



下沙公租房一期土壤污染状况
初步调查报告
(公示稿)

编制单位：杭州市环境保护科学研究设计有限公司

二零二二年六月

目 录

1. 前言	- 1 -
2. 概述	- 2 -
2.1 调查目的和原则	- 2 -
2.2 调查范围	- 2 -
2.3 调查依据	- 4 -
3. 地块概况	- 7 -
3.1 区域环境概况	- 7 -
3.2 地块用地规划和敏感目标	- 13 -
3.3 块的使用现状和历史	- 14 -
3.4 相邻地块的使用现状和历史	- 18 -
3.5 第一阶段土壤污染状况调查	- 23 -
4. 工作计划	- 28 -
4.1 方案评审与修改调整	- 28 -
4.2 采样方案	- 28 -
4.3 分析检测方案	- 35 -
5. 现场采样和实验室分析	- 37 -
5.1 现场探测方法和程序	- 37 -
5.2 采样方法和程序	- 38 -
5.3 实验室分析	- 41 -
5.4 质量控制和质量保证	- 45 -
6. 结果和评价	- 61 -
6.1 现场采样土层及地下水分布情况	- 61 -
6.2 分析检测结果	- 62 -
6.3 结果分析与评价	- 68 -
7. 结论与建议	- 76 -
7.1 结论	- 76 -
7.2 不确定分析	- 77 -
7.3 建议	- 77 -

1. 前言

下沙公租房一期位于钱塘区元成单元内，该地块东至方元路，南至新南路，西至桥新路，北至围垦街绿化带，用地面积约 25577 m²，规划用地性质为住宅用地（R21）。根据现场踏勘，目前地块内现状为菜地，历史上为农田和便道。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”，因此，该地块需进行土壤污染状况调查。为此杭州钱塘城发置业有限公司委托杭州市环境保护科学研究设计有限公司（以下简称“我单位”）对下沙公租房一期开展土壤污染状况初步调查工作。

根据检测单位出具的检测报告，本地块土壤中除六价铬未检出外，其余重金属指标（铅、汞、镉、铜、镍、砷）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；VOCs 中甲醛检出值均低于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地筛选值；SVOCs 中邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；氟化物检出值均低于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）中住宅及公共用地筛选值；其余指标均未检出。

地下水检测结果：地下水质量常规指标检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；地下水 SVOCs 中苯和邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号，2020.3.26）附件 5 中第一类用地筛选值；其余指标均未检出。

综上所述，本地块不属于污染地块，无需进入下一步详细调查和风险评估工作，可作为住宅用地（R21）开发。

2. 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查将根据地块历史使用情况、历史污染情况，确定地块土壤及地下水监测方案，通过检测数据评价地块内土壤及地下水是否已受到污染，判定地块是否需要启动详细调查及风险评估。

2.1.2 调查原则

本调查遵循《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中的基本原则，即：

- 1、针对性原则，即针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。
- 2、规范性原则，即采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。
- 3、可操作性原则，即综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查范围为下沙公租房一期，该地块东至方元路，南至新南路，西至桥新路，北至围垦街绿化带，规划用地性质为住宅用地（R21），用地面积约 25577 m²。

根据《下沙公租房一期杭州市建设用地勘测定界成果》，地块边界拐点图见图 2.2-1，坐标一览表见表 2.2-1。



图 2.2-1 地块边界拐点坐标图

表 2.2-1 边界拐点坐标一览表 (2000 坐标系)

拐点编号	经度 (°)	纬度 (°)	X	Y
1#	120.325975	30.332142	531346.93	3356978.1
2#	120.326010	30.331423	531350.53	3356898.4
3#	120.325989	30.331262	531348.56	3356880.6
4#	120.326007	30.330814	531350.43	3356830.9
5#	120.325987	30.330754	531348.53	3356824.2
6#	120.325912	30.330692	531341.34	3356817.4
7#	120.324635	30.330350	531218.64	3356779.1
8#	120.324503	30.330377	531205.94	3356782.0
9#	120.324444	30.330473	531200.24	3356792.7
10#	120.324426	30.331373	531198.22	3356892.4
11#	120.324450	30.331545	531200.47	3356911.5
12#	120.324448	30.331950	531200.15	3356956.4

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规与政策要求

- 1、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 发布，2019.1.1 施行；
- 2、《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；
- 3、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，部令第 42 号；
- 4、《关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》，浙环发[2021]21 号；
- 5、《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；
- 6、《关于开展全省污染场地排查工作的通知》，浙环办函[2012]405 号。

2.3.2 技术导则与技术规范

- 1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 2、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 3、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 4、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 5、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 6、《地块土壤和地下水中挥发有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 7、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年第 78 号）；
- 8、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，环保部公告 2017 年第 72 号；
- 9、《地下水污染健康风险评估工作指南》，环办土壤函[2019]770 号；
- 10、《浙江省场地环境技术调查技术手册（试行）》，2012.12；
- 11、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 12、浙江省地方标准《污染地块风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）；
- 13、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）；
- 14、深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）；
- 15、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

16、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）；

17、《美国 EPA 通用筛选值》，2021.11；

18、《浙江省生态厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019.3.17；

19、《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63号）。

2.3.3 技术资料

1、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 330114202200006 号），杭州市规划和自然资源局，2022.3.25；

2、《杭州市建设用地勘测定界成果》，中煤浙江测绘地理信息有限公司，2022.3；

3、《杭州东部医药港小镇概念性规划环境影响报告书》，浙江省工业环保设计研究院有限公司，2018.8；

4、《辉瑞全球生物技术中心项目一期工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，浙江大学建筑设计研究院有限公司，2015.12；

5、杭州钱塘城发置业有限公司提供的 CAD 地形图等其他资料。

6、《检测报告》，（报告编号：HD22-019），2022.4；

7、《下沙公租房一期土壤污染状况初步调查土壤和地下水检测质量控制报告》，杭州中一检测研究院有限公司，2022.4。

2.3.4 调查方法

本次工作分为 3 个阶段，分别为地块污染识别、调查监测和报告编制阶段，技术路线如图 2.3-1 所示。

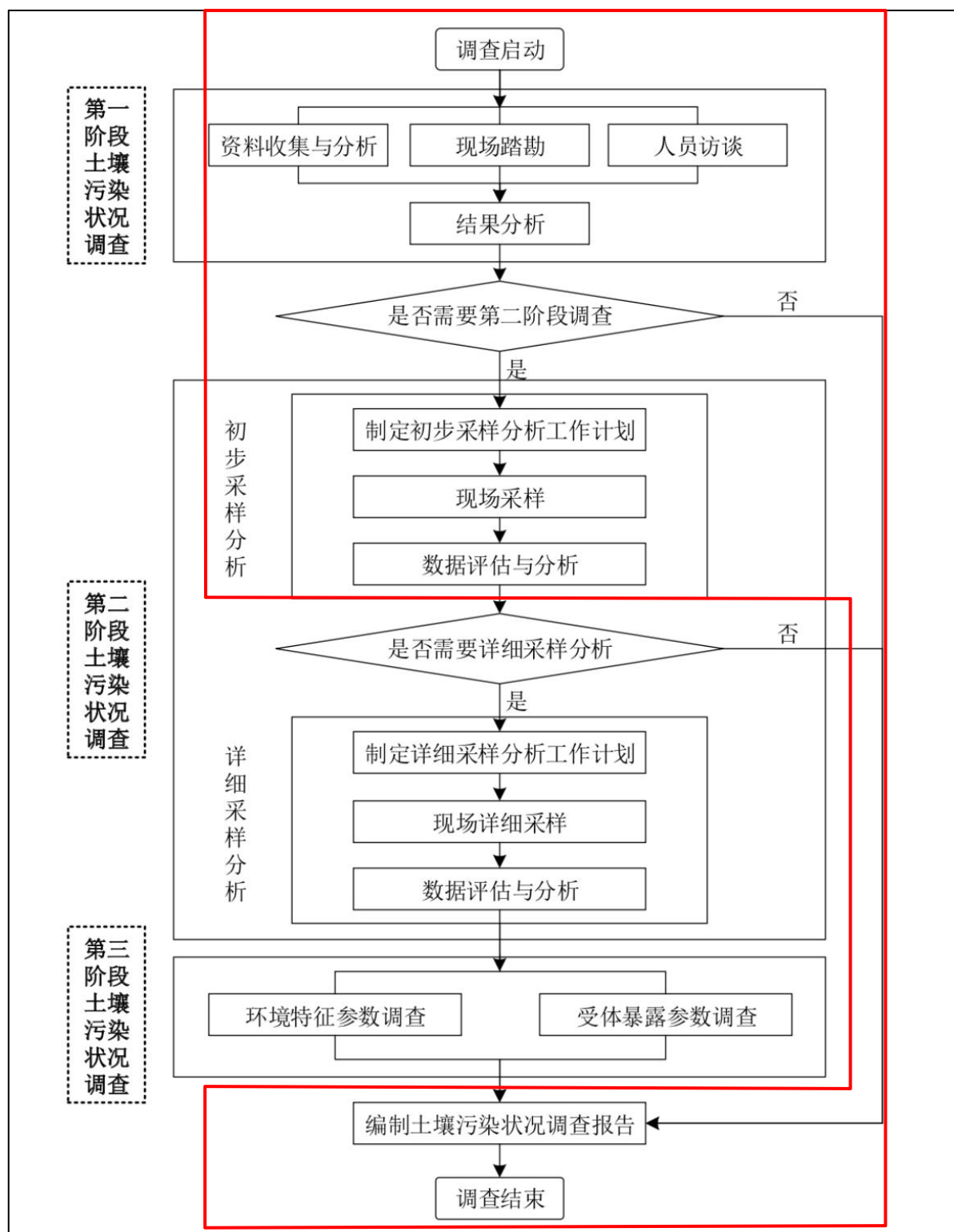


图 2.3-1 调查方法路线图

3. 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 区域自然环境

(1) 区域气象条件

本项目所在区域位于亚热带的北缘，属亚热带季风气候。冬夏长，春秋短，四季交替明显；光照充足，雨量充沛，温暖湿润。年平均气温 16.6℃，极端最低气温-10.5℃，极端最高气温 42.1℃，年温差较大。年平均相对湿度 68%，全年无霜日 311~344 天，年日照时数 1513.8h。年平均降水量 1352~1601.70mm，全年降雨日数 138~167 天。雷雨为本区降水主要类型之一，约占全年降雨量的三分之一，在 7~9 月受台风影响，台风过境夹带大量降水，易成水涝。区域受季风影响大，冬季多偏北风，夏季多偏南风，春秋两季风向多变，常风向为东北风，全年大于 8 级风日数 63 天，平均风速 2.2 m/s，最大风速 18.0m/s。

(2) 区域地质条件

相关资料表明，本地块所在区域属于扬子准地台钱塘台褶带余杭~嘉兴台褶，基底大体构成一复式向斜，规划区域处于断裂带影响范围以外，基本处于相对稳定区域。本区第四系地层厚度一般为 50~65 米左右。受地理环境和古气候冷暖交替的影响，新构造运动以大面积沉降为主但强度弱。第四系地层与下伏基岩呈角度不整合接触，第四系地层成因类型复杂，上部为全新世浅海相冲积地层，下部为晚更新世河流相冲积地层，下伏基岩为白垩系泥质粉砂岩，场地稳定性较好。

(3) 地形地貌

本项目所在地区属钱塘江冲洪积平原。区域空间开阔，地势平坦，地面标高一般为 5.1~5.9m（黄海高程）。地表以下 5~14m 范围内为粉砂、粉细砂，上部为人工填土及耕作层，其物理力学性质较好，地耐力一般为 10~12t/m²，可作为一般工业与民用建筑的天然基地及浅部桩基持力层。大地构造单元完整，地震活动微弱，属地壳较稳定地区，地震基本烈度为 VI 度。

3.1.2 区域水文地质条件

本次调查地质及水文条件参照浙江大学建筑设计研究院有限公司编制的《辉瑞全球生物技术中心项目一期工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2015年12月）来了解情况。该厂房勘察项目位于本次调查地块东北侧。

3.1.2.1 地基土的构成与分布特征

根据区域地质资料，场地上部为全新世浅海相冲积地层，下部为晚更新世河流相冲积地层，第四纪覆盖层厚度一般为50~65米左右，基底为白垩系泥质粉砂岩。现根据本次勘探，在地表向下62.5m勘探深度范围内，根据外业勘探、室内土工试验分析结果分析分层定名，拟建场地工程地质层可分为七大层，细分为17个亚层，各层的分布规律及特征自上而下

叙述如下：

①-0 素填土：灰黄色、青灰色，松散，稍湿，以粉土为主，含云母，局部含少量植物根茎及有机质，局部为耕土，北侧局部存在少量建筑垃圾；层顶高程为8.03~5.23m，层厚0.30~3.10m。

①-1 砂质粉土：浅灰色、灰黄色，稍湿，稍密，摇振反应迅速，切面粗糙，干强度低，韧性低，含云母及铁锰质氧化物斑点；层顶高程为6.06~3.77m，层厚4.50~7.40m。

①-21 砂质粉土：灰色，稍湿~湿，稍密~中密，摇振反应中等，切面较粗糙，干强度低，韧性低，含云母及铁锰质氧化物斑点，局部为粘质粉土；层顶高程为0.45~-2.24m，层厚2.50~7.30m。

①-22 砂质粉土：灰色，稍湿~湿，稍密，摇振反应迅速，切面较粗糙，干强度低，韧性低，含云母及铁锰质氧化物斑点；层顶高程为-3.13~-6.85m，层厚1.80~6.10m。

②-21 砂质粉土：灰色，稍湿~湿，稍密~中密，摇振反应迅速，切面粗糙，干强度低，韧性低，含云母、贝壳碎屑及铁锰质氧化物斑点，局部夹少量粉质粘土团块；层顶高程为-6.33~-11.43m，层厚2.50~7.80m。

②-22 砂质粉土：灰色、青灰色，很湿，中密为主，局部稍密，含云母，以砂质粉土为主，局部夹粉砂，粉砂含量约占25%~35%，偶见贝壳碎屑；层顶高程为-12.05~-15.03m，层厚1.80~6.10m。

②-23 砂质粉土：灰色，稍湿～湿，稍密，摇振反应迅速，切面较粗糙，干强度低，韧性低，含云母及有机质，局部夹粉质粘土薄层；层顶高程为-15.64～-19.10m，层厚 1.70～5.30m。

③-2 淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，切面光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，含有机质及腐殖质，局部含少量粉土；层顶高程为-18.72～-22.73m，层厚 1.60～6.10m。

④-1 粉质粘土：灰黄、灰褐色，饱和，呈可塑状态。含铁锰氧化物渲染条纹，摇振反应缓慢，土面光滑，干强度中等，韧性中等。该层分布于大部场地，层顶高程-23.10～-26.12m，层厚 0.3～2.60m，局部缺失。

④-21 粉质粘土：灰色，饱和，可塑～软塑。含腐殖质，摇振反应缓慢，土面光滑，干强度中等，韧性中等，局部夹粉土薄层。层顶高程为-23.22～-27.53m，层厚 2.00～6.90m。

④-22 粉质粘土：灰色、褐灰色，饱和，软塑为主，局部可塑或流塑。含腐殖质，摇振反应缓慢，土面光滑，干强度中等，韧性中等，中部夹粉土薄层。层顶高程为-25.32～-33.83m，层厚 3.40～11.20m。

④-3 粉砂：灰色、灰黄色，湿，稍密～中密，干强度低，韧性低，含云母及铁锰质氧化物斑点，局部夹粉质粘土团块；层顶高程为-34.50～-38.17m，层厚 1.40～5.40m。

⑤-2 粉质粘土：灰色、灰绿色，饱和，可塑～软塑。含腐殖质，摇振反应缓慢，土面光滑，干强度中等，韧性中等，含铁锰质氧化物斑点。层顶高程为-38.23～-42.28m，局部揭露层厚 0.60～3.70m，部分场地缺失。

⑤-3 中砂：灰色，湿，中密，无光泽反应，干强度低，韧性低，含云母及铁锰质氧化物斑点，局部为粗砂；层顶高程为-39.79～-43.67m，局部揭露层厚 0.50～5.60m。

⑥-1 粉质粘土：灰黄、灰绿色，饱和，呈可塑～硬塑状态。见铁锰氧化物斑点，土面略粗糙，局部夹有砾石及砂，局部集中分布，干强度中等，韧性中等。层顶埋深 55.90～58.80m，层顶高程-43.64m～-46.13m，局部揭露层厚 1.10～6.80m。

3.1.2.2 水文地质条件

（1）地下水类型

根据引用的地质勘察资料，本区域为钱塘江流域区，水文地质条件简单，与本工程关系密切的地下水主要是浅层潜水型地下水，区域附近地表水系较发育，以人工河渠为主，距离钱塘江较近。内河水位、流量主要受季节和大气降水控制。

本次勘察期间在钻孔内测得地下潜水位埋深在现状地表下 0.2~3.05 米，相当于国家高程 4.61~5.19 米之间。经查阅附近地质资料，地下水位年变化幅度在 0.50~1.50m 左右，该层潜水主要受大气降水和地表水补给，地下水位随季节性有所变化。

(2) 地下水流向

根据在该区域同类项目经验规律可知，地下水流向与周边地表水息息相关，在河流流量正常情况下，地下水流向附近河流。本地块北侧约 80m 处为 14 号支河，河流较窄，受降雨影响地表水水位高程变化较大，本场地受此影响较大，因此可大致判断本地块地下水流向为由南向北流向北侧 14 号支河。

3.1.3 地块地理位置

下沙公租房一期位于钱塘区元成单元内，该地块东至方元路，南至新南路，西至桥新路，北至围垦街绿化带，地块地理位置见图 3.1-3。



图 3.1-3 地块地理位置图

3.1.4 地块周边环境概况

本次调查地块周边环境概况见表 3.1-1 和图 3.1-4。

表 3.1-1 地块周边环境概况

方位	与地块用地红线距离	现状用地情况	规划用地情况
东侧	紧邻	方元路	道路用地
	约 20m	施工工棚	B1/B2商业商务用地
	约 70m	杭州市特殊康复中心施工工地	A6社会福利设施用地
东南侧	约 80m	杭州市下沙第二小学	A3教育科研用地
	约 150m	空地	A3教育科研用地
南侧	紧邻	新南路	道路用地
	约25m	杭州文汇学校	A3 教育科研用地
西南侧	约60m	施工工地	R21 住宅用地
西侧	紧邻	乔新路	道路用地
	约20m	文思小学	A3 教育科研用地
		空地	B1/B2 商业商务用地
		绿地	G1 公园绿地
西北侧	约70m	施工工地	M1 工业用地
北侧	紧邻	绿地	G1 公园绿地
	约15m	围垦街	道路用地
	约50m	绿地	G1 公园绿地
	约65m	14号支河	G1 公园绿地
	约80m	杭州东部医药港小镇和达药谷一期	M1 工业用地

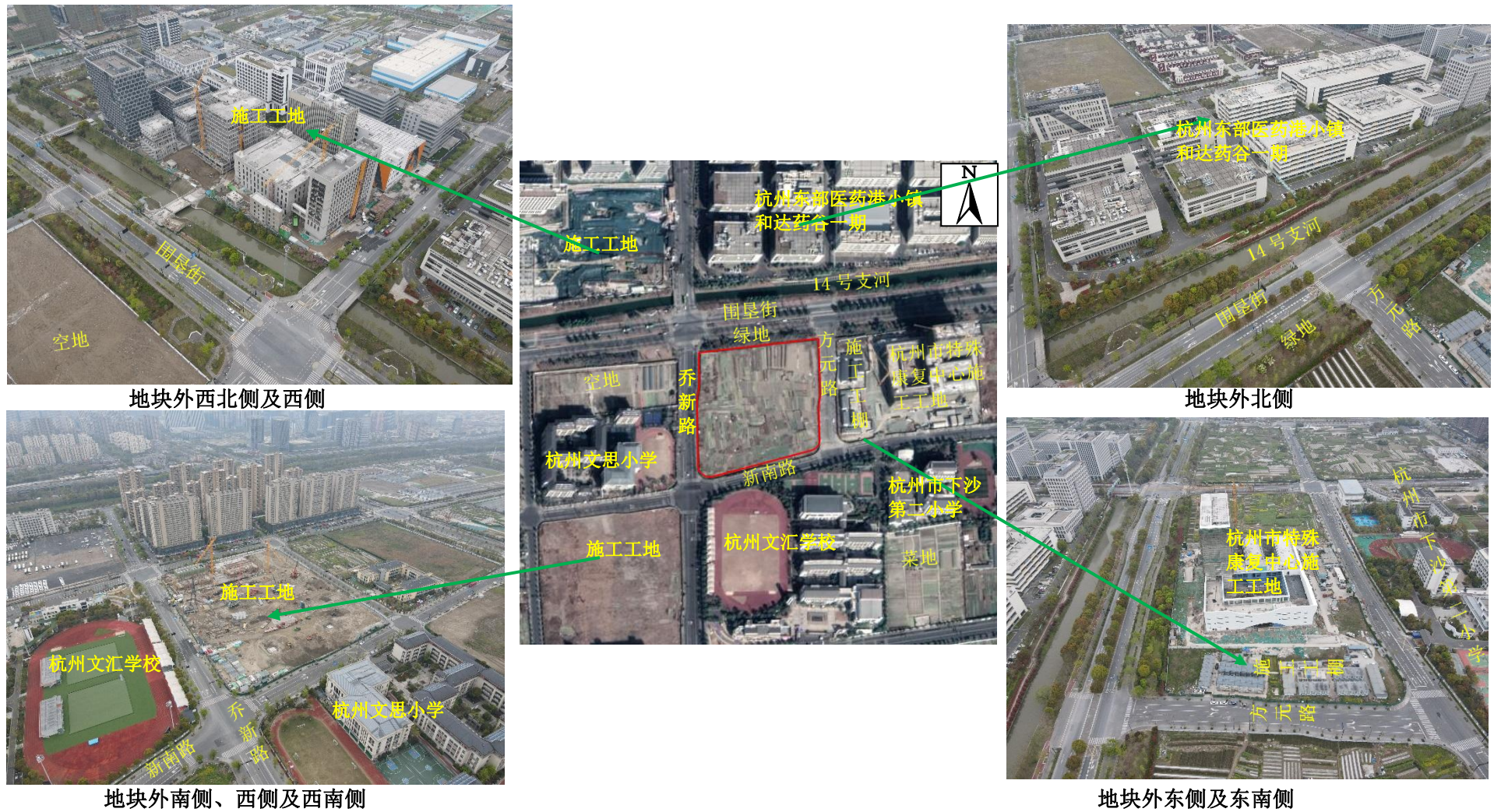


图 3.1-4 地块周围环境示意图

3.2 地块用地规划和敏感目标

3.2.1 用地规划

根据该地块杭州市规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 330114202200006 号），本调查地块用地规划为 R21 住宅用地。本次调查范围内的规划情况见图 3.2-1。

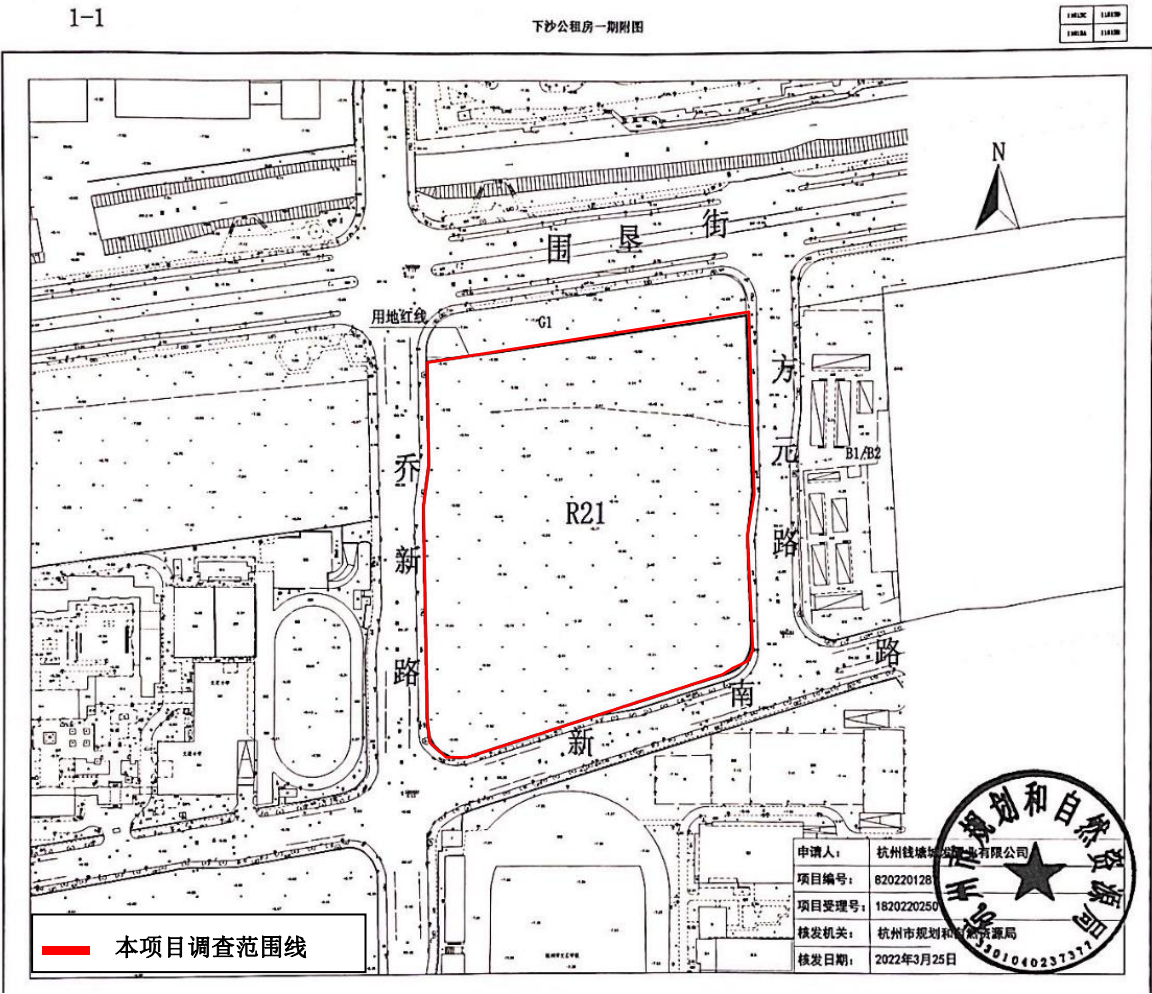


图 3.2-1 调查地块规划图

3.2.2 地块周边敏感目标

根据现场踏勘，地块周边现状主要为杭州东部医药港小镇、施工工地、道路、河流、空地和菜地。地块调查现状周边敏感目标如表 3.2-1 和图 3.2-2 所示。

表 3.2-1 敏感目标情况表

方位	距离	敏感目标
现状敏感目标		
东南侧	约 80m	杭州市下沙第二小学

南侧	约 25m	杭州文汇学校
西侧	约 20m	文思小学
北侧	约 65m	14 号支河
规划敏感目标		
东侧	约 70m	A6 社会福利设施用地
东南侧	约 150m	A3 教育科研用地
西南侧	约 60m	R21 住宅用地



图 3.2-2 200m 范围内敏感目标示意图

3.3 块的使用现状和历史

3.3.1 地块的使用现状

我单位于 2022 年 4 月对该地块进行了现场踏勘。根据现场踏勘，本调查地块内现状为菜地，主要种植玉米、莴笋、油菜、花生、豌豆等。现场未发现异常颜色和气味。现状情况如下：



图 3.3-1 地块内现状图

3.3.2 地块使用历史

根据相关人员访谈及历史资料查询，该地块 2017 年之前为农田和便道，2017 年至 2018 年期间为空地，之后周边村民开始在地块内种植时令蔬菜，地块历史使用的具体情况如下表 3.3-1，地块历史变化卫星图见图 3.3-2。

表 3.3-1 地块历史使用情况

地块名称	历史情况	
	时段	用途
下沙公租房一期	2017 年之前	农田和便道
	2017 年~2018 年	空地
	2018 年~至今	菜地

历史影像图		地块描述
2006 年 		2006 年（谷歌历史影像图） 调查地块为农田和便道。
2009 年 		2009 年（谷歌历史影像图） 调查地块为农田和便道，未发生明显变化。
2014 年 		2014 年（谷歌历史影像图） 调查地块为农田和便道，未发生明显变化。

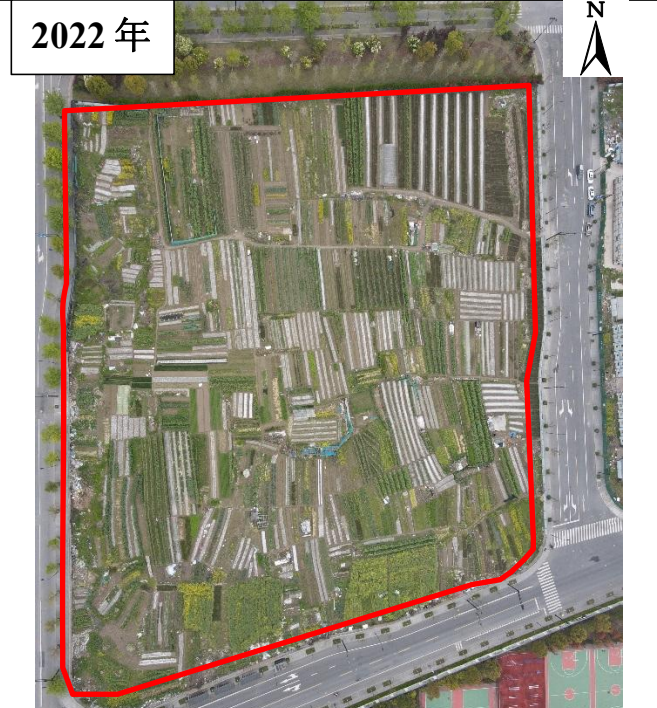
2017 年  Aerial satellite image from 2017 showing a large, mostly bare, brownish plot of land outlined in red. The plot is situated between a road and some greenery. A north arrow is in the top right corner.	2017 年（谷歌历史影像图） 周边附近的农民将本调查地块内的草清除演变成空地，开始在地块上种植时令蔬菜。
2019 年  Aerial satellite image from 2019 showing the same plot of land outlined in red. It now appears to be covered with low-lying green vegetation, likely crops. A north arrow is in the top right corner.	2019 年（谷歌历史影像图） 依据人员访谈，2018 年开始周边村民陆续开始在地块内种植时令蔬菜。
2022 年  Aerial photograph from 2022 showing the same plot of land outlined in red. It is densely packed with numerous small, rectangular plots of green crops, many of which are covered with white plastic mulch. A north arrow is in the top right corner.	2022 年（现场踏勘航拍图） 依据现场踏勘和人员访谈，该地块内现状均是周边村民种植的时令蔬菜。

图 3.3-2 调查地块历史影像图

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块的使用现状

本次调查地块现状主要为杭州东部医药港小镇、施工工地、道路、河流、空地和菜地，具体情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 地块周边企业现状及历史概况

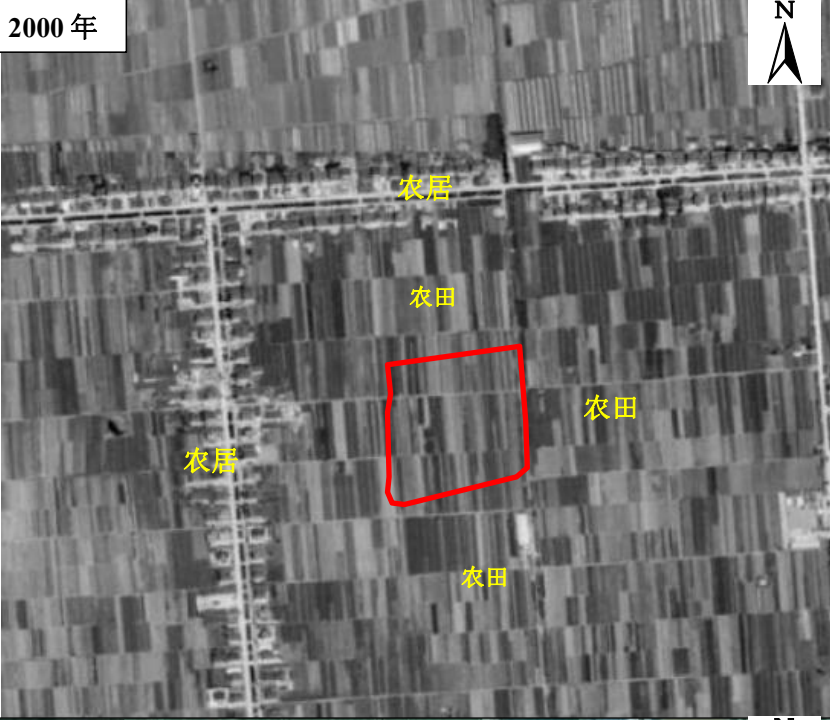
方位	距离	现状情况	历史情况
东侧	紧邻	方元路	农田
	约 20m	施工工棚	农田
	约 70m	杭州市特殊康复中心施工工地	农田
	约 200m	空地	农田
东南侧	约 80m	杭州市下沙第二小学	农田
	约 150m	菜地	农田
南侧	紧邻	新南路	农田
	约 25m	杭州文汇学校	农田和农居
西南侧	约 60m	施工工地	农田和农居
西侧	紧邻	乔新路	农田
	约 20m	文思小学	农田、农居和道路
		空地	
		绿地	
西北侧	约 70m	施工工地	农田、农居和道路
北侧	紧邻	绿地	
	约 15m	围垦街	
	约 50m	绿地	
	约 65m	14 号支河	
	约 80m	杭州东部医药港小镇和达药谷一期	



图 3.4-1 相邻地块使用现状

3.4.2 相邻地块的历史使用情况

根据历史影像图和相关人员访谈，本地块周边 500m 范围内历史上主要是农田、农居和便道，仅地块西南侧约 280m 处存在杭州宏南电器配件有限公司，现状主要为杭州东部医药港小镇、施工工地和道路等。周边企业历史情况变化见图 3.4-2。

调查地块周边历史影像图		历史介绍
2000 年  A grayscale aerial photograph from 2000 showing a rural landscape. A red rectangle highlights a specific plot of land. Surrounding areas are labeled in yellow: '农居' (farmer's residence) to the west and north, and '农田' (farmland) to the east and south. A north arrow is in the top right corner.		2000 年（浙江省天地图）： 调查地块外周边均为农田和农居。
2006 年  A color aerial photograph from 2006 showing the same area. The red rectangle highlights the same plot. Labels in yellow identify '农居' (farmer's residence) to the west, '农田' (farmland) to the east and south, and '杭州聋人学校' (Hangzhou Deaf School) to the north. In the bottom left, '杭州宏南电器配件有限公司' (Hangzhou Hongnan Electrical Accessories Co., Ltd.) is labeled. In the bottom right, '杭州市下沙第二小学' (Hangzhou XiaSha No. 2 Primary School) is labeled. A north arrow is in the top right corner.		2006 年（谷歌历史影像图）： 调查地块外周边仍以农田和农居为主，同时在地块的东南侧建设有杭州市下沙第二小学、地块的西南侧建设杭州宏南电器配件有限公司，地块的北侧建设有杭州聋人学校。

2009 年 	2009 年（谷歌历史影像图）： 调查地块外周边农居已经拆迁，地块的南侧建起了拆迁过渡安置房，其余无明显变化。
2014 年 	2014 年（谷歌历史影像图）： 调查地块外周边已建成围垦街、乔新路等道路，地块的西南侧建成湾南德胜东苑，其余无明显变化。



图 3.4-2 周边地块历史影像图

3.5 第一阶段土壤污染状况调查

3.5.1 现场踏勘

我单位于 2022 年 4 月对该地块进行了现场踏勘。根据现场踏勘，本调查地块内现状为菜地，主要种植玉米、莴笋、油菜、花生、豌豆等。现场未发现异常颜色和气味。现状情况如下：

调查地块内现状及周边现状照片见图 3.5-1。





图 3.5-1 调查地块内现状及周边现状图

3.5.2 人员访谈

本调查访谈记录依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）规范要求进行，主要目的是为了进一步了解地块情况，结合现场踏勘和地块环境调查资料收集的内容，完善场地前期的调查分析。

本次访谈主要采取当面访谈和电话交流的方式进行，受访者为地块使用者、地块周边村民等地块现状和历史的知情人、环保局工作人员。

3.5.3 资料收集

本次调查主要收集了总平图、地块地勘和地块控规图以及地块周边企业环评等的相关资料。

表 3.5-2 收集资料清单

序号	资料名称	年份	主要内容
1	地块 CAD 红线图	2022 年	了解本次调查的范围
2	《辉瑞全球生物技术中心项目一期工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》	2015 年	了解区域地层分布情况及地下水情况
3	《建设项目用地预审与选址意见书》	2022 年	了解地块规划
4	人员访谈	2022 年	了解地块内及周边地块的历史情况
5	《杭州东部医药港小镇概念性规划环境影响报告书》	2018 年	了解地块周边企业情况
6	《辉瑞生物制药（杭州）有限公司新增阿达木单抗灌装生产线技术改造项目环境影响报告表》	2019 年	了解地块周边企业生产及三废产排情况
7	《辉瑞生物制药（杭州）有限公司新增阿达木单抗灌装生产线技术改造项目环境影响报告表》	2019 年	了解辉瑞生物制药(杭州)有限公司的生产及三废产排情况
8	《杭州科惠医疗科技有限公司工业厂房项	2017 年	了解杭州科惠医疗科技有限公司的

	目》		生产及三废产排情况
9	《杭政工出[2015]1号地块工业用房工程项目环境影响报告表》	2015年	了解浙江安控科技有限公司的生产及三废产排情况
10	《杭政工出[2015]13号地块工业用房工程项目环境影响报告表》	2016年	了解大进科技（杭州）有限公司的生产及三废产排情况
11	《杭政工出[2016]4号工业厂房工程项目环境影响报告表》	2016年	了解浙江和而泰智能科技有限公司的生产及三废产排情况

3.5.4 地块内原有污染情况调查

我单位于2022年4月1日对该地块进行了现场踏勘。根据现场踏勘，本调查地块内现状为菜地。依据人员访谈，地块内历史上为农田和便道，2018年至今周边村民在地块内种植各种时令蔬菜。现场未发现异常颜色和气味。

考虑到该地块作为农田使用过。因此，本次调查适当关注有机农药对本地块带来的影响。

3.5.4.1 地块内地下管网、储罐埋置及废物堆存情况

根据现场踏勘和人员访谈，调查地块内不涉及地下污水处理设施；无地下及地上储罐；地块在历史及现状使用过程中无废物填埋及堆放情况；地块内无残余废弃物存在。

3.5.4.2 其他已了解的相关情况

根据人员访谈、现场踏勘及地块污染识别，本调查地块其他相关情况见表3.5-3。

表 3.5-3 地块其他相关情况

序号	其他相关情况	内容	来源
1	地块相关环境调查资料	该地块内历史上为农田和便道，无生产型工业企业，因此无环评等资料	人员访谈、历史影像和现场踏勘
2	地块是否存在历史污染	不存在	人员访谈
3	历史上是否存在泄露和污染事故	不存在	人员访谈
4	地块是否涉及工业生产	不涉及	现场踏勘和人员访谈
5	地块是否存在涉及有毒有害物质的地下构筑物、储罐、原辅助材料的输送管线、污水输送管道等情况	不存在	
6	地块是否涉及化学品储存或堆放区域	不涉及	
7	地块是否涉及危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋	不涉及	
8	地块是否涉及废水/废气排放	不涉及	
9	现场是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域	不存在	

3.5.5 周边企业污染情况调查

本地块周边历史上以农田、农居和便道为主，仅地块西南侧约 280m 处存在杭州宏南电器配件有限公司。目前调查地块周边现状主要是道路、施工工地和杭州东部医药港小镇和空地。杭州东部医药港小镇规划范围内的生产型企业主要有浙江和而泰智能科技有限公司（医疗器械）、浙江飞越真空科技有限公司（机械五金）、浙江安控科技有限公司（电子信息）、杭州科惠医疗科技有限公司（医疗器械）、大进科技（杭州）有限公司（包装印刷）、辉瑞生物制药（杭州）有限公司（生物医药），同时地块北侧约 80m 处的杭州东部医药港小镇和达药谷一期项目内入住多家以生物医药研发为主的企业。

1、杭州宏南电器配件有限公司

杭州宏南电器配件有限公司位于本次调查地块外西南侧约 280m 处，该企业于 2004 年建成，于 2010 年左右停产，厂房屋于 2013 年左右拆除。企业主要生产塑料制品。其工艺主要为外购的塑料粒子经注塑机挤压成型后与外购的电路板组装成产品。

2、杭州东部医药港小镇

根据浙江省工业环保设计研究院有限公司编制的《杭州东部医药港小镇概念性规划环境影响报告书》（2018.8），杭州东部医药港小镇位于杭州经济技术开发区北部，规划范围北至新建河，南至德胜快速路，东至文渊北路，西至规划支路规划总面积约 3.41 平方公里。2017 年列入浙江省级特色小镇创建名单。杭州东部医药港小镇作为杭州市健康产业重点平台，以构建全链条的产业服务体系为目标，营造生物医药产业发展生态圈。小镇发展定位是成为中国生物医药中央科技区、国内领先的生物与新医药创新创业基地，规划定位是建设成为生物医药创新创业团队和高端人才集聚区、全球先进医药技术进入中国的首要承载区、国内产业技术领先的生物医药产业引领区。杭州东部医药港重点围绕生物技术药物、生物医学工程以及高端医疗器械三大领域进行产业培育和招引，同时鼓励其他领域的高端项目。根据区域项目布局情况，融入生物元素和生物文化，构筑起符合生物医药产业发展特点的综合生态体系。

3.5.6 第一阶段土壤污染状况调查小结

根据分析，本次调查地块内历史上为农田，不存在生产型工业企业；目前地块内为菜地，本次调查地块用地历史简单明确。

调查地块周边历史上涉及的生产型企业有杭州宏南电器配件有限公司，现状中涉及的企业主要为杭州医药港小镇规划范围内企业。结合周边企业污染情况，本次调查地块污染识别汇总如表 3.5-10。

综合以上分析，同时结合《制药工业大气污染物排放标准》（DB33/310005-2021），地块外现状杭州东部医药港小镇内企业特征污染物为 pH、重金属（铜、钛、锡）、石油烃、氟化物、庚烷、醋酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、丙酮、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、三甲苯）、甲醛、苯酚、乙醇、乙腈、甲醇、2-氯酚、苯乙烯、氯苯类化合物（1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯苯、1,3-二氯苯、三氯苯）等，地块外历史上杭州宏南电器配件有限公司的特征污染物为邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、石油烃。地块内适当考虑有机农药滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六带来的影响。

通过第一阶段土壤污染状况的调查，本次调查地块内无工业企业，调查地块主要受到地块外周边企业的影响，地块周边企业产生的废气通过大气沉降可能会对本调查地块内土壤和地下水产生影响。因此，本地块需要进入第二阶段土壤污染状况调查中的初步采样分析阶段。

4. 工作计划

4.1 方案评审与修改调整

我单位于 2022 年 4 月编制完成该项目的土壤污染初步调查监测方案，并于 2022 年 4 月 10 日通过专家函审。根据专家评审意见对调查方案进行修改，优化布点方案，同时根据现场采样实际情况进行适当调整。

4.2 采样方案

4.2.1 调查范围

本次调查范围为下沙公租房一期，占地面积约为 25577m²。

4.2.2 布点原则

(1) 根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）的要求：初步调查阶段，地块面积≤5000 m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000 m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本地块总面积约 25577m²，点位数不得少于 6 个。

(2) 根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，地下水可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。

4.2.3 布点思路

(1) 通过人员访谈和该地块的历史影像图，本地块历史上为农田和便道，地块内不涉及生产型工业企业，地块内用地历史简单明确，本次调查采用专业判断布点法进行布点。

(2) 本次调查主要考虑现状地块外北侧杭州东部医药港小镇内企业对本地块的影响。

(3) 地下水监测点布设依据土壤监测点位，同时结合本区域内地下水流向进行布点。

4.2.4 点位布设

本次调查地块内历史上原为农田和便道，现状为菜地，无生产型工业企业存在，用地历史简单明确。

表 4.2-1 土壤和地下水监测点位布置表

点位	位置	E (°)	N (°)
S1/GW1	历史上农田，现状菜地	120.324595	30.331865
S2/GW2	历史上农田，现状菜地	120.325831	30.332026
S3/GW3	历史上农田，现状菜地	120.325208	30.331113
S4	历史上农田，现状菜地	120.324701	30.331422
S5	历史上农田，现状菜地	120.324803	30.330676
S6	历史上农田，现状菜地	120.325683	30.330858
S7	历史上农田，现状菜地	120.325865	30.331234
S8	历史上农田，现状菜地	120.325505	30.331572



图 4.2-1 调查地块监测点位图

3、对照点位布设

依据相关导则要求对照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。根据场区周边历史地块使用情况调查结果，对照点设置在本次调查地块外东南侧约 240m 菜地处，该区域历史上为农田。本次调查中对照点历史上为农田，现状为菜地，周边均不存在工业企业，也无疑似污染痕迹，符合对照点选取要求，土壤监测点位与地下水监测点位重合。因本地块外其余三个方位上正在开发建设，地表受到不同程度的扰动，故未在其余三个方位布设对照点。具体点位设置情况见图 4.2-1。



图 4.2-2 对照点位图

表 4.2-2 对照点位布置表

点位	方位及距离	位置	经度 (°)	纬度 (°)
DZ1/ DZ W	东南侧，距离约 240m	原农田，现状菜地	120.327187	30.328796

4.2.5 采样深度及方式

一、钻探深度

1、土壤钻探深度的设定原则：

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），监测点位的数量与采样深度应根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查阶段性结论确定。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

2、地下水钻探深度的设定原则：

①根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019），非承压水监测井，井管底部不得穿透潜水含水层下的隔水层底板，同时当地下水中含有低密度非水相液体时，筛管中间应在地下水水面处；当地下水中含有高密度非水相液体时，筛管下端应在含水层的底板处。

②参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》中 5.3.2 地下水采样井深度：采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。

根据上述原则，结合本地块实际情况，确定本方案钻探深度设计重点如下：

①根据引用的地勘资料，土层分布自上而下为素填土、砂质粉土（层顶埋深 0.30~3.10m）、砂质粉土（层顶埋深 4.8~10.5m）、砂质粉土（层顶埋深 7.3~17.8m）、砂质粉土（层顶埋深 9.1~23.9m）、砂质粉土（层顶埋深 10.80~29.2m）、淤泥质粉质粘土（层顶埋深 12.4~35.3m）。根据引用地勘资料，该区域勘察期间实测水位埋深在 0.2~3.05 m 之间。地下水位受大气降水及季节影响有一定变幅，年水位变化约 0.50~1.50m。

②地块内无污染痕迹，不存在生产型工业企业，调查地块历史简单明确，考虑到该地块曾作为农田和菜地使用过，本次调查适当关注有机农药（滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）对该地块带来的影响。污染识别地块外周边企业的污染物主要为 pH、重金属（铜、钛、锡）、石油烃、氟化物、庚烷、醋酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、丙酮、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、三甲苯）、甲醛、苯酚、乙醇、乙腈、甲醇、2-氯酚、苯乙烯、氯苯类化合物（氯苯、二氯苯、三氯苯）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯，其中石油烃为 LNAPL 类污染物，二氯甲烷、三氯甲烷以及氯苯类化合物为 DNAPL 类污染物，因此本次调查还需考虑 DNAPL 类和 LNAPL 类污染物对本地块土壤和地下水的影响。

综上，本地块现场钻探深度如下：

① 考虑到本次调查地块外北侧杭州东部医药港小镇中识别出的污染物中存在 DNAPL 类污染物，因此本调查地块北侧临近杭州东部医药港小镇的 S2 点位钻探至渗透系数相对较小的淤泥质粉质粘土层，现场实际钻探过程中，淤泥质粉质粘土层的埋深在 24m，因此 S2 点位实际钻探深度为 25m。

② 考虑到本次调查地块外西南侧历史上杭州宏南电器配件有限公司与现状地块外北侧杭州东部医药港小镇中识别出的污染物中均存在 LNAPL 类污染物，因此本次调查过程中还需关注浅层土壤和浅层地下水，同时结合引用地勘中地下水埋深及年变化幅度。因此 S1 和 S3~S8 采样深度为 6m，至砂质粉土层。

③ 现场采样过程中各土壤样品的 PID 快检数据均较小，同时 XRF 快检数据也无明显异常，采样深度均至未污染深度。

二、土壤取样深度

土壤取样深度的设定应满足以下原则：

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

本地块现场实际取样深度如下：

扣除地表非土壤硬化层厚度，按土壤层 0~3m 每 0.5m 取一个样、3~6m 每 1m 取一个样、6m 以下每 2m 取一个样进行现场 XRF 和 PID 快速检测，所有样品均需带回实验室保存。在深度 0~0.5m 表层土壤、初见水位线处（1.9~2.2m）、含水层和底层筛选样品进行实验室分析，同时根据现场 XRF 和 PID 快速检测数据进行适当调整，深度为 6m 的点位每个点位筛选 4 个土壤样品，深度为 25m 的点位筛选 9 个土壤样品进行检测分析，确保每个土层均有一个样品，0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m。所有样品均送实验室留样备用，根据检测结果判断是否需对剩余样品进行检测。具体的筛样结果见表 5.2-1。

三、地下水采样深度

场地内共设置 3 个地下水井。根据现场钻孔情况，该区域水位在 1.73~2.13m。考虑本地块外特征污染物存在 LNAPL 类污染物（石油烃）和 DNAPL 类污染物，因此本地块内设置 2 个浅层地下水井和 1 个深层地下水井。

根据引用地勘潜水位埋深在现状地表下 0.2~3.05 米，地下水位年变化幅度在 0.50~1.50m 左右，设置浅层地下水井深度为 6m，同时根据现场水位埋深，2 个浅层地下水井结构上部 1m 为盲管，1.0m~5.5m 为筛管，5.5m~6.0m 为沉淀管，考虑 LNAPL 类污染物，易富集于水位线处，保证筛管在水位线以上。

DNAPL 类污染物易富集在含水层底部，因此深层地下水井结构上部 21.5m 为盲管，21.5m~24.5m 为筛管，24.5m~25m 为沉淀管，采样深度在监测井开筛附近，地下水井均保留至项目验收完成。地下水井具体结构见表 4.2-3。

四、采样数量

现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。本次调查土壤取 5 个现场平行样，地下水取 1 个现场平行样，此外需运输空白样、清洗空白样、全程空白样各 1 个。

表 4.2-4 平行样品数量统计

类型	采集样品数量	筛选样品数量	现场平行样数量	全程序空白样	运输空白样	设备空白样
土壤	96	41	5	1	1	/
地下水	5	4	1	1	1	1

4.2.6 监测项目

1、监测指标确定

（1）本地块特征污染物主要为有机农药类，主要富集在土壤表层，因此土壤仅表层样测有机农药；

（2）考虑到杭州东部医药港小镇和达药谷一期项目内企业均是在 2019 年以后开始入驻，小镇内企业以生物医药研发为主，研发过程中使用的原料较小，企业经营时间短，未发生过环境污染事故，且不在本调查地块地下水流向的上游区域。初步分析，该区块内企业对本地块的影响较大的为废气，同时结合《制药工业大气污染物排放标准》（DB33/310005-2021），杭州东部医药港小镇内企业特征污染物主要有 pH、重金属（铜、钛、锡）、石油烃、氟化物、庚烷、醋酸乙酯、二氯甲烷、氯仿、丙酮、苯系物（苯、甲苯、二甲苯、三甲苯）、甲醛、苯酚、乙醇、乙腈、甲醇、2-氯酚、苯乙

烯、氯苯类化合物（1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯苯、1,3-二氯苯、三氯苯）等，地块外历史上杭州宏南电器配件有限公司的特征污染物为邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、石油烃。

（3）此外，考虑到部分特征污染物迁移性、毒性及用量较小，无相应的检测方法及评价标准等情况，部分特征污染物不做检测。

综合上述分析，同时结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，因此本地块土壤监测项目共分为4类，因此本地块土壤监测项目共分为4类，包括：

A类：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1基本项目45项，含特征污染物1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯苯、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、苯乙烯、2-氯酚；

B类：丙酮、三甲苯、甲醛、1,3-二氯苯、三氯苯、乙腈、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯酚、氟化物、氰化物、石油烃；

C类：有机农药类滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六；

D类：pH、干物质。

2、地下水监测项目对照土壤监测指标，同时结合《地下水质量标准》（GB14848-2017）表1中地下水质量常规指标，共分为4类，包括：

A类：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1基本项目45项；

B类：丙酮、三甲苯、甲醛、1,3-二氯苯、三氯苯、乙腈、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯酚、氟化物、氰化物、石油烃；

C类：有机农药类包括滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六；

D类：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、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒。

4.3 分析检测方案

本次调查地块内共布设土壤监测点位8个，地下水点位3个，调查地块外东南侧菜地处设置柱状对照点1个，地下水点位与土壤监测点位重合。土壤采样点位及检测指标见表，地下水采样点位及监测指标清单见表4.3-1。

表 4.3-1 土壤采样点位清单

编号	监测点位置	钻孔深度 (m)	大地高程 (m)	监测因子
S1	历史上农田, 现状菜地	6	17.28	A类:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1基本项目45项,含特征污染物1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯苯、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、苯乙烯; B类:丙酮、三甲苯、甲醛、1,3-二氯苯、三氯苯、乙腈、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯酚、氟化物、氰化物、石油烃; C类:有机农药类滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六; 备注:有机农药主要富集在土壤表层,因此土壤仅表层样测有机农药 D类:pH、干物质。
S2	历史上农田, 现状菜地	25	16.89	
S3	历史上农田, 现状菜地	6	16.91	
S4	历史上农田, 现状菜地	6	17.14	
S5	历史上农田, 现状菜地	6	17.09	
S6	历史上农田, 现状菜地	6	16.98	
S7	历史上农田, 现状菜地	6	16.87	
S8	历史上农田, 现状菜地	6	16.95	
DZ1	历史上农田, 现状菜地	6	17.15	

表 4.3-2 地下水采样点位清单

编号	监测点位置	建井深度 (m)	监测项目
GW1	历史上农田, 现状菜地	6	A类:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1基本项目45项; B类:丙酮、三甲苯、甲醛、1,3-二氯苯、三氯苯、乙腈、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯酚、氟化物、氰化物、石油烃; C类:有机农药类包括滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六; D类: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、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒。
GW2	历史上农田, 现状菜地	25	
GW3	历史上农田, 现状菜地	6	
DZW	历史上农田, 现状菜地	6	

5. 现场采样和实验室分析

我单位委托杭州中一检测研究院有限公司为第三方检测单位，杭州中一检测研究院有限公司于 2022 年 4 月 12 日根据我单位现场确认的点位采用 Geoprobe 和 30 钻孔取样和地下水监测井的建设。

5.1 现场探测方法和程序

(1) 点位确定

根据我单位提供的采样布点方案，检测单位使用测距仪和 RTK 进行采样点定位，并用旗帜标记采样点位置及编号。

(2) 土壤钻探

①Geoprobe 钻探

运用 Geoprobe 专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样。取样的具体步骤如下：

- A. 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- C. 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

②GXY-150 钻探

运用 GXY-150 钻机，采用锤击压入法锤击取样。取样的具体步骤如下：

- A. 水冲至设计取样深度，放入取土器，利用锤击取样。
- B. 锤击 0.5 米后吊起取土器，取出取土器拆土。
- C. 以此类推，钻探到设计深度，取出钻具，放取土器至取样深度锤击取样。

(3) 地下水建井

建井之前已确定地下水监测点位置，使用 Geoprobe 和 GXY-150 钻机进行螺旋建井钻孔，选取不改变地下水的化学成分或不释放可能目标测试物质影响测试结果的材

料作为监测井建设的用材。建井时先确认滤水管位置，建井步骤包括钻孔、下管、填砾、止水及井台构筑等。

5.2 采样方法和程序

土壤和地下水样品采集根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》中附录 1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）中的要求进行。

5.2.1 土壤样品采集

土壤样品采用 GXY-150 钻机钻孔取样。使用 GXY-150 钻机取土时，每次钻进深度为 100cm，全程套管跟进，防止塌孔和上下层交叉污染；不用样品间钻头和钻杆进行清洗；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩心箱，对土层变层位置进行标识；记录初见水位位置。使用 Geoprobe 钻机取土时，当钻到预定采样深度后，取出 PVC 管（管中为土壤样品），用配套的切割器进行剖管并收集对应深度的样品。使用土壤专用非扰动取样器采集 VOC 样品于装有吹扫捕集瓶，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。以上信息记录于公司内部表单《土壤钻孔采样记录单》（包含钻孔记录和样品记录）。对所有收集的样品进行低温保存。

现场采样工程师对采样过程中的土壤进行鉴定记录，通过 PID 现场快速检测数据判断是否有污染及污染程度，并记录结果，同时记录土壤颜色、气味、湿度、土壤类型等指标，填写现场采样记录表。

2、现场使用 XRF 和 PID 对土壤样品进行监测，并记录结果

（1）X 射线荧光快速检测仪（XRF）

XRF 用于土壤重金属快速定性及其含量的半定量检测。XRF 利用 X 射线管产生入射 X 射线（初级 X 射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出次级 X 射线，并且不同的元素所放射出的次级 X 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的次级 X 射线的能量及波长。仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

（2）光离子化检测仪（PID）

PID 用于土壤中 VOCs 快速检测，PID 利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。其工作原理是利用每一种化合物都具有特定的游离能和游离效率，探测化合物游离后所长生的电流大小来进行半定量分析。现场测试过程中注意控制顶空体积比、温度与平衡时间，确保现场筛查测试的一致性与稳定性。

3、土壤送检样品筛选

本地块于 2022 年 4 月 12 日现场共采集土壤样品 96 个（地块内 82 个、对照点 9 个、现场平行样 5 个）。根据采样现场土层记录，结合土层分布情况，保证每个土层至少有 1 个样品送检，并结合现场 XRF 或 PID 快速检测记录及现场土壤气味、颜色等性状，筛选出样品送实验室进行分析。

具体样品采集情况如下表所示：本次调查地块 9 个土壤点位（地块内 8 个土壤点位、地块外 1 个土壤对照点位）共筛选出 46 个样品进行检测（地块内 37 个、对照点 4 个、现场平行样 5 个），各土壤现场 PID 及 XRF 检测记录汇总见表 5.2-1。

表 5.2-2 土壤送检样品一览表

点位	取样深度(m)	E (°)	N (°)	采样时间	土壤类型
S1	0-0.5	120.324595	30.331865	2022 年 4 月 12 号	素填土（0-0.3m）
	2.0-2.5				砂质粉土（0.3-0.6m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
S2	0-0.5	120.325831	30.332026		素填土（0-0.5m）
	2.0-2.5				砂质粉土（0.5-24m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
	8.0-10.0				
	12.0-14.0				
	16.0-18.0				
	22.0-24.0				
	24.0-25.0			淤泥质粉质粘土（24~25m）	
S3	0-0.5	120.325208	30.331113	素填土（0~0.4m）	
	1.5-2.0			砂质粉土（0.4-6.0m）	
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
S4	0-0.5	120.324701	30.331422	素填土（0~0.4m）	
	2.0-2.5			砂质粉土（0.4-6.0m）	
	3.0-4.0				

	5.0-6.0				
S5	0-0.5	120.324803	30.330676		素填土（0~0.3m）
	1.5-2.0				砂质粉土（0.3-6.0m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
S6	0-0.5	120.325683	30.330858		素填土（0~0.7m）
	2.0-2.5				砂质粉土（0.7-6.0m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
S7	0-0.5	120.325865	30.331234		素填土（0~0.5m）
	1.5-2.0				砂质粉土（0.5-6.0m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
S8	0-0.5	120.325505	30.331572		素填土（0~0.5m）
	2.0-2.5				砂质粉土（0.5-6.0m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				
DZ1	0-0.5	120.327187	30.328796		素填土（0~0.3m）
	1.5-2.0				砂质粉土（0.3-6.0m）
	3.0-4.0				
	5.0-6.0				

5.2.2 地下水样品采集

（1）洗井

洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。本场地采用贝勒管进行洗井，在洗井过程中填写监测井洗井采样记录表，记录洗井时间、pH 值、电导率、浊度等，同时用水位计测量水位埋深变化。

建井后的洗井首先要求直观判断水质基本达到清洁，同时浊度达到小于 50NTU。采样前的洗井在 1 天后开始，其洗出的水量达到井中贮水体积的三倍，待现场水质指标（水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位等）连续 3 次达稳定范围后，进行地下水采样。

（2）地下水样品采集

使用贝勒管采集地下水样品，同时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

均在 4℃ 以下避光保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损，同一采样点的样品瓶装在同一采样箱中。

本次调查共采集 4 个地下水样品和 1 个现场平行样。

本次调查共布设地下水监测井 4 个，其中调查地块内 3 个监测井，调查地块外 1 个对照点水井。各点位采样基础信息见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水采样点位基础信息表

水井	CGCS2000 坐标系		大地高程 m	埋深 m	井深 m	筛管 m
	E (°)	N (°)				
GW1	120.324595	30.331865	17.28	2.13	6	1.0~5.5
GW2	120.325831	30.332026	16.89	1.73	25	21.5~24.5
GW3	120.325208	30.331113	16.91	1.74	6	1.0~5.5
DZW	120.327187	30.328796	17.15	1.48	6	1.0~5.5

5.3 实验室分析

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》（HJ164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等文件以及相关国家、地方规定要求进行。土壤及地下水检测方法及检出限见表 5.3-1 和表 5.3-2。

表 5.3-1 土壤检测方法及检出限一览表

单位 mg/kg（除 pH 和干物质外）			
因子	分析方法	检出限	
pH 值	HJ 962-2018	/	
干物质	HJ 613-2011	/	
氰化物	HJ873-2017	0.04	
氟化物	HJ 745-2015	63	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019	6	
重金属	HJ 1082-2019	六价铬	0.5
	HJ 491-2019	铜	1
		镍	3
	GB/T 17141-1997	镉	0.01
		铅	0.1
	GB/T 22105.1-2008	汞	0.002
	GB/T 22105.2-2008	砷	0.01

挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯	1.0×10^{-3}
		反式-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、1,3,5-三甲苯	1.4×10^{-3}
		顺式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、甲苯、1,2,4-三甲苯	1.3×10^{-3}
		二氯甲烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯	1.5×10^{-3}
		1,2-二氯丙烷、三氯甲烷、苯乙烯	1.1×10^{-3}
		1,1-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、乙苯、邻二甲苯、间/对二甲苯、1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3}
		苯	1.9×10^{-3}
		1,2,4-三氯苯	3×10^{-4}
		1,2,3-三氯苯	2×10^{-4}
		丙酮	0.02
	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	甲醛	0.02
	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	乙腈	0.3
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	2-氯苯酚	0.06
		硝基苯、萘	0.09
		苯并[b]荧蒽、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯	0.2
		苯并[a]蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯酚	0.1
		二苯并[a,h]蒽	0.04
	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	苯胺	0.06
有机农药类	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	o,p'-DDT、p,p'-DDD	0.08
		p,p'-DDE	0.04
		p,p'-DDT	0.09
		α -六六六	0.07
		β -六六六、 γ -六六六	0.06

表 5.3-2 地下水检测方法 & 检出限一览表

因子	分析方法和污染物		检出限
非金属组分	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 值	/
地下水质量 常规指标	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	色度	5 度
	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	总硬度 (以 CaCO_3 计)	1.0mg/L

便携式浊度计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2006年）	浊度（浑浊度）	1NTU
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（3）	臭和味	/
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（4）	肉眼可见物	/
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)	耗氧量	0.050mg/L
地下水水质分析方法 第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	溶解性固体总量	4mg/L
水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	氨氮	0.025mg/L
水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	硝酸盐氮	0.08mg/L
水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	亚硝酸盐氮	0.003mg/L
水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	总硬度	5.0mg/L
水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	阴离子表面活性剂	0.05mg/L
水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	氰化物	0.004mg/L
水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	硫化物	0.003mg/L
水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	氟化物	0.05mg/L
水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	碘化物	0.002mg/L
水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	挥发酚	0.0003mg/L
水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	硫酸盐	5mg/L
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	氯离子	0.007mg/L
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	钠	0.03mg/L
水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	铅	9×10 ⁻⁵ mg/L
	镉	5×10 ⁻⁵ mg/L
	铝	1.15×10 ⁻³ mg/L
	砷、锰	1.2×10 ⁻⁴ mg/L
	镍	6×10 ⁻⁵ mg/L
	锌	6.7×10 ⁻⁴ mg/L
	铜	8×10 ⁻⁵ mg/L
	铁	8.2×10 ⁻⁴ mg/L
水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	硒	4×10 ⁻⁴ mg/L
	汞	4×10 ⁻⁵ mg/L

	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	六价铬	0.004mg/L
挥发性有机物	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	氯甲烷	0.13µg/L
	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯化碳	1.5µg/L
		1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、1,3-二氯苯	1.2µg/L
		二氯甲烷、氯苯、1,2,3-三氯苯	1.0µg/L
		反式-1,2-二氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,4-三氯苯	1.1µg/L
		1,1,1-三氯乙烷、苯、1,2-二氯乙烷、邻二甲苯、三氯甲烷、甲苯、苯、邻二甲苯	1.4µg/L
		乙苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三甲基苯	0.8µg/L
		间/对二甲苯	2.2µg/L
		1,3,5-三甲基苯	0.7µg/L
		苯乙烯	0.6µg/L
	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	甲醛	0.05 mg/L
	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ 895-2017	丙酮	0.02 mg/L
	水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 788-2016	乙腈	0.1 mg/L
半挥发性有机物	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	苯胺	0.057µg/L
	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	硝基苯	0.040µg/L
	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	2-氯酚	1.1µg/L
		苯酚	0.5µg/L
	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 HJ 478-2009	萘	0.011µg/L
		蒽	0.008µg/L
		苯并[a]蒽	0.007µg/L
		苯并[b]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘	0.003µg/L

	Water quality-Determination of selected phthalates using gas chromatography/mass spectrometry.气相色谱法/质谱法测定水质中的邻苯二甲酸酯 ISO 18856-2004	苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘	0.004μg/L
		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.6μg/L
		邻苯二甲酸丁基苄酯	0.7μg/L
		邻苯二甲酸二正辛酯	0.9μg/L
有机农药	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	p,p'-DDT	0.043μg/L
		α-六六六	0.056μg/L
		β-六六六	0.037μg/L
		γ-六六六	0.025μg/L
		o,p'-DDT	0.038μg/L
		p,p'-DDD	0.048μg/L
		p,p'-DDE	0.036μg/L
可萃取性石油烃 (C10-C40)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	可萃取性石油烃 (C10-C40)	0.01mg/L

5.4 质量控制和质量保证

根据杭州中一检测研究院有限公司提供的《下沙公租房一期土壤污染状况初步调查地块土壤和地下水检测质量控制报告》，杭州中一检测研究院有限公司针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），进行了严格的质量控制，并建立了一套质量保证体系，详见下图。

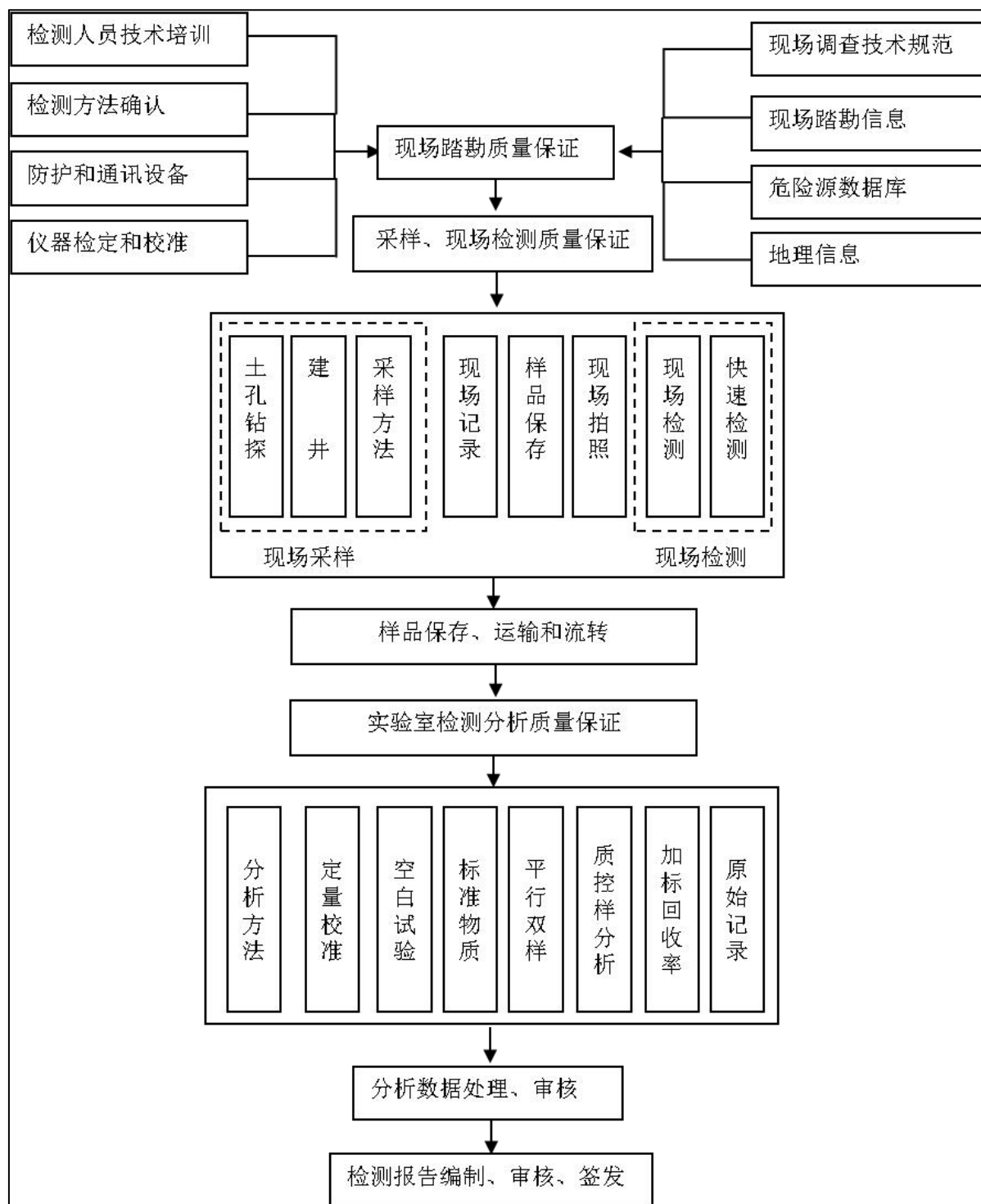


图 5.4-1 质量控制体系

5.4.1 现场质量控制

为了确保采样和现场检测符合技术要求，保证采集样品的代表性、有效性和完整性，有效控制样品运输和流转过程，规范实施现场检测行为，特对现场采样进行一系列的质量控制工作。

每批次样品分析时，均进行空白试验。本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

采样前，为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，本项目进行试剂纯度和等级实验，其中包含保存剂实验，检测结果表明，试剂空白均低于方法检出限。

采样前，采样器具按不少于 3%的比例进行质量抽检，具体操作为：用试验用水清洗贝勒管、量杯、蠕动泵用管等进行采样器具空白试验，检测结果表明，采样器具空白试验结果均小于检出限。

采样前，样品容器按不少于 3%的比例进行质量抽检，具体操作为：用与采样同批次（清洗或新购）的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进行样品容器空白试验，检测结果表明，样品容器空白试验结果均小于检出限。

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

5.4.2 样品保存、流转和运输质量控制

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《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）、《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 164-2020）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《浙江省环境监测质量保证技术规定第三版（试行）》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求执行。

1、样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

- （1）样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后装车；
- （2）样品置于样品密封箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- （3）认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；
- （4）样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品流转预处理。

2、样品流转质量控制

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接流转单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用专用小汽车将土壤和地下水样品于采样当天运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品当天送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱完好情况，按照《环境样品交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接流转单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤、地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观完好；样品名称、样品数量与原始记录单一致；样品无损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接流转单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接流转单》要求，立即安排样品处理和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

3、样品保存质量控制

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：

(1) 根据不同检测项目要求，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样品编号、采样时间等信息。

(2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冷冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

(3) 样品流转保存

样品保存在有冷冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含高浓度挥发性有机物的土壤样品加入10 mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目要新鲜的土壤样品，采集后用玻璃容器在4℃以下避光保存，样品充满容器。未使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

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℃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/T 166-2004）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关分析中的相关规定。

5.4.3 实验室检测质量控制

一、分析方法质量控制

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用的方法均通过 CMA 认证。

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记；有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

本项目出具的检测报告（报告编号：HD22-019）中所包含的检测指标具有 CMA 资质。

二、实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发），本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

1、空白试验

每批次样品分析时，均进行空白试验。本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

用与采样同批次（清洗或新购）的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进行空白试验，实验结果小于检出限，样品测定结果有效。检测结果表明，空白试验结果均小于检出限。

本项目试验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以试验用水代替试剂进行空白试验（试剂空白），然后从试样测定结果中扣除空白值来校正。检测结果表明，试剂空白均低于方法检出限。

本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

2、定量校准

（1）标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 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，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；根据《浙江省环境监测质量保证技术规范第三版（试行）》要求，分析测试方法无规定时且特别难分析的项目，其曲线的相关系数可适当放宽。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50%以内，超过此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。本项目校准曲线均准确有效。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，土壤分析使用仪器见表 10，地下水分析使用仪器见表 11。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

3、精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数<20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。本项目共采集 5 份土壤现场平行样品，1 份地下水现场平行样品，实验室随机加测 2~5 个土壤内部平行样品，随机加测 1 个地下水内部平行样品。

若平行双样测定值（原样浓度，平行样浓度）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和

预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

表 5.4-1~表 5.4-4 的平行样样品检测结果表明，土壤中 VOCs、SVOCs、金属、理化、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机氯农药指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水中 VOCs、SVOCs、理化、金属、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机氯农药指标平行样的相对偏差均符合质控要求。

表 5.4-1 土壤现场平行样质量控制汇总

分析指标	平行样数量	相对偏差范围 (%)	允许相对偏差 (%)	结果评定
氟化物	5	1.1~3.2	20	符合
氰化物	5	未检出	25	符合
镍	5	2.0~7.3	20	符合
铜	5	4.0~11.1	20	符合
六价铬	5	未检出	20	符合
铅	3	1.1~5.9	30	符合
	2	2.3~4.8	25	符合
镉	1	3.7	30	符合
	4	0.0~28.6	35	符合
汞	5	0~1.4	35	符合
砷	5	0.2~3.0	20	符合
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	5	1.8~14.3	25	符合
甲醛-DNPH	5	0~9.5	45	符合
乙腈	5	未检出	25	符合
VOCs	5	未检出	50	符合
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	2	0	40	符合
	3	未检出	40	符合
SVOCs（除邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）	5	未检出	40	符合
有机农药	5	未检出	35	符合

表 5.4-2 土壤实验室平行样质量控制汇总

分析指标	平行样数量	相对偏差范围 (%)	允许相对偏差 (%)	结果评定
氟化物	3	1.7~1.9	20	符合
氰化物	5	未检出	25	符合
镍	3	2.4~4.8	20	符合
铜	3	4.3~8.3	20	符合
六价铬	3	未检出	20	符合
铅	1	11.8	25	符合
	2	1.1~3.4	30	符合

镉	1	20.0	30	符合
	2	11.1~28.6	35	符合
汞	3	0	35	符合
砷	3	0.6~2.5	20	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2	4.3~8.3	25	符合
甲醛-DNPH	4	0~7.9	45	符合
乙腈	4	未检出	25	符合
VOCs	2	未检出	50	符合
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	3	0~5.3	40	符合
SVOCs (除邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯)	3	未检出	40	符合
有机农药	2	未检出	35	符合

表 5.4-3 地下水现场平行样质量控制汇总

分析指标	平行样数量	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
六价铬 mg/L	1	未检出	≤15	符合
汞 mg/L	1	未检出	≤30	符合
钠 mg/L	1	0.5	≤25	符合
铝 mg/L	1	未检出	≤20	符合
锰 mg/L	1	1.8	≤15	符合
铁 mg/L	1	未检出	≤20	符合
镍 mg/L	1	3.1	≤20	符合
铜 mg/L	1	2.9	≤20	符合
锌 mg/L	1	3.7	≤20	符合
砷 mg/L	1	1.7	≤20	符合
硒 mg/L	1	3.1	≤20	符合
镉 mg/L	1	未检出	≤20	符合
铅 mg/L	1	未检出	≤20	符合
总硬度 mg/L	1	0.4	≤10	符合
硫酸盐 mg/L	1	1.7	≤10	符合
耗氧量 mg/L	1	5.8	≤25	符合
氨氮 mg/L	1	2.2	≤15	符合
硫化物 mg/L	1	未检出	≤30	符合
挥发酚 mg/L	1	未检出	≤25	符合
阴离子表面活性剂 mg/L	1	未检出	≤20	符合
硝酸盐氮 mg/L	1	1.5	≤20	符合
亚硝酸盐氮 mg/L	1	1.6	≤15	符合
氰化物 mg/L	1	未检出	≤20	符合
氟化物 mg/L	1	2.4	≤15	符合

分析指标	平行样数量	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
甲醛 mg/L	1	未检出	≤20	符合
氯离子 mg/L	1	0.4	≤10	符合
碘化物 mg/L	1	未检出	≤10	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	1	16.7	≤20	符合
VOCs μg/L	1	未检出	≤30	符合
丙酮 mg/L	1	未检出	≤20	符合
乙腈 mg/L	1	未检出	≤15	符合
2-氯酚 μg/L	1	未检出	≤25	符合
苯酚 μg/L	1	未检出	≤25	符合
邻苯二甲酸丁基苄基酯 μg/L	1	未检出	≤40	符合
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯 μg/L	1	0.0	≤40	符合
邻苯二甲酸二正辛酯 μg/L	1	未检出	≤40	符合
SVOCs μg/L	1	未检出	≤20	符合
有机农药	1	未检出	≤50	符合

表 5.4-4 地下水实验室平行样质量控制汇总

检测项目	平行样数量	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
六价铬 mg/L	1	未检出	≤15	符合
汞 mg/L	1	未检出	≤30	符合
钠 mg/L	1	0.3	≤25	符合
铝 mg/L	1	未检出	≤20	符合
锰 mg/L	1	0.4	≤15	符合
铁 mg/L	1	未检出	≤20	符合
镍 mg/L	1	0.3	≤20	符合
铜 mg/L	1	6.7	≤20	符合
锌 mg/L	1	1.5	≤20	符合
砷 mg/L	1	2.3	≤20	符合
硒 mg/L	1	未检出	≤20	符合
镉 mg/L	1	未检出	≤20	符合
铅 mg/L	1	未检出	≤20	符合
总硬度 mg/L	1	0.8	≤10	符合
硫酸盐 mg/L	1	0.0	≤10	符合
耗氧量 mg/L	1	4.3	≤25	符合
氨氮 mg/L	1	0.8	≤15	符合
硫化物 mg/L	1	未检出	≤30	符合
挥发酚 mg/L	1	未检出	≤25	符合
阴离子表面活性剂 mg/L	1	未检出	≤20	符合
硝酸盐氮 mg/L	1	0.2	≤20	符合

检测项目	平行样数量	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
亚硝酸盐氮 mg/L	1	0.7	≤15	符合
氰化物 mg/L	1	未检出	≤20	符合
氟化物 mg/L	1	3.2	≤15	符合
甲醛 mg/L	1	未检出	≤20	符合
氯离子 mg/L	1	0.4	≤10	符合
碘化物 mg/L	1	未检出	≤10	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	1	11.1	≤20	符合
VOCs μg/L	1	未检出	≤30	符合
丙酮 mg/L	1	未检出	≤20	符合
乙腈 mg/L	1	未检出	≤15	符合
2-氯酚 μg/L	1	未检出	≤25	符合
苯酚 μg/L	1	未检出	≤25	符合
邻苯二甲酸丁基苄基酯 μg/L	1	未检出	≤40	符合
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯 μg/L	1	0.0	≤40	符合
邻苯二甲酸二正辛酯 μg/L	1	未检出	≤40	符合
萘 μg/L	1	3.7	≤20	符合
SVOCs (除萘) μg/L	1	未检出	≤20	符合
有机农药 μg/L	1	未检出	≤50	符合

4、准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

土壤标准样品是直接用地土壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间、行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属指标，水中六价铬、理化指标检测项目购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。标准样品准确度质量控制见下表。

表 5.4-5 标准样品准确度质量控制

标准样品名称	所测元素	检测浓度	质控要求	结果符合性
HTSB-6	pH 值	8.66	8.64±0.08	符合
GSS-49	氟化物 mg/kg	782	750±46	符合
		770		符合
GSS-29 (J059-001)	镍 mg/kg	37	38±2	符合
		37		符合
		37		符合
	铜 mg/kg	36	35±2	符合
		36		符合
		35		符合
GSS-29 (J059-001)	铅 mg/kg	32	32±3	符合
		33		符合
		34		符合
GSS-29 (J059-001)	镉 mg/kg	0.27	0.28±0.02	符合
		0.28		符合
		0.26		符合
GSS-57 (J068-001)	汞 mg/kg	0.018	0.018±0.003	符合
		0.016		符合
		0.016		符合
GSS-57 (J068-001)	砷 mg/kg	15.0	15.2±0.5	符合
		14.7		符合
		14.7		符合
200750 (ZL025-014)	总硬度 mmol/L	2.10	2.12±0.08	符合
		2.08		符合
201936 (ZL011-015)	硫酸盐 mg/L	52.1	53.0±2.6	符合
		52.6		符合
2031109 (ZL005-034)	高锰酸盐指数 mg/L	4.81	4.74±0.37	符合
		4.60		符合
2005132 (ZL019-007)	氨氮 mg/L	0.715	0.703±0.030	符合
		0.704		符合
200364 (ZL002-020)	挥发酚 µg/L	82.0	80.4±4.0	符合
		82.7		符合
B21100187 (ZL030-015)	阴离子表面活性剂 mg/L	48.7	49.8±2.2	符合
		51.1		符合

标准样品名称	所测元素	检测浓度	质控要求	结果符合性
200849 (ZL001-012)	硝酸盐氮 mg/L	3.54	3.56±0.14	符合
		3.52		符合
200642 (ZL003-010)	亚硝酸盐氮 µg/L	67.1	66.8±3.4	符合
		65.8		符合
201755 (ZL009-013)	氟化物 mg/L	1.60	1.61±0.08	符合
		1.58		符合
203368 (ZL024-021)	六价铬 µg/L	77.6	78.9±3.4	符合
		80.3		符合
200538 (ZL008-021)	甲醛 mg/L	1.62	1.58±0.10	符合
		1.59		符合
L040-001 (B21060286)	氯离子 mg/L	1.41	1.32±0.16	符合
		1.40		符合

(2) 加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤和地下水有证标准物质或质控样品时，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

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

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

此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，空白样品的加标浓度是方法检出限的 3~10 倍，实际样品的加标浓度是样品浓度的 1~3 倍，根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

替代物加标：挥发性有机物和半挥发性有机物测定时加入替代物，通过回收率评价样品基体、样品处理过程对分析结果的影响。本项目每个样品以及所有的质控样品均进行替代物加标检测。

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

表5.4-6~表5.4-7的加标回收率样品汇总检测结果表明，土壤中VOCs、SVOCs、重金属、理化、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机氯农药加标回收率均符合质控要求，地下水中VOCs、SVOCs、理化、重金属、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机氯农药指标加标回收率均符合质控要求。

表 5.4-6 土壤加标回收率质量控制汇总

质控名称	个数	加标量/加标浓度	检测值	回收率%	质控要求%	结果符合性
六价铬 µg	3	40.0	33.0~38.3	86.0	70.0~130	符合
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	2	37~39	29~32	78.4~82.1	50~140	符合
氰化物 µg	2	0.200	0.161~0.188	80.5~94.0	70~120	符合
甲醛 mg/kg	3	0.97~0.98	0.72~1.09	74.2~111	45~120	符合
乙腈 µg	6	1.09~1.45	0.89~1.36	81.7~93.8	70.0~130	符合
VOCs µg	2	0.250	0.178~0.411	71.2~128	70.0~130	符合
SVOCs µg	3	10	6.88~11.4	68.8~114	60.0~140	符合
有机农药	1	10	7.75~11.6	77.5~116	40.0~150	符合

表 5.4-7 地下水加标回收率质量控制汇总

样品编号/样品名称	检测项目	加标量/加标浓度	检测值	回收率%	质控要求%	结果符合性
HD22019 空白加标	汞 µg	0.0250	0.0243	97.2	70.0~130	符合
HD22019 空白加标	钠 mg	0.400	0.391	97.8	70.0~120	符合
HD22019 空白加标	重金属µg	0.800	0.723~0.814	90.4~102	80.0~120	符合
HD22019 GW1-1	氰化物 µg	0.200	0.199	99.5	90~110	符合
		0.200	0.193	96.5	90~110	符合
HD22019 GW2-1	硫化物 µg	1.00	0.801	80.1	60~120	符合
HD22019 空白加标	碘化物 mg/L	4.00	4.19	105	80~120	符合
		4.00	4.20	105	80~120	符合

样品编号/ 样品名称	检测项目	加标量/加 标浓度	检测值	回收率 %	质控要求 %	结果符合 性
HD22019 空白加标	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) µg	310	327	105	70~120	符合
HD22019 GW2-1	VOCs µg	0.250	0.179~0.448	71.6~118	60~130	符合
HD22019 GW2-1	丙酮 mg/L	0.19	0.15	78.9	70~120	符合
HD22019 GW1-1	乙腈 µg	1.8	1.8	100	85~115	符合
HD22019 GW2-1	苯胺 µg	10.0	7.71	77.1	50.0~150	符合
HD22019 GW2-1	硝基苯 µg	8.00	8.63	107	70.0~110	符合
HD22019 GW2-1	2-氯酚 µg/L	12.0	10.3	85.8	60~130	符合
	苯酚 µg/L	12.0	10.5	87.5	60~130	符合
HD22019 GW2-1	邻苯二甲酸丁基 苄基酯 µg	8.00	6.86	85.8	75~110	符合
	邻苯二甲酸二(2- 二乙基己基)酯 µg	8.00	6.64	83.0	75~110	符合
	邻苯二甲酸二正 辛酯 µg	8.00	6.19	77.4	75~110	符合
HD22019 空白加标	SVOCs µg	0.050	0.034~1.92	68~116	60~120	符合
HD22019 GW1-1	有机农药µg	10.0	8.38~11.7	83.8~117	60~120	符合

5.4.4 总体评价

根据杭州中一检测研究院有限公司提供的《下沙公租房一期土壤污染状况初步调查土壤和地下水检测质量控制报告》，本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析均按照《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《浙江省环境监测质量保证技术规定第三版（试行）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

6. 结果和评价

6.1 现场采样土层及地下水分布情况

1、地块内土层分布

依据现场采样记录和引用地勘情况，本地块分布自上而下为素填土、砂质粉土、淤泥质粉质粘土与引用地块地勘土层分布一致，地块内土层分布见图 6.1-1。

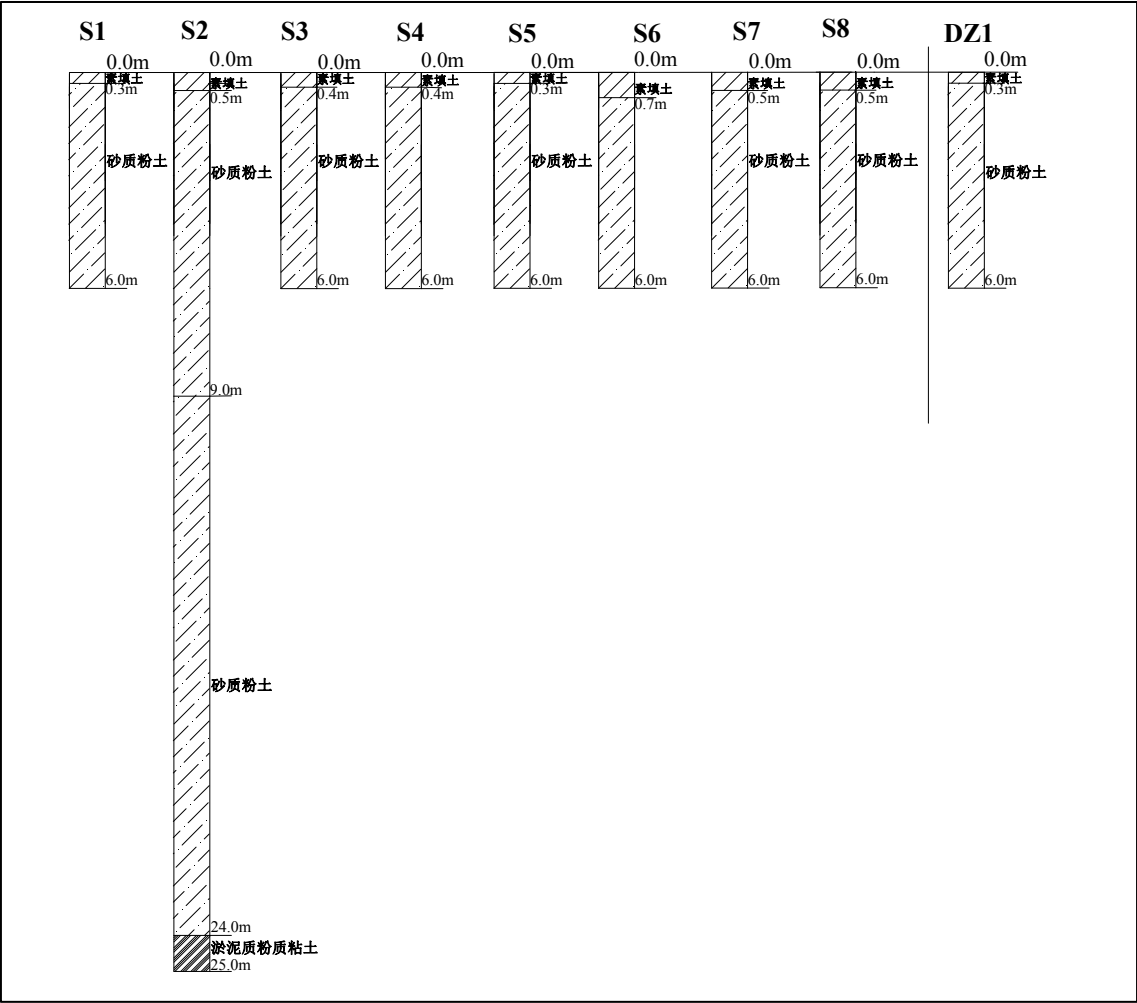


图 6.1-1 本地块采样土层分布图

2、地下水流向

本地块地下水流向采用杭州中一检测研究院有限公司提供的地块内地下水埋深数据，采用 surfer 软件模拟出本地块的地下水流向图见图 6.1-2，大致是由南向北，流向十四号支河。水井基础信息见表 6.1-1。

表 6.1-1 水井基础信息表

水井	CGCS2000 坐标系		大地高程 (m)	水位埋深	水位标高 (m)
	经度 (°)	纬度 (°)			
GW1	120.324595	30.331865	17.28	2.13	15.15
GW2	120.325831	30.332026	16.89	1.73	15.16
GW3	120.325208	30.331113	16.91	1.74	15.17

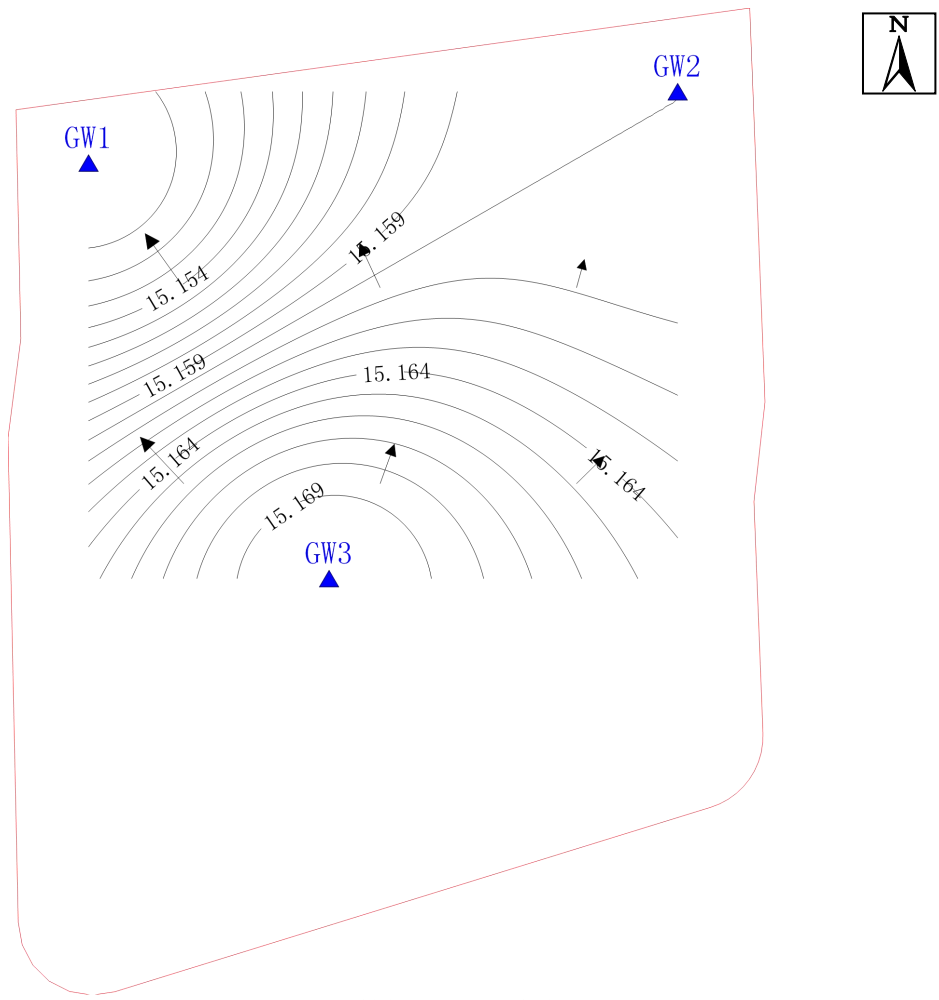


图 6.1-2 现场采样时地下水流向图

6.2 分析检测结果

6.2.1 评价方法和标准

(1) 土壤评价方法和标准

本地块规划为住宅用地（R21），属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地，本次评价标准执行顺序如下：1、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；2、

《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）；3、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）与深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67—2020）较严格筛选值；4、美国 EPA 通用筛选值（2021.11）中 Resident Soil 筛选值。评价标准汇总见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤污染物筛选标准

单位：mg 污染物/kg 土壤

序号	污染物	CAS 编号	评价标准	检出限	备注
重金属和无机物					
1	砷	7440-38-2	20	0.01	GB36600-2018
2	镉	7440-43-9	20	0.01	
3	铬（VI）	18540-29-9	3.0	0.5	
4	铜	7440-50-8	2000	1	
5	铅	7439-92-1	400	0.1	
6	汞	7439-97-6	8	0.002	
7	镍	7440-02-0	150	3	
挥发性有机物					
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	1.3×10 ⁻³	GB36600-2018
8	氯仿	67-66-3	0.3	1.1×10 ⁻³	
9	氯甲烷	74-87-3	12	1.0×10 ⁻³	
10	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	1.2×10 ⁻³	
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	1.3×10 ⁻³	
12	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	1.0×10 ⁻³	
13	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	1.3×10 ⁻³	
14	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	1.4×10 ⁻³	
15	二氯甲烷	75-09-2	94	1.5×10 ⁻³	
16	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	1.1×10 ⁻³	
17	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	1.2×10 ⁻³	
18	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	1.2×10 ⁻³	
19	四氯乙烯	127-18-4	11	1.4×10 ⁻³	
20	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	1.3×10 ⁻³	
21	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	1.2×10 ⁻³	
22	三氯乙烯	79-01-6	0.7	1.2×10 ⁻³	
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	1.2×10 ⁻³	
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.0×10 ⁻³	
26	苯	71-43-2	1	1.9×10 ⁻³	
27	氯苯	108-90-7	68	1.2×10 ⁻³	
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	1.5×10 ⁻³	

序号	污染物		CAS 编号	评价标准	检出限	备注
29	1,4-二氯苯		106-46-7	5.6	1.5×10 ⁻³	
30	乙苯		100-41-4	7.2	1.2×10 ⁻³	
31	苯乙烯		100-42-5	1290	1.1×10 ⁻³	
32	甲苯		108-88-3	1200	1.3×10 ⁻³	
33	间二甲苯+对二甲苯		108-38-3 106-42-3	163	1.2×10 ⁻³	
34	邻二甲苯		95-47-6	222	1.2×10 ⁻³	
半挥发性有机物						
35	硝基苯		98-95-3	34	0.09	GB36600-2018
36	苯胺		62-53-3	92	0.06	
37	2-氯酚		95-57-8	250	0.06	
38	苯并[a]蒽		56-55-3	5.5	0.1	
39	苯并[a]芘		50-32-8	0.55	0.1	
40	苯并[b]荧蒽		205-99-2	5.5	0.2	
41	苯并[k]荧蒽		207-08-9	55	0.1	
42	蒽		218-01-9	490	0.1	
43	二苯并[a,h]蒽		53-70-3	0.55	0.1	
44	茚并[1,2,3-cd]芘		193-39-5	5.5	0.1	
45	萘		91-20-3	25	0.09	
有机农药类						
46	α-六六六		319-84-6	0.09	0.07	GB36600-2018
47	β-六六六		319-85-7	0.32	0.06	
48	γ-六六六		58-89-9	0.62	0.06	
49	滴滴涕	o,p'-DDT p,p'-DDT	50-29-3	2.0	0.08 0.09	
其他						
50	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		--	826	6	GB36600-2018
51	苯二甲酸二（2-乙基己基）酯		117-81-7	42	0.1	
52	邻苯二甲酸丁基苄酯		85-68-7	312	0.2	
53	邻苯二甲酸二正辛酯		117-84-0	390	0.2	
54	氰化物		57-12-5	22	0.04	
55	氟化物		--	650	63	DB33/T892-2013
56	苯酚		108-95-2	10000	0.1	DB13/T 5216-2020
57	甲醛		50-00-0	15	0.02	
58	丙酮		67-64-1	10000	1.3×10 ⁻³	
59	1,3,5-三甲苯		108-67-8	80	1.4×10 ⁻³	DB4403/T 67-2020
60	1,2,4-三甲苯		95-63-6	102	1.3×10 ⁻³	
61	1,2,4-三氯苯		120-82-1	20	3×10 ⁻⁴	

序号	污染物	CAS 编号	评价标准	检出限	备注
62	1,2,3-三氯苯	87-61-6	13	2×10^{-4}	
63	1,3-二氯苯	541-73-1	7.3	1.5×10^{-3}	
64	乙腈	75-05-8	810	0.3	EPA (2021.11)

(2) 地下水评价方法和标准

本地块用地规划为住宅用地 (R21)。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019.9)，地下水污染羽不涉及地下水饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。本地块不涉及地下水饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区，因此地下水质量指标执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准。

本次评价具体指标评价标准按如下顺序执行：1、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准；2、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）；3、《美国 EPA 通用筛选值》(2021.11) 中 Tapwater 筛选值；其中甲醛参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。本次评价指标的标准如 表 6.2-2 和表 6.2-3 所示。

表 6.2-2 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 常规指标评价标准一览表

序号	指标	单位	GB/T 14848-2017 IV 类标准	检出限
感官性状及一般化学指标				
1	色度	度	≤ 25	5 度
2	嗅和味	/	无	/
3	浊度（浑浊度）	NTU	≤ 10	1 NTU
4	肉眼可见物	/	无	/
5	pH 值（无量纲）	/	5.5~6.5；8.5~9	/
6	总硬度（以 CaCO_3 计）	mg/L	≤ 650	1.0 mg/L
7	溶解性固体总量	mg/L	≤ 2000	4 mg/L
8	硫酸盐	mg/L	≤ 350	5mg/L
9	氯化物	mg/L	≤ 350	0.007 mg/L
10	铁	mg/L	≤ 2.0	8.2×10^{-4} mg/L
11	锰	mg/L	≤ 1.5	1.2×10^{-4} mg/L
12	铜	mg/L	≤ 1.5	8×10^{-5} mg/L
13	锌	mg/L	≤ 5.0	6.7×10^{-4} mg/L
14	铝	mg/L	≤ 0.5	1.15×10^{-3} mg/L

15	挥发酚	mg/L	≤0.01	0.0003 mg/L
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	0.05 mg/L
17	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	≤10	0.05mg/L
18	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤1.5	0.025 mg/L
19	硫化物	mg/L	≤0.1	0.003 mg/L
20	钠	mg/L	≤400	0.03 mg/L
毒理学指标				
21	亚硝酸盐氮	mg/L	≤4.8	0.003 mg/L
22	硝酸盐氮	mg/L	≤30	0.08 mg/L
23	氰化物	mg/L	≤0.1	0.004 mg/L
24	氟化物	mg/L	≤2.0	0.05 mg/L
25	碘化物	mg/L	≤0.5	0.002 mg/L
26	汞	mg/L	≤0.002	4×10 ⁻⁵ mg/L
27	砷	mg/L	≤0.05	1.2×10 ⁻⁴ mg/L
28	硒	mg/L	≤0.1	4.1×10 ⁻⁴ mg/L
29	镉	mg/L	≤0.01	5×10 ⁻⁵ mg/L
30	铬（六价）	mg/L	≤0.1	0.004 mg/L
31	铅	mg/L	≤0.1	9×10 ⁻⁵ mg/L
32	三氯甲烷	ug/L	≤300	1.4 ug/L
33	四氯化碳	ug/L	≤50	1.5 ug/L
34	苯	ug/L	≤120	1.4 ug/L
35	甲苯	ug/L	≤1400	1.4 ug/L

表 6.2-3 地下水污染物执行的相关标准

序号	指标	单位	标准	检出限	备注
重金属和无机物					
1	镍	mg/L	≤0.1	6×10 ⁻⁵ mg/L	GB/T 14848-2017
挥发性有机物					
2	1,2-二氯乙烷	mg/L	≤0.04	1.4μg/L	GB/T 14848-2017
3	1,1-二氯乙烯	mg/L	≤0.06	1.2μg/L	GB/T 14848-2017
4	顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.06 (二氯乙烯 总量)	1.2μg/L	GB/T 14848-2017
5	反-1,2-二氯乙烯			1.1μg/L	
6	二氯甲烷	mg/L	≤0.5	1.0μg/L	GB/T 14848-2017
7	1,2-二氯丙烷	mg/L	≤0.06	1.2μg/L	GB/T 14848-2017
8	四氯乙烯	mg/L	≤0.3	1.2μg/L	GB/T 14848-2017
9	1,1,1-三氯乙烷	mg/L	≤4	1.4μg/L	GB/T 14848-2017
10	1,1,2-三氯乙烷	mg/L	≤0.06	1.5μg/L	GB/T 14848-2017
11	三氯乙烯	mg/L	≤0.21	1.2μg/L	GB/T 14848-2017
12	氯乙烯	mg/L	≤0.09	1.5μg/L	GB/T 14848-2017
13	氯苯	mg/L	≤0.6	1.0μg/L	GB/T 14848-2017

14	1,2-二氯苯		mg/L	≤2	0.8μg/L	GB/T 14848-2017
15	1,4-二氯苯		mg/L	≤2	0.8μg/L	GB/T 14848-2017
16	乙苯		mg/L	≤2	0.8μg/L	GB/T 14848-2017
17	苯乙烯		mg/L	≤0.04	0.6μg/L	GB/T 14848-2017
18	间二甲苯+对二甲苯		mg/L	≤1（二甲苯总量）		GB/T 14848-2017
19	邻二甲苯					
20	氯甲烷		mg/L	0.19	0.13μg/L	EPA（2021.11）
21	1,1-二氯乙烷		mg/L	0.23	1.2μg/L	沪环土〔2020〕62号
22	1,1,1,2-四氯乙烷		mg/L	0.14	1.5μg/L	沪环土〔2020〕62号
23	1,1,2,2-四氯乙烷		mg/L	0.04	1.1μg/L	沪环土〔2020〕62号
24	1,2,3-三氯丙烷		mg/L	0.0012	1.2μg/L	沪环土〔2020〕62号
半挥发性有机物						
25	苯并[a]芘		mg/L	≤0.0005	0.004μg/L	GB/T 14848-2017
26	苯并[b]荧蒹		mg/L	≤0.008	0.003μg/L	GB/T 14848-2017
27	萘		mg/L	≤0.6	0.011μg/L	GB/T 14848-2017
28	硝基苯		mg/L	2	0.04μg/L	沪环土〔2020〕62号
29	苯胺		mg/L	2.2	0.057μg/L	沪环土〔2020〕62号
30	2-氯酚		mg/L	2.2	1.1μg/L	沪环土〔2020〕62号
31	苯并[a]蒽		mg/L	0.0048	0.007μg/L	沪环土〔2020〕62号
32	苯并[k]荧蒹		mg/L	0.048	0.004μg/L	沪环土〔2020〕62号
33	蒽		mg/L	0.48	0.008μg/L	沪环土〔2020〕62号
34	二苯并[a,h]蒽		mg/L	0.00048	0.003μg/L	沪环土〔2020〕62号
35	茚并[1,2,3-cd]芘		mg/L	0.0048	0.003μg/L	沪环土〔2020〕62号
有机农药类						
36	六六六（总量）	α-六六六	mg/L	≤0.3	0.056μg/L	GB/T 14848-2017
		β-六六六			0.037μg/L	
37	γ-六六六（林丹）		mg/L	≤0.15	0.025μg/L	GB/T 14848-2017
38	滴滴涕（总量）	p,p'-DDE	mg/L	≤0.002	0.036μg/L	GB/T 14848-2017
		p,p'-DDD			0.048μg/L	
		o,p'-DDT			0.038μg/L	
		p,p'-DDT			0.043μg/L	
其他						
39	苯二甲酸二（2-乙基己基）酯		mg/L	≤0.3	0.6μg/L	GB/T 14848-2017
40	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		mg/L	0.6	0.01 mg/L	沪环土〔2020〕62号
41	邻苯二甲酸丁基苄酯		mg/L	0.016	0.7μg/L	EPA（2021.11）
42	邻苯二甲酸二正辛酯		mg/L	0.2	0.9μg/L	EPA（2021.11）
43	苯酚		mg/L	5.8	0.5μg/L	EPA（2021.11）
44	甲醛		mg/L	0.9	0.05 mg/L	GB5749-2006
45	丙酮		mg/L	1.8	0.02 mg/L	EPA（2021.11）
46	1,3,5-三甲苯		mg/L	0.06	0.7μg/L	EPA（2021.11）
47	1,2,4-三甲苯		mg/L	0.056	0.8μg/L	EPA（2021.11）

48	1,2,4-三氯苯	mg/L	0.0012	1.1μg/L	EPA (2021.11)
49	1,2,3-三氯苯	mg/L	0.007	1.0μg/L	EPA (2021.11)
50	乙腈	mg/L	0.13	0.1 mg/L	EPA (2021.11)

6.3 结果分析与评价

6.3.1 土壤检测结果分析与评价

地块内 8 个监测点位共分析 37 个土壤样品，各指标检出统计如下表：

表 6.3-1 地块内土壤污染物检出值结果统计

单位：除 pH 外为 mg/kg

检出指标	样品数	检出数	最小值	最大值	筛选值	超标数	超标率 (%)
pH 值 (无量纲)	37	37	8.71	9.95	/	/	/
氟化物	37	37	447	573	650*	0	0
铜	37	37	9	24	2000	0	0
镍	37	37	18	25	150	0	0
铅	37	37	13.5	24	400	0	0
镉	37	37	0.02	0.14	20	0	0
汞	37	37	0.011	0.087	8	0	0
砷	37	37	2.37	4.47	20	0	0
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	37	37	6	171	826	0	0
邻苯二甲酸二 (2-二乙基己基) 酯	37	23	0.1	1	42	0	0
甲醛	37	37	0.18	1.78	15**	0	0

(1) 所有样品中，土壤 pH 最小值 8.71，最大值 9.95，土壤整体偏碱性，对照点 pH 值 8.82~9.5，与地块内土壤 pH 属于同一水平。

(2) 重金属 7 项指标中除六价铬未检出外其余指标均有检出，其检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

(3) VOCs 中仅甲醛有检出，其检出值均低于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地筛选值。

(4) SVOCs 中仅邻苯二甲酸二 (2-二乙基己基) 酯部分样品有检出，其检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，其余均指标未检出。

(5) 有机农药指标均未检出。

(6) 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 均有检出，其检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

(7) 氟化物均有检出，其检出值均低于《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013) 中住宅及公共用地筛选值。

6.3.2 地下水检测结果分析与评价

地块内 3 个地下水监测点位共采集地下水样品 3 个，各指标检出统计结果见下表。

表 6.3-2 地块内地下水污染物检出值结果统计

检出指标	样品数	检出数	最小值	最大值	评价标准	超标数	超标率 (%)
GB/T 14848-2017 感官性状及一般化学指标							
pH 值 (无量纲)	3	3	7.5	7.8	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$, $8.5 < \text{pH} \leq 9.5$	0	0
色度	3	3	6	9	≤ 25	0	0
浊度 (浑浊度) NTU	3	3	8	8	≤ 10	0	0
总硬度 (以 CaCO_3 计) mg/L	3	3	284	331	≤ 650	0	0
溶解性固体总量 mg/L	3	3	372	481	≤ 2000	0	0
硫酸盐 mg/L	3	3	62	98	≤ 350	0	0
高锰酸盐指数 (耗氧量) mg/L	3	3	1.92	2.1	≤ 10	0	0
氨氮 (以 N 计) mg/L	3	3	0.518	0.888	≤ 1.5	0	0
氯离子 mg/L	3	3	10.1	11.5	≤ 350	0	0
铁 mg/L	3	1	9.1×10^{-4}	9.1×10^{-4}	≤ 2	0	0
锰 mg/L	3	3	0.117	0.35	≤ 1.5	0	0
钠 mg/L	3	3	9.66	11.3	≤ 400	0	0
锌 mg/L	3	3	2.71×10^{-3}	8.08×10^{-3}	≤ 5	0	0
GB/T 14848-2017 毒理学指标							
硝酸盐氮 mg/L	3	3	2.26	2.79	≤ 30	0	0
亚硝酸盐氮 mg/L	3	3	0.076	0.122	≤ 4.8	0	0
氟化物 mg/L	3	3	0.31	0.41	≤ 2	0	0
铜	3	3	6.6×10^{-4}	1.27×10^{-3}	≤ 1.5	0	0
砷	3	3	1.40×10^{-3}	2.38×10^{-3}	≤ 0.05	0	0
铅	3	1	1.2×10^{-4}	1.2×10^{-4}	≤ 0.1	0	0
硒	3	2	4.2×10^{-4}	5.0×10^{-4}	≤ 0.1	0	0
GB/T 14848-2017 非常规指标							
镍	3	3	1.23×10^{-3}	2.31×10^{-3}	≤ 0.1	0	0
苯 ($\mu\text{g/L}$)	3	2	0.014	0.023	≤ 600	0	0
邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯	3	3	1.5	1.6	≤ 300	0	0

($\mu\text{g/L}$)							
其他							
可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	3	2	0.07	0.09	0.6*	0	0

(1) 地块内地下水各样品 pH 值介于 7.5~7.8 之间, 均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类标准要求。

(2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) 常规指标检出值均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类标准要求。

(3) 地下水中重金属指标中除六价铬、汞和铝未检出外, 其余重金属(镍、锌、铜、砷、铅、铁、锰、钠、锌、铝)均检出, 其检出值均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类标准要求。

(4) 地下水中 VOCs 均未检出。

(5) 地下水中 SVOCs 中仅萘和邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯有检出, 其检出值均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类标准要求, 其余 SVOCs 均未检出。

(6) 地下水中有有机农药均未检出。

(7) 地下水中石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)部分点位有检出, 最大检出值为 0.09mg/L, 其检出值均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62 号, 2020.3.26)附件 5 中第一类用地筛选值 0.6mg/L。

6.3.3 对照点土壤及地下水检测结果分析与评价

地块外共布设 1 个土壤对照点监测点位共分析 4 个土壤样品, 各指标检出统计见表 6.3-3。

表 6.3-3 本次调查地块外土壤对照点各检测指标检出值结果统计与地块内检出值对比分析

单位: mg/kg, pH 无量纲								
检出指标	样品数	检出数	最低值	最高值	地块内指标 检出范围	评价标准	超标数	超标率 (%)
pH 值(无量纲)	4	4	8.82	9.5	8.71~9.95	/	0	0
氟化物	4	4	480	546	447~573	650*	0	0
铜	4	4	10	15	9~24	2000	0	0
镍	4	4	19	21	18~25	150	0	0
铅	4	4	16.7	22.3	13.5~24	400	0	0
镉	4	4	0.04	0.09	0.02~0.14	20	0	0

汞	4	4	0.016	0.051	0.011~0.087	8	0	0
砷	4	4	2.62	4.53	2.37~4.47	20	0	0
石油烃 (C10- C40)	4	4	10	13	6~171	826	0	0
邻苯二甲酸 二(2-二乙 基己基)酯	2	2	0.1	0.2	0.1~1	42	0	0
甲醛	4	4	0.31	0.66	0.18~1.78	15**	0	0

根据表 6.3-3，对照点各土壤样品中，pH 值 8.82~9.5；重金属 7 项指标中除六价铬未检出外，其他重金属指标检出值均小于筛选值；VOCs 中仅甲醛有检出，其检出值均低于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地筛选值；SVOCs 中仅邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）有检出，其检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，其余指标均未检出。且对照点检出指标与地块内检出指标一致，各检出指标均属于同一水平，相差不大。

表 6.3-4 本次调查地块外地下水对照点各检测指标与地块内检出值对比分析

检出指标	检出限	DZW	地块内指标检出范围	评价标准	超标数	超标率 (%)
pH 值（无量纲）	/	7.6	7.5~7.8	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$, $8.5 < \text{pH} \leq 9.5$	0	0
浊度（NTU）	1	7	8	10	0	0
色度（度）	5	6	6~9	25	0	0
总硬度（以 CaCO ₃ 计）mg/L	1	250	284~331	650	0	0
溶解性总固体 mg/L	4	336	372~481	2000	0	0
硫酸盐 mg/L	5	45	62~98	350	0	0
耗氧量 mg/L	0.05	1.64	1.92~2.1	10	0	0
氨氮 mg/L	0.025	0.72	0.518~0.888	1.5	0	0
硝酸盐氮 mg/L	0.08	1.99	2.26~2.79	30	0	0
亚硝酸盐氮 mg/L	0.003	0.103	0.076~0.122	4.8	0	0
氟化物 mg/L	0.05	0.35	0.31~0.41	2	0	0
氯离子 mg/L	0.007	11.2	10.1~11.5	350	0	0
镍 mg/L	6×10^{-5}	7.5×10^{-4}	$1.23 \times 10^{-3} \sim 2.31 \times 10^{-3}$	0.1	0	0
铜 mg/L	8×10^{-5}	5.8×10^{-4}	$6.6 \times 10^{-4} \sim 1.27 \times 10^{-3}$	1.5	0	0
砷 mg/L	1.2×10^{-4}	9.4×10^{-4}	$1.40 \times 10^{-3} \sim 2.38 \times 10^{-3}$	0.05	0	0
铅 mg/L	9×10^{-5}	ND	$1.2 \times 10^{-4} \sim 1.2 \times 10^{-4}$	0.1	0	0

铁 mg/L	8.2×10^{-4}	1.29×10^{-3}	$9.1 \times 10^{-4} \sim 9.1 \times 10^{-4}$	2	0	0
锰 mg/L	1.2×10^{-4}	0.0693	0.117~0.35	1.5	0	0
锌 mg/L	6.7×10^{-4}	5.39×10^{-3}	$2.71 \times 10^{-3} \sim 8.08 \times 10^{-3}$	5	0	0
钠 mg/L	0.03	8.93	9.66~11.3	400	0	0
萘 (μg/L)	0.011	0.022	0.014~0.023	600	0	0
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (μg/L)	0.6	1.4	1.5~1.6	300	0	0

根据表 6.3-4，地下水对照点 pH 值为 7.6；《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）常规指标检出值均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；VOCs 中仅萘有检出、SVOCs 中仅邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出，其检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）非常规的限值，其余指标均未检出，且对照点各指标检出值与地块内检出值基本上属于同一水平。

6.3.4 土壤及地下水平行样检测结果分析与评价

表 6.3-5 地块内土壤平行样检测结果统计

单位：除 pH 外为 mg/kg

检出指标 样品编号	pH 值 (无量纲)	氟化物	铜	镍	铅		镉		汞	砷	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	邻苯二甲酸 二(2-二乙 基己基)酯	甲醛
S2-1	8.71	558	15	25	24	/	0.14	/	0.019	3.48	28	0.2	0.37
S2-1P	8.75	540	13	24	21.8	/	0.13	/	0.019	3.28	27	0.2	0.38
S2-9	9.73	519	9	20	/	18	/	0.05	0.016	4.28	15	0.3	0.84
S2-9P	9.7	496	11	22	/	17.6	/	0.04	0.016	4.3	17	0.3	0.92
S3-2	9.19	514	12	19	/	17.1	/	0.09	0.035	4.28	6	ND	0.59
S3-2P	9.21	548	15	21	/	18.7	/	0.05	0.036	4.5	8	ND	0.58
S5-4	9.46	523	10	19	/	18.8	/	0.05	0.015	3.03	10	ND	0.59
S5-4P	9.51	512	12	22	/	16.7	/	0.05	0.015	2.95	9	ND	0.62
S8-1	8.98	492	12	23	20	/	/	0.08	0.026	3.68	9	ND	0.6
S8-1P	8.94	468	13	22	19.1	/	/	0.07	0.026	3.73	12	ND	0.6
评价标准	/	650	2000	150	400		20		8	20	826	42	
相对偏差	/	1.1~3.2	4.0~11.1	2.0~7.3	2.3~4.8	1.1~5.9	3.7	0.0~28.6	0~1.4	0.2~3.0	1.8~14.3	0	0~9.5
控制范围	/	20	20	20	25	30	30	35	35	20	25	40	45
结果评价	/	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合

根据表 6.3-5，土壤平行样各样品检测指标均低于相应筛选值，本次调查共采集 41 个土壤样品和 5 个现场平行样，现场平行样数量达到总样品数的 10%，相对偏差也在控制范围内，均符合质控要求。

表 6.3-6 地块内地下水平行样检测结果统计

检测点位	评价标准	GW1		相对偏差 (%)	控制范围	结果评价
		GW1-1	GW1-1P			
pH 值（无量纲）	$5.5 \leq \text{pH} < 6.5$, $8.5 < \text{pH} \leq 9.5$	7.8	7.8	/	/	/
总硬度（以 CaCO_3 计）mg/L	650	284	282	0.4	10	符合
硫酸盐 mg/L	350	88	85	1.7	10	符合
耗氧量 mg/L	10	1.94	1.83	5.8	25	符合
氨氮 mg/L	1.5	0.888	0.849	2.2	15	符合
硝酸盐氮 mg/L	30	2.79	2.71	1.5	20	符合
亚硝酸盐氮 mg/L	4.8	0.122	0.126	1.6	15	符合
氟化物 mg/L	2	0.41	0.43	2.4	15	符合
氯离子 mg/L	350	11.5	11.4	0.4	10	符合
镍 mg/L	0.1	1.23×10^{-3}	1.31×10^{-3}	3.1	20	符合
铜 mg/L	1.5	6.6×10^{-4}	7.0×10^{-4}	2.9	20	符合
砷 mg/L	0.05	2.00×10^{-3}	2.07×10^{-3}	1.7	20	符合
锰 mg/L	1.5	0.332	0.32	1.8	15	符合
锌 mg/L	5	2.71×10^{-3}	2.92×10^{-3}	3.7	20	符合
钠 mg/L	400	11	11.1	0.5	25	符合
可萃取性石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）mg/L	0.6	0.07	0.05	16.7	20	符合
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（ $\mu\text{g/L}$ ）	300	1.6	1.6	0	40	符合

根据表 6.3-6，地下水平行样中质量常规指标检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；SVOCs 中仅邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出，其检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）检出值均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号，2020.3.26）附件 5 中第一类用地筛选值。其余 VOCs、SVOCs（除邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）及有机农药均未检出；本次现场共采集 4 个地下水样品和 1 个现场平

行样，现场平行样数量达到总样品数的 10%，相对偏差也在控制范围内，均符合质控要求。

6.3.5 结果分析与评价小结

本次调查阶段地块内共布设 8 个土壤采样点，共分析土壤样品 42 个（含现场平行样 5 个）；共布设地下水监测井 3 个，分析地下水样品 4 个（含现场平行样 1 个）。

土壤检测结果：本地块土壤中除六价铬未检出外，其余重金属指标（铅、汞、镉、铜、镍、砷）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；VOCs 中甲醛检出值均低于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地筛选值；SVOCs 中邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；氟化物检出值均低于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）中住宅及公共用地筛选值；其余指标均未检出。

地下水检测结果：地下水质量常规指标检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；地下水中 SVOCs 萘和邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准，地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号，2020.3.26）附件 5 中第一类用地筛选值，其余指标均未检出。

7. 结论与建议

7.1 结论

下沙公租房一期位于钱塘区元成单元内，该地块东至方元路，南至新南路，西至桥新路，北至围垦街绿化带，用地面积约 25577 m²，规划用地性质为住宅用地（R21）。根据现场踏勘，目前地块内为菜地，历史上为农田和便道。

本次调查阶段地块内共布设土壤采样点 8 个，共分析土壤样品 42 个（包括地块内 37 个和现场平行样 5 个）；本次调查地块内共布设地下水采样点 3 个，共分析地下水样品 4 个（包括地块内 3 个和现场平行样 1 个）；地块外设置 1 个水土复合的柱状对照点，共分析土壤样品 4 个和地下水样品 1 个。

根据检测单位出具的检测报告，本地块土壤中除六价铬未检出外，其余重金属指标（铅、汞、镉、铜、镍、砷）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，VOCs 中甲醛检出值均低于河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地筛选值。SVOCs 中邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，氟化物检出值均低于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）中住宅及公共用地筛选值，其余指标均未检出。

地下水检测结果：地下水质量常规指标检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准；地下水中 SVOCs 中苯和邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准，地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号，2020.3.26）附件 5 中第一类用地筛选值，其余指标均未检出。

综上所述，本地块不属于污染地块，无需进入下一步详细调查和风险评估工作，可作为住宅用地（R21）开发。

7.2 不确定分析

本次调查地块用地历史简单明确，地块内无工业企业存在过，仅受到地块周边企业的影响。影响本次地块土壤污染状况初步调查结果的不确定性因素主要为：

1、本次调查尽可能客观的调查了地块是否存在污染的情况，但由于地块内采样点位数量、采样深度有限，且钻探、取样过程中也存在一定的误差，这对调查结果能反映出地块污染情况的准确性造成一定的影响。

2、调查采样点位空间密度有限，同时土壤存在异质情况，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，可能对调查结果产生一定的不确定性。建议在后续开发利用过程中加强环境管理，做好污染防治措施；密切关注土壤和地下水情况，如若发现疑似污染，应立即停止开发并报告管理部门。

3、本次调查对地块内及周边历史情况的了解主要通过人员访谈及历史影像图分析得到，因此掌握的信息存在一定的不完整性，给本次调查造成一定的不确定性。

4、本报告是基于我单位在前期资料收集和分析后，对地块进行科学布点采样，并根据检测单位提供的检测报告进行合理的分析。需要说明的是，本次调查不能保证在未布设点位的位置可以得到与本次监测完全一致的结果，且地块表层土壤状况与地下条件在有限的空间内随着时间的推移也会发生变化。

虽然本次调查存在一定限制条件和不确定性，但总体分析来看，这些限制和不确定因素对调查结论影响是可控的，不影响调查的总体结论。

7.3 建议

建议在开发前地块实施封闭式管理，避免场地外无关人员随意进入，严防污染物质违规倾倒入本地块。

建议在后续开发利用过程中加强环境管理，做好污染防治措施；密切关注土壤和地下水情况，如若发现疑似污染，应立即停止开发并报告管理部门。