

平湖市林埭镇新城南侧地块  
土壤污染状况初步调查报告  
(备案稿)

调查单位：杭州广澄能源环境技术有限公司

委托单位：平湖市林埭镇事业综合服务中心

二〇二二年一月

# 责 任 表

项目名称：平湖市林埭镇新城南侧地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：平湖市林埭镇事业综合服务中心

调查单位：杭州广澄能源环境技术有限公司

钻探建井单位：嘉兴沈加环保科技有限公司


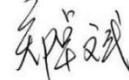

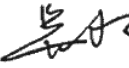
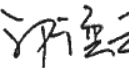
采样监测单位：浙江首信监测有限公司

浙江华维检测技术服务有限公司

宁波远大检测技术有限公司

项目负责人：吴丹妮

项目组成员：

姓 名	从事专业	职称	职 责	签字
吴丹妮	环境科学	工程师	项目负责、现场踏勘、 报告编制	
刘露	环境工程	工程师	现场踏勘、报告校核	
郑卓斌	工程与咨询	工程师	报告审核	
吴水兵	环境工程	工程师	钻孔负责人	
吴小春	应用化学	高级工程师	分包实验质控负责人	
邹德云	农业资源 与环境	工程师	分包检测质量审核	

姓 名	从事专业	职称	职 责	签字
钟灿红	环境工程	工程师	分包检测报告签发	钟灿红
徐达峰	应用化学	工程师	检测报告签发	徐达峰
过树清	环境工程	工程师	采样质控负责人	过树清
陈伟超	化学工程	助理工程师	实验质控负责人	陈伟超
沈季华	制药工程	助理工程师	检测报告审核	沈季华
李菁	农产品质量 检测	/	检测报告编制	李菁
任亦蔚	环境监测 与治理	助理工程师	质控报告编制	任亦蔚

# 目 录

1 前言.....	1
2 概述.....	4
2.1 调查目的和原则.....	4
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	6
2.4 调查方法.....	8
2.5 评价标准.....	11
3 地块概况.....	16
3.1 区域环境概况.....	16
3.2 敏感目标.....	24
3.3 地块的使用现状和历史.....	26
3.4 相邻地块的使用现状和历史.....	29
3.5 场地利用规划.....	34
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	34
4 工作计划.....	39
4.1 采样方案.....	39
4.2 分析检测方案.....	48
5 现场采样和实验室分析.....	53
5.1 现场探测方法和程序.....	53
5.2 采样方法和程序.....	53
5.3 实验室分析.....	73
5.4 质量保证和质量控制.....	76
6 结果和评价.....	126
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	126
6.2 分析检测结果.....	128
6.3 检测结果分析.....	136
7 结论与建议.....	140

7.1 地块环境调查结论.....	140
7.2 不确定性说明.....	141
7.3 建议.....	142
附件一：地块土地勘测定界图.....	错误！未定义书签。
附件二：现场踏勘记录表.....	错误！未定义书签。
附件三：现场走访记录表.....	错误！未定义书签。
附件四：访谈信息表及照片.....	错误！未定义书签。
附件五：平湖市水环境功能区划图.....	错误！未定义书签。
附件六：检测报告.....	错误！未定义书签。
附件七：浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查自查表.....	错误！未定义书签。
附件九：调查方案专家函审意见修改汇总表.....	错误！未定义书签。
附件十：平湖市林埭镇新城南侧地块调查方案专家评审意见..	错误！未定义书签。
附件十一：调查方案专家评审意见修改汇总表.....	错误！未定义书签。
附件十二：质控报告（含样品流转记录单、建井记录、洗井记录、样品采集汇总记录、土壤采样和交接记录等） .....	错误！未定义书签。

# 1 前言

平湖市林埭镇新城南侧地块位于平湖市林埭镇，地块归属于平湖市林埭镇保丰村，东至 G525 国道，南至规划道路，北至新城悦隼小区，西至规划路，地块中心坐标为北纬 30.646951°、东经 120.091764°，用地面积为 6863.1 平方米（约 10.3 亩）。

根据历史情况调研、人员访谈及现场踏勘，地块 2018 年以前一直为农用地，种植水稻。2018 年北侧地块建设时停止耕种，此后地块闲置。现该地块为空地。地块未进行过工业生产活动使用。根据《平湖市中心城区 0573-PH-ZX-31 单元控制性详细规划》，该地块拟用作居住用地（R）。平湖市林埭镇政府拟于近期收回该地块并用于住宅公寓建设。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

根据《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发〔2018〕7 号）第十六条：疑似污染地块和污染地块未按要求进行调查评估和治理修复的、或者治理修复不符合要求的，不得规划、供应作为住宅、商服、公共管理与公共服务用地。

根据《地下水污染防治实施方案》（环土壤〔2019〕25 号）的“三协同”任务中强化土壤、地下水污染协同防治，对安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或可能影响地下水的，制定污染防治方案时，应纳入地下水的内容。同时为落实《水十条》任务，应持续开展地下水调查评估工作。

受平湖市林埭镇事业综合服务中心委托，杭州广澄能源环境技术有限公司承担该地块环境调查工作，以核查本地块是否满足相应用地用途要求。受托后，杭州广澄能源环境技术有限公司根据国家相关技术规范要求，成立平湖市林埭镇新城南侧地块环境调查项目组，由多年环保工作经验并参与多个地块调查的工程师担任本次地块调查项目负责人，负责整个项目的调研、现场踏勘、资料收集、污染源识别、调查方案编制、检测报告分析及初步调查报告的编写。项目组通过现场调研、资料收集、污染源识别，结合有关导则和标准编写了《平湖市林埭镇新城南侧地块土壤污染状况初步调查报告（送审稿）》。2021 年 12 月 22 日嘉兴

市生态环境局平湖分局会同平湖市自然资源和规划局组织召开了《平湖市林埭镇新城南侧地块土壤污染状况初步调查报告》专家评审会，现根据评审意见进行修改完善，形成备案稿。

### 第一阶段环境调查：

项目组通过历史资料收集、现场踏勘以及人员访谈等形式对本次调查地块进行了第一阶段调查。根据第一阶段环境调查结果，调查地块及周边地块历史沿革清楚，地块内无工业废水灌溉，也无规模化养殖场。地块内无固废、垃圾堆放或填埋，无环境污染事故记录。根据现场踏勘，地块内无恶臭、化学品味道或刺激性气味，现场无污染或腐蚀痕迹。地块 2018 年以前一直为农用地，种植水稻，可能存在的污染主要为农药污染。因此，本次调查拟确定有机农药（滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等）、石油烃（ $C_{10}$ - $C_{40}$ ）、锌和总铬为本地块潜在污染物。

### 第二阶段环境调查：

项目土壤采样时间 2021 年 11 月 4 日，地下水建井时间 2021 年 11 月 4 日，地下水采样时间 2021 年 11 月 6 日。地块内设置土壤检测点位 6 个，场地外设置土壤对照点位 1 个。调查深度为 6 米，共采集土壤样品 63 个，送检 31 个（含 3 个现场平行样品）；地块内设置地下水监测井 3 口，地块外对照监测井 1 口，采集地下水样品 5 个，送检 5 个（含现场平行样 1 个）。

样品检测根据地块内各个区域的实际情况，结合地块布置及环境质量调查的分析结果，将项目分为基本分析项目和特征分析项目，具体如下：该地块土壤在 GB36600-2018 常规 45 项监测的基础上增加 pH、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、石油烃（ $C_{10}$ - $C_{40}$ ）、滴滴涕、锌、总铬。

地下水监测《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 44 项基本项目（除氯甲烷无检测方法）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一般化学指标、毒理学指标以及有机农药（滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等）、石油烃（ $C_{10}$ - $C_{40}$ ）、锌、总铬。

### 检测结果分析：

（1）土壤样品检测结果：地块土壤检测结果显示，重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬）、锌均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标

准（试行）》（GB 36600-2018）中“第一类用地筛选值”；重金属（铬（六价））、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、六六六和滴滴涕均未检出。因此，本调查地块的土壤环境质量符合《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）中“第一类用地筛选值”的标准要求。

（2）地下水样品检测结果：地块内地下水样品中 pH、总硬度、浊度、色度、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、硫酸盐、钠、铝、锰、铁、镍、铜、锌、砷、硒、镉、铅、耗氧量、六价铬、氨氮、溶解性总固体、细菌总数被检出，但均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。因此，本调查地块的土壤环境质量符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类要求。

### **结论：**

基于第一阶段及第二阶段调查分析结果，该地块内土壤监测点位的各项检测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，该地块不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，可用于后期居住用地（R）的开发利用。



## 2 概述

### 2.1 调查目的和原则

#### 2.1.1 调查目的

(1) 通过资料收集和现场踏勘，掌握地块及周围区域的自然和社会信息，并初步识别地块及周围区域会导致潜在土壤、地下水环境影响及监测目标物质。

(2) 提供地块土壤和地下水环境质量信息。通过土壤、地下水样品采集和分析，初步掌握平湖市林埭镇新城南侧地块土壤、地下水环境质量状况，为地块后续开发提供技术支持。

(3) 土壤、地下水环境质量评价。根据土壤、地下水样品实验室检测结果，参照相关评价标准，对平湖市林埭镇新城南侧地块土壤和地下水环境质量进行评价。

(4) 提出针对性结论及建议。在地块土壤、地下水环境质量评价的基础上，针对平湖市林埭镇新城南侧地块规划用途，对存在环境问题、安全隐患的区域提出针对性建议及措施。

#### 2.1.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则：

##### (1) 针对性原则

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

##### (2) 规范性原则

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

##### (3) 可操作性原则

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

### 2.2 调查范围

本次调查范围为平湖市林埭镇新城南侧地块，位于平湖市林埭镇，东至 G525 国道，南至规划道路，北至新城悦隼小区，西至规划路，地块中心坐标为北纬

30.646951°、东经 120.091764°，占地 6863.1m<sup>2</sup>（约 10.3 亩）（见调查地块示意图 2-1），根据平湖市大地测绘有限公司的《平湖市林埭镇新城南侧地块土地勘测定界图》，平湖市林埭镇新城南侧地块边界拐点坐标见表 2-1。



图 2-1 调查地块示意图

表 2-1 地块边界拐点坐标

拐点点位	GPS 经纬度坐标		2000 国家大地坐标系	
	经度	纬度	X	Y
P1	121.091038	30.647033	3392353.474	40604587.285
P2	121.092387	30.647485	3392403.064	40604714.929
P3	121.092551	30.647021	3392355.731	40604731.742
P4	121.091372	30.646643	3392310.181	40604615.584
P5	121.091326	30.646635	3392309.744	40604612.093
P6	121.091281	30.646642	3392310.101	40604609.149
P7	121.091239	30.646658	3392311.278	40604606.021
P8	121.091211	30.646679	3392313.210	40604603.276
P9	121.091184	30.646691	3392315.655	40604601.181
P10	121.091161	30.646710	3392318.562	40604599.728

## 2.3 调查依据

### 2.3.1 法律法规和部门规章

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议，2015 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议，2020 年 1 月 1 日施行）；

(3) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议，2016 年 7 月 2 日修订）；

(4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国第十三届全国人大常委会第五次会议，2019 年 1 月 1 日施行）；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议，2018 年 1 月 1 日施行）；

(6) 《土壤污染防治行动计划》（国务院印发，2016 年 5 月 28 日实施）；

(7) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第 42 号，2017 年 7 月 1 日实施）；

(8) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号，2008 年 6 月 6 日）；

(9) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号，2019 年 3 月 28 日）。

### 2.3.2 地方法规

(1) 《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁土壤行动方案的通知》（浙政发[2011]55 号）；

(2) 《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）；

(3) 《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发[2018]7 号）；

(4) 《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》（浙环发[2008]8 号）；

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

(6) 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》(2019年6月17日)；

(7) 关于印发《地下水环境状况调查评价工作指南》等4项技术文件的通知(环办土壤函[2019]770号)；

(8) 《浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅 浙江省水利厅 浙江省农业农村厅关于印发浙江省地下水污染防治实施方案的通知》(浙环函[2020]122号)；

(9) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知(环办土壤[2019]63号)；

(10) 《嘉兴市土壤污染防治工作方案》(嘉政发〔2017〕15号)；

(11) 《省土壤和固废办关于印发<浙江省土壤、地下水和农业农村污染防治2021年工作计划>的通知》(浙土壤办[2021]2号)；

(12) 《关于印发<嘉兴市土壤、地下水和农业农村污染防治2021年工作计划>的通知》(嘉生态示范市创[2021]29号)；

### 2.3.3 技术规范及标准

(1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)；

(2) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(3) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

(4) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；

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

(6) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；

(7) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019)；

(8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)；

(9) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；

(10) 《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；

(11) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发[2008]39号)；

(12) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019年9月)；

(13) 《污染地块风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)；

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

(15) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》(沪环土[2020]62号);

## 2.4 调查方法

### 2.4.1 调查方法和工作内容

本次地块环境初步调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)要求,主要工作内容包括资料的收集、现场踏勘、制定初步采样分析工作计划、现场采样和实验室检测分析、数据评估和分析、土壤污染状况调查和报告编制,具体调查工作内容如下:

#### (1) 资料的收集

通过资料查阅、人员访谈等方式收集地块及周围区域土地利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、相关政府文件、地块所在区域的自然和社会信息等。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

对现场进行踏勘,识别会导致潜在土壤、地下水环境的影响因素。现场踏勘范围以地块内部为主,并应包括地块的周围区域。现场观察评估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,识别会对地块造成环境风险的地块周边活动,并以当面交流的方式对地块现状或历史的知情人员进行访谈。

#### (3) 制定初步采样分析工作计划

根据土壤污染状况调查的情况制定初步监测工作计划,内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

#### (4) 现场采样和实验室检测分析

现场采样由浙江首信检测有限公司及嘉兴沈加环保科技有限公司实施完成,实验室检测委托具有CMA检测资质的浙江首信检测有限公司、浙江华维检测技术服务有限公司、宁波远大检测技术有限公司完成,采样方法根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)要求采样。采样组成员为经过培训并经考核合格上岗,熟悉监

测技术规范，具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成。实验室检测按照国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，相关指标检测方法参考检测因子评价标准中要求的分析方法进行。

#### （5）数据评估和分析

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。根据土壤、地下水检测结果进行统计分析，确定地块关注污染物种类、浓度水平和空间分布。

#### （6）土壤污染状况调查和报告编制

根据调查资料、监测结果并结合相关导则及指南要求，编制平湖市林埭镇新城南侧地块土壤污染状况调查报告。

### 2.5.2 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），地块环境调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于地块的污染状况。地块环境调查的三个阶段依次为：

第一阶段——资料收集与分析、现场踏勘与人员访谈；

第二阶段——初步采样分析工作计划、详细采样分析工作计划、现场采样、数据评估和结果分析；

第三阶段——地块特征参数和受体暴露参数的调查。

第一阶段地块环境调查是以资料收集与分析、现场踏勘与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。

第二阶段地块环境是否污染确认阶段是以采样分析为主的污染证实阶段，确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析，每一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。在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确认地块污染程度和范围。

若地块需要进行风险评估或土壤修复时，则需要进行第三阶段地块特征参数和受体暴露参数的调查。本阶段以资料查询、现场实测和实验室分析测试为主，获得满足风险评估、风险管控及土壤及地下水修复所需要的参数，提出详细的污

染程度评估及污染范围界定，并提出治理目标与推荐治理方案。

本次调查属于地块环境调查污染识别（第一阶段）与污染证实取样（第二阶段初步调查）阶段。本次调查的技术路线如图 2-2 所示。

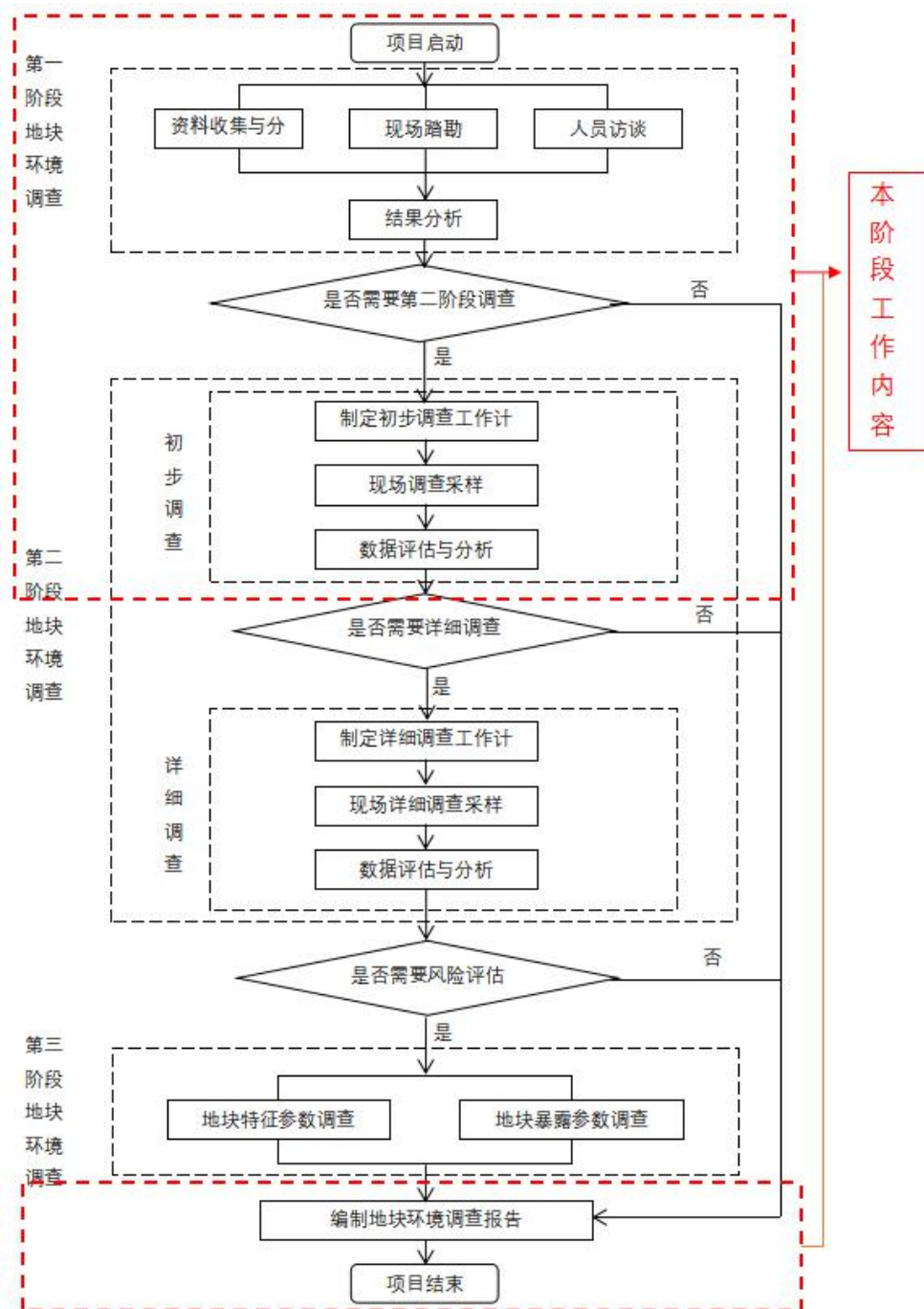


图 2-2 本次调查的技术路线图

## 2.5 评价标准

### 2.5.1 土壤评价标准的选用

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），第一类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据规划，本次调查的地块未来规划为居住用地（R），属于第一类用地，因此，本地块执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值作为评价依据，锌、总铬参照《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）表 A.1 中的住宅及公共用地筛选值。本次调查关注污染物执行标准值见下表。

表 2-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10



序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156--60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8-	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	10	40
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	蔡	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-	826	4500	5000	9000
有机农药类						
47	滴滴涕	50-29-3	2.0	6.7	21	67
48	α-六六六	319-84-6	0.09	0.3	0.9	3
49	β-六六六	319-85-7	0.32	0.92	3.2	9.2
50	γ-六六六	58-89-9	0.62	1.9	6.2	19
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。 ②滴滴涕为 o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质含量总和。						

表 2-3 部分关注污染物的土壤风险评估筛选值 单位：mg/kg

序号	CAS 编号	污染物	住宅及公共用地 筛选值	商服及工业用地 筛选值
1	7440-47-3	铬	250	2500
2	7440-66-6	锌	3500	10000

### 2.5.2 地下水评价标准的选用

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定：

依据我国地下水水质状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质要求，依据各组份含量高低（pH除外），分为五类。

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作生活饮用水，其他用水可根据使用目

的选用。

因此，按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）地下水分类，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），本项目所属水功能编号为杭嘉湖150，为乍浦塘平湖工业用水区2，目标水质为III类，因此本次调查的地下水项目指标主要参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，见表2-4，对于该标准未制定的指标，优先选取《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4第一类用地筛选值要求。

表 2-4 地下水质量标准（节选） 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目 序号	项目	类别标准值 III类	项目 序号	项目	类别标准值 III类
1	色度（铂钴色度单位）	≤15	31	镉	≤0.005
2	臭和味	无	32	铬(六价)	≤0.05
3	浑浊度/NTU	≤3	33	铅	≤0.01
4	肉眼可见物	无	34	三氯甲烷	≤0.06
5	pH 值	6.5~8.5	35	四氯化碳	≤0.002
6	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> ）	≤450	36	苯	≤0.01
7	溶解性总固体	≤1000	37	甲苯	≤0.7
8	硫酸盐	≤250	38	镍	≤0.02
9	氯化物	≤250	39	二氯甲烷	≤0.02
10	铁	≤0.3	40	1,2-二氯乙烷	≤0.03
11	锰	≤0.10	41	1,1,1-三氯乙烷	≤2.0
12	铜	≤1.00	42	1,1,2-三氯乙烷	≤0.005
13	锌	≤1.00	43	1,2-二氯丙烷	≤0.005
14	铝	≤0.20	44	1,1-二氯乙烯	≤0.03
15	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	45	1,2-二氯乙烯	≤0.05
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	46	氯乙烯	≤0.005
17	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	≤3.0	47	三氯乙烯	≤0.07
18	氨氮（以 N 计）	≤0.50	48	四氯乙烯	≤0.04
19	硫化物	≤0.02	49	氯苯	≤0.3
20	钠	≤200	50	邻-二氯苯（1,2-二氯苯）	≤1
21	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0	51	对-二氯苯（1,4-二氯苯）	≤0.3
22	菌落总数（CFU/mL）	≤100	52	乙苯	≤0.3
23	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	53	苯乙烯	≤0.02
24	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	54	二甲苯（总量）	≤0.5

项目 序号	类别标准值 项目	Ⅲ类	项目 序号	类别标准值 项目	Ⅲ类
25	氰化物	≤0.05	55	苯并[a]芘	≤0.00001
26	氟化物	≤1.0	56	苯并[b]荧蒽	≤0.004
27	碘化物	≤0.08	57	萘	≤0.1
28	汞	≤0.001	58	六六六（总量）	≤0.005
29	砷	≤0.01	59	γ-六六六（林丹）	≤0.002
30	硒	≤0.01	60	滴滴涕（总量）	≤0.001

注：1,2-二氯乙烯包括顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯；二甲苯（总量）包括间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；六六六（总量）为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六 4 种异构体加和。滴滴涕为 o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴涕 4 种异构体加和。

表 2-5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标

单位:mg/L

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地	第二类用地
			筛选值	筛选值
1	1,1-二氯乙烷	75-34-3	0.23	1.2
2	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	0.14	0.9
3	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	0.04	0.6
4	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012	0.6
5	硝基苯	98-95-3	2	2
6	苯胺	62-53-3	2.2	7.4
7	2-氯酚	95-57-8	2.2	2.2
8	苯并[a]蒽	56-55-3	0.0048	0.0048
9	苯并[k]荧蒽	207-08-9	0.048	0.048
10	蒽	218-01-9	0.48	0.48
11	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.00048	0.00048
12	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	0.0048	0.0048
13	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	-	0.6	1.2

## 3 地块概况

### 3.1 区域环境概况

#### 3.1.1 地理位置

本次调查平湖市林埭镇新城南侧地块位于平湖市林埭镇，东至 G525 国道，南至规划道路，北至新城悦隼小区，西至规划路。地块所在地平湖市位于浙江省东北部，嘉兴市东南部，地处长江三角洲南翼，地块中心坐标为北纬 30.646951°、东经 120.091764°，（见项目地理位置图 3-1）。



图 3-1 项目地理位置示意图

#### 3.1.2 地形地貌

本地位于长江三角洲杭嘉湖平原东南缘，地势平坦，地势略呈东南向西北倾斜，海拔东南部 2.6~3.6m，北部 2.2~2.6m（黄海高程）。

境内土地以平原为主，南部杭州湾沿岸一线有少量低山、岛屿分布。其中平原按成因可分为古滨海碟形洼地发育的中部水网平原；老湖沼沉积物发育的北部水网平原；新海岩沉积物发育的东南部滨海平原；河流泛滥物发育的古陆平原；河海交互沉积发育的南部平原。

全市露出地层绝大部分为新生界第四系全新统沉积层，新生界以前的地层，仅在杭州湾沿岸山丘，见有古生界寒武系杨柳岗组，泥盆系中、下泥盆统唐家坞组及中生界侏罗系上侏罗统岩石出露。

### 3.1.3 水文条件

平湖市内河道纵横，水网密布，呈不规则网状结构，全市河道总长 2526km，平均 4.70km/km<sup>2</sup>，河湖塘面积合计 71.70km<sup>2</sup>，占土地总面积的 13.23%，常年平均水位 2.60m（吴淞高程）。河网水源主要是来自西面，那通过嘉兴塘和海盐塘汇入，然后通过盐 船河、上海塘向东北注入上海市的黄浦江，其它河道如乍浦塘、黄姑塘、新港河、盐 船河、卫国河、大寨河、丰收河等均为上述水系的网枝。另外该河网受黄浦江潮汐有一定的影响。

### 3.1.4 气候气象

大气污染程度与当地的气象条件有着密切的联系，企业布局的合理性和污染物预测的准确性都有赖于可靠的气象条件。为此，本评价收集了平湖市近年的有关气象资料，对该地区全年及各代表月份的风速、风向、污染指数和大气稳定度进行统计分析。

#### （1）风向频率

根据平湖市近年各季和全年的风向频率可知，全年主导风向频率和次主导风向频率分别为 E（12.84%），ESE(10.27%)，NNW(9.01%)。一年内风频率分布不均匀，冬季（一月），偏西北风频率大，其分布为 NNW（18.55%）、NW(13.39%)；春季（四月）偏北风频率降低，而偏东南风频率增加，其分布为 E(15.33%)、ESE(14.00%)；夏季（七月）与春季类似，其分布为 E(17.42%)、ESE(14.84%)；秋季（十月）风频较大的风向依次为 E（11.13%），N(9.84%)。

#### （2）风速特征

根据平湖市近年各风向的平均风速可知，该地区春季以 ESE 风的平均风速最大，风速为 5.29m/s，SW 风的平均风速最小为 1.71m/s，全方位平均风速为 3.26m/s；夏季以 ESE 的平均风速最大，风速为 3.83m/s，全方位平均风速为 3.01m/s；秋季以 ESE 的平均风速最大，风速为 3.15m/s，全方位平均风速为 2.15m/s；冬季以 NW 风的平均风速最大，风速为 3.89m/s，W 风的平均风速最小为 1.76m/s，全方位平均风速为 2.88m/s。全年各风向平均风速以 SE 风为最大，达到 3.56m/s，

W 风向平均风速最小为 1.76m/s，全方位全年平均风速为 2.82m/s。

### (3) 污染系数

根据平湖市近年各风向的污染系数百分率可知，平湖市春季以 E 风向的污染系数最大（14.81%），其次为 SE 风向（9.10%）；夏季也是以 E 风向的污染系数最大（15.49%），其次为 ESE 风向（11.37%）；秋季以 NE 风向的污染系数最大（12.70%），其次为 N 风向（11.11%）；冬季以 NNW 风向的污染系数最大（14.42%），其次为 NW 风向（10.03%）；全年以 E 风向的污染系数最大（11.59%），其次为 NNW 风向（8.51%）。

### (4) 大气稳定度

大气稳定度是表征污染物迁移扩散的重要参数，根据平湖市近年各季及全年的大气稳定度可知，中性 D 稳定度条件较多，占 47.39%。

## 3.1.5 土壤地质

平湖市土壤母质为河湖、浅海沉积物，共分为水稻土、潮土、滨海盐土、红壤土等 4 个土类，下分 9 个亚类，17 个土属，40 个土种。其中水稻土分布最广，面积 59.62 万亩，占土壤总面积的 92.2%。由于开发历史悠久，土壤熟化程度高，质地为土壤到轻粘，土壤养分丰富。近年的动态监测表明，土壤养分发生了局部变化，氮素偏高，钾素亏缺。综合各成土因素，全市土壤可分为七大区，分别是：东南部新滨海沉积涂田区，东部老滨海潮沼沉积荡田区，中部河(湖)相沉积河网区，西部碟缘河相沉积平田区，南部古滨沉积高田区，北部江河交互沉积低田区，滨海低丘区。

## 3.1.6 植被

平湖市地处中亚热带与北亚热带的过渡带。植被也处于常绿阔林向落叶林、常绿阔叶混交林的过渡地带，因而生物资源具有南北兼蓄，种类繁多的特点。目前植物资源以人工栽培作物为主，仅沿海滩涂、低丘和农田隙地尚保留一些自热植被。

## 3.1.7 水文地质条件

地块水文地质条件与污染物迁移转化密切相关，同时也是设计土壤采样深度的重要前提条件，对分析污染物分布层位及水平与垂直迁移情况起着至关重要的

作用。本地块未开展过地勘工作，因此本次调查地块的地质和水文地质资料引用2017年4月由嘉兴市嘉设岩土工程勘察研究有限公司编制的《林埭镇保丰村公共服务用房岩土工程详细勘察报告》。

该地块位于本地块东侧约100米。地块所在区域地势平坦，无山脉隔断，地质变化不大，因此可作为本地块地质和水文地质条件的参考。地块位置图见图3-2。

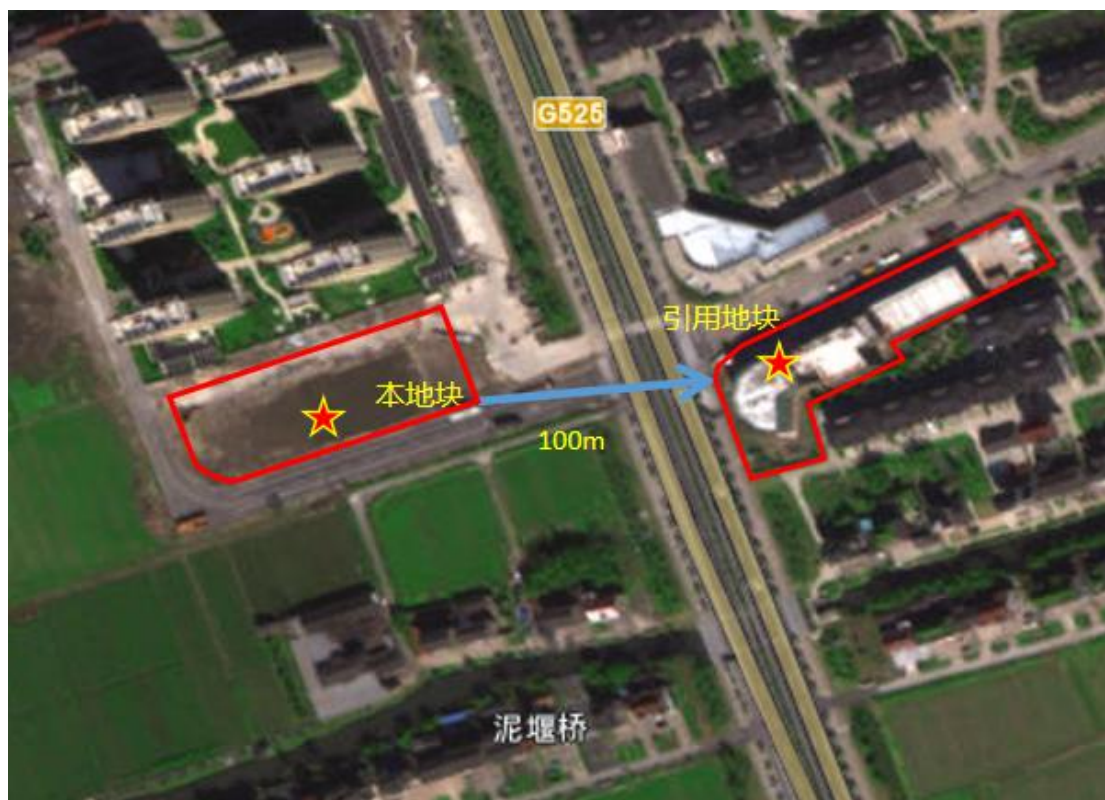


图 3-2 引用地块相对位置图

#### 3.1.7.1 地块地勘报告摘要

##### （一）场地地形地貌及环境条件

场地位于平湖市林埭镇，地处长江三角洲太湖平原南缘，上海滨海平原西缘，场地地貌类型属于滨海平原。拟建场地表层为水泥地，地势平坦，地面标高（假设高程）在-0.19~-0.31 左右。

##### （二）地基土的构成与分布特征

本次勘察深度范围内各土层属第四纪全新世或晚更新世，沉积类型较复杂。场地土层根据野外编录结果结合室内土工试验结果综合定名。勘察深度范围内场地地层可分3层，层序及描述如下：



第1层 耕土 (mlQ<sub>4</sub>)，灰褐色～灰色，松散，高压缩性。表层为菜地，下部含大量植物根系，土质疏软，孔洞较多，物理力学性质差。层厚 0.70～0.50 米左右，全场分布。

第2层 粉质粘土 (al-lQ<sub>4</sub><sup>2</sup>)，褐黄色～灰黄色，可塑～软塑，中等压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应慢，切面稍有光泽。含少量铁质氧化物结核、斑点，底部土质变软，整层土物理力学性质尚好。静探曲线呈多峰状，幅值尚大。层顶高程：-0.70～-0.89 米（假设高程，下同），层厚 2.30～1.80 米左右，全场分布。

第3层 淤泥质粉质粘土 (mQ<sub>4</sub><sup>2</sup>)，灰色，流塑，高压缩性。含少量有机质及植物残体，局部夹薄层粉性土，物理力学性质差。静探曲线呈平滑直线状，幅值小。层顶埋深：高程-2.69～-3.03 米，控制层厚 21.40～17.30 米，局部未钻穿，厚度较大，全场分布。

第4层 粘土 (al-lQ<sub>3</sub><sup>2</sup>)，灰黄～褐黄色，可塑～硬可塑，中等压缩性。土层干强度中等，韧性中等，摇振反应缓慢，土面有油脂光泽。含铁锰质氧化网纹渲染，顶部土质稍软，中部以下土质粘硬，物理力学性质好。静探曲线呈多峰状，幅值较大。层顶埋深：高程-23.80～-24.33 米，控制层厚 6.50～6.00 米，未钻穿，少数孔未触及。

表 3-1 场地地基土基本构成表

地层编号	地层名称	层顶高程(假设高程, m)	层厚(m)
1	耕土	/	0.70～0.50
2	粉质粘土	-0.70～-0.89	2.30～1.80
3	淤泥质粉质粘土	-2.69～-3.03	21.40～17.30
4	粘土	-23.80～-24.33	6.50～6.00

以上各岩土层分布详见工程地质剖面图和钻孔工程地质柱状图。

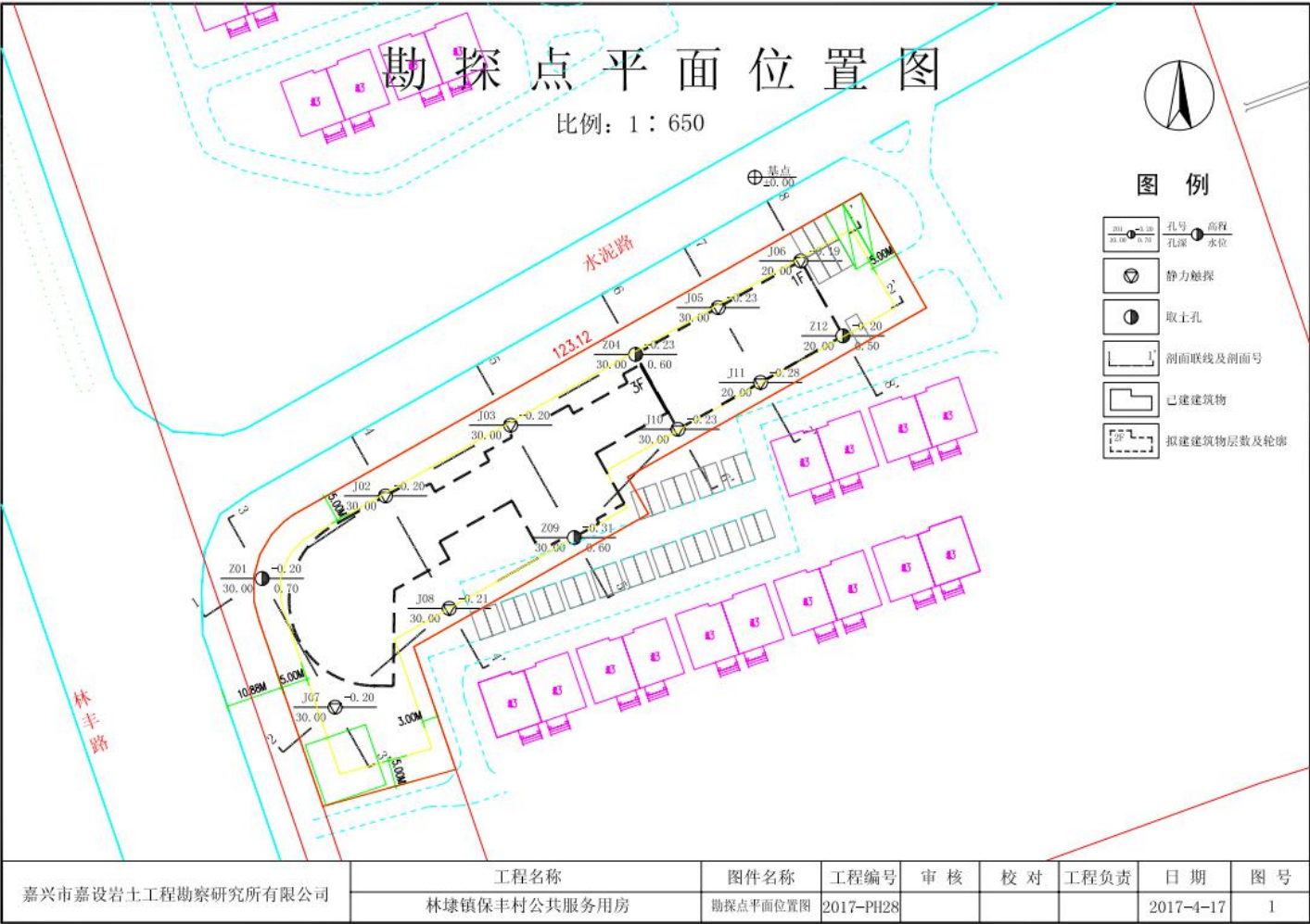


图 3-3 勘探点平面位置图

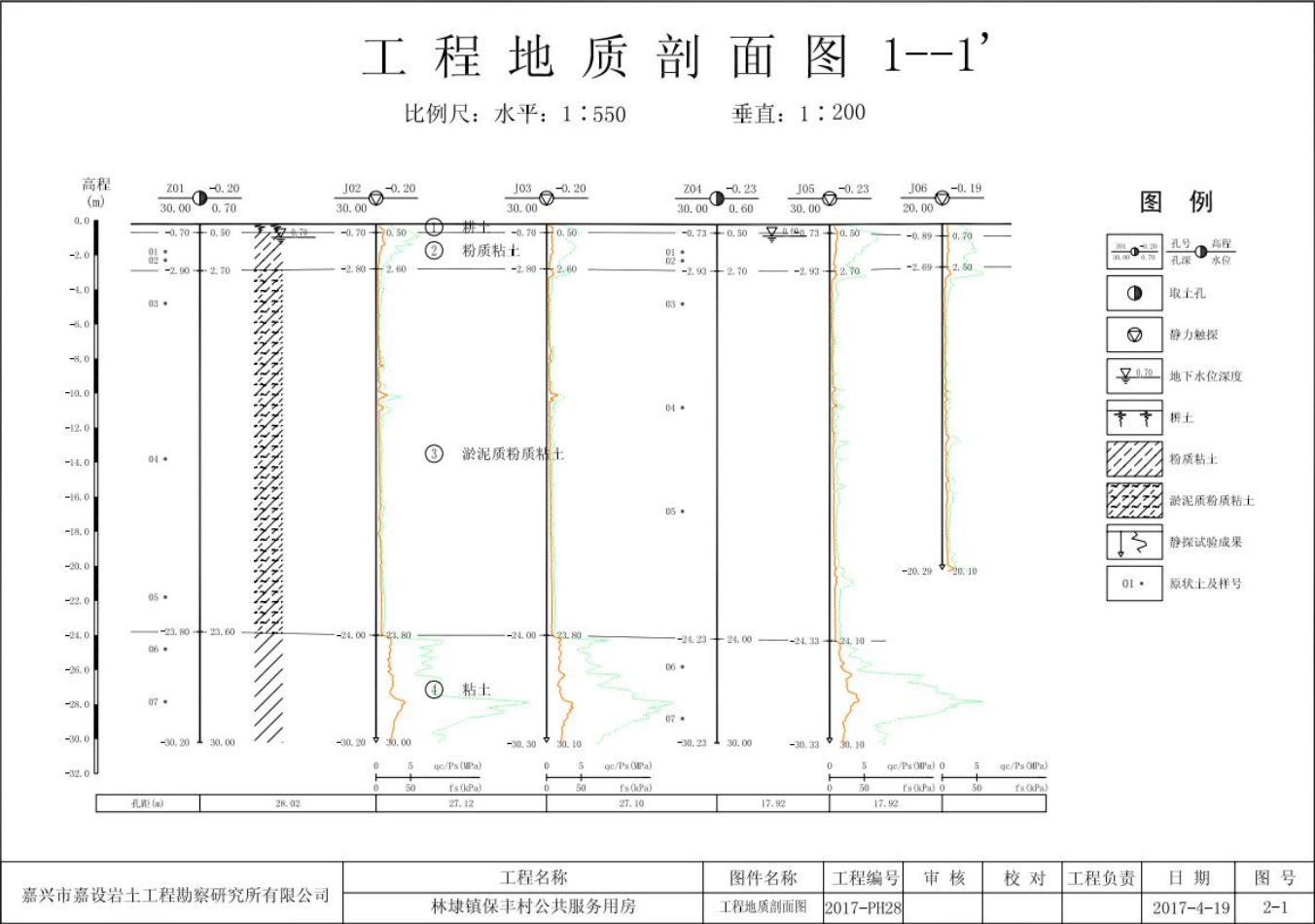


图 3-4 地质剖面图

# 钻孔柱状图



图 3-5 工程地质柱状图

## 3.1.7.2 场地地下水

本场地地下水主要为上层滞水。

上层滞水主要赋存于浅部土层中, 水量贫乏, 接受大气降水补给, 径流迟缓, 主要以蒸发方式排泄, 受大气降水及地表水影响显著。勘察期间测得其稳定水位

为地面下 1.00~1.30m 左右，地下水年变化幅度在 1.00m 左右。基础设计时可按 1.15m 的稳定水位埋深考虑。

根据《林埭镇保丰村公共服务用房岩土工程详细勘察报告》，地下水勘探点位情况如下（地勘使用的高程为假设高程）。

表 3-2 地块勘探点一览表

编号	坐标位置		井口高程 (m)	孔深(m)	水位(m)
	X	Y			
Z01	3391811.45	508054.09	-0.2	30.00	-0.9
Z04	3391853.75	508124.56	-0.23	30.00	-0.83
Z09	3391819.17	508113.00	-0.31	30.00	-0.91
Z12	3391857.26	508163.70	-0.20	30.00	-0.70

根据地下水监测期间量测的地下水位数据绘制地下水水位等值线图，见图 3-13。由图可知，该地块地下水水位流向大致为由东北向西南。

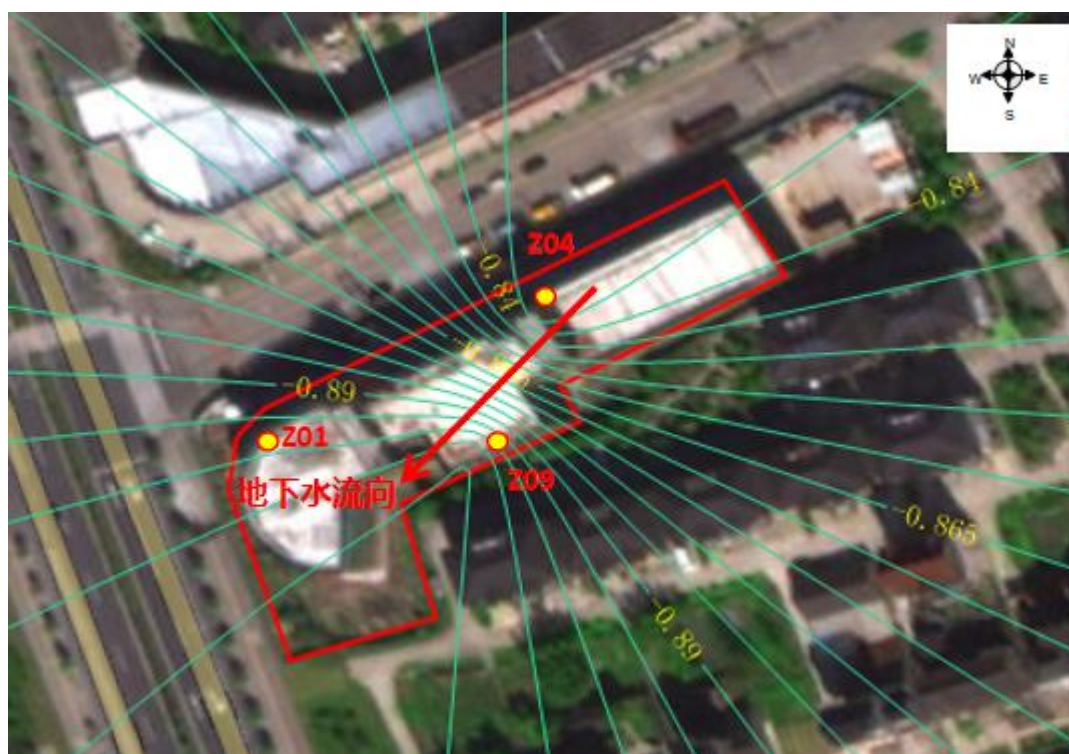


图 3-6 等水位线示意图

## 3.2 敏感目标

敏感目标是指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等地点。本地块周边敏感目标如图 3-7 及表 3-2 所示。



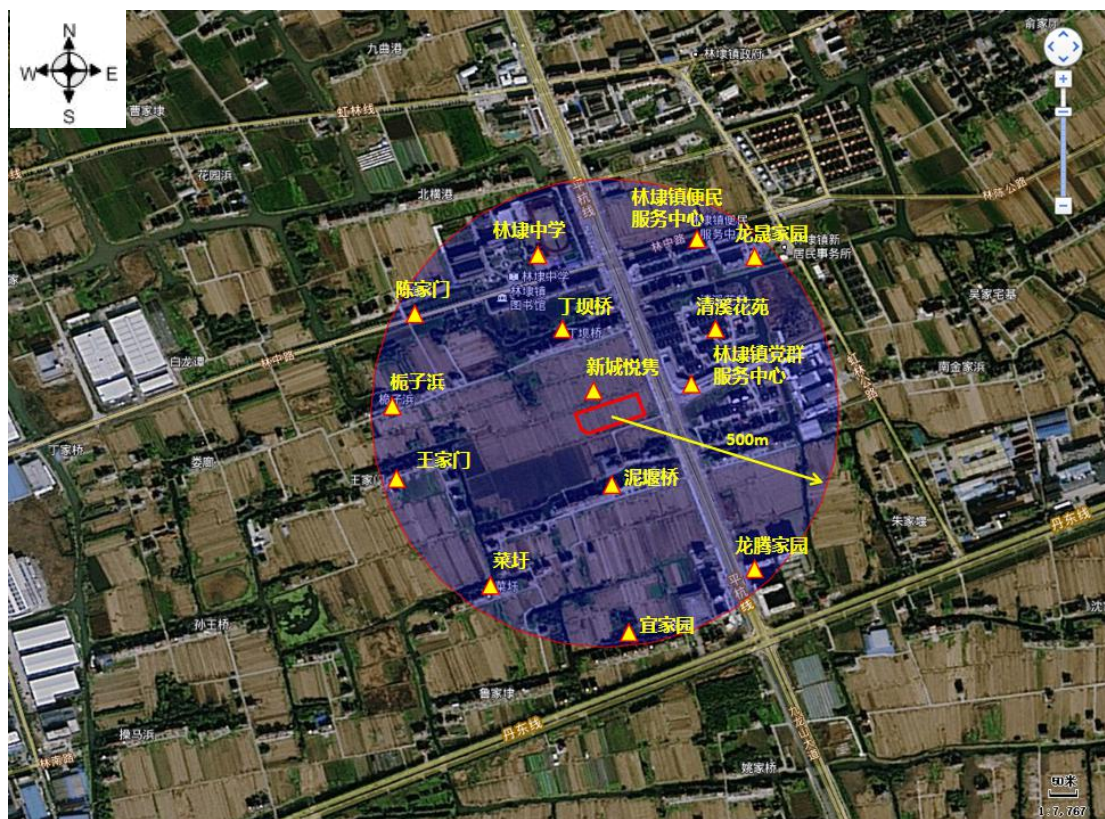


图 3-7 周边敏感目标图

表 3-3 周边敏感目标

序号	敏感目标	与调查地块关系	距离范围（m）	特征
1	新城悦隼	北侧	紧邻	居民区
2	丁坝桥住宅区	北侧	198	居民区
3	林埭中学	北侧	371	学校
4	陈家门	西北侧	429	居民区
5	梔子浜	西侧	441	居民区
6	王家门	西侧	497	居民区
7	菜圩	西南侧	493	居民区
8	泥堰桥	南侧	83	居民区
9	宜家园	南侧	458	居民区
10	龙腾家园	东南侧	490	居民区
11	林埭镇党群服务中心	东侧	30	行政办公区
12	清溪花苑	东北侧	145	居民区
13	龙晟家园	东北侧	423	居民区
14	林埭镇便民服务中心	东北侧	456	行政办公区
15	黄姑塘支流	南侧	102	河道

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块土地利用现状

通过查看卫星地图、现场踏勘及人员走访，目前该地块为闲置空地，地块内存在生活污水管网、给水管网及雨水管网。

表 3-4 地块基本情况表

地块名称	平湖市林埭镇新城南侧地块
位置	平湖市林埭镇保丰村
占地面积	6863.1m <sup>2</sup>
现状	闲置空地，地块内存在生活污水管网、给水管网及雨水管网
规划用途	该地块规划为居住用地（R）

地块现状见图 3-8 及地块卫星图 3-9。

位置情况	现场照片
	
地块东北侧：空地，地块北侧紧邻新城悦隼小区	
	
地块中部：空地	





图 3-8 地块现状情况



图 3-9 地块卫星现状图

### 3.3.2 地块历史沿革

根据走访调查得知，该地 2018 年以前一直为农用地，种植水稻。2018 年北侧地块建设时停止耕种，此后地块闲置。

表 3-5 地块历史使用情况一览表

序号	年份	使用情况
1	60 年代-2018 年	种植水稻
2	2018 年至今	闲置



根据浙江省地理信息公共服务平台的历史影像数据,可获取该地块 1998 年、2011 年、2014 年、2016 年、2018 年、2019 年、2021 年的影像图,详见地块历史变迁图 3-10。







	
1998 年（农田）	2011 年（农田）
	
2014 年（农田）	2016 年（农田）
	
2018 年（农田）	2019 年（空地）



图 3-10 地块历史变迁图

### 3.4 相邻地块的使用现状和历史

#### 3.4.1 地块相邻地块现状

调查地块，东面为 G525 国道，隔 G525 国道为林埭镇党群服务中心；南面为规划道路，隔路为民居；北面为新城悦隼小区，西侧为规划道路，隔路为空地。详见周边地块现状图 3-11。



图 3-11 周边地块现状图


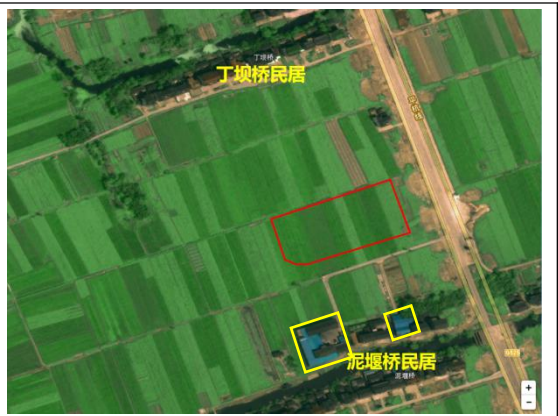
3.4.2 地块相邻地块历史变迁情况调查

根据人员访谈和历史遥感影像资料（60 年代至今）显示周边地块历史使用情况如下表。

表 3-6 相邻地块历史使用情况一览表

序号	方位	年份	使用情况
1	西侧	60 年代~至今	农田
2	南侧	60 年代~2004 年	农田
		2004 年~2018 年	农田，隔农田约 64 米处的泥堰桥民居开设平湖市宏达紧固件有限公司及一家个体五金加工厂，从事五金机加工生产
		2018 年至今	地块闲置，2020 年南侧建设了规划道路。2018 年隔农田约 64 米处的泥堰桥民居内的一家个体五金加工厂关闭，平湖市宏达紧固件有限公司仍在运营中
3	北侧	60 年代~2018 年	农田
		2018 年至今	建设新城悦隼小区
4	东侧	60 年代~2018 年	农田
		2018 年至今	空地

相邻地块使用情况见下图。

	
1998 年（四周均为农田，北侧隔农田有丁坝桥民居，南侧隔农田有泥堰桥民居）	2011 年（四周均为农田，北侧隔农田有丁坝桥民居；南侧隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居内开设两家五金厂，从事五金机加工生产）



<p>2014 年（四周均为农田，北侧隔农田有丁坝桥民居；南侧隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居内开设两家五金厂，从事五金机加工生产）</p>	<p>2016 年（四周均为农田，北侧隔农田有丁坝桥民居；南侧隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居内开设两家五金厂；东侧隔路为清溪花苑）</p>
<p>2018 年（四周均为农田，北侧隔农田有丁坝桥民居；南侧隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居内开设两家五金厂，从事五金机加工生产，其中一家于 2018 年关闭；东侧隔路为林埭镇党群服务中心和清溪花苑）</p>	<p>2019 年（北侧为建设中的住宅；南侧为隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居内开设一家五金厂，从事五金机加工生产；东侧隔路为林埭镇党群服务中心和清溪花苑；西侧为农田）</p>
	<p>2021 年（北侧为新城悦隼小区；南侧隔农田有泥堰桥民居，泥堰桥民居开设一家五金厂，从事五金机加工生产；东侧隔路为林埭镇党群服务中心和清溪花苑；西侧为农田）</p>

图 3-12 地块历史变迁图

根据历史影像图可知，相邻地块历史主要是农田、农居点、行政办公区。南侧隔农田约64米处的泥堰桥民居开设平湖市宏达紧固件有限公司及一家个体五金加工厂，从事五金机加工生产，其中个体五金加工厂于2018年关闭。

### 3.4.3 地块周边污染源分析

根据前期调查与资料分析，结合现场踏勘及人员访谈信息核实，地块周边可能的污染源主要为平湖市宏达紧固件有限公司及个体五金加工厂。其中个体五金加工厂已于2018年拆除。

#### 3.4.3.1 平湖市宏达紧固件有限公司生产工艺及三废排放情况

根据《平湖市宏达紧固件有限公司年产紧固件1500吨、五金配件100吨建设项目环境影响评价报告表》，平湖市宏达紧固件有限公司生产工艺及三废排放情况如下。

##### (1) 生产工艺

平湖市宏达紧固件有限公司生产工艺如下。

##### ①五金配件生产工艺

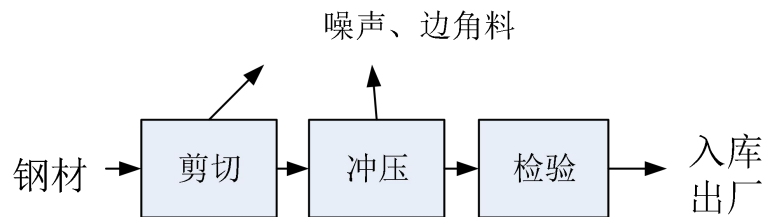


图3-13 五金配件生产工艺及产污环节图

##### ②紧固件生产工艺

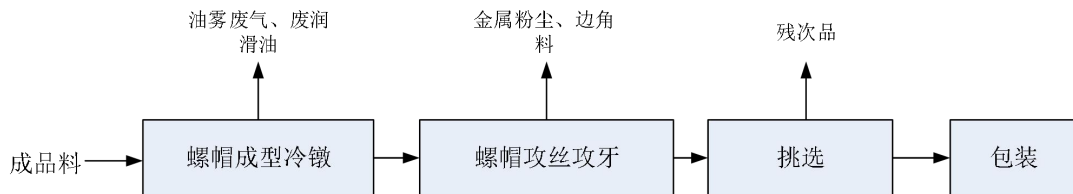


图3-14 紧固件生产工艺及产污环节图

工艺流程说明：

项目生产工艺较简单，五金配件主要将外购的钢材经剪切、冲压后检验合格即为成品；紧固件主要是将外购成品料、冷镦后进行攻丝，然后人工挑选，再进行包装后即得产品。

## (2) 原辅材料使用情况

平湖市宏达紧固件有限公司生产原辅材料使用情况如下。

表 3-7 主要原辅材料及能源消耗汇总一览表

序号	名称	消耗量	单位
1	钢材	1660	吨/年
2	润滑油	5	吨/年
3	柴油	0.8	吨/年

## (3) 污染物排放情况及处理措施

平湖市宏达紧固件有限公司污染物排放及处理情况如下。

表 3-8 污染物排放及处理情况一览表

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施
大气污染物	机械加工	金属粉尘	厂房尽量密闭，配套吸尘设备收集后出售给相关物资公司
	冷镦等	非甲烷总烃	在冷镦工段上方设置集气罩，收集的废气经油雾分离器进行处理后由 15m 高排气筒高空排放。集气罩收集效率不低于 85%，风机风量 8000m <sup>3</sup> /h，油雾分离器处理效率不低于 95%
	食堂	油烟废气	经油烟净化装置处理后排放
水污染物	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 氨氮	1、生活污水经化粪池预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳入市政污水管网； 2、按《平湖市废水排放口管理办法》要求厂区门口设有一个标准排污口
固体 废物	攻丝工序	金属粉尘	收集后外卖综合利用
	机加工、检验	边角料、次品	收集后出售给相关物资公司
	机加工等	废机油	收集后委托资质单位处置
	员工生活	生活垃圾	收集后委托环卫部门统一清运

经分析，企业主要特征污染物为冷镦工序产生的挥发性有机物、生产过程中设备使用的机油等，故该地块特征污染物考虑为：总石油烃。

平湖市宏达紧固件有限公司生产车间与平湖市林埭镇新城南侧地块中间隔农田及规划道路，相距64米左右。平湖市宏达紧固件有限公司生产废气经废气处理设施处理后高空排放；固体废物分类储存处置。平湖市宏达紧固件有限公司各类生产污染物均合理处置且达到相应排放标准，因此该地块的污染源对平湖市林埭镇新城南侧地块影响较小。



### 3.5 场地利用规划

根据《平湖市中心城区 0573-PH-ZX-31 单元控制性详细规划》，该地块规划为居住用地（R）。

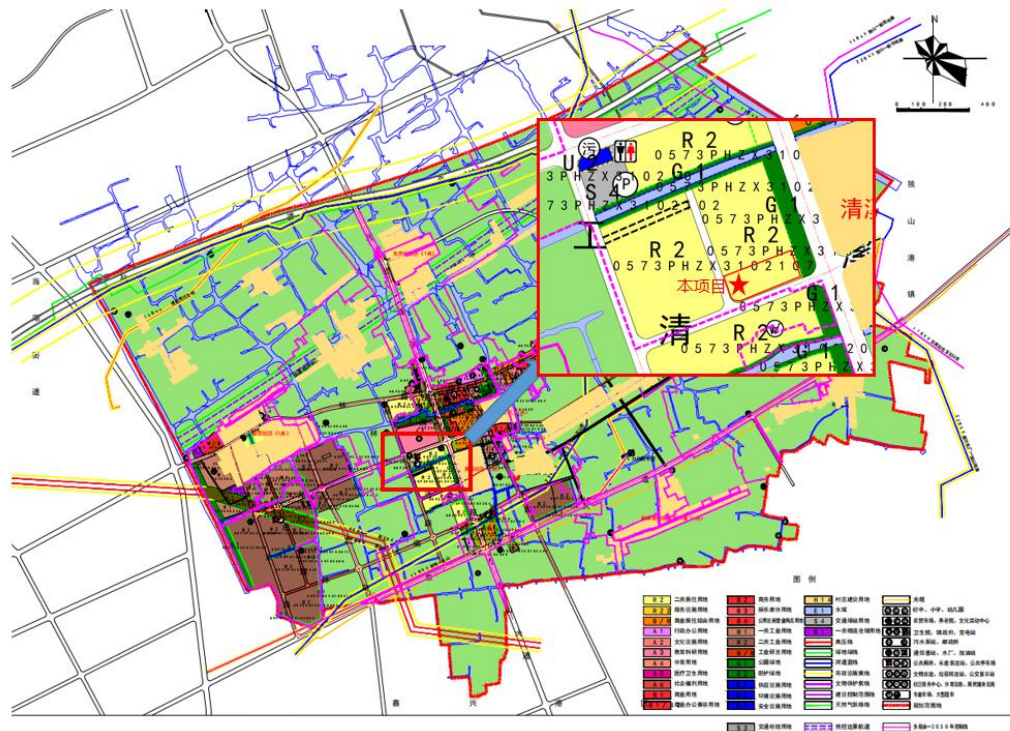


图 3-15 平湖市中心城区 0573-PH-ZX-31 单元控制性详细规划

### 3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

#### 3.6.1 第一阶段调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中要求：“第一阶段地块环境调查是污染识别阶段，主要是进行地块资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈”。通过资料的收集与现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解该地块以及地块周边的环境等，识别存在的潜在污染的区域以及周边环境的相互影响，并初步分析该地块可能存在的污染物，为地块采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

#### 3.6.2 资料收集情况

为全面了解该场地使用历史、污染情况、土地利用规划等方面信息，调查人员要求甲方协助展开资料收集工作，并获取部分场地调查所需资料，主要包括：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，资料获取情况见表3-9。

**表 3-9 平湖市林埭镇新城南侧地块现场踏勘记录表**

分类	项目信息	是否观测到
地下存储区以及排污系统	地下大型储罐/槽罐	否
	污水池	否
	污水管道	否
	蓄水池、集水区、干井	否
	隔油池、油水分离区	否
	化粪池以及浸出区	否
	雨水收集排放系统	是
污染后潜在污染的 表观证据	植被生长受到抑制	否
	可见的地表土壤污染	否
	可见的道路、便道或其他地面污染	否
	可见的污染物或废弃物的渗滤液	否
	垃圾、残骸以及其他废弃物堆积	否
	废弃物倾倒或处置区域	否
	建筑垃圾或建筑填充物堆积	否
	强烈刺鼻的恶臭	否
	污水管道直接向环境排放	否
	污水处理系统设施	否
其他重要观测点	地表水（河流、池塘、泉水）	否
	采石场或矿坑	否
现场观测记录以及相关事项	现状为空地	

**表 3-10 平湖市林埭镇新城南侧地块走访记录**

现场走访	是	否	无资料
本次调查是否有任何人为或客观的因素导致现场调查无法进行？	( )	(√)	( )
本次调查是否对地块/设施内外环境进行了踏勘？	(√)	( )	( )
环评/风评报告是否提及地块调查人员未发现的污染或污染区域？	( )	(√)	( )
地块所有者是否在现场调查时在场？	(√)	( )	( )
是否对地块所有者进行了面谈？	(√)	( )	( )
地块所有者是否提供了除环评/风评报告外其他相关的地块/设施的文件报告资料？	(√)	( )	( )
现场走访时是否获得了以下资料			



现场走访	是	否	无资料
地块/设施现有用途和使用条件报告	(√)	( )	( )
设施/建筑物简要介绍	(√)	( )	( )
地块内以及周围是否有饮用水源保护地和自然保护区	( )	(√)	( )
是否可以从现场辨认地块/设施过去的用途	( )	(√)	( )
本次调查是否按照《浙江省地块环境调查技术手册》执行	(√)	( )	( )

通过对平湖市林埭镇新城南侧地块及周边的踏勘，地块现状为农田，地块及周边未见垃圾堆放、未见地下储罐及工业污水管道；通过采取部分土壤观察，未见颜色比较深、气味比较重等异常土壤。

地块及周边区域不涉及工业废水灌溉，无工矿用途、规模化养殖或有毒有害物质储存与运输。该地块及周边区域无固废、垃圾填埋或环境污染事故发生相关记录。

根据平湖市大地测绘有限公司2021年8月对该地块测绘的结果，地块内存在生活污水管网、给水管网及雨水管网。根据查阅资料及人员访谈，生活污水管网、给水管网及雨水管网为北侧新城悦隼小区的配套管网，管网于2018年北侧小区建设时铺设，收集及供应范围为新城悦隼小区。

目前该地块暂无详细利用方案，后续建设过程中将合理布局，避免施工过程中造成管道破裂导致土壤污染。

表 3-11 地块管道情况一览表

序号	名称	管径	材质	埋深
1	给水管	220mm	铸铁管	0.85m
2	雨水管	500mm	UPVC 管	1.30m
3	生活污水管	280mm	UPVC 管	1.15m

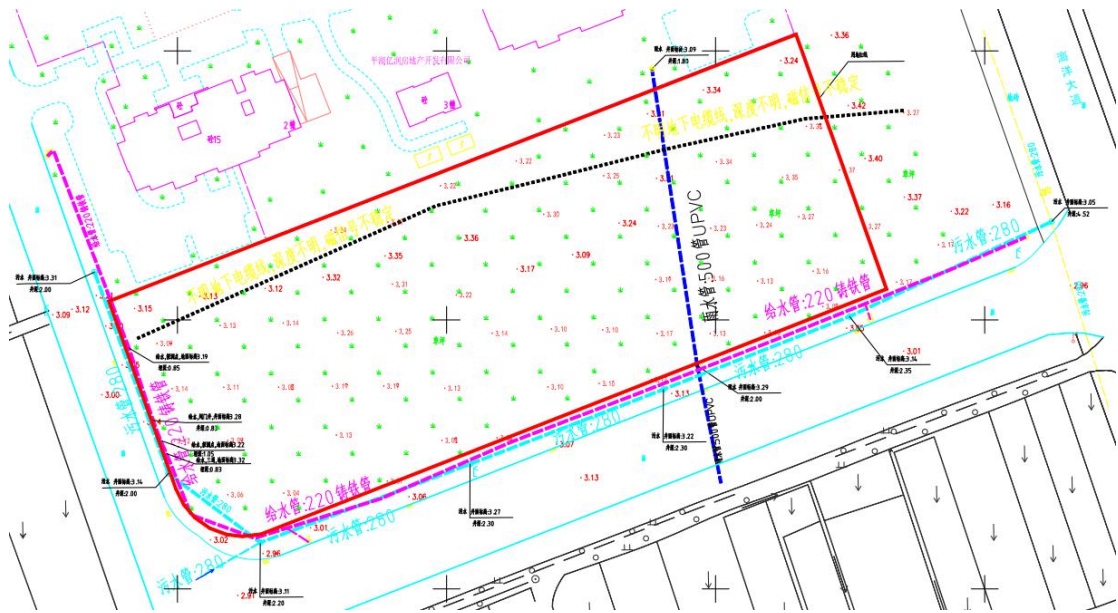


图 3-16 地块管网图

### 3.6.3 人员访谈

本次调查,走访了林埭镇村镇建设办的姜雅琴、林埭镇生态环境办徐越、保丰村便民服务中心刘吉、保丰村村民张春夏、金建国等人员。根据人员访谈,该地块 2014 年由林埭镇征收,2018 年以前一直为农用地,种植水稻。2018 年北侧地块建设时停止耕种,此后地块闲置。现该地块为空地。

表 3-12 人员访谈情况汇总表

序号	访谈对象	访谈方式	访谈内容	访谈重要信息
1	姜雅琴, 林埭镇村镇建设办	当面交流	1、地块征迁情况 2、地块规划用途	1、地块一直属于保丰村村集体。 2、规划为住宅用地。
2	徐越, 林埭镇生态环境办	当面交流	1、本地块使用历史, 是否有工业企业 2、地块内有无环境污染事故	1、地块一直是农用地, 周边无工业企业, 无相关环境污染事故记录。 2、地块内无环境污染事故, 也未发现异常。
3	刘吉, 保丰村便民服务中心	当面交流	1、地块征迁情况 2、地块使用历史 3、地块及周边是否有环境污染事故发生	1、地块一直属于保丰村村集体。 2、地块一直为农用地, 种植水稻。2018 年地块北侧小区建设时停止耕种, 此后地块闲置。 3、地块历史上无工业企业, 没有环境污染事故、垃圾填埋等情况发生, 无环境污染事故发生。

序号	访谈对象	访谈方式	访谈内容	访谈重要信息
4	张春夏， 保丰村村民	当面交流	1、地块周边是否有工业企业 2、工业企业开设时间	1、地块南侧有两家五金厂 2、开设时间较长，具体时间不确定，其中一家于前两年关闭。
5	金建国， 保丰村村民	当面交流	1、是否了解地块南侧工厂的具体情况 2、工厂的污染情况	1、工厂从事五金配件加工，已开设十余年 2、从外部看，没什么污染

地块种植水稻期间无国家禁用农药使用，80年代国家禁用前可能有六六六、滴滴涕使用。其他农药按规范使用，用量小，都是喷洒在农作物上，农作物自家食用，不滥用。地块内无工业企业有毒有害物质管线、沟渠，不存在工业企业管线、沟渠泄漏，不存在各类槽罐及槽罐泄漏。该地块主要污染源为农作物种植时产生的残余有机农药。此外，考虑到地块有污水管网，可能存在管网破裂，污水泄漏造成的土壤、地下水污染。居民小区的居住期、建设过程车辆进出频繁，可能涉及汽油的跑冒滴漏。

### 3.6.4 监测因子筛选

通过对本项目场地用地历史、生产活动等分析，以及现场踏勘、人员访谈和信息检索等途径，初步认定该场地土壤、地下水可能存在被污染的可能性。

该地块主要污染源为农作物种植时产生的残余有机农药。此外，考虑到地块有污水管网，可能存在管网破裂，污水泄漏造成的土壤、地下水污染。居民小区的居住期、建设过程车辆进出频繁，可能涉及汽油的跑冒滴漏。南侧隔农田约64米处的泥堰桥民居开设平湖市宏达紧固件有限公司，主要特征污染物为冷镦工序产生的油雾、生产过程中设备使用的机油。因此确定本项目特征污染因子为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、滴滴涕、锌、总铬。

本项目进一步进行现场调查采样和实验室分析工作，对 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中 45 项、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、滴滴涕、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锌、总铬和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 35 项常规指标进行检测。

## 4 工作计划

### 4.1 采样方案

初步采样的目的是监测判定地块污染物是否存在及判断污染物的可能分布情况。本次采样调查工作为第二阶段污染确认中的初步采样和实验室检测分析阶段，根据地块环境调查、历史沿革及地块内污染源分布等因素，判定地块污染物在土壤、地下水及地表水中的可能分布，以此制定并实施了初步采样方案。

#### 4.1.1 土壤采样方案

##### 4.1.1.1 监测因子及布点方案

###### (1) 布点原则

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，检测项目根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的地块内外潜在污染源和污染物，依据国家和地方相关标准中的基本项目要求，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目；对于不能确定的项目，可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。场地环境初步采样监测点位的布设采样监测点布设按以下原则：

1) 可根据原场地使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干工作单元，作为土壤污染物识别的工作单元。原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位，如污水管线等。

2) 对于污染较均匀的场地（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的场地（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据场地的形状采用系统随机布点法，在每个地块的中心采样。

3) 监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

4) 对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

5) 一般情况下, 应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度, 最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019), 常见布点方法示意图如下:

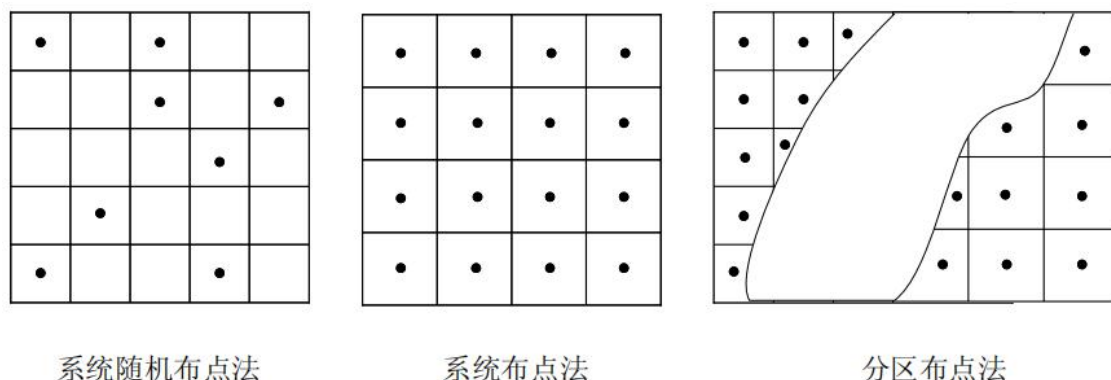


图 4-1 监测点位常见布设方法示意图

各种方法的适用条件如下:

表 4-1 几种常见布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的场地
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的场地
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场地
系统布点法	适用于各类场地情况, 特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况

根据“关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告”等文件, 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。

## (2) 布点方案

根据本场地历史使用情况和场地现场踏勘情况, 本次土壤污染状况初步调查布设采样监测点理由如下:

本地块占地面积为 6863.1 平方米, 由于该场地内存在污水管道, 管道周围有泄漏引起污染的可能, 其余区域不存在明显的历史污染区域, 所以土壤采样监测布点方法选择系统随机布点法与专业判断布点法相结合进行布设。在管道周围布设共计 3 个点位(场地西南侧污水管网附近布设一个点位、场地东北侧雨水管网附近布设一个点位、场地西南侧给水管网附近布设一个点位), 在其余区域随机布设 3 个点位。本地块调查采样共计土壤布点 6 个。

布点数量满足“《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中地块面积 $>5000\text{m}^2$ , 土壤采样点位数不少于 6 个”的要求。

场外设 1 个土壤对照点, 对照点采样水土同孔。根据实际踏勘资料, 地块地下水流向为由东北向西南。因此选取调查地块地下水上游的东北侧空地作为本次调查的对照点。

### (3) 监测因子选择

本次初步调查监测因子主要选取第一阶段调查存在的潜在污染物质, 综合考虑各方面因素, 本地块初步调查选取以下污染物作为本次土壤评价的监测基本因子: 《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 45 项基本项目和 pH 值、有机农药(滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等)、石油烃( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ )、锌、总铬。

### (4) 采样深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》, 土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位; 地下水采样井深度应至少达到地下水水位以下 3 m。本项目采样水土同孔。

参考周边地块勘探报告, 勘察期间实测稳定潜水位埋深约 0.9 米。同时结合该地块所在区域的工程地质剖面图, 采样深度定为 6m, 并视现场快速检测仪的快速检测情况予以优化调整。最大深度应至未受污染的深度为止。

表 4-2 土壤监测点位监测因子一览表

监测点位	坐标	位置	监测因子	采样深度
S1	E 121.091343° N30.646796°	生活污水管网附近	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值(基本项目) 45 项, pH, 石油烃( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ), 有机农药(滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等), 锌, 总铬	采样深度 6m (不含表层硬化层, 并视现场快速检测结果进行调整, 最大深度应至未受污染的深度为止)
S2	E 121.091417° N 30.646993°	西北侧空地		
S3	E 121.091705° N 30.647059°	北侧空地		
S4	E 121.091815° N 30.646916°	南侧空地		
S5	E 121.092137° N 30.647368°	雨水管网附近		
S6	E121.092391° N30.647062°	给水管网附近		
S7	E 121.093385° N 30.649358°	调查地块东北侧空地		

#### 4.1.1.2 监测频次、采样与分析

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少有 1 个土壤样品。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据地勘报告土层数据，6m 深度一般包含 3 个不同性质土层，分别为耕土、粉质黏土和淤泥质粉质黏土。因此暂定每个点位至少采集 4 个样品，分别为表层样（0~0.5m，去除表层硬化层），污水管线底部及水位线附近（1.0-1.5m/1.5-2.0m），现场快速检测识别出的污染相对较重的位置的土壤样品，土壤底层样品（5.0-6.0m）。在选送样品时要兼顾每个不同性质土层至少采集一个样品及采样间隔不超过 2m 的原则。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，增加采样数。

表 4-3 本项目取样原则

序号	采样深度	土壤层次	筛选样品
1	0~0.5m	浅表层	表层取一个样；潜水位界面附近取 1 个样；快筛最高值处取一个样（若潜水位界面处的快筛值最高，则另取 1 个）；底层取一个样
2	0.5~1m		
3	1~1.5m	中层	
4	1.5~2m		
5	2~2.5m		
6	2.5~3m		
7	3~4m		
8	4~5m	深层	
9	5~6m		
1、现场样品快筛由调查单位人员根据现场快速检测结果确定； 2、现场 XRF 及 PID 快速检测仪器需经过检定或校准，或进行过实验室内自校。			

土壤平行样的数量不少于总样品数的 10%。





图 4-2 土壤监测点位图



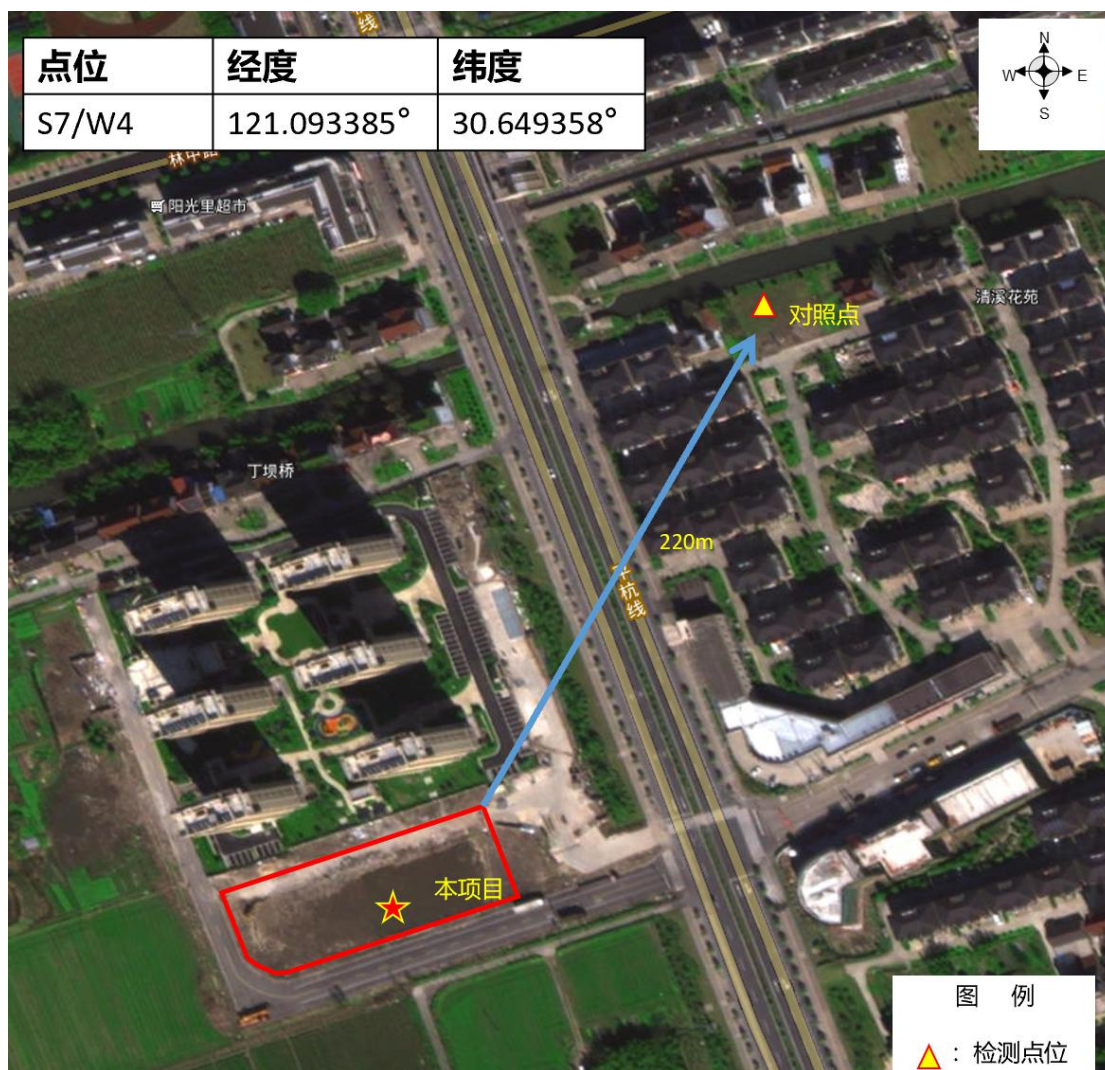


图 4-3 土壤及地下水对照监测点位图

## 4.1.2 地下水采样方案

### 4.1.2.1 监测因子及布点选择原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），结合场地的实际情况，监测因子、布点选择按以下原则：

#### ①监测因子选择原则

- a、选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中要求控制的常规监测项目，以满足地下水质量评价和保护的要求。
- b、本地块所在区域地下水不开发，因此不考虑地下水功能用途。
- c、根据场地污染源特征选取。
- d、所选监测项目应有国家或行业标准分析方法、行业性监测技术规范、行

业统一分析方法。

#### ②初步采样监测点布设方法

对于地下水流向及地下水水位,可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按照三角形布置 3 个点位检测判断。

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。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。参照《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》地下水采样井深度应至少达到地下水水位以下 3 m。应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

### 4.1.2.2 地下水采样方案

#### ①监测因子

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020),根据地块内及周边污染情况,并考虑后续监测结果的评价可行性,选取以下污染物作为本次地下水评价的监测基本因子:地下水水位;《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 44 项基本项目(除氯甲烷无检测方法)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的一般化学指标、毒理学指标以及本项目的特征因子有机农药(滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等)、石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )、锌、总铬。

#### ②采样点布设

参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019),地下水布点布置按三角形布置,在地下水流向上游、地下水可能污染区域和地下水流向下游布设 3 个点位监测,采取水土同孔。

对照点采样水土同孔。根据实际踏勘资料,地块地下水流向为由东北向西南。因此选取调查地块地下水上游的东北侧空地作为本次调查的对照点。

#### ③建井深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》,土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位;地下水采样井深度应至少达到地下水水位以下 3 m。本地块调查采样水土同孔。根据地勘报告,该场地所在区域地下水埋深较浅,地下水位埋深一般在 0.9m 左右。本次地下水监测建井深度定为 6m,一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下,其中石油烃( $C_{10}$ - $C_{40}$ )应在

水位线以下 0.5m 以内。

表 4-4 地下水监测点位监测因子一览表

序号	经纬度	监测位置	监测因子
W1	E 121.091343° N30.646796°	同 S1 点	地下水水位；《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 44 项基本项目（除氯甲烷无检测方法）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一般化学指标、毒理学指标以及本项目的特征因子
W2	E 121.091705 N 30.647059°	同 S3 点	
W3	E121.092391° N30.647062°	同 S6 点	
对照点	E 121.093385° N 30.649358°	同土壤对照点	





图 4-4 地块内地下水监测点位图

#### 4.1.2.3 地下水采样方案

采样一次。监测和分析均按照有关规范执行。地下水水样平行样的数量不少于总样品数的 10%。

#### 4.2 分析检测方案

实验室按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）等标准和规范要求，结合本项目的具体要求开展相应的检测，所采用方法均通过 CMA 认可。

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

本项目出具的检验检测报告（报告编号：首信检字第 21W11005 号、首信检字第 21W12016 号）中所包含的检测指标具有 CMA 资质。

本项目检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准。土壤及地下水检测标准见下表。均使用国家标准或行业标准。

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

表 4-5 土壤分析及检出限一览表

序号	检测项目	分析及标准代号	检出限
1	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.002mg/kg
2	砷		0.01mg/kg
3	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度计 GB/T17141- 1997	0.01mg/kg
4	铬（六价）	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	0.5mg/kg
5	铜	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 HJ491-2019	1mg/kg
6	铅		10mg/kg
7	镍		3mg/kg
8	铬		4mg/kg
9	锌		4mg/kg
10	pH 值	土壤 pH 的测定 电位法	/

序号	检测项目	分析方法及标准代号	检出限
		HJ 962-2018	
11	四氯化碳	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 HJ605-2011	1.3μg/kg
12	氯仿		1.1μg/kg
13	氯甲烷		1.0μg/kg
14	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
15	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
16	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
17	顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
18	反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
19	二氯甲烷		1.5μg/kg
20	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
21	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
22	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
23	四氯乙烯		1.4μg/kg
24	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
25	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
26	三氯乙烯		1.2μg/kg
27	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
28	氯乙烯		1.0μg/kg
29	苯		1.9μg/kg
30	氯苯		1.2μg/kg
31	1,2-二氯苯		1.5μg/kg
32	1,4-二氯苯		1.5μg/kg
33	乙苯		1.2μg/kg
34	苯乙烯		1.1μg/kg
35	甲苯		1.3μg/kg
36	间二甲苯+对甲苯		1.2μg/kg
37	邻二甲苯		1.2μg/kg
38	硝基苯		0.09mg/kg
39	2-氯苯酚		0.06mg/kg
40	苯并（a）蒽		0.1mg/kg
41	苯并（a）芘		0.1mg/kg
42	苯并（b）荧蒽		0.2mg/kg
43	苯并（k）荧蒽		0.1mg/kg
44	蒽		0.1mg/kg

序号	检测项目	分析方法及标准代号	检出限
45	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
46	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
50	萘		0.09mg/kg
51	苯胺	加压流体萃取法 EPA3545A-2000、半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 EPA8270E-2018	0.1mg/kg
52	$\alpha$ -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ835-2017	0.07mg/kg
53	$\beta$ -六六六		0.06mg/kg
54	$\gamma$ -六六六		0.06mg/kg
55	p,p'-DDE		0.04mg/kg
56	p,p'-DDD		0.08mg/kg
57	o,p'-DDT		0.08mg/kg
58	p,p'-DDT		0.09mg/kg
59	石油烃	土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg

表 4-6 地下水分析方法及检出限一览表

序号	检测因子	检测方法	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	/
2	*色度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
3	肉眼可见物、嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
4	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
5	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 异烟酸吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	/
7	浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	3NTU
8	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 酸性高锰酸钾滴定法	0.5 mg/L
9	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	0.005 mg/L
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L
11	硝酸盐(氮)	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016mg/L
12	亚硝酸盐(氮)		0.016mg/L
13	硫酸盐		0.018mg/L
14	氟化物		0.006 mg/L
15	氯化物		0.007 mg/L
16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05 mg/L

序号	检测因子	检测方法	检出限
17	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 原子荧光法	0.0001 mg/L
18	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 700-2014	0.82μg/L
19	锰		0.12μg/L
20	铝		1.5μg/L
21	铜		0.08μg/L
22	锌		0.67μg/L
23	砷		0.12μg/L
24	镉		0.05μg/L
25	铅		0.09μg/L
26	钠		0.00636mg/L
27	硒		0.41μg/L
28	镍		0.06μg/L
29	总铬	水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ757-2015	0.03mg/L
30	溶解性总固体	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	/
31	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	0.0003 mg/L
32	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ778-2015	0.002mg/L
33	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01
34	总大肠菌群	多管发酵法 《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 MPN/100mL
35	细菌总数	菌落计数法 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环保总局 (2006 年)	1CFU/ml
36	氯乙烯	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	1.5μg/L
37	1,1-二氯乙烯		1.2μg/L
38	二氯甲烷		1.0μg/L
39	反式-1,2-二氯乙烯		1.1μg/L
40	顺式-1,2-二氯乙烯		1.2μg/L
41	氯仿		1.4μg/L
42	1,1,1-三氯乙烷		1.4μg/L
43	四氯化碳		1.5μg/L
44	苯		1.4μg/L
45	1,2-二氯乙烷		1.4μg/L
46	1,1-二氯乙烷		1.2μg/L
47	三氯乙烯		1.2μg/L
48	1,2-二氯丙烷		1.2μg/L



序号	检测因子	检测方法	检出限
47	甲苯		1.4μg/L
48	1,1,2-三氯乙烷		1.5μg/L
49	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/L
50	四氯乙烯		1.2μg/L
51	氯苯		1.0μg/L
52	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5μg/L
53	乙苯		0.8μg/L
54	苯乙烯		0.6μg/L
55	1,2-二氯苯		0.8μg/L
56	间,对-二甲苯		2.2μg/L
57	邻-二甲苯		1.4μg/L
58	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1μg/L
59	1,4-二氯苯		0.8μg/L
60	硝基苯	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（2002 年）	0.0019mg/L
61	苯胺		0.0010mg/L
62	2-氯苯酚		0.0033mg/L
63	苯并（a）蒽	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 μg/L
64	苯并（a）芘		0.004μg/L
65	苯并（b）荧蒽		0.004μg/L
66	苯并（k）荧蒽		0.004μg/L
67	蒽		0.005 μg/L
68	二苯并[a,h]蒽		0.003 μg/L
69	茚并[1,2,3-cd]芘		0.005 μg/L
70	蔡		0.012 μg/L
71	α-六六六	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB 7492-1987	0.001μg/L
72	β-六六六		0.001μg/L
73	γ-六六六		0.001μg/L
74	δ-六六六		0.001μg/L
75	P,P'-DDE		0.001μg/L
76	P,P'-DDD		0.001μg/L
77	O,P'-DDT		0.001μg/L
78	P,P'-DDT		0.001μg/L

## 5 现场采样和实验室分析

2021 年 10 月进行采样方案编写后，邀请三位专家进行方案专家咨询，根据专家咨询意见对采样布点方案进行了优化完善。方案修改后，确认地块内设置土壤检测点位 6 个，地下水检测点位 3 个；场地外设置土壤对照点位 1 个，地下水对照点位一个（水土同孔），调查深度为 6 米。本次现场采样工作由浙江首信检测有限公司及嘉兴沈加环保科技有限公司实施完成，实验室分析工作由浙江首信检测有限公司、浙江华维检测技术服务有限公司、宁波远大检测技术有限公司实施完成。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；此外，如在现场遇到问题，可以及时沟通解决，提高工作效率。本次采样工作共采集土壤样品 63 个，送检 31 个（含 3 个现场土壤平行样品）；地块内设置地下水监测井 3 口，采集地下水样品 5 个，送检 5 个（含现场平行样 1 个）。

### 5.1 现场探测方法和程序

本项目现场土壤、地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准执行。

### 5.2 采样方法和程序

#### 5.2.1 钻探采样前现场踏勘

钻探采样前的现场踏勘主要目的与内容包括：了解场地环境状况；排查地下管线、集水井、检查井等分布情况；核准采样区底图、计划采样点位置是否具备钻探条件（如不具备则进行点位调整）；存在明显污染痕迹或存在异味的区域；确定调查区域范围与边界等工作。

### （1）采样点定位与标记

根据“土壤地下水监测点位布设图”提供的采样点经纬坐标，现场采用 GPS 定位仪进行采样点定位，并标记采样点位置及编号。

采样点位调整原则与记录：根据“土壤地下水监测点位布设图”确定的理论调查点位置，通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。如果现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整后与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位置。

钻探点位的调整工作与采样行动结合：在按已布设的调查点位实施采样时，如果根据现场环境条件进行调整，记录调整原因与调整结果，确定并记录实际调查点位地理属性。

本次调查均未涉及采样点位于钻探点位的偏移。

### （2）调查区域边界确定

确认与记录调查边界的地理属性（与采样行动结合）。

## 5.2.2 土壤钻探与样品采集

### 5.2.2.1 土壤钻孔

本次土壤钻探采用 Geoprobe7822DT 型直推式土壤采样车，采用直压式钻孔方法，减少对土壤的扰动，当钻到预定采样深度后，提钻取出土芯管，用剖管器剖开土芯管，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

将带土壤采样功能 1.5m 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

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。

在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图见图如 5-1：

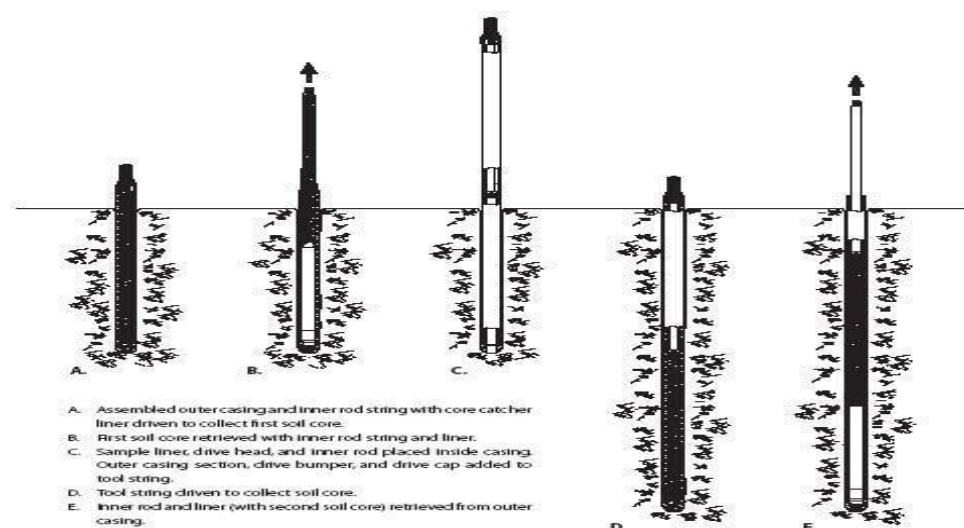


图5-1 取样示意图

直推式土壤采样车图如 5-3:



图5-2 直推式土壤采样车设备图

土壤采集过程需尽量减少对土壤的扰动，禁止对土壤进行均值化处理，不能采集混合样。当采集不同污染类型的土壤时，优先采集测定挥发性有机物的土壤样品。

为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备，事先都进行清洗，在采样点位变动时，要求再一次进行清洗。设备清洗程序如下：

①人工去除设备上的积土后，用自来水擦洗；②用无磷洗洁剂清洗；③用自来水冲洗；④最后用去离子水冲洗并晾干。

在采集土样、进行重金属等快速检测及土壤样品装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套的状态下完成。

#### 5.2.2.2 土壤采样

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。土壤样品按表 5-1 进行取样、分装，并贴上样品标签。

土壤采样容器相关要求如下：

表 5-1 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	保存方式	取样工具	备注
半挥发性有机物（SVOC）	250mL 广口瓶	密封、冷藏	竹刀、不锈钢药匙、不锈钢大勺等	土壤样品把 250mL 瓶填满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	棕色玻璃瓶	密封、冷藏	不锈钢药匙、VOCs 取样器	密封，每个点位采集 3 份平行样
pH 值、重金属（除汞）	塑料自封袋	密封	竹刀、牛角药匙、塑料大勺等	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
汞	玻璃瓶			

#### 土壤现场平行样采集：

根据要求，土壤现场平行样不少于地块总样品数的 10%。故本项目采集 3 个土壤平行样，平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号。

#### 5.2.2.3 现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。本项目采用便携式有毒气体分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测，具体快速检测仪器的检测项目见表 5-2。

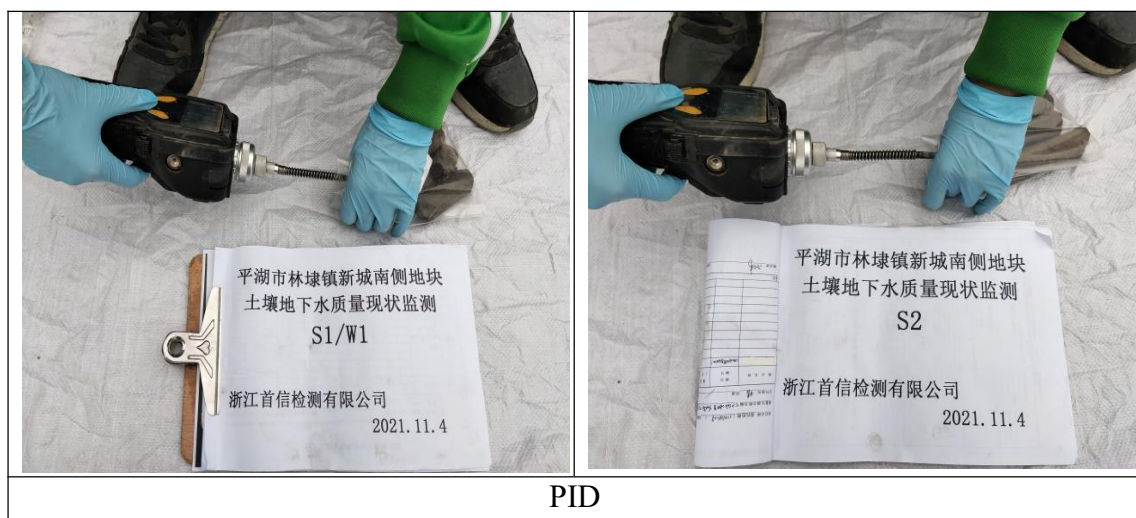
表 5-2 现场快速检测设备检测项目

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

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准，填写《现场 PID、XRF 快速筛查测定结果一览表》。

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

现场快速检测图示如下：





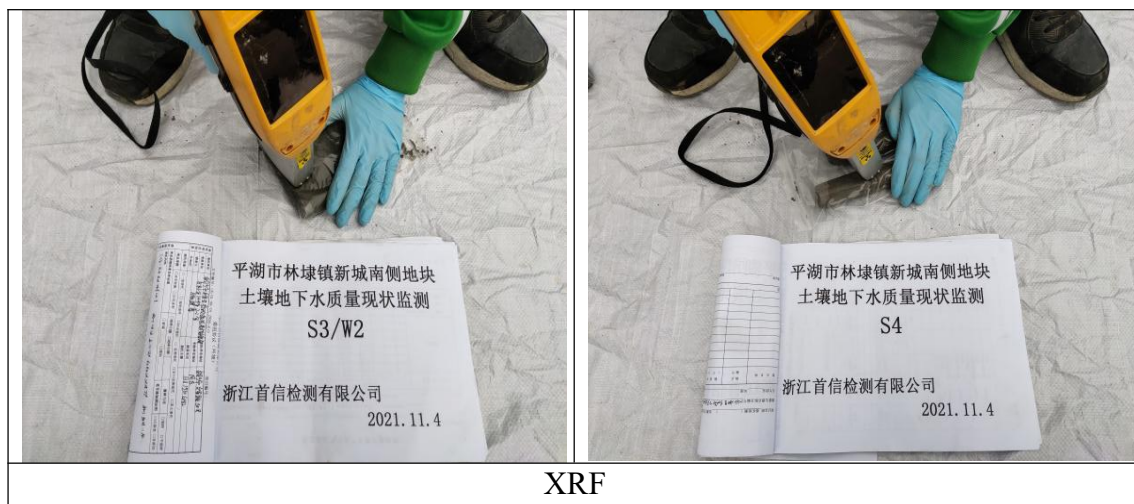


图 5-3 部分土壤现场快速检测照片

本次调查采样分析实际采样及送检样品情况汇总详见表 5-3。

表 5-3 土壤采样及送检样品信息表

点位	采样日期	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数	XRF 读数 (ppm)								土样特征描述	是否 送检
		东经	北纬				Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb		
S1	2021.11.4	121.091343°	30.646796°	1	0~0.5m	0.206	141	92	50	57	ND	ND	ND	17	松散、浅黄色、潮、含有少量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.200	135	89	45	55	ND	ND	ND	15		
				3	1.0~1.5m	0.201	136	88	45	54	ND	ND	ND	11	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	√
				4	1.5~2.0m	0.205	142	91	47	58	ND	ND	ND	18		
				5	2.0~2.5m	0.201	140	87	44	54	ND	ND	ND	12		
				6	2.5~3.0m	0.202	137	88	43	55	ND	ND	ND	11		
				7	3.0~4.0m	0.208	141	91	47	56	ND	ND	ND	17		√
				8	4.0~5.0m	0.200	138	89	55	54	ND	ND	ND	12	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	
				9	5.0~6.0m	0.204	140	93	49	58	ND	ND	ND	17		√
S2	2021.11.4	121.091417°	30.646993°	1	0~0.5m	0.211	143	91	50	59	ND	ND	ND	16	松散、浅黄色、潮、含有少量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.204	140	89	45	56	ND	ND	ND	15		
				3	1.0~1.5m	0.210	143	93	47	57	ND	ND	ND	17	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	√
				4	1.5~2.0m	0.210	139	87	46	55	ND	ND	ND	16		
				5	2.0~2.5m	0.202	138	88	45	54	ND	ND	ND	16		
				6	2.5~3.0m	0.201	139	89	46	53	ND	ND	ND	15		
				7	3.0~4.0m	0.205	141	91	49	56	ND	ND	ND	17		√

点位	采样日期	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数	XRF 读数 (ppm)								土样特征描述	是否 送检
		东经	北纬				Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb		
				8	4.0~5.0m	0.202	137	87	48	52	ND	ND	ND	16	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	
				9	5.0~6.0m	0.205	141	92	47	57	ND	ND	ND	18		√
S3	2021.11.4	121.091705°	30.647059°	1	0~0.5m	0.208	144	95	50	60	ND	ND	ND	19	松散、棕色、潮、含有多量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.200	138	89	45	54	ND	ND	ND	15		
				3	1.0~1.5m	0.201	137	90	43	53	ND	ND	ND	14	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	
				4	1.5~2.0m	0.205	142	92	47	58	ND	ND	ND	16		√
				5	2.0~2.5m	0.201	138	87	45	54	ND	ND	ND	15		
				6	2.5~3.0m	0.200	138	86	45	53	ND	ND	ND	12		
				7	3.0~4.0m	0.208	146	96	51	61	ND	ND	ND	18		√
				8	4.0~5.0m	0.201	138	86	46	54	ND	ND	ND	15	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	
				9	5.0~6.0m	0.206	141	93	48	56	ND	ND	ND	16		√
S4	2021.11.4	121.091815°	30.646916°	1	0~0.5m	0.210	143	95	50	56	ND	ND	ND	19	松散、黄色、潮、含有多量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.200	138	89	45	54	ND	ND	ND	14		
				3	1.0~1.5m	0.201	139	90	46	55	ND	ND	ND	15	稍密、棕色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	
				4	1.5~2.0m	0.207	142	93	47	58	ND	ND	ND	16		√
				5	2.0~2.5m	0.201	138	88	44	54	ND	ND	ND	13		
				6	2.5~3.0m	0.200	139	89	45	55	ND	ND	ND	13		

点位	采样日期	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数	XRF 读数 (ppm)								土样特征描述	是否 送检
		东经	北纬				Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb		
				7	3.0~4.0m	0.208	140	82	49	56	ND	ND	ND	18	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	√
				8	4.0~5.0m	0.201	139	80	46	54	ND	ND	ND	14		
				9	5.0~6.0m	0.204	142	91	47	56	ND	ND	ND	18		
S5	2021.11.4	121.092137°	30.647368°	1	0~0.5m	0.265	142	95	51	57	ND	ND	ND	18	松散、棕色、潮、含有少量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.200	139	89	45	55	ND	ND	ND	14		
				3	1.0~1.5m	0.209	140	94	47	59	ND	ND	ND	19	稍密、暗黄色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	√
				4	1.5~2.0m	0.201	138	90	44	54	ND	ND	ND	14		
				5	2.0~2.5m	0.201	137	88	46	54	ND	ND	ND	14		
				6	2.5~3.0m	0.204	141	92	50	57	ND	ND	ND	16		
				7	3.0~4.0m	0.202	144	87	57	59	ND	ND	ND	18		
				8	4.0~5.0m	0.202	138	86	45	54	ND	ND	ND	13	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	√
				9	5.0~6.0m	0.206	141	92	48	57	ND	ND	ND	16		
S6	2021.11.4	121.092391°	30.647062°	1	0~0.5m	0.204	143	95	48	60	ND	ND	ND	16	松散、棕色、潮、无植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.203	140	90	45	55	ND	ND	ND	15		
				3	1.0~1.5m	0.205	143	93	47	58	ND	ND	ND	18	稍密、浅黄色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	√
				4	1.5~2.0m	0.202	140	90	46	54	ND	ND	ND	14		
				5	2.0~2.5m	0.201	138	91	46	55	ND	ND	ND	15		

点位	采样日期	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数	XRF 读数 (ppm)								土样特征描述	是否 送检
		东经	北纬				Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb		
				6	2.5~3.0m	0.205	142	84	49	56	ND	ND	ND	18		√
				7	3.0~4.0m	0.200	149	96	44	58	ND	ND	ND	19		
				8	4.0~5.0m	0.201	138	89	44	53	ND	ND	ND	14	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	√
				9	5.0~6.0m	0.205	141	92	48	56	ND	ND	ND	18		
S7	2021.11.4	121.093385°	30.649358°	1	0~0.5m	0.182	122	74	50	43	ND	ND	ND	24	松散、黄色、潮、含有所量植物根系、素填土、无异味	√
				2	0.5~1.0m	0.175	120	71	46	41	ND	ND	ND	22		
				3	1.0~1.5m	0.170	118	71	45	42	ND	ND	ND	21	稍密、浅棕色、湿、无植物根系、粉质粘土、无异味	√
				4	1.5~2.0m	0.171	121	73	45	41	ND	ND	ND	23		
				5	2.0~2.5m	0.178	125	75	47	45	ND	ND	ND	25		
				6	2.5~3.0m	0.172	122	72	46	42	ND	ND	ND	24		
				7	3.0~4.0m	0.176	126	74	48	43	ND	ND	ND	26		
				8	4.0~5.0m	0.170	123	73	50	41	ND	ND	ND	24	密实、灰色、重潮、无植物根系、淤泥质粉质粘土、无异味	√
				9	5.0~6.0m	0.172	126	76	51	42	ND	ND	ND	25		

#### 5.2.2.4 现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。以上信息记录于浙江首信检测有限公司内部表单《土壤采样和交接记录》（ZJSX/YLCY-023-2020-A/0），另深度、土壤类型、颜色和气味等表观性状填写至《土壤钻孔记录单》等记录单中，详见附件。

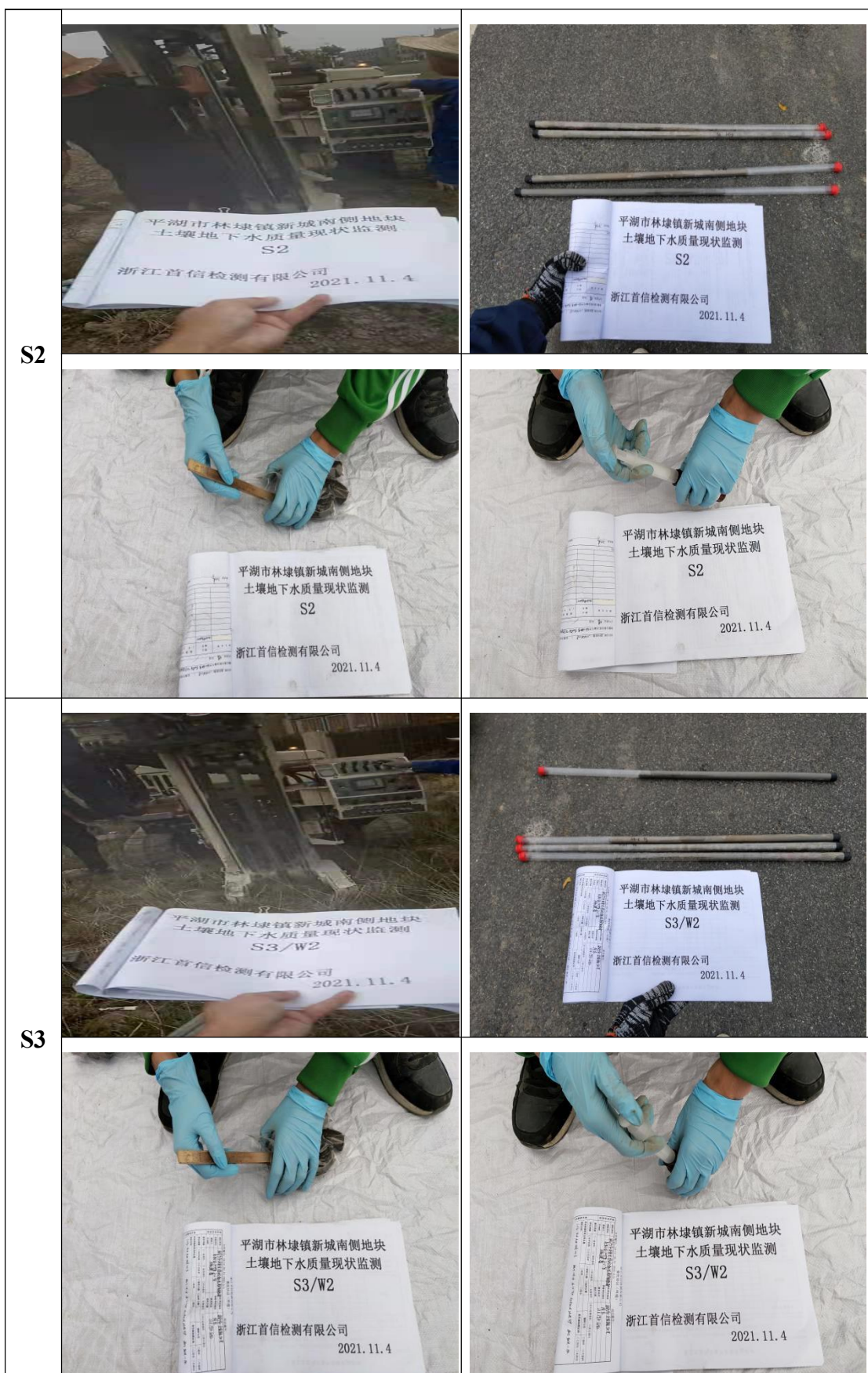
#### 5.2.2.5 土壤样品采集拍照

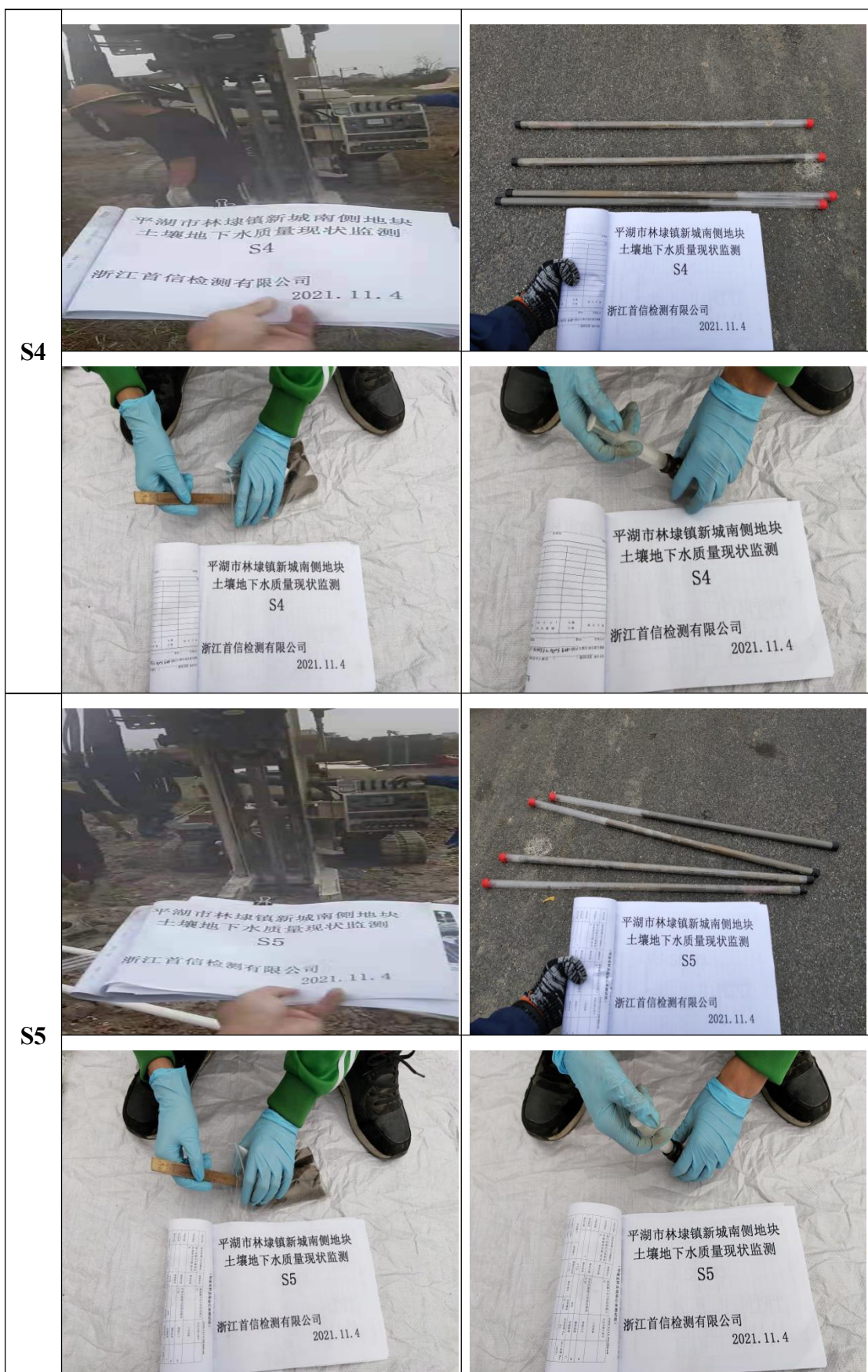
本项目在土壤样品采集过程中，针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、现场快速检测仪器使用等关键信息进行了拍照记录。在样品采集过程中，及时记录土壤样品现场观测情况及填写相关现场记录。本项目土壤采样人员均经培训，考核通过后上岗操作。土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，采样前后对采样器进行除污和清洗，采集不同土壤样品时，及时更换手套，避免交叉污染。

土壤样现场采样照片如下：











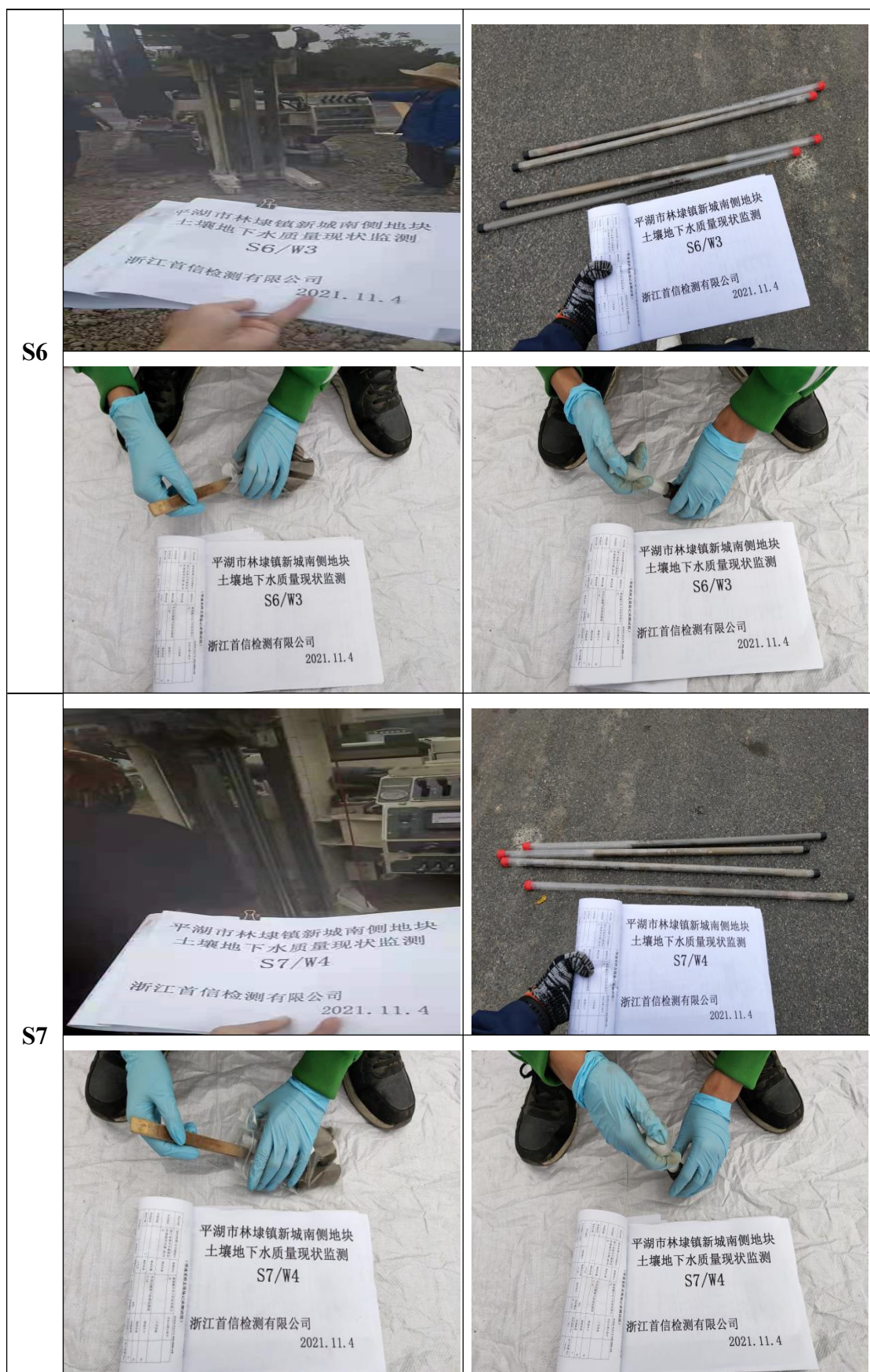


图5-4 土壤现场采样照片

### 5.2.3 地下水建井及取样

#### 5.2.3.1 地下水监测井的建设及洗井

地下水监测井的建设及洗井方法根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。本次项目监测井建井深度为 6m，位于地下潜水层。

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

##### （1）钻孔

采用 Geoprobe7822DT 直推式土壤采样车进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

##### （2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

##### （3）滤料填充

本项目采用石英砂进行滤料填充，填充厚度没过割缝管，将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程中保持测量，确保滤料填充至设计高度。

##### （4）密封止水

本项目采用膨润球土作为止水材料，止水厚度至少 1m。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。地下水监测井结构详见图 5-3。

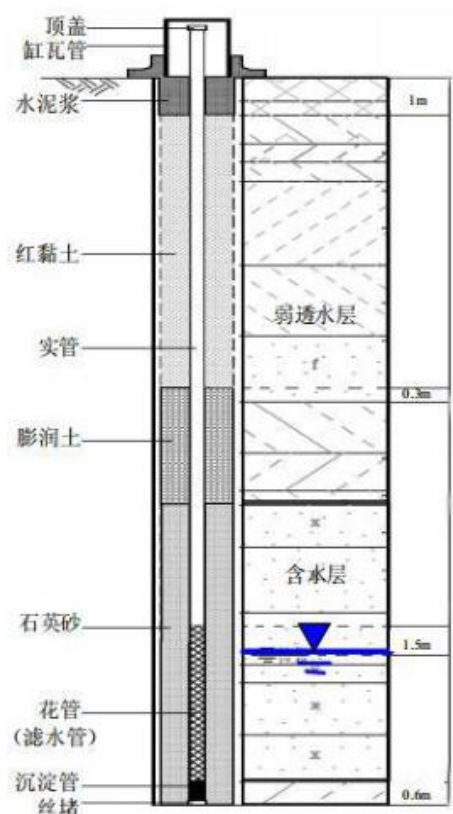


图5-3 地下水监测井结构示意图

#### (5) 地下水采样前洗井

采样前洗井应至少在成井洗井工作 24h 后才能开始, 采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

本项目采样贝勒管进行洗井, 贝勒管吸水位置为井管底部, 控制贝勒管缓慢下降和上升, 原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率等检测仪器进行现场校正。

开始洗井时, 以小流量抽水, 记录抽水开始时间, 同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP) 及浊度, 连续 3 次采样达到以下要求结束洗井:

- ①pH 值变化范围为 $\pm 0.1$ ;
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ;
- ③电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ;
- ④DO 变化范围为 $\pm 10\%$ , 当  $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$  时, 其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ;
- ⑤ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ;
- 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 $5\text{NTU}$ 。

### 5.2.3.2 地下水采样

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于 $10\text{cm}$ ，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 $10\text{cm}$ ，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 $2\text{h}$ 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 $2\sim 3$ 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，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

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冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。

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

使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

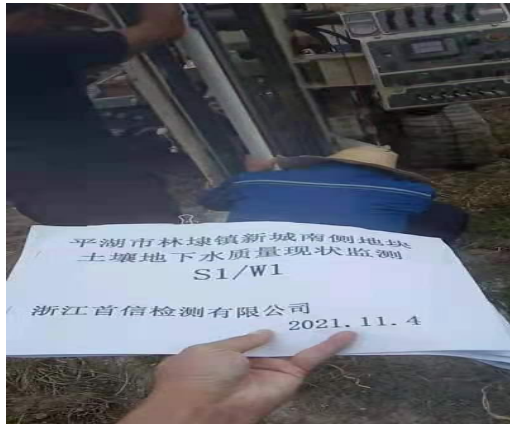
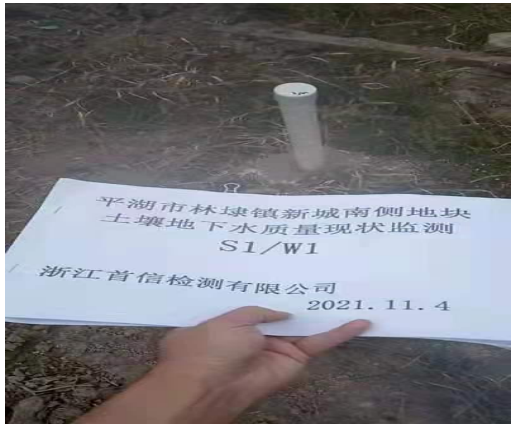


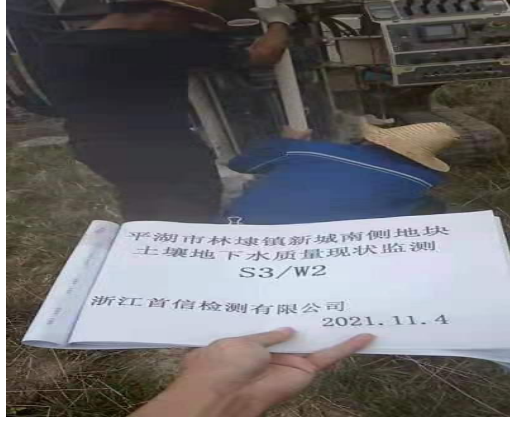
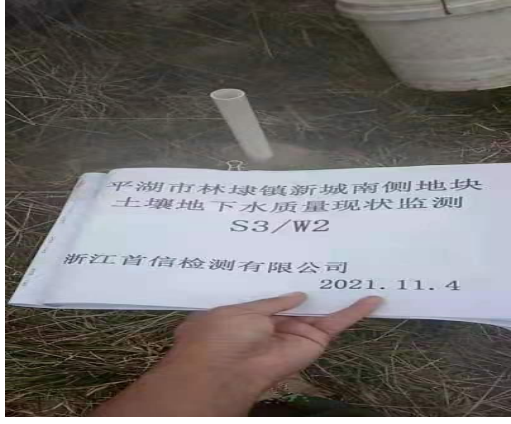
水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内（约 $4^{\circ}\text{C}$ 以下）避光保存。地下水取样容器和保存方式、固定剂、保存时间严格参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 A 及《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行。



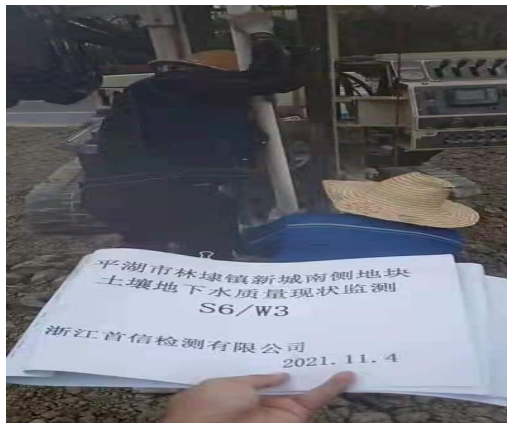
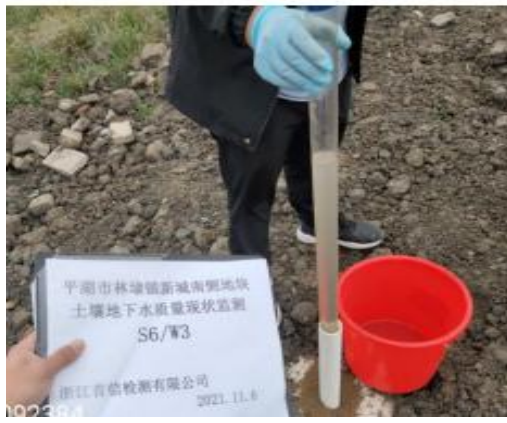

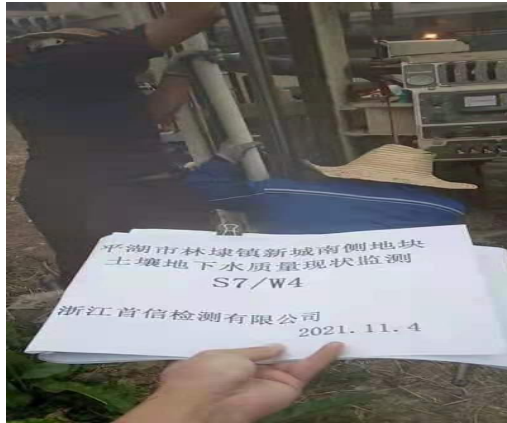
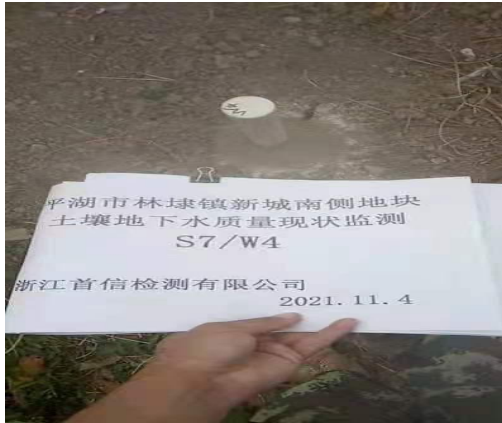
#### 地下水现场平行样采集：

地下水平行样应不少于地块总样品数的 $10\%$ 。本项目共采集 $1$ 份地下水平行样。



地下水现场建井、洗井、采样照片：

W 1		
		
W 2		

		
W 3		
		
		



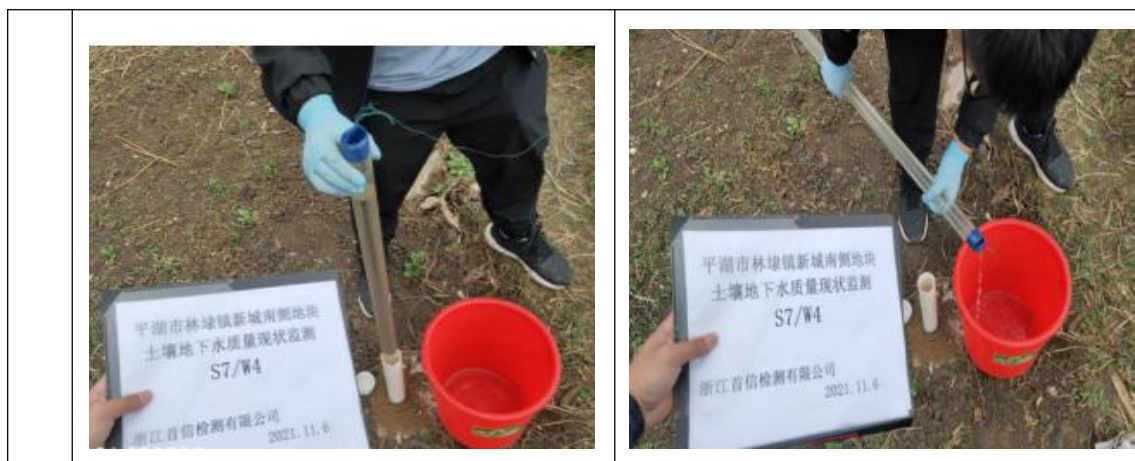


图5-6 地下水现场建井、洗井、采样照片

### 5.2.4 样品保存、运输和流转

土壤和地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896号,环境保护部办公厅2017年12月7日印发)等标准规范的要求执行。

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

样品采集、保存和流转工作程序见图5-7。

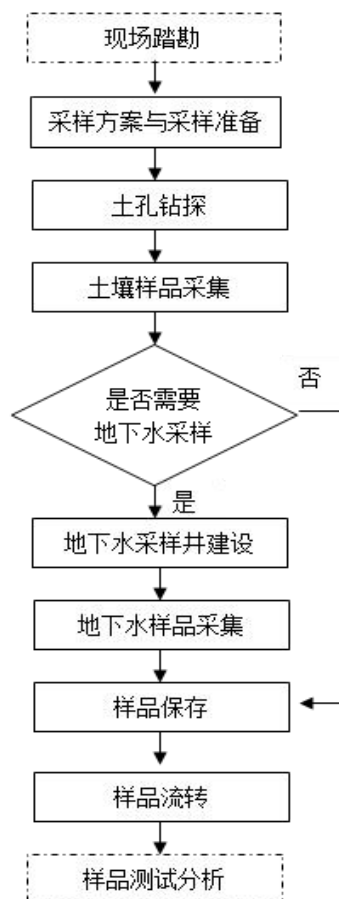


图5.7 样品采集、保存、流转工作程序图

### 5.3 实验室分析

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。实验室按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）等标准和规范要求，结合本项目的具体要求开展相应的检测和质控工作。

#### 5.3.1 样品制备

检测金属的土壤处理：土壤样品放入白色搪瓷盘，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木棍将全部样品敲碎，并用10目尼龙筛进行过筛，混匀，分取50克10目样品进行pH测试；再分取150克采用玛瑙研磨磨细，过200目并混匀后分2份，其中测As、Hg的样品装入中带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。质量检查人员在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查过筛率大于 95%，合格后送检测室检测，不合格者全部返工。

SVOCs 方法一：冻干法。取适量混匀后样品，放入真空冷冻干燥仪中进行干燥脱水。干燥后的样品需研磨后处理成 250  $\mu\text{m}$  左右的颗粒。然后称取约 20g 样品，全部转移至提取器中待用。方法二：干燥剂法。称取约 20g 的新鲜样品，加入一定量的干燥剂混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀直到散粒状，全部转移至提取容器中待用。

VOCs：称量并记录样品瓶重量(精确到 0.01 g)。用气密性注射器量取 5.0 ml 空白试剂水、用微量注射器分别量取 10.0  $\mu\text{l}$  内标和 10.0  $\mu\text{l}$  替代物加入样品瓶中，按照仪器参考条件直接用自动进样器进样。

### 5.3.2 样品预处理

部分土壤预处理方法详见表 5-4，地下水预处理方法详见表 5-5。

表 5-4 土壤预处理方法

分析项目	预处理方法
镉、铜、铅、镍	准确称取土壤 0.1~0.5g 于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加 10mL 盐酸在电热板上低温加热 2 小时，然后加入 15mL 硝酸，至溶解物余下约 5mL 时，取下稍冷，加 5mL 氢氟酸并加入分解二氧化硅及胶态硅酸盐，最后加入 5mL 高氯酸加入蒸发至近干，再加入 (1+5) 1mL 硝酸，加入溶解残渣，加入 0.25g 硝酸镉定容至 25mL 容量瓶，摇匀待测。
六价铬	准确称取已制好的土壤样品 2.5g 于 250mL 圆底烧瓶中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液、加 400mg 氯化镁和 50.0mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌机用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90-95℃，消解 60 分钟，消解完毕，取下圆底烧瓶，冷却至室温。用 0.745 $\mu\text{m}$ 的滤膜抽滤，滤于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液 pH 值至 9.0。将此溶液转移至 100mL 的容量瓶中，用去离子水稀释定容，摇匀，待测。
砷、汞	称取经风干、研磨并过筛的土壤样品 0.2g~1.0g(精确到 0.0002g)于 50mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入 10mL (1+1) 王水 (3.8)，加塞后摇匀，于沸水浴中消解 2h，取出冷却，立即加入 10mL 保存液 (3.11)，用稀释液 (3.12) 稀释至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。同时做空白试验。
挥发性有机物	称取土壤样品 5g 放置于置有一磁力搅拌棒的 40mL 顶空瓶内，量取 5mL 保存剂加入瓶中，加入 5 $\mu\text{g/mL}$ 的内标储备液 40 $\mu\text{L}$ ，加入 5 $\mu\text{g/mL}$ 替代物标液 40 $\mu\text{L}$ ，上机分析结果。
半挥发性有机物和苯胺	称取土壤样品约 20g，加无水硫酸钠研磨至颗粒物，置于索氏提取套筒中，加入替代物溶液，索氏提取 16h-18h，取出提取液，去水，氮吹浓缩至 1.0mL 左右，过佛罗里硅藻土净化，氮吹浓缩至 0.5mL，定容至 1mL，

分析项目	预处理方法
	上机分析结果。
六六六、滴滴涕	称取样品 10g 置于小烧杯中，加 2ml 蒸馏水，硅藻土 4g，充分混匀后无损的移入滤纸筒中，上部盖一滤纸，将滤纸筒用 100ml 石油醚-丙酮（1:1）索氏提取 16h，冷去后加入 100ml 硫酸钠溶液振荡 1min，静置分层后弃去下层丙酮水溶液，将留下的石油醚用浓硫酸净化法净化后，经无水硫酸钠脱水后，氮吹浓缩至 0.5ml，定容至 1.0ml，供气象色谱测定
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	除去样品中的异物，称取约 10g (精确到 0.01 g)样品于研钵中，加入适量硅藻土，研磨均化成流砂状。用正己烷作提取剂萃取。将提取液转移至浓缩装置，浓缩至 1.0ml,待净化。依次用 10 ml 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10 ml 正己烷活化硅酸镁净化柱。待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中,开始收集流出液,用约 2ml 正己烷洗涤浓缩液收集装置，转移至净化柱，再用 12ml 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，浓缩至 1.0ml,待测。

表 5-5 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
铁、锰、铝、铜、锌、砷、镉、铅、钠、硒、镍	<p>（1）电热板消解法：准确量取( 100.0 ± 1.0) mL 摇匀后的样品于 250mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 2mL 硝酸溶液和 1.0mL 盐酸溶液，置于电热板上加热消解，消解时。持续加热，保持溶液不沸腾，直至样品蒸发至 20mL 左右。待样品冷却后，用去离子水冲洗烧杯至少三次，并将冲洗液倒入容量瓶中，确保消解液转移至 50mL 容量瓶 中，用去离子水定容，加盖，摇匀保存。若消解液中存在一些不溶物可静置过夜或离心以获得澄清液。</p> <p>（2）微波消解法：准确量取 45.0mL 摇匀后的样品于消解罐中，加入 4.0 mL 浓硝酸和 1.0mL 浓盐酸，在 170C 温度下微波消解 10 分钟。消解完毕，冷却至室温后，将消解液移至 100mL 容量瓶中，用去离子水定容至刻度，摇匀，待测。也可适度浓缩样品，定容至 50mL 容量瓶中。</p>
汞	向水样中加入 1 mL 盐酸，加入 0.5 mL 溴酸钾-溴化钾溶液,摇匀放置 20 min 后，加入 1 滴~2 滴盐酸羟胺溶液使黄色褪尽，混匀。
六价铬	取适量样品于 150mL 烧杯加水至 50mL。滴加氢氧化钠调节 PH7-8 在不断搅拌下，滴加氢氧化锌共沉剂至溶液 8-9，用水稀释至 100mL 用慢速滤纸干过滤，取其中 50.0mL 滤液供测定。
氯化物、氟化物 亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸根	经 0.45μm 微孔滤膜过滤，保存于清洁的玻璃瓶或聚乙烯瓶中，待测
挥发性有机物	取 40ml 水样，用移液枪加入 40μL40μg/ml 内标物，40μL40μg/ml 替代物，进样分析
半挥发性有机物	量取 1000mL 水样，加入 30gNaCl，用二氯甲烷 100mL 分两次萃取，合并有机相，60℃恒温水浴氮吹浓缩至 1mL，正己烷定容至 10mL，净化，继续氮吹至 0.5mL，用正己烷定容至 1mL。



## 5.4 质量保证和质量控制

### 5.4.1 现场质量控制

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

#### 5.4.1.1 采样和现场检测前的准备

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

采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

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

(3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

(4) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

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

(5) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备PID、XRF、

GPS、pH 计、电导率仪等现场快速检测设备。

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

采样/现场检测人员应检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况,按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱,仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作,对特殊的设备(如 PID、XRF 等)应倍加小心。其中 PID 仪器采样前后均通过标准气体校准,XRF 则通过标准样品校准来确保仪器正常使用并准确有效。

#### (6) 准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂,样品容器必须按要求清洗干净,并经过必要的检验,同时做好采样辅助设施(如电源线、保温避光贮样装置等)的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等,需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

#### (7) 准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

#### (8) 准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

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

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法,严格遵守操作规程。

### 5.4.1.2 采样和现场检测所需物品的运输

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

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

### 5.4.1.3 样品采集

#### (1) 采样点位

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

#### (2) 样品采集

##### ①土壤样品

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

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

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

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

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

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

##### ②地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，应按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包括项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的保温箱内（约 4℃ 以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详

细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

### （3）样品唯一标识

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

### （4）原始记录

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

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

### （5）采样小组自检

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

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

本项目现场样品采集过程均符合《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 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关规定。

#### 5.4.1.4 现场检测

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

现场采样人员参加现场检测的全过程，未出现擅自中断采样过程、离开采样现场、吸烟等情况。完整填写现场检测记录表并签名确认。

本项目现场检测过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

#### 5.4.1.5 采样和现场检测的安全健康要求

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

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

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

（3）现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

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

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

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

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

**表 5-6 现场采样过程中二次污染防控措施**

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

#### 5.4.1.6 采样和现场检测工作的质量控制

##### (1) 钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定。为防止潜水层底板被意外钻穿，本项目从以下方面做好预防措施：

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

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探，完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

##### (2) 质量监督员检查

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

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

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

③地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

④采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

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

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



照片是否规范、齐全；

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

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

### （3）现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

### （4）采样质控

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

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

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

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，均进行了全程序空白试验，每批样品至少做一个全程序空白样，全程序空白应小于相关方法要求。本项目全程序空白测定结果均低于方法检出限，表明现场不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、现场检测均按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）进行，现场采样和现场检测均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

## 5.4.2 样品保存、运输和流转质量控制

土壤和地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求执行。

### 5.4.2.1 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

（1）样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

（2）样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

（3）认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

（4）样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

### 5.4.2.2 样品流转质量控制

（1）装运前核对

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

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

## （2）样品运输

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

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

## （3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照样品交接记录清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《样品交接记录》上签字，并进行样品登记。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员应在《样品交接记录》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《测试任务单》的要求，立即安排样品保存和检测。

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

### 5.4.2.3 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

#### （2）样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内。

#### （3）样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

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

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

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品按照相关标准规定留样期限进行留样，超过期限后若无特殊要求不进行样品留存。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 <4℃ 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本项目的样品保存符合质控要求，详见下表。

表 5-7 土壤样品保存质量控制（S1-S6 点位）

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
pH 值	4℃以下，密封避光保存	/	2021.11.4	2021.11.11	符合
镍、铜、镉、铅	4℃以下，密封避光保存	180d 内分析		2021.11.25	符合
砷				2021.11.17	符合
汞	4℃以下，密封避光保存	28d 内分析		2021.11.17	符合
VOCs	4℃以下，密封避光保存	7d 内分析		2021.11.6	符合
SVOCs	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.11.9	符合
苯胺	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.11.9	符合
六价铬	4℃以下，密封避光保存	30d 内分析		2021.11.25	符合
总铬	4℃以下，密封避光	180d 内分		2021.11.25	符合

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
	保存	析			
锌	4℃以下，密封避光保存	180d 内分析		2021.11.25	符合
六六六、滴滴涕	4℃以下，避光保存	14d 内分析		2021.11.8	符合
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.11.12	符合

表 5-8 土壤样品保存质量控制（S7 点位）

分析项目	保存方法	保存时效	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
pH 值	4℃以下，密封避光保存	/	2021.12.4	2021.12.11	符合
镉	4℃以下，密封避光保存	180d 内分析		2021.12.15	符合
镍、铜、铅				2021.12.16	符合
砷	4℃以下，密封避光保存	28d 内分析		2021.12.17	符合
汞	4℃以下，密封避光保存	28d 内分析		2021.12.16	符合
VOCs	4℃以下，密封避光保存	7d 内分析		2021.12.5	符合
SVOCs	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.12.12	符合
苯胺	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.12.12	符合
六价铬	4℃以下，密封避光保存	30d 内分析		2021.12.16	符合
总铬	4℃以下，密封避光保存	180d 内分析		2021.12.16	符合
锌	4℃以下，密封避光保存	180d 内分析		2021.12.16	符合
六六六、滴滴涕	4℃以下，避光保存	14d 内分析		2021.12.10	符合
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	4℃以下，密封避光保存	10d 内分析		2021.12.13	符合

表 5-9 地下水样品保存质量控制（1）

项目	保存方式	固定剂	保存时间	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
pH 值	/	/	2h 内分析	2021.11.6	现场测定	符合
嗅和味	/	/	6h 内分析		2021.11.6	符合
*色度	/	/	12h 内分析		2021.11.6	符合
肉眼可见	/	/	12h 内分析		2021.11.6	符合

项目	保存方式	固定剂	保存时间	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
物				2021.11.6		
浑浊度	/	/	12h 内分析		2021.11.6	符合
总硬度	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.6	符合
耗氧量	0~4℃、避光	/	2d 内分析		2021.11.7	符合
溶解性总固体	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.6	符合
挥发酚	0~4℃、避光	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	24h 内分析		2021.11.6	符合
氯化物	0~4℃、避光	/	30d 内分析		2021.11.6	符合
硫酸盐	0~4℃、避光	/	30d 内分析		2021.11.6	符合
铜	0~4℃、避光	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
镉	0~4℃、避光	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
砷	/	HCl	14d 内分析		2021.11.11	符合
铅	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
硒	/	HCl	14d 内分析		2021.11.11	符合
汞	/	HCl	14d 内分析		2021.11.10	符合
锰	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
铁	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
钠	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
镍	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
六价铬	/	NaOH	14d 内分析		2021.11.7	符合
阴离子表面活性剂	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.7	符合
氨氮	/	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7d 内分析		2021.11.7	符合

表 5-10 地下水样品保存质量控制（2）

项目	保存方式	固定剂	保存时间	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
硫化物	常温避光	NaOH、抗坏血酸、EDTA	24h 内分析	2021.11.6	2021.11.7	符合
亚硝酸（氮）	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.6	符合
硝酸盐（氮）	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.6	符合
氟化物	0~4℃、避光	/	14d 内分析		2021.11.6	符合
氰化物	0~4℃、避光	NaOH	24h 内分析		2021.11.6	符合
VOCs	0~4℃、避光	HCl、抗坏血	14d 内分析		2021.11.8	符合



项目	保存方式	固定剂	保存时间	采样时间	实验室分析时间	保存时效结果评价
		酸				
碘化物	0~4℃、避光	/	24h 内分析		2021.11.6	符合
铝	0~4℃、避光	HNO <sub>3</sub>	30d 内分析		2021.11.11	符合
锌	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.11	符合
总大肠菌群	4℃保存	/	6h 内分析		2021.11.6	符合
菌落总数	0~4℃、避光	/	6h 内分析		2021.11.6	符合
可萃取性石油烃 C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	/	HCl	14d 内萃取, 40d 内分析		2021.11.8	符合
总铬	/	HNO <sub>3</sub>	14d 内分析		2021.11.8	符合
*半挥发性有机物	0~4℃、避光	HCl	7d 提取, 40d 内分析		提取: 2021.11.9 分析: 2021.11.15	符合
*六六六、滴滴涕	4℃保存	HCl	7d 提取, 40d 内分析		提取: 2021.11.9 分析: 2021.11.15	符合

注：\*色度分包于浙江华维检测技术服务有限公司；\*SVOCs 指标分包于宁波远大检测技术有限公司，质控数据均由该公司提供。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及相应的分析标准中的相关规定。

### 5.4.3 样品制备质量控制

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

制样过程中的质量控制：

- （1）保持工作室的整洁，整个过程中戴一次性防护手套；
- （2）制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- （3）人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；

- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹(洗)干净, 严防交叉污染;
- (5) 当某个参数所需样品量取完后, 及时将样品放回原位, 供实验室其它部门使用。

#### 5.4.4 实验室内部质量控制

##### 5.4.4.1 空白试验

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

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

##### (1) 土壤空白试验

土壤监测了实验空白样、全程序空白样, 具体结果见表 5-11, 结果表明, 土壤实验空白、运输空白、全程序空白检测结果均小于方法检出限, 空白均符合要求。

表 5-11 土壤空白样测定 (1)

检测因子	实验室空白 1	实验室空白 2	检出限	结果判定
砷	ND	ND	0.01 mg/kg	合格
汞	ND	ND	0.002 mg/kg	合格
镉	ND	ND	0.01 mg/kg	合格
铬 (六价)	ND	ND	2mg/kg	合格
铜	ND	ND	1 mg/kg	合格
铅	ND	ND	10 mg/kg	合格
镍	ND	ND	3mg/kg	合格
锌	ND	ND	1.0mg/kg	合格
铬	ND	ND	4mg/kg	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ND	ND	6mg/kg	合格
硝基苯	ND	ND	0.09mg/kg	合格
2-氯苯酚	ND	ND	0.06mg/kg	合格
苯并 (a) 蒽	ND	ND	0.1mg/kg	合格

检测因子	实验室空白 1	实验室空白 2	检出限	结果判定
苯并（a）芘	ND	ND	0.1 mg/kg	合格
苯并（b）荧蒽	ND	ND	0.2 mg/kg	合格
苯并（k）荧蒽	ND	ND	0.1 mg/kg	合格
蒽	ND	ND	0.1 mg/kg	合格
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	0.1mg/kg	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	0.1 mg/kg	合格
萘	ND	ND	0.09 mg/kg	合格
苯胺	ND	ND	0.1mg/kg	合格
$\alpha$ -六六六	ND	ND	0.07mg/kg	合格
$\beta$ -六六六	ND	ND	0.06mg/kg	合格
$\gamma$ -六六六	ND	ND	0.06mg/kg	合格
p,p'-DDE	ND	ND	0.04mg/kg	合格
p,p'-DDD	ND	ND	0.08mg/kg	合格
o,p'-DDT	ND	ND	0.08mg/kg	合格
p,p'-DDT	ND	ND	0.09mg/kg	合格

表 5-12 土壤空白样品测定（2）

检测因子	实验室空白	运输空白	全程序空白	检出限	结果判定
四氯化碳	ND	ND	ND	1.3 $\mu$ g/kg	合格
氯仿	ND	ND	ND	1.1 $\mu$ g/kg	合格
氯甲烷	ND	ND	ND	1.0 $\mu$ g/kg	合格
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.3 $\mu$ g/kg	合格
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.0 $\mu$ g/kg	合格
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.3 $\mu$ g/kg	合格
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.4 $\mu$ g/kg	合格
二氯甲烷	ND	ND	ND	1.5 $\mu$ g/kg	合格
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1 $\mu$ g/kg	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
四氯乙烯	ND	ND	ND	1.4 $\mu$ g/kg	合格
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.3 $\mu$ g/kg	合格
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
三氯乙烯	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2 $\mu$ g/kg	合格
氯乙烯	ND	ND	ND	1.0 $\mu$ g/kg	合格

检测因子	实验室空白	运输空白	全程序空白	检出限	结果判定
苯	ND	ND	ND	1.9μg/kg	合格
氯苯	ND	ND	ND	1.2μg/kg	合格
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	1.5μg/kg	合格
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	1.5μg/kg	合格
乙苯	ND	ND	ND	1.2μg/kg	合格
苯乙烯	ND	ND	ND	1.1μg/kg	合格
甲苯	ND	ND	ND	1.3μg/kg	合格
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	1.2μg/kg	合格
邻二甲苯	ND	ND	ND	1.2μg/kg	合格

## (2) 地下水空白试验

地下水进行了实验室空白样的测定，具体结果见表 5-13，结果表明，空白样检测结果均小于方法检出限，空白均符合要求。

表 5-13 地下水空白样测定 (1)

检测项目	检出限	全程序空白	实验空白	结果评价
硫酸盐	0.018mg/L	ND	ND	合格
砷	0.12μg/L	ND	ND	合格
汞	0.0001mg/L	ND	ND	合格
镉	0.05μg/L	ND	ND	合格
铅	0.09μg/L	ND	ND	合格
镍	0.06μg/L	ND	ND	合格
氨氮	0.025mg/L	ND	ND	合格
硝酸盐氮	0.016mg/L	ND	ND	合格
亚硝酸盐氮	0.016mg/L	ND	ND	合格
氯化物	0.007mg/L	ND	ND	合格
氟化物	0.006mg/L	ND	ND	合格
铁	0.82μg/L	ND	ND	合格
六价铬	0.004mg/L	ND	ND	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.01mg/L	ND	ND	合格
锌	0.67μg/L	ND	ND	合格
铜	0.08μg/L	ND	ND	合格
耗氧量	0.5mg/L	ND	ND	合格
总铬	0.03mg/L	ND	ND	合格
氰化物	0.002 mg/L	ND	ND	合格
挥发酚	0.0003mg/L	ND	ND	合格

检测项目	检出限	全程序空白	实验空白	结果评价
钠	0.00636mg/L	ND	ND	合格
锰	0.12μg/L	ND	ND	合格
碘化物	0.002mg/L	ND	ND	合格
阴离子表面活性剂	0.05mg/L	ND	ND	合格
硫化物	0.005mg/L	ND	ND	合格
浊度	3NTU	ND	/	/
*色度	5NTU	ND	/	/
硒	0.41μg/L	ND	ND	合格
铝	1.5μg/L	ND	ND	合格
总大肠菌群	$2$ MPN/100mL	ND	ND	合格
细菌总数	1CFU/ml	ND	ND	合格
*硝基苯	0.0019mg/L	ND	ND	合格
*苯胺	0.0010mg/L	ND	ND	合格
*2-氯苯酚	0.0033mg/L	ND	ND	合格
*苯并（a）蒽	0.012 μg/L	ND	ND	合格
*苯并（a）芘	0.004μg/L	ND	ND	合格
*苯并（b）荧蒽	0.004μg/L	ND	ND	合格
*苯并（k）荧蒽	0.004μg/L	ND	ND	合格
*蒽	0.005 μg/L	ND	ND	合格
*二苯并[a,h]蒽	0.003 μg/L	ND	ND	合格
*茚并[1,2,3-cd]芘	0.005 μg/L	ND	ND	合格
*苯	0.012 μg/L	ND	ND	合格
*α-六六六	0.001μg/L	ND	ND	合格
*β-六六六	0.001μg/L	ND	ND	合格
*γ-六六六	0.001μg/L	ND	ND	合格
*δ-六六六	0.001μg/L	ND	ND	合格
*P,P'-DDE	0.001μg/L	ND	ND	合格
*P,P'-DDD	0.001μg/L	ND	ND	合格
*O,P'-DDT	0.001μg/L	ND	ND	合格
*P,P'-DDT	0.001μg/L	ND	ND	合格

表 5-13 地下水空白样测定（2）

检测项目	检出限	全程序空白	运输空白	实验空白	设备空白	结果评价
氯乙烯	1.5μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烯	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
二氯甲烷	1.0μg/L	ND	ND	ND	ND	合格

检测项目	检出限	全程序空白	运输空白	实验空白	设备空白	结果评价
反式-1,2-二氯乙烯	1.1μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
氯仿	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1,1-三氯乙烷	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
四氯化碳	1.5μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
苯	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,2-二氯乙烷	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烷	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
三氯乙烯	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,2-二氯丙烷	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
甲苯	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1,2-三氯乙烷	1.5μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
四氯乙烯	1.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
氯苯	1.0μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	1.5μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
乙苯	0.8μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
苯乙烯	0.6μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,2-二氯苯	0.8μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
间,对-二甲苯	2.2μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
邻-二甲苯	1.4μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	1.1μg/L	ND	ND	ND	ND	合格
1,4-二氯苯	0.8μg/L	ND	ND	ND	ND	合格

注：ND 为小于检出限；\*色度分包于浙江华维检测技术服务有限公司；\*SVOCs 指标分包于宁波远大检测技术有限公司，质控数据均由该公司提供。

#### 5.4.4.2 平行样测定

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行双样分析；当样品数 <20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

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。RD 计算公式如下：



$$RD(\%) = \frac{A-B}{A+B} * 100$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计, 计算公式如下:

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} * 100$$

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当合格率小于 95%时, 查明产生不合格结果的原因, 采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外, 再增加 5%-15%的平行双样分析比例, 直至总合格率达到 95%。

### (1) 土壤平行样测定

实验室用平行样进行精密度控制, 做了 5-10%的平行样测定, 具体结果见表 5-14 至 5-21, 结果表明, 平行样的标准偏差均在要求范围内。

表 5-14 土壤实验平行样样品测定 (1)

采样 点位	采样深度	样品编号 (土壤)	检测 项目	样品浓度 (mg/kg)	相对 偏差 (%)	控制 要求 (%)	结果 判定
S1	3.0-4.0m	(21W11005) S1104009	汞	0.380	3	20	合格
		(21W11005) S1104009 平行		0.357			
S2	1.0-1.5m	(21W11005) S1104018		0.314	0.3	20	合格
		(21W11005) S1104018 平行		0.312			
S3	0-0.5m	(21W11005) S1104027		0.287	0.2	20	合格
		(21W11005) S11040274 平行		0.288			
S7	3.0-4.0m	(21W12016) S1204009		0.215	0.5	20	20
		(21W12016) S1204009 平行		0.217			
S1	3.0-4.0m	(21W11005) S1104009	砷	7.08	0.6	20	20
		(21W11005) S1104009 平行		7.16			
S2	1.0-1.5m	(21W11005)		5.39	0.3	20	20

采样 点位	采样深度	样品编号（土壤）	检测 项目	样品浓度 （mg/kg）	相对 偏差 （%）	控制 要求 （%）	结果 判定
		S1104018					
		（21W11005） S1104018 平行		5.42			
S3	0-0.5m	（21W11005） S1104027		3.22	2	20	20
		（21W11005） S1104027 平行		3.11			
S1	3.0-4.0m	（21W11005） S1104009		9.05	0.4	20	20
		（21W11005） S1104009 平行		9.12			
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030	镉	0.044	7.4	20	20
		（21W11005） S1104030 平行		0.051			
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060		0.027	1.8	20	20
		（21W11005） S1104060 平行		0.028			
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084		0.023	4.2	20	20
		（21W11005） S1104084 平行		0.025			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204015		0.073	7.6	20	20
		（21W12016） S1204015 平行		0.085			
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030	铜	21	2.3	20	20
		（21W11005） S1104030 平行		22			
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060		27	3.9	20	20
		（21W11005） S1104060 平行		25			
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084		25	2.0	20	20
		（21W11005） S1104084 平行		24			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016）		51	3.8	20	20

采样 点位	采样深度	样品编号（土壤）	检测 项目	样品浓度 （mg/kg）	相对 偏差 （%）	控制 要求 （%）	结果 判定
		S1204015 （21W12016） S1204015 平行		55			
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030 （21W11005） S1104030 平行	总铬	41 40	1.2	20	20
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060 （21W11005） S1104060 平行		59 58	0.8	20	20
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084 （21W11005） S1104084 平行		80 83	1.8	20	20
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204015 （21W12016） S1204015 平行		51 54	2.8	20	20
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030 （21W11005） S1104030 平行		27 26	1.9	20	20
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060 （21W11005） S1104060 平行		38 38	0	20	20
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084 （21W11005） S1104084 平行		26 25	2.0	20	20
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204015 （21W12016） S1204015 平行		54 58	3.6	20	20
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030 （21W11005） S1104030 平行	锌	89 90	0.6	20	合格
S5	5.0-6.0m	（21W11005）		82	3.8	20	合格

采样 点位	采样深度	样品编号（土壤）	检测 项目	样品浓度 （mg/kg）	相对 偏差 （%）	控制 要求 （%）	结果 判定
		S1104060					
		（21W11005） S1104060 平行		76			
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084		82	1.8	20	合格
		（21W11005） S1104084 平行		85			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204015		81	3.8	20	合格
		（21W12016） S1204015 平行		75			
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030	六价 铬	<0.5	/	20	/
		（21W11005） S1104030 平行		<0.5			
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060		<0.5	/	20	/
		（21W11005） S1104060 平行		<0.5			
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084		<0.5	/	20	/
		（21W11005） S1104084 平行		<0.5			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204015		<0.5	/	20	/
		（21W12016） S1204015 平行		<0.5			
S3	1.5-2.0m	（21W11005） S1104030	铅	34	2.8	20	合格
		（21W11005） S1104030 平行		36			
S5	5.0-6.0m	（21W11005） S1104060		56	2.8	20	合格
		（21W11005） S1104060 平行		53			
S5 平行	3.0-4.0m	（21W11005） S1104084		45	5.9	20	合格
		（21W11005） S1104084 平行		40			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016）		67	3.1	20	合格

采样 点位	采样深度	样品编号（土壤）	检测 项目	样品浓度 （mg/kg）	相对 偏差 （%）	控制 要求 （%）	结果 判定
		S1204015 （21W12016） S1204015 平行		63			

表 5-15 土壤实验平行样样品测定（2）

采样点 位	采样深 度	样品编号（土 壤）	检测项目	样品浓度 （mg/kg）	相对偏 差（%）	控制要 求（%）	结果 判定
S4	0-0.5m	(21W11005) S1104038/ (21W11005) S1104038 平行	苯胺	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			2-氯苯酚	<0.06	/	40	/
				<0.06			
			硝基苯	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			萘	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			苯并（a）蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			苯并（a）芘	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			苯并（b）荧 蒽	<0.2	/	40	/
				<0.2			
			苯并（k）荧 蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
S5 平行	3.0-4.0m	(21W11005) S1104083/ (21W11005) S1104083 平行	苯胺	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			2-氯苯酚	<0.06	/	40	/
				<0.06			
			硝基苯	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			萘	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			苯并（a）蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			

采样点 位	采样深 度	样品编号（土 壤）	检测项目	样品浓度 （mg/kg）	相对偏 差（%）	控制要 求（%）	结果 判定
				<0.1			
			苯并（a）芘	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			苯并（b）荧 蒽	<0.2	/	40	/
				<0.2			
			苯并（k）荧 蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			二苯并[a,h] 蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			茚并 [1,2,3-cd]芘	<0.1	/	40	/
				<0.1			
S7 平行	0-0.5m	(21W12016) S1204014/ (21W12016) S1204014 平行	苯胺	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			2-氯苯酚	<0.06	/	40	/
				<0.06			
			硝基苯	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			萘	<0.09	/	40	/
				<0.09			
			苯并（a）蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			苯并（a）芘	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			苯并（b）荧 蒽	<0.2	/	40	/
				<0.2			
			苯并（k）荧 蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			二苯并[a,h] 蒽	<0.1	/	40	/
				<0.1			
			茚并 [1,2,3-cd]芘	<0.1	/	40	/
				<0.1			
S3 平行	1.5-2.0m	(21W11005) S1104080/	$\alpha$ -六六六	<0.07	/	35	/
				<0.07			



采样点 位	采样深 度	样品编号（土 壤）	检测项目	样品浓度 （mg/kg）	相对偏 差（%）	控制要 求（%）	结果 判定
		(21W11005) S1104080 平行	$\beta$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			$\gamma$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			P, P'-DDE	<0.04	/	35	/
				<0.04			
			P, P'-DDD	<0.08	/	35	/
				<0.08			
			O, P'-DDT	<0.08	/	35	/
				<0.08			
			P, P'-DDT	<0.09	/	35	/
				<0.09			
S5 平行	2.5-3.0m	(21W11005) S1104083/ (21W11005) S1104083 平行	$\alpha$ -六六六	<0.07	/	35	/
				<0.07			
			$\beta$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			$\gamma$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			P, P'-DDE	<0.04	/	35	/
				<0.04			
			P, P'-DDD	<0.08	/	35	/
				<0.08			
			O, P'-DDT	<0.08	/	35	/
				<0.08			
			P, P'-DDT	<0.09	/	35	/
				<0.09			
S7 平行	0-0.5m	(21W12016) S1204014/ (21W12016) S1204014 平行	$\alpha$ -六六六	<0.07	/	35	/
				<0.07			
			$\beta$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			$\gamma$ -六六六	<0.06	/	35	/
				<0.06			
			P, P'-DDE	<0.04	/	35	/
				<0.04			
			P, P'-DDD	<0.08	/	35	/
				<0.08			
			O, P'-DDT	<0.08	/	35	/
				<0.08			

采样点 位	采样深 度	样品编号（土 壤）	检测项目	样品浓度 （mg/kg）	相对偏 差（%）	控制要 求（%）	结果 判定
				<0.08			
			P, P'-DDT	<0.09	/	35	/
				<0.09			
S4	0-0.5m	（21W11005） S1104038	石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	<6	/	10	/
		（21W11005） S1104038 平行		<6			
S5 平行	2.5-3.0m	（21W11005） S1104083	石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	<6	/	10	/
		（21W11005） S1104083 平行		<6			
S7 平行	0-0.5m	（21W12016） S1204014	石油烃 （C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	<6	/	10	/

表 5-16 土壤采样平行样样品测定（1）

采样点 位	采样深 度	分析指标	单位	（21W11005） S1104063	（21W11005） S1104078	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
S6	0-0.5m	汞	mg/kg	0.114	0.100	6.54	20	合格
		砷	mg/kg	5.99	5.50	4.26	20	合格
		镉	mg/kg	0.036	0.034	2.86	20	合格
		铅	mg/kg	45	45	0	20	合格
		铜	mg/kg	23	22	2.22	20	合格
		镍	mg/kg	51	53	1.92	20	合格
		铬	mg/kg	80	61	13.5	20	合格
		锌	mg/kg	58	81	16.5	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	6.54	20	/
		分析指标	单位	（21W11005） S1104062	（21W11005） S1104077	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/

		蒽						
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		$\alpha$ -六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		$\beta$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		$\gamma$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/
采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104061	(21W11005) S1104076	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
S6	0.3m	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		苯	μg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/

	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
	间/对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

表 5-17 土壤采样平行样样品测定 (2)

采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104030	(21W11005) S1104081	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
S3	1.5-2.0m	汞	mg/kg	0.146	0.142	1.39	20	合格
		砷	mg/kg	10.2	9.97	1.14	20	合格
		镉	mg/kg	0.048	0.047	1.05	20	合格
		铅	mg/kg	35	37	2.78	20	合格
		铜	mg/kg	22	20	4.76	20	合格
		镍	mg/kg	26	30	7.14	20	合格
		铬	mg/kg	41	61	19.6	20	合格
		锌	mg/kg	90	83	4.05	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/	20	/
		分析指标	单位	(21W11005) S1104029	(21W11005) S1104080	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		α-六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		β-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/

		γ-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/
采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104028	(21W11005) S1104079	相对偏差 %	控制要求 %	结果 判定
S3	1.9m	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		苯	μg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/
		氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/

	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
	间/对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

表 5-18 土壤采样平行样样品测定 (1)

采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104063	(21W11005) S1104078	相对偏差 %	控制要求 %	结果 判定
S6	0-0.5m	汞	mg/kg	0.114	0.100	6.54	20	合格
		砷	mg/kg	5.99	5.50	4.26	20	合格
		镉	mg/kg	0.036	0.034	2.86	20	合格
		铅	mg/kg	45	45	0	20	合格
		铜	mg/kg	23	22	2.22	20	合格
		镍	mg/kg	51	53	1.92	20	合格
		铬	mg/kg	80	61	13.5	20	合格
		锌	mg/kg	58	81	16.5	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	6.54	20	/
		分析指标	单位	(21W11005) S1104062	(21W11005) S1104077	相对偏差 %	控制要求 %	结果 判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		α-六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		β-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		γ-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/



采样点 位	采样深 度	分析指标	单位	(21W11005) S1104061	(21W11005) S1104076	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
S6	0.3m	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		顺-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯 乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯 乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯 乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙 烷	µg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙 烷	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙 烷	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		苯	µg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/
		氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		间/对二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

表 5-19 土壤采样平行样样品测定 (2)

采样点 位	采样深 度	分析指标	单位	(21W11005) S1104030	(21W11005) S1104081	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
S3	1.5-2.0m	汞	mg/kg	0.146	0.142	1.39	20	合格
		砷	mg/kg	10.2	9.97	1.14	20	合格

		镉	mg/kg	0.048	0.047	1.05	20	合格
		铅	mg/kg	35	37	2.78	20	合格
		铜	mg/kg	22	20	4.76	20	合格
		镍	mg/kg	26	30	7.14	20	合格
		铬	mg/kg	41	61	19.6	20	合格
		锌	mg/kg	90	83	4.05	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/	20	/
		分析指标	单位	(21W11005) S1104029	(21W11005) S1104080	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		$\alpha$ -六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		$\beta$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		$\gamma$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/
采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104028	(21W11005) S1104079	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
S3	1.9m	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/

		烯						
		顺-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯 乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙 烷	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯 乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯 乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙 烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙 烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙 烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		苯	μg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/
		氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		间/对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

表 5-20 土壤采样平行样样品测定 (3)

采样点 位	采样深 度	分析指标	单位	(21W11005) S1104057	(21W11005) S1104084	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
S5	3.0-4.0m	汞	mg/kg	0.139	0.117	8.59	20	合格
		砷	mg/kg	10.6	8.00	14.0	20	合格
		镉	mg/kg	0.021	0.024	6.67	20	合格
		铅	mg/kg	39	42	3.70	20	合格
		铜	mg/kg	23	24	2.13	20	合格
		镍	mg/kg	28	26	3.70	20	合格
		铬	mg/kg	84	82	1.20	20	合格
		锌	mg/kg	80	84	2.44	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/	20	/

		分析指标	单位	(21W11005) S1104056	(21W11005) S1104083	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		α-六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		β-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		γ-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/
采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W11005) S1104055	(21W11005) S1104082	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
S5	3.0m	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

		乙烷						
		四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		苯	μg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/
		氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		间/对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

表 5-21 土壤采样平行样样品测定（4）

采样点 位	采样深度	分析指标	单位	(21W12016) S1204003	(21W12016) S1204015	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
S7	0-0.5m	汞	mg/kg	0.187	0.163	6.86	20	合格
		砷	mg/kg	8.71	8.45	1.52	20	合格
		镉	mg/kg	0.077	0.079	1.28	20	合格
		铅	mg/kg	67	65	1.52	20	合格
		铜	mg/kg	60	53	6.19	20	合格
		镍	mg/kg	54	56	1.82	20	合格
		铬	mg/kg	56	52	3.70	20	合格
		锌	mg/kg	82	78	2.5	20	合格
		六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/	20	/
		分析指标	单位	(21W12016) S1204002	(21W12016) S1204014	相对偏差 %	控制要求 %	结果判定
		硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	/	40	/
		苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	/	40	/
		苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/

		蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	/	40	/
		萘	mg/kg	<0.09	<0.09	/	40	/
		$\alpha$ -六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	/	35	/
		$\beta$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		$\gamma$ -六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	/	35	/
		p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	/	35	/
		p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	/	35	/
		p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	/	35	/
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	/	10	/
采样点 位	采样深 度	分析指标	单位	(21W12016) S1204001	(21W12016) S1204013	相对偏差 %	控制要 求 %	结果 判定
S7	0.3m	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/
		顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
		1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
		1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	/	25	/
		1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
		1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
		氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	/	25	/

	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	/	25	/
	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	/	25	/
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	/	25	/
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	/	25	/
	间/对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	/	25	/

## (2) 地下水平行样测定

实验室用平行样进行精密度控制,做了 5-10%的平行样测定,具体结果见表 5-22 至 5-24,结果表明,平行样的标准偏差均在要求范围内。

表 5-22 地下水实验室平行样品测定 (1)

采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
W3	(21W11005) W1106003	砷	1.67	μg/L	3	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		1.58				
W3	(21W11005) W1106003	汞	<0.1	μg/L	/	20	/
	(21W11005) W1106003 平行		<0.1				
W4 平行	(21W11005) W1106005	总硬度	430	mg/L	0.47	5	合格
	(21W11005) W1106005 平行		426				
W1	(21W11005) W1106001	氨氮	0.476	mg/L	1.6	10	合格
	(21W11005) W1106001 平行		0.491				
W4	(21W11005) W1106004	浊度	<3	NTU	/	10	/
	(21W11005) W1106004 平行		<3				
W4	(21W11005) W1106004	耗氧量	1.1	mg/L	4.3	20	合格
	(21W11005) W1106004 平行		1.2				
W4	(21W11005) W1106004	硫化物	<0.005	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106004 平行		<0.005				
W3	(21W11005) W1106003	钠	8.51	mg/L	0.4	20	合格



采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差(%)	控制要求(%)	结果符合性
	(21W11005) W1106003 平行		8.57				
W4	(21W11005) W1106004	氰化物	<0.002	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106004 平行		<0.002				
W3	(21W11005) W1106003	铜	1.84	μg/L	0.8	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		1.81				
W3	(21W11005) W1106003	镉	0.07	μg/L	0	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		0.07				
W1	(21W11005) W1106001	六价铬	0.007	mg/L	0	10	合格
	(21W11005) W1106001 平行		0.007				
W1	(21W11005) W1106001	挥发酚	0.0004	mg/L	0	20	合格
	(21W11005) W1106001 平行		0.0004				
W3	(21W11005) W1106003	锰	55.6	μg/L	0.4	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		56.1				
W3	(21W11005) W1106003	铅	<0.09	μg/L	/	20	/
	(21W11005) W1106003 平行		<0.09				
W3	(21W11005) W1106003	锌	8.60	μg/L	0.5	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		8.52				
W3	(21W11005) W1106003	铁	23.4	μg/L	1	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		24.0				
W3	(21W11005) W1106003	镍	4.37	μg/L	1	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		4.50				
W3	(21W11005) W1106003	硒	0.99	μg/L	4	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		1.08				
W1	(21W11005) W1106001	硫酸盐	61.6	mg/L	0.6	10	合格

采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
	(21W11005) W1106001 平行		60.9				
W1	(21W11005) W1106001	硝酸盐氮	<0.016	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106001 平行		<0.016				
W1	(21W11005) W1106001	亚硝酸盐氮	0.030	mg/L	1.7	10	合格
	(21W11005) W1106001 平行		0.029				

表 5-22 地下水实验室平行样品测定 (2)

采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
W1	(21W11005) W1106001	氯化物	93.9	mg/L	0.3	10	合格
	(21W11005) W1106001 平行		93.4				
W1	(21W11005) W1106001	氟化物	0.790	mg/L	2.5	10	合格
	(21W11005) W1106001 平行		0.752				
W1	(21W11005) W1106001	碘化物	<0.002	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106001 平行		<0.002				
W4 平行	(21W11005) W1106005	总铬	<0.03	mg/L	/	20	/
	(21W11005) W1106005 平行		<0.03				
W3	(21W11005) W1106003	铝	1.00	μg/L	1	20	合格
	(21W11005) W1106003 平行		1.02				
W1	(21W11005) W1106001	阴离子表面活性剂	<0.05	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106001 平行		<0.05				
W4	(21W11005) W1106004	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	<0.01	mg/L	/	10	/
	(21W11005) W1106004 平行		<0.01				
W1	(21W11005) W1106001	*苯胺	<0.0010	μg/L	/	50	/
	(21W11005) W1106001 平行		<0.0010				

采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
		*2-氯苯酚	< 0.0033	μg/L	/	50	/
			< 0.0033				
		*硝基苯	< 0.0019	μg/L	/	50	/
			< 0.0019				
			< 0.0025				
		*萘	<0.012	μg/L	/	50	/
			<0.012				
W1	(21W11005) W1106001 (21W11005) W1106001 平行	*蒽	<0.005	μg/L	/	50	/
			<0.005				
		*苯并(a)蒽	<0.012	μg/L	/	50	/
			<0.012				
		*苯并(b)荧蒽	<0.004	μg/L	/	50	/
			<0.004				
		*苯并(k)荧蒽	<0.004	μg/L	/	50	/
			<0.004				
		*苯并(a)芘	<0.004	μg/L	/	50	/
			<0.004				
		*二苯并(a,h)蒽	<0.003	μg/L	/	50	/
			<0.003				
		*茚并(1,2,3-cd)芘	<0.005	μg/L	/	50	/
			<0.005				
全程序空白	(21W11005) W1106006 (21W11005) W1106006 平行	*α-六六六	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				
		*β-六六六	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				
		*γ-六六六	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				
		*δ-六六六	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				
		*P,P'-DDE	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				

采样点位	样品编号	检测项目	样品浓度	单位	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
		*P,P'-DD D	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				
		*O,P'-DD T	<0.001	μg/L	/	50	/
			<0.001				

表 5-23 地下水采样平行样品测定

采样点 位	检测项目	单位	(21W11005) W1106004	(21W11005) W1106005	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符合性
W4	pH	无量纲	7.4	7.4	0	d =0.05	合格
	肉眼可见物	无量纲	无	无	0	/	/
	臭和味	无量纲	无	无	0	/	/
	总硬度	mg/L	425	428	0.35	5	合格
	浊度	NTU	<3	<3	/	10	/
	氟化物	mg/L	0.211	0.207	0.96	10	合格
	氯化物	mg/L	99.5	99.2	0.15	10	合格
	亚硝酸盐	mg/L	0.058	0.058	0	10	合格
	硝酸盐	mg/L	<0.016	<0.016	/	10	/
	硫酸盐	mg/L	62.1	61.2	0.73	10	合格
	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	/	20	/
	汞	μg/L	<0.1	<0.1	/	20	/
	钠	mg/L	8.92	9.07	0.83	20	合格
	铝	μg/L	<1.15	<1.15	/	20	/
	锰	μg/L	29.3	29.0	0.51	20	合格
	铁	μg/L	22.2	21.9	0.68	20	合格
	镍	μg/L	4.33	4.24	1.05	20	合格
	铜	μg/L	1.22	1.66	15.3	20	合格
	锌	μg/L	14.9	15.4	1.65	20	合格
	砷	μg/L	2.00	1.93	1.78	20	合格
	硒	μg/L	1.16	1.08	3.57	20	合格
	镉	μg/L	<0.05	<0.05	/	20	/
	铅	μg/L	<0.09	<0.09	/	10	/
	总铬	mg/L	<0.03	<0.03	/	10	/
	耗氧量	mg/L	1.2	1.1	4.38	20	合格
	六价铬	mg/L	0.010	0.010	0	10	合格
	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	/	10	/

采样点 位	检测项目	单位	(21W11005) W1106004	(21W11005) W1106005	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符 合性
	氨氮	mg/L	0.470	0.479	0.95	20	合格
	硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	/	10	/
	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	/	10	/
	碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	/	10	/
	四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	/	30	/
	氯仿	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	1,1-二氯乙烷	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	1,2-二氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	<1.1	<1.1	/	30	/
	二氯甲烷	μg/L	<1.0	<1.0	/	30	/
	1,2-二氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	/	30	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<1.1	<1.1	/	30	/
	四氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	/	30	/
	三氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	/	30	/
	氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	/	30	/
	苯	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	氯苯	μg/L	<1.0	<1.0	/	30	/
	1,2-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	/	30	/
	1,4-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	/	30	/
	乙苯	μg/L	<0.8	<0.8	/	30	/
	苯乙烯	μg/L	<0.6	<0.6	/	30	/
	甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	间, 对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	/	30	/
	邻-二甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	/	30	/
	*色度	度	10	10	0	10	合格
	*苯胺	mg/L	<0.0010	<0.0010	/	50	/
	*2-氯苯酚	mg/L	<0.0033	<0.0033	/	50	/

采样点 位	检测项目	单位	(21W11005) W1106004	(21W11005) W1106005	相对偏差 (%)	控制要求 (%)	结果符 合性
	*硝基苯	mg/L	<0.0019	<0.0019	/	50	/
	*萘	μg/L	<0.012	<0.012	/	50	/
	*蒽	μg/L	<0.005	<0.005	/	50	/
	*苯并(a)蒽	μg/L	<0.012	<0.012	/	50	/
	*苯并(b)荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	50	/
	*苯并(k)荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	50	/
	*苯并(a)芘	μg/L	<0.004	<0.004	/	50	/
	*二苯并(a,h)蒽	μg/L	<0.003	<0.003	/	50	/
	*茚并(1,2,3- cd) 芘	μg/L	<0.005	<0.005	/	50	/
	*α-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*β-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*γ-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*δ-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*P,P'-DDE	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*P,P'-DDD	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*O,P'-DDT	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/
	*P,P'-DDT	μg/L	<0.001	<0.001	/	50	/

注：\*指标分包于宁波远大检测技术有限公司，质控数据均由该公司提供。

#### 5.4.4.3 质控样及加标回收率

**质控样品：**每批样品在测定空白低于检出限的前提下，要求对每批样品进行标准物质测定，标准样品测定值必须在标准样品浓度值及其不确定范围内，否则本批次检测结果无效，需重新分析测定。

**加标回收率：**对于无相应标准物质的检测项目在进行质量控制时，结合标准通过加标回收来检查测定准确度。

**加标率：**每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率测试。

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

**合格要求：**加标回收率应在加标回收率允许范围内。

### (1) 土壤质控样以及加标测定

对于土壤中 VOCs 的加标回收率要求：每批样品应选择一个样品进行平行分析或基体加标分析。所有样品中的替代回收率均应在 70%-130%，否则应重复分析该样品，若重复测定替代物回收率仍然不合格，说明该样品存在基体效应。此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 70%-130%（详见 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）。

对于土壤中半挥发的加标回收率要求：每批样品至少做一个加标，加标目标物及替代物的加标回收率的控制指标（详见土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱质谱法 HJ 834- 2017 附录 D）。

对于六价铬的加标回收率要求：每批样品至少做 10%的加标回收测定，加标回收率应在 70%-130%之间。

土壤加标及质控样测定结果具体见表 5-24、表 5-25，结果表明，加标回收和质控样均符合标准要求，数据可信。

表 5-24 土壤加标及质控样测定结果（1）

检测因子	加标量 (ng)	质控样真值	检测结果 (ng)	加标回收 率 (%)	加标回收率 要求 (%)	判定 结果
氯甲烷	300	/	227	76	70-130	合格
氯乙烯	300	/	233	78	70-130	合格
1,1-二氯乙烯	300	/	332	111	70-130	合格
二氯甲烷	300	/	355	118	70-130	合格
反-1,2-二氯乙烯	300	/	240	80	70-130	合格
1,1-二氯乙烷	300	/	218	73	70-130	合格
顺-1,2-二氯乙烯	300	/	228	76	70-130	合格
氯仿	300	/	322	107	70-130	合格
1,1,1-三氯乙烷	300	/	247	82	70-130	合格
四氯化碳	300	/	225	75	70-130	合格
苯	300	/	214	71	70-130	合格
1,2-二氯乙烷	300	/	347	116	70-130	合格
三氯乙烯	300	/	326	109	70-130	合格
1,2-二氯丙烷	300	/	261	87	70-130	合格
甲苯	300	/	256	85	70-130	合格
1,1,2-三氯乙烷	300	/	340	113	70-130	合格



检测因子	加标量 (ng)	质控样真值	检测结果 (ng)	加标回收率 (%)	加标回收率 要求 (%)	判定 结果
四氯乙烯	300	/	217	72	70-130	合格
氯苯	300	/	220	73	70-130	合格
1,1,1,2-四氯 乙烷	300	/	228	76	70-130	合格
乙苯	300	/	334	111	70-130	合格
间,对-二甲苯	300	/	230	77	70-130	合格
邻-二甲苯	300	/	234	78	70-130	合格
苯乙烯	300	/	246	82	70-130	合格
1,1,2,2-四氯 乙烷	300	/	338	113	70-130	合格
1,2,3-三氯丙 烷	300	/	382	127	70-130	合格
1,4-二氯苯	300	/	254	85	70-130	合格
1,2-二氯苯	300	/	299	100	70-130	合格

表 5-25 土壤加标及质控样测定结果 (2)

检测因子	样品编号 (土壤)	加标量	质控样真值 (mg/kg)	检测结果	加标回 收率 (%)	加标回收 率要求 (%)	判定 结果
苯胺	/	30ug	/	21.1ug	70	70-130	合格
2-氯苯酚	/	20ug	/	16.7ug	84	35-87	合格
硝基苯	/	20ug	/	16.5ug	82	38-90	合格
萘	/	20ug	/	16.8ug	84	39-95	合格
苯并(a)蒽	/	20ug	/	18.5ug	92	73-121	合格
蒽	/	20ug	/	18.0ug	90	54-122	合格
苯并(b)荧蒽	/	20ug	/	18.3ug	92	59-131	合格
苯并(k)荧蒽	/	20ug	/	18.2ug	91	74-114	合格
苯并(a)芘	/	20ug	/	17.9ug	90	45-105	合格
茚并(1,2,3- cd)芘	/	20ug	/	18.1ug	90	52-132	合格
二苯并(a,h) 蒽	/	20ug	/	18.2ug	91	64-128	合格
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	空白加标	775ug	/	606ug	77.7	70-120	合格
PH (无量纲)	/	/	7.05±0.05	7.04	/	/	合格
PH (无量纲)	/	/	7.05±0.05	7.05	/	/	合格
六价铬	空白加标	200ug	/	192ug	96	90-110	合格
六价铬	空白加标	200ug	/	187ug	94	90-110	合格
镉	/	/	0.058±0.011	0.056mg/ kg	/	/	合格

检测因子	样品编号 (土壤)	加标量	质控样真值 (mg/kg)	检测结果	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	判定结果
汞	/	20ng	/	18.5ng	92	80-120	合格
砷	/	/	6.2±0.4	5.93mg/kg	/	/	合格
镍	/	/	9.6±0.6	9.5mg/kg	/	/	合格
铜	/	/	12.6±0.6	12.5mg/kg	/	/	合格
铅	/	/	17.4±1.1	17.3mg/kg	/	/	合格
铬	/	/	25±5	24.1mg/kg	/	/	合格
镍	/	/	9.6±0.6	9.5mg/kg	/	/	合格
锌	/	/	29±2	28.0mg/kg	/	/	合格
α-六六六	(21W110 05)S1104 002	20ug	/	18.1ug	91	40-150	合格
β-六六六		20ug	/	17.9ug	90	40-150	合格
γ-六六六		20ug	/	18.9ug	95	40-150	合格
p,p'-DDE		20ug	/	18.7ug	94	40-150	合格
p,p'-DDD		20ug	/	18.7ug	94	40-150	合格
o,p'-DDT		20ug	/	18.3ug	92	40-150	合格
p,p'-DDT		20ug	/	18.1ug	91	40-150	合格
α-六六六	(21W110 05)S1104 005	20ug	/	17.8ug	89	40-150	合格
β-六六六		20ug	/	17.7ug	89	40-150	合格
γ-六六六		20ug	/	18.7ug	94	40-150	合格
p,p'-DDE		20ug	/	18.2ug	91	40-150	合格
p,p'-DDD		20ug	/	18.4ug	92	40-150	合格
o,p'-DDT		20ug	/	17.5ug	88	40-150	合格
p,p'-DDT		20ug	/	17.7ug	89	40-150	合格
α-六六六	(21W120 16)S1204 002	20ug	/	17.3	87	40-150	合格
β-六六六		20ug	/	17.0	85	40-150	合格
γ-六六六		20ug	/	17.9	90	40-150	合格
p,p'-DDE		20ug	/	20.6	103	40-150	合格
p,p'-DDD		20ug	/	17.6	88	40-150	合格
o,p'-DDT		20ug	/	18.0	90	40-150	合格
p,p'-DDT		20ug	/	15.0	75	40-150	合格

## (2) 地下水加标测定

地下水加标及质控样测定结果具体见表 5-20, 结果表明, 空白均小于方法检出限, 符合要求。平行样的标准偏差均在要求范围内。加标回收和质控样均符合标准要求, 数据可信。

表 5-26 地下水质控样以及空白加标的测定结果

检测参数	加标量	质控样真值	检测结果	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	结果符合性
砷	25000ng	/	23850ng	95	80-120	合格
汞	30ng	/	27ng	90	80-120	合格
镉	25000ng	/	22650ng	91	80-120	合格
钠	100ng	/	95ng	95	80-120	合格
铅	25000ng	/	25150ng	101	80-120	合格
铁	25000ng	/	26050ng	104	80-120	合格
锰	25000ng	/	24900ng	99	80-120	合格
镍	25000ng	/	24900ng	99	80-120	合格
铜	25000ng	/	24300ng	97	80-120	合格
硒	25000ng	/	23350ng	95	80-120	合格
锌	25000ng	/	23100ng	92	80-120	合格
总铬	200ug	/	194ug	97	90-110	合格
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	713ug	/	543ug	75.6	70-120	合格
氟化物	20ug	/	22.2ug	111	80-120	合格
氯化物	400ug	/	376ug	94	80-120	合格
亚硝酸盐氮	20ug	/	18.4ug	92	80-120	合格
硝酸盐氮	200ug	/	215ug	108	80-120	合格
硫酸盐	400ug	/	367ug	92	80-120	合格
阴离子表面活性剂	50ug	/	48.4ug	97	90-110	合格
PH	/	4.06±0.05	4.07	/	/	合格
挥发酚	/	16.9±2.1μg/L	16.5μg/L	/	/	合格
耗氧量	/	2.66±0.23mg/L	2.74mg/L	/	/	合格
六价铬	/	33.3±1.2mg/L	34.5mg/L	/	/	合格
硫化物	/	2.20±0.14mg/L	2.12mg/L	/	/	合格
总硬度	/	1.58±0.08mg/L	1.56mg/L	/	/	合格
氰化物	/	0.164±0.014mg/L	0.169mg/L	/	/	合格

检测参数	加标量	质控样真值	检测结果	加标回收率(%)	加标回收率要求(%)	结果符合性
氨氮	/	3.56±0.08mg/L	3.64mg/L	/	/	合格
铝	25000ng	/	22200ng	89	80-120	合格
碘化物	20ug	/	19.4ug	97	80-120	合格
氯乙烯	50ng	/	43ng	86	80-120	合格
1,1-二氯乙烯	50ng	/	49ng	98	80-120	合格
二氯甲烷	50ng	/	45ng	90	80-120	合格
反-1,2-二氯乙烯	50ng	/	45ng	90	80-120	合格
顺-1,2-二氯乙烯	50ng	/	41ng	82	80-120	合格
氯仿	50ng	/	52ng	104	80-120	合格
1,1,1-三氯乙烷	50ng	/	47ng	94	80-120	合格
四氯化碳	50ng	/	44ng	88	80-120	合格
苯	50ng	/	44ng	88	80-120	合格
1,2-二氯乙烷	50ng	/	57ng	114	80-120	合格
三氯乙烯	50ng	/	44ng	88	80-120	合格
1,2-二氯丙烷	50ng	/	42ng	84	80-120	合格
甲苯	50ng	/	42ng	84	80-120	合格
1,1,2-三氯乙烷	50ng	/	58ng	116	80-120	合格
四氯乙烯	50ng	/	45ng	90	80-120	合格
氯苯	50ng	/	48ng	96	80-120	合格
乙苯	50ng	/	47ng	94	80-120	合格
间,对-二甲苯	50ng	/	41ng	82	80-120	合格
邻-二甲苯	50ng	/	43ng	86	80-120	合格
苯乙烯	50ng	/	41ng	82	80-120	合格
1,2-二氯苯	50ng	/	43ng	86	80-120	合格
1,1-二氯乙烷	50ng	/	43ng	86	80-120	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	50ng	/	58ng	116	80-120	合格
1,2,3-三氯丙烷	50ng	/	59ng	118	80-120	合格
1,4-二氯苯	50ng	/	42ng	84	80-120	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	50ng	/	57ng	114	80-120	合格
*苯胺	12.0ug	/	10.11ng	84.3	60-130	合格

检测参数	加标量	质控样真值	检测结果	加标回收率(%)	加标回收率要求(%)	结果符合性
*2-氯苯酚	12.0ug	/	8.92ng	74.3	60-130	合格
*硝基苯	12.0ug	/	7.97ng	66.4	60-130	合格
*萘	1.60ug	/	1.015ng	63.4	60-130	合格
*蒽	1.60ug	/	1.155ng	72.2	60-130	合格
*苯并(a)蒽	1.60ug	/	1.095ng	68.4	60-130	合格
*苯并(b)荧蒽	1.60ug	/	1.06ng	66.2	60-130	合格
*苯并(k)荧蒽	1.60ug	/	1.21ng	75.6	60-130	合格
*苯并(a)芘	1.60ug	/	1.135ng	70.9	60-130	合格
*二苯并(a,h)蒽	1.60ug	/	1.235ng	77.2	60-130	合格
*茚并(1,2,3-cd)芘	1.60ug	/	1.26ng	78.8	60-130	合格
* $\alpha$ -六六六	0.8ug	/	0.492ng	82.0	60-130	合格
* $\beta$ -六六六	0.8ug	/	0.526ng	87.6	60-130	合格
* $\gamma$ -六六六	0.8ug	/	0.498ng	82.9	60-130	合格
* $\delta$ -六六六	0.8ug	/	0.504ng	84.1	60-130	合格
*P,P'-DDE	0.8ug	/	0.484ng	80.7	60-130	合格
*P,P'-DDD	0.8ug	/	0.580ng	96.6	60-130	合格
*O,P'-DDT	0.8ug	/	0.610ng	102	60-130	合格
*P,P'-DDT	0.8ug	/	0.675ng	113	60-130	合格

### 5.4.5 质量控制结论

平湖市林埭镇新城南侧地块土壤污染状况初步调查,共送检土壤样品 31 个,检测指标为: GB36600-2018 常规 45 项、pH、六六六( $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六)、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、滴滴涕、锌、总铬;送检地下水样品 5 个,检测指标为:《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 44 项基本项目(除氯甲烷无检测方法)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的一般化学指标、毒理学指标以及有机农药(滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等)、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)、锌、总铬。

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T

166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。经判定，检测数据可以作为本地块土壤污染状况调查结果判定的依据。

## 6 结果和评价

本部分内容根据浙江首信检测有限公司、浙江华维检测技术服务有限公司、宁波远大检测技术有限公司对土壤、地下水样品的监测结果，分析了原始数据，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准进行评价并根据初步调查结果分析了本场地的污染状况。

### 6.1 地块的地质和水文地质条件

#### 6.1.1 地块地质条件

根据本地块的土壤采样点情况，地质条件见下表 6-1 所示。

表 6-1 地块的地质情况一览表

序号	点位及经纬度	钻孔深度 m	土质情况			
			层高深度 m	分层厚度 m	土质	特征
1	S1	E121.091343° N30.646796°	0-0.9	0.9	素填土	松散、浅黄色、潮、含有少量植物根系、无异味
			0.9-4.1	3.2	粉质粘土	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、无异味
			4.1-6.0	1.9	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
2	S2	E121.091417° N30.646993°	0-0.8	0.8	素填土	松散、浅黄色、潮、含有少量植物根系、无异味
			0.8-4.1	3.3	粉质粘土	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、无异味
			4.1-6.0	1.9	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
3	S3	E121.091705° N30.647059°	0-1.1	1.1	素填土	松散、棕色、潮、含有多量植物根系、无异味
			1.1-4.2	3.1	粉质粘土	稍密、暗棕色、湿、无植物根系、无异味
			4.2-6.0	1.8	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
4	S4	E121.091815° N30.646916°	0-1.1	1.1	素填土	松散、黄色、潮、含有多量植物根系、无异味
			1.1-4.1	3.0	粉质粘土	稍密、棕色、湿、无植物根系、无异味
			4.1-6.0	1.9	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
5	S5	E121.092137° N30.647368°	0-0.9	0.9	素填土	松散、棕色、潮、含有少量植物根系、无异味
			0.9-4.2	3.3	粉质粘土	稍密、暗黄色、湿、



序号	点位及经纬度	钻孔深度 m	土质情况			
			层高深度 m	分层厚度 m	土质	特征
6	S6	E121.092391° N30.647062°				无植物根系、无异味
			4.2-6.0	1.8	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
			0-0.8	0.8	素填土	松散、棕色、潮、无植物根系、无异味
7	S7	E121.093385° N30.649358°	0.8-4.0	3.2	粉质粘土	稍密、浅黄色、湿、无植物根系、无异味
			4.0-6.0	2.0	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味
			0-0.7	0.7	素填土	松散、黄色、潮、含有所量植物根系、无异味
7	S7	E121.093385° N30.649358°	0.7-4.1	3.4	粉质粘土	稍密、浅棕色、湿、无植物根系、无异味
			4.1-6.0	1.9	淤泥质粉质粘土	密实、灰色、重潮、无植物根系、无异味

### 6.1.2 地块水文条件

根据本调查地块地下水采样点建井情况，4处采样井水位如下表 6-2。

表 6-2 地下水采样井及水位情况

序号	采样井编号	井坐标	井口高程 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
1	W1	E121.091343° N30.646796°	2.76	1.35	1.41
2	W2	E121.091705° N30.647059°	2.83	1.42	1.41
3	W3	E121.092391° N30.647062°	2.97	1.30	1.67
4	W4	E121.093385° N30.649358°	3.05	1.41	1.63

根据水位情况，可得本次调查时段地块的地下水径流由东北流向西南。

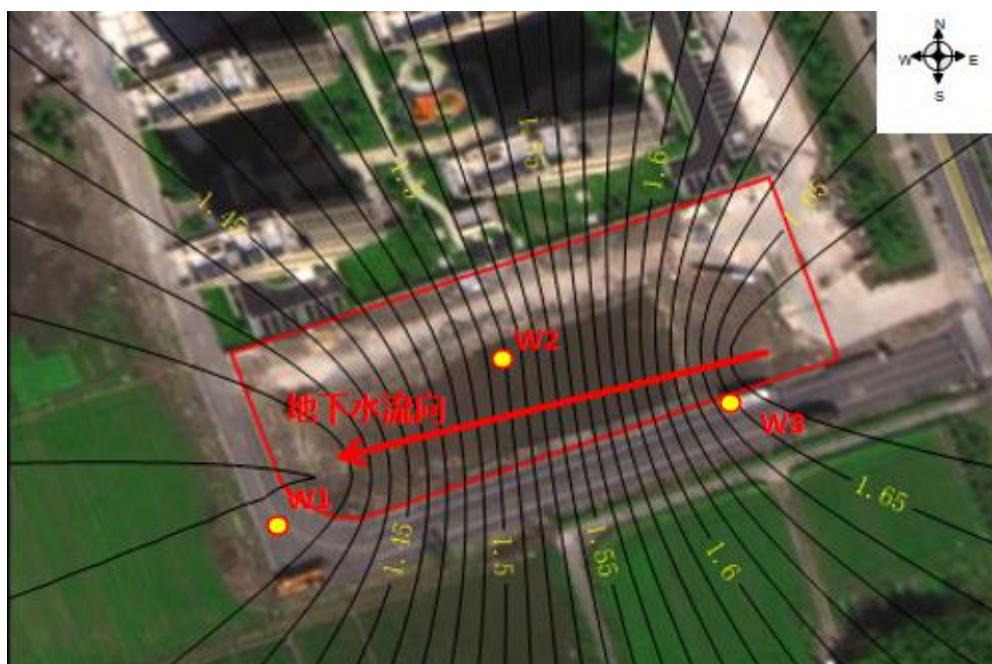


图 6-1 地下水流向图

## 6.2 分析检测结果

本次调查共采集土壤样品 63 个，送检 31 个（含 3 个现场平行样品）；地块内设置地下水监测井 3 口，地块外对照点 1 个，采集地下水样品 5 个，送检 5 个（含现场平行样 1 个）

根据地块内各个区域的实际情况，结合地块布置及环境质量调查的分析结果，将项目分为基本分析项目和特征分析项目，具体如下：

土壤检测项目：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）常规 45 项、pH、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、石油烃（ $C_{10}$ - $C_{40}$ ）、滴滴涕、锌、总铬。

地下水检测项目：《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 44 项基本项目（除氯甲烷无检测方法）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一般化学指标、毒理学指标以及有机农药（滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等）、石油烃（ $C_{10}$ - $C_{40}$ ）、锌、总铬。

### 6.2.1 土壤检测结果

本次土壤检测结果根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值进行评价。检测报告编号：首信检字第 21W11005 号、首信检字第 21W12016 号。土壤监测检出物质具体见下表。

表 6-3 对照点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	对照点				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	2.0-2.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	7.69	7.80	7.74	7.88	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.187	0.186	0.216	0.176	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	8.71	8.46	9.08	6.40	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.077	0.147	0.068	0.056	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	67	75	51	43	10	400	符合
6	铜	mg/kg	60	37	29	33	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	54	66	64	43	3	150	符合
8	铬	mg/kg	56	75	67	96	4	250	符合
9	锌	mg/kg	82	72	76	69	4	3500	符合

表 6-4 S1 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S1				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.24	8.35	8.21	8.28	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.285	0.075	0.368	0.236	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	7.33	5.83	7.12	6.09	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.035	0.049	0.049	0.137	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	42	25	27	47	10	400	符合
6	铜	mg/kg	24	29	26	63	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	56	29	33	31	3	150	符合

序号	检测项目	单位	S1				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
8	铬	mg/kg	58	62	83	85	4	250	符合
9	锌	mg/kg	87	59	91	77	4	3500	符合

表 6-5 S2 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S2				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.19	8.35	8.21	8.40	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.332	0.313	0.125	0.178	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	7.40	5.40	4.89	5.43	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.069	0.052	0.016	0.018	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	25	32	39	26	10	400	符合
6	铜	mg/kg	22	24	28	24	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	34	38	44	30	3	150	符合
8	铬	mg/kg	91	90	81	65	4	250	符合
9	锌	mg/kg	69	91	68	94	4	3500	符合

表 6-6 S3 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S3				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.37	8.28	8.19	8.14	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.288	0.146	0.204	0.197	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	3.16	10.2	5.53	5.95	0.01	20	符合

序号	检测项目	单位	S3				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
4	镉	mg/kg	0.030	0.048	0.073	0.054	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	37	35	51	46	10	400	符合
6	铜	mg/kg	27	22	28	25	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	40	26	48	37	3	150	符合
8	铬	mg/kg	94	41	69	89	4	250	符合
9	锌	mg/kg	80	90	78	98	4	3500	符合

表 6-7 S4 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S4				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.5-2.0m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.22	8.35	8.42	8.19	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.250	0.215	0.217	0.155	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	2.83	7.99	12.8	7.00	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.075	0.117	0.065	0.038	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	59	48	37	53	10	400	符合
6	铜	mg/kg	30	24	63	28	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	33	32	38	48	3	150	符合
8	铬	mg/kg	85	89	94	82	4	250	符合
9	锌	mg/kg	88	89	85	97	4	3500	符合

表 6-8 S5 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S5				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.28	8.19	8.22	8.35	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.364	0.360	0.139	0.071	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	7.39	5.01	10.6	6.64	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.015	0.014	0.021	0.028	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	47	40	39	54	10	400	符合
6	铜	mg/kg	28	30	23	26	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	45	33	28	38	3	150	符合
8	铬	mg/kg	86	62	84	58	4	250	符合
9	锌	mg/kg	65	62	80	79	4	3500	符合

表 6-9 S6 点检测数据评价表

序号	检测项目	单位	S6				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
1	pH 值	无量纲	8.19	8.12	8.35	8.24	/	6.0-9.0	符合
2	汞	mg/kg	0.114	0.121	0.123	0.120	0.002	8	符合
3	砷	mg/kg	5.99	8.69	5.95	4.63	0.01	20	符合
4	镉	mg/kg	0.036	0.082	0.066	0.031	0.01	20	符合
5	铅	mg/kg	45	54	58	51	10	400	符合
6	铜	mg/kg	23	23	24	20	1	2000	符合
7	镍	mg/kg	51	42	34	48	3	150	符合

序号	检测项目	单位	S6				检出限	筛选值	是否符合
			0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m			
8	铬	mg/kg	80	78	68	41	4	250	符合
9	锌	mg/kg	58	63	80	53	4	3500	符合

## 6.2.2 地下水检测结果

本次地下水评价主要参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，对于该标准未制定的指标，优先选取《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4第一类用地筛选值要求。

表 6-10 地下水检测数据评价表

检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	检出限	Ⅲ类标准 筛选值	是否 符合
pH	/	7.2	7.4	7.3	7.4	/	6.5-8.5	符合
肉眼可见物	/	无	无	无	无	/	无	符合
臭和味	/	无	无	无	无	/	无	符合
总硬度	mg/L	444	441	441	425	/	≤450	符合
浊度	NTU	<3	<3	<3	<3	3	≤3	符合
氟化物	mg/L	0.771	0.402	0.882	0.211	0.006	≤1.0	符合
氯化物	mg/L	93.6	114	97.1	99.5	0.007	≤250	符合
亚硝酸盐	mg/L	0.030	0.095	0.058	0.058	0.016	≤1.0	符合
硝酸盐	mg/L	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	0.016	≤20.0	符合
硫酸盐	mg/L	61.2	72.5	63.9	62.1	0.018	≤250	符合
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	≤0.05	符合
汞	μg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	≤1	符合
钠	mg/L	7.27	9.39	8.54	8.92	0.00636	≤200	符合
铝	μg/L	5.04	2.85	<1.15	<1.15	1.15	≤200	符合
锰	μg/L	59.5	66.4	55.8	29.3	0.12	≤100	符合
铁	μg/L	36.0	26.4	23.7	22.2	0.82	≤300	符合
镍	μg/L	4.91	4.20	4.44	4.33	0.06	≤20	符合
铜	μg/L	3.46	2.35	1.82	1.22	0.08	≤1000	符合
锌	μg/L	17.6	11.3	8.56	14.9	0.67	≤1000	符合
砷	μg/L	1.44	1.67	1.62	2.00	0.12	≤10	符合
硒	μg/L	0.90	0.96	1.04	1.16	0.41	≤10	符合
镉	μg/L	0.12	0.08	0.07	<0.05	0.05	≤5	符合
铅	μg/L	0.18	<0.09	<0.09	<0.09	0.09	≤10	符合
总铬	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	/	符合
耗氧量	mg/L	0.9	0.9	1.2	1.2	0.5	≤3.0	符合
六价铬	mg/L	0.007	0.010	0.011	0.010	0.004	≤0.05	符合
可萃取性石油烃	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	≤0.6	符合



检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	检出限	III类标准 筛选值	是否 符合
(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )								
挥发酚	mg/L	0.0004	<0.0003	0.0005	<0.0003	0.0003	≤0.02	符合
氨氮	mg/L	0.484	0.467	0.494	0.470	0.025	≤0.50	符合
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	≤0.02	符合
阴离子表面活性 剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	≤0.3	符合
溶解性总固体	mg/L	868	918	908	886	/	≤1000	符合
碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	≤0.08	符合
总大肠菌群	MPN/1 00mL	<2	<2	<2	<2	2	≤3.0	符合
细菌总数	CFU/m	60	70	40	80	1	≤100	符合
四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	1.5	≤2	符合
氯仿	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4	≤60	符合
1,1-二氯乙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤250	符合
1,2-二氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4	≤30	符合
1,1-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤30	符合
顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤50	符合
反-1,2-二氯乙烯	μg/L	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1.1		符合
二氯甲烷	μg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	≤20	符合
1,2-二氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤5	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	1.5	≤140	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1.1	≤40	符合
四氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤40	符合
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4	≤2000	符合
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	1.5	≤5	符合
三氯乙烯	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤70	符合
1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1.2	≤1.2	符合
氯乙烯	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	1.5	≤5	符合
苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4	≤10	符合
氯苯	μg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	≤300	符合
1,2-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	0.8	≤1000	符合
1,4-二氯苯	μg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	0.8	≤300	符合

检测项目	单位	W1	W2	W3	W4	检出限	III类标准 筛选值	是否 符合
乙苯	μg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	0.8	≤300	符合
苯乙烯	μg/L	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.6	≤20	符合
甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4	≤700	符合
间, 对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	2.2	≤500	符合
邻-二甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	1.4		符合
*色度	/	10	10	10	10	/	≤15	符合
*苯胺	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	≤2.2	符合
*2-氯苯酚	mg/L	<0.0033	<0.0033	<0.0033	<0.0033	0.0033	≤2.2	符合
*硝基苯	mg/L	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	0.0019	≤2	符合
*萘	μg/L	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	0.012	≤100	符合
*蒽	μg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	≤480	符合
*苯并(a)蒽	μg/L	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	0.012	≤4.5	符合
*苯并(b)荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004	≤4	符合
*苯并(k)荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004	≤48	符合
*苯并(a)芘	μg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004	≤0.01	符合
*二苯并(a,h)蒽	μg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	≤0.48	符合
*茚并(1,2,3- cd)芘	μg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	≤4.8	符合
*α-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	≤5	符合
*β-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合
*γ-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合
*δ-六六六	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合
*P,P'-DDE	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	≤1	符合
*P,P'-DDD	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合
*O,P'-DDT	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合
*P,P'-DDT	μg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001		符合

注：1,2-二氯乙烯包括顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯；二甲苯（总量）包括间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；六六六（总量）为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六 4 种异构体加和。滴滴涕为 o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴涕 4 种异构体加和。

### 6.3 检测结果分析

根据检测结果分析：

地块内样品检出物质详见表 6-14。

表 6-11 地块内土壤样品检出物质一览表

类别		检出未超标	单位	分析样品数	检出样品数	检出限	第一类用地筛选值	样品检出率%	超标率%	最高点位
土壤	一般因子	pH 值	无量纲	24	24	/	6.5≤pH≤8.5	100	0	8.42/S4(3.0-4.0m)
	重金属和无机物	汞	mg/kg	24	24	0.002	8	100	0	0.368/S1(3.0-4.0m)
		砷	mg/kg	24	24	0.01	20	100	0	12.8/S4(3.0-4.0m)
		镉	mg/kg	24	24	0.01	20	100	0	0.137/S1(5.0-6.0m)
		铅	mg/kg	24	24	10	400	100	0	59/S4(0.5-1.0m)
		铜	mg/kg	24	24	1	2000	100	0	63/S1(5.0-6.0m)
		镍	mg/kg	24	24	3	150	100	0	56/S1(0.5-1.0m)
		铬	mg/kg	24	24	4	250	100	0	94/S3(0.5-1.0m)
		锌	mg/kg	24	24	4	3500	100	0	98/S3(5.0-6.0m)

表 6-12 地块内地下水样品检出物质一览表

类别		检出未超标	单位	分析样品数	检出样品数	检出限	Ⅲ类标准	样品检出率%	超标率%	最高点位
地下水	常规指标	pH 值	无量纲	4	4	/	6.5≤pH≤8.5	100	0	7.4/W2
		总硬度	mg/L	4	4	/	≤650	100	0	441/W1
		氯化物	mg/L	4	4	0.007	≤250	100	0	114/W2
		硫酸盐	mg/L	4	4	0.018	≤250	100	0	72.5/W2
		铁	μg/L	4	4	0.82	≤300	100	0	36.0/W1
		铜	μg/L	4	4	0.08	≤1000	100	0	3.46/W1
		锌	μg/L	4	4	0.67	≤1000	100	0	17.6/W1
		锰	μg/L	4	4	0.12	≤100	100	0	66.4/W2
		钠	mg/L	4	4	0.00636	≤200	100	0	9.39/W2

类别		检出未超标	单位	分析样品数	检出样品数	检出限	Ⅲ类标准	样品检出率%	超标率%	最高点位
		铝	mg/L	4	3	1.15	≤0.2	75	0	5.04/W1
		耗氧量	mg/L	4	4	0.5	≤10.0	100	0	1.2/W3
		挥发酚	mg/L	4	2	0.0003	≤0.002	50	0	0.0005/W3
		氨氮	mg/L	4	4	0.025	≤0.5	100	0	0.494/W3
		溶解性总固体	mg/L	4	4	/	≤2000	100	0	918/W2
	微生物指标	细菌总数	CFU/ml	4	4	1	≤100	100	0	80/W4
	毒理学指标	氟化物	mg/L	4	4	0.006	≤1.0	100	0	0.882/W3
		亚硝酸盐	mg/L	4	4	0.016	≤1.0	100	0	0.092/W2
		镍	μg/L	4	4	0.06	≤20	100	0	4.91/W1
		砷	μg/L	4	4	0.12	≤10	100	0	2.00/W4
		硒	μg/L	4	4	0.41	≤10	100	0	1.16/W4
		铅	μg/L	4	3	0.09	≤10	75	0	0.90/W3
		镉	μg/L	4	3	0.05	≤5	75	0	0.12/W1
		六价铬	mg/L	4	4	0.04	≤0.05	100	0	0.011/W3

### （1）土壤样品检测结果分析和评价

根据第一阶段环境调查结果，结合专家咨询意见，共设置了地块内6个土壤监测点位，地块外一个土壤对照点位，单点调查深6m。共采集土壤样品63个，送检31个（含3个现场平行样品）。检测项目包括GB36600-2018常规45项、pH、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、滴滴涕、锌、总铬。根据检测结果分析，土壤样品检测中：8种重金属元素砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌均被检出，但未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地土壤风险筛选值，其它项含量未被检出。因此，本调查地块的土壤环境质量符合《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）中“第一类用地筛选值”的标准要求。

### （2）地下水检测结果分析与评价

地块内设置地下水监测井3口，地块外设置地下水对照监测井1口，采集地下水样品5个，送检5个（含现场平行样1个）。检测《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44项基本项目（除氯甲烷无检测方法）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一般化学指标、毒理学指标以及有机农药（滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锌、总铬。根据检测结果分析，地块内地下水样品中pH、总硬度、浊度、色度、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、硫酸盐、钠、铝、锰、铁、镍、铜、锌、砷、硒、镉、铅、耗氧量、六价铬、氨氮、溶解性总固体、细菌总数被检出，但均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

## 7 结论与建议

### 7.1 地块环境调查结论

#### 7.1.1 第一阶段环境调查结论

平湖市林埭镇新城南侧地块位于平湖市林埭镇，地块归属于平湖市林埭镇保丰村，东至 G525 国道，南至规划道路，北至新城悦隼小区，西至规划路，地块中心坐标为北纬 30.646951°、东经 120.091764°，用地面积为 6863.1 平方米（约 10.3 亩）。该地块 2014 年由林埭镇征收，2018 年以前一直为农用地，种植水稻。2018 年北侧地块建设时停止耕种，此后地块闲置。现该地块为空地。地块未进行过工业生产活动使用。根据《平湖市中心城区 0573-PH-ZX-31 单元控制性详细规划》，该地块用途拟变更为居住用地居住用地（R）。平湖市林埭镇政府拟于近期收回该地块并用于住宅公寓建设。

根据第一阶段环境调查结果，调查地块及周边地块历史沿革清楚，地块内未进行过工业生产活动，自 60 年代以来该地块一直为农田，可能存在的污染为农药污染。因此，本次调查拟确定六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、滴滴涕、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锌、总铬为本地块潜在污染物。

#### 7.1.2 第二阶段环境调查结论

##### （1）土壤环境调查结论

根据第一阶段环境调查结果，结合专家咨询意见，地块内设置土壤检测点位 6 个，场地外设置土壤监测点位 1 个，单点调查深度 6m。采集土壤样品 63 个，送检 31 个（含 3 个现场平行样品）。检测项目包括 GB36600-2018 常规 45 项、pH、六六六（ $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、滴滴涕、锌、总铬。根据检测结果分析，土壤样品检测中：8 种重金属元素砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌均被检出，但未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地土壤风险筛选值，其它项含量未被检出。因此，本调查地块的土壤环境质量符合《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）中“第一类用地筛选值”的标准要求。

## （2）地下水环境调查结论

地块内设置地下水监测井 3 口，地块外设置地下水对照监测井 1 口，采集地下水样品 5 个，送检 5 个（含现场平行样 1 个）。检测《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 44 项基本项目（除氯甲烷无检测方法）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的一般化学指标、毒理学指标以及有机农药（滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六等）、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锌、总铬。根据检测结果分析，：地块内地下水样品中 pH、总硬度、浊度、色度、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、硫酸盐、钠、铝、锰、铁、镍、铜、锌、砷、硒、镉、铅、耗氧量、六价铬、氨氮、溶解性总固体、细菌总数被检出，但均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

因此，本项目地下水污染物无暴露途径，不会对人体健康造成致癌风险或危害。

## 7.2 不确定性说明

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定也将影响土壤和地下水分析调查的结果，地块环评资料的缺失亦会影响对企业特征污染因子的判定。

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。今后参考本报告时应当考虑这一点。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不可能完全调查清楚，因此本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。

#### **总结论：**

根据以上调查结论，本地块土壤各项检测数据均符合当前标准要求，本地块可作为一类建设用地中的居住用地使用，不需进行土壤环境详细调查即可直接用于该土地利用类型的再开发利用。

### **7.3 建议**

（1）本地块环境调查过程中尽可能做到客观、真实地反应地块检测指标分布情况，但仍存在一定的不确定性，因此在未来施工过程中若发现异常现象情况，应及时上报有关部门，联系专业人员分析原因并进行处理。

（2）加强地块内环境管理和监管，严禁向地块内堆放任何形式的固体废物或者向地块内排放污水；严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对地块内土壤、地下水造成污染。

（3）后期建设过程中应对地块内管网进行重点关注，如涉及管道拆除，应提前制定污染防治方案，避免管道拆除导致二次污染。



