

如东县委党校异地新建项目 土壤污染状况调查报告

(送审稿)

委托单位：中国共产党如东县委员会党校
代建单位：如东县政府投资项目工程中心
编制单位：南通源恒环境科技有限公司
编制日期：2023年12月

如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告

项目名称：如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查					
委托单位：中国共产党如东县委员会党校					
代建单位：如东县政府投资项目工程中心					
编制单位：南通源恒环境科技有限公司					
检测单位：江苏雨松环境修复研究中心有限公司					
人员信息表					
职责	姓名	专业背景	专业职称	身份证号码/联系电话	签名
项目负责人	刘艳秋	环境科学	工程师	230223197729122823 15840546686	
报告编制人	姜春燕	环境科学	/	320623198902131244 15366361193	
	周慧雯	生态学	/	320623199501270045 15896293026	
报告审核人	单德鑫	环境科学	高级工程师	230822197502197613 15188321097	

摘要

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条，对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。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。因此，中国共产党如东县委员会党校委托南通源恒环境科技有限公司对如东县党校异地新建项目地块开展土壤污染状况调查工作。

土壤污染状况调查工作于 2023 年 9 月开始，包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、采样检测、分析评估，在此基础上编制了《如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告》。

1、地块概况

地块位于如东县钟山路东侧、南康河北侧。该地块北至青年公园，南侧距离南康河 10.20 米，西侧距离钟山路 29.40 米，东至青年公园消防演练场，占地面积为 34214 平方米。根据《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书（用字第 32062302300036 号）》文件，该地块后续规划为 A 公共管理与公共服务设施用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所规定的第二类建设用地。

2、污染识别

（1）资料收集：收集了地块规划文件和周边企业资料、历史影像图等技术资料。

（2）历史影像：查阅地块历史影像图，最早 1990 年影像图显示为原掘港农场一大队农田；2003 年建设成高尔夫球场训练场及配套林地；2018 年建设成青年公园。

（3）现场踏勘：项目地块为青年公园的西南区域，地块内由公园绿地和园区亲子餐厅构成。

（4）人员访谈：地块管理机构人员、生态环境、自然资源与规划等行政主管部门人员、社区、地块历史使用者、熟悉地块的人。

(5) 结论：经过现场踏勘和资料分析，本次调查地块历史上主要为农用地，用地历史中不存在工贸企业，未发生过固体废物或外来堆土的倾倒，现场踏勘期间未见污染痕迹，未发现地块内有潜在污染源。

3、调查监测分析工作主要内容

(1) 土壤监测：采用系统随机布点法进行布点，共布设 7 个土壤监测点（含对照点），样品采集深度为 6 米、3 米以浅土层，每隔 0.5 米采集一次土样，超过 3 米，每隔 1 米采集一次土样，共采集 66 个土壤样品进行现场快筛，最终选送 31 个土壤样品（含平行样 3 个）进入实验室进行检测分析。

(2) 地下水监测：共设置 4 口地下水监测井（含对照点），监测井钻孔深度为 6 米，共采集 4 个地下水样品（含平行样 1 个）。

(3) 底泥监测：共设置 1 个底泥监测点，共采集 2 个底泥样品（含平行样 1 个）。

(4) 地表水监测：共设置 1 个地表水监测点，共采集 2 个地表水样品（含平行样 1 个）。

(5) 地块样品由江苏雨松环境修复研究中心有限公司（具有 CMA 资质）进行样品采集和检测分析。

1) 土壤及底泥样品检测因子参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项（重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项）和 pH 值。

2) 地下水检测因子参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项（重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项）和 pH 值。

3) 地表水检测因子参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的常规指标。

4、实验室检测分析结果

(1) 土壤样品分析结果

送检的所有土壤样品中，调查地块内土壤样品的检出因子具体为重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍及 pH 值，各检出因子的检出浓度均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，调查地块内土壤属于轻度碱化，其余检测项目均未检出。调查地块土壤无明

显污染情况，土壤环境状况可以接受。

(2) 地下水样品分析结果

送检的所有地下水样品中，调查地块内地下水样品检出重金属汞、砷、挥发性有机物氯仿及 pH 值，对照点检出半挥发性有机物苯并[k]荧蒹，各检出因子的检出浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准，其余检测项目均未检出。调查地块地下水无明显污染情况，地下水满足规划用地需求。

(3) 底泥样品分析结果

送检的底泥样品中，调查地块内底泥样品的检出因子具体为重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍及 pH 值，各检出因子的检出浓度均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求

(4) 地表水样品分析结果

送检的所有地表水样品中，调查地块内地表水样品的检出因子为石油类、阴离子表面活性剂、汞、砷、镉、铅及 pH 值，各因子检出浓度均符合符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值，满足该地块规划需求。

5、结论与建议

本次土壤状况调查和样品分析结果表明，该地块范围内土壤、地下水、底泥和地表水均符合相应标准，地块不属于污染地块，满足该地块后期规划中党校的开发建设需要，无需开展进一步的土壤污染状况详细调查和人体健康风险评估。

目录

1	前言.....	1
2	概述.....	3
2.1	调查目的和原则.....	3
2.2	调查范围.....	4
2.3	调查依据.....	5
2.4	调查方法.....	6
3	地块概况.....	9
3.1	地理位置及场地自然环境状况.....	9
3.2	敏感目标.....	15
3.3	场地使用历史.....	17
3.4	场地土地利用现状及规划.....	26
3.5	周边地区历史、现状土地利用状况概述.....	30
3.6	第一阶段场地环境调查总结.....	36
4	初步采样分析工作计划.....	39
4.1	监测范围及对象.....	39
4.2	布点依据及原则.....	39
4.3	布点方案.....	40
4.4	样品检测分析方案.....	50
5	现场采样和实验室分析.....	57
5.1	采样方法和程序.....	57
5.2	实验室分析数据汇总.....	79
5.3	质量保证和质量控制.....	81
6	结果和评价.....	95
6.1	地块土壤环境质量评估.....	95
6.2	地块地下水环境质量评估.....	99
6.3	地块底泥环境质量评估.....	101
6.4	地块地表水环境质量评估.....	102
6.5	不确定性.....	104
7	结论和建议.....	107

7.1	结论.....	107
7.2	建议.....	107
8	附件.....	109
	附件 1 人员访谈原始记录单.....	109
	附件 2 布点方案与专家意见及回复.....	125
	附件 3 土壤钻孔采样与建井现场工作照片.....	157
	附件 4 土壤快筛、取样现场照片.....	168
	附件 5 钻孔及建井记录单.....	176
	附件 6 土壤底泥采样记录表、样品登记表.....	187
	附件 7 地下水洗井记录、采样原始记录.....	193
	附件 8 快筛仪器校准记录、现场快筛原始记录.....	199
	附件 9 快筛仪器校准证书.....	208
	附件 10 检测单位资质.....	217
	附件 11 检测项目认证明细.....	218
	附件 12 检测和质控报告.....	267
	附件 13 建设项目用地预审与选址意见书.....	285
	附件 14 如东县委党校异地新建项目地质灾害危险性评估报告.....	287
	附件 15 县行政审批局关于如东县委党校异地新建项目可行性研究报告的批 复.....	323

1 前言

如东县委党校异地新建项目地块位于江苏省如东经济开发区境内，钟山东、南康河北。调查范围北侧为青年公园，南侧为南康河，西侧为钟山路，东为青年公园消防演练场，占面积为 34214 平方米。该地块历史上主要为农用地，根据《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书（用字第 32062302300036 号）》文件，该地块后续规划为公共服务用地，属于《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所规定的第二类建设用地。

据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条，对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。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。因此，中国共产党如东县委员会党校委托南通源恒环境科技有限公司对如东县党校异地新建项目地块开展土壤污染状况调查工作。

针对如东县委党校异地新建项目地块，南通源恒环境科技有限公司于 2023 年 9 月 5 日组织专业技术人员对其进行了现场踏勘与调研，收集了与地块土壤污染状况调查相关的资料。2023 年 9 月 27 日进行表层土壤样品快筛检测。2023 年 10 月 23 日完成《如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查采样方案》编制，并送函审。根据函审意见（见附件 2），调整调查采样方案，确定调查地块的土壤和地下水监测采样点位，并委托江苏雨松环境修复研究中心有限公司于 2023 年 11 月 15 日进行地块土壤和地下水点位的现场采样，出具土壤、地下水检测报告。南通源恒环境科技有限公司综合分析了土壤、地下水点位监测因子种类及浓度，并在此基础上编制了《如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告》，供有关单位决策参考，并可作为后续工作开展依据。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等导则及相关技术性规范，开展如东县委党校异地新建项目地块土壤污染状况调查，对地块的土壤和地下水的的环境状况进行评价。

为确认该场地是否存在残留污染物，对人群身体健康造成影响，本项目对该场地进行污染调查和取样检测工作，为污染修复后期开发提供依据。

本次场地环境调查的目的如下：

- (1) 通过资料分析、勘查及人员访谈，充分掌握地块生产历史与生产信息，初步判断污染情况和污染区域。
- (2) 通过开展针对性的初步调查、现场采样和实验室检测，将检测结果与现有环境标准比较分析，确定本地块土壤和地下水环境现状，初步明确存在的污染种类和污染程度。
- (3) 为下一阶段详细调查工作的开展提供依据和支撑。
- (4) 地块是否满足用地规划，为管理部门后续管理通过科学依据。

2.1.2 调查原则

2.1.2.1 针对性原则

针对地块土壤和地下水污染特点，根据目标地块土壤类型及各层分布情况、地下水埋深、地下水流向、原使用情况、生产历史等对地块各个区域进行针对性调查，为地块的环境管理提供依据。

2.1.2.2 规范性原则

严格按照国内地块调查最新的相关技术规范开展工作，从布点方案编制、现

场点位采样、样品保存运输到样品分析等一系列过程的各个环节进行严格的质量控制，以确保调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

2.1.2.3 可操作性原则

开展调查工作时要综合考虑调查方法、调查时间、调查经费以及现场条件等客观因素，制定切实可行的实施方案，确保调查工作的顺利进行。

2.2 调查范围

本次土壤污染状况调查的范围为钟山路东、南康河北地块，项目地块占地面积为 34214 平方米。在调查目标地块的同时，还将辅以周边 500 米相邻区域调查，明确目标调查地块与相邻区域之间是否存在相互污染的可能。

本次调查地块总体边界范围见图 2-1，具体拐点坐标见表 2-1。



图 2-1 地块红线及拐点图

表 2-1 地块红线拐点坐标表

拐点编号	坐标值	
	经度 (度)	纬度 (度)
J1	121.176726	32.342270
J2	121.178919	32.342414
J3	121.179018	32.340936
J4	121.176806	32.340786
J1	121.176726	32.342270

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系。

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日国务院令 682 号）

2.3.2 相关规定和政策

- (1) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》，（环办土壤〔2019〕63 号），2019 年 12 月 17 日
- (3) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 42 号，2017 年 7 月 1 日起施行）
- (4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）
- (5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 5 月 1 日）
- (6) 《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）
- (7) 《南通市土壤污染防治工作方案》（通政发〔2017〕20 号）

2.3.3 相关规范及导则

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）
- (3) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发 2017 年第 72 号）
- (4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）
- (7) 《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）
- (8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (9) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- (11) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）

2.4 调查方法

生态环境部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）将场地环境调查工作分为三个阶段，各阶段具体工作内容和流程详见图 2-2 所示。各阶段主要工作方法和内容如下：

第一阶段：以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史均无可能的污染源，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动结束。

第二阶段：分为初步采样分析和详细采样分析两步进行。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，并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。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，确定场地污染程度和范围。

第三阶段：若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段场地环境调查。第三阶段场地环境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。

本次调查属于土壤污染状况调查的第一阶段与第二阶段的初步采样分析阶段。

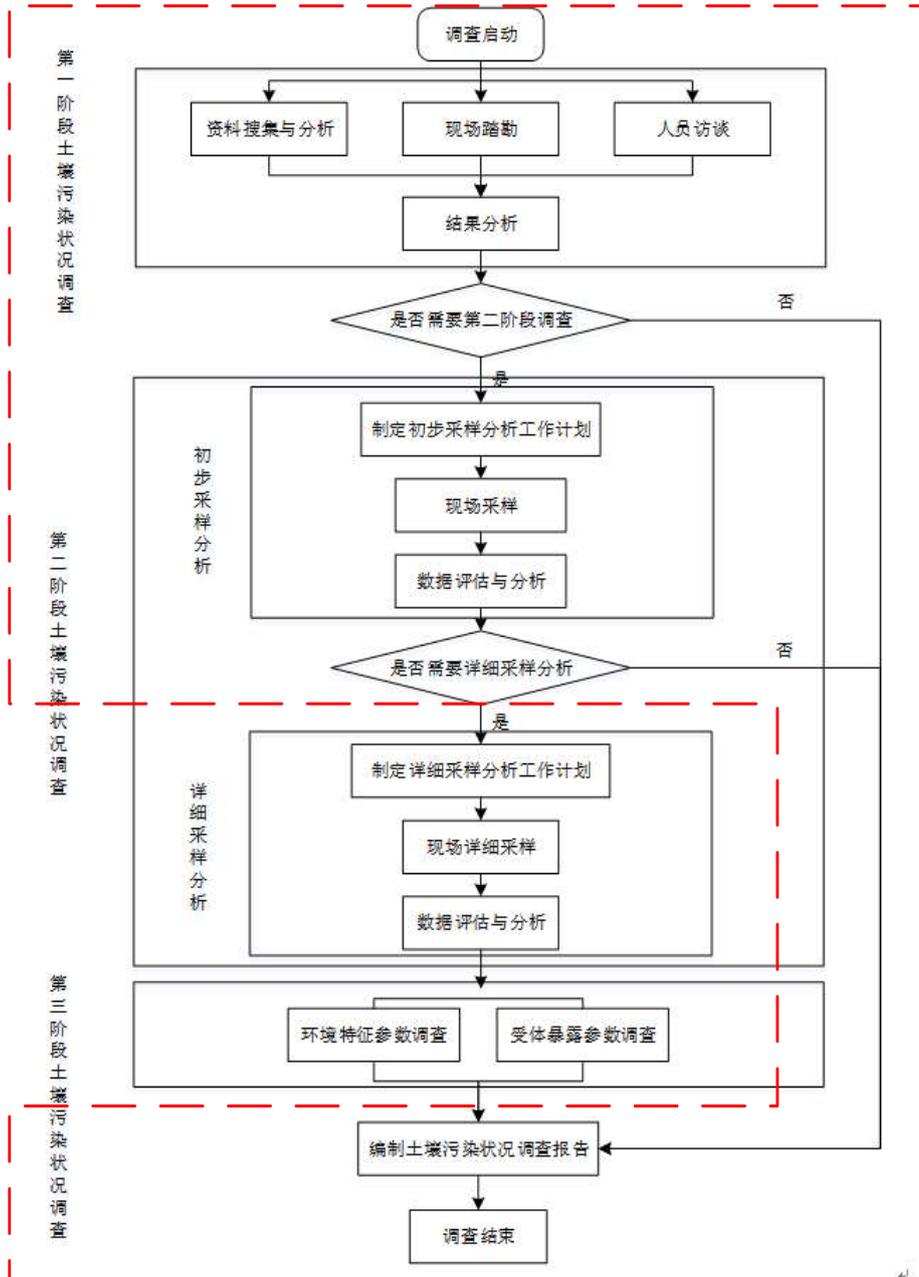


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序（红线范围为本次调查内容）

3 地块概况

3.1 地理位置及场地自然环境状况

3.1.1 地理位置

南通市隶属于江苏省，位于长江三角洲东部，长江入海口的北岸，东经 $120^{\circ}12' \sim 121^{\circ}55'$ ，北纬 $31^{\circ}41' \sim 32^{\circ}43'$ ，滨江临海，地理位置优越，隔江与上海市相望，背靠江淮腹地，素有“江海明珠”“扬子第一窗口”“中国近代第一城”“上海北大门”之美誉。全市内陆面积 8001km^2 ，境内拥有江海岸线总长为 426km 。南通气候宜人，环境优美，物产丰富，经济繁荣，已形成了航空、铁路、公路、海运的交通格局，横跨长江的苏通大桥已通车，交通运输十分方便。

如东县位于江苏省东南部、长江三角洲北翼，是南通市北三县之一。市境位于北纬 $32^{\circ}12' \sim 32^{\circ}36'$ ，东经 $120^{\circ}42' \sim 121^{\circ}22'$ 。境内地势平坦，沟河纵横成网络状，东面和北面濒临南黄海，西部与如皋市接壤，西北与海安市毗邻，南部与通州区为邻。地面高程（以淞沪高程为基面）一般在海拔 2.5 米至 4.5 米之间，中部沿如泰运河一线则在 5 米左右，属典型的江海冲积平原。境内海岸线全长 102.59 公里，陆域总面积 2009 平方公里，海域面积 6000 多平方公里。

本次调查地块位于钟山路东侧、南康河北侧。调查地块具体地理位置见图 3-1。



图 3-1 本次调查区域地理位置示意图

3.1.2 区域地形、地貌、地质情况

如东地质构造隶属中国地质构造分区の下扬子台褶带，地层主要为粉砂土层，为粉质粘土、粉土；深部以粉砂、细砂为主，地耐力一般 10—13 吨/平方米。陆域地震频度低，强度弱，地震烈度一般在六度以下，全为浅源构造地震，震源深度多在 10-20 公里，基本发生在花岗岩质层中。据《如东县志》记载，如东县 1505~1975 年共发生 28 次地震，地震发生的规律为活跃期 20~30 年，每个活跃期平均有 5~6 次地震，目前该地区正处于地震活跃期末期。

本次调查地块已进行地质灾害危险性评估，地质剖面图见图 3-2，详见附件 14。

根据《如东县委党校异地新建项目地质灾害危险性评估报告》地块所在区域信息如下：

（一）土层描述及地层分布

①层素填土：灰黄、灰色，主要由粉色和粉质粘土组成，成分不一，松散~松软。场区普遍分布，厚度 0.50~0.70m；层底标高：1.75~1.93m；层底埋深 0.50~0.70m。

②粉质粘土：灰黄色，局部含少量云母。粉质粘土软塑，稍有光泽，干强度

中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度 3.00~3.30m；层底标高-1.40~1.08m；层底埋深 3.5~3.8m。

③层粉土：灰、青灰色，含云母。粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度 1.00~1.80m；层底标高-2.97~2.17m；层底埋深 5.00~5.10m。

④层粉土夹粉砂：灰、青灰色，含云母。粉土稍密~中密，湿~很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低；粉砂稍密，饱和，主要矿物成分为石英和长石。场区普遍分布，厚度 2.70~3.70m；层底标高-6.07~5.58m；层底埋深 8.10~8.30m。

⑤层粉砂：灰、青灰色，含云母。粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石。场区普遍分布，厚度 5.70~6.60m；层底标高-12.30~11.57m；层底埋深 14.00~14.70m。

⑥层粉土：灰、青灰色，含云母。粉土稍密~中密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度 1.80~2.30m；层底标高-14.20~13.58m；层底埋深 15.00~15.45m。

⑦粉砂：灰、青灰色，含云母。粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石。属于压缩性土层。厚度大于 3.40m，未揭穿。

工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1:250 垂直：1:150

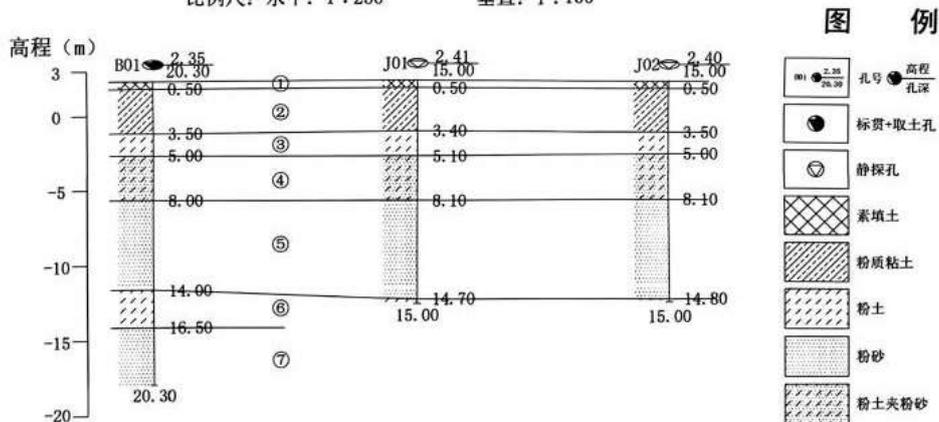


图 2-8 建设项目附近工程地质剖面图

图 3-2 工程地质剖面图

（二）地下水

区域内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，主要补给来源为大气降水及区域水系，排泄方式主要为大气蒸发及侧向径流，水位变化与季节气候有明显影响，水量较丰富。勘察期间实测平均初见水位高程约 2.00m，实测平均稳定水位为高程约 2.10m。据调查，场地近 3—5 年最高水位为高程 3.00m，历年最高地下水位为高程 3.00m，区域历史最高洪水位高程为 3.88m，地下水位年变化幅度为 1.5m 左右。

3.1.3 区域水文条件

（一）河水

如东县境内河网密布，水系发达，河道纵横交错，整个水系分属长江水系和淮河水系。全县共有一级河道 5 条、二级河道 25 条、三、四级河道 1976 条。一级河道中**栟茶**运河属淮河水系，如泰运河、遥望港、九圩港河、北凌河四条河流属长江水系。县域范围内无水库、人工湖泊等蓄水设施，河流大都属水源型河道，其功能主要是排涝、灌溉。其主要河流信息如下：

如泰运河：横贯县域全境的较大河道，西起如皋市丁埝西鬼头街，衔接通扬运河，由石甸入境，经岔河、马塘、掘港、兵房等镇从东安闸入海，纵贯县域境内 60500 米，是如东引排骨干河道。

栟茶运河（如东段）：起自海安市的塔子里，衔接通扬运河，由河口入境，流经河口、栟茶等地，从小洋口闸入海，全长 38.0km。水功能区为岔河、洋口工农业用水区，岔河镇饮用水水源区，水环境功能区为工业用水区。

九洋河：位于江海河东部，由九圩港河南北向流至小洋口闸，全长 35.1km。可直通长江，为七级航道，可通行 200 吨船舶。水功能区为岔河、古坝工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

江海河：南起通州区的长河滩，接九圩港，由汤园入境，由**浒漈**入海安市，接北凌河，纵贯县域西部，境内为 36863 米。

掘苴河：起自掘港镇西部，接如泰运河，从掘苴河闸入海，位于如东东部地区。

遥望港：如东县与通州区的一条界河，起自通州区的石港，接九圩港，从曹埠入境，由遥望港闸入海。东西流向，全长 28011 米。

（二）海水

小洋口海区潮流属不正规半日潮流，涨落潮流的流速及历时皆不等，中大小全潮的平均流速分别为 0.82m/s、0.55m/s、0.33m/s。该海潮有两种类型，即旋转流和往复流，但不论何种类型，其潮流主轴方向均一致。该海区近底层流速较大，为 1.4m/s。小洋口闸下游外航道的潮流，涨潮流流向西南，流速 0.8m/s，落潮流流向东北，最大流速 0.5m/s。该区沿海高潮位主要受天文大潮和风暴影响。小洋口以北至东台市沿海地区是全省高潮位最高的地区，其潮差最大。该地区历年低潮位都发生在冬季。根据小洋口站资料，其特征潮位如下：

小洋口出海水道由闸下引河通小洋港边接黄沙洋。黄沙洋是江苏辐射沙洲中部地区强潮流通道之一。江苏辐射沙洲因南北两股潮波系统在琼港附近相会，造成涨落潮流以琼港为中心的辐聚辐散现象。进一步增大了该处的潮差与潮流强度。同时潮流通道深槽内产生不对称的环流，使得缓坡一侧环流较强，而陡坡一侧环流较弱，环流使底层水流从深槽中心流向沙脊上部，把槽底的泥沙带向沙脊上部堆积，这种过程使沙脊增高，深槽刷深，这就是小洋口近海水道得以稳定的主要原因。黄沙洋潮汐通道呈喇叭形从东向西伸入，至北坎岸外转向西北至洋口，其主槽长 23km，宽 7—8km，最大海底标高-32.0m，-20.0m，深槽宽 1.0km 以上，长 3.0km。区域水系概括图见图 3-3。



图 3-3 调查地块周边水系图

3.1.4 区域气候气象

如东县地处北半球中纬度，又处在黄海边缘，受海洋的调节和季风的影响，形成典型的海洋性季风气候特点，温和湿润，四季分明，雨水充沛，日照充足，无霜期长。全县年平均气温 16.8℃，年平均降水量 1057 毫米，年平均光照 2048.4 小时。历年最大风速为 20m/s，年平均风速 3.0m/s。年主导风向为 ESE 向，夏季主导风向 ESE，冬季主导风向 NW 年平均霜期 135 天，年平均雾日 32 天，年平均雷暴日数为 32.6 天。

3.1.5 生态环境

（一）自然资源

本区域气候温暖湿润，土层厚，土质好，属常绿阔叶、阔叶混交林带。该区种植业以粮油、蔬菜瓜果、绿肥为主；树木多种水杉、榆树、槐树，河边多为芦苇。本区域水域面积较大，河网密布，有丰富的淡水养殖资源，盛产鱼、虾、螃蟹等水产。

（二）陆域生态

陆域由于人类长期经济活动，原生植被已不复存在，代之以次生林植被、人工林和农田植被。植被总的特征是落叶阔叶林乔木树种占绝对优势，在亚乔木层

和灌木层中有一定数量的常绿树种。落叶阔叶林乔木树种主要有意杨、刺槐、桑树、榆、柳、广玉兰、水杉、池杉、雪松、黑松、马尾松等。除适宜种植的稻、麦、棉花、油菜等农田作物外，仅有少量木本野生植物和零星分布的草本野生植物。常见的紫花地丁、菟丝子、车前子、蒲公英、艾蒿、马鞭草等。一般分布在田埂、路边、林边隙地、溪、河边等地。无保护类植物种类存在。常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类（菜花蛇）、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀、杜鹃等鸟类，土壤中有蚯蚓等。

（三）水生生态

如东沿海浮游植物种类繁多，以适温、适盐范围较广的近岸低盐广布种和暖温带种为主，共有 190 种。浮游动物资料相当丰富，共有 98 种，优势种主要有真刺唇角长蚤、中华哲水蚤、中华假磷虾、强壮箭虫等。种类组成以暖温带近岸低盐种为主。

如东沿海潮间带底栖动物主要为腔肠动物，多毛类、软体动物、甲壳动物、棘皮动物及其他类。动物各门类的优势种有文蛤、四角蛤蜊、青蛤、泥螺、托氏鲎螺、红明樱蛤、焦河蓝蛤、福氏玉螺、泥蚶、日本大眼蟹、宽身大眼蟹、天津厚蟹、双齿围沙蚕等。蕴藏量超过万吨的有文蛤、四角蛤蜊，其中尤以文蛤最多。

近海底栖动物种类繁多，与潮间带动物生态群比较，多毛类的比例明显减少，甲壳动物的总数明显增多，尤以虾类更为明显。优势种有毛蚶、文蛤、纵肋织纹螺等 15 类。如东近海共有鱼类 150 种，其中软骨鱼类 20 种、硬骨鱼类 130 种。近海鱼类优势种有黄鲫、棘头梅童鱼、银鲳、刀鲚、带鱼、小黄鱼、鳓鱼、灰鲳、鲅鱼和海鳗等 10 多种。

3.2 敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），现场踏勘应观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其他公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。经现场实地踏勘，本次调查地块周围存在居民住宅区、学校等环境敏感目标，调查地块周边主要环境敏感目标统计见表 3-1，分布情况详见图 3-4。

表 3-1 调查地块周边主要环境敏感目标

环境	敏感点名称	保护对象	方位	最近距离	规模	环境功能
大气环境	碧桂园公园星著	居民点	北	208m	未建成	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	碧桂园公园星著 配套幼儿园	学校	北	10m	未建成	
	万华紫金花苑	居民点	东北	285m	约 3000 人	
	德禾御景	居民点	东北	243m	约 2500 人	
	东升御花园	居民点	东	53m	约 1200 人	
	君安华庭	居民点	南	120m	约 1000 人	
	华夏晶钻花苑	居民点	东	346m	约 1200 人	
	上城天逸公寓	居民点	西南	209m	约 2000 人	
水环境	南康河	河流	南	10m	小型	III类水体
	永丰河	河流	西	53.62m	小型	III类水体

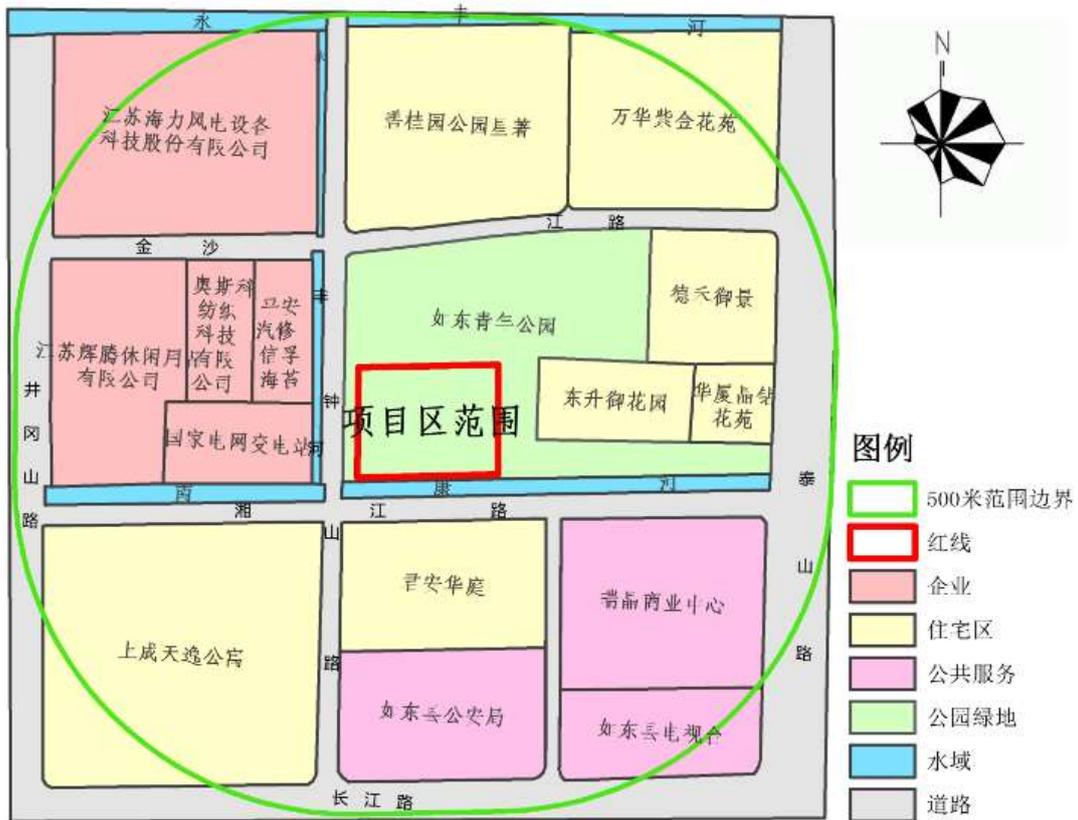


图 3-4 地块周边环境敏感目标示意图

3.3 场地使用历史

3.3.1 人员访谈结果分析

调查人员在踏勘过程中进行了相关人员访谈，包括地块管理机构和地方政府官员、生态环境行政主管部门人员、社区、地块过去使用者、熟悉地块的人，人员访谈内容主要针对项目地块和周边地块的利用历史、历史企业变迁、各企业生产工艺、主要原辅料和产品、重点区域分布、三废产排情况等，访谈记录**错误!未找到引用源**。经过访谈了解到本地块内及周边地块未发生过环境污染事故。

表 3-2 地块相关人员访谈情况

受访者	部门/身份	访谈方式	人员访谈总结	照片
徐吉	如东自然资源和规划局如东经济开发区分局局长	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	 A photograph showing an interview taking place in an office. A man in a light green shirt is standing and talking to a man in a dark shirt who is seated at a desk. There are papers and a computer on the desk. A sign with the characters '务发展' is visible in the background.
陈铮	江苏省如东经济开发区生态环境办公室主任	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	 A photograph showing a man wearing glasses and a dark jacket sitting at a desk, looking down at a document. He appears to be reviewing or signing papers. There is a computer monitor and keyboard visible on the desk.

受访者	部门/身份	访谈方式	人员访谈总结	照片
陈卫东	振新社区工作人员	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	
於宣美	原掘港农场一大队村民	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	

受访者	部门/身份	访谈方式	人员访谈总结	照片
陈伦祥	原掘港农场一大队村民	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	 <p>现场拍照</p> <p>经度: 121.176109 纬度: 32.359295 时间: 2023-09-27 15:43:40 天气: 27-28℃ 西北风 备注: 长搜水印编辑备注</p>
冯允	如东锦恒城市投资集团(青年公园建设单位)工程主管	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味。 	

受访者	部门/身份	访谈方式	人员访谈总结	照片
许勇	南通信孚食品有限公司办公室主任 (附近企业)	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味 	 A photograph showing two men sitting at a desk. One man, wearing a light-colored shirt and a face mask, is writing on a document. The other man, in a blue shirt, is looking at the document. There are papers and a pen on the desk.
赵春华	如东平安汽修服务部负责人 (附近企业)	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味 	 A photograph showing two men sitting at a table. One man, wearing a light-colored shirt and a face mask, is writing on a document. The other man, in a white shirt, is looking at the document. There are papers and a pen on the table.

受访者	部门/身份	访谈方式	人员访谈总结	照片
陈忠跃	江苏海力风电设备股份有限公司办公室主任 (附近企业)	当面交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味 	
周炳辉	奥斯科纺织科技有限公司 (附近企业)	电话交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味 	0513-80159648
罗雄	江苏辉腾休闲用品有限公司 (附近企业)	电话交谈	<ol style="list-style-type: none"> 1、本地块内无工业固体废物堆放场。 2、本地块内无工业废水排放沟渠或渗坑。 3、本地块内无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。 4、本地块内未发生过化学品泄漏事故。 5、地块周边未发生过化学品泄漏事故。 6、地块内不涉及危险废物。 7、地块内未曾闻到异常气味 	0513-80562354

3.3.2 地块历史沿革及变迁

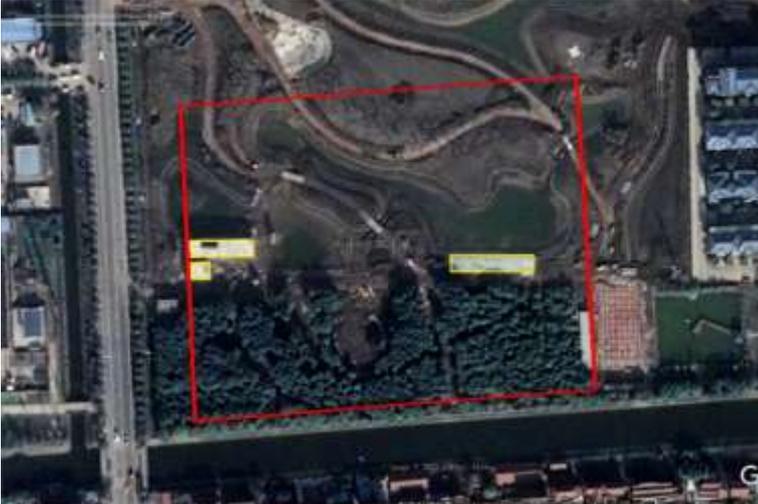
本次调查通过调阅历史影像资料及人员访谈、现场踏勘，初步获取了项目地块 1990 年之后的用地影像，如图 3-5 所示，其分别展示了项目地块 1990—2023 年的影像信息，其中红线范围为本次调查区域。通过历史影像及人员访谈可知，该项目地块用地历史大致可以分为如下四个阶段：

第一阶段（2002 年以前）：项目地块原为掘港农场一大队农田；

第二阶段（2003 年—2018 年）：高尔夫球场训练场及配套林地；

第三阶段（2018 年至今）：青年公园建成期。

序号	历史影像图	历史情况说明
1990		为掘港农场一大队农田
2006		开发为高尔夫球场训练场

2008		场地内未发生明显变化
2017		场地内未发生明显变化
2018		训练场改建青年公园，园内道路重新建设，原西门门卫室改建，新增人工湖垂钓台。

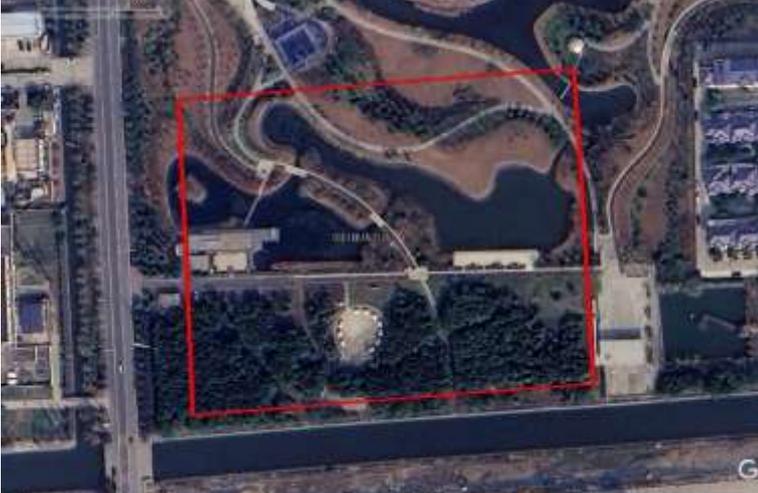
<p>2020</p>		<p>新建园内道路、人工湖景观台，停车场，中央休闲区。</p>
<p>2023</p>		<p>场地内未发生明显变化</p>

图 3-5 地块利用历史影像图

3.3.3 地块潜在污染物分析

根据地块历史用途变迁情况,该地块历史上原为农田,后作为公园绿地使用,未进行工业生产活动,不存在工业污染源,未发生过污染事故。通过人员访谈了解到,地块内无工业废水排放、无外来堆土、无固体废弃物堆放与倾倒。固废填埋等,地块内无地下构筑物(储罐、管线等)。

根据人员访谈及现场踏勘,该地块用地类型为公园绿地,是为当地居民提供驻足休憩、防灾避难、精神建设场所。现场踏勘期间未见污染痕迹。

3.4 场地土地利用现状及规划

3.4.1 土地利用现状

根据 2023 年 9 月现场踏勘，本次调查地块内已完成拆迁，内部基本为空地，地块内存在一座园内亲子餐厅未拆，后续开发利用中保留。调查地块内无外来土壤和建筑垃圾，无明显污染痕迹，无明显异味。调查地块现状详见



图 3-6、



图 3-7。



图 3-6 调查地块整体现状图



图 3-7 调查地块内保留建筑物亲子餐厅

3.4.2 地块利用规划

根据《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书（用字第 32062302300036 号）》文件，该地块后续规划为如东县委党校，根据《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），该地块规划用途为第二类用地。具体见图 3-8。

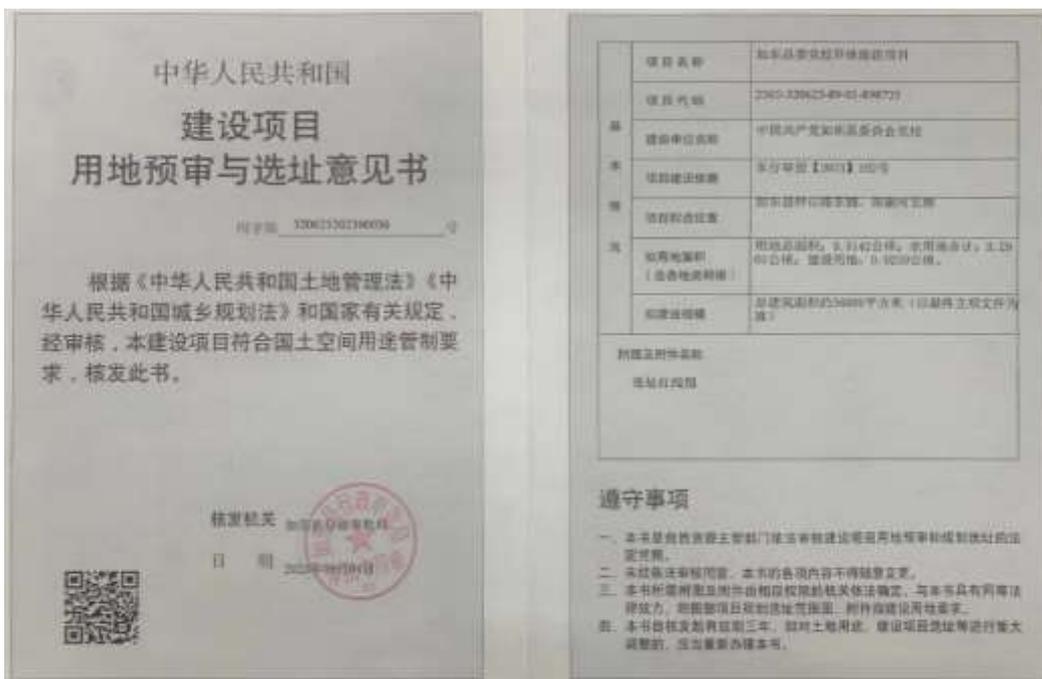


图 3-8 调查地块利用规划

3.5 周边地区历史、现状土地利用状况概述

本次调查地块位于钟山东、南康河北地块，北侧为青年公园，南侧为南康河，西侧为钟山路，东为青年公园消防演练场。根据现场踏勘、人员访谈及卫星图片，本次调查地块 500 米区域主要为居民区、学校，详细环境现状描述见表 3-3:

表 3-3 调查地块周边环境现状

序号	方位	现状照片	
1	东		青年公园消防演练场地
2	南		南康河

8	西		钟山路
9	北		青年公园保留区域

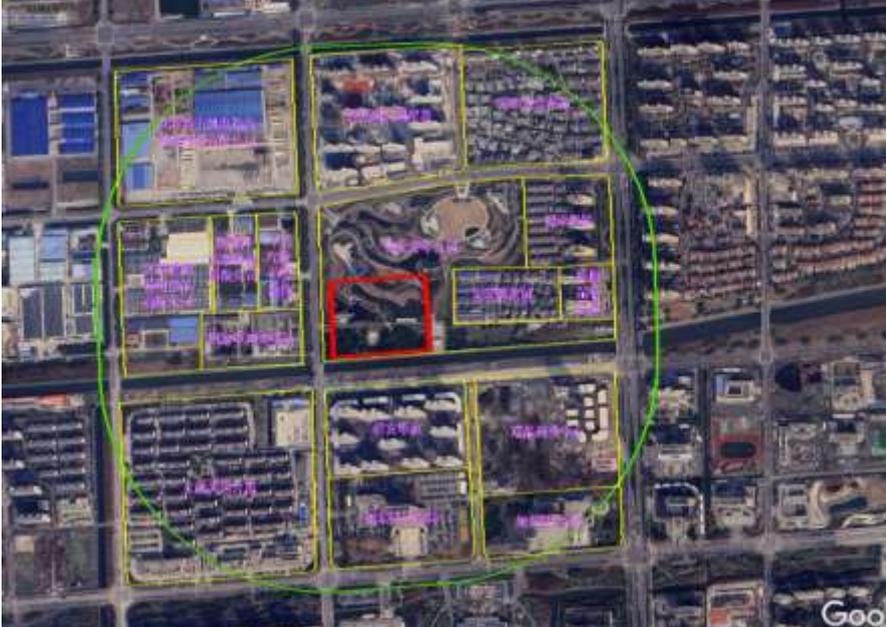
根据调查地块周边历史影像图及收集的资料，本次调查地块及周边用地历史起初为国有农用地，随着如东县城市建设发展，调查地块北、东、南三侧陆续建设居民点，西侧陆续建设工业企业，调查地块周边涉及工业企业主要包括南通信孚食品有限公司、如东平安汽修服务部、南通奥斯科纺织科技有限公司、江苏海力风电设备科技股份有限公司、江苏辉腾休闲用品有限公司等。调查地块周边土地历史使用状况见表 3-4。

表 3-4 地块周边土地历史使用情况

序号	历史影像	历史情况说明
1	 <p>2006年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块为高尔夫球场训练场。</p> <p>东侧：东升御花园开始建设。</p> <p>南侧：南康河及农村宅基地</p> <p>西侧：信孚海苔及国家电网厂房开始建设。</p> <p>北侧：为农村宅基地和农田。</p>
2	 <p>2011年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块为高尔夫球场训练场。</p> <p>东侧：东升御花园建设完成。</p> <p>南侧：如东县电视台开始建设，上成天逸公寓开始建设。</p> <p>西侧：如东平安汽修服务部、信孚海苔及国家电网厂房建设完成、奥斯科纺织科技有限公司开始建设。</p> <p>北侧：江苏海力风电设备科技有限公司开始建设，万华紫金花苑开始建设。</p>

<p>3</p>	 <p>2013年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块为高尔夫球场训练场。 东侧：未发生明显变化。 南侧：如东县电视台、上成天逸公寓建设完成，如东县公安局开始建设。 西侧：奥斯科纺织科技有限公司、江苏辉腾休闲用品开始建设。 北侧：江苏海力风电设备科技有限公司建设完成。</p>
<p>4</p>	 <p>2015年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块为高尔夫球场训练场。 东侧：德禾御景建设完成。 南侧：如东县公安局建设完成。 西侧：未发生明显变化。 北侧：未发生明显变化。</p>

<p>5</p>	 <p>2018年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块由高尔夫球场训练场开始改建青年公园。 东侧：未发生明显变化。 南侧：未发生明显变化。 西侧：未发生明显变化。 北侧：未发生明显变化。</p>
<p>6</p>	 <p>2020年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块由高尔夫球场训练场改建青年公园。 东侧：华夏晶钻花苑正在建设。 南侧：君安华庭开始建设。 西侧：未发生明显变化。 北侧：碧桂园公园星著开始建设。</p>

<p>7</p>	 <p>2021年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块位于青年公园西南，已建设完成。</p> <p>东侧：华夏晶钻花苑配套商铺正在建设。</p> <p>南侧：君安华庭正在建设。</p> <p>西侧：未发生明显变化。</p> <p>北侧：碧桂园公园星著正在建设。</p>
<p>8</p>	 <p>2023年地块周边历史影像</p>	<p>项目地块位于青年公园西南，已建设完成。</p> <p>东侧：华夏晶钻花苑配套商铺在建设完成。</p> <p>南侧：君安华庭建设完成。</p> <p>西侧：未发生明显变化。</p> <p>北侧：碧桂园公园星著配套幼儿园正在建设。</p>

根据相邻地块历史回顾,相邻地块 500 米范围内存在南通信孚食品有限公司、南通奥斯科纺织科技有限公司、江苏海力风电设备科技股份有限公司、江苏辉腾休闲用品有限公司、如东平安汽修服务部等五家企业。

南通信孚食品有限公司主要生产干烤紫菜,根据现场调查企业从 2004 年成立以来主要产品和生产工艺未发生较大变化。根据现场调查和类比同类型企业,企业主要原辅材料为紫菜、调味品,生产工艺主要包括清洗、制浆、水煮、烘干、冷却、灭菌、贮存等,企业涉及的潜在特征污染物主要为总氮、氨氮。

南通奥斯科纺织科技有限公司主要生产服装,根据现场调查企业从 2004 年成

立以来主要产品和生产工艺未发生较大变化。根据现场调查和类比同类型企业，企业主要原辅材料为布料、有机溶剂，生产工艺主要包括验布、裁片、刺绣、车缝等，企业涉及的特征污染物主要为甲苯、二甲苯、四氯化碳、二氯甲烷；

江苏海力风电设备科技股份有限公司主要生产风电设备零部件，根据现场调查企业从 2021 年成立以来，主要产品和生产工艺未发生变化。根据现场调查和类比同类型企业，企业主要原辅材料为钢板等，生产主要工艺为卷圆、焊接、回圆、防腐、安装等，企业涉及的潜在特征污染物是苯、甲苯、二甲苯。

江苏辉腾休闲用品有限公司主要生产休闲桌椅、遮阳伞（篷），根据现场调查企业从 2021 年成立以来，主要产品和生产工艺未发生变化。根据现场调查和类比同类型企业，企业主要原辅材料为铁管、钢管、各类五金零件等，生产工艺主要包括水洗、烘干、弯管冲孔、组装等，企业涉及的潜在的特征污染物是高锰酸盐指数、石油类。

如东平安汽修服务部主要进行汽车故障的诊断和修复及保养，根据现场调查企业从 2012 年成立以来，主要产品和经营业务未发生变化，根据现场调查和类比同类型企业，企业主要原辅材料主要是油漆、汽车零配件等，企业涉及的潜在的特征污染物是石油类、苯、甲苯、二甲苯。

3.6 第一阶段场地环境调查总结

根据前期场地资料收集分析和现场踏勘情况，识别钟山路东侧、南康河北侧地块历史上主要作农用地使用，用地历史情况较为简单。地块历史上未进行过工业生产活动，无地下储罐、管线等地下构筑物，无固体废弃物填埋及其他外来污染物，未发现地块内存在的潜在污染源。因此本阶段工作在污染识别的基础上，重点考虑受周边工业活动影响的地块，在调查场地内疑似污染区域设置取样点位，通过对疑似污染区域土壤进行采样与实验室分析，场地的土壤是否存在污染及相关污染程度。周边地块特征污染物统计见表 3-5。

表 3-5 周边地块特征污染物

序号	地块名称	各地块特征污染物	此次调查的特征污染物
1	南通信孚食品有限公司	总氮、氨氮	甲苯、二甲苯、四氯化碳、二氯甲烷、总氮、氨
2	南通奥斯科纺织科技有限公司	甲苯、二甲苯、四氯化碳、二氯甲烷	

3	江苏海力风电设备科技股份有限公司	苯、甲苯、二甲苯	氮、高锰酸盐指数
4	江苏辉腾休闲用品有限公司	高锰酸盐指数、石油类	
5	如东平安汽修服务部	苯、甲苯、二甲苯	

根据污染识别情况，可初步确定本次调查地块内需关注的特征污染因子主要为四氯化碳、二氯甲烷、苯系物（苯、甲苯、二甲苯等）均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项中。

综上所述，初步确定本次调查地块各介质中监测因子如下：

(1) 土壤及底泥样品检测因子参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项（重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项）和 pH 值。

(2) 地下水检测因子参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目 45 项（重金属 7 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项）和 pH 值。

(3) 地表水检测因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的常规指标。

4 初步采样分析工作计划

4.1 监测范围及对象

本项目调查地块位于钟山路东、南康河北地块，北侧为青年公园，南侧为南康河，西侧为钟山路，东为青年公园消防演练场，项目地块占地面积为 34214 平方米，监测介质为调查地块内土壤和地下水，地块内部人工湖地表水及底泥。

4.2 布点依据及原则

4.2.1 布点依据

依据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2014）以及本次调查地块污染识别结果布设取样点位，原则上需满足以上规范要求。

监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等确定。

4.2.2 布点原则

(1) 根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中要求，调查阶段地块面积 ≤ 5000 平方米，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 > 5000 平方米，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

(2) 采样点布设方法包括：系统随机布点法、专业判断布点法、分区布点法、系统布点法。本项目为污染场地初步调查，主要目的为确定是否存在污染、污染的种类及初步判断污染程度。

(3) 调查监测点位布设优先采用专业判断布点法，通过地块调查阶段获得的相关信息，基于专业判断识别地块内可能存在污染的区域，并在疑似污染区域设置监测点位。

(4) 根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 米表层土

壤样品，0.5 米以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 米土壤采样间隔不超过 2 米；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

(5) 参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），本次调查地下水布点的原则如下：

1) 对于地下水流向及地下水位，可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。

2) 地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

(6) 一般应在地块外部区域设置土壤和地下水对照监测点位。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的区域。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），土壤对照监测点可选取地块外部区域的四个垂直轴向上，地下水对照监测点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。

本次调查目的是确定地块内是否有污染，为后续土地的开发利用提供依据。

4.3 布点方案

4.3.1 土壤点位布设方案

4.3.1.1 取样点位设计

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》确定：在初步调查阶段，地块面积 ≤ 5000 平方米，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 > 5000 平方米，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本次调查区域面积 34214 平方米，区域按照 40 米 \times 40 米网格划分，每网格内布设一采样点，开展现场表层土壤样品快筛检测。表层土快筛点位布设见图 4-1，根据各生产区域的快筛结果决定取样点位及数量，快筛点结果统计见

表 4-1。



图 4-1 快筛点位布设图

表 4-1 快筛点结果统计

序号	区域名称	采样深度	检测项及标准 (ppm)								是否达标	是否布点
			PID	铜	铅	汞	镍	砷	总铬	镉		
				18000	800	38	900	60	150	65		
1	R1	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	37	ND	ND	ND	达标	否
2	R2	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
3	R3	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	31	ND	ND	16	达标	是
4	R4	0-0.2	0.1	15	9	ND	42	ND	ND	ND	达标	是
5	R5	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	ND	7	ND	13	达标	否
6	R6	0-0.2	0.1	23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
7	R7	0-0.2	0.1	32	8	ND	31	5	ND	ND	达标	否
8	R8	0-0.2	0.1	38	5	4	69	ND	ND	ND	达标	是
9	R9	0-0.2	0.1	31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
10	R10	0-0.2	0.1	17	11	ND	ND	6	ND	ND	达标	否
11	R11	0-0.2	0.1	30	ND	3	ND	6	ND	ND	达标	是
12	R12	0-0.2	0.1	17	ND	4	ND	ND	ND	ND	达标	否
13	R13	0-0.2	0.1	16	ND	5	ND	ND	ND	ND	达标	否
14	R14	0-0.2	0.1	25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
15	R15	0-0.2	0.1	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
16	R16	0-0.2	0.1	ND	8	ND	ND	5	ND	ND	达标	否
17	R17	0-0.2	0.1	19	7	ND	ND	9	ND	ND	达标	是
18	R18	0-0.2	0.1	23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
19	R19	0-0.2	0.1	18	ND	ND	25	ND	ND	ND	达标	否
20	R20	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	22	ND	ND	ND	达标	否
21	R21	0-0.2	0.1	29	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
22	R22	0-0.2	0.1	14	22	ND	ND	ND	ND	ND	达标	是
23	R23	0-0.2	0.1	14	9	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
24	R24	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	33	ND	ND	ND	达标	否
25	R25	0-0.2	0.1	16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
26	R26	0-0.2	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
27	R27	0-0.2	0.1	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
28	R28	0-0.2	0.1	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否
29	R29	0-0.2	0.1	18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	达标	否

注：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)

由

表 4-1 可知，项目地块 29 个区域表层土壤样品重金属快筛值极低，结果均满足标准要求，且各区域相对于重金属的检测数据相差不大，因此，本次调查拟系统随机布点法选择区域 R3、R4、R8、R11、R17、R22 作为土壤取样点。

根据专家《如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查采样方案》函审意见（见附件 2）“地块内存在着河流，应对河内水质、底泥相关因子进行检测”，因此增加选择区域 R15 作为地表水和底泥采样点。

综上所述，本次调查地块内部共布设 6 个土壤采样点位，1 个底泥采样点位。此外，本次调查对照点为本次调查场地西侧，直线距离约 541.66 米，根据历史卫星影像图，该对照点所在区域自 2006 年以来一直为林地，未受到明显的工业扰动，能反映该区域的环境本底情况。本次调查地块与对照点的位置关系见图 4-2。



图 4-2 调查地块与对照点位置关系

4.3.1.2 取样深度

根据前期收集的地勘资料以及现钻孔对土层结构的判断，本地块土层分布与前期地勘资料显示基本一致，项目地块内从 0~6m 从上至下土层分布为素填土、粉质黏土、粉土及粉土夹粉砂，其中粉土的垂直渗透系数为 $6.0 \times 10^6 \text{cm/s}$ 、粉土夹粉砂的垂直渗透系数为 $1.0 \times 10^4 \text{cm/s}$ ，粉土属于弱渗透性，渗透性交叉，可以起到隔水层的作用。因此，确定土壤钻探深度设置为 6m 已到隔水层。

此外，现场钻探采样时应根据不同深度土壤颜色、气味等感官性指标，结合

现场快速检测数据（现场 PID、XRF 测试值），来确定是否需要增加钻探采样深度或停止采样。若现场 PID、XRF 数值正常，则无需增加钻探采样深度。

本次场地土壤环境调查暂定采集 0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m 出土壤样品（土壤样品实际钻井采样时需根据当地的实际地质地层分布情况进行调整）。

土壤采样点布设方案详见表 4-2，采样点位布设详见图 4-3。

表 4-2 土壤采样点位布设方案一览表

区域名称	点位编号	经度(度)	纬度(度)	钻孔深度(m)	采样位置	检测因子	
						基础项目	其他项目
R3	T1	121.177725	32.340936	6	0.5m,	重金属 (7项)、 VOCs (27项)、 SVOCs (11项)	pH 值
R4	T2	121.178150	32.340958	6	1.0m,		
R8	T3	121.178586	32.341255	6	1.5m,		
R11	T4	121.177302	32.341169	6	2.0m,		
R17	T5	121.177236	32.341891	6	2.5m,		
R22	T6	121.178175	32.342297	6	3.0m,		
					4.0m,		
					5.0m,		
					6.0m		

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系



图 4-3 调查地块土壤、地下水监测点位示意图

4.3.2 地下水点位布设方案

地下水采样点位应根据场地疑似污染情况及场地地下水的流向，在疑似污染区域地下水的下游进行布点。为确定场地污染的来源及污染边界，地下水采集还需要在场地地下水的上游边界和下游边界进行布点。如果场地地下水流向未知，需结合相关污染信息间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3—4 个点位监测判

断地下水流向。对照点布设在一定时间内未经外界扰动并且位于调查范围上游的

区域内。

根据现场水位测量资料，地块内各监测井测量水位在 2.8~3.18m 之间。结合地下水位插值模拟分析结果和地块地形地貌控制因素，通过 Surfer 软件模拟推断地块内地下水流向为由北向南，地块所在区域地下水流场图详见图 4-4。

表 4-3 地下水水位表

序号	点位编号	测量水位	地面高程	水位高程
1	S1	0.95	2.9	1.95
2	S2	1.12	3.2	2.08
3	S3	0.87	2.8	1.93



图 4-4 地下水流场图

结合以上原则，在地块范围内共布设了 3 口地下水检测井，以揭露孔隙潜水为主。在初步调查阶段，地下水以浅层地下水为监测重点，且监测井深度一般低于稳定水位。集合相关资料，调查地块区域，场地近 3~5 年最高水位为高程 3.00m，历年最高地下水位为高程 3.00m，区域历史最高洪水位高程为 3.88m，地下水位年变化幅度为 1.5m 左右。为采集足量的地下水，设置监测井深度为 6.0m。

地下水采样点布设方案详见表 4-4，采样点位布设图见图 4-3。

表 4-4 地下水采样点位布设方案一览表

区域名称	点位编号	经度(度)	纬度(度)	钻孔深度	采样数量	检测因子	
						基础项目	其他项目
R8	S1	121.178586	32.341255	6m	1个	重金属(7项)、VOCs(27项)、SVOCs	pH值
R11	S2	121.177302	32.341169		1个		
R17	S3	121.177236	32.341891		1个		

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系

4.3.3 地表水及底泥点位布设方案

根据《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)中相关要求，地表水的采集应根据人工湖泊的深度进行设置，因地块内人工湖泊水深不足 5 米，因此本次地表水设置 1 处采样点位，深度位于水面下 0.5 米处。同时布设 1 处底泥监测点位，具体点位布设方案见表 4-5、表 4-6。

表 4-5 地块内部底泥样品采集汇总表

区域名称	点位编号	经度(度)	纬度(度)	采样数量	检测因子	
					基础项目	其他项目
R15	T8	121.178231	32.341683	1	重金属(7项)、VOCs(27项)、SVOCs(11项)	pH值

表 4-6 地块内部地表水样品采集汇总表

区域名称	点位编号	经度(度)	纬度(度)	采样数量	检测因子
					pH值、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、重金属7项及石油类
R15	T8	121.178231	32.341683	1	

4.3.4 对照点位布设方案

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)可知，土壤对照监测点一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。对照监测点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。地下水对照点一般应在上游的一定距离设置。

结合地下水位流向图，土壤、地下水对照点位置选取调查场地西侧，直线距离约 541.66 米，根据历史卫星影像图，该对照点所在区域自 2006 年以来一直为

林地，未受到明显的工业扰动，可以在此布设对照点，共布设 1 个土壤对照取样点，1 个地下水取样点，土壤对照监测点采样深度为 6 米。地下水对照监测井设计深度为 6 米。对照点位置见图 4-5。

表 4-7 对照点布设方案一览表

监测点位	经度(度)	纬度(度)	监测位置	监测介质	采样深度
T7	121.171058	32.340455	对照点	土壤	柱状土: 6m
S4	121.171058	32.340455	对照点	地下水	6m

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系



图 4-5 对照点布设图

表 4-8 对照点历史影像及情况说明

历史影像图	历史情况说明
 <p>2006年卫星影像图</p>	林地
 <p>2010年卫星影像图</p>	对照点区域未发生明显变化
 <p>2015年卫星影像图</p>	对照点区域未发生明显变化

	对照点区域未发生明显变化
	对照点区域未发生明显变化

2020 年卫星影像图

2023 年卫星影像图

4.4 样品检测分析方案

4.4.1 土壤及底泥检测指标

结合地块污染源及污染物识别结论，本次土壤污染状况调查对土壤及底泥样品检测 pH、重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）。按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的要求，本次地块调查对土壤样品的检测因子确定为该标准中的“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中的 45 项基本指标。具体检测指标、检测方法、检出限等信息见表 4-9。

表 4-9 土壤各指标检测指标、检测方法及检出限

序号	检测项目		检测方法	单位	检出限
1	其他项目	pH 值	土壤 pH 值的测定电位 HJ962-2018	无量纲	/
4	基本项目 (重金属 7 项)	砷	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	mg/kg	0.01
5		镉	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	0.01
6		六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	mg/kg	0.5
7		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 HJ491-2019	mg/kg	1
8		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
9		汞	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	mg/kg	0.002
10		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	mg/kg	3
11		基本项目 (VOCs 27 项)	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 HJ605-2011	μg/kg
12	氯乙烯		μg/kg		1
13	1,1-二氯乙烯		μg/kg		1
14	二氯甲烷		μg/kg		1.5
15	反-1,2-二氯乙烯		μg/kg		1.4
16	1,1-二氯乙烷		μg/kg		1.2
17	顺-1,2-二氯乙烯		μg/kg		1.3
18	氯仿		μg/kg		1.1
19	1,1,1-三氯乙烷		μg/kg		1.3
20	四氯化碳		μg/kg		1.3
21	1,2-二氯乙烷		μg/kg		1.3
22	苯		μg/kg		1.9
23	三氯乙烯		μg/kg		1.2
24	1,2-二氯丙烷		μg/kg		1.1
25	甲苯	μg/kg	1.3		

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
26	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱 HJ834-2017	μg/kg	1.2
27	四氯乙烯		μg/kg	1.4
28	氯苯		μg/kg	1.2
29	1,1,1,2-四氯乙烷		μg/kg	1.2
30	乙苯		μg/kg	1.2
31	间,对-二甲苯		μg/kg	1.2
32	邻-二甲苯		μg/kg	1.2
33	苯乙烯		μg/kg	1.1
34	1,1,2,2-四氯乙烷		μg/kg	1.2
35	1,2,3-三氯丙烷		μg/kg	1.2
36	1,4-二氯苯		μg/kg	1.5
37	1,2-二氯苯		μg/kg	1.5
38	苯胺		mg/kg	0.08
39	2-氯酚		mg/kg	0.06
40	硝基苯	mg/kg	0.09	
41	萘	mg/kg	0.09	
42	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	
43	蒽	mg/kg	0.1	
44	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	
45	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	
46	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	
47	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	
48	二苯并[ah]蒽	mg/kg	0.1	

4.4.2 地下水检测指标

本次土壤污染状况调查将地下水样品的检测指标确定为 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物。具体检测指标、检测方法及检出限信息见表 4-10。

表 4-10 地下水各指标检测指标、检测方法及检出限

序号	检测项目		检测方法	单位	检出限
1	其他项目	pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	无量纲	/
4	重金属和无机物	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	μg/L	0.3
5		镉	生活饮用水标准检验方法金属指标 9.1 镉无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	μg/L	0.5
6		六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	mg/L	0.004
7		铜	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	mg/L	0.04
8		铅	生活饮用水标准检验方法金属指标 11.1 铅无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	μg/L	2.5
9		汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	μg/L	0.04
10		镍	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	mg/L	0.007
11		基本项目 (VOCs27 项)	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机物指标附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T5750.8-2006	μg/L
12	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 HJ639-2012	μg/L	1.5
13	1,1-二氯乙烯			μg/L	1.2
14	二氯甲烷			μg/L	1.0
15	反式-1,2-二氯乙烯			μg/L	1.1
16	1,1-二氯乙烷			μg/L	1.2
17	顺式-1,2-二氯乙烯			μg/L	1.2
18	氯仿			μg/L	1.4
19	1,1,1-三氯乙烷			μg/L	1.4
20	四氯化碳			μg/L	1.5
21	苯			μg/L	1.4

如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
22	1,2-二氯乙烷		μg/L	1.4
23	三氯乙烯		μg/L	1.2
24	1,2-二氯丙烷		μg/L	1.2
25	甲苯		μg/L	1.4
26	1,1,2-三氯乙烷		μg/L	1.5
27	四氯乙烯		μg/L	1.2
28	氯苯		μg/L	1
29	1,1,1,2-四氯乙烷		μg/L	1.5
30	乙苯		μg/L	0.8
31	间,对-二甲苯		μg/L	2.2
32	邻-二甲苯		μg/L	1.4
33	苯乙烯		μg/L	0.6
34	1,1,2,2-四氯乙烷		μg/L	1.1
35	1,2,3-三氯丙烷		μg/L	1.2
36	1,4-二氯苯		μg/L	0.8
37	1,2-二氯苯		μg/L	0.8
38	苯胺		μg/L	0.2
39	2-氯苯酚		μg/L	0.1
40	硝基苯		μg/L	0.1
41	萘		μg/L	0.1
42	苯并(a)蒽		μg/L	0.1
43	蒽		μg/L	0.1
44	苯并(b)荧蒽	水质半挥发性有机物的测定液液萃取/气相色谱-质谱法 GZ-SOP-01-002	μg/L	0.1
45	苯并(k)荧蒽		μg/L	0.1
46	苯并(a)芘		μg/L	0.1
47	茚并(1,2,3-cd)芘		μg/L	0.1
48	二苯并(a,h)蒽		μg/L	0.1

基本项目
(SVOCs11项)

4.4.3 地表水检测指标

本次土壤污染状况调查将地表水样品的检测指标确定为 pH 值和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的常规指标。具体检测指标、检测方法及检出限等信息见表 4-11。

表 4-11 地表水各指标检测指标、检测方法及检出限

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
1	pH 值	水质 pH 值的测定电极 HJ1147-2020	无量纲	/
2	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	μg/L	0.3
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	mg/L	0.05
4	总磷	钼酸铵分光光度法	mg/L	0.01
5	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	mg/L	0.05
7	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3
8	镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 金属和类金属指标 12.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	μg/L	0.5
9	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	mg/L	0.004
10	铜	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	mg/L	0.04
11	铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 金属和类金属指标 14.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	μg/L	2.5
12	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04
13	镍	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	mg/L	0.007
14	石油类	红外分光光度法	mg/L	0.01

5 现场采样和实验室分析

本次调查采用 Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机进行土壤监测点钻孔和地下水监测井的构建。施工开始前，本项目工作组首先开展了钻孔位置地下设施和采样点位工作环境调查，以确保钻孔的顺利实施从而避免对现场工作人员的伤害。

5.1 采样方法和程序

本次调查中，土壤钻孔和地下水建井工作由江苏雨松环境修复研究中心有限公司使用 Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机完成，样品采集工作由江苏雨松环境修复研究中心有限公司完成。

5.1.1 土壤采样方法和程序

5.1.1.1 工作流程

土壤采样工作流程见图 5-1。



图 5-1 土壤采样工作流程示意图

5.1.1.2 采样准备

根据制定的采样计划，准备各种记录表单、定位与监控器材，取样器材要进行先清洗或消毒。采样器具准备见表 5-1、图 5-2。

表 5-1 现场调查设备及材料

用途	设备及材料
现场快速检测	X 射线荧光分析仪 (XRF)、光离子检测仪 (PID)
土壤样品采集	Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机、土样管帽, 特氟龙封口膜等
调查信息记录	数码相机、标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防护手套、防护鞋、安全帽、耳塞



图 5-2 Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机

5.1.1.3 现场定位和探测

采样前, 根据布点方案, 采用便携式 GPS 现场确定采样点的具体位置, 并做好现场记录。

5.1.1.4 现场定位和探测

在标记好的点位, 用 Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机按照相关技术导则进行操作。钻机采用双套管取样技术, 将土壤取样器直接压入地下, 采集连续土壤样品, 送至地面上选取所需深度的土壤样品, 现场进行取样进行土壤气体测量及送实验室分析。

钻探时, 深度达到地面下 1.5m, 须立即跟进套管, 钻探深度和套管深度要求保持一致, 防止上面的土壤脱落造成交叉污染。每台钻机配备钻头及取土器各 2 个, 并配有取砂器 1 个。在钻探过程中, 如果遇见污染严重的土壤 (气味重、颜色深或含有焦油等物质), 须立即更换钻头或取土器, 然后将卸下的钻头或取土

器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。采样时用干净不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜土壤，部分装入密封塑料袋中用于PID检测挥发性有机物，部分装入实验室提供的取样瓶中送往实验室进行分析。为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。过程见图 5-3。

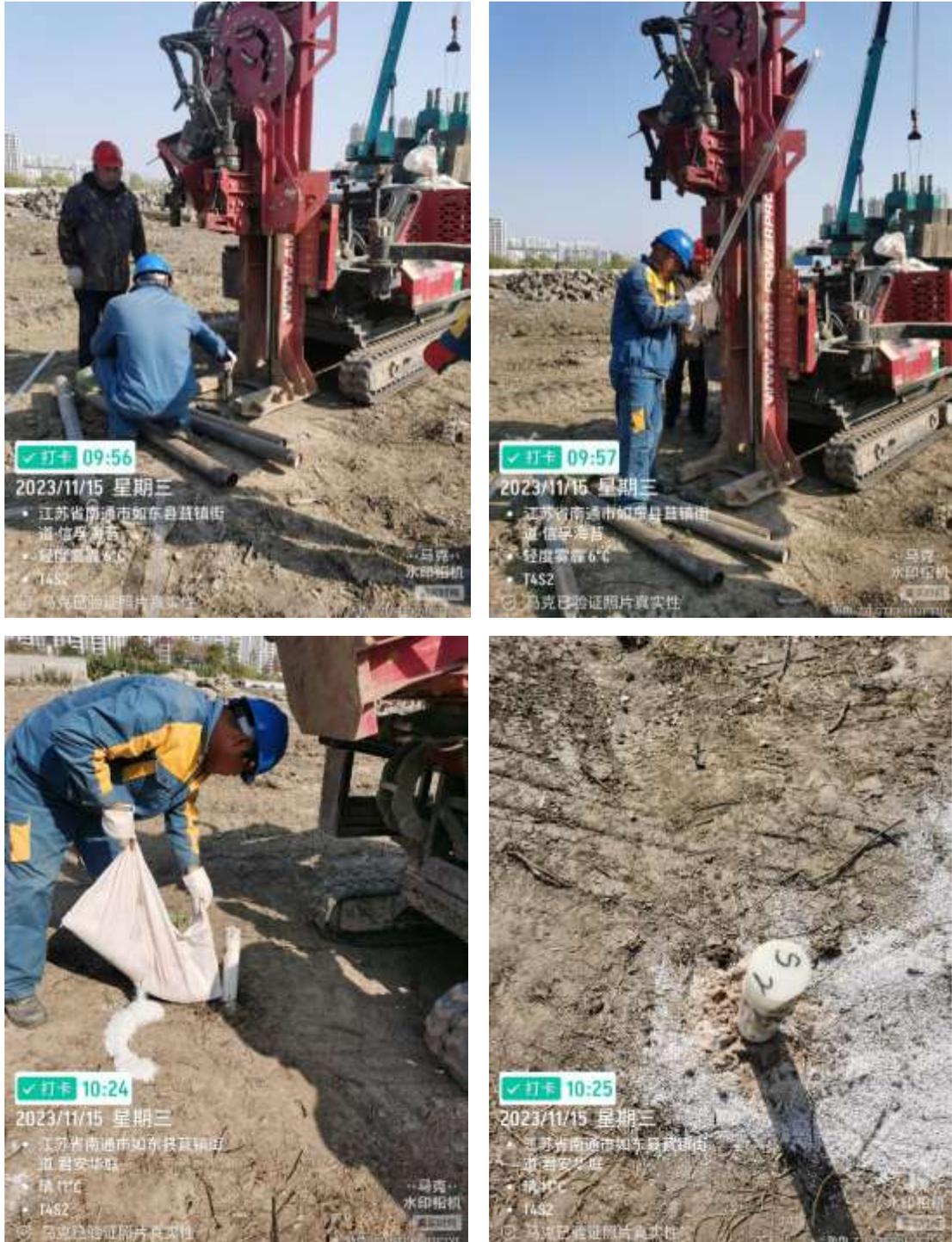


图 5-3 土孔钻探

5.1.1.5 现场快速检测与送检

为确保采集样品的代表性，本次调查采样前首先对土壤样品进行重金属和挥发性有机物的快速检测，其检测过程见下



图 5-4，检出情况见表 5-2，表中所有样品均进行了快筛。

PID 快速筛选:本次调查土壤 3.0m 钻孔深度内,3.0m 内每隔 0.5m 取一个样,3.0—6.0m 每隔 1.0m 取一个样。将土壤样品装入自封袋中约 $1/3 \sim 1/2$ 体积,封闭袋口,适度揉碎样品,置于自封袋中约 10min 后,摇晃或震动自封袋约 30s,之后静置约 2min。再将挥发性有机物快速检测设备(PID)探头伸至自封袋约 $1/2$ 顶空处,紧闭自封袋,数秒内记录仪器最高读数。

XRF 快速筛选:使用重金属快速检测设备(XRF)对 PID 筛选完成后的样品进行快速检测,主要检测镉、汞、铅、铜、铬、镍、砷、锌等重金属及无机物含量,若快速检测数值较高,则选择性地增加样品送检。



图 5-4 现场 XRF、PID 校准及快筛

本调查地块 PID、XRF 快筛结果统计详见表 5-2，统计结果表明：快速检测过程中，重金属除汞、镍、镉外均有检出，但检出数据处于较低水平，未有明显异常和偏高情况，均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准筛选值（试行）（发布稿）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

因此，本次土壤污染状况调查实验室送检样品主要关注采集样品对应的深度和土层分布。

表 5-2 现场快筛数据汇总表

点位	深度 (m)	土层描述	PID 检测结果 (ppm)	XRF 检测结果 (ppm)						现场筛选送检样品	点位说明	
				铜	铅	汞	镍	砷	铬			镉
T1	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	ND	19	ND	ND	ND	67	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	42	32	ND	ND	13	112	ND		
	1-1.5		0.2	28	26	ND	ND	13	104	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	42	28	ND	ND	13	112	ND	✓	
	2-2.5		0.2	32	26	ND	ND	16	102	ND		
	2.5-3		0.1	31	27	ND	ND	13	106	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.3	18	17	ND	ND	ND	52	ND	✓	
	4-5		0.1	29	28	ND	ND	15	123	ND		
	5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	20	19	ND	ND	ND	ND	ND	✓	
T2	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	32	23	ND	ND	11	76	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	29	23	ND	ND	13	93	ND		
	1-1.5		0.1	30	23	ND	ND	12	100	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	28	21	ND	ND	13	79	ND	✓	
	2-2.5		0.1	25	25	ND	ND	10	88	ND		
	2.5-3		0.2	ND	14	ND	ND	ND	ND	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	25	24	ND	ND	13	96	ND	✓	
	4-5		0.1	27	23	ND	ND	12	87	ND		
	5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	27	22	ND	ND	14	98	ND	✓	
T3	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	27	20	ND	ND	11	95	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	36	22	ND	ND	14	100	ND		
	1-1.5		0.1	23	17	ND	ND	ND	72	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	27	26	ND	ND	14	96	ND	✓	
	2-2.5		0.3	27	27	ND	ND	12	99	ND		
	2.5-3		0.2	35	23	ND	ND	11	95	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	26	28	ND	ND	15	99	ND	✓	

如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告

点位	深度 (m)	土层描述	PID 检测结果 (ppm)	XRF 检测结果 (ppm)						现场筛选送检样品	点位说明	
				铜	铅	汞	镍	砷	铬			镉
	4-5		0.2	ND	17	ND	ND	ND	ND	ND		
	5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	29	30	ND	ND	13	113	ND	✓	
T4	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	37	30	ND	ND	15	117	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	41	24	ND	ND	14	111	ND		
	1-1.5		0.1	34	29	ND	ND	14	93	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	27	24	ND	ND	13	97	ND	✓	
	2-2.5		0.3	25	18	ND	ND	ND	76	ND		
	2.5-3		0.2	34	25	ND	ND	14	104	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	ND	15	ND	ND	ND	ND	ND	✓	
	4-5		0.2	20	17	ND	ND	ND	52	ND		
5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	22	21	ND	ND	ND	53	ND	✓		
T5	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	31	23	ND	ND	12	94	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	29	27	ND	ND	14	88	ND		
	1-1.5		0.1	27	24	ND	ND	12	89	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	37	26	ND	ND	12	110	ND	✓	
	2-2.5		0.2	34	24	ND	ND	13	89	ND		
	2.5-3		0.1	29	25	ND	ND	14	104	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.1	24	21	ND	ND	12	90	ND	✓	
	4-5		0.1	28	24	ND	ND	13	91	ND		
5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	25	20	ND	ND	13	80	ND	✓		
T6	0-0.5	灰色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	20	16	ND	ND	ND	80	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	31	30	ND	ND	13	110	ND		
	1-1.5		0.2	32	20	ND	ND	11	76	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	29	27	ND	ND	11	97	ND	✓	
	2-2.5		0.1	27	25	ND	ND	12	81	ND		
	2.5-3		0.1	36	21	ND	ND	11	109	ND		

如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告

点位	深度 (m)	土层描述	PID 检测结果 (ppm)	XRF 检测结果 (ppm)						现场筛选送检样品	点位说明	
				铜	铅	汞	镍	砷	铬			镉
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	38	24	ND	ND	11	104	ND	✓	
	4-5		0.1	34	24	ND	ND	12	91	ND		
	5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	28	31	ND	ND	14	103	ND	✓	
T7	0-0.5	棕色、无嗅、潮、无根系、素填土	0.1	28	25	ND	ND	12	91	ND	✓	未发现明显污染痕迹
	0.5-1		0.1	37	21	ND	ND	ND	107	ND		
	1-1.5		0.2	33	24	ND	ND	11	97	ND		
	1.5-2	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	38	29	ND	ND	14	104	ND	✓	
	2-2.5		0.1	29	25	ND	ND	13	100	ND		
	2.5-3		0.1	36	21	ND	ND	12	100	ND		
	3-4	灰色、无嗅、潮、无根系、粉土	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	✓	
	4-5		0.1	32	18	ND	ND	15	111	ND		
5-6	灰色、无嗅、潮、无根系、粉砂	0.1	25	25	ND	ND	13	92	ND	✓		

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019), 采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 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法采集, 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。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

本次调查地块快筛结果未发现明显异常, 且未发现明显污染痕迹, 因此, 根据场地潜在污染识别结果和污染物迁移转化的一般规律, 表层土壤潜在污染可能性比下层土壤高, 故本次土壤污染状况调查送检样品时, 将表层土壤样品(0-0.5m)均安排实验室检测, 对于深层的土壤样品, 再选取 1.0—1.5m、2.5—3.0m、5.0—6.0m 处样品进行实验室送检, 兼顾各具有代表性的土层。本调查地块土壤样品实际送检方案见表 5-3。

表 5-3 土壤送检深度及检测因子

点位编号	经度(度)	纬度(度)	土壤剖面深度(m)	采样深度(m)	基本项目	其他项目
T1	121.177725	32.340936	6	0-0.5	重金属(7项)、VOCs(27项)、SVOCs(11项)	pH 值
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
				5.0-6.0(平)		
T2	121.178150	32.340958	6	0-0.5		
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
				5.0-6.0(平)		
T3	121.178586	32.341255	6	0-0.5		
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
				5.0-6.0(平)		
T4	121.177302	32.341169	6	0-0.5		
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
T5	121.177236	32.341891	6	0-0.5		
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
T6	121.178175	32.342297	6	0-0.5		

点位编号	经度(度)	纬度(度)	土壤剖面深度(m)	采样深度(m)	基本项目	其他项目
对照点 T7	121.171058	32.341683	6	1.5-2.0		
				3.0-4.0		
				5.0-6.0		
				0-0.5		
				1.5-2.0		
				3.0-4.0		
5.0-6.0						

注：坐标系为 2000 国家大地坐标系

5.1.1.6 样品采集、保存及流转检

本次调查针对 VOCs 样品的采集，是通过使用专门的针孔注射采集器在目标深度土壤样管附近抽取约 5 克土壤样品，注入棕色小瓶内，随即密封，并贴加标签保存。重金属、SVOCs 样品的采集结合现场快速检测结果进行土壤样品采集。其取样、保存过程见

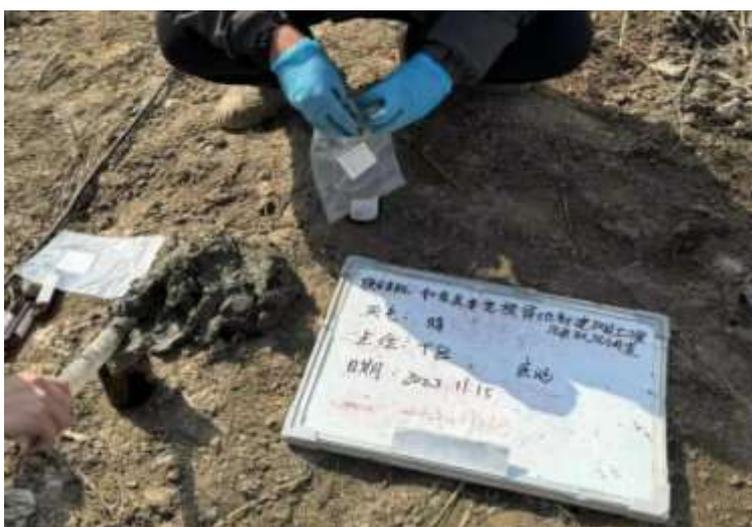


图 5-5、表 5-4。





图 5-5 土壤、底泥现场采样图

样品流转: 样品装运前, 填写样品运送单, 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护, 装入样品箱一同进行送达样品检测单位。

根据不同检测项目要求, 在采样之前, 由样品检测单位向样品瓶中添加一定量的保护剂, 在样品瓶标签上标注检测单位内控编号, 并标注保护剂有效时间限制。样品保存在有蓝冰的保温箱内寄送到实验室。样品装入样品箱的过程中, 采用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间的空隙。

运输中防损: 样品流转运输采用专人运送, 在保存时限内运送至检测实验室。运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品有避光外包装。

样品交接: 样品检测单位拿到样品箱后, 立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。实验室按照样品运送单要求, 立即安排样品保存和检测。

表 5-4 土壤样品保存方式

序号	测试项目	容器材质	保护剂	保存条件	保存时间
1	重金属(镉、铜、铅、镍)	G		小于 4℃ 冷藏	180d

序号	测试项目	容器材质	保护剂	保存条件	保存时间
2	汞	玻璃瓶		小于 4℃ 冷藏	28d
3	砷	G		小于 4℃ 冷藏	28d
4	六价铬	G		小于 4℃ 冷藏	1d
5	挥发性有机物	40mlG (用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖)	磁转子	小于 4℃ 冷藏	7d
6	半挥发性有机物	棕色玻璃瓶 (用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖)		小于 4℃ 冷藏	10d

5.1.1.7 封孔

本次调查，封孔采用膨润土进行钻孔回填，借以恢复地层的隔水性。回填的膨润土在弱透水层上、下各余出 30 厘米的厚度。每向孔中投入 10 厘米的膨润土颗粒就要加水润湿。

5.1.2 地下水采样方法和程序

5.1.2.1 工作流程

地下水采样工作流程见图 5-6。

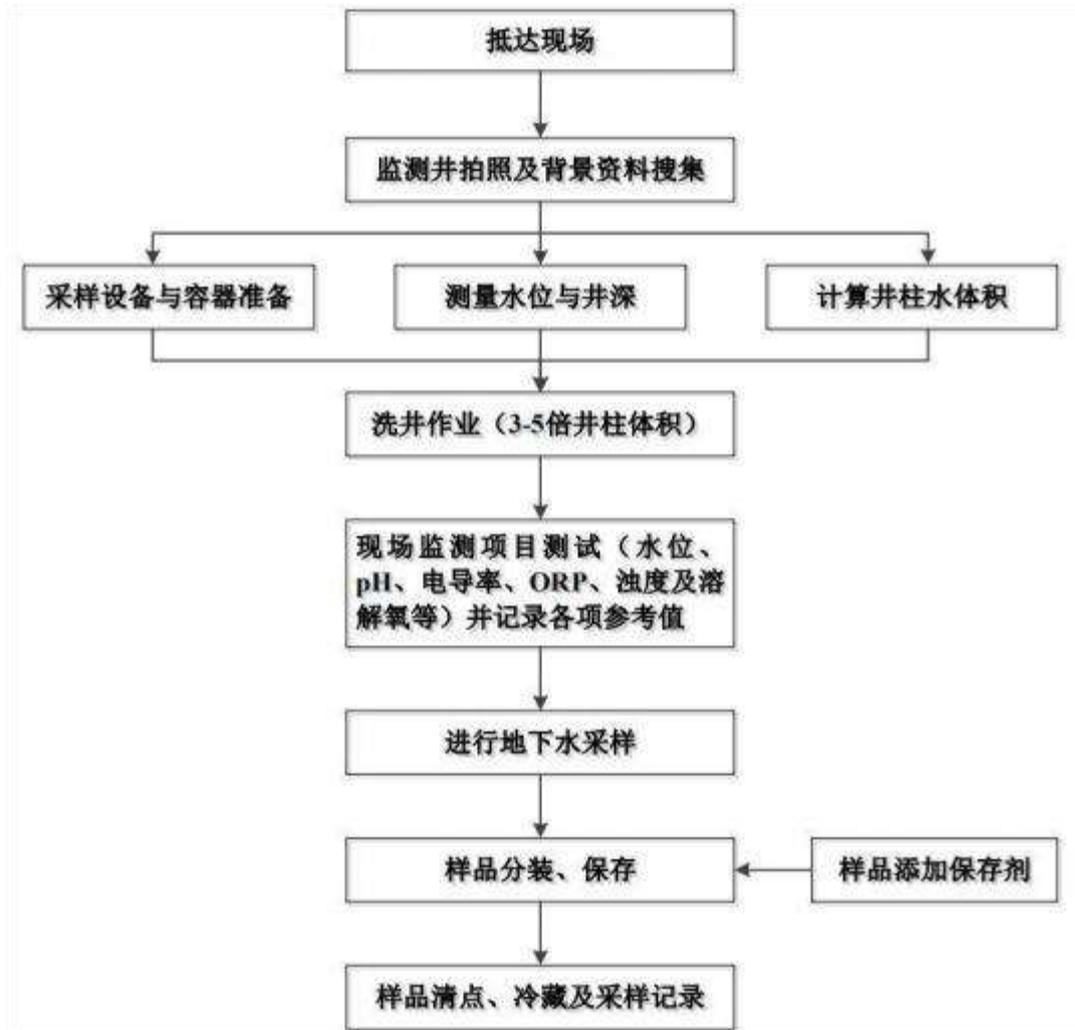


图 5-6 地下水采样流程图

5.1.2.2 地下水监测井的成井

地下水监测井的井管结构由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。

口径及材质：根据本项目对地下水样品的分析指标的要求，井管的材质全部采用适合金属及有机物的聚氯乙烯（PVC）平螺纹连接式井管，0型环密封，井管内径 50.8 毫米，单管长度 1.5 米。

过滤管：过滤管采用带有 0.3 ~ 0.5 毫米（开孔率 5%）的激光割缝管的 PVC 材质平螺纹连接式井管，0型环密封，井管内径 50.8 毫米，单管长度 1.5 米。

地下水检测井的成孔设备使用 Powerprobe 9410VTR 履带式直推取样钻机上自带的地下水成井系统进行。检测井钻孔达到要求深度后，进行钻孔淘洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，然后开始下管。下管前校正孔深，确定下管深度、滤水

管长度和安装位置，按照下管的先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管全部下完后，使用升降机将管柱吊直，并在空口将其扶正、固定，与钻孔同心。

选择石英砂砾为滤料，滤料在回填前用清水冲洗干净后沥干。填砾的高度自井底向上直至与实管的交接处。避免滤料填充时形成架桥或卡锁现象，使用导砾管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内。

止水材料选用膨润土回填。止水厚度至少从滤料往上 50 厘米。膨润土回填时要求每回填 10 厘米用水管向钻孔中均匀注入少量的水，并注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。地下水监测井剖面见图 5-7。

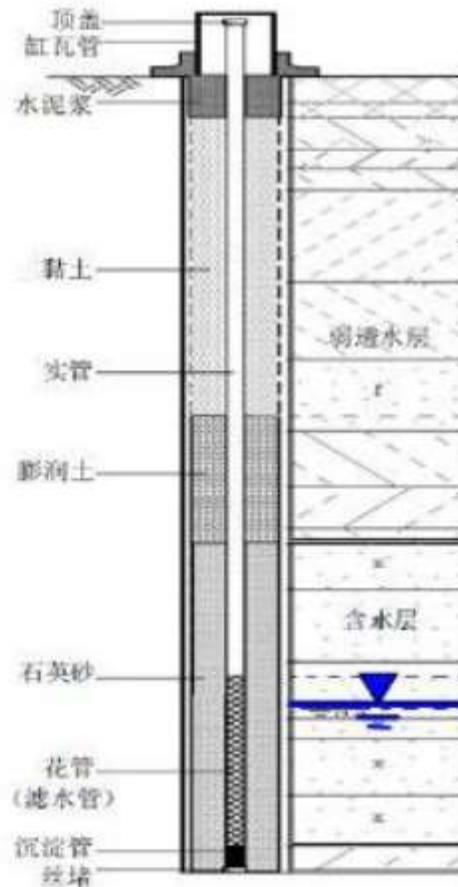


图 5-7 监测井剖面示意图





图 5-8 现场采样井建设

5.1.2.3 地下水监测井的洗井

洗井本次分为两次，即建井后的成井洗井和采样前的采样洗井，洗井工作遵循《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的相关规定，监测井建成后，至少稳定 8 小时后进行清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。清洗地下水用量大于 3 倍井容积。每次清洗过程中抽取的地下水，要进行 pH 值、温度以及浊度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不浑浊，细微土壤颗粒不再进入水井，当浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束吸进应同时满足以下条件：1) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；2) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；3) pH 连续三次测定的变化在 0.1 以内。

完成洗井结束后，监测井至少稳定 24 小时后开始采集地下水样品，使用贝勒管洗出井中贮水体积 3~5 倍的水量，并且每间隔 5~15 分钟测定 pH 值、温度、电导率、溶解氧等参数的现场测试，待至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到表 5-5 中标准，结束洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井

材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。调查地块采样洗井水质参数统计见表 5-6，洗井原始资料详见附件 6。本次采样洗井于 2023 年 11 月 21 日完成，并在 2 小时内完成了采样。



图 5-9 地下水采样洗井

表 5-5 地下水环境监测井洗井参数测量值偏差范围

序号	水质参数	稳定标准
1	温度	±0.1 以内
2	pH 值	±0.5℃ 以内
3	氧化还原电位	±0.3mg/L 以内，或 ±10% 以内
4	溶解氧	±10% 以内
5	电导率	≤10NTU 以内，或 ±10% 以内
6	浊度	±10mV 以内，或 ±10% 以内

表 5-6 地下水采样洗井水质汇总表

监测点位	S1	S2	S3	S4
水温 (°C)	15.7	16.2	16.7	16.0
	15.6	16.3	16.6	15.9
	15.6	16.3	16.6	15.9
pH 值	7.39/7.35	7.46/7.48	7.28/7.32	7.48/7.46
	7.36/7.37	7.44/7.47	7.30/7.26	7.49/7.45

	7.34/7.38	7.45/7.42	7.27/7.33	7.44/7.47
氧化还原电位 (mv)	-98.2	-85.4	-104.2	-79.2
	-97.3	-87.2	-104.9	-78.3
	-97.1	-86.3	-103.3	-78.8
溶解氧 (mg/L)	0.24	0.65	0.85	0.9
	0.19	0.58	0.82	0.9
	0.23	0.62	0.81	0.9
电导率 ($\mu\text{s/cm}$)	1231	819	673	1512
	1229	824	681	1537
	1235	825	677	1509
浊度 (NTU)	6.7	5.3	7.2	8
	6.8	5.6	7.3	7.8
	6.9	5.7	7.0	7.7

5.1.2.4 地下水样品的采集与保存

地下水采样在洗井完成后，待监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，做到一井一管，一井一根提管绳，取水位置为井中储水的中部。此次地下水实际送样情况与方案一致，具体见表 5-7。



图 5-10 地下水样品采集、流转及保存
表 5-7 地下水采样点位送检样品一览表

点位编号	经度(度)	纬度(度)	土壤剖面深度(m)	采样数量	基本项目	其他项目
S1	121.178586	32.341256	6	1	重金属(7项)、VOCs (27项)、SVOCs (11项)	pH值
S2	121.177303	32.341169	6	1		
S3	121.177236	32.341892	6	1		
对照点 S4	121.171058	32.340456	6	1		

地下水样品采集分别按照 HJ/T164 和 HJ/T91 的相关规定执行。根据地下水检测项目的不同类别,在地下水样品采集时,依据地下水监测技术规范针对不同的检测项目进行了分装保存。

地下水现场采样须遵从以下原则:

- ①地下水采样在采样前洗井完成后两小时内完成,本次地下水样品采集使用一次性贝勒管,做到一井一管;
- ②对布设的地下水监测井,在采样前先测量其地下水水位;
- ③重金属、VOCs、SVOCs 等项目的水样单独采样;
- ④采集水样后,立即将水样容器瓶盖紧、密封,贴好标签,并用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》,字迹端正、清晰,各栏内容填写齐全。

5.1.2.5 地下水样品的流转与交接

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

运输中防损:运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。对光敏感的样品有避光外包装。

样品交接:样品检测单位拿到样品箱后,立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。实验室按照样品运送单要求,立即安排样品保存和检测。

表 5-8 地下水样品保存方式

序号	采样项目	容器材质	保护剂	保存条件	保存时间
1	铅、镉、镍	1L 聚乙烯瓶	适量硝酸调至 pH 值 ≤ 2	小于 4℃ 冷藏	7d
2	六价铬	500ml 玻璃瓶	适量氢氧化钠至 pH 值=8-9	小于 4℃ 冷藏	10d
3	铬	500ml 玻璃瓶	适量硝酸,调至样品 pH 值 ≤ 2	小于 4℃ 冷藏	10d
4	砷	500ml 玻璃瓶	体积比 2%。浓盐酸	小于 4℃ 冷藏	10d
5	汞	500ml 玻璃瓶	体积比 5%。浓盐酸	小于 4℃ 冷藏	10d

6	挥发性有机物	棕色顶空瓶	40mL 样品瓶需预先加入 25mg 抗坏血酸，水样呈中性加 0.5mL 盐酸溶液 (1+1)；水样呈碱性应加适量盐酸溶液使样品 pH 值 ≤ 2	4℃ 冷藏	7d
7	半挥发性有机物	1L 棕色玻璃瓶		4℃ 冷藏	7d

5.1.3 地表水采样方法和程序

一般理化指标采样容器用水和洗涤剂清洗，除去灰尘、油垢后用自来水冲洗干净，然后用质量分数 10% 的硝酸（或盐酸）浸泡 8 小时，取出沥干后自来水冲洗 3 次，并用蒸馏水充分淋洗干净。测定有机物指标的采样容器需用重铬酸钾洗液浸泡 24 小时，然后用自来水冲洗干净，用蒸馏水淋洗后置烘箱内 180℃ 烘 4 小时，冷却后再用纯化过的己烷、石油醚冲洗数次。按以上步骤前处理后，可直接取样进行测试。

5.1.4 底泥采样方法和程序

(1) 采样：采样器为管式采样器，将内径小 10cm（不宜过粗）的钢管剖开成两半，焊接上合页栓，制作成可以开合的管状采样器。钢管长度最好小于 3m，便于车辆运输，另备长度不等的稍粗的钢管。用于深水采样器不够长时可以套在采样器上完成采样。采样时采样器应垂直插入泥中，并用榔头尽量往下打，以取到深层的粘土。

(2) 样品制备与预处理。取上来的样品应分层用包装袋密封装好，并贴上样品标签。取回的样品应避免日光照射，在通风的地方阴干，这一过程视季节不同大约需要 7—15 天左右。制备好的样品测定重金属含量时要经过消解，使各种形态的金属变为一种可测态，一般采用混合酸消解的方法，如盐酸—硝酸—氢氟酸。

5.1.5 现场采样工作量汇总

土壤共布置 7 个监测点，共采集 66 个土壤样品进行现场快筛，最终送检 31

个土壤样品（含平行样 3 个），累计钻孔深度 42 米，全程序空白样和运输空白样各 1 个，满足现场土壤采样质控相关要求。

地下水共布置 4 口地下水监测井，累计钻孔深度 24 米，共采集并送检 5 个地下水样品（含平行样 1 个），全程序空白样和运输空白样各 1 个，满足现场地下水采样质控相关要求。

地表水共布置 1 个监测点，共采集并送检 2 个地表水样品（含平行样 1 个），全程序空白样和运输空白样各 1 个，满足现场地表水采样质控相关要求。

底泥共布置 1 个监测点，共采集 2 个底泥样品（含平行样 1 个），全程序空白样和运输空白样各 1 个，满足现场底泥采样质控相关要求。

本次地块土壤污染状况调查，所采集的样品种类及数量汇总情况见表 5-9。

表 5-9 采样工作量一览表

位置	环境介质	检测点数 (个)	样品数量及采样深度	样品数量	
场内	土壤	7	4层: 0.05m、1.0-1.5m、2.5-3.0m、5.0-6.0m	28	
	地下水	4	每个监测点取1个地下水样	4	
	底泥	1	0-0.5	1	
	地表水		水面下0.5m处	1	
其他	土壤平行样	--	10%土壤样品	3	
	地下水平行样	--	10%地下水样品	1	
	底泥平行样	1	10%底泥样品	1	
	质控样	--	一个批次设置1个运输空白和全程序空白	8	
	快筛样品	--	3.0m以下，每0.5m一个样，3m以上，每1.0m一个样	66	
送检样品数量				土壤	31
				地下水	5
				底泥	2
				地表水	2

5.1.6 健康安全防护计划

在场地调查工作实施前，针对现场实际情况准备施工人员健康安全防护计划，分析现场施工过程中可能遇到的健康和安全隐患，并制定危害应对方案和措施，确定距离场地最近的医院位置和路线，避免在场地调查活动中受到与现场施工有关的健康安全隐患。在每日施工前召开工地安全会议，对所有施工人员进行健康安全危害分析，并做好预防和防护措施。若现场施工条件发生变化时，应对健康安全防护计划进行更新，并及时告知所有施工人员，以确保施工人员的健康与安全。

全。

所有施工人员均需根据现场实际情况和危害防护计划佩戴必需的个人防护用品，包括（但不限于）安全帽、安全鞋、反光背心、防护眼镜、防护口罩、耳塞等。

5.2 实验室分析数据汇总

(1) 分析数据汇总

调查地块现场采样的土壤样品检出重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、汞、镍），pH 被检出，其余指标均未检出。土壤样品检出情况详见表 5-10。

调查地块内现场采样的地下水样品检出重金属 2 项（汞、砷），pH 被检出，挥发性有机物检出 1 项（氯仿），半挥发性有机物检出 1 项（苯并[k]荧蒽）。地下水样品检出情况详见表 5-11。

调查地块现场采样的底泥样品检出重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍），pH 被检出，其余指标均未检出。底泥样品检出情况详见表 5-12。

调查地块现场采样的地表水样品检出 pH 值、阴离子表面活性剂、重金属 4 项（砷、镉、铅、汞）、石油类被检出，其余指标均未检出。地表水样品检出情况详见表 5-13。

表 5-10 土壤样品检出情况汇总表

单位：mg/kg，pH 无量纲

样品编号	检出指标	砷	镉	铜	铅	汞	镍	pH
	筛选值	60	65	18000	800	38	900	-
	最大值	9.95	0.07	20	19.4	0.107	42	8.93
	最小值	2.71	0.02	6	7.1	0.023	28	8.06
T1	0-0.5	6.09	0.07	20	18.8	0.067	38	8.92
	1.5-2.0	9.27	0.04	16	13.8	0.058	34	8.67
	3.0-4.0	4.69	0.03	11	11.5	0.055	32	8.5
	5.0-6.0	8.96	0.03	10	13.8	0.039	32	8.82
T2	5.0-6.0 (平)	8.62	0.03	10	12.1	0.048	32	8.86
	0-0.5	2.81	0.02	8	10.6	0.05	28	8.32
	1.5-2.0	5.83	0.02	13	12.2	0.088	30	8.31
	3.0-4.0	2.71	0.04	6	8	0.024	29	8.44
T3	5.0-6.0	3.43	0.03	6	17.8	0.042	30	8.51
	5.0-6.0 (平)	3.32	0.04	7	18	0.043	29	8.42
	0-0.5	3.93	0.03	13	12.4	0.055	35	8.06
	1.5-2.0	4.03	0.03	10	8.9	0.045	29	8.53
T4	3.0-4.0	4.48	0.02	14	7.1	0.041	31	8.63
	5.0-6.0	3.99	0.03	6	15.6	0.033	29	8.67
	5.0-6.0 (平)	4.72	0.03	6	13.6	0.033	29	8.8
	0-0.5	3.93	0.03	12	9.7	0.028	31	8.93
T5	1.5-2.0	4.33	0.04	11	12.4	0.029	31	8.5

样品编号	检出指标	砷	镉	铜	铅	汞	镍	pH
	3.0-4.0	9.95	0.04	11	19.4	0.038	34	8.5
	5.0-6.0	6.05	0.06	10	16.3	0.024	33	8.81
	0-0.5	5.34	0.04	14	17.2	0.056	39	8.63
T6	1.5-2.0	6.56	0.05	18	12.1	0.037	39	8.52
	3.0-4.0	5.21	0.04	11	11.9	0.046	35	8.72
	5.0-6.0	5.16	0.04	7	11.7	0.047	35	8.91
	0-0.5	2.76	0.04	14	14.1	0.024	36	8.39
对照点 T7	1.5-2.0	4.62	0.05	13	14	0.034	38	8.54
	3.0-4.0	4.81	0.04	17	14	0.071	39	8.74
	5.0-6.0	5.79	0.05	14	13.2	0.042	35	8.52
	0-0.5	5.86	0.05	19	12.4	0.107	42	8.78

表 5-11 地下水样品检出情况汇总表

单位: mg/L, pH 无量纲

样品编号	检出指标	pH	汞	砷	氯仿	苯并[k]荧蒽
	评价标准	5.5 ≤ pH < 6.5, 8.5 < pH ≤ 9.0	2	50	300	48
	最大值	7.5	0.19	2.3	1.3	0.112
	最小值	7.3	0.12	0.6	1.3	0.112
S1		7.4	0.14	1.6	ND	ND
S2		7.4	0.14	2.3	1.3	ND
S3		7.3	0.12	0.6	ND	ND
对照点 S4		7.5	0.19	1.5	ND	0.112
对照点 S4 (平)		7.4	0.17	1.4	ND	0.112

表 5-12 底泥样品检出情况汇总表

单位: mg/kg, pH 无量纲

样品编号	检出指标	pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍
	筛选值	-	60	65	18000	800	38	900
T8	0-0.5	8.65	5.09	0.04	15	14.5	0.045	42
T8 (平)	0-0.5	8.76	5.03	0.04	15	15.6	0.045	41

表 5-13 地表水样品检出情况汇总表

单位: pH 无量纲

样品编号	检出指标	pH	石油类 mg/L	LAS mg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	镉 μg/L	铅 μg/L
	评价标准	6-9	0.5	0.3	1	100	5	5
S5	0.5	8	0.08	0.07	0.093	1.09	0.197	0.34

(2) 土壤检测结果深度趋势分析

企业生产过程中,产生的污染物随时间、地表水、降雨等因素向土壤下层渗

透，土壤不同深度的污染物浓度与企业生产历史具有相关性。土壤检测结果深度趋势分析可验证土壤样品采集时快筛检测的可靠性，复核土壤采样深度设计的合理性。

(3) 地下水 DNAPL 和 LNAPL 分析

依据实验室分析数据汇总表，本次调查区域地下水有机物检出情况如表 5-14，地下水有机物检测浓度极低，未达到溶解度且分布范围小，不满足形成 NAPLs 的形成条件。

表 5-14 地下水有机物检出情况统计表

样品编号	检出指标	单位	测得值	评价标准
S2	氯仿	$\mu\text{g/L}$	1.3	300
对照点 S4	苯并[k]荧蒽	$\mu\text{g/L}$	0.0112	48

5.3 质量保证和质量控制

本次调查在实施过程中采取了必要的质量保证与质量控制措施，主要体现在现场采样过程、运输及流转过程、实验室检测分析过程三个阶段。

5.3.1 现场采样过程质量控制措施

为了取到有代表性的土壤和地下水样品，现场采样严格执行相关标准和导则中的要求。现场布点采样需满足《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）》等技术文件的相关规定。样品的监测因子需具有针对性和全面性，当无法获得原生产企业化学品存放、使用信息时，采取保守原则设置样品分析监测因子。

采样人员必须通过岗前培训，切实掌握采样技术，熟知土壤，地下水样品固定、保存、运输条件。

采样点位有固定取样口，采样人员不得擅自改动采样位置。

在采样前，对现场使用的所有仪器进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。

在采样时，采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。在进行采集过程中，对所有与样品直接接触的器皿，土壤样

品采取措施保证其洁净度，避免造成污染或干扰。

做好现场记录工作。现场记录工作包括钻孔/成井记录、土壤和地下水取样记录、现场监测、水位测量、高程测量等数据记录。在现场采样过程时，使用表格记录土壤特征、可疑物质或异常污染迹象，同时保留现场的相关影像记录。现场记录内容、编号等信息要求清晰准确，如有改动应注明修改人及时间。

对送检的样品，按制样规范将样品装入由实验室提供的样品瓶中，在样品瓶上写明样品编号、采样日期、采样人员等信息。所有采集的样品均保存在放有冰块保温箱内保存，直至送到实验室。为确保样品采集、运输及存放过程中的样品质量，现场采集了质量控制样品作为现场采样和实验室质量控制的手段，现场质量控制样品包括采集 3 个土壤平行样、1 个地下水平行样，1 个底泥平行样，1 个地表水平行样，同时制备了全程序空白样和运输空白样。

5.3.2 实验室分析质量控制措施

实验室的分析质量控制主要从检测人员专业素质、实验整体检测环境、实验试剂、实验设备、检测原始记录、检测质控来进行全面控制，根据实验室要求，从五个方面的质量保证与质量控制的要求。

样品分析及其他过程的质量保证与质量控制技术要求按照 HJ/T166、HJ 164 中相关要求，对于特殊监测项目应按照相关标准要求在规定时间内进行监测。

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)等文件的要求，同种采样介质，设置一定数量的现场空白、实验室空白、现场密码平行、实验室平行、加标回收、质控样品。

样品的检测：样品检测分析方法优先参考国家标准或规范；其次使用行业标准 and 地方标准。

质量保证与控制：质量保证/质量控制样品作为现场样品的一种，将有助于评价监测结果和野外采样方法，应与目标样品采用相同的方法进行收集、储存、转移和分析。

现场采样记录也是质量保证/质量控制的一个重要的组成部分。野外记录应包括采样点的位置、样品标签、样品采集过程、样品的保存方法、野外观察和测量的结果。另外，采样点的任何调整和采样的异常情况都应详细记录。

样品采集后，将由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单转交质控组。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天派发任务下达单，任务下达单为双联单，分别由分析人员和质控综合组各持一份。样品转移过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰块，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达分析测试实验室，完成样品交接。

5.3.3 项目质量控制

本项目的检测质量保证措施包括空白样试验、精密度控制和准确度控制（包括有证标准物质和加标回收率的测定）。

5.3.3.1 空白质控

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目地下水、土壤采用了全程序空白，监控现场采样以及样品分析的质量；所有项目样品分析过程中每批次均采用实验室空白监控分析过程的质量，空白样品分析测试结果满足要求。

5.3.3.2 精密度质控

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做实验室平行样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取不少于 10% 的样品进行实验室平行样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行实验室平行样分析。特别的，土壤中挥发性有机物和半挥发性有机物的平行样比例不少于 5%。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

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

当精密度满足要求时，视为合格样品。分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

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

土壤样品、地下水样品的平行双样测定值的相对偏差（RD）均满足质控要求，具体见表 5-15 ~ 表 5-18。

表 5-15 土壤样品主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室外相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.1	35	40	75- 110	± 40
	0.1-0.4	30	35	85- 110	± 35
	>0.4	25	30	90- 105	± 30
汞	<0.1	35	40	75- 110	± 40
	0.1-0.4	30	35	85- 110	± 35
	>0.4	25	30	90- 105	± 30
砷	<10	20	30	85- 105	± 30
	10-20	15	20	90- 105	± 20
	>20	10	15	90- 105	± 15
铜	<20	20	25	85- 105	± 25
	20-30	15	20	90- 105	± 20
	>30	10	15	90- 105	± 15
铅	<20	25	30	80- 110	± 30
	20-40	20	25	85- 110	± 25
	>40	15	20	90- 105	± 20
铬 (六价)	<50	20	25	85- 110	± 25
	50-90	15	20	85- 110	± 20
	>90	10	15	90- 105	± 15
镍	<20	20	25	80- 110	± 25
	20-40	15	20	85- 110	± 20
	>40	10	15	90- 105	± 15

表 5-16 土壤样品其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)		
无机元素	≤10MDL	30	80- 120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	
	>10MDL	20	90- 110		
挥发性有机物	≤10MDL	50	70- 130	GC 、GS-MSD	
	>10MDL	25			
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60- 140	GC 、GS-MSD	
	>10MDL	30			
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60- 140	GS-MSD	
	>10MDL	30			

注：MDL：方法检出限； AAS：原子吸收光谱法； ICP-AES：电感耦合等离子体发射光谱法； ICP-MS：电感耦合等离子体质谱法； GC：气相色谱法； GC-MSD：气相色谱质谱法。

表 5-17 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室外相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.005	15	20	85 - 115	± 15
	0.005-0.1	10	15	90 - 110	± 10
	>0.1	8	10	95 - 115	± 10
汞	<0.001	30	40	85 - 115	± 20
	0.001-0.005	20	25	90 - 115	± 15
	>0.005	15	20	90 - 110	± 15
砷	<0.05	15	25	85 - 115	± 20
	≥0.05	10	15	90 - 110	± 15
铜	<0.1	15	20	85 - 115	± 15
	0.1-1.0	10	15	90 - 110	± 10
	>1.0	8	10	95 - 105	± 10
铅	<0.05	15	20	85 - 115	± 15
	0.05-1.0	10	15	90 - 110	± 10
	>1.0	5	10	95 - 105	± 10
铬 (六 价)	<0.01	15	20	90 - 110	± 15
	0.01-1.0	10	15	90 - 110	± 10
	>1.0	5	10	90 - 105	± 10

表 5-18 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)		
无机元素	≤10MDL	30	70- 130	AAS 、IP-AES、 ICP-MS	
	>10MDL	20			
挥发性有机物	≤10MDL	50	70- 130	HS/PT-GC 、HS/PT- GC-MSD	
	>10MDL	30			

半挥发性 有机物	≤10MDL	50	60- 130	GC、GS-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性 有机物	≤10MDL	50	60- 130	GS-MSD
	>10MDL	25		

5.3.3.3 准确度控制

1) 有证标准物质（质控样）

土壤和地下水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。如果实验室自行配制质控样，要注意与国家标准物质比对，并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制，必须另行配制。使用标准物质或质控样品进行准确度控制。质控样测定值必须落在质控样保证值（在95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。对于受污染的或样品性质复杂的地下水或者当选测的项目无标准物质或质控样品时，也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

2) 加标回收率

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20时，应至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超过分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

本次土壤、地下水检测项目的加标回收率符合分析测试标准方法规定值，本批样品分析数据合格，详见表5-19~表5-21。

表 5-19 土壤分析质量控制统计表

样品类型	分析项目	样品数	单位	实验室空白		现场平行样			实验室平行样		
				个数	测得值范围	个数	差值范围	控制值(%)	个数	差值范围	控制值(%)
土壤	pH 值	31	无量纲	/		3	0.04-0.13	0-0.3	3	0.02-0.11	0-0.3
样品类型	分析项目	样品数	单位	实验室空白		现场平行样			实验室平行样		
				个数	测得值范围	个数	相对偏差范围(%)	控制值(%)	个数	相对偏差范围(%)	控制值(%)
土壤	砷	31	mg/kg	2	ND	3	1.6-8.3	0-10	4	0.31-2.3	0-10
	镉	31	mg/kg	2	ND	3	1.6-9.1	0-30	4	6.8-8.5	0-30
	六价铬	31	mg/kg	2	ND	3	-	0-20	4	-	0-20
	铜	31	mg/kg	2	ND	3	0.49-6.9	0-20	4	0-3.8	0-20
	铅	31	mg/kg	2	ND	3	0.70-7.0	0-10	4	0.44-4.2	0-10
	汞	31	mg/kg	2	ND	3	0.30-9.4	0-10	4	0.05-2.4	0-10
	镍	31	mg/kg	2	ND	3	0.16-0.68	0-20	4	0-1.8	0-20
	挥发性有机物	31	μg/kg	1	ND	3	-	0-25	2	-	0-25
	半挥发性有机物	31	mg/kg	2	ND	3	-	0-30	2	-	0-30

续表:

样品类型	分析项目	样品数	质控样			曲线中间点验证			加标回收		
			个数	测得值范围	控制值	个数	相对误差范围 (%)	控制值 (%)	个数	回收率范围 (%)	控制值 (%)
土壤	pH 值	31	1	8.3	8.29 ± 0.06	/			/		
	砷	31	1	11.9	11.8 ± 0.9	2	3.2-4.4	0-10	/		
	镉	31	1	2.69	3.09 ± 0.48	2	2.3-5.7	0-10	/		
	六价铬	31	/			2	0.67-4.5	/	2 (基体)	75.0-91.3	70-130
	铜	31	1	32	32 ± 1	2	2.1	0-10	/		
	铅	31	1	28	28 ± 1	2	4.0-7.5	0-10	/		
	汞	31	1	0.201	0.191 ± 0.033	2	3.2-7.6	0-10	/		
	镍	31	1	38	38 ± 1	2	5.4-7.8	0-10	/		
	苯胺	31	/			1	5	0-30	2 (基体)	87.6-89.8	50-150
	2-氯苯酚	31	/			1	0.92	0-30	2 (基体)	72.3-74.7	62-98
	硝基苯	31	/			1	2.4	0-30	2 (基体)	76.0-76.6	38-90
	萘	31	/			1	0.86	0-30	2 (基体)	71.3-71.9	41-93
	苯并[a]蒽	31	/			1	1.9	0-30	2 (基体)	80.4-84.0	73-121
	蒽	31	/			1	0.85	0-30	2 (基体)	77.7-78.6	54-122
	苯并[b]荧蒽	31	/			1	2.8	0-30	2 (基体)	78.1-79.5	59-121
	苯并[k]荧蒽	31	/			1	0.94	0-30	2 (基体)	77.2-77.6	74-114
	苯并[a]芘	31	/			1	1.5	0-30	2 (基体)	70.6-72.0	45-105
	茚并[1,2,3-cd]芘	31	/			1	4.9	0-30	2 (基体)	74.9-77.0	52-132
二苯并[ah]蒽	31	/			1	5.2	0-30	2 (基体)	71.2-77.4	64-128	

表 5-20 地下水分析质量控制统计表

样品类型	分析项目	样品数	单位	实验室空白		现场平行样			实验室平行样		
				个数	测得值范围	个数	相对偏差范围 (%)	控制值 (%)	个数	相对偏差范围 (%)	控制值 (%)
地下水	六价铬	5	mg/L	1	/	1	-	0-15	1	-	0-15
	铜	5	mg/L	2	ND	1	-	0-25	1	-	0-25
	镍	5	mg/L	2	ND	1	-	0-25	1	-	0-25
	汞	5	μg/L	2	ND	1	5.6	0-20	1	1.8	0-20
	砷	5	μg/L	2	ND	1	2.7	0-20	1	2.2	0-20
	镉	5	μg/L	2	ND	1	-	0-20	1	-	0-20
	铅	5	μg/L	2	ND	1	-	0-20	1	-	0-20
	苯胺	5	μg/L	1	ND	1	-	0-20	1	-	0-20
	2-氯酚	5	μg/L	1	ND	1	-	0-25	1	-	0-25
	硝基苯	5	μg/L	1	ND	1	-	0-20	1	-	0-20
	多环芳烃	5	μg/L	2	ND	1	0.13	0-20	/		
	氯甲烷	5	μg/L	1	ND	1	-	0-30	1	-	0-30
挥发性有机物	5	μg/L	1	ND	1	-	0-30	1	-	0-30	

续表:

样品类型	分析项目	样品数	单位	质控样			曲线中间点验证			加标回收		
				个数	测得值范围	控制值	个数	相对误差范围 (%)	控制值 (%)	个数	回收率范围 (%)	控制值 (%)
地下水	六价铬	5	mg/L	/			2	2.5-3.3	0-10	1	96.7	85-115
	镉	5	μg/L	1	13.7	14.1 ± 1.0	1	7.9	0-10	/		
	铅	5	μg/L	1	102.8	99.3 ± 5.6	1	8.2	0-10	/		
	砷	5	μg/L	1	28.5	29.0 ± 1.5	1	0.38	0-20	/		
	汞	5	μg/L	1	12.9	13.2 ± 0.7	1	2.1	0-20	/		
	铜	5	mg/L	1	0.47	0.455 ± 10%	1	2.8	0-10	/		
	镍	5	mg/L	1	0.245	0.237 ± 10%	1	0.58	0-10	/		
	苯胺	5	μg/L	/			/			1 (空白)	70.5	50-150
										1 (基体)	79.3	50-150
	2-氯酚	5	μg/L	/			/			1 (空白)	76	60-130
										1 (基体)	74.4	60-130
	硝基苯	5	μg/L	/			1	1	0-20	1 (空白)	88.8	70-130
										1 (基体)	93.2	70-130
	多环芳烃	5	μg/L	/			/			1 (空白)	101-114	60-120
	氯甲烷	5	μg/L	/			/			1 (空白)	106	80-120
										1 (基体)	117	60-130
挥发性有机物	5	μg/L	/			/			1 (空白)	80.4-107	80-120	
									1 (基体)	83.4-113	60-130	

表 5-21 底泥分析质量控制统计表

样品类型	分析项目	样品数	单位	实验室空白		现场平行样			实验室平行样		
				个数	测得值范围	个数	差值范围	控制值 (%)	个数	差值范围	控制值 (%)
底泥	pH 值	2	无量纲	/		1	0.11	0-0.3	1	0.11	0-0.3
样品类型	分析项目	样品数	单位	实验室空白		现场平行样			实验室平行样		
				个数	测得值范围	个数	相对偏差范围 (%)	控制值 (%)	个数	相对偏差范围 (%)	控制值 (%)
底泥	砷	2	mg/kg	2	ND	1	0.38	0-10	1	0.40	0-10
	镉	2	mg/kg	2	ND	1	1.4	0-30	1	8.6	0-30
	六价铬	2	mg/kg	2	ND	1	-	0-20	1	-	0-20
	铜	2	mg/kg	2	ND	1	2.3	0-20	1	2.3	0-20
	铅	2	mg/kg	2	ND	1	2.0	0-10	1	3.6	0-10
	汞	2	mg/kg	2	ND	1	0.23	0-10	1	1.9	0-10
	镍	2	mg/kg	2	ND	1	0.84	0-20	1	0.24	0-20
	挥发性有机物	2	μg/kg	1	ND	1	-	0-25	1	-	0-25
	半挥发性有机物	2	mg/kg	1	ND	1	-	0-30	1	-	0-30

续表:

样品类型	分析项目	样品数	单位	质控样			曲线中间点验证			加标回收			
				个数	测得值范围	控制值	个数	相对误差范围 (%)	控制值 (%)	个数	回收率范围 (%)	控制值 (%)	
底泥	pH 值	2	无量纲	1	8.30	8.29 ± 0.06	/						
	砷	2	mg/kg	1	11.9	11.8 ± 0.9	1	4.4	0-10	/			
	镉	2	mg/kg	1	2.69	3.09 ± 0.48	1	2.3	0-10	/			
	六价铬	2	mg/kg	/			1	2.6	/	1 (基体)	84.3	70-130	
	铜	2	mg/kg	1	32	32 ± 1	1	2.1	0-10	/			
	铅	2	mg/kg	1	28	28 ± 1	1	7.5	0-10	/			
	汞	2	mg/kg	1	0.201	0.191 ± 0.033	1	3.2	0-10	/			
	镍	2	mg/kg	1	38	38 ± 1	1	5.4	0-10	/			
					质控样			曲线中间点验证			加标回收		
		分析项目	样品数	单位	个数	测得值范围	控制值	个数	相对偏差范围 (%)	控制值 (%)	个数	回收率范围 (%)	控制值 (%)
	苯胺	2	mg/kg	/			1	5.0	0-30	1 (基体)	81.0	50-150	
	2-氯苯酚	2	mg/kg	/			1	0.92	0-30	1 (基体)	76.8	62-98	

如东县委党校异地新建项目土壤污染状况调查报告

硝基苯	2	mg/kg	/	1	2.4	0-30	1(基 体)	72.2	38-90
萘	2	mg/kg	/	1	0.86	0-30	1(基 体)	73.6	41-93
苯并[a]蒽	2	mg/kg	/	1	1.9	0-30	1(基 体)	81.1	73-121
蒽	2	mg/kg	/	1	0.85	0-30	1(基 体)	77.0	54-122
苯并[b]荧蒽	2	mg/kg	/	1	2.8	0-30	1(基 体)	81.6	59-121
苯并[k]荧蒽	2	mg/kg	/	1	0.94	0-30	1(基 体)	77.4	74-114
苯并[a]芘	2	mg/kg	/	1	1.5	0-30	1(基 体)	73.9	45-105
茚并 [1,2,3-cd]芘	2	mg/kg	/	1	4.9	0-30	1(基 体)	72.1	52-132
二苯并 [ah]蒽	2	mg/kg	/	1	5.2	0-30	1(基 体)	70.4	64-128

6 结果和评价

6.1 地块土壤环境质量评估

6.1.1 土壤环境质量评估标准

《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）中的用地类型定义。按照该标准中的用地类型定义，第一类用地包括 GB20137 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行政办公用地（A1）、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。第二类用地包括 GB20137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本次调查地块未来规划为如东县委党校，因此，本报告采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值作为本次调查地块的土壤环境质量评估标准，详见表 6-1。

表 6-1 建设用地土壤污染风险管控标准

单位：mg/kg

污染物项目	筛选值	管制值
	第二类用地	第二类用地
重金属		
镉	65	172
汞	38	82
砷	60	140
铜	18000	36000
铅	800	2500
铬（六价铬）	5.7	78
镍	900	2000
挥发性有机物		
四氯化碳	2.8	36
氯仿	0.9	10
氯甲烷	37	120

1,1-二氯乙烷	9	100
1,2-二氯乙烷	5	21
1,1-二氯乙烯	66	200
顺-1,2-二氯乙烷	596	2000
反-1,2-二氯乙烷	54	163
二氯甲烷	616	2000
1,2-二氯丙烷	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
四氯乙烯	53	183
1,1,1-三氯乙烷	840	840
1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
三氯乙烯	2.8	20
1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
氯乙烯	0.43	4.3
苯	4	40
氯苯	270	1000
1,2-二氯苯	560	560
1,4-二氯苯	20	200
乙苯	28	280
苯乙烯	1290	1290
甲苯	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	570	570
邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物		
硝基苯	76	760
苯胺	260	663
2-氯酚	2256	4500
苯并[a]蒽	15	151
苯并[a]芘	1.5	15
苯并[b]荧蒽	15	151
苯并[k]荧蒽	151	1500
蒽	1293	12900
二苯并[a,h]蒽	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
萘	70	700

目前，土壤 pH 值暂无相关标准，参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤酸化、碱化分级标准，具体如下表 6-2。

表 6-2 土壤酸化、碱化分级标准

pH 值	土壤酸化、碱化强度
≤ 3.5	极重度酸化
3.5 ~ 4.0	重度酸化

4.0~4.5	中度酸化
4.5~5.5	轻度酸化
5.5~8.5	无酸化或碱化
8.5~9.0	轻度碱化
9.0~9.5	中度碱化
9.5~10.0	重度碱化
≥10.0	极重度碱化

6.1.2 地块内土壤环境质量评估

本调查地块内土壤样品中基本项目检出重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍），其指标均低于检出限。调查地块内各检出指标的检测浓度范围详见表 6-3，pH 值检测结果统计见表 6-4。

表 6-3 土壤污染物检出情况

分析指标	单位	检出限	筛选值	调查地块（31 组样品）				对照点平均值
				最小值	最大值	检出率	超标率	
砷	mg/kg	0.01	60	2.71	9.95	100%	0.00%	4.6425
镉	mg/kg	0.01	65	0.02	0.07	100%	0.00%	0.0375
铜	mg/kg	1	18000	6	20	100%	0.00%	13.5
铅	mg/kg	0.1	800	7.1	19.4	100%	0.00%	13.525
汞	mg/kg	0.002	38	0.023	0.107	100%	0.00%	0.05975
镍	mg/kg	3	900	28	42	100%	0.00%	37.25
pH	无量纲	/	-	8.06	8.93	100%	0.00%	8.605

表 6-4 地块内土壤样品 pH 值检测结果统计

序号	点位编号	采样深度	pH 值（无量纲）	酸碱度情况
1	T1	0-0.5	8.93	轻度碱化
		1.5-2.0	8.06	-
		3.0-4.0	8.92	轻度碱化
		5.0-6.0	8.67	轻度碱化
2	T2	0-0.5	8.50	轻度碱化
		1.5-2.0	8.82	轻度碱化
		3.0-4.0	8.86	轻度碱化
		5.0-6.0	8.32	-
3	T3	0-0.5	8.31	-
		1.5-2.0	8.44	-
		3.0-4.0	8.51	轻度碱化
		5.0-6.0	8.42	-
4	T4	0-0.5	8.06	-

		1.5-2.0	8.53	轻度碱化
		3.0-4.0	8.63	轻度碱化
		5.0-6.0	8.67	轻度碱化
5	T5	0-0.5	8.8	轻度碱化
		1.5-2.0	8.93	轻度碱化
		3.0-4.0	8.50	轻度碱化
		5.0-6.0	8.50	轻度碱化
6	T6	0-0.5	8.81	轻度碱化
		1.5-2.0	8.63	轻度碱化
		3.0-4.0	8.52	轻度碱化
		5.0-6.0	8.72	轻度碱化
7	对照点 T7	0-0.5	8.91	轻度碱化
		1.5-2.0	8.39	-
		3.0-4.0	8.54	轻度碱化
		5.0-6.0	8.74	轻度碱化

将调查地块内土壤样品各指标的检出值与地块外对照点土壤样品检出值对比后得出：本调查地块内土壤样品的检出因子与对照点土壤样品的检出因子一致，且地块内土壤样品的检出浓度与对照点土壤样品的检出浓度相差不大，个别因子检出浓度偏高可能由于地块内历史活动及周边工业活动等因素所致，但各检出因子的检测浓度均符合相关标准要求；调查地块内土壤及对照点土壤均有部分样品的 pH 值属于轻度碱化。本调查地块内土壤环境质量处于正常水平，可以满足后续作为行政办公用地要求。

将调查地块内土壤样品各指标的检出值与筛选值对比后得出：

(1) 有 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）在分析的土壤样品中被检出，但 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）的检出浓度均未超过《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。六价铬未检出

(2) 半挥发性有机物在分析的土壤样品中均未检出。

(3) 挥发性有机物在分析的土壤样品中均未检出

(4) 调查地块内土壤样品 pH 值在 8.06-8.93 之间。送检的 31 个土壤样品中 24 个样品为轻度碱化级别，其 pH 值在 8.50-8.93 之间。现阶段国内土壤质量及修复的相关标准，并未对土壤 pH 做出限制性规定，一般对非农业土地的开发利用无影响，本次调查地块后期规划为公共管理与公共服务设施用地中的行政办公用地，因此，部分土壤样品轻度碱化对调查地块的开发利用影响较小。

6.2 地块地下水环境质量评估

6.2.1 地下水环境质量评估标准

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外），分为五类。

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

本次调查地块所在地不使用地下水作为饮用水，也不会开发利用，因此，本次调查地块地下水评价标准按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV级标准（IV类以农业和工业用水为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水）选取。对于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）未包含的指标，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）第一类用地筛选值进行质量评估。

本地块地下水环境指标的风险评估筛选值详见表 6-5。

表 6-5 地下水质量评价标准

检测因子	筛选值($\mu\text{g/L}$)
重金属	
砷	50
镉	10
铬(六价)	100
铜	1500
铅	100
汞	2
镍	100
挥发性有机物	
四氯化碳	50
氯仿	300
1,1-二氯乙烷*	230
1,2-二氯乙烷	40
1,1-二氯乙烯	60
顺-1,2-二氯乙烯	60
反-1,2-二氯乙烯	60
二氯甲烷	500
1,2-二氯丙烷	60
1,1,1,2-四氯乙烷*	40
1,1,2,2-四氯乙烷*	140
四氯乙烯	300
1,1,1-三氯乙烷	4000
1,1,2-三氯乙烷	60
三氯乙烯	210
1,2,3-三氯丙烷*	1.2
氯乙烯	90
苯	120
氯苯	600
1,2-二氯苯	2000
1,4-二氯苯	600
乙苯	600
苯乙烯	40
甲苯	1400
间二甲苯+对二甲苯	1000
邻二甲苯	1000
半挥发性有机物	
硝基苯*	2000
苯胺*	2200
2-氯酚*	2200
苯并[a]蒽*	4.8
苯并[a]芘	0.5
苯并[b]荧蒽	8
苯并[k]荧蒽*	48
蒽*	480
二苯并[a,h]蒽*	0.48

检测因子	筛选值($\mu\text{g/L}$)
萘并[1,2,3-cd]芘*	4.8
萘	600
其他项目	
pH	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$, $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$

注：①由于水质中氯甲烷国内目前无标准检测方法也没有对应的质量标准，暂时不考虑；②“*”表示参照《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），附件5，2020年3月26日）中的第一类用地筛选值；其余指标参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准。

6.2.2 地下水污染物检出情况

本调查地块内地下水样品检出重金属2项（汞、砷），挥发性有机物氯仿在部分样品中检出，半挥发性有机物苯并[k]荧蒹在部分样品中检出；对照点水样品中检出重金属2项（汞、砷）和半挥发性有机物苯并[k]荧蒹。

表 6-6 地下水污染物检出情况

分析指标	单位	检出限	筛选值	调查地块（5组样品）				对照点平均值
				最小值	最大值	检出率	超标率	
pH值	无量纲	/	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$, $8.5 < \text{pH} \leq 9.0$	7.30	7.50	100%	0.00%	7.45
汞	$\mu\text{g/L}$	0.04	2	0.12	0.19	100%	0.00%	0.18
砷	$\mu\text{g/L}$	0.3	50	0.60	2.30	100%	0.00%	1.45
氯仿	$\mu\text{g/L}$	0.4	300	1.3	1.3	20%	0.00%	0
苯并[k]荧蒹	$\mu\text{g/L}$	0.004	0.048	0.112	0.112	40%	0.00%	0.112

地下水环境质量调查结果显示：

（1）地下水汞、砷均有检出，检出项检测结果符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值。

（2）挥发性有机物仅有氯仿在部分样品中检出，检出值远小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第IV类水标准限值。

（3）半挥发性有机物苯并[k]荧蒹在部分样品中检出，检出值远小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中第IV类水标准限值。

6.3 地块底泥环境质量评估

地块内部人工湖泊底泥检出重金属6项（砷、汞、镉、铜、铅、镍）、pH值，其余指标均未检出。检出指标的检测浓度范围均未超过《土壤环境质量建设用

土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，具体检出数据见表 6-7。

表 6-7 底泥污染物检出情况

检出指标	单位	筛选值	点位数据
砷	mg/L	60	5.09
镉	mg/L	65	0.04
铜	mg/L	18000	15
铅	mg/L	800	14.5
汞	mg/L	38	0.045
镍	mg/L	900	42
pH	mg/L	/	8.65

6.4 地块地表水环境质量评估

6.4.1 地表水环境质量评估标准

本次调查地表水检测污染物评价标准为《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中IV类水标准限值，部分污染物标准值参考《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值及此次地下水调查评价标准，具体见表 6-8。

表 6-8 地表水质量评价标准

序号	监测项目	标准限值	单位
1	pH	6-9	无量纲
2	石油类*	0.5	mg/L
重金属			
6	砷*	0.1	mg/L
7	汞*	0.001	mg/L
8	镉*	0.005	mg/L
9	铅*	0.05	mg/L
10	铬（六价）*	0.05	mg/L
11	铜*	1.0	mg/L
12	镍**	0.02	mg/L
挥发性有机物（VOCs）			
13	氯乙烯**	5.0	μg/L
14	1,1-二氯乙烯**	30	μg/L
15	二氯甲烷**	20	μg/L
16	反-1,2-二氯乙烯**	50	μg/L
17	1,1-二氯乙烷	1200	μg/L
18	顺-1,2-二氯乙烯**	50	μg/L

19	氯仿**	60	μg/L
20	四氯化碳**	2.0	μg/L
21	苯**	10	μg/L
22	1, 2-二氯乙烷**	30	μg/L
23	三氯乙烯**	70	μg/L
24	1, 2-二氯丙烷	60	μg/L
25	甲苯**	700	μg/L
26	1, 1, 2-三氯乙烷	60	μg/L
27	1, 1, 1-三氯乙烷	4000	μg/L
28	四氯乙烯**	40	μg/L
29	氯苯**	300	μg/L
30	乙苯**	300	μg/L
31	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	900	μg/L
32	间二甲苯**	500	μg/L
	对二甲苯**		
33	邻二甲苯**		
34	苯乙烯**	20	μg/L
35	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	600	μg/L
36	1, 2, 3-三氯丙烷	600	μg/L
37	1, 4-二氯苯**	300	μg/L
38	1, 2-二氯苯**	1000	μg/L
半挥发性有机物 (SVOCs)			
39	苯胺**	100	μg/L
40	2-氯苯酚	2200	μg/L
41	硝基苯**	17	μg/L
42	萘	600	μg/L
43	苯并(a)蒽	4.8	μg/L
44	蒽	480	μg/L
45	苯并(b)荧蒽	8.0	μg/L
46	苯并(k)荧蒽	48	μg/L
47	苯并(a)芘**	0.0028	μg/L
48	茚并(1, 2, 3-cd)芘	4.8	μg/L
49	二苯并(a, h)蒽	0.48	μg/L

注：*参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准限值，**参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中标准限值集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，石油烃参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中石油类IV类水标准限值，其余参照此次地下水调查评价标准。

6.4.2 地表水环境质量评估标准

本次调查对地表水进行了一次采样及检测工作，检测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的基本项目，检测结果发现 pH、石油类、阴离子表面活性剂、汞、砷、镉、铅被检出。

表 6-9 地表水污染物检出情况

检出指标	单位	评价标准	点位数据
pH 值	-	6-9	8
石油类	mg/L	0.5	0.08
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	0.07
汞	μg/L	1	0.093
砷	μg/L	100	1.09
镉	μg/L	5	0.197
铅	μg/L	5	0.34

根据本次进行的土壤污染状况调查工作所得到的地表水检测结果,检出值均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准限值,地表水环境状况较好。

6.5 不确定性

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定采样监测方案、现场采样及实验室分析等过程,严格按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

(HJ25.2-2019)等技术规范中的相关要求,最终得到本项目调查与评估结论。

本报告结果是基于现场采样点位的调查和监测的结果,报告结论是基于优先的资料、数据、工作范围、工作时间以及目前可获得的调查事实而作出的专业判断。本次场地环境初步调查仅供改变该场地历史用途之前对土壤、地下水环境进行摸底调查与初步了解,结果仅代表调查期间情况。

由于污染物质在土壤介质中分布的不均匀性、地块相关历史信息缺失而导致未能完全发掘的地下构筑物或地下设施的局部遗留以及历史地块利用过程中造成的污染物转移或迁移等因素,同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异,且调查地块布点数量有限,最终导致本次调查采集的样品检测数据不一定能代表地块内极端情况。

此外,在自然条件下,地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化,其中可能的原因包含但不限于:

- (1) 污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低;
- (2) 可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环

境中出现或浓度升高;

(3) 地下污染物质可能随着地下水流迁移, 使得污染物浓度在地下的分布产生变化;

(4) 由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化等。但整体而言, 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。

7 结论和建议

7.1 结论

本次土壤污染状况调查和样品分析结果表明，该地块所检测的土壤、地下水、底泥及地表水未超过相应标准，该地块不属于污染地块，无需进行进一步调查。地块满足《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）中第二类筛选值要求，可规划为《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137）规定的公共管理与公共服务设施用地中的高等院校用地（A31）使用。

7.2 建议

此次调查仅针对地块现今状况开展，因地块周边正在进行开发建设和工业生产，不排除后期地块内土壤和地下水环境受到相应人类活动等因素影响，建议后续场地开发利用过程中制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对场地土壤及地下水造成污染；鉴于场地环境调查的不确定性，后续开发利用期间，如发现土壤、地下水等异常情况应及时上报有关部门并采取控制措施。