

# 汇才公寓南地块 土壤污染状况初步调查报告

业主单位：嘉兴经济技术开发区投资发展集团有限责任公司

编制单位：浙江爱闻格环保科技有限公司

二〇二〇年一月

# 目录

缩略词.....	I
<b>1 前言.....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>2 概述.....</b>	<b>4</b>
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.....	8
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.....	9
2.4 调查方法及工作内容.....	9
<b>3 场地概况.....</b>	<b>12</b>
3.1 区域环境状况.....	12
3.1.1 地形地貌.....	12
3.1.2 气候特征.....	12
3.1.3 水文特征.....	13
3.1.4 区域地质水文条件.....	13
3.1.5 土壤和植被.....	- 20 -
3.2 敏感目标.....	- 20 -
3.3 场地及周边地块历史和现状.....	- 22 -
3.4 相邻场地的使用现状和历史.....	- 26 -
3.5 场地未来规划.....	- 29 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	- 29 -
3.6.1 资料分析.....	- 29 -
3.6.2 现场踏勘总结.....	- 29 -
<b>4 工作计划.....</b>	<b>- 31 -</b>
4.1 初步监测工作方案.....	- 31 -
4.1.1 监测范围、介质.....	- 31 -
4.1.2 监测布点原则与方法.....	- 31 -
4.1.3 样品数量、监测项目及频次.....	- 33 -
4.1.4 质量控制与质量保证计划.....	- 35 -
4.2 分析检测方案.....	- 35 -
<b>5 现场采样和实验室分析.....</b>	<b>- 38 -</b>
5.1 采样方法和程序.....	- 38 -
5.2 实际取样情况.....	- 40 -
5.3 现场快速检测记录.....	- 41 -
5.4 质量保证和质量控制.....	- 43 -

5.4.1 采样过程质量控制措施.....	- 43 -
5.4.2 样品分析过程控制.....	- 44 -
5.4.3 质量保证/质量控制评价.....	- 45 -
<b>6 结果和评价.....</b>	<b>- 52 -</b>
6.1 场地环境质量评估标准.....	- 52 -
6.2 结果分析和评价.....	- 56 -
6.2.1 土壤环境质量评估.....	- 56 -
6.2.2 地下水环境质量评估.....	- 58 -
6.3 关注污染物的判定.....	- 59 -
<b>7 结论及建议.....</b>	<b>- 61 -</b>
7.1 调查报告结论.....	- 61 -
7.2 建议.....	- 61 -
7.3 不确定性说明.....	- 62 -

## 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 检测报告

附件 6 人员访谈表

附件 7 规划文件

附件 8 自查表

附件 9 初步调查报告专家评审意见及修改清单

## 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

汇才公寓南地块位于长水路北侧、银河路西侧（地块中心经纬度为：东经 120°43'16.15"，北纬 30°43'42.88"），占地面积约 8648m<sup>2</sup>。

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。

本次土壤污染状况初步调查的现场踏勘工作于 2019 年 12 月 21 日进行。

### (1) 场地描述

汇才公寓南地块东至银河路、南至长水路、西至陆仓桥港、北至汇才公寓（地块中心经纬度为：东经 120°43'16.15"，北纬 30°43'42.88"），占地面积约 8648m<sup>2</sup>。

调查场地为农业用地，目前场地内为农地，覆盖有草皮。该用地规划作为商业服务业用地使用。

### (2) 场地可识别污染状况

汇才公寓南地块为农业用地。通过前期调查访谈及现场踏勘，未从事过工业生产，目前场地内为农地，覆盖有草皮，故土壤、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，调查场地潜在的土壤地下水污染问题。

在场地内按照污染的可能性，采用系统布点法的布点方式对土壤和地下水进行调查，并在本场地的东南侧农田（距本地块 700m，历史和现状均为农田或农地，基本未受扰动）采集土壤及地下水背景样。

本次监测共设计采集 7 个土壤监测点的 24 个土壤样品(含对照点,其中 3 个为平行样), 4 个地下水监测井的 5 个地下水样品(含对照点,其中 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,同时参考了《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)中的项目,选取了 GB36600-2018 中表 2 的有机农药类中的滴滴涕、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六,还有其他特征因子铬、锌,分析地下水中的 pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、滴滴涕总量、六六六（总量）、石油类。

#### (4)评价标准

据了解，本场地规划作为商业服务业用地，本次土壤评价标准优先执行《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）中商服及工业用地标准。

本次调查地块位于居住区，周边地表水主要作为农业用水，周边河道(南郊河及其支流)现水质为III类水，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浓度均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准，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，除浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准值外，其余各检测因子均未检出或未超出 III 类标准值。其中硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为 IV 类，浑浊度、氨氮为 V 类；对照点中浑浊度、氨氮、总大肠菌群、菌落总数也存在相应的超标。

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。地下水中浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为综合性指标，且这些因子在对照点也存在相应的超标，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。

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，可作为商业服务业用地使用进行后续的开发。

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。地下水中浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为综合性指标，不作为关注污染物进行后续风险评估工作，但其一定程度上反映场地内地下水环境质量，且可能通过径流排入周围河道中，增加河道水体富营养化的风险。在场地后续开发利用过程中，抽出地下水不能直接排放于周边地表水体中，建议处理达标后排放。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，故在场地开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤或地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

## 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、未利用和建设用地中，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商业服务业用地的，也需进行调查。

汇才公寓南地块为农业用地，通过前期调查访谈及现场踏勘，该地块未从事过工业生产，目前场地内为农地，覆盖有草皮。地块拟用作商业服务业用地，浙江爱闻格环保科技有限公司受嘉兴经济技术开发区投资发展集团有限责任公司的委托，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

场地位于嘉兴市长水路北侧、银河路西侧（地块中心经纬度为：东经 120°43'16.15"，北纬 30°43'42.88"）。地块位置如图 2.2-1 所示。

本次土壤污染状况初步调查的范围为汇才公寓南地块，调查面积约 8648m<sup>2</sup>。地块位置如图 2.2-1 所示，地块宗地图见图 2.2-2。拐点坐标表 2.2-1。地块边界及周边分布图详见图 2.2-3。

表 2.2-1 边界拐点坐标

1#	北纬 30°43'44.72",东经 120°43'17.77"	4#	北纬 30°43'41.35",东经 120°43'14.35"
2#	北纬 30°43'44.41",东经 120°43'17.94"	5#	北纬 30°43'42.96",东经 120°43'14.04"
3#	北纬 30°43'40.36",东经 120°43'16.16"	6#	北纬 30°43'43.54",东经 120°43'13.61"



图 2.2-1 场地地理位置示意图

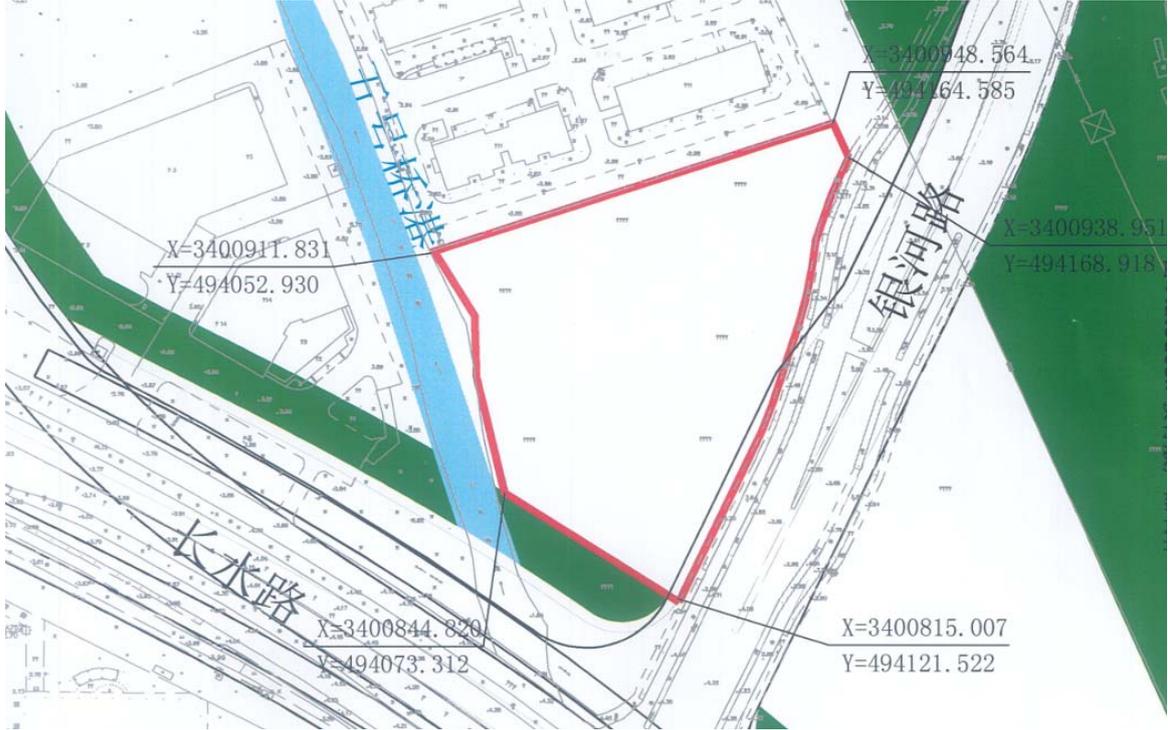


图 2.2-2 地块边界图（2000 系）



图 2.2-3 地块边界及周边分布图

## 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》（2016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。

### 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/T164-2004）；
- (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) 参考地勘《嘉兴市 2018-24 号地块》(工程编号：HD2019KC-02)（距离本地块东南侧约 3.6km）；
- (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。

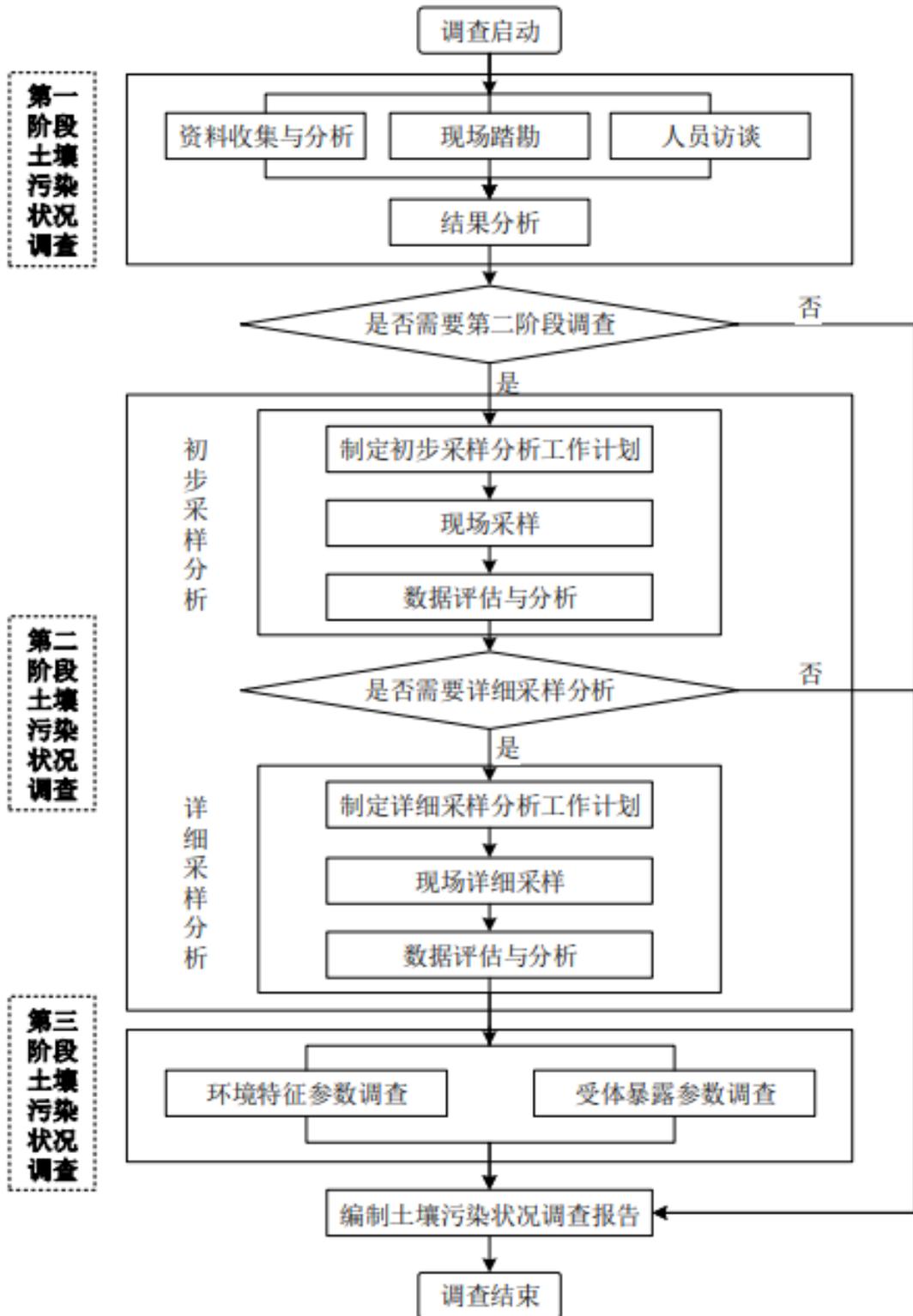


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容和程序

### 3 场地概况

#### 3.1 区域环境状况

##### 3.1.1 地形地貌

嘉兴市地势平坦，河网密布，湖荡众多，属典型的江南水网地带。自然因素和人为长期生产活动影响，使境内形成地势低平，平均地面高程在 4.17m(黄海高程系)左右。该地区的地质构造属华夏古陆的北缘，地体刚性较差，活动性较大；该地区的地质层和岩层为第四纪沉积层。

本调查场地所在地地形地貌及地质与嘉兴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

嘉兴地处北亚热带南缘，气候温和，雨量充沛，日照充足，四季分明，是典型的亚热带季风气候。年平均气温 15.9℃，年平均降水量 1185.2mm，年平均风速 2.62m/s。嘉兴市全年盛行风向以东(E)-东南(SE)风向为主，次多风向为西北(NW)风。风向随季节变化明显，全市 3~8 月盛行东南风，11~12 月以西北风为主。

本项目所在地属亚热带季风区，气候温和，日照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 15.9℃，全年无霜期平均为 228 天，多年年平均日照 2126 小时，年平均降水量接近 1200 毫米，5-8 月降水量占全年的 47%左右。夏季以东南风为主，冬季以西北风居多，年平均风速 3.4 米/秒。

据浙江省气象档案馆提供的资料，嘉兴市近 30 年来的气象要素如下：

平均气压（百帕）：	1016.4
平均气温（度）：	15.9
相对湿度（%）：	81
降水量（mm）：	1185.2
蒸发量（mm）：	1271.5
日照时数（小时）：	1954.2
日照率（%）：	44
降水日数（天）：	137.9
雷暴日数（天）：	29.5
大风日数（天）：	5.6

主导风向	E
年平均风速（米/秒）	2.62
主导风向平均风速（米/秒）	2.23
各级降水日数（天）：	
0.1= $\leq$ r <10.0	100.1
10.0= $\leq$ r <25.0	25.6
25.0= $\leq$ r <50.0	9.3
50.0= $\leq$ r	2.9

### 3.1.3 水文特征

嘉兴市水资源的构成，分地表水和地下水两种形式，其中地表水是嘉兴市水资源存在的主要形式。

嘉兴市域为太湖东南的浅碟形洼地，地势低平，一般田面高程为 3.2~3.6m（吴淞高程，下同），最低的仅 2.8m。全市河湖密布，属平原河网地区，河道总长 1.38 万 km（其中溇浜占总长的 35%左右），河道分布密度为每平方公里 3.5km，主要河道 27 条，总长 629km，河面宽 30m 以上的河道 2100km，河面总面积 268.93km<sup>2</sup>。市域湖泊（湖荡）众多，共 145 个，其中大于 0.1 平方公里的有 70 个，总水面积 42.22km<sup>2</sup>。

全市河、湖、荡总面积 311.15km<sup>2</sup>，水面率 7.89%。其中，南湖面积 800 余亩，由运河各渠汇流而成，上承长水塘和海盐塘，下泄于平湖塘和长纤塘，南湖四周地势低平，河港纵横。2005 年国家定级航道 224 条，总长 1936.14km。

嘉兴市域水系总体上属长江水系太湖流域，因京杭运河为贯穿市境的主干河道，而其他骨干河道均与之相关成系，所以也称“运河水系”。

本调查场地附近河流为京杭运河及其支流。

### 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。

本场地土层中地下水属孔隙型潜水，埋藏较浅，根据钻孔实测资料，地下水位埋深在 0.5~0.7m 之间。根据区域内地下水资料的收集调查，各土层中地下水无压，渗透性差。地下水主要受大气降水的补给，并受邻区地表、地下水的影响，常年水位变化不大，年变化幅度一般在 1.0 米左右，汛期在每年的 6~8 月。

根据《嘉兴市 2018-24 号地块地质勘查报告》(工程编号：HD2019KC-02) (距离本地块东南侧约 3.6km) 勘察结果表明，在勘探深度(60.60m)范围内，场地土层根据其成因、年代及工程地质特性的差异，可划分为 10 个工程地质层，其中③层细分为 2 个亚层，④层细分为 3 个亚层、⑥、⑦层各细分为 2 个亚层、⑧层各细分为 3 个亚层。对各土层特征简要阐述如下：

① 层素填土：灰褐、灰黄色，粉质粘土回填，土质松散。

② 层粉质粘土：俗称“硬壳层”，灰黄色，可塑~软塑，饱和。含氧化铁斑点，云母屑。具上硬下软特征。

③层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，饱和。含有机质，云母屑。为区域第一软土层，是天然地基的主要压缩层。

③-a层砂质粉土：灰色，稍密，饱和。含量有机质，较多云母屑。该层是③层淤泥质粉质粘土中的夹层，仅场地西侧分布。

④-1层粘土：灰黄色，硬塑~可塑，很湿。含铁锰质氧化物结核，少量云母屑。土质较均匀。

④-2层粉质粘土：灰黄色，可塑~软塑，饱和。含氧化铁斑痕，云母屑。

④-2a层砂质粉土：灰黄色，稍密~中密，饱和。含氧化铁斑痕，较多云母屑。

⑤层粉质粘土：灰色，流塑~软塑，饱和。含有机质，云母屑。为区域第二软土层。全场地部分分布。

⑥-1层粘土：暗绿色~草黄色，硬塑为主，很湿。含铁锰质氧化物结核，少量云母屑。

⑥-2层粘土：灰黄色，可塑，局部硬塑，饱和。含氧化铁斑痕，少量云母屑。

⑦-1层砂质粉土：灰色，密实为主，局部中密，湿。含大量云母屑，石英碎屑。土质不均匀。

⑦-2层砂质粉土：灰色，中密，湿。含较多云母屑。土质不均匀。

⑧-1层粉质粘土：灰色，软塑，饱和。含有机质，云母屑

⑧-2砂质粉土：灰色，中密为主，局部密实，含较多云母屑。

⑧-3粉质粘土：灰色，软塑~可塑，饱和。含有机质，云母屑。

⑨砂质粉土：灰黄色，中密，饱和。含大量云母屑，石英碎屑。土质不均匀。

⑩层粉质粘土：兰灰、灰色，可塑，饱和，含氧化钙，云母屑。该层仅部分钻孔钻至、钻及该层。含氧化钙，云母屑。土质较均匀。场地土层的渗透系数汇总于表 3.1-1。

表 3.1-1 土层渗透系数表

编号	取样深度 (m)	土壤类型	渗透系数	
			垂直渗透系数(cm/s)	水平渗透系数(cm/s)
1	1.4~1.6	粉质黏土	1.73E-7	5.31E-7
2	4.5~4.7	粉质黏土	5.46E-7	2.40E-7

场地地层特性见表 3.1-2；地质剖面图见图 3.1-1；引用地勘相对位置图见图 3.1-2。

表 3.1-2 地层特性表

工程编号: HD2019KC-02		工程名称: 嘉兴市2018-24号地块										
地质时代	地层编号	地层名称	层底标高(m)	层底埋深(m)	地层厚度(m)	颜色	湿度	状态	密实度	压缩性	地层描述及特征	
m1	Q <sub>4</sub> <sup>3</sup>	1	素填土	0.52~3.77	0.30~3.40	0.30~3.40	灰黄、褐黄色			松软		灰黄、褐黄色, 松软。粉质粘土回填, 夹少量植物根茎。
al	Q <sub>4</sub> <sup>3</sup>	2	粉质粘土	-0.34~0.77	1.90~4.60	0.50~3.00	灰黄色	饱和	可塑~软塑		中~高	灰黄色, 可塑~软塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含氧化铁斑点, 云母屑。具上硬下软特征。
m	Q <sub>4</sub> <sup>3</sup>	3	淤泥质粉质粘土	-9.55~-0.69	4.10~11.80	1.10~9.60	灰色	饱和	流塑		高	灰色, 流塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含有机质, 云母屑。
m	Q <sub>4</sub> <sup>3</sup>	3-a	砂质粉土	-12.23~-5.40	8.30~16.70	2.60~10.10	灰色	饱和	流塑	稍密	中	灰色, 稍密, 饱和, 干强度低, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽。含量有机质, 较多云母屑。
al-l	Q <sub>4</sub> <sup>2</sup>	4-1	粘土	-7.21~-4.85	7.10~10.70	1.00~4.90	灰黄色	很湿	硬塑为主		中偏低	灰黄色, 硬塑, 局部可塑, 很湿, 干强度高, 高韧性, 摇振反应无, 切面光滑。含铁锰质氧化物结核, 少量云母屑。
al-lQ <sub>4</sub>	2	4-2	粉质粘土	-14.02~-7.91	10.20~16.20	1.10~8.40	灰黄色	饱和	可塑~软塑		中	灰黄色, 可塑~软塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含氧化铁斑痕, 云母屑。
al-m	Q <sub>4</sub> <sup>2</sup>	4-2a	砂质粉土	-14.12~-8.21	10.40~18.60	1.30~8.80	灰黄色	饱和		稍密~中密	中偏低	灰黄色, 稍密~中密, 饱和, 干强度低, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽。含氧化铁斑痕, 较多云母屑。
m	Q <sub>4</sub> <sup>2</sup>	5	粉质粘土	-14.32~-12.16	14.80~16.60	0.30~4.00	灰色	饱和	流塑		高	灰色, 流塑, 局部软塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含有机质, 云母屑。该层局部为淤泥质粉质粘土。
al-l	Q <sub>3</sub> <sup>2-2</sup>	6-1	粘土	-19.63~-17.03	20.40~23.00	3.10~6.80	暗绿色~草黄色	很湿	硬塑		中偏低	暗绿色~草黄色, 硬塑, 很湿, 干强度高, 高韧性, 摇振反应无, 切面光滑。含铁锰质氧化物结核, 少量云母屑。
al-l	Q <sub>3</sub> <sup>2-2</sup>	6-2	粘土	-23.92~-20.88	23.80~27.00	2.60~5.40	灰黄色	饱和	可塑为主		中	灰黄色, 可塑, 局部硬塑, 饱和, 干强度高, 高韧性, 摇振反应无, 切面光滑。含氧化铁斑痕, 少量云母屑。
m	Q <sub>3</sub> <sup>2-2</sup>	7-1	砂质粉土	-38.02~-32.99	35.50~40.50	10.40~16.40	灰色	湿		密实为主	中偏低	灰色, 密实为主, 局部中密, 湿, 干强度低, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽。含大量云母屑, 石英碎屑。
m	Q <sub>3</sub> <sup>2-2</sup>	7-2	砂质粉土	-40.52~-38.10	40.70~45.10	1.50~6.10	灰色	湿		中密	中偏低	灰色, 中密, 湿, 干强度低, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽。含较多云母屑。该层局部夹片状粘土。
al-m	Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	8-1	粉质粘土	-47.34~-42.62	45.10~49.40	3.10~7.50	灰色	饱和	软塑		中偏高	灰色, 软塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含有机质, 云母屑, 局部薄片状粉土。
al-l	Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	8-2	砂质粉土	-50.01~-46.85	50.10~52.40	1.40~5.30	灰色	湿		中密为主	中偏低	灰色, 中密为主、局部密实, 湿, 干强度低, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽。含较多云母屑。
al-l	Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	8-3	粉质粘土	-53.93~-49.14	51.20~56.30	0.70~5.40	灰色	饱和	软塑~可塑		中偏高	灰色, 软塑~可塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含有机质, 云母屑。
al-l	Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	9	砂质粉土	-56.53~-52.68	55.80~58.60	1.30~6.50	灰色	湿		中密	中偏低	灰色, 中密, 湿, 干强度低, 低韧性, 摇振反应无, 无光泽。含大量云母屑, 石英碎屑。
al-m	Q <sub>2</sub> <sup>2</sup>	10	粉质粘土	未钻穿	未钻穿	未钻穿	兰灰、灰色	饱和	可塑		中	兰灰、灰色, 可塑, 饱和, 干强度中等, 中等韧性, 摇振反应无, 稍有光泽。含氧化钙, 云母屑。

# 工程地质剖面图 2--2'

比例尺：水平：1：400

垂直：1：400

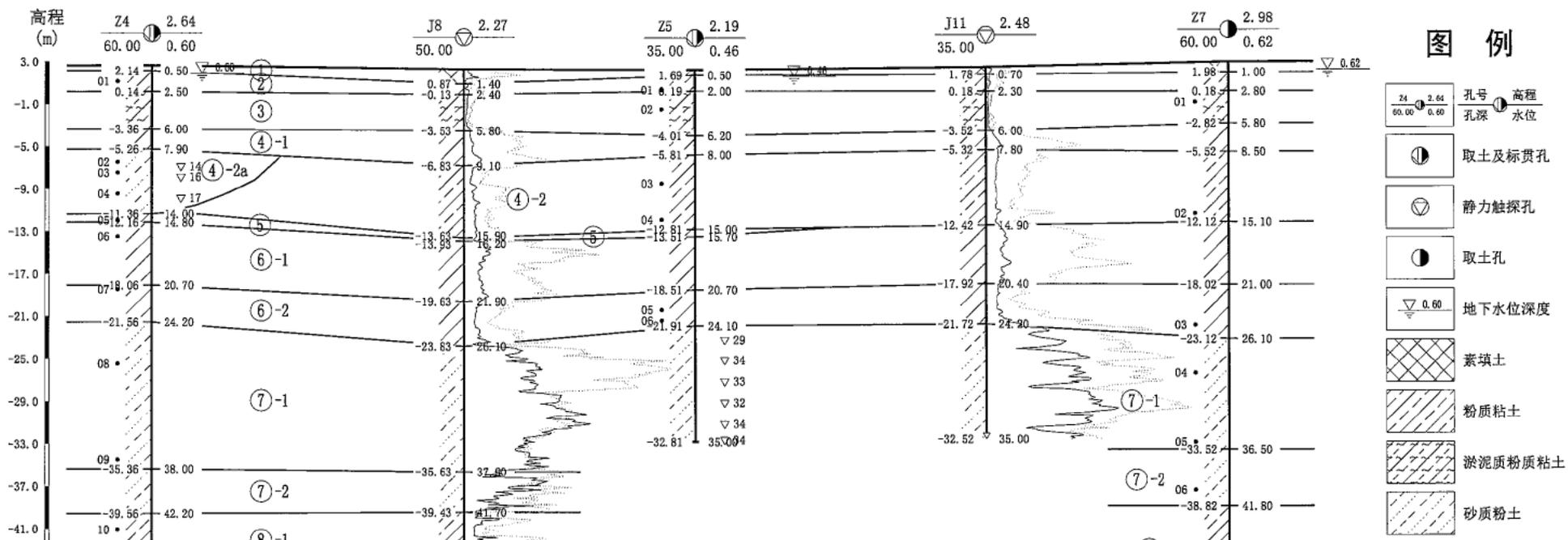


图 3.1-1 工程地质剖面图



图 3.1-2 引用地勘相对位置图

根据《南湖区（含经开区）土地质量地球化学调查成果》所述，南湖区属太湖流域湖群洼地东南碟缘地带水网平原，全境为河流相、滨海相冲积平原，局部为湖沼相沉积物。全域被第四系松散沉积物覆盖，第四系主要为全新世镇海组（Qzh），物质成分为一套深厚的滨海-湖相粉砂-亚粘土松散堆积物。

南湖区北东部处于以太湖为中心湖群的洼地边缘，随着湖泊面积减小分隔，形成湖沼平原，地势低平，湖荡较多，母质主要为湖沼相亚粘土、粘土，在古潜体的基础上，逐步排水脱潜，发育成青紫泥田或黄斑青紫泥田，土体黏闭，常夹有埋藏的腐泥层、泥炭层。中南部地区为冲积平原，地势较高，河网交叉，中部母质以滨海相粉砂-砂沉积物为主，南部母质为条带状为滨海相粉-粉砂沉积物，经草甸化和潜育化，逐步发展成为黄斑田、黄心青紫泥田、壤质堆叠土等，为粮、桑、油、果主产区（图 3.1-3）。调查地块位于城南街道属“滨海相粉砂淤泥”，与引用地勘土壤性状基本相同。嘉兴市南湖区为为河流相、滨海相冲积平原，地质结构差异性较小，引用地勘可以作为本次调查场地的地质情况参考资料。

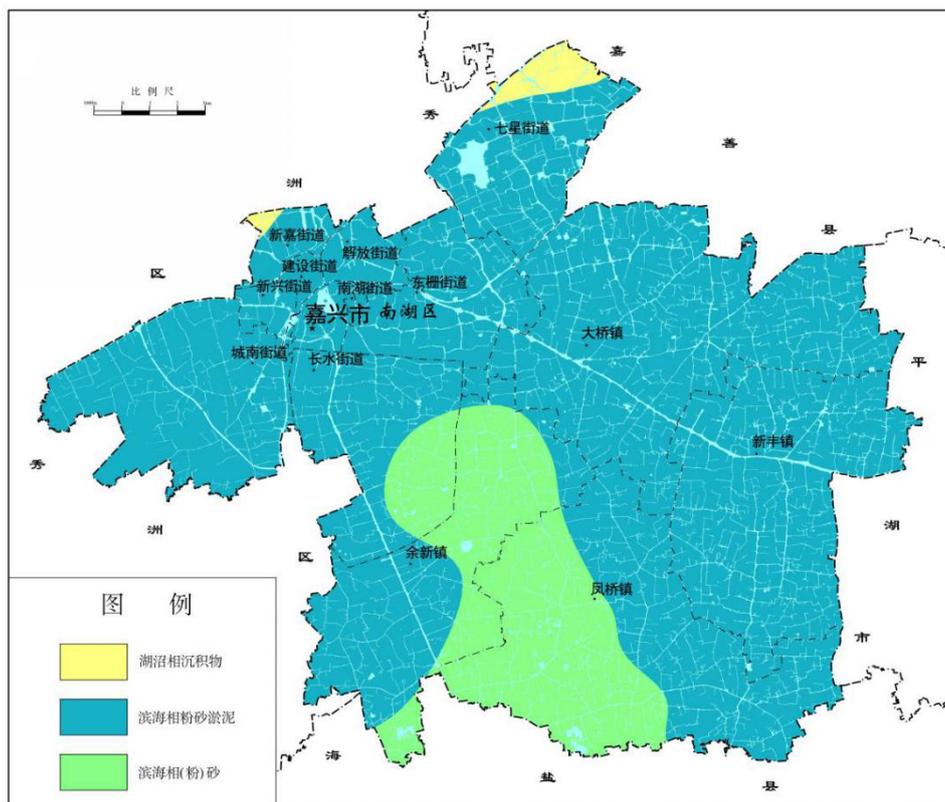


图 3.1-3 南湖区母质图

本区域地下水水位约 2.27-2.34m (MW1 2.31m、MW2 2.27m、MW3 2.34m)。  
本区域地下水水位图见图 3.1-4。



图 3.1-4 地下水水位图

### 3.1.5 土壤和植被

项目所在地本区地貌属浙北平原区，场地地貌属山前冲(洪)积平原地貌。场地土壤类型为粘土和粉土为主。

### 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

场地周边敏感目标主要为周边住宅、学校、幼儿园等。场地东至银河路、南至长水路、西至陆仓桥港、北至汇才公寓。

具体分布如图 3.2-1 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	汇才公寓	N	紧邻
2	优优城南	EN	270
3	嘉兴市城南中学	WS	80
4	银河湾	WS	202
5	天乐苑	S	180
6	金果果幼托院	S	248
7	嘉兴市城南小学	WS	300
8	亲亲家园	WS	257
敏感目标：地表水体			
1	姚家荡	ES	565
2	六号桥港	S	170
3	陆仓桥港	W	紧邻



图 3.2-1 场地周边敏感目标示意图

### 3.3 场地及周边地块历史和现状

#### 3.3.1 场地及周边地块历史历史

根据场地区域历史测绘资料、卫星图件和知情者访谈获知，场地所在区域历史一直为农户及农田，未进行过工业生产。如图 3.3-1~3.3-5 所示。



图 3.3-1 场地历史用地情况图（2003 年 8 月影像地图）

根据谷歌地图中 2003 年 8 月影像图，结合人员访谈情况，场地内东南侧存在农户，其余场地主要是农田，场地内北侧存在小河。

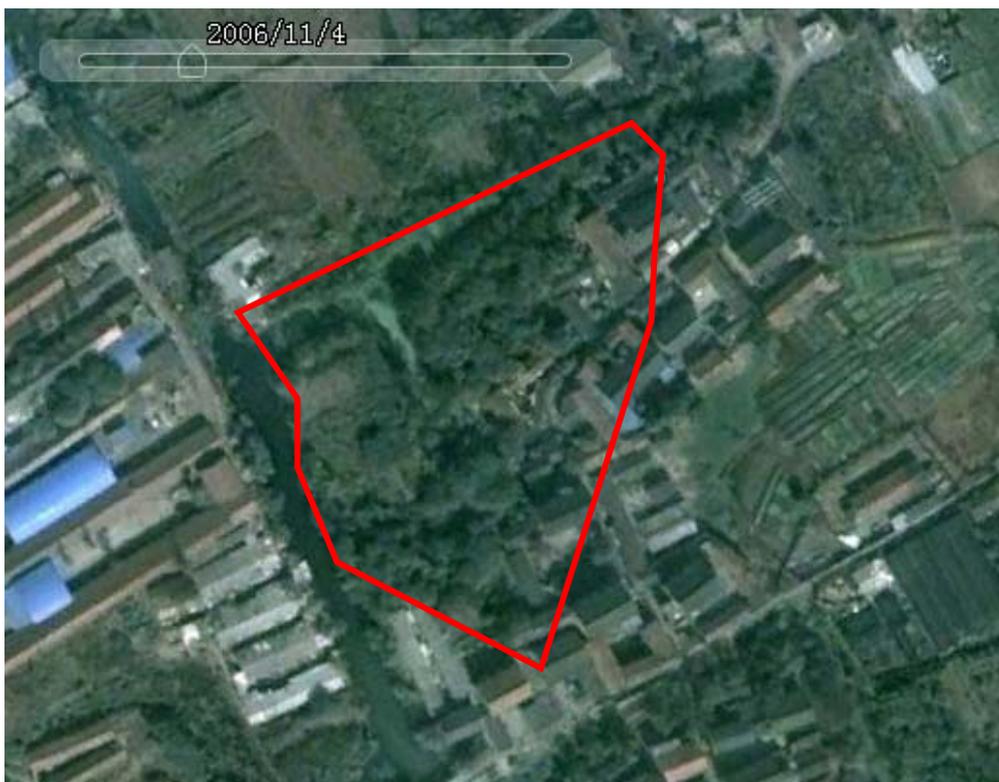


图 3.3-2 场地历史用地情况图（2006 年 11 月影像地图）

根据谷歌地图中 2006 年 11 月影像图，结合人员访谈情况，场地内较 2003 年基本无变化。



图 3.3-3 场地历史用地情况图（2010 年 5 月影像地图）

结合谷歌地图 2010 年 5 月影像图，结合人员访谈情况，场地内农户住宅均已搬迁，场地土地已进行过平整。

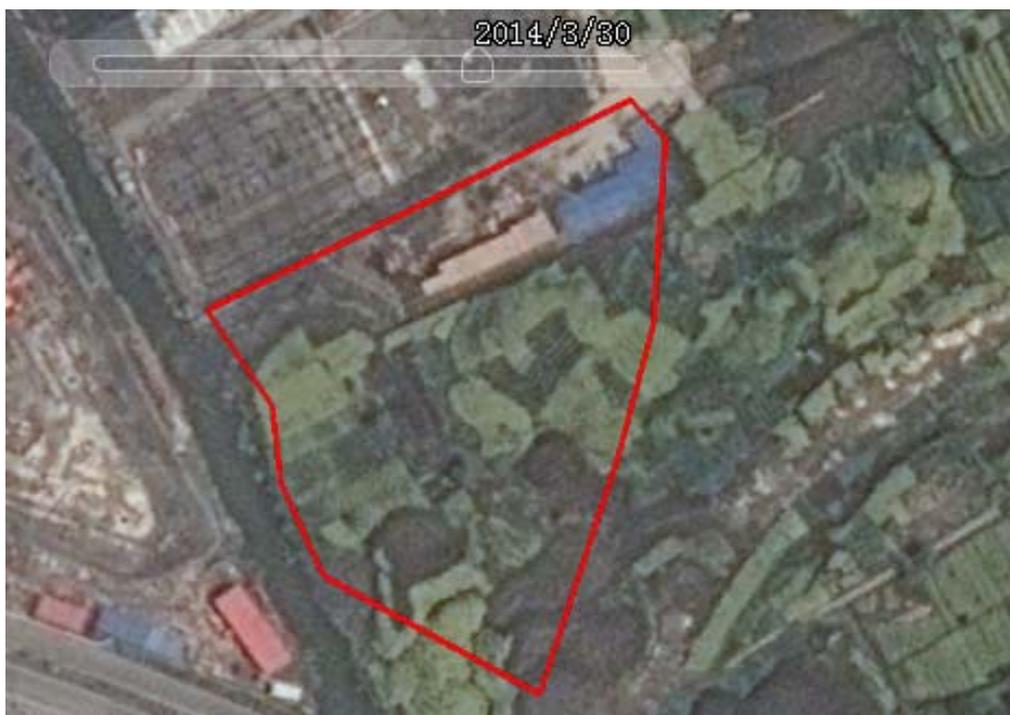


图 3.3-4 场地历史用地情况图（2014 年 3 月影像地图）

结合谷歌地图 2014 年 3 月影像图，结合人员访谈情况，场地外北侧正在修建汇才公寓，其施工部分占用了本地块北侧部分场地用作临时工棚使用，因此场地内北侧小河已被填平，场地内其余部分为农地。



图 3.3-5 场地历史用地情况图（2018 年 9 月影像地图）

结合谷歌地图 2018 年 9 月影像图，结合人员访谈情况，场地内所有区域均已进行过平整，此时为空地。

### 3.3.2 场地内企业概述

根据现场踏勘、卫星影像图查阅及人员访谈，本地块内历史为农田及农户，未存在过工业企业。

调查场地内现状照片如图 3.2-5 所示。



图 3.3-5 场地现状照片

### 3.4 相邻场地的使用现状和历史

项目组对汇才公寓南地块周边约 500m 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。场地周边土地利用现状与历史卫星图如下表所示。

<p>场地周边历史(2003年)                  东侧: 一个水塘                  西侧: 陆仓桥港, 往西为工业企业(南湖钢管厂)                  南侧: 农户                  北侧: 农田                  周边还存在华严花边厂(本场地西北侧)、一工艺品玩具厂(本场地西北侧)、中宝碳纤维厂(本场地东北侧)及东方日立锅炉厂(本场地东北侧)</p>	
<p>场地周边历史(2006年)                  东侧: 水塘已被填平, 此时为农地                  西侧: 陆仓桥港, 往西为工业企业(南湖钢管厂)                  南侧: 不变, 仍为农户                  北侧: 不变, 仍为农田</p>	

<p>场地周边历史(2010年)</p> <p>东侧：此时植被已被去除，为空地</p> <p>西侧：不变，陆仓桥港，往西为工业企业（南湖钢管厂，此时部分拆除）</p> <p>南侧：农户已搬迁，此时为空地</p> <p>北侧：不变，仍为农田附近的工艺品玩具厂、中宝碳纤维厂及东方日立锅炉此时均已拆除。</p>	
<p>场地周边历史(2014年)</p> <p>东侧：农地</p> <p>西侧：陆仓桥港，往西为百瑞大厦（在建）</p> <p>南侧：修建了长水路</p> <p>北侧：汇才公寓（在建）</p> <p>原华严花边厂及工艺品玩具厂区域此时为汽车销售公司</p>	



本次调查地块场地东侧为银河路，往东为空地；场地南侧为长水路，往南为嘉兴市城南中学；场地西侧为陆仓桥港，往西为百瑞大厦；场地北侧为汇才公寓。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	银河路，往东为空地	农田及农户
南侧	长水路，往南为嘉兴市城南中学	农户
西侧	陆仓桥港，往西为百瑞大厦	陆仓桥港，往西存在过工业企业南湖钢管厂*
北侧	汇才公寓	农田

\*：南湖钢管厂主要进行成品钢管的生产及销售，由于其关闭较早，未收集到该企业的相关环保文件，类比同类型企业，钢管厂主要涉及工艺为开卷-弯管成型-焊接-切割-成品，主要工艺为机械加工过程，主要的特征污染物为总石油烃。

### 3.5 场地未来规划

根据《汇才公寓南规划设计条件》，该用地规划作为商业服务业用地使用。

### 3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

#### 3.6.1 资料分析

本次土壤污染状况初步调查的现场踏勘工作于 2019 年 12 月 21 日进行。场地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，场地现状通过现场踏勘获取。

我方现场踏勘发现本场地表层覆盖有草皮，表层土壤中含有较多的碎砖块等疑似建筑垃圾的杂质且本地块略高于周边地面，因此需了解本地块的表层土为本地块的土方还是在市政施工时外来的土方，本场地目前为了解场地历史情况，我司对城南街道及金穗社区进行了实地采访及访谈，同时对本场地的景观施工单位进行了电话采访。访谈了解到，汇才公寓南地块内在历史上均为农田及农户，未存在过工业企业，施工时也未使用到外来的土方，表层土中的建筑垃圾应为原地块上农户拆迁时遗留，北侧小河在汇才公寓施工时被填平，并在其之上搭建了零时工棚，填河的土方为汇才公寓建设过程中挖出的土方，汇才公寓所在地块在历史上也一直为农田，不存在工业企业；场地外西侧建设百瑞大厦之前存在南湖钢管厂，主要进行钢管加工生产，其特征污染物为总石油烃。

#### 3.6.2 现场踏勘总结

现场调查发现如下：该地块为农业用地，未从事过工业生产，目前场地内为农地，覆盖有草皮。

综合考虑到场地内历史生产活动、现场踏勘结果，场地内疑似污染物为有机农药类、铬、锌等，因此本调查根据(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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六，还有其他特征因子铬、锌。

地下水检测则选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、滴滴涕总量、六六六（总量），同时考虑到场地西侧原南湖钢管厂的特征因子对本地块地下水的影 响，补充监测了石油类指标。

## 4 工作计划

### 4.1 初步监测工作方案

#### 4.1.1 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。

#### 4.1.2 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》，面积大于 5000 平方米的厂区，土壤采样点位不少于 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 8648m<sup>2</sup>，以地块面积 >5000 m<sup>2</sup> 计，本项目地块内土壤采样点位数为不少于 6 个，地块外对照点为 1 个。根据现状及历史污染情况的分析，场地没有明确的潜在污染区域，本次调查采用专业判断结合系统随机布点方式进行布点，把所调查的区域分成大小相等的网格，在地块内原小河填埋处选取一个土壤采样点（SB1），在剩余 5 个网格内各随机布设一个采样点，地块内共设置 6 个采样点，每个采样点筛选 3 个样品送检。

表 4.1-1 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	
		北纬	东经
SB1	本次调查采用专业判断结合系统随机布点方式进行布点，把所调查的区域分成大小相等的网格，在地块内原小河填埋处选取一个土壤采样点（SB1），在剩余 5 个网格内各随机布设一个采样点，地块内共设置 6 个采样点。	30°43'43.58"	120°43'18.02"
SB2		30°43'43.90"	120°43'18.73"
SB3		30°43'43.98"	120°43'19.68"
SB4		30°43'42.31"	120°43'19.92"
SB5		30°43'42.51"	120°43'18.88"
SB6		30°43'41.05"	120°43'18.98"
SB7	地块东南侧 700 米农田处，历史均为农田，不涉及工业生产	30°43'17.75"	120°43'27.95"

地下水监测布点采样原则为：调查场地内共布设 1 个监测点，钻孔深度为 6 米，同时监测地下水位（油类物质采样位于地下水上部）。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下。

表 4.1-2 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 SB3
MW3	土壤监测点 SB6
MW4	地块东南侧 700 米农田处, 历史均为农田, 不涉及工业生产且根据地下水流向, 本对照点位于本地块地下水上游

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 4.1-1 所示。



图 4.1-1a 初步调查监测方案布点图 a（蓝色虚线区域为原小河所在区域）



图 4.1-1b 初步调查监测方案布点图 b

#### 4.1.3 样品数量、监测项目及频次

##### (1) 土壤监测

在地块内设置 6 个采样点，地块外设置 1 个对照采样点。每个点位 0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~1.5m、1.5~2.0m、2.0~2.5m、2.5~3m、3~4m、4~5m、5~6m 各取一个样，共 9 个样品，其中 0~0.5m 样品送检，其余样品进行 XRF 及 PID 现场快速检测，取 0.5~2.5m 中污染最大的 1 个样品和 2.5~6m 中污染最大的 1 个样品送检，共 3 个样品送检，同时按照平行样占不少于总样品数约 10% 的比例，共取 3 个土壤平行样，共计 24 个样品（含平行样）。

##### (2) 地下水监测

在地块内布设 3 个监测井，在地块外布设 1 个对照点监测井。采样深度要求在监测井水面下 0.5m 以下，共计 5 个地下水样品（含平行样）。此外共取 1 个地下水平行样。

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 4.1-3 所示。监测频率为一次采样监测。

表 4.1-3 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
土壤样品	0~0.5m	SB1~SB6	24 (含 3 个平行样)	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、 $\alpha$ -六六六、 $\beta$ -六六六、 $\gamma$ -六六六，铬、锌
	0.5~2.0m	SB1~SB6		
	2.0~6.0m	SB1~SB6		
土壤对照样品	0~0.5m/0.5~2.0m/2.0~6.0m	SB7		
地下水样品	浅层地下水	MW1~MW3	5(含 1 个平行样)	pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、滴滴涕总量、六六六（总量）、石油类
地下水对照样品	浅层地下水	MW4		

### (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，未从事过工业生产，本地块占地面积约  $8648\text{m}^2 > 5000\text{m}^2$ ，场地没有明确的潜在污染区域，本次调查采用专业判断结合系统随机布点方式进行布点，把所调查的区域分成大小相等的网格，在地块内原小河填埋处选取一个土壤采样点（SB1），在剩余 5 个网格内各随机布设一个采样点，地块内共设置 6 个土壤采样点，同时布设了 3 个地下水采样点。采样点分别布置在场地内，背景点设置在东南侧的农田，该点与项目地位于同一水文地质单元，历史上一直为农田，没有进行生产作业，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。

综合考虑代表性和经济可行性原则，在场地内共布设 3 个土壤采样点，1 个地下水采样点。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。

#### 4.1.4 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。

#### 4.2 分析检测方案

所有土壤和地下水样品均委托耐斯检测技术有限公司分析。

土壤、地下水和地表水样品分析参数及对应分析方法如表 4.2-1~表 4.2-3 所示。

表 4.2-1 地下水实验室化学分析方案

检测项目	分析方法及依据	仪器设备
水位（地下水埋深）	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004	钢尺水位计 (2-070-05)
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-86	pH 计 (2-012-01)
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	/
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
肉眼可见物	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	/
氟离子 (F <sup>-</sup> ) 氯离子 (Cl <sup>-</sup> ) 硫酸根 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 (2-007-01)
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-87	紫外可见 分光光度法 (2-009-01)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见 分光光度法 (2-009-01)
亚硝酸盐（氮）	水质 亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法 GB 7493-87	分光光度计 (2-009-03)
硝酸盐（氮）	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-87	紫外可见 分光光度法 (2-009-01)
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见 分光光度法 (2-009-01)
（总）氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	分光光度计 (2-009-03)
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	分析天平 (2-013-01)
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	酸式滴定管 (2-075-07)
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	分光光度法 (2-009-03)
耗氧量	生活饮用水标准检验法 GB/T 5750.7-2006	酸式滴定管 (2-075-02)

铁、锰、铜、锌、铝、砷、 硒、镉、铅	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)
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	原子吸收光谱仪 (2-005-01)
汞	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)
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	紫外可见 分光光度计 (2-009-01)
总大肠菌群	多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2006）年	生化培养箱 (2-016-03)
菌落总数	菌落计数法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2006）年	生化培养箱 (2-016-03)
氯仿、 四氯化碳、 苯、甲苯、	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 (2-002-01)
*六六六（总量）	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	/
*滴滴涕（总量）		/
*碘化物	食品安全国家标准 饮用天然矿泉水检验方法 GB 8538-2016(38)	/
备注：六六六（总量）、滴滴涕（总量）、碘化物不在资质认定许可范围内，分包给浙江九安检测科技有限公司，CMA 证书编号：161100141808（证书有效期至 2022 年 01 月 20 日）		

表 4.2-2 土壤实验室化学分析方案

检测项目	分析方法及依据	仪器设备
pH 值	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	pH 计 (2-013-01)
砷、镉、铜、铅、 镍、锌、铬	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)
汞	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)
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消减/火焰原子吸收 分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收光谱仪 (2-005-01)
挥发性有机物	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 (2-002-04)
半挥发性 有机物	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

		(2-002-05)
滴滴涕 (总量)	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气相色谱- 质谱联用仪 (2-002-02)
六六六 (总量)		
*苯胺	USEPA 8270E(Rev.6)-2018 Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry	/
备注: 苯胺不在资质认定许可范围内, 分包给苏州格林勒斯检测科技有限公司, CMA 证书 171012050433 (证书有效期至 2023 年 08 月 31 日)		

## 5 现场采样和实验室分析

土壤污染状况初步调查现场采样工作于 2019 年 12 月 20-25 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。

### 5.1 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

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: 将带土壤采样功能的 5cm 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。取回钻机钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管; 将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。通过土壤的颜色、气味等初步判断是否受到污染。并使用手持式 X 射线荧光光谱分析 (XRF) 及 PID 对土壤样品进行现场快速检测。

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。

### (3)地下水样品的采集与保存

#### ①建井

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤。监测井所采用的构筑材料不改变地下水的化学成分。不采用裸井作为地下水水质监测井。

#### A、井管

##### 井管结构

井管应由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内；沉淀管的长度一般为50~60cm，视弱透水层的厚度而定，沉淀管底部须放置在弱透水层内。

##### 口径及材质

井管的内径为60mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为PVC。

##### 过滤管参数选择

过滤管上的空隙大小应足以防止90%的滤料进入井内，即其孔隙直径要小于90%以上的滤料直径。过滤管可采用0.3~0.5毫米宽的激光割缝管。

#### B、地下水监测井钻孔

钻孔的直径开孔50mm，能满足适合砾料和膨润土的就位。根据所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布，钻孔的深度设定为6m。监测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

#### C、地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

#### D、填砾和止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为宜，易溶于盐酸和含铁、锰的砾石以及片状或多棱角碎石，不宜用做砾料。

止水：选用球状膨润砂作为止水材料回填，其具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。膨润砂回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润砂回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

### ②洗井

洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中监测 pH 值、水温、颜色、气味等。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在±10%以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井应至少在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量至少要达到井中储水体积的三倍，同时要求 pH 值、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

### ③地下水样品采集方法

地下水采样在洗井完成后两小时内完成，现场采样配带保温箱、采样瓶（不同项目提供不同规格的采样器具，如 40ml 棕色吹扫瓶，1L 棕色玻璃瓶）等。地下水采样速率基本保持在 100mL/min，待各项参数达到稳定时，进行地下水采样，在采样过程中，使用一次性贝勒管取水，做到一井一管和一井一根提水用的尼龙绳。

### ④地下水样品运输保存

地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等参照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019—2019)的要求，采集的样品放入集中储存点的冰箱内恒温 4℃ 保存，用于测定总烃及多环芳烃的水样用棕色玻璃瓶保存。玻璃瓶采集的样品，运输时，做好包装，避免路上颠簸导致样品瓶子破碎。采取的有机样品充满采样瓶，并填写样品流转单。

## 5.2 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 7 个土壤采样点和 4 个地下水采样点，共采集 24 个土壤送检样品（包含平行样）、5 个地下水送检样品（包含平行样）。

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 5.2-1 和表 5.2-2 所示，采样点位图详见图 4.1-1。

表 5.2-1 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)	送检数量(个)	采样深度(m 地面下)
S1	30°43'43.58"	120°43'18.02"	9	3	0-0.5/2.0-2.5/5.0-6.0

土壤采样点编号	北纬	东经	取样数量(个)	送检数量(个)	采样深度(m 地面下)
S2	30°43'43.90"	120°43'18.73"	9	3	0-0.5/1.0-1.5/2.5-3.0
S3	30°43'43.98"	120°43'19.68"	9	4	0-0.5/2.0-2.5*/5.0-6.0
S4	30°43'42.31"	120°43'19.92"	9	3	0-0.5/2.0-2.5/5.0-6.0
S5	30°43'42.51"	120°43'18.88"	9	4	0-0.5*/1.5-2.0/3.0-4.0
S6	30°43'41.05"	120°43'18.98"	9	3	0-0.5/2.0-2.5/4.0-5.0
S7	30°43'17.75"	120°43'27.95"	9	4	0-0.5/1.5-2.0/5.0-6.0*
总计	/	/	63	24	/

\*:同时取平行样

表 5.2-2 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)	水位(m)
MW1	30°43'43.58"	E120°43'18.02"	2*	2.31
MW2	30°43'43.98"	E120°43'19.68"	1	2.27
MW3	30°43'41.05"	E120°43'18.98"	1	2.34
MW4	30°43'17.75"	E120°43'27.95"	1	1.79
总计	/	/	5	/

\*:同时取平行样

### 5.3 现场快速检测记录

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浓度检测，具体检测见过见表 5.3-1。

表 5.3-1 土壤样品快筛结果统计

采样点位		采样深度									
		铬	镍	铜	砷	镉	汞	铅	锌	PID	送检情况
SB1	0-0.5m	83.6	19.3	16.2	0	0.1	0	42.3	62.4	0.4	√
	0.5-1.0m	75.3	21.2	19.5	0	0.2	0	39.4	56.3	0.5	×
	1.0-1.5m	90.4	17.3	22.3	0	0.1	0	36.4	65.0	0.4	×
	1.5-2.0m	86.3	20.4	20.1	0	0.1	0	41.3	54.3	0.3	×
	2.0-2.5m	88.2	18.6	27.3	0	0.1	0	32.4	58.7	0.6	√
	2.5-3.0m	79.1	23.4	17.9	0	0.1	0	38.4	59.3	0.5	×
	3.0-4.0m	82.3	18.9	21.7	0	0.2	0	45.8	52.7	0.5	×
	4.0-5.0m	75.9	19.0	17.4	0	0.1	0	37.7	48.8	0.4	×
	5.0-6.0m	87.3	21.4	23.2	0	0.2	0	49.2	56.3	0.5	√
SB2	0-0.5m	83.6	32.9	28.3	8.0	0.5	0	67.1	68.1	1.2	√
	0.5-1.0m	82.7	28.1	20.6	5.7	0.2	0	62.5	69.3	0.3	×
	1.0-1.5m	90.8	34.4	29.9	9.9	0.5	0	68.8	66.1	0.9	√

	1.5-2.0m	86.1	30.3	24.1	4.3	0.2	0	62.3	69.1	0.6	×
	2.0-2.5m	85.3	29.1	23.8	5.6	0.4	0	62.1	63.8	0.4	×
	2.5-3.0m	83.6	28.3	24.6	7.0	0.3	0	63.9	60.9	0.3	×
	3.0-4.0m	82.1	24.1	25.3	6.8	0.4	0	64.8	65.6	0.4	×
	4.0-5.0m	92.1	35.1	29.7	9.3	0.6	0	67.1	63.8	1.0	√
	5.0-6.0m	90.3	26.1	25.3	7.1	0.2	0	65.0	65.4	0.6	×
SB3	0-0.5m	76.8	15.3	17.6	0	0.2	0	33.6	59.7	0.3	√
	0.5-1.0m	78.4	19.3	20.0	0	0.1	0	32.4	60.3	0.2	×
	1.0-1.5m	80.3	20.9	21.0	0	0.1	0	33.1	58.3	0.3	×
	1.5-2.0m	79.4	14.1	16.6	0	0.1	0	34.2	60.0	0.3	×
	2.0-2.5m	86.1	20.6	19.4	0	0.1	0	33.6	60.1	0.4	√
	2.5-3.0m	79.9	23.6	20.9	0	0.2	0	29.6	58.3	0.3	×
	3.0-4.0m	83.9	27.8	18.3	0	0.1	0	29.1	60.3	0.3	×
	4.0-5.0m	93.3	29.6	20.6	0	0.1	0	32.2	60.7	0.4	×
SB4	5.0-6.0m	89.9	30.1	21.1	0	0.1	0	34.1	63.2	0.5	√
	0-0.5m	87.1	37.1	29.1	4.0	0.3	0	65.3	62.1	0.9	√
	0.5-1.0m	82.9	35.6	25.6	4.0	0.4	0	63.4	60.8	0.7	×
	1.0-1.5m	79.1	34.3	27.1	1.9	0.5	0	66.4	63.9	0.2	×
	1.5-2.0m	77.8	33.6	28.3	1.8	0.4	0	67.1	60.1	0.4	×
	2.0-2.5m	92.9	37.6	28.8	2.9	0.5	0	63.2	59.8	1.2	√
	2.5-3.0m	82.1	32.1	27.8	3.2	0.4	0	62.8	60.3	0.8	×
	3.0-4.0m	80.3	39.5	27.1	3.4	0.3	0	63.1	62.1	0.7	×
	4.0-5.0m	79.6	30.1	29.1	5.0	0.2	0	62.9	63.2	0.7	×
SB5	5.0-6.0m	89.2	39.7	28.8	6.6	0.3	0	63.3	60.8	0.8	√
	0-0.5m	76.3	19.2	20.4	2.9	0.4	0	40.1	61.2	0.4	√
	0.5-1.0m	87.8	87.8	17.7	21.6	0.6	0	38.7	196.2	0.3	×
	1.0-1.5m	84.4	29.5	17.8	4.0	0.3	0	30.2	64.2	0.3	×
	1.5-2.0m	90.7	34.9	19.2	6.2	0.2	0	27.9	67.5	0.5	√
	2.0-2.5m	92.3	30.7	18.1	6.6	0.2	0	26.8	61.2	0.3	×
	2.5-3.0m	92.3	28.4	18.4	7.1	0.3	0	24.8	63.1	0.4	×
	3.0-4.0m	94.4	94.4	18.2	7.6	0.3	0	29.1	60.5	0.6	√
	4.0-5.0m	89.2	30.5	18.9	6.2	0.2	0	23.5	59.8	0.4	×
SB6	5.0-6.0m	92.1	31.7	17.5	6.0	0.4	0	31.2	74.3	0.4	×
	0-0.5m	93.7	29.9	18.3	7.0	0.3	0	33.0	65.4	1.0	√
	0.5-1.0m	88.3	27.3	17.9	4.3	0.2	0	31.9	63.4	0.8	×
	1.0-1.5m	89.6	28.1	15.4	6.4	0.1	0	30.4	64.8	0.5	×
	1.5-2.0m	89.1	29.3	16.7	6.6	0.2	0	29.6	66.3	0.6	×
	2.0-2.5m	94.4	32.9	17.7	6.9	0.3	0	32.9	68.2	0.8	√
	2.5-3.0m	93.3	29.6	17.9	6.0	0.3	0	28.1	58.5	0.6	×
	3.0-4.0m	92.1	20.1	15.1	7.0	0.2	0	26.9	60.3	0.6	×
	4.0-5.0m	91.8	30.6	14.9	6.1	0.2	0	27.8	61.2	1.2	√
SB7	5.0-6.0m	90.4	28.1	16.3	6.0	0.3	0	30.4	64.3	0.7	×
	0-0.5m	76.3	20.8	22.1	3.2	0.4	0	38.1	60.9	1.5	√
	0.5-1.0m	70.9	20.9	23.9	1.9	0.3	0	35.4	63.4	1.0	×

1.0-1.5m	69.8	21.3	23.1	2.4	0.4	0	34.8	65.7	0.9	×
1.5-2.0m	75.9	22.1	25.8	5.0	0.7	0	36.1	67.8	1.4	√
2.0-2.5m	74.1	20.1	24.4	4.8	0.6	0	35.1	62.8	0.8	×
2.5-3.0m	72.9	19.8	23.8	2.9	0.5	0	34.3	63.1	0.7	×
3.0-4.0m	70.8	17.3	23.7	3.4	0.4	0	33.8	64.8	0.2	×
4.0-5.0m	73.1	18.1	22.6	5.8	0.4	0	34.1	63.1	0.5	×
5.0-6.0m	75.8	23.4	26.1	7.0	0.7	0	35.9	65.3	0.9	√

本场地 PID 快速检测结果范围为 0.2~1.5ppm，最大值为 1.5ppm，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。每个土壤柱状样采样点选取表层土样、0.5-2.5m 及 2-6 米中重金属和挥发性有机物相对较高（由于原场地大部分为农田，因此本次筛选我方首先考虑各样品挥发性有机物含量高低，在挥发性有机物含量接近时，再通过重金属含量的高低进行筛选）的样品分别进行送检，共计 3 个样品。

表 5.3-3 最终采样样品筛选结果

土壤采样点编号	北纬	东经	(m 采样深度地面下)
S1	30°43'43.58"	120°43'18.02"	0-0.5/2.0-2.5/5.0-6.0
S2	30°43'43.90"	120°43'18.73"	0-0.5/1.0-1.5/2.5-3.0
S3	30°43'43.98"	120°43'19.68"	0-0.5/2.0-2.5*/5.0-6.0
S4	30°43'42.31"	120°43'19.92"	0-0.5/2.0-2.5/5.0-6.0
S5	30°43'42.51"	120°43'18.88"	0-0.5*/1.5-2.0/3.0-4.0
S6	30°43'41.05"	120°43'18.98"	0-0.5/2.0-2.5/4.0-5.0
S7	30°43'17.75"	120°43'27.95"	0-0.5/1.5-2.0/5.0-6.0*
总计	/	/	/

\*:同时取平行样

## 5.4 质量保证和质量控制

### 5.4.1 采样过程质量控制措施

#### (1) 采样人员要求

采样人员必须通过岗前培训，切实掌握采样技术，熟知土壤，地下水样品固定、保存、运输条件。

#### (2) 采样点位要求

采样点位有固定取样口，采样人员不得擅自改动采样位置。

#### (3) 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。

#### (4)规范采样

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。

在进行采集过程中，认真填写水样及土样采样记录表。

采样后，及时核对样品与采样记录，并填写送样单。

#### (5)质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，即分析若干个土壤/地下水平行样，分析指标与原样一致。

#### (6)样品转移和运输

送样前，按照采样记录，仔细清点样品，认真填写送样单。

按采样计划在规定的时间内将样品送到实验室，运输过程中应采取必要的防损、避光等措施。

样品交接时，送样人和接样人应共同核对样品，确认无误后双方在送样单上签字。

#### (7)安全防护

针对本次现场调查制定了健康和安全规程，以确保员工安全并尽可能减小对环境的影响。在每日工作开始前，现场安全员对所有施工人员进行现场安全培训，并召开安全会谈。

### 5.4.2 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（土壤样品采集了至少 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。

**5.4.3 质量保证/质量控制评价**

土壤样品采集了 10%的质量控制样（现场平行样），土壤平行样分析数据见表 5.4-1，地下水平行样分析数据见表 5.4-2。根据表 5.4-1 和表 5.4-2 的分析结果，所有土壤平行样的检测结果均在控制要求内。

综上，本项目的实验室内平行样分析结果基本接受。

**表 5.4-1 土壤平行样质控数据分析表**

测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-023 ug /kg	J-02201901509-023 平行 ug /kg			
四氯化碳	<1.3	<1.3	/	≤25	/
氯仿	<1.1	<1.1	/	≤25	/
氯甲烷	<1.0	<1.0	/	≤25	/
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/

顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
二氯甲烷	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	/	≤25	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
四氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
三氯乙烯	7.2	7.1	0.7	≤25	符合
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/
苯	<1.9	<1.9	/	≤25	/
氯苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
乙苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
苯乙烯	<1.1	<1.1	/	≤25	/
甲苯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
间、对二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-037 ug /kg	J-02201901509-037 平 行 ug /kg			
四氯化碳	<1.3	<1.3	/	≤25	符合
氯仿	<1.1	<1.1	/	≤25	符合
氯甲烷	<1.0	<1.0	/	≤25	/
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
二氯甲烷	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	/	≤25	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
四氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
三氯乙烯	6.1	6.2	0.8	≤25	符合
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/

氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/
苯	<1.9	<1.9	/	≤25	/
氯苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
乙苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
苯乙烯	<1.1	<1.1	/	≤25	/
甲苯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
间、对二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
<b>测量元素</b>	<b>土壤</b>		<b>相对偏差%</b>	<b>控制要求%</b>	<b>结果符合性</b>
	<b>J-02201901509-063 ug/kg</b>	<b>J-02201901509-063 平 行 ug/kg</b>			
四氯化碳	<1.3	<1.3	/	≤25	/
氯仿	<1.1	<1.1	/	≤25	/
氯甲烷	<1.0	<1.0	/	≤25	/
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
二氯甲烷	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	/	≤25	/
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
四氯乙烯	<1.4	<1.4	/	≤25	/
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	/	≤25	/
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
三氯乙烯	6.9	6.5	3.0	≤25	符合
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	/	≤25	/
氯乙烯	<1.0	<1.0	/	≤25	/
苯	<1.9	<1.9	/	≤25	/
氯苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	/	≤25	/
乙苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
苯乙烯	<1.1	<1.1	/	≤25	/
甲苯	<1.3	<1.3	/	≤25	/
间、对二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
邻-二甲苯	<1.2	<1.2	/	≤25	/
<b>测量元素</b>	<b>样品编号</b>		<b>相对偏差%</b>	<b>控制要求%</b>	<b>结果符合性</b>
	<b>J-02201901509-023 mg/kg</b>	<b>J-02201901509-023 平 行 mg/kg</b>			

硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤30	/
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	/	≤30	/
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤30	/
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
萘	<0.09	<0.09	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-035 mg/kg	J-02201901509-03 5 平行 mg/kg			
硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤30	/
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	/	≤30	/
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤30	/
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
萘	<0.09	<0.09	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-063 mg/kg	J-02201901509-063 平 行 mg/kg			
硝基苯	<0.09	<0.09	/	≤30	/
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	/	≤30	/
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	/	≤30	/
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	/	≤30	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	<0.1	<0.1	/	≤30	/
萘	<0.09	<0.09	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-023 mg/kg	J-02201901509-023 平 行 mg/kg			
砷	22.1	21.3	1.8	≤15	符合
镉	<0.09	<0.09	/	≤20	/
六价铬	<2	<2	/	≤20	/
铜	27.4	26.8	1.1	≤15	符合

铅	24	24	0	≤20	符合
汞	0.091	0.083	4.6	≤30	符合
镍	39	39	0	≤15	符合
锌	95	96	0.5	≤10	符合
铬	82	84	1.2	≤15	符合
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-037 mg/kg	J-02201901509-037 平 行 mg/kg			
砷	12.2	12.3	0.4	≤15	符合
镉	0.11	0.11	0	≤20	符合
六价铬	<2	<2	/	≤20	/
铜	25.8	26.1	0.6	≤15	符合
铅	25	25	0	≤20	符合
汞	0.059	0.048	10.3	≤30	符合
镍	37	37	0	≤15	符合
锌	96	95	0.5	≤10	符合
铬	84	86	1.2	≤15	符合
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-063 mg/kg	J-02201901509-063 平 行 mg/kg			
砷	14.4	14.6	0.7	≤15	符合
镉	0.11	0.11	0	≤20	/
六价铬	<2	<2	/	≤20	/
铜	25.1	25.7	1.2	≤15	符合
铅	28	29	1.7	≤20	符合
汞	0.057	0.063	5.0	≤30	符合
镍	40	41	1.2	≤15	符合
锌	97	99	1.0	≤10	符合
铬	85	86	0.6	≤15	符合
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-02201901509-023 mg/kg	J-J-02201901509-023 平 行 mg/kg			
六六六（总量）	<0.19	<0.19	/	≤30	/
滴滴涕（总量）	<0.17	<0.17	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-J-02201901509-037 mg/kg	J-J-02201901509-037 平 行 mg/kg			
六六六（总量）	<0.19	<0.19	/	≤30	/
滴滴涕（总量）	<0.17	<0.17	/	≤30	/
测量元素	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
	J-J-02201901509-063 mg/kg	J-J-02201901509-063 平 行 mg/kg			
六六六（总量）	<0.19	<0.19	/	≤30	/
滴滴涕（总量）	<0.17	<0.17	/	≤30	/

表 5.4-2 地下水平行样质控数据分析表

测量元素	单位	样品编号		相对偏差%	控制要求%	结果符合性
		J-02201901509-001 mg/L	J-02201901509-001 平行 mg/L			
pH 值	无量纲	7.03	7.05	0.02	≤0.05 个单位	符合
总硬度	mmol/L	12.4	12.5	0.4	≤20	符合
浑浊度	NLT	20	20	0.0	≤20	符合
色度	度	5	5	0.0	≤20	符合
氟离子 (F <sup>-</sup> )	mg/L	0.360	0.363	0.4	≤20	符合
氯离子 (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	9.44	9.15	1.6	≤20	符合
硫酸根 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	227	228	0.2	≤20	符合
铁	μ/L	50.6	48.5	2.1	≤20	符合
锰	μ/L	89.5	91.8	1.3	≤20	符合
铜	μ/L	1.63	1.58	1.6	≤20	符合
锌	μ/L	5.10	4.87	2.3	≤20	符合
铝	μ/L	81.0	90.1	5.3	≤20	符合
砷	μ/L	1.36	1.30	2.3	≤20	符合
硒	μ/L	1.20	1.32	4.8	≤20	符合
镉	μ/L	0.05L	0.05L	/	≤20	/
铅	μ/L	0.16	0.16	0.0	≤20	符合
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	/	≤20	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.072	0.076	2.7	≤20	符合
耗氧量	mg/L	2.8	3.0	3.4	≤20	符合
氨氮	mg/L	3.99	3.81	2.3	≤20	符合
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	/	≤20	/
钠	mg/L	64.8	61.5	2.6	≤20	符合
亚硝酸盐 (氮)	mg/L	0.101	0.099	1.0	≤20	符合
硝酸盐 (氮)	mg/L	1.04	1.02	1.0	≤20	符合
(总) 氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	/	≤20	/
汞	μ/L	0.004L	0.004L	/	≤20	/
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	/	≤20	/
氯仿	μ/L	2.7	2.7	0.0	≤20	符合
四氯化碳	μ/L	1.5L	1.5L	/	≤20	/
苯	μ/L	1.4L	1.4L	/	≤20	/
甲苯	μ/L	2.1	2.2	2.3	≤20	符合

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表 5.4-3 所示。

根据表中的符合性评价结果，本次土壤和地下水样品分析结果满足质控要求，数据有效可信。

**表 5.4-3 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 3 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

## 6 结果和评价

### 6.1 场地环境质量评估标准

#### (1) 土壤评价标准

本场地规划作为商业服务业用地，本次调查土壤评价标准取《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。具体可见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤污染风险筛选值单位 mg/kg

序号	污染物项目	标准值	检出限	选用标准
<b>重金属和无机物</b>				
1	砷	<b>60</b>	<b>0.4</b>	GB36600-2018 第二类用地筛选值
2	镉	<b>65</b>	<b>0.09</b>	
3	铬（六价）	<b>5.7</b>	<b>2</b>	
4	铜	<b>18000</b>	<b>0.6</b>	
5	铅	<b>800</b>	<b>2</b>	
6	汞	<b>38</b>	<b>0.002</b>	
7	镍	<b>900</b>	<b>1</b>	
8	铬	<b>2500</b>	<b>2</b>	DB33/T892-2013 商服及工业用地筛选值
9	锌	<b>10000</b>	<b>1</b>	
<b>挥发性有机物</b>				
10	四氯化碳	<b>2.8</b>	<b>0.0013</b>	GB36600-2018 第二类用地筛选值
11	氯仿	<b>0.9</b>	<b>0.0011</b>	
12	氯甲烷	<b>37</b>	<b>0.0010</b>	
13	1,1-二氯乙烷	<b>9</b>	<b>0.0012</b>	
14	1,2-二氯乙烷	<b>5</b>	<b>0.0013</b>	
15	1,1-二氯乙烯	<b>66</b>	<b>0.0010</b>	
16	顺-1,2-二氯乙烯	<b>596</b>	<b>0.0013</b>	
17	反-1,2-二氯乙烯	<b>54</b>	<b>0.0014</b>	
18	二氯甲烷	<b>616</b>	<b>0.0015</b>	
19	1,2-二氯丙烷	<b>5</b>	<b>0.0011</b>	
20	1,1,1,2-四氯乙烷	<b>10</b>	<b>0.0012</b>	
21	1,1,2,2-四氯乙烷	<b>6.8</b>	<b>0.0012</b>	
22	四氯乙烯	<b>53</b>	<b>0.0014</b>	
23	1,1,1-三氯乙烷	<b>840</b>	<b>0.0013</b>	
24	1,1,2-三氯乙烷	<b>2.8</b>	<b>0.0012</b>	
25	三氯乙烯	<b>2.8</b>	<b>0.0012</b>	
26	1,2,3-三氯丙烷	<b>0.5</b>	<b>0.0012</b>	
27	氯乙烯	<b>0.43</b>	<b>0.0010</b>	
28	苯	<b>4</b>	<b>0.0019</b>	
29	氯苯	<b>270</b>	<b>0.0012</b>	
30	1,2-二氯苯	<b>560</b>	<b>0.0015</b>	
31	1,4-二氯苯	<b>20</b>	<b>0.0015</b>	
32	乙苯	<b>28</b>	<b>0.0012</b>	
33	苯乙烯	<b>1290</b>	<b>0.0011</b>	
34	甲苯	<b>1200</b>	<b>0.0013</b>	

35	间二甲苯+对二甲苯	570	0.0012		
36	邻二甲苯	640	0.0012		
<b>半挥发性有机物</b>					
37	硝基苯	76	0.09	GB36600-2018 第 二类用地筛选值	
38	苯胺	260	0.06		
39	2-氯酚	2256	0.1		
40	苯并[a]蒽	15	0.1		
41	苯并[a]芘	1.5	0.2		
42	苯并[b]荧蒽	15	0.1		
43	苯并[k]荧蒽	151	0.1		
44	蒽	1293	0.1		
45	二苯并[a,h]蒽	1.5	0.1		
46	茚并[1,2,3-cd]芘	15	0.09		
47	萘	70	0.09		
<b>有机农药类</b>					
48	滴滴涕	6.7	o,p'-DDT	0.08	GB36600-2018 第 二类用地筛选值
			p,p'-DDT	0.09	
49	$\alpha$ -六六六	3	0.07		
50	$\beta$ -六六六	0.92	0.06		
51	$\gamma$ -六六六	1.9	0.06		

(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）。对于该标准未制定的因子，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相关标准限值。具体可见表 6.2-2。

表 6.2-2 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	检出限	序号	项目	III 类标准值	检出限
1	色	≤15	5	21	亚硝酸盐	≤1.0	0.003
2	嗅和味	无	-	22	硝酸盐	≤20.0	0.016
3	浑浊度/NTU	≤3	3	23	氰化物	≤0.05	0.004
4	肉眼可见物	无	-	24	氟化物	≤1.0	0.05
5	pH	6.5~8.5	-	25	碘化物	≤0.08	-
6	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	≤450	5	26	汞	≤0.001	0.04
7	溶解性总固体	≤1000	4	27	砷	≤0.01	0.3
8	硫酸盐	≤250	8	28	硒	≤0.01	0.4
9	氯化物	≤250	2.5	29	镉	≤0.005	0.0002

10	铁	≤0.3	0.01	30	铬（六价）	≤0.05	0.004	
11	锰	≤0.1	0.01	31	总大肠菌群 (MPN)/100ml)	≤3.0	-	
12	铜	≤1.00	0.04	32	菌落总数 (CFU/ml)	≤100	1	
13	锌	≤1.00	0.009	33	铅	≤0.01	0.009	
14	铝	≤0.2	0.009		挥发性有 机物	三氯甲烷(氯仿)	≤60	0.0014
15	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002	0.0003	35		四氯化碳	≤2.0	0.0015
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	0.05	36		苯	≤10.0	0.0014
17	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3	0.05	37		甲苯	≤700	0.0014
18	氨氮	≤0.5	0.025	38	六六六 (总量)	≤5.00	0.000004	
19	硫化物	≤0.02	0.005	39	滴滴涕 (总量)	≤1.00	0.0002	
20	钠	≤200	0.03	40	石油类	≤0.3		

\*石油类参考《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中的相关标准。

## 6.2 结果分析和评价

### 6.2.1 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 2 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)	/	7.86-8.62	/	7.32-8.77	100	/
二、重金属和无机物						
砷	60	12.4-14.4	0	10.3-25.7	100	0
镉	65	0.09-0.11	0	0.1-0.11	27.8	0
铬(六价)	5.7	ND	0	ND	0	0
铜	18000	24.7-51.1	0	17.4-90.9	100	0
铅	800	22-28	0	18-32	100	0
汞	38	0.057-0.091	0	0.031-0.144	100	0
镍	900	31-40	0	18-44	100	0
铬	2500	70-85	0	57-86	100	0
锌	10000	92-97	0	69-106	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	0.0052	5.6	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	0.006-0.0084	100	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
苯	4	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 (%)
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	0.00035	5.6	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	0.0016	5.6	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						
滴滴涕	6.7	ND	0	ND	0	0
$\alpha$ -六六六	3	ND	0	ND	0	0
$\beta$ -六六六	0.92	ND	0	ND	0	0
$\gamma$ -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，且各检测因子均未检出或未超出相应环境质量标准。

本次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 2 所示。

## 6.2.2 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	6.9	III 类	6.93-7.03	100	III 类
色度	15	5	III 类	5	100	III 类
嗅和味	无	弱	III 类	弱	100	III 类
浑浊度/NTU	3	20	V 类	20	100	V 类
肉眼可见物	无	细小颗粒 物	III 类	细小颗粒物	100	III 类
总硬度	450	13.5	III 类	11.9-14.1	100	III 类
溶解性总固体	1000	153	III 类	141-156	100	III 类
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	250	127	III 类	227-315	100	IV 类
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	250	54.1	III 类	9.44-71.3	100	III 类
铁	0.3	0.0462	III 类	0.0341-0.0723	100	III 类
锰	0.1	0.0809	III 类	0.0635-0.0895	100	III 类
铅	0.01	0.00397	III 类	0.00016-0.00074	100	III 类
镉	0.005	ND	III 类	ND	0	III 类
铜	1.00	0.00125	III 类	0.00062-0.0019	100	III 类
锌	1.00	0.00882	III 类	0.00348-0.00637	100	III 类
铝	0.2	0.0868	III 类	0.0685-0.143	100	III 类
钠	200	0.0685	III 类	64.8-114	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	0.066	III 类	0.07-0.074	100	III 类
高锰酸盐指数 (耗 氧量)	3	2.2	III 类	2.4-2.8	100	III 类
氨氮	0.5	1.96	V 类	2.52-3.99	100	V 类
硫化物	0.02	ND	III 类	ND	0	III 类
总大肠菌群	3.0MPN/ 100mL	63	IV 类	63-79	100	IV 类
菌落总数	100	180	IV 类	160-200	100	IV 类
亚硝酸盐 (氮)	1.0	0.04	III 类	0.101-0.2	100	III 类
硝酸盐 (氮)	20.0	0.32	III 类	0.56-1.04	100	III 类
(总) 氰化物	0.05	ND	III 类	ND	0	III 类
氟化物 (F <sup>-</sup> )	1.0	0.227	III 类	0.12-0.36	100	III 类
汞	0.001	ND	III 类	ND	0	III 类
砷	0.01	0.00313	III 类	0.00087-0.00228	100	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
硒	0.01	0.00066	III类	0.00068-0.0012	100	III类
六价铬	0.05	ND	III类	ND	0	III类
氯仿	60	ND	III类	0.0027-0.0028	100	III类
四氯化碳	2.0	ND	III类	ND	0	III类
苯	10.0	0.0017	III类	<0.0014-0.0018	66.7	III类
甲苯	700	0.0021	III类	0.0021-0.0023	100	III类
碘化物	0.08	ND	III类	ND	0	III类
六六六 (总量)	5.00	ND	III类	ND	0	III类
滴滴涕 (总量)	1.00	ND	III类	ND	0	III类
石油类	0.3		III类			III类

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, 除浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准值外, 其余各检测因子均未检出或未超出 III 类标准值。其中硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为 IV 类, 浑浊度、氨氮为 V 类; 对照点中浑浊度、氨氮、总大肠菌群、菌落总数也存在相应的超标。

### 6.3 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, 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, 除浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准值外, 其余各检测因子均未检出或未超出 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。地下水中浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为综合性指标且对照点中也存在相应的超标，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。

## 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，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，除浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准值外，其余各检测因子均未检出或未超出 III 类标准值。地下水中浑浊度、氨氮、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数为综合性指标且对照点中也存在相应的超标，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，汇才公寓南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，可作为商业服务业用地使用进行后续的开发。

### 7.2 建议

(1)通过场地内地下水指标检查结果得知，场地内地下水判定为 V 类水。根据 (GB/T 14848-2017)标准要求，不宜作为生活饮用水水源。

(2)场地后续需做好看护工作，防止外来垃圾等倾倒造成污染。

(3)由于场地附近地表水功能区划为 III 类水，场地内地下水为 V 类水，周边地表水当前水质劣 V 类水，周边地表水应做好五水共治的工作的同时，保护好周边地下水。

(4)场地内可开发利用的前提是不进行地下水的开发，若后期需要对地下水 进行开发，需提前对场地内地下水进行监测，若达标方可进行。

(5)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。

(6)场地后续开发过程中应做好计划安排，做好建筑施工的环保培训，防止建筑施工等过程给场地内土壤和地下水带来二次污染，做好土壤和地下水的污染防控措施。

### 7.3 不确定性说明

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

(1)在场址的调查过程中，场址资料收集的完备程度影响土壤和地下水分析调查的结果，场地历史资料记录的时效性和准确定也将影响土壤和地下水分析调查的结果。

(2)由于土壤存在很大的异质性，该场地调查的结果具有一定的不确定性，特别是个别区域可能存在的污染物的填埋、小区域大量泄漏、以及污染物随着土壤大孔隙狭缝(如动物穴、植物根系腐烂空隙)的迁移。今后参考本报告时应当考虑这一点。整个场地的土壤和地下水水质变化情况不可能完全调查清楚，因此此次的调查分析与评价结果不代表场地内存在的特殊情况。

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

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

本报告阐述的意见和专业判断的依据是：评价收集到的技术信息，通过现场调查和监测得到的调查期间环境状况，以及浙江爱闻格环保科技有限公司的相关领域的实际经验。

专家意见及修改清单

专家意见	修改清单
完善编制依据、技术规范及标准；细化该场地的调查目的、工作内容及历史使用变化情况；完善访谈记录表，完善周边污染源调查。	核实完善了编制依据、技术规范及标准，于 P5 细化了该场地的调查目的，于 P9-11 完善了调查方法及工作内容，于 P27 完善了历史使用变化情况；对人员访谈记录表、周边污染源调查进行了完善。
完善地块周围环境资料和社会信息调查分析，补充地勘报告中土壤柱状图等资料；细化土壤和地下水等监测点位的确定依据，完善监测点位设置合理性分析。	完善了地块周围环境资料和社会信息调查分析；于 P31 细化了土壤和地下水等监测点位的确定依据，于 P34 完善监测点位设置合理性分析。
完善采样和分析过程的质量保证、质量控制措施及相关控制要求等的说明，补充每个土壤、地下水采样点位照片的经纬度坐标，核对并完善样品流转记录单相关信息，补充样品尤其是分包检测项的流转记录单，说明样品分包检测项目流转的质控措施；质控报告中需补充 PID 及 XRF 快检数据相关信息；细化现场快速筛选送样的合理性分析。	完善了采样和分析过程的质量保证、质量控制措施及相关控制要求等的说明，于质控报告补充了每个土壤、地下水采样点位照片的经纬度坐标，核对并完善了样品流转记录单相关信息，补充了样品的流转记录单，说明了样品分包检测项目流转的质控措施，同时补充了 PID 及 XRF 快检数据相关信息；于 P43 细化了现场快速筛选送样的合理性分析。
校核土壤、地下水相关检测结果分析，完善并明确场地调查结论；补充地块后续开发过程中的土壤或地下水防控措施。	校核了土壤、地下水相关检测结果分析，完善并明确场地调查结论；于 P61-62 补充了地块后续开发过程中的土壤或地下水防控措施。
对照浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表，完善文本相关内容和审查技术要点项，完善相关附图、附件。	对照浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表，完善了文本相关内容和审查技术要点项，同时完善了相关附图、附件。