

平湖市曹桥街道 2020-2 号地块 土壤污染状况初步调查报告

委托单位：平湖市金地开发有限公司

编制单位：浙江爱闻格环保科技有限公司

二〇二一年五月

平湖市曹桥街道 2020-2 号地块 土壤污染状况初步调查报告责任表

项目负责人：褚月坤

单位名称	人员姓名	职称	参与内容	签名
浙江爱闻格环保科技有限公司 (调查单位)	褚月坤	工程师	现场调查、报告编制	褚月坤
	徐鹏森	工程师		徐鹏森
	陈增松	高级工程师	调查报告审核	陈增松
耐斯检测技术服务有限公司(钻孔、建井单位)	张昌华	/	建井、钻孔	张昌华
耐斯检测技术服务有限公司(采样、检测单位)	汪嘉磊	助理工程师	现场采样	汪嘉磊
	王宏明	助理工程师	现场采样	王宏明
	蒋正东	/	现场采样	蒋正东
	郑国娟	工程师	实验室检测	郑国娟
	钱维丽	高级工程师	检测报告审核	钱维丽
	张坚	工程师	监测报告签发	张坚

目录

缩略词.....	1
1 前言.....	1
1.1 调查报告提出者、调查执行者、报告撰写者.....	3
1.2 调查报告撰写提纲.....	3
2 概述.....	4
2.1 调查目的和原则.....	4
2.2 项目地及调查范围.....	5
2.3 调查依据.....	8
2.3.1 相关法律、法规、政策.....	8
2.3.2 相关标准.....	9
2.3.3 相关技术导则.....	9
2.3.4 相关技术规范.....	9
2.3.5 其他文件.....	10
2.4 调查方法及工作内容.....	10
3 场地概况.....	13
3.1 区域环境状况.....	13
3.1.1 地形地貌.....	13
3.1.2 气候特征.....	13
3.1.3 水文特征.....	13
3.1.4 区域地质水文条件.....	14
3.1.5 土壤和植被.....	20
3.2 敏感目标.....	20
3.3 场地历史和现状.....	23
3.4 相邻场地的使用现状和历史.....	31
3.5 场地未来规划.....	37
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	38
3.6.1 资料分析及现场踏勘.....	38
3.6.2 人员访谈.....	38
3.6.3 第一阶段调查总结.....	38
4 工作计划.....	40
4.1 补充资料的分析.....	40
4.1.1 现场勘查方法和程序.....	40
4.1.2 现场勘查结果分析.....	41
4.1.3 可能污染源及分布.....	41
4.2 初步监测工作方案.....	41
4.2.1 监测范围、介质.....	41
4.2.2 监测布点原则与方法.....	41

4.2.3 样品数量、监测项目及频次.....	45
4.2.4 质量控制与质量保证计划.....	47
4.3 分析检测方案.....	47
5 现场采样和实验室分析.....	49
5.1 现场探测方法和程序.....	49
5.1.1 核查已有信息.....	49
5.1.2 判断污染物的可能分布.....	49
5.2 采样方法和程序.....	49
5.3 实际取样情况.....	57
5.4 现场快速检测记录.....	58
5.4.1 现场快速检测.....	58
5.4.2 现场记录.....	59
5.4.3 现场质量控制.....	59
5.4.4 现场快速检测数据.....	63
5.6 质量保证和质量控制.....	70
5.6.1 采样过程质量控制措施.....	70
5.6.2 样品保存、运输和流转.....	74
5.6.3 样品分析过程控制.....	78
5.6.4 质量保证/质量控制评价.....	78
6 结果和评价.....	108
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	108
6.1.1 地块地质条件.....	108
6.1.2 水文地质概况.....	108
6.2 场地环境质量评估标准.....	109
6.3 结果分析和评价.....	112
6.3.1 土壤环境质量评估.....	112
6.3.2 地下水环境质量评估.....	114
6.4 关注污染物的判定.....	115
7 结论及建议.....	116
7.1 调查报告结论.....	116
7.2 建议.....	116
7.3 不确定性说明.....	117

附件

附件 1 现场采样照片

附件 2 土壤采样原始记录表

附件 3 地下水原始记录表

附件 4 实验室及分包单位资质证明

附件 5 监测报告

附件 6 人员访谈表

附件 7 技术审查表

附件 8 规划文件

附件 9 专家意见及签到单

缩略词

CMA	中国计量认证
GB/T	推荐性国家标准
COC	样品运输跟踪单
HJ	国家环境行业标准
LOR	实验室检出限
NE	未建立
PID	光离子化检测器
QA	质量保证
QC	质量控制
VOCs	挥发性有机物
SVOCs	半挥发性有机物
TB	运输空白样
TPH	总石油烃

1 前言

平湖市曹桥街道 2020-2 号地块位于平湖市曹桥街道九场线(地块中心经纬度为：东经 120.973508，北纬 30.653408)，占地面积 1999.6m²。

本次土壤污染状况初步调查的目的是帮助客户识别场地以及场地周边地块由于当前或者历史生产活动引起的潜在环境问题，并了解目前场地土壤和浅层地下水环境状况。为明确平湖市曹桥街道 2020-2 号地块的土壤和地下水是否受到污染，受平湖市金地开发有限公司委托，浙江爱闻格环保科技有限公司（以下简称我公司）于 2020 年 12 月开始进行该场地初步调查相关工作，包括派遣技术人员对场地及周围环境状况进行了实地踏勘和调研，收集相关资料、走访约谈相关人员，并根据资料收集结果、相关国家、浙江省法律法规、技术规范等，初步编制了相应的布点、采样及检测方案，根据该场地布点、采样、检测方案的内容，我公司委托耐斯检测技术服务有限公司在 2020 年 12 月 16-19 日期间对该地块范围内的土壤及地下水进行了现场采样、取样，并对采集的土壤及地下水样品的污染情况进行了实验室定量检测分析。根据最终的实验室检测报告，结合现场踏勘过程收集的信息，我公司对该地块的污染状况进行了初步评价，并编制了《平湖市曹桥街道 2020-2 号地块土壤污染状况初步调查报告》。

(1)场地描述

场地位于平湖市曹桥街道九场线（地块中心经纬度为：东经120.973508，北纬 30.653408），占地面积1999.6m²。目前场地内种植有树苗，不涉及工业生产。据了解，本场地规划作为万福园骨灰寄存堂扩建工程用地，根据用地预审意见，该项目属于特殊用地（殡葬用地）。

(2)场地可识别污染状况

平湖市曹桥街道 2020-2 号地块为农业用地。通过前期调查访谈及现场踏勘，该地块未从事过工业生产，历史为农田，场地内种植有树苗，不涉及工业生产。土壤、地下水疑似污染物主要为：有机农药类和铬、锌等金属类。

(3)土壤地下水初步采样监测工作

对现场进行现场踏勘、人员访谈及资料审阅，未发现场地可能存在潜在的土壤地下水污染问题。

为了进一步排除场地内污染的可能性，本次调查采用系统布点法的布点方式对土壤和地下水进行调查；对照点位于本地块西南侧农田内，本地块 100m，该点历史和现状均为农田，与本地块处同一水文地质单元，未受过污染。

本次监测共设计送检了 4 个土壤监测点（含对照点）的 14 个土壤样品(2 个为平行样)，3 个地下水监测井（含对照点）的 4 个地下水样品(1 个为平行样)。分析土样中的 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，DB33/T892-2013 中的铬、锌，分析水样中的 GB/T14848-2017 中表 1 的 35 项指标（除总大肠杆菌、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性），滴滴涕总量、六六六（总量）。

(4)评价标准

据了解，本场地规划作为万福园骨灰寄存堂扩建工程用地，根据用地预审意见，该项目属于特殊用地（殡葬用地），土壤评价标准执行《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（简称“建设用地筛选值”），《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中未明确筛选值的污染物参照《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地标准。

本次调查地块周边地表水主要作为农业用水，周边河道(平湖塘及其支流)属于Ⅲ类水功能区，故本次调查地下水评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准值(主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水)。

(5)调查结果分析

根据土壤污染状况初步调查的结果，调查范围场地内土壤样品中的检测因子均未检出或未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值、《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地标准，场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致，除氨氮达到《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准值外，各检测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准值。本地块无关注的污染物。

根据土壤污染状况初步调查的结果，确定本场地土壤及地下水在调查期间不存在污染情况，场地内无土壤及地下水关注污染物，场地不属于污染地块，第二阶段

场地环境调查工作可以结束，不需要进行下一步场地详细调查工作，可作为特殊用地（殡葬用地）进行后续的开发。

建议在场地后期开发过程中加强管控力度，防止土壤环境恶化。由于土壤及地下水污染具有隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，故施工单位在施工过程中若发现土壤或地下水异常，应立即停止施工、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。

1.1 调查报告提出者、调查执行者、报告撰写者

受平湖市金地开发有限公司委托，浙江爱闻格环保科技有限公司承担本次土壤及地下水环境现状初步调查工作，并编制调查报告。浙江爱闻格环保科技有限公司接受委托后，于 2020 年 12 月开始对本地块进行文件审阅、现场踏勘、人员访谈、编制土壤及地下水环境现状初步调查监测方案，并委托耐斯检测技术服务有限公司（采样单位、检测单位）根据监测方案于 12 月 16 日至 12 月 19 日对该场地进行了土壤和地下水的采样工作。根据文件审阅、现场踏勘、人员访谈以及检测报告，最终形成了本调查报告。

1.2 调查报告撰写提纲

撰写报告提纲见表 1.2-1。

表 1.2-1 报告撰写提纲

序号	主要项目	主要内容
1	封面	项目名称、报告编制单位、项目负责人、报告编制日期
2	前言	项目背景、报告提出者、调查执行者、报告撰写者、调查结果
3	概述	报告编制目的、报告编制原则和依据、调查范围、调查方法
4	场地概况	场地自然环境：气象资源、区域水文地质条件、地下水使用状况、地块周围环境资料和社会信息、地块周围交通和敏感目标分布、场地未来规划 地块公告资料或数据、地块位置、面积和边界、地块所有人或管理人资料、地块目前使用状况和信息、地块使用历史及变迁、地块地面修建情况、地下设施
5	工作计划	布点采样原则与方法、监测布点、布点合理性分析、监测因子全面性分析、安全防护计划、分析检测方案
6	现场采样和实验室分析	地下水井布置与取样、现场采样深度、现场采样方法、地下水埋藏和分布特征、地层分布特征、样品保存、流转、运输过程、样品检测指标、检测单位资格和检测方法、样品采集质量控制、样品运输、制备及分析测试阶段质量控制、实验室内部质量控制
7	结果和评价	场地地质和水文地质条件勘察情况、土壤和地下水评估标准、结果与评价、关注污染物的判定
8	结论和建议	调查结论、建议

2 概述

2.1 调查目的和原则

《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)要求：“自 2017 年起，对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估，调查评估结果向所在地环境保护、城乡规划、国土部门备案”。

根据《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)的相关规定，相关责任主体对变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地应开展土壤环境调查评估，根据评估结果，确定污染地块环境风险等级。

根据《关于进一步加强土地供应工作的通知》(嘉土资发[2018]5 号)的相关规定，原工业用地用于住宅、商服、公共管理与公共服务的应进行场地环境调查和风险评估，符合要求后方可供地。各地在存量土地供应时应查明原地块土地用途。今后，在工业用地收回前要进行土壤环境调查和风险评估，对污染地块应要求土地使用权人进行治理，达到要求后再实施收回。

根据《关于印发浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》(浙环发[2018]7 号)的相关规定，疑似污染地块，是指化工(含制药、焦化、石油加工等)、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等 9 个重点行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地。另根据《嘉兴市人民政府关于印发嘉兴市土壤污染防治工作方案的通知》(嘉政发[2017]15 号)的相关规定，根据国家有关建设用地土壤环境调查评估要求，结合土地利用总体规划，对拟收回土地使用权的 7 个重点行业企业用地，以及变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地，根据上级相关方案，开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地负责收储土地的人民政府组织开展调查评估。对严重污染土地，严禁纳入农村土地整治项目复垦成耕地。

根据《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47 号)，农用地、未利用和建设用地上，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，

变更前应当按规定开展土壤污染状况调查。其中，公共管理与公共服务用地中环卫设施、污水处理设施用地变更为旅馆业用地的，也需进行调查。

通过前期调查访谈及现场踏勘，平湖市曹桥街道 2020-2 号地块为农业用地。通过前期调查访谈及现场踏勘，该地块未从事过工业生产，目前场地内为农田。本地块规划作为特殊用地（殡葬用地），浙江爱闻格环保科技有限公司受平湖市金地开发有限公司的委托，对其地块进行土壤污染状况初步调查。本次土壤污染状况初步调查的目的是帮助客户识别场地以及场地周边地块由于历史生产活动引起的潜在环境问题；通过现场勘查、采样、快速检测与实验室分析，明确目前场地土壤和浅层地下水的污染物清单，识别土壤和地下水的关注污染物，如有污染，确定场地内污染区位置和污染物类型，为下一步开展详细；同时为场地的后续开发利用提供依据，为调查与风险评估提供资料；

本次土壤污染状况初步调查的基本原则如下：

(1)针对性原则：针对场地污染特征和潜在污染物特征，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为场地的环境管理以及下一步可能需要的场地环境调查工作提供依据；

(2)规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展土壤污染状况初步调查工作，尽力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、经费等，结合现阶段场地实际情况，使调查过程切实可行。

2.2 项目地及调查范围

本次土壤污染状况初步调查的范围为平湖市曹桥街道 2020-2 号地块，场地位于平湖市曹桥街道（地块中心经纬度为：东经 120.973508，北纬 30.653408），调查面积约 1999.6m²。地块位置如图 2.2-1 所示。拐点坐标表 2.2-1。地块边界及周边分布图详见图 2.2-2。

6



注：● 为边界拐点。

图2.2-2 地块边界图

表 2.2-1 边界拐点坐标

编号	经纬度		拐点坐标	
	东经	北纬	X	Y
1#	120.973678	30.653700	593326.875	3392985.597
2#	120.973867	30.653455	593345.297	3392958.571
3#	120.973338	30.653141	593294.837	3392923.325
4#	120.973150	30.653382	593276.599	3392949.869



图 2.2-3 地块红线图

2.3 调查依据

2.3.1 相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日起实施）；
- (3) 《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 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 第二次修订）；
- (5) 《生态环境部办公厅农业农村部办公厅自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤[2019]47 号）
- (6) 《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，2016 年 12 月 26 日）；
- (7) 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号，2018 年 1 月 1 日起施行）；

- (8)《关于印发<浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法>的通知》（浙环发[2018]7 号）；
- (9)《关于进一步加强土地供应工作的通知》（嘉土资发[2018]5 号）；
- (10)《嘉兴市人民政府关于印发嘉兴市土壤污染防治工作方案的通知》（嘉政发[2017]15 号）；
- (11)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (12)省土壤与固体废物污染防治办公室关于印发土壤污染防治工作专题座谈会纪要的函（2019 年 9 月 6 日）；
- (13)关于印发《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》的通知（环办土壤函〔2017〕1021 号）；
- (14)关于印发《农用地土壤环境风险评价技术规定（试行）》的通知（环办土壤函[2018]1479 号）。

2.3.2 相关标准

- (1)《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (2)《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- (3)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (4)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)。

2.3.3 相关技术导则

- (1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (4)《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）；
- (5)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018.1.1 实施）；
- (6)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019—2019)。

2.3.4 相关技术规范

- (1)《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

- (2)《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (3)《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；
- (4)《水文地质钻探规程》（DZ-T0148-1994）；
- (5)《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）。

2.3.5 其他文件

- (1) 地勘参考《平湖三川纺织面料有限公司车间办公室岩土工程勘察报告》，与本地块距离 4.4km；
- (2) 甲方提供的其他文件及图件。

2.4 调查方法及工作内容

按照中华人民共和国环境保护部发布的《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）场地环境调查的内容和程序见图2.4-1。本次调查主要分为两个阶段，各阶段主要工作方法和内容如下：

（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，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

（2）第二阶段土壤污染状况调查

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

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则

认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

根据第一阶段土壤污染状况初步调查的结果和第二阶段的初步采样分析，确定了本场地土壤、地下水在调查期间不存在污染情况，场地内无土壤及地下水关注污染物，场地不属于污染地块，场地环境调查工作可以结束，不需要进行下一步场地详细调查工作，可作为公用设施（万福园骨灰寄存堂）土地使用进行后续的开发。

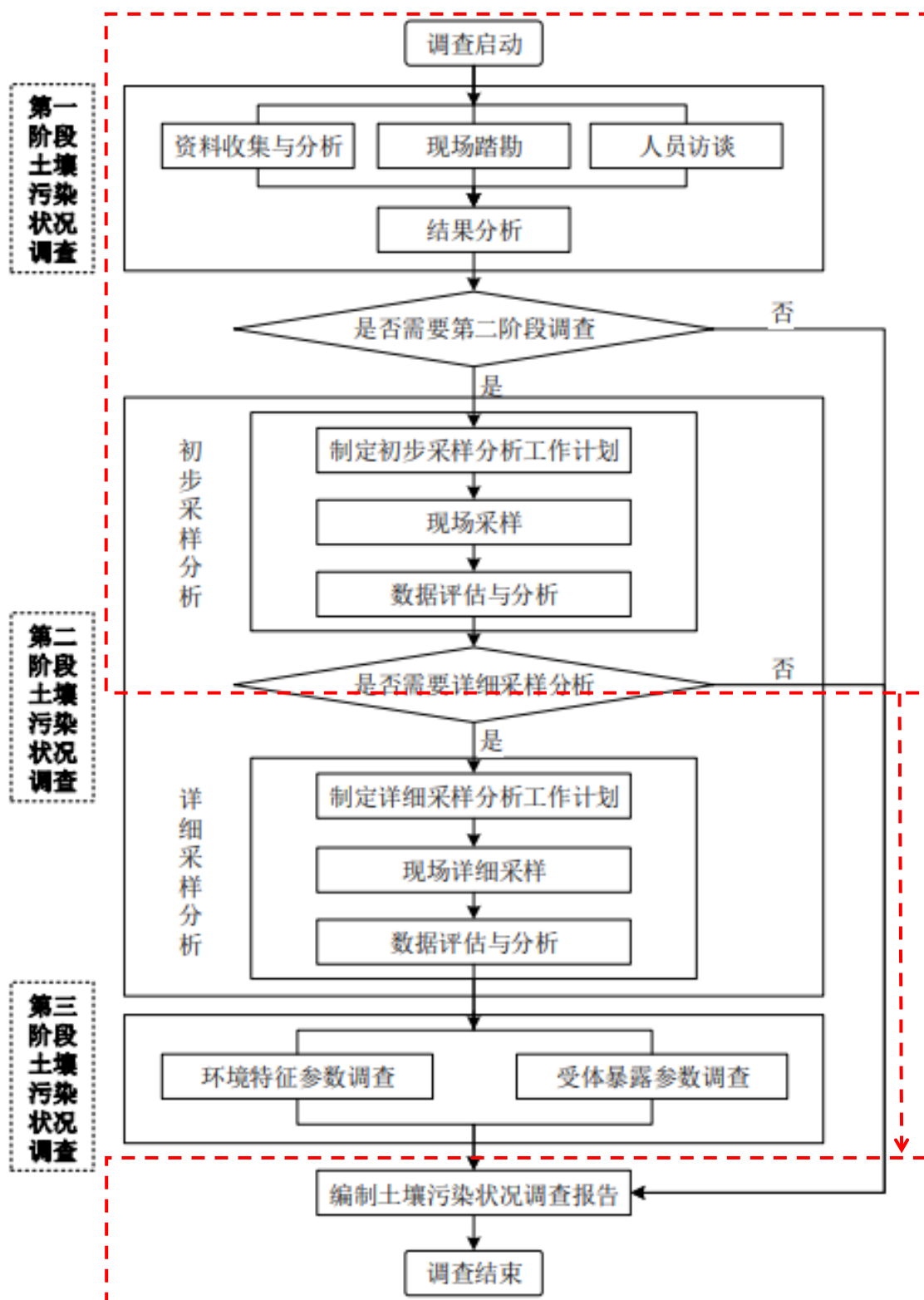


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容和程序

3 场地概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地形地貌

平湖市属于长江三角洲南部的杭嘉湖平原，境内地势平坦，平均海拔2.8米左右，北部地势略低，地面高程2.26~2.36米，东南沿海地势较高，地面高程2.56~2.96米，全市由东南向西北略微倾斜。

平湖市属江南地层区杭州—嘉兴地层分区，全市露出地层的绝大部分为新生界第四系全新统沉积层，境内除东南沿海有呈带状分布的20座低丘和11座岛礁外，其余为大片平原。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，新海岸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，河海交互沉积物发育的南部平原。

本调查场地所在地地形地貌及地质与平湖市地形地貌及地质相一致，地势较平坦宽阔，以平原为主。

3.1.2 气候特征

平湖市地处亚热带季风区，气候温和湿润，四季分明，日照充足，雨量充沛，夏季炎热多雨，冬季低温干燥。根据平湖市乍浦气象站最近20年资料统计，本地区年平均气温15.8℃，年平均相对湿度 83%，多年平均降水量1302.3mm。该区域夏季盛行SE风，其中7~9月为热带风暴季节，冬季寒潮来临时盛行NNW风，全年以 E~SE风和N~NW风为主，多年平均风速3.4m/s。

3.1.3 水文特征

平湖市境内水网密布，河道纵横交错，水域类型为河流与湖泊，属太湖水系。境内主要河道以当湖街道东湖为中心，呈放射状分散，支流密布交错，形似蜘蛛网，主要河流有平湖塘、海盐塘、上海塘、乍浦塘等，西部及南部来水均汇合于东湖，往东北由黄浦江入海，其中市域内平湖塘、海盐塘为二条主要来水河道，上海塘、广陈塘为二条泄水道。受黄浦江周期性潮汐顶托，境内河道均有不同程度的感潮性，潮差以北部泖河较为明显，东南沿海较小。

全市河道总长2259km，现状水域面积45.01平方公里，每平方公里河网密度为4.2公里，水位在2.60米（吴淞高程）以下的河道正常蓄容量为8.86万立方米。水位在2.60—4.00米之间的调节蓄容量为5327.13万立方米，每平方公里调蓄量为9.97万立方米。

3.1.4 区域地质水文条件

本调查场地所在区域地下环境水文地质为中、下更新统冲积砂、砂砾石孔隙承压水含水岩组，分布于运河平原东北部，由钱塘江及其支流古河道冲积物组成，主流线起于马牧港以东一带，往东北经斜桥、屠甸延伸至区外。含水组由两个含水层组成；上部含水层由砂、砂砾石含少量粘性土组成，顶板埋深 102-150 米，厚 8-25 米。海宁马牧港-斜桥以及海宁马桥-海盐坎城一线由砂砾石含少量粘性土组成，水量中等。桐乡-王店-余新-乍浦一线及其以北一带则由含砾砂、中细砂、细砂组成，水量中等-较丰富。乍浦一带为河床-漫滩相细砂组成，厚 10-18 米，水量中等。

其孔隙承压水水平分布规律为：

在纵向上，从南、西南部河谷出口地带至北、东北部平原区，含水组颗粒由粗变细，顶板埋深由浅到深，大致以 1‰ 坡度微向北、东北倾斜。从更新世早、中期至晚期，古河道数量逐渐增多，分布范围逐渐扩大，因此从南、西南到北、东北，含水组层次逐渐增多，地下水水位面以 0.05-0.1‰ 的水力坡度微向东北倾斜。

在横向上，古河道中、下游一带，分异成河床相、河床-漫滩相、漫滩相及漫滩湖沼相，由中心向两侧颗粒逐渐变细，厚度变薄，水量变小，由颗粒组、厚度大的河床相及河床-漫滩相组成的“古河道”，富水性最好。

其孔隙承压水垂向分布规律：

在多层含水组分布区，自上到下，含水组颗粒一般由细变粗、粘性土含量逐渐增多，结构由松散-较松散-较密实，静水位埋深一般由浅到深，含水组水质，由咸多淡少-咸淡相当-淡多咸少-全淡。本项目所在地位于运河平原区新市-桐乡-余新-乍浦及塘栖-长安-马桥-坎城一线，属于上咸下淡区：上部见由全新统下段或中段细砂、粉砂承压含水组或为微咸、咸水，其下部承压含水组均系淡水。

该区域孔隙承压水，天然水力坡度极其平缓，大致以万分之一的坡度微向东北部倾斜，地下径流极其缓慢，处于相对“静止”状态，水循环交替作用几乎停止。可见地下水的补给、排泄也极其微弱。

本场地无地勘报告，因此引用本场地附近 4.4km 的《平湖三川纺织面料有限公司车间办公室岩土工程勘察报告》，根据上述资料，该次地质勘察明在钻探深度范围内，地块地层可分 10 层。地块 25.00m 以上土体层序及描述如下：

第 1 层耕土，灰褐色，松散，含大量植物根茎及少许有机质，孔隙较多，土

质疏松，物理力学性质较差。层厚 1.00~0.70m，全场分布。

第 2 层粉质粘土，灰黄色，可塑~软可塑，中偏高压缩性。干强度中等，中等韧性，摇振反应缓慢，稍有光泽。台少量铁锰质氧化物，上部土质较好，下部孔洞中充填淤质，土质变软，整层土物理力学性质尚好，静探曲线呈低峰状跳动。层顶埋深：高程（黄海高程，下同）1.91~1.44 米，层厚 2.00~1.60m。全场分布。

第 3 层淤泥质粉质粘土，灰色，流塑，高压压缩性，含有机质及少量残植质，土质疏松，物理力学性质较差。静探曲线呈平滑直线状抖动。层顶埋深：高程 0.04~0.26 米，层厚 2.60~1.50m，全场分布。

第 4-1 层粘土，暗绿~褐黄色，硬可塑，中等压缩性，高干强度，韧性强，无摇震反应，切面光滑有光泽。含有较多铁锰质氧化物及少量云母碎屑，土质较粘硬，物理力学性质好。静探曲线呈钝峰状，幅值较大。层顶埋深：高程-1.56~-2.66 米，层厚 4.80~3.60m，全场分布。

第 4-2 层粉质粘土，褐黄~灰黄色，可塑，中等压缩性，干强度中等，中等韧性，摇震反应缓慢，稍有光泽。含有较多铁锰质氧化物及少量云母碎屑，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-5.39~-6.86 米，层厚 7.20~2.90m，全场分布。

第 4-2 夹层粉质粘土，褐黄色，稍~中密，中等压缩性，干强度低，韧性弱，摇震反应快，土面粗糙无光泽。含有少量铁锰质氧化物及云母碎屑，物理力学性质较好。静探曲线呈多峰状跳动，幅值较大。层顶埋深：高程-8.55~-11.55 米，层厚 7.20~2.90m，全场分布。

第 5 层粉质粘土，灰色，软可塑~软塑，中偏高压压缩性，干强度中等，中等韧性，摇震反应缓慢，切面稍有光泽。含少量有机质及残植质，土质较软，物理力学性质一般。静探曲线呈平滑状，幅值较大。层顶埋深：高程-10.85~-13.35 米，控制层厚 4.00~0.50m。

第 6-1 层粘土，暗绿~黄绿色，硬可塑，中等压缩性，干强度高，韧性强，摇震反应无，切面光滑有光泽。铁锰质渲染，土质粘硬，物理力学性质良好。静探曲线呈高峰状，幅值大。层顶埋深：高程-14.85~-13.35 米，控制层厚 6.50~2.90m。

第 6-2 层粉质粘土，褐黄色，可塑，中等压缩性，干强度高，韧性中等，摇震反应缓慢，切面稍有光泽。含较多铁锰质氧化物，物理力学性质较好。层顶埋深：高程-20.95~-22.05 米，控制层厚 1.30~0.60m。

根据地质勘察资料，地块浅部地下水属孔隙潜水，赋存于浅部土层中，勘察期间测得地下水位埋深在 0.5~0.6m，地下水位主要受大气降水和地表水控制，

水位随季节和气候变化而升降，年度地下水位变幅在 0.8m 左右。

地质剖面图见图 3.1-1；钻孔柱状图见图 3.1-2。引用地勘相对位置图见图 3.1-2。

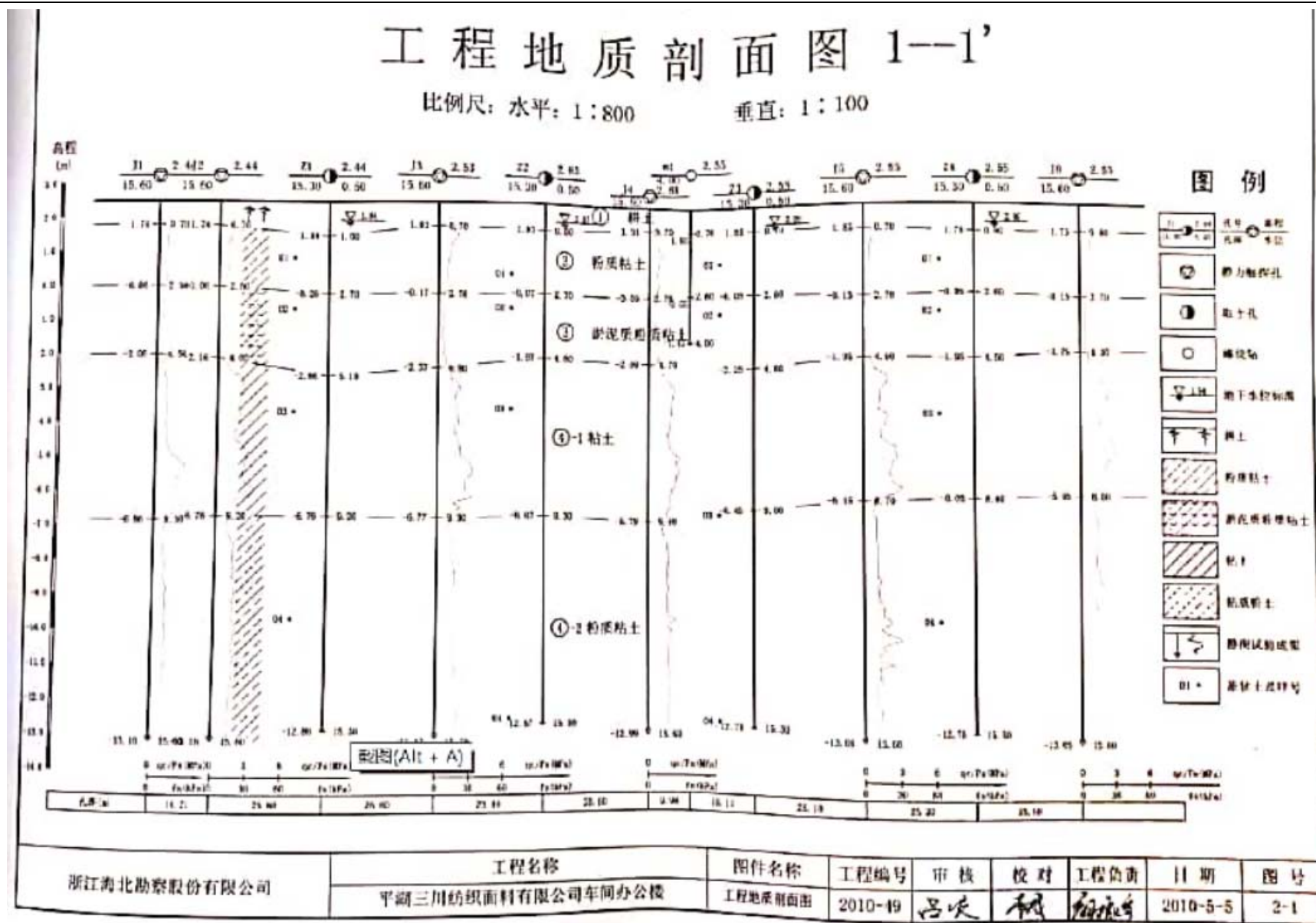


图 3.1-1 工程地质剖面图

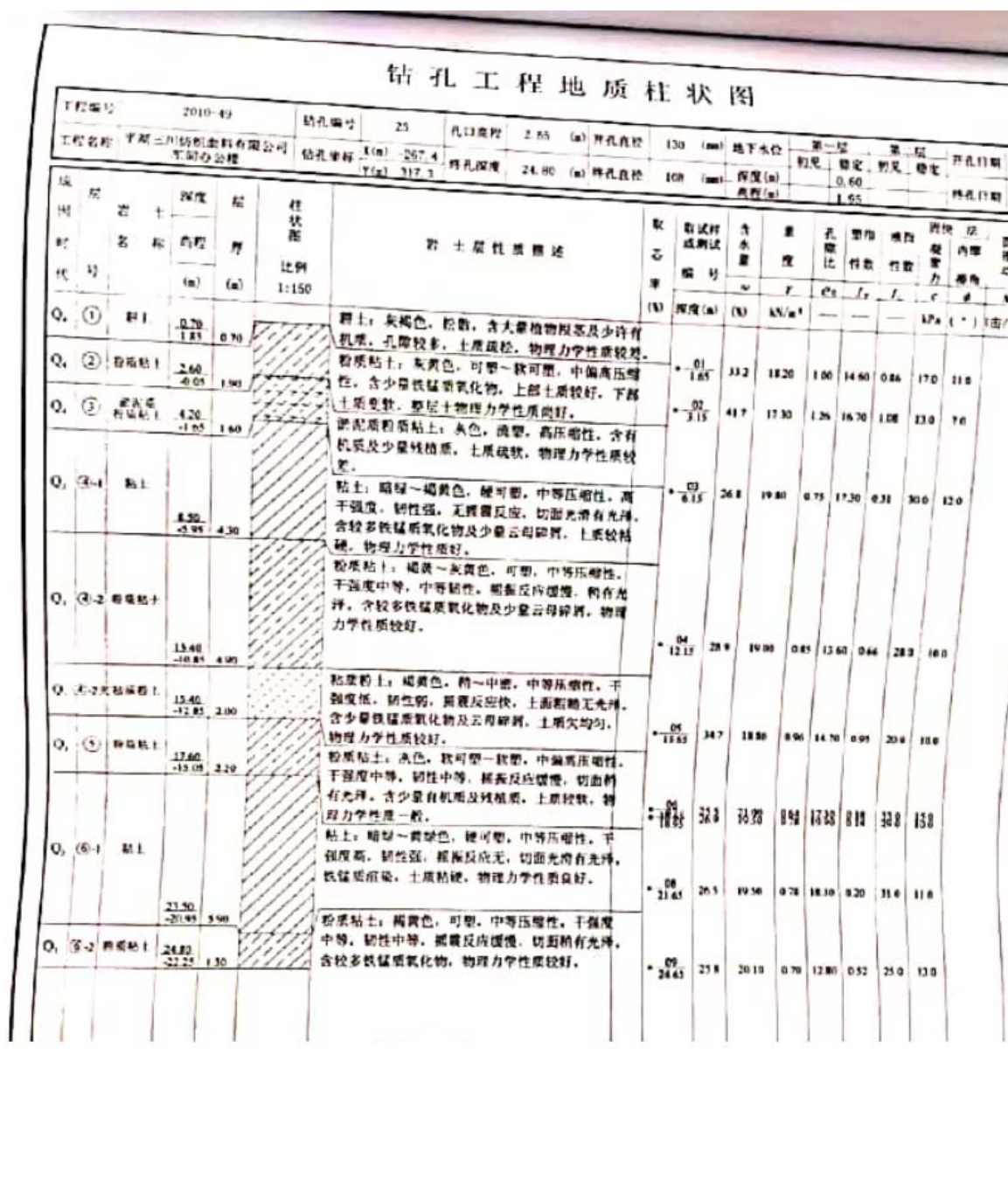


图 3.1-2 钻孔柱状图



图 3.1-3 引用地勘相对位置图

本区域地下水水位高程见下表。本区域地下水水位图见图 3.1-3。

表 3.1-1 地下水水位表

地下水采样点编号	北纬	东经	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)	备注
MW1	30.653225	120.973370	14.64	1.23	13.41	此水位高程是 RTK 测得的大地高程
MW2	30.653473	120.973457	14.62	1.29	13.33	
MW3	30.652692	120.972246	15.50	1.15	14.35	



图 3.1-3 地下水水位图

根据绘制的地下水水位流向图，本场地水位大致方向为自西南向东北。

3.1.5 土壤和植被

平湖市的土壤共分为 4 个土类、9 个亚类、17 个土属、40 个土种，由于开发历史悠久，土壤熟化程度高，质地为重壤到轻粘，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。

目前植被资源以人工栽培作物为主，人工植被大体分为农田、园林和水生三类，仅沿海滩涂、低丘和农隙地尚保留一些自然植被。

3.1.6 生态环境

项目所在地周边生态系统简单，主要为人工生态系统，不涉及自然保护区等生态敏感区，也无文物保护单位。区域生态环境质量一般，主要问题为部分地表存在水土流失现象、林木等人工植被覆盖度较低、地表水环境质量较差等。

3.2 敏感目标

敏感目标是指场地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。

各敏感目标名称、规模、与场地的位置关系等如表 3.2-1 所示，具体分布如图 3.2-2 所示。

表 3.2-1 场地周边敏感目标信息表

编号	名称	方向	距离场地最近距离(m)
敏感目标：居民区			
1	孔家堰村居民	ES	160
敏感目标：地表水体			
1	平湖塘及其支流	E	紧邻
2	平湖塘	N	5500



图 3.2-1 场地周边敏感目标示意图

3.3 场地历史和现状

3.3.1 场地历史

场地历史主要通过查询管理部门备份的历史资料、历史卫星照片，结合现场踏勘和人员访谈等途径完成。

根据场地区域历史测绘资料、卫星图件和知情者访谈获知，地块所在区域历史上一直为农田，未进行过工业生产。具体场地历史卫星照片及相关描述见图 3.3-1~9。



图 3.3-1 场地历史用地情况图（20 世纪 60 年代影像地图）

根据天地图中 20 世纪 60 年代影像图及人员访谈情况，地块此时为农田。

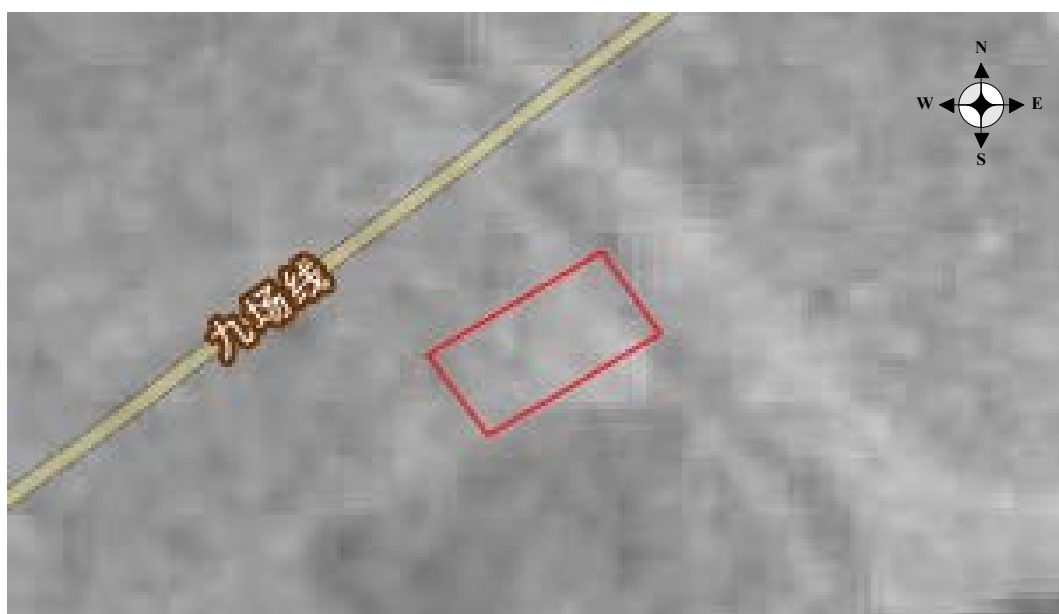


图 3.3-2 场地历史用地情况图（20 世纪 70 年代影像地图）

根据天地图中 20 世纪 70 年代影像图及人员访谈情况，地块此时为农田。



图 3.3-3 场地历史用地情况图（2000 年左右影像地图）

根据天地图中 2000 年左右影像图及人员访谈情况，地块此时为农田。



图 3.3-4 场地历史用地情况图（2010 年 5 月影像地图）

根据谷歌地图中 2010 年 5 月影像图及人员访谈情况，地块此时仍为农田。

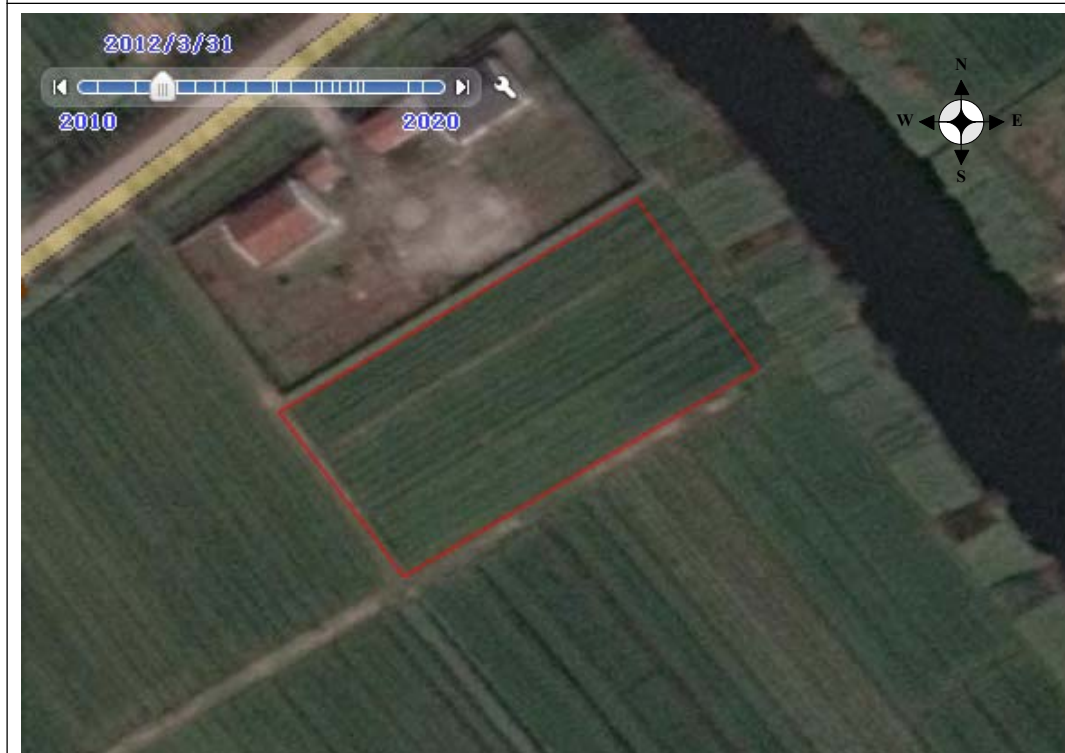


图 3.3-5 场地历史用地情况图（2012 年 3 月影像地图）

根据谷歌地图中 2012 年 3 月影像图及人员访谈情况，地块此时为农田。



图 3.3-6 场地历史用地情况图（2014 年 2 月影像地图）

结合谷歌地图 2014 年 2 月影像图及人员访谈情况，地块内无变化。



图 3.3-7 场地历史用地情况图（2016 年 2 月影像地图）

结合谷歌地图 2016 年 2 月影像图及人员访谈情况，地块外北侧正在进行万福园改造，占用了本地块东北侧小部分区域（黄色虚线）用作施工道路。



图 3.3-8 场地历史用地情况图（2017 年 1 月影像地图）

结合谷歌地图 2017 年 1 月影像图及人员访谈情况，地块内除北侧被万福园一期工程混凝土地面浇筑占用了一小部分外（黄色虚线部分）其余无变化。

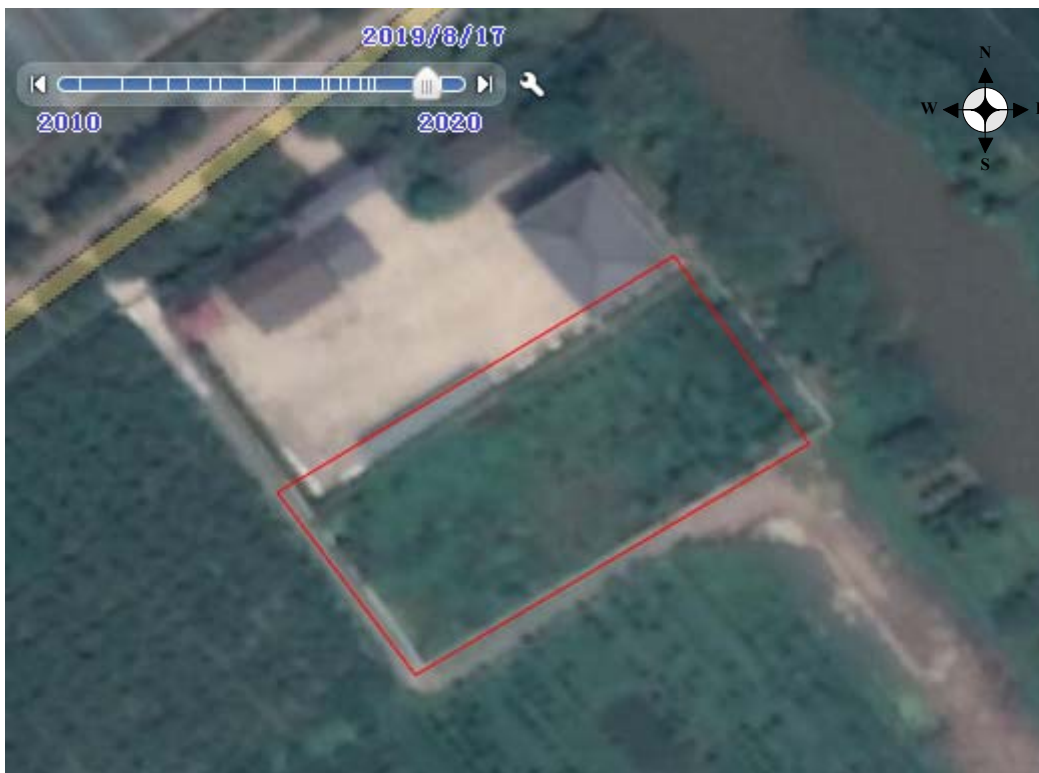


图 3.3-9 场地历史用地情况图（2019 年 8 月影像地图）

结合谷歌地图 2019 年 8 月影像图及人员访谈情况，场地内无变化。

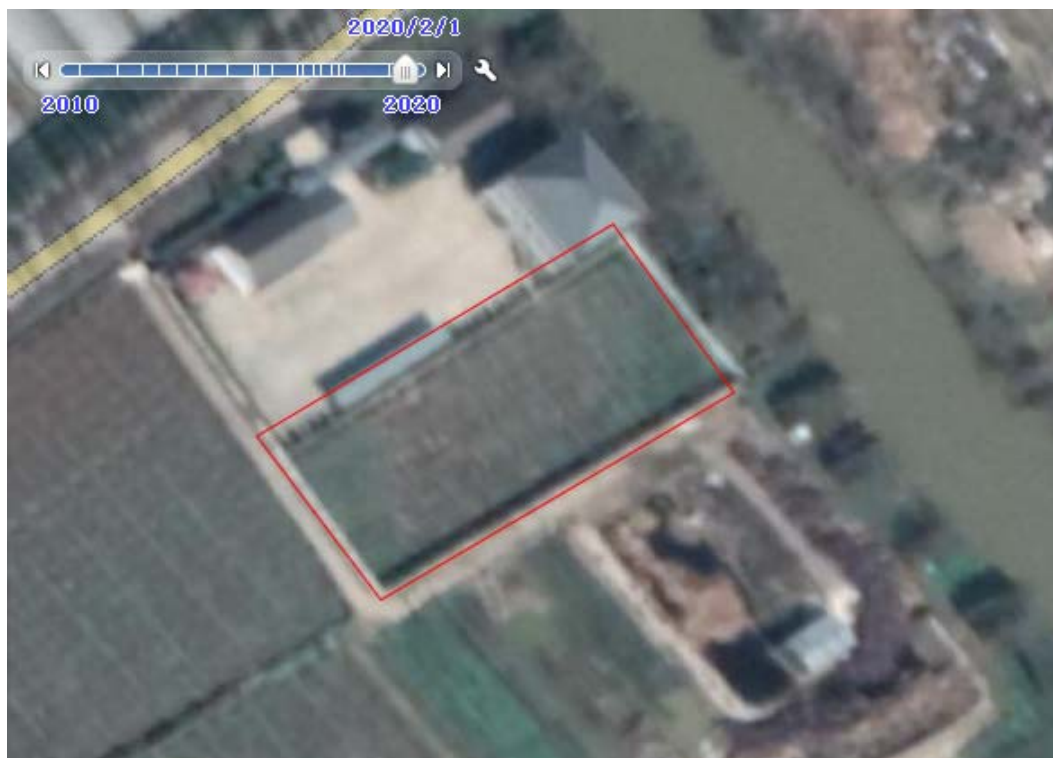


图 3.3-8 场地历史用地情况图（2020 年 2 月影像地图）

结合谷歌地图 2020 年 2 月影像图及人员访谈情况，场地无变化。

3.3.2 场地现状

根据现场踏勘、卫星影像图查阅及人员访谈，本地块历史为农田，目前场地内种植有树苗，其余仍为农田，不涉及工业生产。

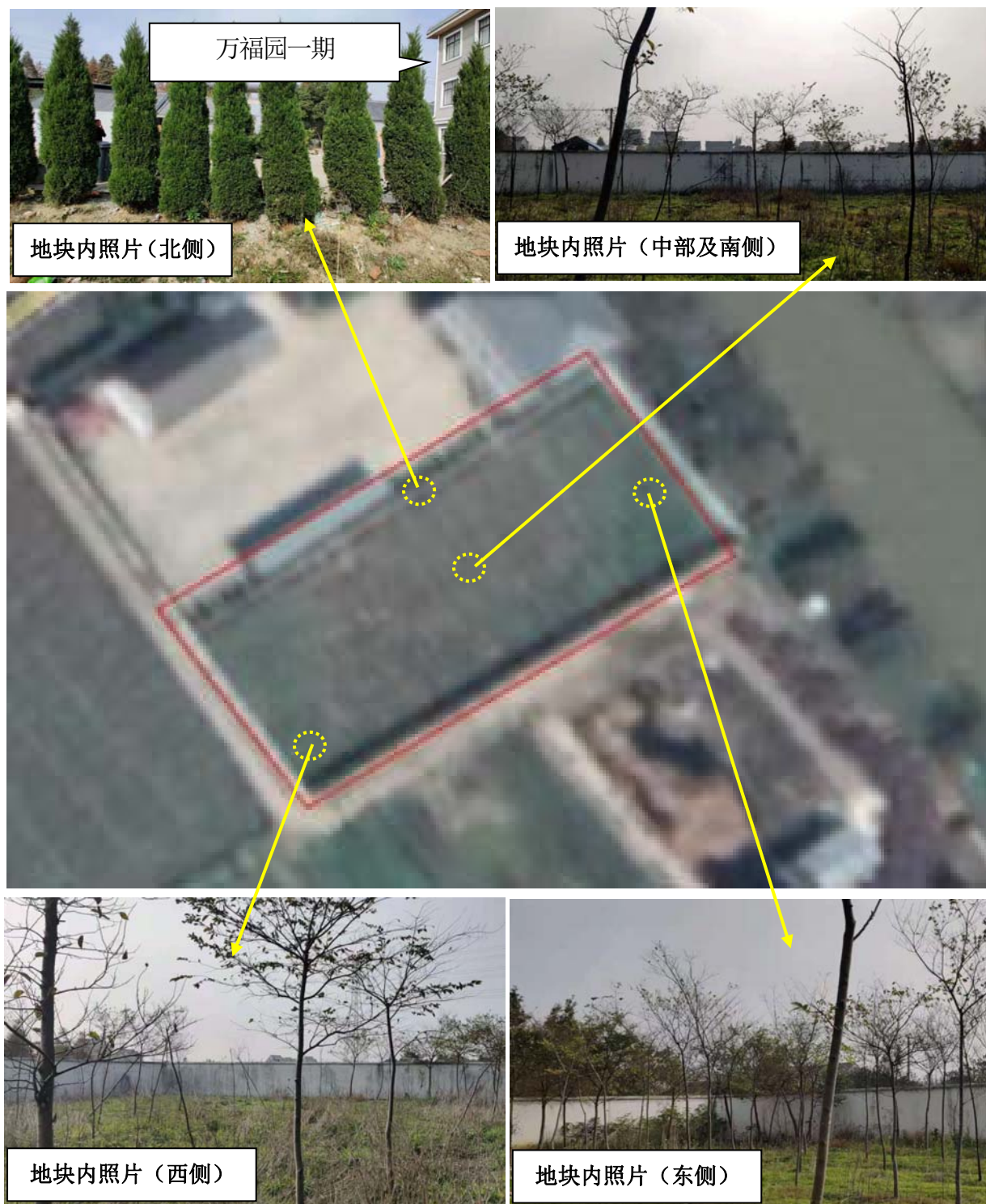


图 3.3-10 场地现状照片

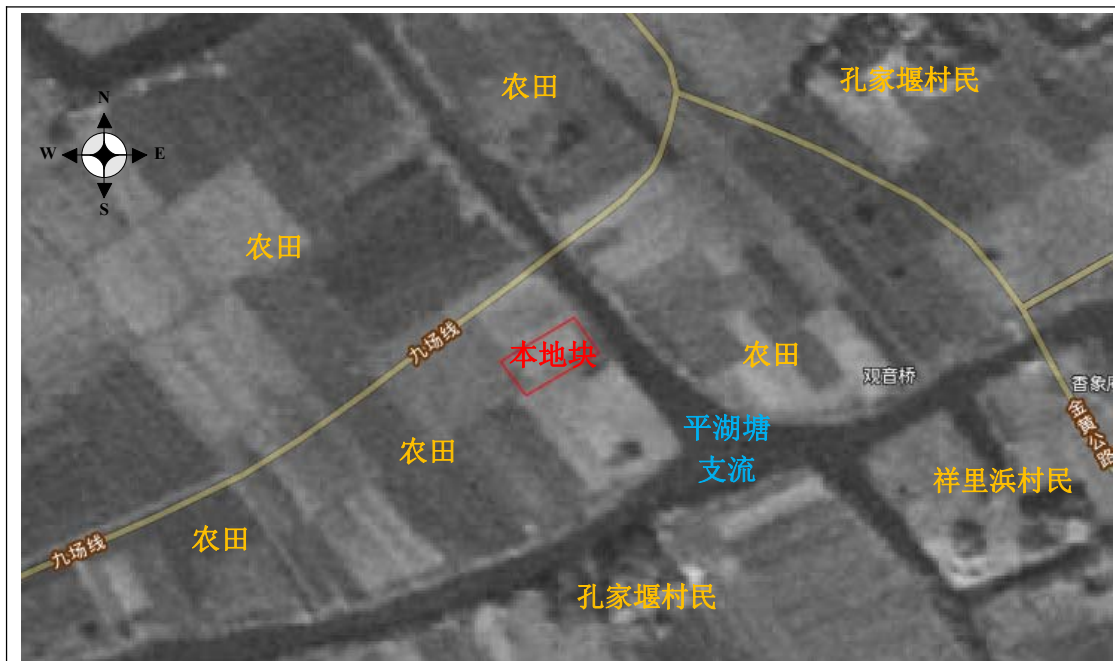
3.3.3 地下管线、储罐、电缆等地下设施情况

根据现场踏勘及人员访谈，本地块不涉及管线、地下储罐等任何地下设施。

3.4 相邻场地的使用现状和历史

项目组对平湖市曹桥街道2020-2号地块周边范围进行了资料收集,并通过现场踏勘和人员访谈对收集的资料进行了核实和补充。

该场地周边历史和现状土地利用情况变化主要为东侧新建了横河新村。场地周边土地利用现状与历史卫星图如下表所示。



20 世纪 60 年代历史影像图

场地周边历史（20世纪60年代）

东侧：平湖塘支流；

南侧：农田；

西侧：农田；

北侧：农田。



20 世纪 70 年代历史影像图

场地周边历史（20世纪70年代）
周边情况较之前基本不变。



가동부서



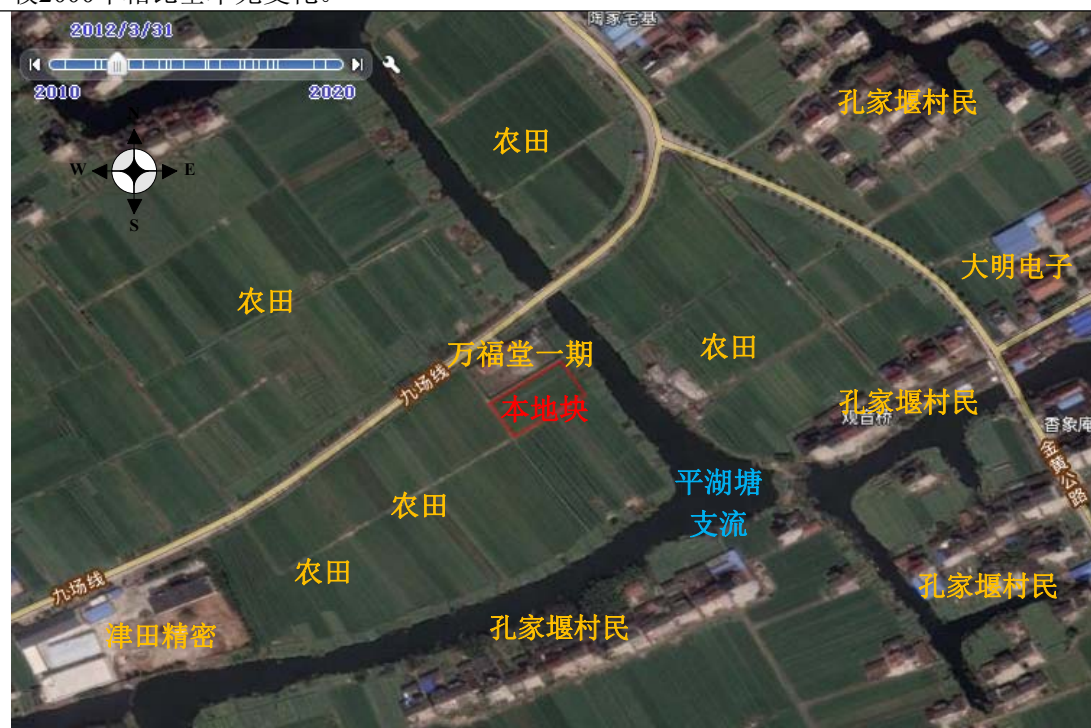
2000 年历史影像图

较20世纪70年代相比除周边孔家堰村民规模有所增加外，其余基本无变化。



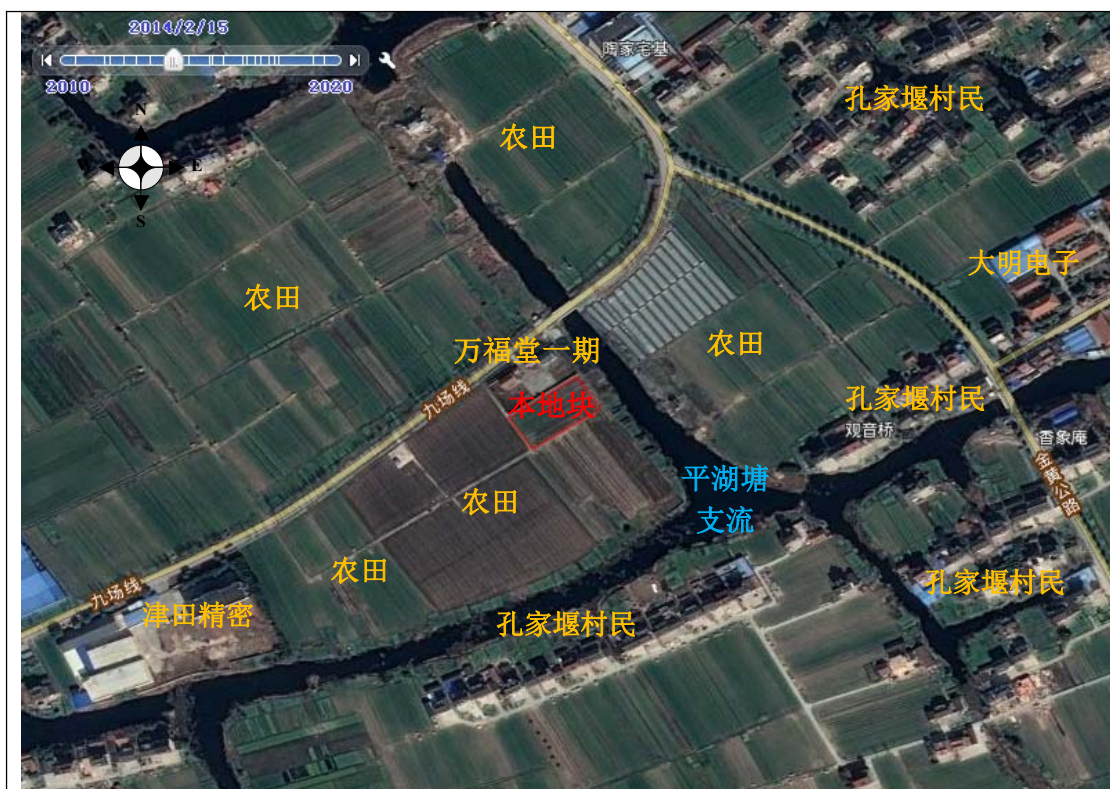
2010年历史影像图

场地周边历史（2010年）
较2000年相比基本无变化。



2012年历史影像图

场地周边历史（2012年）
较2010年代相比除西侧平湖市龙兴水处理有限公司经营不善倒闭后新建了嘉兴市津田精密机械制造有限公司外其余无变化。



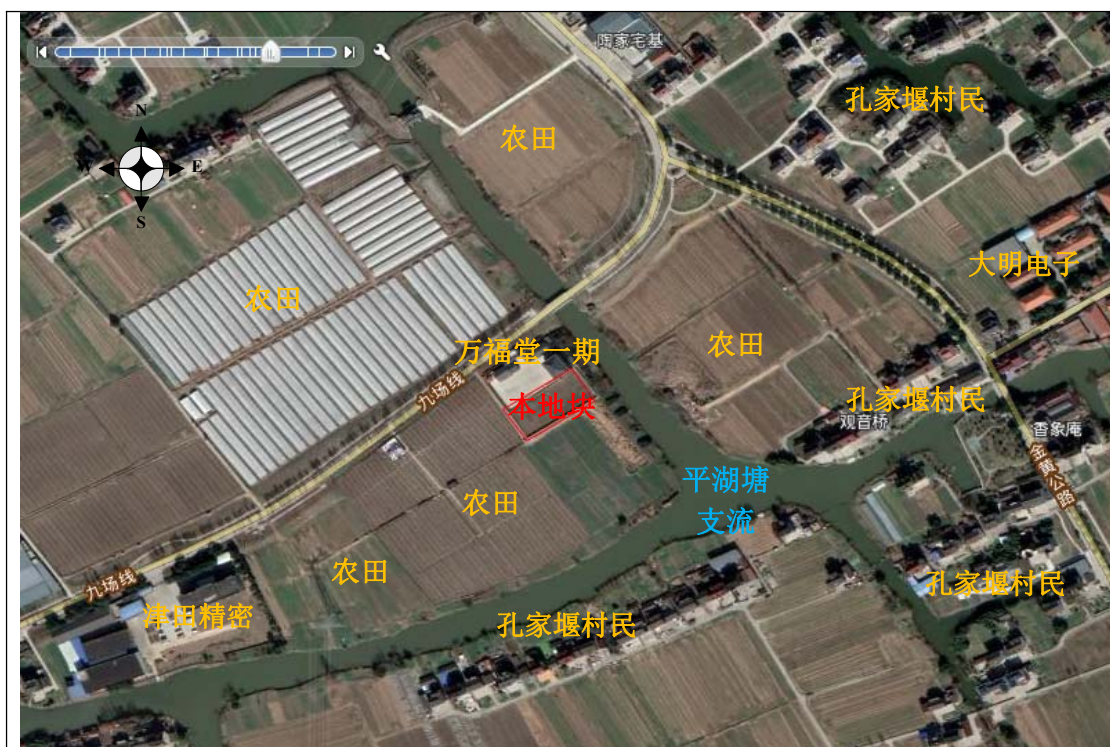
2014年历史影像图

场地周边历史（2014年）
较2012年代相比基本无变化。



2016年历史影像图

场地周边历史（2016年）
较 2014 年代相比除东北侧祥里浜村民大部分拆除了外基本无变化。



2018年历史影像图

场地周边历史（2018年）

地块东侧正在新建横河新村小区。其余无变化。



2020年历史影像图

场地周边历史（2020年）

除地块南侧正在新建秸秆粗加工中心外其余无变化。

周边主要企业介绍：

平湖市龙兴水处理有限公司：成立于 2000 年，主要进行净水絮凝剂（聚合氯化铝等）的加工制造。类比同类型企业，生产过程中主要有酸雾废气（氯化氢）及粉尘（主要为 Al_2O_3 ，同时含有少部分 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 TiO_2 等）；废水主要是喷淋循环水（可回用于生产）、设备冷却循环水（可回用于生产）及地面冲洗废水。其产生的主要污染物为 pH、铝、铁、镁。

嘉兴津田精密机械制造有限公司：主要进行汽车零部件等的加工，主要涉及一些机械加工工艺。特征污染物主要为总石油烃。无地下设施。

秸秆粗加工中心：该中心主要进行秸秆的初步粉碎粗加工，粉碎后运往后续加工企业加工，本场地的加工基本无污染产生。

周边企业废气主要为龙兴水处理的酸雾废气及津田精密的油类废气，产生量较小，且企业与本地块的距离较远（220米），通过大气沉降至本地块的污染物质基本不会对本地块土壤及地下水造成影响。本次调查地块场地目前东侧为平湖塘支流；场地南侧为秸秆粗加工中心；场地西侧为农田；场地北侧为万福堂一期，再往北为九场线（道路）。地块四周环境历史及现状如表3.4-1所示。

表 3.4-1 项目周围概况

方位	周边用地现状概况	历史情况
东侧	平湖塘支流	平湖塘支流
南侧	秸秆粗加工中心	农田
西侧	农田	农田
北侧	万福堂，往北为道路	农田，往北为道路

3.5 场地未来规划

根据平湖水自然资源和规划局出具的《具体建设项目用地预审意见》，本场地规划作为万福园骨灰寄存堂扩建工程用地，该项目属于特殊用地（殡葬用地）。

附件：

具体建设项目用地预审意见

申请单位	平湖水曹桥强村投资有限公司
项目名称	曹桥街道万福园扩建工程
建设规模	拟征用 0.19996 公顷
地块座落	平湖水曹桥街道孔家堰村

预审意见：

1、曹桥街道万福园扩建工程位于平湖水曹桥街道孔家堰村，用地总面积约 0.19996 公顷（其中农用地 0.19996 公顷，耕地 0.19996 公顷）。

2、该项目部分位于平湖市中心城区（曹桥街道）土地利用总体规划（2006-2020 年）（2014 调整完善版）局部图确定的新增建设用地中，符合土地利用总体规划。

3、该项目属于特殊用地（殡葬用地），符合国家供地政策和用地标准，拟按划拨方式供地。

4、该项目用地按国家现行政策和法定程序上报审批并办理供地手续后方可使用。未经供地，不得使用。


 预审机关(盖章)
 2020 年 9 月 17 日

说明：未通过预审的，有权批准立项的部门不得办理可行性研究报告或项目建议书审批手续，土地行政主管部门不予办理建设用地审批手续。

图 3.5-1 规划文件

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 资料分析及现场踏勘

项目组于2020年12月3日对平湖市曹桥街道2020-2号地块进行了现场踏勘，现场踏勘期间发现，地块目前无建筑物，种植有树苗，不涉及工业生产。

3.6.2 人员访谈

我公司通过原场地内工作人员了解场地及周边情况，访谈人员信息及主要内容如下。

- (1) 周边居民周先生，主要了解了地块历史变迁情况；
- (2) 万福堂一期工作人员王先生，主要了解地块内的变化情况；
- (3) 平湖市曹桥街道孔家堰村张书记，主要了解了地块历史变迁情况，同时核实了场地是否存在污染类的事故产生；

人员访谈记录表见附件 6，访谈照片见图 3.6-2。



图 3.6-2 人员访谈照片

访谈总结如下：

地块内一直为农田，历史上未涉及过工业生产，不涉及工业固废的堆放场地，目前场地内种植了树苗。

南侧于近期建造了一秸秆初加工中心，主要进行秸秆的粉碎等物理加工，场地不涉及地下设施。

3.6.3 第一阶段调查总结

第一阶段土壤污染状况调查发现如下：该地块为农业用地，历史为农田，目前种植有树苗，不涉及工业生产。场地内不涉及有毒有害物质的储存和处置，涉及有毒有害物质

的使用（农药及化肥），不涉及化学品储罐，不涉及管线、地下储罐等任何地下设施，不涉及工业固体废物的堆放。

综合考虑到场地内历史生产活动、现场踏勘结果及规划用地类型，场地内疑似污染物为有机农药类和铬、锌等金属类，检测指标确定说明如下：

表 3.2-1 特征污染物指标

主要成分	国标或地标	是否为 45 项	有无监测方法	是否监测	确定依据
α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六、P,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕伊、O,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕	GB36600-2018	否	有	是	地块内历史为农田，农田种植过程中使用的农药涉及六六六类及滴滴涕类物质
锌、铬	GB15618-2018	否	有	是	地块内历史为农田，使用肥料导致锌、铬等重金属残留在土壤中

本调查根据(GB36600-2018)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》的要求，选取初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目(即表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中所列项目)与选测项目(即表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(其他)中所列项目)中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六进行调查分析进行调查分析，主要包括：pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，DB33/T892-2013 中的铬、锌。地下水选取 GB/T14848-2017 中表 1 的 35 项指标指标（除总大肠杆菌、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性），滴滴涕总量、六六六（总量）。

4 工作计划

4.1 补充资料的分析

4.1.1 现场勘查方法和程序

在现场踏勘前，我公司员工根据场地的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

（1）现场踏勘的范围：

以场地内为主，并包括场地周边区域，在勘查场地时，除非受环境或障碍物所阻碍，或其它无法克服的原因，还会勘查场地的设施、建筑物、构筑物，如沟等，同时观察是否有敏感目标存在，并在报告中说明。

（2）现场踏勘的主要内容：

现场踏勘的主要内容包括：包括地块的现状与历史，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。场地现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的贮存以及泄漏状况，地块过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

相邻地块的现状与历史情况：相邻地块的使用现状与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如废物临时堆放污染痕迹。

周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

地质、水文地质和地形的描述：场地及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外。

现场踏勘的重点：调查场地内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。查看场地内是否有可疑污染源。若存在可疑污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能及可能的污染范围。

重点查看场地内现存建筑以及曾经存在建筑物的位置。查看场地周边相邻区域的污染情况及其它可供评价场地状态的对象。

同时应观察和记录地块及周围是否有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，并在报告中明确其与

场地的位置关系。

现场踏勘的方法：通过对异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式初步判断地块污染的状况。踏勘期间，可以使用现场快速测定仪器。

现场踏勘的识别：主要识别场地中的如下迹象：露天倾倒垃圾、局部植被枯萎、土壤污染迹象、贮水和渗水、地表水中的浮油或者变色、可识别化学气味、近期动土情况（如场地平整）等；识别场地中疑似污染物质，生活污水、雨水以及其他污水排放；对场地周边地块用地情况进行观察评估，确定是否对场地环境质量已经产生影响或者存在造成不利影响的风险；观察记录区域地形地质和水文地质情况，场地及周边可能受场地污染影响的敏感点情况、地表水体及公用设施情况。

4.1.2 现场勘查结果分析

场地周围的敏感目标详见表 3.2-1；地块的使用现状和历史详见第 3.3 章节；相邻地块的使用现状和历史详见第 3.4 章节，根据人员访谈及相关资料查询，地块内未发生过环境污染事故记录。本地块目前无建筑物，种植有树苗，不涉及工业生产。

4.1.3 可能污染源及分布

根据对地块内及地块外情况分析可知，初步确定本地块污染主要为农作物耕种使用的农药残留及使用肥料导致的锌、铬等重金属残留。

4.2 初步监测工作方案

4.2.1 监测范围、介质

本次土壤污染状况初步调查监测范围如图 2.2-2 所示。监测介质为场地土壤和浅层地下水。

4.2.2 监测布点原则与方法

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈，本项目土壤和地下水布点主要按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的要求进行布设。

土壤监测布点采样原则为：根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。”采样深度至少达到地块原有各构筑物地基以下 1m。此外，在地块外部区域设置土壤对照监测点位，对照监测点位尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤进行采样。

本地块占地面积约 1999.6m²，以地块面积≤5000 m² 计。根据现状及历史污染情况的分析，场地潜在污染明确，本次调查采用系统布点法的布点方式，是指把所调查的区域分成大小相等的网格，各网格内布设一个采样点，本次调查在场地内设置 3 个点监测点位，对照点位于本地块西南侧农田内，距本地块 100m，该点历史和现状均为农田，未受污染。

表 4.2-1 场地监测点位布置情况

点位编号	点位现场描述与选取依据	经纬度
① SB1/MW1	本次调查采用系统布点方式，是指把所调查的区域分成大小相等的网格，各网格中随机布设一个采样点，地块内共设置 3 个采样点	北纬 30.653225，东经 120.973370
② SB2/MW2		北纬 30.653473，东经 120.973457
③ SB3		北纬 30.653454，东经 120.973732
④ SB4/MW3	对照点，位于地块西南侧 100m，历史和现状均为农田	北纬 30.652692，东经 120.972246

地下水监测布点采样原则为：地下水采样按三角形布点，调查场地内共布设 2 个监测点，钻孔深度为 6 米，同时监测地下水位。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下。

表 4.2-2 地下水监测点位

序号	监测点位
MW1	土壤监测点 SB1
MW2	土壤监测点 SB2
MW3	土壤监测点 SB4，位于地块西南侧 100m，历史和现状均为农田

背景点（对照点）：与项目地位于同一水文地质单元，历史上没有进行生产作业。

初步调查监测方案布点图如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 初步调查监测布点图



图 4.2-2 初步调查监测布点图（对照点）

4.2.3 样品数量、监测项目及频次

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)中 6.2.1.1 要求“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。”本项目采样钻探至距地表 6m (扣除地表非土壤硬化层厚度) 深的位置,每个点位 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5m,3~6m 采样间隔为 1.0m,每个土壤采样点共计 9 个样(包括 0~0.5m 表层土壤样品),且本次送检土壤样品未跨土层,即每个土层均有送检样品,故符合导则中“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”的内容。

同时对照“《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》的通知(沪环土(2020)62 号)”中的“每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品。通常情况下分 3 层采集,包括表层土壤(0~0.5m)、下层土壤(表层土壤底部~地下水水位以上)及饱和带土壤(地下水水位以下)样品”,根据土壤采样原始记录,本次采样钻探至距地表 6m 深的位置,每个点位 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5m,3~6m 采样间隔为 1.0m,每个土壤采样点共计 9 个样,同时本次调查通过现场 PID 及 XRF 设备进行初筛并顾及在不同的土层中均有送检样品,选取土壤表层、水位线附近、饱和带中各自污染物初筛浓度最高的样品送检,即每个土壤采样点送检 3 个样品,且本次送检土壤样品未跨土层,即每个土层均有送检样品,故符合上述规定中“每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品。通常情况下分 3 层采集,包括表层土壤(0~0.5m)、下层土壤(表层土壤底部~地下水水位以上)及饱和带土壤(地下水水位以下)样品”的内容。同时另外需采大于 10% 的现场平行样。

(2) 地下水监测

在地块内布设 3 个监测井,钻孔深度为 6 米。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下。同时另外需采大于 10% 的现场平行样。

根据 3.6 节的资料分析、现场踏勘总结的场地土壤地下水潜在污染物情况，确定本次调查土壤地下水样品分析项目如表 4.2-3 所示。监测频率为一次采样监测。

表 4.2-3 土壤地下水分析检测项目

样品类型	采样深度	监测点位	样品数量	检测项目
土壤表层样品	0~0.5m	SB1~SB4	计划送样 14（含 2 个平行样），实际送样个数根据快筛结果或其他情况酌情增加	pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，DB33/T892-2013 中的铬、锌
土壤水位线附近样品	水位线附近	SB1~SB4		
土壤饱和带样品	水位线附近~6.0m	SB1~SB4		
地下水样品	浅层地下水	MW1~MW3	4(含 1 个平行样)	GB/T14848-2017 中表 1 的 35 项指标指标（除总大肠杆菌、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性等），滴滴涕总量、六六六（总量）

(3)布点合理性分析

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》：“布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：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；初步调查阶段地下水采样点位未作详细要求。”

该地块为农业用地，历史为农田，目前除场地种植有树木，不涉及工业生产，本地块占地面积约 $1999.6\text{m}^2 \leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数应不少于 3 个。对现场进行现场踏勘、人员访谈及资料审阅，未发现场地可能存在潜在的土壤地下水污染问题，因此本次调查采用系统布点法的布点方式，进一步排除场地内污染的可能性。

综合考虑代表性和经济可行性原则，把所调查的区域用大小相等的网格进行分割，在各网格内结合区域内历史及现状情况布设一个采样点。场地内共布设 3 个土壤采样点（SB1~SB3），2 个地下水采样点（MW1~MW2）。

根据调查，本场地对照点设置在距离本地块西南侧 350m 农田内，根据历史影像及人员访谈调查该地块历史和现状均为农田，历史上没有企业在此进行过生产活动，无工业污染源，且对照点选取位置与本场地属于统一水文地址单元，同时根据地下水流向图，背景点位于本地块地下水上游区域，因此可作为清洁对照点。

因此，本次调查监测方案中的布点符合相关技术规范要求，布点合理。

(4)检测因子全面性分析

地块及周边地块历史情况主要通过调阅历史航拍或卫星照片和采访知情人员获得。根据地块历史用途，确定本地块为农业用地，历史为农田，目前除场地种植有树木，不涉及工业生产。同时根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地表水质量标准》（GB 3838-2002）的要求，本次土壤污染状况初步调查确定的土壤调查因子包括 pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目、表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六，铬、锌。

地下水调查因子确定为 GB/T14848-2017 中表 1 的 35 项指标（除总大肠菌群、菌落总数、总 α 放射性、总 β 放射性外）、滴滴涕总量及六六六（总量）。

本次地块历史用途调查全面，访谈人员为本地块所在村委及街道工作人员，历史影像清晰明确，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地表水质量标准》（GB 3838-2002）的要求，可认为检测因子较为全面。

4.2.4 质量控制与质量保证计划

(1)仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。

(2)质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，采集不少于样品总数 10%的平行样，每个平行样分析指标与原样一致。

4.3 分析检测方案

在本地块土壤污染状况调查过程中，我单位严格执行《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/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB36600-2018)、《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)》和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)等相关标准,适当参照国外成熟的场地环境调查规范与场地污染评估标准,以及《浙江污染场地风险评估技术导则》(DB33T892-2013)(试行)等地方标准来组织实施本次地块环境调查项目的检测分析工作。

本项目各样品均委托耐斯检测技术服务有限公司进行检测,测试项目耐斯检测技术服务有限公司进行检测,CMA 证书编号:161100341841(证书有效期至 2022 年 03 月 28 日)。

5 现场采样和实验室分析

本次土壤污染状况调查钻孔、建井及采样单位均由耐斯检测技术服务有限公司负责，土壤污染状况初步调查现场采样工作于 2020 年 12 月 16-19 日进行，土壤地下水现场采样照片、土壤地下水现场采样原始记录表等详见附件 1-附件 3。

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 核查已有信息

对已有信息进行核查，包括土壤环境初步调查中重要的环境信息，如土壤类型和地下水埋深；查阅污染物在土壤、地下水或场地周围环境的可能分布和迁移信息；查阅污染物排放和泄漏的信息。核查上述信息的来源，确保其真实性和适用性。

5.1.2 判断污染物的可能分布

根据地块的具体情况、地块内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素，判断场地污染物在土壤和地下水中的可能分布，为制定采样方案提供依据。

5.2 采样方法和程序

(1) 采样准备与工作布置

采样前由采样负责人汇同建立单位联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

(2) 土壤样品的采集与保存

1、土壤样品采集

运用冲击式钻机专用土壤取样及钻井设备，将带内衬套管压入土壤中取样，其取样的具体步骤如下：

①将带土壤采样功能的 3.8cm 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效冲击液压系统打入土壤中收集第一段土样。

②取回钻机钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

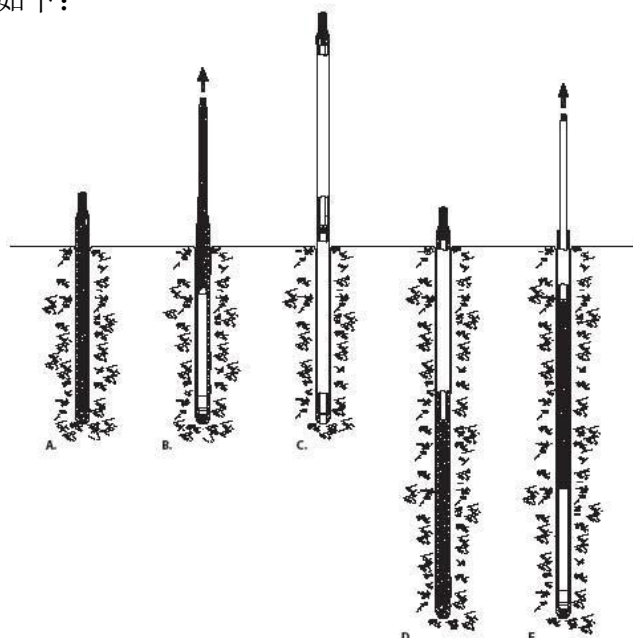
③取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置

加到钻井设备上面。

④再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

⑤将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：



图例 土壤钻探取样示意图

2、土壤采样要求

①重金属样品采集采用竹刀和牛角药勺，挥发性有机物用竹刀和 VOCs 取样器（土壤非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采用竹刀和不锈钢药勺，有机农药类采用竹刀。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，贴到采样管上，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。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

采样时，选取污染迹象明显或者比较具有代表性的包气带土样进行实验室分析。所有土壤样品立即放入装有冰块的保温箱中送实验室进行化学分析。

土壤样品的取样及保存条件见下表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤取样容器、取样量、保存方式、取样工具标

项目	容器	取样量	保存方式	保存时间	取样工具	备注
半挥发性有机物（SVOCs）	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	密封、避光、<4℃	10d 内分析	竹刀、不锈钢药勺	土壤样品把 250mL 瓶填充满，

						不留空隙
挥发性有机物 (VOCS)	40ml 吹扫 瓶	5g 左右	密封、避 光、<4℃	7d 内分析	竹刀、土 壤非扰动 采样器	密封, 每个点位采 集 3 份平行样
pH 值	密封袋	≥500g	密封、避 光、<4℃	/	竹刀、牛 角药勺	采样点更换时, 需 用去离子水清洗, 或更换取样工具
、镉、铜、铅、 镍、铬、锌、砷	密封袋	≥500g	密封、避 光、<4℃	180d 内分 析	竹刀、牛 角药勺	采样点更换时, 需 用去离子水清洗, 或更换取样工具
汞	密封袋	≥500g	密封、避 光、<4℃	28d 内分 析	竹刀、牛 角药勺	采样点更换时, 需 用去离子水清洗, 或更换取样工具
六价铬	密封袋	≥500g	<4℃	30d 内分 析	竹刀、牛 角药勺	采样点更换时, 需 用去离子水清洗, 或更换取样工具
苯胺	250mL 棕 色玻璃瓶	≥500g	密封、避 光、<4℃	7d 内分析	竹刀、牛 角药勺	采样点更换时, 需 用去离子水清洗, 或更换取样工具
α-六六六、β- 六六六、γ-六六 六、δ-六六六、 O,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴伊	250mL 棕 色玻璃瓶	≥500g	密封、避 光、<4℃	10d 内分 析	铁锹、不 锈钢药勺	土壤样品把 250mL 瓶充满, 不留空隙

*: 对照样品取样容器、保存方式、固定剂、保存时间与检测样品一致。

②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%, 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及对应的土壤样品编号。

③土壤样品采集拍照

土壤样品采集过程针对采样工具、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。

④其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护, 佩戴安全帽和一次性的口罩、手套,

严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。



图 5.2-1 现场土壤采样照片

(3) 地下水样品的采集与保存

1、地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）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采用冲击式钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 GPS 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

采用冲击式钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 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。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管

与钻孔轴心重合。

③滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

⑤成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数，洗出的每个井容积水的 pH 值、温度和电导率连续三次的测量值误差需小于 10%，洗井工作才能完成。

⑥填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。



图 5.2-2 地下水建井照片

2、地下水采样前洗井

采样前洗井应至少在成井洗井工作 48 h 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。

本项目建井洗井时间为 2020 年 12 月 23 日，采样贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，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 ± 0.1 ；
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 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 NTU 。

若现场测试参数无法满足以上要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

采样前洗井过程填写《地下水建井洗井——采样记录表》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

3、样品采集操作

本项目采样前进行洗井，采样洗井时间为 2020 年 12 月 25 日，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 cm ，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 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 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 2~3 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/T 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℃ 以下）避光保存。地下水取样容器和保存方式、固定剂、保存时间见下表。

地下水样品的保存条件见下表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水取样容器、保存方式、固定剂、保存时间

项目	容器	保存方式	固定剂	保存时间	备注
pH 值	/	/	/	/	/
总硬度	P	常温	HNO ₃	30d 内分析	/
氨氮	P	2~5℃	H ₂ SO ₄	7d 内分析	/
挥发酚	G	0~4℃	H ₃ PO ₄ 、硫酸铜	24h 内分析	/
氰化物	P	0~4℃	NaOH	24h 内分析	/
铁、锰、镉、铅、砷、铜、锌、铝、硒	P	常温	HNO ₃	14 d 内分析	/
六价铬	G	常温	NaOH	14d 内分析	/
汞	P	常温	HCl	14d 内分析	/
亚硝酸盐（氮）	P	0~4℃	/	24h 内分析	/
硝酸盐（氮）	P	0~4℃	/	24h 内分析	/
碘化物	P	0~4℃避光	NaOH	24h 内分析	/

氟化物	P	常温	/	1 月内分析	/
硫酸盐	P	1~5℃	/	30d 内分析	/
氯化物	P	1~5℃避光	/	14d 内分析	/
硫化物	棕 G	常温	NaOH、乙酸锌 -乙酸钠	7d 内分析	/
钠	P	常温	NaOH	14 d 内分析	/
浑浊度	P	<4℃避光	/	12 h 内分析	/
肉眼可见物	P	常温	/	10d 内分析	/
苯、甲苯、三氯甲烷、 四氯化碳	棕 G	<4℃密封 避光	HCL	14d 内分析	/
甲体六六六、乙体六 六六、丙体六六六、 丁体六六六、O,P'- 滴滴涕、P,P'-滴滴涕 、P,P'-滴滴滴、P,P'- 滴滴伊	棕 G	<4℃	HCl	7d 内分析	/
溶解性总固体	P	1~5℃	/	24h 内分析	/
阴离子表面活性剂	G	0~4℃	H ₂ SO ₄	24h 内分析	/
耗氧量	P	<4℃	H ₂ SO ₄	12h 内分析	/

*：对照样品取样容器、保存方式、固定剂、保存时间与检测样品一致。

4、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%，每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 1 份地下水平行样。

5、空白样品

每批次采样均带入全程序空白样品，本项目共形成 1 组全程空白样品。

6、其他要求

地下水采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

5.3 实际取样情况

根据监测方案，本次土壤污染状况初步调查共布设 4 个土壤采样点和 3 个地下水采样点，共采集 36 个土壤样品，送检 14 个土壤样品（包含 2 个平行样）、共采集 3 个地下水样品，送检 4 个地下水样品（包含 1 个平行样）。

根据现场情况，实际采样点位、样品数量和监测方案一致。

具体采样点位和样品数量如表 5.3-1 和表 5.3-2 所示，采样点位图详见图 4.2-1。现场采样照片见图 5.3-1。



图 5.3-1a 土壤样品取样照片



图 5.3-1b 地下水洗井及采样照片

表 5.3-1 土壤取样点位一览表

土壤采样点编号	北纬	东经	取样数量 (个)
SB1	30.653225	120.973370	9
SB2	30.653473	120.973457	9
SB3	30.653454	120.973732	9
SB4	30.652692	120.972246	9
总计	/	/	36

表 5.3-2 地下水取样点位一览表

地下水采样点编号	北纬	东经	水样数 (个)	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
MW1	30.653225	120.973370	2*	14.64	1.23	13.41
MW2	30.653473	120.973457	1	14.62	1.29	13.33
MW3	30.652692	120.972246	1	15.50	1.15	14.35
总计	/	/	4	/	/	/

*:同时取平行样

5.4 现场快速检测记录

5.4.1 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。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下表。

表 5.4-1 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）	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

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《土壤现场快速测试原始记录》，数据详见附件。

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 秒后记录读数并做好相应的记录。

现场快速检测送检样品的原则主要有以下两条：

①满足表层、水位线附近、饱和带的样品送检要求；

②PID及XRF快速检测读数有明显偏高情况。

5.4.2 现场记录

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

1、土壤样品现场记录

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

2、地下水样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上除记录采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH值、电导率等相关信息外，还应记录样品气味、颜色等性状，以上信息均记录在公司内部表单《地下水采集记录表》。

5.4.3 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。

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）等进行土壤样品采集。

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、电导率仪和氧化还原电位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。

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、保温避光贮存装置等）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。

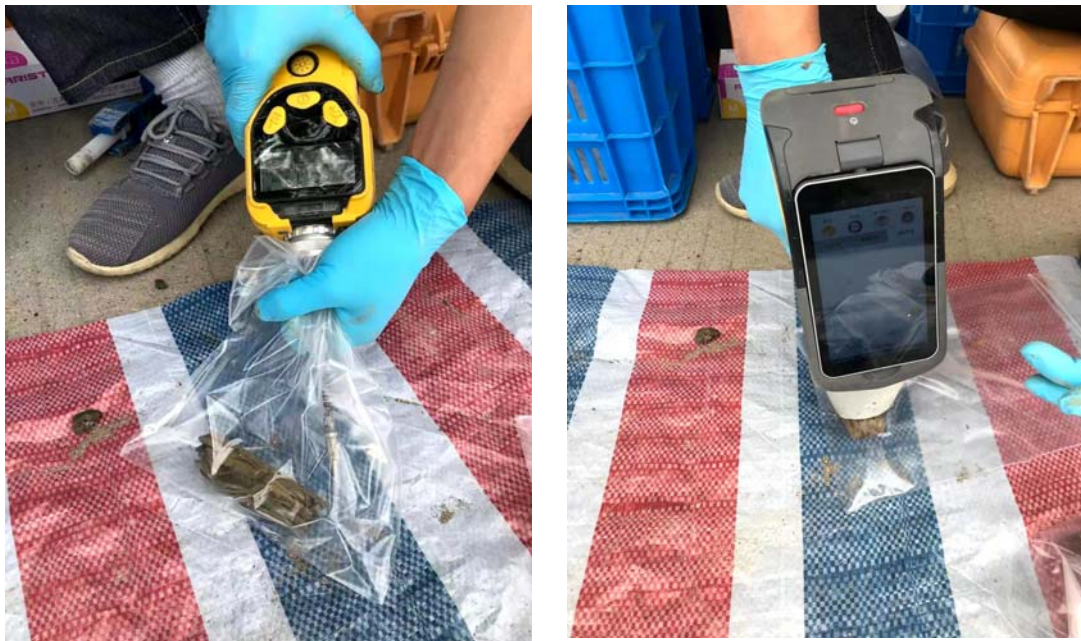


图 5.4-1 现场快筛照片

2、采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车，在运输途中切实做好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不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。必须携带的试剂如：固定剂，应分开放置，搬运中避免撞击、高温或阳光直射，并设防火措施，以满足样品的特殊要求。

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信息，并做标记。

②样品采集

A.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。

B.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，样品流转单内容包含项目名称、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《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/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

5.4.4 现场快速检测数据

在场地环境调查期间，使用光离子化检测器（PID）、X 射线荧光仪器（XRF）对所有土样行了挥发性有机物及重金属浓度检测，具体检测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 土壤样品快筛结果统计

参数 点位		铜	锌	汞	砷	镍	铬	镉	铅	PID
SB1	0-0.5	5.2	58.4	24.9	7.4	ND	22.6	0.2	50.1	0.5
	0.5-1.0	5.9	49.2	30.7	6.5	ND	24.2	0.2	42.9	0.3
	1.0-1.5	6.2	63.1	32.3	6.7	ND	26.1	0.2	44.6	0.2
	1.5-2.0	6.4	55.8	27.4	8.2	ND	27.5	0.2	47.7	0.4
	2.0-2.5	5.3	52.6	33.2	7.4	ND	23.8	0.2	50.3	0.3
	2.5-3.0	6.2	59.5	30.5	8.3	ND	28.4	0.2	49.2	0.5
	3.0-4.0	7.3	64.2	35.7	10.2	ND	33.9	0.2	55.4	0.4
	4.0-5.0	5.8	60.8	32.4	9.4	ND	25.7	0.2	42.8	0.2
	5.0-6.0	4.7	71.5	31.6	12.9	ND	41.4	0.2	64.5	0.3
SB2	0-0.5	19.4	70.2	15.6	3.7	ND	44.2	0.2	44.9	0.4
	0.5-1.0	15.6	60.7	18.1	3.5	ND	37.6	0.2	40.6	0.2
	1.0-1.5	12.7	55.8	12.4	3.1	ND	33.6	0.2	37.4	0.3
	1.5-2.0	16.3	65.9	16.3	3.4	ND	32.7	0.2	33.7	0.4
	2.0-2.5	17.8	65.4	17.7	2.9	ND	38.4	0.2	47.5	0.5
	2.5-3.0	12.9	71.3	14.3	3.3	ND	36.9	0.2	45.8	0.3
	3.0-4.0	16.6	66.3	15.2	2.8	ND	35.8	0.2	41.3	0.2
	4.0-5.0	18.6	75.7	14.9	3.2	ND	41.8	0.2	48.7	0.4
	5.0-6.0	17.7	63.9	17.2	2.9	ND	33.6	0.2	37.5	0.3
SB3	0-0.5	6.3	72.5	24.6	3.8	ND	46.6	0.2	37.9	0.4
	0.5-1.0	7.8	76.3	28.0	4.3	ND	45.7	0.2	38.4	0.4
	1.0-1.5	10.5	84.5	33.4	4.6	ND	49.3	0.2	42.3	0.5
	1.5-2.0	9.4	75.3	27.9	4.0	ND	42.2	0.2	37.5	0.5

	2.0-2.5	8.8	64.2	21.5	3.5	ND	37.6	0.2	35.4	0.4
	2.5-3.0	9.2	73.5	18.6	4.2	ND	43.9	0.2	28.7	0.3
	3.0-4.0	10.3	76.3	24.2	4.7	ND	48.4	0.2	30.4	0.6
	4.0-5.0	13.8	88.2	28.7	5.4	ND	52.1	0.2	36.8	0.7
	5.0-6.0	9.9	79.8	21.3	3.8	ND	46.8	0.2	33.2	0.5
SB4	0-0.5	15.2	82.3	20.4	6.4	ND	43.2	0.2	9.2	0.5
	0.5-1.0	14.3	78.9	22.7	7.6	ND	45.5	0.2	10.4	0.3
	1.0-1.5	16.5	80.2	25.3	8.7	ND	42.7	0.2	12.1	0.3
	1.5-2.0	19.4	85.3	27.6	9.4	ND	50.1	0.2	15.0	0.4
	2.0-2.5	25.9	99.4	31.2	9.3	ND	54.3	0.2	21.3	0.6
	2.5-3.0	17.8	87.6	23.2	8.2	ND	46.3	0.2	16.4	0.5
	3.0-4.0	20.3	93.5	26.8	8.6	ND	42.5	0.2	12.0	0.4
	4.0-5.0	26.2	108.2	24.5	9.3	ND	50.3	0.2	14.7	0.5
	5.0-6.0	23.7	94.7	18.2	6.1	ND	44.9	0.2	10.7	0.3

本场地 PID 快速检测结果范围为 0.2~0.7ppm，各样品的 PID 检测浓度未见显著差异，场地土壤挥发性有机化合物和其它有毒气体浓度水平较低；现场 XRF 重金属快速检测结果显示，土壤样品中各重金属浓度水平均较低。本地块土层分布主要为填土层、粘土层及粉质粘土层，与引用地勘的土层情况较为一致，因此在每个土壤柱状样采样点选取表层土样、地下水水位线附近土样及饱和带中重金属和挥发性有机物相对较高的样品分别进行送检，共计 3 个样品。

表 5.4-3 最终采样样品筛选结果

土壤采样编号	北纬	东经	采样深度 地面下(m)	所在土层情况	选送原则
SB1	30.653225	120.973370	0-0.5	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物	表层 0-0.5m 土样为必送样品
			1.5-2.0	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑水位线附近砷、铬、锌、PID 检测浓度综合较高样品的进行选取
			3.0-4.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑饱和带样品中砷、铬、锌、PID 检测浓度综合度高的进行选取
SB2	30.653473	120.973457	0-0.5	素填土，稍密，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物	表层 0-0.5m 土样为必送样品

			2.0-2.5	粘土，密实，湿，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑水位线附近砷、铬、锌、PID 检测浓度综合较高样品的进行选取
			5.0-6.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑饱和带样品中砷、铬、锌、PID 检测浓度综合度高的进行选取
SB3	30.653454	120.973732	0-0.5*	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物	表层 0-0.5m 土样为必送样品
			1.0-1.5	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑水位线附近砷、铬、锌、PID 检测浓度综合较高样品的进行选取
			4.0-5.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑饱和带样品中砷、铬、锌、PID 检测浓度综合度高的进行选取
SB4	30.652692	120.972246	0-0.5	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物	表层 0-0.5m 土样为必送样品
			2.0-2.5*	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑水位线附近砷、铬、锌、PID 检测浓度综合较高样品的进行选取
			4.0-5.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物	考虑饱和带样品中砷、铬、锌、PID 检测浓度综合度高的进行选取

*:同时取平行样

根据土壤采样原始记录可知，本次采样钻探至距地表 6m 深的位置，每个点位 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5m，3~6m 采样间隔为 1.0m，每个土壤采样点共计 9 个样，同时通过现场 PID 及 XRF 设备进行初筛，选取土壤表层（必送样品）、水位线附近样品及饱和带中 PID、As（根据《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值可知，砷的标准值较低，且通过了解平湖地区其他土壤检测中，砷的检测值虽然达标，但普遍高，故本次快筛把砷也作为考虑因素之一）、Cr、Zn 污染物初筛浓度综合较高的样品送检，即每个土壤采样点送检 3 个样品，且本次送检土壤样品未跨土层，即每个土层均有送检样品。

5.5 实验室分析

土壤、地下水和地表水样品检测单位、分析参数及对应分析方法如表 5.5-1~表 5.5-2 所示。

表 5.5-1 地下水实验室化学分析方案

检测项目	检测单位	分析方法及依据	仪器设备	检出限		单位
pH 值	耐斯检测技术服务有限公司	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2006 年）	pH 计（2-012-03）	pH 值	/	无量纲
浑浊度	耐斯检测技术服务有限公司	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（2.2）	/	浑浊度	/	NTU
肉眼可见物	耐斯检测技术服务有限公司	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（4.1）	/	肉眼可见物	/	无量纲
总硬度	耐斯检测技术服务有限公司	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管（2-075-06）	总硬度	/	mg/L
氯化物	耐斯检测技术服务有限公司	水质 氯化物的测定 硝酸根滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管（2-075-07）	氯化物	/	mg/L
硫酸盐	耐斯检测技术服务有限公司	水质 硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	分光光度计（2-009-02）	硫酸盐	/	mg/L
溶解性总固体	耐斯检测技术服务有限公司	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（8.1）	分析天平（2-013-01）	溶解性总固体	/	mg/L
铁、锰、铜、锌、铝、砷、硒、镉、铅、锑、铬	耐斯检测技术服务有限公司	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪（2-004-01）	铁	0.82	μg/L
				锰	0.12	μg/L
				铜	0.08	μg/L
				铝	1.15	μg/L
				砷	0.12	μg/L
				铬	0.11	μg/L
				镉	0.05	μg/L
				铅	0.09	μg/L
				锌	0.67	μg/L
				硒	0.41	μg/L
				锑	0.15	μg/L
挥发酚	耐斯检测技术服务有限公司	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度	紫外可见分光光度计	挥发酚	0.0003	mg/L

		法 HJ 503-2009	(2-009-01)			
阴离子表面活性剂	耐斯检测技术服务有限公司	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	可见分光光度计 (2-009-01)	阴离子表面活性剂	/	mg/L
耗氧量	耐斯检测技术服务有限公司	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	滴定管 (2-075-01)	耗氧量	/	mg/L
氨氮	耐斯检测技术服务有限公司	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 (2-009-01)	氨氮	0.025	mg/L
硫化物	耐斯检测技术服务有限公司	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 (2-009-01)	硫化物	0.005	mg/L
钠	耐斯检测技术服务有限公司	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收光谱仪 (2-005-01)	钠	/	mg/L
亚硝酸盐(氮)	耐斯检测技术服务有限公司	水质 亚硝酸盐氮的测定 (1-萘基)-乙二胺分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 (2-009-01)	亚硝酸盐(氮)	0.003	mg/L
硝酸盐(氮)	耐斯检测技术服务有限公司	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 (2-009-01)	硝酸盐(氮)	0.02	mg/L
氰化物	耐斯检测技术服务有限公司	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009(方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)	可见分光光度计 (2-009-03)	氰化物	0.004	mg/L
氟化物	耐斯检测技术服务有限公司	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 (2-012-04)	氟化物	0.05	mg/L
碘化物	耐斯检测技术服务有限公司	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪 (2-007-01)	碘化物	0.002	mg/L
汞	耐斯检测技术服务有限公司	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 (2-014-01)	汞	0.04	μg/L
六价铬	耐斯检测技术服务有限公司	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 (2-009-01)	六价铬	0.004	mg/L
挥发性有机物	耐斯检测技术服务有限公司	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	气相色谱-质谱联用仪 (2-002-04)	氯仿	1.4	μg/L
				四氯化碳	1.5	μg/L
				苯	1.4	μg/L
				甲苯	1.4	μg/L
P,P'-滴滴滴、	耐斯检测技术	水质 有机氯农药和氯苯	气相色谱质谱	P,P'-滴滴滴	0.048	μg/L

P,P'-滴滴伊、 O,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴涕、 α-六六六、 β-六六六、 γ-六六六、 δ-六六六	服务有限公司	类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	谱联用仪 (2-002-02)	P,P'-滴滴伊	0.036	μg/L
				O,P'-滴滴涕	0.031	μg/L
				P,P'-滴滴涕	0.043	μg/L
				α-六六六	0.056	μg/L
				β-六六六	0.037	μg/L
				γ-六六六	0.025	μg/L
				δ-六六六	0.060	μg/L

表 5.5-2 土壤实验室化学分析方案

检测项目	检测单位	分析方法及依据	仪器设备	检出限		单位
pH 值	耐斯检测 技术服务 有限公司	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	pH 计 (2-012-01)	/		/
镉、铜、铅、 镍、铬、锌、 锑、砷	耐斯检测 技术服务 有限公司	土壤和沉积物 12 种 金属元素的测定王 水提取-电感耦合等 离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子 体质谱仪 (2-004-01)	砷	0.4	mg/kg
				镉	0.09	mg/kg
				铜	0.6	mg/kg
				铅	2	mg/kg
				镍	1	mg/kg
				铬	2	mg/kg
				锌	1	mg/kg
				锑	0.08	mg/kg
汞	耐斯检测 技术服务 有限公司	土壤和沉积物 汞、 砷、硒、铋、锑的测 定微波消解/原子荧 光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (2-014-01)	汞	0.002	mg/kg
六价铬	耐斯检测 技术服务 有限公司	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	原子吸收分光光 度计 (2-005-01)	六价铬	0.5	mg/kg
挥发性有机物	耐斯检测 技术服务 有限公司	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	气相色谱-质谱联 用仪 (2-002-01)	四氯化碳	1.3	μg/kg
				氯仿	1.1	μg/kg
				氯甲烷	1.0	μg/kg
				1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg
				1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg
				1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg
				顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg
				反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg
				二氯甲烷	1.5	μg/kg
				1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg
				1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg
				1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg

				四氯乙烯	1.4	μg/kg
				1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg
				1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg
				三氯乙烯	1.2	μg/kg
				1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg
				氯乙烯	1.0	μg/kg
				苯	1.9	μg/kg
				氯苯	1.2	μg/kg
				1,2-二氯苯	1.5	μg/kg
				1,4-二氯苯	1.5	μg/kg
				乙苯	1.2	μg/kg
				苯乙烯	1.1	μg/kg
				甲苯	1.3	μg/kg
				间、对二甲苯	1.2	μg/kg
				邻-二甲苯	1.2	μg/kg
半挥发性有机物	耐斯检测 技术服务 有限公司	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	气相色谱-质谱联 用仪 (2-002-02/03)	硝基苯	0.09	mg/kg
				2-氯酚	0.06	mg/kg
				苯并(a)蒽	0.1	mg/kg
				苯并(a)芘	0.1	mg/kg
				苯并(b)荧蒽	0.2	mg/kg
				苯并(k)荧蒽	0.1	mg/kg
				蒽	0.1	mg/kg
				二苯并(a,h)蒽	0.1	mg/kg
				茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1	mg/kg
				萘	0.09	mg/kg
苯胺	耐斯检测 技术服务 有限公司	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱联 用仪 (2-002-03/05)	苯胺	0.02	mg/kg
P,P'-滴滴滴、 P,P'-滴滴伊、 O,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴涕、 α-六六六、 β-六六六、 γ-六六六、 δ-六六六	耐斯检测 技术服务 有限公司	土壤中六六六和滴 涕测定的气相色 谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪 (2-003-02)	P,P'-滴滴滴	4.80×10 ⁻⁴	mg/kg
				P,P'-滴滴伊	1.70×10 ⁻⁴	mg/kg
				O,P'-滴滴涕	1.90×10 ⁻³	mg/kg
				P,P'-滴滴涕	4.87×10 ⁻³	mg/kg
				α-六六六	4.90×10 ⁻⁵	mg/kg
				β-六六六	8.00×10 ⁻⁵	mg/kg
				γ-六六六	7.40×10 ⁻⁵	mg/kg
				δ-六六六	1.80×10 ⁻⁴	mg/kg

5.6 质量保证和质量控制

5.6.1 采样过程质量控制措施

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，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须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，应立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，应立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应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、样点坐标（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、全程空白样等）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序空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集10%以上的平行样品。

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应密封在塑料袋中，避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输应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，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。本项目一个样品运送批次设置一组全程空白和运输空白样品进行质量控制。本项目采样期间空白试验测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《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 164-2020）和《地下水质量标准》

(GB/T 14848-2017) 进行, 现场采样、样品保存和流转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。

表5.6-1 土壤空白样质量控制汇总

测量元素	单位	土壤			控制要求%	结果符合性
		实验室空白	全程序空白	运输空白		
四氯化碳	μg /kg	<1.3	<1.3	<1.3	不得检出	符合
氯仿	μg /kg	<1.1	<1.1	<1.1	不得检出	符合
氯甲烷	μg /kg	<1.0	<1.0	<1.0	不得检出	符合
1,1-二氯乙烷	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
1,2-二氯乙烷	μg /kg	<1.3	<1.3	<1.3	不得检出	符合
1,1-二氯乙烯	μg /kg	<1.0	<1.0	<1.0	不得检出	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	μg /kg	<1.3	<1.3	<1.3	不得检出	符合
反式-1,2-二氯乙烯	μg /kg	<1.4	<1.4	<1.4	不得检出	符合
二氯甲烷	μg /kg	<1.5	<1.5	<1.5	不得检出	符合
1,2-二氯丙烷	μg /kg	<1.1	<1.1	<1.1	不得检出	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
四氯乙烯	μg /kg	<1.4	<1.4	<1.4	不得检出	符合
1,1,1-三氯乙烷	μg /kg	<1.3	<1.3	<1.3	不得检出	符合
1,1,2-三氯乙烷	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
三氯乙烯	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
1,2,3-三氯丙烷	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
氯乙烯	μg /kg	<1.0	<1.0	<1.0	不得检出	符合
苯	μg /kg	<1.9	<1.9	<1.9	不得检出	符合
氯苯	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
1,2-二氯苯	μg /kg	<1.5	<1.5	<1.5	不得检出	符合
1,4-二氯苯	μg /kg	<1.5	<1.5	<1.5	不得检出	符合
乙苯	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
苯乙烯	μg /kg	<1.1	<1.1	<1.1	不得检出	符合
甲苯	μg /kg	<1.3	<1.3	<1.3	不得检出	符合
间, 对-二甲苯	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
邻-二甲苯	μg /kg	<1.2	<1.2	<1.2	不得检出	符合
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	不得检出	符合
苯胺	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	不得检出	符合
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	不得检出	符合
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	不得检出	符合

测量元素	单位	土壤			控制要求%	结果符合性
		实验室空白	全程序空白	运输空白		
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	不得检出	符合
苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	不得检出	符合
砷	mg/kg	<0.4	/	/	不得检出	符合
镉	mg/kg	<0.09	/	/	不得检出	符合
锌	mg/kg	<1	/	/	不得检出	符合
铬	mg/kg	<2	/	/	不得检出	符合
铜	mg/kg	<0.6	/	/	不得检出	符合
铅	mg/kg	<2	/	/	不得检出	符合
汞	mg/kg	<0.008	/	/	不得检出	符合
镍	mg/kg	<1	/	/	不得检出	符合
六价铬	mg/kg	<0.5	/	/	不得检出	符合
P,P'-滴滴涕	mg/kg	<4.80×10 ⁻⁴	/	/	不得检出	符合
P,P'-滴滴伊	mg/kg	<1.70×10 ⁻⁴	/	/	不得检出	符合
O,P'-滴滴涕	mg/kg	<1.90×10 ⁻³	/	/	不得检出	符合
P,P'-滴滴涕	mg/kg	<4.87×10 ⁻³	/	/	不得检出	符合
α-六六六	mg/kg	<4.90×10 ⁻⁵	/	/	不得检出	符合
β-六六六	mg/kg	<8.00×10 ⁻⁵	/	/	不得检出	符合
γ-六六六	mg/kg	<7.40×10 ⁻⁵	/	/	不得检出	符合
δ-六六六	mg/kg	<1.80×10 ⁻⁴	/	/	不得检出	符合

表 5.6-2 地下水水质空白样质量控制汇总

测量元素	单位	地下水				控制要求%	结果符合性
		全程序空白	运输空白	设备空白	实验室空白		
总硬度	mg/L	<5	<5	<5	/	不得检出	符合
氟化物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	不得检出	符合
氯化物	mg/L	<10	<10	<10	<10	不得检出	符合
硫酸盐	mg/L	<8	<8	<8	<8	不得检出	符合
碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	不得检出	符合
铁	μg/L	<0.82	<0.82	<0.82	/	不得检出	符合
锰	μg/L	<0.12	<0.12	<0.12	/	不得检出	符合
铜	μg/L	<0.08	<0.08	<0.08	/	不得检出	符合
锌	μg/L	<0.67	<0.67	<0.67	/	不得检出	符合
铝	μg/L	<1.15	<1.15	<1.15	/	不得检出	符合
砷	μg/L	<0.12	<0.12	<0.12	/	不得检出	符合

镉	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	/	不得检出	符合
铅	μg/L	<0.09	<0.09	<0.09	/	不得检出	符合
硒	μg/L	<0.41	<0.41	<0.41	/	不得检出	符合
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	/	不得检出	符合
阴离子 表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	/	不得检出	符合
耗氧量	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	/	不得检出	符合
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	/	不得检出	符合
亚硝酸盐 (氮)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	/	不得检出	符合
硝酸盐(氮)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	/	不得检出	符合
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	/	不得检出	符合
汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	不得检出	符合
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	/	不得检出	符合
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	/	不得检出	符合
钠	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	不得检出	符合
四氯化碳	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	不得检出	符合
氯仿	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	不得检出	符合
苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	不得检出	符合
甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	不得检出	符合
P,P'-滴滴涕	μg/L	<0.048	<0.048	<0.048	<0.048	不得检出	符合
P,P'-滴滴伊	μg/L	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036	不得检出	符合
O,P'-滴滴涕	μg/L	<0.031	<0.031	<0.031	<0.031	不得检出	符合
P,P'-滴滴涕	μg/L	<0.043	<0.043	<0.043	<0.043	不得检出	符合
甲体六六六	μg/L	<0.056	<0.056	<0.056	<0.056	不得检出	符合
乙体六六六	μg/L	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	不得检出	符合
丙体六六六	μg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	不得检出	符合
丁体六六六	μg/L	<0.060	<0.060	<0.060	<0.060	不得检出	符合

5.6.2 样品保存、运输和流转

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℃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。

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《环境样品交接单》, 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《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况, 对样品进行符合性检查, 确认无误后在《环境样品交接单》上签字。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《环境样品交接单》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《环境样品交接单》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。

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《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

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一般保留半年。

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/T 166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），本项目的样品保存符合质控要求。

样品流转汇总见表 5.6-3 及 5.6-4。

表 5.6-3 土壤样品流转汇总表

分析项目	采样时间	实验室分析时间	保存时间要求	保存时效结果评价
pH 值	2020.12.16	2020.12.20	/	符合
镉、铜、铅、镍、铬、锌、砷		2020.12.21	180d 内分析	符合
汞		2020.12.18	28d 内分析	符合

VOCs		2020.12.19~2020.12.21	7d 内分析	符合
SVOCs		2020.12.22	10d 内分析	符合
六价铬		2020.12.22	30d 内分析	符合
苯胺		2020.12.21	7d 内分析	符合
α-六六六、β-六六六、γ-六六六、 δ-六六六、o,p,-滴滴涕、p,p,-滴滴涕、 p,p,-滴滴涕、p,p,-滴滴涕伊		2021.1.1（萃取后）	10d 内分析	符合

表 5.6-4 地下水样品流转汇总表

分析项目	采样时间	实验室分析时间	保存时间要求	保存时效结果评价
氯化物	2020.12.19	2020.12.21	14d 内分析	符合
阴离子表面活性剂		2020.12.19	8d 内分析	符合
氨氮		2020.12.20	7d 内分析	符合
硝酸盐（氮）		2020.12.19	24h 内分析	符合
亚硝酸盐（氮）		2020.12.19	24h 内分析	符合
挥发酚		2020.12.19	24h 内分析	符合
氰化物		2020.12.19	24h 内分析	符合
溶解性总固体		2020.12.19	24h 内分析	符合
总硬度		2020.12.20	30d 内分析	符合
硫酸盐		2020.12.21	30d 内分析	符合
氟化物		2020.12.21	30d 内分析	符合
耗氧量		2020.12.19	12h 内分析	符合
铁、锰、镉、铅、砷、铜、铝、锌、硒		2020.12.21	14d 内分析	符合
硫化物		2020.12.23	7d 内分析	符合
钠		2020.12.22	14d 内分析	符合
碘化物		2020.12.19~2020.12.20	24h 内分析	符合
汞		2020.12.20	14d 内分析	符合
六价铬		2020.12.19	14d 内分析	符合
三氯甲烷、四氯化碳、甲苯、苯		2020.12.20~2020.12.21	14d 内分析	符合
色度		2020.12.19	12h 内分析	符合
臭和味		2020.12.19	6h 内分析	符合
浑浊度		2020.12.19	12h 内分析	符合
肉眼可见物		2020.12.19	10d 内分析	符合
甲体六六六、乙体六六六、丙体六六六、 丁体六六六、O,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕、 P,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕伊		2020.12.20	7d 内分析	符合

5.6.3 样品分析过程控制

通过以下几个方面来进行数据质量审核：

(1) 样品的实验室分析结果与现场观察和测量结果的一致性评估

根据现场踏勘及检测单位提供采样记录中样品的颜色、气味初步认定场地土壤未受到污染，与最终实验室检测数据均未超标结果一致。

(2) 通过确认现场 QA/QC 程序，样品运送 COC，分析方法，样品分析和萃取保留时间等来审核数据质量

质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。并留存检测公司盖章确定的样品流转单、现场采样记录、质控数据等资料，可以保证数据质量控制要求。

(3) 根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性

土壤样品和地下水样品都采集了现场平行样（土壤样品采集了大于 10% 的质量控制样，地下水采集 1 个质量控制样），根据检测结果，土壤、地下水平行样的相对偏差均在 30% 以内，本次检测的现场平行样分析结果基本接受。

(4) 实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括试剂空白、加标回收率和平行样质量控制样品（如现场平行样）是在采样的同时额外采集一个样品，以此来检验样品采集和分析过程中是否出现错误，如交叉污染的可能性、采样方法正确与否或分析方法的可靠性。同时，从质量控制样可以分析样品从不同的地点和深度采集时可能出现的随机变化，以及分析样品是否具有代表性。

土壤样品和地下水样品都采集了质量控制样。质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。

5.6.4 质量保证/质量控制评价

5.6.4.1 土壤样品制备

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 20 目尼龙筛进行过筛，混匀，分取 50 克 20 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。

VOCs 样品：称取样品，加入储备液与替代液，进行上机分析。

SVOCs 样品：称取样品，加无水硫酸钠研磨至颗粒状，加入替代物中间液进行提取，加入乙酸乙酯-环己烷混合溶液，凝胶渗透色谱净化，加入内标溶液，定容，最后进行上机分析。

5.6.4.2 样品预处理方法

土壤预处理方法详见表 5.6-5，地下水预处理方法详见表 5.6-6。

表 5.6-5 土壤预处理方法

分析项目	预处理方法
砷、镉、铜、铅、镍、锌、铬	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 硝酸镧定容至 25mL 容量瓶，摇匀待测。
六价铬	准确称取已制好的土壤样品 5.0g（精确至 0.01g）置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液、加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90-95℃，保持 60 分钟，取下烧杯，冷却至室温。用 0.45μm 的滤膜抽滤，滤于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 的容量瓶中，用水稀释定容，摇匀，待测。
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 纯净水加入瓶中，加入 5μg/mL 的内标储备液 40μL，加入 5μg/mL 替代物标液 40μL，上机分析结果。
半挥发性有机物和苯胺	称取土壤样品约 20g 样品放入加压流体萃取釜中，加入 100μL 替代物中间液，在 100℃、10.00Mpa 条件下用 1:1 (v:v) 的二氯甲烷-丙酮混合溶液提取样品；提取液用旋转蒸发仪浓缩至 1mL，加入 5mL 1:1 (v:v) 的乙酸乙酯-环己烷混合溶剂并浓缩至 1mL 完成溶剂转化；浓缩液通过凝胶渗透色谱净化后将提取液浓缩至 1mL 以下，加入 80μL 内标中间液并定容至 1mL 待测。
有机氯农药	准确称取 20.0g 土壤置于小烧杯中，加蒸馏水 2mL，硅藻土 4g，充分混匀，无损地移入滤纸筒，上部盖一片滤纸，将滤纸筒装入索氏提取器中，加入 100mL 石油醚-丙酮，用 30mL 浸泡土样 12h 后在 75℃~95℃ 恒温水浴锅上加热提取 4h，每次回流 4 次-6 次，待冷却后，将提取液移入 300mL 的分液漏斗中，用 10mL 石油醚分三次冲洗提取器及烧瓶，将洗液并入分液漏斗中，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，留下石油醚提取液待净化，使用浓硫酸净化后定容，供气相色谱测定。
--	--

表 5.6-6 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铅	取混匀水样 50mL，加入 5mL 浓硝酸，在电热板上加热蒸发至 1mL 左右，取下稍冷，加入 20mL 2% 硝酸，温热，用中速滤纸 50mL 容量瓶中，用去离子水稀释至标线。
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 PH8-9，用水稀释至 100mL 用慢速滤纸干过滤，取其中 50.0mL 滤液供测定。
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 40mL 水样，向样品中分别加入 32μL 的内标标准使用液和替代物标准使用液，使每个样品中内标浓度为 20μg/L，替代物浓度为 20μg/L，将样品快速注入吹扫管中上机检测。
有机氯农药	将 100mL 水样加入分液漏斗中，加入 10g 氯化钠，加入 20μL 替代物中间液；加入 15mL 正己烷冲洗样品瓶并转移至分液漏斗中；振摇 5min 并周期性放气，然后静置 10min，将正己烷转移至三角烧瓶中；重复上述萃取步骤两次并全部转移至三角烧瓶中。将提取液经干燥柱脱水后浓缩至小于 4mL，浓缩液通过固相萃取小柱净化后浓缩至小于 1mL；加入 5μL 内标中间液并定容到 1mL，待测。

5.6.4.3 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进行，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。

样品制备区域实景图详见下图：

样品室	土壤风干室
	
土壤过筛室	样品储存室
	

5.6.4.4 监测分析方法

地下水监测分析方法详见表 5.5-1，土壤监测分析方法详见表 5.5-2。
主要仪器详见下图：



气相色谱质谱联用仪、吹扫捕集仪



电感耦合等离子体质谱仪



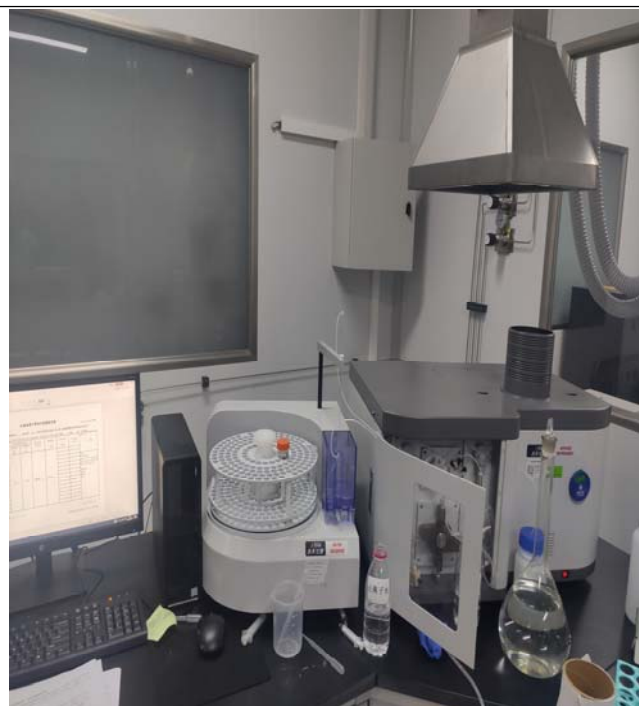
加压流体萃取仪



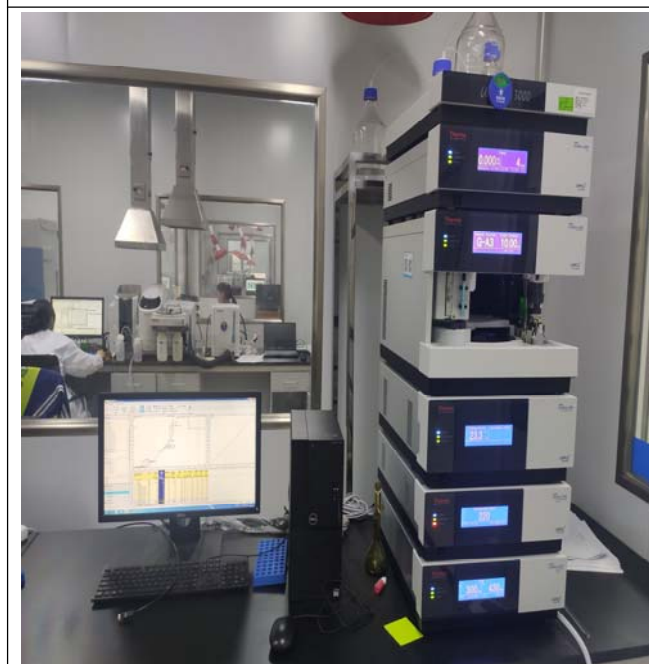
气相色谱质谱联用仪



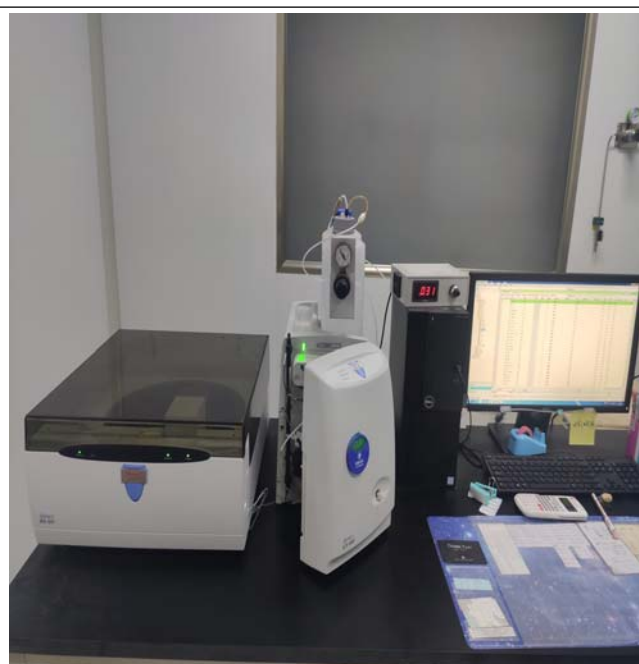
原子吸收光谱仪



原子荧光光度计



液相色谱仪



离子色谱仪

5.6.4.5 精密度控制

1、现场平行样

本项目根据分析测试方法的要求，现场采样过程中对土壤和地下水样品采集了现场平行样，每批样品每个项目分析均满足 10%，平行样实验室进行检测分析。本

项目中各检测参数的现场平行样均在分析测试标准方法的允许范围内，合格率 100%。精密度控制指标监以下表：

表 5.6-7 土壤 pH 值平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		偏差	控制要求	结果符合性
	J-02202004691-019	J-02202004691-019 平行			
pH 值	7.9	7.9	0	≤0.1 个单位	符合
测量元素	样品编号		偏差	控制要求	结果符合性
	J-02202004691-032	J-02202004691-032 平行			
pH 值	7.8	7.8	0	≤0.1 个单位	符合

表 5.6-8 土壤 VOCs 平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-019 μg/kg	J-02202004691-019 平行 μg/kg			
四氯化碳	<1.3	<1.3	/	≤30	/
氯仿	<1.1	<1.1	/	≤30	/
氯甲烷	<1.0	<1.0	/	≤30	/
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤30	/
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤30	/
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	/	≤30	/
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤30	/
二氯甲烷	<1.5	<1.5	/	≤30	/
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	/	≤30	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
四氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤30	/
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤30	/
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
三氯乙烯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤30	/
苯	<1.9	<1.9	/	≤30	/
氯苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤30	/
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤30	/

乙苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
苯乙烯	<1.1	<1.1	/	≤30	/
甲苯	<1.3	<1.3	/	≤30	/
间, 对-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-032 μg/kg	J-02202004691-032 平行 μg/kg			
四氯化碳	<1.3	<1.3	/	≤30	/
氯仿	<1.1	<1.1	/	≤30	/
氯甲烷	<1.0	<1.0	/	≤30	/
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤30	/
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤30	/
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	/	≤30	/
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤30	/
二氯甲烷	<1.5	<1.5	/	≤30	/
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	/	≤30	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
四氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤30	/
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤30	/
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
三氯乙烯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	/	≤30	/
氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤30	/
苯	<1.9	<1.9	/	≤30	/
氯苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤30	/
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤30	/
乙苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
苯乙烯	<1.1	<1.1	/	≤30	/
甲苯	<1.3	<1.3	/	≤30	/
间, 对-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤30	/

表 5.6-9 土壤 SVOCs 平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-01 9mg/kg	J-02202004691-019 平行 mg/kg			
硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤40	/
苯胺	<0.02	<0.02	/	≤40	/
2-氯酚	<0.06	<0.06	/	≤40	/
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤40	/
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
萘	<0.09	<0.09	/	≤40	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-032 mg/kg	J-02202004691-032 平行 mg/kg			
硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤40	/
苯胺	<0.02	<0.02	/	≤40	/
2-氯酚	<0.06	<0.06	/	≤40	/
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤40	/
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
萘	<0.09	<0.09	/	≤40	/

表5.6-10 土壤金属平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-019 mg/kg	J-02202004691-019 平行 mg/kg			
砷	12.7	11.3	5.8	≤30	符合
镉	<0.09	<0.09	/	≤30	/
六价铬	1.3	1.3	0	≤20	符合
铜	27.0	24.1	5.7	≤30	符合
铅	24	21	6.7	≤30	符合
汞	0.374	0.355	2.6	≤30	符合

镍	43	38	6.2	≤30	符合
铬	84	74	6.3	≤30	符合
锌	70	63	5.3	≤30	符合
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-032 mg /kg	J-02202004691-032 平行 mg /kg			
砷	14.2	12.4	6.8	≤30	符合
镉	<0.09	<0.09	/	≤30	/
六价铬	1.4	1.5	3.4	≤20	符合
铜	26.7	23.8	5.7	≤30	符合
铅	24	21	6.7	≤30	符合
汞	0.186	0.180	1.6	≤30	符合
镍	44	39	6.0	≤30	符合
铬	86	75	6.8	≤30	符合
锌	72	64	5.9	≤30	符合

表5.6-11 土壤有机氯农药平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-019 mg /kg	J-02202004691-019 平行 mg /kg			
P,P'-滴滴滴	<4.80×10 ⁻⁴	<4.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/
P,P'-滴滴伊	<1.70×10 ⁻⁴	<1.70×10 ⁻⁴	/	≤20	/
O,P'-滴滴涕	<1.90×10 ⁻³	<1.90×10 ⁻³	/	≤20	/
P,P'-滴滴涕	<4.87×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³	/	≤20	/
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	/	≤20	/
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	/	≤20	/
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	/	≤20	/
δ-六六六	<1.80×10 ⁻⁴	<1.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004691-032 mg /kg	J-02202004691-032 平行 mg /kg			
P,P'-滴滴滴	<4.80×10 ⁻⁴	<4.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/
P,P'-滴滴伊	<1.70×10 ⁻⁴	<1.70×10 ⁻⁴	/	≤20	/
O,P'-滴滴涕	<1.90×10 ⁻³	<1.90×10 ⁻³	/	≤20	/
P,P'-滴滴涕	<4.87×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³	/	≤20	/
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	/	≤20	/
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	/	≤20	/
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	/	≤20	/
δ-六六六	<1.80×10 ⁻⁴	<1.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/

表5.6-12 地下水中平行样质量控制汇总

测量元素	单位	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		J-02202004727-001	J-02202004727-001 平行			
总硬度	mg/L	225	228	0.7	≤20	符合
氯化物	mg/L	204	203	0.2	≤20	符合
硫酸盐	mg/L	27.7	27.3	0.7	≤20	符合
铁	μg/L	58.6	56.6	1.7	≤20	符合
锰	μg/L	91.8	95.0	1.7	≤20	符合
铜	μg/L	0.81	0.77	2.5	≤20	符合
铝	μg/L	121	131	4.0	≤20	符合
砷	μg/L	3.16	3.47	4.7	≤20	符合
硒	μg/L	<0.41	<0.41	/	≤20	/
镉	μg/L	<0.05	<0.05	/	≤20	/
铅	μg/L	0.99	0.96	1.5	≤20	符合
锌	μg/L	6.64	7.04	2.9	≤20	符合
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	/	≤20	/
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	/	≤20	/
耗氧量	mg/L	1.7	1.7	0	≤20	符合
氨氮	mg/L	1.30	1.29	0.4	≤20	符合
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	/	≤20	/
钠	mg/L	87.2	87.0	0.1	≤20	符合
亚硝酸盐（氮）	mg/L	5.72	5.76	0.3	≤20	符合
硝酸盐（氮）	mg/L	0.110	0.111	0.5	≤20	符合
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	/	≤20	/
氟化物	mg/L	0.741	0.738	0.2	≤20	符合
碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	/	≤20	/
汞	μg/L	<0.04	<0.04	/	≤20	/
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	/	≤20	/

表5.6-13 地下水中VOCs平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004727-001 μg/L	J-02202004727-001 平行 μg/L			
四氯化碳	<1.5	<1.5	/	≤20	/
氯仿	<1.4	<1.4	/	≤20	/
苯	<1.4	<1.4	/	≤20	/
甲苯	<1.4	<1.4	/	≤20	/
甲苯	<1.4	<1.4	/	≤20	/

表 5.6-14 地下水有机氯平行样质量控制汇总

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02202004727-001 μg/L	J-02202004727-001 平行μg/L			
P,P'-滴滴滴	<0.048	<0.048	/	≤20	/
P,P'-滴滴伊	<0.036	<0.036	/	≤20	/
O,P'-滴滴涕	<0.031	<0.031	/	≤20	/
P,P'-滴滴涕	<0.043	<0.043	/	≤20	/
甲体六六六	<0.056	<0.056	/	≤20	/
乙体六六六	<0.037	<0.037	/	≤20	/
丙体六六六	<0.025	<0.025	/	≤20	/
丁体六六六	<0.060	<0.060	/	≤20	/

2、实验室平行样

本项目根据分析测试方法的要求，实验室每批样品进行实验室平行样的测定。本项目中各检测参数的平行双样均在分析测试标准方法的允许范围内，合格率100%。

表 5.6-15 土壤 SVOCs 实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/kg	浓度 B mg/kg			
J-02202004 691-028	硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤40	/
	苯胺	<0.02	<0.02	/	≤40	/
	2-氯酚	<0.06	<0.06	/	≤40	/
	苯并（a）蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	苯并（a）芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	苯并（b）荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤40	/
	苯并（k）荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	二苯并（a,h）蒽	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	茚并（1,2,3-c,d）芘	<0.1	<0.1	/	≤40	/
	萘	<0.09	<0.09	/	≤40	/

表5.6-16 土壤汞实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/kg	浓度 B mg/kg			
J-02202004691-001	汞	0.118	0.117	0.4	≤35	符合
J-02202004691-004	汞	0.112	0.113	0.4	≤35	符合

表5.6-17 土壤六价铬实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/kg	浓度 B mg/kg			
J-02202004691-007	六价铬	0.8	0.8	0	≤20	符合

表5.6-18 土壤金属实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/kg	浓度 B mg/kg			
J-02202004691-001	镍	37	34	4.2	≤30	符合
	铜	23.7	21.9	3.9	≤30	符合
	砷	7.8	7.4	2.6	≤30	符合
	镉	<0.09	<0.09	/	≤30	/
	铅	22	20	4.8	≤30	符合
	锌	63	58	4.1	≤30	符合
	铬	76	70	4.1	≤30	符合
J-02202004691-028	镍	37	34	4.2	≤30	符合
	铜	22.5	20.8	3.9	≤30	符合
	砷	11.1	10.4	3.3	≤30	符合
	镉	<0.09	<0.09	/	≤30	/
	铅	23	20	7.0	≤30	符合
	锌	61	56	4.3	≤30	符合
	铬	76	69	4.8	≤30	符合

表 5.6-19 土壤有机氯农药实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/kg	浓度 B mg/kg			
J-02202004691-004	P,P'-滴滴滴	<4.80×10 ⁻⁴	<4.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/
	P,P'-滴滴伊	<1.70×10 ⁻⁴	<1.70×10 ⁻⁴	/	≤20	/
	O,P'-滴滴涕	<1.90×10 ⁻³	<1.90×10 ⁻³	/	≤20	/
	P,P'-滴滴涕	<4.87×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³	/	≤20	/
	α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	/	≤20	/
	β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	/	≤20	/
	γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	/	≤20	/
	δ-六六六	<1.80×10 ⁻⁴	<1.80×10 ⁻⁴	/	≤20	/

表5.6-20 地下水金属实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	地下水		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A μg/L	浓度 B μg/L			
J-0220200472 7-002	铝	22.2	21.5	1.6	≤20	符合
	锰	20.7	19.7	2.5	≤20	符合
	铁	18.5	17.7	2.2	≤20	符合
	铜	0.32	0.33	1.5	≤20	符合
	锌	11.2	10.5	3.2	≤20	符合
	砷	0.37	0.42	6.3	≤20	符合
	硒	0.52	0.53	0.95	≤20	符合
	镉	<0.05	<0.05	/	≤20	/
	铅	<0.09	<0.09	/	≤20	/

表5.6-21 地下水汞实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	地下水		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A ug/L	浓度 B ug/L			
空白	汞	<0.04	<0.04	/	≤20	/
J-0220200472 7-002	汞	<0.04	<0.04	/	≤20	/

表5.6-22 地下水碘化物、钠实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	地下水		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A mg/L	浓度 B mg/L			
J-0220200472 7-003	碘化物	<0.002	<0.002	/	≤10	/
J-0220200472 7-002	钠	90.0	88.8	0.7	≤20	符合

表5.6-23 地下水VOCs实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	地下水		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A μg/L	浓度 B μg/L			
J-0220200472 7-001	四氯化碳	<1.5	<1.5	/	≤20	/
	氯仿	<1.4	<1.4	/	≤20	/
	苯	<1.4	<1.4	/	≤20	/
	甲苯	<1.4	<1.4	/	≤20	/

表 5.6-24 地下水有机氯农药实验室平行样质量控制汇总

样品编号	测量元素	土壤		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		浓度 A μg/L	浓度 B μg/L			
J-02202004 727-002	甲体六六六	<0.056	<0.056	/	≤20	/
	乙体六六六	<0.037	<0.037	/	≤20	/
	丙体六六六	<0.025	<0.025	/	≤20	/
	丁体六六六	<0.060	<0.060	/	≤20	/
	O,P'-滴滴涕	<0.031	<0.031	/	≤20	/
	P,P'-滴滴涕	<0.043	<0.043	/	≤20	/
	P,P'-滴滴滴	<0.048	<0.048	/	≤20	/
	P,P'-滴滴伊	<0.036	<0.036	/	≤20	/

5.6.4.6 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

本项目根据分析测试标准方法的要求，实验室在分析每批水样品的 pH 值、耗氧量、总硬度、氨氮等及土壤中六价铬、汞、砷等监测参数时同步插入有证标准物质样品进行分析测试。本项目中有证标准物质样品的分析测试结果均在允许范围内，合格率达 100%。

准确度质量控制见下表：

表 5.6-25 准确度质量控制记录表格

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度	质控要求	结果评定
地下水	RM022006056	耗氧量	6.01 (mg/L)	5.96±0.44 (mg/L)	符合
	RM021902Z-065	总硬度	1.85 (mmol/L)	1.81±0.06(mmol/L)	符合
	RM021902Z-071	挥发酚	0.0155 (mg/L)	0.0149±0.0012 (mg/L)	符合
	RM021903Z-066	阴离子表面活性剂	2.46 (mg/L)	2.49±0.12 (mg/L)	符合
	RM022009-004	氨氮	4.48 (mg/L)	4.46±0.23 (mg/L)	符合
	RM021902Z-063	硝酸盐氮	1.77 (mg/L)	1.79±0.06 (mg/L)	符合

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度	质控要求	结果评定
	RM021902Z-067	亚硝酸盐氮	71.0 (µg/L)	70.3±3.1 (µg/L)	符合
	RM022009-008	氯化物	13.5 (mg/L)	13.7±0.6 (mg/L)	符合
	RM022010006	氰化物	0.137 (mg/L)	0.144±0.012 (mg/L)	符合
	RM021902Z-033	六价铬	0.248 (mg/L)	0.253±0.011 (mg/L)	符合
	RM022001Z-002	氟化物	0.935 (mg/L)	0.920±0.046 (mg/L)	符合
	RM022001Z-003	硫酸盐	13.3 (mg/L)	13.6±0.7 (mg/L)	符合
	RM022006051	硫化物	2.35 (mg/L)	2.35±0.17 (mg/L)	符合
	RM021902Z-040	钠	0.73 (mg/L)	0.724±0.043 (mg/L)	符合
土壤	RM021904Z-003	pH 值	8.39	8.37±0.04	符合
	GSS-29	汞	0.154 (mg/kg)	0.15±0.02 (mg/kg)	符合

(2) 加标回收率

本项目根据分析测试方法的要求, 实验室在分析每批地下水样品的碘化物、金属指标、挥发性有机物 (VOCs); 土壤中的金属指标、挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs) 等检测参数时进行了空白加标回收率和试样加标回收率试验, 所有加标样品与样品均在相同的前处理和分析条件下进行分析。本项目中检测参数的加标回收率均在分析测试标准方法的允许范围内, 合格率 100%。

回收率质量控制记录见以下列表:

表 5.6-26 地下水碘化物加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (µg)	回收量 (µg)	本底值 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标后测定 (mg/L)	回收率%		
(J-0220200472 7-003) 加标	碘化物	50	49.3	0	100	98.6	98.6	80-120	符合

表 5.6-27 地下水金属加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (µg)	回收量 (µg)	本底值 (µg/L)	加标浓度 (µg/L)	加标后测定 (µg/L)	回收率%		
(空白) 加标 1	铝	1.0	1.06	0.589	20.0	21.722	106	80-120	符合
	锰	1.0	1.05	0.068	20.0	21.071	105	80-120	符合
	铁	1.0	1.04	0.607	20.0	21.449	104	80-120	符合
	铜	1.0	1.05	0.050	20.0	21.040	105	80-120	符合
	锌	1.0	1.06	0.299	20.0	21.413	106	80-120	符合
	砷	1.0	1.05	0.066	20.0	21.10	105	80-120	符合
	硒	1.0	1.05	0.067	20.0	21.021	105	80-120	符合

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (μg/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
	镉	1.0	106	0.005	20.0	21.193	106	80-120	符合
	铅	1.0	1.02	0.040	20.0	20.374	102	80-120	符合
(J-02202004727-03) 加标 2	铝	0.5	0.48	5.534	10.0	15.137	96.0	70-130	符合
	锰	0.5	0.49	13.943	10.0	23.621	97.0	70-130	符合
	铁	0.5	0.49	3.495	10.0	13.218	97.0	70-130	符合
	铜	0.5	0.45	0.231	10.0	9.108	89.0	70-130	符合
	锌	0.5	0.42	1.285	10.0	9.584	83.0	70-130	符合
	砷	0.5	0.49	0.583	10.0	10.254	97.0	70-130	符合
	硒	0.5	0.49	0.174	10.0	9.827	97.0	70-130	符合
	镉	0.5	0.50	0.005	10.0	10.043	100	70-130	符合
	铅	0.5	0.46	0.632	10.0	9.788	92.0	70-130	符合

表 5.6-28 地下水汞加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	本底值 (μg/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
(J-02202004727-003) 加标	汞	1.0	0.81	0	1.0	0.81	81.0	70-130	符合

表 5.6-29 地下水 VOCs 加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (μg/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
(空白加标) 加标 1	氯仿	0.8	0.8628	0	20	21.57	107.9	80-120	符合
	四氯化碳	0.8	0.8300	0	20	20.75	103.8	80-120	符合
	苯	0.8	0.8700	0	20	21.75	108.8	80-120	符合
	甲苯	0.8	0.8432	0	20	21.08	105.4	80-120	符合
(J-02202004727-003) 加标 2	氯仿	0.8	0.8660	0	20	21.65	108.3	80-120	符合
	四氯化碳	0.8	0.8336	0	20	20.84	104.2	80-120	符合
	苯	0.8	0.8316	0	20	20.79	104.0	80-120	符合
	甲苯	0.8	0.8612	0	20	21.53	107.7	80-120	符合

表 5.6-30 地下水有机氯农药加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (ng)	回收量 (ng)	本底值 (ug/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
(J-02202004727-003)加标	P,P'-滴滴涕	200	198	0	2.0	1.98	99.0	60-130	符合
	P,P'-滴滴伊	200	200	0	2.0	2.00	100.0	60-130	符合
	O,P'-滴滴涕	200	195	0	2.0	1.95	97.5	60-130	符合
	P,P'-滴滴涕	200	206	0	2.0	2.06	103.0	60-130	符合
	甲体六六六	200	197	0	2.0	1.97	98.5	60-130	符合
	乙体六六六	200	201	0	2.0	2.01	100.5	60-130	符合
	丙体六六六	200	198	0	2.0	1.98	99.0	60-130	符合
	丁体六六六	200	199	0	2.0	1.99	99.5	60-130	符合

表 5.6-31 土壤金属加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	土壤样品						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (μg/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
(J-02202004691-021)加标 1	镍	0.5	0.49	39.754	10.0	49.504	98.0	70-125	符合
	铜	0.5	0.47	25.931	10.0	35.286	94.0	70-125	符合
	砷	0.5	0.50	9.492	10.0	19.504	100	70-125	符合
	镉	0.5	0.48	0.097	10.0	9.730	96.0	70-125	符合
	铅	0.5	0.48	22.146	10.0	31.696	96.0	70-125	符合
	锌	0.5	0.45	70.019	10.0	79.114	90.0	70-125	符合
	铬	0.5	0.46	80.878	10.0	90.011	92.0	70-125	符合
(J-02202004691-035平行)加标 2	镍	0.5	0.44	45.476	10.0	54.310	88.0	70-125	符合
	铜	0.5	0.45	31.038	10.0	39.975	90.0	70-125	符合
	砷	0.5	0.46	14.083	10.0	23.242	92.0	70-125	符合
	镉	0.5	0.47	0.105	10.0	9.471	94.0	70-125	符合
	铅	0.5	0.47	24.941	10.0	34.327	94.0	70-125	符合
	锌	0.5	0.44	75.177	10.0	83.964	88.0	70-125	符合
	铬	0.5	0.43	88.411	10.0	97.103	86.0	70-125	符合

表 5.6-32 土壤六价铬加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	土壤样品						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (mg)	回收量 (mg)	本底值 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标后测 (mg/L)	回收率%		
(J-022020 04691-010) 加标 1	六价铬	0.05	0.0548	0.048	100	0.596	110	70~130	符合

表 5.6-33 土壤 VOCs 加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	土壤						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (μg/L)	加标浓度 (μg/L)	加标后测定 (μg/L)	回收率%		
(J-022020 04691-019) 加标 1	氯甲烷	0.2	0.1959	0	20	19.59	98.0	70-130	符合
	氯乙烷	0.2	0.1827	0	20	18.27	91.4	70-130	符合
	1,1-二氯乙烷	0.2	0.1890	0	20	18.90	94.5	70-130	符合
	二氯甲烷	0.2	0.1958	0	20	19.58	97.9	70-130	符合
	反式-1,2-二氯乙烷	0.2	0.1838	0	20	18.38	91.9	70-130	符合
	1,1-二氯乙烷	0.2	0.2005	0	20	20.05	100.3	70-130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烷	0.2	0.1914	0	20	19.14	95.7	70-130	符合
	氯仿	0.2	0.1825	0	20	18.25	91.3	70-130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	0.2	0.2216	0	20	22.16	110.8	70-130	符合
	四氯化碳	0.2	0.1880	0	20	18.80	94.0	70-130	符合
	苯	0.2	0.1735	0	20	17.35	86.8	70-130	符合
	1,2-二氯乙烷	0.2	0.1918	0	20	19.18	95.9	70-130	符合
	三氯乙烯	0.2	0.1905	0	20	19.05	95.3	70-130	符合
	1,2-二氯丙烷	0.2	0.1879	0	20	18.79	94.0	70-130	符合
	甲苯	0.2	0.1847	0	20	18.47	92.4	70-130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	0.2	0.1651	0	20	16.51	82.6	70-130	符合
	四氯乙烯	0.2	0.1798	0	20	17.98	89.9	70-130	符合
	氯苯	0.2	0.2053	0	20	20.53	102.7	70-130	符合
	1,1,1,2-四	0.2	0.2143	0	20	21.43	107.2	70-130	符合

样品名称	检测项目	土壤						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 ($\mu\text{g/L}$)	加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标后测定 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%		
	氯乙烷								
	乙苯	0.2	0.1909	0	20	19.09	95.5	70-130	符合
	间, 对-二甲苯	0.4	0.3617	0	40	36.17	90.4	70-130	符合
	邻-二甲苯	0.2	0.1801	0	20	18.01	90.1	70-130	符合
	苯乙烯	0.2	0.1759	0	20	17.59	88.0	70-130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.2	0.1964	0	20	19.64	98.2	70-130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	0.2	0.2072	0	20	20.72	103.6	70-130	符合
	1,4-二氯苯	0.2	0.1716	0	20	17.16	85.8	70-130	符合
	1,2-二氯苯	0.2	0.1743	0	20	17.43	87.2	70-130	符合

表5.6-34 土壤SVOCs加标回收率质量控制

检测项目	J-02202004691-035						质控要求%	结果评价
	实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (mg/kg)	加标浓度 (mg/kg)	加标后测定 (mg/kg)	回收率%		
2-氯酚	10.0	7.8	0	0.5	0.39	78	60-140	符合
硝基苯	10.0	8.2	0	0.5	0.41	82	60-140	符合
萘	10.0	8.6	0	0.5	0.43	83	60-140	符合
苯并[a]蒽	10.0	12.0	0	0.5	0.60	120	60-140	符合
蒽	10.0	12.0	0	0.5	0.60	120	60-140	符合
苯并[b]荧蒽	10.0	12.0	0	0.5	0.60	120	60-140	符合
苯并[k]荧蒽	10.0	10.0	0	0.5	0.50	100	60-140	符合
苯并[a]芘	10.0	10.0	0	0.5	0.50	100	60-140	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	10.0	6.0	0	0.5	0.30	60	60-140	符合
二苯并[a,h]蒽	10.0	10.0	0	0.5	0.50	100	60-140	符合
苯胺	10.0	8.6	0	0.5	0.43	86.0	60-140	符合

表5.6-35 土壤有机氯农药加标回收率质量控制

检测项目	J-02202004691-004						质控要求%	结果评价
	实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (mg/kg)	加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标后测 (mg/kg)	回收率%		
α -六六六	5.00×10^{-3}	0.0048	0	40	4.79×10^{-3}	95.7	40-150	符合
β -六六六	5.00×10^{-3}	0.0049	0	40	4.87×10^{-3}	97.5	40-150	符合
γ -六六六	5.00×10^{-3}	0.0047	0	40	4.72×10^{-3}	94.3	40-150	符合
δ -六六六	5.00×10^{-3}	0.0049	0	40	4.86×10^{-3}	97.1	40-150	符合
o,p-滴滴涕	5.00×10^{-3}	0.0049	0	40	4.86×10^{-3}	97.3	40-150	符合
p,p-滴滴涕	5.00×10^{-3}	0.0049	0	40	4.90×10^{-3}	98.0	40-150	符合
p,p-滴滴涕	5.00×10^{-3}	0.0047	0	40	4.70×10^{-3}	94.0	40-150	符合
p,p-滴滴涕伊	5.00×10^{-3}	0.0048	0	40	4.77×10^{-3}	95.4	40-150	符合

(3) 替代物加标

在进行土壤样品的挥发性有机物和半挥发性有机物测试时，实验室在每铬土壤样品及所有样品开始处理之前加入替代物，进行替代物加标回收试验，结果均在分析测试标准方法的允许范围内，合格率 100%。

回收率质量控制记录见以下列表：

表5.6-36 土壤VOCs替代物加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	土壤						质控要求%	结果评价
		实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 ($\mu\text{g/L}$)	加标浓度 ($\mu\text{g/L}$)	加标后测定 ($\mu\text{g/L}$)	回收率%		
(J-02 202004 691-01 9)加标	二溴氟甲烷	0.2	0.1824	0	20	18.24	91.2	70-130	符合
	甲苯-d8	0.2	0.1972	0	20	19.72	98.6	70-130	符合
	4-溴氟苯	0.2	0.1926	0	20	19.26	96.3	70-130	符合

表5.6-37 土壤SVOCs替代物加标回收率质量控制

检测项目	J-02202004691-035						质控要求%	结果评价
	实际加标量 (μg)	回收量 (μg)	本底值 (mg/kg)	加标浓度 (mg/kg)	加标后测 (mg/kg)	回收率%		
2-氟酚	10.0	10.0	0	0.5	0.5	100	28-104	符合
苯酚-d6	10.0	6.0	0	0.5	0.3	60	50-70	符合
硝基苯-d5	10.0	6.0	0	0.5	0.3	60	45-77	符合

2-氟联苯	10.0	8.0	0	0.5	0.4	80	52-88	符合
2, 4, 6-三溴苯酚	10.0	10.0	0	0.5	0.5	100	37-117	符合
4,4'-三联苯-d14	10.0	12.0	0	0.5	0.6	120	33-137	符合

表 5.6-38 地下水 VOCs 替代物加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量(μg)	回收量(μg)	本底值(μg/L)	加标浓度(μg/L)	加标后测定(μg/L)	回收率%		
(空白)加标 1	二溴氟甲烷	0.8	0.8584	0	20	21.46	107.3	70-130	符合
	甲苯-d8	0.8	0.9088	0	20	22.72	113.6	70-130	符合
	4-溴氟苯	0.8	0.9152	0	20	22.88	114.4	70-130	符合
(J-02202004727-003)加标 2	二溴氟甲烷	0.8	0.7504	0	20	18.76	93.8	70-130	符合
	甲苯-d8	0.8	0.7664	0	20	19.16	95.8	70-130	符合
	4-溴氟苯	0.8	0.7720	0	20	19.30	96.5	70-130	符合

表5.6-39 地下水有机氯替代物加标回收率质量控制

样品名称	检测项目	地下水						质控要求%	结果评价
		实际加标量(ng)	回收量(ng)	本底值(ng/L)	加标浓度(ng/L)	加标后测定(ng/L)	回收率%		
(J-02202004727-003)加标	2,4,5,6-四氯间二甲苯	200	208	0	200	208	104.0	70-130	符合

5.6.4.7 质控数据汇总

本项目土壤及地下水质控数据统计表见下表 5.6-40。

表 5.6-40a 土壤质控数据统计表

土壤质量控制数据统计表																							
序号	分析项目	样品 个数	全程序空白			运输空白			实验室空白			现场平行样			实验室平行样			加标回收率			标准样品		
			个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%	个 数	样品比 例%	合格 率%
1	pH 值	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	16.7	100	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100
2	镉	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
3	铜	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
4	铅	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
5	镍	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
6	锌	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
7	铬	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
8	砷	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/
9	汞	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100
10	六价铬	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
11	四氯化碳	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
12	氯仿	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
13	氯甲烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
14	1,1-二氯乙 烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
15	1,2-二氯乙	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/

	烷																						
16	1,1-二氯乙 烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
17	顺式-1,2-二 氯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
18	反式-1,2-二 氯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
19	二氯甲烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
20	1,2-二氯丙 烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
21	1,1,1,2-四氯 乙烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
22	1,1,2,2-四氯 乙烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
23	四氯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
24	1,1,1-三氯 乙烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
25	1,1,2-三氯 乙烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
26	三氯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
27	1,2,3-三氯 丙烷	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
28	氯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
29	苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/

30	氯苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
31	1,2-二氯苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
32	1,4-二氯苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
33	乙苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
34	苯乙烯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
35	甲苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
36	间,对-二甲苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
37	邻-二甲苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	/	/	/	1	8.3	100	/	/	/
38	硝基苯	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
39	2-氯酚	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
40	苯并(a)蒽	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
41	苯并(a)芘	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
42	苯并(b)荧蒽	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
43	苯并(k)荧蒽	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
44	蒽	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
45	二苯并(a,h)蒽	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
46	茚并(1,2,3-c,d)	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/

	茈																						
47	萘	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
48	苯胺	12	1	8.3	100	1	8.3	100	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
49	P,P'-滴滴滴	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
50	P,P'-滴滴伊	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
51	O,P'-滴滴涕	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
52	P,P'-滴滴涕	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
53	α -六六六	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
54	β -六六六	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
55	γ -六六六	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/
56	δ -六六六	12	/	/	/	/	/	/	1	8.3	100	2	16.7	100	1	8.3	100	1	8.3	100	/	/	/

表5.6-40b 地下水水质控数据统计表

地下水质量控制数据统计表																										
序号	分析项目	样品个数	全程序空白			运输空白			设备空白			实验室空白			现场平行样			实验室平行样			加标回收率			标准样品		
			个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%
1	pH 值	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	色度	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	臭和味	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	浑浊度	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5	肉眼可见物	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6	总硬度	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
7	氟化物	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
8	铁	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
9	锰	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
10	铜	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
11	铝	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
12	砷	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
13	镉	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
14	铅	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
16	硒	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
17	锌	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
18	挥发酚	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
19	阴离子表面活性剂	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
20	耗氧量	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
21	氨氮	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
22	硫化物	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	
23	钠	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	1	33.3	100	
24	亚硝酸盐	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	1	33.3	100	

	(氮)																									
25	硝酸盐 (氮)	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
26	氰化物	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
27	汞	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
28	六价铬	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
29	溶解性总 固体	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
30	氯化物	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
31	硫酸盐	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
32	碘化物	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
33	四氯化碳	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
34	氯仿	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
35	苯	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
36	甲苯	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
37	甲体六六 六	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
38	乙体六六 六	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
39	丙体六六 六	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
40	丁体六六 六	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/

41	P,P'-滴滴滴	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
42	P,P'-滴滴伊	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
43	O,P'-滴滴涕	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
44	P,P'-滴滴涕	3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/

上述表格中合格率指的是各空白样品、平行样品、加标样品、标准样品满足质量控制要求的比例，计算方法为满足质量控制要求的空白样品、平行样品、加标样品、标准样品数量除以总空白样品、平行样品、加标样品、标准样品数量。土壤污染状况初步调查质量保证/质量控制标准以及符合性评价如下表 5.6-41 所示。

表 5.6-41 质量保证/质量控制标准统计

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果相关	符合
样品运输跟踪单	完成	完成	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合标准	符合	符合
实验室平行样分析	相对百分偏差在实验室控制范围内	满足标准	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	未检出	符合
实验室控制样（空白加标）回收率	加标回收率在实验室控制范围内	满足标准	符合
土壤采集总样品数至少 10% 个平行样，地下水采集 1 个平行样	土壤、地下水平行样相对百分偏差小于 30%	采集 2 个土壤平行样和 1 个地下水平行样，各平行样污染因子相对百分偏差均小于 30%	符合

综上所述，本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）标准规范的要求进行检测，采用加标回收，平行样等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。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。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

6.1.1 地块地质条件

本场地无地勘报告，因此引用本场地附近 4.4km 的《平湖三川纺织面料有限公司车间办公室岩土工程勘察报告》，两地块间主要为道路，未间隔大河、大山等，水文地质条件无明显变化，结合本地块土壤采样记录的土层变化情况与地勘地块土层变化情况基本一致，故《平湖三川纺织面料有限公司车间办公室岩土工程勘察报告》可作为本地块的参考。

根据参考的地勘报告，该次地质勘察明在钻探深度范围内，地块地层可分 10 层。各土层分布与埋藏情况详见 3.1.4 章节，同时根据耐斯检测技术服务有限公司出具的相关检测报告及钻孔记录，其钻孔 6m 范围内涉及到的土层情况详见下表所示。

表 6.1-1 土壤监测点位及地层信息一览表 单位：m

土壤采样编号	采样深度地面下 (m)	所在土层情况
SB1	0-1.2	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	1.2-4.1	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	4.1-6.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物
SB2	0-1.6	素填土，稍密，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	1.6-4.3	粘土，密实，湿，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	4.3-6.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物
SB3	0-0.7	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	0.7-3.5	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	3.5-6.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物
SB4	0-1.6	素填土，稍密，潮，黄棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	1.6-3.5	粘土，密实，潮，灰棕，无味，无污染痕迹，无油状物
	3.5-6.0	粉质粘土，密实，湿，灰，无味，无污染痕迹，无油状物

6.1.2 水文地质概况

本场地未进行过岩土工程勘察，根据地质勘察资料，地块浅部地下水属孔隙潜水，赋存于浅部土层中，勘查期间测得地下水位埋深在 0.5~0.6m，地下水位主要受大气降水和地表水控制，水位随季节和气候变化而升降，年度地下水位变幅在 0.8m 左右。

同时根据耐斯检测技术服务有限公司出具的相关检测报告及地下水建井情况，本次调查范围地下水稳定水位埋深为 1.15~1.29m，水位高程为 13.33m~14.35m。本地块水位大致方向为自西南向东北。

6.2 场地环境质量评估标准

(1) 土壤评价标准

本场地规划作为特殊用地（殡葬用地），本次土壤评价标准执行《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（简称“建设用地筛选值”），《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中未明确筛选值的污染物参照《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地标准。具体可见表 6.2-1。

表 6.2-1 建设用地土壤污染风险筛选值 单位 mg/kg

序号	污染物项目	标准值	选用标准
重金属和无机物			
1	砷	60	GB36600-2018 第二类 用地筛选值
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	铬	250	DB33/T892-2013 住宅 及公共用地筛选值
9	锌	3500	
挥发性有机物			
10	四氯化碳	2.8	GB36600-2018 第二类 用地筛选值
11	氯仿	0.9	
12	氯甲烷	37	
13	1,1-二氯乙烷	9	
14	1,2-二氯乙烷	5	
15	1,1-二氯乙烯	66	
16	顺-1,2-二氯乙烯	596	
17	反-1,2-二氯乙烯	54	
18	二氯甲烷	616	
19	1,2-二氯丙烷	5	
20	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
21	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
22	四氯乙烯	53	
23	1,1,1-三氯乙烷	840	
24	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
25	三氯乙烯	2.8	

26	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
27	氯乙烯	0.43	
28	苯	4	
29	氯苯	270	
30	1,2-二氯苯	560	
31	1,4-二氯苯	20	
32	乙苯	28	
33	苯乙烯	1290	
34	甲苯	1200	
35	间二甲苯+对二甲苯	570	
36	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物			
37	硝基苯	76	
38	苯胺	260	
39	2-氯酚	2256	
40	苯并[a]蒽	15	
41	苯并[a]芘	1.5	
42	苯并[b]荧蒽	15	
43	苯并[k]荧蒽	151	
44	蒽	1293	
45	二苯并[a,h]蒽	1.5	
46	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
47	萘	70	
有机农药类			GB36600-2018 第二类 用地筛选值
48	滴滴涕	6.7	
49	P,P'-滴滴涕	7.1	
50	P,P'-滴滴伊	7.0	
51	α-六六六	3	
52	β-六六六	0.92	
53	γ-六六六	1.9	

(2)地下水评价标准

本次调查地下水评价标准为中国《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准值（主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水）。具体可见表 6.1-3。

表 6.1-3 地下水环境质量标准单位：除 pH 值外，mg/L

序号	项目	Ⅲ类标准值	序号	项目	Ⅲ类标准值	
1	色	≤15	24	氟化物	≤1.0	
2	嗅和味	无	25	碘化物	≤0.08	
3	浑浊度/NTU	≤3	26	汞	≤0.001	
4	肉眼可见物	无	27	砷	≤0.01	
5	pH	6.5~8.5	28	硒	≤0.01	
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	29	镉	≤0.005	
7	溶解性总固体	≤1000	30	铬（六价）	≤0.05	
8	硫酸盐	≤250	31	铅	≤0.01	
9	氯化物	≤250	32	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3	
10	铁	≤0.3	33	菌落总数(CFU/mL)	≤100	
11	锰	≤0.1	34	三氯甲烷（氯仿）	≤0.06	
12	铜	≤1.00	35	四氯化碳	≤0.002	
13	锌	≤1.00	36	苯	≤0.01	
14	铝	≤0.2	37	甲苯	≤0.7	
15	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	38	滴滴涕（总量）	P,P'-滴滴涕	≤0.001
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	39		P,P'-滴滴伊	
17	耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）	≤3	40		O,P'-滴滴涕	
18	氨氮	≤0.5	41		P,P'-滴滴涕	
19	硫化物	≤0.02	42	六六六（总量）	甲体六六六	≤0.005
20	钠	≤200	43		乙体六六六	
21	亚硝酸盐	≤1.0	44		丙体六六六	
22	硝酸盐	≤20.0	45		丁体六六六	
23	氰化物	≤0.05				

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如表 6.3-1 所示。实验室分析报告如附件 5 所示。

表 6.3-1 土壤样品分析结果汇总

分析物	评价标准 (mg/kg)	背景点浓度 (mg/kg)	背景点超 标率 (%)	场地内浓度范 围 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
一、pH (无量纲)	/	7.6-7.9	/	7.5-8.0	100	/
二、重金属和无机物						
砷	60	10.8-14.2	0	7-12.7	100	0
镉	65	ND	0	0.1-0.1	11	0
铬 (六价)	5.7	1.1-1.4	0	0.8-1.4	100	0
铜	18000	21.6-30.9	0	18.6-28.1	100	0
铅	800	22-25	0	21-24	100	0
汞	38	0.159-0.446	0	0.112-0.374	100	0
镍	900	36-45	0	29-43	100	0
铬	250	72-89	0	61-85	100	0
锌	3500	58-75	0	58-75	100	0
三、挥发性有机物						
四氯化碳	2.8	ND	0	ND	0	0
氯仿	0.9	ND	0	ND	0	0
氯甲烷	37	ND	0	ND	0	0
1,1-二氯乙烷	9	ND	0	ND	0	0
1,2-二氯乙烷	5	ND	0	ND	0	0
1,1-二氯乙烯	66	ND	0	ND	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	0	ND	0	0
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	0	ND	0	0
二氯甲烷	616	ND	0	ND	0	0
1,2-二氯丙烷	5	ND	0	ND	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	0	ND	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	0	ND	0	0
四氯乙烯	53	ND	0	ND	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	0	ND	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	0	ND	0	0
三氯乙烯	2.8	ND	0	ND	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	0	ND	0	0
氯乙烯	0.43	ND	0	ND	0	0

分析物	评价标准 (mg/kg)	背景点浓度 (mg/kg)	背景点超 标率 (%)	场地内浓度范 围 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
苯	4	ND	0	ND	0	0
氯苯	270	ND	0	ND	0	0
1,2-二氯苯	560	ND	0	ND	0	0
1,4-二氯苯	20	ND	0	ND	0	0
乙苯	28	ND	0	ND	0	0
苯乙烯	1290	ND	0	ND	0	0
甲苯	1200	ND	0	ND	0	0
间二甲苯+对二甲苯	570	ND	0	ND	0	0
邻二甲苯	640	ND	0	ND	0	0
四、半挥发性有机物						
硝基苯	76	ND	0	ND	0	0
苯胺	260	ND	0	ND	0	0
2-氯酚	2256	ND	0	ND	0	0
苯并[a]蒽	15	ND	0	ND	0	0
苯并[a]芘	1.5	ND	0	ND	0	0
苯并[b]荧蒽	15	ND	0	ND	0	0
苯并[k]荧蒽	151	ND	0	ND	0	0
蒽	1293	ND	0	ND	0	0
二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	0	ND	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	15	ND	0	ND	0	0
萘	70	ND	0	ND	0	0
五、有机农药类						
P,P'-滴滴滴	6.7	ND	0	ND	0	0
P,P'-滴滴伊	7.1	ND	0	ND	0	0
滴滴涕	O,P'-滴滴涕	7.0	ND	0	ND	0
	P,P'-滴滴涕					
α -六六六	3	ND	0	ND	0	0
β -六六六	0.92	ND	0	ND	0	0
γ -六六六	1.9	ND	0	ND	0	0
注：ND=未检出						

根据表 6.3-1 分析结果，场地内土壤样品中的检测因子浓度与对照点土壤样品中的检测因子浓度基本一致，各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。

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如表 6.3-2 所示。实验室分析报告如附件所示。

表 6.3-2 地下水样品分析结果汇总

分析物	评价标准 (mg/L)	背景点浓 度 (mg/L)	背景点对 标情况	场地内浓度 (mg/L)	检出 率 (%)	对标 情况
pH	6.5~8.5	7.52	III 类	7.49-7.52	100	III 类
浑浊度/NTU	3	3	III 类	2-2	100	III 类
肉眼可见物	无	无	III 类	无	0	III 类
总硬度	450	188	III 类	225-302	100	III 类
溶解性总固体	1000	424	III 类	637-702	100	III 类
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	250	59.8	III 类	27.7-43.2	100	III 类
氯化物 (Cl ⁻)	250	232	III 类	204-219	100	III 类
铁	0.3	0.0144	III 类	0.0181-0.0586	100	III 类
锰	0.1	0.0694	III 类	0.0202-0.0918	100	III 类
铅	0.01	0.00296	III 类	≤0.00099	50	III 类
镉	0.005	ND	III 类	ND	0	III 类
铜	1.00	0.0009	III 类	0.00032-0.00081	100	III 类
锌	1.00	0.00493	III 类	0.00664-0.0108	100	III 类
铝	0.2	0.0247	III 类	0.0218-0.121	100	III 类
钠	200	76.8	III 类	87.2-89.4	100	III 类
挥发酚	0.002	ND	III 类	ND	0	III 类
阴离子表面活性剂	0.3	ND	III 类	ND	0	III 类
高锰酸盐指数 (耗 氧量)	3	1.5	III 类	1.7-1.8	0	III 类
氨氮	0.5	0.078	III 类	0.137-1.3	100	IV 类
硫化物	0.02	ND	III 类	ND	0	III 类
亚硝酸盐 (氮)	1.0	0.106	III 类	0.11-0.116	100	III 类
硝酸盐 (氮)	20.0	5.83	III 类	5.72-6.43	100	III 类
(总) 氰化物	0.05	ND	III 类	ND	0	III 类
氟化物 (F ⁻)	1.0	0.682	III 类	0.541-0.741	100	III 类
汞	0.001	ND	III 类	ND	0	III 类
砷	0.01	0.00258	III 类	0.0004-0.00316	100	III 类
硒	0.01	0.0054	III 类	≤0.00052	50	III 类
六价铬	0.05	ND	III 类	ND	0	III 类
氯仿	0.06	ND	III 类	ND	0	III 类
四氯化碳	0.002	ND	III 类	ND	0	III 类
苯	0.01	ND	III 类	ND	0	III 类
甲苯	0.7	ND	III 类	ND	0	III 类

分析物		评价标准 (mg/L)	背景点浓 度 (mg/L)	背景点对 标情况	场地内浓度 (mg/L)	检出 率 (%)	对标 情况
滴滴涕 (总量)	P,P'-滴滴涕	0.001	ND	III 类	ND	0	III 类
	P,P'-滴滴伊		ND	III 类	ND	0	III 类
	O,P'-滴滴涕		ND	III 类	ND	0	III 类
	P,P'-滴滴涕		ND	III 类	ND	0	III 类
六六六 (总量)	甲体六六六	0.005	ND	III 类	ND	0	III 类
	乙体六六六		ND	III 类	ND	0	III 类
	丙体六六六		ND	III 类	ND	0	III 类
	丁体六六六		ND	III 类	ND	0	III 类
注：ND=未检出							

根据表 6.3-2 分析结果, 场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致, 除氨氮达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 IV 类标准值外, 其余各检测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准值。

6.4 关注污染物的判定

(1) 土壤关注污染物

原则上污染物检出浓度超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值、《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013) 中住宅及公共用地标准, 则判定为土壤关注污染物。

本调查场地内土壤样品中的检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。场外对照土壤样品中, 所检出物质的浓度与场地内土样中检出物质种类基本一致, 且浓度相比均未超过相关评价标准。因此各监测因子均不作为土壤关注污染物。

(2) 地下水关注污染物

原则上污染物检出浓度超过中国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类值标准, 则判定为地下水关注污染物。

本调查场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致, 除氨氮达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 IV 类标准值外, 其余各检测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准值。本地块采集的地下水位于潜水层。地下潜水主要受大气降水的入渗补给, 其次是河流沟渠的侧向补给, 所以地下潜水与地表水的联系比较紧密, 与地块及周

边的农业生产活动影响也较大。地下水中氨氮为综合性指标且对照点中也未达到 III 类标准值，因此不属于本地块关注的污染物。

7 结论及建议

7.1 调查报告结论

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），“根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为场地可能存在环境风险，须进行详细调查。详细采样分析室在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定污染场地污染程度和范围。”

本场地调查结果显示，场地内土壤样品中的检测因子均未检出或未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值、《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地标准，场地内地下水样品中的检测因子浓度与对照点地下水样品中的检测因子浓度基本一致，除氨氮达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准值外，其余各检测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准值。地下水中氨氮为综合性指标，因此不属于本地块关注的污染物，不进行后续风险评估工作。

因此，本调查报告认为，平湖市曹桥街道 2020-2 号地块内无关注污染物，不属于污染地块，第二阶段场地环境调查工作可以结束，不需要进行下一步场地详细调查工作，可作为特殊用地（殡葬用地）使用进行后续的开发。

7.2 建议

- (1)场地后续需做好看护工作，防止外来垃圾等倾倒造成污染。
- (2)建议今后场地开发建设和后续利用过程中，做好环境保护工作，防止土壤污染的发生。
- (3)由于土壤及地下水污染具有隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，故施工单位在施工过程中若发现土壤或地下水异常，应立即停止施工、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。

7.3 不确定性说明

本次调查工作在内容上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、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排等情况，对于土壤的任何调查可能均无法详细到能够排除所有风险。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随着污染物的时间迁移而有所变化，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。