



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

江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块土壤污染状况调查报告

委托单位：江阴市科技产业发展集团有限公司
江阴市土地储备中心

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

2024年1月22日

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受江阴市科技产业发展集团有限公司和江阴市土地储备中心委托，对江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家岩村地块进行土壤污染状况调查，该地块位于江阴市云亭街道蔡村村，中心坐标为 $X=3526539.051m$ ， $Y=40531189.649m$ ，占地面积为 $13173m^2$ 。根据《江阴市中心城区副城控制性详细规划-用地规划图（局部）》（2022 年 12 月）文件，了解到该地块未来的利用规划为住宅用地、防护绿地和道路，因此从严考虑以《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）中规定的第一类用地标准进行判定。

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，调查项目地块历史上为农田和蔡村中学，地块所有权为国有；2003 年地块成立江阴市金穗纱线纺织有限公司，地块西南侧原教学楼保留，该公司在地块东北侧新建厂房，主要从事织布、纺纱、并线生产，地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司；2006 年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪（扣除东北侧金穗纱线纺织有限公司车间，地块所有权为江阴市金穗纱线纺织有限公司），缪英洪在本地块内新建厂房，之后将厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司等企业生产使用；2022 年，所有企业均搬离，地块内构筑物拆除，地块现状为空地。

项目地块周边 500m 范围内存在 5 家企业、其他纺织小作坊、联

邦快递江阴站、江阴市云亭周建虎副食店和仓库大棚。项目地块内部及周边企业生产过程中产生的污染物通过大气沉降、地表径流和淋溶、地下水迁移等方式可能对项目地块的土壤和地下水环境产生影响，因此需开展第二阶段土壤污染状况调查工作。

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，采用系统布点发法结合专业判断法的方法，在地块内布设取样点位，验证企业对地块的影响。本次调查地块总面积为 13173 平方米，共布设 16 个土壤采样点位（地块内 12 个土壤采样点位，4 个土壤对照采样点），5 个地下水采样点（含 1 个对照点）。共送检 83 个土壤样品（地块内 60 个样品，对照点样品 11 个，内部平行样品 6 个，6 个外部平行样品），7 个地下水样品（含 1 个内部平行样品和 1 个外部平行样品）。

(2) 检测指标

土壤检测指标包括：pH 值、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、氟化物。

地下水检测指标包括：pH 值、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、氟化物、阴离子表面活性剂。

(3) 调查结果

本次所检测的土壤样品：

①pH值处于6.68~8.33之间。

②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）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准。

③挥发性有机物27种、半挥发性有机物11种、8种多环芳烃（萘、蒽、葱、荧蒽、芘、危烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值低于一类用地筛选值826mg/kg。

本次所检测地下水样品：

①地块内采集的地下水样品 pH 值为 6.9~7.2，符合IV类水标准。

②地块内地下水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、锰、氟化物、阴离子表面活性剂，检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准；总铬检出值满足《荷兰土壤和地下水标准》地下水标准。

③挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、蒽、葱、荧蒽、芘、危烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《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）第一类用地筛选值。

结论

本次调查范围内的江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块，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

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.....	3
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.....	8
2 地块概况.....	11
2.1 区域环境概况.....	11
2.2 项目地块水文地质概况.....	21
2.3 敏感目标.....	27
2.4 地块的历史和现状.....	28
2.5 相邻地块的历史和现状.....	30
2.6 地块利用规划.....	31
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	32
2.8 污染源识别与分析.....	38
2.9 第一阶段调查结论与分析.....	66
3 工作计划.....	71
3.1 采样方案.....	71
3.2 分析检测方案.....	78
4 现场采样和实验室分析.....	87
4.1 分析检测方案.....	87
4.2 土壤样品采集.....	93
4.3 样品流转与保存.....	111
4.4 质量保证和质量控制.....	112
5 结果和评价.....	133
5.1 评价标准.....	133

5.2 分析检测结果	138
5.3 结果和评价	148
5.4 不确定性分析	151
6 结论和建议	153
6.1 结论	153
6.2 建议	155
7 附件	156

1 前言概述

1.1 项目背景

江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块（以下简称项目地块）位于江阴市云亭街道蔡村，中心坐标为 $X=3526539.051m$ ， $Y=40531189.649m$ ，东侧为绮红路，南侧为村庄，西侧和北侧为农田，占地面积为 $13173m^2$ 。项目地块历史上为农田和蔡村中学，地块所有权为国有；2003 年地块成立江阴市金穗纱线纺织有限公司，该公司在地块东北侧新建厂房，主要从事织布、纺纱、并线生产，地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司；2006 年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪（扣除东北侧金穗纱线纺织有限公司车间，地块所有权为江阴市金穗纱线纺织有限公司），缪英洪在本地块内新建厂房，之后将厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂生产使用，地块所有权为缪英洪；2022 年，所有企业均搬离，地块内构筑物拆除，地块现状为空地。

项目地块规划为住宅用地、防护绿地、道路，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，江阴市土地储备中心于2023年10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

在收集和分析场地及周边区域水文地质条件、企业生产情况、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

针对项目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

调查地块位于江阴市云亭街道蔡村,地理位置坐标范围为X=3526020.534m-3526152.308m, Y=40530078.486m-40530185.603m。东侧为绮红路,南侧为村庄,西侧和北侧为农田,交通位置及卫星影像图详见图 1.4-1、1.4-2。

图 1.4-1 项目地块地理位置图 (百度地图)

图 1.4-2 项目地块边界卫星影像图（水经微图）

1.5 调查范围

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关要求，结合委托方提供的地块宗地图文件，本项目的调查对象为项目地块 13173m² 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	江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块 13173 平方米地段范围
地下水	

本次土壤调查地块范围见图 1.5-1，拐点坐标见表 1.5-2（调查范围及拐点坐标依据委托方提供的相关图件资料得知）。本报告中出现的坐标均采用 2000 国家大地坐标系。

图 1.5-1 项目地块宗地图（委托方提供）

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	3526151.849	40530182.315
2	3526020.534	40530185.603
3	3526028.698	40530113.908
4	3526027.448	40530112.279
5	3526030.968	40530079.721
6	3526150.612	40530078.486
7	3526152.308	40530118.354
8	3526152.137	40530133.560

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》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (4) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7号）；
- (5) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年2008年17日）；
- (6) 《江苏省土壤污染防治条例》（2022年9月1日）；
- (7) 《江苏省建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审工作指南》等三个文件意见的函（苏环便函〔2022〕1058号）；
- (8) 《市政府关于印发无锡市土壤污染防治工作方案的通知》（锡政发〔2017〕15号）；
- (9) 关于印发《江阴市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序（试行）》的通知（澄环发〔2020〕49号）；
- (10) 市政府办公室关于印发《江阴市省级水功能区达标整治方案》的通知（澄政办发〔2018〕55号）；
- (11) 《江阴市2023年土壤和地下水污染防治工作计划》的通知（澄换委办<2023>16号）；

(12)《关于进一步加强建设用地土壤污染风险管控工作的通知》
(苏环办〔2021〕250号)；

(13)关于发布《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》的公告(公告2022年第17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)《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)

(4)《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)

(5)《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T
67-2020)

(6)《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》

(7)《荷兰土壤和地下水标准》

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)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)

- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）
- (5) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6-2019)
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)
- (8) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）

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》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）

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) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 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》（HJ 25.1-2019）及《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）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。

本次土壤污染状况调查仅涉及前两个阶段，土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.7-1 红色框内。

图 1.7-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

1.7.2 土壤调查技术路线

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

江阴市境内地貌，南北自西横河至长江之间，东西自君山向西，经夏港、利港、申港街道、璜土为高地，地面高程均在 6.0m（吴淞基面，下同）以上，长江沿江为洼地，是由长江水挟带泥沙沉积并经围垦而成的圩田，古称沙田，属长江三角洲的边缘部分。西南为低洼圩区，属太湖沼泽地区的一部分。全区地貌主要分为长江冲积平原、太湖水网平原及低山丘陵。

长江冲积平原又分为河漫滩冲积平原、新三角洲冲积平原。河漫滩冲积平原分布在老桃花港、大王庙、利港口及君山向东至长山一线外侧，高程 2~4m，为细砂、粉砂、粉砂亚黏土，质地疏松。新三角洲冲积平原位于河漫滩内侧，长江古堤以外，主要分布在璜土、利港（原）、夏港（原）和澄江等地北部，东西长约 32km，南北宽 0.1~0.2km，面积 30 多平方千米，高程 2.5~4.6m，为砂夹黄土或黄土夹砂，砂性大，偏碱性，质地轻，宜棉麦生长。老三角洲冲积平原位于长江古堤内侧，横贯境内北部，主要分布在璜土、临港、南闸、城东、澄江等镇，面积近 300km²，高程在 3m 以上，为粉砂壤土、砂土、分砂土、砂姜土、偏碱性，是稻棉混作区。

太湖水网平原主要分布在月城、青阳、徐霞客等镇，原是芙蓉湖一部分，面积 200 多平方千米，高程 1.5~2.0m，其中月城为典型的湖相沉积圩区平原。属脱潜型水稻田，质地重，是麦稻两熟制地区。

漕河圩区平原主要分布在张家港河的西岸，面积不足 20km²，高程在 2m 以上，由冲积沉积而成，一部分地区质地中壤至重壤，另一部分可达重壤到轻黏，是麦稻三熟制地区。高亢平原主要分布在徐霞客、祝塘、长泾、新桥、顾山等镇，面积约 300km²，高程在 5m 以上，典型土种为黄白土和黄泥土。

境内山丘孤立于平原之间，互不相连。主要分布在市境的东北部和中部，总面积 39.03km²，与茅山山脉形成于同一地质运动时期，山形基本与境内地层走向一致，呈北东方向分布，海拔大都在 200m 以下。境内较大山丘有：君山、黄山、鹅山、萧山、蟠龙山、凤凰山、长山、香山、绮山、定山、敌山等。其中定山为诸山之冠，高 273.8m。

宜兴市张渚镇地处皖南山区、宜溧丘陵区加大湖湖西平原区的交界处，属宜溧低山丘陵区，地势东南部为山丘，起伏连绵，延伸至皖南和浙西，总称三洲山脉，是天目山向北延伸的余脉。山体由泥盆系石英砂岩组成，山体单薄破碎，山势和缓低矮，海拔多在 200~300m，西北部地势平坦，逐步走向低洼，高程普遍在 3.5 至 5 米。张渚盆地则由二迭系、三迭系石灰岩组成。

2.1.2 气候、气象

江阴市位于长江下游南侧，该区域属亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，冬夏较长，春秋较短，日照充足，降水丰富，霜期短，冬无严冬，夏无酷暑，气候宜人。

江阴市主导风向为东风，静风发生概率为 4.5%，扣除静风下年平均风速为 2.2m/s，非扣除静风下年平均风速为 2.1m/s。春夏季盛行

东风，平均风速为 2.2m/s；秋季盛行东北风，平均风速为 1.9m/s；冬季盛行东风，平均风速为 2.0m/s。年平均气温 16.7℃，历年最高气温 38.2℃，历年最低气温-14.2℃，年平均日照时数 2113.3h，平均无霜期 227d，平均降水量 1047.8mm，年最大降雨量为 1914.4mm（1991 年），最大日降雨量为 231.2mm（1994 年 10 月 9 日），12h 最大雨量为 218.9mm（1994 年 10 月 9 日），年最少降雨量为 568.4mm（1978 年）。汛期（6~9 月）雨量占 55%，降雨量年度变化幅度较大。梅雨期一般在 6 月中旬至 7 月下旬，雨期二十天左右。年平均梅雨量为 260mm，年最大梅雨量发生在 1991 年，为 810.3mm；7~9 月份为台风季节，其中以 8 月份为最多。江阴市多年平均降雪日数为 7~8d，多年平均积雪日数为 5~7d，最大积雪厚度可达 180mm，冻土厚度平均为 10~12cm。

图 2.1-1 江阴市全年和四季风玫瑰图

2.1.3 地质情况

江阴市属扬子地层区江南地层分区，在第四系覆盖层下的地层自老至新有泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系及白垩系。

江阴市控制域内地貌的主要构造是华夏系构造，依次是华夏式构造和东西向构造。

2.1.4 水文特征

长江江阴段西起老桃花港，东至长山陆家庄，全长 35km，水面积 56.7km²。老桃花港口江面宽 3.5km；中部申港口江面稍宽，约 4.3km；经黄山地段，江面最窄，仅 1.25km；过黄山向东，江面扩展呈喇叭

形；至福姜沙（现名双山沙）两侧，宽达 6km。江阴段水道原为江心洲型，逐步转变为单汊型水道。漫滩主要沿南岸分布，自西向东由宽变窄。为非正规半日浅海潮，每日两涨两落。江阴长江肖山站的各项水位标准为：警戒水位 5.9m，五十年一遇设计水位 7.25m，百年一遇设计水位 7.56m。历史上有记录以来江阴长江最高潮位 7.22m（1997 年 8 月 19 日），最低潮位 0.80m（1959 年 1 月 22 日）。内河锡澄运河青阳站警戒水位 4m，二十年一遇设计水位 4.71m，五十年一遇设计水位 4.8m，百年一遇设计水位 5.10m。历史最高水位 5.43m（2017 年 9 月 25 日），最低水位 2.61m（1988 年 2 月 17 日）。

根据《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（苏政复〔2003〕29 号）、《市政府关于无锡市水（环境）功能区划的批复》（锡政发〔2003〕192 号），江阴市现共有省级水功能区 28 个，其中省级重点水功能区 7 个，具体目录见表 2.1-1，各水功能区位置分布见图 2.1-2。

表 2.1-1 江阴市省级水功能区名录

序号	水功能区名称	水质目标	起始断面	终止断面	长度(km)	等级
1	长江江阴饮用水水源区	II	常州圩塘	黄山港口	29	省级重点水功能区
2	长江江阴白屈港调水水源保护区	II	黄山港口	大河港口	3.7	省级重点水功能区
3	长江江阴山观饮用水水源区	II	大河港口	张家港	2.5	省级重点水功能区
4	白屈港江阴市饮用水水源区	III	长江	界河	30.9	省级重点水功能区
5	新沟河江阴饮用水水源区	III	长江	舜河	4	省级重点水功能区
6	漕港河江阴饮用水水源区	III	北塘河	五龙泾	10.8	省级重点水功能区

序号	水功能区名称	水质目标	起始断面	终止断面	长度(km)	等级
7	界河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	百丈白荡	9.6	省级重点水功能区
8	桃花港江阴工业、农业用水区	IV	新河闸	西横河	13.2	省级水功能区
9	东横河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	东塘港河	20.8	省级水功能区
10	东青河江阴工业、农业用水区	IV	富贝河	张家港河	14.2	省级水功能区
11	利港江阴饮用水水源区	III	长江	西横河	8.6	省级水功能区
12	二千河江阴市工业、农业用水区	IV	张家港河	锡苏交界	2.2	省级水功能区
13	冯泾河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	璜塘河	14	省级水功能区
14	环山河江阴工业、农业用水区	IV	新沟河	锡澄运河	7.4	省级水功能区
15	黄昌河江阴工业、农业用水区	IV	新沟河	锡澄运河	7.7	省级水功能区
16	蔡港河江阴工业、农业用水区	IV	锡苏交界	张家港	6.7	省级水功能区
17	新沙河江阴市工业、农业用水区	IV	张家港河	锡苏交界	2.2	省级水功能区
18	长寿河-璜塘河江阴工业、农业用水区	IV	应天河	白屈港	9.7	省级水功能区
19	青祝河江阴工业、农业用水区	IV	张家港河	锡澄运河	20.6	省级水功能区
20	新夏港河江阴工业、农业用水区	IV	新夏港闸	黄昌河	9.3	省级水功能区
21	石牌港江阴工业、农业用水区	IV	长江	东横河	5.2	省级水功能区
22	太清河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	璜塘河	5	省级水功能区
23	西横河无锡、常州工业、农业用水区	IV	澡港	锡澄运河	26	省级水功能区
24	锡澄运河江阴工业、农业用水区	IV	长江	泗河口	23.4	省级水功能区
25	应天河江阴市工业、农业用水区	IV	锡澄运河	张家港河	16.2	省级水功能区
26	张家港河江阴市工业、农业用水区	IV	袁家桥	红豆村(西庄)	31	省级水功能区
27	祝塘河江阴工业、农业	IV	青祝河	百丈白荡	5.2	省级水功能区

序号	水功能区名称	水质目标	起始断面	终止断面	长度(km)	等级
	用水区					
28	华塘河江阴工业、农业用水区	IV	新华浜	锡苏交界	7.5	省级水功能区

图 2.1-2 江阴市省级水功能区位置分布

图 2.1-3 项目地块周边地表水系及流向（流向为箭头指示方向）

2.1.6 社会环境简况

1) 行政区划

江阴市辖 6 个街道、10 个镇：澄江街道、南闸街道、云亭街道、申港街道、利港街道、夏港街道、璜土镇、月城镇、青阳镇、徐霞客镇、华士镇、周庄镇、新桥镇、长泾镇、顾山镇、祝塘镇；另辖 4 个乡镇级单位：江阴高新技术产业开发区、江苏江阴靖江工业园区、临港经济开发区、青阳园区。市政府驻澄江街道。

2) 社会经济发展

截至 2021 年末，居住在城镇的人口为 1331352 人，占 74.82%；居住在乡村的人口为 448163 人，占 25.18%。江阴市拥有各类工商登记市场主体总数 198875 户，增长 11.3%。企业总数 67470 户，增长 6.9%；其中国有及集体控股企业 3520 户，外商投资企业 1161 户，私营企业 62789 户；个体工商户总数 131405 户，增长 13.8%。

2.2 项目地块水文地质概况

2.2.1 地块水文地质条件

本区地下水水位最高一般在 7~8 月份，最低水位多出现在旱季 12 月份至翌年 3 月份。据了解，历史最高水位标高 3.2m 左右，近 3~5 年最高地下水水位标高 3.0m 左右，水位变化幅度一般在 2.0m（冬春）~3.0m（夏秋）之间。

本地块及周边地块无地勘报告，故本次土壤污染状况调查使用的邻近地块岩土工程勘察报告《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》（距离项目地块东北侧 900m）。根据区域水文地质资料和本次勘察

资料，地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，主要受大气降水和地表水渗入补给，以蒸发方式排泄。本次勘探现场钻孔内测得初见水位标高 2.95~4.15 米，地下水埋深 0.8~1.70m，最大高差 1.20 米。地块内浅层地下水水位变化受季节影响明显，年变幅在 0.5- 1.0m 左右。承压水赋存于④层粉质粘土夹粉土中，具微承压性。

地下水和地表水之间存在着复杂的水力联系。地下水是指嵌入在土壤和岩石层中的水，而地表水则是指河流、湖泊、湿地和海洋中的水体。

地下水和地表水在一定条件下可以相互补给，当地表水的水位高于地下水的水位时，地下水会被压力推动向地表水补给；反之，当地表水的水位低于地下水的水位时，地表水会渗透到地下形成补给。地表水受降水和蒸发影响，地下水则通过降水渗入地下，再经过慢速的流动最终返回地表水系统。

根据地勘中地下水点位的稳定水位信息，可知参考地勘地块的地下水流向为从东南向西北，但本地块与参考地块之间隔有小河，该河流位于地块东北侧 200m 左右。据了解，该河不宽，河深较浅，流向为由东南向西北，与西侧北流的河流交汇至北侧的白屈港。因此，参考地勘地块的地下水流向和地块周边河流流向，综合分析可得到本地块的地下水流向大致为从东南向西北流。

图 2.2-1 参考地勘与项目地块相对位置图

图 2.2-2 地勘钻探水文高程信息（2013 年 12 月）

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相邻地块《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》勘察结果，在勘探区域及深度范围内，地基土属冲洪积环境下沉积的粉质黏土、粉土和粉砂。现按沉积年代、成因类型、土性和状态以及物理力学性质的差异，细分 8 个工程地质亚层，各土层的工程地质特征自上而下依次为：①杂填土、②淤泥质粉质粘土、③粉质粘土、④粉质粘土夹粉土、⑤粉质粘土、⑥粉质粘土、⑦粉质粘土、⑧粉质粘土，现将各土层的主要特征自上而下描述如下：

①层填土：杂色，结构松散，上部大部分为杂填土，以建筑垃圾、碎石、砖块为主，下部主要以粘性土为主，含大量植物根茎。全场均有分布，本次勘察揭露层厚为 0.5-3.5m，其工程特性较差，不宜利用。

②层淤泥质粉质粘土：灰-青灰色，流塑状态，局部软塑，含有机质及腐朽植物残片。韧性中等，干强度中等，无光泽反应，本层土高压缩性，低强度。该层土仅分布于 105、b2 及 b3 号孔，本次勘察揭露层厚为 0.0-3.2m，其工程特性差。

③层粉质粘土：灰黄-褐黄色，可-硬塑。含大量铁锰质结核及青灰色团块。韧性中等-高，干强度中等-高，稍有光泽反应。本层土中等压缩性偏低，中等-高强度。该层土 105 及 b2 号孔处缺失，其他部位均有分布。本次勘察揭露层厚 0.0-6.0m，其工程特性好。

④层粉质粘土夹粉土：灰黄色。粉质粘土为可塑状态，局部软塑；粉土为湿-很湿，稍密-中密状态。粉土与粉质粘土为夹层分布，分布不均匀，粉土层厚度为 5cm-30cm 不等。含少量铁锰质物及少量云母

片。韧性中等-低，干强度中等-低，弱富水性，给水性弱，稍有光泽反应。本层土中等压缩性，中等强度。全场均有分布，本次勘察揭露层厚为 2.1-7.4m，其工程特性一般。

⑤层粉质粘土：灰黄色，可-硬塑。含大量铁锰质结核及青灰色团块。韧性中等，干强度中等-高，稍有光泽反应。本层土中等压缩性，中等强度偏高。全场均有分布，本次勘察揭露层厚 2.5-7.0m，其工程特性较好。

⑥层粉质粘土：灰-灰黄色，硬塑状态，局部可塑。局部下部粉性土含量偏高。含大量铁锰质结核及青灰色团块。韧性中等-高，干强度中等-高，稍有光泽反应。本层土中等压缩性偏低，中等-高强度。全场均有分布，本次勘察揭露层厚 8.3-18.0m，其工程特性好。

⑦层粉质粘土：灰绿-灰黄色，可塑状态，软硬不均，局部见有软塑及硬塑状态粉质粘土。局部夹有少量中密状态粉土，粉土层厚为 5cm-20cm 不等，分布不均匀。含铁锰质结核及少量云母片。韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应。本层土中等压缩性，中等强度。全场均有分布，本次勘察揭露层厚 9.2-17.0m，其工程特性较好。

⑧层粉质粘土：灰绿-灰黄-黄色，硬塑状态，局部可塑。含大量铁锰质结核及青灰色团块。韧性中等-高，干强度中等-高，稍有光泽反应。本层土中等压缩性偏低，中等-高强度。全场均有分布，未穿透，本次勘察最大揭露层厚为 26.1m，工程特性好，各土层分布情况详见工程地质剖面图。

图 2.2-3 钻孔柱状图（局部）

图 2.2-4 剖面图（局部）

表 2.2-1 地块地层信息

序号	土层性质	层厚 (m)	地下水埋深
①	杂填土	0.50~3.50	0.80~1.70
②	淤泥质粉质粘土	0.00~3.20	
③	粉质粘土	0.00~6.00	
④	粉质粘土夹粉土	2.10~7.40	
⑤	粉质粘土	2.50~7.00	
⑥	粉质粘土	8.30~18.00	
⑦	粉质粘土	9.20~17.00	
⑧	粉质粘土	未钻穿	

本次调查根据相邻地块地勘报告《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》对本地块进行布点深度设计，地勘时间为 2013 年 12 月。参照地层信息，第①层为杂填土，平均层厚 2.0m；第②层为淤泥质粉质粘土，平均层厚 1.6m；第③层为粉质粘土，平均层厚 3.0m，属于微透水性，污染物垂直方向不易于迁移。本地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，主要受大气降水和地表水渗入补给，以蒸发方式排泄。据勘探期间地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，承压水赋存于④层粉质粘土夹粉土中，具微承压性，为保证不打穿③层底板，因此本次监测井深度设计 4.5m。

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，地块土壤类型为漂白水稻土。

图 2.2-5 项目地块土壤类型查询结果

2.3 敏感目标

调查区域为项目地块，地块周围 500m 范围内敏感目标主要为村庄、养老院、农田和河流。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)
缪家宕村	S、SW	50
蔡村	S	450
江阴市云亭敬老院	NE	200
农田	E、SE、NW	100
河流	W、E	100

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块，占地面积为 13173m²。2023 年 11 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

调查地块东侧为绮红路，南侧为缪家宕村庄，西侧和北侧为农田，现地块内构筑物均已拆除，地面无硬化，无地下管路管线等。

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，可知项目地块历史变迁情况，调查地块历史影像见图 2.4-3。

(1) 2003 年以前，项目地块历史上为农田和学校，地块所有权为国有；

(2) 2003-2006 年地块成立江阴市金穗纱线纺织有限公司，主要从事织布、纺纱、并线生产，地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司；

(3) 2006-2022 年江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地、房屋及变压器等附属设施转让给缪英洪（扣除江阴市金穗纱线纺织有限公司车间，地块所有权为江阴市金穗纱线纺织有限公司），缪英洪在本地块内新建厂房，之后将厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂生产使用，之后地块内企业未发生变化，地块所有权为缪英洪；

(4) 2022 年地块内企业搬离，构筑物拆除；

(5) 地块现状为空地。

调查地块历史变迁情况见图 2.4-3。

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：北面为农田，南面为缪家宕村，西面为农田，东面为绮红路。四周概况见表 2.5-1。

表 2.5-1 地块周边区域概况

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 1976-2023 年历史影像图，结合人员访谈，可知调查地块周边主要为村庄、企业、农田等。

地块周边 500m 历史变迁情况见图 2.5-1。

图 2.5-1 项目地块四周历史卫星影像图

2.6 地块利用规划

根据《江阴市中心城区副城控制性详细规划-用地规划图(局部)》(2022年12月)文件,了解到该地块未来的利用规划为住宅用地、防护绿地和道路,规划见图 2.6-1。

2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈

本单位于2023年11月开始对项目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，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，从而判断是否需要进行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

本次调查主要收集项目地块的相关资料，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	来源
1	调查地块宗地图	江阴市土地储备中心
2	《江阴市中心城区副城控制性详细规划-用地规划图（局部）》（2022年12月）	江阴市土地储备中心
3	《江阴市科技产业发展集团有限公司 江阴市云亭中学搬迁补偿协议书》	江阴市土地储备中心
4	蔡村中学地块权属扫描件	江阴市土地储备中心
5	地块历史影像图	Google earth
6	《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》	江阴市土地储备中心

2.7.1.2 土地使用权人变化

根据人员访谈、资料收集及委托方提供的信息，2003年以前地块所有权为国有；2003年地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司；2006年扣除地块东北侧金穗纱线纺织有限公司车间（地块所

有权为江阴市金穗纱线纺织有限公司)，其余部分地块所有权转为缪英洪；2022年地块所有权收储为江阴市科技产业发展集团有限公司。

2.7.2 现场踏勘

我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

1. 现存构筑物

2023年11月份，我单位技术人员进行现场踏勘：调查地块内企业已搬离，构筑物及围挡均已拆除，地面无硬化。因地块内构筑物拆除较早，且现地块内为平地，有少量碎石，杂草丛生，为此，拆除对地块现场取样拆除扰动较少。

2. 固体废弃物和危险废物

现场踏勘期间，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，地块内未发现明沟、暗渠、河流。

4. 外来堆土

现场踏勘期间地块内未发现外来堆土。

5. 管线管道

现场踏勘期间未发现地下管网、管线。

综上，调查地块内构筑物已经全部拆除，地面有少量碎石。地块内无地下管网、管线、无外来堆土，地块内及周边地块未发生过泄漏、爆炸等环境事故。

2.7.3 人员访谈

对余城村村民委员会工作人员（政府管理人员）、江阴市土地储备中心工作人员（政府管理人员）、江阴市云亭镇环境卫生管理所（环保部门管理人员）、土地使用者以及周边群众进行了人员访谈，情况见表 2.7-2，具体人员访谈信息，见附件 3。

表 2.7-2 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
陈龙	江阴市土地储备中心	政府管理人员/土地管理者	2023.11.1	18352586781	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况、用地规划	<p>1. 地块现状：厂房已拆除，现为空地，四周设围墙</p> <p>2. 地块历史变迁：地块南面为缪家宕村，西面和北面为农田，东侧为绮红路，隔路为村民住宅。2003 年以前，地块为农田和蔡村中学，2003 年地块转让给江阴市金穗纱线纺织有限公司，2006 年，江阴市金穗纱线纺织有限公司除地块东北侧厂房，其他地块转让给缪英洪，缪英洪将地块内厂房外租给晨浩纺织、东佳医疗等工厂生产使用。现地块内企业已撤离，地块内构筑物均已拆除，现地块为平地。</p> <p>3. 周边企业：东北侧有康佳纺织、云亭水热等企业。</p> <p>4. 地块未来的利用规划：住宅用地</p>
朱喜明	江阴市云亭镇环境卫生管理所	环保部门管理人员	2023.11.1	17798717957	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1. 地块现状：空地，构筑物均拆除</p> <p>2. 地块历史变迁：项目地块南面为村庄，西面和北面为农田，东侧为绮红路，隔路为住宅。地块以前为蔡村中学，2003 年江阴市金穗纱线纺织有限公司在本地块内进行生产活动；2006 年之后地块内新增多家企业进行生产活动。地块历史上未发生过污染环境事件、化学品泄露等情况，现地块内构筑物均已拆除，为平地，无地下管道和管线。</p> <p>3. 周边企业：地块北侧有正大轮胎、纺织厂、热电厂。</p> <p>4. 地块未来的利用规划：住宅用地</p>
缪海燕	余成村村民委员会	政府管理人员	2023.11.1	13182708508	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1. 地块现状：构筑物已拆除，现为平地，周边设围墙挡护</p> <p>2. 地块历史变迁：地块南面为缪家宕村，西面和北面为农田，东侧为绮红路，隔路为农村住宅。地块历史上为蔡村中学，2003 年地块转让给江阴市金穗纱线纺织有限公司，2006 年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将地块内大部分土地转让给缪英洪，之后租给各企业生产使用，现地块内</p>

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
						企业已搬离，地块内构筑物均已拆除，现地块为平地，周围设置围挡。 3.周边企业：地块北侧，敬老院旁边有正大轮胎、康佳纺织等。 4.地块未来的利用规划：住宅用地
缪英洪	周边居民	地块使用者	2023.11.1	13771233793	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	1.地块现状：构筑物已拆除 2.地块历史变迁：地块南面为缪家宕村，西面和北面为农田，东侧为绮红路，隔路为农村住宅。2003年以前，地块为蔡村中学，2003年为江阴市金穗纱线纺织有限公司用地，2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司除地块东北侧厂房（江阴市金穗纱线纺织有限公司车间），其他地块及厂房转让于我，之后，将地块内厂房外租给晨浩纺织、新梦洁纺织等工厂生产使用。地块内纺织企业没有涉及印染工艺，无地下管道管线。现地块内企业已搬离，地块内构筑物均拆除。 3.周边企业：北侧有企业，西侧远处厂棚为仓库，主要存放纺织类边角料，另还有十几个住户。 4.地块未来的利用规划：住宅用地
缪纪忠	周边居民	地块周边区域居民	2023.11.1	15852590985	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	1.地块现状：平地，企业厂房已拆除，周围设围墙 2.地块历史变迁：地块南面为缪家宕村，东侧隔路有农村住宅。2003年以前，地块为原蔡村中学，2003年江阴市金穗纱线纺织有限公司在地块内进行生产活动，2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司除东北侧厂房，其他地块又转让给缪英洪，2006-2020年，地块内厂房外租，之后入驻纺织厂、机械厂等企业进行生产活动。现地块内构筑物均已拆除，为空地，四周设置了围墙遮挡。 3.周边企业：地块北侧有企业，东侧除住宅外还有纺织小作坊，主要是棉花-纱线-坯布-成衣，简单的纺织工艺不涉及印染工艺。 4.地块未来的利用规划：住宅用地

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
钱怡穗	江阴市金穗纱线纺织有限公司	地块使用者	2023.11.1	13771200820	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1. 地块现状：空地</p> <p>2. 地块历史变迁：地块南面为村庄缪家宕村；2003年以前，地块为原蔡村中学，2003年江阴市金穗纱线纺织有限公司在地块内进行生产活动，企业主要进行并线生产，不涉及印染工艺；2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司除东北侧现有厂房外，其他地块和房屋转让给缪英洪。</p> <p>3. 周边企业：地块北侧有企业阳光云亭热电厂、正大轮胎；东北侧有敬老院。</p> <p>4. 地块未来的利用规划：不清楚</p>

根据人员访谈，地块的历史变迁情况基本一致，本地块无地下管路管线，未发生环境污染事件和化学品泄露事故等，未填埋过固废。

2.8 污染源识别与分析

2.8.1 项目地块情况

通过第一阶段调查，项目地块历史上为农田和学校，地块所有权为国有；2003年地块成立江阴市金穗纱线纺织有限公司，主要从事织布、纺纱、并线生产；2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪（扣除东北侧金穗纱线纺织有限公司车间），缪英洪在本地块内新建厂房，之后将厂房外租给企业生产使用；2022年，所有企业均搬离，地块内构筑物拆除，目前地块闲置。

2.8.2 地块内潜在污染源

本地块内涉及到的企业有江阴市金穗纱线纺织有限公司、江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂。

地块内企业分布平面布置如图 2.8-1 所示。

图 2.8-1 地块企业分布平面布置

2.8.2.1 江阴市金穗纱线纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市金穗纱线纺织有限公司于 2003 年在本地块建厂生产，厂房面积 2500m²，预留用地 700m²，企业平面布置如图 2.8-2，主要进行织布，纺纱，并线生产，因未调取到企业相关环评，类比相关工艺进行分析。

图 2.8-2 企业平面布置图

表 2.8-1 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市金穗纱线纺织有限公司	生产车间 1	约 800m ²
	生产车间 2	约 800m ²
	原料仓库	约 400m ²
	成品仓库	约 400m ²
	办公室	约 50m ²
	预留用地	700m ²

(1) 原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

表 2.8-2 主要原辅材料

原料	年消耗量 (单位)
涤纶	1500t
棉花	800t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-3 工艺流程图

工艺说明:

(1) 清梳联 (清花、梳棉)

清梳联清理棉结杂质,使得相纠结的原料通过撕扯,使大块的纠结原料松懈,变成小块会束装,在进行梳棉处理,使所有呈卷曲块状的棉圈成为基本伸直的单纤维状态然后集成一定规格棉条、储存于棉筒内,供并条工序使用。该工序产生纤维尘 (G1)、噪声 (N1)、不可纺的纤维 (S1)。

(2) 并条

为提高纤维的伸直平行度,并条采用三道并合。

并合: 将 6-8 根棉条并合喂入并条机,制成一根棉条,由于各根棉条的粗段、细段有机会相互重合,改善条子长片段不匀率。生条的

重量不匀率约为 4.0%左右，经过并合后熟条的重量不匀率应降到 1%以下。

牵伸：即将条子抽长拉细到原来的程度，同时经过牵伸改善纤维的状态，使弯钩及卷曲纤维得以进一步伸直平行，使小棉束进一步分离为单纤维。经过改变牵伸倍数，有效的控制熟条的定量，以保证纺出细纱的重量偏差和重量不匀率符合国家标准。

混合：用反复并合的方法进一步实现单纤维的混合，保证条子的混棉成分均匀稳定成纱质量。由于各种纤维的染色性能不同，采用不同纤维制成的条子，在并条机上并合，可以使各种纤维充分混合。

成条：将并条机制成的棉条有规则的圈放在棉条筒内，以便搬运存放，供下道工序使用。

此工序将产生设备运行噪声（N2）

（3）涡流纺

涡流纺纱原理：涡流纺纱是利用空气涡流作用使开松成单根状态的纤维凝聚和加拈成纱的方法。先把纤维条经刺辊开松呈单根纤维状态，然后靠气流的作用使纤维通过切向通道进入涡流管内，形成纤维流。在涡流管的适当位置沿圆周切向开若干进气孔，涡流管的尾端经总风管和过滤网接抽风机，使涡流管内始终保持负压。外界空气沿切向进气孔高速进入涡流管内，由于气流与涡流管的中心轴线有一动量矩，遂在管内形成涡流。高速回转的涡流沿涡流管的轴向运动，与切向通道送入的纤维流同向回转，达到轴向平衡。在平衡位置上涡流推动自由端纱尾作环形高速回转，不断喂入的纤维与运动着的纱尾相遇而凝聚到纱尾上。自由端在高速回转时，纱条即被加上拈度。涡流纺加拈的效率较低约 30~50%左右，纱愈粗，自由端回转的摩擦阻力和

加拈的抗扭力矩愈大，加拈效率愈低。根据流体力学原理，在平面旋涡中涡核中心处的压力最低。因此，生头时种子纱可以很容易地被从中心孔吸入涡流管内并开始纺纱。纺成的纱由一对输出罗拉积极输出，经槽筒或往复导纱器绕成筒子纱。为了减少回花、提高制成率，在涡流纺纱机上设有断头后喂入白停装置。

该工序产生纤维尘（G2）、噪声（N3）。

（3）三废产生及防治措施

1. 废水

本项目无工艺废水产生和排放，全厂排放废水主要为员工生活污水。

2. 废气

本项目的工艺废气主要是纤维尘，主要通过排风方式进行无组织排放，对周围环境影响不大。

3. 固废

本项目产生的固废包括职工生活垃圾和废包装物，生活垃圾由环卫部门收集处理，废包装物外售综合利用。

（4）特征污染物识别

综上，该企业生产过程中无工业废水和固废产生，产生的纤维尘进行无组织排放，对周围环境影响不大，因此本企业未涉及到特征污染物。

2.8.2.2 江阴市新梦源纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市新梦源纺织有限公司于2006年在本地块生产，企业面积1250m²，主要进行织布、针织品、纺织品销售，企业平面布置如图2.8-4。

图 2.8-4 企业平面布置图

表 2.8-3 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市新梦源纺织有限公司	生产车间	约 600m ²
	原料仓库	约 300m ²
	成品仓库	约 300m ²

(1) 原辅材料

原材料主要为棉纱。

表 2.8-4 主要原辅材料

原料	年消耗量（单位）
棉纱线	350t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-5 工艺流程图

工艺流程简述：

- 1、项目外购成品棉纱线，将棉纱线分别放入导纱器里面。
- 2、操作工按照产品的要求，对织布机进行调校。
- 3、织布机按照预设的程序进行织布，织布的过程中会产生棉纱粉尘和噪声。
- 4、质检员对产品逐件检验工艺规定的收、放针、转数、衣片长短不一、罗纹的长度密度均匀度、漏针等疵点的检验。
- 5、检验合格的产品进行裁剪、过磅、包装。
- 6、将织布过程中剩余的棉纱重新卷绕成筒子。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

项目生产过程不用水，无生产废水产生，产生的废水主要是职工

生活污水。项目职工生活污水经化粪池处理后，通过市政污水管网排入污水处理厂集中处理。

2. 废气

项目营运过程中产生的废气主要为织布过程中产生的棉尘，对周边环境的影响不大。

3. 固废

本项目在运营过程中产生的固体废弃物为生产过程中产生的边角料、废次品、废包装材料、废机油、棉尘渣以及员工生活垃圾。废边角料、废次品收集后出售给回收公司；废包装材料收集后统一交环卫部门处理；项目在生产和检修过程中产生的废机油、废乳化液，收集后统一交有资质单位处理。

(4) 特征污染物识别

结合实际生产情况，本项目机器检修过程中使用的机油、乳化液可能存在“跑冒滴漏”现象，通过地表径流和地下水迁移等方式进入项目地块的土壤和地下水中，造成石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染，因此本企业涉及到的特征污染物有：**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

2.8.2.3 江阴市晨浩纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市晨浩纺织有限公司于2006年在本地块生产，主要进行道路货物运输（不含危险货物）、家用纺织、针纺织品制造、家纺制品批发与销售，企业面积共3105.25m²，其中西侧厂房主要为成品仓库，东侧厂房约2000m²，平面布置如图2.8-6。

图 2.8-6 企业平面布置图

表 2.8-5 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市晨浩纺织有限公司	生产区	约 940m ²
	原料区	约 300m ²
	成品区	约 450m ²
	包装区	约 200m ²
	废边角料区	约 60m ²

(1) 原辅材料

主要原辅材料为面料、线。

表 2.8-6 主要原辅材料

原料	年消耗量 (单位)
面料	1560t
线	50t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-7 工艺流程图

工艺流程说明:

本项目内主要为裁剪、缝制、拷边、整烫等加工，检验后包装入库，拷边、整烫均以电为能源。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

本项目生产过程中不涉及工业废水，无工业废水排放，主要为员工生活废水。

2. 废气

本项目生产过程中无工业废气产生。

3. 固废

本项目生产过程中主要产生边角料等废面料，统一收集后出售给回收公司；员工生活垃圾交由环卫部门处理。

(4) 特征污染物识别

结合实际生产情况，本项目生产过程中无废水、废气产生，产生的边角料收集后出售回收公司，为此本企业内未涉及到特征污染物。

2.8.2.4 江阴市东佳医疗器械有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市东佳医疗器械有限公司于 2006 年在本地块厂房内进行生产活动，主要从事医疗器械辅助设备的组装生产和销售，企业面积 600m²，平面布置如图 2.8-8。

图 2.8-8 工艺流程图

表 2.8-7 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市东佳医疗器械有限公司	生产车间	约 200m ²
	原料区	约 120m ²
	成品区	约 180m ²
	包装区	约 40m ²
	办公室	约 60m ²

(1) 原辅材料

主要原辅材料为不锈钢板（镍铬合金）。

表 2.8-8 主要原辅材料

原料	年消耗量（单位）
不锈钢板	20.5t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-9 工艺流程图

工艺说明：

裁断：对外购的不锈钢管原材料按要求进行裁断开料。该工序产生边角料 S1。

激光切割：采用光纤激光切割机对板材进行切割加工。该工序产生边角料 S2。

折弯：金属板料在折弯机上、下模的压力下，经过弹性变形、塑性变形形成一定角度的弯曲。

组装焊接：通过焊接将不同工件连接。该工序产生焊接烟尘 G1、废焊渣 S3。

组装、检验、包装、入库：加工好的部件进行组装，对组装好的产品进行检验，合格品包装入库，不合格品 S6 作为固废处置。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

项目生产过程中无工业废水的产生。

2. 废气

该项目在机加工阶段裁断生产过程中会产生颗粒物，组装焊接过程中也会有焊接烟尘的产生。

3. 固废

本项目生产过程中产生的废金属边角料和组装、检验、包装过程中产生的不合格品进行统一外售综合利用；员工生活垃圾交由环卫部门处理。

(4) 特征污染物识别

结合实际生产情况，本项目原料主要为不锈钢板，以铬镍合金为主，生产过程中有金属边角料的产生（铬、镍），通过地表径流和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中，造成镍、铬的污染，因此本企业涉及到的特征污染物有：**总铬、镍**。

2.8.2.5 江阴市云亭耀晟机械厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市云亭耀晟机械厂（原江阴市冬青机械有限公司），厂房面积 500m²，企业平面布置如图 2.8-10，企业于 2006 年在本地块厂房内进行生产活动，主要从事机械

产品加工，因无环评资料，类比相关工艺进行分析。

图 2.8-10 工艺流程图

表 2.8-9 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市云亭耀晟机械厂	生产区	约 200m ²
	原料暂存区	约 70m ²
	成品暂存区	约 90m ²
	废边角料区	约 20m ²

(1) 原辅材料

主要原辅材料为钢板、焊丝、液氧。

表 2.8-10 主要原辅材料

原料	年消耗量（单位）
钢板	1000t
焊丝	0.54t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-11 工艺流程图

工艺说明：

下料：原料入库安排生产，由激光切割机根据图纸排版进行切割。

机加工：按照图纸要求，需要精细尺寸的部件用剪板、折弯、车床、钻床等进行加工。

焊接：按照图纸和下道工序要求采用CO₂焊机进行焊接。

抛光打磨：焊接完成后在车间内进行打磨，打磨人员把原料上的毛边打磨光滑。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

企业生产过程不用水，无生产废水产生，产生的废水主要是职工

生活污水。

2. 废气

本项目生产废气包括下料、机加工、抛光打磨过程中产生的金属粉尘和焊接过程中产生的焊接烟尘。金属粉尘和焊接烟尘主要污染物为镍和铬，经移动式焊烟净化装置处理后以无组织的形式排放。

3. 固废

本项目生产过程中产生的一般固体废物主要为废铁屑、废钢板、废砂轮片和焊渣等，集中收集后废旧物资回收有限公司定期回收。员工生活垃圾交由环卫部门处理。

(4) 特征污染物识别

结合实际生产情况，本项目原辅材料为钢板、焊丝（铬、镍、锰、铜），生产过程中产生的金属粉尘和焊接烟尘（铬、镍、锰、铜），通过大气沉降、地表径流、淋溶等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，以及机器维修过程中会有废机油、废液压油的产生（石油烃（C₁₀-C₄₀）），这些污染物可能通过地表径流和地下水迁移等方式对项目地块土壤和地下水造成影响，因此本企业涉及到的特征污染物有：总铬、镍、锰、铜和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.2.6 江阴市盛煌焊割设备有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市盛煌焊割设备有限公司2009年在本地块生产，主要进行设备的焊接加工，企业面积700m²，平面布置如图2.8-12所示。

图 2.8-12 工艺流程图

表 2.8-11 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市盛煌焊割设备有限公司	生产加工区	约 250m ²
	原料、边角料区	约 200m ²
	包装、成品区	约 200m ²

(1) 原辅材料

主要原辅材料为纯铜焊膏、钢管。

表 2.8-12 主要原辅材料

原料	年消耗量 (单位)
纯铜焊膏	1.5t
钢管	42.4t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-13 工艺流程图

工艺说明:

原辅材料经过切断打磨成需要的形状后,末端部分进行加工,然后根据需要对钢管进行弯曲成型加工,将相关部件放入真空炉加上焊膏进行焊接,真空炉属于自动化过程,整个过程属于密闭空间。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

本项目无工业废水产生。

2. 废气

本项目焊接主要是在真空炉内进行,焊接过程属于自动化过程,而且真空炉为密闭空间。因此本项目不存在燃料废气。

3. 固废

本项目固体废弃物污染源主要来源于切断机等产生的边角料,属于一般固体废物,统一收集后由废品回收公司回收综合利用。

(4) 特征污染物识别

结合实际生产情况,本项目生产过程中使用的原料为焊膏,主要

成分是99.8%铜，通过地表径流、淋溶等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水；切断机工艺过程产生边角料（（铬、镍），通过地表径流、淋溶等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此本企业涉及到的特征污染物有：铜、总铬、镍。

2.8.2.7 江阴市云亭联景倒筒厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，该江阴市云亭联景倒筒厂2006年进入本地块厂房内进行生产活动，主要进行纺织品打磨加工。该企业面积800m²，平面布置图如图2.8-14所示。

图 2.8-14 工艺流程图

表 2.8-13 企业区域分布及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市云亭联景倒筒厂	生产车间	约 400m ²
	原料区	约 60m ²
	成品区	约 100m ²
	包装区	约 120m ²

(1) 原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

表 2.8-14 主要原辅材料

原料	年消耗量（单位）
涤纶	40t
棉花	25t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-15 工艺流程图

工艺说明：

清花：主要目的是使纤维充分的混合，并开松纤维去掉杂质。散开的纤维在气流负压的吸引下，经过很长的组合管道，最后成卷状棉

絮。清花要以开松均匀混和为主，减少打击力度，减少纤维损伤和短绒和生条棉结，提高开清棉机械的运转效率，从而提高棉卷质量。

梳棉：将开清棉出来的絮状棉卷经过梳棉机梳理，制成棉条，称为生条。梳棉的主要作用是使纤维顺直，去掉短纤维，并进一步取出杂质。

并条：将梳棉机下来的生条经二道并条机多根多次并在一起，并再次伸，此时的条子称为熟条。要合理分配牵伸，增加牵伸区中后部的摩擦力界，有利于摩擦力界向前延伸，使纤维变速点向前钳口集中靠拢，从而进一步提高纤维伸直平行度，改善条干均匀度。

粗纱：将并条机生产的熟棉条，经初步欠伸拉长，并加之较小的捻度（确保粗纱不被随意拉开），进一步提高纤维的伸直平行度，成品卷绕在粗纱筒管上。

细纱：将粗纱经过高倍欠伸加捻，欠伸倍数不同形成不同细度的细纱

络筒：细纱进入络筒机制成筒子，为避免络筒对纱线条干的破坏和原纱强力的损失，在保证筒子成形良好条件下，选择较小的络纱张力。

(3) 三废产生及防治措施

1. 废水

本项目无工艺废水产生和排放，全厂排放废水主要为员工生活污水。

2. 废气

本项目的工艺废气主要是棉尘，棉尘主要是指纺纱、织造、印染等车间生产时产生的短纤棉尘（主要含尘杂、短绒等），其产生点几

乎遍布于生产工艺的各个环节，清花、梳棉生产工序产生的棉尘量较大，通过吸尘管道进入除尘设备进行处理。并条和粗纱工艺产生絮棉和棉尘，大部份会自然沉降到地面可人工清除。细纱工序产生的棉尘细小，飘荡在空气中不易沉降，但产生量不大通过加强通风来减少车间棉尘浓度。

3. 固废

本项目产生的固废包括职工生活垃圾、除尘设备采集的棉尘以及并条和粗纱工序由人工清扫的絮棉和棉尘。

(4) 特征污染物识别

综上，该企业生产过程中无废水和固废产生，产生的棉尘在厂房内能得到有效的处理，对周围环境影响不大，因此本企业未涉及到特征污染物。

2.8.3 项目地块周边情况

2.8.3.1 江阴市康佳针纺织有限公司

江阴市康佳针纺织有限公司成立于 2002 年，主要进行化纤毛织布。

(1) 原辅材料

本项目生产的主要原辅材料为 T/R 棉（化纤棉）。

表 2.8-15 主要原辅材料表

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）
化纤毛织布（加工）	1500t	T/R 棉（化纤棉）	1650t

(2) 生产工艺流程

图 2.8-16 工艺流程图

工艺说明:

倒筒工序:倒筒工序是一种清理纺织过程中小卷丝和筒袜丝的工序,该工序有噪声 N1。

整经工序:整经工序将一定根数的经纱按规定的长度和宽度平行卷绕在经轴或织轴上的工艺过程。经过整经的经纱供浆纱和穿经之用。整经要求各根经纱张力相等,在经轴或织轴上分布均匀,色纱排列符合工艺规定。该工序有噪声 N2。

穿综工序:穿综工序用穿针把经轴上的毛纱一根一根穿到综框上的综丝眼中,使经纱随着综框按规律运动,从而达到规定组织的经纬纱交织。该工序有噪声 N3。

织造工序:织布工序使用织布机将并纱后的纱线纺织成坯布过程,该工序有噪声 N4 和边角料 S1 产生。

(3) 三废产生及防治

1.废水

企业无生产性废水产生,生活污水经化粪池预处理后经槽罐车运输至污水处理厂。

2.废气

企业生产过程中无废气产生。

3.固废

本项目固废主要为织布环节产生的废纱和边角料生活垃圾,废纱布回收再利用,生活垃圾由当地环卫部门收集后统一综合利用,无固废排放。

(4) 特征污染物识别

综上,该公司生产期间无废水、废气产生,边角料、生活垃圾,

边角料统一收集外售综合利用，生活垃圾由环卫人员统一收集。但是该企业车间内纺织器械维修涉及到润滑油和机油的使用，可能存在跑冒滴漏现象，通过土壤和地下水迁移等方式对项目地块产生影响，因此，从严考虑，本企业识别特征污染物：**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

2.8.3.2 江阴市宏泰化工有限公司

江阴市宏泰化工有限公司成立于 1999 年，主要进行纺织助剂的生产。

(1) 原辅材料

表 2.8-16 企业原辅材料

原辅材料	数量（吨）	性质
AEO9	80	AEO9 属于脂肪醇聚氧乙烯醚，易溶于水，乙醇、乙二醇等。AEO-用作乳化剂，一般用水溶解，但是室温下不溶解，在稍高于室温下溶解性很好。10%水溶液在 25℃时澄清透明。10%氯化钙溶液的浊度为 75 度，对酸、碱溶液和硬水都较稳定。具有良好的乳化、分散性能。
十二烷基苯磺酸钠	100	十二烷基苯磺酸钠是常用的阴离子型表面活性剂，为白色或淡黄色粉状或片状固体，难挥发，易溶于水，溶于水而成半透明溶液。对碱，稀酸，硬水化学性质稳定，基本无毒，一般情况下不会对人体造成重大伤害。
6501	50	净洗剂 6501，化学名是椰子油脂肪酸二乙醇酰胺，商品名 6501、尼纳尔，也叫：N.N-双羟乙基烷基酰胺、椰油酸二乙醇酰胺、椰子油二乙醇酰胺、烷基醇酰胺，其分子式是 C ₁₁ H ₂₃ CON(CH ₂ CH ₂ OH) ₂ ，分子量：287.16。净洗剂 6501 的性状为淡黄色至琥珀色粘稠液体，易溶于水、具有良好的发泡、稳泡、渗透去污、抗硬水等功能。是一种无毒非离子表面活性剂，在阴离子表面活性剂呈酸性时与之配伍增稠效果特别明显，能与多种表面活性剂配伍。能加强清洁效果、可用作添加剂、泡沫安定剂、助泡剂、

		主要用于香波及液体洗涤剂的制造。在水中形成一种不透明的雾状溶液，在一定的搅拌下能完全透明，在一定浓度下可完全溶解于不同种类的表面活性剂中，在低碳和高碳中也可完全溶解。
平平加	12	平平加是一种无毒的非离子型表面活性剂，主要成分是脂肪醇聚氧乙烯醚，匀染剂 O 又名平平加 O，属非离子型表面活性剂，外观为乳白色或米黄色软膏状，分子量较高时，呈固体状(可根据要求制成片状固体)，易溶于水、乙醇、乙二醇等，有浊点，1% 水溶液 pH 值为中性。能耐酸、耐碱、耐硬水、耐热、耐重金属盐。对各种染料有强力的匀染性、缓染性、渗透性、扩散性，煮练时具助练性能，可与各类表面活性剂和染料同溶使用。。
注：根据《危险化学品名录》（2015 年版）可知，本项目使用的原材料不具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，不对人体、设施、环境具有危害性，不属于危险化学品；不具有强烈急性毒害作用，也不属于剧毒化学品。		

(2) 生产工艺流程

图 2.8-17 工艺流程图

工艺说明：

- (1) 原料拆装与计量：外购原料拆封，称量所需原料的重量。
- (2) 混合搅拌：计量后的原料放于搅拌桶中通过搅拌机进行搅拌。
- (3) 加入表面活性剂：把一定数量的表面活性剂加入到搅拌设备中继续搅拌。
- (4) 静置 24h：加入水溶剂搅拌后静置 24h，以使得其溶液均匀无沉淀。
- (5) 成品、包装：搅拌完成后静置 24h 无沉淀，将成品桶装后外售。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

本项目无生产废水产生，清洗废水经收集后回用于生产，不外排。

2. 废气

根据原材料的理化性质，其挥发性均较弱，生产过程中不需要加热及加压，不会发生氧化还原、分解、置换等化学反应，但有机化合物的混合搅拌期间会少量有机废气产生。

3. 固废

本项目固废主要是废空桶和废包装材料，废空桶和废包装材料委托有资质单位妥善处理，生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

(4) 特征污染物识别

综上，该企业生产过程中无生产废水产生，清洗废水不外排，废空桶和废包装材料委托有资质单位妥善处理，生活垃圾由当地环卫部门统一清运，但原材料（十二烷基苯磺酸钠（ $C_{18}H_{29}NaO_3S$ ）、脂肪醇聚氧乙烯醚（ $RO(CH_2CH_2O)_nH$ ）、椰子油脂肪酸二乙醇酰胺（ $C_{11}H_{23}CON(CH_2CH_2OH)_2$ ））混合搅拌期间会有有机废气产生，结合原材料的碳链长度识别出石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）污染物，且原材料均属于表面活性剂，识别出阴离子表面活性剂污染物，这些污染物可能通过地表径流和地下水迁移等方式对项目地块土壤和地下水造成影响，因此，从严考虑，本企业识别特征污染物：**石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、阴离子表面活性剂。**

2.8.3.3 江苏阳光云亭热电有限公司

江苏阳光云亭热电有限公司成立于 2003 年，主要进行发热和供电。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为煤和石灰石。

表 2.8-17 主要原辅材料表

原料	用量
煤	5000 吨/年
石灰石	100 吨/年

(2) 生产工艺流程

主要工艺为：焚烧-发电-发热。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

企业无生产性废水产生，生活污水经化粪池预处理后回用于煤场喷淋，不外排。

2. 废气

本公司生产过程产生的焚烧废气，经废气处理装置处理后排放；原料装卸储运过程产生的粉尘无组织排放。

3. 固废

本公司固废主要为员工生活垃圾，煤渣、煤灰、布袋收集粉尘，生活垃圾由当地环卫部门收集后统一处置，布袋收集粉尘回用于生产，煤渣和煤灰由专门的回收公司回收利用，厂内固废均妥善处置。

(4) 特征污染物识别

该公司在生产过程中，使用的原辅材料为煤炭、煤渣，燃烧过程中会产生燃烧废气（多环芳烃、砷、氟化物），通过大气沉降、地表径流等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此，本企业涉及到的特征污染物有：**砷、多环芳烃、氟化物**。

2.8.8.4 江阴市正大轮胎胶囊有限公司

江阴市正大轮胎胶囊有限公司成立于 2002 年，主要进行港口机械配件生产。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为钢板。

表 2.8-18 主要原辅材料表

原料	用量
钢板	800 吨/年
型材	300 吨/年

(2) 生产工艺流程

图 2.8-18 工艺流程图

工艺说明：

该工艺是将原辅材料进行下料，然后经过切割、矫正后进行精加工，将精加工过的材料进行组装焊接，焊接过程中会产生焊接废气。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

企业无生产性废水产生，生活污水排入城市污水管网处理。

2. 废气

本项目在焊接生产过程中会产生焊接烟气。

3. 固废

本企业固废主要为生产过程中产生的金属边角料，收集后统一外售综合利用。

(4) 特征污染物识别

综上，本企业使用的原辅材料为钢材和不锈钢型材，生产过程会有金属边角料及焊接烟气的产生（铬、镍、锰、铜），通过大气沉降、

地表径流等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此，本企业涉及到的特征污染物有：总铬、镍、锰和铜。

2.8.3.5 江阴市云亭新伍水泥制品厂

江阴市云亭新伍水泥制品厂于 1987 年成立，主要于生产预应力多孔板的制造、加工。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为水泥、碎石、中沙、矿粉、钢筋、脱模剂。

(2) 生产工艺流程

图 2.8-19 工艺流程图

工艺说明：

将水泥、沙子、石子等按一定比例准备好，搅拌成浆状物质，搅拌好的水泥浆倒入组装的模具中浇筑（需钢筋加强的构件预先绑扎，需预埋的构件预先放入预埋件），随后将模具内的水泥浆平仓、压光后，将模具放置特定条件下养护，等待一定时间后，将养护好的水泥构件从模具中脱模，后续对脱模后的水泥构件进行修整、打磨、清洁吊运至堆场。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

企业生产过程中废水均沉淀后回用不外排，仅产生生活污水。

2. 废气

企业生产过程中有粉尘产生。

3. 固废

该工厂生产过程中会产生粉尘，不合格产品均按一般固废处置，其他为生活垃圾，由市政环卫单位统一收集处理。

(4) 特征污染物识别

综合企业实际生产情况，该企业生产过程中仅有粉尘产生，该企业距本地块有一定距离，对本地块基本无影响，因此该企业未涉及到特征污染物。

2.8.3.6 纺织小作坊

通过人员访谈得知，纺织小作坊主要进行纺织类产品的生产，主要流程为：棉花→纱线→坯布→成衣，该作坊生产过程中无废水、废气产生，固废主要为边角料，统一收集后外售进行回收利用，对周围环境影响不大。因此，本作坊生产过程中未涉及特征污染物。

2.8.3.7 其他企业

联邦快递江阴站，主要为快递中转站；江阴市云亭周建虎副食店主要是食品及日用产品的销售，西侧仓库大棚主要存放纺织类边角料，不涉及生产工艺，不做考虑。

2.8.4 特征污染物识别结果与分析

根据信息采集收集的企业生产情况、原辅材料及产品等资料，参考行业类别主要特征污染物种类和出现频率，识别出该地块特征污染物。详见表 2.8-6 根据初步分析，筛选出的特征污染因子为：

根据初步分析，筛选出的特征污染物为总铬、镍、锰、铜、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、氟化物、16 种多环芳烃、阴离子表面活性剂。

（1）土壤检测指标：

①包含于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项因子为：镍、铜、砷、多环芳烃（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、苯）；

②其余特征污染因子：pH、总铬、锰、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃（蒎、芴、蒹、荧蒹、苝、蒎烯、苯并[g,h,i]芘、菲）。

（2）地下水检测指标：

①包含于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中的45项因子为：镍、铜、砷、多环芳烃（苯并[a]蒹、苯并[a]苝、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒎、二苯并[a,h]蒹、茚并[1,2,3-cd]苝、萘）；

②其余特征污染因子：pH、总铬、锰、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃（蒎、芴、蒹、荧蒹、苝、蒎烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、阴离子表面活性剂。

表2.8-19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	江阴市新梦源纺织有限公司	固废	废机油、废乳化液	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	江阴市东佳医疗器械有限公司	原辅材料	不锈钢板 (铬镍合金)	铬	7440-47-3	×	√	√	总铬、镍
				镍	7440-02-0	√	√	√	
		固废	金属边角料 (铬、镍)	铬	7440-47-3	×	√	√	
				镍	7440-02-0	√	√	√	
	江阴市云亭耀晟机械厂	原辅材料	钢板	铬	7440-47-3	×	√	√	总铬、镍、锰、铜、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
				镍	7440-02-0	√	√	√	
				锰	7439-96-5	×	√	√	
				铜	7440-50-8	√	√	√	
			焊丝	铜	7440-50-8	√	√	√	

2 地块概况

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS编号	是否为“85项”	有无检测分析方法	是否有评价标准	本次检测项目	
				铬	7440-47-3	×	√	√		
				镍	7440-02-0	√	√	√		
		废气	金属粉尘（铬、镍、锰、铜）	铬	7440-47-3	×	√	√		
				镍	7440-02-0	√	√	√		
				锰	7439-96-5	×	√	√		
				铜	7440-50-8	√	√	√		
		固废	废机油、废液压油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	√	√	√		
	江阴市盛煌焊割设备有限公司	原辅材料	纯铜焊膏	铜	7440-50-8	√	√	√	铜、总铬、镍	
	地块外	江阴市康佳针纺织有限公司	固废	废润滑油、废机油	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	√	√	√	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
		江阴市宏泰化工有	原辅材料	十二烷基苯磺酸钠、脂肪醇聚氧	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	√	√	√	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）； 地下水额外检测阴离子表面活性剂

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
	限公司		乙烯醚、椰子油 脂肪酸二乙醇酰胺	阴离子表面活性剂	27177-77-1	×	√	√	
	江苏阳光 云亭热电 有限公司	废气	燃煤废气	砷	7440-38-2	√	√	√	砷、氟化物、16种多环芳烃
氟化物				16984-48-8	×	√	√		
多环芳烃（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）				56-55-3; 50-32-8; 205-99-2; 207-08-9; 218-01-9; 53-70-3; 193-39-5; 91-20-3	√	√	√		
				多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲）	83-32-9; 86-73-7; 120-12-7; 206-44-0; 129-00-0; 208-96-8; 191-24-2; 85-01-8	×	√	√	

2 地块概况

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS编号	是否为“85项”	有无检测分析方法	是否有评价标准	本次检测项目
	江阴市正大轮胎胶囊有限公司	原辅材料	钢板	铬	7440-47-3	×	√	√	总铬、镍、锰、铜
				镍	7440-02-0	√	√	√	
				锰	7439-96-5	×	√	√	
				铜	7440-50-8	√	√	√	

2.9 第一阶段调查结论与分析

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

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，调查地块历史上为农田和学校，地块所有权为国有；2003年地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司，2003-2006年为江阴市金穗纱线纺织有限公司地块，主要从事织布、纺纱、并线生产；2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪，扣除江阴市金穗纱线纺织有限公司车间，2006-2022年，缪英洪将地块厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂生产使用；2022年，企业搬离，地块内构筑物均已拆除，现地块为空地。

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
地块及周边用地历史情况	调查地块历史上为农田和学校；2003年江阴市金穗纱线纺织有限公司在地块建厂生产；2006年，江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪，扣除江阴市金穗纱线纺织	调查地块位于绮红路西侧，现地块内部构筑物已拆除，地块靠近道路的一侧有铁皮围挡，地面已无硬化，荒草丛生，无地下管路管线，无外来堆土及固体废物；	地块南面为缪家宕村，西面和北面为农田，东侧为绮红路，隔路为村民住宅和纺织小作坊；2003年以前，地块为农田和蔡村中学，2003年地块转让给江阴市金穗纱	一致

	有限公司车间, 缪英洪将地块厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂生产使用; 2022年, 企业搬离, 地块内构筑物均已拆除, 现地块为空地。	地块东侧的纺织小作坊已拆除, 地块南侧为缪家宕村。	线纺织有限公司, 2006年, 江阴市金穗纱线纺织有限公司除地块东北侧厂房, 其他地块转让给缪英洪, 之后地块内厂房外租给晨浩纺织、东佳医疗等企业生产使用; 地块历史上未发生过污染环境事件、化学品泄露等情况, 现地块内构筑物均已拆除, 为平地。	
周边企业	江阴市康佳针纺织有限公司、江阴市宏泰化工有限公司、江苏阳光云亭热电有限公司、江阴市正大轮胎胶囊有限公司、江阴市云亭新伍水泥制品厂、纺织小作坊、联邦快递江阴站、江阴市云亭周建虎副食店、仓库。	地块东北侧康佳纺织、云亭水热企业已拆除; 东侧纺织小作坊、联邦快递江阴站已拆除; 西侧仓库未拆除。	地块东北侧, 敬老院旁边有正大轮胎、康佳纺织、云亭水热等企业; 东侧除住宅外还有纺织小作坊, 主要是棉花-纱线-坯布-成衣, 简单的纺织工艺不涉及印染工艺; 西侧远处厂棚为仓库, 主要存放纺织类边角料, 另还有十几个住户。	
土地承包或企业注册登记资料	宗地图	蔡村中学地块权属扫描件	地块所有权历史上为国有; 2003年地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司; 2006扣除东北侧金穗纱线纺织有限公司车间(地块所有权为江阴市金穗纱线纺织有限公司), 其他地块所有权转为缪英洪。2022年地块收储为江阴市科技产业发展集团有限公司。	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

经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

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。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，地块用途变化单一，资料收集充分，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) 本次调查确定的结果尚存在一定的不确定性和不可预见性，可能导致存在局部小范围高风险污染点没有在本次调查阶段被发现。

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。

2.9.2 调查结论

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明,调查地块历史上为农田和学校,地块所有权为国有;2003年地块所有权转为江阴市金穗纱线纺织有限公司,2003-2006年为江阴市金穗纱线纺织有限公司地块,主要从事织布、纺纱、并线生产;2006年,江阴市金穗纱线纺织有限公司将本地块大部分土地转让给缪英洪,扣除江阴市金穗纱线纺织有限公司车间,2006-2022年,缪英洪将地块厂房外租给江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市东佳医疗器械有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂、江阴市盛煌焊割设备有限公司和江阴市云亭联景倒筒厂生产使用;2022年,企业搬离,地块内构筑物均已拆除,现地块为空地。

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:

江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块位于云亭街道蔡村,地块面积为13173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,筛选出的检测因子为总铬、镍、锰、铜、石油烃(C₁₀-C₄₀)、砷、氟化物、16种多环芳烃、阴离子表面活性剂(见表2.8-6);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。

根据本地块实际情况,地块内涉及多家企业,构筑物主要为厂房,

且地块内非生产区域较小，因此，本次调查将该地块全区域视作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江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块 13173 平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤和地下水。

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《江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村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11。

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”。在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，因地块内涉及企业较多，考虑到地块内企业活动的影响，以及机械设备维修过程中润滑油“跑冒滴漏”风险；原辅料仓库内金属制品存储过程中存在“跑冒滴漏”风险，以及车辆长期运输过程中机油“跑冒滴漏”风险；成品仓库内车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”存在的风险及周边企业生产对本地块的影响，通过识别地块内涉及企业重点区域，结合系统布点法($40\times 40\text{m}^2$)在地块内布设取样点位，同时地块内非生产区域面积较小，将全区域设为重点区域进行布点，总共布设 12 个土壤采样点位，布设点位数量足够。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，具体布点数量和布点依据见表 3.1-1。

表 3.1-1 布点依据

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 水平行样 品数量 (个)
	Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)						
T1/D1	40530165.876	3526132.800	4.5	生产车间 (生产机 器附近)	5	1	1	1
T2	40530159.111	3526109.062	4.5	生产车间	5	1	/	/
T3	40530139.195	3526087.443	4.5	预留用地 (非重点 区域布设点位)	5	/	/	/
T4/D2	40530162.429	3526053.321	4.5	生产仪器和废边角 料区	5	1	1	/
T5	40530108.268	3526144.951	4.5	仓库	5	/	/	/
T6/D3	40530107.310	3526112.915	4.5	生产车间 (生产机 器附近)	5	/	1	/
T7	40530094.239	3526087.927	4.5	打磨生产区域 (近 边角料区)	5	/	/	/
T8	40530113.285	3526047.633	4.5	企业生产车间 (近 打磨加工仪器)	5	1	/	/
T9	40530094.054	3526061.437	4.5	生产车间 (纺织生 产仪器附近)	5	1	/	/
T10	40530097.540	3526127.671	4.5	宿舍 区域	5	/	/	/
T11	40530158.032	3526028.667	4.5	成品仓库区域 (运 送车辆过往)	5	/	/	/

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)						
T12/D4	40530097.013	3526038.344	4.5	生产和组装车间	5	1	1	/
备注：其中送检土壤平行样品初步选取 T1、T2、T4、T8、T9、T12 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。								

图 3.2-1 土壤和地下水取样点位置示意图

(2) 钻探深度

本次调查根据相邻地块地勘报告《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》对本地块进行布点深度设计，地勘时间为2013年12月。参照地层信息，第①层为杂填土，平均层厚2.0m；第②层为淤泥质粉质粘土，平均层厚1.6m；第③层为粉质粘土，平均层厚3.0m，属于微透水性，污染物垂直方向不易于迁移。本地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，主要受大气降水和地表水渗入补给，以蒸发方式排泄。据勘探期间地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，承压水赋存于④层粉质粘土夹粉土中，具微承压性，为保证不打穿③层底板，因此本次土壤钻探深度为4.5m。

地块内共设有4个地下水监测井，D1、D2、D3、D4在地下水监测井深度定为4.5m。

(3) 快筛依据

本次调查在0~3m间，每隔0.5m采集1个样品；3~4.5m每隔1m采集1个样品，即每个钻孔点位共采集8个土壤样品进行快筛。

(4) 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0.5~4.5m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地下水含水层；③淤泥质粉质粘土层；④粉质粘土层，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。故地块内按照四边形布设 4 个地下水采样点。

为监测项目地块地下水环境质量，地下水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。根据相邻地块地勘报告《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》第①层为杂填土，平均层厚 2.0m；第②层为淤泥质粉质粘土，平均层厚 1.6m；第③层为粉质粘土，平均层厚 3.0m，属于微透水性，污染物垂直方向不易于迁移。本地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填

土层中，主要受大气降水和地表水渗入补给，以蒸发方式排泄。据勘探期间地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，承压水赋存于④层粉质粘土夹粉土中，具微承压性，为保证不打穿③层，因此本次监测井设计 4.5m。

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 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 4 个对照点，分别进行采样分析”。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。”因地块西侧、北侧为农田，隔路东侧为农田，南侧也存在农田，经外界扰动较少，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 0~4.5m 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”，本次土壤污染状况调查根据《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》（江苏建材地质工程勘察院，2013年12月）（距离项目地块东侧900m）提供的稳定水位标高和钻探点位信息，可见本场地地下水流向为从东南到西北，因此在项目地块上游处（南面偏东侧）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2.8章）

根据初步分析，筛选出的检测因子为铬、镍、锰、铜、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、氟化物、16种多环芳烃；结合《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）中包含在45项内必测的指标，将pH值、总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、苝、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、氟化物定为检测因子。

2、地下水监测项目

地下水监测项目指标：基本45项、pH值、总铬、锰、石油烃

(C₁₀-C₄₀)、8种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、氟化物、阴离子表面活性剂。

调查地块具体监测项目汇总详见表 3.2-1。

表 3.2-1 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	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、8种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、氟化物	58
地下水	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、8种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、氟化物、阴离子表面活性剂	59
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、蒎、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。

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分别低于 GB 36600 第一类用地筛选值 要求和 GB/T 14848 地下水质量指标III类限值要求，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。

土壤测试项目的测试方法选择见表 3.2-2、地下水测试项目的测试方法见表 3.2-3。

表 3.2-2 土壤检测方法

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地评价标准 (mg/kg)
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.01	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、总铬的测定 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/T 17141-1997	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	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹	mg/kg	0.0014	10

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地 评价标准 (mg/kg)
	乙烯	扫描集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011			
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
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
35	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	mg/kg	0.09	34

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地评价标准 (mg/kg)
		气相色谱-质谱法HJ 834-2017			
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	总铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	2	1210
48	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
49	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	1960
50	锰*	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	mg/kg	1	2930
51	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	0.1	2120
52	芴*	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	0.08	1410
53	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	10000

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地评价标准 (mg/kg)
54	茚萘*	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	0.2	1410
55	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	1060
56	蒽烯*	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	2120
57	苯并[g,h,i] 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	1060
58	菲*	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	1060

*表示评价标准为《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020) (第一类用地) 筛选值。

表 3.2-3 地下水检测方法

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	GB/T 14848-2017 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≤pH≤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	≤90μg/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	≤10μg/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	≤5μg/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	≤1000μg/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	≤20μg/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	≤010μg/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	≤1μg/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	≤2.0μg/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	≤60μg/L
11	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	μg/L	1.4	/
12	1,1-二氯乙	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相	μg/L	1.2	/

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	GB/T 14848-2017 III类地下水限值
	烷	色谱-质谱法 HJ 639-2012			
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	≤30μg/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	≤30μg/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≤50μg/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≤50μg/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 639-2012	μg/L	1.0	≤20μg/L
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	1,1,1,2-四氯乙烷	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	1.1	/
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

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	GB/T 14848-2017 III类地下水限值
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
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	µg/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	µg/L	4	≤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	µg/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	µg/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	µg/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	µg/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	µg/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	µg/L	12	/
47	总铬	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	0.11	≤30µg/L (荷兰地标)
48	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	≤600µg/L (上海地标)
49	锰	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	≤0.01mg/L
50	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	µg/L	5	/
51	芴	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	µg/L	13	/

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	GB/T 14848-2017 III类地下水限值
		液相色谱法 HJ478-2009			
52	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	μg/L	4	≤1800μg/L
53	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	μg/L	5	≤240μg/L
54	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	μg/L	16	/
55	蒗烯	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	μg/L	8	/
56	苯并[g,h,i]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	μg/L	5	/
57	菲	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	μg/L	12	/
58	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ²⁻ 、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
59	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

4 现场采样和实验室分析

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。

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

土壤样品和地下水样品保存方法和有效时间参照相关检测方法标准要求。样品（土壤和地下水）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、4.1-2。

表 4.1-1 土壤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、总铬、锰、pH、总氟化物	聚乙烯自封袋	/	1000g	0-4℃	180d
六价铬					1d
汞	棕色玻璃瓶	/	250g	0-4℃	28d
挥发性有机物	40mL 棕色 VOC 样品瓶	一瓶加甲醇, 三瓶不加甲醇	>5g	低温 (0-4℃)	7d
半挥发性有机物、8 种多环芳烃 (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)	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

表 4.1-2 地下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	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
pH	/	/	/	现场检测	/
镉、镍	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10ml	500mL	低温 (0-4℃)	14d
砷、铜、总铬、锰	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10ml	500mL	低温 (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	低温 (0-4℃)	14d
六价铬	玻璃瓶	NaOH, pH8	500mL	低温 (0-4℃)	24h
汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 5 mL	500mL	低温 (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	低温 (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	低温 (0-4℃) 避光保存	14d 内完成萃取, 40 天内完成分析

4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
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	低温（0-4℃） 避光保存	7d
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	低温（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	低温（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、蒎、芴、蒹、蒽、芘、蒎烯、苯并[g,h,i]芘、菲	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	低温（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	低温（0-4℃） 避光保存	10d

4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
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	低温（0-4℃）	4d
注：地下水采集过程中应结合现场采样实际情况的可行性与便携性进行采集					

4.2 土壤样品采集

4.2.1 土壤样品采集

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，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 60mL 样品瓶（或大于 60mL 其他规格的样品瓶）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。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。

（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，本项目至少需采集 6 个内部土壤平行样，优先选择相同位置，同质性较好的土层样品。每份平行样品需要采集 3 份，同时送检测实验室和外部实验室。

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 4.2-1。

图 4.2-1 现场钻探照片

4.2.2 土壤样品现场筛查

4.2.2.1 现场探测方法和程序

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

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

本次调查中，采用的快速筛查方法如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 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。

(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（选取部分）

4.2.2.2 现场筛查结果

本次调查共有 12 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。

PID 与 XRF 校准照片及记录如下图所示。

图 4.2-3 现场快筛校准照片

图 4.2-4 快筛校准记录

4.2.2.2 现场筛查结果

本次土壤送检依据优先通过颜色、气味、污染痕迹、油状物等异常情况选择送检样品，表层和底层为必送检样品，在土壤样品快筛过程中发现快筛值偏高，综合分析其原因后，考虑是否增加土壤送检样品。

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，第二层均为粉质粘土层，土壤无异味及异常颜色，因此在粉质粘土层附近 50cm 范围、地下水含水层范围及底层依据快筛情况选取共 5 个土层样品送检实验室。

现场感官判断土壤样品无异色、异味等非自然状况。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。

土壤点位信息见表 4.2-3。

表 4.2-3 土壤点位信息表

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
T1	0~0.5	C20231214008-DL01	9	ND	47	15	20	ND	41	356	ND	ND	ND	0.732	√	表层
	0.5~1.0		4	ND	47	ND	6	ND	20	210	42	ND	ND	0.646		
	1.0~1.5	C20231214008-DL02	6	ND	44	26	36	ND	64	441	50	ND	15	0.609	√	水位线附近
	1.5~2.0		ND	ND	19	ND	6	ND	18	ND	ND	ND	16	0.553		
	2.0~2.5	C20231214008-DL03	5	ND	58	25	19	ND	45	432	30	11	16	0.487	√	PID 读数较高
	2.5~3.0	C20231214008-DL04	9	ND	52	34	22	ND	53	346	ND	ND	ND	0.281	√	含水层
	3.0~4.0		ND	ND	16	17	15	ND	23	121	ND	13	14	0.303		
	4.0~4.5	C20231214008-DL05	7	ND	54	ND	15	ND	30	235	ND	ND	17	0.071	√	底层
T2	0~0.5	C20231214008-DL65	7	ND	52	15	27	ND	27	320	43	ND	ND	0.666	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL66	8	ND	64	22	30	ND	51	670	57	ND	ND	0.549	√	水位线附近
	1.0~1.5		9	ND	65	23	27	ND	37	264	53	ND	ND	0.606		
	1.5~2.0		9	ND	84	26	24	ND	49	302	48	13	12	0.715		
	2.0~2.5	C20231214008-DL67	7	ND	63	34	28	ND	58	301	54	ND	11	0.528	√	Ni 读数较高
	2.5~3.0	C20231214008-DL68	6	ND	69	30	25	ND	48	275	56	15	ND	0.618	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	58	28	25	ND	47	208	48	16	ND	0.611		
	4.0~4.5	C20231214008-DL69	5	ND	54	23	21	ND	38	186	44	ND	13	0.533	√	底层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
T3	0~0.5	C20231214008-DL71	4	ND	69	23	26	ND	42	481	ND	12	ND	0.714	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL72	7	ND	82	27	29	ND	64	734	49	ND	ND	0.712	√	Mn 读数较高
	1.0~1.5		7	ND	64	36	24	ND	59	586	45	ND	11	0.683		
	1.5~2.0	C20231214008-DL73	8	ND	66	19	24	ND	53	360	56	16	ND	0.611	√	水位线附近
	2.0~2.5		4	ND	56	20	21	ND	58	675	33	15	ND	0.645		
	2.5~3.0	C20231214008-DL74	6	ND	52	30	31	ND	49	412	56	ND	14	0.703	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	53	21	28	ND	44	318	ND	14	ND	0.693		
	4.0~4.5	C20231214008-DL75	5	ND	48	22	27	ND	41	285	ND	12	ND	0.668	√	底层
T4	0~0.5	C20231214008-DL76	9	ND	41	19	15	ND	18	272	25	ND	16	0.615	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL77	7	ND	45	32	24	ND	38	284	34	13	11	0.737	√	水位线附近综合数值较高
	1.0~1.5		6	ND	27	16	20	ND	26	228	ND	16	14	0.685		
	1.5~2.0	C20231214008-DL78	4	ND	34	13	19	ND	24	321	55	ND	ND	0.699	√	含水层
	2.0~2.5		5	ND	41	18	17	ND	44	241	54	11	12	0.721		
	2.5~3.0	C20231214008-DL79	6	ND	38	16	17	ND	25	380	44	ND	ND	0.674	√	含水层 Mn 读数较高
	3.0~4.0		5	ND	40	21	21	ND	20	296	ND	ND	ND	0.655		
	4.0~4.5	C20231214008-DL80	5	ND	37	19	20	ND	22	295	ND	14	15	0.638	√	底层
T5	0~0.5	C20231214008-DL55	8	ND	50	18	17	ND	42	255	ND	ND	ND	0.688	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL56	7	ND	43	23	24	ND	63	236	17	17	ND	0.731	√	水位线附近综合数值较大

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	1.0~1.5		7	ND	28	18	23	ND	52	575	34	ND	15	0.658		
	1.5~2.0	C20231214008-DL57	9	ND	33	28	35	ND	41	343	27	15	ND	0.462	√	水位线附近
	2.0~2.5		6	ND	35	25	32	ND	40	382	26	ND	ND	0.489		
	2.5~3.0	C20231214008-DL58	7	ND	41	19	28	ND	31	476	ND	14	16	0.577	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	29	24	21	ND	36	358	24	14	ND	0.499		
	4.0~4.5	C20231214008-DL59	5	ND	25	26	20	ND	33	324	ND	ND	13	0.643	√	底层
T6	0~0.5	C20231214008-DL07	6	ND	19	15	18	ND	21	241	ND	ND	13	0.313	√	表层
	0.5~1.0		4	ND	59	20	32	ND	43	584	ND	16	ND	0.436		
	1.0~1.5	C20231214008-DL08	4	ND	38	20	25	ND	41	353	61	ND	15	0.288	√	水位线附近
	1.5~2.0		ND	ND	32	15	23	ND	36	297	ND	17	ND	0.570		
	2.0~2.5	C20231214008-DL09	5	ND	43	22	28	ND	48	452	41	ND	ND	0.641	√	含水层 Mn 读数较高
	2.5~3.0	C20231214008-DL10	9	ND	55	57	29	ND	72	156	46	15	14	0.485	√	含水层 PID 读数较高
	3.0~4.0		6	ND	37	15	19	ND	45	502	28	ND	ND	0.201		
	4.0~4.5	C20231214008-DL11	ND	ND	46	33	22	ND	47	458	66	12	11	0.270	√	底层
T7	0~0.5	C20231214008-DL12	6	ND	37	15	24	ND	41	982	33	ND	15	0.567	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL13	9	ND	64	18	32	ND	41	251	ND	ND	ND	0.662	√	水位线附近 Cr 读数较高
	1.0~1.5		7	ND	42	12	15	ND	44	211	ND	ND	13	0.630		
	1.5~2.0		5	ND	25	19	12	ND	19	116	ND	16	12	0.577		

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	2.0~2.5	C20231214008-DL14	7	ND	24	62	18	ND	71	567	ND	ND	ND	0.473	√	含水层
	2.5~3.0	C20231214008-DL15	6	ND	33	21	32	ND	29	1201	38	ND	16	0.698	√	Mn 读数较高
	3.0~4.0		8	ND	25	20	17	ND	26	182	ND	16	15	0.706		
	4.0~4.5	C20231214008-DL16	5	ND	23	19	12	ND	39	365	ND	ND	ND	0.432	√	底层
T8	0~0.5	C20231214008-DL19	8	ND	50	25	31	ND	47	575	ND	16	ND	0.575	√	表层
	0.5~1.0		8	ND	31	16	23	ND	27	239	34	15	ND	0.592		
	1.0~1.5	C20231214008-DL20	7	ND	53	20	25	ND	44	291	54	15	ND	0.558	√	水位线附近 Cr 读数较高
	1.5~2.0		4	ND	47	17	22	ND	46	346	54	ND	11	0.643		
	2.0~2.5	C20231214008-DL21	7	ND	48	20	32	ND	57	776	64	ND	ND	0.513	√	Mn 读数较高
	2.5~3.0	C20231214008-DL22	6	ND	41	18	15	ND	36	808	33	ND	14	0.672	√	含水层
	3.0~4.0		9	ND	46	24	18	ND	56	557	47	ND	ND	0.695		
T9	4.0~4.5	C20231214008-DL23	6	ND	31	22	23	ND	46	321	52	ND	ND	0.877	√	底层
	0~0.5	C20231214008-DL25	8	ND	32	16	10	ND	25	474	ND	ND	ND	0.761	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL26	6	ND	26	19	17	ND	22	192	ND	16	ND	0.853	√	PID 读数较高
	1.0~1.5		5	ND	22	15	6	ND	26	499	ND	ND	12	0.717		
	1.5~2.0	C20231214008-DL27	6	ND	40	18	22	ND	40	469	35	11	ND	0.745	√	水位线附近
	2.0~2.5		5	ND	42	23	25	ND	65	305	37	ND	ND	0.832		
	2.5~3.0	C20231214008-DL28	5	ND	36	26	27	ND	56	230	37	14	ND	0.566	√	含水层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	3.0~4.0		6	ND	29	17	19	ND	43	148	23	ND	ND	0.734		
	4.0~4.5	C20231214008-DL29	7	ND	31	18	20	ND	44	156	42	ND	ND	0.812	√	底层
T10	0~0.5	C20231214008-DL31	6	ND	44	18	20	ND	35	266	ND	12	11	0.765	√	表层
	0.5~1.0	C20231214008-DL32	5	ND	29	18	17	ND	42	207	ND	16	15	0.810	√	水位线附近
	1.0~1.5		8	ND	44	15	18	ND	48	552	27	ND	ND	0.928		
	1.5~2.0	C20231214008-DL33	5	ND	46	30	25	ND	49	485	57	ND	ND	0.933	√	PID 读数较高
	2.0~2.5		6	ND	41	22	19	ND	33	219	56	11	ND	0.647		
	2.5~3.0	C20231214008-DL34	7	ND	40	19	17	ND	36	149	ND	ND	12	0.782	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	28	26	22	ND	32	268	ND	ND	ND	0.701		
	4.0~4.5	C20231214008-DL35	9	ND	33	18	23	ND	32	363	33	13	ND	0.825	√	底层
T11	0~0.5	C20231214008-DL36	8	ND	76	25	28	ND	41	369	47	ND	ND	0.811	√	表层
	0.5~1.0		6	ND	44	18	40	ND	43	1098	45	12	ND	0.693		
	1.0~1.5	C20231214008-DL37	6	ND	48	24	11	ND	38	1015	50	ND	ND	0.727	√	水位线附近综合数值较大
	1.5~2.0	C20231214008-DL38	7	ND	35	19	18	ND	25	727	ND	13	16	0.738	√	水位线附近
	2.0~2.5		5	ND	43	22	22	ND	32	550	ND	ND	ND	0.813		
	2.5~3.0	C20231214008-DL39	7	ND	55	23	30	ND	40	362	42	ND	13	0.665	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	40	19	27	ND	29	803	ND	11	15	0.832		
	4.0~4.5	C20231214008-DL40	9	ND	32	23	24	ND	33	702	ND	12	ND	0.777	√	底层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
T12	0~0.5	C20231214008-DL41	5	ND	46	20	20	ND	36	377	40	16	16	0.471	√	表层
	0.5~1.0		6	ND	61	17	20	ND	34	132	ND	ND	ND	0.503		
	1.0~1.5	C20231214008-DL42	6	ND	42	19	19	ND	60	480	51	ND	ND	0.496	√	水位线附近
	1.5~2.0		5	ND	38	21	18	ND	42	553	25	ND	13	0.565		
	2.0~2.5	C20231214008-DL43	7	ND	44	23	18	ND	50	495	ND	15	15	0.508	√	含水层
	2.5~3.0		8	ND	36	18	23	ND	42	503	ND	13	ND	0.497		
	3.0~4.0	C20231214008-DL44	7	ND	47	31	20	ND	41	486	37	ND	16	0.482	√	含水层
	4.0~4.5	C20231214008-DL45	6	ND	39	24	17	ND	38	307	30	ND	ND	0.463	√	底层

备注：1.其中不连续的编号为质控平行样；2.“ND”表示数据未检出，检测结果小于检出限。

由现场快筛结果可知，地块内各点位重金属镉、铅、汞、砷、铜、镍、钒、钴、锑的检测值与《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）中规定的第一类用地筛选值相对比数值较低且差距较大；总铬参考《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值，地块内各点位重金属总铬的检测值远小于《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值，表明该地块土壤样品不具有环境风险；PID 快筛结果整体数值较低，无明显差异；综上，根据快筛表明土壤无污染迹象。

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 3.5m。

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 0.25mm 的割缝筛管。

d.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。滤料过应进行测量,确保料填充至设计高度。

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 0.3L/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。

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。

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。

现场建井、采样及现场检测工作照见图 4.2-5，地下水点位信息见表 4.2-4。

图 4.4 地下水采样流程图

表 4.2-4 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。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样品室，运输途中，需保证样品的完整性。到达样品室后，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部门。

(3) 样品运输至检测部门时，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。对询问后尚有疑问的样品，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 现场建井质量控制

地下水建井过程中，确定是否存在低密度非水相液体(LNAPL)

或高密度非水相液体(DNAPL)，确保建井的规范性。明确是否存在 LNAPL 或 DNAPL 物质，具体方法包括：

1.地面观察：在建井前进行地面观察，查看是否存在土壤变色、气味异常或地面油污等迹象，这可能表明存在潜在的有机污染物体。

2.地下水取样与分析：采集地下水样品，并进行分析。常用的分析方法包括气相色谱质谱联用技术 (GC/MS)、液相色谱质谱联用技术 (LC/MS)、气相色谱 (GC) 等。通过分析样品中的化学物质含量和组成，可以判断是否存在 LNAPL 或 DNAPL 物质。

3.地下水位监测：使用水位计在井筒内进行定期地下水位监测。若地下水位下降缓慢或不平稳，可能是由于存在 LNAPL 或 DNAPL 物质造成的。

4.地下水补给区域调查：进行地下水补给区域的调查，包括来源地表水、降雨、附近水体，以了解是否存在可能的 LNAPL 或 DNAPL 物质来源。

5.土壤孔隙液取样与分析：采集土壤孔隙液样品，并进行化学分析。通过分析样品中是否有挥发性有机化合物的存在，可以间接判断是否可能存在 LNAPL 或 DNAPL 物质。

在明确存在 LNAPL 或 DNAPL 物质后，需要根据具体情况采取相应的建井措施，如避开污染源区域、安装拦截屏等，以确保建井的规范性和环境安全。此外，对于土壤污染状况调查和建井过程中出现的问题，可以寻求专业的环境工程师或相关领域的专家的支持和指导。

建井过程：

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。

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 0.25mm 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。滤料过应进行测量，确保料填充至设计高度。

采用 Eprobe 2000⁺型钻机进行钻探，地下水建井使用螺旋钻。在采集不同样品时，对套管（钻杆）、钻头及与样品接触的非一次性采样管进行清洗。钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，应立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，应立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

监测井安装完成后将进行洗井，以保证监测井中的地下水同周围的地下水体建立良好的水力联系，并洗掉外来物质(如钻孔切削物等)。洗井时使用一次性提水管提水至少达到单井容量的 3~5 倍体积，或洗

井至井水相对较清为止。

监测井安装完成后，对井口及其地面高程进行测量，相对高程测量将参考场地内的一个临时参考点。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

4.4.2 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。

4.4.3 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。

4.4.4 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。

4.4.5 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。

4.4.6 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。

4.4.6.1 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。

4.4.6.2 平行样检验

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）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 5% 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%。

4.4.6.3 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。

4.4.6.4 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。

4.4.6.5 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。

4.4.6.6 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。

4.4.6.7 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。

4.4.7 内部质量保证与质量控制

1. 样品制备

(1) 人员

样品制备实验室每个制样小组确定 2 名制样人员、样品制备实验室确定 1 名人员负责样品制备协助工作。

(2) 制样场地

满足土壤样品制备的场地要求。分设相应数量的制样室。

制样室通风良好，每个制样工位应做适当隔离。

制样室内具备宽带网络条件，并安装在线全方位监控。

(3) 制样工具

具备足量的符合制样要求的工具，避免使用含有待测组分或测试有干扰的材料制成的制备样品工具和包装容器。

制样的尼龙筛经过检定。

每制备完成一个样品后，应确保设备清洗干净，避免制样过程的交叉污染。

(4) 制样流程

样品干燥、研磨、筛分、混匀、缩分、装瓶等过程符合要求。详见表 4.4-1。

表 4.4-1 制样流程

节点	流程	质量控制
研磨	打印研磨样品标签	1、在电脑 Excel 上设计好土壤样品标签模板； 2、打印留样、20 目、60 目、100 目标签。
	研磨	1、制样工具的选择视分析项目而定，制样工具所用材质不能与待测监测项目有任何干扰，不破坏样品代表性，不改变样品组成。无机金属项目避免使用金属器具。具体要求如下： (1) 细磨样用玛瑙研钵或玛瑙球磨机； (2) 过筛用尼龙筛，规格为 0.149mm，0.25mm 两种； (3) 分装样品用 500ml 具塞磨口玻璃瓶或聚四氟乙烯瓶。 2、在制样过程中要严防交叉污染，且要仔细核对样品编号，以防样品被弄混弄错； 3、在研磨完一个样品后，必须先清理台面，清洁研磨用具，才可用于制备下一个样品，以防上一个样品对下一个样品的污染。
	保存	1、实验室设有专门的样品保存库，库内干燥，通风，避免阳光直射，无污染。 2、样品保存标签上包含有样品编码、土壤类型、采样日期、制备日期等信息。 3、0.149mm 孔径的样品保存时间为半年，2mm 孔径的样品保存时间为两年，如果客户有特殊要求时，将按照客户要求的周期进行保存。 4、样品保存库有专人进行管理，所以入库后的样品会有详细的台帐，以方便查找。 5、设有专人定时清理已经研磨好的盘子，收集四分法弃取的样品，收集好留样样品和备用样品，装入对应的保存箱中，做好登记和标识
样品流转	流转人员每两个小时收集一次已磨好的样品，把测试样品(20 目、60 目、100 目)送到称量室指定位置，并与称量组接手人员确认好数量，做好记录。	1、在流转过程中，必须密封好样品，严防环境对样品的污染，以及样品间的交叉污染； 2、在交接样品时，必须双方一起认真核对样品编号，数量，防止丢样，错样。

(5) 有关要求

制样过程每一份样品都是均匀的来自该样品总量。制样过程中样品全部过筛，损失率不高于 10%，并有详细制样记录。

制样组长通过监控摄像对制样小组制样工作进行实时检查，核查

样品标识清晰、信息完整等情况，同时核查每一批制备完备的样品清单和土壤样品制备记录表，并保留检查记录。

2. 样品保存

(1) 人员

负责土壤样品制备、流转、保存和检测单位应配备样品管理员。样品管理员应经过培训和能力确认，并保留相应的培训和能力确认记录。

(2) 保存场所

土壤样品保存场所应保持干燥、通风、无阳光直射、无污染。应有环境条件视频监控设备、样品存放区域的空间标识和样品编号的检索引导。

(3) 样品管理

样品管理员定期对库存样品的状态（标签清晰、重量和数量、样品粒度、包装容器等）、环境条件和出入库等进行检查并记录。自查样品库样品，样品制备实验室自查留存样品和待送检样品，检测实验室自查预留样品和检测样品。及时发现问题并采取纠正和预防措施。

3. 样品流转

(1) 样品制备实验室按照有关产品状态、数量等要求将样品流转到检测实验室和样品库，并将剩余样品留存备用。

(2) 收样单位（检测实验室、样品库）在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查，检查内容主要包括：样品标识、重量、数量、状态、包装容器、样品应送达时限、寄样人等。

(3) 在样品交接过程，收样单位如发现送交样品有下列严重质量问题，应拒收样品，并及时通知质量控制实验室。

样品无编号、编号混乱或有重号。

样品在运输过程中受到破损或沾污。

样品重量或数量不符合规定要求。

样品不满足原状土要求。

样品粒径不符合规定要求。

样品经验收合格后，收样单位样品管理员应在土壤样品交接记录表上签字，注明接样日期、接样人等信息，并返回给样品制备中心。

(4) 在土壤样品转流到检测实验室前，质量控制实验室在送检样品中插入密码平行样品和质控样品，并进行样品转码，再发送到检测实验室。

4.问题发现与处理

样品制备、保存和流转环节质量保证工作中发现问题，各单位和省级质量控制实验室应及时采取预防和纠正措施。

4.4.7.1 内部质量控制人员和工作安排

(1) 曾超：技术负责人，负责组织检测方法的确认；

检测进度的安排、协调；

检测过程中技术问题的解决实施；

检测数据审核；

(2) 周李平、韦贵菊、范力、赵桂虎、郭星星、潘昊聪、王禹涵、张斌、张寅、贡俐：

项目参数的检测(样品预处理、检测条件、质控要求按上述要求操作);

检测原始记录、质控记录的填写;

检测数据的复核;

(3) 质控部: 质控方案的实施、质控报告、检测报告的编制;

刘敏敏: 质量控制方案实施及监督;

编制质控报告、绘制质控图;

质控记录的审核;

质控密码样的添加。

(4) 徐晨晗、谢亚倩、于雪娇: 编制检测报告(按本公司数据型报告编制)。

表 4.4-2 人员配置及能力

姓名	性别	年龄	岗位名称	学历	专业	职称	工作经验	承担的类似业绩情况	获奖证书、科研项目经历等
曾超	男	35	技术负责人	硕士	环境科学	中级工程师	8	2022 年南京市六合区龙袍街道受污染耕地安全利用项目；2019 年扬州市农业环境监测站扬州市重金属污染农田修复试点效果监督评估	2016 年检验检测机构技术/质量负责人培训合格证-技术负责人；2017 年获得环境损害司法鉴定人执业证书、农产品质量安全检验员证、全国环境监测人员培训合格证书；2018 年获得江苏省水产品质量安全检测技术培训证书；2019 年获得全国社会化环境检测机构从业人员实操技能培训合格证书；2020 年获得生态环境专业技术人员培训结业证书；2021 年获得环境保护专业技术人才培训证书；2022 年获得臭气浓度嗅辨员判定师
周李平	女	31	检测人员	本科	工业分析与检验	助理工程师	5	2019 年浙江农林大学华东地区农产品产地环境监测项目	2019 年获得全国农产品质量安全检测技术能力验证合格证；2022 年获得臭气浓度嗅辨员判定师证书
韦贵菊	女	43	检测人员	硕士	材料学	中级工程师	10	2022 年如皋市白蒲镇人民政府耕作层剥离项目地块土壤调查项目	2016 年获得检验检测机构技术/质量负责人培训合格证-质量负责人、农业质检机构内审员资格证书、江苏省司法鉴定基本素质培训班合格证；2017 年获得环境损害司法鉴定人执业证书、土壤和农产品中重金属检测技术培训证书；
范力	男	28	检测人员	本科	环境工程	/	2	/	2017 年获得土壤和农产品中重金属检测技术培训证书；2019 年获得 iCAPQ

7 质量保证与质量控制措施

									电感耦合等离子体质谱仪进阶培训结业证书
赵桂虎	男	27	检测人员	大专	数控技术	/	3	2019年宜兴市新庄街道办事处 宜兴市新庄街道土壤耕作层剥离项目	2019年获得高等学校实验室安全管理培训（苏州）结业证书
郭星星	女	27	检测人员	本科	化学工程与工艺	助理工程师	2	/	2018年获得江苏省水产品质量安全检测技术培训证书；2021年获得司法鉴定/刑事技术机构资质认定认可内审员证
潘昊聪	男	25	检测人员	本科	化学	/	1	/	/
王禹涵	男	28	检测人员	本科	测控技术与仪器	/	1	/	/
张斌	男	40	检测人员	本科	环境工程	助理工程师	5	/	/
张寅	男	35	检测人员	本科	生物技术	/	3	/	/
贡俐	女	29	检测人员	本科	木材科学与工程（材料工程）	/	2	/	/
庄宁	女	28	质控人员	本科	食品科学与工程	/	3	/	2021年获得地下水环境监测分析技术培训证书
徐晨晗	女	28	报告编制	本科	药物制剂	/	3	/	/

7 质量保证与质量控制措施

于雪娇	女	27	报告编制	本科	信息管理与信息系统	/	2	/	/
刘敏敏	女	43	质量负责人	硕士	环境工程	中级工程师	11	2020年常州市武进区农业农村局测土配方项目；2020年江宁区受污染耕地安全利用工程项目效果评估；2022年溧水区高标准农田耕地质量提升省级试点项目土壤采集、检测及评定项目	2016年获得江苏省司法鉴定基本素质培训班合格证；2016年获得农业质检机构内审员资格证书；2017年获得环境损害司法鉴定人执业证书；2019年获得环境综合服务（环保管家）实训培训合格证书；2022年获得臭气浓度嗅辨员判定师

4.4.8 外部实验室质量保证与质量控制结果

项目地块调查的外部实验室应建立完善的质量管理体系，严格遵守相关规定和标准，包括质量手册、程序文件、作业指导书等，明确各项工作的流程和标准，从样品采集、运输流转、制备保存到数据分析等各个环节进行全面控制和管理，保证实验室的各项工作都符合质量要求，以确保调查结果的准确性和可靠性。主要包括一下几个方面：

(1) 样品采集：选择具有代表性的样品，并按照相关规定和调查地块要求进行采集。采样点的位置和数量应经过科学规划和设计，确保样品的代表性。采集的样品应进行合理的标记和记录，并妥善保存。

(2) 样品运输和流转：外部实验室在样品运输和流转过程中，应防止样品损失、混淆和玷污。在样品采集现场，应认真填写采样记录、样品标签、样品信息登记表，并与样品逐一核对无误后把样品分类装箱，在运输过程中严防样品损失、混淆和玷污。样品由专人送到实验室后，送样人和接样人应同时清点及核实样品信息，在样品交接单上签字确认，双方各存一份交接单备查。

(3) 样品制备和保存：外部实验室需设风干室和磨样室，风干室应通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射。制样人员与样品管理员同时清点核实、交接样品，在样品交接单上签字确认。

(4) 内部质量管理制度：①人员培训和管理：对实验室人员进行系统的培训，包括技能培训、质量意识培训等，确保工作人员具备

相应的技能和意识。同时，对实验室人员的工作进行监督和管理，确保他们的工作符合要求。

②仪器设备管理：对实验室的仪器设备和试剂进行全面的管理和控制，包括仪器设备的维护和保养、试剂的采购和储存等。确保仪器设备和试剂的质量和可靠性。

③样品管理：对土壤样品进行全面的管理和控制，包括样品的采集、运输、制备、保存等。确保样品的质量和可靠性，为后续的分析测试提供保障。外部实验室检验检测机构应制定和实施内部质量控制计划，明确内部质量控制人员，严格落实全过程质量控制措施。

④分析测试管理：对分析测试进行全面的管理和控制，包括分析方法的选取、测试过程的监督、测试结果的处理等。确保分析测试的准确性和可靠性。

⑤数据处理和分析：对采集的土壤样品数据进行全面的处理和分析，包括数据的整理、统计、解析等。确保数据的准确性和可靠性，为后续的评估和决策提供依据。

⑥质量控制和监督：对实验室的各项工作进行质量监督和控制，包括样品的采集、制备和分析等。同时，定期进行内部审核和外部审核，确保实验室的质量管理体系的有效性和符合性。

⑦结果报告和归档：将调查结果进行报告和归档，包括采样点位、样品分析结果、数据统计和分析结果等。同时，对报告和归档的材料进行全面的审核和管理，确保其准确性和可靠性。

(5) 配合监管：外部实验室应及时提交内部质量控制相关记录。在调查工作结束后，应立即编写检测报告等。

4.4.9 有效性评价

(1) 本批次共进行了6组土壤样品平行样检测，1组地下水平行样检测，区间判定结果合格率均为100%，满足质控要求。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范（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范（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”。

同时，本批次6组土壤样品平行样和1组地下水平行样品进行了相对偏差判定，精密度合格率均大于95%，精密度满足实验要求。

(2) 本批次样品分析测试了2批运输空白、2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C20231214008质控报告）。

(3) 抽取10%进行土壤平行样品实验室间（江苏中宜生态土研

究院有限公司)比对,共送检 6 组土壤平行样品和 1 组地下水平行样,样品检测指标为:

土壤:基本 45 项、pH 值、总铬、锰、石油烃(C₁₀-C₄₀)、8 种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、氟化物。

地下水:基本 45 项、pH 值、总铬、锰、石油烃(C₁₀-C₄₀)、8 种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、氟化物、阴离子表面活性剂。

实验室出具的检测报告均有 CMA 资质认定。比对两个实验室间检测结果,区间判定结果合格率为 100%,比对分析结果为合格,详见附件。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”。

同时,本批次 6 组外部土壤样品平行样进行了相对偏差判定,精密度合格率大于 95%,该结果主要是由于采集土壤样品时土壤性质的异质性和不均匀性造成的,同时不同实验室间人员、设备、环境等也有可能对检测结果造成一定影响,对于不合格的检测数据比对情况,通过对室内平行数据和采样、运输、检测等全环节质控流程的核查,认定检测数据可信。

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。项目地块未来规划为住宅用地、防护绿地、道路，本次从严考虑，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”的筛选标准及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）（第一类用地）评价标准作为判断依据。

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	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源	
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		
16	二氯甲烷	75-09-2	94		
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6		
19	1,1,1,2-四氯乙烷	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土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
36	苯胺	62-53-3	92		
37	2-氯酚	95-57-8	250		
38	苯并（a）蒽	56-55-3	5.5		
39	苯并（a）芘	50-32-8	0.55		
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	5.5		

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
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				
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	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)
47	锰	7439-96-5	2930	《建设用地土壤污染风险筛选值 和管制值》(DB4403/T 67-2020) (第一类用地)
48	总铬	7440-47-3	1210	
49	总氟化物	16984-48-8	1960	
50	萘	83-32-9	2120	
51	芴	86-73-7	1410	
52	蒽	120-12-7	10000	
53	荧蒽	206-44-0	1410	
54	芘	129-00-0	1060	
55	芘烯	208-96-8	2120	
56	苯并[g,h,i]芘	191-24-2	1060	
57	菲	85-01-8	1060	
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

本项目地块未来规划为住宅用地、防护绿地、道路，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 类水及《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) 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<6.5 8.5<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	
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	≤0.06	
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	

序号	指标	限值	标准来源
25	1,2-二氯苯	≤2.0	
26	1,4-二氯苯	≤0.6	
27	乙苯	≤0.6	
28	苯乙烯	≤0.04	
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)
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	苯并(a)芘	≤0.0005	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准
37	苯并(b)荧蒽	≤0.008	
38	萘	≤0.6	
39	硝基苯	≤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) (第一类用地)
40	苯胺	≤7.4	
41	2-氯酚	≤2.2	
42	苯并(a)蒽	≤0.0048	
43	苯并(k)荧蒽	≤0.048	
44	蒽	≤0.48	
45	二苯并(a, h)蒽	≤0.00048	
46	茚并(1,2,3-cd)芘	≤0.0048	
特征污染因子			
47	总铬	≤0.03	《荷兰土壤和地下水标准》
48	钒	2.2	美国 EPA
49	砷	1.5	
50	钼	1.1	
51	锰	≤1.5	《地下水质量标准》(GB/T

序号	指标	限值	标准来源
52	葱	3.6	14848-2017) 中 IV 类水标准
53	茈葱	0.48	
54	茈烯	/	
55	苯并[g,h,i]芘	/	
56	菲	/	
57	氟化物	≤2.0	
58	阴离子表面活性剂	≤0.3	
59	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	≤0.6	

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、总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8种多环芳烃（茈、茈、葱、茈葱、芘、茈烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、总氟化物。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231214008）检测因子结果如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤各类污染物检测结果

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
T1	0-0.5	6.9	0.10	ND	18	19.9	0.0674	23	8.32	63	399	41	448	ND	ND
	1.0-1.5	7.9	0.04	ND	18	28.3	0.0215	31	8.27	81	329	14	498	ND	ND
	2.0-2.5	11.4	0.08	ND	19	20.3	0.0231	37	8.07	80	566	18	520	ND	ND
	2.5-3.0	11.0	0.06	ND	18	22.0	0.0205	33	7.87	68	284	16	530	ND	ND
	4.0-4.5	8.4	0.07	ND	15	16.7	0.0201	17	7.78	60	255	14	449	ND	ND
T2	0-0.5	7.6	0.14	ND	24	18.3	0.0729	29	6.68	65	209	11	386	ND	ND
	0.5-1.0	14.1	0.10	0.9	32	21.2	0.0392	38	7.06	89	436	16	441	ND	ND
	2.0-2.5	18.8	0.05	ND	18	21.8	0.0185	32	7.37	39	154	15	374	ND	ND
	2.5-3.0	3.9	0.07	ND	19	14.8	0.0155	26	7.30	60	456	ND	425	ND	ND

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	4.7	0.10	ND	22	16.6	0.0168	30	7.31	67	530	15	343	ND	ND
T3	0-0.5	15.2	0.07	ND	29	18.0	0.0370	35	7.24	68	719	ND	410	ND	ND
	0.5-1.0	13.6	0.15	ND	25	16.6	0.0211	40	7.30	66	883	10	459	ND	ND
	1.5-2.0	13.1	0.05	ND	19	17.5	0.0242	42	7.38	72	281	14	488	ND	ND
	2.5-3.0	6.6	0.09	ND	15	15.3	0.0197	24	7.72	64	530	ND	361	ND	ND
	4.0-4.5	10.6	0.02	ND	17	14.1	0.0142	27	7.74	69	336	13	387	ND	ND
T4	0-0.5	11.2	0.06	ND	20	15.9	0.0202	33	7.11	66	372	15	395	ND	ND
	0.5-1.0	11.7	0.07	ND	18	16.1	0.0176	34	7.24	73	638	19	470	ND	ND
	1.5-2.0	11.1	0.07	ND	15	15.5	0.0323	32	7.36	69	591	10	406	ND	ND
	2.5-3.0	9.1	0.08	ND	17	14.6	0.0176	34	7.54	70	357	19	420	ND	ND

5 结果和评价

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	9.6	0.06	ND	16	14.2	0.0173	33	7.57	64	302	ND	432	ND	ND
T5	0-0.5	11.6	0.13	ND	25	18.9	0.1480	27	7.40	65	283	9	382	ND	ND
	0.5-1.0	12.3	0.05	ND	26	18.9	0.1600	36	7.60	71	801	ND	480	ND	ND
	1.5-2.0	11.9	0.07	ND	17	16.6	0.0182	33	7.77	72	630	ND	446	ND	ND
	2.5-3.0	5.8	0.03	ND	3	7.1	0.0190	17	7.44	28	202	13	475	ND	ND
	4.0-4.5	10.0	0.06	ND	16	17.5	0.0190	35	7.52	68	603	15	863	ND	ND
T6	0-0.5	10.8	0.18	ND	22	31.7	0.0675	18	8.33	62	506	39	502	ND	ND
	1.0-1.5	7.1	0.18	ND	37	28.6	0.1030	30	7.54	76	289	32	546	ND	ND
	2.0-2.5	7.7	0.09	ND	23	14.1	0.0458	30	7.84	62	320	12	470	ND	ND
	2.5-3.0	3.0	0.08	ND	16	8.5	0.0222	24	7.46	43	160	27	482	ND	ND

5 结果和评价

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	5.4	0.08	ND	28	20.8	0.0189	35	7.94	81	867	19	469	ND	ND
T7	0-0.5	4.6	0.01	ND	9	7.5	0.0168	15	7.31	20	70	24	461	ND	ND
	0.5-1.0	12.5	0.04	ND	25	17.6	0.0199	28	7.34	67	348	7	473	ND	ND
	2.0-2.5	12.8	0.08	ND	29	22.6	0.0226	41	7.51	77	788	13	499	ND	ND
	2.5-3.0	8.5	0.05	ND	25	26.2	0.0205	33	7.49	72	380	13	500	ND	ND
	4.0-4.5	8.5	0.07	ND	25	21.2	0.0283	26	7.69	64	339	14	450	ND	ND
T8	0-0.5	12.5	0.07	ND	21	17.7	0.0214	33	7.72	74	626	19	512	ND	ND
	1.0-1.5	12.2	0.04	ND	18	18.1	0.0204	29	7.60	74	493	18	452	ND	ND
	2.0-2.5	11.6	0.05	ND	22	17.0	0.0198	32	7.46	72	453	17	435	ND	ND
	2.5-3.0	8.5	0.09	ND	20	14.0	0.0185	24	7.61	64	331	ND	363	ND	ND

5 结果和评价

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	8.4	0.08	ND	18	13.0	0.0181	22	7.58	60	499	10	433	ND	ND
T9	0-0.5	13.1	0.08	ND	24	16.8	0.0184	37	7.47	72	582	18	458	ND	ND
	0.5-1.0	13.3	0.07	ND	30	15.7	0.0202	39	7.48	79	475	15	463	ND	ND
	1.5-2.0	13.0	0.08	ND	17	17.5	0.0169	36	7.39	77	732	13	463	ND	ND
	2.5-3.0	12.0	0.06	ND	17	16.0	0.0262	35	7.34	73	388	11	489	ND	ND
	4.0-4.5	11.1	0.06	ND	17	16.1	0.0216	36	7.40	74	658	16	446	ND	ND
T10	0-0.5	14.0	0.05	ND	19	17.1	0.0184	43	7.09	70	437	15	467	ND	ND
	0.5-1.0	13.3	0.06	ND	20	17.1	0.0201	40	7.38	73	490	18	455	ND	ND
	1.5-2.0	8.6	0.08	ND	18	14.5	0.0194	38	7.57	70	222	16	447	ND	ND
	2.5-3.0	9.0	0.04	ND	18	14.9	0.0230	38	7.78	68	263	20	424	ND	ND

5 结果和评价

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	10.9	0.06	ND	20	18.1	0.0187	23	7.36	73	307	14	474	ND	ND
T11	0-0.5	11.9	0.05	ND	19	21.2	0.0138	27	7.27	72	494	21	373	ND	ND
	1.0-1.5	11.2	0.08	ND	18	17.8	0.0193	31	7.57	73	786	11	425	ND	ND
	1.5-2.0	11.0	0.09	ND	19	16.6	0.0171	33	7.44	76	848	13	444	ND	ND
	2.5-3.0	10.4	0.08	ND	19	16.0	0.1000	37	7.35	71	729	14	482	ND	ND
	4.0-4.5	10.2	0.10	ND	16	15.5	0.0191	29	7.52	68	552	14	460	ND	ND
T12	0-0.5	12.0	0.04	ND	23	17.8	0.0132	39	7.17	69	548	11	441	ND	ND
	1.0-1.5	11.2	0.07	ND	21	16.6	0.0189	38	7.30	73	523	17	462	ND	ND
	2.0-2.5	11.4	0.05	ND	20	18.5	0.0178	37	7.28	70	255	12	448	ND	ND
	3.0-4.0	10.8	0.05	ND	20	16.2	0.0207	42	7.50	70	255	13	409	ND	ND

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
	4.0-4.5	10.4	0.08	ND	19	14.9	0.0193	43	7.62	71	541	12	453	ND	ND
Tck1	0-0.5	13.5	0.05	ND	22	18.9	0.0138	30	7.22	73	543	ND	414	ND	ND
	0.5-1.0	11.2	0.08	ND	16	17.6	0.0146	31	7.16	67	413	14	414	ND	ND
	1.0-1.5	11.6	0.09	ND	19	17.8	0.0185	31	7.00	69	556	13	409	ND	ND
	1.5-2.0	12.6	0.06	ND	23	16.9	0.0228	33	6.86	74	392	8	451	ND	ND
	2.0-2.5	10.5	0.07	ND	22	15.5	0.0172	32	6.95	69	497	13	520	ND	ND
	2.5-3.0	10.9	0.04	ND	23	16.8	0.0178	28	7.10	73	178	9	365	ND	ND
	3.0-4.0	7.0	0.04	ND	17	11.4	0.0196	17	7.24	44	566	ND	408	ND	ND
	4.0-4.5	8.7	0.13	ND	18	13.9	0.0201	25	7.81	64	373	ND	479	ND	ND
Tck2	0-0.5	9.2	0.18	ND	18	16.1	0.3640	30	6.14	88	276	23	289	ND	ND

点位名称	采样深度(m)	检测项目 (mg/kg)													
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH 值	总氟化物	总铬	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	锰	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	1210	2930	826	1960	/	/
T1~T12 最大值		18.8	0.18	0.9	37	31.7	0.1600	43	8.33	89	883	39	863	ND	ND
T1~T12 最小值		3	0.01	ND	3	7.10	0.0132	15	6.68	20	70	ND	343	ND	ND
Tck3	0-0.5	7.6	0.55	ND	42	30.6	0.0917	38	8.48	118	352	42	452	ND	ND
Tck4	0-0.5	11.7	0.27	ND	92	23.5	0.1030	27	6.28	82	306	37	493	ND	ND

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 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（C20231214008），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

单位：mg/L

检测项目	地下水检出值					IV 类水质 标准限值
	D1	D2	D3	D4	Dck1	
pH 值	7.2	7.2	6.9	7.2	7.3	5.5≤pH≤9.0
砷	1.01×10 ⁻³	8.90×10 ⁻⁴	1.24×10 ⁻³	8.50×10 ⁻⁴	1.92×10 ⁻³	≤0.05
镍	1.95×10 ⁻³	1.88×10 ⁻³	4.64×10 ⁻³	9.40×10 ⁻⁴	2.74×10 ⁻³	≤0.10
汞	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002
铅	4.40×10 ⁻⁴	4.20×10 ⁻⁴	4.13×10 ⁻³	6.10×10 ⁻⁴	1.21×10 ⁻³	≤0.10
镉	6.00×10 ⁻⁵	ND	5.00×10 ⁻⁵	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铜	8.70×10 ⁻⁴	6.40×10 ⁻⁴	3.36×10 ⁻³	5.40×10 ⁻⁴	1.68×10 ⁻³	≤1.50
锰	0.228	2.62×10 ⁻³	0.148	6.47×10 ⁻³	0.0285	≤1.5
总铬	1.26×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³	3.97×10 ⁻³	1.49×10 ⁻³	3.99×10 ⁻³	0.03
萘	ND	ND	ND	ND	ND	2.2
芴	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.6
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.48
芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.1
萘烯	ND	ND	ND	ND	ND	/
苯并[g,h,i] 芘	ND	ND	ND	ND	ND	/
菲	ND	ND	ND	ND	ND	/
氟离子	0.362	0.357	0.331	0.308	0.269	≤2.0
阴离子表面 活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.06	0.03	0.08	0.03	0.12	≤0.6
VOCs (27)	均未检出					/

检测项目	地下水检出值					IV 类水质 标准限值
	D1	D2	D3	D4	Dck1	
项)						
SVOCs (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（C ₁₀ -C ₄₀ ）限值参照《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）第一类用地标准； 3、“ND”表示数据未检出，检测结果小于检出限。						

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），土壤最大钻探深度 4.5m。所获取的水文地质信息具体如下：

第一层为杂填土，棕色，无异味，层厚 0.5m；

第二层为粉质粘土，棕色、灰棕色，无异味，潮，层厚 4.0m；

本次钻探至 4.5m 未揭穿。

根据地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 2.13~2.61m，地下水流向从东南到西北，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

点位	D1	D2	D3	D4
高程 (m)	8.99	9.48	8.86	9.02
水位埋深 (m)	2.42	2.45	2.61	2.13
水位高程 (m)	6.57	7.03	6.25	6.89

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 60 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.68~8.33 之间，与清洁对照点各数值接近，无显著差异。

(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、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）第一类用地筛选值；其中，T2 点位 2.0-2.5 层砷检出值较高为 18.8mg/kg，为独点且未超过《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）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准，详见表 5.2-1。与背景对照点数据结果接近，无显著差异。

(3) 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、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 39mg/kg，低于一类用地筛选值 826mg/kg。与背景对照点检出数值相近，无显著差异。

(4) 对照点检测情况

采集的 11 个对照点土壤样品，pH 值处于 6.14~8.48 之间，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）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 42mg/kg，未超过一类用地筛选值 826mg/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中，D1、D2、D3、D4 点位的 pH 值为 6.9~7.2，符合 IV 类水标准，与背景对照点各数值接近，无显著差异。

（2）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、锰、氟化物、阴离子表面活性剂，检出值满足《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；总铬检出值满足《荷兰土壤和地下水标准》地下水标准。

（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 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）和石油烃（C₁₀-C₄₀）。检测结果表明，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《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）第一类用地筛选值，其余有机指标均未检出。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

（4）对照点检测情况

对照点地下水样品 pH 为 7.3，对照点地下水样品重金属检测指标（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞）及特征污染物锰、氟化物、阴离子表面活性剂检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；总铬检出值满足《荷兰土壤和地下水标准》地下水标准；挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、苊、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《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）第一类用地筛选值。

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，以致存在以下不确定性。

（1）污染识别阶段：由于未收集到本地块内企业原环境影响评价资料，通过引用同行业企业工艺对了解企业原始生产情况会有一定偏差，可能对调查结果产生不确定性。地块及周边缺少长期有效的历史监测资料，无法分析场地及其周边污染物的历史污染状况和污染变化趋势，可

能对调查结果产生不确定性。

(2) 布点采样阶段：污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，一般情况土壤中细颗粒中污染物含量较高，粗颗粒较低；其次，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

(3) 本次调查确定的关注污染物及其污染程度结果尚存在一定的不确定性和不可预见性，评价结果只能反映以采样点为代表的整体区块污染及风险情况，不能完全准确的反应某个采样点位所在区域内所有土壤的污染情况，可能导致存在局部小范围高风险污染点没有在本次调查阶段被发现。

整体而言，企业较多，主要依据人员访谈说明，但是确实地块历史较为清晰，所以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) 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的方法，在地块内布设取样点位，验证周边企业影响。本次调查地块总面积为 13173 平方米，共布设 16 个采样点位（12 个地块内土壤采样点位，4 个土壤对照采样点），5 个地下水采样点（含 1 个地下水对照点），共送检 83 个土壤样品（地块内 60 个样品，对照点样品 11 个，内部平行样品 6 个，外部平行样品 6 个），7 个地下水样品（地块内 4 个样品，对照点样品 1 个，内部平行样品 1 个，外部平行样品 1 个）。土壤、地下水钻探深度定为 4.5m。

(2) 土壤

本次所检测的土壤样品：

①地块内部共选取了 60 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.68~8.33 之间，对照点 pH 值处于 6.14~8.48 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）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准；

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、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值低于一类用地筛选值 826mg/kg。

（3）地下水

本次所检测的地下水样品：

地块内采集的地下水样品 pH 值为 6.9~7.2，对照点地下水 pH 值为 7.3，符合 IV 类水标准。

地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、锰、氟化物、阴离子表面活性剂，检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；总铬检出值满足《荷兰土壤和地下水标准》地下水标准。

挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《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）第一类用地筛选值。

（4）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），土壤最大钻探深度 4.5m。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，灰棕，无异味，层厚 0~0.5m；

第二层为粉质粘土，棕色、灰棕色，无异味，潮，层厚 0.5~4.5m；本次钻探至 4.5m 未揭穿。地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 2.13~2.61m，地下水流向从东南到西北。

本次调查范围内的江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块，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

通过本次对江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

1. 加强对地块的环境监管。在该地块下一步开发利用前，保护地块环境不被外界人为污染，杜绝出现废水、固废等倾倒现象，保持地块土壤及地下水环境处于良好状态。

2. 本地块周边设置有防护围墙，在地块再开发利用之前，建议加强地块边界围挡看护，禁止无关人员进入，避免围墙破坏发生倾倒垃圾等现象，避免地块内堆存外来堆土等。

3. 鉴于土壤污染状况调查的不确定性，后续开发利用期间，如发现土壤、地下水等异常情况应及时上报有关部门并采取控制措施。

7 附件

附件 1、宗地图

附件 2、地勘报告

附件 3、人员访谈

附件 4、环评等其他资料

附件 5、检测委托协议书

附件 6、采/抽样单及现场记录单

附件 7、采样全流程照片

附件 8、江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告

附件 9、江苏中宜生态土研究院有限公司检测报告（外部平行实验室）

附件 10、质控报告

附件 11、《江阴市云亭街道东至绮红路、南至缪家宕村地块土壤污染状况调查采样方案》专家意见表及修订情况说明

附件 12、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及资质附表