



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

**江阴市云亭街道东至云亭村热电厂, 南
至云新路, 西至半夜浜, 北至白屈港(原
宏泰化工有限公司) 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



项目名称: 江阴市云亭街道东至云亭村热电厂, 南至云新路, 西至半夜浜, 北至白屈港 (原宏泰化工有限公司) 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
宋超凡	报告编制	助理工程师	环境工程	宋超凡
于宁	报告校核	助理工程师	环境监测	于宁
刘敏敏	质控分析	高级工程师	环境监测	刘敏敏
邱逸群	报告复核	工程师	环境工程	邱逸群
钱佳	报告审核	高工	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，对江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块进行土壤污染状况调查，地块中心坐标为 $X=3526552.816m$ ， $Y=40530020.323m$ ，占地面积为 12662 平方米，根据《江阴市中心城区副城控制性详细规划》文件，了解到该地块未来的利用规划为住宅用地（R21）、公园绿地（G1）、道路，其中住宅用地（R21）属于二类居住用地，公园绿地（G1）属于绿地与广场用地，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筛选值进行判定。

第一阶段调查工作及分析结果：

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，调查项目地块历史上为农田和道路，地块所有权为江阴市云亭街道云亭村，2021 年 12 月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有，1999 年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司，主要从事纺织助剂生产；2002 年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司，主要进行化纤毛织布，生产不涉及印染；2022 年 5 月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至 2022 年 12 月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023 年，

项目地块闲置。

项目地块周边 500m 范围内共存在 11 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。

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（40×40m²）结合专业判断法的方法，在地块内布设取样点位，验证项目地块内及周边企业影响。本次调查地块总面积为 12662 平方米，共布设 12 个土壤采样点位（地块内 9 个土壤采样点位，3 个土壤对照采样点（根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231212001），其中 Tck2 采样点位引用江阴市云亭街道绮云路西，陈庄村北（原新伍片十一组）地块的 Tck3 点位），4 个地下水采样点（含 1 个对照点），1 个地表水和底泥采样点。共送检 65 个土壤采样点位样品（地块内 45 个样品，对照点样品 10 个，内部平行样品 5 个，外部平行样品 5 个），5 个地下水样品，1 个底泥样品，2 个地表水样品。

(2) 检测指标

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

芘、菲)、镉、4-氯苯胺、总氟化物。

地下水检测指标包括：pH 值、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及特征污染物总铬、锰、钴、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、8 种多环芳烃 (萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、镉、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂。

地表水检测指标包括：pH 值、重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及锰、总铬、钴、石油类、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、氟化物、硒、氰化物、氯离子、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐。

(3) 调查结果

本次所检测的土壤、底泥样品：

地块内土壤样品 pH 值范围为 6.25~8.40；地块外边界处底泥样品 pH 值为 8.64；地块内土壤样品和地块外边界处底泥样品中镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、镉、钴检出含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，总铬、锰、总氟化物检出含量均未超过《建设用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；地块内土壤样品和地块外边界处底泥样品中挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃 (萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲) 及 4-氯苯胺均未检出，石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出值低于一类用地筛选值 826mg/kg。

本次所检测地下水样品：

地块内采集的地下水样品 pH 值为 6.3~7.3，符合IV类水标准；地块内地下水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、钴、锑、锰、氯化物、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；总铬检出值满足荷兰土壤和地下水标准；挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺，其均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《上海市建设用地上壤污染状况调查、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。

本次所检测地表水样品：

检测结果表明，采集的地表水样品的 pH 值为 7.8，符合地表水 IV类水标准；挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出，石油类检出值为 0.15mg/kg，低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准；一般指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准；锰、钴、氟化物检出值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。

结论

本次调查范围内的江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）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

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.....	6
1.7 调查方法.....	9
2 地块概况.....	13
2.1 区域环境概况.....	13
2.2 项目地块水文地质概况.....	22
2.3 敏感目标.....	28
2.4 地块的历史和现状.....	29
2.5 相邻地块的历史和现状.....	32
2.6 地块利用的规划.....	33
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	33
2.8 污染源识别及分析.....	38
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	74
3 工作计划.....	79
3.1 采样方案.....	79
3.2 分析检测方案.....	86
4 现场采样和实验室分析.....	98
4.1 分析检测方案.....	98
4.2 采样方法和程序.....	104
4.3 样品流转与保存.....	120
4.4 质量保证和质量控制.....	121
5 结果和评价.....	144
5.1 评价标准.....	144

5.2 分析检测结果	152
5.3 结果和评价	160
5.4 不确定性分析	164
6 结论和建议	166
6.1 结论	166
6.2 建议	168
7 附件	170

1 概述

1.1 项目背景

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港(原宏泰化工有限公司)地块位于江阴市云亭街道云亭村，中心坐标为 $X=3526552.816m$ ， $Y=40530020.323m$ 。项目地块东至云亭村热电厂（已拆除），南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港，占地面积为 12662 平方米。

1999 年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002 年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022 年 5 月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至 2022 年 12 月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023 年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块未来规划为二类居住用地、绿地与广场用地、道路，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当主要包括地块基本信息、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准等内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染状况调查报告还应当包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。

为保障人体健康，防止地块性质变化及后续开发利用过程中带来新的环境问题，在对该区域开发前，必须对该区域进行土壤污染状况调查，确认地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源。为此，江阴市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

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

(1) 通过对江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）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

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港(原宏泰化工有限公司)地块位于江阴市云亭街道云亭村，项目地块中心坐标为 $X=3526552.816m$ ， $Y=40530020.323m$ 。项目地块东面为云亭村热电厂（已拆除），南面为云新路，西面为半夜浜，北面为白屈港，交通位置及卫星影像图详见图 1.4-1 和图 1.4-2，项目地块宗地图见图 1.4-3。

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，结合委托方提供的宗地图，本项目的调查对象为江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块 12662 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	江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块 12662 平方米地段范围
地下水	
底泥（邻近地块）	
地表水（邻近地块）	

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（本文统一使用国家大地 2000 坐标系）

序号	坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	3526618.702	40529996.385
2	3526598.811	40529999.956
3	3526598.301	40530004.546
4	3526603.911	40530063.453
5	3526607.992	40530076.968
6	3526602.891	40530080.028
7	3526603.656	40530082.323
8	3526592.436	40530084.363

序号	坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
9	3526592.181	40530080.793
10	3526576.626	40530084.108
11	3526578.921	40530093.799
12	3526569.740	40530095.839
13	3526575.095	40530121.850
14	3526565.150	40530123.125
15	3526566.170	40530128.990
16	3526557.755	40530127.970
17	3526554.950	40530125.930
18	3526550.615	40530122.615
19	3526550.870	40530123.380
20	3526546.024	40530118.535
21	3526532.764	40530093.544
22	3526530.469	40530080.028
23	3526518.228	40530062.178
24	3526507.773	40530039.227
25	3526507.518	40530027.497
26	3526498.593	40530022.651
27	3526479.467	40529990.265
28	3526476.779	40529969.492
29	3526482.100	40529968.786
30	3526490.829	40529968.280
31	3526503.137	40529967.612
32	3526505.316	40529967.135
33	3526514.146	40529967.028
34	3526518.111	40529967.364
35	3526518.228	40529967.570
36	3526524.629	40529968.685
37	3526526.673	40529969.230
38	3526534.447	40529970.426
39	3526534.569	40529974.496
40	3526540.854	40529972.796
41	3526547.858	40529973.875

序号	坐标	
	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
42	3526551.560	40529974.664
43	3526552.206	40529980.142
44	3526554.446	40529979.885
45	3526557.676	40529979.925
46	3526570.407	40529980.116
47	3526570.395	40529979.596
48	3526599.185	40529979.327
49	3526604.853	40529978.959
50	3526612.684	40529979.185
51	3526612.396	40529989.526
52	3526616.775	40529989.303
53	3526617.426	40529995.931
54	3526618.575	40529995.691

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

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

(5) 《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)

(6) 荷兰土壤和地下水标准

1.6.3 相关技术导则

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)

(4) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2019)

(5) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6-2019)

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

(7) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)

(8) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB 50137-2011)

1.6.4 相关技术规范

(1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)

(2) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)

(3) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集(保存)技术规定》

(4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)

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

(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) 《关于土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48号)

(2) 《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)

(3) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号)

(4) 《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)

1.7 调查方法

1.7.1 土壤调查技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(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。

本次土壤污染状况调查仅涉及前两个阶段，土壤污染状况调查的

工作内容与程序见图 1.7-1 红色框内。

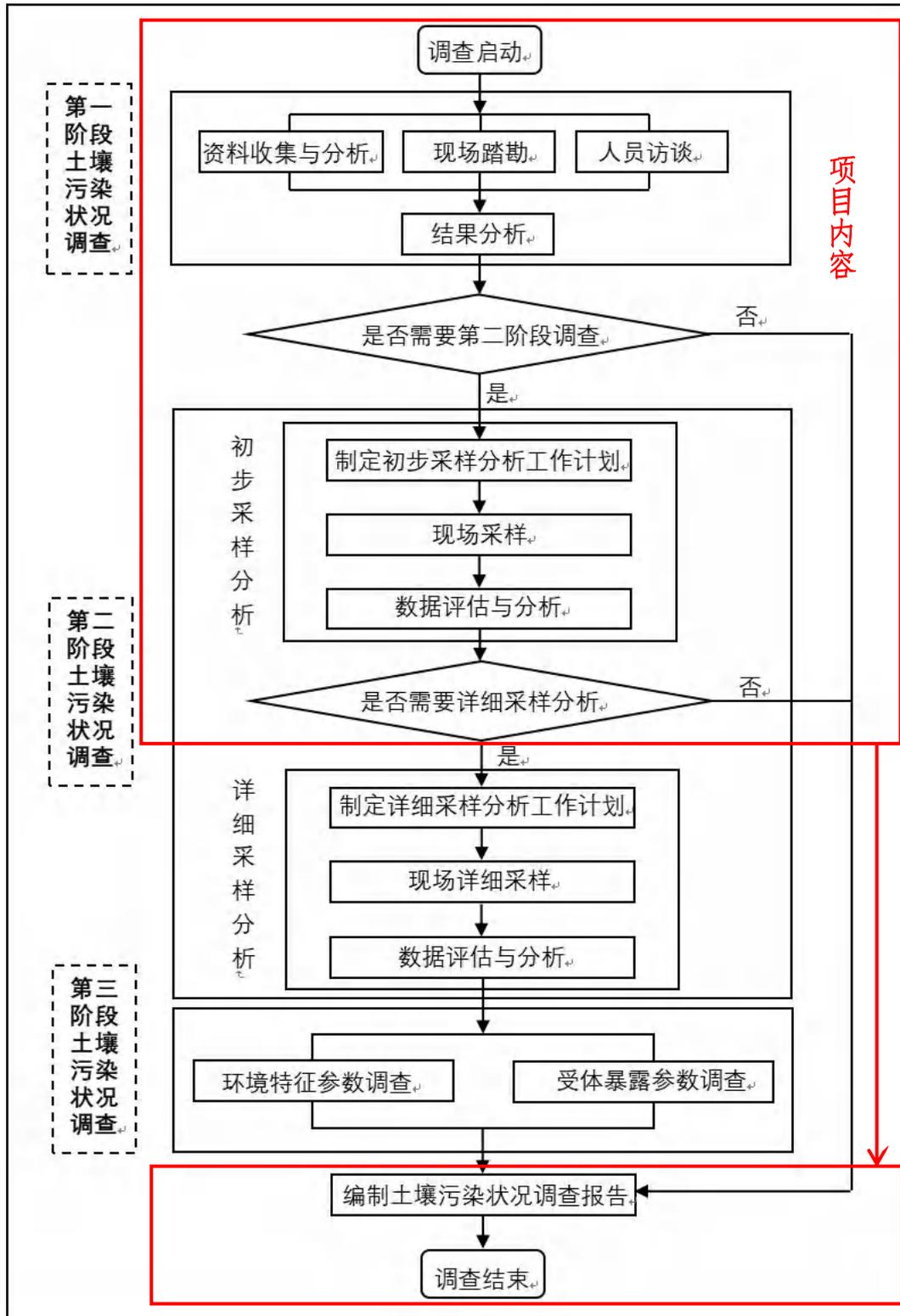


图 1.7-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序（红色框内）

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

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

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，具体目录见表2.1-1，各水功能区位置分布见图2.1-2。

表 2.1-1 江阴市省级水功能区名录

序号	水功能区名称	水质目标	起始断面	终止断面	长度(km)	等级
1	长江江阴饮用水水源区	II	常州圩塘	黄山港口	29	省级重点水功能区
2	长江江阴白屈港调水水源保护区	II	黄山港口	大河港口	3.7	省级重点水功能区
3	长江江阴山观饮用水水源区	II	大河港口	张家港	2.5	省级重点水功能区
4	白屈港江阴市饮用水水源区	III	长江	界河	30.9	省级重点水功能区
5	新沟河江阴饮用水水源区	III	长江	舜河	4	省级重点水功能区
6	漕港河江阴饮用水水源区	III	北塘河	五龙泾	10.8	省级重点水功能区
7	界河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	百丈白荡	9.6	省级重点水功能区
8	桃花港江阴工业、农业用水区	IV	新河闸	西横河	13.2	省级水功能区
9	东横河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	东塘港河	20.8	省级水功能区
10	东青河江阴工业、农业用水区	IV	富贝河	张家港河	14.2	省级水功能区
11	利港江阴饮用水水源区	III	长江	西横河	8.6	省级水功能区
12	二千河江阴市工业、农业用水区	IV	张家港河	锡苏交界	2.2	省级水功能区
13	冯泾河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	璜塘河	14	省级水功能区
14	环山河江阴工业、农业用水区	IV	新沟河	锡澄运河	7.4	省级水功能区
15	黄昌河江阴工业、农业用水区	IV	新沟河	锡澄运河	7.7	省级水功能区
16	蔡港河江阴工业、农业用水区	IV	锡苏交界	张家港	6.7	省级水功能区
17	新沙河江阴市工业、农业用水区	IV	张家港河	锡苏交界	2.2	省级水功能区

序号	水功能区名称	水质目标	起始断面	终止断面	长度(km)	等级
18	长寿河-璜塘河江阴工业、农业用水区	IV	应天河	白屈港	9.7	省级水功能区
19	青祝河江阴工业、农业用水区	IV	张家港河	锡澄运河	20.6	省级水功能区
20	新夏港河江阴工业、农业用水区	IV	新夏港闸	黄昌河	9.3	省级水功能区
21	石牌港江阴工业、农业用水区	IV	长江	东横河	5.2	省级水功能区
22	太清河江阴工业、农业用水区	IV	锡澄运河	璜塘河	5	省级水功能区
23	西横河无锡、常州工业、农业用水区	IV	澡港	锡澄运河	26	省级水功能区
24	锡澄运河江阴工业、农业用水区	IV	长江	泗河口	23.4	省级水功能区
25	应天河江阴市工业、农业用水区	IV	锡澄运河	张家港河	16.2	省级水功能区
26	张家港河江阴市工业、农业用水区	IV	袁家桥	红豆村(西庄)	31	省级水功能区
27	祝塘河江阴工业、农业用水区	IV	青祝河	百丈白荡	5.2	省级水功能区
28	华塘河江阴工业、农业用水区	IV	新华浜	锡苏交界	7.5	省级水功能区

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

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库边界水平距离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

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		23.32	23.32

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
					周边生态敏感区			
9	江阴芙蓉湖省 级湿地公园	江阴市	湿地生态系 统保护	江阴芙蓉湖省级湿地公园总体规划中 确定的范围(包括湿地保育区和恢复重 建区等)		1.82		1.82

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

本次土壤污染状况调查使用的相邻地块岩土工程勘察报告《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》（江苏建材地质工程勘察院，2013 年 12 月）（距离项目地块东侧约 754m），经本次勘察揭示，地块内地下水类型主要为孔隙潜水和承压水，孔隙潜水主要赋存于浅部填土层中，主要受大气降水和地表水渗入补给，以蒸发方式排泄。本次勘探现场钻孔内测得初见水位标高 2.95~4.15m，地下水埋深 0.8~1.7m。地块内浅层地下水水位变化受季节影响明显，年变幅在 0.5~1.0m 左右。承压水赋存于④层粉质粘土夹粉土中，具微承压性。

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

地下水和地表水在一定条件下可以相互补给，当地表水的水位高于地下水的水位时，地下水会被压力推动向地表水补给；反之，当地

表水的水位低于地下水的水位时，地表水会渗透到地下形成补给。地表水受降水和蒸发影响，地下水则通过降水渗入地下，再经过慢速的流动最终返回地表水系统。

根据地勘中地下水点位的稳定水位信息，得到本地块的地下水流向大致为从东南向西北流。地勘地块引用位置见图 2.2-1，参考地勘地下水流向见图 2.2-2。

2.2.2 地块岩土地层分布

在进行土壤污染状况调查时根据相邻地块《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》（江苏建材地质工程勘察院，2013年12月）勘察结果，本次勘探最大深度68.0m，在勘探区域及深度范围内，地基土属冲洪积环境下沉积的粉质黏土、粉土和粉砂。现按沉积年代、成因类型、土性和状态以及物理力学性质的差异，细分8个工程地质亚层，各土层的工程地质特征自上而下依次为：①杂填土、②淤泥质粉质粘土、③粉质粘土、④粉质粘土夹粉土、⑤粉质粘土、⑥粉质粘土、⑦粉质粘土、⑧粉质粘土，现将各土层的主要特征自上而下描述如下：

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

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

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

④层粉质粘土夹粉土：灰黄色。粉质粘土为可塑状态，局部软塑；

粉土为湿-很湿，稍密-中密状态。粉土与粉质粘土为夹层分布，分布不均匀，粉土层厚度为 5cm~30cm 不等。含少量铁锰质物及少量云母片。韧性中等-低，干强度中等-低，弱富水性，给水性弱，稍有光泽反应。本层土中等压缩性，中等强度。全场均有分布，本次勘察揭露层厚为 2.1~7.4 米，其工程特性一般。

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

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

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

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

详见工程地质剖面图。

表 2.2-1 地块地层信息

序号	土层性质	层厚 (m)	地下水埋深
①	杂填土	0.5~3.5	0.8~1.7m
②	淤泥质粉质粘土	0.0~3.2	
③	粉质粘土	0.0~6.0	
④	粉质粘土夹粉土	2.1~7.4	
⑤	粉质粘土	2.5~7.0	
⑥	粉质粘土	8.3~18.0	
⑦	粉质粘土	9.2~17.0	
⑧	粉质粘土	未钻穿	

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

2.2.3 地块土壤类型

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

2.3 敏感目标

调查区域为江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块，地块周围 500m 范围内敏感目标主要为居民区、农田和地表河流。地块周围 500 米范围内具体敏感目标见表 2.3-1 及图 2.2-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标表

地点	位置	距离 (m)
白屈港	北侧	邻近
半夜浜	西侧、南侧	邻近
江阴市云亭敬老院	东南侧	210
农田	四周	/

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块，面积为 12662 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：

调查地块内构筑物已经全部拆除，地面无硬化，有少量碎石。地块内无管路管线，无固体废物或堆土。

调查地块外西侧和北侧有地表水，分别为白屈港和半夜浜，东侧为云亭村热电厂（已拆除），南侧为云新路。

具体见航拍全景及内部局部图图 2.4-1。

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，可知江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块历史上为农田和道路，地块所有权为江阴市云亭街道云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有，1999年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。调查地块内的区域分布及面积见表2.4-1。

表 2.4-1 地块内区域及面积

企业名称	区域分布	占地面积
江阴市宏泰化工有限公司	原辅材料仓库	约 1500m ²
	生产车间	约 800m ²
	成品仓库	约 800m ²
	办公室	约 600m ²
江阴市康佳纺织有限公司	仓库	约 700m ²
	织布生产车间	约 1900m ²
	在制品库	约 700m ²
	成品库	约 1000m ²
	办公室	约 260m ²
	食堂	约 400m ²

	宿舍	约 340m ²
--	----	---------------------

调查地块历史影像见图 2.4-2。

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：东面空地（原为江苏阳光云亭热电有限公司），南面为云新路，西面为半夜浜，北面为白屈港。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《江阴市中心城区副城控制性详细规划》文件，了解到该地块未来的利用规划为住宅用地、公园绿地、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东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）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	《江阴市中心城区副城控制性详细规划-用地规划图（局部）》（2022 年 12 月）	确定用地性质
3	《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》	确定地块水文地质条件，为后期钻探提供依据
4	Google Earth 影像	了解地块历史使用情况
5	地块及周边航拍照片、视频	了解地块及周边现状情况

6	《江阴市云亭街道云亭村村民委员会 退城搬迁补偿协议书》	了解地块所有权
7	环评相关资料	了解地块内和地块周边企业

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云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有。

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。在地块外西侧和东侧存在河流为半夜浜和白屈港。

4. 外来堆土

现场踏勘期间地块内未发现外来堆土。

5. 管线管道

现场踏勘期间未发现地下管网、管线。

综上，调查地块内构筑物已经全部拆除，地面有少量碎石。地块西侧和北侧有地表水，分别为半夜浜和白屈港，东侧为云亭村热电厂（已拆除），南侧为云新路。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、现土地使用者）、江阴市云亭街道生态环境部门（环保部门管理人员）、江阴市云亭村村委（政府管理人员、土地使用及管理者）、江阴市康佳纺织有限公司（曾土地使用者），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	江阴市土地管理人员	2023.11.2	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： 闲置空地</p> <p>2.地块历史变迁： 历史上为农田和道路，地块所有权为江阴市云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有；1999年以前项目地块为农田和道路，1999年~2022年西侧为江阴市宏泰化工有限公司，2002年~2022年项目地块内东侧为江阴市康佳纺织有限公司，2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产开始拆除，2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除；江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍和生产车间未拆除，其他构筑物均已拆除，至2023年，项目地块闲置。</p> <p>3.周边企业： 周边存在水泥厂、纺织厂、热电厂等企业。</p> <p>4.周围敏感目标： 河流、居民区、农田</p> <p>5.地块未来的利用规划： 居住用地、绿地</p>
朱喜明	环境办	环保部门管理人员	2023.11.2	17798717957	地块现状、地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状： 闲置空地</p> <p>2.地块历史变迁： 项目地块内西侧为江阴市宏泰化工有限公司，东侧为江阴市康佳纺织有限公司，2022年拆除；至2023年，项目地块闲置。</p> <p>3.周边企业： 周边存在江阴绮星科技有限公司、江阴绮星水泥有限公司、江苏三禾毛纺织有限公司、江阴市爱羚纺织有限公司、江苏阳光云亭热电有限公司和江阴市正大轮胎胶囊有限公司和江阴市丽岳机械厂。</p> <p>4.周围敏感目标： 河流、居民区、农田</p>

						5.地块未来的利用规划： 居住用地、绿地
吴中兴	云亭村村委	政府管理人员	2023.11.2	15961518327	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：闲置空地</p> <p>2.地块历史变迁：地块所有权为云亭村，2021年以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有地块内以前为江阴康佳纺织有限公司和江阴宏泰化工有限公司。</p> <p>3.周边企业：周边存在江阴绮星水泥有限公司、正大轮胎胶囊有限公司等。</p> <p>4.周围敏感目标：河流、陈庄村、农田</p> <p>5.地块未来的利用规划：居住用地、绿地</p>
金春法	云亭村	周边居民	2023.11.2	19952753762	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：闲置空地</p> <p>2.地块历史变迁：地块所有权为云亭村，2021年转为江阴市绮源生态开发有限公司所有；以前为江阴市宏泰化工有限公司和江阴市康佳纺织有限公司，目前地块闲置。</p> <p>3.周边企业：周边存在江阴绮星水泥有限公司、江苏三禾毛纺织有限公司、江阴市爱羚纺织有限公司、江苏阳光云亭热电有限公司和江阴市正大轮胎胶囊有限公司等。</p> <p>4.周围敏感目标：河流、居民区、农田</p> <p>5.地块未来的利用规划：不清楚</p>
周福康	江阴康佳纺织有限公司	原江阴康佳纺织有限公司管理人员	2023.11.2	13306161527	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：闲置空地</p> <p>2.地块历史变迁：地块内为江阴市宏泰化工有限公司和江阴市康佳纺织有限公司，2022年拆除，之后闲置。</p> <p>3.周边企业：周边存在水泥厂，纺织厂、热电厂。</p> <p>4.周围敏感目标：河流、居民区、农田</p> <p>5.地块未来的利用规划：居住用地、绿地</p>

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

2.8 污染源识别及分析

2.8.1 项目地块情况

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块历史上为农田和道路，地块所有权为江阴市云亭街道云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有，1999年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。

2.8.1.1 江阴市宏泰化工有限公司

根据资料收集、人员访谈可知，江阴市宏泰化工有限公司成立于1999年，主要进行纺织助剂（表面活性剂）的生产。

（1）厂区平面布置图

地块内企业平面布置如图 2.8-1 所示。

（2）原辅材料

使用的原辅材料见表 2.8-1。

表 2.8-1 企业原辅材料

原辅材料	数量（吨）	性质
AEO9	80	AEO9 属于脂肪醇聚氧乙烯醚，易溶于水，乙醇、乙

		<p>二醇等。AEO-用作乳化剂，一般用水溶解，但是室温下不溶解，在稍高于室温下溶解性很好。10%水溶液在 25℃时澄清透明。10%氯化钙溶液的浊度为 75 度，对酸、碱溶液和硬水都较稳定。具有良好的乳化、分散性能。</p>
十二烷基苯磺酸钠	100	<p>十二烷基苯磺酸钠是常用的阴离子型表面活性剂，为白色或淡黄色粉状或片状固体，难挥发，易溶于水，溶于水而成半透明溶液。对碱，稀酸，硬水化学性质稳定，基本无毒，一般情况下不会对人体造成重大伤害。</p>
净洗剂 6501	50	<p>净洗剂 6501，化学名是椰子油脂肪酸二乙醇酰胺，商品名 6501、尼纳尔，也叫：N.N-双羟乙基烷基酰胺、椰油酸二乙醇酰胺、椰子油二乙醇酰胺、烷基醇酰胺，其分子式是 $C_{11}H_{23}CON(CH_2CH_2OH)_2$，分子量：287.16。净洗剂 6501 的性状为淡黄色至琥珀色粘稠液体，易溶于水、具有良好的发泡、稳泡、渗透去污、抗硬水等功能。是一种无毒非离子表面活性剂，在阴离子表面活性剂呈酸性时与之配伍增稠效果特别明显，能与多种表面活性剂配伍。能加强清洁效果、可用作添加剂、泡沫安定剂、助泡剂、主要用于香波及液体洗涤剂的制造。在水中形成一种不透明的雾状溶液，在一定的搅拌下能完全透明，在一定浓度下可完全溶解于不同种类的表面活性剂中，在低碳和高碳中也可完全溶解。</p>
平平加	12	<p>平平加是一种无毒的非离子型表面活性剂，主要成分是脂肪醇聚氧乙烯醚，匀染剂 O 又名平平加 O，属非离子型表面活性剂，外观为乳白色或米黄色软膏状，分子量较高时，呈固体状(可根据要求制成片状固体)，易溶于水、乙醇、乙二醇等，有浊点，1%水溶液 pH 值为中性。能耐酸、耐碱、耐硬水、耐热、耐重金属盐。对各种染料有强力的匀染性、缓染性、渗透性、扩散性，煮练时具助练性能，可与各类表面活性剂和染料同溶使用。</p>
<p>注：根据《危险化学品名录》（2015 年版）可知，本项目使用的原材料不具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，不对人体、设施、环境具有危害性，不属于危险化学品；不具有强烈急性毒害作用，也不属于剧毒化学品。</p>		

(3) 生产工艺流程

工艺流程说明：

(1) 原料拆装与计量：外购原料拆封，称量所需原料的重量。

(2) 混合搅拌：计量后的原料放于搅拌桶中通过搅拌机进行搅拌。

(3) 加入表面活性剂：把一定数量的表面活性剂加入到搅拌设备中继续搅拌。

(4) 静置 24h：加入水溶剂搅拌后静置 24h，以使得其溶液均匀无沉淀。

(5) 成品、包装：搅拌完成后静置 24h 无沉淀，将成品桶装后外售。

(4) 三废产生及防治措施

① 废水

本项目无生产废水产生，清洗废水经收集后回用于生产，不外排。

② 废气

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

③ 固废

本项目固废主要是废空桶和废包装材料。

综上，该企业生产过程中无生产废水产生，清洗废水不外排，废空桶和废包装材料委托有资质单位妥善处理，生活垃圾由当地环卫部门统一清运，但原材料（十二烷基苯磺酸钠（ $C_{18}H_{29}NaO_3S$ ）、脂肪醇聚氧乙烯醚（ $RO(CH_2CH_2O)_nH$ ）、椰子油脂肪酸二乙醇酰胺（ $C_{11}H_{23}CON(CH_2CH_2OH)_2$ ））混合搅拌期间会有有机废气产生，结合原材料的碳链长度识别出石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）污染物，且原材料均属于表面

活性剂，识别污染物为阴离子表面活性剂，这些污染物可能对项目地块土壤和地下水造成影响，因此，本次调查从严考虑，设置石油烃(C₁₀-C₄₀)、阴离子表面活性剂为特征污染因子。

2.8.1.2 江阴市康佳纺织有限公司

根据资料收集、人员访谈可知，江阴市康佳纺织有限公司成立于2002年，主要进行化纤毛织布，生产过程中不涉及印染工序。

(1) 厂区平面布置图

地块内企业平面布置如图 2.8-3 所示。

(2) 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

主要产品（年产量）		主要原辅材料（年用量）	
名称	数量（单位）	名称	数量（单位）
化纤毛织布（加工）	1500t	T/R 棉（化纤棉）	1650t
/	/		

(3) 生产工艺流程

工序说明：

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

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

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

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

(4) 三废产生及防治措施

①废气

无废气产生；

②废水

企业无生产性废水产生，生活污水经化粪池预处理后经槽罐车运输至污水处理厂；

③固废

本项目固废主要为织布环节产生的废纱和边角料（150t/a）生活垃圾（24t/a），废纱布回收再利用，生活垃圾由当地环卫部门收集后统一综合利用，无固废排放。

综上，江阴市康佳针纺织有限公司生产期间无废水、废气产生，边角料统一收集外售综合利用，生活垃圾由环卫人员统一收集，但是该企业车间内纺织器械维修涉及到润滑油和机油的使用，可能存在跑冒滴漏现象对项目地块土壤和地下水产生影响，因此，本次调查从严考虑，设置石油烃（C₁₀-C₄₀）为特征污染因子。

2.8.2 项目地块周边情况

项目地块东面为云亭村热电厂，南面为云新路，西面为半夜浜，北面为白屈港。地块周边 500 米范围存在 11 家企业：江阴绮星水泥有限公司、江阴绮星科技有限公司、江苏阳光云亭热电有限公司、江阴市正大

轮胎胶囊有限公司、江苏三禾毛纺织有限公司、江阴市金穗纱线纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂（原江阴市冬青机械有限公司）、江阴市盛煌焊割设备有限公司、江阴市云亭联景倒筒厂。

2.8.2.1 江阴绮星水泥有限公司

江阴绮星水泥有限公司成立于 2001 年，该企业主要生产水泥。

(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 2.8.3 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

①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。

②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。

③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，生产过程中无生产性废水，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。该企业与调查地块相隔地表水白屈港，且该企业处于项目地块的北侧，地块内地下水流向为东南向西北流，同时该区域常年主导风向为东南偏东风，对地块影响较小，因此不识别特征污染物。

2.8.2.2 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。

(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℃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），由于该区域常年主导风向为东南偏东风，且该企业与项目地块相隔大型河流白屈港起阻断作用，与项目地块相距较远（约 370m），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和地下水环境造成的影响较小，不识别特征污染物。

2.8.2.3 江苏阳光云亭热电有限公司

江苏阳光云亭热电有限公司成立于 2003 年，主要进行发电和供热。

（1）原辅材料

企业生产过程中主要的原辅料为：煤和石灰石。

表 2.8-5 主要原辅材料表

原料	用量
煤	5000 吨/年
石灰石	100 吨/年

（2）生产工艺

主要的生产工艺为：焚烧-发电-发热。

（3）三废情况

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

图 2.8-7 废气治理工艺流程图

废水：企业基本无生产性废水产生，生活污水经化粪池预处理后回用于煤场喷淋，不外排。

固废：本公司固废主要为员工生活垃圾，煤渣、煤灰、布袋收集粉

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

综上，江苏阳光云亭热电有限公司在生产过程中，使用的原辅材料为煤炭、煤渣，燃烧过程中会产生废气（多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芘、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、砷、氟化物），该区域地下水流向为东南向西北流，同时常年主导风向为东南偏东风，与调查地块相邻，污染物通过大气沉降、淋溶、土壤迁移等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此，本企业涉及到的特征污染物有：砷、氟化物、多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芘、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）。

2.8.2.4 江阴市正大轮胎胶囊有限公司

江阴市正大轮胎胶囊有限公司成立于 2002 年，主要进行港口机械配件生产。

（1）原辅材料

企业生产过程中主要的原辅料为：钢板和不锈钢型材。

表 2.8-6 主要原辅材料表

原料	用量
钢板	800 吨/年
不锈钢型材	300 吨/年

（2）生产工艺

主要的生产工艺如下图：

工艺说明：

该工艺是将原辅材料进行下料，然后经过切割、矫正后进行精加工，

将精加工过的材料进行组装焊接，焊接过程中会产生焊接废气。

(3) 三废情况

① 废气

本项目在焊接生产过程中会产生焊接烟气。

② 废水

企业无生产性废水产生。

③ 固废

本企业固废主要为生产过程中产生的金属边角料，收集后统一外售综合利用。

综上，江阴市正大轮胎胶囊有限公司使用的原辅材料为钢材和不锈钢型材，生产过程会有金属边角料的产生及焊接烟气的产生（含有总铬、镍、锰、铜金属废气），且该区域常年主导风向为东南风偏东风，地下水流向为东南向西北，该企业位于项目地块南侧，污染物通过大气沉降、淋溶、土壤和地下水迁移等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此，本企业涉及到的特征污染物有：总铬、镍、锰和铜。

2.8.2.5 江苏三禾毛纺织有限公司

江苏三禾毛纺织有限公司于 1986 年成立，2019 年关停，主要用于毛纺、印染的生产。

(1) 原辅材料

表 2.8-7 主要原辅材料

原料					
序号	名称	用量 (t/a)	序号	名称	用量 (t/a)
1	羊毛	500	5	助剂	800
2	涤纶	1000	6	纱	6600
3	重铬酸钾	13.2	7	乙酸	48
4	甲酸	18			

表 2.3-8 主要原辅材料性质

名称	性质
重铬酸钾	重铬酸钾是一种无机化合物,化学式为 $K_2Cr_2O_7$, 室温下为橘红色结晶性粉末, 溶于水, 不溶于乙醇。它是一种有毒且有致癌性的强氧化剂, 它被国际癌症研究机构划归为第一类致癌物质, 而且是强氧化剂, 在实验室和工业中都有很广泛的应用。
甲酸	甲酸是一种有机物, 化学式为 $HCOOH$, 分子量 46.03, 俗名蚁酸, 是最简单的羧酸。为无色而有刺激性气味的液体。甲酸属于弱电解质, 但其水溶液中弱酸性且腐蚀性强, 能刺激皮肤起泡。通常存在于蜂类、某些蚁类和毛虫的分泌物中。是有机化工原料, 也用作消毒剂和防腐剂。甲酸对人体有毒性, 吸入低浓度甲酸蒸气会使眼结膜及呼吸道出现刺激症状, 皮肤接触会使皮肤发红、结膜充血、甚至灼伤。
乙酸	乙酸, 也叫醋酸, 是一种有机化合物, 化学式 CH_3COOH , 是一种有机一元酸, 为食醋主要成分。纯的无水乙酸(冰醋酸)是无色的吸湿性液体, 凝固点为 $16.6^{\circ}C$ ($62^{\circ}F$), 凝固后为无色晶体, 其水溶液中弱酸性且腐蚀性强, 对金属有强烈腐蚀性, 蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。

(2) 生产工艺

1) 浆染牛仔布经纱:

工艺简述:

①整经: 属煮炼的准备工序, 将筒子棉纱绕在辊筒上, 要求片纱张力均匀, 经轴卷绕排列平整、硬度适中、卷绕密度一致, 以便于煮炼时能将棉纱中的杂质尽可能除去

②煮炼: 坯纱中由于含有大量的杂质(如棉腊、果胶等), 必须经过煮炼加工, 去除各种杂质, 提高棉纤维的润湿和渗透能力, 以满足坯纱染色的需要。本项目煮炼分三段, 第一段为煮炼槽, 加水、烧碱和渗透剂 JFC, 第二、三段为清水槽, 并利用蒸汽加热进行煮炼。煮炼液采用 5-8% 的 NaOH 溶液, 温度为 $60-80^{\circ}C$, 卷轴上的坯纱平幅通过煮炼槽, 使棉纱纤维在配制好的碱液中浸渍, 再通过轧辊挤脱棉纤维中过量的碱液, 煮炼槽内有收集装置收集棉纤维, 槽内含渗透剂的煮炼液不排放,

生产中根据槽液面位置和槽液浓度不断加入 NaOH 和水。平均约一个月左右将有含较多杂质的煮炼脚水，（含洗槽废水）产生，废水呈碱性，主要污染物为 pH、COD 和 SS。此部分废水碱性较强，污染物含量较高，分期分批进入厂内污水站，以减轻对污水站的冲击负荷。该工序会产生煮炼脚水 W1-1 和煮炼废水 W1-2。

③染色：煮炼后棉纱进入轧染机，共有六道染槽，槽内染色液成分为染料、助剂（保险粉、烧碱等）和水，在本工序坯纱经历染色-轧辊-空气氧化过程，经六次反复，染料逐渐被纤维吸附，并通过物理和化学作用固着在纤维上。该工序会产生染色脚水 W1-3。

④水洗：纤维染色后进入水洗槽，槽内储水，经多次水洗、轧脱水的过程，达到除去纤维上的残余染色液的目的，水洗采用逆流漂洗，需进行三道，该工序会产生废水 W1-4。

⑤烘干：水洗后的棉纱需经过烘干后在进入浆槽上浆、此段烘干产生 G1-1 废气，其主要成分为水蒸汽。

⑥上浆：从染纱烘房出来的干棉纱进入浆槽，在 8-10%的浆液中使纤维浸着浆料，再经轧辊挤脱多余浆料。本工序的目的是增加棉纱的断裂强度和抗磨能力，在织造中能承受各种机械力的作用，减少起毛和断头。纤维上浆率为 7-9%。该工序会产生 S1-1 残浆。

⑦烘干：上完浆的棉纱要烘干收卷以便上织布机。浆纱烘房产生废气 G1-2，其主要成分为水蒸汽，携带少量的淀粉。

2) 精纺呢绒：

工艺简述：

①洗呢：染色前除去纺纱时加热的浆料及织物在织造过程中沾上的污垢，本工序会产生生产废水 W4-1 和水蒸汽 G4-1。洗呢后进行冲洗去

除洗呢过程中的洗涤剂，该工序会产生水洗废水 G4-2。

②染色：水洗后的纱线留在染机内，加入染色液。本工序中坯纱经过染色液的多次循环冲击，染料逐渐被纤维吸附，并通过物理和化学作用固着在纤维上。染色完毕，排出机内染色废水 W4-2。该工序会产生染色废水 W4-2 和夹套加热的蒸汽 G4-2。

③水洗：纱线染色后仍在染机内，加入清水洗去纤维上的残余染色液，水洗需进行相同工艺的操作，该工序会产生生产废水 W4-4。

④脱水：洗呢、染色结束后，将纱线转移至脱水机。该工序会产生生产废水 W4-5。

⑤烘干：脱水后的纱线进入干燥机,进行热风烘干处理得到产品，该工序会产生废气 G4-3，主要成分为水蒸汽。

(3) 三废情况

废气：企业使用天然气作为燃料，天然气燃烧废气可达 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 2 标准。

废水：本公司产生废水 350000t/a，生活污水和生产废水经厂内废水处理站处理后排入应天河，处理尾水达 GB4287-20012《纺织染整工业水污染物排放标准》表 1 标准。

固废：本公司固废主要为员工生活垃圾及污水处理中产生的污泥，由当地环卫部门收集后统一处置，不排放。

综上，该企业生产过程中使用重铬酸钾、甲酸、助剂（主要成分为 4-氯苯胺）等，生产过程中的染色废水含有氯离子、氟化物、硫酸盐，该区域常年主导风向为东南偏东风，地块内地下水流向为东南向西北，这些污染物通过大气沉降、地表径流、土壤迁移等多种途径可能对项目地块的土壤和地下水造成影响，因此，将 pH、六价铬、镉、钴、苯并[a]

茈、苯胺、氯苯、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐定为特征污染因子。

2.8.2.6 江阴市金穗纱线纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市金穗纱线纺织有限公司成立于 2003，主要进行织布，纺纱，并线生产，。

(1) 原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

(2) 生产工艺流程

工艺说明：

①清梳联（清花、梳棉）

清梳联将清花、梳棉两个工序联接成一个工序，取消了清棉成卷过程，省略了落卷储卷、运卷和换卷等操作，减轻工人劳动强度提高了劳动生产率。取消成卷还可避免压辊压碎棉层内杂质，消除了退卷粘层以及接头不良等弊病，有利于减少生条含杂粒数和改善生条均匀度。

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

②并条

为提高纤维的伸直平行度，并条采用三道并合。

并合：将 6-8 根棉条并合喂入并条机，制成一根棉条，由于各根棉条的粗段、细段有机会相互重合，改善条子长片段不匀率。生条的重量不匀率约为 4.0%左右，经过并合后熟条的重量不匀率应降到 1%以下。

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

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

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

此工序将产生设备运行噪声（N2）

③涡流纺

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

纺成的纱由一对输出罗拉积极输出，经槽筒或往复导纱器绕成筒子纱。为了减少回花、提高制成率，在涡流纺纱机上设有断头后喂入白停装置。

该工序产生纤维尘（G2）、噪声（N3）。

（3）三废产生及防治措施

1. 废水

本项目无工艺废水产生和排放，全厂排放废水主要为员工生活污水。

2. 废气

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

3. 固废

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

综上，该企业生产过程中无工业废水和固废产生，无印染工序，产生的纤维尘进行无组织排放，该企业距离地块较远（约 500m），对项目地块影响不大，因此本企业未涉及到特征污染物。

2.8.2.7 江阴市新梦源纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市新梦源纺织有限公司于 2006 年在本地块生产，主要进行织布、针织品、纺织品制造销售。

（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、罗纹的长度密度均匀度、漏针等疵点的检验。

5、检验合格的产品进行裁剪、过磅、包装。

6、将织布过程中剩余的棉纱重新卷绕成筒子。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

项目生产过程不用水，无生产废水产生，产生的废水主要是职工生活污水。项目职工生活污水经化粪池处理。

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。

综上，结合实际生产情况，该企业生产过程中无印染工序，由于生产过程中使用的机油、乳化液可能存在“跑冒滴漏”现象，该区域内地下水流向为东南向西北流，同时该区域常年主导风向为东南偏东风，污染物通过土壤和地下水迁移等方式进入项目地块的土壤和地下水中，造成石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染，因此本企业涉及到的特征污染物有：**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。

2.8.2.8 江阴市晨浩纺织有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市晨浩纺织有限公司于2006年，主要进行道路货物运输（不含危险货物）、家用纺织、针纺织品制造、家纺制品批发与销售。

（1）原辅材料

主要原辅材料为面料、线。

（2）生产工艺流程

工艺流程说明：

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

该企业生产过程中无清洗、染色、印花等工艺。

（3）三废产生及防治

1.废水

企业生产过程中不涉及工业废水，无工业废水排放，主要为员工生活废水。

2.废气

企业生产过程中无工业废气产生。

3.固废

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

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

2.8.2.9 江阴市云亭耀晟机械厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市云亭耀晟机械厂（原江

阴市冬青机械有限公司) 成立于 2006 年, 主要从事机械产品加工。

(1) 原辅材料

主要原辅材料为钢板、焊丝、液氧。

工艺说明:

下料: 原料入库安排生产, 由激光切割机根据图纸排版进行切割。

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

焊接: 按照图纸和下道工序要求采用CO₂焊机进行焊接。

抛光打磨: 焊接完成后在车间内进行打磨, 打磨人员把原料上的毛边打磨光滑。

(3) 三废产生及防治

1. 废水

企业生产过程不用水, 无生产废水产生, 产生的废水主要是职工生活污水。

2. 废气

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

3. 固废

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

结合实际生产情况, 本项目原辅材料为钢板、焊丝(铬、镍、锰、铜), 生产过程中产生的金属粉尘和焊接烟尘(铬、镍、锰、铜), 该区域地下水流向为东南向西北流, 同时该区域常年主导风向为东南偏东

风，污染物通过大气沉降、淋溶，土壤和地下水迁移等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，以及机器维修过程中会有废机油、废液压油的产生（石油烃（C₁₀-C₄₀）），因此本企业涉及到的特征污染物有：铬、镍、锰、铜和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.2.10 江阴市盛煌焊割设备有限公司

根据人员访谈和收集到的资料可知，江阴市盛煌焊割设备有限公司成立于2019年，主要进行设备的焊接加工。

（1）原辅材料

主要原辅材料为纯铜焊膏（1.5t/年）、钢管（42.4t/年）。

（2）生产工艺流程

工艺说明：

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

（3）三废产生及防治

1. 废水

本项目无工业废水产生。

2. 废气

本项目焊接主要是在真空炉内进行，焊接过程属于自动化过程，而且真空炉为密闭空间。因此本项目废气不外排。

3. 固废

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

综上，结合实际生产情况，本项目生产过程中使用的原料为焊膏，主要成分是99.8%铜，该企业生产过程时切割粉尘和边角料含有金属铬、

镍，由于该区域地下水流向为东南向西北流，同时该区域常年主导风向为东南偏东风，污染物通过大气沉降、地表径流、土壤和地下水迁移等途径可能会影响项目地块的土壤和地下水，因此，江阴市盛煌焊割设备有限公司生产过程中涉及到的特征污染物有：**铜、总铬、镍**。

2.8.2.11 江阴市云亭联景倒筒厂

根据人员访谈和收集到的资料可知，该江阴市云亭联景倒筒厂成立于2015年，主要进行纺织品生产。

(1) 原辅材料

原材料主要为涤纶和棉花。

(2) 生产工艺流程

工艺说明：

清花：主要目的是使纤维充分的混合，并开松纤维去掉杂质。散开的纤维在气流负压的吸引下，经过很长的组合管道，最后成卷状棉絮。清花要以开松均匀混合为主，减少打击力度，减少纤维损伤和短绒和生条棉结，提高开清棉机械的运转效率，从而提高棉卷质量。

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

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

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

细纱：将粗纱经过高倍欠伸加捻，欠伸倍数不同形成不同细度的细纱

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

(3) 三废产生及防治措施

1. 废水

本项目无工艺废水产生和排放，全厂排放废水主要为员工生活污水。

2. 废气

本项目的工艺废气主要是棉尘，棉尘主要是指纺纱、织造、印染等车间生产时产生的短纤棉尘（主要含尘杂、短绒等），其产生点几乎遍布于生产工艺的各个环节，清花、梳棉生产工序产生的棉尘量较大，通过吸尘管道进入除尘设备进行处理。并条和粗纱工艺产生絮棉和棉尘，大部分会自然沉降到地面可人工清除。

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，该企业生产过程中无废水和固废产生，无印染工序，产生的棉尘在厂房内能得到有效的处理，且该企业距离项目地块较远（约 500m），对项目地块环境影响可以忽略，因此本企业未涉及到特征污染物。

2.8.3 项目地块周边调查地块

本项目地块周边调查地块包括：①绮星科技地块；②原新伍片十一组地块；③云亭村预制场地块；④绮红路西侧（蔡村中学）地块。

①绮星科技地块（已完成土壤污染状况调查）

绮星科技地块距离项目地块约 360m，绮星科技地块位于江阴市云亭

街道，北面为百益路，东面为绮绡路，南面为应天河，西面为空地，占地面积 51547 平方米。该地块未来规划为生态林地。

(1) 监测因子

(2) 检测结果

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；T11 点位 0-0.5m 乙苯，对、间二甲苯及邻二甲苯有检出，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）》（GB 36600-2018）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。

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，D2 点位甲苯、乙苯检出值未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，其余有机指标均未检出。

(3) 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。

②原新伍片十一组地块（已完成检测）

江阴市云亭街道绮云路西，陈庄村北（原新伍片十一组）地块位于江阴市云亭街道，中心坐标为 X=3526654.783m，Y=40530339.156m，北面、南面及西面为空地 and 菜地，东面为绮云路，占地面积为 759 平方米。该地块未来的利用规划为住宅用地和道路，其中住宅用地（R21）属于二类居住用地，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。

（1）监测因子

监测类别	监测项目	总计（项）
土壤	45 项 ^a 、pH 值、总铬、锰、钴、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、8 种多环芳烃（萘、苊、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、镉、4-氯苯胺、氟化物	61
地下水	45 项 ^a 、pH 值、总铬、锰、钴、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、8 种多环芳烃（萘、苊、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、镉、4-氯苯胺、氟离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂	64
备注： ^a ：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-。二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苊、二苯并（a, h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘		

（2）检测结果

土壤样品：①地块内部共选取了 15 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.90~7.63 之间；②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、镉、钴检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）

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

③有机物检测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 32mg/kg，低于一类用地筛选值 826mg/kg。

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 7.2~7.5，符合 IV 类水标准；地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、总铬、钴、锑、锰、氯化物、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂，检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺均未检出；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。

③云亭村预制场地块（已完成检测）

江阴市云亭街道云南路南、潘家支河北(云亭村预制场)地块位于江阴市云亭街道，中心坐标为 X=3526196.440m，Y=40530533.065m，地块北面、西面为空地，东面为菜地，南面为潘家支河，占地面积为 4860 平方米。了解到该地块未来的利用规划为居住用地，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。

(1) 监测因子

监测类别	监测项目	总计 (项)
土壤	45 项 ^a 、总铬、锰、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	48
地下水	45 项 ^a 、总铬、锰、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	48
备注： ^a ：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二		

(2) 检测结果

土壤样品：①地块内部共选取了 25 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.44~7.95 之间；②检测结果表明，受检的土壤样品中：砷、镍、铜、镉、铅、汞、六价铬、总铬、锰检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值及《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，其中 T4（1.5-2.0m）的锰最大检出值为 1150mg/kg，检出数据较高，但远低于一类用地筛选值 2930mg/kg；③有机物检测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 58mg/kg，远低于一类用地筛选值 826mg/kg。

地下水样品：对照点地下水 pH 值为 7.3，符合 IV 类水质标准，地块内采集的地下水样品 pH 值为 7.0~7.8，符合 IV 类水标准；地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、总铬、锰，检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《上

海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第一类用地筛选值。

④江阴市云亭街道东至绮红路西侧（蔡村中学）地块（已完成检测）

江阴市云亭街道东至绮红路，南至缪家宕村（绮红路西侧（蔡村中学））地块（以下简称项目地块）位于江阴市云亭街道蔡村，中心坐标为 X=3526539.051m，Y=40531189.649m，东侧为绮红路，南侧为村庄，西侧和北侧为农田，占地面积为 13173m²。了解到该地块未来的利用规划为住宅用地、防护绿地和道路，因此从严考虑以《土壤环境质量 建设用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。

（1）监测因子

监测类别	监测项目	总计（项）
土壤	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、8种多环芳烃（萘、蒾、蒽、荧蒾、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、氟化物	58
地下水	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、8种多环芳烃（萘、蒾、蒽、荧蒾、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、氟化物、阴离子表面活性剂	59

备注：^a：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒾、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒾、苯并（k）荧蒾、茈、二苯并（a, h）蒾、茚并（1,2,3-cd）芘、萘

（2）检测结果

土壤样品：①地块内部共选取了 60 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.68~8.33 之间；②检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬检出值均未超过《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准；③有机物检测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 39mg/kg，低于一类用地筛选值 826mg/kg。

地下水样品：对照点地下水 pH 值为 7.3，符合 IV 类水质标准，地块内采集的地下水样品 pH 值为 6.9~7.2，符合 IV 类水标准；地下水样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、总铬、锰、氟化物、阴离子表面活性剂，检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准；挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）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。

2.8.4 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，调查项目地块历史上为农田和道路，1999年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。

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

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块位于江阴市云亭村，占地面积为12662平方米。可初步判断地块内环境污染物主要来源于：①地块内有江阴市宏泰化工有限公司和江阴市康佳纺织有限公司企业生产活动，可能会存在潜在污染。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**铬、镍、锰、铜、石油烃(C₁₀-C₄₀)、砷、钴、锑、4-氯苯胺、苯胺、氯苯、氟化物、多环芳烃(16种)、阴离子表面活性剂**（见表2.8-10）。

表 2.8-10 地块及周边特征污染物检测项目分析表

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS编号	是否为“85项”	有无检测方法	是否有评价标准	本次检测项目
地块内	江阴市宏泰化工有限公司	原辅材料	十二烷基苯磺酸钠、	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) ; 地下水额外检测阴离子表面活性剂
			脂肪醇聚氧乙烯醚、椰子油脂	阴离子表面活性剂	27177-77-1	×	√	√	
	脂肪酸二乙醇酰胺								
	江阴市康佳针纺织有限公司	固废	废润滑油、废机油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
地块外	江阴绮星科技有限公司	废气	喷雾	/	/	/	/	/	/
	江阴绮星水泥有限公司	废气	粉尘	/	/	/	/	/	/
	江苏阳光云亭热电有限公司	原辅材料的燃烧废气	煤炭、煤渣	砷	7440-38-2	√	√	√	砷、氟化物、16种多环芳烃
				氟化物	16984-48-8	×	√	√	
				多环芳烃 (苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯	56-55-3; 50-32-8;	√	√	√	

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
				并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)	205-99-2; 207-08-9; 218-01-9; 53-70-3; 193-39-5; 91-20-3				
				多环芳烃(萘、蒽、蒽、荧蒽、芘、蒽烯、苯并[g,h,i]花、菲)	83-32-9; 86-73-7; 120-12-7; 206-44-0; 129-00-0; 208-96-8; 191-24-2; 85-01-8	×	√	√	
	江阴市正大轮胎胶囊有限公司	原辅材料	钢材和不锈钢型材	总铬	7440-47-3	×	√	√	总铬、镍、锰、铜
镍				7440-02-0	√	√	√		
锰				7439-96-5	×	√	√		
铜				7440-50-8	√	√	√		
	江苏三禾毛	原辅材料	重铬酸钾、	pH	/	×	√	√	pH、六价铬、锑、钴、苯并[a]

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
	纺织有限公司		助剂、甲酸、乙酸等	六价铬	18540-29-9	√	√	√	苊、苯胺、氯苯、4-氯苯胺、氟化物、地下水检测氯离子、硫酸盐
				锑	7440-36-0	√	√	√	
				钴	7440-48-4	√	√	√	
				苯并[a]苊	50-32-8	√	√	√	
				苯胺	62-53-3	√	√	√	
				氯苯	108-90-7	√	√	√	
				4-氯苯胺	106-47-8	×	√	√	
	废水	染色废水	氯离子	7647-14-5	×	√	√		
			氟化物	16984-48-8	×	√	√		
			硫酸盐	14808-79-8	×	√	√		
江阴市新梦源纺织有限公司	固废	废机油、废乳化液	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
地块外	江阴市云亭耀晟机械厂	原辅材料	钢板	铬	7440-47-3	×	√	√	总铬、镍、锰、铜、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
				镍	7440-02-0	√	√	√	
				锰	7439-96-5	×	√	√	
				铜	7440-50-8	√	√	√	

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		
			焊丝	铜	7440-50-8	√	√	√			
				铬	7440-47-3	×	√	√			
				镍	7440-02-0	√	√	√			
		废气	金属粉尘 (铬、镍、 锰、铜)	铬	7440-47-3	×	√	√			
				镍	7440-02-0	√	√	√			
				锰	7439-96-5	×	√	√			
				铜	7440-50-8	√	√	√			
		固废	废机油、废 液压油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√			
		江阴市盛煌 焊割设备有 限公司	原辅材料	纯铜焊膏	铜	7440-50-8	√	√		√	铜、总铬、镍
			废气	切割粉尘	铬	7440-47-3	×	√		√	
镍	7440-02-0				√	√	√				

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，该地块内历史上为农田和道路，地块所有权历史上为江阴市云亭街道云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有，1999年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。

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	1999 年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司,2002 年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司,2022 年 5 月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除,2022 年 12 月拆除,至 2023 年,项目地块闲置	江阴市宏泰化工有限公司和江阴市康佳纺织有限公司已完全拆除,项目地块闲置	1999 年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司;2002 年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司;2022 年 5 月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除;2023 年,项目地块闲置。	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、江苏阳光云亭热电有限公司、江阴市正大轮胎胶囊有限公司、江苏三禾毛纺织有限公司、江阴市金穗纱线纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂(原江阴市冬青机械有限公司)、江阴市盛煌焊割设备有限公司、江阴市云亭联景倒筒厂	江阴绮星水泥有限公司、江阴绮星科技有限公司、江苏阳光云亭热电有限公司、江阴市正大轮胎胶囊有限公司、江苏三禾毛纺织有限公司、江阴市金穗纱线纺织有限公司、江阴市新梦源纺织有限公司、江阴市晨浩纺织有限公司、江阴市云亭耀晟机械厂(原江阴市冬青机械有限公司)、江阴市盛煌焊割设备有限公司、江阴市云亭联景倒筒厂	周边存在水泥厂、纺织厂、热电厂等企业	一致
土地承包或企业注册登记资料	/	/	历史上地块所有权为江阴市云亭街道云亭村,2021 年 12 月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有	/

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

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

2.9.2 调查结论

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，调查项目地块历史上为农田和道路，地块所有权为江阴市云亭街道云亭村，2021年12月以后转为江阴市绮源生态开发有限公司所有，1999年项目地块内西侧成立江阴市宏泰化工有限公司；2002年项目地块内东侧成立江阴市康佳纺织有限公司；2022年5月江阴市康佳纺织有限公司和江阴市宏泰化工有限公司停产后开始拆除，至2022年12月，项目地块内江阴市宏泰化工有限公司构筑物完全拆除，江阴市康佳纺织有限公司除部分宿舍、生产车间和办公室未拆除，其余构筑物均已拆除；2023年，江阴市康佳纺织有限公司剩余宿舍、生产车间和办公室完全拆除，项目地块闲置。

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

江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块位于江阴市云亭街道云亭村，地

块面积为 12662 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**铬、镍、锰、铜、石油烃(C₁₀-C₄₀)、砷、钴、锑、4-氯苯胺、苯胺、氯苯、氟化物、多环芳烃(16种)、阴离子表面活性剂**；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东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块 12662 平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤、地下水、底泥和地表水。

3.1 采样方案

根据《关于开展建设用地土壤污染状况调查监督检查工作的通知》，为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，进一步加强建设用地土壤污染状况调查工作，提高调查工作质量，本次土壤污染状况调查采样方案依据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，开展了《江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）地块土壤污染状况调查采样方案》专家审核，并根据专家审核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（40

×40m²) 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 m², 土壤采样点位数不少于 6 个”, 该调查地块总面积为 12662 平方米, 在对已有资料分析与现场踏勘的基础上, 考虑到地块内企业生产车间内 AEO9、十二烷基苯磺酸钠、6501、平平加, 生产过程少量有机废气产生, 以及机械设备维修过程中润滑油“跑冒滴漏”风险; 原辅料仓库内 AEO9、十二烷基苯磺酸钠、6501、平平加, 存储过程中存在“跑冒滴漏”风险, 以及车辆长期运输过程中机油“跑冒滴漏”风险; 成品仓库内车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”存在的风险及周边企业生产对本地块的影响, 采用系统布点法(40×40m²)结合专业判断法的方法, 在江阴市宏泰化

工有限公司内原辅料仓库、生产车间和成品仓库区域布设 4 个土壤采样点位，江阴市康佳纺织有限公司内织布生产车间、在制品库、成品库和仓库区域布设 5 个土壤采样点位，项目地块总共布设 9 个土壤采样点位，布设点位数量足够。现场实际钻探点位位置根据现场实际情况及采样方案进行调整，具体布点数量和布点依据见表 3.1-1。

表 3.1-1 布点依据

序号	企业名称	点位坐标		采样深度 (m)	专业判断法依据	筛选依据
		X 坐标 (米)	Y 坐标 (米)			
T1/D1	江阴市宏泰化工有限公司	3527259.013	40529990.658	4.5	原辅料仓库(原材料堆放处)	AEO9、十二烷基苯磺酸钠、6501、平平加, 存储过程中存在“跑冒滴漏”风险
T2		3526561.064	40529996.639	4.5	原辅料仓库(原材料堆放处)	AEO9、十二烷基苯磺酸钠、6501、平平加, 存储过程中存在“跑冒滴漏”风险
T3		3526536.111	40529995.661	4.5	生产车间(生产机器附近)	AEO9、十二烷基苯磺酸钠、6501、平平加, 生产过程少量有机废气产生
T4		3526509.293	40529988.641	4.5	成品仓库(运送车辆过往)	车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”
T5	江阴市康佳纺织有限公司	3526527.582	40530028.283	4.5	成品库(运送车辆过往)	车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”风险
T6/D2		3526580.882	40530032.596	4.5	织布车间(织布机器附近)	机械设备维修过程中润滑油“跑冒滴漏”风险
T7		3526565.223	40530049.729	4.5	仓库(运送车辆过往)	车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”风险
T8/D3		3526535.980	40530056.123	4.5	在制品库(运送车辆过往)	车辆运输过程中机油“跑冒滴漏”风险
T9		3526558.845	40530080.504	4.5	生产车间(生产机器附近)	机械设备维修过程中润滑油“跑冒滴漏”风险
地表水/底泥	/	3526607.201	40529974.423	/	/	与项目地块邻近

(2) 钻探深度

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

(3) 快筛依据

本次调查在0~3m间，每隔0.5m采集1个样品；3~4m采集1个样品，4~4.5m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粉质粘土层附件；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）地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。故地块在地下水流向上游及可能污染区域布设 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。据勘探期间实测地下水埋深约为 0.8~1.7m，因此本次监测井设计 4.5m。

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

3.1.3.3 地表水、底泥点位布设及依据

根据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）中规定，对于江河、渠道，当水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，只设一条中泓垂线；水面宽 $> 50\text{m}$ 且 $\leq 100\text{m}$ 时，在左右近岸有明显水流处各设一条垂线；水面宽 $> 100\text{m}$ 时，

设左、中、右三条垂线（中泓及左、右近岸有明显水流处），如证明断面水质均匀时，可仅设中泓垂线。在一条垂线上，当水深 $\leq 5\text{m}$ 时，只在水面下或冰下 0.5m 处设一个采样点，水深不足 0.5m 时，在 $1/2$ 水深处设采样点；水深 $5-10\text{m}$ 时，在水面下或冰下 0.5m 处和河底以上 0.5m 处各设一个采样点；水深 $>10\text{m}$ 时，设三个采样点，即水面下 0.5m 处、河底以上 0.5m 处及 $1/2$ 水深处各设一个采样点。

根据踏勘情况，当水深 $\leq 5\text{m}$ 时，只在水面下或冰下 0.5m 处设一个采样点，因此采集2个地表水样品（1个地表水平行样），同时采集1个底泥样品。根据要求，运输过程中每批次设置不少于1个运输空白样和1个全程序空白样品。

3.1.3.4 对照点布设及依据

（1）土壤

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设3个对照点，分别进行采样分析”。因此，在项目地块东、南、北面的农田和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”。对照点采样位置根据地块现场实际情况及结合采样方案进行调整，由于地块西侧紧邻半夜浜河流，因此，地块西侧未设置对照点，结合历史影像图东侧对照点区域历史上一直为农田，南侧对照点

区域历史上一直为林地，北侧为江苏阳光云亭热电有限公司，故地块正北侧未设置对照点。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 表层土壤样品和 1 个 0~6.0m 深层土壤样品，对照点 Tck2 点位根据现场实际情况进行调整，本项目地块 Tck2 点位与江阴市云亭街道绮云路西，陈庄村北（原新伍片十一组）地块 Tck3 点位一致。

（2）地下水

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），“一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”，根据《山水绿城二期安置房岩土工程勘察报告》提供的稳定水位标高和钻探点位信息，可见本场地地下水流向为从东南向西北，因此在项目地块地下水上游处（东南面）布设 1 个地下水对照点。

3.2 分析检测方案

3.2.1 测试项目确认

1、土壤、底泥监测项目

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镍、总铬、锰、铜、石油烃（C₁₀-C₄₀）、16 种多环芳烃、砷、pH、六价铬、锑、钴、苯并[a]芘、苯胺、氯苯、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂；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、总铬、锰、钴、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、锑、4-氯苯胺、氟化物定为检测因子。

2、地下水监测项目

地下水监测项目指标：基本 45 项、pH 值、总铬、锰、钴、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、锑、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂。

3、地表水监测项目

地表水监测项目指标：45 项、pH 值、锰、总铬、钴、石油类；一般指标：高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、氟化物、硒、氟化物、氯离子、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐。

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、底泥	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、钴、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、8种多环芳烃(萘、蒽、葱、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、铈、4-氯苯胺、氟化物	61
地下水	45项 ^a 、pH值、总铬、锰、钴、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、8种多环芳烃(萘、蒽、葱、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲)、铈、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂	64
地表水	45项 ^a 、pH值、锰、总铬、钴、石油类、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、氟化物、硒、氰化物、氯离子、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐	64
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、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)葱、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、鹿、二苯并(a, h)葱、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IV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、地下水测试项目的分析测试方法均符合《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》

中相关要求。

土壤、底泥测试项目的测试方法选择见表 3.2-2、水质测试项目的测试方法见表 3.2-3。

表 3.2-2 土壤、底泥检测方法

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地评价标准 (mg/kg)
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法HJ 680-2013	mg/kg	0.01	20
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01	20
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价总铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法HJ 1082-2019	mg/kg	0.5	3.0
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	1.0	2000
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/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、总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	3.0	150
8	总铬*	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	2	1210
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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

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)
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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
37	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	mg/kg	0.076	92

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)
		(等同于USEPA 8270E 气质联用仪测试 半挥发性有机化合物)			
38	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	mg/kg	0.04	250
39	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
40	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
41	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
42	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
43	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
44	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
45	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
46	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
47	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
48	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	mg/kg	6.00	826
49	钴	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 HJ803-2016	mg/kg	0.04	20
50	锑	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	0.3	20
51	4-氯苯胺*	土壤和沉积物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.9	2.3
52	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
53	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 HJ803-2016	mg/kg	1	2930
54	萘*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	mg/kg	0.1	2120

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	一类用地评价标准 (mg/kg)
		气相色谱-质谱法HJ 834-2017			
55	苈*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.08	1410
56	葱*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	10000
57	茺葱*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.2	1410
58	芫*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1060
59	茺烯*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.09	2120
60	苯并[g,h,i]芘*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1060
61	菲*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.1	1060

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

表 3.2-3 水质检测方法

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	III类地下水限值
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/	6.5≤pH≤8.5
2	铬(六价)	水质 六价总铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	μg/L	4	≤0.09mg/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	≤0.01mg/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	≤0.005mg/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	≤1.0mg/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	≤0.02mg/L
7	砷	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12	≤0.01mg/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	≤0.001mg/L
9	总铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.11	/
10	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相	μg/L	1.5	≤2.0μg/L

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	III类地下水 限值
		色谱-质谱法 HJ 639-2012			
11	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
12	氯甲烷	挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 JX/ZYFX-108-2021	μg/L	1.4	/
13	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	/
14	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
15	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
16	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
17	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
18	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
19	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
20	1,1,1,2-四氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.5	/
21	1,1,2,2-四氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.1	/
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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	/
27	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
28	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
29	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
30	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

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	III类地下水 限值
31	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
32	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
33	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
34	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
35	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
36	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	
37	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	/
38	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	/
39	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	/
40	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	/
41	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	4	≤0.01µg/L
42	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
43	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	/
44	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	/
45	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	/
46	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	/
47	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	/
48	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	µg/L	0.1	≤0.6mg/L (上海地标)
49	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	0.15	≤0.005mg/L
50	4-氯苯胺	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	/

序号	检测项目	分析及编号	单位	检出限	III类地下水限值
51	钴	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	0.03	≤0.05mg/L
52	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12	≤0.01mg/L
53	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	5	/
54	芴	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	13	/
55	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	≤1800μg/L
56	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	5	≤240μg/L
57	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	16	/
58	芘烯	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	8	/
59	苯并[g,h,i]花	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	/
60	菲	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	ng/L	12	/
61	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	≤250mg/L
62	氟化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ²⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.006	≤1.0mg/L
63	硫酸盐	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	0.018	≤250mg/L
64	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	mg/L	0.05	≤0.3mg/L
65	硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.41	0.02mg/L
66	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.67	2.0mg/L
67	总氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	mg/L	0.004	0.2mg/L
68	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025	1.5mg/L
69	硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	mg/L	0.01	0.5mg/L

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	III类地下水 限值
70	高锰酸盐 指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	mg/L	0.5	10mg/L
71	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分 光光度法 HJ 503-2009	mg/L	0.0003	0.01mg/L
72	化学需氧 量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	mg/L	4	30mg/L
73	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	mg/L	0.01	0.3mg/L
74	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外 分光光度法 HJ 637-2018	mg/L	0.06	0..5mg/L
75	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.018	250mg/L
76	五日生化 需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀 释与接种法 HJ 505-2009	mg/L	0.5	6mg/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。

（3）地表水样品采集

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）。

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 样品的管理和保存

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

表 4.1-1 土壤、底泥测试项目分类及采样流转测试安排样品保存方式

测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量	样品保存条件	有效保存时间
砷、镉、铜、铅、镍、总铬、钴、锑、锰、总氟化物、pH	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	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	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、地表水测试项目分类及采样流转测试安排样品保存方式

测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	有效保存时间
pH	/	/	/	现场检测	/
镉、锑、钴、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	500mL	低温(0-4℃)	14d
四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯	40mL 棕色 VOC 样品瓶	采样前, 每 40mL 样品加入 25mg 抗坏血酸(40mL 样品瓶, 总余氯每超过 5mg/L, 需多加 25mg 抗坏血酸)。采样时水样中性时向每个样品瓶加入 0.5mL 盐酸溶液, 水样呈碱性时加入适量盐酸溶液使样品 pH≤2	40mL×5	低温(0-4℃) 避光保存	14d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	磨口棕色玻璃瓶	加入盐酸至 pH<2	1000ml	低温(0-4℃) 避光保存	14d 内完成萃取, 40 天内完成分析
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

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
苯胺、4-氯苯胺	具聚四氟乙烯内衬垫瓶盖的棕色瓶	水样装满不留空隙，加氢氧化钠或硫酸溶液调 pH6~8，若有余氯，每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×3	低温(0-4℃) 避光保存	7d 内完成萃取， 40 天内完成分析
2-氯酚	棕色玻璃瓶	加 1+3 盐酸调 pH<2，水样装满瓶加盖密封	1000mL×2	低温(0-4℃) 避光保存	7 天内完成萃取， 20 天内完成分析
苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯、萘、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲	1L 或 2L 具磨口塞的棕色玻璃细口瓶	若有余氯，每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×2	低温(0-4℃) 避光保存	7 天内完成萃取， 40 天内完成分析
氯离子、氟化物、硫酸盐	聚乙烯瓶	/	500mL	低温 (0-4℃) 避光保存	10d
阴离子表面活性剂	玻璃瓶	加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%，充满	500mL	低温(0-4℃)	4d
总磷	玻璃瓶	1mL 硫酸，pH≤1	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	24h
氨氮	聚乙烯瓶	用硫酸酸化至 pH≤2	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	7d
化学需氧量	玻璃瓶	用浓硫酸，pH<2	1000mL	低温(0-4℃)	5d

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
				避光保存	
高锰酸盐指数	玻璃瓶	1+3 硫酸酸化至 pH 为 1~2	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	2d
BOD ₅	溶解氧瓶	/	1000mL	低温(0-4℃) 避光保存	24h
石油类	广口玻璃瓶	用 1+1 盐酸, pH≤2	1000mL	低温(0-4℃) 避光保存	3d
硒	聚乙烯瓶	加浓盐酸 1mL 酸化	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	14d
挥发酚	玻璃瓶	磷酸酸化至 pH 约 4, 加适量五水硫酸铜使样品中硫酸铜的浓度约为 1g/L	1000mL	低温(0-4℃) 避光保存	24h
氰化物	玻璃瓶	约 0.25g 氢氧化钠, pH > 12	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	24h
硫化物	棕色具塞磨口玻璃瓶	采样瓶中先加入 2.5mL 的 1mol/L 乙酸锌溶液, 再加水样近满瓶, 然后依次加入 1.25mL 的 10g/L 氢氧化钠和 2.5mL 的抗氧化剂溶液, 硫化物含量较高时应继续滴加乙酸锌溶液至沉淀完全	500mL	低温(0-4℃) 避光保存	4d
注: 地下水采集过程中应结合现场采样实际情况的可行性与便携性进行采集					

4.2 采样方法和程序

4.2.1 土壤样品的采集

柱状土样取出来之后，根据岩心钻取率判定是否可用。其中对检测 VOCs 的样品进行单独采集，不能进行均质化处理。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。所有样品均应至少采集 3 份平行样品，并用 60mL 样品瓶（或大于 60mL 其他规格的样品瓶）另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。使用不锈钢铲除去柱状土样表面接触取样管部分，采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）污染土壤样品，250mL 棕色聚四氟乙烯内衬垫的螺口广口玻璃瓶分装至满瓶；使用木铲采集重金属污染土壤样品，用无纺布袋和一次性自封袋分装样品。

（1）土壤平行样

为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样，本项目需采集 5 个土壤平行样，优先选择污染较重的样品作为平行样。每份平行样品需要采集 3 份，同时送内部检测实验室和外部检测实验室。

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

（2）土壤空白样

①土壤全程序空白样品

挥发性有机物的项目①高浓度：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。②低浓度：采样前在实验室将转子放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

②土壤运输空白样

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

本项目采样日期为 2023 年 12 月 17 日、2023 年 12 月 20 日和 2023 年 12 月 21 日，钻探期间为雨雪天气，钻探日期根据实际天气情况确定，现场钻探照片见图 4.2-1。

4.2.2 土壤样品现场筛查

4.2.2.1 现场探测方法和程序

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

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

本次调查中，采用的快速筛查方法如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 现场快速筛查方法

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

（1）X 射线荧光光谱分析（XRF）测定仪

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

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

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

③查看结果：将检测结果记录下来。

(2) 光离子化检测器 (PID)

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

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

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

③读取屏幕上的读数，记录仪器最高读数。

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

4.2.2.2 现场筛查结果

调查区域内共有 9 个土壤采样点位，用 PID 和 XRF 仪器检测所有样品。

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

(1) PID 零点标定

a)连接 N₂ 或纯空气，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

b)通气并使其稳定，设零点，一旦设好就可以断开所有元件。

(2) PID 量程标定

c)连接异丁烯，调节器，管道和标定杯（气罩）到传感器和仪器。

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

XRF 用标准物质土壤进行现场校准。

PID 与 XRF 校准照片及记录如下图所示。

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

现场感官判断土壤样品无异色、异味等非自然状况。本次检测未发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品，因此未加测土壤样品。

土壤点位信息见表 4.2-3。

表 4.2-3 土壤点位信息表

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送 检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
T1/D1	0~0.5	C20231217001-DL06	6	ND	48	27	36	ND	75	300	39	13	ND	0.625	√	表层
	0.5~1.0	C20231217001-DL07	ND	ND	60	29	34	ND	56	301	51	ND	ND	0.432	√	粉质粘土层
	1.0~1.5		5	ND	48	18	22	ND	22	340	ND	ND	ND	0.451		
	1.5~2.0		4	ND	33	17	23	ND	38	220	43	ND	11	0.581		
	2.0~2.5	C20231217001-DL08	7	ND	37	37	11	ND	56	223	44	ND	ND	0.786	√	含水层
	2.5~3.0	C20231217001-DL09	6	ND	37	34	26	ND	55	148	ND	11	ND	0.607	√	含水层
	3.0~4.0		9	ND	50	26	24	ND	45	167	33	12	11	0.752		
	4.0~4.5	C20231217001-DL10	5	ND	45	39	35	ND	75	293	48	ND	ND	0.496	√	底层
T2	0~0.5	C20231217001-DL01	8	ND	58	26	22	ND	61	347	51	ND	14	0.766	√	表层
	0.5~1.0		6	ND	32	38	16	ND	25	530	32	ND	ND	0.753		
	1.0~1.5	C20231217001-DL02	7	ND	49	51	23	ND	61	479	49	ND	11	0.693	√	含水层
	1.5~2.0		7	ND	57	24	29	ND	68	430	ND	11	13	0.741		
	2.0~2.5	C20231217001-DL03	5	ND	59	40	28	ND	69	441	ND	14	11	0.801	√	含水层
	2.5~3.0	C20231217001-DL04	6	ND	48	31	34	ND	55	470	57	12	13	0.779	√	含水层
	3.0~4.0		7	ND	46	67	40	ND	49	417	49	ND	ND	0.732		
	4.0~4.5	C20231217001-DL05	6	ND	45	48	44	ND	47	423	38	ND	ND	0.684	√	底层
T3	0~0.5	C20231217001-DL18	6	ND	44	52	18	ND	54	365	60	12	ND	0.348	√	表层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送 检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	0.5~1.0		9	ND	44	ND	30	ND	51	380	77	13	ND	0.446		
	1.0~1.5	C20231217001-DL19	6	ND	36	48	37	ND	60	437	25	11	ND	0.533	√	含水层
	1.5~2.0	C20231217001-DL20	7	ND	66	70	50	ND	62	420	ND	ND	12	0.584	√	含水层
	2.0~2.5		8	ND	51	76	66	ND	64	417	50	ND	ND	0.565		
	2.5~3.0	C20231217001-DL21	ND	ND	56	61	60	ND	57	308	48	ND	14	0.523	√	含水层
	3.0~4.0		4	ND	58	48	34	ND	54	279	62	14	13	0.479		
	4.0~4.5	C20231217001-DL22	ND	ND	50	37	28	ND	56	277	76	ND	ND	0.488	√	底层
T4	0~0.5	C20231217001-DL24	8	ND	58	18	21	ND	44	441	ND	ND	11	0.403	√	表层
	0.5~1.0		ND	ND	44	21	25	ND	46	406	42	12	ND	0.419		
	1.0~1.5	C20231217001-DL25	6	ND	52	ND	28	ND	37	379	ND	12	ND	0.482	√	含水层
	1.5~2.0		8	ND	57	17	33	ND	40	434	39	ND	ND	0.501		
	2.0~2.5	C20231217001-DL26	6	ND	60	15	30	ND	45	226	58	ND	ND	0.503	√	含水层
	2.5~3.0		4	ND	58	ND	26	ND	32	208	40	ND	12	0.494		
	3.0~4.0	C20231217001-DL27	7	ND	44	20	20	ND	40	315	36	13	ND	0.567	√	含水层
T5	4.0~4.5	C20231217001-DL28	9	ND	51	ND	23	ND	47	349	41	13	ND	0.487	√	底层
	0~0.5	C20231217001-DL29	ND	ND	50	20	30	ND	38	326	ND	12	ND	0.677	√	表层
	0.5~1.0		7	ND	48	23	19	ND	45	351	50	ND	ND	0.680		

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送 检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	1.0~1.5	C20231217001-DL30	10	ND	58	18	28	ND	56	418	47	ND	ND	0.683	√	含水层
	1.5~2.0		5	ND	52	26	21	ND	58	430	44	13	11	0.506		
	2.0~2.5	C20231217001-DL31	ND	ND	54	29	29	ND	60	473	52	ND	ND	0.637	√	含水层
	2.5~3.0		4	ND	55	27	26	ND	57	456	59	ND	12	0.579		
	3.0~4.0	C20231217001-DL32	5	ND	50	ND	15	ND	52	488	43	ND	ND	0.663	√	含水层
	4.0~4.5	C20231217001-DL33	6	ND	52	ND	10	ND	55	405	40	ND	ND	0.692	√	底层
T6/D2	0~0.5	C20231217001-DL11	9	ND	76	21	26	ND	59	719	31	ND	12	0.648	√	表层
	0.5~1.0	C20231217001-DL12	7	ND	50	26	26	ND	50	539	53	11	ND	0.714	√	粉质粘土层
	1.0~1.5		8	ND	35	51	23	ND	35	706	43	ND	ND	0.659		
	1.5~2.0		5	ND	45	25	36	ND	34	632	51	ND	ND	0.644		
	2.0~2.5	C20231217001-DL13	5	ND	32	16	15	ND	22	283	43	ND	11	0.839	√	含水层
	2.5~3.0		4	ND	39	18	22	ND	49	217	44	11	ND	0.799		
	3.0~4.0	C20231217001-DL14	6	ND	42	24	21	ND	47	206	ND	ND	ND	0.801	√	含水层
	4.0~4.5	C20231217001-DL15	9	ND	49	33	23	ND	49	214	59	ND	ND	0.749	√	底层
T7	0~0.5	C20231217001-DL35	10	ND	68	22	21	ND	44	572	46	12	ND	0.571	√	表层
	0.5~1.0	C20231217001-DL36	4	ND	62	28	27	ND	47	583	52	11	ND	0.586	√	粉质粘土层
	1.0~1.5		5	ND	71	11	33	ND	52	633	50	13	ND	0.577		

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送 检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	1.5~2.0	C20231217001-DL37	6	ND	56	27	38	ND	50	926	43	12	11	0.628	√	含水层
	2.0~2.5		8	ND	79	31	28	ND	58	1050	51	ND	12	0.610		
	2.5~3.0	C20231217001-DL38	6	ND	59	ND	25	ND	51	1033	42	ND	ND	0.674	√	含水层
	3.0~4.0		7	ND	62	22	16	ND	52	944	50	11	ND	0.689		
	4.0~4.5	C20231217001-DL39	5	ND	57	ND	19	ND	46	871	45	ND	ND	0.613	√	底层
T8/D3	0~0.5	C20231217001-DL40	5	ND	47	23	24	ND	48	628	ND	ND	ND	0.667	√	表层
	0.5~1.0	C20231217001-DL41	6	ND	34	18	33	ND	43	667	40	ND	ND	0.683	√	粉质粘土层
	1.0~1.5		ND	ND	46	ND	26	ND	40	725	ND	11	ND	0.653		
	1.5~2.0	C20231217001-DL42	4	ND	42	22	21	ND	46	536	43	ND	ND	0.706	√	含水层
	2.0~2.5		9	ND	43	ND	20	ND	47	779	ND	13	ND	0.715		
	2.5~3.0	C20231217001-DL43	9	ND	48	17	15	ND	47	741	ND	ND	ND	0.748	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	32	21	14	ND	45	625	ND	13	12	0.602		
	4.0~4.5	C20231217001-DL44	ND	ND	38	13	23	ND	39	534	34	12	ND	0.694	√	底层
T9	0~0.5	C20231217001-DL48	6	ND	35	17	11	ND	27	259	ND	ND	ND	0.974	√	表层
	0.5~1.0	C20231217001-DL49	4	ND	32	20	15	ND	26	306	40	11	ND	0.763	√	粉质粘土层
	1.0~1.5		4	ND	33	18	16	ND	31	307	45	11	ND	0.852		
	1.5~2.0	C20231217001-DL50	7	ND	36	25	18	ND	22	275	57	ND	ND	0.919	√	含水层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	公司编号	XRF 数值 (ppm)											VOCs (ppm)	送 检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Mn	V	Co	Sb			
	2.0~2.5		5	ND	46	ND	19	ND	30	313	59	ND	14	0.932		
	2.5~3.0	C20231217001-DL51	4	ND	29	ND	15	ND	32	263	ND	13	ND	0.777	√	含水层
	3.0~4.0		6	ND	27	26	17	ND	35	231	49	14	ND	0.742		
	4.0~4.5	C20231217001-DL52	5	ND	44	19	15	ND	38	218	47	ND	11	0.716	√	底层

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

由现场快筛结果可知，地块内各点位重金属镉、铅、汞、砷、铜、镍、钒、钴、锑的检测值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地筛选值相对比数值较低且差距较大，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.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 0.5L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

c.洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度(T)、电导率、溶解氧(DO)、氧化还原电位(ORP)及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a)pH 变化范围为 ± 0.1 ；b)温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c)电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d)DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e)ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 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。

④地下水样品采集

使用潜水泵进行样品采集前，应按照以下步骤进行采样洗井：

a)启动水泵，选择较低速率并缓慢增加，直至出水；

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

地下水平行样采集要求：地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，本次采集一个地下水平行样，点位为D1。使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

（2）送检

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

（3）地下水空白样

①地下水全程序空白样品

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

②地下水运输空白样品

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

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

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

4.2.4 安全防护

(1) 组织安全培训

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

(2) 正确佩戴安全防护装备

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

(3) 严格遵守现场设备操作规范

严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

(4) 建立危险警示牌或工作标识牌

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

(5) 配备急救设备

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

4.2.5 采样过程中二次污染防治

4.2.5.1 土壤二次污染防治

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

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

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

4.2.5.2 地下水二次污染防治

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

4.2.5.3 固废污染防治

现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃

圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

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

4.3 样品流转与保存

4.3.1 样品流转

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

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

(3) 样品运输至检测单位时，核对样品记录单和流转单，确保

样品编号的一致性，以及样品包装的密封性和完整性。

4.3.2 样品接收与保存

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

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

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

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

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

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

(7) 在检验过程中，对制成检验样的样品应明确标识，防止可能的任何混淆。

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

4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两

部分。

4.4.1 现场建井质量控制

地下水建井过程中，确定是否存在低密度非水相液体(LNAPL)或高密度非水相液体(DNAPL)，确保建井的规范性。明确是否存在 LNAPL 或 DNAPL 物质，具体方法包括：

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

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

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

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

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

在明确存在 LNAPL 或 DNAPL 物质后，需要根据具体情况采取相应的建井措施，如避开污染源区域、安装拦截屏等，以确保建井的

规范性和环境安全。此外，对于土壤污染状况调查和建井过程中出现的问题，可以寻求专业的环境工程师或相关领域的专家的支持和指导。

建井过程：

a.筛管长度：地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。

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

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

d.本项目设置沉淀管，长度为 50cm。

e.滤料填充：使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料过应进行测量，确保料填充至设计高度。

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

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

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

4.4.2 现场采样质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

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

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

4.4.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

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

(2) 运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

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

4.4.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

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

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

4.4.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

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

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留至整个项目结束后 15 天。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T

166-2004)。

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

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

4.4.6 样品分析质量控制

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

4.4.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

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

因，采取纠正措施，并重新对该批样品分析测试。

4.4.6.2 平行样品分析结果比对判定

一、基本判定原则

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

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

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

(四) 上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定。

二、相对偏差计算

现场采集的3份土壤或地下水平行样品，其中2份送承担分析测试任务的检验检测机构，开展实验室内平行分析，获得测试结果A

和 B 及算术平均值 C，另 1 份送第三方检验检测机构，开展实验室间比对分析，获得测试结果 D。当测试结果低于方法检出限时以方法检出限的 1/2 参与计算。

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

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

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

（一）土壤样品判定标准

1. 无机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

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

（2）实验室间平行分析结果（C 和 D）比对判定

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

2. 挥发性有机污染物

（1）实验室内平行分析结果（A 和 B）比对判定

首先进行区间判定，区间判定不合格则应当进行相对偏差判定；

比较 A 和 B 的 RD，若 RD 小于等于 65%，则结果为合格，否则为不合格。

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

3. 半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

(二) 地下水样品判定标准

1. 无机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

2.挥发性有机污染物/半挥发性有机污染物

(1) 实验室内平行分析结果 (A 和 B) 比对判定

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

(2) 实验室间平行分析结果 (C 和 D) 比对判定

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

4.4.6.3 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线的水平。分析方法有规定时，按照分析测试方法进行，分析测试方法没有规定，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。在检测过程中，每测定 40 个样品，测试标准曲线中间浓度样品，对曲线进行校准。

4.4.6.6 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仪器设备和试剂管理：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 5 组土壤样品平行样检测，1 组地水平行样检测，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 技术规定（试行）》规定，“当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，

或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定”，地下水样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规定（试行）》规定，“当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定”，“上述标准中不涉及的污染物项目暂不进行比对结果判定”。

同时，本批次 5 组土壤样品平行样和 1 组地下水平行样品进行了相对偏差判定，精密度合格率均大于 95%，精密度满足实验要求。

（2）本批次样品分析测试了 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 C20231217001 质控报告）。

（3）抽取 10%进行土壤平行样品实验室间（江苏中宜生态土研究院有限公司）比对，共送检 5 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、钴、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、锑、4-氯苯胺、氟化物。

地下水：基本 45 项、pH 值、总铬、锰、钴、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8

种多环芳烃（蒎、芴、蒹、蒹蒹、芘、蒎烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、锑、4-氯苯胺、氯离子、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂。

实验室出具的检测报告均有 CMA 资质认定。比对两个实验室间检测结果，区间判定结果合格率为 100%，比对分析结果为合格，详见附件。土壤样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规范（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 5 组实验室间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%。

5 结果和评价

5.1 评价标准

5.1.1 土壤、底泥环境评价标准

进行土壤风险筛选标准的选择时，主要依据地块未来用途。项目地块未来规划为住宅用地、公园绿地、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”的筛选标准及《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）（第一类用地）评价标准作为判断依据。

表 5.1-1 建设用地第一类用地土壤污染风险筛选值

单位：mg/kg

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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12		
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66		
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10		
16	二氯甲烷	75-09-2	94		
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	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	萘	91-20-3	25	
特征污染物				
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	土壤环境质量建设用地土壤污染 风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) (第一类用地)
47	钴	7440-48-4	20	
48	铈	7440-36-0	20	
49	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)
50	总铬	7440-47-3	1210	
51	总氟化物	16984-48-8	1960	
52	萘	83-32-9	2120	
53	芘	86-73-7	1410	
54	蒽	120-12-7	10000	
55	荧蒽	206-44-0	1410	
56	芘	129-00-0	1060	
57	萘烯	208-96-8	2120	
58	苯并[g,h,i]芘	191-24-2	1060	
59	菲	85-01-8	1060	
60	4-氯苯胺	106-47-8	2.3	
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。				

5.1.2 地下水环境评价标准

本项目地块未来规划为住宅用地、公园绿地、道路，地下水不作为开采，无直接暴露途径，本次地下水调查选用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62号)作为判断依据，具体标准值详见表 5.1-2。

表 5.1-2 地下水质量标准及限值

单位: mg/L

序号	指标	限值	标准来源
1	pH (无量纲)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准
金属			
2	砷	≤0.05	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准
3	镍	≤0.10	
4	汞	≤0.002	
5	铅	≤0.10	
6	镉	≤0.01	
7	六价铬	≤0.10	
8	铜	≤1.5	
挥发性有机物			
9	四氯化碳	≤0.05	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准
10	氯仿	≤0.3	
11	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	
21	氯乙烯	≤0.09	
22	苯	≤0.12	
23	氯苯	≤0.6	
24	1,2-二氯苯	≤2	

序号	指标	限值	标准来源
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
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	蒾	≤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	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准
48	钴	≤0.10	
49	蒽	3.6	
50	荧蒽	0.48	
51	蒾烯	/	

序号	指标	限值	标准来源
52	苯并[g,h,i]芘	/	
53	菲	/	
54	锑	≤0.01	
55	氯化物	≤350	
56	氟化物	≤2.0	
57	硫酸盐	≤350	
58	阴离子表面活性剂	≤0.3	
59	萘	2.2	
60	蒽	1.5	
61	芘	1.1	
62	4-氯苯胺	0.00034	
63	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)
64	总铬	≤0.03	荷兰土壤和地下水标准

5.1.3 地表水环境评价标准

本调查地块未来规划为住宅用地、公园绿地、道路，本次地表水调查选用《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类作为判断依据。具体标准值详见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表水环境质量标准及限值

单位：mg/L

序号	指标	限值	标准来源
1	pH (无量纲)	6.0≤pH≤9.0	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准
一般性指标			
2	高锰酸盐指数	≤10	《地表水环境质量标准》(GB

序号	指标	限值	标准来源	
3	化学需氧量	≤30	3838-2002) 中IV类水标准	
4	五日生化需氧量	≤6		
5	氨氮	≤1.5		
6	总磷	≤0.3		
7	铜	≤1.0		
8	锌	≤2.0		
9	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤1.5		
10	硒	≤0.02		
11	砷	≤0.1		
12	汞	≤0.001		
13	镉	≤0.005		《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准
14	铬 (六价)	≤0.05		
15	铅	≤0.05		
16	氰化物	≤0.2		
17	挥发酚	≤0.01		
18	石油类	≤0.5		
19	阴离子表面活性剂	≤0.3		
20	硫化物	≤0.5		
金属				
21	镍	≤0.02	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准	
挥发性有机物				
22	四氯化碳	≤0.002	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准	
23	氯仿	/		
24	氯甲烷	/		
25	1,2-二氯乙烷	≤0.03		

序号	指标	限值	标准来源	
26	1,1-二氯乙烯	≤0.03		
27	顺-1,2-二氯乙烯	/		
28	反-1,2-二氯乙烯	/		
29	二氯甲烷	≤0.02		
30	1,2-二氯丙烷	/		
31	四氯乙烯	≤0.04		
32	1,1,1-三氯乙烷	/		
33	1,1,2-三氯乙烷	/		
34	三氯乙烯	≤0.07		
35	氯乙烯	≤0.005		
36	苯	≤0.01		《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准
37	氯苯	≤0.3		
38	1,2-二氯苯	≤1.0		
39	1,4-二氯苯	≤0.3		
40	乙苯	≤0.3		
41	苯乙烯	≤0.02		
42	甲苯	≤0.7		
43	间二甲苯+对二甲苯	≤0.5		
44	邻二甲苯			
45	1,1-二氯乙烷	/		
46	1,1,1,2-四氯乙烷	/		
47	1,1,2,2-四氯乙烷	/		
48	1,2,3-三氯丙烷	/		
半挥发性有机物				
49	苯并(a)芘	≤2.8×10 ⁻⁶	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准	
50	苯并(b)荧蒽	/		

序号	指标	限值	标准来源
51	苯	/	
52	硝基苯	≤0.017	
53	苯胺	≤0.1	
54	2-氯酚	/	
55	苯并(a)蒽	/	
56	苯并(k)荧蒽	/	
57	蒽	/	
58	二苯并(a,h)蒽	/	
59	茚并(1,2,3-cd)芘	/	
特征污染因子			
60	锰	0.1	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类水标准
61	钴	1.0	
62	氯化物	250	
63	硫酸盐	250	
64	总铬	/	

5.2 分析检测结果

5.2.1 土壤、底泥样品分析检测结果

本次调查监测土壤、底泥检测指标包括：重金属（7个指标）、挥发性有机物（27个指标）和半挥发性有机物（11个指标）、pH值、总铬、锰、钴、石油烃（C₁₀-C₄₀）、8种多环芳烃（蒽、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）、锑、4-氯苯胺、总氟化物根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231217001）检测因子结果总结如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 土壤、底泥各类污染物监测结果

点位名称	采样深度 (m)	检测项目													
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH	铬 mg/kg	钴 mg/kg	铈 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/	1210	20	20	2930	826	1960
T1~T9 最大值		15.3	0.41	ND	50	51.2	193	72	8.4	109	18.7	1.5	745	208	616
T1~T9 最小值		3.1	0.04	ND	14	13.4	12.3	25	6.25	51	6.8	0.7	70	8	344
T1	0-0.5	8.2	0.12	ND	29	16.4	70.8	38	7.66	71	13.2	0.9	322	59	447
	0.5-1.0	10.3	0.16	ND	32	18.6	68.2	34	8.05	86	13.9	1.0	483	36	435
	2.0-2.5	4.8	0.17	ND	35	14.7	65.8	33	7.60	83	10.2	1.1	70	55	433
	2.5-3.0	3.5	0.14	ND	27	13.4	49.5	28	7.25	79	8.41	0.8	86	185	430
	4.0-4.5	4.1	0.17	ND	21	13.8	34.7	30	7.83	70	13.0	0.7	211	37	344
T2	0-0.5	9.3	0.19	ND	25	17.1	38.9	27	7.52	73	13.0	1.1	227	66	444
	1.0-1.5	12.6	0.20	ND	31	21.0	34.1	35	7.64	97	15.1	1.4	290	26	465
	2.0-2.5	8.5	0.26	ND	28	18.8	115	30	8.00	76	13.0	1.1	732	101	439
	2.5-3.0	8.3	0.16	ND	26	18.7	68.7	33	7.47	81	13.1	1.0	251	50	477
	4.0-4.5	8.7	0.17	ND	28	16.8	57.2	35	7.20	80	12.9	1.0	404	32	459
T3	0-0.5	10.6	0.40	ND	46	48.5	85.2	59	7.53	95	12.4	1.3	327	33	570
	1.0-1.5	6.2	0.24	ND	36	24.8	139	47	7.36	70	11.5	1.0	297	55	590

点位名称	采样深度 (m)	检测项目													
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH	铬 mg/kg	钴 mg/kg	锑 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/	1210	20	20	2930	826	1960
	1.5-2.0	12.6	0.24	ND	47	28.2	87.0	72	7.42	102	16.5	1.3	388	8	567
	2.5-3.0	8.2	0.20	ND	44	23.9	91.0	67	6.89	91	13.3	1.1	145	159	602
	4.0-4.5	4.3	0.20	ND	36	13.7	54.3	59	6.25	53	7.11	0.8	98	208	502
T4	0-0.5	15.3	0.35	ND	42	43.3	77.1	55	7.43	97	14.1	1.4	406	29	484
	1.0-1.5	14.6	0.38	ND	48	47.4	76.5	63	7.84	97	15.2	1.4	521	38	596
	2.0-2.5	13.1	0.41	ND	50	51.2	89.2	63	8.08	109	16.0	1.5	411	77	504
	3.0-4.0	8.3	0.20	ND	36	21.6	72.1	54	7.65	78	12.1	1.1	213	95	538
	4.0-4.5	8.9	0.15	ND	48	22.9	82.9	54	8.00	92	13.0	1.2	246	46	601
T5	0-0.5	8.7	0.13	ND	35	20.3	42.3	33	7.90	61	10.7	1.1	278	40	534
	1.0-1.5	6.2	0.28	ND	37	22.3	193	34	7.53	66	11.2	1.0	233	13	510
	2.0-2.5	7.9	0.15	ND	34	21.6	73.1	47	8.10	72	11.8	0.9	366	9	498
	3.0-4.0	6.5	0.18	ND	48	18.4	69.2	56	7.51	80	9.95	1.0	107	36	586
	4.0-4.5	5.6	0.22	ND	33	20.4	40.8	67	6.84	81	18.7	0.8	135	116	588
T6	0-0.5	7.9	0.17	ND	27	19.2	83.0	31	8.40	78	12.9	0.9	464	47	407
	0.5-1.0	8.7	0.19	ND	25	18.4	89.5	34	8.31	75	12.5	1.0	259	27	506
	2.0-2.5	10.2	0.14	ND	24	16.0	72.5	39	6.77	85	15.3	1.1	378	44	472

点位名称	采样深度 (m)	检测项目													
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH	铬 mg/kg	钴 mg/kg	锑 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/	1210	20	20	2930	826	1960
	3.0-4.0	3.1	0.15	ND	30	23.1	73.1	32	6.29	78	7.56	0.8	95	103	422
	4.0-4.5	3.3	0.21	ND	22	15.2	36.6	28	6.35	76	13.9	0.7	339	80	466
T7	0-0.5	7.1	0.12	ND	35	20.0	142	29	7.35	54	9.16	1.0	266	57	483
	0.5-1.0	6.6	0.12	ND	34	20.4	116	25	7.41	60	8.97	1.0	247	44	418
	1.5-2.0	9.2	0.34	ND	38	24.0	65.6	42	8.20	68	10.6	1.2	297	38	574
	2.5-3.0	4.3	0.15	ND	42	17.5	51.7	59	7.01	73	6.80	0.9	96	34	568
	4.0-4.5	5.4	0.22	ND	34	23.1	34.2	57	8.18	81	13.9	0.9	394	24	592
T8	0-0.5	8.8	0.09	ND	29	20.1	15.6	49	7.96	70	10.9	1.0	524	36	616
	0.5-1.0	6.3	0.09	ND	30	19.2	14.3	52	7.62	69	11.8	1.1	277	20	562
	1.5-2.0	8.6	0.06	ND	31	19.5	18.1	45	7.61	69	11.6	1.0	465	23	528
	2.5-3.0	6.9	0.14	ND	29	20.0	37.4	42	7.77	61	10.4	0.9	375	22	531
	4.0-4.5	6.2	0.08	ND	26	19.0	17.7	51	8.15	59	10.1	1.0	421	26	540
T9	0-0.5	7.6	0.04	ND	20	16.5	13.9	34	8.11	55	11.5	0.8	619	19	479
	0.5-1.0	9.1	0.09	ND	23	18.9	14.5	42	7.86	64	13.4	0.9	745	16	491
	1.5-2.0	7.2	0.09	ND	15	16.3	17.8	35	7.65	58	10.6	0.8	356	13	455
	2.5-3.0	6.3	0.07	ND	14	15.7	12.3	27	7.76	52	9.32	0.7	318	10	445

点位名称	采样深度 (m)	检测项目													
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH	铬 mg/kg	钴 mg/kg	锑 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg
一类用地筛选值		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/	1210	20	20	2930	826	1960
	4.0-4.5	5.9	0.09	ND	15	14.4	13.6	25	7.87	51	8.05	0.7	313	14	478
Tck1	0-0.5	12.2	0.05	ND	26	23.7	15.1	58	7.71	69	14.1	1.0	456	16	470
	0.5-1.0	13.3	0.07	ND	25	21.4	14.7	50	7.61	74	13.2	1.1	498	8	540
	1.0-1.5	13.6	0.07	ND	27	20.7	25.8	44	7.32	70	12.4	1.1	412	ND	550
	1.5-2.0	11.6	0.09	ND	24	19.1	15.2	52	7.19	72	11.6	1.0	476	18	531
	2.0-2.5	12.4	0.08	ND	28	20.0	16.0	49	7.16	77	11.0	1.1	388	22	556
	2.5-3.0	11.2	0.10	ND	27	20.1	13.8	52	7.33	74	12.2	1.0	510	13	584
	3.0-4.0	11.0	0.10	ND	26	19.0	15.9	45	7.38	69	12.6	1.0	487	9	541
	4.0-4.5	10.3	0.08	ND	23	19.8	16.4	48	7.49	68	11.1	0.9	409	12	546
Tck2	0~0.5	9.5	0.45	ND	34	31.6	103	30	7.89	54	9.31	1.6	224	11	897
Tck3	0~0.5	8.9	0.36	ND	28	26.7	81.7	33	8.15	55	9.86	1.1	316	77	508
底泥	/	7.4	0.37	ND	42	20.7	107	28	8.64	75	12.0	1.0	621	118	519

注：1.根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20231212001），其中 Tck2 采样点位引用江阴市云亭街道绮云路西，陈庄村北（原新伍片十一组）地块的 Tck3 点位；

2.VOCs、SVOCs、8种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、萘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）均未检出；“ND”表示未检出。

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（C20231217001），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	6.3 (12.6℃)	7.3 (12.4℃)	6.3 (12.5℃)	6.4 (12.6℃)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
砷	1.37×10 ⁻³	1.21×10 ⁻³	1.79×10 ⁻³	6.60×10 ⁻⁴	≤0.05
镍	4.43×10 ⁻³	4.07×10 ⁻³	4.41×10 ⁻³	2.75×10 ⁻³	≤0.10
汞	ND	ND	ND	ND	≤0.002
铅	3.40×10 ⁻⁴	8.10×10 ⁻⁴	5.50×10 ⁻⁴	6.00×10 ⁻³	≤0.10
镉	7.00×10 ⁻⁵	6.00×10 ⁻⁵	1.20×10 ⁻⁴	6.00×10 ⁻⁵	≤0.01
六价铬	ND	ND	ND	ND	≤0.10
铜	1.77×10 ⁻³	2.31×10 ⁻³	1.51×10 ⁻³	9.30×10 ⁻⁴	≤1.50
锰	1.26	1.24	1.37	0.408	≤1.5
钴	3.33×10 ⁻³	2.56×10 ⁻³	2.74×10 ⁻³	7.00×10 ⁻⁴	≤0.10
总铬	1.31×10 ⁻³	1.60×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³	0.03
萘	ND	ND	ND	ND	2.2
芴	ND	ND	ND	ND	1.5
蒽	ND	ND	ND	ND	3.6
荧蒽	ND	ND	ND	ND	0.48
芘	ND	ND	ND	ND	1.1
萘烯	ND	ND	ND	ND	/
苯并[g,h,i]芘	ND	ND	ND	ND	/
菲	ND	ND	ND	ND	/
4-氯苯胺	ND	ND	ND	ND	0.00034
锑	3.10×10 ⁻⁴	3.90×10 ⁻⁴	3.70×10 ⁻⁴	2.40×10 ⁻⁴	≤0.01
氯化物	52.4	50.6	49.3	23.7	≤350
氟化物	0.229	0.446	0.387	0.285	≤2.0

检测项目	地下水检出值				IV 类水质标准限值
	D1	D2	D3	Dck	
硫酸盐	66.4	146	77.1	67.2	≤350
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	≤0.3
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.11	0.10	0.06	0.03	≤0.6
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（C₁₀-C₄₀）限值参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第一类用地标准；
 3、“ND”表示数据未检出，检测结果小于检出限。

5.2.3 地表水样品分析检测结果

本次调查检测地表水点位共 1 个，地表水样品中检测因子和检测结果如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 地表水监测结果表

单位：mg/L

检测项目	地表水	IV 类水质标准限值
pH 值	7.8 (9.7℃)	6.0≤pH≤9.0
高锰酸盐指数	2.0	≤10
化学需氧量	7	≤30
五日生化需氧量	1.6	≤6
氨氮	0.04	≤1.5
总磷	0.07	≤0.3
铜	2.73×10 ⁻³	≤1.0
锌	0.0123	≤2.0
氟化物 (以 F ⁻ 计)	0.225	≤1.5
硒	7.70×10 ⁻⁴	≤0.02
砷	2.55×10 ⁻³	≤0.1

检测项目	地表水	IV类水质标准限值
汞	ND	≤0.001
镉	9.00×10^{-5}	≤0.005
铬(六价)	ND	≤0.05
铅	8.70×10^{-4}	≤0.05
氰化物	ND	≤0.2
挥发酚	ND	≤0.01
石油类	0.19	≤0.5
阴离子表面活性剂	ND	≤0.3
硫化物	ND	≤0.5
镍	1.10×10^{-3}	≤0.02
锰	8.57×10^{-3}	0.1
钴	1.40×10^{-4}	1.0
氯化物	21.6	250
硫酸盐	45.6	250
总铬	1.50×10^{-3}	/
4-氯苯胺	ND	
挥发性有机物(27项)	ND	/
半挥发性有机物(11项)	ND	/

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 12 个(3 个土壤对照点),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,灰棕色,无异味,层厚约 0.5m; 第二层为粉质粘土,棕色、灰棕色,无异味,层厚约 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 0.8~1.7m,地下水流向为从东南流向西北,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,因此依据采样方案在地块东南面设定地下水对照点。

表 5.3-1 地下水点位信息 (m)

点位	D1	D2	D3
高程	9.35	9.26	9.21
水位埋深	2.45	2.33	2.23
水位高程	6.90	6.93	6.98

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 12 个土壤监测点位,各土壤点位均监测了土壤 pH 值。地块内部各点位土壤样品 pH 值处于 6.25~8.40 之间,与背景对照点数据结果接近,无显著差异。

(2) 土壤重金属和无机物

检测结果表明,受检的土壤样品中:镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、锑、钴检出值均未超过《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,详见表 5.2-1。与背景对照点数据结果接近,无显著差异。

(3) 土壤有机物

有机物检测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃(萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲)及 4-氯苯胺均未检出,石油烃(C₁₀-C₄₀)最大检出值为 208mg/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 7.16~8.15 之间,镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、锑、钴检出值均未超过《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。石油烃（C₁₀-C₄₀）最大检出值为 77mg/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 底泥环境评价结果

（1）底泥 pH 值

地块外边界处采样分析共布设 1 个底泥监测点位。底泥样品检测 pH 值为 8.64。

（2）底泥重金属和无机物

检测结果表明，受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、锑、钴检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值；总铬、锰、总氟化物检出值均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地标准。

（3）底泥有机物

有机物检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、8 种多环芳烃（萘、苊、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺均未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值为 118mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值（826mg/kg）。

5.3.4 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 6.3~7.3，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、钴、锑、锰、氯化物、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，总铬检出值满足荷兰土壤和地下水标准。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、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、苊烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺，其均未检出；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，其余有机指标均未检出。与背景对照点各数值接近，无显著差异。

(4) 对照点检测情况

对照点地下水样品 pH 为 6.4，对照点地下水样品重金属检测指标（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞）及特征污染物总铬、钴、锑、锰、氯化物、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，挥发性有机物 27 种、半挥

发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、芘烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺均未检出；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第一类用地筛选值。

5.3.5 地表水环境评价结果

（1）地表水 pH 值

检测结果表明，地块外边界处采集的地表水样品 pH 值为 7.8，符合 IV 类水标准。

（2）地表水重金属

地块外边界处采集的地表水样品重金属检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类水质标准。

（3）地块外边界处地表水有机物检测指标包括：挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种。检测结果表明，挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项均未检出。

（4）地块外边界处地采集的地表水样品一般指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准。

5.4 不确定性分析

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

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

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

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

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

整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

6 结论和建议

6.1 结论

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

(1)初步调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,按调查场地区域特征、污染物特性及迁移方式设计采样计划。本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用系统布点法(40×40m²)结合专业判断法的方法,在地块内布设取样点位,验证项目地块内及周边企业影响。本次调查地块总面积为12662平方米,共布设12个土壤采样点位(地块内9个土壤采样点位,3个土壤对照采样点(根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告(C20231212001),其中Tck2采样点位引用江阴市云亭街道绮云路西,陈庄村北(原新伍片十一组)地块Tck3点位),4个地下水采样点(含1个对照点),1个地表水和底泥采样点。共送检12个土壤采样点位样品(地块内45个样品,对照点样品10个,内部平行样品5个,外部平行样品5个),5个地下水样品,1个底泥样品,2个地表水样品。

检测指标

(2) 土壤、底泥

①地块内部共选取了45个土壤样品检测pH值,各点位土壤样品pH值处于6.25~8.40之间;地块外边界底泥样品pH值为8.64。

②检测结果表明,受检的土壤样品和底泥样品中:镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、锑、钴检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土

壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，总铬、锰、总氟化物检出含量均未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

③有机物检测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、茚烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值低于一类用地筛选值 826mg/kg。

（3）地下水

地块内采集的地下水样品 pH 值为 6.3~7.3，对照点地下水 pH 值为 6.40，符合 IV 类水标准；地下水样品中砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、钴、锑、锰、氯化物、氟化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂检出值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，总铬检出值满足荷兰土壤和地下水标准，挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、8 种多环芳烃（萘、芴、蒽、荧蒽、芘、茚烯、苯并[g,h,i]芘、菲）及 4-氯苯胺，其均未检出；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）地表水

采集的地块外边界处地表水样品的 pH 值为 7.8，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准；挥发性有机物 27 项、半挥发

性有机物 11 项指标均未检出；常规指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。

（5）水文地质

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 12 个（3 个土壤对照点），最大钻探深度为扣除地面以上 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：

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 12 个（3 个土壤对照点），最大钻探深度 4.5m。水文地质信息具体如下：第一层为杂填土，灰棕色，无异味，层厚约 0~0.5m；第二层为粉质粘土，棕色、灰棕色，无异味，层厚约 0.5~4.5m。地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 2.33~2.45m，地下水流向从东南到西北。

本次调查范围内的江阴市云亭街道东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）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东至云亭村热电厂，南至云新路，西至半夜浜，北至白屈港（原宏泰化工有限公司）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.本地块周边无围挡措施，在地块再开发利用之前，建议地块边界设置围挡，禁止无关人员进入，避免地块内发生倾倒垃圾的现象，避免地块内堆存外来堆土等。

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

7 附件

附件 1、地勘报告

附件 2、宗地图

附件 3、退城搬迁补偿协议书

附件 4、人员访谈

附件 5、周边已完成调查地块信息

附件 6、环评相关资料

附件 7、检测委托协议书

附件 8、采/抽样单及现场记录单

附件 9、采样全流程照片

附件 10、江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告及质控报告

附件 11、江苏中宜生态土研究院有限公司（外部平行实验室）检测报告

附件 12、采样方案专家意见表及修订情况说明

附件 13、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及资质附表