

原长丰县农机二厂地块
土壤污染状况调查报告
(报批稿)

委托单位：长丰县水湖镇人民政府

编制单位：安徽康菲尔检测科技有限公司

二〇二三年一月

项目名称：原长丰县农机二厂地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：长丰县水湖镇人民政府

编制单位：安徽康菲尔检测科技有限公司

法人代表：郑文贤

项目负责人：徐雷

项目审定人：王凯

其他参加人员：王勇、耿雪梅、徐源、王环剑、梅峰

摘要

2022年7月，受长丰县水湖镇人民政府委托，安徽康菲尔检测科技有限公司对原长丰县农机二厂地块（拟建设长丰县长寿路幼儿园）开展土壤污染状况初步调查工作。该地块位于长丰县水湖镇，地块总面积为9061.04平方米（约13.5916亩）。

现场钻探采样工作期间，分别在地块内设置了9个土壤柱状样监测点、4口地下水监测井，另外在地块外设置1个土壤对照；共采集46个土壤样品和5个平行样，4个地下水样品和1个平行样。土壤分析测试了45项基本项、石油烃和pH值共47项。地下水样品分析测试了（GB/T 14848-2017）中常规指标39项，非常规指标7项，以及石油类1项共47项。

本项目地块的未来规划用途为幼儿园，本次调查土壤选用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用土壤污染风险筛选值进行评价。地下水选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值进行评价。

经过评价分析，得出如下结论：

（1）检测结果

土壤检测指标包括GB36600-2018中45项基本项、石油烃、pH值共47项因子。检出污染物包括重金属（砷、铜、镍、铅、镉、汞）、挥发性有机物（氯仿、二氯甲烷、氯乙烯）、半挥发性有机物（苯胺、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽），各检测指标浓度均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求。通过分析送检的4个地下水样品监测结果显示，监测因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

（2）调查结论

本地块符合一类用地要求，不属于污染地块。

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	7
2.4 调查方法	8
3 地块概况	10
3.1 区域环境概况	10
3.2 地块地层信息	19
3.3 地块现状与历史	27
3.4 地块周边敏感目标	33
3.5 地块利用规划	34
4 地块污染识别	35
4.1 地块资料收集	35
4.2 人员访谈及现场踏勘	36
4.3 生产工艺和产污环节	38
4.4 地块周边土地利用	41
4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结	41
5 现场采样方案和实验室分析	43
5.1 采样点布设依据	43
5.2 采样点布设原则	43
5.3 采样点布设方案	45
5.4 样品采集	49
5.5 样品保存与流转	54
5.6 实验室检测分析	56
6 质量控制与质量保证	63
6.1 现场采样	63
6.2 实验室分析	63
6.3 质量人员健康与安全防护计划	66
7 初步调查结果与分析	67
7.1 工作量统计	67
7.2 质量控制结果评述	67
7.3 评价标准	71
7.4 检测结果分析	74
7.5 结果分析与评价	110
7.6 不确定性分析	110
8 结论与建议	112
8.1 调查结论	112
8.2 建议	112
9 附件	113

1 前言

原长丰县农机二厂地块位于安徽省合肥市长丰县水湖镇，东侧和北侧为原长丰县第一中学（2021年9月搬迁，目前空置），南侧为居民区和长寿路，西侧为长丰县第一中学教职工宿舍，地块面积9061.04平方米（约13.5916亩）。调查地块原为长丰县农机二厂，主要生产燃油三轮车零部件毛坯，主要生产工艺为金属加工和黑色金属铸造。根据访谈，该地块1986年-2003年用做燃油三轮车零部件毛坯生产，2003-2020停产，部分租赁给个人用做宿舍，2020年地块构筑物拆除，2020年至今空置，部分被种上庄稼。

为保障工业企业场地再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益，环境保护部、工业和信息化部、国土资源部和住房和城乡建设部于2012年11月27日联合印发了《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号），要求关停并转、破产或搬迁工业企业原场地采取出让方式重新供地的，应当在土地出让前完成场地环境调查和风险评估工作。

环发〔2014〕66号文件《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》中就为贯彻落实环发〔2012〕140号文，保障工业企业场地再开发利用环境安全，就相关问题进行再次强调：对于拟开发利用的关停搬迁企业场地，未按有关规定开展场地环境调查及风险评估的，禁止进行土地流转；地方各级环保部门要按照相关法规政策要求，积极组织和督促场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。

根据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《安徽省人民政府关于印发〈安徽省土壤污染防治工作方案〉的通知》（皖政〔2016〕116号）要求，自2017年起，对用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。2019年1月1日起实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条亦明确，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。因该地块拟开发的用途为幼儿园，属于公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33），因此，应按照法律要求开展土壤污染状况调查。

2022年7月，长丰县水湖镇人民政府委托安徽康菲尔检测科技有限公司对该

地块土壤污染状况进行调查。接受委托后，我公司专业技术人员按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等规范要求，收集环评等相关资料，进行人员访谈和现场踏勘，初步确定了地块的土壤和地下水污染监测采样点位，根据前期的工作以及监测结果编制了《长丰县长寿路幼儿园地块土壤污染状况调查报告》。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次地块土壤环境污染状况初步调查目的包括：

- (1) 对地块现状、历史用途进行调查分析，识别和初步确认该地块土壤和地下水环境污染区域；
- (2) 将初步调查采样检测结果与地块土壤与地下水的标准值进行比较，确定地块污染物是否超标及超标污染物种类；
- (3) 判定地块是否属于污染地块，是否需要开展详细调查与风险评估工作。

2.1.2 调查原则

根据土壤污染状况调查的内容及管理要求，在开展本项目调查工作时，遵循以下原则：

(1) 针对性原则

针对土壤和地下水等污染的特点，根据该地块土壤类型、各层分布情况、地下水高度、地下水走向、企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况对场地及其周边重点区域布置监测点，开展有针对性的调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

严格按照目前国家和地方相关技术规范进行调查。从现场采样到样品保存运输分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。如果某些标准尚未制定，则参照国内地方标准或国外的标准进行。

(3) 可操作性原则

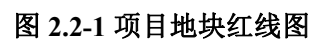
综合考虑调查方法、时间、经费等因素，结合当前科技发展和专业水平，现阶段地块实际情况，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查的范围为项目红线内的土壤与地下水环境质量，根据地块勘测定界报告，本地块占地面积9061.04 m²，共有27个拐点如表2.2-1，调查范围如图2.2-1所示。

表 2.2-1 调查范围边拐点经纬度信息统计表

边界拐点	国家 2000 坐标	
	X (m)	Y (m)
J1	3595719.737	39514251.787
J2	3595703.318	39514326.615
J3	3595686.643	39514331.152
J4	3595602.769	39514312.121
J5	3595613.937	39514265.960
J6	3595592.219	39514260.735
J7	3595593.896	39514254.195
J8	3595611.510	39514258.609
J9	3595624.803	39514205.400
J10	3595642.546	39514209.800
J11	3595640.242	39514220.111
J12	3595637.338	39514219.438
J13	3595635.955	39514225.564
J14	3595638.688	39514226.286
J15	3595638.720	39514226.132
J16	3595644.826	39514227.548
J17	3595644.796	39514227.673
J18	3595647.734	39514228.447
J19	3595647.209	39514231.037
J20	3595648.676	39514231.332
J21	3595647.072	39514238.065
J22	3595657.551	39514240.542
J23	3595657.592	39514240.365
J24	3595701.070	39514250.431
J25	3595701.639	39514248.153
J26	3595706.855	39514249.454
J27	3595707.018	39514248.770
J1	3595719.737	39514251.787



6

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 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年修订版；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年修订版；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年修订版；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (8) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）；
- (10) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号），2017 年；
- (11) 《安徽省人民政府关于印发安徽省土壤污染防治工作方案的通知》安徽省人民政府办公厅（皖政〔2016〕116 号）；
- (12) 《合肥市人民政府关于印发合肥市土壤污染防治工作实施方案的通知》（合政〔2017〕45 号）。

2.3.2 相关标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）。

2.3.3 相关技术导则

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (5) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (7) 《建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则》（DB11T-656-2019）。

2.3.4 相关规范指南

- (1) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72 号）；
- (2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (4) 关于发布《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的公告（环境保护部公告 2014 年第 78 号）。

2.3.5 其他资料

- (1) 吴炳富. 三点法测定地下水流向的技术方法[J]. 治淮, 2020, No.498(02):22-24;
- (2) 《长丰县长寿路幼儿园勘测定界报告书》，合肥迪亚诺空间数据科技有限公司，2021 年 12 月 22 日；
- (3) 《长丰县水湖镇长寿路幼儿园岩土工程勘察报告》，安徽建筑大学勘测设计研究院有限公司，2022 年 5 月 13 日。

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），建设用地土壤环境调查一般包括三个阶段（见图 2.4-1）。本次调查属于地块土壤污染状况调查中的第一阶段和第二阶段中的初步采样分析阶段。

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析；第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤；第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数，可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况

可以接受，调查活动可以结束；若第二阶段初步采样分析调查表明土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估，则地块土壤调查结束；若超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险，则需要进入第二阶段地块土壤环境调查详细采样分析和第三阶段土壤污染状况调查。

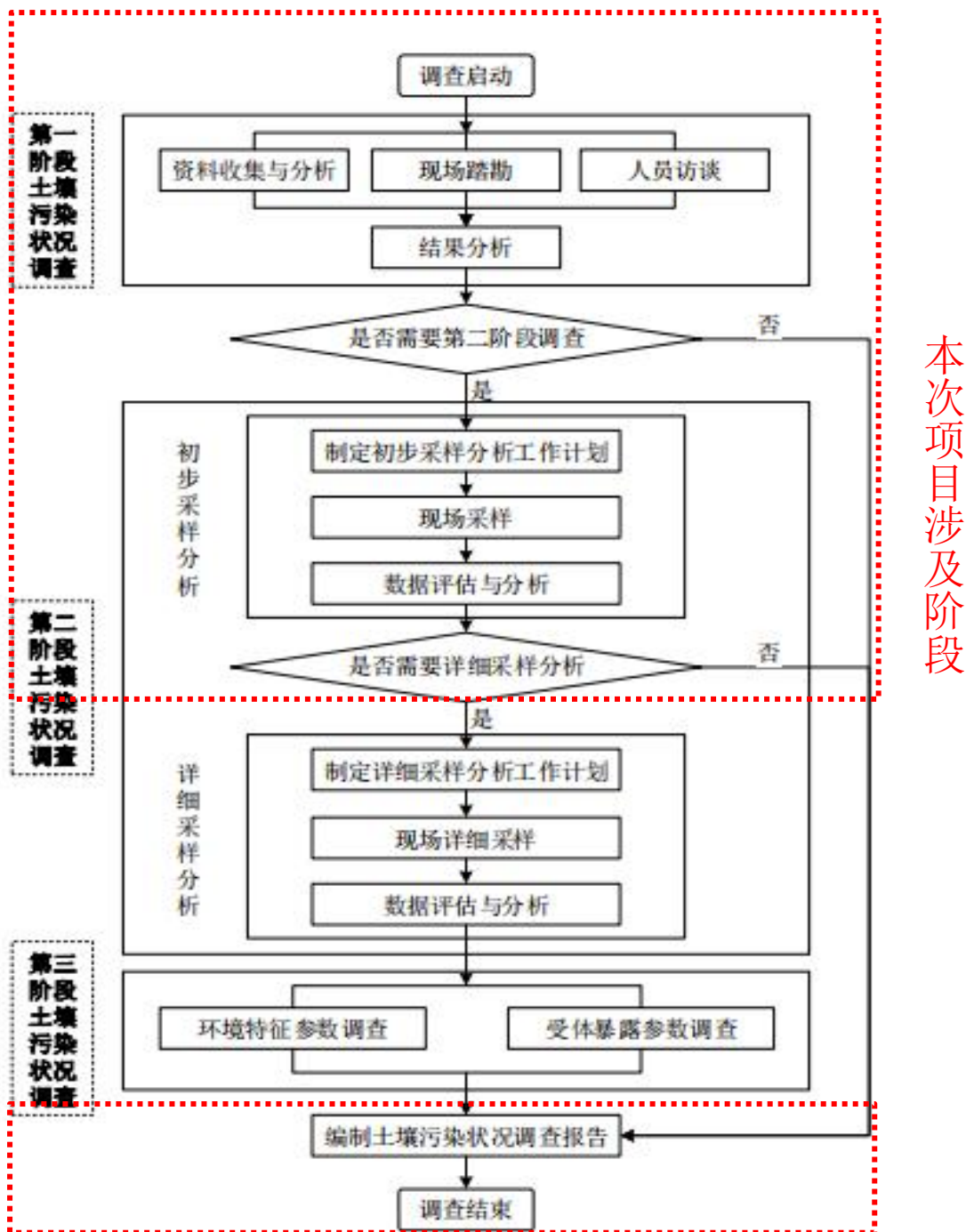


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

合肥位于安徽中部，长江淮河之间、巢湖之滨，通过南淝河通江达海，具有承东启西、接连中原、贯通南北的重要区位优势。206 国道，312 国道，合肥绕城高速，京台高速，沪陕高速，沪蓉高速，合芜高速，合安高速，合蚌高速，淮南铁路，合九铁路，宁西铁路，合武高铁，合宁高铁、合福高铁等交于市区。

水湖镇是长丰县城所在地，位于安徽中北部，是“1331”规划定位的合肥国际化都市区副中心，是合肥经济圈的重要枢纽，是合肥市辐射皖北的桥头堡，面积约 120 平方公里，总人 15 万人，其中县城建成区面积 10 平方公里，人口 10 万人。水湖镇居合肥、淮南、蚌埠三大城市之间，区位优势明显，交通方便快捷。南距省会合肥 60 公里，北距淮南市仅 20 公里，东北距蚌埠市 65 公里，建有高标准高铁车站，京福高铁、合蚌高铁、商合杭高铁在此交汇，311 省道穿境而过，与合徐高速、合宁高速、合六叶高速联网接线，合水路、合淮路、蒙城北路直通市区。年底前完成通用航空机场选址论证。以高铁、高速、城际轻轨以及城市快速通道等为载体的立体、多层次交通方式即将在县城实现全覆盖

本项目位于原长丰县水湖镇长丰县第一中学西侧，占地约 9061.04 m²（约 13.5916 亩），东侧和北侧为原长丰县第一中学，南侧为居民区和长寿路，西侧为长丰县第一中学教职工宿舍，地理位置见图 3.1-1。

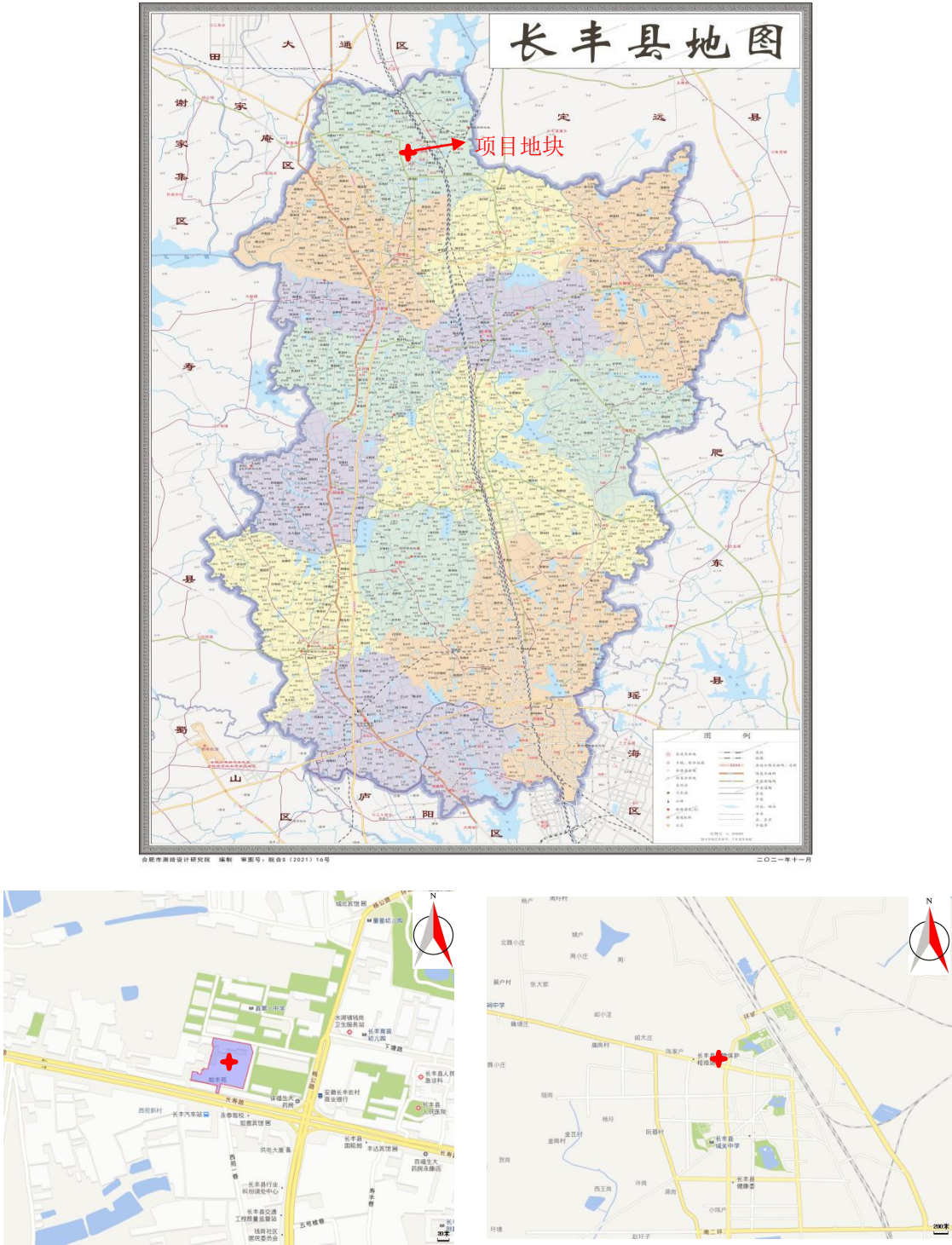


图 3.1-1 地块地理位置图

3.1.2 地形地貌

长丰县境地貌起伏较大。多处岩石裸露，为典型的侵蚀平原。按组合情况主要分三部分：一为沿淮河湖滩地平原，系瓦埠湖、高塘湖及其支流沿岸的近代沉积所形成的滩地，地面起伏较小，分布于杨公区及水湖区的大部分，蔡城塘区的孔店乡，朱巷区的戴集、沛河等乡，面积约占县境的四分之一。二为淮南阶地平

原，位于沿淮河湖滩地后缘，地面平岗缓坡、略有起伏，分布于水湖区南部，朱巷区东部、南部，下塘区与杨庙区大部，约占县境三分之一。三为江淮丘陵台地区(台地即岗地)，位于淮南阶地平原之南，分水岭两侧，地面岗冲交错，起伏较大，分布于下塘与杨庙区南部，双墩区大部，约占县境三分之一。另外北部舜耕山南麓有小部分带状残丘；南部与合肥市郊区接壤地带有小部分阶地平原。

3.1.3 气候气象

合肥位于长江、淮河两大流域之间，属北亚热带季风气候。全年气温变化的特点是冬寒夏热，春秋温和。多年统计年平均气温 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ ；多年平均极端最低气温 $-8\sim -10^{\circ}\text{C}$ ；高温多半出现在梅雨后的 7 月下旬至 8 月上旬；冬季，月平均气温在 $2.5\sim 5.0^{\circ}\text{C}$ 之间，夏季 7 月平均气温为 $27.5\sim 29.5^{\circ}\text{C}$ 左右。合肥市的无霜期在 220~240 天之间。多年统计年日照时数在 2000 小时左右，分布特点呈北多南少。日照时数的年内变化特点为：夏季最多，春秋次之，冬季最少。合肥市年平均降水量在 940~1000 mm 之间，雨量比较适中。全市水期分布特征主要有：雨量适中、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中。多年统计年平均降水量在 940~1000 mm 之间，南多北少，夏季 6-8 月降水最多，春季次之，冬季最少。由于梅雨显著，6、7、8 三个月自南向北占全年降水量的 35~45%。受北亚热带季风气候的影响，合肥市全年主导风向为 E，频率为 15.7%，次主导风向为 ESE，频率为 13.2%，春季主导风向 ESE，其余季节季主导风向为 E；全年 SW 风向出现的频率较低，为 2.0%。全年静风占有一定的比例，全年静风频率为 2.6%。

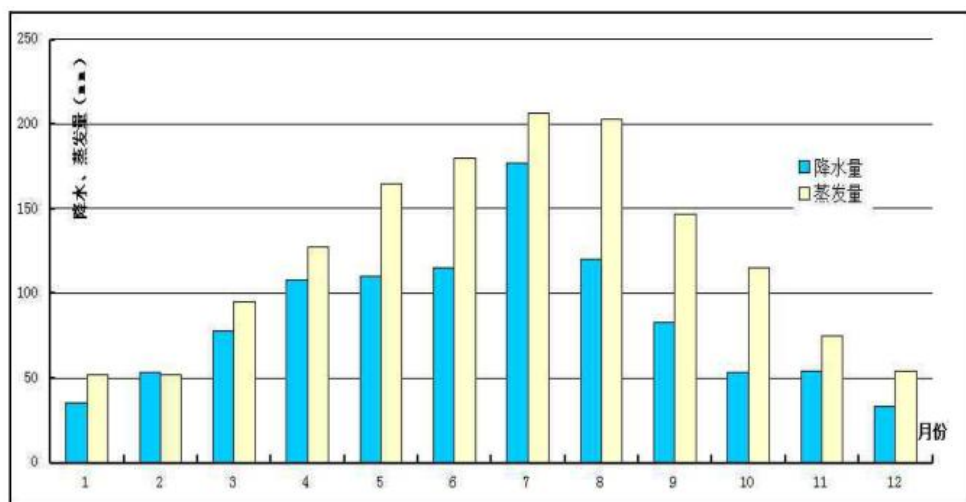


图 3.1-2 合肥市多年平均降水量、蒸发量变化图

3.1.4 水文

合肥市气候湿润，水系发育分别源于江淮分水岭两侧，或南流注长江，或北流入淮河。属长江流域的河流主要有南淝河、店埠河、丰乐河、派河等；湖泊主要有巢湖。属淮河流域水系的河流主要有东淝河、高塘河、庄墓河等；湖泊主要有瓦埠湖、高塘湖。兴修的有跨流域的淠杭灌溉河总干渠、滁河干渠、瓦东干渠等工程以及几十座水库和数千口塘坝。这些水流组成水网，为防洪、灌溉、供水、航运、养殖、旅游提供了有利条件。

长丰县境内河流，除东测河支流沿河水量较大外，其余皆源短流急，暴涨暴落，俗称涧沟而不称河流。以“江淮分水岭”为界，境内河流分属长江、淮河两大水系。“分水岭”从肥西入县境，向东北经斗镇大郢、高塘集、毕店子一线入肥东县境，其南侧属长江水系，流域面积 382 平方千米，有四里河(三岔河)、板桥河等，汇集南淝河流入巢湖。“分水岭”北侧属淮河水系，流域面积 2018 平方千米。

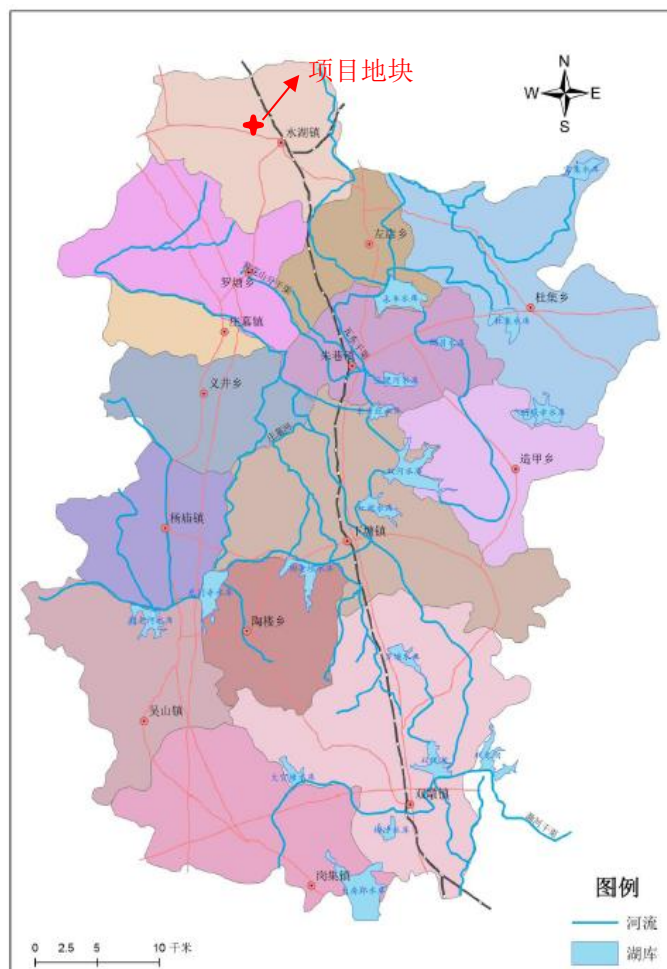


图3.1-3 长丰县水系图



图 3.1-4 项目区周边水系图

3.1.5 区域地质

合肥市属华北地层区鲁西地层分区的长丰小区（中新生代沉积区）为巨厚的中、新生代陆源碎屑岩堆积区。地表绝大部分为第四纪棕黄、褐黄色粘土、亚粘土所覆盖，在河流中下游有近代冲积层分布。前第四纪地层主要有中生代侏罗纪晚世周公山组(J_{3z})，白垩纪早世新庄组(K_{1x})，白垩纪晚世下符桥组(K_{2xf})、张桥组(K_{2z})及新生代第三纪定远组(E_{dn})，其分布情况见图3.1-5 和表3.1-1。

区域地层基本特征由老至新描述如下：

1、前第四纪地层

（1）侏罗纪晚世周公山组(J_{3z})，分布于合肥市中西部，岩性为一套紫红、灰紫、灰白色薄-厚层细中粒长石石英砂岩、含铁、钙石英粉砂岩和含砾中细粒、中粗粒石英砂岩，厚>762m。

（2）白垩纪早世新庄组(K_{1x})，自下而上可分为四段：

一段(K_{1x}¹)：棕红、褐色粉砂质泥岩，含砾泥岩与紫红、棕红色粉砂质泥岩、泥岩互层，夹褐色、灰黑色细砂岩、粉砂岩。厚 200-300m。

二段(K_{1x}²)：棕褐、紫红色粉砂质泥岩、钙质泥岩与灰色细砂岩、粉砂岩互层，局部含石膏。厚 300-700m。

三段(K_{1x}³)：棕褐色粉砂质泥岩与棕红色中粗砂岩互层，夹砂砾岩、砾岩，局

部含石膏。长丰县双墩一带为棕红色砂岩、长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和灰绿色页岩。厚 170-300m。

四段(K1x4): 棕褐、紫褐色粉砂质泥岩与浅棕、灰色细砂岩、粉砂岩互层, 夹含砾砂岩、泥岩, 含石膏。厚 100-600m。

(3) 白垩纪晚世下符桥组(K2xf), 分布于合肥西部, 其岩性为棕红、紫红、暗紫色薄-中厚层砾岩、砂砾岩、砂岩、凝灰质砾岩、含砾砂岩、铁钙质粉砂岩、砂岩。厚度大于 838m。

(4) 白垩纪晚世张桥组(K2z), 分布于合肥西北部。其岩性为一套砖红、棕红、棕褐色细粒长石砂岩、石英粉砂岩夹中细粒砂岩、泥岩及少量泥质粉砂岩、粉砂质泥岩。厚>996m。其砂岩组份较高, 且多这钙质胶结。

(5) 第三纪定远组(Edn), 为一套含石膏、岩盐的红色碎屑岩, 主要分布于合肥东部。可分为四段:

一段为棕红、灰红色砂砾岩、含砾砂岩、中细砂岩夹粉砂岩和粉砂质泥岩。厚 250-350m;

二段为棕褐色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩与棕灰色细砂岩互层, 夹灰绿色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、含石膏和芒硝。厚 325m;

三段为棕褐、棕灰、青灰、黑色泥岩, 粉砂质泥岩和芒硝、石膏泥岩, 厚 700m 以上;

四段为棕灰、棕红、青灰色砂砾岩岩、砂岩夹粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、泥岩和少量泥灰岩, 厚 76m。

2、第四纪地层

(1) 晚更新世下蜀组(Q_{3x})

区内该地层广泛分布, 成因为冲积, 残坡积。岩性为土黄、褐黄、青黄杂色粘土、亚粘土、含小球状铁锰结核及白色钙质结核。垂向裂隙较发育, 具良好的粘、塑性。该组厚度自北向南东递增, 北西部厚度多在 10m 以内, 南部大多小于 20m。下蜀组大多呈不整合或假整合超覆于基岩之上。

(2) 全新世南淝河组(Q_{4n})

该组是以南淝河为代表的现代河流的近期松散堆积物。按岩性组合及所组成的地貌单元分为三段: 下段: 主要分布于南淝河等河流及其支流的两侧。岩性可分上、下两部分。下部: 浅黄、棕黄色细砂、砂上, 砂砾层; 上部: 浅灰、灰黑、

灰黄、浅棕黄色粉粘土、粘性土、含铁锰结核及炭质碎片。该段厚度自河谷上游向下游增厚，厚 10-30m。中段：分布于河流中下游的河床两侧及河口附近湖岸地带，组成低缓的河湖漫滩。岩性分上、下两部分。下部：灰、青灰、灰黄色粉土、粉细砂，结构松散，局部含淤泥质；上部：灰、灰黄、青灰色粉土、粘性土，含铁锰结核。该段厚度在河流上游及支流地区一般小于 3m，向下游逐渐增厚，可达 13m。上段：分布于现代河床底部及边滩，水下三角洲等，属不稳定的现代堆积。堆积物岩性为灰、灰黄、淡黄色砂、粉土、粘性土。

表 3.1-1 合肥市辖区地层简表

代	纪	世	地层名称		代号	厚度(m)	主要岩性	分布	
新生代	第四纪	全新世	南淝河组		Q _{4n}	25-50	粉质粘土，底部为砾石。	河湖沿岸一带	
		晚更新世	下蜀组		Q _{3x}	10-45	含铁锰结核及钙质结核粉质粘土。	合肥波状平原区	
	第三纪	渐新世	定远组		Edn	>700	砂岩夹粉质泥岩、粉砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩互层、砂	合肥中南部	
中生代	白垩纪	晚世	张桥组		K _{2z}	>996	中细粒砂岩及粉砂岩，下部为砾岩夹砂岩。	合肥西部、东北部、	
			下符桥组		K _{2xf}	>838	砾岩、砂砾岩、砂岩、凝灰质砾岩、含砾砂	合肥西部	
		早世	新庄组	四段	4K _{1x}	121.5-1213	粉砂质泥岩夹细砂岩及页岩。	合肥西北部	
				三段	3K _{1x}	150.5-463.7	砾岩、砂岩夹粉砂质泥		
				二段	2K _{1x}	191.5-73.9	粉砂质泥岩夹砂岩及页岩		
				一段	1K _{1x}	168-683	含砾粗砂岩、细砂岩夹粉砂质泥岩及泥岩。		
		侏罗纪	晚世	周公山组		J _{3z}	762.4	中粗粒长石石英砂岩夹粉砂岩，局部有安山岩。	合肥西北部

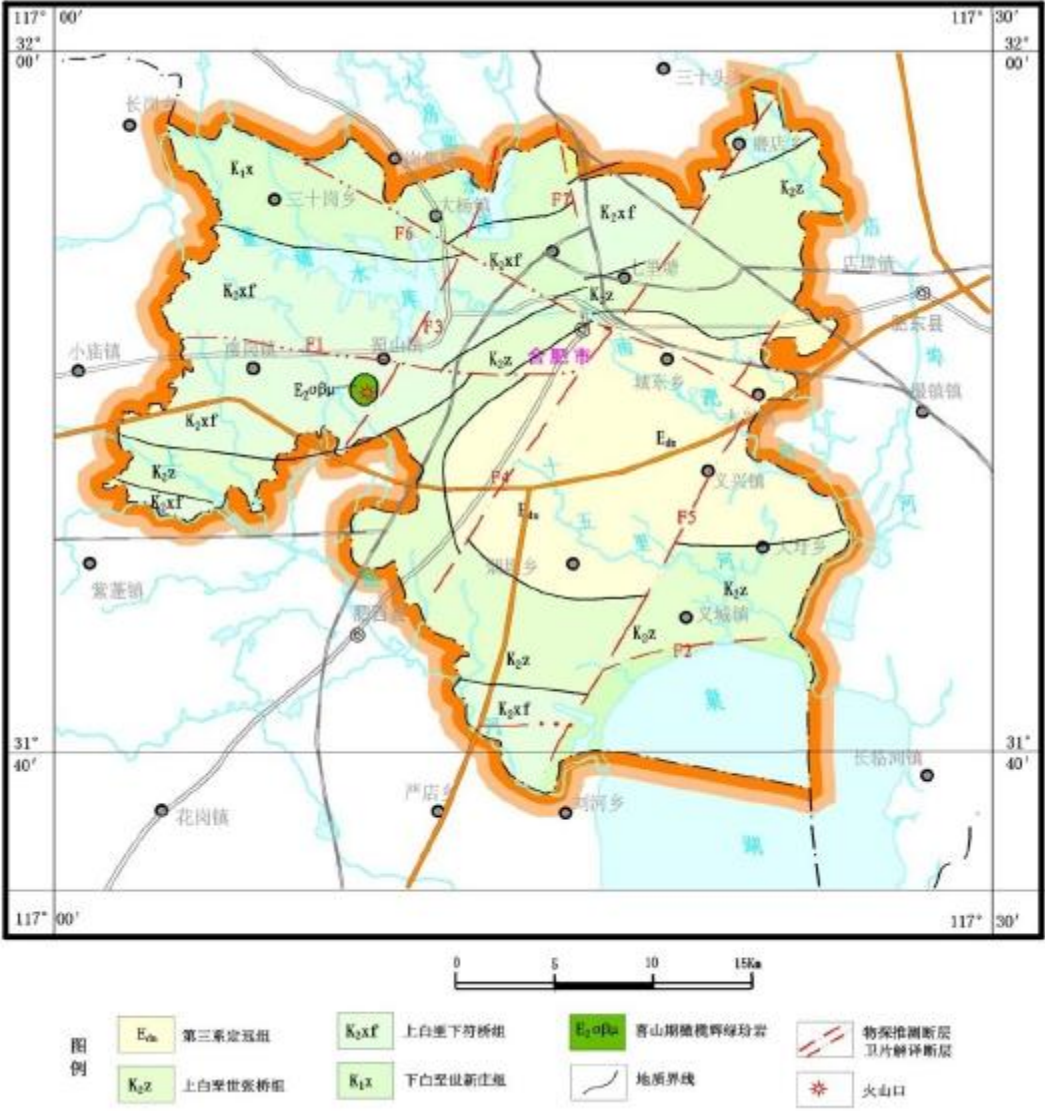


图 3.1-5 合肥市基岩地质构造图

二、长丰县地层岩性

县域地层属华北古板块南缘，华北地层区，淮河地层小区，自中生界至新生界地层均有发育（表 3.1-2，图 3.1-6），绝大部分均被第四系松散岩所覆盖，现从老到新简述如下：

中新生界红层分布极广，但出露较少，多为第四系所覆盖。地表绝大部分为全新统南淝河组（ Q_{4nf} ）粘土、亚粘土，棕黄、褐黄色第四系上更新统下蜀组（ Q_{3x} ）粘土、亚粘土所覆盖，在河流中下游有近代冲积层分布。下伏白垩系上统张桥组（ K_{2z} ）及白垩系下统新庄组（ K_{1x} ）等。

表 3.1-2 长丰县辖区地层简表

	系	统	地层名称	代号	厚度(m)	主 要 岩 性
新 生 界	第四系	全新统	南淝河组	Q _{4nf}	25-50	粉质粘土，底部为砾石
		晚更新统	下蜀组	Q _{3x}	10-45	含铁锰结核及钙质结核粉质粘土。
	下第三系	渐新统	土金山组	E _{2t}	>700	砂岩夹粉质泥岩、粉砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩互层、砂砾岩、细砂岩夹粉质泥岩
中 生 界	白垩系	上统	张桥组	K _{2z}	>996m	中细粒砂岩及粉砂岩，下部为砾岩夹砂岩
			下符桥组	K _{2xf}	>150	砂岩、砾岩
	下统	新庄组	四段	K _{1x} ⁴	121.5-1213.5	粉砂质泥岩夹细砂岩及页岩
			三段	K _{1x} ³	150.5-463.7	砾岩、砂岩夹粉砂质泥岩
			二段	K _{1x} ²	191.5-73.9	粉砂质泥岩夹砂岩及页岩
			一段	K _{1x} ¹	168-683	含砾粗砂岩、细砂岩夹粉砂质泥岩及泥岩

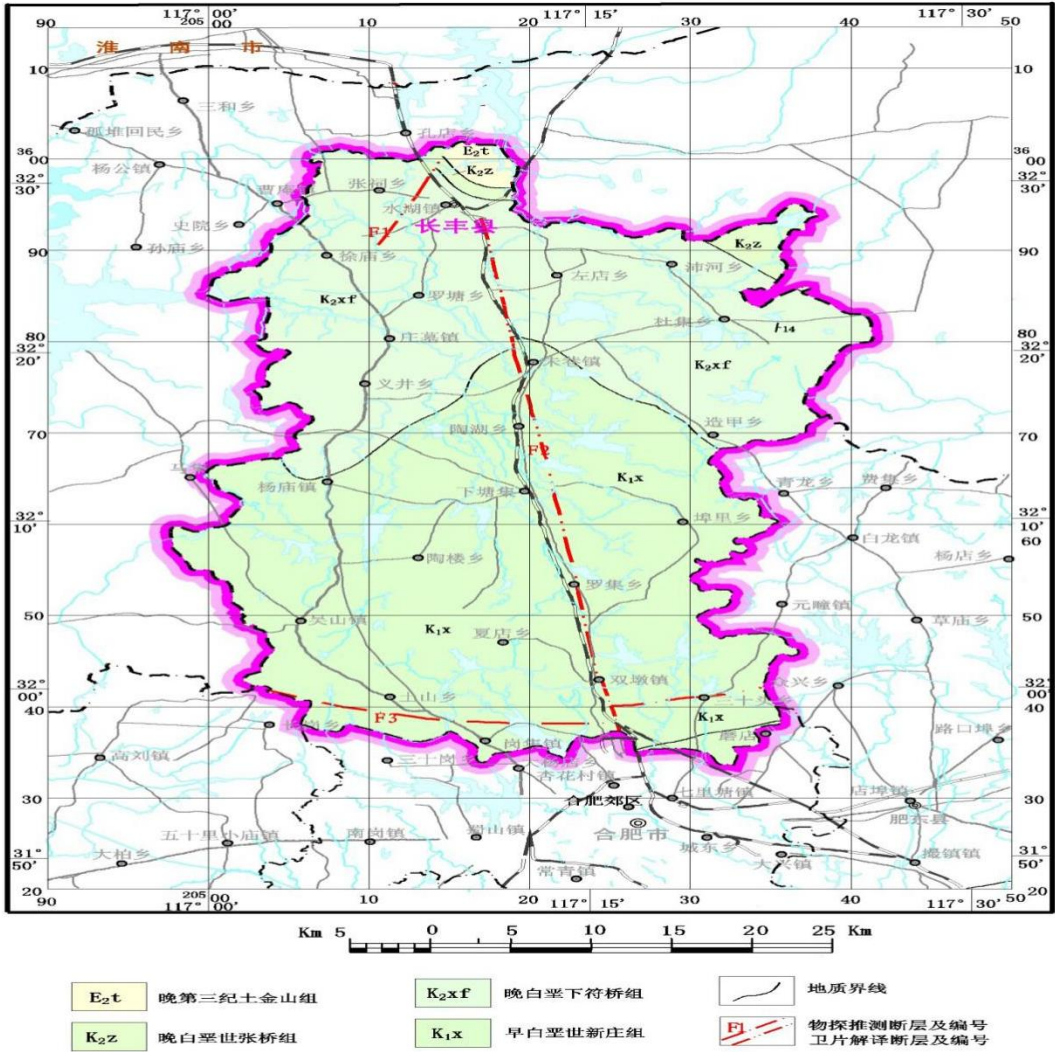


图 3.1-6 长丰县基岩地质构造图

3.2 地块地层信息

地块地层信息引用《长丰县水湖镇长寿路幼儿园岩土工程勘察报告》。

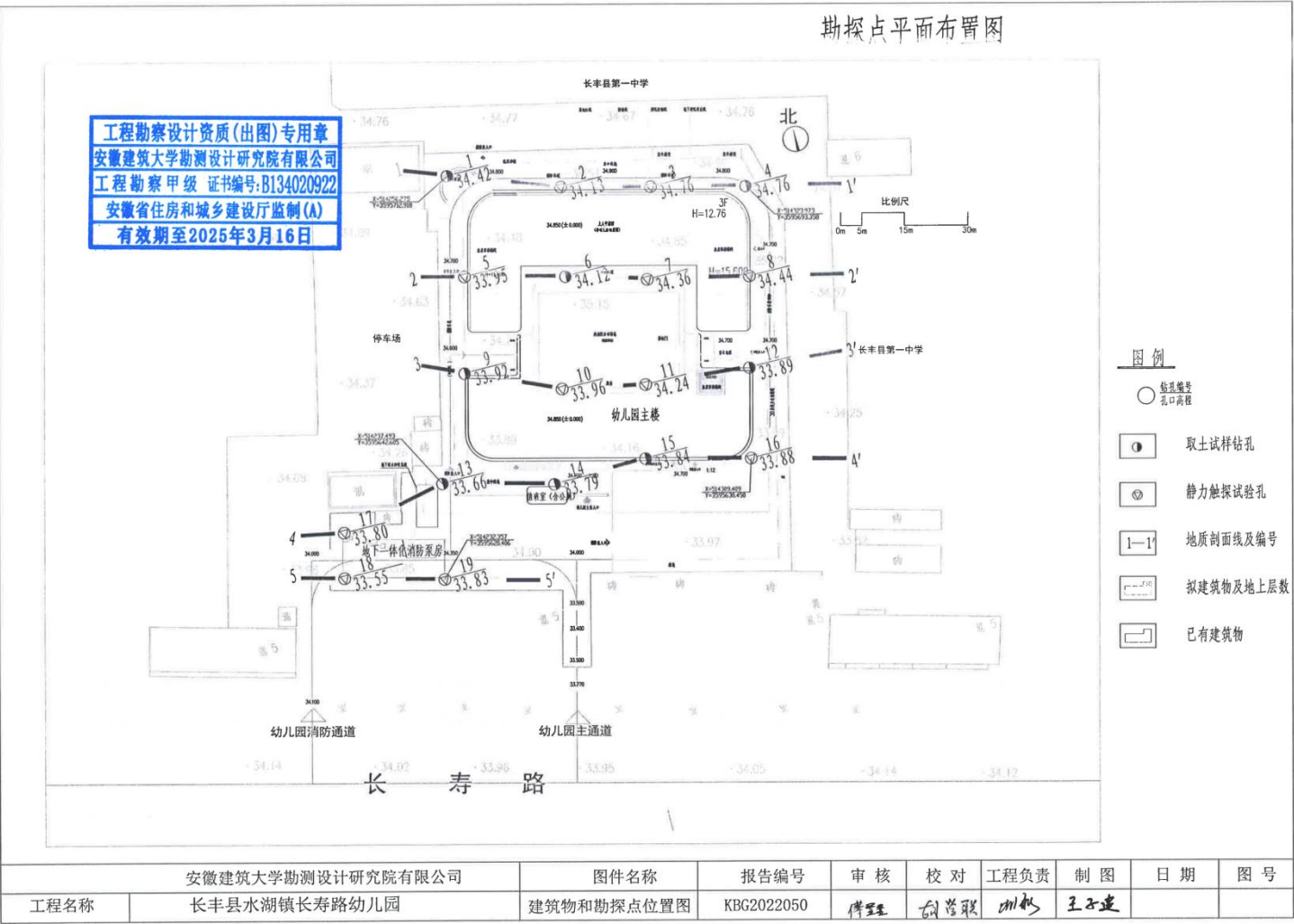
3.2.1 地层岩性

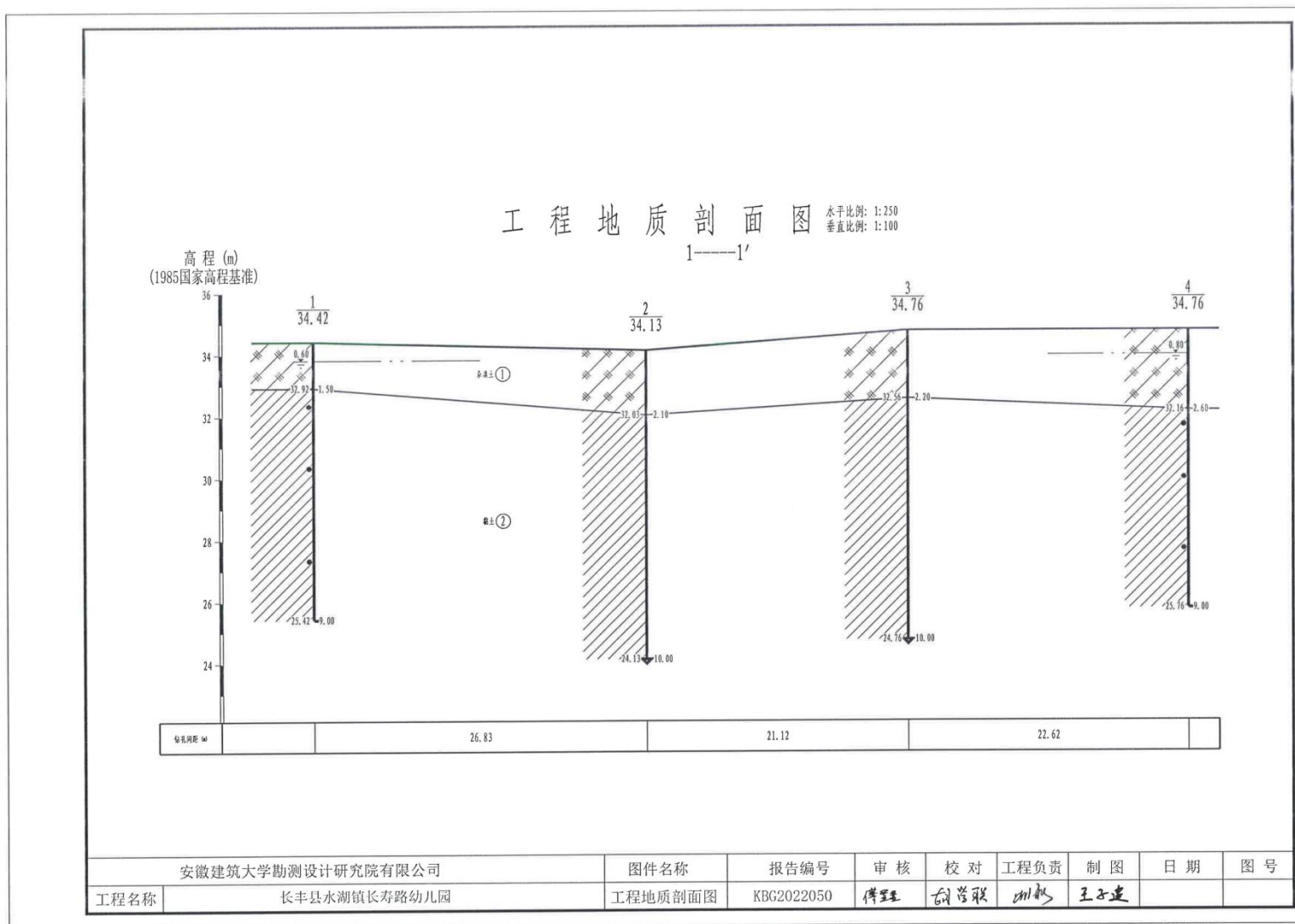
拟建场地在勘探深度范围内，地层根据其形成年代、成因类型及工程性质特征自上至下可划分为2层。地层结构层序分别叙述如下：①层杂填土—②层黏土。现将各层地基岩土岩性结构特征分别叙述如下：

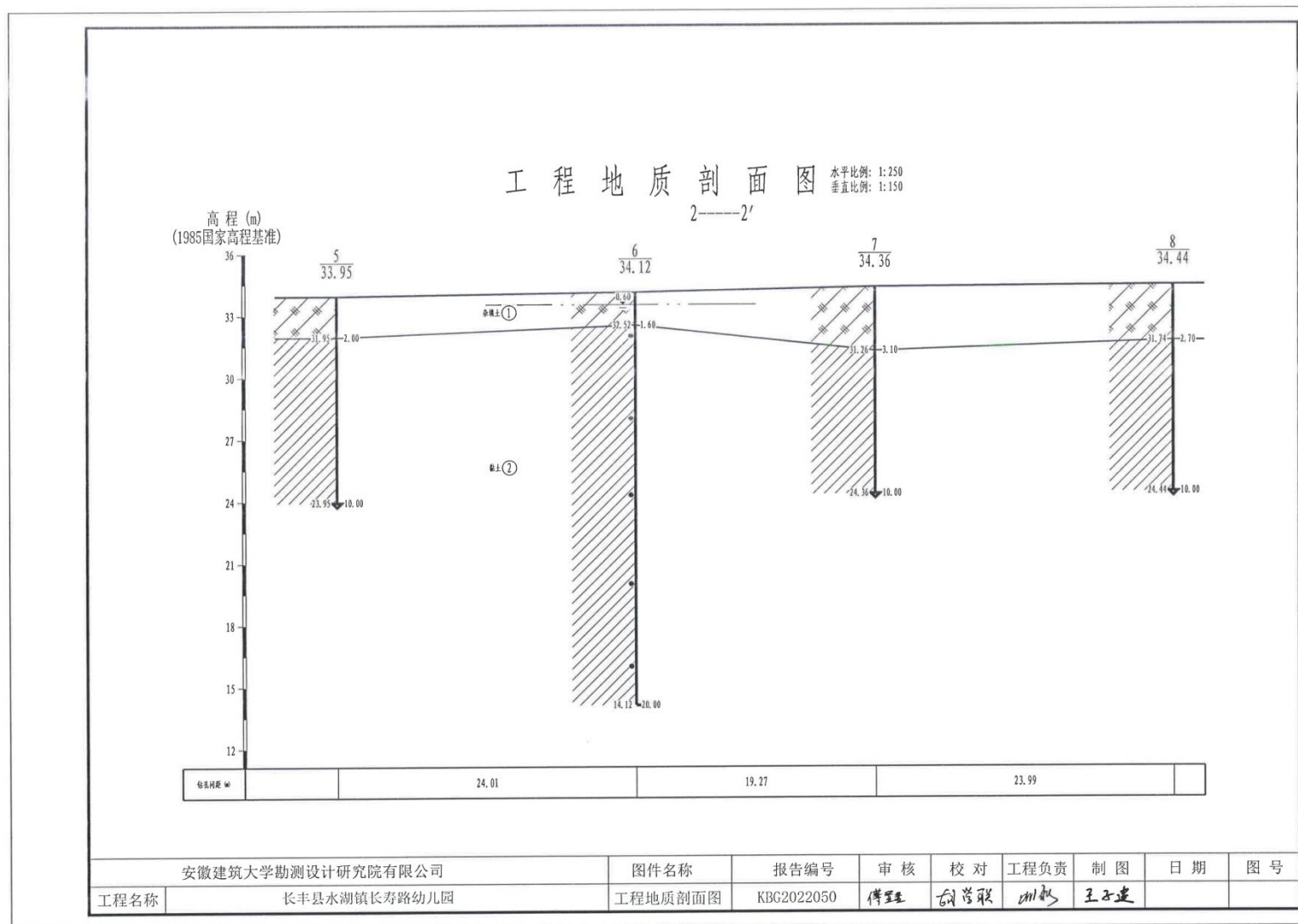
①层杂填土(Q^{ml})：呈灰褐、褐、杂色等，稍湿~湿，松散~稍密状态，以黏性土为主，含植物根茎叶，表层含有碎石、建筑垃圾等。堆填时间在2年左右，主要为原有房屋拆除堆积而成，堆积无规律。该层不均匀，密实性差，压缩性高，欠固结。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 0.19MPa~3.20MPa，平均 1.64MPa，标准值 1.41Mpa。该层土普遍分布，层厚约 1.10m~3.10m，层底标高 31.26m~32.92m。

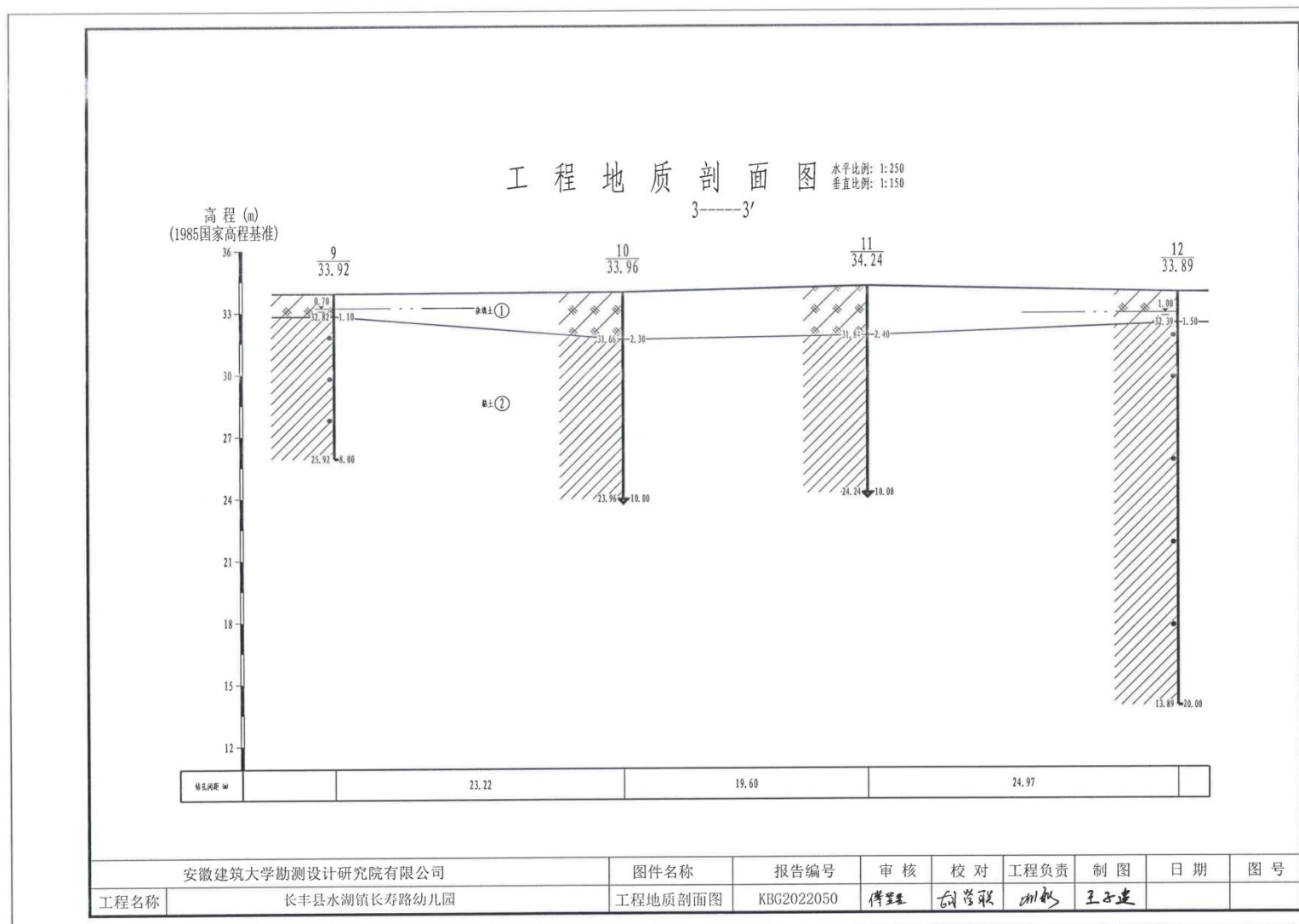
②层黏土(Q^{al+pl})：呈黄褐色，稍湿，硬塑状态，局部可塑，含氧化铁、铁锰结核、钙质结核及局部条纹状高岭土等。压缩性中等，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面有光泽。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 2.62MPa~4.58MPa，平均 3.54MPa，标准值 3.62Mpa。本层未钻穿，本次揭露最大厚度 18.5m。

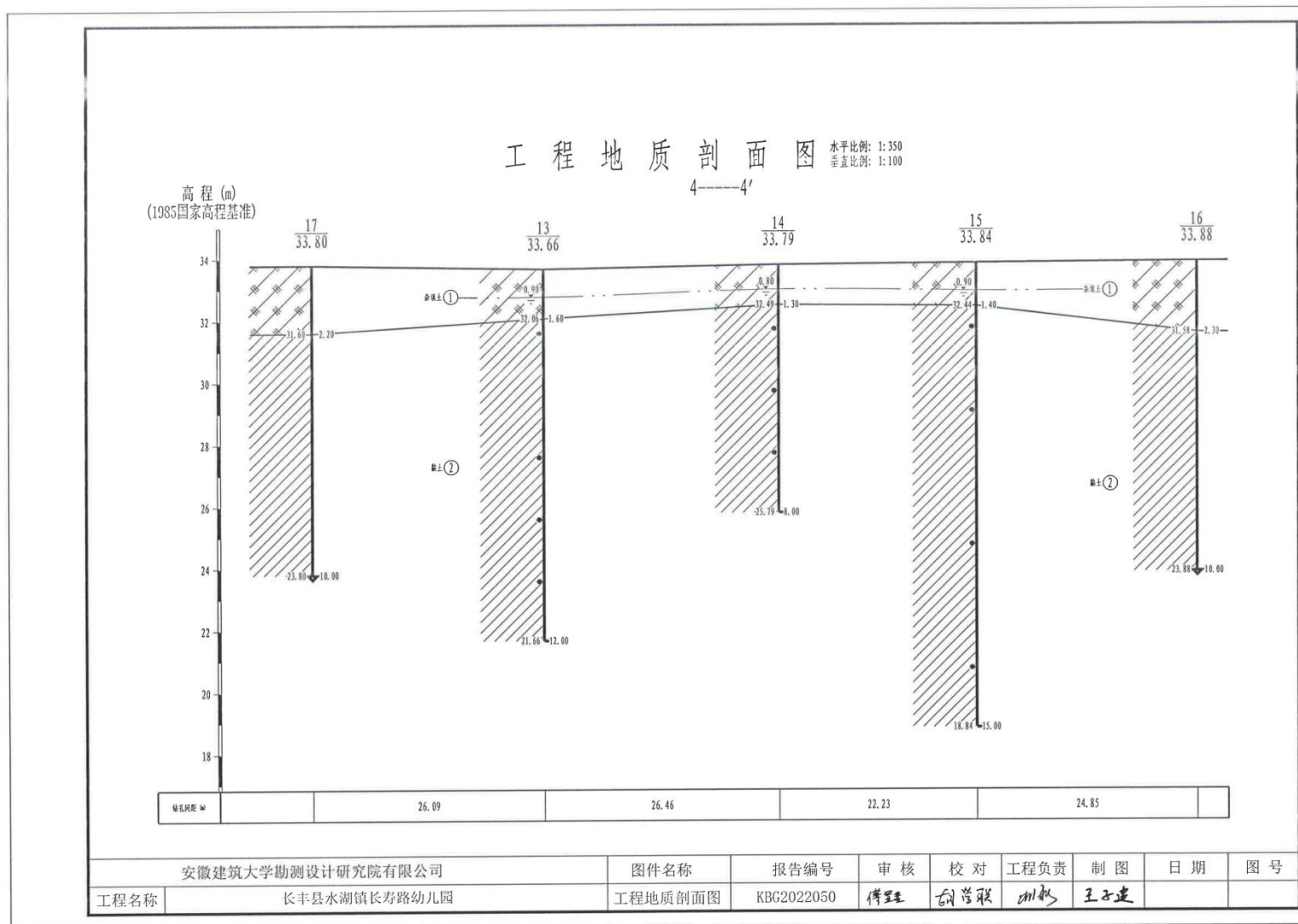
各岩土层具体分布详见“工程地质剖面图”所示。











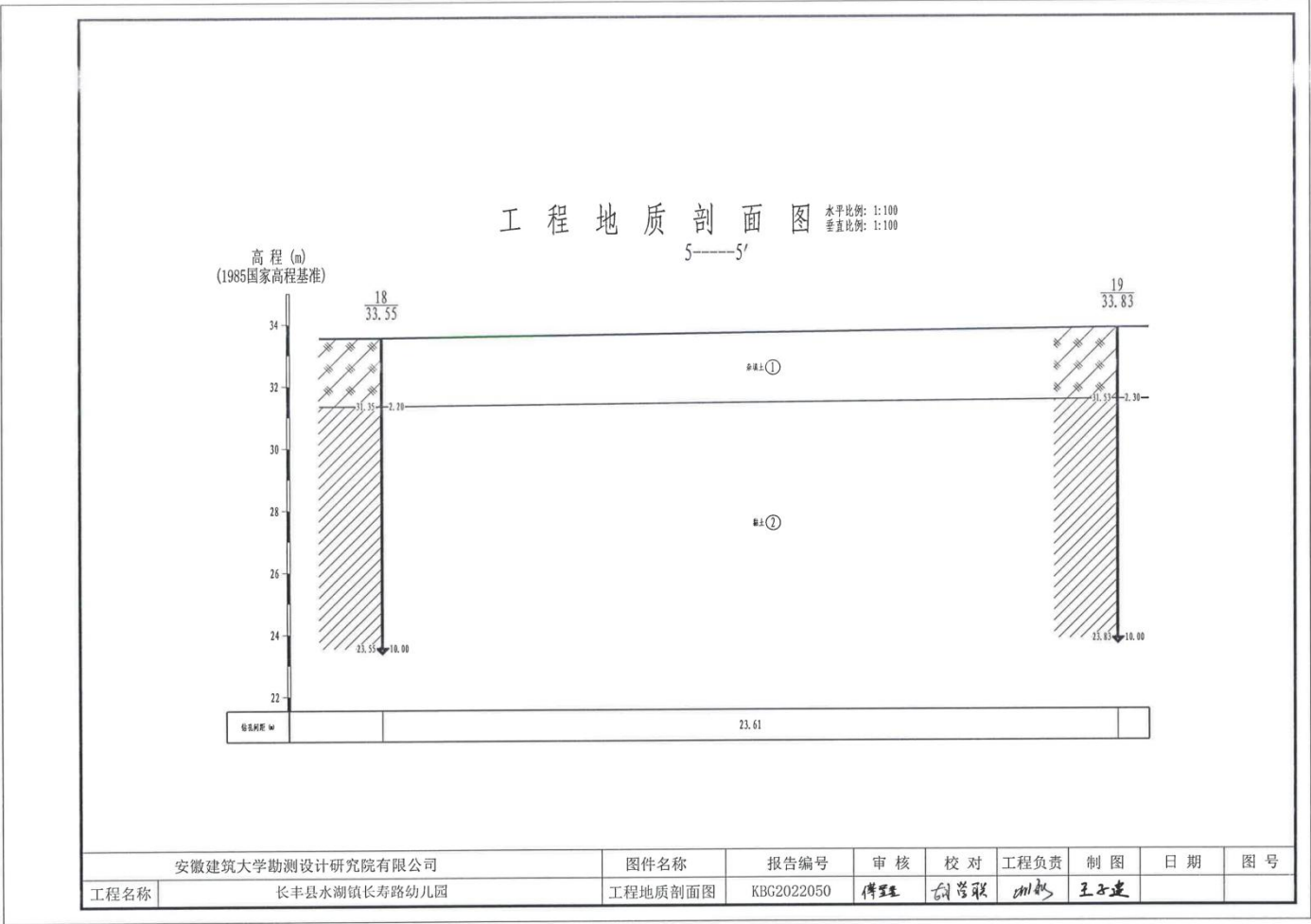


图 3.2-1 工程地质剖面图

3.2.2 地下水

地块地下水类型为上层滞水。

上层滞水： 主要分布在①层杂填土底部和②层黏土表层裂隙中，其来源主要是大气降水和地表水迳流渗入补给。水位随季节变化较大，与降水多寡而升降。本层地下水量少，接受大气降水、地表水补给，易蒸发。勘察期间，稳定地下水位埋深在 0.60m~1.00m 之间，稳定水位高程约为 32.76m~33.96m。

地下水流向通过吴炳富的《三点法测定地下水流向的技术方法》（附件8）判断，确定地下水大致流向。在地块周围通过三点法确定地下水流向，具体步骤如下：选择不在直线上的三个井点，如图3.2-3，分别测定井的高程，分别测出地下水位埋深（井口到水面的距离）。井口高程—地下水位埋深=地下水面高程，将三井点准确定位在地形图上，三点连线做一个三角形，在每条线上插高程数值。相等高程值连成曲线，即是等水位线。垂直等水位线方向由高水位到低水位即是地下水流向。地下水高程结果见表3.2-1，根据地下水流向由高水位流向低水位可知地块的地下水流向由西南流向东北。

表 3.1-1 三点法判断地下水流向

井位置	井口高程（m）	地下水埋深（m）	地下水高程（m）
J1	31.0	1.5	29.5
J2	33.2	1.0	32.2
J3	38.2	0.7	37.5



图 3.2-2 地下水流向图

3.3 地块现状与历史

3.3.1 地块现状情况

2022 年 8 月 7 日我司工作人员对原长丰县农机二厂地块进行现场踏勘，情况如下：区域建筑物均已经拆除，现场杂草茂盛，堆有少量建筑垃圾，部分区域种有农作物。原长丰县农机二厂地块企业布置图、现状图见图 3.3-1 和图 3.3-2。



3.3-2 平面布置图（底图为 2013 年 10 月 02 日卫星图）



站在地块中心向东拍摄



站在地块中心向南拍摄



站在地块中心向西拍摄



站在地块中心向北拍摄



站在地块西南角居民楼向东北角俯拍

3.3-5 现状图

3.3.2 地块历史变迁

通过人员访谈，结合历史卫星遥感影像，本地块二个企业使用历史如下：

1986 年之前：长丰县农机二厂；

1986 年~2003 年：长丰县农机二厂，铸造车间从 1986 年就未生产，金属加工车间正常生产；2003 年停产

2003 年~2020 年：长丰县农机二厂，停止生产，租赁给个人居住（主要为长丰县一中学生及家长），无工业企业租赁；

2020 年：地块构筑物拆除；

2020 年~至今：空地，部分区域种植农作物。



2008年11月11日

地块构筑物未拆除，企业已停产5年，租赁给个人居住（主要为长丰县一中学生及家长），无工业企业租赁；地块周边主要以学校和居住区为主



2013年10月02日

地块构筑物未拆除，企业已停产10年，地块租赁给个人居住（主要为长丰县一中学生及家长），无工业企业租赁；地块周边主要以学校和居住区为主



2014年01月10日

地块构筑物未拆除，企业已停产11年，地块租赁给个人居住（主要为长丰县一中学生及家长），无工业企业租赁；地块周边主要以学校和居住区为主



2017年05月10日

地块构筑物未拆除，企业已停产14年，地块租赁给个人居住（主要为长丰县一中学生及家长），无工业企业租赁；地块周边主要以学校和居住区为主



2020年11月30日

地块构筑物拆除，空地；地块周边主要以学校和居住区为主



2022年09月05日

空地，部分区域种有农作物；地块周边主要以学校和居住区为主

图3.3-8 地块及周边历史影像（2008年11月-2022年9月）

3.4 地块周边敏感目标

经现场踏勘与资料调研，根据本项目排污特点及当地环境状况，项目所在地不在自然保护区内，也不在基本农田保护区内。对地块周边 500 m 范围内的环境敏感目标进行了搜索和筛选，共发现了 11 个主要敏感目标，敏感点的具体分布见图 3.4-1 和表 3.4-2。

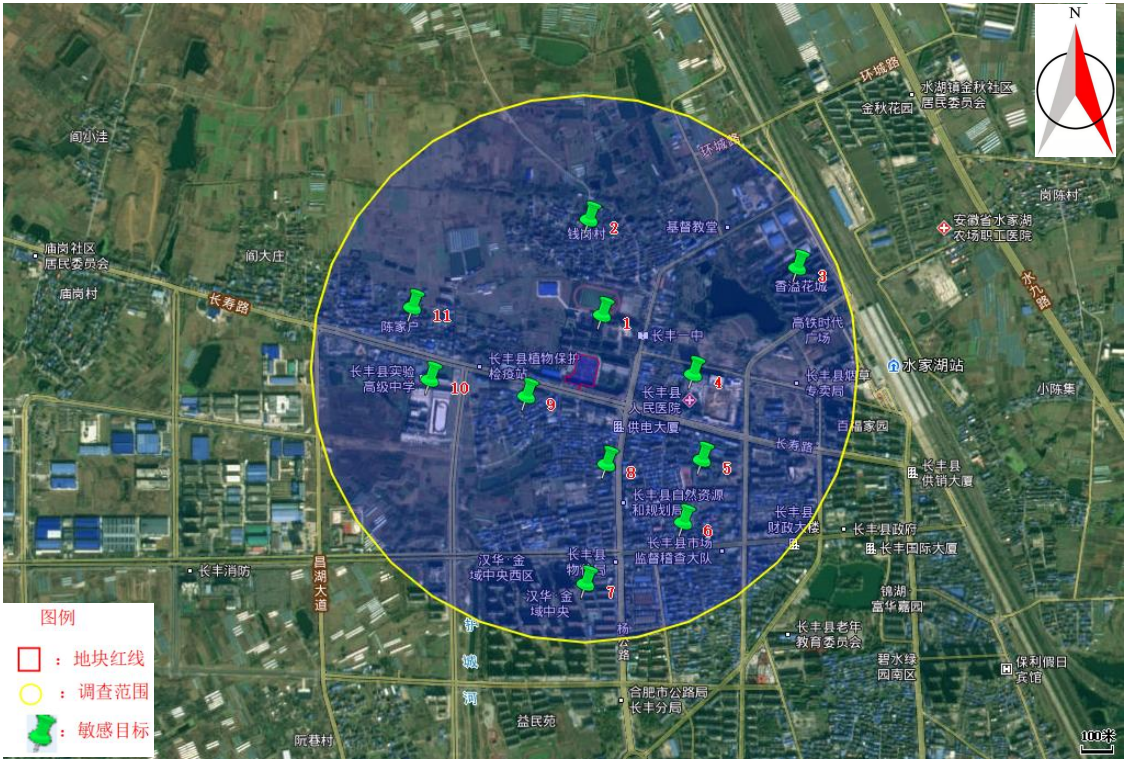


图 3.4-1 地块周边环境敏感目标

表 3.4-2 敏感目标及距离

序号	敏感目标名称	敏感目标类型	相对地块的方位	与地块边界的距离（m）
1	长丰县第一中学（2021年9月已搬迁）	学校	北、东	相邻
2	钱岗村	居民区	北	250
3	香溢花城	居民区	东北	687
4	长丰县人民医院	医院	东	323
5	长丰师范学校附属小学	学校	东南	441
6	李集社区	居民区	东南	711
7	金域中央	居民区	南	652
8	钱岗社区	居民区	南	326
9	西苑新村	居民区	西南	103
10	长丰县实验高级中学	学校	西南	424
11	陈家户	居民区	西	173

3.5 地块利用规划

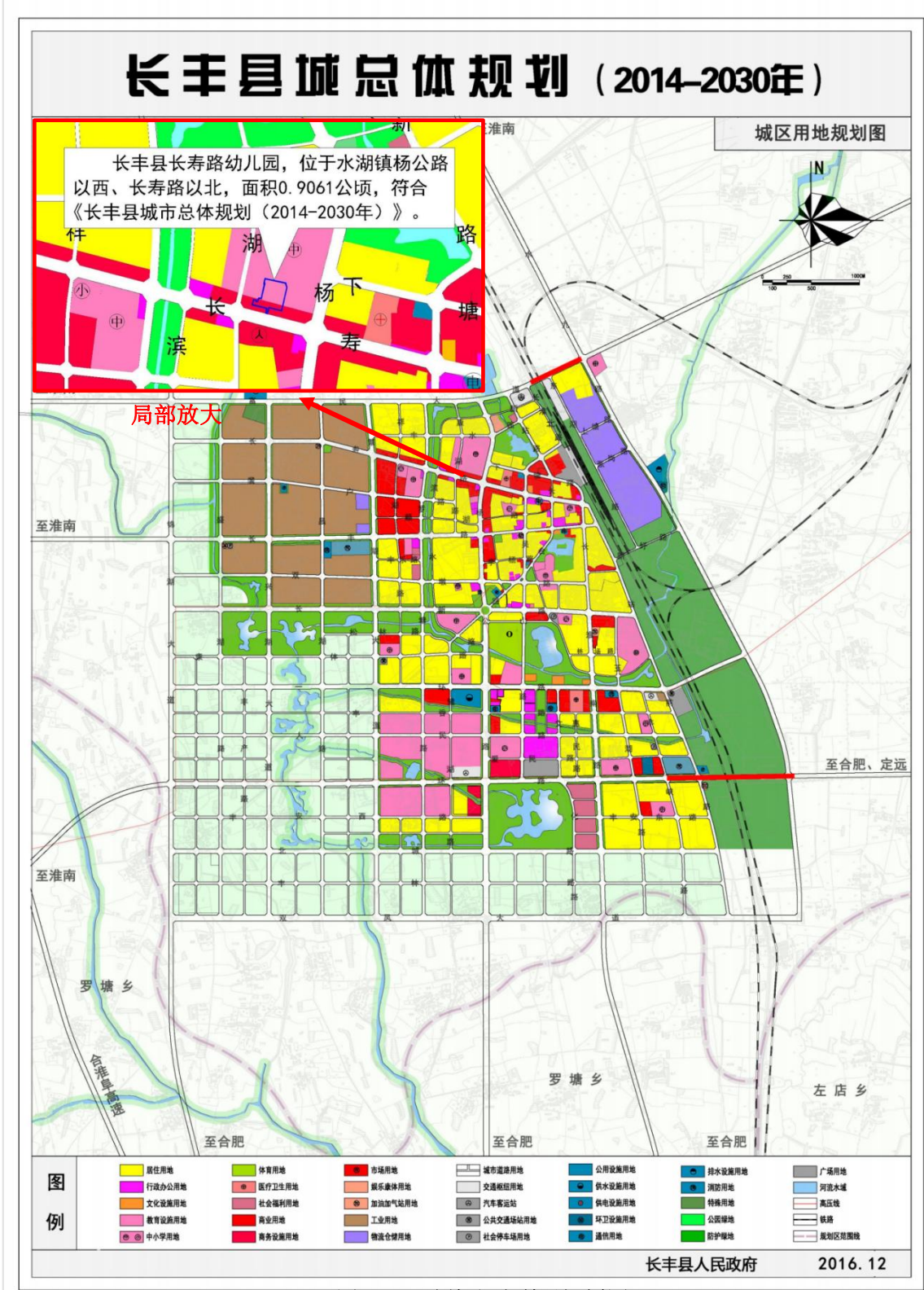


图 3.5-1 地块土地利用规划图

本地块未来主要是拟作为幼儿园用地，参考 GB 50137 属于第一类用地。

4 地块污染识别

4.1 地块资料收集

调查评估项目启动后，我单位组织技术人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分析本次收集到的相关资料包括：

- (1) 用来辨识地块的开发及活动状况的卫星照片；
- (2) 其它有助于评价地块污染的历史资料如卫星图、地块红线图；
- (3) 地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息；
- (4) 地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布。

资料收集情况详见表4.1-1：

表4.1-1 地块资料收集清单

序号	资料信息	有/无	资料来源
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Google 卫星地图
1.2	土地管理机构的土地登记资料	×	/
1.3	地块的土地使用和规划资料	√	人员访谈/资料收集
1.4	地块历史存在企业名称	√	人员访谈/资料收集
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	√	人员访谈/资料收集
1.6	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图	×	/
2	地块环境资料		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	×	/
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	×	/
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	人员访谈/资料收集
3	地块相关记录		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	×	时间太久远，无资料
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录	×	时间太久远，无资料
3.3	环境检测数据	×	时间太久远，无资料
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	×	时间太久远，无资料
3.5	地勘报告	√	资料收集
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
4.1	环境质量公告	×	/

序号	资料信息	有/无	资料来源
4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	×	/
4.3	生态和水源保护区规划	×	/
5	地块所在区域的自然和社会经济信息		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	相关网站
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	相关网站

调查期间收集了如下资料：

（1）《长丰县长寿路幼儿园勘测定界报告书》，合肥迪亚诺空间数据科技有限公司，2021年12月22日；（见附件5）

（2）《长丰县水湖镇长寿路幼儿园岩土工程勘察报告》，安徽建筑大学勘测设计研究院有限公司，2022年5月13日。（见附件7）

4.2 人员访谈及现场踏勘

在调查过程中就地块历史使用情况和地块内企业生产信息等内容现场踏勘和访谈了镜湖社区、长丰县水湖镇人民政府环保所、附近企业居民，如图4.2-1，以及电话访问了长丰县农机二厂职工，获得了较为清楚的地块历史运营情况，人员访谈记录表见附件9。

现场踏勘：区域建筑物均已经拆除，现场杂草茂盛，堆有少量建筑垃圾，部分区域种有农作物。

人员访谈：

根据访谈，周边居民及企业代表没有闻到过由土壤散发出来的异味，访谈中还得知该地块主要有2个生产车间，其他均用作办公或者宿舍；地块地下水不饮用，周边近处无地表水；同时，该企业地块内未曾开展过土壤环境监测工作。



周边居民访谈



长丰县水湖镇人民政府环保所访谈



社区居委会访谈



图4.2-1 现场访谈

4.3 生产工艺和产污环节

4.3.1 生产产品

企业停产时间长，资料较少，根据访谈，原长丰县农机二厂主要进行燃油三轮车生产，主要工艺为金属加工和零部件铸造。

4.3.2 厂区平面图

企业停产时间长，资料较少，根据访谈，原长丰县农机二厂主要进行燃油三轮车零部件毛坯生产，生产车间为两个，一个为金属加工车间，一个为零部件铸造车间，其余均为办公和生活区域。

平面布置图详见图 4.3-1



图 4.3-1 厂区平面图

4.3.3 原辅材料用量

企业停产时间长，资料较少，根据访谈，原长丰县农机二厂主要进行燃油三轮车零部件毛坯生产，主要工艺为金属加工和零部件铸造，不涉及电镀、喷漆等表面处理。

(1) 铸造

根据访谈以及类比同类型企业，企业铸造工艺主要原料见表 4.3-1 所示

表 4.3-1 主要原辅材料一览表

序号	原辅材料	是否会产生土壤污染及可能涉及的污染因子
1	煤	是，汞、砷
2	生铁	否
3	钢材	否
4	模具	否
5	脱模剂	是，矿物油

(2) 金属加工

根据访谈以及类别同类型，企业金属加工工艺主要原料见表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 主要原辅材料一览表

序号	原辅材料	是否会产生土壤污染及可能涉及的污染因子
1	金属零部件	否
2	焊材	是，铜、铅
3	润滑油	是，矿物油
4	乳化液	是，矿物油

4.3.4 主要生产工艺

企业停产时间长，资料较少，根据访谈，原长丰县农机二厂主要进行燃油三轮车零部件毛坯生产，主要工艺为金属加工和零部件铸造，不涉及电镀、喷漆等表面处理生产工艺，如图 4.3-3 所示。

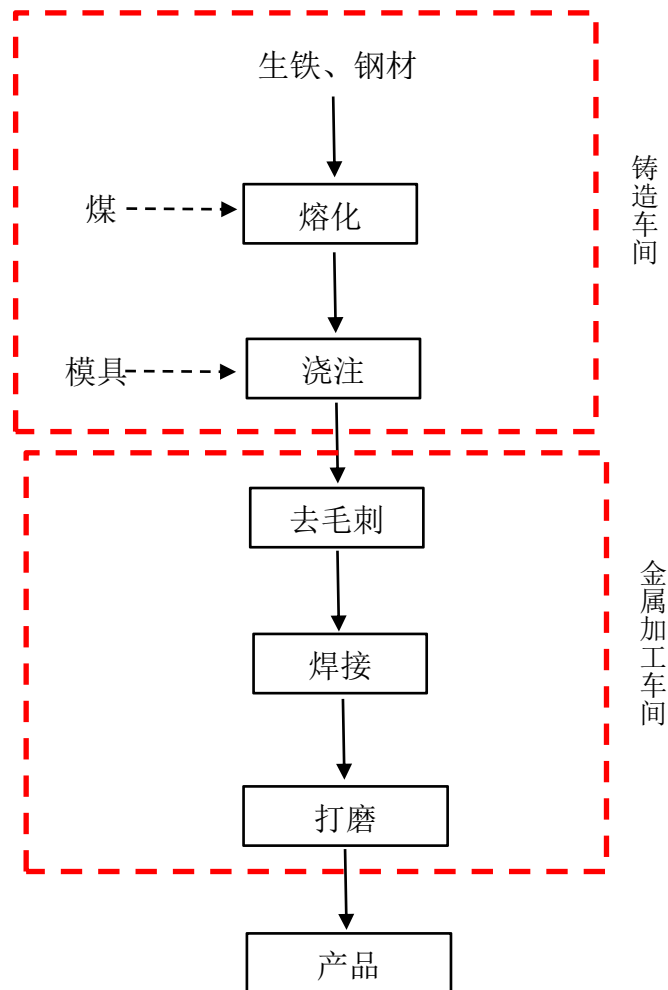


图 4.3-3 生产工艺流程图

工艺流程简述：

- (1) 熔化：将生铁、钢材放入熔化炉通过燃煤加热进行熔化；
- (2) 浇注：生铁、钢材熔化后，浇注在模具中，冷却后，即是铸件粗品；
- (3) 焊接：对铸件表面进行修整，坑洞进行焊补
- (4) 打磨：对铸件表面进行修整，高出部位用砂带机打磨。

4.3.5 主要污染物的产生及处置情况

废水：主要为生活污水。

废气：（1）燃煤熔化炉燃烧废气及熔化废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、汞及其化合物；（2）浇注废气，主要污染物为颗粒物；（3）焊接废气，主要污染物为颗粒物、铜及其化合物、铅及其化合物；（4）打磨废气，主要污染物为颗粒物。

固废：（1）生活垃圾；（2）生产固废废边角料，属于一般固废；（3）废机

油，主要成分为矿物油，属于危险废物；（4）废乳化液，主要成分为矿物油，属于危险废物。

企业停产时间长，资料较少，根据访谈和类比同类型企业，得出企业可能产生的污染物。原长丰县农机二厂具体处理措施已经无法获得，但根据访谈及现场勘察，地块无污染痕迹，历史无工业固废堆存，无异味。

4.4 地块周边土地利用

通过现场踏勘和调阅遥感影像资料，原长丰县农机二厂地块位于安徽省合肥市长丰县水湖镇，东侧和北侧为长丰县第一中学（校区刚已停止使用），南侧为居民区和长寿路，西侧为长丰县第一中学教职工宿舍。

表4.4-1 相邻地块用地现状

相邻地块方位	现状
东侧	原长丰县第一中学（2021年9月已搬迁，目前闲置）
南侧	居民区
西侧	长丰县第一中学教职工宿舍
北侧	原长丰县第一中学（2021年9月已搬迁，目前闲置）

地块东侧、北侧、西侧为原长丰县第一中学，通过历史卫星遥感影像看出，在 2008 年长丰县第一中学已经建好，由于历史卫星遥感影像最早只到 2008 年，所以同时根据查阅百度百科资料（<https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E4%B8%B0%E5%8E%BF%E7%AC%AC%E4%B8%80%E4%B8%AD%E5%AD%A6/9284250>），长丰县第一中学，创建于 1958 年，所以地块东侧、北侧、西侧历史上主要为长丰县第一中学，污染项目地块的可能性较低。

南侧为皖丰苑居民区，通过历史卫星遥感影像看出，在 2008 年皖丰苑已经建好。

综上所述，周围其他地块会对该地块土壤造成污染的可能性很小。

4.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中要求：“第一阶段土壤污染状况调查是污染识别阶段，主要进行地块资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈”。通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块内及周边的环境，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响等，并初步分析该地块可能存在的污染物，为第二阶段采样的布点和确

定分析检测项目提供依据。

基于第一阶段地块环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）了解调查地块原长丰县农机二厂主要从事燃油三轮车零部件毛坯件生产。1986年前有过黑色金属铸造，在1986年到2003年有过金属加工（主要为焊接、打磨），主要在地块中间原有两个车间进行、铸造和金属加工可能对土壤产生影响，铸造可能导致汞、石油烃进入土壤，金属加工可能导致铜、铅、石油烃进入土壤，特征因子为汞、铜、铅、石油烃（C10-C40）。

周边地区对此地块的土壤产生污染可能性较小。

根据资料收集和人员访谈结果，污染初步判断本地块特征污染物为汞、铜、铅、石油烃（C10-C40），重点区域为地块中间铸造车间、金属加工车间。

综合以上考虑，初步认为土壤被污染的可能性较小，但为确定可能的污染物种类以及是否有污染迁移至中深层土壤及地下水中，需要开展第二阶段污染场地环境调查工作。

表 4.5-1 污染识别结果

地块企业名称	生产情况	对地块产生影响的污染物	污染因子
长丰县农机二厂	1986 年之前	砷、汞、铜、铅、石油烃 (C10-C40)	砷、汞、铜、铅、 石油烃 (C10-C40)
	1986 年-2003 年	铜、铅、石油烃 (C10-C40)	

5 现场采样方案和实验室分析

5.1 采样点布设依据

初步调查采样依据《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术导则和技术规范的相关要求及污染识别结果，确定第二阶段土壤污染状况调查中初步采样分析的采样布点工作。

5.2 采样点布设原则

5.2.1 土壤采样布点原则

土壤采样点的布设原则如下：

①初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加；

②结合场区资料及生产工艺，采用专业判断法在场区重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染状况；

③采取表层土壤样品和深层样品相结合原则，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0.5 m以内；

④采样深度根据已掌握的地块地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性的样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）中相关要求，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 m表层土壤样品，0.5 m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5-6 m土壤采样间隔不超过2 m。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下；

⑤表层与第一层弱透水层之间：应至少保证一个采样点、地下水位线附近至

少设置一个土壤采样点，尽量采集设备读数高、土壤颜色异常的土壤区段，以保证采集具有代表性的土壤样品；

⑥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；

⑦现场采样时根据实际情况(如建筑物、土壤质地等因素)对采样点位置和深度进行适当调整。

5.2.2 地下水采样布点原则

为初步判断地下水污染水平，本次调查地下水采样点设立原则如下：

①至少设置 3 口以上监测井，场界地下水上游设置 1 口监测井，场地内地下水监测井成三角形分布；

②需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

③为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；

④监测井深度及筛管位置应根据场地水文地质情况确定。

5.2.3 采样深度设计原则

采样深度根据已掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性的样品检测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。原则上，需在每个采样点的表层（填土层）、中间层和风化层至少保证1个采样点。

5.2.4 对照点布设原则

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

一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位；

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；

对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

5.3 采样点布设方案

5.3.1 土壤布点方案

土壤采样分析工作的土壤点位布设采用“分区布点+专业判断”相结合的方法进行，地块外设置了1个场地外对照点。根据地块内的土壤风险程度，在重点关注区域，采用PID和XRF快速检测的基础上筛选污染较为严重的样品，快筛过程通过拍照、表格记录作为过程质量控制材料。在重点关注区铸造生产车间布和金属加工生产车间各布设1个土壤柱状样。考虑企业停产时间较长，资料较少，两个车间之外的区域从严考虑的情况下，通过历史卫星图，对存在过构筑物的地方进行布点，同时尽量覆盖全部区域，共布设7个土壤柱状样。地块内共布设9个土壤监测点位均进行柱状样采样，每个点位采集5个样品，地块外设置了1个场地外对照点，本次调查10个点位累计采集了51个土壤样品（包含5个平行样）。布点区域和依据见表5.3-2，点位分布见图5.3-1。

根据地勘资料，②层粘土层顶埋深最深为3.1米，为保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，本次采样深度最深取6 m。采样深度为(5层)：0-0.5m、0.5-1m、1-3m、3-5m、5-6m。

表 5.3-1 土壤柱状样取样原则

土壤深度 (m)	取样
0-0.5	根据快筛结果选取送检样品（除去表面硬化）
0.5-1.0	根据快筛结果送检快筛值最大的样品
1-3	根据快筛结果送检快筛值最大的样品
3-5	根据快筛结果送检快筛值最大的样品
5-6	根据快筛结果送检快筛值最大的样品

注：如遇到土壤颜色异常也应取样送检。样品确保每层土壤都能取到。**务必保留快筛记录。**

表 5.3-2 土壤监测点位布设及依据

序号	监测点位	布点区域	布点依据
1	S1	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
2	S2	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
3	S3	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
4	S4	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
5	S5	铸造生产车间	铸造生产车间，可能对该区域土壤造成污染
6	S6	金属加工车间	金属加工车间，可能对该区域土壤造成污染
7	S7	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
8	S8	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
9	S9	办公和生活区	历史卫星图存在过构筑物，停产时间较长，资料较少，从严考虑，该区域进行布点监测
10	S10	/	对照点

5.3.2 地下水布点方案

根据地下水流向由高水位流向低水位可知地块的地下水流向由西南流向东北，结合地块内污染重点关注区域是2个生产车间，所以在地块2个生产车间共布设2个地下水监测点位，地下水采样点的布设与土壤柱状样是共同采样点。并在地块内地下水上游布设1个对照点位，地块内地下水下游布设1个监测点。布点区域和依据见表5.3-3，点位分布见图5.3-1。

表 5.3-3 地下水监测点位布设及依据

监测点位	布点区域	布点依据	打井深度
J1	地块内上游对照点	对照点	10m
J2	铸造生产车间	金属加工车间，可能对该区域地下水造成污染	
J3	金属加工车间	铸造生产车间，可能对该区域地下水造成污染	
J4	地块下游	了解整个地块地下水污染状况	

5.3.3 点位布设情况

地块总计土壤采集 10 个点位，9 个柱状样，1 个表层样，共 46 个土壤样品和 5 个土壤平行样；4 口地下水井共采集 4 个地下水样品和 1 个地下水平行样。如表 5.3-4 所示。

表5.3-4 点位布设情况

类型	点位编号	采样断面 (m)	样品数 (个)	平行样 (个)
土壤	S1	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	5 (≥10%)
	S2	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S3	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S4	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S5	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S6	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S7	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S8	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S9	0-0.5、0.5-1.0、1-3、3-5、5-6	5	
	S10	0-0.5	1	
合计			46	5
地下水	J1	/	1	1 (≥10%)
	J2	/	1	
	J3	/	1	
	J4	/	1	
合计			4	1



图 5.3-1 土壤及地下水监测点位布设示意图

5.4 样品采集

5.4.1 采样前准备

根据布设的土壤及地下水采样点，样品的采集及监测井的建设根据现场实际情况开展。现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。具体如下：

- ① 钻机设备：环境检测钻机（型号：YDX—30；产地：山东）；
- ② 填料：石英砂、膨润土；
- ③ 采样工具：非扰动采样器（土壤VOCs采样）、不锈钢钥匙（土壤SVOCs采样）、竹铲（土壤重金属采样）、贝勒管（地下水洗井、采样）；
- ④ 现场检测设备：pH计、水位计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪、光离子化检测仪（PID）、X 射线荧光光谱仪（XRF）；
- ⑤ 样品保存工具：足量样品瓶、各类样品保护剂、内置冰冻蓝冰的样品保存箱；
- ⑥ 防护用品与其他：手套、安全帽、防雨器具、采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等。

5.4.2 土壤样品采集

本项目对监测孔土壤样品要求采集不扰动试样，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2019）中9.2.1条中的相关要求，钻探方法采用锤击钻探法。

当土壤钻取出来后，先使用剖管器剖开采样管，后观察土壤性质、污染痕迹和水位线等；使用快速检测设备进行检测筛选，快筛记录见附件11。

土壤样品采样时先使用无扰动采样器采集衬管内用于检测挥发性和半挥发性有机物的土样，根据实际情况至于加甲醇保护剂的样品瓶中，之后采集重金属和无机物样品。

土壤样品采集好以后，立即放入有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

挥发性有机物样品采集过程中按照分析测试方法标准要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集1个运输空白和1个全程序空白，实验室分析过程中

每批至少分析1个空白试验样品（即试剂空白）；如分析测试方法标准中对运输空白和全程序空白无明确定义和要求的，参考并执行《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）中的相应质控要求。现场土壤样品采集记录表见附件13。

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（XRF）和光电离子探测器（PID）对土壤样品中重金属和VOCs含量进行现场检测。XRF和PID如图5.4-1。



手持式 VOC 气体检测仪（PID）



手持式重金属检测仪（XRF）

图5.4-1 土壤快速检测仪器

土壤样品采集时，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，在不同深度范围内选择有代表性的样品进行检测。同时保证送检土壤样品包括场地内的表层土壤、深层土壤（表层土壤底部～地下水水位以上）和饱和带

土壤（地下水水位以下）。

表 5.4-1 土壤样品送检统计表

监测点位		采样区间	送检深度	送检理由
S1	S1-1	0-0.5	0.05-0.25	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S1-2	0.5-1.0	0.55-0.75	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S1-3	1-3	2.3-2.5	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S1-4	3-5	4.3-4.5	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S1-5	5-6	5.8-6.0	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
S2	S2-1	0-0.5	0.2-0.4	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S2-2	0.5-1.0	0.7-0.9	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S2-3	1-3	1.6-1.8	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S2-4	3-5	3.6-3.8	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S2-5	5-6	5.8-6.0	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
S3	S3-1	0-0.5	0.2-0.4	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S3-2	0.5-1.0	0.7-0.9	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S3-3	1-3	2.8-3.0	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S3-4	3-5	4.3-4.4	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S3-5	5-6	5.2-5.4	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
S4	S4-1	0-0.5	0.05-0.25	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S4-2	0.5-1.0	0.8-1.0	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S4-3	1-3	1.6-1.8	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S4-4	3-5	4.8-5.0	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S4-5	5-6	5.5-5.7	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
S5	S5-1	0-0.5	0.05-0.25	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S5-2	0.5-1.0	0.55-0.75	区间快筛数据均无异常，但该点位金属数据较大
	S5-3	1-3	2.8-3.0	区间快筛数据均无异常，但

监测点位		采样区间	送检深度	送检理由
				该点位金属数据较大
	S5-4	3-5	4.3-4.5	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S5-5	5-6	5.5-5.7	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
S6	S6-1	0-0.5	0.2-0.4	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S6-2	0.5-1.0	0.55-0.75	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S6-3	1-3	2.8-3.0	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S6-4	3-5	3.6-3.8	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S6-5	5-6	5.5-5.7	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
S7	S7-1	0-0.5	0.3-0.5	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S7-2	0.5-1.0	0.55-0.75	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S7-3	1-3	1.6-1.8	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S7-4	3-5	4.8-5.0	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S7-5	5-6	5.5-5.7	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
S8	S8-1	0-0.5	0.3-0.5	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S8-2	0.5-1.0	0.7-0.9	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S8-3	1-3	1.6-1.8	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S8-4	3-5	4.3-4.5	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S8-5	5-6	5.2-5.4	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
S9	S9-1	0-0.5	0.2-0.4	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S9-2	0.5-1.0	0.8-1.0	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S9-3	1-3	1.6-1.8	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S9-4	3-5	4.3-4.5	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大
	S9-5	5-6	5.8-6.0	区间快筛数据均无异常, 但该点位金属数据较大

5.4.3 地下水样品采集

(1) 建井

①井管

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，O型环密封，井管内径53 mm，单管长度1.5 m。

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

②钻孔

地下水监测井的钻孔设备使用YDX—30型环境土壤钻机上附带的地下水成井系统进行。监测井钻孔达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，然后开始下管。

③下管

下管前应校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按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。井管下完后，要用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

④填砾及止水

填砾：滤料在回填前用清水冲洗干净后沥干。选择白色石英砂砾为砾料。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，可以使用导砂管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内。

止水：止水材料选用球状膨润土回填。止水厚度至少从滤料往上50 cm。膨润土回填时要求每回填10 cm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。

(2) 洗井

洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。洗井采用贝勒管进行，在洗井前后及洗井过程中监测pH值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气

味等。当直观判断水质基本上达到水清砂净，同时pH值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定（即浊度等参数测试结果连续三次浮动在±10%以内，或浊度小于50个浊度单位）后，进行地下水样品的采集。

(3) 地下水样品采集

地下水采样在洗井完成后两小时内，待监测井的水位恢复稳定后，使用专用一次性贝勒管进行采样，做到一井一管，以及一井一根提水用的尼龙绳。取水位置为井中储水的中部，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对DNAPL采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对LNAPL采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样的相关信息见附件13。

样品采集后，立即放入装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。YDX—30钻机现场工作照片、地下水采样照片详见附件10，地下水建井、洗井记录见附件12。

5.5 样品保存与流转

5.5.1 土壤样品的保存

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）规范要求进行。提前冷冻蓝冰24小时以上，样品采集后立即放入装有干冰的保温箱中，随时更换蓝冰，保证保温箱内样品的温度在4℃左右，土壤样品的保存方式见表5.5-1。

表5.5-1土壤样品采集和保存方式

分析项目	采样容器	保存/制备方法	保存时间
VOCs	40 mL 棕色玻璃顶空瓶	4±2℃冷藏并加甲醇	7 天
SVOCs	100 mL 棕色玻璃瓶	新鲜土，4℃以下冷藏	180 天
汞	100 mL 棕色玻璃瓶	新鲜土，4℃以下冷藏	28 天
重金属	透明聚四氟乙烯袋	新鲜土，4℃以下冷藏	28 天
六价铬	玻璃瓶	新鲜土，4℃以下冷藏保存期限为1天，制备好的试样，若不能立即分析，在0℃~4℃下密封保存，保存期为30 d	1 天/28 天

5.5.2 地下水样品保存

地下水样品的采集、保存等按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)的相关要求进行。地下水样品的保存信息见表5.5-2。

每个水样采样点采集一定量的水样，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。由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前应根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。具体的样品保存措施见下表5.5-2。

表5.5-2 地下水样品保存方式

分析项目	样品容器	保存/制备方法	保存时间
VOCs	玻璃瓶，特弗伦衬隔膜	4±2℃冷藏并加甲醇	14 天
SVOCs	棕色玻璃瓶	<4℃冷藏	40 天
汞	塑料瓶	硝酸，pH<2	30 天
其他重金属	塑料瓶	<4℃冷藏	30 天
六价铬	塑料瓶	<4℃冷藏	10 天

5.5.3 样品流转

所有现场采集的土壤和地下水样品经分类、整理、造册后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和样品管理员双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认。核对无误后，由样品管理员将样品分类、整理和包装后存放于冷藏柜中。

样品的流转过程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰盒，以保证样品对低温的要求，直至分析实验室完成样品的交接。

样品管理员负责采样容器的准备、采样记录和样品保存，确保样品编号正确、样品保存和流转满足要求，确保样品包装紧密，避免交叉污染，确保送样并确认

实验室收到样品。

采用冷藏保温箱（图5.5-1）运输，并在保存时限内运至实验室。



图5.5-1 土壤样品冷藏保温箱

5.6 实验室检测分析

本次调查中，地下水中七氯的实验室分析工作由安徽奥创环境检测有限公司（CMA 证书编号：181212051124）负责，其他地下水监测因子及土壤的所有因子实验室分析工作由安徽康菲尔检测科技有限公司（CMA 编号：181221341366）负责。

5.6.1 分析检测指标

检测项目根据保守性原则，参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），结合地块历史情况等资料搜集、现场踏勘和人员访谈等进行综合分析，确定地块内潜在污染源和污染物，依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的规定，并考虑污染物的迁移转化，最终确定检测分析项目。

（1）土壤样品检测指标

根据地块主要污染物特征分析，本次调查监测土壤样品检测项目除了包括《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）中表1中45项基本项目外，另外加测土壤pH值、石油烃，共47项。具体见表5.6-1。

表5.6-1 长丰县长寿路幼儿园土壤样品检测项目

污染物项目	监测指标
重金属和无机物 (7项)	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬(六价)
挥发性有机物 VOCs (27项)	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、1,2,3-三氯乙烷、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
半挥发性有机物 SVOCs (11项)	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]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
其它(16项)	pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

(2) 地下水检测指标

本次地下水样品检测指标主要包括《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的色、嗅和味等常规指标 39 项,非常规指标 7 项,以及石油类 1 项共 47 项。具体见表 5.6-2。

表5.6-2 长丰县长寿路幼儿园地下水监测项目

检测项目	检测指标
常规指标(39项)	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、硒、碘化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性
非常规指标(7项)	滴滴涕、敌敌畏、乐果、林丹、七氯、六六六、六氯苯
其他指标(1项)	石油类

5.6.2 分析测试方法

土壤样品关注污染物的分析测试参照《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)和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)中的指定方法;地下水样品采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的指定方法进行。相关方法有废止或更新的,按最新标准规范执行,具体分析测试方法见表5.6-3和表5.6-4。

表5.6-3 土壤样品分析测试方法

检测项目	检测依据	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ962-2018	----
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	3mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	6mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	2.1μg/kg
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.5μg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 736-2015	3μg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.6μg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	0.8μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	0.9μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	0.9μg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	2.6μg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.9μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.0μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.0μg/kg

检测项目	检测依据	检出限
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	0.8μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.1μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.4μg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	0.9μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.0μg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.5μg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.6μg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.1μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.0μg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.2μg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.2μg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.6μg/kg
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	2.0μg/kg
间,对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	3.6μg/kg
邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 HJ 642-2013	1.3μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.2 mg/kg
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.06 mg/kg
苯并(a)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并(a)芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并(b)荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.2 mg/kg

检测项目	检测依据	检出限
苯并(k)荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
二苯并(a,h)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.09 mg/kg

表 5.6-4 地下水样品测试方法

检测项目	检测依据	检出限
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006(2.1)	----
菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 (1.1)	----
砷	《水质 汞、砷、硒、锑、铋的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3μg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (9.1)	0.5μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-1987	0.004mg/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (11.1)	2.5μg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、锑、铋的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.04μg/L
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	----
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-1987	0.05mg/L
硝酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.016mg/L
铁	《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	0.01mg/L
锰	《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	0.01mg/L
氯化物	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.007mg/L
硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.018mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	----
总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0mg/L
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05mg/L

检测项目	检测依据	检出限
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
亚硝酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.016mg/L
钠	《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	0.03mg/L
色度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	5 度
浊度	《水质浊度的测定浊度计法》 HJ1075-2019	0.3NTU
臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理性指标》 GB/T5750.4-2006	----
肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理性指标》 GB/T5750.4-2006	----
铝	《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	0.009mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB /T 7494-1987	0.05mg/L
硫化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
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	0.04mg/L
锌	《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	0.009mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006 (4.2)	0.002mg/L
碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 (11.2)	0.05mg/L
三氯甲烷	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.5μg/L
四氯化碳	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.5μg/L
苯	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.1μg/L
甲苯	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.5μg/L
总α放射性	《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》 GB/T 5750.13-2006(1.1)	0.016Bq/L
总β放射性	《生活饮用水标准检验方法 放射性指标》 GB/T 5750.13-2006(1.2)	0.028Bq/L

检测项目	检测依据	检出限
硒	《水质 汞、砷、硒、锑、铋的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.4μg/L
石油烃	《水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	0.01mg/L
甲体六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.056μg/L
乙体六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.037μg/L
丁体六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.060μg/L
P,P'DDE	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.036μg/L
P,P'DDD	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.048μg/L
O,P'DDT	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.031μg/L
P,P'DDT	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.043μg/L
六氯苯	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.043μg/L
敌敌畏	《生活饮用水标准检验方法 农药指标》 GB/T 5750.9-2006	0.05μg/L
乐果	《生活饮用水标准检验方法 农药指标》 GB/T 5750.9-2006	0.1μg/L
林丹	《水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 699-2014	0.025μg/L
七氯	《城镇供水水质标准检验方法》 CJ/T 141-2018	0.2μg/L

6 质量控制与质量保证

6.1 现场采样

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

防止样品之间交叉污染

本次调查中，在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。每采完一次样，都将采样工具用自来水清洗或卫生纸擦干净以便下次使用。

现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。

采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。在采样过程中，同种采样介质，应至少采集一个样品平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写，同时做好必要的影像记录。采样送检单必须注明填写人和核对人。

6.2 实验室分析

地下水中七氯的实验室分析工作由安徽奥创环境检测有限公司（CMA 证书编号：181212051124）负责，其他地下水监测因子及土壤的所有因子实验室分析工作由安徽康菲尔检测科技有限公司（CMA 编号：181221341366）负责，为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取相应可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，具体措施及方法如下：

①样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室朝南（严防

阳光直射样品），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

②样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

③校准曲线

至少 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应处于接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关规定时，应执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

④仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10% 以内，有机项目的相对偏差应控制在 20% 以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

⑤标准溶液核查

A、外购有证标准溶液核查其证书有效期。

B、通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液

⑥精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。

样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10% 实验室平行样，污染事故、污染纠纷样品随机抽取不少于 20% 实验室平行样。

精密度数据控制：优先参照各检测方法或监测技术规范，当检测方法或技术规范中无明确规定时，可参照下表规定的平行样相对偏差最大允许值控制。

有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在 mg/L 级，或者显著高于

方法检出限 5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，或者接近方法检出限，相对偏差不得高于 20%，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于 30%。

⑦准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的 3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的 0.5-1.0 倍为宜，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则应进行体积校正。

加标回收率评价：

A：水样：一般样品加标回收率在 90%-110%或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率在 70%-130%为合格；痕量有机污染物回收率在 60%-140%为合格；有机样品浓度在 mg/L 级，回收率在 70%-120%为合格；有机样品浓度在 $\mu\text{g/L}$ 级，回收率在 50%-120%为合格。

B：土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于 70%时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

质控样：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1-2 个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或 95%-105%范围内为合格；已知浓度质控样在 90%-110%范围内为合格；痕量有机物在 60%-140%范围内为合格。

⑧异常样品复检

需要按监测项目进行批次统计中位值，测试结果高于中位值 5 倍以上或低于中位值 1/5 的异常样品，进行复检；若需复检品数较多，可只对其中部分样品进

行抽检，要求复检抽查样品数应达到该批次送检样品总数的 10%。复检合格率要求达到 95%，否则执行精密度控制的要求。土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T 166 和 HJ 164 中的相关要求进行。

6.3 质量人员健康与安全防护计划

（1）组织安全培训

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定安全防护计划，并对进场作业人员进行安全培训

（2）正确佩戴安全防护装备

进入潜在污染地块进行调查作业时，必须预防潜在危害，正确佩戴各项安全防护设备。主要安全防护设备包括：化学防护手套、工作服、安全帽及抗压防护鞋等

（3）严格遵守现场设备操作规范

严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

（4）建立危险警示牌或工作标志牌

对于需要作业的区域竖立警示牌及工作标识牌，同时对现场危险区域，如深井、水池等应进行标识，并将紧急联络通讯数据置于明显可供查询处。

（5）建立配备急救设备

急救设备可以在现场调查人员发生事故时，能第一时间对伤员进行必要防护，避免危害扩大。现场急救设备主要包括：纯净水、通讯系统、灭火器、急救药箱（内含药品及简易包扎工具）。

7 调查结果与分析

7.1 工作量统计

2022年8月23日、2022年9月16日我司工作人员在地块布设9个土壤柱状样点位，布设3个地下水共同监测点，另外在地块外设置1个土壤对照点，地块内1个地下水对照点。送检46个土壤样品和5个土壤平行样，检测4个地下水样品和1个地下水平行样。

7.2 质量控制结果评述

(1)实验室平行样品检测分析结果

本次调查共送检土壤样品51个（包括5个平行样，1个对照点样品）共送检地下水样品5个（包括1个平行样，1个对照点样品）。检测项目均与样品的检测项目保持一致，检测结果显示，平行双样的相对偏差均在允许误差范围内，合格率为100%，具体见表7.2-1至表7.2-4。

(2)标准物质检测结果分析

实验室对有标准物质样品的分析项目，在样品分析时带1-2个质控样进行标准物质检测，其中，土壤分析项目包括砷、镉、铜、铅、汞、镍。结果显示，标准物质样品的分析测试结果与标准值的相对误差均在允许范围内，合格率为100%。

(3)加标回收率试验结果分析

实验室对无合适标准物质样品的分析项目，每批至少随机抽取10%的样品进行基体加标回收率试验，其中，土壤分析项目包括石油烃、VOCs和SVOCs，地下水分析项目包括铅、镉、砷、汞、六价铬、铝、铁、锰、铜、锌、钠、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、硒、石油烃、林丹、六氯苯、甲体六六六、乙体六六六、丁体六六六、P,P'DDE、P,P'DDD、O,P'DDT、P,P'DDT。结果显示，加标回收率均满足质量控制评价要求，具体见表7.2-4。

综上所述，本项目在土壤和地下水样品分析过程中，实验室质量控制措施有效，检测结果真实可靠。

表7.2-2土壤检测质量控制统计表

类别	检测项目	样品数 (个)	平行样			加标回收率			有证标准物质	
			检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)
土壤	pH 值	46	5	10.9	100	/	/	/	/	/
	砷	46	5	10.9	100	/	/	/	12.1	11.8±0.9
	镉	46	5	10.9	100	/	/	/	0.14	0.15±0.02
	六价铬	46	5	10.9	100	/	/	/	/	/
	铜	46	5	10.9	100	/	/	/	33	32±1
	铅	46	5	10.9	100	/	/	/	27	28±1
	汞	46	5	10.9	100	/	/	/	0.062	0.058±0.005
	镍	46	5	10.9	100	/	/	/	37	38±1
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	46	5	10.9	100	5	10.9	100	/	/
	挥发性有机物	46	5	10.9	100	5	10.9	100	/	/
	半挥发性有机物	46	5	10.9	100	5	10.9	100	/	/

备注：具体质控数据详见检测报告

续表 7.2-2 地下水质量控制结果统计表

类别	检测项目	样品数 (个)	全程序空白		平行样			加标回收率			有证标准物质	
			检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值 (mg/L)	标准值 (mg/L)
地下水	亚硝酸盐	4	/	/	1	25	100	/	/	/	/	/
	硫酸盐	4	/	/	1	25	100	/	/	/	/	/
	氯化物	4	/	/	1	25	100	/	/	/	/	/
	硝酸盐	4	/	/	1	25	100	/	/	/	/	/
	铅	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	镉	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	浊度	4	/	/	1	25	100	/	/	/	/	/
	砷	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	汞	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	氰化物	4	/	/	1	25	100	/	/	/	0.299	0.306±0.027
	氟化物	4	/	/	1	25	100	/	/	/	2.2	2.18±0.11
	六价铬	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	铝	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	铁	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	锰	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	铜	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	锌	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	钠	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	三氯甲烷	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	四氯化碳	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	苯	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	甲苯	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/

备注：具体质控数据详见检测报告

续表 7.2-2 地下水质量控制结果统计表

类别	检测项目	样品数 (个)	全程序空白		平行样			加标回收率			有证标准物质	
			检查数 (个)	合格数 (个)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检查数 (个)	检查率 (%)	合格率 (%)	检测值 (mg/L)	标准值 (mg/L)
地下水	硒	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	石油烃	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	林丹	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	六氯苯	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	甲体六六六	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	乙体六六六	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	丁体六六六	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	P,P'DDE	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	P,P'DDD	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	O,P'DDT	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/
	P,P'DDT	4	/	/	1	25	100	1	25	100	/	/

备注：具体质控数据详见检测报告

7.3 评价标准

7.3.1 土壤环境质量评价标准

选取《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）中土壤污染风险筛选值第一类用地标准作为本次调查的评价标准。

《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)由国家生态环境部、国家市场监督管理总局于2018年6月22日发布，并于2018年8月1日起正式实施。本标准规定了不同土地利用类型中土壤污染物的评价标准限值，该标准共包括85种污染物，其中重金属和无机污染物13种，挥发性有机物32种，半挥发性有机物9种，多环芳烃类7种，有机农药类14种，多氯联苯、多溴联苯和二噁英类5种，邻苯二甲酸酯类3种，联苯胺类1种，石油烃类1种。本标准根据保护对象暴露情况的不同将土地利用类型分为两类：第一类用地包括GB50137规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地包括GB 50137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。

基于本项目地块的未来规划用途为公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33），本次调查选用《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）第一类用地土壤污染风险筛选值进行评价。

本次调查所涉及的土壤检测因子筛选值如表7.3-1所示。

表7.3-1 土壤环境质量标准

单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值	风险管控值
1	砷	20	120
2	镉	20	47
3	铬(六价)	3.0	30
4	铜	2000	8000
5	铅	400	800
6	汞	8	33
7	镍	150	600
8	四氯化碳	0.9	9
9	氯仿	0.3	5
10	氯甲烷	12	21
11	1, 1-二氯乙烷	3	20
12	1, 2-二氯乙烷	0.52	6
13	1, 1-二氯乙烯	12	40
14	顺-1, 2-二氯乙烯	66	200
15	反-1, 2-二氯乙烯	10	31
16	二氯甲烷	94	300
17	1, 2-二氯丙烷	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	26
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	14
20	四氯乙烯	11	34
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	5
23	三氯乙烯	0.7	7
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	1.2
26	苯	1	10
27	氯苯	68	200
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	5.6	56
30	乙苯	7.2	72
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	190
36	苯胺	92	211
37	2-氯酚	250	500
38	苯并[a]蒽	5.5	55
39	苯并[a]芘	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	55	550
42	蒽	490	4900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	5.5
44	茚并[1, 2, 3-cd] 芘	5.5	55
45	萘	25	255
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	5000

序号	污染物项目	风险筛选值	风险管控值
47	pH	/	/

7.3.2 地下水环境质量评价标准

本次调查地下水环境质量评价优先采用国家标准《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III级标准，石油类参照执行《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值。本次调查所涉及的地下水评价标准如表7.3-2所示。

表7.3-2 地下水检测因子限值

单位：mg/L，pH 无量纲

序号	评价因子	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	臭和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH（无量纲）	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9.0	<5.5, >9
6	总硬度 （以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
12	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.5	>1.5
13	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
微生物指标						
21	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
22	菌落总数 cfu/mL	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
毒理学指标						
23	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0

序号	评价因子	I类	II类	III类	IV类	V类
25	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
26	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
27	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
28	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
29	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
30	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
31	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
32	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
33	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
34	三氯甲烷	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
35	四氯化碳	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
36	苯	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
37	甲苯	≤0.5	≤140	≤700	≤1 400	>1 400
放射性指标						
38	总α放射性/(Bq/L)	≤0.1	≤0.1	≤0.5	>0.5	>0.5
39	总β放射性/(Bq/L)	≤0.1	≤1.0	≤1.0	>1.0	>1.0
非常规指标						
40	六六六（总量）	≤0.01	≤0.50	≤5.00	≤300	>300
41	滴滴涕	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤2.00	>2.00
42	六氯苯	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤2.00	>2.00
43	敌敌畏	≤0.05	≤0.10	≤1.00	≤2.00	>2.0
44	乐果	≤0.05	≤16.0	≤80.0	≤160	>160
45	林丹	≤0.01	≤0.20	≤2.00	≤150	>150
46	七氯	≤0.01	≤0.04	≤0.40	≤0.80	>0.8
47	石油烃	≤0.6				

7.4 检测结果分析

7.4.1 土壤中污染物检出情况

地块初步采样共布设土壤采样点位 10 个，送检土壤样品 46 个，对土壤样品 pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、VOCs（27 种）、SVOCs（11 种）、石油烃（C₁₀-C₄₀）共 47 项指标进行检测。检测结果统计见表 7.4-1，主要检出因子统计结果见表 7.4-2。

表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S1 东北区域 (1-S-1)	S1 东北区域 (1-S-2)	S1 东北区域 (1-S-3)		
pH 值	6.50	6.40	6.64	/	/
砷	15.0	7.71	10.7	20	达标
铜	72	26	29	2000	达标
镍	33	29	34	150	达标
铅	83.2	75.0	37.2	400	达标
镉	0.13	0.10	0.10	20	达标
汞	0.496	0.543	3.75	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	3.9×10^{-3}	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	0.0516	0.0156	0.0168	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	1.4×10^{-3}	1.5×10^{-3}	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标

1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.2	0.3	0.3	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	0.1	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	0.1	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	0.2	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	0.1	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	0.1	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	24	32	25	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S1 东北区域 (1-S-4)	S1 东北区域 (1-S-5)	S2 北部中间 区域(2-S-1)		
pH 值	6.58	6.60	7.65	/	/
砷	6.41	8.28	6.20	20	达标
铜	28	28	37	2000	达标
镍	37	40	36	150	达标
铅	32.5	34.7	71.7	400	达标
镉	0.09	0.07	0.10	20	达标
汞	0.077	0.804	1.03	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	2.3×10^{-3}	2.6×10^{-3}	6.5×10^{-3}	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	0.0144	0.0204	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	86	18	47	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S2 北部中间区域(2-S-2)	S2 北部中间区域(2-S-3)	S2 北部中间区域(2-S-4)		
pH 值	7.57	7.72	7.62	/	/
砷	3.89	8.65	7.47	20	达标
铜	26	30	27	2000	达标
镍	13	34	25	150	达标
铅	70.8	63.8	27.1	400	达标
镉	0.08	0.13	0.07	20	达标
汞	0.817	0.607	1.65	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	9.4×10^{-3}	0.0104	6.7×10^{-3}	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	0.1	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	185	49	137	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S2 北部中间区域(2-S-5)	S3 西北区域(3-S-1)	S3 西北区域(3-S-2)		
pH 值	7.54	6.95	7.06	/	/
砷	6.29	5.79	3.19	20	达标
铜	27	34	28	2000	达标
镍	35	30	22	150	达标
铅	33.9	54.9	55.9	400	达标
镉	0.06	0.12	0.08	20	达标
汞	0.289	1.08	0.092	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	7.8×10^{-3}	0.0107	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	3.3×10^{-3}	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	未检出	未检出	0.103	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.5	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	0.2	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	0.1	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	54	70	27	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S3 西北区域 (3-S-3)	S3 西北区域 (3-S-4)	S3 西北区域 (3-S-5)		
pH 值	7.08	7.16	7.06	/	/
砷	2.78	2.33	6.10	20	达标
铜	33	39	33	2000	达标
镍	37	36	31	150	达标
铅	55.0	56.5	51.3	400	达标
镉	0.09	0.11	0.19	20	达标
汞	0.917	0.774	0.564	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	6.5×10^{-3}	0.0118	0.0121	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0474	0.0885	0.0902	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	0.4	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	45	71	25	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S4 西部中间区域(4-S-1)	S4 西部中间区域(4-S-2)	S4 西部中间区域(4-S-3)		
pH 值	7.14	7.22	7.20	/	/
砷	11.1	3.73	7.68	20	达标
铜	32	30	34	2000	达标
镍	23	18	33	150	达标
铅	91.4	73.9	43.3	400	达标
镉	0.31	0.08	0.15	20	达标
汞	0.745	0.789	0.113	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	9.9×10^{-3}	0.0104	0.0124	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0681	0.0739	0.0909	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	0.3	0.3	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	152	125	24	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S4 西部中间区域(4-S-4)	S4 西部中间区域(4-S-5)	S5 中部区域(5-S-1)		
pH 值	7.26	7.14	7.32	/	/
砷	8.20	10.5	7.05	20	达标
铜	30	30	34	2000	达标
镍	31	31	22	150	达标
铅	46.4	53.0	69.6	400	达标
镉	0.14	0.20	0.16	20	达标
汞	0.543	0.268	4.56	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	0.0110	0.0120	0.0130	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标

1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标
氯乙烯	0.0670	0.0615	0.0617	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	19	43	18	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S5 中部区域 (5-S-2)	S5 中部区域 (5-S-3)	S5 中部区域 (5-S-4)		
pH 值	7.44	7.48	7.37	/	/
砷	4.65	11.3	11.0	20	达标
铜	29	35	71	2000	达标
镍	14	46	34	150	达标
铅	54.7	45.0	51.9	400	达标
镉	0.06	0.04	0.10	20	达标
汞	3.13	1.62	1.46	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	9.0×10^{-3}	0.0120	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0582	0.070	0.0542	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	0.9	0.3	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	27	76	35	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S5 中部区域 (5-S-5)	S6 东部中间 区域(6-S-1)	S6 东部中部 区域(6-S-2)		
pH 值	7.52	6.86	6.82	/	/
砷	15.7	16.4	8.11	20	达标
铜	9	33	10	2000	达标
镍	14	7	14	150	达标
铅	55.2	51.7	30.3	400	达标
镉	0.05	0.19	0.01	20	达标
汞	1.03	0.702	0.669	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0451	0.0469	0.0357	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	0.1	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	11	27	11	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S6 东部中部 区域(6-S-3)	S6 东部中部 区域(6-S-4)	S6 东部中部 区域(6-S-5)		
pH 值	6.78	6.94	6.88	/	/
砷	12.0	12.5	12.5	20	达标
铜	6	8	11	2000	达标
镍	17	23	27	150	达标
铅	39.3	55.4	40.9	400	达标
镉	0.02	0.04	0.01	20	达标
汞	0.722	0.345	0.991	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0522	0.0472	0.0438	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	10	23	8	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S7 东南区域 (7-S-1)	S7 东南区域 (7-S-2)	S7 东南区域 (7-S-3)		
pH 值	7.32	7.46	7.30	/	/
砷	12.7	11.2	11.6	20	达标
铜	67	9	15	2000	达标
镍	20	17	23	150	达标
铅	117	35.9	25.1	400	达标
镉	0.30	0.01	0.01	20	达标
汞	0.522	0.898	2.16	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0499	0.0604	0.0527	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	未检出	0.3	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	26	13	7	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S7 东南区域 (7-S-4)	S7 东南区域 (7-S-5)	S8 南部中间 区域(8-S-1)		
pH 值	7.37	7.37	7.82	/	/
砷	12.4	17.0	12.5	20	达标
铜	21	26	30	2000	达标
镍	32	33	23	150	达标
铅	48.9	25.4	54.9	400	达标
镉	0.04	0.03	0.13	20	达标
汞	0.716	1.08	0.628	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0482	0.0347	0.0399	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	未检出	0.3	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	112	7	16	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S8 南部中间区域(8-S-2)	S8 南部中间区域(8-S-3)	S8 南部中间区域(8-S-4)		
pH 值	7.72	7.77	7.92	/	/
砷	11.4	11.2	14.6	20	达标
铜	25	27	15	2000	达标
镍	38	37	22	150	达标
铅	57.5	46.3	29.2	400	达标
镉	0.05	0.06	0.03	20	达标
汞	0.329	0.029	0.048	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0556	0.0559	0.0474	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	未检出	0.3	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	17	15	36	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果			标准限值	达标情况
	S8 南部中间区域(8-S-5)	S9 西南区域(9-S-1)	S9 西南区域(9-S-2)		
pH 值	7.87	7.86	7.73	/	/
砷	12.7	11.2	7.97	20	达标
铜	23	28	20	2000	达标
镍	35	38	30	150	达标
铅	43.2	19.9	34.6	400	达标
镉	0.10	0.10	0.04	20	达标
汞	0.019	0.055	0.234	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	0.0290	6.0×10^{-3}	7.0×10^{-3}	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.7	达标
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.05	达标

氯乙烯	0.0722	0.0490	0.0625	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	0.3	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	15	29	10	826	达标

续表7.4-1 土壤样品检测结果统计表

单位: mg/kg

检测项目	检测结果				标准限值	达标情况
	S9 西南区 域 (9-S-3)	S9 西南区 域 (9-S-4)	S9 西南区 域 (9-S-5)	S10 对照 点 (10-S-1)		
pH 值	7.88	7.92	7.82	7.42	/	/
砷	14.1	13.9	13.9	8.81	20	达标
铜	52	27	35	32	2000	达标
镍	67	73	41	39	150	达标
铅	63.6	48.5	62.2	71.3	400	达标
镉	0.06	0.06	0.07	0.08	20	达标
汞	0.046	1.02	0.018	0.060	8	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	12	达标
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	3	达标
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.52	达标
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	12	达标
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
二氯甲烷	0.0160	0.0100	9.0×10^{-3}	0.0300	94	达标
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.6	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1.6	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	11	达标
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	701	达标
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.6	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.7	达标

1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	达标
氯乙烯	0.0490	0.0458	0.0539	0.0580	0.12	达标
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	68	达标
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	5.6	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	7.2	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间,对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	163	达标
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	222	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	34	达标
苯胺	0.3	未检出	未检出	未检出	92	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	250	达标
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	55	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	490	达标
二苯并(a,h)蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	达标
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	25	达标
石油烃	15	18	18	67	826	达标

表 7.4-2 土壤样品检出因子检测结果统计表

单位: mg/kg

序号	检出因子	送检个数	检出个数	检出率	最小值	最大值	平均值	最大值出现位置	筛选值	超标个数	超标率
1	pH 值	46	46	100%	6.4	7.92	7.31	S8、S9	/	0	/
2	砷	46	46	100%	2.33	17	9.79	S7	20	0	0
3	铜	46	46	100%	6	72	29.37	S1	2000	0	0
4	镍	46	46	100%	7	73	30.3	S9	150	0	0
5	铅	46	46	100%	19.9	117	51.94	S7	400	0	0
6	镉	46	46	100%	0.01	0.31	0.09	S4	20	0	0
7	汞	46	46	100%	0.018	4.56	0.85	S5	8	0	0
8	石油烃 C10-C40	46	46	100%	7	185	41.85	S2	826	0	0
9	氯仿	46	20	43.48%	0.0023	0.013	0.009	S5	0.3	0	0
10	二氯甲烷	46	12	26.09%	0.006	0.0516	0.019	S1	94	0	0
11	氯乙烯	46	35	76.09%	0.0347	0.103	0.058	S3	0.12	0	0
12	苯胺	46	19	41.3%	0.2	0.9	0.342	S5	92	0	0
13	苯并(a)蒽	46	1	2.17%	0.1	0.1	0.1	S1	5.5	0	0
14	苯并(a)芘	46	1	2.17%	0.1	0.1	0.1	S1	0.55	0	0
15	苯并(b)荧蒽	46	2	4.35%	0.2	0.2	0.2	S1、S3	5.5	0	0
16	苯并(k)荧蒽	46	3	6.52%	0.1	0.1	0.1	S1、S2、S6	55	0	0
17	二苯并(a,h)蒽	46	2	4.35%	0.1	0.1	0.1	S1、S3	0.55	0	0

结果分析:

(1) 土壤 pH 值

送检的 46 个土壤样品 pH 值的范围在 6.40~7.92 之间, 平均值为 7.31, 整体

呈弱碱性。

(2) 土壤重金属

送检的 46 个土壤样品六价铬均未检出，砷、铜、镍、铅、镉、汞的检出率为 100%，最大检测值分别为 17mg/kg、72mg/kg、73mg/kg、117mg/kg、0.31mg/kg、4.56 mg/kg，对照 GB 36600-2018 筛选值，土壤中重金属含量均未超过第一类用地筛选值。

(3) 土壤有机物

送检的 46 个土壤样品中挥发性有机物（VOCs）除氯仿、二氯甲烷、氯乙烯 3 个因子检出外，其他 24 个因子均未检出。氯仿、二氯甲烷、氯乙烯的检出率为 43.48%、26.09%、76.09%，最大检测值分别为 0.013mg/kg、0.0516mg/kg、0.103 mg/kg，对照 GB 36600-2018 筛选值，土壤中挥发性有机物（VOCs）含量均未超过第一类用地筛选值。

送检的 46 个土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）除苯胺、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽 6 个因子检出外，其他 5 个因子均未检出。苯胺、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽的检出率为 41.3%、2.17%、2.17%、4.35%、6.52%、4.35%，最大检测值分别为 0.9mg/kg、0.1mg/kg、0.1mg/kg、0.2mg/kg、0.1mg/kg、0.1mg/kg，对照 GB 36600-2018 筛选值，土壤中半挥发性有机物（SVOCs）含量均未超过第一类用地筛选值。

(4) 土壤石油烃

送检的 37 个土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出率为 100%，最大检测值为 185 mg/kg，对照 GB 36600-2018 筛选值，土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过第一类用地筛选值。

7.4.2 地下水中污染物检出情况

调查地块共布设 3 个地下水采样点和 1 个地下水对照点，检测地下水样品 4 个（不含平行样）。对地下水样品 pH 等（GB/T 14848-2017）常规指标 39 项，农药类非常规指标 7 项，以及石油类 1 项共 47 项因子进行监测。

检测结果进行统计分析，检测结果统计见表 7.4-4，主要检出因子统计结果见表 7.4-4。

表 7.4-3 地下水样品检测结果统计表 单位: mg/L

检测项目	检测结果				单位	标准 限值	达标 情况
	J1	J2	J3	J4			
pH 值	7.3	7.1	7.1	7.3	无量纲	6.5~8.5	达标
溶解性总固体	442	495	454	426	mg/L	≤1000	达标
总硬度	188	264	224	235	mg/L	≤450	达标
氯化物	61.0	68.3	59.2	96.7	mg/L	≤250	达标
硫酸盐	72.6	17.9	56.0	40.2	mg/L	≤250	达标
铁	未检出	0.01	未检出	未检出	mg/L	≤0.3	达标
锰	未检出	未检出	0.06	未检出	mg/L	≤0.1	达标
耗氧量	1.4	1.3	1.9	2.4	mg/L	≤3.0	达标
挥发酚	0.0004	0.0010	0.0012	0.0009	mg/L	≤0.002	达标
氨氮	0.210	0.163	0.326	0.462	mg/L	≤0.50	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/L	≤30	达标
菌落总数	28	21	29	33	CFU/mL	≤100	达标
氟化物	0.32	0.31	0.35	0.33	mg/L	≤100	达标
硝酸盐	0.87	13.6	0.66	3.26	mg/L	≤20.0	达标
亚硝酸盐	0.78	0.66	0.61	0.750	mg/L	≤1.00	达标
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤10	达标
镉	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤5	达标
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤10	达标
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤1	达标
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.05	达标
钠	68.4	74.1	56.3	52.9	mg/L	≤200	达标
色度	未检出	未检出	未检出	未检出	度	≤15	达标
浊度	0.38	未检出	0.39	未检出	NTU	≤3	达标
臭和味	无任何 臭和味	无任何 臭和味	无任何 臭和味	无任何 臭和味	----	无	达标

肉眼可见度	无	无	无	无	----	无	达标
铝	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.2	达标
阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.3	达标
铜	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.00	达标
锌	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.00	达标
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.05	达标
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.02	达标
碘化物	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.08	达标
硒	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤10	达标
三氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤60	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤2.0	达标
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤10.0	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤700	达标
总α放射性	未检出	未检出	未检出	未检出	Bq/L	≤0.5	达标
总β放射性	未检出	未检出	未检出	未检出	Bq/L	≤1.0	达标
石油烃	0.06	0.13	0.09	0.12	mg/L	≤0.6	达标
林丹	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤2.0	达标
七氯*	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤0.4	达标
六氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤1.00	达标
敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤1.00	达标
乐果	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤80	达标
六六六（总量）	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤5.0	达标
滴滴涕（总量）	未检出	未检出	未检出	未检出	μg/L	≤1.0	达标

表 7.4-4 地下水样品检出因子检测结果统计表 单位: mg/L

序号	检出因子	检测个数	检出个数	检出率	最大值	最小值	平均值	最大值出现位置	III类标准值	超标个数	超标率
1	pH 值 (无量纲)	4	4	100%	7.3	7.1	7.2	J1、J4	6.5~8.5	0	0
2	溶解性总固体	4	4	100%	495	426	454	J2	≤1000	0	0
3	总硬度	4	4	100%	264	188	228	J2	≤450	0	0
4	氯化物	4	4	100%	96.7	59.2	71.3	J4	≤250	0	0
5	硫酸盐	4	4	100%	72.6	17.9	46.7	J1	≤250	0	0
6	铁	4	1	25%	0.01	0.01	0.01	J2	≤0.3	0	0
7	锰	4	1	25%	0.06	0.06	0.06	J3	≤0.1	0	0
8	耗氧量	4	4	100%	2.4	1.3	1.8	J4	≤3.0	0	0
9	挥发酚	4	4	100%	0.001 2	0.000 4	0.000 9	J3	≤0.00 2	0	0
10	氨氮	4	4	100%	0.462	0.163	0.290	J4	≤0.50	0	0
11	菌落总数 (cfu/mL)	4	4	100%	33	21	28	J4	≤100	0	0
12	氟化物	4	4	100%	0.35	0.31	0.33	J3	≤100	0	0
13	硝酸盐	4	4	100%	13.6	0.66	4.6	J2	≤20.0	0	0
14	亚硝酸盐	4	4	100%	0.78	0.61	0.7	J4	≤1.00	0	0
15	钠	4	4	100%	74.1	52.9	62.9	J2	≤200	0	0
16	浊度 (NTU)	4	2	50%	0.39	0.38	0.39	J3	≤3	0	0
17	石油烃	4	4	100%	0.13	0.06	0.1	J2	≤0.6	0	0

结果分析:

(1) 地下水 pH 值

本次调查采集的 4 个地下水样品 pH 值的范围在 7.1~7.3 之间,平均值为 7.2,整体偏弱碱性。

(2) 地下水重金属

本次调查采集的 4 个地下水样品砷、镉、铅、汞、六价铬、铝、铜、锌均未检出，铁、锰的检出率均为 25%，检出值最高分别为 0.01mg/L、0.06 mg/L。对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，地下水中重金属含量均未超过标准值。

（3）地下水有机物

本次调查采集的 4 个地下水样品中挥发性有机物（VOCs）含量均未检出。

（4）地下水石油类

本次调查采集的 4 个地下水样品中，检出率均为 100%，检出值最高为 0.13mg/L。

（5）其他因子

其余指标均在地下水Ⅲ类指标限值内。

7.5 结果分析与评价

7.5.1 结果分析

长丰县长寿路幼儿园（原长丰县农机二厂）土壤样品重金属、石油烃检出指标的检测值均不超过《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。在本次调查期间采集的 4 个地下水样品监测结果显示，地块特征污染物和常规污染物均不超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。

7.6 不确定性分析

本项目通过资料收集、现场踏勘和人员访谈、制定采样监测方案、现场采样、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结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，因此，有必要对本项目调查评估结论进行不确定性分析，主要体现在以下几个方面：

（1）本报告是根据现有的资料，并进行初步采样检测所获得的结论，与实际情况可能存在偏差。

(2) 本次地块调查的采样点位主要依据Google Earth布设，并结合现场情况进行定点。因历史卫星图的精确度有限，可能会导致实际布设的点位与历史建筑物的布局存在偏差。

(3) 本次地块调查是依据现有的采集到的样品(2022年8月)检测分析得出。地块及周边土壤和地下水中的污染物在自然过程的作用下随时间推移会发生迁移和转化，人为活动更会大规模的改变污染情况。

(4) 现场采样点位是通过潜在污染识别进行的合理化布设，由于土壤的非流动性，污染物浓度分布具有一定的差异性，单个点位的检测数据仅反映该点位代表区域，不能完全统一反映该点所在区域的污染物浓度。

(5) 检测因子选用不同的检测方法在前处理、测定过程中具有一定的局限性，检测结果在允许的范围内具有一定的误差性。

(6) 本结论是我公司在该场地现场情况、布点采样、检测分析的基础上进行的合理推动和科学解释；本报告是根据有限的资料，通过分析有限的样品检测数据获得的结论。因此，得出的污染分布的结论与实际情况可能有偏差。

8 结论与建议

8.1 调查结论

根据以上初步调查结果，本地块符合一类用地要求，不属于污染地块。

8.2 建议

（1）本次调查结果仅反映调查采样期间地块内土壤、地下水环境状况，且是基于地块现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来该地块由于土地用地类型或评价标准等发生变化时，应对现有调查结论进行评估，必要时需要重新开展地块土壤环境调查与评估。

（2）在地块开发前，应加强对地块的保护和管理，避免倾倒渣土、废水排放等事件发生，带来新的土壤和地下水污染问题，导致地块开发利用受到影响。

（3）在后续开发过程中，一旦发现潜在污染源，存在污染风险时，及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的土壤环境调查工作。

9 附件

附件 1 评审申请表

附件 2 申请人承诺

附件 3 报告单位承诺

附件 4 地块地理位置图

附件 5 勘测定界图

附件 6 地块未来规划

附件 7 地块岩土工程勘察报告

附件 8 三点法测定地下水流向的技术方法

附件 9 人员访谈记录表

附件 10 现场采样照片

附件 11 快筛记录

附件 12 地下水建井、洗井记录

附件 13 土壤及地下水采样记录单

附件 14 本公司营业执照和实验室资质证书

附件 15 分包单位营业执照和资质证书

附件 16 检测报告

附件 17 专家意见及修改清单