

# 河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块 土壤污染状况初步调查报告

委托单位：许昌市城乡一体化示范区建设环保局

编制单位：河南咏蓝环境科技有限公司

二〇二二年三月



敬告 每年元月1日至6月30日  
公示企业上年度年报信息  
即时信息20日内公示



# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91411000MA3X9MR702

(1-1)

**名称** 河南咏蓝环境科技有限公司  
**类型** 有限责任公司(自然人投资或控股)  
**住所** 许昌市魏文路信通金融中心D幢1605号  
**法定代表人** 魏贵臣  
**注册资本** 贰佰万圆整  
**成立日期** 2016年05月10日  
**营业期限** 2016年05月10日至2026年05月09日  
**经营范围** 环境影响评价;清洁生产审核;环境监理、环境工程技术评估、环境工程设计及污染防治工程总承包;污染防治工程社会化运营服务;环保技术推广及咨询服务\*\*  
(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

2016 05 10  
年 月 日





# CERTIFICATE

## 质量管理体系认证证书

证书编号: 00221Q26522R1S

兹证明

### 河南咏蓝环境科技有限公司

统一社会信用代码: 91411000MA3X9MR702  
住所: 河南省许昌市魏文路信通金融中心D幢1605号  
认证地址: 河南省许昌市魏文路信通金融中心D幢1605号

管理体系符合  
**GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015**

覆盖的范围

环境影响评价, 清洁生产审核, 环境监理

(本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 [www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn) 或方圆标志认证集团官方网站上查询。年度监督审核的《确认证书》用以证实本证书的持续有效性。)

生效日期: 2021年10月13日  
有效期至: 2024年10月16日



AA 0051445



中国认可  
国际互认  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C002-M



方圆标志认证集团  
CHINA QUALITY MARK CERTIFICATION GROUP

地址: 北京市海淀区增光路33号(100048) Address: No.33, Zengguang Road, Haidian District, Beijing, P.R. China(100048)  
<http://www.cqm.com.cn>



**项目名称：**河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤污染状况初步调查项目

**委托单位：**许昌市城乡一体化示范区建设环保局

**编制单位：**河南咏蓝环境科技有限公司

**项目负责人：**李世新

**编制人员：**

姓名	专业	职称	主要职责
本仁轲	土木工程	助理工程师	编制
李世阳	化学工程与工艺	助理工程师	编制
孙相宜	应用化学	工程师	编制
贾义伟	环境工程	工程师	编制
李世新	环境工程	高级工程师	编制
侯国贤	气象工程	高级工程师	审核
魏贵臣	化学	高级工程师	审定



## 摘要

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块位于许昌市城乡一体化示范区许州路与明礼街交叉口西南侧，面积为2883.5578平方米，地块产权归属于许昌市昌顺达实业有限责任公司。该地块于2017年由河南晁昌精密科技有限公司用于储存企业经营生产产生的各种固废。河南晁昌精密科技有限公司于2017年建厂生产苹果手机金属外壳及零部件，主要产生固废有一般固废和危险废物，一般固废包含机加工边角料、金属屑、水砂研磨渣；危险废物包含废切削液、清洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣、废沸石分子筛。河南晁昌精密科技有限公司于2020年6月停止生产，固废堆存区域也停止使用，目前该地块仍为厂房。

该地块原危险废物暂存区域现由许昌市第三家电商场有限公司租用，用于货物仓储及售后，原一般固废暂存区域现由许昌市昌顺达实业有限责任公司使用，用于货物仓储。根据该地块相关规划文件，该地块规划用地类型为二类工业用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》等污染防治文件要求，在地块再次流转或进行二次开发利用前，场地使用权人等相关责任人应委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。河南咏蓝环境科技有限公司受许昌市城乡一体化示范区建设环保局委托，对河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块进行土壤污染状况初步调查。

土壤污染状况调查工作分两个阶段。在第一阶段调查期间，项目

组通过资料收集和审阅、现场踏勘、人员访谈等方式收集企业相关生产资料和地块使用历史与变更资料，对目标地块及其周边进行了详细分析和污染识别。根据对已有生产资料的分析，判断该场地土壤和地下水中可能的特征污染物主要有重金属、石油烃。

第二阶段土壤环境调查工作主要是对目标地块进行采样调查。项目组采用分区布点法和系统布点法相结合的原则，完成3个土壤采样点、3口地下水检测井和4个对照土壤采样点的采样工作。共采集土壤样品16个，检测土壤样品16个；地下水样品3个，检测地下水样品3个。土壤样品共检测重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）共46项，地下水共检测感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标、放射性指标和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）共40项。各种样品的分析测试工作均由河南森邦环境检测技术有限公司完成。

根据检测结果及后续调查情况，在地块内原液氨储存区进行补充调查检测，设置1个补充检测点位，补充调查该区域特征污染物氨氮，共采集4个土壤样品和1个地下水样品。土壤样品检测因子为重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和氨氮共47项；地下水样品检测因子为感官性状及一般化学指标、微生物指标、毒理学指标、放射性指标、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和石油类共41项，同时对上下游水点的石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和石油类进行采样检测对比。各种样品的分析测试工作均由河南森邦环境检测技术有限公司完成。

土壤筛选值主要采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管

控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值进行评价，氨氮因子参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）评价。根据检测报告及补充检测报告显示，土壤样品中检出的指标有11种，均未超过第二类用地筛选值。

地下水采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准进行评价，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）因子参照《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）>的通知》中附件5石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）第二类用地筛选值作为评价标准，石油类因子采用《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录A表A.1石油类（总量）限值作为评价标准。根据检测报告及补充检测报告显示，地下水样品中检出的指标有35种，其中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）指标满足《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）>的通知》中附件5石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）第二类用地筛选值1.2mg/L的标准，氟化物指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，根据检测结果显示，地块外两个水井的氟化物分别为2.29mg/L和2.11mg/L，不满足IV类标准的2.0mg/L，地块内水井的氟化物为1.9mg/L，满足IV类标准。其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，且pH值、色度、浑浊度、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、铅、铁、锰、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、钠、总α放射性、

**总β放射性、铜、铝指标能达到III类标准。**

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）及相关文件要求和本次土壤污染状况初步调查结论，调查地块不属于污染地块。

# 目 录

<b>第一章 总 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简介.....	1
1.2 地块位置与调查范围.....	3
1.3 调查依据.....	4
1.3.1 法律法规及政策文件.....	4
1.3.2 标准与技术规范.....	6
1.3.3 其他文件及参考资料.....	7
1.4 调查方法.....	8
1.4.1 第一阶段土壤污染状况调查.....	9
1.4.2 第二阶段土壤污染状况调查.....	10
<b>第二章 第一阶段调查污染识别</b> .....	<b>12</b>
2.1 区域环境概况.....	12
2.1.1 自然地理概况.....	12
2.1.2 社会环境简况.....	15
2.2 地块的使用现状和历史.....	16
2.2.1 地块历史沿革.....	16
2.2.2 人员访谈.....	17
2.2.3 地块使用情况.....	18
2.3 用地未来规划.....	19
2.4 敏感目标.....	19
2.4.1 周边敏感点.....	19
2.4.2 其他敏感目标.....	20
2.5 相邻地块的使用现状和历史.....	20
2.5.1 相邻地块主要原辅材料和产品.....	21
2.5.2 相邻地块生产工艺流程.....	21
2.5.3 相邻地块污染物产排情况.....	26
2.5.4 相邻地块环境违法情况.....	27
2.6 第一阶段调查结果分析.....	27

2.6.1 地块污染源识别.....	27
2.6.2 第一阶段调查结论.....	29
<b>第三章 第二阶段调查工作计划.....</b>	<b>30</b>
3.1 采样方案.....	30
3.1.1 布点依据.....	30
3.1.2 采样点位布设.....	30
3.1.3 采样深度.....	34
3.2 分析检测方案.....	35
3.2.1 检测项目.....	35
3.2.2 样品分析方法.....	37
<b>第四章 现场采样的实验室分析.....</b>	<b>43</b>
4.1 现场探测方法及程序.....	43
4.1.1 采样前准备.....	43
4.1.2 定位和探测.....	43
4.2 采样方法和程序.....	43
4.2.1 土壤样品采集方法及程序.....	43
4.2.2 地下水样品采集方法及程序.....	44
4.3 样品流转.....	47
4.3.1 装运前核对.....	47
4.3.2 运输中防损.....	47
4.3.3 样品交接.....	48
4.4 实验室分析.....	48
4.4.1 土壤样品制备.....	48
4.4.2 土壤样品保存.....	49
4.4.3 土壤分析测定.....	49
4.4.4 地下水样品贮存.....	49
4.4.5 地下水分析测定.....	49
4.5 质量保证和质量控制.....	50
4.5.1 土壤采样质量控制.....	50

4.5.2 地下水采样质量控制.....	50
4.5.3 实验室分析质量控制.....	51
<b>第五章 结果与评价.....</b>	<b>52</b>
5.1 评价标准.....	52
5.1.1 土壤筛选值的确定.....	52
5.1.2 地下水污染评价指标.....	53
5.2 结果分析和评价.....	55
5.2.1 第一次调查检测土壤样品检测结果分析.....	55
5.2.2 第一次调查检测地下水样品检测结果分析.....	57
5.2.3 补充调查检测结果分析.....	59
5.3 不确定性分析.....	62
<b>第六章 结论与建议.....</b>	<b>63</b>
6.1 工作量完成情况.....	63
6.2 结论.....	64
6.2.1 土壤调查结论.....	65
6.2.2 地下水调查结论.....	65
6.3 建议.....	66

## 附图

附图一：项目地理位置图.....	67
附图二：调查范围及采样点位示意图.....	68
附图三：周边环境敏感点示意图.....	72
附图四：周边企业关系图.....	73
附图五：中原电气谷核心区规划图.....	74
<b>附图六：地块历史卫星影像图.....</b>	<b>75</b>
附图七：环境管理部门抽查企业环境违法行为网上截图.....	82
附图八：工作照片.....	83

## 附件

附件 1：项目委托书.....	88
附件 2：地块产权归属证明文件.....	89
附件 3：河南晁昌精密科技有限公司环保手续文件.....	93
附件 4：人员访谈记录表.....	105
附件 5：现场采样记录及钻探记录.....	126
附件 6：成井记录单.....	142
<b>附件 7：钻孔柱状图.....</b>	<b>144</b>
附件 8：检测单位资质.....	148
附件 9：检测报告.....	215
附件 10：监督记录表.....	237
附件 11：质控报告.....	240
<b>附件 12：补充调查检测采样记录等.....</b>	<b>260</b>
附件 13：补充调查检测报告.....	273
附件 14：补充调查检测质控报告.....	288

# 第一章 总 论

## 1.1 项目简介

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块位于许昌市城乡一体化示范区许州路与明礼街交叉口西南侧，面积为2883.5578平方米，地块产权归属于许昌市昌顺达实业有限责任公司。该地块于2017年由河南晁昌精密科技有限公司用于储存企业经营生产产生的各种固废。河南晁昌精密科技有限公司于2017年建厂生产苹果手机金属外壳及零部件，主要产生固废有一般固废和危险废物，一般固废包含机加工边角料、金属屑、水砂研磨渣；危险废物包含废切削液、清洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣、废沸石分子筛。目前该地块仍为厂房。

该地块原危险废物暂存区域现由许昌市第三家电商场有限公司租用，用于货物仓储及售后，原一般固废暂存区域现由许昌市昌顺达实业有限责任公司使用，用于货物仓储。根据该地块相关规划文件，该地块规划用地类型为二类工业用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》等污染防治文件要求，在地块再次流转或进行二次开发利用前，场地使用权人等相关责任人应委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。河南咏蓝环境科技有限公司受许昌市城乡一体化示范区建设环保局委托，对河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块进行土壤污染状况初步调查，编制调查报告。

河南咏蓝环境科技有限公司承接河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤污染状况初步调查项目，对该地块开展初步调查工

作。按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《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）等，对厂区历史发展状况、各个历史时期厂区布置、存储情况等情况开展调查，识别和判断该地块土壤和地下水污染的可能性，初步分析公司生产环节上可能存在的排污点、污染因子、污染途径、污染范围及程度，编制了《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块初步调查检测方案》（以下简称《初步调查检测方案》）。

根据《初步调查检测方案》，委托河南森邦环境检测技术有限公司开展该地块土壤和地下水采样检测工作。检测单位于2021年9月7日完成了现场采样，2021年09月30日出具《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤污染状况初步调查项目检测报告》。

根据检测报告结果及后续调查情况，需要对地块内土壤和地下水进行进一步采样调查，分析地块原液氨储存区是否存在污染情况，故进行了补充检测。检测单位于2021年11月11日完成了补充检测的现场采样，2021年11月19日出具《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤污染状况初步调查项目补充检测报告》。

本次调查结合调查地块利用性质，按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地风险筛选值和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类限值进行评价。由于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中没有氨氮因子的限值，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中没有石油类及石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

因子的限值，故土壤中氨氮因子参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）第二类用地风险筛选值作评价；地下水中石油类因子参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 表 A.1 石油类（总量）限值评价、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）因子参照《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）>的通知》中附件5石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）第二类用地筛选值评价，对土壤及地下水调查检测结果进行分析和评价。在资料收集、现场踏勘、样品分析数据处理和结果分析与评价等工作基础上，完成了本次地块的土壤污染状况的调查，按照土壤环境调查相关技术导则和规范的要求，编制完成《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤污染状况初步调查报告》。

## 1.2 地块位置与调查范围

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块位于许昌市城乡一体化示范区许州路与明礼街交叉口西南侧，许州路东侧为农田；西侧为空地，已硬化，空地西侧为农田；南侧为原河南晁昌精密科技有限公司生产厂房，现为闲置厂房；北侧原为农田，目前政府已征用，尚未开发利用。调查面积为 2883.5578 平方米，地块地理位置及调查范围示意图见图 1.2-1 和图 1.2-2。



图1.2-1 地块地理位置图

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块

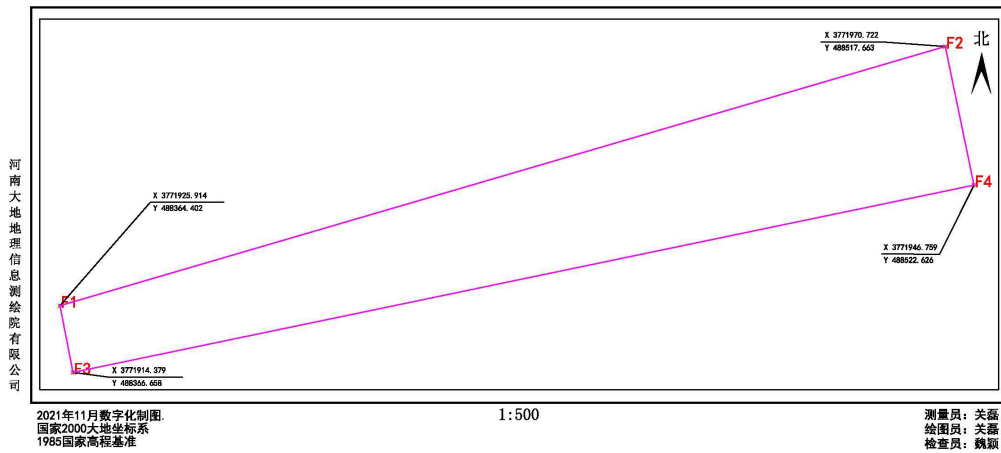


图1.2-2 调查范围图

## 1.3 调查依据

### 1.3.1 法律法规及政策文件

(1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，第十三届全国人大常委会第五次会议2019年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日施行；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人大常委会第八次会议，2015年1月1日施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2019年10月26日修订；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日起施行；

(7) 《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；

(8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，第十三届全国人民代表大会常务委员第七次会议，2019年12月29日修订；

(9) 《中华人民共和国城乡规划法》，第十三届全国人民代表大会常务委员第十次会议，2019年4月23日修订；

(10) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第645号，2013年12月4日修订；

(11) 《污染地块土壤环境管理暂行办法（试行）》（环境保护部令部令第42号），2017年7月1日起施行；

(12) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过

程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号），2014年5月14日；

（13）《河南省环境保护厅 河南省国土资源厅 河南省住房和城乡建设厅关于印发<河南省污染地块土壤环境管理办法(试行)>的通知》（豫环文[2018]243号）。

### 1.3.2 标准与技术规范

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（2）《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）；

（3）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

（4）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；

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

**（6）河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）；**

（7）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（8）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

（9）《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）>的通知》；

（10）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》；

（11）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

**(12)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告2017年第72号) 2018年1月1日起施行;**

(13) 《土壤环境质量评价技术规范》(征求意见稿);

(14) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(15) 《土壤质量 土壤采样技术指南》(GB/T 36197-2018);

(16)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019);

**(17)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);**

(18) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2009);

(19) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》  
(HJ1019-2019);

(20) 《水文水井地质钻探规程》(DZ/T0148-2014);

(21) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(环保部公告, 2018年 3 号令)。

### **1.3.3 其他文件及参考资料**

(1) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》(豫政〔2017〕13号), 许昌市清洁土壤行动计划;

(2) 河南晁昌精密科技有限公司环境影响评价审批文件、验收文件、清洁生产验收文件;

(3) 中原电气谷规划环评、许昌保税物流中心工程地质勘察报告;

(4) 项目委托书;

(5) 《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块土壤疑似污染

地块初步检测调查和评估委托第三方服务合同》。

## 1.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1—2019）相关技术规范，土壤污染状况调查包含三个不同的阶段。土壤污染状况调查是否需要从前一个阶段进入到下一个阶段，主要取决于场地污染状况以及相关方的要求。

本次土壤污染状况环境调查的分为两个阶段：第一阶段——资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段；第二阶段——以采样与分析为主的污染证实阶段。场地调查工作程序见图1.4-1。

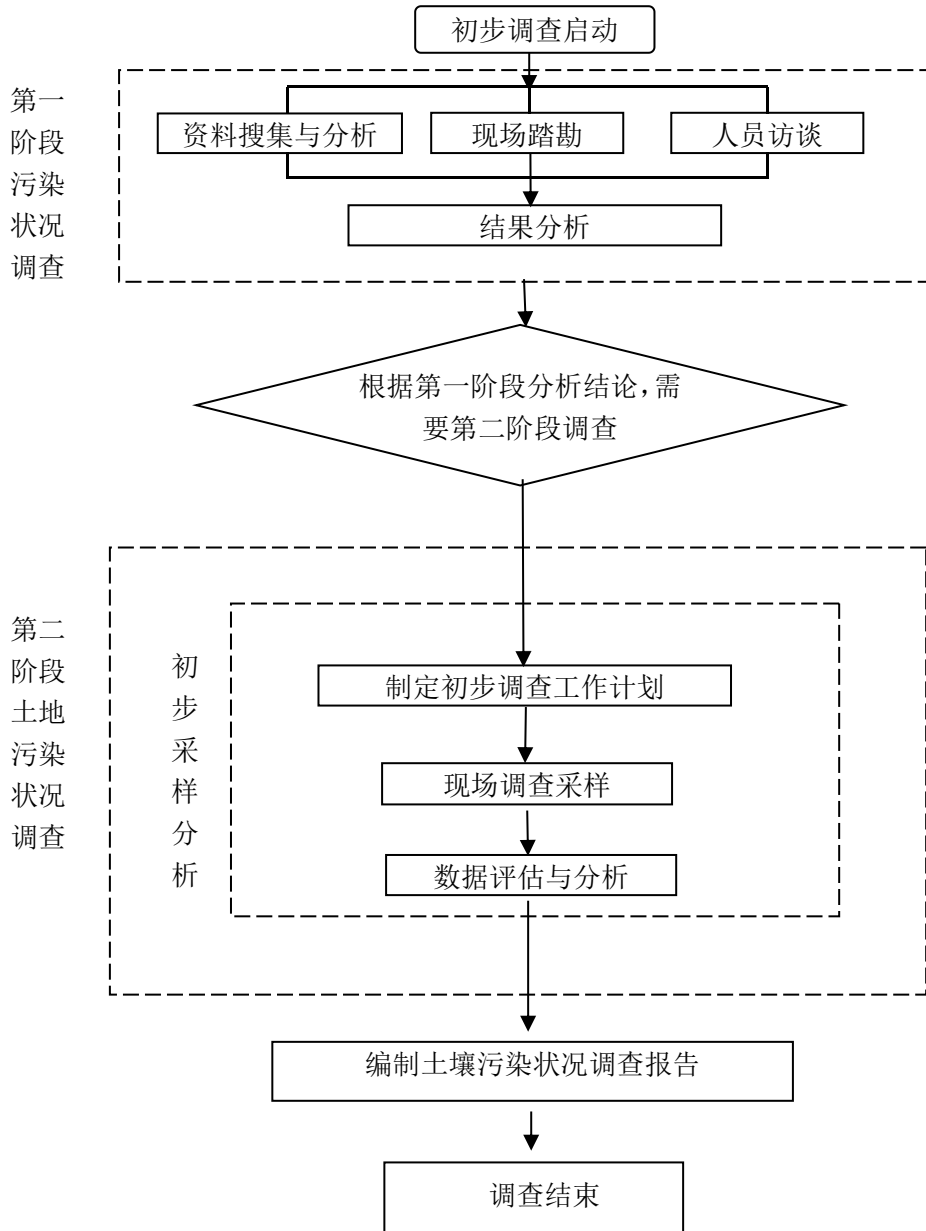


图 1.4-1 场地调查工作程序

基于已有资料分析及现场踏勘结果，经与委托单位协商后，决定对地块主要开展第一阶段的调查。考虑到地块地理特征、地物特征及其开发利用类型，为减小第一阶段调查的不确定性，在第二阶段调查工作完成后立即开展第二阶段场地环境初步采样分析工作。

### 1.4.1 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段调查以资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈为主，了

解场地当前和历史主要行业生产情况、污染物产生及处理情况。第一阶段主要完成以下内容：

#### （1）资料的收集

通过资料查阅、人员访谈等方式，收集地块所在区域的自然社会信息、地块平面分布图、场地利用变迁资料、相邻场地利用情况、场地规划资料等。

#### （2）现场踏勘

踏勘范围包括地块内部及其周围区域，了解地块及周围区域现状及历史情况。重点调查地块内有毒有害物质的使用、处理、储存、处置；使用过程和设备，储槽与管线；恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；排水管或渠、污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。

#### （3）人员访谈

访问地块所在区域内长期居住的村民和当地环保人员，了解地块开发利用历史。

### **1.4.2 第二阶段土壤污染状况调查**

第二阶段调查以制定采样计划、样品采集分析与资料分析为主，分析地块土壤及地下水的污染物种类、是否会对人体健康和生态环境带来潜在风险，为场地的环境管理提供依据。

#### （1）制定采样计划

对已有信息进行核查，确保所有信息的真实性和适用性。综合分析第一阶段所搜集、调查所得的资料，制定初步采样分析工作方案。

确定监测介质、监测指标、设计监测点位，并且制定现场工作组织计划。

### （2）现场采样及样品分析

根据采样计划进行现场环境初步调查，采用 GPS 确定点位；所有样品由具有 CMA 资质的测试机构检测。

### （3）数据评估与分析

将检测数据对照相应的风险筛选值或标准限值，给出结论，并为后续地块环境管理提出建议。

## 第二章 第一阶段调查污染识别

### 2.1 区域环境概况

#### 2.1.1 自然地理概况

##### 2.1.1.1 地理位置

示范区规划面积186平方公里，位于许昌市城区北部，南至永昌路，北至建安区与长葛市行政边界，东至中原路，西至原规划建设的安全公路。涉及建安区尚集镇、苏桥镇、小召乡、河街乡四个乡镇，魏都区高桥营办事处、东城区邓庄乡部分区域，共101个行政村，总人口32万人。有中原电气谷（许昌高新技术产业开发区）、尚集产业集聚区、魏都产业集聚区三个省级产业集聚区。

本地块位于许昌市城乡一体化示范区许州路与明礼街交叉口西南侧，具体位置见图2.1-1。

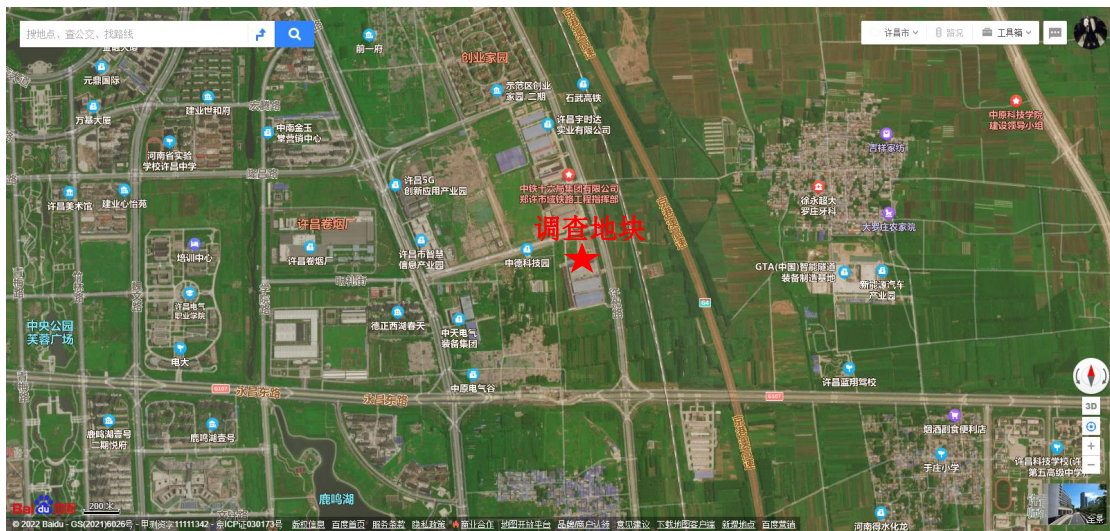


图2.1-1 地块地理位置图

##### 2.1.1.2 地形地貌

许昌市西部为低山丘陵，最高海拔1150米；东部为淮海平原西缘，最低海拔50米。地势西北高，东南低，自西北向东南缓慢倾斜。地貌

景观呈东西向分带，按地貌成因及形态组合，可分为平原、山地和岗地三大类。

#### 2.1.1.3 气候气象

许昌市属北暖温带季风气候区，热量资源丰富，雨量充沛，阳光充足，无霜期长。因属大陆性季风气候，多旱、涝、风、雹等气象灾害。全市四季气候总的特征是：春季干旱多风沙，夏季炎热雨集中，秋季晴和气爽日照长，冬季寒冷少雨雪。历年年平均气温在 $14.3^{\circ}\text{C}$ ~ $14.6^{\circ}\text{C}$ 之间，魏都区最高为 $14.6^{\circ}\text{C}$ （与城市效应有关）。最暖年是1961年，年平均气温为 $15.4^{\circ}\text{C}$ ~ $15.9^{\circ}\text{C}$ 。最冷年为1984年，年平均气温为 $13.4^{\circ}\text{C}$ ~ $13.7^{\circ}\text{C}$ 。暖、冷年相差 $2^{\circ}\text{C}$ ~ $2.2^{\circ}\text{C}$ 。年极端最高气温 $44^{\circ}\text{C}$ ，出现在1966年7月19日（鄢陵县），年极端最低气温为 $-17.4^{\circ}\text{C}$ ，出现在1955年1月6日（今魏都区）。最热月在7月，平均气温为 $27.2^{\circ}\text{C}$ ~ $27.4^{\circ}\text{C}$ ；最冷月在1月，平均气温为 $0^{\circ}\text{C}$ ~ $0.5^{\circ}\text{C}$ 。

#### 2.1.1.4 区域水文地质

许昌市地处黄淮平原，地势略呈西北高，东南低，自西北向东南缓缓倾斜，市区海拔高度65--90m。许昌市西部为低山丘陵，最高海拔1150米；东部为淮海平原西缘，最低海拔50米。地势西北高，东南低，自西北向东南缓慢倾斜。地貌景观呈东西向分带，按地貌成因及形态组合，可分为平原、山地和岗地三大类。

#### 2.1.1.5 地块内水文地质条件

根据钻孔柱状图可知地块内6.5m以上地层主要为杂填土和粉质粘土，详见附件。各层土的特征描述如下：

第①层杂填土：主要为水泥路面、粉质粘土等，局部含较多灰渣、  
砣等建筑垃圾，成分杂乱，结构松散，土力学性质不均匀，层厚约  
0.5m。

第②层粉质黏土：黄棕色，稍湿，有砂感，可塑，层厚约0.5m。

第③层粉质黏土：黄棕色，稍湿，可塑，含少量钙质结构，层厚  
约1.5m。

第④层粉质黏土：黄棕色～黄褐色，稍湿，可塑，含少量钙质结  
构，层厚2m。

第⑤层粉质黏土：黄棕色～黄褐色，湿，含钙质结构，粒径约  
5-30mm，有砂感，可塑，层厚约2m。

根据本次采样检测的钻探资料，地块内浅层地下水为松散岩类孔  
隙水，地下水径流方向为西北向东南，地下水补给以大气降水入渗补  
给为主，排泄以水平径流排泄为主。根据本次采样钻探资料及对周边  
水井的调查，显示该区域地下水位埋深约为4m，根据对各水井进行  
测量之后绘制出水位标高等值线图，见图2.1-2。

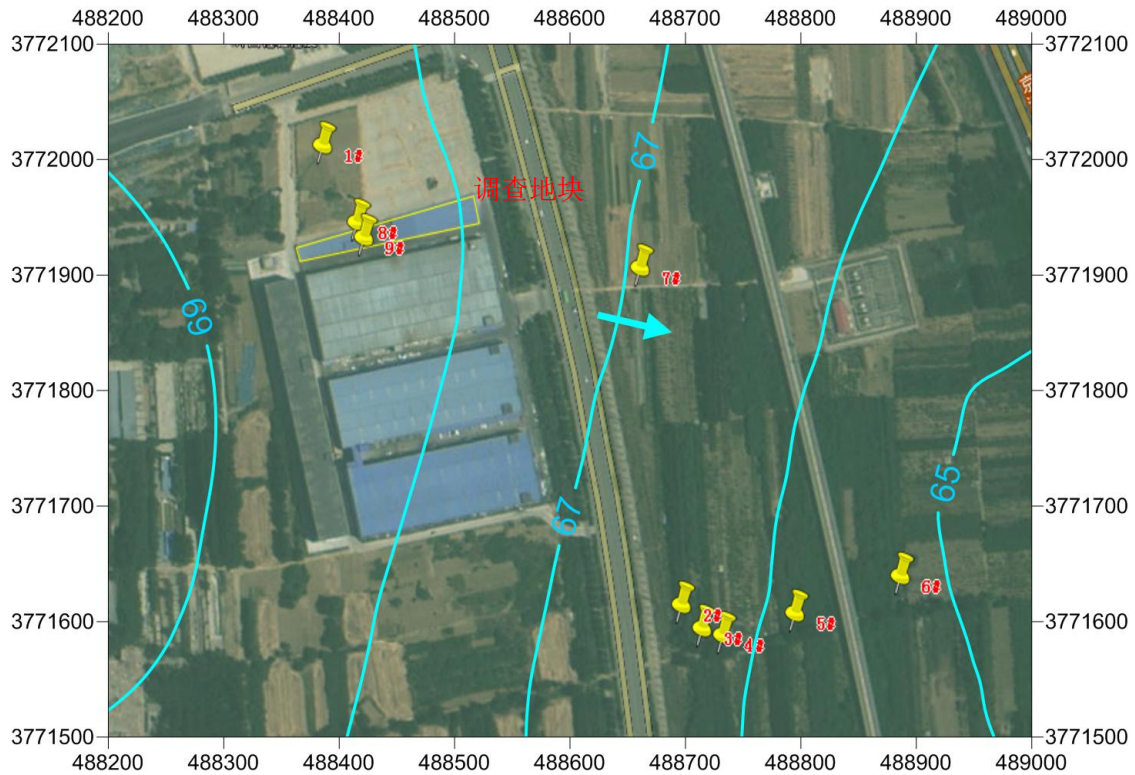


图2.1-2 地下水位标高等值线图

## 2.1.2 社会环境简况

### 2.1.2.1 行政区划及人口

截至2018年12月，许昌市辖魏都、建安2个区，禹州、长葛2个市和鄢陵、襄城2个县。市政府驻许昌市魏都区建安大道1516号。总面积4996平方公里；总人口495.63万人。

### 2.1.2.2 社会经济状况

2017年，许昌市生产总值2642.1亿元，比上年增长8.7%。其中，第一产业增加值155.9亿元，增长4.1%；第二产业增加值1555.1亿元，增长8.3%；第三产业增加值931.1亿元，增长10.3%。第一产业增加值占生产总值的比重为5.9%，第二产业增加值比重为58.9%，第三产业增加值比重为35.2%。人均生产总值60120元，比上年增长7.8%。

## 2.2 地块的使用现状和历史

### 2.2.1 地块历史沿革

该地块原为荒地，2011年许昌宏伟实业集团有限公司在该地块建设厂房，后因资金链断裂建设过程中短，示范区管委会回收该地块产权；2014年示范区管委会招商引资将该地块出售给许昌市昌顺达实业有限责任公司；2017年河南晁昌精密科技有限公司租用该地块，并建设厂房，用于储存企业经营生产产生的各种固废。目前该地块产权归属于许昌市昌顺达实业有限责任公司，原危险废暂存区域现由许昌市第三家电商场有限公司租用，用于货物仓储及售后，原一般固废暂存区域现由许昌市昌顺达实业有限责任公司使用，用于货物仓储。现场照片见表2.2-1，地块历史卫星影像见附图六。



表2.2-1 现场踏勘照片

## 2.2.2 人员访谈

2021年9月，调查单位组织人员对周边居民和相邻地块企业员工进行了调查和访谈。从对访谈对象的调查中了解到河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块在其建设、运营过程中未发生生产事故。调查照片图2.2-1所示。



图2.2-1 人员访谈

根据资料收集、整理、分析及现场踏勘、访谈的结果汇总，河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块需要调查的有毒有害物质是储

存的危险废物和一般固废所涉及的特征污染物重金属类和石油烃。

现场调查及人员访谈结果表明，地块使用期间未发生过泄漏事件，未发生严重的环境事故，部分访谈对象表示在该地块使用期间能够闻到刺鼻的气味，初步分析为该地块使用期间储存的危险废物所产生的挥发性气体，为了确保调查的完整性和科学性还需对厂区土壤进行进一步的调查。

### 2.2.3 地块使用情况

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块历史上主要是储存固废。目前原危险废物暂存区域由许昌市第三家电商场有限公司租用，用于货物仓储及售后，原一般固废暂存区域由许昌市昌顺达实业有限责任公司使用，用于货物仓储。

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块功能主要为储存，经过查阅资料及现场踏勘，调查了解了储存的物料情况，储存物料见表2.2-2。

表2.2-2 固废储存情况一览表

序号	种类	储存位置	产生量 (t/a)	来源
1	废切削液	危险废物暂存区	520	CNC精加工
2	废锻压油		45	成型
3	DDG研磨渣		5	DDG研磨
4	清洗废液		72	清洗
5	废沸石分子筛		0.224	退火
6	边角料	一般固废暂存区	182	机加工
7	金属屑		140	人工去毛刺、CNC精加工
8	生活垃圾		450	职工生活

由前期调查资料可知，地块历史上主要用途为储存固废。固废来源为河南晁昌精密科技有限公司，企业生产期间所产生的固体废物有

一般固废和危险废物两种，一般固废主要为职工生活垃圾、边角料和金属屑，危险废物主要为废切削液、清洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣和废沸石分子筛。

一般固废储存在固废堆存地块内的东侧，定期由富士康科技集团统一回收处理。

危险废物储存在固废堆存地块内的西侧，面积约为30m<sup>2</sup>，定期委托洛阳昊海工贸有限公司、河南嘉祥新能源科技有限公司和河南宁泰环保科技有限公司分别处置。危废暂存间做有防腐防渗措施，设置有地下式事故收集池，并设计有导流沟，可将泄漏的危险废物收集到事故池中，公司制定有危险废物管理规定，但危废暂存间内并无实时监控措施和物联网系统。据人员访谈结果危废暂存间未发生过泄漏事件。

## **2.3 用地未来规划**

本地块位于许昌市城乡一体化示范区，根据中原电气谷核心区发展规划调整方案（2017-2030）可知，地块的用地性质为二类工业用地，规划图见附图。

## **2.4 敏感目标**

### **2.4.1 周边敏感点**

本次调查区域主要为河南晁昌精密科技有限公司固废储存区域，项目位于许昌市城乡一体化示范区许州路与明礼街交叉口西南侧，敏感目标主要为周边村庄、河流。地块周边敏感目标见表2.4-1。

表2.4-1 地块周边敏感目标表

序号	敏感点	方位	距离 (m)	备注
1	郭甄社区	西北	77	已拆迁
2	郭庄村	西	274	村庄
3	庞庄	西南	180	村庄
4	臧庄	西南	514	村庄
5	黄庄村	西北	600	村庄
6	大张村	南	886	村庄
7	石武高铁	东	215	高铁轨道
8	京港澳高速	东	485	高速公路
9	小洪河	东	858	河流
10	清漯河	西	4900	河流

### 2.4.2 其他敏感目标

根据《许昌市城市集中式饮用水水源地环境保护规划》及现场调查，地块周边无集中供水水源地和地下水保护区。

## 2.5 相邻地块的使用现状和历史

根据调查，地块周边历史上存在工业企业的为地块南侧的河南晁昌精密科技有限公司、北侧的许昌保税物流中心和西侧的许昌市第三家电有限公司，目前地块北侧的许昌保税物流中心正在建设，建设之前是空地，基本对本地块无影响；地块西侧的许昌市第三家电有限公司没有从事生产活动，厂房为仓储用途，基本对本地块无影响。地块南侧的河南晁昌精密科技有限公司正是本地块储存固废的生产单位，可能对本地块产生影响，需要进行调查，故本小节对河南晁昌精密科技有限公司情况进行调查，相邻地块与该地块关系见图2.5-1。



图2.5-1 周边企业关系图

### 2.5.1 相邻地块主要原辅材料和产品

河南晁昌精密科技有限公司是一家从事苹果手机金属外壳生产的企业，年产40万件（套）3C类消费性电子及金属零部件。企业属于来料加工企业，由客户提供原材料进行加工制成产品。企业使用的主要原辅材料见表2.5-1。

表2.5-1 主要原辅材料一览表

原料名称	主要成分
铝合金	铝
不锈钢材	铬、镍、铁
磨粒（尼龙砂）	聚酰胺纤维
清洗剂	/
液氨	氨
锻压油	矿物油
切削油	矿物油
研磨液	各种植物油、动物油及烃类

### 2.5.2 相邻地块生产工艺流程

生产工艺流程见下图2.5-2。

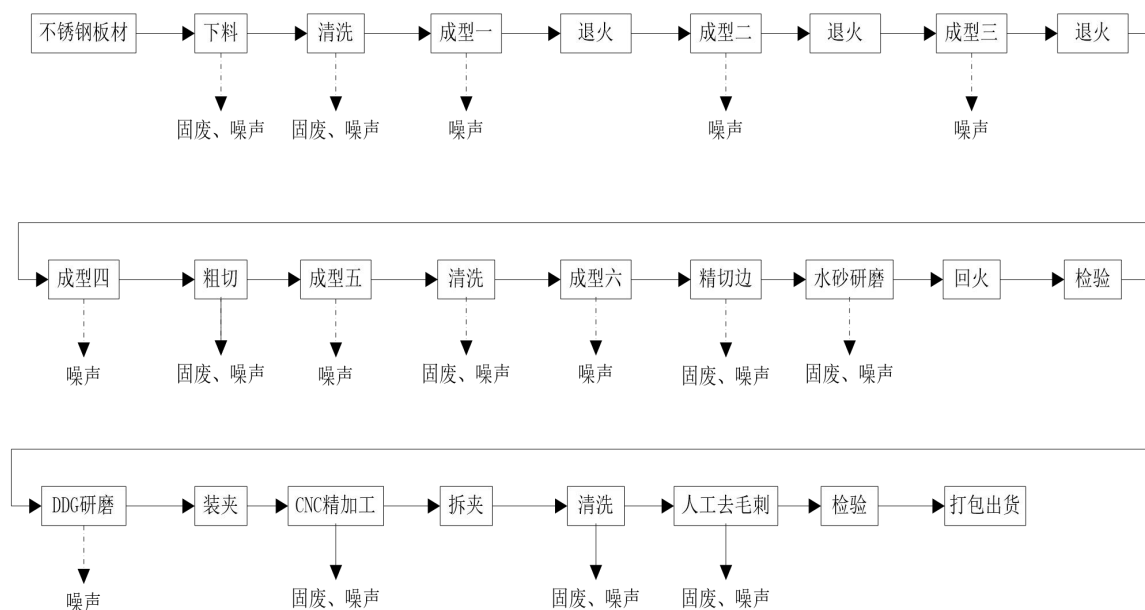


图2.5-2 iPhone手机金属零部件生产工艺流程及产污环节图

iPhone手机金属零部件生产工艺流程简述：

### (1) 素材下料

不锈钢板经检验合格后进入原料区，然后根据设计资料在冲床上进行下料，得到需要的胚材尺寸。

### (2) 清洗

下料后的工件进入全自动清洗机进行清洗，该清洗是利用超声波在液体中的空化作用、加速度作用与直进流作用对液体和污物直接、间接的作用，使污物层被分散、乳化、剥离而达到清洗目的。清洗液是有固体清洗剂与水配比而成，固体清洗剂的主要成分为表面活性剂，具有去除油污的作用。每台清洗剂每次需要加入由30kg 清洗剂和30L 水配比而成的清洗液，清洗液定期更换。此环节有清洗废液产生。

清洗干净的工件送入冷冻式空气干燥机进行干燥，冷冻式干燥机运用了物理原理，将压缩空气中的水分冷冻至露点以下，使之从空气

中析出的空气干燥机。冷冻式干燥机制冷采用单体式空调制冷机。

### (3) 成型、退火

成型是通过油压机对设备进行锻压，锻压是锻造和冲压的合称，锻造是使坯料整体发生明显的塑性变形，有较大量的塑性流动；冲压是使坯料主要通过改变各部位面积的空间位置而成型，其内部不出现较大距离的塑性流动。坯料通过锻压得到需要的结构和形状。退火是一种金属热处理工艺，是将金属缓慢加热到一定温度（900~1000℃），保持足够时间，然后以适宜速度冷却，目的是降低硬度，改善切削加工性。

坯料经过多次成型、退火后，达到一定的硬度，能够满足后续工艺需要。此环节锻压成型使用的锻压油需定期更换，因此会有废锻压油产生。

退火炉工作原理：

退火过程采用氨气作为原料，使其分解产生氢气和氮气，其中氮气作为保护气，防止不锈钢工件发生氧化，同时消除工件的应力。

首先液氨经减压后通过热交换器进入分解炉，在800℃温度下进行分解，分解炉采用电加热，产生含氢气75%、氮气25%的混合气，气体经热交换器冷却后进入装有沸石分子筛为吸附剂的干燥器，能有效脱除混合气体中残余氨和水分。涉及的化学反应方程式如下：



标况下，1kg液氨完全分解能产生2.78Nm<sup>3</sup>氢氮混合气体。

退火炉采用电加热，温度为1050℃，纯化后的氢气和氮气混合气

体进入退火炉进行光亮退火。光亮退火是在  $H_2$  保护气氛下对不锈钢工件进行热处理，不锈钢工件的主要合金成分由 Fe、Cr、Ni、Si 等，这些合金元素的氧化会影响不锈钢工件表面的光亮度，特别是铬的氧化使不锈钢工件脱铬，会降低不锈钢的耐蚀性。 $H_2$  是还原性气体，不仅能够消耗退火炉残留的少量氧气（通过退火炉中自动点火装置，使氢气燃烧，去除退火炉中工件进出携带的氧气），还能将氧化的合金元素还原，保持工件的光亮度。

#### （4）粗切

经过三到四次成型后的坯料在冲压机上进行粗切边，主要是切除成型溢出量。此环节会有废边角料产生。

#### （5）精切边

经过五到六次成型后的坯料在冲压机上进行精切边，主要是切除成型溢出量，使工件表面更加精细。此环节会有废边角料产生。

#### （6）回火

回火是将工件加热到低于临界温度的适当温度，保持一段时间后，然后冷却到室温的热处理工艺。其主要目的是消除工件退火时产生的残留应力，防止变形和开裂；调整工件的硬度、强度、塑性和韧性，达到实用性能要求；改善和提高加工性能。回火采用电加热，回火温度较低，此环节不需要惰性气体保护。

#### （7）DDG 研磨

经工件放入 DDG 研磨机中，研磨机的砂轮接触工件，对工件双面进行研磨抛光，提高工件的精度。研磨过程中使用研磨液，使少量

研磨液滴入滚筒内被水搅匀后，在抛光时会粘附在工件与磨料的表面，其主要作用是：①对金属表面氧化膜的化学作用，使其软化，易于从表面研磨除去，以提高研磨效率；②起到润滑作用，从而得到光洁的表面；③能够除去金属零部件表面的油污；④防锈作用；⑤缓解作用，在抛光运转中，与水一起搅动，缓解零件之间的相互撞击。研磨液是由水、基础油、表面活性剂及其他辅助材料配比而成的混合液，使用时需要和水以1：10的比例进行配比。此环节使用的研磨液只需要定期补充，不外排。DDG 研磨过程中会产生研磨渣。

#### （8）CNC 数控加工

CNC 加工是指用记录在媒体表面上的数字信息对机床实时控制，使它自动的执行规定的加工任务。加工过程中需要用切削液润滑和冷却刀头及工件，工件和刀头表面的切削液经设备自带的吹脱设施和过滤设施吹脱过滤后循环使用，定期更换。吹脱设施是由能源动力中心的空气压缩机提供高压空气，整个操作平台是在密闭的外壳中进行的，不会吹逸到外界，吹脱的切削液收集到设备底部的油箱内，油箱进口处设置有滤网，经过滤后切削液由油泵循环使用。滤网上的滤渣均为金属屑，定期清理出来。CNC 数控加工过程对工件高速切削，需要用到切削液来冷却和润滑刀具和工件，同时对工件还有清晰、防锈等功能。切削液循环利用，定期补充和定期排放。此环节有废切削液、金属屑产生。

#### （9）人工去毛刺及打标

经 CNC 加工后检验合格的工件送入人工去除毛刺加工中心手工

用刀片去除工件上的毛刺，然后经过光纤激光打标机打上标示码。激光打标机是利用激光束在物质表面打上永久的标记。打标的效应是通过光能导致表层物质的物理变化而“刻”出痕迹，显出所需刻蚀的图案、文字、条形码等各类图形。此环节有金属屑产生。

#### （10）检验、打包出货

最后品管员按照成品检验标准、工艺指导书等检验合格后打包出货。

生产过程不设电镀、酸洗、磷化、喷漆、喷粉工序。

### 2.5.3 相邻地块污染物产排情况

#### （1）废水

主要是生产废水和生活废水。生活污水主要是职工生活、冲厕和食堂废水，排入化粪池和隔油池处理；生产废水主要为循环冷却水，包括空调系统、冷干机和水砂研磨机的循环冷却水，属于清净下水，在厂区污水总排口和经过处理的生活污水混合后排入市政污水管网。最终进入许昌瑞贝卡水业有限公司污水净化分公司处理达标后排入清漯河。

#### （2）废气

废气主要为食堂产生的油烟废气和退火与回火环节因高温环境产生的挥发性有机物。

#### （3）固废

企业生产期间所产生的固体废物有一般固废和危险废物两种，一般固废主要为职工生活垃圾、边角料和金属屑，危险废物主要为废切削液、清

洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣和废沸石分子筛。

#### **2.5.4 相邻地块环境违法情况**

通过人员访谈及企业信用平台查询等方法，了解到企业未发生过环境污染事故和泄漏事故，信用平台显示企业有4次抽查情况，抽查单位为许昌市环境监察支队，抽查结果为未发现环境违法行为，抽查情况网上截图见附图。

### **2.6 第一阶段调查结果分析**

#### **2.6.1 地块污染源识别**

本小节将对地块内和地块外历史上曾经存在的土地利用情况进行总结，对生产活动进行介绍，从而进一步分析可能影响到本地块土壤和地下水环境的污染源，对本地块整体的潜在污染情况进行识别。

##### **2.6.1.1 地块内污染源分析**

河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块在经营过程中是储存危险废物和一般固废，一般固废包含机加工边角料、金属屑、水砂研磨渣；危险废物包含废切削液、清洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣、废沸石分子筛。

##### **2.6.1.2 地块外污染源分析**

主要对本地块造成影响的是地块南侧的河南晁昌精密科技有限公司，公司生产苹果手机金属外壳生产，会产生废水、废气和固废，其中固废就储存在本地块。

###### **(1) 废水**

主要是生产废水和生活废水。生活污水主要是职工生活、冲厕和

食堂废水，排入化粪池和隔油池处理；生产废水主要为循环冷却水，包括空调系统、冷干机和水砂研磨机的循环冷却水，属于清净下水，在厂区污水总排口和经过处理的生活污水混合后排入市政污水管网。最终进入许昌瑞贝卡水业有限公司污水净化分公司处理达标后排入清漯河。

### (2) 废气

废气主要为食堂产生的油烟废气和退火与回火环节因高温环境产生的挥发性有机物。

### (3) 固废

企业生产期间所产生的固体废物有一般固废和危险废物两种，一般固废主要为职工生活垃圾、边角料和金属屑，危险废物主要为废切削液、清洗废液、废锻压油、DDG 研磨渣和废沸石分子筛。

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈，结合地块平面布置、生产工艺、原辅材料及污染物排放情况，对可能存在的污染物及污染区域进行识别。根据污染识别结果，该地块的潜在污染物主要有重金属和石油烃。地块主要污染识别结果见表2.6-1。

表2.6-1 地块主要污染识别结果表

序号	污染源	污染源性质	相关生产活动可能的污染途径	污染物种类
1	废切削液、废锻压油	危险废物	①废切削液、废锻压油为机械加工工程中产生的危险废物，在机械加工中，工件中含有的重金属会进入废切削液、废锻压油中，主要污染成分为石油烃、重金属；②储存过程中容器破损、倾倒等情况发生会导致废物泄漏，可能会对地块土壤及地下水产生污染影响。	石油烃、重金属

2	清洗废液	危险废物	①清洗废液为工件表面油污清洗工序产生的危险废物，工件表面的油污随清洗过程进入清洗废液，主要污染成分为石油烃、表面活性剂；②储存过程中容器破损、倾倒等情况发生会导致废物泄漏，可能会对地块土壤及地下水产生污染影响。	石油烃、表面活性剂
3	DDG 研磨渣	危险废物	①DDG 研磨渣属于 DDG 研磨工序研磨液过滤产生的废渣，主要成分为研磨碎屑和研磨液，含有石油烃、重金属等污染物；②储存过程中容器破损、倾倒等情况发生会导致废物泄漏，可能会对地块土壤及地下水产生污染影响。	石油烃、重金属
4	边角料、金属屑、水砂研磨渣	一般固废	①边角料和金属屑等可能会沾染加工过程中使用的切削液、研磨液和锻压油等物料，含有石油烃、重金属等污染物；②一般固废存在露天堆放情况，污染物可能会通过雨水径流渗入土壤及地下水。	石油烃、重金属

### 2.6.2 第一阶段调查结论

本地块为河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块用地；于2017年由河南晁昌精密科技有限公司用于储存企业经营生产产生的各种固废。本次调查的主要对象为地块内的土壤和地下水。土壤和地下水污染与储存的危险废物和一般固废密切相关，具有鲜明的区域特征。根据对已有生产资料的分析，判断该地块土壤和地下水中可能的特征污染物主要有重金属、石油烃。

在前期进行的工作基础上，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)要求，下一步计划在疑似污染区采取合理布点和取样检测等措施，对该地块的污染情况进行较科学的调查。

## 第三章 第二阶段调查工作计划

### 3.1 采样方案

#### 3.1.1 布点依据

根据国家生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部公告2017年第72号)等相关规范和要求,以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点,原则上需满足以上导则要求。由于地块布局明确,故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用分区布点法和系统布点法相结合的原则,在地块内疑似污染最重的区域进行重点布点。

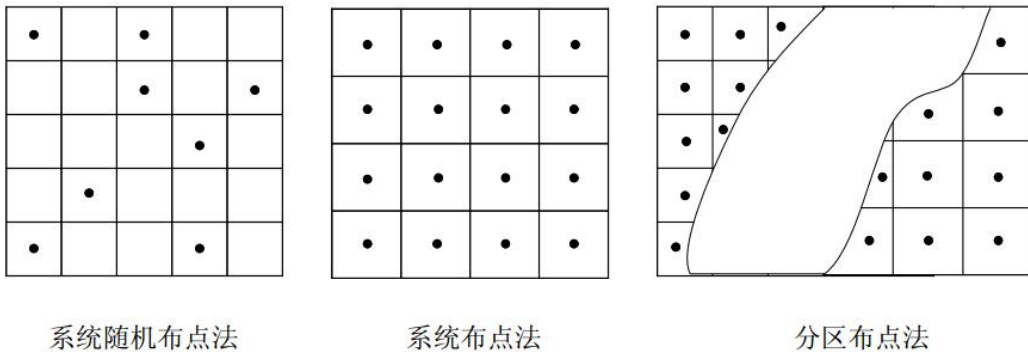


图3.1-1 布点方法示意图

#### 3.1.2 采样点位布设

##### 3.1.2.1 土壤采样点位

根据第一阶段土壤污染状况调查结果,主要在危险废物储存区和一般固废储存区进行布点采样。据此,地块内设置了3个采样点位,其中2个点位布置在危险废物储存区,地块外设置4个对照点,共7个土壤采样点。采样点位信息见表3.1-1、采样点位见图3.1-2、3.1-3。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》,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  $2883.5578\text{m}^2$ ，据此，地块内布设土壤采样点3个，同时在地块外布设4个土壤对照点，即共设置7个土壤采样点，现场调查共采集16个土壤样品。

表3.1-1 土壤初步调查检测方案

序号	采样区域	位置	点位	采样深度	分层	检测因子
1	检测区域	危险废物储存区	1#	0.5m、2m、4m、6m	4	45项基本项和石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )，共46项。
2		危险废物储存区	2#	0.5m、2m、4m、6m	4	
3		一般固废储存区	3#	0.5m、2m、4m、6m	4	
4	对照区域	魏武路龙泉街交叉口	对照点 1#	0.2m	1	
5		魏文路尚德路交叉口	对照点 2#	0.2m	1	
6		魏武路永昌东路交叉口	对照点 3#	0.2m	1	
7		忠武路中段罗门村东侧	对照点 4#	0.2m	1	



图3.1-2 地块内土壤采样点位图

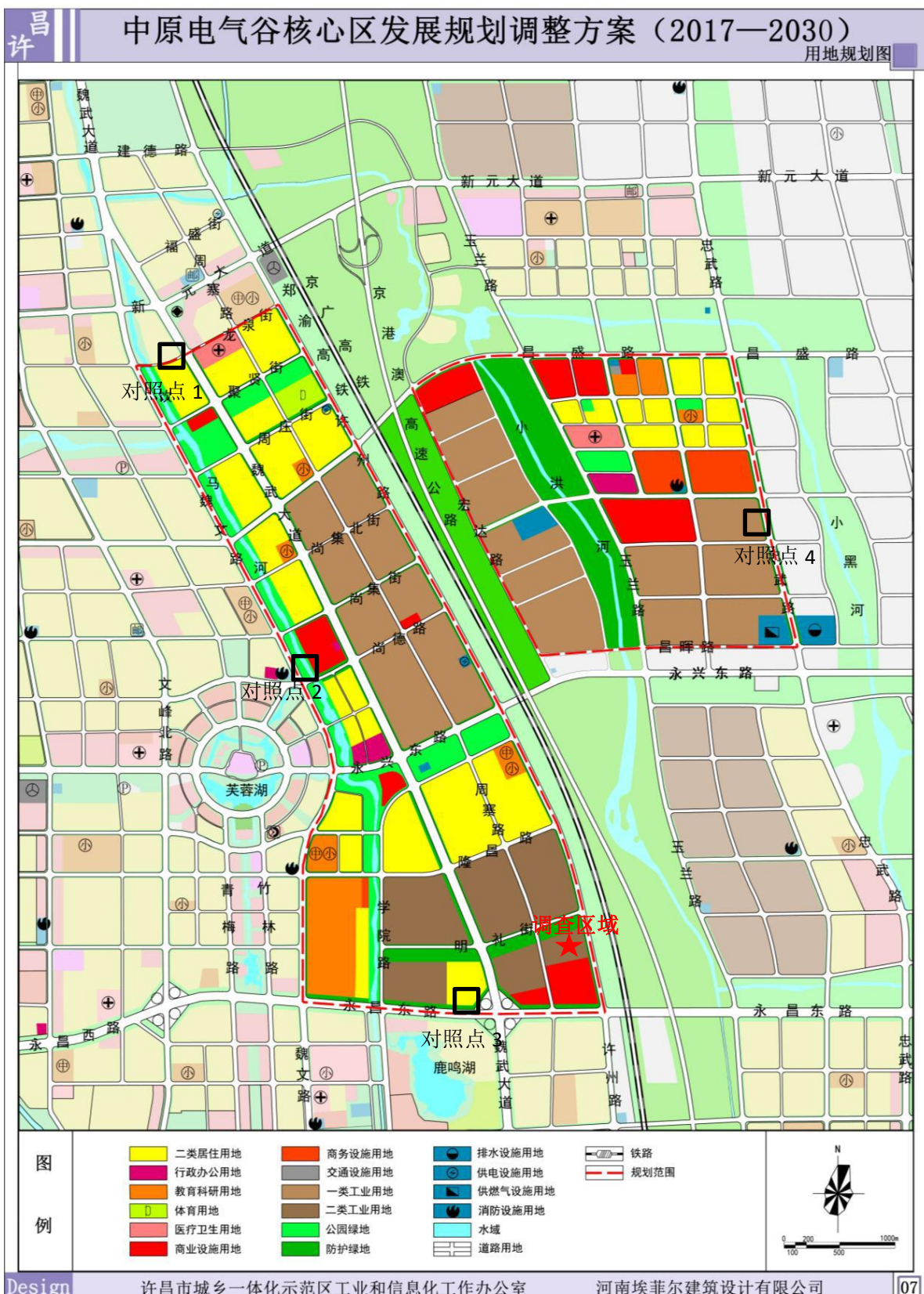


图 3.1-3 土壤对照点位采样示意图

### 3.1.2.2 地下水采样点位

根据第一阶段场地环境调查期间的水文地质调查，本场地地下水流向基本为由西北向东南，根据场地平面布置和地下水流向布设地下水检测点位。

根据地下水流向选出地下水流向的上游和厂区外地下水流向的下游3个点位检测地下水，即现场调查共采集3个地下水样品。具体采样位置见表3.1-2。

表3.1-2 地下水初步调查检测方案

序号	采样点位	点位位置	点位说明	采样深度	检测因子
1	水井 W1	厂界外西北侧	厂界外（上游）	水面下 0.5m	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 所列 39 项常规项目和石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），共计 40 项
2	水井 W2	地块南侧道路	地块外	水面下 0.5m	
3	水井 W2	厂界外东南侧	厂界外（下游）	水面下 0.5m	



图3.1-4 地下水采样点位图

### 3.1.2.3 补充检测采样点位

根据补充调查情况，河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块原有液氨储存区，结合实际情况，需对地块内原液氨储存区土壤进行采样检测，在原液氨储存区设置1个点位，采集土壤样品4个，地下水样品1个。补充调查采样点位位置见图3.1-5。



图3.1-5 补充调查采样点位图

### 3.1.3 采样深度

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。

根据本地块钻孔柱状图，第一层杂填土层厚约0.5m，第二层为粉质黏土厚约6m，土壤质地均一。因此结合多方面资料，本次采样确定土壤初步调查检测区域采样深度最大深度为6m，分别采集0.5m、2m、

4m 和6m 深度的4个样品，共12个样品；确定对照区域调查设计采样深度为0.2m，共4个样品。

本次调查取样区域内共设有4个土壤采样点（土壤1#~土壤3#、补充检测点位），区域外设有4个土壤对照点位；设置地下水采样点4个（W1~W3、补充检测点位）。具体见下表3.1-3。

表3.1-3 样品量统计表

环境介质	位置	点位数(个)	采样深度(m)	样品数量(个)
土壤	调查区域	4	0.5m、2m、4m、6m	16
	对照点	4	0.2	4
地下水	地下水位线下	4	地下水深度	4
合计	--	--	--	24

## 3.2 分析检测方案

### 3.2.1 检测项目

#### 3.2.1.1 第一次调查检测项目

根据分析河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块所储存的危险废物和一般固废，判断该地块土壤和地下水中可能的特征污染物主要为重金属和石油烃，本次调查具体检测指标如下：

(1) 土壤检测指标有 46 个

①重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）共 7 项。

②挥发性有机物（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) 共 27 项。

③半挥发性有机物(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) 共 11 项。

④其他(石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)) 共 1 项。

(2) 地下水检测指标有 40 个

①感官性状及一般化学指标(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、挥发酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠) 共计 20 项。

②微生物指标(总大肠菌群、菌落总数) 共计 2 项。

③毒理学指标(亚硝酸盐、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) 共计 15 项。

④放射性指标(总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性) 共计 2 项。

⑤其他(石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)) 共计 1 项。

### 3.2.1.2 补充调查检测项目

根据补充调查情况,河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块原有液氨储存区,故在原有土壤检测因子基础上增加了氨氮,共计47项;由于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中无石油类或石油烃因子的限值,第一次调查检测时只检测了石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>),实际工作中一般参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中的石油

类（总量）限值来评价地块石油类因子的污染情况，故地下水检测因子相比第一次调查增加了石油类，共计41项，同时对上下游水点进行采样检测对比，检测项目为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和石油类。

本次样品的分析检测委托河南森邦环境检测技术有限公司，该公司具备相应的检测资质，资质及检测能力项见附件，检测分析方法首选国家标准和规范中规定的分析方法。

### 3.2.2 样品分析方法

本次调查土壤样品和地下水样品检测由河南森邦环境检测技术有限公司完成，使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准的测试方法。土壤样品各项检测指标分析与检出限情况见表 3.2-1，地下水样品各项检测指标分析与检出限情况见表 3.2-2。

表3.2-1 土壤检测指标分析与检出限

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
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 HJ 1021-2019	GC9720 气相色谱仪	6mg/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	AFS-8500 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/T 17141-1997	AA-6880 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	AA-6880 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 HJ 491-2019	AA-6880 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/T 17141-1997	AA-6880 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测 定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8500 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 HJ 491-2019	AA-6880 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 顶 空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.03mg/kg

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	3μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.01mg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.01mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.008mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.008mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.009mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.01mg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.005mg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.008mg/kg

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.006mg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.006mg/kg
间二甲苯+ 对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.009mg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC9720 气相色谱仪	0.02mg/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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
茚并 [1,2,3-c,d]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/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 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯胺	EPA Method 8270E:Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)(June 2018)	GCMS-QP2010SE 气相色谱-质谱联用仪	0.07mg/kg
氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ634-2012	T6 新悦 可见分光光度计	0.10mg/kg

表3.2-2 地下水检测指标分析方法与检出限

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH630 便携式 pH (酸度) 计	/
色度	水质 色度的测定 (3 铂钴比色法) GB/T 11903-1989	50mL 比色管	/

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1 臭和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006	/	/
浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WGZ-1B 浊度计	0.3NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1 肉眼可见物 直接观察法) GB/T 5750.4-2006	/	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	50mL 滴定管	0.05mmol/L
溶解性总固体	103~105°C烘干的可滤残渣 重量法 《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 第一章 七 (二)	FA2004 电子天平	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	T6 新悦 可见分光光度计	8mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	T6 新悦 可见分光光度计	0.025mg/L(以 N 计)
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	T6 新悦 可见分光光度计	0.02mg/L (以 N 计)
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	T6 新悦 可见分光光度计	0.003mg/L(以 N 计)
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法 1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	T6 新悦 可见分光光度计	0.0003mg/L (以苯酚计)
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 (方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) HJ 484-2009	T6 新悦 可见分光光度计	0.004mg/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 GB/T 7494-1987	T6 新悦 可见分光光度计	0.05mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	T6 新悦 可见分光光度计	0.005mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AA-6880 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	25mL 滴定管	0.05mg/L (以 O <sub>2</sub> 计)
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	50mL 滴定管	10mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8500 原子荧光光度计	0.3μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8500 原子荧光光度计	0.04μg/L
镉	镉、铜和铅 石墨炉原子吸收法 《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	AA-6880 原子吸收分光光度计	0.1μg/L

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
	七（四）		
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	T6 新悦 可见分光光度计	0.004mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6880 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 GB/T 11911-1989	AA-6880 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXSJ-216 离子计	0.05mg/L (以 F <sup>-</sup> 计)
铅	镉、铜和铅 石墨炉原子吸收法 《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）	AA-6880 原子吸收分光光度计	1μg/L
铜	镉、铜和铅 石墨炉原子吸收法 《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）	AA-6880 原子吸收分光光度计	1μg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	CIC-D100 离子色谱仪	0.002mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（2.1 总大肠菌群 多管发酵法） GB/T 5750.12-2006	SPX-150B-Z 生化培养箱	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（1.1 菌落总数 平皿计数法） GB/T 5750.12-2006	SPX-150B-Z 生化培养箱	/
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法（第一部分 直接法） GB/T 7475-1987	AA-6880 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8500 原子荧光光度计	0.4μg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标（1.3 铝 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006	AA-6880 原子吸收分光光度计	10μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.4μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.4μg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.4μg/L
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.3μg/L
总α放射性	水质 总α放射性的测定 厚源法 HJ 898-2017	WIN-8A 低本底α、β测量仪	4.3×10 <sup>-2</sup> Bq/L
总β放射性	水质 总β放射性的测定 厚源法 HJ 899-2017	WIN-8A 低本底α、β测量仪	1.5×10 <sup>-2</sup> Bq/L

检测项目	方法标准	仪器设备	检出限
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	GC9720 气相色谱仪	0.01mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ970-2018	TU-1810 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

## 第四章 现场采样的实验室分析

### 4.1 现场探测方法及程序

#### 4.1.1 采样前准备

现场采样准备的材料和设备包括：便携式水质测试仪、卷尺、记号笔、采样记录单、采样手柄、采样管、竹制采样铲、不锈钢采样铲、VOCs 采样瓶、SVOCs 采样瓶、地下水采样瓶、垃圾箱、废液桶、一次性台布、自封袋、垃圾袋、样品保温箱、蓝冰、安全帽、一次性手套、口罩、安全警示绳、贝勒管、石英砂、膨润土球、割缝管、不锈钢或-PVC-U 管、水泥等建井材料。

#### 4.1.2 定位和探测

检测单位现场定位采用北京合众思壮科技股份有限公司的 G659 Plus 版坚固型高精度北斗手持机，现场测距采用 SNDWAY SW-600A 手持式激光测距仪。

### 4.2 采样方法和程序

#### 4.2.1 土壤样品采集方法及程序

本地块第一次调查检测土壤样品采样时间为 2021 年 09 月 06 日-09 月 07 日，补充检测土壤样品采样时间为 2021 年 11 月 11 日。

考虑到该厂区内存在建筑等复杂情况，以及采样深度较大，为提高采样效率，本项目采用专业钻探设备进行土壤采样。本次钻探采用液压直推式钻探，对于表层的混凝土硬化层采取旋转起芯的方法去除，去除完毕之后依靠钻探设备的高频液压震动向下取得柱状土样。取样孔直径为 76mm，单个土芯直径为 50mm,长度为 1500mm。取样

结束后，重新回填钻孔，并将桩恢复到原位置，系上醒目标志物，以示该点样品采集工作已完毕。

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《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)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》的相关要求执行。具体如下：

①用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不对样品进行均质化处理，也不采集混合样。

②取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程如下：用刮刀剔除约 1~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，用非扰动采样器采集不少于 2g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时样品瓶略微倾斜，防止保护剂溅出。

③用于检测含水率、重金属、半挥发性有机物等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

④采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

⑤土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内临时保存。

#### **4.2.2 地下水样品采集方法及程序**

本地块第一次调查检测地下水建井与采样时间为 2021 年 09 月

04 日-2021 年 09 月 07 日，补充检测地下水建井与采样时间为 2021 年 11 月 11 日-11 月 15 日。

#### 4.2.2.1 监测井设立与洗井

①钻孔：钻孔直径大于井管直径 50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔清洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

②下管：下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。本次滤水管采用多孔-PVC-U 管，管与管间用丝扣连接，避免使用粘合剂造成二次污染。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

③滤料填充：使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

④密封止水：密封止水从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，回填混凝土浆层。

⑤井口保护：为便于长期监测，防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入本次监测井措施：井口保护管由塑料管制作，保护管顶端安装可开合的盖子。安装时监测井井管位于保护管中央。

⑥成井洗井：地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），成井洗井最大流速 10~20L/min，不使用化学方法

洗井。

⑦采样洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

⑧采样洗井：采样前洗井在成井洗井 48h 后开始。贝勒管进水口应置于水面下 1.0m 左右，洗井过程测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。

⑨开始洗井时，记录取水开始时间，同时洗井过程中每隔 5min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率连续三次采样达到以下要求结束洗井：

a、pH 变化范围为 $\pm 0.1$ ；

b、温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

c、电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；

#### 4.2.2.2 地下水样品采集

①采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

②地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次（石油类、微生物类、耗氧类样品除外）。

③地下水装入不同材质的样品瓶后，按照相关分析检测方法

与《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的具体要求添加固定剂保存，并在瓶上贴上样品编号。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入样品箱内保存。

④地下水平行样采集要求。地下水平行样不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

⑤使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，集中收集处置。

⑥地下水样品采集拍照记录:地下水样品采集过程对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

水样采集和保管参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020 代替 HJ T 164-2004）和《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等的相关规定。用于采集水样样品的设备在采样前进行清洗。

## **4.3 样品流转**

### **4.3.1 装运前核对**

在采样现场样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

### **4.3.2 运输中防损**

运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品有避光外包装。

### 4.3.3 样品交接

由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。

## 4.4 实验室分析

### 4.4.1 土壤样品制备

#### (1) 风干

实验室样品管理员接收土壤样品后，在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，检出碎石、砂砾、植物残体。

#### (2) 样品粗磨

在样品制备室将风干的土壤样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径0.25mm（20目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色氯乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份做样品的细磨用。

#### (3) 样品细磨

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径0.25mm（60目筛），用于农药项目分析；另一份研磨到全部过孔径0.15mm（100目）筛，用于土壤元素全量分析。

#### (4) 样品分类

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋中，填写土壤标签，袋外贴一份。

#### **4.4.2 土壤样品保存**

##### **(1) 新鲜样品的保存**

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4°C以下保存，样品充满容器。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存，样品测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

##### **(2) 预留样品**

预留样品在样品室造册保存。

##### **(3) 分析取用后的剩余样品**

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品室保存。

#### **4.4.3 土壤分析测定**

本次调查中的土壤样品关注污染物的实验室分析测定按照国家土壤监测分析标准方法进行样品前处理和分析测试。

#### **4.4.4 地下水样品贮存**

地下水样品进实验室后贮存在水样贮存间的冷藏柜内，分别按照测试前样品和测试后留样样品进行存放。平时保持样品贮存间清洁、通风。

#### **4.4.5 地下水分析测定**

地下水水质分析测定均选用国家现行的标准分析方法，各水质因子的监测分析方法见表3.2-3。

## 4.5 质量保证和质量控制

### 4.5.1 土壤采样质量控制

为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了行清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也采取了进行清洗；与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法和程序如下：

- (1) 用刷子去除黏附的污染物；
- (2) 用肥皂水等不含磷洗涤剂清洗可见颗粒物和油类物质残余；
- (3) 用水冲洗去除残余的洗涤剂；
- (4) 用去离子水清洗后备用。

另外，根据不同的采样目的，上述清洗方法会有所变化：

(1) 采集重金属样品时，采样工具在用自来水清洗后，还需用10%的硝酸冲洗，然后再用自来水和去离子水进行清洗；

(2) 采集有机样品时，采样工具在用去离子水清洗后，还需用色谱级丙酮溶剂进行清洗（采集PCB样品用己烷清洗），再用自来水和去离子水进行清洗；

(3) 去离子水清洗后，需用空气吹干备用。

### 4.5.2 地下水采样质量控制

(1) 在采样孔建设完成后必须进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证流出的地下水中没有颗粒。

(2) 采样过程中采样人员没有影响采样质量的行为，如使用化

妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。

(3) 每批水样，选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

(4) 采集获得的地下水样品专门放置，地下水水样容器和污染源水样容器分架存放，不混用。地下水水样容器按采样点位号和测定项目，分类编号、固定专用。

### 4.5.3 实验室分析质量控制

(1) 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。将定期清洗盛水容器，防止容器污染而影响实验用水的质量。

(2) 根据检测项目选择器皿，按检测项目固定专用，避免交叉污染。使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污。

(3) 采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。配制一般试液，采用不低于分析纯级的试剂。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，严格防止试剂被污染。固体试剂不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。

(4) 仪器设备在投入使用前经过检定 / 校准 / 检查，以证实能满足检测方法标准或技术规范的要求。仪器设备在每次使用前进行检查或校准。对在用仪器设备进行经常性维护，确保功能正常。对检测结果的准确度和有效性有影响的测量仪器，在两次检定之间应定期用核查标准（等精度标准器）进行期间核查。

## 第五章 结果与评价

### 5.1 评价标准

#### 5.1.1 土壤筛选值的确定

本场地规划为二类工业用地，因此本次土壤评价参照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值评价，氨氮因子参照河北省地方标准《建设用地区域土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值评价。具体标准筛选值及管控值详见表5.1-1。

表 5.1-1 本项目土壤评价筛选值

序号	检测项目	类别	筛选值(mg/kg)	管控值(mg/kg)	备注
1	砷	重金属和 无机物	60	140	《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）
2	镉		65	172	
3	铬（六价）		5.7	78	
4	铜		18000	36000	
5	铅		800	2500	
6	汞		38	82	
7	镍		900	2000	
8	四氯化碳	挥发性有 机物	2.8	36	
9	三氯甲烷		0.9	10	
10	氯甲烷		37	120	
11	1,1-二氯乙烷		9	100	
12	1,2-二氯乙烷		5	21	
13	1,1-二氯乙烯		66	200	
14	顺-1,2-二氯乙烯		596	2000	
15	反-1,2-二氯乙烯		54	163	
16	二氯甲烷		616	2000	
17	1,2-二氯丙烷		5	47	
18	1,1,1,2-四氯乙烷		10	100	
19	1,1,2,2-四氯乙烷		6.8	50	
20	四氯乙烯		53	183	
21	1,1,1-三氯乙烷		840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷		2.8	15	

23	三氯乙烯		2.8	20		
24	1,2,3-三氯丙烷		0.5	5		
25	氯乙烯		0.43	4.3		
26	苯		4	40		
27	氯苯		270	1000		
28	1,2-二氯苯		560	560		
29	1,4-二氯苯		20	200		
30	乙苯		28	280		
31	苯乙烯		1290	1290		
32	甲苯		1200	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯		570	570		
34	邻二甲苯		640	640		
35	硝基苯		76	760		
36	苯胺		260	663		
37	2-氯芬		2256	4500		
38	苯并[a]蒽	半挥发性 有机物	15	151		
39	苯并[a]芘		1.5	15		
40	苯并[b]荧蒽		15	151		
41	苯并[k]荧蒽		151	1500		
42	蒽		1293	12900		
43	二苯并[a,h]蒽		1.5	15		
44	茚并[1,2,3-cd]芘		15	151		
45	萘		70	700		
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		石油烃类	4500	9000	
47	氨氮		其他	1200	/	《建设用土壤污染风险管控标准》 (DB13/T 5216-2020)

### 5.1.2 地下水污染评价指标

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)依据我国地下水质量状况和人体健康风险,参考生活饮用水、工业、农业等用水质量要求,将地下水质量分为5类,其中,III类水以《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水;IV类水以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健

康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。本次地下水评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的IV类标准。由于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中没有石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)及石油类限值，石油类因子参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)附录A表A.1石油类(总量)限值评价、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)因子参照《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)>的通知》中附件5石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)第二类用地筛选值评价。具体标准限值见表5.1-2、5.1-3。

表 5.1-2 本项目地下水常规因子评价标准

序号	检测项目	类别	地下水IV类标准限值	单位	标准来源
1	色度	感官性状及一般化学指标	≤25	色度	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准
2	嗅和味		无异臭、无异味	无量纲	
3	浑浊度		≤10	NTU <sup>a</sup>	
4	肉眼可见物		无	无量纲	
5	pH 值		5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	无量纲	
6	总硬度		≤650	mg/L	
7	溶解性总固体		≤2000	mg/L	
8	硫酸盐		≤350	mg/L	
9	氯化物		≤350	mg/L	
10	铁		≤2.0	mg/L	
11	锰		≤1.50	mg/L	
12	铜		≤1.50	mg/L	
13	锌		≤5.0	mg/L	
14	铝		≤0.5	mg/L	
15	挥发酚类		≤0.01	mg/L	
16	耗氧量		≤10	mg/L	
17	阴离子表面活性剂		≤0.3	mg/L	
18	氨氮		≤1.5	mg/L	
19	硫化物		≤0.1	mg/L	

20	钠		≤400	mg/L
21	总大肠菌群	微生物指标	≤100	MPN <sup>b</sup> /100 mL 或 CFU <sup>c</sup> /100 mL
22	菌落总数		≤1000	CFU/mL
23	亚硝酸盐		≤4.80	mg/L
24	硝酸盐		≤30.0	mg/L
25	氰化物		≤0.1	mg/L
26	氟化物		≤2.0	mg/L
27	碘化物		≤0.50	mg/L
28	汞		≤0.002	mg/L
29	砷		≤0.05	mg/L
30	硒	毒理学指标	≤0.1	mg/L
31	镉		≤0.01	mg/L
32	六价铬		≤0.10	mg/L
33	铅		≤0.10	mg/L
34	三氯甲烷		≤300	μg/L
35	四氯化碳		≤50	μg/L
36	苯		≤120	μg/L
37	甲苯		≤1400	μg/L
38	总α放射性	放射性指标	>0.5	Bq/L
39	总β放射性		>1.0	Bq/L

表 5.1-3 本项目地下水其他因子评价标准

序号	检测项目	类别	采用标准	标准要求	单位
1	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	其他	《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)>的通知》(沪环土[2020]62号)	≤1.2	mg/L
2	石油类		《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	≤0.3	mg/L

## 5.2 结果分析和评价

### 5.2.1 第一次调查检测土壤样品检测结果分析

根据检测结果显示,本地块土壤样品的检测指标没有超过筛选值,具体检测结果见表 5.2-1。

表5.2-1 土壤样品检测结果信息表

序号	检测项目	单位	样品数量(个)	最大值	最小值	检出率	筛选值
1	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	16	32	未检出	18.75%	4500
2	砷	mg/kg	16	25.3	5.26	100%	60
3	镉	mg/kg	16	0.22	0.05	100%	65
4	铬(六价)	mg/kg	16	未检出	未检出	0	5.7
5	铜	mg/kg	16	27	16	100%	18000
6	铅	mg/kg	16	27.9	16.1	100%	800
7	汞	mg/kg	16	0.097	0.011	100%	38
8	镍	mg/kg	16	27	15	100%	900
9	四氯化碳	mg/kg	16	未检出	未检出	0	2.8
10	氯仿	mg/kg	16	未检出	未检出	0	0.9
11	氯甲烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	37
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	9
13	1,2-二氯乙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	5
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	596
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	54
17	二氯甲烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	616
18	1,2-二氯丙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	6.8
21	四氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	53
22	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	840
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	16	1.97	未检出	6.25%	2.8
24	三氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	16	未检出	未检出	0	0.5
26	氯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	0.43
27	苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	4
28	氯苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	270
29	1,2-二氯苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	560
30	1,4-二氯苯	mg/kg	16	0.016	未检出	6.25%	20
31	乙苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	28
32	苯乙烯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	1290
33	甲苯	mg/kg	16	0.009	未检出	6.25%	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	570
35	邻-二甲苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	640
36	硝基苯	mg/kg	16	未检出	未检出	0	76
37	苯胺	mg/kg	16	未检出	未检出	0	260
38	2-氯酚	mg/kg	16	未检出	未检出	0	2256
39	苯并[a]蒽	mg/kg	16	未检出	未检出	0	15

40	苯并[a]芘	mg/kg	16	未检出	未检出	0	1.5
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	16	未检出	未检出	0	15
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	16	未检出	未检出	0	151
43	蒽	mg/kg	16	未检出	未检出	0	1293
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	16	未检出	未检出	0	1.5
45	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	16	未检出	未检出	0	15
46	萘	mg/kg	16	未检出	未检出	0	70

根据检测结果显示，16个土壤样品46项检测项目中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、砷、镉、铜、铅、汞、镍、1,1,2-三氯乙烷、1,4-二氯苯和甲苯检出外，其余检测项目均为未检出，且检出项目均未超过其筛选值。

### 5.2.2 第一次调查检测地下水样品检测结果分析

本次现场采样调查共检测了地块内3个地下水样品，检测项目包括感官性状及一般化学指标（20项）、微生物指标（2项）、毒理学指标（15项）、放射性指标（2项）和其他（1项）共计40项，检测结果见5.2-2。

表5.2-2 地下水检测结果信息表

序号	检测项目	单位	样品数量 (个)	最大值	最小值	检出率	标准限值
1	色度	色度	3	<5	<5	/	≤25
2	嗅和味	无量纲	3	无	无	0	无异臭、无异味
3	浑浊度	NTU	3	3.2	0.2	100%	≤10
4	肉眼可见物	无量纲	3	无	无	0	无
5	pH 值	无量纲	3	7.43	7.33	100%	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
6	总硬度	mg/L	3	452	410	100%	≤650
7	溶解性总固体	mg/L	3	1256	869	100%	≤2000
8	硫酸盐	mg/L	3	100	47	100%	≤350
9	氯化物	mg/L	3	90	56	100%	≤350
10	铁	mg/L	3	0.06	未检出	33.3%	≤2.0
11	锰	mg/L	3	0.04	未检出	66.7%	≤1.50
12	铜	mg/L	3	0.006	0.003	100%	≤1.50
13	锌	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤5.0

14	铝	mg/L	3	0.002	0.001	100%	≤0.5
15	挥发酚类	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.01
16	耗氧量	mg/L	3	1.48	1.14	100%	≤10
17	阴离子表面活性剂	mg/L	3	0.46	0.06	100%	≤0.3
18	氨氮	mg/L	3	0.06	0.042	100%	≤1.5
19	硫化物	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.1
20	钠	mg/L	3	108	106	100%	≤400
21	总大肠菌群	MPN/100 mL	3	2	<2	100%	≤100
22	菌落总数	CFU/mL	3	72	60	100%	≤1000
23	亚硝酸盐	mg/L	3	0.052	0.031	100%	≤4.80
24	硝酸盐	mg/L	3	1.02	0.54	100%	≤30.0
25	氰化物	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.1
26	氟化物	mg/L	3	2.29	1.9	100%	≤2.0
27	碘化物	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.50
28	汞	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.002
29	砷	mg/L	3	0.0006	0.0006	100%	≤0.05
30	硒	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.1
31	镉	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.01
32	六价铬	mg/L	3	未检出	未检出	0	≤0.10
33	铅	mg/L	3	0.002	0.001	100%	≤0.10
34	三氯甲烷	μg/L	3	未检出	未检出	0	≤300
35	四氯化碳	μg/L	3	未检出	未检出	0	≤50
36	苯	μg/L	3	未检出	未检出	0	≤120
37	甲苯	μg/L	3	未检出	未检出	0	≤1400
38	总α放射性	Bq/L	3	0.124	0.089	100%	>0.5
39	总β放射性	Bq/L	3	0.27	0.137	100%	>1.0
40	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	3	0.18	未检出	33%	≤1.2

根据检测结果显示,3个地下水样品40项检测项目中15项未检出,检出的指标有 pH 值、色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性剂、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、钠、总α放射性、总β放射性、铜、铝、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>),共计35项,其中石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)指标满足《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果

评估工作的补充规定（试行）>的通知》中附件5石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）  
 第二类用地筛选值1.2mg/L的标准，氟化物指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，根据检测结果显示，地块外两个水井的氟化物分别为2.29mg/L和2.11mg/L，不满足IV类标准的2.0mg/L，地块内水井的氟化物为1.9mg/L，满足IV类标准。其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，且pH值、色度、浑浊度、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、铅、铁、锰、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、钠、总α放射性、总β放射性、铜、铝指标能达到III类标准。

### 5.2.3 补充调查检测结果分析

补充调查检测共采集了4个土壤样品和1个地下水样品，并对上下游水点进行采样，检测石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和石油类作为对比，补充调查检测结果见表5.2-3~5.2-5。

表 5.2-3 地下水补充调查检测结果（1）

序号	检测项目	检测结果	标准限值	单位	标准来源
1	色度	<5	≤25	色度	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	嗅和味	无	无异臭、无异味	无量纲	
3	浑浊度	3.1	≤10	NTU <sup>a</sup>	
4	肉眼可见物	无	无	无量纲	
5	pH值	7.38	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	无量纲	
6	总硬度	448	≤650	mg/L	
7	溶解性总固体	597	≤2000	mg/L	
8	硫酸盐	80	≤350	mg/L	
9	氯化物	68	≤350	mg/L	
10	铁	0.04	≤2.0	mg/L	
11	锰	0.02	≤1.50	mg/L	
12	铜	0.001	≤1.50	mg/L	
13	锌	未检出	≤5.0	mg/L	
14	铝	0.073	≤0.5	mg/L	
15	挥发酚类	未检出	≤0.01	mg/L	

16	耗氧量	1.60	≤10	mg/L
17	阴离子表面活性剂	未检出	≤0.3	mg/L
18	氨氮	0.039	≤1.5	mg/L
19	硫化物	未检出	≤0.1	mg/L
20	钠	109	≤400	mg/L
21	总大肠菌群	<2	≤100	MPN <sup>b</sup> /100mL 或 CFU <sup>c</sup> /100mL
22	菌落总数	54	≤1000	CFU/mL
23	亚硝酸盐	0.028	≤4.80	mg/L
24	硝酸盐	1.16	≤30.0	mg/L
25	氰化物	未检出	≤0.1	mg/L
26	氟化物	1.32	≤2.0	mg/L
27	碘化物	未检出	≤0.50	mg/L
28	汞	未检出	≤0.002	mg/L
29	砷	0.0007	≤0.05	mg/L
30	硒	未检出	≤0.1	mg/L
31	镉	未检出	≤0.01	mg/L
32	六价铬	未检出	≤0.10	mg/L
33	铅	0.002	≤0.10	mg/L
34	三氯甲烷	未检出	≤300	μg/L
35	四氯化碳	未检出	≤50	μg/L
36	苯	未检出	≤120	μg/L
37	甲苯	未检出	≤1400	μg/L
38	总α放射性	0.064	>0.5	Bq/L
39	总β放射性	0.114	>1.0	Bq/L

表 5.2-4 地下水补充调查检测结果 (2)

序号	检测项目	检测点位			标准限值	单位	标准来源
		补充检测点位	上游水点	下游水点			
1	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.13	未检出	未检出	1.2	mg/L	《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)>的通知》(沪环土[2020]62号)
2	石油类	未检出	未检出	未检出	0.3	mg/L	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)

表 5.2-5 土壤补充调查检测结果

序号	检测项目	样品位置				筛选值	单位
		0-0.5m	0.5-2.0m	2.0-4.0m	4.0-6.0m		
1	砷	9.22	5.66	3.62	3.25	60	mg/kg

2	镉	0.10	0.08	0.09	0.08	65	mg/kg
3	铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	mg/kg
4	铜	20	24	17	16	18000	mg/kg
5	铅	18.4	14.7	19.0	14.4	800	mg/kg
6	汞	0.011	0.028	0.008	0.008	38	mg/kg
7	镍	28	32	21	22	900	mg/kg
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
9	三氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	mg/kg
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	37	mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	9	mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66	mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	596	mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	54	mg/kg
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	616	mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	10	mg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	mg/kg
20	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	840	mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	mg/kg
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	mg/kg
26	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	4	mg/kg
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	270	mg/kg
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560	mg/kg
29	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	20	mg/kg
30	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	28	mg/kg
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	mg/kg
32	甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	mg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	570	mg/kg
34	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	640	mg/kg
35	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	76	mg/kg
36	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	260	mg/kg
37	2-氯芬	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	mg/kg
38	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15	mg/kg
39	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	151	mg/kg
42	蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	15	mg/kg

45	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	70	mg/kg
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	1.49	1.00	0.958	0.672	4500	mg/kg
47	氨氮	60	46	36	29	1200	mg/kg

根据检测结果显示,本次补充调查所检测的所有项目均满足所采用的标准或参照的地方标准要求。

### 5.3 不确定性分析

本次土壤污染状况初步调查仅体现此次现场采样工作时间为止的地块环境状况。本次初步调查采样点布设及调查因子筛选均严格按照国家导则要求进行,但是由于开展调查时,原地块使用企业已停止使用,且被其他企业租用,地块原固废储存情况不能直观了解,故只能在分析现有资料及访谈调查基础上,确定可能存在的污染因子,并在疑似污染源的区域布置采样点,以上因素可能造成调查结果的不确定性。

由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等环境因素的影响,故不排除未来随着环境因素的变化,地块水文条件发生改变,地块外地下水中的污染物质可能向本场地中迁移。因此,本次初步调查地下水取样和分析结果仅代表特定时期地块内地下水中污染物存在情况,无法预料到地块内地下水环境将来的变化状况。

## 第六章 结论与建议

### 6.1 工作量完成情况

根据《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块疑似污染地块场地初步调查检测方案》及《河南晁昌精密科技有限公司固废储存地块疑似污染地块场地补充调查检测方案》共设计8个土壤检测点位20个土壤样品；设计4个地下水检测点位4个地下水样品。本次调查对可能涉及污染的区域进行了布点取样分析，在地块内实际共布设4个土壤采样点位，地块外布设4个对照点位，共采集了20个土壤样品；并根据地下水流向选择4个点位检测地下水，共采集了4个地下水样品，完成率100%。

土壤检测点位和地下水检测点位信息如表 3.1-1 和表 3.1-2 所示。

(1) 土壤：4 个采样点位的 20 个土壤样品，其中包括 0.5m, 2m、4m 和 6m 共 4 个不同深度的土壤样品 16 个和对照点位 0.2m 处的土壤样品 4 个。

(2) 地下水：4 个点位的 4 个地下水样品，每个点位采集 1 个地下水样品。

以上 2 类样品的数量共 24 个。

各类样品检测指标如下：

(1) 土壤检测指标有 47 个：

①重金属和无机物（砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍）共 7 项。

②挥发性有机物（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)共27项。

③半挥发性有机物(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)共11项。

④其他(石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、氨氮)共2项。

(2)地下水检测指标有41个:

①感官性状及一般化学指标(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、挥发酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠)共计20项。

②微生物指标(总大肠菌群、菌落总数)共计2项

③毒理学指标(亚硝酸盐、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)共计15项

④放射性指标(总α放射性、总β放射性)共计2项。

⑤其他(石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、石油类)共2项。

## 6.2 结论

本地块土壤污染状况调查严格按照国家技术规范和相关导则

开展，初步调查结果表明：土壤样品中氨氮未超出河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值，其余所有检测因子均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；地下水样品中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）未超出《上海市生态环境局关于印发〈上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）〉的通知》中附件 5 石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）第二类用地筛选值，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 表 A.1 石油类（总量）限值，其余所有检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，表明该地块不属于污染地块。

### 6.2.1 土壤调查结论

根据调查分析和检测结果，该地块内土壤氨氮未超出河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准》（DB13/T 5216-2020）第二类用地筛选值，其余各调查因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值，根据筛选值使用规则，建设用地土壤中污染物含量低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

### 6.2.2 地下水调查结论

根据调查分析和检测结果，该地块内地下水各调查因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准，其中石油烃

(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 未超出《上海市生态环境局关于印发<上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)>的通知》中附件5石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)第二类用地筛选值,石油类因子满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)附录A表A.1石油类(总量)限值要求,地块地下水总体符合IV类水要求,通过现场调查,周边浅层地下水主要用于灌溉,不作为饮用水源,故本地块不会对周边居民生活用水产生影响。

### 6.3 建议

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)及相关文件要求和本次土壤环境初步调查结论,调查地块不属于污染地块,满足规划用地性质为工业用地的土壤环境质量要求,可进行后续利用,建议不对其进行进一步详查。