



**崇贤新城陆家桥 C-6 地块
土壤污染状况初步调查报告
(备案稿)**

委托单位：杭州临平新农村建设有限公司

编制单位：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

项目负责人：黄关红

二〇二四 年 八 月

责 任 表

项 目 名 称：崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查

委 托 单 位：杭州临平新农村建设有限公司

钻 孔 单 位：杭州康利维环保科技有限公司 杭州净壤环保科技有限公司

采 样 及 检 测 单 位：浙江杭邦检测技术有限公司 杭州普洛赛斯检测科技有限公司

编 制 单 位：浙江百诺数智环境科技股份有限公司（公章）

单位名称	人员姓名	职称	参与内容	签字
浙江百诺数智环境科技股份有限公司（调查单位）	黄关红	工程师	全文编制	黄关红
	沈信权	工程师	全文审核	沈信权
浙江杭邦检测技术有限公司（采样单位、检测单位）	马学良	/	现场采样	马学良
	毕露红	/	实验室检测	毕露红
	翁咪娜	/	检测报告审核	翁咪娜
杭州普洛赛斯检测科技有限公司（检测单位）	张万甜		检测报告审核	张万甜
杭州康利维环保科技有限公司（钻孔单位）	叶康	/	钻孔、建井	叶康
杭州净壤环保科技有限公司（钻孔单位）	厉建惠		钻孔、建井	厉建惠

目录

摘要.....	- 1 -
1 前言.....	- 4 -
1.1 项目背景	- 4 -
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	- 4 -
2 概述.....	- 6 -
2.1 调查目的及原则	- 6 -
2.1.1 调查目的.....	- 6 -
2.1.2 调查原则.....	- 6 -
2.2 调查范围	- 6 -
2.3 调查依据	- 9 -
2.3.1 法律、法规及政策.....	- 9 -
2.3.2 技术导则与标准规范.....	- 10 -
2.3.3 其他.....	- 11 -
2.4 调查方法	- 11 -
2.4.1 工作程序.....	- 11 -
2.4.2 调查方法.....	- 12 -
2.5 调查执行说明及调查结果简述	- 16 -
2.5.1 调查执行说明.....	- 16 -
2.5.2 简述调查结果.....	- 16 -
3 地块概况	- 18 -
3.1 地块基本情况概述	- 18 -
3.1.1 地块基本信息.....	- 18 -
3.1.2 地块规划情况.....	- 18 -
3.2 区域自然环境概况	- 19 -
3.2.1 地理位置.....	- 19 -
3.2.2 气象资料.....	- 20 -
3.2.3 水文水系.....	- 20 -
3.2.4 地形地貌.....	- 22 -
3.2.5 地质及水文地质概况.....	- 23 -
3.3 敏感目标	- 31 -

3.4 地块的使用现状和历史	32 -
3.4.1 地块的使用现状.....	32 -
3.4.2 人员访谈情况.....	35 -
3.4.3 地块历史变迁情况.....	37 -
3.4.4 地块内污染识别.....	43 -
3.4.5 地块地面修建及地下设施情况.....	44 -
3.5 相邻地块的使用现状和历史	45 -
3.5.1 相邻地块使用现状.....	45 -
3.5.2 相邻地块历史变迁情况.....	46 -
3.5.3 相邻地块污染识别.....	53 -
3.5.4 相邻地块污染识别汇总.....	65 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	66 -
4 工作计划	68 -
4.1 采样方案	68 -
4.1.1 布点原则.....	68 -
4.1.2 钻孔深度.....	69 -
4.1.3 采样深度.....	70 -
4.1.4 采样点布设.....	70 -
4.2 分析检测方案	72 -
4.3 采样方案小结	73 -
5 现场采样和实验室分析	74 -
5.1.1 现场检测流程.....	74 -
5.1.2 现场送检样品筛选.....	75 -
5.2 采样方法和程序	80 -
5.2.1 土壤钻孔与土壤采样.....	80 -
5.2.2 地下水采样井建设与地下水采样.....	83 -
5.2.3 采样和现场检测的安全健康要求.....	90 -
5.3 实验室分析	91 -
5.3.1 检测单位资质.....	92 -
5.3.2 分析方法.....	92 -
5.3.3 样品制备和预处理.....	103 -
5.3.4 实验室检测过程.....	108 -

5.3.5 检测报告编制、审核与批准.....	- 108 -
6 质量保证和质量控制	- 109 -
6.1 质量控制工作组织情况	- 109 -
6.1.1 质量保证和控制体系.....	- 109 -
6.1.2 质量控制人员.....	- 109 -
6.1.3 质量控制与质量控制工作安排.....	- 109 -
6.2 采样分析工作计划	- 110 -
6.2.1 质量控制工作内容.....	- 110 -
6.2.2 质量控制结果与评价	- 111 -
6.3 现场采样	- 111 -
6.3.1 质量控制工作内容.....	- 111 -
6.3.2 质量控制结果与评价	- 122 -
6.4 实验室分析	- 122 -
6.4.1 质量控制工作内容.....	- 122 -
6.4.2 质量控制结果与评价	- 154 -
6.5 调查报告自查	- 155 -
6.6 调查质量评估及结论	- 155 -
7 结果和评价	- 156 -
7.1 地块的地质和水文地质条件	- 156 -
7.1.1 地质特征.....	- 156 -
7.1.2 地下水特征.....	- 160 -
7.2 评价标准	- 161 -
7.2.1 土壤评价标准.....	- 161 -
7.2.2 地下水评价标准.....	- 163 -
7.3 分析检测结果	- 165 -
7.3.1 土壤分析检测结果.....	- 165 -
7.3.2 地下水分析检测结果.....	- 171 -
7.4 结果分析和评价	- 175 -
7.4.1 对照点检测结果分析和评价.....	- 175 -
7.4.2 土壤样品检测结果分析和评价.....	- 177 -
7.4.3 地下水检测结果分析与评价.....	- 179 -
7.4.4 质控样结果分析.....	- 187 -

8 结论和建议	- 189 -
8.1 结论	- 189 -
8.2 建议	- 190 -
8.3 不确定性分析	- 190 -
附表：浙江省建设用地上壤污染状况调查报告技术审查自查表	193
附件	
附件 1：地块规划文件	200
附件 2：现场踏勘记录表	201
附件 3：人员访谈记录表	203
附件4：现场采样记录单（含测绘报告）	
附件 4.1：采样记录单	215
附件 4.2：地下水补充采样记录单	260
附件 5：检测报告	291
附件 6：质控报告（含采样照片）	316
附件 7：检测单位资质及能力附表	453
附件 8：建设用地上壤污染状况调查质量控制记录表	505
附件 9：函审专家意见及修改说明清单	525
附件 10：报告第一次评审专家评审意见及修改清单	527
附件 11：报告第二次评审专家评审意见及修改清单	534
附件12：技术审查报告.....	540

摘要

（1）地块描述

崇贤新城陆家桥 C-6 地块位于浙江省杭州市临平区崇贤街道，崇贤新城单元内，地块东至崇文街，南至龙腾街，西至星海南路，北至星海南路，地块总面积为 27539m²。根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块历史为农用地、项目部、售楼部等，地块及周边未发生过污染事故，地块内未发现明显污染痕迹。

根据地块规划文件，本次调查地块规划用地类型为**住宅用地（R21）**，对应浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）以及《浙江省生态环境厅浙江省自然资源厅关于印发<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）、《浙江省土壤污染防治条例》等法律法规及相关文件要求，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。

（2）地块内污染识别情况

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及现场踏勘了解，地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等，其中农用地主要种植水稻、蔬菜等作物，不涉及规模化种植，农药使用量较少，2013 年左右用于项目部和售楼部后停止种植，地块历史农药残留可能性较小，因此本次调查不考虑农药对本地块的影响；2013 年左右建成项目部和售楼部，2024 年左右已全部拆除，主要为生活、办公，不涉及生产，2016 年，地块内中部、西侧等区域大量停车，至 2023 年，地块内持续有较多车辆往来；2024 年 2 月时地块西侧为工棚（工人生活），于 2023 年左右建成，2024 年年末（采样前）拆除，存在时间相对较短，生活垃圾集中清运，地面硬化良好，因此工棚对本次调查地块影响较小。综上所述，项目部（生活办公区域）和车辆集中停放区域为本次调查重点污染区域，生活污水及车辆机油可能发生跑冒滴漏等情况从而对调查地块产生影响，主要考虑污染因子为**氨氮、COD、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃**。

（3）地块周边污染识别情况

根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，调查地块外历史上为农用地、居民区、道路、铁路、医院、企业等，可能对地块产生污染影响的主要为停车场、

加油站、公交总站、水塘养殖、杭州长运三运运输有限公司物流分公司、医院、企业等。通过对环评资料、人员访谈内容等分析了解，相邻地块可能对本地块产生污染影响的为杭州长运三运运输有限公司物流分公司、杭州五环驾驶培训有限公司、临时停车场，因均不涉及生产，不涉及车辆维修、清洗，不涉及危化品运输等情况，故主要考虑车辆机油跑冒滴漏渗入地下水后通过地下水扩散迁移至地块内产生污染影响，主要考虑特征污染因子为**石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃**。

（4）土壤及地下水采样监测工作

本次调查采用专业判断结合系统布点法进行布点。本次调查地块内共布设 10 个土壤监测点，地块外 1 个对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集并送检土壤样品 49 个（含 5 个平行样品）；地块内共布设 4 个地下水采样井，地块外 1 个对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集并送检地下水样品 6 个（含 1 个平行样品）。

本次调查土壤检测项目共 47 项（pH 值、土壤基本项目 45 项、石油烃（C₁₀-C₄₀）、）；地下水检测项目共 68 项（地下水常规及重金属指标 29 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、石油烃（C₁₀-C₄₀））。

（5）评价标准

本次调查地块规划用地类型为**住宅用地（R21）**，属于甲类用地（敏感用地），本次土壤检测指标将参考浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》DB33/T 892-2022 中敏感用地筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

本次调查地块地下水质量采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准进行评价，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之外的指标，可以参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值、《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

（6）调查结果分析

根据前期调查及检测数据分析，对照点土壤检测结果和地块内各点位土壤样品中可检出项目检测结果均低于《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或《浙江省地方标准建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)中敏感用地筛选值,地块内土壤环境质量状况满足第一类用地要求。

地下水检出项目中除浊度、总硬度外,其余检出项检测结果均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类水质标准限值,可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)低于沪环土(2020)62号附件5上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源,地块未来规划用途为住宅用地(R21),地下水不开采使用,浊度、总硬度均为常规指标和非毒理性指标,无人体健康风险,经初步风险评估,地下水中可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀)健康风险未超过可接受水平。因此,本次调查地块内地下水现状污染风险可接受,后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

(7) 结论

崇贤新城陆家桥 C-6 地块不属于污染地块,本次初步调查可结束,无需开展详细调查,地块环境质量满足第一类用地开发建设要求,可安全开发利用。

1 前言

1.1 项目背景

崇贤新城陆家桥 C-6 地块位于浙江省杭州市临平区崇贤街道，崇贤新城单元内，地块东至崇文街，南至龙腾街，西至星海南路，北至星海南路，地块总面积为 27539m²，本地块规划用地类型为住宅用地（R21）。根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块历史为农用地、项目部、售楼部等，地块及周边未发生过污染事故，地块内未发现明显污染痕迹。

根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块内四周有护栏防护，地块内西侧 2024 年 2 月有工棚（生活办公区），2024 年年后（采样前）工棚已拆除，其余区域为空地。地块外北侧紧邻星海南路西侧紧邻星海南路，南侧紧邻龙腾街，东侧紧邻崇文街。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47 号）、《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）、《浙江省土壤污染防治条例》等法律法规及相关文件要求，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。

本次调查地块历史主要为农用地、项目部、售楼部等，本次规划调整为住宅用地（R21），属于浙环发〔2021〕21 号中甲类用地，因此需要开展土壤污染状况调查工作。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：杭州临平新农村建设有限公司

调查执行者、撰写者：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

第三方检测单位：浙江杭邦检测技术有限公司、杭州普洛赛斯检测科技有限公司

钻孔单位：杭州康利维环保科技有限公司、杭州净壤环保科技有限公司

我司接到委托后，及时对该场地及临近地块进行了资料收集和现场踏勘，并对业主单位、生态环境管理部门、村委等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断场地所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出

了地块土壤污染状况调查的结论，编制了《崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查报告（送审稿）》。

2024 年 5 月 31 日，杭州市生态环境局临平分局会同杭州市规划和自然资源局临平分局在临平组织召开了本地块土壤污染状况初步调查报告专家评审会，鉴于地块土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论，报告不予通过评审。会后，我单位根据专家评审意见（附件 10）对地块地下水进行补充采样，根据补充采样检测结果，对报告进行修改完善，形成《崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查报告（送审稿）》重新提交杭州市生态环境局临平分局。

2024 年 7 月 19 日，杭州市生态环境局临平分局会同杭州市规划和自然资源局临平分局组织召开了本地块土壤污染状况初步调查报告专家评审会（第二次），会议采用腾讯视频会议进行（会议号：445-805-855）。会后，我单位根据专家评审意见（附件 11）对报告进行修改完善，形成《崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查报告（备案稿）》。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史使用情况进行调查,结合现场踏勘及人员访谈,初步判定地块内疑似污染区域,通过对地块内土壤和地下水采样及实验室检测分析,根据检测分析结果,以评价地块内土壤及地下水是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染,明确地块是否需要启动详细调查及风险评估,为地块后续开发利用管理提供依据。

2.1.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019),本次调查工作遵循以下原则:

(1) 针对性原则

根据卫星影像图以及实地调查,对调查范围进行框定并进行采样调查,并根据现场专业判断对疑似污染区域进行调查。针对地块的特征潜在污染物特性,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

严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范,对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制,保证调查和评估结果的科学性、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、环境条件等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,制定可操作性的调查方案和采样计划,确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本项目调查地块为崇贤新城陆家桥 C-6 地块,地块位于浙江省杭州市临平区崇贤街道,崇贤新城单元内,地块东至崇文街,南至龙腾街,西至星海南路,北至星海南路,地块总面积为 27539m²。地块中心点经纬度: E 120.166196871°、N 30.380089540°,本次地块范围详见图 2-1~图 2-2,部分拐点坐标详见表 2-1。

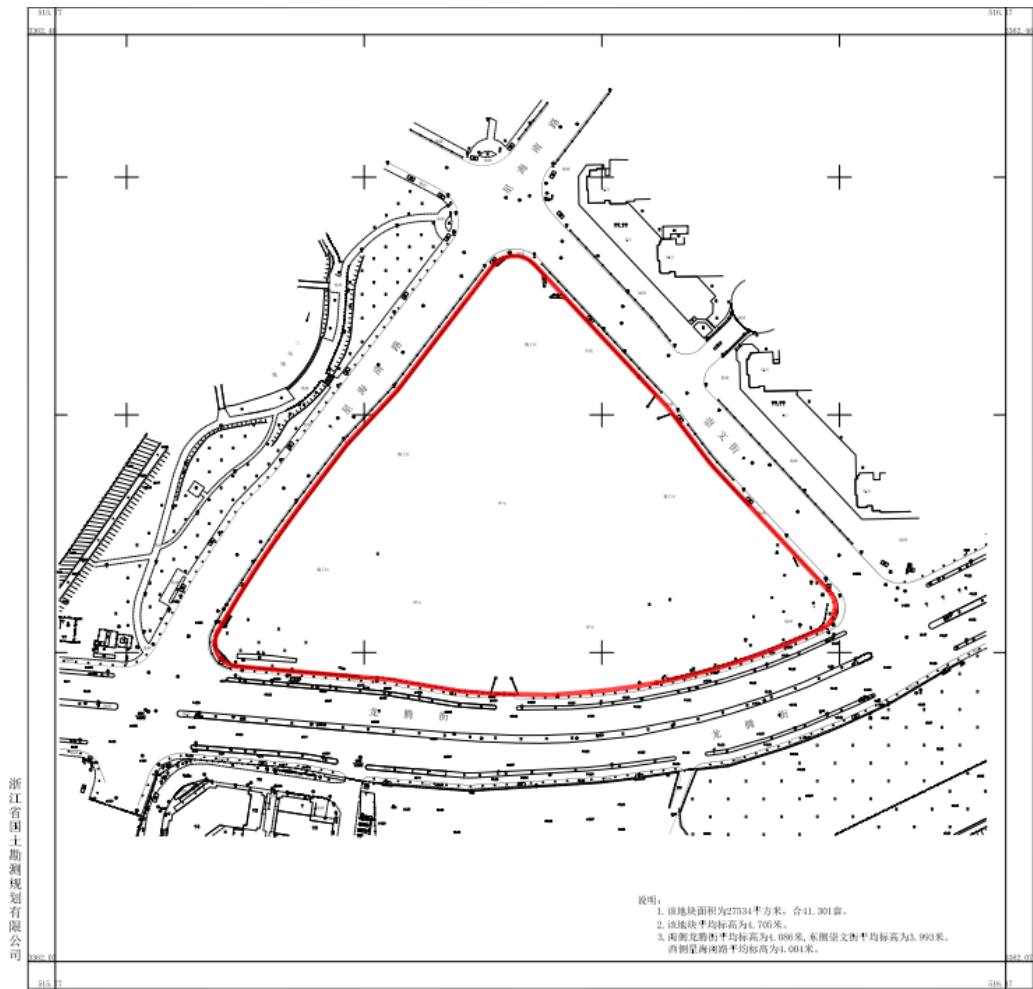


图2-1 地块红线范围图



图2-2 调查地块主要拐点图

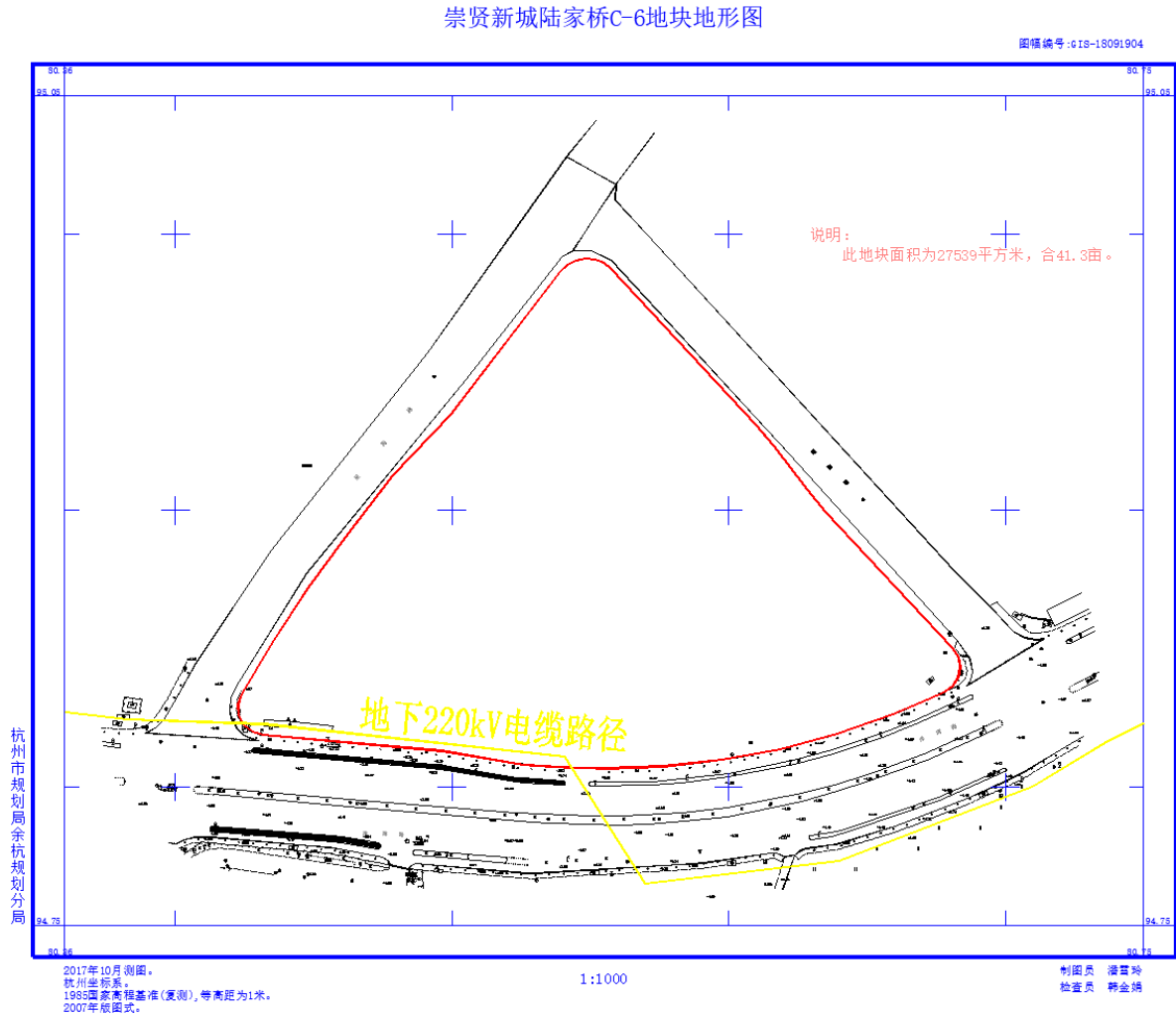


图2-3 地块土地勘测定界图

表2-1 地块边界主要拐点坐标一览表 (2000 国家坐标系)

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J1	3362182.1478	515969.6374	120.16614750	30.37938563
J2	3362182.6349	515987.4473	120.16633280	30.37938979
J3	3362184.2497	516005.1907	120.16651743	30.37940412
J4	3362186.9857	516022.7960	120.16670064	30.37942857
J5	3362190.8317	516040.1925	120.16688169	30.37946303
J6	3362195.7727	516057.3102	120.16705985	30.37950737
J7	3362201.7884	516074.0806	120.16723442	30.37956141
J9	3362205.7712	516083.6827	120.16733439	30.37959721
J10	3362209.6401	516092.3967	120.16742510	30.37963200
J20	3362213.6241	516096.9072	120.16747209	30.37966787
J25	3362216.7728	516098.1352	120.16748492	30.37969626
J35	3362223.3722	516097.2218	120.16747552	30.37975580
J40	3362275.1553	516049.5954	120.16698081	30.38022354

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J43	3362282.7818	516043.1850	120.16691423	30.38029242
J45	3362298.8527	516030.9893	120.16678759	30.38043755
J46	3362302.7458	516027.8791	120.16675529	30.38047271
J47	3362306.4792	516024.5788	120.16672101	30.38050643
J50	3362363.4602	515971.5815	120.16617050	30.38102113
J60	3362366.6804	515964.0673	120.16609237	30.38105027
J64	3362366.4088	515960.7523	120.16605787	30.38104787
J70	3362364.3403	515956.2342	120.16601084	30.38102927
J74	3362362.0084	515953.8625	120.16598612	30.38100826
J75	3362310.1814	515914.0662	120.16557129	30.38054129
J76	3362288.2142	515893.4158	120.16535611	30.38034341
J78	3362265.5622	515876.0221	120.16517480	30.38013930
J79	3362237.9633	515856.3096	120.16496930	30.37989061
J80	3362209.0669	515838.5536	120.16478412	30.37963018
J90	3362203.0900	515837.3039	120.16477103	30.37957629
J100	3362197.0007	515840.2370	120.16480146	30.37952132
J110	3362194.1681	515846.3738	120.16486526	30.37949569
J111	3362188.4733	515911.1414	120.16553901	30.37944347
J112	3362183.4580	515940.5726	120.16584514	30.37939784
J140	3362182.5998	515954.0178	120.16598501	30.37938992
J160	3362182.2380	515963.5230	120.16608389	30.37938653

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015.1.1 施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 发布，2019.1.1 起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 起施行；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第三次修正；

(6) 《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号；

(7) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）；

(8) 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》，环境保护部公告 2017 年第 72 号；

(9) 《关于印发<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>的通知》，环办土壤〔2019〕63号；

（10）《浙江省生态环境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年6月；

（11）《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》，浙政发〔2016〕47号；

（12）关于发布《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的公告，生态环境部公告2022年第17号；

（13）关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》的通知（浙环发〔2021〕20号）；

（14）《浙江省生态环境厅浙江省自然资源厅关于印发<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）；

（15）《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革4个配套文件>的通知》（浙环发〔2022〕24号）；

（16）《浙江省土壤污染防治条例》，2023年11月24日浙江省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，自2024年3月1日起施行。

2.3.2 技术导则与标准规范

（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）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（3）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（4）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（5）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

（6）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；

（7）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）；

（8）《浙江省地方标准建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）；

（9）《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）》（2020.04）；

（10）《美国 EPA 通用土壤筛选值》中相关饮用水标准（2024年5月）；

- (11) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
- (12) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
- (13) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (14) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015 年;
- (15) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(生态环境部，2019 年 9 月);
- (16) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011);
- (17) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234 号);
- (18) 《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);
- (19) 《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)》;
- (20) 《水质 样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)。

2.3.3 其他

- (1) 《崇贤新城陆家桥 C-6 地块规划技术指标图》;
- (2) 《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》(中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月);
- (3) 《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建建设项目环境影响报告表》(杭州环保科技有限公司，2021 年 2 月);
- (4) 《杭州杭海路加油站(综合功能服务站)建设项目环境影响报告表》(2023 年 3 月);
- (5) 《杭州森邦纱线有限公司建设项目环境影响登记表》。

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)所规定的土壤污染状况调查工作程序，本次调查首先开展第一阶段土壤污染状况调查，经初步分析，崇贤新城陆家桥 C-6 地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等；相邻地块历史主要为农用地、居民区、道路、铁路、医院、企业等。为了进一步说明场地内或周围区域存在可能的污染源，本次调查制定了初步采样分析工作计划，并委托具有资质的第三方检测公司对地块进行土壤和地下水的采样、监测分析。

本次调查为地块土壤污染状况调查工作的第一阶段和第二阶段中的初步采样分析，具体工作流程见下图。

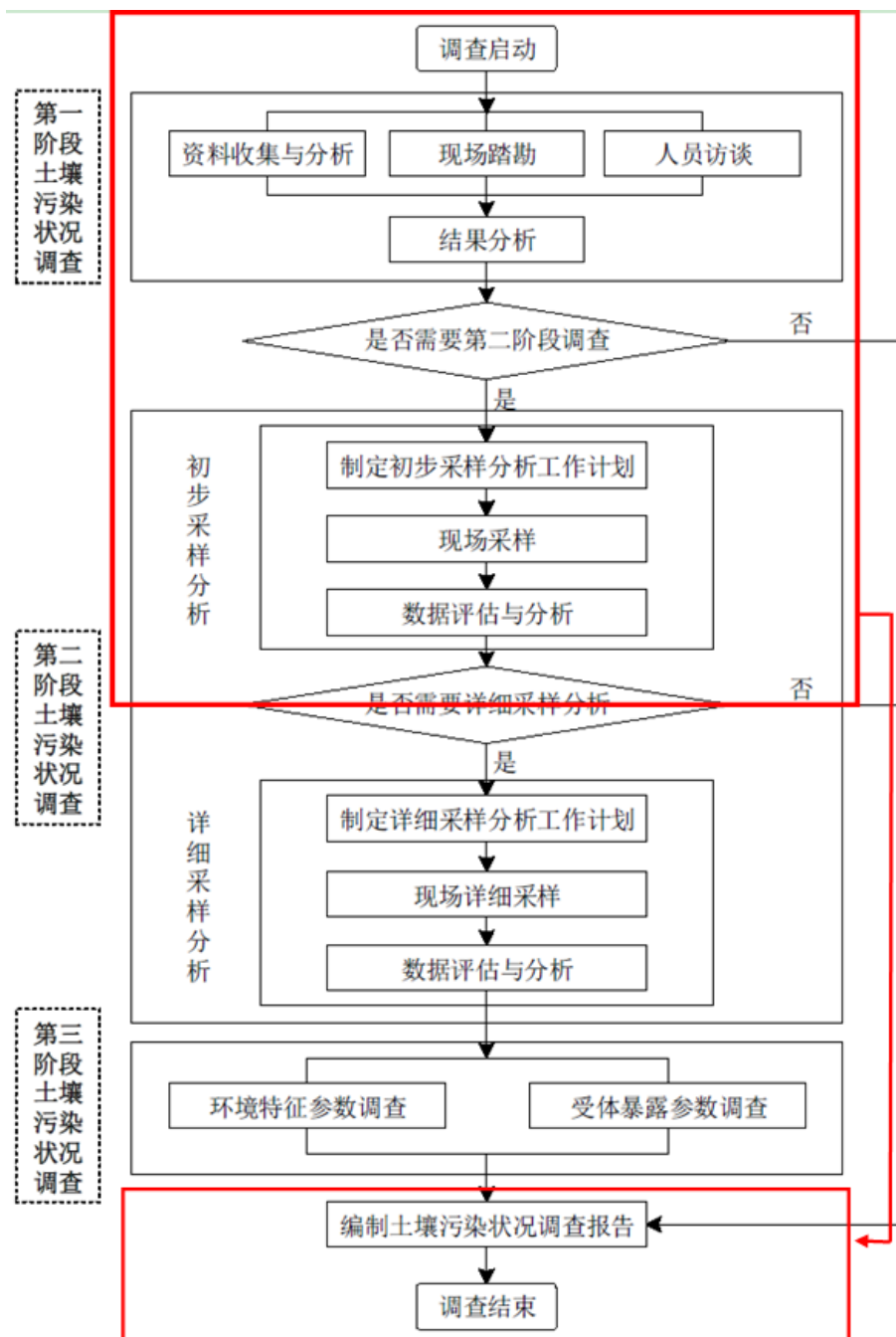


图2-4 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

2.4.2 调查方法

主要工作内容包括资料收集与分析、人员访谈、现场踏勘、初步采样监测、调查结果分析以及调查报告编制。本项目采取的调查方法是在了解委托单位的调查要求后，进行现场踏勘和相关地块资料、标准和规范的收集，在此基础上编制调查方案，并经专家函审修改后提交检测单位，再依据调查方案依次进行现场布点采样、测量、测试

和样品分析，最后编制调查报告，评价地块环境质量状况，得出相应的评价结论并提出相应的建议。调查方法具体如下：

1、前期基础信息收集及调查

在正式开展本工作前，尽量收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息，以及与本项目有关的其他信息：

①根据现场走访，历史影像调查等，确定地块内历史变迁情况。明确地块内历史上是否存在产生污染的生产或生活活动。

②工作组人员将通过观察、异常气味辨识等现场快速检测设备辨别现场环境状况及疑似污染痕迹。现场踏勘过程中发现的污染痕迹、地面裂缝、发生过泄漏的区域及其他怀疑存在污染的区域应拍照留存。

③我单位工作组将通过当面、电话咨询、书面调查等方式进行人员访谈。

④根据《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月）等前期资料收集，了解项目所在区域的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况，布设监测点，进行采样分析。

2、识别疑似污染区域及污染因子

根据地块前期调查成果，结合地块现状与历史情况，可参考下列次序识别地块内疑似污染区域及其疑似污染程度，也可根据地块实际情况进行确定：

- （1）根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- （2）曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- （3）外来填土、固体废物堆放或填埋的区域；
- （4）其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据地块历史变迁情况结合地块现状情况，分析判断疑似污染因子。

3、确定监测方案

①布点数量

土壤布点数量依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）。根据要求：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。

地下水布点数据根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》

(HJ25.2-2019)，地下水监测点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。

②布点位置及依据

土壤：根据前期资料调查，地块内主要为农用地、项目部、售楼部等，结合地块使用历史情况，确定本次土壤布点采用专业判断布点法与系统布点法相结合。

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》要求：初步调查阶段，地块面积 > 5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

地下水：根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，地下水监测点位应沿地下水流向布置，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布置监测点位。一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

③采样深度确定

根据《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》(中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月)，地块所在区域土层自上至下划分为：第 1-1 层素填土，层厚 1.30~5.50m，层顶埋深 0.00m；第 1-2 层粉质粘土，层厚 2.20~2.30m，层顶埋深 1.30~1.60m；第 2-1 层粉质粘土，层厚 1.70~8.40m，层顶埋深 1.70~5.50m；第 2-2 层粘土，层厚 0.30~1.70m，层顶埋深 9.60~11.80m；第 2-3 层含碎石粉质粘土，层厚 0.60~4.40m，层顶埋深 3.40~12.10m；第 4-1 层全风化砂岩，层厚 0.40~3.10m，层顶埋深 5.00~16.50m；第 4-2 层强风化砂岩，层厚 1.10~4.50m，层顶埋深 3.20~17.20m；第 4-3 层中风化砂岩，最大揭露层厚 10.60m，层顶埋深 7.70~41.50m；第 4-3a 层中风化泥岩，最大揭露层厚 10.40m，层顶埋深 11.00~36.50m。其中第 2-1 层粉质粘土的垂直渗透系数为 5.4E-06cm/s，层顶埋深 1.70~5.50m，此外本次调查污染因子不涉及 DNAPLs (重非水相液体)，污染物较难向下迁移，因此将土壤钻孔深度暂定为 6m，可钻至第 2-1 层粉质粘土。实际采样深度根据现场钻探情况调整。

根据地质勘察资料《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》(中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月)，场地的地下水类型为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。松散岩类孔隙潜水主要赋存于上部 1 层填土及 2 层粉质粘土、

含碎石粉质粘土层内，动态变幅一般在 1.0~2.0m 左右，在勘察期间实测各钻孔水位埋深为 1.40~3.50m，地下水位高程介于 1.41~6.10m。

根据地下水埋深，结合本调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，地下水监测井建设要求规定，地下水监测井深度尽可能超过场地地下水埋深 3m 以下，**本次调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，初步定为 6.0m。**当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4、现场采样及实验室检测

①现场采样

监测方案确定后，委托有资质专业的打孔单位及检测单位开展地块土壤及地下水打孔、建井及样品采集，现场土壤、地下水采样按照《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）、《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）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）》、《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）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准执行。

②实验室检测分析

样品测试方法选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。质控措施可以参照国土资源部或环保部制定相应技术规范的有关要求执行。

在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估。

5、调查报告编制

根据前期基础信息调查及实验室检测结果，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等技术导则要求，进行地块调查报告的编制，对地块的土壤和地下水环境质量进行评价，并提出意见及建议。

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

首先收集各类资料，对调查范围进行确认。现场踏勘初步了解地块内现状及历史情况，确定地块内疑似污染区域，结合地块历史平面布局及疑似污染区域所在位置，编制初步监测方案。

出具监测方案后，委托有资质的检测单位开展土壤及地下水现状监测，监测过程中，要求检测单位从监测点位定点、采样、样品保存、流转、输送、监测、记录等开展全过程质控，全过程中需对重点工作内容现场拍照，做好现场记录，最终监测完成后，出具监测报告及质控报告。在定点、采样等过程中我单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内设置 10 个土壤采样点，地块外设置 1 个土壤采样对照点，共计送检 49 个土壤样品（含 5 个平行样品）；地块内布设 4 个地下水采样点，地块外布设 1 个地下水采样对照点，共计 6 个地下水样品（含 1 个平行样品）。

我单位在收到监测报告和质控报告后，结合前期调查内容，开展资料整理、监测数据分析，并编制完成调查报告。

2.5.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析，调查地块内各点位土壤样品中可检出项目检测结果均低于《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、《浙江省地方标准建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。地块内土壤环境质量状况满足第一类用地要求。

地下水可检出项目除浊度、总硬度外，其余检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准限值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号中第一类用地筛选值。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，地块未来规划用途为住宅用地（R21），地下水不开采使用，浊度、总硬度均为常规指标和非毒理性指标，无人体健康风险，经初步风险评估，地下水中可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）健康风险未超过可接受水平。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

综上所述，本地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，

地块满足第一类用地要求，可安全开发利用。

3 地块概况

3.1 地块基本情况概述

3.1.1 地块基本信息

地块名称：崇贤新城陆家桥 C-6 地块

地块地址：调查地块位于浙江省杭州市临平区崇贤街道，崇贤新城单元内，四至范围：地块东至崇文街，南至龙腾街，西至星河南路，北至星河南路，地块总面积为 27539m²。地块中心点经纬度：E 120.166196871°、N 30.380089540°。地块地理位置详见图 3-1。

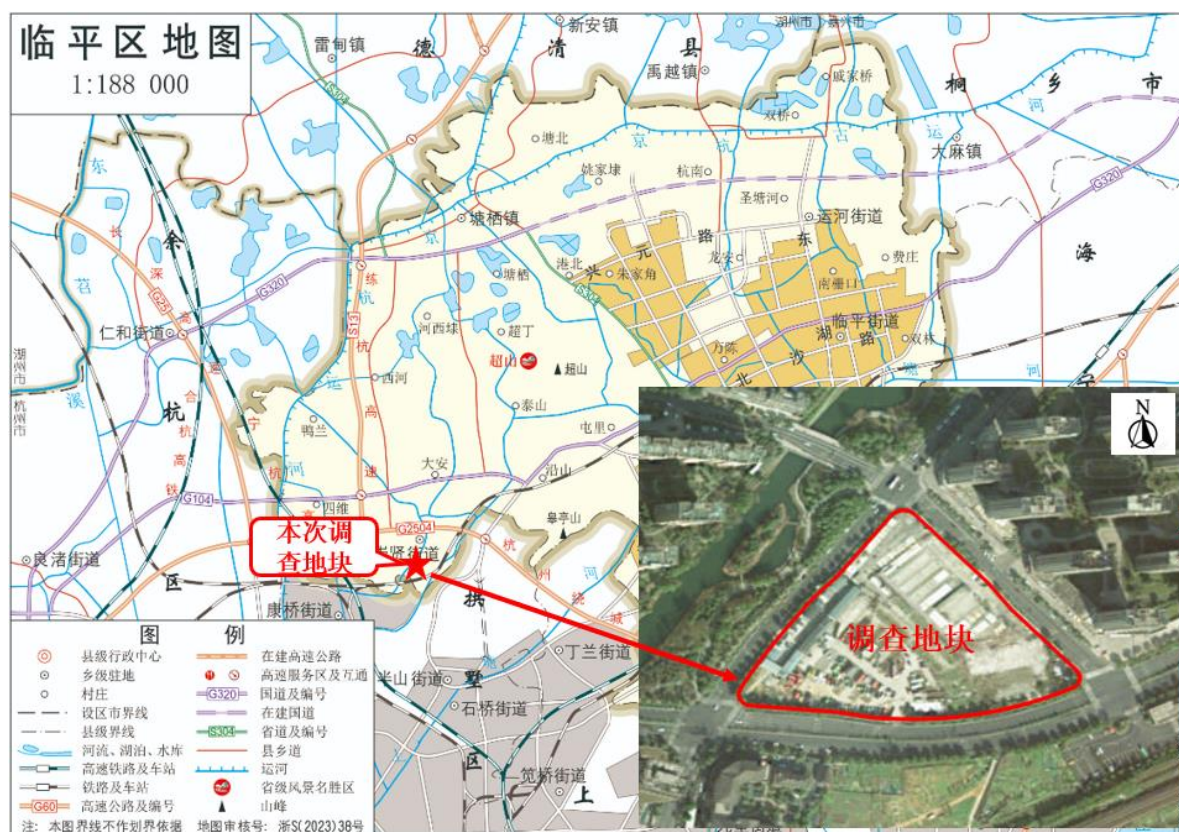


图3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

崇贤新城陆家桥 C-6 地块总面积为 27539m²，规划用地类型为住宅用地（R21），对应《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中的居住用地（07），根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）内相应的规定，本次调查地块属于第一类用地。具体规划详见图 3-2。

星海南路。

3.2.2 气象资料

临平属亚热带南缘季风气候区，气候特征为温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，降雨集中在 5 月至 7 月及 8 月至 9 月的台风季节。降水多年平均 1150~1550mm 之间，最高年为 1620.0mm(1973 年)，最小年为 854.4mm(1978 年)，年降水日 130~145 天，汛期总降水量 $\geq 900\text{mm}$ (洪涝指标：月降水 $\geq 300\text{mm}$)。根据气象局 20 年统计资料，主要气象参数见下表。

表3-1 区域主要气象要素一览表

多年平均风速	1.8m/s
多年平均气温	16.7℃
极端最高气温	42.7℃(1978 年 7 月)
极端最低气温	-8.9℃(1969 年 2 月)
多年年平均降水量	1372.4mm
多年平均日照时数	1755.4h
年平均相对湿度	76%
无霜期	246 天
全年主导风向	NNW(11.4%)
全年次主导风向	E(10.0%)
静风频率	17.1%

3.2.3 水文水系

京杭运河、上塘河是流经临平区的两大江河。水系多居人工开凿的河流，以京杭运河和上塘河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状形。地块所在区域属水网平原地带，河网密布，众多湖泊河流交错纵横，为上塘河水系，上塘河水系以南区域骨干河道有乔乔司港、王家畈港、赭山港、方桥港、洋头坝港。

地块附近地表水是西侧和北侧的三仙桥港、东侧的沿山河、南侧的界河。根据水文地质资料和实地勘探，地块周边地表水总体流向由西南向东北。地块周边具体河流分布及水流向见下图。



图3-3 区域河流分布及水流向示意图

本次调查地块位于杭州市临平区崇贤街道，崇贤新城单元内，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》可知，该地块附近地表水体为杭嘉湖 13，所属流域为太湖，水系为杭嘉湖平原河网，该河段水环境功能区为农业、工业用水区（编码 330110FM220101000450）；起始断面为洋湾，终止断面为塘栖，长度为 14.5km，目标水质为IV类。具体水环境功能区划见下图。

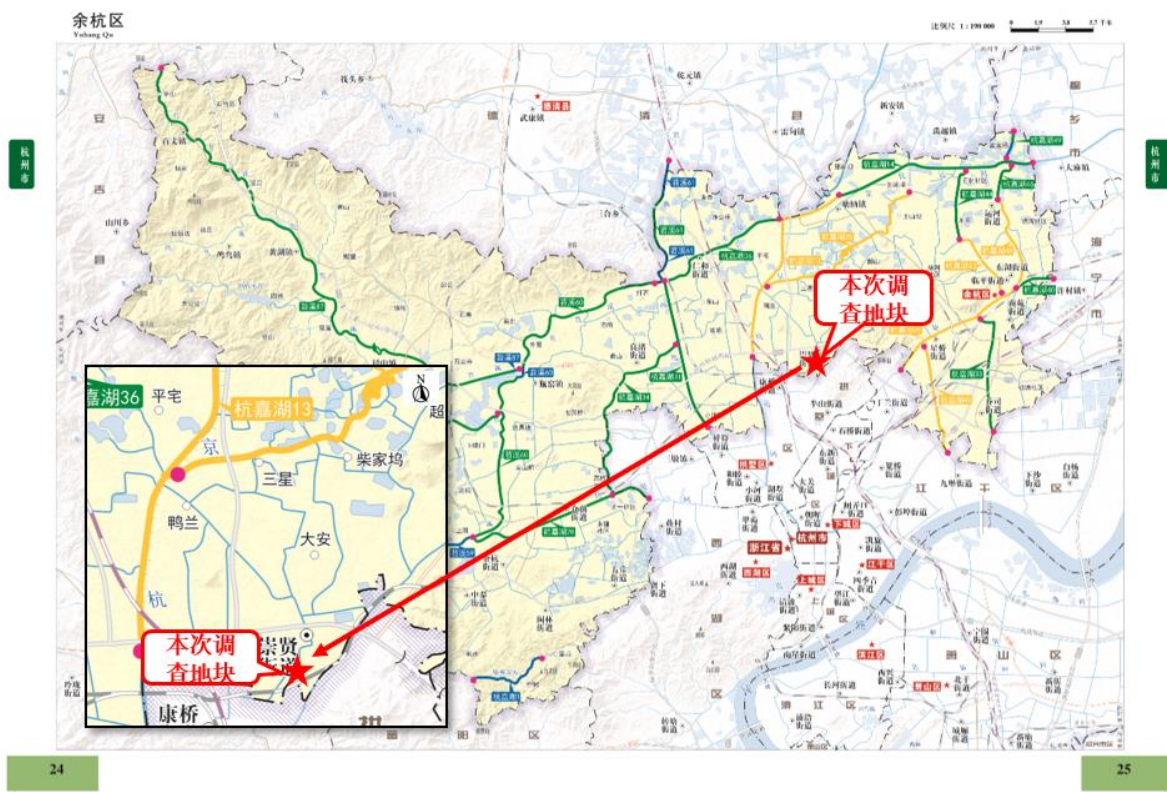


图3-4 本地块所在区域水环境功能区划图

3.2.4 地形地貌

项目地块位于杭州市临平区崇贤街道，区域地貌属山前冲海积平原。地貌形态较单一，场地原始地势大多较低，局部由于长期受人类活动的影响，原始微地貌形态受到改造。地面现状高程一般约在 2.0~5.2m 之间（1985 国家高程），局部地势起伏较大。

区域地质构造位置属于扬子准地台钱塘江台褶带的余杭-嘉兴台陷东北端，本区主要经历了加里东、海西、印支、燕山构造运动，以强烈褶皱的运动方式在本区形成北东向的褶皱和断裂构造，表现为北东向的紧密线性褶皱，形成了西湖复向斜、超山向斜、皋亭山向斜等。近场区周边区域断裂有北东向的湖州-临安、马金-乌镇断裂、萧山-球川深断裂，北西向的孝丰-三门大断裂和前村-瓜沥断裂，东西向的昌化-普陀大断裂，全新世以来都没有活动。



图3-5 地块所在区域地形图

由项目所在位置周边地形图可以看出，本地块位于平原地区，地块东南侧约 1.3 公里为半山，结合附近地表水流向可知，项目所在区域总体地势为东南侧高于西北侧。

3.2.5 地质及水文地质概况

3.2.5.1 地层结构特征

本次调查地块未进行地质勘察，参考地块外西南侧约 130m 处的《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月）。本次调查地块与参考地勘地块的位置关系图如下图所示。



图3-6 调查地块与参考地勘地块位置图

根据地块外西南侧约 130m 处的工程地质勘察资料《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月），本区地貌分区属浙北杭嘉湖平原区，微地貌为山前坡洪积斜地与冲积平原交汇地带。按地质成因时代及其工程特征，本工程第四系地层主要全新统冲洪积粉质粘土、含碎石粉质粘土等组成。分层依据为钻孔岩土芯的室外鉴定、原位测试、室内土工定名分类、以及地质时代、成因类型及其工程特征等，共划分为 8 个大层、9 个亚层。现自上而下分述如下：

第（1-1）层：素填土

灰褐~色杂，松散，稍湿，主要以粘性土夹杂碎石、块石组成，局部含少量建筑垃圾，结构杂乱。本层在层顶分布连续，层厚 1.30~5.50 米，层顶埋深 0.00 米，层底标高 1.30~5.50 米。

第（1-2）层：淤填土

灰色，以流塑~软塑状淤泥质粉质粘土为主，含少量碎石，富含腐殖质及植物根系。在 ZK1、ZK2 钻孔一带揭露，揭露层厚 2.20~2.30 米，层顶埋深 1.30~1.60 米，层底标高 0.71~1.38 米。

第（2-1）层：粉质粘土

灰黄色~褐黄色，可塑，局部硬可塑，含少量铁锰质氧化斑点，干强度中等，摇震反应无，韧性中等。全场分布，层厚起伏较大，层厚 1.70~8.40 米，层顶埋深 1.70~5.50 米，层底标高-6.63~2.53 米。

第（2-2）层：粘土

灰色，软塑，含少量有机质斑点，干强度高，摇振反应无，韧性中等。本层在 ZK4、ZK5、ZK6、ZK12 钻孔一带揭露分布，层厚 0.30~1.70 米，层顶埋深 9.60~11.80 米，层底标高-8.32~-6.45 米。

第（2-3）层：含碎石粉质粘土

黄褐色~灰黄色、可塑，含铁锰质氧化斑点，碎石含量 25~35%不等，粒径 2~5cm 为主，个别 5~12cm，岩性以砂岩为主，呈棱角~次圆形为主，局部夹粉砂。本层在 ZK4、ZK5、ZK6、ZK7、ZK8、ZK20、ZK22、ZK23、ZK24、BZK1、BZK6、BZK8、BZK11、BZK12 钻孔一带揭露分布，层厚 0.60~4.40 米，层顶埋深 3.40~12.10 米，层底标高-11.33~2.78 米。

第（4-1）层：全风化砂岩

灰黄色，风化强烈，原岩多风化呈土状，土包砾状态，具可塑性（硬可塑），原岩结构依稀可辨，夹强风化岩碎块，干钻可钻进。全场分布，层厚 0.40~3.10 米，层顶埋深 5.00~16.50 米，层底标高-12.03~0.35 米。

第（4-2）层：强风化砂岩

灰黄色，砂砾碎屑结构，硬，层状构造，砂质胶结，节理裂隙发育，结构面不清晰，芯样呈碎块，干钻不易进尺，局部包裹中风化岩块。全场分布，层厚 1.10~4.50 米，层顶埋深 3.20~17.20 米，层底标高-14.53~0.20 米。

第（4-3）层：中风化砂岩

灰黄色（局部青灰色），砂质结构，层状构造，含泥质成分，质硬，节理裂隙较发育，岩芯多呈短柱状，局部碎块状，颗粒胶结度一般，锤击声脆。岩石饱和抗压强度介于 6.40~23.8MPa，岩石饱和抗压强度标准值建议取 10.0MPa，为软岩。岩体基本质量等级为 V 级。分布连续，层厚未揭穿，最大揭露层厚 10.60 米，层顶埋深 7.70~41.50 米，层底标高-32.28~-18.70 米。

第（4-3a）层：中风化泥岩

灰黄色，泥质结构，层状构造，节理裂隙较发育，岩芯多呈短柱状，局部碎块状，颗胶结度一般，锤击声脆。岩石饱和抗压强度介于 3.2~9.6MPa，岩石饱和抗压强度标准值建议取 5.0MPa，为软岩。岩体基本质量等级为 V 级。分布连续，层厚未揭穿，最大揭露层厚 10.40 米，层顶埋深 11.00~36.50 米，层底标高-34.33~-20.25 米。



表3-2 工勘地块部分岩土层土工试验指标统计表

层号	岩性名称	天然重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	垂直渗透系数 $k_v(\text{cm/s})$	水平渗透系数 $k_h(\text{cm/s})$	层顶埋深 (m)	抗剪强度	
						固快峰值	
						$C_{cq}(\text{kPa})$	$\Phi_{cq}(^\circ)$
1-1	素填土	*18.5	$*5.0 \times 10^{-3}$	$*5.0 \times 10^{-3}$	0.00	*5	*8
1-2	於填土	*16.5	$*4.5 \times 10^{-5}$	$*4.5 \times 10^{-5}$	1.30~1.60		
2-1	粉质粘土	18.82	5.4E-06	7.2E-06	1.70~5.50	44.0	17.0
2-2	粉质粘土	18.44	5.5E-06	6.8E-06	9.60~11.80	23.7	11.9
2-3	含碎石粉质粘土	19.05	5.9E-05	7.3E-05	3.40~12.10	34.7	15.1
4-1	全风化砂岩	19.25	$*10^{-5}$		5.00~16.50	46.0	17.8
4-2	强风化砂岩		$*10^{-4}$		3.20~17.20	30	30
4-3	中风化砂岩		$*10^{-6}$		7.70~41.50	150	38
*带为经验值							

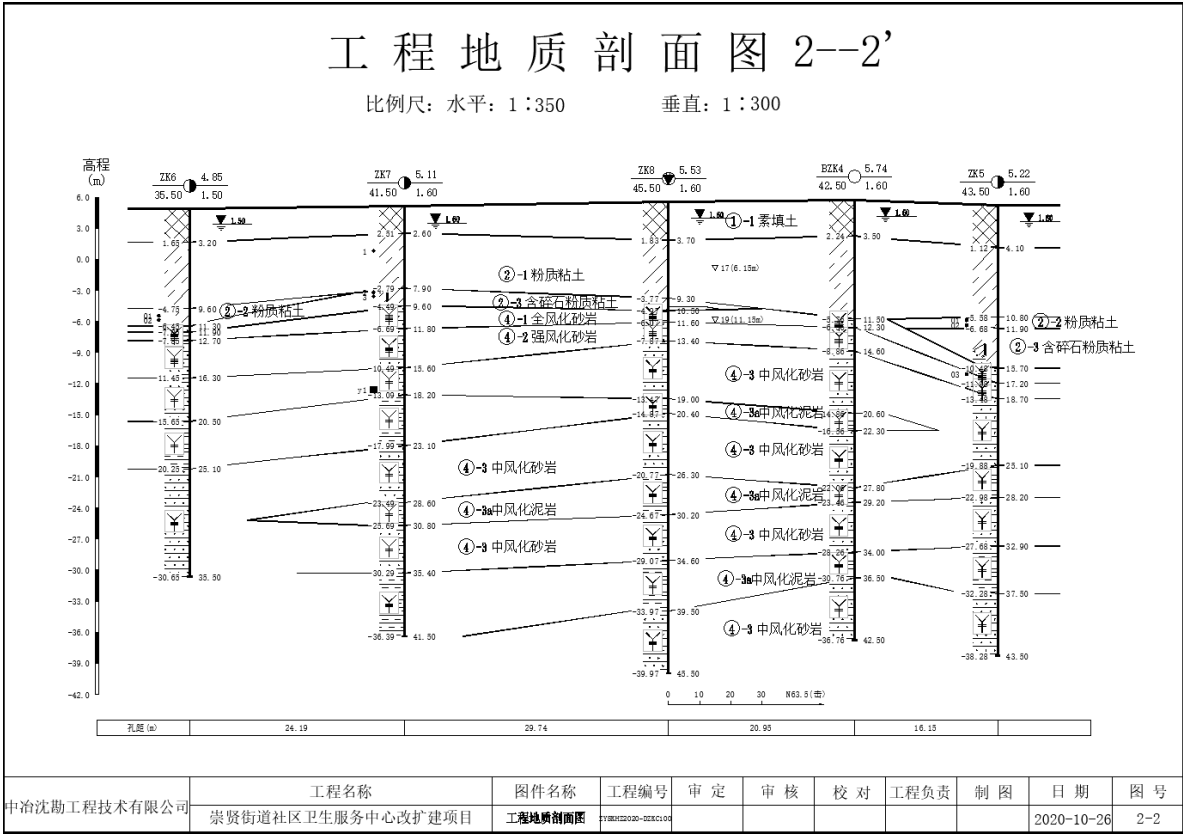


图3-8 部分点位工程地质剖面图

3.2.5.2 水文地质特征

①地下水类型

根据地块外西南侧约 130m 处的工程地质勘察资料《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月），场地的地下水分为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类。

松散岩类孔隙潜水：主要赋存于上部 1 层填土及 2 大层粉质粘土、含碎石粉质粘土层内。2-1 层粉质粘土，透水性较差，属弱透水层，根据室内渗透试验其渗透系数一般在 $5.4\text{E-}06\sim 7.7\text{E-}06$ ；2-2 层粉质粘土，透水性较差，属弱透水层，根据室内渗透试验其渗透系数一般在 $5.4\text{E-}06\sim 6.9\text{E-}06$ ；2-3 层含碎石粉质粘土，透水性一般，属中透水层，根据室内渗透试验其渗透系数一般在 $5.7\text{E-}06\sim 7.4\text{E-}06$ 。含水层含水量不丰，与地表水联系相对密切，其水位受大气降水与地表水影响较大，水位主要呈南向北径流。据区域资料，动态变幅一般在 1.0~2.0m 左右，在勘察期间实测各钻孔水位埋深在为 1.40~3.50m。地下水位高程介于 1.41~6.10m。

基岩裂隙水：水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙潜水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高处向低处渗流。根据本场地基岩岩性及基岩内的节理构造判定，本场区基岩裂隙水水量较小、径流缓慢，对工程影响小。

②地下水流向

本次调查地块地下水流向根据参考地勘地块地下水流向及周边地表水流向判断。根据参考地勘资料，参考地勘地块所在区域的地下水流向整体为自东南向西北；周边地表水汇入上塘河，总体流向为自西南流向东北，本次调查地块地下水主要受大气降水、地表水及地下水侧向补给，本场地及附近地形场地整体较平坦，局部起伏较大，初步判断本次调查地块地下水自东南流向西北，排泄以径流为主。

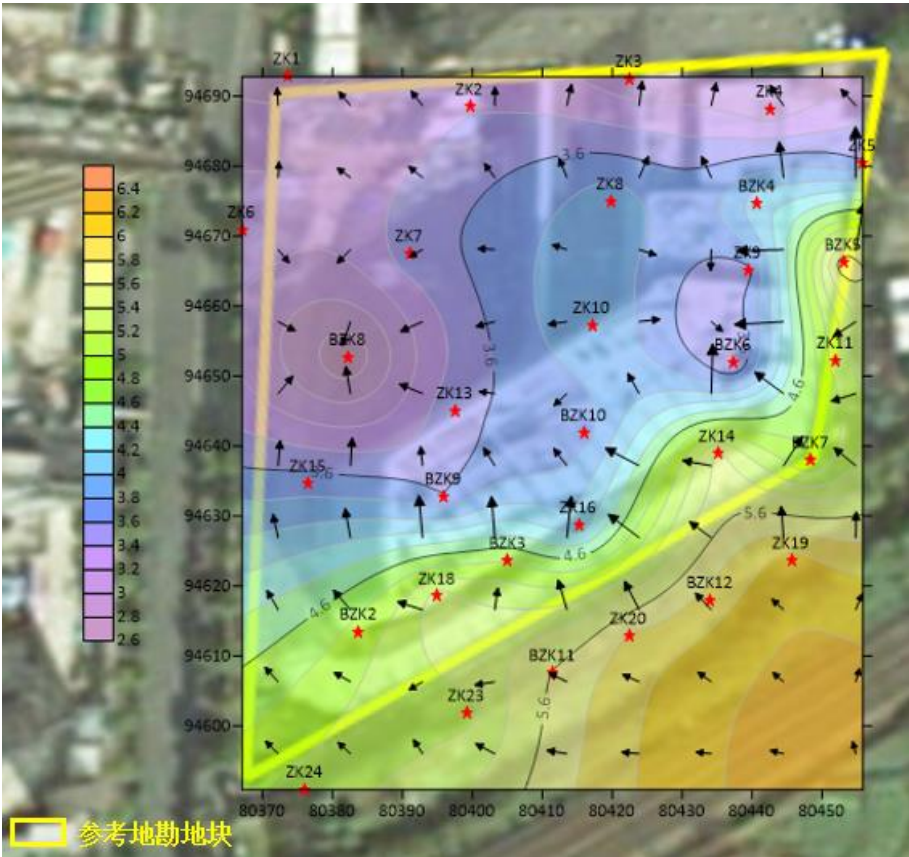


图3-9 参考地勘地块地下水流向示意图

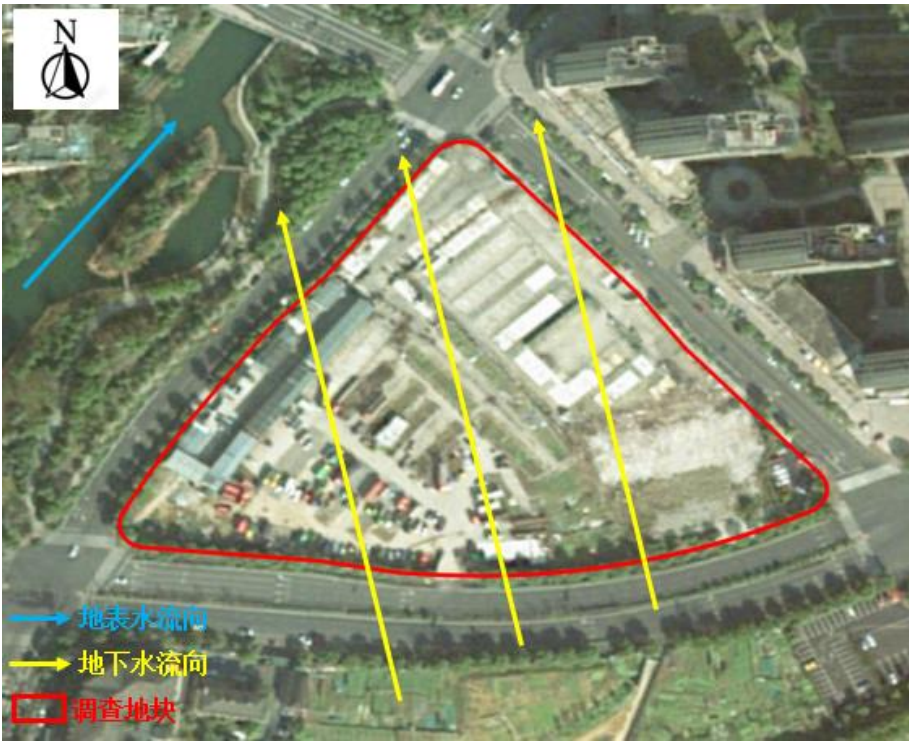


图3-10 地块所在区域地下水流向示意图

3.3 敏感目标

本次现场踏勘对调查地块周边进行了调查，确认了地块区域周围无自然保护区、历史遗迹等敏感区域，环境敏感目标为学校、居民区、公园、地表水等，敏感目标分布情况如下图所示，具体信息见下表。

表3-3 地块周围主要环境敏感目标

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
1	锦昌年华	居民区	北	约 110
2	海逸翠廷里		北	约 500
3	西房 杭语宸鹭院		北	约 730
4	路劲 远洋江南院子		西北	约 900
5	路劲 银城澜仕里		西北	约 480
6	橄榄树花园北区		西北	约 650
7	崇杭时代城		西北	约 830
8	君兰华庭		西北	约 630
9	紫欣华庭		西北	约 430
10	橄榄树花园南区		西北	约 280
11	亿荟城		西北	约 720
12	经纬 御贤府		西北	约 540
13	招商爱达 1872		西北	约 850
14	临平区第二幼儿园崇杭园区	学校	西北	约 820
15	杭州师范大学经附属崇贤中学		西北	约 840
16	崇贤街道向阳文体公园	公园	西北	约 560
17	中和北宸府	居民区	西	约 120
18	赞成和风小区		西	约 190
19	北秀向阳苑		西	约 190
20	崇贤第二幼儿园（向阳园区）	学校	西	约 340
21	卧龙浜公园	公园	西	约 650
22	山西桥小区	居民区	西南	约 340
23	海石星汇公馆		西南	约 80
24	杭州市临平区中医院崇贤分院	医院	西南	约 110
25	崇贤街道社区卫生服务中心		西南	约 50
26	巧山	山体	西南	约 220
27	赞成 杭家	居民区	东北	约 40
28	佳源名城		东北	约 240
29	陆家桥新苑		东北	约 380
30	街西小区		东北	约 600
31	北杭宸章府		东北	约 690

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
32	星海 云庭		东北	约 750
33	杭州市临平区崇贤第一小学陆家桥校区	学校	东北	约 890
34	施家浜	地表水	北	约 700
35	丁家湾		西北	约 900
36	前村港		东北	约 940
37	三仙桥港		北、西、西南	约 80
38	沿山港		东、东南	约 490
39	界河		西南、南	约 700



图3-11 地块周围 1km 范围内敏感目标分布图

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块的使用现状

我单位技术人员于 2024 年 2 月对地块进行了现场踏勘,根据现场踏勘情况了解,地块内西侧工棚为工人生活区,其余部分均已拆除平整,为闲置空地,无明显气味;2024 年 3 月采样前西侧工棚已拆除,地块内均为闲置空地,现状照片摄于 2024 年 6

月，调查地块内现状情况如下图所示。

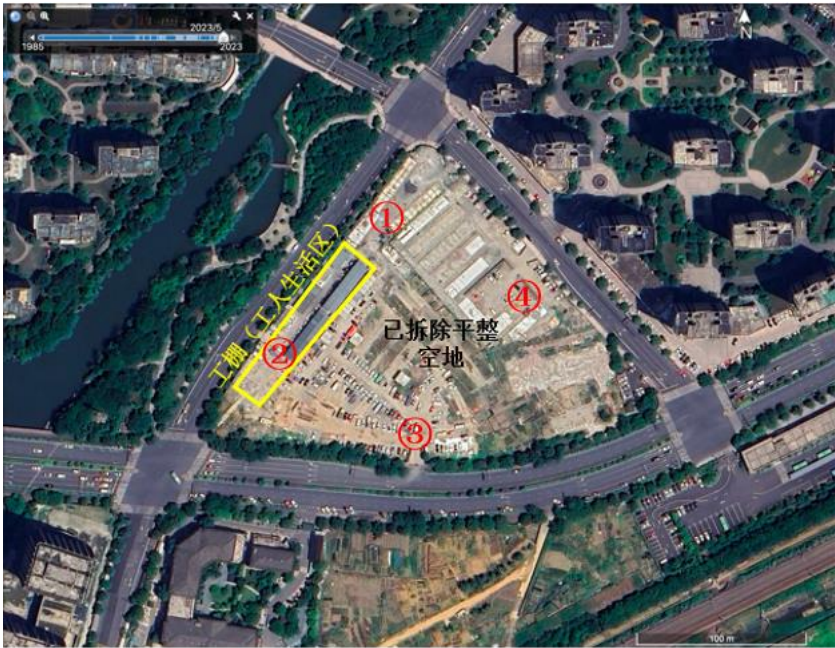


图3-12 地块遥感影像图（2023 年 5 月）

2024年2月	
	
①地块北侧空地	②地块西侧工棚（工人生活区）
	
③地块南侧空地	④地块东侧空地

2024年6月	
	
①地块北侧空地	②地块西侧
	
③地块南侧空地	④地块东侧空地
	
⑤地块内中部	

图3-13 地块内现状照片

3.4.2 人员访谈情况

在对现场踏勘了解之后，我单位技术人员对村委、生态环境管理部门、业主单位等进行了人员访谈，访谈内容主要包括地块历史情况、地块是否有倾倒、填埋现象；收集和了解地块相关情况主要包括：地块规划情况、地块历史情况、是否有环境污染、处罚等情况。通过对以上人员的访谈结果表明，本次调查地块内历史上主要为农用地、项目部、售楼部等，未发生过泄露和污染事故，也无因环境污染引起的投诉情况。

地块内未发生过工业固废及其他外来建筑垃圾堆放或填埋等情况，地块周边企业未发生过环境污染事故及投诉情况。

各受访人员访谈信息汇总如下表所示，具体人员访谈记录表详见附件。

表3-4 人员访谈信息汇总表

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈主要信息
1	马仲勋	杭州临平新农村建设有限公司（业主单位）	现场访谈	1、提供调查地块规划文件与规划范围红线图； 2、调查地块内历史无工业企业； 3、地块内历史上工棚为项目部（生活办公区）； 4、现状：地块内西侧为工人生活区，其余部分建筑物均已拆除，为空地。 5、2024年3月工棚已拆除。
2	谢伟	杭州市生态环境局临平分局塘栖中队	现场访谈	1、地块内历史为农用地、项目部生活办公区、售楼部，部分区域曾作停车使用（空车停放，不涉及危化品运输）； 2、地块内无工业企业、无环境相关投诉记录； 3、地块外西南侧蓝色屋顶建筑物为向阳村文化礼堂，地块外东南侧空地已征用（历史为农用地、临时砂石料搅拌站、崇超南路货运停车场）； 4、地块内及周边无重污染企业，未发生污染泄露等事故。
3	沈宏彬	崇贤街道陆家桥社区村委会	现场访谈	1、地块内历史为农用地（水稻、蔬菜）、项目部生活办公区、售楼部； 2、地块内基本不涉及土壤平整及动土，地块外周边修建道路、住宅区等时进行过适当的平整，但平整的土壤未倾倒进地块内； 3、地块内及周边无重污染企业，未发生污染泄露等事故。
4	沈卿	康桥街道沈家桥社区委员会	现场访谈	地块外东南侧区域历史有居民房、水塘（养殖，2000年-2008年）、杭州五环驾驶培训有限公司、杭州长运三运运输有限公司物流分公司、杭州乐铁仓库（主要存放及销售金属材料、建筑材料），该区域未发生过污染事故。

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈主要信息
5	工作人员	中国石化洋湾加油站	现场访谈	加油站 2021 年左右建成投入使用，含洗车区，运营至今未发生过泄露、污染等事故。地下储油罐清洗废物等危废委托资质单位处理，洗车废水、生活污水等纳入了市政污水管网。
6	吴立军	工棚负责人	电话访谈	工棚规模 5~60 人，2023 年左右开始，2024 年年年后拆除；提供工棚区域生活污水产生区域和地块内污水管大致所在地，生活污水纳入市政污水管网。
				
杭州临平新农村建设有限公司 马仲勋		塘栖中队 谢伟		
				
崇贤街道陆家桥村村委 沈宏彬		原项目部负责人 吴立军		

图3-14 人员访谈照片

3.4.3 地块历史变迁情况

3.4.3.1 地块历史变迁情况调查

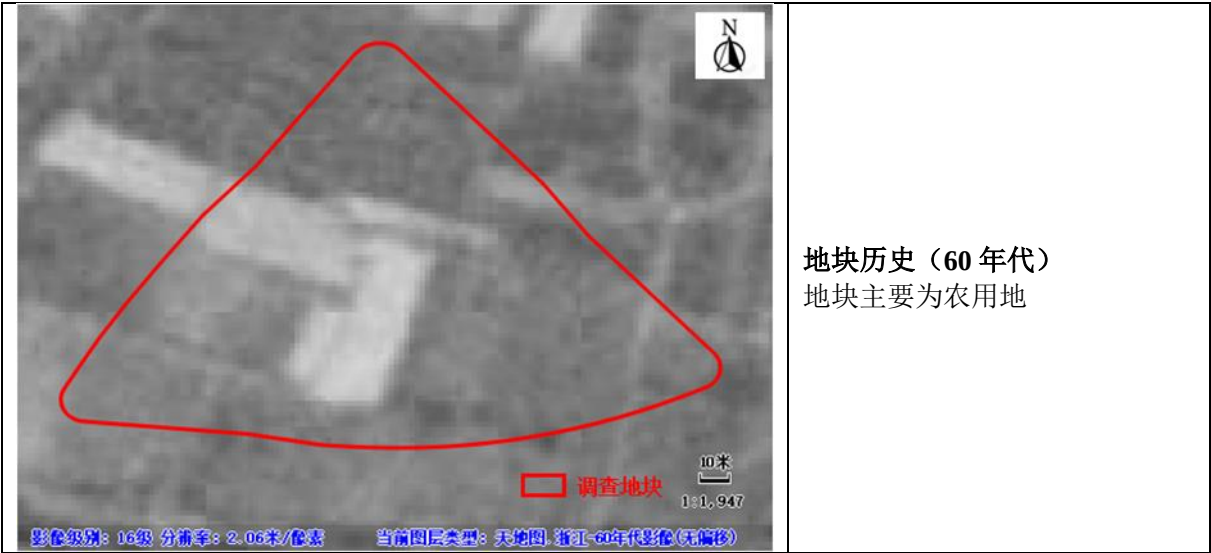
通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘了解，地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等。地块历史变迁情况详见下表。

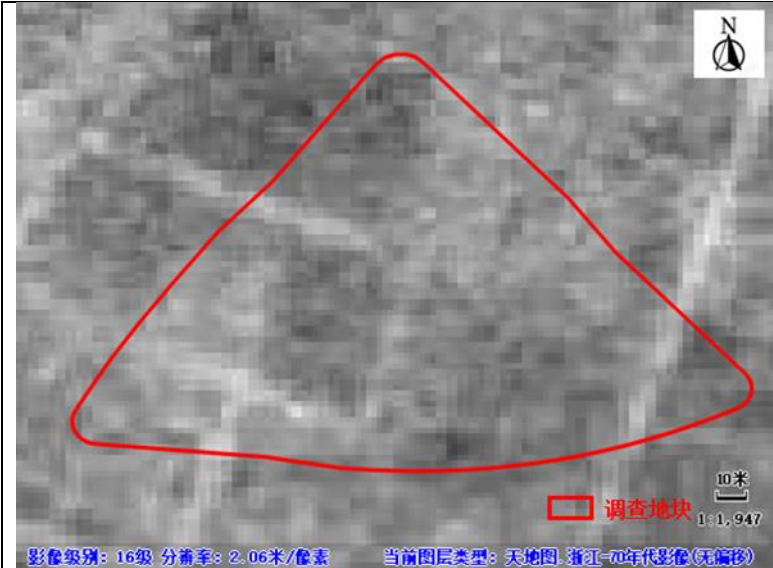
表3-5 地块历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	所有权人信息	土地用途
崇贤新城 陆家桥 C-6 地块	60 年代	2013 年	崇贤街道陆家桥村 集体	农用地
	2013 年	2024 年		东南侧区域：售楼部 其余区域：项目部，持续扩建
	2024 年	---	杭州临平新农村建 设有限公司	现状：西侧工棚（工人生活）其余 为空地 规划：住宅用地（R21）

3.4.3.2 地块历史影像图

该地块最早影像图可追溯到 60 年代，地块历史影像图详见下图。



	地块历史（70 年代） 地块主要为农用地
	地块历史（2000 年） 地块内为农用地、东侧有道路





 2016-02-09 2000 2024 代理服务器 级别: 19 比例尺: 1:2256 空间分辨率: 0.597164	地块历史（2016 年） 地块内空地停车。
 2018-10-28 2000 2024 代理服务器 级别: 19 比例尺: 1:2256 空间分辨率: 0.597164	地块历史（2018 年） 地块内东侧部分项目部建筑拆除重建，西侧及北侧新建项目部，地面全域硬化。

	地块历史（2021 年） 地块内西侧项目部拆除，中间建设新项目部生活区。
	地块历史（2022 年） 地块内中部、北侧部分项目部建筑物拆除。



图3-15 地块内历史变化影像图

3.4.4 地块内污染识别

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈了解，地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等。

农用地主要种植水稻、蔬菜等作物，不涉及规模化种植，农药使用量较少，2013 年左右停止种植活动，距今时间较长，因此农药对本次调查地块影响较小。

项目部和售楼部于 2013 年左右建成，2024 年左右已全部拆除，主要为生活、办公，不涉及生产。2016 年，地块内中部、西侧等区域大量停车，至 2023 年，地块内持续有较多车辆往来，其中车辆主要为空货车、私家车，不涉及危化品运输、不涉及车辆清洗和维修等，车辆停放时可能发生机油跑冒滴漏，因此，居民生活办公区域和

车辆集中停放区域为本次调查重点污染区域，主要考虑污染因子为**氨氮**、**COD**、**石油烃（C₁₀-C₄₀）**、**多环芳烃**。

2023 年 2 月现场踏勘时地块西侧为工棚（5~60 名工人生活区），于 2023 年左右建成，于 2024 年 3 月（采样前）拆除，存在时间相对较短，主要产生生活污水和生活垃圾，其中生活污水纳入市政管网，生活垃圾集中后由环卫部门统一清运和处理。根据现场踏勘，工棚区域地面硬化良好，未发现污水渗漏，因此工棚对本次调查地块的影响较小。

通过上述分析，地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等，主要关注污染区域为历史居民生活办公区域和停车区域，主要考虑污染因子为**氨氮**、**COD**、**石油烃（C₁₀-C₄₀）**、**多环芳烃**。

3.4.5 地块地面修建及地下设施情况

根据对调查地块现状调查及人员访谈了解，地块内不存在涉及工业类有毒有害物质的地下构筑物、输送管线等设施，地块内西侧在 2024 年 2 月踏勘时为工人生活区域，3 月采样前已拆除，其余区域为闲置空地。



图3-16 本次调查地块作为项目部使用时污水管分布示意图

3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状

调查地块相邻区域现状主要为地表水、居民区、企业等，相邻地块使用现状如下表和下图所示。

表3-6 调查地块周边土地使用信息

序号	方位	与地块最近距离 (m)	使用现状	用地情况
1	北	110	锦昌年华	居民区
2	西北	430	紫欣华庭	居民区
3	西北	280	橄榄树花园南区	居民区
4	西	120	中和北宸府	居民区
5	西	190	赞成和风小区	居民区
6	西	190	北秀向阳苑	居民区
7	西	340	崇贤第二幼儿园（向阳园区）	幼儿园
8	西南	340	山西桥小区	居民区
9	西南	450	向阳村文化礼堂	--
10	西南	80	海石星汇公馆	居民区
11	西南	50	崇贤街道社区卫生服务中心	医院
12	西南	110	杭州市临平区中医院崇贤分院	医院
13	西南	220	巧山	山体
14	西南	340	企业区	企业
15	东南	160	空地（临时停车场）	---
16	东南	160	崇超南路货运停车场（规划地块）	---
17	东	200	中国石化洋湾加油站	加油站
18	东	60	中国电信、公交总站等	---
19	东北	400	龙腾街停车场	停车场
20	东北	430	陆家桥新苑综合楼	---
21	东北	460	龙洞停车场	停车场
22	东北	40	赞成杭家	居民区
23	东北	240	佳源名城	居民区
24	东北	380	陆家桥新苑	居民区
25	北、西、西南	80	三仙桥港	地表水
26	东、东南	490	沿山港	地表水
27	东、南、西南	120	铁路	铁路

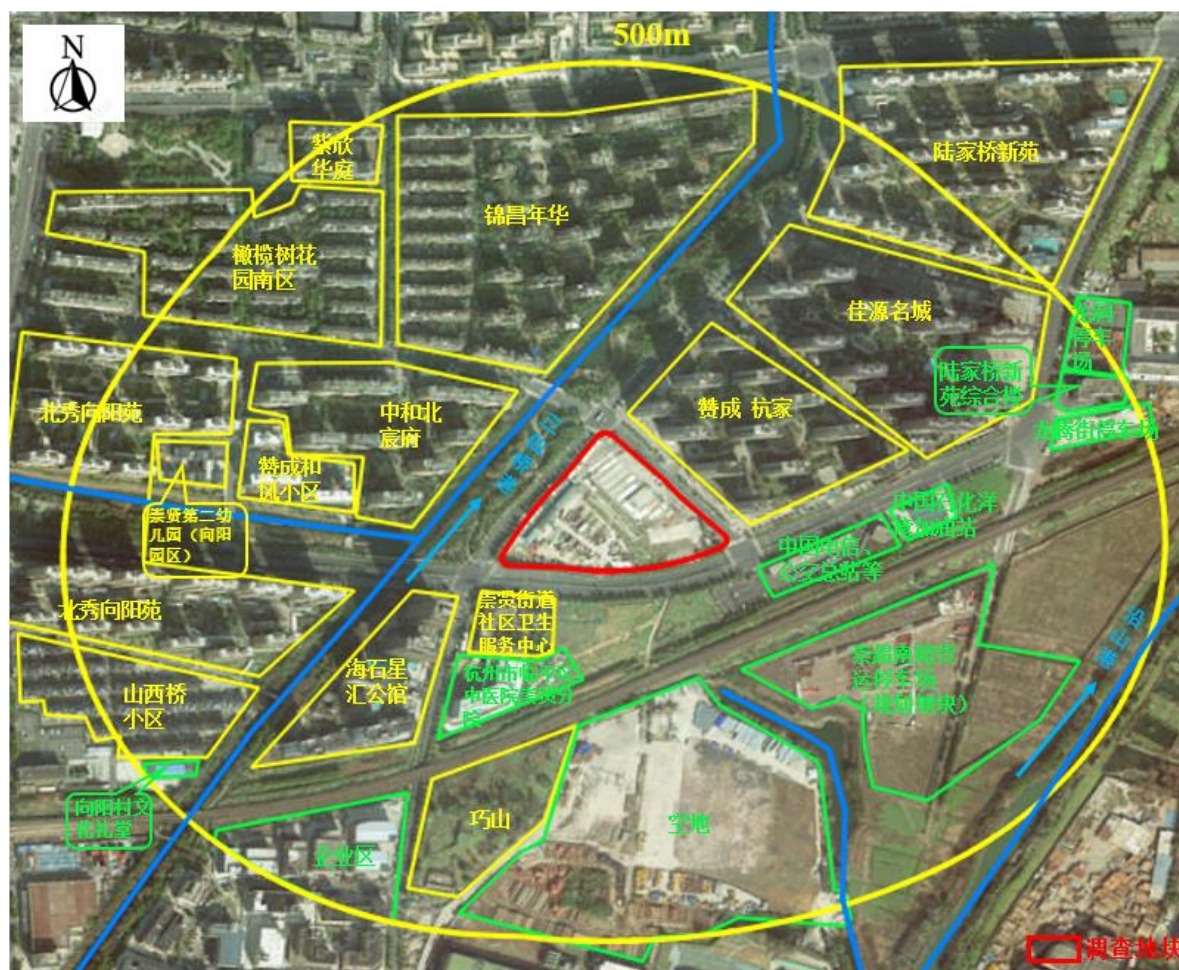


图3-17 相邻地块 2023 年现状遥感影像图

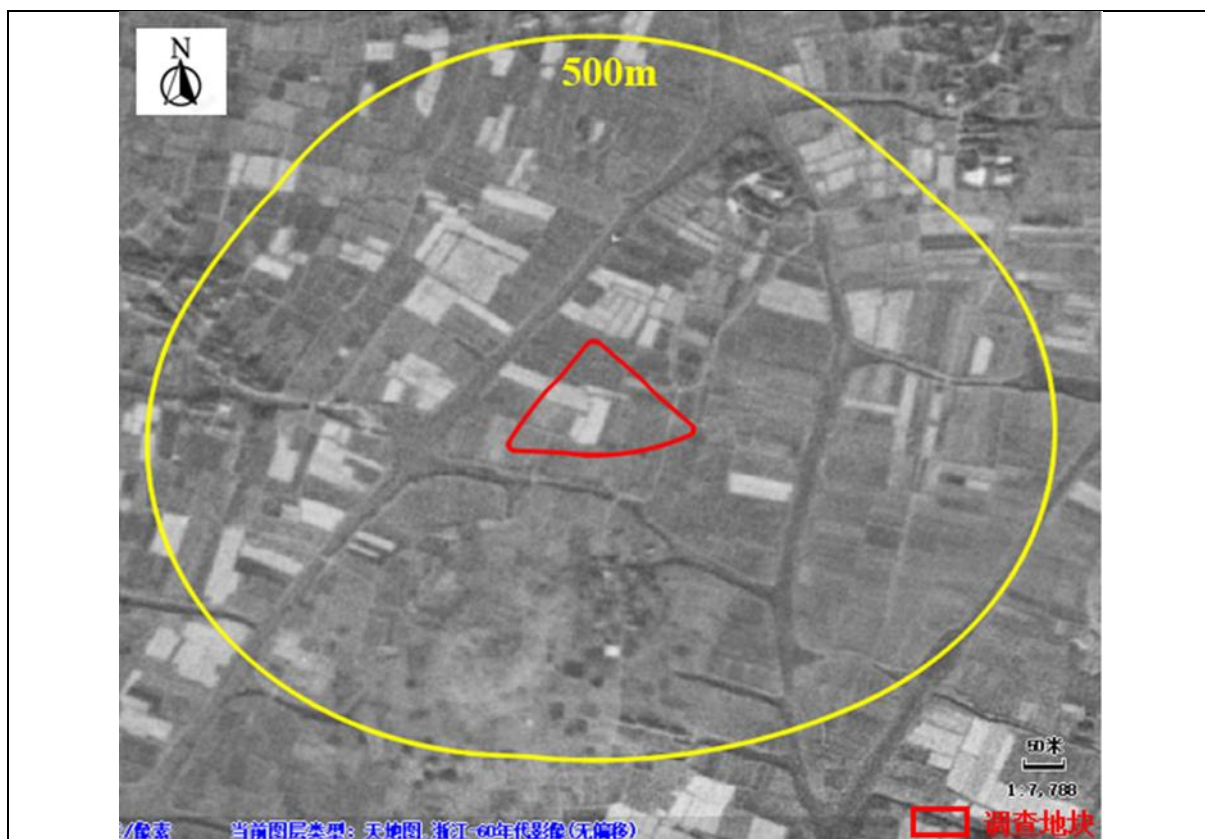
3.5.2 相邻地块历史变迁情况

根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，调查地块外北侧历史为农用地、河流、道路、居民区；西侧历史为农用地、河流、道路、居民区；南侧历史为农用地、河流、道路、居民区、铁路等；东侧历史为农用地、河流、道路、加油站等。

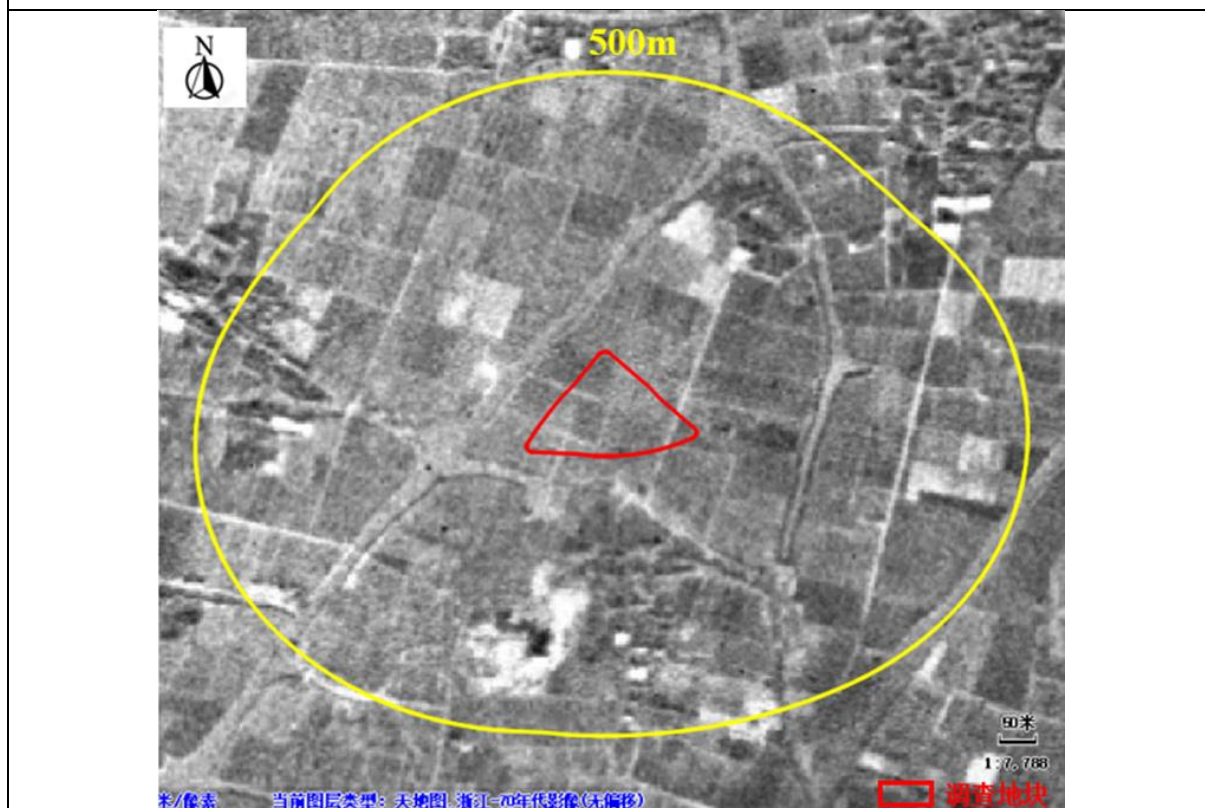
相邻地块历史使用情况详见下表，相邻地块历史变化卫星影像见下图。

表3-7 地块周边历史使用情况

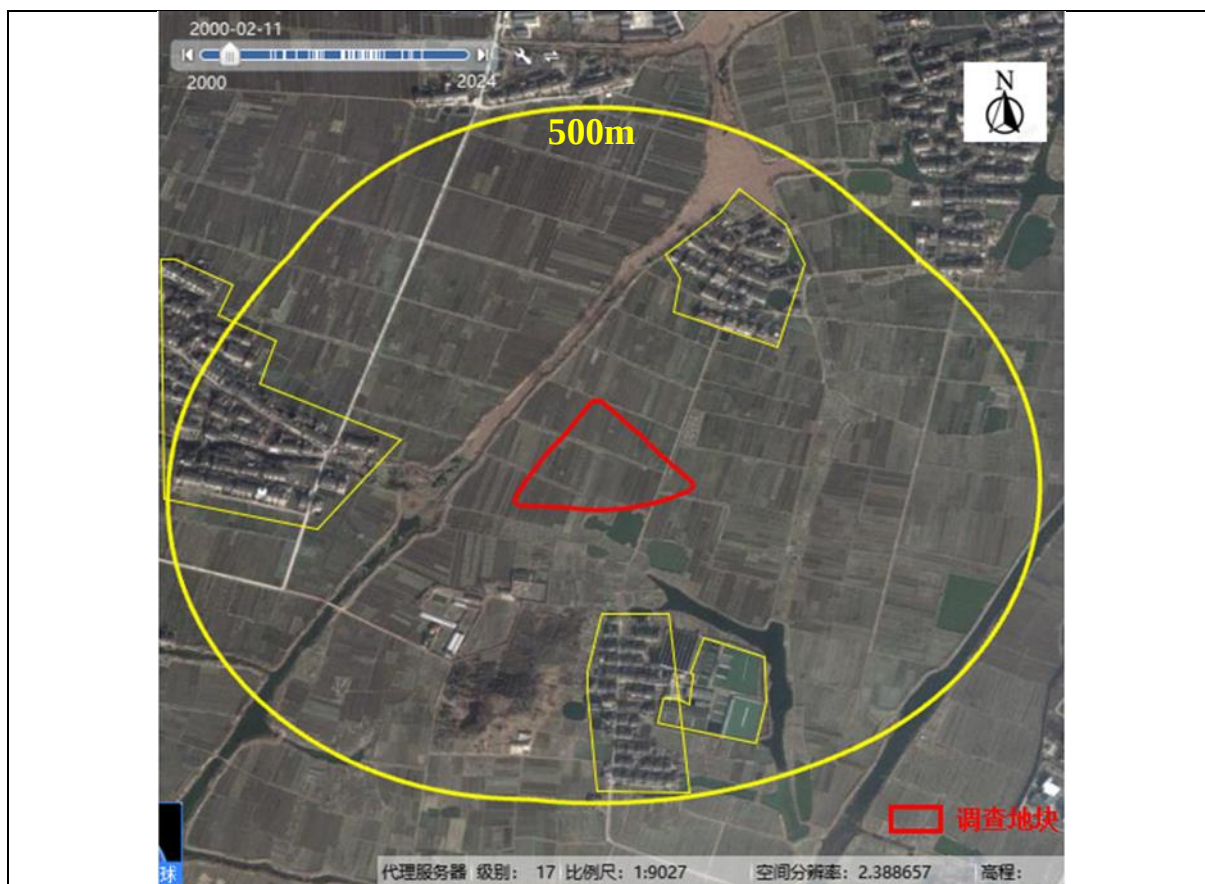
方位	最近距离	历史使用情况
北侧	紧邻	历史为农用地、河流、道路、居民区
西侧	紧邻	历史为农用地、河流、道路、居民区
西南侧	紧邻	历史为农用地、河流、道路、居民区、企业区、山体、医院、铁路等
南侧	紧邻	历史为农用地、道路、铁路、居民区、河流等
东南侧	紧邻	历史为农用地、道路、水塘、杭州乐铁仓库、停车场、河流等
东侧	紧邻	历史为农用地、道路、加油站、公交总站等、河流等
东北侧	紧邻	历史为农用地、道路、居民区停车场等



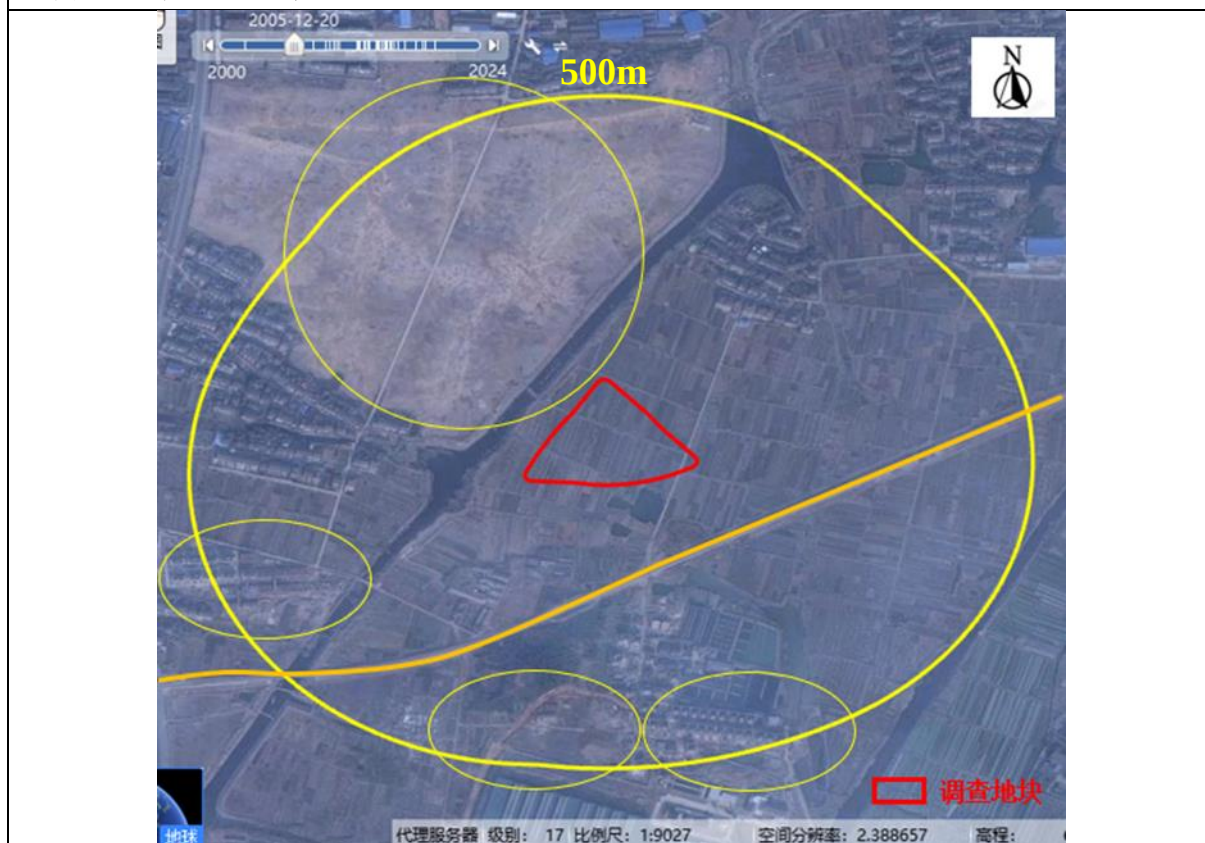
地块周边历史（60 年代）：地块外主要为农用地、河流、居民房。



地块周边历史（70 年代）：地块外无明显变化。



地块周边历史（2000 年）：地块外主要为农用地、河流、农居房。地块外东南侧水塘（养鱼）。



地块周边历史（2005 年）：地块外西北侧区域平整，西南侧新建居民区（山西桥小区），南侧有铁路轨道，西南侧平整，东南侧居民区扩建。



地块周边历史（2007 年）：地块外南侧为杭州长运三运运输有限公司物流分公司。



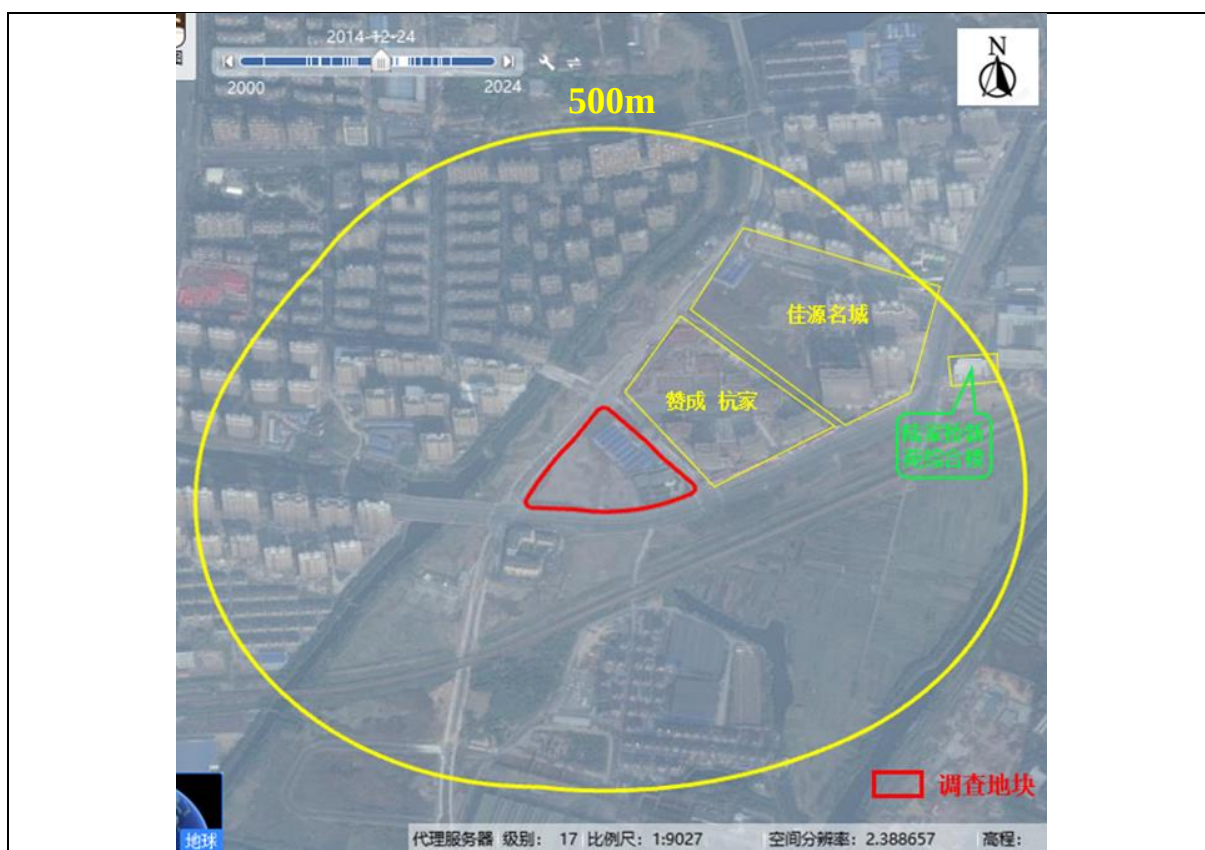
地块周边历史（2009 年）：地块外为项目部和新建居民区，东南侧新建杭州乐铁仓库（存放金属材料、建筑材料），东北侧平整。



地块周边历史（2011 年）：地块外西侧、东北侧建筑拆除，北侧锦昌年华居民区扩建，东南侧为杭州五环驾驶培训有限公司，杭州乐铁仓库扩建。



地块周边历史（2013 年）：地块外西侧新建居民区和项目部，西南侧为向阳村文化礼堂、崇贤街道社区卫生服务中心，东北侧地块平整、新建居民区和项目部，南侧、东侧道路修建。



地块周边历史（2014 年）：地块外东北侧建设赞成杭家、佳源名城、陆家桥新苑综合楼，东侧、西侧道路修建。



地块周边历史（2016 年）：地块外西南侧修建企业区，东北侧新增龙腾街停车场。



地块周边历史（2018 年）：地块外西南侧企业区扩建，南侧居民房拆除，东南侧为临时砂石料搅拌站。



地块周边历史（2021 年）：地块外西侧建设崇贤第二幼儿园（向阳园区）和土地平整；西南侧建设海石星汇公馆和杭州市临平区中医院崇贤分院；南侧及东南侧建筑物拆除，为临时停车场；东南侧砂石料搅拌站停止使用，地块闲置；东侧为中国电信、公交总站、加油站等；东北侧为龙洞停车场。



地块周边历史（2023 年）：地块外西侧建成赞成和风小区；东南侧为崇超南路货运停车场。

图3-18 地块周边历史变化影像图

3.5.3 相邻地块污染识别

调查地块相邻区域可能的污染源主要为周边企业、水塘养殖、医院、停车场、加油站等，主要可能污染源的信息和分布情况如下图和下表所示。

表3-8 相邻地块污染源分析情况统计表

序号	污染源	方位	距离（m）	在产时间	生产经营活动
1	龙洞停车场	东北	460	2021 年-至今	停车场
2	龙腾街停车场	东北	400	2016 年-至今	停车场
3	中国石化洋湾加油站	东	200	2021 年-至今	加油站
4	公交总站	东	170	2021 年-至今	公交总站
5	临时砂石料搅拌站 崇超南路货运停车场	东南	160	2018 年-2021 年 2023 年-至今	砂石料搅拌、停车场
6	临时停车场	东南	160	2021 年-至今	停车场
7	水塘养殖	东南	260	2000 年-2008 年	养殖鱼
8	杭州乐铁仓库	东南	230	2009 年-2019 年	存放及销售金属材料、 建筑材料
9	杭州长运三运运输有限公司物流分公司	东南	390	2001 年-2022 年	主要进行货运
10	杭州五环驾驶培训有限公司	东南	320	2011 年-2021 年	驾驶员培训
11	企业区	西南	340	2016 年-至今	主要为服装服饰、广告

序号	污染源	方位	距离 (m)	在产时间	生产经营活动
					设计等企业
12	崇贤街道社区卫生服务中心	西南	50	2013 年-至今	医院
13	杭州市临平区中医院崇贤分院	西南	110	2021 年-至今	医院



图3-19 相邻地块污染源分布情况示意图

3.5.3.1 龙洞停车场、龙腾停车场

龙洞停车场位于调查地块外东北侧约 460m 处，龙腾停车场位于调查地块外东北侧约 400m 处，二者均主要停放车辆，均离本次调查地块较远，且均不在本次调查地块地下水流向的上游区域，因此对本次调查地块影响较小。



图3-20 停车场与调查地块位置关系图

3.5.3.2 中国石化洋湾加油站

中国石化洋湾加油站于 2021 年建成，位于调查地块东侧约 200m 处，主要销售汽油和柴油（92 号、95 号、98 号），因未收集到该加油站的环评资料，主要参考《杭州杭海路加油站（综合功能服务站）项目建设项目环境影响报告表》。

（1）加油站简介

根据现场踏勘、加油站工作人员访谈和参考资料，加油站主要原辅材料有汽油、柴油（92 号、95 号、98 号）。

加油站平面布局示意图如下图所示。

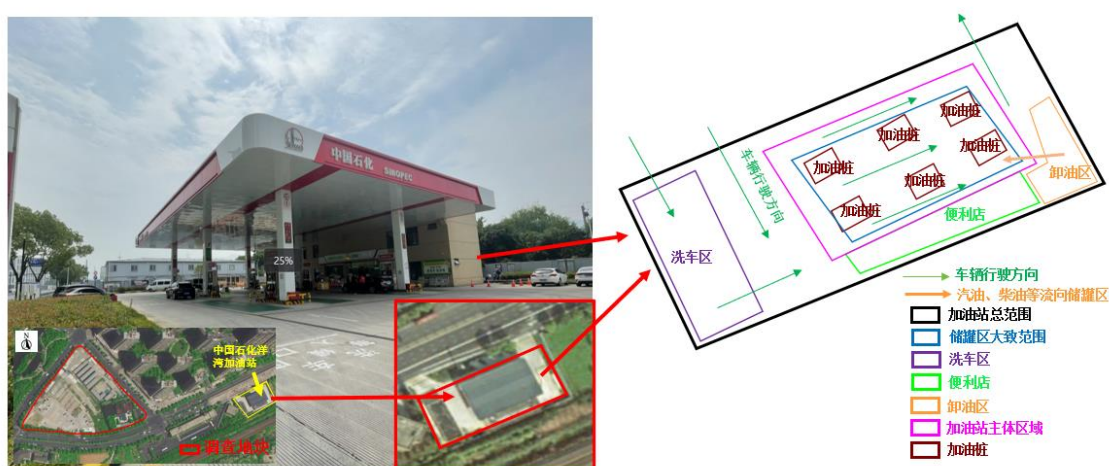


图3-21 加油站平面布局示意图

汽车加油工艺流程如下图所示。

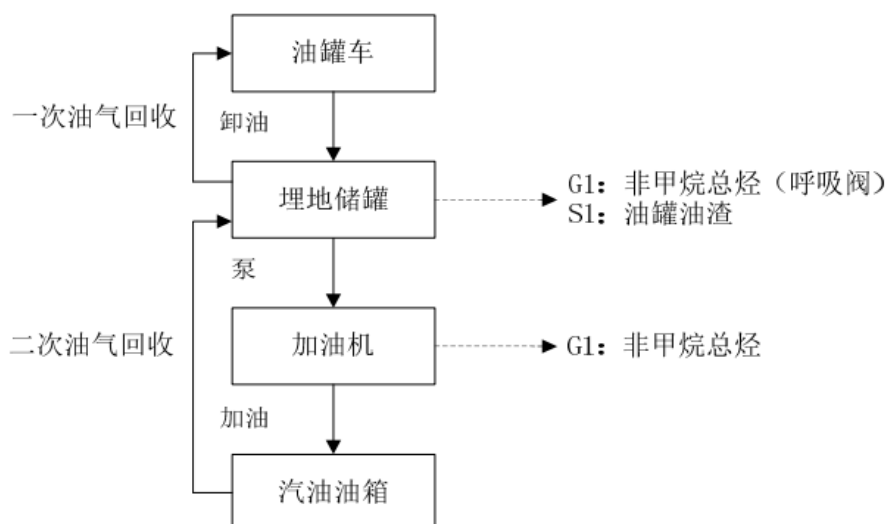


图3-22 生产工艺流程及产污节点图

说明：加油站工艺可分为卸油、加油和油气回收三个过程，整个工艺过程不发生化学反应。

（2）污染物产排情况

加油站产生的污染物主要有废水、废气、固废。

废水：主要为生活污水和初期雨水，其中生活污水经化粪池处理后、初期雨水经隔油处理达标后均纳入市政污水管网；

废气：卸油、加油、储放过程中产生的非甲烷总烃经二次油气回收系统处理，少量外排；汽车尾气无组织排放；

固废：清罐工序产生的清罐废物、隔油池清理出来的油水混合物均由清理单位送有资质的危废单位进行处理，不在加油站内暂存；生活垃圾等一般固废由环卫部门统一清运。

（3）对本地块的污染影响

根据收集到的资料及分析，该加油站主要产生的污染物有废水（初期雨水、生活污水）、废气（汽车尾气、非甲烷总烃）和固废（清罐废物、油水混合物、生活垃圾），其中废水经预处理后纳入市政污水管网；非甲烷总烃经二次回收系统处理，排放量少；汽车尾气无组织排放；危废由有资质的单位处理，不在加油站暂存；生活垃圾等一般固废由环卫部门清运，该加油站的污染物排放量少且污染防治措施良好，如地面硬化状态良好，洗车废水及时收集并纳管等，因此加油站废水、废气、固废对周边环境的影响较小。此外，该加油站为新建设加油站，运营时间较短，地下油罐等储罐区均采用

防腐防渗技术，同时对油罐设置防泄漏检测仪并定期检查，通过人员访谈，该加油站未发生过汽油泄露、污染等事故，且加油站不在本次调查地块地下水流向的正上游区域，且距离本地块较远，因此整体对本次调查地块的影响较小。



图3-23 加油站与调查地块位置关系图

3.5.3.3 公交总站

公交总站位于调查地块东侧约 170m 处，主要为公交车停放，不涉及车辆维修。通过人员访谈和现场踏勘得知，该站未发生过污染事故，且运营时间较短，地面硬化等污染防治措施到位，且不在地下水流向上游区域，因此整体对本地块的影响较小。



图3-24 公交总站与调查地块位置关系图

3.5.3.4 临时砂石料搅拌站、崇超南路货运停车场

临时砂石料搅拌站运营时间为 2018 年-2021 年，主要经营活动为砂石料搅拌，不涉及工业生产活动，主要考虑尘灰随大气扩散产生影响。该尘灰颗粒较大，主要沉降于搅拌站附近，且运营活动时间相对较短，因此对调查地块的影响较小。

崇超南路货运停车场运营时间为 2023 年-至今，主要为空货运车辆临时停放（地面硬化区域），不涉及危化品运输车辆，不涉及车辆维修、清洗等。因该地未发生污

染事故，地面硬化良好，且于 2023 年才开始停放货车，运营时间相对还较短，因此对本地块影响较小。



图3-25 位置关系图

3.5.3.5 水塘养殖、杭州乐铁仓库

养殖水塘位于调查地块外东南侧约 260m 处，经营时间为 2000-2008 年，主要养殖鱼类。养殖区域与调查地块相隔河流，且停止养殖时间较长，因此对本次调查地块影响较小。

杭州乐铁仓库位于调查地块外东南侧约 230m 处，2009 年-2019 年主要存放及销售金属材料、建筑材料，未涉及生产活动，在仓储期间可能产生粉尘等污染物。根据人员访谈，粉尘产生量少，且主要沉降于仓库内，其余集尘、减尘、降尘等污染防治措施到位，因此对本次调查地块影响较小。



图3-26 水塘、杭州乐铁仓库与调查地块的位置关系图

3.5.3.6 杭州长运三运运输有限公司物流分公司

杭州长运三运运输有限公司物流分公司经营时间为 2001 年-2022 年，主要进行普通货运，未涉及危化品运输车辆。该公司位于调查地块外东南侧约 390m 处，调查地块地下水流向上游区域，运营时间较早且较长，运营期间货车车辆机油可能发生跑冒滴漏等情况，渗入地下水，随地下水迁移至本地块产生影响，考虑主要污染因子为石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、多环芳烃。



图3-27 杭州长运三运运输有限公司分公司与调查地块位置关系图

3.5.3.7 杭州五环驾驶培训有限公司、临时停车场



图3-28 杭州五环驾驶培训有限公司与调查地块位置图

杭州五环驾驶培训有限公司经营时间为 2011 年-2021 年，主要为驾驶员培训，不涉及生产活动。企业位于调查地块地下水流向上游区域，运营时间较早且较长，运营期间车辆停放较多，机油可能发生跑冒滴漏等情况，随时间积累可能渗入地下水，随地下水迁移至本地块产生影响，考虑主要污染因子为石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、多环芳烃。

临时停车场为 2021 年-至今，主要为空货车暂停，不涉及危化品运输车辆、不涉及车辆维修、清洗等活动。临时停车场位于调查地块地下水流向上游区域，停放期间机油可能发生跑冒滴漏等现象，可能渗入地下水，随地下水迁移至本地块产生影响，考虑主要污染因子为石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、多环芳烃。

3.5.3.8 崇贤街道社区卫生服务中心、杭州市临平区中医院崇贤分院

崇贤街道社区卫生服务中心经营时间为 2013 年-至今，杭州市临平区中医院崇贤分院经营时间为 2021 年-至今，主要经营活动均为公共卫生服务和基本医疗服务。崇贤街道社区卫生服务中心和杭州市临平区中医院崇贤分院分析主要基于人员访谈、《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建建设项目环境影响报告表》。



图3-29 医院与调查地块的位置关系图

(1) 医院经营范围

根据资料，崇贤街道社区卫生服务中心和杭州市临平区中医院崇贤分院主要承担辖区内居民基本医疗、公共卫生、健康体检、家庭医生签约等基层卫生服务工作，重点打造中医药、康复理疗等特色服务。其中部分以医共体总院为依托，开展专科服务，现开设有内分泌科、妇产科、泌尿外科、中医科、心内科、呼吸内科、脾胃病科等多个医共体专家门诊。

(2) 主要原辅料

医院主要消耗手术防护用品、手术衣、一次性输液器、注射器、生理盐水、消毒液、医用海绵、医用纱布、试剂盒等各类医疗用品、药品，由于类别较多且难以准确预估用量，本次调查未详细列出。

(3) 产污分析

医院为非生产性企业，根据资料，该院污染物主要产生于医院日常诊疗运营、工作人员生活办公、病人住院生活及空调机组、水泵、风机等设备运行过程，主要污染为以下几点：

废气：本院不设煎药，无煎药废气产生，主要为污水处理站站臭气和食堂油烟废气。污水处理站为埋地式，采用生化处理+消毒工艺，产生废气的主要部位是调节池、生化池、污泥池等，废气的主要成分为 NH_3 和 H_2S ，收集后经等离子除臭后引至 15m

排气筒排放，废气产生量较少且处理达标，此外、处理站产生的污泥采用密闭桶装储存，委托有资质单位进行处置，产生的废气少；食堂油烟废气并油烟净化装置处理后排放，对周边环境影响较小；

废水：主要为医务、后勤人员等产生的生活污水。医疗被服定点委托洗涤，中心内部不清洗被服，不产生清洗废水；检验科主要通过一次性诊断试剂，不使用含铬、含汞、含氰等重金属及有毒有害试剂，不产生含铬废水、含汞废水、含氰废水，检验过程产生的废液等作为医疗废物委托危废单位处置；口腔科的使用补牙材料中不采用含汞材料，无含汞废水产生；中心相应影像均采用数字成像，不产生洗印废水和废液。生活污水经化粪池/隔油池预处理后的统一排入卫生服务中心内地下污水处理设施，和其他医疗废水一起经预处理达标后纳入市政污水管网，最终由崇贤污水处理厂处理达标后排入环境。

固废：主要为污泥、医疗废物和生活垃圾，其中污泥定期交由资质单位安全处置；医疗废物医院收集后委托有资质单位（杭州大地维康医疗环保有限公司）处置，生活垃圾收集后委托环卫部门统一清运和处置。

表3-1 主要污染物及排放情况

类型	来源	主要污染物	产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
废水	生活污水和医疗废水	废水量	24528 t/a	24528 t/a
		COD _{Cr}	250mg/L, 6.132 t/a	50 mg/L, 1.226 t/a
		BOD ₅	115mg/L, 2.821 t/a	10 mg/L, 0.245 t/a
		SS	80mg/L, 1.962 t/a	10 mg/L, 0.245 t/a
		NH ₃ -N	30mg/L, 0.736 t/a	5 mg/L, 0.123 t/a
		粪大肠杆菌	1.6×10 ⁸ MPN/L, 3.924×10 ¹⁵ MPN/a	1000 MPN/L, 2.453×10 ¹⁰ MPN/a
废气	NH ₃	有组织	0.0091 t/a, 0.52 mg/m ³	0.0046 t/a, 0.26 mg/m ³
		无组织	0.0005t/a	0.0005t/a
	H ₂ S	有组织	0.00015 t/a, 0.0085mg/m ³	0.00008t/a, 0.0043mg/m ³
		无组织	0.00001 t/a	0.00001 t/a
	食堂烹饪	油烟	0.079 t/a, 7.2mg/m ³	0.079 t/a, 7.2mg/m ³
固废	废水处理	污泥	4.9t/a	0
	诊疗	医疗废物	65.2t/a	0
	职工活动	生活垃圾	244t/a	0

（4）对本地块的影响

崇贤街道社区卫生服务中心和杭州市临平区中医院崇贤分院主要进行医疗活动，污染物包含废气（污水站臭气、食堂油烟）、废水（一般医疗废水、生活污水）和固

废（污泥、医疗废物和生活垃圾）。根据环评资料及其分析和人员访谈，考虑主要特征污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、粪大肠杆菌、 NH_3 等，其中废气经密闭收集和油烟净化装置处理后高空排放，产生量及排放量较少，对周边环境影响较小；废水均经预处理达标后纳入市政污水管网，且卫生服务中心未处于本次调查地块地下水流向的上游区域，同时严格落实废水收集和处理，对水体影响较小；固废分别由相应的资质单位和环卫部门严格落实处理，对周边环境影响较小。

综上，崇贤街道社区卫生服务中心、杭州市临平区中医院崇贤分院对本次调查地块的影响均较小。

3.5.3.9 企业区



图3-30 企业区主要企业分布图

1、该企业区位于调查地块西南侧约 340m 处，包含杭州邦爵广告有限公司、衍光设计、杭州博创装饰设计有限公司等设计类型企业，无生产工艺，无污染生产，对本次调查地块影响较小。

2、该企业区包含杭州尚溢纺织有限公司、杭州优派制衣有限公司、杭州广可服饰有限公司等小型服饰企业，其主要经营活动均为服装服饰、服装辅料加工制造、批发和销售，废边角料收集后再利用或出售。因上述企业无环评资料，类比同类型企业，详细生产工艺及对地块的影响分析如下。

面料 → 裁剪 → 缝纫 → 整烫（电）→ 装箱

图3-31 服饰类企业生产工艺流程图

企业均为租用厂房，生产规模小，不涉及染色；整烫方式均采用电加热型；不涉及生产废水排放，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，废面料收集后外售给物资单位，生活垃圾等由环卫部门统一清运，不在本次调查地块地下水流向上游区域，因此对本次调查地块影响较小。

3、杭州森邦纱线有限公司于 2023 年 11 月搬迁至该企业区内，根据企业环评资料，该企业主要生产纱线。

(1) 企业产品规模及原辅材料

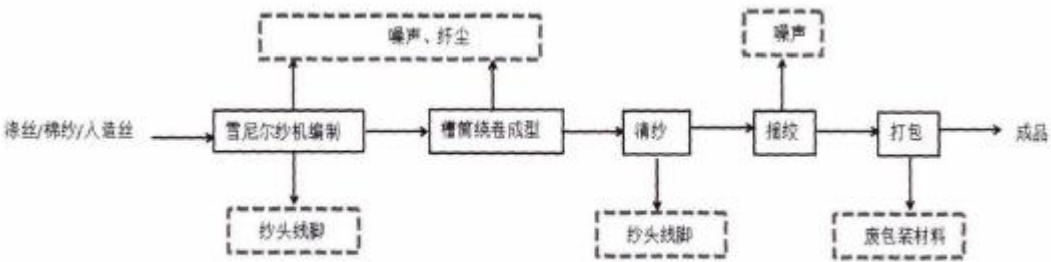
表3-2 企业产品类型及规模

序号	产品名称	年产量
1	纱线	500 吨/年

表3-3 企业主要原辅材料消耗清单

序号	原料名称	年消耗量
1	涤丝	202 吨/年
2	人造丝	101 吨/年
3	棉纱	202 吨/年
4	包装袋	2 万个/年

(2) 生产工艺



注：项目无水洗、染色、泡丝、蒸丝、洗烫、粘合等工艺。

图3-32 企业生产工艺流程

工艺流程简要说明：

首先外购涤丝、棉纱、人造丝原料，经过雪尼尔纱机进行编制，然后利用槽筒机进行绕卷成型，成型后进行清纱、摇绞处理，上述工艺完成打包后即可出厂。

(3) 污染源分析

废气：生产过程中有少量纤尘产生，主要为纱线等无毒物质。

废水：无生产废水，主要为员工生活污水。

固体废物：生产过程中产生的副产物主要为线头线脚、非包装材料及员工生活垃圾。

表3-4 企业主要污染物汇总表

类型	排放源	污染物名称	生产浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	生产车间	纤尘	少量	少量
水污染物	生活污水	废水量	180t/a	180t/a
		CODCr	360mg/L; 0.063t/a	50mg/L; 0.009t/a
		氨氮	35mg/L; 0.0063t/a	5mg/L; 0.0009t/a
固体废物	纱头线脚	纱头线脚	5t/a	0
	废包装材料	塑料	0.2t/a	
固体废物	职工生活	生活垃圾	2.25t/a	0

(4) 对本次调查地块的影响

企业生产工艺较简单，且不涉及水洗、染色、洗烫、蒸丝等工艺，历史生产过程中污染影响较小，因此对本次调查地块影响较小。

3.5.4 相邻地块污染识别汇总

相邻地块历史上为农用地、居民区、道路、铁路、医院、企业等，可能对地块产生污染影响的主要为停车场、加油站、公交总站、水塘养殖、杭州长运三运运输有限公司物流分公司、医院、企业等。通过分析，结合人员访谈、现场踏勘及类似行业企业产污特征类比，调查地块相邻地块的主要污染源及相应污染物识别情况统计于下表。

表3-9 相邻地块主要污染物识别汇总表

序号	企业名称	方位距离(m)	生产经营内容	污染来源	主要污染物
1	龙洞停车场	东北侧约460m	停车场	机油跑冒滴漏	影响较小
2	龙腾街停车场	东北侧约400m	停车场	机油跑冒滴漏	影响较小
3	中国石化洋湾加油站	东侧约200m	加油站	生活污水、初期雨水；卸油、加油、储放过程中的非甲烷总烃，汽车尾气；清罐废物、隔油池清理出的油水混合物、生活垃圾	影响较小
4	公交总站	东侧约170m	停车场	机油跑冒滴漏	影响较小
5	临时砂石料搅拌站 崇超南路货运停车场	东南侧约160m	停车场	机油跑冒滴漏	影响较小
6	水塘养殖	东南侧约230m	鱼养殖	养殖废水、残余饲料	影响较小

序号	企业名称	方位距离 (m)	生产经营 内容	污染来源	主要污染物
7	杭州乐铁仓库	东南侧约 230m	存放及 销售金 属材料、 建筑材 料	材料粉尘	影响较小
8	杭州长运三运运输有 限公司物流分公司	东南侧约 390m	货运	机油跑冒滴漏	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 多环芳烃
9	杭州五环驾驶培训有 限公司	东南侧约 320m	驾驶员 培训	机油跑冒滴漏	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 多环芳烃
10	临时停车场	东南侧约 160m	停车场	机油跑冒滴漏	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 多环芳烃
11	崇贤街道社区卫生服 务中心	西南侧约 50m	医疗	污水处理站臭气、食 堂油烟废气、一般医 疗废水、、生活污水、 污水处理站污泥、医 疗废物、生活垃圾	影响较小
12	杭州市临平区中医院 崇贤分院	西南侧约 110m	医疗	污水处理站臭气、食 堂油烟废气、一般医 疗废水、生活污水、 污水处理站污泥、医 疗废物、生活垃圾	影响较小
13	企业区	西南侧约 340m	企业	生活废水、生活垃圾	影响较小

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈了解，地块内历史主要为农用地、项目部、售楼部等，农用地主要种植水稻、蔬菜等作物，2013 年左右停止种植活动，无规模化种植活动，农药使用量较小，毒性较低，残留在土壤中的可能性较小，因此不考虑农药对本地块土壤和地下水的影响。项目部和售楼部于 2013 年左右建成，主要为生活办公区，期间车辆来往及停放较多，因此地块内主要关注污染因子为 **COD、氨氮、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、多环芳烃**。

相邻地块历史上主要为农用地、居民区、道路、铁路、医院、企业等，可能对地块产生污染影响的主要为停车场、加油站、公交总站、水塘养殖、杭州长运三运运输有限公司物流分公司、医院、企业等。通过分析了解，相邻地块对本地块产生污染影响的为杭州长运三运运输有限公司物流分公司、杭州五环驾驶培训有限公司、临时停车场，因均不涉及生产，不涉及车辆维修、清洗，不涉及危化品运输等情况，故主要考虑车辆机油跑冒滴漏通过地下水扩散至地块内产生污染影响，主要考虑特征污染因子为**石油烃 (C₁₀-C₄₀)、多环芳烃**。

本次调查地块特征污染物识别如下：

表3-10 特征污染物识别汇总表

序号	企业名称	在产时间	污染来源	主要污染物
地块内				
1	项目部、售楼部	2013 年-2024 年	生活污水	COD、氨氮
2	车辆停放	2016 年-2023 年	机油跑冒滴漏	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 多环芳烃
地块外				
3	杭州长运三运运输有限公司 物流分公司	2001 年-2022 年	机油跑冒滴漏	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 多环芳烃
4	杭州五环驾驶培训有限公司	2011 年-2021 年	机油跑冒滴漏	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 多环芳烃
5	临时停车场	2021 年-至今	机油跑冒滴漏	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 多环芳烃

综上，相邻地块生产、生活活动可能对地块产生污染影响，为进一步了解地块内土壤及地下水质量状况，因此本次调查按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序进行第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析，具体采样工作计划、质量控制及评价标准详见下文。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点原则

1、总体要求

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号）等文件的相关要求以及调查地块潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该场地内土壤、地下水进行布点监测。

2、布点原则及方法

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，土壤样品布点采样原则为：原则上，“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。”

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），土壤及地下水布设方法如下：

（1）土壤采样布点

根据地块土壤污染状况调查阶段性结论确定的地理位置、地块边界及各阶段工作要求，确定布点范围。在所在区域地图或规划图中标注出准确地理位置，绘制地块边界，并对场界角点进行准确定位。地块土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法及分区布点法等。

本次调查地块总面积 27539m^2 ，采用专业判断法结合系统布点法在地块内共布设 10 个土壤采样点，在地块外东南侧农用地区域布设 1 个土壤对照采样点。

（2）地下水

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

一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

①地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

②应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

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

本次调查在地块内共布设了 4 个地下水采样点，在地块外东南侧地下水流向相对上游区域布设 1 个地下水对照采样点。

4.1.2 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月），地块所在区域土层自上至下划分为：第 1-1 层素填土，层厚 1.30~5.50m，层顶埋深 0.00m；第 1-2 层粉填土，层厚 2.20~2.30m，层顶埋深 1.30~1.60m；第 2-1 层粉质粘土，层厚 1.70~8.40m，层顶埋深 1.70~5.50m；第 2-2 层粘土，层厚 0.30~1.70m，层顶埋深 9.60~11.80m；第 2-3 层含碎石粉质粘土，层厚 0.60~4.40m，层顶埋深 3.40~12.10m；第 4-1 层全风化砂岩，层厚 0.40~3.10m，层顶埋深 5.00~16.50m；第 4-2 层强风化砂岩，层厚 1.10~4.50m，层顶埋深 3.20~17.20m；第 4-3 层中风化砂岩，最大揭露层厚 10.60m，层顶埋深 7.70~41.50m；第 4-3a 层中风化泥岩，最大揭露层厚 10.40m，层顶埋深 11.00~36.50m。其中第 2-1 层粉质粘土的垂直渗透系数为 $5.4E-06\text{cm/s}$ ，层顶埋深 1.70~5.50m，此外本次调查污染因子不涉及 DNAPLs（重非水相液体），污染物较难向下迁移，因此将土壤钻孔深度暂定为 6m，可钻至第 2-1 层粉质粘土。实际采样深度根据现场钻探情况调整。

2、地下水建井深度

根据地质勘察资料《崇贤街道社区卫生服务中心改扩建项目岩土工程勘察报告》（中冶沈勘工程技术有限公司，2020 年 10 月），场地的地下水类型为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。松散岩类孔隙潜水主要赋存于上部 1 层填土及 2 大层粉质粘土、含碎石粉质粘土层内，动态变幅一般在 1.0~2.0m 左右，在勘察期间实测各钻孔水位埋深为 1.40~3.50m，地下水位高程介于 1.41~6.10m。

本次调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，初步设计监测井深度为 6.0m，实际采样深度根据现场钻探情况调整。

4.1.3 采样深度

1、土壤采样深度

按《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,扣除地表非土壤硬化层厚度,原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品,0.5m 以下土壤样品根据判断布点法采集,建议 0.5m~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。

根据以上要求,6.0m 采样点位送检土壤样品不少于 4 个,送检样品筛选要求如下:

- (1) 表层 0 cm~50 cm 处(每个点位均需要送样);
- (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) 钻孔底层(每个点位均需要送样);
- (4) 若钻探至地下水位时,在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品;
- (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。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度同土壤钻探深度,初步定为 6.0m,具体根据实际钻孔时场地的地层结构进行调整,打孔后进行洗井后方可取水样,检测石油烃样品取样时采集表层样品,其余指标样品采样深度位于监测井水面下 0.5m 处。

4.1.4 采样点布设

4.1.4.1 第一次采样调查布点说明

(1) 对照点布设依据

本次崇贤新城陆家桥 C-6 地块总面积为 27539m²,历史上主要为农用地、项目部、售楼部等。本次调查在地块外东南侧约 290m 处农用地区域(地下水流向相对上游区域)布设 1 个土壤对照监测点位和 1 个地下水对照监测点位。

根据章节 3.2.5.2 水文地质特征分析,本次调查地块所在区域地下水流向偏向于自东南向西北,按照规范要求,对照点应布设在地下水上游区域,即地块外东南侧上游区域,但根据章节 3.5.2 相邻地块历史变迁情况分析,本次调查地块地下水上游区域,即地块外东南侧区域均已涉及开发利用或平整,不符合作为调查地块对照点的相关要

求，地块外其余相邻区域也已建成居民区、医院等功能区，也不符合作为调查地块对照点的相关要求，因此将对照点布设于地块外东南侧偏东方向约 290m 处农用地区域（地下水流向相对上游区域），历史为农用地，未进行其余活动。

（2）采样点布设

本次崇贤新城陆家桥 C-6 地块总面积为 27539m²，历史上主要为农用地、项目部、售楼部等。本次调查地块内共布设 10 个土壤监测点位、4 个地下水监测点位，地块外东南侧偏东方向地下水流向相对上游区域布设 1 个土壤对照监测点位和 1 个地下水对照监测点位。采样点位布设说明见下表，采样布点位置图见下图。

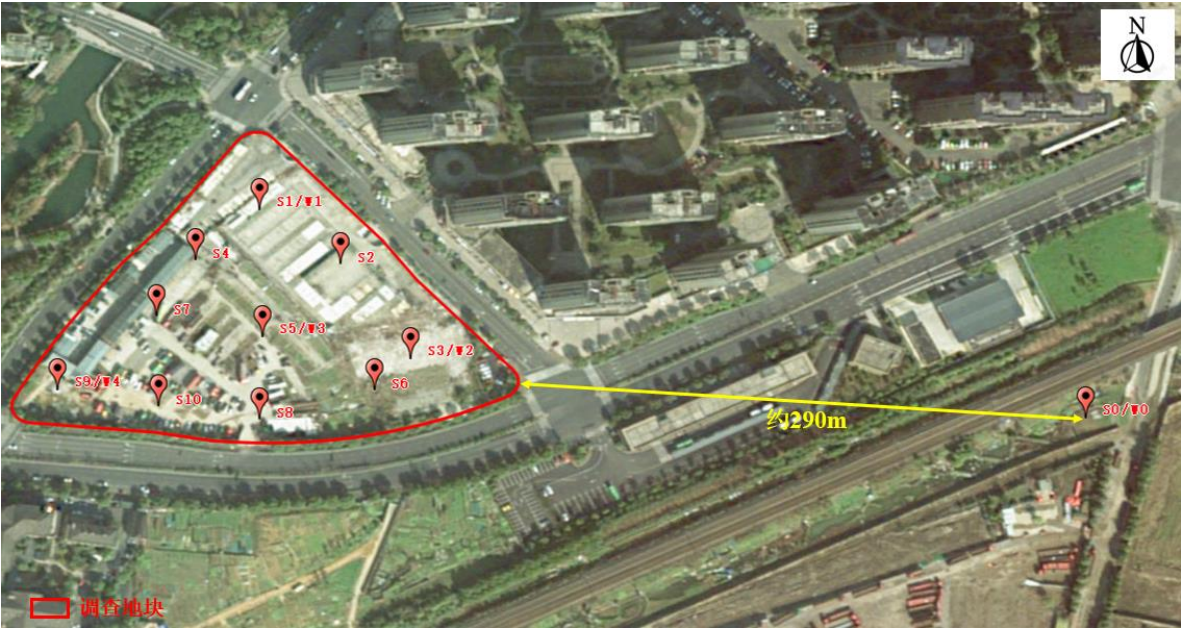


图4-1 调查地块土壤及地下水采样点位分布图

表4-1 本次调查地块监测采样点位布设说明表

序号	点位	布点位置 现状	采样点坐标		布点说明	钻探深度(m)
			E	N		
1	S0/W0	农用地	120°10'13.916"	30°22'46.274"	调查地块外东南侧偏东方向约 290m，历史为农用地，未受扰动的裸露土壤	6
2	S1/W1	空地	120°9'57.957"	30°22'50.288"	系统布点，历史为农用地、项目部	6
3	S2	空地	120°9'59.522"	30°22'49.246"	系统布点，历史为农用地、项目部	6
4	S3/W2	空地	120°10'0.866"	30°22'47.415"	系统布点，历史为农用地、售楼部	6
5	S4	工棚（工人	120°9'56.725"	30°22'49.312"	系统布点，历史为农用地	6

序号	点位	布点位置 现状	采样点坐标		布点说明	钻探深度(m)
			E	N		
		生活区)			地、项目部、工棚（工人生活区）	
6	S5/W3	空地	120°9'58.001"	30°22'47.828"	系统布点，历史为农用地、停车、项目部	6
7	S6	空地	120°10'0.176"	30°22'46.807"	系统布点，历史为农用地、空地、项目部	6
8	S7	工棚（工人生活区）	120°9'55.956"	30°22'48.248"	系统布点，历史为农用地、项目部、集中停车处、工棚（工人生活区）	6
9	S8	空地	120°9'57.947"	30°22'46.248"	系统布点，历史为农用地、项目部	6
10	S9/W4	空地	120°9'54.050"	30°22'46.807"	系统布点，历史为农用地、项目部	6
11	S10	空地	120°9'56.010"	30°22'46.498"	系统布点，历史为农用地、项目部、集中停车处	6

4.1.4.2 补充采样调查布点说明

根据 2024 年 5 月 31 日本地块土壤污染状况初步调查报告专家评审会意见，地块内地下水采样和检测实施不规范，会后，我单位对地块地下水重新进行采样，其中 W0、W1、W2、W3 点位水井未遭到破坏，继续使用，W4 点位水井已被破坏，委托杭州净壤环保科技有限公司在原位置重新建井。

4.2 分析检测方案

根据前期调查了解分析，地块内及周边地块历史使用过程中均对本地块产生影响，主要特征污染因子为 **COD、氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃**。

其中 **COD、氨氮**仅在地下水检测。具体详见下表。

综上分析，本次调查地块土壤共检测因子 47 项，地下水共检测因子 68 项。具体检测指标汇总详见下表。

表4-2 调查地块检测指标汇总表

样品介质	检测指标
土壤 (47 项)	(1) pH; (2) 土壤基本项目 (45 项) ①金属 (7 项)：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； ②挥发性有机物 VOCs (27 项)：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯

样品介质	检测指标
	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； ③半挥发性有机物 SVOCs（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-c,d]芘、蔡； （3）增测特征因子（1 项）：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。
地下水 (68 项)	（1）地下水常规及重金属指标（29 项）：pH 值、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锌、铝、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法）、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、硒、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； （2）挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、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； （3）半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡； （4）增测特征因子（1 项）：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。

4.3 采样方案小结

本次崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查，地块内共布设 10 个土壤采样点位、4 个地下水采样点位；在地块外东南侧布设一个土壤对照点和地下水对照点。

本次调查地块采样点位检测项目情况汇总见下表。

表4-3 调查地块采样点位检测项目汇总表

序号	布点位置	点位	采样点位坐标		钻探深度 (m)	检测指标
			E	N		
1	农用地	S0/W0	120°10'13.916"	30°22'46.274"	6	土壤：pH 值+土壤基本项目 45 项+其他特征因子 1 项（石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ））； 地下水：地下水常规及重金属指标 29 项+挥发性有机物 27 项+半挥发性有机物 11 项+其他特征因子 1 项（石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ））；
2	空地	S1/W1	120°9'57.957"	30°22'50.288"	6	
3	空地	S2	120°9'59.522"	30°22'49.246"	6	
4	空地	S3/W2	120°10'0.866"	30°22'47.415"	6	
5	工棚（工人生活区）	S4	120°9'56.725"	30°22'49.312"	6	
6	空地	S5/W3	120°9'58.001"	30°22'47.828"	6	
7	空地	S6	120°10'0.176"	30°22'46.807"	6	
8	工棚（工人生活区）	S7	120°9'55.956"	30°22'48.248"	6	
9	空地	S8	120°9'57.947"	30°22'46.248"	6	
10	空地	S9/W4	120°9'54.050"	30°22'46.807"	6	
11	空地	S10	120°9'56.010"	30°22'46.498"	6	

5 现场采样和实验室分析

针对本次调查的初步采样与分析工作，我单位委托杭州康利维环保科技有限公司、杭州净壤环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水监测井建设，委托浙江杭邦检测技术有限公司进行土壤、地下水采样及实验室分析。

表5-1 土壤和地下水采样、检测时间

样品	钻孔建井	采样日期	交接日期	检测日期
土壤	2024.3.14	2024.3.14	2024.3.14	2024.3.14~3.27
地下水	2024.3.14/2024.6.4	2024.6.13	2024.6.13	2024.6.13~6.20

本项目现场土壤、地下水采样按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用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》（HJ164-2020）、《建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《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)》、《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）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.1.1 现场检测流程

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度的判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考，采用便携式分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表5-2 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目
便携式重金属分析仪（XRF）	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni、Zn等元素的含量
光离子化检测仪（PID）	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准。

现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒。取样后在 30 min 内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30 s，静置 2 min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。XRF 筛查时将样品摊平，扫描 60 s 后记录读数并做好相应的记录。

5.1.2 现场送检样品筛选

本地块各土壤点实际钻探深度为 6.0m。土壤现场采样过程中，按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求，0~0.5m 表层土壤必须采集，0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品，各样品均现场使用 PID、XRF 仪器进行快速检测。

由于本地块历史上未发生污染事件，土壤及地下水受重金属或有机污染物污染概率较小，根据现场快速检测结果表明，各层土壤样品快扫结果差异不大，无异常土层，因此，本次调查土壤样品送检按表层样、水位线附近、采样间隔不超过 2m 等原则进行了送样，样品送检相对合理，每个土壤点位选择了 4 个土壤样品送检。

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。

本次初步采样分析实际采样及送检样品情况汇总详见下表。

表5-3 本次土壤采样、送检样品信息表																			
点位	位置说明	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
		东经	北纬				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn					
S0	调查地块外东南侧约 290m，历史为农用地，未受扰动的裸露土壤	120°10'13.916"	30°22'46.274"	1	0-0.5	0.3	7.36	ND	39.87	68.74	34.38	ND	28.94	138.92	杂填土	0-0.5	棕，潮，稍密，含碎石，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.4	9.45	ND	41.42	71.38	29.74	ND	31.45	127.48	粉质粘土	0.5-2.8	棕，潮，密实，无异味		水位线附近样品
				3	1.0-1.5	0.6	8.74	ND	28.85	65.87	45.43	ND	26.48	89.76					
				4	1.5-2.0	0.5	8.88	ND	31.88	89.43	42.83	ND	34.86	94.38					
				5	2.0-2.5	0.3	9.38	ND	27.69	74.86	51.45	ND	31.45	102.77					
				6	2.5-3.0	0.2	9.02	ND	29.43	68.02	46.74	ND	28.95	94.36	淤泥质粉质粘土	2.8-6.0	灰，湿，稍密，无异味		间隔不大于 2 米
				7	3.0-4.0	0.4	9.09	ND	33.14	59.43	36.08	ND	38.74	87.68				√	
				8	4.0-5.0	0.2	8.07	ND	31.45	67.38	30.85	ND	27.38	114.38					
				9	5.0-6.0	0.2	7.38	ND	40.74	53.44	39.47	ND	34.47	89.47		√	底层样品		
S1	系统布点，历史为农用地、项目部	120°09'57.957"	30°22'50.288"	1	0-0.5	0.3	8.23	ND	39.98	69.88	33.41	ND	36.26	139.41	杂填土	0-0.7	灰，潮，稍密，含碎石，红砖，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.5	8.34	ND	41.23	81.77	42.18	ND	31.77	134.16					
				3	1.0-1.5	0.4	8.56	ND	36.77	83.42	36.47	ND	49.06	100.33	粉质粘土	0.7-3.5	灰棕，潮，密实		水位线附近样品
				4	1.5-2.0	0.4	8.27	ND	38.49	78.67	44.88	ND	35.17	127.1				√	
				5	2.0-2.5	0.3	8.21	ND	40.11	88.34	40.17	ND	28.92	96.43					
				6	2.5-3.0	0.3	8.1	ND	34.12	79.21	29.18	ND	24.88	102.19					
				7	3.0-4.0	0.2	7.88	ND	28.97	84.51	33.47	ND	30.47	89.18	淤泥质粉质粘土	3.5-5.5	灰，湿，稍密，无异味	√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.4	7.57	ND	35.67	72.11	41.81	ND	26.34	94.35					
				9	5.0-6.0	0.3	7.69	ND	34.11	66.34	35.49	ND	30.79	99.87	粉质粘土	5.5-6.0	黄棕，潮，密实，无异味	√	底层样品
S2	系统布点，历史为农用地、项目部	120°09'59.522"	30°22'49.246"	1	0-0.5	0.4	6.47	ND	43.17	84.18	41.57	ND	25.64	121.77	杂填土	0-0.3	棕，潮，稍密，含碎石，无异味	√	表层样品，平行样
				2	0.5-1.0	0.2	7.21	ND	75.67	75.17	36.74	ND	34.51	135.42	粉质粘土	0.3-4.0	棕，潮，稍密，无异味		
				3	1.0-1.5	0.3	4.18	ND	41.22	81.05	30.11	ND	28.07	105.64					
				4	1.5-2.0	0.5	7.39	ND	33.97	87.98	34.47	ND	35.77	91.78				√	水位线附近样品
				5	2.0-2.5	0.4	8.57	ND	39.19	69.18	43.44	ND	31.24	115.34					
				6	2.5-3.0	0.4	6.48	ND	28.87	73.42	37.76	ND	36.16	127.33					
				7	3.0-4.0	0.3	9.23	ND	35.65	67.17	28.91	ND	26.94	94.35				√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.2	8.13	ND	30.29	71.17	34.52	ND	28.74	104.21	淤泥质粉质粘土	4.0-6.0	灰，潮，稍密，无异味		
				9	5.0-6.0	0.2	7.42	ND	40.84	66.57	26.17	ND	32.47	134.17				√	底层样品
S3	系统布点，历史为农用地、售楼	120°10'00.866"	30°22'47.415"	1	0-0.5	0.3	8.43	ND	34.77	74.34	47.18	ND	36.47	127.47	杂填土	0-0.7	棕，潮，稍密，含碎石，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.4	9.87	ND	43.06	62.47	36.48	ND	34.54	134.21					
				3	1.0-1.5	0.4	8.34	ND	31.87	77.19	44.21	ND	38.48	110.37	粉质粘土	0.7-4.5	灰棕，潮，密实，无异味		
				4	1.5-2.0	0.2	7.21	ND	37.73	88.48	28.34	ND	27.89	121.84				√	水位线附近样品

点位	位置说明 部	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
		东经	北纬				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn					
				5	2.0-2.5	0.2	9.37	ND	28.34	82.34	35.99	ND	37.18	48.34	淤泥质粉质粘土	4.5-6.0	灰，湿，稍密， 无异味		
				6	2.5-3.0	0.4	10.23	ND	39.97	86.44	26.17	ND	25.64	115.39					
				7	3.0-4.0	0.2	9.11	ND	35.84	74.35	37.19	ND	28.17	94.24				√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.3	7.34	ND	41.59	82.17	42.17	ND	34.16	121.36					
				9	5.0-6.0	0.3	8.97	ND	34.87	72.34	35.24	ND	37.17	111.57				√	底层样品
S4	系统布点，历史为农用地、项目部、工棚（工人生活区）	120°09'56.725"	30°22'49.312"	1	0-0.5	0.2	8.91	ND	39.97	87.77	43.51	ND	39.71	135.67	杂填土	0-0.8	杂，潮，稍密， 含碎石，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.3	10.34	ND	43.47	74.33	47.11	ND	36.08	121.53					
				3	1.0-1.5	0.4	7.34	ND	36.29	84.01	38.21	ND	28.35	104.83	粉质粘土	0.8-6.0	灰棕，潮，密实， 无异味		
				4	1.5-2.0	0.3	9.18	ND	42.43	69.34	43.54	ND	35.47	86.48				√	水位线附近样品
				5	2.0-2.5	0.7	8.44	ND	33.84	77.24	36.79	ND	34.01	99.82					
				6	2.5-3.0	0.6	9.87	ND	35.76	69.85	40.76	ND	30.74	102.74					
				7	3.0-4.0	0.5	10.21	ND	27.89	66.34	42.41	ND	22.35	117.84				√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.3	8.34	ND	36.77	78.24	34.81	ND	28.74	132.48					
				9	5.0-6.0	0.4	6.18	ND	41.83	72.34	37.79	ND	37.47	108.91				√	底层样品
S5	系统布点，历史为农用地、停车、项目部	120°09'58.001"	30°22'47.828"	1	0-0.5	0.2	9.81	ND	41.77	88.74	46.77	ND	37.84	136.77	杂填土	0-0.8	棕，潮，稍密， 含碎石、红砖， 无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.5	7.34	ND	36.48	78.35	32.7	ND	27.03	117.81					
				3	1.0-1.5	0.3	9.24	ND	42.34	84.51	45.81	ND	35.41	134.83	粉质粘土	0.8-4.5	灰棕，潮，密实， 无异味		
				4	1.5-2.0	0.4	6.78	ND	34.81	74.26	35.79	ND	24.39	106.77				√	水位线附近样品， 平行样
				5	2.0-2.5	0.3	8.43	ND	26.54	64.34	27.77	ND	34.24	124.51					
				6	2.5-3.0	0.1	6.94	ND	36.7	58.67	41.81	ND	22.84	100.77					
				7	3.0-4.0	0.4	8.59	ND	41.34	73.21	34.84	ND	36.77	121.83				√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.3	6.63	ND	33.24	57.89	26.85	ND	34.18	98.47	淤泥质粉质粘土	4.5-6.0	灰，湿，稍密， 无异味		
				9	5.0-6.0	0.2	7.64	ND	39.47	78.34	34.93	ND	37.21	86.39				√	底层样品
S6	系统布点，历史为农用地、空地、项目部	120°10'00.176"	30°22'46.807"	1	0-0.5	0.3	10.34	ND	43.41	88.47	47.81	ND	38.77	134.64	杂填土	0-0.5	棕，潮，稍密， 含碎石，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.5	8.21	ND	40.34	83.94	43.34	ND	34.25	126.77					
				3	1.0-1.5	0.2	6.95	ND	32.47	64.78	36.34	ND	24.97	106.57	粉质粘土	0.5-4.2	灰棕，潮，密实， 无异味		
				4	1.5-2.0	0.6	9.83	ND	36.78	78.91	31.24	ND	27.84	114.51				√	水位线附近样品
				5	2.0-2.5	0.4	7.77	ND	26.53	71.24	36.77	ND	39.21	99.36					
				6	2.5-3.0	0.4	8.34	ND	32.84	82.17	28.54	ND	33.84	84.72					
				7	3.0-4.0	0.3	6.54	ND	42.34	73.84	38.94	ND	28.04	106.35				√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.6	9.81	ND	37.84	61.34	29.77	ND	35.47	98.21	淤泥质粉质粘土	4.2-6.0	灰，湿，稍密， 无异味		
				9	5.0-6.0	0.4	7.21	ND	26.54	80.12	34.1	ND	24.51	90.2				√	底层样品
S7	系统布点，历史	120°09'55.956"	30°22'48.248"	1	0-0.5	0.6	8.94	ND	41.32	84.31	36.74	ND	37.89	134.54	杂填土	0-0.8	杂，潮，稍密， 含碎石、红砖，	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.4	7.34	ND	32.76	87.84	43.76	ND	34.11	124.34					

崇贤新城陆家桥 C-6 地块土壤污染状况初步调查报告																			
点位	位置说明	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
		东经	北纬				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn					
	为农用地、项目部、集中停车处、工棚（工人生活区）														粉质粘土	0.8-3.5	无异味		
				3	1.0-1.5	0.4	4.17	ND	38.77	85.69	27.59	ND	28.47	104.59			灰棕，潮，密实， 无异味	√	水位线附近样品
				4	1.5-2.0	0.3	6.47	ND	34.34	64.34	37.19	ND	24.36	89.34					
				5	2.0-2.5	0.2	10.12	ND	27.87	54.84	29.34	ND	34.71	81.47					
				6	2.5-3.0	0.3	8.24	ND	37.77	72.34	44.54	ND	37.79	92.34					
				7	3.0-4.0	0.7	6.54	ND	26.54	84.34	36.78	ND	28.34	121.34	粉质粘土	3.5-4.5	黄棕，潮，密实， 无异味	√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.2	8.51	ND	32.71	69.77	28.34	ND	36.54	114.54	淤泥质粉质粘土	4.5-6.0	灰，湿，稍密， 无异味		
				9	5.0-6.0	0.6	6.77	ND	38.54	75.34	37.96	ND	28.83	128.34			√	底层样品	
				S8	系统布点，历史为农用地、项目部	120°09'57.947"	30°22'46.248"	1	0-0.5	0.4	9.61	ND	39.41	84.34	43.21	ND	38.47	136.71	杂填土
2	0.5-1.0	0.6	8.78					ND	28.47	74.21	32.47	ND	33.94	112.34					
3	1.0-1.5	0.5	6.34					ND	35.64	84.34	27.89	ND	28.48	89.71	粉质粘土	0.7-4.5	灰棕，潮，密实， 无异味		
4	1.5-2.0	0.8	7.77					ND	28.39	76.54	36.78	ND	24.39	103.48				√	水位线附近样品
5	2.0-2.5	0.7	9.43					ND	26.54	62.71	32.34	ND	36.77	112.41					
6	2.5-3.0	0.7	6.29					ND	34.77	84.37	39.48	ND	28.94	89.59					
7	3.0-4.0	0.4	8.34					ND	41.35	74.54	45.47	ND	34.12	94.83		√	间隔不大于 2 米		
8	4.0-5.0	0.6	10.41					ND	36.78	82.34	34.45	ND	37.87	132.17	淤泥质粉质粘土	4.5-6.0	灰，湿，稍密， 无异味		
9	5.0-6.0	0.5	9.34					ND	26.34	69.87	37.84	ND	32.43	103.47			√	底层样品，平行样	
S9	系统布点，历史为农用地、项目部	120°09'54.050"	30°22'46.807"	1	0-0.5	0.4	8.94	ND	29.74	68.94	31.46	ND	36.89	138.96	杂填土	0-0.6	棕，潮，稍密， 含碎石，无异味	√	表层样品，平行样
				2	0.5-1.0	0.3	9.38	ND	34.38	79.36	26.39	ND	28.94	117.48	粉质粘土	0.6-3.0	灰棕，潮，密实， 无异味		
				3	1.0-1.5	0.5	8.77	ND	47.6	57.38	40.74	ND	31.85	89.94					
				4	1.5-2.0	0.2	7.36	ND	41.35	62.94	39.85	ND	27.48	99.36				√	水位线附近样品
				5	2.0-2.5	0.6	10.02	ND	38.74	63.74	30.74	ND	30.76	102.86					
				6	2.5-3.0	0.4	9.36	ND	29.87	52.68	46.85	ND	41.85	136.14					
				7	3.0-4.0	0.3	8.74	ND	32.77	59.74	42.77	ND	26.74	95.46	粉质粘土	3.0-6.0	黄棕，潮，密实， 无异味	√	间隔不大于 2 米
				8	4.0-5.0	0.5	9.02	ND	35.86	54.38	39.85	ND	30.86	87.38					
				9	5.0-6.0	0.5	7.36	ND	43.74	76.85	41.86	ND	35.43	84.69				√	底层样品
S10	系统布点，历史为农用地、项目部、集中停车处	120°09'56.010"	30°22'46.498"	1	0-0.5	0.4	11.38	ND	23.76	69.85	43.85	ND	28.97	127.36	杂填土	0-0.8	棕，潮，稍密， 含碎石，无异味	√	表层样品
				2	0.5-1.0	0.4	8.97	ND	44.85	73.43	40.74	ND	35.68	107.85					
				3	1.0-1.5	0.8	9.36	ND	40.74	57.86	36.85	ND	31.43	94.38	粉质粘土	0.8-4.5	棕，潮，密实， 无异味		
				4	1.5-2.0	0.8	7.38	ND	38.96	61.08	39.74	ND	40.85	96.77				√	水位线附近样品
				5	2.0-2.5	0.7	8.02	ND	35.74	56.43	41.86	ND	38.97	107.68					
				6	2.5-3.0	0.6	9.14	ND	31.68	78.94	40.74	ND	34.38	101.43					
				7	3.0-4.0	0.6	9.45	ND	43.45	89.46	35.68	ND	36.85	87.46		√	间隔不大于 2 米， 平行样		
				8	4.0-5.0	0.8	8.36	ND	51.68	76.85	39.43	ND	43.09	85.06	粉质粘土	4.5-6.0	黄，潮，密实，		

点位	位置说明	采样点坐标		序号	样品深度 (m)	PID (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	分层深度(m)	土样特征描述	是否送检	备注
		东经	北纬				As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn					
							8.14	ND	53.74	79.86	32.77	ND	41.44	90.74				√	底层样品

表5-4 本次地下水采样信息表

点位	位置说明	采样日期	采样点坐标		地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)	水位特征描述
			东经	北纬				
W0	调查地块外东南侧约 290m，历史为农用地，未受扰动的裸露土壤，地下水流向上游	2024.6.13	120°10'13.916"	30°22'46.274"	4.93	1.09	3.84	无色、无味、清
W1	系统布点，历史为农用地、项目部	2024.6.13	120°09'57.957"	30°22'50.288"	4.15	1.16	2.99	无色、无味、清
W2	系统布点，历史为农用地、售楼部	2024.6.13	120°10'00.866"	30°22'47.415"	4.82	1.5	3.32	无色、无味、清
W3	系统布点，历史为农用地、停车、项目部	2024.6.13	120°09'58.001"	30°22'47.828"	4.87	1.62	3.25	无色、无味、清
W4	系统布点，历史为农用地、项目部	2024.6.13	120°09'54.050"	30°22'46.807"	5.05	1.71	3.34	无色、无味、清

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤钻孔与土壤采样

1、土壤样品采集

(1) 样品采集操作

本项目土壤于2024年3月14日采用PP9410型钻机（专用土壤取样及钻井设备）进行土孔钻探和样品采集工作。PP9410型钻机，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。

重金属样品采集采用聚四氟乙烯铲，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用聚四氟乙烯铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品优先采集、单独采集。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。本项目于 2024 年 3 月 14 日完成土壤样品的采集。

表5-5 土壤取样、检测信息

检测项目	容器	取样工具	备注
pH 值、铜、镍、铅、镉、六价铬	一次性塑料自封袋	聚四氟乙烯铲	避光密封保存
半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、汞、砷	棕色广口玻璃瓶	聚四氟乙烯铲	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器（非扰动采样器）	取5 g左右土壤样品置于已称重的40 mL棕色吹扫捕集瓶内密封。

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤现场平行样每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 5 份土壤现场平行样。

(3) 土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度、土壤类型、颜色和气味等表观性状。

(4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，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。

	
(1) RTK 定位	(2) 下管
	
(3) 剖管	(4) PID 快扫

	
(5) XRF 快扫	(6) 取样
	
(7) 取样	(8) 土壤样品

图5-1 部分土壤采样照片

第 页 共 页

采样人:  校核人:  审核人: 

第 页 共 页

采样者:  校核者:  审核者: 

5.2.2 地下水采样井建设与地下水采样

浙江百诺数智环境科技股份有限公司

标准进行。

1、地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《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）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。采样选择 PP9410 型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 RTK 定位仪精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用 PP9410 型钻机（W0、W1、W2、W3）、HCZ450 型钻机（W4）进行地下水孔钻探，静置 2~3 h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

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，确保滤料填充至割缝管上层。

（4）密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水井 W0、W1、W2、W3 于 2024 年 3 月 14 日建成，

成井洗井时间为2024年6月3日，W4于2024年6月4日建成，成井洗井时间2024年6月7日，采用贝勒管进行洗井。

每次清洗过程中取出的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；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、浊度等参数。

当浊度 ≤ 10 NTU时，可结束洗井；当浊度 > 10 NTU时，应每间隔约1倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，本项目水质现场检测满足以下条件时结束洗井：

- a) 浊度连续三次测定的变化在10%以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在10%以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

2、地下水采样前洗井

本项目于2024年6月3日、6月7日进行成井洗井，2024年6月13日选用贝勒管进行采样前洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到3倍滞水体积。

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，校正记录填写在《现场检测仪器校正》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔5-15 min读取并记录pH、水温（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，至少3项检测指标连续3次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 ± 0.5 °C；
- ③电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- ④DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $DO < 2.0$ mg/L 时，其变化范围为 ± 0.2 mg/L；
- ⑤ORP 变化范围 ± 10 Mv；

⑥10 NTU<浊度<50 NTU时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度<10NTU时，其变化范围为 ± 1.0 NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 ≥ 50 NTU时，要求连续三次测量浊度变化值 <5 NTU。

若现场测试参数无法满足以上要求，则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后即可结束洗井，进行采样。本项目采样前洗井过程中，6项检测指标连续3次测定的变化达到规范要求后开始采样。

采样前洗井过程填写《地下水采样洗井记录》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

3、地下水采样

（1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。标高测量包括地下水监测井井管顶端和监测井附近地面相对地块基准点（ASD）的标高，精度为 ± 0.01 m。标高测量所使用仪器为载波相位差分技术（RTK）测量仪。原则上应在洗井后2h内完成地下水采样，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗2~3次。

本项目采用贝勒管采样法和低渗透性含水层采样法。使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。使用低渗透性含水层采样时，地下水位于筛管之间，应将井内积水抽干，在2h之后且水量恢复至满足采样要求时，尽快完成采样。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

取水使用一次性贝勒管，一井一管，尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。本项目坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求采集，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。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准执行，详见下表。本项目于 2024 年 6 月 13 日完成地下水样品的采集。

表5-6 地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂
pH 值	/	/
浊度	/	/
总硬度	P	/
溶解性固体总量	P	/
肉眼可见物	/	/
臭和味	/	/
色度	G	/
氰化物	P	加氢氧化钠溶液使 pH>12
阴离子表面活性剂	P	0.5L 水样中加入甲醛 5ml
氟离子（F ⁻ ）、氯离子（Cl ⁻ ）、硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）、硝酸根（NO ₃ ⁻ ）	P	/
亚硝酸盐氮	P	/
铜、锌、钠、铝、*镉、*铅、*镍	P	加硝酸使 pH<2
汞	P	1 L 水样中加盐酸溶液 5 mL
砷、硒	P	1 L 水样中加盐酸溶液 2 mL
铬（六价）	P	加氢氧化钠溶液使 pH8~9
挥发酚	G	用磷酸调至 pH 约为 4，并加入适量硫酸铜
硫化物	G	加入 2ml 乙酸锌和 1ml 氢氧化钠溶液、2ml 抗氧化剂溶液
氨氮	G	加硫酸溶液使 pH<2
高锰酸盐指数	G	加硫酸溶液使 pH<2
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	G	加盐酸溶液调至 pH<2
挥发性有机物（VOCs）	40 mL吹扫捕集瓶	加盐酸溶液酸化至pH<2
苯胺	G	加硫酸或氢氧化钠溶液使水样pH=6~8
硝基苯	G	/
2-氯酚	G	加盐酸溶液调至pH<2
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	G	/

注：P 表示聚乙烯瓶；G.表示硬质玻璃瓶。*表示分包项目

（2）地下水现场平行样采集要求

在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。地下水现场平行样每

个地块至少采集 1 份。本项目共采集 1 份地下水现场平行样。

(3) 地下水样品采集记录要求

地下水样品采集过程针对采样工具、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录地下水样品现场观测情况。

(4) 其他要求

地下水采样过程中做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

	
(1) 地下水井管埋设	(2) 填料（石英砂）
	
(3) 止水（膨润土）	(4) 成井



图5-3 部分地下水建井、洗井、检测照片

表码：HBJL31-HJ01B浙江杭邦检测技术有限公司第 页 共 页

地下水采样洗井记录

基本信息										
项目编号：HJ24206					洗井日期：2024/6/13					
采样井编号：W1					洗井类型： ☒ 成井洗井 ☐ 采样前洗井					
天气状况： ☒ 晴 ☐ 多云 ☐ 阴 ☐ 其它：					48小时内是否有降雨： ☐ 是 ☒ 否					
洗井设备/方式： ☒ 贝勒管 ☐ 低流速潜水泵 ☐ 其它：					洗井汲水速率(L/min)【仅使用泵洗井时填写】：					
洗井资料										
水位面至井口高度(m)：1.32			水位面至地面高度(m)：1.12			井深(m)：6		井水体积(L)：2/		
pH检测仪		电导率检测仪		氧化还原电位检测仪		浊度检测仪		溶解氧检测仪		
编号：23247		编号：23247		编号：23247		编号：23419		编号：23422		
洗井开始时间：12:20					洗井结束时间：13:43					
洗井记录过程										
时间	洗井汲水速率 L/min	水位距地面高度 m	洗井出水体积 L	温度 ℃	pH值	电导率 ☒ μS/cm ☐ mS/cm	溶解氧 mg/L	氧化还原电位 mV	浊度 NTU	洗井水性状 颜色、气味、杂质
12:43	/	-	21	18.7	7.28	432	1.98	26	265	清澈、微量、无味
13:07	/	-	21	18.8	7.30	447	1.96	23	257	清澈、微量、无味
13:34	/	-	21	18.7	7.26	451	1.96	25	249	清澈、微量、无味
13:43										
洗井水总体积(L)：63					洗井结束时水位面至地面高度(m)：4.11					
备注：										
采样者：王XX 李XX					校核者：张XX					
					审核者：王XX					

表码：HBJL31-HJ01B浙江杭邦检测技术有限公司第 页 共 页

地下水采样洗井记录

基本信息										
项目编号：HJ24206					洗井日期：2024/6/13					
采样井编号：W1					洗井类型： ☐ 成井洗井 ☒ 采样前洗井					
天气状况： ☒ 晴 ☐ 多云 ☐ 阴 ☐ 其它：					48小时内是否有降雨： ☐ 是 ☒ 否					
洗井设备/方式： ☒ 贝勒管 ☐ 低流速潜水泵 ☐ 其它：					洗井汲水速率(L/min)【仅使用泵洗井时填写】：					
洗井资料										
水位面至井口高度(m)：1.38			水位面至地面高度(m)：1.16			井深(m)：6		井水体积(L)：2/		
pH检测仪		电导率检测仪		氧化还原电位检测仪		浊度检测仪		溶解氧检测仪		
编号：23455		编号：23455		编号：23455		编号：23467		编号：23467 22177		
洗井开始时间：12:21					洗井结束时间：13:25					
洗井记录过程										
时间	洗井汲水速率 L/min	水位距地面高度 m	洗井出水体积 L	温度 ℃	pH值	电导率 ☒ μS/cm ☐ mS/cm	溶解氧 mg/L	氧化还原电位 mV	浊度 NTU	洗井水性状 颜色、气味、杂质
13:06	/	-	70	18.6	7.34	468	1.93	36	110	微浊、微量、无味
13:14	/	-	8	18.5	7.33	460	1.92	34	104	微浊、微量、无味
13:20	/	-	6	18.5	7.31	475	1.94	37	103	微浊、微量、无味
13:25										
洗井水总体积(L)：84					洗井结束时水位面至地面高度(m)：4.38					
备注：										
采样者：王XX 李XX 张XX					校核者：王XX					
					审核者：王XX					

图5-4 部分地下水现场采样记录单

5.2.3 采样和现场检测的安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求，在高温、高空、海洋和河流等危险场所进行检测时，采取有效的安全措施，以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

(1) 项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明，并接受相关企业的安全培训；

(2) 现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度，听从企业陪同人员的安排，不得随意活动；

(3) 现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

(4) 进入有毒有害或存在危险性的作业场所时，须佩戴相应的个人防护用品，并与其他人陪伴；

(5) 检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器设备的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

(6) 检测人员所携带的仪器设备，做好运输中的防震、防尘、防潮工作，对于特殊要求的仪器设备小心搬运，防止仪器设备人为损坏；

(7) 为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。具体二次污染防控措施如下表。

表5-7 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后，立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井带上地面的土壤，进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

5.3 实验室分析

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《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）及《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

5.3.1 检测单位资质

采集的土壤、地下水样品，按照既定检测指标，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托浙江杭邦检测技术有限公司、杭州普洛赛斯检测科技有限公司进行。检测单位资质认定证书及能力附表详见附件 6、附件 7。

5.3.2 分析方法

实验室所采用方法均通过 CMA 认可。

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：HJ24206、2024S060176）中所包含的检测指标均具有 CMA 资质，详见附件 5。

因本次项目调查中土壤苯胺调查无污染来源，故本项目检测项目土壤苯胺检测采用危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007。土壤和地下水检测标准见下表。所有检测项目使用国家标准或行业标准。

本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求，各检测项目的检出限详见下表。

表5-8 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
pH 值	/	无量纲	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 PHS-3E	22001	2024-10-29
铜	1	mg/kg	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	原子吸收分光光度 计 AA2210	22050	2024-10-31
镍	3	mg/kg	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	原子吸收分光光度 计 AA2210	22050	2024-10-31
铅	0.1	mg/kg	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	石墨炉原子吸收分 光光度计 ICE 3400	23421	2025-06-06
镉	0.01	mg/kg	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	石墨炉原子吸收分 光光度计 ICE 3400	23421	2025-06-06
砷	0.01	mg/kg	土壤和沉积物 汞、 砷、硒、铋、锑的测 定 微波消解/原子荧 光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-10B	22052	2024-10-29
汞	0.002	mg/kg	土壤和沉积物 汞、 砷、硒、铋、锑的测 定 微波消解/原子荧 光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-10B	22052	2024-10-29
六价铬	0.5	mg/kg	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	原子吸收分光光度 计 AA2210	22050	2024-10-31
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	土壤和沉积物 石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC2010Pro	22047	2024-10-31

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
氯甲烷	1.0	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
氯乙烯	1.0	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1-二氯乙烯	1.0	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
二氯甲烷	1.5	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
氯仿	1.1	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
四氯化碳	1.3	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器 编号	仪器设备 检定/校准 有效期
苯	1.9	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
三氯乙烯	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
甲苯	1.3	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
四氯乙烯	1.4	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
氯苯	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
乙苯	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
间,对-二甲苯	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
邻-二甲苯	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
苯乙烯	1.1	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
苯胺	0.09	mg/kg	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 (只做附录 K)	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
2-氯苯酚	0.06	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
硝基苯	0.09	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
萘	0.09	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
苯并[a]蒽	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
蒽	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
苯并[b]荧蒽	0.2	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
苯并[k]荧蒽	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
苯并[a]芘	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08
二苯并[a,h]蒽	0.1	mg/kg	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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23428	2025-06-08

表5-9 地下水检测项目检出限、检测标准及检测方法

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
pH 值	/	无量纲	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH/ORP/电导率测量仪 SX731	23455	2024-08-07
浊度	0.3	NTU	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度仪 TN100	23467	2024-12-05

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
铬（六价）	0.004	mg/L	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023（只做二苯碳酰二肼分光光度法）	紫外分光光度计 L6	22034	2024-11-13
铝	0.07	mg/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	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP5000	22051	2024-10-29
钠	0.12	mg/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	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP5000	22051	2024-10-29
铜	0.02	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA2210	22050	2024-10-31
锌	0.02	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA2210	22050	2024-10-31
汞	0.04	μg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-10B	22052	2024-10-29
砷	0.3	μg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-10B	22052	2024-10-29
硒	0.4	μg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-10B	22052	2024-10-29
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	5.01	mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	酸式滴定管 25mL	22108	2025-11-17
溶解性固体总量	/	mg/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	电子分析天平 FA2204C	22015	2024-10-29
肉眼可见物	/	无量纲	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023	/	/	/

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
臭和味	/	无量纲	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（只做嗅气和尝味法）	/	/	/
色度	5	度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989（只做铂钴比色法）	/	/	/
硫化物	0.003	mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	可见分光光度计 L3	22024	2024-11-13
氟离子 (F ⁻)	0.006	mg/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	离子色谱仪 IC6000	22049	2024-11-13
氯离子 (Cl ⁻)	0.007	mg/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	离子色谱仪 IC6000	22049	2024-11-13
硝酸根 (NO ₃ ⁻) (以 N 计)	0.004	mg/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	离子色谱仪 IC6000	22049	2024-11-13
硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	0.018	mg/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	离子色谱仪 IC6000	22049	2024-11-13
氰化物	0.002	mg/L	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	紫外分光光度计 L6	22034	2024-10-29
挥发酚	0.0003	mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外分光光度计 L6	22034	2024-10-29

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
阴离子表面活性剂	0.05	mg/L	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外分光光度计 L6	22034	2024-10-29
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	可见分光光度计 L3	22024	2024-11-13
氨氮	0.025	mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 L3	22024	2024-11-13
高锰酸盐指数	0.5	mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	酸式滴定管 25ml	22108	2025-11-17
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01	mg/L	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 GC2010Pro	22047	2024-10-31
氯甲烷	0.13	μg/L	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T 5750.8-2023 (只做附录 A 吹扫捕集气相色谱质谱法测定挥发性有机物)	气相色谱-质谱联用仪 GC 2010Plus/GCMS QP2010SE	23230	2025-03-20
氯乙烯	1.5	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1-二氯乙烯	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
二氯甲烷	1.0	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
反式-1,2-二氯乙烯	1.1	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
顺式-1,2-二氯乙烯	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
氯仿	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,1-三氯 乙烷	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
四氯化碳	1.5	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
苯	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯乙 烷	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
三氯乙烯	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯丙 烷	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
甲苯	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,2-三氯 乙烷	1.5	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
四氯乙烯	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
氯苯	1.0	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,1,2-四 氯乙烷	1.5	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
乙苯	0.8	μg/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	气相色谱-质谱联 用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
间,对-二甲苯	2.2	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
邻-二甲苯	1.4	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
苯乙烯	0.6	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,1,2,2-四氯乙烷	1.1	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,4-二氯苯	0.8	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
1,2-二氯苯	0.8	μg/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	气相色谱-质谱联用仪 GC/MS-QP2020NX	23429	2025-06-08
苯胺	0.057	μg/L	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱-质谱联用仪 GC 2010/MS QP2010Plus	23231	2025-03-15
硝基苯	0.17	μg/L	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ 648-2013	气相色谱仪 GC2010Pro	22046	2024-10-31
2-氯酚	1.1	μg/L	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 GC-2010	23232	2025-06-08
苯并[a]蒽	0.007	μg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
苯并[a]芘	0.004	μg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20

检测项目	检出限	单位	检测标准	仪器设备	仪器编号	仪器设备 检定/校准 有效期
苯并[b]荧蒹	0.003	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
苯并[k]荧蒹	0.004	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
蒽	0.008	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
二苯并[a,h]蒹	0.003	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
茚并[1,2,3-cd]芘	0.003	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
萘	0.011	µg/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	液相色谱仪 LC1200	22188	2024-11-20
*镉	0.05	µg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱 法 HJ 700-2014	ICP-MS 光谱仪 NexIon-300x	/	/
*铅	0.09	µg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱 法 HJ 700-2014	ICP-MS 光谱仪 NexIon-300x	/	/
*镍	0.06	µg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱 法 HJ 700-2014	ICP-MS 光谱仪 NexIon-300x	/	/
*铅、*镉、*镍分包至杭州普洛赛斯检测科技有限公司（资质认定证书编号 231100111484）。						

5.3.3 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品：将样品置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层风干，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进

行过滤、混匀，分取约 100 克 10 目样品进行 pH 测试。剩余过 100 目样品用于重金属分析，不同目数样品均副样保存。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs、石油烃样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量后冻干制样。

2、样品制备与预处理

土壤和地下水样品预处理方法见下表。

表5-10 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取 10.0g 土壤样品置于 50ml 烧杯中，加入 25 ml 无二氧化碳水，将烧杯密封后用磁力搅拌器剧烈搅拌 2 min，然后静置 30min，在 1h 内完成测定。
铜、镍	石墨电热消解法:称取 0.2g~0.3g 样品于 50 聚四乙烯消解管中用水润湿后加入 5ml 盐酸，于通风橱内石墨电热消解仪上 100°C 加热 45 min,加入 9ml 酸加热 30min,加入 5ml 氢氟酸加热 30min,稍冷加入 1ml 高氯酸，加盖 120°C 加热 3h;开盖，150°C 加热至冒白烟，加热时需摇动消解管。若消解管内壁有黑色碳化物，加入 0.5ml 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失,开盖，160°C 加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状(趁热观察)。加入 3 ml 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 50ml 容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，静置，取上清液待测。
铅、镉	准确称取 0.1~0.3g 试样于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5 mL 盐酸，于电热板上低温加热，蒸发至约 2-3 mL 时，取下稍冷，然后加入 5 mL 硝酸，4 mL 氢氟酸，2 mL 高氯酸，中温加热 1h 左右，然后开盖，继续加热。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1 mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 50 mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
汞	称取风干、过筛的样品置于溶样杯中，用少量实验用水浸润。在通风橱中先加入 6ml 盐酸，再加入 2ml 硝酸，混匀使样品与溶解液充分接触后进行微波消解。冷却后，把玻璃小漏斗插于 50ml 容量瓶的瓶口，用慢速定量滤纸将消解后溶液过滤、转移入容量瓶中，实验用水洗涤溶样杯及沉淀，将所有洗涤液并入容量瓶中，最后用实验用水定容至标线，混匀。分取 10.0ml 试液置于 50ml 容量瓶中，加入 2.5ml 盐酸溶液，混匀。室温放置 30min，用实验用水定容至标线，混匀待测。
砷	称取冻干、过筛的样品置于溶样杯中，用少量实验用水浸润。在通风橱中先加入 6ml 盐酸，再加入 2ml 硝酸，混匀使样品与溶解液充分接触后进行微波消解。冷却后，把玻璃小漏斗插于 50ml 容量瓶的瓶口，用慢速定量滤纸将消解后溶液过滤、转移入容量瓶中，实验用水洗涤溶样杯及沉淀，将所有洗涤液并入容量瓶中，最后用实验用水定容至标线。分取 10.0ml 试液置于 50ml 容量瓶中，加入 2.5ml 盐酸溶液和 10ml 硫脲-抗坏血酸混合溶液，混匀。室温放置 30min，用实验用水定容至标线，混匀待测。

分析项目	预处理方法
六价铬	准确称取 5.00g 样品于锥形瓶中，加入 50.0 mL 碱性提取溶液，0.4g 氯化镁和 0.5 mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 min 后，加热搅拌至 90~95℃，保持 60 min。冷却，抽滤，将滤液置于 250 mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5，将此溶液转移至 50 mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	取经过冷冻干燥处理的土壤样品于研钵中，研磨均化成流砂状，称取约 10.0g(精确到 0.01g)样品全部转移至萃取釜中，经高通量加压流体萃取仪萃取，收集提取液，提取液经氮吹浓缩至 1.0ml 后经已活化的 SPE 净化柱净化，收集流出液，再用 12mL 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0mL，待测。
挥发性有机物(VOCs)	采样前，向每个 40 ml 棕色吹扫瓶中放一个清洁的磁力搅拌子，密封，贴标签并称重（精确到 0.01g），记录其重量并在标签上注明。采样时，用非扰动采样器采集适量样品直接注入到吹扫瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封吹扫瓶，冷藏带回实验室，待样品恢复室温后进行称量并上机分析。
苯胺	取经冷冻干燥的土壤样品过 0.25mm 孔径的筛子研磨，均化处理成 250 μm（60 目）左右颗粒的样品 20g,全部转移至加压流体萃取仪萃取池中，加入替代物后上机萃取，收集萃取液，提取液经全自动定量平行浓缩仪浓缩至 1 mL。经过固相萃取仪净化后并收集净化液再氮吹浓缩至约 0.5mL，加入内标，定容至 1.0 ml，待测。
2-氯苯酚、硝基苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	取经冷冻干燥的土壤样品过 0.25mm 孔径的筛子研磨，均化处理成 250 μm（60 目）左右颗粒的样品 20g,全部转移至加压流体萃取仪萃取池中，加入替代物后上机萃取，收集萃取液，提取液经全自动定量平行浓缩仪浓缩至 1 mL。经过固相萃取仪净化后并收集净化液再氮吹浓缩至约 0.5mL，加入内标，定容至 1.0 ml，待测。

表5-11 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
铬（六价）	取 50.0mL 水样于 50 mL 比色管中，加入 2.5mL 硫酸溶液（1+7），2.5mL 二苯碳酰二肼溶液，摇匀后放置 10min 后比色测定。
汞	量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1 h，期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测。
砷	量取 50mL 混匀后的样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒近，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。量取 5.0mL 混试样于 10mL 比色管中，加入 2mL 盐酸溶液、2mL 硫脲-抗坏血酸溶液，室温放置 30min，用水稀释定容，混匀，按照与绘制校准曲线相同的条件测定。

分析项目	预处理方法
硒	量取 50mL 混匀后的样品于 150 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒近，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。量取 5.0mL 混试样于 10mL 比色管中，加入 2mL 盐酸溶液，用水稀释定容，混匀，按照与绘制校准曲线相同的条件测定。
铝、钠	样品经 0.45 μ m 滤膜过滤后，待测。
铜、锌	直接法：取 100ml 水样，加入 5ml 硝酸，置于电热板上加热消解，确保样品不沸腾，蒸至 10ml 左右，加入 5ml 硝酸和 2ml 高氯酸，继续消解，蒸发至 1ml 左右。如果消解不完全，再加入 5ml 硝酸和 2ml 高氯酸，再蒸至 1ml 左右。取下冷却，加水溶解残渣，通过滤纸过滤至 100ml 容量瓶，用水稀释至标线，待测。
亚硝酸盐氮	取 50mL 试样于比色管中，加入显色剂 1.0mL，20min 后，2h 以内，在 540nm 的最大吸光度波长处，用光程长 10mm 的比色皿，以实验用水作参比，测量溶液吸光度。
挥发酚	取 250ml 水样于 500ml 蒸馏瓶中，加入 25ml 纯水，加数粒玻璃珠以防爆炸，再加数滴甲基橙指示剂，滴加 (1+9) 磷酸至试样显橙红色，连接冷凝管，加热蒸馏，收集馏出液 250ml 至容量瓶中。萃取分光光度法：将馏出液 250 ml 移入分液漏斗中，加 2.0 ml 缓冲溶液混匀，加 1.5 ml 4-氨基安替比林溶液混匀，再加 1.5 ml 铁氰化钾溶液，充分混匀后，密塞，放置 10 min 后加 10.0 ml 三氯甲烷萃取待测。
总硬度	取 50.0mL 体积水样，加入 4ml 氨缓冲溶液，三滴铬黑 T 溶液，用 EDTA 二钠标液滴定。
溶解性固体总量	取 100ml 经 0.45 μ m 滤膜过滤的水样放入已恒重的蒸发皿内，先置于水浴上蒸干。将蒸发皿放入烘箱内，在 105°C 烘 1h 后，取出蒸发皿，放入干燥器内，冷却，恒重。
色度	将样品倒入 250ml 量筒中，静置 15min，取上层液充至 50ml 比色管刻度线，与 50ml 比色管中的标液比对。
硫化物	量取 200ml 水样转移至 500ml 反应瓶中，加入 5ml 抗氧化剂溶液。量取 20ml 氢氧化钠溶液于 100ml 吸收管作为吸收液。连接好装置，开启水浴置使温度升至 60°C-70°C。接通氮气，5 分钟关闭气源。关闭加酸分液漏斗活塞，打开顶盖加入 10ml 盐酸溶液，缓慢旋转活塞，接通氮气，反应瓶放入水浴装置中。维持氮气流量 300ml/min，撤下反应瓶，断开导气管，关闭气源。用少量除氧去离子水冲洗导气管，并入吸收液中，加除氧去离子水至约 60ml，待测。
氨氮	取 100 mL 样品中加入 1 mL 硫酸锌溶液和 0.15mL 氢氧化钠溶液，调节 pH 约为 10.5，混匀，放置使之沉淀，倾取上清液分析。
高锰酸盐指数	取 100ml 样品置于 250ml 锥形瓶中，加入 5ml 硫酸溶液，用滴定管加入 10ml 高锰酸钾溶液，置于沸水浴内 30min。取出后用滴定管加入 10ml 草酸钠溶液至溶液变为无色。趁热用高锰酸钾溶液滴定。

分析项目	预处理方法
氰化物	取水样 250ml 于 500ml 全玻璃蒸馏瓶中，冷凝管下端接一个盛有 5ml 氢氧化钠溶液的 50ml 量筒。向蒸馏瓶中加入乙酸锌溶液 10ml 和甲基橙指示剂，摇匀。快速加入酒石酸 2g，立即盖好瓶盖，打开冷凝水并加热蒸馏。取蒸馏液 10.00ml 于 25ml 比色管中，加入酚酞指示剂 1 滴，用乙酸溶液中和至无色，加磷酸盐缓冲溶液 2ml、氯胺 T 溶液 6 滴，摇匀，放置 1min，加吡啶-吡啶啉酮溶液 9ml，用纯水定容后摇匀。放置 30min 后，在分光光度计上于波长 613nm 处，用 3cm 比色皿，以试剂空白作参比，测量其吸光度。
阴离子表面活性剂	取一定体积水样于分液漏斗中，在数滴酚酞指示剂，加入 1mol/L 的氢氧化钠溶液至溶液呈桃红色后用 0.5mol/L 的硫酸滴至刚红色刚消失后，用三氯甲烷分多次萃取水样。
硝酸根 (NO_3^-)、氟离子 (F^-)、氯离子 (Cl^-)、硫酸根 (SO_4^{2-})	取水样过 0.22 μm 滤膜后进样检测。
可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	将样品全部转移至 2L 分液漏斗中，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min，静置 10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60mL 二氯甲烷，重复操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至 1000mL 量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液氮吹浓缩至约 1mL，再加入 10mL 正己烷，浓缩至约 1mL。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液 (1+4)、10mL 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，用约 2mL 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液 (1+4) 进行洗脱，收集洗脱液于浓缩瓶中，将洗脱液氮吹浓缩至约 1mL，用正己烷定容至 1.0mL 待测。
挥发性有机物 (VOCs)	将吹扫瓶放置吹扫捕集仪上，进行分析。
苯胺	量取 1000mL 水样于分液漏斗中，加入氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入 1 μg 替代物使用液，混合均匀，加入 60mL 二氯甲烷，摇动萃取 10min，静置 5min，两相分层，收集有机相。水相继续加入 60ml 二氯甲烷，重复萃取 2 次，合并有机相。三角漏斗中加入适量的无水硫酸钠，将全部有机相过无水硫酸钠干燥，静置直至有机萃取液全部过滤入浓缩管中，高纯氮吹样品浓缩至 0.5mL 左右，加入内标使用液，用二氯甲烷定容至 1.0ml，混匀，移入自动进样小瓶，待测。
硝基苯	摇匀水样，准确量取 200mL 水样，置于分液漏斗中，加入 10mL 甲苯，摇动萃取 5min，静置 10min，两相分层，弃去水相，将萃取液通过无水硫酸钠干燥柱，收集萃取液后取 1ml 萃取液上机检测。
2-氯酚	取酸化后的水样摇匀，量取 500mL 倒入 1000mL 分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，振摇溶解后，加入 60mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂，振摇，放出气体，再振摇萃取 5~10 min，静置 10min 以上，至有机相与水相充分分离，收集有机相。重复萃取 1~2 次，合并有机相。有机相经无水硫酸钠脱水，并用适量二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂洗涤无水硫酸钠，收集有机相萃取液，浓缩，定容至 1ml，待测。

分析项目	预处理方法
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	取 1.0L 水样于 2L 分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，溶解后加入 50mL 二氯甲烷，萃取后放入 250mL 收集瓶中，重复萃取两遍，合并萃取液，脱水干燥。氮吹至 1mL，加入正己烷 5mL，重复此浓缩过程 3 次，最后浓缩至 1mL，经弗罗里硅土柱净化后加入 3mL 乙腈浓缩至 1.0mL，待测。

3、样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

- （1）地下水、土壤采用样品唯一性标识，该标识包括项目编号、样品编号和样品状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记；
- （2）制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

5.3.4 实验室检测过程

- （1）在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。
- （2）实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位。
- （3）实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

5.3.5 检测报告编制、审核与批准

- （1）检测报告由指定的人员编制、进行审核，授权签字人批准签发。
- （2）检测报告的管理按本公司制定的《检测报告管理程序》进行。

6 质量保证和质量控制

6.1 质量控制工作组织情况

6.1.1 质量保证和控制体系

本地块土壤污染状况初步调查报告在整个采样分析工作计划、现场采样、实验室检测分析、数据评估和结果分析、调查报告编制过程中，我单位制定和实施了内部质量控制计划，明确了内部质量控制人员和内部质量控制工作安排，严格落实全过程质量保证与质量控制措施。

6.1.2 质量控制人员

参与调查质量控制工作的人员应具备以下条件：

1. 熟悉土壤污染防治相关法律法规、政策、标准和规范；涉及地下水污染调查的，应当熟悉地下水污染防治相关法律法规、政策、标准和规范；
2. 具有良好职业道德，能坚持科学、客观、公正、高效、廉洁的监督检查原则，身体健康，能够承担质量控制任务；
3. 采样分析工作计划和现场采样环节监督检查人员应当具有环境、土壤、水文地质等相关专业背景，或者熟悉相关行业工艺流程，具备中级及以上专业技术职称或同等能力，并具备从事建设用地土壤污染状况调查相关工作经验。

本地块调查质量控制人员具体安排情况如下表所示：

表6-1 本次调查质量控制人员

序号	工作流程	质量控制人员	职称
1	采样分析工作计划	沈信权	工程师
2	现场采样	黄关红	工程师
3	实验室检测分析	黄关红	工程师
4	调查报告	沈信权	工程师

6.1.3 质量控制与质量控制工作安排

本次调查内部质量控制与调查过程同步进行，具体工作流程及安排详见下图。

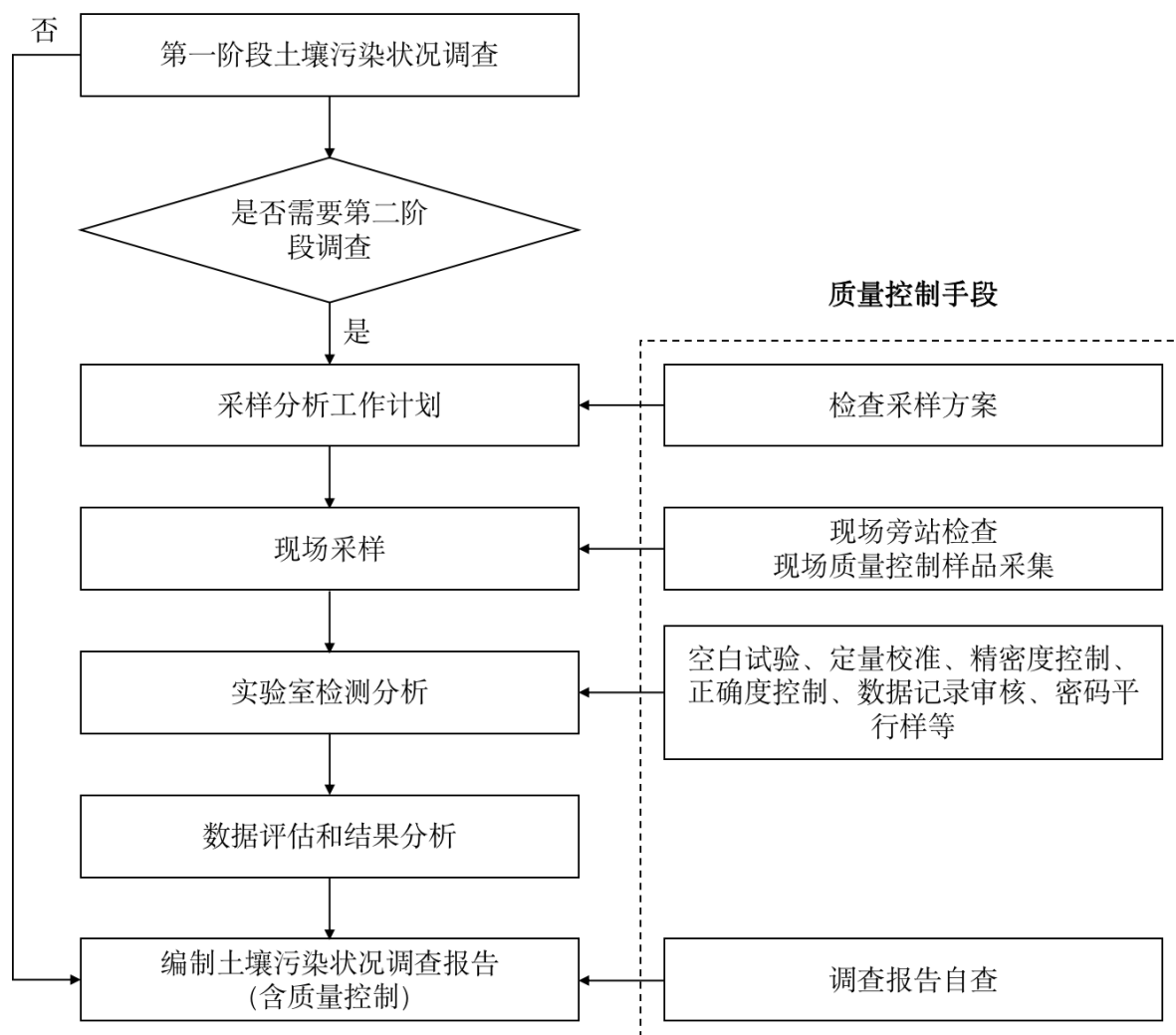


图6-1 质量控制工作流程图

6.2 采样分析工作计划

6.2.1 质量控制工作内容

（一）初步或详细采样分析工作计划应当按照《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）、《调查评估指南》等文件制定。其中，采样分析工作计划制定单位应当在第一阶段土壤污染状况调查（以下简称第一阶段调查）工作的基础上，核查已有信息、判断污染物的可能分布，编制采样方案。

（二）内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布设的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。可以自行组织专家对采样方案进行审核，必要时可进行现场检查。

（三）内部质量控制人员应当填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求，则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

6.2.2 质量控制结果与评价

本次采样分析工作计划中第一阶段调查结论合理，可作为支撑采样方案制定的依据；采样方案中的采样点位数量、布点位置和采样深度均设置合理，设置的检测项目全面，可作为下一步现场采样和分析的依据。

我单位内部质量控制人员根据采样分析工作计划的内部质量控制检查结果，填写了建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表，详见附件 8。

6.3 现场采样

6.3.1 质量控制工作内容

现场采样相关单位应当具备相应的专业能力，应当按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。

6.3.1.1 采样和现场检测前的准备

（1）按照委托单位的布点采样方案，由环境部负责人安排采样/现场检测人员及采样车辆进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具有 2 年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守

法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

(3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目重金属样品采集采用聚四氟乙烯铲，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用聚四氟乙烯铲。

(4) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品。

(5) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、RTK、pH 计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

(6) 准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，

需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

(7) 准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

(8) 准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

6.3.1.2 采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车，在运输途中切实最好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

需低温冷藏的试剂，置于冷藏箱（柜）中，并保证在运输过程中始终处于满足其保存要求的低温状态。必须携带的试剂如：固定剂，分开放置，搬运中避免撞击、高温或阳光直射，并设防火措施。

6.3.1.3 采样和现场检测工作的质量控制

1、钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

2、样品采集

(1) 采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录 RTK 信息，并做标记。在采样工作实施过程中，

由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新 RTK 记录信息。

（2）样品采集

①土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。**土壤现场平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份，本项目共采集 5 个土壤现场平行样（测挥发性有机物、半挥发性有机物、金属指标）。**

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

②地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。**地下水现场平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份，本项目共采集 1 个地下水现场平行样。**

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一

并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

（3）样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

（4）原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

（5）采样小组自检

每个土壤、地下水点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

3、质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染场地调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

①采样点检查：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

②土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

③地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；水质取样容器和固定剂是否按照标准规范执行。

④采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

⑤土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

⑥采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

⑦样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

⑧质量控制样品（现场平行样、运输空白样、全程空白样、设备空白样等）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

4、现场检测

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

5、采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

本次样品采集，地下水每批次采样均用全程空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集 10%的平行样品。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

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）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是

否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于检出限（方法检出限的 4 倍）。本项目采样期间测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行，现场采样、样品保存和流转均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

6.3.1.4 样品保存、运输和流转工作质量控制

1、样品运输、流转工作质量控制

采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天采用汽车送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图。

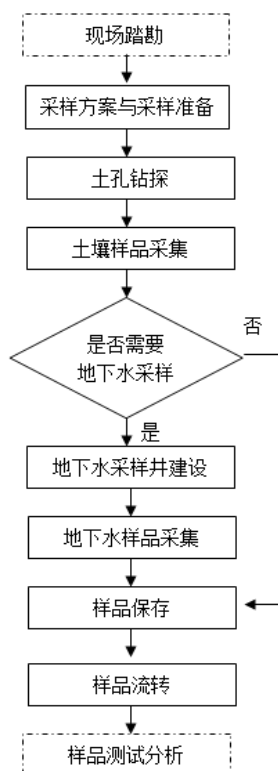


图6-2 样品采集、保存、流转工作程序图

3、样品运输工作质量控制

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，核对无误后方可装车。
- (2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输过程中严防样品的损失、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，无误后及时将样品送入冰箱保存。

4、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项目负责人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，未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

5、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，内置冰冻蓝冰。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。

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）、《地下水水质分析方法 第2部分：水样的采集和保存》（DZ/T 0064.2-2021）等相关分析中的相关规定。

表6-2 土壤样品保存质量控制

分析项目	保存时效	采样时间	交接时间	前处理时间	检测时间	保存时效结果评价
pH 值	/	2024-3-14	2024-3-14 19:00	2024-3-14~20、 24	2024-3-25	符合
铜、镍	180d			2024-3-14~20、 24	2024-3-26	符合
镉	180d			2024-3-14~20、 24	2024-3-26	符合
铅	180d			2024-3-14~20、 24	2024-3-25~26	符合
砷	180d			2024-3-18~20、 25	2024-3-27	符合
汞	28d			2024-3-18~20、 25	2024-3-27	符合
六价铬	消解 30d			2024-3-14~20、 24	2024-3-26	符合
石油烃	14d/萃取			2023-3-18~20	2024-3-21~23、	符合

分析项目	保存时效	采样时间	交接时间	前处理时间	检测时间	保存时效结果评价
(C ₁₀ -C ₄₀)	液 40d				25	
半挥发性有机物 (SVOCs)	10d			2024-3-18~20	2024-3-20~22	符合
挥发性有机物 (VOCs)	7d			2024-3-17	2024-3-17~18	符合

表6-3 地下水样品保存质量控制

分析项目	保存时效	采样时间	交接时间	检测时间	保存时效结果评价
pH 值	2h	2024-6-13 10:52~17:36	2024-6-13 19:00	现场检测	符合
浊度	48h			现场检测	符合
铜、锌	14d			2024-6-20	符合
铝、钠	14d			2024-6-16	符合
汞、砷、硒	14d			2024-6-20	符合
铬（六价）	1d			2024-6-14 9:12	符合
硝酸根（NO ₃ ⁻ ）	7d			2024-6-14~16	符合
亚硝酸盐氮	1d			2024-6-14 9:10	符合
硫化物	4d			2024-6-14	符合
挥发酚	1d			2024-6-14 9:24	符合
总硬度	1d			2024-6-13 19:12	符合
溶解性固体总量	1d			2024-6-14 9:42	符合
肉眼可见物	12h			现场检测	符合
臭和味	12h			现场检测	符合
色度	1d			2024-6-13 19:02	符合
氰化物	1d			2024-6-14 9:10	符合
阴离子表面活性剂	4d			2024-6-14	符合
氟离子（F ⁻ ）	14d			2024-6-14~16	符合
氯离子（Cl ⁻ ）	30d			2024-6-14~16	符合
硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）	30d			2024-6-14~16	符合
氨氮	7d			2024-6-14	符合
高锰酸盐指数	2d			2024-6-14	符合

分析项目	保存时效	采样时间	交接时间	检测时间	保存时效 结果评价
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	14d/萃取液 40d			2024-6-17~18	符合
挥发性有机物 (VOCs)	14d			2024-6-15~16	符合
苯胺	7d/萃取液 40d			2024-6-17、19	符合
硝基苯	7d/萃取液 40d			2024-6-17~19	符合
2-氯酚	7d/萃取液 40d			2024-6-17 2024-6-19~20	符合
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	7d/萃取液 20d			2024-6-17 2024-6-19~20	符合
*镉、*铅、*镍	14d		2024-6-18	2024-6-18~20	符合

6.3.2 质量控制结果与评价

本地块现场采样单位浙江杭邦检测技术有限公司具备相应的专业能力，按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施了质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

我单位内部质量控制人员根据本次调查初步采样分析现场采样的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表，具体详见附件 8。

6.4 实验室分析

6.4.1 质量控制工作内容

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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等规范，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。

6.4.1.1 空白试验

本项目土壤采用了全程序空白、运输空白、设备空白，地下水采用了全程序空白、运输空白、设备空白，以便了解样品采集、流转运输到分析过程中可能存在沾污情况。监控现场采样质量，所有项目样品分析过程中每批次均采用实验室空白监控分析过程的质量。地下水、土壤空白质控情况汇总下表。由表可知，本项目所有空白样品检测结果均低于方法检出限，满足要求。部分空白试验控制记录如下表所示，完整记录详见质控报告附件 6。

表6-4 土壤空白试验控制表

检测项目	检测结果			单位	空白样品是否污染
	全程序空白 G01-K1	运输空白 G01-K2	设备空白 G01-K3		
氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	µg/kg	否
氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	µg/kg	否
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	µg/kg	否
二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	µg/kg	否
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	µg/kg	否
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	µg/kg	否
氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	µg/kg	否
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	µg/kg	否
四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	µg/kg	否
苯	<1.9	<1.9	<1.9	µg/kg	否
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	µg/kg	否
三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	µg/kg	否
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	µg/kg	否
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	µg/kg	否
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
间,对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	µg/kg	否
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	µg/kg	否
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	µg/kg	否

检测项目	检测结果			单位	空白样品是否污染
	全程序空白 G01-K1	运输空白 G01-K2	设备空白 G01-K3		
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	μg/kg	否
苯胺	<0.09	<0.09	—	mg/kg	否
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	—	mg/kg	否
硝基苯	<0.09	<0.09	—	mg/kg	否
萘	<0.09	<0.09	—	mg/kg	否
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否
蒎	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	—	mg/kg	否
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	—	mg/kg	否

表6-5 地下水空白试验控制记录

检测项目	检测结果			单位	空白样品是否污染
	全程序空白 S02-K1	运输空白 S02-K2	设备空白 S02-K3		
铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	否
铝	<0.07	<0.07	<0.07	mg/L	否
铜	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L	否
锌	<0.02	<0.02	<0.02	mg/L	否
钠	<0.12	<0.12	<0.12	mg/L	否
汞	<0.04	<0.04	<0.04	μg/L	否
砷	<0.3	<0.3	<0.3	μg/L	否
硒	<0.4	<0.4	<0.4	μg/L	否
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	<5.01	<5.01	<5.01	mg/L	否
硫化物	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	否
硝酸根（NO ₃ ⁻ ）（以 N 计）	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	否
氟离子（F ⁻ ）	<0.006	<0.006	<0.006	mg/L	否
氯离子（Cl ⁻ ）	<0.007	<0.007	<0.007	mg/L	否
硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）	<0.018	<0.018	<0.018	mg/L	否
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	mg/L	否
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	否
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L	否
亚硝酸盐氮	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	否

检测项目	检测结果			单位	空白样品是否污染
	全程序空白 S02-K1	运输空白 S02-K2	设备空白 S02-K3		
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	mg/L	否
高锰酸盐指数	<0.5	<0.5	<0.5	mg/L	否
氯甲烷	<0.13	<0.13	<0.13	μg/L	否
氯乙烯	<1.5	<1.5	<1.5	μg/L	否
1,1-二氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
二氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	μg/L	否
反式-1,2-二氯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	μg/L	否
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
氯仿	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
1,1,1-三氯乙烷	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
四氯化碳	<1.5	<1.5	<1.5	μg/L	否
苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
1,2-二氯乙烷	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
1,2-二氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
甲苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
1,1,2-三氯乙烷	<1.5	<1.5	<1.5	μg/L	否
四氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
氯苯	<1.0	<1.0	<1.0	μg/L	否
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.5	<1.5	<1.5	μg/L	否
乙苯	<0.8	<0.8	<0.8	μg/L	否
间,对-二甲苯	<2.2	<2.2	<2.2	μg/L	否
邻-二甲苯	<1.4	<1.4	<1.4	μg/L	否
苯乙烯	<0.6	<0.6	<0.6	μg/L	否
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.1	<1.1	<1.1	μg/L	否
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	μg/L	否
1,4-二氯苯	<0.8	<0.8	<0.8	μg/L	否
1,2-二氯苯	<0.8	<0.8	<0.8	μg/L	否
苯胺	<0.057	<0.057	<0.057	μg/L	否
硝基苯	<0.17	<0.17	<0.17	μg/L	否
2-氯酚	<1.1	<1.1	<1.1	μg/L	否
苯并[a]蒽	<0.007	<0.007	<0.007	μg/L	否
苯并[a]芘	<0.004	<0.004	<0.004	μg/L	否
苯并[b]荧蒽	<0.003	<0.003	<0.003	μg/L	否
苯并[k]荧蒽	<0.004	<0.004	<0.004	μg/L	否

检测项目	检测结果			单位	空白样品是否污染
	全程序空白 S02-K1	运输空白 S02-K2	设备空白 S02-K3		
蒽	<0.008	<0.008	<0.008	μg/L	否
二苯并[a,h]蒽	<0.003	<0.003	<0.003	μg/L	否
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.003	<0.003	<0.003	μg/L	否
苯	<0.011	<0.011	<0.011	μg/L	否
*镉	<0.05	<0.05	<0.05	μg/L	否
*铅	<0.09	<0.09	<0.09	μg/L	否
*镍	<0.06	<0.06	<0.06	μg/L	否

6.4.1.2 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定第三版（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。

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。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。

6.4.1.3 精密度控制

本项目每批次样品在样品分析过程中按照不少于 10%的比例测试平行样对结果的精密度进行控制。平行样质控信息汇总情况见下表。由表可知，地下水、土壤各项指标平行样的相对偏差均符合质控要求，总合格率达到 100%。

表6-6 土壤现场平行样质量控制汇总

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	第一类用地筛选值	区间判定	结果符合性
G01-02-01	镉	mg/kg	0.25	0.26	20	均小于	符合

S2 (0-0.5m)							
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			0.23	0.24	20	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			0.09	0.11	20	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			0.31	0.28	20	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			1.75	1.70	20	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	铅	mg/kg	30.3	31.9	400	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			41.6	44.0	400	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			32.6	36.4	400	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			44.6	45.8	400	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			32.5	32.3	400	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	铜	mg/kg	25	24	2000	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			34	33	2000	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			27	24	2000	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			42	40	2000	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			31	29	2000	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	镍	mg/kg	29	28	150	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			32	37	150	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			12	13	150	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			26	27	150	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			26	27	150	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	3	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			<0.5	<0.5	3	均小于	符合

G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			<0.5	<0.5	3	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			<0.5	<0.5	3	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			<0.5	<0.5	3	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	砷	mg/kg	5.65	5.43	20	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			10.0	9.83	20	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			24.4	26.3	20	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			12.6	12.7	20	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			12.3	12.1	20	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	汞	mg/kg	0.116	0.136	8	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			0.186	0.151	8	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			0.522	0.550	8	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			0.143	0.153	8	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			0.299	0.281	8	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	17	12	826	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			17	18	826	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			17	14	826	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			27	41	826	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			12	10	826	均小于	符合
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	120	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	94000	均小于	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	10000	均小于	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	3000	均小于	符合

	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	66000	均小于	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	300	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	701000	均小于	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	900	均小于	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	1000	均小于	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	520	均小于	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	700	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	1000	均小于	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	1200000	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	600	均小于	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	11000	均小于	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	68000	均小于	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	2600	均小于	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	7200	均小于	符合
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	163000	均小于	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	222000	均小于	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	1290000	均小于	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	1600	均小于	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	50	均小于	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	5600	均小于	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	560000	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	120	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	94000	均小于	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	10000	均小于	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	3000	均小于	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	66000	均小于	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	300	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	701000	均小于	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	900	均小于	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	1000	均小于	符合

	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	520	均小于	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	700	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	1000	均小于	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	1200000	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	600	均小于	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	11000	均小于	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	68000	均小于	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	2600	均小于	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	7200	均小于	符合
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	163000	均小于	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	222000	均小于	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	1290000	均小于	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	1600	均小于	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	50	均小于	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	5600	均小于	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	560000	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	120	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	94000	均小于	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	10000	均小于	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	3000	均小于	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	66000	均小于	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	300	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	701000	均小于	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	900	均小于	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	1000	均小于	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	520	均小于	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	700	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	1000	均小于	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	1200000	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	600	均小于	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	11000	均小于	符合

	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	68000	均小于	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	2600	均小于	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	7200	均小于	符合
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	163000	均小于	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	222000	均小于	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	1290000	均小于	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	1600	均小于	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	50	均小于	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	5600	均小于	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	560000	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	120	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	94000	均小于	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	10000	均小于	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	3000	均小于	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	66000	均小于	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	300	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	701000	均小于	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	900	均小于	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	1000	均小于	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	520	均小于	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	700	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	1000	均小于	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	1200000	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	600	均小于	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	11000	均小于	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	68000	均小于	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	2600	均小于	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	7200	均小于	符合
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	163000	均小于	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	222000	均小于	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	1290000	均小于	符合

	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	1600	均小于	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	50	均小于	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	5600	均小于	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	560000	均小于	符合
G01-10-03 S10(3.0-4.0m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	120	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	12000	均小于	符合
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	94000	均小于	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	10000	均小于	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	3000	均小于	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	66000	均小于	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	300	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	701000	均小于	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	900	均小于	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	1000	均小于	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	520	均小于	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	700	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	1000	均小于	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	1200000	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	600	均小于	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	11000	均小于	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	68000	均小于	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	2600	均小于	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	7200	均小于	符合
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	163000	均小于	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	222000	均小于	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	1290000	均小于	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	1600	均小于	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	50	均小于	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	5600	均小于	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	560000	均小于	符合
G01-02-01	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	92	均小于	符合

S2 (0-0.5m)	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	250	均小于	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	34	均小于	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	25	均小于	符合
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	490	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	5.5	均小于	符合
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	55	均小于	符合
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	92	均小于	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	250	均小于	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	34	均小于	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	25	均小于	符合
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	490	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	5.5	均小于	符合
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	55	均小于	符合
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	92	均小于	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	250	均小于	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	34	均小于	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	25	均小于	符合
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	490	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	5.5	均小于	符合
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	55	均小于	符合
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)	二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	92	均小于	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	250	均小于	符合

	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	34	均小于	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	25	均小于	符合
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	490	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	5.5	均小于	符合
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	55	均小于	符合
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	92	均小于	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	250	均小于	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	34	均小于	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	25	均小于	符合
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	490	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	5.5	均小于	符合
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	55	均小于	符合
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	5.5	均小于	符合
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	0.55	均小于	符合
样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
G01-02-01 S2 (0-0.5m)	pH 值	无量纲	8.42	8.46	绝对误差 -0.04	允许差 0.3	符合
G01-05-02 S5 (1.5-2.0m)			8.58	8.60	绝对误差 -0.02	允许差 0.3	符合
G01-08-04 S8 (5.0-6.0m)			7.07	7.17	绝对误差 -0.10	允许差 0.3	符合
G01-09-01 S9 (0-0.5m)			8.10	8.13	绝对误差 -0.03	允许差 0.3	符合
G01-10-03 S10 (3.0-4.0m)			8.02	8.02	绝对误差 0.00	允许差 0.3	符合

注 1：“<”表示该检测项目的检测结果小于检出限；

注 2：“NC”表示平行双样的检测浓度均低于检出限，该组相对偏差无法计算。

表6-7 土壤实验室平行样质量控制汇总

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
---------------	------	----	------	-------	-------	-------	-------

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓 度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
G01-01-01 S1 (0-0.5m)	pH 值	无量纲	8.77	8.78	绝对误差 -0.01	允许差 0.3	符合
G01-03-03 S3 (3.0-4.0m)			7.98	7.97	绝对误差 0.01	允许差 0.3	符合
G01-06-01 S6 (0-0.5m)			7.98	8.01	绝对误差 -0.03	允许差 0.3	符合
G01-07-03 S7 (3.0-4.0m)			8.04	8.07	绝对误差 -0.03	允许差 0.3	符合
G01-11-04 S0 (5.0-6.0m)			7.83	7.86	绝对误差 -0.03	允许差 0.3	符合
G01-03-04 S3 (5.0-6.0m)	镉	mg/kg	0.22	0.22	0.0	≤30	符合
G01-06-04 S6 (5.0-6.0m)			0.34	0.36	2.9	≤30	符合
G01-09-04 S9 (5.0-6.0m)			0.14	0.14	0.0	≤30	符合
G01-03-04 S3 (5.0-6.0m)	铅	mg/kg	28.4	29.7	2.2	≤25	符合
G01-06-04 S6 (5.0-6.0m)			47.1	40.9	7.0	≤20	符合
G01-09-04 S9 (5.0-6.0m)			33.7	33.2	0.7	≤25	符合
G01-01-01 S1 (0-0.5m)	铜	mg/kg	25	29	7.4	≤20	符合
G01-03-01 S3 (0-0.5m)			31	33	3.1	≤20	符合
G01-04-01 S4 (0-0.5m)			33	29	6.5	≤20	符合
G01-01-01 S1 (0-0.5m)	镍	mg/kg	34	33	1.5	≤20	符合
G01-03-01 S3 (0-0.5m)			36	37	1.4	≤20	符合
G01-04-01 S4 (0-0.5m)			38	39	1.3	≤20	符合
G01-01-01 S1 (0-0.5m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	NC	≤20	/
G01-03-01 S3 (0-0.5m)			<0.5	<0.5	NC	≤20	/
G01-04-01 S4 (0-0.5m)			<0.5	<0.5	NC	≤20	/
G01-03-02	砷	mg/kg	6.02	5.95	0.6	≤20	符合

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓 度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
S3 (1.5-2.0m)							
G01-05-04 S5 (5.0-6.0m)			8.29	8.42	0.8	≤20	符合
G01-09-02 S9 (1.5-2.0m)			11.5	11.3	0.9	≤20	符合
G01-11-04 S0 (5.0-6.0m)			8.56	8.59	0.2	≤20	符合
G01-03-02 S3 (1.5-2.0m)	汞	mg/kg	0.164	0.201	10.1	≤30	符合
G01-05-04 S5 (5.0-6.0m)			0.143	0.139	1.4	≤30	符合
G01-09-02 S9 (1.5-2.0m)			0.227	0.181	11.3	≤30	符合
G01-11-04 S0 (5.0-6.0m)			0.462	0.535	7.3	≤25	符合
G01-01-03 S1 (3.0-4.0M)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	50	48	2.0	≤25	符合
G01-02-03 S2 (3.0-4.0M)			14	16	6.7	≤25	符合
G01-03-03 S3 (3.0-4.0m)			9	6	20.0	≤25	符合
G01-01-01 S1 (0-0.5m)	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	反式-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	顺式-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,1-三氯乙 烷	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	NC	≤25	/
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	1,1,2-三氯乙	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓 度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
	烷						
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	间,对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	邻-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,2,3-三氯丙 烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
G01-06-01 S6 (0-0.5m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	反式-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	顺式-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,1-三氯乙 烷	µg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	NC	≤25	/
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	1,1,2-三氯乙 烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓 度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	间,对-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	邻-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,2,2-四氯 乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,2,3-三氯丙 烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
G01-09-03 S9 (3.0-4.0m)	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	NC	≤25	/
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	反式-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	顺式-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,1-三氯乙 烷	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	NC	≤25	/
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	NC	≤25	/
	1,1,2-三氯乙 烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	NC	≤25	/
	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,1,1,2-四氯 乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	间,对-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	邻-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	NC	≤25	/
	1,1,2,2-四氯	μg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓 度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
	乙烷						
	1,2,3-三氯丙 烷	µg/kg	<1.2	<1.2	NC	≤25	/
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	NC	≤25	/
G01-01-04 S1 (5.0-6.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	NC	≤40	/
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	NC	≤40	/
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
G01-06-02 S6 (1.5-2.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	NC	≤40	/
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	NC	≤40	/
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
G01-11-04 S0 (5.0-6.0m)	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	NC	≤40	/
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	NC	≤40	/
	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	NC	≤40	/
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	茚并 [1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	NC	≤40	/

注 1：“<”表示该检测项目的检测结果小于检出限；

注 2：“NC”表示平行双样的检测浓度均低于检出限，该组相对偏差无法计算。

表6-8 地下水现场平行样质量控制汇总

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	地下水Ⅲ 类值	区间判定	结果符合性
S02-03-01 W3	汞	μg/L	0.05	0.05	1	均小于	符合
	砷	μg/L	2.0	1.9	10	均小于	符合
	硒	μg/L	1.4	1.4	10	均小于	符合
	铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004	0.05	均小于	符合
	铝	mg/L	<0.07	<0.07	0.2	均小于	符合
	钠	mg/L	65.2	65.6	200	均小于	符合
	铜	mg/L	<0.02	<0.02	1	均小于	符合
	锌	mg/L	<0.02	<0.02	1	均小于	符合
	硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	0.02	均小于	符合
	氟离子（F ⁻ ）	mg/L	1.69	1.70	1	均小于	符合
	氯离子（Cl ⁻ ）	mg/L	65.4	65.5	250	均小于	符合
	硝酸根（NO ₃ ⁻ ） （以 N 计）	mg/L	0.128	0.134	20	均小于	符合
	硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	270	274	250	均大于	符合
	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	0.05	均小于	符合
	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.002	均小于	符合
	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	0.3	均小于	符合
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	0.006	1	均小于	符合
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	374	371	450	均小于	符合
	氨氮	mg/L	0.068	0.065	0.5	均大于	符合
	高锰酸盐指数	mg/L	4.6	4.5	3	均大于	符合
	pH 值	无量纲	7.0	7.0	6.5-8.5	/	符合
	浊度	NTU	108	108	3	均大于	符合
	氯甲烷	μg/L	<0.13	<0.13	≤50	均小于	符合
	氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	≤5	均小于	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	≤30	均小于	符合
	二氯甲烷	μg/L	<1.0	<1.0	≤20	均小于	符合
	反式-1,2-二氯	μg/L	<1.1	<1.1	≤50	均小于	符合

	乙烯						
	顺式-1,2-二氯 乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	≤50	均小于	符合
	氯仿	μg/L	<1.4	<1.4	≤60	均小于	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	≤2000	均小于	符合
	四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	≤2	均小于	符合
	苯	μg/L	<1.4	<1.4	≤10	均小于	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	≤30	均小于	符合
	三氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	≤70	均小于	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	≤5	均小于	符合
	甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	≤700	均小于	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	≤5	均小于	符合
	四氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	≤40	均小于	符合
	氯苯	μg/L	<1.0	<1.0	≤300	均小于	符合
	乙苯	μg/L	<0.8	<0.8	≤300	均小于	符合
	间,对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	≤500	均小于	符合
	邻二甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	≤500	均小于	符合
	苯乙烯	μg/L	<0.6	<0.6	≤20	均小于	符合
	1,4-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	≤300	均小于	符合
	1,2-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	≤1000	均小于	符合
	萘	μg/L	0.025	0.027	≤100	均小于	符合
	苯并[b]荧蒽	μg/L	<0.003	<0.003	≤4	均小于	符合
	苯并[a]芘	μg/L	<0.004	<0.004	≤0.01	均小于	符合
样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
S01-03-01 W3	1,1-二氯乙烷	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	符合
	1,1,1,2-四氯乙 烷	μg/L	<1.5	<1.5	NC	≤30	符合
	1,1,2,2-四氯乙 烷	μg/L	<1.1	<1.1	NC	≤30	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	符合
	苯胺	μg/L	<0.057	<0.057	NC	≤20	符合
	2-氯酚	μg/L	<1.1	<1.1	NC	≤20	符合
	硝基苯	μg/L	<0.17	<0.17	NC	≤20	符合
	蒽	μg/L	<0.008	<0.008	NC	≤20	符合
	苯并[a]蒽	μg/L	<0.007	<0.007	NC	≤20	符合
	二苯并[a,h]蒽	μg/L	<0.003	<0.003	NC	≤20	符合
	苯并[k]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	NC	≤20	符合
	茚并[1,2,3-cd] 芘	μg/L	<0.003	<0.003	NC	≤20	符合

注 1: “<” 表示该检测项目的检测结果小于检出限;

注 2: “NC” 表示平行双样的检测浓度均低于检出限, 该组相对偏差无法计算。

表6-9 地下水实验室平行样质量控制汇总

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏 差%	控制要 求%	结果符 合性
S02-05-01 W0	汞	μg/L	0.09	0.09	0.0	≤20	符合
	砷	μg/L	1.2	1.4	7.7	≤10	符合
	硒	μg/L	2.6	2.5	2.0	≤10	符合
S02-02-01 W2	铜	mg/L	<0.02	<0.02	NC	≤20	/
	锌	mg/L	<0.02	<0.02	NC	≤20	/
S02-01-01 W1	铬(六价)	mg/L	<0.004	<0.004	NC	≤20	/
S02-03-01 W3	硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	NC	≤30	/
S02-02-01 W2	氟离子(F ⁻)	mg/L	0.436	0.424	1.4	≤10	符合
	氯离子(Cl ⁻)	mg/L	73.0	76.0	2.0	≤10	符合
	硝酸根(NO ₃ ⁻) (以 N 计)	mg/L	0.009	0.008	5.9	≤10	符合
	硫酸根(SO ₄ ²⁻)	mg/L	191	200	2.3	≤10	符合
S02-05-01 W0	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	NC	≤20	/
S02-01-01 W1	挥发酚	mg/L	0.0004	0.0005	11.1	≤25	符合
S02-01-01 W1	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	NC	≤20	/
S02-01-01 W1	亚硝酸盐氮	mg/L	0.007	0.007	0.0	≤20	符合
S02-01-01 W1	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	585	595	0.8	≤10	符合
S02-01-01 W1	氨氮	mg/L	1.30	1.29	0.4	≤10	符合
S02-01-01 W1	高锰酸盐指数	mg/L	9.7	9.5	1.0	≤20	符合
S02-01-01 W1	氯甲烷	μg/L	<0.13	<0.13	NC	≤20	/
	氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	NC	≤30	/
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	二氯甲烷	μg/L	<1.0	<1.0	NC	≤30	/
	反式-1,2-二氯 乙烯	μg/L	<1.1	<1.1	NC	≤30	/
	1,1-二氯乙烷	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	顺式-1,2-二氯	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/

样品序号/ 点位名称	检测项目	单位	原样浓度	平行样浓度	相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	乙烯						
	氯仿	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	NC	≤30	/
	苯	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	1,2-二氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	三氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	1,2-二氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	NC	≤30	/
	四氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	氯苯	μg/L	<1.0	<1.0	NC	≤30	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	NC	≤30	/
	乙苯	μg/L	<0.8	<0.8	NC	≤30	/
	间,对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	NC	≤30	/
	邻二甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	NC	≤30	/
	苯乙烯	μg/L	<0.6	<0.6	NC	≤30	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<1.1	<1.1	NC	≤30	/
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	NC	≤30	/
	1,4-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	NC	≤30	/
	1,2-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	NC	≤30	/
S02-03-01 W3	2-氯酚	μg/L	<1.1	<1.1	NC	≤20	/
S02-03-01 W3	苯胺	μg/L	<0.057	<0.057	NC	≤20	/
S02-03-01 W3	硝基苯	μg/L	<0.17	<0.17	NC	≤20	/
S02-03-01 W3	萘	μg/L	0.024	0.026	4.0	≤20	符合
	蒽	μg/L	<0.008	<0.008	NC	≤20	/
	苯并[a]蒽	μg/L	<0.007	<0.007	NC	≤20	/
	二苯并[a,h]蒽	μg/L	<0.003	<0.003	NC	≤20	/
	苯并[b]荧蒽	μg/L	<0.003	<0.003	NC	≤20	/
	苯并[k]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	NC	≤20	/
	苯并[a]芘	μg/L	<0.004	<0.004	NC	≤20	/
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	<0.003	<0.003	NC	≤20	/

注 1: “<” 表示该检测项目的检测结果小于检出限;

注 2: “NC”表示平行双样的检测浓度均低于检出限, 该组相对偏差无法计算。

综上, 本项目地下水、土壤各项指标平行样的相对偏差均符合质控要求, 总合格率达到 100%。

6.4.1.4 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。

本项目土壤中金属、pH 值指标, 地下水中理化、金属指标检测项目购买了有证标准物质。标准样品质控信息汇总情况见下表。由表可知, 本项目标准样品质控合格率为 100%, 满足要求。

表6-10 标准样品准确度质量控制

标准样品名称	所测元素	单位	检测浓度	质控要求	结果符合性
ASA-4b-CZ	pH 值	无量纲	7.39	7.43 ± 0.06	符合
GSS-29	镍	mg/kg	39	38 ± 2	符合
GSS-29	镍	mg/kg	37	38 ± 2	符合
GSS-29	镍	mg/kg	40	38 ± 2	符合
GSS-29	铜	mg/kg	33	35 ± 2	符合
GSS-29	铜	mg/kg	33	35 ± 2	符合
GSS-29	铜	mg/kg	36	35 ± 2	符合
GSS-29	镉	mg/kg	0.27	0.28 ± 0.02	符合
GSS-29	镉	mg/kg	0.27	0.28 ± 0.02	符合
GSS-29	镉	mg/kg	0.27	0.28 ± 0.02	符合
GSS-29	铅	mg/kg	34	32 ± 3	符合
GSS-29	铅	mg/kg	33	32 ± 3	符合
GSS-29	铅	mg/kg	31	32 ± 3	符合
GSS-29	汞	mg/kg	0.147	0.15 ± 0.02	符合
GSS-78	砷	mg/kg	5.41	5.4 ± 0.3	符合
200647	亚硝酸盐氮	mg/L	0.204	0.200 ± 0.009	符合
B23090368	总硬度	mmol/L	3.18	3.25 ± 0.23	符合

标准样品名称	所测元素	单位	检测浓度	质控要求	结果符合性
2005162	氨氮	mg/L	21.4	21.9±0.9	符合
2031129	高锰酸盐指数	mg/L	6.81	7.13±0.50	符合
B22110255-1	钠	mg/L	17.1	16.2±1.1	符合

②加标回收率

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

加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数<20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 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，按照分析方法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，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。

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，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。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。合格率应达到 70%。

本项目土壤中 VOCs、SVOCs、六价铬、石油烃（C₁₀-C₄₀）指标加标回收率均符合质控要求，地下水中 VOCs、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、理化、金属指标加标回收率均符合质控要求。

表6-11 土壤加标回收率质量控制

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓度	加标量/ 加标浓度	检测值	回收率%	质控要求%	结果符合性
G01-05-01 S5 (0-0.5m)	六价铬	μg	ND	30.0	32.1	107	70~130	符合
G01-06-01	六价铬	μg	ND	30.0	29.6	98.7	70~130	符合

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓 度	加标量 /加标 浓度	检测值	回收 率%	质控要 求%	结果 符合 性
S6 (0-0.5m)								
G01-07-04 S7 (0-0.5m)	六价铬	µg	ND	30.0	31.2	104	70~130	符合
空白加标 1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	30	21	70.0	70~120	符合
空白加标 2	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	31	22	71.0	70~120	符合
空白加标 3	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	31	28	90.3	70~120	符合
G01-01-04 S1 (5.0-6.0m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	20	31	41	67.7	50~140	符合
G01-02-04 S2 (5.0-6.0m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	14	32	34	62.5	50~140	符合
G01-03-04 S3 (5.0-6.0m)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	31	32	54	71.9	50~140	符合
G01-05-01 S5 (m)	氯甲烷	µg/kg	ND	25.3	23.7	93.7	70~130	符合
	氯乙烯	µg/kg	ND	25.3	22.0	87.0	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烯	µg/kg	ND	25.3	28.3	112	70~130	符合
	二氯甲烷	µg/kg	ND	25.3	18.3	72.3	70~130	符合
	反式-1,2-二 氯乙烯	µg/kg	ND	25.3	25.2	99.6	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烷	µg/kg	ND	25.3	27.6	109	70~130	符合
	顺-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	ND	25.3	26.8	106	70~130	符合
	氯仿	µg/kg	ND	25.3	27.7	109	70~130	符合
	1,1,1-三氯 乙烷	µg/kg	ND	25.3	23.0	90.9	70~130	符合
	四氯化碳	µg/kg	ND	25.3	24.7	97.6	70~130	符合
	苯	µg/kg	ND	25.3	22.5	88.9	70~130	符合
	1,2-二氯乙 烷	µg/kg	ND	25.3	25.4	100	70~130	符合
	三氯乙烯	µg/kg	ND	25.3	26.0	103	70~130	符合
	1,2-二氯丙 烷	µg/kg	ND	25.3	26.4	104	70~130	符合
	甲苯	µg/kg	ND	25.3	20.6	81.4	70~130	符合
	1,1,2-三氯 乙烷	µg/kg	ND	25.3	24.7	97.6	70~130	符合

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓 度	加标量 /加标 浓度	检测值	回收 率%	质控要 求%	结果 符合 性
	四氯乙烯	µg/kg	ND	25.3	20.1	79.4	70~130	符合
	氯苯	µg/kg	ND	25.3	20.1	79.4	70~130	符合
	1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	25.3	20.9	82.6	70~130	符合
	乙苯	µg/kg	ND	25.3	21.3	84.2	70~130	符合
	间, 对-二甲 苯	µg/kg	ND	50.6	43.2	85.4	70~130	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	ND	25.3	22.3	88.1	70~130	符合
	苯乙烯	µg/kg	ND	25.3	19.2	75.9	70~130	符合
	1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	25.3	21.2	83.8	70~130	符合
	1,2,3-三氯 丙烷	µg/kg	ND	25.3	22.0	87.0	70~130	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	25.3	21.8	86.2	70~130	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	25.3	22.9	90.5	70~130	符合
G01-07-04 S7 (5.0-6.0m)	氯甲烷	µg/kg	ND	20.9	18.8	90.0	70~130	符合
	氯乙烯	µg/kg	ND	20.9	17.7	84.7	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烯	µg/kg	ND	20.9	20.1	96.2	70~130	符合
	二氯甲烷	µg/kg	ND	20.9	15.0	71.8	70~130	符合
	反式-1,2-二 氯乙烯	µg/kg	ND	20.9	20.0	95.7	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烷	µg/kg	ND	20.9	23.0	110	70~130	符合
	顺-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	ND	20.9	20.9	100	70~130	符合
	氯仿	µg/kg	ND	20.9	22.3	107	70~130	符合
	1,1,1-三氯 乙烷	µg/kg	ND	20.9	21.5	103	70~130	符合
	四氯化碳	µg/kg	ND	20.9	23.3	111	70~130	符合
	苯	µg/kg	ND	20.9	18.2	87.1	70~130	符合
	1,2-二氯乙 烷	µg/kg	ND	20.9	21.9	105	70~130	符合
	三氯乙烯	µg/kg	ND	20.9	21.2	101	70~130	符合
	1,2-二氯丙 烷	µg/kg	ND	20.9	23.4	112	70~130	符合
	甲苯	µg/kg	ND	20.9	17.6	84.2	70~130	符合
	1,1,2-三氯 乙烷	µg/kg	ND	20.9	20.6	98.6	70~130	符合

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓 度	加标量 /加标 浓度	检测值	回收 率%	质控要 求%	结果 符合 性
	四氯乙烯	µg/kg	ND	20.9	14.7	70.3	70~130	符合
	氯苯	µg/kg	ND	20.9	17.2	82.3	70~130	符合
	1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	20.9	18.2	87.1	70~130	符合
	乙苯	µg/kg	ND	20.9	18.4	88.0	70~130	符合
	间, 对-二甲 苯	µg/kg	ND	41.8	38.0	90.9	70~130	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	ND	20.9	19.2	91.9	70~130	符合
	苯乙烯	µg/kg	ND	20.9	16.9	80.9	70~130	符合
	1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	20.9	18.4	88.0	70~130	符合
	1,2,3-三氯 丙烷	µg/kg	ND	20.9	18.0	86.1	70~130	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	20.9	19.4	92.8	70~130	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	20.9	19.1	91.4	70~130	符合
G01-10-02 S10 (1.5-2.0m)	氯甲烷	µg/kg	ND	22.5	21.3	94.7	70~130	符合
	氯乙烯	µg/kg	ND	22.5	19.9	88.4	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烯	µg/kg	ND	22.5	21.8	96.9	70~130	符合
	二氯甲烷	µg/kg	ND	22.5	16.2	72.0	70~130	符合
	反式-1,2-二 氯乙烯	µg/kg	ND	22.5	20.5	91.1	70~130	符合
	1,1-二氯乙 烷	µg/kg	ND	22.5	24.1	107	70~130	符合
	顺-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	ND	22.5	22.1	98.2	70~130	符合
	氯仿	µg/kg	ND	22.5	25.0	111	70~130	符合
	1,1,1-三氯 乙烷	µg/kg	ND	22.5	22.6	100	70~130	符合
	四氯化碳	µg/kg	ND	22.5	24.4	108	70~130	符合
	苯	µg/kg	ND	22.5	19.0	84.4	70~130	符合
	1,2-二氯乙 烷	µg/kg	ND	22.5	22.9	102	70~130	符合
	三氯乙烯	µg/kg	ND	22.5	22.8	101	70~130	符合
	1,2-二氯丙 烷	µg/kg	ND	22.5	26.2	116	70~130	符合
	甲苯	µg/kg	ND	22.5	18.7	83.1	70~130	符合
	1,1,2-三氯 乙烷	µg/kg	ND	22.5	20.0	88.9	70~130	符合

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓 度	加标量 /加标 浓度	检测值	回收 率%	质控要 求%	结果 符合 性
	四氯乙烯	µg/kg	ND	22.5	19.1	84.9	70~130	符合
	氯苯	µg/kg	ND	22.5	19.1	84.9	70~130	符合
	1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	22.5	18.1	80.4	70~130	符合
	乙苯	µg/kg	ND	22.5	21.0	93.3	70~130	符合
	间, 对-二甲 苯	µg/kg	ND	45.1	42.5	94.2	70~130	符合
	邻-二甲苯	µg/kg	ND	22.5	21.3	94.7	70~130	符合
	苯乙烯	µg/kg	ND	22.5	18.4	81.8	70~130	符合
	1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/kg	ND	22.5	20.2	89.8	70~130	符合
	1,2,3-三氯 丙烷	µg/kg	ND	22.5	19.5	86.7	70~130	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	ND	22.5	20.8	92.4	70~130	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	ND	22.5	21.0	93.3	70~130	符合
G01-01-04 S1 (5.0-6.0m)	2-氟酚	mg/kg	ND	0.51	0.26	51.0	28.0~104	符合
	苯酚-d6	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	50.0~70.0	符合
	苯胺	mg/kg	ND	0.51	0.49	96.1	47.0~119	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	0.51	0.35	68.6	35.0~87.0	符合
	硝基苯-d5	mg/kg	ND	0.51	0.25	49.0	45.0~77.0	符合
	硝基苯	mg/kg	ND	0.51	0.34	66.7	38.0~90.0	符合
	萘	mg/kg	ND	0.51	0.37	72.5	39.0~95.0	符合
	2-氟联苯	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	52.0~88.0	符合
	4,4'-三联苯 -d14	mg/kg	ND	0.51	0.25	49.0	33.0~137	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	0.51	0.38	74.5	73.0~121	符合
	蒽	mg/kg	ND	0.51	0.39	76.5	54.0~122	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.39	76.5	59.0~131	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.46	90.2	74.0~114	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	0.51	0.38	74.5	45.0~105	符合
	茚并 (1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	0.51	0.33	64.7	52.0~132	符合
G01-06-02 S6 (1.5-2.0m)	二苯并(a,h) 蒽	mg/kg	ND	0.51	0.34	66.7	64.0~128	符合
	2-氟酚	mg/kg	ND	0.51	0.28	54.9	28.0~104	符合
	苯酚-d6	mg/kg	ND	0.51	0.31	60.8	50.0~70.0	符合
	苯胺	mg/kg	ND	0.51	0.36	70.6	47.0~119	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	0.51	0.35	68.6	35.0~87.0	符合

样品序号/ 样品名称	质控名称	单位	基底浓 度	加标量 /加标 浓度	检测值	回收 率%	质控要 求%	结果 符合 性
	硝基苯-d5	mg/kg	ND	0.51	0.28	54.9	45.0~77.0	符合
	硝基苯	mg/kg	ND	0.51	0.34	66.7	38.0~90.0	符合
	萘	mg/kg	ND	0.51	0.37	72.5	39.0~95.0	符合
	2-氟联苯	mg/kg	ND	0.51	0.28	54.9	52.0~88.0	符合
	4,4'-三联苯 -d14	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	33.0~137	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	0.51	0.38	74.5	73.0~121	符合
	蒽	mg/kg	ND	0.51	0.41	80.4	54.0~122	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.40	78.4	59.0~131	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.45	88.2	74.0~114	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	0.51	0.37	72.5	45.0~105	符合
	茚并 (1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	0.51	0.34	66.7	52.0~132	符合
	二苯并(a,h) 蒽	mg/kg	ND	0.51	0.33	64.7	64.0~128	符合
G01-11-04 S0 (5.0-6.0m)	2-氟酚	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	28.0~104	符合
	苯酚-d6	mg/kg	ND	0.51	0.30	58.8	50.0~70.0	符合
	苯胺	mg/kg	ND	0.51	0.39	76.5	47.0~119	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	0.51	0.33	64.7	35.0~87.0	符合
	硝基苯-d5	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	45.0~77.0	符合
	硝基苯	mg/kg	ND	0.51	0.33	64.7	38.0~90.0	符合
	萘	mg/kg	ND	0.51	0.34	66.7	39.0~95.0	符合
	2-氟联苯	mg/kg	ND	0.51	0.27	52.9	52.0~88.0	符合
	4,4'-三联苯 -d14	mg/kg	ND	0.51	0.28	54.9	33.0~137	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	0.51	0.38	74.5	73.0~121	符合
	蒽	mg/kg	ND	0.51	0.39	76.5	54.0~122	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.39	76.5	59.0~131	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	0.51	0.44	86.3	74.0~114	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	ND	0.51	0.37	72.5	45.0~105	符合
	茚并 (1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	0.51	0.32	62.7	52.0~132	符合
	二苯并(a,h) 蒽	mg/kg	ND	0.51	0.33	64.7	64.0~128	符合

注：“ND”表示该检测项目基底未检出。

表6-12 地下水加标回收率质量控制

样品序号/ 样品名称	检测项目	单位	基底值	加标值	检测值	回收率%	质控要求%	结果符合性
S02-03-01 W3	汞	μg/L	0.05	0.05	0.09	80.0	70~130	符合
S02-05-01 W0	砷	μg/L	1.2	1.0	2.3	110	70~130	符合
S02-01-01 W1	硒	μg/L	1.5	2.0	3.9	120	70~130	符合
S02-04-01 W4	铜	mg/L	ND	0.10	0.09	90.0	80~120	符合
	锌	mg/L	ND	0.10	0.09	90.0	80~120	符合
S02-01-01 W1	铬（六价）	μg	ND	0.020	0.020	100	90~110	符合
S02-02-01 W2	氟离子（F ⁻ ）	mg/L	0.044	0.050	0.095	102	80~120	符合
	氯离子（Cl ⁻ ）	mg/L	7.30	5.00	12.7	108	80~120	符合
	硝酸根（NO ₃ ⁻ ）	mg/L	ND	1.00	0.994	99.4	80~120	符合
	硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	19.1	10.0	28.4	93.0	80~120	符合
S02-03-01 W3	硫化物	mg/L	ND	0.010	0.008	80.0	60~120	符合
S02-03-01 W3	氰化物	mg/L	ND	0.004	0.004	100	90~110	符合
S02-02-01 W2	挥发酚	μg	ND	0.002	0.002	100	90~110	符合
S02-01-01 W1	阴离子表面活性剂	μg	ND	0.100	0.100	100	90~110	符合
空白加标	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	ND	0.05	0.04	80.0	70~120	符合
空白加标	氯乙烯	μg/L	ND	20.0	18.3	91.5	80~120	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	20.0	18.6	93.0	80~120	符合
	二氯甲烷	μg/L	ND	20.0	17.2	86.0	80~120	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	20.0	18.9	94.5	80~120	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	20.0	18.8	94.0	80~120	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	20.0	20.1	100	80~120	符合
	氯仿	μg/L	ND	20.0	17.4	87.0	80~120	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	20.0	20.0	100	80~120	符合
	四氯化碳	μg/L	ND	20.0	20.1	100	80~120	符合
	苯	μg/L	ND	20.0	18.7	93.5	80~120	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	20.0	18.8	94.0	80~120	符合

样品序号/ 样品名称	检测项目	单位	基底值	加标值	检测值	回收率 %	质控要求 %	结果符合性
	三氯乙烯	µg/L	ND	20.0	19.3	96.5	80~120	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/L	ND	20.0	18.2	91.0	80~120	符合
	甲苯	µg/L	ND	20.0	18.0	90.0	80~120	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/L	ND	20.0	18.5	92.5	80~120	符合
	四氯乙烯	µg/L	ND	20.0	18.4	92.0	80~120	符合
	氯苯	µg/L	ND	20.0	18.1	90.5	80~120	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	ND	20.0	18.2	91.0	80~120	符合
	乙苯	µg/L	ND	20.0	18.6	93.0	80~120	符合
	间,对-二甲苯	µg/L	ND	40.0	36.9	92.3	80~120	符合
	邻二甲苯	µg/L	ND	20.0	18.7	93.5	80~120	符合
	苯乙烯	µg/L	ND	20.0	18.4	92.0	80~120	符合
	1,1,1,2,2-五氯乙烷	µg/L	ND	20.0	19.5	97.5	80~120	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/L	ND	20.0	18.8	94.0	80~120	符合
	1,4-二氯苯	µg/L	ND	20.0	19.4	97.0	80~120	符合
	1,2-二氯苯	µg/L	ND	20.0	18.9	94.5	80~120	符合
S01-02-01 W2	氯甲烷	µg/L	ND	1.00	1.06	106	80~120	符合
	氯乙烯	µg/L	ND	20.0	17.0	85.0	60~130	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/L	ND	20.0	20.6	103	60~130	符合
	二氯甲烷	µg/L	ND	20.0	19.8	99.0	60~130	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/L	ND	20.0	20.0	100	60~130	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/L	ND	20.0	20.9	104	60~130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/L	ND	20.0	19.8	99.0	60~130	符合
	氯仿	µg/L	ND	20.0	18.5	92.5	60~130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/L	ND	20.0	19.5	97.5	60~130	符合
	四氯化碳	µg/L	ND	20.0	19.3	96.5	60~130	符合
	苯	µg/L	ND	20.0	17.7	88.5	60~130	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/L	ND	20.0	19.5	97.5	60~130	符合
	三氯乙烯	µg/L	ND	20.0	17.9	89.5	60~130	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/L	ND	20.0	18.1	90.5	60~130	符合
	甲苯	µg/L	ND	20.0	17.2	86.0	60~130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/L	ND	20.0	16.3	81.5	60~130	符合
	四氯乙烯	µg/L	ND	20.0	16.9	84.5	60~130	符合
	氯苯	µg/L	ND	20.0	16.9	84.5	60~130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	ND	20.0	16.8	84.0	60~130	符合
	乙苯	µg/L	ND	20.0	18.3	91.5	60~130	符合

样品序号/ 样品名称	检测项目	单位	基底值	加标值	检测值	回收率%	质控要求%	结果符合性
	间,对-二甲苯	μg/L	ND	40.0	36.2	90.5	60~130	符合
	邻二甲苯	μg/L	ND	20.0	18.3	91.5	60~130	符合
	苯乙烯	μg/L	ND	20.0	17.9	89.5	60~130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	20.0	15.9	79.5	60~130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	20.0	15.7	78.5	60~130	符合
	1,4-二氯苯	μg/L	ND	20.0	17.4	87.0	60~130	符合
	1,2-二氯苯	μg/L	ND	20.0	17.4	87.0	60~130	符合
空白加标	苯胺	μg/L	ND	1.00	0.53	53.0	50-150	符合
S02-03-01 W3	苯胺	μg/L	ND	1.00	0.66	66.0	50-150	符合
空白加标	2-氯酚	μg/L	ND	4.0	4.1	102	70-130	符合
S02-03-01 W3	2-氯酚	μg/L	ND	8.0	7.1	88.8	70-130	符合
空白加标	硝基苯	μg/L	ND	0.75	0.78	104	70-130	符合
S02-03-01 W3	硝基苯	μg/L	ND	0.75	0.75	100	70-130	符合
空白加标	萘	μg/L	ND	0.120	0.122	102	60-120	符合
	蒽	μg/L	ND	0.120	0.105	87.5	60-120	符合
	苯并[a]蒽	μg/L	ND	0.120	0.113	94.2	60-120	符合
	二苯并[a,h]蒽	μg/L	ND	0.120	0.117	97.5	60-120	符合
	苯并[b]荧蒽	μg/L	ND	0.120	0.104	86.7	60-120	符合
	苯并[k]荧蒽	μg/L	ND	0.120	0.108	90.0	60-120	符合
	苯并[a]芘	μg/L	ND	0.120	0.112	93.3	60-120	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	ND	0.120	0.124	103	60-120	符合
	十氟联苯	μg/L	ND	2.00	1.48	74.0	50-130	符合

注：“ND”表示该检测项目基底未检出。

6.4.1.5 分析测试数据记录与审核

(1) 实验室保证分析测试数据的完整性,确保全面、客观地反映分析测试结果,不得选择性地舍弃数据,人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据,与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录;审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等,并考虑以下因素:分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过

程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

6.4.1.6 结论

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)、《地下水水质分析方法 第 2 部分:水样的采集和保存》(DZ/T 0064.2-2021)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。

6.4.2 质量控制结果与评价

(一) 本次调查检测单位浙江杭邦检测技术有限公司具备相应的检测能力资质,检验检测机构资质认定证书编号:231112053265。

(二) 本次调查土壤和地下水检测项目分析方法优先选择《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)推荐的分析方法。所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限均分别低于 GB36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T 14848 地下水质量指标Ⅲ类限值要求,或相关评价标准限值要求。

(三) 本次调查检测单位内部质量控制包括了空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析应当与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。当标准分析方法无规定时,按照《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)的相关要求执行。

我单位内部质量控制人员根据本次调查初步采样实验室分析的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表，具体详见附件 8。

6.5 调查报告自查

（一）本次调查报告按照 HJ 25.1、《调查评估指南》《报告评审指南》等文件进行编制，报告章节设置合理，内容完整。

（二）本次调查报告内容、附件和附图完整，调查各个阶段调查环节技术合理，报告无严重质量问题，经修改完善后通过本次内部质量控制。

我单位内部质量控制人员根据本次调查报告的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表，具体详见附件 8。

6.6 调查质量评估及结论

本次调查资料收集、现场踏勘、人员访谈较为全面，污染物识别合理，采样方案完全依据《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》（HJ25.2—2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关技术导则编制。采样方案准确，可行性高。

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《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》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《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）》、《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）和《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（生态环境部公告 2022 年第 17 号）等标准规范的要求进行。

本次调查质量保证与质量控制符合内部质量控制要求，报告调查结论可信。

7 结果和评价

7.1 地块的地质和水文地质条件

7.1.1 地质特征

本次调查现场钻孔取样后，现场检测人员根据钻取出的土壤岩芯情况，记录调查深度范围内的土层情况，并现场填写土壤采样原始记录表，详情见附件，根据土壤采样原始记录表可知，本次调查地块从上至下依次为杂填土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土，具体土层分布情况如下：

（1）杂填土：潮，棕~灰，含碎石，部分含红砖，无气味，稍密。厚度为 0.3~0.8m，全场分布。

（2）粉质粘土：潮，棕~灰棕~黄棕~黄，无气味，稍密~密实。层厚 2.3~5.4m，全场分布。

（4）淤泥质粉质粘土：湿~潮，灰，无气味，稍密。层厚 1.5~3.2m，部分分布。

地质剖面图

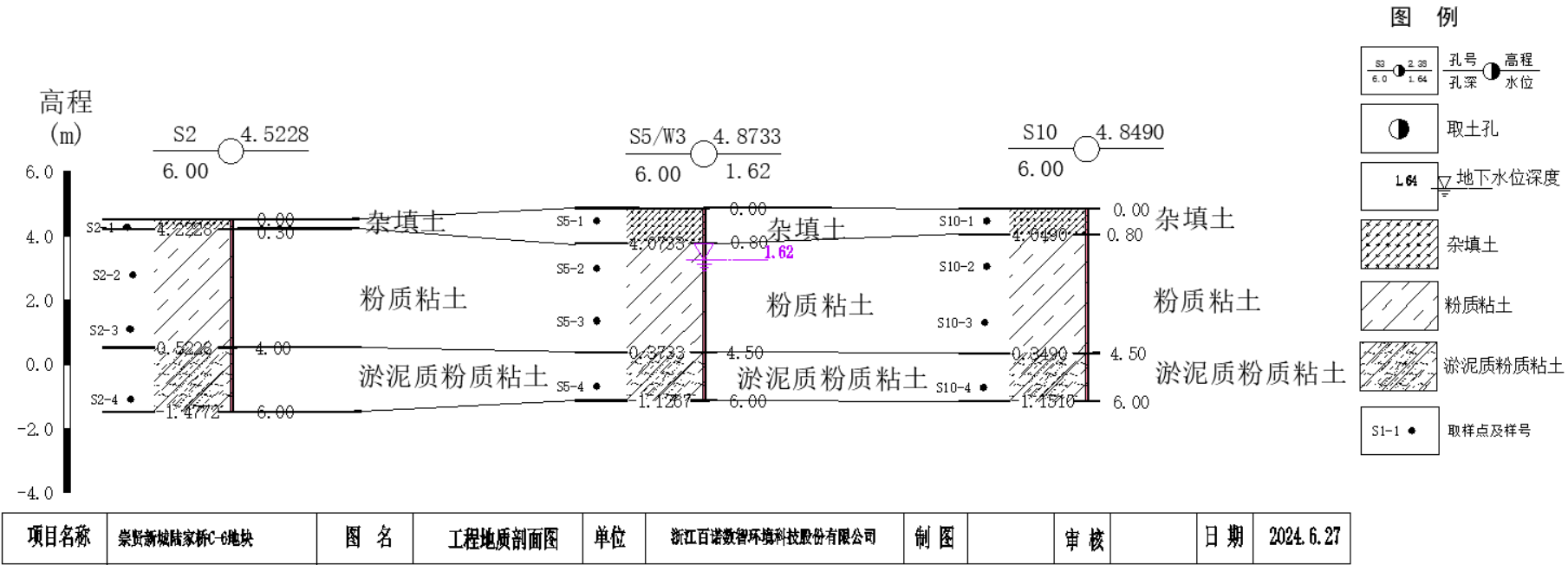
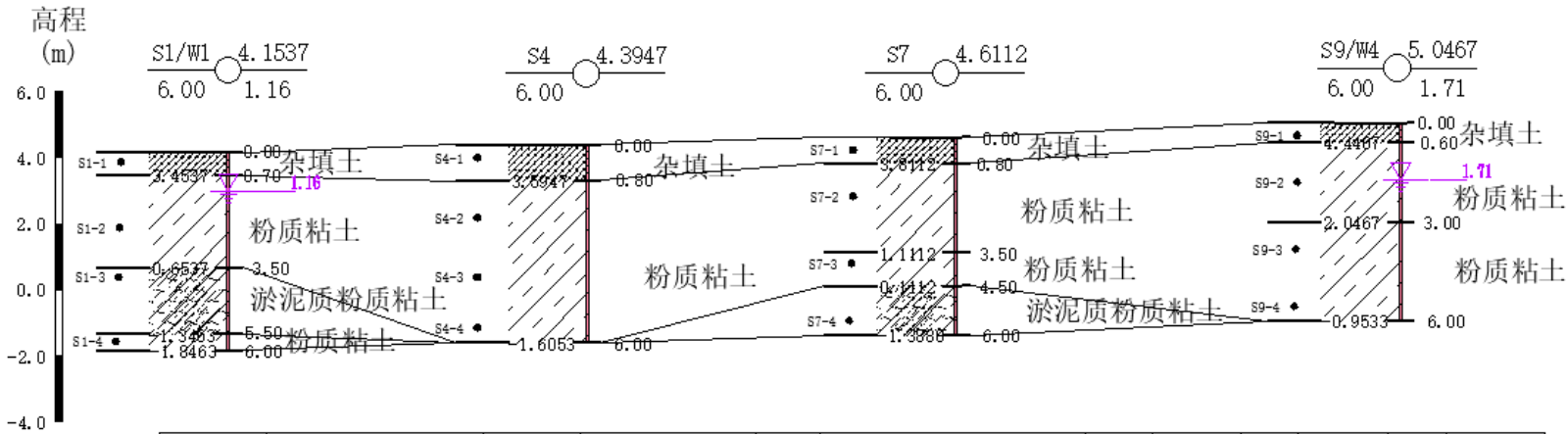
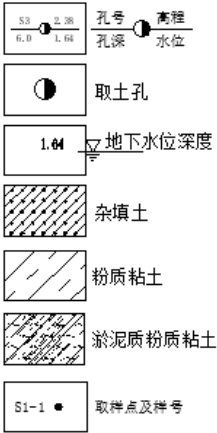


图 7-1 地块内点位地层分布示意图（1）

地质剖面图

图 例



项目名称	崇贤新城陆家桥C-6地块	图 名	工程地质剖面图	单位	浙江百诺数智环境科技股份有限公司	制 图		审 核		日期	2024.6.27
------	--------------	-----	---------	----	------------------	-----	--	-----	--	----	-----------

图 7-2 地块内点位地层分布示意图（2）

地质剖面图

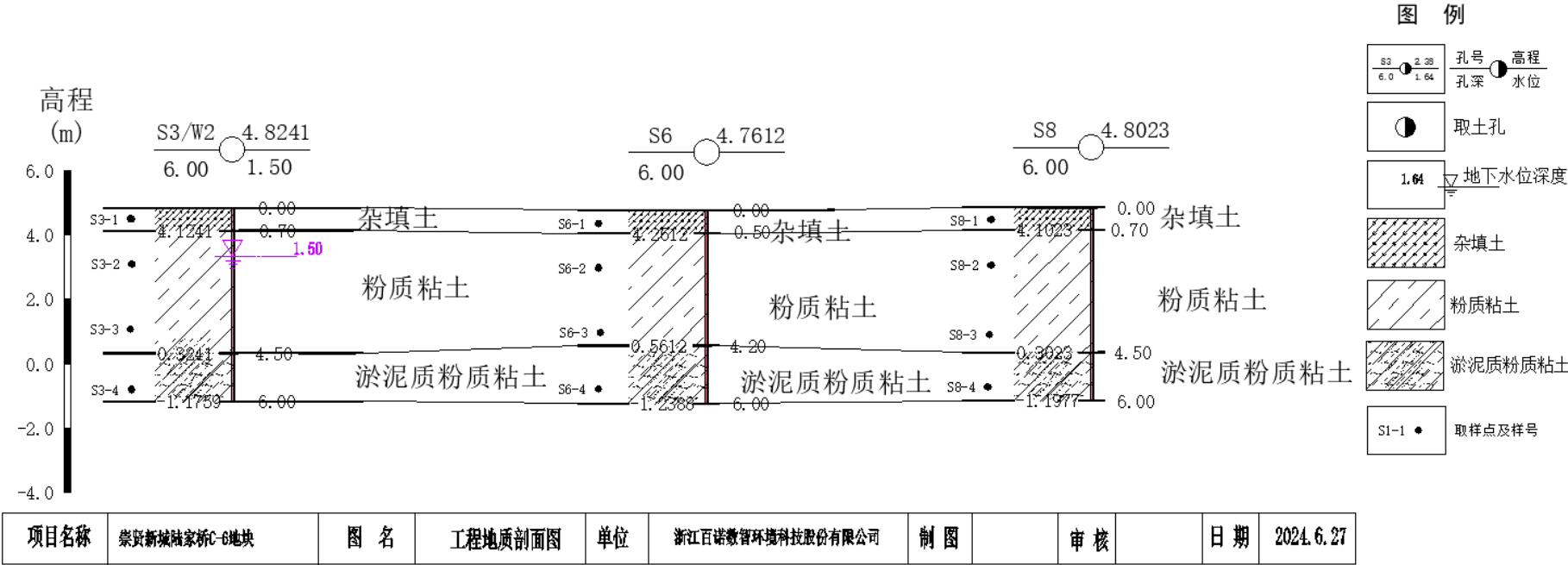


图 7-3 地块内点位地层分布示意图 (3)

7.1.2 地下水特征

根据本次调查期间实际检测可知，检测期间地块内各点位地下水位埋深在 1.16~1.71m 之间，相应的水位高程为 2.99~3.34m，对照点水位埋深分别为 1.09m，水位高程 3.84m，高于地块内点位，具体详见下表。根据采样期间地下水点位高程绘制地下水流向图，流向整体为自南向北，地下水流向示意图如下图所示。

表7-1 本次调查采样期间地下水点位水位高程

序号	点位	位置说明	采样点坐标		地面高程(m)	水位埋深(m)	水位高程(m)
			东经	北纬			
1	W0	调查地块外东南侧约 290m, 历史为农用地, 未受扰动的裸露土壤, 地下水流向上游	120°10'13.9156"	30°22'46.274"	4.93	1.09	3.84
3	W1	系统布点, 历史为农用地、项目部	120°09'57.957"	30°22'50.288"	4.15	1.16	2.99
4	W2	系统布点, 历史为农用地、售楼部	120°10'00.866"	30°22'47.415"	4.82	1.50	3.32
5	W3	系统布点, 历史为农用地、停车、项目部	120°09'58.001"	30°22'47.828"	4.87	1.62	3.25
6	W4	系统布点, 历史为农用地、项目部	120°09'54.050"	30°22'46.807"	5.05	1.71	3.34

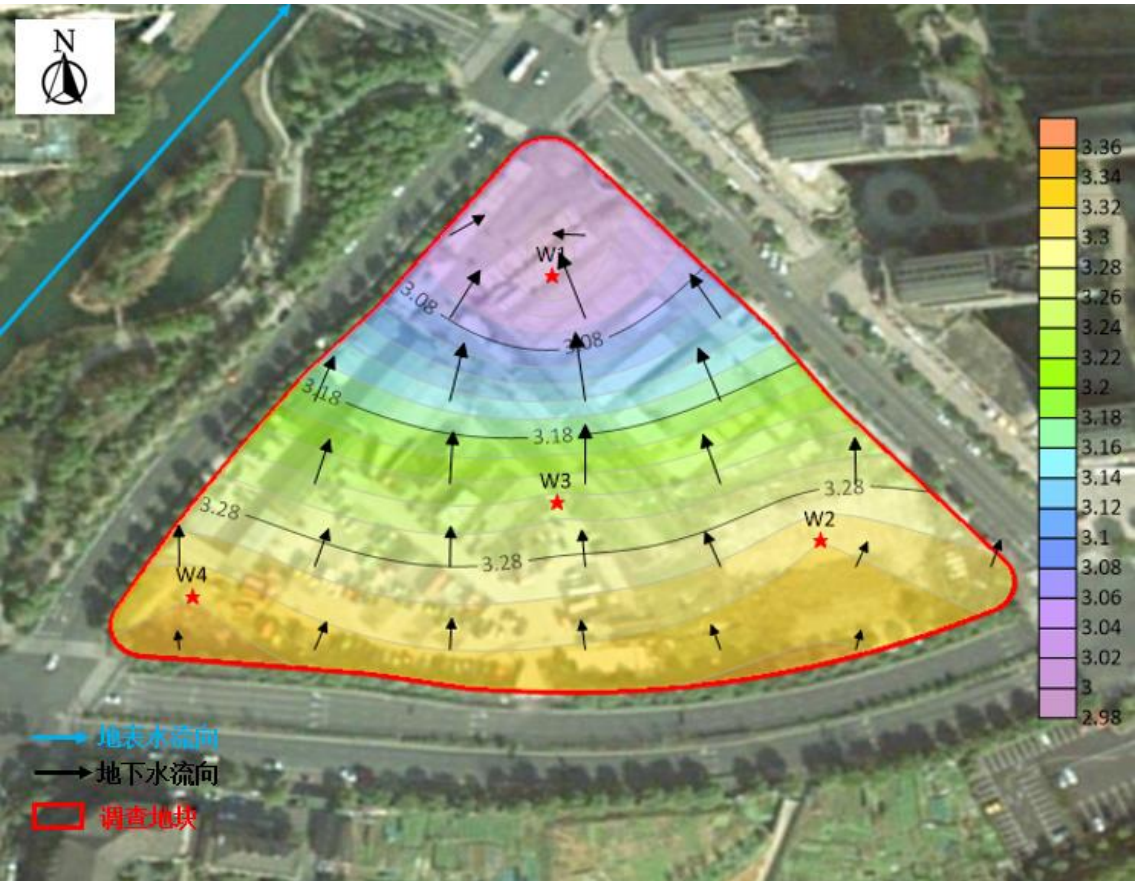


图 7-4 采样期间地下水流向示意图

7.2 评价标准

7.2.1 土壤评价标准

调查地块规划用地类型为住宅用地（R21），属于甲类用地（敏感用地），目前浙江省最新发布了《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022），本次检测指标将参考地标 DB33/T 892-2022 中敏感用地筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中的第一类用地筛选值进行评价。土壤基本项目 45 项指标在地标和国标中的筛选值一致，因此选用国标第一类用地筛选值进行表述，具体评价标准如下：

表7-2 土壤评价标准一览表

单位：mg/kg（pH 无量纲）

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
1	pH	无量纲	/
重金属和无机物（7项）			
2	砷	20	GB36600-2018

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
3	镉	20	DB33/T 892-2022
4	铬（六价）	3.0	
5	铜	2000	
6	铅	400	
7	汞	8	
8	镍	150	
挥发性有机物（27项）			
9	四氯化碳	0.9	GB36600-2018 DB33/T 892-2022
10	氯仿	0.3	
11	氯甲烷	12	
12	1,1-二氯乙烷	3	
13	1,2-二氯乙烷	0.52	
14	1,1-二氯乙烯	12	
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	
16	反-1,2-二氯乙烯	10	
17	二氯甲烷	94	
18	1,2-二氯丙烷	1	
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
21	四氯乙烯	11	
22	1,1,1-三氯乙烷	701	
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
24	三氯乙烯	0.7	
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
26	氯乙烯	0.12	
27	苯	1	
28	氯苯	68	
29	1,2-二氯苯	560	
30	1,4-二氯苯	5.6	
31	乙苯	7.2	
32	苯乙烯	1290	
33	甲苯	1200	
34	间二甲苯+对二甲苯	163	
35	邻二甲苯	222	
半挥发性有机物（11项）			
36	硝基苯	34	GB36600-2018 DB33/T 892-2022
37	苯胺	92	
38	2-氯酚	250	

序号	污染物	第一类用地筛选值	标准来源
39	苯并[a]蒽	5.5	
40	苯并[a]芘	0.55	
41	苯并[b]荧蒽	5.5	
42	苯并[k]荧蒽	55	
43	蒽	490	
44	二苯并[a,b]蒽	0.55	
45	茚并[a1,2,3-cd]芘	5.5	
46	萘	25	
增测特征因子（1项）			
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	GB36600-2018

7.2.2 地下水评价标准

根据《地下水污染健康风险评估工作指南 2019》，地下水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/T 14848-2017）中 IV 类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）等相关的标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。

目前场地未利用地下水，规划为住宅用地（R21），也不涉及地下水开采。本地块周边无饮用水源保护区，地下水不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，本地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类标准进行评价，石油烃（C₁₀-C₄₀）和其他未涉及的指标参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值，氯甲烷参照美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。具体详见下表。

表7-3 地下水评价标准一览表

序号	污染因子	IV类标准限值/第一类用地筛选值	参考值来源
常规及重金属指标（29 项）（mg/L）			
1	pH	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
2	色	≤25	
3	嗅和味	无	
4	浑浊度	≤10	
5	肉眼可见物	无	
6	总硬度	≤650	
7	溶解性总固体	≤2000	

序号	污染因子	Ⅳ类标准限值/第一类 用地筛选值	参考值来源
8	硫酸盐	≤350	
9	氯化物	≤350	
10	锌	≤5.00	
11	铝	≤0.50	
12	挥发性酚类	≤0.01	
13	阴离子表面活性剂	≤0.3	
14	耗氧量	≤10.0	
15	氨氮	≤1.50	
16	硫化物	≤0.10	
17	钠	≤400	
18	亚硝酸盐	≤4.80	
19	硝酸盐	≤30.0	
20	氰化物	≤0.1	
21	氟化物	≤2.0	
22	硒	≤0.1	
23	砷	≤0.05	
24	镉	≤0.01	
25	六价铬	≤0.1	
26	铜	≤1.50	
27	铅	≤0.10	
28	汞	≤0.002	
29	镍	≤0.10	
挥发性有机物 VOCs（27 项）（μg/L）			
30	四氯化碳	≤50.00	GB/T 14848-2017
31	三氯甲烷	≤300	GB/T 14848-2017
32	氯甲烷	≤190	EPA（2024 年 5 月）
33	1,1-二氯乙烷	≤230	沪环土〔2020〕62 号
34	1,2-二氯乙烷	≤40.0	GB/T 14848 -2017
35	1,1-二氯乙烯	≤60.0	GB/T 14848 -2017
36	顺-1,2-二氯乙烯	≤60.0（1,2-二氯乙烯总 量）	GB/T 14848-2017
37	反-1,2-二氯乙烯		GB/T 14848-2017
38	二氯甲烷	≤500	GB/T 14848-2017
39	1,2-二氯丙烷	≤60	GB/T 14848-2017
40	1,1,1,2-四氯乙烷	≤140	沪环土〔2020〕62 号
41	1,1,2,2-四氯乙烷	≤40	沪环土〔2020〕62 号
42	四氯乙烯	≤300	GB/T 14848-2017
43	1,1,1-三氯乙烷	≤4000	GB/T 14848-2017

序号	污染因子	Ⅳ类标准限值/第一类 用地筛选值	参考值来源
44	1,1,2-三氯乙烷	≤60.0	GB/T 14848-2017
45	三氯乙烯	≤210	GB/T 14848-2017
46	1,2,3-三氯丙烷	≤1.2	沪环土〔2020〕62 号
47	氯乙烯	≤90.0	GB/T 14848 -2017
48	苯	≤120	GB/T 14848 -2017
49	氯苯	≤600	GB/T 14848 -2017
50	1,2-二氯苯	≤2000	GB/T 14848 -2017
51	1,4-二氯苯	≤600	GB/T 14848 -2017
52	乙苯	≤600	GB/T 14848 -2017
53	苯乙烯	≤40.0	GB/T 14848 -2017
54	甲苯	≤1400	GB/T 14848 -2017
55	间二甲苯+对二甲苯	二甲苯(总)≤1000	GB/T 14848 -2017
56	邻二甲苯		GB/T 14848 -2017
半挥发性有机物 SVOCs（11 项）（μg/L）			
57	硝基苯	≤2000	沪环土〔2020〕62 号
58	苯胺	≤2200	沪环土〔2020〕62 号
59	2-氯酚	≤2200	沪环土〔2020〕62 号
60	苯并[a]蒽	≤4.8	沪环土〔2020〕62 号
61	苯并[a]芘	≤0.50	GB/T 14848-2017
62	苯并[b]荧蒽	≤8.0	GB/T 14848-2017
63	苯并[k]荧蒽	≤48	沪环土〔2020〕62 号
64	蒽	≤480	沪环土〔2020〕62 号
65	二苯并[a,h]蒽	≤0.48	沪环土〔2020〕62 号
66	茚并[1,2,3-c,d]芘	≤4.8	沪环土〔2020〕62 号
67	萘	≤600	GB/T 14848-2017
增测特征因子（1 项）			
68	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤0.6mg/L	沪环土〔2020〕62 号

7.3 分析检测结果

7.3.1 土壤分析检测结果

本次调查地块内共布设 10 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集并送检土壤样品 49 个（含 5 个平行样）。

土壤检测项目共计 47 项，具体包括：pH 值、土壤基本项目 45 项、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

根据检测单位出具的检测报告，土壤可检出项共 15 项，分别为：

(1) pH 值；

(2) 重金属及无机物 (6 项): 镉、汞、砷、铅、铜、镍;

(3) 半挥发性有机物 SVOCs (7 项): 萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘;

(4) 特征污染因子 (1 项): 石油烃 (C₁₀-C₄₀);

六价铬、其余半挥发性有机物 SVOCs (4 项)、挥发性有机物 VOCs (27 项) 均未检出。土壤可检出项均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地筛选值和《浙江省地方标准建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)中敏感用地筛选值。

实验室分析数据可检出项汇总见下表, 详细数据见检测报告附件 5。

表7-4 土壤样品实验室分析结果汇总

序号	测点名称	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)															
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		样品深度 (m)	pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	萘	苯并[a]蒽	蒽	苯并[b]荧蒹	苯并[k]荧蒹	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘
	第一类用地筛选值 (GB36600-2018)		/	20	8	20.0	400	2000	150	826	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5
1	S0	0~0.5	7.64	0.24	0.524	4.92	48.4	34	25	18	/	/	/	/	/	/	/
2	S0	1.0~1.5	7.71	0.07	0.465	2.8	18.2	22	23	<6	/	/	/	/	/	/	/
3	S0	3.0~4.0	7.86	0.12	0.554	8.93	22.7	23	25	7	/	/	/	/	/	/	/
4	S0	5.0~6.0	7.84	0.24	0.498	8.58	34.9	40	31	11	/	/	/	/	/	/	/
5	S1	0~0.5	8.78	0.17	0.231	5.58	30.9	27	34	79	/	/	/	/	/	/	/
6	S1	1.5~2.0	8.87	0.33	0.052	8.54	32.6	35	38	22	/	/	/	/	/	/	/
7	S1	3.0~4.0	8.84	0.24	0.117	5.37	31.7	22	38	49	/	/	/	/	/	/	/
8	S1	5.0~6.0	8.64	0.17	0.063	16.3	35	21	31	20	/	/	/	/	/	/	/
9	S2	0~0.5	8.42	0.25	0.116	5.65	30.3	25	29	17	/	/	/	/	/	/	/
10	S2	1.5~2.0	8.33	0.32	0.103	3.25	27.1	22	30	15	/	/	/	/	/	/	/
11	S2	3.0~4.0	8.14	0.26	0.093	9.69	33.8	32	38	15	/	/	/	/	/	/	/
12	S2	5.0~6.0	8.17	0.35	0.101	17.3	39	27	37	14	/	/	/	/	/	/	/
13	S3	0~0.5	7.99	0.14	0.129	9.41	33.2	32	36	12	/	/	/	/	/	/	/
14	S3	1.5~2.0	8.02	0.19	0.182	5.98	29.1	22	30	19	/	/	/	/	/	/	/

序号	测点名称	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)															
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		样品深度 (m)	pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	萘	苯并 [a]蒽	蒽	苯并 [b]荧蒽	苯并 [k]荧蒽	苯并 [a]芘	茚并 [1,2,3-c d]芘
	第一类用地筛选值 (GB36600-2018)		/	20	8	20.0	400	2000	150	826	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5
15	S3	3.0~4.0	7.98	0.24	0.252	10.1	32.3	34	36	8	/	/	/	/	/	/	/
16	S3	5.0~6.0	7.96	0.22	0.098	13.0	29	21	17	31	/	/	/	/	/	/	/
17	S4	0~0.5	11.3 3	0.1	0.102	3.8	11.8	31	38	30	/	/	/	/	/	/	/
18	S4	1.5~2.0	8.66	0.35	0.127	3.71	32.2	26	19	33	/	/	/	/	/	/	/
19	S4	3.0~4.0	8.42	0.16	0.126	7.45	30.2	27	24	20	/	/	/	/	/	/	/
20	S4	5.0~6.0	8.64	0.29	0.129	9.95	45.4	41	37	16	/	/	/	/	/	/	/
21	S5	0~0.5	8.63	6.39	0.295	11.5	284	32	34	43	0.23	0.1	0.1	/	0.1	0.2	/
22	S5	1.5~2.0	8.58	0.23	0.186	10	41.6	34	32	17	/	/	/	/	/	/	/
23	S5	3.0~4.0	7.66	0.18	0.12	8.26	33.7	27	37	69	/	/	/	/	/	/	/
24	S5	5.0~6.0	7.89	0.11	0.141	8.36	32.3	28	30	14	/	/	/	/	/	/	/
25	S6	0~0.5	8.00	0.38	0.172	6.18	49.9	105	31	55	/	/	/	0.2	0.2	0.2	0.1
26	S6	1.5~2.0	7.97	0.18	0.208	9.16	32.1	37	34	48	/	/	/	/	/	/	/
27	S6	3.0~4.0	8.03	0.25	0.087	7.26	41.8	34	31	18	/	/	/	/	/	/	/
28	S6	5.0~6.0	8.11	0.35	0.118	16	44	32	36	12	/	/	/	/	/	/	/
29	S7	0~0.5	8.65	0.62	0.145	12.1	52.6	66	33	27	/	/	/	/	/	/	/

序号	测点名称	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)															
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		样品深度 (m)	pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	萘	苯并 [a]蒽	蒎	苯并 [b]荧蒽	苯并 [k]荧蒽	苯并 [a]芘	茚并 [1,2,3-c,d]芘
	第一类用地筛选值 (GB36600-2018)		/	20	8	20.0	400	2000	150	826	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5
30	S7	1.5~2.0	8.34	0.19	0.185	10.8	50.3	45	31	26	/	/	/	/	/	/	/
31	S7	3.0~4.0	8.06	0.16	0.144	11.6	28.6	45	32	21	/	/	/	/	/	/	/
32	S7	5.0~6.0	7.65	0.14	0.06	16.1	35.2	34	35	18	/	/	/	/	/	/	/
33	S8	0~0.5	7.59	0.23	0.11	5.94	34.1	33	40	21	/	/	/	/	/	/	/
34	S8	1.5~2.0	7.51	1.13	0.468	9.53	127	40	37	39	/	/	/	/	/	/	/
35	S8	3.0~4.0	7.22	0.16	0.111	5.74	43.6	33	37	15	/	/	/	/	/	/	/
36	S8	5.0~6.0	7.07	0.09	0.522	12.9	32.6	27	12	17	/	/	/	/	/	/	/
37	S9	0~0.5	8.10	0.31	0.143	12.6	44.6	42	26	27	/	/	/	/	/	/	/
38	S9	1.5~2.0	8.06	0.22	0.204	11.4	39.1	31	25	24	/	/	/	/	/	/	/
39	S9	3.0~4.0	7.86	0.2	0.188	3.7	31.5	24	24	14	/	/	/	/	/	/	/
40	S9	5.0~6.0	7.90	0.14	0.123	6.04	33.4	36	25	7	/	/	/	/	/	/	/
41	S10	0~0.5	8.29	0.21	0.324	12.2	46.2	51	28	34	/	/	/	/	/	/	/
42	S10	1.5~2.0	8.12	0.15	0.252	8.16	29.9	29	31	19	/	/	/	/	/	/	/
43	S10	3.0~4.0	8.02	1.75	0.299	12.3	32.5	31	26	12	/	/	/	/	/	/	/
44	S10	5.0~6.0	8.11	0.19	0.28	6.95	27.6	27	27	8	/	/	/	/	/	/	/
地块	最大值		11.3	6.39	0.522	17.3	284	105	40	79	0.23	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1

序号	测点名称	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）															
		指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		样品深度（m）	pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	萘	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘
	第一类用地筛选值（GB36600-2018）	/	20	8	20.0	400	2000	150	826	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	
内		3															
	最小值	7.07	0.09	0.052	3.25	11.8	21	12	7	0.23	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	
	平均值	8.22	0.42	0.167	9.23	45	34	31	26	0.23	0.1	0.1	0.2	0.15	0.2	0.1	
地块外	最大值	7.86	0.24	0.554	8.93	48	40	31	18	/	/	/	/	/	/	/	
	最小值	7.64	0.07	0.465	2.80	18	22	23	7	/	/	/	/	/	/	/	
	平均值	7.76	0.17	0.510	6.31	31	30	26	12	/	/	/	/	/	/	/	
是否超标		/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	

7.3.2 地下水分析检测结果

本次调查地块内共布设 4 个地下水采样点，地块外布设 1 个地下水对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集地下水样品 6 个（含 1 个平行样品）。

地下水检测项目共计 68 项，具体包括：地下水常规及重金属指标 29 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子 1 项（石油烃（C₁₀-C₄₀））。

根据检测单位出具的检测报告，地下水可检出项共 28 项，分别为：

（1）地下水常规及重金属指标（22 项）：pH 值、浊度、总硬度（以碳酸钙计）、溶解性总固体总量、肉眼可见物、嗅和味、色度、高锰酸盐指数、氟离子、氯化物（氯离子）、硝酸盐氮（以氮计）、硫酸盐（硫酸根离子）、挥发酚、亚硝酸盐氮（以氮计）、氨氮（以氮计）、铅、镉、镍、汞、砷、硒、钠；

（2）半挥发性有机物（5 项）：萘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘；

（3）特征污染物（1 项）：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

六价铬、铜、挥发性有机物 VOCs（27 项）、半挥发性有机物 SVOCs（6 项）均未检出。检测结果表明，除浊度、总硬度超标外，地下水其余可检出项均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值或沪环土〔2020〕62 号中第一类用地筛选值，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号中第一类用地筛选值。

地下水样品可检出项目检测结果见下表，详细数据见检测报告附件 5。

表7-5 地下水可检出项分析结果汇总表

指标 序号	分析项目	地块内				对照点	地块内			IV类标准限值/ 第一类用地筛 选值	达标情况
		W1	W2	W3	W4	W0	最大值	最小值	平均值		
1	pH 值（无量纲）	7.3	7.4	7.0	7.4	7.2	7.4	7.0	7.3	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	未超标
2	浊度（NTU）	103	129	108	94	79	129	94	109	≤10（NTU）	超标
3	总硬度（以CaCO ₃ 计） （mg/L）	590	400	374	632	873	632	374	499	≤650（mg/L）	部分超标
4	溶解性固体总量（mg/L）	965	854	913	1.01×10 ³	1.62×10 ³	1.01×10 ³	854	911	≤2000（mg/L）	未超标
5	肉眼可见物（无量纲）	大量颗粒物	大量颗粒物	大量颗粒物	大量颗粒物	少量颗粒物	大量颗粒物	大量颗粒物	大量颗粒物	无	未超标
6	臭和味（无量纲）	无	无	无	无	无	无	无	无	无	未超标
7	色度（度）	15	15	10	10	15	15	10	13	≤25（度）	未超标
8	高锰酸盐指数（mg/L）	9.6	3.6	4.6	5.3	7.2	9.6	3.6	5.8	≤10（mg/L）	未超标
9	氟离子（F ⁻ ） （mg/L）	0.309	0.430	1.690	0.452	0.303	1.690	0.309	0.720	≤2.0（mg/L）	未超标

指标 序号	分析项目	地块内				对照点	地块内			IV类标准限值/ 第一类用地筛选值	达标情况
		W1	W2	W3	W4	W0	最大值	最小值	平均值		
10	氯离子 (Cl ⁻) (mg/L)	102	74.5	65.4	138	33.9	138.0	65.4	95.0	≤350 (mg/L)	未超标
11	硝酸根 (NO ₃ ⁻) (以 N 计)(mg/L)	0.008	0.008	0.128	<0.004	<0.004	0.261	<0.004	0.048	≤30.0 (mg/L)	未超标
12	硫酸根 (SO ₄ ²⁻) (mg/L)	132	195	270	188	154	270	132	196	≤350 (mg/L)	未超标
13	挥发酚 (mg/L)	0.0004	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0006	0.0004	<0.0003	0.0004	≤0.01 (mg/L)	未超标
14	亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.007	0.022	0.006	0.075	0.010	0.075	0.006	0.028	≤4.80 (mg/L)	未超标
15	氨氮 (mg/L)	1.300	0.493	0.068	0.419	1.330	1.300	0.068	0.570	≤1.50 (mg/L)	未超标
16	铅 (μg/L)	6.62	2.93	3.31	3.62	2.49	6.62	2.93	4.12	≤0.10 (mg/L)	未超标
17	镉 (μg/L)	4.14	2.85	0.73	2.03	0.46	4.14	0.73	2.44	≤0.01 (mg/L)	未超标
18	镍 (μg/L)	10.9	16.7	19.6	12.0	17.9	19.6	10.9	14.8	≤0.10 (mg/L)	未超标
19	汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	0.05	0.06	0.09	0.06	0.05	0.06	≤0.002 (mg/L)	未超标
20	砷 (μg/L)	1.6	0.7	2.0	1.8	1.3	2.0	0.7	1.5	≤0.05 (mg/L)	未超标

指标 序号	分析项目	地块内				对照点	地块内			IV类标准限值/ 第一类用地筛选值	达标情况
		W1	W2	W3	W4	W0	最大值	最小值	平均值		
21	硒 (μg/L)	1.5	1.1	1.4	1.5	2.6	1.5	1.1	1.4	≤0.10 (mg/L)	未超标
22	钠 (mg/L)	111.0	65.2	65.2	41.9	82.9	111.0	41.9	70.8	≤400 (mg/L)	未超标
23	可萃取性石 油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/L)	0.31	0.22	0.19	0.24	0.28	0.31	0.19	0.24	≤0.6 (mg/L)	未超标
24	萘 (μg/L)	<0.011	<0.011	0.025	<0.011	<0.011	0.025	0.025	0.025	≤600 (μg/L)	未超标
25	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	<0.003	0.054	<0.003	<0.003	<0.003	0.054	0.054	0.054	≤8.0 (μg/L)	未超标
26	苯并[k]荧蒽 (μg/L)	<0.004	0.017	<0.004	<0.004	<0.004	0.017	0.017	0.017	≤48 (μg/L)	未超标
27	苯并[a]芘 (μg/L)	<0.004	0.037	<0.004	<0.004	<0.004	0.037	0.037	0.037	≤0.50 (μg/L)	未超标
28	茚并 [1,2,3-cd]芘 (μg/L)	<0.003	0.081	<0.003	<0.003	<0.003	0.081	0.081	0.081	≤4.8 (μg/L)	未超标

7.4 结果分析和评价

7.4.1 对照点检测结果分析和评价

(1) 土壤

土壤样品检出项目与对照点对比分析汇总详见下表,结果显示地块内部分指标检测结果高于对照点,可能与地块内历史早期农用地种植、车辆来往较多、后期拆除时机械设备较多等有关,但检测结果均未超过第一类用地筛选值,地块内土壤环境未受到污染。

表7-6 土壤样品检出项目与对照点对比分析汇总表

检出项目	地块内检测值范围 (mg/kg)	对照点检测值范围 (mg/kg)	与对照点相比差异情况
pH 值	7.07~11.33	7.64~7.86	地块内部分样品高于对照点
镉	0.09~6.39	0.07~0.24	地块内样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
汞	0.052~0.522	0.465~0.554	无明显差异, 低于第一类用地筛选值
砷	3.25~17.3	2.80~8.93	地块内样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
铅	11.8~284	18~48	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
铜	21~105	22~40	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
镍	12~40	23~31	无明显差异, 低于第一类用地筛选值
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7~79	7~18	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
萘	<0.09~0.23	<0.09	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
苯并[a]蒽	<0.1~0.1	<0.1	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
蒽	<0.1~0.1	<0.1	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
苯并[b]荧蒽	<0.2~0.2	<0.2	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
苯并[k]荧蒽	0.1~0.15	<0.1	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
苯并[a]芘	<0.1~0.2	<0.1	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1~0.1	<0.1	地块内部分样品高于对照点, 低于第一类用地筛选值

(2) 地下水

地下水样品检出项目与对照点对比分析汇总详见下表,结果显示地块内部分指标检测结果高于对照点,其中浊度、总硬度部分样品超过IV类标准限值,可能

与地块内历史农用地种植、工人生活办公期间生活生活污水等有关。

表7-7 地下水样品检出项目与对照点对比分析汇总表

检出项目	地块内检测值范围	对照点检测值范围	与对照点相比差异情况
pH 值	7.0~7.4	7.2	无明显差异
浊度	94~129	79	地块内样品高于对照点，高于 IV 类标准限值
总硬度 (mg/L)	374~632	873	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
溶解性总固体 (mg/L)	854~1010	1620	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
肉眼可见物	大量颗粒物	少量颗粒物	无
嗅和味	无	无	无
色度	10~15	15	无明显差异
高锰酸盐指数 (mg/L)	3.6~9.6	7.2	地块内部分样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
氟离子 (mg/L)	0.309~1.690	0.303	地块内样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
氯离子 (mg/L)	53.9~138	33.9	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
硝酸根 (mg/L)	<0.004~0.261	<0.004	地块内部分样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
硫酸根 (mg/L)	132~298	154	地块内部分样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
挥发酚 (mg/L)	<0.0003~0.0004	0.0006	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
亚硝酸根 (mg/L)	0.006~0.075	0.010	地块内部分样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
氨氮 (mg/L)	0.068~1.300	1.330	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
铅 (mg/L)	2.93~6.62	2.49	地块内样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
镉 (μg/L)	0.73~4.14	0.46	地块内样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
镍 (mg/L)	10.9~19.6	17.9	地块内样品部分高于对照点，低于 IV 类标准限值
汞 (μg/L)	0.05~0.06	0.09	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
砷 (μg/L)	0.7~2.0	1.3	地块内部分样品高于对照点，低于 IV 类标准限值
硒 (μg/L)	1.11.5	2.6	地块内样品低于对照点，低于 IV 类标准限值
钠 (mg/L)	41.9~111.0	82.9	地块内样品部分高于对照点，低于 IV 类标准限值
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.19~0.31	0.28	地块内样品部分高于对照点，低于 IV 类标准限值
苯 (μg/L)	<0.011~0.025	<0.011	地块内样品部分高于对照点，低于 IV 类标准限值

检出项目	地块内检测值范围	对照点检测值范围	与对照点相比差异情况
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	<0.003~0.054	<0.003	地块内样品部分高于对照点, 低于 IV 类标准限值
苯并[k]荧蒽 (μg/L)	<0.004~0.017	<0.004	地块内样品部分高于对照点, 低于 IV 类标准限值
苯并[a]芘 (μg/L)	<0.004~0.037	<0.004	地块内样品部分高于对照点, 低于 IV 类标准限值
茚并[1,2,3-cd]芘 (μg/L)	<0.003~0.081	<0.003	地块内样品部分高于对照点, 低于 IV 类标准限值

7.4.2 土壤样品检测 results 分析和评价

7.4.2.1 土壤 pH 检测结果分析

本次调查地块内和对照点共检测了 44 个土壤样品（不含平行样），受检样品中，地块内样品土壤 pH 值范围为 7.07~11.33，地块外对照点 pH 值范围为 7.64~7.86，地块内 S4 表层土壤（0-0.5cm）pH 值偏高（11.33），其余层土壤及其余点位 pH 值均小于 9，S4 点位位于工棚（工人生活区）。根据收集的资料及现场情况，该点位历史为农用地、项目部、工棚（工人生活区），无其余用途，采样时工棚刚拆除完毕，水泥地破除，前期工人日常生活中产生的生活污水、使用的含碱性物质的生活用品、水泥地破除时的泥灰混入土壤中等均可能导致土壤 pH 值偏高，地块内其他点位 pH 值与对照点较为接近，土壤整体呈中性至弱碱性。

7.4.2.2 土壤重金属检测结果分析

本次调查地块内送检的 44 个土壤样品（不含平行样）共检测了重金属镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬，重金属指标检测结果分析见下表。

检测结果表明，六价铬在所有样品中均未检出，其余重金属指标在 44 个样品中均检出，其中部分点位的部分土层重金属指标偏高。根据收集的资料，该地块历史为农用地、项目部（生活办公）、售楼部、工棚（生活），无其余用途，历史用途中可能产生废电池、废金属等物品，可能导致重金属检测偏高，但均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

表7-8 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬
送检数（个）	44	44	44	44	44	44	44
检出数（个）	44	44	44	44	44	44	0
检出率（%）	100	100	100	100	100	100	0
地块内土 最小值	0.09	0.052	3.25	11.8	21	12	<0.5

壤样品含量特征 (mg/kg)	最大值	6.39	0.522	17.3	284	105	40	<0.5
	平均值	0.42	0.167	9.23	45	34	31	<0.5
地块外对照点 (mg/kg)		0.07~0.24	0.465~ 0.554	2.80~8.9 3	18~48	22~40	23~31	<0.5
第一类筛选值 (mg/kg)		20	8	20	400	2000	150	3
地块内土壤样品最大 占标率 (%)		31.95	6.53	86.5	71	5.25	26.67	0.00
超标数		0	0	0	0	0	0	0
超标率 (%)		0	0	0	0	0	0	0

7.4.2.3 土壤 VOCs 和 SVOCs 检测结果分析

本次调查地块送检的 44 个土壤样品（不含平行样）共检测了 27 种挥发性有机物 VOCs、11 种半挥发性有机物 SVOCs，挥发性有机物 VOCs 在所有样品中均未检出，半挥发性有机物（SVOCs）中萘、苯并[a]蒎、蒎仅在 S5 表层样中检出，苯并[b]荧蒎、茚并[1,2,3-cd]芘仅在 S6 表层样中检出，苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘在 S5 表层样、S6 表层样中检出，其余半挥发性有机物（4 项）未检出。S5、S6 点位位于项目部区域，历史上有较多车辆停放，可能发生机油跑冒滴漏等情况，且后期建筑物拆除过程中，机械设备也可能发生过机油跑冒滴漏等情况。根据资料收集，机油成分复杂，含有萘、苯并[a]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘等烃类有机物，检测数据略大于检出限，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）中的第一类用地筛选值，土壤环境质量满足第一类用地要求。

7.4.2.4 土壤特征污染物检测结果分析

本次调查地块送检的 44 个土壤样品（不含平行样），检测了特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀），特征污染因子检测结果分析情况见下表。

根据检测结果，石油烃（C₁₀-C₄₀）在 44 个样品中均有所检出，检出率 100%，地块内检出值为 7~79mg/kg，对照点检出值为 7~18mg/kg，最大占标率为 9.56%。地块内石油烃（C₁₀-C₄₀）相较于对照点偏大，可能是因为地块内为历史来往、停放车辆多，机油发生跑冒滴漏导致石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值偏高；此外，地块地下水上游区域存在停车场、企业，停车场、企业的车辆也可能因发生机油跑冒滴漏再通过地下水扩散而对地块内产生影响，但石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的

第一类用地筛选值，土壤环境质量满足第一类用地要求。

表7-9 土壤样品特征污染因子检测结果分析

检测指标		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
送检数（个）		44
检出数（个）		44
检出率（%）		100
地块内土壤样品含量 特征（mg/kg）	最小值	7
	最大值	79
	平均值	26
地块外对照点（mg/kg）		7~18
第一类筛选值（mg/kg）		826
地块内土壤样品最大超标率（%）		9.56
超标数		0
超标率（%）		0

7.4.3 地下水检测结果分析与评价

7.4.3.1 地下水检测结果分析

本次调查地块送检的 5 个地下水样品（不含平行样）均检测了地下水常规及重金属指标 29 项、土壤基本项目中挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀）。

检测结果表明，地下水样品可检出项除浊度、总硬度超标外，其他可检出项均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类标准限值，其中可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）可检出指标低于（沪环土）[2020]62 号中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值。浊度、总硬度均为地下水常规指标和非毒理性指标，地块内历史主要为农用地、项目部等，生活办公期间产生的生活污水排放可能导致地下水中浊度、总硬度偏高；此外，地下水中土壤颗粒比较细，过滤不完全也可能导致浊度偏高。萘仅在 W3 中检出，苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘仅在 W2 中检出。W1、W2、W3 所在区域现状为空地，历史主要为农用地、项目部等，历史上有较多车辆停放，可能发生机油跑冒滴漏等情况，且后期建筑物拆除过程中，机械设备也可能发生机油跑冒滴漏等情况，根据资料收集，机油成分复杂，含有萘、茚并[1,2,3-cd]芘等烃类有机物，进而导致地下水中检出有机物，但检出值远低于筛选值。

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）“3.1 明确启动条件”：饮用水相关标准中未列出的有毒有害指标只要检出，即启动地下水健康风险评估工作，石油烃（C₁₀-C₄₀）为有毒有害指标且有检出，因此启动地下水健康风险评估。

7.4.3.2 地下水健康风险初步评估

（1）关注污染物

根据《浙江省地方标准 建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中“5.4 关注污染物确定”：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的，地下水样品中污染物浓度超过 GB/T 14848-2017 规定的IV类质量标准的，应确定为关注污染物；未在 GB 36600、附录 A 和 GB/T 14848 规定的污染物，可通过风险评估方法，按照保守原则确定暴露途径和参数，计算土壤和地下水中的筛选值；土壤和地下水中污染浓度超过筛选值的，应确定为关注污染物。

本次调查地块地下水浊度、总硬度检测结果超过IV类标准限值，其中浊度为感官性状，总硬度为常规指标，不为毒理性指标，因此浊度和总硬度不作为关注污染物。同时对于地下水中的污染物，本次调查将有检出、有毒有害且具有暴露途径，且不包含在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）内的非常规污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）列为关注污染物。

因此，本次调查地块地下水中关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

表7-10 本次调查地块地下水关注污染物筛选

污染物	最高浓度 mg/L	超标倍数	标准值	是否定性为 关注污染物	定性原因
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.31	---	0.6	是	有检出的非常规污染物，属于有毒有害指标

因石油烃（C₁₀-C₄₀）缺少相应毒性参数，本报告参考《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），采用石油烃分段评估的方式开展风险计算，典型行业石油烃各碳段推荐分配比例参考下表（沪环土〔2020〕62 号附件 2），本项目涉及齐生产过程机械设备使用的润滑油、金属表面处理等过程产生石油类污染，因此按混合油类进行处理。

表7-11 典型行业石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段推荐分配比例

分段名称	原油类 (%)	汽油类 (%)	柴油类 (%)	润滑油类 (%)	混合油类 (%)
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	6.6	29.3	12.9	3.8	1.5
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	13.5	12.8	15.4	6.6	16.2
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	25.4	12.6	26.2	20.0	34.2
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	40.2	8.1	8.1	47.3	11.5
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.1	17.0	6.5	0.4	1.0
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.0	10.3	12.3	1.3	4.0
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	4.2	9.3	14.0	4.6	22.4
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	7.0	0.6	4.6	16.0	9.2

以本地块地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）最大浓度 0.31mg/L 计算，本地块各碳段石油烃含量见下表。

表7-12 本地块地下水石油烃各碳段含量表

分段名称	脂肪 C ₁₀ -C ₁₂	脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀
碳段比例 (%)	1.5	16.2	34.2	11.5	1	4	22.4	9.2
石油烃含 量(mg/L)	0.00465	0.05022	0.10602	0.03565	0.00310	0.01240	0.06944	0.02852

(2) 暴露评估

本项目地块未来规划用途为住宅用地（R21），本次规划为住宅用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地”，相应土地利用方式下的敏感人群包括未来居民（成人期和儿童期）。

本地块地下水不作为饮用水，也无清洗等其他用途，不具有工业和农业用水等使用功能，故判断本项目地块地下水不存在饮用和皮肤接触这两个暴露途径，因此总硬度无暴露途径，石油烃（C₁₀-C₄₀）为半挥发性有机物，因此考虑来自地下水的气态污染物和吸入室外空气中来自地下水的气态污染物等 2 种途径。

表7-13 调查地块居住用地情景下地块污染物暴露途径汇总

序号	暴露途径	关注污染物
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
1	吸入室外空气中来自地下水中气态污染物	√
2	吸入室内空气中来自地下水中气态污染物	√
3	皮肤接触地下水	×

序号	暴露途径	关注污染物
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
4	饮用地下水	×

①暴露评估模型

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号），暴露评估模型如下：

表7-14 不同暴露途径的暴露量计算公式

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IOVER_{ca3} = VF_{gwoa} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFO_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式 (A.9)
	非致癌暴露量	$IOVER_{nc3} = VF_{gwoa} \times \frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式 (A.10)
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IIVER_{ca2} = VF_{gwia} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFI_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式 (A.11)
	非致癌暴露量	$IIVER_{nc2} = VF_{gwia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式 (A.12)

式中参数：

$IOVER_{ca3}$ —吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

VF_{gwoa} —地下水中污染物进入室外空气的挥发因子，L·m⁻³。

$DAIR_a$ —成人每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1；

$DAIR_c$ —儿童每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1；

EFO_a —成人的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1；

EFO_c —儿童的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1；

ED_c —儿童暴露期，a；推荐值见表 G.1；

BW_c —儿童体重，kg，推荐值见表 G.1；

ED_a —成人暴露期，a；推荐值见表 G.1；

BW_a —成人体重，kg，推荐值见表 G.1；

AT_{ca} —致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。

$IOVER_{nc3}$ —吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

AT_{nc} —非致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。

$IIVER_{ca2}$ —吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

VF_{gwia} —地下水中污染物进入室内空气的挥发因子，L·m⁻³。

EFI_a —成人的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1；

EFI_c —儿童的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1。

$IIVER_{nc2}$ —吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。

②模型参数

模型参数采用《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）附录 G 表 G.1 推荐值。

表7-15 地下水参数

参数名称	符号	单位	取值	来源
地下水埋深	Lgw	cm	116	实测值，取最小值

③暴露量计算

本次主要计算石油烃（C₁₀-C₄₀）暴露量。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）推荐的暴露评估推荐模型，第一类用地方式下，地下水各关注污染物暴露量见下表。

表7-16 地下水污染物不同暴露途径暴露量

单位：L 地下水 • kg-1 体重 • d-1

用地类型	暴露途径 污染物	致癌效应		非致癌效应	
		吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物
		IOVERca3	IIVERca2	IOVERnc3	IIVERnc2
第一类用地	脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	5.43E-04	3.11E-02	2.02E-03	1.16E-01
	脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.35E-03	1.35E-01	8.76E-03	5.02E-01
	脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.22E-02	1.27E+00	8.25E-02	4.73E+00
	脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.22E-02	1.27E+00	8.25E-02	4.73E+00
	芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	9.96E-07	3.71E-05	3.71E-06	1.38E-04
	芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	5.03E-07	1.42E-05	1.87E-06	5.28E-05
	芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.79E-07	3.51E-06	6.67E-07	1.31E-05
	芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	3.08E-08	1.85E-07	1.15E-07	6.90E-07

（3）毒性评估

毒性评估主要分析污染物经不同途径对人体健康的危害效应，包括致癌效应、非致癌效应、污染物对人体健康的危害机理和剂量-效应关系等。毒性评估主要工作是获取关注污染物的人体致癌及非致癌毒性参数，用于最终风险的计算。毒性评估包括污染物毒性效应分析和污染物相关参数的确定。各碳段的理化参数和毒性参数见下表（沪环土〔2020〕62号附件3和4）。

表7-17 石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段的理化参数

分段名称	分子量 (g/mol)	水中溶解度 (mg/L)	蒸汽压 (mm Hg)	亨利常数	空气中扩散系数 (m ² /s)	水中扩散系数 (m ² /s)	土壤有机碳-水分配系数 (cm ³ /g)
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.60E+02	3.40E-02	4.79E-01	1.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+05

分段名称	分子量 (g/mol)	水中溶解度(mg/L)	蒸汽压 (mm Hg)	亨利常数	空气中扩散系数 (m ² /s)	水中扩散系数 (m ² /s)	土壤有机碳-水分配系数 (cm ³ /g)
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.00E+02	7.60E-04	3.65E-02	5.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+06
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.70E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	4.00E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.30E+02	2.50E+01	4.79E-01	1.40E-01	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+03
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.50E+02	5.80E+00	3.65E-02	5.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+03
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.90E+02	6.50E-01	8.40E-04	1.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	1.58E+04
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.40E+02	6.60E-03	3.30E-07	6.70E-04	1.00E-05	1.00E-09	1.26E+05

表7-18 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 各碳段的毒性参数

分段名称	经口摄入参考剂量 (mg/kg/d)	呼吸吸入参考浓度 (mg/m ³)	参考剂量分配比例	消化道吸收因子	皮肤吸收效率因子
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01

(4) 风险表征

在暴露评估和毒性评估的工作基础上,根据关注污染物的检测数据,计算致癌风险和危害商。致癌风险表示暴露于某种致癌性物质而导致人一生中超过正常水平的癌症发病率,非致癌危害商值表示由于暴露造成的长期日摄入量与参考剂量的比值。致癌风险值超过 10^{-6} 或危害商超过 1,表示风险不可接受。

本次评价的风险值采用《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函[2019]770号)中推荐的敏感用地暴露评估模型计算单一污染物的致癌效应值和非致癌危害商。计算致癌风险和非致癌危害商值的推荐模型如下表所示。

表7-19 地下水致癌风险和危害商推荐模型

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌风险	$CR_{iov3} = IOVER_{ca3} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式 (C.3)
	危害商	$HQ_{iov3} = \frac{IOVER_{nc3} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式 (C.8)
吸入室内空气中来自地下水的气	致癌风险	$CR_{iv2} = IIVER_{ca2} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式 (C.4)

暴露途径	类别	计算公式	来源
态污染物途径	危害商	$HQ_{inv2} = \frac{IIVER_{nc2} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式 (C.9)

根据检测数据的最大值计算致癌风险和危害商，具体计算结果如下：

表7-20 地下水致癌风险和危害商计算结果

污染物	致癌风险			非致癌危害商		
	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	单一污染物总致癌风险	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	单一污染物总非致癌危害商
	CR _{io^v3}	CR _{ii^v2}	CR _n	HQ _{io^v3}	HQ _{ii^v2}	HQ _n
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	--	--	--	1.60E-04	9.18E-03	9.34E-03
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	--	--	--	7.50E-03	4.30E-01	4.37E-01
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	--	--	--	-	-	-
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	--	--	--	-	-	-
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	--	--	--	4.90E-07	1.82E-05	1.87E-05
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	--	--	--	9.90E-07	2.79E-05	2.89E-05
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	--	--	--	-	-	-
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	--	--	--	-	-	-
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--	--	--	7.66E-03	4.39E-01	4.47E-01

由上表可知，在第一类用地暴露情景下，本地块地下水不作为饮用水，也无清洗等其他用途，不具有工业和农业用水等使用功能，地下水不存在饮用和皮肤接触这两个暴露途径，无人体健康风险，地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）考虑吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物两条暴露途径，本地块地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）无致癌风险、非致癌危害商小于 1，健康风险未超出可接受水平。

7.4.3.3 地下水检测结果评价

本次调查地块内地下水受检样品除浊度、总硬度外，其余指标均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类水质标准限值要求，可萃取性石油烃(C₁₀-C₄₀) 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）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值。

本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为**住宅用地（R21）**，地下水不会被开采使用，经风险评估，地块内地下水浊度、总硬度均为一般化学指标，无暴露途径，无人体健康风险，地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）健康风险未超过可接受水平。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

7.4.4 质控样结果分析

本次检测单位对整个调查项目过程实施了质量控制工作，从采样准备、采样过程、土孔钻进、水井建设、洗井、样品采集、保存、运送和流转，样品测定过程的准确度、精密度等均进行了有效的质量控制，能够满足检测项目对质量保证和质量控制的要求。实验室内部质控主要包括空白试验、准确度控制和精密度控制等。主要结果分析如下：

（1）空白试验：本调查每批样品均做了空白试验，土壤样品和地下水空白样品测试结果均低于方法检出限，样品测定结果有效。

（2）精密度控制：本次调查共采集土壤样品 44 个，土壤平行样品 5 个，现场平行样质控比例 11.36%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，检测结果均满足相对应标准，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）中的第一类用地筛选值、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值，土壤平行样测定结果满足质控

要求。

本次调查共采集地下水样品 5 个，平行样 1 个，现场平行质控样比例 20%，满足不少于地块总样品数的 10%要求，地下水平行样测定结果满足质控要求。检测结果表明，地下水质控样品中除浊度、总硬度超标外，其余均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值、美国 EPA 通用筛选值或（沪环土〔2020〕62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值。

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。

8 结论和建议

8.1 结论

崇贤新城陆家桥 C-6 地块位于浙江省杭州市临平区崇贤街道，四至范围：地块东至崇文街，南至龙腾街，西至星河南路，北至星河南路，地块总面积为 27539m²。根据地块历史卫星影像、人员访谈及现场踏勘了解，调查地块历史为农用地、项目部、售楼部等，地块及周边未发生过污染事故，地块内未发现明显污染痕迹。

调查地块规划用地类型为**住宅用地（R21）**，根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）内相应的规定，本次调查地块属于第一类用地，对应浙环发 21 号文中甲类用地。

本次调查地块内共布设 10 个土壤采样点，地块外布设 1 个土壤对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集并送检土壤样品 49 个（含 5 个平行样）。本次调查土壤检测项目共 47 项（pH 值、土壤基本项目 45 项、其他特征污染因子 1 项：石油烃（C₁₀-C₄₀））。

根据前期调查及检测数据分析，对照点土壤检测结果和地块内各点位土壤样品中可检出指标检测结果均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值、《浙江省地方标准建设用土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值等相关标准，地块内土壤环境质量状况满足第一类用地要求，后续无需针对土壤进一步开展详细调查及风险评估工作。

本次调查地块内共布设 4 个地下水采样点，地块外布设 1 个地下水对照点（位于调查地块东南侧约 290m 处），共采集地下水样品 6 个（含 1 个平行样品）。地下水检测项目共 68 项（地下水常规及重金属指标 29 项、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项、其他特征污染因子 1 项：石油烃（C₁₀-C₄₀））。

根据前期调查及检测数据分析，地块内地下水受检样品除浊度、总硬度外，其余可检出指标检测结果均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类水质标准限值要求，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）低于沪环土〔2020〕62 号附件 5 上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值。本次调查地块及周边地下水为非饮用水源，后期规划为住宅用地（R21），地下水不会

被开采使用。因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受，后续无需针对地下水进一步开展详细调查及风险评估工作。

综上所述，崇贤新城陆家桥 C-6 地块满足规划用地要求，本次初步调查可结束，无需开展进一步详细调查，地块可安全开发利用。

8.2 建议

根据本次调查结论，针对本地块提出如下建议：

（1）本次调查地块在后续土地利用开发过程中若涉及土壤开挖，应加强开挖土壤监管及管控，不可随意堆放，建议按照相关要求进一步规范处置和利用。地块内地下水部分指标含量偏高，后续地块开发建设过程中应严密监管地下水的抽取、存放及使用，禁止作为生活饮用水，其他用途需根据现状水质情况确定。后续开发建设过程中地块内的地下水不可直接排放，需经处理达标后再进行纳管或采取其他合理的排放方式。

（2）后续地块开发利用过程中建设单位需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对地块土壤及地下水造成污染。

（3）本报告仅针对调查期间调查范围内土壤和地下水环境状况进行调查和评价，不能体现本次调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。建议今后在本地块开发过程中做好环境保护工作，防止土壤和地下水污染的发生。

（4）若地块在后期开发建设过程中发现地下填埋或污染情况等，需立即停止施工，并上报环保管理部门，开展进一步调查并采取防止污染扩散的措施。

8.3 不确定性分析

造成调查结果不确定性的来源：主要包括早期历史影像较少、污染识别的全面性、人员活动等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。

地块目前为闲置空地，地块内及周边早期历史影像较少，2000 年以前历史主要通过人员访谈了解，可能存在信息差，污染物识别可能存在一定不确定性，结合现场走访了解地块内及周边历史使用情况较简单，本次调查采样布点及检测指标已充分考虑地块内及周边可能的污染影响。

本报告结果基于现场采样点位的调查和检测结果，报告结论基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、费用以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表场地内的极端情况。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。

综上所述，本次调查基于多方面原因存在一定不确定性，但用地情况简单，受污染可能性较小，以上不确定性未对本次调查结论产生影响，崇贤新城陆家桥 C-6 地块可以作为第一类用地开发利用。

附表：浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查自查表

附件

附件 1：地块规划文件

附件 2：现场踏勘记录表

附件 3：人员访谈记录表

附件 4：现场采样记录单（含测绘报告）

附件 4.1：采样记录单

附件 4.2：地下水补充采样记录单

附件 5：检测报告

附件 6：质控报告（含采样照片）

附件 7：检测单位资质及能力附表

附件 8：建设用地土壤污染状况调查质量控制记录表

附件 9：函审专家意见及修改说明清单

附件 10：报告第一次评审专家评审意见及修改清单

附件 11：报告第二次评审专家评审意见及修改清单

附件12：技术审查报告