

太湖街道运管所东侧地块
土壤污染状况初步调查报告

浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

2021年3月

项目名称：太湖街道运管所东侧地块土壤污染状况初步调查项目

委托单位：湖州市长兴县太湖街道办事处

编制单位：浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

第三方检测单位：杭州华测检测技术有限公司

项目负责：贾 飞

编制人员：贾 飞 沈 星 吕 晨 时舟扬 袁巧林

李 佳 冯国平

审核人员：刘汉光 杨国杏

完成时间：2021 年 3 月 8 日

项目名称：太湖街道运管所东侧地块土壤污染状况初步调查项目

委托单位：湖州市长兴县太湖街道办事处

编制单位：浙江久核地质生态环境规划设计有限公司

第三方检测单位：杭州华测检测技术有限公司

分工	姓名	职称	签字
项目负责	贾 飞	工程师	
报告编制	贾 飞	工程师	
	沈 星	工程师	
	冯国平	助理工程师	
	李 佳	工程师	
	吕 晨	助理工程师	
	袁巧林	助理工程师	
	时舟扬	助理工程师	
报告审核	刘汉光	高级工程师	
	杨国杏	正高级工程师	
报告批准	杨国杏	正高级工程师	

目 录

目 录.....	1
第一章 前言.....	1
第二章 概述.....	3
2.1 调查目的和调查原则.....	3
2.1.1 调查目的.....	3
2.1.1 调查原则.....	3
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	5
2.3.1 法律法规.....	5
2.3.2 相关技术导则、规范及标准.....	6
2.3.3 相关文件及污染评估标准.....	6
2.3.4 工勘资料.....	7
2.4 调查方法.....	7
第三章 地块概况.....	9
3.1 区域环境概况.....	9
3.1.1 地形地貌.....	9
3.1.2 气候特征.....	9
3.1.3 水资源.....	10
3.1.4 工程地质概况.....	11
3.1.5 水文地质概况.....	14
3.2 敏感目标.....	15
3.3 地块的现状和历史.....	16
3.4 相邻地块的现状和历史.....	22
3.5 地块利用的规划.....	24
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	25
3.6.1 资料的收集与分析.....	25

3.6.2 人员访谈.....	25
3.6.3 现场踏勘.....	26
3.6.4 污染识别.....	26
3.6.5 污染识别总结.....	27
第四章 检测方案.....	28
4.1 布点采样方案.....	28
4.1.1 布点采样方法.....	28
4.1.2 布点原则.....	28
4.1.3 采样深度.....	29
4.1.4 点位布设.....	30
4.1.5 分析检测方法.....	32
第五章 现场采样与实验室分析.....	35
5.1 现场采样方法和程序.....	35
5.1.1 采样前准备.....	35
5.1.3 土壤现场采样.....	35
5.1.4 地下水现场采样.....	41
5.1.5 样品保存与运输.....	45
5.1.6 样品统计.....	48
5.2 实验室检测.....	48
5.3.1 采样准备质量控制.....	50
5.3.2 采样过程质量控制.....	50
5.3.3 样品流转质量控制.....	50
5.3.4 实验室质量控制措施.....	51
5.3.5 实验室质量控制总结.....	55
第六章 结果和评价.....	56
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	56
6.2 环境质量评价标准.....	57

6.2.1 土壤环境质量评价标准.....	57
6.2.2 地下水环境质量评价标准.....	错误！未定义书签。
6.3 土壤检测结果分析.....	错误！未定义书签。
6.4 地下水检测结果分析.....	错误！未定义书签。
7 结论和建议.....	60
7.1 结论.....	60
7.1.1 地块污染识别结论.....	60
7.1.2 采样与分析阶段结论.....	60
7.2 建议.....	错误！未定义书签。
7.3 不确定性分析.....	错误！未定义书签。
附件.....	错误！未定义书签。
1、 人员访谈表.....	错误！未定义书签。
2、 用地规划文件.....	错误！未定义书签。
3、 现场采样照片.....	错误！未定义书签。
4、 设备校准记录.....	错误！未定义书签。
5、 土壤钻孔采样及建井记录表.....	错误！未定义书签。
6、 地下水洗井及采样记录表.....	错误！未定义书签。
7、 样品流转单.....	错误！未定义书签。
8、 检测报告.....	错误！未定义书签。
9、 质控报告.....	错误！未定义书签。
10、 检测单位证书.....	错误！未定义书签。
11、 方案评审专家意见及相应情况.....	错误！未定义书签。
12、 技术审查表.....	错误！未定义书签。

第一章 前言

太湖街道运管所东侧地块位于湖州市长兴县高铁路与中央大道交叉口北500m，地块中心地理坐标为东经 119°58'40.32"，北纬 31°1'58.29"。地块北部紧邻彭城家园，东部方向贴近杭宁高铁，西南贴近运管所，南部方向为民居。该地块用地面积为 2118.6 平方米，地块内为荒地和农业用地，规划为长兴县太湖街道彭城村党群服务中心。根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为公共管理与公共服务用地（A）中的行政办公用地（A1），属第二类用地。

根据《关于贯彻落实土壤污染防治法切实做好土壤污染状况调查工作的通知》（湖环发[2019] 31 号），明确调查工作的调查对象如下：

“所有用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的供地项目，包括建设用地、农林用地以及其他非建设用地；住宅用地、公共管理与公共服务用地之间相互变更的，原则上不需要进行调查，但公共管理与公共服务用地中环卫设施、污水处理设施用地变更为住宅用地的除外。所有用途变更为农用地，拟开垦为耕地的未利用地和复垦土地。”明确责任主体为出让或用途变更的做地主体。涉及用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，由按照规定进行土壤污染状况调查的土地使用权人委托第三方专业机构对地块开展土壤和地下水监测，按相关规范要求编制土壤污染状况调查报告。

为落实国家政策要求，摸清地块污染情况，确保地块及周边人群和环境的健康安全，2020 年 12 月，受长兴县太湖街道委托，我公司对太湖街道运管所东侧地块进行了资料收集、现场勘察和人员访谈工作。2021 年 1 月，我公司对地块进行了取样调查，共计布设了 6 个土壤采样点、4 口地下水监测井，共采集 16 个土壤样品(含 2 个平行样品)。所有样品均送往杭州华测检测技术有限公司(CMA 证书编号：181121341738)进行实验室分析。

地块土壤监测指标检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类筛选值。地下水监测指标中氨氮、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)

III类标准，这些指标均为一般指标，跟对照点监测结果对应，不属于人体健康风险指标。该地块可用于行政办公用地的开发，无需进一步开展详细调查工作。

第二章 概述

2.1 调查目的和调查原则

2.1.1 调查目的

太湖街道运管所东侧地块原为农业用地，现规划为城市建设用地。根据现场勘查，在收集和分析地块及周边区域水文地质条件，收集和分析地块内原有土地利用类型潜在污染物类型，通过对该地块设置采样点，进行土壤、地下水的实验室检测，明确场地内是否存在污染物，以及污染物种类、污染分布和程度，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次场地环境调查的目的如下：

(1) 对太湖街道运管所东侧地块进行环境状况调查，通过资料收集、人员访谈，识别可能存在的污染源和污染物，判断地块是否存在潜在污染，初步分析地块土壤污染状况。

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，对地块内的土壤和地下水进行取样检测确定地块是否受到污染、主要污染物种类及污染浓度。

(3) 根据调查地块未来用地规划的要求进行污染状况评价，评价地块内土壤环境是否满足相关质量标准，为风险评估提供依据。

(4) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

2.1.1 调查原则

本次土壤污染状况调查与评价工作遵循以下原则：

(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，为后期调查及工程建设提供依据。

(2) 规范性原则

严格遵守地块土壤污染状况调查的相关技术规范，现场采样、样品保存、运

输、检测分析全过程质量控制，保证调查报告的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点和环境条件等因素，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查评价项目顺利完成。

2.2 调查范围

本次调查地块范围为太湖街道运管所东侧地块，根据规划文件该地块用地面积 2118.6 平方米。地块北部紧邻彭城家园，东部贴近杭宁高铁，西部贴近运管所，南部贴近南张浜家园和农贸市场。调查范围见图 2-1，图 2-2。



图 2-1 地块土壤污染状况调查范围示意图（2019 年 8 月卫星图）

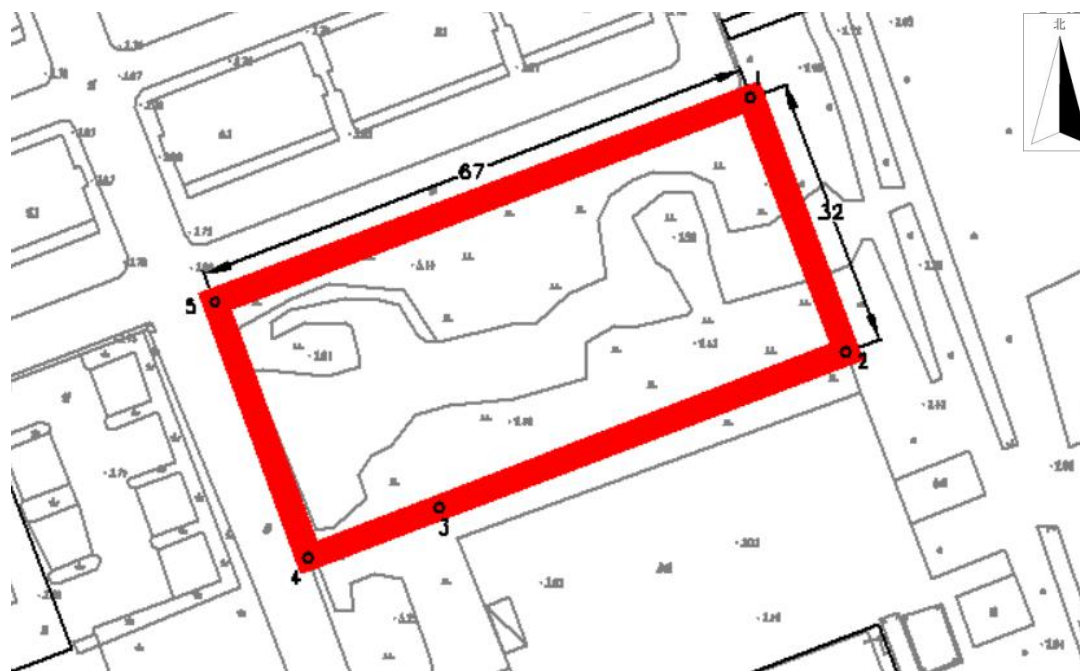


图 2-2 地块土壤污染状况调查范围 CAD 图

表 2-1 评估范围红线拐点坐标

序号	拐点坐标		序号	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	3434891.834	497461.585	5	3434867.996	497399.138
2	3434862.215	497472.639			
3	3434844.102	497425.292			
4	3434838.246	497409.982			

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第 42 号）；

- 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）。

2.3.2 相关技术导则、规范及标准

- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017.12.14）；
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》；
- 《岩土工程勘察规范》（B50021）；
- 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ-T87-2012）；
- 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；
- 《工程测量规范》（GB50026-2007）；
- 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）。

2.3.3 相关文件及污染评估标准

- 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47号）；
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016.5.28）；
- 《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）；
- 《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）；
- 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；
- 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》

知》（国办发[2013]7号）；

- 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017年修正）；
- 《浙江省水污染防治条例》（2017年修正）；
- 《湖州市人民政府关于印发湖州市土壤污染防治工作实施方案的通知》（湖政发[2017]27号）；
- 关于贯彻落实土壤污染防治法切实做好土壤污染状况调查工作的通知（湖环发[2019]31号）；
- 浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复（浙政函[2015]71号）。

2.3.4 工勘资料

- 《北张浜路（太湖大道至发展大道）工程地质勘察报告》

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），土壤污染状况调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。土壤污染状况调查的三个阶段依次为：

第一阶段——资料收集分析、人员访谈与现场踏勘；

第二阶段——地块土壤污染状况确认——采样与分析；

第三阶段——地块特征参数调查与补充取样。

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

第二阶段土壤污染状况是否污染确认阶段是以采样分析为主的污染证实阶段，确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析，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。在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确认地块污染程度和范围。

若地块需要进行风险评估或土壤修复时，则需要进行第三阶段土壤污染状况

调查。本阶段以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤修复所需要的参数，提出详细的污染程度评估及污染范围界定，并提出治理目标与推荐治理方案。

土壤污染状况调查的工作内容与程序见图 2-3（红线部分），本次土壤污染状况调查工作为第一阶段和第二阶段的初步采样分析。

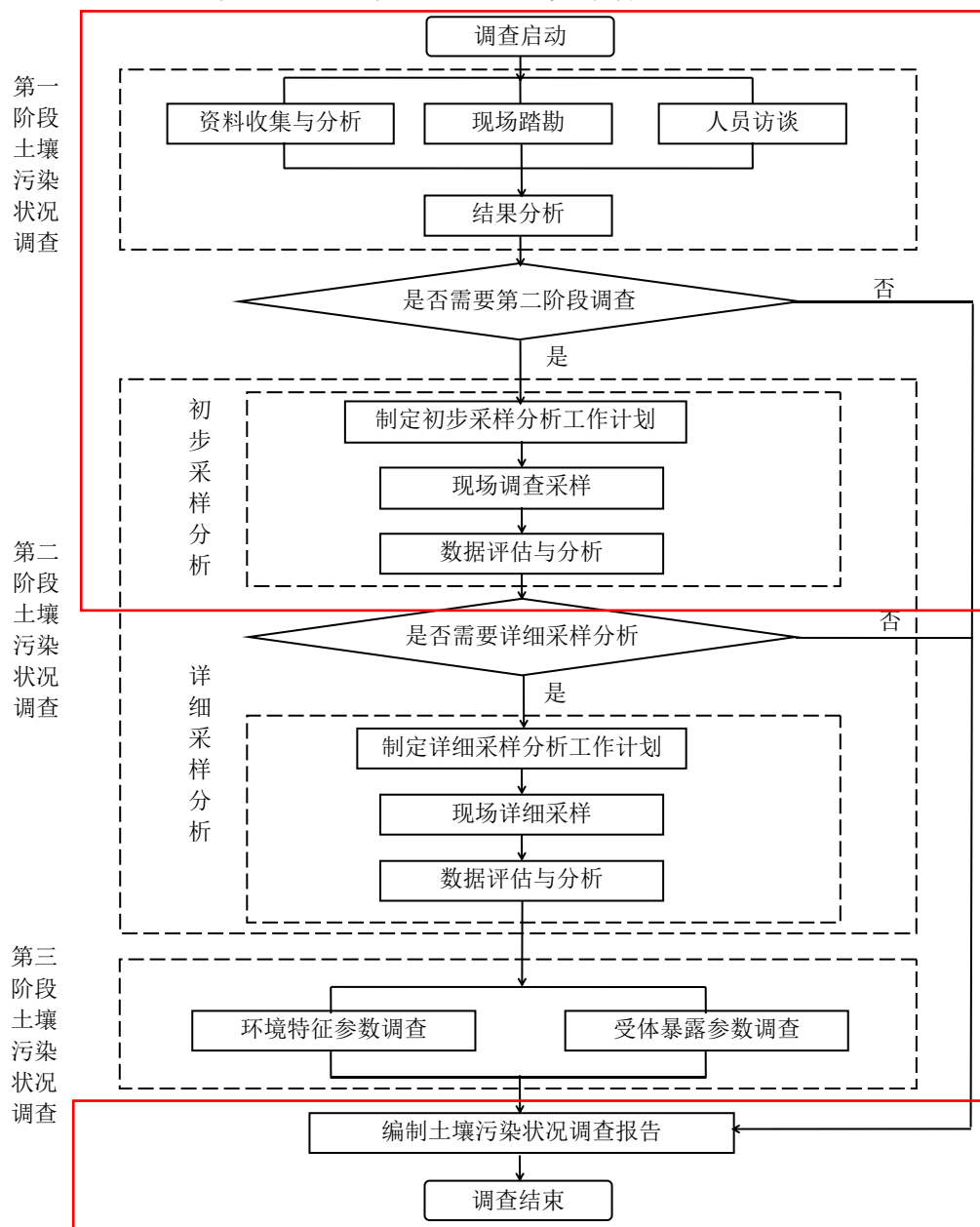


图 2-3 土壤污染状况调查的技术路线

第三章 地块概况

3.1 区域环境概况

位于湖州市长兴县高铁路与中央大道交叉口北 500m，地块中心地理坐标为东经 119°58′40.32″，北纬 31°1′58.29″。地块具体地理位置见下图 3-1。



图 3-1 地块地理位置示意图 (浙江省地理信息公共服务平台)

3.1.1 地形地貌

长兴县位于湖州市西北，处于北纬 30°43′-31°11′，东经 119°33′-120°06′之间。位居浙北低山丘陵向太湖西岸平原过度地区，地势西高东低。

调查地块位于长兴县东部，为浙北平原地貌单元，调查期间地块内为荒地和农业用地，该区域地势起伏不大，较为平坦。

3.1.2 气候特征

长兴县属亚热带海洋性季风气候，总特征是:光照充足、气候温和、降水充沛、四季分明、雨热同季、温光协调，适宜农作物的生长。历年平均气温 15.6℃，气温年际间变幅在± 0.5~0.7℃ 之间，年际气温极为 1.2℃。历年月际间的气温变

化幅度要比年气温波动大得多，其中以 1 月份气温年际变差最大。年降水量:年均 1309mm。其中 3~9 月是全年降水集中期，占年雨量的 75%以上。降水季节分布特点:夏季最多，冬季最少，春季多于秋季。年平均雨日为 144 天，占全年天数的 39.6%。由于境内地形的不同，降水地理分布也存在着明显差异。冬季除部分山区地带外，基本无降雪。年均日照时数 1810.3 小时，历年平均日照百分率为 41%，光照分配较均匀。

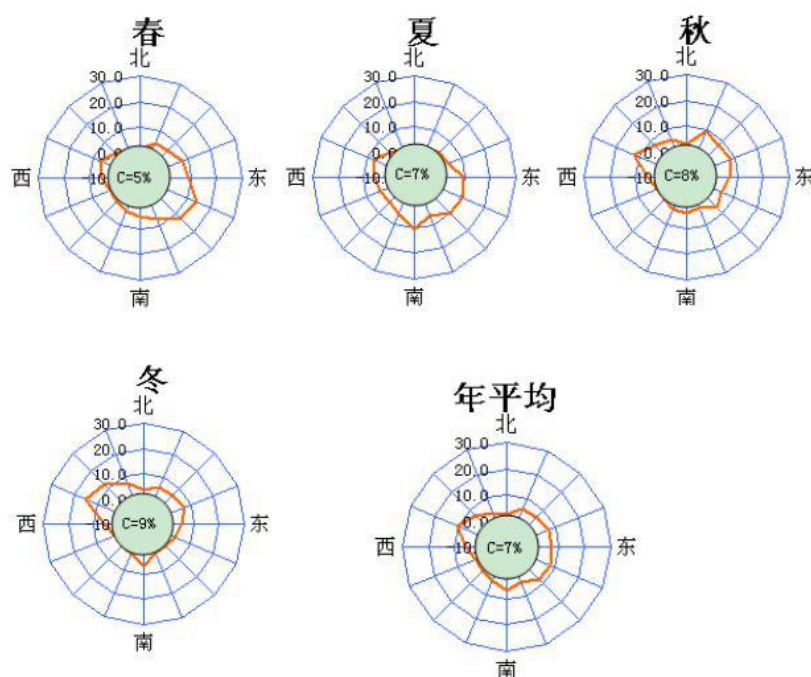


图 3-2 风向玫瑰图

3.1.3 水资源

长兴县属太湖流域，平原河港交织，荡漾密布，山区为溪涧及山塘水库，长兴主要水系有西苕溪水系、长兴平原水系、东部平原河网与运河。长兴县的水系主要有西苕溪、泗安溪、箬溪和乌溪。除西苕溪、泗安溪为跨省、县河流以外，其余皆在长兴县境内。长兴县域内北部水系发源于西部山区，由西向东入太湖。北部干流水系有合溪港、长兴港、泗安塘等 31 条，全长 417.4km，流域面积约为 1735 平方千米，南部水系有西苕溪等 5 条，全长 59km，流域面积 2275 平方千米。境内的 20 条河能通航，全长 59km，河泊有盛家漾等 20 个，面积约 6 平方千米。

太湖街道运管所东侧地块附近地表水体为苕溪 44，属于太湖流域苕溪水系。根据浙政函[2015]71 号《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，该地块农业用水区，现状水质Ⅲ类，目标水质Ⅲ类。

因此，本地块地下水质量标准采用《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》规定的Ⅲ类水标准作为参考标准，对于《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中未涉及的检测因子使用《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控及修复效果评估工作的补充规定（试行）》中的地下水筛选值补充指标及《美国环保署土壤和地下水区域筛选值（Regional Screening Level (RSL) Summary Table (TR=1E-06, THQ=1) May 2020）》中地下水标准作为参考标准。



图 3-3 浙江省水功能区水环境功能区划图（长兴县）

3.1.4 工程地质概况

本地块地质勘察报告引用自地块西侧 500 米处的北张浜路工程，该工程与本地块未间隔河流、丘陵，《北张浜路（太湖大道至发展大道）工程地质勘察报告》由核工业湖州工程勘察院编制完成。将场地钻探所达深度范围内勘察深度内地基土划分为六个岩土工程层，其中④、⑥层各分为二个亚层，共八个岩土工程单元层，现自上而下将各层性质、特征简述如下：

①层耕土：颜色杂，以灰色为主，大多呈松散状，以粘性土成份为主，表层

含有大量的植物根须。全场地分布，层厚为 0.30~1.90m。

②层粉质粘土：灰色~灰黄色，土质不均匀，软塑~可塑，干强度与韧性中等，切面较光滑，地震反应无，中等压缩性。大部分场地分布，层顶埋深 0.30~1.90m，层厚 0.30-1.80m。

③层淤泥：灰色，流塑，含有有机质和腐殖质，干强度与韧性低，切面较光滑，触流变、高压缩性。全场地分布，层顶埋深 0.50~2.70m，层厚 1.70~8.10m。

④-1 层粉质粘土：土质不均匀，可塑，含有钙锰质结核，干强度与韧性中等，切面较光滑，中等压缩性。全场地分布，层顶埋深 2.50~8.70m，层厚 1.40~4.70m。

④-2 层粉质粘土夹粉土：土质不均匀，软塑~可塑，下部夹粉土薄层，干强度与韧性中等，切面较光滑，中等压缩性。全场地分布，层顶埋深 3.90~11.20m，层厚 1.80~8.10m。

⑤层淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，含有有机质和腐殖质，干强度与韧性低，切面较光滑，触流变、高压缩性。局部场地分布，层顶埋深 0.50~2.70m，层厚 1.70~8.10m。

⑥-1 层粉土：松散~稍密，含有云母碎屑，中等压缩性。局部场地分布，层顶埋深 11.40-13.70m，层厚 1.40~3.70m。

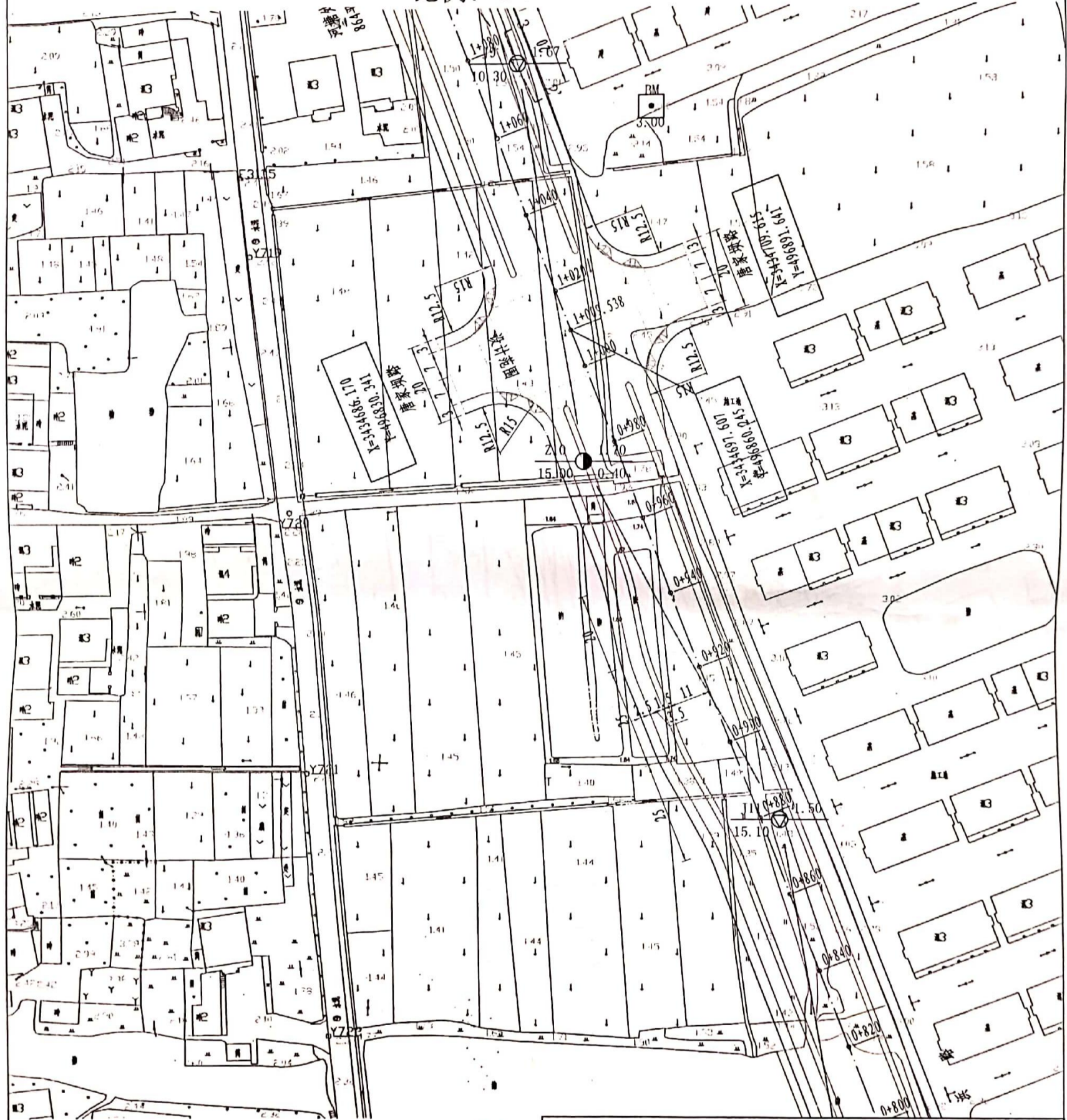
⑥-2 层粉质粘土：可塑，中等压缩性。局部场地分布，层顶埋深 11.10m，层厚 3.90m。

根据勘察报告，距离本次调查地块最近的孔位编号为 Z10。故本次设计主要以该点位的勘察结果为参照。根据地基土物理力学指标设计参数表，③层淤泥层的塑性指数为 17.6，水平渗透系数为 $1.7 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数为 $1.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，均小于 10^{-6}cm/s ，结合上下层位的土壤质地，判断③层淤泥层为相对隔水层。

勘探点平面位置图



比例: 1:1000



图例

	孔号 高程 孔深 水位		已建建筑物及层数
	静探孔		拟建道路
	取土孔		黄海高程引测点
	剖面联线及剖面号		

核工业湖州工程勘察院

审定		北张浜路(太湖大道至发展大道)	
审核		勘探点平面位置图	
核对		比例	1:1000
工程负责人		工程编号	17GKHU059-1
制图		日期	2017-3-26
		图号	1-4

图 3-4 勘探点平面位置图

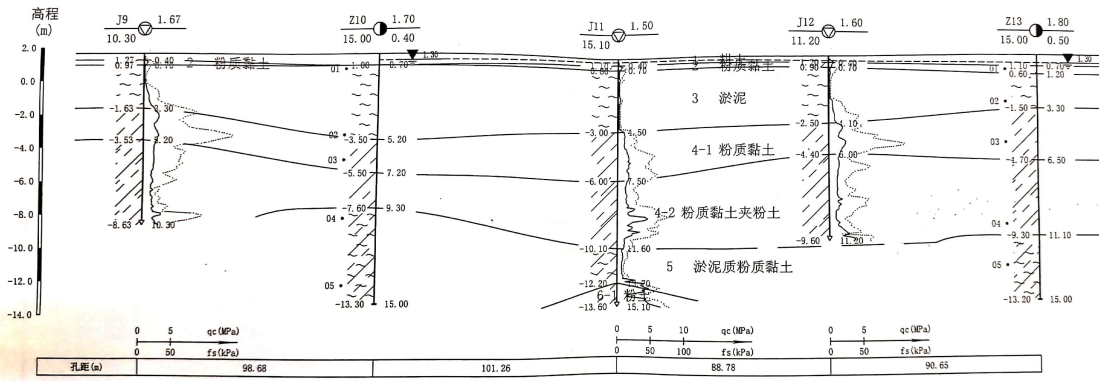


图 3-5 项目地块地层结构图

地基土物理力学指标设计参数表

层序	岩土名称	工程编号: 17GKHU059 工程名称: 北张浜路(太湖大道至发展大道) 共1页第1页																					
		含水量 w_w (%)	土的重度 γ (kN/m ³)	孔隙比 e_s	土的比重 G_s	液限 w_L (%)	塑限 w_p (%)	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	压缩系数 a_{1-2} (MPa ⁻¹)	压缩模量 E_{s1-2} (MPa)	固快法		固结系数 C_u (P=200)	水平渗透系数 kh (cm/s)	垂直渗透系数 kv (cm/s)	原位测试			建议值		层序	
												凝聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)				锥头阻力 qc (MPa)	侧墩摩阻力 f_s (kPa)	摩阻比 R_p (%)	地基承载力基本容许值 $[fa_0]$ (kPa)	水泥搅拌桩		
																					桩周土摩阻力		桩端土承载力
ω_w	γ	e_s	G_s	w_L	w_p	I_p	I_L	a_{1-2}	E_{s1-2}	c	ϕ	C_u (P=200)	kh	kv	qc	f_s	R_p	$[fa_0]$	q_{sw}	q_{pw}			
1	粉土	29.4	18.54	0.868	2.73	36.6	22.7	13.9	0.48	0.54	3.50	29.5	9.5	2.34E-03	4.3E-07	3.3E-07	0.49	14.8	3.0	60	10	1	
2	粉质黏土	53.7	16.38	1.525	2.74	40.2	22.5	17.6	1.74	1.36	2.00	7.9	6.6	5.52E-04	1.7E-07	1.4E-07	0.38	10.3	2.8	70	6	2	
3	淤泥	25.5	19.24	0.754	2.73	37.9	21.2	16.6	0.27	0.30	6.50	31.1	11.5	2.66E-03	5.1E-07	4.3E-07	1.75	32.1	3.5	130	16	3	
4-1	粉质黏土	30.3	18.24	0.904	2.72	35.9	23.6	12.3	0.56	0.47	4.00	27.1	9.9	1.86E-03	3.0E-07	2.3E-07	1.65	39.9	2.4	100	14	4-1	
4-2	粉质黏土夹粉土	50.8	16.98	1.399	2.74	40.3	23.8	16.5	1.71	1.22	2.00	9.6	6.7	1.86E-03	3.0E-07	2.3E-07	0.44	14.3	1.5	80		4-2	
6-1	粉土	39.8	17.64	1.113	2.72	42.9	31.4	11.5	0.73	0.55	3.50	26.8	10.3				5.77	8.8	1.5	150		6-1	
6-2	粉质黏土																			110		6-2	

图 3-6 项目地块地基土物理力学指标设计参数



图 3-7 勘察报告参考点位与项目地块位置关系

3.1.5 水文地质概况

(一) 气象、水文

长兴县地处长江下游太湖流域西南侧，区域地形自西南向东北倾斜，依次呈现为山地、丘陵和平原的梯度分布，西南及西北部低山丘陵，属天目山余脉，一

般海拔 500-800m，龙王山为最高峰，海拔 1587m。中西部为丘陵、盆地、河谷相间，相对高程 10~200m。东部和东北部是大片冲积平原和湖沼淤积平原，平均海拔 1.6~3.1m，区域内河流发育，水系发达，湖塘星点密布，河道两岸一般为旱地、水田和水塘，两岸地表相对较为平整，相对高差在 2.0m 以内。

(二)地下水简介

场地勘探深度内地下水主要为孔隙潜水、弱孔隙承压水，孔隙潜水主要赋存于①、②、③层土的孔隙中，水量贫乏，受大气降水及表水补给，受季节影响较大，潜水位年变幅 0.8~1.5m；弱孔隙承压水主要赋存于场地下部粉土孔隙之中，富水性一般；勘探时测得混合稳定水位埋深约为 0.1~0.6m(相当于黄海高程 1.2~1.6m 左右)。

该区域为平原区，地势起伏不大，且工程勘察位置与本地调查地块距离接近，未跨越河道。故本次调查场地内的潜水埋深参照《北张浜路（太湖大道至发展大道）工程地质勘察报告》，为 0.1~0.6m。

3.2 敏感目标

该地块周边一公里范围内敏感目标主要为小区、村庄及学校。地块南侧为农贸市场、南张浜家园，北侧有彭城家园，东侧有新塘花园等居民区。此外还存在两所学校，太湖街道中心幼儿园距离地块中心 700m，新塘中学距离地块中心 800m。敏感目标位置分布情况见图 3-8。

表 3-1 敏感目标一览表

序号	敏感目标	备注
1	彭城家园	地块北部，30 米
2	南张浜家园	地块南部，130 米
3	农贸市场	地块南部，30 米
4	国家大学科技园	地块北部，450 米
5	长兴高铁站	地块北部，850 米
6	新塘中学	地块东北部，800 米
7	太湖街道中心幼儿园	地块东北部，700 米
8	李家埭	地块东部，250 米
9	三湾崑	地块东部，450 米
10	新塘花园	地块东部，600 米
11	李家浜	地块东北部，550 米

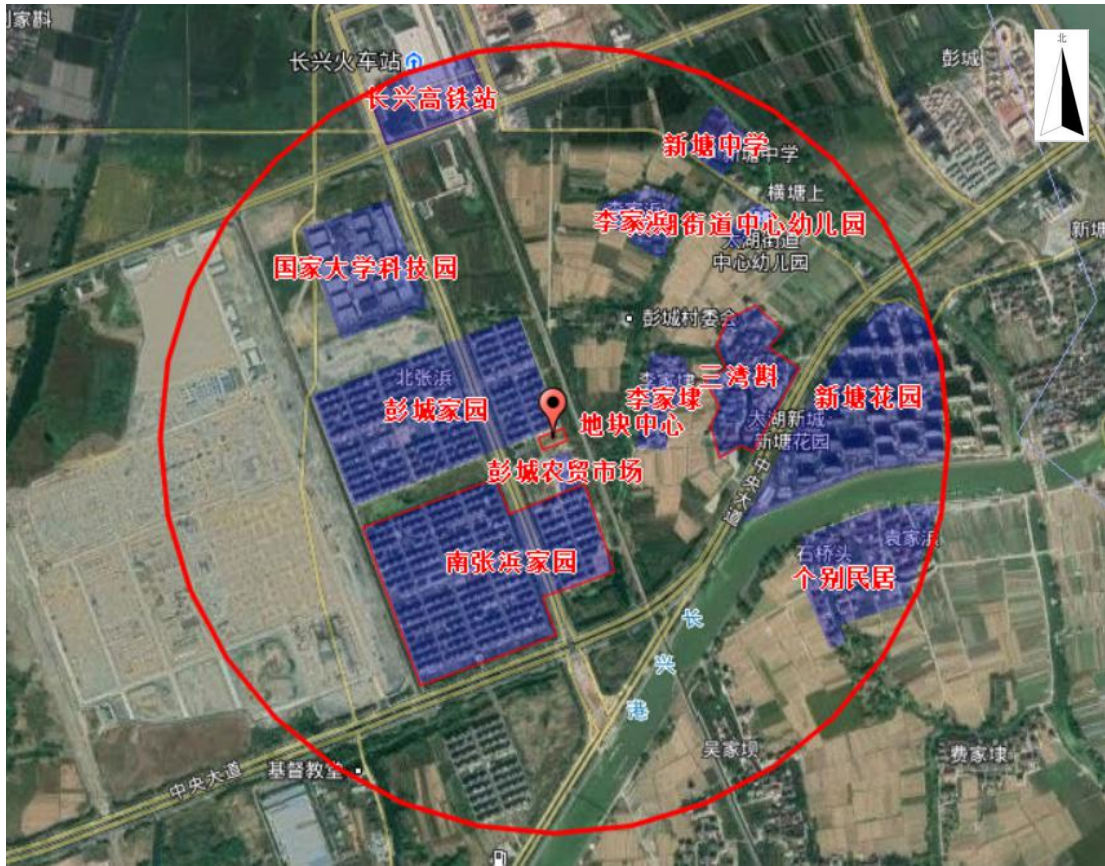


图 3-8 项目地块周边敏感目标位置图

3.3 地块的现状和历史

项目地块用地红线范围内现状为待建荒地。地势整体较为平坦，经资料收集、走访调查以及人员访谈了解，目前地块内无地下管线。地块现状及历史上均为农业用地，无工业企业存在。

地块内部西北侧及东北侧原存在两个水坑，根据人员访谈积水较浅，后南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央，同时将两个水坑填平，堆积的淤泥未做外运土方检测，具体范围与现状见图 3-9。

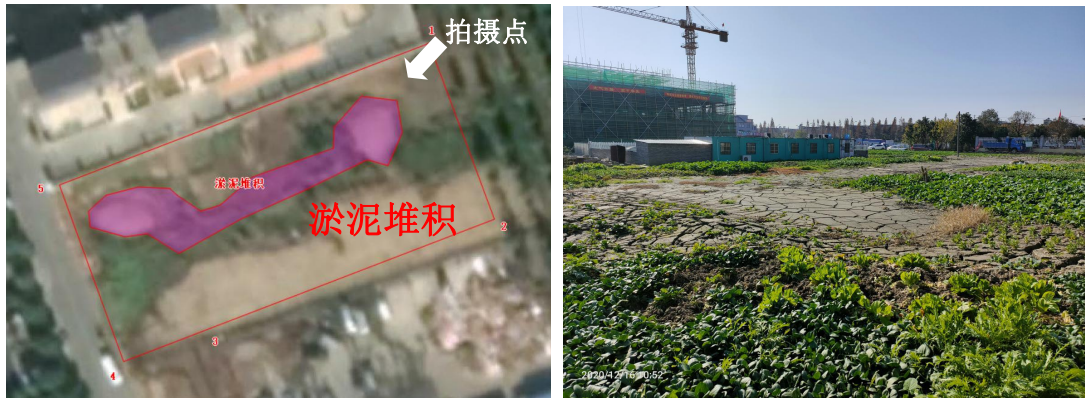


图 3-9 地块中外来土堆填位置

地块其余现状见图 3-10，表 3-2；地块历史沿革见表 3-3。



图 3-10 项目地块踏勘点位图

表 3-2 项目地块踏勘现场照片表

点位	照片	备注	点位	照片	备注
1		向东南方向拍摄， 农田荒地，地块内 有菜地。	1		向西南方向拍摄， 农田荒地，地块内 有菜地。
3		向西北方向拍摄， 农田荒地，地块内 有菜地。	4		向东北方向拍摄， 农田荒地，地块内 有菜地。

表 3-3 项目地块历史卫星示意
卫星图

日期	卫星图	描述
2004 年 10 月		地 块 内 为 农 田
2010 年 6 月		地 块 内 为 农 田，南 部 为 民 居，东 部 为 刚 开 垦 完 的 菜 地

日期	卫星图	描述
2012年 10月		<p>地块内为荒地，北部开始建造彭城家园，南侧居民区拆除</p>
2013年 10月		<p>地块内为荒地，南部为临时农贸市场，紧邻地块一侧为停车场</p>


日期	卫星图	描述
2015年 1月	 A satellite photograph showing an urban area with a large green field in the center. The field is outlined with a red dashed line. To the left, there are several multi-story buildings. To the right, there are more buildings and a road. The overall scene is a typical urban landscape.	无 明 显 变 化
2017年 5月	 A satellite photograph showing the same urban area as the previous image, but taken in May 2017. The green field is still present and outlined with a red dashed line. The surrounding buildings and roads appear to be in the same state as in January 2015, indicating no significant changes in the landscape.	无 明 显 变 化


日期	卫星图	描述
2019年 11月		南侧停车场改为建筑垃圾堆放

3.4 相邻地块的现状和历史

地块东临杭宁高铁，北靠彭城家园，西靠高铁路，南靠南张浜家园和农贸市场。经查询历史遥感影像、人员访谈及现场踏勘，相邻地块历史上均作为农用地及居民区，无工业企业存在。地块内南部为苕溪 44 水系。地块北部为长兴高铁站。地块及周边历史卫星图见下表 3-4。

表 3-4 项目地块周边历史卫星图示意

卫星图	描述
	影像日期：2004 年 地块东侧：农田 地块西侧：农田 地块南侧：民居 地块北侧：农田

	<p>影像日期：2010 年</p> <p>地块东侧：农田，杭宁高铁工地</p> <p>地块西侧：农田</p> <p>地块南侧：民居</p> <p>地块北侧：农田</p>
	<p>影像日期：2012 年</p> <p>地块东侧：农田、杭宁高铁</p> <p>地块西侧：居民区</p> <p>地块南侧：居民区</p> <p>地块北侧：居民区</p>
	<p>影像日期：2013 年</p> <p>地块东侧：农田、杭宁高铁</p> <p>地块西侧：居民区</p> <p>地块南侧：居民区、农贸市场</p> <p>地块北侧：居民区</p>

	<p>影像日期：2015 年</p> <p>地块东侧：农田、杭宁高铁</p> <p>地块西侧：居民区</p> <p>地块南侧：居民区、农贸市场</p> <p>地块北侧：居民区</p>
	<p>影像日期：2017 年</p> <p>地块东侧：农田、杭宁高铁</p> <p>地块西侧：居民区</p> <p>地块南侧：居民区、农贸市场</p> <p>地块北侧：居民区</p>
	<p>影像日期：2019 年</p> <p>地块东侧：农田、杭宁高铁</p> <p>地块西侧：居民区</p> <p>地块南侧：居民区、农贸市场</p> <p>地块北侧：居民区</p>

3.5 地块利用的规划

该地块规划为长兴县太湖街道彭城村党群服务中心项目。根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为公共管理与公共

服务用地（A）中的行政办公用地（A1），属第二类用地。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

基础信息调查属于 HJ25.1-2019《土壤污染状况调查技术导则》确定的地块调查第一阶段工作，是土壤污染状况调查的基础性工作，为初步采样调查提供基础信息。通过资料收集、文件审核、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解地块历史，地块未来规划等，识别有潜在污染的区域以及对周边环境的影响，收集与地块相关的污染源、迁移途径和受体等要素有关的重要资料，完成第一阶段调查工作总结报告的编制，初步判断地块风险水平；同时，相关信息也为识别疑似污染区域、筛选采样调查区域、确定布点位置等后续工作提供借鉴和参考。

3.6.1 资料的收集与分析

本阶段工作主要是以相关资料的收集为目的，识别地块是否可能存在污染的阶段。需要调查的资料包括：地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件，地块历史用地类型、地块涉及的历史企业资料以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查区域与相邻地块存在相互污染的可能时，需要调查相邻地块的相关记录和资料。

通过所收集到的资料，项目组初步了解了地块及周边用地自然环境状况、水文地质情况、敏感目标分布、区域所在地的经济现状和发展规划等信息，基本掌握地块周边企业的产排污情况。为分析判断重点关注区域及其特征污染物提供了较为准确的支撑依据。具体详见本章节前述内容。

3.6.2 人员访谈

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，应对地块现状或历史的知情人（地块管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民）进行人员访谈，考证资料收集和现场踏勘所涉及的疑问。

本次工作对当地彭城村村委副书记进行了人员访谈，以当面交流的方式，调查了本次调查地块以及相邻用地的情况，确认与资料收集到内容一致。详细调查了本次调查地块以及相邻用地的情况，确认与资料收集到内容一致。现场踏勘期间，我单位对现场村民进行了口头访谈，了解补充了地块信息。

经访谈，地块周边历史上不存在有色金属冶炼、石油加工、化工、电镀、制革等重点行业建设，不存在交叉污染情况。该地块历史上也未建设过石油加工、化工、电镀、制革等重点工业企业，该地块及周边邻近地块未发生过泄漏事故及其他环境污染事故。根据现场踏勘结果，调查地块现场无异味，且现场未发现污染痕迹。人员访谈主要得到以下信息：

(1) 地块内原为农田；

(2) 地块内与周边区域均无工业企业存在；

(3) 南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央，未做外运土方检测。

3.6.3 现场踏勘

我单位多次对太湖街道运管所东侧地块进行现场踏勘，同时核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关。该地块未进行工业生产活动，无主要污染源途径。现场踏勘时，地块均未发现进行过工矿生产经营活动，无生活垃圾堆放，无明显污染痕迹，南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央。地块内主要污染源是原农用地可能残留的有机农药、以及原居民生活废水。具体踏勘照片见**章节 3.3 地块现状和历史**。

3.6.4 污染识别

综合太湖街道运管所东侧地块资料收集、人员访谈和现场踏勘结果，根据地块历史用地等情况分析，地块内无重点关注区域。

本次调查地块目前为待建荒地。通过前期资料收集、现场踏勘及人员访谈，得出该地块历史上主要是农业用地，无工业企业的存在，主要污染物为有机农药和氨氮，可能滴漏、遗撒或经自然沉降落到地面后经过长时间的自然迁移会渗透到下层土壤中，对地块造成一定程度的污染。地块内有南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央，可能有潜在污染。综上以上分析，该地块主要潜在污染源是农业生产及居民生活活动，污染因子单一、污染简单。

相邻地块历史上均作为农用地及居民区，无工业企业存在。

表 3-5 项目地块污染识别结果汇总

序号	可能涉及的污染因子	疑似污染因子污染源	污染途径
1	有机农药类	地块内原农田区域，南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥	滴落、喷洒迁移进入地下水及土壤
2	耗氧量	原地块外居民区、临时工棚，地块外产生的生活污水及生活垃圾，南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥	原地块外居民区、临时工棚生活垃圾堆放不当、生活污水通过非硬化路面下渗；地块外生活污水通过地下水迁移进入地块；外来淤泥提侵入

3.6.5 污染识别总结

通过对地块进行人员访谈、现场踏勘及收集与分析地块土壤污染状况调查相关资料，得出本次调查地块污染识别结论如下：

(1) 太湖街道运管所东侧地块范围内大部分为荒地，历史上为农业用地（包括水稻田及水塘），无工业企业的存在，地块生产历史明确，生产范围清楚。

(2) 相邻地块历史上均作为农用地及居民区，无工业企业存在。

(3) 南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央，未做外运土方检测，可能有潜在污染。

(4) 综合地块内及周边情况，选定特征污染物为 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Mn} 、有机农药九项（ $\text{P,P}'\text{-DDD}$ 、 $\text{p,p}'\text{-DDE}$ 、 $\text{o,p}'\text{-DDT}$ 、 $\text{p,p}'\text{-DDT}$ 、 $\alpha\text{-六六六}$ 、 $\beta\text{-六六六}$ 、 $\gamma\text{-六六六}$ 、 $\delta\text{-六六六}$ 、乐果）。

(5) 在前期进行的调查工作基础上，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，在疑似污染区采取合理布点和取样检测等措施，对该地块的污染情况进行较科学的调查。

第四章 检测方案

4.1 布点采样方案

4.1.1 布点采样方法

根据本次工作前期地块基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，该地块内得到以下结论：

- 1、历史上无工业企业存在生产经营活动；
- 2、地块内不存在工业生产所需的原料堆存区、污水处理区、工艺生产区等；
- 3、不存在任何正规或非正规的工业固体废物堆放场；
- 4、无工业废水排放沟渠或渗坑；
- 5、无产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道；
- 6、无工业废水的地下输送管道或储存池；
- 7、未发生过环境污染事故；
- 8、现场闻不到土壤散发的异常气味；
- 9、地块内历史上为农田及村庄，整体村庄已进行拆迁。

根据以上结论，并结合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）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）中的技术规定，由于地块布局明确，故本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采样监测布点方法以系统布点法。

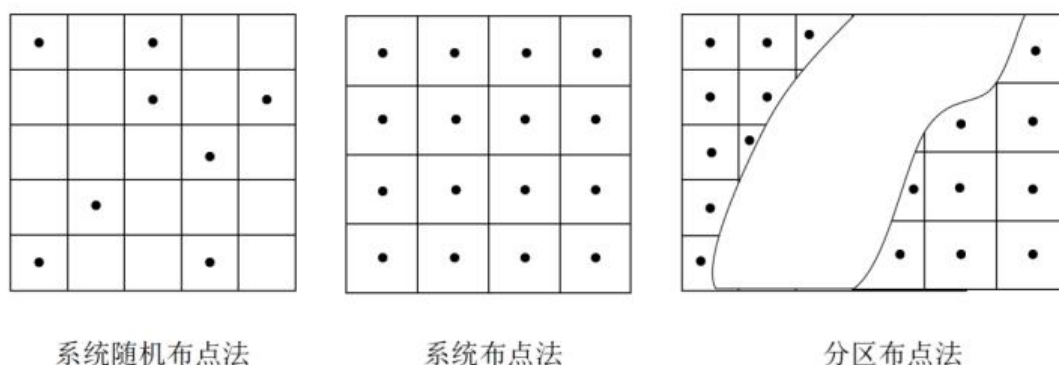


图 4-1 监测布点方法示意图

4.1.2 布点原则

4.1.2.1 土壤采样布点原则

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中关于土壤污染状况初步调查布点的要求：“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；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。”

4.1.2.2 地下水采样布点原则

采用分区布点法布设地下水监测点位；兼顾考虑地下水流向和潜在污染区域，在场地间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3个监测点位判断地下水流向；在地下水流向上游一定距离设置对照监测井。

4.1.2.3 地表水及河道底泥采样布点原则

由于地块内现状不存在水塘及河流，故本次调查未在地块内布设地表水及底泥监测点。

4.1.2.4 对照点布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》中对照点布设方法：“一般情况下，应在场地外部区域设置土壤及地下水对照监测点位，地下水对照监测点应设置在场地地下水流向的上游。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的区域。土壤和地下水对照样品的采样深度应尽可能与场地内土壤和地下水的采样深度相同。”

4.1.3 采样深度

4.1.3.1 土壤采样深度

根据该地块工程地质概况，根据《北张浜路（太湖大道至发展大道）工程地质勘察报告》Z10孔揭露的该层位埋藏深度，3层淤泥层为隔水层，层顶埋深0.50~2.70m，本次调查钻探应达到该层且不穿透该层，故本次钻探深度为4.5m，现场采样深度根据实际钻进结果进行判定。故本次调查土壤采样设计深度按0~0.5m（表层样）、地下水水位线附近、不同土壤类型及含水层进行取样（0.5~4.5m土壤采样间隔不超过2m，结合现场快速检测筛选出土样），实际根据土层结构和快筛结果显示的污染程度选取3个代表性的土壤样品送至实验室分析检测。送检土壤样品应考虑以下几个要求：

- （1）表层0cm~50cm处；
- （2）存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- （3）若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近50cm范围内采集一个土壤样品；
- （4）含水层土壤样品。

(5) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

4.1.3.2 地下水采样深度

监测井深度及筛管位置应根据地块水文地质情况确定。无特殊情况地下水采样深度至少应在浅层地下水埋深以下，并保留采样井直到项目验收完成。本次地下水采样深度为 4.5m。

4.1.4 点位布设

4.1.4.1 土壤采样点位布设

(1) 太湖街道运管所东侧地块面积为 2118.6 m²，小于 5000 m²。由于该区域原先一直为农居房与农田，地块内无污染源与污染痕迹，本次调查地块内共布设垂向钻孔土壤采样点 3 个，地块外垂向钻孔土壤采样点 1 个，地块外表层土壤采样点 2 个，共计 6 个采样点位。具体点位布设位置请见表 4-1、图 4-2。

(2) 本次土壤采样分别在每个垂向钻孔监测点采集 3 个土壤样品送至实验室分析检测。钻孔过程中详细记录土层性质及地下水初见水位，确保采集到地下水水位以下的饱和带土壤样品。

(3) 采样过程中应详细记录地块内地层情况及土壤特性。

(4) 本次垂向钻孔监测地块根据土层结构和现场快筛情况每个点位选取 3 个土壤样品送至实验室分析，本地块共计至少送实验室分析土壤样品 16 个（含 2 个平行样）。

(5) 所有的土壤样品送至实验室分析前应严格密封，样品管贴上标签，记录采样点位编号、采样深度及采样时间。

4.1.4.2 地下水采样点位布设

本次调查在地块内共设置 3 口监测井，地块外设置 1 个对照点，共 4 口监测井。将新建的 4 口地下水监测井点与土壤采样点合并，作为水土共点，深度为 4.5 米，地下水监测点位布设详见表 4-2、图 4-2。本次监测地块每个点位选取 1 个水样品送至实验室分析，共计至少送实验室分析地下水样品 5 个（含 1 个平行样）。

4.1.4.3 对照点点位布设

由于地块面积为 2118.6 m²，小于 5000 m²，因此本次地块内布设了 3 个土壤监

测点和地块外 3 个对照点。

表 4-1 主要功能区土壤采样点布设情况

序号	点位	X	Y	布设依据	备注
1	YGS1	3434865.229	497416.177	淤泥堆积,原农田区域	同时采集地下水。
2	YGS2	3434876.670	497447.366	淤泥堆积,原农田区域	同时采集地下水。
3	YGS3	3434853.516	497434.836	原农田区域	同时采集地下水。
4	YGS4	3435172.407	497246.759	地块外对照点	同时采集地下水。
5	YGS5	3434793.949	497256.578	地块外对照点	表层土壤
6	YGS6	3434911.771	497530.709	地块外对照点	表层土壤

表 4-2 主要功能区水采样点布设情况

序号	点位	X	Y	布设依据	备注
1	YGSW1	3434865.229	497416.177	淤泥堆积,原农田区域	同时采集土样。(YGS1)
2	YGSW2	3434876.670	497447.366	淤泥堆积,原农田区域	同时采集土样。(YGS2)
3	YGSW3	3434853.516	497434.836	原农田区域	同时采集土样。(YGS3)
4	YGSW4	3435172.407	497246.759	地块外对照点	同时采集土样。(YGS4)

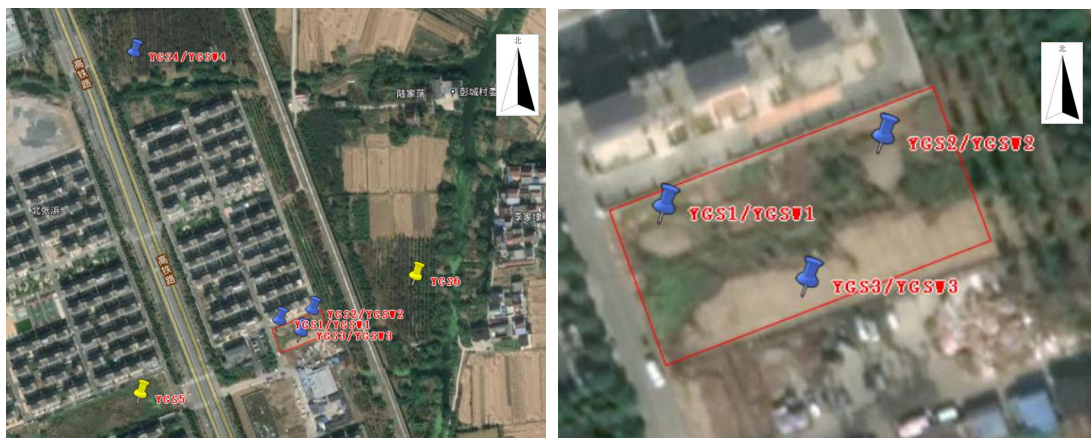


图 4-1 采样点位布设图

4.1.4.4 土壤检测因子

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》等技术导则与规范要求,以 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》要求必测的 7 种重金属及无机物,27 种挥发性有机物(VOCs),11 种半挥发性有机物(SVOCs)为基础,按照污染识别阶段确定的地块内外潜在污染源和污染物,同时考虑污染物的迁移转化,判断样品的检测分析项目;对于不能确定的项目,选取潜在典型污染样品进行筛选分析。本次调查计划监测因子如下:

1、土壤检测因子

土壤污染状况调查分析项目既要涵盖地块特征污染物，又要能够对地块污染有全面的了解。依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），初步调查阶段建设用地风险筛选的必测项目包括：重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、挥发性有机物（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）、半挥发性有机物（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）。

本次调查除上述必测项目外，根据地块污染识别情况，地块中大部分区域作为曾作为农用地使用，故增加特征污染物指标的检测：P,P'-DDD、p,p'-DDE、o,p'-DDT、p,p'-DDT、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、乐果。

2、地下水检测因子

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》等技术导则与规范要求，以 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中与土壤必测 45 项相对应的地下水指标为基础，辅之 GB/T148848-2017《地下水质量标准》中部分常规指标，按照污染识别阶段确定的地块内外潜在污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目。

结合资料分析，依据本地块不同历史时期和不同区块的各生产活动可能造成的影响，并根据水土一致的原则，地下水样品测试指标与土壤保持一致，并测试常规指标：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、耗氧量（ COD_{Mn} 法）、嗅和味、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐。

4.1.5 分析检测方法

本次调查的检测因子检测方法见下表：

表 4-3 分析检测方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器
土壤	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	气质联用仪
土壤	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	气质联用仪
土壤	有机氯农药	HJ 835-2017 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	气质联用仪
土壤	有机磷农药	USEPA 3540C:1996 USEPA 8270E:2018 索氏提取法/气相色谱质谱法分析半挥发性有机物	气质联用仪
土壤	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	原子吸收分光光度计
土壤	砷	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光仪
土壤	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	原子吸收分光光度计
土壤	铜	HJ 780-2015 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	X 射线荧光光谱仪
土壤	铅	HJ 780-2015 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	X 射线荧光光谱仪
土壤	镍	HJ 780-2015 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	X 射线荧光光谱仪
土壤	汞	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光仪
土壤	pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	pH 计
地下水	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	气质联用仪
地下水	半挥发性有机物	USEPA 3510C:1996 USEPA 8270E:2018 液液萃取/气相色谱-质谱法分析半挥发性有机物	气质联用仪
地下水	有机氯农药	USEPA 3510C:1996 USEPA 8270E:2018 液液萃取/气相色谱-质谱法分析半挥发性有机物	气质联用仪
地下水	苯并[a]芘二苯并[a,h]蒽	HJ 478-2009 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	液相色谱仪
地下水	pH	GB/T 6920-1986 水质 pH 的测定 玻璃电极法	pH 计
地下水	溶解性总固体	DZ/T 0064.9-1993 地下水水质检验方法 溶解性固体总量的测定	鼓风干燥箱/电子天平
地下水	总硬度	GB/T 7477-1987 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	50ml 滴定管
地下水	硫酸根	HJ 84-2016 水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ⁻ 、Br ⁻ 、	离子色谱仪

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器
		NO ⁻ 、PO ³⁻ 、SO ²⁻ 、SO ²⁻ 的测定 离子色谱法	
地下水	氯离子	HJ 84-2016 水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ⁻ 、Br ⁻ 、NO ⁻ 、PO ³⁻ 、SO ²⁻ 、SO ²⁻ ）的测定 离子色谱法	离子色谱仪
地下水	铬（六价）	DZ/T 0064.17-1993 地下水水质检验方法二苯碳酰二肼分光光度法测定铬	紫外可见分光光度计
地下水	砷	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	原子荧光仪
地下水	镉	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪
地下水	铜	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪
地下水	铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪
地下水	汞	HJ 694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	原子荧光仪
地下水	镍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪
地下水	嗅和味	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	电热板
地下水	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 水质高锰酸盐指数的测定	50ml 滴定管
地下水	氨氮	HJ 535-2009 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计
地下水	硝酸盐氮	GB/T 7480-1987 水质硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	紫外可见分光光度计
地下水	亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987 水质亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	紫外可见分光光度计
地下水	氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	离子计

第五章 现场采样与实验室分析

5.1 现场采样方法和程序

5.1.1 采样前准备

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。

该地块土壤污染状况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。

表 5-1 采样仪器设备清单

序号	名称	数量	单位
1	钻机（HCZ450）	1	台
2	XRF(ExploRER9000XRF)	1	台
3	PID（PGM7320）	1	台
4	保温箱	3	个
5	纱线手套	4	双
6	一次性橡胶手套	3	盒
7	手持式 GPS 接收机	1	台
8	RTK	1	台
9	贝勒管	6	个
10	铁铲	2	把
11	剖管刀	1	把

5.1.2 钻探设备

运用专用土壤采样及钻井设备，采用高液压动力驱动，通过连续密闭直推式的方式采集地块内的土柱，能连续快速的取到地表到指定深度的土壤样品，土壤样品直接保存在内套管的取土管中，不会将表层勿让带入下层造成交叉污染，以确保采集到不同深度的土壤样品并减小对土样的干扰。同时按规范填写“土壤钻孔采样记录表”，并对整个采样过程进行拍照记录，现场照片见附件。

5.1.3 土壤现场采样

1、样品采集准备

土样采集过程中仔细观察土壤，并适当嗅闻是否有异味，及时记录土壤性状（土

壤性状主要包括：钻孔深度、土壤类型、颜色、气味、密实性、可塑性、湿度、土层含有物等）。

针对不同检测项目选择不同样品保存方式，无机物通常用塑料瓶（袋）收集样品，挥发性和半挥发性有机物宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集样品。

为防止样品的交叉污染，采样人员均佩戴一次性 PE 手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍，液体汲取器则为一次性使用。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集样品。



图 5-1 土孔钻探现场照片

2、现场快速检测

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 (Photoionization Detectors,PID) 对土壤样品中重金属和 VOCs 含量进行现场检测。XRF 和 PID 快速检测如图 5-2。



PID 检测



XRF 检测

图 5-2 快速检测现场工作照

截取取样管指定深度少量土样立刻放入密封袋中，采用光离子化检测（PID）设备和便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）进行现场快速检测。光离子化检测（PID）设备可用于测量挥发性有机物的综合浓度水平，便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）可用于现场快速分析土壤重金属大致浓度，筛选需送样检测的土样，并做好数据记录，具体见附件。

3、土壤样品采集

当钻到预定采样深度后，取出 PVC 管中的土样，用竹刀刮除岩芯表面，使用土壤专用非扰动取样器采集 VOC 样品于装有保护液的吹扫捕集瓶，再采集用于半挥发项目测试的样品，最后采集金属和常规测试项目样品。在每个样品容器外壁上贴上采样标签并拍照。同时在采样原始记录上注明样品编号、采样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。对所有收集的样品进行低温保存。



挥发性有机物非扰动土壤采样器装样



采集的土壤样品

图 5-3 装取样品现场工作照

4、土壤样品筛选与送检

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。选取表层 0-0.5m、水位线附近、变层深度附近、采样底层等共取 3-4 个样，并结合现场土壤性状、气味等因素，参考 XRF 或 PID 快速检测记录，综合筛选样品送实验室进行分析。实际送检样品情况见表 5-2 和表 5-3。

表 5-2 土壤快速筛选以及送检情况表 (单位: mg/kg)

点位	深度 (m)	土壤类型	颜色	PID (ppm)	铬 (Cr)	镍 (Ni)	铜 (Cu)	砷 (As)	镉 (Cd)	汞 (Hg)	铅 (Pb)	是否送检
YGS1	0-0.5	素填土	灰白色	0.048	43.94	19.65	13.04	6.60	0.12	0.76	12.82	是, 编号 YGS101
	0.5-1.0	粉质粘土	灰黑色	0.032	36.42	21.59	8.11	12.95	0.13	0.44	16.85	
	1.0-1.5	粉质粘土	灰黑色	0.047	34.14	21.96	20.69	7.47	0.11	0.00	20.08	
	1.5-2.0	粉质粘土	灰黑色	0.083	52.07	40.23	7.79	7.90	0.12	0.00	33.78	是, 编号 YGS104
	2.0-2.5	粉质粘土	灰黑色	0.070	45.11	22.18	12.46	4.76	0.12	0.29	18.09	
	2.5-3.0	粉质粘土	灰黑色	0.062	20.98	16.12	12.46	15.02	0.12	0.00	22.41	
	3.5-4.5	淤泥质粘土	灰色	0.077	35.29	30.18	16.13	3.31	0.11	0.84	29.05	是, 编号 YGS107
YGS2	0-0.5	杂填	棕色	0.072	77.97	82.92	29.12	6.95	0.12	1.65	33.58	是, 编号 YGS201
	0.5-1.0	杂填	棕色	0.063	90.34	0.00	17.77	6.97	0.10	2.28	4.50	
	1.0-1.5	粉质粘土	棕色	0.058	92.06	45.72	22.43	1.78	0.12	0.00	27.07	
	1.5-2.0	粉质粘土	棕色	0.077	39.34	28.23	8.63	4.63	0.12	0.40	6.92	是, 编号 YGS204
	2.0-2.5	淤泥质粘土	灰色	0.058	30.82	21.17	0.00	2.20	0.12	1.04	12.66	
	3.0-3.5	淤泥质粘土	灰色	0.066	47.39	22.46	15.15	12.72	0.11	0.35	17.94	
	3.0-4.5	淤泥质粘土	棕色	0.074	60.50	27.58	19.88	5.85	0.12	0.00	15.31	是, 编号 YGS207
YGS3	0-0.5	杂填	棕色	0.103	36.86	23.28	11.99	7.10	0.12	0.00	17.87	是, 编号 YGS301
	0.5-1.0	杂填	棕色	0.087	39.79	32.43	18.32	8.58	0.10	1.06	20.72	
	1.0-1.5	粉质粘土	栗色	0.072	47.35	85.26	28.77	6.78	0.11	0.75	21.60	
	1.5-2.0	粉质粘土	栗色	0.092	72.85	24.93	7.19	9.13	0.12	0.18	12.46	是, 编号 YGS304
	2.0-2.5	淤泥质粘土	栗色	0.082	38.05	75.60	18.53	10.48	0.12	1.36	16.18	
	3.0-3.5	淤泥质粘土	灰白色	0.073	63.72	52.41	34.18	6.16	0.14	1.85	16.16	
	3.0-4.5	淤泥质粘土	灰色	0.103	63.73	9.17	17.69	11.62	0.11	0.49	10.69	是, 编号 YGS307

点位	深度 (m)	土壤类型	颜色	PID (ppm)	铬 (Cr)	镍 (Ni)	铜 (Cu)	砷 (As)	镉 (Cd)	汞 (Hg)	铅 (Pb)	是否送检
YGS4	0-0.5	耕植土	棕色	0.112	19.42	28.21	22.86	15.23	0.13	1.14	0.00	是, 编号 YGS401
	0.5-1.0	粉质粘土	黑色	0.087	59.60	59.62	20.71	12.81	0.12	0.34	6.67	
	1.0-1.5	粉质粘土	黑色	0.092	41.84	20.44	5.97	18.72	0.12	1.42	14.16	
	1.5-2.0	粉质粘土	黑色	0.103	97.63	1.98	8.11	12.54	0.12	0.00	13.00	是, 编号 YGS404
	2.0-2.5	粉质粘土	黑色	0.080	51.12	31.20	7.38	6.30	0.12	1.08	11.12	
	3.0-3.5	淤泥质粘土	暗灰色	0.092	11.49	26.94	16.83	17.81	0.13	0.00	14.82	
	3.0-4.5	淤泥质粘土	暗灰色	0.113	66.14	71.53	9.91	15.31	0.12	0.00	0.00	是, 编号 YGS407

表 5-3 土壤平行样编号对应表

平行样品编号	对应编号	样品层位 (m)
YGS207-PX	YGS207	3.0-4.5
YGS307-PX	YGS307	3.0-4.5

5.1.4 地下水现场采样

1、地下水井建设

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不改变地下水的化学成分。不用裸井作为地下水水质监测井。

a、井管

1) 井管结构

井管由井壁管、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。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度为 50~60cm，视现场弱透水层的厚度而定，沉淀管底部放置在弱透水层内。地下水检测井结构示意图见图 6-4。

2) 口径及材质

井管的内径为 63mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为 PVC。

3) 过滤管参数选择

过滤管上的空隙直径要小于 90%以上的滤料直径。过滤管采用 0.3-0.5 毫米宽的激光割缝管。

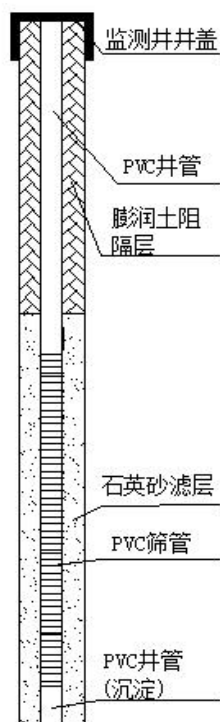


图 5-4 地下水监测井结构示意图

b、地下水监测井钻孔

地下水监测井采用螺旋钻杆打到指定深度，其螺旋钻杆内腔和地下土壤隔绝，确保在放入花管时能够保持预定厚度的滤层，地下水监测井安装根据美国材料与测试协会（ASTM）制定的相关技术导则进行操作。监测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

c、地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管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。下管作业统一指挥，互相配合，准确操作，井管以适当速度下放，中途遇阻时不猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

d、填砾和止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾，将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

止水：选用膨润土作为止水材料回填，其具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。膨润土回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，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。



图 5-5 建井现场工作照片

2、成井洗井

地下水监测井建成 24h 后须进行洗井，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。使用蠕动泵或者一次性贝勒管洗井，洗井时一般控制流速不超过 3.8min/L，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50NTU。一般成井洗井水量不少于 3 倍井体积的水量。

3、采样前洗井

采样前洗井在成井洗井 48h 后开始。洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。开始洗井时，以小流量抽水，洗井过程每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围

±10mV。



图 5-6 现场工作照片

4、地下水样品采集

地下水采样在洗井完成后两小时内完成，现场采样配带保温箱、采样瓶（根据本次项目要求，携带三种规格采样瓶）、一次性手套等。地下水采样速率基本保持在 100mL/min，待各项参数达到稳定时，进行地下水采样，在采样过程中，

使用一次性贝勒管取水，做到了一井一管和一井一根提水用的尼龙绳。

每个地下水采样点按测试需求采集足量水样，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，水样装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，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。

5.1.5 样品保存与运输

1、样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法和有效时间要求参照 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析技术规定》执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

a、样品现场暂存

根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需在 4℃ 下避光保存。土壤与地下水样品暂存方式见表 5-4 与 5-5。

表 5-4 土壤样品暂存方式一览表

项目	容器	取样量	保存方式	备注
pH、重金属	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	密封	土壤样品把 250ml 棕色玻璃瓶，不留空隙
半挥发性有机物 (SVOCs)	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	密封、冷藏	土壤样品把 250ml 棕色玻璃瓶，不留空隙
挥发性有机物 (VOCs)	60ml 棕色玻璃瓶	5g左右	密封、冷藏	内置基体5ml保护液（甲醇） 密封

表 5-5 地下水样品暂存方式一览表

项目	容器	保存方式	保护剂	备注
pH	现场测试	/	/	/
挥发性有机物 (VOCs)	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	加稀盐酸 至pH≤2	水样注满容器， 顶部无气泡，密封
半挥发性有机物 (SVOC)	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	/	水样注满容器， 底部无气泡，密封
六价铬	250mL 细口 聚乙烯瓶	/	加NaOH，至 pH8~9	/
砷、镉、铜、铅、 镍	500mL 细口 聚乙烯瓶	/	1L 水样中加 10mL浓 HNO ₃	/
汞	250mL 细口 聚乙烯瓶	/	加稀盐酸	/
硫酸盐	聚乙烯瓶	1~4℃避光 冷藏	/	/
氯离子	聚乙烯瓶	1~4℃避光 冷藏	/	/
总硬度	聚乙烯瓶	1~4℃避光 冷藏	/	/
溶解性总固体	聚乙烯瓶	1~4℃避光 冷藏	/	/
氨氮	250mL 细口 聚乙烯瓶	/	加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2	/

b、样品流转

①装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。

样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

②样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

③样品交接

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现以下重大问题，应拒收样品，并及时通知送样单位和质控单位：①样品无编号、编号混乱或有重号；②样品在保存、运输过程中受到破损或污染；③样品重量或数量不符合规定要求；④样品保存时间已超出规定的送检时间；⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

④样品储存

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的温度环境中保存，样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），本项目的样品保存符合质控要求。

5.1.6 样品统计

表 5-6 土壤样品统计

样品编号	对应平行编号	样品层位 (m)	备注
YGS101		0-0.5	
YGS104		1.5-2.0	
YGS107		3.0-4.5	
YGS201		0-0.5	
YGS204		1.5-2.0	
YGS207	YGS207-PX	3.0-4.5	
YGS301		0-0.5	
YGS304		1.5-2.0	
YGS307	YGS307-PX	3.0-4.5	
YGS401		0-0.5	对照点
YGS404		1.5-2.0	对照点
YGS407		3.0-4.5	对照点
YGS5		0-0.2	对照点, 表层土样
YGS6		0-0.2	对照点, 表层土样

表 5-7 地下水样品统计

样品编号	对应平行编号	备注
YGSW1		
YGSW2	YGSW2-PX	
YGSW3		
YGSW4		对照点

5.2 实验室检测

本地块土壤污染状况调查检测工作由杭州华测检测技术有限公司开展。杭州

华测检测技术有限公司是国内知名的提供一站式认证、检验、检测、分析和技术支持的检测认证机构。实验室分析指标检出限与检测方法见附件 **检测报告**，实验室质控结果见附件 **质控报告**。

5.3 质量保证和质量控制

5.3.1 采样准备质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

3) 根据本布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

4) 准备 GPS 定位仪、光离子化检测仪（PID）、便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）、RTK、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套等采样需要的设备。

5.3.2 采样过程质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度，土壤质地，气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。为防止样品的交叉污染，采样人员均佩戴一次性PE手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍，液体汲取器则为一次性使用。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集样品。

在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足10个时设置1个平行样；超过10个时，每10个样品设置1个平行样。本地块总计采集送检样品4组，根据每10个样品设置1个平行样的原则，设置平行样1组。

5.3.3 样品流转质量控制

1) 样品采集做好标记后，立刻转移到装有冰块的保温箱内（4℃左右），以确保样品在低温条件下保存，采样当天即送回到实验室冷藏。

2) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后

方可装车。

3) 土壤和地下水样品一经采集后采用样品流转单追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程, 样品流转单中记录了样品采集的信息以及每个样品具体的分析参数等信息。

4) 样品送达实验室后, 由样品管理员进行接收。样品管理员对样品进行符合性检查, 确认无误后在样品流转单上签字。

5) 样品在确认核对无误后及时将样品送入冷库保存 ($<4^{\circ}\text{C}$), 并在样品保存期内进行前处理及分析。

5.3.4 实验室质量控制措施

实验室的分析质量控制主要从检测人员专业素质、实验整体检测环境、实验试剂、实验设备、检测原始记录、检测质控来进行全面控制, 根据实验室的要求, 整理了以下两个方面的质量保障与质量控制的要求。

1. 挥发性有机物检测指标质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制(内部质量控制)和实验室间的质量控制(外部质量控制)。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程, 后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量, 本项目土壤样品分析单位将选取具国际和国内双认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性, 除了实验室已经过CMA认证, 仪器按照规定定期校正外, 在进行样品分析时还对各环节进行质量控制, 随时检查和发现分析测试数据是否受控(主要通过标准曲线、精密度、准确度等)。样品测定过程中, 按照USEPA要求, 每10个样品设置1个质量保护样(双样, 任选一个样品进行同样的编号, 进行同样的测定)。

2. 其余检测指标质量控制

(1) 实验室样品制备与保存

① 场地与工具要求

工作场地: 应分设风干室、磨样室。通风、无扬尘、无易挥发化学物质。防止阳光直射土样。

磨样: 用玛瑙研钵、白色瓷研钵、木槌、硬质木板等。

过筛：按照检测标准要求，使用经过检定的尼龙筛，规格为 2mm、0.149mm。

分装：用带磨口玻璃瓶、塑料瓶、牛皮纸袋等，规格视量而定。

②程序

样品粗磨：在磨样室将风干样倒在硬质木板上，压碎，并用四分法分取压碎样，全部过 2mm 尼龙筛。过筛后的样品全部充分混合直至均匀。经粗磨后的样品用四分法分成两份，一份交样品库存放，另一份做样品的细磨用。粗磨样每份不得少于 500 克，可直接用于土壤 pH 等项目分析。

样品细磨：用于细磨的样品用四分法进行第二次缩分成两份，一份留备用，一份研磨至全部过 0.149mm 尼龙筛。土样用于土壤重金属等项目分析。

样品分装：经研磨混匀后的样品，分装于样品袋或样品瓶。填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内放一份，外贴一份。

③制样注意事项

制样中，采样时的土壤标签与土壤样始终放在一起，严禁混错。每个样品经风干、磨样、分装后送到实验室的整个过程中，使用的工具与盛样容器的编码始终一致。制样所用工具每处理一份样品后擦洗一次，严禁交叉污染。

④样品保存

风干土样按不同编号、不同粒径分类存放于样品库。土壤样品库经常保持干燥、通风，无阳光直射、无污染；要定期检查样品，防止霉变及土壤标签脱落等。土壤样品在未征得委托方同意之前不得私自销毁。

(2) 分析指标参数和标准方法

①分析指标参数

②分析标准方法

(3) 检测质量控制

①实验室分析前期质量控制

1) 基本要求

a、标准物质

质控样采用标准物质必须是国家级有证标物(包括标准溶液和土壤标准样品等)。自配标液时应使用有证物质，并用有证标准溶液校验。

b、化学试剂及试验用水

实验中使用的化学试剂要求分析纯（含分析纯）以上。化学试剂须通过技术性验收合格方可使用。实验用水符合标准要求，每批实验用水须经过检测。

c、实验器具洗涤

实验器具清洗符合规范要求，避免交叉污染，可采用二次清洗法，先用酸液浸泡 24 小时以上，再用消解液消煮玻璃器皿。

2) 实验准备

a、仪器调试

采用的仪器性能必需满足所选用的方法检出限、准确度与精密度要求，样品分析前应当将仪器调试到最佳状态，检出限和精密度应经技术性验证。

b、校准曲线绘制、检验与校准

校准曲线绘制应涵盖样品试液测定浓度值，至少不少于 5 个标准溶液浓度单位。校准曲线检验要求相关系数 $|\gamma| \geq 0.999$ 。

3) 预备实验

样品分析前应按照分析方法要求做预备实验。预备实验的空白测定值应当与分析方法检出限相当，土壤平行双样室内相对偏差应当符合精密度要求，平行标样均值应当落在保证值范围以内且相对误差符合室内准确度要求。

③实验室样品分析过程质量控制

1) 精密度控制

土壤样品分析时须做 10% 平行样品。平行双样测定结果的误差在规定允许范围之内者为合格，否则应对该批样品增加重复测定比率进行复查，直至满足要求为止。各项目允许误差范围参见对应检测标准。

2) 准确度控制

使用土壤标准样品进行准确度控制。土壤分析中，每批样品要带测质控平行双样，在测定精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值范围之内，否则本批测试结果无效，需重新分析测定。还须按“查出异因，采取措施，加以消除，不再出现，纳入标准”的原则，找出原因，采取适当措施，等能确保检测质量后再重复测定，并控制不再出现。

3) 空白试验控制

每批样品检测过程中必须添加空白样品，它包含了试剂、实验用水中杂质等

带来的干扰，从待测样的测定值中扣除，可消除系统误差。平行空白均值应小于方法检出限。如果空白值过高，则要找出原因，采取措施（如试剂提纯、更换试剂、更换容器等）加以消除。

4) 异常或超标样品复检

对于异常值或超标样品，首先检查实验室检测质量，对准确度、精密度按标准规定进行检查，然后再进行样品复检。

5) 仪器设备稳定性控制

在仪器使用中应密切注意稳定性的变化，每测几个或十几个样品必须用标准溶液（位于校准曲线中心点位浓度）进行校验，检查仪器状况，（若偏离超过10%，需重新建立校准曲线后，再继续测定）。批量做检测时，还需增加设备期间核查频次，确保设备稳定可靠。

6) 校准曲线建立

为消除温度或其他因素影响，每批样品均需按照检测方法的要求做校准曲线，与样品同条件进行操作。标准系列设置5个以上浓度点（除空白外），所用标样应覆盖被测样品的浓度范围。最低浓度的标样应在接近检测方法报告限的水平，并应建立和执行线性校准曲线相关系数的准则。（一般要求相关系数 $|r| \geq 0.999$ ）。实验室应当使用有证标准溶液。自行配制标准溶液时，应当使用基准物质或纯度在99.999%以上的物质配制，并严格执行GB/T 601-2002标准的要求。

7) 质控图绘制

通过对控制样进行多次（25次以上）重复测定，绘制均值-标准差控制图。按照质控图判定有异常时，应查明原因，采取措施予以纠正。

④委托方对实验室的检测质量监控

1) 有证标准物质考核

标准物质证书上的标准值为真实值，检测结果在真实值正负2倍不确定度的范围内且平行结果符合检测标准上规定的允许偏差的为合格（ $X \pm 2S$ ）。

2) 留样再测考核

从委托方的每批次样品中，视样品批次数量规模，随机抽取2-5%样品作为留样样品，发给实验室做留样再测。留样再测结果要符合检测标准上规定的允许

偏差。

3) 考核结果处理

留样再测结果不符合检测规范要求的，按照不符合检测工作程序进行整改。对本批次的样品进行重检，并对前批样品进行溯源。

(4) 实施措施及要求

①组成检测质量控制专家组。

由项目主持单位遴选相关行业专业人士组成质控专家组，具体负责本项目检测质量控制实施和承担任务检测机构的技术支持工作。

②定期督查， 全程监控。

项目支持单位组织质控专家组对任务承担单位进行资格审查、实验室软硬件条件以及分析质量控制方案落实情况的检查，定期开展督查活动，全程监控实验室分析活动，确保检测数据的准确性。

③记录规范完整， 便于核查追溯。

承担任务检测机构必须做到实验记录完整，具体内容应包括：称样、消解、定容、测定条件、结果等项的原始记录及空白平行样、质控平行样、平行双样、样品等原始数据。在分析仪器内要保留分析结果的全部原始记录，不得删除，直至项目结束，以备核查、追溯。

④加强管理， 确保工作质量。

加强项目实施过程的规范管理，项目主持单位、质控专家组和承担任务检测机构各司其责，切实承担起相关责任，制定管理制度，落实监督措施，杜绝检测质量失控、数据弄虚作假等现象产生。

5.3.5 实验室质量控制总结

本地块土壤污染状况调查采样及检测工作由杭州华测检测技术有限公司开展。实验室质量控制结果说明具体见附件 **质量评价总结报告**。

第六章 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

根据现场土壤采样结果分析，项目地块钻探深度内的地层土壤类型自上而下分别为杂填土、粉质粘土、淤泥质粘土，如下图所示。与所参考的西侧地块《北张浜路（太湖大道至发展大道）工程地质勘察报告》描述基本一致。地块内土层划分见下图：

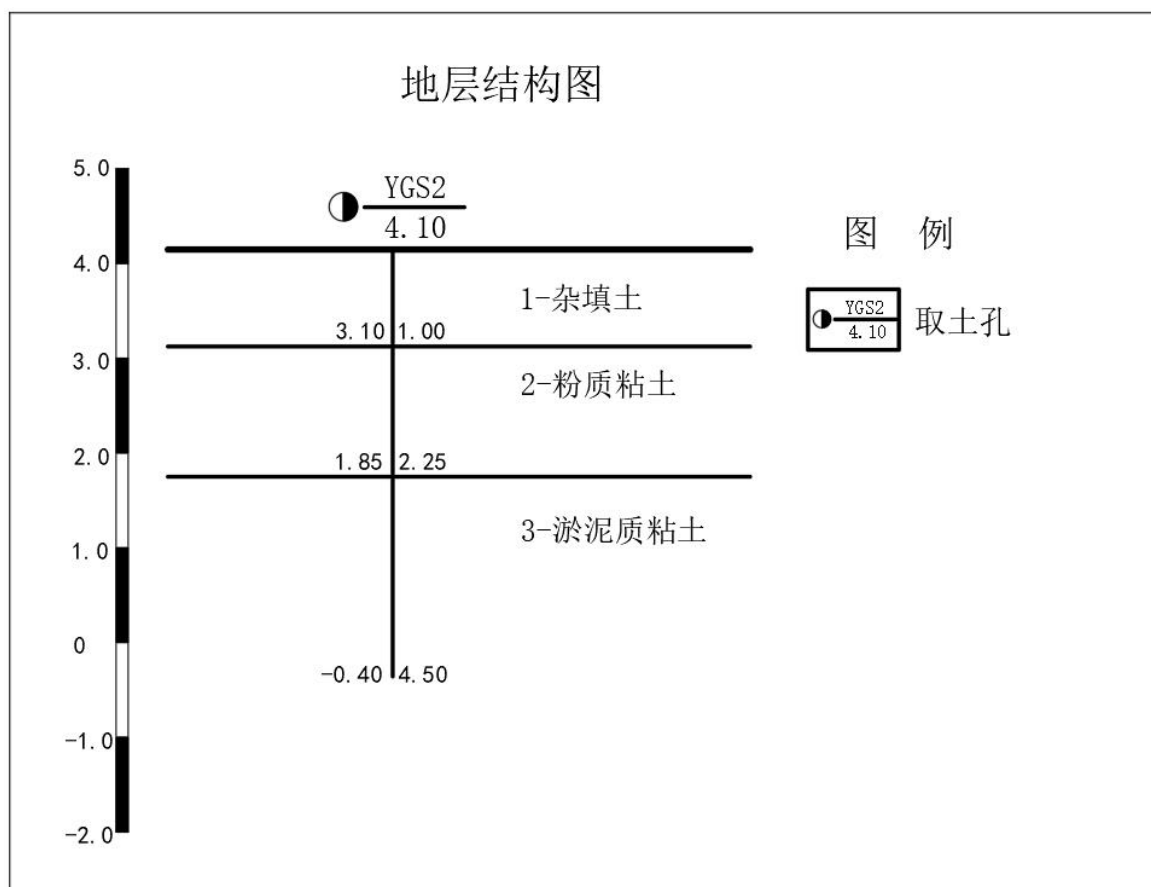


图 6-1 土壤钻探剖面图

根据现场钻探地下水水位情况分析，调查地块钻探深度内存在潜水层，主要赋存在 2 层粉质粘土、3 层淤泥质粘土中，其中 3 层淤泥质粘土为隔水层。现场地下水监测孔信息见表 6-1，根据现场测定的监测孔地下水埋深和地面高程，绘制地块地下水等水位线，如图 6-2 所示地下水整体流向为东北至西南，符合实际情况。

表 6-1 水位和高程测量记录一览表

点位编号	坐标		地面高程	地下水埋深	地下水高程
	X	Y			
YGSW1	3434865.229	497416.177	4.31m	4.50m	-0.19
YGSW2	3434876.670	497447.366	4.10m	1.53m	2.57
YGSW3	3434853.516	497434.836	4.20m	2.50m	1.7

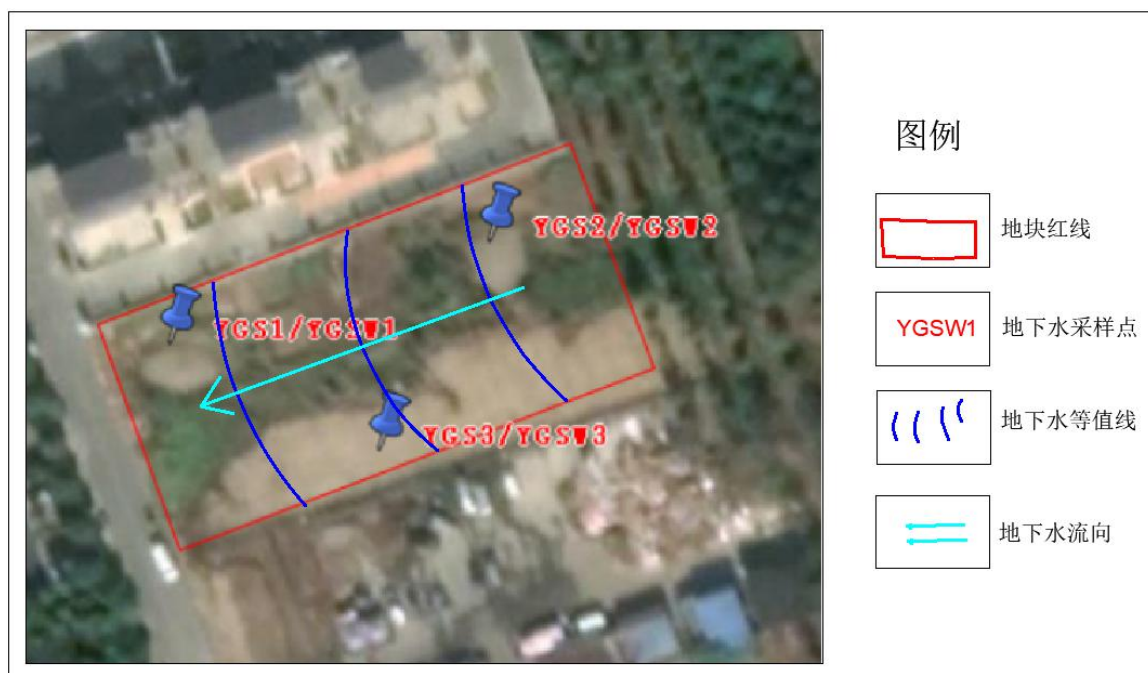


图 6-2 地下水流向示意图

6.2 环境质量评价标准

6.2.1 土壤环境质量评价标准

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），该地块建设用地类型为公共管理与公共服务用地（A）中的行政办公用地（A1），属第二类用地。土壤环境质量参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行评价。

表 6-2 土壤分析检测项目评价标准

序号	检测项目	检测方法	检出限 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)
1	氯甲烷 ^①	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	1×10^{-3}	37
2	氯乙烯 ^①		1×10^{-3}	0.43
3	1,1-二氯乙烯 ^①		1×10^{-3}	66
4	二氯甲烷 ^①		1.5×10^{-3}	616

5	反式-1,2-二氯乙烯 ^①		1.4*10 ⁻³	54
6	1,1-二氯乙烷 ^①		1.2*10 ⁻³	9
7	顺式-1,2-二氯乙烯 ^①		1.3*10 ⁻³	596
8	氯仿 ^①		1.1*10 ⁻³	0.9
9	1,1,1-三氯乙烷 ^①		1.3*10 ⁻³	840
10	四氯化碳 ^①		1.3*10 ⁻³	2.8
11	苯 ^①		1.9*10 ⁻³	4
12	1,2-二氯乙烷 ^①		1.3*10 ⁻³	5
13	三氯乙烯 ^①		1.2*10 ⁻³	2.8
14	1,2-二氯丙烷 ^①		1.1*10 ⁻³	5
15	甲苯 ^①		1.3*10 ⁻³	1200
16	1,1,2-三氯乙烷 ^①		1.2*10 ⁻³	2.8
17	四氯乙烯 ^①		1.4*10 ⁻³	53
18	氯苯 ^①		1.2*10 ⁻³	270
19	1,1,1,2-四氯乙烷 ^①		1.2*10 ⁻³	10
20	乙苯 ^①		1.2*10 ⁻³	28
21	间/对-二甲苯 ^①		1.2*10 ⁻³	570
22	邻-二甲苯 ^①		1.2*10 ⁻³	640
23	苯乙烯 ^①		1.1*10 ⁻³	1290
24	1,1,2,2-四氯乙烷 ^①		1.2*10 ⁻³	6.8
25	1,2,3-三氯丙烷 ^①		1.2*10 ⁻³	0.5
26	1,4-二氯苯 ^①		1.5*10 ⁻³	20
27	1,2-二氯苯 ^①		1.5*10 ⁻³	560
28	苯胺 ^①	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	260
29	2-氯苯酚 ^①		0.06	2256
30	硝基苯 ^①		0.09	76
31	萘 ^①		0.09	70
32	苯并(a)蒽 ^①		0.1	15
33	蒽 ^①		0.1	1293
34	苯并(b)荧蒽 ^①		0.2	15
35	苯并(k)荧蒽 ^①		0.1	151
36	苯并(a)芘 ^①		0.1	1.5
37	茚并(1,2,3-cd)芘 ^①		0.1	15
38	二苯并(ah)蒽 ^①	0.1	1.5	
39	α -六六六 ^①	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.07	0.3
40	β -六六六 ^①		0.06	0.92
41	γ -六六六 ^①		0.06	1.9
42	δ -六六六 ^②		0.10	3
43	p,p'-滴滴伊 ^①		0.04	7.0
44	p,p'-滴滴滴 ^①		0.08	7.1

45	o,p'-滴滴涕^①		0.08	6.7
46	p,p'-滴滴涕^①		0.09	6.7
47	乐果 ^①	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等47种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.6	619
48	铬（六价） ^①	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 HJ 1082-2019	0.5	5.7
49	砷 ^①	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	0.01	60
50	镉 ^①	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	0.01	65
51	铜 ^①	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	1	18000
52	铅 ^①	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	0.1	800
53	镍 ^①	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	3	900
54	汞 ^①	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002	38

注：①《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类筛选值；

②《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值；

7 结论和建议

7.1 结论

7.1.1 地块污染识别结论

通过对地块进行人员访谈、现场踏勘及收集与分析地块土壤污染状况调查相关资料，得出本次调查地块污染识别结论如下：

(1) 太湖街道运管所东侧地块范围内大部分为荒地，历史上为农业用地，无工业企业的存在，地块生产历史明确，生产范围清楚。

(2) 相邻地块历史上均作为农用地及居民区，无工业企业存在。

(3) 南侧农贸市场改造开挖地基产生的淤泥堆积于地块中央，未做外运土方检测，可能有潜在污染。

(4) 综合地块内及周边情况，选定特征污染物为 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Mn} 、有机农药九项（ P,P' -DDD、 p,p' -DDE、 o,p' -DDT、 p,p' -DDT、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、乐果）。

(5) 在前期进行的调查工作基础上，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，在疑似污染区采取合理布点和取样检测等措施，对该地块的污染情况进行较科学的调查。

7.1.2 采样与分析阶段结论

该地块可用于行政办公用地的开发，无需进一步开展详细调查工作。