜在污染物主要为:重金属(砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌、锰、锑)、硫酸根、挥发性有机物(苯、甲苯、二甲苯、乙苯)和石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、pH。

其地下水监测中特征因子根据地块内的特征污染物分析,确定其地下水的特征因子为:砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌、锰、锑、硫酸根、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、石油类、pH。

#### 4.7 历史土壤和地下水环境监测信息

企业在生产过程中,随着国家相关政策的出台,企业严格落实相关政策,按照排污许可证要求开展废气监测,未开展过土壤和地下水监测。

#### 4.8 周边污染源分析

该地区的全年主导风向为东北风,周边污染源对本地块造成的影响存在三种迁移途径:大气沉降、地面漫流、垂直入渗。本报告主要分析地块周边的工业企业对本项目的潜在污染影响。

根据现场踏勘得知,地块位于工业园区,500m范围内存在26家工业企业,由于调查地块在生产期间全部位于生产车间内,为密闭生产,地块周边企业无法通过大气沉降、垂直入渗对地块造成影响,仅地块上游区域的5家企业可能通过地面漫流对地块造成一定影响,故本次仅对地块上游区域的5家企业污染源进行分析,明确其对本次调查地块的污染影响,具体见下表。

表 4.8-1 地块周边 500m 范围内工业企业对本地块的影响

序号	编号	名称	与本地块相对位置关系	与本地块相对距离	生产情况	潜在污染物	潜在污染途径	对本地块的影响
1	A1	四川天凯环保科技有限公司新厂区	西	紧邻	中转废旧铅蓄电池	重金属（砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、锌、锰、锑）、硫酸根和石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	地面漫流	位于调查地块侧风向，且位于地下水流向上游区域，可能对地块产生一定影响
2	A2	资阳市诚信气体有限公司	西	20m	不涉及具体生产	/	/	企业本身污染可能较小，对地块产生影响较小
3	A3	资阳市雁城服饰有限公司	西	60m	主要为服装加工，仅涉及简单的裁剪和缝合	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	地面漫流	位于调查地块侧风向，且位于地下水流向下游区域，企业本身污染可能较小，对地块产生影响较小
4	A4	资阳市双胞胎饲料有限公司	西北	20m	主要产品为绿色饲料，工艺主要为粉碎、配料混合、制粒、破碎、筛分等，原辅料主要为鱼粉、玉米、小麦等等，污染物主要为石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	地面漫流	位于调查地块侧风向，且位于地下水流向下游区域，企业本身污染可能较小，对地块产生影响较小
5	A26	资阳石油钢管有限公司	西北	360m	主要产品为螺旋焊管，工艺主要为剪切、立辊、焊接、磨平、检验等，原辅料主要为钢卷、环氧树脂胶粘剂等	重金属（铜、铬、镍、锰）、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯）和石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	大气沉降、地面漫流	位于调查地块侧风向，且位于地下水流向上游区域，可能通过地面漫流对地块产生一定影响

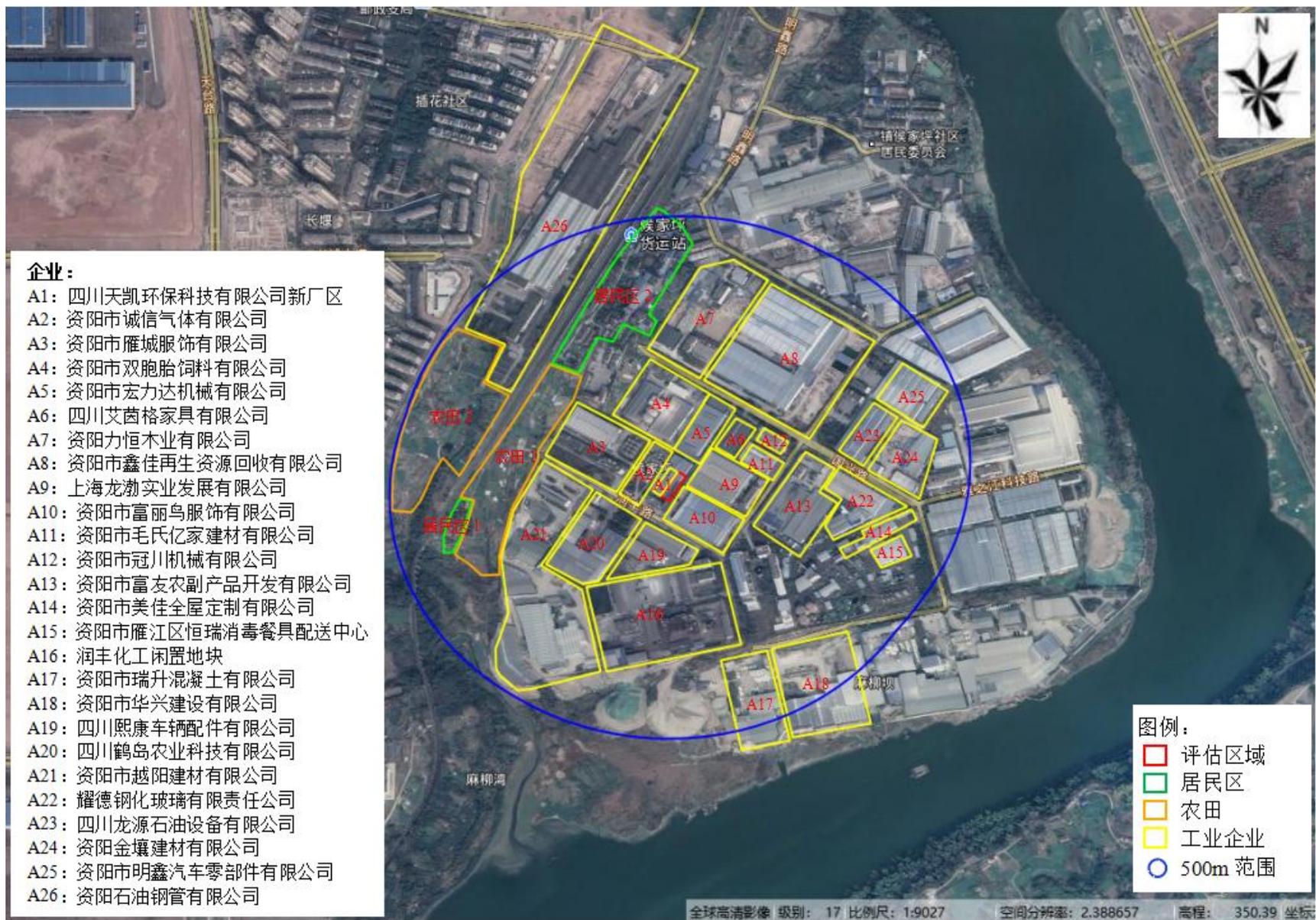


图 4.8-1 地块 500m 范围内示意图

#### 4.9 环境污染事故和投诉情况

根据向周边群众及相关政府部门核实，评估区域至今未发生过环境污染事件或生态破坏事件，未出现过环境投诉和环境纠纷。

#### 4.10 第一阶段土壤污染状况调查结论

根据人员访谈、现场踏勘及历史影像，对地块的利用历史、地块现状以及潜在污染物等有了一定程度上的了解。

调查地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，总占地面积1060m<sup>2</sup>。该地块历史用途主要用于资阳市金字机械厂、四川天凯环保科技有限公司生产。该地块规划为工业用地，对照GB36600-2018为第二类用地。

企业生产及外租历史可能存在造成土壤污染的情形，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本地块潜在污染物主要为重金属(砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌、锰、锑)、硫酸根、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、乙苯）和石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、pH。

综上可判断，地块有潜在污染的可能性，需开展第二阶段土壤污染调查。

## 第五章 第二阶段土壤污染状况调查

### 5.1 采样点布设方法

#### 5.1.1 土壤监测点位布设方法

(1) 依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019) 6.1.3 制定采样方案和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 6.1.1 “表 1 几种常见的布点方法及适用条件”和“图 1 监测点位布设方法示意图”，可以采用的布点方法有：系统随机布点法、专业判断布点法、分区布点法和系统布点法。其中，系统随机布点法适用于“污染分布均匀的地块”；专业判断布点法适用于“潜在污染明确的地块”；分区布点适用于“污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块”，系统布点法适用于“各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况”。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 等文件要求，“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个，地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

(2) 土壤对照监测点位的布设一般地块外部区域设置土壤对照监测点位，尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。

#### 5.1.2 地下水监测点位布设方法

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) “地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。”根据《四川省建设用地土壤污染状况初步调查报告专家评审指南(修订版)》(川环办函〔2022〕443号) “地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，地下水采样点位不少于 2 个。”

### 5.2 采样点位布设

#### 5.2.1 土壤采样点布设

##### (1) 地块内土壤监测点

**点位个数：**此次调查根据评估地块的性质，以及地块空间历史图像、人员访谈及

现场踏勘，能确定其平面布置，并结合现场实际情况，采用**分区布点法**，根据地块污染识别结果，在识别出的重点区域（天凯环保完整电池贮存区、天凯环保破损电池贮存区、天凯环保应急池、金字机械铆焊区、喷漆间和原材料库房）范围内进行布点，由于天凯环保和金字机械生产时间段不同，存在功能区重叠的情况（根据图 3.5-2 天凯环保完整电池贮存区和金字机械原材料库房和成品库房重叠，天凯环保废气处理系统、破损电池贮存区北侧区域和金字机械铆焊区重叠，天凯环保破损电池贮存区南侧区域和金字机械喷漆间北侧重叠，天凯环保应急池和金字机械喷漆间南侧重叠），故根据实际情况共识别出 4 个重点区域。同时应急池埋深约 2 米，应急沟深约 0.2 米，目前应急池和应急沟均已回填，其中应急池存在回填土方，土方来源周边原始地貌，应急沟采用水泥混凝土回填，根据访谈和现场踏勘，企业运行过程中未发生泄漏事件，应急池和应急沟实际未使用，故本次不针对应急沟开展采样，仅对应急池区域开展监测。

在每个重点区域内最可能产生污染的区域布置监测点位，共布置 5 个土壤监测点位。

**采样深度：**本次布设的土壤监测点均位于生产区域范围内，地块内最大深度的地下池体为应急池，埋深约 2 米，故本次土壤采样深度最大为 3.0m。根据采样的岩芯分层情况，每个土壤点位设计采样深度包含表层土壤（0-0.5m）和下层土壤（0.5-3.0m），下层土壤若土层较薄，在下层土壤范围内出现泥岩/基岩则采至基岩/泥岩结束。

**监测指标：**所有土壤点位均进行 45 项指标+45 项外的特征污染物（pH+锌+锰+铬+锑+石油烃 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）指标监测）。

## （2）地块外土壤监测对照点

本次调查结合地块外土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素，在评估地块外常年主导上风向 1km 范围内布设 1 个土壤监测点（尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤）作为对照点，对照点仅采集表层 1 个土壤样品（采样深度与地块表层土壤采样深度相同）。

**监测指标：**包含地块内所有监测指标。

地块土壤污染状况调查第二阶段土壤监测布点见图 5.3-1。

表 5.2-1 土壤采样点位布设一览表

是否为重点区域	点位个数	点位编号	点位名称	计划采样深度	监测指标	布点原则	送检数量(个)
是	4个	S1	天凯环保完整电池贮存区(金字机械原材料库房)	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5-1.5m)(1.5-3.0m)	GB36600-2018表1中45项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	天凯环保完整电池贮存区污染痕迹或地面破损处布点,采样深度为3.0米,若未达到计划采样深度见基岩则停止采样	3
		S2	天凯环保废气处理区(金字机械铆焊区)	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5-1.5m)(1.5-3.0m)	GB36600-2018表1中45项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	天凯环保废气处理区污染痕迹或地面破损处布点,扣除硬化层后往下采至3m,若未达到计划采样深度见基岩则停止采样	3
		S3	天凯环保破损电池贮存区(金字机械喷漆区)	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5-1.5m)(1.5-3.0m)	GB36600-2018表1中45项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	天凯环保完整电池贮存区污染痕迹或地面破损处布点,采样深度为3.0米,若未达到计划采样深度见基岩则停止采样	3
		S4	天凯环保应急池内(金字机械喷漆区)	取应急池内回填土样品1个,原始表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5-1.5m)(1.5-3.0m)	GB36600-2018表1中45项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	应急池埋深约2米,应急沟深约0.2米,在天凯环保应急池内底部采样,应急池已回填,回填来源主要为周边原始地貌土方,故取应急池内回填土样品1个,应急池往下采样深度为3.0米,若未达到计划采样深度见基岩则停止采样	4
		S5	天凯环保完整电池贮存区(金字机械原材料库房)	取表层土样(0~0.5m)和下层土样(0.5-1.5m)(1.5-3.0m)	GB36600-2018表1中45项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	天凯环保完整电池贮存区污染痕迹或地面破损处布点,采样深度为3.0米,若未达到计划采样深度见基岩则	3

			字机械成品库房)			停止采样	
对照点	1个	DZ1	地块外北侧	表层土样 0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项+pH+锌+锰+铬+镉+石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	未经外界扰动的裸露土壤	1
监测点位	6个	样品总数					17个
<p>注:</p> <p>(1) GB36600-2018 表 1 中 45 项包含以下指标:</p> <p><b>重金属和无机物 7 项:</b> 砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬</p> <p><b>挥发性有机物 27 项:</b> 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 8 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</p> <p><b>半挥发性有机物 11 项:</b> 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</p>							

### 5.2.2 地下水采样点布设

结合地块所在区域水文地质情况及现场踏勘，确定地块所在区域地下水流向为西北向东南方向流向，进入最近受纳水体（沱江）。本次地块内地下水监测点为调查区域内新建水井，且周边居民不饮用地下水，故本次地下水评价参照我国现有的《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中IV类标准。

#### （1）地块内地下水监测点

本次调查结合污染物产生、迁移情况、地下水流向等，在评估地块重点区域（天凯环保应急池）内下游设1个地下水控制监测点（W2），采样深度在水面0.5m以下。

#### （2）地块外地下水对照点

依据区域水文地质资料，在地块外上游布设1个地下水背景监测井（W1）。

表 5.2-2 地下水采样点位布设一览表

水井位置	点位编号	点位名称	点位坐标	监测指标	采样深度	备注
地块外上游水井	W1	地块外上游对照点	E104.645547 N30.076253	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 表1中35项+镍+铬+ 镉+乙苯+二甲苯+石 油类	水面 以下 0.5m	地块外上游农户水井
地块内水井	W2	天凯环保应急池	E104.646458 N30.072505			新建水井，与S5共用

### 5.3 现场采样

本次调查土壤及地下水样品采集和实验室分析均由获得计量资质认定证书（CMA）认证资质的实验室进行分析监测，由四川和鉴检测技术有限公司和重庆市华测检测技术有限公司共同负责。2025年04月15日、04月27日、07月15日、07月16日完成了土壤和地下水采样工作。

#### 5.3.1 采样准备

采样准备主要包括组织准备、技术准备和物质准备。

##### （1）组织准备

组建采样小组，每个小组最少由2人取得上岗资格的采样人员组成，委派作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场采样记录审核人；采样小组成员具有相关基础知识，采样小组内分工明确、责任到人、保障有力；采样前经过专项培训，对采样中关键问题有统一的标准和认识。

##### （2）技术准备

为了使采样工作能顺利进行，采样前进行了以下技术准备：掌握布点原则，熟读

点位布设分布图；交通图、项目总体规划、土壤类型图；收集采样点的用地类型、土壤类型、地面硬化情况以及地块污染源等基本情况。

### （3）物质准备

①工具类：铁锹、锄头、土钻、洛阳铲、竹片、木勺以及符合特殊采样要求的工具等。

②器材类：GPS、照相机、卷尺、聚乙烯瓶、自封袋、便携式土壤采样取样仪器、pH计、布袋、样品箱、保温设备、红外测距仪、样品袋、样品标签、透明胶带、样品保温箱等。

③文具类：标签纸、采样记录表、资料夹、调查信息记录表、档案袋、记号笔等。

④安全防护用品：工作服、工作鞋、安全帽、手套、口罩、简单常用药品等。

⑤运输工具：采样车。

## 5.3.2 样品采集

### 1.土壤样品的采集

#### （1）土壤样品采集操作

用XY-100回旋钻钻机钻出柱状土壤，观察不同深度的土层结构，并观察哪些深度是否存在污染迹象。根据土层结构及调查目的判断哪些深度的土层送往实验室进行定量分析，每层土壤间距不超过1m按照各点位岩芯分别使用XRF和PID快检设备每隔50cm对各段土壤进行快检分析，选择快检值较高的一段取样送实验室分析。确定分析土壤的深度范围后，用取样器剖开相应深度的柱状土壤无扰动取样，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中。检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测半挥发性有机污染物的土样，装入贴有标签的250ml聚四氟乙烯-硅胶衬垫棕色广口玻璃瓶中，并将瓶填满，运输过程中密封、避光、4℃以下冷藏。检测挥发性有机污染物的土样，用金属非搅动采样器在土壤剖面处采集5g土壤样品，然后装入装有甲醇保存剂的吹扫捕集瓶中。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷藏的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品优先采集、单独采集，并于24h内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

#### （2）土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的10%，平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。本次监测平行样品满足总样品的10%。

### (3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等基础资料。

### (4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

## 2.地下水样品的采集

### (1) 监测井成井

监测井成井包括：钻井、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。

监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分。

监测井成井设备：机械动力钻，冲击钻。

### (2) 监测井洗井

洗井为采样前的洗井。洗井方法：机械提水洗井。

(a) 监测井洗井时，人工提水速率要慢，并记录提水开始、结束时间。洗井的提水速率以不致造成浊度增加、气提作用等现场为原则，即表示提水速率应小于补注速率，洗井提水速率控制在 0.1~0.5L/min。

(b) 采样前需先洗井，洗井过程中，在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在士 10%以内、电导率连续三次测定的变化在士 10%以内、pH 连续三次测定的变化在士 0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

### (3) 采样设备清洗

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污物；

b) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

c) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；

d) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

e) 当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10%硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；

f) 当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；

g) 用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

#### (4) 地下水采样

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求。

a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求；测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量应参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

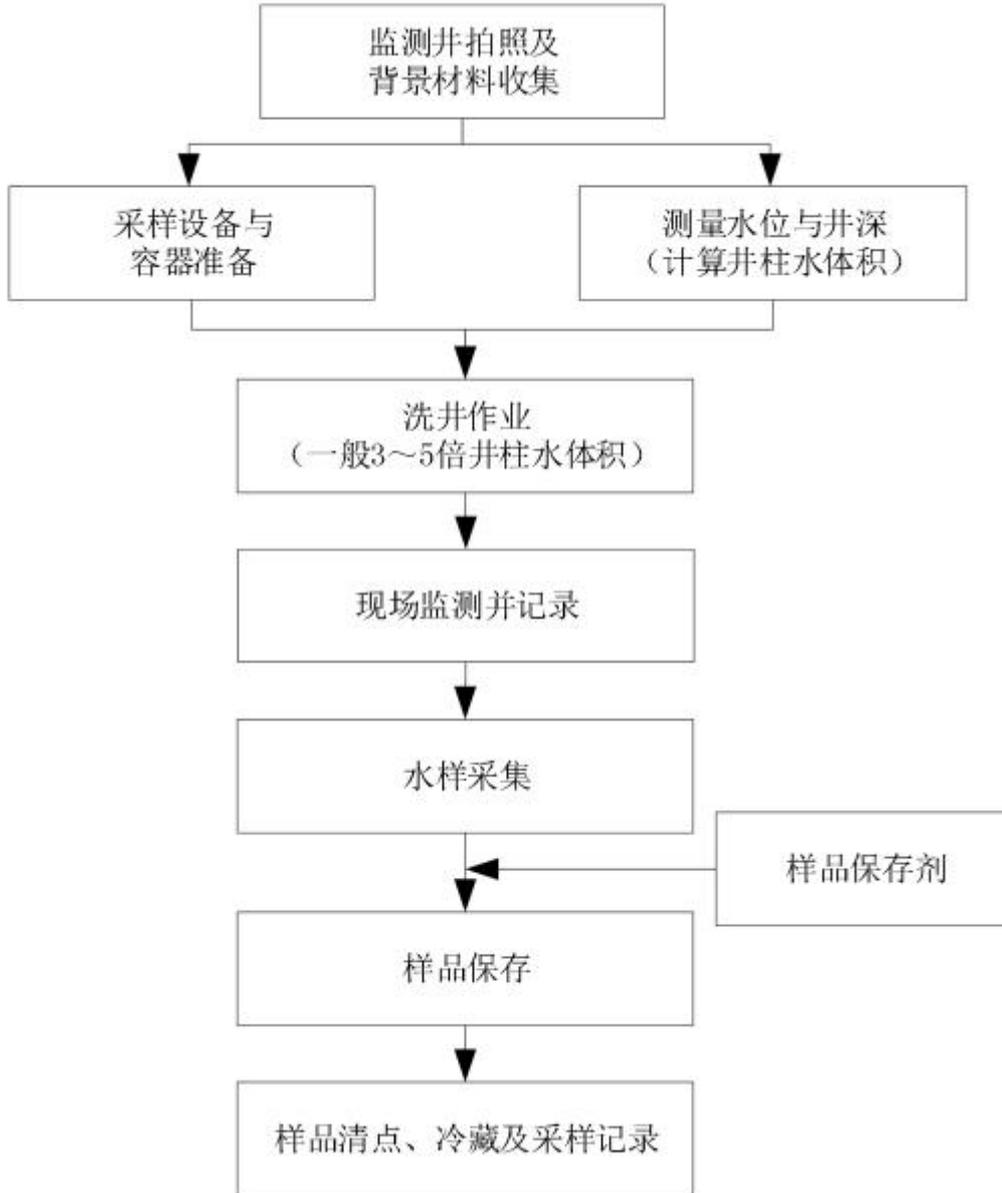


图 5.3-1 监测井地下水采样作业流程

### 5.3.3 采样点位分布

根据《四川省建设用土壤污染状况初步调查报告专家评审指南（修订版）》（川环办函〔2022〕443号），“土壤采样深度 每个点位需监测表层和下层，表层 0-0.5 米 1 个样（采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度），0.5 以下下层土壤样品不少于 2 个，采样间隔不超过 2 米。若土壤层较薄或地下水埋深较浅（<2m），采样组数可适当减少，但需提供支撑材料”。根据现场实际情况，本项目土壤钻探采样过程中，每个点位均采样到 3.0m，每个土壤点位的岩心照片见附图。本次土壤实际采样点位分布见表 5.3-1，其土壤采样布点见图 5.3-1。地下水实际采样点位分布见表 5.3-2，地下水采样布点见图 5.3-2。

表 5.3-1 土壤实际采样点分布一览表

布点区域	是否为重点区域	点位个数	点位编号	点位名称	点位坐标（°）	钻探深度	实验室送检深度/采样深度	监测指标	采样深度说明	取样深度（0-0.5m 全部取样，0.5m 以下根据 XRF 和 PID 结果确定，详见附件 5）	样品编号	备注
地块内	是	6	S1	天凯环保完整电池贮存区（金字机械原材料库	E104.646367 N30.072530	3.2m	原始土 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3.0m	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+锌+锰+ 铬+镉+石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	原设计采样深度为 3.0m，硬化层（0.2m）以下原始土 0-3.0m 出土岩芯为粘土，故取 0-3.0m 粘土开展监测	0-0.5m、 1.0-1.5m、 2.0-2.5m	202503032-1601, 202503032-1602, 202503032-1603, 202503032-1604, 202503032-1605, 202503032-1701, 202503032-1702, 202503032-1703, 202503032-1704, 202503032-1705, 202503032-1801,	

			房)						202503032-1802, 202503032-1803, 202503032-1804, 202503032-1805	
		S2	天凯 环保 废气 处理 区 (金 字机 械铆 焊 区)	E104.646623 N30.072746	3.2m	原始土 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3.0m	原设计采样深 度为 3.0m, 硬化 层 (0.2m) 以下 原始土 0-3.0m 出土岩芯为粘 土, 故取 0-3.0m 粘土开展监测	0-0.5m、 1.0-1.5m、 2.5-3.0m	202503032-1301, 202503032-1302, 202503032-1303, 202503032-1304, 202503032-1305, 202503032-1401, 202503032-1402, 202503032-1403, 202503032-1404, 202503032-1405, 202503032-1501, 202503032-1502, 202503032-1503, 202503032-1504, 202503032-1505	
		S3	天凯 环保 破损 电池 贮存 区 (金 字机 械喷	E104.646495 N30.072560	3.2m	原始土 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3.0m	原设计采样深 度为 3.0m, 硬化 层 (0.2m) 以下 原始土 0-3.0m 出土岩芯为粘 土, 故取 0-3.0m 粘土开展监测	0-0.5m、 1.0-1.5m、 2.5-3.0m	202503032-0701, 202503032-0702, 202503032-0703, 202503032-0704, 202503032-0705, 202503032-0801, 202503032-0802, 202503032-0803, 202503032-0804,	202503032-0706, 202503032-0707, 202503032-0708 平行样

				漆区)						202503032-0805, 202503032-0901, 202503032-0902, 202503032-0903, 202503032-0904, 202503032-0905		
			S4	天凯环保应急池内(金字机械喷漆区)	E104.646454 N30.072482	22.0m	回填土、原始土 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3.0m		水土共用点, 原设计采样深度为 3.0m, 钻探深度 22.0m, 硬化层以下原始土 0-22.0m 出土岩芯为粘土, 故取 0-3.0m 粘土开展监测	0-0.5m、 0.5-1.0m、 2.5-3.0m	202503032-0301, 202503032-0302, 202503032-0303, 202503032-0304, 202503032-0305, 202503032-0401, 202503032-0402, 202503032-0403, 202503032-0404, 202503032-0405, 202503032-0501, 202503032-0502, 202503032-0503, 202503032-0504, 202503032-0505, 202503032-0601, 202503032-0602, 202503032-0603, 202503032-0604, 202503032-0605	

			S5	天凯环保完整电池贮存区（金字机械成品库房）	E104.646549 N30.072791	3.2m	原始土 0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3.0m		原设计采样深度为 3.0m，硬化层（0.2m）以下原始土 0-3.0m 出土岩芯为粘土，故取 0-3.0m 粘土开展监测	0-0.5m、 0.5-1.0m、 2.5-3.0m	202503032-1001, 202503032-1002, 202503032-1003, 202503032-1004, 202503032-1005, 202503032-1101, 202503032-1102, 202503032-1103, 202503032-1104, 202503032-1105, 202503032-1201, 202503032-1202, 202503032-1203, 202503032-1204, 202503032-1205	202503032-1006, 202503032-1007, 202503032-1008 平行样
地块外对照点	否	1	DZ1	地块外北侧	E104.646367 N30.072530	/	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项 +pH+锌+锰+铬+锑+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	/	0-0.5m	202503032-1901, 202503032-1902, 202503032-1903, 202503032-1904, 202503032-1905	

**注:**

**(1) GB36600-2018 表 1 中 45 项包含以下指标:**

**重金属和无机物 7 项:** 砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬

**挥发性有机物 27 项:** 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

**半挥发性有机物 11 项:** 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

表 5.3-2 地下水采样点位记录表

点位编号	点位名称	点位坐标	井口海拔 (m)	水位埋深 (m)	水面海拔 (m)	井深 (m)	采样深度	监测指标	样品编号	备注
W1	地块外上游对照点	E104.645857 N30.076599	382	8.2	373.8	11	水面以下 0.5m	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 表 1 中 35 项+镍+ 钡+锑+苯乙烯+二 甲苯+乙苯+石油类	202503032-0101, 202503032-0102, 202503032-0103, 202503032-0104, 202503032-0105, 202503032-0106, 202503032-0107, 202503032-0108, 202503032-0109, 202503032-0110, 202503032-0111, 202503032-0112, 202503032-0113, 202503032-0114, 202503032-0115, 202503032-0116, 202503032-0117, 202507009-0101	202503032-0118, 202503032-0119, 202503032-0120, 202503032-0121, 202503032-0122, 202507009-0102 平行样
W2	天凯环保应急池	E104.646454 N30.072482	377	6.5	370.5	22			202503032-0201, 202503032-0202, 202503032-0203, 202503032-0204, 202503032-0205, 202503032-0206, 202503032-0207,	202503032-0218, 202503032-0219, 202503032-0220, 202503032-0221, 202503032-0222, 202507009-0202 平行样

									202503032-0208, 202503032-0209, 202503032-0210, 202503032-0211, 202503032-0212, 202503032-0213, 202503032-0214, 202503032-0215, 202503032-0216, 202503032-0217, 202507009-0201	
<p><b>注：《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 35 项包含以下指标（不含微生物指标和放射性指标）：</b> 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯</p>										



图 5.3-2 地块内土壤和地下水监测点位分布图



图 5.3-3 地块外土壤和地下水对照点位分布图

### 5.3.4 地块调查采样统计

地块调查采样点统计见表 5.3-4。

表 5.3-4 地块调查采样点统计表

序号	工作内容	采样点位数	样品数	总计	采样日期
1	地块内土壤监测点位	5 个	16 个	土壤样品 17 个	2025 年 04 月 15 日
2	地块外土壤对照监测点位	1 个	1 个		
3	地块地下水监测点位	2 个	2 个	地下水样品 2 个	2025 年 04 月 27 日、07 月 15 日、07 月 16 日

## 5.4 实验室分析

### 5.4.1 土壤分析方法

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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等标准规范中所列方法进行土壤样品检测分析，具体检测分析方法见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤检测方法、使用仪器

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	ZYJ-W396 PHS-3C pH 计	/
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/T22105.2-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
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	HJ1082-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	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/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
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/T22105.1-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg

四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1 $\mu$ g/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0 $\mu$ g/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0 $\mu$ g/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4 $\mu$ g/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1 $\mu$ g/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg

四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.4 $\mu$ g/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.0 $\mu$ g/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.9 $\mu$ g/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.5 $\mu$ g/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.1 $\mu$ g/kg

甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.3 $\mu$ g/kg
间二甲苯+ 对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	ZYJ-W346 TRACE1300-ISQ7000 气相色谱-质谱仪	1.2 $\mu$ g/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
苯胺*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) QP-2010Ultra (TTE20150974)	0.01mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
苯并[b] 荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.2mg/kg
苯并[k] 荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
二苯 并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg

茚并 [1,2,3-cd] 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
锰	土壤和沉积物 11种元素的测定 碱熔- 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ974-2018	ZYJ-W731 5800 电感耦合等离子体 发射光谱仪	0.5mg/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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法	HJ1021-2019	ZYJ-W729 Agilent 8860 气相色谱仪	6mg/kg
锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测 定 微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg

#### 5.4.2 地下水分析方法

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地下水环境状况调查评价工作指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）等标准规范中所列方法进行地下水样品检测分析，地下水检测分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
色度	水质 色度的测定	GB11903-1989	/	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2023	/	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ1075-2019	ZYJ-W293 WGZ-200B 浊度计	0.3NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2023	/	/
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	ZYJ-W500 pH5 笔式 pH 计	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB7477-1987	ZYJ-W715 50ml 棕色酸式滴定管	/

溶解性固体总量（溶解性总固体）	地下水水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法	DZ/T0064.9-2021	ZYJ-W087 ESJ200-4A 电子分析天平	/
硫酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.007mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	地下水水质分析方法 第21部分 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法	DZ/T0064.21-2021	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.33μg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
铝	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	ZYJ-W731 5800 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.009mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB7494-1987	ZYJ-W301 723 可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB11892-1989	ZYJ-W710 25ml 棕色酸式滴定管	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.003mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11904-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
亚硝酸盐（以N计）	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L

硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ484-2009	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ778-2015	ZYJ-W344 CIC-D100 离子色谱仪	0.002mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇 第四章 七(四)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1μg/L
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/T5750.6-2023	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇 第四章十六(五)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1.0μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	0.02μg/L
四氯化碳	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱法	HJ620-2011	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	0.03μg/L
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L
甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	2μg/L

镍	地下水水质分析方法 第 21 部分 铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和 银量的测定 无火焰原子吸收分 光光度法	DZ/T0064.21-2021	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1.24 $\mu$ g/L
乙苯	水质 苯系物的测定 顶空/ 气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	2 $\mu$ g/L
二甲苯 (总量)	水质 苯系物的测定 顶空/ 气相色谱法	HJ1067-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	邻二甲苯、 间二甲苯、 对二甲苯 2 $\mu$ g/L
总铬	水质 铬的测定 火焰原子 吸收分光光度法	HJ757-2015	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光 度法 (试行)	HJ970-2018	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
锑	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.2 $\mu$ g/L

## 5.5 质量控制及质量保证

本次调查由四川和鉴检测技术有限公司全过程负责，包括前期现场调查、确定地块调查方案、现场采样、编制调查评估报告，其中实验室分析及出具检测报告由四川和鉴检测技术有限公司和重庆市华测检测技术有限公司共同负责（土壤中的苯胺委托重庆市华测检测技术有限公司进行实验室分析）；在采样及实验室分析过程中，四川和鉴检测技术有限公司和重庆市华测检测技术有限公司在自身技术体系和质量控制体系基础上，针对本次调查，采取了严格的质控及质保措施。对于 2022 年 10 月后涉及的现场采样，采样和实验室分析单位均按照最新评审导则“《四川省建设用地土壤污染状况初步调查报告专家评审指南（修订版）》的通知（川环办函〔2022〕443 号）”中的要求对采样方案、采样过程、实验室检测各环节进行了质控检查，检查结果均为符合，其检查记录表见附件。具体质量控制叙述如下：

### 5.5.1 质量控制工作组织情况

#### 5.5.1.1 质量管理组织体系

承接到该项目后，我单位公司内部有质量管理组织体系，严格按照公司《程序文件》和《质量手册》进行质量控制，同时按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》相关要求，成立了质量控制工作组，按照质量控制工作流程（图 5.5-1）开展本项目的质量控制。涵盖采样分析工作计划制定、现场采样、实验室检测

分析、调查报告编制等环节的内部质量控制。

#### **5.5.1.2 质量控制人员**

针对该项目成立了质量控制工作组，人员组成由：采样部、质控部、评价部组成，质控部部长任本次质控工作组组长，其余为组员。

#### **5.5.1.3 质量控制工作过程**

严格按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》相关技术规范，形成如下工作流程，质控工作组对该项目的采样方案、现场采样及实验室分析过程均进行了全过程监督。

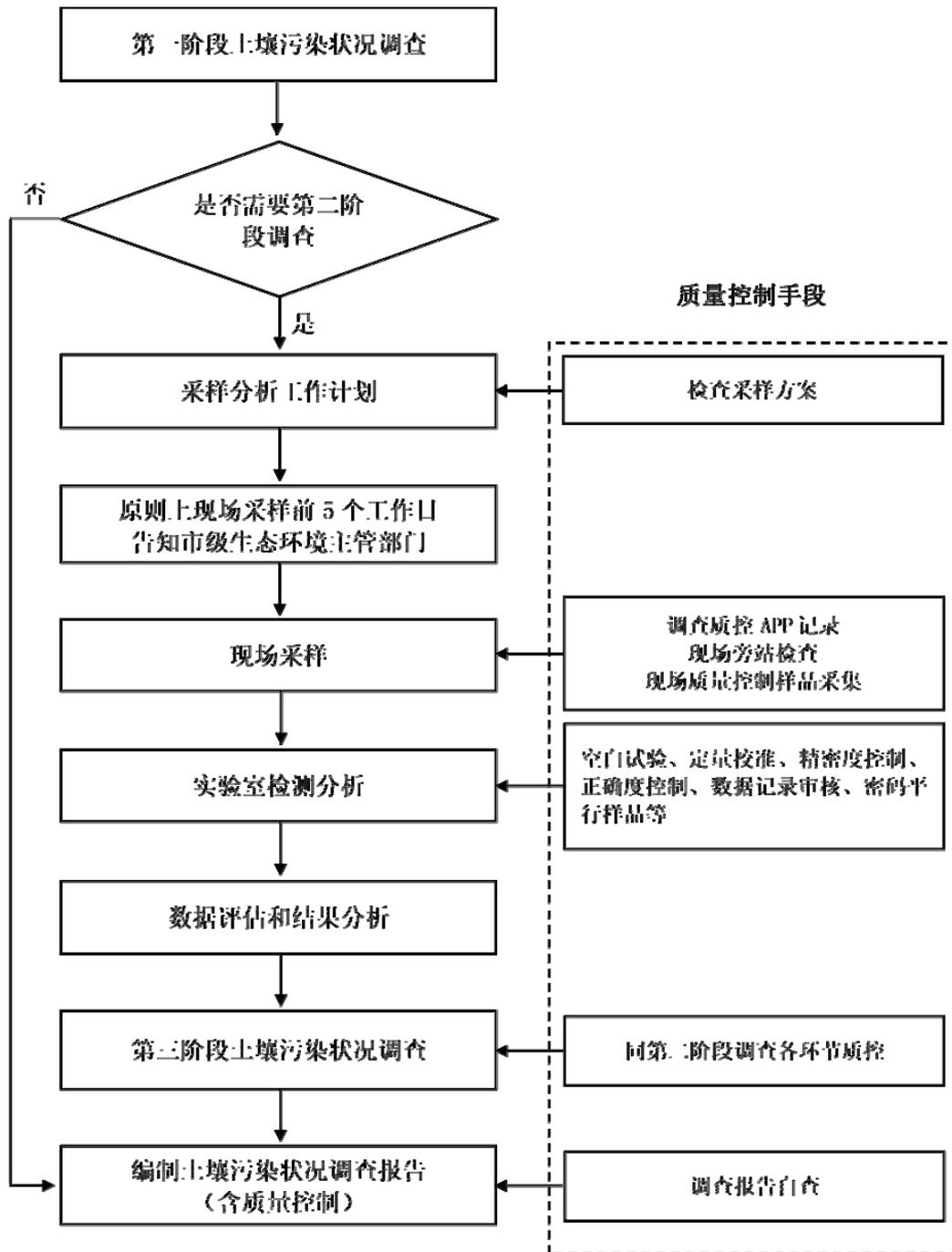


图 5.5-1 质量控制工作流程

### 5.5.2 采样分析工作计划质量控制

#### 5.5.2.1 质量控制工作内容

(一) 初步或详细采样分析工作计划应当按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1—2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2—2019)、《调查评估指南》等文件制定。其中, 采样分析工作计划制定单位应当在第一阶段土壤污染状况调查(以下简称第一阶段调查)工作的基础上, 核查已有

信息、判断污染物的可能分布，编制采样方案。

（二）内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。可以自行组织专家对采样方案进行审核，必要时可进行现场检查。

（三）内部质量控制人员应当填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求，则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

（四）采样分析工作计划制定单位原则上至少在现场采样前 5 个工作日内，将修改后的采样方案（含修改说明）、确定的点位信息，上传至全国土壤环境信息平台。

#### 5.5.2.2 质量控制结果与评价

我单位按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中规定，由内部质量控制人员（采样部部长）对布点采样方案进行了检查。对其资料收集是否全面、初步采样点位布设是否符合要求等进行了检查，根据质量控制报告，其质量评价为通过，其采样方案满足相关导则要求。

#### 5.5.3 现场采样质量控制

首先按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）（征求意见稿）》中规定，对现场采样过程进行了检查记录，由采样部部长负责进行检查。对点位位置是否与方案一致、土孔钻探过程质控、地下水监测井建设过程质控、土壤和地下水样品采集与保存过程、样品流转过程质控等进行了检查，根据附件的检查结果，其质量评价为合格，其现场采样质控满足相关导则要求。本项目仅做实验室内部质控，外部质控未做。

##### 一、土壤采样质量控制

（一）现场工作负责人：根据项目负责人要求组织完成现场工作，并保证现场工作按工作方案实施。

（二）样品管理员：与样品采集员进行沟通，负责采样容器的准备，样品记录。具体职责：保证样品编号正确，样品保存满足要求，样品包装完整，填写 COC（Chain Of Custody Record）记录单并确保 COC 样品链安全。

（三）人员培训

项目组在内的所有参与现场工作的工作人员，均须经过培训后方可进入现场工作。培训内容包括以下几个方面：①个人防护用品的使用和维护；②采样设备的使用及维护；③现场突发情况应急预案；④避免样品交叉污染的措施；⑤各项专业工作操作规程。

（四）为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场全程序空白样、运输空白样。实验室设置有平行样、空白样、加标回收。

## 二、地下水采样质量控制

### （一）质控样品采集

采样前，采样器具和样品容器应按不少于 3%的比例进行质量抽检，抽检合格后方可使用；保存剂应进行空白试验，其纯度和等级须达到分析的要求。

每批次水样，应选择部分监测项目根据分析方法的质控要求加采不少于 10%的现场平行样和全程序空白样，样品数量较少时，每批次水样至少加采 1 次现场平行样和全程序空白样，与样品一起送实验室分析。

当现场平行样测定结果差异较大，或全程序空白样测定结果大于方法检出限时，应仔细检查原因，以消除现场平行样差异较大、空白值偏高的因素，必要时重新采样。

每批次地下水样品应采集1个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

### （二）采样质量检查

采样质量检查通过资料检查和现场检查的方式，判断采样工作是否存在质量问题，并确定相应的问题处理方式。现场检查为事中检查，检查采样工作的实际开展情况；资料检查为事后检查，通过检查采样过程现场照片、视频及采样记录表格等资料。

#### （1）检查内容

内审人员根据技术方案的相关要求，按照采样质量控制检查记录表的检查项目和检查要点，开展采样准备和采样过程的质量检查，检查结果记录于表中。

##### 1) 采样准备质量检查

检查技术方案是否满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地块土

壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等相关要求；

采样人员是否经过技术培训和安全教育；

样品容器和保存条件等物资准备是否符合要求；

是否已对接分析测试实验室，做好样品运送和接收准备工作。

## 2) 采样过程质量检查

检查采样点的位置是否与技术方案一致，如存在位置调整，检查调整原因和调整前后位置依据是否合理，且经过方案编制单位的认可，编制调整说明（盖章版）备查。

检查地下水样品采集与保存、样品运送与接收等采样过程全部环节是否合格。

检查地下水监测井洗井记录单、地下水采样记录单、样品保存检查记录单和样品运送单是否填写完整规范，现场检查时还应检查与实际情况的一致性。

### (2) 检查结果判定

采样质量检查以采样点为对象，按环节进行检查。每一环节细分不同的检查项目及检查要点。

检查时，每一环节存在任一检查项目的检查要点不满足要求，则判定该环节不合格；采样点任一检查环节不合格，即认为该采样点存在严重质量问题。严重质量问题外的其他质量问题，均为一般质量问题。样品接收环节的合格性判定基于接样单位接样与否来确定。

### (3) 采样质量问题处理

质量检查发现的问题，质量检查人员应提出整改意见，并在采样质控整改意见单中清晰描述。

对存在严重质量问题的采样点，质量检查人员应要求采样单位重新采样；采样单位整改完成后，应获得质量检查人员确认。

## 三、分包项目的质量控制

对于需要进行分包的项目，须提前做好分包协议，分包的样品提前做好运输计划，确保在有效时间内将样品送至分包实验室，做好交接和流转记录，分包实验室须出具质控报告。

### 5.5.4 实验室分析质量控制

本次项目实验室分析单位由四川和鉴检测技术有限公司和重庆市华测检测技术有限公司共同负责，首先按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）（征求意见稿）》中规定，对分析实验室进行了检查记录，由质控部部长负责进行检

查。对检验检测机构的能力、分析测试方法的选择、样品的保存、制备、内部质控、数据审核等质控等进行了检查，根据附件的检查结果，其质量评价为通过，本项目的分析实验室质控满足相关导则要求。

对分析实验室，需满足其实验室的环境要求、环境条件控制、内部质控、报告签发和审核等方面。

### 1.实验室环境要求

(1) 实验室保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域与办公场所分离；

(2) 监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，配置合适的排风系统；

(3) 产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作在通风柜内进行；

(4) 分析天平设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

(5) 化学试剂贮藏室防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂隔离存放；

(6) 监测过程中产生的“三废”妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

### 2.实验室内环境条件控制

(1) 监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，配备对环境条件进行有效监控的设施；

(2) 当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，停止监测。一般分析实验用水电导率小于  $3.0 \mu\text{s}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量；

(3) 根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污；

(4) 采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，及时废弃。

### 3.实验室测试要求

(1) 空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；

(2) 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

- (3) 替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；
- (4) 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；
- (5) 重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；
- (6) 实验室仪器满足相应值要求；
- (7) 具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

#### 4.质控措施要求

##### (1) 空白试验

每批次样品分析时，应当进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应当至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应当低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，检验检测机构应当查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

##### (2) 定量校准

###### 标准物质

分析仪器校准应当首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

###### 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应当至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应当接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

###### 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应当测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应当控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应当控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

### （3）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应当随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应当至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般应当由本检验检测机构质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求应当达到 95%。当合格率小于 95% 时，应当查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应当再增加 5% ~ 15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

### （4）准确度控制

使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应当在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应当至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果（x）与标准物质认定值（或标准值）（μ）进行比较，计算相对误差（RE）。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中主要检测项目 RE 允许范围分别见表 1 和

表 2，土壤和地下水标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应当达到 100%。当出现不合格结果时，应当查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

#### （5）加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应当采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应当随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应当至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验应当在样品前处理之前加标，加标样品与试样应当在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5 ~ 1.0 倍，含量低的可加 2 ~ 3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤、地下水等样品检测分析工作均选择具有“计量资质认定证书（CMA）”认证资质的实验室进行分析监测。整个实验室分析过程的实验室平行、加标回收、定量校准、实验室空白结果见附件。

### 5.报告编制及审核签发

通过审核合格的原始记录，交公司报告组，报告编制人员按要求进行数据录入、处理、检查审核数据和信息录入的正确性和完整性，审核无误后签字并交报告二审人员，报告二审人员对报告进行审核，主要审查内容包括：数据的正确性、逻辑性和报告的完整性是达到要求，方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合标准要求等。

通过二级审查合格的检测报告，由授权签字人进行终审，负责审查测试方法的适用性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范等。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组二审人员重新处理。

授权签字人签发后由报告组盖章，再交授权签字人检查无误后发出。

## 5.6 评价标准

### 5.6.1 土壤评价标准

该地块规划为工业用地，对照 GB36600-2018 为第二类用地，故本次评估使用第二类用地筛选值评价，选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）中“第二类用地”筛选值进行评价，锌参考江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中“第二类用地”筛选值进行评价。土壤污染因子评价标准值一览见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤污染因子评价标准值一览表

污染物分类	CAS	评价标准 (mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
铜 (Cu)	7440-50-8	2000	<b>18000</b>	《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“筛选值”
铅 (Pb)	7439-92-1	400	<b>800</b>	
镍 (Ni)	7440-02-0	150	<b>900</b>	
镉 (Cd)	7440-43-9	20	<b>65</b>	
砷 (As)	7440-38-2	20	<b>60</b>	
汞 (Hg)	7439-97-6	8	<b>38</b>	
六价铬	18540-29-9	3.0	<b>5.7</b>	
氯甲烷	74-87-3	12	<b>37</b>	
氯乙烯	75-01-4	0.12	<b>0.43</b>	
1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	<b>66</b>	
二氯甲烷	75-09-2	94	<b>616</b>	
反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	<b>54</b>	
1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	<b>9</b>	
顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	<b>596</b>	
氯仿 (三氯甲烷)	67-66-3	0.3	<b>0.9</b>	
1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	<b>840</b>	
四氯化碳	56-23-5	0.9	<b>2.8</b>	
1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	<b>5</b>	
苯	71-43-2	1	<b>4</b>	
三氯乙烯	79-01-6	0.7	<b>2.8</b>	
1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	<b>5</b>	
甲苯	108-88-3	1200	<b>1200</b>	
1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	<b>2.8</b>	
四氯乙烯	127-18-4	11	<b>53</b>	

氯苯	108-90-7	68	<b>270</b>		
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	<b>10</b>		
乙苯	100-41-4	7.2	<b>28</b>		
对（间）二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	<b>570</b>		
邻二甲苯	95-47-6	222	<b>640</b>		
苯乙烯	100-42-5	1290	<b>1290</b>		
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	<b>6.8</b>		
1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	<b>0.5</b>		
1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	<b>20</b>		
1, 2-二氯苯	95-50-1	560	<b>560</b>		
硝基苯	98-95-3	34	<b>76</b>		
苯胺	62-53-3	92	<b>260</b>		
2-氯酚	95-57-8	250	<b>2256</b>		
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	<b>15</b>		
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	<b>1.5</b>		
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	<b>15</b>		
苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	<b>151</b>		
蒽	218-01-9	490	<b>1293</b>		
二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	<b>1.5</b>		
茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	<b>15</b>		
萘	91-20-3	25	<b>70</b>		
铋	7440-36-0	20	<b>180</b>		
石油烃（C10-C40）	/	826	<b>4500</b>		
锰	7439-96-5	3593	<b>13655</b>		《四川省建设用土壤污染风险管控标准》 (DB51/2978-2023)
铬	7440-47-3	1202	<b>2882</b>		
锌	7440-66-6	4915	<b>10000</b>		《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (DB36/1282-2020) 筛选值
pH	/	/	/	/	

### 5.6.2 地下水评价标准

《地下水质量标准》GB/T14848-2017 将地下水环境质量划分为五类，I类：主要反映地下水化学组分的天然低背景含量；II类：主要反映地下水化学组分的天然背景含量；III类：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农

业水；IV类：以农业和工业用水为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水；V类：不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。根据现场踏勘及周边人员访谈，评价区域不饮用地下水，故本次地下水评价标准值参考我国现有的《地下水质量标准》GB14848/T-2017中IV类标准。石油类指标参考《地表水环境质量标准》GB3838-2002中IV类标准限值（0.5mg/L）。

表 5.6-2 地下水评价标准一览表

污染物分类	五类评价标准					标准来源
	I类	II类	III类	IV类	V类	
pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9	pH<5.5 或 pH>9	GB/T14848-2017
砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05	GB/T14848-2017
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001	GB/T14848-2017
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01	GB/T14848-2017
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	GB/T14848-2017
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	GB/T14848-2017
挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	GB/T14848-2017
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	GB/T14848-2017
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	GB/T14848-2017
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	GB/T14848-2017
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	GB/T14848-2017
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	GB/T14848-2017
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	GB/T14848-2017
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	GB/T14848-2017
铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	GB/T14848-2017
镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10	GB/T14848-2017
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	GB/T14848-2017
色度	≤5	≤5	≤15	≤25	>25	GB/T14848-2017
嗅和味	无	无	无	无	有	GB/T14848-2017
浊度	≤3	≤3	≤3	≤10	>10	GB/T14848-2017

肉眼可见物	无	无	无	无	有	GB/T14848-2017
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	GB/T14848-2017
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	GB/T14848-2017
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	GB/T14848-2017
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	GB/T14848-2017
阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	GB/T14848-2017
钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	GB/T14848-2017
铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	GB/T14848-2017
硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1	GB/T14848-2017
碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50	GB/T14848-2017
三氯甲烷 (μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300	GB/T14848-2017
四氯化碳 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0	GB/T14848-2017
苯 (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120	GB/T14848-2017
甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	GB/T14848-2017
铁 (μg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	GB/T14848-2017
硫化物 (μg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	GB/T14848-2017
乙苯	≤0.5	≤30.0	≤300	≤600	>600	GB/T14848-2017
二甲苯	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000	GB/T14848-2017
锑	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01	GB/T14848-2017
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	GB3838-2002

## 5.7 实验室分析检测结果

### 5.7.1 土壤样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的 ZYJ[环境]202503032 号监测报告（见附件），地块内和地块外所有土壤检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中“第二类用地”筛选值。土壤样品实验室分析结果见附件，土壤检测数据统计见表 5.7-1。

表 5.7-1 土壤监测结果 单位: mg/kg

序号	采样深度		pH	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	锰	铬	锌	锑	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	挥发性有机物 27 项	半挥发性有机物 11 项
	第二类用地筛选值		/	60	65	5.7	18000	800	38	900	13655	2882	10000	180	4500	---	---
DZ1(对照点)	0-0.5m		7.32	8.61	0.33	ND	36	34.9	0.625	24	486	55	106	1.91	20	ND	ND
S1	天凯环保完整电池贮存区(金字机械原材料库房)	0-0.5m	7.58	6.25	0.75	ND	48	22.5	0.322	40	729	50	111	1.25	13	ND	ND
		0.5-1.5m	8.92	9.36	0.19	ND	34	24.9	0.0702	32	533	49	85	1.22	27	ND	ND
		1.5-3.0m	8.24	7.7	0.21	ND	33	22.5	0.0744	35	480	40	71	1.14	10	ND	ND
S2	天凯环保废气处理区(金字机械铆焊区)	0-0.5m	7.74	8.23	0.19	ND	30	24.8	0.0825	26	526	47	74	1.08	13	ND	ND
		0.5-1.5m	7.71	8.55	0.17	ND	31	31.2	0.0906	28	475	43	70	1.43	11	ND	ND
		1.5-3.0m	7.89	8.54	0.15	ND	27	23.5	0.0817	24	321	41	60	1.29	10	ND	ND
S3	天凯环保破损电池贮存区(金字机械喷漆区)	0-0.5m	7.89	8.15	0.67	ND	51	38.2	0.0704	37	615	71	113	1.12	28	ND	ND
		0.5-1.5m	7.85	7.75	0.1	ND	32	28.6	0.0813	26	529	56	66	1.18	31	ND	ND
		1.5-3.0m	7.74	9.1	0.13	ND	32	29.3	0.074	25	342	50	69	1.34	44	ND	ND
S4	天凯环保应急池内(金字机械喷漆区)	回填土	7.59	8.5	0.27	ND	36	165	0.0746	24	382	68	131	2.04	26	ND	ND
		0-0.5m	7.67	8.9	0.11	ND	18	209	0.137	25	678	75	74	1.37	26	ND	ND
		0.5-1.5m	7.48	8.96	0.11	ND	33	39.2	0.0614	28	313	69	82	1.16	77	ND	ND
		1.5-3.0m	7.93	7.55	0.24	ND	58	36.5	0.0797	26	557	76	117	1.58	55	ND	ND

四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告

S5	天凯环保完整电池贮存区（金字机械成品库房）	0-0.5m	7.75	7.49	0.13	ND	29	23.8	0.0619	26	353	51	68	0.97	36	ND	ND
		0.5-1.5m	7.89	8.78	0.14	ND	30	27.6	0.0791	26	484	41	72	1.24	16	ND	ND
		1.5-3.0m	7.92	8.68	0.14	ND	30	26.2	0.0817	27	465	48	73	1.35	14	ND	ND
最小值			7.48	6.25	0.1	ND	18	22.5	0.0614	24	313	40	60	0.97	10	ND	ND
最大值			8.92	9.36	0.75	ND	58	209	0.322	40	729	76	131	2.04	55	ND	ND
对比第二类用地筛选值	超标个数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
注：①挥发性有机物 27 项为四氯化碳、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 8 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，半挥发性有机物 11 项为硝基苯、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；																	

## 5.7.2 地下水样品检测结果

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的 ZYJ[环境]202503032 号、ZYJ[环境]202507009 号监测报告（见附件），地下水监测结果见表 5.7-2。

表 5.7-2 地下水监测结果一览表 单位：mg/L

采样日期	检测项目	检测结果		标准限值	结果评价
		W1 地块外上游对照点（E104.645857 N30.076599）	W2 天凯环保应急池（E104.646454 N30.072482）		
04 月 27 日	色度（度）	<5	5	≤25	达标
	臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无	达标
	浊度（NTU）	1.3	7.7	≤10	达标
	肉眼可见物	无	无	无	达标
	pH（无量纲）	7.2	7.5	6.5≤pH≤8.5（Ⅲ类）	达标（Ⅲ类）
	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	449	610	≤650	达标
	溶解性固体总量（溶解性总固体）	742	885	≤2000	达标
	硫酸盐	161	132	≤350	达标
	氯化物	72.3	67.4	≤350	达标
	铁	0.05	0.08	≤2.0	达标
	锰	0.01L	1.42	≤1.50	达标
	铜	0.011	2.6×10 <sup>-3</sup>	≤1.50	达标
	锌	0.09	0.50	≤5.00	达标
	铝	0.024	0.119	≤0.50	达标
	挥发酚（以苯酚计）	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.079	≤0.3	达标

四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查报告

耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	0.9	5.5	≤10.0	达标			
氨氮 (以 N 计)	0.025L	0.399	≤1.50	达标			
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.10	达标			
钠	47.1	70.1	≤400	达标			
亚硝酸盐(以 N 计)	0.005L	0.005L	≤4.80	达标			
硝酸盐 (以 N 计)	1.76	4.99	≤30.0	达标			
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.1	达标			
氟化物	0.272	0.253	≤2.0	达标			
碘化物	0.002L	0.215	≤0.50	达标			
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002	达标			
砷	8×10 <sup>-4</sup>	9×10 <sup>-4</sup>	≤0.05	达标			
硒	4×10 <sup>-4</sup> L	4×10 <sup>-4</sup> L	≤0.1	达标			
镉	1.2×10 <sup>-3</sup>	2.3×10 <sup>-4</sup>	≤0.01	达标			
铬 (六价)	0.004L	0.004L	≤0.10	达标			
铅	0.059	5.1×10 <sup>-3</sup>	≤0.10	达标			
三氯甲烷 (μg/L)	0.02L	5.09	≤300	达标			
四氯化碳 (μg/L)	0.03L	0.03L	≤50.0	达标			
苯 (μg/L)	2L	2L	≤120	达标			
甲苯 (μg/L)	2L	2L	≤1400	达标			
镍	1.24×10 <sup>-3</sup> L	0.011	≤0.10	达标			
乙苯 (μg/L)	2L	2L	≤600	达标			
二甲苯 (总量)	邻二甲 苯	2L	2L	2L	2L	≤1000	达标

	( $\mu\text{g/L}$ )	间二甲 苯	2L		2L			
		对二甲 苯	2L		2L			
		总铬	0.03L		0.03L		-	/
		石油类	0.01		0.02		0.5	达标
07月15日、 07月16日		镉	$4 \times 10^{-4}$		$6.4 \times 10^{-3}$		0.01	达标

根据表 5.7-2，本次监测地块内的 1 个水井（W2）所检测的 42 项监测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值，石油类未超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 IV 类标准限值，地块外上游 W1 对照点水井所检测的 42 项监测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值。

### 5.7.3 检测结果分析

#### （1）土壤检测结果分析

根据表 5.7-1 检测结果表明，地块内所有土壤点位所有检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中“第二类用地”筛选值，其中六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，重金属和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）有检出。

S4 天凯环保应急池内（金字机械喷漆区）（0-0.5m）的铅（209mg/kg）、S1 天凯环保完整电池贮存区（金字机械原材料库房）（0-0.5m）的锰（729mg/kg）、S4 天凯环保应急池内（金字机械喷漆区）（回填土）的锌（131mg/kg）监测值较其他点位要高，但距离各自的标准限值较远，且均低于筛选值 80%，说明地块内曾经的企业活动对本地块有一定影响，但未超出相关筛选值。

#### （2）地下水检测结果分析

根据表 5.7-2，检测结果表明，本次调查评估地块内的地下水所检测的 42 项监测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值，石油类未超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 IV 类标准限值。

地下水中 W2 的锰的监测值较高，根据调查情况可知主要与地块所在区域地下水背景有关，同时地块位于工业园区内，地块企业和周边企业生产可能也对监测结果造成一定影响，但未超出相关标准限值。

## 5.8 第二阶段土壤污染状况调查总结

为查清评估地块内的污染因子、污染程度和范围，本次在该调查地块内布设 5 个土壤监测点位，采集土壤样品 16 个，地块外布设 1 个地块外土壤对照点位，采集土壤样品 1 个。

在评估地块内及地块上游共布设 2 个地下水监测点（W1、W2）。

### 1.土壤检测结果：

检测结果表明，地块内所有土壤点位所有检测项目的监测结果均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中“第二类用地”筛选值，其中六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，重金属和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）有检出。

### 2.根据地下水检测结果：

本次调查 2 口水井所检测的 42 项指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值，石油类未超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 IV 类标准限值。

## 第六章 不确定分析

本报告调查结论是基于实地调查、人员访谈、资料分析和采样调查，以科学理论为依据，结合专业判断进行逻辑推论和分析得出。调查结论存在以下不确定性：

(1) 土壤中污染物在自然过程的作用下会发生迁移和转化，地块上的人为活动也会改变土壤污染物的分布，现场取样过程也会影响污染物的获取，因此本报告是针对地块调查和取样时的状况来展开分析、评估和提出建议的。

(2) 本次初步调查报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，本项目完成后地块若发生不合规变迁等或者评估依据的变更会带来调查报告结论的不确定性。

## 第七章 结论和建议

### 7.1 结论

四川天凯环保科技有限公司原地块位于资阳市雁江区侯家坪南路4号，占地面积1060平方米，根据《资阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》，四川天凯环保科技有限公司原地块规划为工业用地，对照GB36600-2018为第二类用地，故本次评估使用GB36600-2018中第二类用地筛选值评价。根据地块系列导则，项目组分两个阶段开展了四川天凯环保科技有限公司原地块土壤污染状况初步调查，并得出以下结论。

#### 7.1.1 结论

（1）本地块内共布设5个土壤监测点位，采集土壤样品16个；1个土壤对照点位，采集土壤样品1个，采样深度为0-3.0m；地下水共布设2个监测点位，采样深度在水面下0.5m以下。

（2）检测结果表明，地块内土壤检测项目中所测指标监测结果均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和江西省地方标准《建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中“第二类用地”筛选值。地块内地下水监测的42项指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值，石油类未超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002中IV类标准限值。该地块不属于污染地块，下一步可作为第二类用地使用。

#### 7.1.2 评价结果

##### （1）土壤

四川天凯环保科技有限公司原地块内的5个土壤采样点和地块外对照点，各点位的土壤环境质量均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）和江西省地方标准《建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）中第二类用地筛选值标准，土壤环境风险评估结果为：无风险，可接受，可不进行下一步的详细调查。

##### （2）地下水

调查地块内地下水环境质量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值，石油类未超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002中IV类标准限值。

综上所述，根据下一步规划及结论，该地块内土壤监测指标均未超过GB36600-2018中“第二类用地筛选值”，该地块不属于污染地块，下一步可作为第二类用地使用。

## 7.2 建议

加强对本地块的监管，采取定期巡检或设置防护栏，在转让土地所有权或另行建设前，禁止在地块内进行工业活动、堆放废弃物、种植农作物等，避免对土壤和地下水造成新的污染。