

常州市礼嘉公园东侧、百兴路北侧地块

土壤污染状况调查报告

(备案稿)

委托单位：常州市武进区礼嘉镇人民政府

编制单位：江苏克林索环保工程有限公司

二〇二一年一月

项目名称：常州市礼嘉公园东侧、百兴路北侧地块土壤污染状况调查报告

项目委托单位：常州市武进区礼嘉镇人民政府

项目承接单位：江苏克林索环保工程有限公司

编制人员签名表

分工	姓名	单位	身份证	联系电话	签字
项目总负责	薛明振	江苏克林索环保工程有限公司	371521198909086134	18863595879	
资料收集及分析	王德杰		370724197412010315	15264437581	
人员访谈及现场踏勘	薛明振		371521198909086134	18863595879	
报告编写	李承旺		370923198909100972	18352592880	
报告审核	郑杰		320223197407184270	13815567610	
备注	该报告 12 月 11 日通过公司内部组织的审核				

摘 要

常州市礼嘉公园东侧、百兴路北侧地块位于江苏省常州市武进区礼嘉公园东侧，地块中心坐标为东经 120.016020°，北纬 31.626378°，该地块东侧为荒地，南侧为龙悦府小区，西侧为礼嘉公园，北侧为常州宇豪电子有限公司，地块总面积约 33260 平方米。地块历史上不存在相关工业企业活动。该地块未来规划为二类居住用地（R2）。

根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，地块内地块内历史上不存在相关工业企业，地块现状为农田，附近居民在地块内种植大豆和白菜等。地块北侧企业常州宇豪电子有限公司经营范围包括电子元器件，音响配件，塑料制品（除医用塑料制品），模具，机械零部件制造、加工；节能灯组装，金属冲压件加工；电子产品、针纺织品销售，对地块产生污染的可能性较小。综合考虑场地区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：地块内不存在相关的特征污染物。为了验证是否存在外来污染对本地块土壤和地下水产生影响，需对本地块进一步采样检测分析确认。

本次调查地块总面积约 33260 平方米，采用系统布点法（80×80 m），共布设 6 个土壤采样点，同时在地块外设置一个清洁对照点。结合本地块地勘资料及现场分析的土壤性质，将土壤采样深度设为 6.0 m，分别采集 0~0.5 m、1.5~2.0 m、3.5~4.0 m、5.0~6.0 m 处的土壤样品。将地下水监测井与土壤采样结合设置，共设置 3 口监测井，地下水监测井的深度设为 6 m。同时在上游区域设置一个对照监测井。

本次场地环境调查共布设土壤采样点 7 个，取得 28 个土壤样品，送检 21 个土壤样品，布设地下水监测井 4 口，取得 4 个地下水样品，送检 4 个地下水样品。土壤和地下水检测指标均为 pH 和《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 45 项基本必测指标（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项）。

土壤调查结果：共检测污染物 45 种（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），检出污染物 8 种。所有送检土壤样品六价铬指标均未检出，铅、镉、铜、镍、汞、砷均有检出，检出率为 100%，二氯甲烷有检出，检出率为 8.3%，检出的重金属和二氯甲烷含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。地块内及对照点位检出的污染物含量均远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。可见地块内土壤未受到周边企业工业活动的影响。

地下水调查结果：共检测污染物 45 种（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），检出污染物为镉，其他污染物均未检出，所有污染物浓度均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准。地下水对照点样品中所有污染物均未检出。

根据场地调查的结果，该地块土壤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）中第一类用地筛选值，地下水中污染物含量均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准，该地块不属于污染地块。该地块无需开展详细调查评估，满足地块后期规划建设要求。

目 录

摘 要.....	I
1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查评估目的.....	2
2.2 调查评估范围.....	2
2.3 调查评估依据.....	4
2.4 调查评估原则、程序及内容.....	6
2.5 调查方法.....	8
3 区域环境概述.....	10
3.1 地理位置.....	10
3.2 地形地貌.....	10
3.3 气候气象.....	11
3.4 水文地质.....	11
3.5 自然生态环境.....	12
3.6 地块周边敏感目标.....	12
4 地块及周边利用状况.....	15
4.1 地块现状和历史.....	15
4.2 相邻地块现状和历史.....	19
4.3 地块利用的规划.....	21
5 地块环境调查与资料分析.....	22
5.1 地块资料收集与分析.....	22
5.2 与污染物迁移相关的环境因素分析.....	22
5.3 地块潜在污染源排查分析.....	31
6 调查采样工作方案.....	32
6.1 采样目的.....	32
6.2 布点采样要求.....	32
6.3 布点方案.....	35
6.4 检测指标.....	36
7 现场采样与实验室检测分析.....	38
7.1 现场采样方法和程序.....	38
7.2 现场采样过程.....	38
7.3 样品的采集和送检.....	40

7.4	实验室分析.....	50
7.5	质量保证和质量控制.....	52
8	地块环境评价标准及结果分析.....	55
8.1	评价标准.....	55
8.2	土壤检测结果及分析.....	55
8.3	地下水检测结果及分析.....	57
8.4	质控结果分析.....	57
8.5	不确定性分析.....	60
9	结论和建议.....	61
9.1	地块调查结论.....	61
9.2	建议.....	61
10	附件.....	62
	附件 1 人员访谈表.....	62
	附件 2 规划文件.....	68
	附件 3 现场采样照片.....	69
	附件 4 快速检测记录单.....	79
	附件 5 土壤采样现场记录单.....	86
	附件 6 地下水洗井记录单.....	93
	附件 7 地下水采样记录单.....	97
	附件 8 样品送样单.....	103
	附件 9 检测公司检测能力表.....	106
	附件 10 检测报告及质控报告.....	118
	附件 11 专家评审意见.....	164
	附件 12 专家评审意见修改清单.....	165

1 前言

常州市礼嘉公园东侧、百兴路北侧地块位于江苏省常州市武进区礼嘉公园东侧，地块中心坐标为东经 120.016020°，北纬 31.626378°，该地块东侧为荒地，南侧为龙悦府小区，西侧为礼嘉公园，北侧为常州宇豪电子有限公司，地块总面积约 33260 平方米。该地块未来规划为二类居住用地（R2）。

《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令第八号，2019 年 1 月 1 日实施）第五十九条第二款规定，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当报地方人民政府生态环境主管部门，由地方人民政府生态环境主管部门会同自然资源主管部门组织评审。为了做好工业企业地块污染防治工作，实现项目用地安全、环保可持续发展，常州市武进区礼嘉镇人民政府委托江苏克林索环保工程有限公司开展了该项目地块环境初步调查工作。江苏克林索环保工程有限公司接受委托后，立即组织专业技术人员进行了现场踏勘，通过资料收集、人员访谈，对地块环境污染进行初步分析，识别出疑似污染区域。在此基础上，开展了采样调查，完成最终的地块环境调查工作，编制了《常州市礼嘉公园东侧、百兴路北侧地块土壤污染状况调查报告》。

2 概述

2.1 调查评估目的

(1) 通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展调查，识别可能存在的污染源和污染物，初步排查地块是否存在污染的可能性，初步分析地块环境污染状况。

(2) 通过初步采样检测地块内的土壤和地下水样品，确定地块内土壤和地下水是否受到污染以及污染物的种类和浓度水平，为下一步是否需详细调查提供依据。

2.2 调查评估范围

该地块东侧为荒地，南侧为龙悦府小区，西侧为礼嘉公园，北侧为常州宇豪电子有限公司，地块总面积约 33260 平方米。地块调查范围见图 2.2-1(CGCS2000)。

表 2.2-1 地块拐点坐标

拐点编号	X	Y
A	40501392.6096	3500498.3861
B	40501619.1873	3500500.0952
C	40501618.3039	3500396.8330
D	40501590.9138	3500343.1974
E	40501396.3057	3500355.4395
F	40501387.3592	3500359.8295
G	40501384.1495	3500369.2639



图 2.2-1 地块调查范围图

2.3 调查评估依据

2.3.1 法律、法规及相关政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令第八号，2019年1月1日实施）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第五十七号，2016年11月7日）；
- 5) 《中华人民共和国土地管理法》（1998年8月29日）；
- 6) 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号）；
- 7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- 8) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控修复效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤〔2019〕63号）；
- 9) 《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- 10) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；
- 11) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2010年1月1日）；
- 12) 江苏省人大常委会关于修改《江苏省环境保护条例》的决定（1997年）；
- 13) 《中共江苏省委江苏省人民政府关于加强生态环境保护 and 建设的意见》（苏发〔2003〕7号）；
- 14) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕69号，2016年12月27日）。

2.3.2 相关标准及技术规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；

- 5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》 HJ 682—2019;
- 6) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018）；
- 7) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019）;
- 8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）；
- 9) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部 2014）;
- 10) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 12) 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）；
- 13) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- 14) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）;
- 15) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2004）；
- 16) 《中国土壤元素背景值》（国家环保局 1990）；
- 17) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 18) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2017）;
- 19) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- 20) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 21) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- 22) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；
- 23) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- 24) 《水位观测标准》（GB/T50138-2010）；
- 25) 《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会建设部，2002）；
- 26) 《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）；
- 27) 《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）；
- 28) 《供水水文地质钻探与凿井操作规程》（CJJ 13-2013）。

2.3.3 其他技术文件

- 1) 《武进区礼嘉镇百兴路南侧、礼毛路东侧地块开发项目岩土工程勘察报告》（2020年8月10日）。

2.4 调查评估原则、程序及内容

2.4.1 调查评估原则

(1) 针对性原则

根据地块土壤类型、各层分布情况、地下水埋深、地下水流向、原企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况对地块的各个区域进行针对性调查，针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

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

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.4.2 调查评估程序

初步调查评估工作程序根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）中规定，工作程序见图 2.4-1（红色方框内）。

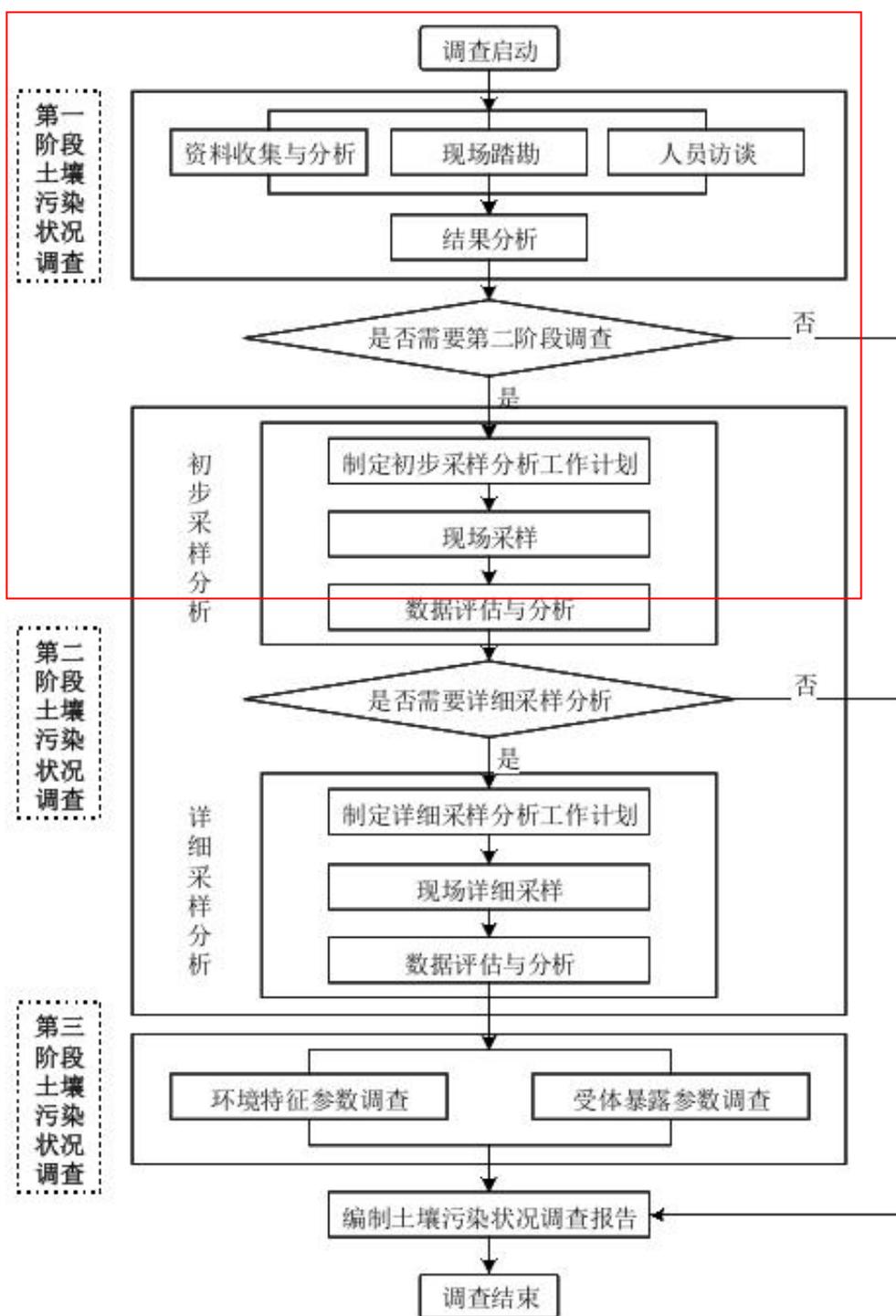


图 2.4-1 地块环境调查评估工作程序

2.4.3 调查评估工作内容

本次地块调查主要涉及第一阶段地块环境调查（污染识别）和第二阶段地块环境调查的初步采样分析：

（1）污染识别

通过搜集本地块的历史生产资料、地质勘察报告等相关资料、现场踏勘及人员访谈，对地块过去和现在的使用情况、污染源类型及数量分布、地块污染大致情况，厂区周边地区生态环境信息（包括地形、地貌、水系、地质、土壤类型和性质等）、地块周边环境敏感目标情况等，以此来识别和判断地块环境污染的可能性。

（2）采样分析

根据前期获得的资料，结合厂区生产布局、可能污染源和排污环节的初步分析，制定地块污染调查方案，明确调查目的、范围、点位布设、样品采集的要求，确定检测项目等。根据调查方案实施现场采样工作，包括样品的采集、编号、保存、运输及现场表单的记录等，如现场采样遇到困难，可根据现场情况进行适当的调整，保证现场采样工作的顺利进行。样品运输至有资质的实验室进行样品处理和测试分析工作，并出具检测报告。根据选用的本地块评价标准，对检测数据进行整理与分析，确定污染物是否超标。

2.5 调查方法

2.5.1 资料收集与分析

根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019），本次地块环境调查工作启动时，项目组根据地块及周边的情况，制定了资料调研计划。

本次资料收集，目的是弄清楚地块历史曾经的开发活动及现状，进而分析地块存在的污染源。调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。

2.5.2 现场踏勘

项目组组织调查人员进行现场踏勘，踏勘的范围以地块内为主，并包括了地

块周边区域。现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。现场踏勘的主要内容见表 2.5-2。

表 2.5-2 现场踏勘的主要内容

现场踏勘主要内容
<p>地块现状与历史情况：</p> <p>可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。</p>
<p>相邻地块的现状与历史情况：</p> <p>相邻地块的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。</p>
<p>周围区域的现状与历史情况：</p> <p>对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。</p>
<p>地质、水文地质和地形的描述：</p> <p>地块及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查地块，以及地块内污染物是否会迁移到地下水和地块之外。</p>

2.5.3 人员访谈

人员访谈的内容应包括资料分析和现场踏勘所涉及的问题，由项目组提前准备设计。受访者为地块现状或历史的知情人，本项目访谈人员包括常州宇豪电子有限公司、周边居民等。本次访谈主要采用当面交流进行。对访谈所获得的内容应进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行再次核实和补充。人员访谈表见附件 1。

3.3 气候气象

武进位于亚热带边缘，又处在长江和太湖、滆湖之间，具有四季分明季风明显，气候温润，雨量充沛，日照充足，无霜期长等特点，属北亚热带季风海洋性气候。受北亚热带季风环流支配，冬季多西北风，少雨寒冷；夏季多东南风，炎热多雨；春、秋两季受冬、夏季风交替活动影响，气候温和，冷暖多变。全年干、湿、冷、暖四季分明，冬夏长，雨水丰沛，日照充足。全年日照时数 1773-2396.8 小时，年日照百分率 47%，其中日照 2000 小时以上的年份占 70%，7-8 月日照百分率为 08 最高，春季 3~5 月连续阴雨天气，日照率全年最低。

3.4 水文地质

武进区水域面积约 54.84 万亩，占全区总面积的 29.4%。境内河流纵横密布，主干河流 13 条，区内河道总长 2100km，均为航道、水利双重河道，形成以京杭运河为经，左右诸河为纬，北通长江，南连太湖、洞湖的自然水系。武进区地表水系主要有河道与湖泊，按照河道的位置分，主要河道有：京杭运河；运南滆西诸河：扁担河、夏溪河、成章河、湟里河、北干河；运南滆东诸河：大通河、采菱港、武进港、武宜运河、太洞运河等；运北河流：舜河、北塘河，主要湖泊为太湖与滆湖。武南河是武进区 19 条主要骨干河道之一，也是滆湖出流河道之一。西起滆湖东闸，东至永安河，全长 10km。由于区域排水河道普遍淤浅，武南河东排又受阻，加之还要承泄上游采菱港及京杭运河的来水，致使区域排水整体不畅，防洪压力加大，自 2006 年 10 月开始实施武南河拓浚工程，起于永安河，止于武进港，全长 9.8km，2007 年年底工程竣工。武南河河底高程 0.5m(吴淞标高)，)底宽 25m，武南河水环境功能为工业农业用水区，水质目标 IV 类，流向自西向东。

地质条件较好，土层较厚，地基承载力为 150~270kPa 上层地质为第四纪冲击层，由粘土和淤泥组成，厚达 190m，冲击层主要组成如下：0~5m 上层：由泥土、棕黄粘土组成，有机质含量为 0.09~0.23%，松散地分布着一些铁锰颗粒；5~40m 平均分布着淤泥，包括植物化石，处于一系列粘土和淤泥层上面；40~190m 由粘土、淤泥和砂粘组成的一些其他结构，地下水位一般在地面下 1~3m。

第一承压含水层水位约在地面下 30~50m,第二承压含水层约在地面下 70~100m,第三承压含水层在 130m 以下。根据地质勘察揭示,根据钻探揭露,自上而下共划分为 14 个大层,构成拟建场地的土层主要为第四纪全新世(Q4)的素填土;晚更新世(Q3)的粘土、粉质粘土、粉砂、粉土及淤泥质土。勘察表明拟建场地内各土层分布均匀、稳定,且土质较好,无动力地质作用破坏影响,地形地貌简单,土层分布均匀、稳定,无不良地质现象存在。

3.5 自然生态环境

本区有树木 100 多种,分属 50 余科。地带性植被类型为长绿落叶阔叶混交林;落叶阔叶树在乔木层中占优势,长绿阔叶树呈亚乔木状态。落叶树种主要包括栎类、黄连木、刺楸、枫香、枫杨等,长绿树种保罗苦楮、青冈栎、冬青、女贞、石楠、乌饭树等。

本项目所在地区气候温暖润湿,土壤肥沃,植物生长迅速,种类繁多,但由于地处长江三角洲,人类活动历史悠久,开发时间长,开发程度深,因此自然植被基本消失,仅在零星地段有次生植被分布,其它都为人工植被。区域的自然陆生生态已为人工农业、工业生态所取代。人工植被中,大部分为农作物,其余为农田林网、“四旁”植树、河堤沟路绿化等。其中农作物以一年生的水稻、小麦、油菜、蔬菜等为主,并有少量的桑园、果园;四旁绿化以槐、榆、朴、榉、樟、杨、柳等乡土树种为主;农林网以水杉、池杉、落羽杉等速生、耐湿树种为主;此外还有较多的草木、灌木与藤本类植物。家养的牲畜主要有鸡、鸭、牛、羊、猪、狗等传统家畜,野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等。

项目地区河网密布,水系发达,同时有大面积的湖塘水渠,水生动植物种类繁多。主要经济鱼类有十几种,其中天然鱼类占多。自然繁殖的鱼有鲤、鲫、鳊、鳊、黑鱼、鲶鱼、银鱼等多种;放养鱼有草、青、鲢、鳙、团头鲂等。此外,有青虾、白虾、河蟹、螺、蚬、蚌等出产。河塘洼地主要的水生植物有菱、荷、茭白、菖蒲、水葱、水花生、水龙、水苦蔓等。

3.6 地块周边敏感目标

根据现场踏勘,项目周围敏感目标主要为居民区、学校和医院。调查地块周

边敏感目标见表 3.6-1，调查地块周边敏感目标见图 3.6-1。

表 3.6-1 调查地块周边环境敏感目标统计表（500m 范围）

序号	敏感目标名称	与调查地块场界最近距离（m）	方位	敏感目标性质
1	礼嘉镇卫生院	430	西	医院
2	武进礼嘉中学	390	东北	学校
3	礼乐花园	200	西南	居民区
4	竹园村	320	西北	居民区
5	史家村	470	西	居民区
6	礼嘉公园	100	西	公园
7	殷家村	220	南	居民区
8	嘉熙园小区	200	东南	居民区



图 3.6-1 地块周边敏感目标图

4 地块及周边利用状况

4.1 地块现状和历史

4.1.1 地块现状描述

地块现状为农田，附近居民在地块内种植大豆和白菜等。2020年11月现场踏勘时发现。现场情况见图4.1-1。

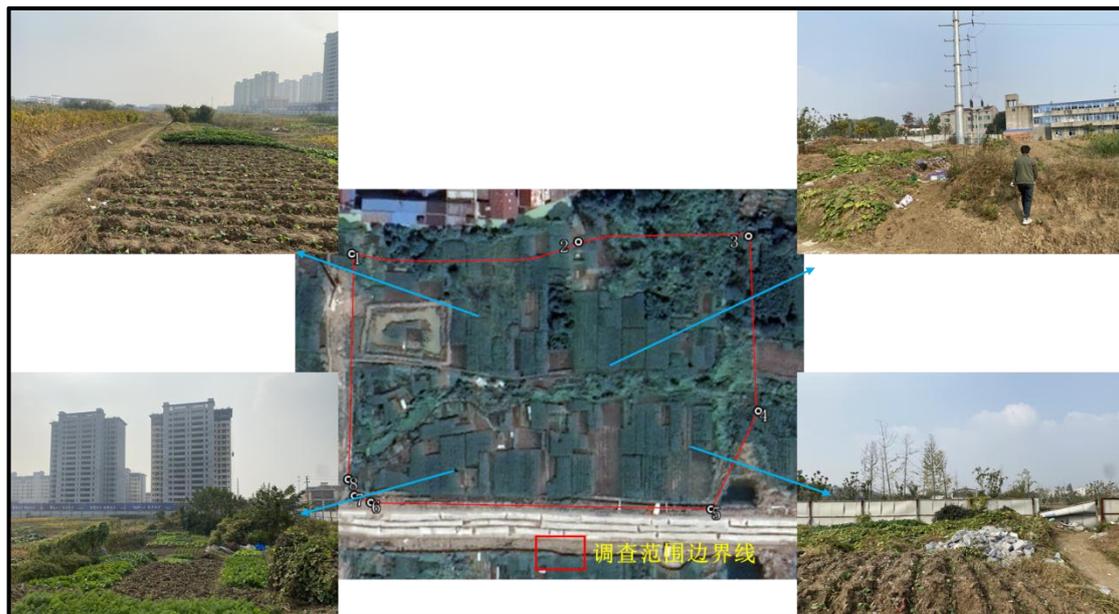
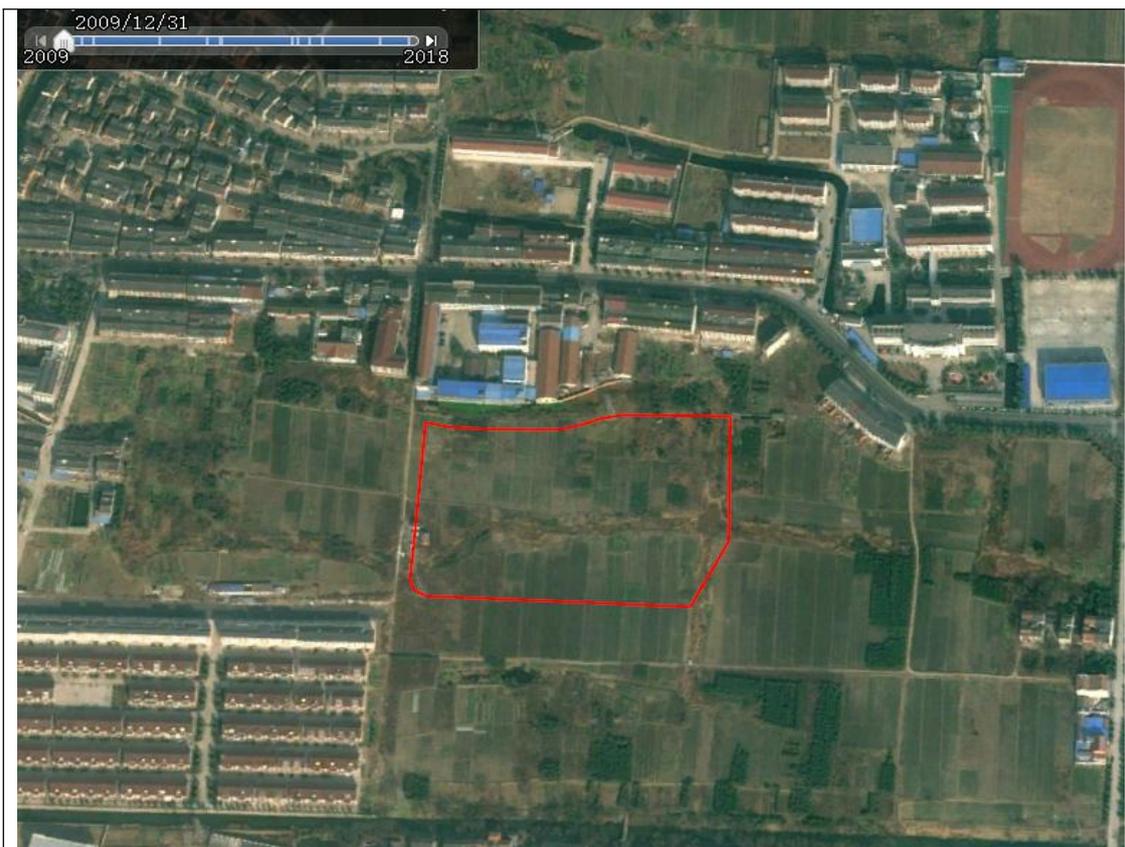


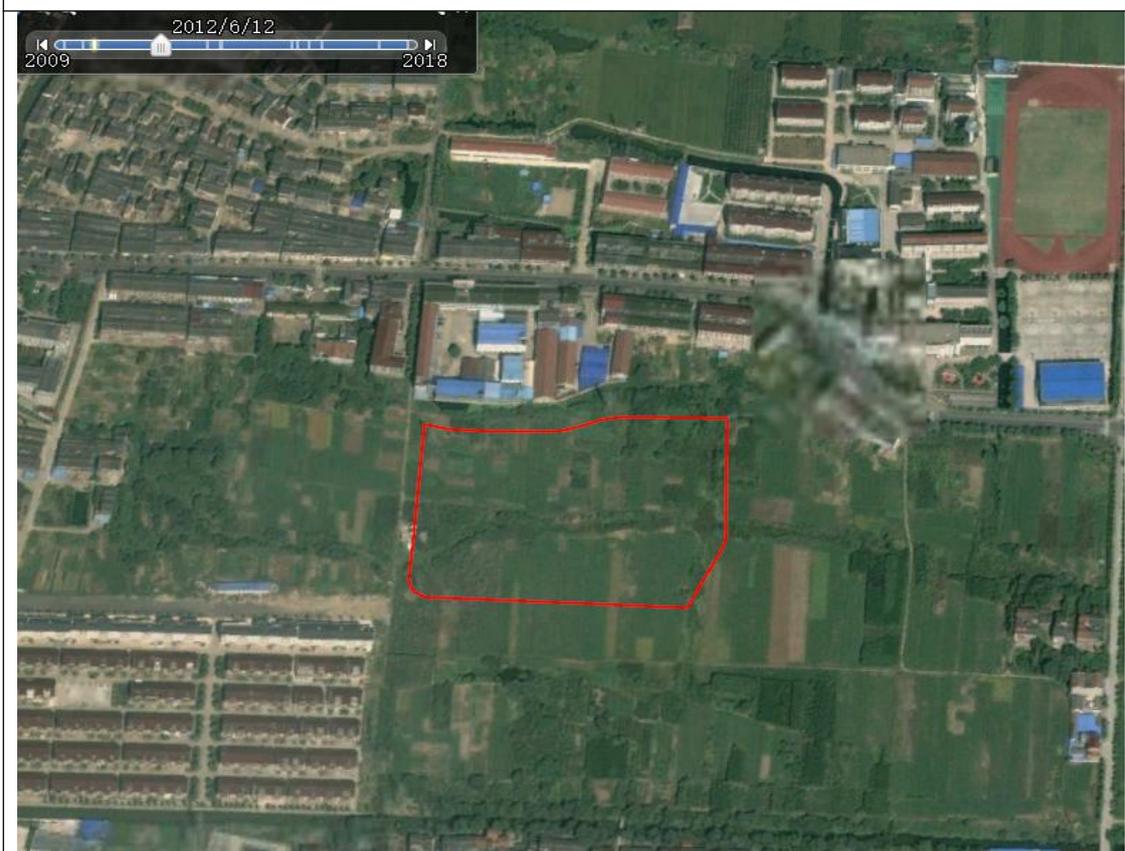
图 4.1-1 调查地块现场情况

4.1.2 地块历史沿革

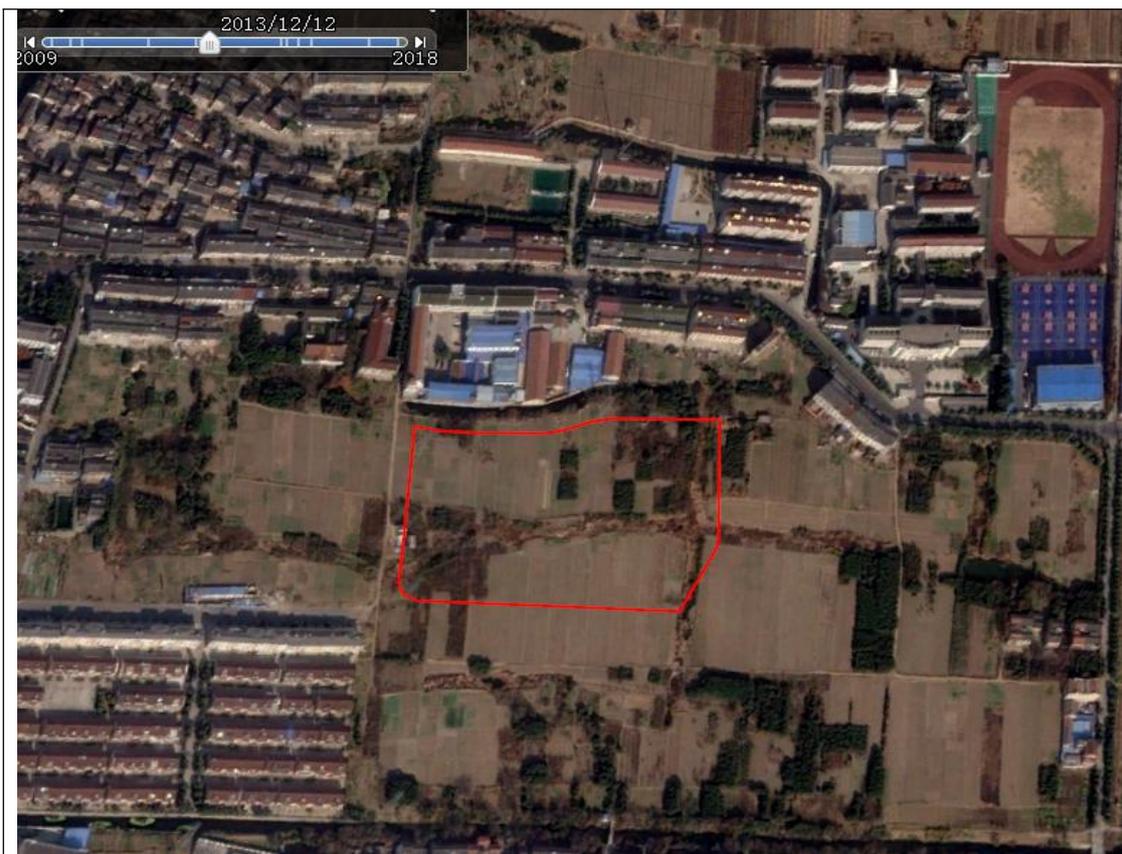
根据2009年至2018年谷歌历史影像图，人员访谈和资料收集可知，地块历史上不存在相关工业企业活动，地块现状为农田，附近居民在地块内种植大豆和白菜等。地块谷歌历史影像图见图4.1-2。



地块内为农田



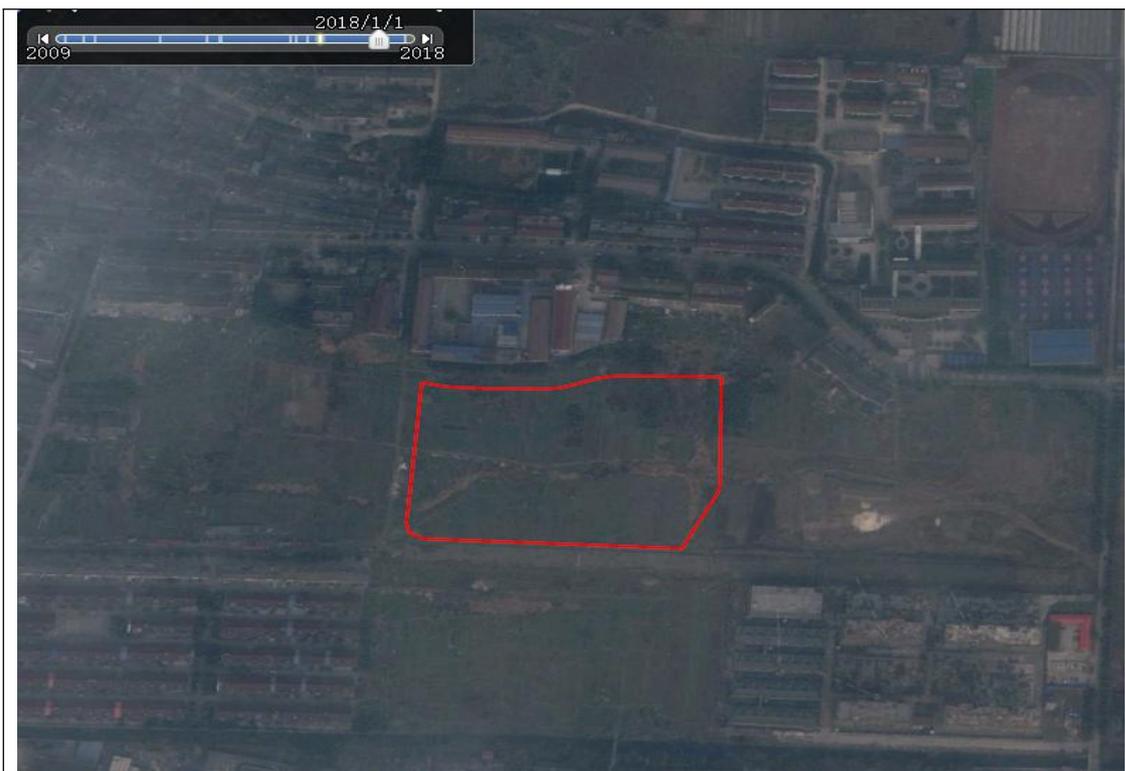
地块内为农田，地块变化较小



地块内为农田，地块变化较小



地块内为农田，地块变化较小



地块内为农田，地块变化较小



地块内为农田，地块变化较小

图 4.1-2 地块历史卫星示意图

4.2 相邻地块现状和历史

4.2.1 相邻地块现状描述

该地块东侧为荒地，南侧为龙悦府小区，西侧为礼嘉公园，北侧为常州宇豪电子有限公司，详见图 4.2-1。



图 4.2-1 相邻地块周边概况图

4.2.2 相邻地块企业信息及历史情况介绍

相邻地块包括的企业主要为常州宇豪电子有限公司、常州市杰酷户外用品有限公司等。常州宇豪电子有限公司经营范围包括电子元器件，音响配件，塑料制品（除医用塑料制品），模具，机械零部件制造、加工；节能灯组装，金属冲压件加工；电子产品、针纺织品销售；常州市杰酷户外用品有限公司经营范围包括户外用品、旅游用品、帐篷、雨衣、服装、塑料制品（除医用塑料制品）制造，销售，对地块产生污染的可能性较小。地块周边无重污染企业，周边企业对地块产生污染的可能性较小。

4.3 地块利用的规划

该地块未来规划为二类居住用地（R2），规划文件见附件 2。

5 地块环境调查与资料分析

5.1 地块资料收集与分析

根据 2009 年至 2018 年谷歌历史影像图，人员访谈和资料收集可知，地块历史上不存在相关工业企业活动，地块现状为农田，附近居民在地块内种植大豆和白菜等。

相邻地块包括的企业主要为常州宇豪电子有限公司、常州市杰酷户外用品有限公司等。常州宇豪电子有限公司经营范围包括电子元器件，音响配件，塑料制品（除医用塑料制品），模具，机械零部件制造、加工；节能灯组装，金属冲压件加工；电子产品、针纺织品销售；常州市杰酷户外用品有限公司经营范围包括户外用品、旅游用品、帐篷、雨衣、服装、塑料制品（除医用塑料制品）制造，销售，对地块产生污染的可能性较小。地块周边无重污染企业，周边企业对地块产生污染的可能性较小。地块内不存在相关的特征污染物。

5.2 与污染物迁移相关的环境因素分析

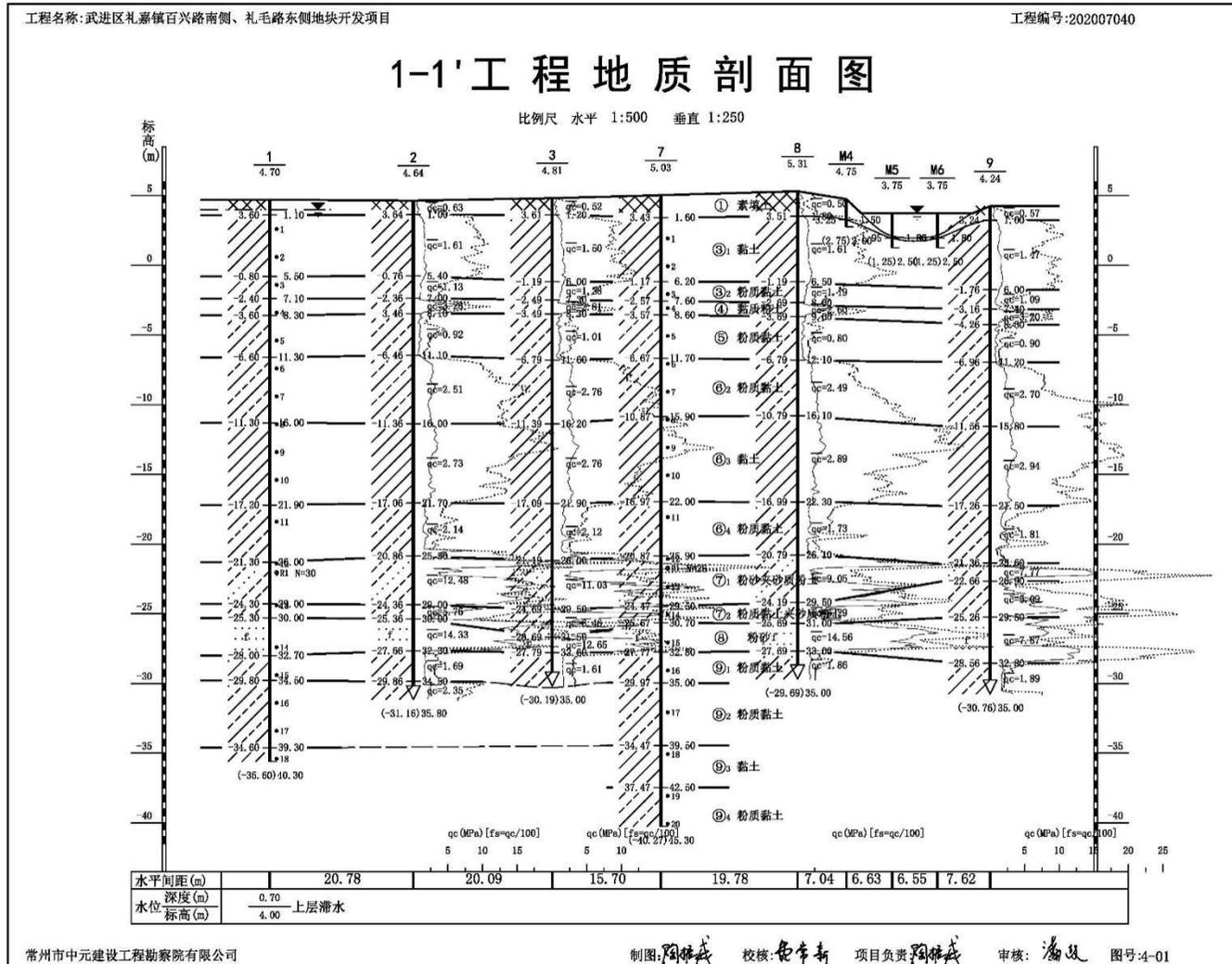
5.2.1 地块地质情况

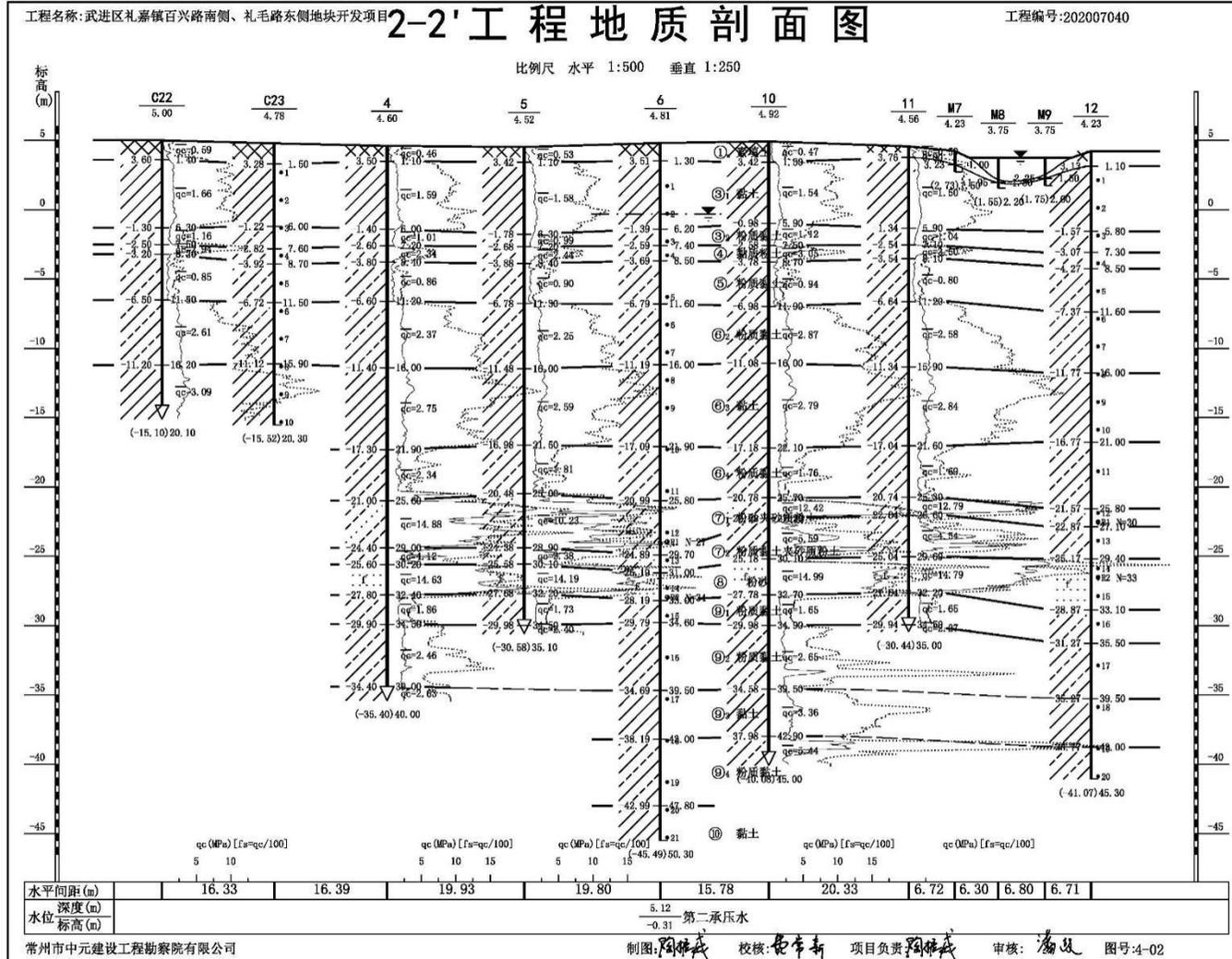
收集到与距离本地块 600m 的本地块临近土层性质较类似的工程勘察报告，《武进区礼嘉镇百兴路南侧、礼毛路东侧地块开发项目岩土工程勘察报告》（2020 年 8 月 10 日）。地块地基土除浅部填土外，有第四系全新统（Q4）长江冲积及河湖沉积地层和上更新统（Q3）海侵沉积地层，①层地质年代为 Q4，其他土层地质年代为 Q3，根据野外全断面钻进取样、原位测试、室内土工试验等手段综合分析，各层土按照沉积年代从新到老、土层序号以小到大的排列顺序进行描述，见表 5.2-1。

表 5.2-1 场地土层分布特征表

层号	土名	颜色	状态或密实度	性状	平均层底标高 (m)	平均厚度 (m)	q_c 平均值 (MPa)	a_{1-2} 平均值 (MPa ⁻¹)	压缩性	备注
①	素填土	杂色	松散	成份为黏性土, 含植根, 上部有少量碎石、碎砖等建筑垃圾	3.03	1.39	0.632	-	-	不均匀
③1	黏土	褐黄色	可塑	有光泽, 无摇振反应, 干强度高, 韧性高, 含少量深褐色铁、锰质结核及灰白色高岭土条带	-1.53	4.67	1.579	0.23	中	-
③2	粉质黏土	灰黄色	可塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等	-2.74	1.33	1.127	0.33	中	-
④	黏质粉土	灰黄色	中密	很湿, 无光泽反应, 摇振反应中等, 干强度低, 韧性低, 含云母, 局部夹粉质黏土	-3.95	1.53	2.941	0.26	中	标贯实测击数平均值 8.3 击
⑤	粉质黏土	灰色	软塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等	-7.07	3.11	0.902	0.46	中高	-
⑥2	粉质黏土	灰~青灰色	可塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等	-11.49	4.43	2.765	0.24	中	-
⑥3	黏土	灰黄色	硬塑	有光泽, 无摇振反应, 干强度高, 韧性高, 夹少量铁锰质颗粒	-16.79	5.30	3.005	0.16	中	-
⑥4	粉质黏土	灰黄~灰色	可塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等	-21.40	4.61	1.986	0.32	中	-
⑦1	粉砂夹砂质粉土	灰色	中密	成份以石英、长石为主, 含云母碎屑, 级配良好, 夹少量粉质黏土薄层	-23.40	2.01	10.356	0.16	中	标贯实测击数平均值 28.6 击
⑦2	粉质黏土夹砂质粉土	灰色	软塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等, 局部夹少量粉土	-25.76	2.40	3.031	0.29	中	-
⑧	粉砂	灰色	密实	成份以石英、长石为主, 含云母碎屑, 级配良好	-28.37	2.61	13.289	0.13	中低	标贯实测击数平均值 32.8 击
⑨1	粉质黏土	灰色	软塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等	-30.30	2.03	1.724	0.45	中	-
⑨2	粉质黏土	灰色	可塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等, 局部夹少量粉砂	-34.67	4.34	2.781	0.29	中	-
⑨3	黏土	灰黄色	硬塑	有光泽, 无摇振反应, 干强度高, 韧性高, 夹少量铁锰质颗粒	-38.07	3.38	3.093	0.15	中	-
⑨4	粉质黏土	灰黄~灰色	可塑	稍有光泽, 无摇振反应, 干强度中等, 韧性中等, 含结石	-42.66	4.65	5.145	0.31	中	-
⑩	黏土	灰黄色	硬塑	有光泽, 无摇振反应, 干剪强度高, 韧性高, 夹少量铁锰质颗粒	未揭穿	-	-	0.15	中	-

注: 1. 上述土层①地质时代为 Q₄, 其他地质时代为 Q₃。



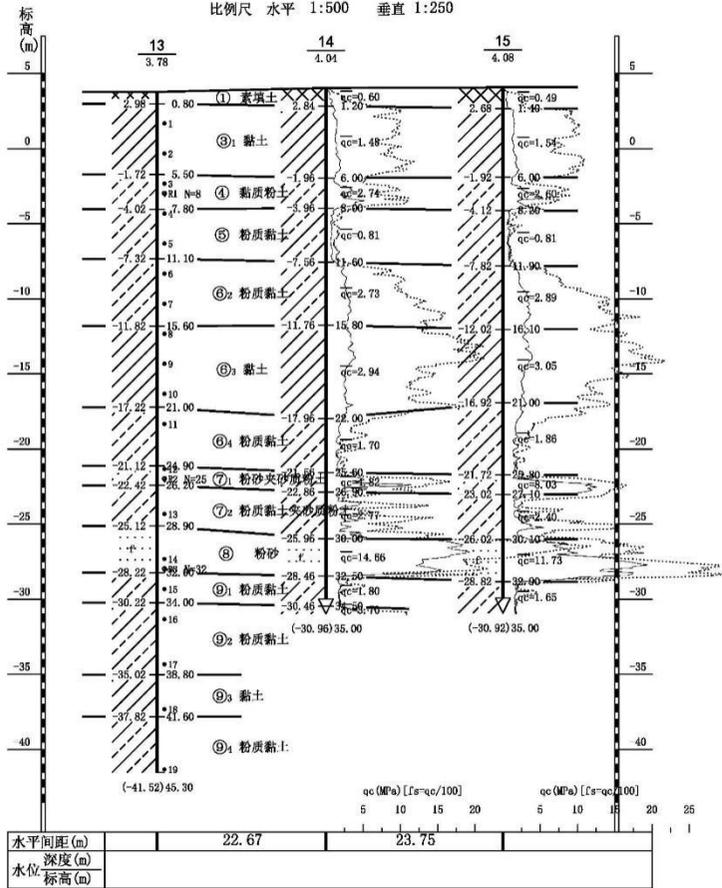


工程名称:武进区礼嘉镇百兴路南侧、礼毛路东侧地块开发项目

工程编号:202007040

3-3'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:500 垂直 1:250



常州市中元建设工程勘察院有限公司

制图: 陶祥成 审核: 范宇新 项目负责人: 陶祥成 审核: 潘波 图号: 4-03



图 5.2-1 工程地质剖面图

5.2.2 水文地质参数

拟建场地表层为①素填土，土质松散，透水性好；④黏质粉土、⑦1粉砂夹砂质粉土、⑦2粉质黏土夹砂质粉土、⑧粉砂含水量丰富，透水性好；其他土属饱水地层但透水性差。浅部地下水含水土层渗透系数统计结果见表 5.2-2：

表 5.2-2 土层渗透系数统计表

层号	土层名称	渗透系数 (cm/s)		渗透性评价
		垂直 K_v	水平 K_h	
③2	粉质黏土	5.39E-06	9.61E-06	微透水
④	黏质粉土	3.91E-05	6.00E-05	弱透水
⑤	粉质黏土	8.70E-06	1.93E-05	弱透水

根据地块地质勘察结果可知，场区上层主要为素填土，层厚 1.4m，填土之下为可塑，高压缩性的粘土为主。可塑的黏土层，透水性较弱，一旦存在废水泄漏，其污染物将可能沉积在该层之中，因此粉质黏土层属于后续采样调查的重点取样层。

5.2.3 地块地下水情况

根据周边地质资料，拟建场地地处太湖水网平原区高亢平原，有地下水埋藏，场地地下水按其埋藏条件划分为上层滞水和承压水二种。上层滞水含水层主要为①素填土层，含水层为①素填土层内，钻探期间测得上层滞水稳定水位为自然地面下 0.35~0.93m，相当于黄海高程 3.77~4.13m，平均 4.00m；其补给源主要为大气降水、场地周边明河塘等地表水系；地下水排泄方式主要为大气蒸发，侧向径流。水位随季节变化，雨季水位较高，可出露地表，旱季仅填土较厚地段分布，最低水位约黄海高程 3.0m 左右。

承压水分含水层为④黏质粉土、⑦1粉砂夹砂质粉土、⑦2粉质黏土夹砂质粉土、⑧粉砂层中，可分为二层。第一承压水含水层为④粉土层，勘察期间测得该承压水稳定水位为自然地面下 3.31~3.62m，相当于黄海高程 0.60~0.70m，平均 0.65m；第二承压水含水层为⑦1粉砂夹砂质粉土、⑦2粉质黏土夹砂质粉土、⑧粉砂，勘察期间测得该承压水稳定水位为自然地面下 4.35~5.12m，相当于黄海高程-0.35~-0.18m，平均-0.28m。其主要补给源为大运河水和长江水的侧向补给，水量丰富，自然条件下通过侧向径流或越流方式排泄。其水位年变化幅度 1.0m 左右。

本次调查设置 3 个地下水监测井，根据测绘结果和地下水建井记录，地下水监测井统计数据见表 6.4-4，绘制的流场图见图 6.6-3。

表 6.4-4 地下水水位调查数据

点号	N	E	孔口高程 (m)	埋深 (m)	水位标高 (m)
DW1	120.01512587	31.62675798	6.843	2.2	4.643
DW2	120.01657963	31.62675261	5.749	3.1	2.649
DW3	120.01585543	31.62607670	6.866	2.7	4.166

总体上，由于地块内潜水含水层透水性较弱，加之上层滞水的存在，使得各个点位水位测量结果呈现不均匀性。但是从总体比较可以看出，地块内地下水总体流向为由西向东。且由于地块内土层透水性差，径流较慢。

综上，地块内潜水受到季节性影响较大，上层滞水的赋存，也使得水位流场不稳定，但是下部相对隔水层（③层）连续发育，所以地块对地下水的影响可能主要分布在潜水区域，甚至可能主要影响上层滞水区域，因此后续采样调查主要针对潜水进行。

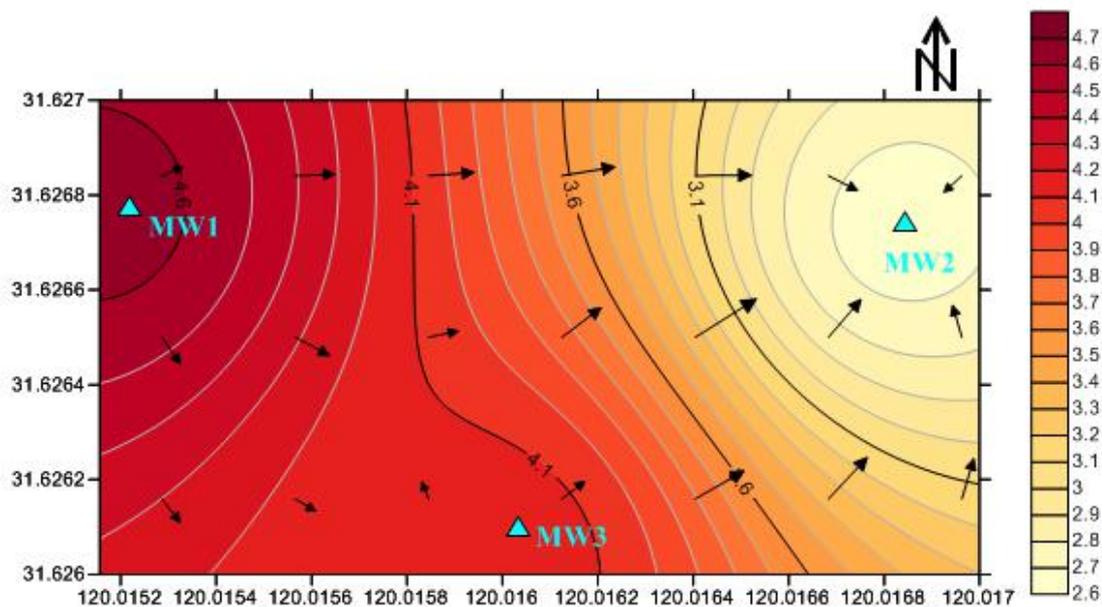


图 6.6-3 地块内地下水流场图

5.3 地块潜在污染源排查分析

根据 2009 年至 2018 年谷歌历史影像图，人员访谈和资料收集可知，地块历史上不存在相关工业企业活动，地块现状为农田，附近居民在地块内种植大豆和白菜等。地块周边无重污染企业，周边企业对地块产生污染的可能性较小。地块内不存在相关的特征污染物。

6 调查采样工作方案

6.1 采样目的

本次初步采样目的是明确地块环境是否污染，再根据检测结果确定是否开展地块详细调查。根据第一阶段污染识别结果，将有毒有害物质使用或排放的生产及原辅料贮存场所列入重点污染调查区域，同时关注其它区域选择代表性点位采样以确认污染情况。

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）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）的相关要求，把监测井和土孔的位置，设置于上述污染区域，同时适当兼顾区域平面的布置要求，以便完整地了解地块的总体污染状况。

6.2 布点采样要求

6.2.1 采样位置

（1）土壤

初步采样时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用专业判断法，在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险废物储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域。

对于污染源较为分散的场地和地貌严重破坏的场地，以及无法确定场地历史生产活动和各类污染装置位置时，可采用系统布点法（也称网格布点法）。布点数量可参考《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）中的相关推荐数目。

无法在疑似污染地块，特别是罐槽、污染设施等底部采样时，则应尽可能接近疑似污染地块且在污染物迁移的下游方向布置采样点。采样点和可能污染点相距离较大时，应在设施拆除后，在设施底部补充采样。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。

一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。

(2) 地下水

地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。

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。

6.2.2 采样数量

(1) 土壤

采样点数目应足以判别可疑点是否被污染，在每个疑似污染地块内或设施底部布置点位。对于初步采样调查，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）和《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）的要求，地块面积大于5000平方米，土壤采样点位不少于6个。

(2) 地下水

地下水采样可不只局限在厂界内，对场地内地下水上游、下游及污染区域内至少各设置一个监测井，地下水监测井设点与土壤采样点可并点考虑。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。

6.2.3 采样深度

采样深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。若对场地信息了解不足，难以合理判断采样深度，可依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1）的要求设置采样点；在实际调查过程中可结合现场实际情况进行确定。

(1) 当土层特性垂直变异较大时，应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，采样点一般布置在各土层交界面（如弱透水层顶部等）；当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，应根据实际情况在同一土层增加采样点。

(2) 地下水采样一般以最易受污染的第一层含水层为主；当第二层含水层

作为主要保护对象且可能会受到污染时，应设置地下水监测组井，同时采集第一层和第二层地下水样品；当有地下储存设施时，应在储存设施以下至含水层底板，最少选取二至三个不同的深度进行取样；当隔水层相对较差或两层含水层之间存在水力联系、场地内存在透镜体或互层等地质条件时，可考虑设置组井并进行深层采样。

(3) 当第一层含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水监测井深度应至含水层底板顶部。采样点的具体设置如下：

①表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内；

②表层与第一层弱透水层之间：应至少保证一个采样点。当表层与弱透水层的厚度较大时，可考虑增加采样点。各采样点的具体位置可根据便携式现场测试仪器、土壤污染目视判断（如异常气味和颜色等）来确定；

③地下水位线：地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；

④含水层：当地下水可能受污染时，应增加含水层采样点；

⑤含水层底板（弱透水层）：含水层底板顶部应设置一个土壤采样点。

(4) 当第一层含水层为承压水时，若不设置地下水监测井，土壤采样深度应不超过第一层弱透水层顶板；若设置地下水监测井，则应达到第一层含水层底板（当第一层含水层厚度大于 5m 时，建井深度应至少为地下水水面以下 5m）。采样点的具体设置如下：

①表层：根据土层性质变化，是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5m 以内；

②表层与第一层弱透水层之间：至少保证一个采样点。当表层与弱透水层的厚度较大时，可考虑增加采样点；各采样点具体位置可根据便携式现场测试仪器、土壤污染目视判断来确定；

③地下水位线：设置监测井时，地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；

④含水层及含水层底板：在地下水可能受污染情况下，应增加含水层内及含水层底板采样点。对于不需建井的钻孔，钻孔深度不应打穿弱透水层。

6.3 布点方案

6.3.1 土壤采样

对于初步采样调查，根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）的相关要求，地块面积大于5000平方米，土壤采样点位不少于6个；《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2000）4.3.1土壤监测的布点数量要根据调查目的、调查精度和调查区域环境状况等因素确定。一般要求每个监测单元最少应设3个点。土壤污染纠纷的法律仲裁调查的样品数量要大，可采用1~5个样点/hm²；《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）6.1.1.2如地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏，可采用系统布点法进行监测点位布设，系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元，每个工作单元内布设一个监测点位。本次调查地块历史上不存在相关工业企业活动，历史上一直为农田，地块内土壤特征相近，为判断地块是否受到外来污染影响，采用系统布点法。本地块总面积约33260平方米，采用系统布点法（80×80 m 网格），共布设6个土壤采样点，同时在地块外设置一个清洁对照点。

根据地块地质勘察结果可知，场区上层主要为素填土，层厚1.4m，填土之下为可塑，高压缩性的粉质粘土为主。可塑的粉质黏土层，透水性较弱，一旦存在废水泄漏，其污染物将可能沉积在该层之中，因此粉质黏土层属于后续采样调查的重点取样层。结合本地块地勘资料及现场分析的土壤性质，将土壤采样深度设为6.0 m，分别采集0~0.5 m、1.5~2.0 m、3.5~4.0 m、5.0~6.0 m处的土壤样品。根据现场土壤物理性状、气味和XRF、PID数据的情况，确定是否继续向下取样，若设定深度以下土壤物理性状和XRF、PID数据显示仍有污染，则继续向下取样，直到无污染土层为止。

6.3.2 地下水采样

地下水监测井按照“摸清情况，控制边界”的原则进行布设，根据前期调查，本地块稳定地下水位埋深2.0米，将地下水监测井与土壤采样结合设置，共设置3口监测井，地下水监测井的深度暂定为6.0 m。同时在上游区域设置一个对照监测井。采样点分布图见图6.3-1。



图 6.3-1 采样点分布图

6.4 检测指标

《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）规定：污染物项目应根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的地块内外潜在的污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的监测分析项目。选择地块内工业生产主要的产品及中间产物、原材料及排放污染物质中具有危害性、不易分解的特征污染物。土壤检测指标设定为 pH 和《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 45 项基本必测指标（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项）；为便于分析土壤中潜在污染物对地下水环境可能产生的影响，地下水检测指标与土壤检测指标相同，即 pH 和《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 45 项基本必测指标（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项）。具体检测指标见表 7.4-2。

表 7.4-2 检测指标明细

检测类别	指标数	检测指标
pH	1	pH
重金属	7	汞、铜、铅、镉、镍、砷、六价铬
VOCs	27	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
SVOCs	11	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a, h)蒽、茚并(1, 2, 3-cd)芘、萘

7 现场采样与实验室检测分析

7.1 现场采样方法和程序

本项目现场采样和实验室分析检测流程如下图所示，包括采样准备、现场布点采样、样品保存与流转、样品检测分析和出具检测报告。

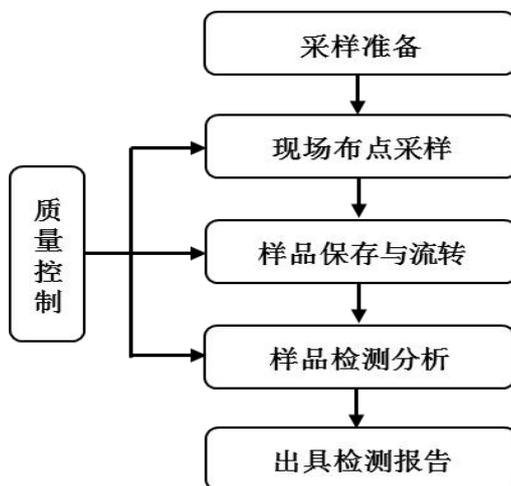


图 7.1-1 项目服务流程图

7.2 现场采样过程

7.2.1 调查准备

在进入地块现场实施之前，做好技术准备工作，如查阅地块调查资料、编制调查方案、进行采样点位设计以确定土壤和地下水采样点位位置、数量、深度、分析指标等参数，并进行了采样点现场定点，落实采样材料与设备。

该地块环境调查准备材料和设备包括：采样定点设备、勘察采样设备、快速检测设备、采样瓶、样品箱、土壤采样器洗涤用水、安全防护设备等。

7.2.2 现场测绘

RTK (Real - time kinematic, 实时动态) 载波相位差分技术，是实时处理两个测量站载波相位观测量的差分方法，将基准站采集的载波相位发给用户接收机，进行求差解算坐标。这是一种新的常用的 GPS 测量方法，以前的静态、快速静态、动态测量都需要事后进行解算才能获得厘米级的精度，而 RTK 是能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法，它采用了载波相位动态实时差分方法，是 GPS 应用的重大里程碑，它的出现为工程放样、地形测图，各种控制测量带来了新曙光，极大地提高了外业作业效率。

7.2.3 勘察采样

QY-100L 自动采样设备是近年来国内对土壤及地下水污染调查项目所常用的设备品牌，QY-100L 自动采样设备能够连续并快速的取到地表到特地深度的土壤样品，能够保护好样品的品质及土壤原状。

QY-100L 设备采用离液压力驱动，将带内衬管套管钻入土壤中取样，其操作具体步骤如下：

- 1) 将带土壤采样功能的内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中预定位置；
- 2) 取回 1.25 英寸轻质中心杆串；
- 3) 将外套部分、动方缓冲、动力装置加到土壤取样装置上，压入土壤；
- 4) 将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；
- 5) 将内钻杆和带有土样的衬管从外套管中取出；
- 6) 分取、保存样品。

本次调查现场共布设 7 个土壤采样点（含 1 个对照点），共计取得 28 个土壤样品；共布设 4 个地下水样品（含 1 个对照点），取得 4 个地下水样品。采样照片见附件 3。

7.2.4 快速检测

为了现场判断采样区域可能的污染情况，帮助确定土壤采样深度，通过 X 射线荧光光谱分析仪（X Ray Fluorescence， XRF）和光电离子探测器（Photo Ionization Detectors， PID）对土壤样品中重金属和 VOCs 含量进行现场检测。

根据 XRF 和 PID 的快速检测结果、土样感观指标（主要有气味、颜色、性状）以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断、筛选样品送实验室检测。

1、XRF 和 PID 快速检测

在现场用 XRF 和 PID 仪器检测采集的每个样品，检测样品中重金属和挥发性有机气体浓度。选择读数高的样品送实验室检测。

2、感观指标和污染迹象

在现场仔细观察采集的每个样品，从土壤样品的气味、颜色、性状以及污染迹象定性判断土壤是否受到污染。将选择感观指标异常、有明显污染迹象的样品进行检测。

3、样品深度分布

每个采样点将采集不同深度的土壤样品，从而判断土壤污染的垂直分布，划分污染的深度范围。结合 XRF 和 PID 仪器检测结果、感观指标、污染迹象判断的结果，选择有代表性的样品进行检测。

快速检测记录单见附件 4。

7.2.5 采样过程中二次污染防治

(1) 采样施工过程污染控制

本次采样分为土壤和地下水采样，动用的机械主要包括大卡车、QY-100L 自动采样设备。会有一定的噪声及汽车尾气，由于地处空旷，对周边环境影响不大。QY-100L 自动采样设备土壤取样，采样孔孔径为 6~15cm，不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发，有利土壤现状污染的控制。

(2) 采样过程固废的控制

检测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。监测结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），现场回填至采样孔，不得随意抛弃。

土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采集取样后，采用设备拔出，并收集回用。

(3) 采样地下水污染控制

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

7.3 样品的采集和送检

本次调查现场共布设 7 个土壤采样点（含 1 个对照点），共计取得 28 个土壤样品，送检 21 个土壤样品及 3 个土壤平行样；共布设 4 个地下水样品（含 1 个对照点），取得 4 个地下水样品，送检 4 个地下水样品及 1 个地下水平行样。

7.3.1 土壤样品的采集和送检

采样瓶注明样品编号、采样日期等信息。部分点位首先破除水泥、混凝土地面，然后清理垫层砖石等，再进行土壤样品采集；部分点位地表覆盖建筑垃圾、杂草丛生，需先对地表进行清理，然后进行土壤样品采集。现场根据土壤类型、颜色、含水量、气味和斑痕等特征对土层进行描述与记录。所有样品均存放于保温箱中，随后同样品流转单一起运往实验室进行分析。除使用专用采样器进行土壤样品的采集外，钻孔过程中随时记录土层垂直向变化和是否有异味、异物之类污染特征，并记录。送检现场实施情况见表 7.3-1。

结合 XRF 和 PID 仪器检测结果、感观指标、污染迹象判断的结果，在不同深度范围内选择有代表性的样品进行检测。本次土壤样品送检原则如下：

(1) 全面性：应兼顾上、中、下层不同层土壤；

(2) 代表性：根据现场调查结果，XRF、PID 现场读数异常的样品全部送检，读数异常样品邻近上、下层 XRF、PID 读数较大的样品一同送检；若检测点位所有样品 XRF 和 PID 读数均正常，则在兼顾土壤分层的基础上，选择现场检测 XRF、PID 数据较大的土样送检。快速检测统计结果和土壤采样现场记录单显示，土壤气味和颜色未见异常。快速检测结果显示，所有土壤样品 PID 指数均较小。所有土壤样品的重金属快筛读数均远小于筛选值。土壤采样现场记录单见附件 5。

表 7.3-1a 现场采样阶段土壤现场实施情况

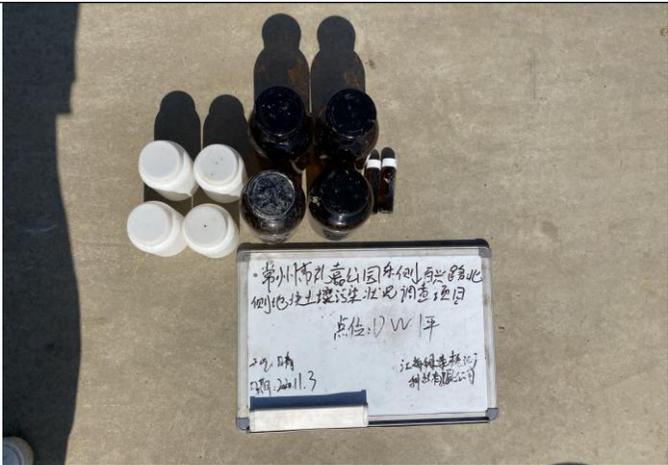
序号	编号	E	N	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
1	土壤 S1	120.01512	31.626757	6.843		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs

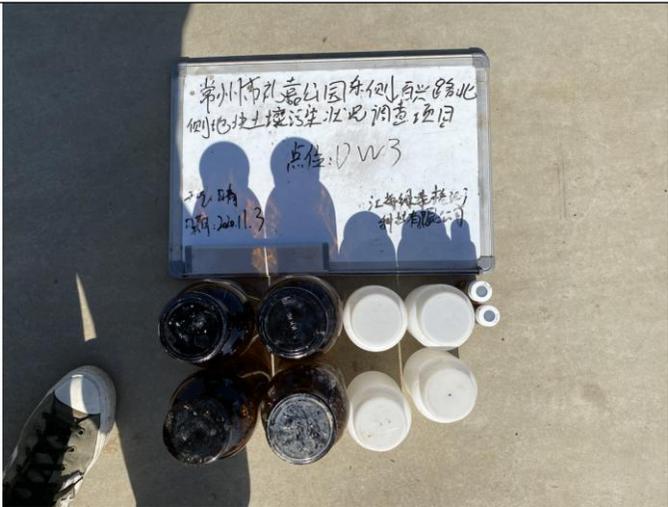
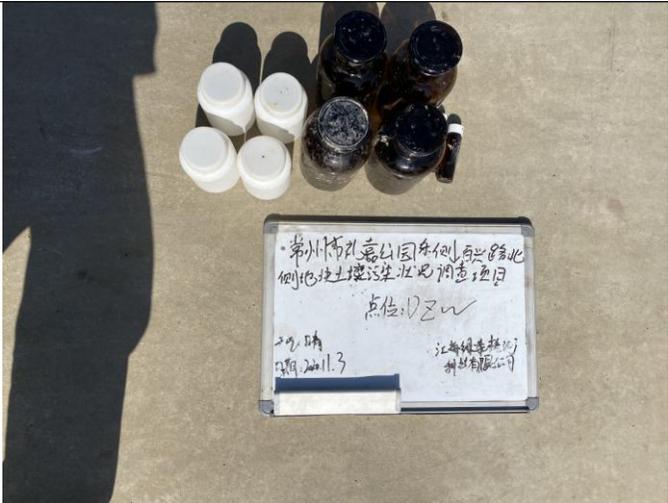
序号	编号	E	N	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
2	土壤 S2	120.015850	31.626715	6.141		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs
3	土壤 S3	120.016579	31.626752	5.749		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs

序号	编号	E	N	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
4	土壤 S4	120.015158	31.626103	6.212		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs
5	土壤 S5	120.015855	31.626076	6.866		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs

序号	编号	E	N	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
6	土壤 S6	120.016552	31.626065	5.093		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs
7	土壤 DZ1	120.014573	31.626629	6.000		0~0.5m/1.5~2m/3.5~4m/5~6m 各 1 个, 合计 4 个	重金属、VOCs

表 7.3-1b 现场采样阶段地下水现场实施情况

序号	编号	N	E	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
1	地下水 DW1	120.01512	31.626757	6.843		水位埋深： 2.2m 样品个数：1	地下水：pH、 温度、电导率、 溶解氧、浊度、 氧化还原电位
2	地下水 DW2	120.016579	31.626752	5.749		水位埋深： 3.1m 样品个数：1	地下水：pH、 温度、电导率、 溶解氧、浊度、 氧化还原电位

序号	编号	N	E	高程 (m)	现场照片	样品采集情况	现场检测项目
3	地下水 DW3	120.015855	31.626076	6.866		水位埋深： 2.7m 样品个数：1	地下水：pH、 温度、电导率、 溶解氧、浊度、 氧化还原电位
4	地下水 对照点 DZW	120.014573	31.626629	6.000		水位埋深： 3.3m 样品个数：1	地下水：pH、 温度、电导率、 溶解氧、浊度、 氧化还原电位

7.3.2 地下水样品的采集与送检

7.3.2.1 监测井安装

监测井钻探完成后,安装一根内径为 70 mm 的硬质 PVC 封底井管,硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝,细缝宽为 0.25 mm。监测井的深度和筛管的安装位置根据现地块下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层,石英砂回填至地下水位线处,其上部再回填不透水的膨润土,最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。地下水检测井结构示意图见图 7.3-1,建造的地下水监测井见表 7.3-1。

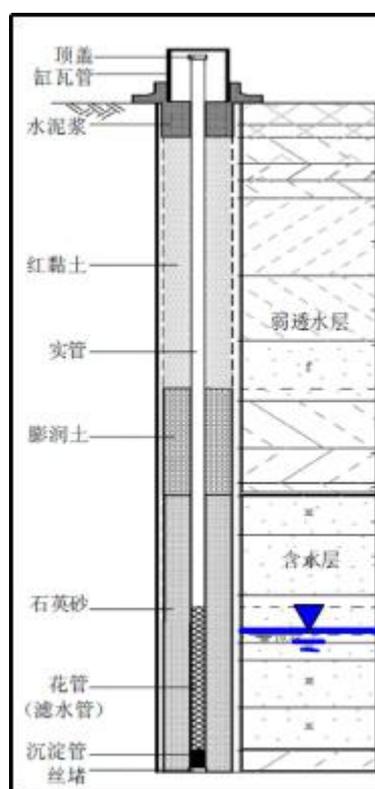


图 7.3-1 地下水监测井结构示意图

监测井安装完成后,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。洗井工具为贝勒管,洗井时所需抽提出来的水量应大于监测井总量的 3 倍,但原则上不高于井中贮水体积的 5 倍。洗井完成后,待监测井内地下水稳定后,方可进行地下水采集。

在监测井洗井稳定 24~48 小时后，每隔 5~15 分钟对监测井中地下水的 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在±10%以内，方可进行地下水样的采集。采集工具为贝勒管，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。

每个地下水采样点采集 3L 水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0~4℃ 冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。地下水样品采集照片见图 7.3-2。地下水洗井和采样相关记录见附件 6~7。样品送样单见附件 8。



图 7.3-2 地下水样品采集照片

7.3.2.2 地下水样品管理与保存

根据检测项目性质选择合适的采样容器，如重金属污染物采样容器通常选择有机材质的，有机物污染物采样容器通常选择玻璃材质的。

由于不同样品的组分、性质和浓度不同，同样的保存条件不能够适用于所有类型的样品，在采样时应根据具体样品的性质、组分和污染物浓度的不同选择适宜的保存条件。具体样品的保存措施见表 7.3-3。

表 7.3-3 地下水样品保存方式

检测项目	采样容器	保存方法	采样量 (mL)
pH 值	塑料容器	现场测定	500
镍、镉、汞、铜、砷、 铅	塑料容器	加硝酸酸化至 pH 小于 2	500
挥发性有机物、半挥发 性有机物	玻璃容器	加硝酸酸化至 pH 小于 2，低温避光保 存	1000
六价铬	玻璃容器	低温避光保存	1000

地下水样品取样后，立即加入固定剂（如果需要）密封，再用封口膜进行最后的封装。封装完毕，采样容器上贴上标签，放入冷藏保温箱进行保存。同时在原始记录上如实记录采样编号、外观特性等相关信息。

7.4 实验室分析

江苏绿泰检测科技有限公司 (LTtesting) 专注于环境检测、环境技术咨询、污染场地调查，是一家华东地区领先的第三方环境检测机构，公司已通过江苏省质量技术监督局资质认定，并取得了“检验检测机构资质认定证书” (CMA)。

公司总部位于江苏省无锡市新吴区江南大学国家大学科技园 (国家级众创空间、首批江苏省双创示范基地)，具有 CMA 编号：(191012340065) 认定的能力近 800 项，拥有 DFS-高分辨率磁式质谱仪、GC-MS、GC、AAS、AFS、石墨炉等多种大型进口分析仪器和 ASE、微波消解仪、旋转蒸发、自动平行蒸发仪、固相萃取仪等进口前处理设备，配备专业检测技术人员 200 余人。检测能力表见附件 9

江苏绿泰检测科技有限公司在多年的工作中，积累了大量的环境检测经验，

从初期制定检测方案，到现场采样、实验室分析，以及后期的出具报告，均有严格的质量控制方案，可确保整个检测过程顺利有序的进行。

实验室检测项目分析及采用的检测设备见表 7.4-1。检测报告见附件 10。

表 7.4-1a 本项目样品采用的检测方法

分析指标	检测依据
水质	/
pH	便携式pH计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002年
六价铬	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
铜	GB 7475-1987 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局2002年3.4.7.4
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局2002年3.4.7.4
镍	GB 11912-1989 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
苯胺	HJ 822-2017 水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法
半挥发性有机物	LT-3-JC001(01) (参照USEPA 3510C-1996、8270E-2018)水质 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法
挥发性有机物	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法
土壤	/
pH	HJ 962-2018 土壤 pH值的测定 电位法
铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
镍	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
汞	GB/T 22105.1-2008 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
砷	GB/T 22105.2-2008 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
铅	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法
半挥发性有机物	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法
挥发性有机物	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法

表 7.4-1b 本项目样品采用的检测设备

分析指标	仪器编号	仪器名称	仪器型号
水质	/	/	/
pH	LT-XC-0014	便携式多参数分析仪	DZB-712F
六价铬	LT-SY-0066	双光束紫外可见分光光度计	TU-1900
汞	LT-SY-0132	原子荧光光度计	PF31
砷	LT-SY-0068	原子荧光光度计	PF31
铜	LT-SY-0006	火焰原子吸收光谱仪	Ice 3500
铅	LT-SY-0119	石墨炉原子吸收光谱仪	Agilent 280ZAA
镉	LT-SY-0119	石墨炉原子吸收光谱仪	Agilent 280ZAA
镍	LT-SY-0006	火焰原子吸收光谱仪	Ice 3500
苯胺	LT-SY-0115	气相色谱质谱联用仪	Trace1300/ISQ7000
半挥发性有机物	LT-SY-0115	气相色谱质谱联用仪	Trace1300/ISQ7000
挥发性有机物	LT-SY-0003	气相色谱质谱联用仪	Trace1300/ISQ7000
土壤	/	/	/
pH	LT-SY-0046	离子计	pxs-270
铜	LT-SY-0006	火焰原子吸收光谱仪	Ice 3500
镍	LT-SY-0006	火焰原子吸收光谱仪	Ice 3500
汞	LT-SY-0132	原子荧光光度计	PF31
砷	LT-SY-0068	原子荧光光度计	PF31
镉	LT-SY-0119	石墨炉原子吸收光谱仪	Agilent 280ZAA
铅	LT-SY-0090	石墨炉原子吸收光谱仪	PinAAcle 900Z
六价铬	LT-SY-0006	火焰原子吸收光谱仪	Ice 3500
半挥发性有机物	LT-SY-0092	气相色谱质谱联用仪	Trace1300/ISQ7000
挥发性有机物	LT-SY-0004	气相色谱质谱联用仪	Trace1300/ISQ7000

7.5 质量保证和质量控制

本项目的检测质量保证措施包括空白样试验、精密度控制（现场平行样和实验室平行样）和准确度控制。

7.5.1 现场采样质量保证

本次采样过程中涉及的相关耗材与器具，按照规范进行清洗、保存与运输，现场采样时每个样品采用单独的采样工具，防止交叉污染。所有样品必须按照标准规范进行现场密封与保存，低温运输，确保检测数据真实有效。

现场质控采集运输空白样、全程序空白样以及现场平行样。本次共送检土壤样品 21 个，按照现场平行样比例不少于样品总量的 10%，现场平行样个数应至少 2.1 个，本次土壤现场平行样设置 3 个；送检地下水样品 4 个（含地下水对照 1 个），地下水现场平行样设置 1 个。现场平行样应随机插入整批样品中，不可

连续排列。本次现场平行样采用密码平行样，编码和对应样品编号见表 7.5-1。

表 7.5-1 现场平行样品信息汇总表

序号	样品名称	密码平行样编号	平行样编号	对应样品编号	深度 (m)
土壤					
1	平行样	TBL03A001C	S1-1-P	S1-1	0-0.5
2		TBL03A008C	S3-2-P	S3-2	1.5-2
3		TBL03A013C	S5-1-P	S5-1	0-0.5
4	运输空白样	TBL03A021A	运输空白		/
5	全程序空白样	TBL03A020A	全过程空白		/
地下水					
6	平行样	XLB03A001C	DW1-P	DW1	6
7	运输空白样	XBL03A004A	运输空白样		/
8	全程序空白样	XBL03A003A	全程序空白样		/

7.5.2 空白样试验

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。

7.5.3 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做现场平行样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取不少于 10% 的样品进行现场平行样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行现场平行样分析。

若平行样测定值（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：

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

当精密度满足表 7.3.2-1~表 7.3.2-4 的要求时, 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:

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

7.5.4 准确度控制

有证标准物质 (Certified Reference Material) (CRM), 指附有证书的标准物质, 其一种或多种特性值用建立了溯源性的程序确定, 使之可溯源到准确复现的用于表示该特性值的计量单位, 而且每个标准值都附有给定置信水平的不确定度。有证标准物质被广泛应用于物理、化学、生物、医学与工程测量等领域。有证标准物质在检测实验室发挥了重大作用, 可用于仪器校准、评价数据的准确性、考核试验人员操作技术水平等。

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出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。

8 地块环境评价标准及结果分析

8.1 评价标准

8.1.1 土壤评价标准

本地块未来规划为二类居住用地（R2），因此选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类建设用地土壤污染风险筛选值作为本地块土壤筛选值。

8.1.2 地下水评价标准

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业用水水质要求，将地下水质量划分为五类：I类和II类水最为严格，主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途。III类水以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。IV类水以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作为生活饮用水。V类水不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

本地块未来规划为二类居住用地（R2），且地块内地下水不作为饮用水，采用IV类标准作为地下水质量评价标准。

8.2 土壤检测结果及分析

8.2.1 检测结果

本次调查现场共布设7个土壤采样点（含1个对照点），共计取得28个土壤样品，送检21个土壤样品及3个土壤平行样。检测指标包括pH、重金属7项、VOCs 27项、SVOCs 11项。pH值范围为6.37~8.56。土壤中检出污染物浓度统计表见表8.2-1。土壤对照点检出污染物浓度见表8.2-2。

表 8.2-1 土壤中检出的污染物浓度结果统计表（单位：mg/kg）

项目 污染物	最小值	最大值	平均值	检出率（%）	筛选值	是否超过 筛选值
PH	7.11	7.76	7.46	100	/	/
铜	19.39	55.87	27.37	100	2000	否
镍	23.91	44.90	35.11	100	150	否
砷	3.89	14.30	10.79	100	20	否
汞	0.03	0.11	0.04	100	8	否
铅	17.96	78.42	34.09	100	400	否
镉	0.01	0.07	0.04	100	20	否
二氯甲烷	ND	0.024	0.002	8.3	94	否

注：ND 代表未检出，筛选值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。

表 8.2-2 土壤对照采样点检出的污染物浓度

序号	污染物 项目	DZ1-1	DZ1-3	DZ1-4	筛选值 (mg/kg)	是否超过筛 选值
1	PH	7.38	7.37	7.35	/	/
2	铜	25	29	56	2000	否
3	镍	36	37	39	150	否
4	砷	13.2	13.8	11.9	20	否
5	汞	0.028	0.034	0.027	8	否
6	铅	31.4	31.3	78.4	400	否
7	镉	0.057	0.067	0.042	20	否

8.2.2 检测结果分析

共检测污染物 45 种（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），检出污染物 8 种。所有送检土壤样品六价铬指标均未检出，铅、镉、铜、镍、汞、砷均有检出，检出率为 100%，二氯甲烷有检出，检出率为 8.3%，检出的重金属和二氯

甲烷含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。地块内及对照点位检出的污染物含量均远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。可见地块内土壤未受到周边企业工业活动的影响。

8.3 地下水检测结果及分析

8.3.1 检测结果

本次调查现场共布设 4 个地下水样品(含 1 个对照点),取得 4 个地下水样品,送检 4 个地下水样品及 1 个地下水平行样。检测指标包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs。地下水中检出污染物浓度统计表见表 8.3-1。地下水对照点检出污染物浓度见表 8.3-2。

表 8.3-1 地下水检测结果统计表 ($\mu\text{g/L}$)

序号	污染物项目	DW1	DW1-P	DW2	DW3	IV类标准	是否超标
1	pH	7.34	7.01	6.96	7.41	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$	否
2	镉	0.12	0.16	0.12	ND	10	否

表 8.3-2 地下水对照采样点检出的污染物浓度 ($\mu\text{g/L}$)

序号	污染物项目	CKDW	IV类标准	是否超标
1	pH	7.23	$5.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$	否

8.3.2 检测结果分析

共检测污染物 45 种(重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项),检出污染物为镉,其他污染物均未检出,所有污染物浓度均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准。

8.4 质控结果分析

根据江苏绿泰检测科技有限公司的检测报告分析土壤和地下水样品的质控统计结果。

8.4.1 现场质量保证和质量控制结果分析

1、运输空白

本次现场调查样品运输过程共采集一个土壤现场质量控制运输空白样和一个地下水现场质量控制运输空白样。检测结果显示，现场质量控制运输空白样的有机物指标均低于检出限，说明样品运输过程中土壤和地下水样品未受污染，符合质量控制程序要求。

2、全过程空白

本次现场调查共采集一个土壤质量控制全程序空白样和一个地下水质量控制全程序空白样，检测挥发性有机物。检测结果显示，现场质量控制全程序空白样的有机物指标均低于检出限，说明样品现场全过程中未受污染，符合质量控制程序要求。

3、实验室空白

本次调查共设置一个土壤质量控制实验室空白样和一个地下水质量控制实验室空白样，检测所有污染物指标。检测结果显示，现场质量控制实验室空白样的所有指标均低于检出限，说明样品未受污染，符合质量控制程序要求。

4、现场平行样

(1) 土壤

本次调查共设置 6 个土壤检测点位、1 个土壤对照点位，送检 21 个土壤样品及 3 个土壤平行样，满足现场平行样 10% 的要求。检出指标相对偏差计算结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 土壤现场质控平行样相对偏差分析结果一览表

检出指标	检出限 (mg/kg)	实验室分析结果		相对偏差 (%)
		S1-1	S1-1 平行	
PH	/	7.74	7.76	0.13
铜	1	29	29	0.74
镍	3	37	36	1.15
砷	0.01	10.7	10.9	0.87
汞	0.002	0.033	0.031	3.80
铅	0.1	22.7	24.9	4.57
镉	0.01	0.041	0.035	7.92
检出指标	检出限 (mg/kg)	实验室分析结果		相对偏差 (%)
		S3-2	S3-2 平行	
pH 值	/	7.6	7.58	0.13
砷	1	28	27	1.35

铜	3	34	33	1.19
镍	0.01	12.5	12.5	0.04
铅	0.002	0.032	0.027	8.20
镉	0.1	22.2	24.1	3.92
汞	0.01	0.025	0.020	9.61
二氯甲烷	0.0015	0.024	0.023	2.13
检出指标	检出限 (mg/kg)	实验室分析结果		相对偏差 (%)
		S5-1	S5-1 平行	
pH 值	/	7.38	7.38	0.00
砷	1	19	19	0.28
铜	3	32	32	0.36
镍	0.01	8.31	8.17	0.84
铅	0.002	0.034	0.033	2.44
镉	0.1	48.6	52.0	3.35
汞	0.01	0.028	0.022	12.99

结果表明，土壤平行样品的检测结果相对偏差最大值为 12.99%，符合质量控制 20% 以内的要求。

(2) 地下水

本次调查共设置 3 个地下水监测点位、1 个地下水对照点位，共检测 4 个地下水样品；对应现场质量控制共采集 1 个地下水现场质控控制平行样，满足现场平行样 10% 的要求。检出指标相对偏差计算结果见表 8.4-2。

表 8.4-2 地下水现场质控平行样相对偏差分析结果一览表（单位：μg/L）

检出指标	检出限	实验室分析结果		相对偏差 (%)
		DW1	DW1-P	
pH	/	7.34	7.01	2.3
镉	0.1	0.12	0.16	14.29

结果表明，土壤平行样品的检测结果相对偏差最大值为 14.29%，符合质量控制 20% 以内的要求。

8.4.2 实验室质量保证和质量控制结果分析

本次现场调查共检测 21 个土壤样品和 4 个地下水样品。

①实验室质量控制平行样品：土壤和地下水样品分别按照每 10 个样品设置 1 个平行样品，共设置 3 个土壤平行样和 1 个地下水平行样。检测结果显示土壤

和地下水平行样品检测值相对比差最大值为 12.99%。实验室质量控制平行样品的相对比差均小于 20%，符合质量控制程序要求。

②加标回收率质量控制：土壤样品设置 1 个土壤样品加标（VOCs、SVOCs、六价铬），地下水样品设置 1 个地下水样品加标样（VOCs、SVOCs）。检测结果显示土壤和地下水样品的加标结果的回收率均符合要求。

③有证物质质量控制：土壤和地下水样品重金属和六价铬指标采用有证物质质量控制。检测结果显示样品指标回收率符合要求。

8.5 不确定性分析

调查地块在历史使用过程中不可避免地对土壤造成一定的扰动，人类活动对土壤的扰动，存在空间分布的不规律性，给地块土壤环境调查带来不确定性。地块内构筑物已全部拆除完毕，地块平面布置通过环评资料及访谈获得，具有一定的不确定性。地块调查的不确定性因素会为地块土壤环境调查带来一定的偏差。针对以上的不确定性，在调查过程中，我公司采取多种方式尽量减少误差，调查结果尽可能多的逼近真实情况。

9 结论和建议

9.1 地块调查结论

9.1.1 土壤调查结果

共检测污染物 45 种（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），检出污染物 8 种。所有送检土壤样品六价铬指标均未检出，铅、镉、铜、镍、汞、砷均有检出，检出率为 100%，二氯甲烷有检出，检出率为 8.3%，检出的重金属和二氯甲烷含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。地块内及对照点位检出的污染物含量均远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值。可见地块内土壤未受到周边企业工业活动的影响。

9.1.2 地下水调查结果

共检测污染物 45 种（重金属 7 项、VOCs 27 项、SVOCs 11 项），检出污染物为镉，其他污染物均未检出，所有污染物浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。地下水对照点样品中所有污染物均未检出。

9.1.3 结论

根据地块调查检测分析的结果，该地块土壤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）中第一类建设用地土壤污染风险筛选值，不属于污染地块。该地块无需开展详细调查评估，满足地块后期规划建设要求。

9.2 建议

在地块开发利用前做好地块相关管理工作，应做好相关防护工作，限制地下水开采利用工作。避免外来土壤、固废等的倾倒，引入外来污染。由于地块调查存在一定的不确定性，该地块后续开发过程中做好环境保护工作，若发现有可疑污染情况，须及时上报，再次启动地块环境调查工作，进一步监测确认。