



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

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，
西至绮峭路（原百益矿山机械公司）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





营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91320282078232995R (1/1)

编号 320282000202101280253



名称 江苏中宜金大分析检测有限公司
类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
法定代表人 许柯
经营范围 许可项目:检验检测服务;司法鉴定服务;室内环境检测;农产品质量安全检测;职业卫生技术服务(放射源检测的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)
一般项目:环保咨询服务;技术服务;技术开发;技术咨询;技术交流;技术转让;技术推广;农业副业和金属矿产勘探技术服务;工程管理服务;土壤污染防治服务;环境保护监测;工程和技术研究和试验发展(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)

注册资本 1000万元整
成立日期 2013年09月11日
营业期限 2013年09月11日至*****
住所 宜兴环科园恒通路128号14号楼

登记机关 

2021年04月28日

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

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

国家市场监督管理总局监制

项目名称: 江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂,西至绮峭路(原百益矿山机械公司)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

法人代表: 许柯

参与人员表:

项目成员	任务分工	职称	专业	签字
邱逸群	项目负责人	工程师	环境工程	邱逸群
刘洋	报告编制	助理工程师	资源与环境	刘洋
郑苏豫	现场踏勘	助理工程师	环境工程	郑苏豫
邱逸群	报告校核	工程师	环境工程	邱逸群
刘敏敏	质控分析	高级工程师	环境监测	刘敏敏
钱佳	报告审核	高级工程师	环境管理	钱佳

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、江阴市土地储备中心委托，对江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块进行土壤污染状况调查，该地块位于江阴市云亭街道定山村，中心坐标为X=3527486.407m, Y=40530331.705m, 占地面积7195平方米，根据《江阴市中心城区主城控制性详细规划》（2022年12月）文件，了解到该地块未来的利用规划为居住用地和道路。本次地块调查从严考虑，因此以《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、人员访谈和现场踏勘可知，项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990年-1992年为百益TK建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992年-2000年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不涉及电镀工艺；在2003年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染和染整相关工艺；2022年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

地块周边500m范围内存在多家工业企业，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。。

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块位于江阴市云亭街道定山村，可初步判断地块内环境污染物主要来源于：①地块内企业生产。②周边工业企业生产，污染物通过地表径流、地下水补给以及大气沉降等途径进行迁移，可能影响项目地块，因此需开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果：

（1）点位布设

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法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 7195 平方米，共布设 10 个采样点位（7 个地块内土壤采样点位，3 个土壤对照采样点），4 个地下水采样点（含 1 个地下水对照点），共送检 53 个土壤样品（地块内 35 个样品，对照点样品 10 个，内部平行样品 4 个，外部平行样品 4 个），6 个地下水样品（地块内 3 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）。

（2）检测指标

土壤检测指标包括：基本 45 项、pH 值及特征污染物氟化物、总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、铝、六六六、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、敌敌畏、滴滴涕；

地下水检测指标包括：基本 45 项、pH 值及特征污染物氟化物、氯离子、总铬、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、铝、六六六总量、甲醛、敌百虫、三氯乙醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、敌敌畏、滴滴涕总量。

(3) 检测结果

本次所检测的土壤样品：

①pH 值处于6.59~9.10 之间，土壤偏碱性原因可能为地块内企业原料中会有石灰的使用，通过大气沉降进入土壤导致。

②受检的土壤样品中：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，铝检出值未超过美国EPA土壤筛选值（居住用地）。

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、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、滴滴涕和敌敌畏均未检出，甲醛检出值未超过《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32mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）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 7.1~7.3，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、铝、氯化物、氟化物检出值满足《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地下水标准。

③地下水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出。五氯酚、六六六总量、滴滴涕总量、敌敌畏、敌百虫、甲醛、三氯苯和六氯苯均未检出；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南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展后续详细调查和风险评估。

目 录

摘 要	I
1 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	19
2.3 敏感目标	24
2.4 地块的历史和现状	25
2.5 相邻地块的历史和现状	26
2.6 地块利用的规划	27
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈	27
2.8 污染源识别与分析	32
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结	62
3 工作计划	67
3.1 采样方案	67
3.2 分析检测方案	75
4 现场采样和实验室分析	84
4.1 分析检测方案	84
4.2 土壤样品采集	90
4.3 样品流转与保存	101
4.4 质量保证和质量控制	102

5 结果和评价	131
5.1 评价标准	131
5.2 分析检测结果	136
5.3 结果和评价	142
5.4 不确定性分析	145
6 结论和建议	147
6.1 结论	147
6.2 建议	149
7 附件	150

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块

土壤污染状况调查报告

1 概述

1.1 项目背景

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块位于江阴市云亭街道，东侧和北侧为空地，南侧为江阴市宝澜织造厂，西临绮峭路，中心坐标为 $X=3527486.407m$ ， $Y=40530331.705m$ ，占地面积为 7195 平方米。项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022 年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990 年-1992 年为百益 TK 建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992 年-2000 年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003 年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不存在电镀工艺；在 2003 年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022 年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块规划为居住用地和道路，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，江阴市科技产业发展集团有限公司、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

在收集和分析场地和地块内企业的生产情况及周边区域水文地质条件、农事操作的基础上，通过在疑似污染区域设置采样点，进行土壤和地下水的实验室检测，明确地块内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤等修复等工作。本次土壤污染状况调查与评估的目的如下：

(1) 通过江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，识别潜在污染区域。

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等过程分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要开展进一步的详细调查和风险评估。

(3) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.3 调查的原则

1.3.1 针对性原则

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

1.3.2 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查和评估过程的科学性和客观性。

1.3.3 可操作性原则

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

1.4 地理位置

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块位于江阴市云亭街道定山村，中心坐标为 X=3527486.407m, Y=40530331.705m，东面和北面是空地，南面是江阴宝澜制造厂，西靠绮峭路，占地面积为 7195 平方米。交通位置及卫星影像图详见图 1.4-1 和图 1.4-2。

1.5 调查范围

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关要求，结合委托方提供的地块边界矢量文件，本项目的调查对象为江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块 7195 平方米地段范围。本次土壤调查范围及评价范围如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 本次土壤调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块 7195 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。

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	3527576.537	40530327.372
2	3527560.022	40530331.964
3	3527554.242	40530330.457
4	3527513.777	40530342.191
5	3527514.182	40530344.214
6	3527508.864	40530346.342
7	3527508.296	40530346.503
8	3527501.459	40530348.341
9	3527500.424	40530347.047
10	3527491.927	40530347.856
11	3527491.528	40530351.043
12	3527425.748	40530369.562
13	3527425.888	40530370.982

序号	坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
14	3527424.756	40530371.326
15	3527425.184	40530373.069
16	3527424.586	40530374.360
17	3527422.467	40530378.630
18	3527421.327	40530385.804
19	3527420.977	40530398.207
20	3527419.862	40530405.425
21	3527419.655	40530405.824
22	3527419.511	40530407.601
23	3527396.430	40530344.619
24	3527396.430	40530339.763
25	3527401.691	40530334.098
26	3527430.825	40530327.219
27	3527442.155	40530321.150
28	3527512.159	40530304.155
29	3527574.952	40530290.835
30	3527567.890	40530295.478
31	3527572.360	40530311.985

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实施意见》（2018 年 08 月 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 技术规定(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) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)

(4) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)

1.6.4.相关技术规范

(1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)

(2) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)

(3) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集(保存)技术规定》

(4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)

(5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 年 第 72 号)

(6) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)

1.6.5.地方法规与政策文件

- (1) 《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》（锡环土[2020]1号）
- (2) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）
- (3) 《关于进一步加强建设用地土壤污染防治工作的通知》（苏自然资函〔2020〕460号）
- (4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）
- (5) 《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》（HJ25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求，土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的

污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步分别进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定地块污染程度和范围。

（3）第三阶段土壤污染状况调查

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

1.7.2 工作内容

本次土壤污染状况调查工作的内容主要包括以下三方面：

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

潜在污染物种类、污染途径、污染介质。

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

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

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形地貌

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。

2.1.2 气候、气象

江阴市属北亚热带季风气候，在湿润季风区，雨量充沛，气候温和，日照充足，四季分明。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。全年盛行东南偏东风，年平均风速大约为 3m/s，年风速变化小，多年平均 8 级大风日数平均约为 7d。多年平均有雾日数近 30d。

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。

2.1.5 生态空间管控区域

表 2.1-2 江阴市生态空间保护区域名录

序号	生态空间保护区域名称	县(市、区)	主导生态功能	范围		面积(平方公里)		
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积
1	江阴要塞省级森林公园	江阴市	自然与人文景观保护	江阴要塞省级森林公园总体规划中确定的范围(包含生态保育区和核心景观区等)		2.73		2.73
2	定山风景名胜区	江阴市	自然与人文景观保护		位于江阴市东郊周庄、云亭、城东三镇镇域内。东起稷山,西至定山,东西长约6300米,南北宽约4600米,包括定山、土地山、稷山、寿山,除城市建设用地外的部分		9.01	9.01
3	长江小湾饮用水水源保护区	江阴市	水源水质保护	一级保护区:取水口上游1000米至下游600米向对岸500米至本岸背水坡的水域范围和一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米的陆域范围。二级保护区:一级保护区以外上溯1500米、下延500米的水域范围和二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围	饮用水水源保护区未纳入国家级生态保护红线的部分	2.56	0.09	2.65

2 地块概况

序号	生态空间保护 区域名称	县(市、 区)	主导生态功 能	范围		面积(平方公里)		
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级 生态保护红 线面积	生态空间管 控区域面积	总面积
4	长江肖山饮用水水源保护区	江阴市	水源水质保护	一级保护区：取水口上游500米至下游500米、向对岸500米至本岸背水坡堤脚外100米范围内的水域和陆域。二级保护区：一级保护区以外上溯1500米、下延500米范围内的水域和陆域。准保护区：二级保护区以外上溯2000米、下延1000米范围内的水域和陆域		4.01		4.01
5	绮山应急备用水源地保护区	江阴市	水源水质保护	包含绮山水库以及水库沿岸纵深与水岸边界水平距离50米范围内的陆域	应急备用水源地保护区未纳入国家级生态保护红线的部分	0.54	0.20	0.74

2 地块概况

序号	生态空间保护区域名称	县(市、区)	主导生态功能	范围		面积(平方公里)		
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积
6	长江西石桥水源地保护区	江阴市	水源水质保护	一级保护区：西石桥水厂取水口上游1000米至下游500米，向对岸500米至本岸背水坡之间的水域范围，和一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围。二级保护区：一级保护区以外上溯1600米、下延500米的水域范围和二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围。准保护区：二级保护区边界上溯2000米、下延1000米的水域范围和准保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围		9.68		9.68
7	马镇河流重要湿地	江阴市	湿地生态系统保护		地跨江阴市域南部地区青阳镇、徐霞客镇、祝塘镇、长泾镇，北起暨南大道，南至江阴市界，西至锡澄公路，东至河塘杨家浜一线；以及京沪高速以西，璜塘、峭岐部分区域		63.80	63.80
8	江阴市低山生态公益林	江阴市	水土保持		江阴境内除划归风景名胜区与森林公园以外的大小山体为生态公益林保护区，主要包括长山、香山、花山、绮山、蟠龙山、砂山、毗山、白石山、秦望山、乌龟山山体等，以及各山体周边生态敏感区		23.32	23.32
9	江阴芙蓉湖省	江阴市	湿地生态系	江阴芙蓉湖省级湿地公园总体规划中		1.82		1.82

2 地块概况

序号	生态空间保护 区域名称	县(市、 区)	主导生态功 能	范围		面积(平方公里)		
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级 生态保护红 线面积	生态空间管 控区域面积	总面积
	级湿地公园		统保护	确定的范围(包括湿地保育区和恢复重 建区等)				

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

1. 气象及水文条件

江阴的气候属于亚热带北纬湿润季风区，具有气候温和、雨量充沛，四季分明、阳光充足、无霜期长、长江无冰冻等特点。常年主导风为东南风，平均风速为 3.6m/s。年平均最大风速为 20m/s。年平均气温为 15.2℃，近年最低气温-6℃，最高气温 39℃，年平均降雨量为 1025.6mm，年平均气压为 1016 毫帕，年平均相对湿度为 67%。

2、地块地下水类型及赋存条件

在进行土壤污染状况调查时无本地块的地勘报告，故本次调查借鉴《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》，该地块位于本次调查项目的西北面约 3.26 km，与调查地块中间无河流隔开。

本区属于亚热带湿润季风气候，从揭露的地层分布情况分析，浅部地下水为潜水，地下水位主要受大气降水的垂直入渗为主要补给来源，排泄方式则以蒸发和地下径流为主要排泄方式，具有季节性及随地势起伏而变化。勘察期间潜水初见水位标高 2.40 米~2.50 米左右，稳定水位标高 2.30 米~2.40 米左右。

区域性水文资料表明，水位年变化幅度一般在 1.50（冬春）~ 3.00（夏秋）米，近 3~5 年最高水位约 3.00 米，历史最高水位 3.50 米左右，根据地勘《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》（2013 年 8 月）中地下水点位的稳定水位信息，从揭露的地层分布情况分析，本区浅部地下水为潜水，地下水位主要受大气降水的垂直入渗为主要补给来源，排泄方式则以蒸发和地下径流为主要排泄方式，具有季节性及随地势起伏而变化。勘察期间潜水初见水位标高 2.40 米-2.50 米左右，稳定水位标高 2.30 米-2.40 米左右。第⑨层和第⑨-1 层为本区主要含水层，具承压性质，但对本工程基本无影响，根据水位信息得到本地块的地下水流向大致为从西南向东北。

考虑到引用地勘资料地块距本次调查项目约为 3.26km，为验证地勘地块于调查地块间地下水流向和地质情况，在钻探采样开始时，先完成本地块内三个地下水监测点钻探，进行成井洗井和采样前洗井获得地下水稳定水位埋深，并通过 RTK 判断地面高程，得到地下水

各点位水位高程信息，绘制地下水流向。

2.2.2 地块岩土地层分布

根据《《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》》，本次勘察揭露 80.45 米深度内的土体划分为 13 个工程地质层，其中第⑦工程地质层分出⑦-1 亚层、第⑨工程地质层分出⑨-1 亚层、第⑩工程地质层分出⑩-1 及⑩-2 亚层及第(11)工程地质层分出(11)-1 及(11)-2 亚层，现将各工程地质层的特征分述如下：

①杂填土：杂色，以碎砖、碎砾及碎石等建筑垃圾为主，结构松散，局部以素填土为主，河塘部位底部可见淤泥，具高压缩性，全区分布；

②粉质粘土夹粉土：灰褐~灰黄色，软塑~可塑，稍密状，湿~很湿，见腐植质斑点，含少量氧化铁成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，主要分布于“软土区”；

③淤泥质粉质粘土：灰~深灰色，流塑，局部为淤泥质粉土，局部夹薄层粉土，含少量有机质，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度低，具中等偏高压缩性；该层强度低，性质差，为本工程的不良地质层，属正常固结土，河滩相沉积，分布于“软土区”；

④粉质粘土：青灰~灰黄色，可塑，含少量有机质及铁锰质成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，该层为软土与下卧土层之“过渡带”；

⑤粉质粘土：灰黄~黄褐色，可塑~硬塑，含铁锰质结核，局部富集高岭土，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中

等压缩性，主要分布于 1#~5#楼部位；

⑥粉质粘土：灰黄色，可塑，含少量铁锰质成分，局部粉粒含量高，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，主要分布于 F~5#楼及 12#楼部位；

⑦粉质粘土：灰黄~褐黄色，可塑~硬塑，含铁锰质结核和高岭土成分，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，软土较厚处缺失；

⑦-1 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，中密状，湿，局部含少量粉砂，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑧粉质粘土夹粉土：灰黄~灰色，可塑，稍密状~中密状，湿，见腐植质斑迹，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等偏低，具中等压缩性，软土较厚处缺失；

⑨粉砂：灰黄~青灰色，中密~密实，饱和，含云母碎片及少量粉土，局部夹粉土或薄层粉质粘土，矿物成分以长石、石英为主，颗粒级配差，具中等压缩性，仅局部缺失；

⑨-1 粉土：灰黄~青灰色，很湿，稍密状~中密状，含云母碎片，局部夹粉砂或薄层粉质粘土，摇振反应迅速，切面无光泽反应，韧性及干强度低，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑩粉质粘土：灰色、青灰~灰黄色，可塑，含少量铁锰质及有机质成分，局部夹姜结石，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑩-1 粉质粘土夹粉土：灰~深灰色，可塑，湿~很湿，稍密状~中密状，含少量有机质成分，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等偏低，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑩-2 粉质粘土：青灰~灰黄色，可塑~硬塑，含铁锰质及少量有机质成分，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑪-1 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，中密状，湿，含少量云母碎片，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，呈透镜体分布；

⑪粉质粘土：黄绿色、灰黄~姜黄色，硬塑，含铁锰质结核及钙质结核，局部富集铁锰质结核，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑪-2 粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，湿~很湿，稍密状~中密状，局部含少量粉砂，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，全区分布；

⑫粉质粘土夹粉土：灰黄色，可塑，夹薄层粉土，局部粉粒含量高，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性；

⑬粉质粘土：黄褐色，硬塑，含铁锰质结核，无摇振反应，切面有光泽反应，韧性及干强度中等，具中等压缩性，该层未揭穿。

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。

2.3 敏感目标

调查区域为江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块，地块周围 500m 范围内敏感目标主要为居民区、地表水、农田。地块周围 500 米范围内具体敏感目标见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标表

地点	位置	距离 (m)
小山头村	SE	70
水库	W	70
河流	S E	400
农田	NE	410

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南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块，占地面积为 7195 平方米。2023 年 11 月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

调查地块内部构筑物已拆除，地块四周有铁皮围挡，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。

2.4.2 地块历史变迁情况

结合人员访谈、资料收集和现场踏勘，通过历史卫星影像图，可知项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022 年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990 年-1992 年为百益 TK 建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992 年-2000 年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003 年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不存在电镀工艺；在 2003 年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022 年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，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：东面为空地，南面为江阴市宝澜织造厂，西面为绮峭路，北面为空地。四周概况见表 2.5-1。

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 年-2022 年历史影像图，结合人员访谈，可知调查地块周边主要为企业、居民区、河流、农田和空地。

地块周边 500m 范围内企业相对位置及历史变迁情况见图 2.5-1。

2.6 地块利用的规划

根据《江阴市中心城区主城控制性详细规划》（2022年12月）文件，了解到该地块未来的利用规划为居住用地和道路，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月开始对江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等形式，确认地块内及周围区域历史、现状和未来的使用情况及是否存在可能的污染源，从而判断是否需要第二阶段土壤污染状况调查工作。

2.7.1 资料收集与分析

2.7.1.1 用地历史资料

本次调查主要收集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	用途
1	调查地块红线范围	确定项目地块拐点坐标及地块范围
2	《江阴市中心城区主城控制性详细规划》	确定用地性质
3	Google earth	了解地块历史使用情况
4	《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》	确定地块水文地质条件，为后期钻探提供依据
5	环评相关资料	了解地块内和地块周边企业
6	《江阴市云亭街道定山村村民委员会搬迁补偿协议书》	了解地块所有权

7	地块及周边航拍照片、视频	了解地块及周边现状情况
---	--------------	-------------

2.7.1.2 土地使用权人变化

根据人员访谈、资料收集及委托方提供的信息，地块所有权历史上为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022年以后转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：地块内构筑物均已拆除。

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。在地块外西侧有水库。

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，地面已无硬化，地面有少量碎石。地块西侧有水库，北侧和东侧为空地，南侧为宝澜织造厂。

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

对江阴市土地储备中心（政府管理人员和土地管理人员）、江阴市云亭街道环保科（环保部门管理人员）、定山村村委员会工作人员（政府管理人员）、江阴市百益矿山机械有限公司企业负责人（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。

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	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：空地</p> <p>2.地块历史变迁：项目地块历史上为农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会；2000年以前为百益板厂，2000年以后为百益矿山机械有限公司。</p> <p>3.周边企业：地块南侧为江阴绮星水泥有限公司。</p> <p>4.地块未来的利用规划：居住用地和道路</p>
朱熹明	云亭街道环保科	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、用地规划	<p>1.地块现状：空地</p> <p>2.地块历史变迁：2000年以前为百益板厂，2000年后为百益矿山机械厂，目前地块已拆除。</p> <p>3.周边企业：地块南侧为江阴绮星科技有限公司，北侧为江阴第二农药厂。</p> <p>4.地块未来的利用规划：居住用地和道路</p>
邬新红	江阴市百益矿山机械有限公司	土地使用者	2023.11.1	13606162912	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：空地</p> <p>2.地块历史变迁：地块以前为农田，1990年-1992年为百益TK建材板厂，主要生产硅酸钙板，原辅材料为水泥和石灰；2000年为江阴市百益矿山机械有限公司，主要进行破碎机的组装和机器维修，无电镀工艺；其中在2003年租借场地给布厂经营，进行简单的织布加工，没有印染工艺。</p> <p>3.周边企业：地块南面为江阴市宝澜织造厂和江阴绮星水泥有限公司。</p> <p>4.地块未来的利用规划：居住用地和道路</p>
	定山村委	政府管理人员	2023.11.1	18121516962	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：历史上为农田，所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，地块历史上存在百益矿山机械厂，现已拆除，地块闲置。</p> <p>3.周边企业：历史上南侧为江阴市宝澜织造厂，地块东侧有江阴白屈港粮食储备库有限公司。</p> <p>4.地块未来的利用规划：居住用地和道路</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
张德	定山村 村委	地块周边区域居民	2023.11.1	13961629795	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	1.地块现状： 空地 2.地块历史变迁： 地块历史上为百益机械有限公司。 3.周边企业： 历史上旁边有江阴市宝澜织造厂，地块南侧有江阴绮星水泥有限公司。 4.地块未来的利用规划： 居住用地和道路

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，项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990年-1992年为百益TK建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992年-2000年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理不存在电镀工艺；在2003年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

表 2.8-1 地块重点区域面积分析表

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市百益矿山机械有限公司	仓库	约 440m ²
	生产车间	约 590m ²
	杂物间	约 350m ²
	办公楼	约 250m ²
盛红布厂	仓库	约 150m ²
	织布车间	约 300m ²
刘建芬布厂	杂物间	约 380m ²
	织布车间	约 440m ²
	成品仓库	约 110m ²
	织布车间	约 550m ²
黄伟布厂	织布车间	约 650m ²
	原材料仓库	约 390m ²

2.8.1.1 百益 TK 建材板厂

根据资料收集、人员访谈可知该地块 1990 年-1992 年为百益 TK

建材板厂，主要生产硅酸钙板。

(1) 原辅材料

使用的原辅材料见表 2.8-2。

表 2.8-2 企业原辅材料

类别	名称	成分	年耗量 (t)
原料	水泥	/	40
	石灰	CaO	55
	云母粉	SiO ₂	16
辅料	石英砂	SiO ₂	15

(2) 生产工艺流程

工艺简述：

①松解与制浆：将进口木浆纸板、废纸在水力碎纸机内疏解，再抽到纸浆储浆池，满一池后再用磨浆机进行磨浆；将已松解好的纸浆泵入制浆机。

②放浆与制板：在主机运行正常后，开启与搅拌放浆阀，使稀释、中和后的料浆进入网箱，将单料层一圈一圈地缠绕在成型筒上。

③烘干：将板坯送至烘干工序，按产品系列、型号、规格分开一张一张送入烘干机；

④砂光与磨边：将烘干后需要砂光的产品进行表面处理，所有产品砂光工序均在现有车间进行。将砂光后或烘干出来免砂的合格品，通过磨边机处理产品周边，使长度、宽度、对角线差符合内控标准要求，此过程产生磨边粉尘。

(3) 三废产生及防治措施

废水：项目挤出机等设备产生的冷却水全部循环使用，不外排，只需补充蒸发等损耗即可。

废气：生产过程水泥、石灰等原料会产生粉尘，磨边工序会产生磨边粉尘。

固废：本项目产生的固体废物包括原辅材料的废包装袋。

综上，百益 TK 建材板厂原材料含有水泥且生产过程中产生石灰粉尘，磨边工序会产生磨边粉尘，根据《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2004）要求，将氟化物定为特征污染因子。以及设备的维修机油的使用，可能存在机油的跑冒滴漏现象，导致石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染；这些污染物可能通过土壤迁移对调查地块造成影响，因此，该企业识别出的潜在特污染物为氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.1.2 江阴市百益矿山机械有限公司

江阴市百益矿山机械有限公司，成立于 2000 年，主要生产破碎机和机器修理。

(1) 厂区平面布置图

地块内企业平面布置如图 2.8-2 所示。

(2) 原辅材料

使用的原辅材料见表 2.8-3。

表 2.8-3 企业原辅材料

产品名称	原辅材料
破碎机	原辅材料主要有钢板、电机、轮胎、配件、发动机、实芯焊丝、润滑油等。

(3) 生产工艺流程

工序说明：

原料（钢板）经等离子切割机下料，经手电钻、磨光机等机加工，焊接成型，最后外购配件、轮胎、电机、发动机组装后得到产品。

(4) 三废产生及防治措施

废气：下料、机加工工序产生的粉尘，焊接工序产生的烟尘。

废水：职工生活产生的生活污水，本项目无生产废水产生。

固废：下料、机加工和焊接工序产生的下脚料，生产过程产生的一般包装和废润滑油包装桶，设备维护产生的废润滑油，职工生活产生的生活垃圾。

综上，项目生产过程中不产生废水，废气主要为焊接烟尘和切割粉尘，主要成分为金属镍和铬，通过大气沉降和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土壤和地下水中，造成污染，因此将镍、总铬、锰、铜定为特征污染因子。设备在保养过程中会产生废润滑油，通过跑冒滴漏和土壤迁移可能会对地块内土壤和地下水产生影响，因此将石油烃（C₁₀-C₄₀）定为特征污染因子。

2.8.1.3 盛红布厂、刘建芬布厂和黄伟布厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市百益矿山机械有限公司在 2003 年将本地块闲置厂房租给三家布厂经营，主要从事织布，纺纱，并线生产，生产工艺类似，不存在印染工艺。

(1) 厂区平面布置图

地块内企业平面布置如图 2.8-4 所示。

(2) 原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

(3) 生产工艺流程

工艺说明：

主要将棉纱使用纺织机纺织成坯布。

(4) 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，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，大部分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。

综上，该企业生产过程中产生的废水主要为生活污水和产生的固废为职工生活垃圾、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，产生的棉尘在厂房内能得到有效的处理，对本地块周围环境影响不大，因此本企业未涉及到特征污染物。

2.8.2 项目地块周边情况

项目地块东面为空地，南面为江阴市宝澜织造厂，西面为绮峭路，北面为空地。地块周边 500 米范围存在 9 家企业：江阴绮星水泥有限公司、江阴绮星科技有限公司、食品添加剂厂、仓库、铝合金门窗厂、大理石切割加工厂、江阴市第二农药厂、江阴市宝澜织造厂、江阴白屈港粮食储备库有限公司。

2.8.2.1 江阴绮星科技有限公司

江阴绮星科技有限公司成立于 2008 年，2019 年企业关停，主要生产通用机械零部件和风力发电机用铸件，2010 年新增喷漆加工车间和工序。

江阴绮星科技有限公司地块于 2023 年 5 月已开展过土壤污染状况调查工作并通过专家评审，地块拟作为林地。具体布点图如 2.8-6 所示。

(1) 点位布设

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法结合分区布点法的方法，共布设 22 个采样点位（18 个地块内土壤采样点位，4 个土壤对照采样点），4 个地下水采样点（含 1 个地下水对照点），共送检 92 个土壤样品（地块内 72 个样品，对照点样品 12 个，平行样品 8 个），5 个地下水样品（地块内 3 个样品，对照点样品 1 个，平行样品 1 个）。

(2) 检测指标

土壤、地下水检测指标包括：

①建设用地指标：pH 值、基本 45 项

②农用地指标：铬、镉、铜、锌、汞、镍、铅、砷、六六六总量、

滴滴涕总量、苯并[a]芘。

③特征污染物：pH、六价铬、铬、镍、钴、锑、苯并[a]芘、苯胺、4-氯苯胺、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀），其中钴、锑、苯并[a]芘、苯胺、4-氯苯胺、二甲苯指标由于江阴绮星科技有限公司地块500m处存在江苏三禾毛纺纺织有限公司，但本地块与其隔河，对本次调查地块的影响较小，故这些指标就不再进行检测。

（3）检测结果

本次所检测的土壤样品：pH值处于6.78~10.94之间，砷、镍、铜、镉、铅、汞、锌、铬、苯并[a]芘、六六六总量、滴滴涕总量检出含量均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他类型农用地土壤污染筛选值；六价铬、钴、锑检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为465mg/kg，远低于二类用地筛选值4500mg/kg，其余有机物均未检出。

本次所检测的地下水样品：pH值为6.91~8.24，砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、铬、锌、钴、锑检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值未超出《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。

结论：

本次调查范围内的绮星科技地块,满足规划用地土壤环境质量要求,可开垦为生产非食用农产品耕地。

江阴绮星科技有限公司地块布点图如图 2.8-6 所示。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为钢材。

表 2.8-4 主要原辅材料表

原料	用量
钢材	2000 吨/年

(2) 生产工艺

工艺简述：

①喷砂：利用压缩空气将砂粒（石英砂）高速喷射在工件的各个部件进行立体的、全方位的清理，使表面上的锈蚀层、氧化皮及其它污物迅速脱落，获得具有一定粗糙度的光洁表面，并可提高抗腐蚀能力。该工序在密闭喷砂房内进行，喷砂过程产生一定的废砂（S1）、金属氧化皮（S2）、粉尘（G1）和设备运行噪声（N1）。建设项目设置二间喷砂房，正常生产过程只使用一间，另外一间为备用，产生的粉尘由风机引入配套“旋风分离装置+布袋除尘器”处理，尾气通过配套 15 米高的排气筒（FQ-1）排放。

②清洗：由于需喷涂加工的配件在金加工过程中粘附的油污会在基材表面形成油膜，一方面会影响表面覆盖层与基体内部金属的结合力，另一方面会降低喷涂层与基体的牢固度，因此需进行表面清洗处理。首先人工使用清洗剂溶液（浓度为 25%）对工件进行刷洗，然后再用水枪采用 50°C 的清洗剂溶液（浓度为 5%）对工件进行冲洗，冲洗溶液由 2 只 4m³ 的加热水箱加热而来，2 只水箱交替使用，采用蒸汽加热，每箱水可冲洗 5 个工件左右。该工序在清洗车间内进行刷洗废水和冲洗废水统称清洗废水（W1），一起进入厂内废水预处理设

施处理。

③喷漆：喷砂后的机械设备进入密闭喷漆房内进行喷漆，采用人工手动喷涂，该工序产生一定量的漆雾（G2）和有机废气（G3）。建设项目设置四间喷漆房，分为两组，每组两间，交替使用，故正常生产时仅保持一组两间喷漆房运行，产生的废气由风机引入配套“吸收棉+活性炭吸附”处理装置处理，尾气通过一根 15 米高的排气筒（FQ-2 或 FQ-3）排放。

④烘干：为了使油漆牢固地包附在配件表面，并使其表面光滑，需进行烘干固化处理，烘干工序在密闭烘干房内进行，采用蒸汽隔套加热，加热温度为 40~50℃，该工序产生一定量的有机废气（G4）。建设项目设置五间烘干房，正常生产过程只使用四间，分为两组，每组两间，交替使用，另外一间为备用，故正常生产时仅保持一组两间烘干房运行，产生的废气由风机引入配套“吸收棉+活性炭吸附”处理装置处理，尾气通过同一根 15 米高的排气筒（FQ-4 或 FQ-5）排放。

（3）三废情况

①原有生产加工工艺污染情况：

废水：该公司无生产废水产生，生活污水产生量为 4800t/a，经化粪池预处理后，直接排入下水道，其中 COD、SS、氨氮、TP 等主要污染物直接超标排放。

废气：该公司目前喷漆工艺委托外单位加工（2010 年之后新增工艺），因此原有生产加工工艺无废气产生。

固废：该公司产生的固废主要包括成型工序、金属加工工序产生

的金属边角料和金属屑，检验工序产生的废品，金属加工设备检修过程产生的废机油，以及职工生活活动中产生的生活垃圾。其中金属边角料、金属屑和废品外售综合利用，废机油委托江阴市工业固废处理中心有限公司处置，生活垃圾由当地环卫部门统一卫生填埋处置。

②新增喷漆工艺污染产生情况（2010年之后）：

废水：该公司无生产废水产生。

废气：项目废气主要为喷砂工序产生的粉尘、喷漆工序产生的漆雾和有机废气、烘干工序产生的有机废气。

a 喷砂工序产生的粉尘（以颗粒物计）

喷砂房配置“一套旋风分离装置+布袋除尘器”和一根排气筒，喷砂过程产生的粉尘经配套风机（风量为 62100m³/h）引入“一套旋风分离装置+布袋除尘器”处理后，尾气通过一根 15 米高的排气筒（FQ-1）排放。

b 喷漆工序产生的漆雾（以颗粒物计）和有机废气

本项目喷漆工序使用的是环氧树脂漆，其固含量（环氧树脂、颜料等）约占 70%，溶剂主要成分为乙醇、二甲苯（分别占 25%、5%）。

c 烘干工序产生的有机废气

烘干过程产生的有机废气经每个烘干房配套风机引入“吸收棉+活性炭吸附”处理后，尾气通过一根 15 米高的排气筒（FQ-4 或 FQ-5）排放。

综上，江阴绮星科技有限公司项目喷漆工序中产生的漆雾（主要成分为二甲苯）经大气沉降和淋溶，污染物可能会进入项目地块的土

壤和地下水中,不过其在项目地块南侧,地块内地下水流向为北向南;且由于该区域常年主导风向为东风,同时该企业历史及现状均未发生过泄漏事故;因此,该企业生产活动期间可能会对项目地块土壤地下水环境造成的影响较小。

2.8.2.2 江阴绮星水泥有限公司

项目地块南面于 2001 年成立江阴水泥有限公司,企业主要生产水泥。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为熟料、矿粉、粉煤灰、废石、脱硫石膏等。

表 2.8-5 主要原辅材料表

序号	名称	成分、规格	年用量 (t/a)	最大存储量 (t)	存储位置	包装方式	运输方式
1	熟料	/	759742	38000	熟料储存配料库	/	船运
2	矿粉	/	197025	18350	矿粉库、矿粉配料库	/	船运
3	粉煤灰	/	142968	22260	原灰库、煤灰微粉散装库、煤灰微粉库、粉煤灰原灰配料库	/	船运
4	废石	/	114394	/	/	/	船运
5	脱硫石膏	CaSO ₄ ·2H ₂ O	48267	1400	石膏仓	/	船运、汽运
6	钢渣微粉	/	27605	/	/	/	船运

(2) 生产工艺

工艺简述:

本项目原料通过船运至码头,其中:熟料经起重机吊入料斗,计量后通过密闭皮带输送机送入熟料储存配料库贮存;石子经起重机起吊,计量后送入石子配料库贮存;矿渣、石膏经起重机起吊,送入堆

棚暂存，经电子秤计量后通过皮带输送机分别送入矿渣配料库、石膏仓贮存；矿粉、粉煤灰为密封罐装，采用密闭管道通过压缩空气分别输送至矿粉库、煤灰微粉库贮存。原料贮运过程有少量粉尘产生。

①配料：各种原料分别经库底卸料器自动计量后，经密闭输送机输送进入辊压机，该工序有少量粉尘产生。

②辊压、选粉：各类原料经辊压机辊压破碎，并经选粉机分选，粒度符合要求的物料经密闭输送机输送进入球磨机，粗颗粒物料返回辊压机再次破碎，该过程为 1 个闭路自动循环系统。该工序有设备运行噪声产生。

③粉磨：经辊压后的物料经球磨机进一步粉磨，球磨机为圆柱形，分为三个仓，原料经三级粉磨后由出料口依重力作用进入料斗，球磨机磨头通过冷却水隔套冷却，冷却水循环回用。该工序主要有粉尘及设备运行噪声产生。

④检验、包装：球磨机出料经检验合格后，成品通过密闭输送机输送进入水泥库储存。部分水泥（95%）经密闭输送机输送进入散装库，经散装机通过管道输入散装车、船后外运，部分水泥（5%）经密闭输送机输送进入水泥包装库，密封输送至包装车间，经八嘴包装机自动包装成袋装水泥后装车外运。该工序主要有粉尘产生。

（3）三废情况

废气：本公司产生的废气主要为原料装卸储运、生产过程产生的粉尘，经布袋除尘设备处理后排放。

废水：企业无生产性废水产生。冷却水循环使用，不排放，生活污水经化粪池预处理后接入厂内污水处理设施处理后回用于粉磨循

环冷却，不外排。

固废：本公司固废主要为员工生活垃圾，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，厂内固废均妥善处置，零排放。

综上，江阴绮星水泥有限公司生产过程中不产生生产废水，产生的废气经覆膜滤料袋式除尘器处理后通过 15 米高排气筒排放，收集的粉尘及沉淀池的沉砂收集后回用于生产。该企业处于项目地块的南侧，且相隔一条河，地块内地下水流向为北向南。同时该区域常年主导风向为东风，对地块影响较小，因此不识别特征污染物。

2.8.2.3 江阴市定山村村委地块一

江阴市定山村村委地块一于 2021 年 10 月已开展过土壤污染状况调查工作并通过专家评审。江阴市定山村村委地块一历史信息情况汇总如下：

上世纪 90 年代被用于生产食品添加剂，1995 年关停；后整个地块被开发建设为采矿厂办公大楼；随后该地块北厂区西南角建设为润滑油仓库，北厂区北面以及南厂区东北角建设为建材仓库，北厂区东南角建设为服饰仓库；2006-2008 年该地块南厂区东南角成立铝合金门窗厂；2012 年左右在南厂区的西北角建立油罐，为地上罐体，储存柴油；南侧堆放塔吊相关堆物；2018 年左右在南厂区西侧建立大理石切割厂房。地块内建筑于 2021 年全部拆除。

与本地块位置如图 2.8-9 所示。

第一阶段调查工作及分析结果：

(1) 通过资料分析、现场踏勘及人员访谈结果，地块内历史存

在的工业企业，主要分布在地块南部区域，北侧区域和南侧部分区域曾用于仓储。

(2) 地块历史存在工业企业的生产活动，可能对土壤和地下水环境造成影响。

(3) 地块周边存在的工业企业，对地块范围内的土壤和地下水环境有可能产生影响。

(4) 项目地块的特征污染物主要包括铜、铬、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、三氯苯、三氯乙醛、氯甲烷、甲醇）、半挥发性有机物（五氯酚）、酸碱溶液、六氯苯、六六六、敌百虫、敌敌畏、三氯化磷等，来源包括地块范围内历史企业与周边工业企业的生产活动。根据第一阶段调查，地块内存在确定的、可能造成土壤污染的来源为地块和周边工业企业的生产过程，为确定地块的土壤和地下水环境中可能存在的污染，以及污染物种类和污染程度，需进行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：

本次调查采用专业判断布点法，在地块内共布设 11 个土壤点位、4 个地下水监测井，并在地块外设置 4 个土壤对照点（1 个柱状样对照点和 3 个表层样对照点）和 1 个地下水对照点。本次调查共采集 111 个土壤样品（含 12 个对照点样品）、5 个地下水样品（含 1 个对照点样品），现场工作历时 1.5 天。所有样品均送往江苏光质检测科技有限公司，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 的检测结果，筛选出 51 土壤样品（含 7 个土壤对照样品）、5 个地下水样品（含 1 个地下

水对照样品)进行实验室分析。本次调查土壤检测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中的45项检测指标,石油烃(C₁₀-C₄₀)、pH、三氯苯、六氯苯、六六六、五氯酚、敌敌畏、三氯乙醛。同时地下水样品检测指标还包括耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物等无机盐指标。

结果分析:

1) 土壤污染评价结果

地块内土壤样品 pH 值范围为 7.08-8.81, 部分土壤样品属于轻度碱化土壤样品; 地块内土壤样品中砷、镉、铜、铅、汞、镍均存在检出, 9 个土壤样品中六价铬存在检出, 以上检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值; 所有土壤样品检测 VOCs 类污染物 28 项, 其中部分样品的 1,1-二氯乙烯、四氯乙烯、苯、三氯乙醛和氯仿有检出, 且检出值未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第一类用地筛选值; 通过将样品检出值与相关环境筛选值进行对比, 发现调查地块内上述指标检出值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值或采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)的计算方法和模型参数计算评价筛选值; 所有土壤样品的 SVOCs 和有机农药均未检出; 所有样品的石油烃(C₁₀-C₄₀)均有检出, 检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用

地筛选值。

2) 地下水污染评价结果

地块内的地下水重金属指标中六价铬、镉、铜、铅和镍均未检出，其他重金属砷和汞存在检出，但检出值均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准。本次采集的4个地下水样品中VOCs类污染物均未检出，SVOCs类污染物均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出值均未超过《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的计算方法和模型参数计算的浓度值与《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第二类用地筛选值两者从严确定的筛选值1.2mg/kg。

综上所述，江阴市定山村村委地块一土壤污染物含量未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二类建设用地土壤污染风险筛选值和其他选定的筛选值，不属于污染地块，满足后续作为生态林业用地的土壤环境质量要求。

2.8.2.3.1 食品添加剂厂

根据资料收集与人员访谈，对地块内历史活动进行分析并参考类似企业的环评。

（1）生产工艺

混合：把外购的食品添加剂或者固态调味料的各类原料进行人工称量配料配比。配料好后在混合工序专门的混料间内通过人工小袋缓慢投料到混合机中，由混合机对物料进行搅拌使其混合均匀即可。由于混合机搅拌速度较缓慢，且投料完成后搅拌时设备密闭操作，因此

混合搅拌过程中无废气产生。该过程中建设项目所有物料均为粉料，因此在投料时会产生少量的投料废气，投料时混料间密闭，投料完成后待混料间内的扬尘由重力作用自然沉降于地表后对混料间进行清扫即可，清扫产生少量的灰粉(S)，属于一般工业固体废物。该过程中仅有极少的粉尘会通过门窗等散逸产生无组织废气(G)。

包装：将混合好的物料通过密闭管道输送到包装机中对其进行分装包装即可，即为成品，入库暂存。

建设项目原辅材料与产品均为粉状型，因此，生产线不需要清洗，对其定期吹扫回用于生产即可。

(2) 原辅用料

外购食品添加剂、固态调味料

综上，食品添加剂厂生产期间无废水、废气产生，生活垃圾由环卫人员统一收集，但是该企业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对项目地块产生影响，因此，从严考虑，将石油烃(C₁₀-C₄₀)定为特征污染因子。

2.8.2.3.2 仓库

(1) 仓储情况

从 21 世纪初开始，仓库的西南角用于润滑油储存，北面以及东北角用于储存建材，东北角用于储存服饰；2012 年开始，仓库的西北角建立了润滑油仓库，南侧用于堆放塔吊相关堆物；

(2) 特征污染物识别

该仓库不存在生产情况，用于储存润滑油和柴油，可能存在跑冒

滴漏现象对项目地块产生影响，因此，从严考虑，将石油烃（C₁₀-C₄₀）定为特征污染因子，仓库还用于堆放塔吊，可能会有金属边角料的产生（含有铬、铜），因此涉及到的特征污染物有：石油烃（C₁₀-C₄₀）、铜、总铬。

2.8.2.3.3 铝合金门窗厂

（1）原辅材料

主要的原辅材料为铝材。

（2）生产工艺

主要工序如图 2.8-12 和 2.8-13 所示：

① 锯料：将外购的铝材等根据设计尺寸、工艺要求使用双头锯锯料，此工序产生边角料、噪声和粉尘。

② 钻孔：使用冲床进行冲孔，此工序产生边角料、噪声和粉尘。

③ 水槽、做角、执手孔：窗框在端面铣机器上面铣水槽后做角，窗扇在端面锯上面铣执手孔，此工序产生边角料、粉尘。

④ 组角：在角码锯上按照每根材料需要的角码，把已锯好的材料拼成形状，本工序完成后在组角机上面组角。

⑤ 压条：在窗框上面压皮条，使用手提锯锯压线窗框、窗扇制作完成。

⑥ 喷涂：将压条组装好的工件送入喷粉室进行喷塑粉。喷粉室主要由喷枪、房体、自动回收系统和供粉系统组成。该工序产生的污染物为喷粉粉尘、废气治理设施收集的塑粉。

⑦ 固化：喷粉后的工件送入烘箱内加热，并保温相应的时间（20-25min），使之熔化、流平、固化，从而得到需要的工件表面效果。固化工序使用的能源为电能。该工序产生的污染物为有机废气、

废活性炭。

(2) 三废情况

废气：企业生产过程中无废气产生；

废水：企业生产过程中无废水产生，企业生产过程中产生的废乳化液统一委托有资质的单位进行处置；

固废：企业生产过程中产生的金属废料统一进行外售综合利用；原辅料包装桶一委托有资质的单位进行处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。

综上，铝合金门窗厂原辅材料包含铝材，因此识别特征污染物：**铝**，生产期间使用的乳化液、机器维修等过程中可能机油跑冒滴漏，通过入渗途径迁移至土壤表层。根据以上分析，对地块内土壤及地下水影响主要考虑**铝、总铬、镍和石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

2.8.2.3.4 大理石切割加工厂

(1) 生产工艺

主要工序如图 2.8-13 所示：

① 切割：根据产品要求，通过行车调配，利用开片机、水刀切割机对外购的大理石进行切割，得到符合尺寸及厚度要求的石板。整个切割过程带水切割，基本无切割粉尘散发，生产过程有切割废水、边角料和设备噪声产生。该过程有部分成品产生。

② 异型加工：根据设计要求，部分异型件利用仿型机、红外切割机、线条机、数控雕刻机等进行特定要求的形状，仿型机、红外切割机、线条机、数控雕刻机等均为带水进行操作，此过程中产生加工废水、边角料、设备噪声。

③ 湿磨：根据不同的产品品质，没有明显瑕疵的石材直接在设

备上进行研磨，此工序均为带水打磨，基本无粉尘产生，湿磨过程中有废水和噪声产生。

④ 刮胶：根据产品品质，有瑕疵的石材，如毛孔、裂纹、砂眼、砂路、孔洞等则需要进行刮胶处理。在室温下进行刮胶修补，胶黏剂使用云石胶和固化剂，配比为 100:3。粘结过程中有少量的挥发性有机废气产生。

⑤ 干磨：刮胶完成后进行人工干磨处理，以提高石材的平整度。干磨过程中有粉尘和噪声产生，根据业主要求，需要干磨的产品约占产量的 10%。

⑥ 打包：经检验合格后用扎带打包入库。

(2) 原辅料

大理石切割加工的主要原辅材料包括：大理石、云石胶（成分为氢化蓖麻油、不饱和聚酯树脂、过氧化苯甲酰和碳酸钙）和固化剂（成分为过氧化苯甲酰）。

表 2.8-6 主要原辅材料理化特性一览表

序号	名称	理化性质	毒性毒理	燃爆性
1	氢化蓖麻油	外观：白色至淡黄色的粉末、块状物或片状物，本品在制剂中起增稠、增硬或缓释等作用，故用作增稠剂、增硬剂和缓释剂，用于制备半固体制剂和固体制剂。	无毒	易燃
2	不饱和聚酯树脂	不饱和聚酯树脂的相对密度在 1.11~1.20 左右，固化时体积收缩率较大，绝大多数不饱和聚酯树脂的热变形温度都在 50~60℃，一些耐热性能好的树脂则可达 120℃，耐水、稀酸、稀碱的性能较好，耐有机溶剂的性能差。	大鼠经口 LD50 11.4g/kg	遇热易燃 易爆
3	过氧化苯甲酰	白色或淡黄色细末，微有苦杏仁气味。溶于苯、氯仿、乙醚。微溶于水及乙醇。是一种强氧化剂，极不稳定，易燃烧。	急性中毒：大鼠经口 LD50 7710mg/kg；小鼠经口 LD50 5700mg/kg。	易燃易爆

序号	名称	理化性质	毒性毒理	燃爆性
4	碳酸钙	白色固状体，无味、无臭。几乎不溶于水	/	/
5	云石胶	白色透明膏状，有刺鼻性气味。	/	/

(3) 三废产生及处置情况

废水：清洗废水经收集后回用于生产，不外排。

废气：本企业废气主要为切割加工和打磨产生的有机废气，本企业在刮胶和拼接过程中使用的云石胶和固化剂进行粘合组装，此过程中有挥发性有机废气的产生。对于重点区域，配备 VOCs 处理措施。

固废：本企业产生的固废主要为职工生产垃圾、石材加工过程中产生的石材废边角料、废胶桶。石材边角料收集后定期外售，废胶桶委托有资质单位处置。

综上，本项目原料主要为过氧化苯甲酰，极其不稳定，因此识别特征污染物：**甲苯**；不饱和聚酯树脂识别特征污染物**石油烃(C₁₀-C₄₀)**；该企业生产过程中清洗废水不外排，生活垃圾由环卫部门清运，废胶桶委托有资质单位处置，对地块基本无影响，机器维修等过程中可能存在机油跑冒滴漏现象，通过入渗途径迁移至土壤表层，因此，该企业识别出的特征污染物有：**甲苯和石油烃(C₁₀-C₄₀)**。

2.8.2.4 江阴市第二农药厂

江阴市第二农药厂主要从事敌百虫的生产。生产历史约为 20 年，自上个世纪 80 年代初至 1998 年，于 2000 年停止生产，并闲置，于 2020 年全部拆除。由于企业关停较早，未收集到该厂的相关环评资料，但该地块于 2023 年 5 月开展过土壤污染状况调查工作并通过专家评审，根据报告中资料显示。

(1) 生产工艺及产污环节分析

①敌百虫生产工艺及产污环节分析

敌百虫生产过程分为合成、水洗结晶、离心、干燥、盐析及包装六个工序。

合成：将定量的三氯乙醛投入合成釜，升温到 80℃，从亚磷酸二甲酯高位槽滴加二甲酯进合成釜，滴加结束，于 80℃保温一小时，合成反应结束。得到 90%以上的敌百虫原药。

水洗结晶离心：将一定量的水（或母液）加到水洗结晶釜中，升温至 80℃，然后将反应熔融态的敌百虫加入到水洗釜，进行水洗，水洗液再加入结晶釜进行冷却结晶。结晶完成后进入离心机分离，得到湿品敌百虫，湿品敌百虫经流化床干燥器干燥后，得到成品 97%敌百虫原药，进行机械化包装，母液去盐析釜处理。干燥过程中的水汽通过水膜除尘器吸收后气体排空，吸收水回收至母液槽用作水洗补充水。

盐析：离心套用后的母液打入盐析釜，加盐回收敌百虫原药，冷却到一定温度后进行离心分离，得到湿品敌百虫，湿品敌百虫经干燥器干燥后，得到 92%的敌百虫原药进行包装。

后处理：盐析后的母液经蒸发处理后，与其它低浓度废水混合进生化。

②六六六生产工艺及产污环节分析

工业品六氯环己烷是通过在光照下将氯气通入纯苯中而制备的。这个过程得到的是六氯环己烷各种异构体的混合物，可以通过利用各异构体在有机溶剂中溶解度的不同，而将高含量的 ν -异构体提取出来。

工业品六氯环己烷的组成大致为： α -六氯环己烷（55-60%，甲体）、 β -六氯环己烷（5-14%，乙体）、 γ -六氯环己烷（12-16%，丙体）、

6-六氯环己烷（6-8%，丁体）、γ-六氯环己烷（2-9%，戊体）、七氯环己烷（4%）、八氯环己烷（0.6%）。

（2）主要原辅材料

通过网上查阅资料，生产敌百虫和六六六主要涉及的原辅材料为：氯气、三氯乙醛、二甲酯、六氯环己烷、七氯环己烷、八氯环己烷、氯甲等。

根据《江阴定山村村委二地块土壤污染状况调查报告》，本次土壤污染状况调查分阶段进行，在第一阶段土壤污染状况调查的基础上确定方案，进行第二阶段土壤污染状况调查。并于2023年5月开展了土壤和地下水采样工作，共计布设了19个土壤采样点（含1个对照点）、5口地下水井（含1口对照井），共采集171个土壤样品、5个地下水样品，经过综合筛选，送检了57个土壤样品、5个地下水样品进行实验室分析。

土壤污染评价结果

通过对本地块进行采样分析，地块内土壤各检测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

地下水污染评价结果

通过对本地块进行地下水采样分析，送检的49项指标中仅有砷、铜、镍、氯仿、六六六、石油烃(C₁₀-C₄₀)有检出，其中砷、铜、镍、氯仿、六六六检出值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类水标准，石油烃(C₁₀-C₄₀)对照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复方案编制、风险管控工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62号)，未超出第二类用地筛选值。

综合分析，该地块土壤污染物含量不超过《土壤环境质量建设用
地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二
类建设用地土壤污染风险筛选值，符合规划用地土壤环境质量要求。

根据《农药制造工业大气污染物排放标准 GB 39727-2020》农药
厂判断农药生产的过程中可能会造成氟化氢、氯化氢、甲醛的污染，
并通过大气沉降、地表径流，污染物可能会进入项目地块的土壤和地
下水中，造成污染，综合考虑将氟化氢、氯化氢、甲醛、五氯酚、六
氯苯、三氯苯、六六六、氯甲烷、三氯化磷、甲醇、敌百虫、滴滴涕、
三氯乙醛、敌敌畏定为特征因子。

2.8.2.5 江阴市宝澜织造厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市宝澜织造厂于 2006
年在生产，主要进行织布、针织品、纺织品销售。

（1）原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

（2）生产工艺流程

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、螺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。该部分棉尘无组织排放，对周边环境影响不大。

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，本项目生产设备在保养过程中产生废润滑油，可能通过跑冒滴漏和土壤迁移对地块内土壤和地下水产生影响，因此本厂涉及到的特征污染物有：**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

2.8.2.6 江阴白屈港粮食储备库有限公司

江阴白屈港粮食储备库有限公司位于码头旁边，仓库用于存放粮食，使用货轮运输货物，货轮的机油、润滑油可能存在“跑冒滴漏”现象，通过地表径流对地块产生影响，因此将**石油烃（C₁₀-C₄₀）**定为特征污染物。

2.8.3 特征污染物识别结果与分析

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022 年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990 年-1992 年为百益 TK 建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992 年-2000 年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003 年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不存在电镀工艺；在 2003 年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022 年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

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：

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块位于江阴市定山村，地块面积为 7195 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 pH、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、总铬、锰、铜、铝、甲苯、氯化物、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、氯甲烷、三氯化磷、甲醇、敌百虫、滴滴涕、三氯乙醛、敌敌畏（见表 2.8-6）

表2.8-6 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”	有无检测分析方法	是否有评价标准	本次检测项目
地块内	百益TK建材板厂	废气	水泥、石灰粉尘	氟化物	16984-48-8	×	√	√	氟化物
		固废	维修机油	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
	江阴市百益矿山机械有限公司	原辅材料	钢板	总铬	7440-47-3	×	√	√	总铬
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
				锰	7439-96-5	×	√	√	锰
				铜	7440-50-8	√	√	√	铜
	固废	润滑油	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	
地块外	食品添加剂厂	固废	废润滑油、废机油	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
	仓库	原辅材料	金属建材	总铬	7440-47-3	×	√	√	总铬
				铜	7440-50-8	√	√	√	铜
		固废	废机油	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
铝合金门窗厂	原辅材料	铝合金	铝	7429-90-5	×	√	√	铝	

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
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
				总铬	7440-47-3	×	√	√	总铬
		固废	废机油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	大理石切割厂	原辅材料	不饱和聚酯树脂	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
			过氧化苯甲酰	甲苯	108-88-3	√	√	√	甲苯
	江阴市第二农药厂	原辅材料	五氯酚	五氯酚	87-86-5	√	√	√	五氯酚
			六氯苯	六氯苯	119-74-1	√	√	√	六氯苯
			三氯苯	三氯苯	/	/	√	√	土壤检测1,2,3-三氯苯和1,2,4-三氯苯; 地下水检测三氯苯总量
			六六六	六六六	/	√	√	√	六六六
			氯甲烷	氯甲烷	74-87-3	√	√	√	氯甲烷
			三氯化磷	三氯化磷	7719-12-2	×	×	×	/
			甲醇	甲醇	67-56-1	×	×	×	/
			敌百虫	敌百虫	/	×	√	×	地下水检测敌百虫

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”	有无检测方法	是否有评价标准	本次检测项目	
		滴滴涕	滴滴涕	50-29-3	√	√	√	滴滴涕	
		三氯乙醛	三氯乙醛	75-87-6	/	/	/	地下水检测三氯乙醛	
		敌敌畏	敌敌畏	62-73-7	√	√	√	敌敌畏	
		废气	氟化氢	氟化物	16984-48-8	×	√	√	氟化物
			氯化氢	氯化物	7647-14-5	×	√	√	地下水检测氯化物
			甲醛	甲醛	50-00-0	×	√	√	甲醛

2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

2.9.1 调查资料关联性分析

2.9.1.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

第一阶段调查访谈与资料分析结果表明，项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990年-1992年为百益TK建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992年-2000年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不存在电镀工艺；在2003年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

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
地块历史变迁	项目地块历史上为村庄和农田,90 年代为百益 TK 建材板厂,主要生产硅酸钙板;2000 地块为江阴市百益矿山机械有限公司,主要生产破碎机和机器修理;在 2003 年,江阴市百益矿山机械有限公司老板将部分厂房转租给布厂(盛红布厂、刘建芬布厂和黄伟布厂),从事织布加工,无印染工艺;2022 年所有企业均搬离,地块内房屋拆除,设备全部搬离,无地下管线,地块现状为空地。	构筑物均已拆除,项目地块闲置	项目地块历史上为村庄和农田,地块所有权为江阴市云亭街道;1990 年-1992 年为百益 TK 建材板厂,主要生产硅酸钙板;1992 年-2000 年地块闲置;2000-2023 年地块为江阴市百益矿山机械有限公司,主要生产破碎机和机器修理;在 2003 年,江阴市百益矿山机械有限公司老板将部分厂房转租给布厂(盛红布厂、刘建芬布厂和黄伟布厂),从事织布加工,无印染工艺;2022 年所有企业均搬离,地块内房屋拆除,设备全部搬离,无地下管线,地块现状为空地	一致
周边企业	江阴绮星水泥有限公司、江阴绮星科技有限公司、江阴市宝澜织造厂、铝合金门窗加工厂、大理石切割厂	江阴市宝澜织造厂,江阴绮星科技有限公司和江阴绮星水泥有限公司	周边存在水泥厂、纺织厂、江阴市第二农药厂等企业	一致
土地承包或企业注册登记资料	历史上为江阴市云亭街道定山村村民委员会,2022 年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司	/	历史上为江阴市云亭街道定山村村民委员会,2022 年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司	一致

2 地块概况

主要内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
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，项目地块历史上为村庄和农田，地块所有权为江阴市云亭街道定山村村民委员会，2022年以后转为江阴市科技产业发展集团有限公司；1990年-1992

年为百益 TK 建材板厂，主要生产硅酸钙板；1992 年-2000 年地块闲置，未有扰动情况；2000-2003 年地块为江阴市百益矿山机械有限公司，主要生产破碎机和机器修理，不存在电镀工艺；在 2003 年，江阴市百益矿山机械有限公司老板将地块内闲置车间转租给布厂，从事织布加工，无印染工艺；2022 年所有企业均搬离，地块内房屋拆除，设备全部搬离，无地下管线，地块现状为空地。

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：

江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块位于江阴市云亭街道，地块面积为 7195 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 pH、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、总铬、锰、铜、铝、甲苯、氯化物、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、氯甲烷、三氯化磷、甲醇、敌百虫、滴滴涕、三氯乙醛、敌敌畏；第二阶段的调查选择可能存在的污染区进行初步布点采样分析，检测结果再确定是否开展详查。

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

3 工作计划

本项目的调查对象为江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）地块 7195 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《江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）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。

结合现场踏勘情况，本项目布点采样依据、原则、采样类型和计划方案如下。

3.1.1 布点依据

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）以及本项目地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用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”，该调查地块总面积为 7195 平方米，在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，考虑到地块内及周边企业对本地块的影响，采用系统布点法结合专业判断法的方法，总共布设 7 个采样点位。现场实际钻探点位位置根据现场实际情况及采样方案进行调整，具体布点依据见表 3.1-1。

表 3.1-1 点位布点信息表

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	40530309.432	3527551.949	4.5	织布车间	5	1	1	/
T2	40530328.689	3527528.597	4.5	生产车间	5	/	/	/
T3	40530322.200	3527500.856	4.5	仓库杂物间	5	1	/	/
T4/D2	40530320.421	3527479.906	4.5	织布车间	5	/	1	/
T5	40530348.896	3527450.728	4.5	织布车间	5	1	/	/
T6	40530339.016	3527414.045	4.5	原辅料仓库	5	/	/	/
T7/D3	40530361.071	3527422.426	4.5	织布车间	5	1	1	1
备注：其中送检土壤平行样品初步选取 T1、T3、T5、T7 点位；采样过程中如发生现场快筛异常数据，可增加送检样品数量。								

(2) 钻探深度

本次调查根据其他地块地勘报告《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》对本地块进行布点深度设计，地勘时间为 2013 年 8 月。参照地层信息，第①层为杂填土，平均层厚 1.17m；第②层为粉质粘土夹粉土，平均层厚 1.16m；第③层为淤泥质粉质粘土，平均层厚 13.15m，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潜水，主要受大气降水的垂直入渗为主要补给来源，以蒸发和地下水径流方式排泄。勘探期间测得其稳定水位标高约为 2.30~2.40m，初见水位标高 2.40m~2.50m 左右。承压水赋存于⑨层和第⑨-1 层粉砂夹粉土中，具微承压性，结合地块历史，且为了取到含水层样品且不钻穿隔水层，并达到地下水水位以下 3m，采样前通过搜集到的江阴地质期刊资料《江阴地区水文地质特征分析》显示：江阴地区土壤工程地质多以淤泥质粉质粘土及粉砂为主，地下水埋深在 1.8~2.2m 左右。参考并结合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》中“当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m”，本地块由于有砂土及含砂层，潜水层较厚，因此根据可能污染深度，土壤采样深度初定为 4.5m，地下水建井深度初定 4.5m。若在 4.5m 位置处发现有明显污染痕迹，将根据实际情况对采样进一步加深本次土壤钻探深度定为 4.5m（根据现场采样的实际情况判定采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止，必要时调整采样深度）。

地块内共设有 3 个地下水监测井，D1、D2、D3 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水位线附近 50cm 范围；③、④地下水含水层，⑤底层，共五个土层样品送检实验室。另外根据 PID 和 XRF 仪器检测结果，若发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品加送至实验室进行检测。

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

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

3.1.3.2 地下水监测井布设及依据

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

(HJ 25.2-2019) 对于地下水流向及地下水位, 按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。故地块内按照三角形布设 3 个地下水采样点。

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。引用的工勘报告显示本区浅部地下水类型为潜水类型, 勘察期间水位深度为 0.2-2.0m, 水位年变化幅度一般在 1.50 (冬春) ~3.00 (夏秋) 米, 故监测井设计 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 3 个对照点, 分别进行采样分析”。在项目地块东、南、北面的空地分别设一个对照点。依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019), “对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤, 应采集表层土壤样品, 采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。”故本次 3 个土壤对照点采集深度设置 2 个对照点为 0-0.5m 表层土壤样品点位和 1 个 0~4.5m 深层土壤样品点位。

(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”，但本次土壤污染状况调查所使用的相邻地块《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》，该地块位于本次调查项目的西北面约 3.26 km，且调查地块西侧有水库，为验证地勘地块与调查地块间地下水流向和地质状况，在钻探采样开始时，先完成本地块内三个地下水监测点钻探，进行成井洗井和采样前洗井获得地下水稳定水位埋深，并通过 RTK 判断地面高程，得到地下水各点位水文高程信息，绘制地下水流向。若此地下水流向与参考地勘地下水流向基本一致，则按照原采样方案进行地下水背景点点位钻探采样；若此地下水流向与参考地勘地下水流向差距较大，则在现场根据实际情况进行点位调整。

3.1.3.4 对照点布设调整

根据现场实际情况，在钻探采样开始时，先完成本地块内三个地下水监测点钻探，进行成井洗井和采样前洗井获得地下水稳定水位埋深，并通过 RTK 判断地面高程，得到地下水各点位水文高程信息，再通过 surfer 绘图软件作图得知本地块地下水流向大致为从北向南，考虑到地块西侧有水库，且在冬季枯水期，就是地下水补给地表水时期，那么地下水流向大概是自东向西，综合考虑地下水对照点布设在地块东北方向。对照点调整前后情况如图 3.1-2 和 3.1-3 所示。

表 3.1-2 对照点调整情况

方案调整前				方案调整后		
序号	点位坐标		采样深度 (m)	点位坐标		采样深度 (m)
	Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)		Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)	
TCK1/DCK	40530310.412	3527219.909	4.5	40530298.260	3527685.904	4.5
TCK2	40530517.689	3527702.571	0.5	40530492.742	3527517.994	0.5
TCK3	40530010.510	3527751.591	0.5	40530324.545	3527240.588	0.5

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 pH、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镍、总铬、锰、铜、铝、甲苯、氯化物、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、氯甲烷、三氯化磷、甲醇、敌百虫、滴滴涕、三氯乙醛、敌敌畏；

①综合单位的检测能力及分析中心分析测试信息补充统计表，其中特征因子“甲醇、三氯化磷”不作为检测因子的原因如下：

(1) “甲醇”不作为检测因子的原因

①甲醇的检测方法不在国家整理的推荐土壤检测方法之列，同时该物质也不在分测中心下发的污染物检测字典名录内；

②EPA 的 Regional Screening Level(RSL)中未将甲醇列入其中；

③毒性低，甲醇急性毒性大鼠经口 LD50：5628mg/kg，且实验室中一般被用作流动相。

(2) “三氯化磷”不作为检测因子的原因

①三氯化磷的检测方法不在国家整理的推荐土壤检测方法之列，同时该物质也不在分测中心下发的污染物检测字典名录内；

②EPA 的 Regional Screening Level (RSL) 中未将三氯化磷列入其中；

③三氯化磷极易水解为亚磷酸和氯化氢，由于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中未列出总磷、磷酸盐相关标准，且无法通过 HJ25.3 推荐的方法计算其风险筛选值。

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 项必测项内的指标，将 pH 值、铝、总铬、甲醛、锰、五氯酚、六氯苯、六六六、三氯苯、敌敌畏、滴滴涕、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 和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、氟化物、氯化物、甲醛、总铬、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锰、六六六总量、滴滴涕总量、铝、三氯苯、五氯酚、六氯苯、三氯乙醛、敌百虫、敌敌畏。

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、铝、总铬、甲醛、锰、五氯酚、六氯苯、六六六、三氯苯、敌敌畏、滴滴涕、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 和氟化物	58
地下水	45 项 ^a 、pH 值、氟化物、氯化物、甲醛、总铬、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、锰、六六六总量、滴滴涕总量、铝、三氯苯、五氯酚、六氯苯、三氯乙醛、敌百虫、敌敌畏	61

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、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对、

间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘

3.2.2 检测分析方法

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

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 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	0.6	20
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01	20
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火	mg/kg	0.5	3.0

		焰原子吸收分光光度法HJ 1082-2019			
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	1.0	2000
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	mg/kg	0.1	400
6	汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	mg/kg	0.0002	8
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	3.0	150
8	铬	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	2.0	1210
9	锰*	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	0.7	2930
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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
16	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
17	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	10
18	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
19	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
20	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
21	1,1,1,2,2-四氯乙烷	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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

3 工作计划

29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09	34
38	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
39	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.04	250
40	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
41	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
42	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
43	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
44	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
45	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
46	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
47	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
48	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
49	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	mg/kg	6.00	826
50	六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	注1	注3
51	滴滴涕总量	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	注2	2.0
52	铝	土壤和沉积物 11种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018		0.03%	/

53	五氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.2	1.1
54	六氯苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	0.33
55	1,2,3-三氯苯	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	0.0002	/
	1,2,4-三氯苯			0.0003	/
56	甲醛*	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	mg/kg	0.02	17
57	敌敌畏	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	mg/kg	0.3	1.8
58	总氟化物*	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法HJ 873-2017	mg/kg	63	1960

注 1: α -六六六为 0.07 mg/kg, β -六六六为 0.06 mg/kg, γ -六六六为 0.06 mg/kg, δ -六六六为 0.10mg/kg。

注 2: PP'-DDE 为 0.04 mg/kg, OP'-DDT 为 0.08 mg/kg, PP'-DDT 为 0.09 mg/kg, PP'-DDD 为 0.08 mg/kg。

注 3: α -六六六为 0.09 mg/kg, β -六六六为 0.32 mg/kg, γ -六六六为 0.62 mg/kg

*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	/	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	$\mu\text{g/L}$	4	$\leq 0.09\text{mg/L}$
3	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.09	$\leq 0.01\text{mg/L}$
4	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.05	$\leq 0.005\text{mg/L}$
5	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.08	$\leq 1.0\text{mg/L}$
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.06	$\leq 0.02\text{mg/L}$
7	砷	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.12	$\leq 0.01\text{mg/L}$
8	汞	水质汞、砷、硒、钼和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	$\mu\text{g/L}$	0.04	$\leq 0.001\text{mg/L}$
9	铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g/L}$	0.11	/
10	敌百虫	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	$\mu\text{g/L}$	0.0034	/

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
11	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
12	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
13	氯甲烷	JX/ZYFX-108-2021	μg/L	1.4	/
14	1,1-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	/
15	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
16	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
17	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
18	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
19	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
20	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
21	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	/
22	1,1,1,2,2-五氯乙烷	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	/
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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	/
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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

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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	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	
38	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	/
39	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	/
40	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	/
41	苯并[a]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
42	苯并[a]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	0.004	≤0.01μg/L
43	苯并[b]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	≤4.0μg/L
44	苯并[k]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	/
45	蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
46	二苯并[a,h]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	3	/
47	茚并[1,2,3-cd]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
48	萘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
49	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	mg/L	0.1	≤0.6
50	六六六总量	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	μg/L	注 4	5
51	滴滴涕总量	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	μg/L	注 5	1
52	铝	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	0.15	200
53	五氯酚	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	9
54	六氯苯	水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 HJ	μg/L	0.003	1

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
		621-2011			
55	三氯苯	水质 氯苯类化合物的测定气相色谱法 HJ 621-2011	μg/L	注 6	/
56	三氯乙醛	水质 三氯乙醛的测定 吡唑啉酮分光光度法 HJ/T 50-1999	mg/L	0.02	/
57	敌敌畏	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	μg/L	0.004	1
58	氯离子	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	0.007	≤250
59	氟离子	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	≤1.0
60	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	100
61	甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	mg/L	0.05	7.3

注 4: α-六六六为 0.056 μg/L, β-六六六为 0.037 μg/L, γ-六六六为 0.025 μg/L, δ-六六六为 0.060 μg/L。

注 5: PP'-DDE 为 0.036 μg/L, OP'-DDT 为 0.031 μg/L, PP'-DDT 为 0.043 μg/L, PP'-DDD 为 0.048 μg/L。

注 6: 1,3,5-三氯苯为 0.11μg/L、1,2,4-三氯苯为 0.08μg/L、1,2,3-三氯苯为 0.08μg/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、铝、锰、pH、氟化物	聚乙烯自封袋	/	1100g	0-4℃	180d
六价铬					1d
汞	棕色玻璃瓶	/	250g	0-4℃	28d
挥发性有机物、甲醛、三氯苯	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、五氯酚、六氯苯、六六六、滴滴涕、敌敌畏	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	1000mL	低温 (0-4℃)	24h
汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 5 mL	1000mL	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、甲醛	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、三氯苯、六氯苯	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、五氯酚	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、苯	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
氯离子、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
滴滴涕、六六六	棕色玻璃瓶	加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯	1000mL	/	24h
铝	聚乙烯瓶	HNO ₃ , pH1-2	500mL	低温 (0-4℃)	24h
三氯乙醛	棕色玻璃瓶	/	500mL	低温 (2-5℃)	72h
敌敌畏、敌百虫	磨口玻璃瓶	/	1000mL	弱酸性	24h
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，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，在采样现场使用 PID 仪对样品进行目标物含量高低的初筛，未发现异常数据，所有样品均采集 3 份平行样品，并用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 4 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。

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。

(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。

4.2.2.2 现场筛查结果

本次调查共有 7 个土壤采样点位，共采集 35 个土壤样品，用 PID 和 XRF 仪器检测所有样品。

PID 标定包括零点标定和量程标定。流率一般为 500sccm-1000sccm，以获得最好的结果（例如精确度和一致性）可使用 N₂ 或纯空气标定零点。量程标定时如果某种 VOC 未知推荐使用异丁烯，否则要使用目标气体。

（1）PID 零点标定

a)连接 N₂ 或纯空气，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

b)通气并使其稳定，设零点，一旦设好就可以断开所有元件。

（2）PID 量程标定

c)连接异丁烯，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

d)通适当浓度的气体（PID-A1 通 100ppm），并使其稳定，设量程，一旦设好就可以断开所有元件。重复步骤 a)到 b)确认零点调好。

XRF 用标准物质土壤进行现场校准。

4.2.2.3 现场筛查结果

本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，第二层为粉质粘土，土壤无异味及异常颜色，因此在水位线附近 50cm 范围、地下水含水层范围依据快筛情况选取共五个土层样品送检实验室。

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

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，由于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）为铬（六价），故参考《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D3。使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

（2）送检

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

（3）地下水空白样

①地下水全程序空白样品

采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，加入同样的固定剂，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。地下水全程序空白样取样量与样品保持一致。

②地下水运输空白样品

为检验同一批带出去的收集瓶，还有运输过程中可能造成的偏差。采样前在实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。

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

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,业务接待员应当时问询送

样人，以得到进一步说明，记录讨论内容，确认问题已得到解决再进行收样。

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

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

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

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

(7) 在检验过程中，对制成检验样的样品应明确标识，防止可能的任何混淆。

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

4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.4.1 现场建井质量控制

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

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。

4.4.4 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 平行样品分析结果比对判断

一、基本判定原则

(一) 选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600—2018)中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据,选取《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

(二) 当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值,或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值,或均大于第一类管制值时,判定比对结果合格,称为区间判定;否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差(RD),在最大允许相对偏差范围内为合格,其余为不合格,称为相对偏差判定。

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

(四) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

二、相对偏差计算

现场采集的3份土壤或地下水平行样品,其中2份送承担分析测试任务的检验检测机构,开展实验室内平行分析,获得测试结果A和B及算术平均值C,另1份送第三方检验检测机构,开展实验室间

比对分析，获得测试结果 D。当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的 1/2 参与计算。

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

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

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

（一）土壤样品判定标准

1. 无机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 25%，则结果为合格，否则为不合格。

（2）实验室间平行分析结果（C 和 D）比对判定

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

2. 挥发性有机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

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

合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

3. 半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

(二) 地下水样品判定标准

1. 无机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；

比较 C 和 D 的 RD，若 RD 小于等于 50%，则结果为合格，否则为不合格。

2. 挥发性有机污染物/半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

4.4.6.3 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。

4.4.6.4 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。

4.4.6.5 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析方法有规定时，按照分析测试方法进行，分析方法没有规定，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。在检测过程中，每测定 40 个样品，测试标准曲线中间浓度样品，对曲线进行校准。

4.4.6.6 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4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%，满足实验要求。土壤样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（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 4 组土壤样品平行样和 1 组地下水平行样品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 4 批运输空白、4 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 C20231221003 质控报告）。

(3) 抽取 10%进行土壤平行样品实验室间（江苏光质检测科技

有限公司) 比对, 共送检 4 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、氟化物、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、铝、六六六、滴滴涕、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯 (1,2,3-三氯苯和 1,24-三氯苯)、敌敌畏。

地下水: 基本 45 项、pH 值、总铬、锰、氟化物、氯离子、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、铝、六六六总量、滴滴涕总量、甲醛、五氯酚、六氯苯、三氯苯、敌敌畏、敌百虫。

平行实验室检测指标检测方法和检出限如下:

表 4.4-1 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	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第2部分: 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	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、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	1.0	2000
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	mg/kg	0.1	400
6	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第1部分: 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	mg/kg	0.002	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	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	4.0	1210
9	锰*	土壤和沉积物20种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 (参照《土壤环境监测分析方法》) GZ-SOP-01-058	mg/kg	0.5	2930
10	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
11	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
12	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕	mg/kg	0.001	12

		集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011			
13	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
14	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
15	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
16	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
17	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	10
18	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
19	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
20	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
21	1,1,1,2,2-五氯乙烷	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09	34

38	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
39	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.04	250
40	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
41	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
42	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
43	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
44	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
45	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
46	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
47	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
48	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
49	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	mg/kg	6.00	826
50	六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	注1	注3
51	滴滴涕总量	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	mg/kg	注2	2.0
52	铝	土壤和沉积物20种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法（参照《土壤环境监测分析方法》） GZ-SOP-01-058		0.03%	/
53	五氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.2	1.1
54	六氯苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	0.33
55	1,2,3-三氯苯	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	0.0002	/
	1,2,4-三氯苯			0.0003	/
56	甲醛*	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	mg/kg	0.02	17
57	敌敌畏	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	mg/kg	0.3	1.8
58	总氟化物*	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法HJ 873-2017	mg/kg	63	1960

表 4.4-2 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	/	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	铬(六价)	地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	μg/L	4	$\leq 0.09 \text{mg/L}$
3	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09	$\leq 0.01 \text{mg/L}$
4	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05	$\leq 0.005 \text{mg/L}$
5	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.08	$\leq 1.0 \text{mg/L}$
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.06	$\leq 0.02 \text{mg/L}$
7	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3	$\leq 0.01 \text{mg/L}$
8	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04	$\leq 0.001 \text{mg/L}$
9	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	/
10	敌百虫	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	μg/L	0.0034	/
11	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.5	$\leq 2.0 \mu\text{g/L}$
12	氯仿	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	$\leq 60 \mu\text{g/L}$
13	氯甲烷	JX/ZYFX-108-2021	μg/L	1.4	/
14	1,1-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	/
15	1,2-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	$\leq 30 \mu\text{g/L}$
16	1,1-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	$\leq 30 \mu\text{g/L}$
17	顺-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	1,2-二氯乙烯 $\leq 50 \mu\text{g/L}$
18	反-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.1	1,2-二氯乙烯 $\leq 50 \mu\text{g/L}$
19	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	$\leq 20 \mu\text{g/L}$
20	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	$\leq 5 \mu\text{g/L}$
21	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	/
22	1,1,2,2-	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	/

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
	四氯乙烯	谱-质谱法 HJ 639-2012			
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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	/
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	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	
38	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	/
39	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	/
40	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	/
41	苯并[a]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
42	苯并[a]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	0.004	≤0.01μg/L
43	苯并[b]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	≤4.0μg/L

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
44	苯并[k]荧蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	4	/
45	蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
46	二苯并[a,h]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	3	/
47	茚并[1,2,3-cd]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	5	/
48	苯	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
49	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	mg/L	0.1	≤0.6
50	六六六总量	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	μg/L	注 4	5
51	滴滴涕总量	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	μg/L	注 5	1
52	铝	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	0.15	200
53	五氯酚	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	9
54	六氯苯	水质 氯苯类化合物的测定气相色谱法 HJ 621-2011	μg/L	0.003	1
55	三氯苯	水质 氯苯类化合物的测定气相色谱法 HJ 621-2011	μg/L	注 6	/
56	三氯乙醛	水质 三氯乙醛的测定 吡唑啉酮分光光度法 HJ/T 50-1999	mg/L	0.02	/
57	敌敌畏	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	μg/L	0.004	1
58	氯离子	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	0.007	≤250
59	氟离子	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	≤1.0
60	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	100
61	甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	mg/L	0.05	7.3

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”。

同时，本批次 4 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居住用地和道路，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、《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）和美国EPA通用土壤筛选值（居住用地）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	1,1,1,2,2-四氯乙烷	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	苯	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	甲醛	50-00-0	17	
51	铝	7429-90-5	77000	美国 EPA 通用土壤筛选值 (居住 用地)
52	α-六六六	319-84-6	0.09	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)
53	β-六六六	319-85-7	0.32	
54	γ-六六六	58-89-9	0.62	
55	滴滴涕	50-29-3	2.0	
56	五氯酚	87-86-5	1.1	
57	六氯苯	118-74-1	0.33	
58	敌敌畏	62-73-7	1.8	
59	1,2,3-三氯苯	87-61-6	49	美国 EPA 通用土壤筛选值 (居住 用地)
60	1,2,4-三氯苯	120-82-1	2	
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居住用地和道路, 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、《荷兰土壤和地下水标准》、美国EPA通用地下水筛选值 (饮用水) 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）（第一类用地）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	1,2-二氯乙烷	≤0.04	
12	1,1-二氯乙烯	≤0.06	
13	顺-1,2-二氯乙烯	≤0.06	
14	反-1,2-二氯乙烯		
15	二氯甲烷	≤0.5	
16	1,2-二氯丙烷	≤0.06	
17	四氯乙烯	≤0.3	
18	1,1,1-三氯乙烷	≤4	
19	1,1,2-三氯乙烷	≤0.06	
20	三氯乙烯	≤0.21	

序号	指标	限值	标准来源
21	氯乙烯	≤0.09	
22	苯	≤0.12	
23	氯苯	≤0.6	
24	1,2-二氯苯	≤2.0	
25	1,4-二氯苯	≤0.6	
26	乙苯	≤0.6	
27	苯乙烯	≤0.04	
28	甲苯	≤1.4	
29	间二甲苯+对二甲苯	≤1	
30	邻二甲苯		
31	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)
32	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.9	
33	1,1,2,2-四氯乙烷	≤0.6	
34	1,2,3-三氯丙烷	≤0.6	
35	氯甲烷	0.19	美国EPA通用地下水筛选值(饮用水)
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	锰	≤1.5	

序号	指标	限值	标准来源	
48	铝	≤0.50	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准	
49	氯化物	≤350		
50	氟化物	≤2.0		
51	六六六总量	≤0.3		
52	滴滴涕总量	≤0.002		
53	五氯酚	≤0.018		
54	三氯苯总量	≤0.18		
55	六氯苯	≤0.002		
56	敌敌畏	≤0.002		
57	敌百虫	/		
58	三氯乙醛	/		
59	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	≤0.6		《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土[2020]62号)(第一类用地)
60	甲醛	≤7.3		美国EPA通用地下水筛选值(饮用水)
61	总铬	≤0.03	《荷兰土壤和地下水标准》	

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、铝、总铬、甲醛、锰、五氯酚、六氯苯、六六六、三氯苯、敌敌畏、滴滴涕、石油烃（C₁₀-C₄₀）和氟化物。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231221003）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	甲醛	总铬	铝	锰	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	总氟化物	VOCs	SVOCs
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8	150	/	17	1210	14.55%	2930	826	1960	/	/
T1~T7 最大值		12.8	0.24	1.4	40	20.5	0.041	51	9.1	5.67	76	14.1	2180	32	845	ND	ND
T1~T7 最小值		4.2	0.03	ND	10	12.7	0.0081	15	6.59	0.22	47	7.67	224	ND	486	ND	ND
T1	0-0.5	4.7	0.15	0.5	14	16.9	0.0237	30	8.95	3.89	60	12.8	412	16	844	ND	ND
	1.0-1.5	5.4	0.12	ND	13	18.4	0.0206	36	8.93	1.97	65	13.5	491	21	797	ND	ND
	2.0-2.5	5.0	0.12	0.5	13	17.2	0.0207	35	9.06	0.81	62	11.7	493	20	726	ND	ND
	3.0-4.0	6.5	0.12	0.7	17	19.1	0.0245	39	9.10	5.61	68	12.3	417	17	808	ND	ND
	4.0-4.5	5.5	0.12	0.6	14	17.2	0.0290	33	9.07	4.09	59	11.1	406	12	757	ND	ND
T2	0-0.5	6.0	0.11	ND	24	17.8	0.0316	41	8.66	1.98	74	12.3	561	18	829	ND	ND
	1.0-1.5	6.3	0.15	ND	25	19.3	0.0410	31	8.83	2.90	74	14.1	502	22	756	ND	ND
	2.0-2.5	11.8	0.04	ND	26	17.5	0.0156	34	7.22	0.82	66	12.5	615	7	650	ND	ND
	3.0-4.0	10.4	0.09	0.5	40	16.9	0.0194	37	6.96	1.08	67	9.00	428	9	688	ND	ND
	4.0-4.5	10.7	0.08	ND	24	15.5	0.0144	36	6.77	0.82	74	9.93	386	ND	777	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	甲醛	总铬	铝	锰	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	总氟化物	VOCs	SVOCs
T3	0-0.5	4.2	0.09	0.9	14	15.0	0.0262	26	8.61	1.21	56	12.5	409	11	764	ND	ND
	1.0-1.5	6.5	0.03	ND	15	14.2	0.0094	17	7.66	1.13	50	9.94	419	16	486	ND	ND
	2.0-2.5	6.3	0.03	ND	12	12.7	0.0098	15	6.88	5.67	47	7.67	422	ND	518	ND	ND
	2.5-3.0	7.1	0.04	ND	14	13.8	0.0092	20	6.89	0.79	51	8.14	224	13	558	ND	ND
	4.0-4.5	10.3	0.05	ND	20	15.3	0.0083	25	6.69	0.87	56	11.5	293	ND	601	ND	ND
T4	0-0.5	11.0	0.07	0.7	19	18.4	0.0325	41	7.96	0.68	69	11.2	442	14	698	ND	ND
	0.5-1.0	9.1	0.09	0.8	12	16.2	0.0258	29	7.23	0.40	53	8.84	645	32	587	ND	ND
	1.5-2.0	6.6	0.23	0.9	10	13.8	0.0135	28	7.40	1.44	49	7.98	612	19	526	ND	ND
	2.5-3.0	9.2	0.09	1.0	16	15.7	0.0145	36	7.48	1.18	57	10.3	1.04× 10 ³	15	593	ND	ND
	4.0-4.5	12.8	0.05	0.8	24	18.1	0.0156	51	7.35	0.81	76	12.7	237	25	680	ND	ND
T5	0-0.5	10.3	0.09	ND	24	17.4	0.0137	42	6.63	0.71	70	10.1	534	15	845	ND	ND
	1.0-1.5	11.3	0.10	ND	33	18.7	0.0136	50	6.69	0.22	75	13.2	517	13	639	ND	ND
	1.5-2.0	11.5	0.10	ND	25	18.3	0.0169	43	6.85	0.56	72	13.0	487	ND	801	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	甲醛	总铬	铝	锰	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	总氟化物	VOCs	SVOCs
	2.5-3.0	9.9	0.11	0.5	25	16.7	0.0158	33	6.95	1.82	66	12.8	445	ND	703	ND	ND
	4.0-4.5	10.4	0.09	0.5	21	16.7	0.0150	32	6.94	0.64	66	12.6	353	ND	777	ND	ND
T6	0-0.5	10.1	0.12	1.0	19	14.4	0.0113	35	7.62	0.42	64	9.44	349	25	602	ND	ND
	1.0-1.5	7.9	0.24	1.4	13	16.6	0.0081	46	7.59	0.94	53	11.4	2.18×10 ³	22	580	ND	ND
	2.0-2.5	6.5	0.09	1.1	16	17.1	0.0167	33	7.43	1.35	58	11.1	564	12	665	ND	ND
	3.0-4.0	9.7	0.07	ND	21	15.2	0.0171	41	6.74	1.05	61	11.9	382	11	691	ND	ND
	4.0-4.5	10.7	0.09	ND	24	17.6	0.0161	39	6.90	0.55	69	11.5	540	ND	703	ND	ND
T7	0-0.5	11.6	0.07	ND	26	17.8	0.0177	40	6.90	0.53	70	13.5	581	16	826	ND	ND
	0.5-1.0	11.0	0.07	ND	23	16.9	0.0204	42	6.90	0.82	68	10.3	548	23	843	ND	ND
	1.5-2.0	10.4	0.06	ND	21	15.9	0.0145	38	6.76	1.15	63	14.1	413	16	647	ND	ND
	2.5-3.0	11.0	0.09	ND	26	20.5	0.0138	48	6.59	1.03	75	12.0	602	15	749	ND	ND
	4.0-4.5	9.5	0.07	ND	21	16.6	0.0140	41	6.75	0.45	65	9.67	336	14	569	ND	ND
Tck1	0-0.5	11.7	0.07	ND	25	19.8	0.0517	28	6.57	6.17	67	10.6	456	13	585	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	甲醛	总铬	铝	锰	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	总氟化物	VOCs	SVOCs
	0.5-1.0	11.9	0.09	ND	31	19.1	0.0177	49	7.18	1.01	72	12.5	755	15	635	ND	ND
	1.0-1.5	17.9	0.09	ND	30	17.9	0.0166	42	7.45	1.64	69	11.7	614	ND	663	ND	ND
	1.5-2.0	12.3	0.08	ND	25	18.4	0.0167	42	7.50	2.15	72	11.7	535	7	666	ND	ND
	2.0-2.5	9.3	0.11	ND	23	16.8	0.0158	40	7.37	0.51	67	12.5	816	15	661	ND	ND
	2.5-3.0	9.3	0.09	ND	26	15.4	0.0161	42	7.28	0.66	67	11.7	679	11	694	ND	ND
	3.0-4.0	11.2	0.12	ND	26	17.4	0.0168	43	7.23	0.86	80	13.6	724	12	609	ND	ND
	4.0-4.5	6.6	0.08	ND	26	17.5	0.0211	43	7.35	0.71	94	12.0	176	15	684	ND	ND
Tck2	0-0.5	11.6	0.13	ND	28	19.1	0.0460	43	7.30	1.00	74	11.6	465	15	773	ND	ND
Tck3	0-0.5	4.8	0.14	ND	16	11.8	0.0320	32	8.30	1.06	59	12.7	309	34	658	ND	ND

1、筛选值为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准和美国 EPA 通用土壤筛选值（居住用地）及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准；

2、“ND”表示数据未检出，检测结果小于检出限；

3、VOCs 包括 27 项挥发性有机物；

4、SVOCs 包括 11 项半挥发性有机物；

5、其他检测指标五氯酚、1,2,3-三氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯苯、六六六、滴滴涕、敌敌畏均未检出。

5.2.2 地下水样品分析检测结果

本次调查监测地下水点位共 4 个，根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231221003），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	Dck	
pH 值	7.3 (12.9°C)	7.1 (12.8°C)	7.3 (13.0°C)	6.9 (12.6°C)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
砷	0.0282	0.0280	1.14×10 ⁻³	1.79×10 ⁻³	≤0.05
镍	2.10×10 ⁻³	1.40×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³	1.05×10 ⁻³	≤0.10
汞	ND	ND	ND	ND	≤0.002
铅	3.40×10 ⁻⁴	3.20×10 ⁻⁴	2.90×10 ⁻⁴	3.70×10 ⁻⁴	≤0.10
镉	ND	ND	ND	ND	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铜	9.30×10 ⁻⁴	8.10×10 ⁻⁴	7.00×10 ⁻⁴	1.29×10 ⁻³	≤1.50
锰	0.310	0.218	0.0502	8.57×10 ⁻³	≤1.5
总铬	1.20×10 ⁻³	1.61×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	1.47×10 ⁻³	≤0.03
氯化物	81.8	49.5	122	37.7	≤350
氟化物	0.474	0.359	0.307	0.250	≤2.0
甲醛	ND	ND	ND	ND	≤7.3
铝	0.117	0.0929	0.103	0.163	≤0.50
三氯乙醛	0.579	0.516	0.707	0.113	/
五氯酚	ND	ND	ND	ND	≤0.018
六六六总量	ND	ND	ND	ND	≤0.3
滴滴涕总量	ND	ND	ND	ND	≤0.002
敌敌畏	ND	ND	ND	ND	≤0.002
敌百虫	ND	ND	ND	ND	/
三氯苯	ND	ND	ND	ND	/
六氯苯	ND	ND	ND	ND	≤0.002
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.03	0.04	0.13	0.04	≤0.6

检测项目	地下水检出值				IV 类水质标准限值
	D1	D2	D3	Dck	
VOCs (27项)	均未检出				/
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、甲醛限值参照美国 EPA 通用地下水筛选值（饮用水）标准； 4、总铬限值参照《荷兰土壤和地下水标准》； 5、“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 10 个（3 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，干，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 3 口监测井，地下水埋深为 2.15~2.43m，地下水流向从北到南，根据其中 3 口监测井地下水位绘制地下水流向图如下图所示，由于本地块地势北高南低，且地块南侧有河流，西侧有水库，考虑到冬季为枯水期，地下水流向是地块内浅层地下水向河流补给，所以地下水流向与引用地勘《江阴市果园里地块岩土工程详细勘察报告》（2013 年 8 月）的地下水流向不一致。因此在地块东北面设定地下水对照点。

表 5.3-1 地下水点位信息

点位	D1	D2	D3
高程	13.34	12.42	12.34
水位埋深	2.34	2.43	2.15
水位高程	11	9.99	10.19

图 5.3-1 地下水流向图

5.3.2 土壤环境评价结果

(1) 土壤 pH 值

地块采样分析共布设 10 个土壤监测点位（3 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 35 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.59~9.10 之间，土壤偏碱性原因可能为地块内企业原料中会有石灰的使用，通过大气沉降进入土壤导致。

(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；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，铝检出值未超过美国 EPA 土壤筛选值（居住用地）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、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、滴滴涕和敌敌畏

均未检出，甲醛检出值未超过《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 32mg/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 10 个对照点土壤样品，pH 值处于 6.57~8.30 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、总氟化物和甲醛检出值均未超过《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；铝检出值未超过美国 EPA 土壤筛选值（居住用地）；石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 34mg/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 点位的 pH 值为 7.1~7.3，符合IV类水标准。

（2）地下水重金属和无机物

地块内 3 个地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氯化物、氟化物检出值满足《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》。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

（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 种均未检出。五氯酚、六六六总量、滴滴涕总量、敌敌畏、敌百虫、甲醛、三氯苯和六氯苯均未检出；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）对照点检测情况

对照点地下水样品 pH 为 6.9, 对照点地下水样品重金属检测指标(砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞) 及特征污染物锰、氯化物、氟化物、铝检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准, 挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；五氯酚、六六六总量、滴滴涕总量、敌敌畏、敌百虫、甲醛、三氯苯和六氯苯均未检出；总铬检出值满足《荷兰土壤和地下水标准》；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些偏差，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) 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。

(4) 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。

整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

6 结论和建议

6.1 结论

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

(1) 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 7195 平方米，共布设 10 个采样点位（7 个地块内土壤采样点位，3 个土壤对照采样点），4 个地下水采样点（含 1 个地下水对照点），共送检 53 个土壤样品（地块内 35 个样品，对照点样品 10 个，内部平行样品 4 个，外部平行样品 4 个）；6 个地下水样品（地块内 3 个样品，对照点样品 1 个，内部平行样品 1 个，外部质控样品 1 个）。

(2) 土壤

本次所检测的土壤样品：

①地块内部共选取了 35 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.59~9.10 之间，土壤偏碱性原因可能为地块内企业原料中会有石灰的使用，通过大气沉降进入土壤导致。

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，铝检出值未超过美国 EPA 土

壤筛选值（居住用地）；

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、五氯酚、六氯苯、三氯苯、六六六、滴滴涕和敌敌畏均未检出，甲醛检出值未超过《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 32mg/kg，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：

对照点地下水 pH 值为 6.9，符合 IV 类水质标准，地块内采集的地下水样品 pH 值为 7.1~7.3，符合 IV 类水标准。

地块内 3 个地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、锰、铝、氯化物、氟化物检出值满足《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》。

挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出。五氯酚、六六六总量、滴滴涕总量、敌敌畏、敌百虫、甲醛、三氯苯和六氯苯均未检出；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 10 个（3 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，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。地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 2.15~2.43m，地下水流向从北向南。

本次调查范围内的江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）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南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）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.鉴于地块调查的不确定性，从人群健康考虑，地块开发建设过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止施工并开展异味来源调查工作；

3.加强项目地块的日常管控，避免外来不确定性污染物进入地块。

7 附件

附件 1、地勘报告

附件 2、土地证

附件 3、人员访谈

附件 4、检测委托协议书

附件 5、采/抽样单及现场记录单

附件 6、采样全流程照片

附件 7、江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告

附件 8、江苏光质检测科技有限公司检测报告（外部平行实验室）

附件 9、质控报告

附件 10、《江阴市云亭街道南至江阴市宝澜织造厂，西至绮峭路（原百益矿山机械公司）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 11、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及资质附表

附件 12、土地收回证明