



路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块 土壤污染状况初步调查报告

浙江泰诚环境科技有限公司

ZHEJIANGTAICHENGENVIRONMENTALTECHNOLOGYCO.,LTD

二〇二四年一月

目 录

摘要	1
第 1 章 概况	1
1.1 背景介绍	1
1.1.1 调查缘由	1
1.1.2 前期工作概况	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规与政策文件	1
1.2.2 技术规范	3
1.2.3 国家与地方标准	3
1.2.4 其他相关文件	4
1.3 调查原则	4
1.4 调查范围	4
1.5 调查目的和重点	5
1.5.1 调查目的	5
1.5.2 调查重点	5
1.6 主要工作程序	5
1.6.1 资料收集与分析	6
1.6.2 现场踏勘	6
1.6.3 人员访谈	6
1.6.4 编制方案	6
1.6.5 现场采样	6
1.6.6 数据评估和结果分析	7
1.7 技术路线	7
第 2 章 区域基本情况	8
2.1 自然环境概况	8
2.1.1 地理位置	8
2.1.2 地质地貌	8
2.1.3 气候特征	9
2.1.4 水文特征	9
2.1.5 饮用水水源地分布	10
2.1.6 地下水使用情况	10
2.2 社会经济概况	11
2.3 “三线一单”生态环境分区	11
2.4 地块及其周边区域规划情况	12
2.4.1 土地利用现状	12
2.4.2 地块规划	12
2.4.3 地块周边规划	13
2.5 周边敏感目标	14
第 3 章 地块基本概况	16
3.1 地块概况	16

3.1.1	地块相关环境调查资料	16
3.1.2	地块历史信息	16
3.1.3	地块目前现状	21
3.2	现场踏勘及人员访谈	24
3.2.1	有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析	24
3.2.2	各类槽罐内的物质和泄漏评价	24
3.2.3	固体废物和危险废物处理评价	24
3.2.4	管线、沟渠泄漏评价	24
3.2.5	与污染物迁移相关的环境因素分析	25
3.3	地块周边情况调查	25
3.4	潜在污染源分析	26
3.4.1	疑似污染区域识别	26
3.4.2	周边区域对本地块的影响	30
3.4.3	关注污染物识别	30
3.5	第一阶段调查结果分析	30
3.5.1	不确定性分析	30
3.5.2	第一阶段调查结论	31
第 4 章	地块土壤和地下水监测方案	32
4.1	地块污染源及污染因子分析	32
4.2	区域水文地质条件	32
4.3	地块布点方案	36
4.4	监测布点小结	42
第 5 章	土壤和地下水样品采集	43
5.1	现场采样质量保证和质量控制	43
5.1.1	现场采样技术	44
5.1.2	现场质量控制	59
5.1.3	样品保存、运输及流转	60
5.2	实验室检测	62
5.2.1	土壤样品制备	62
5.2.2	样品预处理方法	62
5.2.3	样品制备质量控制	68
5.2.4	实验室检测过程	69
5.3	质控结论	82
第 6 章	土壤、地下水污染分析与评价	83
6.1	土壤污染现状分析与评价	83
6.1.1	评价标准	83
6.1.2	监测结果分析与评价	84
6.2	地下水污染现状分析与评价	87
6.2.1	评价标准	87
6.2.2	监测结果分析与评价	88
6.3	地表水、底泥环境现状分析	93
6.4	检出污染物污染源解析	94
第 7 章	地块调查结论	95
7.1	结论	95

7.2 不确定性分析.....	96
7.3 建议.....	96

摘要

一、基本情况

地块名称：路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块

占地面积：165492 平方米

地理位置：台州市路桥区龙头王村（邮电东路以南）

中心经纬度：东经 121.389053°，北纬 28.581741°

土地使用权人：台州市路桥区人民政府路桥街道办事处

地块土地利用现状：城镇建设用地

现场踏勘现状：空地

规划用地性质：二类居住用地和公共绿地

调查缘由：根据《台州市路桥分区LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》，本地块规划为二类居住用地和公共绿地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），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。本地块用途变更为居住用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

二、第一阶段调查

第一阶段调查工作开展时间为 2023 年 6 月 14 日~2023 年 9 月 7 日。根据人员访谈及相关资料查询，地块历史主要涉及工业企业、仓库、住宅和农田，涉及工业企业行业主要为水产品加工和金属制品业。根据人员访谈了解地块历史上无固体废弃物的堆放和填埋且未发生过环境污染事故。

根据现场踏勘，本地块南侧为仓库和住宅，西侧为住宅、商铺和泰隆街，北侧为邮电东路，隔路为商铺，东侧为吉利大道，隔路为住宅。

根据对本地块历史及现状情况以及周边进行调查分析，本地块涉及的关注污染物为氨氮、石油烃、锌、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。为了解地块内土壤及地下水环境现状，本地块进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。在此基础上于 2023 年 9 月编制完成《路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查采样方案》并经函审后开展初步采样调查。

三、初步采样调查

第二阶段土壤污染状况调查初步采样时间为2023年9月12日~2023年9月18日，共布设17个土壤监测点位，地块内设置16个土壤监测点（14个柱状样采样点，2个表层样采样点），柱状样采样点各采集4个剖面样品，表层样采样点采集1个表层样品，设置1个对照点，采集1个土壤样品，共采集土壤样品为59个，地块内土壤和对照点检测项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的45项基本项目和特征因子，包括pH、铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、铬、六价铬、石油烃、氟化物、VOCs（共27项）、SVOCs（共17项，含邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）；共布设地下水监测井7口，地块内布设地下水监测井6口，设置1个对照点监测井，各采集1个地下水样品，共采集地下水样品7个，检测项目包括地下水常规因子、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的45项基本项目和特征因子，包括水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、pH、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、总磷、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、可萃取性石油烃、VOCs（共27项）、SVOCs（共17项，含邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）。

根据样品检测分析结果：

（一）本次土壤检测项目共56项，检出污染物共12项（不含pH），分别为铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。其中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯均未超出《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“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

（二）对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本地块地下水质量综合类别为V类，V类指标为浊度、氯化物、氨氮、铁和铝，检出毒理学指标中（参照根

据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））硝酸盐氮、氟化物、硒、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷、挥发酚、碘化物、锰在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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）》中第一类用地筛选值，邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，因此无需进行人体健康影响分析。

四、初步调查结论

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），本次地块内土壤样品中污染物含量低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，不属于污染地块。地块规划为二类居住用地和公共绿地，可直接用于“第一类用地”利用。

第 1 章 概况

1.1 背景介绍

1.1.1 调查缘由

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块位于台州市路桥区龙头王村（邮电东路以南），占地面积为 165492 平方米。地块历史主要涉及工业企业、仓库、住宅和农田，涉及工业企业行业主要为水产品加工和金属制品业。根据《台州市路桥分区 LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050 规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》，本地块规划为二类居住用地和公共绿地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），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。本地块用途变更为二类居住用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

1.1.2 前期工作概况

我单位在接受委托后，立即组织专业技术人员对企业现场进行了踏勘，收集该地块历史生产情况等相关资料，在此基础上确定了本地块土壤、地下水及地表水污染监测采样点位和污染物监测指标，于 2023 年 9 月编制完成《路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查采样方案》并经专家函审，根据方案开展现场采样及样品检测工作，在此基础上结合土壤、地下水及地表水检测结果，编制完成《路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告》，为地块后续开发利用提供依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规与政策文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日起施行；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》2017 年修订，2018 年 1 月 1 日起施行；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年修正，2018年10月26日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年修订，2018年12月29日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年修订，2020年9月1日起施行；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》2017年修订，2017年10月1日起施行；
- (8) 《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），2016年5月28日；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日起施行；
- (10) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号），2017年1月1日；
- (11) 《地下水保护利用管理办法》，2023年6月8日；
- (12) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》（公告2022年第17号），2022年7月8日；
- (13) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（公告2022年第17号），2022年7月8日；
- (14) 《地下水管理条例》（国令第748号），2021年12月1日；
- (15) 《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47号），2016年12月29日；
- (16) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年2月10日修订；
- (17) 《浙江省水污染防治条例》，2017年11月30日修订；
- (18) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017年9月30日修订。
- (19) 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），2021年12月28日；
- (20) 《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保〔2018〕115号），2018年12月4日；
- (21) 《台州市土壤污染综合防治先行区建设工作领导小组办公室关于印发〈台州市土壤、地下水和农业农村污染防治2022年工作计划〉的通知》（台土防治办〔2022〕3

号)；

(22) 关于印发《台州市建设用地土壤污染状况调查评审指南(2022年版)》的通知(台环函〔2022〕11号)，2022年1月26日；

(23) 上海市生态环境局关于印发《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)》的通知(沪环土〔2020〕62号)，2020年3月26日。

1.2.2 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；
- (4) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(2014)；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；
- (7) 《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；
- (8) 《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
- (10) 《浙江省场地环境调查技术手册(试行)》，2012.12；
- (11) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发[2008]39号)；
- (12) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号)；
- (13) 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告(2017年第72号)，2017年12月15日；
- (14) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)。

1.2.3 国家与地方标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (3) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(浙江省DB33/T892-2022)。

1.2.4 其他相关文件

- (1) 《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016-2020）；
- (2) 《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.7）。

1.3 调查原则

1、针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

2、规范性原则

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

3、可操作性原则

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

1.4 调查范围

本次调查地块位于路桥区路桥街道龙头王村，西至泰隆街，北至邮电东路，东至吉利大道，南至内部道路。地块占地 165492 平方米，调查范围如图 1.4-1 所示，根据本地块红线图，地块拐点坐标如表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 拐点坐标

点位	经度	纬度
1	121°23'8.62114"	28°34'55.26490"
2	121°23'10.98685"	28°34'55.20696"
3	121°23'11.97176"	28°34'55.53526"
4	121°23'33.62040"	28°34'58.04581"
5	121°23'33.50453"	28°34'57.58233"
6	121°23'34.14182"	28°34'56.92572"
7	121°23'33.31141"	28°34'44.93303"
8	121°23'32.47134"	28°34'44.17021"
9	121°23'28.55103"	28°34'43.76466"
10	121°23'28.20341"	28°34'44.78819"
11	121°23'28.26135"	28°34'45.54135"
12	121°23'29.14004"	28°34'46.27521"
13	121°23'29.99942"	28°34'46.57454"
14	121°23'30.79121"	28°34'47.30840"
15	121°23'30.84914"	28°34'48.25468"
16	121°23'30.69465"	28°34'49.56789"
17	121°23'27.06401"	28°34'49.62582"
18	121°23'27.00608"	28°34'48.87266"

点位	经度	纬度
19	121°23'22.54502"	28°34'48.79541"
20	121°23'22.15879"	28°34'50.18587"
21	121°23'21.59874"	28°34'50.03138"
22	121°23'21.34769"	28°34'51.01628"
23	121°23'18.39297"	28°34'50.84247"
24	121°23'18.14191"	28°34'47.92638"
25	121°23'12.63802"	28°34'46.88354"
26	121°23'12.25178"	28°34'51.22871"
27	121°23'8.85288"	28°34'50.99697"



图 1.4-1 拐点坐标图

1.5 调查目的和重点

1.5.1 调查目的

通过对地块历史使用情况的调查及地块环境污染现状监测，了解本地块存在的环境问题，并根据土地利用现状，提出相应的建议。

1.5.2 调查重点

重点调查地块历史使用情况，分析地块及周围区域可能存在的主要环境问题、污染源及污染区域，结合地块监测结果，评价该地块污染物种类、范围以及土壤、地下水污染现状。

1.6 主要工作程序

本次调查内容包括地块的土壤、地下水和地表水。根据《建设用地土壤污染状况

调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《浙江省场地环境调查技术手册(试行)》的有关规定,本地块土壤污染状况调查工作分两阶段进行。第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段,以确认地块内及周围区域可能存在的污染源,判断地块是否受到污染及采样监测的必要性;第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段,以确定地块的污染种类、程度和范围为目标。

1.6.1 资料收集与分析

本次地块调查收集了地块历史及现状使用资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息。根据历史资料的调查,分析可能污染源及污染区域。

1.6.2 现场踏勘

本次调查现场踏勘主要以地块为主,重点勘查了地块涉及生产活动分布情况,同时查看了地块周边区域。对于在调查前地块的历史,更多地需要对其历史资料的收集分析以及对地块知情人的访谈。

1.6.3 人员访谈

根据收集的资料及现场踏勘的结果,采取当面交流或电话等方法进行人员访谈,通过对附近居民、当地政府相关单位人员以及当地生态环境部门相关工作人员的咨询,了解地块涉及的历史生产情况。

1.6.4 编制方案

根据历史资料分析、现场踏勘以及人员访谈,制定采样分析工作计划包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等主要任务。

1.6.5 现场采样

(1) 采样前的准备:配置 GPS、XRF(X 射线荧光光谱快速检测仪)、PID(光化电离传感快速检测仪)、调查信息记录设备、监测井的建井材料、土壤、地下水及地表水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。

(2) 定位:根据监测方案,采用卷尺、RTK 测量仪等工具在现场确定采样点的具体位置,并在采样布点图中标出。

(3) 土壤样品的采集:根据相关文件要求结合 XRF 和 PID 数据以及土柱实际情况采集一定深度的土壤样品。

(4) 地下水样品的采集：通过监测井的建设来采集地下水，监测井建设结束后及时进行洗井。

(5) 其他注意事项：采取质量保证和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。采取必要措施避免污染物在环境中扩散。

(6) 样品追踪管理：建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

1.6.6 数据评估和结果分析

(1) 实验室检测分析：委托有资质的实验室进行样品检测分析。

(2) 数据评估：整理地块调查信息和检测结果，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性。

(3) 结果分析：根据地块内土壤和地下水检测结果进行统计分析，确定地块关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

1.7 技术路线

本次调查技术路线如图1.7-1所示。

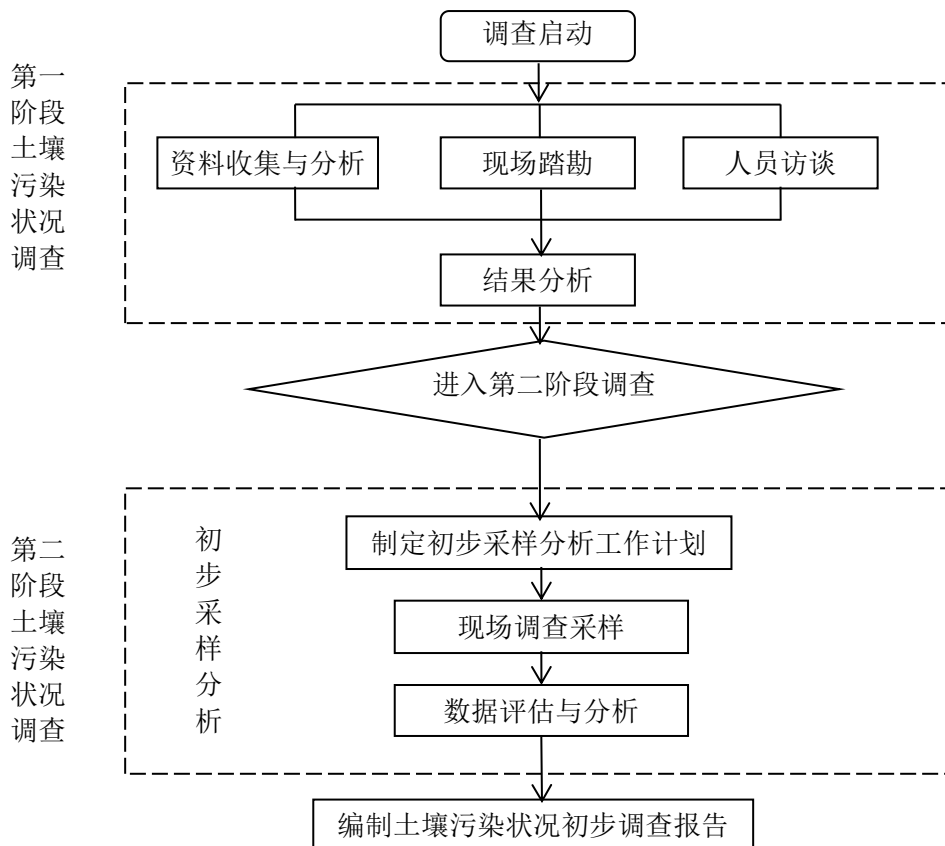


表 1.7-1 地块调查技术路线图

第 2 章 区域基本情况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

台州市路桥区地处浙江中部沿海我国黄金海岸中段，位于北纬 $28^{\circ}27' \sim 28^{\circ}38'$ 和东经 $121^{\circ}13' \sim 121^{\circ}40'$ 。区域内有山区、丘陵、海域和岛屿，三面环山，一面傍海，即东濒东海，南接温岭市，西邻黄岩区，北接椒江，地形呈东西向狭长，陆地东西最长 33.3km，南北最宽 18.8km，内陆总面积 274km²。

本地块位于台州市路桥区路桥街道龙头王村，南侧为仓库和住宅，西侧为住宅、商铺和泰隆街，北侧为邮电东路，隔路为商铺，东侧为吉利大道，隔路为住宅。地块周边环境概况见下图。西至泰隆街，北至邮电东路，东至吉利大道，南至内部道路。



图 2.1-1 地块周边环境概况图

2.1.2 地质地貌

台州市路桥区背山面海，低山丘陵与平原相间，土地肥沃，呈“水乡泽国”风貌。西部多山，东部系大片平原，地形以平原为主，属温黄平原的中心部分，整个地势西高东低，形成山、平原、海梯度递增的地貌格局。境内平原系灵江泥沙冲积和海水沉积形成，平均海拔 3m 左右。

路桥区所处大地构造为浙东南褶皱系，区域构造以断裂构造为主，发育有 NNE 向、NE 向二组不同方向断裂，构成了本区构造的基本格局，影响较大的为温州-镇海北北东向大断裂和泰顺-黄岩北东向大断裂。

路桥境内分布大量中生界陆相火山岩系，第四系主要分布在温黄平原，山间盆地，岩性主要为砾石、砂砾、粘土、淤泥等。

2.1.3 气候特征

路桥区气候温和，具有明显的亚热带季风性湿润气候特征，温暖湿润，冬夏长，春秋短，四季分明，雨水充足，光照适宜。但受灾害性天气影响较频繁，灾害性天气主要有热带气旋（台风）、暴雨、干旱等，以台风影响最为严重。

主要气候特征如下：

常年主导风向 NW

多年平均风速 2.4m/s

年平均气温 16.6~17.3℃

极端最低气温-9.9℃

极端最高气温 41.7℃

多年平均降雨量 1480~1530mm

降水日数 140~180 天

年平均水面蒸发量 900~1100mm

年平均陆面蒸发量 550~850mm

相对湿度 73~83%

无霜期 235~300 天

年日照时数 1805~2036 小时

2.1.4 水文特征

区内河川纵横交错，大、小河流 100 余条，统属金清水系，主要河流有金清港、南官河、山水泾、永宁河、长浦、青龙浦、新桥浦、一条河、二条河、三条河、五条河、七条河、八条河、九条河、十条河等。本项目附近地表水体主要是九条河、十条河等。

金清港发源于温岭市、黄岩区交界的太湖山东南麓，东行至大溪后进入平原河网地区，原经金清闸至黄岩西门口入海，因滩涂外延，金清闸港外淤塞，1991 年改由

剑门港出海，金清港河长 55km，流域面积 1173km²。长浦河自黄岩永宁河至七条河，全长 11.5km，河宽 18m，水深 3m。一条河自椒江管家至长浦河，长 8km，河宽 21m，水深 3.6m。三条河自椒江窑场至长浦河口 9.8km，河宽 20m，水深 3.6m；长浦河口至五丰闸长 8.5km，河宽 20m，水深 3.6m。七条河自椒江窑场至长浦河口 10km，长浦河口至五洞闸长 9.8km，河宽 24m，水深 4.5m。九条河，河自岩头至沙北乡，南端与高闸浦相接，长约 4km，河宽 17~20m，水深 2.5m，最大泄流量 5.3m³/s，调蓄能力 4.86 万 m³。

2.1.5 饮用水水源地分布

根据《台州市饮用水水源环境保护规划》（2016年-2020年），本区域无饮用水水源地，无饮用水水源补给区。本区域深层孔隙承压水在历史时期曾为当地主要供水水源，目前暂未开采，但仍作为应急供水水源地保护。深层孔隙承压水基本不受环境污染影响。本区域浅层孔隙地下水不作为饮用水。

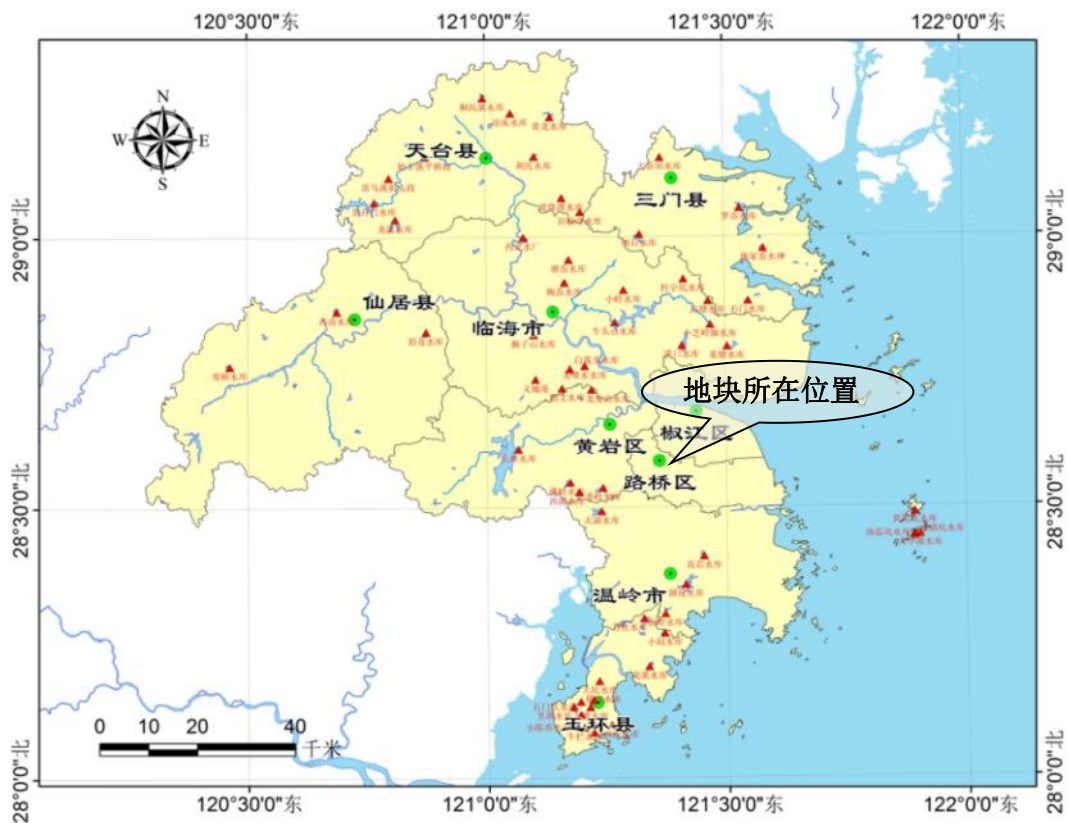


图 2.1-2 台州市饮用水水源地位置

2.1.6 地下水使用情况

根据当地实际情况可知，地块及周边地下水不作为饮用水。本地块以及周边区域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。

2.2 社会经济概况

2022年，路桥区实现地区生产总值757.00亿元，按可比价格计算，比上年增长3.7%。分产业看，第一产业增加值15.70亿元，增长4.5%；第二产业增加值292.98亿元，增长2.6%；第三产业增加值448.32亿元，增长4.5%。三次产业增加值结构为2.0：38.9：59.1。

2.3 “三线一单”生态环境分区

根据《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.8），本地块属于“台州市路桥中部产业集聚重点管控单元”（环境管控单元编码：ZH33100420076），该管控单元的相关要求如下：

1、空间布局约束

优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。

合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。

2、污染物排放管控

严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加强路桥污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进重点行业VOCs治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。

3、环境风险防控

定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行

监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。

4、资源开发效率

推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。

2.4 地块及其周边区域规划情况

2.4.1 土地利用现状

根据地块土地利用现状图（第三次全国国土调查数据），本地块土地利用现状为城镇建设用地。

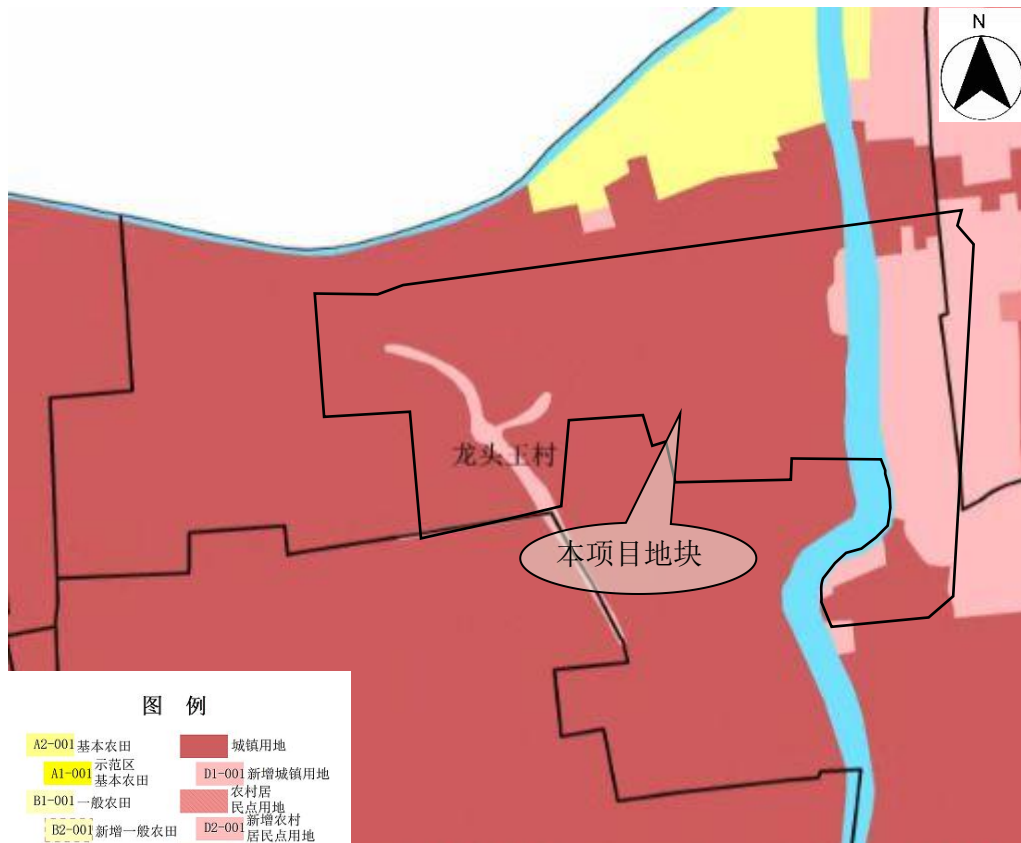


图 2.4-1 地块土地利用现状图（第三次全国国土调查数据）

2.4.2 地块规划

根据《台州市路桥分区 LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050 规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》，本地块规划为二类居住用地和公共绿地，具体见下图。

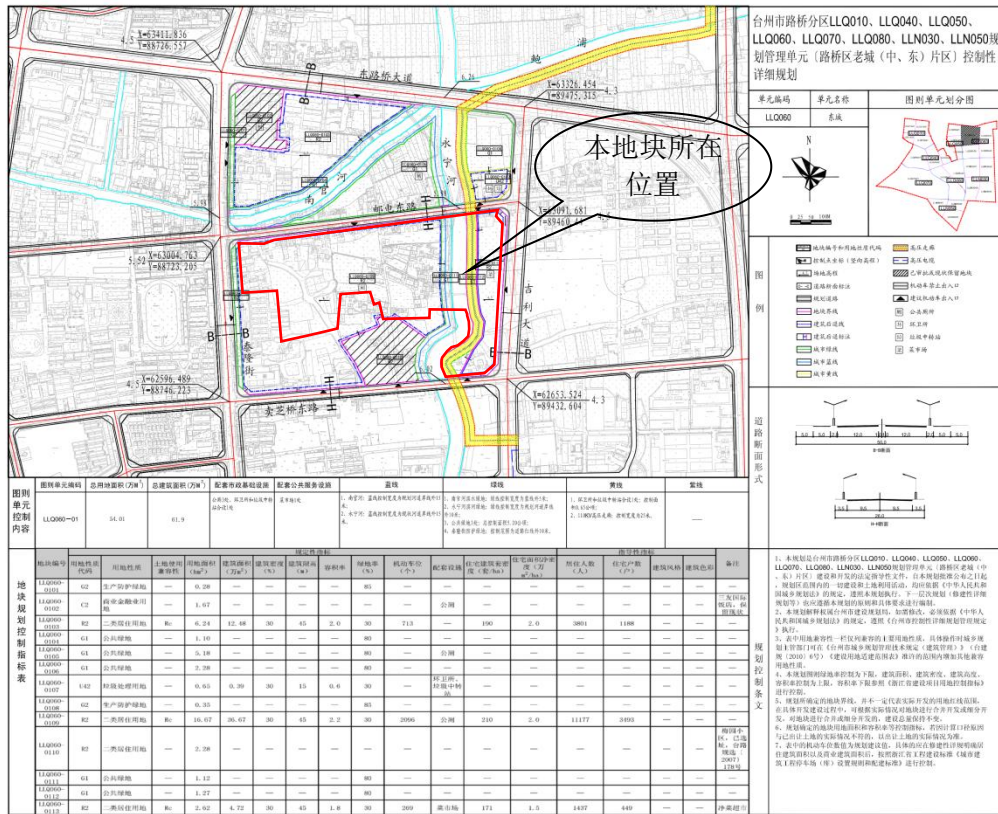


图 2.4-2 地块控制性详细规划

2.4.3 地块周边规划

根据《台州市城市总体规划（2004-2020年）2017年修订》，本地块东侧、西侧和南侧规划为居住用地，北侧规划为绿地，具体见下图。



图 2.4-3 《台州市城市总体规划（2004-2020年）2017年修订》

2.5 周边敏感目标

根据《建设用地区域土壤污染状况调查技术导则》，对地块周边敏感目标进行排查，地块及周边区域无湿地、历史遗迹等敏感区域，本地块一公里范围内主要敏感目标为居民区、学校、医院、幼儿园、农用地和地表水，具体见表 2.5-1、图 2.5-1。

表 2.5-1 地块周边主要敏感目标

序号	名称	方位	最近距离 (m)
1	教师新村	西南侧	紧邻
2	龙头王村	西侧	紧邻
3	梅苑小区	南侧	紧邻
4	台州市建筑工程学校	西侧	114
5	银丰花园	西南侧	300
6	永跃花园	西南侧	293
7	海鹰幼儿园	西侧	544
8	台州市路桥区成人中专	西侧	508
9	月河名邸	西侧	415
10	新时代古街幼儿园	西侧	695
11	七巧板幼儿园	南侧	644
12	城东幼儿园	南侧	163
13	章苑社区	西南侧	655
14	台州市路桥小学	西侧	592
15	永跃村	南侧	753
16	上马小区	南侧	405
17	秀水铭苑	南侧	901
18	台州市路桥区阳光学校	东南侧	456
19	辽洋西苑	东侧	150
20	东红小区	东侧	145
21	辽洋村	东侧	741
22	路桥慈宁医院	东南侧	900
23	路桥区天长学校	南侧	619
24	浙江省台州市路桥启超中学	东南侧	588
25	挡港桥村	东北侧	673
26	鸿南社区	北侧	806
27	台州国际塑料城住宅区	北侧	639
28	河畔人家	北侧	343
29	路东村	北侧	795
30	松塘村	北侧	579
31	明日花苑	西北侧	825
32	洋张村	西北侧	912
33	启昊·玉峰广场	西北侧	208
34	上马村	南侧	711
35	农田	北侧	20
36	河流	北侧	5

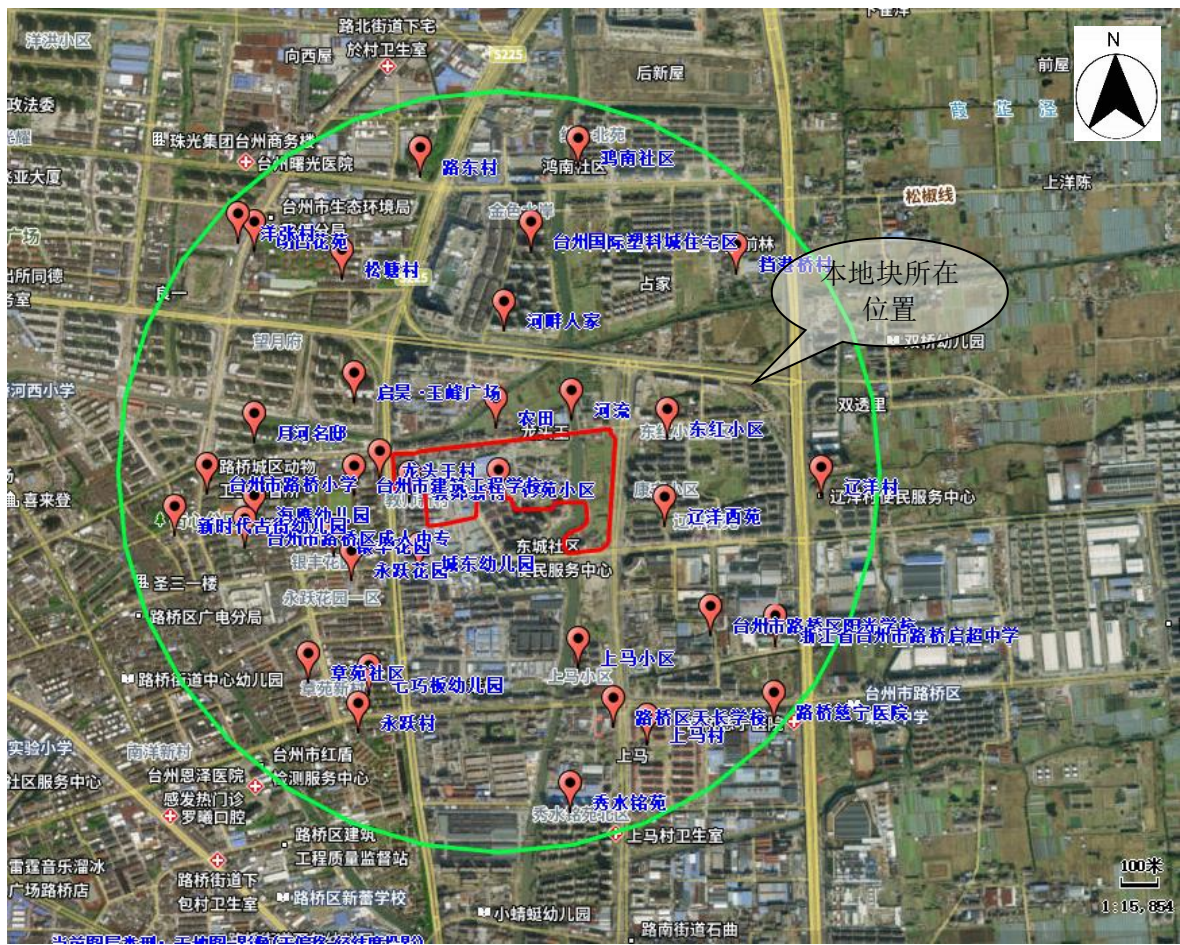


图 2.5-1 地块周边 1km 范围敏感目标情况

第 3 章 地块基本概况

3.1 地块概况

3.1.1 地块相关环境调查资料

本地块收集的资料主要有地块红线图、人员访谈情况《台州市路桥分区 LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050 规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》、全国第二次污染源普查资料、排污许可资料、地块现状情况以及地块历史影像资料等。

3.1.2 地块历史信息

本地块在 20 世纪 80 年代前为住宅和农田，20 世纪 80 年代后陆续有仓库、工业企业等在本地块从事仓储及生产加工活动，其中工业企业涉及的行业主要为金属制品加工、水产品加工、自来水生产和供应、电器设备修理、汽车修理与维护等。根据人员访谈，历史上无固体废弃物堆放，未发生过突发环境事故。

本地块涉及仓储及工业生产加工活动区域分布情况见图 3.1-1，相关企业历史情况详见表 3.1-1。



图 3.1-1 地块历史企业分布图

表 3.1-1 地块内涉及工业活动区域历史情况一览表

地块名称	时间	土地使用情况	面积 (m ²)	构筑物情况	历史使用情况	主要生产工艺
龙头王汽修	2008 年之前	农田	1039	/	农田	/
	2008 年至 2018 年	钢铁仓库		地面硬化	主要从事钢铁仓储	/
	2018 年至 2023 年	龙头王汽修		地面硬化	主要从事汽车修理(无喷漆)	汽车修理
原台州市路桥北极水产冷藏有限公司	1998 年之前	住宅、农田	1952	/	住宅、农田	/
	1998 年至 2003 年	台州市路桥北极水产冷藏有限公司		地面硬化	主要从事鱼类加工、冷藏	清洗-冷冻
	2003 年至 2023 年	板材仓库		地面硬化	主要从事板材仓储	/
空压机维修个体户	2014 年之前	农田	144	/	农田	/
	2014 年至 2018 年	板材仓库		地面硬化	主要从事板材仓储	/
	2018 年至 2023 年	空压机维修个体户		地面硬化	主要从事空压机维修	空压机维修
变速器修理个体户	2009 年之前	农田	128	/	农田	/
	2009 年至 2018 年	食品仓库		/	矿泉水等食品仓储	/
	2018 年至 2023 年	变速器修理个体户		地面硬化	主要从事变速器维修	变速器维修
废品回收站	2012 年之前	荒地	2873	/	荒地	/
	2012 年至 2020 年	停车场		/	停车场	/
	2020 年至 2023 年	废品回收		加工区域地面硬化	主要从事塑料薄膜、纸板等废品回收	回收-打包

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

地块名称	时间	土地使用情况	面积 (m ²)	构筑物情况	历史使用情况	主要生产工艺
玩偶加工厂	2012 年之前	荒地	1952	/	荒地	/
	2012 年至 2022 年	停车场		/	停车场	/
	2022 年至 2023 年	玩偶加工厂		加工区域地面硬化	主要从事玩偶加工	手工缝制
双庆摩托车驾校	2006 年之前	荒地	/	/	荒地	/
	2006 年至 2018 年	变速器修理个体户	1242	地面硬化	主要从事变速器维修	变速器维修
		铁皮加工经营部	1407	地面硬化	主要从事铁皮加工	开卷剪切-冲压
		台州市路桥永大兴金属有限公司	1590	地面硬化	主要从事铁皮加工	开卷剪切-冲压
		铁皮仓库	147	地面硬化	主要储存铁皮加工经营部铁皮	/
2018 年至 2023 年	双庆摩托车驾校	/	/	/	/	
原路东自来水厂	1983 年之前	住宅	569	/	住宅	/
	1983 年至 2009 年	路东自来水厂		地面硬化		
	2009 年至 2021 年	闲置		地面硬化	/	/
	2021 年至 2023 年	台州市路桥益民非食用冰商行		地面硬化	主要从事食用冰制造	灌装-冷冻
台州路桥万里行汽车汽配有限公司	2010 年之前	农田	753	/	农田	/
	2010 年至 2014 年	台州路桥万里行汽车汽配有限公司		地面硬化	主要从事机动车修理	机动车修理
	2014 年至 2023 年	闲置		地面硬化	/	/

地块名称	时间	土地使用情况	面积 (m ²)	构筑物情况	历史使用情况	主要生产工艺
布料仓库	2009 年之前	荒地	243	/	荒地	/
	2009 年至 2017 年	布料仓库		地面硬化	主要从事布料仓储	
	2017 年至 2023 年	闲置		/	/	/
五金仓库	2009 年之前	荒地	543	/	荒地	/
	2009 年至 2018 年	五金仓库		地面硬化	主要从事五金仓储	
	2018 年至 2023 年	闲置		/	/	/
玻璃仓库	2012 年之前	荒地	2449	/	荒地	/
	2012 年至 2017 年	物流中心		/	主要从事货物运输、仓储	/
	2017 年至 2023 年	玻璃仓库		地面硬化	主要从事玻璃仓储	/
章杨物流	2009 年之前	农田	18059	/	农田	/
	2009 年至 2023 年	章杨物流		/	主要从事货物运输、仓储	/
正新轮胎	2005 年之前	住宅	280	/	农田	/
	2005 年至 2010 年	闲置		/	/	/
	2010 年至 2020 年	正新轮胎		地面硬化	主要从事轮胎仓储和销售	/
	2020 年至 2023 年	停车场		/	/	/

注：其他区域为住宅和农田，住宅地面硬化，农田区域土壤裸露。

3.1.3 地块目前现状

根据 2023 年 9 月 4 日现场踏勘，目前地块内涉及工业企业（如龙头王汽修、原台州市路桥北极水产冷藏有限公司、废品回收站、台州市路桥益民非食用冰商行等）和仓储用地（章杨物流、各类仓库）生产设备及构筑物均已完全拆除，现状为空地，地面未硬化，东侧居民区及双庆摩托车驾校尚未拆除。本地块除生活污水管线和雨水管线以外，不涉及其他地下及半地下设施，现场除少量建筑垃圾以外无固体废物遗留。

表 3.1-2 地块概况信息一览表

地块名称	路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块				
地块地址	路桥区路桥街道龙头王村		地块面积	165492 平方米	
拐点坐标	1	121° 23' 8.62114"	28° 34' 55.26490"		
	2	121° 23' 10.98685"	28° 34' 55.20696"		
	3	121° 23' 11.97176"	28° 34' 55.53526"		
	4	121° 23' 33.62040"	28° 34' 58.04581"		
	5	121° 23' 33.50453"	28° 34' 57.58233"		
	6	121° 23' 34.14182"	28° 34' 56.92572"		
	7	121° 23' 33.31141"	28° 34' 44.93303"		
	8	121° 23' 32.47134"	28° 34' 44.17021"		
	9	121° 23' 28.55103"	28° 34' 43.76466"		
	10	121° 23' 28.20341"	28° 34' 44.78819"		
	11	121° 23' 28.26135"	28° 34' 45.54135"		
	12	121° 23' 29.14004"	28° 34' 46.27521"		
	13	121° 23' 29.99942"	28° 34' 46.57454"		
	14	121° 23' 30.79121"	28° 34' 47.30840"		
	15	121° 23' 30.84914"	28° 34' 48.25468"		
	16	121° 23' 30.69465"	28° 34' 49.56789"		
	17	121° 23' 27.06401"	28° 34' 49.62582"		
	18	121° 23' 27.00608"	28° 34' 48.87266"		
	19	121° 23' 22.54502"	28° 34' 48.79541"		
	20	121° 23' 22.15879"	28° 34' 50.18587"		
	21	121° 23' 21.59874"	28° 34' 50.03138"		
	22	121° 23' 21.34769"	28° 34' 51.01628"		
	23	121° 23' 18.39297"	28° 34' 50.84247"		
	24	121° 23' 18.14191"	28° 34' 47.92638"		
	25	121° 23' 12.63802"	28° 34' 46.88354"		
	26	121° 23' 12.25178"	28° 34' 51.22871"		
土地使用权人变化情况	时间	土地利用现状		土地使用权	联系人
	20 世纪 80 年代之前	农用地、住宅		龙头王村	陈圆
	20 世纪 80 年代至 2023 年 9 月	农用地、住宅、工业企业、仓库		龙头王村	陈圆
2023 年 9 月至今	空地		台州市路桥区人民政府路桥街道办事处	汪泳	



图 3.1-2 地块 2023 年 7 月现状图

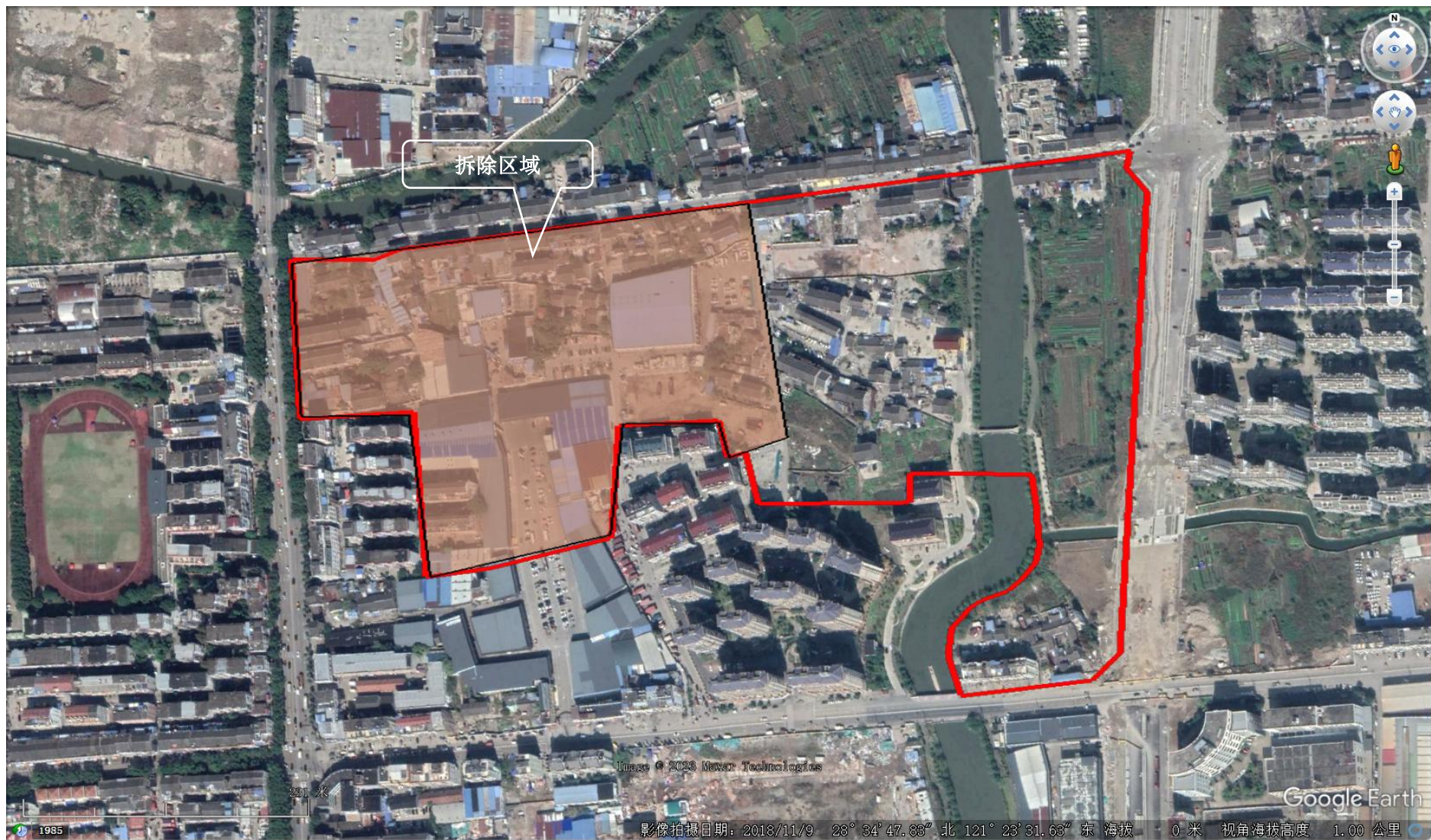


图 3.1-3 地块 2023 年 11 月现状图

3.2 现场踏勘及人员访谈

3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据地块前期收集资料及人员访谈可知，本地块涉及有毒有害物质为汽修企业产生的废机油。废机油收集在桶内，委托有关单位回收。

3.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据地块前期收集资料、现场踏勘及人员访谈可知，本地块不涉及槽罐类设施的使用。

3.2.3 固体废物和危险废物处理评价

根据人员访谈和资料收集，地块历史企业涉及一般固废有镀锌板边角料、布料边角料等，均委托有关单位回收理由，涉及危险废物为废机油。废机油收集在桶内，委托有关单位回收。但汽修厂环保意识较为薄弱，回收废机油过程中可能存在滴漏至地面情况，对土壤及地下水环境产生一定影响。

3.2.4 管线、沟渠泄漏评价

根据人员访谈和资料收集，地块现状及历史上不涉及工业废水或物料管线、沟渠。地块内不存在产品、原辅料、油品等工业用途的地下设施，仅历史上存在地下雨水和生活污水管道，城东菜场南侧建设有1个8立方米隔油池，深度为2m。隔油池分布和雨污管网图见图3.3-1。

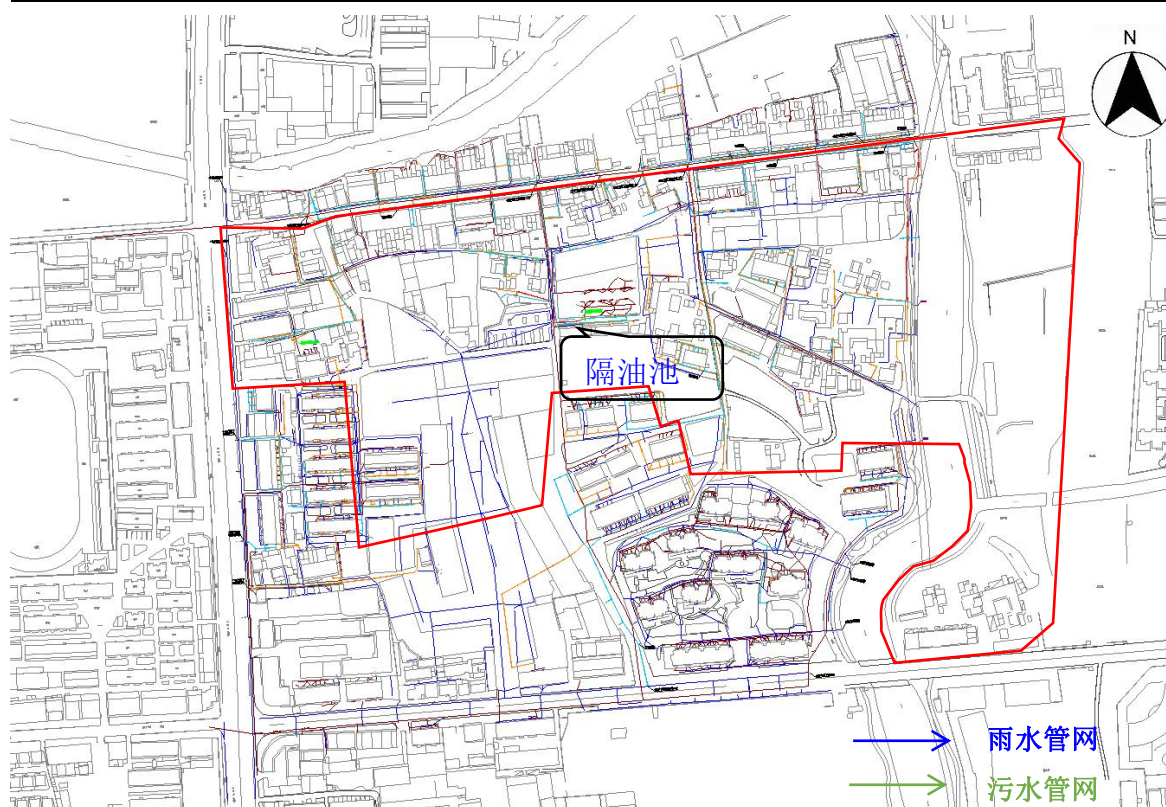


图 3.3-1 雨污管网图

3.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据现场踏勘，地块内部分企业生产时地面油渍明显，可能对本地块土壤及地下水环境造成影响。

3.3 地块周边情况调查

根据现场踏勘，地块南侧为仓库和住宅，西侧为住宅、商铺和泰隆街，北侧为邮电东路，隔路为商铺，东侧为吉利大道，隔路为住宅。地块周边紧邻区域历史上为农田和住宅，无工业企业生产。



图 3.4-1 地块周边环境概况图

3.4 潜在污染源分析

3.4.1 疑似污染区域识别

根据现场调查情况可知，地块内主要为住宅和农田，部分区域涉及仓储、工业生产等活动，其中以仓储为主，工业企业涉及行业主要为金属制品加工、水产品加工、自来水生产和供应、电器设备修理、汽车修理与维护等；根据历史生产情况可知，地块内主要涉及重点区域为生产区、储存区和固废暂存区，因企业规模小且管理不规范，生产区、储存区和固废暂存区无明确边界；地块内历史生产企业不涉及危险化学品的使用；企业生产时（如铁皮加工、变速器修理等）地面均有硬化，仅废品回收站地面未硬化；地块内不存在无硬化或防渗的工业废水排放沟渠、渗坑、水塘和产品、原辅材料、油品的地下储罐或输送管线，有地下雨水及生活污水管网；地块内未发生过环境污染事故。

根据前期的基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，结合相关要求可以确定：

本地块存在以下区域：

- (1) 原辅材料、产品等生产、贮存、装卸和使用区域；
- (2) 生产车间及其辅助设施所在区域；
- (3) 固体废物堆放区。

根据现场踏勘，玩偶加工厂仅从事毛绒公仔缝制，生产时间较短且无关注污染因子，路东自来水厂仅从事自来水的输送，章杨物流、玻璃仓库等区域功能为存储木质板材、玻璃、五金等货品，其地面均已硬化且货物存储过程防风防雨，对土壤和地下水影响较小可忽略不计。地块疑似污染区域识别主要针对历史上涉及特征污染物的工业企业生产区域。对地块疑似污染区域识别如下见表 3.5-1 和图 3.5-1。

表 3.5-1 疑似污染区域识别

序号	土地使用情况		面积 (m ²)	识别依据	关注污染物
1	龙头王汽修		1039	区域历史上涉及工业企业，其中 2023 年在产企业如龙头王汽修、变速箱修理等修理区域地面油污明显且硬化区域局部存在裂缝，可能对土壤和地下水产生影响；历史生产企业主要为机械加工和汽车修理，类比同类型企业其修理过程可能对土壤和地下水产生影响；	石油烃
2	废品回收		2873	废塑料袋等露天堆放经雨水淋滤可能对土壤和地下水产生影响	邻苯二甲酸酯类、石油烃
3	铁皮加工区	变速器修理个体户	4715	类比企业搬迁后区域现场踏勘情况，其早期生产修理区域地面可能也存在油渍明显和硬化破损情况，对土壤和地下水产生影响	重金属（铜、铅、锌、铬等）、石油烃
		铁皮加工经营部		类比同类型行业，其早期加工区域地面可能也存在油渍明显和硬化破损情况，对土壤和地下水产生影响	石油烃、铁
		台州市路桥永大兴金属有限公司			石油烃、锌、铁
		台州市路桥益民非食用冰商行		企业生产过程中制冰机可能涉及氟利昂使用，可能对土壤和地下水产生影响	氟化物
4	空压机维修个体户		2096	现场踏勘发现企业修理区域地面油渍明显且存在硬化层破损情况，	重金属（铜、铅、锌、铬等）、石油烃

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

			可能导致污染物对土壤和地下水产生影响	
	台州市路桥北 极水产冷藏有 限公司		企业从事水产加工，早期存在清洗 废水直排的情况，可能对土壤和地 下水产生影响	氨氮
5	台州路桥万里 行汽车修配有 限公司	753	根据现场踏勘企业修理区域地面 油渍较明显，生产过程的油渍可能 对土壤和地下水产生影响	石油烃
6	变速器修理个 体户	128	现场踏勘发现企业修理区域地面 油渍明显且存在硬化层破损情况， 可能导致污染物对土壤和地下水 产生影响	重金属（铜、铅、锌、 铬等）、石油烃
关注污染物汇总：重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、邻苯二甲酸酯类、锌、铁、氟化物				

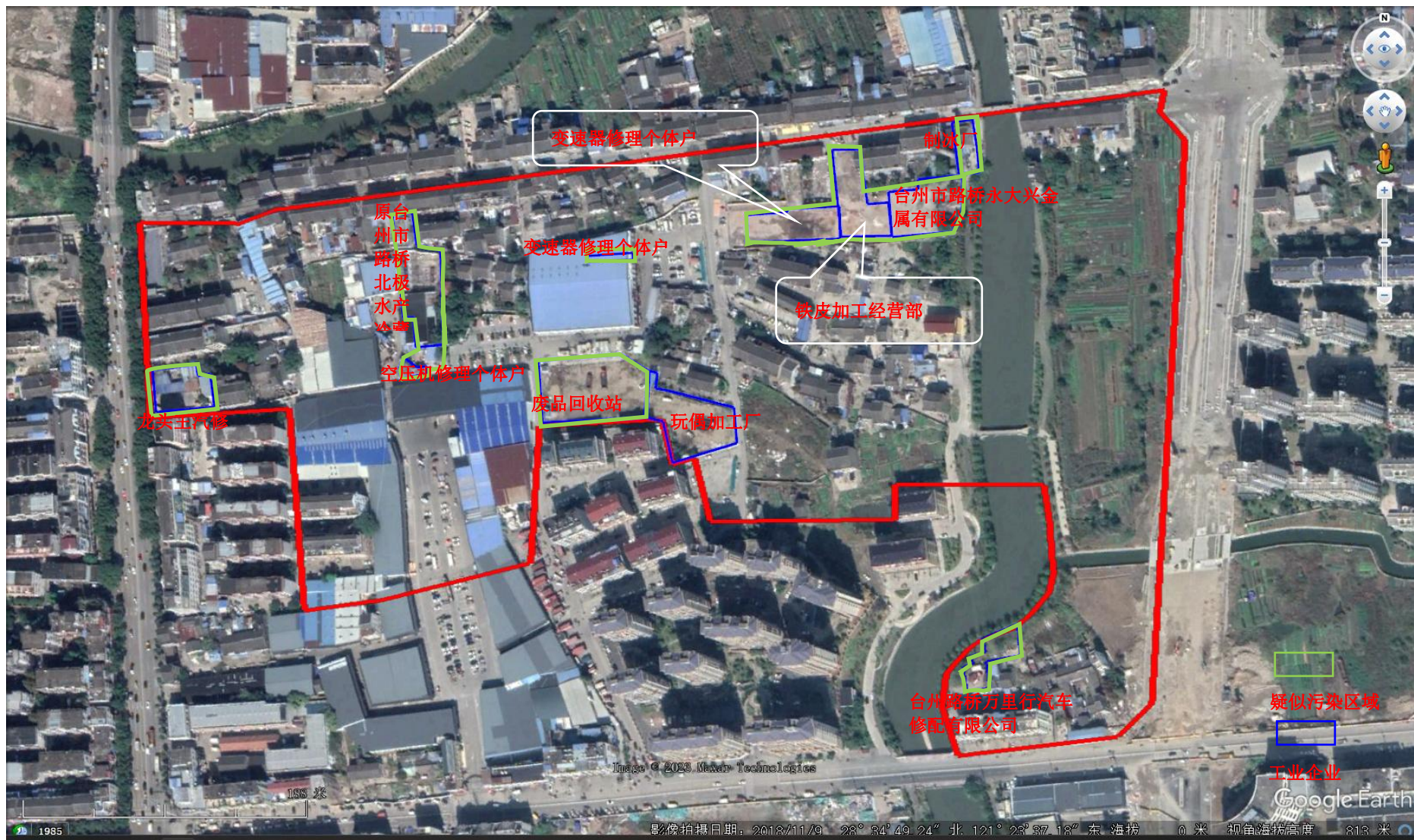


图 3.5-1 地块疑似污染区域识别

3.4.2 周边区域对本地块的影响

根据现场踏勘，地块南侧为仓库和住宅，西侧为住宅、商铺和泰隆街，北侧为邮电东路，隔路为商铺，东侧为吉利大道，隔路为住宅。地块周边紧邻区域历史上为农田和住宅，无工业企业生产。因此周边历史活动对本地块基本无影响。

3.4.3 关注污染物识别

根据对本地块历史及现状情况进行调查分析，本地块内涉及的主要关注污染物为重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。

对地块周边不涉及工业企业，无特征污染物。

综上所述，本地块关注污染物为重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。

3.5 第一阶段调查结果分析

3.5.1 不确定性分析

1、前期调查情况

(1)资料完整性：地块红线图、人员访谈情况《台州市路桥分区 LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050 规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》、全国第二次污染源普查资料、排污许可资料、地块现状情况以及地块历史影像资料等。地块内较多小企业无相关环保资料，仅能通过人员访谈以及类比同行业信息获得，对调查产生一定不确定性因素

(2)现场踏勘：地块内涉及工业企业和仓储用地构筑物均已完全拆除，现状为空地，地块部分道路地面为硬化状态，其余地面为裸露土壤。本地块除生活污水管线和雨水管线以外，不涉及其他地下及半地下设施，现场无固体废物遗留。

(3)人员访谈：本地块在 20 世纪 80 年代前为住宅和农田，20 世纪 80 年代后陆续有仓库、工业企业等在本地块从事仓储及生产加工活动，其中工业企业涉及行业主要为金属制品加工、水产品加工、自来水生产和供应、电器设备修理、汽车修理与维护等。根据人员访谈，历史上无固体废弃物堆放，未发生过突发环境事故。

2、不确定性分析

因地块涉及企业为小作坊，记录在档的环保资料较少，早期地块内变动情况如工业企业生产、拆除等情况无法进行现场查看，无法精确探查生产活动对环境产生的影响，主要根据人员访谈和历史影像判断，其中历史影像未能覆盖全部历史年份且存在

偏移，以上均存在一定不确定性。但根据前期调查情况，地块调查信息基本一致，可信度较高。

3.5.2 第一阶段调查结论

根据对本地块历史及现状情况以及周边进行调查分析，本地块涉及的关注污染物为重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。根据前期对地块关注污染物的识别，需进入第二阶段调查，确定污染物种类、浓度及分布。

第 4 章 地块土壤和地下水监测方案

4.1 地块污染源及污染因子分析

根据对本地块历史及现状情况以及周边进行调查分析，本地块涉及的关注污染物为重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》及本地块涉及污染物，最终确定土壤和地下水监测因子如下表：

表 4.1-1 本地块监测因子

土壤监测因子	<p>特征项目：重金属（铜、铅、锌、铬等）、石油烃、氟化物、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）</p> <p>铜、锌、铬、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、SVOCs（11 项）、VOCs（27 项）、（包含《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目）</p>
地下水监测因子	<p>特征项目：重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、氟化物、可萃取性石油烃、锌、铁、邻苯二甲酸酯类（邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）</p> <p>常规因子（色度、嗅和味、浑浊度、pH、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、碘化物）、砷、镉、铅、汞、硒、六价铬、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）、SVOCs（11 项）、VOCs（27 项）、水位</p>

根据查询，铁在土壤中无相关标准且毒性较低，故本次调查未将其纳入土壤检测范围，在地下水中检测该指标。

4.2 区域水文地质条件

因本地块无相关岩土工程勘察资料。路桥区路桥街道卖芝桥东路以南、吉利大道以西地块位于本地块南侧约 50m 处，该项目与本地块均位于平原区域，地形地貌相似。故本地块水文地质情况参考浙江土力勘测设计院有限公司 2022 年编制的《路桥区路桥街道卖芝桥东路以南、吉利大道以西地块岩土工程勘察报告》（2022.7）。



根据勘察报告，地层自上而下描述如下：

①杂填土（mlQ₄）：杂色，湿~饱和，松散，高压缩性。物质组分为碎石、块石及建筑垃圾，碎块石直径在 5~10cm 之间，个别大于 20cm,土质均匀性差，为新近人工填土。全场分布，层顶标高 4.08-3.17m，层厚 1.20~2.50m。

②粉质黏土（al-IQ₄³）：灰黄色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，局部高压缩性，含铁锰质斑点，局部为黏土，土质均匀性一般。全场分布，层顶标高 2.43-1.00m,厚度 0.70~2.00m。

③-1 淤泥质黏土（mQ₄¹）：灰色,流塑，切面光滑，摇震无反应，干强度高，韧性高，高压缩性，含有机质及贝壳碎屑，局部为淤泥或淤泥质粉质黏土，夹薄层粉土，土质均匀性尚可。全场分布，层顶标高 0.88—0.11m,厚度 15.00-21.90m。

③-2 粉质黏土（mQ₄¹）：灰色，软可塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，局部高压缩性，含有机质，局部为黏土，土质均匀性较差。局部缺失，层顶标高-14.39~-21.68m,厚度 0.00~10.10m。

④粉质黏土（al-IQ₃²）：灰黄色，硬可塑，局部硬塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-17.24~-30.82m,厚度 1.40~10.70m。

⑤-1 粉质黏土（mQ₃²）：灰褐色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，

摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，局部高压缩性，含有机质及薄层粉土，局部为黏土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-21.91~-33.12m,厚度 5.20~18.40m。

⑤-2 粉质黏土 (mQ_3^2)：灰褐色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含有机质，局部为黏土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-36.67~-42.00m,厚度 6.50-14.00m。

⑤-3 粉质黏土 (mQ_3^2)：灰褐色,软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，局部高压缩性，含有机质及薄层粉土，局部为黏土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-47.47~-52.81m,厚度 7.20~18.30m。

⑥粉质黏土 ($al-lQ_3^2$)：青灰色，硬可塑，局部软可塑，切面略光滑，摇震无反应，干强度中等，韧性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。全场分布，层顶标高-56.79~-66.06m,厚度 5.90~15.00m。

⑦砾砂 (alQ_3^2)：灰色，饱和，中密，根据平均颗粒分析，卵砾石平均含量为 45.5%，一般直径为 2~40mm,呈次圆状，主要为凝灰岩，风化程度中等，砂含量约为 23.9%,充填物主要为粉黏粒，含量约为 30.6%,局部为圆砾，该层局部含黏性土团块，土质均匀性较差，力学性质具有较大离散性。全场分布，层顶标高-71.22~-72.62m,本次勘察未揭穿，控制厚度 7.20~9.50m。

2、地下水

区域地下水按赋存形式主要为孔隙潜水和孔隙承压水。

(1) 孔隙潜水的赋存形式

孔隙潜水主要赋存于上部杂填土及粉质黏土、淤泥质黏土中，该地下水补给主要为大气降水及地表水径流，排泄以径流和蒸发为主，勘察期间，地下水水位埋深为 1.10-1.90m,相应的高程为 1.31~2.20m；年水位动态变化幅度 1.50m 左右。

(2) 孔隙承压水的赋存形式

孔隙承压水主要分布于场地下部⑦层砾砂中，承压含水层中有较多的黏性土，其赋水条件一般，无人为因素影响，流速缓慢，根据区域资料，承压水位约为-15.0m,年水位动态变化幅度 1.00m 左右，总体上该承压水对地下室抗浮和工程基础降水无影响，但对钻孔桩施工有一定的影响。

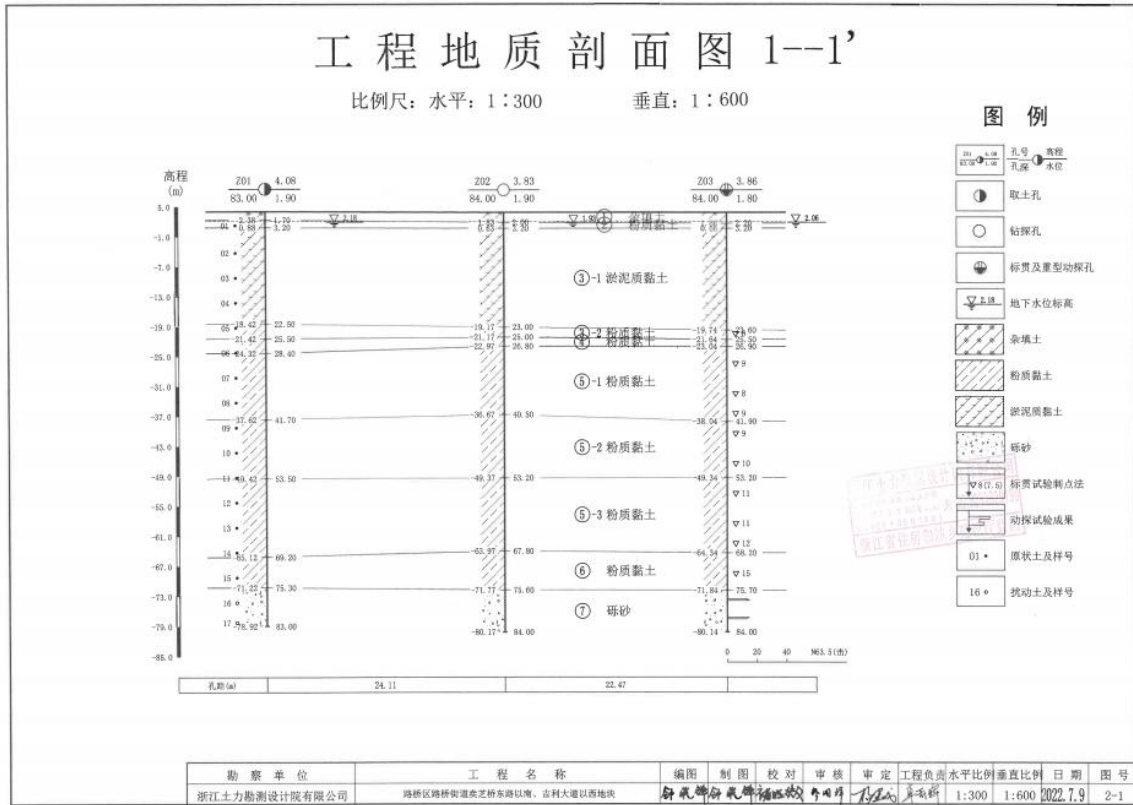


图 4.2-1 工程地质剖面

钻孔柱状图

工程名称		工程编号		钻孔编号		Z01		X坐标(m)		Y坐标(m)		孔口高程(m)		4.00	
钻孔深度(m)		开孔日期		竣工日期		开孔直径(m)		竣工直径(m)		初始水位(m)		稳定水位(m)		1.90	
承压水位(m)															
地层编号	地层名称	高程(m)	厚度(m)	厚度(m)	柱状图比例	地层描述		取样编号	N	W	D				
					1:500			(m)	(m)	(m)					
①	杂填土	3.38	1.70	1.70		杂填土：杂色，湿~饱和，松散，高压缩性。物质组分为碎石、块石及建筑垃圾，碎块石直径在3~10cm之间，土质均匀性差，为最近人工填土。		*05							
②	粉质黏土	0.88	1.20	1.90		粉质黏土：灰黄色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度高，塑性中等，中压缩性，局部高压缩性。含铁锰质斑点，局部为黏土，土质均匀性一般。		*06							
						粉质黏土：灰色，流塑，切面光滑，凝聚力低，干强度高，塑性高，高压缩性。含有机质及贝壳碎屑，局部为淤泥质粉质黏土，夹薄层粉土，土质均匀性尚可。		*07							
						粉质黏土：灰色，软可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，局部高压缩性。含有机质，局部为黏土，土质均匀性较差。		*08							
①-1	粉质黏土	-18.42	21.30	20.30		粉质黏土：灰黄色，硬可塑，局部硬塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。		*09							
①-2	粉质黏土	-11.48	21.30	1.80		粉质黏土：灰黄色，硬可塑，局部硬塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。		*10							
①	粉质黏土	-04.30	25.40	1.90		粉质黏土：灰黄色，硬可塑，局部硬塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，土质均匀性较差。		*11							
						粉质黏土：灰褐色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*12							
①-1	粉质黏土	-17.52	41.70	15.30		粉质黏土：灰褐色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*13							
						粉质黏土：灰褐色，软可塑，局部软塑或硬可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*14							
①-2	粉质黏土	-46.21	58.20	11.70		粉质黏土：青灰色，硬可塑，局部软可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*15							
①	粉质黏土	-11.17	75.30	6.30		粉质黏土：青灰色，硬可塑，局部软可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*16							
						粉质黏土：青灰色，硬可塑，局部软可塑，切面略光滑，凝聚力低，干强度中等，塑性中等，中压缩性，含铁锰质斑点，局部夹薄层粉砂，局部为黏土，土质均匀性较差。		*17							
①	砾砂	-78.82	83.08	7.78		砾砂：灰色，粗粒，中密，按筛平均粒径分析，碎卵石平均含量为45.5%，一般直径为2~10mm。呈次圆状，主要为凝灰岩，风化程度中等，砂含量约为25.5%，充填物主要为粉黏粒，含量约为30.6%，局部为圆砾，该层局部含黏性土团块，土质均匀性较差。力学性质具有较大离散性。		*18							
						砾砂：灰色，粗粒，中密，按筛平均粒径分析，碎卵石平均含量为45.5%，一般直径为2~10mm。呈次圆状，主要为凝灰岩，风化程度中等，砂含量约为25.5%，充填物主要为粉黏粒，含量约为30.6%，局部为圆砾，该层局部含黏性土团块，土质均匀性较差。力学性质具有较大离散性。		*19							

图 4.2-2 钻孔柱状图

4.3 地块布点方案

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发[2008]8号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求进行本地块土壤及地下水点位布设。

1、土壤布点方案

本地块占地面积 165492 平方米，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个。根据现场踏勘、资料收集和人员访谈，地块历史主要为住宅和农田，部分区域存在仓库、工业企业等从事仓储及生产加工活动，其中工业企业涉及行业主要为金属制品加工、水产品加工、自来水生产和供应、电器设备修理、汽车修理与维护等。本次土壤污染状况调查布点采用分区布点与判断布点法相结合，疑似污染区域采用判断布点法对地块土壤监测点位进行布设，主要位于企业生产车间或有明显污染痕迹的区域，共布设 10 个土壤监测点位；其他区域主要为仓库、住宅和农田，布设 4 个土壤柱状监测点位，其中农田和住宅活动对地块影响较小，布设 2 个土壤表层监测点位。

综上，本次土壤污染状况调查地块内共布设 17 个土壤监测点位。

根据地勘报告，本次调查所在区域 0~2.5m 埋深范围内为杂填土，杂填土下方粘土层厚 0.70~2.00m，粘土下方为淤泥层。其中粘土渗透系数为 10^{-7}cm/s 水平，淤泥渗透系数为 10^{-7}cm/s 水平，本次调查土壤柱状样采样至淤泥层，深度为 6m，现场 XRF 和 PID 筛查数据显示 6m 土层数据无异常。土壤柱状样采集表层 0~0.5m 土层，0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m，结合地下水位附近、土壤形状变化情况及现场 XRF 和 PID 筛查数据选取等情况选取 3 个土壤样品，每个点位采集不少于 4 个土壤剖面样品进行监测分析。地块内共采集土壤样品 58 个。

土壤对照监测点位选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。因此本次土壤对照点选取在地块西侧约 700 米处，采集表层样品 1 个。

2、地下水布点方案

本地块土壤污染状况现状调查地下水监测布点按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发〔2008〕8 号）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的相关要求进行，地块内设置不少于 3 个的监测井。

本次调查地块内共布设 6 个地下水监测点（GW1~GW6），目标含水层为潜水。根据地勘资料，孔隙潜水主要赋存于浅部黏性土层中，地下水位埋深为 1.10~1.90m。在不穿透浅层地下水底板情况下，筛管深度应当达到最大地下水埋深以下至少 2m，本次地下水建井深度为 6m，采样井底部 0.5m 为沉淀管，井管底部 0.5m~5.5m 为开

筛位置，筛孔以上均为实管。采样深度在地下水水位线 0.5m 以下进行采集。每个地下水监测井采集一个地下水样品。

对照点设置地块上游，设置对照点 1 个，位于地块西南侧约 684 米处，采集 1 个地下水样品。

3、地表水布点方案

本地块内存在永宁河贯穿，为了解本地块地表水与本地块之间的影响，因此对地块内地表水进行采样监测。根据现场实际情况，在本地块内河流上游和下游各采集 1 个地表水样品，在地块内河流下游布设 1 个底泥采样点位。

具体布点信息见下图和表。

表 4.3-1 土壤及地下水采样点位布设情况

区域	工作单元		点位	经度° E	纬度° N	采样深度	布点依据
疑似污染区域	龙头王汽修		S1	121.385913	28.581015	6m	汽修过程中机油滴漏至地面可能对土壤和地下水造成影响，兼顾历史上仓库，在修理区域中央布设 1 个点位
	台州市路桥北极水产冷藏有限公司区域	台州市路桥北极水产冷藏有限公司	S2、GW1	121.387571	28.581540	6m	水产品清理过程中产生的废水可能对土壤和地下水产生影响，在清洗区域中央布设 1 个土壤点位，地下水点位位于地下水上游
		空压机维修个体户	S10	121.387539	28.581111	6m	维修过程中机油滴漏至地面可能对土壤和地下水造成影响，在现场踏勘时地面油渍明显区域布设 1 个点位
	变速器修理个体户		S3	121.389053	28.581741	6m	维修过程中机油滴漏至地面可能对土壤和地下水造成影响，在现场踏勘时地面油渍明显区域布设 1 个点位
	废品回收区域		S4	121.389047	28.581014	6m	塑料薄膜露天放置在裸露土壤可能对土壤和地下水产生影响，在该区域布设 1 个土壤点位，地下水点位位于地下水下游
S14、GW2			121.388611	28.581148	6m	纸板压机运行过程中可能有有机油滴漏，对土壤和地下水产生影响，同时兼顾菜场隔油池对土壤和地下水的影响，在该区域布设 1 个土壤点位	

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

区域	工作单元	点位	经度° E	纬度° N	采样深度	布点依据
铁皮加工区域	变速器修理个体户	S5、GW3	121.390179	28.581970	6m	维修过程中机油滴漏至地面可能对土壤和地下水造成影响，在修理区域中央布设1个点位，地下水点位位于地下水下游
	铁皮加工经营部	S6	121.390713	28.581985	6m	机加工过程中润滑油等滴至地面可能对土壤和地下水造成影响，在机加工区域中央布设1个点位
	台州市路桥永大兴金属有限公司	S7	121.391177	28.582144	6m	机加工过程中润滑油等滴至地面可能对土壤和地下水造成影响，在机加工区域中央布设1个点位
	台州路桥万里行汽车修配有限公司	S8、GW4	121.391646	28.579453	6m	汽修过程中机油滴漏至地面可能对土壤和地下水造成影响，在修理区域中央布设1个点位，地下水点位位于地下水下游
其他区域	章杨物流	S9	121.387986	28.580483	6m	物流仓库
	玻璃仓库	S11	121.386967	28.581367	6m	玻璃仓库，兼顾周边住宅
	农田	S12、GW5	121.392144	28.580282	6m	农田，历史上为住宅
	住宅	S13	121.390519	28.581233	6m	住宅区域，生活污水管线附近
	住宅	S15、GW6	121.391782	28.582444	0.5m	住宅
	玩偶加工厂	S16	121.389342	28.580824	0.5m	玩偶加工厂旁裸露土壤，兼顾塑料薄膜露天堆放对土壤的影响
对照点		B1	121.378665	28.579856	0.5m	对照点
		BW1	121.381503	28.575581	6m	对照点
地表水、底泥		DB1、DN1	121.391572	28.582705	/	地表水下游、底泥
		DB2	121.391018	28.578838	/	地表水上游

根据2023年9月17日地块内地下水实测水位，绘制地下水等水位线，判断地下水流向。根据图4.3-2可知，地块内地下水流向为自西北向东南。

表 4.3-2 地下水监测井信息

点位编号	地下水埋深 m	地下水水位 m
GW1	2.28	15.04
GW2	0.94	16.13
GW3	0.41	16.06
GW4	2.14	14.62
GW5	1.64	14.85
GW6	0.53	15.76
BW1	1.0	15.86



图 4.3-1 土壤点位示意图



图 4.3-2 地下水、地表水点位及地下水流向示意图（地下水流向根据 2023 年 9 月 17 日实测水位判断）



图 4.3-3 底泥点位及地下水流向示意图

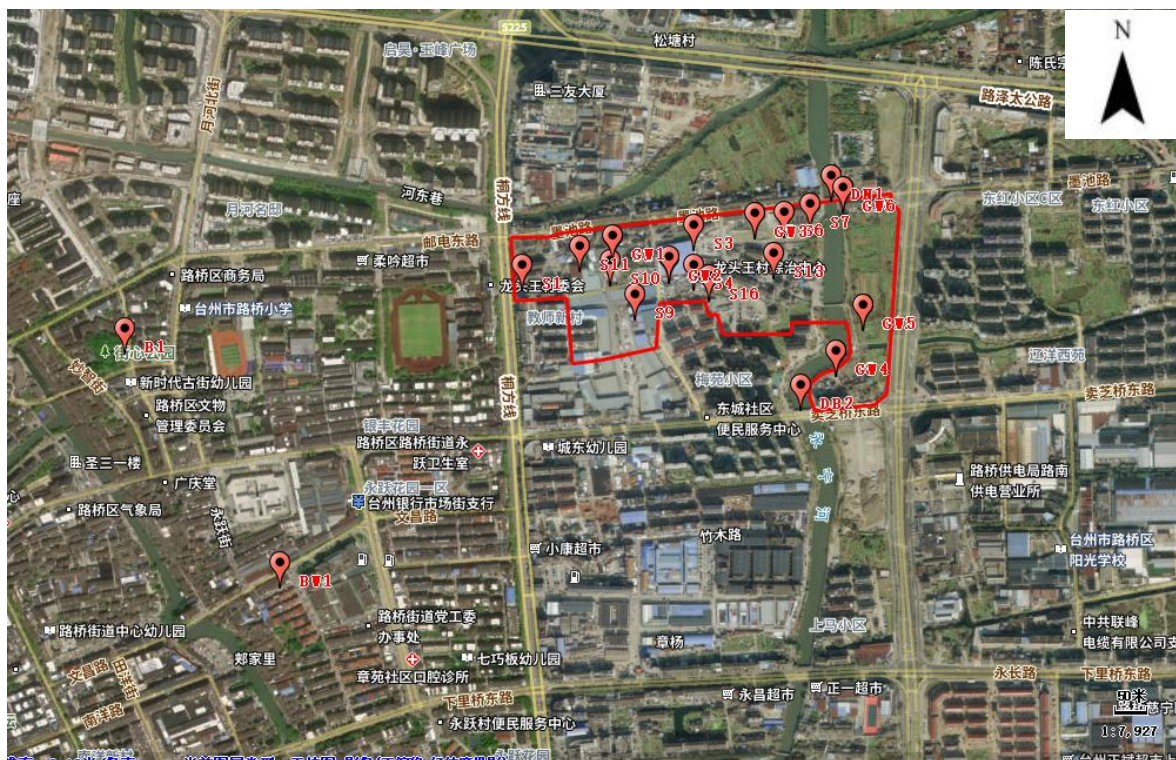


图 4.3-4 对照点点位及地下水流向示意图

4.4 监测布点小结

本次调查总计布设 16 个土壤采样点，采集土壤样品 59 个；设置 7 个地下水采样点，采集地下水样品 7 个；设置 2 个地表水断面，采集地表水样品 2 个；设置 1 个底泥采样点，采集底泥样品 1 个。具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 调查监测布点数量

序号	区域	面积/m ²	土壤监测点		地下水监测点		地表水		底泥	
			点位	样品	点位	样品	点位	样品	点位	样品
1	地块内	165492	16	58	6	6	2	2	1	1
2	对照点	/	1	1	1	1	/	/	/	/
3	合计	/	17	59	7	7	2	2	1	1

本次土壤污染状况初步调查设置 17 个土壤监测点位，地块内设置 14 个土壤柱状样监测点，各采集 4 个剖面样品，设置 2 个土壤表层监测点，设置 1 个对照点，采集 1 个土壤样品，土壤样品为 59 个；设置 7 个地下水监测点位，每个地下水监测点设置 1 个地下水样品，采集 7 个地下水样品。

根据相关标准及特征污染物最终确定土壤和底泥监测因子为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目和特征因子，包括 pH、铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、铬、六价铬、石油烃、氟化物、VOCs（共 27 项）、SVOCs（共 17 项，含邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）。

地下水监测因子为地下水常规因子、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测的 45 项基本项目和特征因子，包括水位、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、pH、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、总磷、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、可萃取性石油烃、VOCs（共 27 项）、SVOCs（共 17 项，含邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯）。

地表水监测因子为 pH 值、高锰酸盐指数、氟化物、阴离子表面活性剂、氨氮、铁、锌、石油类。

第5章 土壤和地下水样品采集

本地块的土壤、地下水和地表水等采样和实验室分析由浙江易测环境科技有限公司承担。

根据浙江易测环境科技有限公司《路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查环境检测质量控制报告（YCEZK20232240）》，对本项目钻探、采样、实验室分析及质量控制进行论述。本项目现场土壤、地下水和地表水等采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《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，原环境保护部办公厅2017年12月7日印发）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）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 现场采样质量保证和质量控制

采样日期：2023年09月12日至09月18日

检测日期：2023年09月12日至09月29日

表 5.1-1 检测项目汇总表

类别	检测项目	点位号	备注
土壤	pH值、铜、镍、锌、铬、铅、镉、汞、砷、六价铬、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）	S1~S16、B1	共计17个土壤点位，59份土壤样品，7份土壤现场平行样，2组运输空白、全程序空白。
沉积物	pH值、铜、镍、锌、铬、铅、镉、汞、砷、六价铬、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）	DN1	共计1个沉积物点位，1份沉积物样品，1份沉积物现场平行样，1组运输空白、全程序空白。
地下水	pH值、铜、镍、铁、锰、锌、铝、钠、铅、镉、汞、砷、硒、铬（六价）、色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、	GW0~GW6、BW1	共计7个地下水点位，7份地下水样品，1份地下水现场平行样，1组运输空白、全程序空白和淋洗空白。

类别	检测项目	点位号	备注
	氟化物、碘化物、可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）		
地表水	pH 值、锌、铁、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、氟化物、阴离子表面活性剂	DB1~DB2	共计 2 个地表水点位，2 份地表水样品，1 份地表水现场平行样，1 组全程序空白。

5.1.1 现场采样技术

5.1.1.1 土孔钻探与土壤采样

本项目土壤点位于 2023 年 9 月 12 日至 9 月 13 日采用 Eprobe2000+型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

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

取样示意图如下：

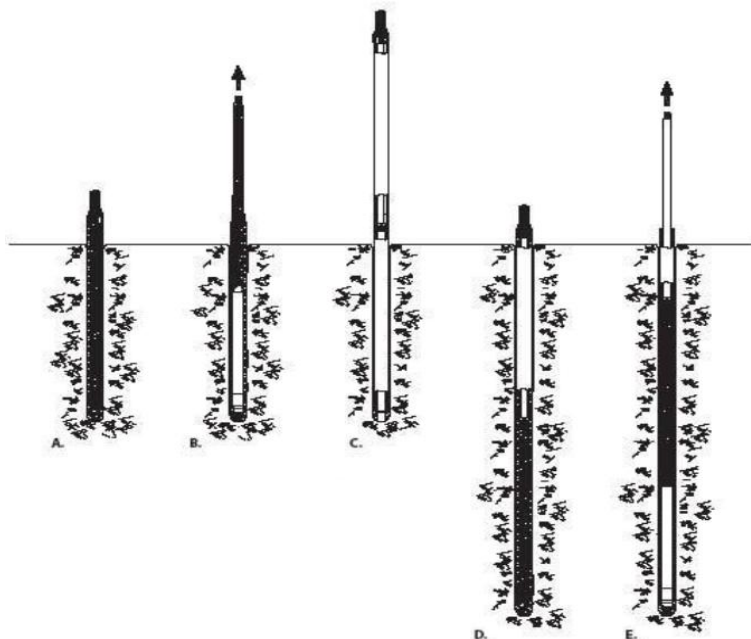


图 5.1-1 土壤钻探取样示意图

(1) 样品采集操作

pH 值、氰化物、氟化物和金属样品采集采用竹刀，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不锈钢药匙。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要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.1-2 土壤取样容器、取样工具和保存条件

检测项目	容器	取样工具	保存条件
pH 值	一次性塑料自封袋	木铲	4℃以下，避光密封保存
氰化物	一次性塑料自封袋	木铲	
铜	一次性塑料自封袋	木铲	
镍	一次性塑料自封袋	木铲	
锌	一次性塑料自封袋	木铲	
铬	一次性塑料自封袋	木铲	
铅	一次性塑料自封袋	木铲	
镉	一次性塑料自封袋	木铲	
汞	玻璃瓶	木铲	
砷	一次性塑料自封袋	木铲	
六价铬	一次性塑料自封袋	木铲	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	

检测项目	容器	取样工具	保存条件
挥发性有机物 (VOCs)	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器(非扰动采样器)	
半挥发性有机物 (SVOCs)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	

(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。本项目共采集 7 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。

土壤样品照片见附件三。

5.1.1.2 沉积物采样

沉积物采样根据《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019) 进行。

沉积物采样点位通常为水质采样垂线的正下方，但应避开河床冲刷、底质沉积不稳定及水草茂盛、表层底质易受搅动之处。pH值和金属样品采集采用竹刀，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不锈钢药匙。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要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。沉积物采样量通常为1~2kg，一次的采样量不够时，可以在周围采集几次，并将样品混匀。样品中砾石、贝壳、动植物残体等杂物应予剔除。样品在尽量沥干水分后按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.1-3 沉积物取样容器、取样工具和保存条件

检测项目	容器	取样工具	保存条件
pH 值	一次性塑料自封袋	木铲	4°C以下, 避光密封保存
氟化物	一次性塑料自封袋	木铲	
铜	一次性塑料自封袋	木铲	
镍	一次性塑料自封袋	木铲	
锌	一次性塑料自封袋	木铲	
铬	一次性塑料自封袋	木铲	
铅	一次性塑料自封袋	木铲	

检测项目	容器	取样工具	保存条件
镉	一次性塑料自封袋	木铲	4°C以下,避光密封保存
汞	玻璃瓶	木铲	
砷	一次性塑料自封袋	木铲	
六价铬	一次性塑料自封袋	木铲	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
挥发性有机物 (VOC _s)	棕色吹扫捕集瓶	VOC _s 取样器 (非扰动采样器)	
半挥发性有机物 (SVOC _s)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	

5.1.1.3 地下水采样井建设与地下水采样

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》(HJ25.2-2019)、《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》(HJ1019-2019)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。同土壤样品采样选择 Eprobe2000+型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 RTK 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 Eprobe2000+型钻机进行地下水孔钻探,钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗,以清除钻孔中的泥浆和钻屑,然后静置 2~3h 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。井管的内径要求不小于 50mm,本项目的实际管内径为 63mm。

(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 10cm 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，于 2023 年 9 月 17 日进行成井洗井，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、氧化还原电位等参数。

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，结束洗井应同时满足以下条件：

- 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

采样前需先洗井，洗井应满足《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的相关要求。

本项目于 2023 年 9 月 18 日，采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。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、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《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及氧化还原电位（ORP），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：

- ① pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- ② 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- ③ 电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；

④DO 变化范围为±0.3mg/L，或变化范围为±10%；

⑤ORP 变化范围为±10mV，或变化范围为±10%；

⑥浊度≤10NTU，或变化范围±10%。

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。

采样前洗井过程填写《地下水建井/洗井原始记录》。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）。若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样，样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。

本项目使用一次性贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管，以避免造成水井扰动，造成气提或曝气作用。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。

地下水装入样品瓶后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。样品瓶用泡沫塑料袋包裹，立即置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃以下）避光保存。采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间。地下水取样容器和固定剂的选择优先按照所选用的检测标准执行，当检测标准未明确相关规定时，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的标准执行，详见下表。

表 5.1-4 地下水取样容器和保存条件

检测项目	容器	保存条件
pH 值	/	现场测定
色度	棕色玻璃瓶	/
臭和味	棕色玻璃瓶	/
浊度	/	现场测定
肉眼可见物	棕色玻璃瓶	/

检测项目	容器	保存条件	
总硬度	聚乙烯瓶	/	
溶解性总固体	聚乙烯瓶	/	
硫酸盐	聚乙烯瓶	/	
氯化物	聚乙烯瓶	/	
挥发酚	棕色玻璃瓶	用磷酸调至pH=4，并加入硫酸铜，使硫酸铜质量约为1g/L	
阴离子表面活性剂	聚乙烯瓶	/	
耗氧量	棕色玻璃瓶	/	
氨氮	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH<2	
硫化物	聚乙烯瓶	每升水中加入2mL乙酸锌溶液、1mL氢氧化钠溶液和2mL抗氧化剂溶液	
亚硝酸盐氮	聚乙烯瓶	/	
硝酸盐氮	聚乙烯瓶	/	
氰化物	聚乙烯瓶	加入氢氧化钠至pH>12	
氟化物	聚乙烯瓶	/	
碘化物	聚乙烯瓶	/	
铜	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
镍	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
铁	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
锰	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
锌	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
铝	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
钠	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
铅	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
镉	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到1%	
汞	聚乙烯瓶	1L水样中加盐酸5mL	
砷	聚乙烯瓶	1L水样中加盐酸2mL	
硒	聚乙烯瓶	1L水样中加盐酸2mL	
铬（六价）	聚乙烯瓶	加氢氧化钠至pH8~9	
可萃取石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至pH≤2	
挥发性有机物（VOCs）	40mL吹扫捕集瓶	每40mL样品中加入25mg抗坏血酸。水样呈中性时向每个样品瓶中加入0.5mL盐酸；呈碱性时加入适量盐酸使样品pH≤2。	
半挥发性有机物（SVOCs）	2-氯苯酚	棕色玻璃瓶	加盐酸至pH<2
	硝基苯	棕色玻璃瓶	若水中有残余氯存在，每升水中加入80mg硫代硫酸钠
	多环芳烃	棕色玻璃瓶	若水中有残余氯存在，每升水中加入80mg硫代硫酸钠
	苯胺	棕色玻璃瓶	加氢氧化钠溶液或硫酸溶液至pH=6~8，若水中有残余氯存在，每升水中加入80mg硫代硫酸钠
	邻苯二甲酸二甲（二丁、二辛）酯	棕色玻璃瓶	加盐酸或氢氧化钠至pH为7

(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。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。

地下水建井和地下水样品照片见附件三。

(4) 其他要求

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样、样品分装及密封现场吸烟等。监测用车停放应尽量远离监测点，一般停放在监测点（井）下风向 50m 以外。同一监测点（井）应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止意外事故的发生。

5.1.1.4 地表水采样

地表水样品采样根据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）进行。

除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采样器、静置容器和样品瓶在使用前应先用水样分别荡洗 2-3 次；采样时不可搅动水底的沉积物。除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采集的水样倒入静置容器中，保证足够用量，自然静置 30min。自然静置时，使用防尘盖遮挡，避免灰尘污染。水样在装入容器后应立即按要求加入保护剂。采集的水样按监测项目标准分析方法规定添加适量保存剂，标准分析方法中没有规定的，按《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）规定执行。添加保存剂的过程中，所用器具不可混用，避免交叉污染。

表 5.1-5 地表水取样容器和保存条件

检测项目	容器	保存条件
pH 值	/	现场测定
高锰酸盐指数	棕色玻璃瓶	加硫酸至 pH=1~2
氨氮	棕色玻璃瓶	加硫酸至 pH<2
石油类	棕色玻璃瓶	加入盐酸溶液酸化至 pH≤2
氟化物	聚乙烯瓶	/
阴离子表面活性剂	聚乙烯瓶	/
锌	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到 1%
铁	聚乙烯瓶	加适量硝酸使硝酸含量达到 1%

5.1.1.5 现场快速检测

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。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式 X 射线荧光分析仪（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 5.1-6 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目	优缺点
便携式X射线荧光分析仪 (XRF)	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni等金属的含量	优点：快速进行现场分析 缺点：可能受到基质干扰，检出限较高
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，部分半挥发性有机物和无机化合物，如氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等	优点：迅速获得结果，容易使用 缺点：测试结果受环境湿度等影响，不能确定特定的有机组分浓度

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，填写《土壤现场仪器自校记录表》。

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 30min 内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10min 后摇晃或振荡自封袋约 30s，静置 2min 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 筛查时尽量将样品摊平，扫描 60s 后记录读数并做好相应的记录。

表 5.1-7 土壤现场快速检测记录

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)						是否送 样	选样依据	
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg			Ni
S1	0-0.5	杂填	干	红棕	336	ND	ND	112	62	32	ND	45	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	灰棕	231	ND	ND	114	88	16	ND	53		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰棕	223	ND	ND	113	57	20	ND	47		水位线附近, PID、Cr 快筛数据相对较高
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	灰棕	203	ND	ND	101	52	22	ND	49		
	2.0-2.5	黏土	湿	灰色	256	ND	ND	80	46	18	ND	40		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	172	ND	ND	86	44	20	ND	36		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	272	ND	ND	78	39	23	ND	42	√	PID 快筛数据相对较高
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	238	ND	ND	99	40	12	ND	52		
5.0-6.5	黏土	湿	灰色	238	ND	ND	69	34	24	ND	60	√	底层	
S2	0-0.5	杂填	干	棕色	486	ND	ND	54	39	20	ND	47	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	523	ND	ND	62	47	23	ND	52		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	548	ND	ND	69	32	17	ND	44		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	570	ND	ND	48	36	21	ND	49	√	水位线附近, PID、Ni 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	535	ND	ND	43	28	19	ND	61		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	491	ND	ND	57	25	16	ND	55		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	469	ND	ND	46	27	13	ND	53	√	PID、Ni 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	457	ND	ND	51	30	18	ND	48		
5.0-6.0	黏土	湿	灰色	482	ND	ND	55	26	15	ND	43	√	底层	
S3	0-0.5	杂填	潮	棕色	561	ND	ND	68	48	27	ND	72	√	表层
	0.5-1.0	杂填	潮	棕色	536	ND	ND	72	44	21	ND	66		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰棕	515	ND	ND	59	49	19	ND	70		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	灰棕	609	ND	ND	63	54	24	ND	59	√	水位线附近, PID、Cr、Cu 快筛数据相对较高

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)							是否送 样	选样依据
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	灰棕	622	ND	ND	54	46	17	ND	57		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	578	ND	ND	47	37	14	ND	77		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	534	ND	ND	44	35	20	ND	62	√	PID、Ni 快筛数据相对较高，采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	449	ND	ND	51	39	16	ND	54		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	482	ND	ND	45	33	18	ND	68	√	
S4	0-0.5	杂填	潮	棕色	396	ND	ND	101	47	24	ND	64	√	表层
	0.5-1.0	杂填	潮	棕色	341	ND	ND	112	39	21	ND	72		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	298	ND	ND	98	41	23	ND	66		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	326	ND	ND	85	35	18	ND	53	√	水位线附近，PID、Cr 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	272	ND	ND	79	27	20	ND	61		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	棕色	305	ND	ND	67	32	14	ND	56		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	287	ND	ND	59	36	16	ND	44	√	PID、Cu 快筛数据相对较高，采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	263	ND	ND	62	34	22	ND	49		
5.0-6.0	黏土	湿	灰色	319	ND	ND	54	42	19	ND	57	√	底层	
S5	0-0.5	杂填、粉质黏土	潮	棕色	626	ND	ND	74	39	24	ND	58	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	594	ND	ND	59	44	22	ND	64		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰棕	609	ND	ND	65	36	25	ND	55		
	1.5-2.0	黏土	湿	灰棕	641	ND	ND	61	33	21	ND	59	√	水位线附近，PID、Ni 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	黏土	湿	灰棕	587	ND	ND	57	40	24	ND	47		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	533	ND	ND	63	42	18	ND	53		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	495	ND	ND	56	34	20	ND	44	√	PID 快筛数据相对较高，采样间隔不超过 2m
4.0-5.0	黏土	湿	灰色	468	ND	ND	47	29	17	ND	49			

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)							是否送 样	选样依据
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	474	ND	ND	49	32	16	ND	52	√	底层
S6	0-0.5	杂填	潮	灰棕	597	ND	ND	64	37	26	ND	56	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	灰棕	621	ND	ND	72	35	30	ND	62		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰色	604	ND	ND	68	41	28	ND	53		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	灰色	648	ND	ND	57	38	22	ND	49	√	水位线附近, PID 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	黏土	湿	灰棕	625	ND	ND	60	32	19	ND	55		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	636	ND	ND	49	29	17	ND	61		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	563	ND	ND	53	26	20	ND	57	√	PID、Cr 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	537	ND	ND	46	30	23	ND	48		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	494	ND	ND	44	25	18	ND	45	√	底层
S7	0-0.5	杂填	潮	棕色	572	ND	ND	81	36	22	ND	53	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	灰棕	597	ND	ND	69	32	19	ND	49		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰棕	558	ND	ND	64	34	18	ND	57		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	灰棕	624	ND	ND	57	29	23	ND	50	√	水位线附近, PID 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	灰棕	605	ND	ND	53	26	16	ND	62		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	灰棕	579	ND	ND	60	31	18	ND	45		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	536	ND	ND	48	22	14	ND	39	√	PID 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	491	ND	ND	43	27	16	ND	36		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	473	ND	ND	51	25	17	ND	41	√	底层
S8	0-0.5	杂填	干	灰棕	496	ND	ND	117	44	27	ND	49	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	522	ND	ND	122	37	20	ND	62		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	529	ND	ND	108	41	23	ND	55		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	545	ND	ND	84	47	19	ND	58	√	水位线附近, PID、Cu、Ni 快筛数据相对较高

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)						是否送 样	选样依据	
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg			Ni
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	513	ND	ND	76	34	16	ND	66		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	棕色	458	ND	ND	91	39	17	ND	53		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	441	ND	ND	69	32	15	ND	47	√	PID 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	427	ND	ND	63	25	18	ND	49		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	435	ND	ND	57	28	18	ND	42	√	底层
S9	0-0.5	杂填	干	棕色	547	ND	ND	49	37	45	ND	39	√	表层
	0.5-1.0	杂填	干	棕色	592	ND	ND	62	42	38	ND	44		
	1.0-1.5	杂填	干	棕色	564	ND	ND	58	34	31	ND	37		
	1.5-2.0	杂填	干	棕色	606	ND	ND	67	28	27	ND	46		
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	灰色	583	ND	ND	54	25	21	ND	53	√	水位线附近,土壤性质不同, PID、Cr、Ni 快筛数据相对较高
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	灰色	539	ND	ND	47	27	19	ND	41		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	475	ND	ND	55	32	16	ND	47	√	PID、Cr、Ni 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	452	ND	ND	43	26	18	ND	38		
5.0-6.0	黏土	湿	灰色	437	ND	ND	39	24	17	ND	42	√	底层	
S10	0-0.5	杂填	干	棕灰	542	ND	ND	62	32	19	ND	49	√	表层
	0.5-1.0	杂填	干	棕灰	497	ND	ND	67	29	17	ND	56		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	灰色	525	ND	ND	59	34	21	ND	64		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	灰色	573	ND	ND	52	31	14	ND	58	√	水位线附近, PID 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	灰色	558	ND	ND	45	25	23	ND	52		
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	471	ND	ND	49	28	18	ND	45		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	484	ND	ND	56	32	15	ND	39	√	PID、Cr、Cu 快筛数据相对较高
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	462	ND	ND	47	26	17	ND	36		
5.0-6.0	黏土	湿	灰色	455	ND	ND	44	22	16	ND	35	√	底层	
S11	0-0.5	杂填	干	棕色	391	ND	ND	95	49	24	ND	53	√	表层

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)						是否送 样	选样依据	
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg			Ni
	0.5-1.0	杂填	干	棕色	326	ND	ND	104	62	29	ND	46		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	293	ND	ND	88	56	21	ND	39		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	258	ND	ND	93	47	17	ND	42	√	水位线附近, PID、Cr 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	235	ND	ND	76	53	19	ND	48		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	棕色	209	ND	ND	82	60	22	ND	40		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	241	ND	ND	69	45	16	ND	44	√	PID、Ni 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	217	ND	ND	72	39	15	ND	36		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	224	ND	ND	66	34	18	ND	38	√	底层
S12	0-0.5	素填	干	棕色	367	ND	ND	68	36	22	ND	74	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	402	ND	ND	74	41	25	ND	82		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	385	ND	ND	62	35	17	ND	67	√	水位线附近, PID、Cr、Ni 快筛数据相对较高
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	346	ND	ND	57	29	18	ND	63		
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	329	ND	ND	66	32	21	ND	55		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	棕色	291	ND	ND	61	38	19	ND	59		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	318	ND	ND	54	33	16	ND	52	√	水位线附近, PID 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	267	ND	ND	49	37	15	ND	54		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	245	ND	ND	53	26	17	ND	49	√	底层
S13	0-0.5	杂填	潮	灰色	407	ND	ND	112	43	37	ND	67	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	383	ND	ND	126	35	25	ND	58		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	396	ND	ND	105	36	22	ND	72		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	374	ND	ND	98	38	16	ND	64		
	2.0-2.5	黏土	湿	灰色	354	ND	ND	73	40	19	ND	69	√	水位线附近, PID、Cu、Ni 快筛数据相对较高
	2.5-3.0	黏土	湿	灰色	377	ND	ND	65	44	21	ND	56		

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

点位	采样深度	质地	湿度	颜色	PID (ppb)	XRF (ppm)						是否送 样	选样依据	
						As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg			Ni
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	342	ND	ND	57	37	15	ND	52	√	PID 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	335	ND	ND	61	33	17	ND	49		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	358	ND	ND	64	35	17	ND	56	√	底层
S14	0-0.5	杂填	干	黄棕	396	ND	ND	61	38	22	ND	52	√	表层
	0.5-1.0	粉质黏土	潮	棕色	341	ND	ND	95	44	19	ND	66		
	1.0-1.5	粉质黏土	潮	棕色	424	ND	ND	77	33	21	ND	59		
	1.5-2.0	粉质黏土	潮	棕色	502	ND	ND	84	37	23	ND	64	√	水位线附近, PID、Cr、Ni 快筛数据相对较高
	2.0-2.5	粉质黏土	潮	棕色	457	ND	ND	66	29	17	ND	47		
	2.5-3.0	粉质黏土	潮	棕色	483	ND	ND	58	32	20	ND	51		
	3.0-4.0	黏土	湿	灰色	378	ND	ND	55	25	16	ND	44	√	PID 快筛数据相对较高, 采样间隔不超过 2m
	4.0-5.0	黏土	湿	灰色	325	ND	ND	49	23	18	ND	38		
	5.0-6.0	黏土	湿	灰色	356	ND	ND	51	26	15	ND	46	√	底层

5.1.1.6 现场记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、土壤样品快速检测记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

(1) 土壤样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样原始记录表》。

(2) 地下水样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH 值、电导率等相关信息，以上信息均记录在公司内部表单《地下水采样原始记录表》。

5.1.2 现场质量控制

5.1.2.1 现场质量控制

采集现场质量控制样是现场采样控制的重要手段，质量控制样包括现场平行样品和空白样品，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存等不同阶段反映数据质量。

本项目现场采样，土壤、地下水样品均采集10%的现场平行样品。

本项目现场采样，每批次土壤采集全程序空白和运输空白、地下水样品采集全程序空白、设备空白和运输空白，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。本项目全程序空白、设备空白和运输空白测定结果均低于方法检出限，表明现场采样、保存、运输过程不存在污染现象，测定结果见附件1。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）进行，现场采样、样品保存和现场检测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。

5.1.2.1 现场安全健康要求

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，并有其他人陪伴；

(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 5.1-8 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

5.1.3 样品保存、运输及流转

5.1.3.1 样品保存、运输和流转概述

土壤和地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）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）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）

等标准规范的要求执行。

5.1.3.2 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) 样品现场暂存

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。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。

(2) 样品流转保存

样品保存在有冰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。本项目样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。

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

5.1.3.3 样品运输和流转质量控制

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。

(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。本项目选用专用小汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室；

(2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，采用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) 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) 样品运抵实验室后由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》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《环境样品交接单》上签字。实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）。

5.2 实验室检测

5.2.1 土壤样品制备

pH 值、氟化物和金属样品：在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 薄层，适时地压碎、翻动、拣出碎石、沙砾、植物残体。风干后，用木锤将样品敲碎，拣出杂质、混匀，过 10 目（0.2mm）尼龙筛进行过滤，可用于土壤 pH 的测定；过 10 目的样品采用翻拌法全部混匀，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测砷、汞的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

挥发性有机物（VOCs）样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

半挥发性有机物（SVOCs）和石油烃（C₁₀-C₄₀）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。称取 20g（精确到 0.01g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

5.2.2 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 5.2-1，地下水样品预处理方法见表 5.2-2。

表 5.2-1 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取风干、过筛的样品 10.0g 于 50mL 烧杯中，加入无 CO ₂ 的蒸馏水 25mL，充分混匀后平衡 30min。校准 pH 计后对其进行测定。
氟化物	准确称取过风干、过筛的样品 0.2g 于镍坩埚中，加入 2.0g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。冷却后取出，用热水溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100mL 比色管中，缓慢加入 5.0mL 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
铜	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
镍	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
锌	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铬	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。

分析项目	预处理方法
铅	称取风干、过筛的样品 0.2g 于 50mL 聚四氟乙烯坩锅中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩锅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩锅上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩锅盖和内壁，并加入 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
镉	称取风干、过筛的样品 0.2g 于 50mL 聚四氟乙烯坩锅中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩锅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩锅上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时，取下稍冷，用水冲洗坩锅盖和内壁，并加入 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 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 0.2g 于聚四氟乙烯坩锅中，加入少许水润湿，加入 6mL 盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50mL 容量瓶中，分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中，加入盐酸 2.5mL，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
砷	称取风干、过筛的样品 0.2g 于聚四氟乙烯坩锅中，加入少许水润湿，加入 6mL 盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50mL 容量瓶中，分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中，加入 5mL 盐酸、10mL 硫脲和抗坏血酸溶液，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
六价铬	准确称取风干、过筛的样品 5.0g 置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 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 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 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 100mL 容量瓶中，定容，待测。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取一定量的新鲜土壤与硅藻土混合研磨成细小颗粒，放入快速溶剂萃取池中，用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取，收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2mL，用弗罗里硅土柱净化，净化后的试液再次浓缩，用二氯甲烷定容至 1.0mL，混匀后转移至 2mL 样品瓶中待测。
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。
半挥发性有机物 (SVOCs)	称取 20g 的新鲜样品，加入一定量的硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒状，全部转移至萃取池中，用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取，收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2mL，用弗罗里硅土柱净化，净化后的试液再次浓缩，加入一定量的内标，用二氯甲烷定容至 1.0mL，混匀后转移至 2mL 样品瓶中待测。

表 5.2-2 沉积物样品预处理方法

分析项目	预处理方法
------	-------

分析项目	预处理方法
pH 值	称取风干、过筛的样品 10.0g 于 50mL 烧杯中，加入无 CO ₂ 的蒸馏水 25mL，充分混匀后平衡 30min。校准 pH 计后对其进行测定。
氟化物	准确称取过风干、过筛的样品 0.2g 于镍坩埚中，加入 2.0g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。冷却后取出，用热水溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100mL 比色管中，缓慢加入 5.0mL 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
铜	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
镍	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
锌	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铬	称取风干、过筛的样品 0.2g 于消解罐中，用少量水润湿后加入 3mL 盐酸、6mL 硝酸、2mL 氢氟酸，消解样品。试样定容后，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铅	称取风干、过筛的样品 0.2g 于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。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 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
镉	称取风干、过筛的样品 0.2g 于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，当蒸发至约 2~3mL 时，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热 1 小时左右，然后开盖，继续加热除硅，为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时，加盖，使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚上的黑色有机物消失后，开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况，可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。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 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 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 0.2g 于聚四氟乙烯坩埚中，加入少许水润湿，加入 6mL 盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50mL 容量瓶中，分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中，加入盐酸 2.5mL，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
砷	称取风干、过筛的样品 0.2g 于聚四氟乙烯坩埚中，加入少许水润湿，加入 6mL 盐酸，再慢慢加入 2mL 硝酸，消解，取出冷却定容至 50mL 容量瓶中，分取 10.0mL 试液置于 50mL 容量瓶中，加入 5mL 盐酸、10mL 硫脲和抗坏血酸溶液，混匀。室温放置 30min，定容，混匀，待测。
六价铬	准确称取风干、过筛的样品 5.0g 置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 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 5min 后，开启加热装置，

分析项目	预处理方法
	加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 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 100mL 容量瓶中，定容，待测。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取一定量的新鲜土壤与硅藻土混合研磨成细小颗粒，放入快速溶剂萃取池中，用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取，收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2mL，用弗罗里硅土柱净化，净化后的试液再次浓缩，用二氯甲烷定容至 1.0mL，混匀后转移至 2mL 样品瓶中待测。
挥发性有机物 (VOCs)	直接上机测定。
半挥发性有机物 (SVOCs)	称取 20g 的新鲜样品，加入一定量的硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒状，全部转移至萃取池中，用丙酮-二氯甲烷 (1+1) 加压萃取，收集萃取液。将萃取液用浓缩装置浓缩至约 2mL，用弗罗里硅土柱净化，净化后的试液再次浓缩，加入一定量的内标，用二氯甲烷定容至 1.0mL，混匀后转移至 2mL 样品瓶中待测。

表 5.2-3 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定。
色度	将样品倒入 250mL 量筒中，静置 15min，倾取上层液体作为试料进行测定。
臭和味	取 100mL 水样，置于 250mL 锥形瓶中，振摇后从瓶口嗅水的气味，用适当文字描述，并按六级记录其强度以描述。
浊度	现场测定。
肉眼可见物	将水样摇匀，在光线明亮处迎光直接观察，记录所观察到的肉眼可见物。
总硬度	吸取 50.0mL 水样于 250mL 锥形瓶中，加 4mL 缓冲溶液和 3 滴铬黑 T 指示剂溶液，立即用 NaEDTA 标准溶液滴定至溶液从紫红色变成纯蓝色为止。
溶解性总固体	水样经过滤后，量取 100mL 的水样倒入已恒重的蒸发皿上，在 105±3℃ 的烘箱内烘干并称重至恒定重量，另外量取 100mL 的水样倒入已恒重的蒸发皿上，再加入 25.0mL 碳酸钠溶液置于蒸发皿中，在 105±3℃ 的烘箱内烘干并称重至恒定重量。
硫酸盐	用带有孔径 0.45μm 一次性水系微孔滤膜针筒过滤器的 10mL 一次性注射器吸取水样待测。
氯化物	用带有孔径 0.45μm 一次性水系微孔滤膜针筒过滤器的 10mL 一次性注射器吸取水样待测。
挥发酚	取 250mL 样品放入蒸馏器中，加 25mL 水和玻璃珠以及数滴甲基橙指示剂，若试样未显橙红色，则需继续补加磷酸溶液，收集馏出液 250mL 至容量瓶中。将馏出液 250mL 放入分液漏斗，加 2.0mL 缓冲溶液，混匀，此时 pH 值为 10.0±0.2，加 1.5mL 4-氨基安替比林溶液，混匀，再加 1.5mL 铁氰化钾溶液，充分混匀后，密塞，放置 10min。再加入 10.0mL 三氯甲烷，密塞，剧烈振摇 2min，倒置放气，静置分层。将三氯甲烷层通过干脱脂棉团或滤纸，弃去初滤液后待测。
阴离子表面活性剂	向水样中各加 3 滴酚酞溶液，逐滴加入氢氧化钠溶液，使水样呈碱性，然后再逐滴加入硫酸溶液，使红色刚褪去，加入 5mL 三氯甲烷及 10mL 亚甲蓝溶液，猛烈振摇 0.5min，放置分层，若水相中蓝色耗尽，则应另取少量水样重新测定，将三

分析项目	预处理方法
	氯甲烷相放入第二套分液漏斗中，向第二套分液漏斗中加入 25mL 洗涤液，猛烈振摇 0.5min，静置分层，在分液漏斗颈管内，塞入少许洁净的玻璃棉滤除水珠，将三氯甲烷缓缓放入 25mL 比色管中，各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中，振荡并放置分层后，合并三氯甲烷相于 25mL 比色管中，同样再操作一次，最后用三氯甲烷稀释到刻度，待测。
耗氧量	取 100mL 水样于 250mL 锥形瓶中，加入 5mL 硫酸溶液和 10mL 高锰酸钾标准溶液。将锥形瓶放置于沸水浴内加热 30 分钟。取出后向锥形瓶中滴加 10mL 草酸钠标准溶液至溶液无色，趁热滴定。
氨氮	取 50mL 水样，加入 1.0mL 酒石酸钾钠溶液，摇匀，再加入 1.0mL 纳氏试剂，摇匀。放置 10min 后，待测。
硫化物	取 100mL 混合均匀的已固定过的水样与分液漏斗中，静置，待沉淀物与溶液分成后，将沉淀部分放入 100 mL 具塞比色管，加水至 60mL 左右，沿壁加入 10mLN,N-二甲基对苯二胺，混匀，加 1 mL 硫酸铁铵，混匀，放置 10min，稀释至标线，待测。
亚硝酸盐氮	取 50mL 水样与比色管中加入显色剂 1mL，密塞，摇匀，静置 20min 后，2h 以内，待测。
硝酸盐氮	量取 200mL 水样置于锥形瓶或烧杯中，加入 2mL 硫酸锌溶液，在搅拌下滴加氢氧化钠溶液，调至 pH 为 7。待絮凝胶团下沉后，或经离心分离，吸取 100mL 上清液分两次洗涤吸附树脂柱，以每秒 1 至 2 滴的流速流出，各个样品间流速保持一致，弃去。再继续使水样上清液通过柱子，收集 50mL 于比色管中，备测定用。
氰化物	量取 250mL 水样，接收瓶体积接近 50mL 时，停止蒸馏，混匀。吸取 10.00mL 试样于 25mL 比色管中，加 5.0mL 磷酸盐缓冲溶液，置于 37℃ 左右恒温水浴中，加入 0.25mL 氯胺 T 溶液，加塞混合，放置 5min，然后加入 5.0mL 异烟酸-吡唑酮溶液，加纯水至 25mL，混匀，待测。
氟化物	用无分度吸管吸取适量试份，置于 50mL 容量瓶中，用乙酸钠或盐酸调节至近中性，加入 10mL 总离子强度调节缓冲溶液，用水稀释至标线，摇匀，将其注入 100mL 聚乙烯杯中，放入一只塑料搅拌棒，插入电极，连续搅拌溶液，待电位稳定后，在继续搅拌时读取电位值。
碘化物	吸取 100mL 水样置于 250mL 锥形瓶中。加 5mL 氢氧化钠溶液，2mL 高锰酸钾溶液，放置 10min 后加 2mL 亚硝酸钠溶液，3mL 磷酸，摇匀，待红色消失后，再静置 3min。加入 5mL 氨基磺酸铵溶液，充分摇匀，静置 5min。将试样温度降至 17℃，加 2.0mL 碘化钾-碳酸钠溶液，混匀，加 1mL CPC 溶液，用硫代硫酸钠标准溶液滴定至红色消失为止。
铜	按照仪器要求直接上机测定。
镍	按照仪器要求直接上机测定。
铁	按照仪器要求直接上机测定。
锰	按照仪器要求直接上机测定。
锌	按照仪器要求直接上机测定。
铝	按照仪器要求直接上机测定。
钠	按照仪器要求直接上机测定。
铅	吸取 10mL 水样，加入 1.0mL 磷酸二氢铵溶液，0.1mL 硝酸镁溶液，待测。
镉	吸取 10mL 水样，加入 1.0mL 磷酸二氢铵溶液，0.1mL 硝酸镁溶液，待测。

分析项目	预处理方法
汞	量取 5.0mL 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 1h，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 50.0mL 样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
硒	量取 50.0mL 样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。加入 5mL 盐酸溶液加热至黄褐色烟冒尽。冷却后移入 50mL 容量瓶，用水定容至，混匀待测。
铬（六价）	取适量水样定容至 50.0mL，加入 2.50mL 1+7 硫酸和 2.50mL 二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置 10min 后，待测。
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	将 1000mL 水样转移至 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 5min，静置 10min，收集有机相。再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并有机相。将萃取液通过无水硫酸钠脱水过滤收集滤液。使用氮吹浓缩仪浓缩至 1.0mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至 1.0mL，再加入 10mL 正己烷，最后浓缩至 1.0mL，待净化。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液、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-正己烷溶液进行洗脱，靠重力自然流下，收集洗脱液于浓缩瓶中。在浓缩至 0.8mL 左右时用正己烷定容至 1.0mL，待测。
挥发性有机物（VOCs）	直接上机测定。
2-氯苯酚	取 500mL 水样于 1000mL 分液漏斗中，加入 30g 氯化钠振摇溶解，加入 60mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂，振摇放气，再振摇萃取 10min，静置 10min，收集有机相。重复萃取 2 次，收集有机相。有机相过一装有适量无水硫酸钠的砂芯漏斗脱水，并用适量 1:1 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂洗涤无水硫酸钠，合并有机相。萃取液收集于 60mL 收集瓶中，使用氮吹浓缩仪浓缩至 0.5~1.0mL，再用 1:1 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂定容至 1.0mL，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 10.0mL 甲苯，摇动萃取 3~5min，静置 5~10min，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，待测。
多环芳烃	量取 1000mL 已摇匀水样，倒入 2L 的分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，再加入 50mL 正己烷，进行萃取，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在。放置 30min，脱水干燥。用氮吹仪浓缩至 1mL，待测。
苯胺	准确量取 1L 水样于分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，振摇至溶解，加入氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入 60mL 二氯甲烷，摇动萃取 10min，静置 5min，收集有机相，重复萃取两次。合并有机相，经氮吹净化浓缩至 1mL，上机测定。
邻苯二甲酸二甲（二丁、二辛）酯	将 100mL 水样全部置于 250mL 分液漏斗中，取 10mL 正己烷冲洗采样瓶后倒入分液漏斗中，手工振摇 5min，静置 30min。先将水相放入一个干净的烧杯中，再将有机相通过上面装有烘过的无水硫酸钠漏斗，接至浓缩瓶中，将水相倒回分液漏斗中，以同样步骤再萃取一次，弃去水相，有机相通过原装有 无水硫酸钠的漏斗仍接到装有第一次萃取液的浓缩瓶中，再用少量正己烷洗涤分液漏斗和无水硫酸钠，接至原浓缩瓶内，在 70~80℃ 水浴下浓缩至 1mL 以下，定容至 1mL，备色谱分析用。

表 5.2-4 地表水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定。

分析项目	预处理方法
氨氮	取 50mL 水样，加入 1.0mL 酒石酸钾钠溶液，摇匀，再加入 1.0mL 纳氏试剂，摇匀。放置 10min 后，待测。
高锰酸盐指数	取适量样品，用 10g/L 氢氧化钠溶液调节 pH 至中性，加铬酸钾指示剂并用硝酸银溶液滴至出现砖红色沉淀，判断氯离子含量。取适量水样，稀释至 100mL，加入 10.00mL 高锰酸钾溶液，煮沸 30min 后，加入 10.00mL 草酸钠，滴定。
石油类	将样品全部转移至 1000mL 分液漏斗中，量取 25.0mL 正己烷洗涤采样瓶后，全部转移至分液漏斗中。充分振摇 2min，期间经常开启旋塞排气，静置分层后，将下层水相全部转移至 1000mL 量筒中，测量样品体积并记录。将上层萃取液转移至已加入 3g 无水硫酸钠的锥形瓶中，盖紧瓶塞，振摇数次，静置。若无水硫酸钠全部结块，需补加无水硫酸钠直至不再结块。继续向萃取液中加入 3g 硅酸镁，置于振荡器上，以 180r/min~220r/min 的速度振荡 20min，静置沉淀。在玻璃漏斗底部垫上少量玻璃棉，过滤，待测。
氟化物	用无分度吸管吸取适量试份，置于 50mL 容量瓶中，用乙酸钠或盐酸调节至近中性，加入 10mL 总离子强度调节缓冲溶液，用水稀释至标线，摇匀，将其注入 100mL 聚乙烯杯中，放入一只塑料搅拌棒，插入电极，连续搅拌溶液，待电位稳定后，在继续搅拌时读取电位值。
阴离子表面活性剂	向水样中各加 3 滴酚酞溶液，逐滴加入氢氧化钠溶液，使水样呈碱性，然后再逐滴加入硫酸溶液，使红色刚褪去，加入 5mL 三氯甲烷及 10mL 亚甲蓝溶液，猛烈振摇 0.5min，放置分层，若水相中蓝色耗尽，则应另取少量水样重新测定，将三氯甲烷相放入第二套分液漏斗中，向第二套分液漏斗中加入 25mL 洗涤液，猛烈振摇 0.5min，静置分层，在分液漏斗颈管内，塞入少许洁净的玻璃棉滤除水珠，将三氯甲烷缓缓放入 25mL 比色管中，各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中，振荡并放置分层后，合并三氯甲烷相于 25mL 比色管中，同样再操作一次，最后用三氯甲烷稀释到刻度，待测。
锌	按照仪器要求直接上机测定。
铁	按照仪器要求直接上机测定。

5.2.3 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行了有效隔离，能够有效避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行的，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其他部门使用。

5.2.4 实验室检测过程

1、分析方法

实验室优先选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 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（编号 YCE20232263）所包含的检测指标具有 CMA 资质。

本项目检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准，且项目的检出限均满足相应检测标准的要求，具体详见下表。

表 5.2-5 土壤、沉积物检测项目检出限、检测标准

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ962-2018	电位法
氟化物	63mg/kg	HJ873-2017	离子选择电极法
铜	1mg/kg	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
镍	3mg/kg	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
锌	1mg/kg	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铬	4mg/kg	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	0.1mg/kg	GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.01mg/kg	GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.002mg/kg	HJ680-2013	原子荧光法
砷	0.01mg/kg	HJ680-2013	原子荧光法
六价铬	0.5mg/kg	HJ1082-2019	火焰原子吸收分光光度法
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6mg/kg	HJ1021-2019	气相色谱法
氯甲烷	1.0μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯乙烯	1.0μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
二氯甲烷	1.5μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
反式-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯仿	1.1μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
1,1,1-三氯乙烷	1.3μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
四氯化碳	1.3μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
苯	1.9μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
三氯乙烯	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
甲苯	1.3μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
四氯乙烯	1.4μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
氯苯	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
乙苯	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
间,对-二甲苯	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
邻-二甲苯	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
苯乙烯	1.1μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,4-二氯苯	1.5μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
1,2-二氯苯	1.5μg/kg	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱质谱法
2-氯苯酚	0.06mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
硝基苯	0.09mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
萘	0.09mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
苯并(a)蒽	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
蒽	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
苯并(a)芘	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
二苯并(ah)蒽	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
苯胺	0.03mg/kg	GB5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二甲酯	0.07mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二正丁酯	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.1mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸丁基苄基酯	0.2mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二乙酯	0.3mg/kg	HJ834-2017	气相色谱-质谱法

表 5.2-6 地下水检测项目检出限、检测标准

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
pH 值	/	HJ1147-2020	电极法
色度	5 度	GB/T11903-1989	铂钴比色法
臭和味	/	GB/T5750.4-2006 (3)	嗅气和尝味法
浊度	0.3NTU	HJ1075-2019	浊度计法
肉眼可见物	/	GB/T5750.4-2006 (4)	直接观察法
总硬度	5mg/L	GB/T7477-1987	EDTA 滴定法
溶解性总固体	/	GB/T5750.4-2023	称重法
硫酸盐	0.018mg/L	HJ84-2016	离子色谱法
氯化物	0.007mg/L	HJ84-2016	离子色谱法
挥发酚	0.0003mg/L	HJ503-2009	4-氨基安替比林分光光度法
阴离子表面活性剂	0.05mg/L	GB/T7494-1987	亚甲蓝分光光度法
耗氧量	0.05mg/L	GB/T5750.7-2023	酸性高锰酸钾滴定法
氨氮	0.025mg/L	HJ535-2009	纳氏试剂分光光度法
硫化物	0.003mg/L	HJ1226-2021	亚甲基蓝分光光度法
亚硝酸盐氮	0.003mg/L	GB/T7493-1987	分光光度法
硝酸盐氮	0.08mg/L	HJ/T346-2007	紫外分光光度法
氰化物	0.002mg/L	GB/T5750.5-2023	分光光度法
氟化物	0.05mg/L	GB/T7484-1987	离子选择电极法
碘化物	0.025mg/L	GB/T5750.5-2023	容量法
铜	0.04mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
镍	0.007mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铁	0.01mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锰	0.01mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
锌	0.009mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铝	0.009mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
钠	0.03mg/L	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法
铅	0.0025mg/L	GB/T5750.6-2023	石墨炉原子吸收分光光度法
镉	0.0005mg/L	GB/T5750.6-2023	石墨炉原子吸收分光光度法
汞	0.04μg/L	HJ694-2014	原子荧光法
砷	0.3μg/L	HJ694-2014	原子荧光法
硒	0.4μg/L	HJ694-2014	原子荧光法
铬（六价）	0.004mg/L	GB/T5750.6-2023	分光光度法
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.01mg/L	HJ894-2017	气相色谱法

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
氯甲烷	0.13μg/L	GB/T5750.8-2023 附录 A	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯乙烯	0.5μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
二氯甲烷	0.5μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
反式-1,2-二氯乙烯	0.3μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1-二氯乙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
顺式-1,2-二氯乙烯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯仿	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1-三氯乙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯乙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
三氯乙烯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯丙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	0.3μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2-三氯乙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	0.2μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
氯苯	0.2μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,1,2-四氯乙烷	0.3μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
乙苯	0.3μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
间, 对-二甲苯	0.5μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
邻-二甲苯	0.2μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯乙烯	0.2μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,1,2,2-四氯乙烷	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2,3-三氯丙烷	0.2μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,4-二氯苯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
1,2-二氯苯	0.4μg/L	HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
2-氯苯酚	1.1μg/L	HJ676-2013	液液萃取/气相色谱法
硝基苯	0.17μg/L	HJ648-2013	液液萃取/固相萃取-气相色谱法
萘	0.012μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(a)蒽	0.012μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
蒽	0.005μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(b)荧蒽	0.004μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(k)荧蒽	0.004μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
苯并(a)芘	0.004μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
茚并(1,2,3-cd)芘	0.005μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法
二苯并(ah)蒽	0.003μg/L	HJ478-2009	液液萃取高效液相色谱法

检测项目	检出限	检测标准	检测方法
苯胺	0.057μg/L	HJ822-2017	气相色谱-质谱法
邻苯二甲酸二甲酯	0.1μg/L	HJ/T72-2001	液相色谱法
邻苯二甲酸二丁酯	0.1μg/L	HJ/T72-2001	液相色谱法
邻苯二甲酸二辛酯	0.2μg/L	HJ/T72-2001	液相色谱法

2、检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测仪器设备均经过检定/校准，仪器设备均符合标准要求。主要仪器设备详见下表。

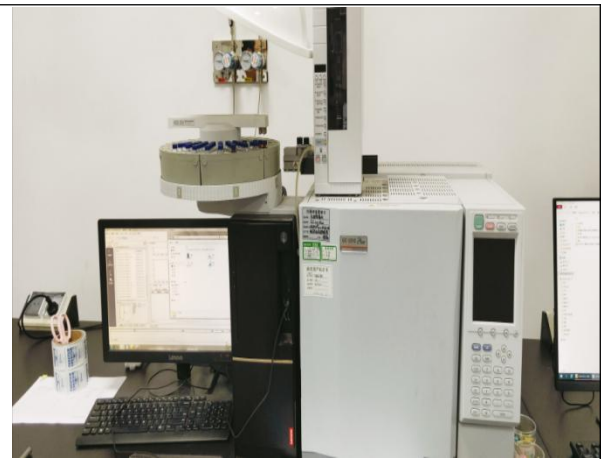
表 5.2-7 主要仪器设备一览表

仪器设备/型号	仪器内部编号	检定/校准周期	最近检定/校准日期	检定/校准单位	量值溯源方式
pH 计雷磁 PHS-3E	YC-Lab-078	1 年	2022.12.28	中溯计量检测有限公司	校准
原子吸收分光光度计 AA-6880	YC-Lab-045	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
PE 原子吸收分光光度计 AA800	YC-Lab-053	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
原子荧光光度计 AFS-8520	YC-Lab-026	1 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
哈希分光光度计 DR2800	YC-Lab-002-1	1 年	2022.12.28	中溯计量检测有限公司	校准
离子计 PXS-270	YC-Lab-055	1 年	2022.12.29	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE	YC-Lab-049-1	2 年	2022.12.06	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010	YC-Lab-098	2 年	2022.07.13	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010NX	YC-Lab-098-1	2 年	2023.03.27	宁波市计量测试研究院	校准
气相色谱仪 GC-2010Plus	YC-Lab-048	2 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱仪 NexisGC-2030	YC-Lab-095	2 年	2022.06.15	中溯计量检测有限公司	校准
气相色谱仪 A91PLUS	YC-Lab-072	1 年	2022.12.05	中溯计量检测有限公司	校准
液相色谱仪 UitiMate3000	YC-Lab-081	2 年	2023.09.11	中溯计量检测有限公司	校准

表 5.2-8 实验室主要仪器设备



气相色谱质谱联用仪GCMS-QP2010SE



气相色谱仪GC-2010Plus



气相色谱仪NexisGC-2030






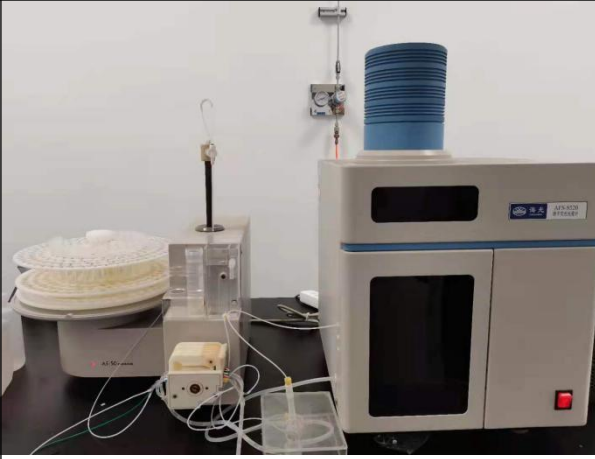
气相色谱仪A91PLUS



液相色谱仪UitiMate3000



哈希分光光度计DR2800

	
雷磁PHS-3E	原子吸收分光光度计AA-6880
	
原子吸收分光光度计AA800	原子荧光分光光度计AFS-8520

3、人员

采样及检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行采样及检测，原始记录在采样及检测活动的当时予以记录，检测数据由校核人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。采样及检测人员持证上岗，近期均参加过土壤项目专项培训，并考核合格，主要采样及检测人员持证情况见下表。

表 5.2-9 主要采样及检测人员持证情况

主要工作人员	证书编号	发证日期	是否参加土壤项目专项培训	本次工作内容
褚枝彬	YC092	2023/02/23	是	采样人员
程江盈	YC100	2023/05/17	是	采样人员
姚银岭	YC067	2021/01/05	是	采样人员
张昌勇	YC084	2022/05/28	是	检测人员

主要工作人员	证书编号	发证日期	是否参加土壤项目专项培训	本次工作内容
叶丁璐	YC058	2020/04/29	是	检测人员
孙饴蔓	YC075	2021/07/01	是	检测人员
唐远吉	YC078	2021/08/20	是	检测人员
严世鹏	YC101	2023/06/02	是	检测人员
张寅龙	YC052	2019/11/15	是	检测人员
李东佼	YC091	2023/03/08	是	检测人员
章兆琪	YC089	2022/10/14	是	检测人员
丁灵鸣	YC077	2021/08/20	是	检测人员
赖绍伟	YC009	2021/04/21	是	检测人员
卢珊珊	YC088	2022/07/01	是	检测人员

4、实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《建设用地区域土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》及所选用的分析测试方法，本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

1、空白试验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

本项目每批样品均做了空白试验，且空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

2、定量校准

（1）标准物质

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

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $R > 0.990$ 。本项目校准曲线相关系数符合质控要求。

(3) 仪器稳定性检查

本项目连续进样分析时，每 24h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 50% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

3、精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$
$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

土壤 VOCs、SVOCs、石油烃(C₁₀~C₄₀)、理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、可萃取性石油烃(C₁₀~C₄₀)、理化指标和金属指标平行样的相对偏差均符合质控要求，土壤和地下水 pH 值平行样的差值符合质控要求。

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 pH 值、氟化物和金属指标，地下水中金属指标和理化指标检测项目购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。

表 5.2-10 土壤和沉积物金属指标、氟化物、pH 值标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
铜	25 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	27 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	27 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	26 (mg/kg)	26±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
镍	38 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	38 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	37 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
	37 (mg/kg)	37±2 (mg/kg)	GSS-32	合格
锌	64 (mg/kg)	64±5 (mg/kg)	GSS-32	合格
	65 (mg/kg)	64±5 (mg/kg)	GSS-32	合格
	61 (mg/kg)	64±5 (mg/kg)	GSS-32	合格
	63 (mg/kg)	64±5 (mg/kg)	GSS-32	合格
铬	78 (mg/kg)	79±3 (mg/kg)	GSS-32	合格
	76 (mg/kg)	79±3 (mg/kg)	GSS-32	合格
	78 (mg/kg)	79±3 (mg/kg)	GSS-32	合格
	76 (mg/kg)	79±3 (mg/kg)	GSS-32	合格
铅	21.7 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
	21.8 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
	21.9 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
	21.9 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
	21.9 (mg/kg)	21.1±1.1 (mg/kg)	GSS-79	合格
镉	0.21 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.22 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.21 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.21 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.21 (mg/kg)	0.21±0.01 (mg/kg)	GSS-79	合格
汞	0.058 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.059 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.053 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.053 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
	0.060 (mg/kg)	0.055±0.006 (mg/kg)	GSS-79	合格
砷	12.6 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	12.9 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	12.6 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	12.6 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
	12.9 (mg/kg)	13.0±0.5 (mg/kg)	GSS-79	合格
氟化物	612 (mg/kg)	603±28 (mg/kg)	GSS-45	合格
	627 (mg/kg)	603±28 (mg/kg)	GSS-45	合格
	608 (mg/kg)	603±28 (mg/kg)	GSS-45	合格
	609 (mg/kg)	603±28 (mg/kg)	GSS-45	合格
pH 值	8.43 (无量纲)	8.37±0.11(无量纲)	ASA-8a	合格
	8.45 (无量纲)	8.37±0.11(无量纲)	ASA-8a	合格
	8.41 (无量纲)	8.37±0.11(无量纲)	ASA-8a	合格
	8.42 (无量纲)	8.37±0.11(无量纲)	ASA-8a	合格

表 5.2- 11 地下水理化指标和金属指标标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
------	----	-----	------	------

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
总硬度	1.66 (mmol/L)	1.70±0.10 (mmol/L)	200751	合格
挥发酚	82.5 (µg/L)	80.4±4.0 (µg/L)	200364	合格
耗氧量	8.15 (mg/L)	8.52±0.53 (mg/L)	B22020303	合格
氨氮	23.7 (mg/L)	20.0±7.25 (mg/L)	B22070028	合格
亚硝酸盐氮	10.2 (mg/L)	10.5±0.8 (mg/L)	B22040113	合格
硝酸盐氮	3.10 (mg/L)	3.02±0.19 (mg/L)	B22040301	合格
氰化物	0.512 (mg/L)	0.513±0.024(mg/L)	B23020179	合格
氟化物	2.06 (mg/L)	2.19±0.17 (mg/L)	B22010204	合格
硫化物	1.70 (mg/L)	1.71±0.15 (mg/L)	205548	合格
阴离子表面活性剂	4.82 (mg/L)	4.75±0.22 (mg/L)	B23030365	合格
铅	36.2 (mg/L)	36.6±1.9 (mg/L)	201243	合格
镉	9.49 (µg/L)	9.71±0.49 (µg/L)	B22050048	合格
汞	4.12 (µg/L)	4.53±0.43 (µg/L)	202054	合格
砷	44.8 (µg/L)	44.4±3.2 (µg/L)	200460	合格
硒	6.86 (µg/L)	7.18±0.61 (µg/L)	203727	合格
铬(六价)	77.1 (µg/L)	79.0±3.5 (µg/L)	B23040309	合格

表 5.2- 12 地表水理化指标和金属指标标准样品准确度质量控制

检测项目	质控	允许值	质控编号	结果评定
氨氮	23.7 (mg/L)	21.1±0.9 (mg/L)	2005124	合格
高锰酸盐指数	8.41 (mg/L)	8.52±0.53 (mg/L)	B22020303	合格
石油类	9.2 (mg/L)	10.3±1.5 (mg/L)	A23050115	合格
氟化物	2.06 (mg/L)	2.19±0.17 (mg/L)	B22010204	合格
阴离子表面活性剂	4.82 (mg/L)	4.75±0.22 (mg/L)	B23030365	合格

(2) 加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤、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。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。当批次分析样品数不足 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，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处理过程对分析结果的影响。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

土壤 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物和六价铬的加标回收率均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、可萃取性石油烃(C₁₀~C₄₀)、理化指标和金属指标的加标回收率均符合质控要求。替代物的回收率均符合相关质控要求。

本项目质量控制总结如下：

表 5.2-13 质控情况汇总

质控方式	目标	结果	符合性
现场平行样	土壤和地下水均采集 10% 的现场平行样品	采集了 2 个土壤现场平行样和 1 个地下水现场平行样，比例分别为 13% 和 25%	符合
样品保存运输流转	对样品保存运输流转过程进行记录和拍照	有原始记录和照片	符合
全程序空白	全程未污染	均小于方法检出限	符合
设备空白	设备未污染	均小于方法检出限	符合
运输空白	运输过程未污染	均小于方法检出限	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合相关标准的规定	在相关标准的规定时效内完成	符合
实验室平行样	平行双样分析测试合格率要求应达到 95%	平行双样分析测试合格率为 100%	符合
实验室空白	实验过程未污染	未检出	符合
有证标准物质	有证标准物质样品的结果落在保证值范围内	该批样品分析测试准确度合格	符合
实验室加标回收率	加标回收率在质控范围内	加标回收率在质控范围内	符合

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。

5.3 质控结论

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》（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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》及《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）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。

第 6 章 土壤、地下水污染分析与评价

6.1 土壤污染现状分析与评价

6.1.1 评价标准

本地块规划为居住用地，为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地”。本次调查土壤质量评价优先参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地的筛选值和管制值”；对于不在 GB36600 标准范围内的监测项目，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A 中“敏感用地土壤污染物风险评估筛选值”进行比对分析；若污染物均不包含在上述标准内，则参考对照点及其他地方标准进行比对分析。污染物筛选值及管制值具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 污染物筛选值及管制值单位：mg/kg

序号	污染物项目	建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）		建设用地土壤污染风险评估技术导则（DB33/T892-2022）	本项目所选筛选值
		第一类用地筛选值	第一类用地管制值	敏感用地筛选值	
1	砷	20	120	20	20
2	镉	20	47	20	20
3	六价铬	3	30	3	3
4	铜	2000	8000	2000	2000
5	铅	400	800	400	400
6	汞	8	33	8	8
7	镍	150	600	150	150
8	铬	/	/	5000	5000
9	锌	/	/	5000	5000
10	四氯化碳	0.9	9	0.9	0.9
11	氯仿	0.3	1655	0.3	0.3
12	氯甲烷	12	21	12	12
13	1,1-二氯乙烷	3	20	3	3
14	1,2-二氯乙烷	0.52	6	0.52	0.52
15	1,1-二氯乙烯	12	40	12	12
16	顺-1,2-二氯乙烯	66	200	66	66
17	反-1,2-二氯乙烯	10	31	10	10
18	二氯甲烷	94	300	94	94
19	1,2-二氯丙烷	1	5	1	1
20	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26	2.6	2.6
21	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14	1.6	1.6
22	四氯乙烯	11	34	11	11

序号	污染物项目	建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）		建设用地土壤污染风险评估技术导则（DB33/T892-2022）	本项目所选筛选值
		第一类用地筛选值	第一类用地管制值	敏感用地筛选值	
23	1,1,1-三氯乙烷	701	840	701	701
24	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	0.6	0.6
25	三氯乙烯	0.7	7	0.7	0.7
26	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.05	0.05
27	氯乙烯	0.12	1.2	0.12	0.12
28	苯	1	10	1	1
29	氯苯	68	200	68	68
30	1,2-二氯苯	560	560	560	560
31	1,4-二氯苯	5.6	56	5.6	5.6
32	乙苯	7.2	72	7.2	7.2
33	苯乙烯	1290	1290	1200	1200
34	甲苯	1200	1200	850	850
35	间二甲苯+对二甲苯	163	500	163	163
36	邻二甲苯	222	640	222	222
37	硝基苯	34	190	34	34
38	苯胺	92	211	92	92
39	2-氯酚	250	500	250	250
40	苯并（a）蒽	5.5	55	5.5	5.5
41	苯并（a）芘	0.55	5.5	0.55	0.55
42	苯并（b）荧蒽	5.5	55	5.5	5.5
43	苯并（k）荧蒽	55	550	55	55
44	蒽	490	4800	490	490
45	二苯并（a, h）蒽	0.55	5.5	0.55	0.55
46	茚并（1,2,3-cd）芘	5.5	55	5.5	5.5
47	萘	25	255	25	25
48	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	42	420	42	42
49	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	3120	312	312
50	邻苯二甲酸二正辛酯	390	800	390	390
51	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	5000	826	826
52	氟化物	/	/	2000	2000
53	邻苯二甲酸二正丁酯	/	/	3896	3896

6.1.2 监测结果分析与评价

本次土壤污染状况初步调查共设置 17 个土壤采样点，采集土壤样品 59 个。对土壤监测结果进行统计，并对照表 6.1-1 中本次所选“筛选值”作为评价依据进行评价分析。

本次土壤污染状况初步调查检测项目共 56 项，分别为 pH、铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、铬、六价铬、石油烃、氟化物、VOCs（共 27 项）、SVOCs（共 17 项）。

1、对照点土壤检测结果与评价

本次对照点土壤样品中检出污染物为铜、锌、砷、镉、镍、铅、汞、铬、石油烃和氟化物。其中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃均未超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

2、本地块土壤检测结果与评价

本次土壤检测项目共 56 项，检出污染物共 12 项（不含 pH），分别为铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。对本次土壤监测结果进行统计（详见表 6.1-2），铜、镍、锌、总铬、铅、镉、汞、砷、氟化物检出率为 100%，甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率较低，其中甲苯为 5.17%，邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯为 3.44%。对检出污染物含量进行统计并与表 6.1-1 所选筛选值进行对比分析可知，铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯均未超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

3、地块内土壤检测结果与对照点的对比分析评价

与对照点检出指标相比，地块内检出指标中石油烃（S9(0-0.5m)、S10(0-0.5m)）、铬（S3(0-0.5m)）、铅（S3(0-0.5m)）检出高于对照点，但检出浓度均低于“第一类用地土壤污染风险筛选值”，初步分析可能是地块历史活动产生的影响，其余检出指标检出值与对照点检出值基本位于同一水平。

综上，本地块土壤样品检出污染物均未超出“第一类用地筛选值”。

表 6.1-2 地块内土壤样品中检出污染物浓度统计（单位：mg/kg）

检测项目	pH 值无量纲	锌	铬	汞	氟化物	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	镉
最大值	■	■	■	■	■	■	■
最小值	■	■	■	■	■	■	■
平均值	■	■	■	■	■	■	■
相对偏差	■	■	■	■	■	■	■
对照点	■	■	■	■	■	■	■
选用筛选值	■	■	■	■	■	■	■
检出率	■	■	■	■	■	■	■
检测项目	砷	甲苯	铅	铜	镍	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	
最大值	■	■	■	■	■	■	
最小值	■	■	■	■	■	■	
平均值	■	■	■	■	■	■	
相对偏差	■	■	■	■	■	■	
对照点	■	■	■	■	■	■	
选用筛选值	■	■	■	■	■	■	
检出率	■	■	■	■	■	■	

6.2 地下水污染现状分析与评价

6.2.1 评价标准

本区域地下水不作为饮用水，本地块不在饮用水水源地附近。本地块以及周边区域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。参考国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类进行分析评价。

表 6.2-1 地下水质量标准

指标	I	II	III	IV	V
色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
嗅和味	无	无	无	无	有
浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
肉眼可见物	无	无	无	无	有
pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
总硬度/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2
锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1.5
锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5
铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
挥发性酚类/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/(mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
氨氮/(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
钠/（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
亚硝酸盐/(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
硝酸盐/(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟化物/(mg/L)	≤1	≤1	≤1	≤2	>2
碘化物/（mg/L）	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.5	>0.5
汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铬（六价）/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
四氯化碳（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
苯（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400

镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
----------	--------	--------	-------	------	------

表 6.2-2 《地下水污染健康风险评估工作指南》地下水限值

序号	污染物	饮用水标准 (mg/L)
1	邻苯二甲酸二丁酯	0.1

表 6.2-3 《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）》地下水限值

序号	污染物	第一类用地筛选值 (mg/L)
1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.6

6.2.2 监测结果分析与评价

本次共采集 7 个地下水样品，其中地块内 6 个，对照点 1 个。对地下水监测结果进行统计并对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行分类，结果见表 6.2-4。

1、对照点地下水检测结果与评价

根据《地下水质量标准》，对照点地下水质量综合类别为 V 类，其中 pH 值、硫酸盐、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、硒、1,2-二氯乙烷为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类，溶解性总固体、氯化物、耗氧量、钠为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类，色度、总硬度、挥发酚、铝、砷为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，碘化物、铁为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类，V 类指标为浊度、氨氮、锰。

2、本地块地下水检测结果与评价

根据表 6.2-5 可知，本地块内地下水无肉眼可见物，地下水质量综合类别为 V 类。地块地下水中检出指标有 pH 值、硝酸盐氮、氟化物、硒、硫酸盐、硫化物、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷、色度、挥发酚、耗氧量、碘化物、锰、钠、浊度、氯化物、氨氮、铁、铝、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二丁酯，其中 pH 值、硝酸盐氮、氟化物、硒为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I 类，硫酸盐、硫化物为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类，总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，色度、挥发酚、耗氧量、碘化物、锰、钠为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类，V 类指标为浊度、氯化物、氨氮、铁和铝。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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）》中第一类用地筛选值（0.6mg/L），邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准。

3、地块内地下水检测结果与对照点的对比分析评价

与对照点检出指标相比，氟化物、铁、铝超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准且高于对照点，其余检出指标检出值与对照点检出值基本位于同一水平。

根据本区域地下水利用情况可知，地下水不利用，不作为饮用水。本地块及周边区域不涉及地下水饮用水源地（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区。地下水检出污染物中毒理学指标（参照根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））有硝酸盐氮、氟化物、硒、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷、挥发酚、碘化物、锰、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二丁酯，其中硝酸盐氮、氟化物、硒、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷、挥发酚、碘化物、锰在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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）》中第一类用地筛选值，邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准。地块检出污染物中有毒有害物质均未超过对应标准限值，因此无需进行人体健康影响分析。

表 6.2-4 地下水检出污染物统计结果

检测项目	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	最大值	最小值	对照点	平均值	超IV类标准点位	最大超标倍数 (IV类)	IV类限值
pH 值无量纲	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1			1
色度度	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
浊度 NTU	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
总硬度 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
溶解性总固体 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
硫酸盐 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
氯化物 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
挥发酚 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
阴离子表面活性剂 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
耗氧量 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
氨氮 (以 N 计) mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硫化物 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
亚硝酸盐氮 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
硝酸盐氮 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
氟化物 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			1
碘化物 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■
铁 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
锰 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■

铝 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
钠 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
硒 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
邻苯二甲酸二 丁酯 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
砷 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,2-二氯乙烷 mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：*为《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）》中第一类用地筛选值。

表 6.2-5 地下水水质分类结果

检测点位	GW1	类别	GW2	类别	GW3	类别	GW4	类别	GW5	类别	GW6	类别	BW1	类别
pH 值无量纲	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
色度度	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
浊度 NTU	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
总硬度 mg/L	■	II	■	II	■	I	■	II	■	II	■	II	■	II
溶解性总固体 mg/L	■	II	■	II	■	I	■	II	■	II	■	II	■	II
硫酸盐 mg/L	■	I	■	II	■	I	■	II	■	I	■	I	■	I
氯化物 mg/L	■	II	■	II	■	I	■	II	■	II	■	II	■	II
挥发酚 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
阴离子表面活性 剂 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
耗氧量 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
氨氮（以 N 计）	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块土壤污染状况初步调查报告

检测点位	GW1	类别	GW2	类别	GW3	类别	GW4	类别	GW5	类别	GW6	类别	BW1	类别
mg/L														
硫化物 mg/L	■	I	■	I	■	II	■	II	■	I	■	I	■	I
亚硝酸盐氮 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	I
硝酸盐氮 mg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
氟化物 mg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
碘化物 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
铁 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
锰 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
铝 mg/L	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II	■	II
钠 mg/L	■	II	■	II	■	I	■	II	■	II	■	II	■	II
硒 μg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
邻苯二甲酸二丁 酯 μg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I	■	I
砷 mg/L	■	I	■	II	■	I	■	II	■	I	■	II	■	II
1,2-二氯乙烷 μg/L	■	I	■	I	■	I	■	I	■	II	■	I	■	I

6.3 地表水、底泥环境现状分析

本地块共采集 2 个地表水样，为地块内永宁河的上游和下游。对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行分类，统计结果见表 6.4-1，地表水总体为 V 类，V 类指标为氨氮。

表 6.3-1 地表水常规指标监测结果

检测指标	DB1	类别	DB2	类别
pH 值无量纲	7.5	I	7.6	I
高锰酸盐指数 mg/L	4.2	III	3.5	II
氨氮 mg/L	2.53	V	1.81	IV
石油类 mg/L	0.03	I	0.02	I
氟化物 mg/L	0.17	I	0.17	I
阴离子表面活性剂 mg/L	0.15	I	0.16	I
铁 mg/L	0.07	未超过集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值	0.06	未超过集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值

本地块共采集 1 个底泥样品，为地块北侧永宁河底泥。对照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地的筛选值和管制值”进行评价，对于不在上述标准范围内的监测项目，参考浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”进行比对分析。

对本次底泥监测结果进行统计（详见表 6.1-2），铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）均未超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录 A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

表 6.3-2 底泥检出污染物一览表

检测点位	DN1
锌 mg/kg	104
铬 mg/kg	106
pH 值无量纲	8.57
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）mg/kg	16
氟化物 mg/kg	834
铜 mg/kg	29
镍 mg/kg	41
铅 mg/kg	65.3
镉 mg/kg	3.3
汞 mg/kg	0.081

检测点位	DN1
砷 mg/kg	4.88

6.4 检出污染物污染源解析

根据污染物初步识别来看，地块内历史工业活动主要为金属制品加工、水产品加工、自来水生产和供应、电器设备修理、汽车修理与维护等，地块关注的因子主要为重金属（铜、铅、锌、铬等）、氨氮、石油烃、锌、铁、氟化物、邻苯二甲酸酯类等。

根据检测结果，地块内土壤样品中检出特征污染物石油烃（S9(0-0.5m)、S10(0-0.5m)）检出高于对照点，其中 S9 为章杨物流区域，S10 为空压机修理区域，S3 为变速器修理区域，且 S10 检出甲苯，S03 铬（S3(0-0.5m)）、铅（S3(0-0.5m)）检出高于对照点，初步分析可能是地块历史企业活动产生的影响，但检出浓度均低于“第一类用地土壤污染风险筛选值”。

地下水检出特征污染物可萃取性石油烃(C₁₀~C₄₀)与对照点相差不大。地下水检出污染物 V 类指标为浊度、氯化物、氨氮、铁和铝、氯化物、氨氮可能是周边居民生活等对本地块地下水造成影响，铁、铝可能是汽修过程对本地块地下水造成影响，但影响均在可接受范围内。

综上，地块周边企业活动对本地块土壤环境产生了影响，但进一步分析可知土壤中污染物浓度均低于“第一类用地”筛选值。

第7章 地块调查结论

7.1 结论

路桥区路桥街道龙头王未来社区项目地块位于台州市路桥区龙头王村（邮电东路以南），占地面积为165492平方米。地块历史主要涉及工业企业、仓库、住宅和农田，涉及工业企业行业主要为水产品加工和金属制品业。根据《台州市路桥分区LLQ010、LLQ040、LLQ050、LLQ060、LLQ070、LLQ080、LLN030、LLN050规划管理单元（路桥区老城（中、东）片区）控制性详细规划》，本地块规划为二类居住用地和公共绿地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（第五十九条），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。本地块用途变更为二类居住用地，属于《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中的甲类地块，需开展土壤污染状况调查，编制地块土壤污染状况调查报告，为后续地块规划提供依据。

本次调查按照根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等相关要求对本项目地块进行土壤污染状况调查评估。本次土壤污染状况调查共布设17个土壤采样点、7个地下水采样点，共采集土壤样品59个，地下水样品数为7个，按照相关规范完成样品检测。

根据检测结果显示，本地块土壤检出污染物中铜、镍、铅、镉、汞、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯均未超出《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“第一类用地土壤污染风险筛选值”，锌、总铬、氟化物含量未超出浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）附录A“关注污染物的土壤风险评估筛选值”中“敏感用地筛选值”。

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本地块地下水质量综合类别为V类，V类指标为浊度、氯化物、氨氮、铁和铝，检出毒理学指标中（参照根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017））硝酸盐氮、氟化物、硒、亚硝酸盐氮、砷、1,2-二氯乙烷、挥发酚、碘化物、锰在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准范围内，可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）含量未超过《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）》中第一类用地筛选值，邻苯二甲酸二丁酯未超过《地下水污染健康风险评估工作指南》中饮用水标准，因此无需进行人体健康影响分析。

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），本次地块内土壤样品中污染物含量低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，不属于污染地块，可直接用于居住用地开发利用。

7.2 不确定性分析

本次调查严格按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）等技术规范开展，严格遵循“针对性、规范性、可操作性”的基本原则，调查结果是基于地块基本信息收集、现场定位采集样品与实验室检测分析等工作过程的专业评价，客观的反应了地块目前可获得的事实情况。同时，本次土壤污染状况调查通过前期资料收集和分析、现场踏勘及人员访谈，将土壤及地下水采样点位布设在污染风险较高的区域，并采取结合 XRF 和 PID 数据以及土柱实际情况采集土壤样品，一定程度上降低了对调查结果产生的不确定性。但本次土壤污染状况调查布点采样时采样点位空间密度有限，可能存在土壤和地下水污染分布不均等情况，对调查结果产生不确定性。故地块在后续开发过程中，应注意观察，发现潜在污染立即向相关管理部门报告并采取应急处理措施。

7.3 建议

1、本地块若后续开发利用过程中，发现存在土壤或地下水污染风险的，应立即停止开发利用活动，采取防止污染扩散的措施，并向当地生态环境部门报告。

2、第二阶段调查结束后，土地使用权人加强地块管理，预防外来堆土和固废进入地块；地块在后续开发过程中，应注意观察，发现潜在污染立即向相关管理部门报告并采取应急处理措施。

