



项目编号：RXP2019QTW1010

鄞州区 YZ06-13-f2 地块（中河地段）
土壤污染状况调查报告

浙江仁欣环科院有限责任公司

ZHE JIANG REN XIN HUAN KE YUAN CO.,LTD.

二〇二〇年十二月

鄞州区 YZ06-13-f2 地块（中河地段）

土壤污染状况调查报告

（责任表）

项目编号：RXP2019QTW1010

总经理：张冰

分管经理：许振乾

项目负责人：杜静盛(工程师)

项目参加人：王艳(工程师)

王浙锋(工程师)

审核：何云芳(高级工程师)

审定：蔡锡明(高级工程师)

《浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术审查表》自查表

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查情况
1	封面	(1) 项目名称、报告编制单位	是否撰写并符合要求	见章节 1、报告封面
		(2) 项目负责人、报告编制日期	是否撰写并符合要求	见责任表
	概述	(1) 项目背景、报告编制目的	是否撰写并符合要求	见章节 1.1 和 1.2
		(2) 调查报告提出者	是否撰写并符合要求	见章节 1.1
		(3) 调查执行者、报告撰写者	是否撰写并符合要求	见章节 1.1
		(4) 报告编制原则和依据	是否撰写并符合要求	见章节 1.3 和 1.4
		(5) 调查执行说明	是否撰写并符合要求	见章节 1.6
(6) 简述调查结果	是否符合要求	见章节 1.8		
(7) 调查报告撰写提纲	是否完整或符合要求	见章节 1.7		
2	地块基本情况	(1) 地块公告资料或数据	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 地块名称**， <input type="checkbox"/> 地块地址**， <input type="checkbox"/> 地号，	见章节 1.1
		(2) 地块位置、面积和边界	表述地块位置、面积和边界，并含以下图件： <input type="checkbox"/> 场址位置图**， <input type="checkbox"/> 地块范围图**， <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标**， <input type="checkbox"/> 外围土地利用分布图	见章节 2.1
		(3) 土地所有人或管理人资料	表述每次有变化的时间和所有人信息	见章节 2.2
		(4) 地块目前使用状况和信息	表述地块目前使用状况和信息，并含： <input type="checkbox"/> 场区平面布置图	见章节 2.3

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查情况
		(5) 地块使用历史及变迁	表述地块使用、生产历史，变迁时间和信息， <input type="checkbox"/> 场址利用变迁图件， <input type="checkbox"/> 每次有变化的场区平面布置图	见章节 2.4
		(6) 地块地面修建情况	表述场地地面修建、改造时间和情况 <input type="checkbox"/> 修建和改造的文件、资料、图件 <input type="checkbox"/> 场地现状照片*	见章节 2.3
		(7) 地下设施	表述地下设施、储罐、电缆(线)布设， <input type="checkbox"/> 地下设施布设图*	见章节 2.5
	场地自然 环境	(1) 气象资料	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 风向， <input type="checkbox"/> 降雨， <input type="checkbox"/> 气温	见章节 3.2
		(2) 区域水文地质条件	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 区域地层结构； <input type="checkbox"/> 河流分布和水流向	见章节 3.3
		(3) 地下水使用状况	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 区域地下水流向	见章节 3.3
		(4) 地块周围环境资料和社会信息	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 场地周围分布图	见章节 3.4
		(5) 地块周围交通和敏感目标分布	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图	见章节 3.4
		(6) 地块用地未来规划	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 规划文件/图件	见章节 3.5
3	关注污染物和重点	(1) 地块相关环境调查资料	表述完整并符合要求，包含： <input type="checkbox"/> 环评或以往调查报告	见章节 4

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查情况
	污染区分析	(2) 地块污染历史信息	表述完整并符合要求	见章节 4.4
		(3) 过去泄漏和污染事故情况	表述泄露和污染事故时间和位置等基本情况, 包含: <input type="checkbox"/> 污染区域图件	见章节 4.4
		(4) 生产工艺和变更	表述生产工艺和变更情况, 包含: <input type="checkbox"/> 各工艺变更平面布置图	见章节 4.4
		(5) 生产工艺分析	分析各工艺和原料、产品、辅料是否完整, 包含: <input type="checkbox"/> 各生产工艺流程图, <input type="checkbox"/> 原料、产品、辅料完整	见章节 4.4
		(6) 地块关注污染物分析	关注污染物分析是否完整, 包含: <input type="checkbox"/> 关注物质判定表	见章节 4.4
		(7) 废物填埋或堆放情况	表述过去和现在废物填埋或堆放地点以及处理情况, 包含 <input type="checkbox"/> 固废填埋或堆放位置图	见章节 4.4
		(8) 排污地点和处理情况	表述过去和现在排污地点和处理情况, 包含: <input type="checkbox"/> 废水(处理)池位置平面图;	见章节 4.4
		(9) 残余废弃物和污染源	表述调查区域内是否有残余废弃物, 包含数量、位置、形状等	见章节 4.4
		4	土壤/地下水调查布点取样	(1) 调查布点依据和规则
(2) 地下水井布置与取样	地下水井布置和取样是否符合要求, 包含: <input type="checkbox"/> 地下水井布设图*			见章节 5
(3) 现场采样深度	采样深度是否科学并符合要求, 包含: <input type="checkbox"/> 现场采样图片和记录			见章节 5.3, 见附件四、五

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查情况
		(4) 现场采样方法	样品采集过程是否规范并符合要求, 包含 <input type="checkbox"/> 现场采样图片和记录	见章节 5.3, 见附件四、六、七、八
		(5) 地下水埋藏和分布特征	地下水埋藏条件和分布特征的表述, 包含: <input type="checkbox"/> 地下水水位, <input type="checkbox"/> 地下水流向图	见章节 6.1
		(6) 地层分布特征	审核地层分布特征的表述, 包含: <input type="checkbox"/> 地层分布图	见章节 6.1
		(7) 水文地质数据和参数(详细调查)	审核水文地质数据和参数的调查和获取情况, 包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	不涉及
		(8) 样品保存、流转、运输过程	审核样品保存、流转、运输过程是否符合相应要求, 包含: <input type="checkbox"/> 图片和记录, <input type="checkbox"/> 样品流转单	见章节 5.3, 见附件六、八
		(9) 样品检测指标	审核样品检测指标是否全面* , 包含: <input type="checkbox"/> 涉及危险废物监测项目	不涉及危险废物
		(10) 检测单位资格和检测方法	审核检测是否规范, 检测单位资格和检测项目、检测方法和检测限、质量控制, 并附有: <input type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表, <input type="checkbox"/> 检测资质和涉及检测项目的认证明细	见章节 5.5
		(11) 调查结论	审核可否结束(初步或详细)调查 <input type="checkbox"/> 初步调查 <input type="checkbox"/> 详细调查	见章节 7.1
5	调查结果分析和调查结论	(1) 水文地质报告和数据	审核检测报告的详实、合理性,	
		(2) 样品检测报告和数据	审核检测报告的详实、合理性**	见附件十、十三
		(3) 测绘报告	审核检测报告的详实、合理性	

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查情况
		(4) 检测数据汇整和分析	审核数据汇整、分析和表征是否科学合理,包含污染源解析**	见章节 6.4、6.5
		(5) 评价指标确定	评审所确定的评价指标的合理性	
		(6) 污染范围和深度划定(详细调查)	审核污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求*	
		(7) 调查结论	审核调查结论是否可信,报告书、图件、附件及相关材料是否完整**	见章节 7

目 录

1	概述	4
1.1	项目背景.....	4
1.2	调查的目的和原则.....	4
1.3	调查范围.....	5
1.4	调查依据.....	6
1.4.1	法律法规.....	6
1.4.2	技术导则和标准规范.....	7
1.4.3	其他资料.....	7
1.5	调查内容与程序.....	7
1.6	调查执行情况说明.....	10
1.7	调查报告撰写提纲.....	10
1.8	调查主要结论.....	11
2	地块基本情况	13
2.1	场地地理位置.....	13
2.2	地块所有人和管理人资料.....	16
2.3	场地使用现状.....	16
2.4	场地使用历史回顾.....	16
2.5	地下设施.....	18
3	场地自然环境概况	20
3.1	地形、地貌.....	20
3.2	气候、气象.....	20
3.3	场地水文条件.....	21
3.4	地块周边环境及敏感目标分布.....	21
3.4.1	周边交通及周边环境概况.....	21
3.4.2	周边地块历史情况.....	24
3.4.3	敏感目标分布.....	24
3.5	用地未来规划.....	26
4	第一阶段场地环境调查	28
4.1	资料收集.....	28
4.2	人员访谈.....	28
4.3	现场踏勘.....	28
4.4	关注污染物和重点污染区域分析.....	29
4.4.1	地块相关环境调查资料.....	29

4.4.2 场地污染信息历史	29
4.4.3 历史泄漏和污染事故情况	29
4.4.4 生产工艺和变更情况	29
4.4.5 废物填埋和堆放情况	29
4.4.6 排污地点和处理情况	29
4.4.7 残余废弃物和污染源	29
4.5 第一阶段结果和分析	30
5 样品采集及实验室质量控制	31
5.1 采样布点方案	31
5.1.1 土壤、地下水采样布点方案	31
5.1.2 对照点布点方案	33
5.1.3 布点方案总结	35
5.2 现场采样、样品保存及流转	37
5.2.1 采样准备	37
5.2.2 定位布点	37
5.2.3 样品采集、保存与流转	37
5.2.4 采样总结	41
5.3 现场快速检测及送检样品选择	42
5.3.1 快速检测方法	42
5.3.2 快速检测结果及送检样品选择	43
5.4 样品检测指标	49
5.5 检测单位资格及检测方法	49
5.5.1 检测单位资质	49
5.5.2 检测方法	49
5.6 质量保证及质量控制总结	58
5.6.1 样品采集、运输、流转和保存	58
5.6.2 实验室分析质量控制	58
5.6.3 第三方实验室分析质量控制	60
5.6.4 质控总结	62
6 结果和评价	63
6.1 场地水文地质条件	63
6.1.1 场地地层分布	63
6.1.2 水文条件	64
6.2 调查点位坐标测量结果	64
6.3 评价标准	66
6.3.1 土壤评价标准	66
6.3.2 地下水评价标准	67
6.4 检测结果与评价	69
6.4.1 土壤检测结果与评价	69

6.4.2 地下水检测结果与评价	71
6.5 不确定性分析.....	73
7 结论和建议.....	75
7.1 结论.....	75
7.2 建议.....	77

1 概述

1.1 项目背景

鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）位于鄞州区中河街道，东至YZ06-13-f3地块，隔YZ06-13-f3地块为沈海高速，南至规划四明东路，西至凤起路，北至嵩江东路，总用地面积约5.13公顷。场地目前已拆迁完毕，地块南端有部分废弃小汽车和废弃共享单车堆放，其余现为荒地。该场地原为鄞州区钢材市场。

根据《鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）地块规划条件》，地块未来用地性质将作为二类居住用地。地块规划条件见附件一。

为保障场地的环境质量和人民群众的环境安全，在资料搜集的基础，为了解土壤和地下水的受污染情况，受宁波市鄞州区人民政府中河街道办事处委托，浙江仁欣环科院有限责任公司(以下简称“我公司”)对规划地块进行初步调查，本次调查范围包括鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）地块全部范围（四址边界分别为：东至YZ06-13-f3地块，南至规划四明东路，西至凤起路，北至嵩江东路）。根据检测单位(浙江人欣检测研究院股份有限公司)和质控单位(浙江易测环境科技有限公司)出具的检测报告，以及我单位资料收集、现场勘察、现场走访、资料分析等的基础上，开展了相应的场地环境质量调查工作。我单位根据场地环境调查相关技术导则和规范，编制本报告，为下一步的工作提供依据。

1.2 调查的目的和原则

调查目的：

按照《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等相关导则和技术规范的要求，本次的调查将根据现场勘查和资料收集获得的信息，对该地块内潜在污染区域开展土壤及地下水初步调查，以确定地块是否受到污染；同时筛选出地块内的重点污染区域及主要污染物因子，并根据《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）及其他相关标准进行评价，以确定是否需要进行第三阶段土壤污染状况调查。

调查原则：

针对场地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，为场地的环

境管理提供依据。采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。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，是调查过程切实可行。

1.3 调查范围

本次调查范围包括鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）全部范围，四址边界分别为：东至YZ06-13-f3地块，南至规划四明东路，西至凤起路，北至嵩江东路，具体范围如下图所示：



图 1.3-1 场地调查范围图

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年)
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年)
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年)
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》(2014年)
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年)
- (8) 《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)
- (9) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)
- (10) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》环境保护部办公厅(环发〔2014〕66号)
- (11) 《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》国务院办公厅(国办发〔2013〕7号)
- (12) 《印发关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》环境保护部办公厅(环发〔2012〕140号)
- (13) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令第42号)
- (14) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(浙环办函〔2018〕202号)
- (15) 浙江省环境保护厅、浙江省经济和信息化委员会、浙江省国土资源厅、住房和城乡建设厅文件《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》(浙环发[2018]7号)
- (16) 《宁波市土壤污染防治工作实施方案》(甬政发〔2017〕51号)
- (17) 《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》(浙江省生态环境厅, 2019年6月17日)
- (18) 《宁波市生态环境局 宁波市自然资源和规划局关于印发《宁波市建设用地土壤环境质量调查管理办法(试行)》的通知》(甬环发〔2020〕48号)

1.4.2 技术导则和标准规范

- (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) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)
- (4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)
- (5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)
- (6) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)
- (7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)
- (8) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2014)
- (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)
- (10) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)
- (11) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)
- (12) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019)
- (13) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》，2014年
- (14) 《地下水污染防治区划分工作指南（试行）》，2014年
- (15) 《地下水污染修复（防控）工作指南（试行）》，2014年
- (16) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6-2019)
- (17) 《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)
- (18) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南（2018 年1 月起执行）》
- (19) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)
- (20) 《污染场地勘察规范》(DB111311-2015)
- (21) 《地下水污染防治区划分工作指南（试行）》，2014 年

1.4.3 其他资料

- (1) 《鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）地块规划条件》
- (2) 《宁波市鄞州区中河地段（YZ06）控制性详细规划》
- (3) 《宁波鄞州区中河地段控制性详细规划局部调整》
- (4) 业主单位提供的其他资料。

1.5 调查内容与程序

建设用地土壤污染状况调查可分为三个阶段，调查的工作程序如图2.4-1所示。由于

土壤污染的复杂性和隐蔽性，一次性调查不能满足本阶段调查要求的，则需要继续补充调查直至满足要求。

1) 第一阶段土壤污染状况调查

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

2) 第二阶段土壤污染状况调查

以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过GB 36600等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

3) 第三阶段土壤污染状况调查

以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

根据国家《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，本次调查所处阶段见下页图2.4-1所示，即本次调查包括第一阶段污染识别和第二阶段初步采样分析。

本次调查阶段主要工作内容如下：

- （1）现场踏勘与信息搜集：了解地块内及周围区域使用历史和现状；
- （2）制定现场采样与实验室分析计划；
- （3）现场采样点放线定位及精确测量；

- (4) 现场采样与实验室分析计划的实施；
- (5) 现场情况记录和整理；
- (6) 对现场采样记录和实验室分析结果进行整理和分析；
- (7) 调查报告撰写；
- (8) 结论和建议。

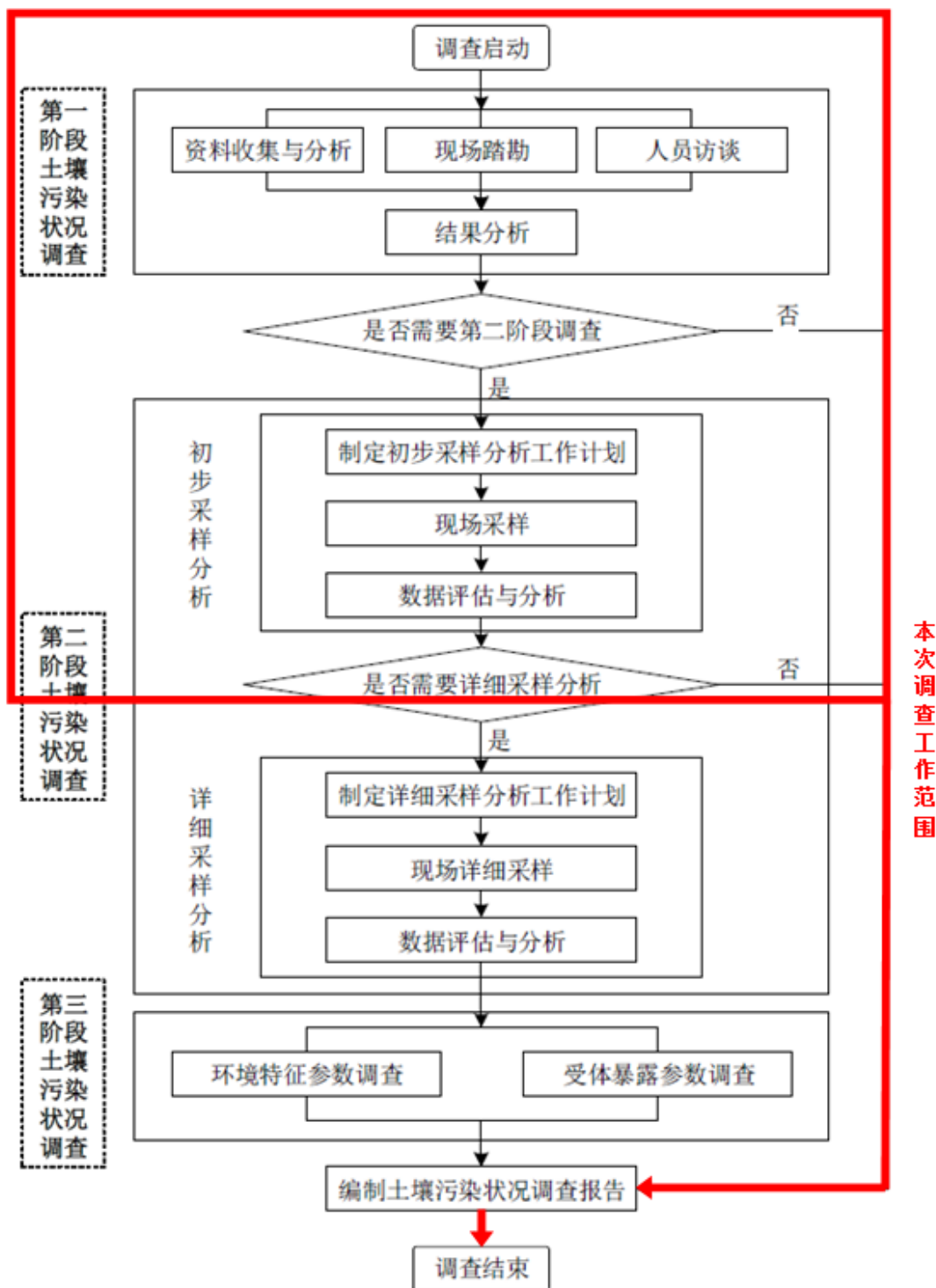


图 1.5-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

1.6 调查执行情况说明

2019年4月28日，我公司工程师对场地开展了现场初步探勘，并根据场地情况制定了采样方案；

2019年5月7日，我单位开展了场地内的现场采样工作，共设置6个采样点位，现场采集土壤样品18个，地下水样品4个。设置实验室内平行土壤样品2个，地下水样品1个，实验室间土壤质控样品2个，地下水样品1个；样品送检测单位和质控单位开展检测工作。因土壤采样及分析时《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）尚未开始执行，故土壤采样及分析按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）的要求进行。

2019年5月10日，我单位工程师对场地内相关人员和镇政府相关人员开展了人员访谈等现场调查工作。

2019年10月30日，我单位根据检测单位、质控单位出具的检测报告，根据现场踏勘、人员访谈等相关情况，我单位编制完成了本项目的初步调查报告。

2020年4月3日，我公司委托浙江人欣检测研究院股份有限公司开展了场地内地下水的补充采样工作。

2020年9月2日，我单位开展了场地内的土壤第二次采样工作，共设置3个采样点位，现场采集土壤样品9个。设置实验室内平行土壤样品1个，实验室间土壤质控样品1个；样品送检测单位和质控单位开展检测工作。土壤采样及分析按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求执行。

1.7 调查报告撰写提纲

- 1、概述：主要介绍了项目背景资料、调查工作开展情况等背景资料；
- 2、地块基本情况介绍:主要介绍了场地历史情况、场地位置、地下设施等场地基本信息。
- 3、场地自然环境概况：主要区域环境质量、水文、地质情况、周边环境、未来规划等内容；
- 4、关注污染物和重点污染区域分析：对场地内历史生产企业的主要生产活动进行了回顾。
- 5、土壤和地下水调查布点取样：对调查方案的基本内容进行了介绍；现场采样和实验室分析：主要回顾了现场采样情况、场地的地质分布情况、实验室的分析方法和样品质量控制要求等内容；

6、结果和评价：场地内的水文地质情况、土壤和地下水的检测结果评价、实验室质控结果等进行数据分析；

7、结论和建议：在前期调查、现场踏勘、数据分析的基础上形成报告总体结论。

1.8 调查主要结论

第一阶段土壤污染状况调查结果：

根据现场调查，本场地内可排除存在化工(含制药、焦化、石油加工等)、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等9个重点行业的生产活动的可能。根据现场勘探情况以及人员访谈得知该场地上企业生产主要为：钢材堆放及切割生产进行使用，无其他企业进行过生产经营活动，地块污染可能性较小。

第二阶段土壤污染状况调查结果（初步采样分析阶段）：

（1）水文地质：根据现场信息，场地内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填碎石，深度在地面以下0~1.2m不等，第二层为粉质黏土层，深度在地面以下1~3.5m不等，第三层为淤泥质粘土层，深度在地面以下2.7~6.0m。

（2）布点、采样及送样信息：土壤和地下水样品均委托浙江人欣检测研究院股份有限公司分析。土壤和地下水第一次现场检测采样于2019年5月7日至5月9日完成，土壤第二次现场检测采样于2020年9月2日完成，地下水补充检测采样于2020年4月3日完成。第一次采样在地块内布设了6个土壤采样点、4个地下水监测井，共采集72个土壤样品，送检18个土壤样品（不含2个平行样品）、采集并送检4个地下水样品（不含1个平行样品）；第二次采样在地块内布设了3个土壤采样点、共采集36个土壤样品，送检12个土壤样品（不含1个平行样品）、采集并送检4个地下水样品。所有样品均送往浙江人欣检测研究院股份有限公司（CMA 证书编号：171112342115）分析；地下水补充检测氯甲烷委托宁波谱尼测试技术有限公司（CMA 证书编号：171120341513）进行检测。

（3）土壤检测结果：项目场地内土壤中检出化合物6种，包括：砷、汞、铜、镍、铅、镉，将污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目场地土壤关注污染物，经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过住宅用地相关标准；

（4）根据检测，本项目地下水中仅检测出2种不同浓度水平的化合物-铅和砷，将污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地下水关注污染物；经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过地下水相关标准。

（5）本场地土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或场地污染筛选值，表明场地未受污染或健康风险较低，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），采样分析结果显示场地不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

2 地块基本情况

2.1 场地地理位置

鄞州区YZ06-13-f2地块（中河地段）位于鄞州区中河街道，东至YZ06-13-f3地块，隔YZ06-13-f3地块为沈海高速；南至规划四明东路，隔路为空地；西至凤起路，隔路为万科都心里小区及空地；北至嵩江东路，隔路为土桥村工业区。总用地面积约5.13公顷。具体位置见下图所示：

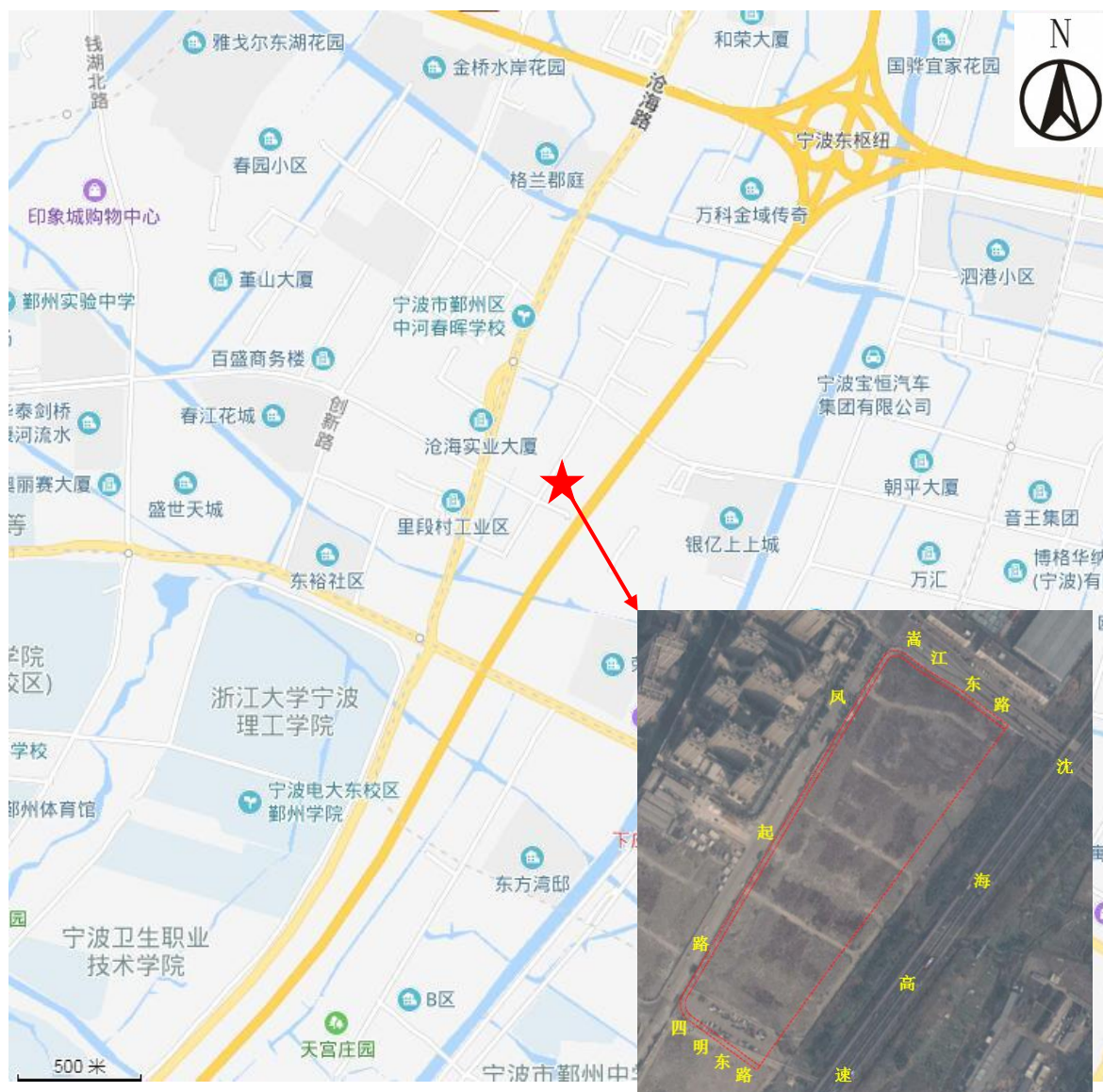


图 2.1-1 场地地理位置图



图 2.1-2 场地拐点位置图

表 2.1-1 场地拐点坐标

点号	经度(E)	纬度(N)
BJ1	121.584341	29.827177
BJ2	121.581852	29.824212
BJ3	121.581265	29.824583
BJ4	121.581218	29.824838
BJ5	121.583185	29.827707
BJ6	121.583445	29.827754

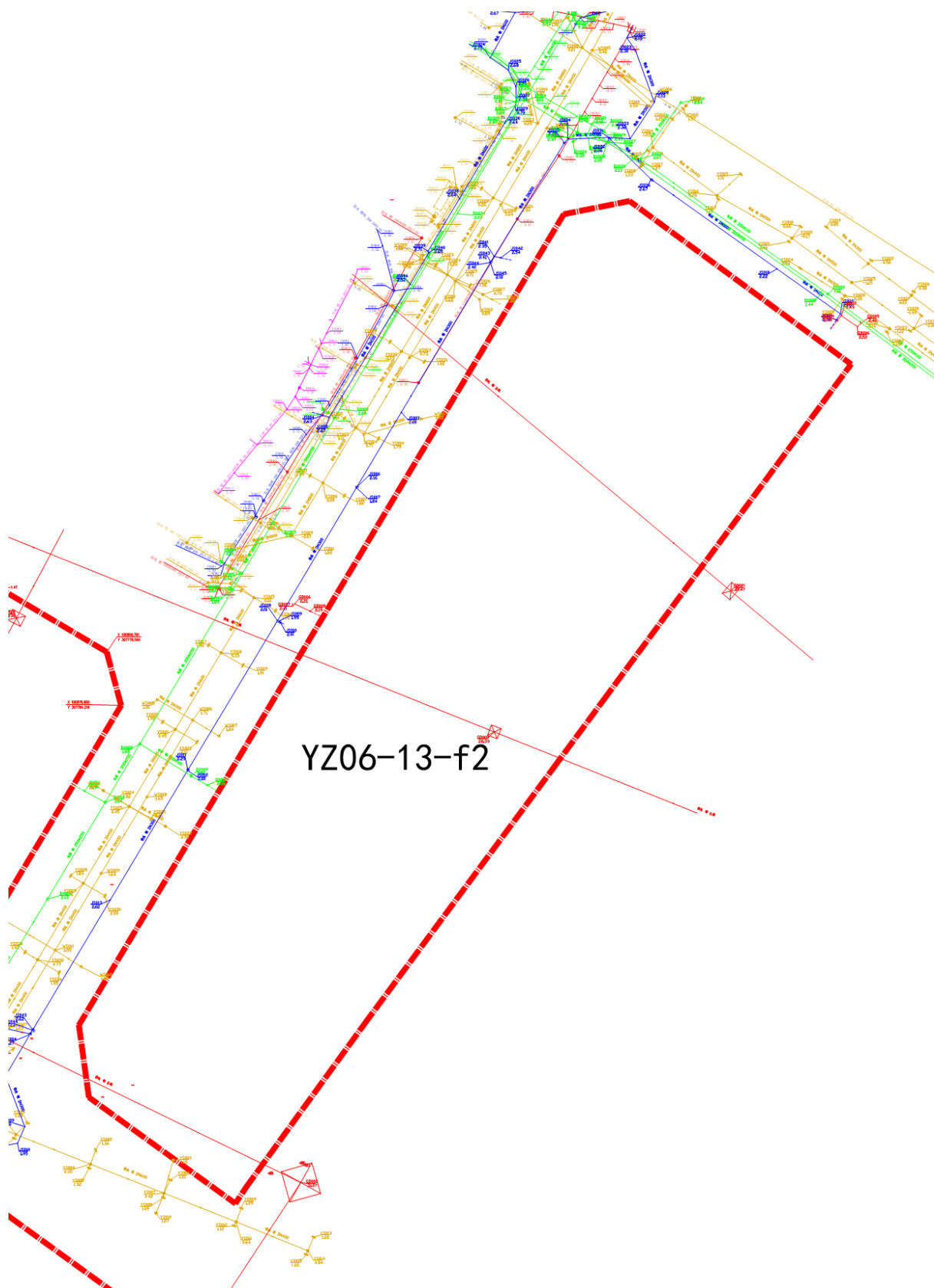


图 2.1-3 地块红线图

2.2 地块所有人和管理人资料

根据场地周边人员访谈和现场踏勘，场地内主要场地所有人情况如下表2.2-2所示：

表 2.2-1 场地所有人资料

时间	所有人	经营情况
2005 年以前	/	农田
2005 年~2016 年	各店铺商家、钢管企业、贸易公司	鄞州钢材市场
2016 年~至今	/	闲置

2.3 场地使用现状

项目场地目前已拆迁完毕，场地目前闲置中。场地地面主要为裸露的杂填土、杂草及部分硬化地面，场地内有高压铁塔一座。地块内有少量建筑渣土堆放，主要为废混凝土块、砖块等，主要来自于附近建筑拆迁临时堆放，建筑渣土现已清运。



图 2.3-1 场地现状情况

2.4 场地使用历史回顾

根据根据场地测绘图、历史遥感图及相关资料，历史上该地块2005年前为农田，2006年建成鄞州钢材市场，2012年钢材市场因拆迁原因开始逐渐停业，2016年地块开始进行拆迁，2017年拆迁完毕，拆迁后闲置至今。

表 2.4-1 场地历史用途

起始时间	结束时间	地块用途
2016 年	--	闲置空地
2005 年	2016 年	鄞州钢材市场
--	2005 年	农田

项目场地历史上仅有鄞州钢材市场，钢材市场由多家商户组成，其主要经营钢材类金属的交易，根据客户要求，偶尔需要进行切割或焊接。初步判断主要的污染源可能为金属粉尘、焊接废气等，污染可能性较小。要求通过进行现场快速采样检测及土壤地下

水实验室检测，进一步判断场地是否存在污染。



2000 年



2007 年



2009 年



2012 年



2016 年



2017 年



图 2.4-1 场地历史遥感图

2.5 地下设施

根据现场踏勘、人员访谈根据相关部门核实及《中河街道YZ06-13-f2、YZ06-13-e3、YZ06-14-e3地块管线探测技术报告》（物探报告见附件十九），凤起路东西两块场地地下无储罐、地下废水池、电缆等，地面无原企业堆存固废。现状雨水管、污水管、通信管等相关设施位于现状凤起路下。根据调查，本场地原生产企业在生产过程中未发生过泄漏和污染事故，目前调查区域没有残余污染源存在。地下设施管线布置见图 2.5-1。

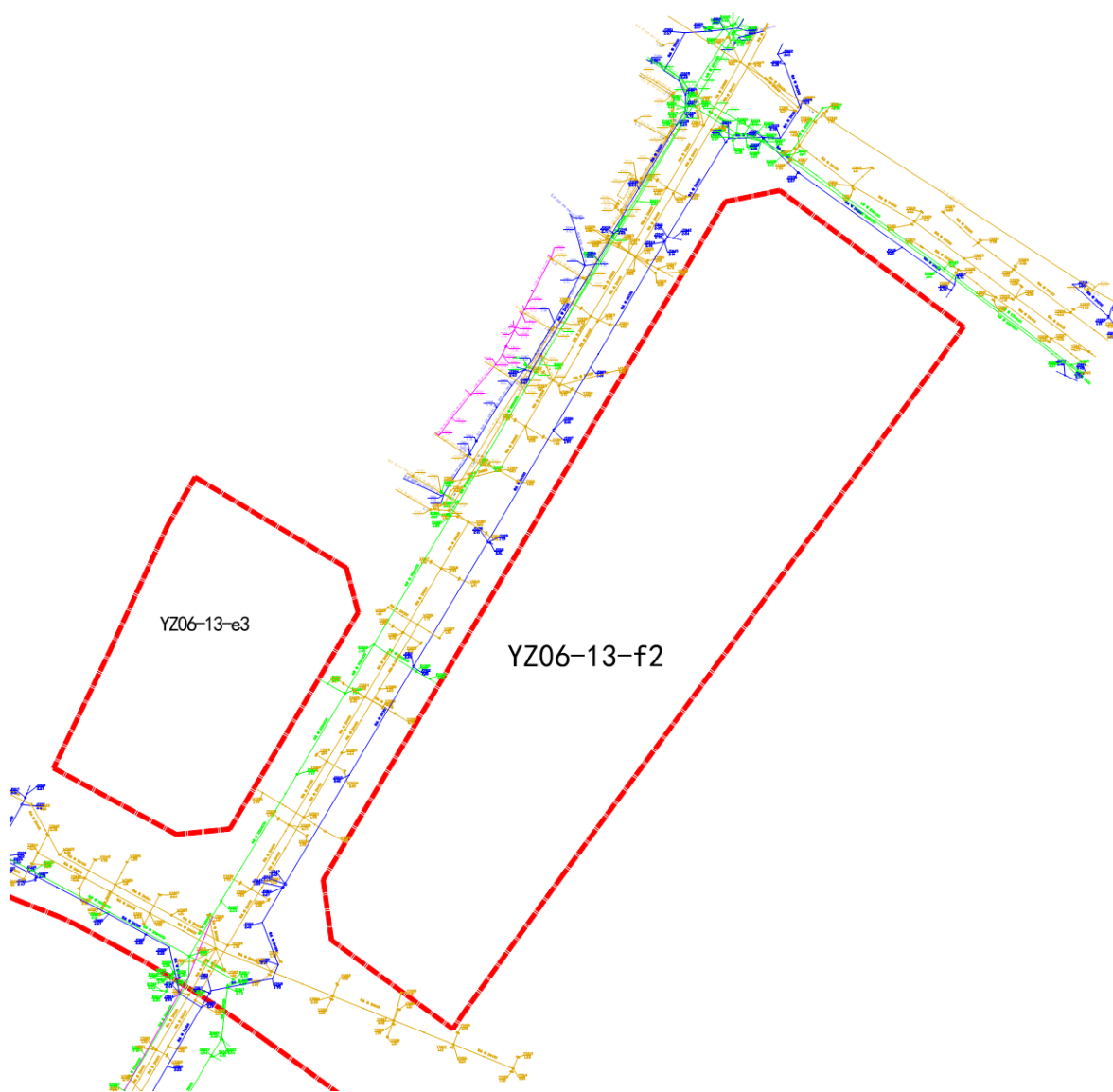


图 2.5-1 地下设施管线布置图

3 场地自然环境概况

3.1 地形、地貌

项目位于鄞州区，区域内地势平坦，高程值在1.6~3.8m(黄海高程)之间，水系纵横，为典型的江南水网平原地区。区内主要为水稻田等农业用地。

鄞州区地处宁波沉积盆地的西北侧，横跨奉化江。鄞州内的地层大致如下：0~0.3m为耕植土；1层灰黄色粘土(俗称硬壳层)，埋深0.3~1.0m、厚度0.70m左右、软可塑状态、高压缩性、地基土承载力标准值 $f_k=70\sim 80\text{Kpa}$ 、侧土磨擦阻力标准值 $q=10\text{kPa}$ ；2层海相沉积的灰色淤泥--淤质粘土，流塑状态、高压缩性、具层理构造、偶见贝壳，厚度自西(段塘、石碇8m)向东(钟公庙22m)逐渐变厚、地基土承载力标准值 $f_k=50\sim 65\text{Kpa}$ 、桩侧土磨擦阻力标准值 $Q_s=10\text{Kpa}$ ；3层褐黄色粘土(桩端持力层)，可塑--硬可塑状态、中低压缩性、可作为一般建筑物的桩端持力层、埋深8~25m、自西向东倾斜加深。西区埋深浅、厚度大、力学指标高；东区埋深加大、厚度渐变薄、地基土承载力标准值 $f_k=190\sim 240\text{Kpa}$ 、桩侧土磨擦阻力标准值 $Q_s=25\sim 30\text{Kpa}$ 、桩端承载力标准值 $Q_p=800\sim 1200\text{Kpa}$ ；4层海相沉积的粘质粘土、粉土层，软可塑状态、中压缩性、埋深在30~50m、无确切勘察资料；5层陆相沉积的砂砾层，埋深约在50~60m、无确切勘察资料；6层推测埋深60~80m(宁波市区基岩埋深90~95m)。从中心区的工程地质条件来看，西侧好，东侧较差些。

3.2 气候、气象

区域属亚热带季风气候，气候温和湿润，平均气温16.20℃，夏季多阵雨，空气湿度大，温度较高；冬季少雨，气候干燥且寒冷；春秋季节雨量均衡，冷热适中，其中春季雨日多，雨量分散，秋季多阵雨和台风，雨量集中，且强度大，年平均降雨量1450~1800mm。

全年地面主导风向为西北风，其中夏季为东南风(频率10%)，冬季为西北风(频率10%)。区域内主要灾害性天气为台风、暴雨、干旱、寒潮、霜冻等。鄞州区气象概况见下表。

表 3.2-1 鄞州区气象概况

历年最高气温(℃)	39	年日照时数(h)	2009.8
历年最低气温(℃)	-8.6	年日照百分率(%)	44
年平均气温(℃)	16.2	多年平均降水量(mm)	1414.1
年平均地温(℃)	18.2	年平均蒸发量(mm)	1196.55
年平均相对湿度(%)	81	年平均气压(hPa)	1016.5
年最小相对湿度(%)	3	最高气压(hPa)	1043.96
最大风速(m/s)	19.7	最低气压(hPa)	957.34

年平均风速(m/s)	2.5	年平均雨日(d)	174
年平均雾日(d)	31		

3.3 场地水文条件

鄞州区内河网密布，水资源丰富，是鄞州区泄洪、排涝、蓄淡、农灌并兼航运的最重要的水利设施，也是历年来城市用水、工业用水之重要水源。区内主要水系为奉化江，奉化江是甬江的两大支流之一，其由剡江、东江、县江和鄞江四条支流组成。

本场地所在区域处于宁波市的西南部，位于宁波平原的平原区，为浙北堆积平原中的宁波湖沼堆积平原，沉积了淤泥质亚粘土、泥炭火泥炭质土及粘土。其潜水主要赋存于场区浅部人工填土及其下部粉性土层内。地下水分布连续，其富水性和透水性具有各向异性，表面填土层透水性相对较好。孔隙潜水以大气降水竖向入渗补给及河道水体下渗补给为主，径流缓慢，以蒸发方式排泄和向附近河道侧向径流排泄为主，潜水位受地形控制，随季节气候动态变化明显。

本项目附近的地表水体主要为周东江，属于甬新河水系。

据本次调查的相关水位数据得到本区域的地下水流向大致为自西向东流，这可能受到场地西侧的内河的影响，地下水水位等值线图见下图。

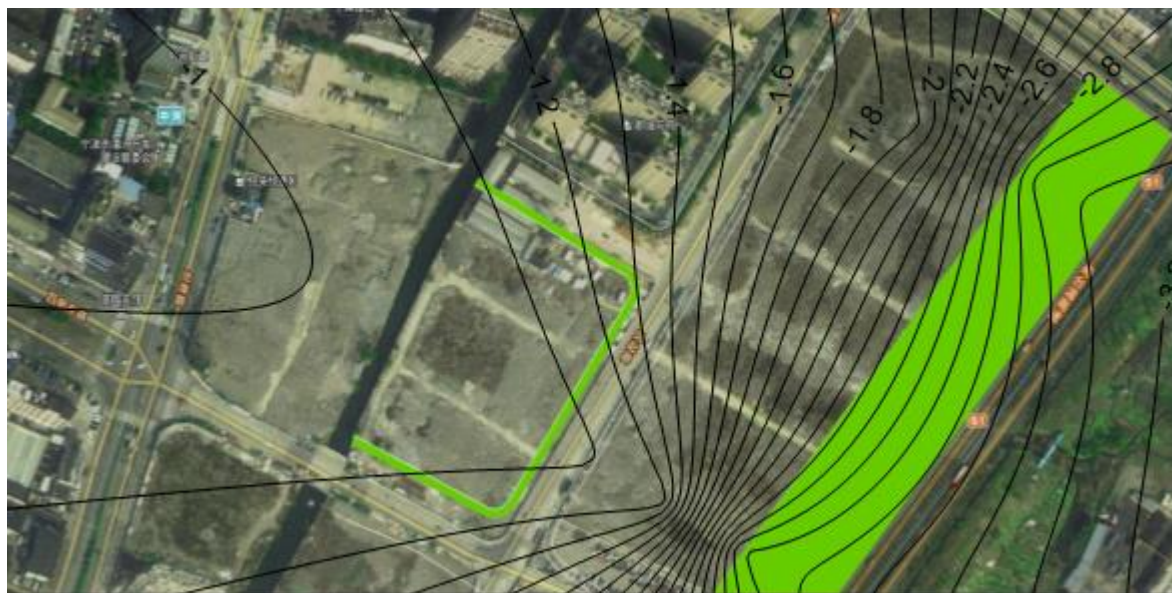


图 3.3-1 地下水水位等值线图

3.4 地块周边环境及敏感目标分布

3.4.1 周边交通及周边环境概况

根据现场踏勘及资料收集，本项目地块东侧隔YZ06-13-f3地块（空地）为沈海高速；南侧为规划四明东路，隔路为空地；西侧隔凤起路为万科都心里小区及空地；北侧隔嵩

江东路为土桥村工业区。周边环境见图3.2-2，照片见下图。





图 3.4-1 场地四周照片



图 3.4-2 场地四周情况示意图

3.4.2 周边地块历史情况

本地块周边闲置空地有YZ06-13-f3地块、YZ06-13-e3地块和YZ06-14-e3地块。YZ06-13-f3地块历史为农田，直至东侧沈海高速建成后，改造为防护绿带；YZ06-13-e3地块2005年前为农田，2006年建成鄞州钢材市场，2012年钢材市场因拆迁原因开始逐渐停业，于2017年拆迁完毕；YZ06-14-e3地块2002年以前为农田，地块北部2003年~2017年为鄞州钢材市场，地块东南部2005年~2012年为六村工业区，地块西南部2005年~2013年为大河沿工业区，原场地南侧大河沿工业区和六村工业区于2013年后全部拆迁，鄞州钢材市场于2017年拆迁完毕。

3.4.3 敏感目标分布

本项目周边1km范围内主要环境敏感目标分布情况见下表及下图。

表 3.4-1 项目周边环境敏感目标

序号	敏感目标名称	与本项目方位	距离 (m)
1	紫郡	东侧	310
2	万科金域国际	东侧	290
3	银亿上上城	东侧	500
4	荣安蝶园	东南侧	540
5	荣安香园	南侧	410
6	和协风格璟院	东南侧	660
7	华信医院	东侧	790
8	见心禅寺	南侧	590
9	东裕社区	西南侧	390
10	东裕新村	南侧	600
11	鄞州区中河实验小学	西南侧	680
12	金色珑庭	西北侧	500
13	万科都心里	南侧	50



图 3.4-2 项目周边环境敏感目标图

3.5 用地未来规划

场地原属工业用地，根据《宁波市鄞州区中河地段（YZ06）控制性详细规划》和《宁波鄞州区中河地段控制性详细规划局部调整》，本地块用地规划为二类居住用地。同时根据《鄞州区YZ06-13-f2（中河地段）地块规划条件》，场地用地性质为二类居住用地，适建多、高层住宅建筑及其配套设施（可兼容小型商业设施）。

根据规划，项目地块东侧、南侧、北侧均为二类居住用地，西侧为公园绿地。用地规划图见图2.6-1。

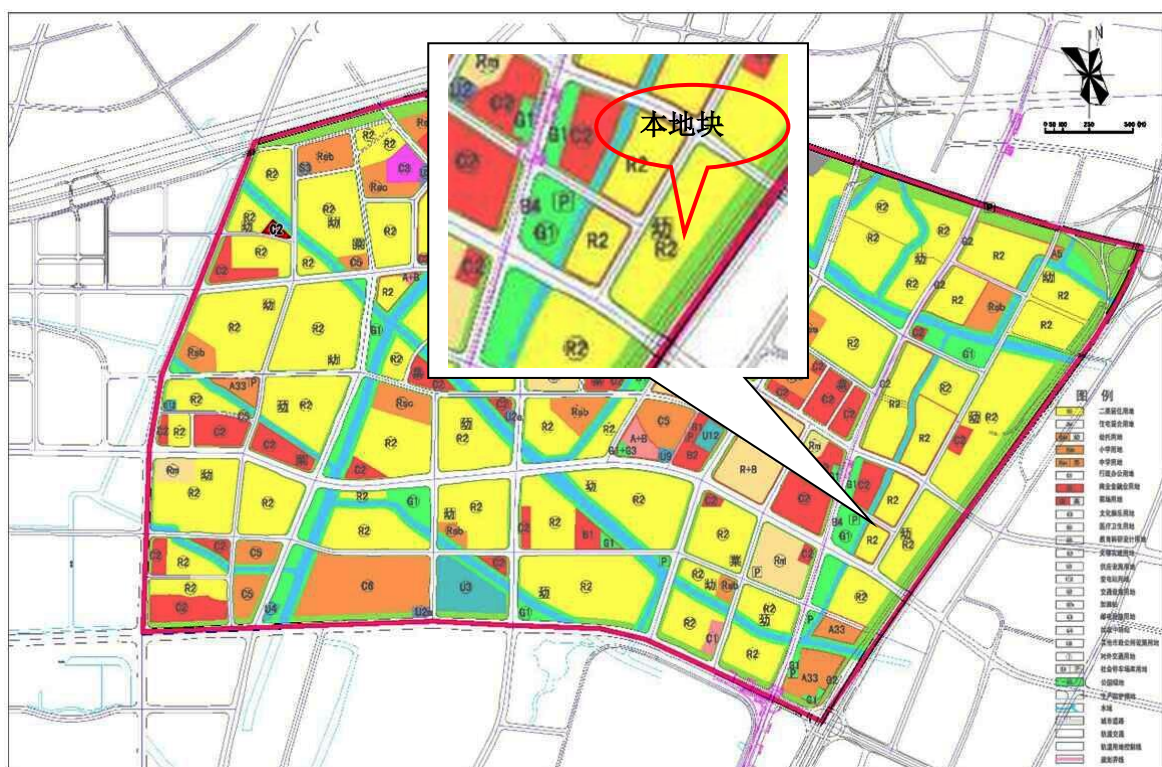


图 3.5-1 鄞州区中河地段（YZ06）用地规划图

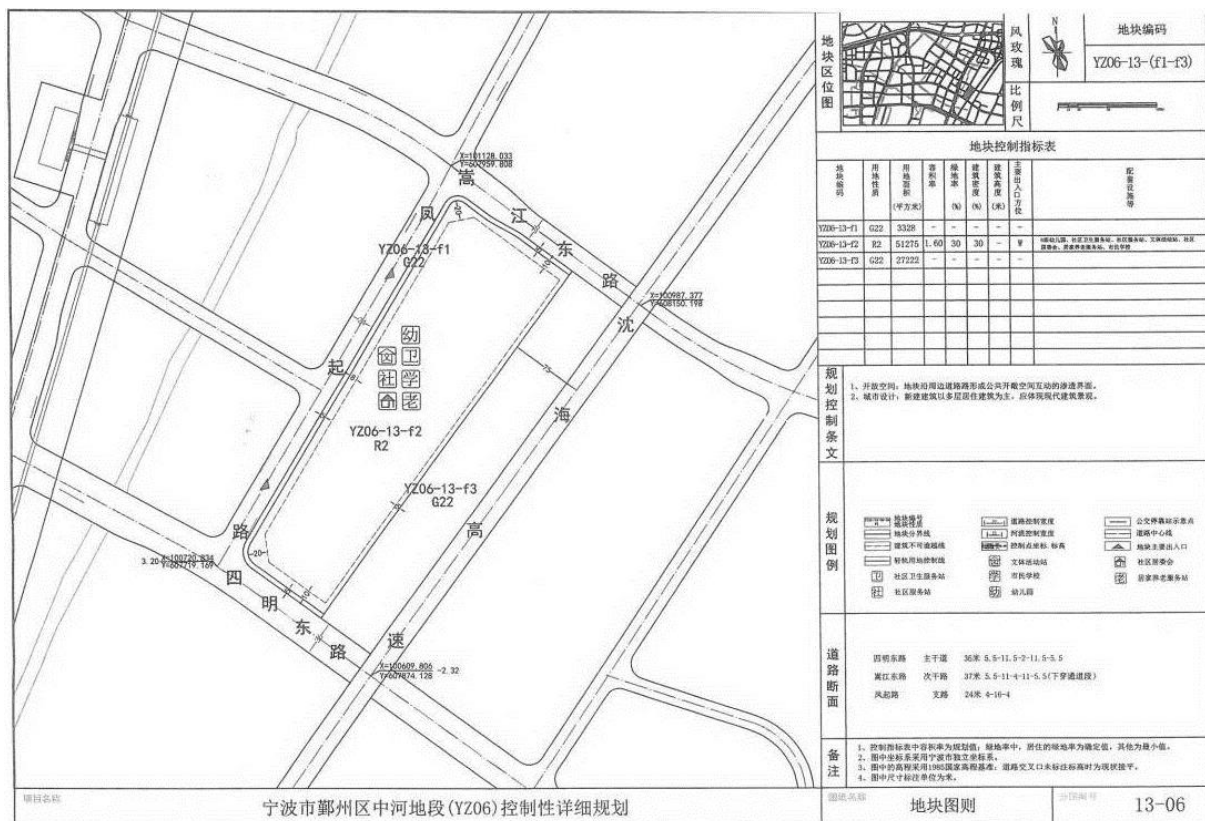


图 3.5-2 地块控制图

4 第一阶段场地环境调查

4.1 资料收集

通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，进一步收集场地及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质水文信息等。通过对相关资料的查询，根据专业知识和经验判断资料的有效性，并分析场地可能涉及的污染物质。

通过对收集的资料进行分析，掌握了地块的用地历史、现状、规划等信息。

表 4.1-1 资料汇总表

序号	名称	来源
1	《宁波市鄞州区 YZ06-13-f2 地块（中河地段）规划条件》	中河街道办事处
2	《宁波市鄞州区中河地段（YZ06）控制性详细规划》	
3	《宁波鄞州区中河地段控制性详细规划局部调整》	
4	《中河街道 YZ06-13-f2、YZ06-13-e3、YZ06-14-e3 地块管线探测技术报告》	

4.2 人员访谈

访谈内容：对现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

访谈对象：场地现状或者历史的知情人，包括政府部门、场地现阶段和过去的使用者，以及地块所在地或熟悉相邻场地的工作人员和附近的居民。因本场地周边原有居民均已拆迁，故访谈对象定为政府熟悉场地使用历史的相关人员，共计访谈2人。

访谈方法：采用了当面交流和调查表格等形式，访谈记录表详见附件三。

4.3 现场踏勘

为进一步了解地块信息，对场地及其周边环境设施进行现场调查，观察场地污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与场地污染有关的线索。2019年5月，我单位技术人员对本地块进行了现场勘察，采用专业调查表格、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录场地及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹，以别和判断场地污染状况。

本调查地块目前已拆迁完毕，场地目前闲置中。场地地面主要为裸露的杂填土、杂草、部分硬化地面及少量建筑垃圾，场地内有高压铁塔一座。场地现状照片详见“2.3 场地使用现状及地面修建情况”章节。现场踏勘记录表见附件二。

4.4 关注污染物和重点污染区域分析

4.4.1 地块相关环境调查资料

本地块2005年前为农田，2005年至2016年为鄞州钢材市场，2012年开始因拆迁原因逐渐停业，2016年开始拆迁，2017年拆迁完毕。经调查，该地块未开展环评等相关手续。

4.4.2 场地污染信息历史

该场地历史上仅有鄞州钢材市场进行经营，主要经营钢材类金属的交易，根据客户要求，偶尔需要进行切割或焊接。初步判断主要的污染源可能为金属粉尘、焊接废气等，污染可能性较小。

4.4.3 历史泄漏和污染事故情况

根据人员访谈、现场踏勘，场地内未发生过泄漏等环境污染事故。

4.4.4 生产工艺和变更情况

该场地历史上仅有鄞州钢材市场进行经营，根据客户要求，偶尔需要进行切割或焊接，生产工艺较为简单。



图 4.4-1 工艺流程图

4.4.5 废物填埋和堆放情况

根据人员访谈，场地内生产企业生产不涉及危废的产生。

4.4.6 排污地点和处理情况

地块内各商铺无生产废水产生，仅有生活污水排放。

少量金属粉尘和焊接废气无组织排放。

本项目有少量机加工设备，使用润滑油等油品，也许会有少量油品滴落的情况产生，故本次检测将总石油烃列为特征因子。

4.4.7 残余废弃物和污染源

根据企业人员访谈和现场踏勘，场地内不存在残留的废弃物和污染源。

4.5 第一阶段结果和分析

通过现场踏勘，未发现明显污染痕迹，现场主要为裸露的杂填土、杂草、硬化地面，初步判读场地内历史企业生产过程中对场地造成污染的可能性较小。要求通过进行现场快速采样检测及土壤、地下水实验室检测，进一步判断场地是否存在污染。在采样调查阶段主要关注的因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》

(GB36600-2018)表1所列项目包括：

重金属和无机物7项(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞及镍)，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)，半挥发性有机物11项(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)和石油烃(C10~C40)。

5 样品采集及实验室质量控制

5.1 采样布点方案

5.1.1 土壤、地下水采样布点方案

5.1.1.1 布点依据

1、土壤布点依据

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈，本项目土壤和地下水布点主要按照《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》（HJ 25.2-2019）。

根据环境保护部发布的《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，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。

根据场地内企业特征，综合考虑，本次场地调查布点方法以随机布点法为基础，布点参考导则规范进行布点。

2、地下水布点依据

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控点位。

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，一般情况下采样深度应在监测井水面下0.5m 以下。

5.1.1.2 采样数量

1、土壤采样数量

照前文布点方法进行布置，本次场地调查场地第一次布置土壤监测点6个（F1~F6），由于地块面积较大，本项目补充增加土壤监测点3个（S1~S3）。地块共布置土壤监测点共9个（F1~F6和S1~S3），每一柱状土壤样本间隔0.5 m取一样品，每个点位采集12个土壤样品。采样过程中，使用PID和XRF进行现场快速检测，若最下层土壤存在污染，则继续向下钻探和采样，最终采样深度须达到无污染为止。

根据土层分布情况、PID和XRF现场快速检测结果、嗅辨结果，F1~F6每个土壤采样点筛选出3个样品送至实验室进行分析检测，S1~S3每个土壤采样点筛选出4个样

品送至实验室进行分析检测，一般为表层、土层变化之处、快速筛查最大值之处。

2、地下水采样数量

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。本项目沿地表水流向按四边形在地块内布设4个地下水监测点，地下水监测井与对应的土壤采样点位置重合，编号为W1~W4。

5.1.1.3 采样深度

1、土壤采样深度

本次调查根据用地历史情况和土层特征，将土壤监测点深度确定为地下6.0m。为了确保采样至淤泥层，本次土壤样品采样深度定为6 m，若采样过程中，未达淤泥层，则继续加深采样，直至淤泥层。每一柱状土壤样本间隔0.5 m取一样品，每个点位采集12个土壤样品。采样过程中，使用PID和XRF进行现场快速检测，若最下层土壤存在污染，则继续向下钻探和采样，最终采样深度须达到无污染为止。

根据土层分布情况、PID和XRF现场快速检测结果、嗅辨结果，F1~F6每个土壤采样点筛选出3个样品送至实验室进行分析检测，S1~S3每个土壤采样点筛选出4个样品送至实验室进行分析检测，一般为表层、土层变化之处、快速筛查最大值之处。

2、地下水采样深度

地下水采样一般以最易受污染的第一层含水层为主；当第二层含水层作为主要保护对象且可能会受到污染时，应设置地下水监测组井，同时采集第一层和第二层地下水样品；当有地下储存设施时，应在储存设施以下至含水层底板，最少选取二至三个不同的深度进行取样；当隔水层相对较差或两层含水层之间存在水力联系、地块内存在透镜体或互层等地质条件时，可考虑设置组井并进行深层采样。当第一层含水层为非承压类型，土壤钻孔或地下水监测井深度应至含水层底板顶部。当第一层含水层为承压水时，若不设置地下水监测井，土壤采样深度应不超过第一层弱透水层顶板；若设置地下水监测井，则应达到第一层含水层底板（当第一层含水层厚度大于5m时，建井深度应至少为地下水水面以下5 m）。

一般情况下，地下水采样深度应在监测井水面以下0.5m。对于低密度非水溶性有机污染物，采样位置应设置在含水层顶部，对于高密度非水溶性有机污染物，采样深度应设置在含水层底部。

调查深度范围内可能涉及的土层组成为耕填土、粉质黏土、黏土，上述各土层虽

然贮水性较差、渗透系数等水文地质参数普遍较低，但下伏的粘土层与上覆各土层相比相对隔水。故本地块浅层松散岩类孔隙潜水主要的相对含水层为粉质黏土、淤泥质粉质粘黏土及淤泥质黏土，相对隔水层为黏土层。由于本地块土层总体的渗透性较差，若存在污染物则一般赋存于上述各类土层中，其迁移扩散的能力并不太强。故本次调查地下水对象以该浅层松散岩类孔隙潜水为主。监测井深度确定为6.0m。可根据实际情况适当调整。

5.1.2 对照点布点方案

1、土壤对照点

本场地周边均为建成区，土壤对照点引用《鄞州区QG-002-47地块（邱隘镇区）场地环境质量初步调查报告》中的检测数据，该检测点位于本场地东北侧3.75km的农田的检测数据，该点位近20年均为农田。对照点与本项目之间的位置情况见图 5.1-1，对照点2000年影像见图 5.1-2。



图 5.1-1 对照点与本项目之间的位置关系



图 5.1-2 对照点 2000 年影像

2、地下水对照点

地下水对照点引用《鄞州区中河街道YZ06-13-e3地块环境检测报告》的检测数据，该检测点位于本项目西侧110m，地下水对照点与本场地位置关系见图 5.1-3。



图 5.1-3 地下水对照点与本场地位置关系

5.1.3 布点方案总结

按照前文布点方法进行布设,本次调查地块内检测时共布设9个土壤采样点(2019年5月7日设6个土壤采样点和2020年9月2日设3个土壤采样点,2020年9月2日土壤采样时场地已清理),地下水采样点4个。本次调查还需采集不少于样品总数10%的土壤平行样和地下水平行样,详见表5.1-1,监测布点图见图5.1-4。

表 5.1-1 土壤、地下水、地表水计划采样工作量汇总

项目	布点数量	采样深度	样品数量	室内平行样	室间平行样	
地块内	土壤	6	6m	18	2	2
		3	6m	12	1	1
	土壤合计	9	6m	30	3	3
	地下水	4	6m	4	1	1

表 5.1-2 布点信息汇总表

采样点名称		GPS 坐标		采集样本	布点依据
		纬度 (N)	经度 (E)		
检测	F1/W1	29.827118°	121.583984°	土壤、地下水	针对可能潜在污染
	F2/W2	29.824503°	121.581778°	土壤、地下水	针对可能潜在污染
	F3/W3	29.824750°	121.581399°	土壤、地下水	针对可能潜在污染
	F4/W4	29.827479°	121.583288°	土壤、地下水	针对可能潜在污染
	F5	29.825909°	121.582922°	土壤	针对可能潜在污染
	F6	29.826168°	121.582381°	土壤	针对可能潜在污染
	S1	29.827034°	121.583655°	土壤	针对可能潜在污染
	S2	29.826387°	121.583119°	土壤	针对可能潜在污染
	S3	29.825870°	121.582394°	土壤	针对可能潜在污染



图 5.1-4 土壤及地下水采样点布设图

5.2 现场采样、样品保存及流转

本地块土壤、地下水等样品的现场采集和实验室分析均由浙江人欣检测研究院股份有限公司（CMA 证书编号：171112342115）实施，土壤采样时间为2019年5月7日和2020年9月2日，地下水建井和采样时间分别为2019年5月7日和2019年5月9日，地下水补充采样时间为2020年4月3日。在现场采样过程中，我公司技术人员全程陪同监督，以确保整个采样过程的规范性、科学性、合理性；在现场遇到问题时，及时沟通解决，提高工作效率。

现场采样和实验室分析包括采样准备、定位布点、现场采样、现场快速检测等环节，采样结束后，样品保存并运输至实验室进行分析检测。

5.2.1 采样准备

在确定正式采样工作前召集实验室相关采样人员及实验室分析人员召开技术准备会议及安全施工会议，讲解采样方案，明确分工，责任到人，确保整个项目顺利进行。

现场采样准备的材料和设备包括：

- 1、现场采样仪器、设备及试剂：钻机、RTK、水位仪、水质检测仪、PID快速检测仪、便携式XRF分析仪等。
- 2、现场采样容器：自封袋、250mL广口瓶、1000mL聚乙烯瓶、250mL细口玻璃瓶、2500mL细口棕色玻璃瓶、40mL吹扫捕集瓶等。
- 3、其他辅助设备：手机、保温箱、铝箔纸、一次性手套、样品标签、轻型卡车、小型汽车等。

5.2.2 定位布点

采样前，由业主进行退役场地边界的现场交底。

根据采样方案，由专业人员采用地物法和仪器测量法对采样点进行定位测量。定位测量完成后，用旗帜标志采样点。采样完成后，使用RTK在现场对采样点进行定位，测量并记录采样点地理位置、坐标、海拔等数据。

5.2.3 样品采集、保存与流转

5.2.3.1 土壤样品采集、保存与流转

5.2.3.1.1 土壤样品采集

对采样点位进行确认后，使用旋转冲击钻探法进行取样，钻孔孔径为2.2英寸，钻探深度按照采样计划采到规定深度。采样设备为GeoProbe 7822DT。本次柱状样的采样至土壤采样钻孔终层为止，为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。

- 1) 将带土壤采样功能的1.5米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- 2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- 3) 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。
- 4) 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- 5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。
- 6) 重复3)~5)，直至采集土壤样品至规定深度。

本地块内共采集土壤样品6个点位，每0.5m分为1段，根据土层结构及XRF快速检测，每个土层采集一个样品进行送样，两次现场共采集土壤样品30个（不含3个实验室内质控样，3个实验室间质控样），现场采集的土壤放入加有保护剂的棕色样品瓶内，标签上记录相应采样点编号及土的深度，当天送往实验室进行分析。

土样采集过程中仔细观察土壤，并适当嗅闻是否有异味，及时记录土壤性状。为防止样品的交叉污染，采样人员均佩戴一次性PE手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

在样品采集过程中，相关人员做好安全及健康防护，尤其是采集到视觉或嗅觉浓度较高的污染点位时应进行防护工作。

挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装；含易分解有机物的待测定样品，采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品置于4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免送输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后应尽快分析测试。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况，具体土壤样品的保存与流转应按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）的要求进行。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、样品深度、采样地点等相关信息。

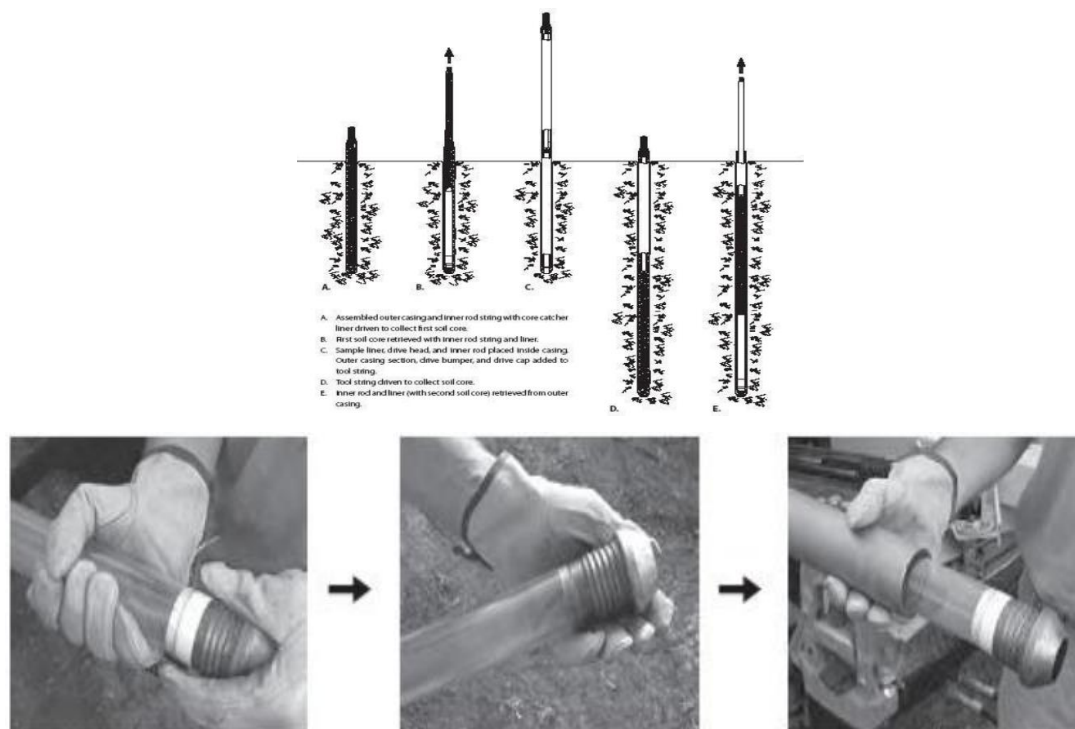


图 5.2-1 Geoprobe 钻井系统

现场采样照片详见附件四。

5.2.3.1.2 土壤样品保存与流转

检测VOCs的土壤样品采用无扰动取样器进行取样，并装入内置甲醇保护液的吹扫捕集瓶中。

检测其他指标的土壤样品，使用管钳截取一定长度的内衬管，并用专用密封盖盖紧，管体上用记号笔标注样品编号、采样日期、采样人等信息。

挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装；含易分解有机物的待测定样品，采取适当的封闭措施（甲醇）。样品均置于4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免送输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后尽快进行分析测试。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，具体土壤样品的保存与流转均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的要求进行。样品采集完成，在每个样品容器外壁上均贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点等相关信息。

土壤现场采样记录及样品流转单见附件八。

5.2.3.2 地下水样品采集、保存与流转

5.2.3.2.1 地下水样品采集

项目组工程师使用水位计对地下水水位进行测量，使用海星达irtk2对地下水标高进行测量之后，进行地下水采样。地下水采样基本流程见图5.2-2所示。

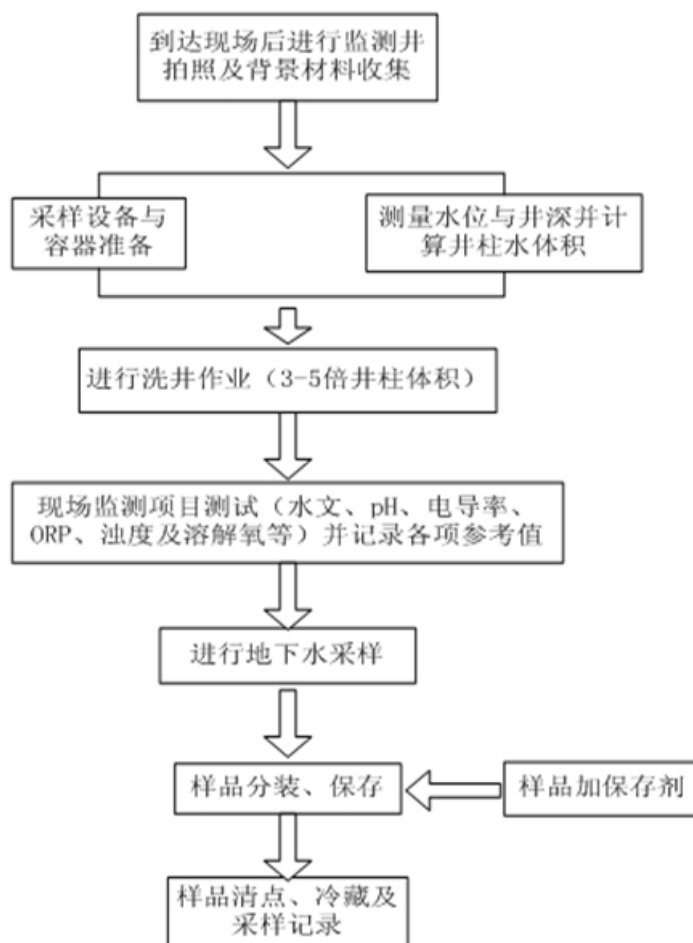


图 5.2-2 采样基本流程图

现场采样工程师使用水位计对地下水水位进行测量并进行地下水采样。地下水采样按照每个点取一个地下水样，地块内共布设4个地下水监测井，共取4个地下水样。采样洗井方式一般有大流量离心式潜水泵洗井与微洗井两种。本项目采用贝勒管微洗井法。

在样品采集进行时，始终使用一次性丁腈手套。所有钻头和采样设备使用前后都遵循清洗程序进行严格的清洗，以避免交叉污染。样品收集完毕后，则填写样品运送清单。在采样现场对土壤、地下水样品容器进行标注，标注内容包括日期、采样点编号、项目名称、采集时间以及所需分析的指标，地下水现场采样记录及样品流转单见附件六。地下水成井洗井与采样洗井记录表见附件七。

5.2.3.2.2 地下水样品保存和存储

(1) 针对不同的监测项目，根据《地下水环境监测技术规范（HJ/T 164-2004）》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表：

表 5.2-1 地下水样品保存条件

监测项目	保存容器	保存剂及用量	保存时间
氯代烃中 VOC 部分	40ml 棕色玻璃瓶	加入 25mg 抗坏血酸，水样呈中性时向每个瓶中加入 0.5ml 1+1 盐酸溶液；若呈碱性应加入 1+1 盐酸溶液使样品 pH≤2	14d
氯代烃中 SVOC 部分	1L 棕色玻璃瓶	/	14d
镉、铜、铅、镍	500ml 塑料瓶	1L 水样加浓 HNO ₃	14d
汞	500ml 塑料瓶	水样为中性时，1L 水中加浓 HCl 2ml	14d
砷	500ml 塑料瓶	H ₂ SO ₄ , pH<2	14d
六价铬	250ml 棕色玻璃瓶	NaOH, pH=8-9	24h
石油类	500ml 玻璃瓶	加入 HCL 至 pH<2	7d

(2) 样品在采集后被立刻保存在专用的冷藏箱内，冷藏箱温度控制在4℃；

(3) 密封的样品将被立即送往实验室分析；

(4) 样品在各自的保存期内进行分析（包括前处理）。

5.2.4 采样总结

本次土壤污染状况调查共布设了9个土壤采样点、4个地下水监测井，共采集108个土壤样品，送检30个土壤样品（不含3个平行样品）、采集并送检4个地下水样品（不含1个平行样品）。详见表5.2-2，监测布点图见图5.1-4。

表 5.2-2 各点位钻孔深度及采样数量统计一览表

点位编号	采样介质	钻孔深度 (m)	样品数量 (个)	实验室送检数量 (个)
F1	土壤	6	12	3
F2	土壤	6	12	3
F3	土壤	6	12	3
F4	土壤	6	12	3
F5	土壤	6	12	3
F6	土壤	6	12	3
S1	土壤	6	12	4
S2	土壤	6	12	4

点位编号	采样介质	钻孔深度 (m)	样品数量 (个)	实验室送检数量 (个)
S3	土壤	6	12	4
土壤总计			108	30
W1	地下水	6	1	1
W2	地下水	6	1	1
W3	地下水	6	1	1
W4	地下水	6	1	1
地下水总计			4	4

5.3 现场快速检测及送检样品选择

5.3.1 快速检测方法

(1) 有机污染物快速检测方法

土壤中有机污染物使用光离子化VOC检测仪(ppbRAE 3000)进行快速检测。

设备检测范围为1ppb至10000ppm，流速为450-550cc/min。

仪器使用前进行两点标定，分别为零点及标气，之后将带有外部过滤器的进气探头放置于密封的采样袋中，记录最高的检测数值。

VOC快速检测操作情况见下图：



图 5.3-1 VOC 快速检测操作情况

(2) 重金属污染物快速检测方法

土壤中重金属使用X射线荧光光谱分析(Niton XL2 手持式合金分析仪)进行快速检测。

设备可分析元素包括S、K、Ca、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、As、Se、Rb、Sr、Zr、Nb、Mo、Pd、Ag、Cd、Sn、Sb、Ba、Hf、Ta、Re、W、Au、Hg、Pb、Bi(共34种)。

仪器使用前进行标定，之后将土壤铺平进行检测，记录数据。

重金属快速检测操作情况见下图：



图 5.3-2 重金属快速检测操作情况

5.3.2 快速检测结果及送检样品选择

根据光离子化VOC检测仪快速检测结果，按0.5m一层取样检测，结合土层组成，VOC检测每个采样点根据土层组成获得的有机物现场快速检测值详见表5.3-1；根据X射线荧光光谱分析快速检测结果，各点位各土层重金属快速检测值详见表5.3-1。本地块内现场XRF重金属快速检测结果显示，有检出的重金属包括铜、锌、铅、砷、镍、镉、铬。各土壤样品重金属浓度水平无异常。

表 5.3-1 土壤采样现场 PID、XRF 检测及送检信息

点位编号	采样深度 m	PID (ppb)	XRF(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
F1	0-0.5	4705	26	91	10	9	49	12	9	123	√	表层
	0.5-1.0	4804	30	69	14	11	59	10	10	129		
	1.0-1.5	4324	31	83	14	11	68	10	11	121		
	1.5-2.0	5142	30	58	10	10	61	11	11	127	√	土层变化
	2.0-2.5	5077	28	71	12	10	64	12	12	108		
	2.5-3.0	5321	27	89	10	9	57	12	11	103		
	3.0-3.5	3617	31	79	12	11	62	10	11	105		
	3.5-4.0	3807	32	80	13	10	63	11	11	99		
	4.0-4.5	4011	30	82	12	10	62	10	11	123		
	4.5-5.0	4077	33	64	13	10	63	10	12	121		
	5.0-5.5	4203	30	41	11	9	58	9	11	107	√	PID 较大
	5.5-6.0	3976	34	46	12	10	60	10	11	138		
F2	0-0.5	4052	34	72	13	11	67	11	12	121	√	表层
	0.5-1.0	3107	51	135	18	14	91	13	16	106		
	1.0-1.5	3661	38	52	14	12	74	11	14	108	√	土层变化
	1.5-2.0	2253	36	93	9	10	65	10	13	97		
	2.0-2.5	2913	39	101	11	11	71	11	14	103		
	2.5-3.0	2407	43	98	10	11	54	11	14	101		
	3.0-3.5	3340	75	120	14	13	61	12	16	105		
	3.5-4.0	3101	42	117	11	10	59	10	11	111		
	4.0-4.5	3571	41	125	15	14	71	9	12	108	√	PID 较大
	4.5-5.0	2817	36	86	11	13	68	11	10	96		
	5.0-5.5	2806	55	74	9	11	87	10	10	94		
	5.5-6.0	3216	50	92	13	12	63	11	13	103		

点位编号	采样深度 m	PID (ppb)	XRF(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
F3	0-0.5	5567	77	193	31	23	136	19	26	96	√	表层
	0.5-1.0	4034	50	105	17	13	76	18	14	77		
	1.0-1.5	3617	128	208	34	28	201	16	41	44		
	1.5-2.0	3462	49	133	24	18	76	11	12	99	√	PID 较大
	2.0-2.5	3043	32	107	26	13	66	11	11	109		
	2.5-3.0	2103	54	95	16	16	70	12	17	83		
	3.0-3.5	1876	38	98	23	13	103	11	12	112		
	3.5-4.0	2103	31	113	17	13	80	10	12	94		
	4.0-4.5	2574	64	124	14	12	73	9	11	96	√	土层变化
	4.5-5.0	2416	64	71	16	13	72	10	12	82		
	5.0-5.5	1932	71	195	19	14	68	11	13	118		
5.5-6.0	1741	47	113	15	15	78	10	12	129			
F4	0-0.5	3560	41	84	16	13	78	12	14	81	√	表层
	0.5-1.0	3103	53	135	20	17	93	15	19	83		
	1.0-1.5	3507	36	98	15	12	65	9	13	117		
	1.5-2.0	4151	51	107	17	16	80	11	18	121	√	PID 较大
	2.0-2.5	3811	55	95	18	13	76	14	16	113		
	2.5-3.0	3548	51	89	1	16	70	13	14	107		
	3.0-3.5	1760	41	88	15	14	76	12	13	86		
	3.5-4.0	1912	54	87	14	12	67	12	13	91		
	4.0-4.5	2587	39	90	17	13	79	10	16	97		
	4.5-5.0	3047	55	103	15	15	88	11	15	115		
	5.0-5.5	4036	41	121	19	17	92	14	17	108	√	PID 较大
5.5-6.0	3115	37	96	15	15	85	12	18	112			
F5	0-0.5	5899	33	64	14	10	68	10	12	145	√	表层

点位编号	采样深度 m	PID (ppb)	XRF(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	0.5-1.0	4736	47	122	18	17	88	14	16	132		
	1.0-1.5	5421	31	51	13	10	63	10	11	99		
	1.5-2.0	3137	38	79	15	12	77	13	14	115	√	土层变化
	2.0-2.5	4310	32	58	14	10	65	11	13	107		
	2.5-3.0	3047	33	54	13	10	60	10	11	96		
	3.0-3.5	2045	34	59	13	11	62	11	11	103		
	3.5-4.0	3771	41	86	17	13	80	14	16	130		
	4.0-4.5	2547	30	54	11	10	62	10	11	103	√	土层变化
	4.5-5.0	1899	34	55	14	11	63	10	12	97		
	5.0-5.5	2019	31	108	15	13	76	12	14	97		
	5.5-6.0	2357	40	66	18	16	81	14	16	108		
F6	0-0.5	5439	32	30	13	11	67	10	12	100	√	表层
	0.5-1.0	5107	36	88	16	12	73	12	13	131		
	1.0-1.5	5634	89	211	17	16	103	14	19	135		
	1.5-2.0	3357	31	63	12	10	62	10	12	129	√	土层变化
	2.0-2.5	3871	33	70	10	9	63	10	11	102		
	2.5-3.0	4903	28	51	12	10	64	9	11	118		
	3.0-3.5	5376	30	41	13	10	61	9	12	121		
	3.5-4.0	5576	40	71	14	13	79	11	15	78	√	PID 较大
	4.0-4.5	3044	33	67	13	11	65	10	12	105		
	4.5-5.0	4015	36	53	13	10	73	11	13	37		
	5.0-5.5	3703	33	45	15	11	67	11	14	75		
5.5-6.0	4514	43	104	14	10	70	11	13	64			
S1	0-0.5	1047	30	54	<11	<8	61	<8	<5	147	√	表层
	0.5-1.0	1017	37	56	<12	<8	57	<8	<4	126		

点位编号	采样深度 m	PID (ppb)	XRF(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	1.0-1.5	947	29	59	<11	<9	59	<9	<4	117		
	1.5-2.0	996	27	60	<11	<9	60	<9	<5	134	√	土层变化
	2.0-2.5	1018	30	61	<13	<8	58	<8	<6	117		
	2.5-3.0	1104	27	57	<11	<10	56	<8	<4	101	√	PID 较大
	3.0-3.5	947	23	59	<12	<9	59	<9	<4	128		
	3.5-4.0	937	31	63	<11	<9	60	<9	<4	116		
	4.0-4.5	939	26	60	<13	<9	58	<8	<3	121		
	4.5-5.0	987	28	61	<11	<8	61	<8	<3	109	√	Ni 较大
	5.0-5.5	994	29	57	<11	<8	57	<9	<3	114		
	5.5-6.0	961	25	55	<12	<9	59	<9	<3	108		
S2	0-0.5	1069	31	58	<12	<9	58	<9	<6	127	√	表层
	0.5-1.0	947	29	60	<11	<10	60	<8	<6	130		
	1.0-1.5	866	30	56	<11	<8	56	<8	<5	119		
	1.5-2.0	938	27	61	<11	<9	59	<8	<5	121	√	土层变化
	2.0-2.5	904	25	54	<12	<9	57	<9	<4	124		
	2.5-3.0	911	30	53	<13	<10	58	<9	<4	127		
	3.0-3.5	894	29	57	<13	<9	60	<8	<6	123		
	3.5-4.0	918	27	59	<12	<8	54	<8	<5	121		
	4.0-4.5	890	28	60	<11	<8	57	<8	<5	114	√	/
	4.5-5.0	901	30	63	<11	<9	56	<8	<4	109		
	5.0-5.5	873	31	58	<12	<8	55	<9	<3	112		
5.5-6.0	886	26	56	<12	<8	57	<9	<3	110	√	底层	
S3	0-0.5	977	29	58	<11	<8	61	<8	<5	117	√	表层
	0.5-1.0	937	27	54	<12	<9	58	<8	<6	123		
	1.0-1.5	963	30	56	<12	<10	59	<9	<5	116	√	PID 较大

点位编号	采样深度 m	PID (ppb)	XRF(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	1.5-2.0	844	25	57	<11	<8	60	<9	<6	127		
	2.0-2.5	871	31	55	<13	<8	56	<8	<5	108		
	2.5-3.0	864	26	60	<13	<9	55	<8	<5	131	√	土层变化
	3.0-3.5	811	25	57	<12	<10	57	<8	<6	126		
	3.5-4.0	847	27	54	<11	<8	56	<9	<6	121		
	4.0-4.5	837	29	62	<11	<8	59	<8	<5	120		
	4.5-5.0	811	30	60	<11	<8	54	<9	<5	117	√	Cu 较大
	5.0-5.5	820	28	57	<13	<9	62	<8	<5	117		
	5.5-6.0	918	29	58	<11	<10	60	<9	<4	121		

快速检测结果及送检情况现场记录见附件九，选择表层、土层变化处、快速检测最大值层送实验室进行进一步检测。

5.4 样品检测指标

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)，初步调查阶段建设用地风险筛选的必测项目包括：重金属7项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、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、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物11项（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

本次调查除上述必测项目外，根据“地块资料分析”中地块增加特征污染物石油烃的调查。

综上所述，本项目土壤、地下水和地表水选择的监测因子为：

土壤：①pH；②土壤45项基本因子；③石油烃（C10-C40）。

地下水：①pH；②土壤45项基本因子；③石油烃（C6-C9、C10-C40）；④水位。

5.5 检测单位资格及检测方法

5.5.1 检测单位资质

土壤和地下水样品均委托浙江人欣检测研究院股份有限公司分析，其中，氯甲烷委托宁波谱尼测试技术有限公司。浙江人欣检测研究院股份有限公司成立于2017年，并获得浙江省质量技术监督局颁发的实验室计量认证证书（编号171112342115），覆盖领域包括水和废水、空气和废气、土壤和沉积物、固体废物及噪声（资质证书见附件十一）。宁波谱尼测试技术有限公司成立于2009年，并获得浙江省质量技术监督局颁发的实验室计量认证证书（编号171120341513，资质证书见附件十四）。

5.5.2 检测方法

根据不同监测项目的要求，对土壤、地下水进行不同的前处理，然后按照各监测项目相应的标准方法进行进一步的处理和测试。土壤样品分析方法和地下水样品分析方法见表5.5-1。

表 5.5-1 土壤检测分析方法

检测项目	单位	人欣		易测		筛选值
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
PH 值						
pH 值	-	-	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	土壤 pH 的测定电位法 HJ 962-2018	-
重金属和无机物						
铜	mg/kg	1	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	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	2000
镍	mg/kg	3	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	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	150
镉	mg/kg	0.01	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	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	20
铅	mg/kg	10	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	10	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	400
砷	mg/kg	0.01	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	0.01	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	20
汞	mg/kg	0.002	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	0.002	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	8
六价铬	mg/kg	0.5	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	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	3
挥发性有机物						
氯乙烯	mg/kg	0.001	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	0.001	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	0.12
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.05
氯甲烷	mg/kg	0.001	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	0.001	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	12

检测项目	单位	人欣		易测		筛选值
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.001	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	0.001	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	12
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	94
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	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	0.0014	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	10
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	3
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	66
氯仿	mg/kg	0.0011	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	0.0011	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	0.3
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	701
四氯化碳	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	0.9
苯	mg/kg	0.0019	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	0.0019	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	0.52
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.7
甲苯	mg/kg	0.0013	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	0.0013	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	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	0.6

检测项目	单位	人欣		易测		筛选值
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	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	0.0014	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	11
氯苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	68
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	2.6
乙苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	7.2
间, 对-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	163
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	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	0.0012	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	222
苯乙烯	mg/kg	0.0011	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	0.0011	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	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	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	0.0012	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.6
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	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	0.0011	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	5.6
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015	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	0.0015	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	560
半挥发性有机物						
苯胺	mg/kg	0.08	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	0.03	加压流体萃取法 EPA 3545A-2000、气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物 EPA 8270E-2018	92

检测项目	单位	人欣		易测		筛选值
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06	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	250
硝基苯	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	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	34
萘	mg/kg	0.09	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	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	25
苯并（a）蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	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	5.5
蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	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	490
苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2	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	5.5
苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	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	55
苯并（a）芘	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.55
茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	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	5.5
二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.55
石油烃类						
石油烃（C10-C40）	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	826

表 5.5-2 地下水污染物检测方法及检出限

检测项目	单位	人欣		易测		评价标准 III 类
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
PH 值						
pH 值	-	-	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	-	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（5）	6.5~8.5
重金属和无机物						
砷	mg/L	0.0003	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.01
汞	mg/L	0.00004	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.001
铅	mg/L	0.001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	0.001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	0.01
镉	mg/L	0.0001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	0.0001	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2006 年)	0.005
铜	mg/L	0.006	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006	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	1
镍	mg/L	0.007	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.007	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02
六价铬	mg/L	0.004	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.05
挥发性有机物						
1,2-二氯丙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.005
氯乙烯	mg/L	0.0005	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	0.0005	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	0.005
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.03

检测项目	单位	人欣		易测		评价标准 III类
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
二氯甲烷	mg/L	0.0005	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	0.0005	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	0.02
1,1-二氯乙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.23 ²
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0003	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	0.0003	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	0.05
顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0004	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	0.0004	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	
氯仿	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.06
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	2
四氯化碳	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.002
苯	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.01
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.03
三氯乙烯	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.07
甲苯	mg/L	0.0003	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	0.0003	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	0.7
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.005
四氯乙烯	mg/L	0.0002	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	0.0002	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	0.04

检测项目	单位	人欣		易测		评价标准 III 类
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
氯苯	mg/L	0.0002	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	0.0002	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	0.3
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/L	0.0003	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	0.0003	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	0.14 ²
乙苯	mg/L	0.0003	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	0.0003	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	0.3
间, 对-二甲苯	mg/L	0.0005	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	0.0005	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	0.5
邻二甲苯	mg/L	0.0002	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	0.0002	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	
苯乙烯	mg/L	0.0002	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	0.0002	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	0.02
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.04 ²
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	0.0002	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	0.0002	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	0.0012 ²
1,4-二氯苯	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	0.3
1,2-二氯苯	mg/L	0.0004	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	0.0004	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	1
氯甲烷	mg/L	0.00065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.00013	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.19 ³
半挥发性有机物						
苯胺	mg/L	0.0025	气相色谱 质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	0.000057	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	2.2 ²

检测项目	单位	人欣		易测		评价标准 III 类
		检出限	分析方法	检出限	分析方法	
2-氯苯酚	mg/L	0.0033	气相色谱 质谱法《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环保总局 (2006 年)	0.0001	水质 酚类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	2.2 ²
硝基苯	mg/L	0.0019	气相色谱 质谱法《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环保总局 (2006 年)	0.00004	水质 硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱 法 HJ 716-2014	2 ²
萘	mg/L	0.000012	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	0.000012	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	0.1
苯并(a)蒽	mg/L	0.000012	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	0.000012	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	0.0048 ²
蒽	mg/L	0.000005	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	0.000005	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	0.48 ²
苯并(b)荧蒽	mg/L	0.000004	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	0.000004	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	0.004
苯并(k)荧蒽	mg/L	0.000004	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	0.000004	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	0.048 ²
苯并(a)芘	mg/L	0.000004	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	0.000004	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	0.00001
茚并 (1,2,3-cd)芘	mg/L	0.000005	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	0.000005	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	0.0048 ²
二苯并(a,h) 蒽	mg/L	0.000003	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	0.000003	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	0.00048 ²
石油烃类						
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气 相色谱法 HJ 894-2017	0.01	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气 相色谱法 HJ 894-2017	0.6 ¹

注 1 参照执行荷兰土壤修复通令 2013 年；注 2 参照执行《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）》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》；注 3 参照执行《美国环保署区域环境筛选值（RSLs）》（2019.05）自来水筛选值（TR=1E-06，HQ=1.0）。

5.6 质量保证及质量控制总结

为防止污染样品，实验室建立了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。

为防止污染样品，实验室建立了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。

土壤采样时间：2019年5月7日，2020年9月2日

地下水采样时间：2019年5月9日、2020年4月3日（补充采样）

浙江人欣检测研究院股份有限公司：采集样品数（不含平行样）：土壤采样点位9个，采集土壤样品30个；地下水采样点位4个；采集平行样数：土壤样品实验室内平行样3个；地下水实验内平行样1个。第一次土壤及地下水分析时间：2019年5月10~14日，第二次土壤分析时间：2020年9月4~9日；地下水补充采样分析时间：2020年4月4日。

第三方质控宁波易测检测技术有限公司：土壤样品现场平行样3个，地下水现场平行样1个。第一次土壤及地下水分析时间：2019年5月10~14日；第二次土壤分析时间：2020年9月3~11日。质控单位实验室检测资质见附件十七。

5.6.1 样品采集、运输、流转和保存

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《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]67号）、《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）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）等国家相关标准规范的要求执行。质控样品流转单见附件十五。

5.6.2 实验室分析质量控制

为保证样品分析测试结果的准确与稳定，实验室采用了平行样、标准样、加标样等手段开展了质量控制。

土壤样品按10%的比例随机抽取实验室平行样，其中无机样品并插入土壤国家一级标准物质作为准确度监控样，挥发性有机物和半挥发性有机物用实验室空白、实验室平行样、现场平行样和加标回收实施质控，替代标样品全部覆盖。

地下水按照10%的比例做平行双样测定，并采用国家有证标准物质对水样中六价铬、铜、锌、铅、铬、镍、汞、砷等因子的检测准确度进行了检查，所检标准物质的测

定值均在标准值的不确定范围内。

5.6.2.1 平行样质控信息

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外，应再增5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

根据平行样检测结果，本项目精密度合格率为100%，满足技术规定中样品分析测试精密度要求达到95%的要求，精密度符合要求。

表 5.6-1 精密度总结

类别	分析项目	送检样品数量	平行样组数	结果评价
				合格
土壤	SVOCs（11项）	30	3	合格
	VOCs（27项）	30	3	合格
	砷	30	3	合格
	镉	30	3	合格
	铅	30	3	合格
	铜	30	3	合格
	镍	30	3	合格
	汞	30	3	合格
	六价铬	30	3	合格
	pH	30	3	合格
	总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	30	3	合格
地下水	SVOCs（11项）	4	1	合格
	VOCs（27项）	4	1	合格
	砷	4	1	合格
	镉	4	1	合格
	铅	4	1	合格
	铜	4	1	合格
	镍	4	1	合格
	汞	4	1	合格
	六价铬	4	1	合格
	pH	4	1	合格
	总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4	1	合格

5.6.2.2 实验室内平行样分析质量控制

本项目实验室内土壤平行样共3个，地下水平行样1个。

根据人欣检测实验室内平行样检测结果比较，本项目土壤样品中有机质指标均未检测，实验室内的平行样合格率为100%，平行样质控结果符合要求。

表 5.6-2 土壤实验室内平行样检出情况

样品编号	检测因子	检测样	平行样	相对偏差%	允许范围%	是否合格
F2 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	7.87	7.96	0.57	20	是
	汞 mg/kg	0.108	0.111	1.37	30	是
	铜 mg/kg	25.6	25.1	0.99	15	是
	镍 mg/kg	44.8	44.0	0.90	10	是
	铅 mg/kg	21.4	20.6	1.90	20	是
	镉 mg/kg	0.06	0.05	9.09	35	是
F4 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	4.64	4.69	0.54	20	是
	汞 mg/kg	0.159	0.152	2.25	30	是
	铜 mg/kg	41.2	40.6	0.73	10	是
	镍 mg/kg	57.3	56.8	0.44	10	是
	铅 mg/kg	31.1	30.6	0.81	20	是
	镉 mg/kg	0.11	0.10	4.76	30	是
S3 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	9.08	8.82	1.45	20	是
	汞 mg/kg	0.055	0.060	4.35	35	是
	铜 mg/kg	24	24	0	15	是
	镍 mg/kg	43	46	3.37	10	是
	铅 mg/kg	34	33	1.49	20	是
	镉 mg/kg	0.04	0.04	0	35	是

根据检测情况，地下水实验室内分别检出铅、砷，其他均未检出，地下水实验室内的平行样合格率为100%，因此本次地下水实验室内质控符合质控要求。

表 5.6-3 地下水实验室内平行样检出情况

点位	因子	检测样	平行样	相对偏差%	允许范围%	是否合格
W1	铅 $\mu\text{g/L}$	7.8	7.8	0	15	是
	砷 $\mu\text{g/L}$	3.4	3.2	3.03	15	是

综上，实验室内的平行样合格率满足《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）》中对实验室内的样品精密度要求。

5.6.3 第三方实验室分析质量控制

本项目第三方实验室共收到土壤平行样3个，地下水平行样1个，现场平行样比例10%。

根据人欣检测和易测实验室间平行样检测结果比较，本项目土壤样品中有机质指标

均未检测，易测实验室检出石油烃，人欣实验室未检出，故两家实验室之间的平行样合格率为97.8%，平行样质控结果符合要求。质控单位检测报告见附件十六。

表 5.6-4 土壤平行样检出情况

样品编号	检测因子	人欣检出	易测检出	相对偏差%	允许范围%	是否合格
F2 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	7.87	12.8	23.85	30	是
	汞 mg/kg	0.108	0.129	8.86	35	是
	铜 mg/kg	25.6	31	9.54	25	是
	镍 mg/kg	44.8	39	6.92	25	是
	铅 mg/kg	21.4	26.2	10.08	30	是
	镉 mg/kg	0.06	0.08	14.29	40	是
	石油烃	<8.82	5.86	/	20	/
F4 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	4.64	10.6	39.11	30	否
	汞 mg/kg	0.159	0.145	4.61	35	是
	铜 mg/kg	41.2	33	11.05	20	是
	镍 mg/kg	57.3	44	13.13	25	是
	铅 mg/kg	31.1	30.3	1.30	30	是
	镉 mg/kg	0.11	0.12	4.35	35	是
	石油烃	<8.82	8.83	/	20	/
S3 (1.0~1.5m)	砷 mg/kg	9.08	8.68	2.25	30	是
	汞 mg/kg	0.055	0.051	3.77	40	是
	铜 mg/kg	24	29	9.43	25	是
	镍 mg/kg	43	39	4.88	25	是
	铅 mg/kg	34	26	13.33	30	是
	镉 mg/kg	0.04	0.06	20	40	是

根据检测情况，地下水两家实验室间分别检出铅、砷、汞，其他均未检出，两家实验室之间的平行样合格率为95.7%，因此本次地下水实验室间质控符合质控要求。

表 5.6-5 地下水平行样检出情况

点位	因子	检测样	质控样	相对偏差%	允许范围%	是否合格
W1	铅 $\mu\text{g/L}$	7.8	<2.5	/	20	/
	砷 $\mu\text{g/L}$	3.4	2.2	21.43	25	是
	汞 $\mu\text{g/L}$	<0.04	11.7	/	40	/

综上，两家实验室之间的平行样合格率满足《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）》中对实验室间的样品精密度要求。

原检测报告中密②土壤的砷监测结果为21.1mg/kg，超过标准限值，会后与易测实验室进行数据核实，由于当时本地块与中河街道YZ06-08-d6地块同时检测，两个地块数据混淆，YZ06-08-d6地块为规划商业地块，后续未继续进行土壤污染状况调查。现根据原始记录已更正检测报告数据，原始记录见附件二十。

5.6.4 质控总结

综上所述，在样品采集、运输与保存、样品制备、实验室分析、数据审核等各个环节上，浙江人欣检测研究院股份有限公司均参照《重点行业企业用地调查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范（试行）》和其他相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，出具结果准确可靠，质量控制符合要求。

第三方质控单位浙江易测环境科技有限公司也均参照相关标准规定进行的全流程质量控制，严格执行全过程的质量保证和质量控制工作，采用标准样品、加标回收、空白样、平行样等质控手段对样品分析的准确度、精密度进行控制。各项质控数据均符合规范要求，本项目检测结果准确可靠。

6 结果和评价

6.1 场地水文地质条件

6.1.1 场地地层分布

现场工程师在土壤钻孔的过程中现场记录钻孔位置土壤分层情况和土质属性，并汇总成项目现场钻孔记录，详见附件五。

根据现场信息，场地内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填碎石，深度在地面以下0~1.5m不等，第二层为黏土层，深度在地面以下1.5~3.8m不等，第三层为淤泥质黏土层，深度在地面以下1.8~6.0m。具体地层描述见下表。

表 6.1-1 个点位图层结构统计表

点位编号	深度(m)	性状描述
F1	0~1.5	杂填碎石、灰渣，疏松、潮湿
	1.5~3.8	黏土为主，含腐废物，有光泽，青灰色、可塑、较密、潮湿
	3.8~6.0	淤泥质黏土，富含有机物，无异味，灰色、偏软、较密、很潮湿
F2	0~1.0	杂填碎石、灰渣，建设垃圾，疏松、潮湿
	1.0~3.0	黏土为主，有光泽，无异味，褐灰色、可塑、较密、潮湿
	3.0~6.0	淤泥质黏土，饱和，粘性较强，无异味，灰色、软塑、较密、很潮湿
F3	0~1.3	杂填碎石、灰渣，少量砖块，疏松、潮湿
	1.3~3.0	淤泥为主，有光泽，无异味，黑灰色、可塑、较密、潮湿
	3.0~6.0	淤泥质黏土，流塑，含腐废物，富含有机质，无异味，青灰色、偏软、较密、很潮湿
F4	0~0.8	杂填碎石、灰渣，杂物，疏松、潮湿
	0.8~3.0	粉质黏土，粘性颗粒组成，有光泽，无异味，青灰色、可塑、较密、潮湿
	3.0~6.0	淤泥质黏土为主，软塑、饱和，富含有机质，无异味，灰色、偏软、较密、很潮湿
F5	0~1.5	杂填碎石、灰渣，建设垃圾，疏松、潮湿
	1.5~3.8	黏土，粘性颗粒组成，粘性较强，富含有机质，无异味，灰色、可塑、较密、潮湿
	3.8~6.0	淤泥质黏土，软塑、饱和，无异味，青灰色、偏软、较密、很潮湿
F6	0~0.3	硬化水泥面
	0.3~1.5	杂填碎石、灰渣，建设垃圾，疏松、潮湿
	1.5~3.3	粉质黏土，粉质粘性颗粒组成，无异味，灰色、可塑、较密、潮湿
	3.3~6.0	淤泥质黏土为主，饱和，富含有机质，无异味，青灰色、偏软、较密、很潮湿
S1	0~1.5	杂填土，松散、低密、潮湿
	1.5~2.4	粉质黏土，棕色、可塑、较密、潮湿
	2.4~6.0	淤泥质黏土，灰色、软塑、较密、很潮湿
S2	0~1.8	粉质黏土，黄棕色、可塑、较密、潮湿

点位编号	深度(m)	性状描述
S3	1.8~6.0	淤泥质黏土，灰色、软塑、较密、很潮湿
	0~2.0	粉质黏土，灰色、可塑、较密、潮湿
	2.0~6.0	淤泥质黏土，灰色、软塑、较密、很潮湿

6.1.2 水文条件

所有地下水监测井安装完成并疏通，地下水水位稳定后，测量地下水水位高程，测量时，以场地门口设为基准点，基准点标高0米，并在现场测量地下水水位标高。场地内地下水埋深调查监测井标高见表6.1-2。

根据地下水采样监测记录，本地块地下水流向如图6.1-1。地下水水位深度见下表。

表 6.1-2 地下水水位记录表

项目名称		鄞州区中河街道 YZ06-13-f2 地块环境检测	
假设基准点：门口		基准点：0 米	
点位	地面高程/m	监测井井口高度/m	水位深度/m
1#W1	0.46	0.35	-3.05
2#W2	-0.01	0.30	-2.70
3#W3	-0.02	0.36	-1.4
4#W4	-0.23	0.31	-1.89

圆点测绘相对高程：误差-0.025 m

通过对本项目场地地下水水位等值线图的模拟，发现场地内地下水流向大致为自西向东，这可能受到场地西侧的内河的影响，地下水水位等值线图见图 6.1-1。

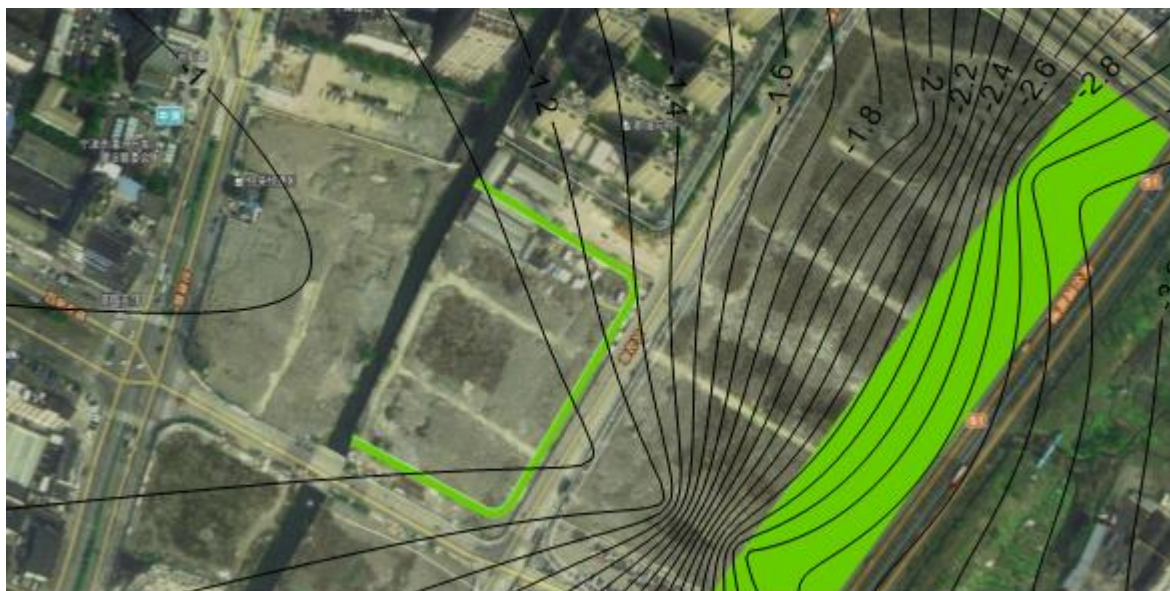


图 6.1-1 项目场地地下水等值线图

6.2 调查点位坐标测量结果

调查点位实际坐标测量结果如下表所示：

表 6.2-1 调查点位坐标测量结果表

点位编号	北纬	东经	采集样本
F1/W1	29.827118 N	121.583984 E	土壤、地下水
F2/W2	29.824503 N	121.581778 E	土壤、地下水
F3/W3	29.824750 N	121.581399 E	土壤、地下水
F4/W4	29.827479 N	121.583288 E	土壤、地下水
F5	29.825909 N	121.582922 E	土壤
F6	29.826168 N	121.582381 E	土壤
S1	29.827034 N	121.583655 E	土壤
S2	29.826387 N	121.583119 E	土壤
S3	29.825870 N	121.582394 E	土壤



图 6.2-1 实际采样点位位置图

6.3 评价标准

6.3.1 土壤评价标准

根据《宁波市鄞州区中河地段（YZ06）控制性详细规划》，本地块用地规划为二类居住用地，故本次土壤评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值。本次调查土壤分析检测项目的评价标准如下表。

表 6.3-1 土壤分析检测项目评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值第一类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	1975-9-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	1979-1-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	1975-1-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560

29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25
石油烃类			
46	石油烃（C10-C40）	-	826

6.3.2 地下水评价标准

本地块所在位置的地表水环境功能区划目标为Ⅲ类水，故本次评价标准依次参照如下标准：

- 1、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；
- 2、《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》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》；
- 3、对于国内未制定标准的检测因子，则将参考《荷兰土壤修复通令（2013年）》、《美国环保署区域环境质量筛选值（RSLs）》（2019.05）自来水筛选值（TR=1E-06，HQ=1.0）。

根据上述原则，本次调查地下水分析检测项目的评价标准如下表：

表 6.3-2 地下水分析检测项目评价标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

分析检测项目	地下水标准值	标准来源
铅	0.01	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
镉	0.005	
六价铬	0.05	

铜	1	
砷	0.01	
汞	0.001	
镍	0.02	
铬	0.1	
苯并（b）荧蒽	0.004	
苯并（a）芘	0.00001	
1,2-二氯丙烷	0.005	
氯乙烯	0.005	
1,1-二氯乙烯	0.05	
1,2-二氯乙烯	0.05	
二氯甲烷	0.02	
氯仿	0.06	
1,1,1-三氯乙烷	2	
四氯化碳	0.002	
苯	0.01	
1,2-二氯乙烷	0.03	
三氯乙烯	0.07	
甲苯	0.7	
1,1,2-三氯乙烷	0.005	
四氯乙烯	0.04	
氯苯	0.3	
乙苯	0.3	
二甲苯（总量）	0.5	
苯乙烯	0.021	
1,4-二氯苯	0.3	
1,2-二氯苯	1	
1,1-二氯乙烷	0.007	《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》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》
1,1,1,2-四氯乙烷	0.14	
1,1,2,2-四氯乙烷	0.04	
1,2,3-三氯丙烷	0.0012	
2-氯酚	2.2	
苯并（a）蒽	0.0048	
苯并（k）荧蒽	0.048	
二苯并（a,h）蒽	0.00048	
茚并（1,2,3-cd）芘	0.0048	
蒽	0.48	
苯胺	2.2	
硝基苯	2	
石油烃（C ₆ -C ₄₀ ）	0.6	

氯甲烷	0.19	《美国环保署区域环境筛选值（RSLs）》 （2019.05）自来水筛选值（TR=1E-06， HQ=1.0）
-----	------	--

6.4 检测结果与评价

6.4.1 土壤检测结果与评价

6.4.1.1 土壤检测结果

土壤检测结果如下表，场地土壤中共检测出6种不同浓度水平的物质：砷、汞、铜、镍、铅、镉，各监测点污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地评价标准的筛选值。检测单位检测报告见附件十。

表 6.4-1 土壤污染物检出情况

编号	化学物质名称	检出浓度范围	检出率	第一类用地 筛选值	是否超过 筛选值
1	六价铬 mg/kg	<2.0	0	3.0	否
2	砷 mg/kg	3.01~19.0	100	20	否
3	汞 mg/kg	0.037~1.201	100	8	否
4	铜 mg/kg	9.82~47	100	2000	否
5	镍 mg/kg	7.18~89	100	150	否
6	铅 mg/kg	13.5~73.7	100	400	否
7	镉 mg/kg	0.02~0.46	100	20	否
8	总石油烃 mg/kg	<8.82	0	/	否
9	氯乙烯 μ g/kg	<0.3	0	0.12	否
10	1,2,3-三氯丙烷 μ g/kg	<0.3	0	0.05	否
11	苯胺 mg/kg	<0.08	0	92	否
12	2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	0	560	否
13	硝基苯 mg/kg	<0.09	0	34	否
14	萘 mg/kg	<0.09	0	25	否
15	苯并（a）蒽 mg/kg	<0.1	0	5.5	否
16	蒽 mg/kg	<0.1	0	490	否
17	苯并（b）荧蒽 mg/kg	<0.2	0	5.5	否
18	苯并（k）荧蒽 mg/kg	<0.1	0	55	否
19	苯并（a）芘 mg/kg	<0.1	0	0.55	否
20	茚并（1,2,3-cd）芘 mg/kg	<0.1	0	5.5	否
21	二苯并（ah）蒽 mg/kg	<0.1	0	0.55	否
22	氯甲烷 μ g/kg	<1.0	0	12	否
23	1,1-二氯乙烯 μ g/kg	<1.0	0	12	否
24	二氯甲烷 μ g/kg	<1.5	0	94	否

编号	化学物质名称	检出浓度范围	检出率	第一类用地 筛选值	是否超过 筛选值
25	反-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	0	10	否
26	1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	3	否
27	顺-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	0	66	否
28	氯仿 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	0	0.3	否
29	1,1,1-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	0	701	否
30	四氯化碳 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	0	0.9	否
31	苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.9	0	1	否
32	1,2-二氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	0	0.52	否
33	三氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	0.7	否
34	甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	0	1200	否
35	1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	0.6	否
36	四氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	0	11	否
37	氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	68	否
38	1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	2.6	否
39	乙苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	7.2	否
40	间,对-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	163	否
41	邻-二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	222	否
42	苯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	0	1290	否
43	1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	0	1.6	否
44	1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	0	5	否
45	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	0	5.6	否
46	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	0	560	否

6.4.1.2 土壤关注污染物筛选

本项目地块规划用地性质为二类居住用地，优先采用《土壤环境质量 建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)作为评估标准；对于未列入的污染物，采用《浙江省污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)；对于未列入上述导则的污染物，再采用美国土壤通用筛选值。

将土壤中某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为场地土壤关注污染物，具体情况见下表6.4-2。

经筛选后发现本项目场地污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地上壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第一类用地评价标准的筛选值，无需列入关注污染物。

表 6.4-2 主要关注污染物筛选表

编	化学物	最高检出浓	标准(mg/kg)	是否列入
---	-----	-------	-----------	------

号	质名称	度 mg/kg	建设用地土壤污染 风险管控标准(第一 类)	浙江省污染场地风险 评估技术导则(第一 类用地)	美国土壤通 用筛选值(居 住)	关注污染 物
3	砷	19.0	20	-	-	否
4	汞	1.201	8	-	-	否
5	铜	47	2000	-	-	否
6	镍	89	150	-	-	否
7	铅	73.7	400	-	-	否
8	镉	0.46	20	-	-	否

6.4.1.3 土壤对照点

土壤对照点位数据引用《鄞州区QG-002-47地块（邱隘镇区）场地 环境质量初步调查报告》，根据该报告的数据显示，重金属除六价铬未检出，其余指标均有检出，砷、镉、铅、铜、镍、汞指标均低于 GB36600第一类用地筛选值，其余挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出。具体检测报告详见附件十八。

表 6.4-3 土壤对照点重金属检出结果

指标	采样时间及深度	浓度 (mg/kg)
铜	2020.01.01 (0~0.5m)	54
镍		55
镉		0.06
铅		62.9
汞		0.382
砷		1.84
六价铬		<0.08

6.4.2 地下水检测结果与评价

6.4.2.1 地下水检测结果

地下水检测结果见下表，场地地下水检测中仅有铅和砷污染物检出，铅最高浓度为7.8 μ g/L，砷最高浓度为3.4 μ g/L，低于《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中III类标准规定的限值。检测单位检测报告见附件十、十三，氯甲烷样品交接单、流转单见附件十二。

表 6.4-4 地下水污染物检出情况

编号	化学物质名称	最低检出浓度	最高检出浓度	检出率
1	pH 值 无量纲	7.18~7.76		100
2	铅 μ g/L	<1.0~7.8		0
3	镉 μ g/L	<0.1		0
4	六价铬 mg/L	<0.004		0

编号	化学物质名称	最低检出浓度	最高检出浓度	检出率
5	铜 mg/L	<0.006		0
6	砷 μg/L	1.0~3.4		100
7	汞 μg/L	<0.04		0
8	镍 mg/L	<0.007		0
9	可萃取性石油烃 mg/L	<0.02		0
10	苯胺 μg/L	<2.5		0
11	2-氯苯酚 μg/L	<2.5		0
12	硝基苯 μg/L	<2.5		0
13	萘 μg/L	<2.5		0
14	苯并(a)蒽 μg/L	<2.5		0
15	蒽 μg/L	<2.5		0
16	苯并(b)荧蒽 μg/L	<2.5		0
17	苯并(k)荧蒽 μg/L	<2.5		0
18	苯并(a)芘 μg/L	<2.5		0
19	茚并(1,2,3-cd)芘 μg/L	<2.5		0
20	二苯并(ah)蒽 μg/L	<2.5		0
21	1, 2-二氯丙烷 μg/L	<1.2		0
22	氯乙烯 μg/L	<1.5		0
23	1,1-二氯乙烯 μg/L	<1.2		0
24	二氯甲烷 μg/L	<1.0		0
25	反式-1,2-二氯乙烯 μg/L	<1.1		0
26	1,1-二氯乙烷 μg/L	<1.2		0
27	顺-1,2-二氯乙烯 μg/L	<1.2		0
28	氯仿 μg/L	<1.4		0
29	1,1,1-三氯乙烷 μg/L	<1.4		0
30	四氯化碳 μg/L	<1.5		0
31	苯 μg/L	<1.4		0
32	1,2-二氯乙烷 μg/L	<1.4		0
33	三氯乙烯 μg/L	<1.2		0
34	甲苯 μg/L	<1.4		0
35	1,1,2-三氯乙烷 μg/L	<1.5		0
36	四氯乙烯 μg/L	<1.2		0
37	氯苯 μg/L	<1.0		0
38	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/L	<1.5		0
39	乙苯 μg/L	<0.8		0
40	间, 对-二甲苯 μg/L	<2.2		0
41	邻二甲苯 μg/L	<1.4		0
42	苯乙烯 μg/L	<0.6		0
43	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/L	<1.1		0

编号	化学物质名称	最低检出浓度	最高检出浓度	检出率
44	1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$		<1.2	0
45	1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$		<0.8	0
46	1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$		<0.8	0
47	氯甲烷 $\mu\text{g/L}$		<0.5	0

6.4.2.2 地下水关注污染物筛选

本场地地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》规定的 III 类标准，同时参考荷兰建设部关于土地使用和环境干涉值标准、EPA 通用土壤筛选值等筛选值对国家标准里未规定限值的化合物进行评价分析。如果三种标准都没有给出某污染物浓度限值，则直接判定该物质为关注污染物，进入下一步计算其健康风险。

将地下水中的某污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为场地地下水关注污染物。经筛选，场地地下水检测中仅有铅和砷污染物检出，铅最高浓度为 $7.8\mu\text{g/L}$ ，砷最高浓度为 $3.4\mu\text{g/L}$ ，低于《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中 III 类标准规定的限值，无需列入关注污染物。

表 6.4-5 主要关注污染物筛选表

编号	名称	最高检出浓度	地下水质量标准 III 类标准	荷兰建设部干涉值	EPA 通用土壤筛选值	是否列入关注污染物
1	铅 $\mu\text{g/L}$	7.8	10	-	-	否
2	砷 $\mu\text{g/L}$	3.4	10	-	-	否

6.4.2.3 地下水对照点

地下水对照点引用《鄞州区中河街道 YZ06-13-e3 地块环境检测报告》，地下水中仅有砷污染物检出，最高浓度为 $1.8\mu\text{g/L}$ ，低于《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》中 III 类标准规定的限值。具体检测报告见附件十八。

6.5 不确定性分析

地块调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次地块调查结果的不确定性因素主要包括：

在地块的调查过程中，地块资料收集的完备程度影响土壤和地下水分析调查的结果，地块历史资料记录的时效性和准确性也将影响土壤和地下水分析调查的结果。

由于土壤为各向异性非均质性介质体，故不同位置、不同深度的土壤包含物具有较大差异性。特别是个别区域可能存在的污染物的填埋、以及污染物随着土壤大孔隙狭缝（如动物穴、植物根系腐烂空隙）的迁移。这种以点概面的调查方式使得整个地块的土

壤和地下水水质情况难以完全调查清楚，因此此次的调查分析与评价结果不代表地块内存在的特殊情况。

由于土壤及地下水污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在地块开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤及地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

同时，由于各地块之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是地块之间地下水的物质交换，故各地块之间存在交叉污染的可能性；且污染物随时空变化时，其形态及浓度均会发生一定的变化，故此次调查评价结论只代表调查期间地块的环境现状。

7 结论和建议

7.1 结论

根据采样分析结果显示，本场地土壤和地下水中的污染物检测值均低于相关标准或场地污染筛选值，表明场地未受污染或健康风险较低，根据《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)中的“场地环境调查的工作内容与程序”，采样分析结果显示本场地不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作，可正常进行住宅用地的开发。下图红色箭头所示为本次调查工作所执行的流程。

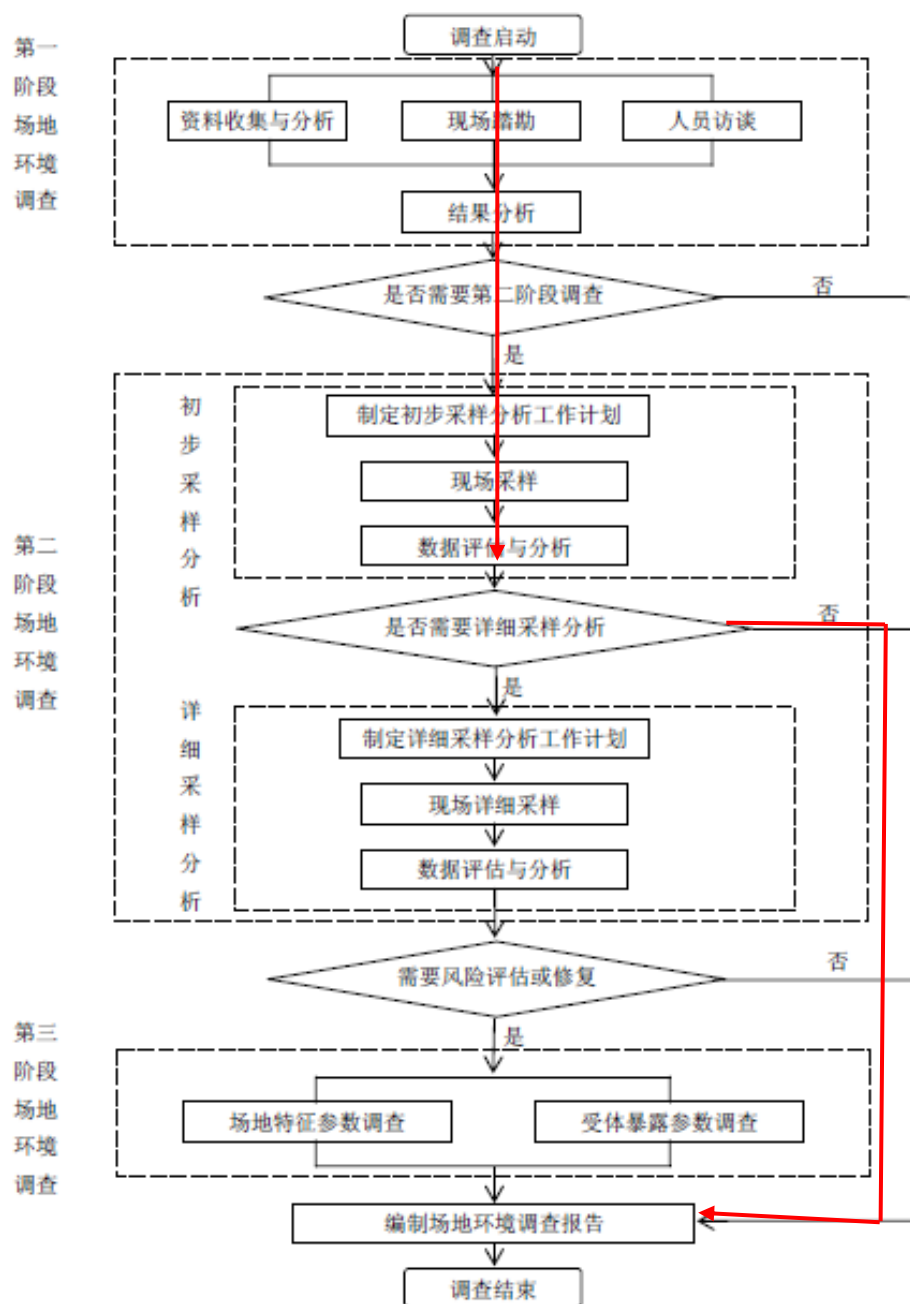


图 7.1-1 本次调查工作主要程序

第一阶段土壤污染状况调查结果：

根据现场调查，本场地内可排除存在化工(含制药、焦化、石油加工等)、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等9个重点行业的生产活动的可能。根据现场勘探情况以及人员访谈得知该场地上企业生产主要为：钢材堆放及切割生产进行使用，无其他企业进行过生产经营活动，地块污染可能性较小。

第二阶段土壤污染状况调查结果（初步采样分析阶段）：

(1) 水文地质：根据现场信息，场地内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填碎石，深度在地面以下0~1.2m不等，第二层为粉质黏土层，深度在地面以下1~3.5m不等，第三层为淤泥质粘土层，深度在地面以下2.7~6.0m。

(2) 布点、采样及送样信息：土壤和地下水样品均委托浙江人欣检测研究院股份有限公司分析。土壤和地下水第一次现场检测采样于2019年5月7日至5月9日完成，土壤第二次现场检测采样于2020年9月2日完成，地下水补充检测采样于2020年4月3日完成。第一次采样在地块内布设了6个土壤采样点、4个地下水监测井，共采集72个土壤样品，送检18个土壤样品（不含2个平行样品）、采集并送检4个地下水样品（不含1个平行样品）；第二次采样在地块内布设了3个土壤采样点、共采集36个土壤样品，送检12个土壤样品（不含1个平行样品）、采集并送检4个地下水样品。所有样品均送往浙江人欣检测研究院股份有限公司（CMA 证书编号：171112342115）分析；地下水补充检测氯甲烷委托宁波谱尼测试技术有限公司（CMA 证书编号：171120341513）进行检测。

(3) 土壤检测结果：项目场地内土壤中检出化合物6种，包括：砷、汞、铜、镍、铅、镉，将污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目场地土壤关注污染物，经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过住宅用地相关标准；

(4) 根据检测，本项目地下水中仅检测出2种不同浓度水平的化合物-铅和砷，将污染物最高检出浓度与筛选标准进行比较，超出筛选标准的污染物将列为本项目地下水关注污染物；经筛选后发现本项目场地所有污染物因子均未超过地下水相关标准。

(5)本场地土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或场地污染筛选值，表明场地未受污染或健康风险较低，根据《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)，采样分析结果显示本场地不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

7.2 建议

(1)加强对本场地的管理，防止外来污染物进入本场地。

(2)由于调查点位布设存在一定的随机性，调查结果存在一定的不确定性，若在之后的场地开发过程中发现土壤或地下水存在明显污染痕迹，须按照相关要求开展下一步的相关工作。