



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

青龙山 J 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

二〇二二年十一月十七日





项目名称: 青龙山丁蜀镇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	签字
钱佳	项目负责人	工程师	环境保护 环境监测	钱佳
潘晨	报告编制	初级工程师	环境工程	潘晨
杨康	图件绘制	初级工程师	环境工程	杨康
邱逸群	附件编制	初级工程师	环境工程	邱逸群
房志颖	报告校核	工程师	植物营养	房志颖
许柯	报告审核	教授	环境工程	许柯

摘 要

江苏中宜金大分析检测有限公司受宜兴市丁蜀镇人民政府委托，对青龙山 J 地块进行土壤污染状况调查，该地块位于无锡市宜兴市丁蜀镇赵庄社区，占地面积为 69180 平方米，为丁蜀镇人民政府所有，规划用地类型为商住用地，地块以居住用地为主，商业用地为辅，出于严谨考虑因此以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地标准进行判定，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。

第一阶段调查工作及分析结果：

调查地块历史上为农田，1951 年开始建造江苏省丁山监狱，1951 年至 2017 年间一直是丁山监狱，2017 年 6 月，丁山监狱整体搬迁至新址，旧址一直空置；2021 年开始该地块建筑物逐渐拆除。周边存在 2 家琉璃厂生产企业、1 家电子产品生产企业、1 家焊接机械厂家以及多家陶瓷制品企业，部分企业位于项目地块常年主导风向上风向及地下水上游，污染物通过地表径流、地下水补给以及大气沉降等途径进行迁移，可能影响项目地块，因此需开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果：

（1）点位布设

①初次调查

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点

法结合专业判断法，在项目地块布设取样点位。共布设 16 个采样点位（地块内 12 个土壤采样点位，4 个土壤对照采样点），4 个地下水采样点（含 1 个对照点）。共送检 53 个土壤样品（地块内 36 个样品，对照点样品 11 个，平行样品 6 个），5 个地下水样品。土壤、地下水钻探深度定为 4.5m。

②补充调查

补充调查中增加 3 个点位（选择接近企业），2 个土壤点位，1 个水土用点位，送检 14 个土壤样品（其中 2 个平行样品），2 个地下水样品（其中 1 个平行样品）。土壤、地下水钻探深度定为 6.0m。

（2）检测因子

土壤：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒎、芘、多氯联苯。

地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒎、芘、多氯联苯。

补充点位采集样品土壤：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒎、芘、多氯联苯、铝、氟化物、氰化物。

补充点位采集样品地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒎、芘、多氯联苯、铝、氟化物、氰化物、总磷。

（3）检测结果：

①土壤样品检测的重金属（六价铬、铅、铜、镍、砷、汞、镉）、

氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）一类用地筛选值；挥发性有机物 27 项、19 项半挥发性有机物均未检出；氟化物检出浓度满足《深圳市建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403/T 67-2020）一类建设用地土壤污染风险筛选值，铝检出浓度满足《美国 EPA 通用土壤筛选值》居住用地筛选值，pH 值处于 5.37~8.23 之间。

②地下水样品检测的重金属（六价铬、铅、铜、镍、砷、汞、镉、铝）、pH 值、氟化物、氰化物检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度满足《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，地下水总磷及其余有机物均未检出。pH 值处于 7.40~8.06。

地块水文地质

本次地块调查工作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：第一层为杂耕土，棕褐色，无异味，少量碎石，层厚 0~0.5m；第二层为粉质粘土，棕褐色、棕黄色，无异味，稍湿，层厚 4-4.5m；本次钻探至 4.5m 未揭穿。根据地块内共布设 3 口监测井，地下水埋深为 0.81~1.92m。补充点位钻探深度为 6.0m，地下水埋深为 1.69m。地下水流向为从西北向东南。

结论：

本次调查范围内的青龙山 J 地块，不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展后续详细调查和风险评估。

青龙山 J 地块土壤污染状况调查报告

1 前言概述

1.1 项目背景

青龙山 J 地块位于宜兴市丁蜀镇，占地面积为 69180 平方米，为宜兴市丁蜀镇人民政府所有。调查地块历史上为农田，1951 年开始建造江苏省丁山监狱，1951 年至 2017 年间一直是丁山监狱，2017 年 6 月，丁山监狱整体搬迁至新址，旧址一直空置；2021 年开始该地块建筑物逐渐拆除。

青龙山 J 地块未来规划为商住用地，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 2022 年 4 月委托江苏中宜金大分析检测有限公司开展了原有地块的土壤污染状况调查工作。

1.2 调查目的

在收集和分析场地及周边区域水文地质条件、农事操作的基础上，通过在疑似污染区域设置采样点，进行空地里的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) 通过对青龙山 J 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

调查地块位于宜兴市丁蜀镇赵庄社区，地理位置坐标范围为X=40483023.5074-40483349.0853m，Y=3460615.5778-3460951.6865m。项目地块东侧为青龙路；南侧为宝龙路；西侧为丁山北路；北侧为在建小区，场地交通位置与卫星影像图详见图 1.4-1、图 1.4-2，红线图见图 1.4-3。

表 1.5-2 项目地块拐点坐标

序号	拐点坐标	
	X 坐标 (米)	Y 坐标 (米)
1	40483023.51	3460777.702
2	40483046.44	3460786.255
3	40483151.32	3460851.662
4	40483333.07	3460951.597
5	40483333.77	3460951.687
6	40483345.04	3460941.93
7	40483349.09	3460693.033
8	40483340.12	3460682.924
9	40483286.27	3460672.551
10	40483086.23	3460615.578

1.6 调查方法与程序

1.6.1 土壤调查技术路线

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

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

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

（2）第二阶段土壤污染状况调查

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

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

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

（3）第三阶段土壤污染状况调查

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段土壤污染状况调查。第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可

有资料分析，摸清地块地下水状况。初步调查对地块内疑似污染区域布设监测点位，并在现场取样时根据实际情况适当调整。对有代表性的土壤样品送实验室检测，主要对地块内从事活动可能产生的污染物进行实验室分析检测，通过检测结果分析判断地块实际污染状况。

(3) 结果评价：依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值第一类用地进行评价，确定该地块是否存在污染和是否开展后续详细调查和风险评估，如无污染则地块调查工作完成；如有污染则需进一步判断地块污染状况与程度，为地块调查和风险评估提供全面详细的污染范围数据。

1.7 调查依据

1.7.1 国家相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.01.01）
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.08.26）
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）
- (7) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）
- (8) 《省生态环境厅省自然资源厅关于试点开展建设用地土壤污染风险评估、风险管控和修复效果评估报告评审工作的通知》（苏环办〔2019〕309号）

(9)《无锡市土壤污染防治工作方案》(锡政发〔2017〕15号)

(10)《江苏省土壤污染防治条例》(2022.3.31通过)

1.7.2 相关标准

(1)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)

(2)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB 36600-2018)

(3)《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》
(沪环土[2020]62号)

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

(5)《辽宁省污染场地风险评估筛选值(征求意见稿)》

(6)《美国 EPA 通用土壤筛选值》

1.7.3 相关技术导则

(1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)

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

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

(4)《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)

1.7.4 相关技术规范

- (1) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ 682-2019)
- (3) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)
- (4) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集(保存)技术规定》
- (5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号)

1.7.5 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 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

宜兴地处太湖之滨，地势南高北底，可划分为低山、丘陵、平原三大地貌单元。市区南部为低山丘陵，属浙江天目山的余脉；西部为低淡圩区，西北部和中部为平原，东部为太湖渚区。丁蜀镇位于宜兴市的南部，属于长江三角洲经济开发区，东临太湖，西部为天目山的余脉，面积 127.50km²，拥有耕地 2568.27 公顷。本镇地形大部分为平原，在蠡河以东，主要为湖沼平原，地面高程 2~3m(黄海高程)，由全新统湖积、湖沼而成，岩性为砂质粘土和粘质砂土，夹有淤泥及泥炭层，东南部为丘陵（与浙江接壤部分），为剥露断褶低山，由泥盆系石英砂岩组成，岩性坚硬，故山势雄伟，叠嶂如云。本镇地处扬子板块东南部，地壳厚度 32km。宜兴地区地震烈度为 6 级。

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°C，最高气温为 39.7°C，最低气温为 -10°C，年平均气压 1016.1hPa，年平均降雨量 1160mm，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 社会环境简况

丁蜀镇是全市主要经济模块之一，其发展质态直接影响到全市。丁蜀镇经济总量近 80 亿元，产业发展以机电、纺织和陶瓷为主，机电、纺织等优势产业经济总量占到全镇的 70%。其中在新加坡上市的亨鑫科技有限厂生产的高科技同轴电缆销售业绩全国第一，占据了全国三分之一的市场。林龙电磁线、远航合金材料、电工厂、非金属化工机械厂、中讯数码电子、维多利亚家具等一批非陶瓷规模企业已成为了园区经济的支柱力量。

丁蜀镇早在 1995 年就被江苏省列为对外开放工业卫星镇，目前已形成了陶瓷、纺织、机电、化工、轻工、建材、工艺品等富有地方特色、门类齐全的工业体系。流通服务业十分发达，是苏浙皖三省交界处重要的人流、物流交汇中心。境内蕴藏着丰富的陶瓷原料、石灰石等资源，物产丰富，是典型江南鱼米之乡。本镇以盛产陶瓷闻名中外，陶文化源远流长，制陶历史可追溯到五千多年前。目前是我国乃至世界最重要的陶瓷生产基地和陶瓷产品销售集散地，被誉为“中国陶都”。丁蜀镇先后被命名为“中国历史文化名镇”、“中国陶瓷艺术之乡”和“中国民间艺术之乡”。2012 年 1 月，丁蜀镇黄龙山紫砂泥矿井入选第七批省文物保护单位，成为全国唯一被列入文物保护单位的紫砂泥矿井。

2.2 项目地块水文地质概况

2.2.1 地块水文地质条件

1、水文条件

本地属苏南水乡，地势坦荡，河网密布，纵横交汇，形成一大水乡特色。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、地块地下水类型及赋存条件

本次土壤污染状况调查使用北面 260m 处的《宜兴市丁蜀镇东坡西路工程岩土工程勘察报告》。本次勘探深度内地下水主要为松散岩类孔隙水，为潜水。场地内浅层地下水属潜水，赋存于表层填土中，本次勘察期间实测钻孔潜水水位一般在自然地面下 1.0~1.3m 范围内，潜水接受大气降水和地表水入渗补给，与地表水联系较密切，以蒸发为主要排泄方式。地下水随地形起伏而变化，根据本地区多年地下水长期观测资料，地下水位年变幅一般在 1.00m 左右。地下水流向为自西北向东南。

2层：青灰色~灰色，软塑~流塑状，切面无光泽，干强度低，韧性低，工程地质特性差，改建段均有分布，为高压缩性的软土。钻孔桩桩侧土摩阻力标准值 $q_{ik}=15\text{kPa}$ ，地基土承载力 $[f_{a0}]=70\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=3.0\text{Mpa}$ 。土壤类型为：淤泥质粉质黏土。层底深度：2.40~6.10m，层厚：0.50~5.50m。

3层：灰黄色，灰黄色，可塑~硬塑状，切面较光滑，干强度较高，韧性较高，见较多铁锰氧化物。拟建道路沿线均有分布。钻孔桩桩侧土摩阻力标准值 $q_{ik}=65\text{kPa}$ ，地基土承载力 $[f_{a0}]=240\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=8.5\text{Mpa}$ 。土壤类型为：粉质黏土。层底深度：8.50~9.00m，层厚：4.00~5.10m。

4层：灰黄~灰色，软塑~可塑状，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。改建段均有分布，钻孔桩桩侧土摩阻力标准值 $q_{ik}=40\text{kPa}$ ，地基土承载力 $[f_{a0}]=140\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=6.5\text{Mpa}$ 。土壤类型为：粉质黏土。层底深度：10.30~12.00m，层厚：1.40~3.50m。

5层：灰黄色，可塑~硬塑状粉质黏土为主，碎石母岩成份为砂岩，次棱角状，块径一般在 8cm~10cm 间，含量在 15%~30%间，碎石块径及含量变化较大。主要揭露于拟建箱涵附近。钻孔桩桩侧土摩阻力标准值 $q_{ik}=70\text{kPa}$ ，地基土承载力 $[f_{a0}]=300\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=11.0\text{Mpa}$ 。土壤类型为：含碎石粉质黏土。层底深度：15.80~16.70m，层厚：4.50~6.20m。

6层：灰色，软塑~可塑状，切面稍有光泽，干强度较高，韧性较高，主要揭露于拟建箱涵附近。地基土承载力 $[f_{a0}]=120\text{kPa}$ ，压缩

模量 $E_s=5.0\text{Mpa}$ 。土壤类型为：粉质黏土。层底深度：17.20~18.60m，层厚：1.30~2.10m。

7层：灰褐色，密实，碎石母岩成分为砂岩，次棱角状，块径一般在5cm~8cm间，含量60%左右，填充可塑状黏性土及砾石，主要揭露于拟建箱涵附近。地基土承载力 $[f_{a0}]=500\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=25.0\text{Mpa}$ 。

2.3 敏感目标

调查区域为青龙山J地块，周边环境的敏感目标主要为居民区、学校。地块周围500m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	敏感目标	位置	距离 (m)
	①赵庄村	N	380
	②在建小区	N	100
	③在建小区	E	20
	④器件新村	S	300
	⑤宜兴丁蜀实验中学	S	420

4 现场采样和实验室分析

4.1 采样准备

采样单位为江苏中宜金大分析检测有限公司，钻探单位为江苏中宜金大分析检测有限公司。

现场采样准备的材料和设备包括：PID、XRF、RTK、手机（拍照）、测距仪、EP2000+型土壤地下水取样修复一体钻机、取样袋、吹扫瓶、棕色玻璃瓶（根据检测指标选取）、取水瓶（根据检测内容选取材质）、标签纸、笔。

4.1.1 采样的一般说明

（1）土壤样品采集

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

（2）地下水样品采集

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

质。

4.1.2 现场定位

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

4.1.3 土壤和地下水样品的管理和保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）相关技术规定；地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及相关检测标准。土壤、地下水保存容器，保存条件及固定剂加入情况汇总表，见表 4.1-1、2。

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。使用不锈钢铲除去柱状土样表面接触取样管部分，采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）污染土壤样品，250mL 棕色聚四氟乙烯内衬垫的螺口广口玻璃瓶分装至满瓶；使用木铲采集重金属污染土壤样品，用无纺布袋和一次性自封袋分装样品，重金属新鲜土样取样量至少 1100 克。

（1）土壤平行样

为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样，本项目需采集 6 个土壤平行样 T2、T4、T5、T6、T7、T10，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 2 份，同时送检测实验室。

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

（2）土壤空白样

①土壤全程序空白样品

挥发性有机物的项目①高浓度：采样前在实验室将 10mL 甲醇放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。②低浓度：采样前在实

实验室将转子放入 40mL 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

②土壤运输空白样

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

现场钻探照片见图 4.2-1。

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，PID-AH 通 5ppm），并使其稳定，设量程，一旦设好就可以断开所有元件。重复步骤 a) 到 b) 确认零点调好。

XRF 用标准物质土壤进行现场校准。

4.2.2.3 现场筛查结果

本次地块样品快筛结果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。现场筛查结果以及送检实验室样品如表 4.2-2 所示。

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/T 164-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)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 4.0m。

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

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

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

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

②成井洗井

地下水采样井建成至少 8h 后(待井内的填料得到充分养护、稳定后), 才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min, 成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净(即基本透明无色、无沉砂), 同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定(连续三次监测数值浮动在±10%以内), 或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备, 以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染, 贝勒管洗井时应一井一管, 气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线, 清洗废水要收集处置。

③ 采样前洗井

a. 采样前洗井应至少在成井洗井 24h 后开始。

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

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

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

开始洗井时, 以小流量抽水, 记录抽水开始时间, 同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度(T)、电导率、溶解氧(DO)、氧化还原电位(ORP)及浊度, 连续三次采样达到以下要求结束洗井: a)pH

变化范围为 ± 0.1 ；b)温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c)电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d)DO变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e)ORP变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；f)10NTU<浊度<50NTU时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度<10NTU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

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

地下水平行样采集要求：地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，本次采集一个地下水平行样，点位为D3。使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃

6 结论和建议

6.1 结论

第一阶段调查工作及分析结果：

调查地块历史上为农田，1951 年开始建造江苏省丁山监狱，1951 年至 2017 年间一直是丁山监狱，2017 年 6 月，丁山监狱整体搬迁至新址，旧址一直空置；2021 年开始该地块建筑物逐渐拆除。周边存在 2 家琉璃厂生产企业、1 家电子产品生产企业、1 家焊接机械厂家以及多家陶瓷制品企业，污染物通过地表径流、地下水补给以及大气沉降等途径进行迁移，可能影响项目地块，因此需开展第二阶段土壤污染状况调查。

第二阶段调查工作及分析结果：

(1) 点位布设

①初次调查

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统布点法，在项目地块布设取样点位。共布设 16 个采样点位（地块内 12 个土壤采样点位，4 个土壤对照采样点），4 个地下水采样点（含 1 个对照点）。共送检 53 个土壤样品（地块内 36 个样品，对照点样品 11 个，平行样品 6 个），4 个地下水样品。土壤、地下水钻探深度定为 4.5m。

②补充调查

补充调查中增加 3 个点位（选择接近企业），2 个土壤点位，1 个水土用点位，送检 14 个土壤样品（其中 2 个平行样品），2 个地下水样品（其中 1 个平行样品）。土壤、地下水钻探深度定为 6.0m。

(2) 检测因子

土壤：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒽、芘、多氯联苯。

地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒽、芘、多氯联苯。

补充点位采集样品土壤：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒽、芘、多氯联苯、铝、氟化物、氰化物。

补充点位采集样品地下水：基本 45 项、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、芴、蒾烯、菲、荧蒹、苯并(g,h,i)芘、蒽、蒽、芘、多氯联苯、铝、氟化物、氰化物、总磷。

(3) 检测结果：

①土壤样品检测的重金属（六价铬、铅、铜、镍、砷、汞、镉）、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）一类用地筛选值；挥发性有机物 27 项、19 项半挥发性有机物均未检出；氟化物检出浓度满足《深圳市建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403/T 67-2020）一类建设用地土壤污染风险筛选值，铝检出浓度满足《美国 EPA 通用土壤筛选值》居住用地筛选值，pH 值处于 5.37~8.23 之间。

②地下水样品检测的重金属（六价铬、铅、铜、镍、砷、汞、镉、铝）、pH 值、氟化物、氰化物检出浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T

14848-2017) 中 IV 类水标准, 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出浓度满足《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, 地下水总磷及其余有机物均未检出。pH 值处于 7.40~8.06。

地块水文地质

本次地块调查工作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: 第一层为杂耕土, 棕褐色, 无异味, 少量碎石, 层厚 0~0.5m; 第二层为粉质粘土, 棕褐色、棕黄色, 无异味, 稍湿, 层厚 4-4.5m; 本次钻探至 4.5m 未揭穿。根据地块内共布设 3 口监测井, 地下水埋深为 0.81~1.92m。补充点位钻探深度为 6.0m, 地下水埋深为 1.69m。地下水流向为从西北向东南。

本次调查范围内的青龙山 J 地块, 不属于污染地块, 满足规划用地土壤环境质量要求, 无需开展后续详细调查和风险评估。

6.2 建议

通过本次对青龙山 J 地块的土壤污染状况调查工作, 作出如下建议:

(1) 加强青龙山 J 地块的日常管控, 防止地块出现偷倒偷排现象, 避免外来不确定性污染物进入地块。

(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。

7 附件

附件 1、地勘报告

附件 2、人员访谈

附件 3、检测委托协议书

附件 4、采/抽样单及现场记录单

附件 5、采样全流程照片及钻孔柱状图

附件 6、江苏中宜金大分析检测有限公司检测报告及质控报告

附件 7、江阴秋毫检测有限公司检测报告

附件 8、实验室间比对报告

附件 9、土壤和地下水复核采样记录及全流程照片

附件 10、土壤和地下水复核检测报告

附件 11、江苏中宜金大分析检测有限公司营业执照及能力附表

附件 12、江阴秋毫检测有限公司营业执照及资质

附件 13、相关环评资料

附件 14、专家签到表及专家意见

附件 15、专家复核意见