

运河街道博陆小城镇环境综合整治 (危旧房改造) 项目 (二期) 地块 土壤污染状况初步调查报告

编制单位：中煤科工集团杭州研究院有限公司

项目负责人：刘菲菲

二〇二一年十一月

目 录

1 前言	- 1 -
1.1 地块基本情况概述	- 1 -
1.2 项目背景	- 1 -
1.3 调查报告提出者、调查执行者、撰写者	- 1 -
2 概述	- 3 -
2.1 调查目的及原则	- 3 -
2.2 调查范围	- 3 -
2.3 调查依据	- 4 -
2.4 调查方法	- 6 -
2.5 评价标准	- 12 -
2.6 调查执行说明及调查结果简述	- 16 -
2.7 调查报告撰写提纲	- 17 -
3 地块概况	- 19 -
3.1 地块基本情况概述	- 19 -
3.2 地块使用现状	- 20 -
3.3 地块历史变迁情况	- 23 -
3.4 地块外围现状及污染源分析	- 25 -
3.5 区域自然环境概况	- 32 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	- 37 -
4 工作计划	- 39 -
4.1 采样方案	- 39 -
4.2 分析检测方案	- 42 -
5 现场采样和实验室分析	- 49 -
5.1 采样及检测流程安排	- 49 -
5.2 现场探测方法和程序	- 50 -
5.3 采样方法和程序	- 57 -
5.4 质量保证和质量控制	- 69 -
5.5 结论	- 82 -
6 结果和评价	- 83 -
6.1 地块的地质和水文地质条件	- 83 -
6.2 分析检测结果	- 84 -
6.3 结果分析和评价	- 88 -
7 结论和建议	- 90 -
7.1 结论	- 90 -
7.2 建议	- 91 -

附件：

- 1、建设项目选址意见书
- 2、《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》及地层剖面图
- 3、工程地质地层剖面图
- 4、人员访谈记录单
- 5、检测单位资质及能力附表
- 6、检测报告
- 7、质量控制报告及采样记录单
- 8、专家意见及修改清单

1 前言

1.1 地块基本情况概述

运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目包括两个地块，东湖北路以西地块为一期地块，占地面积 39769 m²，东湖北路以西为二期地块，占地 28904 m²。本项目针对二期地块开展。

运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块位于临平区运河街道。东至东湖北路，南至农杂地，西至农杂地，北至农杂地，占地 28904 m²。根据建设项目选址意见书，地块规划用地性质为村庄建设用地（H14），主要建设博陆村农居点。

根据历史情况调研、人员访谈及现场踏勘，本次调查地块历史上曾为农田、水塘，地块外东侧（隔东湖北路）80m 处是浙江铁流离合器股份有限公司。目前地块内现状是农用地，种植有蔬菜等农作物。

1.2 项目背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环保部令第 42 号）、《关于印发浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》（浙环发〔2018〕7 号）及《关于明确土地开发利用前土壤污染状况调查工作要求的通知》（杭环余发〔2020〕3 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地块，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

该地块规划为村庄建设用地（H14），必须开展土壤和地下水监测。因此杭州市临平区人民政府运河街道办事处委托我单位开展了本次地块场地环境调查工作。

1.3 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：杭州市临平区人民政府运河街道办事处

调查执行者、报告撰写者：中煤科工集团杭州研究院有限公司

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

本次调查地块规划用地性质为村庄建设用地（H14），拟建博陆村农居点，由杭州市临平区人民政府运河街道办事处负责前期开发及场地平整等。依照上述要求，杭州市临平区人民政府运河街道办事处委托中煤科工集团杭州研究院有限公司开展本次土壤污染状况初步调查并编制调查报告。

为弄清该地块现有的环境污染状况，减少土地再开发利用过程中可能带来的新的环境问题，确保地块内及周边人群的健康安全，受业主委托，我公司于 2021 年 9 月及 28 月对该地块及周围环境状况进行了现场踏勘和资料收集，并对运河街道工作人员、博陆村村委、周围村民等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，制定了该地块的调查监测方案。2021 年 10 月 1 日，我公司委托中煤浙江检测技术有限公司按照调查监测方案对该地块的土壤及地下水进行了采样、检测。根据中煤浙江检测技术有限公司出具的检测报告，结合收集到的资料及相关技术规范，我公司对该地块的污染状况进行了初步评价，并编制了《运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块土壤污染状况初步调查报告》。

2021 年 11 月 19 日，杭州市生态环境局临平分局会同杭州市规划和自然资源局临平分局在临平组织召开了本调查报告的专家评审会，会后，我单位根据专家评审意见（详见附件 8）进行修改完善（修改清单详见附件 8），最终形成备案稿。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史开发情况进行调查，结合现场踏勘及人员访谈，初步判定地块内疑似污染区域，通过对各疑似污染区域进行土壤和地下水采样及实验室检测分析，根据检测分析结果，以判断该地块是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染，明确地块是否需要开展详细调查及风险评估，为地块后续开发利用管理提供依据。

本次调查介质为场地内及周边土壤、地下水。

2.1.2 调查原则

本次调查及报告编制遵循以下原则：

（1）针对性原则

根据卫星图片以及实地调查，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。

（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

综合考虑场地复杂性、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

本项目调查场地为运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块，地块位于临平区运河街道。东至东湖北路，南至农杂地，西至农杂地，北至农杂地，占地 28904 m²。地块边界拐点坐标详见表 2-1。

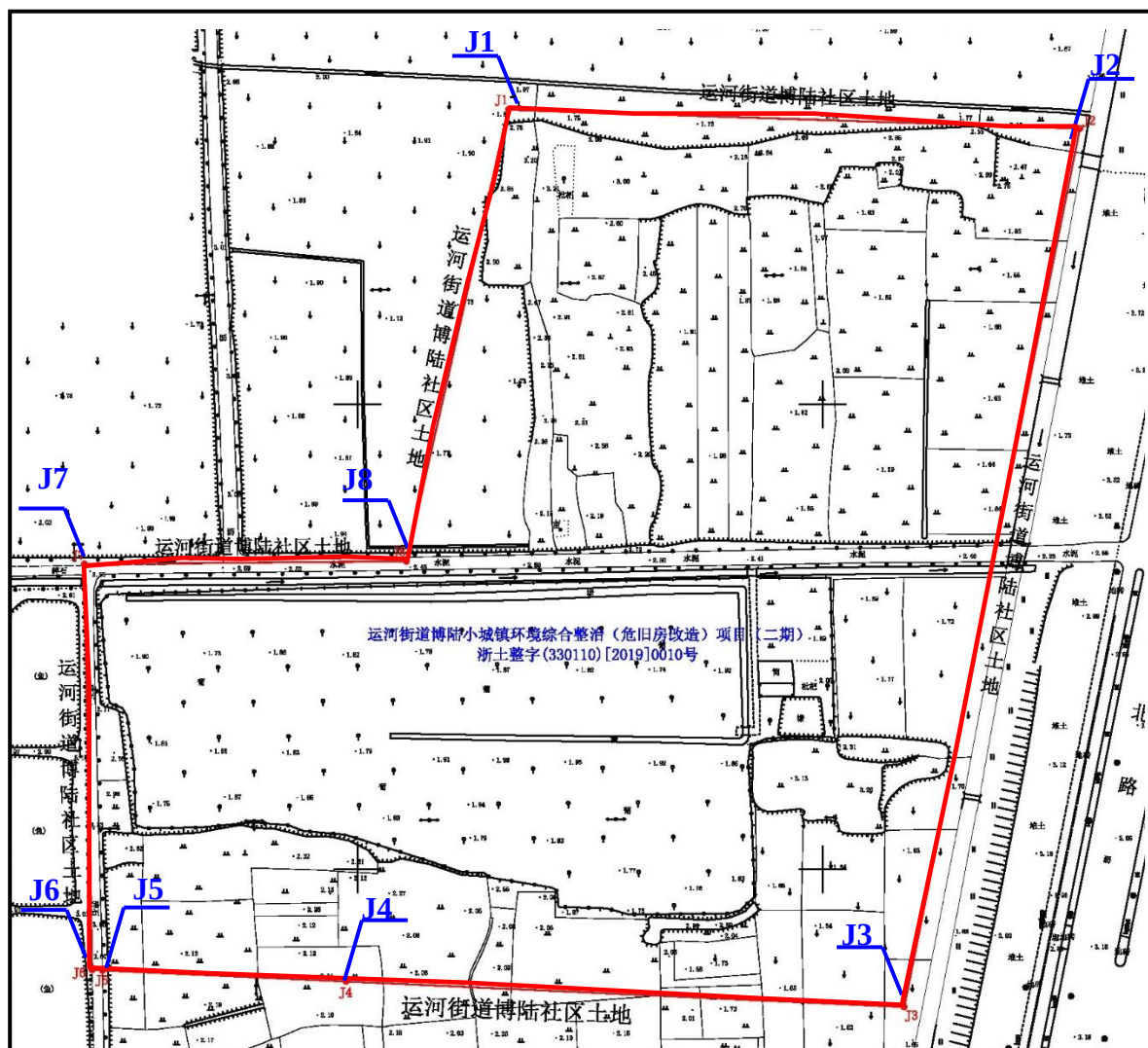


图1-1 地块范围图

表2-1 地块边界拐点坐标一览表

拐点编号	坐标 X	坐标 Y	拐点编号	坐标 X	坐标 Y
J1	3375363.418	40528032.442	J5	3375178.289	40527945.134
J2	3375359.356	40528155.325	J6	3375178.390	40527942.914
J3	3375170.417	40528117.537	J7	3375265.687	40527941.232
J4	3375175.898	40527997.507	J8	3375266.255	40528010.459

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. 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》，环发[2014]号，2014.5.14；
9. 《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；
10. 《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；
11. 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
12. 《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；
13. 《关于印发<浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法>的通知》，浙环发[2018]7 号；
14. 《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；
15. 《杭州市土壤污染防治三年行动计划（2018-2020 年）重点任务清单》。

2.3.2 技术导则与标准规范

1. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
2. 《建设用地污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
3. 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)；
4. 《污染场地风险评估技术导则》 DB33/T 892-2013；
5. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
6. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004)；
7. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)；
8. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
9. 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值；
10. 《美国 EPA 通用筛选值(Regional Screening Level(RSL) 》中饮用水标准；
11. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018.1.1）。

12. 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015 年；
13. 《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；
14. 《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；
15. 《关于明确土地开发利用前土壤污染状况调查工作要求的通知》，杭环余发[2020]3 号。

2.3.3 其他

1. 《运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）可行性研究报告》；
2. 《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》；
3. 《运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块红线图》；
4. 人员访谈记录；
5. 业主方提供的其他资料。

2.4 调查方法

2.4.1 调查程序的确认

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，该地块现状及历史以来主要是农杂地，地块外东侧隔路是浙江铁流离合器股份有限公司，工业生产可能影响到本项目地块。为了进一步说明场地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，并委托有资质监测单位开展现场采样，并对监测数据进行评估分析。

第一阶段：第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段：第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施

或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 国家相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

第三阶段：第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查属于地块初步调查阶段，包含第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析。

本次调查报告具体工作内容及流程见图 2-2。

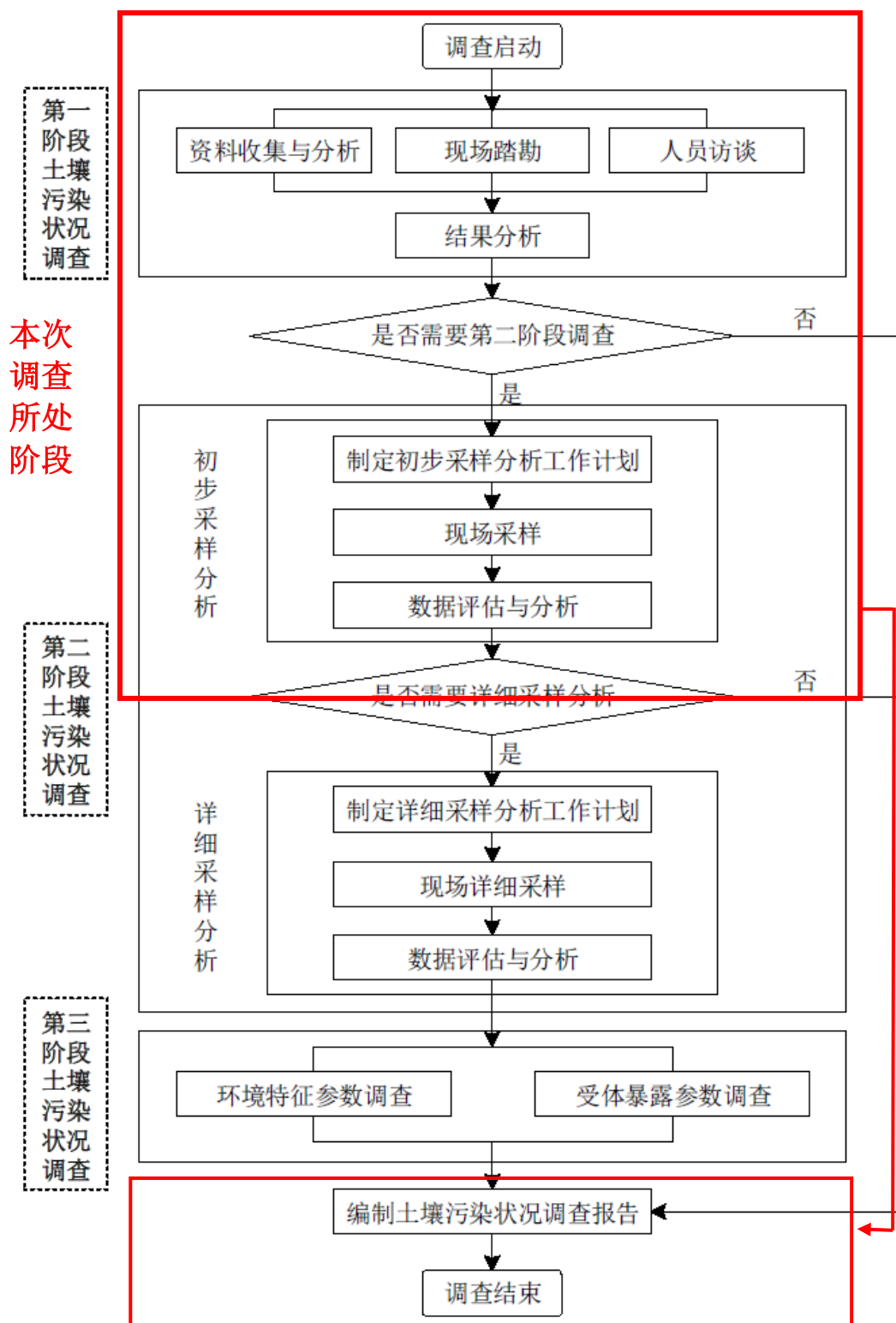


图2-1 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

2.4.2 调查方法的确定

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），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场地资

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，评价场地环境质量状况，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我单位工作组将首先收集环保部门掌握的相关地块内原有企业环评、平面布局、三废监测报告等资料。

②然后通过现场走访的方式从企业进一步收集地块的相关资料。

③收集过程中，重点关注与企业地块内工业企业相关的技术资料、背景资料，与重金属污染物及有机物转移、扩散、累积相关的技术资料。

④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。

⑤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。

2、了解地形地貌等资料

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》等前期资料收集，了解项目所在区域的地形、地貌、植被、场地地面形状、可能的环境污染等实际情况，布设监测点，进行采样分析。相关工作应符合相关技术标准或有关规定，并且经济可行。

3、识别疑似污染区域

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告 2014 年 第 78 号）相关要求，疑似污染区域原则上可参考下列次序识别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）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- （4）固体废物堆放或填埋的区域；

(5) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域;

(6) 其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

4、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。

地下水布点数量根据《建设用地污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)要求开展,场地内如有地下水,应在疑似污染严重的区域布点,同时考虑在场地内地下水径流的下游布点。地下水监测点应沿地下水流向布设,可在地下水流向上游、地下水可能污染交严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。

(2) 布点位置及依据

土壤:依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019),地块现状及历史主要是农用地,水塘等,意思污染分布均匀,因此,本次土壤布点采用**系统随机布点法**。

地下水:地下水布点根据地下水流向,结合平面分布间隔一定距离按三角形布置地下水监测点位。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点。

(3) 采样深度确定

土壤采样深度:根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程(一期)东湖北路桥工程地质勘察报告》(位于本项目地块北侧 600m),区域 01 层填土层厚约 0.60~2.80m,02 层粉质粘土层层厚 0.80~3.30m,淤泥质黏土层厚 2.40~8.10 米。

类比地勘区域内粉质粘土层及粉砂等土层分布及层厚,估算淤泥质黏土层层顶埋深约 1.40~6.1m。综合考虑,地块内土壤采样点钻孔深度初步定为 6m。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)采样要求,扣除地表非土壤硬化层厚度,0~0.5m 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,打孔深度为 6m 的点位要求分别送检不少于 4 个土壤样品。

地下水采样深度：根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》，勘察区浅部地下水为孔隙潜水，勘察期间测得**水位埋深 0.50~2.30m**。根据《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020，监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部。本项目地块目标含水层是潜水层，取水位置在 2.30m 以上。综合分析，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。

5、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/T 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。

6、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 评价标准

2.5.1 土壤评价标准

本次调查地块规划用地性质为村庄建设用地（H14），主要建设博陆村农居点。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)，住宅用地属于第一类用地，因此主要因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值，锌执行《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值，评价标准如下：

表2-2 土壤环境质量用地筛选值 **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
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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
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	萘	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
48	β -六六六	319-85-7	0.32
49	γ -六六六	58-89-9	0.62
注：①滴滴涕为o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质含量总和。			
其他项目			
50	石油烃（C10~C40）	/	826
《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013			
51	锌	/	3500

2.5.2 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，后期建设成居民点，不涉及地下水开采。地块附近地表水为亭趾港及其支流，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，地块东侧亭趾港港（杭嘉湖 46），水环境功能区为亭趾港余杭农业用水区，水环境功能区为农业用水区，目标水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III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或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。

具体标准详见表 2-3。

表2-3 地下水筛选标准一览表

序号	评价项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
感官性状及一般化学指标						
1	色(铂钴色度单位)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	肉眼可见物	无	无	无	无	有
4	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5, 8.5≤pH≤9.0	pH <5.5 或 pH >9
5	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
6	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
7	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
10	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤2.0	>2.0
11	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
12	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
13	铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.5	>0.5
	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
14	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
15	耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
16	氨氮(以 N 计)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	>1.5

17	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
18	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标及非常规指标						
19	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤4.8	>4.8
20	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
21	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
22	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
23	碘化物(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
24	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
25	砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
26	硒 (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
27	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
28	铬(六价)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
29	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
30	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
31	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
32	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	1,2-二氯乙烷(μg/L)	≤0.5	≤3	≤30	≤40	>40
35	1,1 二氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤3	≤30	≤60	>60
36	顺-1,2-二氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤5	≤50	≤60	>60
37	反-1,2-二氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤5	≤50	≤60	>60
38	二氯甲烷(μg/L)	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
39	1,2-二氯丙烷(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60	>60
40	四氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤4	≤40	≤300	>300
41	1,1,1-三氯乙烷(μg/L)	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
42	1,1,2-三氯乙烷(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60	>60
43	三氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤7.0	≤70	≤210	>210
44	氯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90	>90
45	氯苯(μg/L)	≤0.5	≤60	≤300	≤600	>600
46	1,2-二氯苯(μg/L)	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	>2000
47	1,4-二氯苯(μg/L)	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
48	乙苯(μg/L)	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
49	苯乙烯(μg/L)	≤0.5	≤2	≤20	≤40	>40
50	二甲苯（总量）(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
51	苯并[a]芘(μg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.5	>0.5
52	苯并[b]荧蒽(μg/L)	≤0.1	≤0.4	≤4	≤8	>8
53	萘(μg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
54	苯并[a]蒽(μg/L)	≤1	≤50	≤240	≤480	>480
55	苯胺(mg/L)	/	/	2.2	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	
56	硝基苯(mg/L)	/	/	2.0		
57	苯并[k]荧蒽(mg/L)	/	/	0.048		

58	蒎(mg/L)	/	/	0.48	
59	二苯并[a,h]蒎(mg/L)	/	/	0.00048	
60	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/L)	/	/	0.0048	
61	1,1-二氯乙烷(mg/L)	/	/	0.23	
62	1,1,1,2-四氯乙烷(mg/L)	/	/	0.14	
63	1,1,2,2-四氯乙烷(mg/L)	/	/	0.04	
64	1,2,3-三氯丙烷(mg/L)	/	/	0.0012	
65	2-氯酚(μg/L)	/	/	2.2	
66	石油烃(C10~C40) (mg/L)	/	/	0.6	
67	氯甲烷(μg/L)	/	/	190	《美国 EPA 通用筛选值 (Regional Screening Level(RSL))》中饮用水标准

2.6 调查执行说明及调查结果简述

2.6.1 调查执行说明

土壤状况调查前，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，调查地块内基本情况，地块东侧工业企业生产情况，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，委托有资质的监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、采样等过程中调查报告编制单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内设置 6 个土壤采样点，地块外设置 1 个土壤对照点（对照点与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用），合计 7 个土壤点位，其中每个土壤点选取 4 个样品送检，加上 3 个土壤平行样，共计 31 个土壤样品。其中农药指标仅监测土壤表层样，小计 6 个表层样。

调查地块内设 3 个地下水井，地块外 1 个对照点（对照点与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用），每个水井送检一个地下水样品，加上 1 个平行样，共计监测 5 个地下水样品。

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

2.6.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析,地块内各点位土壤中各污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值,锌未超过《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值。地下水样品中各类因子指标浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅳ类水质标准、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准限值。综合评价,该地块满足村庄建设用地(H14)的开发建设要求,可直接开发利用。

2.7 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2-4 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	地块基本情况概述	简述地块基本情况
		项目背景	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、调查执行者、撰写者	明确项目由来,明确调查报告提出者、调查执行者、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
		评价标准	明确本次调查地块土壤及地下水评价标准
		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	采样方案专家咨询及落实情况	简述采样方案专家咨询情况及咨询意见落实情况
		地块基本情况概述	地块名称、位置、规划情况等基本信息
		地块使用现状	根据现场踏勘的情况,明确地块现状信息
		地块历史变迁情况	通过历史卫星影像、人员访谈、地块资料收集等,汇总分析地块内历史使用情况及变迁情况
		地块周边环境现状及敏感目标分布	对地块周边现状及敏感保护目标进行统计汇总
		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
		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

序号	章节标题	二级标题	主要内容
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
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
		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：运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块。

地块地址：该地块位于临平区运河街道博陆村（中心点经纬度：E120° 17'31.186"，N30° 29'49.319"），详见图 3-1。

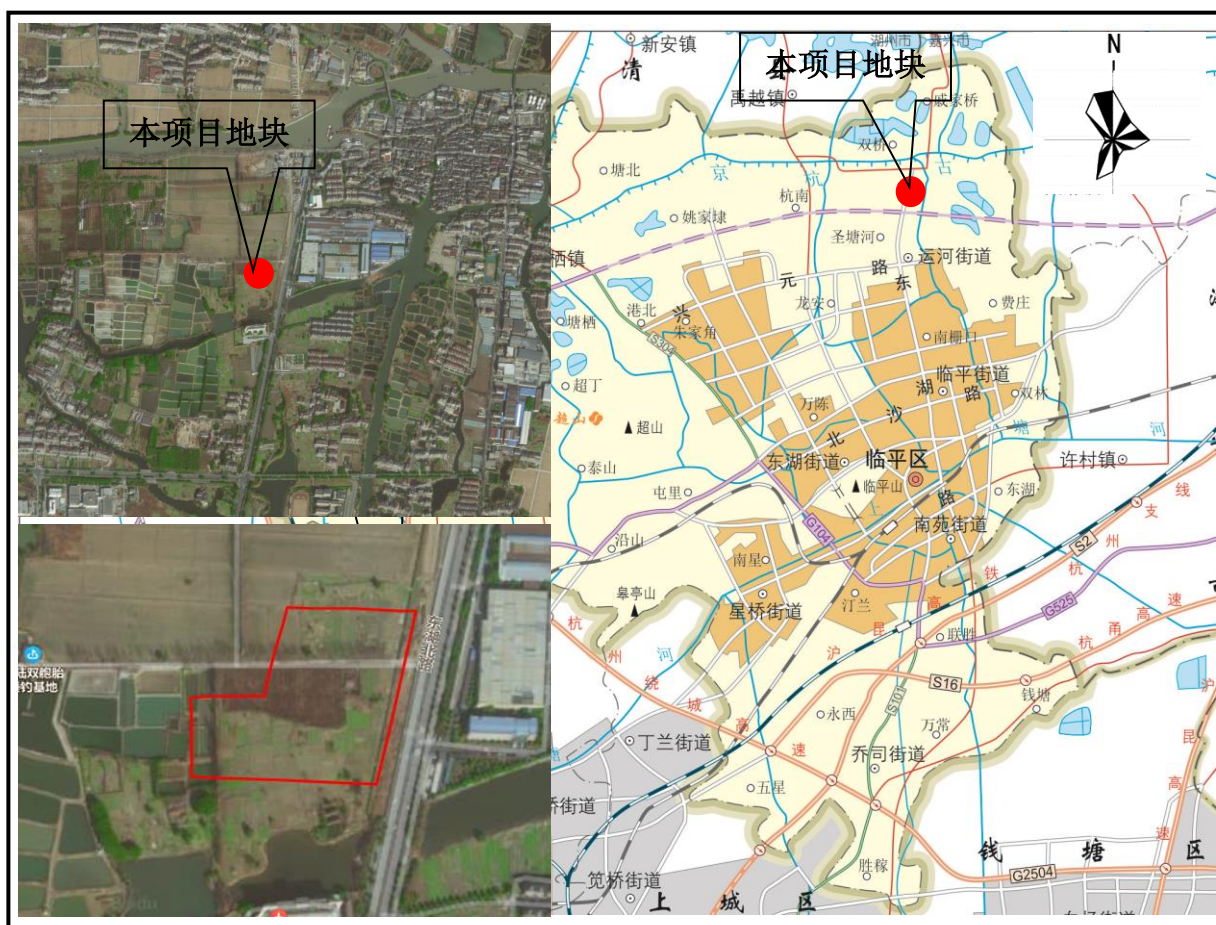


图3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块及周边用地规划情况

根据建设项目选址意见书，地块规划用地性质为村庄建设用地（H14）。

根据《杭州市余杭经济技术开发区总体规划》，本次地块规划为村庄建设用地（H14），周边除了河道和道路，均规划为村庄建设用地（H14）和备用地（H9）。地块内及地块外围土地利用规划如下图所示。

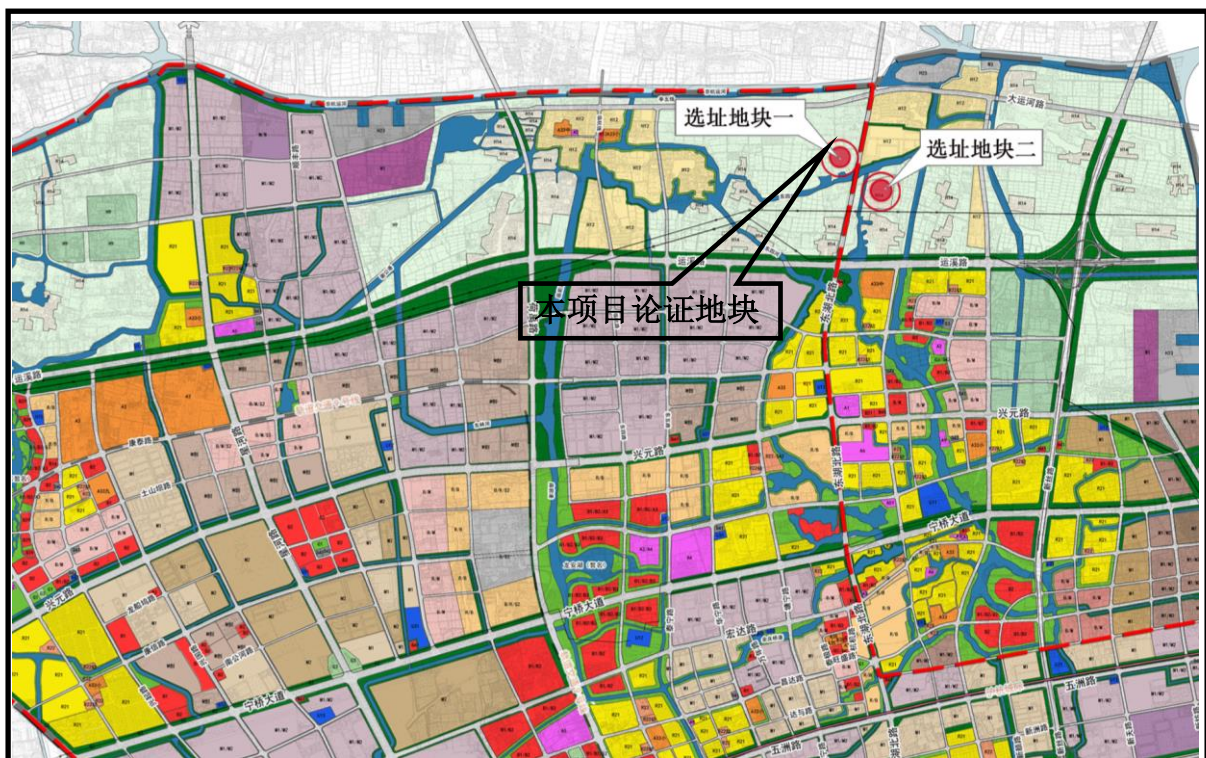


图3-2 地块内及外围土地利用规划图

3.2 地块使用现状

3.2.1 人员访谈情况

地块开展污染场地调查期间，我单位对地块现场进行多次走访调查，并对相关人员进行现场或电话访谈，访谈人员主要包括土地使用者、政府管理人员、环保部门管理人员及附近村民等，主要调查内容包括地块内历史用地情况，地块是否存在外来固废堆放及污染投诉情况、地下设施建设情况等。开展人员访谈时，有条件的尽可能开展现场访谈，其他人员开展电话访谈，具体人员访谈表详见附件 3-1，各受访人员访谈信息汇总如下表所示。

表3-1 人员访谈信息汇总表

序号	受访人员姓名	联系电话	访谈方式	访谈对象类型	访谈信息汇总
1	朱少华	13732202203	现场访谈	政府管理人员：运河街道工作人员	地块内一直是农用地。
2	戴亚峰	13645813311	现场访谈	政府管理人员：博陆村工作人员	地块内无工业企业，主要是农用地，有局部区域种植苗木。
3	姜女士	15267109645	现场访谈	土地使用者：博陆村村民	主要是村民农用地。主要种植大棚蔬菜等。
4	王子年	13429173507	现场访谈	土地使用者：博陆	主要是村民农用地。

				村村民，泥鳅养殖者	
5	陈玲	13868081309	现场访谈	环保部门管理人员：临平环保所东湖中队工作人员	铁流位于地块北面，该企业近年来无环境信访，无相关处罚。地块内无污染信访案件，无倾倒废物投诉情况。
6	胡琪	13567250498	电话访谈	其他：铁流公司环保专员	我公司主要生产离合器及相关产品，主要是机械加工，会涉及煤油淋洗，不涉及喷漆电镀等重污染工艺。企业按照环保要求落实各项污染治理措施，近年来企业未发生过环保污染事故。

人员访谈照片如下图所示。



博陆村访谈照片



博陆村村民访谈照片



泥鳅养殖户访谈照片



环保所东湖大队现场访谈照片

图3-3 现场访谈照片

3.2.2 地块使用现状情况

根据现场踏勘及人员访谈情况，地块内现状主要是农杂地，农杂地内附近村民种植的农作物及蔬菜等。根据现场踏勘，地块内没有工业固废、建筑垃圾堆放等。根据现场调查及人员访谈等，地块内无地下设施。

地块内现状情况如下图所示。



图3-4 地块现状平面布置图

3.2.3 地面防护及地块内地下设施

地面防护措施：根据现状调查，现状地面大部分是农杂地，区域内地面没有硬化。

地下设施：根据人员访谈，区域内没有地下设施。

地块内现状及周边实景照片如下图所示。



图3-5 地块现状照片

3.3 地块历史变迁情况

3.3.1 地块内及周边历史变迁情况调查

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘，地块内及周边历史变迁情况如下：

地块内历史上主要农用地，局部区域种植有苗木。

地块外东侧是东部北路，隔路是浙江铁流离合器股份有限公司，该企业于 1997 年开始建设，1997 年之前企业所在地是农用地；南侧南侧、西侧和北侧均是农用地。

历史上作为农用地时，主要种植水稻，少量种植瓜果蔬菜，灌溉水主要引自南侧河道。农作物种植期间主要施用农肥，早期使用六六六、DDT 等农药进行防虫害。

根据人员访谈，地块外东侧企业历史上未发生过泄漏和污染事故。

地块历史变迁情况如下。

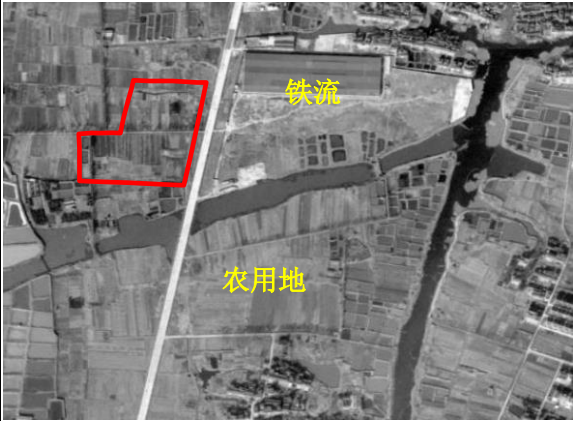
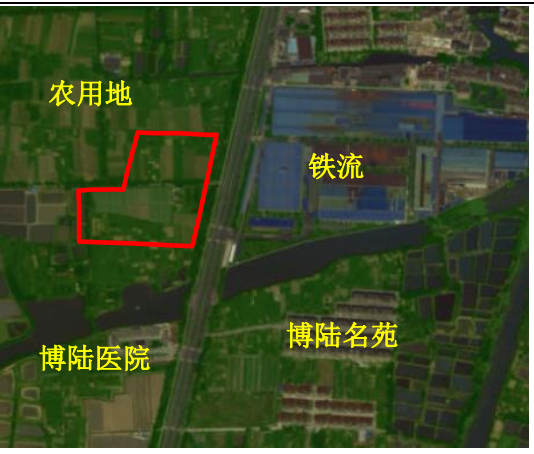
表3-2 地块历史变迁表

区域	起始时间	结束时间	土地用途
地块内	上世纪 60 年代	2021 年	农用地、种植有苗木等
地块外东侧	上世纪 60 年代	1997 年	农用地
	1997 年	2021 年	东湖北路、浙江铁流离合器股份有限公司
地块外南侧	上世纪 60 年代	2021 年	农用地
地块外西侧	上世纪 60 年代	2021 年	农用地
地块外北侧	上世纪 60 年代	2021 年	农用地

3.3.2 地块历史影像图

本次调查地块最早影像图可追溯到 20 世纪 60 年代，20 世纪 60 年代至今地块历

史影像图如下：

	
20 世纪 60 年代	20 世纪 70 年代
	
1998 年历史影像图	2006 年历史影像图
	
2011 年历史影像图	2016 年历史影像图

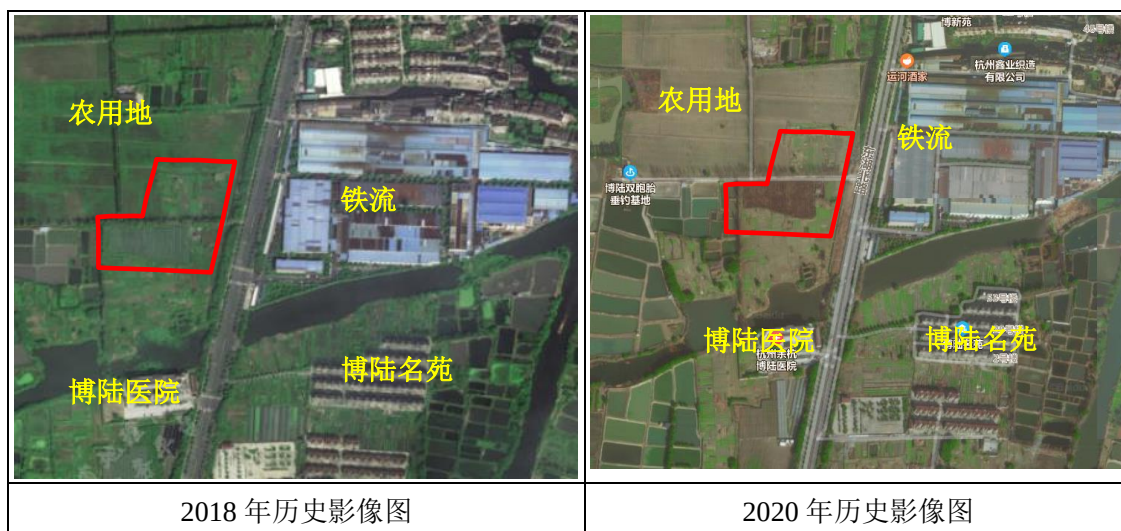


图3-6 地块历史影像图

根据现场调查及人员访谈等，地块内无地下储罐等设施。

3.3.3 地块内疑似污染区域及污染因子分析

地块内现状是农杂地，种植农作物及蔬菜，地块内没有堆放的建筑垃圾，历史上地块内大部分区域主要是农用地。

因此地块内现状污染主要是常规污染因子，还有施用农肥产生污染，污染因子主要是农药中残留滴滴涕、六六六等。

3.4 地块外围现状及污染源分析

3.4.1 地块周围现状情况及污染分析

本次调查地块位于临平区运河街道，根据图 3-3 可知，地块东侧是东湖北路和浙江铁流离合器股份有限公司，南侧、西侧、北侧均是农杂地。

3.4.2 地块外工业企业概况（浙江铁流离合器股份有限公司）

1、企业概况

地块外东侧企业是浙江铁流离合器股份有限公司，与本项目地块边界最近距离 80m，该企业主要生产离合器压盘及盖总成等，液力变矩器等产品，企业设计产能如下表所示。

表3-3 铁流产品清单

原辅材料名称	单位	设计年产量
离合器压盘及盖总成	万套/年	480
离合器从动盘总成	万套/年	550
飞轮	万套/年	5
配套模具	套/年	120

液力变矩器	万套/年	10
-------	------	----

2、主要原辅材料

根据环评统计，企业各类原辅材料消耗情况如下表所示。

表3-4 铁流原辅材料清单

原辅材料名称	单位	年消耗量
普通钢材	吨/年	15000
盐酸	吨/年	214
马日夫盐	吨/年	9.5
金属促进剂	吨/年	0.19
氢氧化钠	吨/年	26.7
盖壳、轴套等配件	套/年	10 万
焊接钎料	吨/年	0.5
淬火油	吨/年	44
煤油	吨/年	25
切削液/乳化液	吨/年	4.8
防锈油/润滑油	吨/年	12.5
金属表面活性剂	吨/年	0.5
硝酸钾	吨/年	10
亚硝酸钠	吨/年	11

3、生产工艺

①压盘及盖总成生产工艺

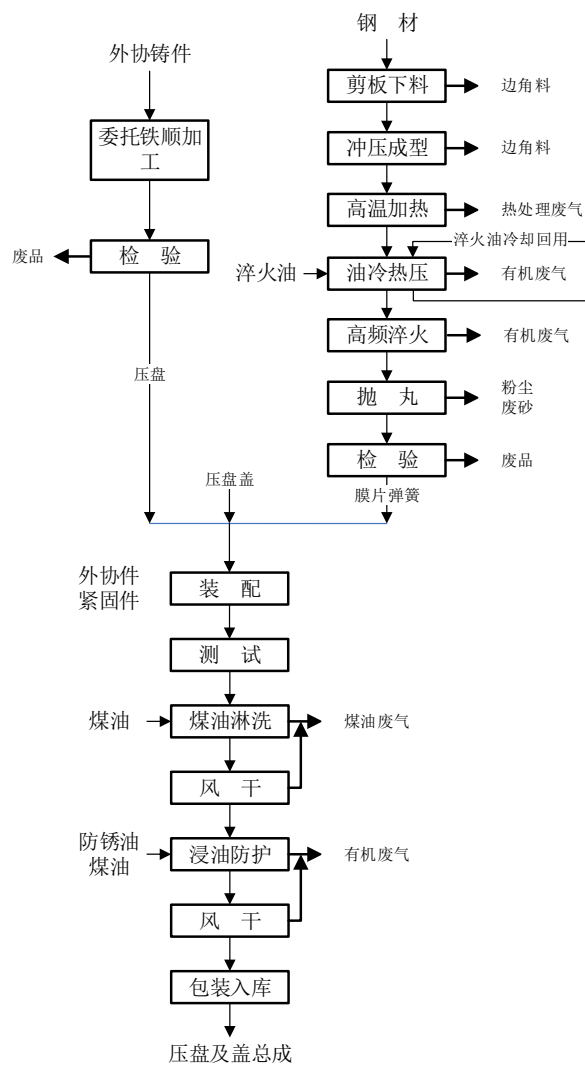


图3-7 压盘及该总成生产工艺流程图

②从动盘总成生产工艺

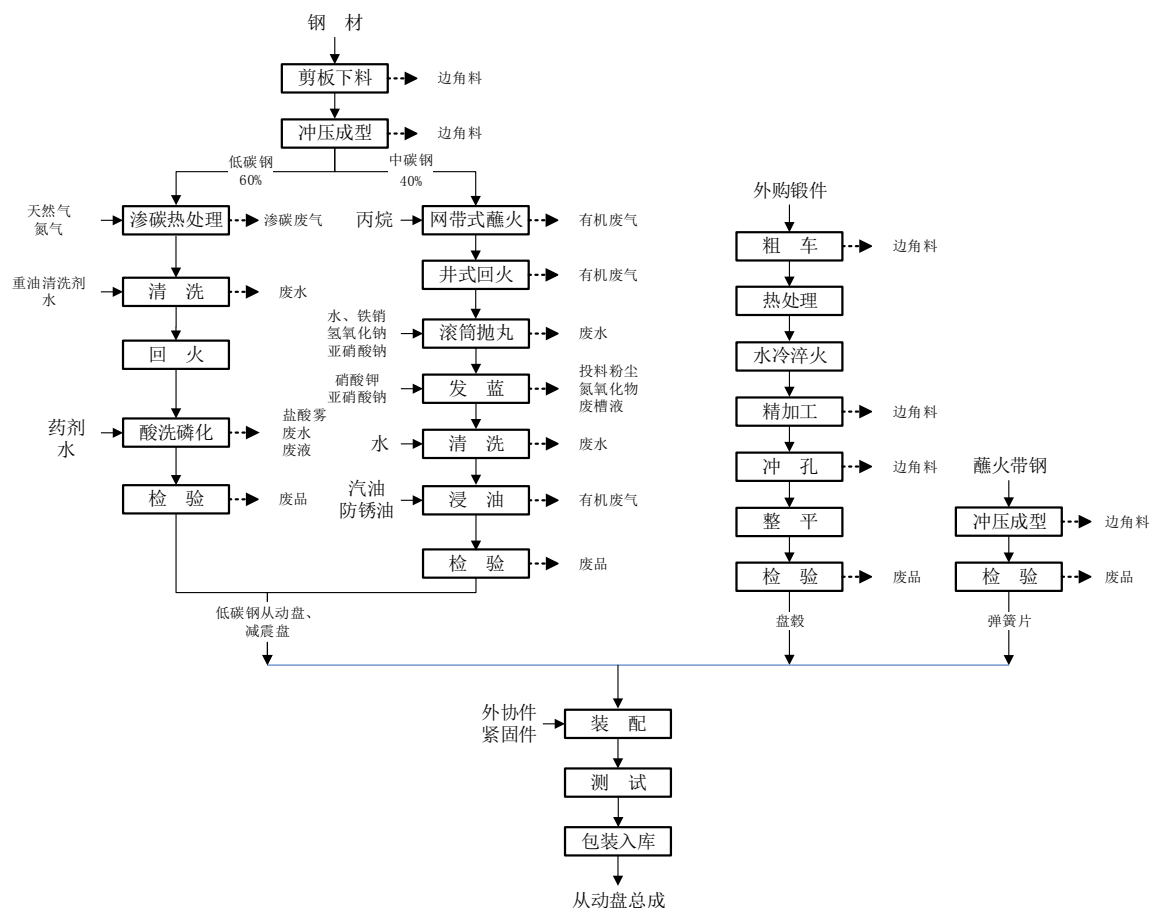


图3-8 从动盘总成生产工艺流程图

③酸洗、磷化线生产工艺

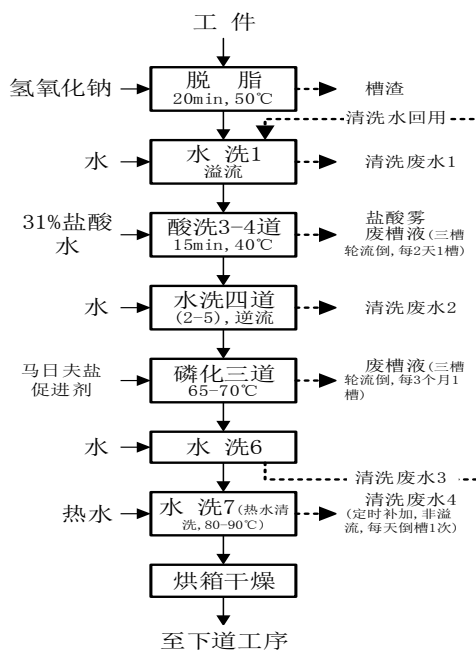


图3-9 酸洗、磷化线生产工艺流程图

⑤飞轮生产工艺

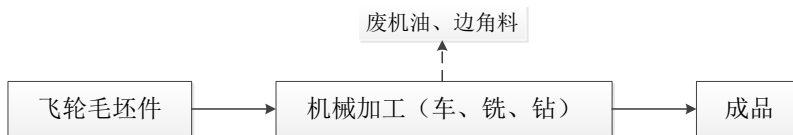


图3-10 图 1-7 飞轮生产工艺流程图

⑥配套模具生产工艺

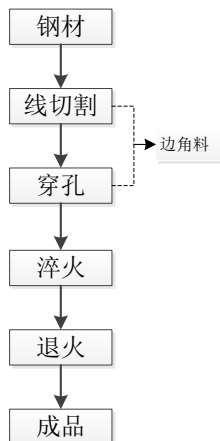


图3-11 模具生产工艺流程图

⑥液力变矩器生产工艺

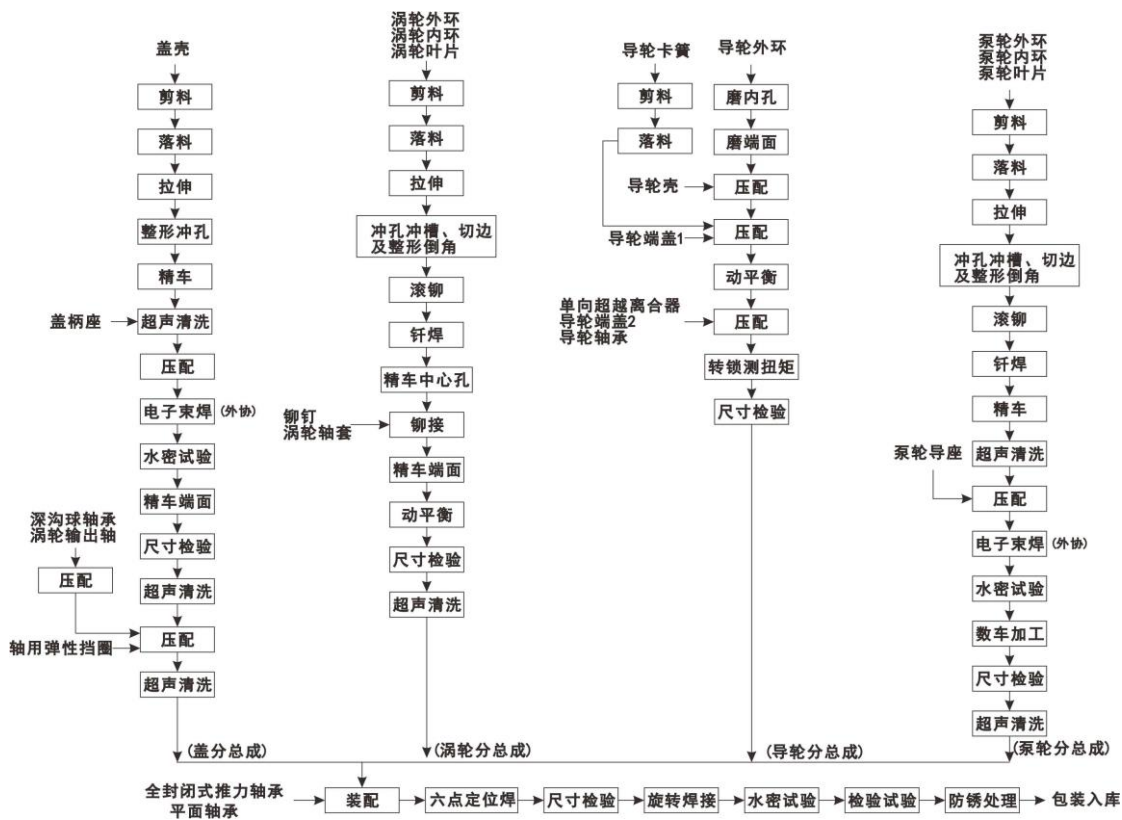


图3-12 液力变矩器生产工艺流程

4、主要产污

(1) 废气：企业产生的废气主要是煤油淋洗、机械加工过程产生的有机废气（非甲烷总烃计）；抛丸粉尘、喷塑粉尘；酸洗过程会发的氯化氢；

(2) 废水：废水包括酸洗、磷化清洗废水和超声清洗废水；

(3) 固体废物：边角料及废次品；各类废油、废乳化液等；原料废包装桶等。

5、企业污染物治理措施

(1) 废气

煤油淋洗、浸油防护废气：已设立隔间集气，收集后废气经 1 套活性炭吸附装置处理后排放，排气筒高度 15 米。

防锈油等防护废气：侧上方设集气罩，1 根 15 米排气筒排放。

酸洗、盐酸贮罐 HCL 废气：设 1 条酸洗线设槽边吸风+吊架活动吸风罩；现有 2 条线设半包围罩+密闭隔间；贮罐呼吸阀密闭接管线，6 套碱液喷淋装置处理后，6 根 15 米排气筒排放。

油冷热压、高频淬火烟气：油冷热压和高频淬火设备机头位置侧向半密闭罩，油冷却池上方加半密闭罩；1 套油烟净化器处理后，1 根 15 米排气筒排放。

渗碳炉、网带式热处理炉废：炉内密闭集气，1 根 15 米排气筒排放。

抛丸机粉尘：内部密闭集气，设备自带布袋除尘器处理，共设 2 根 15 米排气筒排放。

喷塑粉尘：内部密闭集气，设备自带布袋除尘器处理，1 根 15 米排气筒排放。焊接废气：随机配备烟尘净化器。

(2) 废水

废水处理：厂区内设置废水预处理设施，处理能力 300，处理工艺以物化为主，出水达到 GB/T19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》中的工艺与生产用水水质要求后，70%回用，30%纳入西侧东湖北路市政污水管网，纳入杭州临平净水厂集中处置，最终排入钱塘江。

(3) 固废

废边角料及废次品：收集后出售给专门的回收公司再利用；

废油、废乳化液：委托杭州大地海洋环保有限公司统一处置；

废槽渣液、含油固废、废活性炭：委托杭州立佳环境服务有限公司统一处置；

废酸液：委托杭州绿嘉净水剂科技有限公司处置；
废油桶等：生产厂家回收再利用。

3.4.3 地块外疑似污染区域及污染因子分析

根据现场踏勘，目前铁流离合器正常生产运行。

根据企业现有总平面布局，企业产生的污染物可能对地下水和土壤产生影响的途径主要有：（1）厂区内酸洗工序因渗透等，造成土壤或地下水酸化；（2）根据原环评分析，酸洗磷化废水中含有重金属镍、锌，可能存在重金属镍、锌污染；（3）厂区内机械加工工序用到煤油、防锈油、润滑油、乳化液等物质，可能存在石油烃污染。

根据以上分析，本项目地块检测过程重点关注 pH、镍、锌、石油烃，将此类因子纳入检测指标内。

3.4.4 地块周围敏感目标

地块周围 1000m 范围内环境敏感目标主要为居民区和学校，具体如下图所示，保护目标具体情况详见下表。

表3-5 地块周围主要环境敏感目标

敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)	备注
博陆名苑	居民区	东南	230	约 60 户，260 人
博新苑		东北	220	约 120 户，500 人
博陆村		东北	400	约 400 户，1400 人
双桥村		北	850	约 120 户，400 人
长虹社区		西/西南	680	约 300 户，1000 人
圣塘河社区		南	600	约 200 户，600 人
余杭博陆医院	医院	南	180	/
亭趾港	河流	东	530	农业、工业用水区，目标水质Ⅲ类

场地周围敏感目标分布情况如下图所示。

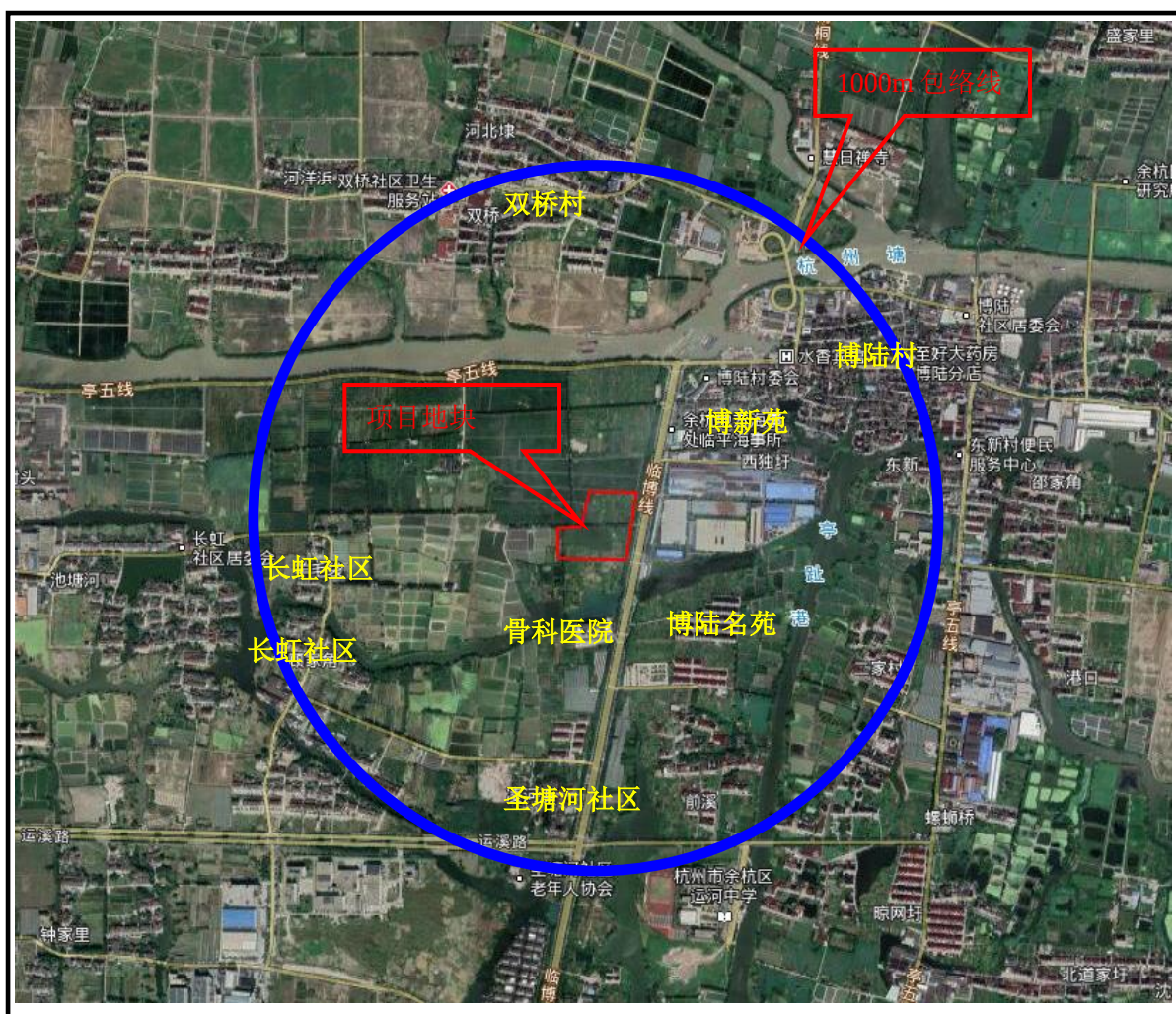


图3-13 地块周围 1km 范围内敏感目标分布图

3.5 区域自然环境概况

3.5.1 地理位置

杭州市临平区位于杭嘉湖平原南端，西依天目山，南濒钱塘江，是长江三角洲的圆心地。地理坐标为北纬 30°09′~30°34′、东经 119°40′~120°23′，东西长约 63km，南北宽约 30km，总面积约 1220km²。临平区东面与海宁市接壤，东北与桐乡市交界，北面与德清县毗连，西侧与余杭区相交。

运河街道位于临平区东北部，紧邻临平城区，境内大运河贯穿东西。运河街道的前身是运河镇，成立于 2001 年 8 月，由原亭趾、博陆、五杭三镇合并而成。街道总面积 32.15 平方公里，辖 14 个行政村、5 个社区，总人口 3.81 万人。

3.5.2 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≥900mm(洪涝指标：月降水≥300mm)。余杭以涝为主，十年一遇。根据气象局 20 年统计资料，主要气象参数见下表。

表3-6 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%

3.5.3 地形地貌

1、地质地貌

项目位于杭州市临平区运河街道，场地地貌属山前冲海积平原。场地地貌形态较单一，场地原始地势大多较低,局部由于长期受人类活动的影响，原始微地貌形态受到改造。场地现状地形起伏较大。

区域大地构造位置属于扬子准地台钱塘江台褶带的余杭-嘉兴台陷东北端,本区主要经历了加里东、海西、印支、燕山构造运动，以强烈褶皱的运动方式在本区形成北东向的褶皱和断裂构造，表现为北东向的紧密线性褶皱，形成了西湖复向斜、超山向斜、皋亭山向斜等。近场区周边区域断裂有北东向的湖州-临安、马金-乌镇断裂、萧山-球川深断裂，北西向的孝丰-三门大断裂和前村-瓜沥断裂，东西向的昌化-普陀大断裂，全新世以来都没有活动。

2、地层分布

由于本地块未进行过地质勘测，本次调查期间收集了《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》（位于北侧约 330m），本次调查地块与地勘引用地块位置关系详见下图。

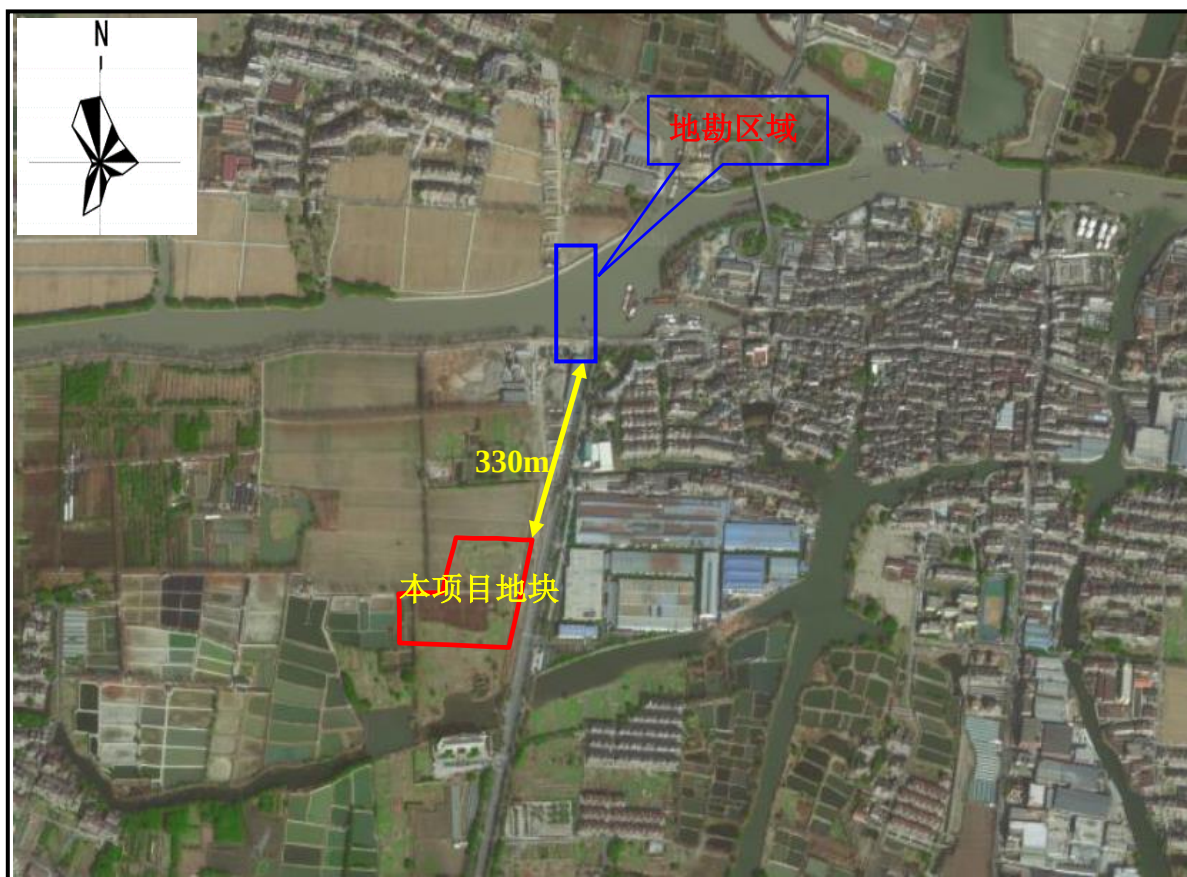


图3-14 调查地块与引用地勘位置关系图

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程(一期)东湖北路桥工程地质勘察报告》，勘探深度范围内地层可划分为 8 个工程地质层组，30 个工程地质层，各岩土层的空间分布详见“工程地质剖面图”，地层自上而下分述如下：

自上而下描述如下：

①₀ 填土：灰黄色、灰色，色杂，稍湿，松散，以建筑垃圾混少量随时，局部含植物根茎，层厚 0.60~2.80m，分布于地表。

①₁ 粉质黏土：灰黄色，灰褐色、可塑，局部软塑，粉质含量高，切面较粗糙，含铁锰质氧化物，为硬壳层。层厚为 0.80~3.30m，顶板埋深 0.00~2.70m。

②₁ 淤泥质黏土：灰色、深灰色，流塑，切面较光滑，含腐植质、有机质，干强度低，韧性低。层厚为 2.40~8.10m，顶板埋深 1.80~4.00m。

③₁ 粉质粘土：灰色，可塑，切面较光滑，土质均一，含铁锰质氧化物，干强度中等，韧性中等。层厚为 2.30~4.90m，顶板埋深 2.00~10.70m。

上述各地层分布统计情况详见下表。

表3-7 地层分布统计表

地层编号	地层名称	层厚(m) 最小~最大	顶板埋深(m) 最小~最大	水平渗透系数 Cm/s	垂直渗透系数 Cm/s
① ₀	填土	0.60~2.80	/	/	/
① ₁	粉质粘土	0.80~3.30	0.00~2.70	/	/
② ₁	淤泥质黏土	2.40~8.10	1.80~4.00	2.8×10^{-7}	1.7×10^{-7}
③ ₁	粉质黏土	2.30~4.90	2.00~10.70	/	/

工程地质剖面图详见附件 2。

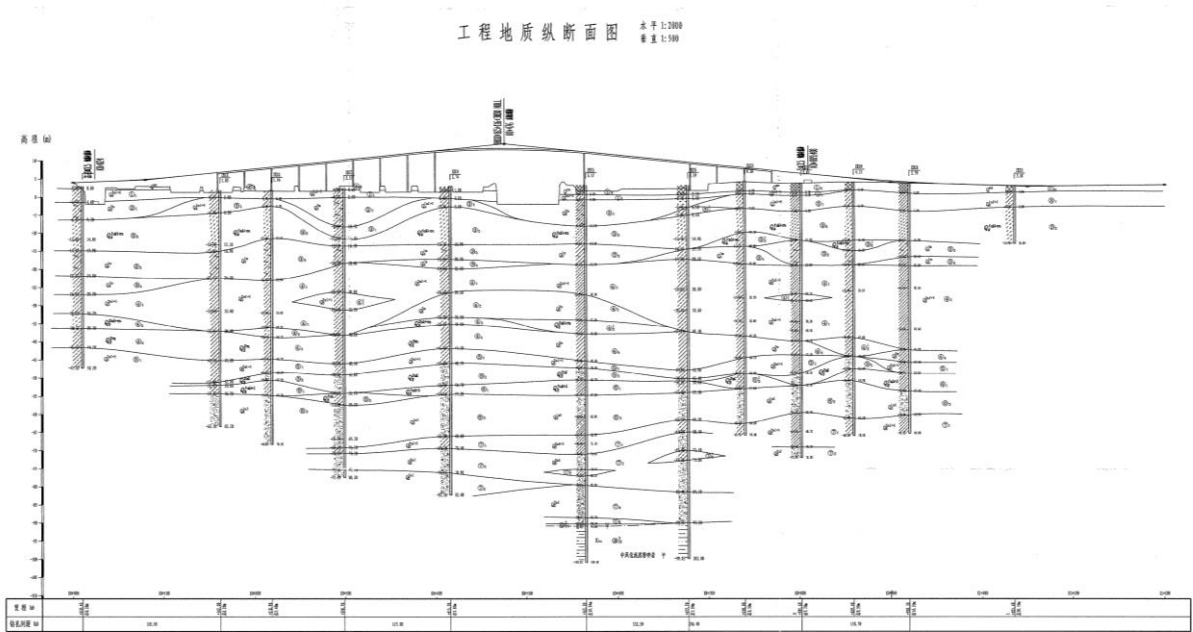


图3-15 工程地质剖面图

3.5.4 水文水系

1、地表水分布及流向

地块附近地表水是东侧亭趾港，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，地块东侧亭趾港港（杭嘉湖 46），水环境功能区为亭趾港余杭农业用水区，水环境功能区为农业用水区，目标水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

本次调查地块所在区域河网水系自然条件良好，河网水系发达拥有较大面积的天然水系。根据《余杭区骨干河网生态补水方案总平面图》，地块东侧亭趾港总体流向由南向北，汇入京杭运河。

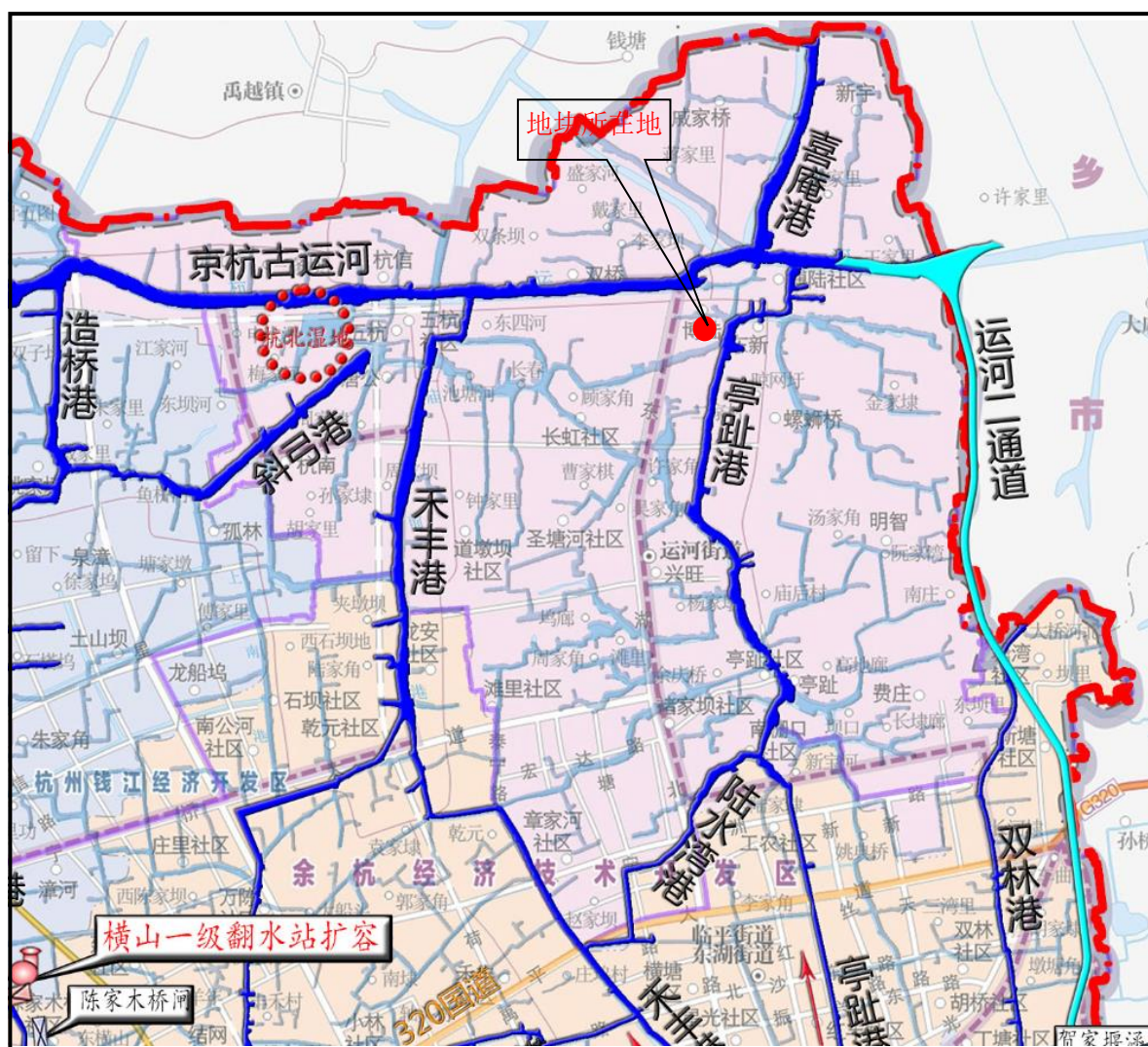


图3-16 区域河流分布及水流向示意图

2、地下水分布及流向

(1) 地下水类型

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程(一期)东湖北路桥工程地质勘察报告》，本次调查地块所在区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水，可细分为松散岩类孔隙潜水和松散岩类孔隙承压水两类。

孔隙潜水分布在浅部，主要含水介质为冲海（湖）积的黏性土、粉土层，一般透水性较差，地下水位埋深 0.50~2.30m，年变化幅度在 0.50~1.00m。

孔隙承压水主要分布于测区中下部,含水岩组主要为冲海积粉土、砾砂,水位动态变化较小,富水性中等~贫乏。

(2) 地下水流向

根据地勘报告中地下水高程绘制的地下水等水位图可知，地勘地块地下水流向总

体由南向北。

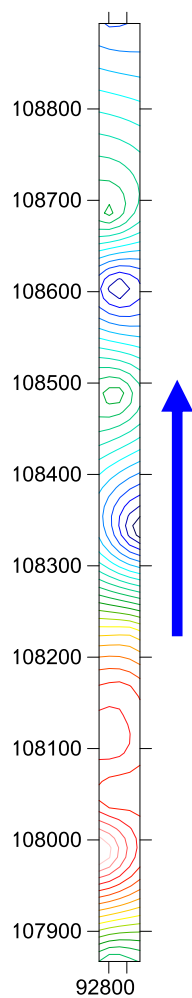


图3-17 区域地下水等水位线图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

地块现状：根据前期资料收集调查、现场人员访谈及实地勘查，地块内现状主要是农杂地，种植有农作物和蔬菜；地块内没有堆放建筑垃圾等，地块内没有硬化层。

历史情况：地块内历史上主要农用地，种植有苗木，地块内没有从事过工业生产，也没有任何村民住宅。

地块外东侧隔道路有一家生产性企业（最近距离 80m），是浙江铁流离合器股份有限公司，该公司主要生产离合器，主要工艺是机械加工、热处理、酸洗磷化前处理、组装等，产生的污染物主要是油类挥发的非甲烷总烃、盐酸挥发的氯化氢、抛丸粉尘、各类废油和废乳化液等。

因此，地块内主要关注土壤和地下水的常规污染因子，同时关注农作物种植期间农药施用造成的污染如为六六六、滴滴涕。考虑到东侧企业生产的影响，地块内需考虑该企业污染物产生的特征因子镍、锌、石油烃。

该地块拟规划为村庄建设用地（H14），需开展土壤和地下水监测。因此本次调查按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序进行第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析，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/T166-2004）、《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，地块内大部分是农用地，东侧区域是水塘，本次土壤布点采用**系统随机布点法**；在现状农杂地范围内随机布设 6 个土壤检测点。

土壤布点数量依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《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）要求开展。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。本次调查地块面积为 28904m^2 ，本次调查在区块内布设 6 个土壤采样点。

另外，在项目场地外南侧 370m 未扰动区域设置 1 个对照点（与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用对照点）。

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，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，场地面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在场地内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 监测井。由于本地块历史上无工业企业，无明显疑似污染区域，本次调查在地块内布设 3 个地下水采样点点，呈三角形布设。

另在在在项目场地外南侧 370m 未扰动区域设置 1 个对照点（与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用对照点）。

4.1.3 土壤及地下水采样点位置

本项目地块土壤及地下水采样点布设位置如下：

表4-1 土壤及地下水采样点布置情况

土壤采样 点位编号	地下水采 样点位编 号	东经	北纬	布点说明	备注	钻探深度
S0	W0	E120° 17' 31.163"	N30° 29' 34.416"	地块南约 370m 处农杂地	柱状样	6m
S1	W1	E120° 17' 31.976"	N30° 29' 51.552"	农杂地	柱状样	6m
S2	/	E120° 17' 34.748"	N30° 29' 52.472"		柱状样	6m
S3	/W2	E120° 17' 33.805"	N30° 29' 49.653"		柱状样	6m
S4	/	E120° 17' 30.720"	N30° 29' 48.826"		柱状样	6m
S5	W3	E120° 17' 28.730"	N30° 29' 47.833"		柱状样	6m
S6	/	E120° 17' 33.160"	N30° 29' 47.236"		柱状样	6m

该地块内土壤及地下水布点如下图所示。



图4-1 地块外土壤和地下水对照点分布图



图4-2 地块内土壤和地下水采样点位分布图

4.1.4 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》（位于本项目地块北侧 600m），区域 01 层填土层厚约 0.60~2.80m，02 层粉质粘土层层厚 0.80~3.30m，淤泥质黏土层厚 2.40~8.10 米。类比地勘区域内粉质粘土层及粉砂等土层分布及层厚，估算淤泥质黏土层层顶埋深约 1.40~6.1m。综合考虑，地块内土壤采样点钻孔深度初步定为 6m 为宜。

实际采样过程中，所有点位全部钻孔至粉质粘土层。

2、地下水钻探深度

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程（一期）东湖北路桥工程地质勘察报告》，勘察区浅部地下水为孔隙潜水，勘察期间测得水位埋深为 0.50~2.30m。地下水监测井深度尽可能超过场地地下水埋深 2m 以下，初步确定地下水采样深度为 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。

实际打孔过程中，地块内地下水水位埋深在 1.14~1.26m，因此实际钻井地下水钻探深度按 6m，未进行调整。

4.1.5 采样深度

1、土壤采样深度

参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 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，具体间隔和采样位置应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定，每个土壤点位根据以下要求分别送检至少 4 个土壤样品。

采样深度原则上包括：

- （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。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度初步定为 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，取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部。

4.2 分析检测方案

4.2.1 检测指标

1、检测指标确定原则

（1）所有点位土壤检测因子在确保包含《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；所有点位地下水检测因子与土壤相同的 45 项因子，同时对地下水常规因子中主要指标进行加测。

（2）由于地块历史上有农田，存在农药施用情况，因此，各土壤点位表层样增

测 GB36600-2018 中的滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六等指标。

(3) 地块外东侧有工业企业，通过污染因子识别，其主要污染因子是油类挥发的非甲烷总烃、盐酸挥发的氯化氢、抛丸粉尘、各类废油和废乳化液等。因此所有土壤样品和地下水样品中增测特征污染因子锌、石油烃（C10~C40）。

2、监测因子确定

根据上述监测指标确定原则，确定地块内每个土壤点、每个样品均检测 GB36600-2018 表 1 中 45 项指标；所有点位表层样增测 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕主要的农药指标；增测特征因子锌、石油烃（C10~C40）。

地下水所有样品中检测因子与土壤 45 项对应，增测特征因子锌、石油烃（C10~C40），同时对地下水常规因子中主要指标进行加测。

具体各点位及监测指标如下表所示：

表4-2 本地块调查检测因子

样品 介质	检测指标
土壤	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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 所有表层样增测：六六六、滴滴涕； 其他项目（3项）：pH 值、锌、石油烃。
地下水	地下水常规及重金属指标： pH、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（CODMn 法）、氨氮、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、碘化物、纳、氯化物、亚硝酸盐、硫酸盐、硝酸盐、六价铬、铝、铅、镉、铜、锌、硒、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 其他项目（2项）：锌、石油烃。

4.2.2 样品分析方法

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用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。

本次检测由中煤浙江检测技术有限公司完成,检测单位针对环境监测因子的检测方法和检出限具体见下表。

表4-3 土壤样品分析方法、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	0.002mg/kg
砷	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	0.01mg/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
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
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
锌	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
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	/
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

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
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
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
蒎			0.1mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
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

表4-4 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	/	/
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
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	0.0003mg/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
硒	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	0.0004mg/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	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	0.0005 mg/L
镉	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	0.0005 mg/L
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪	0.04 mg/L
锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪	0.009 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
镍		水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪	0.007 mg/L
铝		水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪	0.009 mg/L
钠		水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体质谱仪	0.03 mg/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
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	0.001mg/L
氟化物		水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	酸度计	0.05mg/L
碘化物		水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪	0.002mg/L
亚硝酸盐		水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	离子色谱仪	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
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
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
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 HJ478-2009	液相色谱仪	0.000012mg/L
	蒽			0.000005mg/L
	苯并（b）荧蒽			0.000004mg/L
	苯并（k）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（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	萘	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 现场采样和实验室分析

5.1 采样及检测流程安排

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，采样和检测由中煤浙江检测技术有限公司完成。

时间：地块内土壤点位和地下水点于 2021 年 10 月 4 日由杭州净壤环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水建井，中煤浙江检测技术有限公司于规定时间内完成采样、检测分析，我单位项目负责人全过程跟踪指导。

采集样品数量（不包括质控样）：7 个土壤点位，4 个地下水点位，土壤样品共计 31 份（包括 3 份平行样），地下水样品共计 5 份（包括 1 份平行样）。

采集质控样品数量：3 份土壤现场平行样，1 份地下水现场平行样，每批次均设有运输空白、全程序空白和设备空白。

具体钻孔及采样时间如下表所示：

表5-1 本地块土壤及检测流程安排

样品原号	钻孔时间	采样时间	交接时间	分析时间
S0~S6	2021.10.4	2021.10.4	2021.10.4 17:30	2021.10.4~2021.10.14 VOCs: 2021.10.6 SVOCs: 2021.10.6~2021.10.7 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕： 2021.10.6~2021.10.9 石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）：2021.10.6~2021.10.11 汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、镍、锌：2021.10.11 pH: 2021.10.14

表5-2 本地块地下水检测流程安排

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
W0~W3	2021.10.5	2021.10.6	2021.10.6	2021.10.6~2021.10.12 pH、色度、肉眼可见物、臭和味、氟化物、碘化物、亚硝酸盐：2021.10.6 挥发酚、氰化物、硫化物、六价铬、氨氮： 2021.10.7(8~12 时) VOCs: 2021.10.7~2021.10.8 SVOCs: 2021.10.7~2021.10.10 溶解性总固体、总硬度、耗氧量、阴离子表面活性剂、氯化物、硫酸盐、硝酸盐：2021.10.7

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
				石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）：2021.10.11 钠、铝、镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷、硒：2021.10.12

5.2 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》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《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。

5.2.1 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5-3 现场快速检测设备检测项目

序号	设备名称	检测项目
1	TrueX700 型光谱仪（XRF） PGM-7320-PID 气体检测仪（PID）	Cr、Zn、Ni、Cu、Hg、Cd、As、Pb 等元素的含量 挥发性有机物
2	X 射线荧光光谱分析器	江苏天瑞仪器股份有限公司

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

现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处进行快速检测。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。

本项目现场仪器设备校准：PID 符合 $\leq 3\%$ 的要求，XRF 仪器自动判断校准合格，pH 符合 $\leq \pm 0.1$ 的要求，电导率符合 $\leq 3\%$ 的要求，溶解氧符合 $\leq \pm 0.2\text{mg/L}$ 的要求，氧化还原电位符合 $\leq \pm 10\text{mV}$ 的要求，浊度符合 $\leq 10\%$ 的要求。现场校准均合格。



图5-1 部分现场快速检测照片

5.2.2 现场送检样品筛选

本地块各土壤点实际钻探深度均为 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，0~0.5m 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。最终，结合现场快速检测结果、土层分布、地下水初见水位等情况，每个土壤点位选择了 4 个土壤样品送检。送检原则如下：

- (1) 表层 0cm~50cm 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 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品;

每个地下水点位均采集一个样品, 所有样品全部送检。

表5-4 土壤采样及送检样品信息表

点位	位置说明	采样日期	序号	样品深度 (m)	PID 读数 (ppm)	XRF 读数 (ppm)								土壤类型	土样特征描述	是否送检	取样说明
						Cr	Ni	Cu	Zn	Hg	As	Pb	Cd				
S0	地块南侧 约 370m	2021.10.4	1	0~0.5m	0.5	63	30	24	57	ND	15	19	ND	素填土	杂色，含碎石，干，稍密	√	表层样
			2	0.5~1.0m	0.2	34	17	18	34	ND	7	14	ND				
			3	1.0~1.5m	0.1	38	18	22	36	ND	6	15	ND				
			4	1.5~2.0m	0.7	66	25	32	51	ND	9	17	ND	粉质粘土	灰色、无气味，湿，软塑	√	PID 较大
			5	2.0~2.6m	0.2	32	22	21	42	ND	7	14	ND				
			6	2.6~3.0m	0.2	37	21	23	34	ND	8	13	ND	淤泥质粘土	灰色，无气味，湿，流塑	√	XRF 较大
			7	3.0~4.0m	0.3	57	24	41	59	ND	11	18	ND				
			8	4.0~4.8m	0.1	41	19	24	41	ND	6	14	ND	粉质粘土	灰黄色、无气味，湿，可塑	√	底层样
			9	4.8-6.0m	0.1	33	18	19	36	ND	7	14	ND				
S1	农杂地	2021.10.4	1	0~0.5m	0.7	62	26	22	63	ND	7	18	ND	耕地	灰黄色，潮，密实	√	表层样
			2	0.5~1.1m	0.2	34	16	13	48	ND	5	15	ND				
			3	1.0~1.4m	0.4	37	23	16	36	ND	4	16	ND	粉质粘土	灰黄色、无气味，稍湿，可塑	√	PID 较大
			4	1.5~2.0m	0.6	57	28	18	51	ND	10	21	ND				
			5	2.0~2.5m	0.1	29	19	11	42	ND	8	14	ND				
			6	2.5~3.0m	0.2	31	21	17	39	ND	6	11	ND				
			7	3.0~4.7m	0.4	44	22	19	42	ND	9	13	ND			√	XRF 较大
			8	4.6~5.0m	0.2	32	17	14	33	ND	4	9	ND	淤泥质粘土	灰黄色、无气味，湿，软塑		
			9	5.0-6.0m	0.2	28	154	12	27	ND	5	7	ND			√	底层样

S2	农杂地	2021.10.4	1	0~0.5m	0.3	78	18	19	66	ND	6	21	ND	耕土	灰黄色，潮， 密实	√	表层样
			2	0.5~0.9m	0.1	64	14	14	42	ND	5	14	ND				
			3	1.0~1.5m	0.2	48	16	16	39	ND	4	17	ND	粉质粘土	灰黄色、无气 味，稍湿，可 塑		
			4	1.5~2.0m	0.6	74	22	21	67	ND	6	19	ND			√	PID 较大
			5	2.0~2.5m	0.3	47	19	18	51	ND	4	16	ND				
			6	2.5~3.0m	0.1	52	23	23	42	ND	4	13	ND				
			7	3.0~4.0m	0.3	69	31	47	97	ND	12	22	ND			√	XRF 较大
			8	4.0~4.9m	0.2	53	24	42	44	ND	12	18	ND				
			9	4.9-6.0m	0.3	41	38	41	38	ND	16	25	ND	淤泥质 粘土	灰黄色、无气 味，湿，软塑	√	底层样
S3	农杂地	2021.10.4	1	0~0.6m	0.4	48	32	19	57	ND	14	22	ND	耕土	灰色，潮，密 实	√	表层样
			2	0.6~1.0m	0.2	41	23	12	41	ND	6	14	ND	粉质粘土	灰黄色、无气 味，湿，可塑		
			3	1.0~1.5m	0.7	44	25	17	66	ND	9	19	ND			√	PID 较大
			4	1.5~2.0m	0.1	39	21	14	26	ND	7	15	ND				
			5	2.0~2.5m	0.3	28	19	13	39	ND	7	11	ND				
			6	2.5~3.0m	0.2	32	18	11	27	ND	5	16	ND				
			7	3.0~4.1m	0.4	39	29	16	41	ND	8	17	ND			√	XRF 较大
			8	4.1~5.0m	0.2	27	24	9	32	ND	7	13	ND	淤泥质 粘土	灰黄色、无气 味，湿，软塑		
			9	5.0-6.0m	0.1	25	21	7	33	ND	6	12	ND			√	底层样

S4	农杂地	2021.10.4	1	0~0.7m	0.2	41	22	17	42	ND	9	14	ND	耕土	杂色, 无气味, 潮, 密实	√	表层样
			2	0.7~1.0m	0.1	26	19	13	31	ND	4	14	ND	粉质粘土	灰黄色, 无气味, 潮, 硬塑		
			3	1.0~1.5m	0.1	31	22	15	28	ND	5	12	ND				
			4	1.5~2.0m	0.3	37	27	21	44	ND	8	22	ND			√	PID 较大
			5	2.0~2.5m	0.1	28	18	14	39	ND	6	13	ND	粉质粘土	灰黄色, 无气味, 潮, 硬塑		
			6	2.5~3.0m	0.1	23	21	18	46	ND	5	11	ND				
			7	3.0~4.0m	0.2	39	25	32	53	ND	8	19	ND			√	XRF 较大
			8	4.0~5.0m	0.1	24	19	19	41	ND	6	9	ND	淤泥质粘土	灰黄色, 无气味, 湿, 软塑		
			9	5.0~6.0m	0.1	26	17	16	37	ND	4	7	ND			√	底层样
S5	农杂地	2021.10.4	1	0~0.5m	0.4	51	32	21	44	ND	9	22	ND	耕土	杂色, 无气味, 潮, 密实	√	表层样
			2	0.5~1.0m	0.1	34	19	12	28	ND	7	14	ND	粉质粘土	灰黄色, 无气味, 潮, 硬塑		
			3	1.0~1.5m	0.6	46	26	15	36	ND	8	21	ND			√	PID 较大
			4	1.5~2.0m	0.2	29	22	9	22	ND	7	17	ND				
			5	2.0~2.6m	0.1	35	16	13	29	ND	5	11	ND	粉质粘土	灰色, 无气味, 潮, 硬塑		
			6	2.4~3.0m	0.2	33	21	11	26	ND	6	15	ND				
			7	3.0~4.0m	0.4	42	25	17	51	ND	7	16	ND			√	XRF 较大
			8	4.0~4.8m	0.1	31	18	8	34	ND	5	13	ND	粉质粘土	灰黄色, 无气味, 潮, 硬塑		
			9	4.8~6.0m	0.3	27	17	8	27	ND	6	12	ND			√	底层样

S6	农杂地	2021.10.4	1	0~0.6m	0.5	61	26	22	52	ND	11	22	ND	素填土	灰黄色，无气味，潮，密实	√	表层样
			2	0.6~1.0m	0.2	39	15	14	45	ND	7	16	ND	粉质粘土	灰（局部黄色）色，无气味，潮，可塑		
			3	1.0~1.5m	0.1	42	14	17	42	ND	5	20	ND				
			4	1.5~2.0m	0.7	57	32	23	66	ND	13	26	ND			√	PID 较大
			5	2.0~2.4m	0.3	33	21	13	39	ND	9	13	ND				
			6	2.4~3.0m	0.2	38	18	11	37	ND	4	15	ND				
			7	3.0~4.5m	0.4	44	27	16	53	ND	7	19	ND			√	XRF 较大
			8	4.5~5.0m	0.3	29	19	12	41	ND	5	17	ND	粉质粘土，底部淤泥质粘土	灰黄色，无气味，湿，可塑		
			9	5.0-6.0m	0.3	26	16	10	34	ND	6	14	ND			√	底层样

表5-5 地下水采样信息表

序号	点位	位置说明	采样日期	地面标高(m)	水位高程(m)	地下水位埋深(m)	钻探深度 (m)	水质特征描述	备注
1	W0	地块外南约 370m	2021.10.4	2.55	0.97	1.58	6.0	清澈液体	1 个样品
2	W1	农杂地	2021.10.4	2.11	0.82	1.29	6.0	微黄透明	1 个样品
3	W2	农杂地	2021.10.4	1.97	0.71	1.26	6.0	无色透明	1 个样品
4	W3	农杂地	2021.10.4	1.89	0.75	1.14	6.0	无色透明	1 个样品

5.3 采样方法和程序

5.3.1 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。

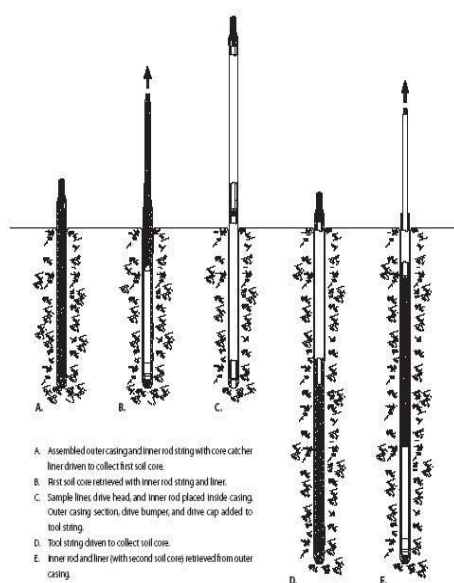
③取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。

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 现场钻探取样过程

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。



岩芯照片

土壤采样钻孔记录与交接单									
第 3 页 共 6 页									
受检编号: 2021-131									
地块名称/采样地点: 运河街道博陆小城环境综合整治(危旧房改造)项目(二期)地块土壤污染状况初步调查									
委托单位名称/地址: 中煤浙江检测技术有限公司									
联系人: 王金民 1377352827									
记录编号: 21090516									
采样点编号: S3									
天气: 晴									
温度(℃): 30									
采样日期: 2021.09.04									
大气背景PID值: 0.0									
自封器PID值: 0.0									
采样工具: 木铲、土壤VOCs采样器									
钻机型号: HZ-850									
钻孔深度(m): 6.0									
钻孔直径: 91 mm									
钻孔负责人: 李国良									
坐标(E, N): 120°11'58.81" 30°51'44.85"									
是否包修: ☐ 是 ☐ 否									
地面高程(m): 1.97									
孔口高程(m): 1.97									
地下水埋深(m): 1.20									
采样依据: HJ 1019-2019, HJ/T 166-2004									
PID仪器编号: SB-611-□1/□2/□3/□4									
XRF仪器编号: □SB-571/SB5B-628									
钻进深度(m)									
地层描述									
污染描述									
土壤采样									
土质分类、密度、湿度等									
颜色、气味、污染痕迹、油状物									
采样深度(m)									
序号									
样品编号									
检测项目									
PID值(mV)									
XRF值(mg/kg)									
备注: 表层土检测: 六六六、滴滴涕									
采样者: 李国良									
送样者: 李国良									
送样时间: 2021.09.04 16:30									
接收者: 李国良									
接收时间: 2021.09.04 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									

钻孔记录表

2、样品分装及记录

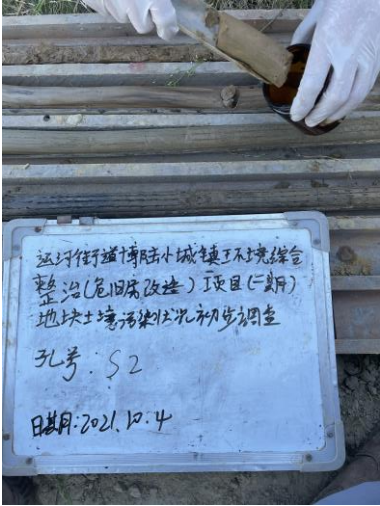
土壤岩芯样品采集完成后，应迅速进行取样管的剖管，在不同深度进行样品的采集分装。需注意不同的检测项目，要采用不同的分装容器。重金属样品用竹铲采集用自封袋进行分装，挥发性有机物用 VOCs 取样器(非扰动采样器)用吹扫瓶进行分装，非挥发性和半挥发性有机物用不锈钢铲子采集用棕色玻璃瓶进行分装。为避免扰动的

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

5.3.2 地下水采样方法和程序

1、地下水建井及建井后洗井

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，约填充至距地面0.5m处，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，止水厚度约为 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。



下管



填充石英砂



填充膨润土



成井

(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: ZMJJL-109

第 1 页 共 3 页

建井洗井:

地块名称	运河街道博陆小城镇环境综合整治(危旧房改造)项目(二期)地块		监测地址及 GPS	120°17'31.98" 30°29'51.55"			
监测日期	2021.10.5		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	6			
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	9:38	6.75	18.7 2.78	45.7	177	931	☒ 合格 ☐ 不合格
2	9:52	6.79	18.9 2.89	44.7	169	920	☒ 合格 ☐ 不合格
3	10:11	6.78	18.7 2.83	43.8	175	944	☒ 合格 ☐ 不合格
4							☐ 合格 ☐ 不合格
5							☐ 合格 ☐ 不合格
洗井水量(L)		38					
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:

校核人:

图5-3 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:

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

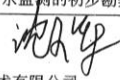
若现场测试参数无法满足以上要求,则洗井水体积达到3~5倍采样井内水体积后

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。

米样前洗井:

地块名称	运河街道博陆小城镇环境综合整治(危旧房改造)项目(二期)地块	监测地址及 GPS	120°17'31.98" 30°29'51.55"				
监测日期	2021.10.6	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	6				
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	11:55	6.71	19.1 2.95	41.7	185	901	☒ 合格 ☐ 不合格
2	12:10	6.73	18.9 2.88	41.1	191	895	☒ 合格 ☐ 不合格
3	12:33	6.68	19.0 2.97	40.5	189	912	☒ 合格 ☐ 不合格
4							☐ 合格 ☐ 不合格
5							☐ 合格 ☐ 不合格
洗井水量(L)		37					
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:  校核人: 

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

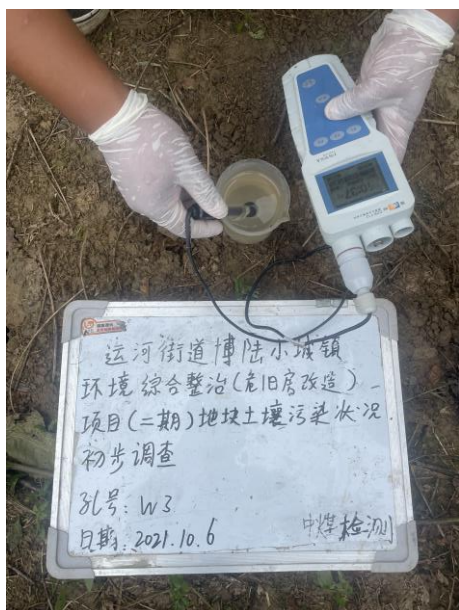
采样前洗井记录



建井后洗井



采样前洗井



现场检测

3、水质样品采样及记录

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

5.3.3 土壤样品制备程序

重金属和无机物样品：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）、有机氯农药类样品：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。

5.3.4 样品预处理程序

1、土壤样品预处理方法

表5-6 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、锌	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。
汞、砷	28d 内完成分析	称取 0.1g 风干样品，加入 6mL 盐酸，再缓慢加入 2mL 硝酸，混匀使样品与消解液充分接触。将消解罐装入支架后放入微波消解仪的炉腔中。消解完成后定量滤纸过滤，将消解液转入容量瓶中，定容至 50mL，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
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于 1mL, 定容至 1mL, 待测。

2、水样预处理方法

表5-7 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	现场分析	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。
色度	4℃冷藏，12h 内分析	/
臭和味、肉眼可见物	现场分析	/
氨氮	硫酸酸化使样品 pH <2，4℃冷藏保存，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	4℃冷藏，24h 内分析	0.45μm滤膜过滤后直接进样,试样如有颜色和悬浮物，可向每100ml试样中加入2 mL氢氧化铝悬浮液，搅拌，静置，过滤，弃去25mL初滤液后，再取试份测定。
硝酸盐	4℃冷藏，2d 内分析	0.45μm滤膜过滤后直接进样
氯化物	4℃冷藏，30d 内分析	
硫酸盐		
锌、铜、镉、铅、镍	加入 1%硝酸，4℃冷藏保存，14d 内分析	ICP-MS进样分析
钠、铝	加硝酸至 pH 1~2，4℃冷藏保存，14d	ICP进样分析
六价铬	加入氢氧化钠调节 pH 值约为 8~9,4℃冷藏保存，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。

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
挥发性酚类	磷酸酸化使样品 pH 为 4 左右, 用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯, 4℃冷藏保存, 24h 内分析	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。
汞、砷、硒	加 1%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。
总硬度	4℃冷藏, 加 HNO ₃ , pH<2, 30 d 内分析	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 COD _{Mn}	加入硫酸使样品 pH 为 1-2, 4℃冷藏, 2d 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	4℃冷藏, 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	加 1%甲醛, 7d 内分析	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	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, 避光保存, 24h 内分析	取60mL水样, 沿比色管壁缓慢加入10mN, 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。
氟化物	4℃冷藏保存, 14d 内分析	移液管移取一定体积样品置于50mL容量瓶内, 调节pH至中性, 加入10mL离子强度调节缓冲溶液, 定容摇匀后待测。
氰化物	加氢氧化钠至 pH≥12, 4℃冷藏, 24h 内分析	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。
碘化物	4℃冷藏保存, 24h 内分析	0.45μm 滤膜过滤后直接进样
VOCs	盐酸酸化至 pH≤2, 加入 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯, 4℃冷藏保存, 14d 内分析	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。

分析项目	固定剂或保存方法	预处理方法
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, 加入五氟苄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。
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。
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4℃冷藏, 14d 提取 40d 内分析。	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 采样和现场检测前完善的准备工作

1、前期准备

- 1) 定点工具: GPS、小红旗等。
- 2) 施工耗材: 去离子水、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、掘式采泥器、取水器、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 pH 计、水位计、多参数分析仪、浊度仪等。
- 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、冰盒等。

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、现场踏勘

采样前，组织各方进行现场踏勘及技术交底，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。

3、工作人员组织

本公司生态环境地质调查中心组织野外采样项目的实施，成立了相应的项目组织机构，由傅国钢任项目负责，沈文军任野外工作组长。通过培训与筛选，组织了责任心强、具有丰富采样经验的同志，明确职责。

5.4.2 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。在不同深度进行样品的采集分装。采样人员均佩戴一次性 PVC 手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套，采样工具需要及时用去离子水清洗或及时更换一次性对样品无污染的采样工具。

(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、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。

5.4.3 水质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表 5-6 中的稳定标准。

表5-8 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

地下水样品在采集前对以上参数进行控制，达到要求后方可进行样品采集，并依据先进行挥发性有机物、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，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。

5.4.4 土壤现场质控样品

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)土壤样品平行样的采集

土壤平行样的采集在现场确定的取样深度，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，金属样品和半挥发性有机物采集深度内的混合样品，混合均匀后进行不同容器的分装。

本项目地块内采集 6 个土壤点位，地块外 1 个土壤对照点位（与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用，不重复采样）。每个土壤点位 4 个采样深度，共 27 个土壤样品（包含 3 个平行样），土壤样品的平行样数量符合不少于 10%的样品数量的原则，具体样品编号如下表。

表5-9 平行样编号

	样品编号	点位	深度(m)	备注
平行样	21100405TR025	S2-2	1.0-1.5	/
	21100405TR026	S4-3	3.0-4.0	/
	21100405TR027	S6-4	5.0-6.0	/

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。

5.4.5 水样现场质控样品

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 W1 点位采集 1 份地下水平行样（编号 21100603SZ004）。

2)全程序空白、运输空白和设备淋洗空白

本项目地下水分别采集一个运输空白、全程序空白样品和设备淋洗空白，分别采集一个运输空白和全程序空白样品。

5.4.6 样品保存、运输和流转及质量控制措施

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到实验室，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。

具体操作如下：

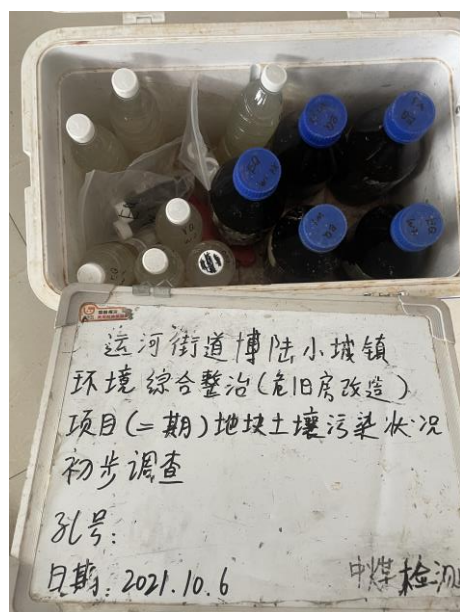
1)所有样品采集后立即封装，按要求进行保存。样品按类别分别存放，避免交叉污染

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 2 页

项目名称: 运河街道博陆小城镇环境综合整治(危旧房改造)项目(二期)地块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) 汽艇 采样工具 网捞 采样位置及层次 塘边水 采样日期 2021.10.6 天气 晴 气温 28

水质采样记录表										现场水文					
样品编号	采样位置/GPS	采样时间	监测项目 水样外观	色度、 浊度、 pH、 总固体、 总硬度	溶解性 固体、 溶解性 总固体、 电导率	氨氮、 亚硝酸盐 氮、 硝酸盐 氮、 亚铁、 铁、 锰、 铜、 砷、 汞、 六价 铬、 挥发 酚、 苯胺 类、 苯系 物、 石油 类、 阴离 子表 面活 性剂	氯离子、 亚硝酸盐 氮、 硝酸盐 氮、 亚铁、 铁、 锰、 铜、 砷、 汞、 六价 铬、 挥发 酚、 苯胺 类、 苯系 物、 石油 类、 阴离 子表 面活 性剂	SVOC VOCs	总有机 碳(COC s)	现场水文					
										水位	黄海 高程	水深	断面 宽		
EQ															
W1	21006052001	120°17'31.776", 30°29'51.531"	14:10	无色透明	68	✓	✓	✓	✓	✓					
W2	21006052002	120°17'33.805", 30°29'49.613"	14:36	无色透明	75	✓	✓	✓	✓	✓					
W3	21006052003	120°17'29.730", 30°29'47.833"	14:18	无色透明	7.1	✓	✓	✓	✓	✓					
W4	21006052004			无色透明	68	✓	✓	✓	✓	✓					
说明：1/ 经封存后（设备封存） 2/ 经封存后（设备封存）															
固定剂加入及保存条件： ☒ 详见附录 ☐			运输方式： ☒ 汽车 ☐ 快通 ☐		现场监测仪器设备： ☐ 酸度计，SB-560/SB-562 ☐ 浊度计，SB-608/SB-610 ☐ 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 ☐ GB5750.2-2006 ☒ GB/T 14848-2017 ☐ HJ 493-2009 ☒ HJ 494-2009 ☐ GB 3838-2002 ☐ HJ 1019-2019					

现场分析 张永 校核者 张永
采样者 张永 送样者 张永 送样时间 2021.10.6.16:00 接样者 李阳 接样时间 2021.10.6.17:10

中煤浙江检测技术有限公司

72

水样交接记录

样品保存检查记录单

编号: ZMTBG-127

项目名称: 运河街道博陆小城镇环境综合整治(危旧房改造)项目二期1#地块土壤污染状况初步调查

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
21100405TR001~027	2021.10.4	齐全	密封袋	良好	常温	8h
21100405TR001~027	2021.10.4	齐全	棕色玻璃瓶	良好	冷藏	8h
21100405TR001~027	2021.10.4	齐全	吹扫瓶	良好	冷藏	8h
21100603SZ001~004	2021.10.6	齐全	聚乙炔瓶	良好	冷藏	5h
21100603SZ001~004	2021.10.6	齐全	棕色玻璃瓶	良好	冷藏	5h
21100603SZ001~004	2021.10.6	齐全	吹扫瓶	良好	冷藏	5h
样品管理员签字: 胡斌			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: 胡高祥			单位质量内审签字: 胡高祥			

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

5.4.7 实验室分析质控结果

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。表 5-10、5-11 是本项目的质控信息。

表5-10 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	0.086	mg/kg	合格
	GSD-32	0.266 ± 0.024	0.259	mg/kg	合格
砷	GSS-4a	9.6 ± 0.6	9.60	mg/kg	合格
	GSS-40	13.1 ± 1.0	13.6	mg/kg	合格
	GSD-32	33.9 ± 1.1	33.5	mg/kg	合格
镉	GSS-4a	0.11 ± 0.02	0.12	mg/kg	合格
	GSS-40	0.31 ± 0.02	0.30	mg/kg	合格
	GSD-32	0.38 ± 0.04	0.34	mg/kg	合格
镍	GSS-4a	36 ± 2	37	mg/kg	合格
	GSS-40	31.3 ± 1.1	31	mg/kg	合格
	GSD-32	28.1 ± 1.7	28	mg/kg	合格
铜	GSS-40	28 ± 2	29	mg/kg	合格
	GSD-32	25.7 ± 1.3	27	mg/kg	合格
铅	GSS-4a	37 ± 3	39	mg/kg	合格
	GSS-40	25.0 ± 1.3	24	mg/kg	合格
	GSD-32	35.7 ± 1.3	35	mg/kg	合格
pH	GPH-2	4.63 ± 0.05	4.61	/	合格
	GPH-6	7.15 ± 0.08	7.13	/	合格
	GPH-10	8.56 ± 0.07	8.50	/	合格
锌	GSS-4a	92 ± 3	90	mg/kg	合格
	GSS-40	78 ± 2	77	mg/kg	合格

表5-11 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	7.36	/	合格
氨氮	2005149	5.23 ± 0.25	5.320	mg/L	合格
总硬度	200746	325 ± 9	323	mg/L	合格
耗氧量	2031102	7.61 ± 0.44	7.98	mg/L	合格
硫化物	205539	2.35 ± 0.17	2.26	mg/L	合格
阴离子表面活性剂	B1910104	46.3 ± 3.1	48.4	mg/L	合格
氰化物	202270	0.0605 ± 0.0058	0.0592	mg/L	合格
六价铬	GSB 07-3174-2014	0.199 ± 0.009	0.196	mg/L	合格

项目	标样编号	范围	测定结果	单位	评定
挥发酚	BY400125	0.0181 ± 0.0015	0.0177	mg/L	合格
氟化物	GSB07-1381-2001	2.13 ± 0.08	2.11	mg/L	合格
氯化物	GSB07-1381-2001	12.5 ± 0.3	12.3	mg/L	合格
硫酸盐	GSB07-1381-2001	17.7 ± 0.6	17.1	mg/L	合格
硝酸盐（以 N 计）	GSB07-1381-2001	0.413 ± 0.032	0.404	mg/L	合格
碘化物	BY400173	5.09 ± 0.23	4.970	mg/L	合格

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 7 质控报告中表 10 为土壤样品加标回收率信息，附件 7 质控报告中表 11 为水质样品加标回收率信息。

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 7 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。

4、空白样品测定

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。土壤空白样品质控信息和水质空白样品质控信息详见下表。

表5-12 土壤空白质控信息（1）

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

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5-13 土壤空白质控信息（2）

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
锌	<1	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

项目	实验室空白	检测单位
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5-14 水质空白质控信息（1）

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
铅	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	mg/L
镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	mg/L
铜	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	mg/L
锌	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	mg/L
镍	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	mg/L
铝	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	mg/L
钠	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	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
硒	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	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
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
氟化物	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
碘化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/L
亚硝酸盐	<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
硫酸盐	<0.018	<0.018	<0.018	<0.018	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

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
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
氯甲烷	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	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
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

5.4.8 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5-15 土壤空白样试验总结

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	51	100%

表5-16 水质空白样试验总结（地下水检测项目）

项目	批次	项目数量	合格率
运输空白	1	64	100%
全程序空白	1	64	100%
淋洗空白	1	64	100%
实验室空白	1	64	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，本调查土壤样品分析测试了 51 项空白试验，水质样品地下水检测项目分析了 64 项空白试验，地表水检测项目分析了 19 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 27 个土壤样品，4 个地下水样品。参照《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）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5-17 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	3	142	100%	3	144	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	1	66	100%	1	69	100%	
合计	4	208	100%	4	213	100%	

实验室对土壤及地下水进行了共 208 项平行样品测试、213 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定》（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%，满足技术规定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。

（3）准确度汇总

1) 有证标准物质

参照《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）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5-18 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	3	85	6	22	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	1	39	12	14	100%	
合计	4	124	18	36	100%	

实验室对土壤及地下水进行了共 160 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。

5.5 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，本次质控实验室质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

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程(一期)东湖北路桥工程地质勘察报告》，勘探范围内地层可划分为 8 个工程地质层组，30 个工程地质层，各岩土层的空间分布详见“工程地质剖面图”，岩性特征自上而下分述如下：

自上而下描述如下：

①₀ 填土：灰黄色、灰色，色杂，稍湿，松散，以建筑垃圾混少量随时，局部含植物根茎，层厚 0.60~2.80m，分布于地表。

①₁ 粉质黏土：灰黄色，灰褐色、可塑，局部软塑，粉质含量高，切面较粗糙，含铁锰质氧化物，为硬壳层。层厚为 0.80~3.30m，顶板埋深 0.00~2.70m。

②₁ 淤泥质黏土：灰色、深灰色，流塑，切面较光滑，含腐植质、有机质，干强度低，韧性低。层厚为 2.40~8.10m，顶板埋深 1.80~4.00m。

③₁ 粉质粘土：灰色，可塑，切面较光滑，土质均一，含铁锰质氧化物，干强度中等，韧性中等。层厚为 2.30~4.90m，顶板埋深 2.00~10.70m。

根据本次调查期间实际采样检测情况，实际采样过程中，0~2.5m 埋深处主要是粉质粘土，在 2~3m 埋深处已打至淤泥粘土层。

6.1.2 地下水特征

根据《余杭区京杭运河航道桥梁提升工程(一期)东湖北路桥工程地质勘察报告》，本次调查地块所在区域地下水类型可细分为松散岩类孔隙潜水和松散岩类孔隙承压水两类。

孔隙潜水分布在浅部，主要含水介质为冲海（湖）积的黏性土、粉土层，一般透水性较差，水位随季节、大气降水及河道水位控制，勘察期间实测地下水位埋深 0.50~2.30m，年变化幅度在 0.50~1.00m。。

据本次调查期间实际检测可知，检测期间运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目地块（包括一期和二期地块）内各点位地下水位高程在 0.47~0.97m 之间，根据地下水高程绘制的地下水等水位图可知，**地块区域地下水流向总体由南向北，与地勘资料绘制等水位线图方向一致。**

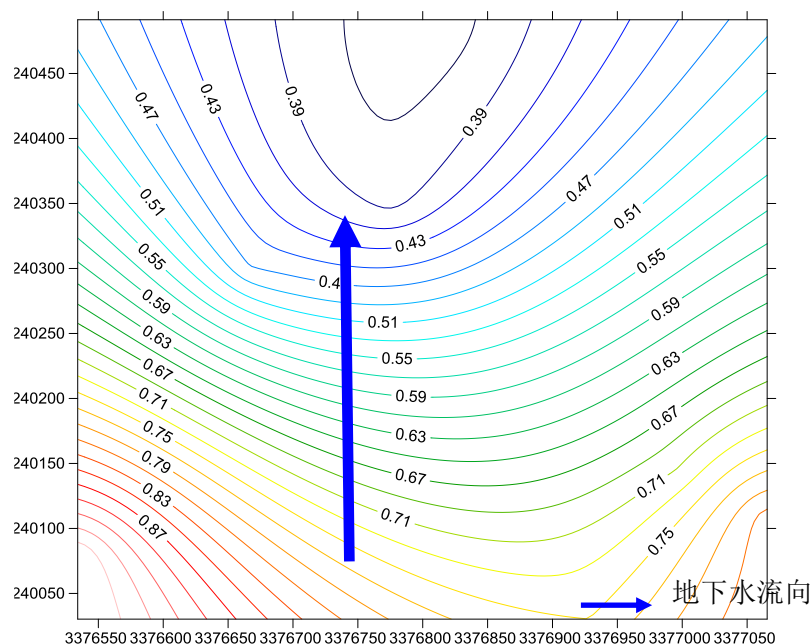


图6-1 根据本次调查实际数据绘制的区域地块内地下水流向示意图

6.2 分析检测结果

6.2.1 快速检测结果

本次调查采样分析在地块内设置6个土壤采样点,地块外设置1个土壤对照点(与运河街道博陆小城镇环境综合整治(危旧房改造)项目(一期)地块共用),合计7个土壤检测点位,各土壤点实际钻探深度6m。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,土壤现场采样过程中,每个土壤采样点采集9个样品,各样品均现场使用PID、XRF 仪器进行快速检测。

本次选择每个土壤柱状样的表层、水位线附近、底层以及快速检测数据相对较大的样品进行送检。每点土壤点位送检4个样品,送检28个土壤样品,现场同步采集3个平行样,合计共31个土壤样品。其中所有点位均检测45项基本因子,特征因子锌、石油烃。

地块内共设置3个地下水井,地块外设置1个对照点,每个水井送检1个地下水样品,加上1个平行样,共计送检5个地下水样品。

6.2.2 土壤分析检测结果

本次调查共检测了地块内31个土壤样品,主要检测因子包括pH、重金属、VOCs、SVOCs、锌、石油烃。

通过对检测数据初步整理,土壤样品中VOCs、SVOCs全部未检出,具体数据

本报告不详细列出，具体可见附件 6—检测报告。

1、土壤中 pH、重金属及石油烃检测数据汇总

土壤样品中 pH 及重金属具体检测结果汇总如下表。

表6-1 土壤样品中 pH、重金属及石油烃检测分析结果汇总

测点名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)									
			pH	镉	铅	铜	镍	锌	六价铬	砷	汞	石油烃
S0	0~0.5	杂色	7.35	0.06	18	20	30	55	<0.5	14.6	0.069	7
	1.5~2.0	灰色	8.07	0.02	15	32	24	47	<0.5	2.53	0.056	<6
	3.0~4.0	灰色	7.63	0.02	17	42	25	53	<0.5	7.78	0.053	<6
	5.0~6.0	灰黄色	8.55	0.03	16	36	19	42	<0.5	3.96	0.053	<6
S1	0~0.5	杂色	6.73	0.03	22	24	28	53	<0.5	8.81	0.087	11
	1.5~2.0	灰色	7.98	0.02	23	28	31	63	<0.5	5.84	0.044	<6
	3.0~4.0	灰色	6.95	0.02	19	17	22	40	<0.5	4.79	0.063	<6
	5.0~6.0	灰黄色	8.90	0.04	21	18	44	60	<0.5	1.11	0.048	<6
S2	0~0.3	灰黄色	6.71	0.01	26	29	39	56	<0.5	11.5	0.068	8
	1.5~2.0	灰黄色	7.37	0.02	26	21	38	66	<0.5	7.25	0.067	<6
	3.0~4.0	灰黄色	7.49	0.03	22	26	47	76	<0.5	5.95	0.061	8
	5.0~6.0	灰黄色	8.36	0.02	23	22	26	53	<0.5	9.15	0.057	<6
S3	0~0.4	灰黄色	6.93	0.02	23	27	46	57	<0.5	8.60	0.067	8
	1.5~2.0	灰黄色	7.43	0.03	26	18	35	55	<0.5	5.87	0.074	<6
	3.0~4.0	灰黄色	7.14	0.03	27	25	41	73	<0.5	9.55	0.008	<6
	5.0~6.0	灰黄色	8.12	0.02	26	19	33	60	<0.5	3.17	0.061	<6
S4	0~0.4	灰色	5.88	0.01	26	22	30	53	<0.5	4.50	0.169	<6
	1.5~2.0	灰黄色	8.02	0.01	27	22	30	41	<0.5	1.29	0.067	<6
	3.0~4.0	灰黄色	6.80	0.01	33	27	42	59	<0.5	11.2	0.063	<6
	5.0~6.0	灰黄色	8.23	0.01	22	23	34	59	<0.5	4.64	0.056	<6
S5	0~0.4	灰黄色	6.51	0.02	35	29	54	68	<0.5	13.8	0.066	<6
	1.5~2.0	灰色	6.10	0.03	29	25	36	62	<0.5	5.27	0.169	<6
	3.0~4.0	灰黄色	7.57	0.01	22	25	34	46	<0.5	1.98	0.092	8
	5.0~6.0	灰黄色	7.97	0.03	28	27	44	81	<0.5	7.16	0.052	<6
S6	0~0.3	灰黄色	7.42	0.02	25	22	34	59	<0.5	6.44	0.094	22
	1.5~2.0	灰黄色	7.53	0.01	26	18	30	50	<0.5	5.34	0.056	<6
	3.0~4.0	灰色	7.63	0.01	22	16	26	55	<0.5	2.09	0.041	<6
	5.0~6.0	灰黄色	7.66	0.03	27	20	34	67	<0.5	5.32	0.050	<6
S7	0~0.4	灰黄色	7.22	0.02	28	20	35	65	<0.5	7.10	0.065	18
	1.5~2.0	灰色	6.95	0.02	31	25	50	67	<0.5	11.0	0.068	<6

	3.0~4.0	灰色	7.60	0.03	23	19	32	65	<0.5	5.32	0.047	<6
	5.0~6.0	灰黄色	7.28	0.01	14	14	20	51	<0.5	2.23	0.045	<6
S2-2px	1.0-1.5	灰黄色	7.22	0.02	28	20	35	65	<0.5	7.10	0.065	18
S4-3px	3.0-4.0	灰黄色	6.95	0.02	31	25	50	67	<0.5	11.0	0.068	<6
S6-4px	5.0-6.0	灰黄色	7.60	0.03	23	19	32	65	<0.5	5.32	0.047	<6
最大值	/	/	8.9	0.04	35	29	54	81	<0.5	13.8	0.169	18
筛选值	/	/	/	20	400	2000	150	3500	3	20	8	826
最大占标率	/	/	/	0.2%	8.7%	15%	36.1%	2.3%	/	68.9%	2.1%	2.2%
达标情况	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表可知，各土壤样品中镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬等重金属及石油烃均能低于第一类用地筛选值，其中砷占标率较高。

2、土壤中农药类指标检测数据汇总

土壤样品中农药类指标具体检测结果汇总如下表。

表6-2 土壤中滴滴涕和六六六检测结果汇总

序号	测点名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目 (mg/kg)			
				滴滴涕	α -六六六	β -六六六	γ -六六六
1	S0	0~0.5	杂色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
2	S1	0~0.5	杂色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
3	S2	0~0.5	灰色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
4	S3	0~0.5	灰色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
5	S4	0~0.5	杂色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
6	S5	0~0.5	灰黄色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
7	S6	0~0.5	灰色	<0.09	<0.07	<0.06	<0.06
15	标准值		--	2.0	0.09	0.32	0.62
16	达标性		--	达标	达标	达标	达标

备注：1、滴滴涕为 o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质含量总和；2、本报告仅对本次测试负责。

根据上述检测数据汇总可知，各类农药指标均未检出。

6.2.3 地下水分析检测结果

本次调查共送检 5 个地下水样品，对样品中理化指标和毒理学指标进行分析，实验室分析数据汇总见表 6-3，详细数据见附件 6 实验室检测报告。

表6-3 地下水中主要因子分析结果汇总 单位：mg/L (pH 无量纲)

检测点位		W1	W2	W3	W0	W1px	/	/
检测项目	检测	检测结	检测结	检测结	检测结	检测结	IV类标	水质

	单位	果	果	果	果	果	准	
性状	/	无色透明	微黄色透明	无色透明	无色透明	无色透明	/	/
pH 值	/	6.8	7.5	7.1	7.1	6.8	/	Ⅲ类
色度	度	25	15	15	15	25	25	Ⅳ类
臭和味	/	无异臭、无异味	无异臭、无异味	无异臭、无异味	无异臭、无异味	无异臭、无异味	无	Ⅲ类
肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无	Ⅲ类
溶解性总固体	mg/L	644	671	440	507	696	2000	Ⅲ类
总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	367	201	147	275	377	650	Ⅲ类
耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	mg/L	9.85	2.58	2.04	2.52	9.62	10	Ⅳ类
氨氮	mg/L	0.583	0.188	0.194	1.05	0.532	1.5	Ⅳ类
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.3	Ⅲ类
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.01	Ⅲ类
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1	Ⅲ类
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1	Ⅲ类
氟化物	mg/L	0.76	0.96	0.94	0.82	0.87	2	Ⅲ类
碘化物	mg/L	0.011	0.010	<0.002	0.029	0.010	0.5	Ⅲ类
钠	mg/L	44.6	135	73.6	46.1	45.1	400	Ⅲ类
氯化物	mg/L	94.3	92.8	34.7	34.8	99.0	350.0	Ⅲ类
亚硝酸盐氮	mg/L	0.099	0.104	0.117	0.117	0.105	4.8	Ⅲ类
硫酸盐	mg/L	82.7	45.1	37.5	41.1	86.8	350	Ⅲ类
硝酸盐(以N计)	mg/L	0.222	0.399	0.240	0.504	0.237	30.000	Ⅲ类
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.1	Ⅲ类
铝	mg/L	0.162	0.118	0.063	0.124	0.167	0.5	Ⅲ类
铅	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1	Ⅲ类
镉	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01	Ⅲ类
铜	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	1.5	Ⅲ类
锌	mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	5	Ⅲ类
镍	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.02	Ⅲ类
硒	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.1	Ⅲ类
砷	mg/L	0.0006	0.0005	0.0005	0.0010	0.0006	0.05	Ⅲ类
汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.002	Ⅲ类
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.15	0.25	0.20	0.26	0.16	0.6	Ⅲ类

根据附件 6 地下水检测报告，除了上表中列出的主要因子外，其他挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出。上表因子中，色度、高锰酸盐指数、氨氮指标浓度低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅳ类水质标准限值，其余指标浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类水质标准，各类特征因子均低于相应标准限值。

6.3 结果分析和评价

6.3.1 土壤样品检测结果分析和评价

6.3.1.1 土壤 pH 检测结果分析

本次送检的 31 个土壤样品均检测了 pH，检测结果汇总详见表 6-1。

受检样品中，对照点 S0 的 pH 7.35~8.55，地块内样品土壤 pH 处于 5.88~8.9 之间（S4 表层样可能受外来施肥影响，出现异常低），地块内各点位与对照点的酸碱性基本保持一致，地块内土壤酸碱度总体平稳，未出现明显酸化或碱化情况。

6.3.1.2 土壤重金属及石油烃检测结果分析

本次送检的 31 个土壤样品，除了六价铬均未检出外，其余重金属指标均有检出。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，锌未超过《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值。其中占标率较大的是砷，砷的最大占标率为 68.9%，砷占标率较高主要是区域内砷本底浓度较高所致。

土壤大部分样品石油烃大部分未检出，个别样品有检出，其中石油烃最大占标率 2.1%。

具体分析详见表 6-4。

表6-4 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		镉	铅	铜	镍	锌	六价铬	砷	汞
送检数		31	31	31	31	31	31	31	31
检出数		31	31	31	31	31	31	31	31
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	0	100%	100%
地块内各 点位含量 特征 (mg/kg)	最大 值	0.04	35	29	54	81	<0.5	13.8	0.169
	最小 值	0.01	19	16	22	40	<0.5	1.1	0.008
地块外对照点 (mg/kg)		0.02~0.06	15~18	20~42	19~30	42~55	<0.5	2.53~1 4.6	0.053~0. 069

筛选值 (mg/kg)	20	400	2000	150	3500	3	20	8
超标数	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0

6.3.1.3 土壤有机污染物及农药指标检测结果分析

本次送检的 31 个土壤样品中， 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物；7 个表层样品中，4 项农药指标全部未检出。

6.3.2 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 5 个（其中地块内样品 3 个，地块外对照点样品 1 个，平行样 1 个），所有样品均进行了与土壤对应的 45 项指标，增测特征因子锌和石油烃，同时对地下水中主要指标进行监测，具体检测结果见表 6-3。

根据检测结果可知，地下水样品中挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出；色度、高锰酸盐指数、氨氮指标浓度低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅳ类水质标准限值，其余指标浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类水质标准，各类特征因子均低于相应标准限值。

6.3.3 不确定性分析

本次调查前期，调查单位依照前期现场踏勘、人员访谈收集的相关信息，编制《运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（二期）地块场地环境初步调查方案》并提交检测单位，检测单位依照我单位制定的工作计划开展土壤及地下水检测。

现场打孔及采样过程中，点位布设、采样因子的选择、全程质控均按照调查方案中确定的工作内容来实施，各项工作没有偏差。

根据现场踏勘，目前地块内主要是农杂地，部分区域种植有农作物，所设点位处于不涉及任何拆除活动，地块周边道路完善，可满足打孔车辆的通行。因此第二阶段土壤状况调查期间基本不存在限制条件。

7 结论和建议

7.1 结论

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及实地勘查，地块内现状主要是农杂地，种植有苗木、农作物和蔬菜；地块内没有堆放建筑垃圾等，地块内没有硬化层。地块内历史上主要农用地，地块内没有从事过工业生产，也没有任何村民住宅。

地块外东侧隔东湖北路有一家生产性企业，是浙江铁流离合器股份有限公司，该公司主要生产离合器，主要工艺是机械加工、热处理、酸洗磷化前处理、组装等，产生的污染物主要是油类挥发的非甲烷总烃、盐酸挥发的氯化氢、抛丸粉尘、各类废油和废乳化液等。

因此，地块内主要关注土壤和地下水的常规污染因子，同时关注农作物种植期间农药施用造成的污染如为六六六、滴滴涕。考虑到东侧企业生产的影响，地块内需考虑该企业污染物产生的特征因子锌、镍、石油烃。

本报告采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值、《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值对土壤监测结果进行评价。采用《地下水质量标准》（GB T14848-2017）标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的通知中确定的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、《美国 EPA 通用筛选值(Regional Screening Level(RSL))》中饮用水标准作为地下水是否受到污染的判断标准。

根据检测数据与标准的对比判断，结合现场感官与快速检测数据，得出以下结论：

（1）本次场地调查共布设土壤 7 个（地块内土壤采样点 6 个，地块外土壤对照点 1 个，土壤对照点与运河街道博陆小城镇环境综合整治（危旧房改造）项目（一期）地块共用），分层采集并筛选送检土壤样品 31 个（地块内土壤样品 24 个、对照点土壤样品 4 个，平行样 3 个）。

根据检测结果分析，地块内所有土壤样品六价铬、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、4 项农药指标全部未检出；其余重金属指标、石油烃有检出，但均未超过《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，锌未超过《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值。

(2) 本次调查共检测了地块内 3 个地下水样品，地块外对照点 1 个地下水样品，加上 1 个地下水平行样，共计送检 5 个地下水样品。

根据检测结果可知，地下水样品中挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出；色度、高锰酸盐指数、氨氮指标浓度低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅳ类水质标准限值，其余指标浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类水质标准，各类特征因子均低于相应标准限值。

总结论：

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤中各污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值，锌未超过《污染场地风险评估技术导则》DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值。地下水样品中各类因子指标浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅳ类水质标准、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准限值。综合评价，该地块满足村庄建设用地（H14）的开发建设要求，可直接开发利用。

7.2 建议

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

2、地块可开发利用的前提是不进行地下水的开采饮用等，若后期需要对地下水进行开发，需提前对场地内地下水进行监测，在地下水达标前提下方可进行。

3、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；

4、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。建议今后在本场地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。