



**江苏中宜金大分析检测有限公司**  
Jiangsu Zhongyi Jinda Analysis and Testing Co., Ltd.

**杨巷兴业小区四期地块  
土壤污染状况调查报告  
(备案稿)**

委托单位：杨巷镇人民政府

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

二〇二二年三月八日



项目名称：杨巷兴业小区四期地块土壤污染状况调查报告

委托单位：杨巷镇人民政府

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

法人代表：许柯

参与人员表：

项目成员	任务分工	职称	专业	联系方式	签字
崔维	项目负责人 报告编制	助理工程师	生物工程	15190387767	
刘敏敏	数据校对	工程师	环境工程	18021185577	
许柯	报告审核	教授	环境工程	18021185588	

## 摘要

江苏中宜金大分析检测有限公司受杨巷镇人民政府委托，对杨巷兴业小区四期地块进行土壤污染状况调查，该地块位于宜兴市杨巷镇，占地面积为 21040 平方米，所有权属于杨巷镇人民政府。规划用地类型为居住用地，属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第一类用地类型。

### 调查地块水文地质

本次地块调查工作，单孔最大取样深度 1.5m，最大钻探深度 6.0m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息基本一致，具体如下：第一层为耕填土，棕褐色，无异味，层厚 0-0.5m；第二层为粉质粘土，棕黄色、棕褐色、灰色、青灰色、棕黄夹青色，无异味，微潮或稍湿，层厚 5.5-6.0m，本次钻探至 6.0m 未揭穿。根据地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 0.45-1.77m，地下水流向从东向西。

### 第一阶段调查工作及分析结果：

项目地块一直为农田和菜地，东北角为蟹塘，地块南侧堆放有建筑垃圾。由于地块用地类型为居住用地，地块内从事农业生产，历史上存在使用农药的可能。地块上风向有工业企业生产，污染可通过大气沉降、地表径流和淋溶对土壤和地下水造成影响。所以应开展第二阶段土壤污染状况调查。

### 第二阶段调查工作及分析结果：

## (1) 点位布设

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法布设取样点位。共布设 14 个土壤采样点（含 4 个对照点），钻探深度为 6m；4 个地下水采样点（含 1 个对照点）钻探深度为 6m。地块东北角有一蟹塘，地块内面积约为 1400 平方米，深约 1.5m，底泥厚度约 0.3m，按照相关规范布设了一个地表水和底泥采样点位，在 1/2 水深处取地表水进行检测。地块中间有水塘，占地约 800 平方米，深约 3.5m，底泥厚度约 0.5m，在水塘中央位置水面以下 1/2 处采集一个地表水，同时在采集的地表水下方采集 1 个底泥样品。共采集 2 个地表水样品，2 个底泥样品。

## (2) 检测因子

土壤、底泥、地下水：基本 45 项、pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。

地表水：pH、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、铜、汞、砷、镉、铅、镍、六价铬、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、硒、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、多氯联苯、甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。

### (3) 检测结果:

#### ①土壤

地块内部 40 个土壤样品 pH 值处于 7.12~7.91 之间。重金属镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。有机物检测指标：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出浓度为 6.31~20.9mg/kg，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）第一类用地筛选值。挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）均未检出。

#### ②地下水

本次所检测地下水样品：pH 值为 7.34~7.69，符合 IV 类水标准。砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。有机物检测指标中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出率为 100%，检出浓度为 0.02-0.06mg/L，未超过《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）》（沪环土〔2020〕62 号）“第一类用地”地下水筛选值。六价铬、镉、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项，多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）均未检出。

### ③地表水

本次所检测地表水样品：地块采集的地表水样品的 pH 值为 7.74~8.21，符合地表水IV类水标准。地块内 2 个地表水样品常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。石油类检出浓度为 0.07mg/L，未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。有机农药类、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）均未检出。

### ④底泥

本调查地块送检的 2 个底泥样品：pH 值为 7.44~7.61，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出含量均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；其余指标均未检出。

### 结论：

本次调查范围内的杨巷兴业小区四期地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

# 目录

摘要.....	I
1 前言概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的.....	1
1.3 调查的原则.....	2
1.3.1 针对性原则.....	2
1.3.2 规范性原则.....	2
1.3.3 可操作性原则.....	3
1.4 地理位置.....	3
1.5 调查范围.....	4
1.6 调查依据.....	6
1.6.1 国家相关法律、法规、政策.....	6
1.6.2 相关标准.....	6
1.6.3 相关技术导则.....	7
1.6.4 相关技术规范.....	7
1.6.5 地方法规与政策文件.....	7
1.7 调查方法.....	8
1.7.1 土壤调查技术路线.....	8
1.7.2 工作内容.....	11
2 地块概况.....	12
2.1 区域环境概况.....	12
2.1.1 地形、地貌.....	12
2.1.2 气候、气象.....	12
2.1.3 水文特征.....	13
2.2 项目地块水文地质概况.....	14
2.2.1 地块水文地质条件.....	14
2.2.2 地块岩土地层分布.....	17

2.3 敏感目标.....	20
2.4 地块的历史和现状.....	24
2.4.1 地块现状.....	24
2.4.2 地块历史变迁情况.....	27
2.5 相邻地块的历史和现状.....	30
2.5.1 相邻地块的现状.....	30
2.5.2 相邻地块历史变迁情况.....	32
2.6 地块利用的规划.....	33
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	34
2.7.1 资料收集与分析.....	34
2.7.2 现场踏勘.....	34
2.7.3 人员访谈.....	34
2.8 污染源识别及分析.....	36
2.8.1 项目地块情况.....	36
2.8.2 项目地块周边企业情况.....	36
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	41
3 工作计划.....	43
3.1 采样方案.....	43
3.1.1 布点依据.....	43
3.1.2 布点原则.....	43
3.1.3 布点设计.....	44
3.2 分析检测方案.....	50
3.2.1 测试项目确认.....	50
3.2.2 检测分析方法.....	52
4 现场采样和实验室分析.....	57
4.1 采样准备.....	57
4.1.1 采样的一般说明.....	57
4.1.2 现场定位.....	58
4.1.3 土壤和地下水样品的管理和保存.....	58



4.2 采样方法和程序.....	65
4.2.1 土壤样品的采集.....	65
4.2.2 土壤样品现场筛查.....	69
4.2.3 地下水样品的采集.....	78
4.2.4 安全防护.....	84
4.2.5 采样过程中二次污染防控.....	85
4.3 样品流转.....	86
4.4 质量保证和质量控制.....	86
4.4.1 现场采样质量控制.....	87
4.4.2 样品流转质量控制.....	87
4.4.3 样品制备质量控制.....	87
4.4.4 样品保存质量控制.....	88
4.4.5 样品分析质量控制.....	89
4.4.6 有效性评价.....	93
5 结果和评价.....	98
5.1 评价标准.....	98
5.1.1 土壤环境评价标准.....	98
5.1.2 地下水环境评价标准.....	100
5.1.3 地表水环境评价标准.....	102
5.2 分析检测结果.....	104
5.2.1 土壤样品分析检测结果.....	104
5.2.2 地下水样品分析检测结果.....	109
5.2.4 地表水样品分析检测结果.....	109
5.2.5 底泥样品分析检测结果.....	111
5.3 结果和评价.....	112
5.3.1 地块的地质和水文地质条件.....	112
5.3.2 土壤环境评价结果.....	115
5.3.3 地下水环境评价结果.....	116
5.3.5 地表水环境评价结果.....	117

5.3.6 底泥环境评价结果.....	118
5.4 不确定性分析.....	118
6 结论和建议.....	120
6.1 结论.....	120
6.2 建议.....	122
7 附件.....	124

# 杨巷兴业小区四期地块土壤污染状况调查报告

## 1 前言概述

### 1.1 项目背景

杨巷兴业小区四期地块，位于宜兴市杨巷镇兴业小区三期北侧，占地面积为 21040 平方米。项目地块一直为农田和菜地，东北角为蟹塘。

项目地块未来规划为居住用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为居住、公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当主要包括地块基本信息、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准等内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染状况调查报告还应当包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。

为保障人体健康，防止地块性质变化及后续开发利用过程中带来新的环境问题，在对该区域开发前，必须对该区域进行土壤污染状况调查，确认地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源。为此，杨巷镇人民政府于 2022 年 2 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展了杨巷兴业小区四期地块的土壤污染状况调查工作。

### 1.2 调查目的

在收集和分析地块及周边区域水文地质条件、农事生产活动等资料的基础上，通过在疑似污染区域设置采样点，进行土壤和地下

水的实验室检测，明确地块内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤等修复等工作。本次土壤污染状况调查与评估的目的如下：

(1) 通过对杨巷兴业小区四期地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，识别潜在污染区域。

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等过程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进一步的详细调查和风险评估。

(3) 为该地块调查评估区域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。

## **1.3 调查的原则**

### **1.3.1 针对性原则**

针对地块的特征和潜在污染物的特性，进行土壤污染状况调查，为地块的环境管理及修复提供依据。

### **1.3.2 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，保证调查和评估过程的科学性和客观性。

### 1.3.3 可操作性原则

综合考虑环境调查方法、时间、经费等因素，结合现阶段科学技术发展能力和相关人力资源水平，使调查过程切实可行。

## 1.4 地理位置

调查区域位于宜兴市杨巷镇。中心地理位置 X 坐标 3489389.64m，Y 坐标 40465527.16m。交通位置及卫星影像图详见图 1.4-1、1.4-2。



图 1.4-1 项目地块地理位置图



图 1.4-2 项目地块卫星影像图（天地图）

## 1.5 调查范围

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）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）相关要求，本项目的调查对象为杨巷兴业小区四期地块 21040 平方米地段范围。本次土壤调查范围及评价范围如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 本次土壤调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	杨巷兴业小区四期地块 21040 平方米地段范围
地下水	
地表水	
底泥	

本次土壤调查地块范围见图 1.5-1



图 1.5-1 杨巷兴业小区四期地块红线

表 1.5-2 项目地块拐点坐标

序号	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	3489465.2005	40465462.6996
2	3489457.1404	40465600.9658
3	3489304.6570	40465592.3117
4	3489314.2381	40465454.0692

## 1.6 调查依据

### 1.6.1 国家相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01.01）
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01）
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.08.26）
- (7) 《中华人民共和国民法典》（2021.01.01）
- (8) 《土壤污染防治行动计划》国发[2016]31号
- (9) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）
- (10) 《无锡市土壤污染防治工作方案》（锡政发〔2017〕15号）

### 1.6.2 相关标准

- (1) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (2) 《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）



- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

### **1.6.3 相关技术导则**

- (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) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (4) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

### **1.6.4 相关技术规范**

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (3) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018）

### **1.6.5 地方法规与政策文件**

- (1) 《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》（锡环土[2020]1号）
- (2) 《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）》（沪环土〔2020〕62号）

(3) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）

(4) 《关于进一步加强建设用地土壤污染防治工作的通知》（苏自然资源函〔2020〕460号）

(5) 《关于试点开展建设用地土壤污染风险评估风险管控和修复效果评估报告评审工作的通知》（苏环办〔2019〕309号）

## 1.7 调查方法

### 1.7.1 土壤调查技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求，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：

#### (1) 第一阶段土壤污染状况调查

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。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

#### (2) 第二阶段土壤污染状况调查

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

废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，作为潜在污染地块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分别进行，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国家和地方等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，确定地块污染程度和范围。

### （3）第三阶段土壤污染状况调查

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段土壤污染状况调查。第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.7-1。

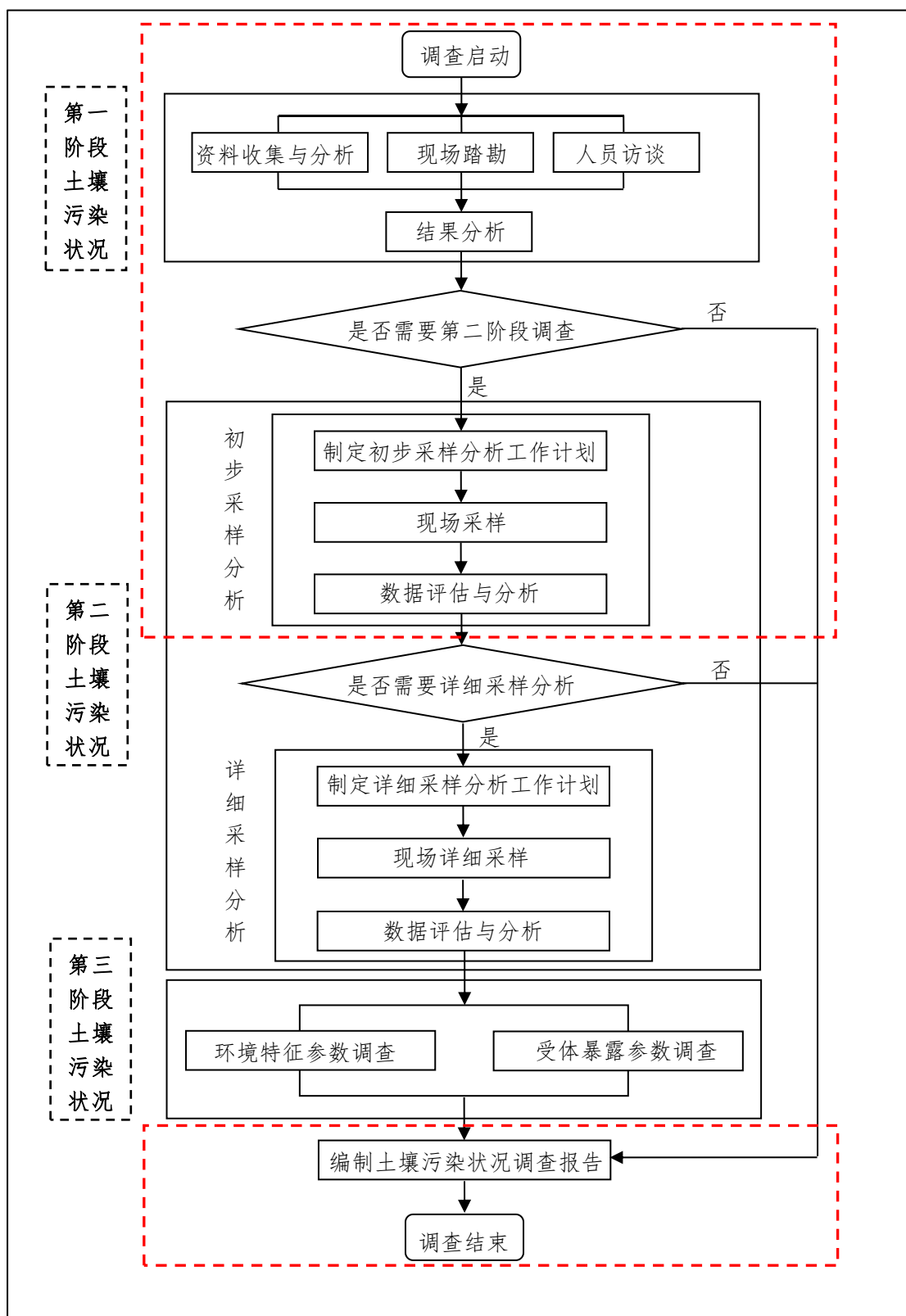


图 1.7-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序（红色虚线为本次调查内容）

## 1.7.2 工作内容

本次土壤污染状况调查工作的内容主要包括以下三方面：

(1) 污染识别：通过文件审核、现场调查、人员访谈等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况等基本信息，识别和判断地块潜在污染物种类、污染途径、污染介质。

(2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有导则相关标准要求制定初步调查方案，进行地块初步调查取样，同时通过对现有资料分析，摸清地块地下水状况。初步调查对地块内疑似污染区域布设监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整。对有代表性的土壤样品送实验室检测，主要对地块内从事活动可能产生的污染物进行实验室分析检测，通过检测结果分析判断地块实际污染状况。

(3) 结果评价：依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第一类用地进行评价，确定该地块是否存在污染和是否开展后续详细调查和风险评估，如无污染则地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

## 2 地块概况

### 2.1 区域环境概况

#### 2.1.1 地形、地貌

宜兴市境内地势南高北低，南部为丘陵山区，北部为平原区，东部为太湖滨湖区，西部为低洼圩区。宜兴市地处太湖之滨，地形总趋势为南高、中低、北平。市区南部为低山丘陵，属浙江天目山的余脉，西部为低洼圩区，西北部和中部为平原，东部为太湖滨湖区。

宜兴地区在大地构造上处于扬子江断块的江南褶皱上。根据区域地质资料，宜兴地区位于被几条深大断裂切割围成的地块上，其北界为北东向的茅山断裂，南界为北东向的皖浙赣断裂，东界为北西向高邮——嘉兴断裂，西界为北西向南京——湖州断裂。其中茅山断裂为地壳断裂，皖浙赣断裂为岩石圈断裂，其他两条断裂为基底断裂。本区新构造运动单元为华北平原沉降区的太湖升降交替带，其特点是早起上升，后期下降，在后期总的下降过程中，不出现明显的间歇性抬升。宜兴地区地震烈度为 6 级，地基土层组成自上而下分为：第一层粉质粘土、第二层粘土、第三层粉质粘土、第四层粉土、第五层粉砂。杨巷镇境内约大部分地区为平原，北部为高亢平原，为上更新统及全新统冲积黄土、砂质粘土，地面高程 4~6 m（黄海高程），南部为湖沼平原（圩区），地面高程 3~4m（黄海高程），由全新统湖积、湖沼而成，岩性为砂质粘土和粘质砂土，夹有淤泥及泥炭层。

### 2.1.2 气候、气象

宜兴地区属北亚热带南部，气候温和湿润，四季分明。根据宜兴气象站资料，历年平均气温为 15.6℃，其中 7 月最热，月平均气温 28.3℃；1 月最冷，月平均气温 2.7℃。历年平均降水量 1191.3mm，全年 50%的降水量集中在 6~9 月。6 月为全年降水量最多月，占年总降水量的 14%，12 月为全年降水量最少月，仅占年总降水量的 3%。

新街街道属北亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。多年平均降雨量 1197mm，多年平均气温 16.3℃，无霜期长，年平均无霜期 239 天，常年主导风向为东南风，年平均风速 3.1m/s。

### 2.1.3 水文特征

宜兴市境内河流密布、纵横交叉，灌溉、运输方便。有河道 215 条，总长 1058 千米，总面积 19.49 万亩。其中主干河 14 条，5 千米以上的 68 条。有水库 20 座，总库容 1.26 亿立方米。天然水质较好，矿化度为 100—200mg/L，属很低矿化度水；总矿化度小于 1.5 毫克当量/升，属很软水；酸碱度值为 6.5-7，属中性水。

宜兴西氾站最高水位 4.03 米，出现在 8 月 18 日；最低 2.92 米，出现在 1 月 1 日；年水位落差 1.11 米。太湖大浦口站最高水位 3.91 米，出现在 8 月 17 日；最低 2.72 米，出现在 4 月 14 日；年水位落差 1.19 米。宜城 6 条河年径流量 19.18 亿立方米，9 月 28 日年最大

下泄流量 205 立方米每秒。全年蒸发量 886.8 毫米。

## 2.2 项目地块水文地质概况

### 2.2.1 地块水文地质条件

宜兴地区属北亚热带南部，气候温和湿润，四季分明。根据宜兴气象站资料，历年平均气温为 15.6℃，其中 7 月最热，月平均气温 28.3℃；1 月最冷，月平均气温 2.7℃。历年平均降水量 1191.3mm，全年 50%的降水量集中在 6~9 月。6 月为全年降水量最多月，占年总降水量的 14%，12 月为全年降水量最少月，仅占年总降水量的 3%。

一年中以东南季风最多，其次是偏东风和西北风，西南风最少。年平均风速 3.3m/s，其中 4 月份是全年风速最大月，平均风速 3.9m/s，10 月为全年风速最小月，平均风速 2.6m/s。

宜兴属江南水乡，河网特别发育，据宜兴水文站资料，宜城地区（本场区可参考使用）常年平均河水位为 1.31 米（黄海高程，下同），历年高水位平均值为 2.11 米，出现在 6~9 月，历史最高洪水位为 1991 年 7 月 14 日 3.40 米；历年低水位平均值为 0.70 米，出现在 12 月至次年 2 月，历史最低水位为 1934 年 8 月 25 日 -0.43 米。

项目地块 2022 年的地勘《兴业小区四期安置房工程岩土工程勘察报告》，本地块地下水主要为上层滞水和弱承压水。上层滞水主要赋存于①层耕填土层中，弱承压水主要赋存于④及⑨层土中，其余土层均为弱含水层或相对隔水层。



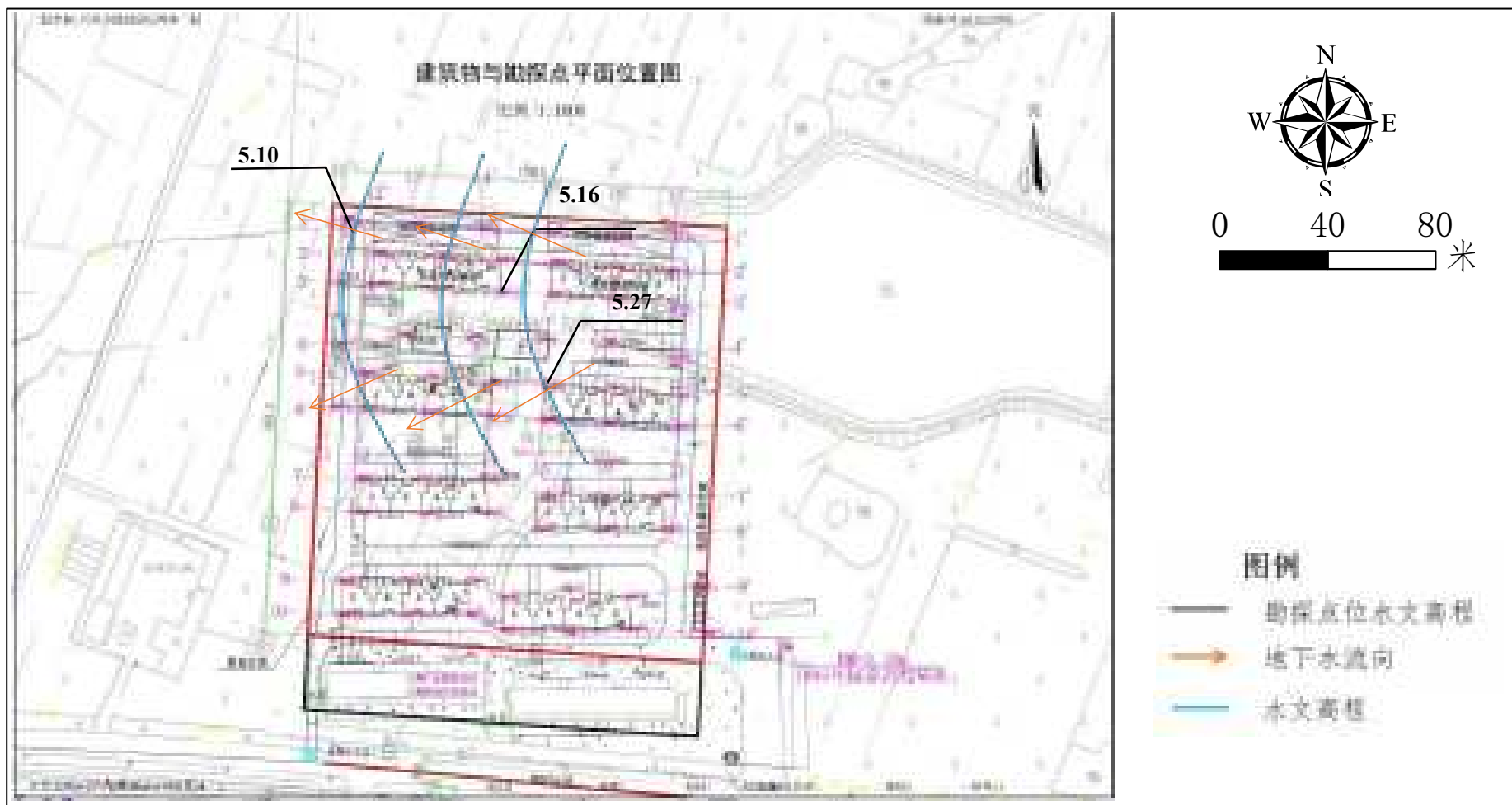


图 2.2-2 地勘钻探水文高程信息

表 2.2-1 《兴业小区四期安置房工程岩土工程勘察报告》渗透系数统计表

层号	岩性名称	垂直渗透系数	水平渗透系数	渗透性评价
		$k_v(\text{cm/s})$	$k_h(\text{cm/s})$	
①	耕填土	(4.00E-05)	(5.00E-05)	弱透水
②	粉质粘土	2.96E-06	3.69E-06	微透水
③	粉质粘土夹粉土	5.89E-06	8.36E-06	微透水
④	粉土夹粉砂	3.73E-05	6.50E-05	弱透水
④-1	粉质粘土	(3.00E-05)	(4.50E-05)	弱透水
⑤	粉质粘土	3.41E-05	4.86E-05	弱透水

备注：土层渗透性参考《第三版工程地质手册》有关内容进行评价：  
 $K=1.2 \times 10^{-6} \sim 1.2 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  为微透水；  
 $K=1.2 \times 10^{-5} \sim 1.2 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  为弱透水；  
 $K=1.2 \times 10^{-3} \sim 1.2 \times 10^{-2} \text{cm/s}$  为中等透水。  
①层土指标为经验值，②-1 为综合值。

### 2.2.2 地块岩土地层分布

在进行土壤污染状况调查时根据本地块《兴业小区四期安置房工程岩土工程勘察报告》勘察结果，场地自然地面以下勘探深度内岩土层按其沉积环境、成因类型以及岩土体的工程地质性质，自上而下分为十一个工程地质层（含亚层），现分层描述如下：

①层耕填土：灰黑色，表层含植物根茎等，偶夹碎石子，下部主要为松软状粉质粘土。全场分布，填龄超过 15 年。层厚为 0.40~3.00m，层底标高为 2.11~4.57m。

②层粉质粘土：灰黄色，可塑至硬塑状态，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。全场分布，层厚为 1.20~3.30m，层底标高为 0.91~1.90m。属中压缩性土，工程地质特性较好。

③层粉质粘土夹粉土：灰黄色、灰色，粉质粘土呈可塑状态，切面较光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等；粉土呈稍密至中密状态，饱和，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。全场分布，层厚为 0.70~2.10m，层底标高为-0.68~1.19m。属中压缩性土，工程地质特性一般。

④层粉土夹粉砂：灰色，稍密至中密状态，饱和，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。全场分布，层厚为 1.50~6.20m，层底标高为-5.71~-1.44m。属中压缩性土，工程地质特性一般。

④-1层粉质粘土：灰色，软塑至流塑状态，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低，偶夹薄层粉土。局部地段分布，层厚为0.00~3.20m，层底标高为-4.73~-2.78m。属中偏高压缩性土，工程地质特性较差。

⑤层粉质粘土：灰色，软塑至流塑状态，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低，局部地段上部偶夹薄层粉土。全场分布，层厚为4.80~6.20m，层底标高为-11.42~-10.13m。属中偏高压缩性土，工程地质特性较差。

⑥层粉质粘土：灰黄色，硬塑状态，切面有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。全场分布，层厚为2.90~3.90m，层底标高为-14.42~-13.46m。属中压缩性土，工程地质特性较好。

⑦层粉质粘土夹粉土：灰黄色、灰色，粉质粘土呈可塑状态（局部软塑状态），切面较光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等；粉土呈稍密至中密状态，饱和，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。全场分布，层厚为9.10~10.30m，层底标高为-24.52~-23.16m。属中压缩性土，工程地质特性一般。

⑧层粉质粘土：黄褐色，硬塑状态，切面有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。仅5#~8#住宅楼地段揭示并钻穿该层，层厚为2.70~3.80m，层底标高为-27.66~-26.60m。属中压缩性土，工程地质特性较好。

⑨层粉砂：灰色，中密至密实状态，饱和，含少量云母、石英碎屑。仅5#~8#住宅楼地段揭示并钻穿该层，层厚为5.20~6.10m，

层底标高为-33.13~-32.36m。属中偏高压缩性土，工程地质特性较差。

⑩层粉质粘土夹粉土：灰黄色，粉质粘土呈可塑状态，切面较光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等；粉土呈稍密至中密状态，饱和，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。仅5#~8#住宅楼地段揭示该层，本次未钻穿，层厚大于3.10m。属中压缩性土，工程地质特性较好。

表2.2-2 地块地层信息

序号	土层性质	层厚 (m)	地下水埋深 (m)
①	耕填土	0.40~3.00	0.6~0.8
②	粉质粘土	1.20~3.30	
③	粉质粘土夹粉土	0.70~2.10	
④	粉土夹粉砂	1.50~6.20	
④-1	粉质粘土	0.00~3.20	
⑤	粉质粘土	4.80~6.20	
⑥	粉质粘土	2.90~3.90	
⑦	粉质粘土夹粉土	9.10~10.30	
⑧	粉质粘土	2.70~3.80	
⑨	粉砂	5.20~6.10	
⑩	粉质粘土夹粉土	>3.10	

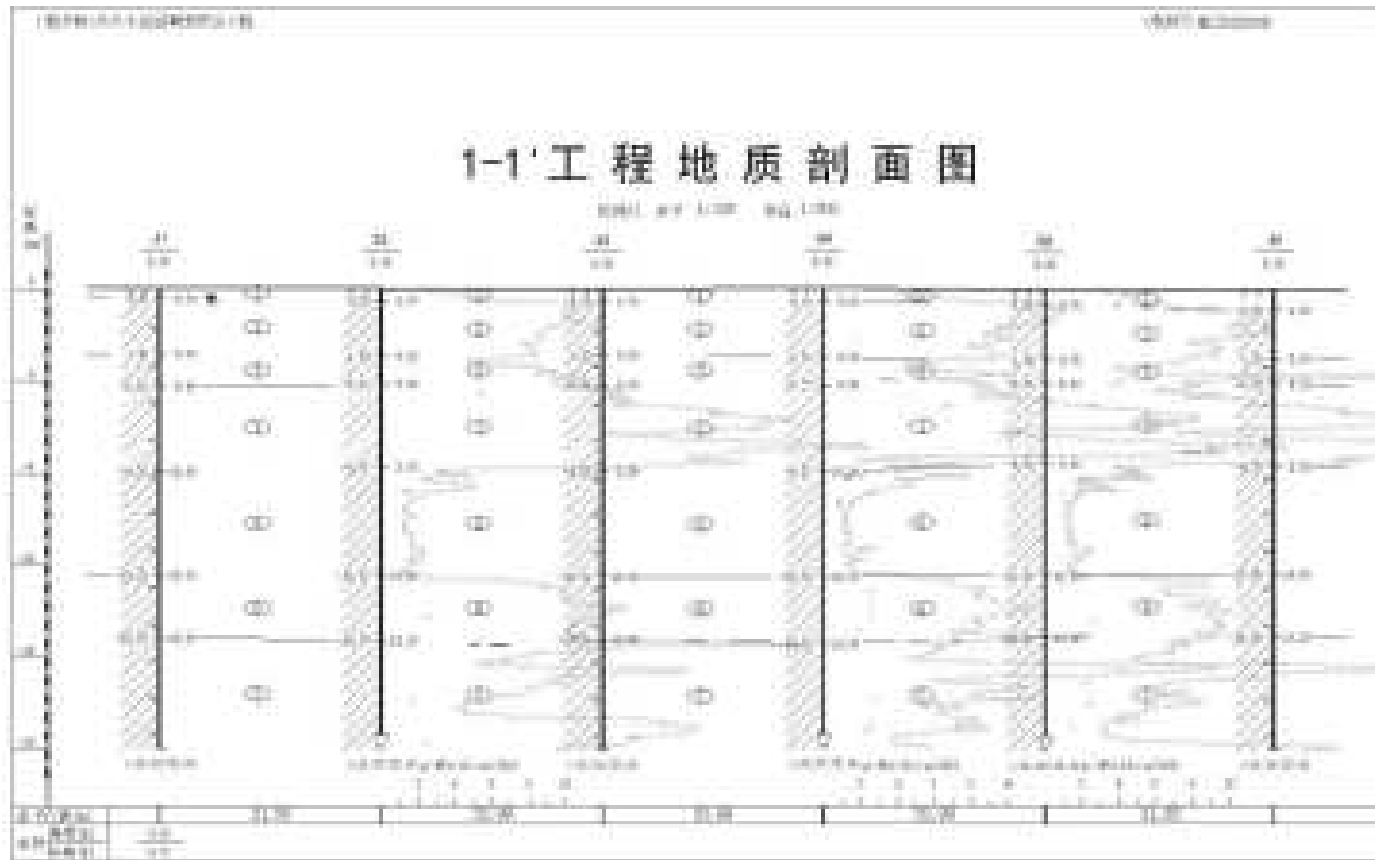


图 2.2-3 地勘地质剖面图 (截图)



图 2.2-4 地勘钻孔柱状图（截图）

## 2.3 敏感目标

调查区域为杨巷兴业小区四期地块，周边环境的敏感目标主要为居民区。地块周围 500m 范围内具体敏感目标见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标表

地点	位置	距离 (m)
东古窑	N	150
兴业小区	S	55





图 2.3-1 项目地块周边敏感目标

## 2.4 地块的历史和现状

### 2.4.1 地块现状

本次调查区域为杨巷兴业小区四期地块，占地面积为 21040 平方米。2022 年 2 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

①调查地块东北角有一蟹塘，地块内面积约为 1400 平方米，深约 1.5m，底泥厚度约 0.3m，塘水清澈，无异味；

②调查地块南侧堆放有建筑垃圾，为兴业小区居民装修时产生，占地约 300 平方米，深约 1 米；

③调查地块中间有水塘，占地约 800 平方米，深约 3.5m，底泥厚度约 0.5m，塘水清澈，无异味；

④调查地块内部其他部分为农田、菜地及草坪。

具体见航拍全景图 2.4-1 及项目地块局部图 2.4-2。



图 2.4-1 项目地块现状航拍图



图 2.4-2 项目地块内部局部图

### 2.4.2 地块历史变迁情况

通过历史卫星影像图，结合人员访谈、资料收集和现场踏勘，可知杨巷兴业小区四期地块一直为农田和菜地，未发生其他用途变迁。调查地块历史变迁情况见图 2.4-3。

根据 Google Earth 中 2009 年-2019 年的历史影像图，项目地块一直为农田和菜地。



2 地块概况



2013 年历史卫星影像图（农田）



2014 年历史卫星影像图（农田）

2 地块概况



2015 年历史卫星影像图（农田、菜地）



2016 年历史卫星影像图（农田、菜地）



2019年历史卫星影像图 (农田、菜地)



2020年历史卫星影像图 (农田、菜地)

图 2.4-3 项目地块历史卫星影像图

## 2.5 相邻地块的历史和现状

### 2.5.1 相邻地块的现状

项目地块四周概况：东面为草坪和蟹塘；南面为兴业小区三区；西面为变电站和农田；北面为农田。



表 2.5-1 地块周边区域概况

方位	图片	现状描述
东面		草坪和蟹塘
南面		兴业小区三区

方位	图片	现状描述
西面		变电站及农田
北面		农田

### 2.5.2 相邻地块历史变迁情况

通过卫星影像图，结合人员访谈，可知调查地块四周北侧原为农田，地块东侧为农田。南侧是兴业小区及江苏兴海线缆有限公司。西侧是变电站及农田，再往西是新芳村委、江苏东邦科技有限公司、宜兴华晨制衣有限公司。北侧为农田及东古窑。各企业的生产情况详见本报告第 2.8.2 节。



图 2.5-1 地块周边企业分布图

## 2.6 资料收集、现场踏勘和人员访谈

### 2.6.1 资料收集与分析

无其他相关资料。

### 2.6.2 现场踏勘

2022年2月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

①调查地块东北角有一蟹塘，地块内面积约为1400平方米，深约1.5m，底泥厚度约0.3m，塘水清澈，无异味；

②调查地块南侧堆放有建筑垃圾，为兴业小区居民装修时产生，占地约300平方米，深约1米；

③调查地块中间有水塘，占地约800平方米，深约3.5m，底泥厚度约0.5m，塘水清澈，无异味；

④调查地块内部其他部分为农田、菜地及草坪。

### 2.6.3 人员访谈

对杨巷镇镇政府工作人员（政府工作人员）、生态环境保护局工作人员（环保部门管理人员）、（土地使用人）以及周边群众进行了人员访谈，情况见表2.7-1，具体人员访谈信息，见附件2。

表 2.7-1 人员访谈信息汇总表

姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈时间	联系电话	访谈的主要内容	访谈结论
张健	杨巷镇环保科	环保部门管理人员	2022.2.8	13052906150	地块历史、污染情况及周边环境状况	本地块一直为农田，没有工业企业生产活动，也没发生污染事件。地块西面有江苏东邦科技有限公司、宜兴华晨制衣有限公司，南面有江苏兴海线缆有限公司。
周玉婷	新芳村委	土地使用者和政府部门管理人员	2022.2.8	18120019088	地块历史、污染情况及周边环境状况	本地块一直为农田、菜地、蟹塘，地块所有权属于杨巷镇人民政府，东北角有一蟹塘尚未征收。地块南面和西面分别有一些工业企业。地块南部堆放的建筑垃圾为兴业小区居民装修时产生。
徐刚	新芳	周边群众	2022.2.8	13961502227	地块历史	本地块无工业活动，一直为农田。
吴鹏	杨巷镇建设局	政府部门管理人员	2022.2.8	18251553545	地块历史、污染情况及所有权情况	本地块一直为农田，种过水稻、小麦，13年征收，所有权属于杨巷镇人民政府

## 2.7 污染源识别及分析

### 2.7.1 项目地块情况

调查地块一直从事农业生产，主要是水稻、小麦轮作，此外还种植一些辣椒、茄子、黄瓜、萝卜、小葱、草坪等。由于此地块一致为农业生产，历史上存在使用农药的可能，因此将  $p,p'$ -滴滴、 $p,p'$ -滴滴伊、滴滴涕（ $o,p'$ -滴滴涕、 $p,p'$ -滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六定为特征污染因子。地块东北角为蟹塘，主要以人工动物性饵料和人工植物性饵料为主，养殖螃蟹过程主要用到的药剂为杀菌消毒生石灰、有益藻种、脱壳剂等。

### 2.7.2 项目地块周边企业情况

#### 2.7.2.1 江苏东邦科技有限公司

根据江苏东邦科技有限公司排污许可证，江苏东邦科技有限公司成立于 2002 年，主要生产聚氨酯树脂。

##### (1) 工艺流程

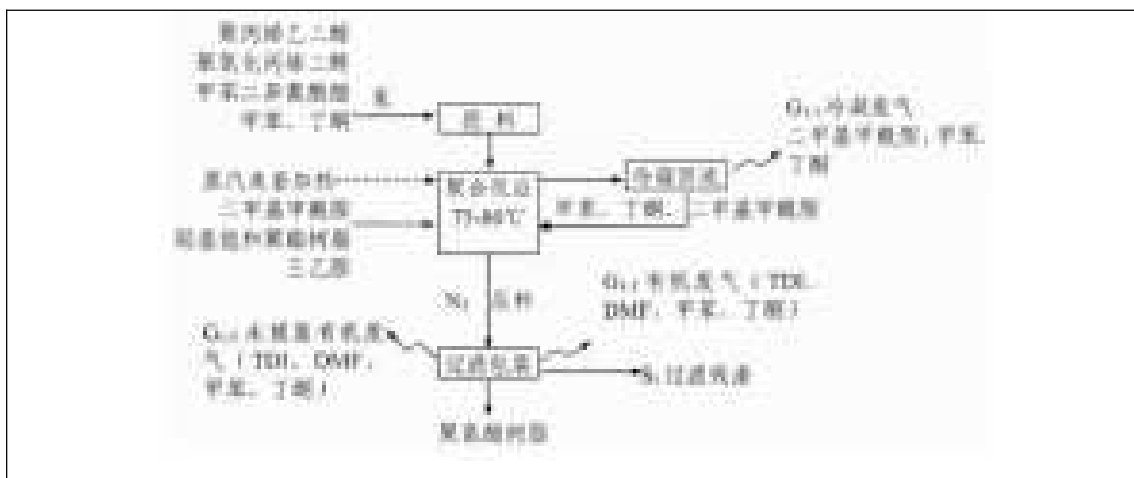


图 2.8-1 江苏东邦科技有限公司工艺流程

工艺流程简述：

聚氨酯树脂(油性聚氨酯浆料)反应合成是由多元醇、二元醇、二苯甲撑二异氰酸酯和溶剂(二甲基甲酰胺、甲苯或丁酮)反应得到的，聚氨酯化学结构的特征是其大分子主链中含有重复的氨基甲酸酯链段,聚氨酯大分子。主链是由玻璃化温度低于室温的柔性链段和玻璃化温度高于室温的刚性链段嵌段而成的，低聚物多元醇构成软链段、二异氰酸酯和小分子扩链成硬链段。

将定量好的聚酯多元醇、二苯甲撑二异氰酸酯密闭投入反应釜进行搅拌、混合，再加入定量的二甲基甲酰胺、甲苯或丁酮，升温进行反应,温度控制 75~80°C,反应时间 1~3h。反应结束即得产品为聚氨酯树脂,然后进行包装成入库。

## (2) 排污分析

表 2.8-1 污染物产生情况

类别	污染物种类
废气	挥发性有机物、甲苯、颗粒物、DMF
废水	pH、总氮、五日生化需氧量、总磷、悬浮物、氨氮、化物需氧量
固废	滤渣、废活性炭、废机油

综上工艺生产过程中产生的污染物可以通过大气沉降、地表径流和淋溶对土壤和地下水造成影响，因此将**甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）**定为特征污染因子。

### 2.7.2.2 宜兴华晨制衣有限公司

宜兴华晨制衣有限公司主要进行机织服装的生产，无水洗工序、印花、染色等工艺。工艺产生的废机油可能通过跑冒滴漏进入土壤和地下水，因此将**石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）**定为特征污染因子。

### 2.7.2.3 江苏兴海线缆有限公司

江苏兴海线缆有限公司成立于 2006 年，主要从事光缆的制造。

#### (1) 工艺流程：

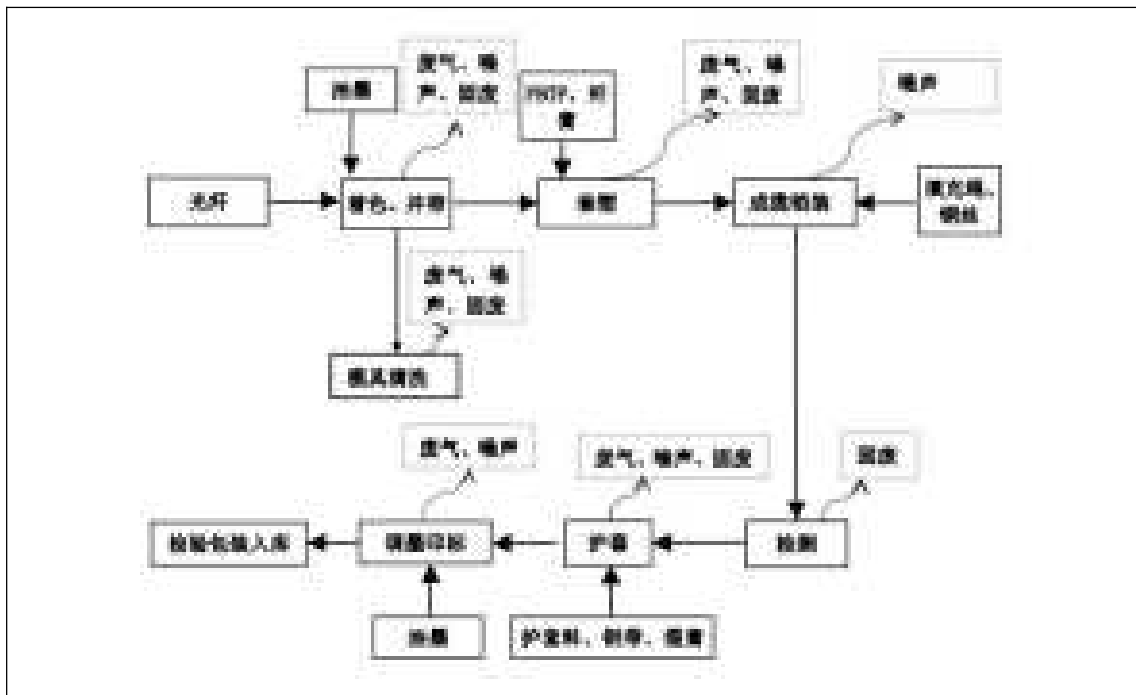


图 2.8-3 工艺流程

工艺简介：①光纤着色并带：将光纤表面涂敷上不同色谱标准的油墨以作区分，以在光缆生产、检测、施工运行中加以区分。光纤的着色过程是通过光纤着色机采用紫外光固化油墨对自然色光纤表面进行涂覆，经过紫外光固化炉照射后实现涂敷层固化，形成可以明显识别的不同颜色的光纤。使用的油墨为紫外光固化型油墨。光纤并带是将一组分立式光纤通过压力式涂敷模具实施树脂涂敷，再经过 UV 光辐照固化成型为一字形的扁平光纤带。光纤带可以作为基本的光纤单元。模具清洗：空气中的粉尘颗粒在机器高速运转过程中可能通过粘附或通过静电作用吸附在光纤上进入到模具，经过积累会堆积在模具口，在光纤高速通过时产生摩擦应力，造成着



色光纤下盘后衰减偏大，所以针对这种现象需定期对着色模具进行清洗。产污环节：光纤着色过程过程有挥发性有机物、噪声产生；清洗着色模具会产生废清洗液及挥发性有机物。

②套塑：由于光纤对外界的影响非常敏感，特别是力的问题，直接影响光纤的传输性能，因此需对光纤格外加以保护。套塑就是用塑料挤出机在光纤外形成一个塑料保护层，目的是保护光纤免受轴向力和径向力的影响，以便加工成缆。光纤二套工艺作为光缆工艺中的关键工序，就是选用合适的高分子材料，采用挤塑的方法，在合理的工艺条件下，给光纤套上一个合适的松套管，同时在管与光纤之间，填充一种化学物理性能长期稳定、粘度合适、防水性能优良、对光纤有长期良好保护性能、与套管材料完全相容的光纤专用油膏。套塑操作温度为 250℃，在套塑过程会产生少量有机废气。在光缆的制造过程中，要保持一次涂敷光纤的长度，避免光纤的微弯，同时，在松套被覆时还要为光缆留有一定的余长。根据不同的使用环境有不同的被覆结构类型、不同的被覆技术。产污环节：挤塑过程有挥发性有机物、噪声、固废产生。

③成缆：光缆主要由缆芯和护层构成。成缆工艺又称绞缆工艺，是指通过专用设备将光单元、缆芯组件集成在一起的组合方式。成缆是光缆生产的主要工序，目的是为了增加光缆的柔软性及可弯曲度，提高光缆的抗拉能力和改善光缆的温度特性，从而获得结构稳定、弯曲性能良好、并形成符合设计要求的光纤结构余长的缆芯。对于不同的应用环境和使用要求，成缆的结构形式也有所不同，通

过对不同根数松套管的组合而制造出不同芯数的光缆。铠装：在产品最外面加装一层金属保护，以免内部的效用层在运输和安装时受到损害。敷设在地下光缆，工作中可能承受一定的正压力作用，可选择内钢带铠装结构。光缆敷设在既有正压力作用又有拉力作用的场合，通常选用具有内钢丝铠装的结构型。此过程产生的污染物主要为设备运转产生的噪声。

④检测：根据光缆使用条件及要求，需对光缆进行检测试验。检测主要为光缆的机械性能、环境性能、材料性能、光纤性能、阻燃性能、成品检测，检测过程多为物理测试，会有噪声及少量测试废样品产生。

⑤护套：光缆护套是通信光缆制造过程中的最后一步，是在成缆后的缆芯上加综合保护层，以保护缆芯不受外界机械、热、化学、水分的影响。光缆护套过程是一种塑料挤出成型工艺，用塑料挤出机在缆芯外挤制一层塑料，形成完全包覆缆芯的塑料套管，加工温度 250°C。部分产品需用包铝护套、焊接并轧皱纹，焊接过程采用激光焊工艺，不使用焊条，不产生焊接废气。金属套主要功能为径向密封防潮、金属屏蔽和抵抗一定的机械外力等，它关系到光缆是否能长期、安全运行，要求均匀、连续，厚度一致，无缺陷。金属套主要有皱纹铝套、不锈钢套、铜套、铅套等，多采用皱纹铝套。光缆护套作为光缆抵御外界各种特殊复杂环境的保护层必须具有优良的机械性能、耐环境性能、耐化学腐蚀性能，从而确保光缆的具有较长的使用寿命。产污环节：护套挤塑过程有挥发性有机物、下

脚料、噪声产生。

⑥调墨、印标：使用喷码机对产品表面进行喷码印标，标注产品型号及规格，项目采用环保型油墨，油墨调墨、印标过程会产生有机废气、噪声。

⑦检验包装：成品经检验合格后包装入库。

## (2) 排污分析

表 2.8-2 污染物产生情况

类别	污染物种类
废气	VOCs
废水	pH、总氮、五日生化需氧量、总磷、悬浮物、氨氮、化物需氧量
固废	废油墨桶、废清洗剂、废润滑油、废油桶

杨巷镇常年风向为东南风，根据地勘中地下水流向大致为由东向西，该企业位于地块东南方。综上工艺生产过程中使用的油墨及润滑油可以通过大气沉降、地表径流和淋溶对土壤和地下水造成影响，因此将甲苯、石油烃定为特征污染因子。

## 2.8 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：

项目地块位于宜兴市杨巷镇兴业小区三期北侧，占地面积为 21040 平方米，初步判断地块内环境污染物主要来源于：①地块内农事生产②周边工业企业生产。虽然以上两点对于地块的污染影响较小，但处于谨慎考虑，需要在以上可能存在的污染区域进一步采样检测分析，开展第二阶段的土壤污染状况调查。

根据初步分析，筛选出的特征检测因子为

**农田、菜地：**p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六

**江苏兴海线缆有限公司：**甲苯、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

**江苏东邦科技有限公司：**甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）

**宜兴华晨制衣有限公司：**石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

**变电站：**多氯联苯

第二阶段的调查选择可能存在的污染区进行初步布点采样分析，检测结果再确定是否开展详查。

第二阶段场地环境采样分析应委托有相应资质能力的检测单位进行现场采样及分析，现场采样过程中采用专业仪器采集土样和地下水样，确保在采样过程中不扰动土层。

### 3 工作计划

本项目的调查对象为杨巷兴业小区四期地块21040平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤、地下水、地表水、底泥。

#### 3.1 采样方案

根据第一阶段土壤污染状况调查报告，本次为初步采样，主要是根据地块历史用途，通过土壤、地下水、地表水、底泥的取样和检测来判断地块是否存在污染。结合现场踏勘情况，本项目布点采样依据、原则、采样类型和计划方案如下。

##### 3.1.1 布点依据

依据国家《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）以及本调查地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法结合专业判断法在地块内布设取样点位。

##### 3.1.2 布点原则

在地块内主要疑似污染区域进行布点，原则如下：

- （1）符合建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则要求。
- （2）采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求。
- （3）每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

### 3.1.3 布点设计

#### 3.1.3.1 土壤采样点布设及依据

##### (1) 布点设计

依据国家《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）以及本调查地块污染识别结果布设取样点位。本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用60×60m<sup>2</sup>系统布点法在地块内布设10个土壤采样单元，在每个土壤采样单元内有针对性布设点位。

##### (2) 钻探深度

根据《兴业小区四期安置房工程岩土工程勘察报告》对本地块进行布点深度设计。参照地层信息，最上层为耕填土，层厚为0.40~3.00m；第二层为粉质粘土，层厚为1.20~3.30m；第三层为粉质粘土夹粉土，层厚为0.70~2.10m；第四层为粉土夹粉砂，层厚为1.50~6.20m；场地地下水主要为上层滞水。上层滞水主要赋存于①层耕填土中，其主要受大气降水补给，以蒸发及侧向渗流排泄为主，无统一地下水位，勘探期间测得其水位埋深约为0.60m至0.80m。因此，为了取到含水层样品，且不钻穿隔水层，本次土壤钻探深度定为6.0m。

##### (3) 采样依据

依据《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) , 采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 应采集 0~0.5m 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点采集, 建议 0.5~6.0m 土壤采样间隔不超过 2m; 不同性质土层至少采集一个土壤样品, 在 0~3m 间每隔 0.5m 采集 1 个样品, 3~6.0m 每隔 1m 采集 1 个样品。每个钻孔点位共采集 9 个土壤样品进行快筛。

#### (4) 送检依据

根据现场探勘情况, 采样深度包括①表层 0~0.5m 采集 1 个土壤样品, ②在水位线附近 0.5m 范围内采集 1 个土壤样品, ③地下水含水层中采集 2 个土壤样品。若现场土壤样品快筛检测结果接近限值, 则选取相同层次土壤进行加测。

实际采样时, 每个采样点的具体深度结合钻探过程中专业人员的判断和 XRF、PID 等现场快筛设备及感官判断采集污染最严重的位置, 根据现场快速检测等数据进行分析判断从而确定最终采样深度。

#### 3.1.3.2 地下水监测井布设及依据

依据《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) 对于地下水流向及地下水位, 按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。故地块内按照三角形布设 3 个地下水采样点。

为监测调查地块地下水环境质量, 监测井深度应达到潜水层底板, 但不应穿透潜水层底板; 当潜水层厚度大于 3m, 采样井深度应

至少达到地下水水位以下 3m。该地块所在区域空隙潜水稳定水位为 0.6~0.8m。考虑采样时间是 2 月份，地下水采样井建井深度定为 6.0 米，筛管设置地面以下 0.5-6.0 米。

根据规范要求，运输过程中每批次设置不少于 1 个运输空白样和 1 个全程序空白样品。

### 3.1.3.3 地表水及底泥布设及依据

根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）中规定，对于江、河水系，当水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，只设一条中泓垂线；水面宽 $< 100\text{m}$ 时，在左右近岸有明显水流处各设一条垂线；水面宽 $> 100\text{m}$ 时，设左、中、右三条垂线（中泓及左、右近岸有明显水流处），如证明断面水质均匀时，可仅设中泓垂线。在一条垂线上，当水深 $\leq 5\text{m}$ 时，只在水面下 0.5m 处设一个采样点；水深不足 1m 时，在 1/2 水深处设采样点；水深 5-10m 时，在水面下 0.5m 处和河底以上 0.5m 处各设一个采样点；水深 $> 10\text{m}$ 时，设三个采样点，即水面下 0.5m 处、河底以上 0.5m 处及 1/2 水深处各设一个采样点。

根据现场踏勘情况地块东北角有一蟹塘，蟹塘长约 40m，宽约 20m，深约 1.5m，底泥厚度约 0.3m，塘水清澈，无异味，在地块范围内蟹塘中央位置水面以下 1/2 处采集一个地表水，同时在采集的地表水下方采集 1 个底泥样品。调查地块中间有水塘，长约 80m，宽约 10m，深约 3.5m，底泥厚度约 0.5m，塘水清澈，无异味，因此在水塘中央位置水面以下 1/2 处采集一个地表水，同时在采集的地



表水下方采集 1 个底泥样品。共采集 2 个地表水样品，2 个底泥样品。

#### 3.1.3.4 对照点布设及依据

##### (1) 土壤

依据《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），“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设 3 个对照点，分别进行采样分析。”。因此，在调查地块东、南、西、北面农田处分别设一个对照点。依据《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），“对照监测点位应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。如有必要也应采集下层土壤样品。”故本次 4 个背景对照点采集深度设置 3 个对照点为 0-0.5m 表层土壤样品和 1 个 0~6.0m 深层土壤样品。

##### (2) 地下水

依据《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），“一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”，根据地勘中地下水流向大致为由东向西，因此，在调查地块上游处（东面）布设 1 个地下水对照点位。



图 3.1-1 取样点位置示意图

3 工作计划



## 3.2 分析检测方案

### 3.2.1 测试项目确认

#### 1、土壤和底泥监测项目

本次调查地块土壤和底泥需要监测的因子如下：

##### (1) 必测项目

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），该标准表 1 中的 45 项因子为土壤调查的必测项目，因此本次监测包含该 45 项必测项目及 pH。

##### (2) 特征污染项目

农田、菜地：p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六

江苏兴海线缆有限公司：甲苯、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

江苏东邦科技有限公司：甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）

宜兴华晨制衣有限公司：镍、六价铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）

变电站：多氯联苯

#### 2、地下水监测项目

45 项、pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）、多氯联苯。

### 3、地表水监测项目

GB 3838-2002 常规指标和 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。

调查地块具体监测项目汇总详见表 3.1-1。

表 3.1-1 调查地块具体监测项目汇总

监测类别	监测项目	总计 (项)
土壤、底泥	45 项 <sup>a</sup> 、pH 值、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）	58
地下水	45 项 <sup>a</sup> 、pH 值、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）	58
地表水	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、锌、氟化物、硒、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、铜、汞、镉、六价铬、铅、砷、镍、多氯联苯、甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）	36
备注： <sup>a</sup> ：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯丙烷、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、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、		

苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、二苯并 (a, h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘、萘
--

### 3.2.2 检测分析方法

负责检测的实验室为江苏中宜金大分析检测有限公司，该公司具有检验检测机构资质认定证书，证书编号为 171012050310。

检测实验室严格按照国家或环保部办法的现行有效的标准检测方法对样品进行分析检测，具体检测方法依据详见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-2 水质检测方法

检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	梅特勒便携式 pH 计 Seven2Go	/
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	/
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	0.05 $\mu$ g/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	/
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	/
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	/
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	/
硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质 谱仪 Thermos iCAP.Q	0.41 $\mu$ g/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494- 1987	紫外分光光度计 UV- 2700	0.05 $\mu$ g/mL

## 3 工作计划

检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外分光光度计 UV-2700	0.01mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	25mL 滴定管	/
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外分光光度计 UV-2700	/
氟离子	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 HJ 84-2016	ICS-600 离子色谱仪	/
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外分光光度计 UV-2700	0.004mg/L
石油烃 (C10-C40)	HJ 894-2017 水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定气相色谱法	气相色谱 Agilent 6890N	0.01mg/L
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	紫外分光光度计 UV-2700	0.004mg/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	紫外分光光度计 UV-2700	0.005mg/L
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	红外分光测油仪 OIL480	0.06mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外分光光度计 UV-2700	/
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外分光光度计 UV-2700	/
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	梅特勒多功能测定仪 SevenExcellence	/
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	25mL 滴定管	/
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 AFS-922	/
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	隔水式恒温培养箱 GRP 9080 立式灭菌锅 LMQ.C	20MPN/L

检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
水挥发性有机物	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	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N+ 5975B	见附注 1
氯甲烷	挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 JX/ZYFX-108-2021	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N+ 5975B	6.1μg/L
硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ 648-2013	气相色谱 Agilent 6890N	0.170μg/L
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.057μg/L
2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱 Agilent 6890N	1.1μg/L
α-六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.056μg/L
β-六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.037μg/L
γ-六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.025μg/L
七氯	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.042μg/L
p,p'-DDD	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.048μg/L
p,p'-DDE	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.036μg/L
DDT 总和	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.074μg/L
多氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 715-2014	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890B+5977A	3.68×10 <sup>-2</sup> μg/L

附注 1：四氯化碳为 1.5μg/L、氯仿为 1.4μg/L、氯甲烷为 6.1μg/L、1,1-二氯乙烷为 1.2μg/L、1,2-二氯乙烷为 1.4μg/L、1,1-二氯乙烯为 1.2μg/L、顺-1,2-二氯乙烯为 1.2μg/L、反-1,2-二氯乙烯为 1.1μg/L、二氯甲烷为 1.0μg/L、1,2-二氯丙烷为 1.2μg/L、1,1,1,2-四氯乙烷为 1.5μg/L、1,1,2,2-四氯乙烷为 1.1μg/L、四氯乙烯为 1.2μg/L、1,1,1-三氯乙烷为 1.4μg/L、1,1,2-三氯乙烷为 1.5μg/L、三氯乙烯为 1.2μg/L、1,2,3-三氯丙烷为 1.2μg/L、氯乙烷为 1.5μg/L、苯为 1.4μg/L、氯苯为 1.0μg/L、1,2-二氯苯为 0.8μg/L、1,4-二氯苯为 0.8μg/L、乙苯为 0.8μg/L、苯乙烯为 0.6μg/L、甲苯为 1.4μg/L、间二甲苯+对二甲苯为



检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
2.2 $\mu\text{g/L}$ 、邻二甲苯为 1.4 $\mu\text{g/L}$ 。			

表 3.2-3 土壤、底泥检测方法

检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2017	原子荧光光谱仪 AFS-922	/
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	石墨炉原子吸收光谱仪 ice3400	/
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	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	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	/
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	石墨炉原子吸收光谱仪 ice3400	/
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	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	/
汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	测汞仪 DMA-80	/
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	梅特勒便携式 pH 计 Seven2Go	/
挥发性有机物	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 HJ 605-2011	气质联用仪 Agilent 6890N+5975B	见附注 3
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.09mg/kg
苯胺	土壤中苯胺的测定 作业指导书 JX/ZYFX-66-2017 气相色谱/质谱法 (等同于 USEPA 8270E 气质联用仪测试半挥发性有机物)	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.076mg/kg

检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.06mg/kg
石油烃 (C10-C40)	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法	气相色谱 Agilent 6890N	6.00mg/kg
$\alpha$ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.07mg/kg
$\beta$ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.06mg/kg
$\gamma$ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.06mg/kg
七氯	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.04mg/kg
p,p'-DDD	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.08mg/kg
p,p'-DDE	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.04mg/kg
DDT 总和	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气质联用仪 Agilent 7890A+5975C	0.17mg/kg
丁酮	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 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N+5975B	3.2 $\mu$ g/kg
多氯联苯总量	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 743-2015	气相色谱质谱联用仪 Agilent7890B+5977A	8.6 $\mu$ g/kg
附注 3: 四氯化碳为 1.3 $\mu$ g/kg、氯仿为 1.1 $\mu$ g/kg、氯甲烷为 1.0 $\mu$ g/kg、1,1-二氯乙烷为 1.2 $\mu$ g/kg、1,2-二氯乙烷为 1.3 $\mu$ g/kg、1,1-二氯乙烯为 1.0 $\mu$ g/kg、顺-1,2-二氯乙烯为 1.3 $\mu$ g/kg、反-1,2-二氯乙烯为 1.4 $\mu$ g/kg、二氯甲烷为 1.5 $\mu$ g/kg、1,2-二氯丙烷为 1.1 $\mu$ g/kg、1,1,1,2-四氯乙烷为 1.2 $\mu$ g/kg、1,1,2,2-四氯乙烷为 1.2 $\mu$ g/kg、四氯乙烯为 1.4 $\mu$ g/kg、1,1,1-三氯乙烷为 1.3 $\mu$ g/kg、1,1,2-三氯乙烷为 1.2 $\mu$ g/kg、三氯乙烯为 1.2 $\mu$ g/kg、1,2,3-三氯丙烷为 1.2 $\mu$ g/kg、氯乙烯为 1.0 $\mu$ g/kg、苯为 1.9 $\mu$ g/kg、氯苯 1.2 $\mu$ g/kg、1,2-二氯苯为 1.5 $\mu$ g/kg、1,4-二氯苯为 1.5 $\mu$ g/kg、乙苯为 1.2 $\mu$ g/kg、苯乙烯为 1.1 $\mu$ g/kg、甲苯为 1.3 $\mu$ g/kg、间二甲苯+对二甲苯为 1.2 $\mu$ g/kg、邻二甲苯为 1.2 $\mu$ g/kg。			
附注 4: 苯并[a]蒽为 0.1mg/kg、苯并[a]芘为 0.1mg/kg、苯并[b]荧蒽为 0.2mg/kg、苯并[k]荧蒽为 0.1mg/kg、鹿为 0.1mg/kg、二苯并[a,h]蒽为 0.1mg/kg、茚并[1,2,3-cd]芘为 0.1mg/kg、荼为 0.09mg/kg。			

## 4 现场采样和实验室分析

### 4.1 采样准备

采样单位为江苏中宜金大分析检测有限公司，钻探单位为江苏中宜金大分析检测有限公司。

现场采样准备的材料和设备包括：PID、XRF、RTK、手机（拍照）、测距仪、EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机、取样袋、吹扫瓶、棕色玻璃瓶（根据检测指标选取）、取水瓶（根据检测内容选取材质）、标签纸、笔。

#### 4.1.1 采样的一般说明

##### （1）土壤样品采集

依据《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规范》、《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），本项目土壤取样采用 EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机进行采样，并观察采样深度内是否存在污染迹象，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。确定分析土壤的深度范围后，用取样器在相应深度的土层中取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样容器。

##### （2）地下水样品采集

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），地下水采

样深度为地下水稳定水位线以下 0.5m 处，以保证水样能代表地下水水质。

### (3) 地表水样品采集

依据《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），如果地块内有流经的或汇集的地表水，则在疑似污染严重区域的地表水布点，同时考虑在地表水径流的下游布点。

### (4) 底质（底泥）样品的采集

底质采样点位通常为水质采样垂线的正下方。当正下方无法采样时，可略作移动。底质采样点避开河床冲刷、地质沉积不稳定及水草茂盛、表层底质易受扰动之处。

## 4.1.2 现场定位

根据采样计划，采用 GPS 定位仪对监测点进行定位，定位测量完成后，用旗帜标志监测点。

## 4.1.3 土壤和地下水样品的管理和保存

土壤和底泥样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关技术规定；地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；地表水样品保存方法和有效时间要求参照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）和《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-

2009)。土壤、地下水、地表水和底泥的保存容器，保存条件及固定剂加入情况汇总表，见表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤和底泥测试项目及采样流转测试安排样品保存方式

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
砷、镉、铜、铅、镍、汞、六价铬、pH、	棕色玻璃瓶	/	1100g	低温 (0-4°C)	28d
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、丁酮、二甲基甲酰胺 (DMF)	40mL 棕色 VOC 样品瓶	甲醇	>5g	低温 (0-4°C)	7d
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,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕 (o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和)、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、多氯联苯、二苯甲烷二异氰酸酯 (MDI)	螺纹口棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯 (250ml 瓶)	/	250mL 瓶装满, 约 250g	低温 (0-4°C)	10d

表 4.1-2 水质测试项目及采样流转测试安排样品保存方式

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
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、丁酮、二甲基甲酰胺 (DMF)	40mL 棕色 VOC 样品瓶	每 40mL 加 25mg 抗坏血酸，用 1+10 盐酸调至 pH≤2	40mL×2	低温 (0-4℃) 避光保存	14d
苯胺	具聚四氟乙烯内衬垫瓶盖的棕色瓶	水样装满不留空隙，加氢氧化钠或硫酸溶液调 pH6~8	3000mL	低温 (0-4℃) 避光保存	7d
2-氯酚	棕色玻璃瓶	加盐酸调 pH<2，水样装满瓶加盖密封	2000mL	低温 (0-4℃) 避光保存	7 天内完成萃取，40 天内完成分析
硝基苯、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、多氯联苯、二苯甲烷二异氰酸酯 (MDI)	磨口棕色玻璃瓶	若有余氯，每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	3000mL	低温 (0-4℃) 避光保存	7d

## 4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	磨口棕色玻璃瓶	加入盐酸至 pH<2	1000ml	低温 (0-4°C) 避光保存	14d
pH	玻璃瓶、聚乙烯瓶	/	1000mL	/	10d
阴离子表面活性剂	玻璃瓶	用 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 酸化, pH≤2	500mL	/	2d
BOD <sub>5</sub>	溶解氧瓶	/	250mL	1-5°C, 避光	12h
硫化物	玻璃瓶	1L 水样加 NaOH 至 pH9, 加入 5%抗坏血酸 5ml, 饱和 EDTA3ml, 滴加饱和 Zn (AC) <sub>2</sub> 至胶体状态	250mL	常温避光	24h
氟化物	聚乙烯瓶	/	200mL	/	30d



4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
六价铬	玻璃瓶、聚乙烯瓶	氢氧化钠 pH 8~9	250mL	/	14d
镍、铜、锌、砷、镉	玻璃瓶	1L 水样中加浓硝酸 10mL 酸化	250mL	/	14d
硒	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 10mL 酸化	250mL	/	14d
铅、汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	HCl, 1%, 如水样为中性, 1L 水样中加浓盐酸 10mL 酸化	250mL	/	14d
氰化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	氢氧化钠 pH≥9	250mL	/	12h
挥发酚	玻璃瓶	磷酸 pH<2, 加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯	1000mL	1~5℃避光	24h

## 4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六	棕色玻璃瓶	加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯	1000mL	/	24h
粪大肠菌群	灭菌玻璃瓶	加入硫代硫酸钠 0.2-0.5g/L 除去残余物	250ml	4°C 冷藏	12h
石油类	玻璃瓶 溶剂（如戊烷）萃取	HCl 或硫酸 pH 1~2	1000mL	/	30d

## 4.2 采样方法和程序

### 4.2.1 土壤样品的采集

柱状土样取出来之后，根据岩心钻取率判定是否可用。其中对检测 VOCs 的样品进行单独采集，不能进行均质化处理。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，采集高浓度和低浓度样品，在实验室检测中先检测低浓度样品，未检出再检测高浓度样品。使用不锈钢铲除去柱状土样表面接触取样管部分，采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）污染土壤样品，250mL 棕色聚四氟乙烯内衬垫的螺口广口玻璃瓶分装至满瓶；使用木铲采集重金属污染土壤样品，用无纺布袋和一次性自封袋分装样品，重金属新鲜土样取样量至少 1100 克。

#### （1）土壤平行样

为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样，本项目采集了 4 个土壤平行样 T1、T2、T3、T4，优先选择污染较重的样品作为平行样。每份平行样品需要采集 2 份，同时送检测实验室。采集 5% 的样品送检江苏微谱检测技术有限公司作为实验室外部平行。

由于钻机取样量有限，检测不同项目的平行样酌情在不同点位不同深度进行取样。同一监测因子的平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

## (2) 土壤空白样

### ①土壤全程序空白样品

挥发性有机物的项目①高浓度：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。②低浓度：采样前在实验室将转子放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，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，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

### ②土壤运输空白样

从实验室到采样现场又返回实验室。运输空白可用来测定样品运输、现场处理和贮存期间或由容器带来的可能沾污。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。①高浓度：采样前在实验室将 10 mL 甲醇放入 40 mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，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，用于检查样品运输过程中是否受到污染；②低浓度：采样前在实验室将一份空白试剂水放入吹扫瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。挥发性有机物土壤空白样采用 40mL 的棕色瓶包装，半挥发性有机物土壤空白样采用广口 250mL 棕色玻璃瓶，挥发性有机物与半挥发性有机

物土壤空白样品采样瓶，均要求装满不留空隙。

现场钻探照片见图 4.1-1。



<p data-bbox="491 241 533 277">T3</p> 	<p data-bbox="1059 241 1101 277">T4</p> 
<p data-bbox="491 1052 533 1088">T5</p> 	<p data-bbox="1059 1052 1101 1088">T6</p> 
<p data-bbox="491 1863 533 1899">T7</p>	<p data-bbox="1059 1863 1101 1899">T8</p>



图 4.2-1 现场采样照片

## 4.2.2 土壤样品现场筛查

### 4.2.2.1 现场探测方法和程序

对于采集到的土壤样品，采样人员通过现场感官判断和快速测试方法，初步判断样品的污染可能。

现场感官判断主要通过采样人员的视觉、嗅觉、触觉，判断土壤样品是否有异色、异味等非自然状况。当样品存在异常情况时，在采样记录中进行详实描述，并考虑进行进一步现场或实验室检测分析。当样品存在明显的感官异常，以致造成强烈的感官不适（如强烈刺激性异味），应初步判定样品存在污染。

本次调查中，采用的快速筛查方法如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 现场快速筛查方法

样品类型	现场快速筛查方法
土壤	感官判断（观察异味、异色）
	光离子化检测器（PID）
	便携式 X-射线荧光分析仪（XRF）

### （1）X 射线荧光光谱分析（XRF）测定仪

X 射线荧光光谱分析仪（XRF）由于能快速、准确的对土壤样品中含有的铅（Pb）、镉（Cd）、砷（As）、银（Ag）、铬（Cr）及其它元素进行检测，而被广泛的应用于地质调查的野外现场探测中。土壤样品 XRF 分析包括以下三个步骤：

①土壤样品的简易处理：将采集的不同分层的土壤样品装入自封袋保存，在检测之前人工压实，平整。

②准确发射：使用整合型 CMOS 摄像头和微点准直器，可对土壤样品进行检测。

③查看结果：将检测结果记录下来。

### （2）光离子化检测器（PID）

光离子化检测器（Photoionization Detector, PID）是一种通用性兼选择性的检测器，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。土壤样品现场 PID 快速检测分为三个步骤：

①取一定量的土壤样品于自封袋内，保持适量的空气（同一场地不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致），密闭袋口，适度



揉碎样品；

②待样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃或震动自封袋约 30s，再静止约 2min 后，将 PID 探头插入自封袋，检测土壤气中的有机物含量；

③读取屏幕上的读数，记录仪器最高读数。

空白测定：测量部分样品后，需测定空自封袋内气体的 PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的 PID 测定相同。

#### 4.2.2.2 现场筛查结果

调查区域共有 14 个土壤采样点位（其中 4 个为对照点），共采集 102 个土壤样品，用 PID 和 XRF 仪器检测所有样品，PID 标定包括零点标定和量程标定。流率一般为 500sccm-1000sccm，以获得最好的结果（例如精确度和一致性）可使用 N<sub>2</sub> 或纯空气标定零点。量程标定时如果某种 VOC 未知推荐使用异丁烯，否则要使用目标气体。

##### （1）PID 零点标定

a) 连接 N<sub>2</sub> 或纯空气，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

b) 通气并使其稳定，设零点，一旦设好就可以断开所有元件。

##### （2）PID 量程标定

c) 连接异丁烯，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

d) 通适当浓度的气体（PID-A1 通 100ppm，PID-AH 通 5ppm），

并使其稳定，设量程，一旦设好就可以断开所有元件。重复步骤 a) 到 b) 确认零点调好。



图 4.2-3 XRF、PID 快筛标定数据

本次地块样品快筛结果无异常，未加测样品。现场筛查结果见附件 5。现场筛查结果以及送检实验室样品如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 土壤点位信息表

点位	GPS 位置		高程 m	采样深度 m	快筛信息 (ppm)								送检依据
	X 坐标	Y 坐标			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	VOCs	
T1	3489327.57	40465577.08	5.13	0-0.5	6	17	70	48	41	/	43	0.383	表层样品
				0.5-1.0	6	/	93	29	28	/	67	0.571	
				1.0-1.5	11	/	90	28	28	/	56	0.722	水位线综合快筛数值较大
				1.5-2.0	/	/	78	26	26	/	44	0.615	
				2.0-2.5	13	/	90	41	20	/	61	0.635	含水层综合快筛数值较大
				2.5-3.0	/	/	98	30	27	/	72	0.578	
				3.0-4.0	/	/	103	22	27	/	70	0.606	
				4.0-5.0	/	/	78	29	35	/	66	0.805	
T2	3489337.54	40465540.97	5.25	5.0-6.0	28	25	76	27	/	/	64	0.605	含水层金属快筛数值较大
				0-0.5	/	/	55	25	43	/	51	0.811	表层样品
				0.5-1.0	9	/	99	25	25	/	74	0.749	水位线附近金属快筛数值较大
				1.0-1.5	13	/	82	25	31	/	64	0.808	
				1.5-2.0	/	21	86	20	33	/	46	0.811	含水层综合快筛数值较大
				2.0-2.5	13	/	97	32	29	/	84	0.701	
				2.5-3.0	4	/	76	19	18	/	54	0.726	
				3.0-4.0	18	/	102	20	25	/	92	0.656	含水层金属快筛数值较大
				4.0-5.0	9	/	90	24	16	/	66	0.693	
5.0-6.0	18	/	75	27	17	/	68	0.645					

## 4 现场采样和实验室分析

点位	GPS 位置		高程 m	采样深度 m	快筛信息 (ppm)								送检依据
	X 坐标	Y 坐标			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	VOCs	
T3	3489402.71	40465580.23	5.54	0-0.5	/	22	69	28	40	/	41	0.463	表层样品
				0.5-1.0	12	/	104	24	21	/	64	0.547	
				1.0-1.5	16	/	104	34	40	/	74	0.710	水位线附近综合快筛数值较大
				1.5-2.0	6	/	91	43	29	/	69	0.609	
				2.0-2.5	19	/	107	23	39	/	92	0.601	含水层金属快筛数值较大
				2.5-3.0	/	10	77	18	25	/	56	0.538	
				3.0-4.0	15	/	103	27	23	/	81	0.503	含水层金属快筛数值较大
				4.0-5.0	6	/	109	25	24	/	68	0.556	
T4	3489416.01	40465563.91	5.61	5.0-6.0	15	/	78	23	31	/	91	0.635	
				0-0.5	/	20	110	27	29	/	68	0.421	表层样品
				0.5-1.0	6	/	76	/	33	/	64	0.430	
				1.0-1.5	10	/	85	24	21	/	51	0.529	水位线附近金属快筛数值较大
				1.5-2.0	6	/	93	38	31	/	63	0.543	
				2.0-2.5	5	/	70	25	21	/	50	0.533	含水层金属快筛数值较大
				2.5-3.0	/	/	46		24	/	24	0.717	
				3.0-4.0	/	/	73	16	10	/	31	0.631	
				4.0-5.0	15	/	81	14	9	/	29	0.652	含水层金属快筛数值较大
5.0-6.0	5	/	89	21	14	/	54	0.713					

4 现场采样和实验室分析

点位	GPS 位置		高程 m	采样深度 m	快筛信息 (ppm)								送检依据
	X 坐标	Y 坐标			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	VOCs	
T5	3489392.25	40465577.29	6.01	0-0.5	/	/	45	/	23	/	37	0.352	表层样品
				0.5-1.0	13	/	80	17	13	/	51	0.340	
				1.0-1.5	12	/	77	29	23	/	56	0.400	水位线附近金属快筛数值较大
				1.5-2.0	6	/	76	12	8	/	37	0.449	
				2.0-2.5	12	/	85	19	23	/	48	0.414	含水层金属快筛数值较大
				2.5-3.0	8	/	72	19	28	/	47	0.454	
				3.0-4.0	4	/	55	13	13	/	44	0.401	
				4.0-5.0	8	/	78	/	14	/	44	0.422	
T6	3489333.58	40465529.61	5.77	0-0.5	/	/	62	14	17	/	33	0.406	表层样品
				0.5-1.0	6	/	74	16	15	/	53	0.497	水位线附近综合快筛数值较大
				1.0-1.5	5	/	92	17	17	/	39	0.443	
				1.5-2.0	17	/	93	58	32	/	58	0.578	含水层综合快筛数值较大
				2.0-2.5	10	/	71	23	15	/	28	0.479	
				2.5-3.0	/	34	90	25	17	/	40	0.548	含水层金属快筛数值较大
				3.0-4.0	/	13	73	20	28	/	53	0.536	
				4.0-5.0	/	/	67	/	11	/	36	0.557	
				5.0-6.0	11	/	78	21	17	/	66	0.524	

4 现场采样和实验室分析

点位	GPS 位置		高程 m	采样深度 m	快筛信息 (ppm)								送检依据
	X 坐标	Y 坐标			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	VOCs	
T7	3489339.76	40465522.24	5.67	0-0.5	/	/	55	18	12	/	30	0.463	表层样品
				0.5-1.0	3	/	41	/	4	/	22	0.363	
				1.0-1.5	3	/	53	11	7	/	24	0.413	水位线附近综合快筛数值较大
				1.5-2.0	6	/	87	22	19	/	42	0.382	
				2.0-2.5	5	/	72	24	14	/	59	0.473	含水层综合快筛数值较大
				2.5-3.0	4	/	78	/	15	/	30	0.341	
				3.0-4.0	/	/	38	14	7	/	21	0.568	含水层综合快筛数值较大
				4.0-5.0	5	/	53	16	/	/	24	0.500	
				5.0-6.0	4	/	44	/	3	/	21	0.484	
T8	3489334.88	40465507.19	5.80	0-0.5	9	20	98	58	44	/	69	0.436	表层样品
				0.5-1.0	4	/	44	/	4	/	/	0.240	
				1.0-1.5	/	/	73	14	10	/	25	0.454	水位线附近综合快筛数值较大
				1.5-2.0	13	/	91	38	26	/	91	0.453	含水层金属快筛数值较大
				2.0-2.5	4		79	/	16	/	42	0.465	
				2.5-3.0	4	/	90	19	17	/	47	0.498	
				3.0-4.0	4	/	69	17	11	/	46	0.540	含水层 PID 快筛数值较大
				4.0-5.0	9	/	80	21	23	/	55	0.483	
				5.0-6.0	/	/	74	14	16	/	32	0.492	

## 4 现场采样和实验室分析

点位	GPS 位置		高程 m	采样深度 m	快筛信息 (ppm)								送检依据
	X 坐标	Y 坐标			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	VOCs	
T9	3489341.46	40465474.76	5.74	0-0.5	/	/	56	18	25	/	19	0.368	表层样品
				0.5-1.0	8	/	85	/	17	8	45	0.237	
				1.0-1.5	12	/	114	25	25	/	86	0.282	水位线附近金属数值较大
				1.5-2.0	4	/	77	/	8	/	24	0.351	
				2.0-2.5	/	/	54	10	10	/	30	0.325	
				2.5-3.0	7	/	82	19	26	/	68	0.413	含水层综合数值较大
				3.0-4.0	6	/	91	20	26	/	47	0.371	
				4.0-5.0	/	10	64	10	11	/	22	0.405	含水层综合数值较大
				5.0-6.0	5	/	45	/	5	/	25	0.362	
T10	3489325.46	40465469.16	6.01	0-0.5	/	/	68	36	24	/	69	0.420	表层样品
				0.5-1.0	9	/	78	27	28	/	56	0.454	
				1.0-1.5	15	/	92	49	43	/	66	0.482	水位线附近综合数值较大
				1.5-2.0	7	/	110	30	25	/	64	0.443	
				2.0-2.5	12	15	102	20	14	/	53	0.383	含水层金属快筛数值较大
				2.5-3.0	/	/	82	28	18	/	51	0.514	
				3.0-4.0	/	/	92	/	17	/	44	0.556	
				4.0-5.0	24	14	71	20	12	/	50	0.543	含水层金属快筛数值较大
				5.0-6.0	7	/	76	20	21	/	63	0.589	

### 4.2.3 地下水样品的采集

#### (1) 采集

地下水样品的采集参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的要求进行。地下水采样主要分为：建井、成井洗井、采样前洗井和样品采集四个部分。

##### ①建井

a.筛管长度：地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。本项目中开筛位置为 0.5m，筛管长度为 5.5m。

b.筛管位置：筛管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），筛管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），筛管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

c.筛管类型：宜选用缝宽 0.2mm-0.5mm 的割缝筛管或孔隙能够阻挡 90%的滤层材料的滤水管。本项目中采用缝宽 0.25m 的割缝筛管。

d.沉淀管的长度一般为 50cm。若含水层厚度超过 3m，地下水采样井原则上可以不设沉淀管。本项目不设置沉淀管。

e.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隙内，应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。滤料过应进行测量，确保料填充至设计高度。

#### ②成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

#### ③采样前洗井

a. 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

b. 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

若采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

c. 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测

仪器进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，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 $\pm 3\%$ ；d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当  $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$  时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e) ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；f)  $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$  时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$  时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$  时，要求连续三次测量浊度变化值小于  $5\text{NTU}$ 。

d.若现场测试参数无法满足（3）中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

e.采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

f.采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

本项目洗井采用连续三次采样达到水质稳定，洗井记录详见附件 5。

#### ④地下水样品采集

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水平行样采集要求：地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，本次采集一个地下水平行样，点位为 D3。使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

### （2）送检

从 4 个监测井中各取 1 个地下水样品用作实验室分析，将采集的水样按标准流程盛入由实验室提供的干净容器中。在被送往实验室前，所有水样将被置于放有冰块的保温箱内，以确保样品在低于 0-4℃ 的条件下冷藏保存。

### （3）地下水空白样

#### ①地下水全程序空白样品

采样前在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放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，加入同样的固定剂，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，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。地下水全程序空白样取样量与样品保持一致。

#### ②地下水运输空白样品

为检验同一批带出去的收集瓶，还有运输过程中可能造成的偏差。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空

白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。

在地下水点位取水时，把蒸馏水按同样的分装方法加入所带的瓶子里，加入同样的固定剂，带回实验室分析。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，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，用于检查样品运输过程中是否受到污染。地下水运输空白样取样量与样品保持一致。

现场建井、采样及现场检测工作照见图 4.2-4，地下水点位信息见表 4.2-3。



图 4.2-4 地下水采样过程

表 4.2-3 地下水点位信息表

点位	现场采样照片	GPS 位置		钻探深度 m	高程 m
		X	Y		
D1		3489327.57	40465577.08	6.0	5.13
D2		3489392.25	40465577.29	6.0	6.01
D3		3489325.46	40465469.16	6.0	6.01
Dck		3489348.95	40465630.44	6.0	5.45

#### 4.2.4 安全防护

##### (1) 组织安全培训

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定安全防护计划，并对进场作业人员进行安全培训。

##### (2) 正确佩戴安全防护装备

进入潜在污染场地进行调查作业时，必须预防潜在危害，正确佩戴各项安全防护设备。主要安全防护设备包括：面式或半面式面罩空气滤镜呼吸器、化学防护手套、工作服、安全帽及抗压防护鞋等。

##### (3) 严格遵守现场设备操作规范

严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

##### (4) 建立危险警示牌或工作标识牌

对于需要作业的区域竖立警示牌及工作标识牌，同时对现场危险区域，如深井、水池等应进行标识，并将紧急联络通讯数据置于明显可供查询处。

##### (5) 配备急救设备

急救设备可以在现场调查人员发生事故时，能第一时间对伤员进行必要防护，避免危害扩大。现场急救设备主要包括：纯净水、通讯系统、灭火器、急救药箱（内含药品及简易包扎工具）。

## **4.2.5 采样过程中二次污染防治**

### **4.2.5.1 土壤二次污染防治**

在进行土壤采样时，土壤接触的采样工具，在采样完成后应及时进行清洗，避免将土壤带出地块，对环境造成污染。

土壤样品采集完成后，应此刻用水泥膨润土将所有取样孔封死，防止人为的造成土壤中污染物的迁移。

地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋将建井过程中带上市面的土壤进行现场封存，防止地下污染土壤对环境造成二次污染。

### **4.2.5.2 地下水二次污染防治**

采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场人员采用塑料筒暂存，妥善处置。不得随意排入周边水体，避免直接污染周边水体。

### **4.2.5.3 污染防治**

现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），现场回填至采样孔，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。

### 4.3 样品流转

(1) 现场采集的每份样品均张贴有唯一性标识，用于检测重金属的样品采集于聚乙烯样品袋，用于检测有机物的样品采集于棕色磨口玻璃瓶中。样品采集结束后，及时将样品袋及样品瓶密封，放入装有冷冻冰袋的低温保温箱。样品装箱前，应对每个样品袋/瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，并填写相关纸质流转单。

(2) 样品装箱后，对保温箱进行包装，防止运输途中样品发生破损。指定专人将样品从现场送往临时实验室，运输途中，需保证样品的完整性。到达临时实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天发往检测单位。

(3) 样品运输至检测单位时，核对样品记录单和流转单，确保样品编号的一致性，以及样品包装的密封性和完整性。

### 4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。



#### 4.4.1 现场采样质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染；钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。

#### 4.4.2 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品。

#### 4.4.3 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

#### 4.4.4 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 0~4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留至整个项目结束后 15 天。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T 166-2004）。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

### 4.4.5 样品分析质量控制

调查地块检测实验室江苏中宜金大分析检测有限公司，在样品实验室检测工作中，依据本公司《检测结果质量控制程序》PF/ZYFX04-38 进行实验室内部质量控制，包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核等。

#### 4.4.5.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。

每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。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 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果低于方法检出限，空白结果忽略不计。如果空白分析测试结果略高于方法检出限，多次测试比较稳定，则进行多次重复试验，计算空白样品分析结果平均值并从样品分析结果中扣除。如果空白样品分析测试结果明显超过正常值，本实验室须查找原因，采取纠正措施，并重新对该批样品分析测试。

#### 4.4.5.2 平行样检验

每批次样品分析时，每个检测项目均做平行双样分析。平行双样的添加原则：

(1) 在每批次分析样品中，本实验室质控部随机抽取 10% 的样品重新编入分析样品中进行平行双样分析，当批次样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 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：

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

(3) 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：

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

平行双样分析合格率达到 95%，如果合格率 < 95%，实验室须查找原因，采取纠正措施，对不合格样品重新分析，并增加 10% 的平行样分析比例，直至总合格率达到 95%。

(4) 在每批次分析样品中，本实验室质控部随机抽取 5% 的样品送外部实验室进行平行双样分析，当批次样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

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。

#### 4.4.5.3 标准物质检验

本实验室对具备与被测土壤或地下水基体相同的有证标准物质进行采购准备，在样品分析检测时同样品同时检测，对分析检测的准确度进行控制。

(1) 在每批样品分析时同步均匀插入与被测样品含水量相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5% 的比例插入标准物质样品，当批次分析样品数 < 20 时，插入 1 个标准物质样品。

(2) 将标准物质样品的分析结果 ( $x$ ) 与标准物质认定值 (或标准值) ( $\mu$ ) 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。

(3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该标准物质样品及与之关联的送检样品重新分析测试。

#### 4.4.5.4 基质加标检验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，本实验室采用基质加标回收率实验对其准确度进行控制。

(1) 每批同类型分析样品每批次同类型分析样品按样品数质控部随机抽取 5% 的样品进行加标回收率实验，当批次分析样品数 < 20

时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。进行有机物样品分析时，如有代替物，优先选用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在样品处理之前加标，加标样品与试样在相同前处理和分析条件下进行分析测试。

(3) 加标量视被测组分含量而定，含量高可加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低可加 2-3 倍，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。

(4) 基体加标回收率在规定范围内，则该试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

(5) 对基体加标回收率试验结果合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该批次样品重新分析测试。

### 4.4.5.5 分析数据准确度和精密度要求

样品分析检测过程中平行样品检测分析数据精密度、标准物质检测和基体加标回收率试验分析数据准确度的允许范围按照各指标检测方法标准执行。

### 4.4.5.6 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 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，最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析方法有规定时，按照分析测试方法进行，分析方法没有规定，校准曲线相关系数要求为  $r >$

0.999。在检测过程中，每测定 40 个样品，测试标准曲线中间浓度样品，对曲线进行校准。

#### 4.4.5.7 分析数据记录与审核

(1) 按照本实验室《检验工作控制程序》、《记录控制程序》要求进行原始数据的记录和审核，保证数据的完整性，全面客观的反应测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告进行校核，发现可疑数据，及时与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

(4) 复核人对整个记录、审核过程进行复核。

(5) 最后原始记录检测人员、审核人员、复核人员三级审核签字。

#### 4.4.6 有效性评价

(1) 本批次共进行了 4 组土壤样品平行样检测，1 组地下水平行样检测，精密度合格率均大于 95%，精密度满足实验要求。现场无机物平行样品检测结果及相对偏差结果见表 4.4-1（VOCs、SVOCs 和有机农药类实验室间平行相对偏差均未超过相对偏差控制范围，具体结果详见附件 7），因此认为此项目中土壤和地下水的取样是有效的。

## 4 现场采样和实验室分析

表 4.4-1 土壤现场平行样品检测结果

无机类分析质控报告							
质控方式：平行样（1）			基质：土壤		样品编号：C20220210003-05		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-01	24	27	5.9	0-35
铜	1	mg/kg	C20220210003-01	16	18	5.9	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-01	7.99	11.1	16.3	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-01	0.0360	0.0317	6.4	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220210003-01	16.2	28.6	27.7	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220210003-01	22.7	21.4	2.9	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-01	<0.5	<0.5	/	0-30
pH 值	/	无量纲	C20220210003-07	7.45	7.40	0.05	0-0.3
无机类分析质控报告							
质控方式：平行样（2）			基质：土壤		样品编号：C20220210003-10		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-07	37	39	2.6	0-35
铜	1	mg/kg	C20220210003-07	22	23	2.2	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-07	12.9	12.8	0.4	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-07	0.0834	0.0914	4.6	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220210003-07	36.9	37.2	0.4	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220210003-07	19.8	22.1	5.5	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-07	<0.5	<0.5	/	0-30
pH 值	/	无量纲	C20220210003-07	7.45	7.40	0.05	0-0.3
无机类分析质控报告							
质控方式：平行样（3）			基质：土壤		样品编号：C20220210003-15		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-13	33	37	5.7	0-35
铜	1	mg/kg	C20220210003-13	19	20	2.6	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-13	9.54	9.82	1.4	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-13	0.0358	0.0523	18.7	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220210003-13	16.9	33.4	32.8	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220210003-13	24.3	25.0	1.4	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-13	<0.5	<0.5	/	0-30
pH 值	/	无量纲	C20220210003-13	7.66	7.61	0.05	0-0.3
备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为 HJ/T 166-2004；六价铬判断依据为此指标检测方法							



## 4 现场采样和实验室分析

无机类分析质控报告							
质控方式：平行样（4）			基质：土壤		样品编号：C20220210003-20		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-19	36	35	1.4	0-35
铜	1	mg/kg	C20220210003-19	20	19	2.6	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-19	19.6	18.3	3.4	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-19	0.107	0.0482	37.9	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220210003-19	16.4	15.8	1.9	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220210003-19	22.1	28.4	12.5	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-19	<0.5	<0.5	/	0-30
pH 值	/	无量纲	C20220210003-19	7.37	7.46	0.09	0-0.3
备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为各指标检测方法；六价铬判断依据为 HJ 168-2020							

表 4.4-2 地下水现场平行样品检测结果

无机类分析质控报告							
质控方式：平行样（1）			基质：水质		样品编号：C20220210003-70		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	0.06	μg/L	C20220210003-68	1.00	0.972	1.4	0-20
铜	0.08	μg/L	C20220210003-68	0.684	0.715	2.2	0-20
砷	0.12	μg/L	C20220210003-68	0.458	0.510	5.4	0-20
镉	0.05	μg/L	C20220210003-68	<0.05	<0.05	/	0-20
铅	0.09	μg/L	C20220210003-68	1.83	1.83	0.0	0-20
汞	0.04	μg/L	C20220210003-68	0.04	0.04	0.0	0-20
六价铬	0.004	mg/L	C20220210003-68	<0.004	<0.004	/	0-20
pH 值	/	无量纲	C20220210003-68	7.36	7.34	0.02	0-0.2
备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为各指标检测方法；六价铬判断依据为 HJ 168-2020							

(2) 本批次样品实验室同时进行质控，共进行 1 批土壤重金属盲样试验、1 批土壤有机加标质控试验、1 批水质有机加标试验、分析测试了 4 批试剂空白、2 批全程序空白试验。实验室质控结果均为合格（具体见附件 7）。

(3) 抽取 5% 进行土壤平行样品实验室间（江苏微谱检测技术

有限公司) 比对, 共送检 2 组平行样品, 样品检测指标为基本 45 项、pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕 (o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和)、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、多氯联苯。平行实验室检测方法均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中规定测试方法, 出具的检测报告有 CMA 资质认定。

比对两个实验室间精密度合格率为 96.88%, 比对结果为合格, 详见附件 10。VOCs、SVOCs 和有机农药类、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、多氯联苯实验室间平行相对偏差均未超过相对偏差控制范围, 正文中列出无机物的比对结果。

表 4.4-3 实验室间现场平行样品检测结果

无机类分析质控报告							
质控方式: 室间平行样 (1)			基质: 土壤		样品编号: C20220210003-02		
检测项目	检出限	单位	室间平行样品编号	样品结果	室间平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-02	31	35	6.1	0-40
铜	1	mg/kg	C20220210003-02	21	26	10.6	0-40
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-02	11.9	11.5	1.7	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-02	0.0565	0.06	3	0-40
铅	10	mg/kg	C20220210003-02	16.0	62	59	0-40
汞	0.2	$\mu$ g/kg	C20220210003-02	0.0222	0.024	3.9	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-02	ND	ND	/	0-40
pH 值	/	无量纲	C20220210003-02	7.49	7.30	0.19	0-0.3

备注: 镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为各指标检测方法; 六价铬判断依据为 HJ 168-2020

## 4 现场采样和实验室分析

无机类分析质控报告							
质控方式：室间平行样（2）			基质：土壤		样品编号：C20220210003-06		
检测项目	检出限	单位	室间平行样品编号	样品结果	室间平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220210003-06	33	44	14.3	0-40
铜	1	mg/kg	C20220210003-06	21	26	10.6	0-40
砷	0.01	mg/kg	C20220210003-06	12.1	16.4	15.1	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220210003-06	0.0667	0.06	5.3	0-40
铅	10	mg/kg	C20220210003-06	17.9	66	57.3	0-40
汞	0.2	μg/kg	C20220210003-06	0.127	0.028	63.9	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220210003-06	ND	ND	/	0-40
pH 值	/	无量纲	C20220210003-06	7.51	7.32	0.19	0-0.3

备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为各指标检测方法；六价铬判断依据为 HJ 168-2020

## 5 结果和评价

### 5.1 评价标准

#### 5.1.1 土壤环境评价标准

进行土壤风险筛选标准的选择时，主要依据地块未来用途。调查地块未来规划为居住用地，依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地”的筛选标准作为判断依据。

表 5.1-1 建设用地第一类用地土壤污染风险筛选值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
<b>重金属和无机物</b>				
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
2	镉	7440-43-9	20	
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	
4	铜	7440-50-8	2000	
5	铅	7439-92-1	400	
6	汞	7439-97-6	8	
7	镍	7440-02-0	150	
<b>挥发性有机物</b>				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
9	氯仿	67-66-3	0.3	
10	氯甲烷	74-87-3	12	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源	
16	二氯甲烷	75-09-2	94		
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6		
20	四氯乙烯	127-18-4	11		
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701		
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6		
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7		
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05		
25	氯乙烯	75-01-4	0.12		
26	苯	71-43-2	1		
27	氯苯	108-90-7	68		
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560		
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6		
30	乙苯	100-41-4	7.2		
31	苯乙烯	100-42-5	1290		
32	甲苯	108-88-3	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	163		
34	邻二甲苯	95-47-6	222		
<b>半挥发性有机物</b>					
35	硝基苯	98-95-3	34		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
36	苯胺	62-53-3	92		
37	2-氯酚	95-57-8	250		
38	苯并（a）蒽	56-55-3	5.5		
39	苯并（a）芘	50-32-8	0.55		
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	5.5		
41	苯并（k）荧蒽	207-08-9	55		
42	蒽	218-01-9	490		
43	二苯并（a, h）蒽	53-70-3	0.55		
44	茚并（1,2,3-cd）芘	193-39-5	5.5		
45	萘	91-20-3	25		
<b>特征污染物</b>					

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
46	p,p'-滴滴滴	72-54-8	2.5	《污染场地风险评估电子表格》
47	p,p'-滴滴伊	72-55-9	2.0	
48	滴滴涕	50-29-3	2.0	
49	七氯	76-44-8	0.13	
50	$\alpha$ -六六六	319-84-6	0.09	
51	$\beta$ -六六六	319-85-7	0.32	
52	$\gamma$ -六六六	58-89-9	0.062	
53	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-	826	
54	多氯联苯	-	0.14	
55	丁酮		2.26×10 <sup>4</sup>	

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A

### 5.1.2 地下水环境评价标准

本调查地块未来规划为居住用地，地下水不作为开采，无直接暴露途径，因此本次地下水调查选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水作为判断依据。具体标准值详见表 5.1-2。

表 5.1-2 地下水质量标准及限值

单位：mg/L

序号	指标	限值	标准来源
1	pH（无量纲）	5.5≤pH≤9.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
<b>金属</b>			
2	砷	≤0.05	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
3	镍	≤0.10	
4	汞	≤0.002	
5	铅	≤0.10	
6	镉	≤0.01	
7	六价铬	≤0.10	
8	铜	≤1.5	

序号	指标	限值	标准来源
9	铁	≤2.0	
10	锰	≤1.5	
挥发性有机物			
11	四氯化碳	≤0.05	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
12	氯仿	≤0.3	
13	氯甲烷	/	
14	1,1-二氯乙烷	/	
15	1,2-二氯乙烷	≤0.04	
16	1,1-二氯乙烯	≤0.06	
17	顺-1,2-二氯乙烯	/	
18	反-1,2-二氯乙烯	/	
19	二氯甲烷	≤0.5	
20	1,2-二氯丙烷	≤0.06	
21	1,1,1,2-四氯乙烷	/	
22	1,1,2,2-四氯乙烷	/	
23	四氯乙烯	≤0.3	
24	1,1,1-三氯乙烷	≤4	
25	1,1,2-三氯乙烷	≤0.06	
26	三氯乙烯	≤0.21	
27	1,2,3-三氯丙烷	/	
28	氯乙烯	≤0.09	
29	苯	≤0.12	
30	氯苯	≤0.6	
31	1,2-二氯苯	/	
32	1,4-二氯苯	/	
33	乙苯	≤0.6	
34	苯乙烯	≤0.04	
35	甲苯	≤1.4	
36	间二甲苯+对二甲苯	≤1	
37	邻二甲苯		
半挥发性有机物			
38	硝基苯	/	《地下水质量标准》（GB/T 14848-

序号	指标	限值	标准来源
39	苯胺	/	
40	2-氯酚	/	
41	苯并(a)蒽	/	
42	苯并(a)芘	≤0.0005	
43	苯并(b)荧蒽	≤0.008	
44	苯并(k)荧蒽	/	
45	蒽	/	
46	二苯并(a, h)蒽	/	
47	茚并(1,2,3-cd)芘	/	
48	萘	≤0.6	
特征污染因子			
49	六六六(总量)	≤0.3	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准
50	滴滴涕(总量)	≤0.002	
51	七氯	≤0.8	
52	多氯联苯	≤10	
53	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	≤0.6	《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)》(沪环土〔2020〕62号)“第一类用地”筛选值作为判断依据。
54	丁酮	4.70×10 <sup>5</sup>	《污染场地风险评估电子表格》

### 5.1.3 地表水环境评价标准

本调查地块未来规划为居住用地，本次地表水调查选用《地表水质量标准》(GB 3838-2002)IV类作为判断依据。具体标准值详见表 5.1-3。



表 5.1-3 地表水质量标准及限值

单位: mg/L

序号	指标	限值	标准来源
1	pH (无量纲)	6.0≤pH≤9.0	《地表水质量标准》(GB 3838-2002)中 IV 类水标准
2	高锰酸盐指数	≤10	
3	化学需氧量 (COD)	≤30	
4	五日生化需氧 (BOD <sub>5</sub> )	≤6	
5	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	≤1.5	
6	总磷 (以 P 计)	≤0.3	
7	总氮 (以 N 计)	≤1.5	
8	铜	≤1.0	
9	锌	≤2.0	
10	氟化物 (以 F-计)	≤1.5	
11	硒	≤0.02	
12	砷	≤0.1	
13	汞	≤0.001	
14	镉	≤0.005	
15	铬 (六价)	≤0.05	
16	铅	≤0.05	
17	氰化物	≤0.2	
18	挥发酚	≤0.01	
19	石油类	≤0.5	
20	阴离子表面活性剂	≤0.3	

序号	指标	限值	标准来源
21	硫化物	≤0.5	
22	粪大肠菌群 (个/L)	≤20000	

## 5.2 分析检测结果

### 5.2.1 土壤样品分析检测结果

本次调查监测土壤检测指标包括：重金属（7个指标）、挥发性有机物（27个指标）和半挥发性有机物（11个指标）、pH值、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20220210003），土壤样品中监测因子检测结果如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤各类污染物监测结果

点位名称	采样深度 (m)	检测项目										
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) mg/kg	多氯联苯 mg/kg	丁酮 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	826	0.14	2.26×10 <sup>4</sup>
T1	0-0.5	11.1	0.0317	ND	18	28.6	0.0214	27	7.12	12.2	ND	ND
	1.0-1.5	11.9	0.0565	ND	21	16.0	0.0222	31	7.49	ND	ND	ND
	2.5-3.0	8.63	0.0997	ND	21	14.4	0.0300	39	7.49	ND	ND	ND
	5.0-6.0	15.1	0.0432	ND	18	13.1	0.0253	28	7.72	ND	ND	ND
T2	0-0.5	12.1	0.0667	ND	21	17.9	0.127	33	7.51	9.53	ND	ND
	0.5-1.0	12.8	0.0914	ND	23	37.2	0.0221	39	7.40	15.7	ND	ND
	2.5-3.0	10.6	0.0687	ND	18	28.4	0.0204	33	7.75	ND	ND	ND
	4.0-5.0	9.89	0.0358	ND	19	14.4	0.0357	35	7.83	ND	ND	ND
T3	0-0.5	14.2	0.0667	ND	21	17.1	0.0205	34	7.54	6.31	ND	ND
	0.5-1.0	11.0	0.0411	ND	17	13.6	0.0179	26	7.46	12.7	ND	ND
	2.5-3.0	9.82	0.0523	ND	20	33.4	0.0250	37	7.61	7.29	ND	ND
	4.0-5.0	11.7	0.0532	ND	21	15.3	0.0350	37	7.69	ND	ND	ND
T4	0-0.5	12.8	0.0638	ND	24	32.7	0.0222	38	7.39	14.8	ND	ND
	1.0-1.5	14.6	0.103	ND	23	35.9	0.0201	39	7.36	10.6	ND	ND
	2.5-3.0	9.04	0.0420	ND	19	18.8	0.0180	33	7.38	17.9	ND	ND
	4.0-5.0	18.3	0.0482	ND	19	15.8	0.0284	35	7.46	11.8	ND	ND

## 5 结果和评价

点位名称	采样深度 (m)	检测项目										
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) mg/kg	多氯联苯 mg/kg	丁酮 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	826	0.14	2.26×10 <sup>4</sup>
T5	0-0.5	13.1	0.0450	ND	17	15.9	0.0207	27	7.40	13.6	ND	ND
	1.0-1.5	15.0	0.0926	ND	24	37.9	0.0245	41	7.42	12.8	ND	ND
	2.5-3.0	8.94	0.0503	ND	20	30.0	0.0177	32	7.48	10.7	ND	ND
	3.0-4.0	7.17	0.0563	ND	20	13.7	0.0123	30	7.60	11.6	ND	ND
T6	0-0.5	13.2	0.0615	ND	23	35.2	0.0206	36	7.69	13.6	ND	ND
	1.0-1.5	11.7	0.0554	ND	24	25.3	0.0192	36	7.58	17.0	ND	ND
	3.0-4.0	7.08	0.0624	ND	20	29.7	0.0173	29	7.70	20.9	ND	ND
	5.0-6.0	6.34	0.0667	ND	18	19.8	0.0290	32	7.77	16.4	ND	ND
T7	0-0.5	8.81	0.0276	ND	21	33.9	0.0211	31	7.46	15.3	ND	ND
	0.5-1.0	11.8	0.0717	ND	24	36.1	0.0206	39	7.62	15.3	ND	ND
	1.5-2.0	11.0	0.0481	ND	19	14.9	0.0226	30	7.78	12.0	ND	ND
	3.0-4.0	18.5	0.0809	ND	19	19.5	0.0297	35	7.85	16.0	ND	ND
T8	0-0.5	14.3	0.0759	ND	21	31.4	0.0222	35	7.53	9.18	ND	ND
	1.0-1.5	9.78	0.0490	ND	19	29.6	0.0193	31	7.40	9.29	ND	ND
	3.0-4.0	10.1	0.0587	ND	19	32.1	0.0241	34	7.31	ND	ND	ND
	5.0-6.0	14.5	0.0348	ND	24	27.4	0.0088	34	7.28	8.86	ND	ND

## 5 结果和评价

点位名称	采样深度 (m)	检测项目										
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) mg/kg	多氯联苯 mg/kg	丁酮 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	826	0.14	2.26×10 <sup>4</sup>
T9	0-0.5	8.88	0.0460	ND	23	38.0	0.0266	38	7.22	8.48	ND	ND
	1.5-2.0	11.4	0.0502	ND	21	32.6	0.0168	32	7.22	7.89	ND	ND
	2.5-3.0	10.8	0.0513	ND	18	26.6	0.0226	29	7.24	9.97	ND	ND
	5.0-6.0	9.34	0.0555	ND	16	26.1	0.0286	35	7.53	11.3	ND	ND
T10	0-0.5	10.9	0.0401	ND	18	27.9	0.0253	29	7.55	ND	ND	ND
	1.0-1.5	11.1	0.0430	ND	20	28.4	0.0174	32	7.43	ND	ND	ND
	2.5-3.0	8.99	0.0665	ND	20	32.2	0.0201	34	7.22	7.09	ND	ND
	5.0-6.0	10.1	0.118	ND	22	27.1	0.0213	33	7.91	9.89	ND	ND
Tck1	0-0.5	7.28	0.105	ND	20	34.7	0.0502	19	7.28	12.8	ND	ND
	0.5-1.0	10.6	0.0440	ND	23	32.7	0.0218	36	7.47	18.2	ND	ND
	1.0-1.5	12.9	0.0759	ND	21	35.1	0.0546	38	7.44	10.7	ND	ND
	1.5-2.0	10.6	0.0399	ND	23	30.3	0.0172	35	7.34	ND	ND	ND
	2.0-2.5	10.4	0.0430	ND	22	27.5	0.0169	32	7.31	8.77	ND	ND
	2.5-3.0	11.0	0.0514	ND	22	32.1	0.0174	34	7.33	ND	ND	ND
	3.0-4.0	13.4	0.0895	ND	22	34.2	0.0221	37	7.32	ND	ND	ND
	4.0-5.0	11.9	0.0533	ND	20	30.8	0.0203	32	7.38	7.52	ND	ND

## 5 结果和评价

点位名称	采样深度 (m)	检测项目										
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) mg/kg	多氯联苯 mg/kg	丁酮 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	826	0.14	2.26×10 <sup>4</sup>
	5.0-6.0	8.48	0.0307	ND	21	31.4	0.121	32	7.56	ND	ND	ND
Tck2	0-0.5	7.09	0.101	ND	24	42.0	0.106	22	6.35	27.3	ND	ND
Tck3	0-0.5	9.06	0.114	ND	22	38.2	0.0971	19	5.86	20.1	ND	ND
Tck4	0-0.5	17.3	0.278	ND	37	45.4	0.0632	34	8.26	525	ND	ND
<p>1、筛选值为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准；</p> <p>2、“ND”表示指标检测结果小于检出限；</p> <p>3、VOCs、SVOCs、有机农药、二甲基甲酰胺、二苯甲烷二异氰酸酯未检出，具体检测结果见附件 7；</p> <p>4、具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A；</p>												

### 5.2.2 地下水样品分析检测结果

本次调查监测地下水点位共 4 个，根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20220210003），地下水样品中检测因子检测结果如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 地下水监测结果表

检测项目	地下水检出值				IV 类水质标准限值
	D1	D2	D3	Dck	
pH 值	7.69	7.54	7.34	7.61	5.5≤pH≤9.5
汞 (μg/L)	ND	ND	0.04	0.04	≤2
镍 (μg/L)	7.07	2.36	0.972	3.55	≤100
铜 (μg/L)	6.97	1.27	0.715	9.91	≤1500
砷 (μg/L)	2.47	0.676	0.510	2.18	≤50
铅 (μg/L)	16.0	6.40	1.83	9.52	≤100
六价铬 (μg/L)	ND	0.004	ND	ND	≤100
镉 (μg/L)	0.052	0.098	ND	ND	≤50
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	0.04	0.02	0.06	0.02	≤0.6
多氯联苯 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤0.1
丁酮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	≤4.70×10 <sup>5</sup>
二甲基甲酰胺 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-
二苯甲烷二异氰酸酯 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-
VOCs	均未检出				
SVOCs	均未检出				
有机农药类	均未检出				

注：限值为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准

### 5.2.4 地表水样品分析检测结果

本次调查检测地表水指标包括：pH、BOD<sub>5</sub>、铜、锌、硒、砷、

汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、*p,p'*-滴滴涕、*p,p'*-滴滴伊、滴滴涕（*o,p'*-滴滴涕、*p,p'*-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）、多氯联苯。

表 5.2-3 地表水监测结果一览表

单位：mg/L

序号	指标	地表水 1 (河)	地表水 2 (蟹塘)	IV类水限值
1	pH (无量纲)	7.74	8.21	6.0≤pH≤9.0
2	高锰酸盐指数	8.53	4.75	≤10
3	化学需氧量 (COD)	21	13	≤30
4	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	1.83	1.05	≤6
5	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	0.323	0.172	≤1.5
6	总磷 (以 P 计)	0.285	0.100	≤0.3
7	总氮 (以 N 计)	1.37	1.40	≤1.5
8	铜	ND	ND	≤1.0
9	锌	0.0559	0.0351	≤2.0
10	硒	0.00282	0.000456	≤0.02
11	砷	0.0054	0.00508	≤0.1
12	汞	0.0001	0.00011	≤0.001
13	镉	ND	ND	≤0.005
14	六价铬	ND	ND	≤0.05
15	铅	ND	ND	≤0.05



序号	指标	地表水 1 (河)	地表水 2 (蟹塘)	IV类水限值
16	氰化物	ND	ND	≤0.2
17	挥发酚	ND	ND	≤0.01
18	石油类	ND	0.07	≤0.5
19	阴离子表面活性剂	ND	ND	≤0.3
20	硫化物	ND	ND	≤0.5
21	粪大肠菌群 (个/L)	ND	ND	≤20000
22	有机农药类	ND	ND	-
23	丁酮	ND	ND	-
24	甲苯	ND	ND	-
25	多氯联苯	ND	ND	-
26	二甲基甲酰胺	ND	ND	-
27	二苯甲烷二异氰酸酯	ND	ND	-

### 5.2.5 底泥样品分析检测结果

本次调查监测底泥基本 45 项、pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕 (o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和)、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、甲苯、丁酮、二甲基甲酰胺 (DMF)、二苯甲烷二异氰酸酯 (MDI)、多氯联苯。

表 5.2-4 底泥样品检测结果一览表

单位: mg/kg

污染物项目	底泥 1 (河)	底泥 2 (蟹塘)	筛选值
pH	7.44	7.61	-
砷	13.2	10.9	20 <sup>①</sup>
镉	0.184	0.0740	20
铬 (六价)	ND	ND	3.0
铜	52	29	2000
铅	47.7	24.1	400
汞	0.0694	0.0474	8
镍	25	23	150
石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	78.4	77.1	826
丁酮	ND	ND	2.26×10 <sup>4</sup>
多氯联苯	ND	ND	0.14
二甲基甲酰胺	ND	ND	-
二苯甲烷二异氰酸酯	ND	ND	-
SVOCs	均未检出	均未检出	-
VOCs	均未检出	均未检出	-
有机农药类	均未检出	均未检出	-

## 5.3 结果和评价

### 5.3.1 地块的地质和水文地质条件

本次地块调查工作, 现场共完成土壤采样点 14 个 (4 个土壤对照点), 单孔最大取样深度 1.5m, 最大钻探深度 6.0m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息基本一致, 具体如下:

第一层为耕填土, 棕褐色, 无异味, 层厚 0-0.5m;

第二层为粉质粘土, 棕黄色、棕褐色、灰色、青灰色、棕黄夹青色, 无异味, 微潮或稍湿, 层厚 5.5-6.0m, 本次钻探至 6.0m 未

揭穿。

根据地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 0.45-1.77m，地下水流向从东向西，如图 5.3-1 所示。

表 5.3-1 地下水点位高程

单位：m

点位	D1	D2	D3
高程	6.13	6.51	5.72
水位埋深	0.45	1.77	1.05
水文高程	5.68	4.74	4.67



图 5.3-1 地下水流向图

### 5.3.2 土壤环境评价结果

#### (1) 土壤 pH 值

地块采样分析共布设 14 个土壤监测点位（4 个对照点），各土壤点位均监测了土壤 pH 值。地块内部共选取了 40 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 7.12~7.91 之间。

#### (2) 土壤重金属和无机物

检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

表 5.3-2 土壤样品重金属含量检测结果一览表

单位：mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最大值	最小值	超标率
1	砷	40	20	18.5	6.34	0%
2	镉	40	20	0.118	0.0276	0%
3	六价铬	40	3.0	ND	ND	0%
4	铜	40	2000	24	16	0%
5	铅	40	400	38.0	13.1	0%
6	汞	40	8	0.127	0.0088	0%
7	镍	40	150	41	26	0%

备注：“ND”代表检测结果低于检出限。

#### (3) 土壤有机物

有机物检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -

六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出浓度为 6.31~20.9mg/kg，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）第一类用地筛选值。挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）及有机农药类指标均未检出。

#### （4）对照点检测情况

采集的 12 个对照点土壤样品，pH 值处于 5.86~8.26 之间。镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。其余指标均未检出。具体结果见表 5.2-1。

### 5.3.3 地下水环境评价结果

#### （1）地下水 pH 值

检测结果表明，地块采集的地下水样品的 pH 值为 7.34~7.69，符合 IV 类水标准。

#### （2）地下水重金属及无机物

地块内 3 个地下水样品中砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

### (3) 地下水有机物

地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）。

检测结果表明，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出率为 100%，检出浓度为 0.02-0.06mg/L，未超过《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）》（沪环土〔2020〕62号）“第一类用地”地下水筛选值，其余有机物指标均未检出。

### (4) 对照点检测结果

对照点地下水样品 pH 值为 7.61，处于正常水平；镍、铜、砷、铅、汞均有检出，检出浓度符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；镉、六价铬、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和）、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）均未检出。

### 5.3.5 地表水环境评价结果

检测结果表明，地块采集的地表水样品的 pH 值为 7.74~8.21，

符合地表水IV类水标准。

地块内 2 个地表水样品常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。石油类检出浓度为 0.07mg/L，未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。特征性指标有机农药类、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）均未检出。

### 5.3.6 底泥环境评价结果

本调查地块送检的 2 个底泥样品：pH 值为 7.44~7.61，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出含量均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；其余指标均未检出。

## 5.4 不确定性分析

本报告基于材料收集、人员访谈、实地踏勘，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握调查资料的判别和分析，并综合项目时间要求、地块条件等多因素完成，但因地块历史较长，以致存在以下不确定性。

（1）在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，地下污染物质可能随着地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化等。



(2) 地块南侧目前有乱堆建筑垃圾的现象，对地块环境质量造成影响，会带来本报告结论的不确定性。

整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

## 6 结论和建议

### 6.1 结论

通过本次项目调查中现场踏勘，人员访谈结果及样品检测结果得知，本次调查地块调查结果如下：

(1) 初步调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法布设取样点位。共布设 14 个土壤采样点（含 4 个对照点），钻探深度为 6m；4 个地下水采样点（含 1 个对照点）钻探深度为 6m。地块东北角有一蟹塘，地块内面积约为 1400 平方米，深约 1.5m，底泥厚度约 0.3m，塘水清澈，按照相关规范布设了一个地表水和底泥采样点位，在 1/2 水深处取地表水进行检测。调查地块中间有水塘，占地约 800 平方米，深约 3.5m，底泥厚度约 0.5m，因此在水塘中央位置水面以下 1/2 处采集一个地表水，同时在采集的地表水下方采集 1 个底泥样品。共采集 2 个地表水样品，2 个底泥样品。

#### (2) 土壤

本次所检测的土壤样品：

①地块内部 40 个土壤样品 pH 值处于 7.12~7.91 之间。

②重金属镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

③有机物检测指标：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出浓度为 6.31~20.9mg/kg，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) 第一类用地筛选值。挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕 (o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质总和)、七氯、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺 (DMF)、二苯甲烷二异氰酸酯 (MDI) 均未检出。

### (3) 地下水

本次所检测地下水样品：

- ①地块采集的地下水样品的 pH 值为 7.34~7.69，符合 IV 类水标准。
- ②地块内 3 个地下水样品中砷、汞、镍、铜、铅、六价铬、镉检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准。
- ③地下水有机物检测指标中石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 检出率为 100%，检出浓度为 0.02-0.06mg/L，未超过《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)》(沪环土〔2020〕62号)“第一类用地”地下水筛选值，其余有机物指标均未检出。

### (4) 地表水

本次所检测地表水样品：

检测结果表明，地块采集的地表水样品的 pH 值为 7.74~8.21，符合地表水 IV 类水标准。地块内 2 个地表水样品常规指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水标准。石油类检出浓度为 0.07mg/L，未超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水标准。特征性指标有机

农药类、多氯联苯、丁酮、二甲基甲酰胺（DMF）、二苯甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯均未检出。

#### （5）底泥

本调查地块送检的 2 个底泥样品：pH 值为 7.44~7.61，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）检出含量均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；其余指标均未检出。

#### （6）水文地质

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 14 个（4 个土壤对照点），单孔最大取样深度 1.5m，最大钻探深度 6.0m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息基本一致，具体如下：

第一层为耕填土，棕褐色，无异味，层厚 0-0.5m；

第二层为粉质粘土，棕黄色、棕褐色、灰色、青灰色、棕黄夹青色，无异味，微潮或稍湿，层厚 5.5-6.0m，本次钻探至 6.0m 未揭穿。

根据地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 0.45-1.77m，地下水流向从东向西。

本次调查范围内的杨巷兴业小区四期地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

## 6.2 建议

通过本次对杨巷兴业小区四期地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

建议及时清理地块内的建筑垃圾，后期开发本地块需做好环境治理与污染防控措施。

## 7 附件

附件 1、规划

附件 2、地勘报告

附件 3、人员访谈

附件 4、检测委托协议书

附件 5、采/抽样单及现场记录单

附件 6、采样全流程照片及钻探柱状图

附件 7、检测报告及质控报告

附件 8、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照

附件 9、江苏中宜金大分析检测有限公司检测指标能力附表

附件 10、实验室比对及资质