

夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况
初步调查报告

(备案稿)

余姚聚源节能环保技术有限公司
二〇二〇年十二月

夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染 状况初步调查报告责任表

业主单位：长兴新达污水处理有限公司

检测单位：宁波远大检测技术有限公司

编制单位：余姚聚源节能环保技术有限公司

报告编制：

报告审核：

报告审定：

报告出具单位承诺书

本单位郑重承诺：

我单位对《夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况初步调查报告》的真实性、准确性、完整性负责。

本报告的直接负责的主管人员是：

姓名：杨振国 身份证号：360105196910062718

负责篇章：1、2、3、4、8 签名：

本报告的其他直接责任人员包括：

姓名：郭万岭 身份证号：3601111975010075

负责篇章：5、6、7 签名：

如出具虚假报告，愿意承担全部法律责任。

承诺单位：余姚聚源节能环保技术有限公司（公章）

法定代表人（签名）：

2020 年12月15日

目 录

1	前言.....	1
2	概述.....	3
2.1	调查的目的和原则.....	3
2.1.1	调查目的.....	3
2.1.2	调查原则.....	3
2.2	调查范围.....	3
2.3	调查依据.....	5
2.3.1	法律法规及政策要求.....	5
2.3.2	技术导则与标准规范.....	5
2.3.3	其它文件.....	6
2.4	调查方法.....	6
3	地块概况.....	10
3.1	区域环境概况.....	10
3.1.1	气候特征.....	10
3.1.2	地形地貌.....	10
3.1.3	水文和水功能区划.....	11
3.1.4	地质及水文地质概况.....	13
3.2	敏感目标.....	20
3.3	地块的使用现状和历史.....	21
3.3.1	地块地理位.....	21
3.3.2	地块的现状.....	22
3.3.3	地块的历史.....	23
3.4	相邻地块的使用现状和历史.....	25
3.4.1	相邻地块的现状.....	25
3.4.2	相邻地块的历史.....	27
3.5	第一阶段土壤污染状况调查总结.....	29
3.5.1	资料分析.....	29
3.5.2	现场踏勘和人员访谈.....	35

3.5.3 场地内污染情况调查小结.....	37
4 工作计划.....	38
4.1 采样计划.....	38
4.2 采样方案.....	38
4.2.1 采样点位的布设.....	38
4.2.2 采样深度及方式.....	42
4.2.3 初步调查方案.....	43
4.2.4 监测因子.....	44
5 现场采样和实验室分析.....	46
5.1 现场探测方法和程序.....	46
5.1.1 现场采样工作.....	46
5.1.2 现场定点.....	47
5.1.3 计划调整.....	47
5.2 采样方法和程序.....	47
5.2.1 土壤.....	48
5.2.2 地下水.....	52
5.2.3 样品采样送检情况.....	55
5.2.4 样品保存与流转.....	61
5.3 实验室分析.....	62
5.3.1 检测方法.....	62
5.3.2 样品制备及前处理.....	69
5.4 质量保证和质量控制.....	70
5.4.1 现场采样和现场检测.....	70
5.4.2 样品采集.....	72
5.4.3 现场检测.....	73
5.4.4 样品流转质量控制.....	73
5.4.5 样品保存质量控制.....	75
5.4.6 健康防护要求.....	76

5.4.7 平行样、空白样要求.....	76
5.4.8 实验室分析质量控制.....	80
5.4.9 小结.....	101
6 结果和评价	103
6.1 地块的地质和水文地质条件	103
6.2 分析检测结果	104
6.2.1 地块环境质量评估标准.....	104
6.3 结果分析和评价	110
6.3.1 土壤环境质量评估.....	110
6.3.2 地下水环境质量评估.....	121
6.4 不确定性分析	126
7 结论和建议	127
7.1 结论	127
7.2 建议	127
8 附件	128
附件 1 建设用地规划许可证.....	128
附件 2 地块红线图.....	129
附件 3 人员访谈记录表.....	130
附件 4 调查方案专家函审意见及修改对照表.....	138
附件 5 各点位采样照片.....	141
附件 6 各点位 GPS 定位信息.....	146
附件 7 土壤采样记录表.....	147
附件 8 地下水建井洗井及采样记录表.....	155
附件 9 各点位钻孔柱状图.....	170
附件 10 土壤、地下水样品流转交接记录单.....	174
附件 11 现场使用仪器校准记录.....	178
附件 12 检测报告.....	181
附件 13 质控报告.....	192
附件 14 检测单位资质证书及资质附表.....	236

附件 15 浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表.....	269
附件 16 专家评审意见.....	275
附件 17 专家评审意见及修改对照表.....	278

1 前言

随着经济的发展和城市建设速度的加快，地块用途的变更越来越频繁。许多工业企业陆续搬出城区，原有的工业用地被逐步开发为居住用地或公建用地，用地性质发生改变。但由于污染企业长期粗放的生产方式，会导致各种有毒有害物质通过渗漏和排放途径在其原址土壤累积，形成污染地块。若污染地块不经妥善治理修复，就被开发利用，将危害环境安全和人体健康。

夹浦镇喜鹊斗 314 号地块位于长兴夹浦镇喜鹊斗村。地块周边用地情况较简单，其中北侧和西侧均为农田，东侧为一条小河，隔河为农田，南侧为规划道路，隔规划道路以南为各类纺织加工企业或个体工商户。

长兴县自然资源与规划局批准了该地块用于区域公用设施用地中的排水设施用地（H3）的开发，用地类型为第二类用地。为了解该地块内曾经的人类活动对土壤及地下水产生的影响，同时，根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条的规定，土地用途变更为住宅、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。长兴新达污水处理有限公司（该地块开发利用方）委托余姚聚源节能环保技术有限公司（以下简称我单位）对该地块内土壤及地下水的环境状况进行初步调查。我单位同时委托宁波远大检测技术有限公司负责开展本项目的土壤及地下水样品的采集及实验室分析工作。

我单位按工作计划及时对该地块及临近地区的土地利用状况进行了资料收集、现场踏勘、相关人员及部门的访问调查。根据所搜集的资料进行信息分析，结合现场踏勘及人员访谈的结果识别分析该地块受到污染的可能性。依据国家和地方的相关法律法规、技术规范等，编制了本地块环境初步调查报告。

我单位按工作计划及时对该地块及临近地区的土地利用状况进行了资料收集、现场踏勘、相关人员及部门的访问调查。根据所搜集的资料进行信息分析，结合现场踏勘及人员访谈的结果识别分析该地块受到污染的可能性。依据国家和地方的相关法律法规、技术规范等，编制了本地块土壤污染状况初步调查报告（送审稿）。

调查结果显示：本次调查采集的土壤样品中，本地块内土壤样品检出的指标

(汞、砷、铅、镉、铜、镍、石油烃(C₁₀~C₄₀))均未超过 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中第二类用地风险筛选值。其它 VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)、六价铬、六六六、滴滴涕均未检出。本次调查采集的地下水样品中, pH 值符合《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中的 III 类要求, 其余指标铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)、六六六、滴滴涕、石油烃(C₁₀~C₄₀)均未检出。

该地块土壤质量满足 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》第二类用地要求, 后续无需开展详细调查及风险评估工作。

2020 年 11 月 30 日, 湖州市生态环境局长兴分局会同长兴县自然资源和规划局在长兴主持召开了《夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况初步调查报告》技术审查会并通过评审, 我单位现根据《夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况初步调查报告技术审查会专家组意见》对该地块土壤污染状况初步调查报告进行修改完善, 形成《夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况初步调查报告(备案稿)》, 报相关部门备案。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

- (1) 识别和确认地块内潜在环境污染情况；
- (2) 根据采样分析，确定地块是否受到污染；
- (3) 如有污染，确定污染位置及污染物类型，为下一步详细调查及风险评估工作提供资料；
- (4) 为污染地块的环境管理提供依据。

2.1.2 调查原则

本次初步调查遵循以下基本原则：

(1) 针对性原则

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

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，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

本次调查范围为夹浦镇喜鹊斗 314 号地块，位于长兴夹浦镇喜鹊斗村，地块面积为 3618m²（0.3618 公顷），具体调查范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 地块调查范围

表 2.2-1 调查地块拐点坐标

拐点编号	X	Y
1	492574.5510	3442585.3985
2	492579.4469	3442584.3836
3	492635.9460	3442572.6728
4	492647.6569	3442629.1718
5	492591.1578	3442640.8827
6	492586.2619	3442641.8975

注：此坐标采用 2000 国家大地坐标系。

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规及政策要求

- 1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第 8 号，2018 年 8 月 31 日）；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日）；
- 3) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（中华人民共和国环境保护部令第 42 号，2016 年 12 月 31 日）；
- 4) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- 5) 《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）。

2.3.2 技术导则与标准规范

- 1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 2) 《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）；
- 3) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- 4) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39 号）；
- 5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 7) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 8) 《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)；

9)《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部,2014年11月)；

10)《土壤质量 城市及工业地块土壤污染调查方法指南》(GB/T 36200-2018/ISO10381-5: 2005)；

11)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2018年1月1日)；

12)《浙江省地块环境调查技术手册(试行)》(2012年12月)；

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

14)《全球定位系统(GPS)测量规范》(MT/T18314-2009)；

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

上述标准规范如有更新则执行现行最新版本的标准规范。

2.3.3 其它文件

1)《长兴县夹浦镇喜鹊斗喷水织机废水处理项目岩土工程勘察报告(详勘)》2020年3月；

2)其他地块相关资料(用地红线图、建设用地规划许可证等)。

2.4 调查方法

土壤污染状况初步调查工作程序主要包括数据收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、资料分析与评估、调查报告编制等。初步调查表明,土壤中污染物含量低于国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准(筛选值)的,则对人体健康的风险可以忽略(即低于可接受水平),无需开展后续详细调查和风险评估;超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准(筛选值)的,则对人体健康可能存在风险(即可能超过可接受水平),应当开展进一步的详细调查和风险评估。初步调查无法确定是否超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准(筛选值)的,则应当补充调查,收集信息,进一步进行判别。

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《工业企业场

地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，土壤污染状况调查主要可分为第一阶段土壤污染状况调查（污染识别）、第二阶段土壤污染状况调查（现场采样）、第三阶段土壤污染状况调查（补充调查）三个阶段。土壤污染状况初步调查主要为导则中第一阶段（污染识别）和第二阶段（初步采样分析）。土壤污染状况初步调查的工作内容与程序见图 2.4-1。

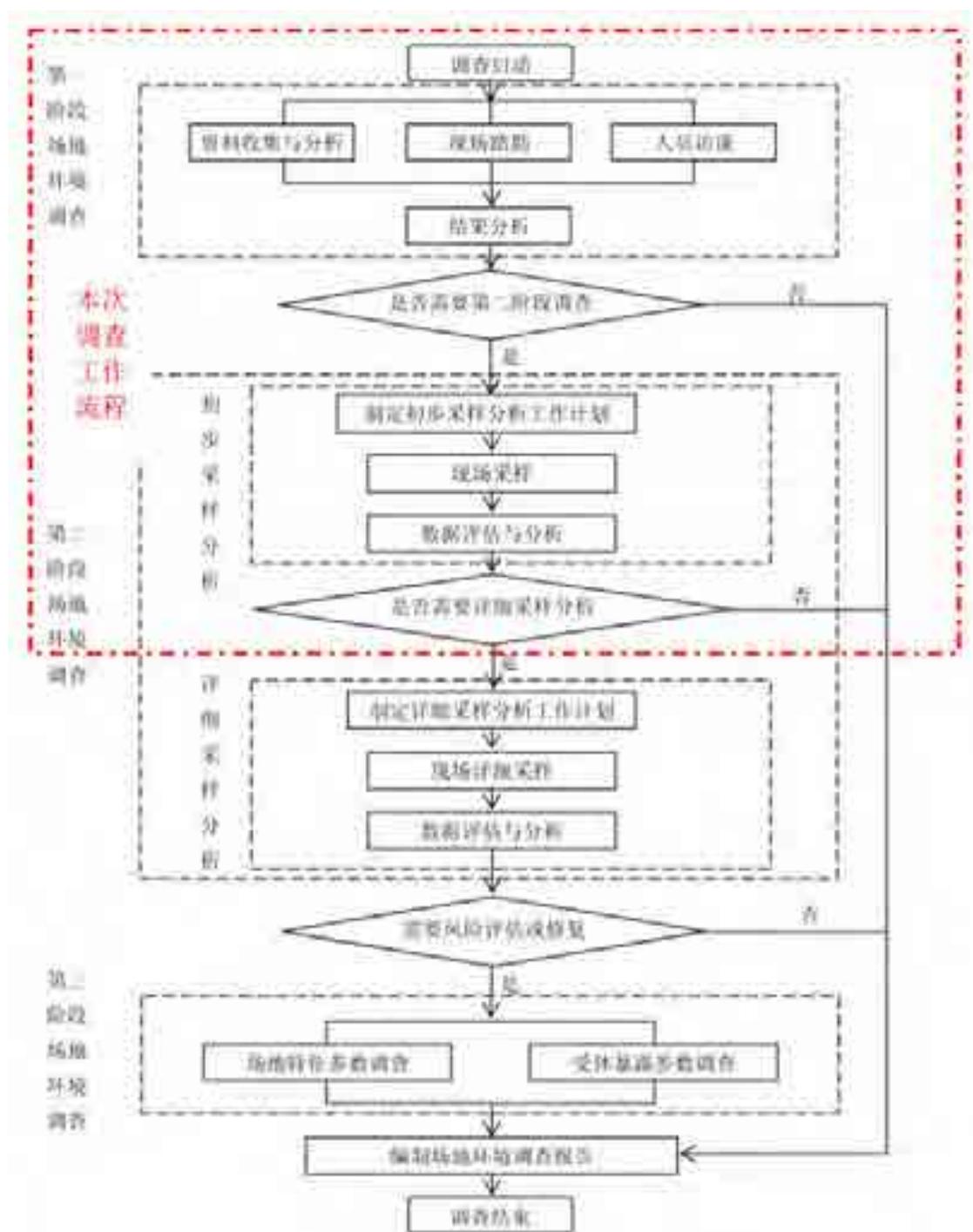


图 2.4-1 土壤污染状况调查工作内容与程序图

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，了解地块内历史上的工业生产情况及“三废”产生、排放情况、污染源类型、数量及分布情况、地块周边地区生态环境信息（包括地形、地貌、水系、地质、土壤类型和性质等）、了解地块周边环境敏感目标情况，识别可能的污染源和污染物，初步分析地块环境污染状况。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行。初步采样是通过现场初步采样和实验室检测进行风险筛选，若确定地块已经受到污染或存在健康风险时，则需进行详细调查采样，确认地块污染的程度与范围。初步采样分析和详细采样分析均包括调查监测方案制定、现场采样与勘察、样品检测与资料分析等步骤。

1) 调查监测方案制定：根据资料分析和对地块内污染状况的初步判断，制定地块调查与监测技术方案（包括采样目的、采样布点、采样方法、样品保存与流转、样品分析指标等）、确定质量标准与质量控制程序、制定地块调查安全与健康计划等。

2) 现场采样与勘察：根据采样计划，在地块现场完成监测点位的定位，随后按照国家及浙江省导则与技术规范要求现场采集土壤及地下水样品，同时采集现场质量控制样。在采样时，做好现场记录。

3) 样品保存和流转：按照国家及浙江省导则与技术规范要求，针对不同检测项目，选择不同的样品保存与流转方式，确保样品检测的有效性与时效性。

4) 样品检测分析：采集样品运送至有资质的实验室，选择 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中推荐的方法进行样品的预处理和测试分析工作，并出具检测报告。

5) 数据分析与整理：通过采样过程中了解的地下水埋深和流向、土壤特性和土壤厚度等情况，分析数据的代表性；分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样；根据地块内土壤和地下水样品检测结果，分析地块污染物种类、浓度水平和空间分布。

6) 风险筛查：通过将污染初步采样结果与国家和地方制定的地块污染筛选值以及清洁对照点浓度比较，排查地块是否存在风险。

7) 报告编制：汇总地块基本信息、主要污染物种类和来源及可能污染的重点区域等地块污染情况；整合现场采样与实验室分析，包括采样计划、采样与分析方法、检测数据、质量控制、检测结果分析；并给出地块污染风险筛选及地块环境污染评价的结论和建议。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

长兴县，隶属于浙江省湖州市，地处浙江省北部，长江三角洲杭嘉湖平原，太湖西南岸，与该省安吉县、湖州市吴兴区和安徽省广德县、江苏的宜兴市接壤，苏浙皖三省交界。介于北纬 30°43′~31°11′，东经 119°33′~120°06′之间。

3.1.1 气候特征

长兴县属亚热带海洋性季风气候，总特征是：光照充足、气候温和、降水充沛、四季分明、雨热同季、温光协调。历年平均气温 15.6℃，气温年际间变幅在 ±0.5—0.7℃之间。年平均降水量为 1309 毫米。其中 3~9 月是全年降水集中期，占年雨量的 75%以上。降水季节分布特点：夏季最多，冬季最少，春季多于秋季。年平均雨日为 144 天，占全年天数的 39.6%。年均日照时数 1810.3 小时，历年平均日照百分率为 41%，光照分配较均匀。

本次调查区内气候属亚热带南缘季风性气候，夏半年(四~九月)主要受温暖湿润的热带海洋气团的影响；冬半年(十~次年三月)主要受干燥寒冷的极地大陆气团的影响。总的气候特点：全年季风型气候显著，四季分明，气候温和，空气湿润，雨量充沛，日照较多，无霜期长。由于地处中纬，冬夏季长，春秋季节短，夏季炎热高温，冬季寒冷干燥，春秋二季冷暖多变，春季多阴雨，秋季先湿后干。

根据长兴县气象站近几年的气象观测资料统计，该评价区域全年平均风速为 2.05m/s；全年主导风向为 NNE，其次为 N 风，风向频率分别为 12.69%和 8.45%。

长兴县全年全方位平均风速为 2.05m/s；各风向平均风速以 NNE、WNW 最大，分别为 2.44m/s 和 2.40m/s；以 S 和 SSW 最小，为 1.31m/s。

3.1.2 地形地貌

长兴县东临太湖，西倚天目山，雄踞浙江、江苏、安徽三省要津，地处长江三角洲辐射中心，位于上海经济区“金三角”腹地，交通十分便利，104、318 两条国道交汇，有“华东第二通道”的宣杭线，北联陇海的新长线，南接杭州的“杭牛线”，杭宁、杭长和申苏浙皖三条高速公路横贯境内，交通极为方便。该区地处浙西北，地形为西高东低，向西山里有山，向东河网密布。

在地质构造上，本地是处于钱塘巨型复式向斜北东倾伏部分，构造型迹为一系列北东向复式或单体褶皱，以及北、北东向压松性断裂。地层属红南地层区、西北面母质以侏罗系的晶屑熔凝灰岩为主，东南面的母质主要有志留系(奥陶系的砂岩、泥质页岩、寒武系的沙质灰岩及硅质岩和燕山旋回的侵入岩细晶花岗岩)。

3.1.3 水文和水功能区划

长兴县属太湖流域，平原河港交织，山区为溪涧及山塘水库，长兴主要水系有西苕溪水系、长兴平原水系、东部平原河网与运河。长兴县域内北部水系发源于西部山区，由西向东入太湖。北部干流水系有合溪港、长兴港、泗安塘等 31 条，全长 417.4 千米，流域面积约为 1735 平方千米，南部水系有西苕溪等 5 条，全长 59 千米，流域面积 2275 平方千米。境内河泊有盛家漾等 20 个，面积约 6 平方千米。

本项目区域内主要河道为泗安港和长兴港，均属长兴平原水系。蜿蜒于长兴~泗安冲湖积平原上的泗安港，河道浅而窄，纵向坡度平缓，雨量集中时河水暴涨，在低洼地带每年平均有一次与两岸持平或溢出，造成洪涝灾害。大元芥溪及合溪北涧河，山区河流性质，一遇暴雨源短流激，易成洪水之势。

本项目所在地块的附近水体圩夹浦港，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71 号），目标水质为 III 类水质。具体如下图所示：



图 3.1-1 项目所在地水功能区划图

3.1.4 地质及水文地质概况

该地块已开展过岩土工程勘察工作，现根据《长兴县夹浦镇喜鹊斗喷水织机废水处理项目岩土工程勘察报告(详勘)》对地块内的水文地质情况进行分析。

3.1.4.1 地层结构特征

依据钻探岩性编录、土工试验资料，可将场区内地基土划分为6个岩土工程层，其中2层分为两个亚层，各层土特征自上而下描述如下：

①层杂填土：杂色，松散，以粘性土为主，含少量植物根茎，土质不均，层厚0.6-1.5m。

②-1层粉质粘土：灰黄色，可塑~硬塑状，切面较粗糙，韧性及干强度中等，低压缩性，土质较均匀，摇震反应缓慢，全场地分布，层顶埋深0.6-1.5m，层厚3.6-5.2m。

②-2层粉质粘土：灰黄色，软塑~可塑状，切面稍光滑，韧性及干强度中等，中等压缩性，土质均匀，摇震反应缓慢，全场地分布，层顶埋深4.8-6.2m，层厚3.0-6.0m。

③层粉土：灰色，中密状，含少许云母碎屑，切面粗糙，韧性、干强度中等，摇震反应迅速，中压缩性。仅J1、Z2、ZJ3、Z4孔可见，层顶埋深10.2~10.5m，层厚5.1~5.3m。

④粉质粘土夹粉土：灰色，软塑~可塑状，切面光滑，韧性及干强度高，中高压缩性，土质均匀，摇震反应缓慢，局部夹粉土薄层，全场地分布，层顶埋深8.1-15.8m，层厚11.1-19.7m。

⑤层粉质粘土：灰黄色，可塑~硬塑状，切面较粗糙，韧性及干强度中等，低压缩性，土质较均匀，摇震反应缓慢，局部场地分布，层顶埋深22.0-24.1m，层厚4.5-8.6m。

⑥层粉砂：灰色，中密，饱和，含云母碎屑，砂质均匀，摇震反应迅速。全场分布，揭露层厚0.3~4.6m，层顶埋深26.5~31.1m，未揭穿。

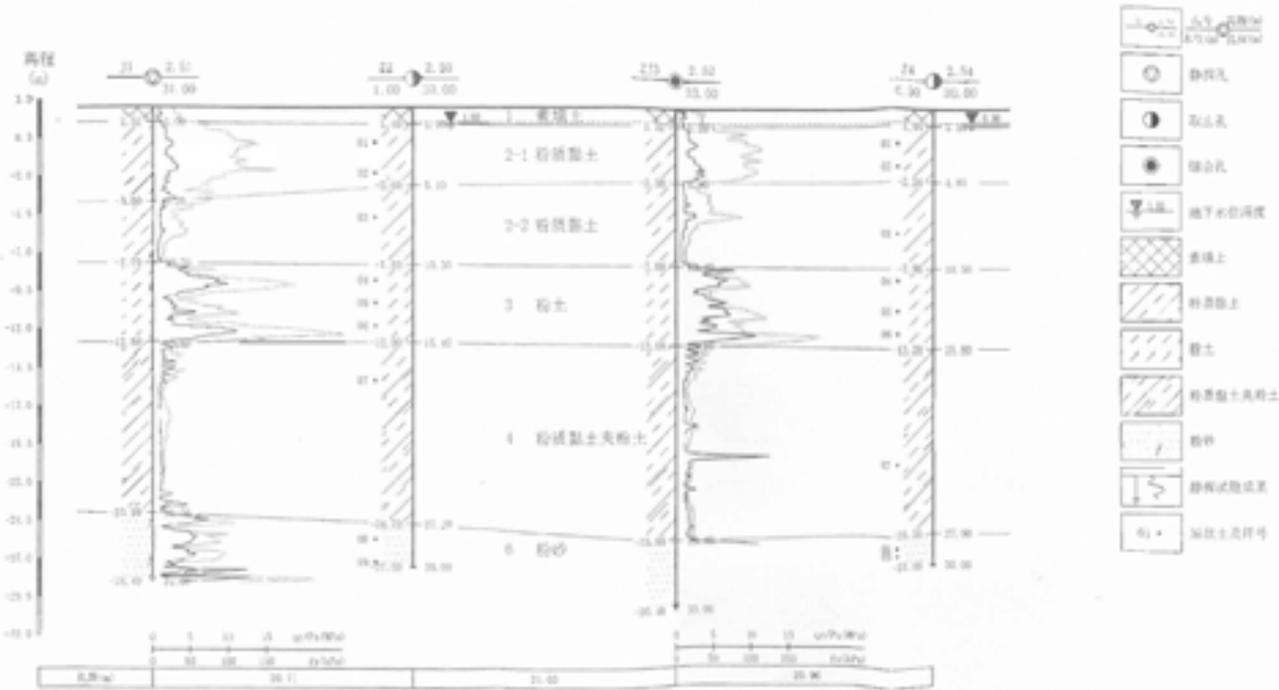
据场地钻探地址资料可知，第四纪覆盖层厚度大于50米。

工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1：300

垂直：1：250

图例



浙江天辰建筑设计有限公司	工程名称	图名	工程编号	审定	审核	校对	工程负责	制图	日期	图号
	长兴县共城镇南斗喷水机废水治理项目	工程地质剖面图	2020TC012	李林	王强	徐	任世伟	任世伟	2020-3-23	2-1

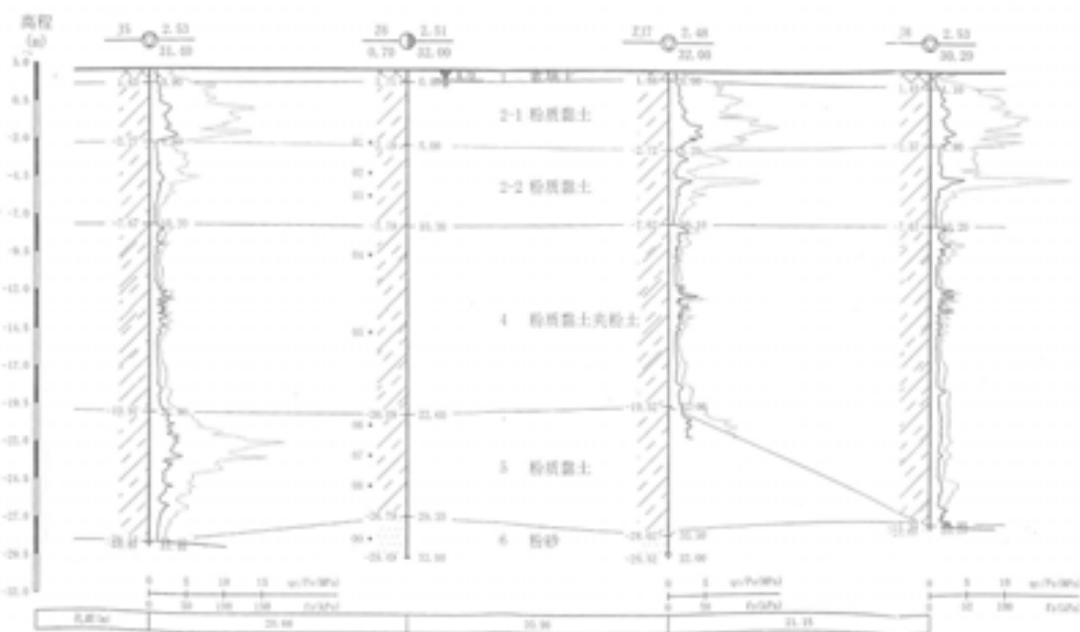
工程地质剖面图 2--2'

比例尺：水平：1：300

垂直：1：250

图例

- 钻孔位置及高程
- 钻孔
- 地下水水位
- 表土
- 粉质黏土
- 粉质黏土夹粉砂
- 粉砂
- 静水水位测点
- 原状土采样号



浙江天辰建筑设计有限公司	工程名称	图纸名称	工程编号	审定	审核	校对	工程负责	制图	日期	图号
	长兴县夹浦镇嘉鹤斗喷水有机废水处理项目	工程地质剖面图	2020TC013	林松	张健	李	任	任	2020-3-23	2-2

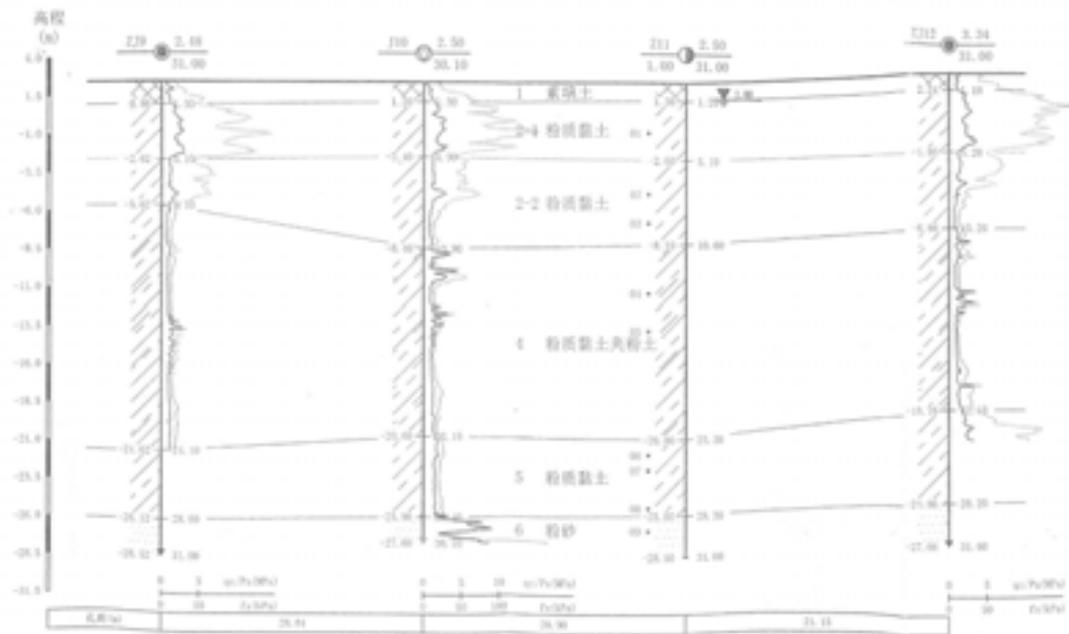
工程地质剖面图 3--3'

比例尺：水平：1:300

垂直：1:250

图例

- 孔号、孔口高程、孔底高程
- 综合孔
- 静测孔
- 动测孔
- 地下水位埋深
- 素填土
- 粉质黏土
- 粉质黏土夹粉土
- 粉砂
- 静探试验成果
- 层号及层号

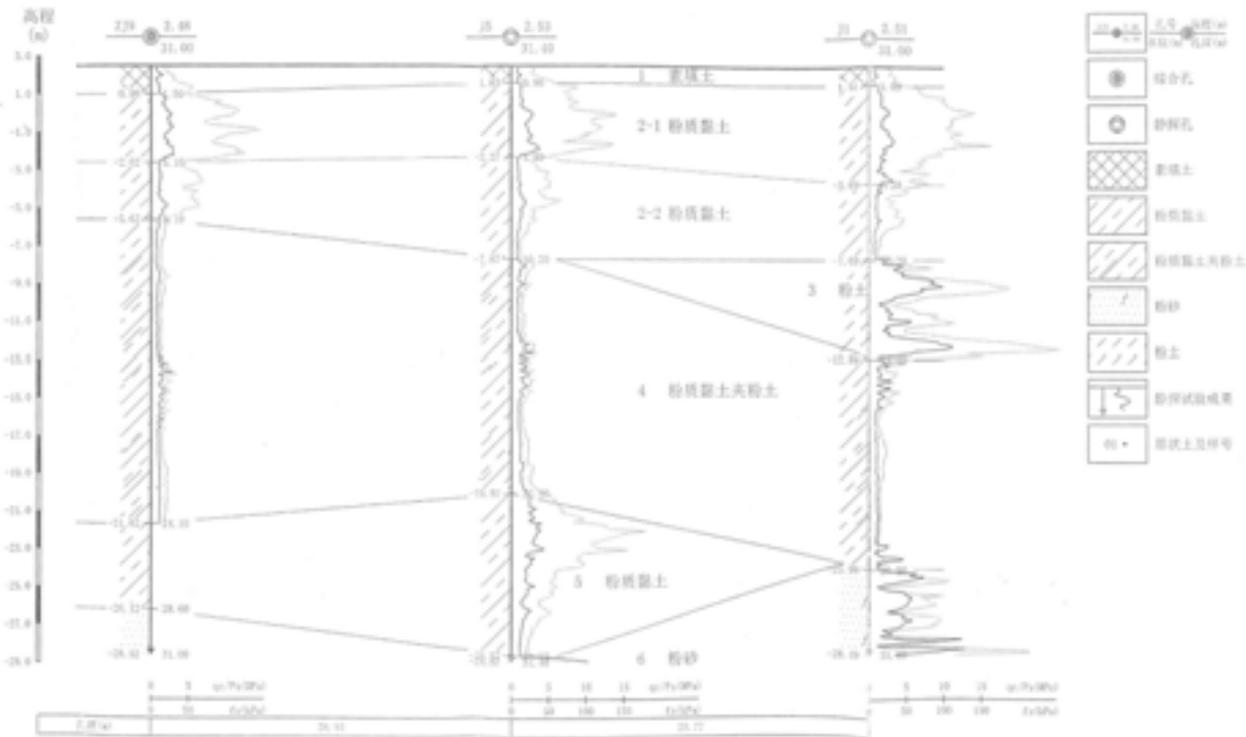


浙江天辰建筑设计有限公司	工程名称	图件名称	工程编号	审定	审核	校对	工程负责	制图	日期	图号
	长兴县夹浦镇西湖斗喷水积机废水处理项目	工程地质剖面图	2020TC013	李永红	俞俊	李永红	俞俊	俞俊	2020-3-23	3-3

工程地质剖面图 4-4'

比例尺：水平：1:300

垂直：1:200



浙江天辰建筑设计有限公司	工程名称	附件名称	工程编号	审定	审核	校对	工程负责	制图	日期	图号
	长兴县夹浦镇富阳斗槽水织机废水治理项目	工程地质勘察图	2020TC013	杜志军	李国栋	李国栋	李国栋	李国栋	2020-3-23	2-4

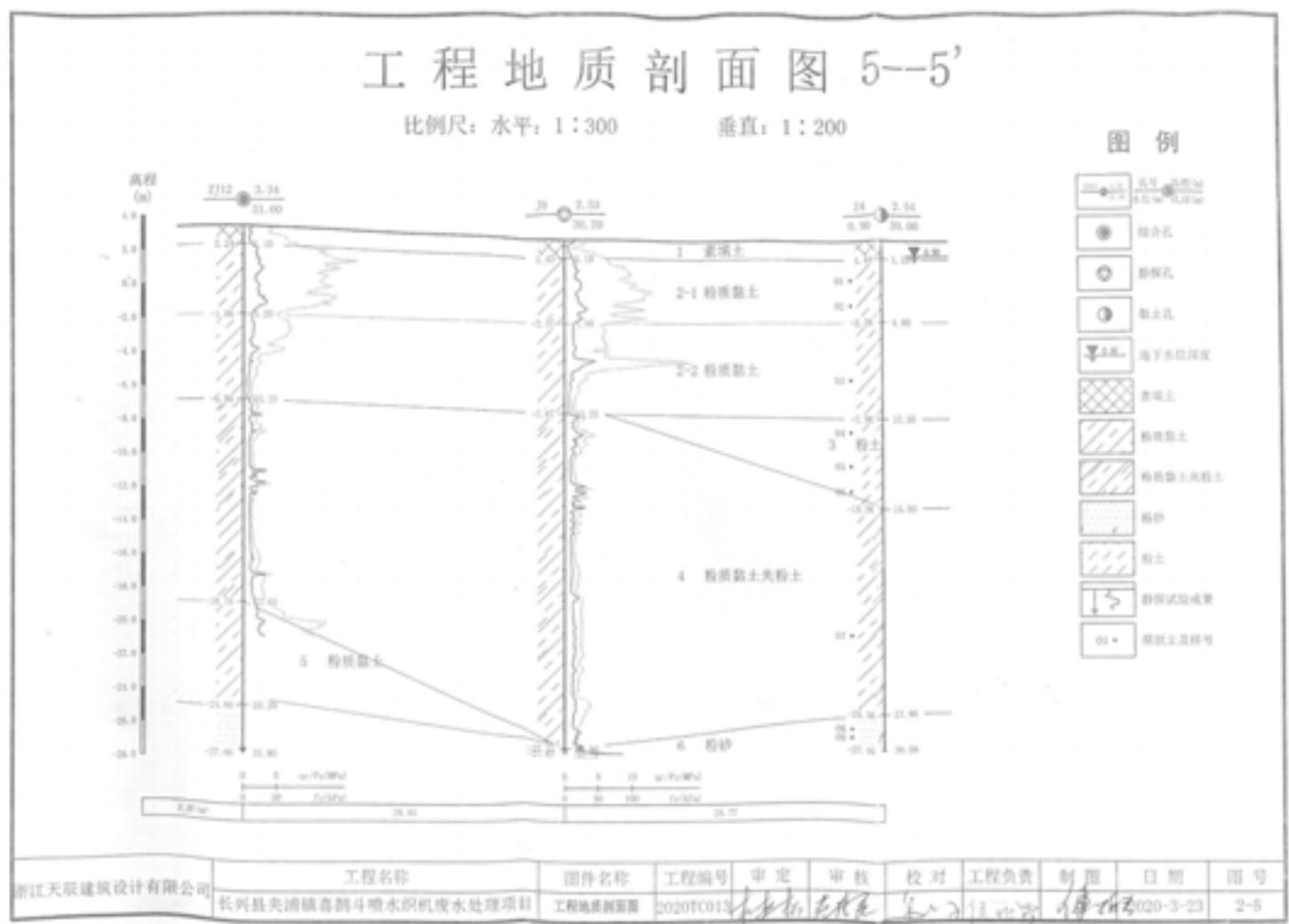
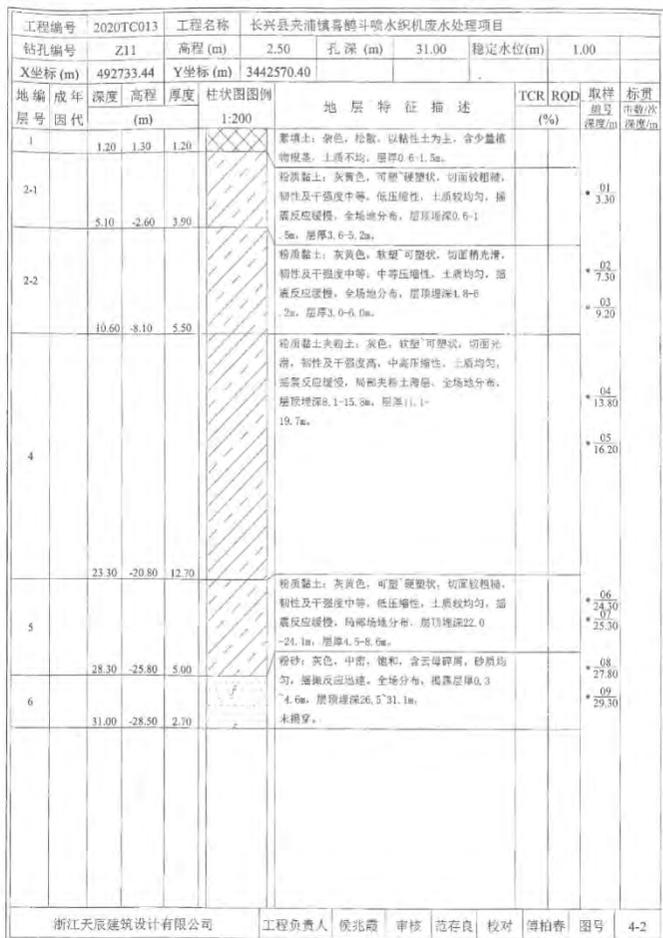


图 3.1-2 土壤工程地质剖面图

钻孔柱状图



钻孔柱状图



图 3.1-3 土壤工程钻孔柱状图

3.1.4.2 地下水状况

拟建场地勘探深度内地下水主要为孔隙潜水，主要赋存于①层杂填土种，水量较贫乏，水位动态主要受控于大气降水、地表水的渗入补给，随季节变化明显。勘探期间测得地下水位 0.80-1.10m，相对于 85 高程为 1.70~2.28m，年变幅为 0.50~1.00m。

地下水总体流向为自西向东，具体如 3.1-4 所示：

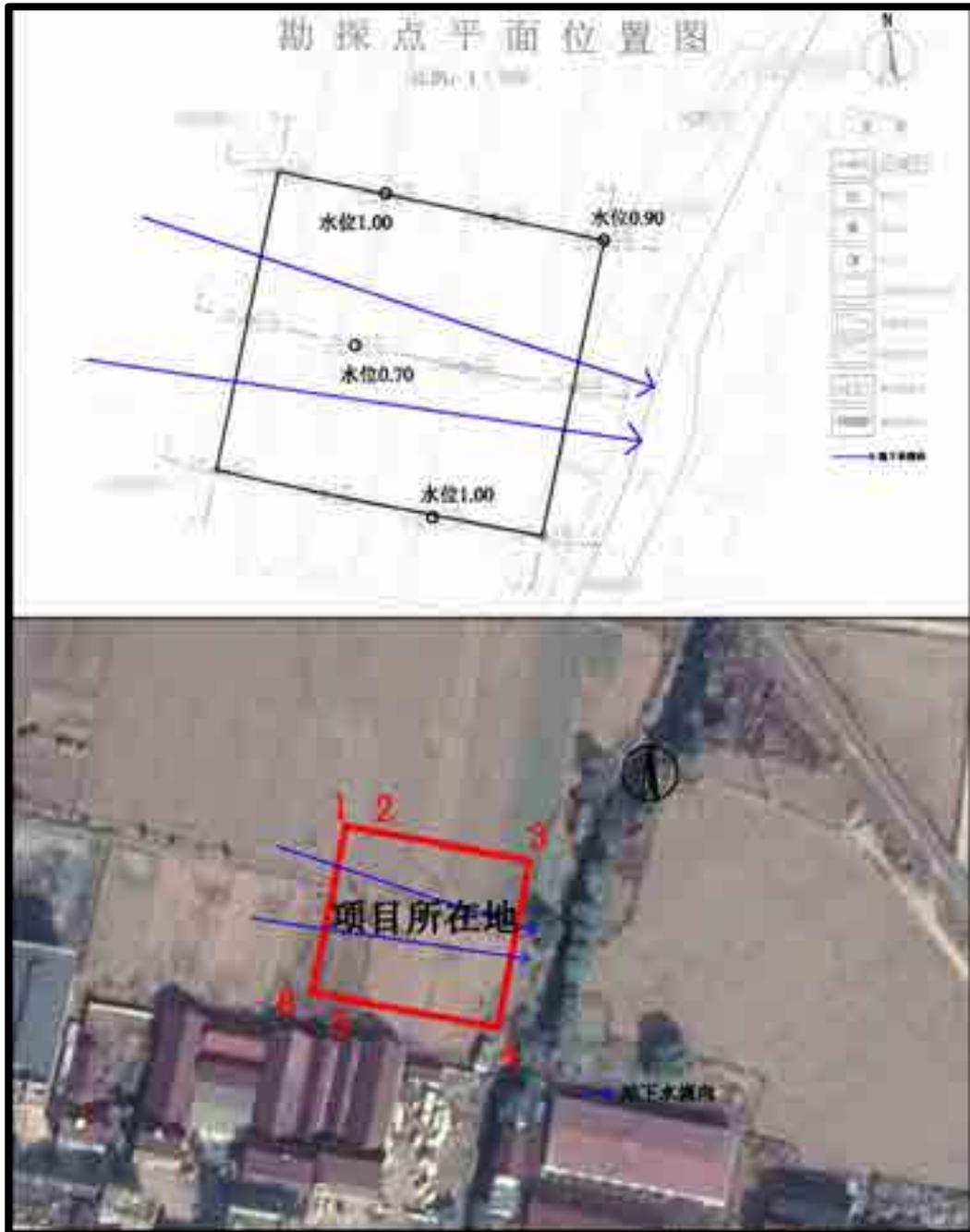


图 3.1-4 地下水流向图

3.2 敏感目标

根据现场踏勘，结合区域卫星影像图，地块周边 500m 范围内敏感主要为村庄（项

目边界东北侧约 257m 喜鹊斗村钦家浜自然村、西侧约 426m 喜鹊斗村管家浜自然村），敏感点情况见表 3.2-1，敏感点卫星平面图见图 3.2-1。



图 3.2-1 地块周边敏感点卫星平面图

表 3.2-1 调查地块周边敏感点

序号	保护目标	实际方位	与场地最近距离(m)	规模
1	喜鹊斗村钦家浜自然村	NW	257	10 户，约 35 人
2	喜鹊斗村管家浜自然村	E	426	2000 户，约 7000 人

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块地理位置

本次调查范围为夹浦镇喜鹊斗 314 号地块，位于长兴夹浦镇喜鹊斗村，地块面积为 3618m²（0.3618 公顷）。



图 3.3-1 地块地理位置图

3.3.2 地块的现状

根据现场踏勘，地块内已成为一片工地，大部分素填土裸露（该部分素填土来源于该地块，地基打桩等过程挖掘出的素填土），少部分有地基已硬化，处于建设过程。

现场调查期间本地块现状详见图 3.3-2。



图 3.3-2 地块现状图

3.3.3 地块的历史

根据地块区域历史资料、卫星图件和对地块历史情况较熟悉的人员访谈获知如下地块用地历史信息：

历史影像资料显示，地块内一直为农田，一直未被开发利用，地块未发生明显变化。



2004年10月19日（红线区域为地块所在地）



2013年1月12日（红线区域为地块所在地）



2014年7月20日（红线区域为地块所在地）



2015年1月4日（红线区域为地块所在地）



2017年5月13日（红线区域为地块所在地）



图 3.3-3 地块使用历史情况

3.4 相邻地块的使用现状和历史

3.4.1 相邻地块的现状

地块周边用地情况较简单，其中北侧和西侧均为农田，东侧为一条小河，隔河为农田，南侧为规划道路，隔规划道路以南为长兴佳政纺织有限公司、长兴亿通纺织有限公司等各类纺织加工企业或个体工商户。

地块周边 500m 范围内的敏感目标主要为居民为主（项目边界东北侧约 257m 喜鹊斗村钦家浜自然村、东侧约 426m 喜鹊斗村管家浜自然村），无学校、酒店、商业办公区等。



图 3.4-1 地块周边现状

3.4.2 相邻地块的历史

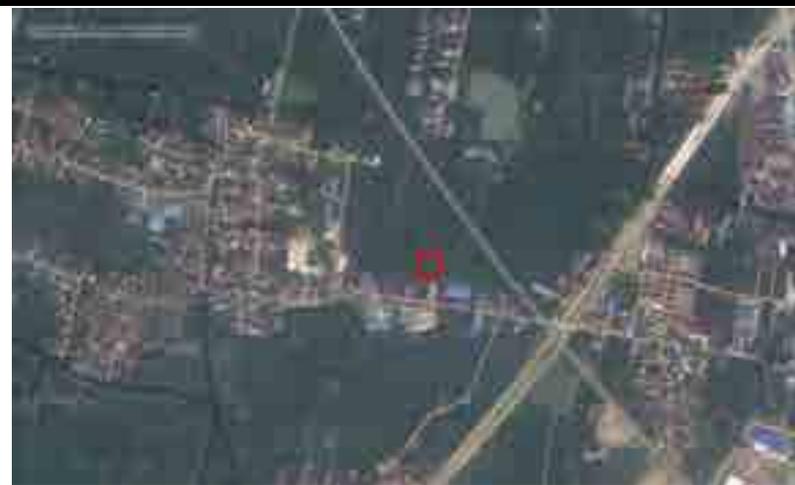
根据各个不同年份的历史影像图可知，从 2004 至今，本地块外北侧和西侧均为农田，东侧为一条小河，隔河为农田，南侧为规划道路，隔规划道路以南为各类纺织加工企业或个体工商户，周边的用地历史情况基本无变化，具体情况如图 3.4-2 所示：



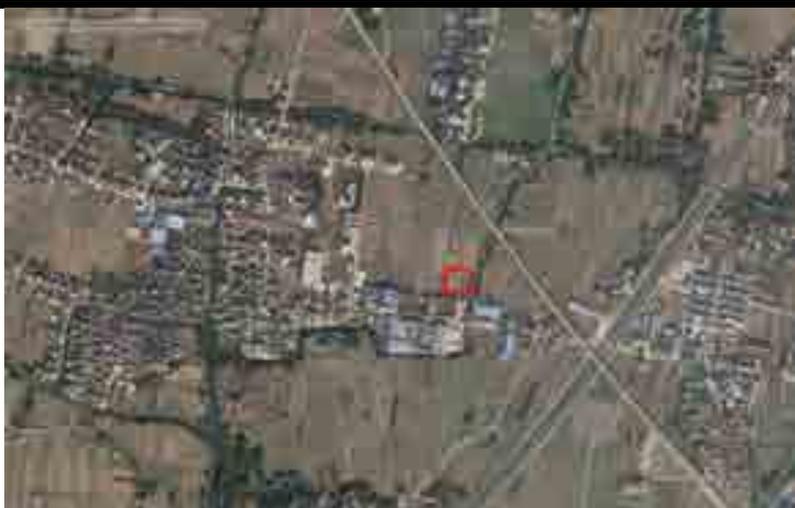
2004 年 10 月 19 日（红线区域为地块所在地）



2013年1月12日（红线区域为地块所在地）



2014年7月20日（红线区域为地块所在地）



2015年1月4日（红线区域为地块所在地）



2017年5月13日（红线区域为地块所在地）



图 3.4-2 地块周边使用历史情况

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.5.1 资料分析

3.5.1.1 政府和权威机构资料收集和分析

本次调查范围为夹浦镇喜鹊斗 314 号地块，位于长兴夹浦镇喜鹊斗村，地块面积为 3618m²（0.3618 公顷）。

地块区域历史资料、卫星图件和对地块历史情况较熟悉的人员访谈获知如下地块用地历史信息：历史影像资料显示，地块内一直为农田，一直未被开发利用，地块未发生明显变化。

结合《长兴新达污水处理有限公司日处理 1.2 万吨中水回用项目建设用地规划许可证》（地字第 330522202000131 号）及红线范围图，该地块用于区域公用设施用地中的排水设施用地（H3）的开发，用地类型为第二类用地。

3.5.1.2 地块资料收集和分析

3.5.1.2.1 地块内污染源分析

根据资料收集、现场踏勘及人员访谈获悉，地块内一直为农田，一直未被开发利用，地块未发生明显变化。本地块内无任何工业生产历史及工业污染源。

3.5.1.2.2 地块内相邻地块污染源分析

从现场踏勘和人员访谈可知，地块周边用地情况较简单，其中北侧和西侧均为农田，东侧为一条小河，隔河为农田，南侧为规划道路，隔规划道路以南为长兴佳政纺织有限公司、长兴亿通纺织有限公司等各类纺织加工企业或个体工商户。其具体位置见图 4.2-2。

地块周边 500m 范围内的敏感目标主要为居民为主（项目边界东北侧约 257m 喜鹊斗村钦家浜自然村、东侧约 426m 喜鹊斗村管家浜自然村），无学校、酒店、商业办公区等。

根据现场踏勘及人员访谈，南侧各类纺织加工企业或个体工商户主要生产和销售床上用品、化纤丝、化纤布（仅限用有梭织机），因其无相关环评资料，此处以同类企业的环境评价资料作为参照来分析其可能产生的污染物。

(1) 原辅材料

表 3.5.1-1 主要原辅材料种类

序号	材料名称	年消耗量
1	POY 化纤丝	/吨
2	各类纱线	/吨
3	加弹油	/吨

上述原辅材料中，加弹油为无色透明油状液体，没有气味，主要成分为 C₁₆-C₃₁ 的正异构烷烃的混合物，相对密度 0.831-0.883，闪点为 164-223℃，无毒。但加弹油在使用过程中可能会因跑冒滴漏而对土壤和地下水产生石油烃类污染。

(2) 生产工艺

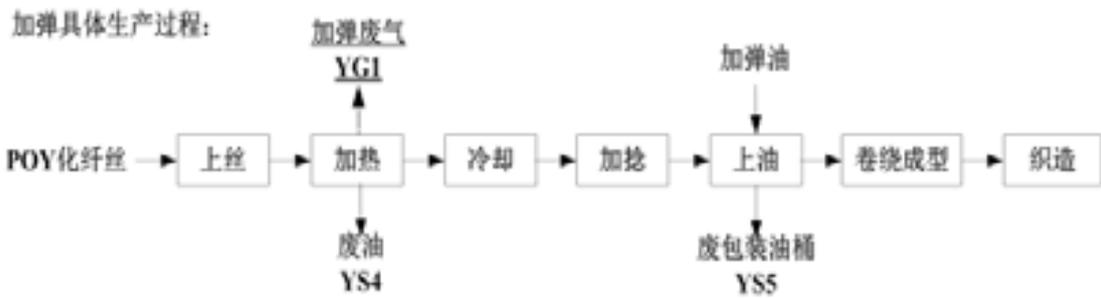


图 3.5.1-1 生产工艺流程图

加弹工艺流程说明：

加热：POY 化纤丝在加热器（电加热，180℃）作用下，加热丝条，降低拉伸变形应力，POY 化纤丝的卷曲性和蓬松性提高。此过程会有少量含油废气产生。

冷却：加热后的 POY 化纤丝自然冷却。

加捻：为加强弹性，将一根 POY 化纤丝向同一方向捻回变形。

上油：POY 化纤丝通过拉伸进入上油辊，并通过油槽给低弹丝加上适当油剂。

由生产工艺可以看出，生产环节中产生的对人体有害的废水、固废的量较少。



图 3.5.1-2 地块周边企业示意图

根据人员访谈获悉，南侧各类纺织加工企业或个体工商户生产规模小，废气、废水产生量极小，生产规模较大的企业，产生的废气由企业安装废气收集处理设施收集处理后，达标排放，均不会对区域大气环境造成明显影响。企业生活污水经化粪池处理后纳管处理排放。生产过程中产生的边角料及次品、一般包装物固废集中收集后外卖综合利用，废活性炭则由企业统一收集后委托资质单位处置，生活垃圾则委托环卫部门清运处理。另外，该企业位于本次调查地块的地下水下游方向，因此各类纺织加工企业或个体工商户对本调查地块土壤和地下水环境的影响较小。

3.5.1.2.3 地块特征污染物

从上述对地块内及地块周边的污染源分析可知，考虑到地块南侧各类纺织加工企业或个体工商户距离地块较近（约 12m），因此将总石油烃（C₁₀-C₄₀）作为本地块的特征污染物。另外本地块历史上一直作为农用地使用，因此将六六六和滴滴涕也作为地块的特征污染物。

3.5.1.3 其他资料收集和分析

（1）建设用地审批意见书

根据《浙江省建设用地审批意见书》（批准文号：浙土字（330522）A[2019]-0008，该地块属于《长兴县人民政府长兴县 2019 年度计划第八批次建设用地》，见图 3.5.1-3。

浙江省建设用地审批意见书

审批文号：浙土字[2019]第11219号-0000

申请单位	绍兴市人大政府					
项目名称	绍兴市2019年度计划第八批次建设用地					
审批文号	浙土字[2019]第11219号-0000					
用地面积	地类	申请	批准	地类	申请	批准
	耕地	0.2112	0.2112	城镇及农村建设用地	0.2112	0.2112
	其中可调整农用地					
	园地	0.0777	0.0777	其他建设用地	0.0010	0.0010
	林地	0.4736	0.4736	存量建设用地	0.0010	0.0010
	草地			其他用地	0.0007	0.0007
交通设施用地	0.0511	0.0511	新增建设用地			
(公顷)	农用地	0.7325	0.7325	其中	征收集体土地	00.3475
	其中	征收集体土地	0.0000		0.0000	
申报合计		20.0000	批准总量合计 20.0000	公顷		公顷
市人民政府审批意见	同意长兴县2019年度计划第八批次建设用地3988公顷（农用地转出10.3783公顷，农用地转出0.1002公顷，已由绍兴市人民政府批准，征收集体土地20.5475公顷，使用集体土地0.0000公顷，使用集体土地0.00公顷）。					
备注	土地审批专用章 2019年11月20日					

注：本意见书一式六份

绍兴市2019年度计划第八批次建设用地审批情况汇总表



序号	项目名称	用地面积(公顷)	地类	申请	批准	备注
1	绍兴市2019年度计划第八批次建设用地	3988	农用地	10.3783	10.3783	
2			农用地	0.1002	0.1002	
3			征收集体土地	20.5475	20.5475	
4			使用集体土地	0.0000	0.0000	
5			使用集体土地	0.0000	0.0000	

图 3.5.1-3 建设用地审批意见书

(2) 用地规划

根据相关部门的询问，结合《长兴新达污水处理有限公司日处理 1.2 万吨中水回用项目建设用地规划许可证》（地字第 330522202000131 号）及红线范围图，该地块用于区域公用设施用地中的排水设施用地（H3）的开发，用地类型为第二类用地。

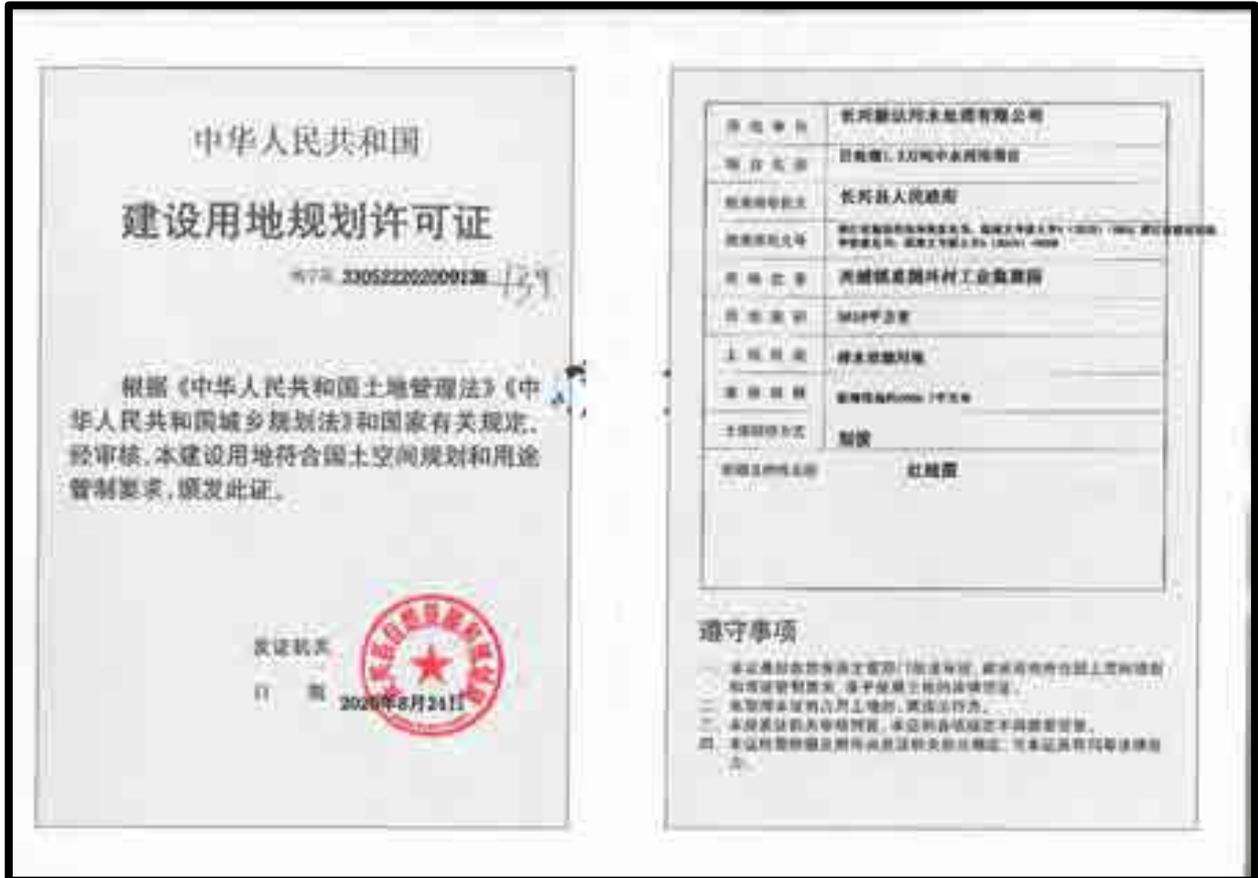


图 3.5.1-4 建设用地规划许可证



图 3.5.1-5 地块红线图

3.5.2 现场踏勘和人员访谈

本次调查分别于 2020 年 11 月 5 日、11 月 8 日进行现场踏勘，地块内已成为一片工地，大部分素填土裸露（该部分素填土来源于该地块，地基打桩等过程挖掘出的素填土），少部分有地基已硬化，处于建设过程。

通过人员访谈和相关资料的分析，基本还原了本地块的历史使用情况（详见第 3 章），初步摸清该场地可能存在的污染情况，为后续制定调查方案提供依据。

表 3.5.2-1 访谈人员信息表

姓名	工作单位	职务	联系方式	受访对象类型
吴自龙	/	/	13819233710	喜鹊斗村民
叶根山	长兴新达污水处理有限公司	经理	13511245969	企业管理人员
管志泉	夹浦镇喜鹊斗村村委	支部委员	13867262608	政府管理人员
汪启明	夹浦镇环保所	所长	18006620380	环保部门管理人员

表 3.5.2-2 访谈人员情况表

序号	访谈问题	受访对象	访谈结果
1	本地块历史上是否有其他工业企业存在。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
2	本地块内目前职工人数是多少。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，不涉及职工
3	本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
4	厂区内重点区域地表（除绿化带外）是否存在未硬化地面。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
5	本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
6	本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
7	本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
8	本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故。或是否曾发生过其他环境污染事故。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
	本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故。或是否曾发生过其他环境污染事故。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
9	是否有废气排放。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田

	是否有废气在线监测装置。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
	是否有废气治理设施。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
10	是否有工业废水产生。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
	是否有废水在线监测装置。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
	是否有废水治理设施。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
11	本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，未有异常气味
12	本地块内危险废物是否曾自行利用处置。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
13	本地块内是否有遗留的危险废物堆存。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田
14	本地块内土壤是否曾受到过污染。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，未被污染
15	本地块内地下水是否曾受到过污染	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，未被污染
16	本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地。若选是，敏感用地类型是什么。距离有多远。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块周边紧挨着农田
	若有农田，种植农作物种类是什么。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	农田种植物主要为水稻
17	本地块周边 1km 范围内是否有水井。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	不存在
18	本区域地下水用途是什么。周边地表水用途是什么。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	/
19	本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，没有开展过土壤环境调查监测工作
	是否曾开展过地下水环境调查监测工作。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，没有开展过地下水环境调查监测工作
	否开展过场地环境调查评估工作。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	地块未开发利用，一直为农田，没有开展过场地环境调查评估工作
20	其他土壤或地下水污染相关疑问。	喜鹊斗村民、企业管理人员、政府管理人员、环保部门管理人员	/

通过前期工作总结，根据资料收集、现场踏勘及人员访谈获悉，地块内一直为农田，

一直未被开发利用，地块未发生明显变化。本地块内无任何工业生产历史及工业污染源。因此本地块不涉及有毒有害物质的存储、使用和处置情况、各类槽罐内的物质和泄漏、固体废物和危险废物的处理、管线、沟渠泄漏等，也不涉及污染物迁移。

3.5.3 场地内污染情况调查小结

根据前期资料分析，地块内一直为农田，一直未被开发利用，地块未发生明显变化。本地块内无任何工业生产历史及工业污染源。

为全面调查土壤污染情况，根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》中相关要求，将标准中表 1 所列的 45 项基本项目为作为本次调查阶段土壤的必测项目，同时增加项目特征因子（石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六、滴滴涕），最终确定土壤监测因子为 49 项。具体如下：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六）、滴滴涕（o,p'滴滴涕、p, p'滴滴伊、p, p'滴滴滴、p, p'滴滴涕）。

结合地块内实际情况，将《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》中表 1 所列的 45 项基本项目、感官性状及一般化学指标中 pH 值作为本次调查阶段地下水的必测项目，同时增加项目特征因子（石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六、滴滴涕），最终确定地下水监测因子为 49 项。具体如下：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（α-六六六、β-六六六、γ-六六六）、滴滴涕（o,p'滴滴涕、p, p'滴滴伊、p, p'滴滴滴、p, p'滴滴涕）。

4 工作计划

4.1 采样计划

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)及调查场地的实际情况,本次评价确定的土壤、地下水监测采样计划如下:

(1) 土壤、地下水采样分析的目的

通过布点与采样分析,确认场地土壤、地下水是否存在污染。

(2) 采样监测范围

本次调查范围为夹浦镇喜鹊斗 314 号地块,位于长兴夹浦镇喜鹊斗村,地块面积为 3618m² (0.3618 公顷)。

(3) 采样点位布设原则

本次调查采样目的在于判断该地块是否存在污染,因此通过对前期收集资料的分析并结合人员访谈获取的信息,初步判断可能存在污染的区域,在该区域内进行点位布设。

(4) 采样对象

本次采样包括场地内的土壤、地下水。

4.2 采样方案

4.2.1 采样点位的布设

4.2.1.1 点位布设总体要求

(1) 监测点位的数量应根据场地面积和污染类型确定。

(2) 布点采样应考虑原有地面的结构和类别,区别对待。

(3) 根据污染因子的类型,考虑监测指标的侧重点位。

(4) 对已开挖区域应在尽量恢复到原始状态的前提下布点采样,最大限度反应场地原始情况。

(5) 根据实际情况适当考虑丰水期和平水期的影响。

4.2.1.2 点位布设原则

(1) 根据原地块使用功能,结合地块地形地势、水文地质特点,结合地块的使用历史及各历史时期的平面布置,选择可能存在土壤、地下水污染的区域,作为土壤、地下水污染物监测样点的定位依据。

(2) 对于污染较均匀的地块(包括污染物种类和污染程度)和地貌严重破坏的地块(包括拆迁性破坏、历史变更性破坏),则根据地块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根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

(4) 对于每个监测地块，根据污染物迁移情况、构筑物情况、土壤特征等因素确定表层土壤和下层土壤垂直方向的层次划分。

(5) 一般情况下，土壤采样最大深度应结合现场快速检测手段，直至未受污染的深度为止。

4.2.1.3 布点方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，污染地块土壤环境监测常用的监测点位布设方法包括系统随机布点法、系统布点法、分区布点法和专业判断布点法。

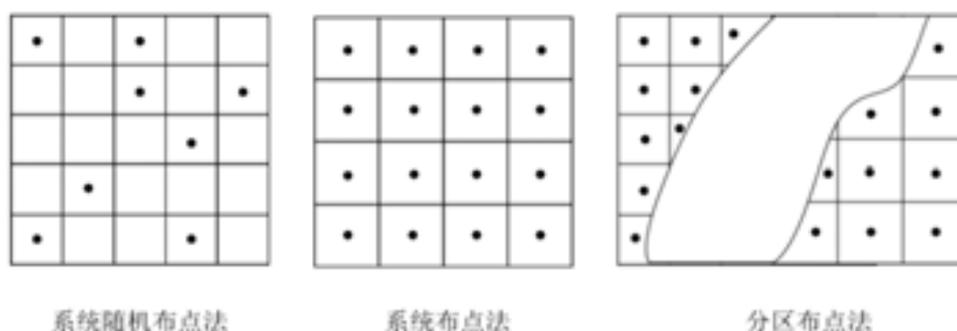


图 4.2-1 布点方式示意图

初步采样时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。

(1) 采用判断布点方法，在地块污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点（如：储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域）。

(2) 对于污染源较为分散的地块和地貌严重破坏的地块，以及无法确定地块历史生产活动和各类污染装置位置时，采用系统布点法（也称网格布点法）。布点数量可参考《地块环境评价导则》（DB11/T 656）中的相关推荐数目。

(3) 无法在疑似污染地块，特别是罐槽、污染设施等底部采样时，则应尽可能接近疑似污染地块且在污染物迁移的下游方向布置采样点。采样点和可能污染点相差距离较大时，应在设施拆除后，在设施底部补充采样。

(4) 监测点位的数量与采样深度根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等确

定。

表 4.2-1 常见的布点方法及适用条件

布点方法	特点及适用条件
系统随机布点法	是将监测区域分成面积相等的若干地块，从中随机（随机数的获得可以利用掷骰子、抽签、查随机数表的方法）抽取一定数量的地块，在每个地块内布设一个监测点位，抽取的样本数要根据地块面积、监测目的及地块使用状况确定，主要适用于污染分布均匀的地块。
分区布点法	适用于土地使用功能不同及污染特征明显差异的地块，分区布点法是将地块划分成不同的小区，再根据小区的面积或污染特征确定布点的方法。对于土地使用功能相近、单元面积较小的生产区也可将几个单元合并成一个监测地块。
系统布点法	适用于各类地块情况，特别是污染分布不明确或地块原始状况严重破坏的情况，系统布点法是将监测区域分成面积相等的若干地块，每个地块内布设一个监测点位。
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的地块。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环公告 2017 年 第 72 号）等相关导则的规定，地块内土壤及地下水点位的布设数量是在搜集资料、现场踏勘和人员访谈的基础上，以覆盖地块内所有污染源为原则进行布设。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 个点，地下水样点的布设需结合污染识别的结论，间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。

结合实际情况，地块面积为 3618m^2 （0.3618 公顷），地块共布设 3 个土壤监测点，同时布设 3 个地下水监测点，满足“地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个”的要求。在地块西南侧约 240m 处农田内布设一个土壤和地下水对照点，该点所在区域历史上为农田，无工业开发历史。详细布点情况见图 4.2-2 和表 4.2-2。

表 4.2-2 本次调查采样点位布设说明表

序号	类型	点位编号	点位坐标		布点依据
			经度	纬度	
1	土壤/地下水	S0/W0	119° 55' 26.24"	31° 06' 06.03"	农田，且位于地块地下水上游，距地块 240m
2	土壤/地下水	S1/W1	119° 55' 43.03"	31° 06' 08.52"	农田
3	土壤/地下水	S2/W2	119° 55' 41.83"	31° 06' 08.20"	农田
4	土壤/地下水	S3/W3	119° 55' 42.14"	31° 06' 09.86"	农田



图 4.2-2 采样点位布设图

4.2.1.4 采样点位偏移情况

结合该地块的调查监测方案 and 实际采样点位的 GPS 定位，采样点位未发生偏移。

4.2.2 采样深度及方式

4.2.2.1 土壤采样深度及样品筛选

参考《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）、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等规范，结合本地块土壤垂向分布情况及水文地质情况，初步确定本次采样调查取样深度为 6m，实际取样深度视现场取样情况而定。

样品采集：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。同时根据判断布点法 PDI 及 XRF 进行快速筛查，根据筛查结果送样检测。每个采样点不少于 4 个土壤样品送样检测：表层 1 个（0~0.5m），包气带 1 个，水位线附近 1 个，底层 1 个。根据结果对以上取样方案进行调整，选取污染最大样品并确保每个土壤层均有一个样品。

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。

土壤样品筛选原则见表 4.2-3。

表 4.2-3 土壤样品筛选原则

序号	采样深度	土壤层次	筛选样品	备注
1	0.0~0.5m	表层	表层土壤取 1 个样，送检	1、现场样品筛选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； 3、同点位不同层位的送检样品采样间距不能超过 2m； 4、必须保证不同性质的土壤层至少有 1 件样品。
2	0.5~1.0m	水位线附近土壤	地下水位线附近土壤取 1 个样，送检	
3	1.0~1.5m			
4	1.5~2.0m	水位线以下土壤	通过现场快速检测，从 4 个样中筛选 1 个 PID 或 XRF 测定值较大或有明显污染的土壤样，送检；地下水位线以下土壤取 1 个样，送检	
5	2.0~2.5m			
6	2.5~3.0m			
7	3.0~4.0m			
8	4.0~5.0m	底层土壤样	底层土壤样取 1 个样，送检	
9	5.0~6.0m			

4.2.2.2 地下水采样深度

一般情况下，地下水采样位置在稳定水位 0.5m 以下，当发现存在 LNAPL 时，改为采地下水上部水样。调查区域存在石油烃污染物，石油烃属于 LNAPL 污染物，地下水应采

上部水样。

4.2.3 初步调查方案

我单位于 2020 年 11 月 1 日 5 日经现场踏勘编制完成该地块的调查监测方案，并于 11 月 6 日通过专家评审。根据专家咨询意见对调查方案进行修改，增加了地下水流向图等，最终确定了对该地块的监测点位及监测因子。调查方案专家函审意见及修改对照表详见附件 4。

4.2.3.1 土壤采样方案

本次场地调查共设 4 个土壤监测点位（含 1 个对照点），对照点位于场地外地下水上游，其余点位均在地块内，编号 S1~S3，对照点编号为 S0。

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014），土壤采样一般包括场地内的表层土壤和深层土壤，对于每个监测地块，表层土壤和深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。

根据前期资料分析并参考《长兴县夹浦镇喜鹊斗喷水织机废水处理项目岩土工程勘察报告(详勘)》中相关内容：拟建场地勘探深度内地下水主要为孔隙潜水，主要赋存于①层杂填土种，水量较贫乏，水位动态主要受控于大气降水、地表水的渗入补给，随季节变化明显。勘探期间测得地下水位 0.80-1.10m，相对于 85 高程为 1.70~2.28m，年变幅为 0.50~1.00m。故本次采样深度确定为 6m。根据前期资料分析，确定本次调查土壤采样深度确定为 6m，除去地表硬化层，在土壤层 0~0.5m、1.5~2.0m、2.0~5.0m、5.0~6.0m 各取一个土壤样，共 4 个样品。

4.2.3.2 地下水采样方案

根据 3.1.3 章节中水文地质条件的相关内容，本次调查仅对孔隙潜水进行评价。同时根据《场地环境监测技术导则》（HJ/T25.2-2014）中地下水监测井布设情况相关内容：

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。参考地块水文资料，钻探期间测得地下水位埋深在 0.80-1.10m 左右，年变幅 0.50~1.00m 左右。初步判定本地块孔隙潜水主要赋存于①层杂填土种中，故本次调查地下水监测井建井深度为初定为 0.6-1.5m，最终深度根据场地实际情况调整。本次调查共设 4 个在地下水监测点位（含 1 个对照点），对照点位于地块外地下水上游，其余均在场地内，编号为 W1~W3，对照点编号为 W0，W0~W3 分别与土壤采样点 S0~S3 重合，取样点为监测井水面以下 0.5m 处，每一个地下水监测点取 1 个水样。

4.2.4 监测因子

根据《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），充分考虑地块工业使用历史，提出本次检测因子设置如下：

（1）土壤样品监测项目

重金属和无机物项：铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜，共7项；

挥发性有机物项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共27项；

半挥发性有机物项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共11项；

其他项：pH值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）、滴滴涕（o,p'滴滴涕、p,p'滴滴伊、p,p'滴滴滴、p,p'滴滴涕），共4项。

（2）地下水样品监测项目

重金属和无机物项：铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜，共7项；

挥发性有机物项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共27项；

半挥发性有机物项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共11项；

其他项：pH值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六）、滴滴涕（o,p'滴滴涕、p,p'滴滴伊、p,p'滴滴滴、p,p'滴滴涕），共4项。

具体各点位的监测项目如表4.2-4所示。

表 4.2-4 本次调查土壤及地下水采样点位监测项目汇总表

样品类型	监测点位	监测因子	布点说明
土壤样品	S1	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块北侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
	S2	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块西南侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
	S3	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块东南侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
地下水样品	W1	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块北侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
	W2	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块西南侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
	W3	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	地块东南侧
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
对照点土样	S0	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	历史上一直为农田
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	
对照点地下水样	W0	pH、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)	
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六)、滴滴涕 (o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕)	

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 现场采样工作

现场采样委托具有先进设备和丰富经验的宁波远大检测技术有限公司来实施完成。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。

我公司技术人员与采样检测方于 2020 年 11 月 10 日进场开展第一次现场土壤采样工作，2020 年 11 月 13 日开展地下水采样工作。本次调查项目共设置 4 个土壤采样点（包括 1 个土壤对照点）、4 个地下水采样点（包括 1 个地下水对照点），共采集 18 个土壤样品（包括 4 个土壤对照样品、2 个平行样）、5 个地下水样品（包括 1 个地下水对照样品、1 个平行样）。

（1）土壤和地下水采样准备工作按《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/T164-2004）等技术导则和规范要求执行。

（2）根据采样计划，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。

（3）在确定正式采样工作前召集实验室相关采样人员及实验室分析人员召开技术准备会议及安全施工会议，明确分工，责任到人，确保整个项目顺利进行。在采样工作进行前，由技术人员对现场采样人员进行技术交底，为野外采样工作提供必要的保障。

（4）现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。准备的材料和设备具体包括：

①现场采样仪器、设备及试剂：Geoprobe 钻井系统及其配套设备，地下水位测量仪，贝勒管，土壤取样工具，去离子水等。

②现场采样容器：自封袋，250ml 广口瓶，1000ml 聚乙烯瓶，250ml 细口玻

璃瓶，2500ml 细口棕色玻璃瓶等。

③其他辅助设备：GPS 定位仪，相机，保温箱，冰箱，铝箔纸，一次性手套，样品标签，轻型卡车，小型汽车等。

5.1.2 现场定点

(1) 根据采样计划，对采样点进行现场定位。

(2) 可采用地物法和仪器测量法。选择工具有卷尺、经纬仪、水准仪、全站仪和高精度的GPS 卫星定位仪等，在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。

(3) 可采用金属探测器或探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

(4) 采用水位仪测量地下水水位，采用油水界面仪探测地下水非水相液体。

(5) 定位测量完成后，可用钉桩、旗帜等器材标志采样点。

5.1.3 计划调整

地块采样过程可能受地下管网（如煤气管、电缆）、建筑物等影响而无法按采样计划实施，地块评价人员应分析其对采样的影响，可根据现场的实际情况适当调整采样计划，或提出在地块障碍物清除后，是否需要开展地块的补充评价。

当出现下列情况可调整采样计划：

(1) 当现场条件受限无法实施采样时，采样点位置可根据现场情况进行适当调整。

(2) 现场状况和预期之间差异较大时，如现场水文地质条件与布点时的预期相差较大时，应根据现场水文地质勘测结果，调整布点或开展必要的补充采样。

5.2 采样方法和程序

土壤和地下水样品的采集、运输、保存均参照《环境监测技术规范》、《环境监测质量保证手册》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019 等国家相关技术标准及规范。

表 5.2-1 样品采集相关技术标准及规范

样品	国家技术标准及规范
土壤样品	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019
地下水样品	《地下水环境监测技术规范》HJ/T 164-2004、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019

5.2.1 土壤

5.2.1.1 样品采集

(1) 钻孔

运用美国进口 Geoprobe7822 专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样。

双套管土壤取样系统：

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

B 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

C 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

D 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

E 将内钻杆和带有第二段土壤的衬管从外套管中取出。

取样示意图见图 5.2.1-1。

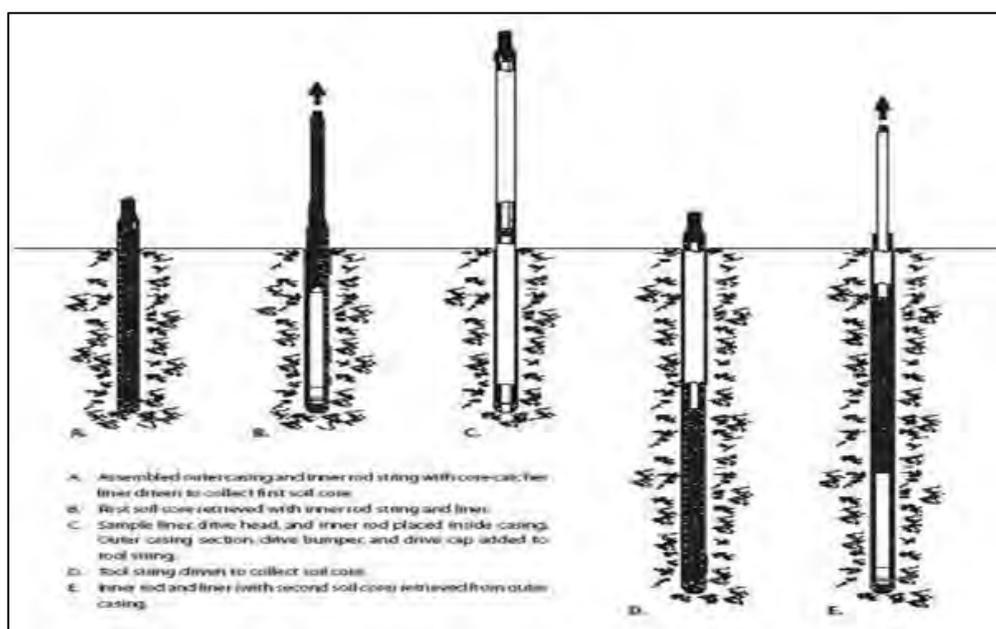




图 5.2.1-1 取样示意图



图 5.2.1-2 现场土壤采样图（部分）

（2）样品采集操作

在土壤样品采集过程中尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样，当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，应优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品，其次是半挥发性有机物样品，然后是重金属分析样品。

使用非扰动采样器采集土壤样品。若使用一次性塑料注塑器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入40ml土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。重金属样品也可采用竹刀等非金属工具取样。

如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮除原状取土器中土芯表面约2cm的土壤(直压式取土器除外)，在新露出的土芯表面采集样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测VOCs的土壤样品，具体

流程和要求如下：用刮刀剔除约1~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测VOCs的土壤样品，应用非扰动采样器采集不小于5g原状岩心的土壤样品推入40mL棕色样品瓶内。

用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

样品采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

土壤保存容器和取样工具表5.2.1-1。

表5.2.1-1 土壤保存容器和取样工具

检测项目	容器	采样量
土壤重金属、pH值	一次性塑料自封袋	1g
汞	玻璃瓶	250mL瓶
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	5g左右
半挥发性有机物（SVOC）	棕色广口玻璃瓶	250mL瓶

（3）现场快速检测

根据地块污染情况，推荐使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。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。并将现场使用的便携式仪器型号和最低检测限记录于相关原始记录。

选择便携式光离子化检测器（PID）应确保仪器的紫外灯电能高于目标化合物的电离点位。采用便携式有机快速测定仪对土壤样品进行筛选时，操作流程如下：

- A.按照设备说明书和设计要求校准仪器
- B.将土壤样品装入自封袋中约 1/3-1/2 体积，封闭袋口
- C.适度揉碎样品，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；
- D.样品置于自封袋中约 10min 后，摇晃或振动自封袋约 30s，之后静置约 2min；
- E.将便携式有机物快速测定仪探头伸至自封袋约 1/2 顶空处，紧闭自封袋；
- F.在便携式有机物快速测定仪探头伸入自封袋后的数秒内，记录仪器的最高

读数。

对每个监测点位，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分按照监测方案执行，一般应选择读书相对较高的土壤样品送实验室检测分析。

X射线荧光光谱仪(X Ray Fluorescence)是由激发源（X射线管）和探测系统构成。X射线管产生入射X射线（一次X射线），激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会放射出二次X射线，并且不同的元素所放射出的二次X射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的二次X射线的能量及数量。然后仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

PID和XRF只提供现场参考，测量受湿度影响较大，且不能出具计量数据，尤其XRF不能外部计量校准，为保证参考数据准确性，根据厂家技术支持对其进行公司内部定期校准核查。

现场快速检测样分装于自封袋中，PID记录最高读数。XRF测试前需开机预热并且使用Ag初始化。

5.2.1.2 采样现场记录

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

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

图 5.2.1-3 现场土壤采样记录(部分)

5.2.2 地下水

5.2.2.1 样品采集

1、地下水监测井的建设及洗井

地下水监测井的建设根据《建设用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/T 164-2004）和《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择Geoprobe 7822型钻机进行地下水孔钻探。

通过冲压直推外钻杆设立监测井，在钻杆下面加上抛弃式钻头通过钻机动力直接成孔。到达预定深度后，通过回拔装置把钻杆向上回拔一段（约20cm）。然后使用快速连接杆把底部的抛弃式钻头打掉。接着继续再回拔一段钻杆，放入塞管以及井管进入地下，然后可通过地面倒入石英砂，使石英砂都包围预裹式塞管。接着再回拔全部外杆，加入膨润土，泥浆等材料，最后进行封井。

监测井建设完成后，至少稳定8h后开始成井洗井，使用贝勒管进行洗井，洗井分两次即建井后的洗井和采样前的洗井。至少洗出约3倍井体积的水量。洗井时使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于10NTU时，可结束洗井，当浊度大于10NTU时，应每隔约1倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足一下条件：

- A.浊度连续三次测定的变化在10%以内；
- B.电导率连续三次测定的变化在10%以内；
- C.pH连续三次测定的变化在±0.1以内。

成井洗井结束后，监测井至少稳定24h后开始采集地下水样品。



图 5.2.2-1 地下水建井、洗井图（部分）

2、地下水采样

采用贝勒管进行地下水样品的采集，单阀门贝勒管适用于采集表层地下水样品，双阀门贝勒管适用于采集指定深度地下水样品。

样品采样前，应按以下步骤进行采样洗井：

- a) 将贝勒管换放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管。
- b) 将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到3倍井体积的水量；
- c) 在现场使用便携式水质测定仪，每隔5-15min后测定出水水质，直至至少3项检测指标连续三次测定的变化达到表1中的稳定标准；如洗井水量在3-5倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到5倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

水质指标达到稳定后，开始采集样品，应符合以下要求：

表5.2.2-1 地下水采样洗井出水水质稳定性标准

检测指标	稳定标准
pH 值	±0.1 以内
温度	±0.5℃
电导率	±10%以内
氧化还原电位	±10mv 以内，或在±10%以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在±10%以内
浊度	≤10mvNTU，或在±10%以内

A.地下水样品采集应在2h内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸；

B.将用于采样洗净的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

C.应采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过100ml/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数次，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。样品瓶用泡沫塑料袋包裹，立即置于放有蓝冰的保温箱内（约4℃以下）避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《生活饮用水标准检验方法 水样的采集和保存》（GB/T 5750.2-2006）的标准执行。

在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。本项目共采集1份地下水现场平行样。

5.2.2.2 采样现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH 值、电导率等相关信息，以

上信息均记录在公司内部表单《地下水采样原始记录表》，见图 5.2.2-2。



图5.2.2-2 地下水现场采样记录（部分）

5.2.3 样品采样送检情况

土壤钻孔取样及地下水建井时间为 11 月 10 日，地下水洗井时间为 11 月 11 日，取样时间为 11 月 13 日，土壤样品流转时间为 11 月 10 日，地下水样品流转时间为 11 月 13 日，实验室检测时间为 10 月 10 日至 11 月 18 日。

5.2.3.1 土壤样品采样送检情况

5.2.3.1.1 现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目
便携式重金属分析仪（XRF）	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni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《土壤现场仪器自校记录表》。

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



XRF 现场检测



PID 现场检测

图5.2.3-1 土壤快筛现场（部分）

5.2.3.1.2 土壤样品送检

样品采集时同时采集不少于土壤样品数量 10%的现场平行样作为质量控制样品。因此，本项目现场采样及筛样后，进入运输流转的样品数量如下表所示：

表 5.2.3-2 土壤样品运输流转数量

样品类型		样品数量
基础样品		土壤
		16
质控样品	现场平行样	土壤
全程序空白样		每批次 1 件

	设备淋洗空白样	每批次 1 件
	运输空白样	每批次 1 件
	室内检测质控样	按检测单位内部规定
备注：质量控制措施由检测单位实施。		

表5.2.3-3 土壤样品现场快速检测结果与筛选过程汇总一览表（单位：mg/kg）

点位编号	土壤垂向分层情况		PID (ppm)	XRF (ppm)								是否送检	送检样品编号	样品编号及送检依据
				Cr	Zn	Ni	Cu	Cd	As	Pb	Hg			
S1/W1	素填土	0~0.5m	1.1	ND	72	43	51	ND	5	36	ND	是	01-01-01	表层样品
		0.5~1.0m	1.0	ND	81	41	47	ND	4	33	ND	否	/	/
		1.0~1.5m	1.2	ND	87	51	40	ND	5	34	ND	是	02-01-01	水位线附近样品
	粉质粘土	1.5~2.0m	1.0	ND	75	47	35	ND	6	31	ND	否	/	/
		2.0~2.5m	1.2	ND	77	47	33	ND	7	30	ND	否	/	/
		2.5~3.0m	1.4	ND	83	52	34	ND	6	27	ND	是	03-01-01	水位线以下样品
		3.0~4.0m	1.6	ND	73	52	39	ND	5	27	ND	否	/	/
4.0~5.0m	1.7	ND	63	51	34	ND	5	21	ND	是	04-01-01	底层样品		
5.0~6.0m	1.9	ND	65	57	37	ND	4	25	ND	否	/	/		
S2/W2	素填土	0~0.5m	1.3	ND	72	54	35	ND	5	31	ND	是	01-02-01	表层样品
		0.5~1.0m	1.1	ND	64	46	37	ND	ND	30	ND	否	/	/
		1.0~1.5m	1.2	ND	67	44	44	ND	6	31	ND	是	02-02-01	水位线附近样品
	粉质粘土	1.5~2.0m	1.1	ND	60	57	42	ND	ND	25	ND	否	/	/
		2.0~2.5m	1.2	ND	53	60	41	ND	ND	24	ND	否	/	/

		2.5~3.0m	1.3	ND	56	55	37	ND	ND	17	ND	否	/	/
		3.0~4.0m	1.3	ND	54	39	39	ND	ND	23	ND	是	03-02-01	水位线以下样品
		4.0~5.0m	1.4	ND	48	33	37	ND	ND	16	ND	否	/	/
		5.0~6.0m	1.6	ND	47	34	37	ND	5	19	ND	是	04-02-01	底层样品
S3/W3	杂填土	0~0.5m	1.0	ND	63	33	42	ND	8	37	ND	是	01-03-01	表层样品
		0.5~1.0m	1.1	ND	70	36	35	ND	6	20	ND	否	/	/
		1.0~1.5m	1.2	ND	67	37	35	ND	ND	21	ND	是	02-03-01	水位线附近样品
	粉质粘土	1.5~2.0m	1.4	ND	71	41	37	ND	ND	23	ND	否	/	/
		2.0~2.5m	1.4	ND	57	35	33	ND	ND	20	ND	否	/	/
		2.5~3.0m	1.2	ND	63	43	34	ND	ND	17	ND	否	/	/
		3.0~4.0m	1.5	ND	57	50	38	ND	5	20	ND	是	03-03-01	水位线以下样品
		4.0~5.0m	1.7	ND	59	53	40	ND	7	21	ND	是	04-03-01	底层样品
		5.0~6.0m	1.4	ND	52	51	32	ND	ND	15	ND	否	/	/
		S0/W0	杂填土	0~0.5m	0.8	ND	60	34	31	ND	ND	17	ND	是
0.5~1.0m	1.0			ND	61	40	40	ND	ND	17	ND	否	/	/
1.0~1.5m	1.2			ND	65	41	42	ND	ND	20	ND	是	02-04-01	水位线附近样品
粉质粘土	1.5~2.0m		1.1	ND	52	37	41	ND	ND	16	ND	否	/	/
	2.0~2.5m		0.9	ND	54	32	40	ND	ND	15	ND	否	/	/

		2.5~3.0m	1.1	ND	55	33	44	ND	ND	13	ND	否	/	/
		3.0~4.0m	1.3	ND	57	35	50	ND	ND	13	ND	是	03-04-01	水位线以下样品
		4.0~5.0m	1.4	ND	55	32	47	ND	ND	15	ND	否	/	/
		5.0~6.0m	1.3	ND	51	30	41	ND	ND	15	ND	是	04-04-01	底层样品

表5.2.3-4 初见水位表

序号	点位	初见水位 (m)
1	S0/W0	1.3
2	S1/W1	1.3
3	S2/W2	1.1
4	S3/W3	1.15

5.2.3.2 地下水样品采样送检情况

表 5.2.3-5 送检水样数量

样品类型		样品数量(个)
水样	地下水	4
质控样品	现场平行样	1
	全程序空白样	1
	设备淋洗空白样	1
	运输空白样	1
	室内检测质控样	按检测单位内部规定
备注：质量控制措施由检测单位实施		

5.2.4 样品保存与流转

土壤、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》（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/T 164-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（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内进行低温保存，当天送回实验室进行分析。采集样品设有专门的样品管理人员进行监督管理，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转运至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃ 以下保存，待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证冷藏条件，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析。样品采集、保存和流转工作流程图。

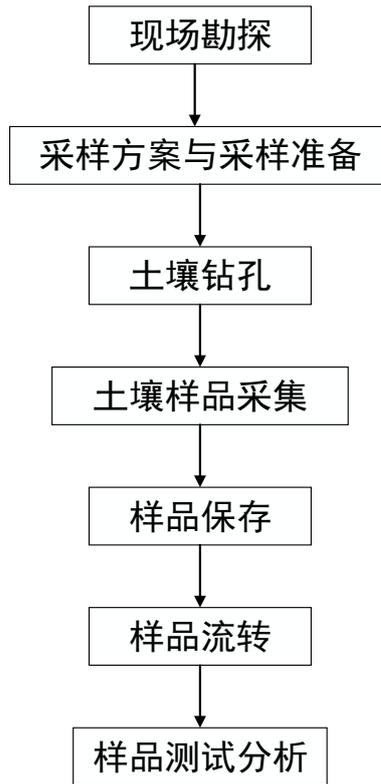


图5.2.4-1 样品采集、保存和流转工作流程图

5.3 实验室分析

5.3.1 检测方法

所有采集样品均送至宁波远大检测技术有限公司（CMA 资质证书编号：161120341379）实验室进行检测分析，根据宁波远大检测技术有限公司提供的资质认定证书附表，检测单位具有本项目所涉及的重金属、石油烃、六六六、滴滴涕、挥发性有机物和半挥发性有机物等的检测资质。

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。

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

本项目出具的检测报告（报告编号：远大检测H20112793）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。

所有土壤样品指标分析方法优先采用《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》。土壤样品分析：第一方法（即仲裁方法），按《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中选配的分析方法；第二方法，由权威部门规定或推荐的方法；第三方法，根据各地实情，自选等效办法，但应做标准样品验证或比对实验，其检出限、准确度、精密度不低于相应的通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。总体来讲，监测方法的检出限应满足风险评估的要求。

地下水样品指标分析方法优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其它等效分析方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。采用经过验证的新方法，其检出限、准确度和精密度不得低于常规分析方法。

本次调查所有样品采集、传输、前处理和分析测定均委托宁波远大检测技术有限公司完成，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《污染地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（征求意见稿）以及相关国家、地方规定要求进行。

土壤监测因子分析及检出限见表 5.3.1-1，地下水监测因子分析及检出限见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-1 土壤监测项目检出限、检测标准一览表

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
2	六价铬	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
3	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
4	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg

5	镉	土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
6	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg
7	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 HJ 491-2019	1mg/kg
8	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
9	苯胺	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法) EPA 8270E-2018	0.1mg/kg
10	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06mg/kg
11	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
12	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
13	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
14	苯并(a)蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
15	苯并(b)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2mg/kg
16	苯并(k)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
17	苯并(a)芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
18	茚并(1,2,3-cd)芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
19	二苯并(a,h)蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1mg/kg
20	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
21	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
22	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg
23	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg
24	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4μg/kg
25	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
26	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
27	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg
28	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫	1.3μg/kg

		捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	
29	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 HJ 605-2011	1.3μg/kg
30	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
31	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9μg/kg
32	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
33	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg
34	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
35	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
36	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4μg/kg
37	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
38	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
39	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
40	间/对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
41	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
42	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg
43	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
44	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
45	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg
46	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5μg/kg
47	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	6 mg/kg
48	α-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	0.49×10 ⁻⁴ mg/kg
49	β-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	0.80×10 ⁻⁴ mg/kg
50	γ-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	0.74×10 ⁻⁴ mg/kg
51	P,P'-DDE	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	0.17×10 ⁻³ mg/kg

52	P,P'-DDD	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	0.48×10^{-3} mg/kg
53	P,P'-DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	4.87×10^{-3} mg/kg
54	o,p'-DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T14550-2003	1.90×10^{-3} mg/kg

表 5.3.1-2 地下水项目检出限、检测标准一览表

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	铜	电感耦合等离子体发射光谱法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006	0.009mg/L
2	镍	电感耦合等离子体发射光谱法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006	0.006mg/L
3	砷	氢化物原子荧光法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	1.0 μ g/L
4	汞	原子荧光法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.1 μ g/L
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	1 μ g/L
6	镉	无火焰原子吸收分光光度法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.1 μ g/L
7	六价铬	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
8	苯胺	Semivolatle Organic Compoundsby Gas Chromatography/Mass Spectrometry (半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法) EPA 8270E-2018	0.0010mg/L
9	2-氯酚	Semivolatle Organic Compoundsby Gas Chromatography/Mass Spectrometry (半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法) EPA 8270E-2018	0.0010mg/L
10	硝基苯	Semivolatle Organic Compoundsby Gas Chromatography/Mass Spectrometry (半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法) EPA 8270E-2018	0.0010mg/L
11	萘	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 μ g/L
12	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 μ g/L
13	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	0.005 μ g/L
14	苯并(b)荧蒽	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	0.004 μ g/L
15	苯并(k)荧蒽	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	0.004 μ g/L
16	苯并(a)芘	水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004 μ g/L
17	茚并(1,2,3-cd)芘	水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.005 μ g/L

18	二苯并 (a,h) 葱	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	0.003μg/L
19	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A 吹脱捕集/气相 色谱-质谱法测定挥发性有机化合物	0.65μg/L
20	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 HJ639-2012	0.5μg/L
21	1,1-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
22	二氯甲烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.5μg/L
23	反式-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.3μg/L
24	1,1-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
25	顺式-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
26	氯仿	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
27	1,1,1-三氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
28	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
29	1,2-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
30	苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
31	三氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
32	1,2-二氯丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
33	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.3μg/L
34	四氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.2μg/L
35	1,1,2-三氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
36	氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.2μg/L
37	1,1,1,2-四氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
38	乙苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.3μg/L
39	间/对-二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.5μg/L
40	邻二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.2μg/L
41	苯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 HJ639-2012	0.2μg/L

42	1,1,2,2-四氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
43	1,2,3-三氯丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.2μg/L
44	1,4-二氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
45	1,2-二氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	0.4μg/L
46	pH 值	玻璃电极法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	/
47	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ 894-2017	0.01 mg/L
48	α-六六六	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
49	β-六六六	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
50	γ-六六六	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
51	δ-六六六	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
52	p, p'-DDE	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
53	p, p'-DDD	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
54	p,p'-DDT	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L
55	o,p'-DDT	水质六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T7492-1987	0.001μg/L

主要仪器设备详见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 主要仪器设备一览表

序号	仪器名称	仪器型号	用途
1	无人机拍摄系统	GL300E	拍照
2	PID 现场有机物分析设备	PGM7300	现场快筛
3	XRF 手持式土壤重金属光谱分析仪	WF-9000	现场快筛
4	冷冻干燥机	18N-50	样品保存
5	土壤快速风干箱	TR-8024A	样品制备
6	立式行星球磨机	XQM-2	样品制备
7	土壤样品快速粉碎制备仪	JNSS-1	样品制备
8	微波消解仪	MDS-6G	重金属消解
9	快速溶剂萃取仪	HPSE-E	有机前处理

10	平行浓缩仪	M10	有机前处理
11	凝胶净化系统	GPC600	有机前处理
12	气相色谱仪	GC-7890B/ GC-2014/ GC-2010	有机分析
13	气相色谱质谱仪	GCMS-QP2010S/ 7890B	有机分析
14	高效液相色谱仪	Agilent1260	多环芳烃分析
15	石墨炉原子吸收光谱仪	240Z	重金属分析
16	火焰原子吸收光谱仪	240FS	重金属分析
17	原子荧光光度计	AFS-933	汞、砷、锑等分析
18	电感耦合等离子体发射光谱仪	5110ICP-OES	重金属分析
19	吹扫捕集进样器	TEKMAR ATOMX	VOC 前处理

5.3.2 样品制备及前处理

5.3.2.1 土壤样品制备

(1) 土壤风干样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，分取 10g 20 目样品进行 pH 测试，剩余样品再分取 150g 用球磨机磨细，过 200 目并混匀后分 2 份，其中一部分装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

(2) 土壤新鲜样品制备

挥发性有机物（VOCs）样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

半挥发性有机物（SVOCs）样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10~20 g（精确到 0.01 g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

5.3.2.2 样品前处理方法

表 5.3.2-1 土壤样品前处理方法

序号	检测项目	前处理方法
1	pH 值	取 10.0g 样品于烧杯中，加入 25mL 纯水，将容器密封后，用磁力搅拌器剧烈搅拌 2min，静置 30min，在 1h 内完成测定
2	铜、镍、铅、镉	用盐酸+硝酸+氢氟酸+高氯酸，电热板消解
3	汞、砷	用王水在沸水浴中消解 2h
4	六价铬	在碱性截止中，加入氯化镁和磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液消解
5	挥发性有机物	将样品放置室温后，放在吹扫捕集装置上分析
6	半挥发性有机物、六六六、滴滴涕	用冻干法对样品进行干燥，再用快速溶剂萃取仪提取样品，凝胶渗透色谱对样品进行净化、浓缩，定容
7	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	以丙酮-正己烷混合溶剂为提取剂，用快速溶剂萃取仪提取样品，提取液经净化、浓缩，定容

表 5.3.2-2 地下水样品前处理方法

序号	检测项目	前处理方法
1	铜、镍、铅、镉	直接进样
2	汞	取 10mL 水样于比色管中，加 1mL 盐酸，加入 0.5mL 溴酸钾-溴化钾溶液，摇匀放置 20min 后，加入 1~2 滴盐酸羟胺溶液使黄色退去，混匀，待测
3	砷	取 10mL 水样于比色管中，加 1mL 盐酸，1.0mL 硫脲+抗坏血酸溶液混匀，待测
4	六价铬	取 50mL 水样于 50mL 比色管中，加硫酸溶液及二苯碳酰二肼溶液混匀，放置 10min，待测
5	挥发性有机物	将样品瓶恢复至室温后，用气密性注射器吸取 5mL 样品，再分别加入内标和替代物，进吹扫捕集分析
6	半挥发性有机物、六六六、滴滴涕	取 1L 水样于分液漏斗，用二氯甲烷萃取，净化、洗脱、浓缩、定容，待测
7	pH 值	直接分析
8	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	取全部样品于分液漏斗中，用二氯甲烷萃取，净化，浓缩，定容，待测

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 现场采样和现场检测

- 1) 按照委托单位的布点采样方案，由环境部主管安排现场采样人员及采样

用车，由项目负责人带队安排工作，明确工作组人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具备5年以上污染场地调查工作经验的专业技术人员，采样人员均为具有环境、土壤相关专业知识的专业技术人员，熟悉采样流程和操作规范，掌握土壤采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备操作方法，经过采样和现场检测的专业培训考核合格并持证上岗。采样人员要求工作认真，遵纪守法、持公正立场，严守样品和相关资料的秘密。

2) 项目负责人制定采样计划，明确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、样品数量、检测项目及现场情况等，以便后续采样工作的顺利实施。项目负责人与采样人员进行技术交接、讲解现场采样要求和注意事项。明确此项目的点位设置、检测项目、样品数量以及相应的检测方法等信息。

3) 根据前期调查及现场踏勘，准备合适的采样工具

不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于有机物土壤样品的采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品的采集。

4) 根据前期调查及现场踏勘，准备合适的现场检测设备

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的现场检测设备。本项目需准备XRF、PID、GPS和水质快速分析设备等现场快速检测设备。

项目负责人负责落实采样和现场检测工作中所使用的仪器设备的准备工作，确保携带仪器能正常使用并做好采样器具和设备的日常维护。

采样人员需检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准的有效性情况，按要求领用仪器设备并做好相关登记工作。采样人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输过程中做好防震、防尘、防潮的措施，对于XRF、PID、应加倍关注。

5) 准备合适的样品保存设备

采样人员按规范要求选择容器、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、避光等）的准备。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、冰袋等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、固定剂及其他药剂等。

6) 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、安全帽等个人防护用品。

7) 准备其他采样物品

保证携带采样记录单、记录做到完整充实。

5.4.2 样品采集

(1) 采样点位

根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信息，并做好标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新GPS记录信息。

(2) 样品的采集

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校准；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处理。

采样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，不同土壤样品采集需更换手套，避免交叉污染。

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

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的样品编号。土壤现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。

(3) 样品唯一性标识

按照公司《样品管理程序》中的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

现场及时全面地填写采样记录和检测记录，确保记录的原始性和可溯源性。

(5) 小组自查

每个点采样结束后及时进行样品检查，检查内容包括：采样位置、样品量、样品标识、样品防污措施，记录完整性等。

每天结束工作前进行项目检查，检查内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及记录的一致性。对自查中发现的问题及时进行更正或补救，确保所采集的样品具有代表性和有效性。

5.4.3 现场检测

现场检测必须按照标准执行，现场检查前进行现场检测设备的校准或校准，检查仪器的量值溯源情况。现场检测人员需参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，现场禁止吸烟。完整填写现场检测记录表并签字确认。

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车应停放在监测点(井)下风向50m以外处。

5.4.4 样品流转质量控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减振隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆和沾污，及时送至实验室分析。

由现场采样工作组中的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。样品运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的隔离措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱内之间空隙。

(2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用配备专用冷藏箱的车辆将土壤样品送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至实验室。本项目为了保证样品运输过程中低温和避光条件，采用了适当的减振隔离措施，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破损，按照样品交接单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后双方在样品流转单上签字确认。

表 5.4.4-1 土壤/地下水样品的采样及送检时间

类型	点位号	采样时间	送达实验室时间
土壤	S1	2020.11.10 (11:30)	2020.11.10 (16:05)
	S2	2020.11.10 (12:13)	
	S3	2020.11.10 (13:05)	
	S0	2020.11.10 (14:10)	
地下水	W1	2020.11.13 (13:10)	2020.11.13 (18:47)
	W2	2020.11.13 (13:42)	
	W3	2020.11.13 (14:20)	
	W0	2020.11.13 (15:00)	

表 5.4.4-2 土壤样品的保存和送检要求

序号	检测项目	采样容器	保存条件	保存期	采样时间	送样时间	分析时间
1	pH 值	聚乙烯	<4°C	180d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.17
2	六价铬	聚乙烯	<4°C	30d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.18
3	汞	玻璃	<4°C	28d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.16
4	砷、铅、镉、铜、镍	聚乙烯	<4°C	180d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.18
5	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	<4°C	7d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.12
6	半挥发性有机物、六六六、滴滴涕	具塞磨口棕色玻璃瓶	<4°C	10d (提取), 40d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.17
7	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	具塞磨口棕色玻璃瓶	<4°C	14d (提取), 40d	2020.11.10	2020.11.10	2020.11.10-11.15

表 5.4.4-3 地下水样品的保存和送检要求

序号	项目	采样容器	保存条件	保存时间	采样时间	送样时间	分析时间
1	pH 值	P	4°C 冷藏	12h	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13
2	铬 (六价)	P	加 NaOH, pH8~9,	14d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.14

3	砷、镉、铜、铅、镍	P	加硝酸, pH <2, 4℃冷藏	14d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.17
4	汞	P	加盐酸, pH <2, 4℃冷藏	14d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.16
5	挥发性有机物	VOA 棕色 G	加盐酸, PH ≤2, 加入 0.01g 抗坏血酸除余氯, 4℃冷藏	14d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.17
6	半挥发性有机物	棕色 G	4℃冷藏	7d (提取), 40d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.16
7	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色 G	加盐酸, PH ≤2, 4℃冷藏	14d(提取), 40d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13-11.17
8	六六六、滴滴涕	棕色 G	加盐酸, PH ≤2, 4℃冷藏	7d (提取), 40d	2020.11.13	2020.11.13	2020.11.13

5.4.5 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存、流转保存及实验室保存三个主要环节, 应遵循以下原则进行:

(1) 根据不同检测项目要求, 应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检测单位内控编号, 并标注样品有效时间。当测试项目需要新鲜样品的土样, 采样后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 温度下避光保存, 样品充满容器。

(2) 装有土壤样或地下水样品的样品瓶, 均应单独密封在自封袋中, 避免交叉污染。

(3) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内, 样品采集不能及时送至实验室时, 样品需冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

(4) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室, 样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

(5) 分析取用后的剩余样品, 待测定全部完成后, 也移交样品库保存, 分析取用后的样品一般保留半年, 预留样品一般保留两年。样品库保持干燥、通

风、无阳光直射、无污染；存放在冰箱内的样品，确保在小于 4℃ 温度下保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

5.4.6 健康防护要求

根据污染场地调查、地质钻探以及危险化学品使用等相关技术规范，制定采样调查人员的安全和健康防护计划，对相关人员进行必要的培训，严格执行现场设备操作规范，按要求使用个人防护装备。

采样过程中，现场采样人员应按要求佩戴防护器具，减少挥发性有机物的吸入和摄入，避免皮肤与污染土壤和地下水的直接接触。

同一监测点(井)应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。

5.4.7 平行样、空白样要求

土壤平行样应不低于地块总样品数的10%，每块地块至少采集1份。

平行样应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。

地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每块地块至少采集1份。

（全程空白）每批次样品均应采集1个全程序空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖或密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查从样品采集到分析全过程是否收到污染。

（运输空白）每批次样品均应采集1个运输空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行试验，用于检查样品运输过程中是否收到污染。

（设备空白）每批次地下水样品应采集1个设备空白样。采样前将空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在

完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

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。

本项目现场采样，土壤、地下水样品均采集10%的现场平行样品。

本项目现场采样，每批次土壤、地下水样品均采集全程序空白和运输空白，以便了解样品采集、流转运输到分析过程中可能存在沾污情况。根据表5.4.7-1和表5.4.7-2，本项目全程序空白和运输空白测定结果均低于方法检出限，表明现场采样、保存、运输过程不存在污染现象。

表5.4.7-1 地下水空白样信息

检测项目	检测结果		
	地下水全程序空白	地下水运输空白	地下水设备空白
	无色澄清	无色澄清	无色澄清
pH 值（无量纲）	6.91	—	—
铜（mg/L）	<0.009	—	—
镍（mg/L）	<0.006	—	—
砷（μg/L）	<1.0	—	—
汞（μg/L）	<0.1	—	—
铅（μg/L）	<1	—	—
镉（μg/L）	<0.1	—	—
六价铬（mg/L）	<0.004	—	—
萘（μg/L）	<0.012	—	—
蒽（μg/L）	<0.005	—	—
苯并[a]蒽（μg/L）	<0.012	—	—
苯并[b]荧蒽（μg/L）	<0.004	—	—
苯并[k]荧蒽（μg/L）	<0.004	—	—

苯并[a]芘 (μg/L)	<0.004	—	—
二苯并[a,h]蒽 (μg/L)	<0.003	—	—
茚并[1,2,3-cd]芘 (μg/L)	<0.005	—	—
苯胺 (mg/L)	<0.0010	—	—
2-氯酚 (mg/L)	<0.0010	—	—
硝基苯 (mg/L)	<0.0010	—	—
氯甲烷 (μg/L)	<0.65	<0.65	<0.65
氯乙烯 (μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
二氯甲烷 (μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
氯仿(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
苯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-二溴乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
氯苯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
乙苯(μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
间/对-二甲苯(μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯(μg/L)	<0.2	<0.2	<0.2

苯乙烯($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/L}$)	<0.2	<0.2	<0.2
1,4-二氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯苯($\mu\text{g/L}$)	<0.4	<0.4	<0.4

表5.4.7-2 土壤空白样信息

检测项目	检测结果	
	土壤运输空白	土壤全程序空白
氯甲烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.0	<1.0
氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.0	<1.0
二氯甲烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.5	<1.5
反式-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3
氯仿 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.1	<1.1
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3
四氯化碳 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3
苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.9	<1.9
三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.1	<1.1
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.4	<1.4
氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2
间/对-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	<1.2	<1.2

邻二甲苯 (μg/kg)	<1.2	<1.2
苯乙烯 (μg/kg)	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（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/T 164-2004）、《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、样品保存和现场检测均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

5.4.8 实验室分析质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（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），本项目实验室内部质量控制包括准确度控制、加标回收率控制、精密度控制、空白样品测试等。

5.4.8.1 空白样品测试

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

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

本项目每批样品均做了空白试验，且空白样品分析测试结果均低于方法检

出限。

5.4.8.2 精密度控制

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

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

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

从表 5.4.8-1~表 5.4.8-4 的平行样样品检测结果表明，土壤 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、六六六、滴滴涕指标平行样的相对偏差均符合质控要求，地下水 VOCs、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、六六六、滴滴涕指标平行样的相对偏差均符合质控要求。

表 5.4.8-1 土壤 VOCs 平行样质控信息

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对差异%	控制范围%	评价
2#S2 (0-0.5m)	pH 值	/	无量纲	7.54	7.67	0.13	0.3	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	pH 值	/	无量纲	7.22	7.35	0.13	0.3	符合
2#S2 (0-0.5m)	汞	0.002	mg/kg	0.106	0.111	2.30	30	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	汞	0.002	mg/kg	0.104	0.112	3.70	30	符合
2#S2 (0-0.5m)	砷	0.01	mg/kg	10.9	11.3	1.80	20	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	砷	0.01	mg/kg	8.41	9.05	3.67	20	符合
2#S2 (0-0.5m)	镉	0.01	mg/kg	0.30	0.26	7.14	30	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	镉	0.01	mg/kg	0.07	0.07	0	35	符合
2#S2 (0-0.5m)	铅	10	mg/kg	23	24	2.13	20	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	铅	10	mg/kg	18	15	9.09	20	符合
2#S2 (0-0.5m)	铜	1	mg/kg	31	34	4.62	20	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	铜	1	mg/kg	23	22	2.22	20	符合
2#S2 (0-0.5m)	镍	3	mg/kg	24	25	2.04	20	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	镍	3	mg/kg	39	36	4.00	20	符合
2#S2 (0-0.5m)	六价铬	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	—	20	符合

3#S3 (2.5-3.0m)	六价铬	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	—	20	符合
2#S2 (0-0.5m)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	<6	mg/kg	6	<6	—	25	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	<6	mg/kg	7	7	0	25	符合
2#S2 (0-0.5m)	α-六六六	0.49×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.49×10 ⁻⁴	<0.49×10 ⁻⁴	—	35	符合
	β-六六六	0.80×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.80×10 ⁻⁴	<0.80×10 ⁻⁴	—	35	符合
	γ-六六六	0.74×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.74×10 ⁻⁴	<0.74×10 ⁻⁴	—	35	符合
	P,P'-DDE	0.17×10 ⁻³	mg/kg	<0.17×10 ⁻³	<0.17×10 ⁻³	—	35	符合
	P,P'-DDD	0.48×10 ⁻³	mg/kg	<0.48×10 ⁻³	<0.48×10 ⁻³	—	35	符合
	P,P'-DDT	4.87×10 ⁻³	mg/kg	<4.87×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³	—	35	符合
	o,p'-DDT	1.90×10 ⁻³	mg/kg	<1.90×10 ⁻³	<1.90×10 ⁻³	—	35	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	α-六六六	0.49×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.49×10 ⁻⁴	<0.49×10 ⁻⁴	—	35	符合
	β-六六六	0.80×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.80×10 ⁻⁴	<0.80×10 ⁻⁴	—	35	符合
	γ-六六六	0.74×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.74×10 ⁻⁴	<0.74×10 ⁻⁴	—	35	符合
	P,P'-DDE	0.17×10 ⁻³	mg/kg	<0.17×10 ⁻³	<0.17×10 ⁻³	—	35	符合
	P,P'-DDD	0.48×10 ⁻³	mg/kg	<0.48×10 ⁻³	<0.48×10 ⁻³	—	35	符合
	P,P'-DDT	4.87×10 ⁻³	mg/kg	<4.87×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³	—	35	符合
	o,p'-DDT	1.90×10 ⁻³	mg/kg	<1.90×10 ⁻³	<1.90×10 ⁻³	—	35	符合

表 5.4.8-2 土壤平行样质控信息（挥发性有机物）

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对差异%	控制范围%	评价
2#S2 (0-0.5m)	氯甲烷	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	二氯甲烷	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	—	25	符合
	1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
	氯仿	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
	1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
	四氯化碳	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
	苯	1.9	μg/kg	<1.9	<1.9	—	25	符合
	1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
	三氯乙烯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
甲苯	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合	

	1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	四氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	—	25	符合
	氯苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	乙苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	间/对-二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	邻二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	苯乙烯	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合
	1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	氯甲烷	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	—	25	符合
	二氯甲烷	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	—	25	符合

1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
氯仿	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
四氯化碳	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
苯	1.9	μg/kg	<1.9	<1.9	—	25	符合
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
三氯乙烯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
甲苯	1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	—	25	符合
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
四氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	—	25	符合
氯苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
乙苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
间/对-二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
邻二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合

	苯乙烯	1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	—	25	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	—	25	符合
	1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合
	1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	—	25	符合

表 5.4.8-3 土壤平行样质控信息（半挥发性有机物）

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对差异%	控制范围%	评价
2#S2 (0-0.5m)	苯胺	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	2-氯苯酚	0.06	mg/kg	<0.06	<0.06	—	40	符合
	硝基苯	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	萘	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(b)荧蒽	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	—	40	符合
	苯并(k)荧蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合

	二苯并 (a,h) 蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
3#S3 (2.5-3.0m)	苯胺	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	2-氯苯酚	0.06	mg/kg	<0.06	<0.06	—	40	符合
	硝基苯	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	萘	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并 (a) 蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并 (b) 荧蒽	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	—	40	符合
	苯并 (k) 荧蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	二苯并 (a,h) 蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合

表 5.4.8-4 地下水平行样质控信息

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	平行样结果	相对差异%	控制范围%	评价
7#W1	pH 值	/	无量纲	7.27	7.30	0.03	0.05	符合
	六价铬	0.004	mg/L	<0.004	<0.004	—	15	符合
	铜	0.009	mg/L	<0.009	<0.009	—	15	符合
	镍	0.006	mg/L	<0.006	<0.006	—	15	符合
	砷	1.0	μg/L	<1.0	<1.0	—	15	符合
	汞	0.1	μg/L	<0.1	<0.1	—	30	符合
	铅	1	μg/L	<1	<1	—	5	符合
	镉	0.1	μg/L	<0.1	<0.1	—	15	符合
	α-六六六	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	β-六六六	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	γ-六六六	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	δ-六六六	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	p, p'-DDE	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	p, p'-DDD	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
p,p'-DDT	0.001	μg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合	

	o,p'-DDT	0.001	µg/L	<0.001	<0.001	—	50	符合
	氯甲烷	0.65	µg/L	<0.65	<0.65	—	30	符合
	氯乙烯	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	1,1-二氯乙烯	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	二氯甲烷	0.5	µg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	0.3	µg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	1,1-二氯乙烷	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	氯仿	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,1,1-三氯乙烷	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	四氯化碳	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯乙烷	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	苯	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	三氯乙烯	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯丙烷	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	甲苯	0.3	µg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	1,1,2-三氯乙烷	0.4	µg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合

	四氯乙烯	0.2	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	氯苯	0.2	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.3	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	乙苯	0.3	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	间/对-二甲苯	0.5	μg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	邻二甲苯	0.2	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	苯乙烯	0.2	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2,3-三氯丙烷	0.2	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	1,4-二氯苯	0.4	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯苯	0.4	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	苯胺	0.0010	mg/L	<0.0010	<0.0010	—	50	符合
	2-氯酚	0.0010	mg/L	<0.0010	<0.0010	—	50	符合
	硝基苯	0.0010	mg/L	<0.0010	<0.0010	—	50	符合
	萘	0.012	μg/L	<0.012	<0.012	—	50	符合
	蒽	0.005	μg/L	<0.005	<0.005	—	50	符合
	苯并(a)蒽	0.012	μg/L	<0.012	<0.012	—	50	符合

	苯并(b) 荧蒽	0.004	μg/L	<0.004	<0.004	—	50	符合
	苯并(k) 荧蒽	0.004	μg/L	<0.004	<0.004	—	50	符合
	苯并(a)芘	0.004	μg/L	<0.004	<0.004	—	50	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.005	μg/L	<0.005	<0.005	—	50	符合
	二苯并(a,h) 蒽	0.003	μg/L	<0.003	<0.003	—	50	符合

5.4.8.3 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基本相同或类似的有证标准物质时,应当在每批样品分析时同时插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品;当批次分析样品数小于 20 时,应至少插入 1 个标准物质样品。

当测定值落在保证值范围内,可判定该批样品分析测试准确度合格,若不能落在保证值范围内,则判定该批次分析不合格,应查明原因,该批次样品需重新检测分析。

土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化,校正并标定分析测试仪器,评定测定值的准确性和测试人员的技术水平,进行质量保证工作,实现各实验室内及实验室间,行业之间、国家之间数据的可比性和一致性。

本项目土壤中重金属及地下水部分检测项目公司均购买了有证标准物质,所有标准样品的检测结果表明,检测浓度均在其质控范围内。

根据表 5.4.8-5~表 5.4.8-6,本项目土壤中无机金属指标、地下水中六价铬和无机金属指标项目购买了有证标准物质,检测过程对于所有标准样品的检测结果表明,检测浓度均在其质控范围内。

表 5.4.8-5 土壤标准样品准确度质量控制

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
pH 值	/	HTSB	8.88	8.85±0.12	无量纲	符合
汞	0.002	GSS-30	0.096	0.091±0.007	mg/kg	符合
砷	0.01	GSS-30	10.5	10.0±0.8	mg/kg	符合
镉	0.01	GSS-30	0.253	0.26±0.02	mg/kg	符合
铅	10	GSS-30	43	43±4	mg/kg	符合
铜	1	GSS-30	26	26±2	mg/kg	符合
镍	3	GSS-30	20	20±2	mg/kg	符合

表 5.4.8-6 地下水标准样品准确度质量控制

分析指标	检出限	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
pH 值	/	202193	9.03	9.06±0.08	无量纲	符合
六价铬	0.004	203355	0.252	0.253±0.011	mg/L	符合
汞	0.1	202045	5.41	5.15±0.42	μg/L	符合
砷	1.0	B1807090	9.68	10.2±0.5	μg/L	符合
铅	1	201232	68.8	66.1±4.1	μg/L	符合
镉	0.1	201429	19.0	19.8±1.1	μg/L	符合

(2) 加标回收率

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时,应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中,应随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验;当批次分析样品数小于 20 时,应至少随机取 1 个样品进行加标回收试验。此外,在进行有机污染样品分析时,最好能进行替代物加标回收试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标,加标样品与试验样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内,则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格,否则为不合格,对于基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%,当出现不合格结果时,应查明其原因,采取适当的修正和预防措施,并对该批次样品重新进行分析测试。

从表 5.4.8-7~表 5.4.8-9 的加标回收率样品汇总检测结果表明,土壤 VOCs、SVOCs、石油烃(C₁₀-C₄₀)、六六六、滴滴涕的加标回收率均符合质控要求,地下水 VOCs、SVOCs、石油烃(C₁₀-C₄₀)、六六六、滴滴涕指标的加标回收率均符合质控要求。

表 5.4.8-7 土壤挥发性有机物质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后量 μg	回收率%	控制范围%		评价
1#S1 (0-0.5m)	氯乙烯	1.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	0.22	0.238	108.4	70	130	符合
	1,1-二氯乙烯	1.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	0.22	0.243	110.5	70	130	符合
	二氯甲烷	1.5	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	0.22	0.228	103.6	70	130	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	0.22	0.235	106.8	70	130	符合
	1,1-二氯乙烷	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	0.22	0.239	108.6	70	130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	0.22	0.220	99.8	70	130	符合
	氯仿	1.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	0.22	0.234	106.4	70	130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	0.22	0.229	104.3	70	130	符合
	四氯化碳	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	0.22	0.218	99.1	70	130	符合
	苯	1.9	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	0.22	0.243	110.5	70	130	符合
	1,2-二氯乙烷	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	0.22	0.238	108.4	70	130	符合
	三氯乙烯	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	0.22	0.239	108.6	70	130	符合
	1,2-二氯丙烷	1.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	0.22	0.237	107.7	70	130	符合
	甲苯	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	0.22	0.187	85.0	70	130	符合
1,1,2-三氯乙烷	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	0.22	0.154	70.0	70	130	符合	

	四氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	0.22	0.161	73.2	70	130	符合
	氯苯	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.207	93.9	70	130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.211	96.1	70	130	符合
	乙苯	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.218	99.3	70	130	符合
	间/对-二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.456	103.6	70	130	符合
	邻二甲苯	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.218	98.9	70	130	符合
	苯乙烯	1.1	μg/kg	<1.1	0.22	0.205	93.2	70	130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.227	103.4	70	130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	<1.2	0.22	0.205	93.4	70	130	符合
	1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	0.22	0.213	96.8	70	130	符合
	1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	0.22	0.201	91.4	70	130	符合

表 5.4.8-8 土壤半挥发性有机物质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后量 μg	回收率%	控制范围%		评价
1#S1 (0-0.5m)	苯胺	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.96	99.0	60	120	符合
	2-氯苯酚	0.06	mg/kg	<0.06	4.00	3.54	88.5	60	120	符合
	硝基苯	0.09	mg/kg	<0.09	4.00	4.41	110.3	60	120	符合
	萘	0.09	mg/kg	<0.09	4.00	4.44	111.0	60	120	符合

	蒎	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	4.79	119.8	60	120	符合
	苯并(a)蒎	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.54	88.5	60	120	符合
	苯并(b)荧蒎	0.2	mg/kg	<0.2	4.00	4.42	110.5	60	120	符合
	苯并(k)荧蒎	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.14	78.5	60	120	符合
	苯并(a)芘	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.14	78.5	60	120	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.66	91.5	60	120	符合
	二苯并(a,h)蒎	0.1	mg/kg	<0.1	4.00	3.19	79.8	60	120	符合

表 5.4.8-9 土壤六价铬、石油烃(C₁₀~C₄₀)、六六六、滴滴涕质控措施(基体加标)

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后量 μg	回收率%	控制范围%		评价
1#S1 (0-0.5m)	六价铬	0.5	mg/kg	<0.5	50.0	45.4	90.8	70	130	符合
1#S1 (0-0.5m)	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	6	mg/kg	<6	124.00	87.96	70.9	50	140	符合
1#S1 (0-0.5m)	α-六六六	0.49×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.49×10 ⁻⁴	16.0	15.29	95.6	40	150	符合
	β-六六六	0.80×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.80×10 ⁻⁴	16.0	13.15	82.2	40	150	符合
	γ-六六六	0.74×10 ⁻⁴	mg/kg	<0.74×10 ⁻⁴	16.0	13.47	84.2	40	150	符合
	p,p'-DDE	0.17×10 ⁻³	mg/kg	<0.17×10 ⁻³	16.0	13.14	82.1	40	150	符合
	p,p'-DDD	0.48×10 ⁻³	mg/kg	<0.48×10 ⁻³	16.0	16.66	104	40	150	符合
	p,p'-DDT	4.87×10 ⁻³	mg/kg	<4.87×10 ⁻³	16.0	14.47	90.4	40	150	符合

	o,p'-DDT	1.90×10 ⁻³	mg/kg	<1.90×10 ⁻³	16.0	17.15	107	40	150	符合
--	----------	-----------------------	-------	------------------------	------	-------	-----	----	-----	----

表 5.4.8-10 地下水水质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	检出限	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后量 μg	回收率%	控制范围%		评价
空白	铜	0.009	mg/L	<0.009	10.0	9.5	95.0	85	115	符合
	镍	0.006	mg/L	<0.006	10.0	10.0	100	85	115	符合
	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01	mg/L	<0.01	37.20	28.79	77.4	70	120	符合
7#W1	苯胺	0.0010	mg/L	<0.0010	5.00	4.01	80.2	60	130	符合
	2-氯苯酚	0.0010	mg/L	<0.0010	5.00	3.61	72.2	60	130	符合
	硝基苯	0.0010	mg/L	<0.0010	5.00	4.49	89.8	60	130	符合
空白	萘	0.012	μg/L	<0.012	3.20	2.45	76.6	60	130	符合
	蒽	0.005	μg/L	<0.005	3.20	2.75	85.9	60	130	符合
	苯并(a)蒽	0.012	μg/L	<0.012	3.20	2.70	84.4	60	130	符合
	苯并(b)荧蒽	0.004	μg/L	<0.004	3.20	2.72	85.0	60	130	符合
	苯并(k)荧蒽	0.004	μg/L	<0.004	3.20	2.70	84.4	60	130	符合
	苯并(a)芘	0.004	μg/L	<0.004	3.20	2.77	86.6	60	130	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.005	μg/L	<0.005	3.20	2.69	84.1	60	130	符合
	二苯并(a,h)蒽	0.003	μg/L	<0.003	3.20	2.72	85.0	60	130	符合

空白	氯乙烯	0.5	μg/L	<0.5	8.00	7.02	87.8	60	130	符合
	1,1-二氯乙烯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.34	91.8	60	130	符合
	二氯甲烷	0.5	μg/L	<0.5	8.00	7.96	99.5	60	130	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	0.3	μg/L	<0.3	8.00	7.38	92.3	60	130	符合
	1,1-二氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.78	97.3	60	130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.94	99.3	60	130	符合
	氯仿	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.84	98.0	60	130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.22	90.3	60	130	符合
	四氯化碳	0.4	μg/L	<0.4	8.00	6.58	82.3	60	130	符合
	苯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.52	94.0	60	130	符合
	1,2-二氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	8.16	102.0	60	130	符合
	三氯乙烯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.28	91.0	60	130	符合
	1,2-二氯丙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.82	97.8	60	130	符合
	甲苯	0.3	μg/L	<0.3	8.00	5.12	64.0	60	130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.40	92.5	60	130	符合
	四氯乙烯	0.2	μg/L	<0.2	8.00	7.32	91.5	60	130	符合
氯苯	0.2	μg/L	<0.2	8.00	7.10	88.8	60	130	符合	

	1,1,1,2-四氯乙烷	0.3	μg/L	<0.3	8.00	7.24	90.5	60	130	符合
	乙苯	0.3	μg/L	<0.3	8.00	7.10	88.8	60	130	符合
	间/对-二甲苯	0.5	μg/L	<0.5	8.00	15.00	93.8	60	130	符合
	邻二甲苯	0.2	μg/L	<0.2	8.00	7.18	89.8	60	130	符合
	苯乙烯	0.2	μg/L	<0.2	8.00	7.34	91.8	60	130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.4	μg/L	<0.4	8.00	8.42	105.3	60	130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	0.2	μg/L	<0.2	8.00	7.54	94.3	60	130	符合
	1,4-二氯苯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	7.30	91.3	60	130	符合
	1,2-二氯苯	0.4	μg/L	<0.4	8.00	6.70	83.8	60	130	符合
7#W1	α-六六六	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.545	96.6	60	130	符合
	β-六六六	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.321	82.6	60	130	符合
	γ-六六六	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.326	82.9	60	130	符合
	δ-六六六	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.374	85.9	60	130	符合
	p, p'-DDE	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.379	86.2	60	130	符合
	p, p'-DDD	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.493	93.3	60	130	符合
	p,p'-DDT	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.673	105	60	130	符合
	o,p'-DDT	0.001	μg/L	<0.001	1.60	1.429	89.3	60	130	符合

5.4.8.4 分析测试数据记录与审核

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

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

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

(4) 审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.4.9 小结

本次调查工作共历时 8 天，采集 18 个土壤样品（包括 4 个土壤对照样品、2 个平行样）、5 个地下水样品（包括 1 个地下水对照样品、1 个平行样）。土壤样品的保存与流转按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）的要求进行，送往宁波远大检测技术有限公司实验室进行检测分析，分析检测时间为 2020 年 11 月 10 日~11 月 18 日。

本项目中的土壤样品采集和实验室分析工作由宁波远大检测技术有限公司承担。

表 5.4.9-1 方案实施环节时间节点和单位

序号	内容		单位	时间
1	钻孔		宁波景途环境科技有限公司	2020.11.10
2	建井		宁波远大检测技术有限公司	2020.11.10
	成井洗井			2020.11.11
3	采样	土壤		2020.11.10
		地下水		2020.11.13
4	送样 接样	土壤		2020.11.10
		地下水		2020.11.13
5	分析化验			2020.11.10~2020.11.18

注：采样、送样接样、分析化验各个指标时间详见表 5.4.4-1~表 5.4.4-3。

土壤分析指标包括：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）、滴滴涕（o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕）。

地下水分析指标包括：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六）、滴滴涕（o,p' 滴滴涕、p, p' 滴滴伊、p, p' 滴滴滴、p, p' 滴滴涕）。

调查各个环节都参照国家相关标准及法规，确保结果能正确地反映场地的实际污染状况，宁波远大检测技术有限公司出具检测报告 1 份、质控报告 1 份、现场采样记录表等相关资料，为进一步的场地分析评价提供了数据基础。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

(1) 地块的地质条件（土壤垂向分布情况）

现场土壤的钻孔取样显示，地块内 0-6m 范围内绝大部分为粘土，局部位置在表层存在杂填土，与所引用的报告《长兴县夹浦镇喜鹊斗喷水织机废水处理项目岩土工程勘察报告(详勘)》中所描述的情况一致。

(2) 水文地质条件（地下水流向情况）

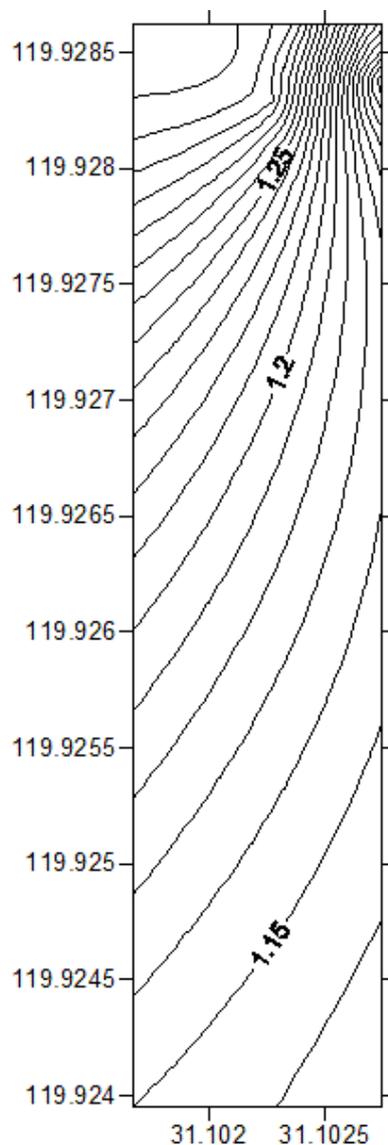


图 6.1-1 地下水流向图

根据各点位建井后地下水位的埋深及高程情况，项目组对地块内的地下水流

向进行了重新绘制，得出本地块的地下水的流向总体呈现自西向北方向，这与地勘资料中本地块的地下水流向基本一致，因此本次土壤污染状况调查地块外对照点位于地块内地下水上游方向，这符合对照点布设的技术要求。

6.2 分析检测结果

6.2.1 地块环境质量评估标准

6.2.1.1 土壤评价标准

土壤评价标准主要参照国生态环境部和国家市场监督管理总局发布的《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）由生态环境部土壤环境管理司、科技标准司组织制定，生态环境部 2018 年 5 月 17 日批准，自 2018 年 8 月 1 日起实施。该标准将建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同分为以下两类。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 GB 50137 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。其他建设用地可参照城市建设用地划分类别。

由于地块未来利用方式为区域公用设施用地中的排水设施用地（H3）的开发，属于第二类用地，详见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 土壤污染风险评估筛选值

项目		筛选值	筛选值来源
		第二类用地 (mg/kg)	
重金属及无机物			
1	砷	60	GB36600-2018
2	镉	65	GB36600-2018
3	铬(六价)	5.7	GB36600-2018
4	铜	18000	GB36600-2018
5	铅	800	GB36600-2018
6	汞	38	GB36600-2018
7	镍	900	GB36600-2018
VOCs (27 种)			
8	四氯化碳	2.8	GB36600-2018
9	氯仿	0.9	GB36600-2018
10	氯甲烷	37	GB36600-2018
11	1,1-二氯乙烷	9	GB36600-2018
12	1,2-二氯乙烷	5	GB36600-2018
13	1,1-二氯乙烯	66	GB36600-2018
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	GB36600-2018
15	反-1,2-二氯乙烯	54	GB36600-2018
16	二氯甲烷	616	GB36600-2018
17	1,2-二氯丙烷	5	GB36600-2018
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	GB36600-2018
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	GB36600-2018
20	四氯乙烯	53	GB36600-2018
21	1,1,1-三氯乙烷	840	GB36600-2018
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	GB36600-2018
23	三氯乙烯	2.8	GB36600-2018
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	GB36600-2018

25	氯乙烯	0.43	GB36600-2018
26	苯	4	GB36600-2018
27	氯苯	270	GB36600-2018
28	1,2-二氯苯	560	GB36600-2018
29	1,4-二氯苯	20	GB36600-2018
30	乙苯	28	GB36600-2018
31	苯乙烯	1290	GB36600-2018
32	甲苯	1200	GB36600-2018
33	间二甲苯+对二甲苯	570	GB36600-2018
34	邻二甲苯	640	GB36600-2018
SVOCs (11 种)			
35	硝基苯	76	GB36600-2018
36	苯胺	260	GB36600-2018
37	2-氯酚	2256	GB36600-2018
38	苯并[a]蒽	15	GB36600-2018
39	苯并[a]芘	1.5	GB36600-2018
40	苯并[b]荧蒽	15	GB36600-2018
41	苯并[k]荧蒽	151	GB36600-2018
42	蒽	1293	GB36600-2018
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	GB36600-2018
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	GB36600-2018
45	萘	70	GB36600-2018
其他项			
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	GB36600-2018
47	α-六六六	0.3	GB36600-2018
48	β-六六六	0.92	GB36600-2018
49	γ-六六六	1.9	GB36600-2018
50	滴滴涕	6.7	GB36600-2018

6.2.1.2 地下水质量评价标准

(1) GB/T14848-2017《地下水质量标准》

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)依据我国地下水质量现状和人体健康风险,参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求,依据各组分含量高地(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,以生活饮用水卫生标准(GB749-2006)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,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。本项目地下水评价选用III类标准。

表 6.2.1-2 地下水质量评价标准(部分)

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1.	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2.	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3.	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4.	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5.	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6.	铁/(mg/L)	≤0.01	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
7.	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
8.	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
9.	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
10.	铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
11.	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
12.	阴离子表面活性剂/(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
13.	耗氧量(CODMn法,以 O ₂ 计)/(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0

14.	氨氮(以 N 计) (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
15.	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
16.	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标						
17.	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
18.	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
19.	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
20.	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
21.	碘化物/(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
22.	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
23.	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
24.	硒/(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
25.	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
26.	钴/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.1
27.	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
28.	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.01
29.	三氯甲烷/(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
30.	四氯化碳/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
31.	苯/(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
32.	甲苯/(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
地下水质量非常规指标及限值						
毒理学指标						
33.	镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
34.	二氯甲烷/(μg/L)	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
35.	1,2-二氯乙烷/(μg/L)	≤0.5	≤3.0	≤30.0	≤40.0	>40.0
36.	1,1,1-三氯乙烷/(μg/L)	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
37.	1,1,2-三氯乙烷/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0
38.	1,2-二氯丙烷/(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60.0	>60.0

39.	三溴甲烷/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 10.0	≤ 100	≤ 800	> 800
40.	氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 90.0	> 90.0
41.	1,1-二氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 3.0	≤ 30.0	≤ 60.0	> 60.0
42.	1,2-二氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 50.0	≤ 60.0	> 60.0
43.	三氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 7.0	≤ 70.0	≤ 210	> 210
44.	四氯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 40.0	≤ 300	> 300
45.	氯苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 60.0	≤ 300	≤ 600	> 600
46.	邻二氯苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 200	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
47.	对二氯苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 30.0	≤ 300	≤ 600	> 600
48.	三氯苯(总量)/($\mu\text{g/L}$) ^a	≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 20.0	≤ 180	> 180
49.	乙苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 30.0	≤ 300	≤ 600	> 600
50.	二甲苯(总量)/($\mu\text{g/L}$) ^b	≤ 0.5	≤ 100	≤ 500	≤ 1000	> 1000
51.	苯乙烯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 20.0	≤ 40.0	> 40.0
52.	2,4-二硝基甲苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 60.0	> 60.0
53.	2,6-二硝基甲苯/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 30.0	> 30.0
54.	萘/($\mu\text{g/L}$)	≤ 1	≤ 10	≤ 100	≤ 600	> 600
55.	蒽/($\mu\text{g/L}$)	≤ 1	≤ 360	≤ 1800	≤ 3600	> 3600
56.	荧蒽/($\mu\text{g/L}$)	≤ 1	≤ 50	≤ 240	≤ 480	> 480
57.	苯并(b)荧蒽/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.1	≤ 0.4	≤ 4.0	≤ 8.0	> 8.0
58.	苯并(a)芘/($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.002	≤ 0.002	≤ 0.01	≤ 0.50	> 0.50
59.	六六六(总量) /($\mu\text{g/L}$) ^①	≤ 0.01	≤ 0.50	≤ 5.00	≤ 300	> 300
60.	γ -六六六(林丹) /($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.01	≤ 0.20	≤ 2.00	≤ 150	> 150
61.	滴滴涕(总量) /($\mu\text{g/L}$) ^②	≤ 0.01	≤ 0.10	≤ 1.00	≤ 2.00	> 2.00

注：①六六六(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；②滴滴涕(总量)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。

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

表 6.2.1-3 沪环土[2020]62 号文中地下水质量评价标准（部分）

序号	污染物	标准值 (mg/L)
1	硝基苯	2
2	二苯并[a,h]蒽	0.00048
3	1,1-二氯乙烷	1.2
4	苯并[a]蒽	0.0048
5	苯并[k]荧蒽	0.048
6	蒽	0.48
7	茚并[1,2,3-cd]芘	0.0048
8	石油烃	1.2
9	苯胺	7.4
10	2-氯酚	2.2
11	1,1,1,2-四氯乙烷	0.9
12	1,1,2,2-四氯乙烷	0.6
13	1,2,3-三氯丙烷	0.6

(3) 美国环保署区域筛选值 (RSL)

表 6.2.1-4 美国环保署区域筛选值 (RSL)

序号	污染物	标准值 (mg/L)
1	氯甲烷	0.0049

6.3 结果分析和评价

6.3.1 土壤环境质量评估

本次调查土壤样品分析结果汇总见表 6.3.1-1~表 6.3.1-9 所示。

表 6.3.1-1 土壤中挥发性有机物样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (µg/kg)								
	1#S1				2#S2				
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	4.0-5.0m	0-0.5m	0-0.5mP	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	杂色	杂色	灰色	灰色	灰色
氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
间/对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

续表 6.3.1-1 土壤中挥发性有机物样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (µg/kg)								
	3#S3					4#S0			
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	2.5-3.0mP	4.0-5.0m	0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	灰色	杂色	灰色	灰色	灰色
氯甲烷	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
间/对-二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

表 6.3.1-2 土壤中半挥发性有机物样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (mg/kg)								
	1#S1				2#S2				
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	4.0-5.0m	0-0.5m	0-0.5mP	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	杂色	杂色	灰色	灰色	灰色
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

续表 6.3.1-2 土壤中半挥发性有机物样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (mg/kg)								
	3#S3					4#S0			
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	2.5-3.0mP	4.0-5.0m	0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	灰色	杂色	灰色	灰色	灰色
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表 6.3.1-3 土壤中六六六、滴滴涕样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (mg/kg)								
	1#S1				2#S2				
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	4.0-5.0m	0-0.5m	0-0.5mP	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	杂色	杂色	灰色	灰色	灰色
α -六六六	$<0.49 \times 10^{-4}$								
β -六六六	$<0.80 \times 10^{-4}$								
γ -六六六	$<0.74 \times 10^{-4}$								
P,P'-DDE	$<0.17 \times 10^{-3}$								
P,P'-DDD	$<0.48 \times 10^{-3}$								
P,P'-DDT	$<4.87 \times 10^{-3}$								
o,p'-DDT	$<1.90 \times 10^{-3}$								

续表 6.3.1-3 土壤中六六六、滴滴涕样品分析结果汇总一览表

检测项目	检测结果 (mg/kg)								
	3#S3					4#S0			
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	2.5-3.0mP	4.0-5.0m	0-0.5m	1.0-1.5m	3.0-4.0m	5.0-6.0m
样品性状	杂色	灰色	灰色	灰色	灰色	杂色	灰色	灰色	灰色
α-六六六	<0.49×10 ⁻⁴								
β-六六六	<0.80×10 ⁻⁴								
γ-六六六	<0.74×10 ⁻⁴								
P,P'-DDE	<0.17×10 ⁻³								
P,P'-DDD	<0.48×10 ⁻³								
P,P'-DDT	<4.87×10 ⁻³								
o,p'-DDT	<1.90×10 ⁻³								

表 6.3.1-4 土壤检测结果

采样点位		检测结果 (mg/kg)								
		pH 值 (无量纲)	六价铬	汞	砷	铅	镉	铜	镍	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
1#S1	0-0.5m	7.30	<0.5	0.081	10.7	17	0.10	37	59	8
	1.0-1.5m	7.17	<0.5	0.084	12.1	12	0.05	30	19	<.6
	2.5-3.0m	7.27	<0.5	0.056	8.43	17	0.04	18	20	<.6
	4.0-5.0m	7.39	<0.5	0.062	7.32	<10	0.07	17	20	<.6
2#S2	0-0.5m	7.54	<0.5	0.106	10.9	23	0.30	31	24	6
	0-0.5mP	7.67	<0.5	0.111	11.3	24	0.26	34	25	<.6
	1.0-1.5m	7.43	<0.5	0.073	7.34	17	0.34	28	19	7
	3.0-4.0m	7.25	<0.5	0.063	8.18	18	0.24	29	39	<.6
	5.0-6.0m	7.48	<0.5	0.074	9.40	12	0.13	24	29	<.6
3#S3	0-0.5m	6.78	<0.5	0.071	10.0	18	0.16	21	27	6
	1.0-1.5m	7.29	<0.5	0.068	7.50	19	0.14	22	21	10
	2.5-3.0m	7.22	<0.5	0.104	8.41	18	0.07	23	39	7
	2.5-3.0mP	7.35	<0.5	0.112	9.05	15	0.07	22	36	7
	4.0-5.0m	7.58	<0.5	0.107	9.53	12	0.17	25	24	<.6

4#S0	0-0.5m	8.76	<0.5	0.088	11.0	16	0.18	24	26	<.6
	1.0-1.5m	7.83	<0.5	0.166	10.6	20	0.11	21	25	6
	3.0-4.0m	7.45	<0.5	0.068	8.44	24	0.04	31	39	9
	5.0-6.0m	7.54	<0.5	0.070	9.34	17	0.10	30	45	<.6
注：以上表中“<”表示该物质检测结果小于检出限。										

表 6.3.1-5 土壤样品分析结果统计汇总一览表（单位：mg/kg，pH 值无量纲）

检测项目	对照浓度范围	地块内浓度范围	送检数	检出数	检出率	第二类用地		
						筛选值	超筛选值数量	超筛选制比率
pH	7.45~8.76	6.78~7.67	16	16	100%	/	/	/
重金属								
铜	21~31	17~37	16	16	100%	10000	0	0%
镍	25~45	19~59	16	16	100%	300	0	0%
镉	0.04~0.18	0.04~0.34	16	16	100%	65	0	0%
铅	16~24	<10~24	16	15	93.75%	800	0	0%
汞	0.068~0.166	0.056~0.112	16	16	100%	14	0	0%
砷	8.44~11	7.32~12.1	16	16	100%	20	0	0%

本地块内土壤样品检出的指标（汞、砷、铅、镉、铜、镍、石油烃（C₁₀~C₄₀））均未超过 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类用地风险筛选值。其它 VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、六价铬、六六六、滴滴涕均未检出。

6.3.2 地下水环境质量评估

本次调查地下水样品分析结果汇总见表 6.3.2-1 所示。

表 6.3.2-1 地下水样品分析结果汇总一览表（单位：除 pH 外均为 mg/L）

检测项目		检测结果				
		7#W1	7#W1P	8#W2	9#W3	10#W0
		无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明
pH 值（无量纲）		7.27	7.30	7.43	7.55	7.19
六价铬（mg/L）		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铜（mg/L）		<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
镍（mg/L）		<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
汞（μg/L）		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
砷（μg/L）		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
铅（μg/L）		<1	<1	<1	<1	<1
镉（μg/L）		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
挥发性有机物 （μg/L）	氯甲烷	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65
	氯乙烯	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,1-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	二氯甲烷	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

	反式-1,2-二氯乙烯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	1,1-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	顺式-1,2-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	氯仿	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	1,1,1-三氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	四氯化碳	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
挥发性有机物 ($\mu\text{g/L}$)	1,2-二氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	三氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	1,2-二氯丙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	甲苯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	1,1,2-三氯乙烯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	四氯乙烯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	氯苯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	1,1,1,2-四氯乙烯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	乙苯	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	间/对-二甲苯	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

	邻二甲苯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	苯乙烯	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	1,1,2,2-四氯乙烷	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	1,2,3-三氯丙烷	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	1,4-二氯苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
	1,2-二氯苯	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
半挥发性有机物 ($\mu\text{g/L}$)	萘	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012
	蒽	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	苯并[a]蒽	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012
	苯并[b]荧蒽	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
	苯并[k]荧蒽	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
	苯并[a]芘	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
	二苯并[a,h]蒽	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	茚并[1,2,3-cd]芘	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
半挥发性有机物 (mg/L)	苯胺	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
	2-氯苯酚	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
	硝基苯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

六六六 (μg/L)	α-六六六	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	β-六六六	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	γ-六六六	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	δ-六六六	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
滴滴涕 (μg/L)	P,P'-DDE	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	P,P'-DDD	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	P,P'-DDT	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	o,p'-DDT	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 6.3.2-2 地下水样品分析结果统计汇总一览表 (单位: 除注明外均为 mg/kg)

检测项目	对照点浓度	地块内浓度范围	送检数	检出数	检出率	III类限值		
						评价标准	超标数	超标率
一般化学指标								
pH 值	7.19	7.27~7.55	5	5	100%	6.5≤pH≤8.5	0	0%

从表 6.3.2-1 和表 6.3.2-2 可以看出, 地块内的地下水环境质量较好, pH 值符合了《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中的 III 类要求, 其余指标铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)、六六六、滴滴涕、石油烃 (C₁₀~C₄₀) 等均未检出。

6.4 不确定性分析

本次调查工作在内容和形式上是完全符合浙江省及国家相应的导则和规范要求的，但由于土壤成分的非均质性、土壤中污染物的隐蔽性以及地块在使用过程中可能存在的污染物人为偷埋等情况，导致对于土壤的调查可能无法做到排除所有环境风险。同时本次调查仅反映了此次调查时段内的地块现状，地块以后的环境状况可能会因污染物随着时间的迁移和环境的变化（如酸雨沉降）而有所变化，故本次调查结果在今后参考和引用时，应该被考虑到这一点。

本次调查结果也代表了当前环境法规标准体系下的环境质量符合情况。随着以后环境法规体系的变化，符合目前环境法规体系下的污染物浓度，在今后环境法规体系发生变化时应重新开展分析及评价。

本次调查内容和结果仅限本项目的委托方及管理部门使用，宁波远大检测技术有限公司仅保证所提供的技术工作和专业判断符合中国当前的环境专业领域惯例。

7 结论和建议

7.1 结论

通过对夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤及地下水检测结果的详细分析，项目组得出如下结论：

(1) 土壤质量状况

本次调查采集的土壤样品中，本地块内土壤样品检出的指标（汞、砷、铅、镉、铜、镍、石油烃（C₁₀~C₄₀））均未超过 GB36600-2018《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类用地风险筛选值。其它 VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、六价铬、六六六、滴滴涕均未检出。

(2) 水环境质量状况

本次调查采集的地下水样品中，pH 值符合了《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中的 III 类要求，其余指标铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍、铜、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、六六六、滴滴涕、石油烃（C₁₀~C₄₀）等均未检出。

夹浦镇喜鹊斗 314 号地块土壤污染状况初步调查结果表明：若地块按照第二类用地进行开发利用，该地块土壤质量满足 GB36600-2018《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地要求，后续无需开展详细调查及风险评估工作。

7.2 建议

(1) 加强地块环境管理和监管，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；严禁向可能产生污染物的企业、团体、组织等单位和个人出租地块；加强土地开发利用阶段的环境跟踪监测，遇到异常情况应及时上报并妥善处置。

(2) 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，地块责任单位在土地开发利用阶段时若遇到异常情况，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，地块责任单位应及时应对处置并向当地政府和环保部门报告，在上报的同时应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。

报告附件及全文见网盘文件:

链接: https://pan.baidu.com/s/1jXSe9NcI32TE_pwLHRSlSA

提取码: 62nn