



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

**新街文教创业中心一期 EPC 项目地块
土壤污染状况调查报告
(备案稿)**

委托单位：宜兴环保产业有限公司

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

二〇二二年一月二十一日



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91320282078232995R (1/1)

编号 02802090202101280258



名称 江苏中宜金大分析检测有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 许柯

经营范围 许可项目: 检验检测服务; 司法鉴定服务; 室内环境检测; 农产品质量安全检测; 职业卫生技术服务(依法须经批准的项目经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以审批结果为准)
一般项目: 环保咨询服务; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 工业管道和金属管道检测与技术服务; 工程管理服务; 土壤污染防治服务; 环境保护监测; 工程和技术研究和试验发展(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)

注册资本 1000万元整

成立日期 2013年09月11日

营业期限 2013年09月11日至*****

住所 宜兴环科园恒通路128号14号楼

登记机关 

2021 年 01 月 28 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

项目名称: 新街文教创业中心一期 EPC 项目地块土壤污染

状况调查报告

委托单位: 宜兴环保产业有限公司

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
邱逸群	项目负责人 报告编制	助理工程师	环境工程	18861822721	邱逸群
刘敏敏	数据校对	工程师	环境工程	18021185577	刘敏敏
许柯	报告审核	教授	环境工程	18021185588	许柯

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受宜兴环保产业有限公司委托，对新街文教创业中心一期 EPC 项目地块进行土壤污染状况调查，该地块位于传感科技产业园西侧，新街社区卫生服务中心北侧，绿洲路东侧，创业路南侧，占地面积为 19154 平方米，所有权属于宜兴市堂前社区。规划用地类型为幼托用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）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，棕黄色、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，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 2.07-2.29m，地下水流向从南向北。

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。2021 年 9 月地块外南侧规划为卫生院的地块开始施工，在本地块西南侧搭建了工棚，并在本地块西北侧挖土去平整卫生院地块。2021 年 9 月-12 月期间，自然降水汇集至挖土处形成地表积水。由于地块用地类型变更为幼托用地，地块

内从事农业生产，地块附近有工业企业生产，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 16 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。地块内部有一个面积为 500 平方米，深 0.5m 的地表积水，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。

（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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物。

地表水：pH、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、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（C₁₀-C₄₀）、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、苯乙烯。

（3）检测结果：

①土壤

地块内部 48 个土壤样品 pH 值处于 6.14~7.71 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（C₁₀-C₄₀）检出浓度为 6.59~128mg/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-六六六均未检出。硫化物检出率为 9.43%，检出浓度为 0.03-0.10mg/kg，与对照点（0.03-0.30mg/kg）处于同一水平。

②地下水

本次所检测地下水样品：pH 值为 7.15~7.36，符合 IV 类水标准。砷、汞、镍、铜、铅检出浓度均满足《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（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%，检出浓度为 0.03-0.05mg/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，硫化物均未检出。

③地表水

本次所检测地表水样品：pH 值为 7.71，符合地表水IV类水标准。

常规指标均符合《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和石油烃(C₁₀-C₄₀)均未检出。

④底泥

本调查地块送检的 1 个底泥样品：pH 值为 6.98，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)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；硫化物检出浓度为 0.11mg/kg，与对照点(0.03-0.30mg/kg)处于同一水平。其余指标均未检出。

结论：

本次调查范围内的新街文教创业中心一期 EPC 项目地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

新街文教创业中心一期 EPC 项目地块 土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

新街文教创业中心一期 EPC 项目地块，位于传感科技产业园西侧，新街社区卫生服务中心北侧，绿洲路东侧，创业路南侧，占地面积为 19154 平方米。项目地块一直为农田和菜地，2010 年收储。2021 年 9 月地块外南侧规划为卫生院的地块开始施工，在本地块西南侧搭建了工棚，并在本地块西北侧挖土去平整卫生院地块，挖土形成的低洼处由自然降水形成水塘。

项目地块未来规划为幼托用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为住宅、公共服务业用地的，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，宜兴环保产业有限公司于 2021 年 12 月委托江苏中宜金大分析

检测有限公司开展了新街文教创业中心一期 EPC 项目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）通过对新街文教创业中心一期 EPC 项目地块进行资料收集、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创业路和绿洲路交叉口。中心地理位置 X 坐标 3471778.23m，Y 坐标 40475772.05m。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，本项目的调查对象为新街文教创业中心一期 EPC 项目地块 19154 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	新街文教创业中心一期 EPC 项目地块 19154 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

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。

（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。

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

宜兴市地势南高北低，西南部为低山丘陵，全市最高峰为黄塔顶，海拔 611.5 米；东部为太湖渚区，适宜种植各种蔬菜；北部和西部分别为平原区和低洼圩区。

新街街道在宜兴市城区的西部，离城区约 5km，镇南为铜官山和紫云山，北为西氿，北部地形平坦，为湖沼平原，地面高程 2-3m（黄海高程），由全新统湖积、湖沼而成，岩性为砂质黏土和粘质砂土，夹有淤泥及泥炭层。南部为山地，地面高低起伏，地面高程 5-30m（黄海高程），为一级堆积阶地，由上更新统冲击、冲洪积物级成，岩性为棕黄色砂质黏土，富含铁锰质结核及胶膜，局部含砂及砾石岩，地处扬子板块东南部，地壳厚度约 32km。本地区地震基本烈度为 7 度。

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。

宜兴西氿站最高水位 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。

项目地块南侧相邻区域 2021 年的地勘《宜兴市新街街道社区卫生服务中心新建项目岩土工程勘察报告》，本地块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，勘探期间测得其水位埋深约为 0.8m 至 1.2m，受气候条件影响变化较大。其余土层为弱含水层或相对隔水层。

表 2.2-1 《宜兴市新街街道社区卫生服务中心新建项目岩土工程勘察报告》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	4.00×10^{-5}	5.00×10^{-5}	弱透水
②	粉质粘土	3.15×10^{-6}	3.59×10^{-6}	微透水
③	粉质粘土夹粉土	4.34×10^{-6}	4.91×10^{-6}	微透水
④	粉质粘土	2.04×10^{-6}	2.49×10^{-6}	微透水
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《宜兴市新街街道社区卫生服务中心新建项目岩土工程勘察报告》勘察结果，拟建场地各土层将勘探深度范围内的岩土体划分为十个工程地质层，其岩性特征描述如下：

①层耕填土：灰褐色，松软状态，场区大部分为耕土（上部含植物根茎等，下部以软塑状粘性土为主），塘地段为浮泥。层厚 0.40~2.20m，层底标高 5.61~7.52m，全场分布。

②层粉质粘土：灰黄色，可塑状态。层厚 1.00~3.70m，层底标高 3.39~5.65m，局部夹薄层粉砂，全场分布。属中压缩性土，工程地质特性一般。

②-1 层粉质粘土夹粉土：灰黄色，粉质粘土呈软塑至可塑状态：粉土呈稍密状态。层厚 0.00~2.70m，层底标高 2.95~4.52m，部分地段分布。属中偏高压缩性土，工程地质特性一般。

③层粉质粘土：灰黄色，可塑至硬塑状态，局部相变为粘土，偶夹粉土薄层。层厚 2.20~4.00m，层底标高 0.00~0.82m，全场分布。属中压缩性土，工程地质特性较好。

④层粉质粘土夹粉土：灰色，粉质粘土呈软塑（局部流塑）状态；粉土呈稍密状态。层厚 3.70~5.70m，层底标高-4.99~-3.32m，全场分布。属中偏高压缩性土，工程地质特性较差。

⑤碎石土：黄褐色，中低压缩性，稍密至中密状态，以卵砾石

为主，大小混杂，主要成分为石英砂岩，粒径一般为 10~200mm，夹少量漂石（粒径>200mm 或更大），含量一般在 60%左右，泥砂质充填，局部含量较低，局部相变为含砾粉质粘土。层厚 5.80~6.80m，层底标高-10.35~-10.0m，全场分布。

⑥碎石土：黄褐色，低压缩性，密实状态，以卵砾石为主，大小混杂，主要成分为石英砂岩，粒径一般为 20~200mm，夹少量漂石（粒径> 200mm 或更大），含量一般在 70%左右，泥砂质充填。层厚大于 7.3m，全场下伏。

表2.2-2 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	耕填土	0.40~2.20	1.3	0.8~1.2
②	粉质粘土	1.00~3.70	2.35	
②-1	粉质粘土夹粉土	0.00~2.70	1.35	
③	粉质粘土	2.20~4.00	3.1	
④	粉质粘土夹粉土	3.70~5.70	4.7	
⑤	碎石土	5.80~6.80	6.3	
⑥	碎石土	/	/	

2.3 敏感目标

调查区域为新街文教创业中心一期 EPC 项目地块，周边环境的敏感目标主要为居民区、中小学。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)
新岳小区	N	80
富康一期	NE	300
新街幼儿园、新街小学、新街中学	NE	400

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为新街文教创业中心一期 EPC 项目地块，占地面积为 19154 平方米。2021 年 12 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

①调查地块内西南侧搭建了工棚，占地约 1500 平方米，地面硬化完好；

②调查地块西北侧有水塘，占地约 500 平方米，深约 0.5m，底泥厚度约 0.2m，塘水清澈，无异味；

③调查地块内部其他部分为农田和菜地，东、西、北三个方向有围墙围住；

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、资料收集和现场踏勘，可知新街文教创业中心一期 EPC 项目地块一直为农田和菜地，未发生其他用途变迁。收集到的本地块历史卫星影像图更新至 2021 年 7 月，但本地块自 2021 年 10 月左右在西南角搭建工棚，施工队为平整地块外南侧区域在西北角挖土，形成 500 平方米大，0.5m 深的低洼处，经自然降水形成地表积水。这些在 2021 年 12 月我单位技术人员现场踏勘时所见。调查地块历史变迁情况见图 2.4-3。

根据天地图 1967 年、1977 年和 Google Earth 中 2002 年-2019 年的历史影像图，项目地块一直为农田和菜地。

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：东面为传感科技产业园；南面为正在建的新街社区卫生服务中心；西面为绿洲路；北面为创业路。

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，可知调查地块四周原为农田，地块东侧建造了传感科技产业园，后转给古一弘茶叶和旭航电子，南侧是钢结构加工厂、沃天环保和富丽华消防门窗，再往南是建超机械，西侧是史丹立士新材料、长凯玻璃钢、迅达树脂、康美乐食品、耀峰科技和永正机械。北侧为新岳小区和堂前人家居民区。各企业的生产情况详见本报告第 2.8.2 节。

2.6 地块利用的规划

经咨询委托单位，了解到该地块未来的利用规划为幼托用地。

2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈

2.7.1 资料收集与分析

无其他相关资料。

2.7.2 现场踏勘

2021 年 12 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

①调查地块内西南侧搭建了工棚，占地约 1500 平方米，地面硬化完好；

②调查地块西北侧有水塘，占地约 500 平方米，深约 0.5m，塘水清澈，无异味；

③调查地块内部其他部分为农田和菜地，东、西、北三个方向有围墙围住；

④调查地块上无外来堆土和固废。

通过访谈宜兴市环科园环保科人员，地块内及周边地块未发生过泄露、爆炸等环境事故。

2.7.3 人员访谈

对宜兴环保产业有限公司工作人员（土地使用者和政府工作人员）、环科园生态环境保护局工作人员（环保部门管理人员）、堂前

社区书记（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
陈明	宜兴市环科园环保局	环保部门管理人员	2021.12.14	13914228728	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，没有工业企业生产活动，也没发生污染事件。地块东面、南面和西面分别有一些工业企业
张达	宜兴市堂前社区书记	土地使用者和政府部门管理人员	2021.12.14	13616150296	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，没有工业企业生产活动，也没发生污染事件。地块东面、南面和西面分别有一些工业企业
周振	宜兴市堂前人家	周边群众	2021.12.15	15251628665	地块历史、污染情况	本地块一直无工业活动，2021 年下半年开始南面卫生院开始动工。
俞雪峰	宜兴市环科园建设局	土地使用者和政府部门管理人员	2021.12.14	18602567970	地块历史、污染情况及所有权情况	本地块一直为农田，所有权属于宜兴市堂前社区

2.8 污染源识别及分析

2.8.1 项目地块情况

调查地块历史上为农田、菜地，2021 年 9 月份地块外南侧卫生院开始施工，将工棚搭建在本地块的西南方向，同时施工队为了平整卫生院地块的地面，将本地块西北方向挖了深约 0.5m 的坑，后来下雨积水汇集成水塘。

调查地块一直从事农业生产，主要是小麦轮作，此外还种植一些辣椒、茄子、黄瓜、萝卜、小葱等。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 -六六六定为特征污染因子。

2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，项目地块一直为农田和菜地。2021 年 9 月地块南侧规划为卫生院的地块开始施工，在本地块西南侧搭建了工棚，并在本地块西北侧挖土去平整卫生院地块，挖土形成的低洼处由自然降水形成水塘。

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绿洲路和创业路交叉口，占地面积为 19154 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，

但处于保险起见，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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六

宜兴市富丽华消防器材有限公司：石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）

上海栗泰建设发展有限公司钢结构生产基地：镍、六价铬

宜兴市建超机械有限公司：铅、硫化物、pH

江苏耀峰环保科技有限公司：镍、六价铬

宜兴市永正机械有限公司：镍、六价铬、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）

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新街文教创业中心一期EPC项目地块19154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 $40\times 40\text{m}^2$ 系统布点法在地块内布设12个土壤采样单元，在每个点位中间布设采样点位。由于地块内工棚占据一个采样单元，其内部硬化完好，为防止采样钻探对其造成二次污染，将此单元中间的采样点位向南移动至硬化外。

(2) 钻探深度

在进行土壤污染状况调查时无本地块的地勘报告，故本次调查借鉴《宜兴环保产业有限公司宜兴市新街街道社区卫生服务中心新建项目岩土工程勘察报告》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，平均层厚1.30m；第二层为粉质粘土，平均层厚2.35m；第三层为粉质粘土，平均层厚3.10m；第四层为粉质粘土夹粉土，平均层厚4.70m；第五层为碎石土，层厚6.30m。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 0.80m 至 1.20m。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 0.8~1.2m。考虑采样时间是 12 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，地块内有 1 个水塘，水塘水面宽小于 50m，水深约 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，

共采集 1 个地表水样品，同时在采集的地表水下方采集 1 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南向北，因此，在调查地块上游处（南面）布设 1 个地下水对照点位。

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。

(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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六

宜兴市富丽华消防器材有限公司：石油烃（C₁₀-C₄₀）

上海栗泰建设发展有限公司钢结构生产基地：镍、六价铬

宜兴市建超机械有限公司：铅、硫化物、pH

江苏耀峰环保科技有限公司：镍、六价铬

宜兴市永正机械有限公司：镍、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）

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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物

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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、(苯乙烯不溶于水, 地表水不测此项指标)。

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 ^a 、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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、硫化物	55
地下水	45 项 ^a 、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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、硫化物	55
地表水	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、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 ₁₀ -C ₄₀)、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、铜、汞、镉、六价铬、铅、砷、镍	31
备注： ^a ：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。

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）技术规定》、《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现场定位，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。

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。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 5 个土壤平行样 T1、T2、T3、T4、T5，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。

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（如强烈性刺激异味），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。

图 4.2-2 现场快筛照片

4.2.2.2 现场筛查结果

调查区域共有 16 个土壤采样点位（其中 4 个为对照点），共采集

125 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 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，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。

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 ± 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 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 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 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 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

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) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下；

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

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

(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，分析测试方法没有规定，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 5 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。

（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（无锡诺信安全科技有限公司）比对，共送检 3 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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）。平行实验室检测方法均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）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 95.68%，比对结果为合格，详见附件 7。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，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

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幼托用地，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
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20 ^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	
挥发性有机物				
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	《土壤环境质量建设用地上 壤污染风险管控标准（试 行）》（GB36600-2018） （第一类用地）
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	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	《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	
特征污染物				

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
48	p,p'-滴滴滴	72-54-8	2.5	
49	p,p'-滴滴伊	72-55-9	2.0	
50	滴滴涕	50-29-3	2.0	
54	七氯	76-44-8	0.13	
55	α-六六六	319-84-6	0.09	
56	β-六六六	319-85-7	0.32	
57	γ-六六六	58-89-9	0.062	
58	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	
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幼托用地，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
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	≤1.5	
9	铁	≤2.0	
10	锰	≤1.5	
挥发性有机物			

序号	指标	限值	标准来源
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 14848-2017）中 IV 类水标准
39	苯胺	/	
40	2-氯酚	/	
41	苯并（a）蒽	/	

序号	指标	限值	标准来源
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	硫化物	≤0.1	
53	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤0.6	《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）“第一类用地”筛选值作为判断依据。

5.1.3 地表水环境评价标准

本调查地块未来规划为幼托用地，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）	$6.0 \leq \text{pH} \leq 9.0$	《地表水质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类水标准
2	高锰酸盐指数	≤ 10	
3	化学需氧量（COD）	≤ 30	
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤ 6	

序号	指标	限值	标准来源
5	氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.5	《地表水质量标准》(GB 3838-2002) 中 V 类水标准
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	
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、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硫化物。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20211221001），土壤样品中监测因子检测结果如表 5.2-1 所示。

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（C20211221001），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	7.32	7.36	7.15	7.19	5.5≤pH≤9.5
汞（μg/L）	0.06	0.15	0.28	0.18	≤2
镍（μg/L）	2.03	4.26	3.58	1.96	≤100
铜（μg/L）	1.03	5.13	2.44	1.79	≤1500
砷（μg/L）	0.502	0.361	1.23	1.11	≤50
铅（μg/L）	13.4	5.85	0.914	4.67	≤100
六价铬（μg/L）	ND	ND	ND	ND	≤100
镉（μg/L）	ND	0.417	ND	ND	≤50
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） （mg/L）	0.05	0.03	0.03	ND	≤0.6
硫化物（mg/L）	ND	ND	ND	ND	≤0.1
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、BOD₅、铜、锌、氟化物、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

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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、硫化物。

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 16 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，棕黄色、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，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 2.07-2.29m，地下水流向从南向北，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	7.94	8.31	7.78
水位埋深	2.29	2.17	2.07
水文高程	5.65	6.14	5.71

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 16 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 48 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.14~7.71 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。硫化物检出率为 9.43%，检出浓度为 0.03-0.10mg/kg，与对照点（0.03-0.30mg/kg）处于同一水平。

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	48	20	18.9	4.07	0%
2	镉	48	20	0.155	0.0143	0%
3	六价铬	48	3.0	0.7	ND	0%
4	铜	48	2000	43	9	0%
5	铅	48	400	34.2	8.91	0%
6	汞	48	8	0.0628	0.0127	0%
7	镍	48	150	62	12	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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出浓度为 6.59~128mg/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 5.72~7.74 之间。镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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。硫化物检出浓度为 0.03-0.30mg/kg。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 7.15~7.36, 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、硫化物检出浓度均满足《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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（ C_{10} - C_{40} ）。

检测结果表明，石油烃（ C_{10} - C_{40} ）检出率为 100%，检出浓度为 0.03-0.05mg/L，未超过《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 7.19，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、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（ C_{10} - C_{40} ）、硫化物均未检出。

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 7.71，符合地表水 IV 类水标准。

地块内 1 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。特征性指标有机农药类和石油类均未检出。

5.3.6 底泥环境评价结果

本调查地块送检的1个底泥样品：pH值为6.98，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）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）地块南侧目前仍在施工，可能会出现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 16 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。地块内部有一个面积为 500 平方米，深 0.5m 的地表积水，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。

(2) 土壤

本次所检测的土壤样品：

①地块内部 48 个土壤样品 pH 值处于 6.14~7.71 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。硫化物检出率为 9.43%，检出浓度为 0.03-0.10mg/kg，与对照点（0.03-0.30mg/kg）处于同一水平。

③有机物检测指标：石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度为 6.59~128mg/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 7.15~7.36，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 (C₁₀-C₄₀) 检出率为 100%，检出浓度为 0.03-0.05mg/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 7.71，符合地表水 IV 类水标准。

地块内 1 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。特征性指标有机农药类和石油类均未检出。

(5) 底泥

本调查地块送检的 1 个底泥样品：pH 值为 6.98，镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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；硫化物检出浓度为 0.11mg/kg，与对照点 (0.03-0.30mg/kg) 处于同一水平。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 16 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，棕黄色、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，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 2.07-2.29m，地下水流向从南向北。

本次调查范围内的新街文教创业中心一期 EPC 项目地块，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

通过本次对新街文教创业中心一期 EPC 项目地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

建议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、控规图

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