



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

**莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块
土壤污染状况调查报告
(评审稿)**

委托单位：江苏省无锡市宜兴市丁蜀镇周墅社区

居民委员会
居民委员会

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

2024年4月



项目名称: 莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块

土壤污染状况调查报告

委托单位: 江苏省无锡市宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会

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	专业	职称	联系电话	签字
钱佳	项目负责人	环境管理	高级工程师	18021185585	钱佳
刘洋	报告编制	资源与环境	助理工程师	18762326147	刘洋
王婷婷	报告校核	环境工程	助理工程师	15052111887	王婷婷
邱逸群	报告复核	环境工程	工程师	18861822721	邱逸群
许柯	报告审核	环境工程	教授	18021185588	许柯

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受江苏省无锡市宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会委托,对莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块进行土壤污染状况调查,该地块位于宜兴市丁蜀镇周墅村,中心坐标为 X=3458214.033m, Y=40486690.515m,东至莲花荡生态农业发展有限公司,南至空地,西至周墅河及空地,北至村道,占地面积为 6602 平方米。根据《宜兴市自然资源和规划局规划条件》文件,了解到该地块未来的利用规划为文化设施用地,属于《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011)中的 A2,按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的相关限值进行判定。

第一阶段调查工作及分析结果:

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈可知,调查地块 1992 年以前为农田;1992-2017 年地块内为养猪场;2017 年地块内养猪场搬离,场区构筑物拆除,地块闲置;项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会,2024 年 2 月现场踏勘时项目地块为空地,地块西北角有种植蔬菜,菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m(深),占地面积约 45 平方米的矩形水坑,该水坑不流通,无异味,用于浇菜。

地块周边 500m 范围内共存在 8 家工业企业,包括宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所、宜兴市华尚纸制品有限公司、宜兴市宏志化工设备科技有限公司、谷香添香饭店、紫砂泥堆场、紫砂工作室、宜兴市锦鸿陶瓷厂和宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司,企业生产过程中产生的废物可能存在“跑、冒、滴、漏”情况,污染物通过大气沉降、地表径流和淋溶、土壤和地下水迁移等方式进入项目地块的土壤和地下水中,可能会对项目地块造成影响。

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块位于宜兴市丁蜀镇周墅村，可初步判断地块内环境污染物主要来源于：①地块内企业的生产活动。②周边工业企业生产，可能会存在潜在污染，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：

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断法的方法，在地块内布设取样点位，验证地块及周边企业影响。本次调查地块总面积为 6602 平方米，共布设 11 个土壤采样点位（地块内 6 个土壤采样点位，调查地块外原养猪场内 1 个，4 个土壤对照采样点），5 个地下水采样点（含 1 个对照点），1 个地表水和 1 个底泥采样点。共送检 55 个土壤样品（地块内 30 个样品，调查地块外原养猪场内 5 个样品，对照点样品 12 个，内部平行样品 4 个，外部平行样品 4 个），7 个地下水样品（地块内 3 个样品，调查地块外原养猪场内 1 个样品，1 个内部平行样，1 个外部平行样，1 个对照点样品），1 个底泥样品，3 个地表水样品（含 1 个平行样）。

检测指标

土壤、底泥检测指标包括：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、总氟化物、硫化物、氨氮和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地下水检测指标包括：重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、pH、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氨氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、总大肠菌群。

地表水检测指标包括：pH 值、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及一般性指标（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、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)。

调查结果

本次所检测的土壤样品：

①地块内部共选取了 35 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 7.06~8.32 之间。

②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；总氟化物最大检出值为 694mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮最大检出值为 818mg/kg，低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。

③有机物检测指标《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）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 92mg/kg，远低于 GB 36600-2018 二类用地筛选值 4500mg/kg。

本次所检测底泥样品：

①1 个底泥样品 pH 值为 7.62。

②重金属和无机物检测结果表明：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）第二类用地筛选值；总氟化物检出值为 573mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮检出值为 232mg/kg，低于《建

设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。

③有机物检测指标：基本项目挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度最大值为 36mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值（4500mg/kg）。

本次所检测地下水样品：

①地块采集的地下水样品中，D1、D2、D3、D4 点位的 pH 值为 7.2~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，与背景对照点数值 6.9 接近，无显著差异。

②地块内 4 个地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、氟化物、氨氮、硫化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物和总大肠菌群检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

③地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值为 0.15-0.20mg/L，检出值均低于《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）第二类用地筛选值 1.2mg/L。

本次所检测地表水样品：

①地块采集的地表水样品的 pH 值为 7.4，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准；砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类水质标准，镍检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值；

②地表水挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出；

③氨氮第一次检测值为 3.55mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 25mg/L；总磷第一次检测值为 0.62mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 5mg/L；氨氮和总磷第二次检测结果分别为 0.549 和 0.12mg/L，满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类水质标准。

④其他常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。

结论

本次调查范围内的莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。无需开展后续详细调查和风险评估。

目录

摘 要.....	I
1 前言概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的.....	2
1.3 调查的原则.....	2
1.4 地理位置.....	3
1.5 调查范围.....	4
1.6 调查依据.....	5
1.7 调查方法.....	7
2 地块概况.....	10
2.1 区域环境概况.....	10
2.2 项目地块水文地质概况.....	11
2.3 敏感目标.....	16
2.4 地块的历史和现状.....	17
2.5 相邻地块的历史和现状.....	18
2.6 地块利用的规划.....	20
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	21
2.8 污染源识别及分析.....	26
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	40
3 工作计划.....	44
3.1 采样方案.....	44
3.2 分析检测方案.....	50
4 现场采样和实验分析.....	60
4.1 分析检测方案.....	60
4.2 采样方法和程序.....	66

4.3 样品流转与保存	76
4.4 质量保证和质量控制	77
5 结果和评价	89
5.1 评价标准	89
5.2 分析检测结果	96
5.3 结果和评价	101
5.4 不确定性分析	106
6 结论和建议	108
6.1 结论	108
6.2 建议	111
7 附件	112

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块位于宜兴市丁蜀镇周墅村，中心坐标为 $X=3458214.033m$ ， $Y=40486690.515m$ ，地块东至莲花荡生态农业发展有限公司，南至空地，西至周墅河及空地，北至村道，占地面积为 6602 平方米。项目地块 1992 年以前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物拆除，地块闲置；项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会，2024 年 2 月现场踏勘时项目地块西北角有种植蔬菜，其余为空地。

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块规划为文化设施用地（A2），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，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，江苏省无锡市宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会于 2024 年 2 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展原有地块的土壤污染状况调查

工作。

1.2 调查目的

在收集和分析场地和地块内企业的生产情况及周边区域水文地质条件、农事操作的基础上，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) 通过对莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块进行资料收集、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

调查地块地理中心坐标为 $X=3458214.033m$, $Y=40486690.515m$, 东至莲花荡生态农业发展有限公司，南至空地，西至周墅河及空地，北至村道，占地面积为 6602 平方米。交通位置及卫星影像图详见图 1.4-1、1.4-2。

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，结合委托方提供的地块边界矢量文件，本项目的调查对象为莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块 6602 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	莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块 6602 平方米地段范围
地下水	
底泥	
地表水	

本次土壤调查地块范围见图 1.5-1，拐点坐标见表 1.5-2。本报告中出现的坐标均采用大地 2000 坐标系。

表 1.5-2 项目地块拐点坐标（本文统一使用 2000 国家大地坐标系）

序号	坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	3458223.662	40486626.227
2	3458255.092	40486613.566
3	3458260.256	40486669.934
4	3458230.379	40486672.542
5	3458227.281	40486686.298
6	3458233.427	40486697.419
7	3458262.689	40486694.281
8	3458264.514	40486712.805
9	3458157.617	40486733.574
10	3458148.749	40486683.287
11	3458196.498	40486674.616
12	3458218.369	40486671.204
13	3458220.835	40486669.354
14	3458215.028	40486633.890
15	3458216.571	40486631.775
16	3458223.659	40486628.608
17	3458222.737	40486626.490

1.6 调查依据

1.6.1 国家法律、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) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）

1.6.2 相关标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (3) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）
- (4) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）
- (5) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）
- (6) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）

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》（HJ25.2-2019）
- (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) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）
- (6) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》

- (7) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）

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) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）

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

(4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）

(5) 《无锡市土壤污染防治工作方案》（锡政发〔2017〕15号）

(6) 《江苏省土壤污染防治条例》（2022.9.1）

(7) 《无锡市 2023 年土壤和地下水污染防治工作计划》（2023.04.04）

(8) (6) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告 2022 年第 17 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，本项目仅涉及前两个阶段。

(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上均无可能的污染源，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。

本次调查仅涉及到第一阶段污染识别和第二阶段初步采样分析，土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.7-1。

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：主要依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及其他相关标准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二类用地进行评价，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

宜兴地处江苏省南端、太湖西岸，苏、浙、皖三省交界。东邻上海 180 公里，西接南京 150 公里，南望杭州 160 公里，是我国著名的陶都、环保之乡和教授之乡，江苏省重要的工业、旅游城市，华东地区著名的生态园林旅游景区，苏、浙、皖三省接壤地区重要的商贸综合服务中心，已被列为江苏省重点发展的三级 I 类中心城市。

丁蜀镇地处太湖与宜溧山地，南部和西部地势较高，为丘陵山区，有南山、乌龟山、水顶山等。东部为平原圩区。

2.1.2 气候、气象

丁蜀镇地处北亚热带南部季风气候区，四季分明、温和湿润、雨量充沛。日照充足，霜期短，春季阴湿多雨冷暖交替，间有寒流；夏季梅雨明显，酷热期短；秋季受台风影响，秋旱或阴雨相间出现；冬季严寒期短，雨日较少。

丁蜀镇的主导风向为东南风，春季多东南风，秋冬多西北风。年平均风速 3.1m/s。年平均气温 15.6℃，最高气温为 39.7℃，最低气温为 -10℃，年平均气压 1016.1hPa，年平均降雨量 1197mm，年平均相对湿度 82%，年平均无霜期 239 天，日照时数 2092.6 小时。历史最高降雨量 1817mm，最少降雨量 669.9mm。

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。荡 20 多个，水域面积 73.43 亩。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—200 毫克/升，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。

丁蜀镇境内河流纵横交叉，东临太湖，东西向的河流有黄渎港、乌溪港，是入太湖的最主要的两个入湖口；南北向的河流主要有蠡河、施荡河，为蠡河水系（本镇大部分属蠡河水系）。蠡河南起宜兴西南山区，由西南向东北贯穿丁蜀全镇。出镇后北折，经张泽入东氾，最后东流汇入太湖。蠡河平均水深 2.2 米，河宽 30~130 米，流速 0.11m/s，流量 8.58~22.4m³/s。

2.2 项目地块水文地质概况

2.2.1 地块水文地质条件

1. 气象及水文条件

宜兴市位于长江下游、太湖西侧，属北亚热带季风气候区，四季分明、日照充足、无霜期长。据气象台资料；年平均气温 15.6℃，一月最冷，平均气温 2.7℃，七月最热，平均气温 28.3℃。年平均降水量约 1197.3mm，多集中在 6~9 月份，约占全年降水量的 48.5%，年平均蒸发量 1100.0mm，年平均湿度 79%，年平均无霜期 239 天，其中 4 月上旬至 5 月下旬为雨期。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 2016 年 7 月 5 日 3.66 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。主要风向：春

夏多为东南风、年平均风速为 3.3~3.8m/s，秋多偏东风、年平均风速为 2.7m/s，冬多西北风，平均风速为 3.1m/s。

2. 地块岩土地层分布

根据《宜兴市丁蜀镇周墅村报告厅、实习大厅及辅房岩土工程(详细)勘察报告》(勘察时间: 2023 年 12 月)可知, 调查地位于宜兴市丁蜀镇周墅村莲花荡, 场地上部为碎砖、碎石覆盖, 场地地形平坦, 场地整平高程(85 高程)约为 4.00m。经勘察查明, 拟建场区属冲积平原地貌, 地基土土层分布较均匀, 土质总体一般。根据勘探所揭露的情况, 场地土层可分为 6 工程地质层。现根据土层分布情况, 分别描述如下:

①层: 杂填土, 灰褐、灰黄色, 松散状态, 松散状态, 以碎砖、碎石及粘性土组成为主, 其下部局部为松软状耕土分布, 为近 10 年内堆填, 黏性土组成为主, 含少量植物根茎。全场分布, 其工程地质特性较差。层厚: 2.20~3.40m; 层底高程: 0.60~1.84m。

②层: 粉质黏土, 灰褐色、黄褐色, 可塑状态(局部硬塑), 含少量铁质结核, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 中等压缩性, 全场分布, 土质均匀性一般, 其工程地质特性较好, 可作为拟建物天然地基浅基础持力层。层厚: 2.00~3.90 米; 层底高程: -2.33~-1.16 米。

③层: 粉质黏土, 灰褐色、灰黄色, 可塑状态, 含少量铁锰质结核, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 中等压缩性, 全场分布, 土质均匀性一般, 其工程地质特性一般。层厚: 1.90~2.90m; 层底高程: -4.48~-3.86m。

④层: 粉土, 浅灰色、灰黄色, 中密状态, 很湿, 具水平层理, 含少量云母碎片, 切面无光泽, 摇振反应迅速, 干强度及韧性低, 中

等压缩性，全场分布，土质均匀性一般，其工程地质特性一般。可作为拟建门卫浅基础持力层；层厚：1.50~2.30 米；层底高程：-6.18~-5.81 米。

⑤层：粉质黏土，浅灰色，青灰色，可塑状态，切面稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，中等压缩性，全场分布，土质均匀性一般，其工程地质特性一般。层厚：1.30~1.80m；层底高程：-7.96~-7.23m。

⑥层：粉质黏土，褐黄色，硬塑状态，含少量铁质结核及高岭土团块，切面有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，中等压缩性，全场分布，土质均匀性一般，其工程地质特性较好。该层土未被钻穿，进入最大厚度为 9.40 米。

表 2.2-1 地块地层信息

序号	土层性质	层厚 (m)	平均值 (m)	地下水埋深 (m)
①	杂填土	2.20~3.40	2.80	1.20~1.70
②	粉质粘土	2.00~3.90	2.95	
③	粉质粘土	1.90~2.90	2.40	
④	粉土	1.50~2.30	1.90	
⑤	粉质黏土	1.30~1.80	1.55	
⑥	粉质黏土	/	/	

表 2.2-2 勘探点各土层层底埋深

层底深度 (m) 勘探点位	①	②	③	④	⑤
J1	2.60	6.10	8.00	9.80	11.10
J2	2.40	5.80	7.90	9.50	11.00
J3	2.30	6.00	8.00	9.90	11.40
J4	2.20	5.50	8.10	10.00	11.30
J5	2.90	5.60	8.50	10.20	11.70
J6	2.40	5.60	7.90	10.00	11.70
J7	2.40	5.60	8.40	9.90	11.50
J8	2.30	5.50	8.00	10.10	11.70

3. 地块地下水类型及赋存条件

本次土壤污染状况调查使用本地块岩土工程勘察报告《宜兴市丁蜀镇周墅村报告厅、实习大厅及辅房岩土工程（详细）勘察报告》（勘察时间：2023年12月），本地块地下水主要有：

1、潜水：主要贮存于①层杂填土中，受大气降水和地表水渗漏补给，不同季节有所升降。勘察期间，测得初见水位为1.40~1.80米，稳定水位埋深为1.20~1.70米，高程（黄海）为2.40~2.52米，其年变化幅度约为0.80米，夏高冬低。宜兴历史最高洪水位为2016年7月5日3.66米（黄海）。拟建场地历史最高地下水位与近3-5年最高地下水位基本一致，与场地自然地坪相当。

2、承压水：含水层为④层粉土地下水类型属微承压水。勘察期间经下套管止水测得④层粉土承压水稳定水位为-2.50米（黄海高程）。以越流与渗透方式补给与排泄，该水位变化不大，对本工程基本无影响，其余土层为弱含水层或相对隔水层。对本工程基础施工有影响的地下水主要为上部潜水，场地水位较高，水量较大，基础施工时应采取必要的降、排水措施。

根据地勘中地下水点位的稳定水位信息，得到本地块的地下水流向大致为从东向西流。

表 2.2-3 地勘钻探水文高程信息一览表（水点）

工程名称:宜兴市丁蜀镇周墅村报告厅、实习大厅及辅房

序号	孔号	勘探点类型	孔口或井口标高 (m)	最大深度 (m)	初见水位深度 (m)	第③层层底深度 (m)	稳定水位深度 (m)	稳定水位标高 (m)	原状样 (个)	扰动样 (个)	岩样 (个)	标贯 (次)	坐标 X (m)	坐标 Y (m)
1	J1	钻探孔	3.83	20.40	-	8.00	1.40	2.43	10	2	-	2	3458154.242	40486687.806
2	J2	钻探孔	3.66	20.40	-	7.90	1.20	2.46	10	-	-	-	3458199.699	40486679.008
3	J3	钻探孔	3.82	20.40	-	8.00	1.30	2.52	10	-	-	-	3458179.688	40486697.939
4	J4	钻探孔	3.97	20.40	-	8.10	1.50	2.47	10	2	-	2	3458227.155	40486704.280
5	J5	钻探孔	4.03	20.40	-	8.50	1.60	2.43	9	-	-	-	3458177.515	40486721.454
6	J6	钻探孔	4.02	20.40	-	7.90	1.50	2.52	10	2	-	2	3458228.415	40486711.602
7	J7	钻探孔	4.03	20.40	-	8.40	1.60	2.43	10	2	-	2	3458162.500	40486730.471
8	J8	钻探孔	4.10	20.40	-	8.00	1.70	2.40	9	-	-	-	3458195.851	40486724.016

2.2.3 地块土壤类型

通过中国科学院南京土壤研究所的土壤信息服务平台查询可知，地块土壤类型为鳊血水稻土。

2.3 敏感目标

本次调查区域为莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块，地块周围 500m 范围内敏感目标主要为村庄、农田、河流。地块周围 500 米范围内具体敏感目标见表 2.3-1 及图 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标表

地点	位置	距离 (m)
①周墅村	NW	100
②周墅村	SW	220
③三洞桥村	N	5
④周墅村	N	250
⑤农田	W	302
⑥农田	SW	100
⑦农田	NE	240
⑧农田	E	168
⑨周墅河	W	19

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块，占地面积为 6602 平方米。2024 年 2 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

调查地块现为空地，地块内构筑物都已拆除，地面长有杂草，四周有围墙；地块东北角约 1200 m² 区域有种植蔬菜，菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m（深），占地面积约 45 平方米的矩形水坑，该水坑水清澈无异味，仅为灌溉用。具体见航拍全景图 2.4-1 及项目地块局部图 2.4-2。

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，资料收集可知项目地块 1992 年前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物都已拆除；项目地块所有权一直为江苏省无锡市宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会，项目地块目前为闲置状态，地块西北角有种植蔬菜，内有水坑，仅为灌溉用。

2.5 相邻地块的历史和现状

2.5.1 相邻地块的现状

地块北面为周墅村、西面为周墅河，东面为莲花荡生态农业发展有限公司、南面为空地。

2.5.2 相邻地块的历史变迁情况

通过 Google Earth 调取了项目地块 1966-2022 年历史影像图，结合人员访谈，可知调查地块周边主要为企业、村庄、农田等。

地块周边 500m 具体企业概况见表 2.5-1，地块周边 500m 历史变迁情况见图 2.5-2。

表 2.5-1 莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块周边 500m 范围企业概况

序号	企业名称	位置	距离 (m)	产品
1	宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所	N	291	陶瓷制品的技术研究
2	宜兴市华尚纸制品有限公司	N	260	纸制品制造和销售
3	宜兴市宏志化工设备科技有限公司	N	333	水泵的制造
4	谷香添香饭店	N	104	饭店经营
5	紫砂泥堆场	NW	286	紫砂泥
6	紫砂工作室	NW	216	紫砂壶
7	宜兴市锦鸿陶瓷厂	NW	370	陶瓷制品制造
8	宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司	E	5	办公楼

2.6 地块利用的规划

根据《宜兴市自然资源和规划局规划条件》，了解到该地块未来的利用规划为文化设施用地，属于《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）中的 A2，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》中第 4 章：“建设用地分类”中对于“第二类用地”的描述：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等，本次调查地块应按照第二类用地的相关限值进行判定。

2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈

本单位于 2024 年 2 月开始对莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等形式，确认地块内及周围区域历史、现状和未来的使用情况及是否存在可能的污染源，从而判断是否需要第二阶段土壤污染状况调查工作。

2.7.1 资料收集与分析

2.7.1.1 用地历史资料

本次调查主要收集莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块的相关资料，相关图片，如历史卫星图片、调查地块红线图等资料。主要资料及其来源见表 2.7-1。

表 2.7-1 资料详情表

序号	资料名称	用途
1	调查地块红线范围	确定项目地块拐点坐标及地块范围
2	《宜兴市自然资源和规划局 莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块规划条件》	确定用地规划
3	《宜兴市丁蜀镇周墅村报告厅、实习大厅及辅房岩土工程（详细）勘察报告》	确定地块水文地质条件，为后期钻探提供依据
4	Google Earth 影像	了解地块历史使用情况
5	地块及周边航拍照片、视频	了解地块及周边现状情况

2.7.1.2 土地使用权人变化

根据查询规划图、红线图及人员访谈等信息，地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。

2.7.2 现场踏勘

2.7.2.1 地块情况

我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

调查地块现已闲置，四周有围墙，地块内构筑物都已拆除，地面长有杂草，地块内地面有建筑物拆除后残留的石子，地块东北角 1200 m² 区域有种植蔬菜，菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m（深），占地面积约 45 平方米的矩形水坑，该水坑水无异味，仅为灌溉用。

1. 现存构筑物

2024 年 2 月份，我单位技术人员进行现场踏勘：地块构筑物都已拆除，地块闲置。

2. 固体废弃物和危险废物

地块历史上及现场踏勘期间，均未发现固体废弃物和危险废物，未发现有毒有害物质的储存、使用和处置等情况。

3. 水环境

现场踏勘期间，菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m（深），占地面积约 45 平方米的矩形水坑，该水坑水无异味，仅为灌溉用。

4. 外来堆土

现场踏勘和人员访谈均未表示地块内存在外来堆土。

5. 管线管道

地块现场踏勘期间未发现地下管网、管线。

2.7.3 人员访谈

对宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会书记（政府管理人员、土地曾经使用者）、宜兴市国土资源局丁蜀分局（土地管理者）、宜兴市丁蜀镇建设局（政府管理人员）、宜兴市丁蜀镇环保科（环保部门管

理人员)、企业负责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 3。

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	访谈方式	访谈时间	联系电话	访谈的主要内容	访谈结论
孟建明	宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会书记	政府管理人员、土地使用及管理者	当面访谈	2024.2.22	13921387386	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块历史变迁: 地块 1992 年以前为农田; 1992 年~2017 年地块内为养猪场, 2017 年养猪场搬离, 地块构筑物都已拆除, 地块内菜地种植蔬菜, 不使用农药。地块所有权为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。</p> <p>2.敏感目标: 周墅河、村庄和农田。</p> <p>3.周边企业: 宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所、宜兴市华尚纸制品有限公司、宜兴市宏志化工设备科技有限公司、紫砂泥堆场和紫砂工作室, 地块东侧为宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司办公楼。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 文化设施用地 (A)。</p>
袁超	宜兴市丁蜀镇环保科	环保部门管理人员	当面访谈	2024.2.22	18061559558	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块历史变迁: 地块曾为养猪场, 后来养猪场搬离后, 地块闲置。地块内未发生过泄漏、爆炸等环境事故, 无地下管网管线, 无外来堆土、没有工业废水排放沟和固废堆场等。</p> <p>2.敏感目标: 农田、周墅河和周墅村。</p> <p>3.周边企业: 紫砂泥堆场和紫砂工作室。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 不清楚。</p>
吕刚	宜兴市丁蜀镇建设局	政府管理人员	当面访谈	2024.2.22	13961530910	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 历史上为养猪场, 现在为闲置空地。</p> <p>2.敏感目标: 村庄和农田。</p> <p>3.周边企业: 宜兴市华尚纸制品有限公司。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 文化设施用地 (A)。</p>
李强	宜兴市国土资源局丁蜀分局	土地管理者	当面访谈	2024.2.22	18761551122	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 地块目前为闲置状态。</p> <p>2.地块历史变迁: 地块所有权为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。</p> <p>3.敏感目标: 农田和村庄。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 文化设施用地 (A)。</p>
陈建春	宜兴市丁蜀镇三洞	养猪场老	当面访谈	2024.3.6	13771396594	地块历史、污染情况及周	<p>1.地块现状: 地块闲置。</p> <p>2.地块历史情况: 地块 1992 年-2017 为养猪场, 地块南侧构筑物都为</p>

姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈方式	访谈时间	联系电话	访谈的主要内容	访谈结论
	桥村	板				边环境状况	<p>养猪房，其余建筑为饲料房；每天清理猪粪后用水泵抽送到猪粪收集处供村民浇肥使用；地块水沟都是挖机开挖形成，仅作为观赏鱼池，不为养殖；猪场拆除后，地块内堆土用来填埋水沟。猪饲料主要为玉米和小麦。</p> <p>2.敏感目标：周墅村和周墅河。</p> <p>3.地块未来的利用规划：不清楚。</p>
	宜兴市丁蜀镇周墅社区	附近居民	当面访谈	2024.2.22	13771331475	<p>地块历史、污染情况及周边环境状况</p>	<p>1.地块现状：地块内构筑物已拆除，闲置。</p> <p>2.地块历史情况：地块历史上为养猪场，地块内未发生过泄漏、爆炸等环境事故，居住期间无异味产生。</p> <p>2.敏感目标：周墅村和周墅河。</p> <p>3.地块未来的利用规划：不清楚。</p>
	宜兴市丁蜀镇周墅社区	附近居民	当面访谈	2024.2.22	13601537170	<p>地块历史、污染情况及周边环境状况</p>	<p>1.地块现状：地块内养猪棚已拆除，目前闲置，地块菜地种植蔬菜自给自足，未使用农药。</p> <p>2.地块历史情况：地块内无固废堆场和地下管道。</p> <p>2.敏感目标：周墅河和周墅村。</p> <p>3.地块未来的利用规划：不清楚。</p>

2.8 污染源识别及分析

2.8.1 项目地块情况

通过第一阶段调查,莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块 1992 年以前为农田; 1992-2017 年地块内为养猪场; 2017 年地块内养猪场搬离, 场区构筑物都已拆除, 地块闲置, 2024 年 2 月现场踏勘时项目地块为闲置状态, 地块西北角有种植蔬菜, 菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m (深), 占地面积约 45 平方米的矩形水坑。地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。

2.8.1.1 养猪场

项目地块内 1992-2017 年为养猪场, 所属行业为猪的饲养, 经营范围为生猪养殖和出售。

(1) 原辅材料

猪饲料和草饲, 饲料主要为玉米和小麦。

(2) 工艺说明

本项目为育肥猪养殖场, 直接购买仔猪进行育肥。定时定量供应饲料, 保证生猪饮食需求。

表 2.8-1 调查地块内分区及面积

序号	分区名称	面积 (m ²)
1	养猪房	1687
2	饲料房	445
3	鱼池	715

(4) 污染物的排放及治理措施

(1) 废气

本项目采取集约化养殖，为圈养方式，猪圈设有机械排风扇，养殖过程中及时冲圈，猪粪每天及时清理，有效的减少了养殖区猪粪便散发的恶臭气体，减少氨气的产生量。

(2) 废水

本项目生产过程仅产生少量冲洗废水，然后利用水泵抽送到猪粪收集处。

(3) 固体废物

生活垃圾：猪粪收集后存放在猪粪收集处，附近村民用来当做肥料使用，灌溉庄稼和菜地；生活垃圾交环卫部门定期清运处理。

(5) 特征污染物识别结果与分析

项目生产原辅材料中只有猪饲料，无毒无害无污染，猪粪便长期发酵会产生氨气和硫化物，可能会通过大气沉降、地表径流和淋溶方式进入项目地块的土壤和地下水中，所以识别特征污染物**氨氮、硫化物**。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 农业污染源（规模化畜禽养殖场）地下水中的潜在特征项目，增加对养猪场存在的特征污染物 **pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群**的检测。

2.8.1.2 菜地

地块西北角有菜地，经人员访谈和现场踏勘得知，菜地种植的蔬菜自给自足，菜地施肥是人工肥，灌溉水是天然水，都是天然无公害，所以不存在污染现象，因此不识别特征污染物。

2.8.1.3 鱼池

经地块使用者人员访谈得知，地块内鱼池仅作为观赏使用，不作为养殖，后来地块内构筑物拆除后堆土用来填埋鱼池。

2.8.2 项目地块周边情况

地块东至莲花荡生态农业发展有限公司，南至空地，西至周墅河及空地，北至村道。地块周边 500 米范围根据人员访谈、现场踏勘结合收集资料，发现共计 8 家企业：包括宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所、宜兴市华尚纸制品有限公司、宜兴市宏志化工设备科技有限公司、谷香添香饭店、紫砂泥堆场、紫砂工作室、宜兴市锦鸿陶瓷厂和宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司。

2.8.2.1 紫砂泥堆场和紫砂工作室

紫砂泥主要成分为二氧化硅、三氧化二铁和氧化钙，紫砂泥堆场和紫砂工作室不进行烧窑，均为外送，所以不涉及工业生产活动，不涉及污染物。

2.8.2.2 谷香添香饭店

谷香添香饭店成立于 2019 年，是一家农家乐饭店，不存在污染风险，所以不涉及污染物。

2.8.2.3 宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司

宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司成立于 2017 年，根据人员访谈得知：宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司在此处只作为办公大楼使用，没有生产，不存在污染风险，所以不涉及污染物。

2.8.2.4 宜兴市锦鸿陶瓷厂

根据《宜兴市锦鸿陶瓷厂建设项目环境保护自查评估报告》得知，宜兴市锦鸿陶瓷厂成立于 2002 年，主要生产日用陶瓷、工业陶瓷和工艺陶瓷。

(1) 原辅材料

表 2.8-2 宜兴市锦鸿陶瓷厂原辅材料表

主要产品（年产量）		主要原辅材料（年用量）	
名称	数量（单位）	名称	数量（单位）
日用陶瓷（砂锅）	1 万件	高岭土	100t
工艺陶瓷	2 万件	锂辉石	300t
工艺陶瓷	陶瓷匣体	氧化锆	100t
	多孔陶	氧化铝	50t
	氧化铝坩埚	釉水	3t

(2) 工艺流程

1. 日用陶瓷（砂锅）制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌：外购高岭土（ $2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）和锂辉石（ $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2/\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ ）加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨和搅

拌过程产生噪声；

练泥：混好的原料送入真空练泥机进行练泥以及抽真空处理，此工序产生噪声；

滚压成型：将泥料通过滚压机滚压成型，此工序产生噪声；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

烧成：烘干后送入窑中烧成，燃料为液化石油气，此工序产生燃烧废气；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品、此工序产生废次品。

2. 工艺陶瓷制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌：外购高岭土和锂辉石加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨和搅拌过程产生噪声；

注浆成型：将球磨好的泥浆倒入模具中注浆成型；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

上釉、干燥：在半成品表面涂上一层釉水，待其自然干燥后进入下一步工序；

烧成：烘干后送入电窑中进行烧成；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品，此工序产生废次品。

3. 工业陶瓷制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌、注浆成型：外购原料加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，之后将混好的原料倒入模具中注浆成

型（产品为氧化铝坩埚），球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨和搅拌过程产生噪声；

球磨、搅拌、练泥、滚压成型：外购原料加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，之后通过练泥机练泥并抽真空处理，再将泥料通过滚压机滚压成型（产品为多孔陶和陶瓷匣钵），球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨、搅拌、练泥、滚压成型过程产生噪声；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

烧成：烘干后送入窑中烧成，燃料为液化石油气，次工序产生燃烧废气；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品，此工序产生废次品。

(3) 污染物的排放及治理措施

1) 废气

本项目生产过程中产生的废气主要为球磨工序投料时产生的粉尘以及烧成工序燃烧液化石油气产生的燃烧废气，根据《陶瓷工业污染物排放标准（GB 25464-2010）》，陶瓷工业废气会涉及铅、镉、镍及氟化物特征因子。

2) 废水

本项目生产过程中生产用水 30t/a，全部进入产品中，零排放；职工用水经化粪池预处理后用作农肥。

3) 固体废物

本项目生产固废为一般固废，根据企业实际生产情况，本项目检验工序产生废次品 4t/a，废次品出售相关单位综合利用。生活垃圾由环卫部门统一清运。

(4) 特征污染因子识别:

宜兴市锦鸿陶瓷厂主要原辅材料为高岭土 ($2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、锂辉石 ($\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2/\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$)、氧化锆、氧化铝和釉水 (石英、长石、硼砂、黏土为原料制成的物质) 都对人身体无害, 加热使用的是液化天然气, 污染程度较小, 根据《陶瓷工业污染物排放标准 (GB 25464-2010)》, 陶瓷工业废气会涉及铅、镉、镍及氟化物特征因子, 因此将铅、镉、镍及氟化物定为特征污染因子。

2.8.2.5 宜兴市宏志化工设备科技有限公司

根据《宜兴市宏志化工设备科技有限公司建设项目环境保护自查评估报告》得知, 宜兴市宏志化工设备科技有限公司主要从事耐酸泵的制造。

(1) 原辅材料**表 2.8-3 宜兴市宏志化工设备科技有限公司原辅材料表**

主要产品 (年产量)		主要原辅材料 (年用量)	
名称	数量 (单位)	名称	数量 (单位)
耐酸泵	100 台	超高分子聚乙烯	10t
-	-	配件	100 套
-	-	电机	100 套
-	-	铸件	6t

(2) 工艺流程

工艺流程简述:

加热: 外购超高分子聚乙烯倒入模具中, 先通过烘箱电加热 (加热至 250°C) 软化, 此工序产生废气 G_1 ;

压制成型: 将加热后聚乙烯通过液压机压制成型, 此工序产生噪

声 N_1 和废气 G_2 ;

修边:之后通过车床等对其进行修边处理,成品即为耐酸泵内胆,此工序产生噪声 N_2 和边角料 S_1 ;

机械加工:将外购的铸件通过车床、刨床等设备对其进行机械加工,成品即为耐酸泵壳,此工序产生噪声 N_3 和边角料 S_2 ;

油漆:机械加工好的耐酸泵壳委托其他单位进行油漆防锈处理;

组装、检验:将外购的配件、电机和加工好的耐酸泵壳、耐酸泵内胆进行人工组装,检验合格后即为成品。

(3) 污染物的排放及治理措施

(1) 废气

本项目生产过程中产生的废气主要为加热、压制成型工序产生的废气,经机械通风后无组织排放。

(2) 废水

公司生产过程中无工艺废水产生及排放;职工用水经化粪池预处理后用作农肥。

(3) 固体废物

本项目生产固废为一般固废,无危废产生。根据企业实际生产情况,本项目修边工序产生塑料边角料 $0.2t/a$,机械加工工序产生金属边角料 $0.8t/a$,以上固废收集后出售相关单位综合利用。生活垃圾由环卫部门统一清运。

特征污染因子识别:

宜兴市宏志化工设备科技有限公司原辅材料为超高分子聚乙烯,超高分子量聚乙烯由无支链的线性聚乙烯组成,加热产生的废气经机械通风后无组织排放。对外购的铸件机械加工,铸件包含铬、镍,因此将六价铬、镍定为特征污染因子;生产工艺涉及油漆使用,识别特

征污染物**甲苯和二甲苯**；设备运行过程中，机油可能存在“跑冒滴漏”现象通过大气沉降、地表径流和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中，造成石油烃(C₁₀-C₄₀)的污染，因此将**石油烃(C₁₀-C₄₀)**定为特征污染因子。

2.8.2.6 宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所

宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所主要从事陶瓷花盆、陶瓷制品的技术研究和开发。该研究所不从事生产活动，不产生废气、废水和固废，因此不涉及污染物。

2.8.2.7 宜兴市华尚纸制品有限公司

根据《宜兴市华尚纸制品有限公司建设项目环境保护自查评估报告》得知，宜兴市华尚纸制品有限公司成立于2014年，主要从事纸制品制造和销售。

(1) 原辅材料

表 2.8-4 宜兴市华尚纸制品有限公司原辅材料表

主要产品（年产量）		主要原辅材料（年用量）	
名称	数量（单位）	名称	数量（单位）
瓦楞纸板	100 万 m ²	牛皮纸	350t
包装纸箱	300 万 m ²	瓦楞纸	350t
-	-	玉米淀粉	7.5t
-	-	环保水性油墨	1t
-	-	环保水性上光膜	0.3t
-	-	塑料膜	1t

(2) 工艺流程

1. 瓦楞纸板生产工艺流程

工艺流程简述：

切纸：将外购的瓦楞纸和牛皮纸通过切纸机裁切出所需规格尺寸，此工序产生边角料和噪声；

加压成型：将裁切好的瓦楞纸利用单面机加工瓦楞纸芯（压出波浪形状），此工序产生噪声；

粘合：按一层牛皮纸一层瓦楞纸的顺序用玉米浆糊将其粘合在一起即得成品瓦楞纸板。

2. 包装纸箱生产工艺流程

工艺流程简述：

上光：先将外购的一部分牛皮纸通过上光机涂上一层水性上光油，提高纸张的耐磨、耐污、耐水性，此工序产生噪声和有机废气；

覆膜：另一部分牛皮纸通过覆膜机在其表面覆盖上一层塑料薄膜，以此来提高纸张的耐磨、耐污、耐水性，此工序产生噪声；

切纸：将厂内加工好的瓦楞纸板通过切纸机裁切出所需规格尺寸，此工序产生噪声和边角料；

印刷开槽：之后利用印刷开槽机在瓦楞纸板上印刷出所需的图案和文字（油墨为环保型水性油墨），并将需要开槽的位置开出槽口，此工序产生噪声、粉尘和有机废气；

贴合：根据客户需求，将上光、覆膜后的牛皮纸贴在瓦楞纸板上；

模切：之后，通过圆压圆等设备在瓦楞纸板上按所需图形进行裁切，此工序产生噪声和边角料；

成型：将瓦楞纸板置于轧车中压出纸箱的轮廓，此工序产生噪声；

粘贴、装订最后根据客户需求将纸箱粘贴或者装订成纸箱成品。

(3) 污染物的排放及治理措施

(1) 废气

本项目生产过程中产生的废气主要为上光、印刷工序产生的，以及开槽工序产生的粉尘，经机械通风后无组织排放。

(2) 废水

公司生产过程中生产用水 15t/a，主要用于制备玉米浆糊，生产过程中无工艺废水排放；职工用水经化粪池预处理后用作农肥。

(3) 固体废物

本项目生产固废为一般固废和危险废物，一般固废为切纸、模切工序产生边角料 3t/a，收集后出售相关单位综合利用。危险废物为环保水性油墨和水性上光油产生的废包装桶 0.06t/a，由供货商回收。生活垃圾由环卫部门统一清运。

特征污染因子识别：

宜兴市华尚纸制品有限公司原辅材料为牛皮纸、瓦楞纸、玉米淀粉、环保水性油墨和环保水性上光油，都是无毒无害无污染原料。设备运行过程中，机油可能存在“跑冒滴漏”现象通过大气沉降、地表径流和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中，造成石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染，因此将石油烃（C₁₀-C₄₀）定为特征污染因子。

2.8.2.8 地块外猪粪收集处

猪粪收集处距离本地块 101 米，占地面积为 1000 平方米，地块内每天把猪粪收集后存放在猪粪收集处，附近村民用来当做肥料使用，灌溉庄稼和菜地。

猪粪便长期发酵会产生氨气和硫化物，可能会通过大气沉降、地表径流和淋溶方式进入项目地块的土壤和地下水中，所以识别特征污染物**氨氮、硫化物**。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 农业污染源（规模化畜禽养殖场）地下水中的潜在特征项目，增加对养猪

场存在的特征污染物 pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群的检测。

2.8.3 特征污染物识别结果与分析

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明,项目地块 1992 年以前为农田; 1992-2017 年地块内为养猪场; 2017 年地块内养猪场搬离,场区构筑物都已拆除,地块闲置;项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。

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:

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块位于宜兴市丁蜀镇周墅村,地块面积为 6602 平方米,可初步判断地块内环境污染物主要来源于:①地块内企业的生产活动。②周边工业企业生产,可能会存在潜在污染,应开展第二阶段土壤污染状况调查。

表 2.8-5 地块及周边特征污染物检测项目分析表

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS 编号	是否为“85 项”	有无检测方法	是否有评价标准	本次检测项目
地块内	养猪场	废气	猪粪便	氨氮、硫化物	/	×	√	√	氨氮、硫化物
		《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)附录 F 农业污染源(规模化畜禽养殖场)地下水中的潜在特征项目		pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、总大肠菌群	/	×	√	√	pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、总大肠菌群
				汞	7439-97-6	√	√	√	汞
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉
				砷	7440-38-2	√	√	√	砷
				六价铬	18540-29-9	√	√	√	六价铬
				铅	7439-92-1	√	√	√	铅
地块外	宜兴市华尚纸制品有限公司	设备运行	废机油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	宜兴市锦鸿陶瓷厂	三废	废气	总氟化物	16984-48-8	×	√	√	总氟化物
				铅	7439-92-1	√	√	√	铅
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
宜兴市宏志化工	设备运行	废机油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	

2 第一阶段调查分析

	设备科技有限公司	机械加工	铸件	六价铬	18540-29-9	√	√	√	六价铬
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
		原辅材料	油漆	甲苯	108-88-3	√	√	√	甲苯
				二甲苯	108-38-3; 106-42-3; 95-47-6	√	√	√	二甲苯
	猪粪收集处	《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)附录 F 农业污染源(规模化畜禽养殖场)地下水中的潜在特征项目	氨氮、硫化物、pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群		/	×	√	√	氨氮、硫化物、pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群

根据初步分析，筛选出的特征因子为六价铬、铅、镉、镍、氟化物、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物和氨氮；《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 农业污染源（规模化畜禽养殖场）地下水中的潜在特征项目：pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群。

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。

2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

2.9.1 调查资料关联性分析

2.9.1.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

第一阶段调查访谈与资料分析结果表明，项目地块 1992 年以前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物都已拆除，地块闲置；项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。

地块内无地下管网、管线，地块内及周边地块未发生过泄漏、爆炸等环境事故。本地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析详见下表 2.9-1。

表 2.9-1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析一览表

主要内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
地块历史变迁	项目地块 1992 年以前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物都已拆除，地块闲置。	调查地块现已闲置，四周有围墙，地块内构筑物都已拆除，地面长有杂草，地块内地面有建筑物拆除后残留的石子，地块东北角 1200 m ² 区域有种植蔬菜，菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m（深），占地面积约 45 平方米的矩形水坑，该水坑水无异味，仅为灌溉用。	项目地块 1992 年以前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物都已拆除，地块闲置。项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。	一致
周边企业	宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所、宜兴市华尚纸制品有限公司、宜兴市宏志化工设备科技有限公司、谷香添香饭店、紫砂泥堆场、紫砂工作室、宜兴市锦鸿陶瓷厂和宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司。	宜兴市宏志化工设备科技有限公司、谷香添香饭店、宜兴市锦鸿陶瓷厂和宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司。	宜兴市恒昌陶瓷盆艺研究所、宜兴市华尚纸制品有限公司、宜兴市宏志化工设备科技有限公司、紫砂泥堆场和紫砂工作室，地块东侧为宜兴市莲花荡生态农业发展有限公司办公楼。	一致
土地承包或企业注册登记资料	/	/	地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会	一致
自建污水处理设施	无	无	无	一致
外来堆土或危废堆放	无	无	无	一致
地下储罐或管线	无	无	无	一致

2.9.1.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

通过对调查地块收集的历史资料、现场踏勘情况、人员访谈结果进行分析，未发现明显的差异性。但是，三个方面信息侧重点存在差异，资料收集有关地块及周边土地利用历史情况较准确，人员访谈对象对于地块及周边具体生产生活情况较熟悉，现场踏勘以地块现状情况为主。不过，三方面关于地块信息的一致性可以相互印证，而差异性正好互为补充。

2.9.1.3 不确定性分析

在资料收集阶段，有关本地块及周边的历史开发情况可以通过历史卫星图较清晰的呈现，资料收集较充分，不存在明显的不确定性。

2.9.2 调查结论

项目地块 1992 年以前为农田；1992-2017 年地块内为养猪场；2017 年地块内养猪场搬离，场区构筑物拆除，地块闲置；项目地块所有权一直为宜兴市丁蜀镇周墅社区居民委员会。项目地块现已闲置，四周有围墙，地块内构筑物都已拆除，地面长有杂草，地块内地面有建筑物拆除后残留的石子，地块东北角 1200 m² 区域有种植蔬菜，菜地中间有一个 30m×1.5m×0.4m（深），占地面积约 45 平方米的矩形水坑，该水坑水无异味，仅为灌溉用。

地块内无地下管网、管线，地块内及周边地块未发生过泄漏、爆炸等环境事故。

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：

莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块位于宜兴市丁蜀镇周墅

村，地块面积为 6602 平方米，可初步判断地块内环境污染物主要来源于：①地块内企业的生产活动。②周边工业企业生产，可能会存在潜在污染，应开展第二阶段土壤污染状况调查。

根据初步分析，筛选出的特征因子为六价铬、铅、镉、镍、氟化物、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物和氨氮；《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 农业污染源（规模化畜禽养殖场）地下水中的潜在特征项目：pH、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群。

根据本地块实际情况，确定重点污染区域为养猪房和饲料房，后续开展第二阶段调查，将重点就上述两个重点区域进行点位布设。

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莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块6602平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤、底泥、地表水和地下水。

3.1 采样方案

根据无锡市生态环境局发布的《关于开展建设用地土壤污染状况调查监督检查工作的通知》，为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，进一步加强建设用地土壤污染状况调查工作，提高调查工作质量，本次土壤污染状况调查采样方案依据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，开展了《莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块土壤污染状况调查采样方案》评审会，并根据专家评审意见修改完善采样方案后通过，具体专家意见及修订说明见附件12。

《采样方案》提交质控单位后，对方案进行了再次审查，审查意见及修改说明见附件13。

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)以及本项目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，采用专业

判断法在地块内布设取样点位，优先选择潜在污染较大的养猪房布设点位。

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)以及本项目地块污染识别结果布设取样点位。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年 第 72 号)“初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，考虑到地块内企业的影响，采用专业判断法的方法，地块内总共布设 6 个土壤采样点位，地块外养猪房区域布设 1 个水土点位。现场实际钻探点位位置根据现场实际情况及采样方案进行调整，具体布点依据见表 3.1-1。

表 3.1-1 土壤和地下水布点位置及依据

序号	点位坐标		采样深度(m)	专业判断法依据	送检土壤样品数量(个)	送检土壤平行样品数量(个)	送检地下水样品数量(个)	送检地下水水平行样品数量(个)
	Y 坐标(米)	X 坐标(米)						

序号	点位坐标		采样深度(m)	专业判断法依据	送检土壤样品数量(个)	送检土壤平行样品数量(个)	送检地下水样品数量(个)	送检地下水平行样品数量(个)
	Y 坐标(米)	X 坐标(米)						
T1	40486704.588	3458253.129	6.0	原水沟处	5	/	/	/
T2/D1	40486659.309	3458228.547	6.0	原鱼池	5	/	1	1
T3	40486683.636	3458215.273	6.0	原饲料房	5	/	/	/
T4/D2	40486712.485	3458220.165	6.0	原办公区	5	1	1	/
T5/D3	40486691.006	3458184.158	6.0	原养猪房	5	1	1	/
T6	40486720.626	3458171.493	6.0	原养猪房	5	1	/	/
T7/D4	40486751.871	3458188.085	6.0	地块外原养猪房	5	1	1	/

备注：样品数量不包括平行样品数量；其中送检土壤平行样品选取 T4、T5、T6、T7 点位；
采样过程中如发生现场快筛异常数据，可增加送检样品数量。

(2) 钻探深度

本次调查根据本地块地勘报告《宜兴市丁蜀镇周墅村报告厅、实习大厅及辅房岩土工程（详细）勘察报告》对本地块进行布点深度设计，地勘钻探为 2023 年 12 月份，场地上部为碎砖、碎石覆盖，场地地形平坦，场地整平高程（85 高程）约为 4.00m。参照地层信息，第①层为杂填土，层厚：2.20~3.40m；第②层为粉质黏土，层厚 2.00~3.90m；第③层为粉质黏土，层厚 1.90~2.90m；第④层为粉土，层厚 1.50~2.30m；第⑤层为粉质黏土，层厚 1.30~1.80m；第⑥层为粉质黏土，其工程地质特性较好。该层土未被钻穿，进入最大厚度为 9.40 米。该场地在勘察深度范围内的地下水有：

1、潜水：主要贮存于①层杂填土中，受大气降水和地表水渗漏补给，不同季节有所升降。勘察期间，测得初见水位为 1.40~1.80 米，稳定水位埋深为 1.20~1.70 米，高程（黄海）为 2.40~2.52 米，其年变化幅度约为 0.80 米，夏高冬低。宜兴历史最高洪水位为 2016 年 7 月 5 日 3.66 米（黄海）。拟建场地历史最高地下水位与近 3-5 年最高地下水位基本一致，与场地自然地坪相当。

2、承压水：含水层为④层粉土地下水类型属微承压水。勘察期间经下套管止水测得④层粉土承压水稳定水位为-2.50 米（黄海高程）。以越流与渗透方式补给与排泄，该水位变化不大，对本工程基本无影响，其余土层为弱含水层或相对隔水层。对本工程基础施工有影响的地下水主要为上部潜水，场地水位较高，水量较大，基础施工时应采取必要的降、排水措施。结合地块历史，第④层为微承压水层，而地勘 8 个点位第③层层底厚度为 7.90-8.50m，且为了取到含水层样品且不钻穿隔水层，并达到地下水水位以下 3m，本次土壤钻探深度定为 6.0m。

地块内共设有 4 个地下水监测井，地下水监测井深度为 6.0m。

根据《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，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”。

在现场钻探、样品快筛时，如发现 6.0m 处快检数据、土壤的颜色、气味等异常，则需要增加钻探深度至未受污染的深度为止。如发现取出的岩心在 6.0m 处湿润度不够，需要增加钻探深度至土壤饱和含水处，确保监测井回水不受影响。

（3）快筛依据

本次调查在 0~3m 间，每隔 0.5m 采集 1 个样品；3~6m 每隔 1m 采集 1 个样品，即每个钻孔点位共采集 9 个土壤样品进行快筛。

（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 0.5~6m 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。

根据现场探勘情况，选取①表层 0-0.5m（扣除地表非土壤硬化层厚度）；②水位线附近 50cm 范围；③、④地下水含水层，⑤底层，共五个土层样品送检实验室。另外根据 PID 和 XRF 仪器检测结果，若发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品加送至实验室进行检测。

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。

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。

3.1.3.2 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，在地块外原养猪房区域布设 1 个地下水采样点。

3.1.3.3 地表水及底泥布点依据

根据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）中规定，对于江河、渠道，当水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，只设一条中泓垂线；水面宽 $> 50\text{m}$ 且 $\leq 100\text{m}$ 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，只在水面下或冰下 0.5m 处设一个采样点，水深不足 0.5m 时，在 $1/2$ 水深处设采样点；水深 $5-10\text{m}$ 时，在水面下或冰下 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，地块内有 1 个坑塘，水面宽度 $\leq 50\text{m}$ ，深度 $\leq 5\text{m}$ ，故在水坑中间 $1/2$ 深处采集一个地表水样品，同时在地表水点位正下方采集 1 个底泥样品。根据要求，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。

3.1.3.4 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”。本次在项目地块东、南、西、北面的空地分别设一个对照点。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 个土壤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”，根据地勘中地下水点位的稳定水位信息，得到本地块的地下水流向大致为从东向西流，且目前是枯水期，地块西侧有河流，考虑到是地块地下水补给地表水，判断地块内地下水流向大致为自东向西，因此在项目地块上游处（东面）布设 1 个地下水对照点。

3.2 分析检测方案

3.2.1 测试项目确认

1、土壤监测项目

本次调查地块土壤、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。

(2) 特征污染项目（详细分析见 2.3 章）

根据初步分析，筛选出的检测因子为总氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、硫化物和氨氮；

《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）45 项必测项目外的指标为 pH、总氟化物、硫化物、氨氮和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤、底泥检测项目参考标准：

检测项目	检测标准
基本 45 项和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值
pH 和硫化物	/
总氟化物	《建设用地土壤污染风险筛选值》DB32/T 4712-2024
氨氮	《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)

2、地下水检测项目

地下水监测项目指标：基本 45 项、pH、氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氨氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、总大肠菌群。

地下水检测项目参考标准：

检测项目	检测标准
基本 45 项、pH、氟化物、氨氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物、总大肠菌群	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质限值
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《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）（第二类用地）筛选值

3、地表水监测项目

地表水监测项目指标：基本 45 项、pH、地表水基本项（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、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）。

地表水检测项目参考标准：

检测项目	检测标准
地表水基本项、基本 45 项、pH	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质限值

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 231020341180。

根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中第七节：土壤和地下水检测项目分析方法原则上优先选择《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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）推荐的分析方法，对于 GB 36600 和 GB/T 14848 中未给出推荐方法的，可选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限应当低于 GB 36600 第一类用地筛选值和 GB/T 14848 地下水质量指标 III 类限值或相关评价标准限值要求。

本项目土壤测试项目的分析测试方法和地下水测试项目的分析测试方法均符合《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中相关要求。

土壤、底泥测试项目的测试方法选择见表 3.2-1、水质测试项目的测试方法见表 3.2-2。

表 3.2-1 土壤、底泥检测方法

序号	检测项目	分析及编号	单位	检出限	第一类用地标准 (mg/kg)
1	砷	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	0.6	20
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01	20
3	铬(六价)	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	mg/kg	0.5	3.0
4	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	mg/kg	1.0	2000
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	mg/kg	0.1	400
6	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	mg/kg	0.0002	8
7	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	mg/kg	3.0	150
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	0.9
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	0.3
10	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	12
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	3
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	0.52
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	66
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	10
16	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	94
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	1

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	第一类用地标准 (mg/kg)
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	1.6
20	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	11
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	701
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.6
23	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.05
25	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	0.12
26	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0019	1
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	68
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	560
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	5.6
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	7.2
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	1290
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	1200
33	间二甲苯+ 对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	163
34	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	222

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	第一类用地标准 (mg/kg)
35	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	mg/kg	0.09	34
36	苯胺	土壤中苯胺的测定作业指导书 JX/ZYFX-66-2017 气相色谱法-质谱法 (等同于USEPA 8270E 气质联用仪测试半挥发性有机化合物)	mg/kg	0.076	92
37	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	mg/kg	0.04	250
38	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	mg/kg	0.1	5.5
39	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	mg/kg	0.1	0.55
40	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	mg/kg	0.2	5.5
41	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	mg/kg	0.1	55
42	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	mg/kg	0.1	490
43	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	mg/kg	0.1	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	5.5
45	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	mg/kg	0.09	25
46	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	mg/kg	6.00	826
48	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法HJ-873-2017	mg/kg	63	2870
49	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 HJ 634-2012	mg/kg	0.10	/
50	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基分光光度法 HJ 833-2017	mg/kg	0.04	/

注：GB36600中推荐的苯胺检测方法为HJ834，但最新版HJ834-2017的检测项中无苯胺，故当检测单位为江苏中宜金大分析检测有限公司时，采用《土壤中苯胺的测定作业指导书 JX/ZYFX-66-2017 气相色谱法-质谱法（等同于USEPA 8270E 气质联用仪测试半挥发性有机化合物）》进行检测，满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》要求；外部质控单位采用了内部方法的因子，也应在检测前进行方法验证，满足本次调查要求。

表 3.2-2 水质检测方法

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准Ⅲ类地下水限值
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	μg/L	4	$\leq 0.05 \text{mg/L}$
3	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09	$\leq 0.01 \text{mg/L}$
4	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05	$\leq 0.005 \text{mg/L}$
5	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.08	$\leq 1.0 \text{mg/L}$
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.06	$\leq 0.02 \text{mg/L}$
7	砷	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12	$\leq 0.01 \text{mg/L}$
8	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04	$\leq 0.001 \text{mg/L}$
9	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	μg/L	1.5	$\leq 2.0 \mu\text{g/L}$
10	氯仿	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	μg/L	1.4	$\leq 60 \mu\text{g/L}$
11	氯甲烷	JX/ZYFX-108-2021	μg/L	1.4	/
12	1,1-二氯乙烷	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	μg/L	1.2	/
13	1,2-二氯乙烷	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	μg/L	1.4	$\leq 30 \mu\text{g/L}$
14	1,1-二氯乙烯	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	μg/L	1.2	$\leq 30 \mu\text{g/L}$
15	顺-1,2-二氯乙烯	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	μg/L	1.2	1,2-二氯乙烯 $\leq 50 \mu\text{g/L}$
16	反-1,2-二氯乙烯	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	μg/L	1.1	1,2-二氯乙烯 $\leq 50 \mu\text{g/L}$
17	二氯甲烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ	μg/L	1.0	$\leq 20 \mu\text{g/L}$

序号	检测项目	分析及编号	单位	检出限	地下水质量标准Ⅲ类地下水限值
		639-2012			
18	1,2-二氯丙烷	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	μg/L	1.2	≤5μg/L
19	1,1,1,2-四氯乙烷	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	μg/L	1.5	/
20	1,1,2,2-四氯乙烷	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	μg/L	1.1	/
21	四氯乙烯	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	μg/L	1.2	≤40μg/L
22	1,1,1-三氯乙烷	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	μg/L	1.4	≤2000μg/L
23	1,1,2-三氯乙烷	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	μg/L	1.5	≤5μg/L
24	三氯乙烯	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	μg/L	1.2	≤70μg/L
25	1,2,3-三氯丙烷	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	μg/L	1.2	/
26	氯乙烯	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	μg/L	1.5	≤5μg/L
27	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	μg/L	1.4	≤10μg/L
28	氯苯	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	μg/L	1.0	≤300μg/L
29	1,2-二氯苯	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	μg/L	0.8	≤1000μg/L
30	1,4-二氯苯	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	μg/L	0.8	≤300μg/L
31	乙苯	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	μg/L	0.8	≤300μg/L
32	苯乙烯	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	μg/L	0.6	≤20μg/L
33	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	μg/L	1.4	≤700μg/L

序号	检测项目	分析及编号	单位	检出限	地下水质量标准Ⅲ类地下水限值
34	间二甲苯+对二甲苯	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	μg/L	2.2	二甲苯(总量) ≤500μg/L
35	邻二甲苯	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	μg/L	1.4	/
36	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	μg/L	0.170	/
37	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	μg/L	0.057	/
38	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	μg/L	1.1	/
39	苯并[a]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
40	苯并[a]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	0.004	≤0.01μg/L
41	苯并[b]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	≤4.0μg/L
42	苯并[k]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	/
43	蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
44	二苯并[a,h]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	3	/
45	茚并[1,2,3-cd]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
46	萘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
47	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	μg/L	0.1	≤0.6mg/L (上海地标)
48	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	mg/L	0.005	≤0.02mg/L
49	氯离子	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ	mg/L	0.0007	≤250mg/L

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准Ⅲ类地下水限值
		84-2016			
50	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025	≤0.5mg/L
51	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	μg/L	0.3	≤0.002mg/L
52	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	mg/L	0.05	≤0.3mg/L
53	总大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ 755-2015	MPN/L	20	≤ 3.0CFU/100mL
54	氟离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.006	≤1.0mg/L
55	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	mg/L	0.5	≤6
56	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	mg/L	4	20
57	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	mg/L	0.5	4
58	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	mg/L	0.01	0.2
59	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.67	1.0
60	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.41	0.01
61	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-200	mg/L	0.004	0.2
62	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	mg/L	0.06	0.05
63	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	MPN/L	20	10000
注：氯甲烷在 GB/T14848 中推荐的吹扫捕集 气相色谱-质谱法 (HJ639) 中无相应指标，故当检测单位为江苏中宜金大分析检测有限公司时，采用《挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 JX/ZYFX-108-2021》进行检测，满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范 (试行)》要求；外部质控单位采用了内部方法的因子，也应在检测前进行方法验证，满足本次调查要求。					

4 现场采样和实验分析

4.1 分析检测方案

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

采样方法根据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）中规定执行。

a) 在同一监测断面分层采样时,应自上而下进行,避免不同层次水体混扰;

b) 除标准分析方法有特殊要求的监测项目外,采样器、静置容器和样品瓶在使用前应先用水样分别荡洗 2~3 次;

c) 采样时不可搅动水底的沉积物。除标准分析方法有特殊要求的监测项目外,采集的水样倒入静置容器中,保证足够用量,自然静置 30 min。自然静置时,使用防尘盖遮挡,避免灰尘污染;

d) 使用虹吸装置取上层不含沉降性固体的水样,移入样品瓶,虹吸装置进水尖嘴应保持插至水样表层 50 mm 以下位置。

(4) 底泥样品采集

在地表水点位正下方采集 1 个底泥样品。

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、底泥、地下水和地表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各指标检测方法,地下水样品保存方法和有效时间要求参照相关检测标准内规定。地表水样品保存方法和有效时间要求参照相关检测标准规定。土壤、底泥、地下水和地表水的保存容器,保存条件及固定剂加入情况汇总表,见表 4.1-1 和 4.1-2。

表 4.1-1 土壤、底泥测试项目分类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	采样量	样品保存条件	有效保存时间
砷、镉、铜、铅、镍、pH、硫化物、氟化物	聚乙烯自封袋	/	1100g	0-4℃	180d
六价铬			250g		1d
汞	棕色玻璃瓶	/	250g	0-4℃	28d
挥发性有机物	低浓度：40mL 棕色 VOC 样品瓶 高浓度：增加螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	/	初步判定样品中挥发性有机物含量小于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，采集 3 瓶约 1g 样品和 3 瓶约 5g 样品； 初步判定样品中挥发性有机物含量大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，增加一瓶 250mL 瓶装满，约 300g	低温（0-4℃）	7d
半挥发性有机物	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	/	250mL 瓶装满，约 300g	低温（0-4℃）	10d
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	/	250mL 瓶装满，约 300g	低温（0-4℃）	14d 萃取； 40d 分析
氨氮	棕色玻璃瓶	/	250g	0-4℃	7d

表 4.1-2 地下水、地表水测试项目分类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	采样量	样品保存条件	有效保存时间
砷	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10mL	500mL	0-4℃	14d
镉、镍、锌	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10mL	500mL	0-4℃	14d
铜	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10mL	500mL	0-4℃	14d
铅	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1%如水样为中性, 1L 水样中加浓硝酸 10mL	500mL	0-4℃	14d
六价铬	玻璃瓶	NaOH, pH8	1000mL	0-4℃	24h
汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 5 mL	500mL	0-4℃	14d
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	40mL 棕色 VOC 样品瓶	采样前, 每 40mL 样品加入 25mg 抗坏血酸 (40mL 样品瓶, 总余氯每超过 5mg/L, 需多加 25mg 抗坏血酸)。采样时水样中性时向每个样品瓶加入 0.5mL 盐酸溶液, 水样呈碱性时加入适量盐酸溶液使样品 pH≤2	40mL×5	0-4℃ 避光保存	14d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	磨口棕色玻璃瓶	加入盐酸至 pH<2	1000mL	0-4℃ 避光保存	14d 内完成萃取, 40 天内完成分析
硝基苯	磨口棕色玻璃瓶	若有余氯, 每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL	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	采样量	样品保存条件	有效保存时间
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,若有余氯,每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×3	0-4℃ 避光保存	7d 内完成萃取, 40 天内完成分析
2-氯酚	棕色玻璃瓶	加 1+3 盐酸调 pH<2, 水样装满瓶加盖密封	1000mL×2	0-4℃ 避光保存	7 天内完成萃取, 20 天内完成分析
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、	1L 或 2L 具磨口塞的棕色玻璃细口瓶	若有余氯, 每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×2	0-4℃ 避光保存	7 天内完成萃取, 40 天内完成分析
氟化物	聚乙烯瓶	/	500mL	0-4℃ 避光保存	14d
硫化物	棕色具塞磨口玻璃瓶	采样瓶中先加入 2.5mL 的 1mol/L 乙酸锌溶液, 再加水样近满瓶, 然后依次加入 1.25mL 的 10g/L 氢氧化钠和 2.5mL 的抗氧化剂溶液, 硫化物含量较高时应继续滴加乙酸锌溶液至沉淀完全	500mL	0-4℃ 避光保存	4d
阴离子表面活性剂	玻璃瓶	加入甲醛, 使甲醛体积浓度为 1%, 充满	500mL	0-4℃	4d
高锰酸盐指数	玻璃瓶	1+3 硫酸酸化至 pH 为 1~2	1000mL	0-4℃	2d
化学需氧量	玻璃瓶	用浓硫酸, pH<2	1000mL	0-4℃	5d
氨氮	聚乙烯瓶	用硫酸酸化至 pH≤2	1000mL	0-4℃	7d
总磷	玻璃瓶	加入浓硫酸调节 pH≤1	1000mL	0-4℃	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	采样量	样品保存条件	有效保存时间
石油类	广口玻璃瓶	用 1+1 盐酸, pH≤2	1000mL	0-4℃	3d
BOD ₅	溶解氧瓶	/	1000mL	0-4℃	24h
粪大肠菌群	灭菌玻璃瓶	0.2mL 硫代硫酸钠, 0.6mLEDTA 二钠盐	500mL	0-4℃	8h
硒	聚乙烯瓶	加浓盐酸 1mL 酸化	500mL	0-4℃	14d
挥发酚	玻璃瓶	磷酸酸化至 pH 约 4, 加适量五水硫酸铜使样品中硫酸铜的浓度约为 1g/L	1000mL	0-4℃	24h
氰化物	玻璃瓶	约 0.25g 氢氧化钠, pH > 12	1000mL	0-4℃	24h
氯化物	聚乙烯瓶	/	500mL	低温 (0-4℃) 避光保存	7d

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，可在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。所有样品均应至少采集 3 份平行样品，并用 60 mL 样品或（大于 60）其他规格的品瓶另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。

采样前，向每个 40mL 棕色样品瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒，密封，贴标签并称重（精确到 0.01g），记录其重量并在标签上注明。采样时，使用一次性塑料注射器采集样品，针筒部分的直径应能够伸入 40mL 样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。一个注射器只能用于采集一份样品。用采样器采集适量样品到样品瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。若初步判定样品中目标物含量小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，采集约 5g 样品；若初步判定样品中目标物含量大于等于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，应分别采集约 1g 和 5g 样品。对于初步判定目标物含量大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品，从 60 ml 样品瓶（或大于 60mL 其他规格的样品瓶）中取 5 g 左右样品于预先称重的 40 mL 无色样品瓶中，称重（精确到 0.01g）。迅速加入 10.0 mL 甲醇（农药残留分析纯级），盖好瓶盖并振摇 2 min。

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，用一次性自封袋和玻璃瓶分装样品，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% 的内部平行样，本项目至少需要采集 51 个内部土壤样品（地块内部 35 个样品，4 个平行样品，对照点 12 个样品），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。

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。采样时使其瓶盖始终处于密封状态，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。

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）、铜（Cu）、铬（Cr）、汞（Hg）、镍（Ni）、钴（Co）、锑（Sb）、钒（V）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，对照 GB36600 第一类用地筛选值进行评价，如有异常则应送检。

（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

调查区域内共有 7 个土壤采样点位，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 N₂ 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 N₂ 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），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。

XRF 用标准物质土壤进行现场校准。

4.2.2.3 现场筛查结果

本项目地块表层土壤为杂填土，每个点位选取表层土壤进行送检，第二层为粉质粘土层，土壤无异味及异常颜色，因此在杂填土、水位线附近 50cm 范围、地下水含水层范围及底层依据快筛情况选取共五个土层样品送检实验室。

本次检测未发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品，因此未加测土壤样品。现场筛查结果见附件 5。

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 164-2020）、《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 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，本项目开筛范围为 0.5~5.5m，参考地勘可知本场区地下水主要为浅层潜水，浅层潜水主要赋存于①层杂填土中，其主要受大气降水补给，以蒸发及侧向渗流排泄为主，勘探期间测得其水位埋深约为 1.11m 至 1.24m，以越流与渗透方式补给与排泄，该水位变化不大，对本工程基本无影响，其余土层为弱含水层或相对隔水层，土层渗透性较差，可满足低密度非水相液体(LNAPL)和高密度非水相液体(DNAPL)采样要求。

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 0.25mm 的割缝筛管。

d.本项目设置沉淀管，长度为 50cm。

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。滤料应进行测量，

确保滤料填充至设计高度。

②成井洗井

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

监测井建设完成后，至少稳定 8h 后开始成井洗井。成井洗井应满足 HJ 25.2 的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：a) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；b) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；c) pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

③采样前洗井

a. 采样前洗井应至少在成井洗井 24h 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 0.5L/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。

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 ± 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)10NTU<浊度<50NTU 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度<10NTU 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 5NTU。

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 4。

④地下水样品采集

使用潜水泵进行样品采集前，应按照以下步骤进行采样洗井：

a)启动水泵，选择较低速率并缓慢增加，直至出水；

b)调整泵的抽提速率至水位无明显下降或不下降，流速应控制在 0.1~0.5L/min，水位降深不超过 10cm。

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 1 个地下水平行样，点位为 D1。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 5 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°C 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。

考虑到现场定位设备可能受到信号影响，现场实际钻探点位经纬度可能会有偏移。

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，应立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地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桶暂存，

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 固废污染防治

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 样品流转与保存

4.3.1 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。

4.3.2 样品接收与保存

(1) 收到样品，业务接待员确认来样单位、清点数量、检查样品状况，协助样品管理员办理入库接收手续。

(2) 接收时发现样品有异常情况时，业务接待员应当时询问送样人，以得到进一步说明，记录讨论内容，确认问题已得到解决再进行收样。

(3) 样品管理员接收样品后，应进行样品登记，登记时应详细记录：收样日期、数量、委托单号等。

(4) 样品一经入库，则本公司承担保管责任，由样品管理员管理。对问询后尚有疑问的样品，应分开存放，标识清楚，存放期间，本公司承担代管责任。

(5) 样品入库后，样品管理员应定置摆放，张贴标识。标识内容为：来样单位、样品编号、样品名称、检测项目并存放在“待检”区。

(6) 对要求特殊保密的样品，必须明显标识“密样”，入柜存放，无法入柜的应封装存放。

(7) 在检验过程中，对制成检验样的样品应明确标识，防止可能的任何混淆。

(8) 每个样品均按报告编号加样品数量的顺序编号进行编号，以保证样品标识的唯一性和检验过程的保密性。

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°C 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《土壤环境监测技术规范》（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

项目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 平行样品分析结果比对判定

一、基本判定原则

(一)选取《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)中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据,选取《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中地下水质量III类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

(二)当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值,或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值,或均大于第一类管

制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（三）当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（四）上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

二、相对偏差计算

现场采集的3份土壤或地下水平行样品，其中2份送承担分析测试任务的检验检测机构，开展实验室内平行分析，获得测试结果A和B及算术平均值C，另1份送第三方检验检测机构，开展实验室间比对分析，获得测试结果D。当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的1/2参与计算。

实验室内相对偏差计算公式： $RD(\%)=|A-B|/(A+B)\times 100$

实验室间相对偏差计算公式： $RD(\%)=|C-D|/(C+D)\times 100$

当两个测试结果（如：A和B、C和D）的均值小于4倍方法检出限时，直接判定为合格结果；当两个测试结果的均值等于或大于4倍方法检出限时，按照以下要求对测试结果（A、B、C、D）分别进行判定。

（一）土壤样品判定标准

1.无机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A和B）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；

比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 25%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 40%，则结果为合格，否则为不合格。

2. 挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 65%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 80%，则结果为合格，否则为不合格。

3. 半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 40%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 70%，则结果为合格，否则为不合格。

(二) 地下水样品判定标准

1.无机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 30%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 50%，则结果为合格，否则为不合格。

2.挥发性有机污染物/半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 35%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 70%，则结果为合格，否则为不合格。

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，本实验室采用基体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) 本批次样品实验室共进行了 4 组土壤样品室内平行样检测，1 组地下水室内平行样检测，相对偏差判定精密度合格率为 100%，精密度满足实验要求。土壤样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规定（试行）》规定，“当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定”，地下水样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规定（试行）》规定，“当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定”，“上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定”。区间判定结果合

格率均为 100%，满足实验要求。

(2) 本批次样品分析测试了 3 批运输空白、3 批全程序空白试验，空白试验结果均低于方法检出限，合格率均为 100%。实验室质控结果均为合格（具体见附件 C20240409001 质控报告）。

(3) 抽取 10%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 4 组土壤平行样品，1 组地下水平行样品，1 组地表水平行样品，样品检测指标：

土壤：基本 45 项、pH、氟化物、硫化物、氨氮和石油烃（C₁₀-C₄₀）；

地下水：基本 45 项、pH、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氨氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物；

地表水：：基本 45 项、pH、地表水基本项（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、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）。

样品采集完毕后由江苏中宜金大分析检测有限公司当天寄样至江苏微谱检测技术有限公司进行样品检测，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，所选用的具体方法标准比对结果如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 实验室间具体方法标准比对

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法
一	土壤		
1	铜、镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019
2	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	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
3	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	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
4	砷	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钒、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法
		质谱法 HJ 803-2016	
5	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	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013
6	铬(六价)	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	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
7	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018
8	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017
9	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 H1021-2019	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 H1021-2019
10	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)	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 O/WP-EE-SZ-LBW-338
11	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基分光光度法 HJ 833-2017	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基分光光度法 HJ 833-2017
12	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 HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ605-2011
13	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017
14	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 HJ 634-2012	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 HJ 634-2012
二	水质		
1	pH	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020
2	氯化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
4	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
5	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	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
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
7	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
8	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 H1226-2021	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 H1226-2021
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法
10	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
11	氟化物	水质 氟化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	水质 氟化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009
12	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	水质 氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 7484-1987
13	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
14	汞	水质汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	水质汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
15	砷	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
16	硒	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
17	铅、镉、锌、铜、镍	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法H700-2014	水质65种元素的测定电感耦合等离子体质谱法H700-2014
18	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	地下水水质分析方法第17部分：总铬和六价铬量的测定二碳二分光光度法 DZ/T 0064.17-2021
19	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017
20	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	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970- 2018
21	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 HJ639-2012	水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
22	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	水中挥发性有机化合物的测定气相色谱质谱法 O/WP-EE-SZ-LBW-322 A/0
23	多环芳烃	水质 多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	水质 多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009

5 结果和评价

5.1 评价标准

5.1.1 土壤、底泥环境评价标准

进行土壤风险筛选标准的选择时，主要依据地块未来用途。项目地块未来规划为文化设施用地，属于《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）中的 A2，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“第二类用地”的筛选标准；《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值；《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值作为判断依据。

表 5.1-1 建设用地第二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
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 ^①	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) (第二类用地)
2	镉	7440-43-9	65	
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	
4	铜	7440-50-8	18000	
5	铅	7439-92-1	800	
6	汞	7439-97-6	38	
7	镍	7440-02-0	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)
9	氯仿	67-66-3	0.9	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源	
10	氯甲烷	74-87-3	37	(第二类用地)	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9		
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5		
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66		
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596		
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54		
16	二氯甲烷	75-09-2	616		
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10		
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8		
20	四氯乙烯	127-18-4	53		
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8		
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8		
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5		
25	氯乙烯	75-01-4	0.43		
26	苯	71-43-2	4		
27	氯苯	108-90-7	270		
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560		
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20		
30	乙苯	100-41-4	28		
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	570		
34	邻二甲苯	95-47-6	640		
半挥发性有机物					
35	硝基苯	98-95-3	76		《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)
36	苯胺	62-53-3	260		

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
37	2-氯酚	95-57-8	2256	(第二类用地)
38	苯并(a)蒽	56-55-3	15	
39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5	
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15	
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	151	
42	蒽	218-01-9	1293	
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5	
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15	
45	萘	91-20-3	70	
特征因子				
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	-	4500	《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)(第二类用地)
47	总氟化物	16984-48-8	21700	《建设用地土壤污染风险筛选值》DB32/T 4712-2024
48	氨氮	-	1200	《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)
注:①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值,但等于或小于土壤环境背景值水平的,不纳入污染地块管理。				

5.1.2 地下水环境评价标准

本项目地块未来规划为文化设施用地,地下水不作为开采,无直接暴露途径,本次地下水调查选用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类水质标准、《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)(第二类用地)筛选值作为判断依据,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)	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准
金属			
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	≤ 1.50	
挥发性有机物			
9	四氯化碳	≤ 0.05	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准
10	氯仿	≤ 0.3	
11	氯甲烷	/	
12	1,2-二氯乙烷	≤ 0.04	
13	1,1-二氯乙烯	≤ 0.06	
14	顺-1,2-二氯乙烯	/	
15	反-1,2-二氯乙烯	/	
16	二氯甲烷	≤ 0.5	
17	1,2-二氯丙烷	≤ 0.06	
18	四氯乙烯	≤ 0.3	
19	1,1,1-三氯乙烷	≤ 4	
20	1,1,2-三氯乙烷	≤ 0.06	
21	三氯乙烯	≤ 0.21	
22	氯乙烯	≤ 0.09	
23	苯	≤ 0.12	
24	氯苯	≤ 0.6	
25	1,2-二氯苯	≤ 2	
26	1,4-二氯苯	≤ 0.6	
27	乙苯	≤ 0.6	
28	苯乙烯	≤ 0.04	

序号	指标	限值	标准来源
29	甲苯	≤1.4	
30	间二甲苯+对二甲苯	≤1	
31	邻二甲苯		
32	1,1-二氯乙烷	≤1.2	《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》（第二类用地）
33	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.9	
34	1,1,2,2-四氯乙烷	≤0.6	
35	1,2,3-三氯丙烷	≤0.6	
半挥发性有机物			
36	硝基苯	/	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
37	苯胺	/	
38	2-氯酚	/	
39	苯并（a）蒽	/	
40	苯并（a）芘	≤0.0005	
41	苯并（b）荧蒽	≤0.008	
42	苯并（k）荧蒽	/	
43	蒽	/	
44	二苯并（a, h）蒽	/	
45	茚并（1,2,3-cd）芘	/	
46	萘	≤0.6	
特征污染因子			
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤1.2	《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》
48	氟化物	≤2.0	地下水质量标准（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
49	氨氮	≤1.5	
50	硫化物	≤0.1	
51	挥发性酚类	≤0.01	
52	阴离子表面活性剂	≤0.3	
53	氯化物	≤350	
54	总大肠菌群	≤100CFU/100mL	

5.1.3 地表水环境评价标准

本调查地块未来规划为文化设施用地，本次地表水调查选用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值作为判断依据。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	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准	
一般性指标				
2	化学需氧量	≤30	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准	
3	五日生化需氧量	≤6		
4	粪大肠菌群	≤10000（个/L）		
5	氨氮	≤1.5		
6	总磷	≤0.3		
7	铜	≤1.0		
8	锌	≤2.0		
9	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.5		
10	硒	≤0.02		
11	砷	≤0.1		
12	汞	≤0.001		
13	镉	≤0.005		《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准
14	铬（六价）	≤0.05		
15	铅	≤0.05		
16	氰化物	≤0.2		
17	挥发酚	≤0.01		
18	石油类	≤0.5		
19	阴离子表面活性剂	≤0.3		
20	硫化物	≤0.5		
21	高锰酸盐指数	≤10		
金属				

22	镍	≤0.02	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值
挥发性有机物			
23	四氯化碳	≤0.002	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类水标准
24	1,2-二氯乙烷	≤0.03	
25	1,1-二氯乙烯	≤0.03	
26	二氯甲烷	≤0.02	
27	四氯乙烯	≤0.04	
28	三氯乙烯	≤0.07	
29	氯仿	≤0.3	
30	氯甲烷	/	
31	1,1,1-三氯乙烷	≤4	
32	1,1,2-三氯乙烷	≤0.06	
33	1,2-二氯丙烷	≤0.06	
34	顺-1,2-二氯乙烯	≤60.0	
35	反-1,2-二氯乙烯		
36	氯乙烯	≤0.09	
37	1,1-二氯乙烷	≤1.2	《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)》(第二类用地)
38	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.9	
39	1,1,2,2-四氯乙烷	≤0.6	
40	1,2,3-三氯丙烷	≤0.6	
41	苯	≤0.01	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类水标准
42	氯苯	≤0.3	
43	1,2-二氯苯	≤1.0	
44	1,4-二氯苯	≤0.3	
45	乙苯	≤0.3	
46	苯乙烯	≤0.02	
47	甲苯	≤0.7	
48	间二甲苯+对二甲苯	≤0.5	
	邻二甲苯		
49			
50	苯并(a)芘	≤0.0005	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准
51	苯并(b)荧蒽	≤0.008	

52	萘	≤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）（第二类用地）
53	硝基苯	≤2	
54	苯胺	≤2.2	
55	2-氯酚	≤2.2	
56	苯并（a）蒽	≤0.0048	
57	苯并（k）荧蒽	≤0.048	
58	蒽	≤0.48	
59	二苯并（a, h）蒽	≤0.00048	
60	茚并（1,2,3-cd）芘	≤0.0048	

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、总氟化物、硫化物、氨氮和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20240409001）检测因子结果总结如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤各类污染物监测结果总结

单位：mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最大值	最小值	检出率	超标率
1	砷	35	60	15.8	5.2	100%	0%
2	镉	35	65	0.41	0.03	100%	0%
3	六价铬	35	5.7	0.5	ND	2.8%	0%
4	铜	35	18000	26	11	100%	0%
5	铅	35	800	26.4	14.6	100%	0%
6	汞	35	38	0.135	0.0132	100%	0%
7	镍	35	900	43	18	100%	0%
8	pH	35	/	8.32	7.06	100%	0%
9	硫化物	35	/	32.6	ND	77.1%	0%

序号	项目	送检数	筛选值	最大值	最小值	检出率	超标率
10	氟化物	35	21700	694	459	100%	0%
11	氨氮	35	1200	818	2.33	100%	0%
12	SVOCs	35	/	ND	ND	0%	0%
13	VOCs	35	/	ND	ND	0%	0%
14	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	35	4500	92	ND	80%	0%

表 5.2-2 土壤背景点各类污染物监测结果总结

单位: mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最大值	最小值	检出率	超标率
1	砷	12	60	15.7	6.6	100%	0%
2	镉	12	65	0.95	0.04	100%	0%
3	六价铬	12	5.7	ND	ND	0%	0%
4	铜	12	18000	131	12	100%	0%
5	铅	12	800	37.5	14.3	100%	0%
6	汞	12	38	0.136	0.0168	100%	0%
7	镍	12	900	37	20	100%	0%
8	pH	12	/	7.76	6.32	100%	0%
9	硫化物	12	/	0.59	ND	91.6%	0%
10	氟化物	12	21700	683	551	100%	0%
11	氨氮	12	1200	15.6	2.14	100%	0%
12	SVOCs	12	/	ND	ND	0%	0%
13	VOCs	12	/	ND	ND	0%	0%
14	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	12	4500	39	ND	75%	0%

5.2.2 底泥样品分析检测结果

本次调查监测底泥检测指标包括：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、氟化物、硫化物、氨氮和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20240409001）检测因子结果总结如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 底泥各类污染物监测结果总结

单位：mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	超标率
1	砷	1	60	0%
2	镉	1	65	0%
3	六价铬	1	5.7	0%
4	铜	1	18000	0%
5	铅	1	800	0%
6	汞	1	38	0%
7	镍	1	900	0%
8	pH	1	/	0%
9	硫化物	1	/	0%
10	氟化物	1	21700	0%
11	氨氮	1	1200	0%
12	SVOCs	1	/	0%
13	VOCs	1	/	0%
14	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1	4500	0%

5.2.3 地下水样品分析检测结果

本次调查监测地下水点位共 5 个，根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20240409001），地下水样品中检测因子检测结果如表 5.2-4 所。

表 5.2-4 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
	Dck	D1	D2	D3	D4	
pH 值	6.9	7.2	7.3	7.2	7.4	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0

检测项目	地下水检出值					IV类水质标准限值
	Dck	D1	D2	D3	D4	
汞 (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤2
镍 (µg/L)	0.86	0.95	1.45	3.38	1.04	≤100
铜 (µg/L)	0.81	1.09	1.08	5.09	0.88	≤1500
砷 (µg/L)	1.22	1.39	0.68	7.64	0.56	≤50
铅 (µg/L)	3.32	4.18	2.81	3.50	7.97	≤100
六价铬 (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤100
镉 (µg/L)	ND	ND	ND	0.05	ND	≤10
硫化物 (mg/L)	0.007	0.007	ND	0.006	0.035	≤0.10
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
氨氮 (mg/L)	0.03	ND	0.67	0.65	0.34	≤1.5
总大肠菌群 (MPN/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤1000
氯化物 (mg/L)	24.3	13.6	13.3	15.6	20.2	≤350
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
氟化物 (mg/L)	0.238	0.398	0.400	0.303	0.238	≤2.0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.17	0.15	0.22	0.20	0.20	≤1.2
VOCs (µg/L) (27项)	均未检出					/
SVOCs (µg/L) (11项)	均未检出					/

注：1、限值为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准；
2、石油烃（C₁₀-C₄₀）限值参照《上海市建设用土壤污染状况调查、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）第二类用地标准；
3、“ND”表示数据未检出，检测结果小于检出限。

5.2.3 地表水样品分析检测结果

本次调查检测地表水点位共 1 个，地表水样品中检测因子和检测结果如表 5.2-4 所示。

第一次检测结果（C20240409001）中，氨氮和总磷检测结果不

符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准限值，第二次检测结果（C20240428002）中，氨氮和总磷检测结果符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准限值。

表 5.2-4 地表水监测结果表（C20240409001）

检测项目	地表水	单位	IV类水质标准限值
pH 值	7.4	无量纲	6.0≤pH≤9.0
铜	2.31	μg/L	≤1000
总磷	0.62	mg/L	≤0.3
氨氮	3.55	mg/L	≤1.5
化学需氧量	25	mg/L	≤30
五日生化需氧量	4.8	mg/L	≤6
粪大肠菌群	ND	MPN/L	20000
硒	ND	μg/L	≤20
氟化物	ND	mg/L	≤0.2
挥发酚	ND	mg/L	≤0.01
硫化物	ND	mg/L	≤0.5
阴离子表面活性剂	ND	mg/L	≤0.3
石油类	ND	mg/L	≤0.5
氟化物	0.396	mg/L	≤1.5
锌	20.2	μg/L	≤2000
砷	3.71	μg/L	≤100
镉	ND	mg/L	≤0.005
铅	0.91	μg/L	≤50
汞	ND	μg/L	≤1
六价铬	ND	mg/L	≤0.05
镍	1.32	μg/L	≤20
高锰酸盐指数	8.7		
挥发性有机物（27项）	ND	μg/L	/
半挥发性有机物（11项）	ND	μg/L	/

表 5.2-5 地表水监测结果表（C20240428002）

检测项目	地表水	单位	IV类水质标准限值
------	-----	----	-----------

检测项目	地表水	单位	IV类水质标准限值
总磷	0.13	mg/L	≤0.3
氨氮	0.50	mg/L	≤1.5

5.3 结果和评价

5.3.1 地块的地质和水文地质条件

依据《莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块土壤污染状况调查采样方案》，为验证地勘地块与调查地块间地质状况，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：

第一层为杂填土，灰褐色，灰黄色，无异味，层厚 0~0.5m；

第二层为粉质粘土，灰褐色，黄褐色，无异味，层厚 0.5~6.0m。

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 11 个（4 个土壤对照点），最大钻探深度为 6.0m，现场土层地质情况如下：

第一层为杂填土，棕褐色、棕色，棕灰色，无异味，根据钻探情况杂填土层厚范围约 0~0.5m；

第二层为粉质粘土，棕褐色、棕色，棕灰色，无异味，层厚范围约 0.5~6.0m；

本次钻探至 6.0m 未揭穿。

根据地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 1.04~1.24m，地下水流向从东到西，根据其中 4 口监测井地下水位绘制地下水流向图如下图所示。

表 5.3-1 地下水点位信息 (m)

点位	D1	D2	D3	D4
高程	3.837	4.062	3.78	4.309
水位埋深	1.11	1.24	1.04	1.19
水位高程	2.727	2.822	2.74	3.119

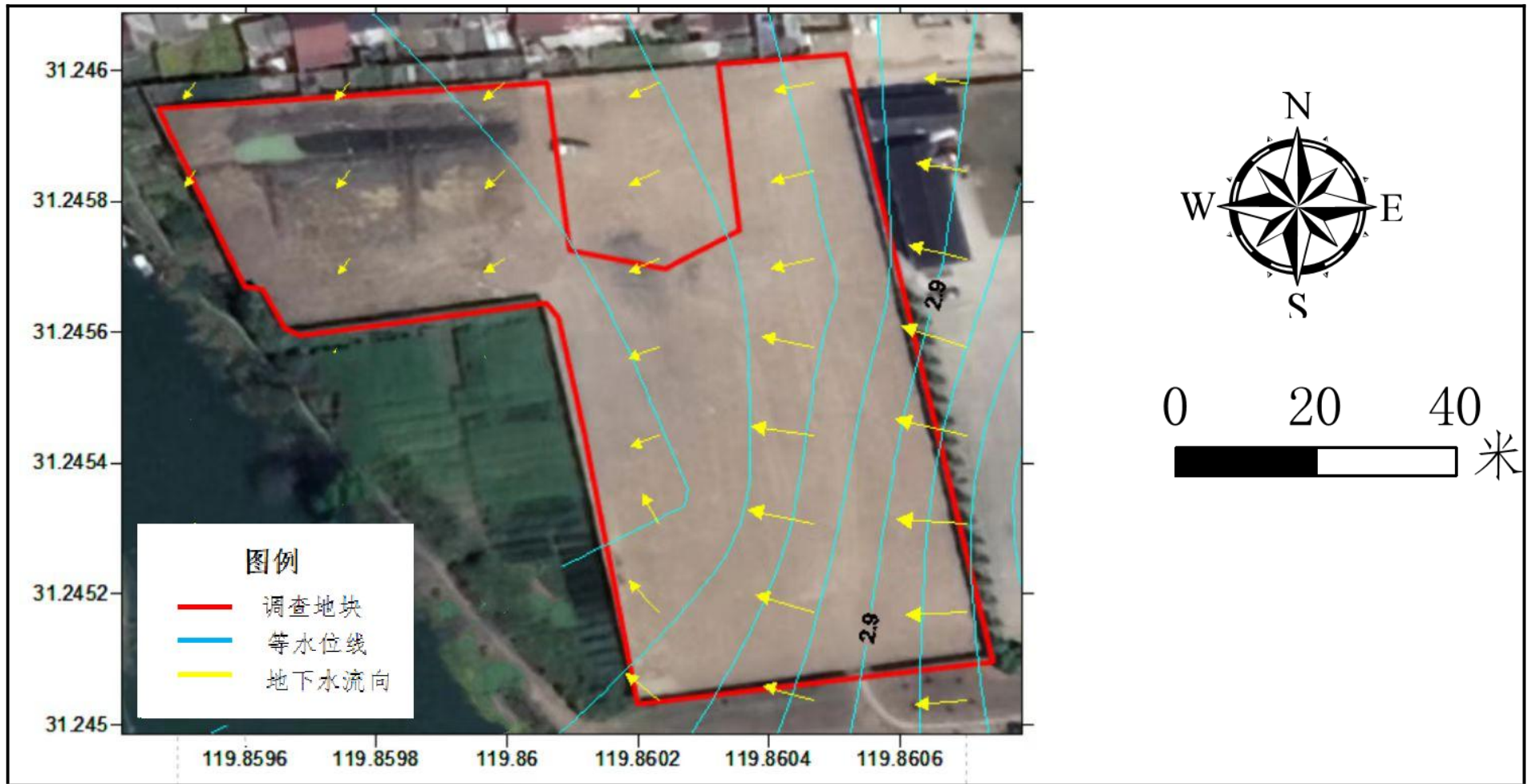


图 5.3-1 地下水流向图

5.3.2 土壤环境评价结果

(1) 地块内土壤 pH 值

地块内采样分析共布设 7 个土壤监测点位，各土壤点位均监测了土壤 pH 值。地块内共选取了 39 个土壤样品（包含 4 个平行样品）检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 7.06~8.32 之间，与背景对照点数据结果 6.32~7.76 接近，无显著差异。

(2) 地块内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、砷、镉、铅、汞、六价铬检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；总氟化物最大检出值为 694mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮最大检出值为 818mg/kg，低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。

(2) 地块内土壤有机物

有机物检测指标《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）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 92mg/kg，远低于 GB 36600-2018 二类用地筛选值 4500mg/kg。

(4) 对照点检测情况

采集的 12 个对照点土壤样品，pH 值处于 6.32~7.76 之间，砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；总氟化物最大检出值为 683mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险

筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮最大检出值为 15.6mg/kg，低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。有机物检测指标《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）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 39mg/kg，远低于 GB 36600-2018 二类用地筛选值 4500mg/kg。

5.3.3 底泥环境评价结果

（1）底泥 pH 值

地块采样分析共布设 1 个底泥监测点位，底泥样品 pH 值为 7.62。

（2）底泥重金属和无机物

重金属和无机物检测结果表明：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）第二类用地筛选值；总氟化物检出值为 573mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮检出值为 232mg/kg，低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）。

（3）底泥有机物

有机物检测指标：基本项目挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度最大值为 36mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值（4500mg/kg）。

5.3.4 地下水环境评价结果

（1）地块内地下水 pH 值

地块采集的地下水样品中，D1、D2、D3、D4 点位的 pH 值为 7.2~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，与背景对照点数值 6.9 接近，无显著差异。

（3）地块内地下水重金属和无机物

地块内 4 个地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、氟化物、氨氮、硫化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物和总大肠菌群检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

（3）地块内地下水有机物

地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值为 0.15-0.20mg/kg，检出值均低于《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）第二类用地筛选值 1.2mg/kg。

（4）对照点检测情况

对照点地下水样品 pH 为 6.9，对照点地下水样品重金属检测指标砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、锌、硫化物、氯化物、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、氟化物、氨氮、挥发酚检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值 0.17mg/kg，满足《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）第二类用地筛选值 1.2mg/kg；

5.3.5 地表水环境评价结果

（1）地表水 pH 值

检测结果表明，地块采集的 1 个地表水样品 pH 值为 7.4，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准。

（2）地表水重金属

砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类水质标准，镍检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值；

（4）地表水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；

（5）氨氮第一次检测值为 3.55mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 25mg/L；总磷第一次检测值为 0.62mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 5mg/L；由于水坑附近种植蔬菜，可能是施肥导致地表水中氨氮和总磷检测值偏高，为了安全起见，在此期间禁止施肥，间隔数天后第二次取样检测，氨氮和总磷第二次检测结果分别为 0.549mg/L 和 0.12mg/L，满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类水质标准。

（6）其他常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准。

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：

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，以致存在以下不确定性。

(1) 土壤本身的异质性，土壤本身存在一定的不均匀性，因此土壤污染物浓度在空间上变异性较大，导致距离相近的土壤其污染物浓度也可能不同。

(2) 人类土壤扰动的不规律性，给地块土壤环境调查带来不确定性。

(3) 本项目外部质控实验室与内部实验室存在检测分析方法、测量仪器设备、所用试剂以及检验人员主观条件等差异，因此，检测结果的准确度存在一定的不确定性。

(4) 地表水存在人为施肥的扰动情况，检测结果可能会受到影响。

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，按调查场地区域特征、污染物特性及迁移方式设计采样计划。本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断法的方法，内共布设 11 个采样点位（地块内 6 个土壤采样点位，调查地块外原养猪场内 1 个，4 个土壤对照采样点），5 个地下水采样点（含 1 个对照点），1 个地表水和 1 个底泥采样点。共送检 55 个土壤样品（地块内 30 个样品，调查地块外原养猪场内 5 个样品，对照点样品 12 个，内部平行样品 4 个，外部平行样品 4 个），7 个地下水样品（地块内 3 个样品，调查地块外原养猪场内 1 个样品，1 个内部平行样，1 个外部平行样，1 个对照点样品），1 个底泥样品，3 个地表水样品（含 1 个平行样）。土壤、地下水钻探深度为 6.0m。

本次所检测的土壤样品：

①地块内部共选取了 35 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 7.06~8.32 之间。

②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬检出值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；总氟化物最大检出值为 694mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮最大检出值为 818mg/kg，低于

《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。

③有机物检测指标《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）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 92mg/kg，远低于 GB 36600-2018 二类用地筛选值 4500mg/kg。

本次所检测底泥样品：

①1 个底泥样品 pH 值为 7.62。

②重金属和无机物检测结果表明：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）第二类用地筛选值；总氟化物检出值为 573mg/kg，远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值 21700mg/kg；氨氮检出值为 232mg/kg，低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 1200mg/kg。

③有机物检测指标：基本项目挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度最大值为 36mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值（4500mg/kg）。

本次所检测地下水样品：

①地块采集的地下水样品中，D1、D2、D3、D4 点位的 pH 值为 7.2~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，与背景对照点数值 6.9 接近，无显著差异。

②地块内 4 个地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、

汞、氟化物、氨氮、硫化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氯化物、硫化物和总大肠菌群检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

③地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值为 0.15-0.20mg/kg，检出值均低于《上海市建设用土壤污染状况调查、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）第二类用地筛选值 1.2mg/kg。

本次所检测地表水样品：

①地块采集的地表水样品的 pH 值为 7.4，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准；砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准，镍检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值；

②地表水挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出；

③氨氮第一次检测值为 3.55mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 25mg/L；总磷第一次检测值为 0.62mg/L，符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值 5mg/L；氨氮和总磷第二次检测结果分别为 0.549 和 0.12mg/L，满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准。

④其他常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。

水文地质：

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 11 个（4 个土壤对

照点)，最大钻探深度为 6.0m，所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息稍有差别，具体如下：

第一层为杂填土，棕褐色、棕色，棕灰色，无异味，层厚范围约 0~0.5m；第二层为粉质粘土，棕褐色、棕色，棕灰色，无异味，层厚范围约 0.5~6.0m；本次钻探至 6.0m 未揭穿。地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 1.04~1.24m，地下水流向从东到西。

结论

本次调查范围内的莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展后续详细调查和风险评估。

6.2 建议

通过本次对莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

1. 鉴于地块调查的不确定性，从人群健康考虑，地块开发建设过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止施工并开展异味来源调查工作；

2. 鉴于地块内存在地表水体，应按照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级限值排放，后期开发利用过程中可能出现坑塘回填，建议充分做好环境保护措施，回填土应进行相关检测符合标准方可进行填埋。

3. 调查结束后，地块外围应设置围挡并加强监管，防止外来固废等进入地块内对地块造成污染；日常定期监测中，若发现相关异常情况，应及时通知有关部门就该情况采取保护措施。

7 附件

附件 1 地勘报告

附件 2 红线范围

附件 3 《宜兴市自然资源和规划局规划条件》

附件 4 人员访谈

附件 5 地块周边企业自查报告审查意见

附件 6 检测委托协议书

附件 7 采/抽样单及现场记录单

附件 8 采样全流程照片

附件 9 江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告

附件 10 江苏微谱检测技术有限公司（外部平行实验室）

附件 11 质控报告

附件 12 《莲花荡生态农业发展有限公司西侧地块土壤污染状况调查采样方案》专家评审意见表及修订情况说明

附件 13 建设用地土壤污染状况调查质量控制记录及修改情况说明

附件 14 江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及资质附表