



和桥镇大生村新建门球场项目地块
土壤污染状况调查报告
(备案稿)

委托单位：宜兴市和桥镇建设局

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

二〇二二年七月



项目名称：和桥镇大生村新建门球场项目地块土壤污染状况
调查报告

委托单位：宜兴市和桥镇建设局

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
杨康	项目负责人	工程师	环境工程	杨康
潘晨	图件编制	初级工程师	环境工程	潘晨
邱逸群	附件编制	初级工程师	环境工程	邱逸群
曾超	数据校对	工程师	环境工程	曾超
刘敏敏	质控分析	工程师	环境工程	刘敏敏
许柯	报告审核	教授	环境工程	许柯

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受宜兴市和桥镇建设局委托,对和桥镇大生村新建门球场项目地块进行土壤污染状况初步调查,该地块总面积为 2640 平方米,未来的利用规划用地类型为公共管理与公共服务用地,属于《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中规定的第二类用地。

第一阶段调查结论:

项目地块位于宜兴市和桥镇,地块面积为 2640 平方米,2021 年之前为农田,之后地块空置,北部种植少量蔬菜。根据《建设项目用地预审和选址意见书》,地块历史规划为公共管理与公共服务用地。考虑到地块周边企业(从事纺织类企业)位于地块地下水上游,生产过程中的特征污染因子可能会用过地表水径流和地下水的迁移对下游项目地块产生影响,为了排除地块内存在未知的污染情况,因此开展第二阶段的土壤污染状况调查。

第二阶段调查结论:

(1) 点位布设及样品

初步调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用系统布点法布设取样点位。项目地块设置 10 个土壤点位(4 个对照点),共采集土壤样品 72 个,送检土壤样品 39 个(地块内 24 个,对照点 12 个,平行样品 3 个)。本次所检测的土壤样品:

设置 4 个地下水监测点位(1 个对照点),采集地下水样 5 个(地块内 3 个,对照点 1 个,平行样品 1 个)送检实验室。

(2) 检测因子

土壤：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(3) 检测结果：

①土壤样品检测的基本 45 项指标和特征污染物检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第二类建设用地土壤污染风险筛选值，pH 值处于 6.89~7.52 之间。

②地下水样品检测的基本 45 项指标、pH 和特征污染物检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）第二类用地筛选值。

结论：

本次调查范围内的和桥镇大生村新建门球场项目地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

目录

摘 要	I
1 前言概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查目的	1
1.3 调查的原则	2
1.3.1 针对性原则	2
1.3.2 规范性原则	2
1.3.3 可操作性原则	2
1.4 地理位置	3
1.5 调查范围	4
1.6 调查依据	6
1.6.1 国家相关法律、法规、政策	6
1.6.2 相关标准	6
1.6.3 相关技术导则	7
1.6.4 相关技术规范	7
1.6.5 地方法规与政策文件	7
1.7 调查方法	8
1.7.1 土壤调查技术路线	8
1.7.2 工作内容	11
2 地块概况	12
2.1 区域环境概况	12
2.1.1 地形、地貌	12
2.1.2 气候、气象	12
2.1.3 水文特征	12
2.2 项目地块水文地质概况	13
2.2.1 地块水文地质条件	13
2.2.2 地块岩土地层分布	15
2.3 敏感目标	18
2.4 地块的历史和现状	20
2.4.1 地块现状	20
2.4.2 地块历史变迁情况	23
2.5 相邻地块的历史和现状	26
2.5.1 相邻地块的现状	26
2.5.2 相邻地块的历史变迁情况	27
2.6 地块利用的规划	29
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈	30
2.7.1 资料收集与分析	30
2.7.2 现场踏勘	30
2.7.3 人员访谈	31
2.8 污染源识别及分析	31
2.8.1 项目地块情况	31

2.8.2 项目地块周边情况	32
2.8.3 特征污染物识别结果与分析	36
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结	37
3 工作计划	38
3.1 采样方案	38
3.1.1 布点依据	38
3.1.2 布点原则	38
3.1.3 布点设计	39
3.2 分析检测方案	45
3.2.1 测试项目确认	45
3.2.2 检测分析方法	46
4 现场采样和实验室分析	50
4.1 分析检测方案	50
4.1.1 测试项目确认	50
4.1.2 现场定位	51
4.1.3 样品的管理和保存	51
4.2 采样方法和程序	55
4.2.1 土壤样品的采集	55
4.2.2 土壤样品现场筛查	60
4.2.4 地下水样品的采集	67
4.2.5 安全防护	73
4.2.6 采样过程中二次污染防控	74
4.3 样品流转	75
4.4 质量保证和质量控制	76
4.4.1 现场采样质量控制	76
4.4.2 样品流转质量控制	76
4.4.3 样品制备质量控制	76
4.4.4 样品保存质量控制	77
4.4.5 样品分析质量控制	78
4.4.6 有效性评评价	81
5 结果和评价	92
5.1 评价标准	92
5.1.1 土壤环境评价标准	92
5.1.2 地下水环境评价标准	94
5.2 分析检测结果	96
5.2.1 土壤、底泥样品分析检测结果	96
5.2.2 地下水样品分析检测结果	100
5.3 结果和评价	101
5.3.1 地块的地质和水文地质调查结果	101
5.3.2 土壤环境评价结果	102
5.3.3 地下水环境评价结果	104
5.4 不确定性分析	105
6 结论和建议	106
6.1 结论	106

6.2 建议	108
7 附件	109

和桥镇大生村新建门球场项目地块 土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

和桥镇大生村新建门球场项目地块位于宜兴市和桥镇，地块东至荒地，南至乡村道路，西至安置房，北至荒地，面积为 2640 平方米。项目地块历史上是农田，现在主要为荒地，北部种植少量蔬菜。

和桥镇大生村新建门球场项目地块规划为公共管理与公共服务用地（A4），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为公共管理与公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当主要包括地块基本信息、污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准等内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染状况调查报告还应当包括污染类型、污染来源以及地下水是否受到污染等内容。

为保障人体健康，防止地块性质变化及后续开发利用过程中带来新的环境问题，在对该区域开发前，必须对该区域进行土壤污染状况调查，确认地块内及周围区域当前和历史上有无可能的污染源。为此，宜兴市和桥镇建设局于 2022 年 7 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展了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) 通过对和桥镇大生村新建门球场项目地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，识别潜在污染区域。

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

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

1.3 调查的原则

1.3.1 针对性原则

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

1.3.2 规范性原则

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

1.3.3 可操作性原则

综合考虑环境调查方法、时间、经费等因素，结合现阶段科学技术

发展能力和相关人力资源水平，使调查过程切实可行。

1.4 地理位置

和桥镇大生村新建门球场项目地块位于宜兴市和桥镇，地理位置中心坐标为 $X=40488979.1974m$ ， $Y=3485978.9658m$ 。项目地块东至荒地，南至乡村道路，西至安置房，北至荒地，交通位置及卫星影像图详见图 1.1、1.2。



图 1.1 项目地块地理位置图（百度地图）



图 1.2 项目地块卫星影像图（谷歌地图）

1.5 调查范围

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)相关要求,本项目的调查对象为和桥镇大生村新建门球场项目地块 2640 平方米地段范围。本次土壤调查范围及评价范围如表 1.1 所示,红线图见图 1.3。

表 1.1 本次土壤调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	和桥镇大生村新建门球场项目地块 2640 平方米地段范围
地下水	

表 1.2 项目地块拐点坐标

序号	X 坐标	Y 坐标
1	40488960.6828	3485926.7981
2	40488972.2826	3486031.1781
3	40488997.2998	3486028.3979
4	40488985.7131	3485924.2399

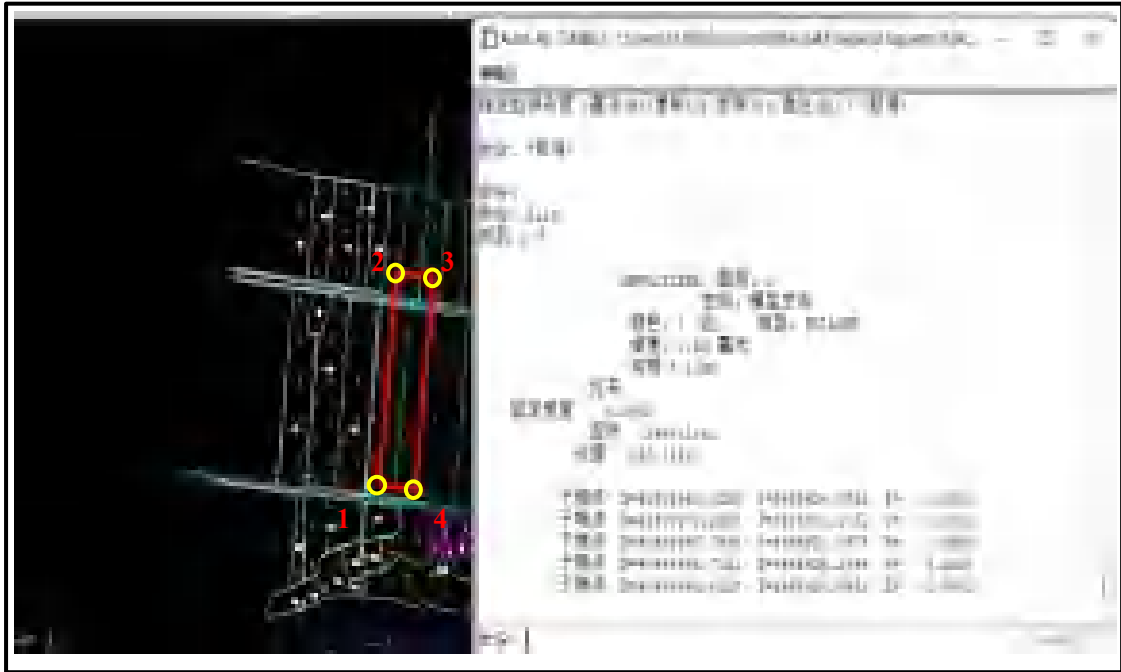


图 1.3 项目地块红线图

1.6 调查依据

1.6.1 国家相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.01.01)
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.01.01)
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26)
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.01.01)
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.09.01)
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.08.26)
- (7) 《中华人民共和国民法典》(2021.01.01)
- (8) 《土壤污染防治行动计划》国发[2016]31号
- (9) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号)
- (10) 《无锡市土壤污染防治工作方案》(锡政发〔2017〕15号)
- (11) 《江苏省土壤污染防治条例》(2022.09.01)
- (12) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2021.3.11)

1.6.2 相关标准

- (1) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
- (2) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)
- (4) 《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）

1.6.3 相关技术导则

（1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

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

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

（4）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

1.6.4 相关技术规范

（1）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）

（2）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

（3）《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》

（4）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

（5）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018）

1.6.5 地方法规与政策文件

（1）《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》（锡环土[2020]1号）

（2）《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）

1.7 调查方法

1.7.1 土壤调查技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求，土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

（1）第一阶段土壤污染状况调查

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

（2）第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

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

（3）第三阶段土壤污染状况调查

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

土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.4。

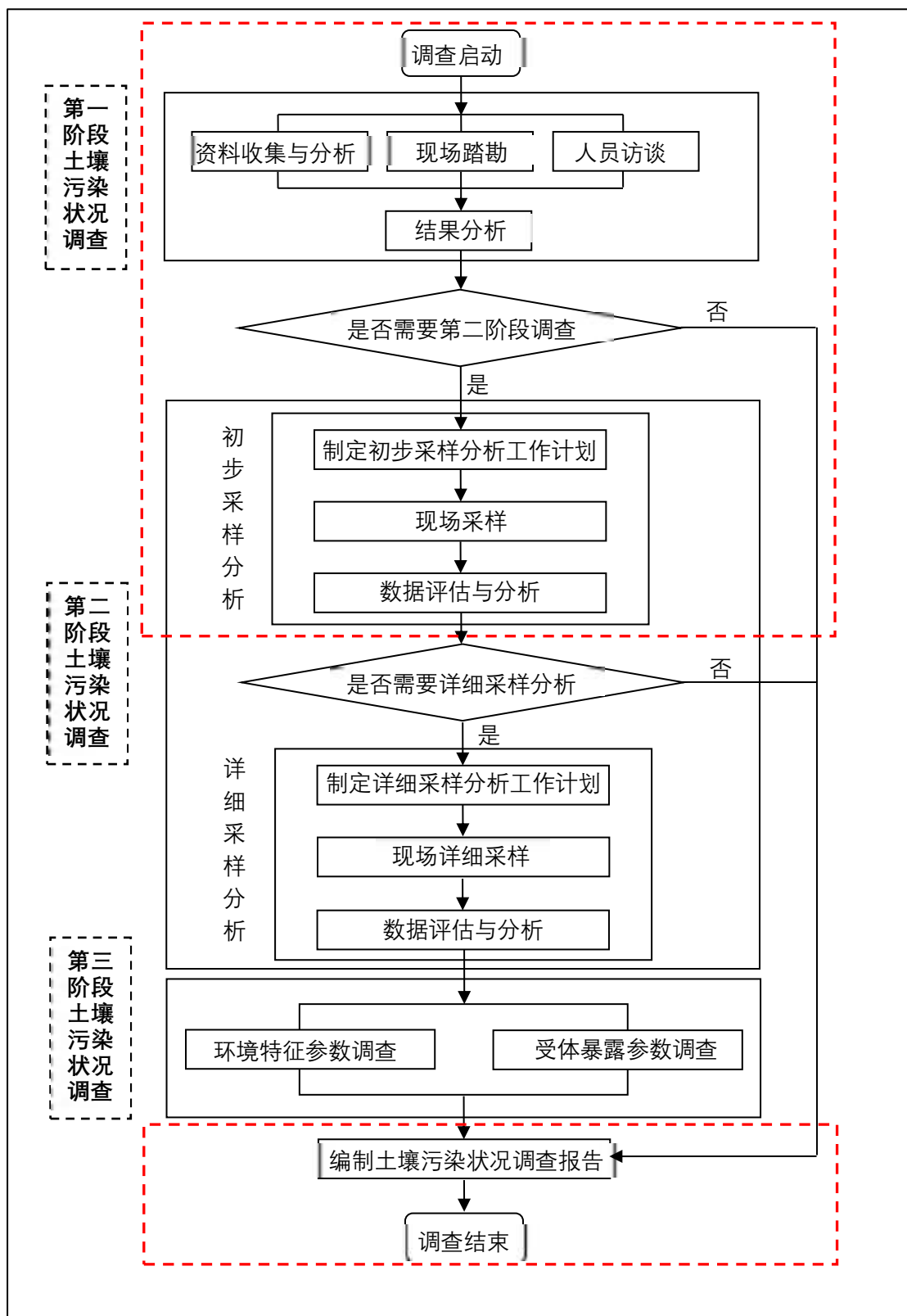


图 1.4 土壤污染状况调查的工作内容与程序（红色虚线为本次调查内容）

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二类用地进行评价，确定该地块是否存在污染和是否开展后续详细调查和风险评估，如无污染则地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

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

和桥镇地处宜兴市东北部，东与万石镇毗邻，南与屺亭街道、高塍镇相连，西濒湖，北与常州市武进区漕桥镇、寨桥镇交界，镇人民政府距宜兴市人民政府 18 千米，区域面积 101.34 平方千米。和桥镇地处太湖水网平原，地势平坦。西北部为湖沿岸圩区。

2.1.2 气候、气象

和桥镇属北亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛。多年平均降雨量 1197mm，多年平均气温 16.3℃，无霜期长，年平均无霜期 239 天，常年主导风向为东南风，年平均风速 3.1m/s。

2.1.3 水文特征

宜兴市境内河流密布、纵横交叉，灌溉、运输方便。有河道 215 条，总长 1058 千米，总面积 19.49 万亩。其中主干河 14 条，5 千米以上的 68 条。荡 20 多个，水域面积 73.43 亩。有水库 20 座，总库容 1.26 亿立方米。天然水质较好，矿化度为 100—200 毫克/升，属很

低矿化度水；总矿化度小于 1.5 毫克当量/升，属很软水；酸碱度值为 6.5-7，属中性水。

宜兴西洩站最高水位 4.03 米，出现在 8 月 18 日；最低 2.92 米，出现在 1 月 1 日；年水位落差 1.11 米。太湖大浦口站最高水位 3.91 米，出现在 8 月 17 日；最低 2.72 米，出现在 4 月 14 日；年水位落差 1.19 米。宜城 6 条河年径流量 19.18 亿立方米，9 月 28 日年最大下泄流量 205 立方米每秒。全年蒸发量 886.8 毫米。

和桥镇境内河道属太湖流域。主要河流有锡溧漕运河、殷村港、烧香港 3 条。镇区范围河东有柯城浜、烧香港、黄塘港等，河西有庄渎港、塘渎港、殷村港等形成河网。西锄、王母桥、湖滨等村处溇湖旁。

2.2 项目地块水文地质概况

2.2.1 地块水文地质条件

1、气象及水文条件

宜兴属江南水乡，河网特别发育，据宜兴水文站资料，宜城地区（本场区可参考使用）常年平均河水位为 1.31 米（1985 国家高程，下同），历年高水位平均值为 2.11 米，出现在 6~9 月，历史最高洪水位为 2016 年 7 月 4 日 3.66 米；历年低水位平均值为 0.70 米，出现在 12 月至次年 2 月，历史最低水位为 1934 年 8 月 25 日 -0.43 米。

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本地块岩土工程勘察报告《宜兴和桥镇大生村美丽乡村建设项目岩土工程勘察报告》，场地勘探深度范围内主要含水层有：

(1) 本工程区浅层部位①层土中含上层滞水。据勘探期间对上层滞水水位的量测，场区上层滞水水位埋深约 0.50~0.80 m，主要受大气降水补给，以蒸发和侧向渗流排泄为主，动态随季节变化较大。第④层土中含承压水（对本工程影响较小，未量测其水位）。

(2) 其他土层属相对隔水层。

本地勘报告中无地块地下水稳定水位高程，分析项目地块周边水流流向初步判断大致方向为自东向西流。

2.2.2 地块岩土地层分布

在进行土壤污染状况调查时无本地块的地勘报告，故本次调查参考《宜兴和桥镇大生村美丽乡村建设项目岩土工程勘察报告》勘察结果（距离项目地块西侧 230m），拟建场地各土层将勘探深度范围内的岩土体划分为十个工程地质层。各土层埋藏分布情况详见“工程地质剖面图”，其岩性特征描述如下：

①层耕填土：层厚为 0.60~3.50m，层底标高为-0.15~2.90m。灰褐色，松软状态，表层为新近堆填的粘性土，下部为原耕作土，含植物根茎等，均匀性较差，全场分布。

②层粉质粘土：层厚为 2.00~3.00m，层底标高为-0.95~-0.10m，灰黄色，可塑至硬塑状态，全场分布。

②-1 层粉质粘土：层厚为 2.30~2.80m，层底标高为-0.07~0.30m，灰黄色，可塑至软塑状态，全场分布。

②-2 层粉质粘土：层厚为 0.90~3.30m，层底标高为-0.50~0.90m，灰黄色，软塑至流塑状态，全场分布。

③层粉质粘土夹粉土：层厚为 1.10~2.80m，层底标高为-2.85~-1.50m，灰黑色，粉质粘土呈软塑状态；粉土呈稍密状态，全场分布。

③-1 层粉质粘土夹粉土：层厚为 0.80~2.50m，层底标高为-2.20~-0.80m，灰黑色，粉质粘土呈软塑状态；粉土呈稍密状态，全场分布。

④层粉土夹粉砂：层厚为 1.30~4.20m，层底标高为-5.87~-2.10m，灰色，稍密至中密状态，很湿，

⑤粉质粘土夹粉土：灰黑色，粉质粘土呈软塑至流塑状态；粉土

呈稍密状态，全场分布。最大进入深度 13.10m，本次未钻穿。



图 2.1 地勘地块与项目地块相对位置

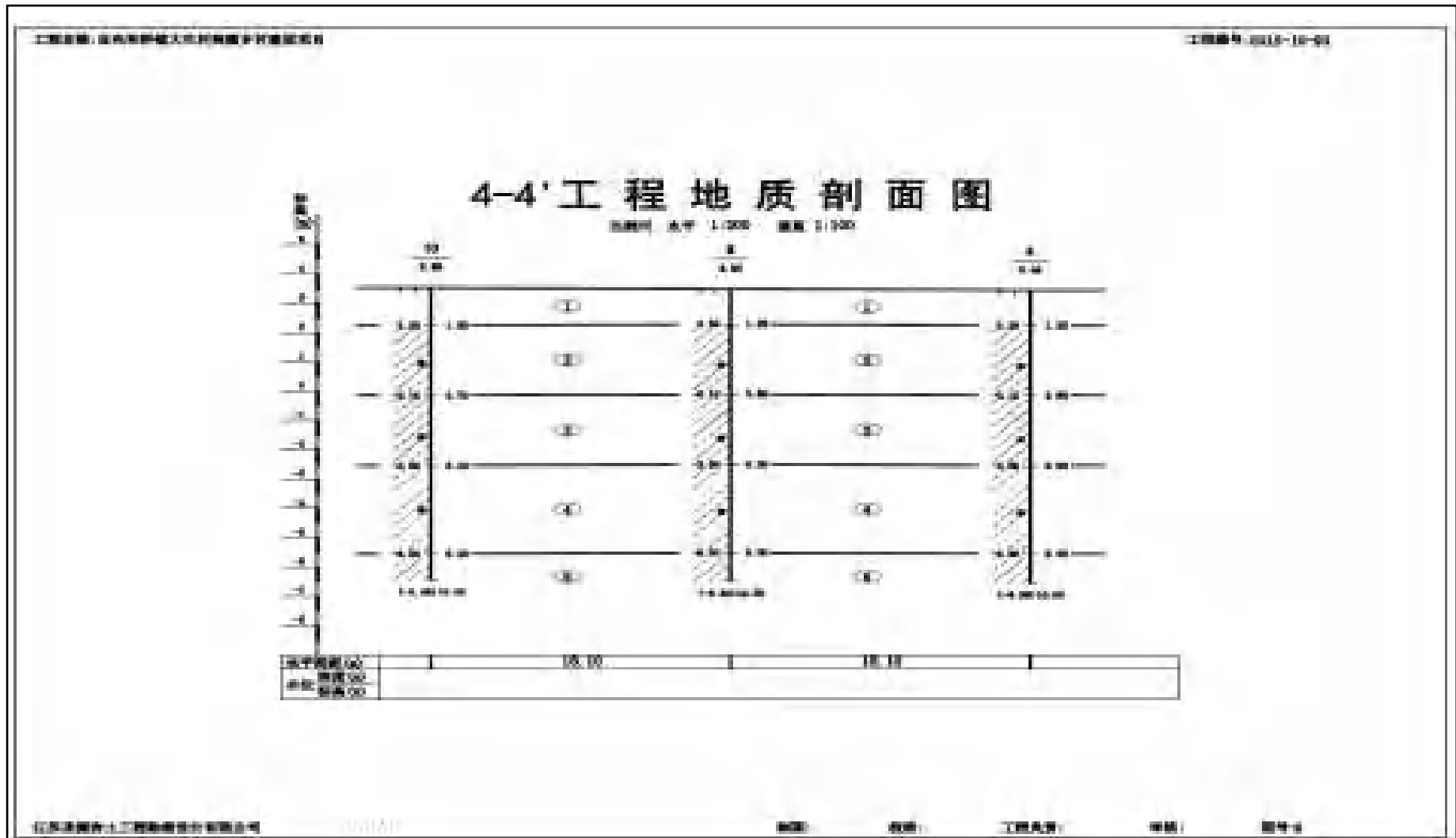


图 2.2 地勘报告地层信息 (截图)

2.3 敏感目标

项目地块，周边环境的敏感目标主要为居民区、地表水体。地块周围 500m 范围内具体敏感目标见表 2.1 及图 2.3。

表 2.1 地块周边敏感目标表

地点	敏感目标	位置	距离 (m)
	①②大生村	S	100
	②大漏南运河	E	250
	③清溪花园	N	400



图 2.4 项目地块周边敏感目标

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为和桥镇大生村新建门球场项目地块，面积为 2640 平方米。2022 年 6 月，我单位调查人员进行现场踏勘，地块内部主要为荒地，地面长满杂草，地块北部由周边居民种植少量应季蔬菜。

具体见航拍全景图如图 2.5 所示。

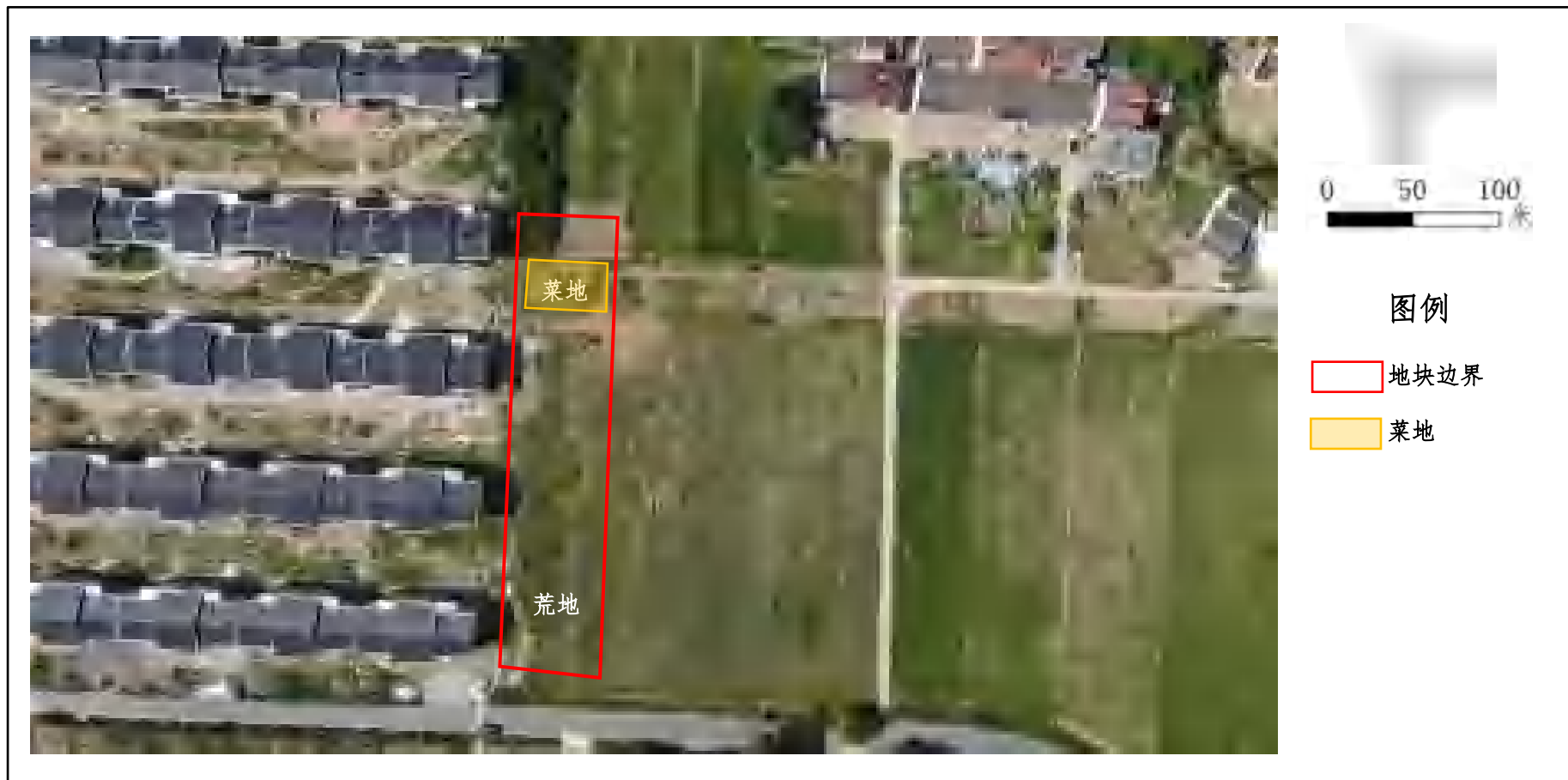




图 2.5 项目地块航拍

2.4.2 地块历史变迁情况

通过历史卫星影像图，结合人员访谈、资料收集和现场踏勘，可知和桥镇大生村新建门球场项目地块历史变迁情况，调查地块历史变迁见表 2.3。调查地块历史影像见图 2.7。

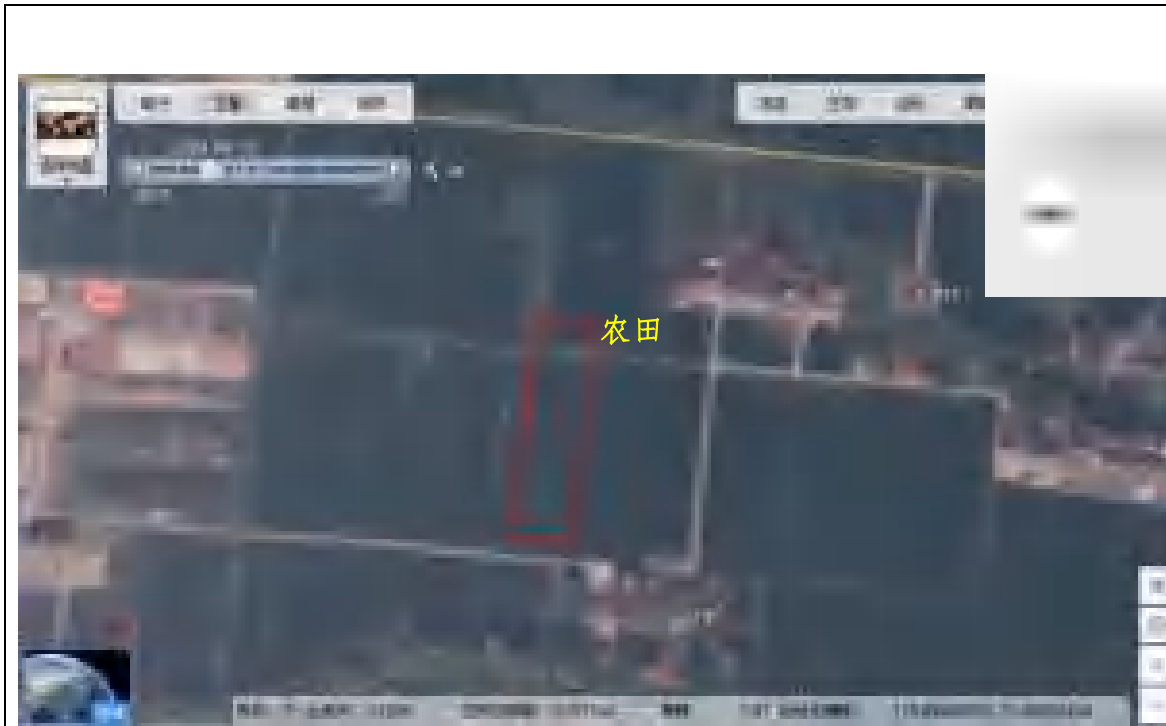
- (1) 2021 年之前，调查地块为农田；
- (2) 2021 年地块征收后空置，属于大生村。

表 2.3 调查地块历史变迁情况

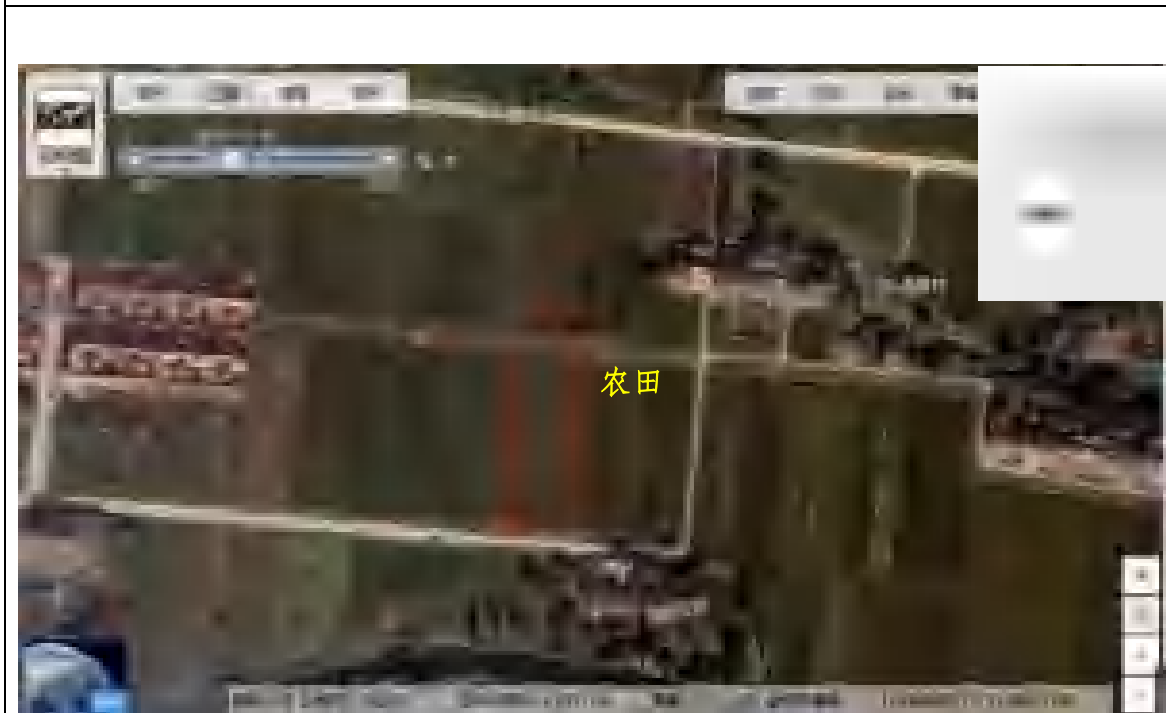
时间	使用状况	所有权
~2021 年	农田	大生村
2021~2022 年	荒地	

通过 Google Earth 调取了项目地块 2006-2022 年历史影像图，历史影像中不连贯的年份均无明显变化，从图中可以看出地块历史上为农田；2021 年，征收后空置，地块无明显变化。地块历史影像图如图 2.7 所示。





2013年，项目地块为农田



2015年，项目地块为农田



2019 年，项目地块为农田



2022 年，项目地块为荒地



图 2.7 项目地块历史卫星影像图

2.5 相邻地块的历史和现状

2.5.1 相邻地块的现状

项目地块四周概况：东面为荒地；北面为荒地；西面为安置房；南面为农村道路。四周概况见表 2.4。

表 2.4 地块周边区域概况

方位	图片	现状描述
东面		荒地
南面		农村道路

西面		安置房
北面		荒地

2.5.2 相邻地块的历史变迁情况

根据人员访谈，可知调查地块四周原为农田和村庄。通过 Google Earth 调取了项目地块 2006-2021 年历史影像图，从图中可以看出项目地块周边以村庄、农田为主；2019 年地块西面新建了安置房。



2009年，项目地块周边以农田、村庄为主



2015年，项目地块四周未发生明显变化

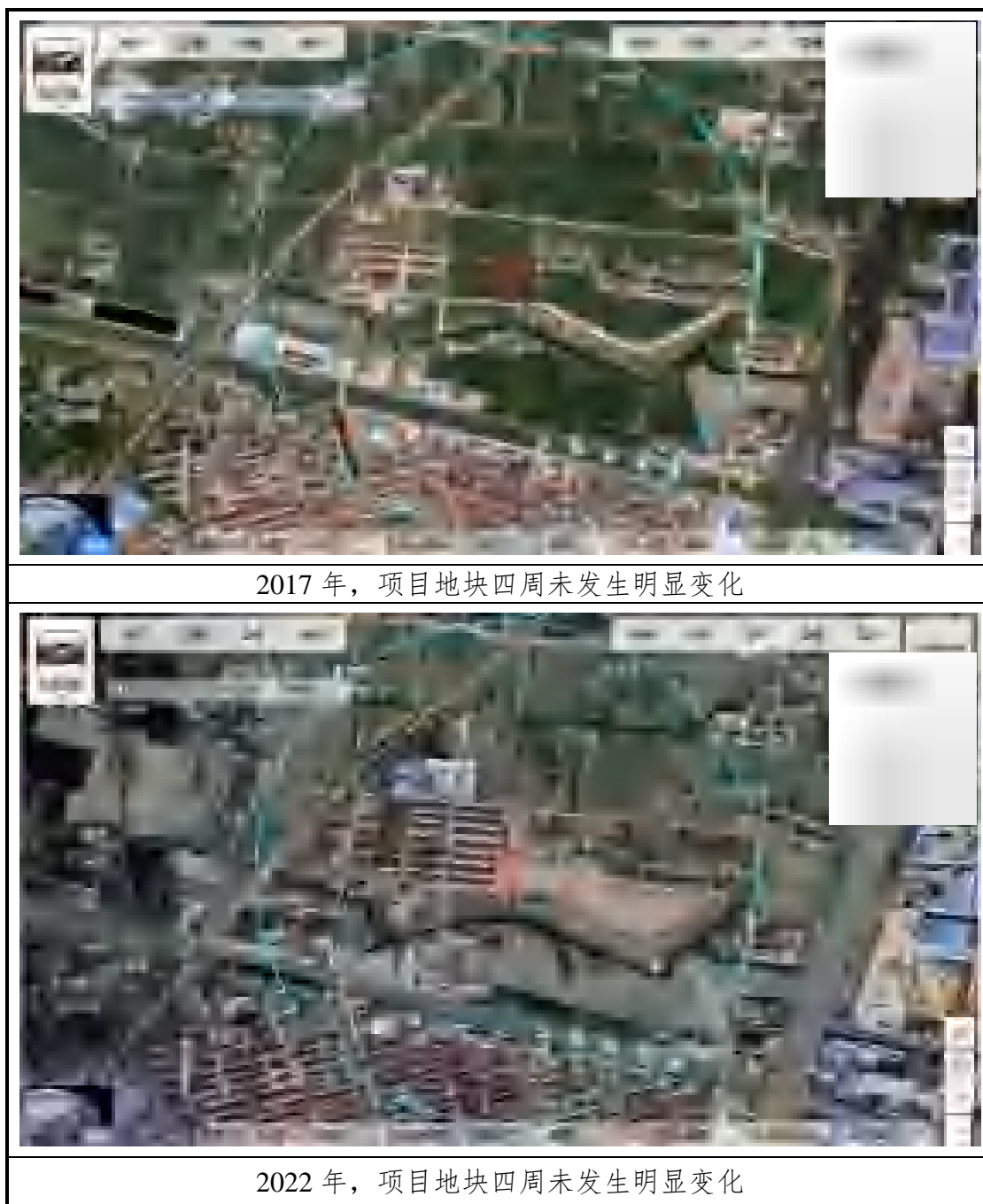


图 2.8 项目地块四周历史卫星影像图

2.6 地块利用的规划

经咨询委托单位宜兴市和桥镇建设局，了解到该地块未来的利用规划为公共管理与公共服务设施用地。

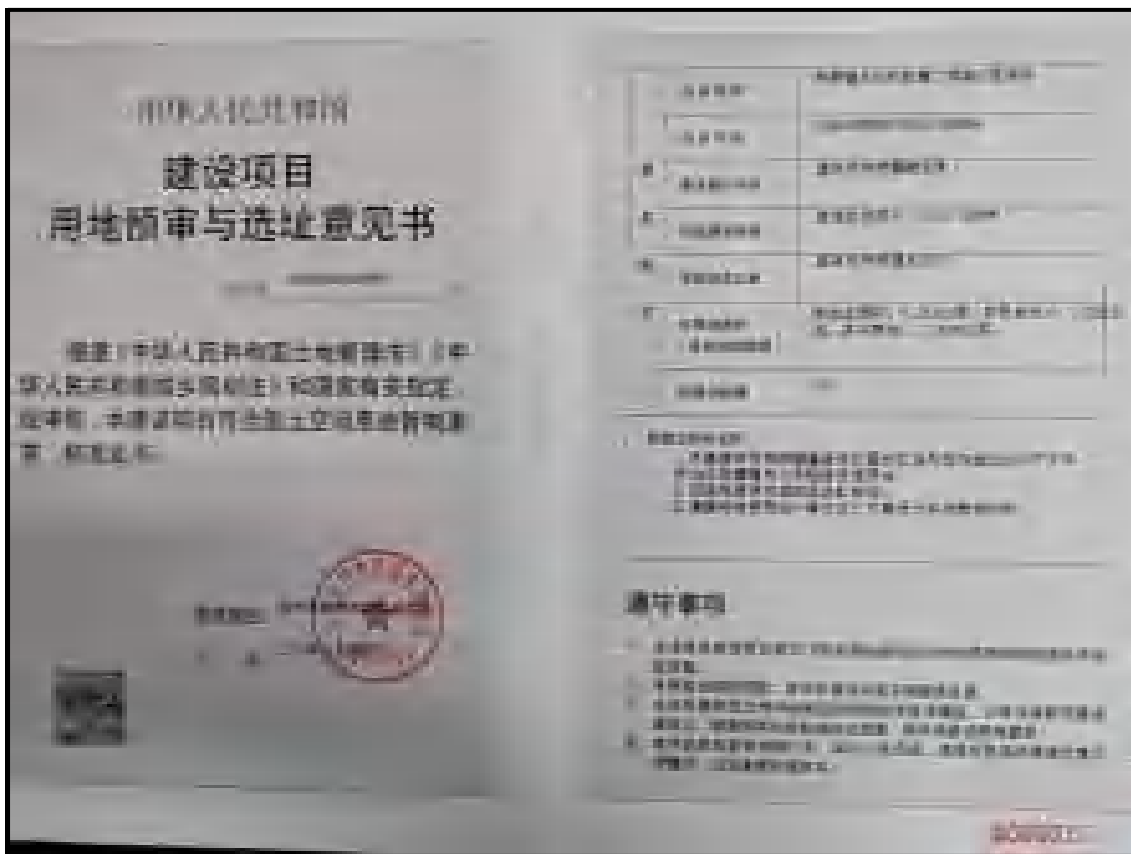


图 2.9 建设项目选址意见书

2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈

2.7.1 资料收集与分析

表 2.5 资料收集汇总表

序号	资料名称	用途
1	和桥镇建设局提供的地块 cad 图	确定地块拐点坐标
2	《建设项目用地预审和选址意见书》	确定用地性质
3	《宜兴和桥镇大生村美丽乡村建设项目岩土工程勘察报告》	确定地块水文之地条件，为后期钻探提供依据
4	Google Earth 影像	了解地块历史使用情况
5	地块及周边航拍照片、视频	了解地块及周边现状情况

2.7.2 现场踏勘

2022 年 5 月，我单位技术人员进行现场踏勘，得到如下信息：

①地块内部目前主要为荒地，地面长满杂草，地块内未发现存在工业企业的痕迹，地块地面均为农田耕作土壤，未见地下管道及开挖过的痕迹；

②地块北侧少部分区域由周边居民种植少量应季蔬菜。

2.7.3 人员访谈

人员访谈于 2022 年 6 月 13 日进行，被访谈人员有大生村主任（政府管理人员）、宜兴市和桥镇建设局（土地所有者）、和桥镇生态环境保护科工作人员（环保部门管理人员）、大生村居民（周边群众）。

人员访谈情况汇总见表 2.6，具体人员访谈信息，见附件 3。

表 2.6 人员访谈信息总结表

受访对象	土地使用者、政府人员、土地管理人员、土地所有者
地块历史变迁	地块历史上为农田；2021 年，大生村征收项目地块后空置；地块历史上无工业企业和其他活动存在。
地块内有无污染源	无。
地块周边是否有污染隐患或曾有企业	地块周边主要为晶达纺织 2007 年租赁，之前为仓储使用，（2017 年已关停）、瑞达纺织和恒通碳纤维公司。
敏感目标	大生村和太溇南运河。
地块未来规划	公共服务和公共管理用地。

2.8 污染源识别及分析

2.8.1 项目地块情况

项目地块历史上为农田，2021 年被收储后空置，地块北面种植少量蔬菜。地块内部从未从事过任何工业活动。

①农田

地块 2021 年之前为农田，种植水稻、蔬菜等，蔬菜均为居民自己食用，不打农药，对环境无污染或污染小。故不增加其他特征污染因子。

2.8.2 项目地块周边情况

项目地块位于宜兴市和桥镇，地块东至荒地，南至乡村道路，西至安置房，北至荒地，面积为 2640 平方米。

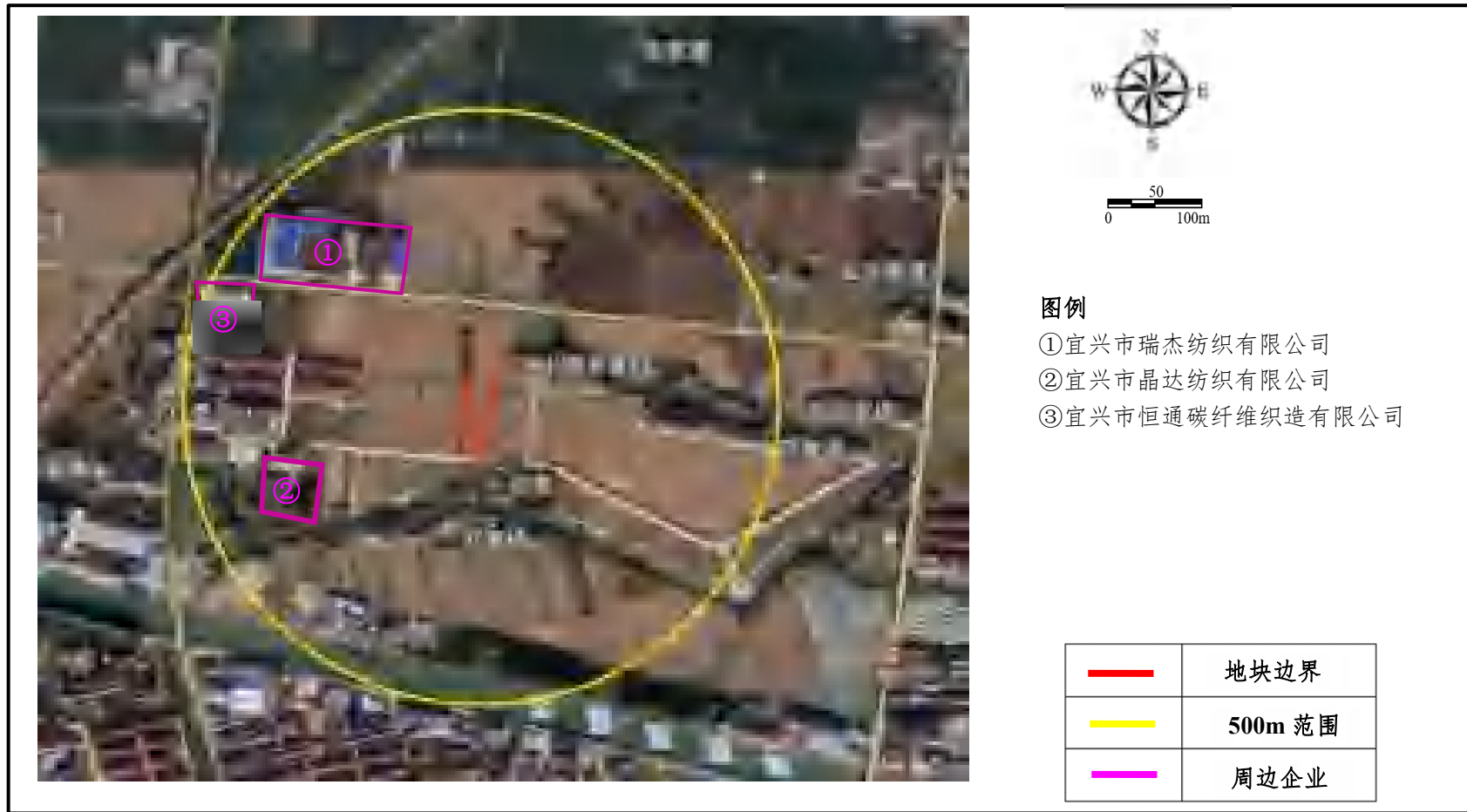


图 2.8.1 项目地块周边 500 米企业分布图

地块边界周边 200 米范围存在 3 家企业：宜兴市瑞杰纺织有限公司、宜兴市晶达纺织有限公司、宜兴市恒通碳纤维织造有限公司。

地块中心周边 500 米范围存在 3 家企业：宜兴市瑞杰纺织有限公司、宜兴市晶达纺织有限公司、宜兴市恒通碳纤维织造有限公司。

2.8.2.1 宜兴市瑞杰纺织有限公司、宜兴市晶达纺织有限公司

宜兴市瑞杰纺织有限公司成立于 2005 年 03 月 28 日，注册地位于宜兴市和桥镇工业集中区（大生村），法定代表人为韦才良。经营范围包括色织布（不含印染及后整理）、碳纤维布及制品、服装的制造、销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：产业用纺织制成品生产；产业用纺织制成品销售；劳动保护用品生产；劳动保护用品销售。

宜兴市晶达纺织有限公司成立于 2007 年，该地区 90 年代建厂，主要用作仓储功能，存放环保填料，2007 年拍卖后由宜兴市晶达纺织有限公司租赁使用，2017 年企业关停。经营范围包括织布、工业用布织造；纺织原料（不含棉花、蚕茧）、机械配件批发、零售。

（1）原辅材料

原辅材料主要为棉线。

（2）生产工艺

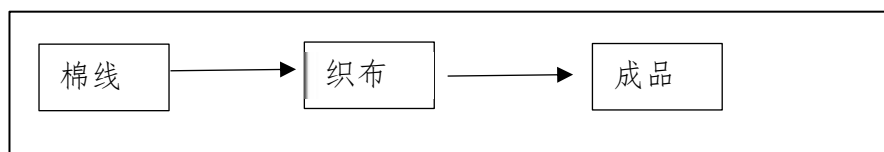


图 2.8.2 生产工艺流程图

(3) 三废

生产过程中无废气、固废产生，废水主要为生活污水，接入城镇污水管网。

宜兴市晶达纺织有限公司位于项目地块东方 200 米处，不处于地块的地下水上游。宜兴市瑞杰纺织有限公司位于项目地块西北方 200 米处，位于地块的地下水上游，主要进行成品布料的加工生产工作，无印染工艺，在纺织过程中会使用机械设备，机械设备的使用和维护中机油会存在跑冒滴漏等现象，可能会通过地表水径流和地下水的迁移影响到下游项目地块，故增加特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.2.2 宜兴市恒通碳纤维织造有限公司

宜兴市恒通碳纤维织造有限公司成立于 2006 年 02 月 24 日，注册地位于宜兴市和桥镇苗桥路 28 号，法定代表人为丁杰。经营范围包括碳纤维布及制品、芳纶布、玄武岩布、玻纤布的制造、加工、技术研发；环保设备及配件、塑料制品的销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。

(1) 原辅材料

原辅材料主要为碳纤维丝。

(2) 生产工艺

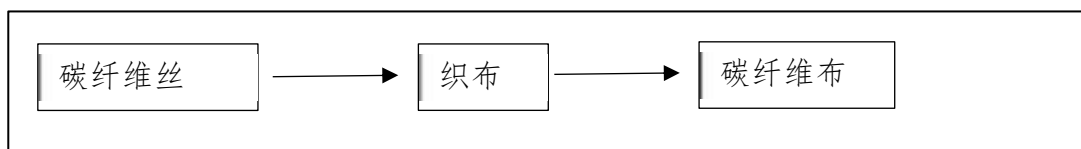


图 2.8.3 生产工艺流程图

(3) 三废

生产过程中无废气、固废产生，废水主要为生活污水，接入城镇污水管网。

宜兴市恒通碳纤维织造有限公司位于项目地块的东北面 200 米处，位于地块的地下水上游。将外购的碳纤维丝利用织布机进行织布即成碳纤维布，该生产过程中产生的污染物主要为噪声，本项目不涉及浆纱工序，在纺织过程中会使用机械设备，机械设备的使用和维护中机油会存在跑冒滴漏等现象，可能会通过地表水径流和地下水的迁移影响到下游项目地块，故增加特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.3 特征污染物识别结果与分析

通过第一阶段调查，项目地块历史上为农田，后主要为空置荒地；地块周边现有 3 家企业。分析特征污染因子如下：

①农田、菜地：蔬菜均为居民自己食用，基本不打农药。故不增加其他特征污染因子。

地块周边 500 米范围存在企业：

①宜兴市瑞杰纺织有限公司、宜兴市晶达纺织有限公司：企业主要进行成品布料的加工生产工作，无印染工艺，在纺织过程中会使用机械设备，机械设备的使用和维护中机油会存在跑冒滴漏等现象，可能会通过地表水径流和地下水的迁移影响到下游项目地块，故增加特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）。

②宜兴市恒通碳纤维织造有限公司：主要生产工艺为将外购的碳纤维丝利用织布机进行织布即成碳纤维布，在纺织过程中会使用机械设备，

机械设备的使用和维护中机油会存在跑冒滴漏等现象，可能会通过地表水径流和地下水的迁移影响到下游项目地块，故增加特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，调查地块 2021 年前为农田，之后被征收空置。

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：

项目地块位于宜兴市和桥镇，地块面积为 2640 平方米，可初步判断地块内功能区主要为：荒地。考虑到地块周边企业（从事纺织类企业）位于地块地下水上游，生产过程中的特征污染因子可能会用过地表水径流和地下水的迁移对下游项目地块产生影响，为了排除地块内存在未知的污染情况，因此开展第二阶段的土壤污染状况调查。

根据初步分析，筛选出的检测因子为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

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。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和桥镇大生村新建门球场项目地块 2640 平方米地段范围，调查及评价的环境要素为土壤、地下水。

3.1 采样方案

根据第一阶段土壤污染状况调查报告，本次为初步采样，主要是根据地块历史用途，通过土壤、地下水的取样和检测来判断地块是否存在污染。结合现场踏勘情况，本项目布点采样依据、原则、采样类型和计划方案如下。

3.1.1 布点依据

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）以及本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 $\leq 5000 \text{ m}^2$,土壤采样点位数不少于 3 个”,该调查地块总面积为 2640 平方米,在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,为了排除地块内存在未知的污染情况,采用系统布点法的方法在地块内等面积($25 \times 25 \text{ m}^2$)地布设 6 个采样点位。

(2) 钻探深度

本次调查根据地块地勘报告《宜兴和桥镇大生村美丽乡村建设项目岩土工程勘察报告》对本地块进行布点深度设计,地勘时间为 2015 年 10 月。根据地层信息,第①层为耕填土,层厚 0.60~3.50m;第②层为粉质黏土,层厚 5.20~9.10m。场区潜水赋存于杂填土,稳定水位为 0.50-0.80m。因粉质粘土属于微透水性,污染物垂直方向不易于迁移;地块内部未进行过工业生产及无地下设施,综上,为取到含水层样品且不钻穿隔水层,故本次土壤钻探深度定为 6.0m。

(3) 采样依据

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度,应采集 0~0.5m 表层土

壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点采集，建议 0.5~6.0m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，在 0~3m 间每隔 0.5m 采集 1 个样品，3.0~6.0m 每个 1m 采集 1 个样品。每个钻孔点位共采集 9 个土壤样品。

(4) 送检依据

根据现场探勘情况，采样深度包括①表层 0~0.5m 采集 1 个土壤样品，②在水位线附近 0.5m 范围内采集 1 个土壤样品，③地下水含水层中采集 2 个土壤样品。若现场土壤样品快筛检测结果接近限值，则选取相同层次土壤进行加测。

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

3.1.3.2 地下水监测井布设及依据

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）对于地下水流向及地下水位，按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。故地块内按照四边形布设 3 个地下水采样点。

为监测项目地块地下水环境质量，地下水监测井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。根据《宜兴和桥镇大生村美丽乡村建设项目岩土工程勘察报告》，上部①层杂填土，属潜水，稳定水位为 0.50-0.80m；④层粉质粘土夹粉土，属承压水。因此本次地下水钻探深度定为 6.0m。

3.1.3.3 对照点布设及依据

(1) 土壤

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上,每个方向上等间距布设 3 个对照点,分别进行采样分析。”。农田土壤基本符合“一定时间内未经外界扰动的裸露土壤”,因此在项目地块东、南、西、北面农田处分别设一个对照点。

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),“对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤,应采集表层土壤样品,采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。”故本次 4 个土壤对照点采集深度设置 3 个对照点为 0-0.5m 表层土壤样品和 1 个 0~6.0m 深层土壤样品。

(2) 地下水

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),“一般情况下,应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井”,因本区域地下水流向大致为由北向南,因此,在项目地块东面上游处布设 1 个地下水对照点。

本次调查地块布点如图 3.1 所示,点位信息详见表 3.1。

表 3.1 土壤点位信息表

点位	GPS 位置		钻探深度 m	高程 m
	X (m)	Y (m)		
T1	3485959.91	40489043.64	6.0	7.38
T2/D1	3485974.14	40488979.79	6.0	7.32
T3	3486010.79	40488978.77	6.0	7.35
T4/D2	3486007.69	40489001.2	6.0	7.39
T5	3485977.21	40488991.4	6.0	7.51
T6/D3	3485937.48	40488991.1	6.0	7.34
Tck1	3486004.89	40489028.38	6.0	7.60
Tck2	3485906.22	40488846.18	6.0	/
Tck3	3485948.02	40488637.73	6.0	/
Tck4	3486101.82	40489115.57	6.0	/



图 3.1 地块内部取样点位置示意图



图 3.2 背景取样点位置示意图

3.2 分析检测方案

3.2.1 测试项目确认

1、土壤监测项目

本次调查地块土壤需要监测的因子如下：

(1) 必测项目

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），该标准表 1 中的 45 项因子为土壤调查的必测项目，因此本次监测包含该 45 项必测项目。

(2) 特征污染项目

①农田、菜地：蔬菜均为居民自己食用，基本不打农药。故不增加其他特征污染因子。

①宜兴市瑞杰纺织有限公司、宜兴市晶达纺织有限公司：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

②宜兴市恒通碳纤维织造有限公司：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

除去包含在 45 项必测项内的指标，将石油烃（C₁₀-C₄₀）定为特征污染因子。

2、地下水监测项目

基本 45 项和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

调查地块具体监测项目汇总详见表 3.2。

表 3.2 调查地块具体监测项目汇总

监测类别	监测项目	总计 (项)
土壤	45 项 ^a 、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	47
地下水	45 项 ^a 、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	47
备注： ^a ：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对、间二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 (a) 蒽、苯并 (a) 芘、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、二苯并 (a, h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘、萘		

3.2.2 检测分析方法

负责检测的实验室为江苏中宜金大分析检测有限公司，该公司具有检验检测机构资质认定证书，证书编号为 171012050310。根据《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)要求，确定本次土壤按照 GB36600-2018 表 1 和表 2 指标，检测重金属 (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、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

地下水的检测指标：根据地块历史信息设定本次需检测的指标：检测重金属 (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、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

检测实验室严格按照国家或环保部办法的现行有效的标准检测方法对样品进行分析检测，具体检测方法依据详见表 3.3。

表 3.3 检测方法

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
地下水	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	梅特勒便携式 pH 计 seven2go	/
	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外分光光度计 MV-2700	0.004mg/L
	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Thermos iCAP.Q	0.09μg/L
	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Thermos iCAP.Q	0.05μg/L
	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Thermos iCAP.Q	0.08μg/L
	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Thermos iCAP.Q	0.06μg/L
	砷	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Thermos iCAP.Q	0.12μg/L
	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 AFS-922	0.04μg/L
	挥发性有机物	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977B	见附注 1
	半挥发性有机物	水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	液相色谱仪 Agilent 1200	见附注 2
	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	气相色谱仪 Agilent 6890N	0.17μg/L
	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	液相色谱仪 Agilent 1200	0.057μg/L
	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ676-2013	气相色谱仪 Agilent 6890N	1.10μg/L

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
	石油烃	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 6890N	0.1mg/L
土壤	pH	土壤 pH 的测定电位法 HJ 962-2018	梅特勒便携式 pH 计 Expert Pro-ISM	/
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	0.5mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	10mg/kg
	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	石墨炉原子吸收光谱仪	0.01mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	1mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收光谱仪 Thermos MKII&M6	3mg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪 AFS-922 电子天平	0.01mg/kg
	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 HJ923-2017	测汞仪 DMA-80 电子天平 ME104	0.2μg/kg
	苯胺	土壤中苯胺的测定作业指导书 JX/ZYFX-66-2017 气相色谱法-质谱法 (等同于 USEPA 8270E 气质联用仪测试半挥发性有机化合物)	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977A	0.076mg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977A+7890B	0.09mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977A+7890B	0.06mg/kg	

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	检出限
	多环芳烃	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	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977A+7890B	见附注 2
	挥发性有机物	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Agilent 7890B+5977B	见附注 3
	半挥发性有机物	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 Agilent 5977A	见附注 4
	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱质谱联用仪 Agilent 6890N	6.00mg/kg
	二噁英	土壤和沉积物 二噁英的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨磁质谱仪 DFS	/
附注 1	四氯化碳为 1.5μg/L、氯仿为 1.0μg/L、氯甲烷为 1.4μg/L、1,1-二氯乙烷为 1.2μg/L、1,2-二氯乙烷为 1.4μg/L、1,1-二氯乙烯为 1.2μg/L、顺-1,2-二氯乙烯为 1.2μg/L、反-1,2-二氯乙烯为 1.2μg/L、二氯甲烷为 1.0μg/L、1,2-二氯丙烷为 1.2μg/L、1,1,1,2-四氯乙烷为 1.5μg/L、1,1,2,2-四氯乙烷为 1.1μg/L、四氯乙烯为 1.2μg/L、1,1,1-三氯乙烷为 1.4μg/L、1,1,2-三氯乙烷为 1.5μg/L、三氯乙烯为 1.2μg/L、1,2,3-三氯丙烷为 1.2μg/L、氯乙烯为 1.5μg/L、苯为 1.4μg/L、氯苯为 1.0μg/L、1,2-二氯苯为 0.8μg/L、1,4-二氯苯为 0.8μg/L、乙苯为 0.8μg/L、苯乙烯为 0.6μg/L、甲苯为 1.4μg/L、间二甲苯+对二甲苯为 2.2μg/L、邻二甲苯为 1.4μg/L。			
附注 2	苯并[a]蒽为 12ng/L、苯并[a]芘为 4ng/L、苯并[b]荧蒽为 4ng/L、苯并[k]荧蒽为 4ng/L、蒽为 5ng/L、二苯并[a,h]蒽为 3ng/L、茚并[1,2,3-cd]芘为 5ng/L、萘为 12ng/L。			
附注 3	四氯化碳为 1.3μg/kg、氯仿为 1.1μg/kg、氯甲烷为 1.0μg/kg、1,1-二氯乙烷为 1.2μg/kg、1,2-二氯乙烷为 1.3μg/kg、1,1-二氯乙烯为 1.0μg/kg、顺-1,2-二氯乙烯为 1.3μg/kg、反-1,2-二氯乙烯为 1.4μg/kg、二氯甲烷为 1.5μg/kg、1,2-二氯丙烷为 1.1μg/kg、1,1,1,2-四氯乙烷为 1.2μg/kg、1,1,2,2-四氯乙烷为 1.2μg/kg、四氯乙烯为 1.4μg/kg、1,1,1-三氯乙烷为 1.3μg/kg、1,1,2-三氯乙烷为 1.2μg/kg、三氯乙烯为 1.2μg/kg、1,2,3-三氯丙烷为 1.2μg/kg、氯乙烯为 1.0μg/kg、苯为 1.9μg/kg、氯苯为 1.2μg/kg、1,2-二氯苯为 1.5μg/kg、1,4-二氯苯为 1.5μg/kg、乙苯为 1.2μg/kg、苯乙烯为 1.1μg/kg、甲苯为 1.3μg/kg、间二甲苯+对二甲苯为 1.2μg/kg、邻二甲苯为 1.2μg/kg。			
附注 4	苯并[a]蒽为 0.1mg/kg、苯并[a]芘为 0.1mg/kg、苯并[b]荧蒽为 0.2mg/kg、苯并[k]荧蒽为 0.1mg/kg、蒽为 0.1mg/kg、二苯并[a,h]蒽为 0.1mg/kg、茚并[1,2,3-cd]芘为 0.1mg/kg、萘为 0.09mg/kg。			

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 测试项目确认

（1）土壤样品采集

据《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019），本项目土壤取样采用 EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机进行采样，并观察采样深度内是否存在污染迹象，根据土层结构及调查目的判断哪些深度的土层送往实验室进行定量分析。确定分析土壤的深度范围后，用取样器在相应深度的土层中取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样容器。

（2）地下水样品采集

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），地下水采样深度为地下水稳定水位线以下 0.5m 处，以保证水样能代表地下水水质。

4.1.2 现场定位

根据采样计划，采用 GPS 定位仪对监测点进行现场定位，定位测量完成后，用旗帜标志监测点。

4.1.3 样品的管理和保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关技术规定；地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。土壤、地下水的保存容器，保存条件及固定剂加入情况汇总表，见表 4.1。

表 4.1-1 土壤测试项目分类及采样流转测试安排样品保存方式

编号	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
1	砷、镉、铜、铅、镍、pH	自封袋	/	750g	0-4℃	30d
2	六价铬	自封袋	/	250 g	0-4℃	1d
3	汞	棕色玻璃瓶	/	250 g	0-4℃	28d
4	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	甲醇	>5g	0-4℃	7d
5	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250ml 瓶）	/	250mL 瓶装满，约 300g	0-4℃	10d
6	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	0-4℃	14d 内完成提取，提取液避光保存，40d 内完成分析

表 4.1-2 地下水测试项目分类及采样流转测试安排样品保存方式

编号	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
1	pH	玻璃瓶、聚乙烯瓶	/	1000mL	/	2h, 现场检测
2	汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 10 mL	500mL×2	0-4℃	14d
3	镉、铅、铜、镍、砷	聚乙烯瓶	加 HNO ₃ , 将酸度调节至 pH<2	1000mL	0-4℃	14d
4	六价铬	玻璃瓶	NaOH, pH8~9	500mL	0-4℃	24h
5	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	用 1+10 盐酸调至 pH≤2, 加入 0.01~0.02g 抗坏血酸去除余氯	40mL×5	0-4℃ 避光保存	14d
6	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	1000mL×3	0-4℃ 避光保存	7d

编号	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
7	2-氯酚	棕色玻璃瓶	加盐酸调 pH<2, 水样装 满瓶加盖密封	1000mL×2	0-4℃ 避光保存	7 天内完成 萃取, 40 天 内完成分析
	硝基苯、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	磨口棕色玻璃瓶	若有余氯, 每 升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×3	0-4℃ 避光保存	7d
8	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	磨口棕色玻璃瓶	加入盐酸至 pH<2	1000ml	0-4℃ 避光保存	14d 内完成 萃取, 40 天 内完成分析

4.2 采样方法和程序

4.2.1 土壤样品的采集

柱状土样取出来之后，根据岩心钻取率判定是否可用。其中对检测 VOCs 的样品进行单独采集，不能进行均质化处理。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。检测 VOCs 的土壤样品采集双份，1 份采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；1 份采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加入转子的 40mL 棕色样品瓶内。

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，用棕色玻璃瓶和一次性自封袋分装样品，重金属新鲜土样取样量至少 1100 克。

（1）土壤平行样

为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样，本项目采集 5 个土壤平行样，优先选择污染较重的样品作为平行样。本项目质控实验室为苏州顺泽检测技术有限公司，采集 2 个平行样品，每份平行样品采集 2 份，同时送检测实验室和质控实验室。

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。

		
T1	T2/D1	T3
		
T4/D2	T5	T6/D3

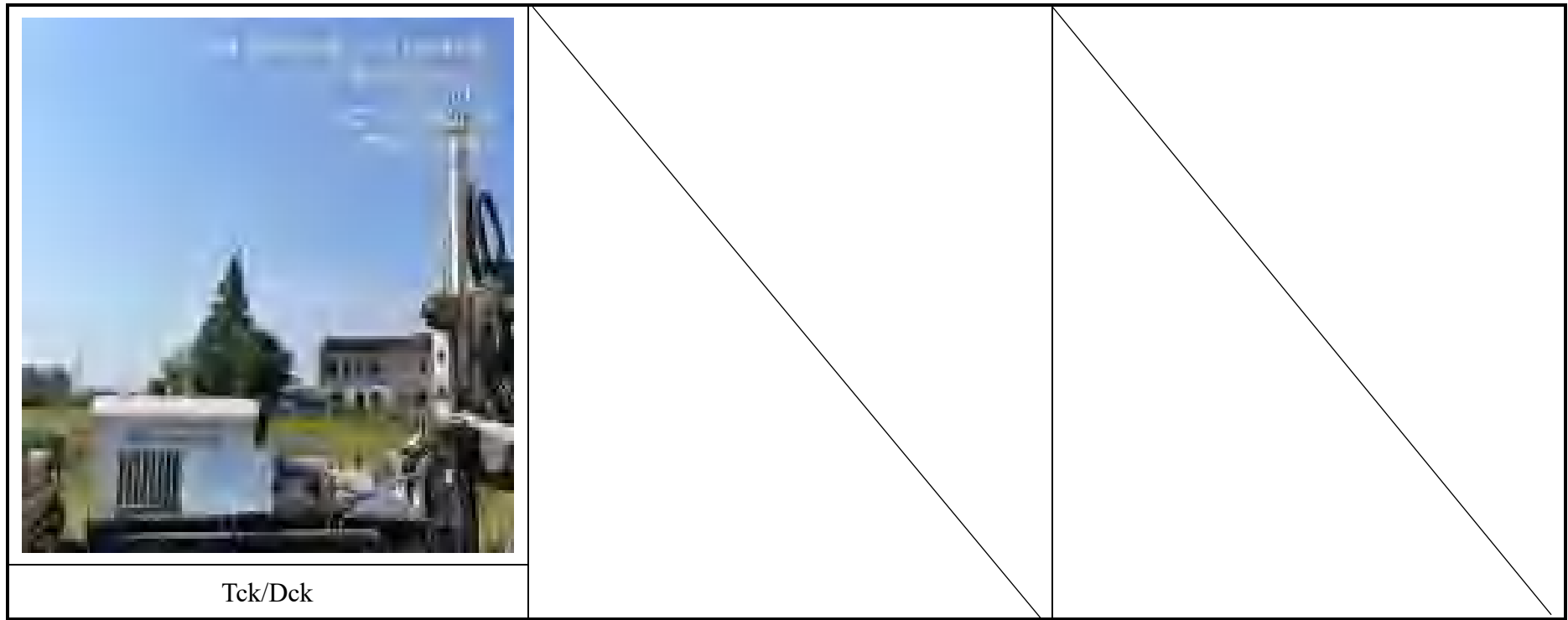


图 4.1 现场采样照片

4.2.2 土壤样品现场筛查

4.2.2.1 现场探测方法和程序

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

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

本次调查中，采用的快速筛查方法如表 4.1 所示。

表 4.1 现场快速筛查方法

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

(1) X 射线荧光光谱分析（XRF）测定仪

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

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

②准确发射：使用整合型 CMOS 摄像头和微点准直器，可对土壤样

品进行检测。

③查看结果：将检测结果记录下来。

(2) 光离子化检测器 (PID)

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

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

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

③读取屏幕上的读数,记录仪器最高读数。

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



图 4.2 现场快筛照片

4.2.2.2 现场筛查结果

调查区域内共有 10 个土壤采样点位（其中 4 个为对照监测点位），共采集 72 个土壤样品，用 PID 和 XRF 仪器检测所有样品。PID 标定包括零点标定和量程标定。流率一般为 500sccm-1000sccm，以获得最好的结果（例如精确度和一致性）可使用 N₂ 或纯空气标定零点。

（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-A4 通 100ppm，PID-AH 通 5ppm），并使

其稳定，设量程，一旦设好就可以断开所有元件。重复步骤 a)到 b)确认零点调好。

XRF 用标准物质土壤进行现场校准。

本次采样所使用的 PID 型号为 PGM 7340，检测范围达到 0~10000 $\mu\text{mol/mol}$ ；XRF 型号为 X-MET800，检出限范围为 1~27ppm（详见土壤采样现场筛查标定表）。

4.2.2.2 现场筛查结果

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

土壤点位信息见表 4.2。

表 4.2 土壤点位信息表

点位	采样深度 (m)	土层性质	XRF 数值 (ppm)							VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni			
T1	0~0.5	耕填土	4	ND	65	25	15	ND	37	0.643	√	表层
	0.5~1.0	粘土	10	ND	72	26	16	ND	48	0.968		
	1.0~1.5	粘土	17	ND	81	ND	37	ND	70	1.020	√	初见水位线附近, XRF、PID 综合读数较高
	1.5~2.0	粘土	ND	ND	85	31	30	ND	59	0.967		
	2.0~2.5	粘土	5	ND	76	29	18	ND	71	1.016		
	2.5~3.0	粘土	ND	ND	66	17	25	ND	46	1.131	√	含水层, PID 读数较高
	3.0~4.0	粘土	9	ND	82	24	25	ND	60	0.937		
	4.0~5.0	粘土	7	ND	90	23	12	ND	47	0.941	√	含水层, XRF 读数较高
T2	0~0.5	耕填土	ND	ND	58	31	46	ND	46	0.413	√	表层
	0.5~1.0	粘土	5	ND	68	12	11	ND	23	0.778		
	1.0~1.5	粘土	11	ND	91	21	20	ND	58	0.847		
	1.5~2.0	粘土	11	ND	98	26	18	ND	49	0.957	√	初见水位线附近, XRF、PID 综合读数较高
	2.0~2.5	粘土	11	ND	91	20	34	ND	52	0.927	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
	2.5~3.0	粘土	4	ND	58	ND	24	ND	45	0.751		
	3.0~4.0	粘土	3	ND	54	ND	15	ND	23	0.941	√	含水层, PID 读数较高
	4.0~5.0	粘土	ND	ND	55	20	15	ND	48	0.877		
T3	0~0.5	耕填土	10	ND	77	26	42	ND	44	0.752	√	表层
	0.5~1.0	粘土	ND	ND	76	14	27	ND	27	1.047		
	1.0~1.5	粘土	ND	ND	93	25	33	ND	48	1.011	√	初见水位线附近, XRF、PID 综合读数较高
	1.5~2.0	粘土	ND	ND	86	ND	21	ND	56	1.028		

点位	采样深度 (m)	土层性质	XRF 数值 (ppm)							VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni			
	2.0~2.5	粘土	9	ND	82	ND	33	ND	60	0.988		
	2.5~3.0	粘土	12	ND	64	33	27	ND	56	1.020	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
	3.0~4.0	粘土	ND	ND	85	32	24	ND	39	1.040		
	4.0~5.0	粘土	7	ND	83	22	16	ND	61	1.120	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
	5.0~6.0	粘土	ND	ND	88	ND	23	ND	53	1.007		
T4	0~0.5	耕填土	6	ND	56	25	23	ND	37	0.738	√	表层
	0.5~1.0	粘土	7	ND	96	ND	26	ND	52	0.865		
	1.0~1.5	粘土	10	ND	87	28	46	ND	54	0.709		
	1.5~2.0	粘土	10	ND	69	20	21	ND	43	0.667	√	初见水位线附近, XRF 读数较高
	2.0~2.5	粘土	5	ND	80	ND	23	ND	41	0.803		
	2.5~3.0	粘土	ND	ND	50	ND	21	ND	37	0.889	√	含水层, PID 读数较高
	3.0~4.0	粘土	7	ND	65	ND	20	ND	31	0.815		
	4.0~5.0	粘土	7	ND	65	18	20	ND	65	0.897	√	含水层, PID 读数较高
5.0~6.0	粘土	7	ND	85	27	32	ND	52	0.857			
T5	0~0.5	耕填土	11	ND	58	36	32	ND	26	0.343	√	表层
	0.5~1.0	粘土	9	ND	67	26	23	ND	42	0.293		
	1.0~1.5	粘土	ND	ND	86	22	27	ND	39	0.392		
	1.5~2.0	粘土	13	ND	68	37	33	ND	55	0.347	√	初见水位线附近, XRF 读数较高
	2.0~2.5	粘土	7	ND	63	32	24	ND	54	0.516		
	2.5~3.0	粘土	9	ND	96	ND	29	ND	51	0.611	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
	3.0~4.0	粘土	6	ND	75	20	25	ND	47	0.674		
	4.0~5.0	粘土	11	10	86	ND	19	ND	42	0.687	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
5.0~6.0	粘土	ND	ND	89	21	27	ND	60	0.679			
T6	0~0.5	耕填土	14	ND	87	31	31	ND	44	0.383	√	表层

4 现场采样和实验室分析

点位	采样深度 (m)	土层性质	XRF 数值 (ppm)							VOCs (ppm)	送检	送检依据
			As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni			
	0.5~1.0	粘土	11	ND	59	16	19	ND	45	0.611		
	1.0~1.5	粘土	9	ND	77	27	22	ND	43	0.686	√	初见水位线附近, XRF、PID 综合读数较高
	1.5~2.0	粘土	10	ND	74	16	18	ND	47	0.665		
	2.0~2.5	粘土	9	ND	92	26	19	ND	61	0.557	√	含水层, XRF、PID 综合读数较高
	2.5~3.0	粘土	9	ND	72	31	21	ND	54	0.687		
	3.0~4.0	粘土	5	ND	59	15	29	ND	30	0.714		
	4.0~5.0	粘土	ND	ND	61	ND	25	ND	41	0.897	√	含水层, PID 读数较高
	5.0~6.0	粘土	ND	ND	82	19	26	ND	44	0.701		
Tck1	0~0.5	耕填土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	0.5~1.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	1.0~1.5	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	1.5~2.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	2.0~2.5	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	2.5~3.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	3.0~4.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	4.0~5.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
	5.0~6.0	粘土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
Tck2	0~0.5	耕填土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
Tck3	0~0.5	耕填土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
Tck4	0~0.5	耕填土	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/

4.2.4 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 5.5m。

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

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

d.沉淀管的长度一般为 50cm。若含水层厚度超过 3m，地下水采样井原则上可以不设沉淀管。本项目不设置沉淀管。

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

②成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

本项目成井洗井采用洗到三倍井体积，洗井记录详见附件 5。

③采样前洗井

a. 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

b. 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

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

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还

原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a)pH 变化范围为 ± 0.1 ；b)温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c)电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d)DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e)ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU 。

d.若现场测试参数无法满足③中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

e.采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

f.采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

本项目采样前洗井采用连续三次采样达到水质稳定，洗井记录详见附件 5。

④地下水样品采集

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水平行样采集要求：地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，本次采集一个地下水平行样。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 4.4。





成井洗井



成井洗井



采样前洗井



现场检测



图 4.4 地下水采样过程

4.2.5 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）。

4.2.6 采样过程中二次污染防治

4.2.6.1 土壤二次污染防治

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

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

地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋将建井过程中带上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。

4.2.6.2 地下水二次污染防治

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

4.2.6.3 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

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

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

(3) 样品运输至检测单位时，核对样品记录单和流转单，确保样品编号的一致性，以及样品包装的密封性和完整性。

4.4 质量保证和质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.4.1 现场采样质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

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

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

4.4.2 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

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

(2) 运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

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

4.4.3 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

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

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹(洗)干净, 严防交叉污染。

4.4.4 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括:

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

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

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 分析取用后的剩余样品, 待测定全部完成数据报出后, 也移交样品库保存。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留至整个项目结束后 15 天。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)。

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

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

4.4.5 样品分析质量控制

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

4.4.5.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白。

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

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

4.4.5.2 平行样检验

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。平行双样的添加原则：

(1) 在每批次分析样品中，本实验室质控部随机抽取 5% 的样品重新编入分析样品中进行平行双样分析，当批次样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 平行双样测定值 (A、B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，

则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

(3) 平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

平行双样分析合格率达到 95%，如果合格率 < 95%，实验室须查找原因，采取纠正措施，对不合格样品重新分析，并增加 10% 的平行样分析比例，直至总合格率达到 95%。

4.4.5.3 标准物质检验

本实验室对具备与被测土壤或地下水基体相同的有证标准物质进行采购准备，在样品分析检测时同样品同时检测，对分析检测的准确度进行控制。

(1) 在每批样品分析时同步均匀插入与被测样品含水量相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品按样品数 5% 的比例插入标准物质样品，当批次分析样品数 < 20 时，插入 1 个标准物质样品。

(2) 将标准物质样品的分析结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值) (μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

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

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

(3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该标准物质样品及与之关联的送检样品重新分析测试。

4.4.5.4 基质加标检验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，本实验室采用基体加标回收率实验对其准确度进行控制。

(1) 每批同类型分析样品每批次同类型分析样品按样品数质控部随机抽取 5% 的样品进行加标回收率实验，当批次分析样品数 < 20 时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。进行有机物样品分析时，如有代替物，优先选用替代物加标回收率试验。

(2) 基体加标和替代物加标回收率试验在样品处理之前加标，加标样品与试样在相同前处理和分析条件下进行分析测试。

(3) 加标量视被测组分含量而定，含量高可加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低可加 2-3 倍，加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

(4) 基体加标回收率在规定范围内，则该试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

(5) 对基体加标回收率试验结果合格率要求达到 100%，当出现不合格时，查明其原因，采取纠正措施，并对该批次样品重新分析测试。

4.4.5.5 分析数据准确度和精密度要求

样品分析检测过程中平行样品检测分析数据精密度、标准物质检测和基体加标回收率试验分析数据准确度的允许范围按照各指标检测方法

标准执行。

4.4.5.6 校准曲线

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

4.4.5.7 分析数据记录与审核

(1) 按照本实验室《检验工作控制程序》、《记录控制程序》要求进行原始数据的记录和审核，保证数据的完整性，全面客观的反应测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告进行校核，发现可疑数据，及时与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

(4) 复核人对整个记录、审核过程进行复核。

(5) 最后原始记录检测人员、审核人员、复核人员三级审核签字。

4.4.6 有效性评评价

(1) 本批次共进行了 3 组土壤样品平行样检测，1 组地下水平行样检测，精密度合格率均大于 95%，精密度满足实验要求。现场无机物平行样品检测结果及相对偏差结果见表 4.3，因此认为此项目中土壤的取样是有效的。想

4.3-1 土壤现场平行样品检测结果

质控方式：平行样（1）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-05		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220614007-01	36	36	0.0	0-35
铜	1	mg/kg	C20220614007-01	21	22	2.3	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220614007-01	12.8	12.3	2.0	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220614007-01	0.07	0.07	0.0	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220614007-01	16.7	21.5	12.6	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220614007-01	36.8	38.9	2.8	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220614007-01	<0.5	<0.5	/	0-30
铈	0.3	mg/kg	C20220614007-01	1.6	1.4	6.7	0-40
pH 值	/	无量纲	C20220614007-01	6.86	7.19	0.33	0-0.3
苯胺	0.076	mg/kg	C20220614007-01	<0.076	<0.076	/	0-40
硝基苯	0.09	mg/kg	C20220614007-01	<0.09	<0.09	/	0-40
2-氯酚	0.06	mg/kg	C20220614007-01	<0.06	<0.06	/	0-40
萘	0.09	mg/kg	C20220614007-01	<0.09	<0.09	/	0-40
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	C20220614007-01	<0.2	<0.2	/	0-40
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-01	<0.1	<0.1	/	0-40
氯甲烷	0.0010	mg/kg	C20220614007-01	<0.0010	<0.0010	/	0-25
氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-01	<0.0010	<0.0010	/	0-25
1,1-二氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-01	<0.0010	<0.0010	/	0-25
二氯甲烷	0.0015	mg/kg	C20220614007-01	<0.0015	<0.0015	/	0-25
反 1,2-二氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-01	<0.0014	<0.0014	/	0-25

质控方式：平行样（1）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-05		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
1,1-二氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
顺 1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-01	<0.0013	<0.0013	/	0-25
氯仿	0.0011	mg/kg	C20220614007-01	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-01	<0.0013	<0.0013	/	0-25
四氯化碳	0.0013	mg/kg	C20220614007-01	<0.0013	<0.0013	/	0-25
苯	0.0019	mg/kg	C20220614007-01	<0.0019	<0.0019	/	0-25
1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-01	<0.0013	<0.0013	/	0-25
三氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2-二氯丙烷	0.0011	mg/kg	C20220614007-01	<0.0011	<0.0011	/	0-25
甲苯	0.0013	mg/kg	C20220614007-01	0.0289	0.0405	16.7	0-25
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
四氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-01	<0.0014	<0.0014	/	0-25
氯苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
乙苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
对/间二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
邻二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
苯乙烯	0.0011	mg/kg	C20220614007-01	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-01	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,4-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-01	<0.0015	<0.0015	/	0-25
1,2-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-01	<0.0015	<0.0015	/	0-25
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	6.00	mg/kg	C20220614007-01	26	26	0.0	0-25

备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为 HJ/T 166-2004 中表 13-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差；六价铬、pH 值、svocs、voc_s、石油烃 C₁₀-C₄₀ 判断依据为此指标检测方法。

4.3-2 土壤现场平行样品检测结果

质控方式：平行样（2）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-10		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220614007-07	40	39	1.3	0-35
铜	1	mg/kg	C20220614007-07	23	22	2.2	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220614007-07	10.4	10.6	1.0	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220614007-07	0.08	0.07	6.7	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220614007-07	22.1	20.9	2.8	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220614007-07	20.6	20.4	0.5	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220614007-07	<0.5	<0.5	/	0-30
铈	0.3	mg/kg	C20220614007-07	1.4	1.5	3.4	0-40
pH 值	/	无量纲	C20220614007-07	7.43	7.32	0.11	0-0.3
苯胺	0.076	mg/kg	C20220614007-07	<0.076	<0.076	/	0-40
硝基苯	0.09	mg/kg	C20220614007-07	<0.09	<0.09	/	0-40
2-氯酚	0.06	mg/kg	C20220614007-07	<0.06	<0.06	/	0-40
萘	0.09	mg/kg	C20220614007-07	<0.09	<0.09	/	0-40
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	C20220614007-07	<0.2	<0.2	/	0-40
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-07	<0.1	<0.1	/	0-40
氯甲烷	0.0010	mg/kg	C20220614007-07	<0.0010	<0.0010	/	0-25
氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-07	<0.0010	<0.0010	/	0-25
1,1-二氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-07	<0.0010	<0.0010	/	0-25
二氯甲烷	0.0015	mg/kg	C20220614007-07	<0.0015	<0.0015	/	0-25
反 1,2-二氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-07	<0.0014	<0.0014	/	0-25

质控方式：平行样（2）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-10		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
1,1-二氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
顺 1,2-二氯乙烯	0.0013	mg/kg	C20220614007-07	<0.0013	<0.0013	/	0-25
氯仿	0.0011	mg/kg	C20220614007-07	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-07	<0.0013	<0.0013	/	0-25
四氯化碳	0.0013	mg/kg	C20220614007-07	<0.0013	<0.0013	/	0-25
苯	0.0019	mg/kg	C20220614007-07	<0.0019	<0.0019	/	0-25
1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-07	<0.0013	<0.0013	/	0-25
三氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2-二氯丙烷	0.0011	mg/kg	C20220614007-07	<0.0011	<0.0011	/	0-25
甲苯	0.0013	mg/kg	C20220614007-07	0.0222	0.0229	1.6	0-25
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
四氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-07	<0.0014	<0.0014	/	0-25
氯苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
乙苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
对/间二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
邻二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
苯乙烯	0.0011	mg/kg	C20220614007-07	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-07	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,4-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-07	<0.0015	<0.0015	/	0-25
1,2-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-07	<0.0015	<0.0015	/	0-25
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	6.00	mg/kg	C20220614007-07	13	35	45.8	0-25

备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为 HJ/T 166-2004 中表 13-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差；六价铬、pH 值、svocs、voc_s、石油烃 C₁₀-C₄₀ 判断依据为此指标检测方法。

4.3-3 土壤现场平行样品检测结果

质控方式：平行样（3）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-15		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	3	mg/kg	C20220614007-13	27	27	0.0	0-35
铜	1	mg/kg	C20220614007-13	14	15	3.4	0-30
砷	0.01	mg/kg	C20220614007-13	3.42	5.16	20.3	0-30
镉	0.01	mg/kg	C20220614007-13	0.02	0.03	20.0	0-40
铅	0.1	mg/kg	C20220614007-13	14.0	17.3	10.5	0-35
汞	0.2	μg/kg	C20220614007-13	25.1	25.2	0.2	0-40
六价铬	0.5	mg/kg	C20220614007-13	<0.5	<0.5	/	0-30
铈	0.3	mg/kg	C20220614007-13	1.0	1.0	0.0	0-40
pH 值	/	无量纲	C20220614007-13	7.35	7.27	0.08	0-0.3
苯胺	0.076	mg/kg	C20220614007-13	<0.076	<0.076	/	0-40
硝基苯	0.09	mg/kg	C20220614007-13	<0.09	<0.09	/	0-40
2-氯酚	0.06	mg/kg	C20220614007-13	<0.06	<0.06	/	0-40
萘	0.09	mg/kg	C20220614007-13	<0.09	<0.09	/	0-40
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	C20220614007-13	<0.2	<0.2	/	0-40
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	C20220614007-13	<0.1	<0.1	/	0-40
氯甲烷	0.0010	mg/kg	C20220614007-13	<0.0010	<0.0010	/	0-25
氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-13	<0.0010	<0.0010	/	0-25
1,1-二氯乙烯	0.0010	mg/kg	C20220614007-13	<0.0010	<0.0010	/	0-25
二氯甲烷	0.0015	mg/kg	C20220614007-13	<0.0015	<0.0015	/	0-25
反 1,2-二氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-13	<0.0014	<0.0014	/	0-25

质控方式：平行样（3）			基质：土壤		样品编号：C20220614007-15		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
1,1-二氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
顺 1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-13	<0.0013	<0.0013	/	0-25
氯仿	0.0011	mg/kg	C20220614007-13	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,1-三氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-13	<0.0013	<0.0013	/	0-25
四氯化碳	0.0013	mg/kg	C20220614007-13	<0.0013	<0.0013	/	0-25
苯	0.0019	mg/kg	C20220614007-13	<0.0019	<0.0019	/	0-25
1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	C20220614007-13	<0.0013	<0.0013	/	0-25
三氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2-二氯丙烷	0.0011	mg/kg	C20220614007-13	<0.0011	<0.0011	/	0-25
甲苯	0.0013	mg/kg	C20220614007-13	0.0173	0.0172	0.3	0-25
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
四氯乙烯	0.0014	mg/kg	C20220614007-13	<0.0014	<0.0014	/	0-25
氯苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
乙苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
对/间二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
邻二甲苯	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
苯乙烯	0.0011	mg/kg	C20220614007-13	<0.0011	<0.0011	/	0-25
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-13	<0.0012	<0.0012	/	0-25
1,4-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-13	<0.0015	<0.0015	/	0-25
1,2-二氯苯	0.0015	mg/kg	C20220614007-13	<0.0015	<0.0015	/	0-25
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	6.00	mg/kg	C20220614007-13	21	14	20.0	0-25

备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞判断依据为 HJ/T 166-2004 中表 13-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差；六价铬、pH 值、svocs、voc_s、石油烃 C₁₀-C₄₀ 判断依据为此指标检测方法。

4.3-4 地下水现场平行样品检测结果

质控方式：平行样（1）			基质：水质		样品编号：C20220614007-47		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
镍	0.06	mg/kg	C20220614007-45	2.55	2.56	0.2	0-20
铜	0.08	mg/kg	C20220614007-45	1.02	1.08	2.9	0-20
砷	0.12	mg/kg	C20220614007-45	1.15	1.29	5.7	0-20
镉	0.05	mg/kg	C20220614007-45	<0.05	<0.05	/	0-20
铅	0.09	mg/kg	C20220614007-45	0.99	0.98	0.5	0-20
汞	0.04	μg/kg	C20220614007-45	0.08	0.07	6.7	0-20
六价铬	0.004	mg/kg	C20220614007-45	<0.004	<0.004	/	0-20
铍	0.15	mg/kg	C20220614007-45	0.27	0.3	0.0	0-20
pH 值	/	无量纲	C20220614007-45	7.35	7.27	0.08	0-0.3
苯胺	0.000057	mg/kg	C20220614007-45	<0.000057	<0.000057	/	0-20
硝基苯	0.000170	mg/kg	C20220614007-45	<0.000170	<0.000170	/	0-20
2-氯酚	0.0011	mg/kg	C20220614007-45	<0.0011	<0.0011	/	0-25
萘	0.000012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0000120	<0.0000120	/	0-20
苯并(a)蒽	0.0000120	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000500	<0.00000500	/	0-20
蒽	0.00000500	mg/kg	C20220614007-45	<0.0000120	<0.0000120	/	0-20
苯并(b)荧蒽	0.00000400	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000400	<0.00000400	/	0-20
苯并(k)荧蒽	0.00000400	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000400	<0.00000400	/	0-20
苯并(a)芘	0.00000400	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000400	<0.00000400	/	0-20
茚并(1,2,3-cd)芘	0.00000350	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000300	<0.00000300	/	0-20
二苯并(a,h)蒽	0.00000300	mg/kg	C20220614007-45	<0.00000500	<0.00000500	/	0-20
氯甲烷	0.0061	mg/kg	C20220614007-45	<0.0061	<0.0061	/	0-30

质控方式：平行样（1）			基质：水质	样品编号：C20220614007-47			
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
氯乙烯	0.0015	mg/kg	C20220614007-45	<0.0015	<0.0015	/	0-30
1,1-二氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
二氯甲烷	0.0010	mg/kg	C20220614007-45	<0.0010	<0.0010	/	0-30
反 1,2-二氯乙烯	0.0011	mg/kg	C20220614007-45	<0.0011	<0.0011	/	0-30
1,1-二氯乙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
顺 1,2-二氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
氯仿	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
1,1,1-三氯乙烷	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
四氯化碳	0.0015	mg/kg	C20220614007-45	<0.0015	<0.0015	/	0-30
苯	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
1,2-二氯乙烷	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
三氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
1,2-二氯丙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
甲苯	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
1,1,2-三氯乙烷	0.0015	mg/kg	C20220614007-45	<0.0015	<0.0015	/	0-30
四氯乙烯	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
氯苯	0.0010	mg/kg	C20220614007-45	<0.0010	<0.0010	/	0-30
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0015	mg/kg	C20220614007-45	<0.0015	<0.0015	/	0-30
乙苯	0.0008	mg/kg	C20220614007-45	<0.0008	<0.0008	/	0-30
对/间二甲苯	0.0022	mg/kg	C20220614007-45	<0.0022	<0.0022	/	0-30
邻二甲苯	0.0014	mg/kg	C20220614007-45	<0.0014	<0.0014	/	0-30
苯乙烯	0.0006	mg/kg	C20220614007-45	<0.0006	<0.0006	/	0-30
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0011	mg/kg	C20220614007-45	<0.0011	<0.0011	/	0-30
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	mg/kg	C20220614007-45	<0.0012	<0.0012	/	0-30
1,4-二氯苯	0.0008	mg/kg	C20220614007-45	<0.0008	<0.0008	/	0-30

质控方式：平行样（1）			基质：水质		样品编号：C20220614007-47		
检测项目	检出限	单位	平行样品编号	样品结果	平行样品结果	相对偏差%	相对偏差控制范围%
1,2-二氯苯	0.0008	mg/kg	C20220614007-45	<0.0008	<0.0008	/	0-30
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	0.01	mg/kg	C20220614007-45	0.04	0.07	27.3	0-20
备注：镍、铜、砷、镉、铅、汞、镉判断依据为各指标检测方法；六价铬判断依据根据本公司质量体系要求为 0-20%；voc _s 、svoc _s 、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 判断依据为各指标检测标准，多环芳烃判断依据参照苯胺检测标准。							

(2) 本批次样品实验室同时进行质控，共进行 1 批土壤重金属盲样试验、2 批土壤有机加标质控试验、1 批水质有机加标试验、分析测试了 1 批试剂空白、1 批全程序空白试验。实验室质控结果均为合格（具体见附件 7）。

(3) 抽取 5% 进行土壤平行样品实验室间（苏州顺泽检测技术有限公司）比对，共送检 2 组平行样品，样品检测指标为重金属（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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。平行实验室检测方法均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定测试方法，出具的检测报告有 CMA 资质认定。

比对两个实验室间精密度合格率为 98.18%，比对结果为合格，详见附件 7。VOC_s、SVOC_s 和有机农药类实验室间平行相对偏差均未超过相对偏差控制范围。

5 结果和评价

5.1 评价标准

5.1.1 土壤环境评价标准

进行土壤风险筛选标准的选择时，主要依据地块未来用途。项目地块未来规划为公共管理与公共服务用地（A4），依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第二类用地”的筛选标准作为判断依据。

表 5.1 建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 ^①	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（第二类用地）
2	镉	7440-43-9	65	
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	
4	铜	7440-50-8	18000	
5	铅	7439-92-1	800	
6	汞	7439-97-6	38	
7	镍	7440-02-0	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（第二类用地）
9	氯仿	67-66-3	0.9	
10	氯甲烷	74-87-3	37	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	
16	二氯甲烷	75-09-2	616	
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
20	四氯乙烯	127-18-4	53	《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)
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	
26	苯	71-43-2	4	
27	氯苯	108-90-7	270	
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	
30	乙苯	100-41-4	28	
31	苯乙烯	100-42-5	1290	
32	甲苯	108-88-3	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	
34	邻二甲苯	95-47-6	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) (第二类用地)
36	苯胺	62-53-3	260	
37	2-氯酚	95-57-8	2256	
38	苯并(a)蒽	56-55-3	15	
39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5	
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15	
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	151	
42	蒽	218-01-9	1293	
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5	
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15	
45	萘	91-20-3	70	
特征污染物				
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	4500	《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)
47	pH(无量纲)	/	/	/
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公共管理与公共服务用地(A4)，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)作为判断依据。石油烃(C₁₀-C₄₀)选用《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)作为判断依据，具体标准值详见表 5.2。

表 5.2 地下水质量标准及限值

单位：mg/L

序号	指标	I	II	III	IV	V
金属						
1	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
2	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.1
3	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
4	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.1
5	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
6	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
7	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
挥发性有机物						
8	四氯化碳	≤0.0005	≤0.0005	≤0.002	≤0.05	>0.05
9	氯仿	≤0.0005	≤0.006	≤0.06	≤0.3	>0.3
10	氯甲烷	/	/	/	/	/
11	1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/
12	1,2-二氯乙烷	≤0.0005	≤0.003	≤0.03	≤0.04	>0.04
13	1,1-二氯乙烯	≤0.0005	≤0.003	≤0.03	≤0.06	>0.06
14	顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/
15	反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/
16	二氯甲烷	≤0.001	≤0.002	≤0.02	≤0.5	>0.5

序号	指标	I	II	III	IV	V
17	1,2-二氯丙烷	≤0.0005	≤0.0005	≤0.005	≤0.06	>0.06
18	1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/
19	1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/
20	四氯乙烯	≤0.0005	≤0.004	≤0.04	≤0.3	>0.3
21	1,1,1-三氯乙烷	≤0.0005	≤0.4	≤2	≤4	>4
22	1,1,2-三氯乙烷	≤0.0005	≤0.0005	≤0.005	≤0.06	>0.06
23	三氯乙烯	≤0.0005	≤0.007	≤0.07	≤0.21	>0.21
24	1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/
25	氯乙烯	≤0.0005	≤0.0005	≤0.005	≤0.09	>0.09
26	苯	≤0.0005	≤0.001	≤0.01	≤0.12	>0.12
27	氯苯	≤0.0005	≤0.06	≤0.3	≤0.6	>0.6
28	1,2-二氯苯	/	/	/	/	/
29	1,4-二氯苯	/	/	/	/	/
30	乙苯	≤0.0005	≤0.03	≤0.3	≤0.6	>0.6
31	苯乙烯	≤0.0005	≤0.002	≤0.02	≤0.04	>0.04
32	甲苯	≤0.0005	≤0.14	≤0.7	≤1.4	>1.4
33	间二甲苯+对二甲	≤0.0005	≤0.1	≤0.5	≤1	>1
34	邻二甲苯					
半挥发性有机物						
35	硝基苯	/	/	/	/	/
36	苯胺	/	/	/	/	/
37	2-氯酚	/	/	/	/	/
38	苯并(a)蒽	/	/	/	/	/
39	苯并(a)芘	≤2×10 ⁻⁶	≤2×10 ⁻⁶	≤0.00001	≤0.0005	>0.0005
40	苯并(b)荧蒽	≤0.0001	≤0.0004	≤0.004	≤0.008	>0.008
41	苯并(k)荧蒽	/	/	/	/	/
42	蒽	/	/	/	/	/
43	二苯并(a, h)蒽	/	/	/	/	/
44	茚并(1,2,3-cd)	/	/	/	/	/
45	萘	≤0.001	≤0.01	≤0.1	≤0.6	>0.6
特征污染因子						

序号	指标	I	II	III	IV	V
49	pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
50	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	一类用地筛选值: 0.6 二类用地筛选值: 1.2				

5.2 分析检测结果

5.2.1 土壤样品分析检测结果

本次调查监测土壤检测指标包括：重金属（7个指标）、挥发性有机物（27个指标）和半挥发性有机物（11个指标）、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告（C20220614007），土壤样品中监测因子检测结果如表 5.3 所示。

表 5.3 土壤各类污染物监测结果

点位名称	采样深度 (m)	检测项目									
		pH 值 无量纲	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	甲苯 mg/kg	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ mg/kg
二类用地筛选值		/	5.7	900	18000	60	65	800	38000	1200	4500
T1	0.5-1.0	7.19	ND	36	22	12.3	0.07	21.5	38.9	0.0405	26
	1.0-1.5	6.92	ND	41	21	11.1	0.10	22.5	23.0	0.0178	17
	2.5-3.0	7.20	ND	39	21	10.2	0.06	22.3	23.5	0.0210	21
	4.0-5.0	6.93	ND	32	17	4.34	0.04	13.5	26.7	0.0309	14
T2	0.5-1.0	7.23	ND	39	21	10.2	0.06	17.0	27.9	0.0227	14
	1.5-2.0	7.19	ND	40	22	9.68	0.08	19.1	22.8	0.0226	40
	2.0-2.5	7.27	ND	27	15	5.16	0.03	17.3	25.2	0.0172	14
	3.0-4.0	7.18	ND	32	17	3.46	0.02	12.5	36.8	0.0186	17
T3	0.5-1.0	7.26	ND	36	23	7.99	0.07	26.3	42.9	0.0279	15
	1.0-1.5	7.32	ND	39	22	10.6	0.07	20.9	20.4	0.0229	35
	2.5-3.0	7.24	ND	36	18	6.79	0.05	15.1	32.2	0.0222	17
	4.0-5.0	7.29	ND	29	18	3.60	0.07	12.4	48.6	0.0227	16
T4	0.5-1.0	7.08	ND	40	22	8.90	0.04	16.3	28.2	0.0200	14
	1.0-1.5	7.11	ND	39	22	10.4	0.06	21.1	20.8	0.0141	57
	2.5-3.0	7.08	ND	33	18	6.13	0.05	22.3	37.1	0.0196	18
	4.0-5.0	7.27	ND	29	16	3.41	0.07	13.1	29.5	0.0142	18

点位名称	采样深度 (m)	检测项目									
		pH 值 无量纲	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	甲苯 mg/kg	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ mg/kg
二类用地筛选值		/	5.7	900	18000	60	65	800	38000	1200	4500
T5	0-0.5	7.52	ND	39	22	9.18	0.05	21.2	32.6	0.0118	31
	1.5-2.0	7.06	ND	40	19	11.1	0.07	21.5	30.1	0.0105	23
	2.5-3.0	7.18	ND	35	19	6.60	0.07	20.7	26.8	0.0108	19
	4.0-5.0	7.25	ND	29	13	8.07	0.04	12.0	27.6	0.0110	17
T6	0-0.5	7.10	ND	40	22	11.4	0.06	23.5	35.0	0.0096	16
	1.0-1.5	7.04	ND	40	21	10.7	0.08	26.9	24.0	0.0088	17
	2.0-2.5	6.89	ND	38	21	8.98	0.05	23.8	36.1	0.0085	21
	4.0-5.0	7.00	ND	32	16	3.84	0.11	13.2	47.3	0.0082	13
Tck1	0-0.5	5.72	ND	29	20	9.32	0.14	27.8	130	0.0114	16
	0.5-1.0	6.83	ND	40	20	25.3	0.05	15.6	30.9	0.0128	12
	1.0-1.5	7.13	ND	38	21	11.5	0.05	15.1	23.7	0.0152	14
	1.5-2.0	7.08	ND	39	22	8.82	0.08	21.2	21.4	0.0170	27
	2.0-2.5	7.18	ND	37	18	7.10	0.05	18.1	30.1	0.0154	14
	2.5-3.0	7.05	ND	28	15	8.61	0.03	14.7	19.2	0.0094	13
	3.0-4.0	6.81	ND	36	17	13.4	0.04	13.4	22.4	0.0099	18
	4.0-5.0	6.60	ND	36	17	8.00	0.03	13.8	22.5	0.0111	13
	5.0-6.0	6.77	ND	30	14	6.28	0.04	12.0	29.0	0.0110	11

点位名称	采样深度 (m)	检测项目									
		pH 值 无量纲	六价铬 mg/kg	镍 mg/kg	铜 mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	甲苯 mg/kg	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ mg/kg
二类用地筛选值		/	5.7	900	18000	60	65	800	38000	1200	4500
Tck2	0-0.5	5.68	ND	36	28	8.86	0.12	18.0	41.3	0.0085	46
Tck3	0-0.5	6.34	ND	30	23	9.56	0.14	31.8	188	0.0095	55
Tck4	0-0.5	7.60	ND	34	21	9.93	0.07	21.3	78.9	0.0093	25

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（C20220614007），地下水样品中检测因子检测结果如表 5.4 所示。

表 5.4 地下水监测结果表

检测项目	D1		D2		D4		Dck	
	检出值	符合类别	检出值	符合类别	检出值	符合类别	检出值	符合类别
pH 值	7.77	I	7.71	I	7.85	I	8.09	I
汞 (μg/L)	ND	I	0.13	III	0.07	I	0.07	I
镍 (μg/L)	2.25	III	2.01	III	2.56	III	2.15	III
铜 (μg/L)	5.45	I	4.12	I	1.08	I	1.47	I
砷 (μg/L)	1.91	III	1.65	III	1.29	III	1.89	III
铅 (μg/L)	2.40	I	4.55	I	0.98	I	1.50	I
六价铬 (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
镉 (μg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
石油烃 (mg/L)	0.40	一类用地	0.06	一类用地	0.07	一类用地	0.06	一类用地
VOCs (μg/L)	均未检出							
SVOCs (μg/L)	均未检出							
1、限值为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 水质标准； 2、石油烃参照《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）评价。								

5.3 结果和评价

5.3.1 地块的地质和水文地质调查结果

本次地块调查工作,现场共完成土壤采样点 10 个(4 个土壤对照点),最大钻探深度 6.0m。所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息基本一致,具体如下:

第一层为耕填土,青色、棕褐色,无异味,层厚 0~0.5m;

第二层为粘土,青色、棕褐色、棕黄色,无异味,稍湿,层厚 0.5~6.0m,本次钻探至 6.0 米未揭穿。

根据地块内共布设 3 口监测井,地下水埋深为 0.19~1.49m,地下水流向从北向南,如下图所示。

表 5.5 地下水点位高程

点位	D1	D2	D3
高程 (m)	7.34	7.39	7.35
水位埋深 (m)	0.31	0.19	1.49
水文高程 (m)	7.03	7.20	5.86



图 5.1 地下水流向图

5.3.2 土壤环境评价结果

(1) 土壤 pH 值

地块内部共选取了 27 个土壤样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 6.89~7.52 之间。

(2) 土壤重金属和无机物

检测结果表明，受检的土壤样品中：砷、镍、铜、镉、铅、汞、六价铬检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地相应筛选值。

表 5.6 土壤样品重金属及无机物含量检测结果一览表

mg/kg						
序号	项目	送检数	筛选值	最小值	最大值	超标率
1	砷	24	60	3.41	12.3	0%
2	镉	24	65	0.02	0.11	0%
3	六价铬	24	5.7	ND	ND	0%
4	铜	24	18000	13	23	0%
5	铅	24	800	12	26.9	0%
6	汞	24	38	0.0204	0.0486	0%
7	镍	24	900	27	41	0%

备注：“ND”代表检测结果低于检出限。

(3) 土壤有机物

有机物检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项目挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种、石油烃（C₁₀-C₄₀），以上挥发性有机物甲苯最高检出值 0.0124mg/kg，小于“第二类用地”风险筛选值 1200mg/kg；其余 26 种挥发性有机物和半挥发有机物 11 种均未检出。石油烃（C₁₀-C₄₀）检出最高为 57mg/kg，小于《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）“第二类用地”风险筛选值。

(4) 对照点检测情况

采集的 12 个对照点土壤样品，pH 值处于 5.68~7.60 之间。镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。其余指标均未检出。因此本项目选取的对照点符合清洁对照点要求。

5.3.3 地下水环境评价结果

(1) 地下水 pH 值

检测结果表明，地块采集的地下水样品的 pH 值为 7.71~7.85，符合 I 类水标准。

(2) 地下水重金属及无机物

地块内 3 个地下水样品中砷、镍、铜、铅、汞均存在检出。其中，铜、铅检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) I 类水质标准；镍、砷检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准；D1、D3 样品汞检出浓度均满足 I 类水质标准，D2 样品汞检出浓度满足 III 类水质标准。六价铬、镉均未检出。

(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 种及特征污染物石油烃 (C₁₀-C₄₀)。检测结果表明，27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物均未检出。石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出率为 100%，检出浓度为 0.06~0.40mg/L，检出值均未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》地下水第二类用地筛选值。

(5) 对照点检测结果

对照点地下水样品 pH 值为 8.09；镍、铜、砷、铅、汞均有检出，汞、铜、铅检出浓度符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) I 类水质标准，镍、砷检出浓度符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准；石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出值均未超过《上海市建设用地土

壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》地下水第二类用地筛选值。六价铬、镉、挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出。因此本项目选取的对照点符合清洁对照点要求。

5.4 不确定性分析

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

（1）本次采样已尽可能的获取污染范围，但由于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，地块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，一定程度上易造成检出结果出现偏差。

（2）监测因子选用不同的检测方法在前处理、测定过程中具有一定的局限性，检测结果在允许的范围内具有一定的误差性。

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：

江苏中宜金大分析检测有限公司受宜兴市和桥镇建设局委托，对和桥镇大生村新建门球场项目地块进行土壤污染状况初步调查，该地块总面积为 2640 平方米，未来的利用规划用地类型为公共管理与公共服务用地，属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的第二类用地。

（1）第一阶段调查结论

项目地块位于宜兴市和桥镇，地块面积为 2640 平方米，可初步判断地块内功能区主要为：荒地（北部种植少量蔬菜）。考虑到地块周边企业（从事纺织类企业）位于地块地下水上游，生产过程中的特征污染因子可能会用过地表水径流和地下水的迁移对下游项目地块产生影响，为了排除地块内存在未知的污染情况，因此开展第二阶段的土壤污染状况调查。

（2）第二阶段调查结论

a. 土壤

初步调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法布设取样点位。项目地块设置 10 个土壤点位（4 个对照点），共采集土壤样品 72 个，送检土壤样品 39 个（地块内 24 个，对照点 12 个，平行样

品 3 个)。本次所检测的土壤样品:

①地块内土壤样品 pH 值处于 6.89~7.52 之间。

②检测项目中重金属污染物(砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬)、石油烃(C₁₀-C₄₀)均存在检出,检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)“第二类用地”风险筛选值。

③挥发性有机物中甲苯存在检出,检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)“第二类用地”风险筛选值;其余 26 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物均未检出。

b.地下水

项目地块设置 4 个地下水监测点位(1 个对照点),6 月 14 日采集地下水样 5 个(地块内 3 个,对照点 1 个,平行样品 1 个)送检实验室。两次所检测的地下水样品:

①地块内采集的地下水样品的 pH 值为 7.71~7.85,均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) I 类水标准。

②地块内采集的地下水样品中铜、铅均存在检出,检出浓度均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) I 类水标准;镍、砷均存在检出,检出浓度均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准。六价铬、镉均未检出。

③27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物及特征污染物均未检出。石油烃(C₁₀-C₄₀)检出值均未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、

风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》地下水第一类用地筛选值。

综上，地块内采集的地下水指标检测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

综上所述，本次调查范围内的和桥镇大生村新建门球场项目地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

6.2 建议

通过本次对和桥镇大生村新建门球场项目地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

建议后期开发本地块需做好环境治理与污染防控措施。

7 附件

附件 1、控规图

附件 2、地勘报告

附件 3、人员访谈

附件 4、检测委托协议书

附件 5、采/抽样单及现场记录单

附件 6、采样全流程照片


附件 7、检测报告及质控报告

附件 8、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照


附件 9、检测指标能力附表

附件 10、专家签到表及专家意见


专家个人评审意见表

项目名称	和桥镇大生村新建门球场项目地块土壤污染状况调查报告
业主单位	宜兴市和桥镇建设局
项目类型	<input checked="" type="checkbox"/> 调查报告 <input type="checkbox"/> 风险评估 <input type="checkbox"/> 风险管控效果评估 <input type="checkbox"/> 修复效果评估
报告编制单位	江苏中宜金大分析检测有限公司
项目负责人	
对被评审报告的总体评价 <input type="checkbox"/> 建议通过 <input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过 <input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过	
具体意见 1、核实地块范围的来源； 2、补充完善周边企业生产信息及三废情况，加强特征污染因子识别； 3、补充地下水径流，说明对照点依据； 4、针对地下水指标评价，按总体评价分析； 5、核实洗井记录等原始数据； 6、补充完善人员访谈内容； 7、补充相关附图附件。	
专家签名	
评审时间	2022 年 07月 22日

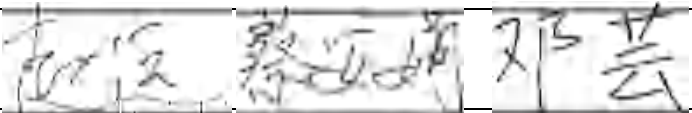
专家个人评审意见表

项目名称	和桥镇大生村新建门球场项目地块土壤污染状况调查
业主单位	宜兴市和桥镇建设局
项目类型	<input checked="" type="checkbox"/> 调查报告 <input type="checkbox"/> 风险评估 <input type="checkbox"/> 风险管控效果评估 <input type="checkbox"/> 修复效果评估
报告编制单位	江苏中宜金大分析检测有限公司
项目负责人	杨康
对被评审报告的总体评价 <input type="checkbox"/> 建议通过 <input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过 <input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过	
具体意见 1、完善编制依据，补充江苏省土壤污染防治条例、十四五规划等依据； 2、加强人员访谈，进一步核实晶达企业所在地块历史用途情况，是否曾有其他企业存在； 3、梳理完善周边企业对本地块的影响分析，若有影响，需明确影响途径和影响因子，并完善开展第二阶段调查的依据（为了排除地块内存在未知的污染情况？调查还有哪些未知情况，如果有，需要进一步做好一阶段调查）； 4、完善点位数量设置理由； 5、补充解释地下水洗井记录情况； 6、附件补充征收相关文件（如征用土地协议等）。	
专家签名	
评审时间	2022年7月22日

专家个人评审意见表

项目名称	和桥镇大生村新建门球场项目地块土壤污染状况调查报告
业主单位	宜兴市和桥镇建设局
项目类型	<input type="checkbox"/> 初步调查报告 <input type="checkbox"/> 调查报告 <input type="checkbox"/> 风险评估 <input type="checkbox"/> 风险管控效果评估 <input type="checkbox"/> 修复效果评估
报告编制单位	江苏中宜金大分析检测有限公司
项目负责人	杨康
对被评审报告的总体评价	
<input type="checkbox"/> 建议通过	
<input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过	
<input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过	
具体意见	
1、细化周边企业是否可能对地块造成污染的调查和分析。 2、按照导则要求，细化现场踏勘情况。	
专家签名	
评审时间	2022年7月22日

专家组评审意见表

项目名称	和桥镇大生村新建门球场项目地块土壤污染状况调查报告
业主单位	宜兴市和桥镇建设局
项目类型	<input checked="" type="checkbox"/> 调查报告 <input type="checkbox"/> 风险评估 <input type="checkbox"/> 风险管控效果评估 <input type="checkbox"/> 修复效果评估
报告编制单位	江苏中宜金大分析检测有限公司
项目负责人	杨康
<p>对被评审报告的总体评价</p> <p><input type="checkbox"/> 建议通过</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 建议根据专家意见修改完善后通过</p> <p><input type="checkbox"/> 存在重大瑕疵和纰漏，建议不予通过</p>	
<p>一、总体意见：</p> <p>该地块的土壤污染状况调查程序与方法符合国家相关技术导则要求，报告编制较规范，内容较全面，地块信息属实。调查结果表明，该地块所检测的土壤污染物含量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值；所检测的地下水污染物浓度未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水质标准限值，其中石油烃(C₁₀-C₄₀)检出浓度未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土[2020]62号)“第二类用地”地下水筛选值，满足规划用地土壤环境质量要求，不属于污染地块，调查报告结论总体可信，经修改完善后可作为开展后续工作的依据。</p> <p>二、建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 梳理完善周边企业对本地块的影响分析； 2. 进一步细化现场踏勘情况； 3. 完善相关附图、附件。 	
专家签名	
评审时间	2022 年 7 月 22 日

