



崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块 土壤污染状况初步调查报告 (备案稿)

委托单位：杭州临平新农村建设有限公司

编制单位：浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司

项目负责人：伊欣欣

二〇二二年 二 月

目 录

摘要.....	1
1 前言	3
1.1 项目背景	3
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	3
2 概述.....	5
2.1 调查目的及原则	5
2.2 调查范围	5
2.3 调查依据	7
2.4 调查方法	8
2.5 调查执行说明及调查结果简述	12
2.7 调查报告撰写提纲	13
3 地块概况.....	15
3.1 地块基本情况概述	15
3.2 区域自然环境概况	16
3.3 地块周围敏感目标	24
3.4 地块的使用现状和历史	25
3.5 相邻地块的使用现状和历史	30
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	33
4 工作计划.....	34
4.1 采样方案	34
4.1.1 布点依据	34
4.2 分析检测方案	- 39 -
4.3 采样方案小结	- 40 -
5 现场采样和实验室分析	- 41 -
5.1 现场探测方法和程序	- 43 -
5.2 采样方法和程序	53
5.3 实验室分析	60
5.4 质量保证和质量控制	69
6 结果和评价	- 86 -
6.1 地块的地质和水文地质条件	- 86 -
6.2 评价标准	- 87 -
6.3 分析检测结果	- 92 -
6.4 结果分析和评价	99
7 结论和建议.....	- 101 -
7.1 结论	- 101 -

7.2 建议	- 102 -
7.3 不确定性分析	- 102 -
附表：浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表	- 103 -

附件：

- 附件 1：地块红线图及规划条件
- 附件 2：区域地勘报告
- 附件 3：人员访谈记录表及照片
- 附件 4：检测单位资质及能力附表
- 附件 5：检测报告
- 附件 6：质控报告
- 附件 7：采样记录单及现场采样照片
- 附件 8：专家意见及修改清单

摘要

(1) 地块描述

崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块位于杭州市临平区崇贤新城，地块四至范围：东至横十一路，南至石塘路，西至河道沿线绿带，北至防护绿带。根据地块红线图及规划条件（详见附件 1），地块总占地面积 52550m²，规划用地性质为住宅用地（R21）。

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘，地块历史上西侧是崇贤村农居房，其他区域主要是农杂地，地块内没有工业企业。目前地块内西侧原有农居房全部拆除，拆除后建筑垃圾就地堆放，因此现状地块内总体西侧区域地面较其他区域高出 0.5m 左右。

地块规划用地性质为住宅用地（R21），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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）、《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]147 号）等文件要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

(2) 地块内污染识别情况

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及实地踏勘，地块历史上一一直是农杂地和农居房，没有工业企业，目前农居房已拆除。因此，地块内污染主要是早期的农业污染以及生活污染，农业污染主要是早期使用的高残留农药六六六、滴滴涕等，生活污染主要是生活污水，汽车尾气等，考虑特征因子石油烃。

(3) 地块周边污染识别情况

通过查阅地块历史卫星影像资料、现场踏勘及人员访谈，本次调查地块东侧是农杂地；南侧是空地；西侧是原农居房拆除后的空地；西南侧是已建秋实宸悦小区；北侧是空地和杭州绕城高速南侧的绿化带。地块紧邻区域历史上主要是农杂地和农居房，没有工业企业等。

但地块南侧隔空地约 370m 处历史上是崇贤工业功能区，根据调查，与本项目地块最近的主要是杭州新飞丝绸有限公司、杭州伟星纺织有限公司等织造企业以及杭州恒瑞机械有限公司等机械加工企业，各企业生产过程不涉及印染、喷漆等重污染工艺，产生的污染主要是各类纤维粉尘及机械润滑油（特征因子石油烃）。

(4)土壤及地下水采样监测工作

本次调查采用系统布点法，地块内设置 16 个土壤采样点，地块外设置 4 个对照点（2 个点位采集柱状样，2 个点位采集表层样），共送检 84 个土壤样品；地块内现状水塘采集 1 个底泥样品，加上 1 个平行样，共送检 2 个底泥样品。

调查地块设 7 个地下水水井，因地块周边河网密布，不能明确判断地下水流向。根据地勘区域地下水等水位线图，地勘区域地下水流向由南向北，而地块现状南侧是河道，根据经验，地下水流向可能是由北向南，基于地下水流向有不确定性，因此在地块外北侧和南侧分别设置 1 个对照点，共计 2 个地下水对照点。共送检 10 个地下水样品。

(5)评价标准

根据规划条件，本次调查地块规划用地性质为住宅用地（R21），本次调查土壤环境质量采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地筛选值进行评价。

本地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类标准进行评价，对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)之外的指标，可以参照《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）》（沪环土）[2020]62 号中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷参照《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准进行评价。

(6)调查结果分析

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品和底泥样品中各检测指标浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值要求。地块内地下水受检样品中主要指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值或上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

(7) 结论

本地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，满足第一类用地开发建设要求，可安全开发利用。

1 前言

1.1 项目背景

崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块位于杭州市临平区崇贤新城，地块四至范围：东至横十一路，南至石塘路，西至河道沿线绿带，北至防护绿带（详见附件 1），地块总占地面积 52550m²，规划用地性质为**住宅用地（R21）**。

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘，地块历史上西侧是崇贤村农居房，其他区域主要是农杂地，地块内没有工业企业。目前地块内西侧原有农居房全部拆除，拆除后建筑垃圾就地堆放，因此现状地块内总体西侧区域地面较其他区域高出 0.5m 左右。

根据现场踏勘及访谈了解，地块内未见外来工业固废倾倒填埋等情况，地块历史上无家庭小作坊等工业企业，无地下设施，未发生过泄露和污染事故。

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

本次调查地块规划用地性质调整为**住宅用地（R21）**，依据上述法律法规文件要求，本地块需开展土壤污染状况调查工作。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：杭州临平新农村建设有限公司

调查执行者、撰写者：浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司

第三方检测单位：中煤浙江检测技术有限公司

钻孔单位：杭州净壤环保科技有限公司

我公司接到委托后，及时对该地块及临近地块进行了资料收集和现场踏勘，并对原村委人员、环保部门管理人员、政府管理人员等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出了地块土壤污染状况调查的结论，编制了《崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块土壤污染状况初步调查报告》。

2022 年 1 月 26 日，杭州市生态环境局临平分局会同杭州市临平区大运河科创城市建设管理委员会（规划建设处）组织召开了本项目专家评审会，会后，我单位

根据专家意见（详见附件 8）对报告进行了修改完善，形成了《崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块土壤污染状况初步调查报告》（备案稿）。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史使用情况进行调查, 结合现场踏勘及人员访谈, 初步判定地块内疑似污染区域, 通过对地块内土壤和地下水采样及实验室检测分析, 根据检测分析结果, 以评价地块内土壤及地下水是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染, 明确地块是否需要启动详细调查及风险评估, 为地块后续开发利用管理提供依据。

2.1.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019), 本次调查工作遵循以下原则:

(1) 针对性原则

根据卫星影像图以及实地调查, 对调查范围进行框定并进行采样调查, 并根据现场专业判断对疑似污染区域进行调查。针对地块的特征潜在污染物特性, 进行污染物浓度和空间分布调查, 为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范, 对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制, 保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点、环境条件等因素, 结合当前科技发展和专业技术水平, 制定可操作性的调查方案和采样计划, 确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本地调查地块位于杭州市临平区崇贤新城, 地地块四至范围: 东至横十一路, 南至石塘路, 西至河道沿线绿带, 北至防护绿带, 根据地块规划条件书, 地块总面积为 52550m², 用地性质规划为住宅用地 (R21)。本地地块范围详见图 2-1, 地块边界主要拐点见表 2-1。



图2-1 地块红线范围

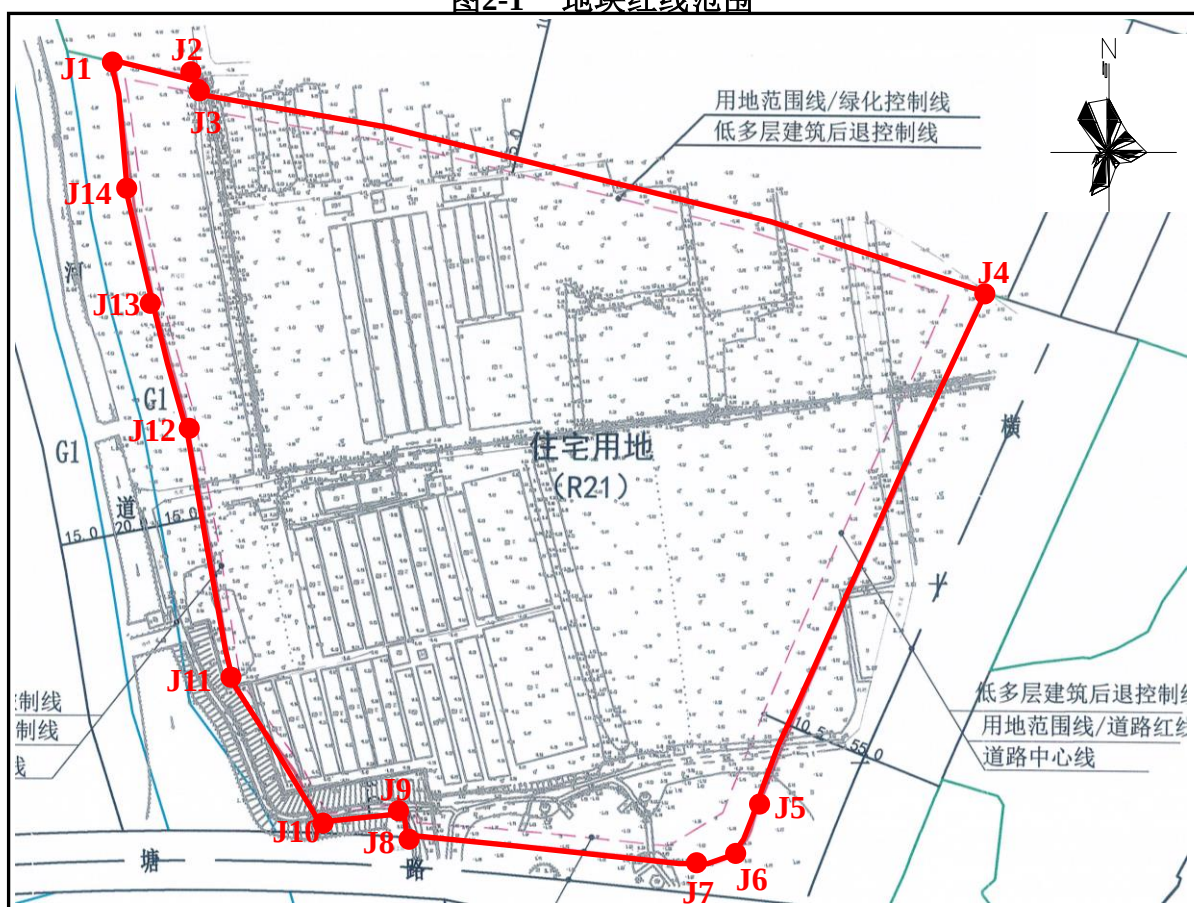


图2-2 地块主要拐点坐标图 (2000 国家大地坐标系)

表2-1 地块边界主要拐点坐标一览表 (2000 国家大地坐标系)

拐点编号	坐标 X	坐标 Y	拐点编号	坐标 X	坐标 Y
J1	3363514.13	517129.640	J8	3363253.29	517233.504
J2	3363508.37	517161.102	J9	3363261.94	517233.043
J3	3363502.88	517160.967	J10	3363257.45	517203.636
J4	3363437.40	517434.349	J11	3363304.02	517172.297
J5	3363256.70	517350.386	J12	3363395.58	517155.399
J6	3363247.83	517343.065	J13	3363432.90	517144.438
J7	3363245.20	517331.865	J14	3363463.84	517137.432

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及政策

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，2015.1.1 施行；
2. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 发布，2019.1.1 起施行；
3. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订，2020.9.1 实施；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015.8.29 修订，2016.1.1 起施行；
5. 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 起施行；
6. 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；
7. 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，环保部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日施行；
8. 《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；
9. 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》，环办土壤[2019]63 号；
10. 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019 年 6 月；
11. 《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；
12. 《关于印发杭州市土壤污染防治工作方案的通知》，杭政函[2017]87 号。

2.3.2 技术导则与标准规范

1. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018);
2. 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
3. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
4. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
5. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
6. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号);
7. 《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013);
8. 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019 年 6 月；
9. 《杭州市生态环境局转发浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019 年 6 月；
10. 《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）(2020.4)》；
11. 《美国 EPA 通用筛选值》。

2.3.3 其他相关资料

1. 崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块规划选址条件书；
2. 《杭州市临平区崇贤新城 LP17 单元崇贤 E-11 地块选址论证报告》；
3. 《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》；
4. 人员访谈记录。

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)所规定的土壤污染状况调查工作程序，本次调查首先开展第一阶段土壤污染状况调查，经初步分析，该地块历史上为农用地，农居房等，地块内无工业企业，为了进一步说明地块内或周围区域存在可能的污染源，本次调查制定了初步采样分析工作计划，委托中煤浙江检测技术有限公司进行了土壤和地下水的采样、监测分析。

本次调查为地块土壤污染状况调查工作的第一阶段和第二阶段中的初步采样

分析，具体工作流程见图 2-3。

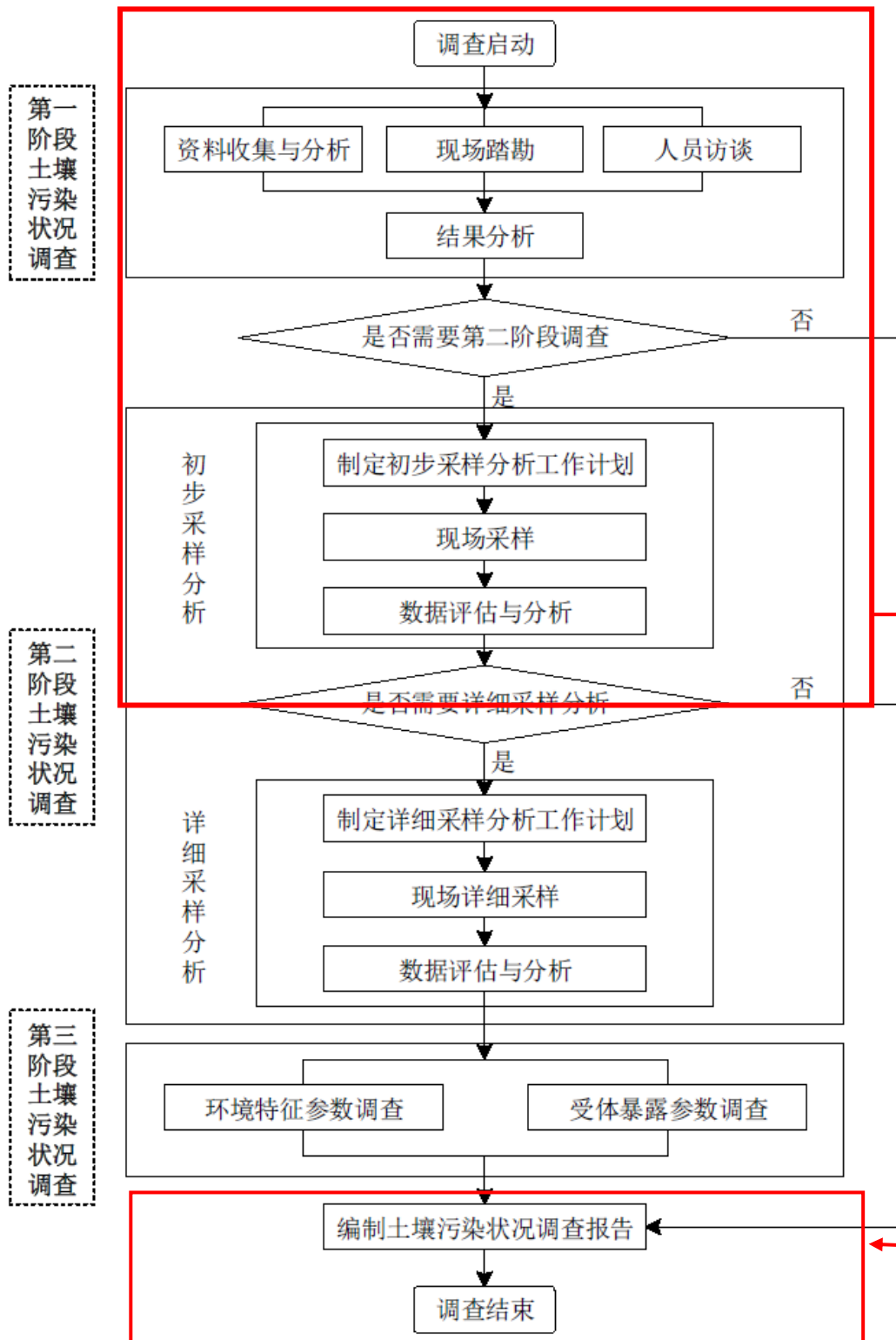


图2-3 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

2.4.2 调查方法

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、初步采样监测、调查结果分析以及调查报告编制。本项目采取的调查方法是在了解委托单位的调查要求后，进行

现场踏勘和相关地块资料、标准和规范的收集，并在此基础上编制调查方案，再依据调查方案依次进行现场布点采样、测量、测试和样品分析，最后编制调查报告，评价地块环境质量状况，得出相应的评价结论并提出相应的建议。调查方法具体如下：

1、前期基础信息收集及调查

在正式开展本工作前，尽量收集当地农业、环境、地质、水文等各方面的信息，以及与本项目有关的其他信息：

①根据现场走访，历史影像调查等，确定地块内历史变迁情况。明确地块内历史上是否存在产生污染的生产或生活活动。

②工作组人员将通过观察、异常气味辨识等现场快速检测设备辨别现场环境状况及疑似污染痕迹。现场踏勘过程中发现的污染痕迹、地面裂缝、发生过泄漏的区域及其他怀疑存在污染的区域应拍照留存。

③我单位工作组将通过当面、电话咨询、书面调查等方式进行人员访谈。

④根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》等前期资料收集，了解项目所在区域的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况，布设监测点，进行采样分析。

2、识别疑似污染区域及污染因子

根据地块前期调查成果，结合地块现状与历史情况，可参考下列次序识别地块内疑似污染区域及其疑似污染程度，也可根据地块实际情况进行确定：

- (1) 根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- (3) 外来填土、固体废物堆放或填埋的区域；
- (4) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据地块历史变迁情况结合地块现状情况，分析判断疑似污染因子。

3、确定监测方案

①布点数量

土壤布点数量依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和《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)。根据要求：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。

地下水布点数据根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，地下水监测点可结合土壤污染状况调查阶段性结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位。

②布点位置及依据

土壤：根据前期资料调查，地块内无工业企业，历史上主要是农杂地及农居房，因此，本次土壤布点采用系统布点法。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：初步调查阶段，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。

地下水：根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 要求，地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

③采样深度确定

根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》，该地块地貌形态较单一，原始地势较平坦，地块所在区域自上而下分述为素填土、塘泥、粉质黏土、黏土、粉质黏土夹粉土。其中，黏土层垂直渗透系数达到 $1.3\text{E}-07\text{cm/s}$ ，层顶埋深层顶埋深 2.00~3.50m，层厚 1.90~7.00m，可视为隔水层。基于此，本次初步确定采样深度为 6m，要求钻孔至粉质黏土层，实际根据现场打孔情况确定。按《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 要求，扣除地表非土壤硬化层厚度，0~0.5 m 表层土壤必须采集，0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品。

根据收集的地勘资料，勘察期间，地块地下水水位埋深为 0.20~0.70m。根据地下水埋深，结合本调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，地下水监测井建设要求规定，地下水监测井深度尽可能超过场地地下水埋深 2m 以下，本调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，初步定为 6m。

4、现场采样及实验室检测

①现场采样

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

②实验室检测分析

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》、《地下水质量标准》等推荐的分析方法,或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法,其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。质控措施可以参照国土资源部或环保部制定相应技术规范的有关要求执行。

在各类样品分析测试工作完成后,首先对检测数据的质量进行评估。

5、调查报告编制

根据前期基础信息调查及实验室检测结果,根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)等技术导则要求,进行地块调查报告的编制,对地块的土壤和地下水环境质量进行评价,并提出意见及建议。

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

首先收集各类资料,对调查范围进行确认。现场踏勘初步了解地块内现状及历史情况,确定地块内疑似污染区域,结合地块历史平面布局及疑似污染区域所在位置,编制初步调查方案。

出具监测方案后,委托有资质的检测单位开展土壤及地下水现状监测,监测过程中,要求检测单位从监测点位定点、采样、样品保存、流转、输送、监测、记录

等开展全过程质控，全过程中需对重点工作内容现场拍照，做好现场记录，最终监测完成后，出具监测报告及质控报告。在定点、采样等过程中我单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内设置 16 个土壤采样点，1 个底泥采样点，地块外 4 个对照点。其中 S0-1、S0-3 取柱状样，S0-2、S0-4 取表层样，S1 点位采集 5 个样品送检，其他土壤点位选取 4 个样品送检，共计送检 84 个土壤样品（含 10 个对照点样品、9 个平行样），2 个底泥样品（地块内 1 个样品，1 个平行样），地块内外共送检 86 个土壤和底泥样品。

调查地块内设 7 个地下水水井，地块外 2 个对照点，每个水井送检 1 个地下水样品，另现场采集 1 个地下水平行样，共计送检 10 个地下水样品（含 2 个对照点地下水样品及 1 个地下水平行样）。

我单位在收到检测报告和质控报告后，结合前期调查内容，开展资料整理、检测数据分析，并编制完成调查报告。

2.5.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品和底泥样品中各检测指标浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值要求。地块内外地下水受检样品中主要指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值或上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

综上，本地块不属于污染地块，初步调查阶段可结束，无需开展详细调查，满足第一类用地开发建设要求，可安全开发利用。

2.6 调查报告撰写提纲

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），结合地块内实际情况调查，确定调查报告撰写提纲如下。

表2-2 调查报告撰写提纲

序号	章节标题	二级标题	主要内容
第一章	前言	项目背景	简述地块基本情况、结合相关法律法规要求，明确地块调查背景
		调查报告提出者、调	明确项目由来，明确调查报告提出者、调查

序号	章节标题	二级标题	主要内容
		查执行者、撰写者	执行者、撰写者
第二章	概述	调查目的及原则	明确目的和原则
		调查范围	明确本次调查地块范围
		调查依据	梳理国家、浙江省、杭州市相关编制依据
		调查方法	简述开展项目调查的程序和方法
		调查执行说明及调查结果简述	简述调查过程，调查程序，调查方法等调查相关的内容及执行说明，明确调查结论
		调查报告撰写提纲	列明调查报告撰写提纲
第三章	地块概况	地块基本情况概述	地块名称、位置、规划情况等基本信息
		区域自然环境概况	介绍气象、水文、地质地貌、地表水、地下水等自然环境状况
		地块周边敏感目标	对地块周边敏感保护目标进行统计汇总
		地块使用现状和历史	根据现场踏勘的情况，明确地块现状信息，通过历史卫星影像、人员访谈、地块资料收集等，汇总分析地块及周边历史使用情况及变迁情况
		相邻地块的使用现状和历史	对相邻地块现状及历史变迁情况进行分析
		第一阶段土壤污染状况调查总结	根据第一阶段调查结果分析地块土壤可能存在的污染源情况
第四章	工作计划	采样方案	明确布点依据、布点规则、土壤及地下水采样点位置、钻探深度、采样深度等
		分析检测方案	明确检测指标及样品分析方法
		采样方案小结	汇总采样点位、采样深度、检测指标等
第五章	现场采样和实验室分析	现场探测方法和程序	简述现场检测流程、现场采样及送检样品筛选情况
		采样方法和程序	简述土壤、地下水采样方法和程序、样品保存方法、样品流转程序、采样过程中的二次污染防范与健康安全防护
		实验室分析	说明检测单位资质、实验室监测人员情况，简述样品制备和预处理方法
		质量保证和质量控制	对监测全过程的质控情况进行详细介绍，明确质控是否符合要求
第六章	结果和评价	地块的地质和水文地质条件	结合地勘报告，明确地质分布及地下水文地质情况
		评价标准	明确本次调查地块土壤及地下水评价标准
		分析检测结果	列明土壤、地下水分析检测结果
		结果分析和评价	分析和评价土壤、地下水检测结果，阐述本次调查不确定性分析
第七章	结论和建议	结论	汇总分析，得出总结论
		建议	对后续地块管理提出建议

3 地块概况

3.1 地块基本情况概述

3.1.1 地块基本信息

地块名称：崇贤新城崇贤 E-11 (FG09-R2-03) 地块。

地块地址：地块位于崇贤新城范围，地块四至范围：东至横十一路，南至石塘路，西至河道沿线绿带，北至防护绿带。地块面积地块中心点经纬度：E120° 10' 48.634"，N30° 23' 24.837"，地块面积 52550 m²，地理位置详见图 3-1，红线范围详见图 2-1。



图3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

根据地块规划条件及红线图（详见附件 1），本地块总占地面积 52550m²，规划用地性质为住宅用地（R21）。



图3-2 地块及周边规划图

3.2 区域自然环境概况

3.2.1 地理位置

杭州市临平区位于杭嘉湖平原南端，杭州市区东北侧。辖临平街道、东湖街道、南苑街道、星桥街道、运河街道、乔司街道、崇贤街道、塘栖镇。东面与海宁市接壤，东北与桐乡市交界，北面与德清县毗连，西侧与余杭区相交，南面与江干区相交。

崇贤街道位于浙江省杭州市临平区。崇贤地理位置较为优越，南邻拱墅，北接塘栖，东望半山，西隔良渚仁和。

3.2.2 气象资料

临平属亚热带南缘季风气候区，气候特征为温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，降雨集中在 5 月至 7 月及 8 月至 9 月的台风季节。降水多年平均 1150~1550mm 之间，最高年为 1620.0mm(1973 年)，最小年为 854.4mm(1978 年)，年降水日 130~145 天，汛期总降水量 $\geq 900\text{mm}$ (洪涝指标：月降水 $\geq 300\text{mm}$)。根据气象局 20 年统计资料，主要气象参数见下表。

表3-1 区域主要气象要素一览表

多年平均风速	1.8m/s
多年平均气温	16.7℃

极端最高气温	42.7℃(1978 年 7 月)
极端最低气温	-8.9℃(1969 年 2 月)
多年年平均降水量	1372.4mm
多年平均日照时数	1755.4h
年平均相对湿度	76%
无霜期	246 天
全年主导风向	NNW(11.4%)
全年次主导风向	E(10.0%)
静风频率	17.1%

3.2.3 地形地貌

(1) 地形地貌

杭州市属于钱塘江冲积平原，地势较为平坦，地面自然标高为 5.1~5.9m(黄海高程)。本区第四系厚度一般为 30~60m，受地理环境和古气候冷暖交替的影响，新构造运动以大面积沉降为主但强度弱。第四系成因类型复杂，上部为全新世钱塘江冲积相堆积，中部为晚更新世海陆交替沉积地层，下部为中更新世陆相堆积地层。

临平区地处杭嘉湖平原，以中部和东北部的京杭运河沿岸最低，海拔仅 2~3m。东南部滩涂平原，地势又转高亢，海拔 5~7m，临平区域具有低山、高丘、河谷平原、水网平原、河滩涂平原等多种地貌特征。

本次调查地块位于临平区崇贤街道，场地地貌单元为冲积平原，场地较为平坦，场地地表主要为素填土覆盖，现状大部分场地为枇杷树林及菜地。场区地面绝对标高在 2.30~3.00m 之间。

(2) 区域构造

本区隶属扬子准地台钱塘江台褶带余杭—嘉兴台陷。区内整个构造形迹以北东向为主，即有形成北东向的复式向斜构造和北东向主要断裂。其中断裂构造以北东向断裂为主，且往东延伸时都有向东偏转迹象，而北西向断裂有少量发育，其性质以压性和压扭性断裂为主。近场区主要的深大断裂有 3 条：分别为球川—萧山深断裂、昌化—普陀大断裂和孝丰—三门湾大断裂。因此，勘察区域岩体受后期构造作用的影响，岩体较破碎，构造裂隙发育。

3.2.4 水文水系

京杭运河、上塘河是流经临平区内的量大江河，水系多居人工开凿的河流，以京杭运河和上塘河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状形。钱塘江从东南边缘流过，它通过陡闸与内河沟通。

地块附近区域地表水系较发育，以河渠为主。内河水位、流量主要受季节和大气降水控制，暴雨季节，水位上升较高，局部地段可淹没农田、道路等。本次调查地块周边主要河流为沿山河及其支流，根据《余杭区骨干河网生态补水方案总平面图》，地块南侧沿山河总体流向为由西南向东北，具体如下图所示。

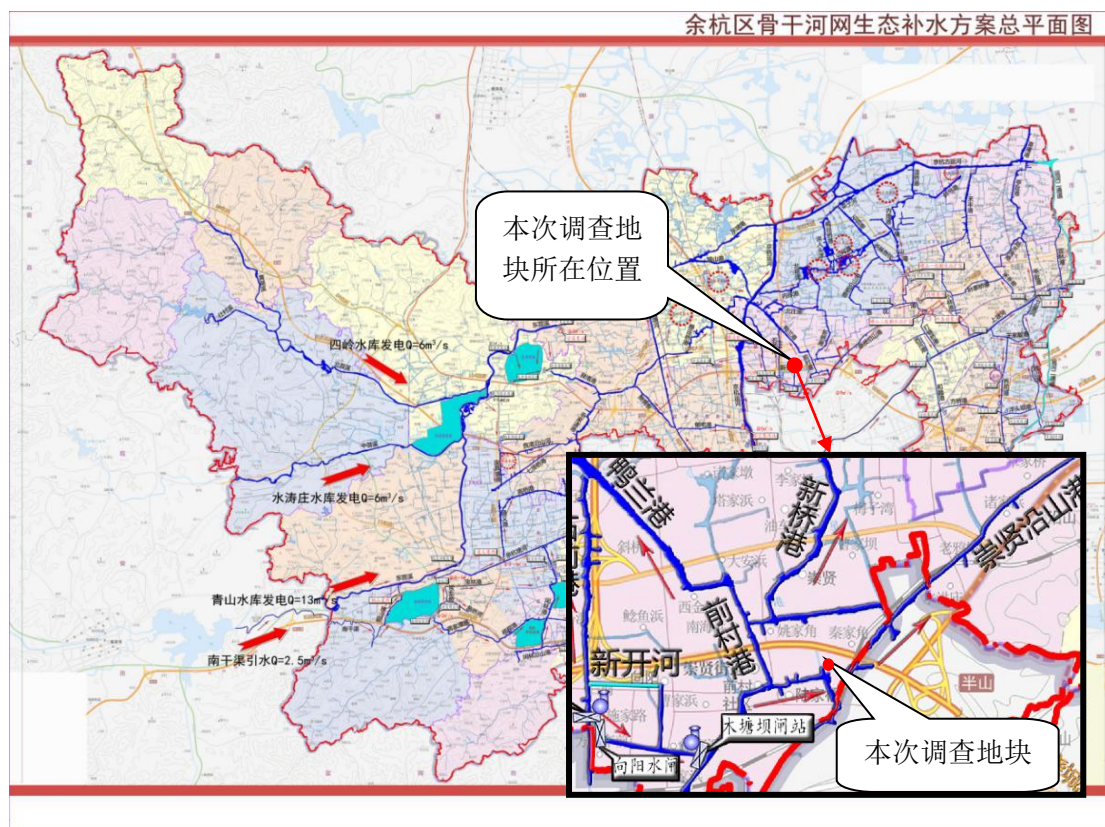


图3-3 区域河流分布及水流向示意图

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，区域地表水通过周边河网汇入东侧沿山港，最终汇入内排河（杭嘉湖 35），水功能区为内排河余杭渔业用水区，水环境功能区为景观娱乐用水区，目标水质参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准。



图3-4 地块所在区域水环境功能区划图

3.2.5 地质及水文地质

(1) 地层结构特征

根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》，场地勘探深度内地层可划分为 13 个地质层组，现将部分地基土层的特征自上而下分述如下：

第 1-1 层：素填土 (mlQ₄)

灰黄色，湿，松散。以黏性土为主，夹少量粉土充填，含大量植物根茎。该层分布大部分场地，层厚 0.70~1.80m。

第 1-2 层：塘泥 (mlQ₄)

灰黑色，湿，流塑，含大量腐殖质，主要为淤泥质黏土，含大量植物根茎。本次勘察仅在 Z3、Z4 孔附近场地揭露，层厚 0.50~0.60m。

第 2-1 层：粉质黏土 (al-lQ₄²)

灰黄色，饱和，呈软塑状态，局部软可塑。含铁锰质氧化物渲染网纹、云母屑等。浙水缓慢，切面稍光滑、稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层分布于全场

地，层顶埋深 0.50~1.80m，层顶高程 0.50~2.20m，层厚为 1.20~3.00m。

第 2-2 层：黏土 (al-lQ₄¹)

灰黄色，饱和，呈硬塑状态，局部硬可塑。含少量铁锰质氧化物浸染网纹及云母碎屑。摇震反应无，切面光滑、有光泽，干强度高，韧性高。该层分布于全场地，层顶埋深 2.00~3.50m，层顶高程-0.94~0.74m，层厚 1.90~7.00m。

第 3 层：粉质黏土夹粉土 (al-lQ₄¹)

灰黄色，饱和，呈软可塑状态，局部软塑。含少量铁质氧化物渲染网纹及云母碎屑，局部夹薄层状粉土及少量粉砂，渐水缓慢，切面稍光滑、稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层分布于全场地，层顶埋深 4.80~9.20m，层顶高程-6.58~-2.17m，层厚 2.40~7.70m。

第 4 层：黏土 (al-lQ₂³)

灰黄、灰褐、灰绿色，饱和，呈硬塑状态，局部硬可塑。含少量铁锰质氧化物浸染网纹及云母碎屑。摇震反应无，切面光滑、有光泽，干强度高，韧性高。该层分布于全场地，层顶埋深 11.50~13.10m，层顶高程-10.80~-8.94m，层厚 11.40~14.20m。

第 5 层：粉质黏土 (al-lQ₂³)

浅灰色，饱和，呈软可塑状态。含铁锰质氧化物渲染网纹、云母屑等。渐水缓慢，切面稍光滑、稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层分布于部分场地，层顶埋深 23.80~24.60m，层顶高程-22.15~-21.24m，层厚为 1.60~3.00m。

第 6-1 层：砾砂 (alQ₃¹)

灰黄色，湿，呈中密状态，组成的颗粒粒径中大于 2mm 颗粒含量约 25~50%。局部夹少量薄层状粉土和少量黏性土团块，局部黏性土含量高。切面粗糙，无光泽，干强度低，韧性低。实测标准贯入试验锤击数 N=21.0~27.0 击/30cm，平均锤击数 N=23.7 击/30cm。该层分布于部分场地，层顶埋深 24.20~27.30m，层顶高程-25.00~-21.73m，层厚为 0.30~5.20m。

第 6-2 层：黏土 (al-lQ₃¹)

灰黄色、灰绿色，饱和，呈硬可塑状态，局部硬塑。含少量铁锰质氧化物浸染网纹及云母碎屑。摇震反应无，切面光滑、有光泽，干强度高，韧性高。该层分布于全场地，层顶埋深 25.60~32.50m，层顶高程-30.20~-22.97m，层厚为 1.20~

5.90m。

第 8-1 层：含碎石黏土（al-lQ₂¹）

黄褐色、砖红色，饱和，呈硬塑状态，局部硬可塑。含少量铁锰质氧化物浸染网纹及云母碎屑，局部夹少量砾砂及碎石，粒径约 2~3cm，含量约占 10~20%，最大粒径达 5cm 以上。摇震反应无，切面较光滑、有光泽，干强度高，韧性高。该层分布于全场地，层顶埋深 30.00~34.00m，层顶高程-31.50~-27.28m，层厚为 1.80~7.70m。

第 8-2 层：黏土夹碎石（al-lQ₂¹）

黄褐色、砖红色，饱和，呈硬塑状态。夹 20~30%碎石，粒径 3-5cm，个别粒径达 10cm 以上。局部为中密-密实状态的含黏土碎石，碎石含量较高，属混合土。摇震反应无，切面较光滑、有光泽，干强度高，韧性高。修正重型动力触探试验锤击数 N_{63.5}=9.3~15.9 击/10cm，平均锤击数 N_{63.5}=12.6 击/10cm。该层分布部分场地，层顶埋深 32.30~38.20m，层顶高程-35.57~-29.84m，层厚 2.90~12.20m。

第 9-2 层：强风化砂岩（K₁C¹）

灰黄色，粉砂质结构，组织结构大部分破坏，裂隙发育，所取岩芯风化呈碎块状，锤击易碎，局部夹中风化岩块。修正重型动力触探试验锤击数 N_{63.5}=12.8~18.0 击/10cm，平均锤击数为 N_{63.5}=15.2 击/10cm。该层分布于全场地，层顶埋深 35.20~48.70m，层顶高程-46.40~-32.74m，层厚 0.80~7.20m。

第 9-3 层：中风化砂岩（K₁C¹）

灰黄色，裂隙较发育，粉砂质结构，厚层状构造。岩芯较为破碎，呈短柱状及碎块状，锤击声较脆、易碎，遇水易软化崩解。岩石（饱和）单轴抗压强度 f_r=2.96~10.09MPa，平均值 f_m=6.91MPa、标准值 f_{rk}=5.03MPa，属软岩，岩体基本质量等级为 V 类，该层分布于全场地，层顶埋深 41.00~49.60m，层顶高程-47.30m~-38.48m，本次勘察该层未揭穿，最大揭露厚度 7.40m。

以上各土层的分布详见工程地质剖面图及柱状图，上述各岩土层土工试验指标统计情况见下表。

表3-2 各岩土层土工试验指标统计一览表

层号	岩土名称	室内土工试验指标统计值								
		层顶深度	层顶高程	层厚	含水量	土的重度	孔隙比	土的比重	渗透系数	
									水平	垂直

		m	m	m	W	γ	e	G_s	K_h	K_v
					%	KN/m ³	/	/	cm/s	cm/s
1-1	素填土			0.70~1.80						
1-2	塘泥			0.50~0.60						
2-1	粉质黏土	0.50~1.80	0.50~2.20	1.20~3.00	37.0	18.1	1.032	2.74	3.9E-07	2.7E-07
2-2	黏土	2.00~3.50	-0.94~0.74	1.90~7.00	27.8	19.2	0.793	2.74	1.9E-07	1.3E-07
3	粉质黏土夹粉土	4.80~9.20	-6.58~-2.17	2.40~7.70	29.5	18.9	0.826	2.72	4.2E-06	3.6E-06
4	黏土	11.50~13.10	-10.80~-8.94	11.40~14.20	25.3	19.4	0.734	2.74		
5	粉质黏土	23.80~24.60	-22.15~-21.24	1.60~3.00	29.4	18.9	0.827	2.73		
6-1	砾砂	24.20~27.30	-25.00~-21.73	0.30~5.20						
6-2	黏土	25.60~32.50	-30.20~-22.97	1.20~5.90	26.1	19.3	0.754	2.74		
8-1	含碎石黏土	30.00~34.00	-31.50~-27.28	1.80~7.70	22.5	19.8	0.659	2.73		
8-2	黏土夹碎石	32.30~38.20	-35.57~-29.84	2.90~12.20	22.3	19.9	0.651	2.74		
9-2	强风化砂岩	35.20~48.70	-46.40~-32.74	0.80~7.20						
9-3	中风化砂岩	41.00~49.60	-47.30~-38.48							

钻孔柱状图

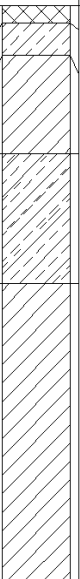
工程名称		崇贤街道崇贤村幼儿园			工程编号		C-2101-2021013		钻孔编号		Z1	X坐标(m)	95918.07	Y坐标(m)	81442.85	孔口高程(m)	3.00
终孔深度(m)		55.60		稳定水位(m)		0.50											
地层 编号	地层名称	高程 (m)	深度 (m)	厚度 (m)	柱状图图例 1:200	取样 编号	N (击)	N63.5 (击)	地 层 描 述								
1	素填土	2.20	0.80	0.80					素填土：灰黄色，湿，松散。以黏性土为主，夹少量粉土充填，含大量植物根茎。 粉质黏土：灰黄色，饱和，呈软塑状态，局部软可塑。含铁锰质氧化物渲染网纹、云母屑等。渐水缓慢，切面稍光滑、稍有光泽，干强度中等，韧性中等。 黏土：灰黄色，饱和，呈硬塑状态，局部硬可塑。含少量铁锰质氧化物渲染网纹及云母碎屑。摇震反应无，切面光滑、有光泽，干强度高，韧性高。 粉质黏土夹粉土：灰黄色，饱和，呈软可塑状态，局部软塑。含少量铁质氧化物渲染网纹及云母碎屑，局部夹薄层状粉土及少量粉砂，渐水缓慢，切面稍光滑、稍有光泽，干强度中等，韧性中等。 黏土：灰黄、灰褐、灰绿色，饱和，呈硬塑状态，局部硬可塑。含少量铁锰质氧化物渲染网纹及云母碎屑。摇震反应无，切面光滑、有光泽，干强度高，韧性高。								
2	粉质黏土	0.70	2.30	1.50													
2	黏土	-3.80	6.80	4.50													
3	粉质黏土夹粉土	-9.80	12.80	6.00													
4	黏土	-23.80	26.80	14.00													

图3-5 部分点位工程地质剖面图及钻孔柱状图

根据地勘资料了解，地块所在区域土层自上而下依次有第 1-1 层素填土、第 1-2 层塘泥、第 2-1 层粉质黏土、第 2-2 层黏土。其中第 2-2 层黏土，层顶埋深 2.00~3.50m，层厚 1.90~7.00m，为弱透水层。



图3-6 引用地勘地块与调查地块位置关系

(2) 水文地质特征

①地下水类型

根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》，勘察区地下水主要为孔隙潜水。现分述如下。

孔隙潜水：勘察期间实测孔隙水水位埋深在 0.20~0.70m 之间，相当于 85 国家高程基准 1.66~2.50m。地下水位受大气降水及季节影响有一定变幅，年水位变化幅度约 1.0~2.0m。孔隙潜水主要赋存于浅部的填土层中，分布广泛而连续。潜水主要接受大气降水的入渗补给，以垂直蒸发排泄为主，地下径流微弱。其水位受季节及大气降水控制，动态变化较大。

②地下水流向

地勘地块位于临平区崇贤街道，地貌上属于山前平原，地貌形态较为单一，根据地勘结果绘制地下水等水位线图，确定地勘地块内地下水流向由南向北为主。

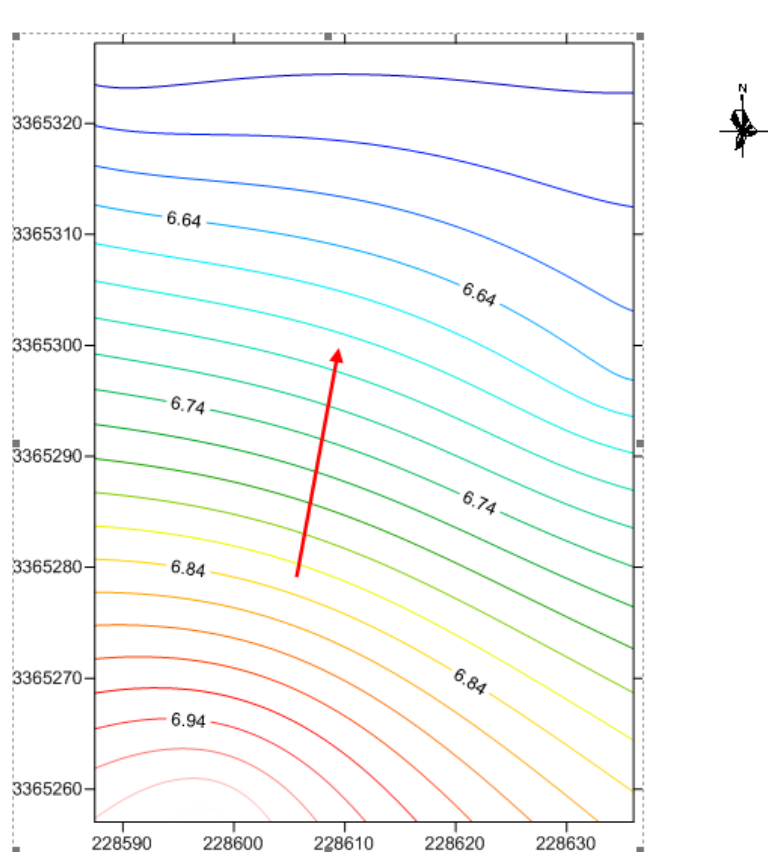


图3-7 地勘地块地下水流向图

3.3 地块周围敏感目标

本次现场踏勘对地块周围 1000m 范围内进行了调查, 确认了地块区域周围无自然保护区、历史遗迹等敏感区域, 项目地块 1000m 范围内敏感目标主要为居民区、学校及地表水, 详见下表。

地块周围敏感目标现状分布情况如下图所示。

表3-3 地块周围主要敏感目标

敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)	备注
崇贤第一幼儿园	学校	西北	650	/
杭州市余杭区崇贤第一小学		西南	70	约 2600 人
曙光幼儿园		南	465	/
秦家桥	居民区	东北	170	约 300 人
狮子桥		西北	960	约 1500 人
姚家角		西北	850	约 2000 人
北坝桥		西北	380	约 3000 人
莲花公寓		西北	450	约 2000 人

星海云庭		西	380	约 5000 人
上河宸章		西南	720	约 3000 人
方马家塘		南	260	约 2000 人
佳源名城		西南	900	约 6000 人
石塘公园	公园	东	590	/
沿山河及支流	河道	东南	465	景观娱乐用水区, 地表水目标水质为IV类

地块周围敏感目标分布情况如下图所示:



图3-8 场地周围 1km 范围内敏目标分布图

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块使用现状情况

我单位技术人员于 2021 年 12 月对地块进行了现场踏勘, 根据现场踏勘, 本次调查地块内无工业企业, 地块内西侧原来是农居房, 目前农居房已全部拆除是空地, 空地内常有车辆临时停放; 其他区域现状是农杂地, 种植有少量蔬菜等农作

物，靠近北侧有部分水塘，主要养殖鸭子和泥鳅，地块内现状情况如下图所示：



图3-9 地块现状布局图



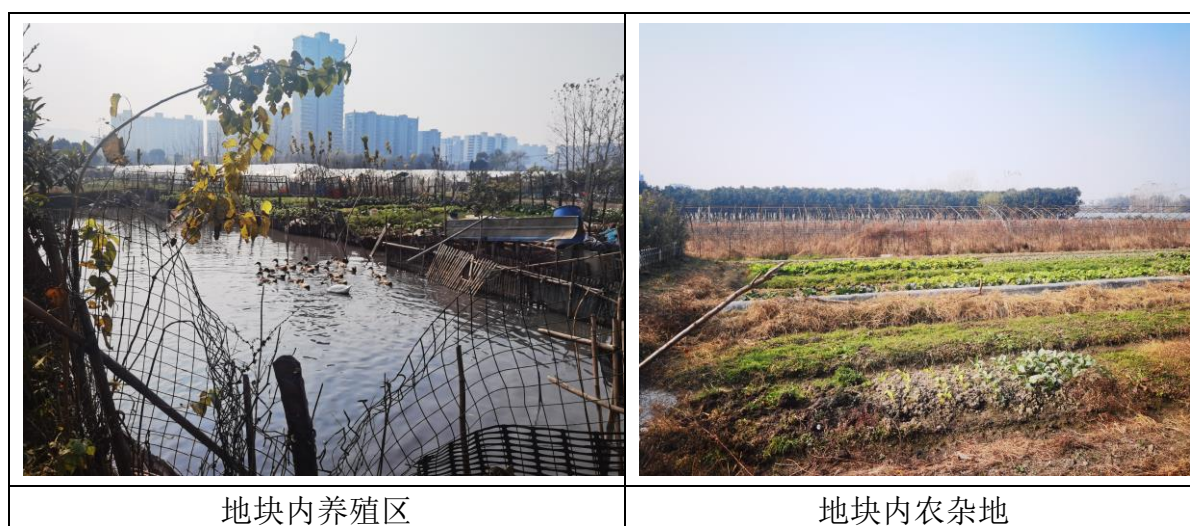


图3-10 地块现状照片

3.4.2 人员访谈情况

地块开展土壤污染状况调查期间，我单位对地块现场进行走访调查，并对相关人员进行现场面谈或电话访谈，访谈人员主要包括杭州临平新农村建设有限公司、崇贤村委工作人员、崇贤村村民、环保部门人员等，通过对以上人员的访谈结果表明，地块历史上一直为农用地、农居房。

地块内未发生过工业固废及其他外来建筑垃圾堆放或填埋等情况，地块周边企业未发生过环境污染事故及投诉情况。各受访人员访谈信息汇总如下表所示，具体人员访谈记录单及照片详见附件 3。

表3-4 人员访谈信息汇总表

受访人员	访谈方式	访谈对象类型	访谈信息汇总
马仲勋	面谈	杭州临平新农村建设有限公司工作人员	地块历史上一直是农用地，部分区域种植过枇杷树；西侧原有农居房，于 2019 年 12 月拆除，拆除的建筑垃圾就地堆放。
周明峰	面谈	崇贤村委工作人员	地块内主要是农用地，西侧是崇贤村的农居房。
沈建华	面谈	崇贤村村民	地块内早期主要种植水稻，变旱地之后种植蔬菜。 施用的肥料主要是复合肥。 西侧崇贤村村民住宅，地块内没有工业企业。
曹金英	电话访谈	塘栖环保所副所长	地块南侧和西南侧历史上有工业企业，该区域企业主要以小型加工企业为主，几年前企业已基本拆迁，未查询到几家企业有投诉情况。

3.4.3 地块历史变迁情况

3.4.3.1 地块历史变迁情况调查

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘了解，地块历史变迁如下：

1、西侧区域：该地块最早影像图可追溯到 20 世纪 60 年代，自 20 世纪 60 年代至 2019 年，该地块一直是农居房，2019 年底，农居房拆除。

2、其他区域：历史上一直是农用地，现状是农杂地，局部区域有水塘，水塘内养殖有鸭子、泥鳅。

地块历史使用情况见表 3-5。

表3-5 地块历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	土地用途	行业	备注
西侧区域	--	2019	农居房	--	--
	2020	2021	空地	--	农居房拆除，现状空地，拆除建筑垃圾就地堆放
其他区域	--	2021	农杂地 水塘	--	农用地区域种植有蔬菜等农作物；水塘区域养殖有鸭子、泥鳅。

3.4.3.2 地块历史影像图

该地块卫星影像图最早可追溯到 60 年代，由历史影像图可知，历史上一直为农用地，西侧和北侧是农居房，2019 年底拆除，60 年代至今地块历史影像图如下：

	
70 年代影像，区域内主要是农用地	1998 年影像，西侧是农居房，其他区域主要是农用地



图3-11 地块历史影像图

3.4.4 地块内污染识别

历史产污：地块内历史上主要是农用地、农居房等，历史上无任何工业企业。因此该区域疑似污染主要是人口生活污染。

主要关注的污染因子是《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中 45 项因子，同时所有表层样品增加农用地的特征因子六六六、滴滴涕，汽车尾气污染考虑特征因子石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）等。

3.4.5 地块地面修建及地下设施情况

根据对调查地块现状调查及人员访谈了解，地块内一直没有地下设施，也没有

地面硬化，原有农居房拆除后建筑垃圾就地堆放平整。

地块内历史上无工业企业，无地下设施、储罐及工业污水管线等设施。

3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状情况

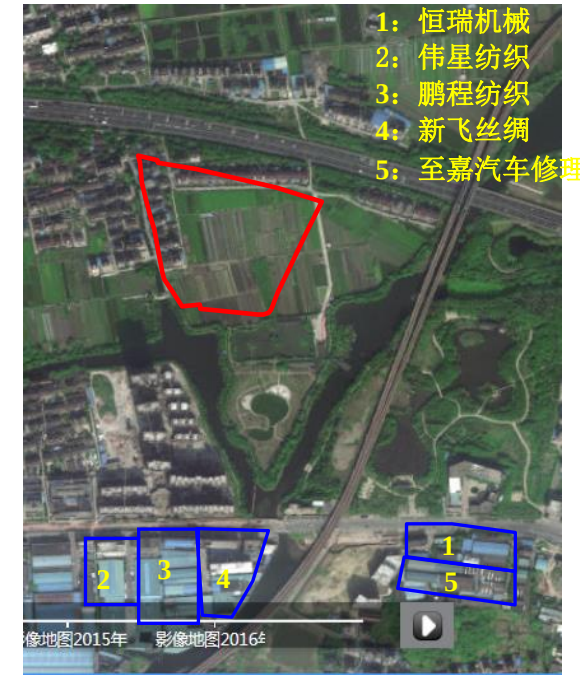
本次调查地块东侧是农杂地；南侧是水塘和农家乐（已关停）；西侧是原农居房拆除后的空地；西南侧是已建秋实宸悦小区；北侧是空地和杭州绕城高速南侧的绿化带。地块周围环境分布如下图所示。



图3-12 地块周围环境分布图

3.5.2 相邻地块历史变迁情况

通过查阅地块历史卫星影像资料、现场踏勘及人员访谈，地块紧邻区域西侧、北侧是农居房，东侧是河道，南侧农用地和水塘。地块西南侧隔空地约 370m 处历史上是工业功能区，通过对工业企业生产情况了解，大部分企业主要是机械加工和纺织织造企业，不涉及喷漆和印染等工艺。周边区域历史变迁情况详见下图。

	
70 年代影像，区域周边主要是农用地	1998 年影像，西侧是农居房，其他区域主要是农用地
	
2006 年影像，西侧是农居房，其他区域主要是农用地	2014 年影像，西侧是农居房，其他区域主要是农用地

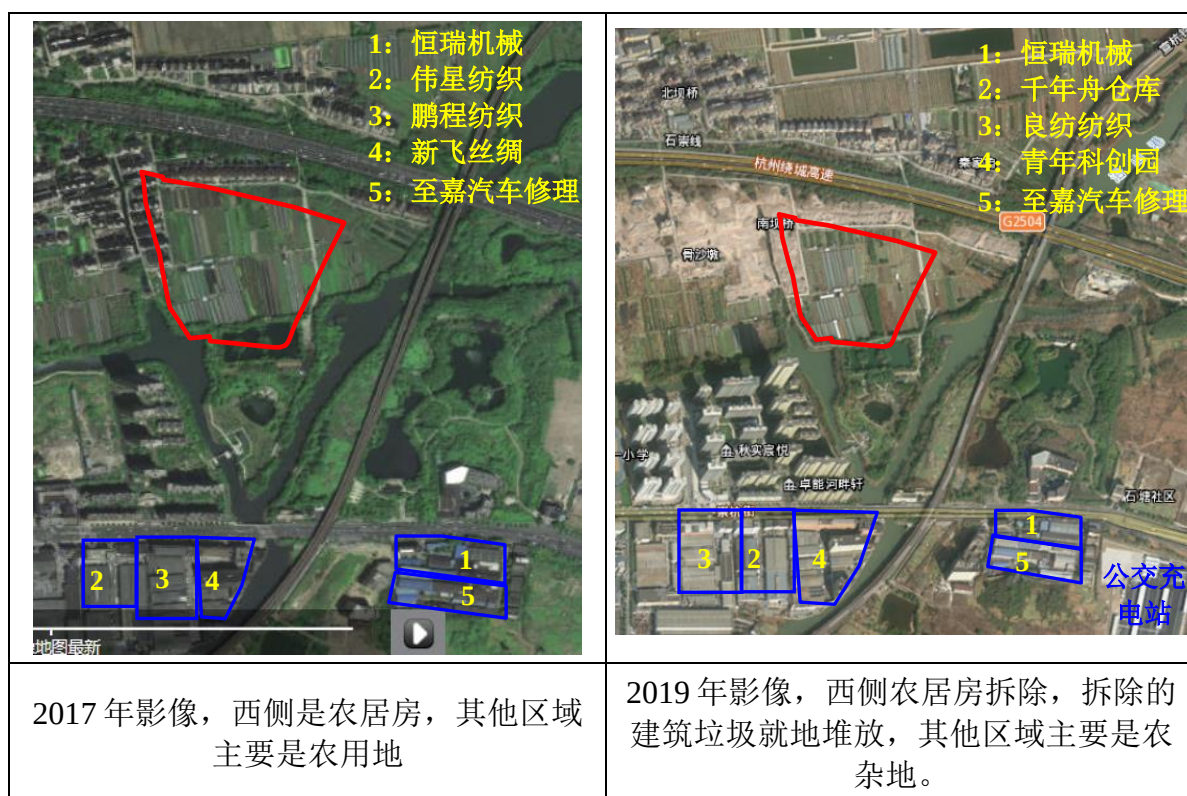


图3-13 地块周边区域历史变迁情况

通过上述历史情况对照，地块南侧区域历史上工业企业基本情况汇总如下：

表3-6 地块南侧区域企业历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	企业名称	主要生产工艺	主要原材料	主要产污
1	1995年	2006年	浙江格丽雅园艺有限公司	花草培植	花卉、水果、蔬菜、农副产品（除国家专控产品）的种植、加工、贮藏、销售	农业项目，农肥污染
			杭州伟星纺织有限公司	织造，生产遮光布	涤纶丝、加弹丝	粉尘
			杭州鹏程纺织有限公司	织造、生产纺织品	涤纶丝、加弹丝	粉尘
			杭州新飞丝绸有限公司	织造，生产装饰布、服装	纱线、棉线	粉尘
2	2007年	2019年	杭州恒瑞机械有限公司	机械加工，主要生产金属零部件	钢管、钢板、机械油	金属粉尘 石油烃
			杭州至嘉汽车修理有限公司	机动车维修、工程机械设备维修	不涉及喷漆，不使用油漆等	石油烃
3	2019年	至今	青年科创园	主要开展电子商务、科创等	/	生活污染
			千年舟仓库	地板等储存	地板、板材等	生活污染

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及实地踏勘，本次调查地块内无工业企业，地块内西侧是空地（原农居房拆除），空地内有车辆临时停放，其他区域现状是农杂地，种植有少量蔬菜等农作物，有部分区域养殖鸭子和泥鳅。

地块内历史上无工业企业，主要是农用地和农居房。因此该区域疑似污染主要是农业污染和人口生活污染，主要污染物是农药指标滴滴涕、六六六等，生活污染特征因子是石油烃。

地块紧邻区域历史上主要是农杂地和农居房，没有工业企业等。但地块南侧隔空地约 370m 处历史上是崇贤工业功能区，根据调查，该区域主要以织造企业和机械加工企业为主，各类企业基本不涉及喷漆、印染等重污染工艺，产生的污染主要是各类粉尘及石油烃。

因此，本地块需按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序开展第二阶段土壤污染状况调查。具体采样工作计划、现场采样、数据评估和结果分析详见第四、五、六章节。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部 2017 年第 72 号)等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果,对该场地内土壤和地下水进行布点监测。

4.1.2 布点规则

1、土壤采样布点

根据前期资料调查,地块内无工业企业,历史上主要是农杂地及农居房,因此,本次土壤布点采用系统布点法。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部 2017 年第 72 号)要求:初步调查阶段,地块面积 $>5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于 6 个,并可根据实际情况酌情增加。本次调查地块面积为 52550m^2 ,因此,本次调查在地块内布设 16 个土壤采样点,在现状水塘布设 1 个底泥采样点,地块外四周设置四个清洁对照点(农杂地,历史上为农用地,无工业企业,一定时间内未受扰动的土壤对照点),其中 2 个对照点采柱状样,2 个采集表层样。

2、地下水采样布点

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求,地下水监测点位应沿地下水流向布设,可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。一般情况下,应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。

结合各不同功能区分布,本次调查在地块共布设 9 个地下水采样点(地块内 7 个,地块外 2 个)。因地块周边河网密布,不能明确判断地下水流向,地勘区域地下水流向由南向北,地块南侧是河道,根据经验,地下水流向可能是由北向南,基于地下水流向有不确定性,因此在地块外西北侧 50m 处和地块外南侧 30m 处分别设置 1 个清洁对照点(与土壤对照点 S0-1、S0-3 同一点位),共计 2 个地下水对照点。

4.1.3 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》(位于本项目地块西侧 160m)，该地块地貌形态较单一，原始地势较平坦，地块所在区域自上而下分述为素填土、塘泥、粉质黏土、黏土、粉质黏土夹粉土。其中，黏土层垂直渗透系数达到 $1.3E-07\text{cm/s}$ ，层顶埋深层顶埋深 2.00~3.50m，层厚 1.90~7.00m，可视为隔水层。因此初步调查确定采样深度为 6m，要求钻孔至黏土层。

2、地下水建井深度

根据《崇贤街道崇贤村幼儿园岩土工程详细勘察报告》(位于本项目地块西侧 160m)，场地浅层地下水属于潜水类型，受大气降水与地表水影响显著。勘察期间测定水位 0.20~0.70m。

根据地下水埋深，结合本调查浅层地下水及上层滞水的污染情况，地下水监测井建设要求规定，地下水监测井深度尽可能超过场地地下水埋深 2m 以下，本调查设置地下水监测井深度初步定为 6m。当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4.1.4 采样深度

1、土壤采样深度

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)，扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；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。

本项目土壤采样深度为 6m，S1 因有农居房拆除后建筑垃圾堆放，采样深度确定为 7.5m，钻孔至黏土层，S1 送检 5 个样品，其他点位分别送检不少于 4 个土壤样品：

- (1) 表层 0 cm~50 cm 处；
- (2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- (3) 钻孔底层；
- (4) 水位线附近；

(5) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时, 可适当增加送检土壤样品。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度基本同土壤监测井钻探深度, 初步定为 6m, 具体根据实际钻孔时场地的地层结构进行调整, 打孔后进行洗井后方可取水样, 检测石油烃样品取样时采集表层样品, 其余指标样品采样深度位于监测井水面下 0.5m 处。

3、底泥和地表水

因地块内有少部分区域现状是水塘进行养殖, 该区域取 1 个底泥样品和 1 个地表水样品。

4.1.5 采样点布设

本次调查根据现场踏勘, 结合地块历史使用情况, 在地块内设置了 16 个土壤采样点 (S1~S16), 4 个土壤对照点(S0-1、S0-2、S0-3、S0-4); 1 个底泥采样点; 7 个地下水采样点(W1~W7), 2 个地下水对照点(W0-1、W0-2); 1 个地表水采样点; 地块土壤、底泥及地下水采样点布设位置如下:

表4-1 土壤及地下采样点布置情况

土壤/底泥点位编号	地下水/地表水点位编号	布点说明	钻探深度	土壤监测指标	地下水监测指标
S0-1	W0-1	地块西北侧 50m 农杂地	6m	45 项+ pH、石油烃 表层: 加六六六、滴滴涕	常规指标+土壤对应 45 项+石油烃
S0-2	/	地块东侧 30m	表层		
S0-3	W0-1	地块南侧 30m 农杂地	6m		
S0-4	/	地块西侧 30m	表层		
S1	W1	原住宅拆除区域	7.5m	45 项+pH、石油烃 表层: 加六六六、滴滴涕	常规指标+土壤对应 45 项+石油烃
S2	/	原住宅拆除区域	6m		
S3	/	临时道路上	6m		
S4	W2	农杂地	6m		
S5	/	农杂地	6m		
S6	W3	农杂地	6m		
S7	/	农杂地	6m		
S8	/	农杂地	6m		
S9	/	农杂地	6m		
S10	W4	农杂地	6m		
S11	W5	农杂地	6m		

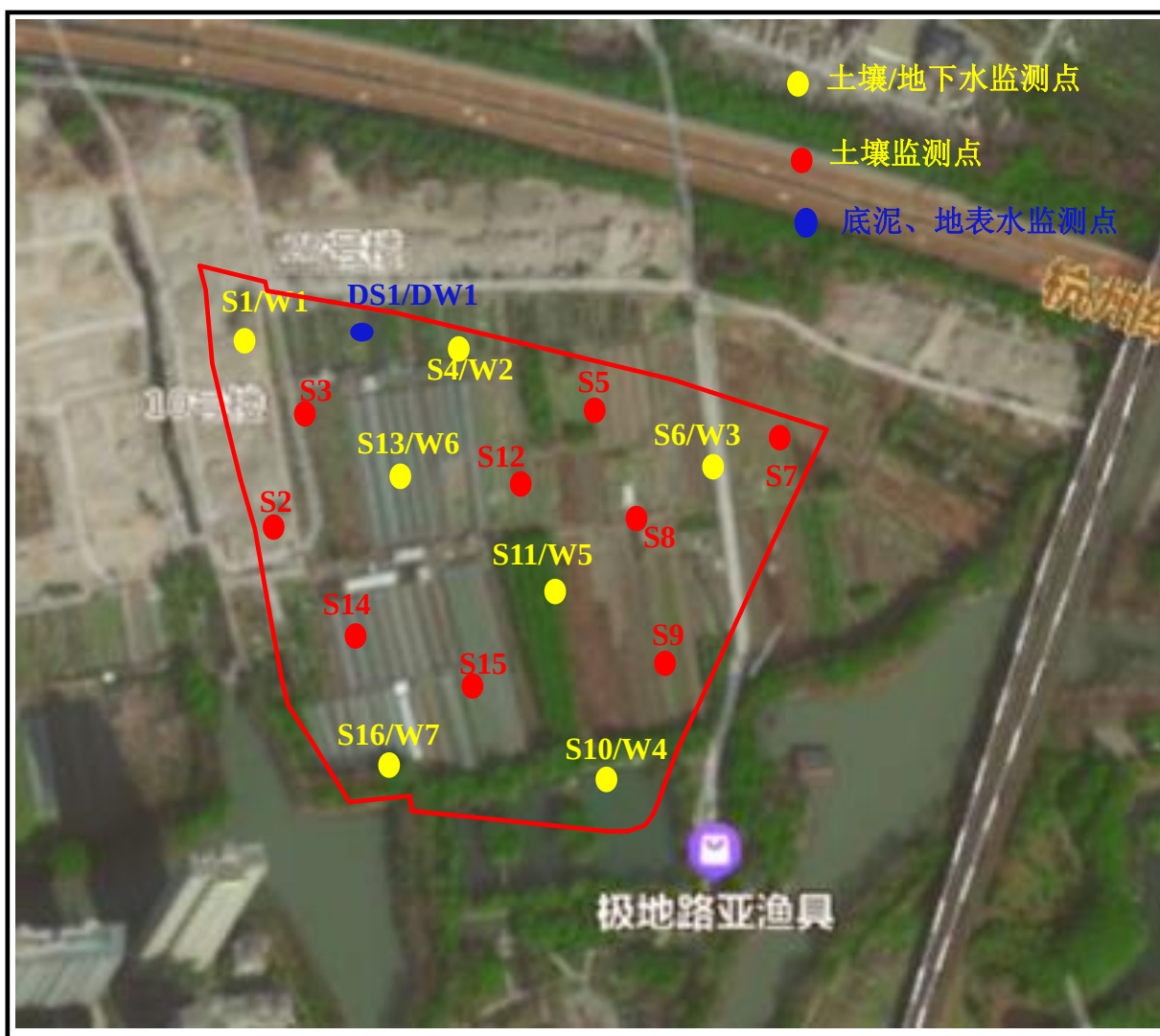


图4-2 地块内点位布设图

4.2 分析检测方案

根据前期调查了解分析, 地块内历史上主要农用地及农居房, 地块内主要疑似污染区域为生活区域、原农用地内施肥等区域。

地块外南侧历史上是工业功能区, 大部分是织造和机械加工企业, 主要污染物是织造产生的纤维类粉尘及机械加工产生的及金属粉尘及油类。

土壤和底泥样品检测指标主要是《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目, 所有点位表层样加测六六六、滴滴涕指标, 区域内特征因子增测石油烃($C_{10}-C_{40}$)等。

地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的部分常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤必测 45 项指标, 同时增测石油烃($C_{10}-C_{40}$)。

地表水主要监测《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中常规因子。

具体如下:

表4-2 本地块调查检测因子

样品 介质	检测指标
土壤及 底泥	重金属和无机物 (7 项): 镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬; 挥发性有机物 (27 项): 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 半挥发性有机物 (11 项): 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、茚、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡; 所有表层样增测: 六六六、滴滴涕; 其他项目 (2 项): pH 值、石油烃($C_{10}-C_{40}$)。
地下水	地下水常规及重金属指标 (20 项): pH、色度、溶解性总固体、总硬度、耗氧量(COD_{Mn} 法)、氨氮、阴离子表面活性剂、挥发酚类、氰化物、硫化物、亚硝酸盐、硫酸盐、硝酸盐、六价铬、铅、镉、铜、镍、砷、汞; 挥发性有机物 (27 项): 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 半挥发性有机物 (11 项): 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、茚、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡; 其他项目 (1 项): 石油烃。
地表水	地表水指标: pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、硫化物、氯化物、

氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类、LAS、挥发酚。

4.3 采样方案小结

综上所述，本项目地块采样方案小结如下表所示。

表4-3 本项目地块采样方案小结

土壤/底泥 点位编号	地下水/地 表水点位 编号	经度 (E)	纬度 (N)	布点说明	钻探深 度	监测指标
S0-1	W0-1	120.177818°	30.392173°	地块西北侧 50m 农 杂地	6m	土壤：45 项 +pH、石油烃 土壤表层： 加测六六 六、滴滴涕 地下水：常 规指标+土壤 对应 45 项+ 石油烃
S0-2	/	120.181208°	30.390461°	地块东侧 30m	表层	
S0-3	W0-2	120.180130°	30.388323°	地块南侧 30m 农杂 地	6m	
S0-4	/	120.178220°	30.390192°	地块西侧 30m	表层	
S1	W1	120.178387°	30.391395°	原农居房拆除区域	7.5m	
S2	/	120.178607°	30.390419°	原农居房拆除区域	6m	
S3	/	120.178607°	30.390960°	临时道路上	6m	
S4	W2	120.179953°	30.391132°	农杂地	6m	
S5	/	120.180296°	30.391016°	农杂地	6m	
S6	W3	120.180908°	30.390738°	农杂地	6m	
S7	/	120.181106°	30.390803°	农杂地	6m	
S8	/	120.980581°	30.390345°	农杂地	6m	
S9	/	120.180693°	30.389868°	农杂地	6m	
S10	W4	120.180350°	30.389359°	农杂地	6m	
S11	W5	120.180028°	30.389952°	农杂地	6m	
S12	/	120.179958°	30.390544°	农杂地	6m	
S13	W6	120.179347°	30.390599°	农杂地	6m	
S14	/	120.179025°	30.389993°	农杂地	6m	
S15	/	120.179615°	30.389734°	农杂地	6m	
S16	W7	120.179197°	30.389387°	农杂地	6m	
DS1	DW1	120.179650°	30.391224°	北侧水塘	底泥	取地表水

5 现场采样和实验室分析

针对本次调查的初步采样与分析工作，我单位委托杭州净壤环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水监测井建设，委托中煤浙江检测技术有限公司进行土壤和地下水采样及实验室分析。

2021 年 12 月 13 日和 12 月 15 日，由杭州净壤环保科技有限公司进行土壤钻探，12 月 16 进行地下水建井，中煤浙江检测技术有限公司进行土壤样品现场采集、快速检测等，我单位项目负责人全过程跟踪指导；2021 年 12 月 17 日，由中煤浙江检测技术有限公司对本项目地下水监测井进行洗井；2021 年 12 月 17 日，由中煤浙江检测技术有限公司对本项目地下水监测井进行采样前洗井，稳定后进行地下水样品采集，上述样品均在采集当天送至实验室。2021 年 12 月 17 日，样品均在采集当天送至实验室。上中煤浙江检测技术有限公司立即对样品进行了制样，于 2021 年 12 月 13 日~12 月 24 日对土壤和底泥样品进行上机检测分析，于 2021 年 12 月 17 日~12 月 23 日对地下水样品进行检测分析。

表5-1 土壤采样、检测时间

样品原号	钻孔时间	采样时间	交接时间	分析时间	
S1、S2、S3、S11、S14、S15、S0-1、S0-2、S0-4	2021.12.13	2021.12.13	2021.12.13	2021.12.13~2021.12.24	
				VOCS	2021.12.16~2021.12.19
				SVOCS	2021.12.16~2021.12.23
				六价铬	2021.12.21 (预处理: 2021.12.13)
				镉	2021.12.22
				铅	2021.12.21
				铜	
				镍	
S4-S10、S12、S13、S16、S0-3	2021.12.15	2021.12.15	2021.12.15	汞	2021.12.22
				砷	
				pH	2021.12.22
				石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2021.12.16~2021.12.24
				α-六六六、β-六六六、γ-六六六、滴滴涕	2021.12.16-2021.12.21

表5-2 土壤（底泥）样品流转汇总

样品原号	采样时间	交接时间	分析时间	
DS1	2021.12.13	2021.12.13	2021.12.13~2021.12.24	
			VOCS	2021.12.16~2021.12.17

样品原号	采样时间	交接时间	分析时间	
			SVOCS	2021.12.17~2021.12.18
			六价铬	2021.12.20 (预处理: 2021.12.13)
			镉	2021.12.20
			铅	2021.12.20
			铜	
			镍	
			汞	2021.12.21
			砷	
			pH	2021.12.22
			石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2021.12.16~2021.12.24
			α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕	2021.12.16-2021.12.21

表5-3 地下水样品流转汇总

样品原号	建井洗井时间	采样洗井时间	采样及交接时间	分析时间	
W1-W7、 W0-1、W0-2	2021.12.16	2021.12.17 12: 10	2021.12.17 17: 30	2021.12.17~2021.12.23	
				pH	2021.12.17
				色度	
				臭和味	
				亚硝酸盐氮	2021.12.17 (18: 30) -
				挥发酚	
				氰化物	
				硫化物	2021.12.18 (10: 30)
				六价铬	
				硝酸盐	
				氨氮	2021.12.21
				耗氧量	2021.12.18
				溶解性总固体	
				阴离子表面活性剂	
				总硬度	
				硫酸盐	2021.12.19
				汞	201.12.20
				砷	
				镉	2021.12.21
				铅	
				铜	
				镍	12.18- 12.19
				VOCS	

样品原号	建井洗井时间	采样洗井时间	采样及交接时间	分析时间	
				多环芳烃	12.18-12.19
				苯胺	12.18-12.19
				2-氯酚	
				硝基苯	
				石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2021.12.13

表5-4 地表水样品流转汇总

样品原号	钻孔时间	采样时间	分析时间	
DW1	2021.12.17 16: 10	2021.12.17 17: 30	2021.12.17~2021.12.21	
			pH	2021.12.17
			高锰酸盐指数	2021.12.18
			化学需氧量	2021.12.19
			总磷	2021.12.18
			石油类	2021.12.19
			阴离子表面活性剂	2021.12.18
			氯化物	2021.12.20
			汞	2021.12.20
			砷	2021.12.20
			铜	2021.12.21
			锌	2021.12.20
			镉	2021.12.21
			铅	2021.12.21
			镍	2021.12.21
			氨氮	2021.12.21
			挥发酚	2021.12.17 (18: 30) - 2021.12.18 (12: 00)
			六价铬	
			氰化物	
			硫化物	

5.1 现场探测方法和程序

本项目现场土壤和地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.1.1 现场检测流程

1、基本原则

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

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

2、现场快速检测流程

为了现场判断已确定采用点位中从表层到深层的大致变化趋势及范围，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，为判断钻探深度和后期数据分析提供参考，便于筛选出采样深度内是否有挥发性有机物或重金属数据偏高的异常样品，必要时可增加异常数据样品的检测。本项目采用 TrueX700 型光谱仪 (XRF) 和 PGM-7320-PID 气体检测仪 (PID) 对各点位表层土壤进行现场快速检测，具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表5-5 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目
TrueX700 型光谱仪 (XRF)	Cr (总铬)、Zn、Ni、Cu、As、Cd、Hg、Pb 等元素的含量
PGM-7320-PID 气体检测仪 (PID)	挥发性有机物

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。

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，自封袋置于背光处进行快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，振荡自封袋约 30s，静置 2min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数，并将相应数值记录下来。

仪器设备校准记录表（二）					
记录编号：ZMJL-132 第 2 页 共 2 页					
仪器名称及型号：便携式光离子测试仪 PGM-7320					
序号	仪器编号	温度	校准值	校准时间	校准人
1	SB-611-□1/□2/□3/□4	16℃	32-5		
2	SB-611-□1/□2/□3/□4	16℃	32-2	2024.12.15	吴晓飞
3	SB-611-□1/□2/□3/□4	16℃	32-1		
仪器名称及型号：手持式X射线荧光光谱仪 TruX700					
序号	仪器编号	316标准块	校准值	校准时间	校准人
1	□SB-571/□SB-628	标准块	校准值		
2	□SB-571/□SB-628	标准块	校准值	2024.12.15	吴晓飞
3	□SB-571/□SB-628	标准块	校准值		
仪器名称及型号：多参数分析仪（pH电极） DZB-712					
序号	检测项目	缓冲溶液pH值	校准值	校准时间	校准人
1	pH	6.86	6.86	9.17	2024.12.16
仪器名称及型号：多参数分析仪（氧化还原电位电极） DZB-712					
序号	检测项目	温度	标准溶液值mv	校准值mv	校准时间
1	氧化还原电位	25.0°	440	432	2024.12.16
仪器名称及型号：多参数分析仪（电导率电极） DZB-712					
序号	检测项目	温度	标准溶液值μS/cm	校准值μS/cm	校准时间
1	电导率	25.0°	1815	1806	2024.12.16
仪器名称及型号：多参数分析仪（溶解氧电极） DZB-712					
序号	检测项目	水温	饱和度	校准值mg/L	校准时间
1			0	0.00	
2	溶解氧	20.8℃	100%	8.87	2024.12.16
3					
仪器名称及型号：便携式浊度计 WZB-175					
序号	检测项目	标准溶液值NTU	校准值NTU	校准时间	校准人
1		20	19.4		
2	浊度	100	102.6	2024.12.16	
3					

中煤浙江检测技术有限公司

版本号/修订状态：2020年第八版 第0次修订

设备校准记录



部分现场快速检测照片

图5-1 部分现场快速检测照片

5.1.2 现场送检样品筛选

本地块 S1 实际钻探深度 7.5m，其他各土壤点实际钻探深度为 6m。土壤现场采样过程中，按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019) 要求，0~0.5 m 表层土壤必须采集， 0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品，各样品均现场使用 PID、XRF 仪器进行快速检测。

由于本地块历史上无工业企业或小作坊，土壤及地下水受重金属或有机污染物污染概率较小，根据现场快速检测结果表明，各层土壤样品快扫结果差异不大，无

异常土层，因此，本次调查土壤样品送检按表层样、水位线附近、采样间隔不超过 2m 等原则进行了送样，样品送检相对合理，S1 送检 5 个样品，其他土壤点位选择了 4 个土壤样品送检。送检原则如下：

- (1) 表层 0 cm~50 cm 处；
- (2) 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- (3) 钻孔底层；
- (4) 若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；
- (5) 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。

本次初步采样分析实际采样及送检样品情况汇总详见表 5-6 和 5-7。

表5-6 本次土壤采样、送检样品信息表

点位	位置说明	采样日期	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数 (ppm)	XRF 读数 (ppm)						土壤类型	分层深度 m	土样特征描述	是否送检	备注
			东经	北纬				Cr	Ni	Hg	As	Pb	Cd					
S0-1	地块西北 侧 50m 农 杂地	2021.12.13	120.177818°	30.392173°	1	0-0.5	0.3	39.27	35.42	0.17	6.42	42.14	0.06	素填土	0-1.4	杂色，潮，松 散，无油状物， 无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	22.65	16.67	0.03	5.32	31.42	0.04					
					3	1.0-1.4	0.1	19.47	15.62	0.04	4.47	25.53	0.02					
					4	1.4-2.0	0.4	41.18	30.23	0.08	7.31	29.35	0.04	粉质粘土	1.4-3.3	灰黄，湿，可 塑，无油状物， 无异味	√	水位线附近
					5	2.0-2.5	0.3	23.81	14.53	0.05	5.81	28.62	0.03					
					6	2.5-3.3	0.1	33.46	16.87	0.03	3.76	27.34	0.02					
					7	3.3-4.0	0.3	43.67	34.47	0.05	16.38	32.26	0.03	粘土	3.3-4.5	灰，湿，软塑	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0-4.5	0.2	34.27	21.22	0.02	4.35	22.15	0.02					
					9	4.5-6.0	0.4	49.25	25.46	0.04	7.17	28.34	0.02	粘土	4.5-6.0	灰，湿，可塑， 无油状物，无异 味	√	底层样
S0-3	地块南侧 30m 农杂 地	2021.12.15	120.180130°	30.388323°	1	0-0.5	0.4	62.284	22.351	0.052	6.532	24.425	0.067	素填土	0-0.9	灰黄，潮，稍 密，无油状物， 无异味	√	表层样
					2	0.5-0.9	0.2	25.945	18.868	0.028	4.362	19.987	0.024					
					3	0.9-1.5	0.6	66.371	26.684	0.048	10.021	46.862	0.085	粉质粘土	0.9-2.9	灰黄，潮，可 塑，无油状物， 无异味	√	PID 快扫结果相 对较高
					4	1.5-2.0	0.1	36.322	19.922	0.014	5.388	16.634	0.032					
					5	2.0-2.5	0.2	32.284	16.647	0.037	4.624	23.358	0.022					
					6	2.5-2.9	0.1	37.721	18.735	0.031	5.317	31.121	0.029					
					7	2.9-4.0	0.4	42.277	26.325	0.053	7.834	44.752	0.062	粘土	2.9-6.0	灰，湿，软塑， 无油状物，无异 味	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0-5.0	0.2	28.377	22.169	0.026	6.423	26.251	0.034					
					9	5.0-6.0	0.3	39.654	44.781	0.057	13.258	38.864	0.113				√	底层样
S1	原农居房 拆除区域	2021.12.13	120.177387°	30.391395°	1	0-0.5	0.4	42.36	36.72	0.06	7.91	42.38	0.05	杂填土	0-1.6	杂色，潮，松 散，无油状物， 无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	31.11	19.17	0.01	6.75	19.21	0.01					
					3	1.0-1.6	0.1	23.68	18.79	0.02	6.99	17.84	0.02					
					4	1.6-2.0	0.3	35.47	18.26	0.03	7.43	19.65	0.01	粉质粘土	1.6-3.2	黄灰，湿，可 塑，无油状物， 无异味	√	PID 快扫结果相 对较高
					5	2.0-2.5	0.5	37.51	25.34	0.03	8.36	31.76	0.03					
					6	2.5-3.2	0.2	32.25	15.31	0.01	5.81	15.37	0.01					
					7	3.2-4.0	0.3	44.63	25.12	0.03	11.45	21.77	0.02	淤质粘土	3.2-4.7	灰，湿，软塑， 无油状物，无异 味	√	As 快扫结果相对 较高
					8	4.0-4.7	0.1	28.84	17.34	0.02	3.67	28.42	0.01					
					9	4.7-6.0	.2	53.81	19.23	0.04	4.66	29.34	0.02	粘土	4.7-7.5	灰黄，湿，硬 塑，无油状物， 无异味	√	采样间隔不大于 2m
					10	6.0-7.0	0.1	26.51	20.67	0.02	4.32	20.36	0.01					
					11	7.0-7.5	0.1	34.72	31.28	0.05	8.15	32.27	0.01				√	底层样

S2	原农居房拆除区域	2021.12.13	120.178607°	30.390419°	1	0-0.6	0.5	41.35	31.25	0.21	7.25	44.75	0.06	杂填土	0-0.6	黄，潮，松散，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.6-1.0	0.1	25.57	23.24	0.03	6.62	28.45	0.02	粉质粘土	0.6-3.2	灰黄，湿，可塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.2	38.31	22.15	0.06	6.75	22.73	0.01					
					4	1.5-2.0	0.1	32.26	14.68	0.04	8.18	29.16	0.03					
					5	2.0-2.5	0.4	38.27	36.37	0.06	9.14	42.83	0.04				√	水位线附近
					6	2.5-3.2	0.3	23.73	17.59	0.05	6.41	27.84	0.02					
					7	3.2-4.0	0.5	32.26	25.34	0.04	12.73	34.25	0.03	粉质粘土	3.2-4.6	灰，湿，软塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.6	.2	22.41	18.32	0.03	7.35	25.35	0.01					
					9	4.6-6.0	0.2	29.35	22.61	0.06	10.2	40.36	0.01	粘土	4.6-6.0	灰褐，湿，硬塑，无油状物，无异味	√	底层样
S3	临时道路上	2021.12.13	120.178607°	30.390760°	1	0-0.5	0.3	62.27	24.12	0.11	4.91	33.25	0.08	杂填土	0-1.1	杂色，潮，松散含砖，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.1	0.1	28.73	14.41	0.04	4.17	27.84	0.04					
					3	1.1-1.5	0.4	34.42	15.67	0.02	9.16	22.62	0.03	粉质粘土	1.1-2.8	灰黄，湿，可塑，无油状物，无异味		
					4	1.5-2.0	0.6	54.35	23.37	0.06	8.66	37.41	0.04				√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.5	0.2	25.67	12.34	0.03	5.66	29.71	0.01					
					6	2.5-2.8	0.1	32.29	16.53	0.01	4.62	28.93	0.02					
					7	2.8-4.0	0.3	38.42	22.53	0.04	10.72	40.36	0.02	粉质粘土	2.8-4.5	灰，湿，软塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.5	0.1	25.27	17.46	0.02	3.47	21.43	0.01					
					9	4.5-6.0	0.1	41.16	23.87	0.05	5.49	37.25	0.03	粘土	4.5-6.0	黄褐，湿，硬塑，无油状物，无异味	√	底层样
S4	农杂地	2021.12.15	120.179953°	30.391132°	1	0-0.5	0.5	44.327	34.432	0.066	6.752	36.345	0.063	素填土	0-0.5	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.3	34.359	22.835	0.029	5.531	32.232	0.052	粉质粘土	0.5-2.8	灰黄，潮，可塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.4	38.634	29.287	0.037	8.348	37.716	0.066				√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-2.0	0.2	27.311	27.346	0.025	6.962	31.156	0.041					
					5	2.0-2.5	0.1	29.367	22.153	0.033	7.841	24.712	0.033					
					6	2.5-2.8	0.1	31.255	16.687	0.028	6.325	23.836	0.029					
					7	2.8-4.0	0.2	41.159	22.146	0.112	8.653	32.834	0.082	粉质粘土	2.8-6.0	灰，湿，较塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.1	26.384	19.342	0.043	3.433	31.124	0.043					
					9	5.0-6.0	0.1	34.427	43.285	0.061	10.287	54.677	0.075				√	底层样
S5	农杂地	2021.12.15	120.180296°	30.391016°	1	0-0.6	0.5	42.253	22.347	0.253	6.322	23.257	0.082	素填土	0-0.6	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.6-1.0	0.2	31.225	18.325	0.035	3.834	17.362	0.036	粉质粘土	0.6-2.9	灰黄，潮，可		

					3	1.0-1.5	0.6	31.82	34.326	0.061	4.935	32.378	0.066			塑，无油状物，无异味	√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-2.0	0.2	24.486	17.391	0.036	3.651	19.487	0.051					
					5	2.0-2.5	0.1	25.596	23.634	0.019	4.322	22.325	0.047					
					6	2.5-2.9	0.3	31.273	30.283	0.028	5.384	18.316	0.052					
					7	2.9-4.0	0.4	37.763	31.178	0.055	11.327	35.346	0.071	粉质粘土	2.9-6.0	灰，湿，较塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.2	22.684	27.346	0.032	7.325	19.384	0.043					
					9	5.0-6.0	0.2	42.253	44.395	0.054	11.326	40.341	0.087				√	底层样
S6	农杂地	2021.12.15	120.180908°	30.390738°	1	0-0.5	0.7	38.346	22.125	0.051	6.325	22.345	0.072	素填土	0-0.8	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-0.8	0.2	21.146	13.386	0.042	3.466	19.384	0.037					
					3	0.8-1.5	0.1	32.381	14.259	0.037	2.834	21.145	0.042	粉质粘土	0.8-2.6	灰黄，湿，软塑，无油状物，无异味		
					4	1.5-2.0	0.4	41.357	20.349	0.063	5.341	35.274	0.089				√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.6	0.2	27.393	17.348	0.013	3.657	22.287	0.032					
					6	2.6-3.0	0.1	21.154	14.425	0.015	4.278	19.365	0.017	粉质粘土	2.6-4.4	灰，湿，软塑，无油状物，无异味		
					7	3.0-4.4	0.3	53.326	24.392	0.037	7.628	26.628	0.021				√	采样间隔不大于2m
					8	4.4-5.0	0.1	23.386	16.647	0.026	4.343	21.127	0.017	粘土	4.4-6.0	褐黄，潮，硬塑，无油状物，无异味		
					9	5.0-6.0	0.1	34.417	20.483	0.041	6.151	34.834	0.022				√	底层样
S7	农杂地	2021.12.15	120.181106°	30.390803°	1	0-0.5	0.7	43.365	22.372	0.066	6.425	27.342	0.062	杂填土	0-0.8	杂色，潮，松散，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-0.8	0.3	22.866	19.866	0.017	3.785	18.642	0.034					
					3	0.8-1.5	0.1	25.941	11.534	0.024	4.386	16.677	0.017	粉质粘土	0.8-2.8	灰黄，湿，软塑，无油状物，无异味		
					4	1.5-2.0	0.5	34.784	25.386	0.042	8.347	34.651	0.057				√	PID、XRF 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.5	0.2	34.065	16.327	0.036	5.433	19.371	0.016					
					6	2.5-2.8	0.1	32.274	14.681	0.017	3.642	16.684	0.011	粉质粘土	2.8-4.6	灰，湿，软塑，无油状物，无异味		
					7	2.8-4.0	0.4	36.921	22.194	0.031	8.108	43.874	0.034				√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.6	0.2	22.563	17.342	0.022	4.355	19.325	0.027					
					9	4.6-6.0	0.2	42.284	23.845	0.035	5.671	27.322	0.092	粘土	4.6-6.0	褐黄，潮，硬塑，无油状物，无异味	√	底层样
S8	农杂地	2021.12.15	120.180581°	30.390345°	1	0-0.6	0.5	37.345	17.852	0.052	8.754	21.245	0.113	填土	0-0.6	灰，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.6-1.0	0.2	17.325	13.562	0.036	5.877	17.354	0.011	粉质粘土	0.6-2.0	灰黄，湿，软塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.1	19.648	17.342	0.024	4.391	19.831	0.007					
					4	1.5-2.0	0.6	44.639	22.343	0.047	13.574	26.427	0.032				√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.5	0.2	18.573	13.969	0.019	5.483	16.677	0.014	粉质粘土	2.0-5.0	灰，湿，可塑，无油状物，无异		
					6	2.5-3.0	0.1	16.425	12.845	0.027	4.651	19.255	0.012					

					7	3.0-4.0	0.3	38.322	24.631	0.053	13.677	25.814	0.074			味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.2	17.344	11.347	0.032	3.746	21.145	0.013					
					9	5.0-6.0	0.2	29.344	14.552	0.041	5.842	27.738	0.019	粘土	5.0-6.0	灰黄，湿，硬塑，无油状物，无异味	√	底层样
S9	农杂地	2021.12.15	120.180693°	30.389865°	1	0-0.5	0.3	47.534	16.824	0.042	7.346	28.344	0.122	素填土	0-1.0	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.1	27.458	7.951	0.031	3.486	22.257	0.026					
					3	1.0-1.5	0.2	21.125	12.365	0.027	5.542	19.634	0.039	粉质粘土	1.0-4.0	灰，潮湿，可塑，无油状物，无异味		
					4	1.5-2.0	0.4	49.628	22.351	0.055	16.327	42.159	0.063				√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.5	0.2	26.674	11.384	0.036	3.741	12.257	0.017					
					6	2.5-3.0	0.1	28.368	5.422	0.022	2.856	10.632	0.022					
					7	3.0-3.9	0.3	44.281	6.274	0.054	5.537	16.628	0.034				√	采样间隔不大于2m
					8	3.9-5.0	0.1	29.442	8.641	0.025	4.322	12.327	0.016	粘土	4.0-6.0	灰黄，湿，硬塑，无油状物，无异味		
					9	5.0-6.0	0.1	47.326	27.353	0.047	6.473	40.334	0.075				√	底层样
S10	农杂地	2021.12.15	120.180350°	30.389359°	1	0-0.5	0.5	43.672	22.167	0.072	7.846	32.257	0.072	填土	0-0.5	灰，潮，松散，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	26.725	12.362	0.017	4.278	18.451	0.044	粉质粘土	0.5-2.8	灰黄，湿，软塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.7	51.834	18.325	0.044	12.25	22.317	0.066				√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-2.0	0.2	22.841	8.667	0.025	5.364	20.377	.0028					
					5	2.0-2.5	0.3	23.653	9.845	0.034	6.477	21.164	0.032					
					6	2.5-2.8	0.1	27.742	12.271	0.022	3.844	19.228	0.011					
					7	2.8-4.0	0.3	48.263	19.227	0.027	9.174	35.346	0.014	粉质粘土	2.8-4.5	灰，湿，可塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.5	0.1	32.651	16.382	0.016	6.351	17.356	0.017					
					9	4.5-6.0	0.1	37.351	26.451	0.031	10.263	22.481	0.062	粘土	4.5-6.0	灰黄，湿，硬塑，无油状物，无异味	√	底层样
S11	农杂地	2021.12.15	120.180028°	30.389952°	1	0-0.5	0.7	42.15	26.62	0.07	4.12	32.24	0.05	素填土	0-1.6	黄，湿，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	33.44	19.13	0.05	2.71	19.81	0.01					
					3	1.0-1.6	.2	41.45	18.35	0.06	3.25	22.45	0.03					
					4	1.6-2.0	0.1	37.39	16.12	0.04	6.22	25.73	0.02	淤质粘土	1.6-6.0	灰，湿，软塑，无油状物，无异味		
					5	2.0-2.5	0.5	44.67	28.43	0.07	6.94	36.79	0.06				√	PID 快扫结果相对较高
					6	2.5-3.0	0.2	32.28	15.67	0.04	5.81	22.64	0.03					
					7	3.0-4.0	0.3	47.83	35.74	0.06	11.35	53.44	0.04				√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.1	27.46	17.34	0.03	4.35	28.35	0.02					
					9	5.0-6.0	0.2	40.25	21.12	0.05	6.74	42.25	0.03				√	底层样

S12	农杂地	2021.12.15	120.179958°	30.390544°	1	0-0.7	0.4	44.382	22.341	0.092	8.513	32.248	0.082	填土	0-0.7	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.7-1.0	0.2	26.477	17.862	0.043	5.347	22.433	0.017	粉质粘土	0.7-1.5	灰黄，湿，软塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.5	51.237	26.625	0.079	9.066	31.356	0.051				√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-2.0	0.1	32.285	18.634	0.026	6.621	21.127	0.022	粉质粘土	1.5-4.5	灰，湿，可塑，无油状物，无异味		
					5	2.0-2.5	0.2	24.732	15.327	0.031	5.244	18.851	0.025					
					6	2.5-3.0	0.1	26.651	13.318	0.024	3.836	19.368	0.016					
					7	3.0-4.0	0.2	39.642	17.345	0.032	6.178	36.624	0.03.6				√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.5	0.1	27.384	14.438	0.022	6.640	27.244	0.016	粘土	4.5-6.0	灰，湿，硬塑，无油状物，无异味		
					9	4.5-6.0	0.1	44.351	31.128	0.051	8.952	41.183	0.017				√	底层样
S13	农杂地	2021.12.15	120.179347°	30.390599°	1	0-0.5	0.4	32.875	21.286	0.045	4.356	24.261	0.067	填土	0-0.5	灰黄，潮，稍密，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	27.734	13.327	0.032	5.621	23.366	0.023	粉质粘土	0.5-2.0	灰，湿，软塑，无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.3	41.136	34.457	0.72	11.175	51.238	0.092				√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-2.0	0.1	33.286	15.560	0.047	8.624	29.581	0.042					
					5	2.0-2.5	0.2	31.125	12.284	0.031	3.831	24.825	0.018	粉质粘土	2.0-4.0	灰黄，湿，可塑，无油状物，无异味		
					6	2.5-3.0	0.2	27.346	19.571	0.025	2.749	19.917	0.013					
					7	3.0-4.0	0.3	39.951	22.354	0.036	5.347	30.376	0.021				√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.1	28.852	16.663	0.022	2.036	24.286	0.017	粘土	4.0-6.0	灰黄，湿，硬塑，无油状物，无异味		
					9	5.0-6.0	0.2	42.226	24.681	0.041	3.055	32.251	0.026				√	底层样
S14	农杂地	2021.12.13	120.179025°	30.389993°	1	0-0.5	0.5	63.54	35.74	0.05	7.34	44.76	0.16	杂填土	0-1.2	杂色，潮，松散，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.2	0.2	42.27	27.72	0.05	5.32	22.77	0.04					
					3	1.2-1.5	0.1	32.25	22.53	0.04	6.57	20.35	0.02	粉质粘土	1.2-2.9	黄，湿，可塑，无油状物，无异味		
					4	1.5-2.0	0.4	72.12	40.25	0.06	16.87	42.35	0.08				√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.5	0.2	41.89	29.64	0.04	9.66	24.61	0.05					
					6	2.5-2.9	0.1	34.87	31.28	0.05	8.41	28.73	0.04					
					7	2.9-4.0	0.3	64.88	42.75	0.04	14.41	43.27	0.07	淤质粘土	2.9-6.0	灰，湿，软塑，无油状物，无异味	√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-5.0	0.1	32.26	25.27	0.03	7.36	25.22	0.03					
					9	5.0-6.0	0.1	41.59	39.46	0.07	3.52	39.66	0.07				√	底层样
S15	农杂地	2021.12.13	120.179615°	30.389734°	1	0-0.6	0.3	43.31	27.46	0.06	6.47	42.26	0.10	填土	0-0.6	黄，潮，稍土，无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.6-1.0	0.2	28.91	16.62	0.04	5.32	22.46	0.04	粉质粘土	0.6-2.4	黄，湿，可塑，无油状物，无异		
					3	1.0-1.5	0.2	24.57	15.83	0.03	4.68	25.37	0.07					

					4	1.5-2.0	0.7	36.67	22.81	0.05	11.35	31.34	0.03			味	√	PID 快扫结果相对较高
					5	2.0-2.4	0.3	31.25	16.74	0.04	8.32	22.54	0.02					
					6	2.4-3.0	0.1	26.78	18.97	0.03	2.59	28.72	0.01	淤质粘土	2.4-4.3	灰，湿，软塑， 无油状物，无异味		
					7	3.0-4.3	0.4	37.25	25.73	0.06	8.10	48.67	0.02				√	采样间隔不大于2m
					8	4.3-5.0	0.1	22.34	21.11	0.03	6.27	26.63	0.01	粘土	4.3-6.0	灰黄，湿，硬塑， 无油状物，无异味		
					9	5.0-6.0	0.3	38.42	34.28	0.04	7.34	31.48	0.05				√	底层样
S16	农杂地	2021.12.15	120.179197°	30.389387°	1	0-0.5	0.5	46.631	22.865	0.066	5.328	24.462	0.067	素填土	0-0.5	灰黄，潮，稍密， 无油状物，无异味	√	表层样
					2	0.5-1.0	0.2	27.795	17.754	0.028	5.831	19.782	0.044	粉质粘土	0.5-1.8	灰黄，湿，软塑， 无油状物，无异味		
					3	1.0-1.5	0.7	58.347	25.734	0.045	9.476	53.557	0.071				√	PID 快扫结果相对较高
					4	1.5-1.8	0.3	26.836	19.831	0.030	7.482	22.834	0.029					
					5	1.8-2.5	0.1	25.524	16.625	0.035	6.315	29.695	0.027	粉质粘土	1.8-4.9	灰黄，湿，可塑， 无油状物，无异味		
					6	2.5-3.0	0.3	29.911	18.834	0.021	5.622	37.342	0.038					
					7	3.0-4.0	0.4	55.266	26.629	0.059	6.624	52.286	0.060				√	采样间隔不大于2m
					8	4.0-4.9	0.2	28.386	22.157	0.034	4.738	23.371	0.074					
					9	4.9-6.0	0.2	52.439	38.734	0.078	12.251	43.365	0.125	粘土	4.9-6.0	灰黄，湿，硬塑， 无油状物，无异味	√	底层样

表5-7 本次地下水采样信息表

序号	点位	采样日期	采样点坐标		地面高程(m)	水位埋深(m)	采样深度（m）	水质特征描述
			东经	北纬				
1	W0-1	2021.12.17	120.177818°	30.392173°	3.56	2.32	1.24	无色、澄清
2	W0-2	2021.12.17	120.180130°	30.388323°	3.11	2.77	0.34	无色、澄清
3	W1	2021.12.17	120.178387°	30.391395°	3.05	1.91	1.14	无色、澄清
4	W2	2021.12.17	120.179953°	30.391132°	2.81	1.70	1.11	无色、澄清
5	W3	2021.12.17	120.180908°	30.390738°	2.84	1.86	0.98	无色、澄清
6	W4	2021.12.17	120.180350°	30.389359°	2.25	1.69	0.56	无色、澄清
7	W5	2021.12.17	120.180028°	30.389952°	2.44	1.67	0.77	无色、澄清
8	W6	2021.12.17	120.179347°	30.390599°	2.52	1.51	1.01	无色、澄清
9	W7	2021.12.17	120.179197°	30.389387°	2.43	1.89	0.54	无色、澄清

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样方法和程序

1、土壤钻探取样

运用 HCZ450 型专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。整个钻孔采样过程拍照记录。

双套管土壤取样系统

① 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

② 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

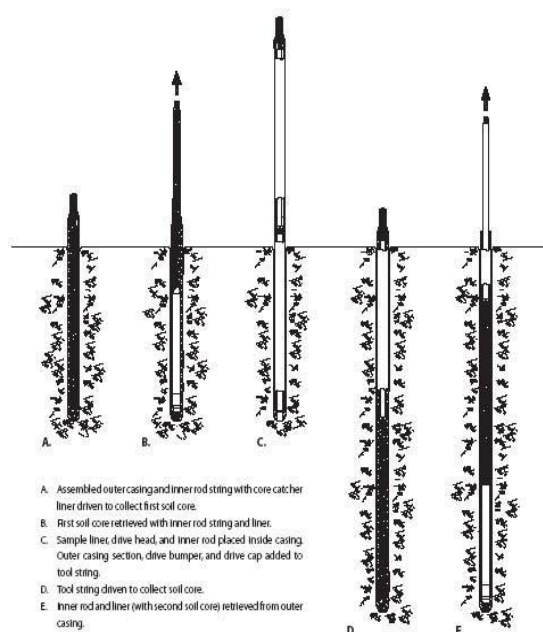
③ 取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

④ 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

⑤ 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。



钻机照片

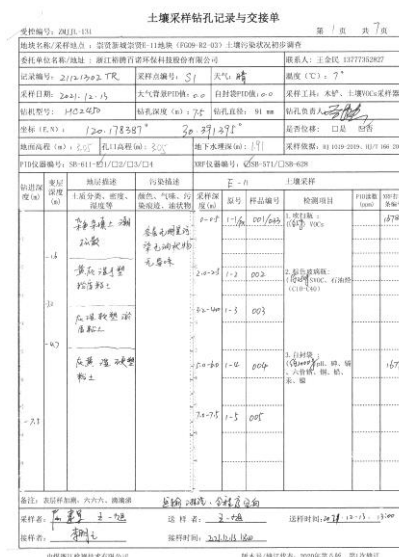


取样示意图



图5-2 土壤钻机照片及钻探取样示意图

在现场钻探过程中要求填写土壤钻孔采样记录单，并根据岩芯特征及时记录钻进过程中的相关情况，记录地层岩性特征等信息。



钻孔记录表

54

5.2.2 地下水采样方法和程序

1、地下水井建井及记录

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)进行,新凿监测井一般在地下潜水层即可,不穿透隔水层底板。同土壤钻孔一样选择 HCZ450 型直推钻机进行地下水孔钻探。

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

(1)钻孔

采用 HCZ450 型直推钻机进行地下水孔钻探,用套管保护进行钻探,避免使用泥浆污染地下水。钻孔达到拟定深度,然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

(2)下管

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

(3)滤料填充

本项目采用石英砂进行滤料填充,填充厚度约 5.5 米,将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内,沿着井管四周均匀填充,一边填充一边晃动井管,防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程中保持测量,确保滤料填充至设计高度。

(4)密封止水

本项目采用膨润球土作为止水材料,止水厚度为 0.5m。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。



水井钻进



下管



填充石英砂



填充膨润土

(5)成井洗井

成井洗井过程根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)，地下水采样井建成至少稳定 8h 后(待井内的填料得到充分养护、稳定后)，才能进行洗井。

本项目采用贝勒管进行洗井，洗出的地下水量达到井中水量的 3 倍，每次清洗过程中取出的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。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、浊度等参数。

当浊度≤10 NTU 时，可结束洗井；当浊度＞10 NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a) 浊度连续三次测定的变化在 10%以内；
- b) 电导率连续三次测定的变化在 10%以内；
- c) pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，清洗废水进行收集处置。

地下水监测井洗井记录表

受控编号：ZMJL-109

第 1 页 共 9 页

建井洗井：

项目名称		崇贤新城崇贤 E-11 地块 (FG09-R2-03) 土壤污染状况初步调查			监测地址及 GPS		120.178387°, 30.391395°	
监测日期		2021.12.16			采样单位		中煤浙江检测技术有限公司	
监测井名称及编号		W1			井深/埋深		7.5m	
次数	洗井参数							
	测定时间	pH	水温℃/溶解氧 (mg/L)	浊度 NTU	氧化还原电位 mV	电导率 μS/cm	洗井判定结果	
	1	7:34	7.12	14.2/3.22	243.6	188	934	☒ 合格 ☐ 不合格
	2	7:51	7.14	14.1/3.19	241.7	184	951	☒ 合格 ☐ 不合格
	3	8:07	7.06	14.2/3.14	241.9	192	928	☒ 合格 ☐ 不合格
	4							☐ 合格 ☐ 不合格
	5							☐ 合格 ☐ 不合格
洗井水量 (L)		41.2						
仪器设备型号		多参数分析仪 DZB-712、便携式浊度仪 WZB-175						
备注: 1. 洗井至少3~5次,每隔5min测定一次;2. 判定洗井结束的标准是: a.pH 在±0.1 以内; b.电导率在±3%以内; c.水温在±0.4℃以内; d. 10%以内(浊度值大于1NTU时),或浊度在1NTU 以下;e.氧化还原电位±10mV; f.溶解氧在±10%以内。								
3. 本表格中数据仅用地下水监测的初步勘察,结果仅供参考,不具有社会证明作用!								

监测人: 王良达

校核人: 徐瑞亚

建井后洗井记录

2、地下水采样前洗井

采样前洗井过程根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019) 在成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后开始采集地下水样品，采集样品前进行采样前洗井。洗井前先对 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并填写记录至《地下水采样洗井记录单》。采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为水位，控制贝勒管缓慢下降和上升。记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15 min 读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶

解氧 (DO) 及浊度, 至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井:

- ① pH 变化范围为 ± 0.1 ;
- ② 温度变化范围为 ± 0.5 °C;
- ③ 电导率变化范围为 $\pm 10\%$;
- ④ DO 变化范围为 ± 0.3 mg/L, 或变化范围为 $\pm 10\%$;
- ⑤ 浊度 ≤ 10 NTU, 或变化范围 $\pm 10\%$ 。

若现场测试参数无法满足以上要求, 则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可结束洗井, 进行采样。采样前洗井过程填写《地下水建井洗井记录表》。采样前洗井过程中产生的废水, 统一收集处置。

达到洗井结束要求后及时填写温度、pH、电导率等信息至地下水采样井洗井记录单。

采样前洗井:

项目名称	崇贤新城崇贤 E-11 地块 (FG09-R2-03) 土壤污染状况初步调查			监测地址及 GPS	120.17887, 30.39795°		
监测日期	2021.12.17			采样单位	中煤浙江检测技术有限公司		
监测井名称及编号	W1			井深/埋深	7.5m		
次数	洗井参数						
	测定时间	pH	水温/溶解氧 (mg/L)	浊度 NTU	氧化还原电位 mV	电导率 $\mu\text{S/cm}$	洗井判定结果
1	9:55	7.12	14.7/3.11	234.6	191	931	☒ 合格 ☐ 不合格
2	10:04	7.13	14.8/3.17	232.9	186	926	☒ 合格 ☐ 不合格
3	10:12	7.08	14.7/3.20	233.1	187	939	☒ 合格 ☐ 不合格
4							☐ 合格 ☐ 不合格
5							☐ 合格 ☐ 不合格
洗井水量 (L)		40.7					
仪器设备型号		多参数分析仪 DZB-712、便携式浊度仪 WZB-175					
备注: 1. 洗井至少 3~5 次, 每隔 5min 测定一次; 2. 判定洗井结束的标准是: a. pH 在 ± 0.1 以内; b. 电导率在 $\pm 3\%$ 以内; c. 水温在 ± 0.4 °C 以内; d. 10% 以内 (浊度值大于 1NTU 时), 或浊度在 1NTU 以下; e. 氧化还原电位 $\pm 10\text{mV}$; f. 溶解氧在 $\pm 10\%$ 以内。 3. 本表格中数据仅用地下水监测的初步勘察, 结果仅供参考, 不具有社会证明作用!							

监测人: 王成

中煤浙江检测技术有限公司

校核人: 徐志

版本号/修订状态: 2020 年第八版 第 1 次修订

采样前洗井记录



建井后洗井



采样前洗井



现场检测

3、地下水采样及记录

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求,对保存要求不一致的分析指标采用不同的容器进行分瓶取样,并在水样中加入相应的保存剂。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)的要求,地下水样品采集应在 2 h 内完成,低渗透性含水层采样,应将井内积水抽干,在 2 h 之后且水量恢复至满足采样要求时,尽快完成采样。根据不同检测指标选择不同的容器进行分装,优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。根据需要用样品对容器进行润洗(石油类、石油烃、微生物样品和 VOC 吹

扫瓶样品除外)。样品装入取样容器并密封后,记录样品编号、采样日期等信息,贴到样品瓶上。



取样



取样



取样



样品

5.3 实验室分析

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠,需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价,将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测

技术导则》(HJ 25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》(环办土壤函[2017]1896号,环境保护部办公厅2017年12月7日印发)及《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)等标准规范的要求,结合公司质量管理体系的要求,对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定,空白试验、平行样、全程序空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

5.3.1 检测单位资质

本项目采集的土壤、地下水样品,按照既定检测指标,委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托中煤浙江检测技术有限公司进行。

中煤浙江检测技术有限公司资质认定证书及能力附表详见附件4。

5.3.2 分析方法

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》、《地下水质量标准》等推荐的分析方法,或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法,所采用方法均通过CMA认可。本次调查采样及检测委托中煤浙江检测技术有限公司完成,各监测因子的检测方法具体见下表。

表5-8 土壤分析方法、使用仪器、检出限一览表

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪	0.002 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	3 mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收光谱仪	0.5mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪	0.01 mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	0.01mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	1 mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	10 mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪	6mg/kg
α-六六六	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	0.07mg/kg
β-六六六			0.06mg/kg
γ-六六六			0.06mg/kg
滴滴涕			0.09mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
氯仿			0.0011mg/kg
氯甲烷			0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014mg/kg
二氯甲烷			0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
四氯乙烯			0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012mg/kg
三氯乙烯			0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
氯乙烯			0.0010mg/kg
苯			0.0019mg/kg
氯苯			0.0012mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
1,2-二氯苯			0.0015mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015mg/kg
乙苯			0.0012mg/kg
苯乙烯			0.0011mg/kg
甲苯			0.0013mg/kg
间二甲苯+ 对二甲苯			0.0012mg/kg
邻二甲苯			0.0012mg/kg
萘			0.0004mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K		0.01mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017		0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg

水质样品检测方法和仪器设备使用情况见下表。

表5-9 水样分析方法、使用仪器、检出限一览表

检测项目	监测标准（方法）名称及编号（含 年号）	分析仪器	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	酸度计	/
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	5 度
臭和味	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	/	/
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	/	/
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 散射法	浊度计	0.5NTU
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025 mg/L
挥发酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L

检测项目		监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
砷		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0001mg/L
汞		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004 mg/L
铬（六价）		生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
总硬度		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	滴定管	1.0 mg/L
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	0.00009mg/L
镉		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	0.00005mg/L
铜		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	0.04mg/L
镍		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	0.007mg/L
硫化物		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	0.005 mg/L
亚硝酸盐氮		水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐		水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.016mg/L
硫酸盐		水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.018 mg/L
氯化物		水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.007 mg/L
氰化物		生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计	0.002mg/L
耗氧量		生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05 mg/L
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	电子分析天平	4 mg/L
阴离子表面活性剂		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 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计	0.050 mg/L
半挥发性有机物	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	气相色谱-质谱联用仪	0.00004mg/L
	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017		0.000057mg/L
	2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 744-2015		0.0001mg/L
	苯并（a）蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪	0.000012mg/L
	蒽			0.000005mg/L
	苯并（b）荧蒽			0.000004mg/L

检测项目		监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	检出限
	苯并（k）荧蒽			0.000004mg/L
	苯并（a）芘			0.000004mg/L
	茚并（1,2,3-cd）芘			0.000005mg/L
	二苯并（a,h）蒽			0.000003mg/L
挥发性有机物 VOCs	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	吹扫捕集气质联用仪	0.0004mg/L
	四氯化碳			0.0004mg/L
	氯仿			0.0004mg/L
	1,1-二氯乙烷			0.0004mg/L
	1,2-二氯乙烷			0.0004mg/L
	1,1-二氯乙烯			0.0004mg/L
	顺-1,2-二氯乙烯			0.0004mg/L
	反-1,2-二氯乙烯			0.0003mg/L
	二氯甲烷			0.0005mg/L
	1,2-二氯丙烷			0.0004mg/L
	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0003mg/L
	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0004mg/L
	四氯乙烯			0.0002mg/L
	1,1,1-三氯乙烷			0.0004mg/L
	1,1,2-三氯乙烷			0.0004mg/L
	三氯乙烯			0.0004mg/L
	1,2,3-三氯丙烷			0.0002mg/L
	氯乙烯			0.0005mg/L
	苯			0.0004mg/L
	氯苯			0.0002mg/L
	1,2-二氯苯			0.0004mg/L
	1,4-二氯苯			0.0004mg/L
	乙苯			0.0003mg/L
	苯乙烯			0.0002mg/L
	甲苯			0.0003mg/L
	间,对-二甲苯			0.0005mg/L
	邻-二甲苯			0.0002mg/L
	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A		0.0004mg/L
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）		水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪	0.01mg/L

5.3.3 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2-3cm 的薄层，风干后，用木锤将全部样品敲碎，10 目尼龙筛过筛、混匀后分成 2 份，一份用于检测，剩余样品继续细磨。采用玛瑙罐的行星球磨机碾磨至全部过 100 目筛，混匀后分为 2 份，其中一份样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中作为备样长期留存，另一份直接装入密封袋中供检测用。

VOCs 样品：在土壤样品中加入适量的内标物和替代物后通过吹扫捕集仪直接进行上机分析。

SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、六六六、滴滴涕样品：用棕色玻璃瓶中的新鲜样品进行预处理，除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，称取适量样品放入冷冻干燥机中，干燥后研磨均化成流沙状。混匀后按照检测标准要求称取适量样品进行提取。

2、土壤样品预处理方法见下表。

表5-10 土壤样品预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
pH 值	/	称取 10.0g±0.1g 试样，置于 50mL 带盖玻璃瓶中，加入 25mL 纯水，将玻璃瓶密封后，用振荡机剧烈振荡 5min，然后静置 30min 后用 pH 计测定
镉、铅、铜、镍	180d,消解液 30d 内完成分析	称取 0.2g 干基样品于消解管中，加入 2mL 氢氟酸，8mL 硝酸密闭后微波消解。待反应完成后赶酸至 5mL 左右，用纯水定容至 50mL 待测。
六价铬	0~4℃冷藏，制备好的试样，若不能立即分析，在 0~4℃下密封保存，保存期为 30 d。	准确称取 5.0 g 样品置于 250 mL 烧杯中，加入 50.0 mL 碱性提取溶液和 400 mg 氯化镁、0.5 mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，常温下搅拌样品 5min 后，加热搅拌，90℃~95℃保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤后置于 250 mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
VOCs	4℃冷藏、密封避光保存，7d 内完成分析	采样前，向每个 40 mL 棕色吹扫瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒，密封，贴标签并称重（精确到 0.01g），记录其重量并在标签上注明。采样时，用非扰动采样器采集适量样品直接注入到吹扫瓶中，快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封吹扫瓶，冷藏带回实验室分析。
SVOC	4℃冷藏、密封避光保存，10d 内完成分析。	取一定量新鲜土（不要取到石块、根系），放入至冻干机中干燥完成后，研磨成细沙形态后称取约 20g 放入到加压流体萃取池中，加入一定量的替代物后，加入正己烷-丙酮（1:1）混合溶剂，萃取循环 2 次，收集提取溶液。萃取液经无水硫酸钠除水后，转入旋转蒸发仪浓缩至 2~5mL，转入氮吹仪中吹至少于 1mL，定容至 1mL，待测。

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
汞、砷	28d 内完成分析	称取经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的土壤样品 0.2g~1.0g(精确至 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, 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, 用稀释液稀释至刻度, 摇匀后放置, 取上清液待测。
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4℃冷藏、密封避光保存, 14d 内提取, 40 天内完成分析。	C ₁₀ ~C ₄₀ : 取一定量新鲜土(不要取到石块、根系), 放入至冻干机中干燥完成后, 研磨成细沙形态后称取约 10g 放入到加压流体萃取池中, 加入有机溶剂(正己烷: 丙酮=1:1)萃取循环 2 次, 收集提取溶液。将萃取液经过盛有无水硫酸钠的漏斗过滤至圆底烧瓶, 转入至玻璃刻度氮吹管, 氮吹定容至 1.0mL, 待测定, 用 GC-FID 测定。
α-六六六、β-六六六、γ-六六六 滴滴涕	4℃冷藏、密封避光保存, 10d 内完成分析。	取一定量新鲜土(20g 左右, 不要取到石块、根系), 放入至冻干机中干燥完成后, 研磨成细沙形态后放入到加压流体萃取池中, 加入一定量的替代物后, 加入正己烷-丙酮(1:1)溶剂, 萃取循环 2 次, 收集提取溶液。萃取液经无水硫酸钠除水后, 转入旋转蒸发仪浓缩至 2~5mL, 转入氮吹仪中吹至少 1mL, 定容至 1mL, 待测。

水样预处理方法见下表。

表5-11 水样预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
pH 值	现场测定	测定样品时, 先用蒸馏水认真冲洗电极, 再用水样冲洗, 然后将电极浸入样品中, 小心摇动或进行搅拌使其均匀, 静置, 待读数稳定时记下 pH 值。
浑浊度	现场测定	取适量样品润洗浊度瓶后, 将样品装入后测定
嗅和味、肉眼可见物	现场测定	/
色度	低温(0℃~4℃)避光保存	/
氨氮	硫酸酸化使样品 pH <2, 24h 内完成分析	取 50mL 水样, 加入 1mL 酒石酸钾钠, 1mL 纳氏试剂后待测。
亚硝酸盐氮	低温(0℃~4℃)避光保存, 24h 内分析	0.45μm 滤膜过滤后直接进样
硝酸盐	低温(0℃~4℃)避光保存, 24h 内分析	
硫酸盐	低温(0℃~4℃)避光保存, 30d 内分析	
氯化物	低温(0℃~4℃)避光保存, 30d 内分析	

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
铜、镍	加入 1%硝酸，4℃冷藏保存，尽快分析，14d 内分析	0.45μm滤膜过滤后ICP直接进样
镉、铅	加入氢氧化钠调节 pH 值约为 8，低温（0℃~4℃）避光保存，14d 内分析	水样经 0.45μm 滤膜过滤后，移液管移取一定体积样品置于 50mL 比色管内，稀释至刻线，加入 0.5mL 硫酸溶液和 0.5mL 磷酸溶液后，加入 2mL 显色剂，摇匀待测。
挥发性酚类	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4，用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯，低温（0℃~4℃）避光保存 24h	取250ml水样于500ml蒸馏瓶中，补25mL水加数粒沸石后加入0.5g/L 甲基橙指示剂数滴，若未变橙红色则继续补加 1+9磷酸溶液，蒸馏，收集250mL馏出液，用三氯甲烷萃取后待测。
氰化物	加氢氧化钠至 pH≥12，4℃冷藏，24h	移取水样250mL于蒸馏瓶内，滴加数滴甲基橙指示剂，加入5mL乙酸锌溶液和1~2g酒石酸，上机蒸馏，收集50mL 馏出液于具塞比色管内。取适量馏出液于25mL比色管内，加入1滴酚酞后，加乙酸调节至红色消失，加入磷酸二氢钾、氯胺T和5mL异烟酸巴比妥酸后，待测。
汞、砷	1L 加入 10mL 浓盐酸，4℃冷藏保存，14d 内分析	取 5mL 水样，加入 1ml 盐酸硝酸溶液，加塞混匀。
六价铬	加入氢氧化钠调节 pH 值约为 8，低温（0℃~4℃）避光保存，24h 内分析	水样经 0.45μm 滤膜过滤后，移液管移取一定体积样品置于 50mL 比色管内，稀释至刻线，加入 0.5mL 硫酸溶液和 0.5mL 磷酸溶液后，加入 2mL 显色剂，摇匀待测。
总硬度	加 HNO ₃ ，pH<2,30d	取适量水样稀释至50mL，加4mL缓冲溶液，加数滴铬黑T指示剂，待测
耗氧量	加入硫酸使样品 pH 为 1-2，48h 内分析	取适量样品，充分摇动、混合均匀，放于250mL锥形瓶，加入5 mL(1+3)硫酸，加入10.00mL高锰酸钾溶液，摇匀。沸水浴加热30分钟。同时做空白实验
溶解性总固体	低温（0℃~4℃）避光保存，3d 内分析	水样经 0.45μm 滤膜过滤后重量法测定。
阴离子表面活性剂	7d，加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%	取适量水样，以酚酞作指示剂调整pH后，加入25mL亚甲蓝溶液，摇匀后，加入10mL氯仿，萃取后分出有机相，重复萃取3次，后再加入5mL氯仿萃取两次，合并有机相定容待测
硫化物	24h，1L 水样中加入 5 ml 氢氧化钠溶液（1 mol/L）和 4 g 抗坏血酸，使样品的 pH≥11	取60mL水样，沿比色管壁缓慢加入10mL，N，N-二甲基对苯二胺溶液，立即密塞并缓慢倒转一次，加入1mL硫酸铁铵溶液，立即密塞并充分摇匀。放置10min后，水稀释至100mL定容，待测。

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
多环芳烃	4℃冷藏, 7d 内萃取, 40d 内分析。	量取 1000mL 水样于分液漏斗中, 加入 30g 氯化钠, 振荡溶解后, 加入替代物混匀, 加入 50mL 二氯甲烷萃取 5min, 静置 5min 分层后收集有机相, 重复萃取 2 次, 合并有机相, 脱水氮吹定容至 1mL 待测。
氯甲烷	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01~0.02g 抗坏血酸除去余氯, 低温 (0℃~4℃) 避光保存, 14d 内完成分析	40mL 样品瓶中提前加入 25mg 的抗坏血酸, 样品采集满瓶, 加入适量盐酸溶液至样品 pH≤2, 盖好瓶塞带回实验室, 将吹扫瓶置于吹扫捕集仪上, 选择水质中 VOC 的吹扫方法进行分析。
2-氯酚	加硫酸溶液至 pH≤2, 4℃冷藏, 7d 内萃取, 20d 内分析。	量取 250mL 水样, 加入替代物, 用二氯甲烷-乙酸乙酯混合溶液萃取三次后合并, 萃取液通过无水硫酸钠脱水, 溶剂置换为丙酮后定容至约 8mL, 加入五氟苯基溴衍生化试剂和碳酸钾 60 摄氏度条件下衍生化 60min, 冷却后溶剂置换为正己烷氮吹浓缩至 1mL 待测。
硝基苯	4℃冷藏, 7d 内萃取, 40d 内分析	量取 1000mL 水样于分液漏斗中, 用 NaOH 或 H ₂ SO ₄ 将 pH 调至中性, 加入替代物混匀, 加入 50mL 二氯甲烷萃取 3~5min, 静置 5~10min 分层后收集有机相, 加入 30mL 二氯甲烷重复萃取 1 次, 合并有机相, 脱水氮吹定容至 1mL 待测。
苯胺	水样 pH 调整 (用 NaOH 或 H ₂ SO ₄) 至 6~8, 4℃冷藏, 7d 内萃取, 40d 内分析	量取 1000mL 水样于分液漏斗中, 加入 30g 氯化钠, 振荡溶解后, 加入氢氧化钠调节 pH 至大于 11, 加入替代物混匀, 加入 60mL 二氯甲烷萃取 10min, 静置 5min 分层后收集有机相, 重复萃取 2 次, 合并有机相, 脱水氮吹定容至 1mL 待测。
VOCs	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01~0.02g 抗坏血酸除去余氯, 低温 (0℃~4℃) 避光保存, 14d 内完成分析	40mL 样品瓶中提前加入 25mg 的抗坏血酸, 样品采集满瓶, 加入适量盐酸溶液至样品 pH≤2, 盖好瓶塞带回实验室, 将吹扫瓶置于吹扫捕集仪上, 选择水质中 VOC 的吹扫方法进行分析。
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	4℃冷藏、密封避光保存, 14d 内萃取, 40 天内完成分析。	用二氯甲烷萃取两次后合并, 萃取液通过无水硫酸钠脱水, 氮吹浓缩至 1mL 待测。

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量保证和控制体系

本次调查在整个污染场地调查、采样、现场检测和实验室检测分析过程中, 本公司针对影响检测结果的不确定因素 (如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等), 进行了严格的质量控制, 并建立了一套质量保证体系, 详见下图。

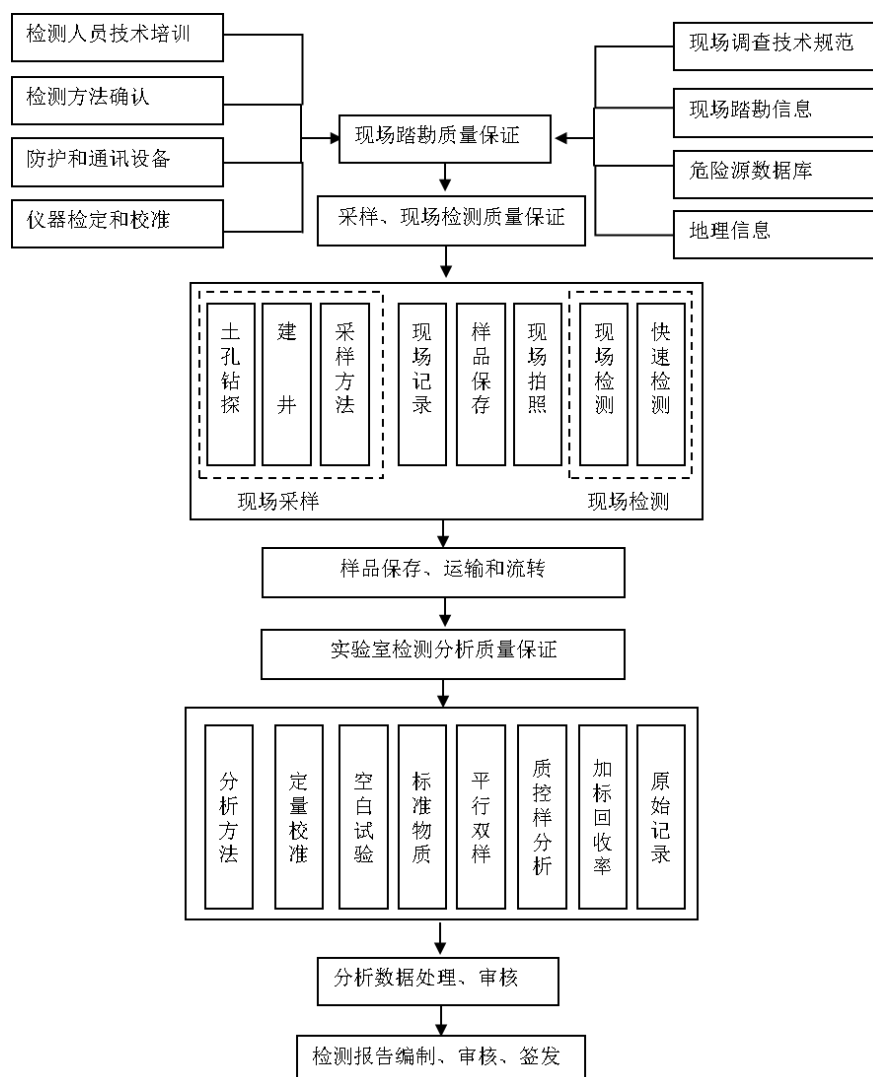


图5-4 质量控制体系图

5.4.2 采样和现场检测前的准备工作

1、前期准备

- 1) 定点工具：GPS、小红旗等。
- 2) 施工耗材：取样管、PVC 井管、滤砂管、抛弃式钻头、套管、钻杆、石英砂、膨润土等。
- 3) 取样工具：管剪、竹刀、非扰动取样器、不锈钢铲、一次性手套等。
- 4) 装样耗材：自封袋、布袋、标签、棕色玻璃瓶、吹扫瓶等。
- 5) 洗井耗材：贝勒管和绳子等。
- 6) 水样样品瓶：水样采集专用玻璃、塑料瓶、吹扫瓶等。
- 7) 现场仪器：PID、XRF、便携式水质参数计、水位计、浊度仪、多参数分析仪等。

8) 记录工具：各种现场纸质记录表、白板、白板笔、记号笔等。

9) 样品暂存和保存用品：恒温箱、冰块、冷冻冰箱等。

10) 个人防护用品：防护口罩和耳塞、安全帽、安全鞋、橡胶手套等。

2、岗前培训

现场作业人员参加过钻探培训并取得钻探作业上岗证（机长/描述员），并且有一年以上钻机操作和钻探经验。以保证钻孔作业的安全性和准确性。

现场采样人员经过相应的理论和实践操作培训，熟练掌握样品采集、保存和转运方法。避免因人为因素干扰样品结果，保证检测分析的准确性。

5.4.3 现场踏勘及运输保障控制措施

1、钻探采样前现场踏勘的措施

采样前，组织各方进行现场踏勘，根据地块调查方案和现场实际情况确认相关施工方法。同时根据方案确认以下事项：

1) 确认采样位置和深度，并用小红旗做好标记，以备现场钻探施工。

2) 安全方面：采样位置周围无危险源，地下无管路线路。

3) 可操作方面：各采样点满足施工条件。

4) 施工采样过程：设备和货车的停放位置、安全以及用水用电、废弃物的堆放和处理问题，硬化地面的破除等安全无误。

2、采样和现场检测所需物品的运输保障措施

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，在运输途中切实最好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

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

5.4.4 采样和现场检测工作的质量控制

1、土壤样品采集质量控制

（1）采集土壤样品时，为掌握工程生产对土壤影响状况，每个监测点均采集多层解剖样品。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）不采用混合样。重金属样品采集在一次性聚氯乙烯塑料袋中，采样量约为 500g。

(2) 所有采样工具，包括钻井工具和取样工具，采样前必须用去离子水清洗干净。

(3) 现场原始记录表填写清楚明了，做到记录与标签编号统一。

(4) 采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存和运输条件。采样后，样品根据保存和运输要求，需要冷藏的存放于保温箱内冷藏带回。土壤、底泥、水样分别存放，避免交叉污染。

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

2、地下水样品采集质量控制措施

地下水采样前将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管，将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量，使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15 min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到下表中的稳定标准。

表5-12 出水水质参数控制表

水质参数	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10% 以内
溶解氧	±0.3 mg/L 以内，或在±10%以内
氧化还原电位	±10 mV 以内，或在±10%以内
浊度	≤10 NTU，或在±10%以内

达到要求后方可进行样品采集，并以挥发性有机物、半挥发性有机物、一般理化指标和金属指标的顺序进行样品采样。

此外，采样人员应避免手或手套接触样品，避免使用任何普通塑料制品来储存样品，当乘坐机动车船采集样品时，不能在有尾气的地方采集或存放样品。

3、土壤现状质控样品

现场质量控制样品，是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样品包括平行样，确认现场采样和实验检测过程是否符合质控平行要求；空白样品包括全程序空白样、运输空白样和设备淋洗空白，验证采样、运输和实验室检测

过程中样品是否受到污染和其他影响。

1) 土壤平行样采集

土壤平行样的采集是在规定的取样深度，将采集的圆柱形样品沿轴心对剖后，分别进行分装采集；挥发性有机物样品的采集使用非扰动取样器在同一深度进行非扰动取样。

本次调查项目共设置 20 个土壤采样点和 1 个底泥采样点位，其中土壤采样点位包括场外土壤对照点 4 个，实际采集点位 21 个（S1-S16、DS1、S0-1-S0-4）。每个性质土层至少采集一个样品，S2-S16、S0-1、S0-3 点位采集 4 个样品送检，S1 点位采集 5 个样品送检，S0-2、S0-4 点位采集表层样，DS1 采集底泥样品，本次调查共采集 84 个土壤样品（含平行样），2 个底泥样品（含平行样）。按照不少于 10% 的平行样数量，共采集 10 个平行样送本单位实验室检测，具体样品编号如下表。

表5-13 平行样编号

	样品编号	点位	深度(m)	备注
平行样	21121302TR032	S0-2	0.0-0.5	表层样
	21121302TR033	S1-1	0.0-0.5	
	21121302TR034	S3-2	1.5-2.0	
	21121302TR035	S11-2	2.0-2.5	
	21121302TR036	S15-4	5.0-6.0	
	21121302TR081	S5-3	3.0-4.0	
	21121302TR082	S7-4	5.0-6.0	
	21121302TR083	S9-1	0.0-0.5	
	21121302TR084	S13-3	3.0-4.0	
	21121304TR002	DS1		底泥

2) 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

土壤样品仅挥发性有机物采集了运输空白、全程序空白样品和设备淋洗空白。

3) 其他质控操作

土壤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口罩、手套；采样前后对采样器进行除污和清洗，采集不同土壤样品时，及时更换手套，避免交叉污染。

4、地下水和地表水现场质控样品

采集现场质量控制样品，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，确认现场采样和实验检测过程是否符合质控平行要求；全程序

空白样、运输空白样和设备淋洗空白，验证采样、运输和实验室检测过程中样品是否收到污染和其他影响。

1) 地下水平行样

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。本项目在 W3 点位采集 1 份地下水平行样（编号 21121701SZ010）。

2) 地表水平行样

地表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。本项目在 DW1 点位采集 1 份地下水平行样（编号 21121702SZ003）。

3) 全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

本项目分别采集一个运输空白、全程序空白样品和设备淋洗空白。

5.4.5 样品保存、运输和流转质量控制

1、样品保存质控要求

样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。选择牢固、保温效果好的保温箱，放置足量的冰盒确保冷藏效果。由于靠冰块难以长时间地保证冷藏温度，应尽快运送回实验室，并在样品时效范围内完成检测分析。本调查地块内采集的土壤和水质样品全部在采样当天运输和流转至实验室，以便尽快对样品进行分析，确保检测结果的准确性。同时通过运输空白和全程序空白样来监控运输和保存过程中是否存在交叉污染情况。样品流转汇总详见表 5-1 和表 5-2。

具体操作如下：

1) 所有样品采集后立即封装，按要求进行保存。样品按类别分别存放，避免交叉污染

2) 采样及样品分装等过程中，现场采样员无影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

3) 采样现场有两名以上采样人员，采样过程相互监督，防止意外事故的发生。

4) 现场原始记录表填写清楚明了，记录与标签编号统一。采样结束装运前在现场逐项逐个检查，采样记录表、样品登记表、样品标签、采样点位图标记等完好后存放。样品由采样员工亲自运输回实验室，严防样品的损失、混淆、沾污和破损。按时将样品送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品登记、流转单上签字确认。



样品的保存

地表 (下) 水采样和交接记录																
受控编号: ZMJL-090 第 1 页 共 3 页																
项目名称: 崇贤新城崇贤 E-11 地块 (FG09-R2-03) 土壤污染状况初步调查 监测目的: 水域名称: 水域功能类别:																
调查船 (车): 采样工具: 采样位置及层次: 采样日期: 2021.12.17 天气: 晴 气温: 9 °C																
样品编号	采样位置/GPS	采样时间	监测项目 水样外观	pH	色度消解后 色度、浊度、 透明度、 阴离子 表面活性剂	硫酸盐 亚硫酸盐、 硝酸盐、 磷酸盐、 (V)、 阴离子 表面活性剂	氨氮、 亚硝酸盐、 硝酸盐、 磷酸盐、 阴离子 表面活性剂	挥发性 有机物、 氨氮	氯化物 或硫化物	VOCs	SVOCs	石油类 (C ₁₀ -C ₄₀)	现场水文			
													水位	高程	水深	断面宽
W1	120.178387°, 30.591593°	12:10	无色透明	7.1	√	√	√	√	√	√	√	√				
W2	120.179955°, 30.591132°	12:31	无色透明	7.3	√	√	√	√	√	√	√	√				
W3	120.180905°, 30.590735°	12:56	无色透明	7.3	√	√	√	√	√	√	√	√				
W4	120.180500°, 30.589357°	13:20	无色透明	7.2	√	√	√	√	√	√	√	√				
W5	120.180028°, 30.589952°	13:47	无色透明	7.6	√	√	√	√	√	√	√	√				
W6	120.179347°, 30.590599°	14:15	无色透明	7.1	√	√	√	√	√	√	√	√				
固定剂加入及保存条件: ☒ 详见附录 ☐			运输方式: ☒ 汽车 ☐ 快递 ☐		现场监测仪器设备: ☐ 酸度计: SB-560/SB-562 ☒ 酸度计: SB-608/SB-609 ☒ 多参数分析仪: SB-613/SB-672/SB-673 ☐ 电导率: SB-558/SB-559				备注: 采样方法依据 ☐ HJ/T 91-2002 ☐ HJ 91.1-2019 ☒ HJ 164-2020 ☐ GB 5750.2-2006 ☒ GB/T 14848-2017 ☐ HJ 493-2009 ☐ HJ 494-2009 ☐ GB 3838-2002 ☒ HJ 1019-2019							
现场分析: 邵达 校核者: 徐浩杰																
采样者: 邵达 徐浩杰 送样者: 邵达 送样时间: 2021.12.17 16:30 接样者: 邵达 接样时间: 2021.12.17 17:30																

中煤浙江检测技术有限公司 版本号/修订状态: 2020 年第八版 第 1 次修订

水样送样单

样品保存检查记录单

编号: ZMJBG-127

项目名称:

崇贤新城崇贤E-11地块 (FG09-R2-03)

样品编号	检查内容					
	采样日期	样品标示	包装容器	样品状态	保存条件	保存时间
211213027R001~211213027R056	2021.12.13	齐全	自封袋	良好	常温	12h
211213027R001~211213027R036	2021.12.13	齐全	棕色玻璃瓶	良好	冷藏	12h
211213027R001~211213027R036	2021.12.13	齐全	吹扫瓶	良好	冷藏	12h
211213027R001~211213027R002	2021.12.13	齐全	自封袋	良好	常温	12h
211213047R001~211213047R002	2021.12.13	齐全	棕色玻璃瓶	良好	冷藏	12h
211213047R001~211213047R002	2021.12.13	齐全	吹扫瓶	良好	冷藏	12h
211213027R037~211213027R084	2021.12.15	齐全	自封袋	良好	常温	11h
211213027R037~211213027R084	2021.12.15	齐全	棕色玻璃瓶	良好	冷藏	11h
211213027R037~211213027R084	2021.12.15	齐全	吹扫瓶	良好	冷藏	11h
样品管理员签字: 屠建军			样品采集保存单位: 中煤浙江检测技术有限公司			
工作组质量检查员签字: 王旭			单位质量内审签字: 张世			

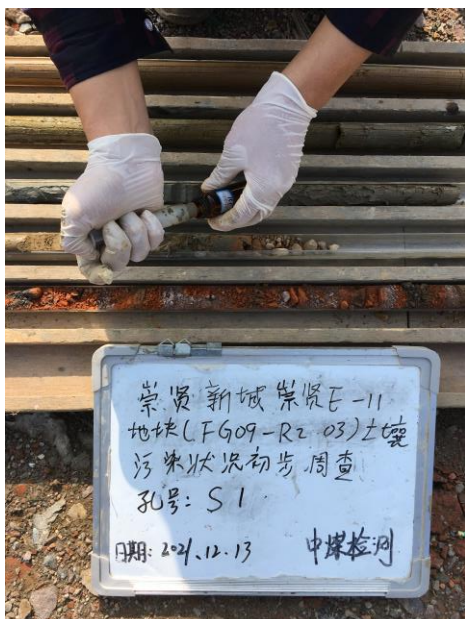
中煤浙江检测技术有限公司

版本号/修订状态: 2020年第八版 第0次修订

样品保存记录单

2、样品分装与记录工作质量控制

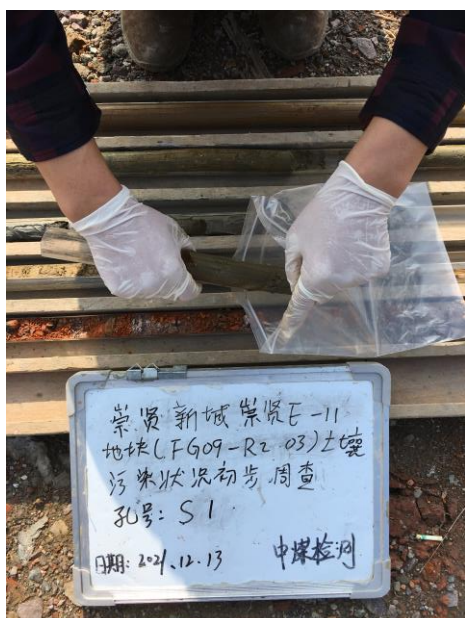
土壤岩芯样品采集完成后,应迅速进行取样管的剖管,在不同深度进行样品的采集分装。需注意不同的检测项目,要采用不同的分装容器。重金属样品用竹铲采集用自封袋进行分装,挥发性有机物用 VOCs 取样器(非扰动采样器)用吹扫瓶进行分装,非挥发性和半挥发性有机物用不锈钢铲子采集用棕色玻璃瓶进行分装。为避免扰动的影响,由浅及深逐一取样。分装好样品后,进行样品编号,记录采样深度、采样地点、位置信息、土壤质地等相关信息。



挥发性有机物采样



半挥发性有机物采样



重金属采样



样品照片

5.4.6 实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等规范，本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

5.4.6.1 使用标准物质或质控样品

例行分析中，每批样品都要带测质控样品，质控样测定值需落在质控范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。下表为本项目的质控信息。

表5-14 土壤标准样品信息

项目	标样编号	范围	测定结果	单位	评定
汞	GSS-4a	0.072 ± 0.006	0.074	mg/kg	合格
	GSS-40	0.081 ± 0.007	0.08	mg/kg	合格
	GSD-32	0.266 ± 0.024	0.27	mg/kg	合格
砷	GSS-4a	9.6 ± 0.6	9.58	mg/kg	合格
	GSS-40	13.1 ± 1.0	13.17	mg/kg	合格
	GSD-32	33.9 ± 1.1	33.71	mg/kg	合格
镉	GSS-4a	0.11 ± 0.02	0.11	mg/kg	合格
	GSS-40	0.31 ± 0.02	0.30	mg/kg	合格
	GSD-32	0.38 ± 0.04	0.36	mg/kg	合格
镍	GSS-4a	36 ± 2	34.39	mg/kg	合格
	GSS-40	31.3 ± 1.1	30.40	mg/kg	合格
	GSD-32	28.1 ± 1.7	27.39	mg/kg	合格
铜	GSS-4a	43 ± 2	41.92	mg/kg	合格
	GSS-40	28 ± 2	29.89	mg/kg	合格
	GSD-32	25.7 ± 1.3	25.14	mg/kg	合格
铅	GSS-4a	37 ± 3	38.78	mg/kg	合格
	GSS-40	25.0 ± 1.3	24.83	mg/kg	合格
	GSD-32	35.7 ± 1.3	36.89	mg/kg	合格
pH	GPH-2	4.63 ± 0.05	4.67	/	合格
	GPH-6	7.15 ± 0.08	7.21	/	合格
	GPH-10	8.56 ± 0.07	8.61	/	合格

表5-15 底泥标准样品信息

项目	标样编号	范围	测定结果	单位	评定
汞	GSS-40	0.081 ± 0.007	0.08	mg/kg	合格
砷	GSS-40	13.1 ± 1.0	12.90	mg/kg	合格
镉	GSS-4a	0.11 ± 0.02	0.10	mg/kg	合格
	GSS-40	0.31 ± 0.02	0.32	mg/kg	合格
	GSD-32	0.38 ± 0.04	0.41	mg/kg	合格
镍	GSS-4a	36 ± 2	35.71	mg/kg	合格
	GSS-40	31.3 ± 1.1	30.92	mg/kg	合格
	GSD-32	28.1 ± 1.7	27.79	mg/kg	合格
铜	GSS-4a	43 ± 2	43.80	mg/kg	合格

	GSS-40	28 ± 2	28.18	mg/kg	合格
	GSD-32	25.7 ± 1.3	25.66	mg/kg	合格
铅	GSS-4a	37 ± 3	37.83	mg/kg	合格
	GSS-40	25.0 ± 1.3	25.31	mg/kg	合格
	GSD-32	35.7 ± 1.3	35.68	mg/kg	合格
pH	GPH-2	4.63 ± 0.05	4.67	/	合格
	GPH-6	7.15 ± 0.08	7.21	/	合格
	GPH-10	8.56 ± 0.07	8.61	/	合格

表5-16 地下水标准样品信息

项目	标样编号	范围	测定结果	单位	评定
pH 值	GSB 07-3159-2014	7.36 ± 0.05	7.34	/	合格
氨氮	2005154	0.716 ± 0.044	0.695	mg/L	合格
总硬度	B21070289	159 ± 8	163	mg/L	合格
耗氧量	2031106	5.79 ± 0.42	5.43	mg/L	合格
硫化物	205540	1.72 ± 0.13	1.67	mg/L	合格
阴离子表面活性剂	B2003259	2.21 ± 0.2	2.21	mg/L	合格
氰化物	202269	0.144 ± 0.012	0.142	mg/L	合格
六价铬	B2004010	33.3 ± 2.0	33.6	mg/L	合格
挥发酚	A2103005	53.5 ± 4.3	54.7	mg/L	合格
氯化物	B21060076	1.59 ± 0.09	1.51	mg/L	合格
硫酸盐	B21060076	5.09 ± 0.23	5.30	mg/L	合格
硝酸盐 (以 N 计)	B21060076	0.377 ± 0.02	0.360	mg/L	合格
石油类	B1907078	8.46 ± 0.75	8.39	mg/L	合格
化学需氧量	B1912227	35.1 ± 1.9	34.30	mg/L	合格
总磷	203992	0.562 ± 0.025	0.55	mg/L	合格

5.4.6.2 加标回收率的测定

待测项目无标准物质或质控样品时，在分析过程中，可用加标回收实验来确保准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 5%试样进行加标回收测定。样品数不足 20 个时，适当增加加标比率。附件 6 质控报告中表 10 为土壤和底泥样品加标回收率信息，表 11 为水质样品加标回收率信息。

5.4.6.3 平行样的测定

在分析过程中，每批样品随机抽取 10%样品进行平行测定，样品数不足 10 个时，适当增加平行样比率。附件 6 质控报告中表 12 为土壤样品平行样信息，表 13 为水质样品平行样信息。

5.4.6.4 空白样品的测定

水质样品项目样品分析时，必须分析全程序空白、运输空白和设备淋洗空白。若空白因为采样或分析过程中受到污染而检出，则必须要重新分析或采样。

表 5-17 为土壤及底泥全程序空白样品信息，表 5-19 为水质全程序空白样品信息。

表5-17 土壤及底泥空白质控信息

项目	全程序空白	运输空白	设备淋洗空白	实验室空白	检测单位
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	mg/kg
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	mg/kg
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	mg/kg
1,1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	mg/kg
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	mg/kg
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	mg/kg
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	mg/kg
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	mg/kg
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	mg/kg
间,对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	mg/kg
萘	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/kg

表5-18 土壤空白质控信息

项目	实验室空白	检测单位
镉	<0.01	mg/kg
铅	<10	mg/kg
铜	<1	mg/kg
镍	<3	mg/kg
六价铬	<0.5	mg/kg
砷	<0.01	mg/kg
汞	<0.002	mg/kg
苯胺	<0.01	mg/kg
2-氯酚	<0.06	mg/kg
硝基苯	<0.09	mg/kg
苯并(a)蒽	<0.1	mg/kg
蒽	<0.1	mg/kg
苯并(b)荧蒽	<0.2	mg/kg
苯并(k)荧蒽	<0.1	mg/kg
苯并(a)芘	<0.1	mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	<0.1	mg/kg
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	<6	mg/kg
α-六六六	<0.07	mg/kg
β-六六六	<0.06	mg/kg
γ-六六六	<0.06	mg/kg
滴滴涕	<0.09	mg/kg

表5-19 水质空白质控信息

项目	全程序空白	运输空白	设备淋洗空白	实验室空白	检测单位
锌	<0.00067	<0.00067	<0.00067	<0.00067	mg/L
铅	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	mg/L
镉	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	mg/L
铜	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	mg/L
镍	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
砷	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L
总硬度	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	mg/L
耗氧量	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	mg/L
硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	mg/L

项目	全程序空白	运输空白	设备淋洗空白	实验室空白	检测单位
阴离子表面活性剂	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	mg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
溶解性总固体	<4	<4	<4	<4	mg/L
氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L
硫酸盐	<0.018	<0.018	<0.018	<0.018	mg/L
亚硝酸盐氮	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L
硝酸盐	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	mg/L
氯化物	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	mg/L
苯胺	<0.000057	<0.000057	<0.000057	<0.000057	mg/L
2-氯酚	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L
硝基苯	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L
苯并(a)蒽	<0.000012	<0.000012	<0.000012	<0.000012	mg/L
蒽	<0.000005	<0.000005	<0.000005	<0.000005	mg/L
苯并(b)荧蒽	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004	mg/L
苯并(k)荧蒽	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004	mg/L
苯并(a)芘	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004	mg/L
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.000005	<0.000005	<0.000005	<0.000005	mg/L
二苯并(a,h)蒽	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	mg/L
四氯化碳	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
氯仿	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,1-二氯乙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,2-二氯乙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,1-二氯乙烯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
顺-1,2-二氯乙烯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
反-1,2-二氯乙烯	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
二氯甲烷	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	mg/L
1,2-二氯丙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
1,1,2,2-四氯乙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
四氯乙烯	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	mg/L
1,1,1-三氯乙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,1,2-三氯乙烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
三氯乙烯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,2,3-三氯丙烷	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	mg/L
氯乙烯	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	mg/L
苯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
氯苯	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	mg/L

项目	全程序空白	运输空白	设备淋洗空白	实验室空白	检测单位
1,2-二氯苯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
1,4-二氯苯	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
乙苯	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
苯乙烯	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	mg/L
甲苯	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
间,对-二甲苯	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	mg/L
邻-二甲苯	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	mg/L
萘	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	mg/L
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L
高锰酸盐指数	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
化学需氧量	<4	<4	<4	<4	mg/L
总磷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L

5.4.6.5 实验室质控总结

(1) 空白试验总结

本调查项目空白试验总结如下：

表5-20 土壤空白试验总结

项目	批次	项目数量	合格率
运输空白	1	28	100%
全程序空白	1	28	100%
淋洗空白	1	28	100%
实验室空白	1	50	100%

表5-21 地下水空白试验总结

项目	批次	项目数量	合格率
运输空白	1	57	100%
全程序空白	1	57	100%
淋洗空白	1	57	100%
实验室空白	1	57	100%

表5-22 地表水空白试验总结

项目	批次	项目数量	合格率
运输空白	1	18	100%
全程序空白	1	18	100%
实验室空白	1	18	100%

在实验室内部，检测运输空白、全程序空白试验、淋洗空白，结果均小于方法检出限，保证采样和运输过程没有受污染。

每批样品分析均至少做 1 次实验室空白, 本调查土壤及底泥样品分析测试了 50 项空白试验, 地下水样品分析了 57 项空白试验, 地表水样品分析了 18 项空白试验, 重金属污染物、有机污染物以及理化指标项目的空白样品检测结果均低于方法检出限, 合格率均为 100%, 保证检测过程没有受污染。

(2) 精密度总结

本初步调查送检实验室 84 个土壤样品, 2 个底泥样品, 10 个地下水样品, 2 个地表水样品。参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》的相关要求, 每批次样品分析时, 每个检测项目(除挥发性有机物外)均抽取了 10% 的样品平行双样分析, 通过计算平行样的相对偏差, 考察实验室精密度。

相对偏差按下式计算:

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

若平行双样测定值(A, B)的相对偏差(RD)在允许范围内, 则该平行双样的精密度控制为合格, 否则为不合格。

实验室平行样和现场平行样结果统计见质控报告的 7.2.3.3 章节。

本次项目精密度试验总结如下。

表5-23 精密度总结

基质	实验室平行样		合格率	现场平行样		合格率	质控结论
	批次	项目数量		批次	项目数量		
土壤	9	454	100%	9	454	100%	符合《浙江省环境监测质量保证技术规范》(第三版试行)
水质	2	75	100%	2	78	100%	
合计	11	529	100%	11	532	100%	

实验室对土壤及地下水进行了共 529 项平行样品测试、532 项现场平行样试验, 相对偏差要求依据《浙江省环境监测质量保证技术规范》(第三版试行)进行判定, 上述结果表明, 本项目精密度合格率为 100%, 满足技术规范中样品分析测试精密度要求达到 95% 的要求, 故本次精密度结论判定为符合要求。

(1) 准确度汇总

1) 有证标准物质

参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》的相关要求, 具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时, 在每批次样品分析时同步插入有证标准物质样品进行分析测试。

2) 样品加标回收率

依据技术规定，当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用样品加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取了 10% 的样品进行加标回收率试验。

回收率（R）计算公式为：

$$R, \% = \frac{\text{加标后总量} - \text{加标前测量值}}{\text{加标量}} \times 100$$

若样品加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

本项目样品准确度汇总见下表。

表5-24 准确度统计

基质	样品加标数量		有证标准物质		合格率	质控结论
	批次	项目数量	批次	项目数量		
土壤	9	366	14	38	100%	符合《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）
水质	3	39	15	15	100%	
合计	12	405	29	53	100%	

实验室对土壤及地下水进行了共 458 项准确度试验，准确度要求依据《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）进行判定，上述结果表明，本项目准确度合格率为 100%，准确度符合要求。

5.4.7 结论

依据检测项目质量保证和控制的相关规范和要求，本公司对整个调查项目过程实施了质量控制工作，从采样准备、采样过程、土孔钻进、水井建设、洗井、样品采集、保存、运送和流转，样品测定过程的准确度、精密度、检出限等均进行了有效的质量控制，能够满足检测项目对质量保证和质量控制的要求。

从以上质控结果可看出，本次质控实验室自控平行样检测结果偏差较小，空白样品结果均小于方法检出限，质控样品结果良好，未出现不符合要求的质控结果，证明了检测过程中无异常，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 地质特征

本次调查现场钻孔取样后，现场检测人员根据钻取出的土壤岩芯情况，记录调查深度范围内的土层情况，并现场填写土壤采样原始记录表，详情见附件 7，根据土壤采样原始记录表可知，本次调查的土层从上至下依次为杂填土、粉土或粉质粘土、淤泥质粘土，具体情况为：

（1）杂填土：灰色，潮~湿，无气味，松散，厚度为 0.5~1.6m，全场分布，所有钻孔中均有揭露。

（2）粘土/粉质粘土：灰色或灰黄色，软塑，无气味，厚度为 0~2.6m，大部分区域分布。

（3）淤泥质黏土层：灰褐色或黄色，湿，无气味，硬塑粘土，厚度为 1.2~1.9m，大部分区域分布。

综上，土层分布总体上跟地勘资料情况比较接近。

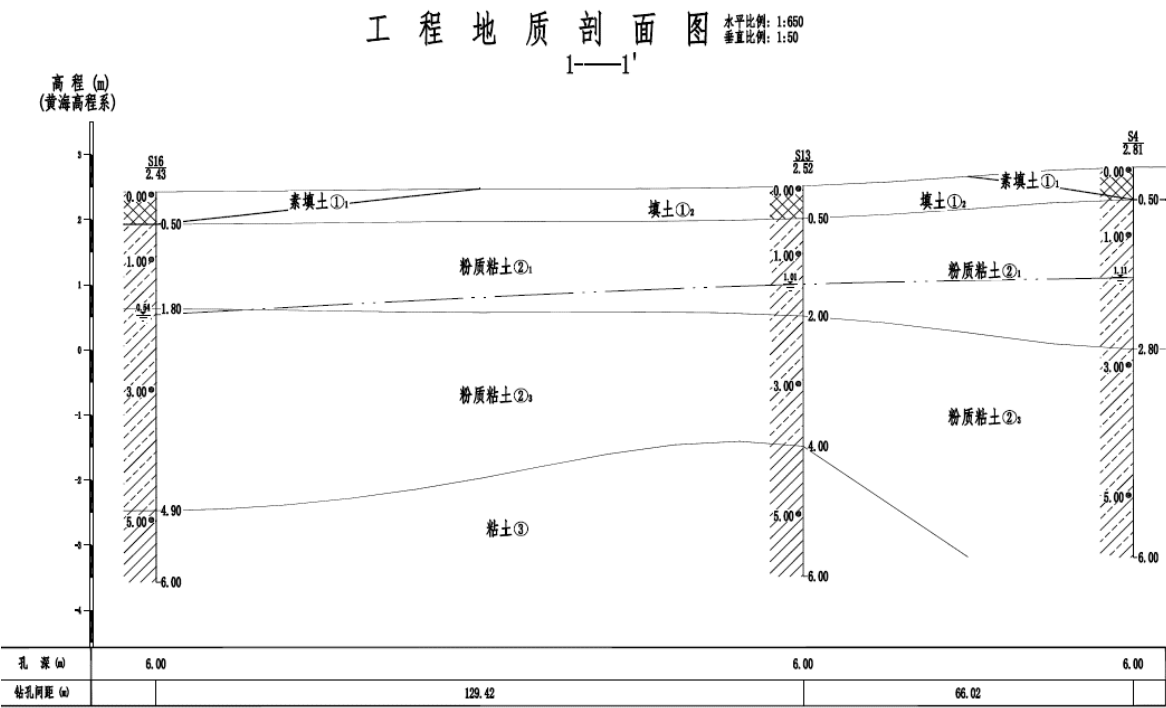


图 6-1 实际采样地块内土层柱状示意图

6.1.2 地下水特征

根据本次调查期间实际检测可知，检测期间地块内各点位地下水位埋深在 1.51~2.77m 之间，相应的高程为 0.34~1.24m。根据采样期间地下水点位高程绘制等水位图，地块内地下水流向由北向南为主，地下水流向图详见图 6-2。

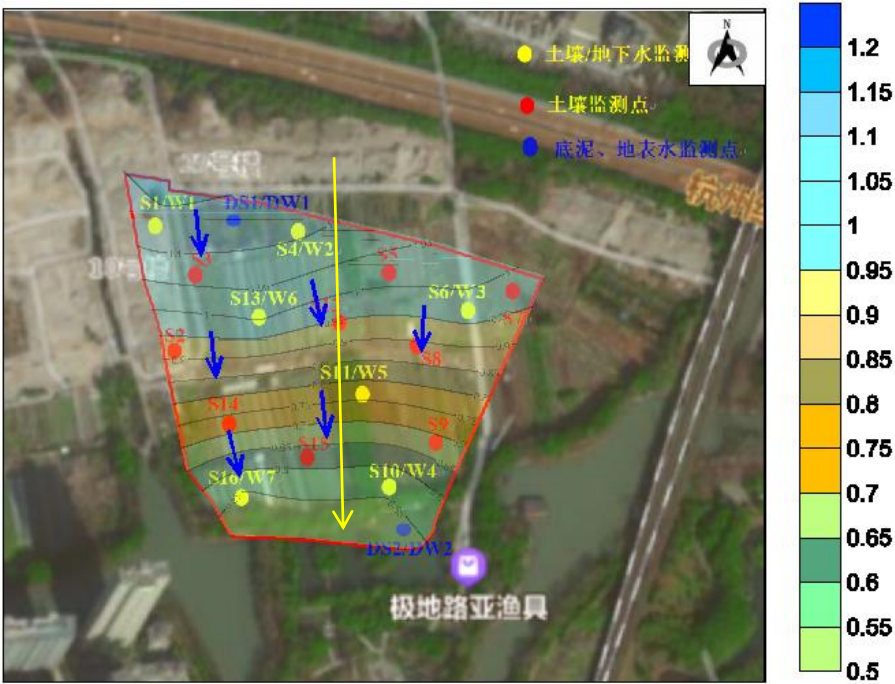


图 6-2 调查期间地下水流向

6.2 评价标准

6.2.1 土壤评价标准

本次调查地块规划用地性质为住宅用地（R21），属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)建设用地分类中的第一类用地。因此，本次调查土壤环境质量采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中的第一类用地筛选值进行评价，评价标准如下：

表6-1 土壤筛选标准一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒽	218-01-9	490
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	蔡	91-20-3	25
有机农药类			
46	滴滴涕 ^①	50-29-3	2.0
47	α -六六六	319-84-6	0.09

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
48	β -六六六	319-85-7	0.32
49	γ -六六六	58-89-9	0.62
50	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	--	826

注：①滴滴涕为o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质含量总和。
 ②具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

6.2.2 地下水评价标准

根据《地下水污染健康风险评估工作指南 2019》，地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中 IV 类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）等相关的标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。

目前场地未利用地下水，后期建设成住宅用地不涉及地下水开采。本次调查地块地表水为沿山河及支流（杭嘉湖 35），水环境功能区为景观娱乐用水区，目标水质参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准，不属于饮用水源及保护区。

本地块周边无饮用水源保护区，地下水不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，因此，本地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 IV 类标准进行评价，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之外的指标，可以参照《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）》（沪环土）[2020]62 号中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准，具体详见下表。

表6-2 地下水筛选标准一览表

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
1	pH 值	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	GB/T14848-2017 《地下水质量标准》 IV 类标准
2	色（铂钴色度单位）	≤25	
3	砷 /（mg/L）	≤0.05	
4	镉 /（mg/L）	≤0.01	
5	六价铬 /（mg/L）	≤0.10	
6	铅 /（mg/L）	≤0.10	

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
7	汞/ (mg/L)	≤0.002	
8	镍/ (mg/L)	≤0.10	
9	铜/ (mg/L)	≤1.50	
10	锌/ (mg/L)	≤5.00	
11	总硬度/ (mg/L)	≤650	
12	溶解性总固体/ (mg/L)	≤2000	
13	硫酸盐/ (mg/L)	≤350	
14	氯化物/ (mg/L)	≤350	
15	耗氧量/ (mg/L)	≤10.0	
16	氨氮/ (mg/L)	≤1.50	
17	亚硝酸盐/ (mg/L)	≤4.80	
18	硝酸盐/ (mg/L)	≤30.0	
19	氰化物/ (mg/L)	≤0.10	
20	挥发酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	≤0.01	
21	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.3	
22	硫化物/ (mg/L)	≤0.1	
23	四氯化碳/ (μg/L)	≤50.0	
24	氯仿 (三氯甲烷) / (μg/L)	≤300	
25	1,2-二氯乙烷/ (μg/L)	≤40.0	
26	1,1-二氯乙烯/ (μg/L)	≤60.0	
27	二氯甲烷/ (μg/L)	≤500	
28	1,2-二氯丙烷/ (μg/L)	≤60	
29	四氯乙烯/ (μg/L)	≤300	
30	1,1,1-三氯乙烷/ (μg/L)	≤4000	
31	1,1,2-三氯乙烷/ (μg/L)	≤60.0	
32	三氯乙烯/ (μg/L)	≤210.0	
33	氯乙烯/ (μg/L)	≤90.0	
34	苯/ (μg/L)	≤120	
35	氯苯/ (μg/L)	≤600	
36	1,2-二氯苯/ (μg/L)	≤2000	
37	1,4-二氯苯/ (μg/L)	≤600	
38	乙苯/ (μg/L)	≤600	
39	苯乙烯/ (μg/L)	≤40.0	
40	甲苯/ (μg/L)	≤1400	
41	苯并[a]芘/ (μg/L)	≤0.50	
42	苯并[b]荧蒽/ (μg/L)	≤8.0	
43	萘/ (μg/L)	≤600	
44	顺-1,2-二氯乙烯/ (μg/L)	≤60.0 (1,2-二氯乙	

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
45	反-1,2-二氯乙烯/（μg/L）	烯总量）	
46	间二甲苯+对二甲苯/（μg/L）	≤1000(二甲苯总量)	
47	邻二甲苯/（μg/L）		
48	硝基苯/（mg/L）	≤2	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值
49	苯胺/（mg/L）	≤2.2	
50	1,1,1,2-四氯乙烷/（mg/L）	≤0.14	
51	1,1,2,2-四氯乙烷/（mg/L）	≤0.04	
52	1,2,3-三氯丙烷/（mg/L）	≤0.0012	
53	1,1-二氯乙烷/（mg/L）	≤0.23	
54	2-氯酚/（μg/L）	≤2200	
55	苯并[a]蒽/（μg/L）	≤4.8	
56	苯并[k]荧蒽/（μg/L）	≤48	
57	蒎/（μg/L）	≤480	
58	二苯并[a,h]蒽/（μg/L）	≤0.48	
59	茚并[1,2,3-cd]芘/（μg/L）	≤4.8	
60	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ /（mg/L）	≤0.6	
61	氯甲烷/（μg/L）	≤190	美国 EPA 通用筛选值中 饮用水标准

6.2.3 地表水评价标准

地表水参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中相应标准限值, 具体标准详见下表所示。

表6-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

项目	单位	III类标准	IV类标准
pH 值	/	6-9	6-9
高锰酸盐指数	mg/L	≤6	≤10
化学需氧量	mg/L	≤20	≤30
氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5
总磷 (以 P 计)	mg/L	≤0.2	≤0.3
铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
锌	mg/L	≤1.0	≤2.0
镍	mg/L	≤0.02	≤0.02
氯化物	mg/L	≤250	≤250
硒	mg/L	≤0.01	≤0.02
砷	mg/L	≤0.05	≤0.1
汞	mg/L	≤0.0001	≤0.001
镉	mg/L	≤0.005	≤0.005

六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
铅	mg/L	≤0.05	≤0.05
氰化物	mg/L	≤0.2	≤0.2
挥发酚	mg/L	≤0.005	≤0.01
石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.3
硫化物	mg/L	≤0.2	≤0.5

6.3 分析检测结果

6.3.1 土壤分析检测结果

本次调查共设置 20 的土壤监测点（地块内 16 个，地块外 4 个），1 个底泥采样点。共检测了 86 个土壤和底泥样品（地块内 64 个土壤样品，2 个底泥样品，地块外对照点 10 个样品，平行样 10 个），检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”，所有表层土壤样品和底泥样品中加测了六六六、滴滴涕指标。

检测结果显示，地块内及对照点所有土壤和底泥样品中 27 种挥发性有机物（VOCs）、11 种半挥发性有机物（SVOCs）、六价铬均未检出，镉、汞、砷、铅、铜、镍共 6 种重金属及 pH 有检出，检出数据均未超过 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值。各表层土样品中六六六和滴滴涕均未检出。实验室分析数据汇总（未检出的 VOCs、SVOCs 指标不列出）见表 6-4，详细数据见附件 5 检测报告。

表6-4 土壤样品实验室分析结果汇总 单位：mg/kg（pH 除外）

点位编号	样品深度 (m)	样品 性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)								
			pH	镉	铅	铜	镍	砷	汞	六价 铬	石油 烃
S0-1	0-0.5	杂色固态	7.74	0.07	44	30	34	5.39	0.189	<0.5	8
	1.5-2.0	灰黄色固态	7.68	0.05	31	24	32	5.29	0.068	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	7.61	0.02	31	26	30	15.0	0.031	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰色固态	7.79	0.01	31	16	23	8.41	0.043	<0.5	8
S0-2	0-0.5	灰色固态	4.99	0.12	64	34	29	8.54	0.371	<0.5	19
S0-4	0-0.5	灰色固态	6.34	0.18	51	85	25	9.14	0.419	<0.5	27
S0-3	0-0.5	灰色固态	7.42	0.13	54	30	35	8.56	0.168	<0.5	10
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.44	0.09	37	28	15	2.18	0.040	<0.5	7
	3.0-4.0	灰色固态	8.38	0.10	39	16	21	8.84	0.073	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰色固态	8.47	0.09	57	37	38	8.18	0.058	<0.5	7
S0-2px	0-0.5	灰色固态	4.94	0.15	67	36	28	8.73	0.343	<0.5	24

点位编号	样品深度 (m)	样品 性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)								
			pH	镉	铅	铜	镍	砷	汞	六价 铬	石油 烃
S1	0-0.5	杂色固态	7.80	0.07	42	41	38	7.96	0.061	<0.5	6
	1.5-2.0	黄灰色固态	7.39	0.02	36	38	27	9.25	0.038	<0.5	20
	3.0-4.0	灰色固态	7.82	0.02	35	27	26	12.0	0.032	<0.5	7
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.04	0.02	30	21	18	3.95	0.036	<0.5	6
	7.0-7.5	灰黄色固态	7.97	0.02	38	31	33	12.4	0.035	<0.5	<6
S2	0-0.5	黄色固态	7.75	0.07	49	32	31	6.23	0.242	<0.5	6
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.19	0.06	42	28	36	8.14	0.061	<0.5	6
	3.0-4.0	灰色固态	7.37	0.04	37	25	27	15.9	0.041	<0.5	9
	5.0-6.0	灰褐色固态	7.84	0.02	45	17	27	12.4	0.059	<0.5	<6
S3	0-0.5	杂色固态	7.38	0.09	36	26	25	4.83	0.134	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰黄色固态	7.58	0.05	38	26	24	9.70	0.036	<0.5	8
	3.0-4.0	灰色固态	7.98	0.01	43	18	25	11.9	0.040	<0.5	8
	5.0-6.0	灰褐色固态	7.86	0.03	38	17	24	4.63	0.027	<0.5	8
S4	0-0.5	灰黄色固态	7.26	0.06	38	29	30	6.22	0.176	<0.5	8
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.38	0.06	38	39	27	6.56	0.044	<0.5	10
	3.0-4.0	灰色固态	8.45	0.09	34	32	25	9.13	0.108	<0.5	6
	5.0-6.0	灰色固态	8.59	0.08	52	43	44	11.9	0.058	<0.5	7
S5	0-0.5	灰黄色固态	5.80	0.09	29	23	20	5.44	0.247	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.39	0.06	31	23	30	4.87	0.053	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	8.35	0.07	37	25	32	10.6	0.053	<0.5	7
	5.0-6.0	灰色固态	8.39	0.09	42	34	41	11.3	0.048	<0.5	19
S6	0-0.5	灰黄色固态	8.27	0.07	20	26	24	6.08	0.048	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.42	0.09	37	26	22	4.40	0.048	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	8.10	0.02	29	18	25	6.61	0.032	<0.5	<6
	5.0-6.0	褐黄色固态	8.43	0.02	40	34	22	5.69	0.037	<0.5	<6
S7	0-0.5	杂色固态	7.68	0.06	28	36	21	4.71	0.063	<0.5	22
	1.5-2.0	灰黄色固态	7.98	0.04	32	37	24	6.20	0.039	<0.5	10
	3.0-4.0	灰色固态	7.80	0.02	42	20	23	7.78	0.036	<0.5	<6
	5.0-6.0	褐黄色固态	8.22	0.08	25	19	24	6.11	0.030	<0.5	<6
S8	0-0.5	灰色固态	7.67	0.11	20	18	19	7.61	0.051	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰黄色固态	7.89	0.04	24	19	20	12.5	0.045	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	8.00	0.12	23	22	21	14.7	0.065	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.10	0.02	28	11	14	4.48	0.048	<0.5	<6
S9	0-0.5	灰黄色固态	7.73	0.10	26	14	17	6.93	0.048	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰色固态	7.67	0.06	44	21	20	18.3	0.052	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰黄色固态	7.92	0.02	17	5	5	3.57	0.050	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.10	0.05	42	20	26	5.80	0.040	<0.5	<6

点位编号	样品深度 (m)	样品 性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)								
			pH	镉	铅	铜	镍	砷	汞	六价 铬	石油 烃
S10	0-0.5	灰色固态	7.72	0.07	36	22	23	8.25	0.065	<0.5	12
	1.5-2.0	灰黄色固态	7.82	0.06	24	16	19	14.8	0.050	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	7.72	0.01	32	11	19	8.92	0.038	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.30	0.06	24	27	28	10.0	0.034	<0.5	<6
S11	0-0.5	黄色固态	7.84	0.06	35	20	28	3.97	0.065	<0.5	37
	0-0.5	灰色固态	8.20	0.08	35	27	30	6.80	0.069	<0.5	7
	0-0.5	灰色固态	8.22	0.07	51	35	39	10.2	0.056	<0.5	15
	0-0.5	灰色固态	8.19	0.03	41	22	23	5.57	0.046	<0.5	10
S12	1.5-2.0	灰黄色固态	7.85	0.09	35	24	25	7.85	0.093	<0.5	10
	3.0-4.0	灰黄色固态	8.00	0.05	34	26	28	8.33	0.070	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰色固态	7.90	0.03	37	18	18	7.18	0.044	<0.5	<6
	0-0.5	灰色固态	8.26	0.21	43	32	32	10.8	0.060	<0.5	<6
S13	0-0.5	灰黄色固态	7.97	0.08	27	15	20	3.89	0.055	<0.5	25
	1.5-2.0	灰色固态	7.77	0.10	55	30	32	12.2	0.061	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	8.09	0.03	33	14	21	4.28	0.048	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.25	0.03	34	13	21	3.05	0.046	<0.5	<6
S14	0-0.5	杂色固态	8.61	0.20	41	29	30	5.61	0.054	<0.5	22
	0-0.5	黄色固态	8.04	0.09	41	40	44	15.4	0.060	<0.5	12
	0-0.5	灰色固态	8.46	0.08	51	35	40	13.3	0.051	<0.5	10
	0-0.5	灰色固态	8.33	0.07	46	41	40	13.1	0.055	<0.5	37
S15	1.5-2.0	黄色固态	8.40	0.10	34	22	29	8.16	0.090	<0.5	6
	3.0-4.0	黄色固态	8.17	0.03	44	23	25	12.8	0.040	<0.5	28
	5.0-6.0	灰色固态	8.21	0.01	50	22	28	6.61	0.054	<0.5	9
	0-0.5	灰黄色固态	8.24	0.05	30	26	30	7.15	0.042	<0.5	7
S16	0-0.5	灰黄色固态	7.86	0.08	28	14	21	4.47	0.059	<0.5	<6
	1.5-2.0	灰黄色固态	8.29	0.08	51	23	27	8.86	0.054	<0.5	<6
	3.0-4.0	灰色固态	8.47	0.06	50	23	28	6.46	0.053	<0.5	<6
	5.0-6.0	灰黄色固态	8.74	0.11	41	37	42	16.7	0.063	<0.5	<6
S1-1px	0-0.5	杂色固态	7.67	0.08	48	40	37	7.90	0.063	<0.5	9
S3-2px	1.5-2.0	灰黄色固态	7.60	0.04	43	26	23	9.78	0.037	<0.5	10
S11-2px	2.0-2.5	灰色固态	8.03	0.08	35	23	25	6.49	0.068	<0.5	7
S15-4px	5.0-6.0	灰黄色固态	8.28	0.04	33	31	29	7.03	0.043	<0.5	8
S5-3px	3.0-4.0	灰色固态	8.37	0.08	33	30	32	10.8	0.053	<0.5	9
S7-4px	5.0-6.0	褐黄色固态	8.40	0.09	27	20	28	6.40	0.030	<0.5	<6
S9-1px	0-0.5	灰黄色固态	7.70	0.11	26	13	17	7.14	0.046	<0.5	<6
S13-3px	3.0-4.0	灰色固态	8.14	0.02	31	13	18	4.26	0.048	<0.5	<6
DS1		灰色固态	7.24	0.05	43	33	30	6.60	0.181	<0.5	36

点位编号	样品深度 (m)	样品 性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)								
			pH	镉	铅	铜	镍	砷	汞	六价铬	石油烃
DS1px		灰色固态	7.06	0.05	40	30	31	6.59	0.169	<0.5	37
最大值			8.74	0.21	67	85	44	18.3	0.419	<0.5	37
最小值			4.94	0.01	17	5	5	2.18	0.027	<0.5	<6
GB36600-2018 中第一类用地筛选值				20	400	2000	150	20	8	3	826
占标率				1.1%	16.8%	4.3%	29.3%	91.5%	5.2%	/	4.5%
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
注：本次调查中土壤样品中 VOCs、SVOCs 均未检出，本表不详细列出，具体可见附件 5。											

6.3.2 地下水分析检测结果

本次调查共设置 9 个地下水监测井（地块内 7 个，对照点 2 个），共采集送样 10 个地下水样品（地块内 7 个，对照点 2 个，平行样 1 个），地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中主要常规指标以及 GB36600-2018 中对应 45 项必测指标，同时增测石油烃 C₁₀-C₄₀，地下水各指标检测情况见下表 6-6，详细数据见附件 5 实验室检测报告。

检测结果表明，地下水受检样品所有检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

6.3.3 地表水分析检测结果

地表水监测结果统计详见下表。

表6-5 地表水监测结果统计

样品原号		DW1	DW1 px	III类标准	IV类标准	最大值	达标性
样品状态		无色透明	无色透明	/	/	/	/
pH 值	/	7.6	7.6	6-9	6-9	7.6	达标
高锰酸盐指数	mg/L	9.08	8.63	≤6	≤10	9.08	达标
化学需氧量	mg/L	40	37	≤20	≤30	40	超标
氨氮	mg/L	0.963	0.894	≤1.0	≤1.5	0.963	达标
总磷（以 P 计）	mg/L	0.05	0.05	≤0.2	≤0.3	0.05	达标
铜	mg/L	0.00090	0.00092	≤1.0	≤1.0	0.00092	达标
锌	mg/L	<0.009	<0.009	≤1.0	≤2.0	<0.009	达标
镍	mg/L	0.00100	0.00099	≤0.02	≤0.02	0.001	达标

氯化物	mg/L	14.3	14.6	≤250	≤250	14.6	达标
硒	mg/L	<0.0004	<0.0004	≤0.01	≤0.02	<0.0004	达标
砷	mg/L	0.0017	0.0016	≤0.05	≤0.1	0.0038	达标
汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	≤0.0001	≤0.001	<0.00004	达标
镉	mg/L	<0.00005	<0.00005	≤0.005	≤0.005	<0.00005	达标
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	≤0.05	≤0.05	<0.004	达标
铅	mg/L	0.00017	0.00015	≤0.05	≤0.05	0.0002	达标
氰化物	mg/L	<0.001	<0.001	≤0.2	≤0.2	<0.001	达标
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	≤0.005	≤0.01	<0.0003	达标
石油类	mg/L	0.02	0.01	≤0.05	≤0.5	0.02	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050	≤0.2	≤0.3	<0.050	达标
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	≤0.2	≤0.5	<0.005	达标

上述检测结果表明, 地块内地表水样品中, 化学需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准, 其余指标均能达到III类水质标准。

表6-6 地下水样品实验室分析结果汇总

检测项目	检测单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W0-1	W0-2	W3px	标准值	最大值	占标率
外观性状	/	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	/	/	/
pH 值	/	7.1	7.3	7.3	7.2	7.6	7.1	7.4	7.5	7.1	7.3	/	/	/
色度	度	15	15	10	15	5	10	15	15	15	10	25	15	60%
溶解性总固体	mg/L	704	924	636	676	827	753	725	753	575	648	2000	924	46.2%
总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	427	493	350	445	433	498	455	473	377	334	650	498	76.6%
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	3.33	3.91	2.67	1.75	2.67	1.87	3.73	2.41	2.11	2.78	10	3.91	39.1%
氨氮	mg/L	0.833	0.411	0.126	0.163	0.408	0.253	0.481	0.278	0.236	0.116	1.5	0.833	55.5%
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.3	/	/
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.0005	0.0013	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0009	0.0005	0.0006	0.0007	0.01	0.0013	0.13%
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.10	/	/
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1	/	/
亚硝酸盐氮	mg/L	0.662	0.518	0.307	0.283	0.268	0.356	0.313	0.283	0.205	0.281	4.80	0.662	13.8%
硫酸盐	mg/L	133	25.1	59.4	51.2	61.6	32.5	43.7	205	34.5	60.5	350	133	11.9%
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	0.856	0.439	0.486	0.487	0.592	0.563	0.505	0.515	0.884	0.502	30	0.884	2.0%

六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.10	/	/
铅	mg/L	<0.00009	0.00011	0.00011	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.00015	0.00012	0.00010	0.10	/	/
镉	mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.01	/	/
铜	mg/L	0.00085	0.00106	0.00060	0.00040	0.00210	0.00464	0.00078	0.00100	0.00057	0.00061	1.50	0.00464	0.31%
镍	mg/L	0.00081	0.00118	0.00080	0.00047	0.00081	0.00399	0.00072	0.00096	0.00080	0.00081	0.1	0.00399	3.99%
砷	mg/L	0.0026	0.0035	0.0023	0.0018	0.0022	0.0041	0.0043	0.0014	0.0020	0.0023	0.05	0.0043	8.6%
汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.002	/	/
石油烃	mg/L	0.12	0.06	0.15	0.05	0.14	0.08	0.07	0.05	0.23	0.15	0.6	0.23	38.3%

注：其余 VOCs 和 SVOCs 指标未检出，上表未列出。

6.4 结果分析和评价

6.4.1 土壤样品检测结果分析和评价

1、土壤pH检测结果分析

本次调查共检测了 86 个土壤和底泥样品（地块内 66 个样品，对照点 10 个样品，10 个平行样）。受检样品中，地块内样品土壤 pH 处于 5.8~8.74 之间，对照点 S0 的 pH 4.94~8.47，总体差异不大。

2、土壤重金属检测结果分析

本次地块内送检的 86 个土壤和底泥样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，检测结果见表 6-3 和检测报告（附件 5）。

检测结果表明，除了六价铬均未检出外，其余重金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出，检出的重金属含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值。

受检土壤样品中砷的最大占标率较高，为 91.5%，可能与区域土壤中砷背景含量较高有关。

3、土壤有机污染物检测结果分析

本次送检的 84 个（地块内样品 65 个，对照点样品 10 个，平行样 9 个）土壤样品，2 个底泥样品（地块内 1 个样品，1 个平行样），所有 86 个土壤和底泥样品均检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物。

根据分析检测结果，所有送检样品中 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、所有表层样品中六六六、滴滴涕指标均未检出，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值要求。

6.4.2 地下水检测结果分析与评价

本次调查共采集并送检地下水样品 10 个（地块内 7 个，对照点 2 个，1 个平行样品），所有样品均进行了地下水样品的理化指标和毒理学指标、GB36600 中对应的 45 项指标，所有点位增测了石油烃指标，具体结果见表 6-6。

检测结果表明，地块内外地下水受检样品中主要指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值或上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

6.4.3 地表水检测结果分析与评价

根据检测数据汇总可知，地块内地表水样品中，化学需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类标准，其余指标均能达到Ⅲ类水质标准。

7 结论和建议

7.1 结论

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘，地块历史上西侧是崇贤村农居房，其他区域主要是农杂地，地块内没有工业企业。目前地块内西侧原有农居房全部拆除，拆除后建筑垃圾就地堆放，因此现状地块内总体西侧区域地面较其他区域高出 0.5m 左右，其他区域内目前种植有蔬菜等，局部区域养殖鸭子和泥鳅。地块内历史上主要是农杂地及农居房，无工业企业等。

本次调查地块东侧是农杂地；南侧是空地；西侧是原农居房拆除后的空地；西南侧是已建秋实宸悦小区；北侧是空地和杭州绕城高速南侧的绿化带。紧邻区域历史上主要是农杂地和农居房，没有工业企业等。

但地块南侧隔空地约 370m 处历史上是崇贤工业功能区，根据调查，与本项目地块最近的主要是杭州新飞丝绸有限公司、杭州伟星纺织有限公司等织造企业以及杭州恒瑞机械有限公司等机械加工企业，各企业生产过程不涉及印染、喷漆等重污染工艺，产生的污染主要是各类纤维粉尘及机械润滑油（特征因子石油烃）。

本次调查共设置 20 的土壤监测点（地块内 16 个，地块外 4 个），1 个底泥采样点，其中 S0-2、S0-4 取表层样，S1 点位采集 5 个样品送检，其他土壤点位选取 4 个样品送检，底泥送检 1 个样品，共计送检 86 个土壤和底泥样品。其中土壤样品 84 个（地块内送检 65 个土壤样品，地块外 10 个，平行样 9 个）；底泥样品 2 个（1 个现场样品，1 个平行样品）。土壤和底泥样品检测指标主要是《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项目所有因子，所有点位表层样加测六六六、滴滴涕指标，区域内特征因子检测石油烃（C₁₀-C₄₀）等。

调查地块内设 7 个地下水水井，地块外 2 个对照点，每个水井送检 1 个地下水样品，另现场采集 1 个地下水平行样，共计监测 10 个地下水样品（含 2 个对照点地下水样品及 1 个地下水平行样）。地下水样品检测指标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的部分常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤必测 45 项指标，同时增测石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品和底泥样品中各检测指标浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用

地筛选值要求。地块内外地下水受检样品中主要指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值或上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足《美国 EPA 通用筛选值》中饮用水标准。

综上所述，本地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，满足第一类用地开发建设要求，可安全开发利用。

7.2 建议

1、后续场地开发利用过程中建设单位需制定详实可行的工程实施方案，并严格按照实施方案及各项规章制度进行文明施工，杜绝因为后续开发利用对场地土壤及地下水造成污染；

2、本报告仅针对调查期间调查范围内土壤和地下水环境状况进行调查和评价，不能体现本次调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。建议今后在本地块开发过程中做好环境保护工作，防止土壤和地下水污染的发生；

3、若地块在后期开发建设过程中发现地下填埋或污染情况等，需立即停止施工，并上报环保管理部门，开展进一步调查并采取防止污染扩散的措施。

7.3 不确定性分析

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(25.1-2019) 调查过程中的不确定分析内容包括第一阶段土壤污染状况调查中遇到的限制条件和欠缺的信息，及对调查工作和结果的影响，以及第二阶段土壤污染状况调查与计划的工作内容的偏差以及限制条件对结论的影响。

本项目初步采样分析过程中，点位布设及质控措施等均与采样方案一致，现场无其他限制性条件。

综上，造成调查结果不确定性的来源：主要包括污染识别的全面性、地层结构和水文地质调查的变化、采样工作计划的调整等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。

附表：浙江省建设用土地土壤污染状况调查报告技术审查表

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
1	封面	(1)项目名称、报告编制单位	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	封面
		(2)项目负责人、报告编制日期	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	责任表、封面
	概述	(1)项目背景、报告编制目的	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P3 中 1.2 章节 P5 中 2.1.1 章节
		(2)调查报告提出者	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P3 中 1.3 章节
		(3)调查执行者、报告撰写者	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P3 中 1.3 章节
		(4)报告编制原则和依据	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P5 中 2.1.2 章节 P7 中 2.3 章节
		(5)调查执行说明	是否撰写并符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P12 中 2.5.1 章节
		(6)简述调查结果	是否符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P13 中 2.5.2 章节
		(7)调查报告撰写提纲	是否完整或符合要求	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P13 中 2.6 章节
2	地块基本情况	(1)地块公告资料或数据	表述完整并符合要求，包含： ☐ 地块名称**， ☐ 地块地址**， ☐ 地号，	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P15 中 3.1.1 章节
		(2)地块位置、面积和边界	表述地块位置、面积和边界，并含以下图件： ☐ 场址位置图**， ☐ 地块范围图**， ☐ 边界拐点坐标**， ☐ 外围土地利用分布图	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P5 中 2.2 章节图 2-1 P15 中 3.1.1 章节图 3-1 P15 中 3.1.2 章节图 3-2
		(3)土地所有人或管理人资料	表述每次有变化的时间和所有人信息	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P28 中 3.4.3 章节
		(4)地块目前使用状况和信息	表述地块目前使用状况和信息，并含： ☐ 场区平面布置图	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P25 中 3.4 章节 图 3-9
		(5)地块使用历史及变迁	表述地块使用、生产历史，变迁时间和信息， ☐ 场址利用变迁图件， ☐ 每次有变化的场区平面布置图	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P28 中 3.4.3 章节 图 3-11
		(6)地块地面修建情况	表述场地地面修建、改造时间和情况	☒ 符合 ☐ 不符合，须说明或补充：	P25 中 3.4.1 章节

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
3	场 地 自 然 环 境		□修建和改造的文件、资料、图件 □ 场地现状照片*		图 3-10
		(7)地下设施	表述地下设施、储罐、电缆(线)布设, □ 地下设施布置图*	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P29 中 3.4.5 章节
		(1)气象资料	表述完整并符合要求, 包含: □风向, □降雨, □气温	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P16 中 3.2.2 章节
		(2)区域水文地质条件	表述完整并符合要求, 包含: □区域地层结构; □河流分布和水流向	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P19 中 3.2.5 章节 P17 中 3.2.4 章节 图 3-4、3-5
		(3)地下水使用状况	表述完整并符合要求, 包含: □区域地下水流向	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P23 中 3.2.5 章节 图 3-7
		(4)地块周围环境资料和社会信息	表述完整并符合要求, 包含: □场地周围分布图	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P30 中 3.5.1 章节 图 3-12
		(5)地块周围交通和敏感目标分布	表述完整并符合要求, 包含: □周围敏感目标分布图	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P24 中 3.3 章节 图 3-8
		(6)地块用地未来规划	表述完整并符合要求, 包含: □规划文件/图件	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P15 中 3.1.2 章节 图 3-2
	关 注 污 染 物 和 重 点 污 染 区 分 析	(1)地块相关环境调查资料	表述完整并符合要求, 包含: □环评或以往调查报告	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P30 中 3.5.2 章节
		(2)地块污染历史信息	表述完整并符合要求	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P32 中 3.5.2 章节
		(3)过去泄漏和污染事故情况	表述泄露和污染事故时间和位置等基本情况, 包含: □污染区域图件	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P32 中 3.5.2 章节
		(4)生产工艺和变更	表述生产工艺和变更情况, 包含: □各工艺变更平面布置图	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P32
		(5)生产工艺分析	分析各工艺和原料、产品、辅料是否完整, 包含: □各生产工艺流程图, □原料、产品、辅料完整	☑符合 □不符合, 须说明或补充:	P32

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
4	土壤/地下水调查布点取样	(6)地块关注污染物分析	关注污染物分析是否完整, 包含: ☐ 关注物质判定表	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P32 中 3.5.2 章节
		(7)废物填埋或堆放情况	表述过去和现在废物填埋或堆放地点以及处理情况, 包含 ☐ 固废填埋或堆放位置图	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P29 未发现外来固废填埋或堆放
		(8)排污地点和处理情况	表述过去和现在排污地点和处理情况, 包含: ☐ 废水(处理)池位置平面图;	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P29 地块内无储罐
		(9)残余废弃物和污染源	表述调查区域内是否有残余废弃物, 包含数量、位置、形状等	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P25 西侧农居房拆除, 场地基本平整, 地块内无残余废弃物
		(1)调查布点依据和规则	布点依据和方法是否符合要求, 包含: ☐ 针对性*, ☐ 代表性*, ☐ 布点数量及位置*, ☐ 带坐标的点位布设图*	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P34 中 4.1.1 和 4.1.2 章节; 20 个土壤点, 1 个底泥点, 9 个地下水点, 1 个地表水点
		(2)地下水井布置与取样	地下水井布置和取样是否符合要求, 包含: ☐ 地下水井布设图*	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P35 中 4.1.3 章节 图 4-2
		(3)现场采样深度	采样深度是否科学并符合要求, 包含: ☐ 现场采样图片和记录	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P35 中 4.1.4 章节
		(4)现场采样方法	样品采集过程是否规范并符合要求, 包含 ☐ 现场采样图片和记录	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P53 中 5.2 章节
		(5)地下水埋藏和分布特征	地下水埋藏条件和分布特征的表述, 包含: ☐ 地下水水位, ☒ 地下水流向图	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P87 中 6.1.2 章节 图 6-2
		(6)地层分布特征	审核地层分布特征的表述, 包含: ☐ 地层分布图	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P86 中 6.1.1 章节 图 6-1
		(7)水文地质数据和参数 (详细调查)	审核水文地质数据和参数的调查和获取情况, 包括土壤有机质含量、容重、含水率、土壤孔隙率和渗透系数等	☐ 符合 ☒ 不符合, 须说明或补充:	本次调查是初步调查
		(8)样品保存、流转、运输过	审核样品保存、流转、运输过程是否符合	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P74 中 5.4.5 章节

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
		程	相应要求, 包含: ☐ 图片和记录, ☐ 样品流转单		
		(9)样品检测指标	审核样品检测指标是否全面*, 包含: ☐ 涉及危险废物监测项目	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P39 中 4.2 章节
		(10)检测单位资格和检测方法	审核检测是否规范, 检测单位资格和检测项目、检测方法和检测限、质量控制, 并附有: ☐ 检测方法和检测限统计表, ☐ 检测资质和涉及检测项目的认证明细	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P61 中 5.3.2 章节 表 5-8~表 5-9 附件 4
		(11)调查结论	审核可否结束(初步或详细)调查 ☒ 初步调查 ☐ 详细调查	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P101 中 7.1 章节, 各类 毒性污染物基本达标, 可结束初步调查
5	调查结 果分 析和 调查 结论	(1)水文地质报告和数据	审核检测报告的详实、合理性,	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P86 中 6.1 章节
		(2)样品检测报告和数据	审核检测报告的详实、合理性**	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P92 中 6.3 章节 附件 6
		(3)测绘报告	审核检测报告的详实、合理性	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P99 中 6.4 章节
		(4)检测数据汇整和分析	审核数据汇整、分析和表征是否科学合理, 包含污染源解析**	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P99 中 6.4 章节
		(5)评价指标确定	评审所确定的评价指标的合理性	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P87 中 6.2 章节 确定评价标准
		(6)污染范围和深度划定 (详细调查)	审核污染范围和深度的划定方法是否符合 相关要求*	☐ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	本项目是初步调查, 不 涉及
		(7)调查结论	审核调查结论是否可信, 报告书、图件、 附件及相关材料是否完整**	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P101 中 7.1 章节 附图附件

备注: 审查表中的“*”和“**”号项均为重点项, 其中“**”不符合为否决项, 出现则判定报告未达到通过评审要求, 不予通过专家评审; “*”不符合项有 3 处或以上的, 则仍应判定报告未达到通过评审要求, 不予通过专家评审; 其他项目不符合或未完全符合相关要求有 3 处或以上的, 则判定为“修改确认后通过”。