

金港镇新城菜场北侧地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：张家港滨江新城投资发展有限公司

编制单位：江苏新锐环境监测有限公司

金港镇新城菜场北侧地块土壤污染状况调查报告项目
人员名单表

项目成员	姓名	专业背景	职务	签字
项目负责人	陆高祥	化学工程与工艺	技术员	
现场踏勘及报告编制	陆高祥	化学工程与工艺	技术员	
报告审核	沈利清	环境工程	技术副总监	

声 明

本项目按照国家相关技术标准及国内外通行技术规范，以现场实际情况、委托方提供的相关资料、数据、图件等为基础，通过专业分析与判断，组织开展现场踏勘、报告编制、技术咨询等工作；本单位承诺规范工作、真实记录、并充分利用专业经验和科学知识提供专业咨询。

同时，由于项目时间及资料信息本身时效性等原因，本次咨询工作结论的完整性与准确性受资料完整度、数据可靠度以及合同约定的工作范围、工作时间、工作经费等客观条件制约；无法确保本报告内容在未来长时间内的有效性。

根据相关条款规定，项目委托方和受托方应该对该项目的各项技术资料与数据等信息负有保密义务。未经双方许可，不得向第三方提供本报告的相关技术资料与数据。

本项目技术相关内容的最终解释权归本单位所有。

江苏新锐环境监测有限公司

二〇二〇年五月

摘 要

金港镇新城菜场北侧地块（JGCQ-03-02-003），占地面积为24800m²，原为村庄和农田，地块中心坐标为：北纬31.936881东经120.436502。该地块未来规划用地类型为商住混合用地（RB），属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第一类用地。

2020年5月，江苏新锐环境监测有限公司受张家港滨江新城投资发展有限公司委托，对金港镇新城菜场北侧（JGCQ-03-02-003）地块开展土壤污染状况调查工作。

（1）污染识别结果

项目组于2020年5月对目标地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，调查发现目标地块历史使用情况为农田和村庄，无工业活动。根据张家港市规划编制研究中心以及张家港市城乡规划技术服务中心对于金港片区生活区（JGCQ-03-02基本控制单元）控制性详细规划调整，该地块后续将作为商住混合用地（RB）使用。

现场踏勘未发现明显污染痕迹，地块范围内未闻到异常气味，未发现化学品或工业物料的储存、使用和处置情况，也未发现地下储存槽罐或地下设施。从保守的污染物筛查角度考虑，布点采集土壤和地下水样品进行检测判断土壤和地下水是否存在污染。

（2）样品采集

土壤污染状况调查工作在2020年5月份开展，共布设7个土壤采样点（含1个土壤对照点）、4个地下水点位（含1口地下水对照井），调查采样工作历时3天，共采集42个土壤样品（含6个对照点土壤样品）、4个地下水样品（含1个对照监测井地下水样品）以及钻探设备的淋洗液。所有样品（快筛后的土壤样品）均送往江苏新锐环境监测有限公司，综合现场快速检测仪器PID、XRF的检测结果，筛选出21个土壤样品（含3个土壤对照样品）和4个地下水样品（含1个地下水对照样品）进行实验室分析。分析指标有：pH值、重金属（汞、砷、铅、镉、镍、铜、六价铬）、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机磷、有

机氯农药。

(3) 土壤污染评价结果

土壤样品中pH值在8.15-9.26，整体呈碱性，重金属和石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，VOCs污染物、有机磷农药、有机氯农药均未检出，SVOCs 污染物中部分点位苯并（a）芘有检出。土壤样品中检出污染物的含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

(4) 地下水污染评价结果

地下水样品的pH值在7.30-7.51，满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。六价铬、汞、可萃取石油烃、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、VOCs、SVOCs、有机磷农药、有机氯农药均未检出；重金属（铜、铅、镉、镍、砷）均检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准；其余部分均未超过《GB/T 5750.8-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物指标》。

综上分析，该地块内本次采集的土壤样品中污染物含量不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，不属于污染地块，满足后续作为商业用地土壤环境质量要求。

目 录

摘	要.....	III
1	地块概述.....	1
1.1	调查目的.....	1
1.2	调查范围、面积.....	1
1.3	地形地貌和土壤类型.....	2
1.4	地块历史、现状和规划.....	3
1.5	调查依据.....	3
1.5.1	相关法律、法规及政策.....	3
1.5.2	相关标准.....	4
1.5.3	相关技术导则和规范.....	4
1.5.4	其他参考资料.....	4
1.6	调查评估内容.....	4
2	第一阶段土壤污染状况调查—污染识别.....	6
2.1	调查方法.....	7
2.2	资料收集.....	7
2.2.1	历史卫星影像资料.....	7
2.2.2	地勘资料.....	10
2.2.3	规划资料.....	13
2.3	现场踏勘.....	13
2.3.1	地块现状环境.....	13
2.3.2	产排污情况分析.....	15
2.3.3	周边环境及敏感目标.....	15
2.4	人员访谈.....	16
2.5	污染识别.....	16
2.5.1	关注区域.....	16
2.5.2	关注污染物.....	16
3	第二阶段土壤污染状况调查—初步采样分析.....	17
3.1	调查方案.....	17
3.1.1	布点和采样方案.....	17
3.1.2	样品检测指标和分析方案.....	21
3.2	现场采样和实验室分析.....	24
3.2	现场采样和实验室分析.....	24
3.2.1	现场采样.....	24
3.2.2	质量保证和质量控制.....	34
3.3	小结.....	38
4	第二阶段土壤污染状况调查的结果和评价.....	39
4.1	评价标准.....	39

4.1.1 土壤风险筛选值.....	39
4.1.2 地下水质量标准.....	42
4.2 土壤和地下水对照点检测结果分析.....	42
4.3 检测结果分析.....	43
4.3.1 土壤中污染物检出情况.....	43
4.3.2 地下水中污染物检出情况.....	44
4.3.3 地下水流场.....	46
4.4 质控结果分析.....	47
4.4.1 现场平行盲样结果分析.....	47
4.4.2 实验室质量控制结果分析.....	48
5 结论与建议.....	51
5.1 调查结论.....	51
5.2 不确定性分析.....	52
5.3 建议.....	53

附件：

附件 1：监测结果总结

附件 2：规划图

附件 3：人员访谈记录表

附件 4：现场采样照片

附件 5：实验室检测报告

附件 6：调查点位钻孔、监测井柱状图

附件 7：现场采样原始记录

附录 8：张家港市金都花苑二期岩土工程勘察报告

附件 9：专家评审意见



图1.2-2 调查地块范围图

表 1.2-1 调查地块拐点经纬度

场地边界点	纬度	经度
A	120.436191	31.93789658
B	120.437319	31.93698463
C	120.436687	31.93594393
D	120.435179	31.93642673

1.3 地形地貌和土壤类型

张家港市系冲积平原，北宽南窄，呈三角形。古长江岸线把境内陆地分为南北两个部分，使全境地跨长江三角洲平原的两个地貌副区，即长江南岸古代沙咀区和靖江长阴沙州区。南部属牢长江三角洲的古代沙咀区，成陆8000年以上，地势高亢，高程为36m（黄海高程，下同），散落着大小10多座山丘（因开山取石，部分已夷为平地）；北部属新长江三角洲，由数十个沙洲积涨连接而成，成陆最早的距今约800年，地势低平，高程为3-5m。境内主要是第四纪沉松散物积覆盖，覆盖层的厚度为90-240m，至西南向东北逐步加厚，沉积物岩性多为砂、粘土、亚粘土等，颗粒至上而下，由细变粗，可见2-3个沉积旋回，具有明显的河床、河漫滩相沉积特性。全境有沿江岸线71.78km，其中不冻不淤的深水岸线有33km。西北部有江中小岛双山岛，堤长16.77km，面积18km²，高程4-5m。全境河港纵横，土地肥沃。近千年来，张家港地区从未发生过中强地震。历代所遇到小震大都是由外围地区

波及传来，张家港市位于我国大地构造分区的扬子断块面、江南块褶带上，系相对稳定的地块，五大构造断裂带。

1.4 地块历史、现状和规划

根据人员访谈和历史卫星影像，该地块历史上为村庄和农田，周边没有从事过工业生产活动。根据张家港市规划编制研究中心以及张家港市城乡规划技术服务中心规划，该地块后续将作为商住混合用地（RB）使用。

1.5 调查依据

1.5.1 相关法律、法规及政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2014年5月24日通过，2015年1月1日起施行；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日通过，2019年1月1日起行；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日通过，2016年1月1日起行；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订通过；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；
- 6、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- 7、《污染场地土壤环境管理暂行办法（试行）》（部令〔2016〕42号）；
- 8、《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- 9、《市政府关于印发苏州市土壤污染防治工作方案的通知》（苏府〔2017〕102号）；
- 10、《市政府关于印发张家港市土壤污染防治工作方案的通知》（张政发〔2017〕10号）。

1.5.2 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）。

1.5.3 相关技术导则和规范

- 1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 2、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 3、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 4、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 5、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部，2017年12月14日）；
- 6、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 7、《水文地质钻探规程》（DZ/T 0148-1994）；
- 8、《原状土取样技术标准》（JB/T 89-92）；
- 9、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- 10、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）。

1.5.4 其他参考资料

- 1、张家港市金都花苑二期岩土工程勘察报告（详勘阶段）；
- 2、其他业主提供的资料。

1.6 调查评估内容

本次工作主要根据国家生态环境部《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）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部，公告2017年 第72号），并结合国内建设用地土壤污染状况调查相关经验和地块的实际情况，开展本次调查工作。

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

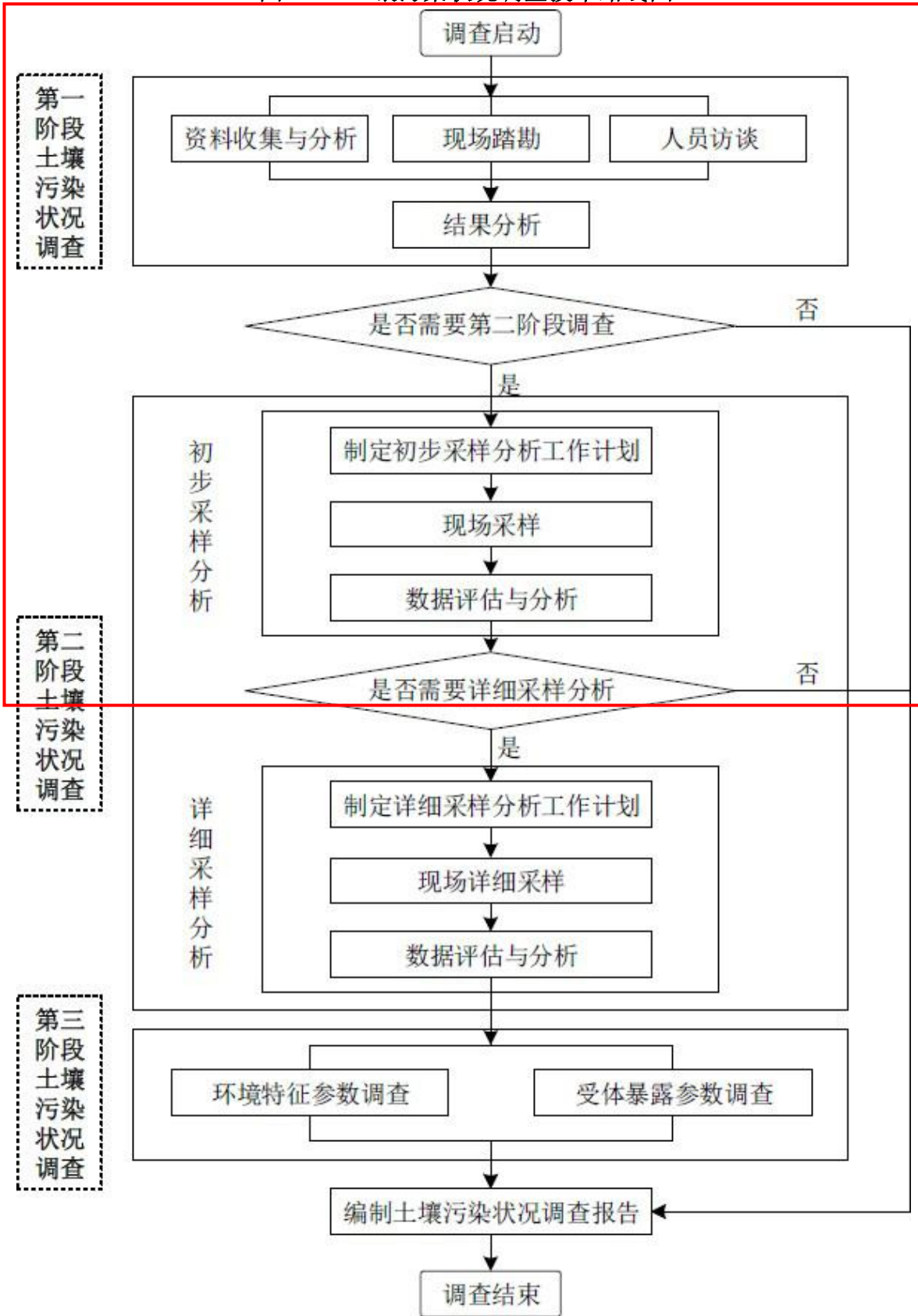
识别阶段，原则上不进行现场采样分析。

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。通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，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 GB 36600 等国家和地方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，确定土壤污染程度和范围。

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

本次土壤污染状况调查工作主要分为两个阶段，包括第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析，具体技术路线如图1.6-1所示。

图1.6-1 土壤污染状况调查技术路线图



本
项
目
内
容

2.1 调查方法

项目组于2020年5月对目标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）与《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的要求，主要通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，对地块进行污染识别，分析地块内和周围区域当前和历史上可能的污染源和污染特征。

2.2 资料收集

本次调查收集到的资料见表 2.2-1。

表 2.2-1 资料清单

序号	资料信息	获得途径
1	用来辨识地块及其临近区域的开发及活动状况的卫星照片及航拍照片	91地球卫星影像
2	周边地勘报告	业主提供
3	地块的土地使用和规划资料	业主提供的调查地块控制性详细规划

2.2.1 历史卫星影像资料

根据历史卫星影像资料，目标地块的历史卫星影像最早可追溯到2005年12月。由于没有2005年前的影像资料，通过访谈可以得知，该地块历史阶段用途是村庄和农田使用，无其他的工业活动。91卫星图像资料见图 2.2-1。

	根据2005年影像图，地块北侧和东侧是村庄，其余为农田
	根据2010年影像图，地块东侧部分村庄已经拆迁。
	根据2016年影像图，地块内的村庄基本都已经拆迁完成，南侧农贸市场已经建成。

	根据2017年影像图,同2016年基本一致。
	根据2018年影像图,同2017年基本一致。
	根据2019年影像图,同2018年基本一致。

2.2.2地勘资料

1、地层特性

该地块没有进行地勘，引用距离地块500米的金都花苑二期地勘《张家港市金都花苑二期岩土工程勘察报告（详勘阶段）》，在勘探孔控制区域内和深度范围内，根据土层的物理力学性质及静力触探曲线特征以及室内土工试验成果，将场地钻孔深度范围内土层自上而下分为11个工程地质层，其中第4层分2个亚层，第6层分2个亚层，第9层可分为2个亚层，第10层分3个亚层，现由上至下分述如下：

第1层 杂填土：灰黄色，软塑、松散，农田区域表层为耕土，层顶含有植物根茎，民宅区域表层为杂填土，有碎砖、砼块等建筑垃圾组成，局部为水泥地坪。成分不均匀，高压缩性。厚度:0.10~1.70m,平均0.52m;层底标高:0.48~3.49m,平均2.29m;层底埋深:0.10~1.70m,平均0.52m。层厚不稳定，强度不均匀。河塘部位缺失。民宅及民宅附近场地区域稍厚。

第1-1层 淤泥质粉质粘土：灰黄色，青灰色，流塑，饱和，混有较多的粘性土填土，高压缩性。主要分布于场地北部原河塘回填区域，勘探孔6#孔有揭露，厚度为4.6米，埋深为6.1米。层厚不稳定，强度略不均匀，强度低。

第2层 粉质粘土：灰黄色，软塑，局部可塑，切面有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，夹薄层的粉土或粉砂，具有水平层理，厚度:0.00~1.50m,平均0.68m;层底标高:1.05~3.09m,平均1.69m;层底埋深:0.70~2.10m,平均1.14m。

层厚略不稳定，局部填土较厚区域和河塘部位缺失，强度略不均匀。

第3层 淤泥质粉质粘土：灰黄色，青灰色，流塑，饱和，夹松散的淤泥质粉土或粉砂，具有水平层理，高压缩性。厚度:0.00~3.10m,平均1.58m;层底标高:-1.50~1.59m,平均0.14m;层底埋深:1.40~4.20m,平均2.68m。填土较厚的区域及河塘部位稍薄或缺失，层厚不稳定，强度略不均匀，强度低。

第4-1层 粉细砂：青灰色，饱和，松散-稍密，砂主要由长石、石英、云母等碎屑组成，级配差，分选性好，局部夹流塑-软塑的粉质粘土，水平层理发育，中压缩性，厚度:0.00~4.20m,平均2.25m;层底标高:-4.20~-0.20m,平均-2.11m;层底埋深:3.10~6.80m,平均4.93m。层厚不稳定，强度不均匀。

第4-2层 粉细砂：青灰色，饱和，稍密-中密，局部松散，砂主要由长石、石

英、云母等碎屑组成，级配差，分选性好，夹薄层的软-可塑粉质粘土，具有水平层理，中压缩性。场区普遍分布，厚度:1.70~7.20m,平均3.77m;层底标高:-9.69~-3.13m,平均-5.89m;层底埋深:6.00~11.80m,平均8.70m。层厚不稳定，强度不均匀。

第5层 粉细砂：青灰、灰黄色，饱和，中密，局部密实，砂主要由长石、石英、云母等碎屑组成，级配差，分选性好，局部夹薄层的软-可塑粉质粘土，具有水平层理，层底常含有钙质结核，中压缩性。场区普遍分布，厚度:6.30~11.70m,平均8.98m;层底标高:-17.46~-12.99m,平均-14.86m;层底埋深:15.90~20.00m,平均17.68m。层厚略不稳定，强度欠均匀。

第6-1层 粉质粘土夹粉土：灰色，湿，软塑，局部流塑。夹植物腐化物，局部夹有贝壳质碎屑物，夹松散粉土，组成水平层理，粉土内常见有钙质结核，所见最大直径在3-5cm左右。无摇震反应，切面有光泽，中等干强度，中低韧性。中高压缩性。厚度:0.00~6.10m,平均3.15m;层底标高:-22.56~-15.60m,平均-18.35m;层底埋深:18.20~24.90m,平均20.92m。层厚、层位不稳定，强度分布略不均匀，场地仅局部分布，主要分布在场地的北部。

第6-2层 粉质粘土夹粉土：灰色，湿，软-可塑，含有少量的植物腐化物，具有气孔，夹薄层稍密-中密的粉土，具有水平层理。无摇震反应，切面有光泽，中等干强度，中等韧性。中压缩性。厚度:0.00~6.00m,平均3.53m;层底标高:-26.26~-20.66m,平均-23.62m;层底埋深:23.30~28.50m,平均26.18m。层厚、层位不稳定，强度分布略不均匀。主要分布于场地的北部。

第7层 粉质粘土：灰绿色，可塑，饱和，含有少量的高岭土，具有气孔和团块构造。切面有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性。厚度:0.00~6.10m,平均4.36m;层底标高:-22.62~-16.49m,平均-19.42m;层底埋深:19.40~25.20m,平均22.27m。层厚不稳定，强度分布略不均匀，场地北部缺失。

第8层 粉质粘土：灰黄色，湿，可-硬塑，含有少量的氧化物结核和灰白色高岭土，切面有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，含有少量的氧化物斑点，下部局部含有钙质结核，中压缩性。厚度:0.00~6.20m,平均3.61m;层底标高:-27.38~-21.19m,平均-23.02m;层底埋深:24.10~30.30m,平均25.88m。层厚不稳定，

强度分布较均匀。

第9-1层 粉土夹粉质粘土：灰黄色，粉土为稍密-中密状态，粉质粘土为可塑-硬塑状态，湿，粉土内常夹有结石，厚度在5-30cm左右。切面有粗糙，摇震反应弱，干强度中等，韧性中等，含有少量的氧化物斑点，中压缩性。厚度:2.30～7.70m,平均5.58m;层底标高:-30.56～-27.02m,平均-28.77m;层底埋深:30.20～33.10m,平均31.60m。层厚略不稳定，强度分布略不均匀。

第9-2层 粉土夹粉质粘土：灰色，粉土为稍密，局部松散状态，粉质粘土为软-可塑状态，湿，粉土内常夹有结石，厚度在5-10cm左右。切面有粗糙，摇震反应弱，干强度中等，韧性中等，含有少量的氧化物斑点，中压缩性。厚度:1.70～5.20m,平均3.30m;层底标高:-33.91～-30.09m,平均-32.08m;层底埋深:32.20～36.60m,平均34.91m。层厚略不稳定，强度分布略不均匀。

第10-1层 粉质粘土：灰色，湿，可塑，局部软塑，具有气孔，含有植物腐化物，含有少量的贝壳质碎屑。无摇震反应，切面有光泽，中等干强度，中等韧性。中压缩性。场区普遍分布，厚度:3.80～15.30m,平均8.38m;层底标高:-46.74～-35.75m,平均-40.45m;层底埋深:38.40～49.30m,平均43.29m。层厚、层位受第10-2层土影响略不稳定，强度分布略不均匀。

第10-2层 粉砂：灰色，中密，饱和，局部为粉土，夹薄层的粉质粘土具有水平层理。含有少量的贝壳质碎屑。砂主要由长石、石英、云母等碎屑组成，级配差，分选性好，中压缩性。厚度:0.00～11.50m,平均4.21m;层底标高:-50.43～-37.90m,平均-44.07m;层底埋深:40.50～53.00m,平均46.70m。层厚、层位不稳定，呈透镜体状态分布于第10层土内，强度分布略不均匀。

第10-3层 粉质粘土：灰色，湿，可塑，具有气孔，含有植物腐化物，含有少量的贝壳质碎屑。无摇震反应，切面有光泽，中等干强度，中等韧性。中压缩性。厚度:3.00～8.20m,平均5.45m;层底标高:-51.26～-43.60m,平均-46.69m;层底埋深:46.20～53.70m,平均49.34m。层厚、层位受第10-2层土影响略不稳定，强度分布略不均匀。

第11层 粉砂：灰色，饱和，中密。由石英、长石、云母等碎屑物组成，分选性好，级配差，局部夹薄层软-可塑的粉质粘土，具有水平层理。中压缩性。层厚没有揭穿，强度分布略不均匀。

2、地下水类型、水位及埋藏条件

场地位于长江下游三角洲冲积平原上，场地主要分布第1层填土、第2层粉质粘土夹粉土、第3层淤泥质粉质粘土、第4、5、7层砂土层，第8层粉质粘土，局部分布第6层粉质粘土层，其中第1、4、5、7层为弱-透水层，第2、3、6层为弱透水层，第8层为微-不透水层，场地浅部地下水类型为潜水，勘察期间测得稳定水位为标高2.50米左右，水位和水量随季节性变化显著，地下水位年变化幅度在2.0m左右。场地及附近无严重污染，场地环境类型为II类。场地地下水和地基土对砼及砼内钢筋具微腐蚀性。

2.2.3规划资料

根据《苏州市张家港市自然资源和规划局建设用地规划条件》，该地块后续将作为商住混合用地（RB）使用，见附表1。

2.3 现场踏勘

2.3.1地块现状环境

项目组于2020年5月针对本地块开展现场踏勘工作，成果如下：

- 1、目前地块内无构筑物，主要为周边居民进行果蔬种植；
- 2、现场踏勘时未发现明显污染痕迹，地块范围内未闻到异常气味；
- 3、地块内未发现化学品或工业物料的储存、使用和处置情况；
- 4、现场踏勘时，在地块范围内未发现地下储存槽罐或地下设施；

5、地块东侧为金港路马路对面是崇真小学，南侧为菜场，西侧为变电站和空地，北侧为晨丰公路对面是金都二期。现场踏勘情况见图 2.3-1，拍摄位置在地块中心。

图 2.3-1 地块现状照片



2.3.2产排污情况分析

1、有毒有害物质的贮存、使用和处置情况

现场踏勘时，地块内未发现化学品使用；在场地南侧发现有部分建筑垃圾，基本都是固化后的混凝土已经碎石砖块，存在污染可能性较小。据走访得知，该地块原为农田和村庄，没有从事过工业生产活动。

2、储罐与地下设施

现场踏勘时，在场地范围内未发现地下储存槽罐或地下设施。根据人员访谈得知，场地范围内历史上也无地下储存槽罐或地下设施。

2.3.3周边环境及敏感目标

本次调查地块位于张家港市金港镇镇滨江新城农贸市场北侧，占地面积为24800m²，地块周边现存在空地、河流以及企业。目标地块东侧为金港路马路对面是崇真小学，南侧为菜场，西侧为变电站和空地，北侧为晨丰公路对面是金都二期。地块周边没有工业企业生产活动。本次调查地块周边500m概况见图2.3-2。

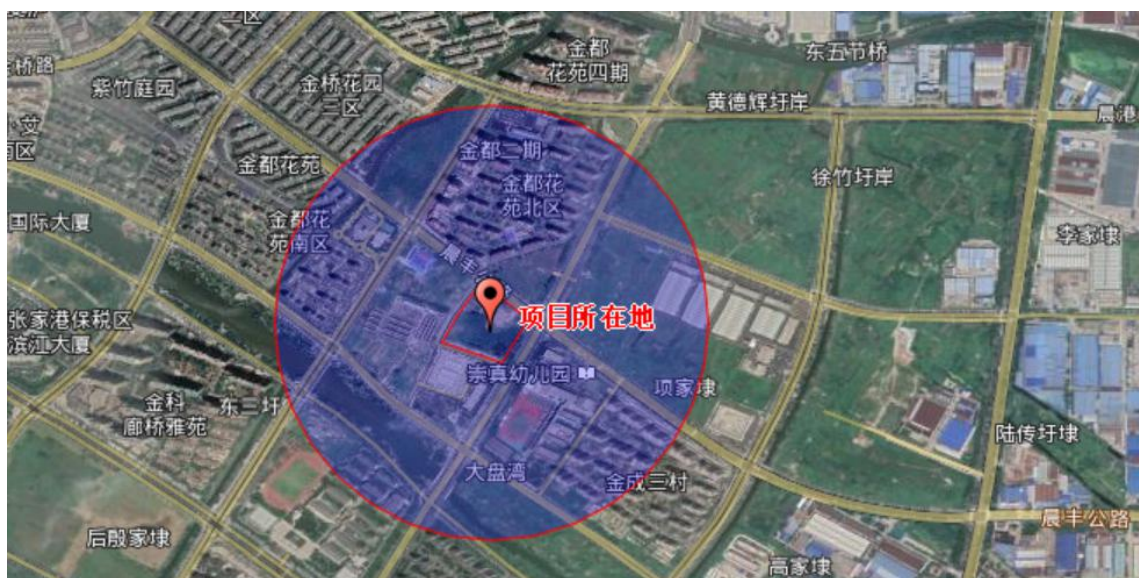


图23-2 地块周边500m概况

2.4 人员访谈

根据对金港镇镇管理部门和熟悉了解该地块的相关人员的访谈得知，该地块历史上一直是村庄和农田，地块上未发生过外来污染事件。地块内计划进行商业建设。人员访谈情况见附2。

2.5 污染识别

2.5.1 关注区域

项目组在现场踏勘期间对目标地块内的地面、植被以及周边环境进行了详细调查，重点关注区域见图2.5-1（黄色框内区域）。



图2.5-1 重点关注区域

2.5.2 关注污染物

依据历史影像和人员访谈，土壤可能存在污染的可能性。从保守的污染物筛查角度考虑，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的要求，选择pH值、重金属（汞、砷、镍、铜、铅、镉、六价铬）、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机磷农药、有机氯农药作为本次调查的检测因子。

3 第二阶段土壤污染状况调查—初步采样分析

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。通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，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GB 36600等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度，并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，确定土壤污染程度和范围。

3.1 调查方案

3.1.1 布点和采样方案

1、布点原则

根据《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部，2017年12月14日）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004））、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）等文件的相关要求以及第一阶段的污染识别结果，对该场地内土壤及地下水进行布点采样分析。

2、土壤采样点布置及依据

依据《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等关于建设项目土壤采样点的布设要求并结合所获得场地生产工艺资料和现场踏勘情况，采用系统布点法相结合进行布点，本次初步调查在该地区内布设7个土壤采样点，本次土壤采样深度确定为3m，每个点位采集（0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-1.5m、1.5-2.0m、2.0-2.5m、2.5-3.0m）样品，现场通过PID和XRF快速筛选数据较大的样品，送至实验室分析。原则上每个点位选取3个样品，并可根据快筛数据合理调整。

根据地块的水文地质特征和采样设备可进入状况，初步采样阶段在目标地块

布设 7 个土壤采样点。具体土壤采样点的位置如表 3.1-1 和图 3.1-1 所示。

3、地下水监测井布置及依据

地下水监测点位需沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。本次地下水监测井布置的数量为 4 个。

地下水监测井钻孔的直径应至少大于井管外壁 75mm，以适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，一般宜达到含水层底板以下 50cm 或至少地下水含水层水位线下 50cm，但不应穿透弱透水层。本次地下水监测井深度定为 3m。具体地下水监测井的位置如表 3.1-1 和图 3.1-1 所示。

4、对照点设置及依据

在地块外设置 1 个土壤与地下水对照点。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特性等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，监测点位可根据实际情况进行调整。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深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

地块周边范围内有未开发利用的荒地，因此本次对照点选择在地块西侧的空地处，对照点选择的原因：（1）未进行工业开发；（2）历史上未发生环境污染事故，被当地居民开发种植果蔬，受农药化肥干扰的可能性较小；（3）周边区域环境质量状况较好，能够较好的代表该区域土壤环境质量的本底情况。

本次共布设 1 个土壤对照点，采集 0-3m 的深层土壤样品 3 个。地下水对照监测井布置 1 个。具体对照点的位置如表 3.1-1 和图 3.1-1 所示。

5、现场采样调整原则

现场采样时如遇到以下情况，则适当调整采样点位置及采样深度：

1、采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍无法继续钻进，适当调整采样点位置；

2、遇强风化砂岩，机器无法钻进时，在点位周边钻进，多个点确认已钻探至

基岩位置即停止钻探并记录；

3、遇深坑或深池，机器无法进入时，在坑边或池边就近地带取点钻进。

表 3.1-1 调查地块土壤及地下水初步采样点位布置

点位编号	坐标及高程		采样/建井深度 (m)	备注
	经度	纬度		
S1	120.436819464	31.936952837	3	
S2/UW1	120.436202556	31.937274702	3	
S3/UW2	120.435923606	31.936909922	3	
S4	120.436604887	31.936647065	3	
S5	120.435607105	31.936550506	3	
S6/UW3	120.436320573	31.936266192	3	
SP/UWP	120.435526639	31.937891610	3	



图 3.1-1 采样点位图

3.1.2 样品检测指标和分析方案

1、检测指标

根据第一阶段土壤污染状况调查的结果，本次调查地块土壤样品检测因子有 pH 值、重金属（汞、砷、铅、镍、铜、镉、六价铬）、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机磷农药、有机氯农药。地下水和淋洗液废水的检测因子同土壤。

2、样品分析方案

具体的检测项目和样品分析检测方案如表3.1-2所示。

表 3.1-2 目标地块样品分析检测方案

检测类别	项目	检测依据
土壤	pH值	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
	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
	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分： 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分： 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
	铜、镍、铅	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
	六价铬	土壤、底泥、固体废弃物中的六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 USEPA 3060A-1996 USEPA 7196A-1992
	挥发性有机物	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质 谱法 HJ 605-2011
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
	石油烃（C ₁₀ - C ₄₀ ）	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
	有机氯农药	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017
	有机磷农药	水和土壤质量 有机磷农药的测定 气相色谱法

		GB/T 14552-2003
地下水	pH 值	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
	挥发性有机物	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
	半挥发性有机物	液液萃取气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物 GR QW148-2014（参照USEPA 8270D-2007）
	可萃取性石油烃（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
	砷、汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	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
	多环芳烃（苯并（b）荧蒽、苯并（a）芘）	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版 国家环保总局2002年） 4.4.14.2
	镍、铜、铅、镉	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
	有机氯农药	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
	有机磷农药	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991
废水	pH 值	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
	挥发性有机物	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
	半挥发性有机物	液液萃取气相色谱/质谱法测定半挥发性有机化合物 GR QW148-2014（参照USEPA 8270D-2007）
	可萃取性石油烃（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
	砷、汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014

	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
	多环芳烃 (苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘)	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版 国家环保总局2002年) 4.4.14.2
	镍、铜、铅、镉	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
	有机氯农药	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014
	有机磷农药	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991

3.2 现场采样和实验室分析

本项目调查采样的现场工作和样品检测在2020年5月间进行。现场采样和实验室分析按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的具体要求实施。

委托江苏新锐环境监测有限公司来实施本项目的现场采样和检测工作。在现场采样过程中，我公司技术人员全程陪同监督，以确保整个采样过程的规范性、科学性、合理性；此外，如在现场遇到问题，可以及时沟通解决，提高工作效率。

3.2 现场采样和实验室分析

3.2.1 现场采样

1、土壤样品的采集、保存和运输

根据布点方案，结合现场的实际可进入状况，在现场选择在合适的位置钻孔。钻机就位后由现场工程师检查设备，按照方案确定点位开展采样作业。

调查钻探取样工作采用美国Geoprobe自动采样设备进行土壤样品的采集工作。其含有的7822DT土壤取样系统，能够连续快速的取到表层到指定深度的土壤样品，土壤样品直接保存在PETGLINER中，能够完整的保护好样品的品质及土壤原状，钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度，土壤采样如图3.2-1。

采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜的土壤，部分装入密封塑料袋中用于PID与XRF分别检测检测土样中挥发性有机物和重金属的存在情况。同时通过目测判断该间隔段的土壤是否存在污染痕迹，现场污染观察结果和快速检测仪器分析的数据作为选择送检样品的参考条件。PID可用于污染土壤中VOCs污染物的快速检测，利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。XRF可用于污染土壤中重金属的快速检测，不同土壤中重金属元素发出的特征X射线能量和波长各不相同，因此通过对特征X射线的能量的强弱检测，即可以得到土壤中重金属污染的浓度。

根据不同的检测指标，土壤样品截取后，按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结

果，采样人员等），并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在4摄氏度以下的低温环境中保存，48h内送至实验室分析。样品装运前核对采样记录表、样签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

图3.2-1 土壤样品采集



2、地下水样品的采集、保存和运输

地下水监测井采用美国Geoprobe自动采样设备中钻井设备，如图3.2-2。运用Geoprobe钻井设备，采用高液压动力驱动，安装 $\Phi 75\text{mm}$ 的PVC材料的井管，井管底部4.5米为滤水管，其余为盲水管。滤水管底部应安装一个5厘米的管帽，水井顶端的盲水管上也需安装一个5厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面0.2-0.5米。地下水监测井剖面示意图见图 3.2-3。



图 3.2-2 地下水监测井

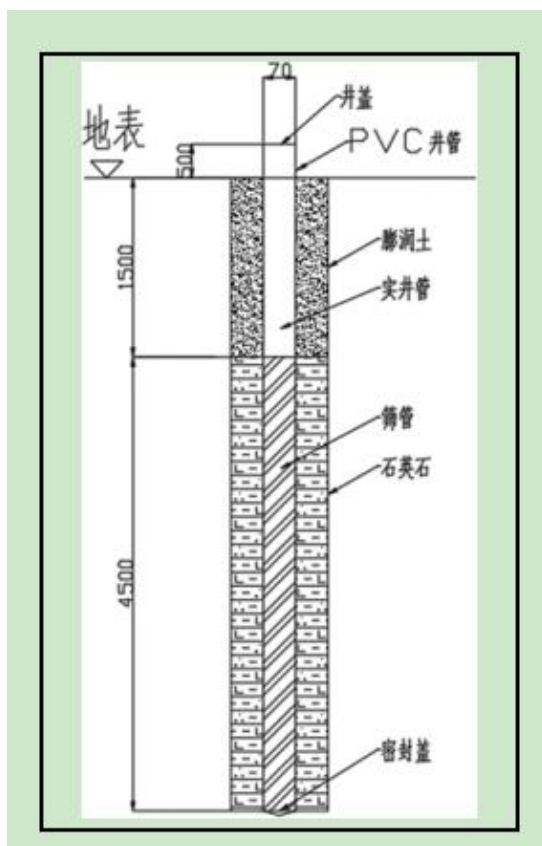


图 3.2-3 地下水监测井结构示意图

监测井完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测pH值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，建议监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时pH值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于50个浊度单位。取样前的洗井在第一次洗井24小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求pH值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳，地下水现场采样照片见图3.2-4。取水位置建议为井中储水的中部，取水前使用油膜探测器探测是否有重油（DNAPL）或轻油（LNAPL），如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对DNAPL采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对LNAPL采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样过程中，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

本次采样未探测到重油（DNAPL）或轻油（LNAPL），因此在监测井水面以下0.5m处取样。



图3.2-4 地下水现场采样照片

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。样品制备完成后在4℃以下的低温环境中保存，48h内运至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

3、现场快速检测与送检样品情况

（1）快速检测

本次调查现场快速检测结果如下：

1）对照点与场地内采样点位重金属均有检出，快速检测数据均低于选定的参考值，数据较平稳，无异常点位。

2）现场采样过程中所有点位均未闻到异常的气味，现场快速检测设备PID的示数均为0ppm，未出现异常数值。

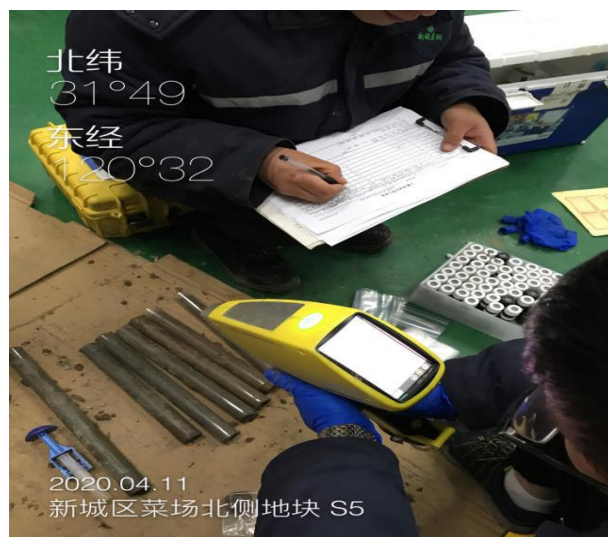


图 3.2-5 现场快检照片

(2) 快速筛选原则

根据现场快速检测结果，所有点位的XRF与PID快检数据未有明显异常。本次快速筛选原则如下：

- 1、每个点位在上、中、下不同深度选择3个代表性样品送检实验室。
- 2、表层样品，即0.0-0.5m的样品必须送检实验室。
- 3、根据快速检测数据选取送检样品时，应保证所送检的相邻两个样品间的间隔不超2m。
- 4、快速检测数据有异常的样品必须送检。

(3) 送检样品情况

本次场地调查一共采集21个土壤样品（包括3个对照点样品），送检样品情况统计见表3.2-1。4个地下水样品（包括1个对照点样品），送检样品情况统计见表3.2-2，快筛记录表见表3.2-3。

表3.2-1 土壤和底泥样品送检情况统计表

点 位 编 号	样 品 编 号	孔 深 (m)	采 样 深度	检测项目							备 注
				pH 值	重金 属 7项	VOC s	SVO Cs	有机氯 农药	有机磷 农药	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
T1	T1-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√			√	快 筛 后 样 品
	T1-1-2		0.5-1.0m								
	T1-1-3		1.0-1.5m								
	T1-1-4		1.5-2.0m	√	√	√	√			√	
	T1-1-5		2.0-2.5m								
	T1-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√			√	
T2	T2-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√			√	
	T2-1-2		0.5-1.0m								
	T2-1-3		1.0-1.5m								
	T2-1-4		1.5-2.0m	√	√	√	√			√	
	T2-1-5		2.0-2.5m								
	T2-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√			√	
T3	T3-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√			√	
	T3-1-2		0.5-1.0m								
	T3-1-3		1.0-1.5m	√	√	√	√			√	

	T3-1-4		1.5-2.0m							
	T3-1-5		2.0-2.5m							
	T3-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√			√
T4	T4-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√			√
	T4-1-2		0.5-1.0m							
	T4-1-3		1.0-1.5m							
	T4-1-4		1.5-2.0m	√	√	√	√			√
	T4-1-5		2.0-2.5m							
	T4-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√			√
T5	T5-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√	√	√	√
	T5-1-2		0.5-1.0m							
	T5-1-3		1.0-1.5m							
	T5-1-4		1.5-2.0m	√	√	√	√	√	√	√
	T5-1-5		2.0-2.5m							
	T5-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√	√	√	√
T6	T6-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√	√	√	√
	T6-1-2		0.5-1.0m							
	T6-1-3		1.0-1.5m							
	T6-1-4		1.5-2.0m	√	√	√	√	√	√	√
	T6-1-5		2.0-2.5m							
	T6-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√	√	√	√
T7	T7-1-1	3	0-0.5m	√	√	√	√			√
	T7-1-2		0.5-1.0m							
	T7-1-3		1.0-1.5m	√	√	√	√			√
	T7-1-4		1.5-2.0m							
	T7-1-5		2.0-2.5m							
	T7-1-6		2.5-3.0m	√	√	√	√			√

快
筛
后
样
品

表 3.2-2 地下水和地表水样品送检情况统计表

点位编号	井深 (m)	检测项目							备注
		pH值	重金属 7项	VOCs	SVOCs	石油烃 (C10-C40)	有机磷农药	有机氯 农药	
D1	3	√	√	√	√	√	√	√	
D2	3	√	√	√	√	√	√	√	
D3	3	√	√	√	√	√	√	√	
D4	/	/	/	/	/	/	/	/	对照点
总计	/	采集地下水样品 4 个，送检地下水样品 4 个。							

表3.2-3 快筛记录汇总表

编号	孔深度	采样深度	PID (ppm)	铜 (pm)	铅 (ppm)	铬 (ppm)	镉 (ppm)	镍 (ppm)	汞 (ppm)	砷 (ppm)
T1-1-1	3	0-0.5m	0.6	39.662	39.107	82.674	0.251	32.743	0.098	8.218
TP-1-1		0-0.5m	0.5	16.239	39.223	28.256	0.095	14.262	0.010	7.021
T1-1-2		0.5-1.0m	0.5	16.07	43.012	26.648	0.093	3.201	0.008	6.319
T1-1-3		1.0-1.5m	0.7	18.834	42.078	36.376	0.095	14.083	0.008	7.807
T1-1-4		1.5-2.0m	0.8	15.507	40.156	25.989	0.093	12.691	0.007	5.923
T1-1-5		2.0-2.5m	0.5	13.478	42.031	23.813	0.088	12.098	0.009	6.392
T1-1-6		2.5-3.0m	0.7	12.274	46.975	18.472	0.071	9.976	0.006	8.486
T2-1-1	3	0-0.5m	0.4	31.385	33.72	90.415	0.222	35.222	0.041	12.153
T2-1-2		0.5-1.0m	0.6	13.507	39.257	26.964	0.091	12.86	0.009	6.148
T2-1-3		1.0-1.5m	0.5	18.899	39.019	21.062	0.092	12.607	0.009	6.316
T2-1-4		1.5-2.0m	0.8	18.300	35.619	21.772	0.096	12.66	0.01	6.429
T2-1-5		2.0-2.5m	0.7	15.380	43.616	24.146	0.087	13.14	0.009	6.227
T2-1-6		2.5-3.0m	0.7	23.481	40.636	32.077	0.096	15.537	0.009	6.308
T3-1-1	3	0-0.5m	0.4	43.22	35.603	67.133	0.25	39.386	0.101	7.878
T3-1-2		0.5-1.0m	0.7	19.303	39.662	26.017	0.092	12.95	0.012	5.629
T3-1-3		1.0-1.5m	0.6	18.337	36.123	30.231	0.095	12.587	0.009	4.885
TP-1-2		1.0-1.5m	0.5	15.172	39.801	28.284	0.094	14.62	0.01	6.037
T3-1-4		1.5-2.0m	0.5	14.392	42.597	23.677	0.094	12.73	0.008	6.656
T3-1-5		2.0-2.5m	0.6	16.105	38.688	29.501	0.096	12.886	0.007	6.333
T3-1-6		2.5-3.0m	0.7	16.004	37.159	24.995	0.09	14.32	0.008	5.608
T4-1-1	3	0-0.5m	0.4	28.023	29.442	100.208	0.17	32.928	0.094	8.495
T4-1-2		0.5-1.0m	0.5	14.632	38.512	26.734	0.093	13.588	0.01	6.555
T4-1-3		1.0-1.5m	0.6	17.62	41.768	33.277	0.097	13.299	0.008	5.609

T4-1-4		1.5-2.0m	0.8	17.483	41.762	27.364	0.095	15.169	0.009	6.729
T4-1-5		2.0-2.5m	0.7	17.348	39.713	25.189	0.095	14.874	0.008	7.161
T4-1-6		2.5-3.0m	0.6	15.277	43.276	29.78	0.094	12.774	0.009	6.928
T5-1-1	3	0-0.5m	0.6	31.396	34.451	93.879	0.165	34.519	0.07	9.489
T5-1-2		0.5-1.0m	0.5	16.631	42.006	30.183	0.095	13.405	0.0008	6.173
T5-1-3		1.0-1.5m	0.7	19.08	38.682	27.633	0.094	13.818	0.0008	5.944
T5-1-4		1.5-2.0m	0.8	17.865	42.353	27.949	0.095	12.984	0.009	6.85
T5-1-5		2.0-2.5m	0.5	16.368	41.978	25.141	0.092	15.485	0.009	6.157
T5-1-6		2.5-3.0m	0.4	17.14	40.193	21.368	0.093	13.635	0.008	6.487
TP-1-3		2.5-3.0m	0.6	15.234	42.672	24.343	0.097	13.148	0.008	5.325
T6-1-1	3	0-0.5m	0.7	25.051	23.612	77.43	0.141	30.558	0.055	8.181
T6-1-2		0.5-1.0m	0.5	16.094	37.583	27.618	0.094	13.81	0.0008	6.156
T6-1-3		1.0-1.5m	0.6	16.116	37.419	25.17	0.095	13.091	0.009	6.638
T6-1-4		1.5-2.0m	0.8	17.414	40.116	26.033	0.095	13.596	0.009	6.363
T6-1-5		2.0-2.5m	0.7	14.87	39.611	31.0174	0.095	12.183	0.011	6.669
T6-1-6		2.5-3.0m	0.6	17.354	38.107	30.174	0.095	13.154	0.009	5.912
T7-1-1	3	0-0.5m	0.3	31.151	28.039	74.474	0.157	34.11	0.061	8.513
T7-1-2		0.5-1.0m	0.4	14.769	36.446	26.256	0.078	11.508	0.008	4.405
T7-1-3		1.0-1.5m	0.5	14.437	41.907	30.964	0.087	13.437	0.008	4.553
T7-1-4		1.5-2.0m	0.4	14.537	35.158	26.808	0.095	14.219	0.009	5.276
T7-1-5		2.0-2.5m	0.7	16.02	40.431	27.413	0.097	14.209	0.009	6.05
T7-1-6		2.5-3.0m	0.6	15.572	40.865	28.584	0.093	12.696	0.008	6.508

4、采样过程中二次污染防控

采样过程所产生的二次污染的主要来源包括水污染、大气污染、固体废弃物污染，同时其会对地块内的水体、土壤等造成二次污染。污染源主要通过空气扩散、地下水渗透、地表径流、土壤外带等方式造成污染，对作业人员及地块周边敏感人群造成健康威胁，危害生态环境，并造成一定的经济损失。比如重金属扬尘污染，挥发/半挥发性化学物质（VOCs/SVOCs）造成的大气污染，污染地下水径流造成的周边地表水体污染，它们对于人类的健康和环境影响较大。除此以外，环境调查过程中含固体废弃物的土壤被外带、洒漏等也会造成地块的二次污染。

实施过程中产生的环境影响包括：

1、机械和运输车辆的噪声和废气，采样设备的噪声和废气是暂时的，只在施工期间产生；

2、挖掘、采样产生的粉尘和可能的刺激性异味；

3、挖掘、采样问题引起污染物进入地下水而造成危害。

4、针对上述可能产生的问题，本次调查通过以下几个方面进行预防：

1）地面覆盖

在工程措施实施过程中，根据地块二次污染防治环境管理要求，采取封闭式施工。施工过程中在建井区域地面铺设HDPE光面土工膜以达到防渗效果，同时做好导流槽将渗出的泥浆收集至泥浆池中，防止施工过程中泥浆渗入到地下或径流至地表低洼处造成二次污染。钻探采样过程中产生的弃土和泥浆分别收集至50L储存桶和5m³桶中暂存。

2）现场自检

施工现场配备PID定时对钻探作业井进行检测，如出现超标警报立即停止钻探，作业人员撤离至作业井上风向，及时喷洒气味抑制剂。现场作业人员均佩戴口罩、眼罩、手套、扎紧袖口后方能进行施工作业，每个钻探点位均配备急救箱。施工过程中使用的一次性手套、采样管等残留污染物的废弃物收集至放置桶中，每日工作结束后收集并堆放至场地指定暂存区域。

3.2.2 质量保证和质量控制

1、现场平行盲样

为保证检测数据的质量，本次土壤污染状况调查工作现场采集了3个土壤平行盲样，一个地下水平行盲样，所有平行盲样与土壤样品一同送实验室检测分析，具体采集的平行盲样信息情况见表3.2-3。

表 3.2-3 现场平行盲样采集信息情况表

平行盲样编号	对应样品编号
DP-1-1	D3-1-1
TP-1-1	T1-1-1
TP-1-2	T3-1-3
TP-1-3	T5-1-6

2、现场采样过程中的质量控制与质量保证

样品的采集、保存、运输、交接等过程中应建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

1、钻机采样过程中，为防止交叉污染，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。一般情况下用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗。

2、在采样过程中，同种采样介质，现场采集不少于百分之十的平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

3、采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每次运输应采集一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中样品是否受到污染和损失。

4、现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等， 同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

5、现场采集背景土壤。

3、地下水全程序空白

现场采集地下水时将从实验室盛取的纯水当做地下水的全程序空白，在采样时将空白样的盖子打开，当采样完成后盖上市于样品一同放置于低温冷藏箱中。

4、实验室质量控制

（1）空白样品分析

每批样品应至少采集一个运输空白和一个全程序空白样品。若怀疑样品受到污染，则需分析该空白样品，其测定结果应满足空白试验的质控指标，否则需查找原因，采取措施排除污染后重新采集样品分析。若分析测试方法无规定时，要求每批次分析样品应至少分析测试 2 个空白样品。空白样品分析测试结果应低于方法检出限。若分析测试方法有规定时，则空白样测试结果则应满足标准要求。每批样品分析之前或 24h 之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。若全程空白检出，则最终结果需要扣除全程空白含量。

（2）校准曲线

校准曲线首先采用有证标准物质。采用校准曲线法进行定量分析，至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），且应覆盖被测样品的浓度范围。分析检测标准有规定时，按分析检测标准的规定进行；分析测试标准无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r \geq 0.999$ 。否则应从分析方法、仪器、量器及操作等因素查找原因，改进后重新制作标准曲线。

（3）仪器稳定性检查

理想情况下用标准曲线测定一批样品当连续进行样品分析时，仪器的响应在测定期间是不变的（不漂移）。实际上，由于仪器本身存在漂移，需要进行在校准。当连续进行样品分析时，每分析检测 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生明显偏移。分析检测标准有规定的，按分析检测标准的规定进行；分析检测标准无规定时，无机检测项目分析检测相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析检测相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（4）使用标准物质或质控样品

采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。盲样测试值必须落在给定的不确定度的范围

（在 95%的置信水平）。当质控样测试结果超出了允许的误差范围，表明分析过程存在系统误差，分批样品分析结果准确度失控，应查找失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。

（5）准确度控制

待测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取5%-10%试样进行加标回收测定。每批同类型试样中，加标试样不应小于1个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加2-3倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格批次重新进行回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于70%以上。

（6）精密度控制

水质样品每批分析时做5%-10%的平行样，样品数量较小时，每批至少做1份平行样，平行双样允许偏差要求应符合 HJ/T 164 附录C规定值，见表3.2-4。土壤样品每批样品每个项目分析时做 5%~10%实验室平行样，当无机和理化样品数量少于10个时至少测定1个平行样，当有机样品数量少于20个时至少测定1个平行样。现场平行一般做10%左右，平行偏差参考HJ/T 166-2004土壤监测平行双样测定值的精密度要求，平行双样测定结果的偏差在允许相对标准偏差范围之内者为合格，允许偏差范围见表3.2-5，对未列出项目的允许偏差，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考表3.2-6。

表 3.2-4 地下水监测实验室质量控制精密度允许差

项目	样品含量范围/(mg/L)	精密度 (%)	适用的监测分析方法
pH 值	1-14	±0.05pH	玻璃电极法
六价铬	<0.01	≤15	二苯碳酰二肼光度法
	0.01-1.0	≤10	
	>1.0	≤5	
铜	<0.1	≤15	等离子体发射光谱法
	0.1-1.0	≤10	火焰原子吸收法
	>1.0	≤8	

砷	<0.05	≤15	原子荧光法
	>0.05	≤10	
镉	<0.005	≤15	石墨炉原子吸收法
	0.005-0.1	≤10	火焰原子吸收法
	>0.1	≤8	
铅	<0.05	≤15	石墨炉原子吸收法
	0.05-1.0	≤10	火焰原子吸收法
	>1.0	≤8	
汞	<0.001	≤30	原子荧光法
	0.001~0.005	≤20	冷原子荧光法
	>0.005	≤15	
	>1.0	≤8	

表3.2-5 土壤监测实验室质量控制精密度允许差

项目	样品含量范围/(mg/kg)	精密度 (%)	适用的监测分析方法
镉	<0.1	±35	原子吸收光谱法
	0.1-0.4	±30	
	>0.4	±25	
汞	<0.1	±35	原子荧光法冷原子荧光法
	0.1-0.4	±30	
	>0.4	±25	
砷	<10	±20	原子荧光法分光光度法
	10-20	±15	
	>20	±15	
铜	<20	±20	原子吸收光谱法
	20-30	±15	
	>30	±15	
铅	<20	±30	原子吸收光谱法
	20-40	±25	
	>40	±20	
镍	<20	±35	原子吸收光谱法
	20-40	±30	
	>40	±25	

表 3.2-6 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

3.3 小结

本次调查采样工作历时2天，共采集7个土壤采样点（含1个土壤对照样品）和4个地下水样品（含1个对照监测井地下水样品）。所有样品均送往江苏新锐环境监测有限公司，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 的检测结果，筛选出21个土壤样品（含3个土壤对照样品）和4个地下水样品（含1个地下水对照样品）进行实验室分析。分析指标有：pH值、重金属（汞、砷、铜、镍、铅、镉、六价铬）、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机磷农药、有机氯农药。地下水和淋洗液的检测因子同土壤。

调查各个环节都参照国家相关标准及法规，确保结果能正确地反映地块的实际状况，江苏新锐环境监测有限公司出具检测报告，为进一步的地块分析评价提供了数据基础。

4 第二阶段土壤污染状况调查的结果和评价

4.1 评价标准

4.1.1 土壤风险筛选值

地块后续将作为商住混合用地使用。本地块的土壤评价标准参照《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；地下水监测汇总表见表4.1-1，土壤监测汇总表见表4.1-2。

表4.1-1 地下水监测汇总表

名称	202002755D1-1-1	202002755D2-1-1	202002755D3-1-1	202002755D4-1-1	202002755DP-1-1
pH 值	7.44	7.51	7.3	7.29	7.3
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
总汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	0.0022	0.0085	0.004	0.002	0.0029
可萃取性石油 烃（C10-C40）	ND	ND	ND	ND	/
铅	0.00376	0.0107	0.00403	0.0139	0.00404
镉	0.00005	0.00009	0.00006	0.00017	0.00006
铜	0.0017	0.00456	0.00436	0.00704	0.00442
镍	0.00266	0.00389	0.00245	0.00638	0.00233

备注：其他挥发性有机物、半挥发性有机物、有机磷农药、有机氯农药均未检出。

名称	T1-1-1	TP-1-1	T1-1-4	T1-1-6	T2-1-1	T2-1-4	T2-1-6	T3-1-1	T3-1-3	TP-1-2	T3-1-6	T4-1-1	T4-1-4
pH 值	8.39	8.41	8.97	8.58	8.56	8.44	8.38	8.38	8.55	8.53	8.29	8.39	8.44
铜	15	18	29	32	30	32	29	22	19	16	35	39	28
镍	35	36	27	35	38	37	42	38	35	41	58	46	39
铅	52	46	71	66	70	33	24	21	36	38	52	42	37
镉	0.259	0.258	0.188	0.242	0.778	0.308	0.794	0.302	0.357	0.379	0.282	0.289	0.339
砷	11	12.8	10.3	13.9	12.9	10.8	11.5	13.5	9.54	9.72	5.32	14.5	10.9
总汞	0.094	0.104	0.037	0.154	0.105	0.092	0.105	0.139	0.071	0.067	0.099	0.111	0.095
六价铬	0.85	0.69	0.69	0.69	0.74	0.85	0.9	0.8	0.8	0.69	0.85	0.85	0.74
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	19	17	17	26	17	30	19	27	19	19	17	14	20
名称	T4-1-6	T5-1-1	T5-1-4	T5-1-6	TP-1-3	T6-1-1	T6-1-4	T6-1-6	T7-1-1	T7-1-3	T7-1-6	T5-1-1	
pH 值	8.34	8.25	8.15	8.29	8.29	9.26	8.29	8.21	8.24	8.36	8.61	8.25	
铜	31	30	36	28	28	31	27	36	17	12	14	30	

镍	42	43	45	41	41	36	44	48	42	44	62	43	
铅	36	24	33	26	26	37	34	19	45	31	34	24	
镉	0.538	0.403	0.749	0.316	0.352	0.304	0.482	0.661	0.332	0.451	0.567	0.403	
砷	11.6	12.8	12	10.2	10.4	9.53	9.99	12.5	7.45	7.02	4.44	12.8	
总汞	0.079	0.157	0.114	0.091	0.104	0.093	0.129	0.102	0.154	0.051	0.076	0.157	
六价铬	0.74	0.64	0.69	0.64	0.75	0.74	0.79	0.69	0.74	0.64	0.64	0.64	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	18	30	36	17	17	17	23	20	13	12	21	30	

		202002755T6-1-1 (0-0.5)
SVOCs	茚并(1,2,3-cd)芘	0.2

		202002755T4-1-4(1.5-2.0)	202002755T4-1-6(2.5-3.0)
SVOCs	苯并(a)芘	0.1	0.2

备注：SVOCs 污染物有1种因子检出，为苯并（a）芘，检出率为 14.5 %。VOCs 污染物、有机氯农药、有机磷农药未检出。

4.1.2地下水质量标准

由于本次调查地块所在区域规划作为商业用地使用，但调查地块及周边所在区域地下水不做饮用，因此本次采用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准进行评价，若检出污染物在标准中未列出，则采用《GB/T 5750.8-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物指标》的作为筛选值。

4.2 土壤和地下水对照点检测结果分析

本次地块土壤污染状况调查在目标地块外部区域的西侧方向上布设了1个土壤对照点，对照点检测结果见下表4.2-1。

由表4.2-1可知，对照点土壤样品pH值在8.24-8.61；SVOCs污染物、VOCs污染物、有机氯农药、有机磷农药均未检出；其余7种重金属和石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出污染物的含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

表 4.2-1 土壤对照点检测结果（单位：mg/kg）

检测项目		T7-1-1	T7-1-3	T7-1-6	GB36600-2018 第一类用地筛选值
pH值		8.24	8.36	8.61	/
重金属	铜	17	12	14	2000
	镍	42	44	46	150
	铅	45	31	34	400
	镉	0.332	0.452	0.567	20
	砷	7.45	7.02	4.44	20
	汞	0.154	0.051	0.076	8
	六价铬	0.74	0.64	0.64	3.0
VOCs		ND	ND	ND	/
SVOCs		ND	ND	ND	/
石油烃		13	12	21	826
有机磷农药		ND	ND	ND	/
有机氯农药		ND	ND	ND	/

注：①“ND”表示未检出；

本次地块调查在目标地块外部区域设置了1个对照地下水监测井D4。对照点检测结果见下表4.2-2。

由表4.2-2可知，对照点地下水样品pH值为7.29，呈中性（6.5<pH<7.5），满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准；汞、六价铬、VOCs、

SVOCs、有机氯农药、有机磷农药、可萃取性石油烃均未检出；重金属中（铜、砷、镍、镉、铅）有检出全部满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的IV类标准。

表4.2-2 地下水对照点检测结果（单位：mg/L）

检测项目		D4-1-1	GB14848-2017IV类标准
pH值		7.29	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$
重金属	六价铬	ND	0.05
	铜	0.00704	1.00
	汞	ND	0.001
	砷	0.0020	0.01
	镍	0.00638	0.02
	镉	0.00017	0.005
	铅	0.0139	0.01
VOCs		ND	/
SVOCs		ND	/
有机磷农药		ND	/
有机氯农药		ND	/
检测项目		D4	GB14848-2017IV类标准
可萃取性石油烃(C10-C40)		ND	/

注：①“ND”表示未检出；

4.3 检测结果分析

4.3.1 土壤中污染物检出情况

将送检的21个土壤样品的检测结果与方案选定的筛选值进行比较分析，结果见表 4.3-1。

检测报告可知，地块内土壤pH值在8.15-9.26之间，整体呈碱性，基本与对照点一致；7种重金属和石油烃（C10-C40）均有检出，SVOCs 污染物有1种因子检出，为苯并（a）芘，检出率为 14.5 %。VOCs 污染物、有机氯农药、有机磷农药未检出，土壤样品中检出污染物的含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值或敏感用地情景下的人体健康风险评价筛选值。

表4.3-1 土壤检测结果汇总表（单位：mg/kg）

检测项目		检出数	检出率	最大值	最小值	对照点最大 大值	GB36600-2018 第一类用地筛 选值	是否超标
pH值		/	/	9.26	8.15	8.24-8.61	/	/
重金属	铜	21	100%	39	15	17	2000	否
	镍	21	100%	58	27	46	150	否
	铅	21	100%	70	19	45	400	否
	镉	21	100%	0.794	0.188	0.567	20	否
	砷	21	100%	14.5	5.32	7.45	20	否
	汞	21	100%	0.157	0.037	0.154	8	否
	六价铬	21	100%	0.85	0.64	0.74	3.0	否
VOCs		21	0	ND	ND	ND	/	否
SVOCs 苯并（a）芘		21	16.7%	0.2	0.1	ND	0.55	否
石油烃(C10-C40)		21	100%	203	8	21	826	否
有机氯农药		21	0	ND	ND	ND	/	否
有机磷农药		21	0	ND	ND	ND	/	否

注：“ND”表示未检出。

4.3.2 地下水中污染物检出情况

将采集的3个地下水样品的检测结果与方案选定的参考值以及对照点的检测数据进行比分析，结果见表4.3-2。

由表4.3-2 可知，地块内的地下水的 pH 值在7.30-7.51，满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类水标准。重金属汞和六价铬未检出，有机氯农药、有机氯农药、可萃取性石油烃、VOCs 和 SVOCs 污染物均未检出，其余重金属（铜、镉、铅、镍、砷）均有检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅳ类标准，其他监测因子均符合《国标生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)。

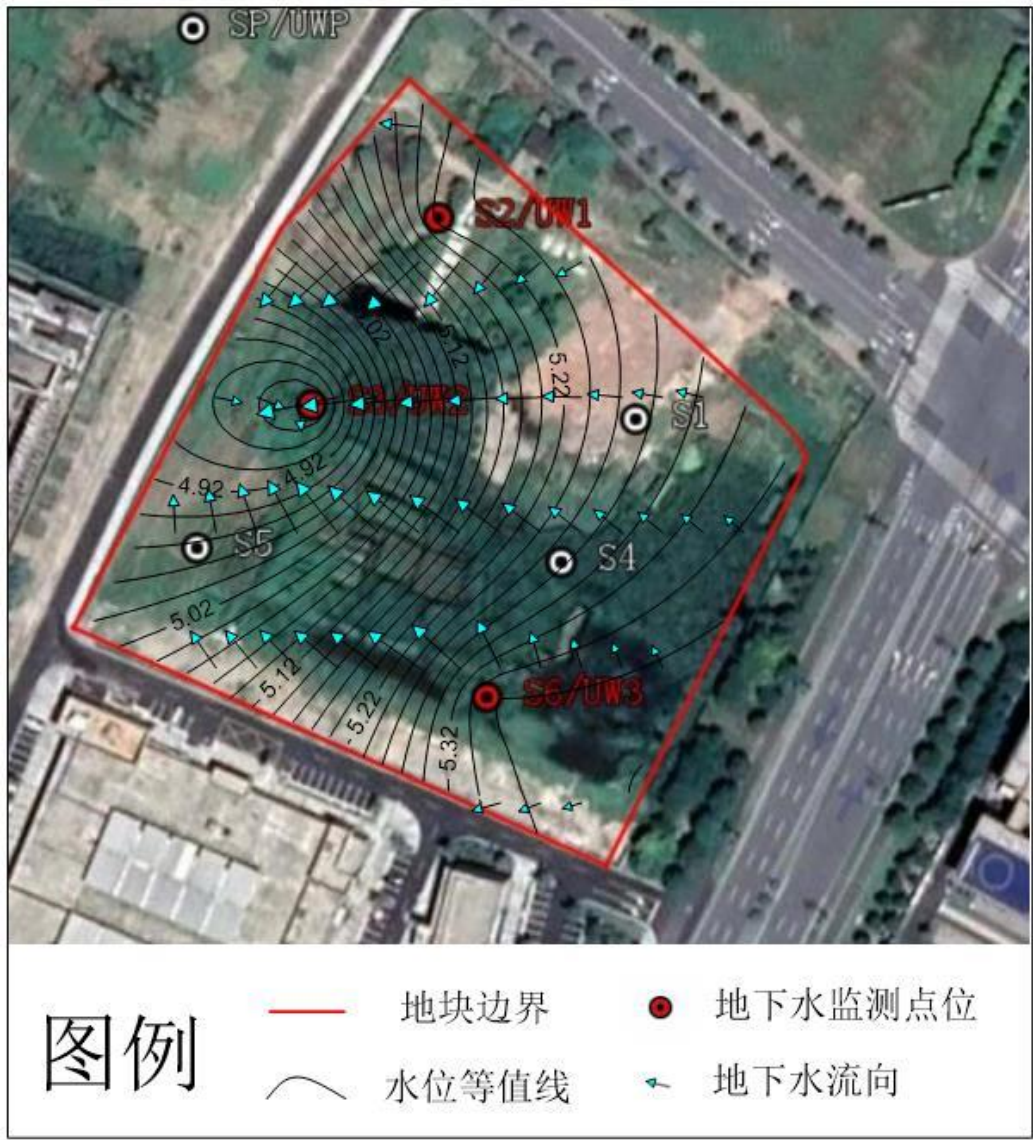
表4.3-2 地下水检测结果汇总表（单位：mg/L）

检测项目		D1	D2	D3	对照点 D4	GB14848- 2017 III类标准	GB14848-2017 IV类标准	水质 类别
pH值		7.44	7.51	7.30	7.29	6.5-8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	III
重金属	六价铬	ND	ND	ND	ND	0.05	0.10	III
	铜	0.00170	0.00456	0.00436	0.00704	1.00	1.50	III
	汞	ND	ND	ND	ND	0.001	0.002	III
	砷	0.0022	0.0085	0.0040	0.0020	0.01	0.05	III
	镍	0.00266	0.00389	0.00245	0.00638	0.02	0.10	III
	镉	0.00005	0.00009	0.00006	0.00017	0.005	0.01	III
	铅	0.00376	0.0107	0.00403	0.0139	0.01	0.10	IV
VOCs		ND	ND	ND	ND	/	/	/
SVOCs		ND	ND	ND	ND	/		/
可萃取性石油 烃 (C10-C40)		ND	ND	ND	ND	/		/
有机磷农药		ND	ND	ND	ND	/		/
有机氯农药		ND	ND	ND	ND	/		/

注：①“ND”表示未检出；

4.3.3地下水流场

调查期间，地块内布设3口地下水监测井，根据现场勘探结果显示地块内的地下水流向由南向北。



4.4 质控结果分析

4.4.1 现场平行盲样结果分析

本次土壤污染状况调查工作共采集了3个土壤平行盲样，根据本次调查现场平行盲样（超过检出限的样品）检测结果计算相对偏差（RD%），计公式如下：

$$\text{相对偏差 (RD\%)} = (A-B) / (A+B) \times 100\%$$

A、B—分别为样品和平行盲样测定的结果。现场平行样检测结果见表4.4-1。

表4.4-1 现场平行盲样检测结果相对偏差分析（单位：mg/kg）

点位编号	pH值	铜	镍	铅	镉	砷	汞	石油烃 (C10-C40)	六价铬
T1-1-1	8.39	15	35	52	0.259	11.0	0.094	19	0.85
TP-1-1	8.41	18	36	46	0.258	12.8	0.104	17	0.69
相对偏差	-0.1%	-9.1%	-1.4%	6.1%	0.2%	-7.6%	-5.1%	5.6%	10.4%
允许偏差	±20%	±15%	±20%	±25%	±30%	±15%	±30%	±10%	±30%
T3-1-38.55	8.55	19	35	36	0.357	9.54	0.071	19	0.80
TP-1-2	8.53	16	41	38	0.379	9.72	0.076	19	0.69
相对偏差	0.1%	8.6%	-7.9%	-2.7%	-3.0%	-0.9%	-3.4%	0.0%	7.4%
允许偏差	±20%	±15%	±20%	±25%	±30%	±15%	±35%	±10%	±30%
T5-1-6	8.29	28	41	26	0.316	10.2	0.091	17	0.64
TP-1-3	8.29	28	41	26	0.352	10.4	0.104	17	0.75
相对偏差	0%	0%	0%	0%	-5.4%	-1.0%	-6.7%	0.0%	-7.9%
允许偏差	±20%	±15%	±20%	±25%	±30%	±15%	±30%	±10%	±30%

由表 4.4-1 可知，平行盲样与检测样品的检测结果基本一致。

根据国家环境分析测试中心对土壤密码平行样比对分析结果评价的判定原则：“当两个土壤样品比对分析结果均小于第一类筛选值、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；否则应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。”

本项目没有超出最大允许相对偏差范围的土壤样品及其平行盲样的检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，判定比对结果合格，因此以上检测结果可接受。

4.4.2 实验室质量控制结果分析

本次调查共采集42个土壤样品，送检21个土壤样品，设置6个空白样，3个现场平行实验室平行样，2个加标样，2个盲样；本次调查共采集4个地下水样品，全部送检，设置2个空白样，1个现场平行样，2个实验室平行样，1个加标样，2个盲样。所有样品质控比例及检测质控结果均满足相关规范及标准要求，具体实验室内部的质量控制结果见表4.4-2。

表 4.4-2 实验室内部质量控制结果汇总表

样品类型	测试项目	样品数量	空白数量	空白样比例	现场平行样数量	平行样比例	实验室平行样数量	平行样比例 (%)	平行样相对偏差	加标样数量	加标样比例 (%)	盲样数量	盲样比例	标准点检验	标准点相对误差 (%)
				(%)		(%)			(%)				(%)		
土壤	pH 值	21	/	/	3	14.3	2	9.5	/	/	/	1	9.1	/	/
	六价铬	21	3	14.3	3	14.3	2	9.5	1.2-6.3	1	9.1	/	/	2	/
	镉	21	4	19	3	14.3	2	9.5	3.2-4.3	/	/	2	18.2	/	/
	铅	21	4	19	3	14.3	2	9.5	-2.9	/	/	2	18.2	/	/
	铜	21	4	19	3	14.3	2	9.5	-1.8	/	/	2	18.2	/	/
	镍	21	4	19	3	14.3	2	9.5	0.0-2.4	/	/	2	18.2	/	/
	汞	21	4	19	3	14.3	2	9.5	-4.7	/	/	2	18.2	/	/
	砷	21	4	19	3	14.3	2	9.5	1.0-1.6	/	/	2	18.2	/	/
	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	21	2	9.5	3	14.3	2	9.1	-2.2	2	18.2	/	/	1	-1.3
	VOC	21	2	9.5	2	9.5	2	9.1	/	1	9.1	/	/	2	-42.3
	SVOC	21	2	9.5	2	9.5	2	9.1	-6.7	1	9.1	/	/	1	-25.4
	有机氯农药	6	2	33.3	1	16.7	2	33.3	/	/	/	/	/	1	-1.3
	有机磷农药	6	2	33.3	1	16.7	2	33.3	/	/	/	/	/	1	-4.3
地下水	pH 值	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	六价铬	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	/	/	1	33.3	2	-2.2
	镉	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	1	33.3	/	/	1	-1.3
	铜	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	1	33.3	/	/	1	-1.3
	镍	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	1	33.3	/	/	1	-0.3
	铅	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	1	33.3	/	/	1	-5.4
	汞	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	/	1	33.3	/	/	1	-3

砷	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0.0-4.3	1	33.3	/	/	1	0.0-7.0
可萃取 性石油 烃 C ₁₀ - C ₄₀	3	1	33.3	1	33.3	/	/	/	/	/	/	/	1	-2.9
VOC	3	1	33.3	1	33.3	1	10	0.0-3.7	1	33.3	/	/	1	-11.5
SVOC	3	1	33.3	1	33.3	1	10	/	/	/	/	/	1	-30.9
有机氯 农药	1	1	100	1	100	1	100	/	/	/	/	/	1	-1.3
有机磷 农药	1	1	100	1	100	1	100	/	/	/	/	/	1	-4.3

5 结论与建议

5.1 调查结论

江苏新锐环境监测有限公司受张家港市滨江新城投资发展有限公司的委托，对张家港市金港镇（JGCQ-03-02-003）地块土壤污染状况进行调查，得到以下主要结论：

（1）污染识别结果

项目组于2020年5月对目标地块进行了第一阶段土壤污染状况调查，按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）与《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的要求，通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式对张家港市金港镇JGCQ-03-02-003地块进行污染识别，得到了以下信息：

调查地块历史上一直为农田和村庄，周边居民进行果蔬种植，该地块历史上无工业生产活动。该地块后续将作为商业用地使用。

现场踏勘未发现明显污染痕迹，地块范围内未闻到异常气味，未发现化学品或工业物料的储存、使用和处置情况，也未发现地下储存槽罐或地下设施。从保守的污染物筛查角度考虑，采集部分土壤样品进行检测判断土壤地下水是否存在污染。

（2）样品采集

土壤污染状况调查工作在2020年5月份开展，共布设7个土壤采样点（含1个土壤对照点）、4个地下水点位（含1口地下水对照井），调查采样工作历时3天，共21个土壤样品（含3个对照点土壤样品）、4个地下水样品（含1个对照监测井地下水样品）。所有样品均送往江苏新锐环境监测技术有限公司，综合现场快速检测仪器PID、XRF的检测结果，筛选出21个土壤样品（含3个土壤对照样品）和4个地下水样品（含1个地下水对照样品）进行实验室分析。分析指标有：pH值、重金属（汞、砷、铜、镉、镍、铅、六价铬）、VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机磷农药、有机氯农药。地下水以及淋洗液同土壤监测因子一样。

（3）土壤污染评价结果

所有地块内土壤pH值在8.15-9.26之间，整体呈弱碱性，基本与对照点一致；重金属（汞、砷、铜、镍、铅、镉、六价铬）和石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，

SVOCs 污染物有 1 种因子检出，为苯并（a）芘，检出率为 14.5%。VOCs 污染物、有机氯农药、有机磷农药未检出，土壤样品中检出污染物的含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值或敏感用地情景下的人体健康风险评价筛选值。

（4）地下水污染和淋洗液评价结果

3 个地下水样品的 pH 值在 7.30-7.51，满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 III 类水标准。重金属汞和六价铬未检出，有机氯农药、有机氯农药、可萃取性石油烃、VOCs 和 SVOCs 污染物均未检出，其余重金属均有检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 IV 类标准或敏感用地情景下的人体健康风险评价筛选值。淋洗液中 pH 值 7.25，呈中性，只有重金属（汞、砷、镍）有检出，检出浓度分别为 0.00013、0.0020、0.013(mg/L)，值远低于样品值。

综上所述，该地块内土壤污染物含量不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，不属于污染地块，满足后续作为商住混合用地（RB）土壤环境质量要求。

5.2 不确定性分析

造成地块土壤污染状况调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估和插值等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。从场地调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

（1）污染识别阶段：由于地块及周边缺少长期有效的历史监测资料，无法排除外来污染的可能性，可能对调查结果产生不确定性。

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

5.3 建议

张家港市金港镇（JGCQ-03-02-003）地块土壤污染物含量低于相关环境筛选值，在后续规划为商业用地的情形下满足用地需求，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）无需开展下一步的详细采样分析与人体健康风险评估工作。

（1）根据规划，该地块的地下水不作为饮用水使用，后续开发利用过程中加强对地下的环境监测，检测超标水体应纳入污水管网或经污水处理达标后排放。

（2）地块后期规划作为商业用地继续利用，在下一步建筑施工期间应保护地块不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态，杜绝在调查期与接下来再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排工业废水等现象。

（3）在地块再开发利用过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有被发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，一经发现，立即停止施工，需要相关专业人员及时处理，并调整处置并明确是否需要修复。