



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

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：宜兴市丁蜀镇人民政府

编制单位：江苏中宜金大分析检测有限公司

2025年1月





项目名称: 丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块

土壤污染状况调查报告

委托单位: 宜兴市丁蜀镇人民政府

编制单位: 江苏中宜金大分析检测有限公司

法人代表: 许柯

参与人员表:

项目成员	任务分工	职称	专业	联系电话	签字
宋超凡	报告编制	助理工程师	环境监测	15896788534	宋超凡
于宁	报告校核	助理工程师	环境监测	19851025703	于宁
邱逸群	报告复核	工程师	环境工程	18861822721	邱逸群
钱佳	报告审核	高级工程师	环境管理	18021185585	钱佳

摘 要

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块位于宜兴市丁蜀镇潘南社区，中心坐标为 $X=3460364.987m$ ， $Y=40485983.173m$ ，东至住宅区，南至双龙路及潘南社区居委会，西至规划公园绿地，北至规划公园绿地，占地面积为 $25201m^2$ 。根据《宜兴市自然资源和规划局规划条件》文件，了解到该地块未来的利用规划为商住混合用地（RB），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部 2023 年 11 月）中规定的城镇住宅用地（0701）和商业用地（0901），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，建设用地用途变更为住宅、公共管理、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。因此，宜兴市丁蜀镇人民政府于 2024 年 10 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展了丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块的土壤污染状况调查工作。

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可知，项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 $8700m^2$ ，主要从事石油支撑剂（陶粒）生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 $9700m^2$ ，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 $2600m^2$ ，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑

物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬化地面上；2024年10月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

地块周边500m范围内共存在4家工业企业，江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二、宜兴市亿成陶瓷科技有限公司、宜兴市电工机械有限公司，无重点污染企业。企业生产过程中产生的废物可能存在“跑、冒、滴、漏”情况，污染物通过大气沉降、地表径流和淋溶、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，可能会对项目地块造成影响。

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块位于宜兴市丁蜀镇潘南社区，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。

第二阶段调查工作及分析结果：

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断结合系统布点的方法，在地块内布设取样点位，验证地块及周边企业影响。本次调查地块总面积为25201m²，以及地块红线范围外邻近区域全部纳入调查，共布设了27个土壤点位（含4个土壤对照采样点），5个地下水点位（含1个对照点）、2个地表水和底泥点位。共送检153个土壤样品（本次调查范围内样品115个、内部平行样品14个、外部平行样品12个、对照点位样品12个），7个地下水样品（本次调查范围内样品4个、内部平行样1个、外部平行样1个、对照点1

个)；2个底泥样品；3个地表水样品（邻近地块河流2个、平行样品1个）。

检测指标

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、总铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、锰、砷、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒽、葱、芘。

地下水检测指标包括：重金属7项、挥发性有机物27项、半挥发性有机物11项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总铬、氟化物、锰、氨氮、硫酸盐、氯化物、氰化物、铁、锌、硼、砷、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒽、葱、芘、总大肠菌群、菌落总数。

地表水检测指标包括：重金属7项、挥发性有机物27项、半挥发性有机物11项、pH、石油类、氟化物、锰、总铬、砷、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒽、葱、芘，地表水基本项（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、硒、氰化物、氯化物、挥发酚、硫化物、硫酸盐、粪大肠菌群、铁）。

调查结果

本次所检测的土壤样品：

①本次调查的23个土壤监测点位样品检测pH值，各点位土壤样品pH值处于4.8~8.16之间，其中T14点位（0-0.5m）表层样品pH值偏低，可能由于企业生产过程原料中含有的硫、氯等元素在高温下氧化生成的酸性气体，陶瓷生产中的窑炉烧成设备会产生高温烟气，烟气中的硫氧化物、氮氧化物等与水蒸气混合后，也可能形成硫酸、硝酸等酸性物质。同时由于土壤本身的异质性导致不同点位土壤酸碱

度有一定的差异性。

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；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

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、特征污染物 8 种多环芳烃均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）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。

本次所检测底泥样品：

①2 个底泥样品 pH 值为 8.24、8.22。

②重金属和无机物检测结果表明：镍、铜、镉、铅、汞、六价铬、检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

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、特征污染物 8 种多环芳烃均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）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。

本次所检测地下水样品：

①地块采集的 4 个地下水样品中，pH 值为 7.1~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准，与背景对照点数值 7.4 接近，无显著差异。

②地下水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、砷、汞、硼、锰、铁、锌检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，总铬检出值均满足《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》；地下水无机物检测结果中 D3 点位硫酸根（362mg/L）、氨氮（3.69mg/L）指标检出值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，其余无机检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，后期开发利用过程建议针对地下水做好充分的环境保护措施。

③地下水中挥发性有机物 27 种均未检出；半挥发性有机物 2-氯酚、硝基苯、苯胺、萘均未检出，芴、芘检出值低于美国 EPA 通用筛选值，苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、蒽检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准，苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、蒽、荧蒽检出值均低于《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；萘烯、苯并[g,h,i]芘、菲检出值低于《污染场地风险评估电子表格》计算出第一类用地值；石油烃

(C₁₀-C₄₀) 检出值均低于《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(0.6 mg/L)。

④地下水样品微生物指标总大肠菌群检出满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水标准;菌落总数 D1 (1540CFU/mL)、D2 (8800CFU/mL)、D3 (4200CFU/mL)、D4 (2600CFU/mL) 检出超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准 (1000CFU/mL), 与对照点 Dck (1890CFU/mL) 相比较, 地块内菌落总数略高于对照点, 这可能由于地块东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司, 曾经堆放过生活垃圾, 经过雨水淋溶、地表水径流及土壤、地下水迁移的作用导致地块内菌落总数略高于对照点, 综合分析, 地块内及地块周边可能由于人类生产活动扰动因素, 以及地理条件和气候等多方面因素影响了地下水中微生物含量。

本次所检测地表水样品:

①本项目采集的 2 个地表水样品 pH 值均为 8.3, 符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水标准。

②本项目采集的 2 个地表水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类水质标准, 镍、锰、铁检出值参考《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017), 满足 IV 类水标准。

③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 种均未检出; 多环芳烃 8 种均未检出。

④其他常规指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水标准。

结论

本次调查范围内的丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块,满足规划用地土壤环境质量要求,无需开展后续详细调查和风险评估。

目 录

摘 要.....	I
1 前言概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的.....	2
1.3 调查的原则.....	3
1.4 地理位置.....	3
1.5 调查范围.....	5
1.6 调查依据.....	6
1.7 调查方法.....	8
2 地块概况.....	11
2.1 区域环境概况.....	11
2.2 项目地块水文地质概况.....	12
2.3 敏感目标.....	18
2.4 地块的历史和现状.....	19
2.5 相邻地块的历史和现状.....	20
2.6 地块利用的规划.....	23
2.7 资料收集、现场踏勘和人员访谈.....	23
2.8 污染源识别及分析.....	28
2.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	43
3 工作计划.....	49
3.1 采样方案.....	49
3.2 分析检测方案.....	58
4 现场采样和实验分析.....	73
4.1 分析检测方案.....	73
4.2 采样方法和程序.....	81
4.3 样品流转与保存.....	107
4.4 质量保证和质量控制.....	108
5 结果和评价.....	111

5.1 评价标准	111
5.2 分析检测结果	119
5.3 结果和评价	144
5.4 不确定性分析	152
6 结论和建议	154
6.1 结论	154
6.2 建议	158
7 附件	159

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块 土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块位于宜兴市丁蜀镇潘南社区，中心坐标为 $X=3460364.987m$ ， $Y=40485983.173m$ ，东至住宅区，南至双龙路及潘南社区居委会，西至规划公园绿地，北至规划公园绿地，占地面积为 $25201m^2$ 。项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 $8700m^2$ ，主要从事石油支撑剂（陶粒）生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 $9700m^2$ ，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 $2600m^2$ ，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024 年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬化地面上；2024 年 10 月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块规划为商住混合用地（RB），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南 自然资源部 2023 年 11 月》中的 0701 城镇住宅用地和 0901 商业用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，用途变更为住宅、公共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，宜兴市丁蜀镇人民政府于 2024 年 10 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展原有地块的土壤污染状况调查工作。

1.2 调查目的

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

（1）通过对丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈和环境状况调查，识别潜在污染区域。

（2）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过采样布点方案

制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估等过程分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要开展进一步的详细调查和风险评估。

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

1.3 调查的原则

1.3.1 针对性原则

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

1.3.2 规范性原则

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

1.3.3 可操作性原则

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

1.4 地理位置

调查地块地理中心坐标为 $X=3460364.987m$, $Y=40485983.173m$ ，东至住宅区，南至双龙路及潘南社区居委会，西至规划公园绿地，北至规划公园绿地，占地面积为 $25201m^2$ 。交通位置及卫星影像图详见

图 1.4-1、1.4-2。

1.5 调查范围

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）相关要求，结合委托方提供的地块边界矢量文件，本项目的调查对象为丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块 25201 平方米地段范围，另外，本次调查将地块范围外企业区域全部纳入调查。本次土壤调查范围如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 本次土壤调查范围

环境要素	调查范围
土壤	丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块 25201 平方米地段范围
地下水	
底泥	
地表水	

本次土壤调查地块范围见图 1.5-1，拐点坐标见表 1.5-2。本报告中出现的坐标均采用大地 2000 坐标系。

1.6 调查依据

1.6.1 国家法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01.01）
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01）
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.08.26）
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）

1.6.2 相关标准

- (1) 《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）
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (3) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）
- (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）
- (5) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (6) 《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》
- (7) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T

67-2020)

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》（HJ25.2-2019）
- (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) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）
- (6) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》
- (7) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）

1.6.5 地方法规与政策文件

- (1) 《无锡市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审办法（试行）》（锡环土[2020]1 号）
- (2) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）
- (3) 《关于进一步加强建设用地土壤污染防治工作的通知》（苏

自然资函〔2020〕460号)

(4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号)

(5) 《无锡市土壤污染防治工作方案》(锡政发〔2017〕15号)

(6) 《江苏省土壤污染防治条例》(2022.9.1)

(7) 《无锡市 2023 年土壤和地下水污染防治工作计划》
(2023.04.04)

(8) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》
(公告 2022 年第 17 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,本项目仅涉及前两个阶段。

(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。

本次调查仅涉及到第一阶段污染识别和第二阶段初步采样分析，土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 1.7-1。

1.7.2 工作内容

本次土壤污染状况调查工作的内容主要包括以下三方面：

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

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

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

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

宜兴地处江苏省南端、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。

丁蜀镇地处太湖与宜溧山地，南部和西部地势较高，为丘陵山区，有南山、乌龟山、水顶山等。东部为平原圩区。

2.1.2 气候、气象

丁蜀镇地处北亚热带南部季风气候区，四季分明、温和湿润、雨量充沛。日照充足，霜期短，春季阴湿多雨冷暖交替，间有寒流；夏季梅雨明显，酷热期短；秋季受台风影响，秋旱或阴雨相间出现；冬季严寒期短，雨日较少。

丁蜀镇的主导风向为东南风，春季多东南风，秋冬多西北风。年平均风速 3.1m/s。年平均气温 15.6℃，最高气温为 39.7℃，最低气温为 -10℃，年平均气压 1016.1hPa，年平均降雨量 1197mm，年平均相对湿度 82%，年平均无霜期 239 天，日照时数 2092.6 小时。历史最高降雨量 1817mm，最少降雨量 669.9mm。

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。

丁蜀镇境内河流纵横交叉，东临太湖，东西向的河流有黄渎港、乌溪港，是入太湖的最主要的两个入湖口；南北向的河流主要有蠡河、施荡河，为蠡河水系（本镇大部分属蠡河水系）。蠡河南起宜兴西南山区，由西南向东北贯穿丁蜀全镇。出镇后北折，经张泽入东氾，最后东流汇入太湖。蠡河平均水深 2.2 米，河宽 30~130 米，流速 0.11m/s，流量 8.58~22.4m³/s。

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

宜兴市位于长江下游、太湖西侧，属北亚热带季风气候区，四季分明、日照充足、无霜期长。据气象台资料；年平均气温 15.6℃，一月最冷，平均气温 2.7℃，七月最热，平均气温 28.3℃。年平均降水量约 1197.3mm，多集中在 6~9 月份，约占全年降水量的 48.5%，年平均蒸发量 1100.0mm，年平均湿度 79%，年平均无霜期 239 天，其中 4 月上旬至 5 月下旬为雨期。据宜兴水文站资料，宜城地区（本场区可参考使用）常年平均河水为 1.31 米（黄海高程，下同），历年高水位平均值为 2.11 米，出现在 6~9 月，历史最高洪水位为 2016

年7月5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。主要风向：春夏多为东南风、年平均风速为3.3~3.8m/s，秋多偏东风、年平均风速为2.7m/s，冬多西北风，平均风速为3.1m/s。

2. 地块岩土地层分布

根据《紫砂园区综合体项目岩土工程（详细）勘察报告》（工程编号：20190503）勘察结果可知，地勘地块位于宜兴市丁蜀镇，东坡东路与蜀山街交叉口之西南侧，原宜兴市紫砂二厂拆迁厂区内，本次地勘参考地块位于地块北侧60m，项目地块与参考地块基本无地势起伏，其土层性质具有一定的参考价值，参考地块与本地块相对位置见图1.2-7。

据钻探揭露，最大勘探深度44.0m范围内地基土除表层杂填土外，主要由粉质粘土、淤泥质粉质粘土、粉砂、粉砂夹粉土及碎石土等岩土层组成。勘察揭露的岩土体根据其成因和物理力学性质，划分为9个工程地质层。各岩土层由上至下分述如下：

①杂填土：杂色、灰色，松散状态，大部分地段为建筑拆迁场地，含大量建筑垃圾和碎石块。全场区分布。厚度：0.50~2.20m，层底标高：0.65~2.43m。

②粉砂：灰色、灰黄色，松散~稍密状态，饱和，含云母碎屑，局部地段呈软塑~可塑粉质粘土状。全场区分布。中压缩性，厚度：0.50~2.30m，层底标高：-0.75~1.34m。

③淤泥质粉质粘土：灰色，流塑状态，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇晃反应。全场区分布。高压缩性，厚度：4.30~14.40m，层底标高：-14.48~3.43m。

③A粉质粘土：灰色、灰绿色，可塑~硬塑状态，切面稍有光泽，

干强度及韧性中等，无摇晃反应。场区局部地段分布（场区西侧分布较广）。中压缩性，厚度：0.70~5.60m，层底标高：-9.48~-5.52m。

③B 粉砂夹粉土：灰色，稍密~中密状态，饱和，含云母碎屑，局部相变为粉土。场区大部分地段分布。中压缩性，厚度：0.50~5.00m，层底标高：-15.78~-7.92m。

④粉质粘土：灰绿色、青灰色、灰色，软塑~可塑状态，局部夹薄层稍密状粉土，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇晃反应。全场区分布。中压缩性，厚度：0.90~7.70m，层底标高：-18.15~-13.11m。

⑤粉砂：灰黄色、灰色，稍密~中密状态，饱和，含云母碎屑，局部夹薄层软塑状粉质粘土。全场区分布。中压缩性，厚度：0.90~9.10m，层底标高：-23.87~16.71m。

⑥粉质粘土：灰色、青灰色、灰黄色，可塑~硬塑状态（局部软塑），切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇晃反应。全场区分布。中压缩性，厚度：2.20~9.80m，层底标高：-30.10~-20.89m。

⑦粉砂：灰色，中密~密实状态，饱和，含云母碎屑。场区大多分布（场区东侧缺失）中偏低压缩性，厚度：0.40~5.50m，层底标高：-30.26~-25.28m。

⑧粉质粘土：青灰色、灰黄色，可塑~硬塑状态，含铁锰结核，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇晃反应。全场区分布。中压缩性，厚度：2.70~7.40m，层底标高：-34.02~-29.28m。

⑧1 粉质粘土：灰色，软塑状态（局部可塑），底部夹稍密状粉土，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇晃反应。全场区分布。中压缩性，厚度：4.10~6.60m，层底标高：-37.99~-36.65m。

⑨碎石土：灰褐色、黄褐色，密实状态，初见时黏性土充填较多，

碎石以石英质砂岩砾岩、页岩及灰岩块为主，以棱角及次棱角状为主，级配不均，含量约 60%~80%，粒径般大于 10cm，最大可达 25cm 以上。本次未钻穿，最大揭露厚度 3.3m。该层土属低压缩性，承载力较高，工程特性较好。

表 2.2-1 参考地块地层信息

序号	土层性质	层厚 (m)	平均值 (m)	地下水埋深 (m)
①	杂填土	0.50~2.20	1.38	1.40~2.40
②	粉砂	0.50~2.30m	1.16	
③	淤泥质粉质黏土	4.30~14.40m	10.21	
③	A 粉质黏土	0.50~5.00m	2.41	
③	B 粉砂夹粉土	0.90~7.70m	1.63	
④	粉质粘土	0.90~7.70m	3.50	
⑤	粉砂	0.90~9.10	3.60	
⑥	粉质黏土	2.20~9.80	5.86	
⑦	粉砂	0.40~5.50	2.60	
⑧	粉质黏土	2.70~7.40	4.65	
⑧	1 粉质黏土	4.10~6.60	6.00	
⑨	碎石土	本次未钻穿，最大揭露厚度 3.3m	/	

3. 地块地下水类型及赋存条件

本次土壤污染状况调查报告地勘参考项目地块北侧 60m 处的《紫砂园区综合体项目岩土工程(详细)勘察报告》(工程编号:20190503):

本场地浅部①杂填土层含潜水，近 3-5 年最高地下水位与历史最高地下水位基本一致，地下水位埋深为 0.00 米（该情况发生在 2016 年场地由于临近河道水位上涨被淹没），潜水主要受大气降水入渗补给，通过蒸发及地表径流方式排泄，动态特征表现为气候调节型。②粉砂层与①杂填土层中的潜水具有较好的水力联系，其成份基本一致，

所以该两层土中的地下水都属于潜水，勘察期间测得潜水稳定水位标高在 1.90m 左右，年变化幅度约 0.5m。微承压水主要赋存于③B 粉砂夹粉土、⑤粉砂、⑦粉砂层中，层内侧向补给及排泄，勘察期间采用套管隔断分层测量的水位呈透镜体状分布，水头均略高于层顶约 0.5m 左右。⑨碎石土层中含松散岩类孔隙水，该层地下水主要受侧向水流补给，勘察期间测得其稳定水位标高在-36.00m 左右，受气候影响，年变化幅度小于 1 米。

由于参考地勘地块与项目地块相隔青龙河，流向为自西向东；地块东侧有画溪河和方溪河，流向为自北向南；结合周边地表水及地勘地下水流向辅助判断调查地块地下水流向，项目地块调查期间处于河流的枯水期，应为地下水补给地表水，得到本地块的地下水流向大致为西南向东北流。

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，地块土壤类型为鳊血水稻土。

2.3 敏感目标

本次调查区域为丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块，地块周围 500m 范围内敏感目标主要为居民小区、学校、河流。地块周围 500 米范围内具体敏感目标见表 2.3-1 及图 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边敏感目标表

地点	位置	距离 (m)
① 紫砂路居民区	SW	120
② 鸿威东方嘉园	NW	140
③ 嘉华豪庭	N	340
④ 常安新村	N	340
⑤ 蜀山社区	N	190
⑥ 丁山水上派出所	EN	240
⑦ 蜀山村	EN	330
⑧ 潘南社区及住宅区	E、S	邻近
⑨ 新安村	ES	270
⑩ 红星嘉苑	S	320
⑪ 宜兴市丁蜀镇高级中学	S	40
⑫ 博文私立幼儿园	S	420
⑬ 青龙河	N	20
⑭ 青龙河支流	W	30
⑮ 青龙河	EN	260
⑯ 方溪河	E	300
⑰ 画溪河	ES	130

2.4 地块的历史和现状

2.4.1 地块现状

本次调查区域为丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块，占地面积为25201m²平方米。2024年10月，我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。具体见航拍全景图2.4-1及项目地块局部图2.4-2。

2.4.2 地块历史变迁情况

结合人员访谈、资料收集和现场踏勘，通过历史卫星影像图，可知项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m²，主要从事石油支撑剂（陶粒）生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m²，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m²，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024 年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬化地面上；2024 年 10 月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。调查地块历史变迁情况见图 1.2-11。

2.5 相邻地块的历史和现状

2.5.1 相邻地块的现状

地块北面为青龙河及规划公园绿地，西面为青龙河支流及规划公园绿地，南面为双龙路及潘南社区居委会，东面为潘南社区住宅区。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 1976-2022 年历史影像图，结合人员访谈及现场踏勘，可知调查地块周边主要为居民区和河流。

地块周边 500m 具体企业概况见表 2.5-2，地块周边 500m 历史变迁情况见图 2.5-1。

表 2.5-2 丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块周边 500m 范围企业概况

序号	企业名称	位置	距离 (m)	产品
1	江苏省宜兴紫砂工艺厂	N	160	陶瓷制品制造
2	江苏省宜兴紫砂工艺二厂	N	50	
3	宜兴市亿成陶瓷科技有限公司	E	370	陶瓷配件
4	宜兴市电工机械有限公司	E	130	机械设备

2.6 地块利用的规划

根据《宜兴市自然资源和规划局规划条件》文件，了解到该地块未来的利用规划为商住混合用地（RB），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资源部 2023 年 11 月）中的 0701 城镇住宅用地和 0901 商业用地，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》中第 4 章：“建设用地分类”中对于“第一类用地”的描述：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。本次调查地块从严应按照第一类用地的相关限值进行判定，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 2024 年 10 月开始对丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧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

本次调查主要收集丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块的相关资

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	《紫砂园区综合体项目岩体工程勘察报告》	确定地块水文地质条件，为后期钻探提供依据
3	Google Earth 影像	了解地块历史使用情况
4	地块及周边照片、航拍视频	了解地块及周边现状情况

2.7.1.2 土地使用权人变化

根据查询规划图、红线图及人员访谈等信息，宜兴市丁山万兴陶瓷厂区域所有权为丁蜀镇潘南社区居委会；宜兴东方石油支撑剂有限公司区域和丁蜀镇环境卫生服务有限公司区域所有权为宜兴市丁蜀镇人民政府。

2.7.2 现场踏勘

2.7.2.1 地块情况

我单位调查人员进行现场踏勘，得到如下信息：

项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

1. 现存构筑物

现场踏勘期间，地块内构筑物均已拆除。

2. 固体废弃物和危险废物

地块历史上及现场踏勘期间，均未发现危险废物，未发现有毒有

害物质的储存、使用和处置等情况。地块南侧地面现场堆放有临时工棚拆除后的少量彩钢夹芯板，地块东侧存在丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整后的硬化地面。

3.水环境

现场踏勘期间，地块内未发现明沟、暗渠、河流，地块北侧为青龙河。

4.外来堆土

现场踏勘和人员访谈均未表示地块内存在外来堆土。

5.管线管道

地块历史上及现场踏勘期间未发现地下管网、管线、历史上存在雨水管道，排入北侧河流。

2.7.3 人员访谈

对宜兴市丁蜀镇潘南社区（政府管理人员）、宜兴市丁蜀镇建设局（土地使用者）、宜兴市丁蜀镇环保科（环保部门管理人员）、宜兴东方石油支撑剂有限公司（企业人员）、江苏省宜兴紫砂工艺二厂（企业人员）、丁蜀镇环境卫生服务有限公司（企业人员）以及周边群众进行了人员访谈，具体人员访谈信息见表 2.7-1。

表 2.7-1 人员访谈信息汇总表

姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈方式	访谈时间	联系电话	访谈的主要内容	访谈结论
吕刚	宜兴市丁蜀镇建设局	土地使用者	当面访谈	2024.10.14	13961530910	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状：2017 年左右，宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除，地块所有权一直为社区所有；2019 年左右，宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除，地块被政府收储；2021 年-2023 年，地块内宜兴东方石油支撑剂有限公司新建临时工棚，居住工人；2023 年，丁蜀镇环境卫生服务有限公司拆除，地块被政府收储，目前为闲置状态。</p> <p>2.敏感目标：居民区、丁蜀中学、河流。</p> <p>3.周边企业：地块北侧隔河存在江苏省宜兴紫砂工艺厂和江苏省宜兴紫砂工艺二厂，其他为陶瓷艺术工作室。</p> <p>4.地块未来的利用规划：商住混合用地。</p>
袁迪	宜兴市丁蜀镇环保科	环保部门管理人员	当面访谈	2024.10.14	18061559558	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块历史变迁：历史上为农田，后来建立厂房，丁山万兴陶瓷厂为社区所有，石油支撑剂有限公司和环境卫生服务有限公司拆除后地块被政府收储，目前为闲置状态，地块周边设有铁皮围挡，地块内长有野草、地块及周边未发生过环境污染事件等。</p> <p>2.敏感目标。居民区、学校、河流。</p> <p>3.周边企业：陶瓷厂、机械设备生产等。</p> <p>4.地块未来的利用规划：商住混合用地。</p>
薛冬民	丁蜀镇潘南社区居委会	政府管理人员	当面访谈	2024.10.14	13921342256	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状：之前为农田；2017 年左右，宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除，地块所有权一直为社区所有；2019 年左右，宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除，地块被政府收储；2021 年-2023 年，地块内宜兴东方石油支撑剂有限公司新建临时工棚，主要为宜兴紫砂工艺二厂工人居住使用；2023 年，丁蜀镇环境卫生服务有限公司拆除，地块被政府收储，地块目前为闲置状态，地块周边设有围挡，地块内长有杂草。</p> <p>2.敏感目标：居民区、丁蜀中学、河流。</p> <p>3.周边企业：地块北侧为紫砂工艺厂等。</p> <p>4.地块未来的利用规划：商住混合用地。</p>

姓名	单位或住址	与地块的关系	访谈方式	访谈时间	联系电话	访谈的主要内容	访谈结论
袁黎琴	原宜兴东方石油支撑剂有限公司	企业人员	电话访谈	2024.11.14	13585030001	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 2017年, 宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除, 地块内存在雨水管道; 2019年宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除地块被政府收储, 地块内仅存在雨水管道; 地块内构筑物已拆除, 目前闲置。</p> <p>2.敏感目标: 居民区、学校、河流。</p> <p>3.周边企业: 北侧为江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂; 东侧为宜兴市电工机械有限公司。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 商住混合用地。</p>
邵俊良	原丁蜀镇环境卫生服务有限公司	企业人员	电话访谈	2024.11.14	13771378218	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 2017年, 宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除; 2019年, 宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除, 地块被政府收储; 2021年-2023年, 地块内宜兴东方石油支撑剂有限公司新建工棚, 居住工人; 2023年, 丁蜀镇环境卫生服务有限公司拆除, 地块被政府收储; 地块目前为闲置状态, 地块周边设有围挡, 地块内长有杂草。</p> <p>2.敏感目标: 居民区、丁蜀中学、河流。</p> <p>3.周边企业: 地块北侧为紫砂工艺厂等。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 商住混合用地。</p>
黄伟	紫砂工艺二厂	企业人员	当面访谈	2024.11.14	17315537003	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 2017年-203年地块内构筑物已拆除, 目前闲置。</p> <p>2.敏感目标: 居民区、学校、河流。</p> <p>3.周边企业: 地块北侧为紫砂工艺厂及紫砂工艺二厂, 目前主要为艺术工作室等。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 不清楚。</p>
钱浩栋	丁蜀镇潘南社区居委会	土地管理者	当面访谈	2024.10.14	13961555689	地块历史、污染情况及周边环境状况	<p>1.地块现状: 之前为农田; 2017年左右, 宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除; 2019年左右, 宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除; 2023年, 丁蜀镇环境卫生服务有限公司拆除, 地块被政府收储, 地块目前为闲置状态。</p> <p>2.地块历史变迁: 具体所有权不清楚。</p> <p>3.敏感目标: 村庄、小区、河流、学校。</p> <p>4.地块未来的利用规划: 不清楚。</p>

根据人员访谈，地块的历史变迁情况基本一致，本地块历史上存在雨水管道，无地下构筑物和管线，地块平整后已无管道，未发生环境污染事件和化学品泄漏事故等，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

通过第一阶段调查，项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m²，主要从事石油支撑剂（陶粒）生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m²，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m²，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024 年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬化地面上；2024 年 10 月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

2.8.1.1 宜兴东方石油支撑剂有限公司

宜兴东方石油支撑剂有限公司位于江苏省宜兴市丁蜀镇蠡蜀路，该企业主要生产高强度、低比重的陶瓷压裂砂，根据宜兴东方石油支

撑剂有限公司相关环评资料分析该企业。

(1) 原辅材料、主要设备规格及产品产量

原辅材料：陶土（3.2万吨/年）；主要设备：回转炉（2座）、沉球机（60台）；产品产量：高强度陶粒（3万吨/年）。

(2) 生产工艺

工艺流程简述：

外购陶土经成球机成型，进入回转炉内烧成（回转炉使用液化气），最后经包装即为成品。

(3) 污染物的排放及治理措施

废气：本项目烧成工艺使用液化气，基本无有害废气产生。但生产过程中会产生工艺废气及烟气污染物。

废水：本项目无生产废水产生，废水主要为厂区厕所等卫生设施排放的生活污水，经化粪池消化处理后作为农肥使用，不外排。

固废：本项目基本无固体废弃物产生。

综上所述，该企业原辅材料烧制过程中会产生工艺废气及烟气污染物（主要含有氟化物、铅、镉、镍）。考虑到该企业生产使用沉球机较多，存在机器的维修养护等，使用的机油、润滑油可能存在跑冒滴漏现象，另外，考虑到生产高强度、低比重的陶瓷压裂砂过程中可能涉及使用硼砂，增加陶瓷颗粒之间的结合力，改善成品耐磨性和抗压性能，因此，针对宜兴东方石油支撑剂有限公司识别特征污染物为总氟化物、铅、镉、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀）、硼（仅地下水检测）。

2.8.1.2 宜兴市丁山万兴陶瓷厂

宜兴市丁山万兴陶瓷厂位于宜兴市丁蜀镇潘南村，主要生产耐火材料和混料白泥。具体内容参考宜兴市丁山万兴陶瓷厂建设项目环境影响报告表。

(1) 原辅材料、主要设备规格和数量及产品产量

主要原辅材料：矾土、苏州泥共计 120 吨/年，白泥、旱泥共计 210 吨/年；主要设备规格：耐火制品、泥料加工 1 座；产品产量：耐火制品（120 吨/年）、泥料加工（210 吨/年）。

(2) 生产工艺

工艺流程简述：

将矾土和苏州泥按一定比例加水搅拌均匀后压制成型，经处理后再经风干处理，最后在倒焰窑中烧制后即产品。

工艺流程简述：

本产品的生产工艺简单，只要将旱泥和白泥加水搅拌均匀后再经培练即可。

注：本项目采用改造后的燃油倒焰窑来替代原有燃煤倒焰窑对半成品进行烧制，改造后所用燃料为 0#轻质柴油。烧制时将半成品用推送装置送入倒焰窑中，将柴油与加压空气在充分混合的状态下喷出烧嘴，进入燃烧室进行燃烧，达到产品烧结的目的。燃烧过程中采用二次通风，以增加燃烧室中氧含量，让其燃烧充分，再次达到节能环保的目的。

(3) 污染物的排放及治理措施

废气：本项目在泥料加水搅拌过程中有少量粉尘产生，因搅拌过程未加水搅拌，故产生浓度较小；倒焰窑在生产过程中的主要污染物为烟尘和 SO₂，采用清洁能源 0#轻质柴油作为燃料，0#轻质柴油灰分量和含硫量都很小，其排放浓度很低，远小于《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078 二级标准要求。

废水：本项目生产过程中无生产废水产生。

固废：本项目基本无固废产生。

综上所述，该企业生产过程中使用燃煤和柴油，在其使用过程中燃烧不充分可能会产生多环芳烃、烟尘等，从严考虑，所以增加特征污染物 16 种多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、芴、芘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒎、蒎、蒎）、砷、铅、镉、镍、总氟化物，机械在生产过程中可能存在机油跑冒滴漏所以增加特征污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.1.3 丁蜀镇环境卫生服务有限公司

项目地块内东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等。

根据人员访谈及资料收集，该企业只将生活垃圾暂存于该企业的南侧垃圾存放区域，该区域硬化和防渗措施完整，但该企业常年车辆过往，其可能存在机油的跑冒滴漏等现象，增加特征污染物石油烃（C₁₀-C₄₀），由于该区域存在生活垃圾暂存区域，参考《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T 18772-2017），增加特征污染物砷、汞、六价铬、铅、镉、锰、总氟化物、氨氮（仅地下水检测）、氯化物（仅地下水检测）、氰化物（仅地下水检测）、铁（仅地下水检测）、锌（仅地下水检测）、总大肠菌群（仅地下水检测）、菌落总数（仅地下水检测）。

2.8.1.4 工棚区域

2021 年~2023 年地块内西北侧为工棚区域，根据人员访谈了解到该区域的用途主要为江苏省宜兴紫砂工艺二厂工人居住临时工棚，其临时工棚存在期间无生活污水产生，考虑到临时工棚施工期间，施工车辆过往可能存在机油的跑冒滴漏对项目地块土壤和地下水造成影

响，因此，识别特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2.8.2 项目地块周边情况

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块东至住宅区，南至双龙路及潘南社区居委会，西至规划公园绿地，北至规划公园绿地。地块周边500米范围根据人员访谈、现场踏勘结合收集资料，发现共计4家企业：包括江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂、宜兴市亿成陶瓷科技有限公司、宜兴市电工机械有限公司。

2.8.2.1 江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂

江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂成立于80年代，位于宜兴市丁蜀镇丁蜀大桥北，主要陶瓷制品的生产制造等，根据资料收集及相关环评资料主要生产日用陶瓷、工业陶瓷和工艺陶瓷，类比同属于丁蜀镇的同类型企业环评《宜兴市锦鸿陶瓷厂建设项目环境保护自查评估报告》，主要产品为日用陶瓷、工业陶瓷和工艺陶瓷。

江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂位置范围如图2.8-7。

(1) 原辅材料及年产量

表 2.8-1 陶瓷厂原辅材料表

主要产品（年产量）		主要原辅材料（年用量）	
名称	数量（单位）	名称	数量（单位）
日用陶瓷	1 万件	高岭土	100t
工艺陶瓷	2 万件	锂辉石	300t
工业陶瓷	12 万只	氧化锆	100t

(2) 工艺流程

1. 日用陶瓷制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌：外购高岭土和锂辉石加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨机搅拌过程产生噪声；

练泥：混好的原料送入真空练泥机进行练泥以及抽真空处理，此工序产生噪声；

滚压成型：将泥料通过滚压机滚压成型，此工序产生噪声；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

烧成：烘干后送入窑中烧成，燃料为液化石油气，此工序产生燃烧废气；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品、此工序产生废次品。

2. 工艺陶瓷制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌：外购高岭土和锂辉石加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨机搅拌过程产生噪声；

注浆成型：将球磨好的泥浆倒入模具中注浆成型；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

上釉、干燥：在半成品表面涂上一层釉水，待其自然干燥后进入下一步工序；

烧成：烘干后送入电窑中进行烧成；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品，此工序产生废次品。

3. 工业陶瓷制造工艺流程：

工艺流程简述：

球磨、搅拌、注浆成型：外购原料加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，之后将混好的原料倒入模具中注浆成型（产品为氧化铝坩埚），球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨合搅拌过程产生噪声；

球磨、搅拌、练泥、滚压成型：外购原料加入适量水利用球磨机进行研磨，之后通过搅拌机搅拌均匀，之后通过练泥机练泥并抽真空处理，再将泥料通过滚压机滚压成型（产品为多孔陶和陶瓷匣钵），球磨工序投料时产生少量粉尘，球磨、搅拌、练泥、滚压成型过程产生噪声；

余热烘干：成型后的半成品利用窑的余热烘干水分；

烧成：烘干后送入窑中烧成，燃料为液化石油气，次工序产生燃烧废气；

检验、包装：最后经检验合格，人工包装后即为成品，此工序产生废次品。

（3）污染物的排放及治理措施

废气：项目生产过程中产生的废气主要为球磨工序投料时产生的粉尘以及烧成工序燃烧液化石油气产生的燃烧废气。历史上存在燃煤，其窑炉废气经约 20m 窑炉烟筒收集后排放。

废水：本项目生产过程中生产用水全部进入产品中，零排放；职工用水经化粪池预处理后用作农肥。

固体废物：本项目生产固废为一般固废，根据企业实际生产情况，本项目检验工序产生废次品，废次品出售相关单位综合利用。生活垃圾由环卫部门统一清运。

(4) 特征污染因子识别

陶瓷制品生产过程中原辅材料高岭土、锂辉石、氧化锆、氧化铝和釉水（石英、长石、硼砂、黏土为原料制成的物质）对人身体基本无害。考虑到企业历史存在较为久远，历史上烧制陶瓷存在燃煤的过程，且从事陶瓷制品种类多，可能涉及颜料的使用（颜料中通常含有铅、镉等重金属，部分颜料可能含有挥发性有机溶剂，如甲苯、苯乙烯等），从严考虑，所以增加特征污染物**16种多环芳烃（苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、芴、芘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、芘、蒽、芘）、甲苯、苯乙烯、砷、铅、镉、镍、总氟化物**，机械在生产过程中可能存在机油跑冒滴漏所以增加特征污染物**石油烃（C₁₀-C₄₀）**。特征污染物可能通过大气沉降、淋溶和地表径流等途径进入项目地块，对项目地块产生影响。

2.8.2.2 宜兴市亿成陶瓷科技有限公司

宜兴市亿成陶瓷科技有限公司成立于2010年，位于宜兴市丁蜀镇汤蜀东路，该企业主要从事陶瓷配件生产。

(1) 原辅材料、主要设备规格及产品产量

原辅材料：氧化铝（3吨/年）、石蜡（0.3吨/年）；主要设备规格：搅拌机（3台）、电炉窑（2台）、抛光机（8台）、压机（7台）、干压机（1台）、抽真空设备（3台）；产品产量：陶瓷配件（2.5吨/年）。

(2) 生产工艺

工艺流程简述：

外购原料氧化铝、石蜡至搅拌机内搅拌均匀，然后至压机、干压

机内压制成型，成型半成品进行手工修坯，并至电炉窑内烧制完成，完成成品采用抛光机手工打磨，检验合格即为成品。

(3) 污染物的排放及治理措施

废气：生产过程中搅拌、抛光粉尘由于比重较大，部分沉降于车间内，其余无组织排放，对外界环境影响不大。生产过程中存在生产工艺废气产生。

废水：生产过程中无工艺废水产生，仅产生生活污水，经化粪池处理后绿化灌溉，不外排。

固废：生产过程中固废主要为废次品，外售进行综合利用。

由于该企业位于项目地块东南侧，其生产过程中搅拌、抛光粉尘存在无组织排放，且考虑到生产过程存在生产工艺废气产生（主要含有氟化物、铅、镉、镍），污染物通过大气沉降、淋溶和地表径流等途径对项目地块的土壤和地下水产生影响，因此，针对宜兴市亿成陶瓷科技有限公司识别特征污染物为：**总氟化物、铅、镉、镍**。

2.8.2.3 宜兴市电工机械有限公司

宜兴市电工机械有限公司成立于1988年，位于宜兴市丁蜀镇蠡蜀路，主要从事电线电缆专用设备、电缆桥架等制造。

(1) 工艺流程

工艺流程简述：

将钢材、铜材经切割机切割下料后，由卷板机卷板，然后焊接成型，再与外购零配件一起组装，经油漆、调试合格后即为产品，焊接过程中有少量烟气产生，加强车间通风，达标排放，油漆过程中有废气产生，采用活性炭吸附处理，达标排放。

(2) 三废产生及防治措施

①废水：项目生产过程中无工艺废水产生。

②废气：项目焊接时产生的少量烟尘，设备表面油漆废气，污染因子为甲苯、二甲苯，经安装活性炭吸附处理，废气可达标排放。

③固废：本项目在切割工序产生少量金属屑，回收后出售给废品回收公司；危险废物废活性炭经有资质单位进行处理；职工生活垃圾由镇环卫部门统一处理。

(4) 特征污染因子识别

该企业在生产过程无生产废水产生，少量金属屑回收后出售，焊接过程中产生少量焊接烟尘，环保设备表面油漆废气，可能会通过大气沉降、土壤和地下水迁移等途径进入项目地块的土壤和地下水中，生产过程中会使用机油、润滑油，可能存在跑冒滴漏现象，通过土壤和地下水迁移对项目地块产生影响，因此将镍、锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）定为特征污染因子。

2.8.3 特征污染物识别结果与分析

通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，项目地块1976年以前一直为农田；2005年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约8700m²，主要从事石油支撑剂(陶粒)生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约9700m²，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约2600m²，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬

化地面上；2024年10月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

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：

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块位于宜兴市丁蜀镇潘南社区，地块合计面积为25201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。

表 2.8-2 地块及周边特征污染物检测项目分析表

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS 编号	是否为“85 项”	有无检测分析方法	是否有评价标准	本次检测项目
地块内	宜兴东方石油支撑剂有限公司	机器维修	废机油、润滑油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
		工艺废气及烟气污染物		总氟化物	1984-48-8	×	√	√	总氟化物
				铅	7439-92-1	√	√	√	铅
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
	原料使用		硼	/	×	√	√	硼	
	宜兴市丁山万兴陶瓷厂	加热	燃煤、柴油	16 种多环芳烃	/	苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	√	√	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、芴、芘、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、芘、蒽、芘
		加热	燃煤	砷	7440-38-2	√	√	√	砷
		加热	燃煤	总氟化物	1984-48-8	×	√	√	总氟化物
		设备运行	废机油、润滑油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS 编号	是否为“85 项”	有无检测 分析方法	是否有评 价标准	本次检测项目
		工艺废气及烟气污染物		铅	7439-92-1	√	√	√	铅
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍
	丁蜀镇环境卫生服 务有限公司	车辆过往	机油跑冒 滴漏	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
		生活垃圾暂存		砷	7440-38-2	√	√	√	砷
				汞	7439-97-6	√	√	√	汞
				六价铬	18540-29-9	√	√	√	六价铬
				铅	7439-92-1	√	√	√	铅
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉
				锰	7439-96-5	×	√	√	锰
				总氟化物	1984-48-8	×	√	√	总氟化物
				氨氮	/	×	√	√	氨氮
				氯化物	/	×	√	√	氯化物
				氰化物	/	×	√	√	氰化物
铁	/	×	√	√	铁				
锌	/	×	√	√	锌				

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS 编号	是否为“85 项”	有无检测 分析方法	是否有评 价标准	本次检测项目
				总大肠菌群	/	×	√	√	总大肠菌群
				菌落数	/	×	√	√	菌落数
		工棚区域	施工车辆	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
地块外	江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂	加热	燃煤	16 种多环芳烃	/	苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、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、苯、芘、萘、蒽、蒽、蒽、蒽
		加热	燃煤	砷	7440-38-2	√	√	√	砷
		加热	燃煤	总氟化物	1984-48-8	×	√	√	总氟化物
		设备运行	废机油	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
		有机颜料使用		甲苯	108-88-3	√	√	√	甲苯
				苯乙烯	100-42-5	√	√	√	苯乙烯
		颜料使用及工艺废气		铅	7439-92-1	√	√	√	铅

2 第一阶段调查分析

类型	企业名称	来源		特征污染物	CAS 编号	是否为“85 项”	有无检测 分析方法	是否有评 价标准	本次检测项目	
				镉	7440-43-9	√	√	√	镉	
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍	
	宜兴市电工机械有 限公司	机械加工	焊接烟尘	铬	7440-47-3	×	√	√	铬	
				镍	7440-02-0	√	√	√	镍	
				锰	7439-96-5	×	√	√	锰	
		设备运行	废机油、润 滑油	石油烃 (C10-C40)	/	√	√	√	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
		油漆废气		苯	71-43-2	√	√	√	√	苯
				甲苯	108-88-3	√	√	√	√	甲苯
				二甲苯	/	√	√	√	√	邻二甲苯、间二甲苯 +对二甲苯
	宜兴市亿成陶瓷科 技有限公司	工艺废气		总氟化物	1984-48-8	×	√	√	√	总氟化物
				铅	7439-92-1	√	√	√	√	铅
				镉	7440-43-9	√	√	√	√	镉
				镍	7440-02-0	√	√	√	√	镍

根据初步分析，筛选出的特征因子为铬、镍、铅、镉、砷、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、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、芴、蒹烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒹、蒽、芘、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、硼、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、铁、锌、总大肠菌群、菌落总数。

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。

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，通过本次土壤污染状况调查现场收集的资料表明，项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m²，主要从事石油支撑剂（陶粒）生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m²，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m²，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地

面存在硬化；2024年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬化地面上；2024年10月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

本地块历史上存在雨水管道，无地下构筑物和管线，地块平整后已无管道，未发生环境污染事件和化学品泄漏事故，未填埋过固废等。本地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析详见下表 2.9-1。

表 2.9-1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析一览表

主要内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
地块历史变迁	项目地块 1976 年一直为农田；2005 年，项目地块内有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m ² ，该企业主要从事石油支撑剂(陶粒)生产、中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m ² ，该区域也主要生产耐火材料和混料白泥生产、东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m ² ，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整。	现场踏勘时发现，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除后的少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，东侧区域(原来丁蜀镇环境卫生服务有限公司)为硬化地面，项目地块内无构筑物，地面平整杂草丛生，地块外侧四周设有铁皮围挡，目前地块处于闲置状态。	项目地块 1976 年一直为农田；2005 年，项目地块内有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m ² ，该企业主要从事石油支撑剂(陶粒)生产、中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m ² ，该区域也主要生产耐火材料和混料白泥生产、东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m ² ，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024 年 10 月现场踏勘时发现，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除后的少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，项目地块内无构筑物，地面平整杂草丛生，地块外侧四周设有铁皮围挡，目前地块处	一致

主要内容	资料收集	现场踏勘	人员访谈	一致性分析
			于闲置状态。	
周边企业	江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂、宜兴市亿成陶瓷科技有限公司、宜兴市电工机械有限公司	江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂、宜兴市亿成陶瓷科技有限公司、宜兴市电工机械有限公司	江苏省宜兴紫砂工艺厂、江苏省宜兴紫砂工艺二厂成立于 80 年代，位于宜兴市丁蜀镇丁蜀大桥北，主要陶瓷制品的生产制造等；宜兴市亿成陶瓷科技有限公司，位于宜兴市丁蜀镇汤蜀东路，该企业主要从事陶瓷配件生产；宜兴市电工机械有限公司，位于宜兴市丁蜀镇蠡蜀路，主要从事电线电缆专用设备、电缆桥架等制造。	一致
土地承包或企业注册登记资料	/	/	宜兴市丁蜀镇人民政府	一致
自建污水处理设施	无	无	无	一致
外来堆土或危废堆放	无	无	无	一致
地下储罐或管线	无	无	无	一致

2.9.1.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

经过对调查地块收集的历史资料、现场踏勘情况、人员访谈结果进行分析，未发现明显的差异性。但是，三个方面信息侧重点存在差异，资料收集有关地块及周边土地利用历史情况较准确，人员访谈对象对于地块及周边具体生产生活情况较熟悉，现场踏勘以地块现状情况为主。不过，三方面关于地块信息的一致性可以相互印证，而差异性正好互为补充。

2.9.1.3 不确定性分析

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，项目地块 1976 年以前一直为农田；2005 年，项目地块内现有三家企业，西侧为宜兴东方石油支撑剂有限公司，占地面积约 8700m²，主要从事石油支撑剂(陶粒)生产；中部为宜兴市丁山万兴陶瓷厂，占地面积约 9700m²，主要生产耐火材料和混料白泥生产；东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司，占地面积约 2600m²，主要从事农村生活垃圾清运、清洗、消毒服务等；2017 年，项目地块中部的宜兴市丁山万兴陶瓷厂拆除平整；2019 年，项目地块西侧的宜兴东方石油支撑剂有限公司拆除平整；2021 年，地块内西北侧新建临时工棚，临时工棚南侧铺设硬化地面；2023 年，项目地块东侧的丁蜀镇环境卫生服务有限公司构筑物拆除平整，该区域地面存在硬化；2024 年，项目地块内西北侧临时工棚拆除，拆除过程中产生的少量彩钢夹芯板堆放于地块内南侧硬

化地面上；2024年10月现场踏勘时发现，项目地块内已无构筑物，处于闲置状态，地面平整杂草丛生，少量彩钢夹芯板堆放于南侧硬化地面，地块外侧四周设有铁皮围挡。

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：

丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块位于宜兴市丁蜀镇潘南社区，地块面积为25201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，筛选出的特征因子为铬、镍、铅、镉、砷、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、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、芴、蒎烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒽、芘、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、硼、氨氮、硫酸盐、氯化物、氰化物、铁、锌、总大肠菌群、菌落总数。

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丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块 25201 平方米地段范围，地块范围外企业区域，调查及评价的环境要素为土壤和地下水、及紧邻地块的河流地表水和底泥。

3.1 采样方案

根据无锡市生态环境局发布的《关于开展建设用地土壤污染状况调查监督检查工作的通知》，为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》，进一步加强建设用地土壤污染状况调查工作，提高调查工作质量，本次土壤污染状况调查采样方案依据《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》及《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，开展了《丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块土壤污染状况调查采样方案》评审会，并根据专家评审意见修改完善采样方案后通过，具体专家意见及修订说明见附件。

结合现场踏勘情况，本项目布点采样依据、原则、采样类型和计划方案如下。

3.1.1 布点依据

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)以及本项目地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上导则要求。故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断法和系统布点法在地块内及地块范围外企业区域布设取样点位。

3.1.2 布点原则

在地块内及地块范围外企业区域主要疑似污染区域进行布点，原则如下：

- (1) 符合建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则要求。
- (2) 采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求。
- (3) 每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的区域，如取样点位不具备采样条件可适当偏移。

3.1.3 布点设计

3.1.3.1 土壤采样点布设及依据

(1) 布点设计

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)以及本项目地块污染识别结果布设取样点位。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年 第 72 号)“初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，考虑到地块内企业的影响，采用专业判断法结合系统布点法的方法，每个企业区域布设不少于 3 个土壤采样点位，每个地块分别满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年 第 72 号)，总共布设 23 个土壤采样点位，场地内按照四边形布设 4 个地下水监测点，依照地块内地下水流向为从西南向东北，因此在地块西南方向布设 1 个地下水对照点；地块邻近河流，在紧邻地块的河流地表水和底泥进行 2 个地表水和底泥采样检测。现场实际钻探点位位置根据现场实际情况及采样方

案进行调整，具体布点依据见表 3.1-1，点位图见图 3.1-1。

表 3.1-1 地块点位布置数量

企业名称	企业面积	红线范围内面积	点位数量
宜兴东方石油支撑剂有限公司	约 13500m ²	约 8700m ²	10
宜兴市丁山万兴陶瓷厂	约 14500m ²	约 9700m ²	10
丁蜀镇环境卫生服务有限公司	约 3100m ²	约 2600m ²	3
总计	约 31100m ²	约 21000m ²	23

表 3.1-2 土壤和地下水布点位置及依据

序号	点位坐标		采样深度 (m)	专业判断法依据	送检土壤样 品数量 (个)	送检地下水 样品数量 (个)	内部平行 样品数量	外部平行 样品数量
	Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)						
T1/D1	40485890.670	3460432.560	6.0	固废仓库	5	1	1 土样 1 水样	1 土样
T2	40485859.430	3460415.970	6.0	成品存放区域	5	0	/	/
T3	40485847.768	3460399.663	6.0	成品存放区域	5	0	/	/
T4	40485895.387	3460399.291	6.0	成品包装车间	5	0	/	/
T5	40485871.007	3460368.525	6.0	成品包装车间	5	0	/	/
T6/D2	40485929.576	3460444.827	6.0	烧成车间	5	1	1 土样 1 水样	1 土样 1 水样
T7	40485955.408	3460374.572	6.0	原料仓库	5	0	/	/
T8	40485958.638	3460416.453	6.0	配料输送机械附近	5	0	/	/
T9	40485942.705	3460371.509	6.0	配料输送机械附近	5	0	1 土样	1 土样
T10	40485887.926	3460358.955	6.0	配料输送机械附近	5	0	1 土样	/
T11	40485958.638	3460416.453	6.0	烧成车间	5	0	1 土样	1 土样
T12	40485985.847	3460386.235	6.0	成品包装车间	5	0	1 土样	1 土样
T13	40485974.689	3460350.831	6.0	成品包装车间	5	0	1 土样	1 土样

3 工作计划

序号	点位坐标		采样深度 (m)	专业判断法依据	送检土壤样 品数量 (个)	送检地下水 样品数量 (个)	内部平行 样品数量	外部平行 样品数量
	Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)						
T14	40486037.975	3460394.789	6.0	烧成车间	5	0	1 土样	1 土样
T15	40486045.866	3460360.284	6.0	原料仓库	5	0	1 土样	1 土样
T16/D3	40486027.850	3460339.981	6.0	倒焰窑	5	1	1 土样 1 水样	1 土样
T17	40486094.311	3460383.627	6.0	废气处理	5	0	1 土样	/
T18	40486036.193	3460447.149	6.0	三制车间	5	0	/	/
T19	40486058.005	3460336.861	6.0	冷却循环系统	5	0	1 土样	1 土样
T20	40486087.925	3460356.225	6.0	三制车间	5	0	/	/
T21/D4	40486131.085	3460384.810	6.0	垃圾暂存区域 (下游)	5	1	1 土样 1 水样	1 土样
T22	40486138.695	3460337.678	6.0	垃圾暂存区域	5	0	1 土样	1 土样
T23	40486120.405	3460310.600	6.0	车辆过往	5	0	/	/
Tck1	40485738.795	3460416.441	6.0	/	9	/	/	/
Tck2	40486088.975	3460749.827	表层	/	1	/	/	/
Tck3	40485874.354	3460299.840	表层	/	1	/	/	/

序号	点位坐标		采样深度 (m)	专业判断法依据	送检土壤样 品数量 (个)	送检地下水 样品数量 (个)	内部平行 样品数量	外部平行 样品数量
	Y 坐标 (米)	X 坐标 (米)						
Tck4	40486291.642	3460363.965	表层	/	1	/	/	/
备注：样品数量不包括平行样品数量；采样过程中如发生现场快筛异常数据，可增加送检样品数量。								

(1) 钻探深度

本次调查根据相邻地块地勘报告《紫砂园区综合体项目岩土工程(详细)勘察报告》(工程编号: 20190503)对本地块进行布点深度设计,地勘钻探为2019年5月19日至2019年7月28日。参照地层信息:①杂填土,厚度0.50~2.20m;②粉砂,厚度0.50~2.30m;③淤泥质粉质粘土,厚度4.30~14.40m;③A粉质粘土,厚度0.70~5.60m;③B粉砂夹粉土,厚度0.50~5.00m;④粉质粘土,厚度0.90~7.70m;⑤粉砂,厚度0.90~9.10m;⑥粉质粘土,厚度2.20~9.80m;⑦粉砂,厚度0.40~5.50m;⑧粉质黏土,厚度2.70~7.40m;⑧1粉质粘土,厚度4.10~6.60m;⑨碎石土,最大揭露厚度3.3m。本场地浅部①杂填土层含潜水,近3-5年最高地下水位与历史最高地下水位基本一致,地下水位埋深为0.00米(该情况发生在2016年场地由于临近河道水位上涨被淹没),潜水主要受大气降水入渗补给,通过蒸发及地表径流方式排泄,动态特征表现为气候调节型。②粉砂层与①杂填土层中的潜水具有较好的水力联系,其成份基本一致,所以该两层土中的地下水都属于潜水,勘察期间测得潜水稳定水位标高在1.90m左右,年变化幅度约0.5m。微承压水主要赋存于③B粉砂夹粉土、⑤粉砂、⑦粉砂层中,层内侧向补给及排泄,勘察期间采用套管隔断分层测量的水位呈透镜体状分布,水头均略高于层顶约0.5m左右。⑨碎石土层中含松散岩类孔隙水,该层地下水主要受侧向水流补给,勘察期间测得其稳定水位标高在-36.00m左右,受气候影响,年变化幅度小于1米。

本次地勘参考地块位于地块北侧60m,根据地层信息本次调查地块钻探至③淤泥质粉质粘土层,因地勘地块与项目地块相隔河流,地下水文可能存在一定偏差,现场实际钻探过程中应时刻关注地下水位

变化，土壤岩心情况与地勘地层信息基本一致，为监测项目地块地下水环境质量，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 0.1m~2.6m，因此本次监测井设计 6.0m。

根据《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，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止”。

在现场钻探、样品快筛时，如发现 6.0m 处快检数据、土壤的颜色、气味等异常，则需要增加钻探深度至未受污染的深度为止。如发现取出的岩心在 6.0m 处湿润度不够，需要增加钻探深度至土壤饱和含水处，确保监测井回水不受影响。

（2）快筛依据

本次调查在 0~3m 间，每隔 0.5m 采集 1 个样品；3~6m 每隔 1m 采集 1 个样品，即每个钻孔点位共采集 9 个土壤样品进行快筛。

（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 0.5~6m 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，选取五个土层样品送检实验室。另外根据 PID 和 XRF 仪器检测结果，若发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品加送至实验室进行检测。

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

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

3.1.3.2 地下水监测井布设及依据

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）对于地下水流向及地下水位，按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。故地块内按照四边形布设 4 个地下水采样点，在地块外布设 1 个地下水对照采样点。

3.1.3.3 地表水及底泥布点依据

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。

根据现场踏勘情况，地块西侧和北侧紧邻河流，水面宽度 $\leq 50\text{m}$ ，深度 $\leq 5\text{m}$ ，故在地块外西北侧水面下 0.5m 处设一个采样点采集一个

地表水样品，同时在地表水点位正下方采集 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），原则上“对照监测点位可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上”。因此，在项目地块东、南、西、北的空地分别设一个对照点。依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），“对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同，如有必要也应采集下层土壤样品。”故本次 3 个土壤对照点为表层土壤样品和 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”，目前是枯水期，地块东侧和南侧有河流，河流分别自西向东，自北向南流，且当季地下水补给地表水，因此初步判断地块内地下水流向大致为自西南向东北流，因此在项目地块上游处（西南方向）布设 1 个地下水对照点。钻探发现地下水方向与初步判断符合，无调整。

3.2 分析检测方案

3.2.1 测试项目确认

1、土壤监测项目

本次调查地块土壤需要监测的因子如下：

(1) 必测项目

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

(2) 特征污染项目（详细分析见 2.3 章）

根据初步分析，筛选出的检测因子为铬、镍、砷、锰、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、芴、蒎烯、菲、荧蒹、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒹、芘、苯、甲苯、二甲苯；

其中在《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）45 项必测项目外的指标为 pH、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、锰、芴、蒎烯、菲、荧蒹、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒹、芘。

表 3.2-1 土壤、底泥检测项目参考标准

检测项目	检测标准
基本 45 项和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《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
pH	/
总氟化物	江苏省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）
锰、总铬、芴、蒎烯、菲、荧蒹、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒹、芘	《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

2、地下水检测项目

地下水监测项目指标：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总铬、氟化物、锰、氨氮、硫酸盐、氯化物、氰化物、铁、锌、芴、蒎烯、菲、荧蒹、苯并[g,h,i]芘、蒎、蒹、芘、总大肠菌群、菌落总数。

表 3.2-2 地下水检测项目参考标准

检测项目	检测标准
基本 45 项、pH、阴离子表面活性剂、氟化物、氨氮、硫酸盐、氯化物、氰化物、铁、锌、锰、总大肠菌群、菌落总数	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质限值
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、茚、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]花、茈、蒽、芘	《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
总铬	《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》

3、地表水监测项目

地表水监测项目指标：基本 45 项、pH、石油类、氟化物、锰、茚、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]花、茈、蒽、芘、总铬，地表水基本项（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、硒、氰化物、氯化物、挥发酚、硫化物、硫酸盐、粪大肠菌群、铁）。

表 3.2-3 地表水检测项目参考标准

检测项目	检测标准
GB36600 基本 45 项部分项、pH、氟化物、石油类、锰、高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、锌、铁、硒、氰化物、氯化物、挥发酚、硫化物、硫酸盐、粪大肠菌群	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质限值
茚、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]花、茈、蒽、芘	《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
总铬	《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》

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。

本项目土壤测试项目的分析测试方法和地下水测试项目的分析测试方法均符合《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》中相关要求。

土壤、底泥测试项目的测试方法选择见表 3.2-4、水质测试项目的测试方法见表 3.2-6。

表 3.2-4 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	第一类用地标准
1	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	mg/kg	0.01	20
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01	20
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法HJ 1082-2019	mg/kg	0.5	3.0
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	1.0	2000
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	mg/kg	0.1	400
6	汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	mg/kg	0.0002	8
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法HJ 491-2019	mg/kg	3.0	150
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	0.9
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	0.3
10	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	12
11	1, 1-二氯乙	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	mg/kg	0.0012	3

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	第一类用地标准
	烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011			
12	1, 2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	0.52
13	1, 1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	12
14	顺-1, 2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	66
15	反-1, 2-二氯乙烯	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
16	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	94
17	1, 2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	1
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	2.6
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	1.6
20	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	11
21	1, 1, 1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0014	701
22	1, 1, 2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.6
23	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.7
24	1, 2, 3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	0.05
25	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.001	0.12
26	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0019	1
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	68
28	1, 2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ	mg/kg	0.0015	560

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	第一类用地标准
		605-2011			
29	1, 4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0015	5.6
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	7.2
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0011	1290
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0013	1200
33	间二甲苯+ 对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	163
34	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	mg/kg	0.0012	222
35	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	mg/kg	0.09	34
36	苯胺	土壤中苯胺的测定作业指导书 JX/ZYFX-66-2017 气相色谱法-质谱法 (等同于USEPA 8270E 气质联用仪测 试半挥发性有机化合物)	mg/kg	0.076	92
37	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	mg/kg	0.04	250
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0003	5.5
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0004	0.55
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	5.5
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0004	55
42	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0003	490
43	二苯并[a,h] 蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	0.55
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	5.5
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0003	25
46	萘烯	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	/	2120
47	菲	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0004	1060
48	荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液 相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	1410

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	第一类用地标准
49	苯并[g,h,i]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	7180
50	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	2120
51	葱	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0003	10000
52	芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0003	1060
53	芴	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法HJ 784-2016	mg/kg	0.0005	1410
54	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	无量纲	/	/
55	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
56	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法HJ 873-2017	mg/kg	63	2840
57	锰	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	mg/kg	0.7	/
58	总铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	4	/

注：GB36600中推荐的苯胺检测方法为HJ834，但最新版HJ834-2017的检测项中无苯胺，故当检测单位为江苏中宜金大分析检测有限公司时，采用《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）》进行检测，满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》要求；外部质控单位采用了内部方法的因子，也应在检测前进行方法验证，满足本次调查要求。

表 3.2-5 苯胺分析方法比对

方法比对项	《土壤和沉积物 13 种苯胺类和 2 种联苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法》（HJ 1210-2021）	《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）》
原理	土壤或沉积物中苯胺类和联苯胺类目标化合物，在碱性条件下提取，经净化、浓缩、定容后，用液相色谱-三重四极杆质谱仪分离检测。根据保留时间和特征离子定性，内标法定量	土壤或沉积物中半挥发性有机物采用适合的萃取方法(索氏提取、加压流体萃取等)提取，根据样品基体干扰情况选择合适的净化方法(凝胶渗透色谱或柱净化)对提取液净化、浓缩、定容，经气相色谱分离、质谱检测。根据保留时间、碎片离子质荷比及其丰度定性，内标法定量
检出限	76μg/kg	2μg/kg
干扰消除	当样品中存在基质效应干扰时，可通过净化样品、优化色谱条件、减少取样量或进样体积等方法降低或消除干扰	彻底清洗所用的任何玻璃器皿，以消除干扰物质。先用热水加清洁剂清洗，再用自来水和不含有机物的试剂水淋洗，在 130℃下烘 2-3h，或用甲醇淋洗后晾干。干燥的玻璃

		器皿必须在干净的环境中保存
质量保证和质量控制(空白试验)	每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品)至少测定一个实验室空白,其测定结果应低于方法检出限	每 20 个样品至少做一个空白试验,测定结果中目标物浓度不应超过方法检出限
质量保证和质量控制(校准)	每批样品应建立标准曲线,相关系数应 ≥ 0.995 ,否则应重新绘制标准曲线。每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品)应测定一个标准曲线中间浓度点,其测定结果与标准值相对误差在 $\pm 20\%$ 之内,否则应重新绘制标准曲线	初始校准曲线中目标化合物相对响应因子的相对标准偏差应不大于 30% ,或相关系数大于等于 0.990
质量保证和质量控制(平行样)	每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品)至少测定一个平行样,平行样的相对偏差应在 $\pm 35\%$ 之内	每 20 个样品至少应分析 1 个平行样,浓度水平在定量下限以上的平行样测定结果的相对偏差应小于 40%
质量保证和质量控制(基体加标)	每 20 个样品或每批次(少于 20 个样品)至少测定一个基体加标样品,土壤样品的加标回收率应在 $65\% \sim 130\%$ 之间,沉积物样品的加标回收率应在 $60\% \sim 140\%$ 之间	每批样品(20 至 30 个样品)至少做 1 个基体加标样,加标浓度为原样品浓度的 1-5 倍或曲线中间浓度点
注:两种方法检测原理存在一定差别,导致检出限差别较大,但是根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值为 $92000\mu\text{g}/\text{kg}$,本次调查使用的方法检出限为 $76\mu\text{g}/\text{kg}$,远低于 GB36600-2018 中第一类用地筛选值,满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》要求		

表 3.2-6 水质检测方法

序号	检测项目	分析及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III 类地下水限值
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
2	铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	$\mu\text{g}/\text{L}$	4	≤ 50
3	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.09	≤ 10
4	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.05	≤ 5
5	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.08	≤ 1000
6	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.06	≤ 20
7	砷	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.12	≤ 10
8	汞	水质汞、砷、硒、铍和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.04	≤ 1
9	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫	$\mu\text{g}/\text{L}$	1.5	≤ 2.0

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III类地下水限值
		捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012			
10	氯仿	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	≤60
11	氯甲烷	JX/ZYFX-108-2021	μg/L	1.4	/
12	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	≤230 (上海地标 第一类用地筛选 值)
13	1, 2-二氯 乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	≤30
14	1, 1-二氯 乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤30
15	顺-1, 2-二 氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤50μg/L
16	反-1, 2-二 氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.1	≤50μg/L
17	二氯甲烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.0	≤20μg/L
18	1, 2-二氯 丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤5
19	1, 1, 1, 2-四氯乙 烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.5	≤140 (上海地标 第一类用地筛选 值)
20	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	≤40 (上海地标第 一类用地筛选 值)
21	四氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤40
22	1, 1, 1-三 氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	≤2000
23	1, 1, 2-三 氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.5	≤5
24	三氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤70
25	1, 2, 3-三 氯丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.2	≤1.2(上海地标第 一类用地筛选 值)
26	氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫	μg/L	1.5	≤5

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III类地下水限值
		捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012			
27	苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	≤10
28	氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.0	≤300
29	1, 2-二氯 苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.8	≤1000
30	1, 4-二氯 苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.8	≤300
31	乙苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.8	≤300
32	苯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	0.6	≤20
33	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	≤700
34	间二甲苯+ 对二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	2.2	二甲苯（总量） ≤500
35	邻二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	μg/L	1.4	
36	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱 法 HJ 648-2013	μg/L	0.170	≤2000 （上海地标第一 类用地筛选值）
37	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气 相色谱-质谱法 HJ 822-2017	μg/L	0.057	≤2200 （上海地标第一 类用地筛选值）
38	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	μg/L	1.1	≤2200 （上海地标第一 类用地筛选值）
39	苯并[a]蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固 相萃取高效液相色谱法HJ 478-2009	ng/L	12	≤4800 （上海地标第一 类用地筛选值）
40	苯并[a]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固 相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	ng/L	0.004	≤10
41	苯并[b]荧 蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固 相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	ng/L	4	≤4000
42	苯并[k]荧 蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固 相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	ng/L	4	≤48000（上海地 标第一类用地筛 选值）

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III类地下水限值
43	蒾	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	ng/L	5	≤480000 (上海地标第一类用地筛选值)
44	二苯并[a,h]蒾	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	ng/L	3	≤480 (上海地标第一类用地筛选值)
45	茚并[1,2,3-cd]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	ng/L	5	≤4800 (上海地标第一类用地筛选值)
46	萘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	ng/L	12	/
47	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	≤600 (上海地标)
48	氟化物	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	μg/L	6	≤1000
49	萘烯	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	μg/L	5	/
50	菲	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	μg/L	12	/
51	荧蒾	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	μg/L	5	≤240μg/L
52	苯并[g,h,i]芘	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	μg/L	5	/
53	芘	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	μg/L	5	/
54	蒽	多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ478-2009	μg/L	4	≤18000μg/L
55	芘	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	μg/L	16	/
56	芴	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	μg/L	13	/
57	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	1.15	≤100
58	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	/

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III类地下水限值
59	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	20
60	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	1.0
61	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	0.2
62	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	0.005
63	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法 HJ 1226-2021	mg/L	0.01	0.2
64	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	0.05
65	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	0.2
66	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	4
67	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	6
68	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ/T 347.2-2018	MPN/L	20	10000
69	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	250
70	氯化物	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	0.007	250
71	铁	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	0.82	300
72	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	1000
73	硼	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	1.25	2000
74	总大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ 755-2015	MPN/L	20	30
75	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标 GB/T 5750.12-2023	CFU/mL	/	100

注：氯甲烷在 GB/T14848 中推荐的吹扫捕集 气相色谱-质谱法 (HJ639) 中无相应指标，故当检测单位为江苏中宜金大分析检测有限公司时，采用《挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 JX/ZYFX-108-2021》进行检测，满足《建设用地土壤污染状况调查质量控制

序号	检测项目	分析方法及编号	单位	检出限	地下水质量标准 III类地下水限值
技术规定（试行）》要求；外部质控单位采用了内部方法的因子，也应在检测前进行方法验证，满足本次调查要求。					

表 3.2-7 实验室间方法比对

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法
一、土壤			
1	铜、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 HJ491-2019	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 HJ491-2019
2	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	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
3	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	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
4	砷	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013
5	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	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013
6	铬（六价）	土壤和沉积物六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	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
7	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018	土壤 pH值的测定 电位法 HJ962-2018
8	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	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
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 H1021-2019	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 H1021-2019
10	苯胺	土壤中苯胺的测定作业指导书 JX/ZYFX-66-2017气相色谱/质谱法（等同于USEPA 8270E 气质联用仪测试半挥发性有机物）	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 O/WP-EE-SZ-LBW-338
11	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基分光光度法 HJ 833-2017	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基分光光度法 HJ 833-2017
12	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 HJ605-2011	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 HJ605-2011
13	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 HJ834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017
14	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ873-2017	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ873-2017
15	锰	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	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
16	总铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	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

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法
		法 HJ 491-2019	HJ 491-2019
17	多环芳烃	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	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
二、水质			
1	pH	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020
2	氯化物	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	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
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
4	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
5	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
6	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021
7	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
8	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	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
9	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	地下水水质分析方法 第52部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021
10	氟化物	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	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
11	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
12	汞	水质 汞、砷、硒、钒、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	水质 汞、砷、硒、钒、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
13	砷	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质 汞、砷、硒、钒、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
14	硒	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质 汞、砷、硒、钒、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014
15	铅、镉、锌、铜、镍、铬	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014
16	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	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987
17	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 HJ894-2017	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ894-2017
18	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	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970- 2018
19	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 HJ639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
20	氯甲烷	挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法	水中挥发性有机化合物的测定 气相色谱质谱法

序号	检测项目	江苏中宜金大分析检测有限公司 分析检测方法 JX/ZYFX-108-2021	江苏微谱检测技术有限公司 分析检测方法 O/WP-EE-SZ-LBW-322 A/0
21	多环芳烃	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 HJ478-2009	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 HJ478-2009
22	锰	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 H776-2015
23	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	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
24	铁	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
注：地下水中的氰化物和六价铬为江苏迈斯特环境检测有限公司分析检测			

4 现场采样和实验分析

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

地表水样品的采集参照《地表水环境监测技术规范》（HJ 91.2-2022）及其他相关规范要求。地下水采样主要分为：采样前准备、样品采集等相关内容

➤ 采样设备、水样预处理设备

采样器应有足够强度，且使用灵活、方便可靠，与水样接触部分应采用惰性材料，如聚四氟乙烯等制成。采样器在使用前，应清洗干净后备用。

➤ 样品瓶准备

贮样容器材质应符合以下要求：

1) 容器材质应化学稳定性好，不会溶出待测组分，且在贮存期内不会与水样发生物理化学反应。

2) 对光敏性组分，应具有遮光作用。

3) 用于微生物检验用的容器能耐受高温灭菌。

贮样容器选择与使用要求：

1) 测定有机及生物项目的贮样容器应选用硬质(硼硅)玻璃容器。

2) 测定金属、放射性及其它无机项目的贮样容器可选用高密度聚乙烯或硬质(硼硅)玻璃容器。

3) 测定溶解氧及生化需氧量(BOD₅)应使用专用贮样容器。

4) 容器在使用前应根据监测项目和分析方法的要求，采用相应的洗涤方法洗涤。

➤ 样品瓶清洗

➤ 其他准备：保存剂、冷藏设备、现场监测仪器等

地表水采样的一般要求：

(1) 采样应在自然水流状态下进行, 尽量不扰动水流与底部沉积物, 以保证样品代表性。

(2) 采样时, 采样器或采样瓶应用采样的水冲洗三至四次, 再正式采集样品。

(3) 采样时间应尽量避免雨天, 选择水质较稳定的日子(特殊需要除外)。

(4) 应采集足够体积的水样用于复制水样和质量控制检验。

(5) 每个水样均应按样品保存方法保存。

地表水采样方法:

根据采样位置及季节可分为涉水采样、桥梁采样、船只采样、缆道采样和冰上采样五种。

(1) 涉水采样。适用于水深较浅的小河、近岸、河岸或码头。

采样时要面向上游, 保证水样免受泥沙、垃圾或其他漂浮物的污染。

(2) 桥梁采样。适用于有桥梁的监测断面。采样时应将绳子一端系在采样器上, 另一端安全而牢靠地系在桥上固定的位置。

(3) 船只采样。适用于水体较深的河流、湖泊和水库。采样时应位于上游一侧采集, 使机器浮油污染减至最低程度。

(4) 缆道采样。适用于山区流速较大的河流。采样时必须用抛锚或马达使船平衡浮在水面, 保证悬吊采样器的绳子能到达垂线位置, 并能精确读出采样水深。

(5) 冰上采样。适用于北方冬季河流、湖泊和水库。采样时为获得一个合适的工作场地, 应除去冰面上覆盖的雪, 用气钻钻开一个洞, 在冰盖以下采集水样。

地表水采样注意事项:

采样前, 用水样荡洗采样容器和盛样容器 2~3 次。

采样时不可搅动水底沉积物，不能混入河面漂浮物。

水样采集后现场静置 30min，取上层非沉降部分。

4.底泥样品采集

底泥样品的采集参照《关于印发《拟开垦为耕地的复垦土地及未利用地土壤污染状况调查技术指南（试行）》和《农用地重点地块监测技术指南（试行）的通知（苏农建（2023）1号）、DZ/T 0167 区域地球化学勘察规范及其他相关规范要求

进行。根据前期资料收集与分析，若地块有较大面积水塘沟渠等水面不排除污染可能，应布点采集底泥样品。水塘若无污染沟渠流入，一般在水面中心布设采样点；若有污水流入应在污水沟渠入口上方和污水流线消失处增设监测点。排污沟渠应在上、中、下游各布设采样点。采样方法参照 DZ/T 0167。用采样器均匀采集 0~20cm 的底泥，采集物质需剔除石块、贝壳塑料等杂物。检测指标与方法应与土壤保持一致。

底泥样品的保存、运输参照土壤样品。尽量采集有利于多种元素聚积的淤泥、粉砂、细砂等物质。避免采集淤泥表层可能存在的有机物，岸边塌积物及人工堆积物，特别是可能带来严重污染的人工堆积物。

采样部位可选择在河床底部或在河道岸边与水面接触之处。在间歇性水流地区，在干的河道或很少水流的河道中应主要在河床底部采样。在水流较急的河道中要尽量在水流变缓处、水流停滞处、转石背后及河道转弯的内侧有较多细粒物质聚积之处采样。

4.1.2 现场定位

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

4.1.3 土壤、底泥、地下水和地表水样品的管理和保存

土壤和底泥样品保存方法和有效时间要求参照各指标检测方法，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 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、pH、总氟化物、总铬、锰	聚乙烯自封袋	/	1100g	0-4℃	180d
六价铬			250g		1d
汞	棕色玻璃瓶	/	250g	0-4℃	28d
挥发性有机物	低浓度：40mL 棕色 VOC 样品瓶 高浓度：增加螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯（250mL 瓶）	/	3 瓶约 5g 样品，3 瓶约 1g 样品	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	采样量	样品保存条件	有效保存时间
镉、镍、锌、铁、砷、铜、总铬、锰、铅	聚乙烯瓶	HNO ₃ , 1L 水样中加浓硝酸 10mL	500mL	0-4℃	14d
六价铬	玻璃瓶	NaOH, pH8	1000mL	0-4℃	24h
汞	玻璃瓶、聚乙烯瓶	1L 水样中加浓盐酸 5 mL	500mL	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	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	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	0-4℃ 避光保存	7d
苯胺	具聚四氟乙烯内衬垫瓶盖的棕色瓶	水样装满不留空隙, 加氢氧化钠或硫酸溶液调 pH6~8, 若有余氯, 每升水中加 80mg 硫代硫酸钠	1000mL×3	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	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、蔡、	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	0-4℃ 避光保存	7 天内完成萃取, 40 天内完成分析

4 现场采样和实验室分析

测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量	样品保存条件	有效保存时间
氟化物、氯化物、硫酸盐	聚乙烯瓶	经配有孔径 $<0.45\mu\text{m}$ 醋酸纤维或聚乙烯滤膜的抽气过滤装置过滤	500mL	0-4℃ 避光保存	14d/30d/7d
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	0-4℃ 避光保存	4d
高锰酸盐指数	玻璃瓶	1+3 硫酸酸化至 pH 为 1~2	1000mL	0-4℃	2d
化学需氧量	玻璃瓶	用浓硫酸，pH <2	1000mL	0-4℃	5d
氨氮	聚乙烯瓶	用硫酸酸化至 pH ≤ 2	1000mL	0-4℃	7d
总磷	玻璃瓶	加入浓硫酸调节 pH ≤ 1	1000mL	0-4℃	24h
石油类	广口玻璃瓶	用 1+1 盐酸，pH ≤ 2	1000mL	0-4℃	3d
BOD ₅	溶解氧瓶	/	1000mL	0-4℃	24h
粪大肠菌群	灭菌玻璃瓶	0.2mL 硫代硫酸钠，0.6mLEDTA 二钠盐	500mL	0-4℃	6h
硒	聚乙烯瓶	加浓盐酸 1mL 酸化	500mL	0-4℃	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	0-4℃	24h
氰化物	玻璃瓶	约 0.25g 氢氧化钠，pH > 12	1000mL	0-4℃	24h
总大肠菌群	灭菌瓶	/	/	原样	4h
菌落总数					4h

注：1.粪大肠菌群、总大肠菌群、菌落总数指标必要时先采集样品并在有效期内送至实验室检测；

2.本次调查建井均为螺旋钻建井，井口直径 22cm 左右，且距离地块北侧紧邻青龙河，观察现场水面高程，可推测现场实际采样水量足够，如果实际地下水采集过程中发现水量不足，则考虑分批次采集样品。

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，采集高浓度和低浓度样品，先检测低浓度，低浓度检测不出再检测高浓度。

采样前，向每个 40mL 棕色样品瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒，密封，贴标签并称重（精确到 0.01g），记录其重量并在标签上注明。采样时，使用一次性塑料注射器采集样品，针筒部分的直径应能够伸入 40mL 样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。一个注射器只能用于采集一份样品。用采样器采集适量样品到样品瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。若初步判定样品中目标物含量小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，采集约 5g 样品；若初步判定样品中目标物含量大于等于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，应分别采集约 1g 和 5g 样品。对于初步判定目标物含量大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品，从 60ml 样品瓶（或大于 60mL 其他规格的样品瓶）中取 5g 左右样品于预先称重的 40mL 无色样品瓶中，称重（精确到 0.01g）。迅速加入 10.0mL 甲醇（农药残留分析纯级），盖好瓶盖并振摇 2min。

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，用玻璃瓶和一次性自封袋分装样品，重金属新鲜土样取样量

约 1000 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% 的内部平行样，本项目至少需要采集 155 个土壤和底泥样品（地块内部 115 个土壤样品，2 个底泥样品，14 个内部平行样品，12 个外部平行样品，对照点 12 个样品），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，同时送检测内部实验室和外部实验室。

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

(2) 土壤空白样

① 土壤全程序空白样品

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

② 土壤运输空白样

从实验室到采样现场又返回实验室。运输空白可用来测定样品运输、现场处理和贮存期间或由容器带来的可能沾污。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。①高浓度：采样前在实验室将 10 mL 甲醇放入 40 mL

土壤样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖始终处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染；②低浓度：采样前在实验室将一份空白试剂水放入吹扫瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否受到污染。挥发性有机物土壤空白样采用 40mL 的棕色瓶包装，半挥发性有机物土壤空白样采用广口 250mL 棕色玻璃瓶，挥发性有机物与半挥发性有机物土壤空白样品采样瓶，均要求装满不留空隙。

现场钻探照片见图 4.2-1。

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。当使用 XRF 快筛样品检出值超过 GB36600-2018 中第一类用地筛选值时，应考虑进行进一步现场或实验室检测分析

本次调查中，采用的快速筛查方法如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 现场快速筛查方法

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

（1）X 射线荧光光谱分析（XRF）测定仪

X 射线荧光光谱分析仪（XRF）由于能快速、准确的对土壤样品中含有的铅（Pb）、镉（Cd）、砷（As）、铜（Cu）、铬（Cr）、汞（Hg）、镍（Ni）、锰（Mn）、钴（Co）、锑（Sb）、钒（V）等元素进行检测，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，对照 GB36600 第一类用地筛选值进行评价，如有异常则应送检。

（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 现场筛查标定

调查区域内共有 23 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

本项目地块表层土壤为杂填土，每个点位选取表层土壤进行送检，第二层为粉砂层，第三层为淤泥质粉质粘土层，土壤无异味及异常颜色，因此在杂填土、粉砂层、淤泥质粉质粘土层及底层依据快筛情况选取共五个土层样品送检实验室。

本次检测未发现异常值或检测值超过规定用地类型限值的土壤样品，因此未加测土壤样品。现场筛查结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 土壤点位信息表

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
T1	0~0.5	C20241204001 -DL01	10	ND	1	32	19	33	ND	42	12	532	8	0.535	表层
	0.5~1.0		14	ND	1	75	26	42	ND	79	28	623	12	0.687	
	1.0~1.5		6	ND	1	35	15	18	ND	57	10	347	8	0.835	
	1.5~2.0	C20241204001 -DL02	16	ND	7	137	19	23	ND	145	29	602	18	0.729	粉砂层
	2.0~2.5		5	ND	1	88	35	32	ND	96	37	620	18	0.642	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL03	6	ND	1	39	21	24	ND	59	13	305	7	0.477	粉砂层采样间隔不超过 2m
	3.0~4.0	C20241204001 -DL04	6	ND	1	34	19	19	ND	56	17	488	8	0.381	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		7	ND	1	57	23	21	ND	76	29	511	12	0.364	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL05	6	ND	1	94	31	34	ND	96	34	1022	20	0.283	底层
T2	0~0.5	C20241204001 -DL38	9	ND	1	31	14	26	ND	44	13	448	6	0.566	表层
	0.5~1.0		7	ND	1	36	18	20	ND	53	12	341	4	0.683	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL39	7	ND	1	41	18	18	ND	53	16	492	9	0.805	粉砂层
	1.5~2.0		10	ND	1	41	16	22	ND	44	15	343	3	0.744	
	2.0~2.5		14	ND	1	51	23	25	ND	45	15	410	4	0.683	

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	2.5~3.0	C20241204001 -DL40	7	ND	1	60	22	22	ND	74	34	559	13	0.547	粉砂层采样间隔不超过 2m
	3.0~4.0		8	ND	1	33	15	22	ND	46	14	327	7	0.421	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL41	7	ND	1	57	21	20	ND	69	32	625	13	0.383	淤泥质粉质粘土层
	5.0~6.0	C20241204001 -DL42	7	ND	1	60	21	17	ND	64	29	672	13	0.331	底层
T3	0~0.5	C20241204001 -DL43	6	ND	1	37	20	22	ND	60	15	409	6	0.338	表层
	0.5~1.0		8	ND	1	55	22	24	ND	75	30	541	12	0.392	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL44	10	ND	1	68	23	36	ND	68	32	645	12	0.423	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	40	19	20	ND	46	16	406	8	0.353	
	2.0~2.5		6	ND	1	42	22	22	ND	52	14	370	4	0.296	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL45	8	ND	1	34	19	21	ND	57	16	420	7	0.247	粉砂层采样间隔不超过 2m
	3.0~4.0		6	ND	1	36	20	18	ND	50	15	319	3	0.212	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL46	6	ND	1	34	19	23	ND	53	13	593	8	0.198	淤泥质粉质粘土层
	5.0~6.0	C20241204001 -DL47	8	ND	1	52	23	16	ND	80	33	556	12	0.177	底层
T4	0~0.5	C20241204001 -DL07	8	ND	1	63	24	28	ND	75	28	700	12	0.561	表层
	0.5~1.0		6	ND	1	50	19	21	ND	53	20	544	10	0.662	

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	1.0~1.5	C20241204001 -DL08	7	ND	1	58	12	18	ND	66	20	426	11	0.794	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	79	32	21	ND	96	32	612	14	0.729	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL09	5	ND	1	36	13	16	ND	37	11	246	3	0.665	粉砂层采样间隔不超过 2m
	2.5~3.0		7	ND	1	32	16	20	ND	46	11	393	8	0.483	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL10	8	ND	1	46	24	21	ND	62	13	380	10	0.371	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		5	ND	1	36	16	19	ND	54	10	530	8	0.348	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL11	6	ND	1	33	15	17	ND	53	14	399	8	0.321	底层
T5	0~0.5	C20241204001 -DL48	4	ND	ND	19	10	12	ND	28	8	247	4	0.316	表层
	0.5~1.0	C20241204001 -DL49	17	ND	1	61	25	52	ND	71	36	514	10	0.378	粉砂层
	1.0~1.5		6	ND	1	35	18	16	ND	51	16	455	8	0.421	
	1.5~2.0	C20241204001 -DL50	5	ND	1	35	16	20	ND	53	11	298	4	0.369	粉砂层采样间隔不超过 2m
	2.0~2.5		6	ND	1	35	20	21	ND	51	15	278	3	0.324	
	2.5~3.0		7	ND	1	37	19	21	ND	51	14	434	7	0.256	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL51	7	ND	1	72	20	22	ND	80	31	526	12	0.231	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		8	ND	1	47	20	22	ND	67	21	598	10	0.198	

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	5.0~6.0	C20241204001 -DL52	3	ND	1	21	12	12	ND	31	8	307	3	0.165	底层
T6	0~0.5	C20241204001 -DL29	8	ND	1	79	32	19	ND	83	52	688	10	0.548	表层
	0.5~1.0		7	ND	1	34	21	15	ND	33	17	262	2	0.696	
	1.0~1.5		12	ND	1	43	18	26	ND	54	14	442	7	0.812	
	1.5~2.0	C20241204001 -DL30	19	ND	8	148	22	31	ND	194	41	648	18	0.738	粉砂层
	2.0~2.5	C20241204001 -DL31	7	ND	1	64	17	17	ND	67	21	706	12	0.621	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	2.5~3.0		4	ND	1	34	20	18	ND	46	16	604	9	0.535	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL32	8	ND	1	66	23	27	ND	79	31	555	13	0.457	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		6	ND	1	32	16	17	ND	52	10	274	3	0.393	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL33	9	ND	1	73	19	21	ND	53	32	656	13	0.312	底层
T7	0~0.5	C20241204001 -DL53	9	ND	1	59	19	20	ND	63	29	719	11	0.323	表层
	0.5~1.0	C20241204001 -DL54	9	ND	1	61	16	21	ND	71	31	570	12	0.394	粉砂层
	1.0~1.5		6	ND	1	42	20	21	ND	56	14	352	6	0.418	
	1.5~2.0		5	ND	1	35	15	18	ND	46	12	338	6	0.387	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL55	7	ND	1	34	16	21	ND	55	14	404	7	0.312	粉砂层采样间隔不超 过 2m

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	2.5~3.0		8	ND	1	39	16	20	ND	52	15	371	7	0.266	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL56	6	ND	1	59	21	19	ND	79	33	678	12	0.251	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		7	ND	1	35	16	17	ND	50	15	454	9	0.238	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL57	6	ND	1	34	15	15	ND	49	14	422	7	0.198	底层
T8	0~0.5	C20241204001 -DL18	6	ND	1	58	19	19	ND	48	20	409	9	0.662	表层
	0.5~1.0		9	ND	1	40	21	21	ND	47	11	407	8	0.738	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL19	8	ND	1	64	20	20	ND	68	28	737	13	0.815	粉砂层
	1.5~2.0		7	ND	1	29	15	15	ND	43	15	334	7	0.754	
	2.0~2.5		5	ND	1	33	16	16	ND	43	10	331	3	0.693	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL20	8	ND	1	41	14	14	ND	46	12	396	5	0.611	淤泥质粉质粘土层
	3.0~4.0		7	ND	1	42	15	15	ND	46	14	427	10	0.535	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL21	7	ND	1	60	21	21	ND	64	29	592	12	0.447	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	5.0~6.0	C20241204001 -DL22	6	ND	1	31	17	17	ND	44	10	330	4	0.382	底层
T9	0~0.5	C20241204001 -DL12	10	ND	1	39	17	18	ND	48	17	323	7	0.613	表层
	0.5~1.0	C20241204001 -DL13	9	ND	1	62	23	33	ND	95	26	493	13	0.702	粉砂层

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	1.0~1.5		6	ND	1	31	18	22	ND	49	12	349	6	0.824	
	1.5~2.0		7	ND	1	36	16	24	ND	58	12	383	5	0.738	
	2.0~2.5		6	ND	1	31	18	21	ND	43	15	383	7	0.647	淤泥质粉质粘土层
	2.5~3.0	C20241204001 -DL14	7	ND	1	41	16	20	ND	49	14	432	9	0.579	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL15	7	ND	1	57	18	24	ND	81	27	509	11	0.441	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		5	ND	1	31	18	18	ND	50	11	426	7	0.376	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL16	5	ND	1	30	17	18	ND	42	12	311	6	0.345	底层
T10	0~0.5	C20241204001 -DL99	7	ND	1	67	17	21	ND	71	29	487	10	0.263	表层
	0.5~1.0		3	ND	1	22	11	10	ND	36	8	184	5	0.314	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL100	6	ND	1	34	20	23	ND	51	15	402	9	0.352	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	38	18	20	ND	53	14	253	3	0.338	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL101	8	ND	1	59	19	19	ND	68	27	381	11	0.311	淤泥质粉质粘土层
	2.5~3.0		4	ND	1	85	33	29	ND	92	35	991	17	0.269	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL102	7	ND	1	54	19	19	ND	64	33	570	11	0.245	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
4.0~5.0		9	ND	4	93	12	15	ND	81	28	499	11	0.218		

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	5.0~6.0	C20241204001 -DL103	9	ND	1	71	25	19	ND	77	33	622	14	0.204	底层
T11	0~0.5	C20241204001 -DL23	10	ND	1	58	22	26	ND	60	28	695	11	0.626	表层
	0.5~1.0	C20241204001 -DL24	11	ND	1	88	31	47	ND	85	32	463	11	0.715	粉砂层
	1.0~1.5		6	ND	1	35	16	23	ND	52	15	527	7	0.823	
	1.5~2.0		7	ND	1	29	21	20	ND	59	15	292	9	0.708	
	2.0~2.5		5	ND	1	37	16	16	ND	53	13	320	4	0.644	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL25	6	ND	1	66	24	21	ND	75	33	720	15	0.584	淤泥质粉质粘土层
	3.0~4.0		9	ND	1	63	22	24	ND	94	28	564	12	0.515	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL26	11	ND	1	74	27	25	ND	71	29	548	13	0.428	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	5.0~6.0	C20241204001 -DL27	10	ND	1	82	30	21	ND	79	34	614	15	0.373	底层
T12	0~0.5	C20241204001 -DL64	4	ND	1	23	13	17	ND	30	11	260	3	0.361	表层
	0.5~1.0		6	ND	1	36	18	21	ND	58	14	339	6	0.397	
	1.0~1.5		6	ND	1	31	15	19	ND	50	14	477	9	0.438	
	1.5~2.0		5	ND	1	35	17	21	ND	50	16	413	8	0.412	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL65	8	ND	1	57	19	21	ND	83	37	563	14	0.355	粉砂层

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	2.5~3.0		14	ND	7	107	16	21	ND	123	33	613	16	0.314	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL66	17	ND	9	157	23	23	ND	152	52	858	20	0.269	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0	C20241204001 -DL67	26	ND	8	168	28	26	ND	167	40	870	20	0.227	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	5.0~6.0	C20241204001 -DL68	20	ND	8	152	25	23	ND	167	46	855	18	0.218	底层
T13	0~0.5	C20241204001 -DL58	19	ND	1	48	22	53	ND	74	28	653	10	0.321	表层
	0.5~1.0	C20241204001 -DL59	8	ND	1	57	21	22	ND	62	26	527	9	0.378	粉砂层
	1.0~1.5		6	ND	1	30	14	18	ND	49	14	292	4	0.407	
	1.5~2.0		5	ND	1	37	17	16	ND	52	11	273	2	0.379	
	2.0~2.5		7	ND	1	33	19	22	ND	54	15	353	8	0.313	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL60	6	ND	1	64	21	18	ND	81	33	515	11	0.269	粉砂层采样间隔不超 过 2m
	3.0~4.0	C20241204001 -DL61	6	ND	1	36	19	22	ND	54	15	407	9	0.217	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0		5	ND	1	35	12	15	ND	48	15	486	8	0.196	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL62	5	ND	1	38	17	16	ND	53	13	406	8	0.183	底层
T14	0~0.5	C20241204001 -DL70	7	ND	1	36	19	23	ND	47	12	396	7	0.337	表层
	0.5~1.0		7	ND	1	38	16	24	ND	56	14	419	8	0.371	

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	1.0~1.5		7	ND	1	35	16	27	ND	47	17	313	7	0.408	
	1.5~2.0		6	ND	1	34	17	20	ND	49	12	299	4	0.392	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL71	5	ND	1	32	18	18	ND	52	13	545	7	0.365	粉砂层
	2.5~3.0	C20241204001 -DL72	5	ND	1	120	43	30	ND	95	49	1003	20	0.314	粉砂层采样间隔不超过 2m
	3.0~4.0		7	ND	1	58	19	24	ND	83	31	496	12	0.266	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL73	15	ND	8	154	27	24	ND	181	46	804	19	0.232	淤泥质粉质粘土层
	5.0~6.0	C20241204001 -DL74	17	ND	8	164	20	30	ND	165	60	1123	26	0.198	底层
T15	0~0.5	C20241204001 -DL76	11	ND	1	70	33	21	ND	81	42	672	14	0.352	表层
	0.5~1.0		8	ND	1	38	17	23	ND	54	17	420	7	0.398	
	1.0~1.5		7	ND	1	37	20	23	ND	50	13	417	6	0.441	
	1.5~2.0		7	ND	1	39	21	22	ND	57	15	339	5	0.407	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL77	7	ND	1	56	19	20	ND	66	29	654	11	0.366	粉砂层
	2.5~3.0		9	ND	1	61	22	22	ND	76	36	543	13	0.325	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL78	12	ND	6	96	15	19	ND	109	37	497	12	0.259	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0	C20241204001 -DL79	7	ND	1	83	31	27	ND	94	45	680	18	0.223	淤泥质粉质粘土层采样间隔不超过 2m

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	5.0~6.0	C20241204001 -DL80	15	ND	8	174	24	16	ND	153	40	1071	21	0.188	底层
T16	0~0.5	C20241204001 -DL82	6	ND	1	33	14	18	ND	38	13	509	6	0.318	表层
	0.5~1.0		8	ND	1	36	17	23	ND	41	12	456	7	0.377	
	1.0~1.5		10	ND	1	35	17	26	ND	45	14	432	5	0.425	
	1.5~2.0		5	ND	1	39	16	21	ND	52	10	272	4	0.383	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL83	6	ND	1	41	18	25	ND	47	13	461	9	0.352	粉砂层
	2.5~3.0		6	ND	1	53	18	18	ND	66	33	462	11	0.311	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL84	15	ND	8	122	23	26	ND	143	48	1097	19	0.295	淤泥质粉质粘土层
	4.0~5.0	C20241204001 -DL85	14	ND	8	132	27	27	ND	147	40	804	19	0.246	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	5.0~6.0	C20241204001 -DL86	8	ND	1	74	21	21	ND	64	30	631	13	0.201	底层
T17	0~0.5	C20241204001 -DL105	9	ND	1	68	23	28	ND	83	35	559	14	0.213	表层
	0.5~1.0		9	ND	1	71	22	28	ND	76	33	552	13	0.255	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL106	8	ND	1	46	18	21	ND	62	19	709	11	0.294	粉砂层
	1.5~2.0		7	ND	1	63	16	20	ND	73	29	636	10	0.283	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL107	7	ND	1	33	13	15	ND	49	11	337	5	0.244	淤泥质粉质粘土层

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	2.5~3.0		9	ND	1	71	21	17	ND	85	35	577	13	0.226	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL108	12	ND	1	68	21	22	ND	86	36	517	13	0.219	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		17	ND	8	148	22	25	ND	131	39	735	18	0.181	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL109	7	ND	1	62	25	22	ND	84	39	708	13	0.174	底层
T18	0~0.5	C20241204001 -DL111	6	ND	11	35	17	20	ND	52	16	483	8	0.261	表层
	0.5~1.0		5	ND	1	36	15	17	ND	51	14	417	7	0.293	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL112	8	ND	1	80	26	18	ND	85	37	810	15	0.342	粉砂层
	1.5~2.0		5	ND	1	43	15	16	ND	59	11	393	2	0.315	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL113	17	ND	9	174	27	32	ND	196	52	757	21	0.287	淤泥质粉质粘土层
	2.5~3.0		9	ND	1	116	41	34	ND	132	59	812	20	0.266	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL114	11	ND	2	119	52	35	ND	142	78	1630	31	0.258	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		6	ND	1	33	15	19	ND	49	13	374	6	0.244	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL115	8	ND	1	40	21	21	ND	60	18	520	9	0.212	底层
T19	0~0.5	C20241204001 -DL132	11	ND	1	68	27	31	ND	87	41	634	14	0.262	表层
	0.5~1.0		11	ND	1	73	22	26	ND	77	37	567	13	0.293	

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	1.0~1.5	C20241204001 -DL133	10	ND	1	76	29	30	ND	91	35	603	14	0.337	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	33	18	16	ND	46	15	460	8	0.315	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL134	5	ND	1	34	17	19	ND	46	16	463	9	0.288	淤泥质粉质粘土层
	2.5~3.0		5	ND	1	36	19	17	ND	52	17	461	9	0.267	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL135	6	ND	1	36	16	16	ND	53	14	524	8	0.238	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		7	ND	1	67	20	19	ND	72	32	658	11	0.221	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL136	9	ND	1	66	24	21	ND	85	36	677	11	0.195	底层
T20	0~0.5	C20241204001 -DL116	7	ND	1	51	20	18	ND	57	21	483	9	0.247	表层
	0.5~1.0		6	ND	1	33	12	13	ND	47	14	300	7	0.278	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL117	7	ND	1	37	16	24	ND	54	15	492	9	0.296	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	85	26	23	ND	101	39	927	17	0.315	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL118	9	ND	1	65	21	24	ND	84	33	742	15	0.283	淤泥质粉质粘土层
	2.5~3.0		8	ND	1	63	19	18	ND	71	27	673	13	0.264	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL119	8	ND	1	38	16	20	ND	56	17	438	8	0.231	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
4.0~5.0		7	ND	1	40	21	19	ND	55	14	411	8	0.215		

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	5.0~6.0	C20241204001 -DL120	9	ND	1	76	26	21	ND	93	38	790	15	0.191	底层
T21	0~0.5	C20241204001 -DL91	8	ND	1	65	19	21	ND	80	22	1846	10	0.267	表层
	0.5~1.0		10	ND	1	99	62	45	ND	131	55	656	26	0.218	
	1.0~1.5		6	ND	1	39	16	20	ND	47	12	374	5	0.319	
	1.5~2.0	C20241204001 -DL92	7	ND	1	84	31	27	ND	108	40	830	18	0.311	粉砂层
	2.0~2.5		9	ND	1	74	23	24	ND	75	32	794	14	0.352	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL93	6	ND	1	39	18	19	ND	55	17	400	9	0.398	粉砂层采样间隔不超过2m
	3.0~4.0		6	ND	1	97	38	28	ND	106	50	913	18	0.269	
	4.0~5.0	C20241204001 -DL94	8	ND	1	111	35	31	ND	123	50	873	19	0.317	淤泥质粉质粘土层
	5.0~6.0	C20241204001 -DL95	7	ND	1	44	18	25	ND	59	13	342	6	0.299	底层
T22	0~0.5	C20241204001 -DL126	9	ND	1	69	19	16	ND	79	29	654	11	0.293	表层
	0.5~1.0		7	ND	1	50	17	17	ND	65	26	566	9	0.318	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL127	8	ND	1	65	17	19	ND	59	29	583	10	0.344	粉砂层
	1.5~2.0		9	ND	1	73	20	21	ND	77	32	688	14	0.325	
	2.0~2.5	C20241204001 -DL128	6	ND	1	39	19	18	ND	58	16	596	8	0.307	淤泥质粉质粘土层

4 现场采样和实验分析

点位	采样深度 (m)	本实验室 样品编号	XRF 数值 (ppm)											PID 读数 (ppm)	送检依据
			As	Cd	Sb	Cr	Cu	Pb	Hg	V	Ni	Mn	Co		
	2.5~3.0		7	ND	1	32	17	18	ND	51	13	362	4	0.276	
	3.0~4.0	C20241204001 -DL129	5	ND	1	34	18	17	ND	52	15	466	7	0.241	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		6	ND	1	58	21	18	ND	65	30	520	11	0.220	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL130	5	ND	1	37	15	20	ND	50	16	471	8	0.209	底层
T23	0~0.5	C20241204001 -DL121	14	ND	1	101	35	29	ND	117	44	129	16	0.314	表层
	0.5~1.0		9	ND	1	63	22	24	ND	91	34	602	12	0.347	
	1.0~1.5	C20241204001 -DL122	9	ND	1	67	25	24	ND	91	34	551	12	0.322	粉砂层
	1.5~2.0		6	ND	1	31	20	19	ND	52	15	457	8	0.293	
	2.0~2.5		5	ND	1	30	16	20	ND	50	12	300	3	0.266	
	2.5~3.0	C20241204001 -DL123	6	ND	1	37	18	26	ND	62	16	507	9	0.249	淤泥质粉质粘土层
	3.0~4.0	C20241204001 -DL124	5	ND	1	34	16	16	ND	50	15	436	8	0.218	淤泥质粉质粘土层采 样间隔不超过 2m
	4.0~5.0		6	ND	1	38	15	19	ND	47	15	467	8	0.183	
	5.0~6.0	C20241204001 -DL125	7	ND	1	40	17	20	ND	63	17	470	9	0.177	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。

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 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，本项目开筛范围为 0.5~5.5m，参考地勘可知本场区地下水主要为浅层潜水，浅层潜水主要赋存于本场地地下水主要分为两类：

一为赋存于包气带①土层中的孔隙潜水，主要受大气降水及地表水渗透补给，以蒸发及地下径流的方式排泄。地下水埋藏浅，埋深于地面下 0.1~2.6m（黄海标高 1.11~2.21m），地下水的年变化幅度在 1.5m 左右，对基坑开挖有一定影响，二为赋存于⑥土层中的承压水，其埋藏深度相对较大，对本场地基坑开挖无影响，对桩基础施工影响小，故未单独量测其水位。其余土层为弱含水层或相对隔水层，土层渗透性较差，可满足低密度非水相液体（LNAPL）和高密度非水相液体（DNAPL）采样要求。

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。滤料应进行测量,确保滤料填充至设计高度。

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 $0.1\sim 0.5\text{L/min}$ ，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 1 个地下水平行样，点位为 D2。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5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 4.2-3。

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。对问询后尚有疑问的样品，应分开存放，标识清楚，存放期间，本公司承担代管责任。

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

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

(7) 在检验过程中，对制成检验样的样品应明确标识，防止可能的任何混淆。

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

4.4 质量保证和质量控制

(1) 本批次样品实验室共进行了 14 组土壤样品室内平行样检测，1 组地下水室内平行样检测，区间判定合格率为 100%，满足实验要求。土壤样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规范（试行）》规定，“当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允

许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定”，地下水样品平行样比对分析结果依据《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规定（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”。区间判定结果合格率均为 100%，满足实验要求（具体见附件 C20241204001 质控报告）。

（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 C20241204001 质控报告）。

（3）抽取 10%进行土壤平行样品实验室间（江苏微谱检测技术有限公司）比对，共送检 12 组土壤平行样品，1 组地下水平行样品（六价铬和氰化物检测指标由于保存时间仅为 24 小时，为保证在保存时间内检测，六价铬和氰化物检测指标送至江苏迈斯特环境检测有限公司进行检测）。样品采集完毕后由江苏中宜金大分析检测有限公司当天寄样至江苏微谱检测技术有限公司进行样品检测，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。

其中 D2 江苏微谱检测技术有限公司（样品名称 C20241204001-GW02，检测报告编号为 SUA05-24120065-JC-01C1）铁未检出，江苏中宜金大分析检测有限公司检测结果为 5.62mg/L，超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，不符合

《建设用地土壤污染状况调查质量控制 技术规定（试行）》规定的区间判定结果，通过全流程的检查和析，经过调查讨论，得知江苏微谱检测技术有限公司检测前对样品进行了过滤，结果为样品中的溶解态铝，本实验室检测前未对样品进行过滤，结果为样品中的总铁浓度。故本实验室在 2025 年月 1 日 3 日安排采样人员在 D2 点位重新采集地下水样品，经过滤后检测样品（样品名称为 C20250103006-GW01），检测结果为 0.22mg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水标准，与江苏微谱检测技术有限公司实验室间比对合格。

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商住混合用地（RB），属于（按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南 自然资源部 2023 年 11 月》中的 0701 城镇住宅用地和 0901 商业用地，本次土壤污染状况调查报告依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值为判断依据。

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	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源	
挥发性有机物					
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）	
9	氯仿	67-66-3	0.3		
10	氯甲烷	74-87-3	12		
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3		
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52		
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12		
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66		
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10		
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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	标准来源
36	苯胺	62-53-3	92	《污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
37	2-氯酚	95-57-8	250	
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	
42	蒽	218-01-9	490	
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	
45	萘	91-20-3	25	
特征污染物				
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） （第一类用地）
47	锰	7439-96-5	2930	《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）（第一类用地）
48	总铬	7440-47-3	1210	
49	萘	83-32-9	2120	
50	芴	86-73-7	1410	
51	蒽	120-12-7	10000	
52	荧蒽	206-44-0	1410	
53	芘	129-00-0	1060	
54	萘烯	208-96-8	2120	
55	苯并[g,h,i]芘	191-24-2	1060	
56	菲	85-01-8	1060	
57	总氟化物	16984-48-8	2870	《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）（第一类用地）
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商住混合用地（RB），地下水不作为开

采，无直接暴露途径，本次地下水调查基本 45 项选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准、《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）中的第一类用地筛选值、《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》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	

序号	指标	限值	标准来源	
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		
25	1,4-二氯苯	≤0.6		
26	乙苯	≤0.6		
27	苯乙烯	≤0.04		
28	甲苯	≤1.4		
29	间二甲苯+对二甲苯	≤1		
30	邻二甲苯			
31	1,1-二氯乙烷	≤1.2		《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）（第一类用地）
32	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.9		
33	1,1,2,2-四氯乙烷	≤0.6		
34	1,2,3-三氯丙烷	≤0.6		
35	氯甲烷	0.19		美国 EPA 通用筛选值
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]荧蒹	≤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	≤2.2		
41	2-氯酚	≤2.2		
42	苯并[a]蒽	≤0.0048		
43	苯并[k]荧蒹	≤0.048		
44	蒎	≤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				

序号	指标	限值	标准来源
47	锰	≤1.5	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
48	铁	≤2.0	
49	锌	≤5.00	
50	砷	3.6	
51	汞	0.48	
52	萘	0.858	污染场地风险评估电子表格 (2023-05-21)
53	苯并[g,h,i]芘	0.429	
54	菲	0.429	
55	氯化物	≤350	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
56	氟化物	≤2.0	
57	硫酸盐	≤350	
58	氰化物	≤0.1	
59	氨氮	≤1.5	
60	总大肠菌群	≤100	
61	菌落总数	≤1000	
62	硼	≤2.00	美国 EPA
63	萘	2.2	
64	芘	1.5	
65	蒽	1.1	《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）
66	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤0.6	
67	总铬	≤0.03	《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》

5.1.3 地表水环境评价标准

本调查地块未来规划为商住混合用地（RB），该地表水为青龙河，本次地表水调查选用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类。部分指标无地表水标准限值，因此引用了《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）》（第一类用地）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准。具体标准值详见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表水质量标准及限值

单位：mg/L

序号	指标	限值	标准来源
1	pH（无量纲）	$6.0 \leq \text{pH} \leq 9.0$	《地表水环境质量标准》（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 3838-2002）中IV类水标准
3	化学需氧量	≤ 30	
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	粪大肠菌群	≤ 20000	
20	硫化物	≤ 0.5	
金属			
21	镍	≤ 0.1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准
挥发性有机物			

序号	指标	限值	标准来源	
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		
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	/		
51	萘	/		
52	硝基苯	≤0.017		
53	苯胺	≤0.1		

序号	指标	限值	标准来源
54	2-氯酚	≤2.2	《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）
55	苯并[a]蒽	≤0.0048	
56	苯并[k]荧蒽	≤0.048	
57	蒽	≤0.48	
58	二苯并[a,h]蒽	≤0.00048	
59	茚并[1,2,3-cd]芘	≤0.0048	
60	芴	/	/
61	萘烯	/	
62	菲	/	
63	荧蒽	/	
64	苯并[g,h,i]芘	/	
65	萘	/	
66	蒽	/	
67	芘	/	
特征污染因子			
68	锰	0.1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准
69	铁	1.0	
70	氯化物	250	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水标准
71	硫酸盐	250	
72	总铬	/	

5.2 分析检测结果

5.2.1 土壤和底泥样品分析检测结果

本次调查监测土壤和底泥检测指标包括：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、铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总氟化物、锰、芴、萘烯、菲、荧蒽、苯并[g,h,i]芘、萘、蒽、芘。

根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告

(C20241204001) 检测因子结果总结如表 5.2-1 和表 5.2-2 所示。

表 5.2-1 土壤各类污染物监测结果（一）

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							pH 值 无量纲
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T1/D1 0-0.5	C20241204001-DL01	10.9	0.75	ND	38	71.6	91.4	24	7.74
T1/D1 1.5-2.0	C20241204001-DL02	6.4	0.14	ND	16	28.4	65.2	23	7.05
T1/D1 2.5-3.0	C20241204001-DL03	3.6	0.13	ND	11	15.4	20.8	21	6.71
T1/D1 3.0-4.0	C20241204001-DL04	7.1	0.11	ND	28	33.5	31	45	7.96
T1/D1 5.0-6.0	C20241204001-DL05	6.4	0.09	ND	24	26.2	27.5	38	8.09
T4 0-0.5	C20241204001-DL07	7.4	0.21	ND	24	31.9	149	26	7.9
T4 1.0-1.5	C20241204001-DL08	6.9	0.2	ND	18	28.9	137	27	7.63
T4 2.0-2.5	C20241204001-DL09	3.9	0.15	ND	17	23	62.7	22	7.31
T4 3.0-4.0	C20241204001-DL10	2.9	0.07	ND	12	13.1	22.7	20	7.93
T4 5.0-6.0	C20241204001-DL11	3.3	0.06	ND	8	11.5	12.2	21	8.55
T9 0-0.5	C20241204001-DL12	9.6	0.17	ND	49	51.9	277	23	7.75
T9 0.5-1.0	C20241204001-DL13	7.3	0.16	ND	18	24	76.7	24	7.43

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							pH 值 无量纲
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T9 2.5-3.0	C20241204001-DL14	4.1	0.09	ND	13	20.7	21	19	6.84
T9 3.0-4.0	C20241204001-DL15	3	0.06	ND	12	12.6	15.9	23	8.25
T9 5.0-6.0	C20241204001-DL16	3	0.05	ND	8	10.2	10.8	22	8.58
T8 0-0.5	C20241204001-DL18	8.1	0.2	ND	19	29.4	111	29	7.42
T8 1.0-1.5	C20241204001-DL19	8.2	0.11	0.6	21	29.5	50.2	35	7.14
T8 2.5-3.0	C20241204001-DL20	3.6	0.3	ND	16	22.5	26.1	18	6.92
T8 4.0-5.0	C20241204001-DL21	3.6	0.1	ND	19	22.4	31.1	35	7
T8 5.0-6.0	C20241204001-DL22	8.2	0.12	ND	16	19.6	20.1	30	6.4
T11 0-0.5	C20241204001-DL23	6.9	0.18	ND	18	26.9	64.2	31	6.58
T11 0.5-1.0	C20241204001-DL24	2.3	0.08	ND	6	12.1	15.9	12	6.58
T11 2.5-3.0	C20241204001-DL25	2	0.1	ND	6	13.7	14.7	13	6.42
T11 4.0-5.0	C20241204001-DL26	4.9	0.1	ND	33	28.3	31.6	45	7.77
T11 5.0-6.0	C20241204001-DL27	10.4	0.12	ND	21	25.5	22.2	33	6.57

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							pH 值 无量纲
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T6/D2 0-0.5	C20241204001-DL29	10.5	0.15	ND	18	27.9	37.6	29	7.21
T6/D2 1.5-2.0	C20241204001-DL30	1.1	0.1	ND	4	8.5	12.7	13	7.3
T6/D2 2.0-2.5	C20241204001-DL31	3.7	0.11	ND	16	23.1	24.3	24	7.21
T6/D2 3.0-4.0	C20241204001-DL32	3.2	0.07	ND	14	12.9	21.7	22	8.45
T6/D2 5.0-6.0	C20241204001-DL33	4.4	0.07	ND	17	14.9	28.1	24	8.61
T2 0-0.5	C20241204001-DL38	3.1	0.33	ND	10	17.6	41	14	6.76
T2 1.0-1.5	C20241204001-DL39	2.9	0.2	ND	7	13.5	17.9	9	6.4
T2 2.5-3.0	C20241204001-DL40	3.8	0.16	ND	10	16.7	25.8	15	6.2
T2 4.0-5.0	C20241204001-DL41	3.6	0.13	ND	13	18	18.7	20	6.61
T2 5.0-6.0	C20241204001-DL42	3.8	0.07	ND	15	17.3	26.3	21	8.14
T3 0-0.5	C20241204001-DL43	7.6	0.48	ND	28	46.6	136	19	7.81
T3 1.0-1.5	C20241204001-DL44	6.7	0.18	ND	21	32.5	105	25	7.52
T3 2.5-3.0	C20241204001-DL45	3.2	0.31	ND	8	17	29.1	12	5.8

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							pH 值 无量纲
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T3 4.0-5.0	C20241204001-DL46	3	0.18	ND	10	16.8	21.1	15	6.18
T3 5.0-6.0	C20241204001-DL47	3.5	0.07	ND	12	13.7	18.6	20	8
T5 0-0.5	C20241204001-DL48	6.2	1.33	ND	18	58.6	57.2	21	8.3
T5 0.5-1.0	C20241204001-DL49	7.9	0.2	ND	22	28.1	89.6	23	7.66
T5 1.5-2.0	C20241204001-DL50	3.2	0.2	ND	10	16	22.8	16	7.07
T5 3.0-4.0	C20241204001-DL51	6.9	0.1	ND	20	23.8	26.6	27	7.38
T5 5.0-6.0	C20241204001-DL52	3.6	0.22	ND	12	22.7	25.9	20	6.91
T7 0-0.5	C20241204001-DL53	8.4	0.2	ND	23	37.4	177	23	7.15
T7 0.5-1.0	C20241204001-DL54	7.1	0.12	ND	15	25.9	84.7	23	7.4
T7 2.0-2.5	C20241204001-DL55	4	0.11	ND	15	24.4	25	24	7.28
T7 3.0-4.0	C20241204001-DL56	2.3	0.06	ND	8	11.9	21.6	19	8.07
T7 5.0-6.0	C20241204001-DL57	3.2	0.05	ND	11	12.9	24.3	20	8.49
T13 0-0.5	C20241204001-DL58	6.8	0.24	ND	24	34.7	137	23	7.69

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T13 0.5-1.0	C20241204001-DL59	3.7	0.12	ND	15	20.4	35.4	18	7.56
T13 2.5-3.0	C20241204001-DL60	4.2	0.12	ND	17	24.2	29	19	7.2
T13 3.0-4.0	C20241204001-DL61	3.4	0.06	ND	11	11.4	220	16	8.26
T13 5.0-6.0	C20241204001-DL62	3	0.05	ND	7	12.5	13.4	13	8.36
T12 0-0.5	C20241204001-DL64	7.1	0.17	ND	20	25.6	92	22	7.01
T12 2.0-2.5	C20241204001-DL65	1.7	0.09	ND	7	11.4	13.3	9	6.76
T12 3.0-4.0	C20241204001-DL66	3.5	0.09	ND	21	20.6	33.9	31	7.75
T12 4.0-5.0	C20241204001-DL67	9.4	0.12	ND	28	25.9	36.2	38	7.52
T12 5.0-6.0	C20241204001-DL68	8.1	0.08	ND	11	15.1	14.1	14	5.83
T14 0-0.5	C20241204001-DL70	8.2	0.28	0.7	20	28.7	97.4	27	4.8
T14 2.0-2.5	C20241204001-DL71	5.3	0.24	ND	22	28.1	121	33	6.75
T14 2.5-3.0	C20241204001-DL72	3.6	0.14	ND	16	23.6	32.2	32	7.02
T14 4.0-5.0	C20241204001-DL73	6.3	0.1	ND	28	26.8	32.6	45	8

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T14 5.0-6.0	C20241204001-DL74	14.8	0.13	ND	18	26.1	25.3	30	5.82
T15 0-0.5	C20241204001-DL76	7.1	0.15	ND	18	28.1	176	30	7.06
T15 2.0-2.5	C20241204001-DL77	6.7	0.24	ND	20	26.4	129	33	7
T15 3.0-4.0	C20241204001-DL78	4	0.28	0.8	18	26.5	102	28	6.75
T15 4.0-5.0	C20241204001-DL79	5.6	0.11	ND	26	26.7	37.4	30	8.12
T15 5.0-6.0	C20241204001-DL80	10.1	0.12	ND	22	24.5	24.9	30	7.16
T16/D3 0-0.5	C20241204001-DL82	3.6	0.17	ND	13	84.7	38	11	8.4
T16/D3 2.0-2.5	C20241204001-DL83	3.6	0.14	ND	15	22.8	54.1	16	7.51
T16/D3 3.0-4.0	C20241204001-DL84	3.5	0.09	ND	15	18.7	24.7	26	7.31
T16/D3 4.0-5.0	C20241204001-DL85	4.3	0.08	ND	20	18	29.4	31	8.14
T16/D3 5.0-6.0	C20241204001-DL86	5.9	0.07	ND	21	19.7	29.2	32	7.62
T21/D4 0-0.5	C20241204001-DL91	7.4	0.14	ND	11	58.9	53.2	15	6
T21/D4 1.5-2.0	C20241204001-DL92	4.7	0.11	ND	23	31	28.9	28	6.21

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T21/D4 2.5-3.0	C20241204001-DL93	5.8	0.08	ND	23	24.3	29.7	32	7.26
T21/D4 4.0-5.0	C20241204001-DL94	6.8	0.11	ND	24	25	35.4	33	7.02
T21/D4 5.0-6.0	C20241204001-DL95	4.2	0.1	ND	10	17.1	16.4	12	6.12
T10 0-0.5	C20241204001-DL99	7.8	0.18	ND	14	24.0	100	21	7.42
T10 1.0-1.5	C20241204001-DL100	2.6	0.10	ND	9	12.5	14.3	13	7
T10 2.0-2.5	C20241204001-DL101	4.7	0.10	ND	20	19.1	29	34	8.21
T10 3.0-4.0	C20241204001-DL102	5.8	0.10	ND	19	19.2	43.2	28	8.15
T10 5.0-6.0	C20241204001-DL103	7.7	0.13	ND	18	18.3	21.6	31	7.53
T17 0-0.5	C20241204001-DL105	8.3	0.18	ND	20	28.1	64.6	28	7.6
T17 1.0-1.5	C20241204001-DL106	2.6	0.12	ND	12	14.0	14	14	7.03
T17 2.0-2.5	C20241204001-DL107	5.4	0.13	ND	19	21.8	28.7	30	6.18
T17 3.0-4.0	C20241204001-DL108	11.5	0.11	ND	21	21.1	24	27	6.3
T17 5.0-6.0	C20241204001-DL109	5	0.08	ND	8	17.4	12.2	13	6.24

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T18 0-0.5	C20241204001-DL111	7.1	0.18	ND	22	28.8	151	24	7.43
T18 1.0-1.5	C20241204001-DL112	6.2	0.38	ND	24	25.1	69.8	32	7.08
T18 2.0-2.5	C20241204001-DL113	4.7	0.14	ND	16	20.1	22.1	24	6.47
T18 3.0-4.0	C20241204001-DL114	5.8	0.10	ND	20	20.2	28.6	32	7.98
T18 5.0-6.0	C20241204001-DL115	7	0.15	ND	13	20.2	18.8	26	6.53
T20 0-0.5	C20241204001-DL116	6.6	0.23	ND	22	27.9	190	24	6.98
T20 1.0-1.5	C20241204001-DL117	6.8	0.16	ND	15	19.1	44.6	27	6.98
T20 2.0-2.5	C20241204001-DL118	3.1	0.12	ND	9	15.0	19.5	16	6.61
T20 3.0-4.0	C20241204001-DL119	3.9	0.07	ND	8	12.0	18.1	23	8.08
T20 5.0-6.0	C20241204001-DL120	3	0.06	ND	8	10.8	11.5	18	8.31
T23 0-0.5	C20241204001-DL121	8.4	0.22	0.6	18	26.1	97.4	24	8.04
T23 1.0-1.5	C20241204001-DL122	5.5	0.12	ND	16	18.3	53.2	25	6.96
T23 2.5-3.0	C20241204001-DL123	4.1	0.16	ND	11	15.4	19	20	6.58

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
T23 3.0-4.0	C20241204001-DL124	3.6	0.07	ND	11	14.6	21.1	23	7.88
T23 5.0-6.0	C20241204001-DL125	3.6	0.06	ND	8	11.8	16.1	19	8.17
T22 0-0.5	C20241204001-DL126	6.9	0.28	ND	26	35.2	227	25	7.12
T22 1.0-1.5	C20241204001-DL127	2.9	0.17	ND	8	14.5	23.9	14	7.05
T22 2.0-2.5	C20241204001-DL128	5.4	0.13	ND	14	18.9	23.9	24	6.68
T22 3.0-4.0	C20241204001-DL129	3.3	0.06	ND	8	11.9	15.6	18	8.1
T22 5.0-6.0	C20241204001-DL130	3.8	0.07	ND	9	12.5	16.4	20	8.16
T19 0-0.5	C20241204001-DL132	6.8	0.23	ND	24	33.9	175	25	6.75
T19 1.0-1.5	C20241204001-DL133	5.5	0.17	1.2	20	24.3	38.9	28	6.85
T19 2.0-2.5	C20241204001-DL134	4.4	0.15	ND	14	20.4	23.5	26	6.46
T19 3.0-4.0	C20241204001-DL135	7.2	0.11	ND	24	21.3	36.7	34	7.74
T19 5.0-6.0	C20241204001-DL136	7.5	0.11	ND	14	17.4	16.2	19	6.41
Tck1 0-0.5	C20241204001-DL138	17	0.02	ND	25	33.2	29.6	37	7.29

采样点位	样品编号	检测项目 (mg/kg)							
		砷 mg/kg	镉 mg/kg	六价铬 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 μg/kg	镍 mg/kg	pH 值 无量纲
GB 36600-2018 第一类用地		20	20	3.0	2000	400	8000	150	/
地块内土壤最小值		1.1	0.05	ND	4	8.5	10.8	9	4.8
地块内土壤最大值		14.8	1.33	1.2	49	84.7	277	45	8.61
Tck1 0.5-1.0	C20241204001-DL139	15.5	0.03	ND	21	22.7	27.6	34	7.25
Tck1 1.0-1.5	C20241204001-DL140	13.8	0.03	ND	17	19.8	15.4	32	7.15
Tck1 1.5-2.0	C20241204001-DL141	7.3	0.08	0.5	13	17.1	26.7	31	7.4
Tck1 2.0-2.5	C20241204001-DL142	12.3	0.03	ND	18	16.9	28.6	35	7.53
Tck1 2.5-3.0	C20241204001-DL143	14.5	0.05	ND	22	19.5	28.5	40	7.56
Tck1 3.0-4.0	C20241204001-DL144	10.7	0.03	ND	13	19.4	23.8	32	7.88
Tck1 4.0-5.0	C20241204001-DL145	8.6	0.06	ND	16	18.5	29.2	36	7.55
Tck1 5.0-6.0	C20241204001-DL146	10.2	0.05	ND	16	18.7	23.7	33	7.85
Tck2 0-0.5	C20241204001-DL147	11.9	0.09	ND	19	38.7	34.2	26	7.54
Tck3 0-0.5	C20241204001-DL148	9	0.26	ND	19	33.5	112	22	8.07
Tck4 0-0.5	C20241204001-DL149	10.2	0.1	ND	16	32.8	39.4	26	7.93
底泥 1	C20241204001-SM01	10.4	0.54	ND	32	191	139	23	8.24
底泥 2	C20241204001-SM02	10.4	0.66	ND	53	250	130	24	8.22

表 5.2-2 土壤各类污染物监测结果（二）

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27 项挥发性有机 物 mg/kg	19 项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T1/D1 0-0.5	C20241204001-DL01	64	383	10	516	ND	ND
T1/D1 1.5-2.0	C20241204001-DL02	53	247	12	479	ND	ND
T1/D1 2.5-3.0	C20241204001-DL03	41	226	17	336	ND	ND
T1/D1 3.0-4.0	C20241204001-DL04	81	555	11	739	ND	ND
T1/D1 5.0-6.0	C20241204001-DL05	76	468	10	646	ND	ND
T4 0-0.5	C20241204001-DL07	54	390	15	456	ND	ND
T4 1.0-1.5	C20241204001-DL08	50	243	22	451	ND	ND
T4 2.0-2.5	C20241204001-DL09	48	165	26	402	ND	ND
T4 3.0-4.0	C20241204001-DL10	45	354	15	396	ND	ND
T4 5.0-6.0	C20241204001-DL11	41	291	14	398	ND	ND
T9 0-0.5	C20241204001-DL12	52	237	35	395	ND	ND
T9 0.5-1.0	C20241204001-DL13	48	290	17	381	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T9 2.5-3.0	C20241204001-DL14	37	223	14	319	ND	ND
T9 3.0-4.0	C20241204001-DL15	45	454	16	429	ND	ND
T9 5.0-6.0	C20241204001-DL16	39	258	13	394	ND	ND
T8 0-0.5	C20241204001-DL18	57	395	35	375	ND	ND
T8 1.0-1.5	C20241204001-DL19	64	125	16	497	ND	ND
T8 2.5-3.0	C20241204001-DL20	50	114	15	342	ND	ND
T8 4.0-5.0	C20241204001-DL21	66	645	13	527	ND	ND
T8 5.0-6.0	C20241204001-DL22	50	108	13	403	ND	ND
T11 0-0.5	C20241204001-DL23	58	271	10	397	ND	ND
T11 0.5-1.0	C20241204001-DL24	25	101	23	236	ND	ND
T11 2.5-3.0	C20241204001-DL25	24	330	16	218	ND	ND
T11 4.0-5.0	C20241204001-DL26	71	547	16	703	ND	ND
T11 5.0-6.0	C20241204001-DL27	57	171	25	516	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T6/D2 0-0.5	C20241204001-DL29	56	184	15	486	ND	ND
T6/D2 1.5-2.0	C20241204001-DL30	18	34.6	15	190	ND	ND
T6/D2 2.0-2.5	C20241204001-DL31	52	261	19	350	ND	ND
T6/D2 3.0-4.0	C20241204001-DL32	51	415	19	483	ND	ND
T6/D2 5.0-6.0	C20241204001-DL33	51	391	17	490	ND	ND
T2 0-0.5	C20241204001-DL38	34	166	32	302	ND	ND
T2 1.0-1.5	C20241204001-DL39	34	430	17	256	ND	ND
T2 2.5-3.0	C20241204001-DL40	52	205	8	346	ND	ND
T2 4.0-5.0	C20241204001-DL41	46	139	11	371	ND	ND
T2 5.0-6.0	C20241204001-DL42	47	575	ND	480	ND	ND
T3 0-0.5	C20241204001-DL43	57	375	7	467	ND	ND
T3 1.0-1.5	C20241204001-DL44	61	186	ND	478	ND	ND
T3 2.5-3.0	C20241204001-DL45	38	168	30	270	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T3 4.0-5.0	C20241204001-DL46	47	192	8	308	ND	ND
T3 5.0-6.0	C20241204001-DL47	48	455	6	461	ND	ND
T5 0-0.5	C20241204001-DL48	47	290	9	436	ND	ND
T5 0.5-1.0	C20241204001-DL49	50	983	ND	422	ND	ND
T5 1.5-2.0	C20241204001-DL50	33	178	19	294	ND	ND
T5 3.0-4.0	C20241204001-DL51	62	754	13	529	ND	ND
T5 5.0-6.0	C20241204001-DL52	49	289	15	367	ND	ND
T7 0-0.5	C20241204001-DL53	54	276	10	483	ND	ND
T7 0.5-1.0	C20241204001-DL54	51	273	ND	441	ND	ND
T7 2.0-2.5	C20241204001-DL55	51	298	ND	381	ND	ND
T7 3.0-4.0	C20241204001-DL56	34	358	ND	456	ND	ND
T7 5.0-6.0	C20241204001-DL57	44	417	ND	434	ND	ND
T13 0-0.5	C20241204001-DL58	56	397	ND	442	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T13 0.5-1.0	C20241204001-DL59	48	323	ND	361	ND	ND
T13 2.5-3.0	C20241204001-DL60	54	422	ND	418	ND	ND
T13 3.0-4.0	C20241204001-DL61	44	389	ND	417	ND	ND
T13 5.0-6.0	C20241204001-DL62	43	309	ND	400	ND	ND
T12 0-0.5	C20241204001-DL64	51	404	14	425	ND	ND
T12 2.0-2.5	C20241204001-DL65	29	215	10	223	ND	ND
T12 3.0-4.0	C20241204001-DL66	64	362	34	642	ND	ND
T12 4.0-5.0	C20241204001-DL67	67	427	ND	646	ND	ND
T12 5.0-6.0	C20241204001-DL68	42	88	22	324	ND	ND
T14 0-0.5	C20241204001-DL70	51	394	15	659	ND	ND
T14 2.0-2.5	C20241204001-DL71	58	154	ND	550	ND	ND
T14 2.5-3.0	C20241204001-DL72	48	313	ND	440	ND	ND
T14 4.0-5.0	C20241204001-DL73	74	595	ND	695	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T14 5.0-6.0	C20241204001-DL74	49	162	ND	468	ND	ND
T15 0-0.5	C20241204001-DL76	47	514	11	432	ND	ND
T15 2.0-2.5	C20241204001-DL77	60	152	7	504	ND	ND
T15 3.0-4.0	C20241204001-DL78	59	79	27	434	ND	ND
T15 4.0-5.0	C20241204001-DL79	74	738	6	701	ND	ND
T15 5.0-6.0	C20241204001-DL80	55	258	ND	541	ND	ND
T16/D3 0-0.5	C20241204001-DL82	32	139	9	326	ND	ND
T16/D3 2.0-2.5	C20241204001-DL83	47	340	27	372	ND	ND
T16/D3 3.0-4.0	C20241204001-DL84	48	302	8	525	ND	ND
T16/D3 4.0-5.0	C20241204001-DL85	50	537	ND	607	ND	ND
T16/D3 5.0-6.0	C20241204001-DL86	52	508	17	584	ND	ND
T21/D4 0-0.5	C20241204001-DL91	39	385	47	331	ND	ND
T21/D4 1.5-2.0	C20241204001-DL92	60	205	26	582	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T21/D4 2.5-3.0	C20241204001-DL93	61	582		679	ND	ND
T21/D4 4.0-5.0	C20241204001-DL94	64	572		655	ND	ND
T21/D4 5.0-6.0	C20241204001-DL95	36	158		324	ND	ND
T10 0-0.5	C20241204001-DL99	48	562	14	413	ND	ND
T10 1.0-1.5	C20241204001-DL100	28	262	13	242	ND	ND
T10 2.0-2.5	C20241204001-DL101	61	730	15	630	ND	ND
T10 3.0-4.0	C20241204001-DL102	59	1040	10	609	ND	ND
T10 5.0-6.0	C20241204001-DL103	66	498	12	551	ND	ND
T17 0-0.5	C20241204001-DL105	69	301	35	537	ND	ND
T17 1.0-1.5	C20241204001-DL106	33	276	47	258	ND	ND
T17 2.0-2.5	C20241204001-DL107	68	232	25	516	ND	ND
T17 3.0-4.0	C20241204001-DL108	66	328	25	517	ND	ND
T17 5.0-6.0	C20241204001-DL109	38	217	27	290	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T18 0-0.5	C20241204001-DL111	61	404	42	449	ND	ND
T18 1.0-1.5	C20241204001-DL112	66	79.3	18	586	ND	ND
T18 2.0-2.5	C20241204001-DL113	57	318	71	397	ND	ND
T18 3.0-4.0	C20241204001-DL114	62	671	32	638	ND	ND
T18 5.0-6.0	C20241204001-DL115	53	192	24	380	ND	ND
T20 0-0.5	C20241204001-DL116	51	301	17	445	ND	ND
T20 1.0-1.5	C20241204001-DL117	55	104	15	537	ND	ND
T20 2.0-2.5	C20241204001-DL118	32	456	22	315	ND	ND
T20 3.0-4.0	C20241204001-DL119	43	436	47	462	ND	ND
T20 5.0-6.0	C20241204001-DL120	41	336	65	398	ND	ND
T23 0-0.5	C20241204001-DL121	59	443	29	471	ND	ND
T23 1.0-1.5	C20241204001-DL122	56	73.6	42	436	ND	ND
T23 2.5-3.0	C20241204001-DL123	45	385	30	354	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
T23 3.0-4.0	C20241204001-DL124	46	1260	24	524	ND	ND
T23 5.0-6.0	C20241204001-DL125	44	407	32	452	ND	ND
T22 0-0.5	C20241204001-DL126	56	234	28	449	ND	ND
T22 1.0-1.5	C20241204001-DL127	35	317	25	292	ND	ND
T22 2.0-2.5	C20241204001-DL128	56	595	20	452	ND	ND
T22 3.0-4.0	C20241204001-DL129	45	527	15	436	ND	ND
T22 5.0-6.0	C20241204001-DL130	49	513	13	454	ND	ND
T19 0-0.5	C20241204001-DL132	64	361	32	414	ND	ND
T19 1.0-1.5	C20241204001-DL133	71	75.8	82	552	ND	ND
T19 2.0-2.5	C20241204001-DL134	57	425	34	381	ND	ND
T19 3.0-4.0	C20241204001-DL135	63	460	32	639	ND	ND
T19 5.0-6.0	C20241204001-DL136	48	120	33	404	ND	ND
Tck1 0-0.5	C20241204001-DL138	70	862	18	669	ND	ND

采样点位	样品编号	铬 mg/kg	锰 mg/kg	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/kg	总氟化物 mg/kg	27项挥发性有机 物 mg/kg	19项半挥发性有 机物 mg/kg
GB36600-2018 第一类用地筛选值		1210	2930	826	2870	/	/
地块内土壤最小值		18	34.6	ND	190	ND	ND
地块内土壤最大值		81	1260	82	739	ND	ND
Tck1 0.5-1.0	C20241204001-DL139	66	666	16	612	ND	ND
Tck1 1.0-1.5	C20241204001-DL140	62	483	16	553	ND	ND
Tck1 1.5-2.0	C20241204001-DL141	57	209	10	522	ND	ND
Tck1 2.0-2.5	C20241204001-DL142	56	453	10	667	ND	ND
Tck1 2.5-3.0	C20241204001-DL143	67	608	12	673	ND	ND
Tck1 3.0-4.0	C20241204001-DL144	60	211	12	569	ND	ND
Tck1 4.0-5.0	C20241204001-DL145	67	201	12	583	ND	ND
Tck1 5.0-6.0	C20241204001-DL146	60	372	10	519	ND	ND
Tck2 0-0.5	C20241204001-DL147	62	642	26	497	ND	ND
Tck3 0-0.5	C20241204001-DL148	54	415	59	420	ND	ND
Tck4 0-0.5	C20241204001-DL149	58	433	57	508	ND	ND
底泥 1	C20241204001-SM01	59	304	16	462	ND	ND
底泥 2	C20241204001-SM02	48	266	31	468	ND	ND

5.2.2 地下水样品分析检测结果

本次调查监测地下水点位共 5 个, 根据江苏中宜金大分析检测有限公司提供的检测报告 (C20241204001), 地下水样品中检测因子检测结果如表 5.2-3 所。

表 5.2-3 地下水监测结果表

检测项目	地下水检出值					IV 类水质 标准限值
	D1	D2	D3	D4	Dck	
pH 值	7.3	7.4	7.1	7.2	7.4	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$
汞 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.002
镍 (mg/L)	5.04×10^{-3}	4.50×10^{-3}	1.56×10^{-3}	7.60×10^{-3}	6.23×10^{-3}	≤ 0.1
铜 (mg/L)	1.87×10^{-3}	2.48×10^{-3}	1.19×10^{-3}	2.15×10^{-3}	3.12×10^{-3}	≤ 1.5
砷 (mg/L)	8.70×10^{-4}	3.28×10^{-3}	3.41×10^{-3}	1.42×10^{-3}	1.57×10^{-3}	≤ 0.05
铅 (mg/L)	5.43×10^{-3}	2.25×10^{-3}	1.51×10^{-3}	4.97×10^{-3}	8.17×10^{-3}	≤ 0.1
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.1
镉 (mg/L)	9.00×10^{-5}	9.00×10^{-5}	ND	1.20×10^{-4}	ND	≤ 0.01
铬 (mg/L)	2.36×10^{-3}	4.32×10^{-3}	1.56×10^{-3}	4.18×10^{-3}	7.60×10^{-3}	≤ 0.03
锰 (mg/L)	0.551	0.997	0.441	0.917	0.565	≤ 1.50
锌 (mg/L)	0.0312	0.0291	0.0222	0.0282	0.0438	≤ 5.00
铁 (mg/L)	0.72	0.22	0.57	0.33	0.24	≤ 2.0
硼 (mg/L)	0.0672	0.0672	0.0672	0.0672	0.0672	≤ 2.0
氟化物 (mg/L)	0.179	0.898	0.671	0.125	0.582	≤ 2.0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.1	0.19	0.22	0.08	0.05	≤ 0.6
硫酸根 (mg/L)	170	290	362	144	170	≤ 350

检测项目	地下水检出值					IV类水质 标准限值
	D1	D2	D3	D4	Dck	
氯离子 (mg/L)	44	16.4	28.9	54.2	44.8	≤350
氰化物 (mg/L)	ND	0.015	ND	ND	ND	≤0.1
氨氮 (mg/L)	0.22	0.41	3.69	0.89	0.12	≤1.50
总大肠菌群 (MPN/L)	ND	50	40	50	20	≤1000
菌落总数 (CFU/mL)	1540	8800	4200	26000	1890	≤1000
蒽 (μg/L)	ND	ND	0.089	ND	ND	≤3600
荧蒽 (μg/L)	ND	ND	0.467	ND	ND	≤480
芘 (μg/L)	ND	ND	0.063	ND	ND	≤858
苯并[g,h,i]芘 (μg/L)	ND	ND	0.104	ND	ND	≤429
菲 (μg/L)	ND	ND	0.570	ND	ND	≤429
芘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤2200
芴 (μg/L)	ND	ND	0.262	ND	ND	≤1500
芘 (μg/L)	ND	ND	0.940	ND	ND	≤1100
苯并[a]芘 (μg/L)	ND	ND	0.155	ND	ND	≤0.5
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	ND	ND	0.260	ND	ND	≤8.0
萘 (μg/L)	ND	ND	0.047	ND	ND	≤600
硝基苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤2000
苯胺 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤2200
2-氯酚 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤2200
苯并[a]蒽 (μg/L)	ND	ND	0.179	ND	ND	≤4.8
苯并[k]荧蒽	ND	ND	0.090	ND	ND	≤48

检测项目	地下水检出值					IV类水质 标准限值
	D1	D2	D3	D4	Dck	
($\mu\text{g/L}$)						
麝 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	0.139	ND	ND	≤ 480
二苯并[a,h] 蒽 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	0.036	ND	ND	≤ 0.48
茚并 [1,2,3-cd]芘 ($\mu\text{g/L}$)	ND	ND	0.117	ND	ND	≤ 4.8
VOCs ($\mu\text{g/L}$) (27项)	均未检出					/

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 2 个，地表水样品中检测因子和检测结果如表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 地表水监测结果表

检测项目	地表水检出值			IV类水质标准限值
	地表水 1	地表水 2	单位	
pH 值	8.3	8.3	无量纲	6~9
六价铬	ND	ND	mg/L	≤ 0.05
铜	1.85	1.66	$\mu\text{g/L}$	≤ 1000
汞	ND	ND	$\mu\text{g/L}$	≤ 1.0
砷	1.25	8.90	$\mu\text{g/L}$	≤ 100
镉	ND	ND	$\mu\text{g/L}$	≤ 5
铅	8	4.8	$\mu\text{g/L}$	≤ 50
镍	0.0045	0.0633	mg/L	≤ 0.1
高锰酸盐指数	3.9	4.7	mg/L	≤ 10
氨氮	0.20	0.17	mg/L	≤ 1.5
挥发酚	0.0008	0.0011	mg/L	≤ 0.01
氟化物	0.342	0.343	mg/L	≤ 1.5

检测项目	地表水检出值			IV类水质标准限值
	地表水 1	地表水 2	单位	
氯化物	25.0	23.5	mg/L	≤250
硫化物	ND	ND	mg/L	≤0.5
硫酸根	50.6	47.4	mg/L	≤250
粪大肠菌群	40	20	MPN/L	≤20000
锰	0.0216	0.893	mg/L	1.5
化学需氧量	12	14	mg/L	≤30
五日生化需氧量	2.1	2.4	mg/L	≤5
总磷	0.05	0.03	mg/L	≤0.3
锌	0.0274	0.176	mg/L	≤2.0
铁	0.38	0.60	mg/L	≤2.0
总氰化物	ND	ND	mg/L	≤0.2
硒	0.0033	0.00144	mg/L	≤0.02
石油类	ND	ND	mg/L	≤0.5
铬	0.00164	0.0884	mg/L	/
VOCs (μg/L) (27 项)	均未检出			
SVOCs (μg/L) (11 项)	均未检出			
8 种多环芳烃	均未检出			

注：“ND”表示未检出，检出限见水样检测方法、检测设备、检出限一览表

5.3 结果和评价

5.3.1 地块的地质和水文地质条件

依据《丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块土壤污染状况调查采样方案》，为验证地勘地块与调查地块间地质状况，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：

第一层为杂填土，黄色、黄棕色、黄褐色、灰棕色、棕色，无异味，层厚范围约 0~0.5m；

第二层为粉砂层，棕色、棕褐色、灰褐色、灰棕色、黄棕色、黄色，无异味，层厚范围约 1.5~2.5m；

第三层为淤泥质粉质粘土层，灰色，无异味，层厚范围约 3.0~4.0m；本次钻探至 6.0m 未揭穿。

本次地块调查工作，现场共完成土壤采样点 27 个（4 个土壤对照点），最大钻探深度为 6.0m。

地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 1.12~2.07m，地下水流向从西南到东北，根据其中 4 口监测井地下水位绘制地下水流向图如下图所示。

表 5.3-1 地下水点位信息 (m)

点位	D1	D2	D3	D4
高程	9.5	8.44	9.16	9.13
水位埋深	1.94	1.12	1.33	2.07
水位高程	7.56	7.32	7.83	7.06

5.3.2 土壤环境评价结果

地块采样分析共布设 27 个土壤监测点位（4 个对照点位），2 个底泥点位，各土壤点位均监测了土壤 pH 值。各点位土壤样品 pH 值处于 4.8~8.16 之间，其中 T14 点位（0-0.5m）表层样品 pH 值偏低，可能由于企业生产过程原料中含有的硫、氯等元素在高温下氧化生成的酸性气体，陶瓷生产中的窑炉烧成设备会产生高温烟气，烟气中的硫氧化物、氮氧化物等与水蒸气混合后，也可能形成硫酸、硝酸等酸性物质。同时由于土壤本身的异质性导致不同点位土壤酸碱度有一定的差异性。受检的土壤样品中：镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）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；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值；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；特征污染物 8 种多环芳烃均未检出。

本项目采集的 12 个对照点土壤样品，pH 值处于 7.15~8.07 之间；镍、铜、砷、镉、铅、汞、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）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；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛

选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值；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；特征污染物 8 种多环芳烃均未检出。

表 5.3-1 土壤各类污染物监测结果总结

单位：mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最小值	最大值	检出率	超标率
1	pH	115	/	4.8	8.61	100%	0%
2	砷	115	20	1.1	14.8	100%	0%
3	镉	115	20	0.05	1.33	100%	0%
4	六价铬	115	3.0	ND	1.2	6.1%	0%
5	铜	115	2000	4	49	100%	0%
6	铅	115	400	8.5	84.7	100%	0%
7	汞	115	8	0.0108	0.277	100%	0%
8	镍	115	150	9	45	100%	0%
9	氟化物	115	2870	190	739	100%	0%
10	SVOCs	115	/	ND	ND	0%	0%
11	VOCs	115	/	ND	ND	0%	0%
12	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	115	826	ND	82	83.5%	0%
13	锰	115	2930	34.6	1260	100%	0%
14	总铬	115	1210	18	81	100%	0%
15	45 项之外的 8 种多环芳烃	115	/	ND	ND	0%	0%

表 5.3-2 土壤背景点各类污染物监测结果总结

单位：mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最小值	最大值	检出率	超标率
1	砷	12	20	7.3	17	100%	0%
2	镉	12	20	0.03	0.1	100%	0%
3	六价铬	12	3.0	ND	0.5	7.7%	0%
4	铜	12	2000	13	25	100%	0%
5	铅	12	400	17.1	33.5	100%	0%
6	汞	12	8	0.0154	0.112	100%	0%
7	镍	12	150	22	40	100%	0%
8	pH	12	/	7.15	8.07	100%	0%
9	氟化物	12	2870	420	673	100%	0%
10	SVOCs	12	/	ND	ND	0%	0%
11	VOCs	12	/	ND	ND	0%	0%
12	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	12	826	10	59	100%	0%
13	锰	12	2930	201	862	100%	0%
14	总铬	12	1210	54	70	100%	0%
15	45项之外的8 种多环芳烃	12	/	ND	ND	0%	0%

表 5.3-3 底泥各类污染物监测结果总结

单位: mg/kg

序号	项目	送检数	筛选值	最小值	最大值	检出率	超标率
1	砷	2	20	10.4	10.4	100%	0%
2	镉	2	20	0.54	0.66	100%	0%
3	六价铬	2	3.0	ND	ND	0%	0%
4	铜	2	2000	32	53	100%	0%
5	铅	2	400	191	250	100%	0%
6	汞	2	8	0.13	0.139	100%	0%
7	镍	2	150	23	24	100%	0%
8	pH	2	/	8.22	8.24	100%	0%
9	氟化物	2	2870	462	468	100%	0%
10	SVOCs	2	/	ND	ND	0%	0%

序号	项目	送检数	筛选值	最小值	最大值	检出率	超标率
11	VOCs	2	/	ND	ND	0%	0%
12	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2	826	16	31	100%	0%
13	锰	2	2930	266	304	100%	0%
14	总铬	2	1210	48	59	100%	0%
15	45项之外的8 种多环芳烃	2	/	ND	ND	0%	0%

5.3.3 地下水环境评价结果

(1) 地下水 pH 值

采集的 4 个地下水样品中，pH 值为 7.1~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准，与背景对照点数值 7.4 接近，无显著差异。

(2) 地下水重金属和无机物

地下水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、砷、汞、硼、锰、铁、锌检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，总铬检出值均满足《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》；无机物检测结果中 D3 点位**硫酸根（362mg/L）、氨氮（3.69mg/L）**指标检出值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，除上述 2 项指标外所有无机物指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

地下水硫酸盐、氨氮检测结果分析：

调查地块地下水检测数据中硫酸盐检出值超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准值，硫酸根为一般化学指标，不属于有毒有害物质，检出值略高于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

中 IV 类水标准，根据 GB50021-2001（2009 版）《岩土工程勘察规范》腐蚀等级为微腐蚀，不具有人体健康风险。通过 aricgis 拟合获得硫酸盐污染物的污染分布示意图，分布情况如下图所示。

调查地块地下水检测数据中氨氮检出值超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准值，氨氮是指以游离氨(NH₃)和铵离子(NH₄⁺)形式存在的氮。氨氮对生物起危害作用的主要是游离氨，其毒性比铵盐大几十倍故氨氮采用氨的毒性参数进行计算，计算结果显示地下水氨氮暴露量远低于风险控制值，地下水污染风险整体可控。通过 aricgis 拟合获得氨氮污染物的污染分布示意图，分布情况如下图所示。

（3）地下水有机物

地下水中挥发性有机物 27 种均未检出；半挥发性有机物 2-氯酚、硝基苯、苯胺、萘均未检出，芴、芘检出值低于美国 EPA 通用筛选值，苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苊并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、蒽、荧蒽检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准，苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、苊并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、蒽、荧蒽检出值均低于《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；萘、芘、菲检出值低于《污染场地风险评估电子表格》计算出第一类用地值；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《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（0.6 mg/L）。

（4）地下水微生物

地下水样品微生物指标总大肠菌群检出满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准；菌落总数 D1（1540CFU/mL）、

D2 (8800CFU/mL)、D3 (4200CFU/mL)、D4 (2600CFU/mL) 检出超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV 类水质标准(1000CFU/mL), 与对照点 Dck (1890CFU/mL) 相比较, 地块内菌落总数略高于对照点, 这可能由于地块东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司, 曾经堆放过生活垃圾, 经过雨水淋溶、地表水径流及土壤、地下水迁移的作用导致地块内菌落总数略高于对照点, 综合分析, 地块内及地块周边可能由于人类生产活动扰动因素, 以及地理条件和气候等多方面因素影响了地下水中微生物含量。

(5) 地下水对照点样品结果分析

本项目采集的对照点地下水样品 pH 为 7.4, 对照点地下水样品重金属检测指标检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准; 挥发性有机物 27 种、半挥发性有机物 11 种均未检出; 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出值 0.05mg/L, 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 (0.6mg/L); 总大肠菌群及无机物指标检出浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准, 菌落总数检出值超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类水质标准, 这可能是由于人类生产活动扰动因素, 以及地理条件和气候等多方面因素影响了地下水中微生物含量。

5.3.4 地表水环境评价结果

(1) 地表水 pH 值

检测结果表明，本项目采集的 2 个地表水样品 pH 值均为 8.3，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。

（2）地表水重金属

砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准，镍、锰、铁检出值参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），满足IV类水标准。

（3）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 种均未检出；多环芳烃 8 种均未检出；石油类均未检出。

（4）地表水一般性指标（高锰酸盐指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、硫化物、硫酸盐、粪大肠菌群）检出值均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准。

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，以致存在以下不确定性。

（1）土壤本身的异质性，土壤本身存在一定的不均匀性，因此土壤污染物浓度在空间上变异性较大，导致距离相近的土壤其污染物浓度也可能不同。

（2）人类土壤扰动的不规律性，给地块土壤环境调查带来不确定性。

（3）本项目外部质控实验室与内部实验室存在检测分析方法、测量

仪器设备、所用试剂以及检验人员主观条件等差异，因此，检测结果的准确度存在一定的不确定性。

整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

6 结论和建议

6.1 结论

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

(1) 初步调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，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，采用专业判断结合系统布点的方法，本次调查地块总面积为 25201m²，以及地块红线范围外邻近区域全部纳入调查，共布设了 27 个土壤点位（含 4 个土壤对照采样点），5 个地下水点位（含 1 个对照点）、2 个地表水和底泥点位。共送检 153 个土壤样品（本次调查范围内样品 115 个、内部平行样品 14 个、外部平行样品 12 个、对照点位样品 12 个），7 个地下水样品（本次调查范围内样品 4 个、内部平行样 1 个、外部平行样 1 个、对照点 1 个）；2 个底泥样品；3 个地表水样品（邻近地块河流 2 个、平行样品 1 个）。土壤、地下水钻探深度为 6.0m。

本次所检测的土壤样品：

①纳入调查的 23 个土壤监测点位样品检测 pH 值，各点位土壤样品 pH 值处于 4.8~8.16 之间，其中 T14 点位（0-0.5m）表层样品 pH 值偏低，可能由于企业生产过程原料中含有的硫、氯等元素在高温下氧化生成的酸性气体，陶瓷生产中的窑炉烧成设备会产生高温烟气，烟气中的硫氧化物、氮氧化物等与水蒸气混合后，也可能形成硫酸、硝酸等酸性物质。同时由于土壤本身的异质性导致不同点位土壤酸碱

度有一定的差异性。

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；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

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、特征污染物 8 种多环芳烃均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）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。

本次所检测底泥样品：

①2 个底泥样品 pH 值为 8.24、8.22。

②重金属和无机物检测结果表明：镍、铜、镉、铅、汞、六价铬、检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；总氟化物检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）表 1 中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筛选值；总铬和锰检出值未超过《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地筛选值。

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、特征污染物 8 种多环芳烃均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）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。

本次所检测地下水样品：

①地块采集的 4 个地下水样品中，pH 值为 7.1~7.4，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水标准，与背景对照点数值 7.4 接近，无显著差异。

②地下水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、砷、汞、硼、锰、铁、锌检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，总铬检出值均满足《荷兰住房、空间规划与环境部发布的污染土壤与地下水修复干预值标准》；地下水无机物检测结果中 D3 点位**硫酸根（362mg/L）、氨氮（3.69mg/L）**指标检出值超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，其余无机检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

③地下水中挥发性有机物 27 种均未检出；半挥发性有机物 2-氯酚、硝基苯、苯胺、蒎均未检出，茚、茈检出值低于美国 EPA 通用筛选值，苯并(a)茈、苯并(b)荧蒹、萘检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准，苯并[a]蒹、蒈、苯并[k]荧蒹、茚并[1,2,3-cd]茈、二苯并[a,h]蒹、蒹、荧蒹检出值均低于《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；茈烯、苯并[g,h,i]茈、菲检出值低于《污染场地风险评估电子表格》计算出第一类用地值；石油烃

（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《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(0.6 mg/L)。

④地下水样品微生物指标总大肠菌群检出满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准;菌落总数D1(1540CFU/mL)、D2(8800CFU/mL)、D3(4200CFU/mL)、D4(2600CFU/mL)检出超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类水质标准(1000CFU/mL),与对照点Dck(1890CFU/mL)相比较,地块内菌落总数略高于对照点,这可能由于地块东侧为丁蜀镇环境卫生服务有限公司,曾经堆放过生活垃圾,经过雨水淋溶、地表水径流及土壤、地下水迁移的作用导致地块内菌落总数略高于对照点,综合分析,地块内及地块周边可能由于人类生产活动扰动因素,以及地理条件和气候等多方面因素影响了地下水中微生物含量。

本次所检测地表水样品:

①本项目采集的2个地表水样品pH值均为8.3,符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水标准。

②本项目采集的2个地表水样品砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、硒、锌检出值满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)IV类水质标准,镍、锰、铁检出值参考《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),满足IV类水标准。

③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种均未检出;多环芳烃8种均未检出。

③其他常规指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水标准。

水文地质:

本次地块调查工作,现场共完成土壤采样点27个(含4个土壤

对照点)，最大钻探深度为 6.0m，所获取的水文地质信息与前期资料收集分析信息稍有差别，具体如下：

第一层为杂填土，黄色、黄棕色、黄褐色、灰棕色、棕色，无异味，层厚范围约 0~0.5m；第二层为粉砂层，棕色、棕褐色、灰褐色、灰棕色、黄棕色、黄色，无异味，层厚范围约 1.5~2.5m；第三层为淤泥质粉质粘土层，灰色，无异味，层厚范围约 3.0~4.0m；本次钻探至 6.0m 未揭穿。地块内共布设 4 口监测井，地下水埋深为 1.12~2.07m，地下水流向从西南到东北。

结论

本次调查范围内的丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块，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

通过本次对丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块的土壤污染状况调查工作，作出如下建议：

1.调查地块历史上存在三家企业，部分点位 pH 检出值较低，该地块后期开发建设过程中需注意地块土壤 pH 值变化。

2.鉴于地块调查的不确定性，从人群健康考虑，地块开发建设过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止施工并开展异味来源调查工作，地块存在地基，后期开挖时建议充分做好环境保护措施；

3.地块南面区域地下水硫酸盐和氨氮一般性指标超出相应标准限值，需要重点关注地块内地下水情况，后期开发建设过程重点关注地块内地下水相关指标的变化。

7 附件

- 附件 1 地勘报告
- 附件 2 红线范围
- 附件 3 《宜兴市自然资源和规划局规划条件》
- 附件 4 人员访谈
- 附件 5 检测委托协议书
- 附件 6 采/抽样单及现场记录单
- 附件 7 采样全流程照片
- 附件 8 钻孔柱状图
- 附件 9 江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告
- 附件 10 平行实验室检测报告
- 附件 11 《丁蜀镇紫砂路东侧青龙河南侧地块土壤污染状况调查
采样方案》专家评审意见表及修订情况说明
- 附件 12 建设用地土壤污染状况调查质量控制报告
- 附件 13 地下水风险评估计算
- 附件 14 江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及资质附表