



项目编号：RXP2023QTW1022

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房
工程地块土壤污染状况调查报告

浙江仁欣环科院有限责任公司

ZHEJIANGRENXINHUANKEYUANCO.,LTD.

二〇二三年十月

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房
工程地块土壤污染状况调查报告
(责任表)

项目编号: RXP2023QTW1022

委托单位: 宁海县跃龙街道东方股份经济合作社

编制单位: 浙江仁欣环科院有限责任公司

总经理: 张冰 (教授级高级工程师)

分管经理: 许振乾 (高级工程师)

项目负责: 董旭斌 (工程师)

参与人员: 张培枫 (工程师)

徐柯凡 (助理工程师)

审核: 何云芳 (高级工程师)

审定: 蔡锡明 (高级工程师)

编制单位和编制人员情况表

项目编号	RXP2023QTW1022		
调查报告名称	宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房 工程地块土壤污染状况调查报告		
报告类型	初步调查报告		
项目地点	宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧		
一、地块所有单位情况			
单位名称	宁海县跃龙街道东方股份经济合作社		
统一社会信用代码	N2330226768505372G		
主要负责人	袁人利		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	浙江仁欣环科院有限责任公司		
统一社会信用代码	91330212MA281EUY04		
三、编制人员情况			
1、编制负责人			
姓名	身份证号	职称	
董旭斌	33062419900626755X	工程师	
2、主要编制人员			
姓名	身份证号	主要编写内容	职称
张培枫	330282199301016915	1-4 章节	工程师
徐柯凡	330682199408035915	5-7 章节	助理工程师

报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块土壤污染状况调查报告》的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名：董旭斌 身份证号：33062419900626755X 负责篇章：全篇 签名：董旭斌

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名：徐柯凡 身份证号：330682199408035915 负责篇章：5-7 签名：徐柯凡

姓名：张培枫 身份证号：330282199301016915 负责篇章：1-4 签名：张培枫

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：（公章）浙江仁欣环保科技有限公司



法定代表人：（签名）

张冰
2023年9月14日

《浙江省建设用土壤污染状况调查报告技术审查表》

序号	主要项目	审查内容	审查说明
否决项（以下8项中任意一项判定为“涉及”，则评审结论为“不予通过”）			
1		与采样时相比，地块现状已经发生重大变化，且该变化极可能影响最终的调查结论	不涉及
2		地块规划不明确且未按敏感用地评价，或用地类别判断出现错误	不涉及
3		调查期间地块内仍然堆存有固体废物（不含建筑垃圾），且未针对其进行清理及说明	不涉及
4		土壤或地下水采样位置设置不符合要求，遗漏重要污染点位或污染层	不涉及
5		土壤或地下水样品检测指标不全面，遗漏必测项或特征污染物	不涉及
6		土壤或地下水采样和检测实施不规范，或缺少必要的质控手段，且极可能影响最终调查结论	不涉及
7		现场调查过程、实验室检测分析或调查报告存在弄虚作假的情况	不涉及
8		调查结论不明确或其它原因导致调查结论存在较大不确定性	不涉及
打分项（共计42项，按照总分计算后80分以下为“不予通过”）			
1	报告封面及扉页	审查报告封面及扉页格式是否规范，扉页应包括项目名称、委托单位、编制单位、编制日期、项目负责人、参与人员、承担的工作内容并签字确认	见扉页
2	项目概述	项目情况介绍是否清楚，至少包括项目背景、编制目的、编制依据、前期工作概况、主要工作程序等内容	见章节1，P4-12
3	地块基本情况	① 地块公告资料或数据 地块公告资料或数据是否表述清楚，包含： <input type="checkbox"/> 地块名称 <input type="checkbox"/> 地块地址	见章节2.2，P18
		② 地块位置、面积和边界 地块位置、面积和边界表述是否清楚，至少包括： <input type="checkbox"/> 地理位置图 <input type="checkbox"/> 地块范围图 <input type="checkbox"/> 边界拐点坐标	见章节1.2.2、章节2.2，P5-6、P18
		③土地所有人或管理人资料 地块重要/重大变化的时间和所有人信息是否表述完整	见章节2.4.1，P21
		④地块使用现状和历史情况 地块及周边使用现状及历史情况表述是否完整，至少包含： <input type="checkbox"/> 周边土地利用情况 <input type="checkbox"/> 地块现状照片 <input type="checkbox"/> 地块及周边利用历史变迁图 <input type="checkbox"/> 地块历史是否追溯到农田或未利用状态的时间节点 <input type="checkbox"/> 地块内平面布置图，并描述地块内建筑、设施和生产的 historical 变化情况 <input type="checkbox"/> 地块周边紧邻主要企业的类型、方位、距离、主要生产工艺等	见章节2.4、章节2.5，P21-29

序号	主要项目	审查内容	审查说明
		⑤地块自然环境 地块所在区域自然环境条件表述是否清楚，至少包含： <input type="checkbox"/> 地形地貌 <input type="checkbox"/> 气象条件 <input type="checkbox"/> 水文条件 <input type="checkbox"/> 地质和水文地质条件 <input type="checkbox"/> 地下水流向 <input type="checkbox"/> 周围敏感目标分布图	见章节2.1、章节2.3， P13-17、P19-21
		⑥地块未来规划 地块未来规划用途是否表述清楚	见章节2.6，P29
4	关注污染物和重点 污染区分析	①地块相关环境调查资料是否表述完整，至少包含： <input type="checkbox"/> 环评等资料或以往调查报告简要情况 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因 <input type="checkbox"/> 紧邻地块是否存在影响该地块的现状或历史污染	见章节3.1，P30-32
		②地块是否存在历史污染： 若存在，是否完整表述相关情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染范围、污染类型及浓度 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		③历史上是否存在泄漏和污染事故： 若存在，是否完整表述泄漏和污染事故时间和位置等基本情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 污染区域图件 <input type="checkbox"/> 污染物种类 <input type="checkbox"/> 材料缺失，则说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		④地块是否涉及工业生产： 是否完整分析各工艺和原料、产品、辅料等，至少包含： <input type="checkbox"/> 生产工艺流程图 <input type="checkbox"/> 产品、原辅材料及中间体 <input type="checkbox"/> 化学品涉及区域位置图 <input type="checkbox"/> 工艺变更平面布置图 <input type="checkbox"/> 材 料缺失，须说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		⑤地块是否存在涉及有毒有害物质的地下构筑物、储罐、原辅助材料的输送管线（原辅助材料是否有毒有害）、污水输送管道等情况： 若存在，是否明确表述相关情况，并附： <input type="checkbox"/> 地下设施分布图	见章节3.2，P32
		⑥地块是否涉及化学品储存或堆放区域： 若涉及，是否清楚表述化学品储存区域及物料清单，至少包含： <input type="checkbox"/> 化学品放置区域位置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		⑦地块是否涉及危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋： 若涉及，是否清楚表述废物填埋、倾倒或堆放地点以及处理情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 填埋、倾倒或堆放位置图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		⑧地块是否涉及废水/废气排放： 若涉及，是否清楚表述排污地点和处理情况，至少包含： <input type="checkbox"/> 废水(收集/处理)池、废气治理区位置平面图 <input type="checkbox"/> 材料缺失，须说明缺失的原因	见章节3.2，P32
		⑨现场是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域：	见章节3.2，P32

序号	主要项目	审查内容	审查说明
		是否存在明显污染痕迹或存在异味的区域： 若存在，是否完整表述其位置、污染情况，包括： <input type="checkbox"/> 照片或快速检测记录	
		⑩地块关注污染物识别是否完整、分析是否合理，至少包括： <input type="checkbox"/> 生产过程中涉及的特征污染物	见章节3.3，P32-34
		⑪地块潜在土壤、地下水污染源识别是否全面、合理，识别理由、具体位置、污染途径等是否表述清晰	见章节3.4，P34-36
5	土壤/地下水调查 布点取样	①土壤点位布设的布点依据和方法是否符合要求，至少包括： <input type="checkbox"/> 针对性 <input type="checkbox"/> 代表性 <input type="checkbox"/> 布点数量及位置 <input type="checkbox"/> 带坐标的点位布置图	见章节4.1，P38-44
		②土壤样品采集过程是否规范并符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 土壤对照点 <input type="checkbox"/> 采样点编号、钻孔深度、坐标、采样深度、样品编号等描述 <input type="checkbox"/> 采样图片 <input type="checkbox"/> 现场调查点位有可分辨或明显标识	见章节4.3.1、章节4.3.2，P45-56
		③是否布设地下水采样点：（若是需评审第③~④项） 建井、洗井、取样过程是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 监测井布设理由及布置图 <input type="checkbox"/> 地下水对照点 <input type="checkbox"/> 建井信息，包括采样点编号、钻孔深度、坐标、开筛深度、样品编号、地下水现场测试参数、标高、水位等描述 <input type="checkbox"/> 采样图片 <input type="checkbox"/> 现场调查点位有可分辨或明显标识	见章节4.3.3、章节4.3.4，P56-64
		④地下水埋藏条件和分布特征是否准备表述，至少包含： <input type="checkbox"/> 地下水水位 <input type="checkbox"/> 地下水流向图	见章节5.1.2，P84-85
		⑤是否根据现场钻孔记录准确描述土层结构及其分布，至少包含： <input type="checkbox"/> 土层剖面图	见章节5.1.1，P82-84
		⑥水文地质数据和参数（详细调查） 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	/
		⑦样品保存、流转、运输过程是否符合要求，质量控制与质量保证是否完备，至少包含： <input type="checkbox"/> 图片和记录 <input type="checkbox"/> 样品流转单	见章节4.3.2、章节4.3.5、章节4.3.6、章节4.4，P55-56、P64-67
		⑧检测方法和检测限是否符合要求，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测方法和检测限统计表	见章节4.5，P68-81
6	调查结果分析和调查结论	①评价标准确定 所选用的评价标准是否合理	见章节5.3，P86-88
		②检测数据汇整和分析 检测数据统计表征是否科学，至少包含： <input type="checkbox"/> 检测结果汇总表 <input type="checkbox"/> 对照监测点结果描述 <input type="checkbox"/> 质控样结果描述	见章节5.5，P104-108

序号	主要项目	审查内容	审查说明
		若存在超标，对污染源解析是否合理	
		③污染范围和深度划定（详细调查） 污染范围和深度的划定方法是否符合相关要求	/
		④调查结论 调查结论是否可信、明确，建议是否合理	见章节7，P111-112
7	附件	①人员访谈记录：应说明访谈对象、访谈方式及访谈内容	见章节3.1.3、附件1，P31-32、P116-118
		②现场踏勘记录：应说明现场踏勘发现的主要情况	见章节3.1.2、附件1，P30-31、P113-115
		③钻孔柱状图：应包含时间、点位号、坐标、土层变化、所用钻机等	附件2
		④测绘报告：应针对地块取样点的坐标、高程等进行测绘	附件3
		⑤手持设备日常校准记录：包含PID、XRF、现场水质分析仪等设备日常校准记录	附件4
		⑥如涉及地下水采集，须附上建井记录：应包含孔径、管径、井深、滤水管位置、滤料层位置和止水位置等建井信息	附件5
		⑦如涉及地下水采集，须附上成井洗井和采样洗井记录：应包含洗井时间、现场水质参数测定等	附件5
		⑧原始采样记录：应附土壤/地下水的原始采样记录，包括土壤样品PID和XRF快速检测筛选等记录	附件7、附件8
		⑨现场工作记录：应有土壤钻孔/采样、地下水建井/洗井/采样（如有）、样品保存等各个环节的照片记录	附件17
		⑩实验室检测报告：应加盖检测单位CMA、CNAS公章，并附样品流转单	附件12、附件13、附件14、附件15
		⑪实验室资质证书：应附在有效期内的CMA、CNAS证书、检测资质和涉及检测项目的认证明细	附件10、附件11

目 录

摘要.....	1
1 概述.....	4
1.1 项目背景.....	4
1.2 调查目的和调查范围.....	5
1.2.1 调查目的.....	5
1.2.2 调查范围.....	5
1.3 调查原则.....	7
1.4 调查依据.....	8
1.4.1 法律法规.....	8
1.4.2 技术导则和规范标准.....	9
1.4.3 其他资料.....	9
1.5 调查内容与程序.....	9
1.6 调查执行情况说明.....	12
1.7 调查报告撰写提纲.....	12
1.8 调查主要结论.....	13
2 地块概况.....	14
2.1 区域环境概况.....	14
2.1.1 地形、地貌.....	14
2.1.2 气象、气候特征.....	14
2.1.3 区域水文条件.....	15
2.1.4 水文地质条件.....	16
2.2 地块位置.....	19
2.3 地块敏感点及交通情况.....	20
2.3.1 周边敏感目标.....	20
2.3.2 周边交通情况.....	21
2.4 地块现状及历史情况.....	22
2.4.1 地块所有人或管理人资料.....	22

2.4.2	地块现状概况.....	23
2.4.3	地块历史.....	24
2.4.4	地面修建情况.....	28
2.5	地块周边现状及历史情况.....	29
2.6	地块未来规划.....	31
3	关注污染物和重点污染区域分析.....	错误!未定义书签。
3.1	地块相关环境调查资料.....	错误!未定义书签。
3.1.1	资料收集.....	错误!未定义书签。
3.1.2	现场踏勘.....	错误!未定义书签。
3.1.3	人员访谈.....	错误!未定义书签。
3.2	地块污染信息历史.....	错误!未定义书签。
3.2.1	地块内企业历史情况.....	错误!未定义书签。
3.2.2	地块平面布置情况.....	错误!未定义书签。
3.2.3	废物填埋和堆放情况.....	错误!未定义书签。
3.2.4	残余废弃物和污染源.....	错误!未定义书签。
3.2.5	历史泄漏和污染事故情况.....	错误!未定义书签。
3.2.6	地下设施.....	错误!未定义书签。
3.3	地块特征污染物分析.....	错误!未定义书签。
3.3.1	场地内特征污染物分析.....	错误!未定义书签。
3.3.2	场地周边特征污染物分析.....	错误!未定义书签。
3.3.3	特征污染物筛选.....	错误!未定义书签。
3.4	地块疑似污染区域识别.....	错误!未定义书签。
3.5	第一阶段土壤污染状况调查结论.....	错误!未定义书签。
4	土壤和地下水调查布点取样.....	32
4.1	采样工作计划.....	32
4.1.1	工作原则.....	32
4.1.2	工作目标和任务.....	32
4.1.3	土壤布点采样方案.....	32
4.1.4	地下水布点采样方案.....	34

4.1.5	计划布点采样工作.....	35
4.1.6	采样深度及样品筛选.....	36
4.1.7	分析指标.....	37
4.1.8	对照选择.....	38
4.2	现场前期准备.....	39
4.3	采样方式和程序.....	39
4.3.1	土壤样品采集.....	39
4.3.2	土壤样品保存与制备.....	50
4.3.3	地下水监测井安装.....	51
4.3.4	地下水采样方法和程序.....	57
4.3.5	地下水样品保存与储存.....	59
4.3.6	地下水样品制备.....	60
4.4	样品质量控制.....	62
4.5	实验室分析方法.....	63
5	结果和评价.....	错误!未定义书签。
5.1	地块地质水文条件.....	错误!未定义书签。
5.1.1	地层分布.....	错误!未定义书签。
5.1.2	水文条件.....	错误!未定义书签。
5.2	调查点位坐标测量结果.....	错误!未定义书签。
5.3	评价标准.....	错误!未定义书签。
5.3.1	土壤评价标准.....	错误!未定义书签。
5.3.2	地下水评价标准.....	错误!未定义书签。
5.4	现场质量控制.....	错误!未定义书签。
5.4.1	样品采样过程质控.....	错误!未定义书签。
5.4.2	运输过程质控.....	错误!未定义书签。
5.4.3	空白质控.....	错误!未定义书签。
5.5	实验室质量控制.....	错误!未定义书签。
5.5.1	土壤样品质控.....	错误!未定义书签。
5.5.2	地下水样品质控.....	错误!未定义书签。

5.5.3	标准样品质控信息.....	错误!未定义书签。
5.5.4	加标回收质控.....	错误!未定义书签。
5.6	土壤及地下水检测结果与评价.....	错误!未定义书签。
5.6.1	土壤检测结果.....	错误!未定义书签。
5.6.2	土壤关注污染物评价结果.....	错误!未定义书签。
5.6.3	地下水检测结果.....	错误!未定义书签。
5.6.4	地下水关注污染物评价结果.....	错误!未定义书签。
5.6.5	对照点比较分析.....	错误!未定义书签。
5.7	小结.....	错误!未定义书签。
6	不确定性分析.....	错误!未定义书签。
7	结论与建议.....	错误!未定义书签。
7.1	结论.....	错误!未定义书签。
7.2	建议.....	错误!未定义书签。

摘要

根据《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》中第七条 符合以下情形的，责任人应按规定进行土壤污染状况调查：甲类地块，是指用途变更为敏感用地的；本地块未来规划为城镇住宅用地（0701），属于甲类地块（指变更为敏感用地的），需要进行土壤污染状况调查。

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块未来规划为城镇住宅用地（0701），地块位于宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧，规划占地面积为 21083m²，四至边界为东至兴海南路，南至规划道路，西至东观路 16 弄，北至东郊路。根据人员访谈确认，本地块内历史上有过四家企业，为宁海县永安机械厂（普通合伙）、宁海县城关五星塑模厂、宁海县特种鞋厂和建材批发厂。

根据上述文件精神 and 土地出让工作要求，为保障地块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，受宁海县跃龙街道东方股份经济合作社（以下简称“业主单位”）委托，浙江仁欣环科院有限责任公司（以下简称“我公司”）按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关导则和技术规范的要求，在资料收集、人员走访、现场踏勘的基础上编制了本地块的土壤污染状况调查采样方案，并于 2023 年 8 月进行了现场采样工作，将所采集到的样品送实验室进行检测，检测单位和质控单位检测完成并出具了检测报告。根据检测结果结合前期调查工作，我公司编制了本调查报告。

本次调查工作主要内容如下：

1、单位信息

业主单位：宁海县跃龙街道东方股份经济合作社

报告编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

采样、检测单位：浙江静远环境科技有限公司

质控单位：浙江人欣检测研究院股份有限公司

2、地块基本情况

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块未来规划为城镇住宅用地（0701），地块位于宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧，规划占地面积为 21083m²，四至边界为东至兴海南路，南至规划道路，西至东观路 16 弄，北至东郊路。

3、第一阶段土壤污染状况调查

本地块内历史上仅有过四家企业，宁海县永安机械厂（普通合伙）从事鼓风机生产，

宁海县城关五星塑模厂从事注塑行业，宁海县特种鞋厂从事防静电绝缘鞋生产，建材批发厂不涉及生产，租用场地堆放钢材、木材。此外，场地内存在驾校练车场地。因此，涉及的特征污染物可能为石油烃（C₁₀-C₄₀）和重金属。截止 2020 年 9 月，场地内建筑物基本拆除完毕，地面平整后暂时未利用。根据现场踏勘情况，目前场地内大部分裸土区域被周边居民用于农作物种植，因此，涉及特征污染物可能为有机农药。

根据场地周边现场踏勘情况，周边企业以机加工和注塑为主，通过大气沉降的方式对本场地造成影响的可能性较小，石油烃（C₁₀-C₄₀）则缺少有效的迁移途径，因此，涉及的特征污染物可能为重金属。

故本次调查地块初步采样阶段内主要关注污染因子为**重金属(铜)**、**石油烃(C₁₀-C₄₀)**和**有机农药(阿特拉津、氯丹、p,p,-滴滴滴、p,p,-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵)**。

根据第一阶段调查结果确认，地块存在受污染风险，应当进行进一步的采样分析。

4、第二阶段土壤污染状况调查（初步采样分析）

（1）采样工作

现场共设置土壤采样点位 11 个，地下水采样点位 4 个，S1~S9 土壤采样深度设置为 6.0m，每个点位采集土壤样品 4 个，S10、S11 采样深度设置为 4.5m，每个点位采集土壤样品 3 个，共采集土壤样品 52 个，其中平行样 10 个，包括 5 个实验室内部平行和 5 个实验室间平行，建设 4 个地下水井。

（2）检测指标

采样调查阶段监测因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》（GB36600-2018）表 1 所列项目以及石油烃（C₁₀-C₄₀）、pH、阿特拉津、氯丹、p,p,-滴滴滴、p,p,-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵。

（3）土层结构

根据现场信息，本次调查地块内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填土，深度至地面以下 0-1.5m 左右，或第一层为填土层，深至地面以下 0-1.5m 左右，第二层为粉质黏土层，深至地面以下 0.5-4.0m，第三层为全风化土层，由于该层未穿透，未知其深度。

（4）检测与评价结果

本地块土壤中共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质，为：铜、镍、铬、铅、砷、

汞、石油烃（C₁₀-C₄₀），pH 值为 5.85~9.33，其他检测指标均未检出，土壤中所有检测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GD36600-2018）中第一类用地筛选值。本地块地下水中共检测出 3 种不同浓度水平的化学物质，为：镉、铅、砷，pH 值为 6.7~7.6，其他检测指标均未检出，地下水中所有检测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值且未超过III类标准限值。

5、结论

根据调查结果显示，本地块土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或地块污染筛选值，表明地块健康风险较低，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

综上所述，宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块满足城镇住宅用地（0701）的要求。

1 概述

1.1 项目背景

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块未来规划为城镇住宅用地（0701），地块位于宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧，规划占地面积为 21083m²，四至边界为东至兴海南路，南至规划道路，西至东观路 16 弄，北至东郊路。

根据《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》中第七条 符合以下情形的，责任人应按规定进行土壤污染状况调查：甲类地块，是指用途变更为敏感用地的；本地块未来规划为城镇住宅用地（0701），属于甲类地块（指变更为敏感用地的），需要进行土壤污染状况调查。

因此为保障地块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，受宁海县跃龙街道东方股份经济合作社（以下简称“业主单位”）委托，浙江仁欣环科院有限责任公司（以下简称“我公司”）承担本次调查的报告编制工作，浙江静远环境科技有限公司（以下简称“检测单位”）承担现场采样、实验室检测相关工作，浙江人欣检测研究院股份有限公司（以下简称“质控单位”）承担实验室间质控相关工作。

我公司按照《**建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）**等相关导则和技术规范的要求，在初步调查、人员走访、现场踏勘、检测单位和质控单位出具的检测报告等工作的基础上，编制了本调查报告，为下一步工作开展提供依据。

1.2 调查目的和调查范围

1.2.1 调查目的

本次调查过程主要包括第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查，第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。主要工作内容是通过布点取样分析、资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展土壤污染状况调查，调查的主要目的包括以下几点：

(1) 通过资料收集和现场踏勘，掌握场地及周围区域的自然和社会环境信息，并初步识别场地及周围区域会导致潜在土壤和地下水环境污染的环境影响及监测的目标物质。通过土壤和地下水样品采集和分析，初步掌握该场地的土壤和地下水环境质量状况；

(2) 根据场地土壤及地下水调查数据，以场地未来用地规划为基础，结合场地条件，根据土壤和地下水样品实验室检测结果，参照相关评价标准，对该场地监测的目标污染物进行评价；

(3) 提出有针对性的结论及建议。在场地土壤和地下水环境质量评价，针对该场地规划用途，对存在环境质量问题提出建议及措施。

本地块未来规划为城镇住宅用地（0701），为了保护人们的身体健康，规避风险，对地块进行土壤污染状况调查。

1.2.2 调查范围

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块位于宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧，规划占地面积为 21083m²，四至边界为东至兴海南路，南至规划道路，西至东观路 16 弄，北至东郊路。根据地块规划红线 CAD 文件显示，地块拐点坐标（国家 2000 坐标系）如表 1.2-1 所示，转换后场地红线范围主要拐点坐标如表 1.2-2 所示，场地具体红线范围如图 1.2-1 所示。

表 1.2-1 地块红线范围拐点坐标（国家 2000 坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y
J1	3242061.804	40639604.497	J56	3242052.240	40639596.711
J2	3242062.424	40639684.495	J57	3242052.489	40639596.666
J3	3242063.241	40639790.048	J58	3242052.739	40639596.628
J4	3242062.999	40639792.855	J59	3242052.991	40639596.599
J5	3242062.235	40639795.567	J60	3242053.243	40639596.577
J6	3242059.357	40639795.469	J61	3242053.495	40639596.563
J7	3242056.480	40639795.378	J62	3242053.748	40639596.558
J8	3242053.603	40639795.296	J63	3242054.001	40639596.560
J9	3242050.726	40639795.222	J64	3242054.254	40639596.570

编号	X	Y	编号	X	Y
J10	3242047.849	40639795.155	J65	3242054.507	40639596.588
J11	3242046.486	40639795.127	J66	3242054.758	40639596.615
J12	3241924.839	40639792.650	J67	3242055.009	40639596.649
J13	3241923.589	40639697.097	J68	3242055.258	40639596.691
J14	3241948.256	40639678.932	J69	3242055.507	40639596.741
J15	3241948.995	40639678.382	J70	3242055.753	40639596.799
J16	3241949.729	40639677.827	J71	3242055.997	40639596.864
J17	3241950.459	40639677.264	J72	3242056.239	40639596.937
J18	3241951.184	40639676.696	J73	3242056.479	40639597.018
J19	3241951.904	40639676.121	J74	3242056.716	40639597.107
J20	3241952.618	40639675.540	J75	3242056.951	40639597.203
J21	3241953.328	40639674.953	J76	3242057.182	40639597.306
J22	3241954.032	40639674.360	J77	3242057.409	40639597.416
J23	3241954.732	40639673.760	J78	3242057.633	40639597.534
J24	3241955.296	40639673.269	J79	3242057.853	40639597.658
J25	3242008.205	40639626.864	J80	3242058.070	40639597.790
J26	3242010.461	40639624.886	J81	3242058.282	40639597.928
J27	3242012.915	40639622.733	J82	3242058.489	40639598.073
J28	3242013.313	40639622.386	J83	3242058.692	40639598.225
J29	3242013.971	40639621.821	J84	3242058.890	40639598.382
J30	3242014.634	40639621.262	J85	3242059.082	40639598.546
J31	3242015.302	40639620.709	J86	3242059.270	40639598.716
J32	3242015.976	40639620.162	J87	3242059.452	40639598.892
J33	3242016.654	40639619.621	J88	3242059.628	40639599.073
J34	3242017.337	40639619.087	J89	3242059.799	40639599.260
J35	3242018.026	40639618.559	J90	3242059.963	40639599.453
J36	3242018.719	40639618.037	J91	3242060.122	40639599.650
J37	3242019.416	40639617.522	J92	3242060.274	40639599.852
J38	3242020.119	40639617.013	J93	3242060.419	40639600.059
J39	3242020.826	40639616.511	J94	3242060.558	40639600.271
J40	3242021.538	40639616.016	J95	3242060.690	40639600.486
J41	3242022.254	40639615.526	J96	3242060.816	40639600.706
J42	3242022.975	40639615.044	J97	3242060.934	40639600.930
J43	3242023.700	40639614.568	J98	3242061.045	40639601.157
J44	3242049.444	40639597.848	J99	3242061.149	40639601.388
J45	3242049.659	40639597.714	J100	3242061.246	40639601.622
J46	3242049.877	40639597.586	J101	3242061.335	40639601.859
J47	3242050.100	40639597.466	J102	3242061.417	40639602.098
J48	3242050.326	40639597.352	J103	3242061.491	40639602.340
J49	3242050.555	40639597.246	J104	3242061.557	40639602.584
J50	3242050.788	40639597.147	J105	3242061.616	40639602.830
J51	3242051.024	40639597.055	J106	3242061.666	40639603.078
J52	3242051.263	40639596.971	J107	3242061.709	40639603.328
J53	3242051.504	40639596.895	J108	3242061.744	40639603.578
J54	3242051.747	40639596.826	J109	3242061.771	40639603.830
J55	3242051.993	40639596.765	J110	3242061.790	40639604.082

表 1.2-2 地块红线范围主要拐点坐标

拐点编号	经度° E	纬度° N
J1	121.436662	29.288133
J2	121.438571	29.288126
J3	121.438600	29.288123
J4	121.438628	29.288116
J5	121.438581	29.286877
J6	121.437597	29.286876
J7	121.437356	29.287165
J8	121.436886	29.287647
J9	121.436818	29.287718
J10	121.436592	29.288022
J11	121.436581	29.288048
J12	121.436580	29.288070
J13	121.436591	29.288098
J14	121.436619	29.288122
J15	121.436640	29.288131



图 1.2-1 地块红线拐点图

1.3 调查原则

(1) 针对性原则，针对地块内各企业不同的生产工艺流程、工程平面布置、排污方案，进行污染物空间分布和浓度调查，确保特征污染物的合理性和污染物空间分布的准确性。

(2) 规范性原则, 采用程序化和系统化的方式规范调查地块土壤、地下水环境调查过程, 保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可行性原则, 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 调查依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起实施);
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起实施);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起实施);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起实施);
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起实施);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起实施);
- (7) 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);
- (8) 《关于印发<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)>的通知》(环办土壤函[2017]1896号)
- (9) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号);
- (10) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》(环办土壤[2019]63号);
- (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) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令 第42号);
- (13) 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);
- (14) 浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》的通知(浙环发〔2021〕20号)2022年3月1号实行;
- (15) 浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》的通知(浙环发〔2021〕21号)2022年3月1号实行;
- (16) 《关于印发<宁波市土壤污染防治工作实施方案>的通知》(甬政发[2017]51号);

(17)《宁波市建设用土壤环境质量调查管理办法(试行)》(甬环发[2020]48号);

(18)《地下水管理条例》(2021年12月1日实施)。

1.4.2 技术导则和规范标准

(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/T 14848-2017);

(3)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(4)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);

(5)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);

(6)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)

(7)《地下水污染防治区划分工作指南(试行)》(环办函[2014]99号);

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

(9)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护办公厅,2018年1月1日);

(10)《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)》,2018年;

(11)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019);

(12)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资办发〔2020〕51号)。

1.4.3 其他资料

(1)地块现场走访记录表;

(2)《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第330226202305225号);

(3)地块红线范围CAD文件;

(4)业主单位提供的其他资料。

1.5 调查内容与程序

本次调查的主要方法为资料收集、采样分析,其中资料收集主要通过人员访谈、资料收集和分析、现场踏勘;采样分析包括采样调查、实验室分析、数据评估、结果分析等方法。

(1) 资料收集

主要收集企业历史地块利用变迁资料、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。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时,须调查相邻地块的相关记录和资料。

（2）现场踏勘

现场踏勘的主要内容包括：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。可通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

（3）人员访谈

包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充，作为调查报告的附件。

（4）现场采样工作

土壤样品采集：土壤样品分表层土壤和下层土壤。下层土壤的采样深度应考虑污染物可能释放和迁移的深度（如地下管线和储槽埋深）、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位和回填土等因素。可利用现场探测设备辅助判断采样深度。采集含挥发性污染物的样品时，应尽量减少对样品的扰动，严禁对样品进行均质化处理。土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存。汞或有机污染的土壤样品应在4℃以下的温度条件下保存和运输，具体参照 HJ 25.2。土壤采样时应进行现场记录，主要内容包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。

地下水水样采集：地下水采样一般应建地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设可参照 HJ/T 164 中的有关要求。所用的设备和材料应清洗除污，建设结束后需及时进行洗井。监测井建设记录和地下水采样记录的要求参照 HJ/T 164。样品保存、容器和采样体积的要求参照 HJ/T 164 附录 A。现场采样时，应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。现场采样的具体要求参照 HJ 25.2。应建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输和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。

（5）实验室检测分析

委托有资质的实验室进行样品检测分析。

（6）数据评估

整理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，确

定是否需要补充采样分析等。

(7) 结果分析

根据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。

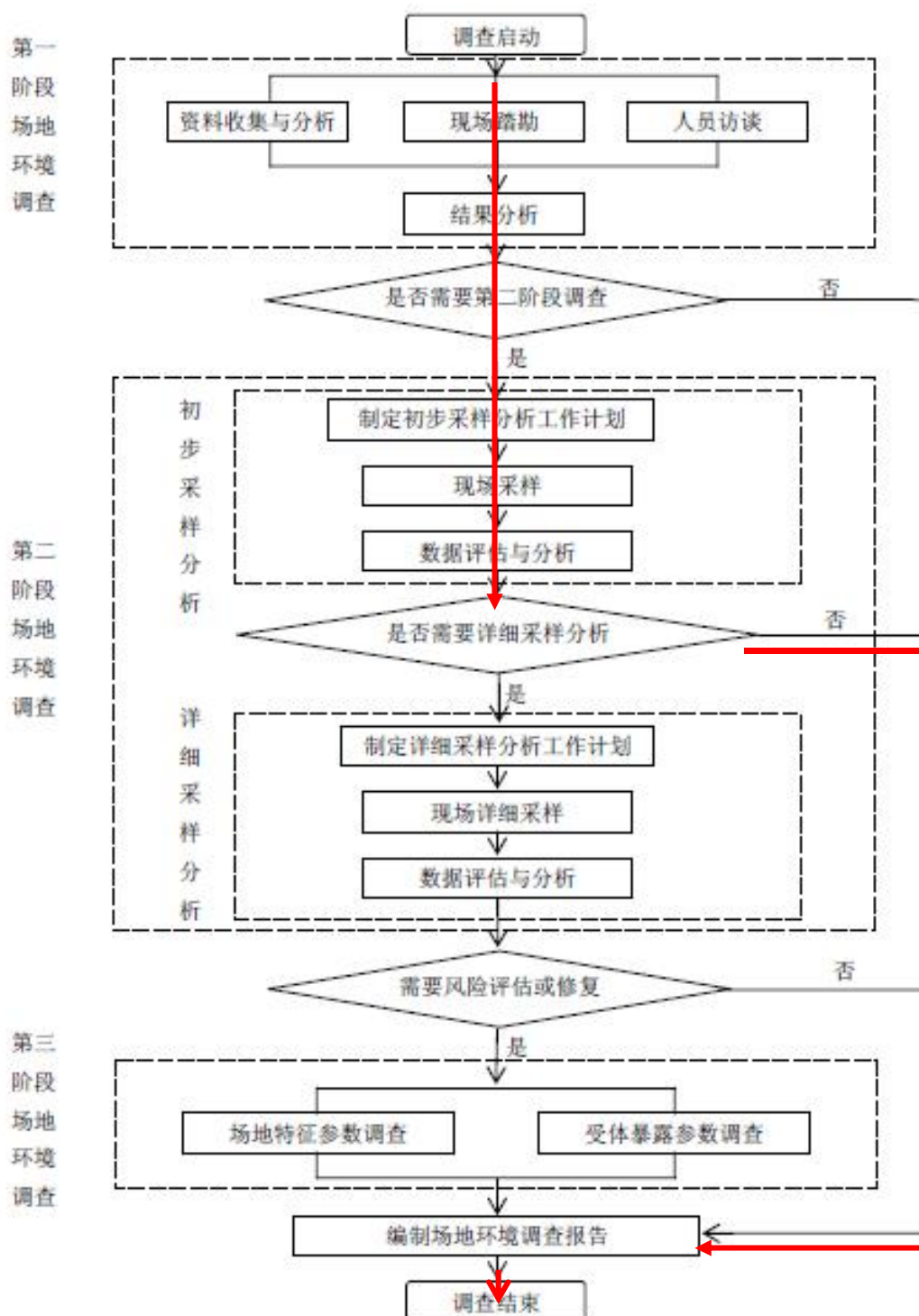


图 1.5-1 本次土壤污染状况初步调查工作内容与程序

1.6 调查执行情况说明

2023年8月3日,我公司工程师对地块开展了现场踏勘、资料收集以及相关人员进行访谈,同时根据地块现场和人员访谈情况制定了采样方案,并形成了现场踏勘记录表和人员访谈记录表,详见附件1。

2023年8月7日和8月8日,我公司委托浙江静远环境科技有限公司开展了地块内的现场采样工作。现场共设置土壤采样点位11个,地下水采样点位4个,S1~S9土壤采样深度设置为6.0m,每个点位采集土壤样品4个,S10、S11采样深度设置为4.5m,每个点位采集土壤样品3个,共采集土壤样品52个,其中平行样10个,包括5个实验室内部平行和5个实验室间平行,建设4个地下水井。

2023年8月10日,浙江静远环境科技有限公司开展了地下水采样工作,现场共采集地下水样品6个,其中平行样2个,包括1个实验室内部平行和1个实验室间平行。所有样品送检测单位和质控单位进行检测分析。

在以上工作的基础上,我公司于2023年9月,编制完成了调查报告。

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:主要介绍了地块历史情况、地块位置、地下设施等地块基本信息。

(3) 地块自然环境概况: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,分析场地内的水文地质情况,建立场地概念模型;

(4) 关注污染物和重点污染区域分析:对地块内历史活动进行了回顾,筛选出历史生产企业的特征污染因子,并结合场地内总平布置等信息,对可能产生影响的重点污染区域进行识别,作为后续采样调查阶段的重点关注区。

(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、地块的地质分布情况、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:地块内的水文地质情况、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

(1) 本地块内历史上仅有过四家企业，宁海县永安机械厂（普通合伙）从事鼓风机生产，宁海县城关五星塑模厂从事注塑行业，宁海县特种鞋厂从事防静电绝缘鞋生产，建材批发厂不涉及生产，租用场地堆放钢材、木材。此外，场地内存在驾校练车场地。因此，涉及的特征污染物可能为石油烃（C₁₀-C₄₀）和重金属。截止 2020 年 9 月，场地内建筑物基本拆除完毕，地面平整后暂时未利用。根据现场踏勘情况，目前场地内大部分裸土区域被周边居民用于农作物种植，因此，涉及特征污染物可能为有机农药。

根据场地周边现场踏勘情况，周边企业以机加工和注塑为主，通过大气沉降的方式对本场地造成影响的可能性较小，石油烃（C₁₀-C₄₀）则缺少有效的迁移途径，因此，涉及的特征污染物可能为重金属。

故本次调查地块初步采样阶段内主要关注污染因子为**重金属(铜)、石油烃(C₁₀-C₄₀)和有机农药(阿特拉津、氯丹、p,p,-滴滴滴、p,p,-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵)**。

(2) 根据现场信息，本次调查地块内的土层分为三种地层分布，第一层为杂填土，深度至地面以下 0-1.5m 左右，或第一层为填土层，深至地面以下 0-1.5m 左右，第二层为粉质黏土层，深至地面以下 0.5-4.0m，第三层为全风化土层，由于该层未穿透，未知其深度。

(3) 本地块土壤中共检测出 7 种不同浓度水平的化学物质，为：铜、镍、铬、铅、砷、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀），pH 值为 5.85~9.33，其他检测指标均未检出，土壤中所有检测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。本地块地下水中共检测出 3 种不同浓度水平的化学物质，为：镉、铅、砷，pH 值为 6.7~7.6，其他检测指标均未检出，地下水中所有检测指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值且未超过III类标准限值。

(4) 根据检测单位对土壤开展的全程序空白、运输空白，地下水开展的全程序空白、运输空白、设备空白的检测，所有相关因子均未检出，因此整个过程不存在对样品存在干扰的情况。

(5) 本地块土壤及地下水的污染物检测值均低于相关标准或地块污染筛选值，表明地块健康风险较低，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），采样分析结果显示本地块不需要进行进一步采样分析及风险评估或修复工作。

2 地块概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地形、地貌

宁海县位于浙江省东部沿海，地势西高东低，境内山体系天台山余脉，走向大体自西向东，分为西北第一尖至香岩山，中部第一尖至茶山，西南望海岗至梁皇山，南部王爱山岗至状元峰四大干山。东部及南部有长街、力洋、一市等地的海积平地，县城以北至沿海一带有洪冲积河谷平地。全县陆地总面积中，海拔500m至1000m的低山占10.1%，50至100m丘陵占61.5%，50m以下台地、平地占地28.4%，向有“七山二地一分田”之说。

宁海县域构造属华南台块浙闽隆起带东南沿海断裂褶皱区，新华夏系一级第二隆起带东北端。全县地质结构表现为断块运动和造盆活动所形成的断造构造和盆地构造，主体构造为北北东向和东西向2个构造体系。前者控制宁海白垩系盆地的形成和发育，使西、西南、西北部形成陡崖深谷。后者控制了晚三叠系、下侏罗的盆地沉积、断裂带发育于2组构造体系中。此外沿有北北西向、南北向断裂。全县土壤主要归纳为红壤土类、黄壤土类、岩性土类、潮土土类、盐土土类和水稻土类六大类。

2.1.2 气象、气候特征

宁海县县境属中纬度亚热带过渡地带，处季风湿润气候区。夏季长，春秋短，表现为春暖、夏热、秋爽、冬冷，四季分明。年平均气温16.2℃，极端最高气温39.7℃，极端最低气温-9.6℃。年均日照1885.4小时，日照百分率为43%。年降雨量1628.2毫米，全县平均降水日169.9天，雨水大多集中在5~9月份，约占全年降雨量的65.8%。全年主导风向为东北风和东南风，夏季东南季风最盛，历年最大风速18m/s，7~8月常有强台风影响。旱、涝、台风、冰雹、冰冻等灾害性天气均有出现。

年平均气温	16.1℃
最热月均温	27.5℃
最冷月均温	4.6℃
年平均降雨量	1662.7mm
最大降雨量	2181.3mm
最小降雨量	785.1mm
年均日照数	1950.1 时

多年平均蒸发量	1000~1600mm
年主导风向	S (频率 11.8%)
次主导风向	NE (频率 10.4%)
年平均风速	2.7m/s
最大风向平均风速	3.86m/s (NNW 风)
年平均相对湿度	83%

2.1.3 区域水文条件

1. 海域

宁波有漫长的海岸线，港湾曲折，岛屿星罗棋布。全市海域总面积为 9758km²，岸线总长为 1562km，其中大陆岸线为 788km，岛屿岸线为 774km，占全省海岸线的三分之一。全市共有大小岛屿 531 个，面积 524.07km²。宁波境内有两湾一港，即三门湾、杭州湾、象山港。这些湾港，因有钱塘江、甬江及众多溪流注入，夹带着大量泥沙和营养物质，为滩涂和近海生物繁殖提供了丰富的养料。

宁波沿海潮汐属不正规半日期潮型，一天有两个高潮和两个低潮。平均高潮为吴淞零点以上 3.14m，最高潮位 4.86m，平均低潮位 1.47m，最低潮位为 0.31m。三门湾、象山港、甬江的潮差自南向北递减，甬江镇海口外的潮流，每逢农历初一、十五朔望日涨于十一时一刻。市区“三江口”的潮汛则朔望日涨于一时。

2. 地表水体

宁海县境内流域面积大于 10 平方公里的独立水系共 14 条，总流域面积 1390 平方公里。全县建有 10 万立方米以上的水库 58 座，年总蓄水能力 1.7 亿立方米。本项目附近水体为颜公河，全长 17.5 公里，流域面积 86 平方公里，河道平均坡降 1.62‰，河床宽目前已增至 20~50 米，沿途共接纳支流 13 条，总蓄水量为 16.91 万立方米。颜公河起自城关镇中大街和桃源中路交汇处，由南至北流经城关镇、竹口、回浦、梅林镇、山水、桥头胡入黄墩港，该河上游（城北至马诸溪段）原为人工河道，现已成为排除城区雨洪和城镇污水的主要通道。颜公河的入海处为黄墩港，为象山港的一部分，位于宁海以北，是一条狭长的半封闭海港。中心线长 11 公里（至口门距离），港内较窄，宽约 1 公里，港内水深 5~7 米，最深处约 11 米。水体交换期长，约 15 天，水体透明度多在 1.2 米以上。

3. 地下水

场地地下水类型主要由表层松散层中的孔隙潜水及含水层中的微承压水组成，浅层

地下水位主要受降水影响，一般初见水位较浅，水位年变化较大。含水层中的微承压水受外界影响较小，水位和水量相对稳定。区段的地下水主要以径流方式向溪流、河流排泄。地下水位随地势起伏，一般稳定在地面下 0.7~4.3m，地下水位标高在 5.26~34.75m，地下水年变幅可达 1.0m。

2.1.4 水文地质条件

由于本场地未开展过岩土工程勘察工作，因此我公司在场地中心位置设置了一个土壤鉴别孔 S7，判断本场地土层结构，点位位置如下图所示：



图 2.1-1 本场地土壤鉴别孔位置图

根据钻探结果显示，0-0.5m 左右为杂填土层，0.5-3.0m 左右为粉质粘土层，3.0-9.0m 为全风化岩层，具体情况见下图：

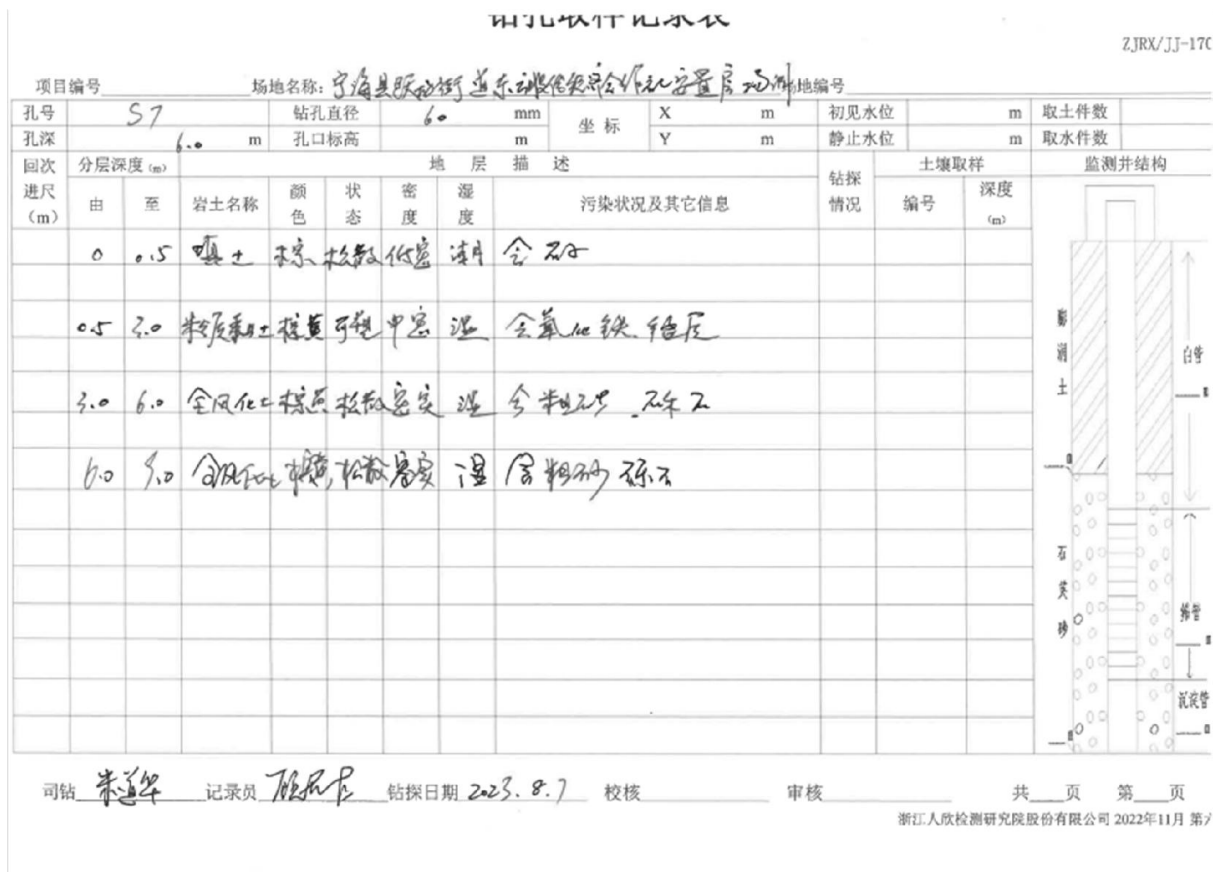


图 2.1-2 土壤鉴别孔土层分布情况

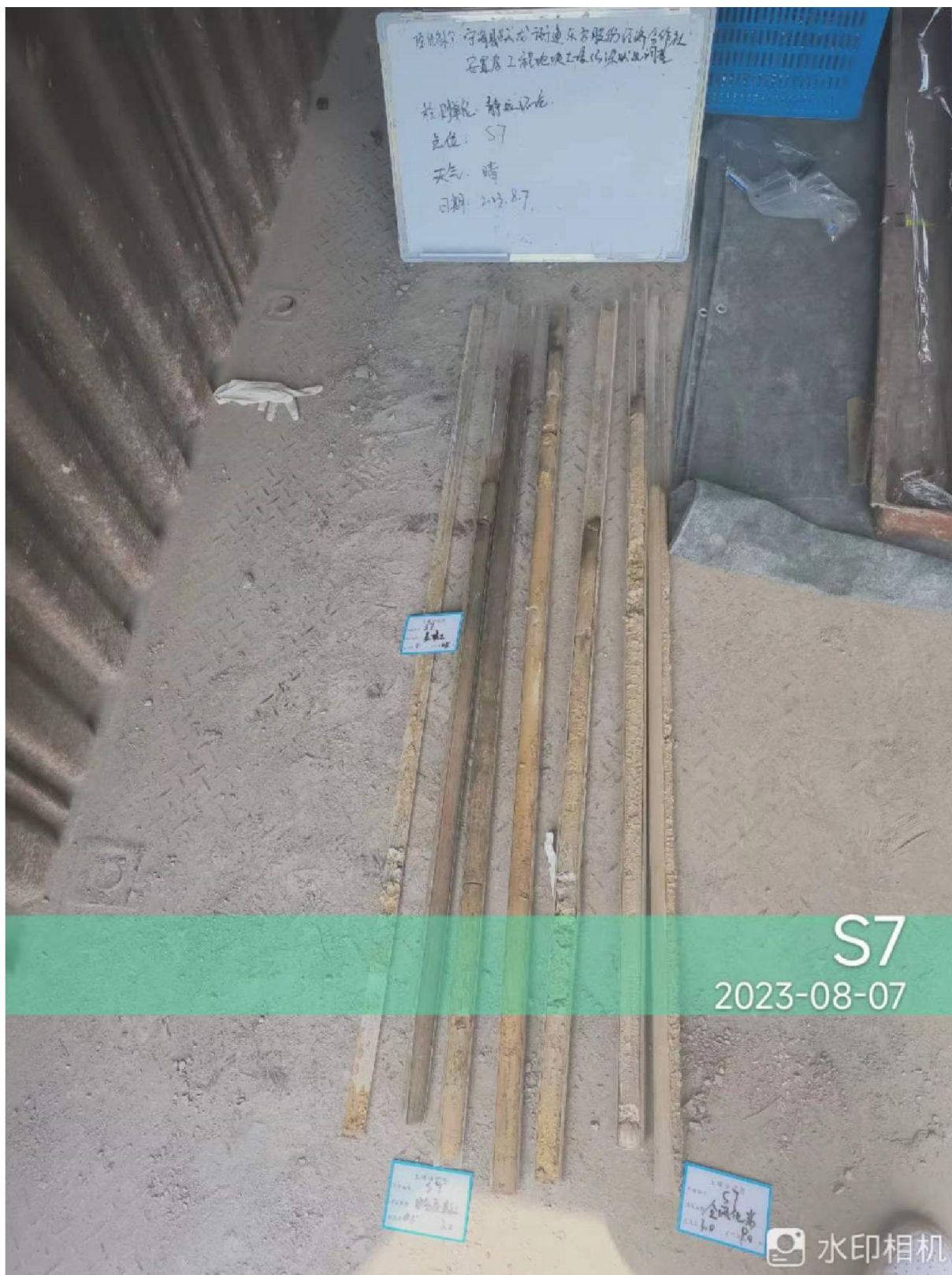


图 2.1-3 土壤鉴别孔土层剖面图

2.2 地块位置

宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块位于宁波市宁海县跃龙街道东郊路南侧，规划占地面积为 21083m²，四至边界为东至兴海南路，南至规划道路，西至东观路 16 弄，北至东郊路。具体位置如下图所示：

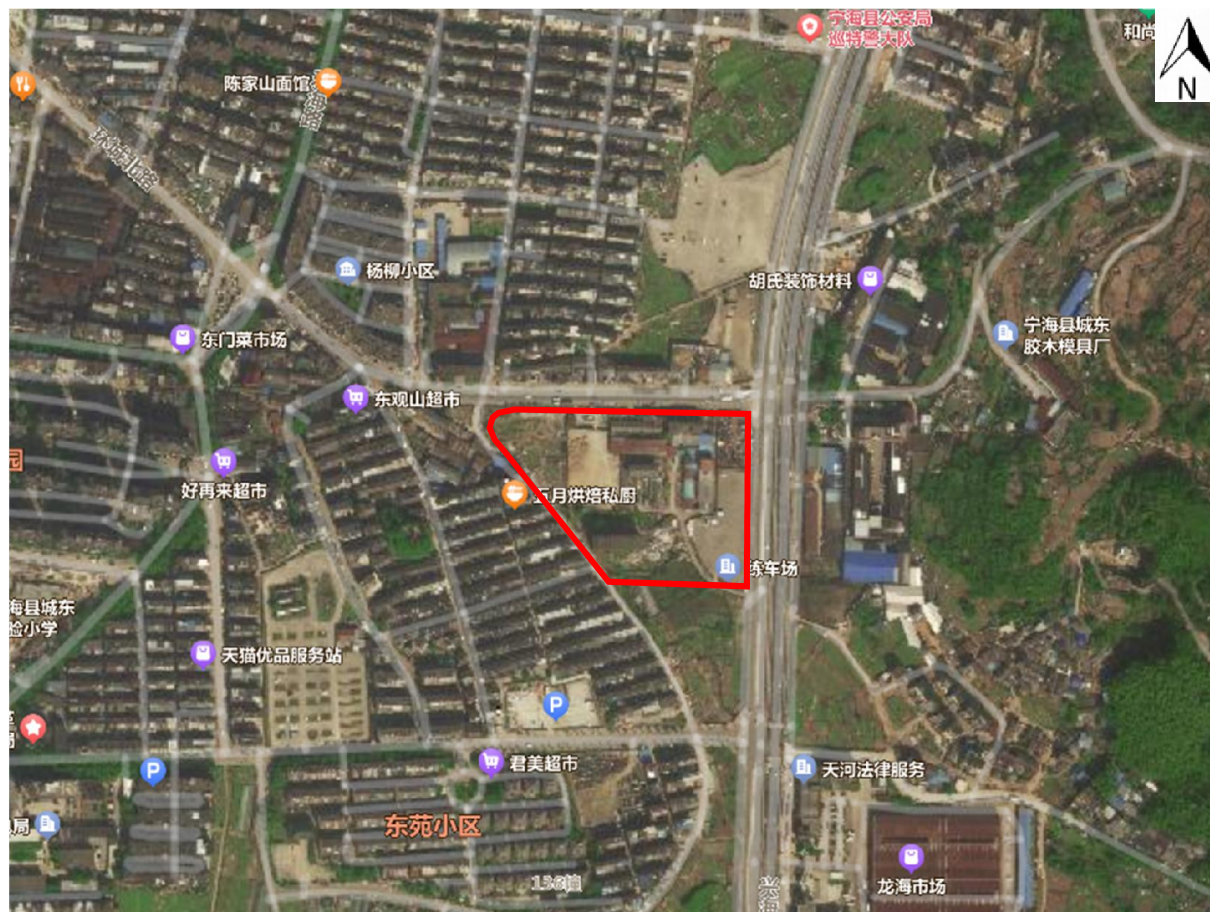


图 2.2-1 地块地理位置图

2.3 地块敏感点及交通情况

2.3.1 周边敏感目标

本场地周边 1000m 范围内主要环境敏感目标分布情况见下表，位置分布情况如下图所示。

表 2.3-1 场地周边环境敏感目标

序号	敏感目标名称	本场地方位关系	距离 (m)
1	东观社区	西侧	10
2	农田	南侧	0
3	东苑小区	南侧	142
4	珑山樾花苑	南侧	470
5	池塘	东南侧	812
6	农田	西南侧	480
7	东旺小区	西南侧	382
8	宁海县城东实验小区	西侧	558
9	春景花园	西侧	644
10	夏景花园	西侧	765
11	秋景花园	西侧	665
12	东景花园	西侧	294
13	宁海县第二医院	西侧	921
14	杨柳小区	西北侧	96
15	五丰社区	西北侧	292
16	跃龙中学	西北侧	668
17	学府家园	西北侧	539
18	蓓蕾幼儿园	西北侧	592
19	围海新村	北侧	28
20	池塘	东北侧	449
21	春晖家园	东北侧	610
22	金晖家园	东北侧	590
23	朝晖家园	北侧	615
24	坦坑家园	北侧	744
25	华静小区	西北侧	890
26	宁波市知恩中学	西北侧	965



图 2.3-2 场地周边交通情况图

2.4 地块现状及历史情况

2.4.1 地块所有人或管理人资料

根据人员访谈确认，宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块所有人情况如下表所示：

表 2.4-1 地块所有人情况表

起始时间	终止时间	所有人或管理人	经营情况
--	1992 年	村集体所有	未利用
1992 年	2015 年	村集体所有及各企业	机加工
2015 年	2021 年 8 月	宁海县城投集团有限公司	机加工
2021 年 8 月	至今	宁海县跃龙街道东方股份经济合作社	暂未利用

2.4.2 地块现状概况

2023年8月3日，我公司工程师对地块开展了现场踏勘。场地里大部分区域为裸土，周边居民在场地里种植了茄子、玉米、南瓜等农作物。场地东南侧存在一处水泥硬化地面，为原驾校练车场地，北侧遗留了一处建筑物未完全拆除，为原信号塔基站建筑。地块现状概况和现场照片如下图所示：



图 2.4-1 地块现状概况



场地里农作物种植



遗留构筑物（原信号塔基站）



水泥硬化地面（驾校练车场地）

图 2.4-2 地块现状照片


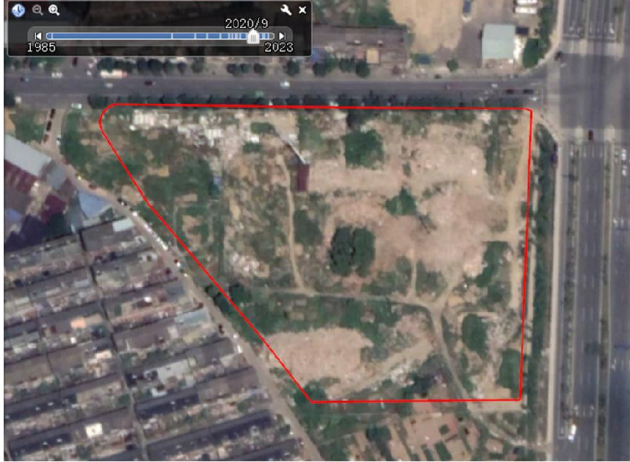

2.4.3 地块历史

根据人员访谈和历史遥感图回顾本地块历史情况：60年代，本地块尚未开发利用，处于荒地状态；1992年宁海县特种鞋厂成立，从事防静电绝缘鞋生产；1993年宁海县城关五星塑模厂成立，从事注塑生产；1995年宁海县永安机械厂成立，从事鼓风机生产；2006年9月，地块内已建立一处环卫服务站和一幢防疫站宿舍楼；2010年11月，地块内东南侧区域地面进行了硬化，作为驾校练车场地使用；2015年3月，因东郊路拓宽，地块内企业陆续关闭，同时成立了一家建材厂，出租或者出售钢材、木材，在地块内堆存物料，不涉及生产加工；2016年7月，地块内企业均已关闭，厂房暂未完全拆除；2018年8月，宁海县城关五星塑模厂厂房拆除，建材厂厂房拆除；2019年11月，宁海县永安机械厂（普通合伙）和宁海县特种鞋厂厂房拆除；2020年9月，地块内除信号塔基站房屋遗留外，所有建筑物均已拆除；2021年3月，地块内地面进行了平整；至今，地块未再开发利用。

	<p>60年代，本地块尚未开发利用，为荒地状态。</p>
--	------------------------------

	<p>2000年，根据历史卫星遥感图结合相关资料可知，地块内在产企业为宁海县永安机械厂（普通合伙）、宁海县城关五星塑模厂和宁海县特种鞋厂。</p>
	<p>2006年9月，地块内在产企业为宁海县永安机械厂（普通合伙）（黄色范围）、宁海县城关五星塑模厂（绿色范围）和宁海县特种鞋厂（蓝色范围），还有一处场地为环卫工人服务场所（紫色范围）。地块内西南侧房屋为防疫站员工宿舍（橙色范围）。</p>
	<p>2010年11月，地块内东南侧区域地面进行了硬化，作为驾校练车场地使用（白色范围）。</p>

	<p>2015年3月，地块西侧房屋进行了拆除，本场地内成立了一家建材厂（黑色范围），堆存物料，出租或者出售钢材、木材。因东郊路拓宽，地块内企业陆续关闭。</p>
	<p>2016年7月，宁海县永安机械厂（普通合伙）已注销，厂房暂未拆除。</p>
	<p>2018年8月，宁海县城关五星塑模厂厂房拆除，建材厂厂房拆除。</p>

 <p>2019/11</p> <p>1985 2023</p>	<p>2019年11月，宁海县永安机械厂(普通合伙)和宁海县特种鞋厂厂房拆除。</p>
 <p>2020/9</p> <p>1985 2023</p>	<p>2020年9月，地块内除信号塔基站房屋遗留外，所有建筑物均已拆除。</p>
 <p>2021/3</p> <p>1985 2023</p>	<p>2021年3月，将地块内地面进行了平整。</p>

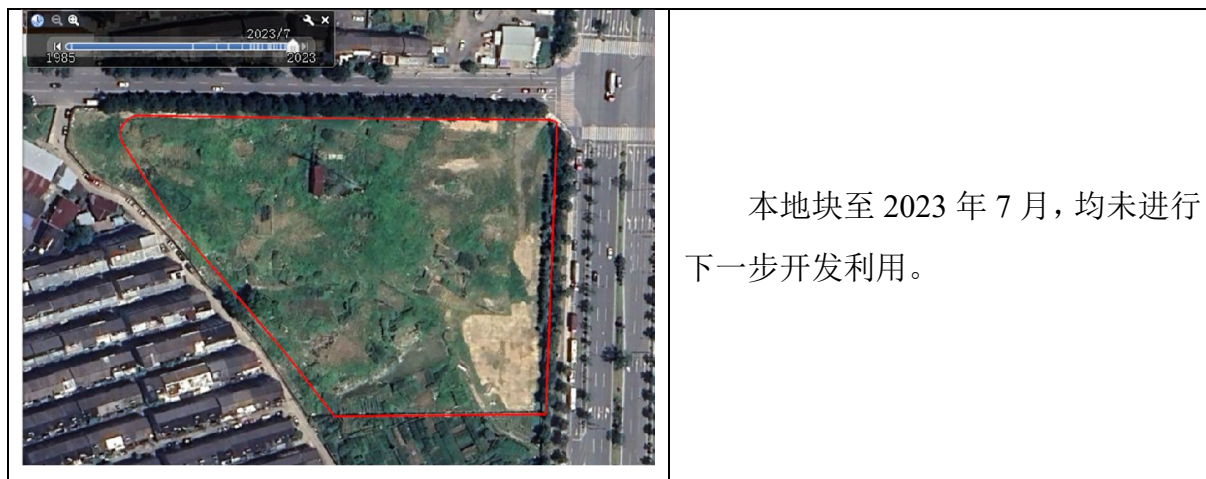


图 2.4-3 地块历史遥感图

2.4.4 地面修建情况

根据人员访谈、现场踏勘和历史遥感图等信息，宁海县跃龙街道东方股份经济合作社安置房工程地块在 2010 年对场地东南侧部分区域进行了水泥硬化，作为驾校练车场地使用，水泥地坪保留至今。2021 年，场地内企业厂房全部拆除后对地面进行了平整，但未硬化，大部分区域仍为裸土。现场地面照片如下：



图 2.4-4 地块地面现状照片

2.5 地块周边现状及历史情况

根据现场踏勘以及人员访谈得知，场地紧邻区域东侧为兴海南路，道路以东存在工业企业，南侧为农田，西侧为区民区，北侧为沿街商铺和居民区。场地紧邻区域对本场地造成影响的可能性较小。周边企业情况如下表所示：

表 2.5-1 地块周边企业情况表

序号	企业名称	位置	成立时间	经营情况	可能涉及的特征污染物
1	宁海县城关胜利电器五金厂	东侧 55m	2000 年	五金件加工	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 重金属
2	宁波泰达金属制品有限公司	东侧 101m	1993 年	金属制品制造	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 重金属
3	宁海县长盛塑料电器厂	东北侧 90m	2002 年	注塑	/
4	宁海县城东胶木模具厂	东侧 237m	2018 年	注塑	/
5	宁海县鑫瑞金属制品有限公司	东侧 237m	2012 年	金属制品制造、注塑	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、 重金属

周边现场照片如下图：



地块东侧



地块南侧



地块西侧



地块北侧

图 2.5-1 地块周边现场照片

	<p>60年代，地块周边均为荒地。</p>
	<p>2000年，根据历史卫星遥感图可知，地块西侧和北侧居民区已经建成，南侧为农田，东侧宁波泰达金属制品有限公司已建成开始经营。</p>
	<p>2006年9月，宁海县城关胜利电器五金厂还未搬迁至本地块外东侧开始生产，宁波泰达金属制品有限公司（橙色范围）和宁海县长盛塑料电器厂（蓝色范围）已经开始经营，宁海县城东胶木模具厂和宁海县鑫瑞金属制品有限公司还未成立。</p> <p>地块西侧和北侧为居民区，南侧为农田，均无变化。</p>

	<p>2010年11月，宁海县城关胜利电器五金厂（绿色范围）已经搬迁至本地块外东侧，建设好厂房开始经营。</p> <p>地块西侧和北侧为居民区，南侧为农田，均无变化。</p>
	<p>2012年12月，宁海县鑫瑞金属制品有限公司（黄色范围）已成立，开始经营。</p> <p>地块西侧和北侧为居民区，南侧为农田，均无变化。</p>
	<p>至2023年7月，本地块周边并未发生明显变化，南侧仍为农田，西侧和北侧为居民区，东侧企业也未发生变迁。</p>

图 2.5-2 地块周边历史遥感图

2.6 地块未来规划

根据相关文件显示本地块未来规划为城镇住宅用地（0701），具体文件见附件9。

3 土壤和地下水调查布点取样

3.1 采样工作计划

3.1.1 工作原则

(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划地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可行性原则

综合考虑调查方案、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。

3.1.2 工作目标和任务

在前期环境调查的基础上，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关导则和技术规范的要求，进一步开展现场踏勘与调查，通过资料收集与分析、现场踏勘以及人员访谈摸清区域内土壤及地下水污染源基本情况，识别各类污染源以及历史/当前的活动对区域内场地环境（土壤及地下水）可能造成的影响，制定现场采样及分析方案。

通过对环境调查确认的疑似污染源开展采样和测试分析，以确定场地是否受到污染，同时筛选出场地内的重点污染区域及主要污染物因子，并根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及其他相关标准进行评价，以确定是否需要开展详细调查或风险评估工作。

若场地内仅存在地下水超标情况，依据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）等相关导则和技术规范的要求，通过危害识别、暴露评估、风险表征、毒性评估等方式进行地块风险评估，确定地块是否被污染及污染程度和范围，评估污染物对人体健康的致癌风险或危害水平。

3.1.3 土壤布点采样方案

(1) 土壤布点方法

污染地块土壤采样常用的点位布设方法包括判断布点法、随机布点法、分区布点法及系统布点法等，其适用条件见表 4.1-1。

表 3.1-1 常见布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块。
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的地块。
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块。
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。可以获得污染分布，但其精度收到网格间距大小影响。

1、对于地块内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域，可采用系统随机布点法进行监测点位的布设。

a) 系统随机布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元，从中随机（随机数的获得可以利用掷骰子、抽签、查随机数表的方法）抽取一定数量的工作单元，在每个工作单元内布设一个监测点位。

b) 抽取的样本数要根据地块面积、监测目的及地块使用状况确定。

2、如地块土壤污染特征不明确或地块原始状况严重破坏，可采用系统布点法进行监测点位布设。系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干工作单元，每个工作单元内布设一个监测点位。

3、对于地块内土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，可采用分区布点法进行监测点位的布设。

a) 分区布点法是将地块划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。

b) 地块内土地使用功能的划分一般分为生产区、办公区、生活区。原则上生产区的工作单元划分应以构筑物或生产工艺为单元，包括各生产车间、原料及产品储库、废水处理及废渣贮存场、场内物料流通过路、地下贮存构筑物及管线等。办公区包括办公建筑、广场、道路、绿地等，生活区包括食堂、宿舍及公用建筑等。

c) 对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个监测工作单元。

4、专业判断布点法适用于潜在污染明确的地块。

5、垂直方向布点：采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，

可按 0.5-2m 等间距设置采样位置。

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。

本次场地调查过程主要包括第一阶段土壤污染状况调查、第二阶段土壤污染状况调查，根据以上布点方法综合考虑，本次调查布点方法采用分区布点法和系统随机布点法，布点数量参考《建设用地土壤环境调查评估技术指南》进行布点。

(2) 土壤布点方案

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，点位数应视所评价场地的面积及潜在污染源的数目、污染物迁移情况等确定，布点原则上地块面积 $< 5000\text{m}^2$ ，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。本次调查范围内历史上存在宁海县永安机械厂（普通合伙）、宁海县城关五星塑模厂、宁海县特种鞋厂和建材批发厂，目前场地内地面已完成平整。

地块调查面积约 21083m^2 ，在本次调查过程计划布设土壤采样点位 11 个，其中 S7 点位计划作为鉴别孔及采样点位，设置采样深度为 9.0m，采样过程中仅对 0-6.0m 进行采样，其余点位 S1~S6、S8、S9 设置采样深度为 6.0m，S10、S11 设置采样深度为 4.5m。S1~S9 点位采集土壤样品 4 个，S10、S11 点位采集土壤样品 3 个，共采集土壤样品 52 个，其中包含 5 个室内平行样和 5 个室间平行样。

土壤采样布置点的计划布点见图 4.1-1。

3.1.4 地下水布点采样方案

(1) 地下水布点方法

地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素；对于地块内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范（HJ164-2020），则可以作为地下水的取样点或对照点。地块内如有地下水，应在疑似污染严重的区域布点，同时考虑在地块内地下水径流的下游布点。如需要通过地下水的监测了解地块的污染特征，则在一定距离内的地下水径流下游汇水区内布点。

(2) 地下水布点方案

本次调查地块内各区域污染特征相似，地下水监测井布设考虑在不同区域进行系统

随机布点法。本次调查过程中计划布设地下水采样点位 4 个，W1~W3 设置采样深度为 6.0m，W4 采样深度为 4.5m，每个点位采集地下水样品 1 个，共采集地下水样品 6 个，其中包含 1 个室内平行样和 1 个室间平行样。

地下水采样布置点的计划布点见图 4.1-1。

3.1.5 计划布点采样工作

根据地块情况，现场共设置土壤采样点位 11 个，其中 S7 点位计划作为鉴别孔及采样点位，设置采样深度为 9.0m，采样过程中仅对 0-6.0m 进行采样，其余点位 S1~S6、S8、S9 设置采样深度为 6.0m，S10、S11 设置采样深度为 4.5m。S1~S9 点位采集土壤样品 4 个，S10、S11 点位采集土壤样品 3 个，共采集土壤样品 52 个，其中包含 5 个室内平行样和 5 个室间平行样。设置地下水采样点位 4 个，W1~W3 设置采样深度为 6.0m，W4 采样深度为 4.5m，每个点位采集地下水样品 1 个，共采集地下水样品 6 个，其中包含 1 个室内平行样和 1 个室间平行样。

表 3.1-2 地块布点位置及理由

编号	布点位置	经度°	纬度°	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	钻探深度
S1/W1	农田区域	121.436799	29.288021	农田区域随机布点	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6.0
S2	原建材厂区域	121.437216	29.287945	原企业范围内先采用分区布点法，每个分区内采用系统随机布点法，	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6.0
S3	原宁海县特种鞋厂区域	121.437624	29.287904		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6.0
S4	原宁海县永安机械厂区域	121.438035	29.287940		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6.0
S5/W2	原宁海县永安机械厂区域	121.428377	29.287924		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	6.0
S6/W3	农田区域	121.437224	29.287580		农田区域随机布点	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
S7	原环卫所区域	121.437636	29.287561	原企业范围内先采用分区布点法，每个分区内采用系统随机布点法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	9.0
S8	原环卫所与塑模厂中间	121.438010	29.287543		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6.0
S9	原宁海县城关五星塑模厂区域	121.438327	29.287541		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	6.0
S10/W4	农田区域	121.437979	29.287147	农田区域随机布点	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	4.5
S11	农田区域	121.438423	29.287139	农田区域随机布点	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	4.5

表 3.1-3 计划工作量表

	样品数	平行样		合计
		室内	室间	
土壤	42	5	5	52
地下水	4	1	1	6

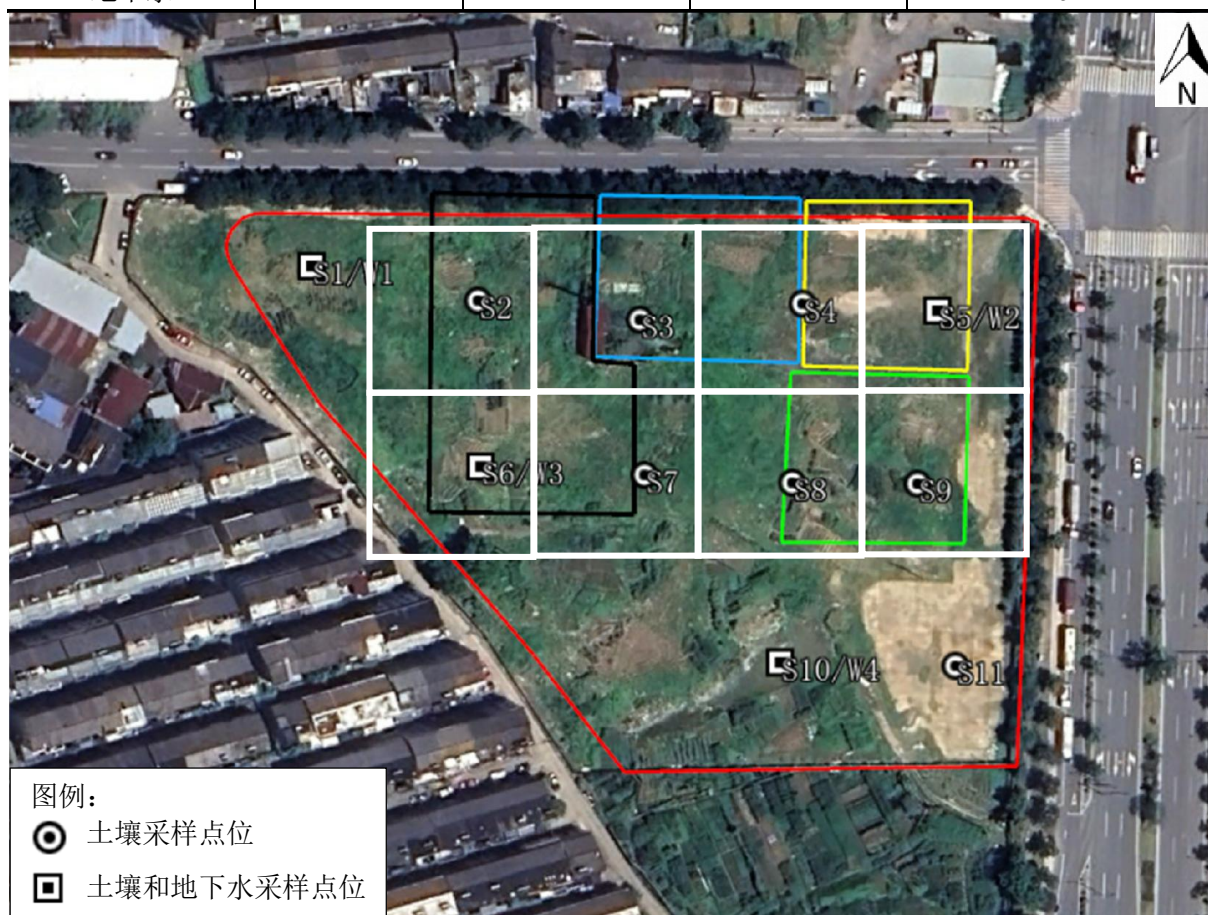


图 3.1-1 计划采样点位图

3.1.6 采样深度及样品筛选

(1) 土壤及地下水采样建井深度

1、土壤采样点位的采样深度应结合场地所在区域的岩土工程勘察报告采用经验判断法确定，采样时须辅助以颜色、气味和现场监测结果现场判定。若现场采样时发现土壤存在明显异常情况或者现场快速检测中发现检测结果异常的情况，需根据现场判断采样至没有异常为止，实际采样深度根据现场情况进行调整。

根据场地内鉴别孔土层情况，本地块 0-0.5m 为杂填土层，0.5-3.0m 为粉质黏土层，3.0-9.0m 为全风化土层。

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）结合本地块地勘情况，本地块潜水层以上主要为黏土，保水性较强，污染不容易扩散。因此土壤

采样深度为地面向下 6.0m 设定 (S10、S11 采样深度为 4.5m); 若现场采样时发现土壤存在明显异常情况, 需根据现场判断采样至没有异常为止, 实际采样深度根据现场情况进行调整。

2、采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 0-0.5m 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集, 建议 0.5-6.0m 土壤采样间隔不超过 2m; 不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

3、各地下水监测井建井深度应综合考虑地块地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。根据现场鉴别孔土层情况, 3.0m 已到粉质黏土层, 该层透水性差, 视为隔水层, 因此, 地下水监测井深度设为地下 6.0m(W4 监测井深度设为 4.5m), 选择采集潜水层地下水, 并依据现场实际水文地质情况进行调整。

3.1.7 分析指标

根据前期地块踏勘及访谈结果, 确定本次调查检测指标如下:

表 3.1-4 本地块土壤具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	重金属和无机物	砷、镉、铬(六价)、铅、镍、汞
2	基本项目 挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
3	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡
4	关注污染物	铜、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵
5	其他	pH

表 3.1-5 本地块地下水具体检测指标

序号	项目名称	检测指标
1	常规指标	汞、砷、铬(六价)、铅、镍、镉、四氯化碳、甲苯
2	非常规指标	氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙

序号	项目名称	检测指标
		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、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
3	关注污染物	铜、可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、阿特拉津、氯丹、p,p,-滴滴滴、p,p,-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、灭蚁灵
4	其他	pH

3.1.8 对照选择

对照点设置：综合考虑对照点现场采样条件，现场协调情况等因素。通过业主单位人员访谈了解，本地块地势东南侧高于西北侧，且地块东侧为山体，因此判断地下水流向可能为东南向西北方向。地块南侧存在农田，且该区域历史上未开展过工业生产，一直作为农田使用，受扰动可能性较低。因此在农田处选取 BJ 点位作为对照点。

BJ 坐标为 (29.286640°N, 121.437839°E)，与本地块位置关系如下图所示：



图 3.1-2 对照点同本地块位置关系示意图

3.2 现场前期准备

(1) 现场沟通

在地块调查之前，调查组成员对地块进行熟悉，与业主单位进行多次沟通协商，当地块满足现场采样条件下，方可进场调查。

(2) 现场放样

现场放样是根据调查方案中的点位布置，使用天宝手持式 GPS 在地块内进行放样。对于放样过程中发现的不具备采样条件的点位，须联系挖机并进行地块表面平整工作，若仍不满足放样条件的，则须对采样点位进行现场调整。

3.3 采样方式和程序

3.3.1 土壤样品采集

对土壤采样点进行确认后，先使用工具将表面混凝土去除后，再使用旋转冲击钻探法进行取样，钻孔孔径为 2.2 英寸，钻探深度为按照采样计划采到规定深度。采样设备为 Geoprobe，该设备结构紧凑，功能多样，重量约为 3.5 吨，配备 58 马力的 8 缸久保田柴油发动机，液压达到 4000psi，可在一些其他设备采样受限的区域进行作业。

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。

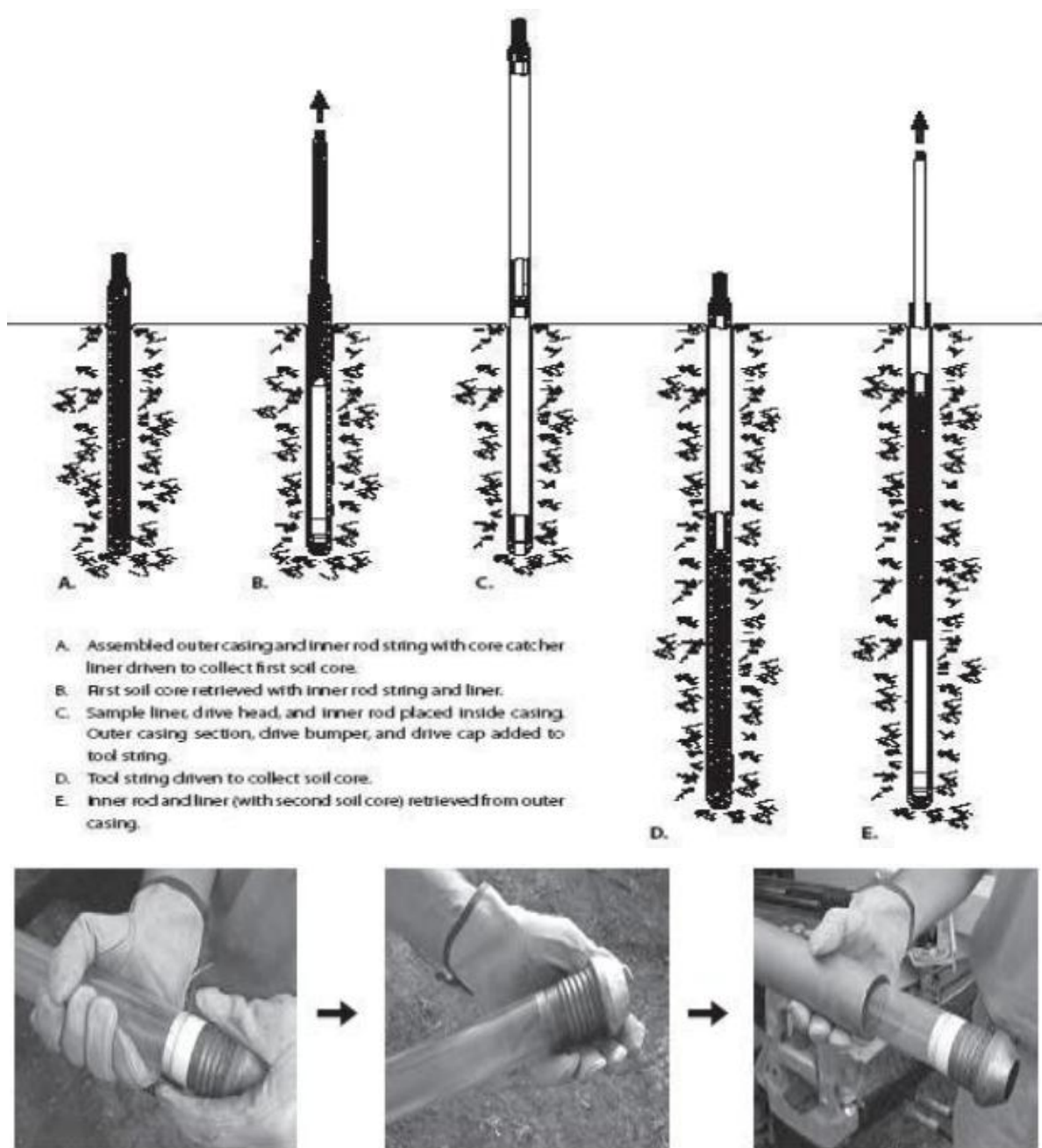


图 3.3-1 Geoprobe 钻井系统

本项目地块采集土壤样品每 1.5m 分为 1 段，通过 XRF 快速检测，每 2.0m 选择一个读数最大的样品进行送样，现场共采集土壤样品 52 个（含 10 个平行样，其中 5 个实验室内平行，5 个实验室间平行），现场采集的土壤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。

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 VOCs 取样器，半挥发性有机物采用不锈钢药匙。避免扰动的影响，由浅至深逐一取样，取样后立即密封，在标签上记录样品编号和日期等信息，并将标签贴到容器上，将样品放入带有冰袋的保温箱内临时存放。含挥发性有机物的样品优先、单独采集，不做均质化处理，不采集混合样。采样人员及时对现场采样情况进行拍照，并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。样品采集过程中采样人员均佩戴安全帽和一次性口罩及手套，不同采样点和不同深度的采集过程均及时更换手套，使用后的防护用品都统一收集处理。

采样工程师现场对采样过程中土壤进行鉴定记录，并记录土壤颜色、气味等指标，同时填写现场采样记录表，采样记录表见附件 7。



图 3.3-2 土壤现场快速检测情况

根据调查方案，项目调查现场采样深度与分析因子实际情况如下：

表 3.3-1 实际采样深度及分析因子表

点位编号	采样介质	钻孔深度 (m)	样品数量	分析因子
S1/W1	土壤	6.0	4	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机农药 15 项 (表层)
	地下水	6.0	1	
S2	土壤	6.0	4	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
S3	土壤	6.0	4	
S4	土壤	6.0	4	
S5/W2	土壤	6.0	4	
	地下水	6.0	1	
S6/W3	土壤	6.0	4	
	地下水	6.0	1	
S7	土壤	9.0	4	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
S8	土壤	6.0	4	
S9	土壤	6.0	4	
S10/W4	土壤	4.5	3	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机农药 15 项 (表层)
	地下水	6.0	1	
S11	土壤	4.5	3	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
BJ/W5	土壤	4.5	3	45 项、pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、有机农药 15 项 (表层)
	地下水	6.0	1	

备注：45 项指《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准》(GB36600-2018) 表 1 所列的 45 个检测项目。

我公司在现场采样中，对土壤样品按照 0.5m 一个样品进 PID 和 XRF 快速检测工作。其中 S7 号点位由于需要作为鉴别孔，故将其钻探深度设置为 9.0m，在采样阶段该点位采样深度仍视为 6.0m 进行采样。

根据现场快筛结果对样品进行送样检测，送样原则如下：

(1) 表层样的选择：直接选择 0~0.5m 的样品进行送样检测，目的是判断地块表层土壤是否受到污染。

(2) 0.5m 以下土壤样品，一般每 2m 随机选择 1 个样品送检，综合考虑水位线（选择地下水水位线附近土壤送样）、土壤分层情况（确保每层土壤都有样品送样）、样品颜色、气味等性状进行选择。若快筛数据不接近则每 2m 选择 1 个快筛数据明显大于其余深度的土样进行送样检测。目的是筛选出更具有代表性的土样来判断地块是否收到污染，污染是否向下迁移。根据本次快筛检测结果显示，每个点位不同深度之间的快筛数据没有较大差异，且地块涉及特征污染物石油烃，故选取水位线附近的样品进行送样。

(3) 底层样的选择，直接选择 4.0-4.5m/5.5-6.0m 样品进行送样检测，目的是判断

污染物是否向下迁移，钻探深度是否足够。

现场快速检测情况如下表：

表 3.3-2 现场快速检测汇总表

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
S1	0-0.5	465	21	61	39	3	46	ND	ND	96	是	表层样
	0.5-1.0	432	18	54	43	ND	51	ND	ND	93		
	1.0-1.5	407	15	54	38	ND	43	ND	ND	89		
	1.5-2.0	389	24	49	3	ND	39	2	ND	90		
	2.0-2.5	350	26	52	42	2	40	2	ND	94	是	水位线附近
	2.5-3.0	298	21	53	46	ND	42	ND	ND	96		
	3.0-3.5	304	23	50	50	ND	43	ND	ND	93		
	3.5-4.0	311	20	48	39	ND	46	ND	ND	88		
	4.0-4.5	284	22	49	40	ND	38	ND	ND	96		
	4.5-5.0	287	25	50	42	ND	39	ND	ND	93	是	含水层
	5.0-5.5	262	25	52	41	ND	46	ND	ND	94		
5.5-6.0	211	23	52	38	ND	43	ND	ND	88	是	底层样	
S2	0-0.5	343	21	61	36	2	57	ND	ND	93	是	表层样
	0.5-1.0	294	18	64	37	ND	62	ND	ND	88		
	1.0-1.5	305	18	65	30	2	50	ND	ND	90		
	1.5-2.0	311	18	57	42	2	56	ND	ND	92		
	2.0-2.5	288	23	63	45	ND	53	ND	ND	95	是	水位线附近
	2.5-3.0	265	25	68	39	ND	56	ND	ND	89		
	3.0-3.5	211	26	59	43	ND	49	ND	ND	94		
	3.5-4.0	184	20	64	38	ND	54	ND	ND	92		
	4.0-4.5	192	19	66	46	ND	52	1	ND	90	是	含水层
	4.5-5.0	154	23	69	43	ND	51	ND	ND	93		
5.0-5.5	162	20	68	39	ND	50	ND	ND	89			

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
S3	5.5-6.0	160	20	67	39	ND	49	ND	ND	89	是	底层样
	0-0.5	541	19	61	39	2	61	ND	ND	96	是	表层样
	0.5-1.0	393	23	58	42	2	57	ND	ND	87		
	1.0-1.5	403	25	54	38	ND	50	ND	ND	92		
	1.5-2.0	415	19	39	33	ND	62	ND	ND	94		
	2.0-2.5	420	24	43	45	ND	54	ND	ND	83	是	水位线附近
	2.5-3.0	363	20	45	43	ND	55	1	ND	92		
	3.0-3.5	343	23	56	41	ND	39	1	ND	94		
	3.5-4.0	329	20	51	38	ND	47	ND	ND	87		
	4.0-4.5	284	18	52	46	1	53	ND	ND	87	是	含水层
	4.5-5.0	266	26	50	35	ND	50	ND	ND	92		
	5.0-5.5	233	23	43	43	ND	51	ND	ND	90		
S4	5.5-6.0	209	20	46	43	ND	52	ND	ND	90	是	底层样
	0-0.5	639	31	46	42	3	39	2	ND	93	是	表层样
	0.5-1.0	604	19	50	38	2	42	1	ND	90		
	1.0-1.5	587	25	43	38	ND	51	1	ND	85		
	1.5-2.0	613	20	47	41	ND	50	ND	ND	91		
	2.0-2.5	607	15	53	41	ND	48	1	ND	94	是	水位线附近
	2.5-3.0	566	25	46	36	ND	46	1	ND	89		
	3.0-3.5	545	23	42	39	ND	46	ND	ND	85		
	3.5-4.0	520	20	54	45	ND	53	ND	ND	80		
	4.0-4.5	494	19	40	45	ND	50	ND	ND	92	是	含水层
	4.5-5.0	513	21	39	39	2	43	ND	ND	90		
5.0-5.5	411	23	30	30	ND	46	ND	ND	84			

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	5.5-6.0	400	26	38	30	ND	46	ND	ND	84	是	底层样
S5	0-0.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0-1.0m 为杂填层, 碎石较多, 无法取样	
	0.5-1.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	1.0-1.5	496	19	58	38	3	57	2	ND	93	是	表层样
	1.5-2.0	505	23	61	39	ND	61	2	ND	89		
	2.0-2.5	437	25	56	42	ND	46	1	ND	92		
	2.5-3.0	466	29	54	43	ND	52	ND	ND	87	是	水位线附近
	3.0-3.5	395	31	54	35	2	54	ND	ND	95		
	3.5-4.0	387	28	66	30	1	56	ND	ND	94		
	4.0-4.5	403	25	59	38	ND	50	1	ND	88	是	含水层
	4.5-5.0	421	24	62	37	ND	47	ND	ND	92		
	5.0-5.5	381	24	64	41	ND	49	ND	ND	94		
	5.5-6.0	367	23	67	42	ND	53	2	ND	96	是	底层样
S6	0-0.5	613	21	46	38	3	51	2	ND	94	是	表层样
	0.5-1.0	604	19	52	39	ND	46	2	ND	85		
	1.0-1.5	583	23	59	46	ND	39	2	ND	89		
	1.5-2.0	569	18	49	48	ND	48	1	ND	95		
	2.0-2.5	536	15	53	51	ND	57	ND	ND	90	是	水位线附近
	2.5-3.0	364	14	50	38	ND	61	ND	ND	88		
	3.0-3.5	403	20	39	39	ND	62	ND	ND	85		
	3.5-4.0	412	16	42	45	2	60	ND	ND	93		
	4.0-4.5	441	23	51	40	2	53	ND	ND	96	是	含水层
	4.5-5.0	294	26	50	39	1	64	ND	ND	90		
	5.0-5.5	282	18	48	46	ND	55	ND	ND	94		

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
S7	5.5-6.0	193	19	48	36	ND	49	ND	ND	94	是	底层样
	0-0.5	312	21	35	29	ND	42	ND	ND	83	是	表层样
	0.5-1.0	298	28	42	28	ND	41	1	ND	92		
	1.0-1.5	277	19	30	31	ND	39	1	ND	87		
	1.5-2.0	290	20	41	21	ND	51	1	ND	87		
	2.0-2.5	253	23	38	29	3	52	2	ND	81	是	水位线附近
	2.5-3.0	196	17	29	30	ND	40	1	ND	84		
	3.0-3.5	203	17	30	32	ND	37	1	ND	82		
	3.5-4.0	183	20	32	33	ND	42	ND	ND	79		
	4.0-4.5	192	26	34	29	ND	39	ND	ND	89	是	含水层
	4.5-5.0	194	23	33	34	ND	28	ND	ND	93		
	5.0-5.5	152	23	32	42	ND	53	ND	ND	96		
	5.5-6.0	96	20	30	36	ND	46	ND	ND	82	是	底层样
S8	0-0.5	343	29	53	36	2	56	1	ND	93	是	表层样
	0.5-1.0	350	23	56	42	3	63	1	ND	87		
	1.0-1.5	298	31	47	33	3	57	2	ND	92		
	1.5-2.0	309	25	49	47	2	60	ND	ND	90		
	2.0-2.5	231	24	61	39	1	69	ND	ND	96	是	水位线附近
	2.5-3.0	254	20	52	38	ND	57	1	ND	89		
	3.0-3.5	196	25	56	41	ND	59	1	ND	93		
	3.5-4.0	221	19	39	41	1	62	ND	ND	96		
	4.0-4.5	232	23	49	45	ND	67	ND	ND	95	是	含水层
	4.5-5.0	184	20	38	53	ND	67	ND	ND	89		
5.0-5.5	190	22	52	39	ND	59	ND	ND	93			

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	5.5-6.0	159	21	51	39	ND	62	ND	ND	93	是	底层样
S9	0-0.5	434	29	61	39	ND	61	2	ND	93	是	表层样
	0.5-1.0	411	30	58	43	ND	58	2	ND	87		
	1.0-1.5	507	25	54	43	2	54	ND	ND	80		
	1.5-2.0	461	26	60	46	1	59	2	ND	86		
	2.0-2.5	509	24	55	39	ND	64	2	ND	90	是	水位线附近
	2.5-3.0	434	23	63	40	2	65	ND	ND	88		
	3.0-3.5	411	26	60	38	ND	60	ND	ND	93		
	3.5-4.0	407	19	53	35	ND	54	ND	ND	89		
	4.0-4.5	384	20	50	45	ND	50	ND	ND	84	是	含水层
	4.5-5.0	407	23	63	43	1	60	ND	ND	92		
	5.0-5.5	415	24	65	42	ND	63	ND	ND	90		
	5.5-6.0	294	20	59	40	ND	50	ND	ND	86	是	底层样
S10	0-0.5	719	21	54	39	ND	54	2	ND	89	是	表层样
	0.5-1.0	903	26	56	42	ND	61	2	ND	85		
	1.0-1.5	711	20	49	42	ND	50	ND	ND	90		
	1.5-2.0	709	23	52	43	ND	53	ND	ND	93		
	2.0-2.5	686	19	56	40	ND	49	ND	ND	86	是	水位线附近
	2.5-3.0	668	20	56	38	3	50	1	ND	93		
	3.0-3.5	694	25	50	39	2	52	ND	ND	96		
	3.5-4.0	596	23	53	42	ND	53	ND	ND	90		
4.0-4.5	606	20	48	42	ND	56	ND	ND	86	是	底层样	
S11	0-0.5	731	19	51	39	3	51	2	ND	98	是	表层样
	0.5-1.0	746	23	46	43	ND	46	2	ND	99		

点位编号	采样深度(m)	PID(ppb)	XRF 检测结果(ppm)								是否送检	送检依据
			Cu	Zn	Pb	As	Ni	Cd	Hg	Cr		
	1.0-1.5	681	18	50	45	ND	43	2	ND	103		
	1.5-2.0	665	15	43	43	ND	40	ND	ND	89		
	2.0-2.5	641	20	50	40	2	56	ND	ND	85	是	水位线附近
	2.5-3.0	629	23	53	46	2	53	1	ND	94		
	3.0-3.5	589	21	46	38	ND	49	1	ND	95		
	3.5-4.0	563	20	43	39	3	46	ND	ND	96		
	4.0-4.5	541	23	46	40	ND	39	ND	ND	93	是	底层样

3.3.2 土壤样品保存与制备

土壤不同检测指标保存方式不同，具体如下表所示：

表 3.3-3 土壤样品保存条件

检测项目	容器材质	保存方法	可保存时间	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4℃	180d	-
汞	聚乙烯、玻璃	<4℃	28d	-
六价铬	玻璃	<4℃	鲜样1d，制备好的样品30d	-
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	7d	如果样品中的挥发性有机物浓度高的话，在样品加入有 5ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色瓶内。
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	10d	采样瓶装满装实并密封
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	<4℃	14d	-
有机氯农药	广口棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏，避光，密封	14d	1kg 装满
有机磷农药	棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏，避光，密封	7d	1kg 装满

土壤样品制备：

（1）重金属样品：将样品置于白色糖瓷盘中，推成 2-3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用研钵磨细，过 100 目筛后混匀，其中测 As、Hg 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。

（2）VOCs 样品：40mL 土壤样品瓶中预先加入搅拌子称重（精确到 0.01g）后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，拧紧瓶盖。将样品流转至实验室，根据现场快检的挥发性有机物浓度，如果是低浓度样品，仪器自动加入 10mL 蒸馏水，将吹扫管装入吹扫捕集装置，按照仪器相关条件进行测定。如果是高浓度样品，仪器自动加入 10mL 甲醇（农药残留分析纯级），先振摇 2min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1mL 提取液至 2mL 棕色玻璃瓶中，必要时，提取液可进行离心分离。用微量注射器量取 10.0μL~100μL 提取液至用气密性注射器量取的 10mL 空白试剂水中作为试料，放入

40mL 样品瓶中，按照仪器相关条件进行测定。

(3) SVOCs 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），加入适量无水硫酸钠，研磨均化成流沙状，转入预先处理好萃取池中，用 ASE 快速溶剂萃取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

(4) 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，木棒压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10g（精确到 0.01g），加入适量无水硫酸钠，研磨均化成流沙状，转入玻璃纤维滤筒，经索氏提取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

(5) 有机氯农药样品：称取 10.0g 土样，加入适量无水硫酸钠，搅拌至样品呈流沙状，转入玻璃纤维滤筒，经正己烷：丙酮（V:V/1:1）溶液索氏提取后脱水、净化、浓缩，并用正己烷定容至 1.0mL，进行上机分析。

3.3.3 地下水监测井安装

在完成钻孔和土壤样品采样完成后，使用 Geoprobe 7822V 自动钻井车安装地下水监测井。成井示意图如下图所示：

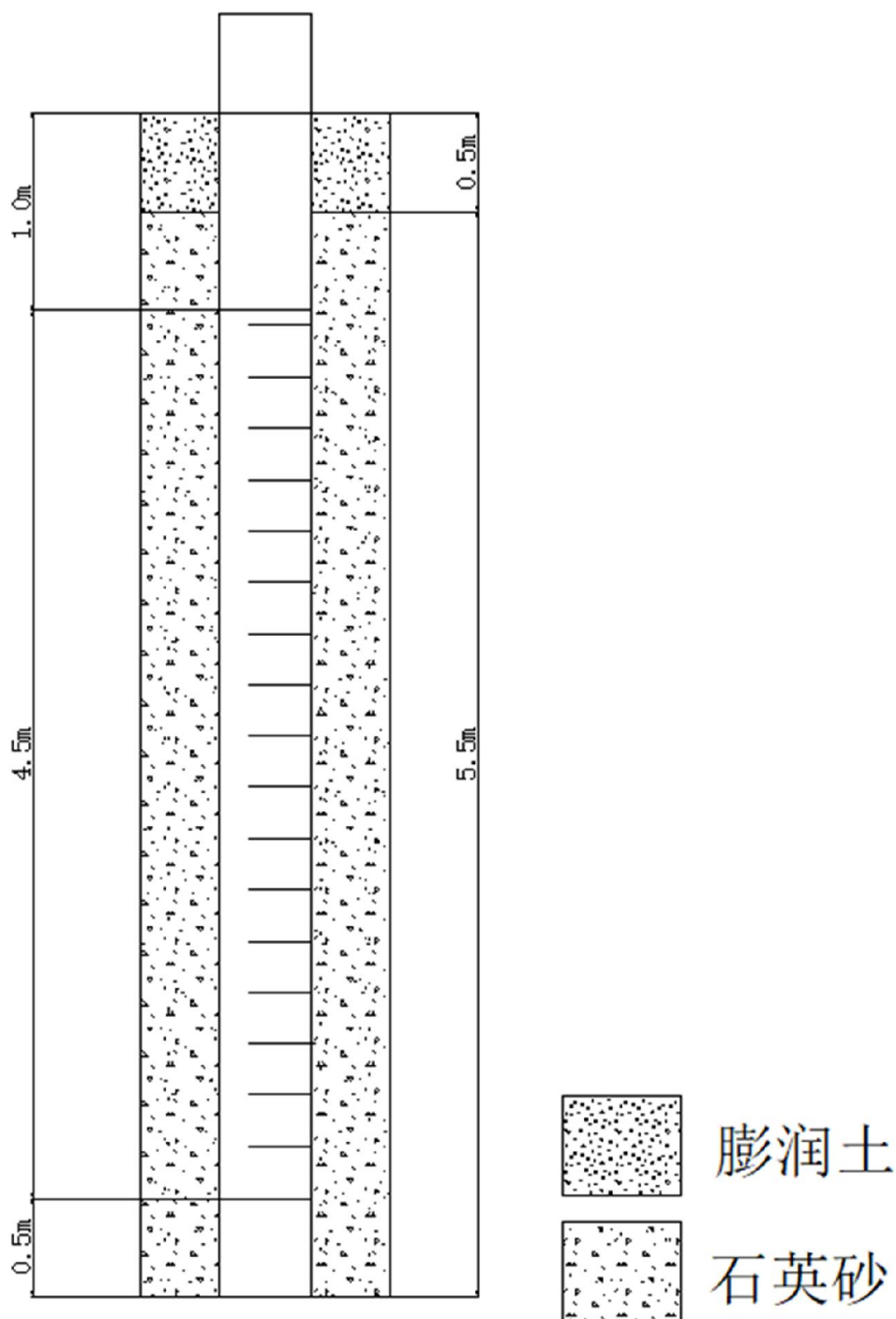


图 3.3-3 成井示意图

地下水监测井安装过程要求如下：

监测井的材料：内径为 6.3cm 带锯孔的硬质聚氯乙烯管（含氯释放量低于饮用水的标准），筛管依据 ASTM480-2 标准开 0.25mm 切缝；

监测井开筛位置：本项目监测井开筛位置设置在钻孔底部向上 0.5m 至离井口 1.0m。

监测井填料：井管与周围孔壁用清洁的 10~20 目的石英砂填充作为地下水过滤层，砾料起始深度为-4.5m，砾料终止深度为-1.5m。过滤层上方用膨润球及膨润土止水，止水起始深度为-1.5m 至地面。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水等步骤。具体包括以下内容：

(1) 钻孔

根据鉴别孔 S7 点位的土层分布情况判断现场初见水位，根据含水层情况，确定地下水监测井的结构。现场进行地下水孔钻探时，使用 114mm 直推式钻具，钻进过程中，进行垂直度检查，确保钻进角度垂直，钻孔达到拟定深度后进行停止钻进，按要求开展下一步下管操作。



图 3.3-4 钻孔照片

(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。井管下放速度不宜过快，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。



图 3.3-5 下管照片

(3) 填充滤料

将石英砂滤料缓慢填充至管壁和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。填充滤料过程也要进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。



图 3.3-6 填充滤料照片

(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。



图 3.3-7 密封止水照片

(5) 成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井。使用贝勒管进行洗井时，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到 3-5 倍滞水体积。洗井时控制流速，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、溶解氧、电导率、氧化还原电位等参数。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《环境现场校准记录表》上。连续 3 次采样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 $\pm 10\%$
- ④ DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ， 当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ ；
- ⑤ 氧化还原电位变化范围为 $\pm 10\text{mV}$ 或 $\pm 10\%$ ；

⑥ $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，

要求连续三次测量浊度变化值小于 5 NTU。

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写地下水成井洗井与采样洗井记录表；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）滤料和止水材料的填充、洗井作业和洗井合格出水等关键环节进行拍照记录。

采样洗井达到要求后。测量并记录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。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

具体建井情况见附件 5。

3.3.4 地下水采样方法和程序

现场工程师使用 solinst122 水位计对地下水水位进行测量，使用苏光 DSZ2 水准仪对井口标高及地面标高进行测量之后，进行地下水采样。

地下水采样基本流程如下图。

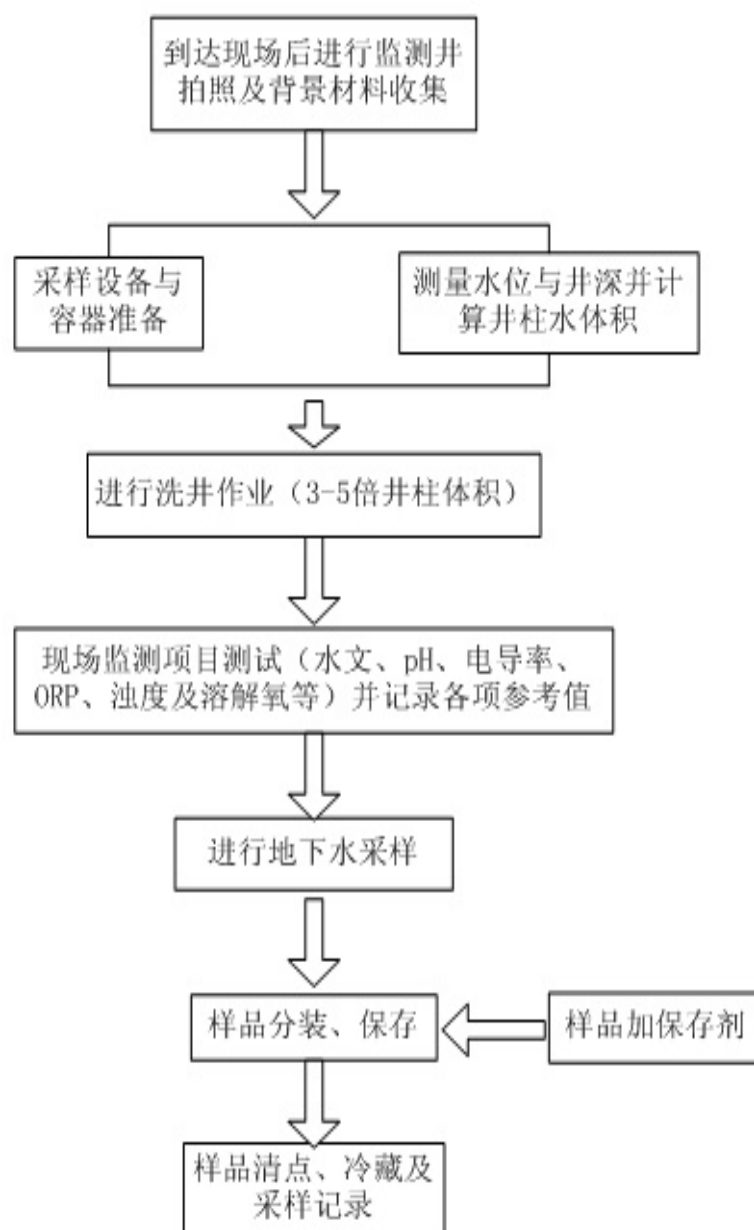


图 3.3-8 采样基本流程图

地下水采样按照每个点取一个地下水样，项目地块共布设 4 个地下水监测井，共取 6 个地下水样品（包括 1 个室内平行样和 1 个室间平行样）。**采样洗井方式一般有大流量离心式潜水泵洗井与贝勒管洗井两种。本项目采用贝勒管洗井。**

采样洗井达到要求后。测量并记录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。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样

润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冰袋的保温箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

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都遵循清洗程序进行严格的清洗，以避免交叉污染。具体样品转移记录单见附件。



洗井

检测

图 3.3-9 洗井及检测过程

3.3.5 地下水样品保存与储存

(1) 针对不同的监测项目，根据《地下水环境监测技术规范（HJ164-2020）》对采集的样品进行分类保存，具体保存方法见下表。

表 3.3-4 地下水样品保存条件

项目	采样容器	保存方法	保存时间
镉、铜、铅、镍、六价铬	250mL聚乙烯瓶	加HNO ₃ , 使1%, 4℃低温保存	14d
砷、汞	250mL聚乙烯瓶	加NaOH 溶液, 使pH=8~9	14d
挥发性有机物	吹扫瓶*2	盐酸+抗坏血酸, pH<2, 4℃低温避光保存	14d
半挥发性有机物 (除苯胺外)	1L 棕色玻璃瓶	4℃低温保存	7d
苯胺	1L 棕色玻璃瓶	硫酸或氢氧化钠 pH6~8	7d
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	1L 棕色玻璃瓶	盐酸, PH<2, 4℃低温保存	14d
有机磷农药	1L 玻璃	弱酸性状态下保存 4℃以下冷藏保存	3d
有机氯农药	1L 玻璃 (棕色)	加盐酸, pH<2, 4℃以下冷藏保存	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)。



图 3.3-10 样品保运及运输照片

3.3.6 地下水样品制备

检测汞的样品处理, 量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中, 加入 1mL 盐酸-硝酸溶液, 加塞混匀, 置于沸水浴中加热消解 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。

检测砷的样品处理, 量取 50.0mL 混匀后的样品于 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。再加入 5mL 盐酸溶液, 加热至黄色烟冒尽, 冷却后移入 50mL 容量瓶中, 加水稀释定容, 混匀, 待测。

检测铜、镍、钠、锌的样品处理，在过滤后的滤液中加入适量浓硝酸，使硝酸含量达到 1%，然后直接测定。

检测铅、镉的样品处理，量取 50.0mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸，在电热板上加热消解（不要沸腾），蒸至 10mL 左右，加入 5mL 硝酸和 10mL 过氧化氢，继续消解，直至 1mL 左右。取下冷却，加水溶解残渣，用水定容至 100mL，混匀，待测。

VOCs 样品：采样前，需要向每个样品瓶中加入抗坏血酸，每 40ml 样品需加入 25mg 的抗坏血酸。采集完水样后用盐酸酸化，应在样品瓶上立即贴上标签。冷藏运输至实验室，直接上机分析。

SVOCs 样品：量取 1L 样品至 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，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作两次，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 2mL，转移至 10mL 试管中，用 N₂ 吹脱至约 1mL，用二氯甲烷定容至 1.0mL，待测。高效液相色谱法的样品预处理，量取 1L 样品至 2L 分液漏斗中，加入 50 μ L 十氟联苯，加入 30g 氯化钠，再加入 50ml 二氯甲烷，振摇 5min，静置分层，收集有机相，放入 250ml 接收瓶中，重复萃取两遍，合并有机相，加入无水硫酸钠脱水，萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，转换溶剂至 0.5mL 直接上机分析。

可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）样品：量取 1L 样品至 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，待两相分离，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液用无水硫酸钠脱水，再将萃取液用浓缩装置浓缩至 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至 1mL，再加入 10mL 正己烷，最后浓缩至 1mL，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 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，将洗脱液用浓缩装置浓缩至约 1mL，用正己烷定容至 1.0mL，待测。

有机农药类样品：检测有机氯农药（p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、六氯苯、滴滴涕、硫丹、七氯）的样品处理：取 100mL 水样于 250mL

分液漏斗中，加入 10mL 正己烷，振荡萃取 10min，静置分层。有机相用无水硫酸钠干燥过滤后，取 2mL 加入进样小瓶中备用。检测阿特拉津的样品处理：用量筒量取 100ml 样品于 250ml 分液漏斗中，加入 5g 氯化钠摇匀。用 20ml 二氯甲烷分两次萃取，每次 10ml，于振荡器上充分振摇 5min。注意手动振摇放气。静置分层后，将有机相通过装有无水硫酸钠的漏斗，接至浓缩瓶中，注意无水硫酸钠充分淋洗。合并两次二氯甲烷萃取液。用浓缩仪浓缩至近干，用甲醇定容至 1.00ml，供分析。检测敌敌畏、乐果的样品处理：将 100mL 样品至 250mL 分液漏斗中，用 5mL 三氯甲烷萃取，振摇 5min，静置分层。收集有机相，重复萃取三次，合并萃取液并用无水硫酸钠脱水干燥，供测定用。

3.4 样品质量控制

为监测和评价现场采样质量，对土壤采取检测样品的 10% 作为平行样，另外采取检测样品的 10% 作为实验室间质控样品。平行样及实验室间质控样品的检测项目与目标样品一致。

在样品采集、制备过程中，严格按照《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》的要求及注意事项进行。

采集样品均在 4℃ 以下避光保存，迅速转移到第三方环境检测机构，并在有效期内完成分析。采集样品运输过程中有实验室制备运输空白样，伴随整个采样、保存、运输以及分析过程，分析挥发性有机物以辨识整个过程中是否受到外界影响。

样品委托送检的监测机构：浙江静远环境科技有限公司，实验室拥有中国计量认证资质证书（CMA），完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

实验室间质控样品委托的监测机构：浙江人欣检测研究院股份有限公司，实验室拥有中国计量认证资质证书（CMA），完全具备出具第三方检测报告的资质。实验室拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

3.5 实验室分析方法

表 3.5-1 土壤样品实验室分析方法及相关标准

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
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	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第
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	

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	一类用地 筛选值)
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	

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	
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	
1,1,1,2-四氯乙烷	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	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	

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	0.02	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	0.02	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	92	建设用地土壤污染风险管控标准（第一类用地筛选值）
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	

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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 (C ₁₀ - C ₄₀)	mg/kg	6	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相 色谱法 HJ 1021-2019	826	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
有机农药类							
氯丹	mg/kg	0.02	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00005	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱法 HJ 921-2017	2	建设用地 土壤污染 风险管控 标准（第 一类用地 筛选值）
p,p'-滴滴 滴	mg/kg	0.08	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00006	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱法 HJ 921-2017	2.5	
p,p'-滴滴 伊	mg/kg	0.04	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00005	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱法 HJ 921-2017	2	
滴滴涕	mg/kg	0.08	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00009	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱法 HJ 921-2017	2	
硫丹	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00007	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱法 HJ 921-2017	234	
七氯	mg/kg	0.04	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.04	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色 谱-质谱法 HJ 835-2017	0.13	

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	评价标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
α-六六六	mg/kg	0.07	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00006	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.09	
β-六六六	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00005	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.32	
γ-六六六	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00006	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.62	
六氯苯	mg/kg	0.03	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00007	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.33	
灭蚁灵	mg/kg	0.06	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.00007	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.03	
阿特拉津	mg/kg	0.03	土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法 HJ 1052-2019	0.03	土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法 HJ 1052-2019	2.6	
敌敌畏	mg/kg	0.3	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.3	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	1.8	
乐果	mg/kg	0.6	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.6	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	86	

表 3.5-2 地下水样品实验室分析方法及相关标准

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
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	0.05	地下水质量标准 (IV类)
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	0.002	
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)	0.10	
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)	0.01	
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	1.5	
镍	mg/L	0.02	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 离子发射光谱法 HJ 776-2015	0.1	
六价铬	mg/L	0.004	地下水水质分析方法第 17 部分：总 铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004	生活饮用水标准检验方法 金属指 标 GB/T 5750.6-2006	0.1	
挥发性有机物							
1,2-二氯丙烷	mg/L	0.0012	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	地下水质量标准 (IV类)
氯乙烯	mg/L	0.0015	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	0.09	地下水质量标准 (IV类)

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.0012	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	地下水质量标准（IV类）
二氯甲烷	mg/L	0.0010	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	地下水质量标准（IV类）
1,1-二氯乙烷	mg/L	0.0012	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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0011	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	0.06	地下水质量标准（IV类）
顺-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.0012	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	地下水质量标准（IV类）
氯仿	mg/L	0.0014	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	地下水质量标准（IV类）
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.0014	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	4	地下水质量标准（IV类）
四氯化碳	mg/L	0.0015	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	0.05	地下水质量标准（IV类）
苯	mg/L	0.0014	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	0.12	地下水质量标准（IV类）
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.0014	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	地下水质量标准（IV类）
三氯乙烯	mg/L	0.0012	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	0.21	地下水质量标准（IV类）

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
甲苯	mg/L	0.0014	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	1.4	地下水质量标准（IV类）
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.0015	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	地下水质量标准（IV类）
四氯乙烯	mg/L	0.0012	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	地下水质量标准（IV类）
氯苯	mg/L	0.001	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	0.6	地下水质量标准（IV类）
1,1,1,2-四氯乙烯	mg/L	0.0011	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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
乙苯	mg/L	0.0008	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	0.6	地下水质量标准（IV类）
间，对-二甲苯	mg/L	0.0022	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	1	地下水质量标准（IV类）
邻二甲苯	mg/L	0.0014	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		地下水质量标准（IV类）
苯乙烯	mg/L	0.0006	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	地下水质量标准（IV类）
1,1,2,2-四氯乙烯	mg/L	0.0011	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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
1,2,3-三氯丙烷	mg/L	0.0012	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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
1,4-二氯苯	mg/L	0.0008	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	0.6	地下水质量标准（IV类）
1,2-二氯苯	mg/L	0.0008	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	地下水质量标准（IV类）
氯甲烷	mg/L	0.0065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.00065	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.19	Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites

半挥发性有机物

苯胺	μg/L	0.057	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	2200	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
2-氯苯酚	μg/L	1.1	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	1.1	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	2200	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
硝基苯	μg/L	0.04	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	2000	上海市建设用地地下水污染风险管控

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
							筛选值补充指标 (第一类用地)
萘	μg/L	0.012	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	0.012	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	600	地下水质量标准 (IV类)
苯并(a)蒽	μg/L	0.012	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	0.012	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	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
蒽	μg/L	0.005	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	0.005	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	480	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
苯并(b)荧蒽	μg/L	0.004	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	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	8	地下水质量标准 (IV类)
苯并(k)荧蒽	μg/L	0.004	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	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	48	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 (第一类用地)
苯并(a)芘	μg/L	0.004	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	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	5	地下水质量标准 (IV类)

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
茚并（1,2,3-cd）芘	μg/L	0.005	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	0.005	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	4.8	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
二苯并（a,h）蒽	μg/L	0.003	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	0.003	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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
石油烃类							
可萃取性石油烃（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	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
有机农药类							
α-氯丹	μg/L	0.044	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	2.5	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物 美国环保局 EPA 8270E-2017	30	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
γ-氯丹	μg/L		水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014		气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物 美国环保局 EPA 8270E-2017		
滴滴涕（总量）	μg/L	0.004	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB 7492-1987	0.05	气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	2.0	地下水质量标准（IV类）

检测项目	单位	检测单位（静远）		质控单位（人欣）		筛选值	参照标准
		检出限	分析方法	检出限	分析方法		
α-硫丹	μg/L	0.032	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.02	气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	210	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标（第一类用地）
γ-硫丹	μg/L		水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014		气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）		
七氯	μg/L	0.042	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.005	气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	0.8	地下水质量标准（IV类）
六六六（总量）	μg/L	0.002	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法 GB 7492-1987	0.02	气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	300	地下水质量标准（IV类）
六氯苯	μg/L	0.043	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.005	气相色谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006年）	2.0	地下水质量标准（IV类）
灭蚁灵	μg/L	2.4	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物 美国环保局 EPA 8270E-2017	2.5	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机物 美国环保局 EPA 8270E-2017	/	/
阿特拉津	μg/L	0.08	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	0.08	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	/	/
敌敌畏	μg/L	0.2	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	0.015	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	2.0	地下水质量标准（IV类）
乐果	μg/L	0.2	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	0.15	水质 有机磷农药的测定 气相色谱法 GB/T 13192-1991	160	地下水质量标准（IV类）

