



崇贤新城向阳 B-9 地块土壤污染状 况初步调查报告

(备案稿)

委托单位：杭州临平新农村建设有限公司

编制单位：浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司

项目负责人：杨倩

二〇二二年七月

目 录

摘 要.....	- 1 -
1 前言.....	- 4 -
1.1 项目背景.....	- 4 -
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者.....	- 4 -
2 概述.....	- 6 -
2.1 调查目的及原则.....	- 6 -
2.2 调查范围.....	- 6 -
2.3 调查依据.....	- 8 -
2.4 调查方法.....	- 9 -
2.5 调查执行说明及调查结果简述.....	- 13 -
2.6 调查报告撰写提纲.....	- 14 -
3 地块概况.....	- 16 -
3.1 地块基本情况概述.....	- 16 -
3.2 区域自然环境概况.....	- 17 -
3.3 地块周围敏感目标.....	- 24 -
3.4 地块的使用现状和历史.....	- 27 -
3.5 相邻地块的使用现状和历史.....	- 32 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	- 60 -
4 工作计划.....	- 62 -
4.1 采样方案.....	- 62 -
4.1.1 布点依据.....	- 62 -
4.2 分析检测方案.....	- 66 -
4.3 采样方案小结.....	- 67 -
5 现场采样和实验室分析.....	- 68 -
5.1 现场探测方法和程序.....	- 68 -
5.2 采样方法和程序.....	- 76 -
5.3 实验室分析.....	- 88 -
5.4 质量保证和质量控制.....	- 96 -
6 结果和评价.....	- 124 -
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	- 124 -
6.2 评价标准.....	- 125 -
6.3 分析检测结果.....	- 130 -
6.4 结果分析和评价.....	- 138 -
7 结论和建议.....	- 146 -
7.1 结论.....	- 146 -
7.2 建议.....	- 147 -
7.3 不确定性分析.....	- 147 -

附表

浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表

附件

附件 1：崇贤核心区地块规划指标图

附件 2：现场踏勘单

附件 3：人员访谈记录表及照片

附件 4：检测报告（附图含现场采样照片）

附件 5：质控报告

附件 6：现场检测采样记录单

附件 7：检测单位资质及能力附表

附件 8：周边企业环评资料

附件 9：地勘报告部分内容

附件 10：调查报告专家评审意见及修改清单

摘 要

(1)地块描述

崇贤新城向阳 B-9 地块位于杭州市临平区崇贤街道向阳村，地块四至范围：东至卧龙浜路、南至崇文街、西至向阳路、北至崇杭街。根据规划文件，地块总占地面积 53718m²，规划用地性质为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)。地块历史上为农用地、居民区（向康东小区）、临时生活工棚，农用地和居民区分别于 2014 年和 2017 年左右被政府征迁收储；2014 年~2016 年，地块内为空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚；2016 年，地块东北角居民区（向康东小区）拆除，拆除后地块闲置；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为临时生活工棚。2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，2020 年至今地块内为花海。

地块历史上为农用地、居民区、临时生活工棚，规划调整为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)，其中 A2 文化设施用地和 A4 体育用地属于公共管理与公共服务用地大类，根据《关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》(浙环发〔2021〕21 号)，属于甲类用地，因此，本次调查地块归为甲类用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发[2016]47 号）等法律法规及相关文件要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

(2) 地块内污染识别情况

根据前期资料收集调查、现场踏勘及人员访谈，调查地块历史上为农用地、居民区、临时生活工棚，无企业生产加工活动，无泄漏、污染事故发生。

(3) 地块周边污染识别情况

通过查阅地块历史卫星影像资料、现场踏勘及人员访谈了解，周边地块历史上主要为农田、居民区、临时生活工棚，周边有工业企业分布。根据周边企业环评资料调查，杭州手表有限公司、杭州向阳造纸厂、杭州余杭向阳印染厂等周边企业历

史生产过程中污染物可能通过大气沉降、地表漫流及地下水扩散对调查地块土壤及地下水产生影响，主要疑似污染因子为石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、锌、铜、镍、总铬、汞、砷、有机污染物、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘、六价铬、苯胺、锑等。

(4)土壤及地下水采样监测工作

根据现场踏勘、人员访谈及资料收集情况，本次调查采用系统布点法进行布点，在地块内设置 20 个土壤采样点、5 个地下水水井，另外在项目地块外东北侧约 1325m 处设 1 个清洁未受扰动的对照点（地下水上游，与土壤对照点同一点位）。

(5)评价标准

根据规划条件，本次调查地块规划用地性质为商业商务文体设施综合用地 (B1/B2/A2/A4)，其中 A2 文化设施用地和 A4 体育用地属于公共管理与公共服务用地，属于浙环发〔2021〕21 号文中甲类用地。根据浙环发〔2021〕21 号第十二条有关要求“详细规划确定地块为敏感用地的，其土壤污染状况均按国家和我省有关标准中一类用地的污染物限值评价”，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)》(GB 36600-2018)中的第一类用地筛选值进行评价。

本地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅳ类标准进行评价，对于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)之外的指标，可以参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。

(6)调查结果分析

调查地块内土壤样品中各检测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值要求。

地块内地下水受检样品除耗氧量和氯化物外，其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅳ类水质标准限值要求，标准中未涉及的指标满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。规划条件下，地下水不开采使用，耗氧量和氯化物为地下水常规指标中一般化学指标，不属于有

毒有害指标，无需开展风险评估。

(7) 结论

崇贤新城向阳 B-9 地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，满足商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)开发建设要求，可安全开发利用。

1 前言

1.1 项目背景

崇贤新城向阳 B-9 地块位于杭州市临平区崇贤街道向阳村，地块四至范围：东至向阳路、南至崇文街、西至石前路，北至崇杭街。根据规划文件，地块总占地面积 53718m²，规划用地性质为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)。

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘，地块历史上一直为农用地、居民区、临时生活工棚，农用地和居民区分别于 2014 年和 2017 年左右被政府征迁收储；2014 年~2016 年，地块内为空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚；2016 年，地块东北角居民区（向康东小区）拆除，拆除后地块闲置；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为临时生活工棚。2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，2020 年至今地块内为花海。

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

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号）、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发[2016]47 号），以及《关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》（浙环发〔2021〕21 号）等法律法规及相关文件要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

本次调查地块历史上为农用地、居民区、临时生活工棚，本次规划调整为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)，依据上述法律法规文件要求，本地块需开展土壤污染状况调查工作。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：杭州临平新农村建设有限公司

调查执行者、撰写者：浙江裕腾百诺环保科技股份有限公司

第三方检测单位：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

我公司接到委托后，及时对该地块及邻近地块进行了资料收集和现场踏勘，并

对村委人员、环保部门管理人员、政府管理人员、地块周边居民等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出了地块土壤污染状况调查的结论，编制了《崇贤新城向阳 B-9 地块土壤污染状况初步调查报告》。

2022 年 7 月 25 日，杭州市生态环境局临平分局会同杭州市临平区大运河科创城建管理委员会在临平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进行修改完善（专家评审意见、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

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

2.1.2 调查原则

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

（1）针对性原则

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

（2）规范性原则

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

（3）可操作性原则

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

2.2 调查范围

本地调查地块位于杭州市临平区崇贤街道，地块四至范围：东至卧龙浜路、南至崇文街、西至向阳路、北至崇杭街，根据规划文件，地块总面积为 53718m²，用地性质规划为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)。本次地块范围详见图 2-1，地块边界主要拐点见表 2-1。

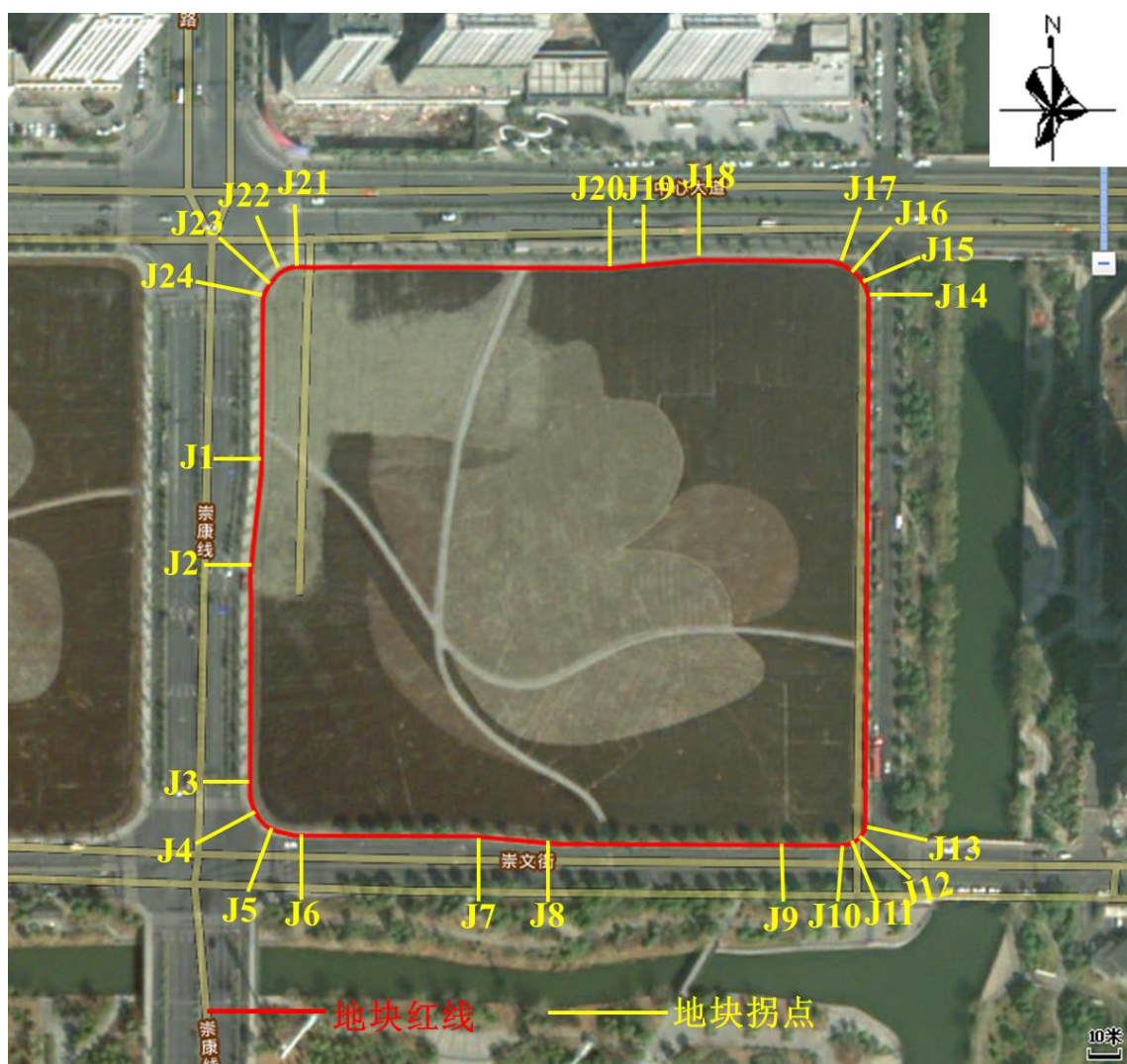


图2-1 地块红线范围图

表2-1 地块边界主要拐点坐标一览表

拐点编号	坐标 X	坐标 Y	经度	纬度
J1	3362695.9451	40514797.2253	120°9'14.240"	30°23'2.479"
J2	3362652.9997	40514793.2308	120°9'14.086"	30°23'1.088"
J3	3362577.1577	40514793.3506	120°9'14.066"	30°22'58.616"
J4	3362553.7699	40514795.1435	120°9'14.086"	30°22'58.114"
J5	3362546.4918	40514801.1670	120°9'14.298"	30°22'57.675"
J6	3362543.6701	40514813.0753	120°9'14.834"	30°22'57.520"
J7	3362543.1498	40514877.7944	120°9'17.234"	30°22'57.515"
J8	3362540.5326	40514902.8199	120°9'18.267"	30°22'57.385"
J9	3362539.9046	40514986.4546	120°9'21.323"	30°22'57.400"
J10	3362539.8043	40515008.5604	120°9'22.144"	30°22'57.390"
J11	3362541.2106	40515013.4327	120°9'22.303"	30°22'57.419"
J12	3362545.4213	40515016.9418	120°9'22.462"	30°22'57.564"

J13	3362548.7634	40515017.6012	120°9'22.501"	30°22'57.704"
J14	3362767.8268	40515018.5979	120°9'22.540"	30°23'4.801"
J15	3362777.5016	40515015.7329	120°9'22.496"	30°23'5.033"
J16	3362782.2768	40515011.0842	120°9'22.279"	30°23'5.250"
J17	3362785.2144	40515003.6890	120°9'21.975"	30°23'5.366"
J18	3362785.5821	40514956.4758	120°9'20.208"	30°23'5.380"
J19	3362783.2387	40514934.7423	120°9'19.314"	30°23'5.313"
J20	3362782.2254	40514925.3444	120°9'19.049"	30°23'5.279"
J21	3362782.6001	40514809.2175	120°9'14.689"	30°23'5.298"
J22	3362779.3179	40514803.1581	120°9'14.462"	30°23'5.202"
J23	3362772.0948	40514798.6000	120°9'14.313"	30°23'4.994"
J24	3362766.1811	40514797.6969	120°9'14.250"	30°23'4.738"
注：采用 2000 国家大地坐标系及经纬度坐标系。				

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》，2018.8.31 发布，2019.1.1 起施行；
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；
6. 《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；
7. 《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；
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. 《关于印发杭州市土壤污染防治工作方案的通知》，杭政函[2017]87 号。
10. 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）；
11. 《关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》（浙环发〔2021〕21 号）。

2.3.2 技术导则与标准规范

1. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018);
2. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
3. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
4. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
5. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号);
6. 《浙江省地方标准 污染场地风险评估技术导则》(DB33/T 892-2013);
7. 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》(2020.04);
8. 《美国 EPA 通用土壤筛选值》中相关饮用水标准（2022 年 5 月）;
9. 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
10. 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
11. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
12. 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009 年版）;
13. 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015 年。

2.3.3 其他相关资料

1. 崇贤新城向阳 B-9 地块地形图;
2. 《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》(2014 年 6 月);
3. 人员访谈记录;
4. 地块周边企业环评资料。

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)所规定的土壤污染状况调查工作程序,本次调查首先开展第一阶段土壤污染状况调查,经初步分析,该地块历史上为农用地、居民区、临时生活工棚,地块被政府收储后闲置;2014 年~2016 年,地块内为空杂地、居民区(向康东小区)、地块东南角搭建临时工棚;2016 年,地块东北角居民区(向康东小区)拆除,拆除后地块闲置;2017~2019 年,地块内除西北角居民区外,其余均为临时生活工棚。2020 年左右,地块内土地

平整后用作景观绿地，2020 年至今地块内为花海。为了进一步说明地块内或周围区域存在可能的污染源，本次调查制定了初步采样分析工作计划，委托浙江鸿博环境检测有限公司进行了土壤和地下水的采样、监测分析。

本次调查为地块土壤污染状况调查工作的第一阶段和第二阶段中的初步采样分析，具体工作流程见图 2-2。

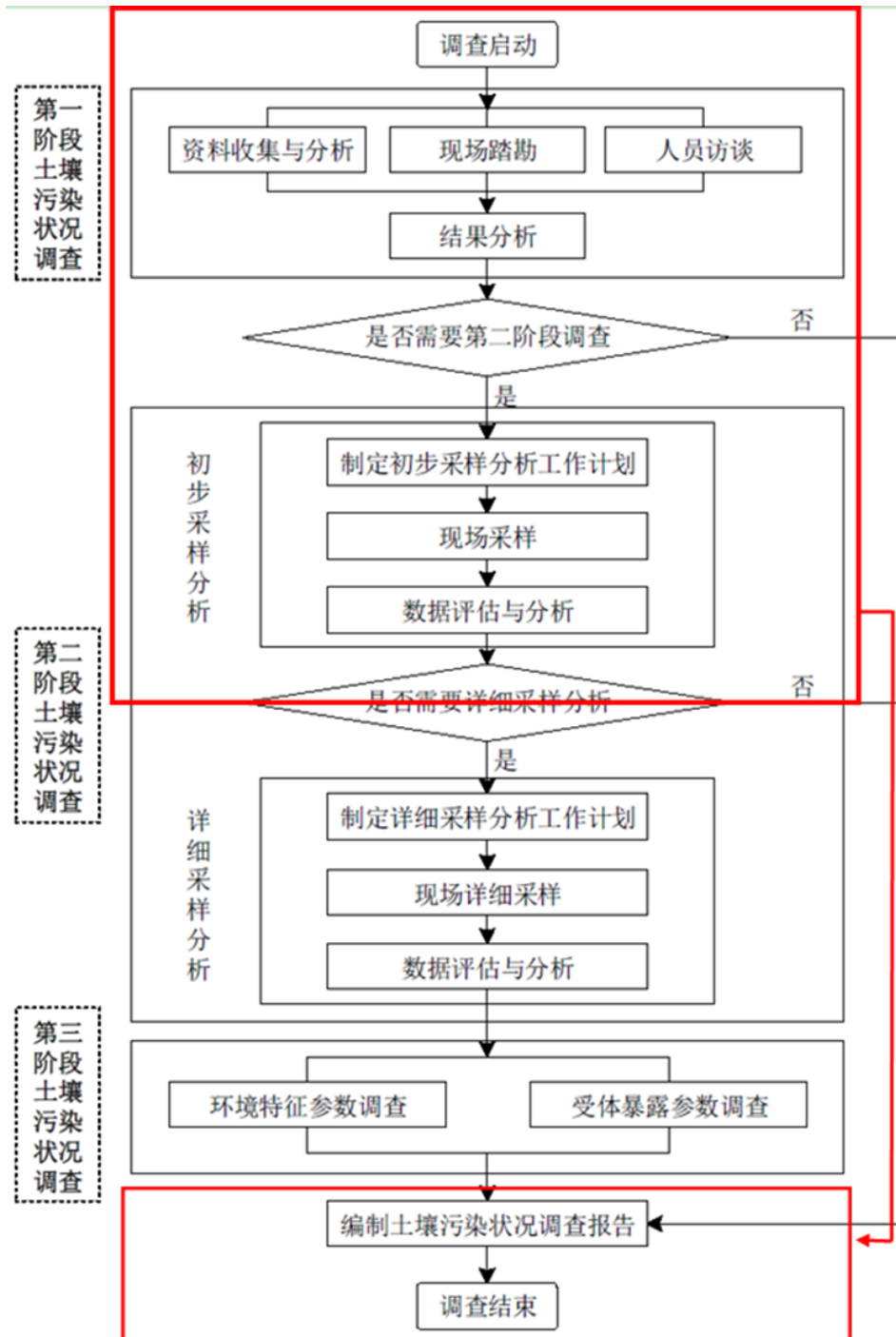


图2-2 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

2.4.2 调查方法

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、初步采样监测、调查结果分析以及调查报告编制。本项目采取的调查方法是在了解委托单位的调查要求后，进行现场踏勘和相关地块资料、标准和规范的收集，并在此基础上编制调查方案，再依据调查方案依次进行现场布点采样、测量、测试和样品分析，最后编制调查报告，评价地块环境质量状况，得出相应的评价结论并提出相应的建议。调查方法具体如下：

1、前期基础信息收集及调查

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

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

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

③我单位工作组将通过当面、电话咨询、书面调查等方式进行人员访谈。

④根据《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》等前期资料收集，了解项目所在区域的地形、地貌、植被、地块地面形状、可能的环境污染等实际情况，布设监测点，进行采样分析。

2、识别疑似污染区域及污染因子

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

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

根据地块历史变迁情况结合地块现状情况，分析判断疑似污染因子。

3、确定监测方案

①布点数量

土壤布点数量依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《关于发布〈建设用地土壤环境调查评估技术指南〉的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）。根据要求：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

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

②布点位置及依据

土壤：根据前期资料调查，地块内无工业企业，历史上主要是农用地、居民区和临时生活工棚，因此，本次土壤布点采用系统布点法。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求：初步调查阶段，地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

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

③采样深度确定

根据《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》（位于本地块南侧约 280m 处），地块所在区域从上至下分别为杂填土、粘质粉土、粘质粉土夹粉质粘土岩、淤泥质粘土、粉质粘土、粘质粉土，其中淤泥质粘土（垂直渗透系数 $5.16\text{E-}07\text{cm/s}$ ）层顶埋深 1.2~7.5m，层厚 0.30~8.30m；粉质粘土（垂直渗透系数 $5.02\text{E-}07\text{cm/s}$ ）层顶埋深 4.1~11.3m，层厚 0.80~11.80m。土壤钻孔至 6m 时即可达到淤泥质粘土层，因此，本次初步确定采样深度为 6.0m，实际采样深度根据现场钻探情况调整。

根据地勘资料，场地浅层地下水属于第四系松散类孔隙水，勘察期间实测地下水位埋深 0.30~1.80m（黄海高程 1.06~3.57m），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 6.0m，当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4、现场采样及实验室检测

①现场采样

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

②实验室检测分析

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

在各类样品分析测试工作完成后，首先对检测数据的质量进行评估。

5、调查报告编制

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

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

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

置，编制初步调查方案。

出具监测方案后，委托有资质的检测单位开展土壤及地下水现状监测，监测过程中，要求检测单位从监测点位定点、采样、样品保存、流转、输送、监测、记录等开展全过程质控，全过程中需对重点工作内容现场拍照，做好现场记录，最终监测完成后，出具监测报告及质控报告。在定点、采样等过程中我单位需全程参与，对采样、监测等过程全程跟踪、监督。

本次调查设置 21 个土壤采样点（含一个对照点），共计送检 93 个土壤样品（含 9 个土壤平行样）；地块内设 6 个地下水水井（含一个对照点），共计监测 7 个地下水样品（含 1 个地下水平行样）。

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

2.5.2 简述调查结果

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品中各检测指标均未超过《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；地下水受检样品除耗氧量和氯化物外，其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准限值或上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标中第一类用地筛选值，氯甲烷满足美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。氨氮为地下水常规指标中一般化学指标，不属于有毒有害指标，无需开展风险评估。因此本次调查地块内地下水现状污染风险可接受。

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

2.6 调查报告撰写提纲

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

表2-2 调查报告撰写提纲

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

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

3 地块概况

3.1 地块基本情况概述

3.1.1 地块基本信息

地块名称：崇贤新城向阳 B-9 地块。

地块地址：该地块位于杭州市临平区崇贤街道向阳村，地块四至范围：东至卧龙浜路、南至崇文街、西至向阳路、北至崇杭街，地块中心点经纬度：E120°9'18.248"，N30°23'1.598"，地块地理位置详见图 3-1，红线范围详见图 2-1。

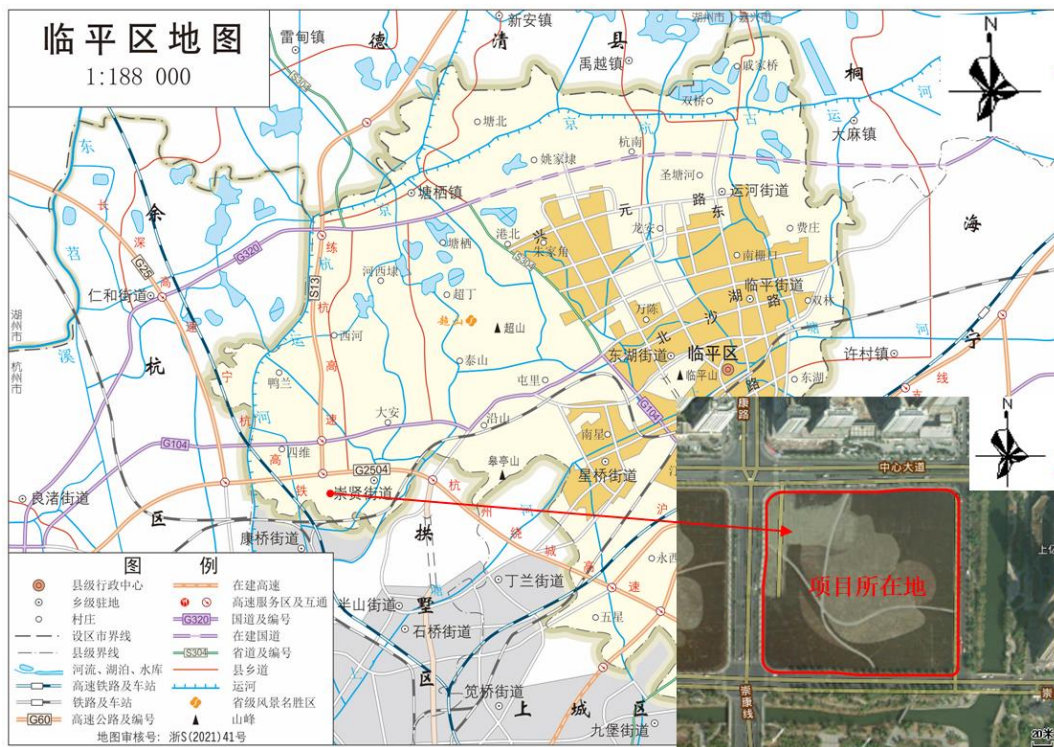


图3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

根据规划文件，本地块总占地面积 53718m²，规划用地性质为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)。

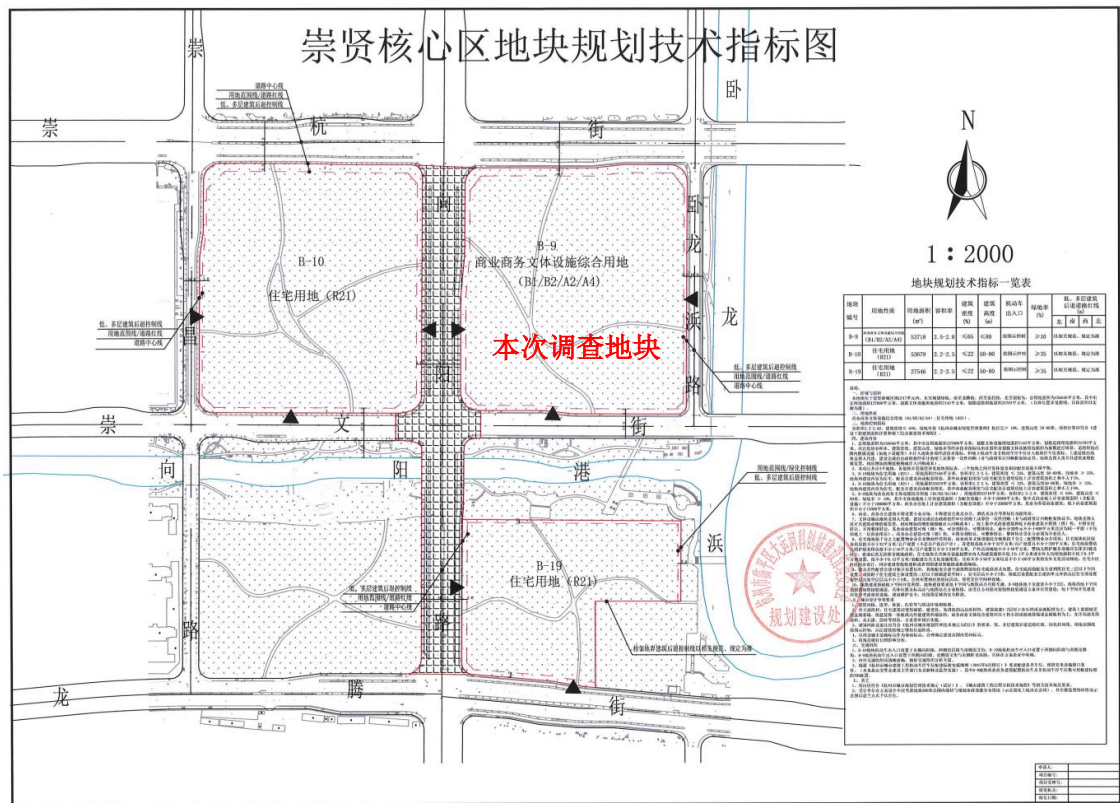


图3-2 规划技术指标图

3.2 区域自然环境概况

3.2.1 地理位置

杭州市临平区位于杭嘉湖平原南端，杭州市区东北侧。辖临平街道、东湖街道、南苑街道、星桥街道、运河街道、乔司街道、崇贤街道、塘栖镇。东面与海宁市、桐乡市交界，中部与德清县、拱墅区毗连，西部与安吉县、临安市、富阳市、西湖区相接。

崇贤新城位于杭州市临平区，与杭州运河新城无缝对接，是临平区接轨杭州的重要城镇，与武林商圈直线距离仅 11.8 公里，离西湖直线距离仅 13.6 公里，是以居住生活为主的杭州北郊新城镇；具有运河特色、湿地特色的生态型都市空间。

3.2.2 气象资料

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

表3-2 区域主要气象要素一览表

多年平均风速	1.8m/s
多年平均气温	16.7℃
极端最高气温	42.7℃(1978 年 7 月)
极端最低气温	-8.9℃(1969 年 2 月)
多年年平均降水量	1372.4mm
多年平均日照时数	1755.4h
年平均相对湿度	76%
无霜期	246 天
全年主导风向	NNW(11.4%)
全年次主导风向	E(10.0%)
静风频率	17.1%

3.2.3 地形地貌

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

临平区地处杭嘉湖平原和京杭大运河的南端，海拔仅 2~3m。东南部滩涂平原，地势又转高亢，海拔 5~7m，临平区域具有低山、河谷平原、水网平原、河滩涂平原等多种地貌特征。

3.2.4 水文水系

京杭运河、上塘河是流经临平区的两大江河。水系多居人工开凿的河流，以京杭运河和上塘河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状形。

地块所在区域属水网平原地带，河网密布，众多湖泊河流交错纵横，为上塘河水系。上塘河水系以南区域骨干河道有乔司港、王家畈港、赭山港、方桥港、洋头坝港等。

上塘河位于杭州市区东北，源自施家桥，从杭州城区丁桥镇进入临平境内，穿越星桥街道、临平街道，至施家堰进入海宁，经海宁盐官镇进入钱塘江。全长 48 公里。河面宽 30-50 米，最宽处 70 米，流域面积 245 平方公里。上塘河干流连接众多支流，相互沟通。互相贯通的支流有杭笕港、颜家漾、杨家村河等。

地块周边主要河流为石前港等，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，属于京杭运河洋湾一塘栖段（杭嘉湖 13）支流，其水环境功能为农业、

工业用水区，目标水质为Ⅳ类。

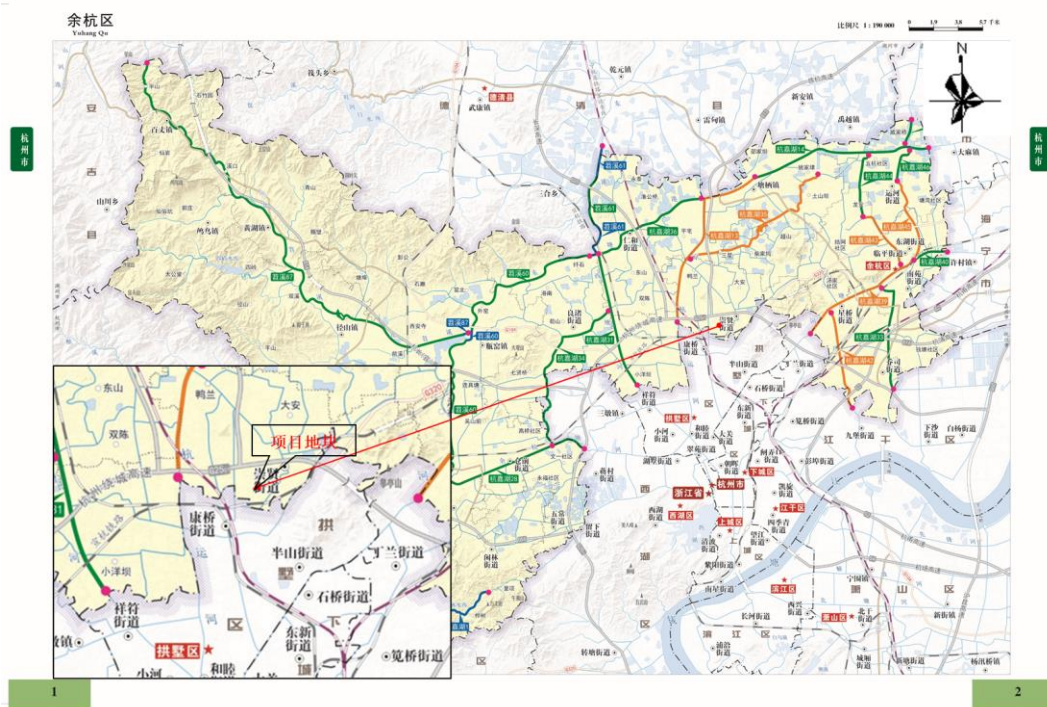


图3-3 地块所在区域水环境功能区划图

3.2.5 地质及水文地质

(1) 地层结构特征

由于本项目地块尚未开展地质勘察工作，鉴于崇贤新城向阳-3 地块位于本地块南侧约 280m 处，距离本项目地块较近，且项目所在区域整体地势较为平缓，地形情况简单，本次调查引用崇贤新城向阳-3 地块地勘资料。本次调查地块与引用地勘地块位置关系详见图 3-3。

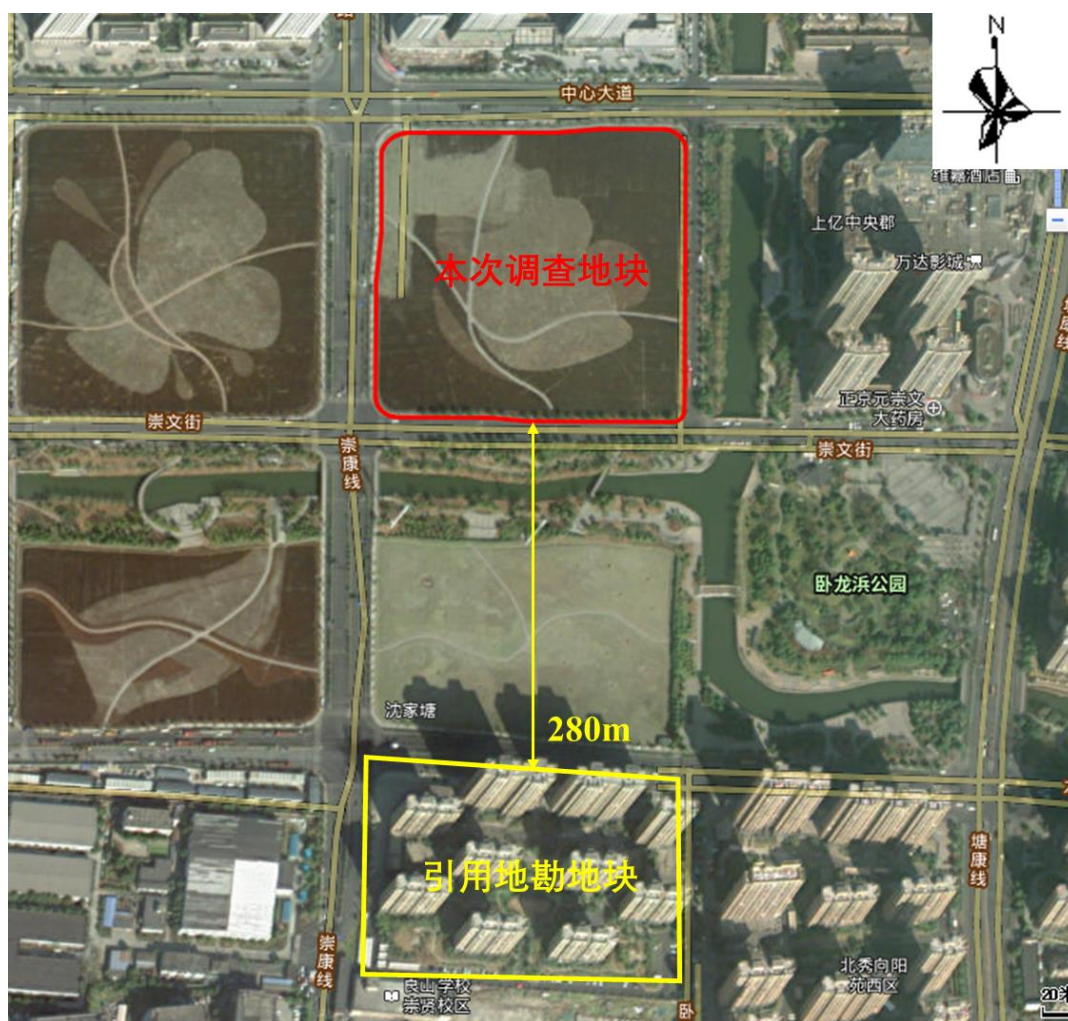


图3-4 引用地勘地块与调查地块位置关系

根据《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》，调查地块区域地貌分区属浙北平原区，场地地貌属堆积地貌冲海积平原。地势较平坦，局部稍有起伏。根据地基土组成及性状，在勘察深度内，场地地基土从上至下划分为以下 12 个工程地质层组，细分 17 个工程地质层。本次调查报告选取部分工程地质层组进行描述，岩性特征自上而下分述如下：

① 层：杂填土

杂色，松散~稍密，以稍密为主，均匀性差。以块石，碎石，水泥、建筑垃圾为主，含少量生活垃圾，一般块石粒径 0.2~0.3m，个别大于 0.6m，上部以水泥为主。由厂房拆迁、水泥路面形成。全场分布。层厚 0.20~4.20m，层面高程 2.42~3.97m。

②-1 层：粘质粉土

灰、灰黄色，软塑。切面光滑稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等，含铁锰质氧化斑纹。属中高压缩性土。分布不稳定。层厚 0.20~2.80m，层面高程-

0.69~3.17m。

②-2 层：粘质粉土夹粉质粘土

灰色，本层以粘质粉土为主，稍密。切面较粗糙，无光泽，摇振反应快，干强度及韧性低。夹有粉质粘土。属高压缩性土。分布不稳定。分布层厚 0.30~3.70m，层面高程-1.64~2.35m。

③层：淤泥质粘土

灰色，流塑。土切面光滑有油脂光泽，摇振反应无，干强度及韧性高。局部含少量粉、细砂及腐殖质。属高压缩性土，土质均匀。分布不稳定。层厚 0.30~8.3m，层面高程-4.25~1.95m。

④-1 层：粉质粘土

灰黄、褐黄色，可塑。切面光滑稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等。属中压缩性土。分布不稳定，其中 J7、Z76 等孔缺失该层。层厚 0.80~11.80m，层面高程-8.22~-0.39m。

④-2 层：粘质粉土

灰黄、褐黄色，稍密~中密。切面较粗糙，无光泽，摇振反应快，干强度及韧性低。属中压缩性土。分布不稳定。层厚 0.40~10.70m，层面高程-17.40~-3.49m。

上述各岩土层室内土工试验指标统计情况详见下表，部分点位工程地质钻孔柱状图详见图 3-4，部分点位剖面图详见图 3-5。

表3-3 工勘地块各岩土层土工试验指标统计表

地层编号	地层名称	层顶埋深 (m)	层顶高程 (m)	层厚 (m)	垂直渗透系数 k (cm/s)	水平渗透系数 k (cm/s)
①	杂填土	0	2.42~3.97	0.20~4.20		
②-1	粘质粉土	0.2~4.2	-0.69~3.17	0.20~2.80	2.36E-05	1.82E-05
②-2	粘质粉土夹粉质粘土	1.1~4.6	-1.64~2.35	0.30~3.70	3.47E-05	3.54E-05
③	淤泥质粘土	1.2~7.5	-4.25~1.95	0.30~8.30	5.16E-07	4.97E-07
④-1	粉质粘土	4.1~11.3	-8.22~-0.39	0.80~11.80	5.02E-07	4.09E-07
④-2	粘质粉土	7.2~20.8	-17.40~-3.49	0.40~10.70		

（2）水文地质特征

①地下水类型

根据《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》（位于本地块南侧约 280m 处），勘探场地的水文地质条件属简单类型，地下水可分为第四系松散类孔隙水、承压水和基岩裂隙水三种类型。

孔隙水：主要赋存于第四系全新统冲、洪积松散堆积填土层及粉质粘土层孔隙中。

承压水：主要赋存于粉砂、砾砂及圆砾中，承压含水层水量丰富，砾石含量高，颗粒粗，透水性强，又近江水，补给条件好，水量丰富。

基岩裂隙水：主要赋存于岩石的裂隙中，其富水性由构造、岩性、裂隙张开度等因素决定，受大气降水及地表水补给。风化裂隙随深度增大而逐渐减弱，风化带的透水性也随深度增加而减弱，一般接近地表的强风化带裂隙比较发育，透水性、含水性都比较好，属中等透水层。局部因风化差异及裂隙发育，为强透水地段。而远离地表的若风化带因岩石的破坏程度低，透水性和含水性也都较弱，属弱透水层。

工勘地块地下水主要受大气降水、地表水及地下水侧向补给，场地及附近地形总体西高东低，地下水总体从北往南径流，地下水排泄以径流为主。水位随季节性变化，年平均变幅 3.00m 左右，勘察期间在勘察深度内地下水水位埋深在 0.30~1.80m 之间，地下水位高程在 1.06~3.57m 之间，平均高程 2.20m。

② 地下水流向

根据工勘资料水文调查结果，工勘地块的地下水流向整体从东往西、由北往南。本次调查地块位于工勘地块的北侧，南侧紧邻地表水（地表水流向由东往西），地块内地下水受地表水补给，初步判断地块内地下水流向为从东往西、由南往北。

具体地下水流向示意图如图 3-6 所示。

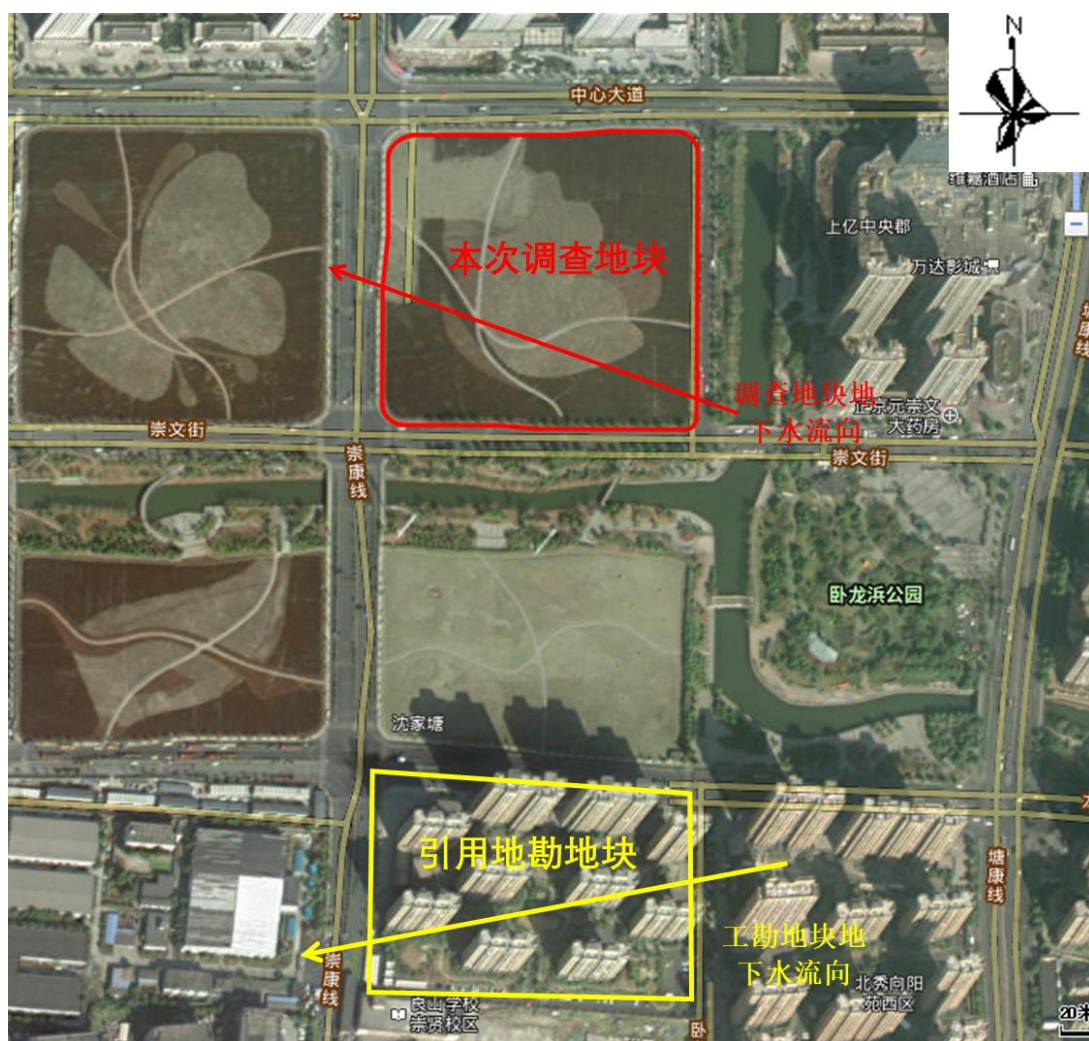


图3-7 地块所在区域地下水流向示意图

3.3 地块周围敏感目标

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

地块周围敏感目标现状分布情况如下表所示：

表3-4 地块周围主要环境敏感目标

敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离 (m)	备注
亿荟城	居民区	东	100	约 689 户
御贤府		东	280	约 222 户
橄榄树花苑·南区		东	300	约 525 户
紫欣华庭		东	580	约 212 户
锦昌年华		东	700	约 2082 户
北秀向阳苑·北区		东南	290	约 782 户

敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离 (m)	备注
北辰府		东南	535	约 744 户
向阳小区		东南	330	/
北秀向阳苑·南区		东南	425	约 1169 户
山西桥小区		东南	500	约 72 户
北秀向阳苑·西区		南	310	约 2105 户
璞悦江南府		西南	300	约 841 户
拱宸外滩		西	280	约 1080 户
荣安翡翠半岛		西	580	约 1019 户
沾桥新苑		西	830	--
星合映		西北	300	约 1433 户
祥生群贤府		西北	600	约 679 户
杭语清澄公寓		西北	425	约 785 户
东澜岸公寓		西北	80	约 1366 户
光合映		北	60	约 1012 户
时代城		东北	110	约 1194 户
向塘小区		东北	380	约 73 户
君兰华庭		东北	355	约 436 户
橄榄树花园·北区		东北	380	约 483 户
辰贤江南院		东北	750	约 288 户
西房·杭语宸鹭院		东北	780	约 711 户
杭州市中策职业学校（康桥校区）	学校	西南	600	约 54 班
沾桥中学		西北	610	约 45 班
崇贤中学		东北	480	约 30 班
石前港等河流	地表水	东	20	农业、工业用水区，目标水质为IV类
		南	50	
		西	550	
		北	460	

地块周围敏感目标分布情况如下图所示：

图3-8 地块周围 1km 范围内敏感目标分布

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块使用现状情况

我单位技术人员于 2022 年 1 月对地块进行了现场踏勘，2022 年 7 月对地块进行重新现场踏勘，地块现状较第一次踏勘情况一致，未有变动，本次调查地块现状均为花海，地块内无工业企业，未见工业固废等堆放情况。地块内现状情况如下图所示：

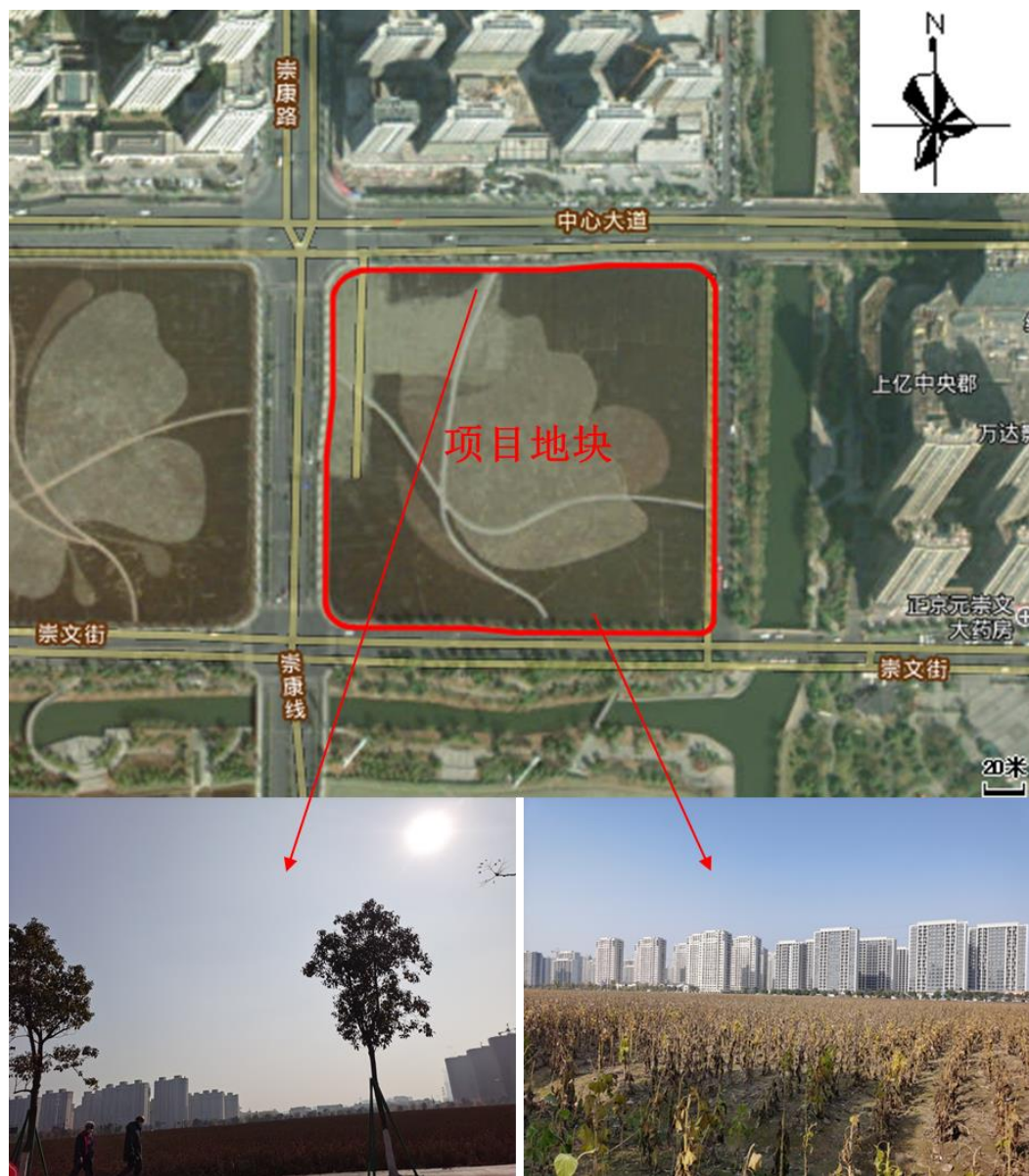


图3-9 地块现状情况及照片

3.4.2 人员访谈情况

地块开展土壤污染状况调查期间，我单位对地块现场进行走访调查，并对相关人员进行现场面谈或电话访谈，访谈人员主要包括向阳村村委会、杭州市临平区生

态环境保护综合行政执法队塘栖中队、杭州临平新农村建设有限公司（建设单位）及地块周边居民等人员。

通过对以上人员的访谈结果表明，地块历史上一直为农用地、居民区（向康东小区）、临时生活工棚，农用地和居民区分别于 2014 年和 2017 年左右被政府征迁收储；2014 年~2016 年，地块内为空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚；2016 年，地块东北角居民区（向康东小区）拆除，拆除后地块闲置；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为临时生活工棚。2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，种成一片花海。地块内未发生过工业固废及其他外来建筑垃圾堆放或填埋等情况，地块周边企业未发生过泄露和环境污染事故，也无因环境污染引起的投诉情况。各受访人员访谈信息汇总如下表所示，具体人员访谈记录单及照片详见附件 3。

表3-5 人员访谈信息汇总表

受访人员	单位	访谈方式	访谈信息汇总
马燕云	建设单位（杭州临平新农村建设有限公司）	现场访谈	1、地块历史上为农用地和向康小区，分别于 2014 年和 2017 年左右被政府征迁收储。 2、农用地征迁后闲置；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为搭建的员工生活临时工棚。 3、向康小区于 2019 年左右完成拆除。 4、2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，种成花海，无外来填土，种植过程中施少量复合肥。 5、地块内现状无地下管线或设施。
沈建鹏	向阳村村委会	现场访谈	1、地块历史上为农用地和向康东小区，农用地主要种植水稻、蔬菜等，农业灌溉用水为石前港等附近河流；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为搭建的临时工棚。居民区于 2019 年左右拆除。 2、地块内历史上无工业企业，没有发生过工业固废等堆填偷倒情况。 3、杭州成龙纺织厂在地块外东北侧，原向阳丝绸公司的西侧，生产时间大概是 1998 年~2014 年，主要从事纺织面料织造，无印染加工等重污染工序。 4、杭州余杭向阳印染厂在原向阳丝绸公司的东侧，生产时间大概是 1998 年~2006 年，主要从事纱线、面料、服装等印染加工。
曹金英	杭州市临平区生态环境保护综合行政执法队塘栖中队	现场访谈	地块周边企业无环境事故记录。

张大妈	地块附近村民	现场访谈	地块内大概 2017 年开始有搭建一些工棚，2019 年左右工棚拆除，2020 年开始种花。
沈杨	建设单位（杭州临平新农村建设有限公司）	电话访谈	1、花海种植前，对地块内进行场地平整后，地块表层铺设一层大约 30 公分的外来土，这些填土主要为专用种植土，从周边的园林种植基地运过来。 2、花海建设过程中场地平整、导水沟开挖等工作要用挖机、推土机等设备。 3、花海养护过程中会施少量的复合肥。

3.4.3 地块历史变迁情况

3.4.3.1 地块历史变迁情况调查

通过查阅地块历史卫星影像资料、人员访谈以及现场踏勘了解，地块历史变迁如下：

- 1、该地块最早影像图可追溯到 20 世纪 60 年代。根据 20 世纪 60 年代至 2005 年影像图，地块历史上为农用地，主要种植水稻、蔬菜等。
- 2、2005 年~2014 年，地块内为农用地和居民区（向康东小区）。
- 3、2014 年左右，农用地被政府征迁收储后一直闲置。
- 4、2014 年~2016 年，地块内为空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚。
- 5、2016 年，地块东北角居民区（向康东小区）拆除，拆除后地块闲置。
- 6、2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为项目部搭建的临时工棚。
- 7、2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，2020 年至今地块内为花海。

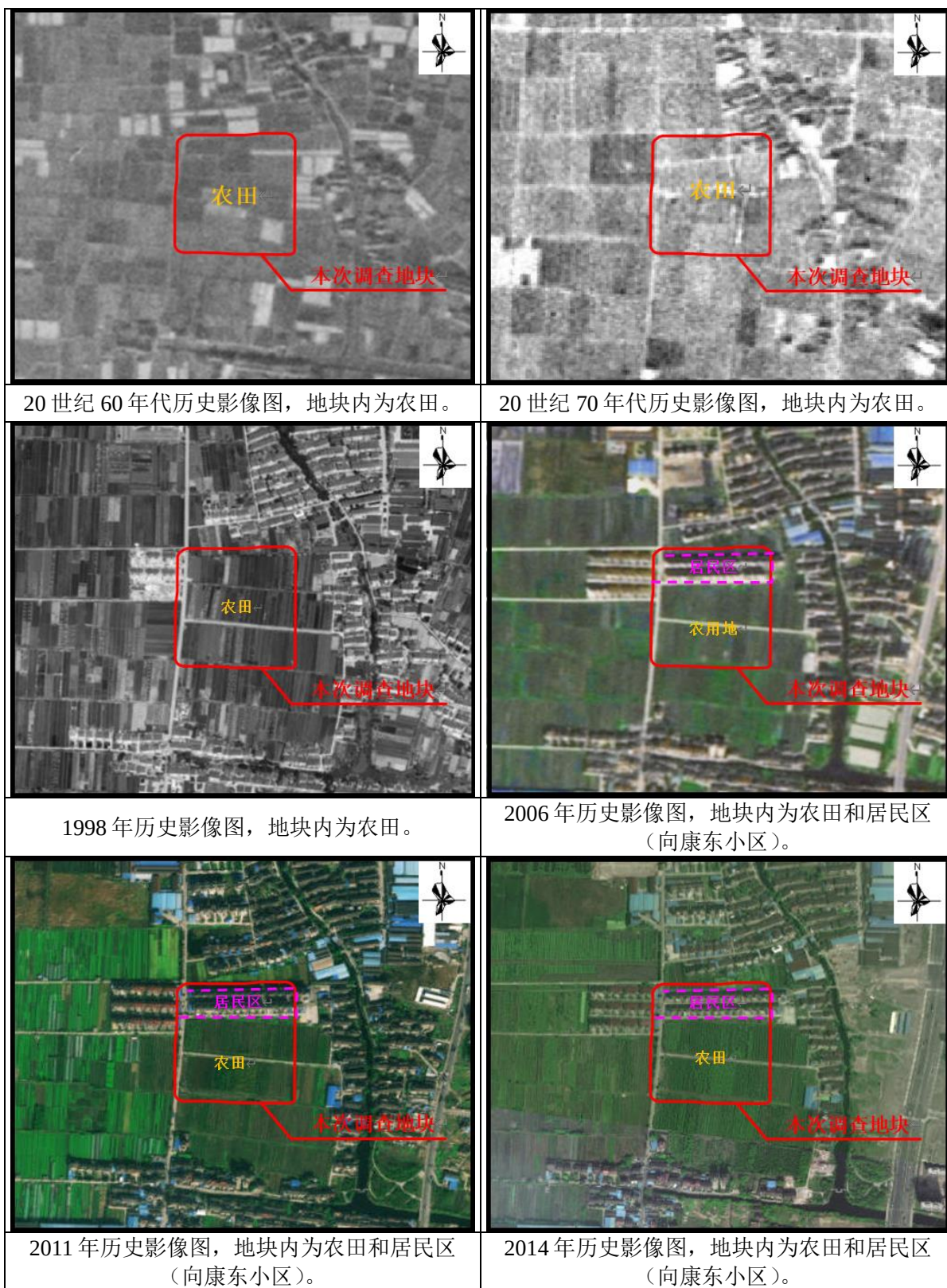
地块历史变迁情况详见表 3-6。

表3-6 地块历史变迁表

地块名称	起始时间	结束时间	土地用途
崇贤新城向阳 B-9 地块	上世纪 60 年代	2005	农用地。
	2005	2014	农用地和居民区（向康东小区）。
	2014	2016	被政府征迁，空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚。地块东北角居民住宅拆除。
	2016	2019	除西北角居民区外，其余均为搭建的临时工棚。
	2019	2020	空杂地，完成居民区、临时工棚拆除。
	2020	至今	花海。

3.4.3.2 地块历史影像图

本次调查地块最早影像图可追溯到上世纪 60 年代。上世纪 60 年代至今地块历史影像图如下：



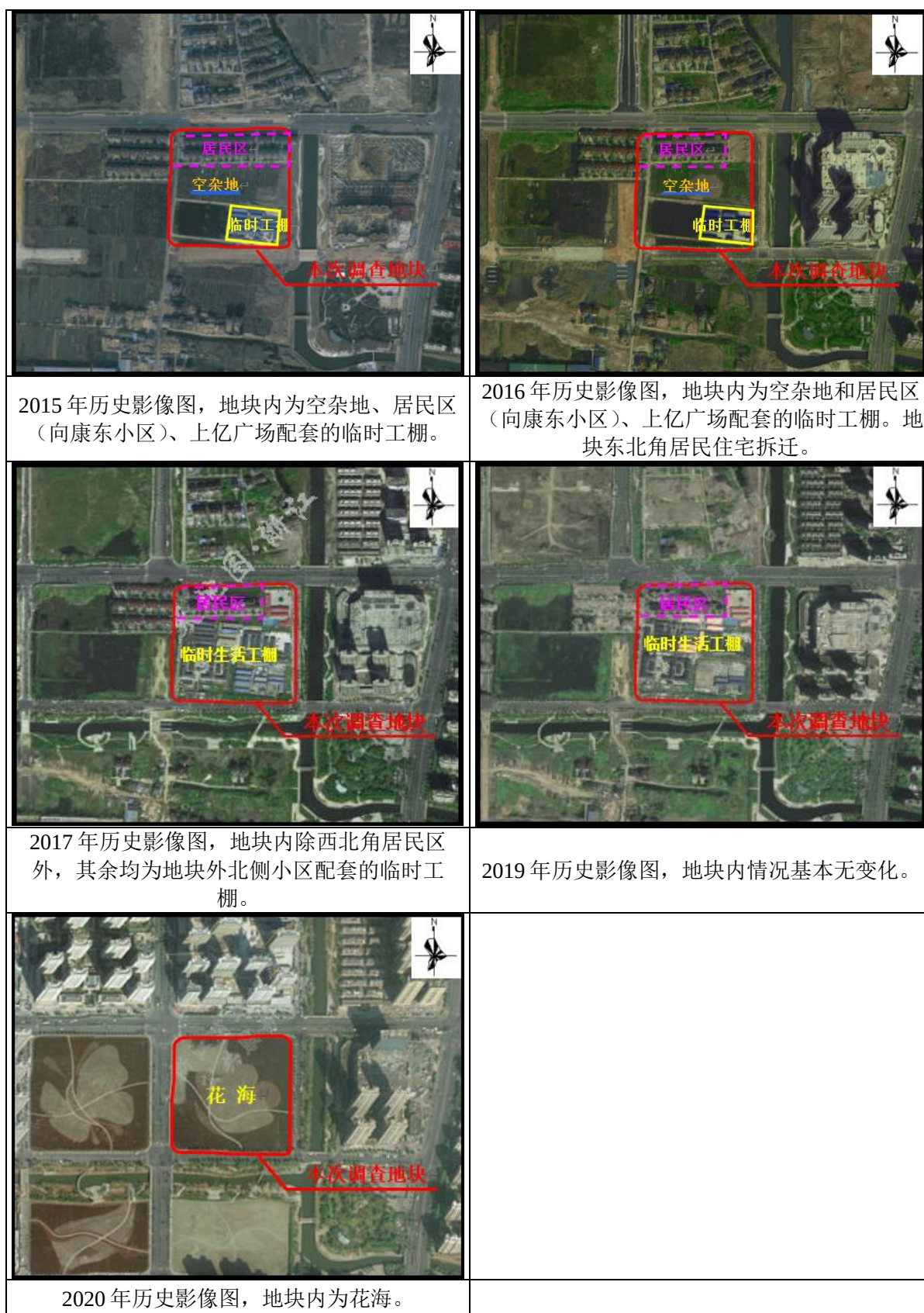


图3-10 地块历史影像图

3.4.4 地块内污染识别

本次调查地块内历史上主要为农田、居民区、临时生活工棚，无工业企业生产活动，无工业固废倾倒、填埋现象，未发现明显污染痕迹。地块被政府征迁收储后大部分区域被用作临时生活工棚，且 2020 年花海建设过程中表层土壤已经扰动，因此本次调查不考虑农用地施用农药的影响。此外，花海种植过程主要采用人工除草、种植，种植过程会施少量复合肥，场地前期平整时地块表层铺设一层约 30 公分的外来填土，填土主要为周边园林种植基地运过来的专用养殖土，对地块土壤和地下水影响不大。因此，地块内原有活动主要涉及生活源污染，不会对土壤和地下水造成明显影响，无关注污染物。

3.4.5 地块地面修建及地下设施情况

根据现状调查，地块目前为花海，地块内小路为石子铺设，无硬化地面。根据人员访谈等了解，地块内历史上原居民区及临时工棚地面均硬化。

地块内现状无地下设施，历史上无地下管廊、工业污水管线、储罐等设施。

3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状情况

调查地块东侧隔地表水为亿荟城和上亿广场；东南侧为卧龙浜公园；南侧隔路和地表水为花海和北秀向阳西；西南侧为花海和杭州手表有限公司（在产）璞悦江南府；西侧隔路为花海、拱宸外滩和石前港；西北侧为星合映等小区；北侧隔路为光合映小区；东北侧为向塘小区、旭辉时代城等。

地块周围环境分布如下图所示。



图3-11 地块周围环境分布图

表3-7 调查地块周边土地使用信息

序号	方位	距离 (m)	使用现状	用地情况
1	东	100	亿苍城	居民区
2	东	100	上亿广场	商业区
3	东	300	橄榄树花苑南区	居民区
4	东	280	御贤府	居民区
5	东南	80	卧龙滨花园	公园绿地
6	东南	290	北秀向阳苑•北区	居民区
7	东南	425	北秀向阳苑•南区	居民区
8	东南	500	山西桥小区	居民区
9	东南	330	向阳小区	居民区
10	南	100	花海	临时绿地
11	南	310	北秀向阳苑•西区	居民区
12	西南	115	花海	临时绿地
13	西南	300	璞悦江南府	居民区
14	西南	310	临时活动用房	临时用地
15	西南	340	杭州手表有限公司	工业区

序号	方位	距离 (m)	使用现状	用地情况
16	西	40	花海	临时绿地
17	西	275	拱宸外滩	居民区
18	西北	300	星合映	
19	西北	425	杭语清澄公寓	
20	西北	80	东澜岸公寓	
21	北	60	光合映	
22	东北	110	旭辉时代城	
23	东北	380	向塘小区	
24	东北	355	君兰华庭	
25	东北	380	橄榄树花苑北区	

3.5.2 相邻地块历史变迁情况

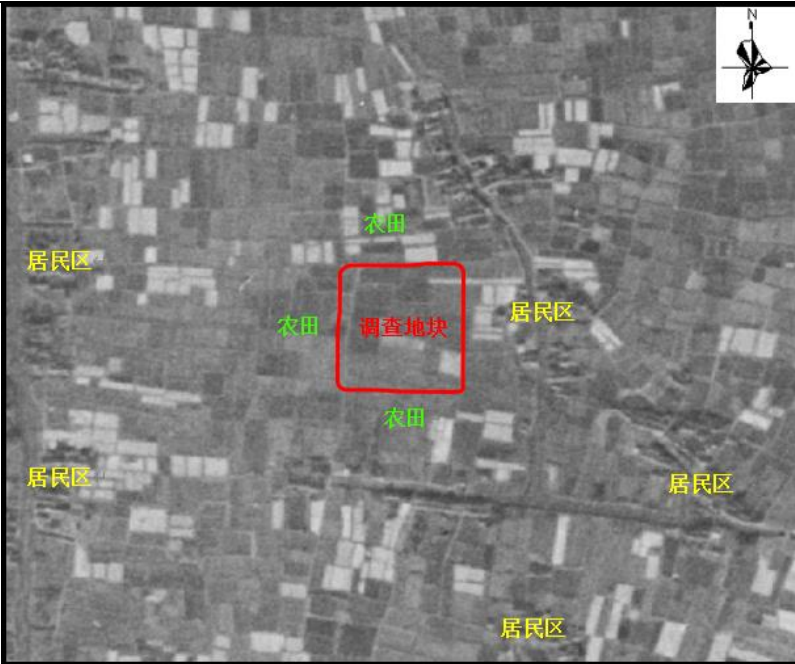
通过查阅地块历史卫星影像资料、现场踏勘及人员访谈，地块相邻区域历史上主要为农田、居民区，周边有工业企业分布。

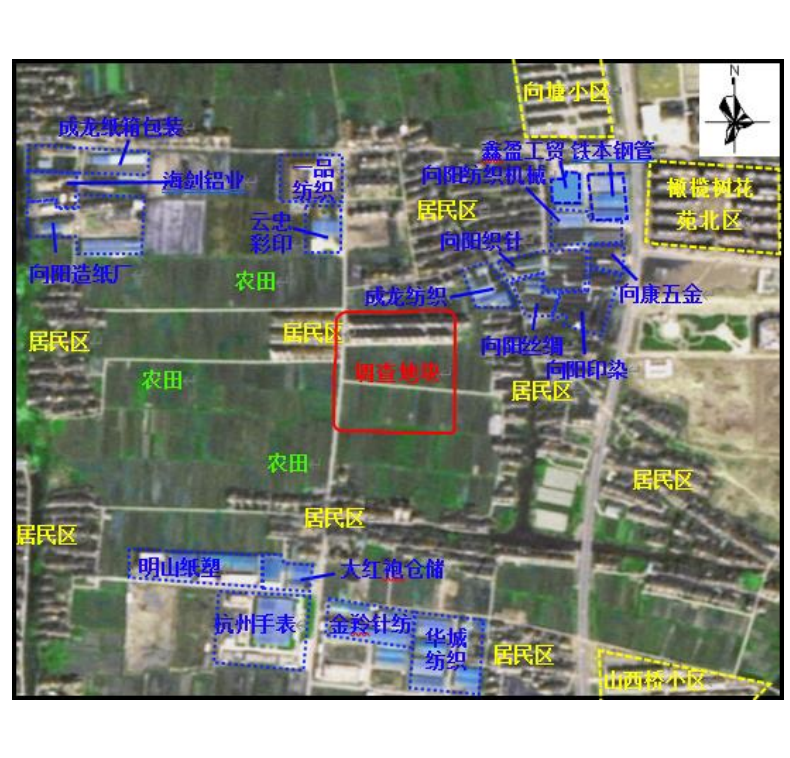
地块周边区域使用情况见下表：

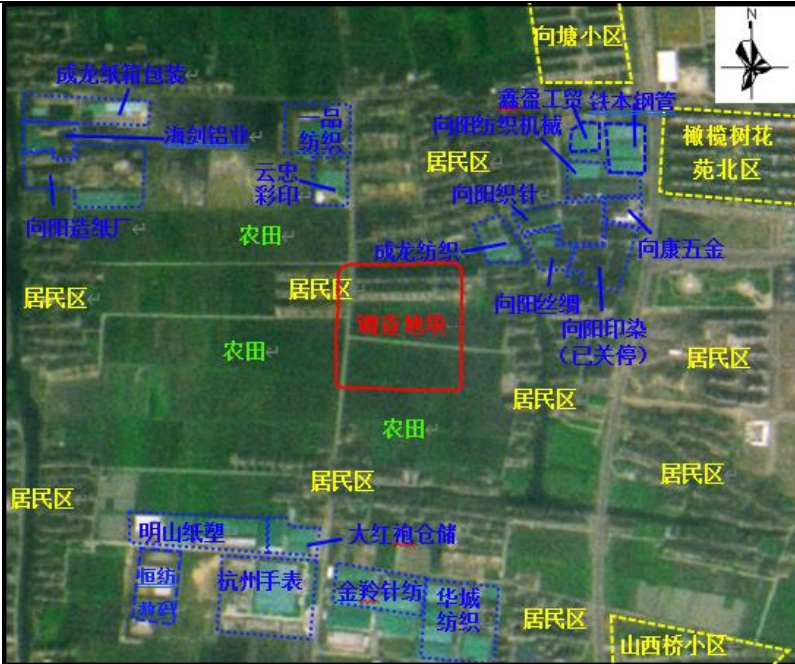
表3-8 地块周边历史使用情况

方位	最近距离	历史使用情况
东侧	紧邻	历史上主要为居民区，2009 年左右建成橄榄树花苑南区，2015 年左右建成御贤府小区，2016 年至今为亿荟城和上亿广场。
东南侧	80m	历史上为农田、居民区，2015 年至今为卧龙浜公园，之后相继新增多个居民区。
南侧	65m	历史上为农田，20 世纪 70 年代左右新增居民区，2016 年居民区拆除。
南侧	360m	历史上为农田，曾有杭州金羚针纺器材有限公司（2002 年~2015 年，纺织面料、纸塑制品、纺织机械生产）和杭州华城纺织有限公司（2002 年~2014 年，装饰布生产）等工业企业。
西南侧	270m	历史上为农田，2003 年左右新增杭州明山塑纸有限公司（塑料包装袋和纸制品生产）和杭州大红袍仓储有限公司（纸制品生产和五金机械制造），2017 年左右拆除。
西南侧	340m	历史上为农田，2003 年左右新增杭州手表有限公司，目前仍在生产中。2007 年新增杭州恒纺数码技术有限公司（纺织面料、纺织机械生产），2020 年左右拆除后为临时活动用房。
西侧	紧邻	历史上为农田和居民区（向康西小区），2019 年左右居民区拆除，2020 年至今为花海。
西侧	275m	历史上为农田和居民区，2014 年左右居民区拆除，2015 年开始建设石前路，2017 年至今为西房拱宸外滩小区。
西北侧	445m	历史上为农田，曾有杭州向阳造纸厂（1978 年~2008 年，瓦楞纸生产）、杭州向阳纸张有限公司（2009 年~2015 年，纸箱加工）、杭州余杭向阳废纸回收有限公司（2016~2019 年，废纸回收）、杭州海剑铝材有限公司（1998 年~2015 年，铝材加工）、杭州成龙纸箱包装有限公司（1998 年~2015 年，纸箱印刷及制作）等工业企业。
西北侧	200m	历史上为农田，曾有杭州一品纺织有限公司（1997 年~2013 年，家纺面料织造）、余杭崇贤云忠彩印包装厂（2000 年~2014 年，纸塑印刷）等工业企业。

方位	最近距离	历史使用情况
北侧	紧邻	历史上为农田、居民区。
东北侧	100m	历史上为农田，曾有杭州成龙纺织厂（1998 年~2014 年，纺织面料生产）、杭州向阳丝绸有限公司（1998 年~2013 年，纺织面料及服装加工）、杭州向阳织针厂（1998 年~2014 年，织针及服装生产）、杭州余杭向阳印染厂（1998 年~2006 年，印染加工）、杭州向阳纺织机械制造厂（剑杆织机生产）、杭州向康五金机械制造厂（纺机五金配件加工）、杭州铁本钢管制造有限公司（2006 年~2013 年，无缝钢管加工）、杭州鑫盈工贸有限公司（2006 年~2013 年，纺织机械、装饰布、沙发布、化纤布、纱线生产）等工业企业。

	20 世纪 60 年代： 地块周边主要为农田和少量农居点。
	20 世纪 70 年代： 地块周边主要为农田和少量农居点，1978 年西北侧杭州向阳造纸厂建成。

	20 世纪 70 年代~1998 年: 地块周边居民点范围扩大。 1997 年, 地块西北侧杭州一品纺织有限公司建成; 1998 年, 地块西北侧杭州海剑铝材有限公司和杭州成龙纸箱包装有限公司建成, 东北侧杭州成龙纺织厂、杭州向阳丝绸有限公司、杭州向阳织针厂、杭州向康五金机械制造有限公司、杭州向阳纺织机械制造有限公司、杭州余杭向阳印染厂等企业建成。
	1999 年~2006 年: 地块东北侧向塘小区、橄榄树花苑北区建成, 东南侧山西桥小区建成。 2000 年, 地块西北侧余杭崇贤云忠彩印包装厂建成。 2002 年, 地块南侧杭州金羚针纺器材有限公司和杭州华城纺织有限公司建成。 2003 年, 地块西南侧杭州明山塑纸有限公司、杭州大红袍仓储有限公司和杭州手表有限公司建成。 2006 年, 地块西北侧杭州向阳造纸厂扩建。地块东北侧杭州铁本钢管制造有限公司和杭州鑫盈工贸有限公司建成。

	2007 年~2008 年: 地块东侧多了一个居民区。 2007 年地块西南侧杭州恒纺数码技术有限公司建成，地块东北侧杭州余杭向阳印染厂关停。
	2009 年~2011 年: 地块东侧橄榄树花苑南区建成，此小区南侧的居民区拆除。 地块西南侧杭州手表有限公司扩建；地块西北侧原杭州向阳造纸厂关停，改为杭州向阳纸张有限公司。

	2012 年~2014 年: 地块东侧和西侧部分居民点拆除, 北秀向阳苑小区部分建成; 地块东北侧杭州铁本钢管制造有限公司和杭州鑫盈工贸有限公司拆除。 2014 年, 地块东北侧杭州向阳丝绸有限公司和杭州向康五金机械制造有限公司拆除。
	2015 年: 地块西南侧、南侧、东北侧居民点拆除; 地块东侧和东南侧多个居民区建成; 地块南侧杭州金羚针纺器材有限公司拆除; 地块东北侧企业拆除; 地块西北侧杭州成龙纸箱包装有限公司东部厂区和杭州海剑铝材有限公司拆除。

	2016 年: 地块东侧亿荟城和上亿广场建成，南侧新增在建小区。 地块西北侧杭州成龙纸箱包装有限公司关停，厂房闲置；杭州向阳纸张有限公司关停，改为杭州余杭向阳废纸回收有限公司。
	2017 年: 地块西侧西房拱宸外滩小区建成。 地块南侧杭州明山塑纸有限公司和杭州大红袍仓储有限公司拆除。

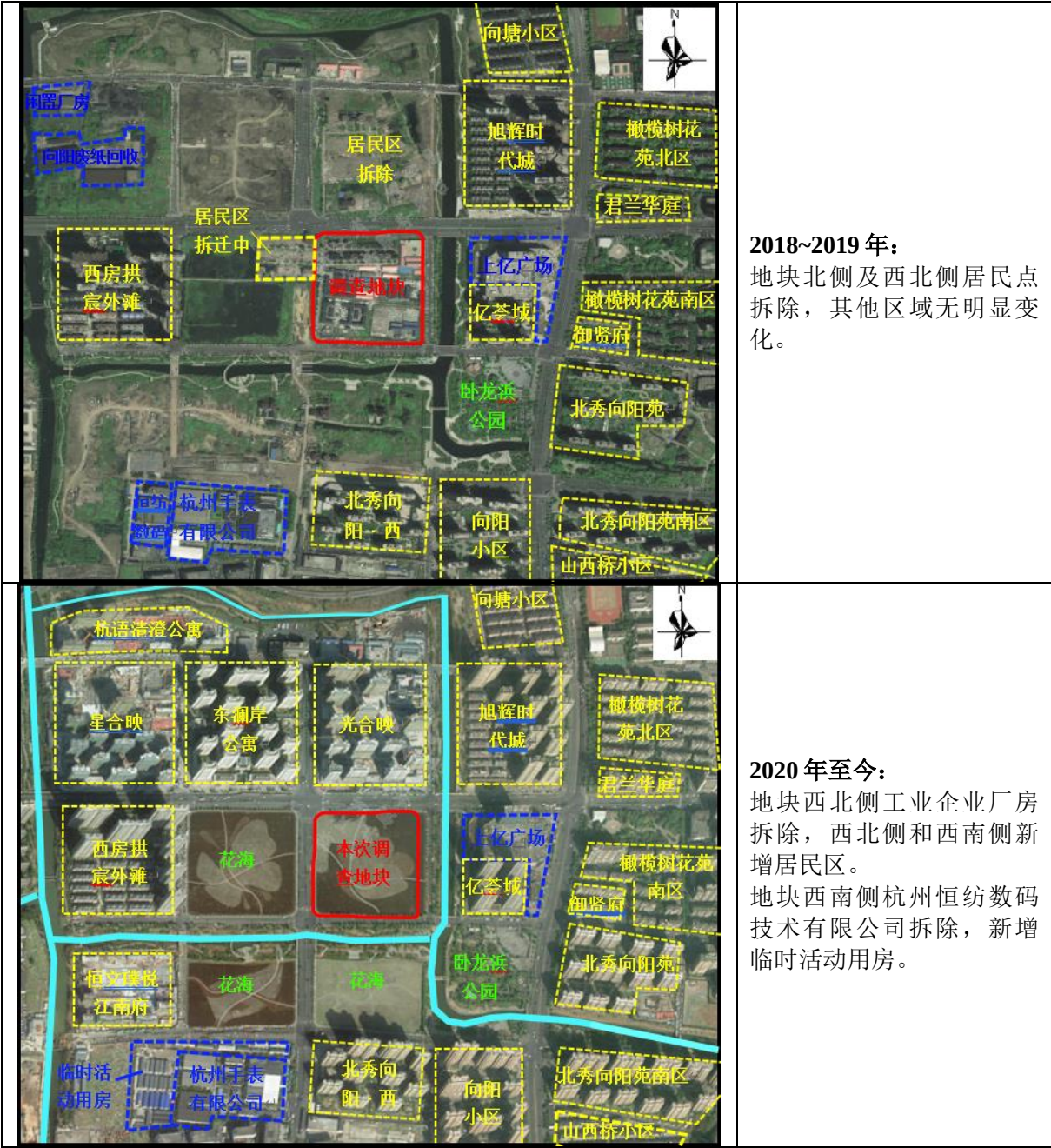


图3-12 地块周边历史变迁图

3.5.3 相邻地块污染识别

根据前期调查了解，地块周边工业企业情况具体如下：

表3-9 地块周边企业汇总表

序号	企业名称	与本地块方位及距离	生产内容
1	杭州明山塑纸有限公司	西南侧，约 285m	塑料包装袋、纸制品
2	杭州大红袍仓储有限公司	西南侧，约 270m	纸制品、五金机械制造
3	杭州手表有限公司	西南侧，约 340m	高档机械表（芯）、整表生产、精密设备仪器生产及精密磨具
4	杭州金羚针纺器材有限公司	南侧，约 340m	纺织面料、纸塑制品、纺织机械

序号	企业名称	与本地块方位及距离	生产内容
5	杭州华城纺织有限公司	南侧，约 360m	装饰布
6	杭州恒纺数码技术有限公司	西南侧，约 425m	纺织面料、纺织机械
7	杭州向阳造纸厂	西北侧，约 500m	瓦楞纸
8	杭州向阳纸张有限公司	西北侧，约 500m	纸箱加工
9	杭州余杭向阳废纸回收有限公司	西北侧，约 500m	废纸回收
10	杭州海剑铝材有限公司	西北侧，约 555m	铝材加工
11	杭州成龙纸箱包装有限公司	西北侧，约 470m	纸箱印刷及制作
12	余杭崇贤云忠彩印包装厂	西北侧，约 160m	纸塑印刷
13	杭州一品纺织有限公司	北侧，约 235m	家纺面料
14	杭州成龙纺织厂	东北侧，约 50m	纺织面料
15	杭州向阳丝绸有限公司	东北侧，约 125m	纺织面料及服装加工
16	杭州向阳织针厂	东北侧，约 130m	织针及服装生产
17	杭州余杭向阳印染厂	东北侧，约 150m	印染加工
18	杭州向阳纺织机械制造厂	东北侧，约 230m	剑杆织机生产
19	杭州向康五金机械制造厂	东北侧，约 260m	纺机五金配件加工
20	杭州铁本钢管制造有限公司	东北侧，约 285m	无缝钢管加工
21	杭州鑫盈工贸有限公司	东北侧，约 325m	纺织机械、装饰布、沙发布、化纤布、纱线

周边企业生产及产污情况如下：

1、杭州明山塑纸有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，明山塑纸主要生产产品为塑料包装袋和纸制品，具体产品及生产规模详见下表。

表3-10 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量 (t)
1	塑料包装袋	200
2	纸制品	500

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，塑料制品及纸制品生产工艺流程详见下图。

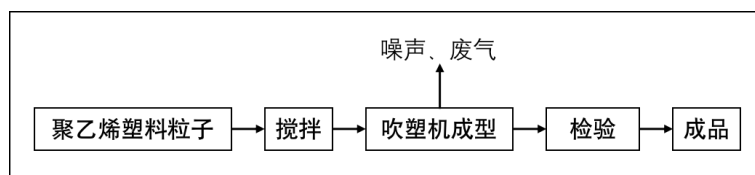


图3-13 明山塑纸塑料制品生产工艺流程示意图

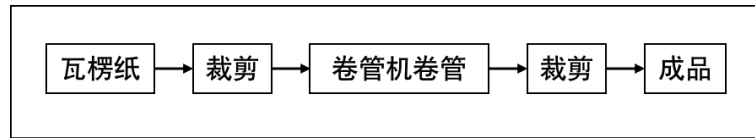


图3-14 明山塑纸纸制品生产工艺流程示意图

(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-11 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量 (t)
1	瓦楞纸	500
2	聚乙烯粒子	200

(4) 产污情况分析

明山塑纸生产过程产污情况详见下表。

表3-12 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	吹塑成型	非甲烷总烃	上方设置吸风装置后高空排放
废水	冷却	冷却废水	循环使用不外排
	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	生活污水处理设施处理后达标排放
固废	生产固废	边角料	回收利用
	生活垃圾	生活垃圾	委托当地环卫部门及时清运

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，明山塑纸主要污染为吹塑过程产生的有机废气和油品的跑冒滴漏，主要疑似污染因子主要为 VOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）。由于明山塑纸产污量不大，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

2、杭州大红袍仓储有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，企业具体产品及生产规模详见下表。

表3-13 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	锯片	200 吨
2	纸制品（50cm 纸管）	3 万只
3	五金机械（纺机配件）	5000 件

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，企业主要从事锯片调质生产、纸制品生产及五金机械生产，其中五金机械制造中无油漆、喷塑等表面处理。主要生产工艺流程详见下图。

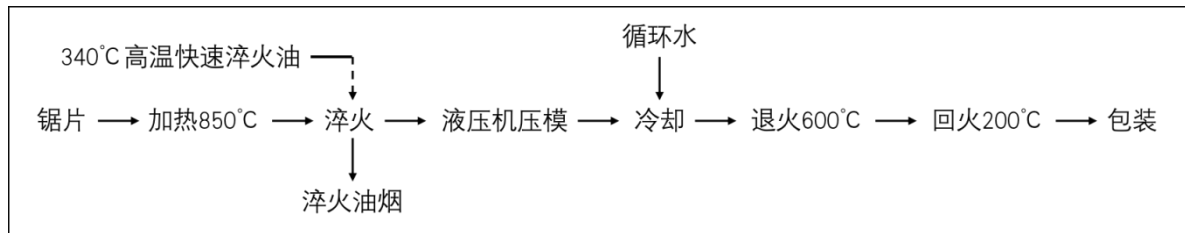


图3-15 大红袍仓储锯片调质生产工艺流程示意图

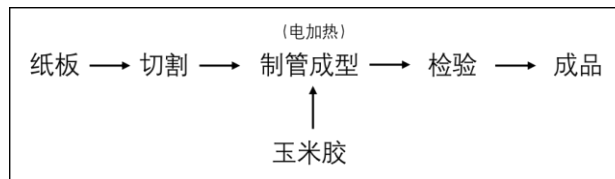


图3-16 大红袍仓储纸制品生产工艺流程示意图

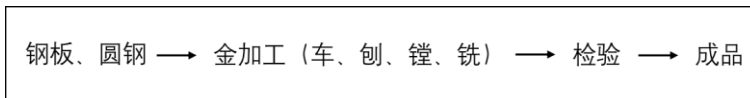


图3-17 大红袍仓储五金机械生产工艺流程示意图

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-14 主要原辅料消耗情况表

序号	生产工序	原辅材料名称	年耗量
1	锯片调质	锯片	200 吨
2		快速淬火油	4 吨
3		机械油	1 吨
4	纸制品生产	纸板	50 吨
5		玉米胶	1 吨
6	五金机械制造	钢板、圆钢	50 吨

（4）产污情况分析

大红袍仓储生产过程产污情况详见下表。

表3-15 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	生产	淬火油烟	烃类废气，在淬火工艺上方设置集风收集装置进行收集，经冷凝后部分回流至淬火油池，剩余部分选用净化装置进行进一步处理后排放
废水	冷却	冷却废水	经隔油处理后，循环使用部外排
	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理后统一纳入市政污水管网送污水处理厂处置

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
固废	生产	油泥	收集后委托有资质单位进行处理
		废润滑油	
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，大红袍仓储主要污染为机械加工过程中油品的跑冒滴漏，主要疑似污染因子主要为石油烃（C₁₀-C₄₀）。由于企业机械加工量不大，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

3、杭州手表有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，企业具体产品及生产规模详见下表。

表3-16 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	高档机械表（芯）	150 万只
2	整表	2000 个
3	精密设备仪器	6 套
4	精密模具	110 套

(2) 生产工艺

根据环评资料，杭州手表主要从事高档机械表（芯）、整表生产、精密设备仪器生产及精密磨具生产，具体生产工艺流程详见下图。

①高档机械表（芯）生产工艺流程与主要污染工序：

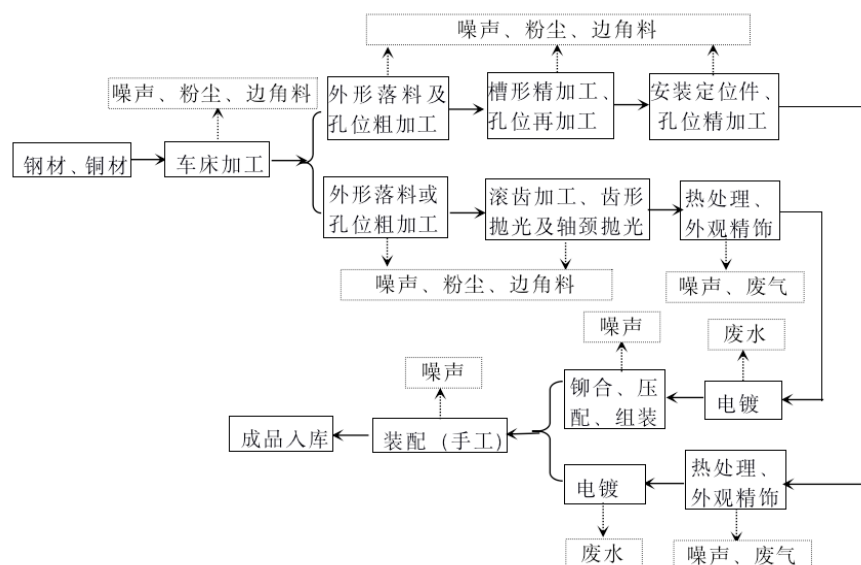


图3-18 高档机械表（芯）生产工艺流程与主要污染工序

注：①热处理工艺包括淬火（油淬）、退火；②电镀主要是对各类手表机芯零部件的表面处理，电镀种类有：镀铜、镀镍、镀金，其工艺流程如下：

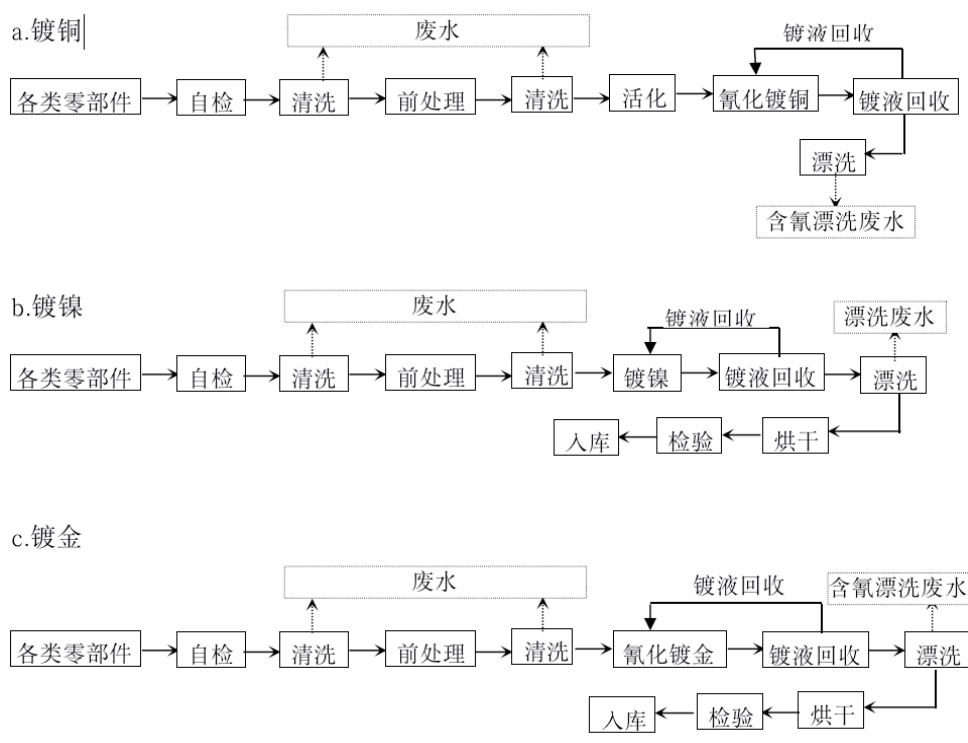


图3-19 高档机械表（芯）电镀生产工艺流程与主要污染工序

②整表生产工艺流程与主要污染工序：

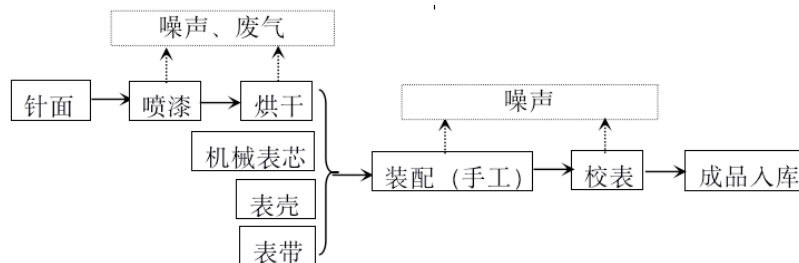
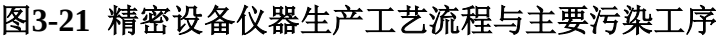


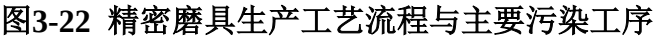
图3-20 整表生产工艺流程与主要污染工序

注：①所用机械表芯为企业自行生产的产品；②所用针面、表壳、表带均为外购成品；③喷漆是根据客户要求，对机械表的少量针面零件进行表面喷漆，所用油漆为上海华生化工厂生产的特白硝基外用磁漆，采用喷枪干喷，油漆年用量 0.027t，喷漆完成后采用小烘箱进行烘干。

③精密设备仪器生产工艺流程与主要污染工序：



④精密模具生产工艺流程与主要污染工序:



(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-17 主要原辅料消耗情况表

序号	名称	单位	总用量	备注
1	钢材	t/a	3.5	用于模具生产
2	模具配件	t/a	0.35	
3	钢材	t/a	4.5	用于机械表（芯）生产
4	铜材	t/a	66	
5	钢材、铸铁	t/a	2	用于精密设备仪器生产
6	设备仪器零部件	套/a	6	
7	针面	个/a	2000	用于整表生产
8	表壳	个/a	2000	
9	表带	条/a	2000	
10	油漆	t/a	0.027	
11	镍板	kg/a	285.5	用于机械表（芯）生产过程中的 电镀及电镀污水处理工序
12	电解铜	kg/a	3.5	
13	硫酸镍	kg/a	150	
14	氰化金钾	kg/a	5.91	
15	硫酸	kg/a	180	
16	盐酸	kg/a	1800	
17	氢氧化钠	kg/a	40	

序号	名称	单位	总用量	备注
18	重铬酸钾	kg/a	20	
19	硝酸	kg/a	11.5	
20	磷酸	kg/a	10	
21	氨水	kg/a	20	
22	磷酸钠	kg/a	75	
23	次亚磷酸钠	kg/a	30	
24	淬火油	t/a	0.012	用于机械表（芯）及模具生产过程中的热处理过程
25	机械润滑油	t/a	3.2	---
26	乳化液	t/a	1.6	---

（4）产污情况分析

根据企业环评等资料，企业生产过程中污染物产生情况及处理措施详见下表。

表3-18 企业污染物产排及治理情况

污染物名称			污染防治措施
废气	电镀废气	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物等	废气经集风装置收集后通过排气筒高空排放，目前设置 3 只废气排气筒。
	燃油锅炉废气	SO ₂ 、烟尘	锅炉烟气经 15m 排气筒高空排放
	粉尘	金属粉尘	加强车间内通风换气不会对周边环境产生影响
	食堂	油烟废气	经油烟净化装置处理后，通过排气筒由建筑物屋顶排放
废水	生活污水、电镀废水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	目前厂区内设置一套日处理能力 100t/d 的电镀废水处理设施，生产废水经预处理后和生活污水混合，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后纳管排放，最终经七格污水处理厂处理后外排。
固废	生产固废	金属边角料、金属粉尘	物资回收单位回收
		废包装桶	润滑油、乳化液废包装桶部分由生产企业回收，部分在厂区内回用作为润滑油等中转桶，最终委托大地海洋处置，清漆、盐酸等化学品包装桶由杭州立佳环境服务有限公司处置。
		废试剂瓶、废包装袋	废试剂瓶、废包装袋委托立佳处置。
		电镀槽渣废水处理污泥	杭州立佳环境服务有限公司处置
		废抹布	和生活垃圾一起处置
		废树脂（污水处理）	杭州立佳环境服务有限公司处置
		其他废物（渗透膜、滤芯滤布）	
		废氰化金钾瓶	常州化工研究所回收
		废乳化液	杭州大地海洋环保有限公司
		废机械油	
	生活垃圾	生活垃圾	厂区内收集，由当地环卫部门清运

（5）污染识别汇总

根据企业环评资料，杭州手表公司主要污染来源于电镀等生产过程中产生的氰化物、锌、铜、镍、总铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)等污染因子。由于企业建有 2 台轻质柴油锅炉，燃烧过程中可能产生石油烃(C₁₀-C₄₀)污染。综合分析，杭州手表有限公司的主要污染因子为氰化物、锌、铜、镍、总铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)。由于杭州手表公司属于重污染企业，建厂时间较早，生产历史较长，且早期地面防腐防渗及环保管理等情况可能较差，其生产过程中产生的污染物氰化物、锌、铜、镍、总铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)等可能通过大气沉降或地下水扩散至本地块，对调查地块内土壤及地下水产生影响。

4、杭州金羚针纺器材有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，企业具体产品及生产规模详见下表。

表3-19 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	针织、纺织机械配件	200 万件/年
2	针织品、纺织品	200 万件/年
3	纸塑制品	50 万件/年

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，企业主要从事锯片调质生产、纸制品生产及五金机械生产，其中五金机械制造中无油漆、喷塑等表面处理。主要生产工艺流程详见下图。

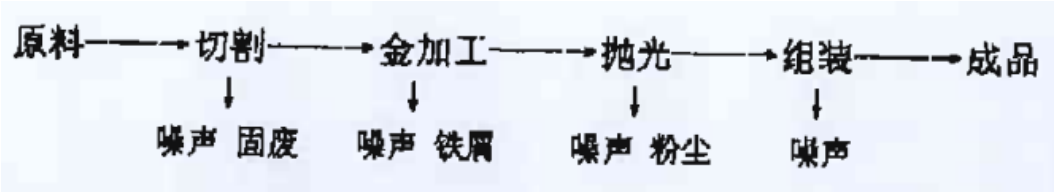


图3-23 金羚针纺针织、纺织机械配件生产工艺流程示意图

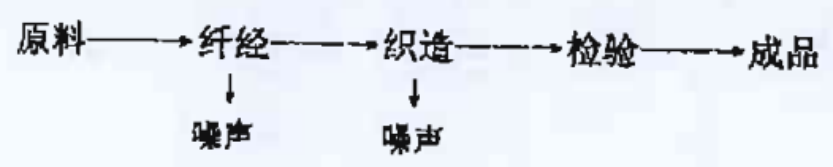


图3-24 金羚针纺针织品、纺织品生产工艺流程示意图

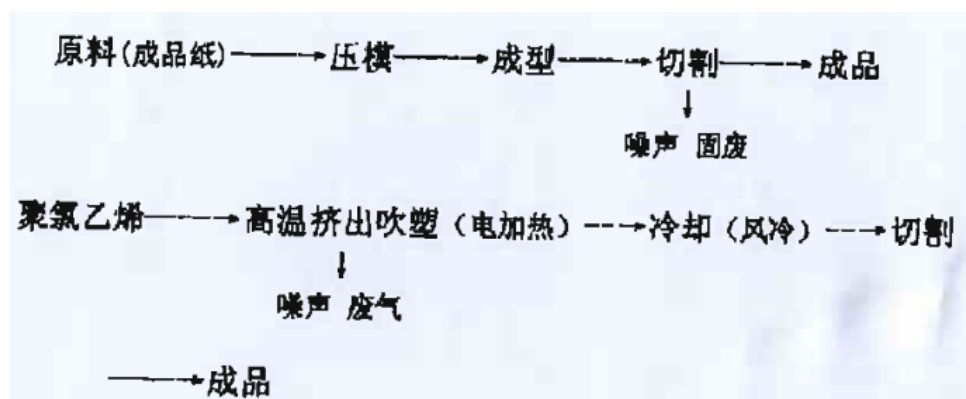


图3-25 金羚针纺纸塑制品生产工艺流程图示意图

(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-20 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	金属材料	60 t
2	棉纱	10 t
3	涤纶纱	20 t
4	羊毛纱	10 t
5	塑料原料（聚氯乙烯）	15 t
6	成品纸	15 t

(4) 产污情况分析

金羚针纺公司生产过程产污情况详见下表。

表3-21 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	高温挤塑	氯化氢、乙烯	废气经收集后高空排放
	抛光	金属粉尘	废气经收集并布袋除尘后排放
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理达标后排放
固废	生产	废金属、铁屑	分类收集后回收利用或外卖
		废塑料	
		废纸屑	
		废纱线	
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，金羚针纺公司主要污染为机械加工过程中油品的跑冒滴漏，主要疑似污染因子主要为石油烃（C₁₀-C₄₀）。由于企业机械加工量不大，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

5、杭州华城纺织有限公司

根据企业环评，企业主要从事装饰布生产，以涤纶丝、腈纶丝、棉纱、雪尼尔纱为原料，采用纺经、织造等工艺，无生产废水、生产废气，固废主要为纱头线脚等一般固废，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

6、杭州恒纺数码技术有限公司

（1）生产规模

根据企业环评资料，企业具体产品及生产规模详见下表。

表3-22 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	精细大提花高档装饰布	160 万米
2	大提花数码织造设备	300 套

（2）生产工艺

根据原环评资料，恒纺数码主要从事精细大提花高档装饰布和大提花数码织造设备生产，具体生产工艺流程如下：

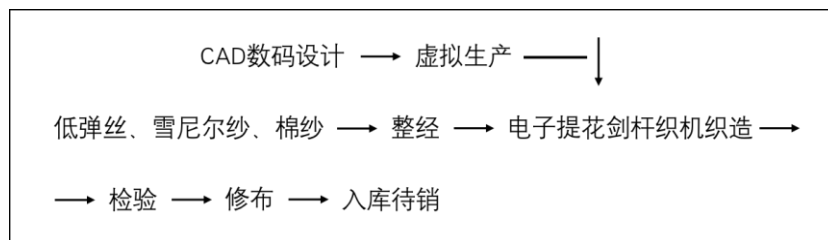


图3-26 恒纺数码精细大提花高档装饰布生产工艺流程示意图

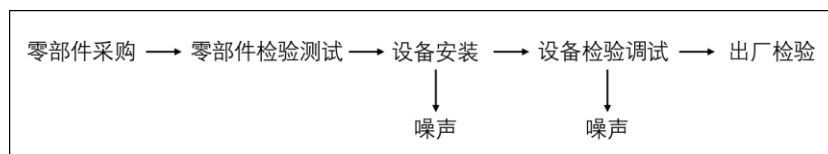


图3-27 恒纺数码大提花数码织造设备生产工艺流程示意图

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-23 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量	规格
精细大提花高档装饰布			
1	低弹丝	200 吨	/
2	雪尼尔纱	200 吨	/
3	面纱	200 吨	/
4	包装材料	11.2 吨	/

大提花数码织造设备			
5	电子龙头配件	300 套	1344-12288 针
6	数码织机配件	300 套	190-360cm
7	电子元器件	300 套	各种规格

(4) 产污情况分析

根据环评资料，恒纺数码生产过程产污情况详见下表。

表3-24 企业污染物产排及治理情况

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	食堂油烟	静电油烟净化器处理后达标排放
废水	生活污水	废水经过预处理后纳入市政管网，送市政污水处理厂处置
固废	生产固废	作为废料外销给有关厂家
	包装废料	主要有塑料编织袋、塑料薄胶带、塑料扎带、木制包装箱、纸质包装盒、包装用塑料膜等，分类收集，出售给物资回收公司处置
	生活垃圾	委托当地环卫部门及时清运
	食堂废物	主要为食品废物（不包含废油），交给养殖户作为饲料用（需去除异物，并经高温消毒）
	厨房废油	食堂隔油池废油及油烟净化器收集废油，委托有资质单位进行处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理恒纺数码的相关环评资料，该企业无生产废水、生产废气，固废主要为包装废料等一般固废，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

7、向阳 B-5 地块内企业情况（杭州向阳造纸厂、杭州向阳纸张有限公司、杭州余杭向阳废纸回收有限公司、杭州海剑铝材有限公司、杭州成龙纸箱包装有限公司）

根据《崇贤新城向阳 B-5 地块场地环境初步调查报告》中“疑似污染区域及污染因子分析”，地块内工业用地主要为杭州成龙纸箱包装有限公司、杭州海剑铝材有限公司和杭州向阳造纸厂（后租赁有杭州向阳纸张有限公司、杭州余杭向阳废纸回收有限公司）。

杭州成龙纸箱包装有限公司主要从事纸箱印刷及制造、纺织机械制造，污染相对较轻，主要疑似污染区域生产车间，主要为纸箱生产过程油墨跑冒滴漏及机械运行时机油或润滑油跑冒滴漏影响，主要疑似污染因子为烷烃类有机污染物和石油烃（C₁₀~C₄₀）。

杭州海剑铝材有限公司主要从事铝材料加工、纺织机械配件生产、金属冲压件生产、棉化纤布纺织等，污染相对较轻，主要疑似污染区域生产车间，主要为机械运行时机油或润滑油跑冒滴漏影响，主要疑似污染因子为石油烃（C₁₀~C₄₀）。

杭州向阳造纸厂区域（后租赁有杭州向阳纸张有限公司、杭州余杭向阳废纸回收有限公司）主要从事瓦楞纸生产（废瓦楞纸回收）、金属机加工，主要疑似污染区域为原生产车间、废水站、煤堆场及锅炉区域，主要为原造纸厂生产期间生产废水泄漏、渗透进入土壤影响，以及煤堆场和锅炉区域煤中污染物渗透进入土壤影响，主要疑似污染因子为：重金属（汞、砷等）、有机污染物（酚类、烃类等）、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘及汞（煤堆场及锅炉房）等。

根据前述分析，该区域主要污染物为重金属（造纸厂废水中汞、砷等重金属）、有机污染物（造纸厂废水中油墨成分中酚类、烃类有机污染物）、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘、汞（造纸厂煤堆场及锅炉房区域原煤携带）、石油烃（各机加工车间机油、润滑油等跑冒滴漏）。该区域企业建厂时间较早，生产历史较长，距离本项目地块较近，且杭州向阳造纸厂属于重污染企业，早期地面防腐防渗及环保管理等情况可能较差，其生产过程中产生的污染物可能通过大气沉降或地下水扩散至本地块，对调查地块内土壤及地下水产生影响。

8、杭州一品纺织有限公司

根据企业环评，企业主要从事大提花家纺面料生产，以棉纱、涤丝为原料，采用整经、织造等工艺，无生产废水、生产废气，固废主要为废丝、废次品布等一般固废，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

9、余杭崇贤云忠彩印包装厂

（1）生产规模

根据企业环评资料，云忠彩印主要生产产品为纸塑印刷品，年产量为 40t/a。

（2）生产工艺

根据环评资料，云忠彩印生产工艺流程详见下图。

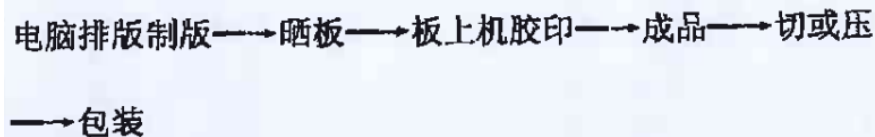


图3-28 云忠彩印纸塑印刷品生产工艺流程图

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-25 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	书写纸	30 t
2	白纸板	10 t
3	水性油墨	4 t

(4) 产污情况分析

表3-26 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	印刷	非甲烷总烃	废气无组织排放
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理后作有机肥还田
固废	生产	废纸	收集后由回收公司回收处理
		废抹布	集中收集后有资质单位妥善处理
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，云忠彩印公司主要污染来自于印刷过程产生的有机废气和油墨的跑冒滴漏，主要疑似污染因子为烷烃类有机污染物。由于云忠彩印公司生产历史较长，且与本次调查地块距离较近，其生产过程中产生的污染物可能通过大气沉降或地下水扩散至本地块，对地块内土壤及地下水产生影响。

10、杭州成龙纺织厂

本次调查未获取到该企业相关环评资料，经人员访谈了解，该企业主要采用织造等工艺进行纺织面料生产，类比杭州一品纺织有限公司等同类企业情况，无生产废水、生产废气，固废主要为废丝、废次品布等一般固废，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

11、杭州向阳丝绸有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，向阳丝绸具体产品及生产规模详见下表。

表3-27 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	丝织品	10 万米/年
2	服装	2 万件/年
3	装饰锦	5 万米/年
4	电脑绣花	5 万件/年

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，其生产工艺流程详见下图。

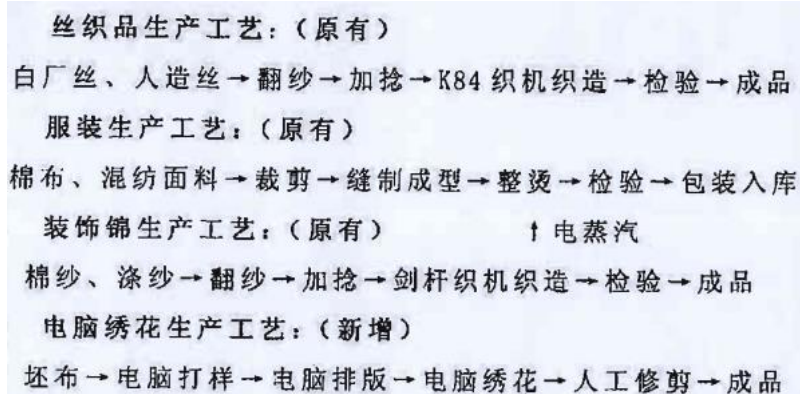


图3-29 向阳丝绸生产工艺流程示意图

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-28 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	白厂丝、人造丝	50 吨/年
2	棉布、棉纺面料等	4.2 万米/年
3	棉纱、涤纱	50 吨/年
4	坯布	5 万件/年

（4）产污情况及污染识别汇总

向阳丝绸公司无生产废水、生产废气，固废主要为布料边角料、纱头线脚等一般固废，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

12、杭州向阳织针厂

（1）生产规模

根据企业环评资料，向阳织针厂年产织针 6000 万根/年、针织服装 8 万件/年。

（2）生产工艺

根据企业环评资料，其生产工艺流程详见下图。

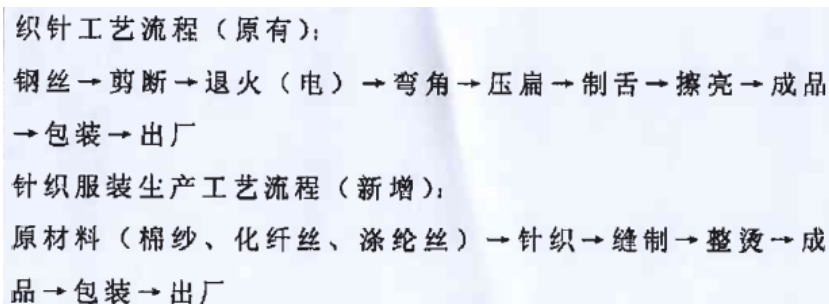


图3-30 向阳织针生产工艺流程示意图

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-29 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	钢丝	30 吨/年
2	棉纱	8 吨/年
3	化纤丝	8 吨/年
4	涤纶丝	8 吨/年
5	机械润滑油	20 千克/年
6	乳化液	10 千克/年

(4) 产污情况分析

表3-30 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	锅炉	锅炉烟尘	废气经处理后高空排放
	食堂	食堂油烟	经油烟净化器处理后高空排放
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理达标后排放
固废	生产	包装废料	经收集后全部回收利用或卖给废品回收公司
		纱头线脚	
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，向阳织针公司主要污染为织针加工过程中油品的跑冒滴漏，主要疑似污染因子为石油烃（C₁₀~C₄₀）。由于企业润滑油和乳化液用量较小，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

13、杭州余杭向阳印染厂

本次调查未获取到该企业相关环评资料，经人员访谈了解，该企业主要从事纱线、面料、服装等印染加工。类比杭州理想印染有限公司等同类企业，其主要原辅材料为染料（包括分散染料、酸性染料、活性染料）、保险粉、冰醋酸、纯碱、双氧水及其他助剂，主要生产工艺为练白、染色、漂洗、砂洗、烘干等，生产废水主要为练白、染色、水洗等过程产生的印染废水，生产废气主要为醋酸类废气和定型烘干废气，生产固废主要为次品、染化料废包装物、废水处理污泥等。

企业染色加工过程中可能存在原辅料、生产废水或危险废物跑冒滴漏的情况，对土壤和地下水有一定影响。根据资料查询，该时期印染企业采用的染料中通常含苯胺和六价铬，此外涤纶丝等化纤丝原料聚酯纤维合成需要使用含锑的催化剂，锑元素会以游离状态均匀分散到聚酯纤维中，并再印染加工过程中进入生产废水。因

此该企业主要疑似污染因子为镉、六价铬和苯胺。由于杭州余杭向阳印染厂属于重污染企业，建厂时间较早，生产历史较长，且早期地面防腐防渗及环保管理等情况可能较差，其生产过程中产生的污染物可能通过地下水扩散至本地块，对调查地块内土壤及地下水产生影响。

14、杭州向阳纺织机械制造厂

(1) 生产规模

根据企业环评资料，向阳纺织机械制造厂年产剑杆织机 1580 台/年。

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，其生产工艺流程详见下图。

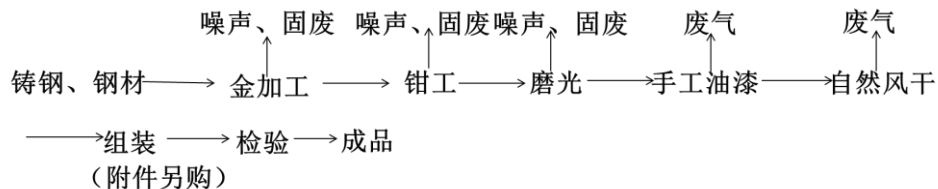


图3-31 向阳纺织机械制造厂生产工艺流程示意图

(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-31 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	铸铁	2027 吨/年
2	钢材	846 吨/年
3	纺机专用漆	1 吨/年

(4) 产污情况分析

表3-32 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	油漆	乙酸乙酯、苯系物	废气经处理后高空排放
	食堂	食堂油烟	经油烟净化器处理后高空排放
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经隔油池、沉渣池、化粪池预处理达标后排放
固废	金加工、钳工、磨光工序	废钢、铁料、铁屑	经收集后全部回收利用或卖给废品回收公司
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，向阳纺织机械制造厂主要污染为纺机专

用漆使用及储存过程中油漆的跑冒滴漏，主要疑似污染因子为石油烃（C₁₀~C₄₀）。由于企业油漆用量较小，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

15、杭州向康五金机械制造厂

（1）生产规模

根据企业环评资料，向康五金机械制造厂年产五金配件 1 万件/年。

（2）生产工艺

根据企业环评资料，其生产工艺流程详见下图。

纺机毛配件→车床断料、成型→钻孔→检验→出厂

图3-32 向康五金机械制造厂生产工艺流程示意图

注：该过程无酸洗磷化、热处理等工艺。

（3）原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-33 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	纺机毛配件、螺丝	1 万件/年

（4）产污情况及污染识别汇总

向康五金机械制造厂无生产废水、生产废气，固废主要为金属边角料、生活垃圾，对本次调查地块内土壤及地下水基本无影响。

16、杭州鑫盈工贸有限公司

（1）生产规模

根据企业环评资料，杭州鑫盈工贸有限公司具体产品及生产规模详见下表。

表3-34 企业主要生产产品及规模统计表

序号	产品名称	环评审批年产量
1	装饰布	1 万米/年
2	沙发布	1 万米/年
3	化纤布	1 万米/年
4	纱线	30 吨/年

（2）生产工艺

根据企业环评资料，其生产工艺流程详见下图。

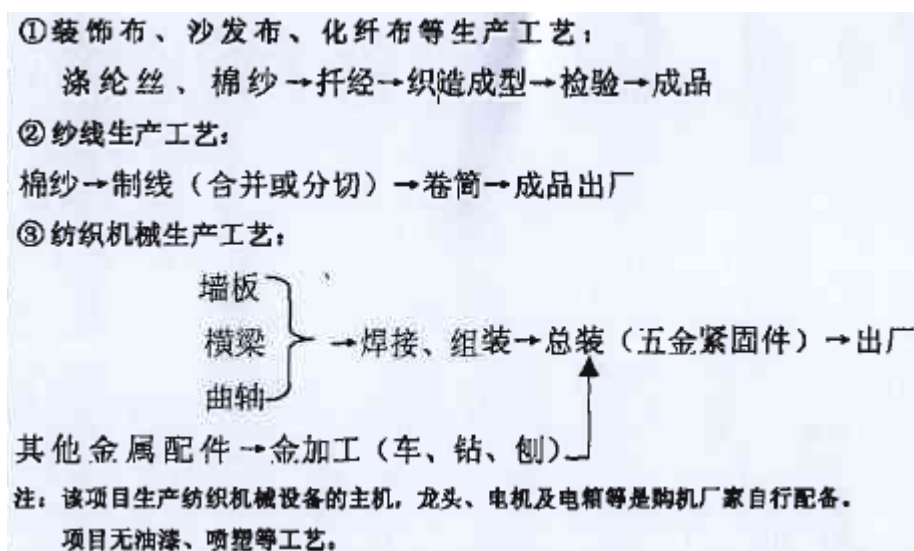


图3-33 鑫盈工贸生产工艺流程图示意图

(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-35 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	墙板、横梁、曲轴及其他纺机配件	200 套/年
2	涤纶丝	3 吨/年
3	棉纱	34 吨/年
4	五金紧固件	15 吨/年

(4) 产污情况分析

表3-36 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	焊接	颗粒物	焊接车间内安装换气装置
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理达标后排放
固废	生产	面料边角料、纱头线角、金属屑	经收集后出售给有关厂家综合利用
		机械润滑油	收集后委托有资质单位集中处置
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，杭州鑫盈工贸有限公司主要污染为生产过程中润滑油的跑冒滴漏，主要疑似污染因子为石油烃（C₁₀~C₄₀）。由于企业润滑油用量较小，距离本地块较远且隔河，对本次调查地块内土壤及地下水影响不大。

17、杭州铁本钢管制造有限公司

(1) 生产规模

根据企业环评资料，铁本钢管主要生产产品为无缝钢管，年产量为 3 万 t/a。

(2) 生产工艺

根据环评资料，铁本钢管生产工艺流程详见下图。

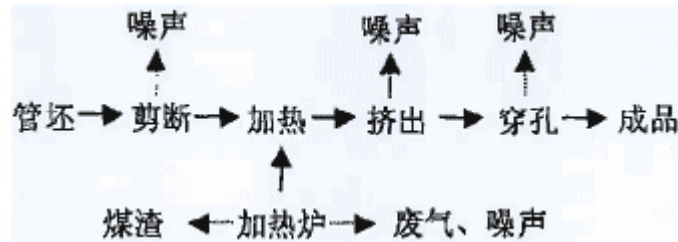


图3-34 无缝钢管生产工艺流程图

(3) 原辅材料

根据环评资料，生产过程主要原辅材料详见下表。

表3-37 主要原辅料消耗情况表

序号	原辅材料名称	年耗量
1	实心钢管坯	30 t

(4) 产污情况分析

表3-38 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称	污染治理措施
废气	燃煤加热炉	烟尘、SO ₂	水膜除尘装置处理达标后高空排放
废水	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃	经化粪池预处理后作有机肥还田
固废	生产	下脚料	回收出售
		废润滑油、废机油和乳化液	委托有资质单位（杭州海洋综合利用有限公司）经行处置
	生活垃圾	生活垃圾	收集后委托当地环卫部门外运统一处置

(5) 污染识别汇总

通过收集整理企业生产相关环评资料，铁本钢管公司主要污染来自于加热炉燃烧过程产生的废气和润滑油、废机油、乳化液的跑冒滴漏，主要疑似污染因子为石油烃(C₁₀-C₄₀)。由于铁本钢管公司生产历史较长，且与本次调查地块距离较近，其生产过程中产生的污染物可能通过大气沉降或地下水扩散至本地块，对地块内土壤及地下水产生影响。

18、地块周边企业对本地块影响分析汇总

通过周边地块功能区分析，结合人员访谈、现场踏勘及企业环评资料分析，杭

州手表有限公司、杭州向阳造纸厂、杭州余杭向阳印染厂等周边企业历史生产过程中污染物可能通过大气沉降或地下水扩散对调查地块土壤及地下水产生影响，主要疑似污染因子为石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、锌、铜、镍、总铬、汞、砷、有机污染物、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘、六价铬、苯胺、锑等。

具体分析如下表所示。

表3-39 地块周边企业对本地块影响分析汇总

序号	企业名称	与本地块方位及距离	主要疑似污染因子	对本地块影响及途径
1	杭州明山塑纸有限公司	西南侧，约 285m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
2	杭州大红袍仓储有限公司	西南侧，约 270m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
3	杭州手表有限公司	西南侧，约 340m	氰化物、锌、铜、镍、总铬、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	大气沉降或地下水扩散
4	杭州金羚针纺器材有限公司	南侧，约 340m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
5	杭州华城纺织有限公司	南侧，约 360m	--	--
6	杭州恒纺数码技术有限公司	西南侧，约 425m	--	--
7	杭州向阳造纸厂	西北侧，约 500m	重金属（汞、砷等）、有机污染物（酚类、烃类等）、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	大气沉降或地下水扩散
8	杭州向阳纸张有限公司	西北侧，约 500m	--	--
9	杭州余杭向阳废纸回收有限公司	西北侧，约 500m	--	--
10	杭州海剑铝材有限公司	西北侧，约 555m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	地下水扩散
11	杭州成龙纸箱包装有限公司	西北侧，约 470m	烷烃类有机物、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	大气沉降或地下水扩散
12	杭州一品纺织有限公司	西北侧，约 160m	--	--
13	余杭崇贤云忠彩印包装厂	北侧，约 235m	烷烃类有机物	大气沉降或地下水扩散
14	杭州成龙纺织厂	东北侧，约 50m	--	--
15	杭州向阳丝绸有限公司	东北侧，约 125m	--	--
16	杭州向阳织针厂	东北侧，约 130m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
17	杭州余杭向阳印染厂	东北侧，约 150m	锑、六价铬和苯胺	地下水扩散
18	杭州向阳纺织机械制造厂	东北侧，约 230m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
19	杭州向康五金机械制造厂	东北侧，约 260m	--	--
20	杭州铁本钢管制造有限公司	东北侧，约 285m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--
21	杭州鑫盈工贸有限公司	东北侧，约 325m	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	--

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据前期资料收集调查、现场人员访谈及实地踏勘，本次调查地块历史上为农田、居民区、临时生活工棚，无企业生产加工活动，无泄漏及污染事故发生。地块

被政府征迁收储后暂时用于临时工棚，仅用于员工生活居住，且 2020 年花海建设过程中表层土壤已经扰动，因此本次调查不考虑农用地施用农药的影响。此外，花海种植过程主要采用人工除草、种植，种植过程会施少量复合肥，场地前期平整时地块表层铺设一层约 30 公分的外来填土，填土主要为周边园林种植基地运过来的专用养殖土，对地块土壤和地下水影响不大。因此，地块内原有活动主要涉及生活源污染，不会对土壤和地下水造成明显影响，无关注污染物。

根据地块周边企业情况调查，地块周边历史上企业较多，根据其生产过程中可能对土壤和地下水的影响分析，本次调查主要关注污染物为石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、锌、铜、镍、总铬、汞、砷、有机污染物、挥发酚、硫化物、苯并[a]芘、六价铬、苯胺、锑等。

综上，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，地块内无工业企业，历史上主要是农用地、居民区、临时生活工棚，因此，本次土壤布点采用**系统布点法**。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号）要求：初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本次调查地块面积为 53718m^2 ，因此，本次调查结合地块历史及现状情况，在地块内布设 20 个土壤采样点，**具体布点说明详见表 4-1**。另外在项目地块外东北侧约 1325m 处设 1 个清洁未受扰动的对照点。

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，地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。一般情况下，应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。本次调查在地块内布设 5 个地下水采样点，另外在项目地块外东北侧约 1325m 处设 1 个清洁未受扰动的对照点（地下水上游，与土壤对照点同一点位）。

4.1.3 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《崇贤新城向阳-3 地块农民多高层公寓岩土工程勘察报告》（位于本地块南侧约 280m 处），地块所在区域土层自上而下依次有杂填土、粘质粉土、粘质粉土夹粉质粘土岩、淤泥质粘土、粉质粘土、粘质粉土等。其中相对隔水层为淤泥质粘土

(垂直渗透系数 $5.16E-07\text{cm/s}$) 层顶埋深 $1.2\sim 7.5\text{m}$, 层厚 $0.30\sim 8.30\text{m}$ 。土壤钻孔至 6.0m 时可达到粉质粘土层, 因此, 本次初步确定采样深度为 6.0m , 实际采样深度根据现场钻探情况调整。

2、地下水建井深度

根据地勘资料, 场地浅层地下水属于第四系松散类孔隙水, 勘察期间实测地下水位埋深 $0.30\sim 1.80\text{m}$ (黄海高程 $1.06\sim 3.57\text{m}$)。

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 。当建井点位存在厚度不均匀的碎石以及可能出现的深基础时, 建井深度根据现场实际情况进行调整。

4.1.4 采样深度

1、土壤采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019), 扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 $0\sim 0.5\text{m}$ 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集, 建议 $0.5\text{m}\sim 6\text{m}$ 土壤采样间隔不超过 2m ; 不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

根据以上要求, 每个点位送检土壤样品不少于 4 个, 送检样品筛选要求如下:

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

2、地下水采样深度

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

4.1.5 采样点布设

本次调查根据现场踏勘，结合地块历史使用情况，在地块内设置了 20 个土壤采样点（S1~S20），5 个地下水采样点（W1~W5），另外在项目地块外东北侧约 1325m 处设 1 个清洁未受扰动的对照点（地下水上游，与土壤对照点同一点位）。地块土壤及地下水采样点布设位置如下：

表4-1 土壤及地下水采样点布置情况

土壤点位编号	地下水点位编号	布点说明	采样点坐标		钻探深度
			东经	北纬	
S1	W1	原居民住宅，现花海，考虑西北侧企业历史生产的污染影响	120°9'15.602"	30°23'4.553"	6m
S2	/		120°9'17.553"	30°23'4.543"	6m
S3	/	原居民住宅，现花海，考虑东北侧企业历史生产的污染影响	120°9'19.484"	30°23'4.562"	6m
S4	/	原居民住宅，现花海，考虑东北侧企业历史生产的污染影响	120°9'21.203"	30°23'4.524"	6m
S5	/	原居民住宅，现花海，考虑西北侧企业历史生产的污染影响	120°9'15.602"	30°23'3.172"	6m
S6	/	原农田，现花海	120°9'17.533"	30°23'3.114"	6m
S7	/		120°9'19.484"	30°23'3.133"	6m
S8	W2	原居民住宅，现花海，考虑东北侧企业历史生产的污染影响	120°9'21.222"	30°23'3.172"	6m
S9	/	原临时工棚，现花海	120°9'15.564"	30°23'1.743"	6m
S10	W3		120°9'17.533"	30°23'1.743"	6m
S11	/	原临时工棚，现花海	120°9'19.484"	30°23'1.685"	6m
S12	/	原临时工棚，现花海	120°9'21.222"	30°23'1.704"	6m
S13	W4		120°9'15.554"	30°23'0.198"	6m
S14	/	原临时工棚，现花海	120°9'17.500"	30°23'0.188"	6m
S15	/	原临时工棚，现花海	120°9'19.465"	30°23'0.183"	6m
S16	/	原临时工棚，现花海	120°9'21.217"	30°23'0.169"	6m
S17	/	原临时工棚，现花海，考虑南侧、西南侧企业历史生产的污染影响	120°9'15.540"	30°22'58.469"	6m
S18	/		120°9'17.476"	30°22'58.431"	6m
S19	/		120°9'19.455"	30°22'58.412"	6m
S20	W5		120°9'21.222"	30°22'58.373"	6m
S0	W0	对照点，地块外东北侧农田	120°9'59.955"	30°23'33.477"	6m

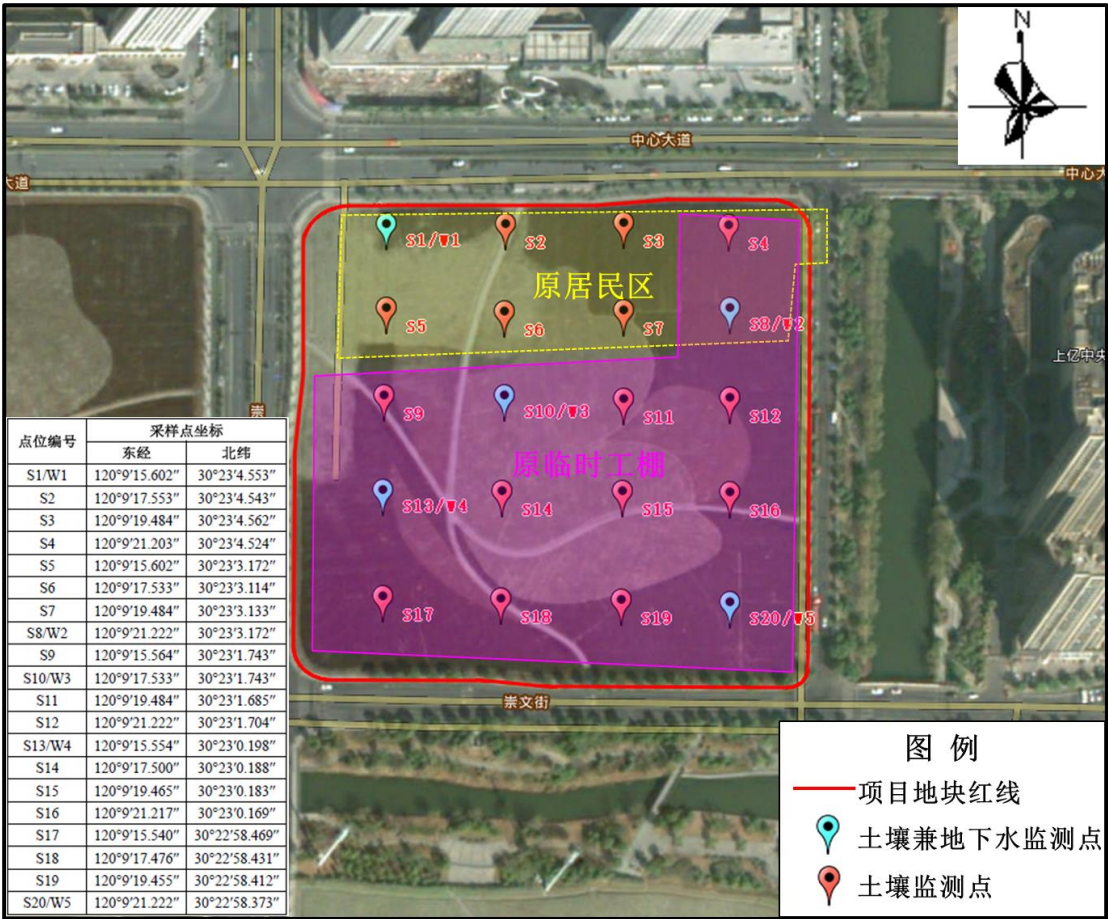


图4-1 地块内土壤及地下水采样点位分布图



图4-2 地块外土壤及地下水对照点分布图

4.2 分析检测方案

根据前期调查了解分析，地块内历史上主要为农用地、居民区和临时生活工棚，关注污染物为土壤和地下水的常规污染因子；地块周边历史上企业较多，考虑到地块外西北侧杭州向阳造纸厂、杭州海剑铝材有限公司、杭州成龙纸箱包装有限公司主要疑似污染因子有石油烃(C₁₀-C₄₀)，因此本次调查 S1、S2、S5 点位增测石油烃(C₁₀-C₄₀)指标；考虑到地块外东北侧企业（杭州向阳织针厂、杭州余杭向阳印染厂、杭州向阳纺织机械制造有限公司、杭州铁本钢管制造有限公司、杭州鑫盈工贸有限公司）主要疑似污染因子有石油烃(C₁₀-C₄₀)、镉，因此本次调查 S3、S4、S8 点位增测石油烃(C₁₀-C₄₀)、镉指标，考虑到地块外西南侧企业（杭州手表有限公司、杭州明山塑纸有限公司、杭州大红袍仓储有限公司、杭州金羚针纺器材有限公司）主要涉及疑似污染因子（氰化物、锌、铜、镍、总铬、石油烃(C₁₀-C₄₀)），因此本次调查 S17~S20 点位增测总铬、锌、氰化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)指标，根据周边企业其生产过程中可能对土壤和地下水的影响分析，本次调查地块检测指标汇总详见下表。

表4-2 调查地块检测指标汇总表

样品介质	检测指标
土壤 (51 项)	重金属和无机物 (7 项): 砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍; 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-c,d]芘、萘; 其他项目 (6 项): pH 值、总铬、锌、氰化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、镉。
地下水 (68 项)	重金属和无机物 (7 项): 砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍; 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; 地下水常规指标 (21 项): pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、挥发性酚类 (以苯酚计)、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数 COD _{Mn} 、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、锌。 其他项目 (2 项): 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、镉。

4.3 采样方案小结

本次调查在地块内设置了 20 个土壤采样点、5 个地下水采样点。本次调查地块采样点位检测项目情况汇总见表 4-3。

表4-3 调查地块采样点位检测项目汇总表

点位	采样点坐标		钻探深度(m)	监测因子
	东经	北纬		
S1/W1	120°9'15.602"	30°23'4.553"	6m	土壤：pH 值+45 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）； 地下水：45 项+常规指标 21 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
S2	120°9'17.553"	30°23'4.543"		
S3	120°9'19.484"	30°23'4.562"		土壤：pH 值+45 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉； 地下水：45 项+常规指标 21 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉
S4	120°9'21.203"	30°23'4.524"		
S5	120°9'15.602"	30°23'3.172"		土壤：pH 值+45 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）； 地下水：45 项+常规指标 21 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
S6	120°9'17.533"	30°23'3.114"		土壤：pH 值+45 项； 地下水：45 项+常规指标 21 项
S7	120°9'19.484"	30°23'3.133"		
S8/W2	120°9'21.222"	30°23'3.172"		土壤：pH 值+45 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉； 地下水：45 项+常规指标 21 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉
S9	120°9'19.484"	30°23'1.685"		土壤：pH 值+45 项； 地下水：45 项+常规指标 21 项
S10/W3	120°9'17.533"	30°23'1.743"		
S11	120°9'19.484"	30°23'1.685"		
S12	120°9'21.222"	30°23'1.704"		
S13/W4	120°9'15.554"	30°23'0.198"		
S14	120°9'17.500"	30°23'0.188"		
S15	120°9'19.465"	30°23'0.183"		
S16	120°9'21.217"	30°23'0.169"		
S17	120°9'15.540"	30°22'58.469"		土壤：pH 值+45 项+总铬、锌、氰化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）； 地下水：45 项+常规指标 21 项+石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
S18	120°9'17.476"	30°22'58.431"		
S19	120°9'19.455"	30°22'58.412"		
S20/W5	120°9'21.222"	30°22'58.373"		

5 现场采样和实验室分析

针对本次调查的初步采样与分析工作，我单位委托杭州净壤环保科技有限公司进行土壤钻探和地下水监测井建设，委托浙江鸿博环境检测有限公司进行土壤和地下水采样及实验室分析。2022 年 1 月 13 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，浙江鸿博环境检测有限公司进行土壤样品现场采集、快速检测等，我单位项目负责人全过程跟踪指导；2022 年 1 月 14 日，由浙江鸿博环境检测有限公司对本项目地下水监测井进行洗井；2022 年 1 月 17 日，由浙江鸿博环境检测有限公司对本项目地下水监测井进行采样前洗井，稳定后进行地下水样品采集，上述样品均在采集当天送至实验室。浙江鸿博环境检测有限公司于 2022 年 1 月 13 日~1 月 25 日对土壤样品进行制样及检测分析，于 2022 年 1 月 17 日~1 月 25 日对地下水样品进行检测分析。

5.1 现场探测方法和程序

本项目现场土壤、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》（HJ164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（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，未擅自中断采样过程，未离开采样现场，未在工作区域吸烟。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5-1 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	光离子化检测器（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	射线荧光光谱分析器	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：

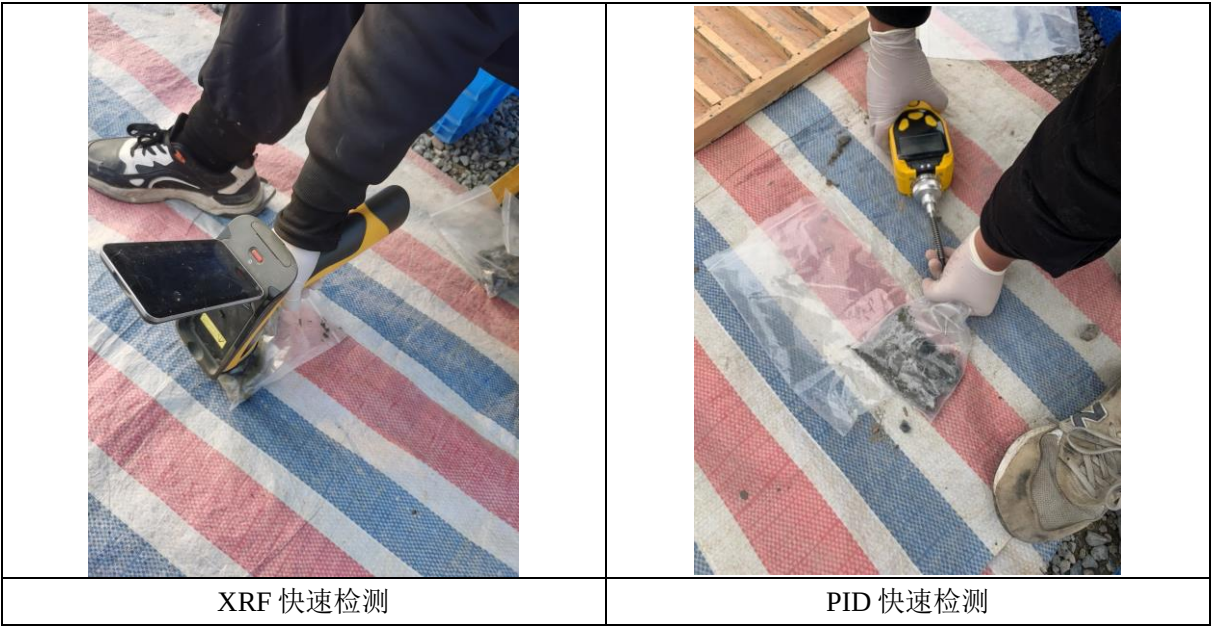


图5-1 部分点位现场检测照片

5.1.2 现场送检样品筛选

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

由于本地块历史上无工业企业且未发生过污染事件，土壤及地下水受重金属或有机污染物污染概率较小，根据现场快速检测结果表明，各层土壤样品快扫结果差异不大，无异常土层，因此，本次调查土壤样品送检按表层样、水位线附近、采样间隔不超过 2m 等原则进行了送样，样品送检相对合理，每个土壤点位选择了 4~5 个土壤样品送检。送检原则如下：

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

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。

本次初步采样分析实际采样及送检样品情况汇总详见表 5-2 和 5-3。

表5-2 本次土壤采样、送检样品信息表

点 位	位置说明	采样日期	采样点坐标		序 号	样品深度	PID 读数 (ppm)	XRF 读数 (ppm)						土层深度 (m)	土壤类型	土样特征描述	是否 送检	备注
			东经	北纬				Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S0	清洁未受扰动	2022.1.13	120°9′ 59.955″	30°23′ 33.477″	1	0~0.5m	0.1	23.59	0.29	37.04	32.72	Nd	9.92	0~6.0	粉质粘土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	20.31	0.29	25.18	29.33	Nd	9.05					
					3	1.0~1.5m	0.1	19.43	0.29	24.35	31.62	Nd	8.04					
					4	1.5~2.0m	0.3	23.79	0.28	13.16	34.23	Nd	8.39				√	水位线附近样品
					5	2.0~2.5m	0.1	24.83	0.31	16.57	20.84	Nd	7.17			棕、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.2	10.66	0.30	9.84	25.79	Nd	6.89					
					7	3.0~3.9m	0.2	Nd	0.33	Nd	17.35	Nd	2.59				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	17.89	0.34	24.74	7.85	Nd	7.95					
					9	5.0~6.0m	0.1	27.82	0.36	42.10	51.53	Nd	18.55				√	底层样
S1	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 15.602″	30°23′ 4.553″	1	0~0.5m	0.2	21.29	0.24	28.24	5.28	Nd	8.19	0~2.3	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	24.25	0.28	17.47	4.38	Nd	9.55					
					3	1.0~1.5m	0.2	23.62	0.29	8.95	6.52	Nd	10.14					
					4	1.5~2.0m	0.4	27.51	0.33	ND	7.92	Nd	12.20				√	Pb 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.2	17.84	0.31	16.64	15.41	Nd	9.82	2.3~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.3	15.66	0.31	43.29	33.29	Nd	10.73					
					7	3.0~4.0m	0.3	19.68	0.32	62.90	40.94	Nd	7.08				√	Cr、Ni 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.2	13.28	0.30	31.17	21.67	Nd	8.64					
					9	5.0~6.0m	0.2	12.96	0.28	20.86	16.56	Nd	10.24				√	底层样
S2	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 17.553″	30°23′ 4.543″	1	0~0.5m	0.1	10.10	0.26	2.02	18.11	Nd	6.85	0~2.1	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	14.38	0.27	15.43	16.35	Nd	4.75					
					3	1.0~1.5m	0.1	19.28	0.29	19.39	19.74	Nd	5.84					
					4	1.5~2.0m	0.2	23.36	0.34	41.37	28.54	Nd	5.78				√	Cr、Ni 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	20.63	0.31	29.84	30.64	Nd	4.03	2.1~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.1	25.39	0.29	10.66	33.85	Nd	5.06					
					7	3.0~4.0m	0.1	24.15	0.29	2.24	32.81	Nd	5.84				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	24.88	0.30	5.02	27.58	Nd	6.77					
					9	5.0~6.0m	0.2	17.92	0.31	10.00	28.06	Nd	7.22				√	底层样
S3	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 19.484″	30°23′ 4.562″	1	0~0.5m	0.2	27.72	0.29	42.46	28.61	Nd	10.36	0~3.0	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	23.83	0.29	17.84	20.18	Nd	9.48					
					3	1.0~1.5m	0.3	20.66	0.29	16.55	21.66	Nd	8.17					
					4	1.5~2.0m	0.3	24.95	0.31	6.34	19.22	Nd	10.48				√	Pb、As 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.2	17.45	0.30	11.57	24.98	Nd	6.84	3.0~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.2	19.43	0.31	14.38	30.81	Nd	7.17					
					7	3.0~4.0m	0.1	18.05	0.32	24.59	38.26	Nd	6.73				√	Cr 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.2	20.13	0.30	6.55	29.67	Nd	8.05					
					9	5.0~6.0m	0.2	13.51	0.29	5.44	Nd	Nd	9.41				√	底层样
S4	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 21.203″	30°23′ 4.524″	1	0~0.5m	0.1	16.12	0.26	22.98	29.92	Nd	5.53	0~3.0	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	17.25	0.28	20.65	32.44	Nd	6.77					
					3	1.0~1.5m	0.2	19.43	0.29	23.43	28.65	Nd	7.05					
					4	1.5~2.0m	0.2	24.74	0.32	27.64	59.58	Nd	8.19				√	Pb 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	20.66	0.30	28.66	41.17	Nd	9.13	3.0~6.0	粉质粘土	灰、无、潮、稍密		
					6	2.5~3.0m	0.1	20.17	0.30	28.17	29.64	Nd	9.56					
					7	3.0~4.0m	0.1	21.17	0.31	Nd	32.84	Nd	10.39				√	As 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	19.13	0.31	4.13	30.88	Nd	7.04					

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)						土层深度 (m)	土壤类型	土样特征描述	是否 送检	备注
			东经	北纬				Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S5	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 15.602″	30°23′ 3.172″	9	5.0~6.0m	0.1	21.93	0.31	0.67	32.32	Nd	6.59	0~6.0	粉质粘土	棕、无、潮、稍密	√	底层样
					1	0~0.5m	0.2	25.25	0.31	10.97	13.82	Nd	8.23				√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	18.82	0.30	7.74	15.38	Nd	6.44					
					3	1.0~1.5m	0.2	26.28	0.29	8.95	19.29	Nd	4.13					
					4	1.5~2.0m	0.1	23.06	0.30	6.17	17.35	Nd	5.01					
					5	2.0~2.5m	0.2	21.87	0.30	6.94	20.22	Nd	5.13				√	水位线附近样品
					6	2.5~3.0m	0.1	20.47	0.29	Nd	26.64	Nd	7.65			灰、无、湿、密		
					7	3.0~4.0m	0.1	22.28	0.31	Nd	34.85	Nd	10.23				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	13.69	0.30	7.79	30.32	Nd	8.14					
					9	5.0~6.0m	0.2	10.48	0.29	22.38	18.12	Nd	6.78				√	底层样
S6	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 17.533″	30°23′ 3.114″	1	0~0.5m	0.1	16.03	0.26	11.81	7.29	Nd	1.90	0~6.0	粉质粘土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	12.28	0.26	8.73	5.75	Nd	Nd					
					3	1.0~1.5m	0.1	14.74	0.26	5.51	17.38	Nd	Nd					
					4	1.5~2.0m	0.1	17.54	0.26	6.69	32.53	Nd	3.32				√	Ni 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	19.82	0.27	Nd	15.42	Nd	Nd					
					6	2.5~3.0m	0.1	21.19	0.28	Nd	19.28	Nd	Nd					
					7	3.0~4.0m	0.1	22.49	0.28	Nd	20.44	Nd	3.96			灰、无、湿、密	√	Pb 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	17.35	0.29	Nd	22.36	Nd	Nd					
					9	5.0~6.0m	0.1	10.86	0.30	Nd	28.87	Nd	1.85				√	底层样
S7	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 19.484″	30°23′ 3.133″	1	0~0.5m	0.1	12.19	0.32	32.05	14.54	Nd	3.92	0~6.0	粉质粘土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	11.10	0.30	29.43	16.84	Nd	Nd					
					3	1.0~1.5m	0.2	9.84	0.31	24.56	17.74	Nd	7.83					
					4	1.5~2.0m	0.3	10.72	0.28	24.11	19.26	Nd	9.15				√	采样间隔不大于 2m
					5	2.0~2.5m	0.3	14.45	0.29	21.17	20.28	Nd	6.95					
					6	2.5~3.0m	0.2	19.28	0.30	19.84	23.75	Nd	Nd					
					7	3.0~4.0m	0.2	23.21	0.31	20.56	21.42	Nd	2.33			灰、无、湿、密	√	PID 读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	26.13	0.29	29.75	28.64	Nd	7.35					
					9	5.0~6.0m	0.1	26.68	0.29	37.62	35.75	Nd	10.60				√	底层样
S8	原居民住宅， 现花海	2022.1.13	120°9′ 21.222″	30°23′ 3.172″	1	0~0.5m	0.2	27.15	0.29	30.30	40.70	Nd	8.51	0~2.8	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	14.27	0.30	47.35	40.89	Nd	7.52					
					3	1.0~1.5m	0.1	19.88	0.29	37.83	37.54	Nd	9.14					
					4	1.5~2.0m	0.2	13.25	0.30	59.84	42.38	Nd	10.58				√	水位线附近样品
					5	2.0~2.5m	0.2	12.77	0.36	79.88	39.29	Nd	12.04					
					6	2.5~3.0m	0.2	25.41	0.31	69.77	36.33	Nd	10.63	2.8~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					7	3.0~4.0m	0.1	32.30	0.34	77.57	34.16	Nd	11.60				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	21.43	0.32	42.84	15.17	Nd	9.57					
					9	5.0~6.0m	0.1	19.08	0.30	Nd	0.17	Nd	2.21				√	底层样
S9	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 15.564″	30°23′ 1.743″	1	0~0.5m	0.1	4.96	0.25	5.02	Nd	Nd	4.68	0~1.8	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	8.63	0.29	Nd	17.38	Nd	3.84					
					3	1.0~1.5m	0.1	11.59	0.30	4.38	20.66	Nd	7.92					
					4	1.5~2.0m	0.1	13.54	0.30	8.78	31.38	Nd	10.25	1.8~6.0	粉质粘土	灰、无、潮、稍密	√	Ni 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	20.35	0.30	6.95	19.81	Nd	8.11			灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.1	17.88	0.29	Nd	17.38	Nd	6.43					
					7	3.0~4.0m	0.1	25.26	0.32	11.99	15.60	Nd	7.66				√	Pb 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	14.32	0.30	8.84	15.46	Nd	7.91					
					9	5.0~6.0m	0.1	15.16	0.28	9.18	11.47	Nd	9.01				√	底层样

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)						土层深度 (m)	土壤类型	土样特征描述	是否 送检	备注
			东经	北纬				Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S10	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 17.533″	30°23′ 1.743″	1	0~0.5m	0.1	6.97	0.30	17.44	39.53	Nd	3.35	0~2.2	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	10.84	0.29	14.32	38.63	Nd	4.95					
					3	1.0~1.5m	0.2	13.85	0.28	15.85	40.58	Nd	5.88					
					4	1.5~2.0m	0.2	19.28	0.29	13.27	31.66	Nd	4.96					
					5	2.0~2.5m	0.2	22.69	0.28	16.16	32.60	Nd	9.74	2.2~6.0	粉质粘土	灰、无、潮、稍密	√	水位线附近样品
					6	2.5~3.0m	0.1	25.66	0.28	10.64	30.47	Nd	10.38					
					7	3.0~4.0m	0.3	28.20	0.30	11.18	35.59	Nd	12.82				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	19.35	0.27	21.35	38.85	Nd	11.17					
					9	5.0~6.0m	0.2	14.21	0.23	27.80	31.86	Nd	11.89				√	底层样
S11	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 19.484″	30°23′ 1.685″	1	0~0.5m	0.1	23.9	0.27	27.83	22.90	Nd	9.84	0~1.8	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	21.66	0.25	31.47	18.25	Nd	7.84					
					3	1.0~1.5m	0.1	19.84	0.26	39.82	16.43	Nd	9.58					
					4	1.5~2.0m	0.2	24.03	0.24	50.25	10.44	Nd	12.34				√	PID 读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	25.54	0.23	24.38	14.82	Nd	8.23	1.8~6.0	粉质粘土	灰、无、潮、稍密		
					6	2.5~3.0m	0.1	23.26	0.24	20.54	17.99	Nd	9.06					
					7	3.0~4.0m	0.2	26.5	0.25	16.45	23.86	Nd	9.38				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	19.85	0.27	13.37	22.61	Nd	10.35					
					9	5.0~6.0m	0.1	16.07	0.29	16.32	26.58	Nd	11.23				√	底层样
S12	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 21.222″	30°23′ 1.704″	1	0~0.5m	0.1	16.29	0.31	54.96	53.23	Nd	6.38	0~1.6	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	12.99	0.29	51.38	47.63	Nd	5.04					
					3	1.0~1.5m	0.1	14.83	0.27	23.43	46.83	Nd	5.27					
					4	1.5~2.0m	0.2	21.92	0.25	0.40	32.83	Nd	5.91				√	Pb 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	19.27	0.26	19.83	19.35	Nd	5.03	1.6~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.1	17.34	0.27	17.35	25.43	Nd	4.98					
					7	3.0~4.0m	0.1	15.37	0.26	39.93	26.30	Nd	7.14				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	11.53	0.28	18.99	19.26	Nd	6.08					
					9	5.0~6.0m	0.1	8.06	0.29	11.53	Nd	Nd	5.27				√	底层样
S13	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 15.554″	30°23′ 0.198″	1	0~0.5m	0.1	12.75	0.26	5.56	34.80	Nd	9.22	0~2.1	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.3	14.35	0.27	16.84	25.63	Nd	7.94					
					3	1.0~1.5m	0.2	10.66	0.27	20.22	24.74	Nd	8.05				√	采样间隔不大于 2m
					4	1.5~2.0m	0.3	17.50	0.28	27.35	27.74	Nd	8.52				灰、无、潮、稍密	
					5	2.0~2.5m	0.1	21.28	0.29	25.64	15.13	Nd	7.99	2.1~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.2	19.64	0.29	10.83	19.65	Nd	9.04				√	采样间隔不大于 2m
					7	3.0~4.0m	0.2	24.47	0.33	5.80	9.91	Nd	9.33					
					8	4.0~5.0m	0.1	25.23	0.30	Nd	11.24	Nd	8.95					
					9	5.0~6.0m	0.1	22.35	0.29	Nd	9.37	Nd	9.43				√	底层样
S14	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 17.500″	30°23′ 0.188″	1	0~0.5m	0.3	10.44	0.26	17.28	Nd	Nd	5.77	0~0.3	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	9.17	0.28	14.36	10.35	Nd	2.90	0.3~6.0	粉质粘土			
					3	1.0~1.5m	0.2	6.43	0.29	10.38	7.43	Nd	3.12					
					4	1.5~2.0m	0.3	5.40	0.29	Nd	14.24	Nd	1.94				√	PID 读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	2.64	0.29	7.74	17.82	Nd	4.58			灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.2	5.88	0.28	6.85	25.66	Nd	7.71					
					7	3.0~4.0m	0.3	4.20	0.29	5.89	31.20	Nd	9.16				√	采样间隔不大于 2m

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)						土层深度 (m)	土壤类型	土样特征描述	是否 送检	备注
			东经	北纬				Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As					
S15	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 19.465″	30°23′ 0.183″	8	4.0~5.0m	0.1	13.91	0.29	19.28	30.57	Nd	6.94	0~2.2	杂填土	棕、无、潮、稍密		
					9	5.0~6.0m	0.2	26.42	0.28	31.65	39.19	Nd	8.78				√	底层样
					1	0~0.5m	0.2	17.55	0.31	18.68	7.64	Nd	3.79				√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.1	15.34	0.30	24.37	21.05	Nd	4.66					
					3	1.0~1.5m	0.2	10.66	29.00	38.85	17.38	Nd	7.85					
					4	1.5~2.0m	0.1	9.84	0.28	34.36	19.25	Nd	8.69					
					5	2.0~2.5m	0.3	12.13	0.29	51.48	40.57	Nd	9.93				√	水位线附近样品
					6	2.5~3.0m	0.1	17.38	0.30	21.07	26.79	Nd	7.91	2.2~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					7	3.0~4.0m	0.2	25.64	0.31	4.27	38.54	Nd	10.49				√	Ni 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	15.47	0.28	1.84	14.83	Nd	5.42					
S16	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 21.217″	30°23′ 0.169″	9	5.0~6.0m	0.2	18.49	0.27	Nd	11.08	Nd	4.75				√	底层样
					1	0~0.5m	0.1	22.39	0.29	4.91	5.24	Nd	6.03	0~1.6	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	11.48	0.25	Nd	Nd	Nd	5.41					
					3	1.0~1.5m	0.2	24.38	0.26	Nd	Nd	Nd	3.59					
					4	1.5~2.0m	0.2	20.33	0.27	7.84	15.22	Nd	6.84				√	Ni 的读数偏高
					5	2.0~2.5m	0.1	19.34	0.28	5.23	11.38	Nd	5.99	1.6~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.3	17.35	0.28	10.38	7.74	Nd	3.88					
					7	3.0~4.0m	0.4	26.31	0.31	15.38	10.56	Nd	2.11				√	Cr、Pb 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.2	21.35	0.30	9.38	16.73	Nd	2.54					
					9	5.0~6.0m	0.2	12.21	0.30	Nd	28.63	Nd	3.54				√	底层样
S17	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 15.540″	30°22′ 58.469″	1	0~0.5m	0.1	7.68	0.28	9.44	38.55	Nd	3.18	0~1.7	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					2	0.5~1.0m	0.2	13.29	0.29	8.17	17.64	Nd	7.64					
					3	1.0~1.5m	0.1	20.66	0.30	6.43	22.82	Nd	8.93					
					4	1.5~2.0m	0.1	25.01	0.30	Nd	27.45	Nd	11.25					
					5	2.0~2.5m	0.2	25.24	0.32	2.17	21.13	Nd	13.45	1.7~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密	√	水位线附近样品
					6	2.5~3.0m	0.1	22.64	0.29	21.45	30.66	Nd	10.64					
					7	3.0~4.0m	0.1	24.51	0.28	23.08	33.57	Nd	7.63				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.1	21.38	0.30	57.18	38.81	Nd	7.08					
					9	5.0~6.0m	0.1	25.57	0.32	86.46	40.33	Nd	7.49				√	底层样
					1	0~0.5m	0.1	21.69	0.34	34.49	31.97	Nd	5.35	0~0.8	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
S18	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 17.476″	30°22′ 58.431″	2	0.5~1.0m	0.1	18.63	0.31	19.37	29.84	Nd	5.31					
					3	1.0~1.5m	0.1	19.57	0.30	21.69	27.65	Nd	6.82	0.8~6.0	粉质粘土	灰、无、潮、稍密		
					4	1.5~2.0m	0.2	15.52	0.29	15.77	28.98	Nd	6.31					
					5	2.0~2.5m	0.2	16.70	0.29	18.44	33.08	Nd	7.54				√	采样间隔不大于 2m
					6	2.5~3.0m	0.1	19.83	0.28	14.48	28.77	Nd	8.32					
					7	3.0~4.0m	0.1	26.86	0.34	1.76	30.37	Nd	8.69				√	Pb 的读数偏高
					8	4.0~5.0m	0.1	21.65	0.31	20.63	32.68	Nd	9.06					
					9	5.0~6.0m	0.1	27.05	0.32	19.63	38.17	Nd	10.55				√	底层样
					1	0~0.5m	0.1	18.60	0.28	Nd	17.82	Nd	6.93	0~2.0	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
S19	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 19.455″	30°22′ 58.412″	2	0.5~1.0m	0.1	16.43	0.28	5.41	19.85	Nd	5.90					
					3	1.0~1.5m	0.2	12.83	0.29	3.28	20.66	Nd	4.33					
					4	1.5~2.0m	0.2	10.03	0.3	2.41	22.60	Nd	1.27				√	采样间隔不大于 2m
					5	2.0~2.5m	0.2	11.43	0.29	7.74	18.54	Nd	Nd	2.0~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.1	10.07	0.29	15.58	19.27	Nd	Nd					

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)						土层深度 (m)	土壤类型	土样特征描述	是否 送检	备注
			东经	北纬				Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				√	Cr 的读数偏高
S20	原临时工棚， 现花海	2022.1.13	120°9′ 21.222″	30°22′ 58.373″	7	3.0~4.0m	0.2	9.99	0.29	20.12	7.10	Nd	5.58	0~0.8	杂填土	棕、无、潮、稍密	√	表层样
					8	4.0~5.0m	0.1	11.51	0.3	11.25	26.43	Nd	8.65					
					9	5.0~6.0m	0.2	12.53	0.31	9.79	33.98	Nd	12.16				√	底层样
					1	0~0.5m	0.3	26.98	0.29	15.83	35.13	Nd	6.58	0.8~6.0	粉质粘土	灰、无、湿、密	√	采样间隔不大于 2m
					2	0.5~1.0m	0.2	20.34	0.29	10.37	29.57	Nd	5.96					
					3	1.0~1.5m	0.1	17.35	0.27	7.39	26.44	Nd	6.41					
					4	1.5~2.0m	0.4	18.59	0.31	3.86	21.5	Nd	6.98				√	采样间隔不大于 2m
					5	2.0~2.5m	0.2	20.66	0.30	5.44	10.83	Nd	5.99			灰、无、湿、密		
					6	2.5~3.0m	0.3	10.35	0.28	2.86	7.63	Nd	7.84					
					7	3.0~4.0m	0.3	2.70	0.26	1.67	Nd	Nd	9.09				√	采样间隔不大于 2m
					8	4.0~5.0m	0.2	10.33	0.27	Nd	13.28	Nd	7.43					
					9	5.0~6.0m	0.3	17.57	0.30	Nd	Nd	Nd	7.56				√	底层样

表5-3 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)	水位高程(m)	水质特征描述
				东经	北纬				
1	W0（对照点）	地块外清洁对照点	2022.01.17	120°9'59.955″	30°23'33.477″	3.47	1.77	1.70	无色、清
2	W1	原居民住宅，现花海	2022.01.17	120°9'15.602″	30°23'4.553″	3.02	1.83	1.19	无色、清
3	W2	原居民住宅，现花海	2022.01.17	120°9'21.222″	30°23'3.172″	3.80	1.94	1.86	无色、清
4	W3	原临时工棚，现花海	2022.01.17	120°9'17.533″	30°23'1.743″	3.21	1.87	1.34	无色、清
5	W4	原临时工棚，现花海	2022.01.17	120°9'15.554″	30°23'0.198″	3.38	1.75	1.63	无色、清
6	W5	原临时工棚，现花海	2022.01.17	120°9'21.222″	30°22'58.373″	3.72	1.84	1.88	无色、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

本项目采用 HCZ-450 型钻机专用土壤取样及钻井设备进行土孔钻探和样品采集工作。HCZ-450 型钻机，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。

钻机取样的具体步骤如下：

- ①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。
- ②取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- ③取样内衬、钻头、内钻杆放进外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- ④再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- ⑤将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：

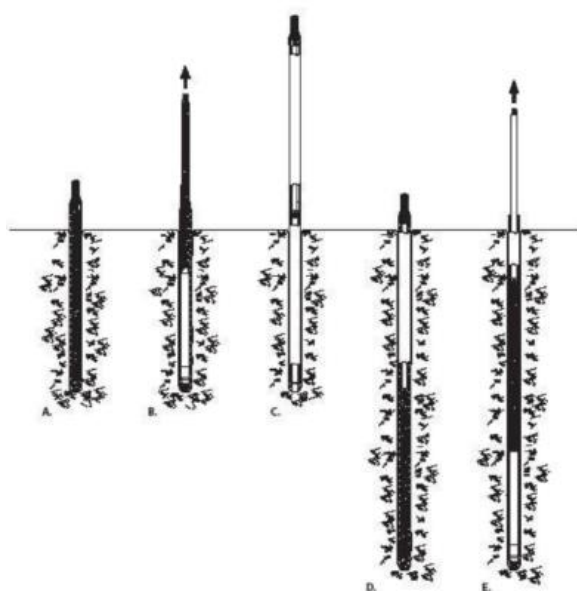


图5-2 土壤钻探取样示意图

施工每一个钻探取样孔之前，钻机、钻具、工具等重新清洗一遍，保证机具清

洁，施工人员洗手更换乳胶手套，避免钻探取样孔之间相互污染。钻孔结束后，钻探取出的土壤岩心、剩余的土样运离场地。

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），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。本项目于 2022 年 1 月 13 日完成土壤样品的采集。

表5-4 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	取样工具
锌、铜、镍	一次性塑料自封袋	竹刀
铬、铅、镉	一次性塑料自封袋	
六价铬	一次性塑料自封袋	
砷	一次性塑料自封袋	
汞	棕色玻璃瓶	
半挥发性有机物（SVOC _S ）	棕色玻璃瓶	不锈钢药匙
挥发性有机物（VOC _S ）	棕色吹扫捕集瓶	VOC _S 取样器（非扰动采样器）
石油烃	棕色玻璃瓶	不锈钢药匙
氰化物	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙
锑	一次性塑料自封袋	竹刀

（2）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 9 份土壤现场平行样。

（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品现场观测情况，包括深度、土壤类型、颜色和气味等表观性状。

（4）其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手

套，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

本项目采样人员均佩戴一次性防护手套，不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套。

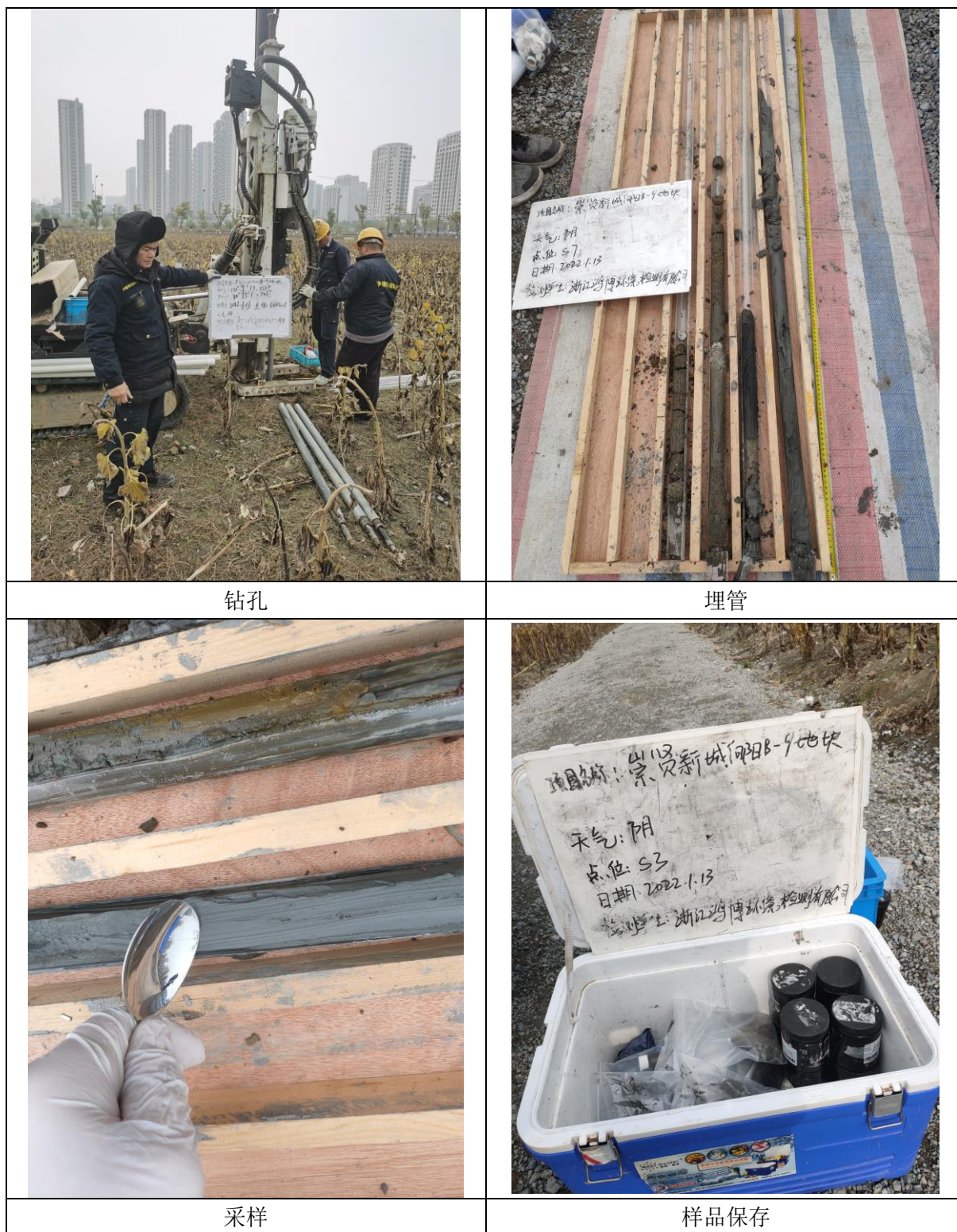


图5-3 部分土壤采样照片

土壤 采样及钻孔记录表										HBHJ/JJ125									
项目名称: 崇贤新城向阳 B-9 地块土壤污染状况初步调查										项目地点: /		采样日期: 2022.01.13		项目编号: HJ20220048		点位编号: 519			
采样工具: ☒ HCZ-450 ☐ 木铲 ☐ OC 专用采样套件 ☐ 其他		经度 120°11'18.25"		地面高程(m) 3.58		初见水位(m)		采样规范: ☒ HJ 166-2004 ☐ HJ 1019-2019 ☐		纬度 30°22'52.41"		钻探深度(m) 6.0		水位埋深(m)					
土层描述、观察记录										现场快速检测									
分层深度 (m)	取样深度 (m)	土层柱状图	岩土名称、特征	颜色	气味	湿度	密实度	PID (ppm)	XRF(ppm)								是否送样	样品编号	
									Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As			
	0.5		粉砂土	棕	无	潮	稍硬	0.1	5.44	76.6	18.6	0.23	nd	17.8	nd	6.93	✓	7301	
	1.0			棕	无	潮	稍硬	0.1	4.33	58.83	16.43	0.28	5.41	19.85	nd	5.90			
	1.5			棕	无	潮	稍硬	0.2	6.52	49.37	12.83	0.29	3.23	20.8	nd	4.33			
	2.0			灰	无	湿	湿	0.2	nd	43.87	18.03	0.30	2.44	22.60	nd	1.12	✓	7401	
	2.5		粉砂土	灰	无	湿	湿	0.2	3.42	42.41	11.23	0.29	7.74	13.54	nd	nd			
	3.0			灰	无	湿	湿	0.1	1.78	47.54	10.07	0.29	15.52	19.27	nd	nd			
	4.0			灰	无	湿	湿	0.2	4.62	55.30	9.99	0.29	20.12	7.10	nd	5.59	✓	7501	
	5.0			灰	无	湿	湿	0.1	2.94	67.85	11.51	0.30	11.25	26.48	nd	3.65			
	6.0			灰	无	湿	湿	0.2	5.43	26.24	12.53	0.31	9.79	32.98	nd	12.16	✓	7601	
图例: 砂层 粉土 粘土 杂填土										平行样信息: 备注:									
分析项目: ☒ pH ☒ 铜、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍 ☒ GB36600 表一 VOCs 27 项 ☒ GB36600 表一 SVOCs 11 项 ☒ 石油烃 (C10-C40) 其他: 6.20, 5.44																			
样品容器及保存方式: ☒ 砂样 (40ml) 4℃密封避光保存 ☒ 棕色玻璃瓶 (约 250ml) 4℃密封避光保存 ☒ 自封袋 (约 1Kg) 4℃避光保存 其他:																			
采样者: 王明 王强 王磊										校核者: 张三									
										第 1 页 共 21 页									
浙江鸿博环境检测 (第二版) 第 1 次修改																			

图5-4 部分土壤采样记录单

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》（HJ164-2020）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择HCZ450型钻机进行地下水孔钻探。本项目地下水井钻探建设时间为2022年1月13日。

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HCZ-450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2~3 h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。井管下放中途遇阻时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，清洗监测井，以去除细颗粒物防止堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水井成井洗井时间为2022年1月14日，采用贝勒管进行洗井。

每次清洗过程中取出的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测pH值、电导率、浊度等参数。当浊度 ≤ 10 NTU时，可结束洗井；当浊度 > 10 NTU时，应每间隔约1倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，本项目水质现场检测满足以下条件时结束洗井：

- 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。

（6）填写成井记录

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

2、地下水采样前洗井

本项目于2022年1月17日选用贝勒管进行采样前洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积达到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：

- ①pH 变化范围为 ± 0.1 ;
- ②电导率变化范围为 $\pm 10\%$;
- ③浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 时,或在 $\pm 10\%$ 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)。地下水水位变化小于10 cm,立即采样,并在洗井后2 h内完成地下水采样,优先采集测定挥发性有机物的地下水样品。

未添加保护剂的样品瓶,地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时,缓慢沉降或提升贝勒管。取出后,通过调节贝勒管下端出水阀,使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中,直至在瓶口形成一向上弯月面,旋紧瓶盖,避免采样瓶中存在顶空和气泡。其中低密度非水相污染物质在水面至0.5 m处采集,其他污染物质在水面下0.5 m处采集。

地下水装入样品瓶后,记录样品编号、采样日期和采样人员等信息,贴到样品瓶上。

取水使用一次性贝勒管,一井一管,尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。本项目坚持“一井一管”的原则,避免交叉污染。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求采集,不同的分析指标分别取样,保存于不同的容器中,并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内(约4℃以下)避光保存。地下水取样容器和固定剂按照优先所选用的检测方法《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的标准执行,详见下表。

表5-5 地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂
pH 值（现场测定）	P.	原样
总硬度	P.	原样
溶解性总固体	P.	原样
氰化物	P.	氢氧化钠，pH≥12，4℃冷藏
挥发酚	G.	磷酸，pH=2
阴离子表面活性剂	P.	原样
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
氨氮	P.	硫酸，pH≤2
耗氧量	G.	硫酸，pH≤2
亚硝酸盐氮	P.	原样
铜	P.	硝酸，pH≤2
锌	P.	硝酸，pH≤2
铁	P.	硝酸，pH≤2
锰	P.	硝酸，pH≤2
铝	P.	硝酸，pH≤2
钠	P.	硝酸，pH≤2
镍	P.	硝酸，pH≤2
汞	P.	硝酸，pH≤2
镉、铅	P.	硝酸，pH≤2
砷	P.	硫酸，pH≤2
硒	P	HCL，1L 水样中加浓 HCL 10mL
铬（六价）	P.	加氢氧化钠，pH 8-9
挥发性有机物	棕色吹扫瓶 G.	加 HCl，PH<2
多环芳烃	棕色玻璃细口瓶	若水中有余氯则 1 L 水样加 80 mg 硫代硫酸钠
硝基苯类化合物	棕色 G.	
苯胺类化合物	棕色 G.	加氢氧化钠或硫酸，调节 pH 在 6-8
酚类化合物	棕色 G.	加 HCl，pH<2
石油烃	棕色玻璃瓶	加 HCl，pH<2
氟化物	P.	4℃冷藏
氯化物	P.	4℃冷藏
硝酸盐氮	P.	4℃冷藏
硫酸盐	P.	4℃冷藏
碘化物	P.	原样
铍	G.	硝酸，pH≤2

注：1、G.代表硬质玻璃瓶，P.代表聚乙烯塑料瓶或桶。

在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。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。

(2) 地下水样品采集记录要求

地下水样品采集过程针对采样工具、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地下水样品现场观测情况。

(3) 其他要求

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

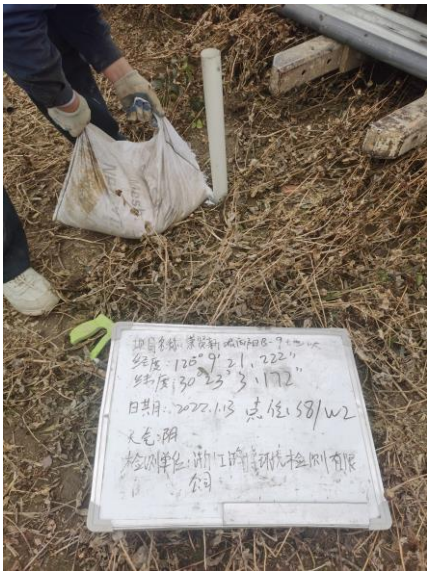
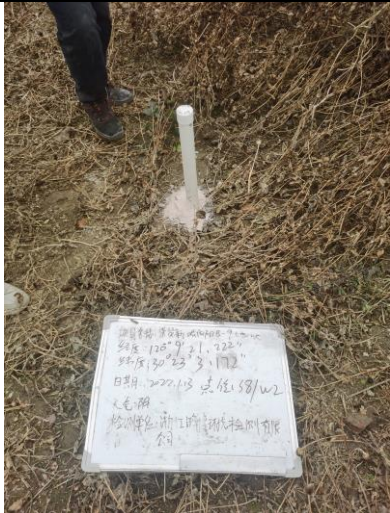
	
下管	填料（石英砂）
	
密封止水	成井



图5-5 部分地下水建井、洗井、检测照片

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，按照样品交接记录表清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在样品交接记录表上签字。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，样品管理员在样品交接记录表中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照样品交接记录表要求，立即安排样品保存和检测。

土壤交接记录表

HBHJ/JJ051

项 目 名 称	崇贤新城向阳B-9地块土壤污染状况					
采 样 点 名 称	S1-S20、S0					
样 品 编 号	HJ202200470130101-3401 主检工号：HJ202200470130101-1 送检工号：HJ202200470130101-2					
平行样品编号	HJ202200470130101-3401(16)、8701(26)、8801(32)、8901(37)、9001(49)、9101(58)、9201(72)					
监 测 项 目	pH、土壤基本45项；S1、S2、S5增测石油烃；S3、S4、S8增测石油烃、锡；S17、S18、S19、S20增测总铬、锌、氰化物、石油烃；S0增测总铬、锌、氰化物、石油烃、锡；					
采 样 日 期 及 时 间	2022.1.13					
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	40ml	279+2	4℃密封避光保存	7 天	金伟斌	2022.1.14
棕色玻璃瓶	250ml	197	4℃密封避光保存	10 天	金伟斌	2022.1.14
自封袋	1Kg	186	4℃密封避光保存	180 天	金伟斌	2022.1.13
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 17 天，土壤石油烃 4℃密封避光保存，时效性为 14 天。						

采样者：[签名] 送样者：[签名] 送样时间：2022.1.13
接样者：[签名] 接样时间：2022.1.13

共 页 第 页

浙江鸿博环境检测（第二版）第1次修改

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》（HJ164-2020）、《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）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。检测单位资质认定证书及能力附表详见附件7。

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，所采用的方法

均通过 CMA 认证。本次调查采样及检测委托浙江鸿博环境检测有限公司完成，各监测因子的检测方法具体见下表。

表5-7 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
pH 值	/	HJ962-2018	电位法	雷磁 PXSJ-216F 离子计
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
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
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
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
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
汞	0.002 mg/kg	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
砷	0.01 mg/kg	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
铈	0.01mg/kg	HJ680-2013	微波消解/原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
总铬	4mg/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
锌	1mg/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
氰化物	0.04 mg/kg	HJ745-2015	分光光度法	TU1810 紫外可见分光光度计
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
邻二甲苯	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
苯胺	0.1mg/kg	GB 5085.3-2007	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
硝基苯	0.09mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
2-氯酚	0.06mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
苯并(a)蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
苯并(a)芘	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号
蒾	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
萘	0.09mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6mg/kg	HJ 1021-2019	气相色谱法	GC2030 plus 气相色谱仪 电子天平 JY20002

表5-8 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
pH	/	HJ 1147-2020	电极法	PHBJ-260F PH 计
总硬度	5mg/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
挥发酚	0.0003mg/L	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计
阴离子表面活性剂	0.05mg/L	GB/T 7494-1987	亚甲基蓝分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计
耗氧量	0.5mg/L	GB/T 5750.7-2006	酸性高锰酸钾滴定法	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
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
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
硝酸盐氮 (硝酸根)	0.004mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法	EP-6000SC 离子色谱仪
硫酸盐 (硫酸根)	0.018mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法	EP-6000SC 离子色谱仪
氟化物	0.006mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法	EP-6000SC 离子色谱仪
氯化物	0.007mg/L	HJ 84-2016	离子色谱法	EP-6000SC 离子色谱仪
氰化物	0.004mg/L	HJ 484-2009	异烟酸-吡啶啉酮法	SP-756P 紫外可见分光光度计
六价铬	0.004mg/L	GB/T 7467-1987	分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计
铜	0.006mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪
锌	0.004mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪
铁	0.02mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号
锰	0.004mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪
铝	0.009mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪
钠	0.03mg/L	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪
镍	5µg/L	GB/T 5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计
汞	0.04ug/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
砷	0.3µg/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
铅	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
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
碘化物	0.025mg/L	GB/T 5750.5-2006	高浓度碘化物容量法	5mL 半微量滴定管
锑	2×10 ⁻⁴ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
硒	4×10 ⁻⁴ mg/L	HJ 694-2014	原子荧光法	PF32 原子荧光光度计
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01mg/L	HJ894-2017	气相色谱法	GC2030 plus 气相色谱仪
氯乙烯	0.5µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,1-二氯乙烯	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
二氯甲烷	0.5µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
反式-1,2-二氯乙烯	0.3µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,1-二氯乙烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
顺式-1,2-二氯乙烯	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
氯仿	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,1,1-三氯乙烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
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
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
1,2-二氯乙烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
三氯乙烯	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,2-二氯丙烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
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
1,1,2-三氯乙烷	0.4µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
四氯乙烯	0.2µg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪

检测项目	检出限	检测标准	检测方法	仪器设备及型号
氯苯	0.2μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,1,1,2-四氯乙烷	0.3μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
乙苯	0.3μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
间, 对二甲苯	0.5μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
邻二甲苯	0.2μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
苯乙烯	0.2μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,1,2,2-四氯乙烷	0.4μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,2,3-三氯丙烷	0.2μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,4-二氯苯	0.4μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
1,2-二氯苯	0.4μg/L	HJ 639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气质联用仪
氯甲烷	0.13μg/L	GB/T 5750.8-2006 附录 A	吹脱捕集/气相色谱-质谱法	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[a]蒽	0.012μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
苯并[a]芘	0.004μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
苯并[b]荧蒽	0.004μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
苯并[k]荧蒽	0.004μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
蒽	0.005μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
二苯并[a,h]蒽	0.003μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
茚并[1,2,3-cd]芘	0.005μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
萘	0.012μg/L	HJ 478-2009	高效液相色谱法	LC-20A 液相色谱仪
硝基苯	0.17μg/L	HJ 648-2013	气相色谱法	GC9720 (FID/ECD) 气相色谱
苯胺	0.057μg/L	HJ 822-2017	气相色谱-质谱法	GCMS-QP2020NX 气相色谱质谱联用仪
2-氯酚	1.1μg/L	HJ 676-2013	气相色谱法	SHIMADZU GC-2030

5.3.3 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品:将样品置于风干盘中, 摊成 2~3cm 的薄层风干, 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 10 目尼龙筛进行过滤、混匀,分取约 100 克 10 目样品进行 pH 测试。剩余过 100 目样品用于重金属分析,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、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 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。

2、样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 5-9, 地下水样品预处理方法见表 5-10。

表5-9 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	称取约 10.0g 试样，置于 50mL 的高型烧杯中，加入 25mL 无二氧化碳水。用封口膜密封后，用磁力搅拌器搅拌 2min，静置 30min，在 1h 内完成测定。
铜、镍、铬、锌	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。
VOCs	直接进样。
SVOCs	采用冻干法脱水后，称取土样 20g 左右，参照 HJ783 加压流体萃取，用旋转蒸发加氮吹浓缩至 2mL，净化，浓缩、加内标定容至 1mL，混匀后转至样品瓶中进样。
石油烃	样品采用冻干法脱水后，参照 HJ783 加压流体萃取，收取提取液；用旋转蒸发加氮吹浓缩值 1.0mL，进样。
锑	取适量样品于溶样杯中，加入 6mL 盐酸 2mL 硝酸混匀放入微波消解仪升温 100℃保持 2min，再升至 150℃保持 3min，最后升至 180℃保持 25min，冷却定容，取待测样品 5 加入 2mL 盐酸 2mL 硫脲抗坏血酸定容至标线。
氰化物	取样品 10g 于蒸馏瓶中，加 200mL 水，3.0mL 氢氧化钠、2.0mL 氯化亚锡、10mL 硫酸铜、10mL 硫酸进行蒸馏，收集馏出液 100mL，取适量水样稀释至 10mL 于 25mL 比色管进行测定

表5-10 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	直接现场分析。

分析项目	预处理方法
铅、镉、镍、铁、锰、铝、钠、铜、锌	样品采集后通过 0.45 μ m 水系微孔滤膜过滤，弃去初始的 50~100 mL 滤液，收集所需体积的滤液，加入适量硝酸，使硝酸含量达到 1%
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 0.5mL 1+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，1.5mL 4-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。
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-吡啶啉酮混匀。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 μ m 的滤膜过滤。
氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮	抽滤后进样。
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。
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。
挥发性有机物	直接吹扫进样。
多环芳烃	量取 1000mL 水样，加入 30g 氯化钠，摇至溶解，加氢氧化钠调节 pH 大于 11，加入 60mL 二氯甲烷，重复萃取两次，合并有机相，加无水硫酸钠干燥后，氮吹浓缩至 1mL，净化，待测。
硝基苯	取水样，加甲苯萃取，萃取液通过无水硫酸钠干燥，净化后分析。
酚类化合物	取水样，加适量 1:1 (v/v) 二氯甲烷/乙酸乙酯萃取，萃取液通过无水硫酸钠干燥，旋蒸加氮吹浓缩后定容至 1mL，待测。

分析项目	预处理方法
苯胺类化合物	量取 1000mL 水样，加入 30g 氯化钠，摇至溶解，加氢氧化钠调节 pH 大于 11，加入 60mL 二氯甲烷，重复萃取两次，合并有机相，加无水硫酸钠干燥后，氮吹浓缩至 1mL，净化，待测。
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。
石油烃	将样品全部转移至 2L 分液漏斗，量取 60ml 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min（注意放气），静置 10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60ml 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至 1000ml 量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液使用浓缩装置浓缩至约 1m（浓缩二氯甲烷参考条件：水浴温度 35℃，真空度为 750hPa），加入 10ml 正己烷，浓缩至约 1ml（浓缩正己烷参考条件：水浴温度 35℃，真空度为 260hpa），再加入 10ml 正己烷，最后浓缩至约 1ml，待净化。依次用 10ml 二氯甲烷-正己烷溶液、10ml 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，用约 2ml 正己烷洗涤收集瓶，洗涤液一并上柱，用 10ml 二氯甲烷-正己烷溶液进行洗脱，靠重力自然流下，收集洗脱液于浓缩瓶中。将洗脱液使用浓缩装置浓缩至约 1ml，用正己烷定容至 1.0ml，待测。

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量保证和控制体系

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

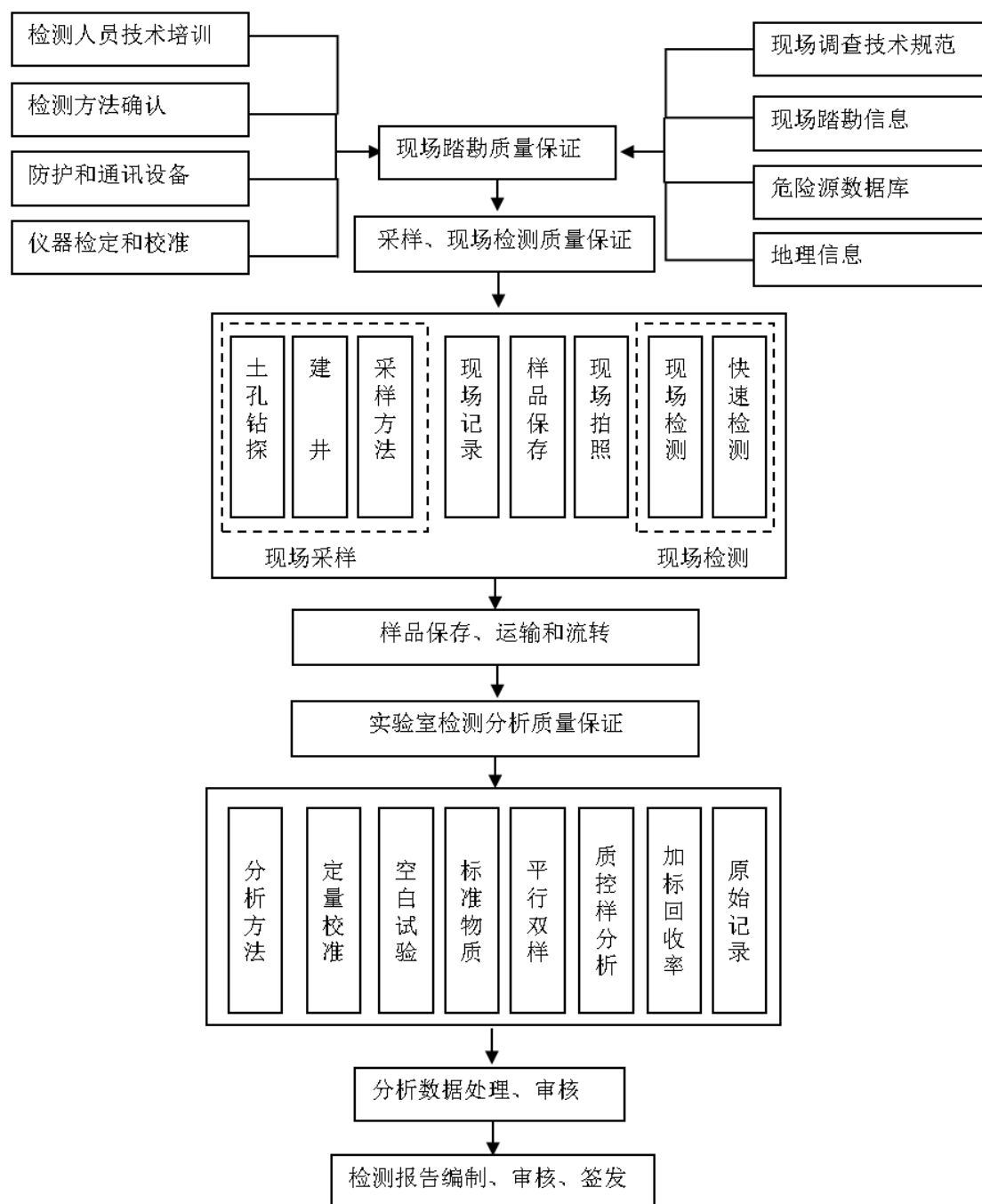


图5-8 质量控制体系图

本项目中土壤、地下水样品的采集与实验室检测工作委托浙江鸿博环境检测有限公司完成。

采集样品数量（不包括质控样）：21 个土壤点位，6 个地下水点位。土壤样品共计 84 份，地下水样品共计 6 份。

采集质控样品数量：9 份土壤现场平行样，每批次设有运输空白、全程空白（各 1 份）；1 份地下水现场平行样，每批次设有运输空白、全程空白、设备空白（各 1

份)。

5.4.2 采样和现场检测前的准备工作

(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用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。

非扰动采样器用于挥发性有机物 (VOCs) 土壤样品采集, 不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样器用于非挥发性和半挥发性有机物 (SVOCs) 土壤样品采集, 塑料铲或竹刀用于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。

(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。

(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）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，样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等均满足技术规范要求和项目开展需求。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

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

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

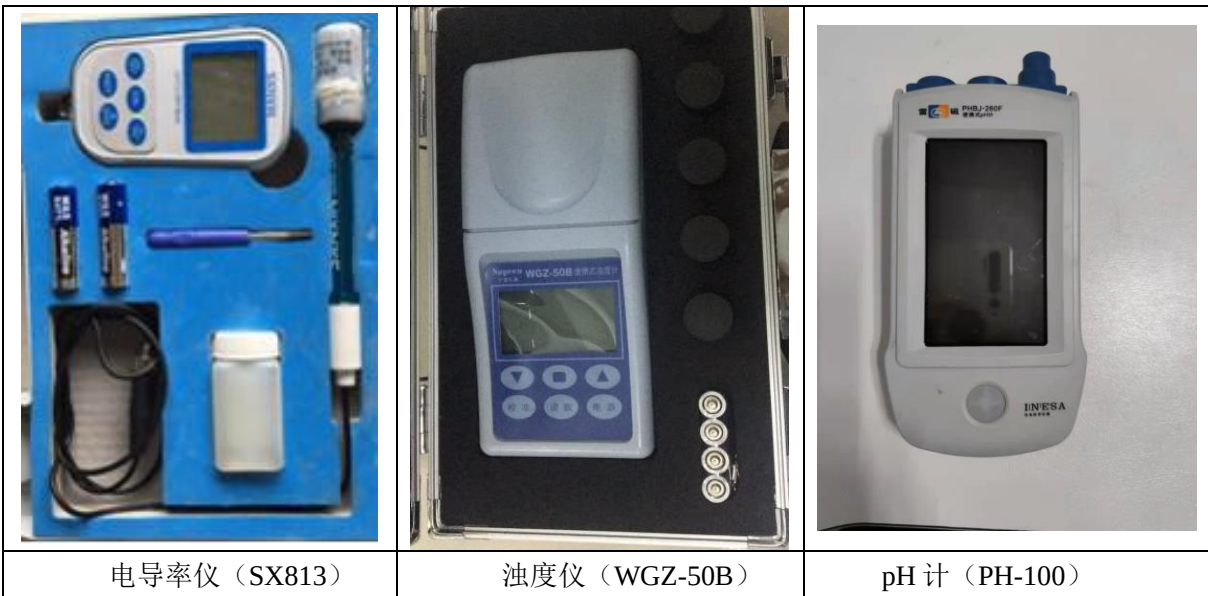


图5-9 现场主要检测仪器设备

		
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	RTK 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坐标，现场采用GPS进行采样点定位。

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，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，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、样品采集

（1）采样点位

依据采样方案和现场实际情况进行采样，确保样品的代表性、有效性和完整性。在样品采集之前进行点位确认，记录GPS信息，并做标记。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；在剖开采样管过程中，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9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。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、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。

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》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

3、质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染地块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。

2、现场检测

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。

本项目现场检测过程均符合《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》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

5.4.5 样品保存、运输、流转工作质量控制

1、样品保存、运输和流转概述

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。

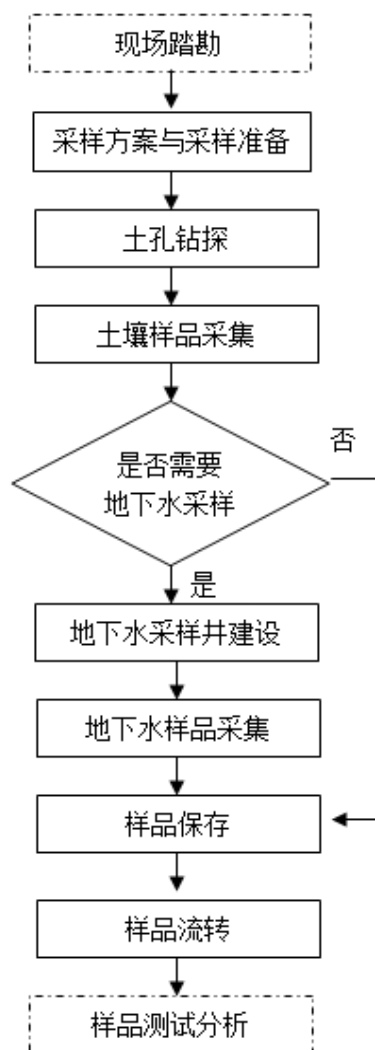


图5-11 样品采集、保存、流转工作程序图

2、样品运输质量控制

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。

4、样品保存质量控制

（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。测试项目要新鲜的土壤样品，采集后用玻璃容器在 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，按照样品交接流转单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

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

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

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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。

表5-11 土壤样品保存质量控制

检测项目	可保存时间	交接日期	分析日期	保存方法
锌、铜、镍	180d	2022.1.13	2022.1.21	<4℃
铬、铅、镉	180d	2022.1.13	2022.1.21	<4℃
六价铬	萃取后0-4℃保存30d	2022.1.13	2022.1.19-21 萃取； 2022.1.21 上机	<4℃
砷	180d	2022.1.13	2022.1.21	<4℃
汞	28d	2022.1.13	2022.1.21	<4℃
半挥发性有机物 (SVOCs)	10d (提取液 40d)	2022.1.13	2022.1.20-21 提取 2022.1.25 上机	<4℃
挥发性有机物 (VOCs)	7d	2022.1.13	2022.1.14	<4℃
石油烃	14d (4℃冷藏) (提取液 40d)	2022.1.13	2022.1.21	<4℃
氰化物	2d	2022.1.13	2022.1.13	<4℃

检测项目	可保存时间	交接日期	分析日期	保存方法
锑	180d	2022.1.13	2022.1.21	<4°C

注：石油烃分析日期为上机日期。样品均在 14d 内萃取冷藏保存。

表5-12 地下水样品保存质量控制

检测项目	保存时间	采样时间	领样时间	检测日期
pH 值	2h	/	/	现场测定
总硬度	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:30
溶解性总固体	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:40
氰化物	12h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.17 17:00
挥发酚	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:50
阴离子表面活性剂	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:35
硫化物	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:45
氨氮	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:50
耗氧量	2d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.17
亚硝酸盐氮	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:55
铜	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
锌	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
铁	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
锰	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
铝	30d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
钠	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
镍	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18
汞	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.21
镉、铅	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18
砷	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.21
硒	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.23
铬（六价）	24h	2022.1.17	2022.1.17	2022.1.18

检测项目	保存时间	采样时间	领样时间	检测日期
		9:31~14:31	17:01	8:30
挥发性有机物	14d (4°C冷藏)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.19
多环芳烃	7d (4°C冷藏) (提取液 40d)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20-21
硝基苯类化合物	7d 萃取 (4°C 冷藏) (提取 液 40d)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.19
苯胺类化合物	7d (4°C冷藏) (提取液 40d)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.25
酚类化合物	7d (4°C冷藏) (提取液 20d)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.25
石油烃	14d (4°C冷藏) (提取液 40d)	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.24
氟化物	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
氯化物	30d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
硝酸盐氮	7d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
硫酸盐	30d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.20
碘化物	24h	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.18 8:35
锑	14d	2022.1.17 9:31~14:31	2022.1.17 17:01	2022.1.23

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》(HJ164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的相关规定。

5.4.6 实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(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、《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》(HJ164-2020)、《地表水和污

水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)等规范,本项目实验室**内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。**

5.4.6.1 空白试验

每批次样品分析时,均进行空白试验。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。土壤重金属分析时,要做实验室全程序空白,用于检查样品消解用酸是否存在污染。

本项目每批样品均做了空白试验,本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限,检测结果详见质控报告表 13~17。

5.4.6.2 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。

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 5-7，地下水分析使用仪器见表 5-8。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。

5.4.6.3 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 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数<20 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、半挥发性有机物用平行样、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。

平行样样品检测结果表明，土壤中 VOCs、SVOCs、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、HJ 834-2017 质控要求，地下水中 VOCs、SVOCs、理化、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》（HJ164-2020）质控要求。

表5-13 土壤平行样质量控制汇总

平行样	检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
实 验 平 行	砷	A (HJ2022004801130101)	8.49	0.2	≤20	符合
		B (HJ2022004801130101)	8.46			
		A (HJ2022004801131001)	6.40	0.6	≤20	符合
		B (HJ2022004801131001)	6.33			

		A (HJ2022004801132001)	10.3	2.0	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801132001)	9.90			
		A (HJ2022004801133001)	6.40	0.3	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801133001)	6.36			
		A (HJ2022004801134001)	12.8	2.8	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801134001)	12.1			
		A (HJ2022004801135001)	6.50	0.4	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801135001)	6.55			
		A (HJ2022004801136001)	6.53	0.8	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801136001)	6.42			
		A (HJ2022004801137001)	6.70	0.5	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801137001)	6.63			
		A (HJ2022004801138001)	11.0	0.5	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801138001)	10.9			
		A (HJ2022004801139001)	3.62	2.4	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801139001)	3.45			
	镉	A (HJ2022004801130101)	0.17	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801130101)	0.17			
		A (HJ2022004801131101)	0.13	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801131101)	0.13			
		A (HJ2022004801132101)	0.10	5.3	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801132101)	0.09			
		A (HJ2022004801133101)	0.10	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801133101)	0.10			
		A (HJ2022004801134101)	0.11	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801134101)	0.11			
		A (HJ2022004801135101)	0.04	11	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801135101)	0.05			
		A (HJ2022004801136101)	0.12	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801136101)	0.12			
		A (HJ2022004801137101)	0.05	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801137101)	0.05			
		A (HJ2022004801138101)	0.10	0.0	≤ 30	符合
		B (HJ2022004801138101)	0.10			
	铅	A (HJ2022004801130101)	31.6	4.3	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801130101)	29.0			
		A (HJ2022004801131101)	17.4	5.4	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801131101)	15.6			

		A (HJ2022004801132101)	18.3	4.9	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801132101)	16.6			
		A (HJ2022004801133101)	35.8	2.6	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801133101)	34.0			
		A (HJ2022004801134101)	19.1	6.1	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801134101)	16.9			
		A (HJ2022004801135101)	30.4	3.2	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801135101)	28.5			
		A (HJ2022004801136101)	23.4	3.3	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801136101)	21.9			
		A (HJ2022004801137101)	24.0	2.3	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801137101)	22.9			
		A (HJ2022004801138101)	24.6	4.5	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801138101)	22.5			
	铜	A (HJ2022004801130101)	26	2.0	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801130101)	25			
		A (HJ2022004801131101)	17	3.0	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801131101)	16			
		A (HJ2022004801132101)	12	9.1	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801132101)	10			
		A (HJ2022004801133101)	39	4.0	≤ 10	符合
		B (HJ2022004801133101)	36			
		A (HJ2022004801134101)	15	0.0	≤ 20	符合
		B (HJ2022004801134101)	15			
		A (HJ2022004801135101)	45	3.4	≤ 10	符合
		B (HJ2022004801135101)	42			
		A (HJ2022004801136101)	20	2.6	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801136101)	19			
		A (HJ2022004801137101)	44	2.3	≤ 10	符合
		B (HJ2022004801137101)	42			
		A (HJ2022004801138101)	23	4.5	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801138101)	21			
	镍	A (HJ2022004801130101)	30	1.6	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801130101)	31			
		A (HJ2022004801131101)	26	1.9	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801131101)	27			
		A (HJ2022004801132101)	21	4.5	≤ 15	符合
		B (HJ2022004801132101)	23			

		A (HJ2022004801133101)	39	2.6	≤15	符合
		B (HJ2022004801133101)	37			
		A (HJ2022004801134101)	26	2.0	≤15	符合
		B (HJ2022004801134101)	25			
		A (HJ2022004801135101)	49	2.1	≤10	符合
		B (HJ2022004801135101)	47			
		A (HJ2022004801136101)	29	1.8	≤15	符合
		B (HJ2022004801136101)	28			
		A (HJ2022004801137101)	49	3.2	≤10	符合
		B (HJ2022004801137101)	46			
		A (HJ2022004801138101)	24	2.1	≤15	符合
		B (HJ2022004801138101)	23			
	铬	A (HJ2022004801137101)	97	3.7	≤10	符合
		B (HJ2022004801137101)	90			
		A (HJ2022004801138101)	64	4.1	≤15	符合
		B (HJ2022004801138101)	59			
	锌	A (HJ2022004801137101)	76	2.7	≤15	符合
		B (HJ2022004801137101)	72			
		A (HJ2022004801138101)	80	2.6	≤15	符合
		B (HJ2022004801138101)	76			
	氰化物	A (HJ2022004801136501)	<0.04	NC	≤25	符合
		B (HJ2022004801136501)	<0.04			
		A (HJ2022004801137701)	<0.04	NC	≤25	符合
		B (HJ2022004801137701)	<0.04			
	锑	A (HJ2022004801131001)	0.438	10.1	≤20	符合
		B (HJ2022004801131001)	0.358			
		A (HJ2022004801133001)	0.695	1.9	≤20	符合
		B (HJ2022004801133001)	0.669			
	汞	A (HJ2022004801130101)	0.069	0.7	≤35	符合
		B (HJ2022004801130101)	0.070			
		A (HJ2022004801131001)	0.059	1.7	≤35	符合
		B (HJ2022004801131001)	0.057			
		A (HJ2022004801132001)	0.057	0.8	≤35	符合
		B (HJ2022004801132001)	0.058			
		A (HJ2022004801133001)	0.096	0.5	≤35	符合
		B (HJ2022004801133001)	0.097			
		A (HJ2022004801134001)	0.042	7.7	≤35	符合
		B (HJ2022004801134001)	0.036			

		A (HJ2022004801135001)	0.081	0.0	≤35	符合
		B (HJ2022004801135001)	0.080			
		A (HJ2022004801136001)	0.103	14.4	≤30	符合
		B (HJ2022004801136001)	0.077			
		A (HJ2022004801137001)	0.059	0.8	≤35	符合
		B (HJ2022004801137001)	0.060			
		A (HJ2022004801138001)	0.064	1.5	≤35	符合
		B (HJ2022004801138001)	0.066			
	六价铬	A (HJ2022004801130101)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801130101)	<0.5			
		A (HJ2022004801131001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801131001)	<0.5			
		A (HJ2022004801132001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801132001)	<0.5			
		A (HJ2022004801133001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801133001)	<0.5			
		A (HJ2022004801134001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801134001)	<0.5			
		A (HJ2022004801135001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801135001)	<0.5			
		A (HJ2022004801136001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801136001)	<0.5			
		A (HJ2022004801137001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801137001)	<0.5			
		A (HJ2022004801138001)	<0.5	NC	≤20	符合
		B (HJ2022004801138001)	<0.5			
	pH	A (HJ2022004801131001)	8.28	0.03 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801131001)	8.25			
		A (HJ2022004801132001)	8.39	0.01 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801132001)	8.38			
		A (HJ2022004801133001)	8.83	0.06 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801133001)	8.77			
		A (HJ2022004801134001)	8.26	0.04 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801134001)	8.30			
		A (HJ2022004801135001)	9.42	0.09 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801135001)	9.33			
		A (HJ2022004801136001)	8.40	0.03 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801136001)	8.43			

		A (HJ2022004801137001)	8.28	0.02 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801137001)	8.26			
		A (HJ2022004801138001)	8.63	0.03 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801138001)	8.66			
		A (HJ2022004801139001)	8.37	0.05 (差值)	0.3 (差值)	符合
		B (HJ2022004801139001)	8.42			

注 1: A 表示原样, B 表示平行样, NC 表示“无法计算”。

注 2: 由于平行样中 VOCs、SVOCs 均未检出, 本表不列明, 详见质控报告表 21~表 43。

表5-14 地下水平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
pH (无量纲)	HJ2022004801170101 (A)	7.8	0.00 (差值)	0.20 (差值)	符合
	HJ2022004801170701 (B)	7.8			
总硬度 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	388	2.02	≤8	符合
	HJ2022004801170701 (B)	404			
溶解性总固体 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	510	6.08	≤10	符合
	HJ2022004801170701 (B)	576			
挥发酚 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.0003	NC	≤20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.0003			
阴离子表面活性剂 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.10	4.8	≤20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.11			
耗氧量 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	2.34	2.41	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	2.23			
氨氮 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.140	3.3	≤10	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.131			
硫化物 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.005	NC	/	/
	HJ2022004801170701 (B)	<0.005			
氰化物 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
铬 (六价) mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
硝酸盐 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
亚硝酸盐 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.027	1.9	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.026			
氟化物 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.590	1.9	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.613			
氯化物 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	80.4	1.6	≤15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	77.9			
碘化物 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.025	NC	≤20	符合

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	HJ2022004801170701 (B)	<0.025			
铈 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	1.6×10^{-3}	3.2	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	1.5×10^{-3}			
汞 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	$<4 \times 10^{-5}$	NC	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	$<4 \times 10^{-5}$			
砷 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	1.7×10^{-3}	6.2	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	1.5×10^{-3}			
镉 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	$<1 \times 10^{-4}$	NC	≤ 15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	$<1 \times 10^{-4}$			
铅 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.001	NC	≤ 15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.001			
镍 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.005	NC	≤ 15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.005			
铜 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.006	NC	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.006			
硫酸盐 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	89.8	0.5	≤ 15	符合
	HJ2022004801170701 (B)	90.8			
铁 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.02	20	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.03			
锰 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.621	2.0	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.597			
铝 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.098	2.1	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.094			
硒 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	$<4 \times 10^{-4}$	NC	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	$<4 \times 10^{-4}$			
锌 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.009	14	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.012			
钠 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	130	0.4	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	131			
氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.5	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.5			
1,1-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
二氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.5	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.5			
反式-1,2-二氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.3	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.3			
1,1-二氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤ 50	符合

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
μg/L	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
氯仿 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
1,1,1-三氯乙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
四氯化碳 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
1,2-二氯乙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
三氯乙烯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
1,2-二氯丙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
甲苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.3	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.3			
1,1,2-三氯乙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
四氯乙烯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.2	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.2			
氯苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.2	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.2			
1,1,1,2-四氯乙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.3	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.3			
乙苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.3	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.3			
间, 对二甲苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.5	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.5			
邻二甲苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.2	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.2			
苯乙烯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.2	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.2			
1,1,2,2-四氯乙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
1,2,3-三氯丙烷 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.2	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.2			
1,4-二氯苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
1,2-二氯苯 μg/L	HJ2022004801170101 (A)	<0.4	NC	≤50	符合

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	HJ2022004801170701 (B)	<0.4			
氯甲烷 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.13	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.13			
萘 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.012	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.012			
苯并[a]蒽 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.012	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.012			
苯并[a]芘 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
苯并[b]荧蒽 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
苯并[k]荧蒽 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.004	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.004			
蒽 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.005	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.005			
二苯并[a,h]蒽 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.003	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.003			
茚并[1,2,3-cd]芘 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.005	NC	≤ 50	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.005			
硝基苯 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.17	NC	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.17			
2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<1.1	NC	≤ 25	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<1.1			
苯胺 $\mu\text{g/L}$	HJ2022004801170101 (A)	<0.057	NC	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	<0.057			
石油烃 mg/L	HJ2022004801170101 (A)	0.07	17	≤ 20	符合
	HJ2022004801170701 (B)	0.05			

注 1: A 表示原样, B 表示平行样, NC 表示“无法计算”。

5.4.6.4 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。

表5-15 土壤金属及 pH 标准样品准确度质量控制

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	结果评定
土壤	GSS-33	镍	33	32±1	符合
		铜	24	25±2	符合
		锌	69	69±4	符合
		铬	67	68±3	符合
		铅	23.3	22±2	符合
		镉	0.13	0.14±0.01	符合
		锑	1.04	1.14±0.12	符合
	GSS-7	砷	3.9	4.8±1.3	符合
		汞	0.056	0.061±0.005	符合
	GPH-4	pH（无量纲）	5.96	5.94±0.04	符合

表5-16 地下水理化指标标准样品准确度质量控制

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
地下水	B21060068	总硬度 mg/L	97	99.5±4.5	符合
	200361	挥发酚 µg/L	9.42	9.66±0.69	符合
	B21050050	阴离子表面活性剂 mg/L	2.18	2.20±0.147	符合
	B2101022	耗氧量 mg/L	13.5	13.4±0.8	符合
	B2005074	氨氮 mg/L	2.11	2.08±0.1	符合
	B21050280	硫化物 mg/L	10.3	10.5±0.6	符合
	203359	六价铬 mg/L	0.295	0.298±0.01	符合
	B21070434	氰化物 µg/L	0.293	0.296±0.022	符合
	BYT400022	氟化物 mg/L	0.846	0.842±0.040	符合
	BYT400022	氯化物 mg/L	1.59	1.59±0.09	符合
	BYT400022	硝酸盐氮 mg/L	1.70	1.67±0.09	符合
	BYT400022	硫酸盐 mg/L	4.99	5.09±0.23	符合
	200641	亚硝酸盐氮 mg/L	0.178	0.178±0.009	符合

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
	B1912136	碘化物 mg/L	5.40	5.20±0.33	符合
	204909	锑 µg/L	31.09	29.8±1.5	符合
	B1908096	镍 mg/L	0.175	0.167±0.009	符合
	NCSZ-Cu-2020 (2) 20111865	铜 mg/L	0.298	0.299±2%	符合
	202047	汞 µg/L	4.45	4.23±0.36	符合
	200450	砷 µg/L	14.8	14.6±1.5	符合
	201429	镉 µg/L	20.2	19.8±1.1	符合
	205428	铁 mg/L	1.47	1.50±0.06	符合
	202527	锰 mg/L	1.49	1.52±0.06	符合
	NCSZ-Al-2020 (4)	铝 mg/L	0.406	0.409±3%	符合
	NCSZ-Na-2020 (1)	钠 mg/L	1.03	1.01±2%	符合
	NCSZ-Zn-2020 (3) 20111865	锌 mg/L	1.46	1.50±5%	符合
	20100965	硒 µg/L	5.64	5.61±0.54	符合
	201234	铅 mg/L	0.255	0.248±0.016	符合

(2) 加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤和地下水有证标准物质或质控样品时，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，至少随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 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。

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。

加标回收率样品汇总检测结果表明（详见质控报告表 51~表 66），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 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。

5.4.7 分析测试数据记录与审核

（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。

5.4.8 结论

各质量保证措施符合性评价如表 5-17 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5-17 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
实验室有证物质分析	检测浓度在质控范围内	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	符合

项目	目标	结果	符合性
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定（试行）》等要求，有机物样品的加标回收率均在标准范围之间	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 84 个(不包括质控)，土壤质控平行样 9 个（10%以上）；地下水样品 6 个(不包括质控)，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》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《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）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

本次调查现场钻孔取样后，现场检测人员根据钻取出的土壤岩芯情况，记录调查深度范围内的土层情况，根据土壤采样原始记录表可知，本次调查的土层从上至下依次为素填土、粉质粘土层，具体情况为：

（1）杂填土：潮~湿，棕色~灰色，无气味，稍密，厚度为 0.3~3.0m，除 S0、S5、S6、S7 外均有揭露。

（2）粉质粘土：潮~湿，棕色~灰色，无气味，稍密~密，厚度为 3.8~5.7m，全厂分布。

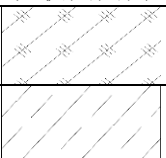
序号	岩土类型	厚度（m）	柱状图图例	性状
1	杂填土	0.3~3.0		潮~湿，棕色~灰色，无气味，稍密
2	粉质粘土	13.8~5.7		潮~湿，棕色~灰色，无气味，稍密~密

图6-1 实际采样地块内土层柱状示意图

6.1.2 地下水特征

根据本次调查期间实际检测可知，检测期间地块内各点位地下水位埋深在 1.75~1.94m 之间，相应的高程为 1.19~1.88m，详见下表。根据采样期间地下水点位高程绘制等水位图，地块内地下水流向由东南向西北为主，地下水流向图详见图 6-2。

表6-1 本次调查采样期间地下水点位水位高程

点位	采样日期	采样点坐标		地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程(m)
		东经	北纬			
W1	2022.01.17	120°9'15.602"	30°23'4.553"	3.02	1.83	1.19
W2	2022.01.17	120°9'21.222"	30°23'3.172"	3.80	1.94	1.86
W3	2022.01.17	120°9'17.533"	30°23'1.743"	3.21	1.87	1.34
W4	2022.01.17	120°9'15.554"	30°23'0.198"	3.38	1.75	1.63
W5	2022.01.17	120°9'21.222"	30°22'58.373"	3.72	1.84	1.88

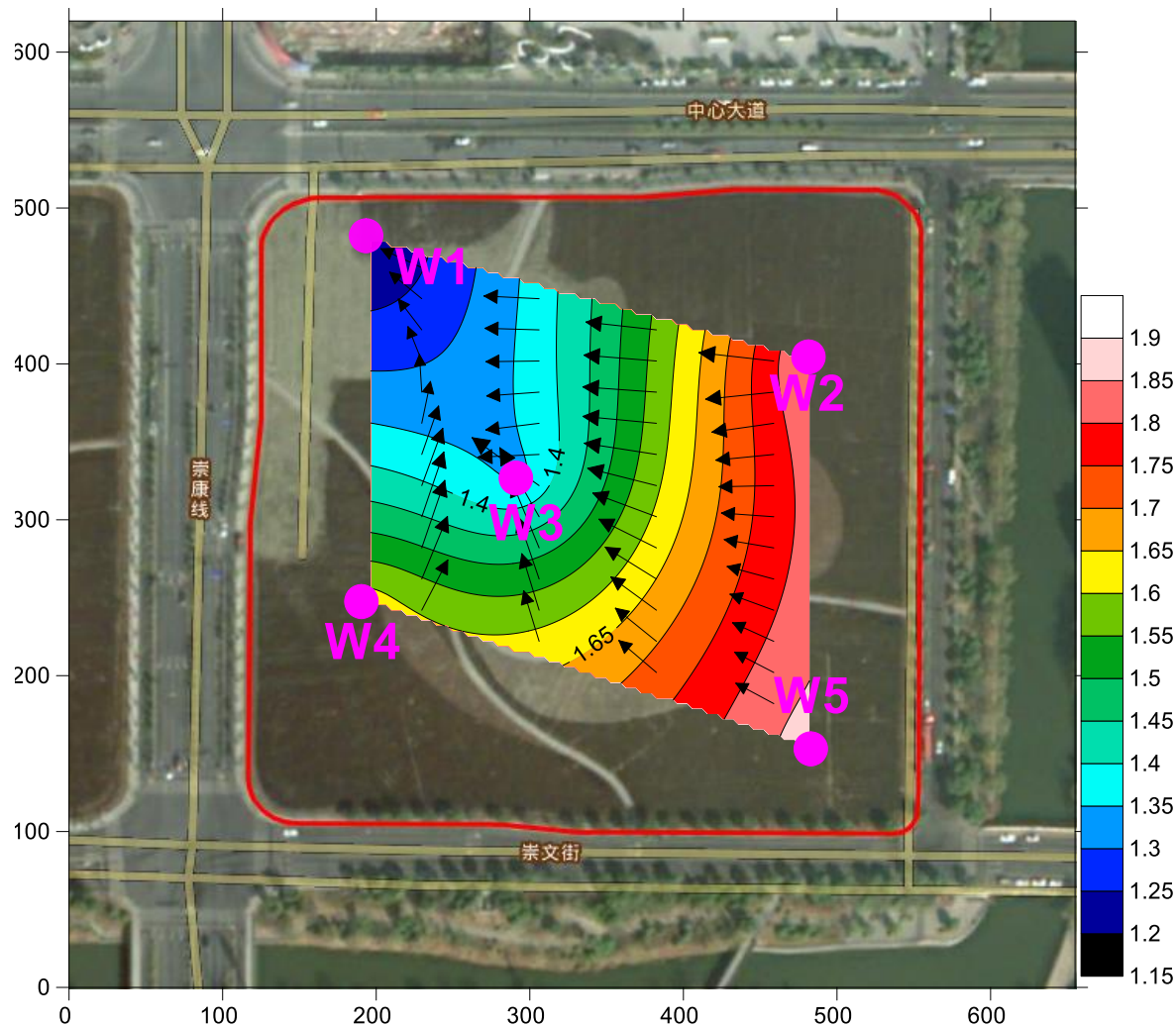


图 6-2 调查期间地下水流向

6.2 评价标准

6.2.1 土壤评价标准

本次调查地块规划用地性质为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资办发[2020]51 号），本项目属于公共管理与公共服务用地。根据《关于印发<浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法>的通知》（浙环发〔2021〕21 号）中规定“详细规划确定地块为敏感用地的，其土壤污染状况均按国家和我省有关标准中一类用地的污染物限制评价”，本项目为敏感用地，因此，本地块土壤质量评价标准按照《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，总铬和锌参照《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地筛选值，评价标准具体如下：

表6-2 土壤筛选标准一览表 单位: mg/kg

编号	项目	筛选值	标准来源
重金属和无机物（7 项）			
1	砷	20	GB36600-2018 第一类用地筛选值
2	镉	20	
3	铬(六价)	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	
7	镍	150	
挥发性有机物（27 项）			
8	四氯化碳	0.9	GB36600-2018 第一类用地筛选值
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
25	氯乙烯	0.12	
26	苯	1	
27	氯苯	68	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	
30	乙苯	7.2	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	
34	邻二甲苯	222	
半挥发性有机物（11 项）			

编号	项目	筛选值	标准来源
35	硝基苯	34	GB36600-2018 第一类用地筛选值
36	苯胺	92	
37	2-氯酚	250	
38	苯并[a]蒽	5.5	
39	苯并[a]芘	0.55	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	
41	苯并[k]荧蒽	55	
42	蒽	490	
43	二苯并[a,b]蒽	0.55	
44	茚并[a1,2,3-cd]芘	5.5	
45	萘	25	
其他特征因子（5项）			
46	氰化物	22	GB36600-2018 第一类用地筛选值
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	
48	锑	20	
49	总铬	250	DB33/T892-2013 住宅及公共用地筛选值
50	锌	3500	

6.2.2 地下水评价标准

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

目前场地未利用地下水，后期建设成住宅区，也不涉及地下水开采。本次调查地块周边主要河流为石前港，属于京杭运河支流（杭嘉湖 13），水环境功能为农业、工业用水区，目标水质为Ⅳ类，不属于饮用水源及保护区。

本地块周边无饮用水源保护区，地下水不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，因此，本地块地下水质量采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅳ类标准进行评价，对于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之外的指标，可以参照《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。具体详见下表。

表6-3 地下水筛选标准一览表

序号	污染因子	标准限值	参考值来源
重金属和无机物（7 项）（mg/L）			
1	砷	≤0.05	GB/T14848-2017 《地下水质量标准》 IV类标准
2	镉	≤0.01	
3	六价铬	≤0.1	
4	铜	≤1.50	
5	铅	≤0.10	
6	汞	≤0.002	
7	镍	≤0.10	
挥发性有机物 VOCs（27 项）（μg/L）			
8	四氯化碳	≤50.00	GB/T14848-2017《地下水质量标准》IV类标准
9	三氯甲烷	≤300	
10	1,2-二氯乙烷	≤40.0	
11	1,1-二氯乙烯	≤60.0	
12	顺-1,2-二氯乙烯	≤60.0（1,2-二氯乙烯总量）	
13	反-1,2-二氯乙烯	≤500	
14	二氯甲烷		
15	1,2-二氯丙烷	≤60	
16	四氯乙烯	≤300	
17	1,1,1-三氯乙烷	≤4000	
18	1,1,2-三氯乙烷	≤60.0	
19	三氯乙烯	≤210	
20	氯乙烯	≤90.0	
21	苯	≤120	
22	氯苯	≤600	
23	1,2-二氯苯	≤2000	
24	1,4-二氯苯	≤600	
25	乙苯	≤600	
26	苯乙烯	≤40.0	
27	甲苯	≤1400	
28	间二甲苯+对二甲苯	二甲苯(总)≤1000	
29	邻二甲苯		
30	氯甲烷	≤190	美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准（2020 年 11 月）
31	1,1-二氯乙烷	≤0.23	上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值
32	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.14	
33	1,1,2,2-四氯乙烷	≤0.04	
34	1,2,3-三氯丙烷	≤0.0012	
半挥发性有机物 SVOCs（11 项）（μg/L）			

序号	污染因子	标准限值	参考值来源
35	苯并[a]芘	≤0.50	GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅳ类标准
36	苯并[b]荧蒽	≤8.0	
37	萘	≤600	
38	硝基苯	≤2.0	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
39	苯胺	≤2.2	
40	2-氯酚	≤2.2	
41	苯并[a]蒽	≤0.0048	
42	苯并[k]荧蒽	≤0.048	
43	蒽	≤0.48	
44	二苯并[a,h]蒽	≤0.00048	
45	茚并[1,2,3-c,d]芘	≤0.0048	
地下水增测常规因子（21 项）（mg/L，pH 除外）			
46	pH 值	5.5≤pH≤6.5，8.5≤pH≤9.0	GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅳ类标准
47	总硬度	≤650	
48	溶解性总固体	≤2000	
49	硫酸盐	≤350	
50	氯化物	≤350	
51	铁	≤2.0	
52	锰	≤1.50	
53	锌	≤5.00	
54	铝	≤0.50	
55	挥发性酚类	≤0.01	
56	阴离子表面活性剂	≤0.3	
57	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤10.0	
58	氨氮	≤1.50	
59	硫化物	≤0.10	
60	钠	≤400	
61	亚硝酸盐	≤4.80	
62	硝酸盐	≤30.0	
63	氰化物	≤0.10	
64	氟化物	≤2.0	
65	碘化物	≤0.50	
66	硒	≤0.1	
其他特征因子（2 项）（mg/L）			
67	锑	≤0.01	GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅳ类标准
68	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	≤0.6	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标

6.3 分析检测结果

6.3.1 土壤分析检测结果

本次调查地块内共布设 20 个土壤采样点，共采集土壤样品 89 个（含 9 个平行样），地块外布设 1 个土壤对照点，共采集土壤样品 4 个。

土壤检测指标共计 51 项，具体包括：pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）45 项”，部分点位增测了特征因子 5 项（氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉、总铬、锌）。

根据检测单位出具的检测报告，土壤可检出项共 14 项，分别为：

- （1）pH 值；
- （2）重金属及无机物（6 项）：铜、镍、铅、镉、汞、砷；
- （3）半挥发性有机物（4 项）：苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘。
- （4）其他特征污染因子（4 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉、总铬、锌。

其余六价铬、挥发性有机物 VOCs（27 项）和半挥发性有机物 SVOCs（4 项）以及氰化物均未检出，土壤可检出项均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

实验室分析数据可检出项汇总见表 6-4，详细数据见附件 4 检测报告。

6.3.2 地下水分析检测结果

本次调查共布设 6 个地下水采样点（包含对照点），共采集地下水样品 7 个（含 1 个平行样）。

地下水检测指标共计 68 项，具体包括：土壤基本项目 45 项、其他地下水常规指标 21 项，部分点位增测了特征因子 2 项（石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉）。

根据检测单位出具的检测报告，地下水可检出项共 21 项，分别为：

- （1）地下水常规指标（17 项）：pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、LAS、挥发酚、氰化物、碘化物、硫酸盐、氯化物、钠、铁、锰、铝、锌；
- （2）重金属指标（2 项）：砷、镉；
- （3）其他特征污染因子（2 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉。

检测结果表明，地块内地下水指标中耗氧量（超标点位 W2、W3、W4）和氯化物（超标点位 W1、W5）超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准限值要求，其余检出指标均未超标。

地下水样品可检出项目检测结果见表 6-5，详细数据见附件 4 检测报告。

表6-4 土壤样品实验室分析结果汇总

测点名称	样品深度 (m)	性状样品	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)																
			pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	氰化物	总铬	锌	铈	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	苯并[a]蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[a1,2,3-cd]芘
S1	0-0.5	棕	9.45	0.17	0.07	8.48	30.3	26	30	<0.5	/	/	/	/	36	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	棕	7.98	0.08	0.128	5.87	36.1	31	35	<0.5	/	/	/	/	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.31	0.16	0.048	5.82	22.8	27	38	<0.5	/	/	/	/	13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.47	0.16	0.049	8.53	21.3	21	37	<0.5	/	/	/	/	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S2	0-0.5	棕	8.32	0.21	0.04	5.33	20.7	14	25	<0.5	/	/	/	/	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	7.12	0.17	0.14	6.71	32.7	39	39	<0.5	/	/	/	/	76	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.8	0.21	0.035	4.82	25.2	32	42	<0.5	/	/	/	/	19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.35	0.1	0.047	9.2	22.8	28	43	<0.5	/	/	/	/	18	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S3	0-0.5	棕	8.09	0.27	0.068	6.04	73.9	21	32	<0.5	/	/	/	0.659	46	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.28	0.13	0.058	6.36	22.5	31	33	<0.5	/	/	/	0.398	47	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.38	0.13	0.047	5.92	16.5	16	26	<0.5	/	/	/	0.321	20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.33	0.13	0.053	10	27.3	35	49	<0.5	/	/	/	0.467	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S4	0-0.5	棕	8.03	0.16	0.127	5.76	22.2	21	34	<0.5	/	/	/	0.612	33	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.35	0.08	0.056	7.46	27.1	24	37	<0.5	/	/	/	1.01	19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.7	0.12	0.057	9.83	29.8	34	50	<0.5	/	/	/	0.846	20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.49	0.14	0.059	15.6	31.5	41	59	<0.5	/	/	/	0.556	35	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S5	0-0.5	棕	8.22	0.16	0.115	8.32	34.8	28	35	<0.5	/	/	/	/	39	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	棕	8.26	0.14	0.064	6.44	24.3	25	36	<0.5	/	/	/	/	97	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.37	0.14	0.048	5.75	23.6	26	37	<0.5	/	/	/	/	53	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.39	0.12	0.058	10.1	25.7	28	42	<0.5	/	/	/	/	62	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S6	0-0.5	棕	8.8	0.1	0.056	3.85	17.4	11	22	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	棕	8.5	0.12	0.059	3.88	20.4	14	25	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.71	0.18	0.079	3.97	21.9	15	25	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.56	0.12	0.051	4.7	17.6	18	28	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

测点名称	样品深度 (m)	性状样品	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)																
			pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	氰化物	总铬	锌	锑	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	苯并[a]蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[a1,2,3-cd]芘
S7	0-0.5	棕	9.03	0.13	0.067	4.22	20.5	15	24	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	棕	8.68	0.12	0.095	3.34	20.9	27	24	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.24	0.12	0.057	6.09	20.9	21	33	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.57	0.11	0.056	9.24	28.8	27	40	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S8	0-0.5	棕	8.14	0.14	0.115	4.87	29	22	27	<0.5	/	/	/	0.697	46	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	棕	8.83	0.12	0.096	6.38	26.9	24	31	<0.5	/	/	/	0.682	62	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.05	0.1	0.142	6.3	34.9	38	38	<0.5	/	/	/	0.708	88	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.65	0.12	0.066	7.65	16.7	17	25	<0.5	/	/	/	0.415	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S9	0-0.5	棕	9.43	0.11	0.077	4.2	16.1	11	24	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.66	0.1	0.083	5.85	25.8	24	30	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.81	0.13	0.055	4.47	27.5	36	43	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.57	0.09	0.056	9.55	26.6	33	46	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S10	0-0.5	棕	8.43	0.11	0.072	4.4	19	14	25	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	灰	8.88	0.16	0.074	7.79	50.6	34	32	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.68	0.13	0.19	11.8	37.3	47	39	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.26	0.09	0.039	12.4	28.7	39	53	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S11	0-0.5	棕	8.22	0.11	0.061	4.06	18	15	26	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	棕	9.26	0.22	0.059	5.55	61.8	29	31	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.37	0.16	0.118	5.16	27.7	27	36	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.34	0.09	0.063	7.31	19.7	22	35	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S12	0-0.5	棕	8	0.1	0.06	4.92	20.1	16	28	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.33	0.11	0.072	4.65	25.3	29	39	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.35	0.11	0.084	4.9	24.5	29	39	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.44	0.11	0.067	6.81	18.4	21	34	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S13	0-0.5	棕	8.5	0.11	0.081	3.84	19.6	15	25	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	9.42	0.09	0.08	6.52	23.8	27	26	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

测点名称	样品深度 (m)	性状样品	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)																
			pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	氰化物	总铬	锌	镭	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	苯并[a]蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[a1,2,3-cd]芘
	3.0-4.0	灰	7.11	0.04	0.06	5.16	29.4	44	48	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.21	0.06	0.133	9.8	25.1	37	47	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S14	0-0.5	棕	8.21	0.08	0.069	3.74	18.1	10	21	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.3	0.09	0.052	6.22	16.7	16	26	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.35	0.08	0.058	6.31	17.4	20	29	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.19	0.08	0.059	8.68	20.7	24	34	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S15	0-0.5	棕	8.44	0.09	0.08	4.67	17.9	13	21	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	棕	8.39	0.11	0.06	7.95	33.3	33	36	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	6.63	0.09	0.083	7.62	31.1	39	42	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.4	0.1	0.09	6.48	17.4	19	30	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S16	0-0.5	棕	8.49	0.12	0.051	4.91	22.6	20	28	<0.5	/	/	/	/	/	0.3	0.1	0.3	0.2
	1.5-2.0	棕	8.38	0.09	0.05	4.63	19	21	27	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.67	0.07	0.048	3.9	14.4	13	22	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.9	0.08	0.05	3.58	14	12	24	<0.5	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S17	0-0.5	棕	8.21	0.08	0.059	4.13	16.8	14	24	<0.5	<0.04	54	51	/	38	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	棕	8.09	0.12	0.11	8.21	34.5	37	37	<0.5	<0.04	76	115	/	58	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.78	0.08	0.064	7.1	29.4	34	46	<0.5	<0.04	92	88	/	52	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	7.89	0.03	0.054	4.47	20.8	10	14	<0.5	<0.04	48	45	/	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S18	0-0.5	棕	7.99	0.1	0.076	4.49	16.9	14	24	<0.5	<0.04	55	54	/	19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2.0-2.5	灰	8.28	0.1	0.06	6.66	19.7	24	33	<0.5	<0.04	75	75	/	39	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	6.79	0.05	0.093	6.59	23.4	43	48	<0.5	<0.04	94	74	/	45	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.29	0.05	0.055	11	24.9	33	44	<0.5	<0.04	93	87	/	31	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S19	0-0.5	棕	8.26	0.09	0.06	4.81	19.6	15	24	<0.5	<0.04	59	61	/	59	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	9.46	0.1	0.04	3.34	15.3	10	19	<0.5	<0.04	50	47	/	14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.91	0.08	0.068	7.11	25.2	33	40	<0.5	<0.04	89	77	/	21	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	7.95	0.08	0.06	7.27	24.3	32	38	<0.5	<0.04	89	75	/	28	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

测点名称	样品深度 (m)	性状样品	分析项目 (mg/kg) (pH 无量纲)																
			pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	氰化物	总铬	锌	镭	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	苯并[a]蒽	苯并[k]荧蒽	蒎	茚并[a1,2,3-cd]芘
S20	0-0.5	棕	8.5	0.1	0.058	4.33	18	14	24	<0.5	<0.04	59	59	/	28	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	棕	8.74	0.1	0.039	3.26	15.4	10	21	<0.5	<0.04	55	49	/	46	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	8.32	0.08	0.086	9.47	25.6	35	44	<0.5	<0.04	94	89	/	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	8.63	0.06	0.065	11	24.9	34	43	<0.5	<0.04	89	89	/	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
S0	0-0.5	棕	7.93	0.1	0.105	3.68	23.6	22	24	<0.5	<0.04	62	78	0.299	32	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	1.5-2.0	灰	8.32	0.05	0.106	2.8	14.6	19	28	<0.5	<0.04	58	53	0.167	28	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	3.0-4.0	灰	7.56	0.08	0.059	12.2	19.4	20	26	<0.5	<0.04	62	55	0.301	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	5.0-6.0	灰	7.6	0.06	0.081	19.5	26.3	22	48	<0.5	<0.04	90	89	1.14	13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
GB36600-2018 第一类用地筛选值			--	20	8	20	400	2000	150	3	22	3500	3500	20	826	5.5	55	490	5.5
达标情况			--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：本次调查的土壤样品中未检出指标未详细列出，具体见附件 4 检测报告。

表6-5 地下水样品实验室分析结果汇总 单位：mg/L (pH 除外)

点位编号	W1	W2	W3	W4	W5	W0(对照点)	标准限值	达标情况
样品性状 分析项目	清	清	清	清	清	清		
pH	7.9	7.6	7.6	7.5	7.5	7.8	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH≤9.0	达标
总硬度	463	549	424	563	549	404	≤650	达标
溶解性总固体	612	890	596	664	964	576	≤2000	达标
耗氧量	2.59	11.6	10.9	10.8	9.71	2.23	≤10.0	超标
氨氮	0.336	1.31	1.29	0.748	0.504	0.131	≤1.5	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.10	达标
亚硝酸盐氮	0.003	0.006	0.039	0.006	0.006	0.026	≤4.80	达标

点位编号	W1	W2	W3	W4	W5	W0(对照点)	标准限值	达标情况
样品性状 分析项目	清	清	清	清	清	清		
硝酸盐氮	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤30.0	达标
LAS	0.06	0.11	0.08	0.16	0.09	0.11	≤0.3	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	0.0005	0.0005	<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.1	达标
硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	≤0.10	达标
铜	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	≤1.5	达标
镍	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	≤0.1	达标
镉	<1×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	≤0.01	达标
汞	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	≤0.002	达标
砷	1.6×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.1	达标
氟化物	0.448	0.657	0.492	0.371	0.333	0.613	≤2.0	达标
碘化物	<0.025	0.037	0.031	<0.025	0.027	<0.025	≤0.50	达标
锑	/	1.7×10 ⁻³	/	/	/	1.5×10 ⁻³	≤0.01	达标
石油烃	0.08	0.12	/	/	0.09	0.05	≤0.6	达标
硫酸盐	11.6	76.2	16.9	68.3	4.39	90.8	≤350	达标
氯化物	431	65.2	143	183	485	77.9	≤350	超标
钠	97	94.6	111	120	119	131	≤400	达标
铁	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	≤2.0	达标
锰	1.26	1.18	0.785	0.803	0.607	0.597	≤1.50	达标
铝	0.203	0.124	0.082	0.149	0.112	0.094	≤0.50	达标
硒	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	≤0.1	达标

点位编号	W1	W2	W3	W4	W5	W0(对照点)	标准限值	达标情况
样品性状 分析项目	清	清	清	清	清	清		
锌	0.025	0.007	0.012	0.012	0.009	0.012	≤5.00	达标
注：本次调查的地下水样品中未检出指标未详细列出，具体见附件 4 检测报告。								

6.4 结果分析和评价

6.4.1 土壤样品检测结果分析和评价

6.4.1.1 土壤 pH 检测结果分析

本次调查地块内共检测了 84 个土壤样品（不含平行样），受检样品土壤 pH 处于 6.63~9.46 之间，平均值为 8.05，对照点 S0 的 pH7.56~8.32，地块内 pH 值变化范围较大，土壤总体呈弱碱性。

6.4.1.2 土壤重金属检测结果分析

本次地块内送检的 84 个土壤样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，检测结果见表 6-4 和检测报告（附件 4），各指标分析情况见表 6-6。

检测结果表明，除六价铬未检出外，其他重金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

6.4.1.3 土壤有机污染物检测结果分析

本次送检的 84 个土壤样品均检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物，检测结果见表 6-4 和检测报告（附件 4），各指标分析情况见表 6-6。

检测结果表明，苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[a1,2,3-cd]芘等 4 项半挥发性有机物均在 1 个样品有检出，检出率为 1.19%，且检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，其余挥发性有机物和半挥发性有机物指标均未检出。

4 项半挥发性有机物仅在 S16 点位表层样品中检出，结合点位位置和第一阶段土壤污染状况调查分析，与地块历史用途及周边企业污染影响基本无关，可能与东侧卧龙浜路建设过程中沥青铺设作业有关。

6.4.1.4 土壤其他特征污染物检测结果分析

本次送检的 84 个土壤样品中，16 个样品增测了锑，44 个样品增测了石油烃（C₁₀-C₄₀），20 个样品增测了总铬、锌和氰化物，检测结果见表 6-4 和检测报告（附件 4），各指标分析情况见表 6-6。

检测结果表明，除氰化物未检出外，其他特征污染物在受检的土壤样品中均有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，总铬和锌未超过《浙江省污染场地风险

评估技术导则》(DB33/T 892-2013) 中住宅及公共用地筛选值。

根据前述分析，地块内土壤样品中氰化物、六价铬、苯胺等关注污染物未检出；锑、总铬、铜、锌、镍、汞、砷等关注污染物含量水平相较对照点差异不大，受周边企业污染影响较小；地块内 44 个样品石油烃（C₁₀-C₄₀）含量为 10~97mg/kg，其中最大占标率均低于 12%，总体含量水平较低，鉴于石油烃（C₁₀-C₄₀）含量仅个别位置较高，且主要出现在表层土壤，结合地块历史使用情况分析，可能由于机械设备在花海建设和换季清理植株等作业过程中发生故障，出现油品滴漏等情况。

表6-6 土壤样品检测结果分析

检测指标	送检数 (个)	检出数 (个)	检出率	含量特征 (mg/kg)			地块外对照点 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标数 (个)	超标率
				最小值	平均值	最大值				
镉	84	84	100%	0.03	0.11	0.27	0.05~0.1	20	0	0%
汞	84	84	100%	0.035	0.07	0.19	0.059~0.106	8	0	0%
砷	84	84	100%	3.26	6.47	15.6	2.8~19.5	20	0	0%
铅	84	84	100%	14	24.87	73.9	14.6~26.3	400	0	0%
铜	84	84	100%	10	24.69	47	19~22	2000	0	0%
镍	84	84	100%	14	33.56	59	24~48	150	0	0%
锑	16	16	100%	0.321	0.61	1.01	0.167~1.14	20	0	0%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	44	44	100%	10	35.78	97	13~32	826	0	0%
总铬	20	20	100%	48	73.19	94	58~90	3500	0	0%
锌	20	20	100%	45	70.94	115	53~89	3500	0	0%
苯并(a)蒽	84	1	1.19%	<0.1	0.3	0.3	<0.1	5.5	0	0%
苯并(k)荧蒽	84	1	1.19%	<0.1	0.1	0.1	<0.1	55	0	0%
蒽	84	1	1.19%	<0.1	0.3	0.3	<0.1	490	0	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	84	1	1.19%	<0.1	0.2	0.2	<0.1	5.5	0	0%

6.4.2 地下水检测结果分析与评价

(1) 地下水监测结果分析

本次调查共采集并送检地下水样品 6 个（不含平行样），所有样品均进行了地下水样品的理化指标和毒理学指标、GB36600 中对应的 45 项指标，其中 1 个样品增测了锑，3 个样品增测了石油烃（C₁₀-C₄₀），具体检测结果见表 6-5。

检测结果表明，地块内地下水指标中耗氧量（超标点位 W2、W3、W4）和氯化物（超标点位 W1、W5）超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准限值要求。地下水超标因子及点位分布情况详见图 6-3。

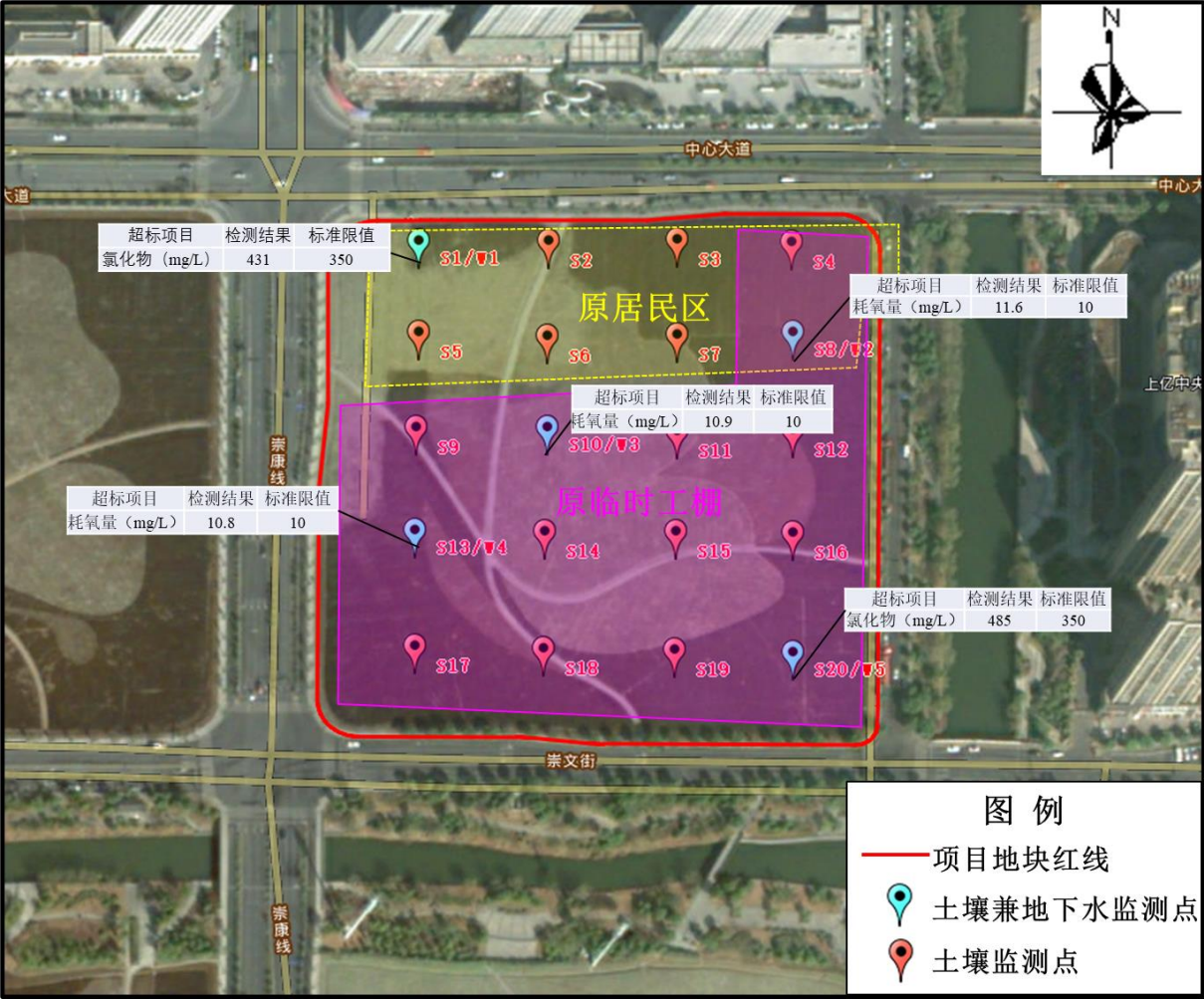


图 6-3 地下水超标因子及点位分布图

耗氧量和氯化物为地下水常规指标中的一般化学指标，不属于有毒有害指标，无需开展风险评估。除耗氧量和氯化物外，地下水其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准限值要求，标准中未涉及的指标满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修

复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。

（2）地下水风险分析

①关注污染物筛选

对于地下水中的污染物，本次调查将有检出、有毒有害且具有暴露途径的的非常规污染物列为关注污染物。因此，本次调查地块地下水中关注污染物有石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表6-7 本次调查地块地下水关注污染物筛选

污染物	最高浓度	超标倍数	标准值	是否定性为关注污染物	定性原因
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	0.12	--	0.6	是	有检出的非常规污染物，属于有毒有害指标

②暴露评估

本项目地块未来规划用途为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的“第一类用地”，相应土地利用方式下的敏感人群包括未来居民（成人期和儿童期）。

本项目地块地下水不作为饮用水，也无清洗等其他用途，不具有工业和农业用水等使用功能，故判断本项目地块地下水不存在饮用和皮肤接触这两个暴露途径。石油烃（C₁₀-C₄₀）为半挥发性有机物，因此考虑来自地下水的气态污染物和吸入室外空气中来自地下水的气态污染物等 2 种途径。

A.暴露评估模型

根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号），暴露评估模型如下：

表6-8 不同暴露途径的暴露量计算公式

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IOVER_{ca3} = VF_{gwoa} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFO_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式(A.9)
	非致癌暴露量	$IOVER_{nc3} = VF_{gwoa} \times \frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式(A.10)
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径	致癌暴露量	$IIVER_{ca2} = VF_{gwia} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFI_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$	附录 A 公式(A.11)

暴露途径	类别	计算公式	来源
自地下水的气态污染物途径	非致癌暴露量	$IIVER_{nc2} = VF_{gwia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$	附录 A 公式(A.12)
式中参数： IOVER_{ca3}—吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹； VF_{gwoa}—地下水中污染物进入室外空气的挥发因子，L·m⁻³。 DAIR_a—成人每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1； DAIR_c—儿童每日空气呼吸量，m³·d⁻¹；推荐值见表 G.1； EFO_a—成人的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1； EFO_c—儿童的室外暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见表 G.1； ED_c—儿童暴露期，a；推荐值见表 G.1； BW_c—儿童体重，kg，推荐值见表 G.1； ED_a—成人暴露期，a；推荐值见表 G.1； BW_a—成人体重，kg，推荐值见表 G.1； AT_{ca}—致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。 IOVER_{nc3}—吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹； AT_{nc}—非致癌效应平均时间，d；推荐值见表 G.1。 IIVER_{ca2}—吸入室内空气来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹； VF_{gwia}—地下水中污染物进入室内空气的挥发因子，L·m⁻³。 EFI_a—成人的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1； EFI_c—儿童的室内暴露频率，d·a⁻¹；推荐值见附录 G 表 G.1。 IIVER_{nc2}—吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。			

B.模型参数

模型参数采用《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）附录 G 表 G.1 推荐值。

表6-9 地下水参数

参数名称	符号	单位	取值	来源
地下水埋深	Lgw	cm	175	实测值，取最小值。

C.污染物毒性评估

对于石油烃的毒性参数和理化性质参数，《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）未列入，本次调查参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）。

沪环土[2020]62 号则将 TPH 分为 8 类——脂肪烃 C₁₀-C₁₂、脂肪烃 C₁₃-C₁₆、脂肪烃 C₁₇-C₂₁、脂肪烃 C₂₂-C₄₀、芳香烃 C₁₀-C₁₂、芳香烃 C₁₃-C₁₆、芳香烃 C₁₇-C₂₁、芳香烃 C₂₂-C₄₀，并给出了不同类型地块中石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段推荐分配比例。一

般按各碳段推荐分配比例进行风险评估。本项目按混合油类进行处理。

表6-10 典型行业石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段推荐分配比例

分段名称	原油类（%）	汽油类（%）	柴油类（%）	润滑油类（%）	混合油类（%）
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	6.6	29.3	12.9	3.8	1.5
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	13.5	12.8	15.4	6.6	16.2
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	25.4	12.6	26.2	20.0	34.2
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	40.2	8.1	8.1	47.3	11.5
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.1	17.0	6.5	0.4	1.0
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.0	10.3	12.3	1.3	4.0
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	4.2	9.3	14.0	4.6	22.4
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	7.0	0.6	4.6	16.0	9.2

表6-11 石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段的理化参数

分段名称	分子量 (g/mol)	水中溶解度 (mg/L)	蒸汽压 (mm Hg)	亨利 常数	空气中扩散 系数(m ² /s)	水中扩散 系数(m ² /s)	土壤有机碳-水分 配系数(cm ³ /g)
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.60E+02	3.40E-02	4.79E-01	1.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+05
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	2.00E+02	7.60E-04	3.65E-02	5.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+06
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.70E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	4.00E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.30E+02	2.50E+01	4.79E-01	1.40E-01	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+03
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.50E+02	5.80E+00	3.65E-02	5.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+03
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	1.90E+02	6.50E-01	8.40E-04	1.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	1.58E+04
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.40E+02	6.60E-03	3.30E-07	6.70E-04	1.00E-05	1.00E-09	1.26E+05

表6-12 石油烃（C₁₀-C₄₀）各碳段的毒性参数

分段名称	经口摄入参考剂量 (mg/kg/d)	呼吸吸入参考浓度 (mg/m ³)	参考剂量 分配比例	消化道 吸收因子	皮肤吸收 效率因子
脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₁₇ -C ₂₁	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C ₂₂ -C ₄₀	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₀ -C ₁₂	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₃ -C ₁₆	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₁₇ -C ₂₁	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C ₂₂ -C ₄₀	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01

D.健康风险表征

在暴露评估和毒性评估的工作基础上，根据关注污染物的检测数据，计算致癌风险和危害商。致癌风险表示暴露于某种致癌性物质而导致人一生中超过正常水平的癌症发病率，非致癌危害商值表示由于暴露造成的长期日摄入量与参考剂量的

比值。致癌风险值超过 10^{-6} 或危害商超过 1，表示风险不可接受。

本次评价的风险值采用《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）中推荐的敏感用地暴露评估模型计算单一污染物的致癌效应值和非致癌危害商。

计算致癌风险和非致癌危害商值的推荐模型如下表所示。

表6-13 地下水致癌风险和危害商推荐模型

暴露途径	类别	计算公式	来源
吸入室外空气中 来自地下水的气 态污染物途径	致癌风险	$CR_{iov3} = IOVER_{ca3} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式（C.3）
	危害商	$HQ_{iov3} = \frac{IOVER_{nc3} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式（C.8）
吸入室内空气中 来自地下水的气 态污染物途径	致癌风险	$CR_{iiv2} = IIVER_{ca2} \times C_{gw} \times SF_i$	附录 C 公式（C.4）
	危害商	$HQ_{iiv2} = \frac{IIVER_{nc2} \times C_{gw}}{RfD_i \times WAF}$	附录 C 公式（C.9）

根据检测数据的最大值计算致癌风险和危害商，具体计算结果如下：

表6-14 地下水致癌风险和危害商计算结果

污染物 浓度	地下水，致癌风险			地下水，非致癌危害商		
	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	单一污染物 总致癌风险	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	单一污染 物总非致 癌危害商
	CR_{iov3}	CR_{iiv2}	CR_n	HQ_{iov3}	HQ_{iiv2}	HQ_n
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	--	--	--	4.20E-03	1.34E-01	1.38E-01

由上表可知，在第一类用地暴露情景下，考虑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两条暴露途径，本地块地下水中石油烃(C₁₀-C₄₀) 致癌风险、非致癌危害未超出可接受水平。

因此，本次调查地块内地下水现状污染风险可接受。

7 结论和建议

7.1 结论

崇贤新城向阳 B-9 地块位于杭州市临平区崇贤街道向阳村，地块四至范围：东至卧龙浜路、南至崇文街、西至向阳路、北至崇杭街，总占地面积 53718m²。地块历史上为农用地、居民区（向康东小区）、临时生活工棚，农用地和居民区分别于 2014 年和 2017 年左右被政府征迁收储；2014 年~2016 年，地块内为空杂地、居民区（向康东小区）、地块东南角搭建临时工棚；2016 年，地块东北角居民区（向康东小区）拆除，拆除后地块闲置；2017~2019 年，地块内除西北角居民区外，其余均为临时生活工棚。2020 年左右，地块内土地平整后用作景观绿地，2020 年至今地块内为花海。

本次调查地块规划用地类型为商业商务文体设施综合用地(B1/B2/A2/A4)，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地。

本次调查共布设土壤监测点位 21 个（含 1 个对照点），采集并送检土壤样品 93 个（含 9 个平行样品），共检测 51 项土壤指标（pH 值、土壤基本项目 45 项、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉、总铬、锌）；共布设地下水监测点位 6 个（含 1 个对照点），共采集并送检地下水样品 7 个（含 1 个平行样品），共检测 68 项地下水指标（土壤基本项目 45 项、地下水常规指标 21 项、石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉）。

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检测指标均未超过《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，总铬和锌未超过《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地筛选值，后续无需针对土壤进一步开展详细调查及风险评估工作。

地块内地下水受检样品除耗氧量、氯化物外，其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准限值要求，标准中未涉及的指标满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标或美国 EPA 通用筛选值中饮用水标准。规划条件下，地下水不开采使用，耗氧量和氯化物为地下水常规指标中一般化学指标，不属于有毒有害指标，无需开展风险评估。

综上所述，崇贤新城向阳 B-9 地块不属于污染地块，本次初步调查可结束，无需开展详细调查，满足第一类用地开发建设要求，可安全开发利用。

7.2 建议

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

2、地块内地下水耗氧量、氯化物含量偏高，后续地块开发建设过程中应严密监管地下水的抽取、存放及使用，禁止作为生活饮用水，其他用途需根据现状水质情况确定。

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

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

7.3 不确定性分析

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

前期调查期间，由于获取到的地块内花海种植过程中施肥类别信息有限，可能对地块内污染识别有一定影响。

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

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。

综上，造成调查结果不确定性的来源：主要包括污染识别的全面性、地层结构和水文地质调查的变化、采样工作计划的调整等。开展调查结果不确定性影响因素

分析，对污染地块的管理，降低地块污染物所带来的健康风险具有重要意义。