



结网社区多户多联公建配套工程地块 土壤污染状况初步调查报告

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：沈信权

二〇二一年八月

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	- 5 -
2.4 调查方法	- 6 -
2.5 评价标准	- 11 -
2.6 调查执行说明及调查结果简述	- 14 -
2.7 调查报告撰写提纲	- 15 -
3 地块概况	- 17 -
3.1 地块基本情况概述	- 17 -
3.2 地块使用现状	- 18 -
3.3 地块历史变迁情况	- 20 -
3.4 地块外围现状及污染源分析	- 23 -
3.5 区域自然环境概况	- 25 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	- 33 -
4 工作计划	- 35 -
4.1 采样方案	- 35 -
4.2 分析检测方案	- 39 -
5 现场采样和实验室分析	- 47 -
5.1 现场探测方法和程序	- 47 -
5.2 采样方法和程序	- 54 -
5.3 实验室分析	- 66 -
5.4 质量保证和质量控制	- 70 -
6 结果和评价	- 88 -
6.1 地块的地质和水文地质条件	- 88 -
6.2 分析检测结果	- 90 -
6.3 结果分析和评价	- 97 -
7 结论和建议	- 100 -
7.1 结论	- 100 -
7.2 建议	- 101 -
7.3 浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表对照分析	- 101 -

附件：

- 1、地块用地预审和选址意见书、红线图
- 2、《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》
- 3、地块内地质剖面图
- 4、人员访谈记录表
- 5、检测单位资质及能力附表
- 6、检测报告
- 7、质量控制报告
- 8、现场采样记录单（附全扫结果分析）
- 9、调查报告专家评审意见
- 10、修改清单

1 前言

1.1 地块基本情况概述

结网社区多户多联公建配套工程地块位于余杭区东湖街道小林互通西北侧，东至相邻地块，南至梅林小区，西至相邻地块，北至规划支路，占地 47680 m²。

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、水塘和农居房，地块北侧边界历史上有作为废品收购站的临时储存场所使用。根据《余杭经济开发区结网社区（多户多联安置、幼儿园、农贸商城）地块选址论证报告》，地块规划用地性质为二类居住用地（R21）。

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。

该地块规划为二类居住用地（R21），必须开展土壤和地下水监测。因此杭州市余杭区人民政府东湖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：杭州市余杭区人民政府东湖街道办事处

调查执行者、报告撰写者：浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司

第三方检测单位：浙江鸿博环境检测有限公司

钻孔单位：杭州净壤环保科技有限公司

余杭区结网社区多户多联公建配套工程地块目前由杭州市余杭区人民政府东湖街道办事处负责前期开发及场地平整等。依照上述要求，杭州市余杭区人民政府东湖街道办事处委托浙江裕腾百诺环保科技股份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。

浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司接到委托后，及时对该场地及临近地区土地利用状况进行了资料收集和现场踏勘，并对相关人员进行访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断场地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，最终编制《结网社区多户多联公建配套工程地块土壤污染状况初步调查报告》。

2020 年 11 月 10 日，杭州市生态环境局余杭分局会同杭州市规划和自然资源局余杭分局在杭州市生态环境局余杭分局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 9）进行修改完善（修改清单详见附件 10），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

本项目调查场地为结网社区多户多联公建配套工程地块，占地面积 47680m²。地块边界拐点坐标详见表 2-1。

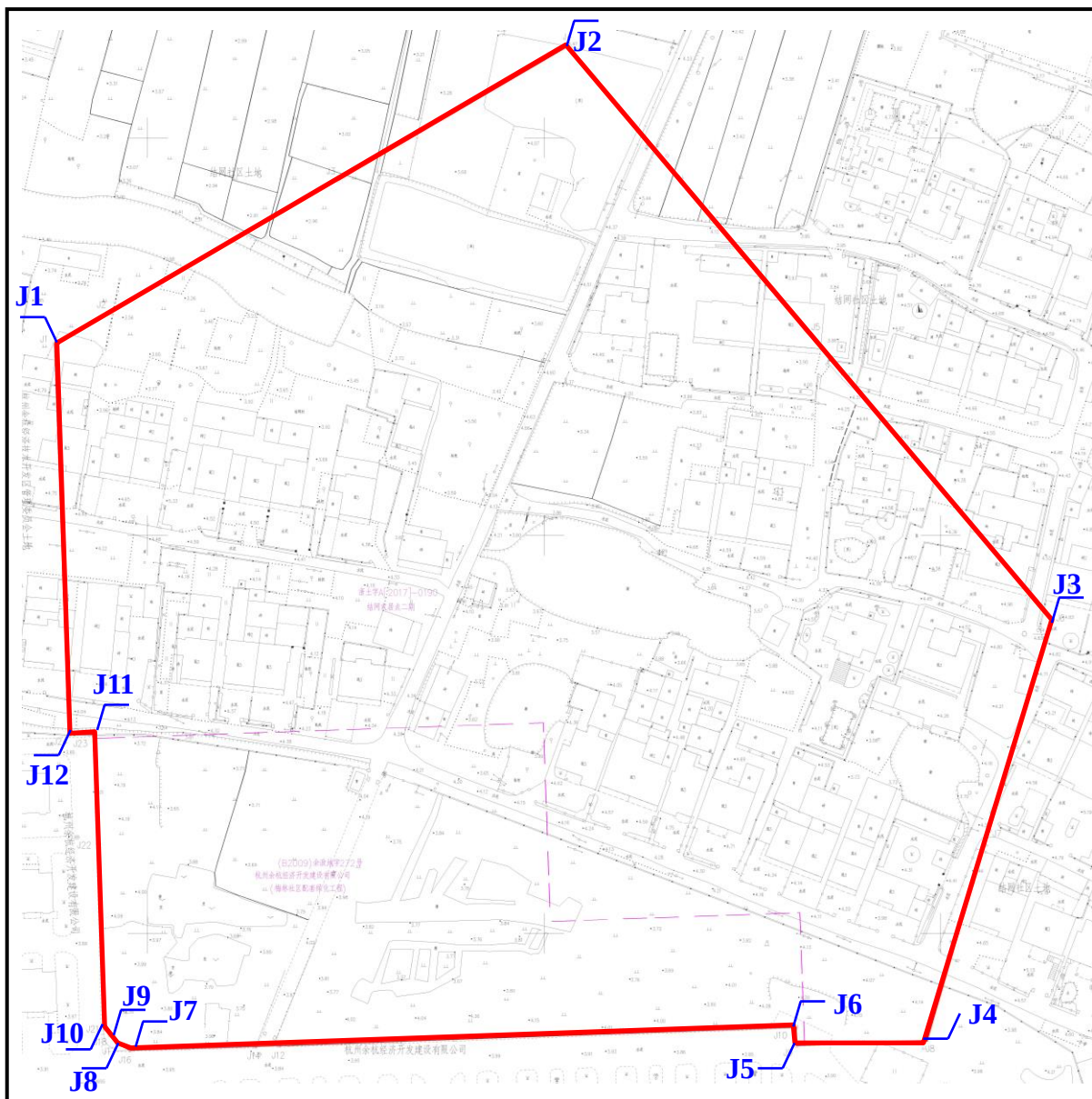


图2-1 地块范围图

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	3367688.196	523626.814	J7	336751.0726	523645.433
J2	3367762.908	523755.748	J8	3367512.310	523642.374
J3	3367618.716	523878.210	J9	3367514.461	523640.498
J4	3367512.983	523846.272	J10	3367516.230	523639.321
J5	3367511.779	523813.794	J11	3367589.896	523636.417
J6	3367516.324	523813.506	J12	3367590.025	523630.166

注：2000 国家大地坐标系。

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 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过；
3. 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；
4. 《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；
5. 《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；
6. 《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；
7. 《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；
8. 《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；
9. 《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；
10. 《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；
11. 《杭州市土壤污染防治三年行动计划（2018-2020 年）重点任务清单》；
12. 《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。

2.3.2 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. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
5. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004)；

6. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018);
7. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
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；

2.3.3 其他

1. 《余杭经济开发区结网社区（多户多联安置、幼儿园、农贸商城）地块选址论证报告》；
2. 《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》；
3. 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，该地块现状主要是农杂地，历史上有作为农用地，村民住宅等，地块北侧有作为废品收购站使用，可能存在疑似污染区域。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。

本次调查报告具体工作内容及流程见图 2-2。

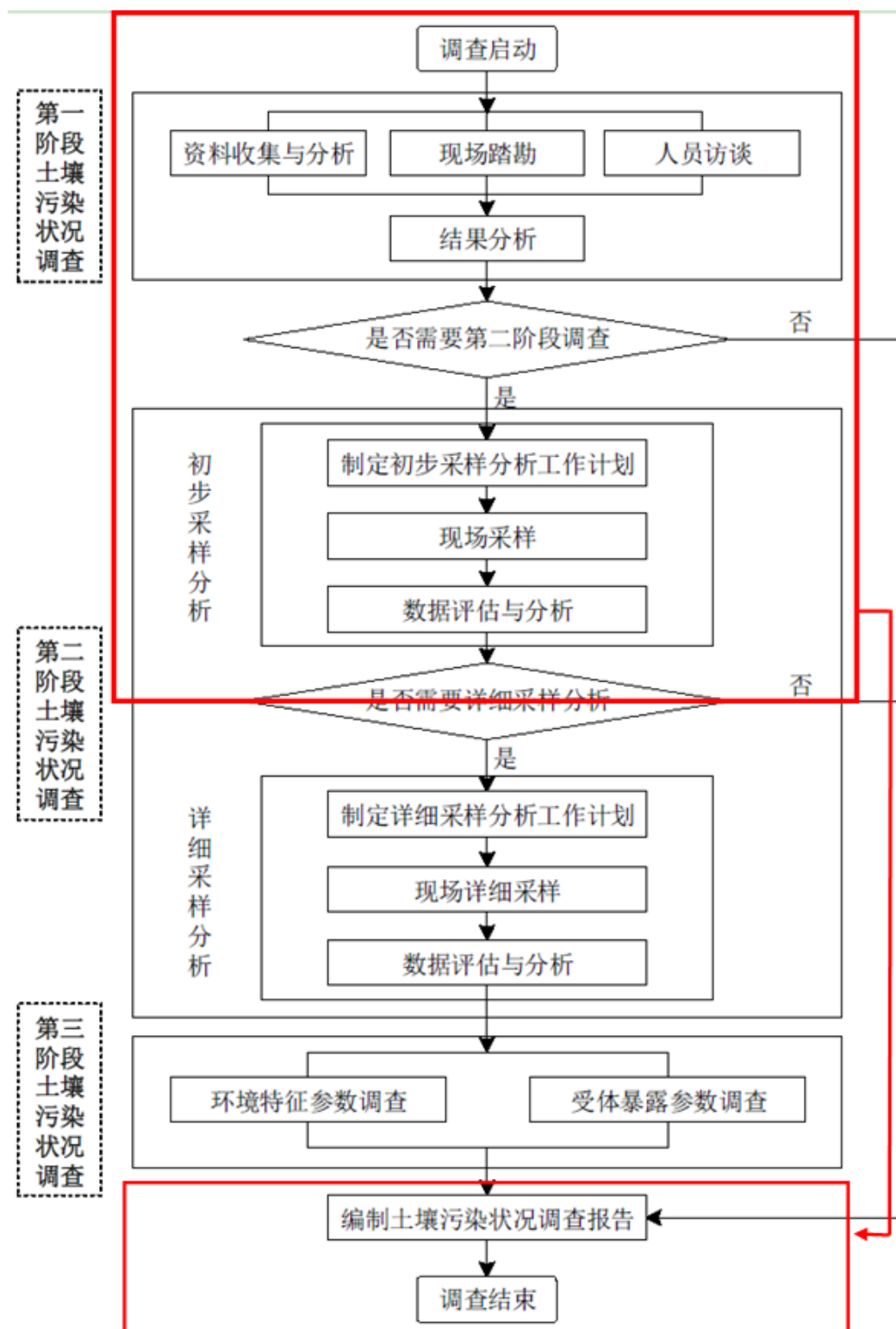


图2-2 本阶段调查工作内容及流程

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

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，以及编制土壤污染状况初步调查报告。

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、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。

2、了解地形地貌等资料

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》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、地下水可能污染较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），地块内北侧少部分地区历史上是废品收购站，其他区域主要是农用地，水塘、村民住宅等，原有废品收购站可能存在疑似污染区域。因此，本次土壤布点采用按不同区域分布布点的方法，原有废品收购站占用区域及其周边区域可能存在潜在污染，加强布点。

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《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（与本项目地块基本同一个位置），区域 01 层杂填土层厚约 0.4~1.80 米，素填土层厚 0.5~2.5 米，耕土 0.5~0.7 米，02 层粉质粘土层层厚 2.1~7.7m，3 淤泥质黏土层厚 2.0~6.9 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 5.5~19.6 米。综合考虑，初步确定本次采样大部分点位深度为 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《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，勘察区浅部地下水为孔隙潜水，勘察期间测得水位埋深为 0.20~2.00m。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。

本调查设置地下水监测井深度与对应点位土壤钻孔深度一致。

5、现场采样及实验室检测

（1）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。

(2) 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。符合相关技术要求后，进行场地调查报告的编制，对场地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二类居住用地（R21）。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，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2-2 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地
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	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
美国EPA通用土壤筛选值			
50	氟化物（居住用地）	/	3100

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第一类用地

注：①滴滴涕为o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕两种物质含量总和。

2.5.2 地下水评价标准

区域地下水不作为饮用水，周边地表水质量标准为Ⅲ类，本次地下水中大部分因子采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准进行评价，本次调查地块地下水污染物标准详见表 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	浑浊度/NTU°	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5, 8.5≤pH≤9.0	pH <5.5 或 pH>9
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤2.0	>2.0
12	铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
13	锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
	铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.5	>0.5
14	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
15	阴离子表面活性剂(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
16	耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
17	氨氮(以 N 计)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	>1.5
18	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
19	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标及非常规指标						
20	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤4.8	>4.8
21	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
22	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
23	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
24	碘化物(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
25	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
26	砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05

27	硒 (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤ 0.01	≤0.1	>0.1
28	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤ 0.005	≤0.01	>0.01
29	铬(六价)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤ 0.05	≤0.10	>0.10
30	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤ 0.01	≤0.10	>0.10
31	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤ 10.0	≤120	>120
32	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤ 700	≤1400	>1400
33	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤ 60	≤300	>300
34	四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤ 2.0	≤50.0	>50.0

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，调查地块内原有基本情况及平面布局，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 11 个土壤采样点，地块外设置 1 个土壤对照点，合计 12 个土壤点位。其中每个土壤点每个点选取 4 个样品送检，加上 5 个土壤平行样，土壤样品合计监测 53 个样品。其中农药指标仅监测原有农田区域的土壤表层样，加上平行样，共送检 5 个样品。

调查地块内设 5 个地下水井，地块外 1 个对照点，每个水井送检一个地下水样品，加上 5 个平行样，共计监测 7 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。

对照《浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表》，本项目调查报告中各类内容基本符合审查内容及审查技术要点的要求，具体详见 7.3 章节。

2.6.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品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；地下水样品中各点位硝酸盐氮、锰超过 GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准

（能达到 GB/T14848-2017 中Ⅳ类标准），除了硝酸盐氮、锰之外，其他各类因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类水质标准限值，各类因子超标主要是区域内地下水中本底浓度较高所致。考虑本区域不对地下水进行开采饮用，地下水个别指标超标无暴露途径，不会对人体健康产生影响。综上所述，该地块满足二类住宅（R21）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
		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
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
		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	对地块周边环境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
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

序号	章节标题	二级标题	主要内容
		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：东湖街道结网社区农居房项目地块。

地块地址：该地块位于东湖街道结网社区（中心点经纬度：E120°14'50.76"，N30°25'42.12"），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《余杭经济开发区结网社区（多户多联安置、幼儿园、农贸商城）地块选址论证报告》，地块规划用地性质为二类居住用地（R21）。

根据《余杭经济开发区结网社区（多户多联安置、幼儿园、农贸商城）地块选址论证报告》，地块东侧规划为农贸商城用地（B1/B2），南侧规划为村民住宅用地（V1），西侧规划为服务设施用地（R22）村民住宅用地（V1），服务设施用地主要建设幼儿

园，北侧规划为道路，隔路规划为村民住宅用地（V1）。地块内及地块外围土地利用规划如下图所示。

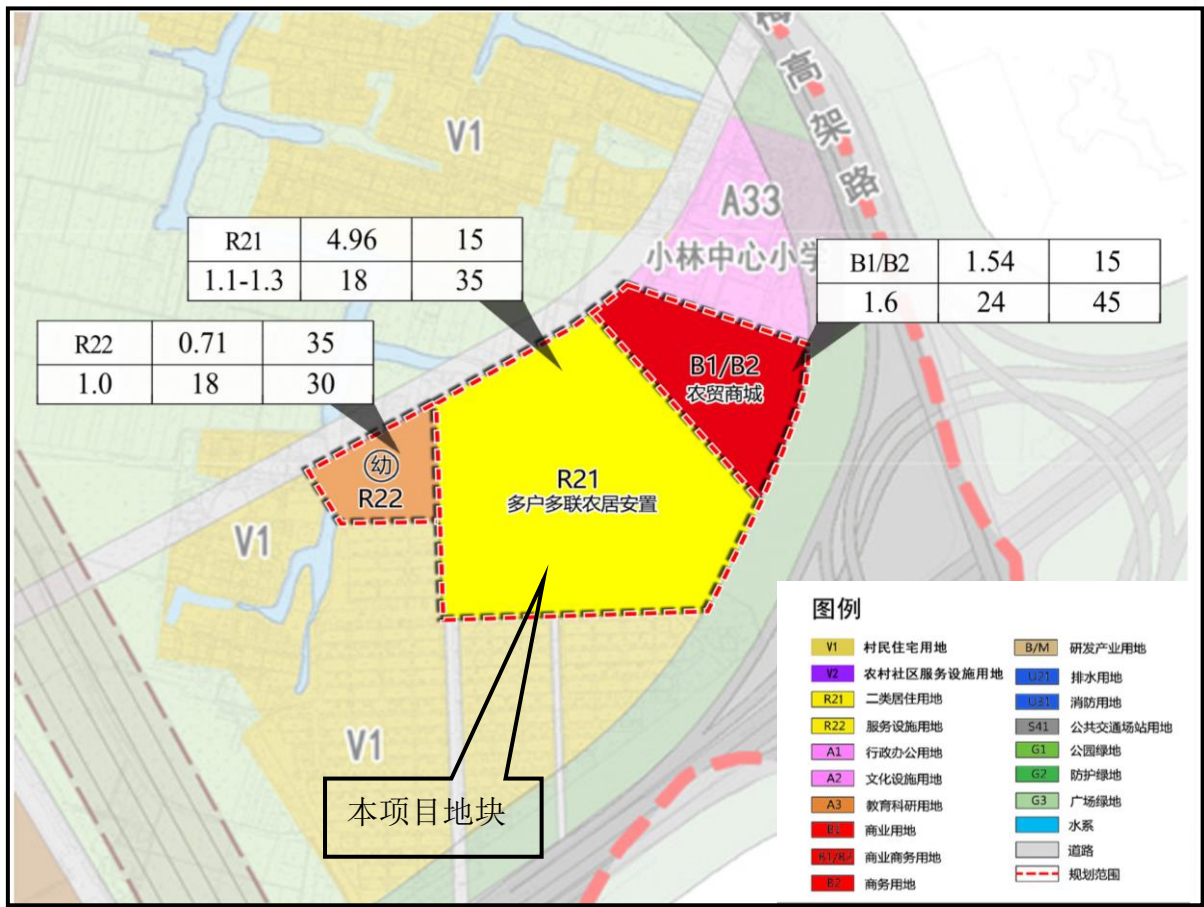


图3-2 地块内及外围土地利用规划图

3.2 地块使用现状

3.2.1 人员访谈情况

本地块开展土壤污染状况调查期间，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面谈或电话访谈，访谈人员主要包括地块政府管理者、环保部门管理人员等，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 4， 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	联系电话	访谈方式	访谈对象类型	访谈信息汇总
1	胡鑫涛	15869020913	面谈	环保部门管	1、地块 2017 年之前一直是农用地，主要种

				理人员	植水稻等，农田灌溉主要是周边河水，有施用常规化肥和农药。 2、地块内原有村民住宅，主要是结网村村民住宅；地块内没有外来填土堆放。 3、该地块无相关环保投诉，没有发生过污染或泄露事故
2	童一清	13968030726	面谈	政府管理人员	地块内 2017 年 8 月之前有结网村村民住宅，地块内原有农用地，主要种植水稻和果木，施用一般农肥。

3.2.2 地块使用现状情况

根据 2020 年 8 月现场踏勘情况，本次调查地块现状已平整完毕，地块内部分区域已开始施工，地块内无渣土堆放，地块内没有工业企业，不存在工业污染等，地块现状布局如下图所示。



图3-3 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，现状地面大部分已平整完毕，原有的零星水塘已填平，北侧原有的废品收购站已清理，整个场地内现状无地面硬化。根据调查，地块内原有废品收购站地面没有水泥硬化。

地下设施：根据对区域内村民访谈等，整个区域内没有工业，没有储罐等地下设施，区域内原有生活污水收集管网。

地块内现状及周边实景照片如下图所示。



图3-4 地块现状照片

3.3 地块历史变迁情况

3.3.1 人员访谈及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，地块历史变迁情况如下：

从 60 年代至 2009 年，地块内主要是农田和村民住宅，局部区域有水塘。从 2009 年开始，地块北侧边界处布局有一处废品收购站，地块西南侧梅林小区建成。从 2017 年 10 月开始，原有的村民住宅逐步拆迁，至 2018 年全部拆迁完毕，拆迁后的建筑垃圾部分外运填埋，部分就地堆放。2019 年 12 月，本项目地块内废品收购站清理完毕，

整个场地开始场地平整，至 2020 年 8 月，场地平整完毕，建设单位在部分区域逐步进场开始施工。

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
北侧边界处	上世纪 60 年代	2009 年	农用地
	2009.11	2019.12	废品收购站
	2020.1	至今	空地
其他区域	上世纪 60 年代	2017.9	农用地
	2017.10	至今	空杂地，部分区域开始施工建设

3.3.2 地块内历史影像图调查

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：

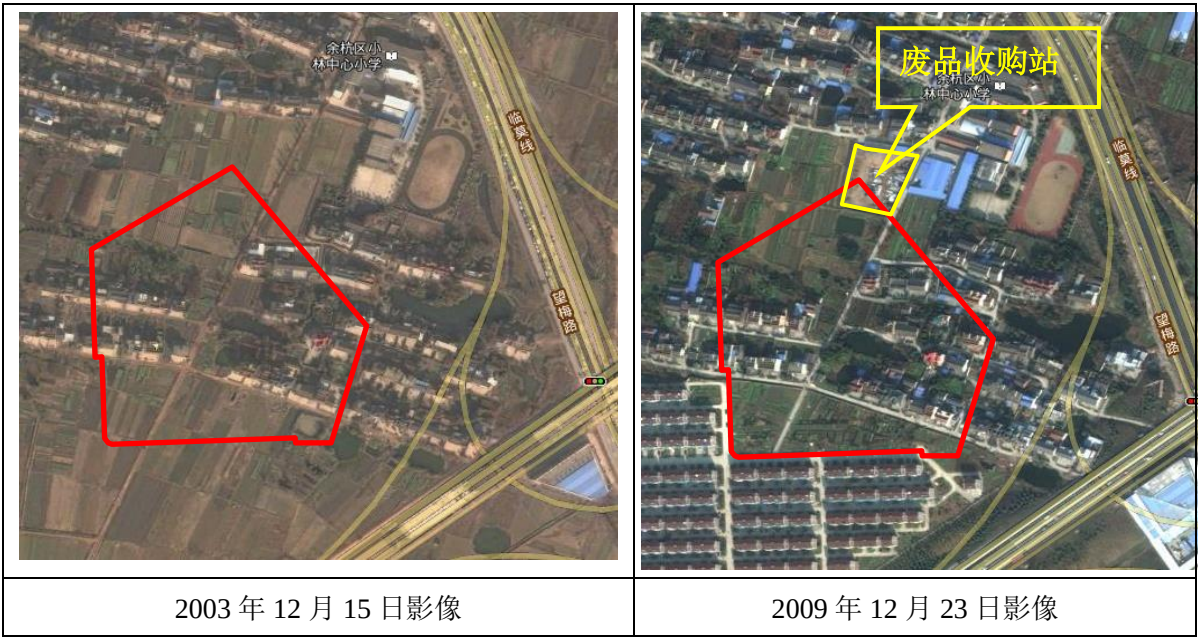




图3-5 地块内历史影像图

3.3.3 地块内疑似污染区域及污染因子分析

1、现状产污

地块内现状是空地，场地已平整完毕，局部区域正在开展建设，地块内现状污染主要是施工扬尘等常规污染因子。

2、历史产污

历史上地块内大部分区域主要是农杂地，部分区域是村民住宅，主要污染物是生活污水等，农杂地疑似污染主要是早期作为农用地期间，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。部分地块内有水塘，期间可能做过鱼类养殖，鱼类养殖期间投加饲料（主要以谷物、昆虫等为主料，与其他淀粉配合而成的鱼饲料），

偶尔向水塘内喷洒石灰水进行消毒。

地块北侧少部分地区北占用作为废品回收站临时储存场所，主要收购废纸、废塑料瓶、废金属等可回收物质，不回收危险废物等，因此该区域疑似产污主要是废金属受雨水冲刷，造成的重金属污染。

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

1、地块周围环境质量现状

本次调查地块位于余杭区东湖街道，地块东侧是空地；南侧是已建小林社区；西侧是空地，北侧是空地。

地块西侧约 380m 处是诺贝尔集团有限公司，地块西北侧约 480m 处是江南家私市场及浙江森马电子商务有限公司物流基地，家私市场主要以商务为主，产生污染主要是生活污染源。诺贝尔集团有限公司主要生产瓷砖等产品，产生的特征污染物主要是氟化物、铅、镉、镍等。

本项目地块外围现状用地情况如下图所示。



图3-6 地块场地周围环境现状分布图

2、项目周边地块历史情况调查

根据地块历史情况调查，地块内东侧历史上是农杂地或村民住宅；南侧历史上2009 年之前是农杂地，2009 年之后建设为小林社区；西侧历史上是农杂地或村民住宅；北侧2009 年之前是农杂地，2009 年至2017 年之间北侧小部分区域是废品收购站，2017 年之后一直是空地。

废品收购站主要临时储存废纸、废塑料瓶、废金属等常见生活废物，不收集储存各类危险废物。地块内没有工业企业等其他污染存在。因此地块周边主要污染物是常规的污染因子，废品收购站特征污染主要是废金属受雨水冲刷产生的铁、铜等重金属。

3.4.2 地块周围敏感目标

地块周围 500m 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3-3 地块周围主要环境敏感目标

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)	备注
1	余杭区小林中心小学	学校	东北	70	22 班，约 800 人
2	结网社区安置房	居民区	东北	350	约 120 户，500 人
3	同安医院	医院	南	280m	老年康复医院
4	梅林小区	居民区	南	相邻	约 160 户，600 人
5	结网村民住宅	居民区	南	650m	约 60 户，300 人
6	金都夏宫	居民区	东	870m	约 850 户，2800 人

场地周围敏感目标分布情况如下图所示。



图3-7 地块周围 500m 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

杭州市余杭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。余杭区从东、北、西三面成弧形拱卫杭州中心城区，东面与海宁市接壤，东北与桐乡市交界，北面与德清县毗连，西北与安吉县相

交，西面与临安市为邻，西南与富阳市相接。

东湖街道于 2001 年 8 月 20 日撤镇建立，辖 9 个村（红丰、横塘两村由开发区托管），63 个村民小组，6 个社区，总人口 47388 人（2010 年）。2016 年调整后街道区域规划总面积 76.94 平方公里，下辖 31 个社区、9 个村、3 个公共服务站，480 个居（村）民小组。街道党工委下辖党委 2 个、党总支 26 个、党支部 112 个，在册党员 2759 人。

东湖街道位于余杭区东北部，地理位置优越，基础设施完善，东与海宁市许村镇交界，西与 09 省道相接，南接星光街，北临运河镇。320 国道穿境而过。2016 年 2 月 22 日，东湖街道分设办公，分设后的东湖街道主要承担余杭经济技术开发区（钱江经济开发区）的社会治理和服务工作，同时接受开发区党工委、管委会管理。

3.5.2 气象资料

余杭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3-4 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

项目位于杭州市余杭区东湖街道，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。场地地面现状高程一般约在 2.0~5.2m 之间(1985 国家高程)，勘探孔孔口高程约在 2.0~5.0m 之间，局部地势起伏较大。

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《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（与本项目地块基本同一个位置），本次调查地块与地勘引用地块位置关系详见下图。



图3-8 调查地块与引用地勘位置关系图

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，勘探深度范围内岩土层可划分为 8 个工程地质层，细分为 18 个工程地质亚层，各岩土层的空间分布详见“工程地质剖面图”，现自上而下分述如下，各土层层顶、层底埋深、高程及层厚见下表。

表3-5 地基土层层顶、层底埋深、高程及层厚一览表

地层	地层名称	层顶埋深	层顶高程(m)	层底埋深(m)	层底高程(m)	层厚(m)
----	------	------	---------	---------	---------	-------

编号		(m) 最大~最小	最大~最小	最大~最小	最大~最小	最大~最小
① ₀₋₁	杂填土	0.00~0.00	5.15~3.57	1.80~0.40	4.22~2.42	1.80~0.40
① ₀₋₂	素填土	0.00~0.00	4.83~2.99	2.50~0.50	4.12~1.86	2.50~0.50
① ₀₋₃	耕土	0.00~0.00	4.18~3.52	0.70~0.50	3.68~2.92	0.70~0.50
① ₀₋₄	塘泥	2.30~1.40	2.90~2.42	3.40~2.20	2.10~1.43	1.10~0.50
① ₁	粘质粉土	1.50~0.40	4.22~2.41	4.40~1.10	3.03~0.31	3.30~0.50
① ₂	粉质粘土	3.40~0.50	4.12~0.86	5.50~2.10	1.95~-1.09	4.00~0.80
② ₁	粉质粘土	5.50~2.10	1.95~-1.09	12.50~5.30	-1.21~-7.68	7.70~2.10
② ₂	粘质粉土 夹粉粘	10.50~5.30	-1.21~-6.26	16.50~9.00	-4.35~ -11.77	8.20~1.50
③ ₁	淤泥质 粉质粘土	13.50~ 11.00	-6.32~-9.51	18.50~15.00	-11.27~ -13.94	6.90~2.00
④ ₁	粉质粘土	11.80~7.60	-3.18~-7.56	17.30~11.70	-7.75~ -13.00	8.20~2.20
④ ₂	粘土	18.50~ 11.70	-7.75~-13.94	33.70~23.20	-18.70~ -29.29	20.80~8.60
⑤ ₁	粉质粘土	33.70~ 23.20	-18.70~-29.29	36.90~28.70	-24.25~ -32.48	6.80~1.20
⑤ ₂	含砂粉质粘 土	34.30~ 28.30	-23.87~-29.74	36.40~30.50	-26.07~ -32.12	4.30~1.00
⑤ ₃	细砂	32.70~ 28.50	-24.25~-29.71	34.50~30.80	-26.45~ -31.46	2.90~1.00
⑥ ₁	粉质粘土	36.90~ 30.00	-26.05~-32.48	40.10~36.20	-31.53~ -36.90	9.00~1.70
⑦ ₁	含砾粉质粘 土	40.10~ 36.20	-31.53~-36.90	44.90~40.60	-35.88~ -40.80	8.10~1.90
⑦ ₂₋₁	含碎石 粉质粘土	44.90~ 40.60	-35.88~-40.80	49.50~46.60	-42.18~ -44.96	7.60~2.00
⑩ ₂	强风化泥质 粉砂岩	49.50~ 46.60	-42.18~-44.96	/	/	4.60~0.50

自上而下描述如下：

(1)全新统人工填土层（m1Q₄）：

①₀₋₁ 层 杂填土：灰黄、灰、杂色，松散，主要为新近回填的建筑垃圾，含较多砖块、砼块及块石等，硬杂质含量约占 25~60%，一般粒径约 2~8cm，最大粒径大于 30cm 以上。其余多为粘性土充填，局部夹生活垃圾。成分复杂，结构松散。主要分布在原建筑拆迁区，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 3.57~5.15m，层厚 0.40~1.80m。

①₀₋₂ 层 素填土：灰黄、灰褐、杂色，主要以粘性土和粉土回填而成，碎石、碎

砖块等硬杂质含量约 10%~20%左右，一般粒径约 2~5cm 为主。局部含少量生活垃圾、腐殖质和植物根系等。局部分布，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 2.99~4.83m，层厚 0.50~2.50m。

①₀₋₃层 耕土：灰-灰黄色，松散，湿，以软塑状粉质粘土为主，含少量腐殖质及植物根系。主要分布在农耕区域，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 3.52~4.18m，层厚 0.50~0.70m。

①₀₋₄层 塘泥：杂色，流塑，湿。成份为淤质土，含植物根茎和腐殖质，散发臭味。仅见于 ZK82、ZK93 和 ZK98 孔，层顶埋深 1.40~2.30m，层顶高程 2.42~2.90m，层厚 0.50~1.10m。

(2)全新统上组冲海积层 (al-mQ₄³)：

①₁层 粘质粉土：灰-灰黄色，稍湿，稍密。含少量氧化铁斑点，略具层理，局部为粘性土，摇震反应中等，干强度低，韧性低。局部分布，层顶埋深 0.40~1.50m，层顶高程 2.41~4.22m，层厚 0.50~3.30m。实测标贯锤击数 N=6~9 击/30cm，平均值 N=7.3 击/30cm。

①₂层 粉质粘土：灰黄、灰色，软塑-软可塑。含少量氧化铁斑点，刀切面较光滑，干强度及韧性中等，无摇振反应，土质不均匀，局部夹粘土或粘质粉土薄层。仅 ZK95 孔缺失，层顶埋深 0.50~3.40m，层顶高程 0.86~4.12m，层厚 0.80~4.00m。实测标贯锤击数 N=5~9 击/30cm，平均值 N=6.9 击/30cm。

(3)全新统中组冲海积层 (al-mQ₄²)：

②₁层 粉质粘土：褐黄-灰黄色，硬可塑，局部软可塑。层理不明显，切面稍光滑，见铁锰质斑点，局部为粘土，干强度中等，中压缩性，韧性中等，摇振反应无。全场分布，层顶埋深 2.10~5.50m，层顶高程-1.09~1.95m，层厚 2.10~7.70m。实测标贯锤击数 N=10~16 击/30cm，平均值 N=12.0 击/30cm。

②₂层 粘质粉土夹粉粘：灰黄色，稍湿-湿，稍密。夹粉质粘土，局部含量较高。见少量云母碎屑，刀切面粗糙，干强度及韧性低，摇振反应稍迅速。普遍分布，层顶埋深 5.30~10.50m，层顶高程-6.26~-1.21m，层厚 1.50~8.20m。实测标贯锤击数 N=8~12 击/30cm，平均值 N=9.7 击/30cm。

(4)全新统下组海积层 (mQ₄¹)：

③₁层 淤泥质粉质粘土：灰色，流塑。无异味。切面稍光滑，含少量腐殖质，薄

层状，局部相变为淤泥质粘土和粉质粘土，干强度中等，高等压缩性，高韧性，摇振反应无。仅 ZK18、ZK31、ZK33、ZK34、ZK43、ZK44 和 ZK54 孔分布，层顶埋深 11.00～13.50m，层顶高程-9.51～-6.32m，层厚 2.00～6.90m。实测标贯锤击数 $N=1.0$ 击/30cm。

(5)上更新统上组上段滨海相沉积层 (mQ_3^{2-2})：

④₁层 粉质粘土：灰黄、褐黄色，软可塑，局部硬可塑。含少量铁锰质斑点，刀切面较光滑，干强度及韧性中等，无摇振反应。局部分布，层顶埋深 7.60～11.80m，层顶高程-7.56～-3.18m，层厚 2.20～8.20m。实测标贯锤击数 $N=8\sim13$ 击/30cm，平均值 $N=10.4$ 击/30cm。

④₂层 粘土：灰色，软塑，局部流塑。切面稍光滑，偶夹粉土薄层，局部相变为粉质粘土和淤泥质粉质粘土，干强度中等，中偏高压缩性，韧性中等，摇振反应无。全场分布，层顶埋深 11.70～18.50m，层顶高程-13.94～-7.75m，层厚 8.60～20.80m。实测标贯锤击数 $N=3\sim8$ 击/30cm，平均值 $N=5.2$ 击/30cm。

(6)上更新统上组下段滨海相沉积层 (mQ_3^{2-1})：

⑤₁层 粉质粘土：灰-浅灰绿色，软可塑，局部软塑。刀切面较光滑，夹粉土薄层，干强度及韧性中等，无摇振反应。ZK38、ZK39、ZK42、ZK49、ZK52、ZK53、ZK74、ZK78 和 ZK116 孔缺失，层顶埋深 23.20～33.70m，层顶高程-29.29～-18.70m，层厚 1.20～6.80m。实测标贯锤击数 $N=10\sim14$ 击/30cm，平均值 $N=11.4$ 击/30cm。

⑤₂层 含砂粉质粘土：灰色，软-软可塑。刀切面较光滑，干强度及韧性中等，无摇振反应。局部粉砂含量较高。局部分布，层顶埋深 28.30～34.30m，层顶高程-29.74～-23.87m，层厚 1.00～4.30m。实测标贯锤击数 $N=8\sim15$ 击/30cm，平均值 $N=12.3$ 击/30cm。

(7)上更新统上组下段冲积层 (alQ_3^{2-1})：

⑤₃层 细砂：灰色-浅灰绿色，中密，很湿。以细砂为主，局部为中砂和粉砂。粒径大于 0.075mm 的颗粒含量约占 85%，颗粒形状以圆形或亚圆形为主，矿物组成较杂，以石英、云母为主，颗粒级配一般，局部粘性土含量较高。主要分布在场东，层顶埋深 28.50～32.70m，层顶高程-29.71～-24.25m，层厚 1.00～2.90m。实测标贯锤击数 $N=13\sim21$ 击/30cm，平均值 $N=17.4$ 击/30cm。

(8)上更新统下组冲湖积层 ($al-1Q_3^1$)：

⑥₁层 粉质粘土：灰绿色、灰黄色，软可塑，局部硬可塑，切面粗糙，见铁锰质

斑点和粉土团块，干强度中等，韧性中等，摇振反应无。全场分布，层顶埋深 30.00～36.90m，层顶高程-32.48～-26.05m，层厚 1.70～9.00m。实测标贯锤击数 $N=13\sim18$ 击/30cm，平均值 $N=15.0$ 击/30cm。

(9)中更新统上组冲湖积层 ($a1-1Q_2^2$)：

⑦₁层 含砾粉质粘土：灰绿-灰黄色，硬可塑，局部软可塑。含粒径 2～20mm 的岩石颗粒约 15～35%左右，个别大于 20mm，岩性为砂岩、凝灰岩，呈棱角状，其余为粘性土和少量砂，刀切面略粗糙，干强度及韧性中等，无摇振反应。全场分布，层顶埋深 36.20～40.10m，层顶高程-36.90～-31.53m，揭示厚度 1.90～8.10m。实测标贯锤击数 $N=14\sim20$ 击/30cm，平均值 $N=17.6$ 击/30cm。

(10)中更新统上组冲积层 ($a1Q_2^2$)：

⑦₂₋₁层 含碎石粉质粘土：灰黄-褐红色，硬可塑，局部硬塑。粒径 20～40mm 颗粒含量 15～35%左右，少量粒径可达 60mm，磨圆度差，呈棱角状，母岩成份为中风化砂岩、石英砂岩，其余由黏性土和砂粒充填，分选性较差。全场分布，层顶埋深 40.60.20～44.90m，层顶高程-40.80～-35.88m，最大控制厚度 7.60m。实测动探锤击数 $N_{63.5}=6\sim25$ 击/10cm，平均值 $N_{63.5}=14.9$ 击/10cm。

工程地质剖面图详见附件 2。

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的小林港，西侧的横山港，小林港属于禾丰港（杭嘉湖 43）支流，横山港属于内排港（杭嘉湖 35）支流，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，禾丰港（杭嘉湖 43）和内排港（杭嘉湖 35）均执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的IV类标准。

根据《余杭区骨干河网生态补水方案总平面图》，地块周边地表水总体流向由西向东，由南向北。

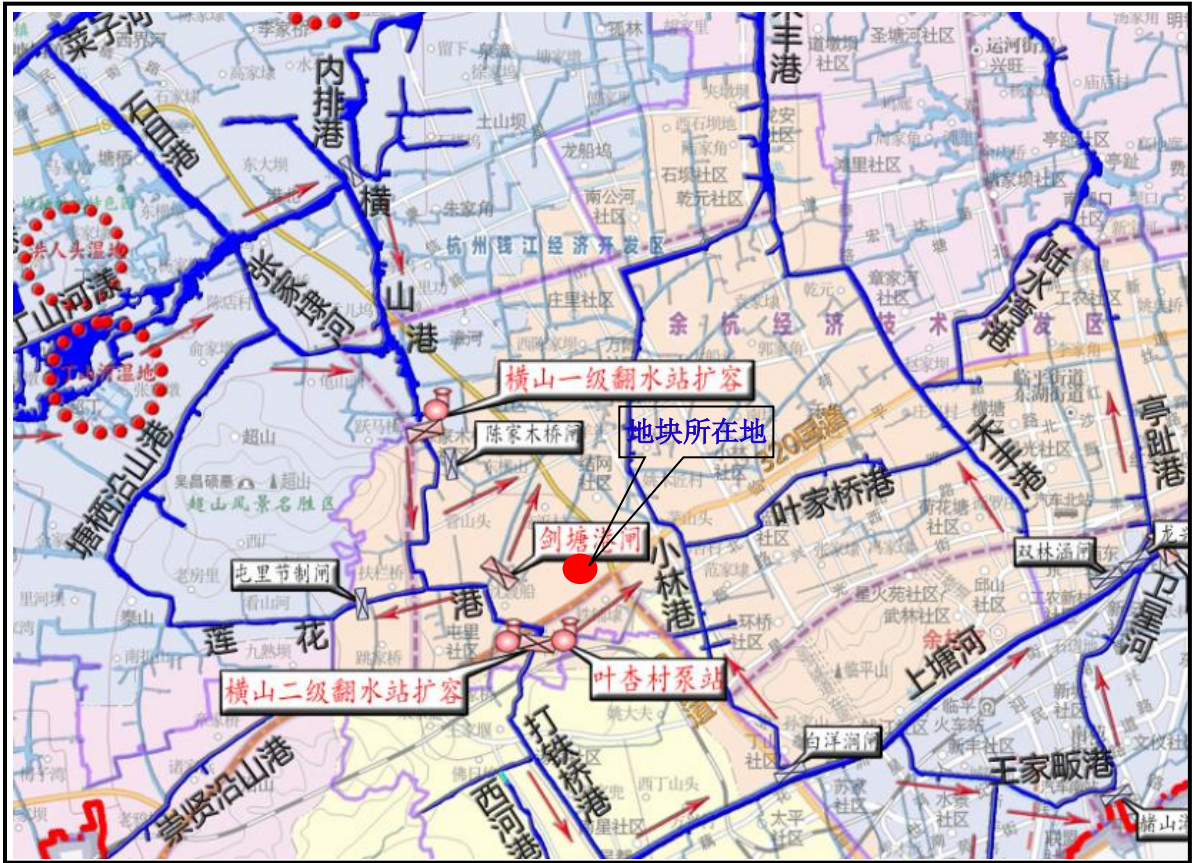


图3-9 区域河流分布及水流向示意图

2、地下水分布及流向

(1) 地下水类型

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，根据地下水赋存条件、水力特征及岩土的水理性质，场地勘探深度范围内地下水主要为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，第四系松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水。

(1) 孔隙潜水

场地孔隙潜水主要分布在浅部①填土、粘质粉土、粉质粘土和②粘质粉土、粉质粘土中，分布广泛。浅层地下水主要接受附近河流和大气降水入渗补给，以蒸发与侧向径流为主要排泄方式，并随季节性有所变化。勘探期间水位埋深在 **0.20~2.00m**，相应的地下水位高程为 2.79~3.15m，据周边资料，地下水位年变化幅度约 1.0~2.0m。

(2) 孔隙承压水

赋存于中下部⑤3 细砂层中。以上覆盖有较厚的③1 淤泥质粉质粘土、④1 粉质粘土、④2 粘土、⑤1 粉质粘土及⑤2 含砂粉质粘土，构成了相对隔水的承压顶板。承压水受气候影响不明显，其主要补给来源为上游侧向潜水，侧向径流缓慢，一般以人工

深井开采为主要排泄途径。本次勘察未实测承压水头。由于地下承压水径流缓慢，根据周边类似项目施工经验，承压水对桩基工程影响不大。

(3)基岩裂隙水

主要赋存于基岩风化和构造裂隙中，其富水性差异大，水量一般较贫乏，水质淡，一般对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。根据周边工程施工经验，基岩裂隙水对桩基施工影响小。

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1.32~1.49m 之间，根据地块内地下水高程绘制的地下水等水位图可知，本项目地块内地下水流向总体由西向东。

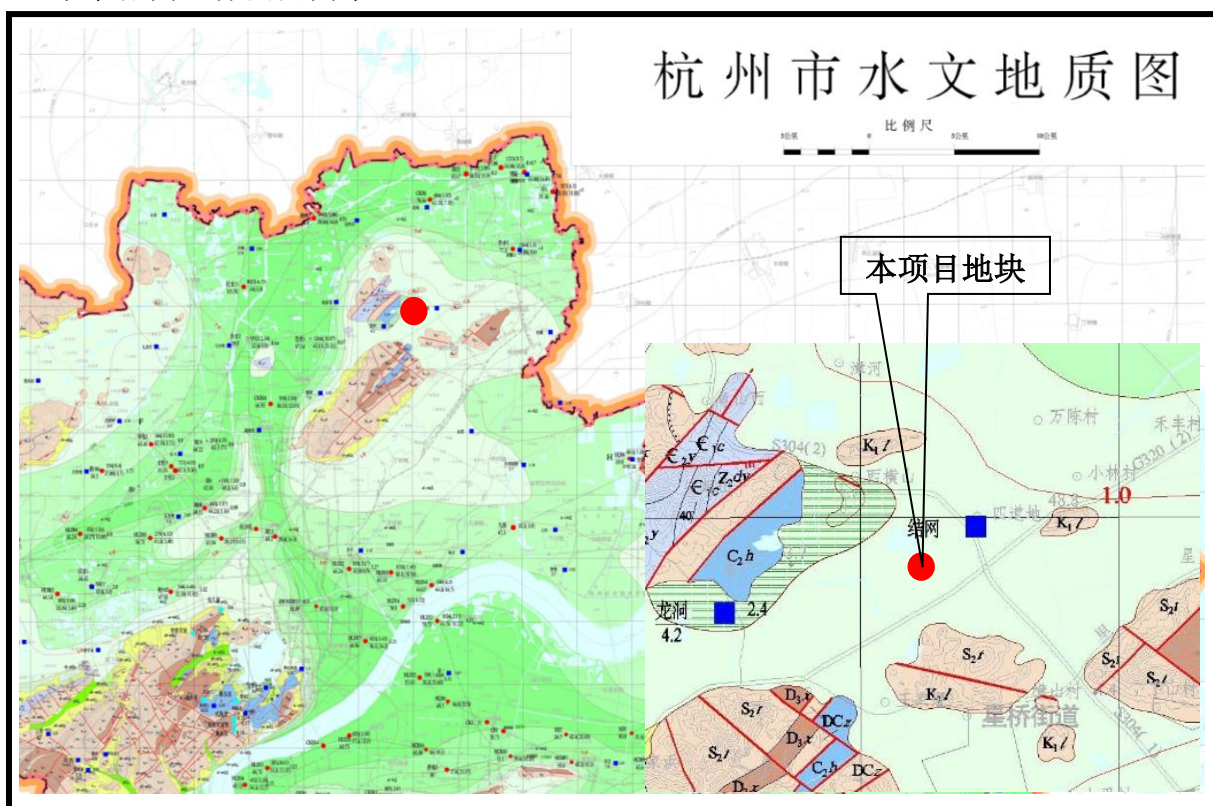


图3-10 杭州市水文地质图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据现场踏勘、人员访谈，地块内现状大部分区域是空杂地，部分区域已进场开始施工。地块北侧原有的少部分废品收购站已集中清理，地块内现状无工业企业，不产生工业污染。

根据历史影像资料分析、人员访谈等前期基础资料调查，本次调查地块历史上主要作为农用地和村民住宅使用，地块内无工业企业，不存在工业污染。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。同时考虑，地块北侧作

为废品收购站期间受到的污染。因此，地块内可能的污染主要为农作物种植期间农药施用造成的污染。基于地块西南侧是诺贝尔陶瓷，其特征污染因子是氟化物、铅、镉、镍等，因此本项目地块考虑收到周边工业企业污染影响，将氟化物列入特征污染因子。

该地块拟规划为二类住宅用地（R21），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/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，地块内北侧有一小部分区域作为废品收购站使用，可能产生疑似污染区域，其他大部分区域历史上是农用地或村民住宅区域等，本次土壤布点采用按不同区域分布布点的方法，原有废品收购站占用区域及其周边区域可能存在潜在污染，加强布点。

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 47680m^2 ，本次调查在区块内布设 11 个土壤采样点。

另外，在项目场地外未扰动区域西北侧 200m 处设置 1 个对照点。

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。鉴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 5 个地下水采样点。

另外，在项目场地外未扰动区域西北侧 200m 处设置 1 个对照点（与土壤对照点同位置）。

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置位置如下：

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	钻探深 度
S0	W0	120°14'43.08"	30°25'44.86"	场地外西北侧 200m 处未扰动清 洁对照点	6m
S1	W1	120°14'50.03"	30°25'47.19"	原废品站区域	6m
S2	/	120°14'50.08"	30°25'45.95"	原池塘、废品收购站边界区域	6m
S3	/	120°14'49.67"	30°25'44.72"	原池塘	6m
S4	W2	120°14'46.62"	30°25'44.05"	原农居房	6m
S5	/	120°14'46.95"	30°25'41.17"	原农居房	6m
S6	/	120°14'46.65"	30°25'40.06"	原农田	6m
S7	/	120°14'51.29"	30°25'44.61"	原农居房	6m
S8	W3	120°14'53.68"	30°25'42.19"	原农居房	6m
S9	W4	120°14'50.85"	30°25'42.22"	原池塘	6m
S10	/	120°14'52.01"	30°25'39.49"	原农居房	6m
S11	W5	120°14'49.76"	30°25'39.25"	原农田	6m

该地块内土壤及地下水布点如下图所示。

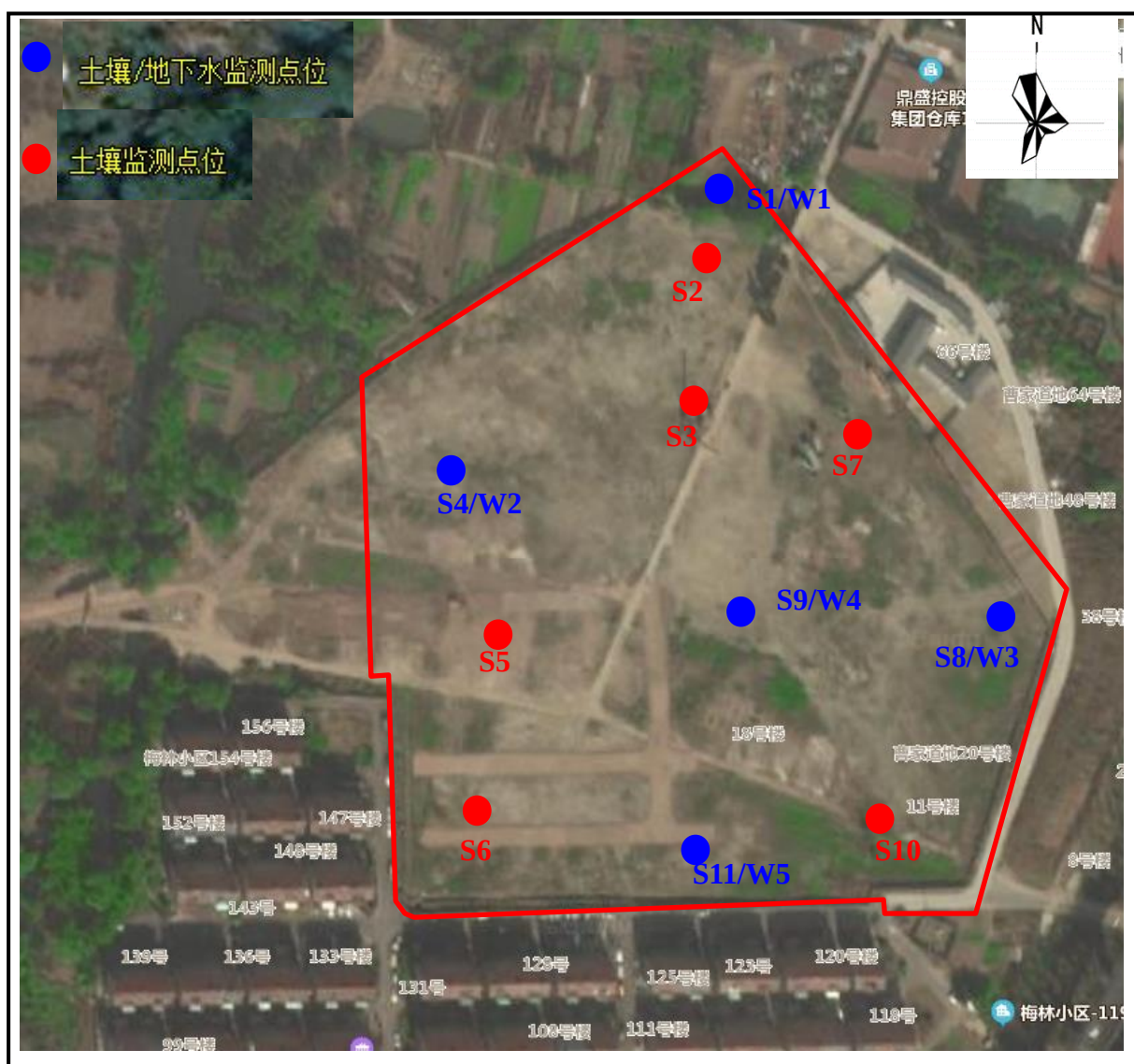


图4-1 本项目地块内土壤和地下水采样点位分布图

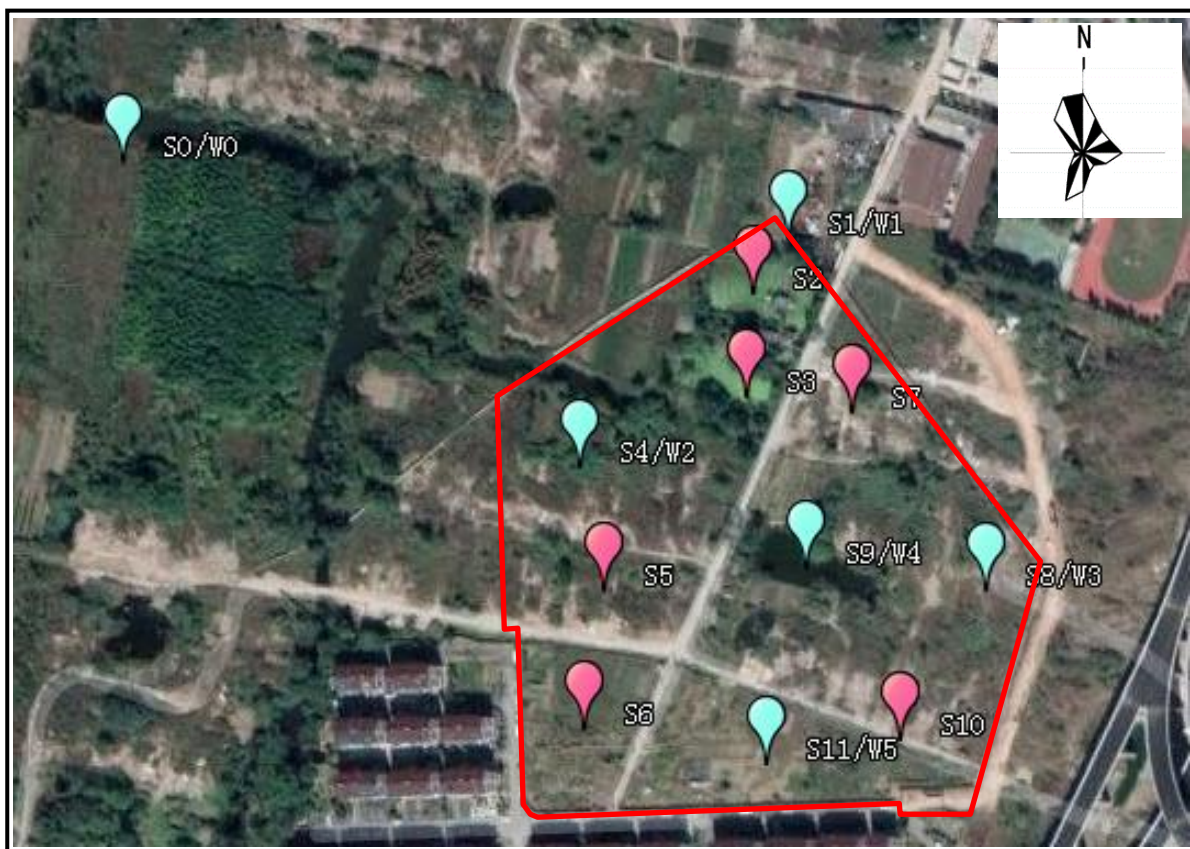


图4-2 本项目地块外对照点示意图

4.1.4 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，区域 01 层杂填土层厚约 0.4~1.80 米，素填土层厚 0.5~2.5 米，耕土 0.5~0.7 米，02 层粉质粘土层层厚 2.1~7.7m，3 淤泥质黏土层厚 2.0~6.9 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 5.5~19.6 米。综合考虑，初步确定本次采样大部分点位深度为 6m。

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《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，勘察区浅部地下水为孔隙潜水，勘探期间水位埋深在 0.20~2.00m，相应的地下水位高程为 2.79~3.15m，据周边资料，地下水位年变化幅度约 1.0~2.0m。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 1.32~1.49m，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（多数点位是外来建筑垃圾填土样品）；
- （2）100 cm~200 cm 之间（地块内原有表层土样品）；
- （3）存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
- （4）钻孔底层；
- （5）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；
- （6）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，采样深度位于地下水水面下 0.5m 以下。

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包括《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的常规因子。

（2）由于地块历史上有农田，存在农药施用情况，因此，原农田所在区域（S0、S2、S6、S11）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。

(3) 地块内原有部分是水塘，原水塘区域（S2、S3、S9）选表层（0~0.5m）、中层（2~3m）样品进行有机全扫。

(4) 因地块西南侧是诺贝尔陶瓷，该企业产生特征因子是氟化物、铅、镉、镍等，铅、镉、镍等重金属因子已包括在 45 项常规因子中，考虑到外界对本项目地块影响，本项目地块内土壤中增测特征因子氟化物。

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；

其中原农田所在区域（S0、S2、S6、S11）4 个点位表层样均检测 4 项农药指标；原水塘区域（S2、S3、S9）三点位，选取 6 个样品开展全扫分析；所有土壤样品中增测特征因子氟化物。

地下水所有样品中均需检测 35 项常规因子。

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； 原有农用地（S0、S2、S6、S11 共 4 个点位）监测有机农药指标（4 项）：滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六（仅监测表层样）； 其他项目（1 项）：pH 值。 特征因子：氟化物（所有点位）。
地下水	地下水指标（35 项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

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。

本次调查由浙江鸿博环境检测有限公司完成，监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。

1、鸿博检测方法及设备

表4-3 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
pH 值	/	HJ962-2018	电位法	雷磁 PXSJ-216F 离子计	140
氟化物	63mg/kg	HJ873-2017	离子选择电极法	PHS-3C 数字式离子计	080
六价铬	0.5 mg/kg	HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度法	TAS-990F 原子吸收分光光度计	010
镍	3 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
铜	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
锌	1 mg/kg	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
铅	0.1 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计	011
镉	0.01 mg/kg	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计	011
汞	0.002 mg/kg	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计	012
砷	0.01 mg/kg	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计	012
四氯化碳	1.3μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
氯仿	1.1μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
氯甲烷	1.0μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
顺-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
反-1,2-二氯乙烯	1.4µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
二氯甲烷	1.5µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,2-二氯丙烷	1.1µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
四氯乙烯	1.4µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1,1-三氯乙烷	1.3µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,1,2-三氯乙烷	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
三氯乙烯	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,2,3-三氯丙烷	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
氯乙烯	1.0µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
苯	1.9µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
氯苯	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,2-二氯苯	1.5µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
1,4-二氯苯	1.5µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
乙苯	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
苯乙烯	1.1µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
甲苯	1.3µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
间二甲苯+对二甲苯	1.2µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
邻二甲苯	1.2 μ g/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪	152
苯胺	0.1mg/kg	GB 5085.3-2007	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
硝基苯	0.09mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
2-氯酚	0.06mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
苯并(a)蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
苯并(a)芘	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
萘	0.09mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	气相色谱质谱联用仪 7820-5977B	130
滴滴涕	3.78 $\times 10^{-3}$ mg/kg	GB/T 14550-2003	气相色谱法	GC9720 气相色谱仪	015
α -六六六	1.78 $\times 10^{-3}$ mg/kg	GB/T 14550-2003	气相色谱法	GC9720 气相色谱仪	015
β -六六六	1.86 $\times 10^{-3}$ mg/kg	GB/T 14550-2003	气相色谱法	GC9720 气相色谱仪	015
γ -六六六	5.90 $\times 10^{-4}$ mg/kg	GB/T 14550-2003	气相色谱法	GC9720 气相色谱仪	015

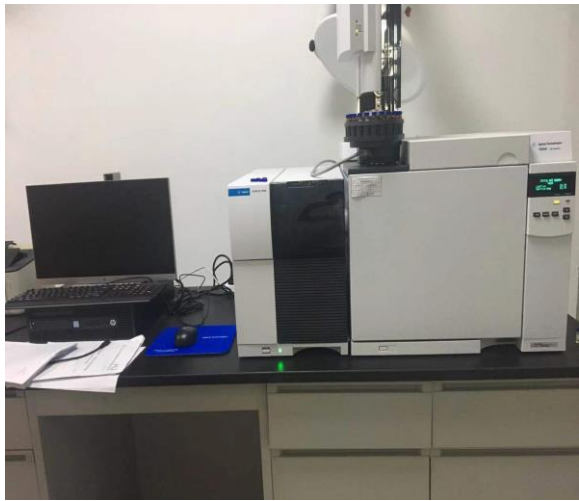
表4-4 鸿博地下水检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
色	5	GB/T 11903-1989	铂钴比色法	/	/
嗅和味	/	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法	/	/
浑浊度	/	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法	WGZ-200S 浊度计	021

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
肉眼可见物	/	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法	/	/
pH	/	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	雷磁 PXSJ-216F 离子计	140
总硬度	0.05mmol/L	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法	25mL 滴定管	/
溶解性总固体	/	GB/T 5750.4-2006	重量法	BS224 电子天平	122
硫酸盐	2mg/L	HJ 342-2007	铬酸钡分光光度法	S1010 可见分光光度计	118
氯化物	10mg/L	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法	25mL 滴定管	/
碘化物	0.025mg/L	GB/T 5750.6-2006	高浓度碘化物容量法	5mL 微量滴定管	/
挥发酚	0.0003mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	S1010 可见分光光度计	118
阴离子表面活性剂	0.05mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计	162
耗氧量	0.5mg/L	GB/T 11892-1989	滴定法	50mL 滴定管	/
氨氮	0.025mg/L	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	TU-1810 紫外可见分光光度计	009
硫化物	0.005mg/L	GB/T 16489-1996	甲基蓝分光光度法	TU-1810 紫外可见分光光度计	009
亚硝酸盐氮	0.003mg/L	GB/T 7493-1987	分光光度法	TU-1810 紫外可见分光光度计	009
硝酸盐氮	0.02mg/L	GB/T 7480-1987	酚二磺酸分光光度法	TU-1810 紫外可见分光光度计	009
氰化物	0.004mg/L	HJ 484-2009	异烟酸-吡唑啉酮法	SP-756P 紫外可见分光光度计	162
氟化物	0.05mg/L	GB/T 7484-1987	离子选择电极法	数字式离子计 PHS-3C	080
六价铬	0.004mg/L	GB/T 7467-1987	分光光度法	S1010 可见分光光度计	118
铁	0.03mg/L	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
锰	0.01mg/L	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
铜	0.05mg/L	GB/T 7475-1987	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
锌	0.05mg/L	GB/T 7475-1987	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
汞	0.04ug/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计	012

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号	仪器设备内部编号
砷	0.3µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计	012
硒	0.4µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计	012
铝	0.008mg/L	GB/T 5750.6-2006	铬天青 S 分光光度法	TU-1810 紫外可见分光光度计	009
铅	1.0µg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)	石墨炉原子吸收法	TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计	011
镉	0.1µg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)	石墨炉原子吸收法	TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计	011
钠	0.01mg/L	GB/T11904-1989	火焰原子吸收分光光度法	iCE3000 原子吸收分光光度计	164
苯	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪	152
甲苯	0.3µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪	152
三氯甲烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪	152
四氯化碳	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪	152

鸿博土壤及地下水检测主要仪器设备实景图见下图。

	
7820-5977B 气质联用仪 152	7820-5977B 气质联用仪 130

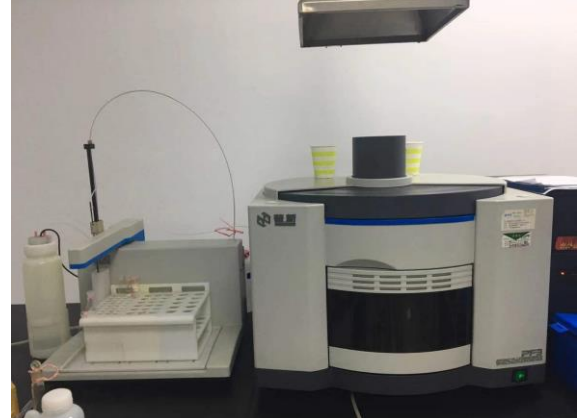
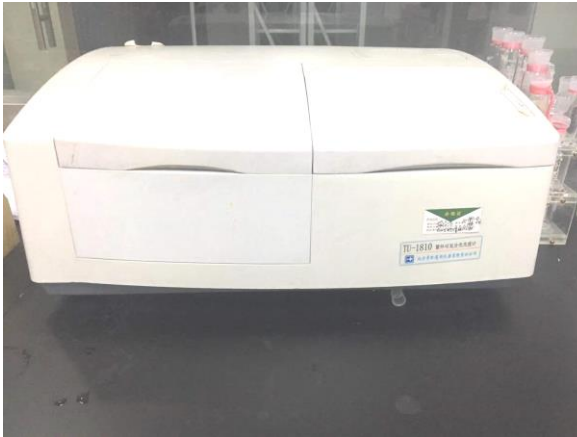
	
TAS-990F 原子吸收分光光度计 010	PF32 原子荧光光度计 012
	
TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计 011	TU1810 紫外可见分光光度计 009
	
7890B 气相色谱仪 016	HS-3C 精密 pH 计 080

图4-3 鸿博实验室监测仪器照片

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，采样和检测由浙江鸿博环境检测有限公司完成。

时间：地块内土壤点位和地下水点于 2020 年 8 月 11 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，鸿博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）：12 个土壤点位，6 个地下水点位，土壤样品共计 53 份（包括 5 份平行样），地下水样品共计 7 份（包括 1 份平行样）。

采集质控样品数量：5 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 本地块检测流程安排

类型	监测因子	监测点位	打孔时间	采样时间	样品交接时间	监测时间
土壤	pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌；挥发性有机物、半挥发性有机物、滴滴涕、六六六	S0~S11	2020.8.11	2020.8.11	2020.8.11	2020.8.12~8.13；8.17；8.19~8.20
地下水	地下水一般化学指标和毒理学指标*	W0~W5	2020.8.11	2020.8.13	2020.8.13	2020.8.13~8.14；8.20~8.21；8.24

*注：地下水一般化学指标和毒理学指标包括：色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅。

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《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《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。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

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

表5-2 现场快速检测设备检测项目

序号	设备名称	厂家	型号	核查方式	检测项目
1	光离子化检测仪（PID）	美国华瑞	PGM7300	异丁烯标气校准	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）
2	能量色散荧光光谱仪	江苏天瑞仪器股份有限公司	Explorer 9000	校准，仪器自检	砷、镉、铜、铅、汞、镍等金属元素的含量

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

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

现场快速检测图示如下：



图5-1 部分点位现场快速检测照片

5.1.2 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；

(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表 5-3 和 5-4。

表5-3 本次土壤采样及送检样品信息表

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	土样特征描述	是否 送检	备注	
			东经	北纬				Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg					As
S0	场地外西北侧 200m 处未 扰动清洁对照点	2020.8.11	120°14'43.08"	30°25'44.86"	1	0~0.5m	0.3	94.62	86.92	95.19	0.30	32.71	4.62	ND	4.67	杂填土	灰，无气味，干燥	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	83.54	72.17	86.88	0.31	29.56	9.84	ND	11.32	粉质粘土	灰，无味，潮，稍密		
					3	1.0~1.5m	0.4	72.17	61.35	72.17	0.28	43.72	9.84	ND	9.62				
					4	1.5~2.0m	1.0	81.36	23.54	53.27	0.31	36.27	4.82	ND	8.74			√	PID 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.8	63.29	36.27	38.29	0.30	49.62	28.01	ND	6.93				
					6	2.5~3.0m	0.7	71.54	29.32	43.27	0.32	37.52	19.31	ND	8.72				
					7	3.0~4.0m	0.5	20.32	42.36	27.36	0.34	19.82	21.00	ND	7.63	粘土	灰，无味，潮，稍密	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.4	21.47	62.37	25.42	0.30	21.07	24.25	ND	10.48				
					9	5.0~6.0m	0.5	52.17	28.59	32.13	0.34	31.42	23.63	ND	7.49			√	底层样
S1	原废品站区域	2020.8.11	120°14'50.03"	30°25'47.19"	1	0~0.5m	0.3	43.47	46.79	42.33	0.33	46.31	9.97	ND	0.89	粉质黏土	灰，无味，潮，稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.4	29.36	55.69	23.29	0.34	45.76	19.63	ND	7.84				
					3	1.0~1.5m	0.6	31.27	60.08	48.32	0.31	19.32	ND	ND	9.67				
					4	1.5~2.0m	0.7	34.56	56.74	47.63	0.26	47.56	32.75	ND	13.27			√	PID 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.4	39.01	51.07	13.79	0.24	72.17	42.17	ND	12.17				
					6	2.5~3.0m	0.3	25.42	31.49	27.10	0.31	82.36	21.39	ND	8.47	黏土	灰，无味，潮，稍密		
					7	3.0~4.0m	0.5	17.43	49.36	13.89	0.28	36.54	14.89	ND	8.49			√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.7	14.70	27.56	13.68	0.32	29.46	30.54	ND	9.97				
					9	5.0~6.0m	0.4	31.82	63.29	23.07	0.31	83.29	52.44	ND	9.31			√	底层样
S2	原池塘、废品收购站边界 区域	2020.8.11	120°14'50.08"	30°25'45.95"	1	0~0.5m	0.2	46.32	43.62	36.31	0.32	54.19	14.38	ND	8.76	粉质黏土	灰，无味，潮，稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.4	32.17	36.54	26.01	0.32	35.43	14.08	ND	13.42				
					3	1.0~1.5m	0.5	27.52	56.72	26.32	0.28	35.73	20.66	ND	12.57				
					4	1.5~2.0m	0.8	29.32	57.71	31.21	0.36	34.67	21.34	ND	12.37				
					5	2.0~2.5m	0.8	31.43	33.27	29.74	0.29	27.54	19.76	ND	9.86			√	PID 读数相对较高
					6	2.5~3.0m	0.7	32.71	36.72	22.00	0.35	28.58	16.89	ND	14.32	黏土	灰，无味，潮，稍密		
					7	3.0~4.0m	0.7	27.56	25.48	30.00	0.34	36.74	28.42	ND	7.97			√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.3	17.54	43.76	29.92	0.26	35.42	58.24	ND	9.49				
					9	5.0~6.0m	0.2	16.27	50.32	20.13	0.29	41.47	40.56	ND	13.21			√	底层样
S3	原池塘	2020.8.11	120°14'49.67"	30°25'44.72"	1	0~0.5m	0.3	17.38	47.56	25.76	0.32	43.27	32.71	ND	17.62	粉质黏土	灰，无味，潮，稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.5	13.07	56.32	17.54	0.30	27.56	29.63	ND	12.09				
					3	1.0~1.5m	0.6	8.73	42.56	23.42	0.28	47.56	ND	ND	13.29				
					4	1.5~2.0m	0.4	4.39	49.17	19.26	0.29	39.42	32.57	ND	11.08				
					5	2.0~2.5m	0.9	9.37	36.54	23.57	0.28	36.27	28.42	ND	9.86			√	PID 读数相对较高
					6	2.5~3.0m	0.7	17.37	32.72	42.19	0.34	32.97	5.96	ND	8.72				
					7	3.0~4.0m	0.5	12.19	39.23	31.42	0.32	ND	ND	ND	9.36	黏土	灰，无味，潮，	√	采样间隔不大于 2m

					8	4.0~5.0m	0.6	9.36	23.17	23.63	0.30	52.36	12.91	ND	6.35		稍密		
					9	5.0~6.0m	0.4	29.47	47.62	12.97	0.28	47.52	13.41	ND	3.29			√	底层样
S4	原农居房	2020.8.11	120°14'46.62"	30°25'44.05"	1	0~0.5m	0.4	54.27	86.43	37.56	0.32	75.89	18.27	ND	21.03	粉质黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.5	15.39	76.52	43.56	0.32	50.89	28.02	ND	16.54				
					3	1.0~1.5m	0.3	27.53	37.27	29.86	0.36	51.89	23.18	ND	13.52				
					4	1.5~2.0m	0.8	21.09	32.70	47.52	0.28	58.19	18.39	ND	14.27			√	PID 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.5	28.67	24.39	21.36	0.30	36.89	34.11	ND	9.86				
					6	2.5~3.0m	0.7	36.54	35.55	32.50	0.27	57.25	20.06	ND	11.73				
					7	3.0~4.0m	0.3	27.62	47.62	37.62	0.32	48.67	26.59	ND	9.89	黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.6	10.29	37.56	43.72	0.34	73.59	27.01	ND	10.78				
					9	5.0~6.0m	0.4	37.43	62.19	28.96	0.32	58.25	28.68	ND	9.86			√	底层样
S5	原农居房	2020.8.11	120°14'46.95"	30°25'41.17"	1	0~0.5m	0.3	43.47	46.69	42.71	0.32	46.32	9.87	ND	9.86	粉质黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.4	29.36	55.69	23.29	0.34	45.76	7.84	ND	7.84				
					3	1.0~1.5m	0.6	31.27	60.08	48.32	0.28	19.32	9.67	ND	9.67				
					4	1.5~2.0m	0.7	6.56	56.74	47.63	0.26	47.56	13.27	ND	13.27			√	PID 读数相对较高 取平行样
					5	2.0~2.5m	0.4	39.01	51.07	13.79	0.24	72.17	12.17	ND	12.17				
					6	2.5~3.0m	0.3	25.42	31.49	27.10	0.31	82.36	9.43	ND	9.43				
					7	3.0~4.0m	0.5	17.43	49.36	13.89	0.28	36.54	8.47	ND	8.47	黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.7	14.70	27.56	13.68	0.32	29.46	9.86	ND	9.86				
					9	5.0~6.0m	0.4	31.32	63.29	23.07	0.31	83.29	9.31	ND	9.31			√	底层样
S6	原农田	2020.8.11	120°14'46.65"	30°25'40.06"	1	0~0.5m	0.3	46.32	43.62	36.31	0.32	54.19	14.38	ND	8.76	粉质黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.4	32.17	36.54	26.01	0.32	35.43	14.08	ND	13.42				
					3	1.0~1.5m	0.6	27.54	56.72	26.32	0.28	35.73	20.46	ND	9.87				
					4	1.5~2.0m	0.3	22.41	32.81	21.32	0.30	27.56	16.87	ND	8.62			√	XRF 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.8	19.86	38.96	13.97	0.31	37.05	20.08	ND	11.27				
					6	2.5~3.0m	0.6	32.17	36.72	22.09	0.35	28.58	16.89	ND	14.32				
					7	3.0~4.0m	0.7	31.43	33.27	19.74	0.27	27.54	19.76	ND	9.86	黏土	灰, 无味, 潮, 稍密	√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.3	27.56	25.48	30.00	0.34	36.74	28.42	ND	7.83				
					9	5.0~6.0m	0.3	17.54	49.76	29.92	0.26	35.42	58.24	ND	9.49			√	底层样 取平行样
S7	原农居房	2020.8.11	120°14'51.29"	30°25'44.61"	1	0~0.5m	0.4	58.45	56.59	43.23	0.30	42.07	14.67	ND	8.64	粉质黏土	灰, 无气味, 潮, 稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.3	25.08	56.95	22.30	0.32	41.37	32.58	ND	10.86				
					3	1.0~1.5m	0.5	28.45	37.42	21.89	0.34	19.73	29.11	ND	12.32				
					4	1.5~2.0m	0.6	35.48	46.54	27.54	0.36	ND	17.26	ND	10.57			√	XRF 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.3	30.91	52.17	13.97	0.32	38.79	21.36	ND	9.86				
					6	2.5~3.0m	0.4	29.95	43.28	23.42	0.34	67.54	21.91	ND	8.72				
					7	3.0~4.0m	0.8	31.27	43.25	18.27	0.28	83.60	18.49	ND	11.31	黏土	灰, 无气味,	√	采样间隔不大于 2m

					8	4.0~5.0m	0.4	23.56	41.70	33.18	0.31	77.09	35.90	ND	8.67		潮，稍密	√	底层样
					9	5.0~6.0m	0.4	31.47	42.60	63.53	0.32	132.17	52.46	ND	9.37				
S8	原农居房	2020.8.11	120°14'53.68"	30°25'42.19"	1	0~0.5m	0.4	56.62	41.20	32.17	0.32	67.95	18.27	ND	17.62	杂填土	灰，无气味， 潮，疏	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.3	12.57	35.71	19.73	0.34	80.56	22.80	ND	15.11	粉质黏土	灰，无气味， 潮，稍密		
					3	1.0~1.5m	0.4	27.50	30.29	18.62	0.32	81.47	28.31	ND	13.21				
					4	1.5~2.0m	0.5	21.09	22.49	10.94	0.30	76.54	19.38	ND	9.82			√	XRF 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.9	22.10	35.59	24.12	0.38	63.29	31.41	ND	11.89				
					6	2.5~3.0m	0.4	10.02	44.37	23.29	0.36	58.42	26.00	ND	10.82	黏土	棕，无气味， 潮，稍密		
					7	3.0~4.0m	0.7	23.32	33.52	20.37	0.34	76.32	25.68	ND	9.76			√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.5	34.71	40.71	23.41	0.32	81.50	20.70	ND	6.32				
					9	5.0~6.0m	0.5	64.20	64.20	24.62	0.28	76.32	26.88	ND	6.64		√	底层样 取平行样	
S9	原池塘	2020.8.11	120°14'50.85"	30°25'42.22"	1	0~0.5m	0.3	52.62	39.20	32.17	0.41	66.75	19.38	ND	17.65	粉质黏土	灰，无气味， 潮，稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	13.36	33.71	19.98	0.35	77.66	22.80	ND	16.37				
					3	1.0~1.5m	0.3	22.70	30.29	18.62	0.32	80.31	31.32	ND	15.37				
					4	1.5~2.0m	0.4	21.09	22.37	11.93	0.31	29.54	20.38	ND	10.87				
					5	2.0~2.5m	0.9	26.37	35.59	24.12	0.37	80.76	31.34	ND	11.36	黏土	棕，无气味， 潮，稍密	√	PID 读数相对较高
					6	2.5~3.0m	0.4	10.02	44.37	23.29	0.36	58.42	26.00	ND	10.82				
					7	3.0~4.0m	0.5	23.17	40.71	23.41	0.37	81.50	20.70	ND	7.73			√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.4	34.71	40.52	20.37	0.34	80.20	27.73	ND	6.32				
					9	5.0~6.0m	0.4	52.17	64.20	24.62	0.28	76.32	26.88	ND	6.93			√	底层样
S10	原农居房	2020.8.11	120°14'52.01"	30°25'39.49"	1	0~0.5m	0.3	22.57	54.83	30.16	0.32	54.19	13.84	ND	13.84	杂填土	灰，无气味， 潮，稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.4	21.07	44.08	21.06	0.36	33.45	26.40	ND	26.40	粉质黏土	灰，无气味， 潮，稍密		
					3	1.0~1.5m	0.4	21.69	51.34	22.36	0.34	35.73	18.69	ND	18.69				
					4	1.5~2.0m	0.8	22.09	35.89	22.13	0.31	25.79	28.01	ND	28.01			√	PID 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.6	18.91	41.08	13.79	0.29	35.70	19.86	ND	19.86				
					6	2.5~3.0m	0.4	11.39	32.81	22.91	0.31	25.88	19.76	ND	19.76	黏土	棕，无气味， 潮，稍密		
					7	3.0~4.0m	0.6	33.07	33.70	17.89	0.32	27.58	16.79	ND	16.79			√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.3	25.39	29.62	30.04	0.28	37.68	22.73	ND	22.73				
					9	5.0~6.0m	0.4	42.31	51.07	22.99	0.30	22.42	52.81	ND	52.81		√	底层样	
S11	原农田	2020.8.11	120°14'49.76"	30°25'39.25"	1	0~0.5m	0.3	54.37	80.09	33.78	0.30	52.27	36.62	ND	13.42	杂填土	灰，无气味， 潮，疏	√	表层样 取平行样
					2	0.5~1.0m	0.2	14.58	32.97	28.32	0.28	31.57	26.26	ND	10.34	粉质黏土	灰，无气味， 潮，稍密		
					3	1.0~1.5m	0.4	ND	45.47	21.36	0.29	30.29	24.17	ND	9.38				
					4	1.5~2.0m	0.8	63.73	43.35	23.61	0.32	27.62	23.17	ND	7.62			√	PID 读数相对较高
					5	2.0~2.5m	0.3	8.96	40.60	16.37	0.36	32.36	13.94	ND	8.17				
					6	2.5~3.0m	0.4	ND	56.20	26.03	0.31	ND	24.35	ND	4.56	黏土	棕，无气味，		
					7	3.0~4.0m	0.6	ND	33.69	25.06	0.32	31.36	22.34	ND	9636			√	采样间隔不大于 2m

					8	4.0~5.0m	0.5	13.76	51.07	21.05	0.34	32.35	13.27	ND	7.54		潮，稍密		
					9	5.0~6.0m	0.4	16.27	50.32	20.15	0.30	43.47	40.56	ND	13.21			√	底层样

表5-4 本次地下水采样信息表

序号	点位	位置说明	采样日期	采样点坐标		地面高程(m)	水位埋深(m)	水质特征描述
				东经	北纬			
1	W0	场地外西北侧 200m 处未扰动清洁对照点	2020.8.13	120°14'43.08"	30°25'44.86"	4.3	1.32	无色、澄清
2	W1	原废品站区域	2020.8.13	120°14'50.03"	30°25'47.19"	6.3	1.36	无色、澄清
3	W2	原农居房	2020.8.13	120°14'46.62"	30°25'44.05"	6.2	1.42	无色、澄清
4	W3	原农居房	2020.8.13	120°14'53.68"	30°25'42.19"	9.1	1.38	无色、澄清
5	W4	原池塘	2020.8.13	120°14'50.85"	30°25'42.22"	7.3	1.49	无色、澄清
6	W5	原农田	2020.8.13	120°14'49.76"	30°25'39.25"	7.9	1.41	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

本项目打孔全部由杭州净壤环保科技有限公司完成，运用 HCZ450 型钻机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。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

A. 将带土壤采样功能的 1.5 m 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。

B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

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

D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：



图5-2 土壤钻探取样示意图

2、土壤采样要求

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 VOCs 取样器（非扰动采样器），有机农药和半挥发性有机物采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到样采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表5-5 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	取样工具	可保存时间	保存方法
砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、氟化物等	一次性塑料自封袋	竹刀	180d（六价铬参照HJ 1082-2019萃取后0-4℃保存30d）	<4℃
汞	棕色玻璃瓶		28d	<4℃
半挥发性有机物（SVOCs）、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六	棕色玻璃瓶	不锈钢药匙	10d	<4℃
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器（非扰动采样器）	7d	<4℃

（2）土壤采集拍照

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

土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。土壤现场平行样每个地块至少采集 1 份。**本项目共采集 8 个土壤现场平行样（有机农药采集 2 个土壤现场平行样）。**

（3）土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样

土壤采样记录表（一）

HBBJ3/J3094

项目编号	HJ20200595	采样方法	HJ/T166-2004	采样日期	2020.11
采样工具	□7222DT 专用采样车 □铁锹 □水铲 □VOC 专用采样套件 □其他（HCB-99）				
采样点名称	51				
样品编号	51-5				
颜色	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）
	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）	□红 □黄 □浅黄 □暗紫 □暗灰 □黑 □棕 □橙 □其他（）
湿度	干/湿/重潮/极潮	干/湿/重潮/极潮	干/湿/重潮/极潮	干/湿/重潮/极潮	干/湿/重潮/极潮
植物根系	无根/少量/中量/多量/根密集	无根/少量/中量/多量/根密集	无根/少量/中量/多量/根密集	无根/少量/中量/多量/根密集	无根/少量/中量/多量/根密集
土壤质地	砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土	砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土	砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土	砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土	砂土/砂壤土/轻壤土/中壤土/重壤土/粘土
植被描述	□无根系 □少量 □中量 □多量 □根密集 □其他	□无根系 □少量 □中量 □多量 □根密集 □其他	□无根系 □少量 □中量 □多量 □根密集 □其他	□无根系 □少量 □中量 □多量 □根密集 □其他	□无根系 □少量 □中量 □多量 □根密集 □其他
监测项目	重金属和无机物 7 项 挥发性有机物 27 项 半挥发性有机物 11 项 原农田（S0、S2、S6、S11）监测有机农药指标（4 项）：涕灭涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六（仅监测表层样） pH 氯化物				
层次	表层/中层/深层/混合样	表层/中层/深层/混合样	表层/中层/深层/混合样	表层/中层/深层/混合样	表层/中层/深层/混合样
深度 m	□0~0.5 □0.5~1.0 □1.0~1.5 其他（）	□0~0.5 □0.5~1.0 □1.0~1.5 其他（）	□0~0.5 □0.5~1.0 □1.0~1.5 其他（）	□0~0.5 □0.5~1.0 □1.0~1.5 其他（）	□0~0.5 □0.5~1.0 □1.0~1.5 其他（）
周围环境及污染状况					
备注	砂土：不能建成条；砂壤土：只能建成短条；轻壤土：能建成 3m 长条，但易断裂；中壤土：能建成完整细条，弯曲易断；重壤土：能建成完整细条，弯曲成圈易断；粘土：能弯曲成圈。				

采样者 朱 李 校核者 第 17 页 共 49 页

浙江鸿博环境检测（第二届）第 1 次修改

土壤采样及钻孔记录表

HBBJ3/J3098

项目编号	HJ20200595	点位编号	50	
项目名称	结网社区多户多联会配套设施工程地块			
项目地点	东至现状道路，南至梅林小区，西至空地，北至空地			
采样位置	经纬度：120°14'46.05"E 纬度：30°25'44.88"N	地面高程(m)	4.7	
钻探深度(m)	6.9	初见水位(m)	1.4	
钻探深度(m)	6.9	水位埋深(m)	1.72	
地层	土质描述、观察记录	现场快速检测		是否送样
深度 (m)	土质柱状图	PID (ppm)	Cu Zn Pb Cd Cr Ni Hg As	
0-0.5	///	0.3	84.82 96.42 95.18 0.30 32.7 4.64 1.6 4.67	✓
0.5-1	///	0.2	83.94 72.17 86.84 0.31 24.56 1.6 1.62	
1-1.5	///	0.4	72.17 63.5 72.17 0.28 43.72 1.6 1.62	
1.5-2	///	1.2	34.16 22.94 59.21 0.31 36.17 4.32 1.6 8.94	✓
2-2.5	///	0.8	63.29 36.27 38.21 0.30 44.62 24.0 1.6 6.15	
2.5-3	///	0.7	71.54 42.32 43.21 0.32 37.54 19.5 1.6 3.72	
3-3.4	///	0.5	20.32 42.32 22.6 0.34 19.82 24.0 1.6 7.63	✓
3.4-4	///	0.4	21.47 62.37 25.12 0.30 21.27 24.23 1.6 10.49	
4-5	///	0.5	52.17 28.14 32.13 0.34 31.44 22.63 1.6 7.41	✓
5-6	///			
6-7	///			
图例：		备注：		
硬化层 粘土 粘土				

记录人 朱 李 记录日期 2020.11.11 第 1 页 共 49 页

图5-3 部分现场土壤采样记录

S4 采样照片

图5-4 部分土壤采样照片

其他各点位现场采样照片详见附件 7，质控报告及采样照片。

- 57 -

5.2.2 地下水采样方法和程序

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择HCZ450型钻机进行地下水孔钻探。

1、地下水采样井建设

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、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用HCZ450型钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2h-3h并记录静止水位。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

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

（4）密封止水

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

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成，稳定8h以上后开始采用贝勒管进行洗井。

使用贝勒管进行洗井，每次清洗过程中抽取的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井时控制流速，洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；

成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测pH值、电导率、氧化还原电位等参数，当浊度小于或等于10 NTU时，可结束洗井；当浊度大于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。

表5-6 现场洗井监测设备信息

仪器设备名称	型号、规格	出厂编号	内部编号	证书有效日期	溯源方式	检定单位
笔式 pH 计	PH-100	LC20005203	191	2020.6.11-2021.6.10	检定	杭州锐达计量检测技术有限公司
电导率仪	SX813	1310010019152003	115	2020.5.29-2021.5.28	校准	浙江中乾计量校准有限公司
便携式溶解氧测定仪	JPB-607A	630400N0015100130	197	2020.6.23-2021.6.22	校准	杭州锐达计量检测技术有限公司

(6) 填写成井记录

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

2、地下水采样前洗井

采样前洗井至少在成井洗井后稳定24h后才能开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到3~5倍滞水体积。

洗井前对pH计、电导率等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，每隔5min~15min后读取并记录pH、电导率及浊度，直至至少3项检测指标连续3次采样达到以下要求结束洗井：

- ① pH变化在±0.1以内；
- ② 电导率变化在±10%以内；
- ③ 浊度≤10NTU时，或在±10%以内。

若现场测试参数无法满足以上要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水量体积达到5倍井体积即可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

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

3、地下水采样

(1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。地下水样品采集应在2h内完成，地下水的样品的保存、流转根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)。采集地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天送回实验室分析。地下水的采样方式详见下表。

表5-7 鸿博地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂	保存时间
pH 值、色、浑浊度、肉眼可见物	P.	原样	12h
嗅与味	P.	原样	6h
总硬度	P.	原样	24h
溶解性总固体	P.	原样	10d
氰化物	P.	氢氧化钠，pH≥12，4℃冷藏	24h
挥发酚	G.	磷酸，pH=2	24h
硝酸盐氮、亚硝酸盐氮	P.	原样	24h
硫酸盐、阴离子表面活性剂、氯化物、氟化物、碘化物	P.	原样	10d
硫化物	P.	1L 水样加氢氧化钠至 PH=9，5%抗坏血酸 5mL，饱和 EDTA3mL，滴加饱和 Zn（AC） ₂ 至胶体产生，常温避光	7d
氨氮	P.	硫酸，pH≤2	7d
耗氧量	G.	硫酸，pH≤2	2d
钠、铁、锰、铜、锌、镉、铅、镍、铝、汞、硒	P.	硝酸，pH≤2	14d
砷	P.	硫酸，pH≤2	14d
铬（六价）	P.	加氢氧化钠，pH 8-9	10d
挥发性有机物	棕色吹扫	加 HCL，PH<2	14d

	吹扫瓶	
--	-----	--

注：1、G代表硬质玻璃瓶，P代表聚乙烯塑料瓶或桶。

(2) 地下水平行样采集要求

地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。本项目共采集1份地下水平行样。

(3) 空白样品

每批次采样均带入全程空白样品、运输空白、设备空白。本项目地下水采集1天，共形成1组全程空白样品、运输空白、设备空白。

(4) 其他要求

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

(5) 采样记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上记录采样编号、采样地点、等相关信息外，详见公司内部表单《地下水采集原始记录表》。

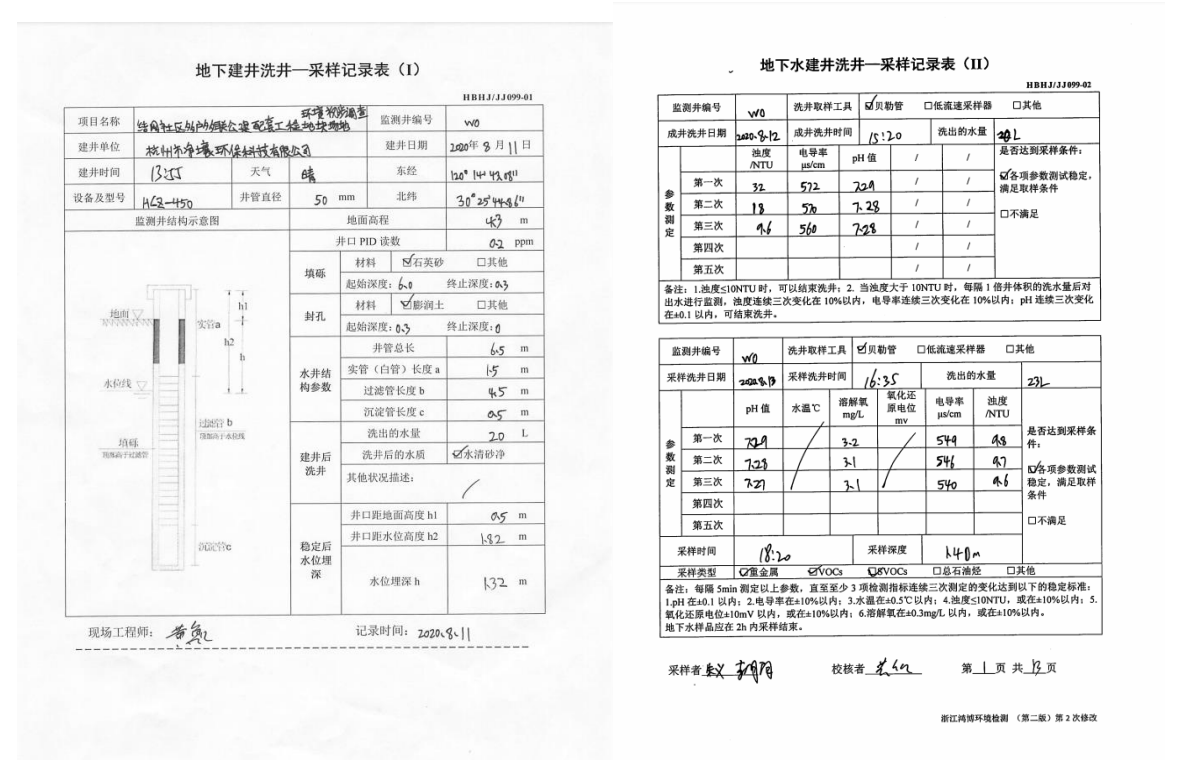


图5-5 部分地下水现场采样记录

地下水采样现场照片详见附件 7，部分照片示例如下。



图5-6 部分地下水建井、采样照片

5.2.3 样品保存方法

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

③样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

5.2.4 样品流转程序

1、装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

2、样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用专用小汽车将土壤和地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

3、样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤、底质和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

项 目 名 称		结网社区多户多联公建配套工程地块场地环境初步调查				
采 样 点 名 称		50~511				
样 品 编 号		HJ20059508110101-4801				
平 行 样 品 编 号		HJ20059508114901-5301 备份: HJ20059508 110101-1 备份: 11-2				
监 测 项 目		重金属和无机物 7 项 半挥发性有机物 27 项 挥发性有机物 11 项 原农田 (S0、S2、S6、S11) 监测有机农药指标 (4 项): 滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六 (仅监测表层样) pH 氟化物				
采 样 日 期 及 时 间		2020.8.11				
采 样 容 器		吹扫捕集瓶 ☒ 棕色玻璃瓶 ☒ 自封袋 ☒ 环刀口				
样品容器	样品的规格 (ml 或 Kg)	样品数量	样品保存条件	样品保存时间	样品领取人	样品领取时间
吹扫捕集瓶	450 mL	53 X 2	4℃ 密封避光保存	7d	王峰	2020.8.12
棕色玻璃瓶	250 mL	53 X 2	4℃ 密封避光保存	10d	王峰	2020.8.12
自封袋	1kg	106	4℃ 密封避光保存	180d (密封保存)	王峰	2020.8.12
环刀容器						

备注: 土壤 VOC 4℃ 密封避光保存时效性为 7 天, 土壤 SVOC 4℃ 密封避光保存时效性为 10 天, 土壤石油烃 4℃ 密封避光保存, 时效性为 14 天。

采样者 王峰 送样者 王峰 送样时间 2020.8.11
 接样者 王峰 接样时间 2020.8.12

共 49 页 第 49 页

HBHJ/JJ027

采样者: 朱义 DO 分析者: / pH 值分析者: / 校核者: 朱义
送样时间: 2020.8.13 送样者: 朱义 接样时间: 2020.8.13 接样者: 陈敏 共 12 页 第 9 页

- 64 -

辨识等重大问题。

5.2.5 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护

1、采样过程中的二次污染防范

防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。钻孔过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品按照一般固体废物处置要求进行收集处置。具体二次污染防控措施如下表。

表5-8 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	土壤采样完成后，立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井带上地面的土壤，进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

2、采样和现场检测的安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求，在高温、高空、海洋和河流等危险场所进行检测时，采取有效的安全措施，以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

（1）项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明，并接受相关企业的安全培训；

（2）现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度，听从企业陪同人员的安排，不得随意活动；

（3）现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

（4）进入有毒有害或存在危险性的作业场所时，须佩戴相应的个人防护用品，并与其他人陪伴；

（5）检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器设备的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

（6）检测人员所携带的仪器设备，做好运输中的防震、防尘、防潮工作，对于特殊要求的仪器设备小心搬运，防止仪器设备人为损坏。

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《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《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

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浙江鸿博环境检测有限公司进行监测。监测单位具有计量认证（CMA）资质，是通过余杭区环境监测业务能力认定的社会环境检测机构之一。

浙江鸿博环境检测有限公司资质认定证书及能力附表详见附件 5。

5.3.2 分析方法

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

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

本项目出具的检测报告（报告编号：鸿博 HJ20200595）所包含的检测指标具有

CMA 资质。

本项目检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准，本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求。鸿博土壤、地下水检测标准及检出限详见表 4-3~表 4-4。

5.3.3 实验室监测人员

本项目检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行检测，原始记录在检测活动的当时予以记录，检测数据由核校人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。检测人员持证上岗，主要采样及测试人员持证情况见下表。

表5-9 鸿博主要采样及测试人员持证情况

主要工作人员	证书编号	本次工作内容
黄鲁贝	HBHJ035	采样人员/检测人员
朱义	HBHJ001	采样人员/检测人员
李明阳	HBHJ060	采样人员/检测人员
刘华忠	HBHJ022	实验室人员
谭娟	HBHJ010	实验室人员
刘明星	HBHJ023	实验室人员
陆佳晨	HBHJ021	实验室人员
张莉莉	HBHJ067	实验室人员
金泽斌	HBHJ053	实验室人员
左辉	HBHJ062	实验室人员
钱文俊	HBHJ028	实验室人员
刘星晨	HBHJ059	实验室人员
夏雨迪	HBHJ065	实验室人员
池玉婷	HBHJ066	实验室人员
俞国俊	HBHJ013	实验室人员
周春灵	HBHJ046	实验室人员

5.3.4 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品、农药指标：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，分取约 100 克 20 目样品进行 pH 测试。剩余过 60 目样品用于农药分析，过 100 目样品用于重金属和氟化物分析，不同目数样品均副样保存。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

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

2、样品预处理方法

土壤、地下水样品预处理方法详见下表。

表5-10 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取 10.0g±0.1g 试样，置于 50mL 的高型烧杯或其他适宜的容器中，并加入 25mL 水。将容器密封后，用磁力搅拌器，搅拌 5min，然后静置 1h-3h。
铜、镍	称取 0.2g~0.3g（精确至 0.1mg）样品于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 10ml 盐酸，于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热，使样品初步分解，待消解液蒸发至剩余约 3ml 时，加入 9ml 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5ml~8ml 氢氟酸，开盖，于 120℃加热飞硅 30min，稍冷，加入 1ml 高氯酸，于 150℃~170℃加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物，加入 1mL 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入 3ml 硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 25ml 容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
铅、镉	用盐酸、硝酸、氢氟酸和高氯酸经电热板消解，直到土壤消解液没有明显沉淀物存在。将溶液转移至 25mL 容量瓶中，加入磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。
砷	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于 50mL 比色管中，加 3mL 盐酸、5mL 硫脲溶液、5mL 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上清液待测。
汞	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，立即加入保存液和稀释液至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。
六价铬	准确称取约 5.0g 样品置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碱性提取溶液，再加入 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于 250mL 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 100mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
氟化物	准确称取过 100 目筛的土样 0.2g（精确至 0.0001g）于镍坩埚中，加入 2.0g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。温度控制程序：初始温度 300℃保持 10min，升温至 560℃±10℃保持 30min。冷却后取出，用热水（约 80℃~90℃）溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100ml 比色管中，缓慢加入 5.0ml 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
VOCs	称取 5.00g 新鲜样于 40mL 的棕色样品瓶中，加入搅拌子，加入替代物和内标物，密封。40℃加热搅拌，吹扫捕集后，气相色谱-质谱法（GC-MS）测定。
SVOCs	称取土样 20g，加入无水硫酸钠研磨脱水，加入 100mL 二氯甲烷和丙酮 1:1 混合溶液进行索氏提取，用旋转蒸发加氮吹浓缩至 2mL，净化，浓缩、加内标定容至 1mL 后进样。
滴滴涕、六六六	准确称取 20.0g 土壤置于小烧杯中，加蒸馏水 2ml，硅藻土 4g，充分混匀，无损地移入滤纸筒内，进行索式提取器中，加 100mL 石油醚-丙酮(1:1)；用 30 mL 浸泡土样 12 h 后在 75℃~95℃恒温水浴锅上加热提取 4 h,每次回流 4 次~6 次，待冷却后，将提取液移入 300 mL 的分液漏斗中,用 10mL 石油醚分三次冲洗提取器及烧瓶，将洗液并入分液漏斗中，加入 100 mL 硫酸钠溶液，振荡 1min，静置分层后，弃去下

分析项目	预处理方法
	层丙酮水溶液，留下石油醚提取液待净化。浓硫酸净化后用旋转蒸发器浓缩至 5 mL，定容 10mL。定容后供气相色谱测定。

表5-11 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	直接分析
铜、锌、铅、镉	取 100.0mL 水样加 5mL 硝酸于电热板上加热消解至 10mL，加 5mL 硝酸和 2mL 高氯酸继续消解至 1mL，冷却过滤，用水定容至 100mL 容量瓶，待测。
铁、锰	取 100.0mL 水样，加 5 mL 硝酸于电热板上加热消解至近干，冷却后再加入硝酸重复上述步骤一次，待消解完全后，冷却过滤至 50mL 容量瓶，加 1mL10g/L 氯化钙溶液，用 1%盐酸定容至刻度线，待测。
汞	量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，待测。
砷、硒	取 50mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。
六价铬	取适量水样定容至 50.0 mL，加入 0.5mL 1+1 硫酸和 0.5mL1+1 磷酸摇匀，再加 2 mL 二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置 5-10 min 后，待测。
挥发酚	取 250mL 水样于蒸馏瓶中，加 25mL 蒸馏水，加入甲基橙，进行蒸馏，收集馏出液 250mL，移入分液漏斗，加 2.0mL 缓冲液，1.5mL4-氨基安替比林，1.5mL 铁氰化钾，充分摇匀后，密塞，放置 10min，待测。
氨氮	取适量水样，稀释至 50.0mL，加入 1.0mL 酒石酸钾钠，1.5mL 纳氏试剂，静置 10min 后测定。
氟化物	取适量水样，稀释至 40mL，加入 10.0mLTISAB 缓冲溶液后测定电位值。
耗氧量	取适量水样稀释至 100mL，加入 10.00mL 高锰酸钾溶液，煮沸 30min 后加入 10.00mL 草酸钠，滴定。
阴离子表面活性剂	取 50.00mL 水样置于分液漏斗中，以酚酞为指示剂，逐滴加入 40g/L 氢氧化钠溶液，至水溶液呈桃红色，再滴加 0.5mol/L 硫酸至桃红色消失，加入 10mL 亚甲基蓝溶液，摇匀加入 5mL 三氯甲烷，震荡 30s，将氯仿层放入第二个分液漏斗中加入 25mL 洗涤剂，激烈摇动 30s，静置分层。将氯仿层通过脱脂棉，放入 25mL 比色管中，各加 5mL 三氯甲烷于分液漏斗中，震荡并放置分层，此氯仿层也并入比色管中，同样再操作一次，最后加氯仿至标线，在 652nm 处，以氯仿为参比液用 30mm 比色皿测定吸光度。
氰化物	用量筒量取 200mL 样品，移入蒸馏瓶，加入几粒玻璃珠，往 100mL 比色管中加入 10mL 氢氧化钠溶液，作为吸收液，往蒸馏瓶中加入 10mL 硝酸锌溶液和 5mL 酒石酸，盖好瓶盖，打开冷凝水，加热蒸馏。量取 10.0mL 馏出液倒入 25mL 比色管中，加入 5.0mL 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20mL 氯胺 T 溶液，混匀，放置 3~5 分钟，加入 5.0mL 异烟酸-吡唑啉酮混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25~35℃ 水浴锅中放置 40min，在 638nm 处用 10mm 比色皿以水作参比，测定吸光度。
总硬度	用移液管移取 50.0mL 于锥形瓶，加 4mL 缓冲液和 3 滴铬黑 T 指示剂，用 EDTA 二钠标准液滴定至天蓝色。
溶解性总固体	通过孔径 0.45 μm 的滤膜过滤。
硫酸盐	取 50.0mL 水样，向其中加入 1mL2.5mol/L 的 HCl，加热煮沸 5min 左右，取下加入 2.5mL 铬酸钡悬浊液，加热煮沸 5min 左右，取下稍冷却，加 1+1 氨水至柠檬黄，再多加两滴；冷却后过滤比色。
氯化物	取适量水样加入 1mL 铬酸钾溶液，用硝酸银标准溶液滴定至砖红色沉淀刚刚生成。

分析项目	预处理方法
硫化物	对于无色、透明、不含悬浮物的清洁水样采用沉淀分离法测定；对于含悬浮物、浑浊度较高、有色、不透明的水样采用硝化-吹气-吸收法测定。
钠	0.45 μm 的滤膜过滤后稀释进样。
亚硝酸盐氮	取适量样品定容至 50mL 后加入显色剂显色, 540nm 处用 10mm 比色皿以实验用水作参比, 测定吸光度。
硝酸盐氮	取 50.0mL 水样, 测定其 pH 值, 必要时调节至微碱性, 置水浴上蒸发至干, 加 1.0mL 酚二磺酸试剂, 进行消化反应, 然后进行显色反应, 比色。
铝	取 25mL 水样, 加 1 滴对硝基酚溶液, 混匀, 滴加氨水至浅黄色, 滴加硝酸溶液至黄色小时, 再多加两滴。加 3.0mL 铬天青 S 溶液, 混匀后加 1.0mL 乳化剂 OP 溶液, 2.0mL LCPB 溶液、3.0mL 缓冲液, 加水稀释至 50mL, 混匀, 放置 30min。
碘化物	取 10.0mL 水样于 25mL 具塞比色管中, 加入 3 滴磷酸, 在滴加饱和溴水至淡黄色稳定不变, 置于沸水浴中加热 2min, 取出冷却; 加碘化钾溶液 1.0mL, 混匀, 于暗处放置 15min 后加淀粉溶液 10mL, 15min 后加纯水至 25mL 刻度, 混匀。
苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳	直接吹扫进样。

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量保证和控制体系

针对本项目地块, 在整个场地初步调查、采样、现场检测和实验室检测分析过程中, 检测单位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。

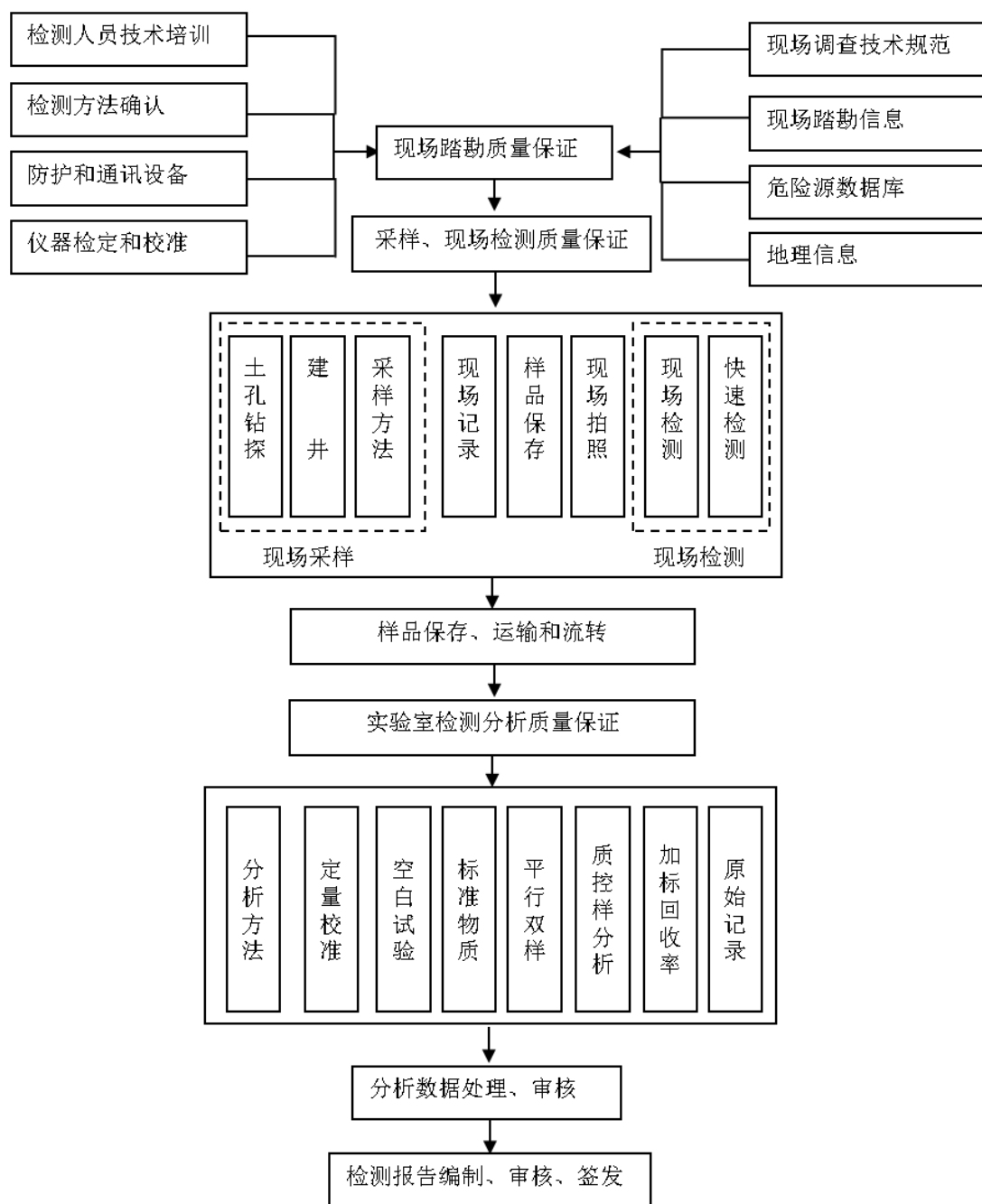


图5-8 质量控制体系图

本项目中土壤和地下水样品的采集与实验室检测工作大部分由浙江鸿博环境检测有限公司承担。

5.4.2 采样和现场检测前完善的准备工作

(1) (1) 按照委托单位的布点采样方案，由环境部负责人安排采样/现场检测人员及采样车辆进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具有 2 年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检

测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

（2）项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

（3）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及 VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

（4）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

（5）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、GPS、pH 计、电导率仪和浊度仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

（6）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求

清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

		
电导率仪（SX813）	浊度仪（WGZ-50B）	pH 计（PH-100）

图5-9 现场主要检测仪器设备

			
白板	记号笔	卷尺	纱手套
			
丁腈手套	PVC 刀	竹刀	蓝冰保温箱
			/
非扰动取样器	土壤封口帽	GPS 定位仪	/

图5-10 现场其他相关辅助设备

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

钻探采样前的现场踏勘主要目的与内容包括：了解场地环境状况；排查地下管线、集水井、检查井等分布情况；核准采样区底图、计划采样点位置是否具备钻探条件（如不具备则进行点位调整）；存在明显污染痕迹或存在异味的区域；确定调查区域范围与边界等工作。

（1）采样点定位与标记

根据委托单位提供的采样点大地经纬坐标，现场采用GPS进行采样点定位，并标记采样点位置及编号。

土孔钻探前探查采样点下部的地下管线、集水井和检查井等地下情况。

采样点位调整原则与记录：根据委托单位提供的确定的理论调查点位集外，还要通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

钻探点位的调整工作可与采样行动结合，在按已布设的调查点位实施采样时，根据现场环境条件进行调整，记录调整原因与调整结果，确定并记录实际调查点位地理属性。

（2）调查区域边界确定

确认与记录调查边界的地理属性（与采样行动结合）。

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、钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

2、质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染场地调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

①采样点检查：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

②土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

③地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

④采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

⑤土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

⑥采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

⑦样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

⑧质量控制样品（现场平行样、运输空白样、全程空白样、设备空白样等）的采

集、数量是否满足相关技术规定要求。

3、现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

4、采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

本次样品采集，地下水每批次采样均用全程空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集10%的平行样品。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后又返回实验室的，与运输过程有关并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出限的4倍）。本项目采样期间测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污染现象。

综上所述，鸿博现场采样、检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行，现场采样、样品保存和流转均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

5.4.5 样品采集质量控制措施

1、采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录GPS信息，并做标记。在采样工作实施过程中，

由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新GPS记录信息。

2、样品采集

①土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。本项目共检测3组淋洗空白样品。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

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

用于检测VOCs的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。**土壤现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集5个土壤现场平行样（有机农药采集1个土壤现场平行样），1份运输空白、全程空白，满足质控的要求。**

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录。

②地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。**地下水现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集1个地下水现场平行样，1份运输空白、全程空白、设备空白，满足质控的要求。**

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井；在水样采集前对水样的pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和检测项目等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有蓝冰的

保温箱内（约4℃以下）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

3、样品唯一标识

按照《样品管理程序》中编码规则确定样品唯一标识，确保样品在流转过程中自始至终不会发生混淆。

4、原始记录

采样时填写相应采样记录表格，并按标识管理的要求及时正确粘贴每个样品标签，以免混淆，确保样品标识的唯一性。

采样结束后及时在采样记录表上按《记录控制程序》的要求做好详细采样记录（包括采样方法、环境条件、采样点位说明、采样人员签名等）。

5、采样小组自检

每个土壤、地下水及地表水点位采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

每天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

本项目现场样品采集过程均符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

5.4.6 样品保存、运输、流转工作质量控制

采集的土壤、地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天采用汽车送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图。

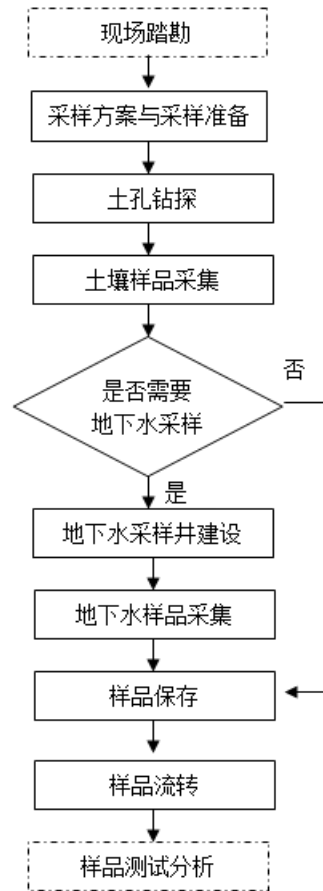


图5-11 样品采集、保存、流转工作程序图

1、样品保存工作质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中的相关规定。

2、样品运输工作质量控制

样品采集完成后，由汽车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

（1）样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

（2）样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

（3）认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；

（4）样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

3、样品流转质量控制

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接单》，包括采样人、采样时间、样品性状、

检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

5.4.7 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行了有效隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- （1）保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- （2）制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- （3）人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- （4）制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

(5) 当某个参数所需样品量取完后, 及时将样品放回原位, 供实验室其它部门使用。

5.4.8 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/T 164-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)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。

5.4.8.1 空白试验

每批次样品分析时, 均进行空白试验。要求方法空白的检测值小于报告限值; 本项目所有方法空白的检出限均小于报告限值。

本项目实验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污, 以实验用水代替样品进行空白试验, 检测结果表明, 实验室空白均低于方法检出限。

土壤和地下水挥发性有机物样品分析时, 通常要做全程空白、运输空白试验, 以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况, 地下水还需增加设备空白, 用于检查采样设备是否受到污染。**检测结果表明, 未出现过程污染。**

本项目每批样品均做了空白试验, 空白样品分析测试结果均低于方法检出限(详见附件7质控报告中表13~表17)。

5.4.8.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时, 也可用纯度较高(一般不低于98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目**分析仪器校准均选用有证标准物质。**

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时, 一般至少使用5个浓度梯度的标准溶液(除空白外), 覆盖被测样品的浓度范围, 且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时, 按分析测试方法的规定进行; 分析测试方法无规定时, 校准曲线

相关系数要求为 $R > 0.999$ 。本项目校准曲线相关系数均符合质控要求。

本项目连续进样分析时，每 24 h 分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 30% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，土壤分析使用仪器见表 4-3，地下水分析使用仪器见表 4-4。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

5.4.8.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 10 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

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

本项目土壤重金属和地下水中理化指标用平行样、质控样实施质控；挥发性有机物、半挥发性有机、有机农药用平行样、加标回收实施质控。地下水金属指标用平行样、质控样实施质控。

从平行样样品检测结果（详见附件 7 鸿博质控报告中表 21~表 44）表明，土壤 VOCs、SVOCs、有机农药、金属指标、理化指标平行样的质控均符合《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、HJ 834-2017 质控要求，地下水 VOCs、理化指标、金属指标平行样的质控均符合《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、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）质控要求。

5.4.8.4 准确度控制

1、使用有证标准物质

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

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

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属检测项目及地下水检测指标本公司均购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。土壤金属标准样品准确度详见附件 7 鸿博质控报告中表 46，地下水标准样品准确度质量控制详见质控报告中表 47。

2、加标回收率

除土壤重金属和地下水上述所测指标外，没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 10%的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 10 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

基体加标：在空白样品和实际样品中加入已知量的标样，空白样品的加标浓度是方法检出限的 3~10 倍，实际样品的加标浓度是样品浓度的 1~3 倍，根据标准的要求通

过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

替代物加标：挥发性有机物和半挥发性有机物测定时加入替代物，通过回收率评价样品基体、样品处理过程对分析结果的影响。本项目每个样品以及所有的质控样品均进行替代物加标检测。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。不符合要求时，查找原因后重新进行回收率的测定，回收率达到要求后进行样品检测。

从附件 7 鸿博质控报告中表 48~表 56 的加标回收率样品汇总检测结果表明，地下水加标回收率符合《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 号等标准的质控要求；土壤六价铬、VOCs、SVOCs、有机农药等加标回收率均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166- 2004）等标准的质控要求。

检测结果表明，替代物的回收率均符合相关质控要求。

5.4.9 分析测试数据记录与审核质量控制要求

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

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

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

（4）审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.4.10 结论

各质量保证措施符合性评价如下表所示。根据符合性评价结果，判定本次土壤和地下水样品分析结果是否满足质控要求，数据是否有效可信。

表5-12 质量保证措施符合性评价表

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味、快速检测结果均与实验室检测结果相符	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析方法及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家及国际标准，且检出限小于评价标准	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白、全程空白、设备空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	无机和重金属样品质控样符合《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）》等要求，有机物样品的加标回收率均在标准范围之内	符合
每种介质采集不少于10%的平行样	相对百分偏差符合要求	土壤样品 48 个，土壤质控平行样 5 个（10%以上）；有机农药样品 4 个，现场平行 1 个（10%以上）；地下水样品 6 个，地下水水质控平行样 1 个（10%以上）。	符合

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（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）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

6.1.1 地质特征

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，勘探深度范围内岩土层可划分为 8 个工程地质层，细分为 18 个工程地质亚层，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：

①₀₋₁ 层 杂填土：灰黄、灰、杂色，松散，主要为新近回填的建筑垃圾，含较多砖块、砼块及块石等，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 3.57~5.15m，层厚 0.40~1.80m。

①₀₋₂ 层 素填土：灰黄、灰褐、杂色，主要以粘性土和粉土回填而成，碎石、碎砖块等，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 2.99~4.83m，层厚 0.50~2.50m。

①₀₋₃ 层 耕土：灰-灰黄色，松散，湿，以软塑状粉质粘土为主，含少量腐殖质及植物根系。主要分布在农耕区域，层顶埋深 0.00~0.00m，层顶高程 3.52~4.18m，层厚 0.50~0.70m。

①₀₋₄ 层 塘泥：杂色，流塑，湿。成份为淤质土，含植物根茎和腐殖质，散发臭味。仅见于 ZK82、ZK93 和 ZK98 孔，层顶埋深 1.40~2.30m，层顶高程 2.42~2.90m，层厚 0.50~1.10m。

(2)全新统上组冲海积层 (al-mQ₄³)：

①₁ 层 粘质粉土：灰-灰黄色，稍湿，稍密。含少量氧化铁斑点，略具层理，局部为粘性土，摇震反应中等，干强度低，韧性低。局部分布，层顶埋深 0.40~1.50m，层顶高程 2.41~4.22m，层厚 0.50~3.30m。

①₂ 层 粉质粘土：灰黄、灰色，软塑-软可塑。含少量氧化铁斑点，刀切面较光滑，干强度及韧性中等，无摇振反应，土质不均匀，局部夹粘土或粘质粉土薄层。仅 ZK95 孔缺失，层顶埋深 0.50~3.40m，层顶高程 0.86~4.12m，层厚 0.80~4.00m。

(3)全新统中组冲海积层 (al-mQ₄²)：

②₁ 层 粉质粘土：褐黄-灰黄色，硬可塑，局部软可塑。层理不明显，切面稍光滑，见铁锰质斑点，局部为粘土，干强度中等，中压缩性，韧性中等，摇振反应无。全场分布，层顶埋深 2.10~5.50m，层顶高程-1.09~1.95m，层厚 2.10~7.70m。

(4)全新统下组海积层 (mQ₄¹)：

③₁层淤泥质粉质粘土：灰色，流塑。无异味。切面稍光滑，含少量腐殖质，薄层状，局部相变为淤泥质粘土和粉质粘土，干强度中等，高等压缩性，高韧性，摇振反应无。仅 ZK18、ZK31、ZK33、ZK34、ZK43、ZK44 和 ZK54 孔分布，层顶埋深 11.00～13.50m，层顶高程-9.51～-6.32m，层厚 2.00～6.90m。

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 1.5~3m 埋深处已打至淤泥粘土层。

6.1.2 地下水特征

根据《东湖街道结网社区农居房项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》，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和基岩裂隙水两大类。

场地孔隙潜水主要分布在浅部①填土、粘质粉土、粉质粘土和②粘质粉土、粉质粘土中，分布广泛。浅层地下水主要接受附近河流和大气降水入渗补给，以蒸发与侧向径流为主要排泄方式，并随季节性有所变化。勘探期间水位埋深在 0.20～2.00m，相应的地下水位高程为 2.79～3.15m，据周边资料，地下水位年变化幅度约 1.0～2.0m。

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 1.32~1.49m 之间，根据地块内地下水高程绘制的地下水等水位图可知，本项目地块内地下水流向总体由西向东。

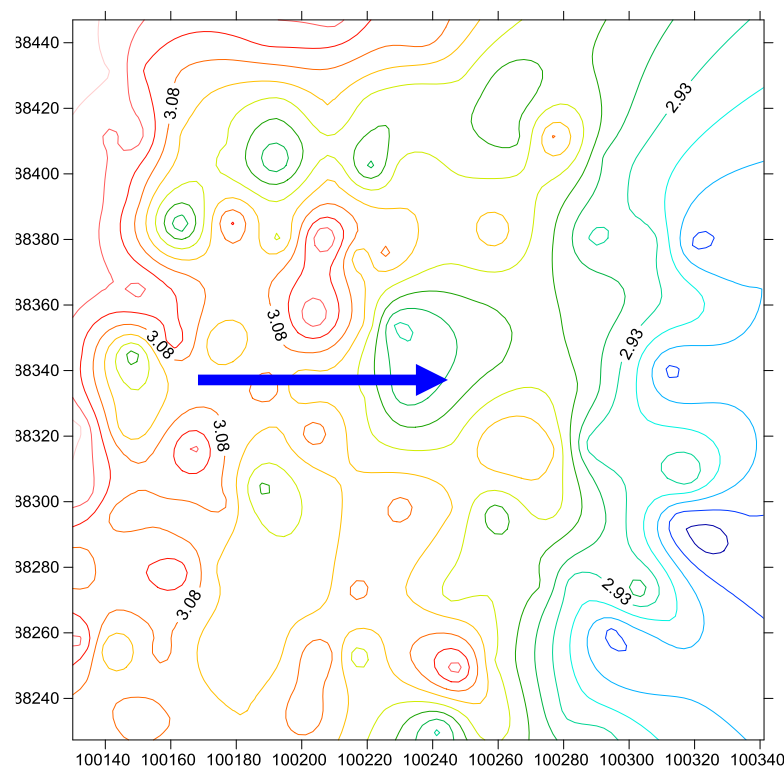


图6-1 根据本次调查实际数据绘制的区域地块内地下水流向示意图

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 11 个土壤采样点，地块外设置 1 个土壤对照点，合计 12 个土壤检测点位，各土壤点实际钻探深度取 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。每个点位柱状样送检 4 个样品，送检 48 个土壤样品，现场同步采集 5 个平行样，合计共 53 个土壤样品。

其中所有点位均检测 45 项基本因子，为了解地块受西南侧诺贝尔陶瓷的影响，每个土壤点位增测氟化物。其中历史上作为农用地使用的区域，其中 4 个点位表层样监测 4 项农药指标，加上一个平行样，共计送检 5 个样品。

地块内共设置 5 个地下水井，地块外设置 1 个对照点，每个水井送检 6 个地下水样品，加上 1 个平行样，共计送检 7 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 53 个土样品，主要检测因子包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs、氟化物。

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、重金属及氟化物检测数据汇总

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 及重金属检测分析结果汇总

测点名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)								氟化物
			pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	
S1	0~0.5	灰	7.57	0.40	0.163	4.03	13.8	10	20	<0.5	323
	1.5~2.0	灰	7.97	0.27	0.275	14.6	18.0	33	42	<0.5	609
	3.0~4.0	灰	7.49	0.17	0.235	13.7	15.4	33	46	<0.5	517
	5.0~6.0	灰	7.27	0.15	0.224	6.37	16.2	32	46	<0.5	533
S2	0~0.5	灰	7.79	0.30	0.207	17.1	11.8	10	49	<0.5	355
	1.5~2.0	灰	8.11	0.23	0.756	10.4	18.7	29	44	<0.5	713

	3.0~4.0	灰	7.62	0.15	0.222	18.5	17.5	18	34	<0.5	466
	5.0~6.0	灰	7.37	0.10	0.353	17.3	16.5	17	35	<0.5	482
S3	0~0.5	灰	7.60	0.15	0.183	18.2	16.9	28	36	<0.5	566
	2.0~2.5	灰	7.56	0.44	0.255	17.8	20.0	29	39	<0.5	615
	3.0~4.0	灰	7.86	0.18	0.202	4.39	17.1	16	30	<0.5	505
	5.0~6.0	灰	7.85	0.08	0.789	4.44	18.5	17	29	<0.5	546
S4	0~0.5	灰	6.71	0.23	0.394	6.10	22.3	18	17	<0.5	375
	1.5~2.0	灰	7.10	0.25	0.125	5.55	17.8	16	21	<0.5	347
	3.0~4.0	灰	6.80	0.25	0.178	16.8	29.4	29	38	<0.5	647
	5.0~6.0	灰	6.71	0.11	0.200	18.2	25.6	28	37	<0.5	487
S5	0~0.5	灰	8.58	0.18	0.089	5.87	15.3	16	23	<0.5	380
	1.5~2.0	灰	7.40	0.38	0.104	7.76	17.9	24	30	<0.5	398
S5 平行	1.5~2.0	灰	7.51	0.41	0.107	9.03	17.0	24	35	<0.5	391
S5	3.0~4.0	灰	7.22	0.14	0.085	13.3	22.0	22	26	<0.5	399
	5.0~6.0	灰	7.06	0.09	0.111	8.46	21.7	25	41	<0.5	600
S6	0~0.5	灰	8.33	0.28	0.083	2.60	14.4	16	22	<0.5	358
	1.5~2.0	灰	7.29	0.25	0.083	16.5	22.0	28	40	<0.5	538
	3.0~4.0	灰	7.11	0.19	0.084	7.58	25.1	22	25	<0.5	390
	5.0~6.0	灰	6.65	0.16	0.114	3.46	22.9	23	37	<0.5	543
S6 平行	5.0~6.0	灰	6.89	0.17	0.111	3.17	23.5	26	37	<0.5	572
S7	0~0.5	灰	8.30	0.30	0.087	2.91	15.2	15	21	<0.5	339
	1.5~2.0	灰	8.32	0.28	0.190	2.96	15.2	9	21	<0.5	281
	3.0~4.0	棕	7.82	0.19	0.146	7.43	19.6	27	32	<0.5	455
	5.0~6.0	棕	8.02	0.19	0.123	6.77	18.3	22	31	<0.5	402
S8	0~0.5	灰	7.99	0.33	0.085	3.68	15.7	11	23	<0.5	377
	1.5~2.0	灰	7.90	0.30	0.107	5.90	15.7	17	26	<0.5	380
	3.0~4.0	棕	7.53	0.34	0.124	9.12	18.8	24	32	<0.5	491
	5.0~6.0	棕	7.61	0.33	0.131	6.77	22.6	25	39	<0.5	522
S8 平行	5.0~6.0	棕	7.40	0.38	0.128	7.44	22.6	27	40	<0.5	553
S9	0~0.5	灰	8.50	0.21	0.108	4.05	16.9	14	22	<0.5	338
	2.0~2.5	灰	8.40	0.24	0.116	3.28	19.1	19	29	<0.5	400
	3.0~4.0	棕	7.61	0.16	0.239	10.5	20.6	20	33	<0.5	547
	5.0~6.0	棕	7.33	0.12	0.141	10.0	20.7	21	33	<0.5	522
S10	0~0.5	灰	8.62	0.36	0.477	12.4	27.2	23	24	<0.5	408
	1.5~2.0	灰	7.42	0.28	0.117	3.37	14.8	16	21	<0.5	349
	3.0~4.0	棕	7.44	0.12	0.107	7.29	23.5	24	28	<0.5	399

	5.0~6.0	棕	7.47	0.12	0.124	3.61	19.9	17	26	<0.5	448
S11	0~0.5	灰	8.46	0.40	0.144	6.31	20.6	22	24	<0.5	340
S11 平行	0~0.5	灰	8.40	0.34	0.181	5.01	20.7	22	25	<0.5	350
S11	1.5~2.0	灰	8.05	0.37	0.136	7.97	19.6	27	37	<0.5	561
	3.0~4.0	灰	7.74	0.29	0.136	7.71	18.5	28	37	<0.5	633
	5.0~6.0	灰	7.59	0.30	0.140	7.28	20.6	28	34	<0.5	477
S0	0~0.5	灰	6.01	0.27	0.111	4.12	16.0	20	26	<0.5	377
S0 平行	0~0.5	灰	6.19	0.29	0.115	3.90	16.5	21	29	<0.5	375
S0	1.5~2.0	灰	6.02	0.29	0.125	4.35	16.2	17	26	<0.5	445
	3.0~4.0	灰	6.75	0.28	0.158	9.07	22.6	28	35	<0.5	600
	5.0~6.0	灰	7.06	0.10	0.167	8.92	21.9	28	35	<0.5	528
最大值	--	--	8.62	0.44	0.789	18.5	29.4	33.0	49.0	<2	713
最小值	--	--	6.01	0.08	0.083	2.6	11.8	9.0	17.0	<2	281
筛选值	--	--	--	20	8.0	20.0	400	2000	150	3.0	3100
最大占标率	--	--	--	2.2%	9.86%	92.5%	7.35%	1.65%	32.67%	33.3%	23%
达标情况	--	--	--	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、六价铬等重金属及特征因子氟化物均能达到第一类用地筛选值，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	灰	$<3.78 \times 10^{-3}$	$<1.78 \times 10^{-3}$	$<1.86 \times 10^{-3}$	$<5.90 \times 10^{-4}$
2	S0 平行	0~0.5	灰	$<3.78 \times 10^{-3}$	$<1.78 \times 10^{-3}$	$<1.86 \times 10^{-3}$	$<5.90 \times 10^{-4}$
3	S2	0~0.5	灰	$<3.78 \times 10^{-3}$	$<1.78 \times 10^{-3}$	$<1.86 \times 10^{-3}$	$<5.90 \times 10^{-4}$
4	S6	0~0.5	灰	$<3.78 \times 10^{-3}$	$<1.78 \times 10^{-3}$	$<1.86 \times 10^{-3}$	$<5.90 \times 10^{-4}$
5	S11	0~0.5	灰	$<3.78 \times 10^{-3}$	$<1.78 \times 10^{-3}$	$<1.86 \times 10^{-3}$	$<5.90 \times 10^{-4}$
	标准值		--	2.0	0.09	0.32	0.62
	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 7 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 和 6-4，详细数据见附件 6 实验室检测报告。

表6-3 地下水中常规因子分析结果汇总—鸿博检测（1）

单位：mg/L（pH 无量纲）

样品编号	点位 编号	采样 时间	分析项目									
			色（度）	嗅和味		浑浊度 （NTU）	肉眼可 见物	pH	总硬度	溶解性 总固体	硫酸盐	氯化物
HJ2020059508130101	W1	18:02	<5	等级 0；强度无		2.2	无	7.17	288	620	24	56.3
HJ2020059508130201	W2	18:13	<5	等级 0；强度无		2.5	无	7.09	282	606	20	59.1
HJ2020059508130301	W3	18:40	<5	等级 0；强度无		2.5	无	7.18	279	568	43	60.0
HJ2020059508130401	W4	18:46	<5	等级 0；强度无		2.7	无	7.15	282	588	44	59.6
HJ2020059508130501	W5	18:31	<5	等级 0；强度无		2.7	无	7.19	262	592	20	61.0
HJ2020059508130601	W0	18:21	<5	等级 0；强度无		2.4	无	7.20	273	578	33	60.7
HJ2020059508130701 （平行）	W0 平行	18:20	<5	等级 0；强度无		2.4	无	7.28	278	600	35	60.0
III类标准值			≤15	无		≤3	无	6.5-8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250
达标性			达标	达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
样品编号	点位 编号	采样 时间	碘化物	挥发酚	LAS	耗氧量	氨氮	硫化物	亚硝酸 盐氮	硝酸 盐氮	氰化物	氟化物
HJ2020059508130101	W1	18:02	<0.025	0.0004	<0.05	1.69	0.438	<0.005	0.019	1.05	<0.004	0.45
HJ2020059508130201	W2	18:13	<0.025	0.0005	<0.05	1.83	0.456	<0.005	0.016	0.89	<0.004	0.47
HJ2020059508130301	W3	18:40	<0.025	0.0007	<0.05	1.82	0.491	<0.005	0.015	0.93	<0.004	0.47
HJ2020059508130401	W4	18:46	<0.025	0.0004	<0.05	1.77	0.482	<0.005	0.015	1.01	<0.004	0.45
HJ2020059508130501	W5	18:31	<0.025	0.0005	<0.05	1.73	0.434	<0.005	0.018	0.95	<0.004	0.45
HJ2020059508130601	W0	18:21	<0.025	0.0006	<0.05	1.92	0.462	<0.005	0.019	1.04	<0.004	0.49
HJ2020059508130701 （平行）	W0 平行	18:20	<0.025	0.0006	<0.05	1.83	0.479	<0.005	0.020	1.01	<0.004	0.49
III类标准值			≤0.08	≤0.002	≤0.3	≤3.0	≤0.5	≤0.02	≤20	≤1.0	≤0.05	≤1.0
III类标准达标性			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标

IV类标准值	/	/	/	/	/	/	/	≤4.8	/	/
IV类标准达标性	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/

表6-4 地下水中常规因子分析结果汇总—鸿博检测（2）

样品编号	点位 编号	采样 时间	分析项目								
			六价铬	铁	锰	铜	锌	汞	铝	钠	砷
HJ2020059508130101	W1	18:02	<0.004	<0.03	0.54	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	108	8×10 ⁻⁴
HJ2020059508130201	W2	18:13	<0.004	<0.03	0.65	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	98.2	1.4×10 ⁻³
HJ2020059508130301	W3	18:40	<0.004	<0.03	0.44	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	88.2	1.6×10 ⁻³
HJ2020059508130401	W4	18:46	<0.004	<0.03	0.53	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	96.4	1.4×10 ⁻³
HJ2020059508130501	W5	18:31	<0.004	<0.03	0.48	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	92.3	1.3×10 ⁻³
HJ2020059508130601	W0	18:21	<0.004	<0.03	0.52	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	88.3	1.2×10 ⁻³
HJ2020059508130701 (平行)	W0 平行	18:20	<0.004	<0.03	0.50	<0.05	<0.05	<4×10 ⁻⁵	<0.008	81.6	1.6×10 ⁻³
III类标准值			≤0.05	≤0.3	≤0.10	≤1.0	≤1.0	≤0.001	≤0.20	≤200	≤0.01
III类标准达标性			达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
IV类标准值			/	/	≤1.5	/	/	/	/	/	/
IV类标准达标性			/	/	达标	/	/	/	/	/	/
样品编号	点位 编号	采样 时间	分析项目								
			硒	镉	铅	苯（μg/L）	甲苯（μg/L）	三氯甲烷 （μg/L）	四氯化碳 （μg/L）		
HJ2020059508130101	W1	18:02	5×10 ⁻⁴	2×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130201	W2	18:13	<4×10 ⁻⁴	2×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130301	W3	18:40	4×10 ⁻⁴	2×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130401	W4	18:46	6×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130501	W5	18:31	<4×10 ⁻⁴	2×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130601	W0	18:21	<4×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		
HJ2020059508130701 (平行)	W0 平行	18:20	<4×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<0.001	<0.4	<0.3	<0.4	<0.4		

III类标准值	≤0.01	≤0.005	≤0.01	≤10.0	≤700	≤2.0	≤60
III类标准达标性	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上述数据分析，地下水中硝酸盐氮、锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，能达到IV类水质标准，通过与对照点监测数据对照，各点位均有不同程度超标，说明地下水中硝酸盐氮、锰超标，主要是区域地下水中本底较高所致。

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 53 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 6.01~8.62，地块内样品土壤 pH 处于 6.01~7.06 之间，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 土壤重金属检测结果分析

本次送检的 53 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。其中占标率较大的是砷，砷的最大占标率为 92.5%。根据对比分析以及余杭区内其他地块监测数据分析可知，砷占标率较高主要是余杭区境内砷本底浓度较高所致。

各土壤样品中 VOCs 和 SVOCs 全部未检出。通过与地块外对照点检测数据对比可知，场地内大部分土壤样品检测值与对照点无明显差异。具体分析详见表 6-5。

表6-5 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬
送检数		53	53	53	53	53	53	53
检出数		53	53	53	53	53	53	53
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	100%	0
地块内各 点位含量 特征 (mg/kg)	最大值	0.44	0.789	18.5	29.4	33.0	49.0	<2
	最小值	0.08	0.083	2.6	11.8	9.0	17.0	<2
地块外对照点 (mg/kg)		0.10~0.29	0.111~0.167	3.90~9.07	16.0~22.6	17~28	26~35	<2
筛选值 (mg/kg)		20	8.0	20.0	400	2000	150	3.0
超标数		0	0	0	0	0	0	0
超标率		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 53 个土壤样品中，27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、4 项农药指标全部未检出。

地块内原水塘区域（S2、S3、S9）三点位，选取 6 个样品开展全扫分析，根据全扫分析结果可知，所有样品中，目标物均未检出。全扫图谱详见附件 8-2 所示。

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 7 个（其中地块内样品 5 个，地块外对照点样品 1 个，平行样 1 个），所有样品均进行了 35 项地下水常规指标检测分析，具体检测结果见表 6-3~6-4。

地下水中硝酸盐氮、锰超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，能达到IV类水质标准，通过与对照点监测数据对照，各点位均有不同程度超标，说明地下水中硝酸盐氮、锰超标，主要是区域地下水中本底较高所致。除了硝酸盐氮、锰之外，其他各类因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准限值。

经对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中毒理学指标、《地下水污染健康风险评估工作指南》附录 H、《有毒有害水污染物名录》、《优先控制化学品名录》等文件，本次地下水样品超标指标中锰属于地下水有毒有害指标，因此将锰列为关注污染物。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)，地下水污染物暴露途径分为吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、饮用地下水等 3 种。本次调查地块所在区域地下水不进行开采利用；同时，本次关注污染物锰不属于挥发性物质，不会从地下水中脱离形成气态污染物。因此，本项目地下水污染物无暴露途径，不会对人体健康造成致癌风险或危害。

6.3.3 不确定性分析

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

1、从本次环境初步调查的过程来看，本项目的不确定性的主要来源是由于土壤污染、地下水污染均容易迁移，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上易造成检出结果出现偏差。

2、污染物识别的不确定性：调查期间，地块地块内建筑物已拆除，残留较多建筑垃圾，建筑垃圾中石灰、水泥、钢铁等可能携带少量碱性成分及金属成分进入本地块而对表层土壤有一定影响，由于地块内企业厂房已拆除，表层均已扰动或有建筑垃圾，可能对疑似污染区域现场判断有一定影响。

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

本报告结果基于现场采样点位的调查和检测结果，报告结论基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间、费用以及目前可获得的调查事实而做出的专业判断。本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表场地内的极端情况。

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，地块内现状大部分区域是空杂地，部分区域已进场开始施工。地块内现状无工业企业，不产生工业污染。

地块内历史上主要是农用地、村民住宅，局部区域有水塘，北侧极小部分地区被废品收购站占用，目前已清理完毕。因此历史疑似污染主要是施用农肥期间产生的农药污染和村民生活污染，北侧区域历史污染主要是废金属受雨水冲刷产生重金属污染。地块西南侧是诺贝尔陶瓷，重点关注氟化物影响。

因此，本项目地块调查期间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，北侧区域重点关注重金属污染物，整个地块内新增特征因子氟化物。

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对场地土壤进行评价；采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准、《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—第一类用地筛选值评价、荷兰土壤和地下水介入值评价、《美国 EPA 通用筛选值(Regional Screening Level(RSL)2017 》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监测点 12 个（地块内土壤采样点 11 个，地块外土壤对照点 1 个），分层采集并筛选送检土壤样品 53 个（地块内土壤样品 44 个、对照点土壤样品 4 个，平行样 5 个）；其中农药指标送检 5 个土壤表层样品。

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 项半挥发性有机物全部未检出，其余重金属、氟化物指标有检出，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。样品土壤 pH 总体与对照点的酸碱性保持一致。

（2）本次调查共检测了地块内 5 个地下水样品，地块外对照点 1 个地下水样品的理化指标、微生物指标和毒理学指标，加上 1 个地下水平行样，共计送检 7 个地下水样品。

各点位硝酸盐氮、锰超过 GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准（能达到 GB/T14848-2017 中Ⅳ类标准），除了硝酸盐氮、锰之外，其他各类因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类水质标准限值，各类因子超标主要是区域内地下水中本底浓度较高所致。鉴于本地块所在区域不开采地下水，地下水不作为饮用水源，个别超标指标无暴露途径，不会对人体健康产生影响。

总结论：

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品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；地下水样品中各点位硝酸盐氮、锰超过 GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准（能达到 GB/T14848-2017 中Ⅳ类标准），除了硝酸盐氮、锰之外，其他各类因子均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类水质标准限值，各类因子超标主要是区域内地下水中本底浓度较高所致。考虑本区域不对地下水进行开采饮用，地下水个别指标超标无暴露途径，不会对人体健康产生影响。综上所述，该地块满足二类住宅（R21）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。

7.3 浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表对照分析

浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表对照分析如下表所示。

表7-1 浙江省建设用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:	P1 中 1.2 章节 P3 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:	P1 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:	P1 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:	P3 中 2.1.2 章节 P5 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:	P14 中 2.6.1 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:	P14 中 2.6.2 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:	P15 中 2.7 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:	P17 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:	P4 中 2.2 章节图 2-1 P19 中 3.1.1 章节图 3-1 P19 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:	P22 中 3.3.1 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:	P18 中 3.2 章节 图 3-3
		(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:	P21 中 3.3.2 章节 图 3-5
		(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:	P19 中 3.2.3 章节

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
			□修建和改造的文件、资料、图件 □ 场地现状照片*		图 3-4
		(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:	P19 中 3.2.3 章节
	场 地 自 然 环 境	(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:	P26 中 3.5.2 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:	P26 中 3.5.3 章节 P31 中 3.5.4 章节 图 3-9、图 3-10 附件 2-2 地层剖面图
		(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:	P36 中 3.5.4 章节 图 3-11
		(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:	P24 中 3.4.1 章节 图 3-6
		(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:	P26 中 3.4.2 章节 图 3-7
		(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:	P20 中 3.1.2 章节 图 3-2
3	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:	不涉及
		(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:	P24 中 3.3.3 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:	P24 中 3.3.3 章节

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
		(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:	不涉及
		(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:	不涉及
		(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:	不涉及
		(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:	P24 无建筑垃圾堆放
		(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:	不涉及
		(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:	P24 无残余废弃物
4	土壤/地下水调查布点取样	(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*, □带坐标的点位布置图*	☒ 符合 □不符合, 须说明或补充:	P36 中 4.1.1 和 4.1.2 章节; 12 个土壤点, 6 个地下水点
		(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: □地下水井布置图*	☒ 符合 □不符合, 须说明或补充:	P37 中 4.1.3 章节图 4-1, 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:	P38 中 4.1.4 章节和 4.1.5 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:	P54 中 5.2 章节

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
		(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:	P90 中 6.1.2 章节 图 6-1
		(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:	P89 中 6.1 章节 附件 2-2 地层分布图
		(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、运输过程	审核样品保存、流转、运输过程是否符合相应要求, 包含: ☐ 图片和记录, ☐ 样品流转单	☒ 符合 ☐ 不符合, 须说明或补充:	P79 中 5.4.6 章节
		(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 4.2.1 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:	P41 中 4.2.2 章节 表 4-3~表 4-4 附件 5
		(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:	P100 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:	P88 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:	P90 中 6.2 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:	P90 中 6.2 章节 附件 6

序号	主要项目	审查内容	审查技术要点	审查结论	备注
		(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:	P97 中 6.3 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:	P11 中 2.5 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:	P100 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”。