



余杭官山九年一贯制学校建设项目 地块土壤污染状况初步调查报告 (备案稿)

委托单位：杭州余杭资产管理有限公司

编制单位：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

项目负责人：黄关红

二〇二四年四月

责任表

项目名称：余杭官山九年一贯制学校建设项目

委托单位：杭州余杭资产管理有限公司

钻孔单位：杭州净壤环保科技有限公司

采样及检测单位：浙江鸿博环境检测有限公司

浙江中一检测研究院股份有限公司

宁波远大检测技术有限公司

编制单位：浙江百诺数智环境科技股份有限公司（公章）

项目负责人：黄关红 签字：黄关红

单位名称	人员姓名	职称	参与内容	签字
浙江百诺数智环境科技股份有限公司 (调查单位)	黄关红	工程师	全文编制	黄关红
	沈信权	工程师	全文审核	沈信权
浙江鸿博环境检测有限公司(采样单位、检测单位)	代宁豪	/	现场采样	代宁豪
	刘华忠	/	实验室检测	刘华忠
	段继英	/	检测报告审核	段继英
浙江中一检测研究院股份有限公司 (检测单位)	李梦洁	/	实验室检测	李梦洁
宁波远大检测技术有限公司(检测单位)	张巧芬	/	实验室检测	张巧芬
杭州净壤环保科技有限公司(钻孔单位)	厉建惠	/	钻孔、建井	厉建惠

目录

摘要	- 1 -
1 前言	- 5 -
1.1 项目背景	- 5 -
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者等	- 5 -
2 概述	- 7 -
2.1 调查目的及原则	- 7 -
2.1.1 调查目的	- 7 -
2.1.2 调查原则	- 7 -
2.2 调查范围	- 7 -
2.3 调查依据	- 10 -
2.3.1 法律、法规及政策	- 10 -
2.3.2 技术导则与标准规范	- 11 -
2.3.3 其他相关资料	- 12 -
2.4 调查方法	- 12 -
2.4.1 工作程序	- 12 -
2.4.2 调查方法	- 13 -
2.5 调查执行说明及调查结果简述	- 15 -
2.5.1 调查执行说明	- 15 -
2.5.2 调查结果简述	- 16 -
2.6 调查报告撰写提纲	- 16 -
3 地块概况	- 19 -
3.1 地块基本情况概述	- 19 -
3.1.1 地块基本信息	- 19 -
3.1.2 地块规划情况	- 19 -
3.2 区域自然环境概况	- 22 -
3.2.1 地理位置	- 22 -
3.2.2 气象资料	- 22 -
3.2.3 地形地貌	- 22 -
3.2.4 水文水系	- 23 -
3.2.5 地质及水文地质	- 25 -
3.3 地块周围敏感目标分布	- 29 -

3.4 地块使用现状和历史	31 -
3.4.1 地块使用现状情况	31 -
3.4.2 地块使用权人介绍及人员访谈情况	36 -
3.4.3 地块历史变迁情况	38 -
3.4.4 地块内污染识别	46 -
3.4.5 地块地面修建及地下设施情况	74 -
3.5 相邻地块的使用现状和历史	74 -
3.5.1 相邻地块使用现状情况	74 -
3.5.2 相邻地块历史变迁情况	76 -
3.5.3 相邻地块污染识别	92 -
3.5.4 周边地块调查情况	118 -
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	122 -
4 工作计划	125 -
4.1 采样方案	125 -
4.1.1 布点依据	125 -
4.1.2 布点规则	125 -
4.1.3 土壤及地下水采样点位置	126 -
4.1.4 钻孔深度	132 -
4.1.5 采样深度	133 -
4.2 分析检测方案	133 -
4.2.1 检测指标筛选	133 -
4.2.2 检测指标	134 -
5 现场采样和实验室分析	135 -
5.1 现场探测方法和程序	135 -
5.1.1 现场检测流程	136 -
5.1.2 现场送检样品筛选	137 -
5.2 采样方法和程序	148 -
5.2.1 土壤采样方法和程序	148 -
5.2.2 地下水采样方法和程序	152 -
5.2.3 采样过程中的二次污染防范与健康安全防护	159 -
5.3 实验室分析	159 -
5.3.1 检测单位资质	160 -
5.3.2 分析方法	160 -

5.3.3 样品制备和预处理	- 165 -
5.3.4 实验室检测过程	- 168 -
5.3.5 检测报告编制、审核与批准	- 168 -
6 质量保证和质量控制	- 169 -
6.1 质量控制工作组织情况	- 169 -
6.1.1 质量管理组织体系	- 169 -
6.1.2 质量控制人员	- 169 -
6.1.3 质量控制与质量控制工作安排	- 169 -
6.2 采样分析工作计划	- 170 -
6.2.1 质量控制工作内容	- 170 -
6.2.2 质量控制结果与评价	- 171 -
6.3 现场采样	- 171 -
6.3.1 质量控制工作内容	- 171 -
6.3.2 质量控制结果与评价	- 185 -
6.4 实验室分析	- 186 -
6.4.1 质量控制工作内容	- 186 -
6.4.2 质量控制结果与评价	- 215 -
6.5 调查报告自查	- 216 -
6.6 调查质量评估及结论	- 216 -
7 结果和评价	- 217 -
7.1 地块的地质和水文地质条件	- 217 -
7.1.1 地质特征	- 217 -
7.1.2 地下水特征	- 217 -
7.2 评价标准	- 219 -
7.2.1 土壤评价标准	- 219 -
7.2.2 地下水评价标准	- 221 -
7.3 分析检测结果	- 223 -
7.3.1 土壤检测结果	- 223 -
7.3.2 地下水检测结果	- 234 -
7.4 结果分析和评价	- 237 -
7.4.1 土壤样品检测结果分析和评价	- 237 -
7.4.2 地下水检测结果分析与评价	- 242 -
7.4.3 地下水健康风险初步评估	- 245 -

7.4.4 平行样检测结果分析	249 -
8 结论和建议	251 -
8.1 结论	251 -
8.2 建议	252 -
8.3 不确定性分析	252 -
附件 1 人员访谈记录表	253 -
附件 2 现场踏勘记录表	253 -
附件 3 土层描述	253 -
附件 4 测绘报告	253 -
附件 5 土壤采样、快筛、流转记录单及土壤现场影像	253 -
附件 6 地下水建井、洗井、采样、流转记录单及地下水现场影像	253 -
附件 7 部分指标分包协议、流转记录单	253 -
附件 8 检测报告	253 -
附件 9 质控报告	253 -
附件 10 主要检测单位资质能力表	253 -
附件 11 分包检测单位资质能力表	253 -
附件 12 收集的相关环评等资料	253 -
附件 13 规划资料	253 -
附件 14 专家方案评审意见	253 -
附件 15 专家报告评审意见及修改清单	253 -

摘要

（1）地块描述

余杭官山九年一贯制学校建设项目地块位于浙江省杭州市余杭区余杭街道（华坞村与宝塔村），地块四至范围：东至现状山体、南至荆航街、西至城东路、北至城南路南侧法院地块，地块总面积 50116m²，规划用地性质为中小学用地（A33），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》下的 08 公共管理与公共服务用地（具体为 0804 教育用地下 080403 中小学用地）。

根据历史情况调研、现场踏勘及人员访谈了解：本地块目前余杭街道环境卫生管理站停运，其余区域已拆除并平整为空地，地面无油污等污染物，散落着碎红砖、碎瓷砖等建筑垃圾，部分区域有南侧公寓建设项目的外来土用于地块平整，地块历史上主要是农用地、企业、环卫站、道路，地块历史上未发生过污染事故，现场无工业固废、垃圾填埋等情况。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《浙江省土壤污染防治条例》、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）等相关文件要求，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、现场人员访谈及现场踏勘了解，调查地块历史上有农用地、余杭街道环境卫生管理站、工业企业等。早期农用地在种植过程中农药使用量较少，基本不使用滴滴涕、六六六等剧毒农药，主要使用氮磷肥或有机肥等，因此历史农药残留可能性较小，农用地区域内有 1 水塘形成于 2021 年，未进行养殖活动，目前已基本干涸（表面以淤泥形式存在）；余杭街道环境卫生管理站运行时间为 2009 年~2024 年，本次调查地块范围内包含地面清洗废水收集池、废气处理设施、垃圾中转区域等功能区（易腐垃圾处理点、水处理在地块红线外），所以将地面清洗废水收集池、废气处理设施、垃圾中转区域等功能区识别为主要疑似污染区域，针对环卫站参考了《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB-16889-2008）》中监测指标，因此识别的主要特征污染物为色度、化学需氧量(COD)、悬浮物、氨氮、总磷、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅及铜、锌、铍、钡、镍、硒；工业企业中识别了杭州富天翔通讯材料有限公司（注塑）、

杭州凯超机械设备有限公司（机加工）、杭州广联复合材料有限公司（纸制品生产）、杭州阿德汽车维修有限公司等汽修厂（汽修）、杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校（驾校）、废品回收站及相邻区域（废品回收）等产污企业或活动所在涉污区域为主要疑似污染区域，主要考虑特征污染物为氯乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、重金属（铜、镍、锌、铬、铅）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯。

（3）地块周边污染识别情况

根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，地块紧邻周边目前主要为农用地、山、办公楼、政府机构、幼儿园、道路等，周边 500 米范围内存在余杭工业城（凤凰工业园）区块、八方电信园区块、科技产业园区块中工业企业可能主要通过大气迁移途径影响本地块，其中南侧企业（余杭工业城（凤凰工业园）区块、八方电信园区块）中的杭州顺隆胶辊有限公司、石鸽乡水磨石厂（历史上）、浙江八方电信科技有限公司（历史上）、浙江安迪信信息技术有限公司（历史上）、小拇指等汽修厂（现状）对本次调查地块产生影响，识别了对本地块有影响的特征污染物主要为苯、甲苯、二甲苯、氟化物、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锡。

（4）土壤及地下水等采样监测工作

本次调查在地块内共布设 33 个土壤点（32 个土壤柱状样点、1 个底泥样点），1 个地块外土壤对照点，本次调查大部分点位钻探深度为 6m，个别点位因地形或地下设施加深至 7.5m 和 9m。现场采样过程中，共检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个）；调查地块内设 10 个地下水点，1 个地块外地下水对照点，共计检测 14 个地下水样品（地块内 10 个样品，对照点 1 个样品，平行样 3 个）。

本次检测的指标包括土壤检测指标：《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 所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测 45 项目、pH 以及石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物；地下水检测指标：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标、GB36600-2018 中对应的土壤检测指标、化学需氧量(COD)、总

磷、铍、钡。

（5）评价标准

本地块规划用地性质为中小学用地（A33），对照《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》浙环发〔2021〕21号、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）文件，本地块属于敏感用地，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），属于建设用地分类中的第一类用地。本调查检测的指标将优先选用浙江省地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值和 GB36600-2018 中的第一类用地筛选值进行评价，其中重金属钡指标在 GB36600-2018 和 DB33/T 892-2022 中没有相关筛选值，该指标参考河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第一类用地筛选值。

本次调查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，优先参照《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第一类用地筛选值，氯甲烷、邻苯二甲酸丁基苄酯、锡参考美国 EPA 饮用水标准值，化学需氧量(COD)、总磷无地下水相关标准，故参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准进行评价。

（6）调查结果分析

本地块内及对照点土壤（GB36600-2018）范围内的检测指标检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，锌、锡、总铬、氟化物低于浙江省地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值，钡低于河北省地标（DB13/T 5216-2022）中第一类用地筛选值；地下水指标中地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠、化学需氧量、总磷以及对照点浊度超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质等标准限值，其他指标符合 GB/T14848-2017）IV 类水质等标准限值，本地块地下水不做饮用水开发，地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、钠等指标作为感观性

状及一般化学指标，对人体健康风险影响较小，并对氨氮、碘化物、锰进行地下水健康风险评估后，其无相关暴露途径，因此对人体健康风险影响也较小。

(7) 结论

综上本地块可以结束初步调查，无需开展进一步的详细调查及风险评估，满足中小学用地（A33）开发相关要求，可为后续开发利用提供相关依据。

1 前言

1.1 项目背景

余杭官山九年一贯制学校建设项目地块位于浙江省杭州市余杭区余杭街道（华坞村与宝塔村），地块四至范围：东至现状山体、南至荆航街、西至城东路、北至城南路南侧法院地块，地块总面积 50116m²，规划用地性质为中小学用地（A33），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》下的 08 公共管理与公共服务用地（具体为 0804 教育用地下 080403 中小学用地）。

根据历史情况调研、现场踏勘及人员访谈了解：目前本地块内余杭街道环境卫生管理站停运，其余区域已拆除并平整为空地，地面无油污等污染物，散落着碎红砖、碎瓷砖等建筑垃圾，部分区域有来自南侧公寓建设项目的外来土用于地块平整，地块历史上主要是农用地（含水塘）、企业、道路、环卫站，地块历史上未发生过污染事故，现场无工业固废、垃圾填埋等情况。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《浙江省土壤污染防治条例》、《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》（浙环发〔2021〕21 号）等相关文件要求，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。

本地块后续将建设九年一贯制学校，属于浙环发〔2021〕21 号文件中敏感用地，根据用地变更类型划分为甲类地块。根据历史情况调研、现场踏勘及人员访谈了解，本地块可能受地块内注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动和相邻地块余杭工业城、八方电信园内等企业生产活动的污染影响，为弄清本地块现有的环境污染状况，并为地块下一步工作提供依据，受杭州余杭资产管理有限公司委托，我单位对照相关法律、法规规定，进行土壤污染状况调查。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者等

调查报告提出者：杭州余杭资产管理有限公司

调查执行者、撰写者：浙江百诺数智环境科技股份有限公司

第三方检测单位：浙江鸿博环境检测有限公司（主要）、浙江中一检测研究院股份有限公司（分包）、宁波远大检测技术有限公司（分包）

钻孔单位：杭州净壤环保科技有限公司

我单位接到委托后，及时对本地块及相邻地块进行了资料收集和现场踏勘，并对杭州余杭资产管理有限公司（业主单位）、杭州市生态环境局余杭分局余杭中队（环保主管部门）、土地使用者（沈长喜、余杭街道环境卫生管理站、安驰汽修、余杭驾校、阿德汽修、华坞村村委）、周边人员（华坞村村委）、周边企业（杭州华润传感器厂）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初步调查的结论，编制了本调查报告，提交生态环境部门申请专家评审。

2024年4月24日，杭州市生态环境局余杭分局会同杭州市自然资源和规划局余杭分局在余杭召开了本地块土壤污染状况初步调查报告专家评审会，会后，我单位根据专家评审意见对报告进行修改完善，形成了《余杭官山九年一贯制学校建设项目地块土壤污染状况初步调查报告（备案稿）》。

2 概述

2.1 调查目的及原则

2.1.1 调查目的

通过对地块历史使用情况进行调查,结合现场踏勘及人员访谈,初步判定地块内疑似污染区域,通过对地块内土壤(含底泥)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(含底泥)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

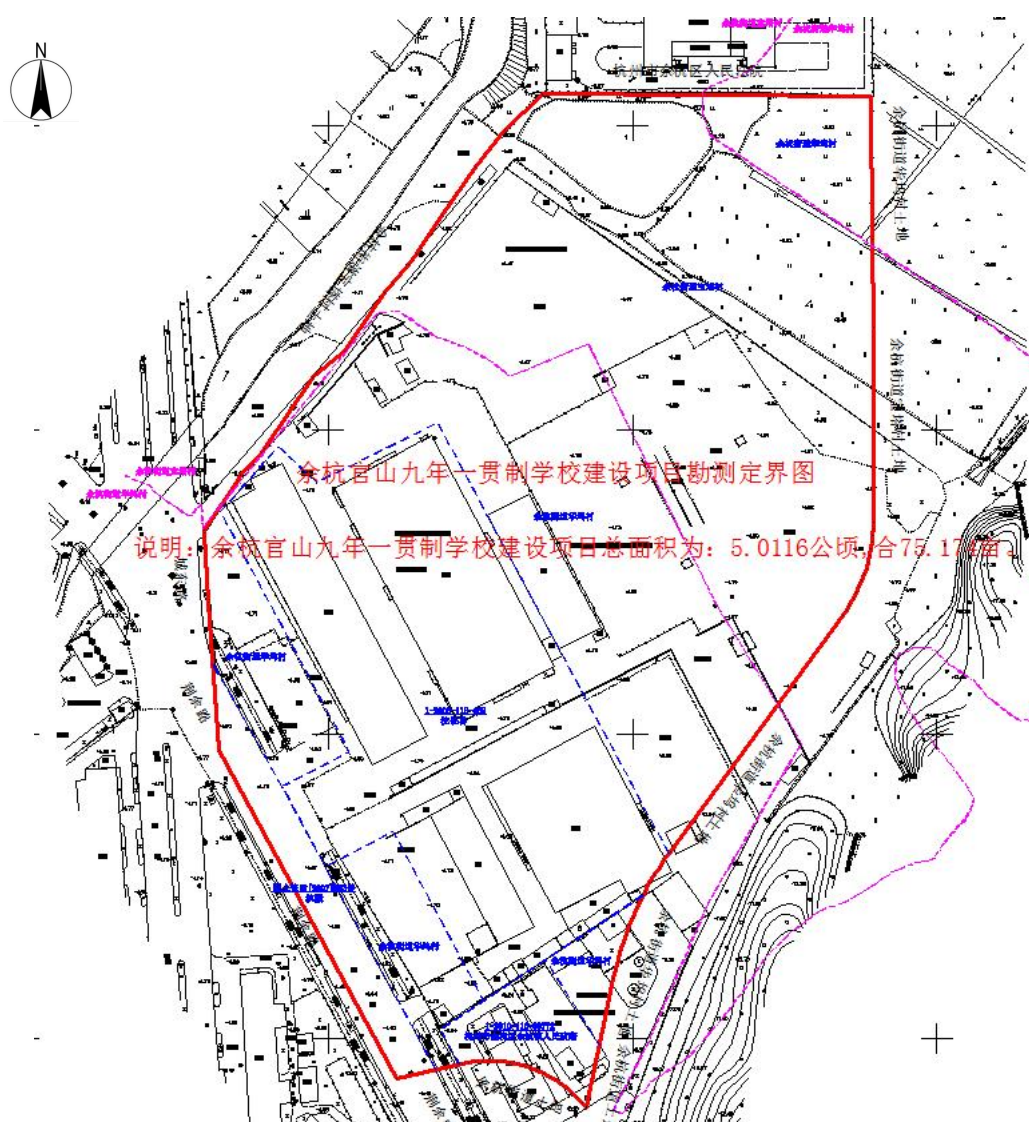
严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范,对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制,保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

(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报告和采样计划,确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本调查项目地块为余杭官山九年一贯制学校建设项目地块,位于浙江省杭州市余杭区余杭街道(华坞村与宝塔村),地块四至范围:东至现状山体、南至荆航街、西至城东路、北至城南路南侧法院地块,用地面积 50116m²。地块中心点经纬度 E 119.951868°、N 30.257454°,本地块调查红线范围详见图 2-1,地块边界主要拐点坐标详见表 2-1。



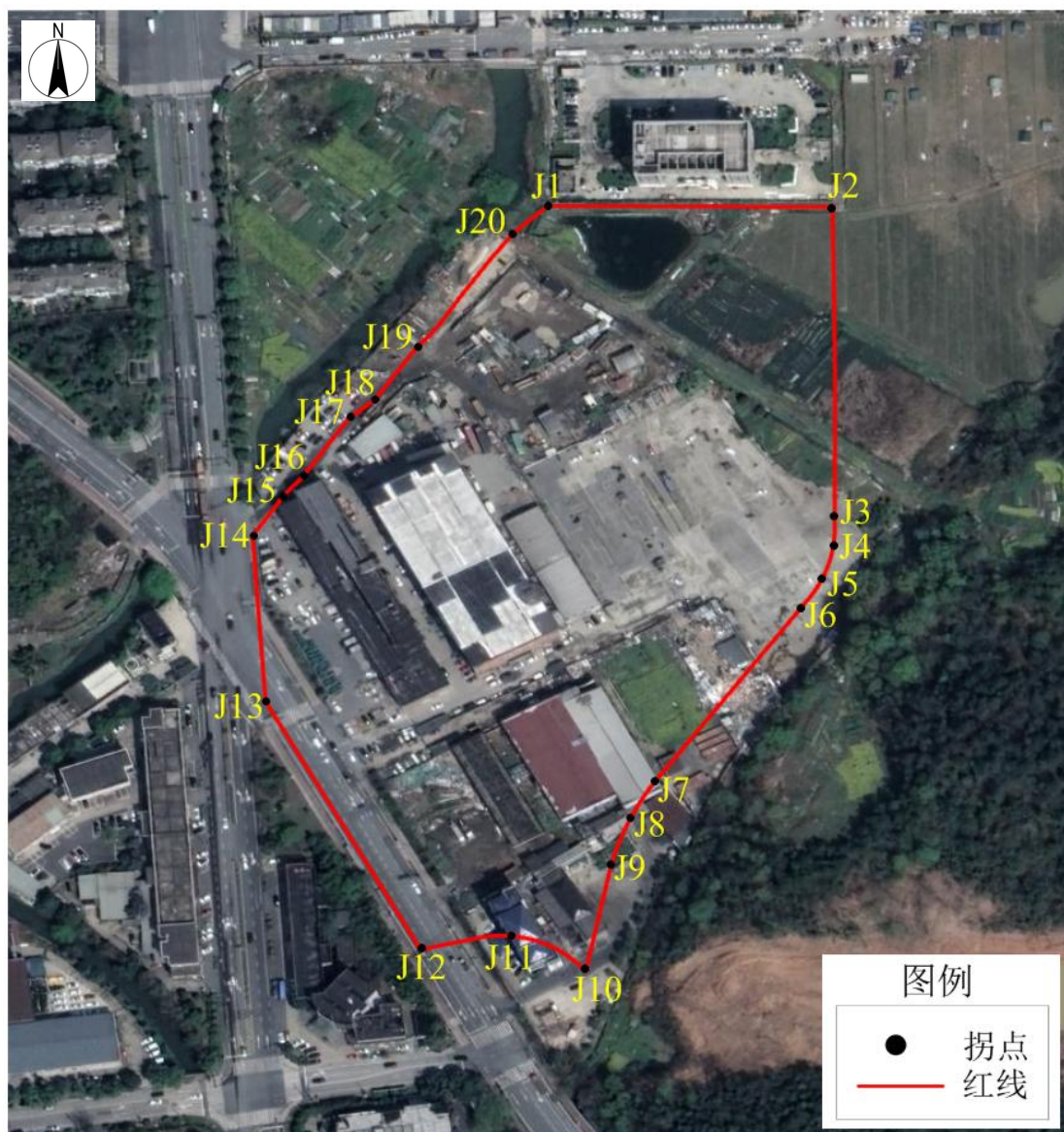


图 2-1 地块红线范围及主要拐点图

表 2-1 地块边界主要拐点坐标一览表

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J1	3348810.3785	495370.5522	119.951894	30.258862
J2	3348809.8532	495478.2970	119.953014	30.258857
J3	3348669.6345	495479.0696	119.953023	30.257592
J4	3348660.9632	495478.3186	119.953015	30.257514
J5	3348648.4929	495474.5176	119.952975	30.257402
J6	3348640.8769	495470.3041	119.952932	30.257333
J7	3348561.4059	495412.2928	119.952329	30.256616
J8	3348540.1362	495400.1860	119.952203	30.256424
J9	3348522.6890	495394.4283	119.952144	30.256267
J10	3348477.7075	495385.0210	119.952046	30.255861

序号	X (m)	Y (m)	E (°)	N (°)
J11	3348491.0931	495364.4335	119.951832	30.255981
J12	3348486.7401	495322.5770	119.951397	30.255942
J13	3348594.6926	495264.0820	119.950789	30.256916
J14	3348666.1575	495259.2104	119.950738	30.257560
J15	3348684.9014	495271.4155	119.950865	30.257729
J16	3348693.7588	495278.9906	119.950943	30.257809
J17	3348718.4027	495296.2282	119.951122	30.258032
J18	3348728.4519	495307.0070	119.951234	30.258122
J19	3348748.4886	495321.0537	119.951380	30.258303
J20	3348798.6595	495357.9266	119.951763	30.258756

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015.1.1施行；
2. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日起施行；
5. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）；
6. 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号；
7. 《地下水管理条例》（自2021年12月1日起施行）；
8. 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》，环境保护部公告2017年第72号；
9. 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）；
10. 《浙江省土壤污染防治条例》（浙江省人民代表大会常务委员会2024年3月1日执行）；
11. 关于印发《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革方案》

的通知，浙环发〔2021〕20号；

12. 浙江省生态环境厅关于印发浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复“一件事”改革4个配套文件的通知，（浙环发〔2022〕24号）；

13. 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；

14. 《杭州市生态环境局关于杭州市土壤污染状况调查报告评审的若干指导意见（试行）》（杭环函[2019]165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. 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》浙江省地方标准（DB33 / T 892-2022）；

4. 《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）；

5. 美国 EPA 通用土壤筛选值及饮用水标准（2023年11月数据）；

6. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

7. 《建设用地土壤污染风险筛选值》河北省地方标准（DB13 / T 5216-2022）；

8. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

9. 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

10. 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

11. 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

12. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）；

13. 《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）；

14. 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，2015年；

15. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018.1.1）；

16. 《地下水环境状况调查评价工作指南》（2019.9.29）；

17. 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》，生态环境部办公厅2022年7月8日印发；

18. 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发(2023)234号）。

2.3.3 其他相关资料

1. 《余杭官山九年一贯制学校建设项目地块用地预审与选址意见书及批复》（2023年10月8日）；
2. 《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》（2022年3月）；
3. 《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染调查初步报告》（2023年9月）；
4. 《杭州余杭区余杭街道安驰汽车修理厂建设项目-环境影响登记表》（2012年11月）；
5. 《浙江八方电信有限公司建设项目-环境影响登记表》（2005年10月）；
6. 《杭州波达塑料科技股份有限公司建设项目-环境影响报告表》（2014年10月）；
7. 《杭州洪昌纸业有限公司建设项目-环境影响报告表》（杭州广联复合材料有限公司的参考环评，2021年12月）；
8. 《杭州合力电子有限公司建设项目-环境影响登记表》（2005年10月）；
9. 《杭州神弓电子实业有限公司建设项目-环境影响登记表》（2007年12月）；
10. 杭州余杭自动化流量仪表厂环评验收资料。

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，该地块可能受注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动和相邻地块余杭工业城、八方电信园内等企业生产活动的污染影响，未来作为中小学用地，为确保用地环境安全，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，委托第三方检测机构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。

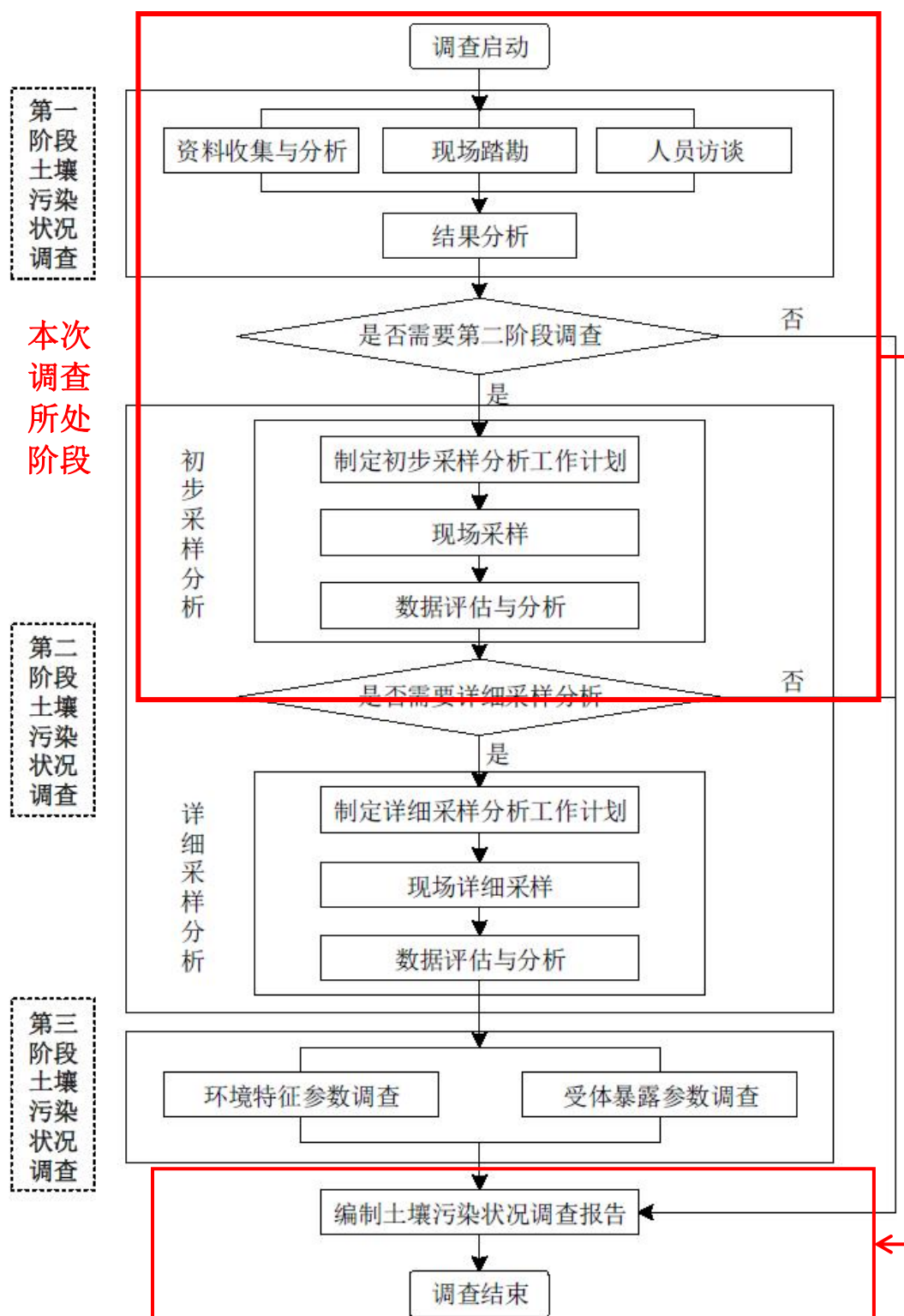


图 2-2 本阶段调查工作内容及流程（红色框选范围）

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、人员访谈、初步采样监测。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经专家评审并优化后，再依据监测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。

2、识别疑似污染区域

根据地块前期调查成果，结合地块现状与历史情况，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。

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：依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），为排除本地块可能受地块内注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动和相邻地块余杭工业城、八方电信园内等企业生产活动的污染影响，本次土壤布点采用判断布点法布点。

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

③钻孔深度及采样深度确定

参考周边调查地块地质描述内容来确定土壤采样点钻孔深度。

采样深度按《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求进行，地下水的建井深度主要依据本地块的水文地质状况确定。

4、现场采样及实验室检测

①现场采样

监测方案确定后，委托专业的钻孔单位及检测单位开展地块土壤及地下水钻孔、建井及样品采集，现场土壤、地下水采样按照相关标准执行。

②实验室检测分析

样品测试方法优先采用国标中推荐的分析方法，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。质控措施参照自然资源部或生态环境部制定相应技术规范的有关要求执行。

2.5 调查执行说明及调查结果简述

2.5.1 调查执行说明

土壤状况调查前，首先收集各类资料，对调查范围进行确认。现场踏勘初步了解地块内现状及历史情况，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，并进行专家方案评审，最终根据专家意见完善初步调查方案，给出调查监测方案。

出具调查监测方案后，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、检测、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，最终检测完成后，出具检测报告及质控报告。在定点、采样等过程中调查报告编制单位需全程参与，对采样、检测等过程全程跟踪、监督。

本次调查在地块内共布设 33 个土壤点（32 个土壤柱状样点、1 个底泥样点），1 个地块外土壤对照点，本次调查项目大部分点位钻探深度为 6m，个别点位因地形或地下设施加深至 7.5m 和 9m。现场采样过程中，共检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个）；调查地块内设 10 个地下水点，1 个地块外地下水对照点，共计检测 14 个地下水样品（地块内 10 个样

品，对照点 1 个样品，平行样 3 个）。

土壤样品检测了 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（45 项基本项目）”、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物等指标。

地下水样品检测了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤检测指标、化学需氧量(COD)、总磷、铍、钡、锡等指标。

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 调查结果简述

本地块内及对照点土壤（GB36600-2018）范围内的检测指标检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，锌、锡、总铬、氟化物低于浙江省地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值，钡低于河北省地标（DB13 /T 5216-2022）中第一类用地筛选值；地下水指标中地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠、化学需氧量、总磷以及对照点浊度超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质等标准限值，其他指标符合 GB/T14848-2017）IV 类水质等标准限值，本地块地下水不做饮用水开发，地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、钠等指标作为感官性状及一般化学指标，对人体健康风险影响较小，并对氨氮、碘化物、锰进行地下水健康风险评估后，其无相关暴露途径，因此对人体健康风险影响也较小。

综上本地块可以结束初步调查，无需开展进一步的详细调查及风险评估，满足中小学用地开发相关要求，可为后续开发利用提供相关依据。

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

序号	章节标题	二级标题	主要内容
第七章	结果和评价	地块的地质和水文地质条件	结合地勘报告,明确地质分布及地下水文地质情况
		评价标准	明确本次调查地块土壤及地下水评价标准
		分析检测结果	列明土壤、地下水分析检测结果
		结果分析和评价	分析和评价土壤、地下水检测结果,阐述本次调查不确定性分析
第八章	结论、建议和不确定性分析	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	阐述本次调查不确定性分析

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：余杭官山九年一贯制学校建设项目地块

地块地址：位于浙江省杭州市余杭区余杭街道（华坞村与宝塔村），地块四至范围：东至现状山体、南至荆航街、西至城东路、北至城南路南侧法院地块，用地面积 50116m²。地块中心点经纬度 E 119.951868°、N 30.257454°。地块地理位置详见下图。



图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 地块规划情况

根据本地块规划资料，本地块面积 50116m²，地块用地性质规划为中小学用地（A33），对照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》文件属于 08 公共管理与公共服务用地（具体为 0804 教育用地下 080403 中小学用地），结合浙环发〔2021〕21 号文件本调查地块属于敏感用地，规划资料如下。

中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 330110202310004 号
电子监管号: 3301102023XS0065318

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定,经审核,本建设项目符合国土空间用途管制要求,核发此书。



基 本 情 况	项 目 名 称	余杭官山九年一贯制学校建设项目
	项 目 代 码	2212-330110-04-01-933974
	建设单位名称	杭州余杭资产管理有限公司
	项目建设依据	县级规划
	项目拟选位置	余杭街道, 荆余路北侧, 城东路东侧
附 件	拟用地面积 (含各地类明细)	总: 5.0116公顷【农用地3.1903公顷(其中耕地3.0984公顷)、建设用地1.8213公顷、未利用地0.0公顷】
	拟建设规模	/

附图及附件名称 历次发证日期:
建设项目用地预审和选址意见书附图、附 2023年10月08日 原证件

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意,本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定,与本书具有同等法律效力,附图指项目规划选址范围图,附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发之日起有效期三年,如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的,应当重新办理本书。

建设项目用地预审与选址意见书附件

证号: 用字第330110202310004号 项目代码: 2212-330110-04-01-933974

杭州余杭资产管理有限公司:
你单位申请的余杭官山九年一贯制学校建设项目已列入《杭州市余杭区人民政府关于下达2023年政府投资项目安排计划的通知》(余政发【2023】11号),经审查,意见如下:
一、区域位置
项目选址位于余杭区余杭街道,荆余路北侧,城东路东侧,不涉及禁止建设区。
二、用地面积
项目拟用地总规模5.0116公顷,其中农用地3.1903公顷(耕地3.0984公顷)、建设用地1.8213公顷,不占永久基本农田。
三、规划用途
中小学用地(A33),容积率≤1.0,建筑密度≤35%,绿地率≥35%,建筑高度≤24米。
四、建设内容与配套要求
建设规模为54班九年一贯制学校,其中小学36班,中学18班。建设内容主要包括教学楼、行政楼、报告厅、食堂、风雨操场、景观绿化及附属配套工程等。操场下方设置社会停车场,具体规模在方案论证中明确。项目建设内容和规模还应符合发改部门立项文件要求。
五、供地方式
项目符合国家供地政策,拟以划拨方式供地,若因政策调整或改变用途,按国家及省、市有关规定办理。
六、交通组织
1.地块机动车出入口允许设置于地块东侧规划支路,西侧城东路,具体在方案论证中明确。
2.根据《杭州市城市建筑工程机动车停车位配建标准实施细则(2015年6月修订)》的配建标准配建各类车位,充电桩或预留充电设施接口。
3.做好交通组织分析专题。
七、建筑控制要求
1.建筑间距及退让应符合《杭州市城市规划管理技术规定(试行)》的要求,按规范做好日照影响分析。
2.地下空间开发建设应充分考虑相邻设施,建设维护安全,应保留足够的安全距离。
3.建筑风格、造型、体量、色彩等与周边环境相协调。
八、其他要求
1.项目用地范围内无矿产资源(甲类)压覆;用地不在地质灾害易发区。
2.项目不涉及各级自然保护区、不在已批准公布的生态保护红线范围内。
3.在项目用地报批前,你单位按照“先补后占”、“占优补优”、“占水田补水田”要求,落实补充耕地资金,筹措补充耕地指标,做到数量相等、质量相当。
4.你单位应依法对拟占土地的原土地所有者和使用者进行安置补偿,并按法定程序和要求办理



杭州市余杭区发展和改革局文件

余发改中心〔2023〕367号

关于余杭官山九年一贯制学校建设项目
可行性研究报告的批复

杭州余杭资产管理有限公司：

你单位《关于要求批复余杭官山九年一贯制学校建设项目可行性研究报告的请示》（杭余资文〔2023〕10号）及附件收悉。耀华建设管理有限公司受委托编制了《余杭官山九年一贯制学校建设项目可行性研究报告》。根据《杭州市余杭区人民政府关于下达2023年政府投资项目安排计划的通知》（余政发〔2023〕11号）精神，经研究，原则同意该可行性研究报告，现将主要内容批复如下：

一、项目建设的必要性

该项目的实施，可以能够解决该区域居民子女就学需求，优化余杭区教育资源布局，项目符合规划。

二、项目选址和用地

该项目位于余杭区余杭街道。项目总用地面积为50116平方米（约为75.174亩）。

三、项目建设内容和规模

拟建设余杭官山九年一贯制学校建设项目。项目北至城南路、南侧法院地块，西至城东路，南至荆航街，东至关山西侧规划道路。规划建设36班小学、18班初中教学规模，总建筑面积约63547平方米，其中地上建筑面积约44910平方米，地下建筑面积约18637平方米。主要建设内容包括新建地下室、风雨操场、校园谷、教学楼、食堂综合楼、校门及门卫、垃圾房、室外卫生间、室外开闭所、室外道路、绿化等附属工程等。

四、项目投资估算和资金来源

该项目总投资估算为62627万元，资金来源为单位自筹。

五、其他

在初设阶段进一步明确工程建设的具体内容，按初设规范要求完善设计。请据此办理相关审批手续，并编制初步设计报批。

附件：余杭官山九年一贯制学校建设项目可行性研究报告及事前绩效评估评审会议纪要

杭州市余杭区发展和改革局
2023年10月12日
审批专用章

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

项目代码：2212-330110-04-01-933974

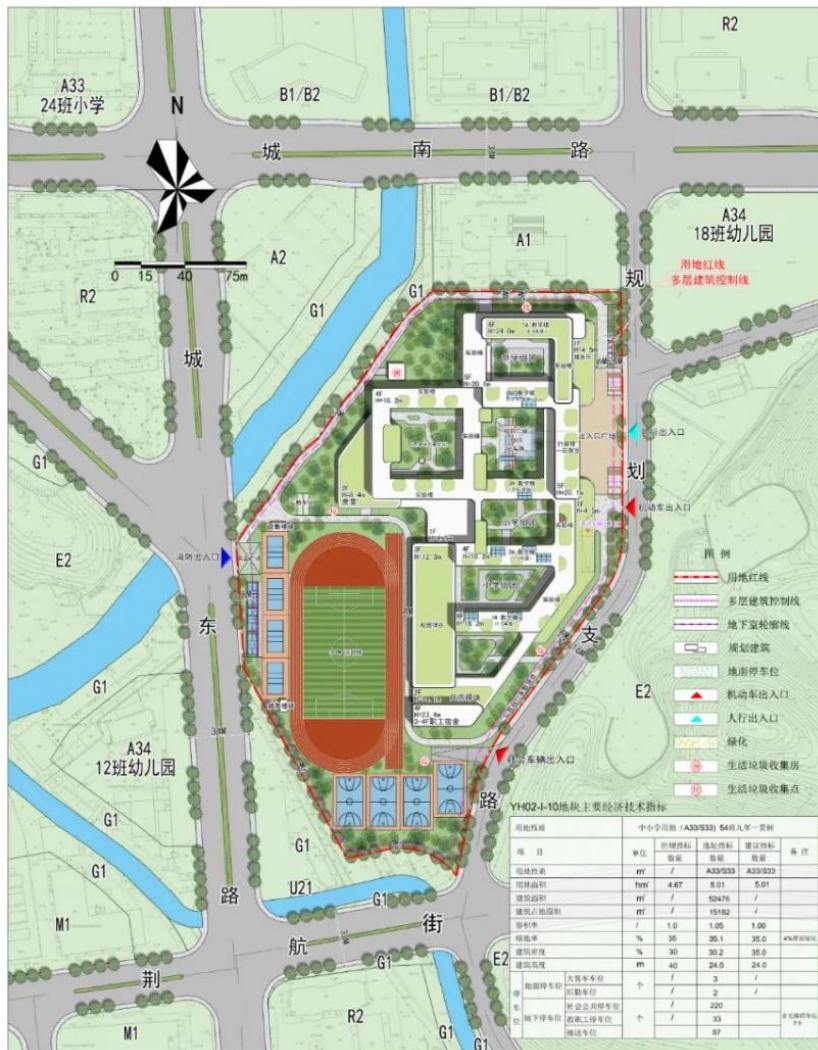


图 3-2 地块规划资料及设计图

3.2 区域自然环境概况

3.2.1 地理位置

杭州市余杭区位于杭嘉湖平原南端，西依天目山，南濒钱塘江，是长江三角洲的圆心地。地理坐标为北纬 30°09′~30°34′，东经 119°40′~120°14′。余杭区东面与西湖区接壤，东北与临平区交界，北面与德清县毗连，西北与安吉县相交，西面与临安区为邻，西南与富阳区相接。

余杭街道，隶属于浙江省杭州市余杭区，地处余杭区西南部，东邻仓前街道，东南与闲林街道接壤，南连中泰街道，西界临安区青山湖街道，西北、北邻径山镇，东北与瓶窑镇毗邻，总面积 93.00 平方千米。

本次调查地块位于余杭区余杭街道，南侧为荆余路，西侧为城东路。

3.2.2 气象资料

余杭属亚热带南缘季风气候区，气候特征为温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，降雨集中在 5 月至 7 月及 8 月至 9 月的台风季节。降水多年平均 1150~1550mm 之间，最高年为 1620.0mm(1973 年)，最小年为 854.4mm(1978 年)，年降水日 130~145 天，汛期总降水量≥900mm(洪涝指标：月降水≥300mm)。余杭以涝为主，十年一遇。根据气象局多年统计资料，主要气象参数见下表。

表 3-1 区域主要气象要素一览表

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

3.2.3 地形地貌

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)。区域第四系厚度一般为 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。

余杭区地处杭嘉湖平原和浙西丘陵山地的过渡地带。地势由西北向东南倾斜，大致以东苕溪一带为界，西北为山地丘陵区，属天目山余脉，海拔 500 米以上山峰大都在此。东部为堆积平原，地势低平，塘漾棋布，是著名的杭嘉湖水网平原，海拔仅 2~3 米。地貌分山地、丘陵、平原、滩涂 4 个类型，有中山、低山、高丘、低丘、谷地、河谷平原、水网平原、滩涂平原、钱塘江水域等 9 个单元。

本次调查地块东侧紧邻是山体，北侧是农用地，经过平整后地块大部分地势较平坦，东侧地势相对略高，北侧农用地地势较低。

3.2.4 水文水系

东苕溪、京杭运河是流经余杭区的两大江河。因地形差异，分成东、西两个不同的水系，西部水系为天然河流，以东苕溪为主干，支流众多，呈羽状形；东部水系多为人工开凿的河流，以将杭运河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状型。

本调查地块位于杭州市余杭区余杭街道，地块附近地表水体为余杭塘河支流，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》可知，地表水体序号为杭嘉湖 28，所属流域为太湖，水系为杭嘉湖平原河网，该河段水环境功能区为农业、工业用水区（编码 330110FM220114000250）；起始断面为余杭闸，终止断面为绕城公路桥，长度为 12.9km，目标水质为 III 类；具体水环境功能区划见下图。

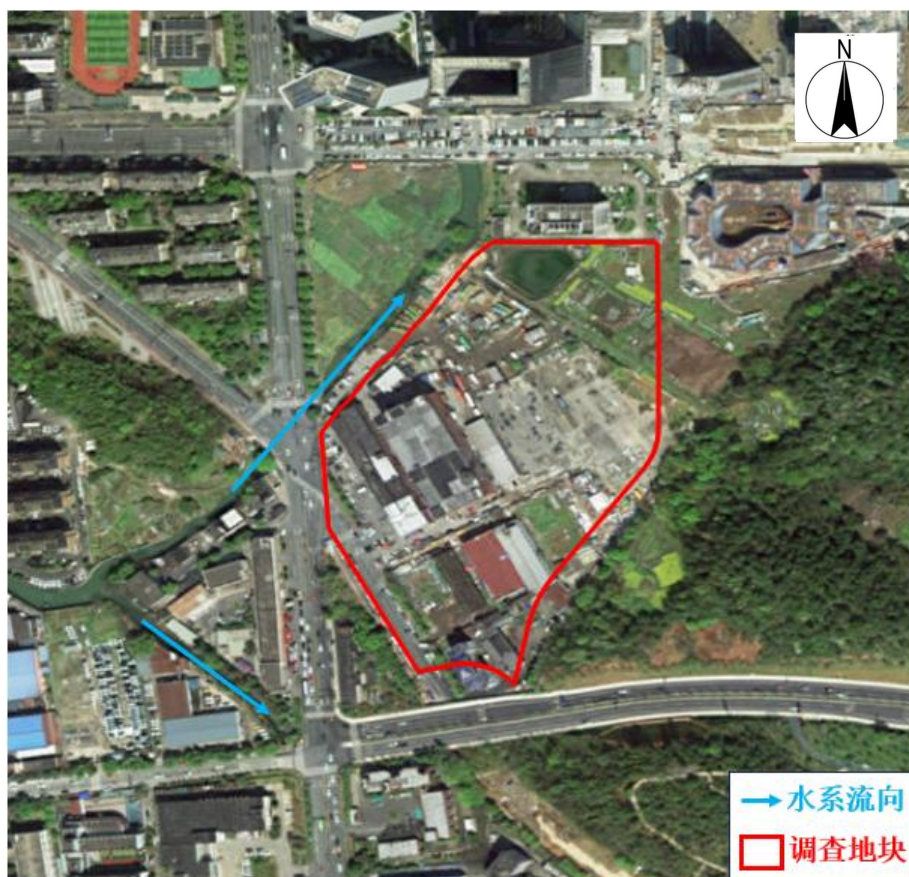


图 3-3 区域河流分布及水流向示意图

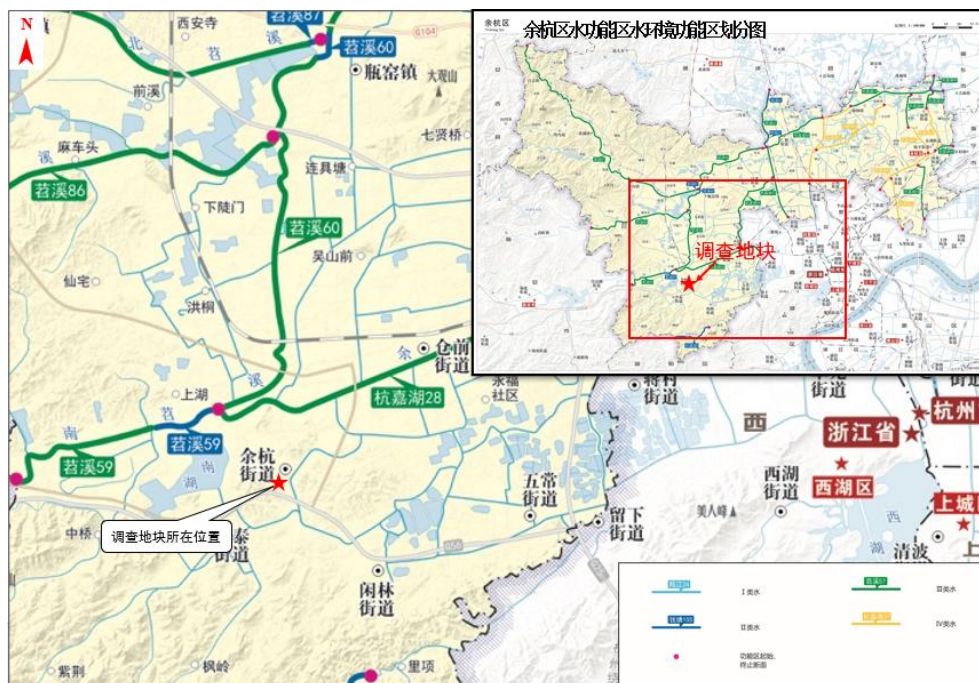


图 3-4 本地块水环境功能区划位置

3.2.5 地质及水文地质

(1) 地质结构特征

本调查地块暂未开展岩土工程勘察，因此参考调查地块东北侧约 20m 余杭街道第五幼儿园的《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》中关于岩土工程勘察报告相关内容描述，该地块与本地块地质接近，具有较高的参考意义。本地块与参考地勘地块的位置关系如下。



图 3-5 本地块与参考地勘地块相对位置

根据收集到的《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》中关于岩土工程勘察报告相关内容描述资料，地块地层依据场地岩土层的成因、类型和力学性质等，将基岩土层岩性特征自上而下分述如下：

第 1 层：杂填土，结构松散，性质较差且不均匀，未经处理不宜利用，宜挖除；

第 2 层：粉质黏土，软塑～软可塑状，属中等偏高压缩性，均匀性一般，工程力学性质一般，但厚度分布不均匀，变化较大，在层厚分布稳定区域可作为轻型荷载建筑物的浅基础持力层；

第 3 层：淤泥土，为软弱土层，流塑状态，具高压缩性，均匀性一般，工程物理力学性质差，不宜直接利用；

第 4 层：粉质黏土，可塑状，属中等压缩性，均匀性一般，工程力学性质一

般，但该层厚度分布不均匀，变化较大；

第 10-1 层：全风化灰岩，岩芯呈可塑土状，局部为砂土状，均匀性一般～较差，工程力学性质一般，但该层厚度分布不均匀，变化较大；

第 10-1 层：夹层孤石，零星分布，钻(冲)孔灌注桩桩端须穿越该层至稳定岩层；

第 10-2 层：强风化灰岩，节理裂隙很发育，岩芯呈碎块状，工程力学性质较好，但该层厚度分布不均匀，变化较大；

第 10-3 层：中等风化灰岩，属较软岩，工程力学性质好，分布稳定，可作为钻（冲）孔灌注桩基础持力层，但在桩基施工前须进行一桩不少于一孔的施工勘察。

第 10-3 夹层：溶洞，属不良地质作用，钻（冲）孔灌注桩桩端须穿越该层至稳定岩层。

以上各岩土层的埋藏分布规律见工程地质剖面下图，部分点位工程地质钻孔柱状图详见见下图。

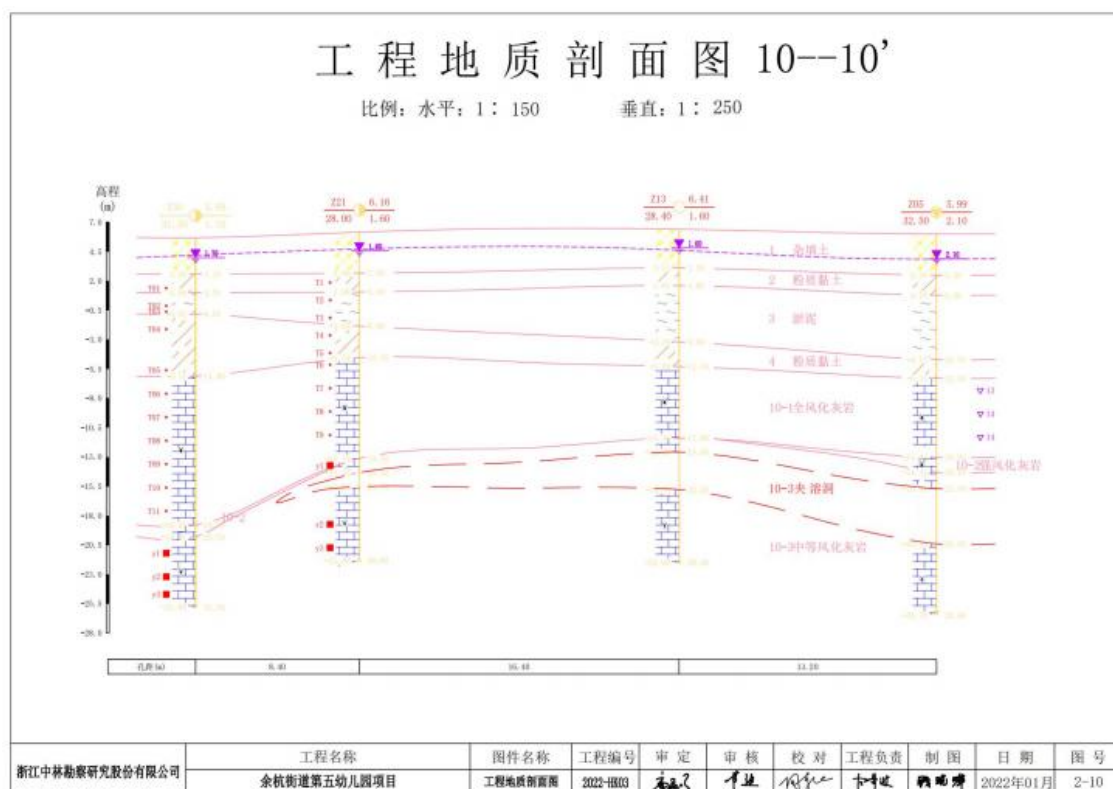


图 3-6 参考地勘地块部分点位工程地质钻孔剖面图

钻孔柱状图

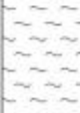
工程名称		余杭街道第五幼儿园项目				工程编号		2022-HK03		钻孔编号		Z01						
X坐标(m)		81509.51		Y坐标(m)		60092.09		孔口高程(m)		5.54		终孔深度(m)		26.00				
稳定水位(m)		2.40																
地层编号	地层名称		高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1:150	地 层 描 述						取样编号					
1	杂填土		2.04	3.50	3.50		杂填土:色较杂,以灰黄色,灰褐色为主,松散,稍湿。主要成分为黏性土,含较多碎块石、碎砖等建筑垃圾,含量一般在30~40%左右,粒径大小不均一,一般以2~10cm为主,最大可达10cm以上。											
2	粉质黏土		-0.16	5.70	2.20		粉质黏土:灰黄色、黄褐色,软塑,局部软可塑。含氧化斑、云母及腐殖质,夹少量黏质粉土薄层。摇振反应无,土面稍有光泽,干强度中等,韧性中等。						• T01 • T02 • T03 • T04					
3	淤泥		-5.36	10.90	5.20		淤泥:灰色,流塑,饱和。刀切面光滑,干强度及韧性中等,摇振反应无,含有机质及腐殖质,有异味,局部为淤泥质黏土。						• T05 • T06 • T07 • T08 • T09					
4	粉质黏土		-8.46	14.00	3.10		粉质黏土:灰绿色、灰黄色,可塑。干强度中等,中等韧性,摇振反应无,稍有光泽。含铁锰质氧化斑,局部含少量砾石颗粒。						• T10 • T11 • T12					
10-1	全风化灰岩		-11.66	17.20	3.20		全风化灰岩:灰黄色,岩石结构已完全被破坏,岩芯风化成可塑土状,夹少量强风化残块。有轻微钻机振动,干钻可以钻进,手易捏碎。						• T13 • T14 • T15					
10-2	强风化灰岩		-14.46	20.00	2.80		强风化灰岩:灰黄色、灰色。岩石结构大部分已经破坏,生物碎屑结构,块状构造,裂隙较发育,岩芯破碎,多呈碎块状,少量呈短柱状。											
10-3	中等风化灰岩		-20.46	26.00	6.00		中等风化灰岩:灰色、灰白色,原岩结构清晰,生物碎屑结构,块状构造,裂隙较发育, RQD=50~60%,岩芯较破碎,多呈短柱状、柱状,节长一般12~20cm,少量呈碎块状,块径一般3~8cm,局部有溶蚀迹像。						• y1 • y2 • y3					
浙江中林勘察研究股份有限公司														工程负责人	审核	校对	图号	3-1

图 3-7 参考地勘地块钻孔柱状图(局部)

(2) 水文地质特征

1.地下水类型

根据参考地勘资料,勘探场地地下水主要为松散类孔隙潜水、基岩裂隙水及岩溶水三大类。

松散岩类孔隙潜水：主要赋存于上部杂填土和黏性土中。地下水分布连续，其富水性和透水性具有各向异性，均一性差，水量较小，透水性低，孔隙潜水受大气降水竖向入渗补给及地表水体下渗补给为主，迳流缓慢，以蒸发方式排泄和附近河塘侧向迳流为主，潜水位受地形控制，随季节气候动态变化明显，与地表水体具有一定的水力联系。勘察期间在勘探孔内测得地下水位埋深在现地表下1.40~2.40m，相当于1985国家高程（复测）的3.14~4.93m之间。地下水位埋深和变化幅度受季节和大气降水的影响动态变化较大，年水位变幅约2.0m。另外，场地该层潜水水位会随场地大面积开挖、回填而下降或上升。

基岩裂隙水：赋存于基岩风化、节理裂隙内，节理裂隙闭合性好其渗透性差，富水性差。主要受侧向补给和上部承压水下渗补给，水量微弱，对桩基设计和施工影响小。

岩溶水：赋存于场地下部第10-3夹层溶洞内，由于岩溶空隙发育的不均匀，裂隙宽度大小不一，联通程度各不相同，岩溶水分布不连续，其富水性和透水性具有各向异性，均一性差，水量较小，透水性低。主要受侧向补给和上部基岩裂隙水下渗补给，水量微弱，对桩基设计和施工影响小。

2.地下水流向

参考地勘地下水流向整体为自南向北，本次调查地块西侧为河流，东侧为山体，结合参考地勘地下水流向，初步判断调查地块地下水上游为南侧或东南侧，地下水流向可能为东南往北或南往北，地下水流向如下图所示。

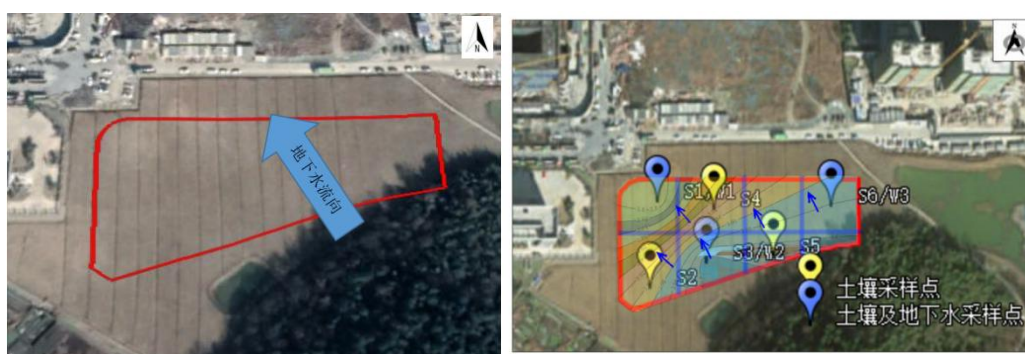


图 3-8 参考地勘地块地下水流向示意图



图 3-9 本地块所在区域地下水流向示意图

3.3 地块周围敏感目标分布

对调查地块周边进行了现场踏勘，地块周边环境敏感目标主要为居民区、学校、行政办公和地表水，敏感目标分布情况如下图所示，具体信息见下表。

表 3-2 地块周围主要环境敏感目标

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
1	余杭街道第五幼儿园	幼儿园	东北	约 20
2	凤玺云著府	居民区	东北	约 220
3	杭语蓝庭		东北	约 320
4	月咏新宸轩		东北	约 110
5	杭州市余杭区人民法院余杭区人民法院	行政办公	北	紧邻
6	嘉和未来金座	居民区	北	约 100
7	马鞍山雅苑		北	约 860

序号	敏感目标名称	敏感类型	方位	与地块最近距离(m)
8	金沙公寓		西北	约 45
9	欣龙华府		西北	约 280
10	月荷小区		西北	约 700
11	西城时代家园		西北	约 840
12	通怡花苑		西北	约 590
13	碧景园千寻苑		西北	约 730
14	余杭区大禹小学	学校	西北	约 620
15	余杭区苕溪幼儿园苕溪园区		西北	约 530
16	余杭区凤凰小学（城东校区）		西北	约 250
17	余杭塘河支流	地表水	西	约 10
18	凤凰新村	居民区	西	约 160
19	方汇花苑		西	约 630
20	山语凤鸣府		西	约 550
21	福田假日之约		西南	约 700
22	景瑞御蓝湾		西南	约 510
23	绿城 桃花源东区		西南	约 600
24	融创金成英特学府		西南	约 700
25	新明半岛水岸轩		南	约 850
26	余杭街道华坞农民高层公寓项目（在建）		南	约 90
27	庭院深深西区		东南	约 860
28	云学君里		东南	约 870
29	杭州学军中学海创园校区	学校	东南	约 820
30	复地上城	居民区	东	约 800

地块周围敏感目标分布情况如下图所示。

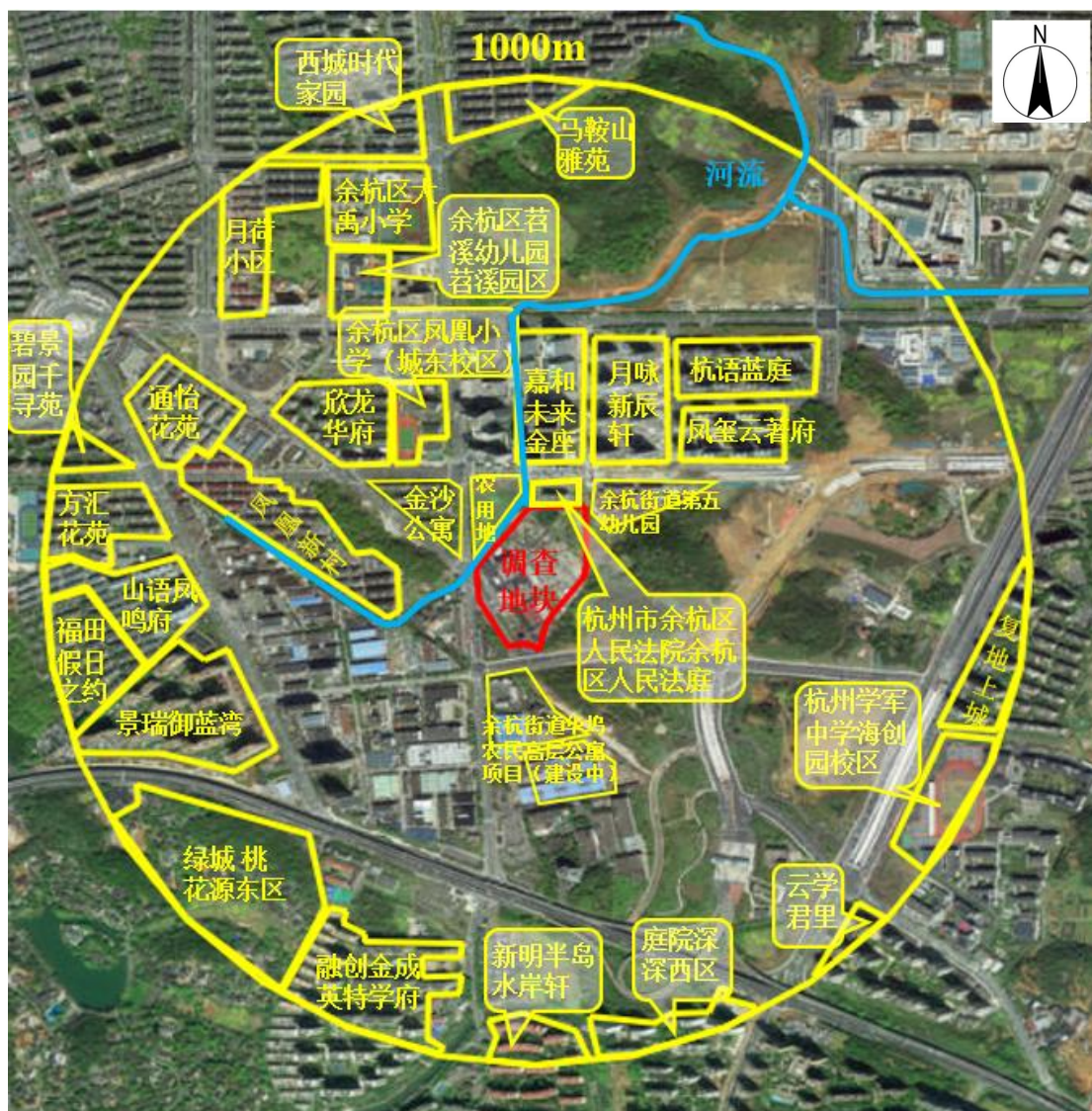


图 3-10 地块周围 1km 范围内主要环境敏感目标分布图

3.4 地块使用现状和历史

3.4.1 地块使用现状情况

我单位技术人员于分别于 2023 年 9 月、2023 年 12 月、2024 年 2 月对地块进行了现场踏勘：根据 2023 年 9 月现场踏勘情况了解，地块内构（建）筑物尚未拆除，通过现场构（建）筑物辨别和人员访谈，地块内主要进行汽修活动（保养、维修、钣金、喷漆等）和车辆驾驶培训，但汽修活动和车辆驾驶培训已搬迁，剩东南侧余杭街道环境卫生管理站（生活垃圾中转站，中转站：无过夜生活垃圾暂存）和 1 家废品回收站运营中；

根据 2023 年 12 月现场踏勘情况了解，地块内构（建）筑物已全部拆除，地面未发现油污等污染，剩东南侧余杭街道环境卫生管理站运营中，地块现场可分

3 个区域：第一北侧农用地和干涸水塘；第二原建筑物和驾校区域为拆除后的空地，地面散落着拆除后的建筑垃圾（碎砖、碎混凝土）；第三东南侧余杭街道环境卫生管理站以及南侧部分道路；

根据 2024 年 2 月现场踏勘情况了解，地面未发现油污等污染，部分区域有地块内建筑物拆除后的建筑垃圾，地块内东南侧余杭街道环境卫生管理站停运并逐步清理中；

地块内现场踏勘情况如下图所示。

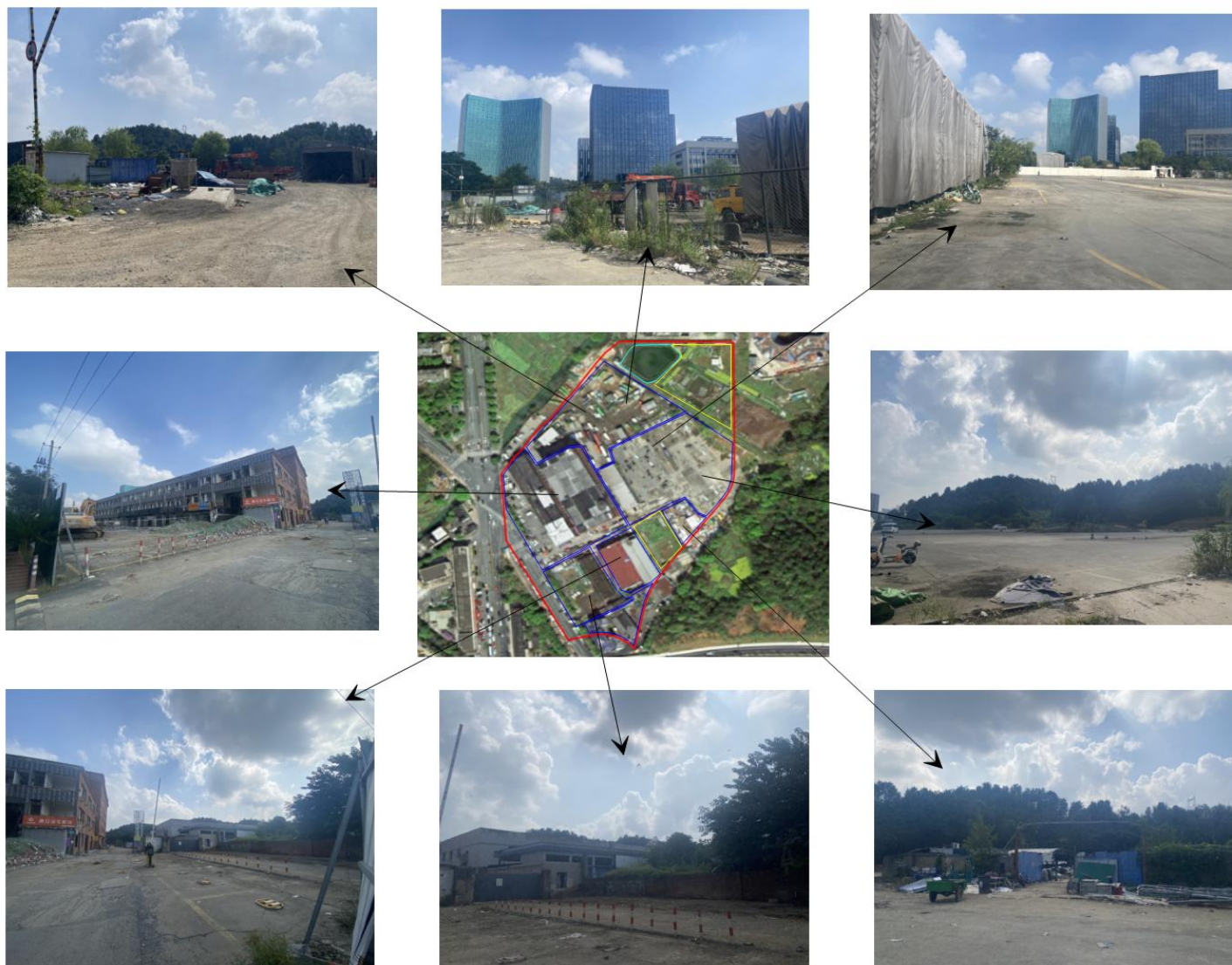


图 3-11 2023 年 9 月地块内现场踏勘照片





图 3-12 2023 年 12 月地块内现场踏勘照片



图 3-13 2024 年 2 月环卫站现场踏勘照片

3.4.2 地块使用权人介绍及人员访谈情况

在对现场踏勘了解之后，我单位技术人员对杭州余杭资产管理有限公司（业主单位）、杭州市生态环境局余杭分局余杭中队（环保主管部门）、土地使用者（沈长喜、余杭街道环境卫生管理站、安驰汽修、余杭驾校、阿德汽修、华坞村村委）、周边人员（华坞村村委）、周边企业（杭州华润传感器厂）进行了人员访谈，访谈内容主要包括地块历史情况、地块是否有倾倒、填埋现象；收集和了解地块相关情况主要包括：地块规划情况、地块历史情况、是否有环境污染、处罚等情况。通过对以上人员的访谈结果表明，本次调查地块最早为农用地，其中北侧部分区域为宝塔村集体土地，历史主要为农用地（含水塘）；其余区域均为华坞村集体土地，最北侧区域历史为农用地（含水塘），农用地往南侧历史上主要为相关企业（详见章节 3.4.4 企业情况介绍）。地块内未发生过泄露和污染事故，根据村委介绍村民对余杭街道环境卫生管理站有投诉情况，主要原因是气味太重。

3.4.2.1 沈长喜

沈长喜于 2003 年接收本次调查地块内的杭州富天翔通讯材料有限公司并成为该地块的土地使用权人，后陆续新建厂房或创立企业，或进行外租。沈长喜在本次调查地块内涉及的企业如下表所示。

表 3-3 本次调查地块内企业

序号	成员	企业名称
1	沈长喜（接收人）	杭州富天翔通讯材料有限公司
2	沈长喜（老板）	杭州凯超机械设备有限公司
3	沈长喜（厂房出租人）	杭州广联复合材料有限公司
4	沈长喜（厂房出租人）	杭州阿德汽车维修有限公司
5	沈长喜（厂房出租人）	杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂
6	沈长喜（厂房出租人）	杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂
7	沈长喜（厂房出租人）	小拇指汽修
8	沈长喜（老板）	叉车配件厂
9	沈长喜（老板）	杭州大阳窗业有限公司
10	沈长喜（场地出租人）	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校
11	沈长喜（厂房出租人）	余杭街道丰城汽车修理厂
12	沈长喜（厂房出租人）	余杭街道顺风汽车修理厂
13	沈长喜（厂房出租人）	杭州暖壳科技有限公司
14	沈长喜（厂房出租人）	杭州洁冠电子公司

15	沈长喜（厂房出租人）	杭州华美家用电器有限公司
16	沈长喜（厂房出租人）	杭州海鼎服饰有限公司
17	沈长喜（厂房出租人）	杭州九鑫皮具有限公司
18	沈长喜（厂房出租人）	杭州优迈思进出口有限公司
19	沈长喜（厂房出租人）	杭州百捷建筑材料有限公司
20	沈长喜（厂房出租人）	杭州超华电器设备厂
21	沈长喜（厂房出租人）	浙江爱立森电气有限公司
22	沈长喜（厂房出租人）	杭州伟杭科技信息有限公司
23	沈长喜（厂房出租人）	杭州余杭区余杭街道铁饼数码商行
24	沈长喜（厂房出租人）	杭州锋莱科技有限公司
25	沈长喜（厂房出租人）	杭州缔仓供应链管理有限公司
26	沈长喜（厂房出租人）	杭州万家运输有限公司
27	沈长喜（厂房出租人）	杭州吴旻仓储物流有限公司
28	沈长喜（厂房出租人）	杭州昌达汽车销售有限公司余杭店
29	沈长喜（厂房出租人）	杭州冠霖建材有限公司
30	沈长喜（厂房出租人）	杭州雅群医疗器械有限公司
31	沈长喜（厂房出租人）	汽配销售店
32	沈长喜（厂房出租人）	废品回收站

3.4.2.2 人员访谈介绍

各受访人员访谈信息汇总如下表所示，具体人员访谈记录表详见附件。

表 3-4 人员访谈信息汇总表

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈主要信息
1	王哲韬	杭州余杭资产管理有限公司（业主单位）	现场访谈	提供地块规划和红线资料，目前地块建筑物大部分已拆除，余杭街道环境卫生管理站即将停运。
2	钟锦旺	华坞村村委会（村书记）	现场访谈	1、地块历史上是农用地、工业用地，主要介绍了地块内历史变化情况，其中工业用地区域土地所有人主要为沈长喜，早期曾办企业杭州富天翔通讯材料有限公司，后期主要租赁给其他公司（汽修、驾校等），地块内叉车配件厂、门窗公司，当年被涉嫌违章建筑查处没有正式大量生产； 2、地块周边历史上为农用地和企业园区（余杭工业城、八方电信园、科技产业园）。
3	徐斌	杭州市余杭区生态环境保护行政执法队-余杭中队（环保主管部门）	现场访谈	1、地块内及周边内未发生环境污染事故，但周边居民对余杭街道环境卫生管理站有过气味投诉； 2、并提供地块内及周边企业名单，供调查参考。

序号	受访人员	单位	访谈形式	访谈主要信息
4	鲁荣林	余杭街道环境卫生管理站（站长）	现场访谈	1、该站成立于 2009 年，主要负责余杭街道等区域的生活垃圾中转； 2、站内主要活动是垃圾中转，中转站主要产生区域内的臭味和地面清洗废水，臭味气体于 2018 年配套了 1 套臭味喷淋处理装置，地面清洗废水早期通过暗沟进入地下 3 米暂存池，定期由吸污车转运处理，2014 年配套了一套废水处理装置（位于地块红线外）； 3、介绍了地块内存在企业相关信息（如企业位置，企业主营业务）。
5	张雨润	杭州华润传感器厂	现场访谈	主要从事压力电子传感器装配生产，并介绍周边园区历史情况。
6	沈长喜	地块使用人之一	电话访谈	介绍了地块历史情况：原先是从杭州富天翔通讯材料有限公司处拍得地块使用权，并介绍了富天翔的生产情况：主要产品通讯塑料接线头、塑料卡子，工艺主要是使用塑料粒子注塑形成，并大致介绍了厂房的布局情况；后来同合伙人创办了杭州凯超机械设备有限公司主要从事机械加工活动（半成品机加工），没有环评手续，使用的设备是钻床和铣床，并大致介绍了少量危废堆放位置；于 2010 年将杭州凯超机械设备有限公司出租给了杭州广联复合材料有限公司，不在从事机加工活动改为生产烘焙纸、蒸笼垫纸；2009 年时同合伙人在地块中部（后来驾校区域）创办叉车配件厂、门窗公司，但当年被涉嫌违章建筑查处。
7	厉永生	安驰汽修（负责人）	电话访谈	介绍了汽修的主要工艺：有钣金喷漆、日常保养、维修，后来搬到了波达园区内，介绍了大致布局情况主要包括废机油收集点和喷漆房、漆渣收集点，同时也介绍了周边还有哪些汽修厂。
8	陈军	余杭驾校（校长）	电话访谈	介绍了驾校生产情况以及原叉车配件厂、门窗公司的情况，在被违章建筑后，地块内堆满了材料，后来由驾校租赁。
9	何利德	阿德汽修（负责人）	电话访谈	介绍了一楼就是阿德汽修厂，汽修的主要工艺：有钣金喷漆、日常保养、维修、补胎、改装等，介绍了大致布局情况，并咨询到废机油收集点和喷漆房、漆渣收集点大致位置，同时也介绍了该层楼房上的还存在其他公司。

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

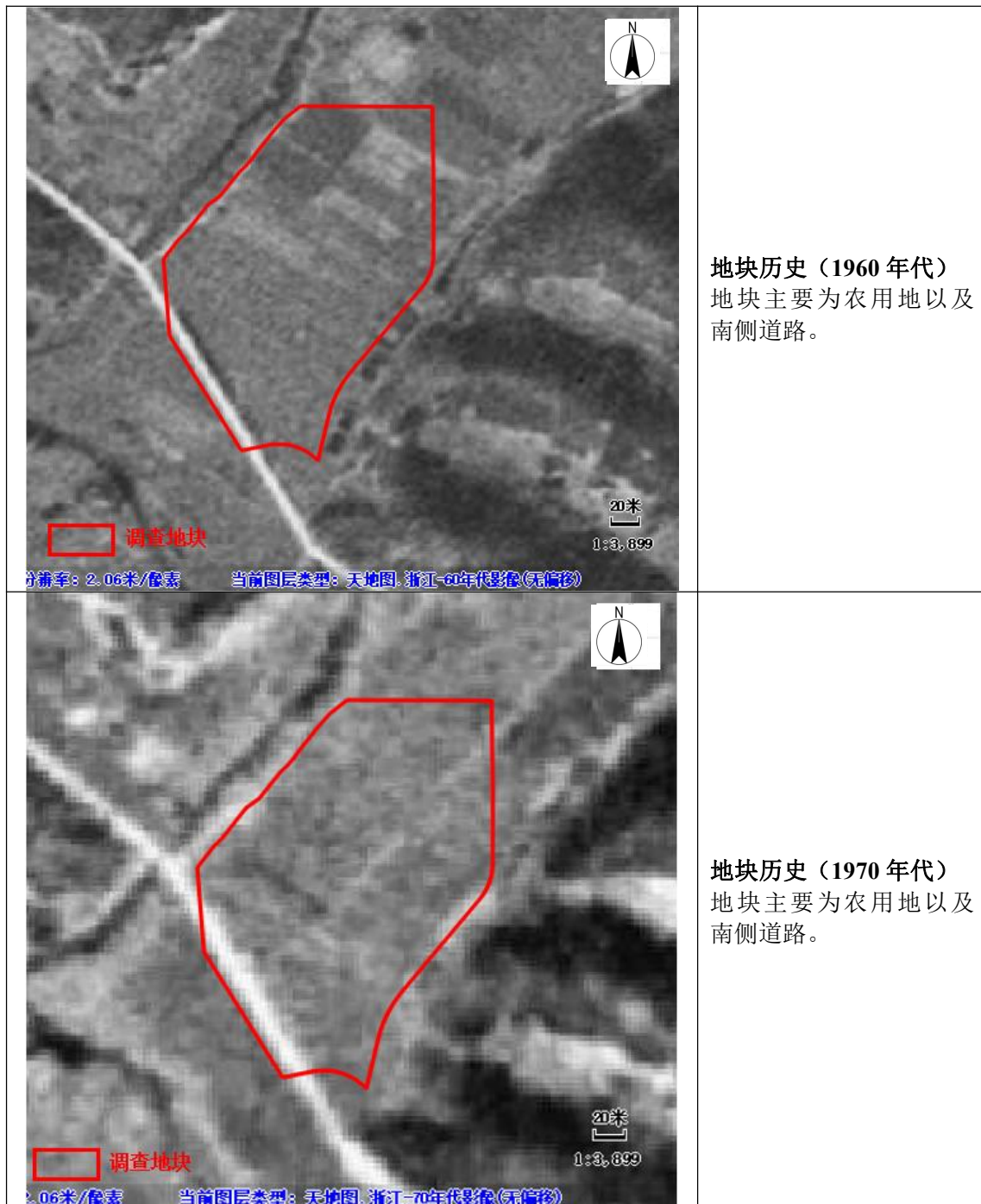
通过查阅地块历史卫星影像资料，结合人员访谈以及现场踏勘了解，地块内早期历史上为农用地，其中北侧部分区域为宝塔村集体土地，历史主要为农用地（含水塘）；其余区域均为华坞村集体土地，历史上主要存在相关企业（详见章节 3.4.4）。地块历史变迁情况详见下表。

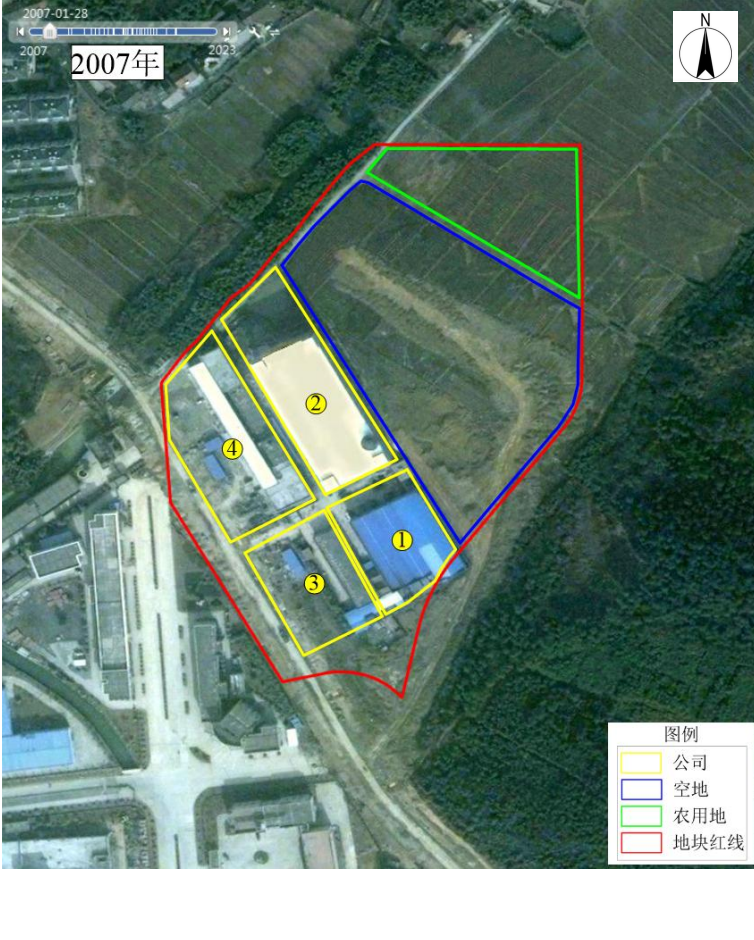
表 3-5 地块内的历史变迁汇总表

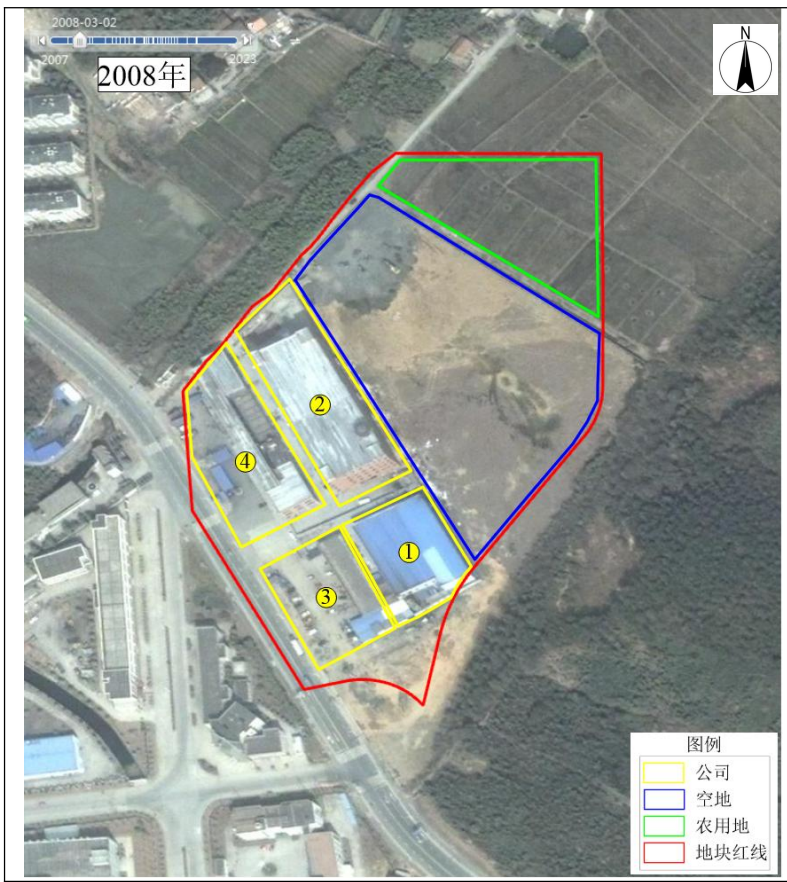
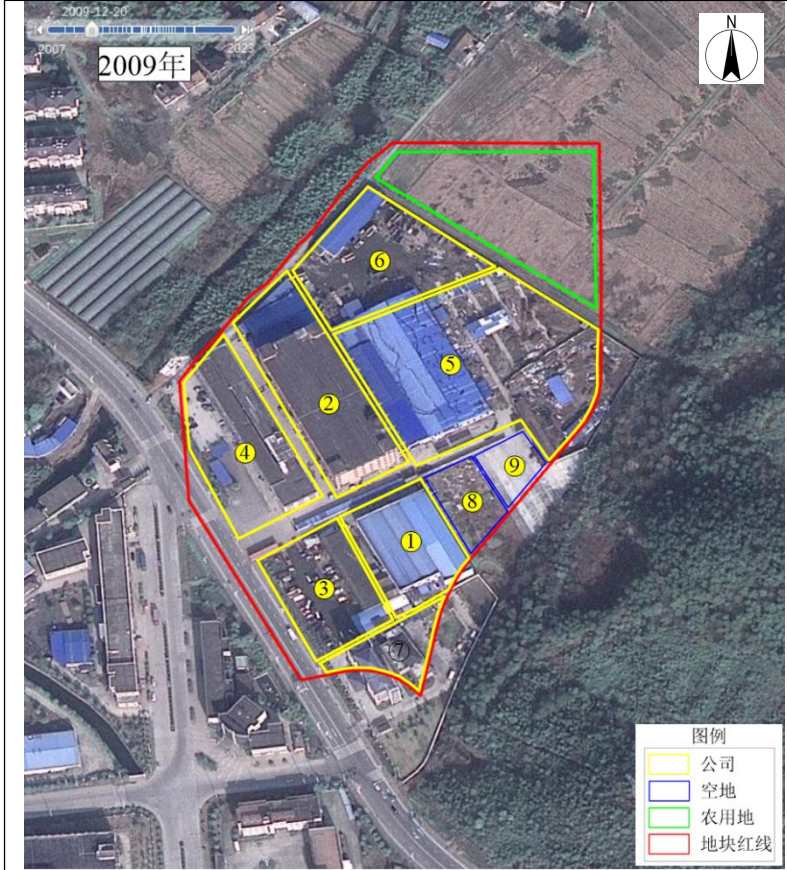
地块名称	起始时间	结束时间	所有权人信息	土地用途
余杭官山九年一贯制学校建设项目地块	上世纪 60 年代	1990 年	宝塔村、华坞村集体土地	农用地
	1990 年	2023 年	宝塔村、华坞村集体土地、沈长喜、余杭街道	北侧为农用地，其余区域主要有企业（注塑生产、机加工生产、汽修、驾校）、道路、环卫站等

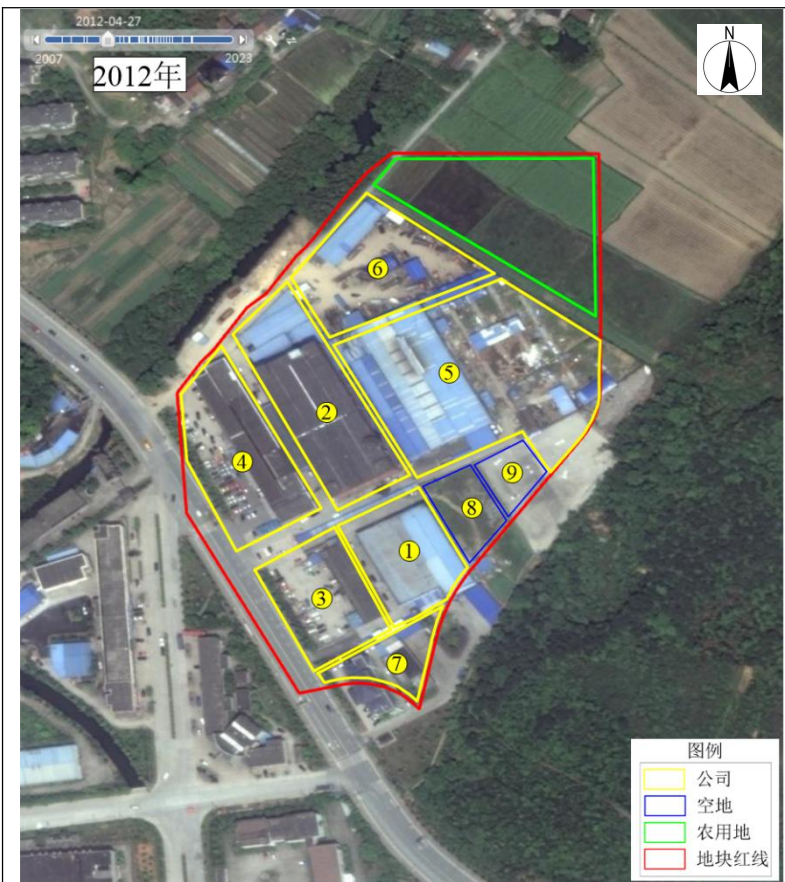
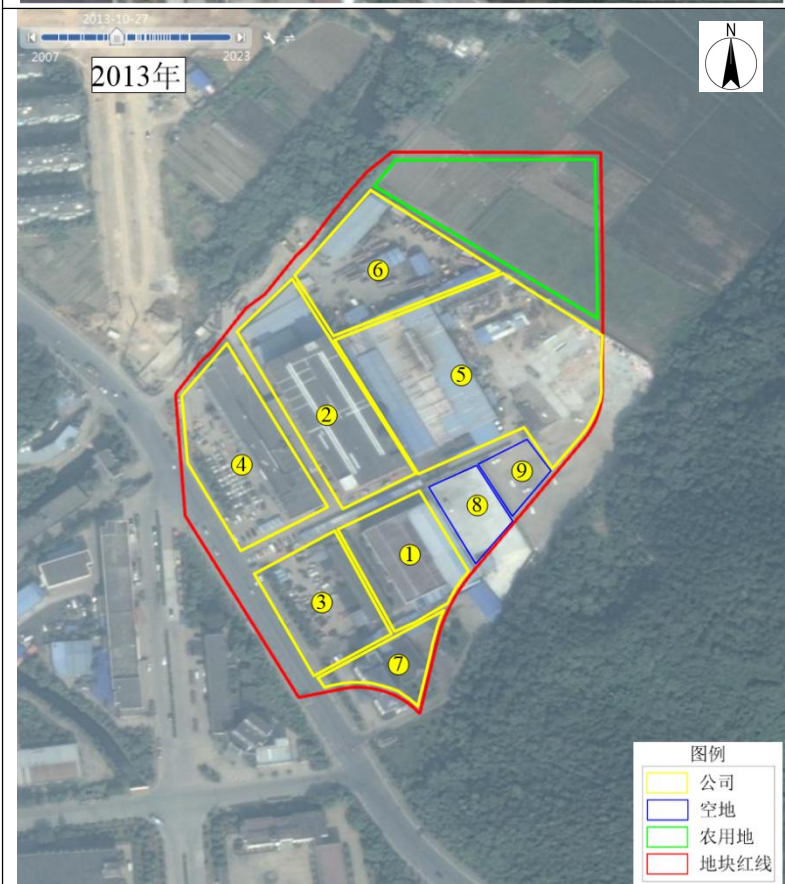
3.4.3.2 地块历史影像图

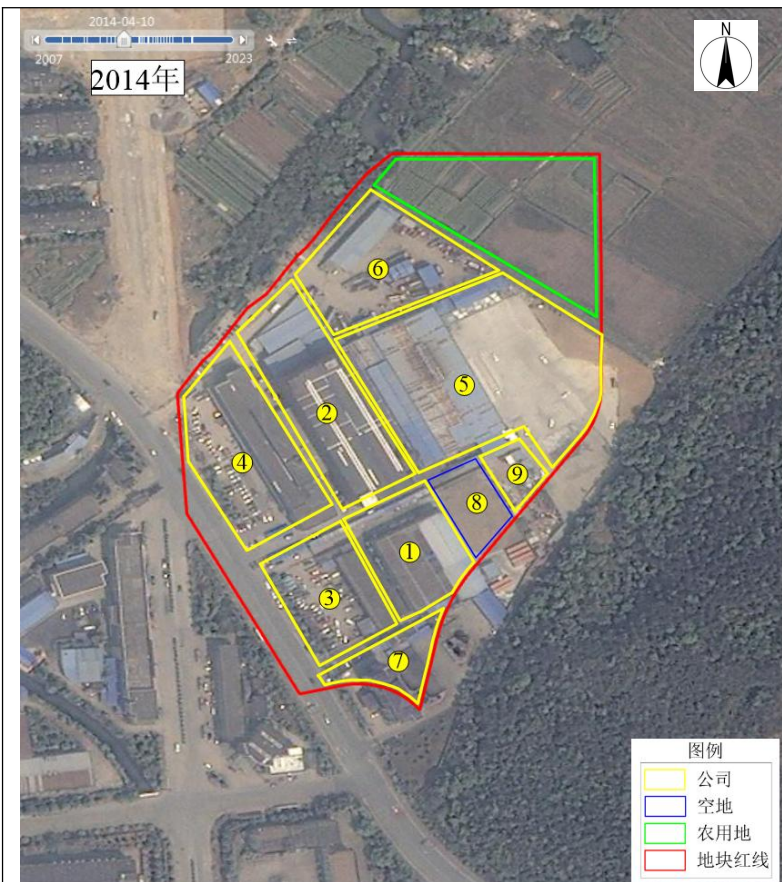
该地块卫星影像图最早可追溯到 1960 年代，如下图所示：



	地块历史（1998 年） 地块内已有 1 企业：杭州富天翔通讯材料有限公司（标黄：注塑），其余区域为农用地和道路（无变化）。
	地块历史（2007 年） 相较于 1998 年，原杭州富天翔通讯材料有限公司已不再经营，该时期地块内公司利用原厂房进行了改造（标黄），改造后有①钢混结构 2 层厂房、②砖混结构 5 层厂房、③砖混结构 1 层厂房及空地、④砖混结构 3 层厂房及空地，剩余为空地（标蓝）、农用地和道路（标绿）。 该时期①里是杭州凯超机械设备有限公司；②里第一层是以杭州阿德汽车维修有限公司，第二层至第五层以服装加工、贸易、办公为主的公司；③里是杭州余杭区余杭街道安驰汽车修理厂；④里第一层是多家汽配店和汽修店，第二层是杭州雅群医疗器械有限公司（生产假牙），第三层是办公楼。

	地块历史（2008 年） 相较于 2007 年，地块内公司区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，空地平整中。 地块内企业未有大的变迁。
	地块历史（2009 年） 相较于 2008 年，地块内①、②、③、④区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，原空地新建了⑤叉车配件厂、门窗厂、⑥成立了杭州余杭区余杭顺风汽车修理厂、杭州余杭丰诚汽车服务有限公司、⑦成立了余杭街道环境卫生管理站、⑧为建筑材料临时堆场、⑨为杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校。

	地块历史（2012 年） 相较于 2009 年，地块内①、②、③、④、⑥、⑦、⑧区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，⑤叉车配件厂、门窗厂因违章建设在 2009 年当年被勒令停产，同时⑨杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校区域范围扩大至⑤区域，⑧变为空地，②有多家企业租赁其中，涉及制造的有杭州九鑫皮具有限公司。
	地块历史（2013 年） 相较于 2012 年，地块内①、②、③、④、⑥、⑦、⑧区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，⑧地面进行了水泥硬化，⑤叉车配件厂、门窗厂区域逐步拆除，同时⑨杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校区域范围扩大，②有 1 家贸易公司租赁其中（杭州优迈思进出口有限公司）。

	地块历史（2014 年） 相较于 2013 年，地块内①、②、③、④、⑥、⑦、⑧区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，⑤叉车配件厂、门窗厂区域逐步拆除，杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校区域范围扩大，⑨区域内的驾校变为废品回收站，②有 1 家贸易公司租赁其中（杭州百捷建筑材料有限公司）。
	地块历史（2017 年） 相较于 2014 年，地块内①、②、③、④、⑥、⑦、⑨区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，⑧区域因违章建设水泥地面拆除改为了农用地，⑤叉车配件厂、门窗厂基本拆除，仅剩余 1 间办公房归杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校使用，②有 1 家杭州超华电器设备厂（制造控制设备）租赁其中。

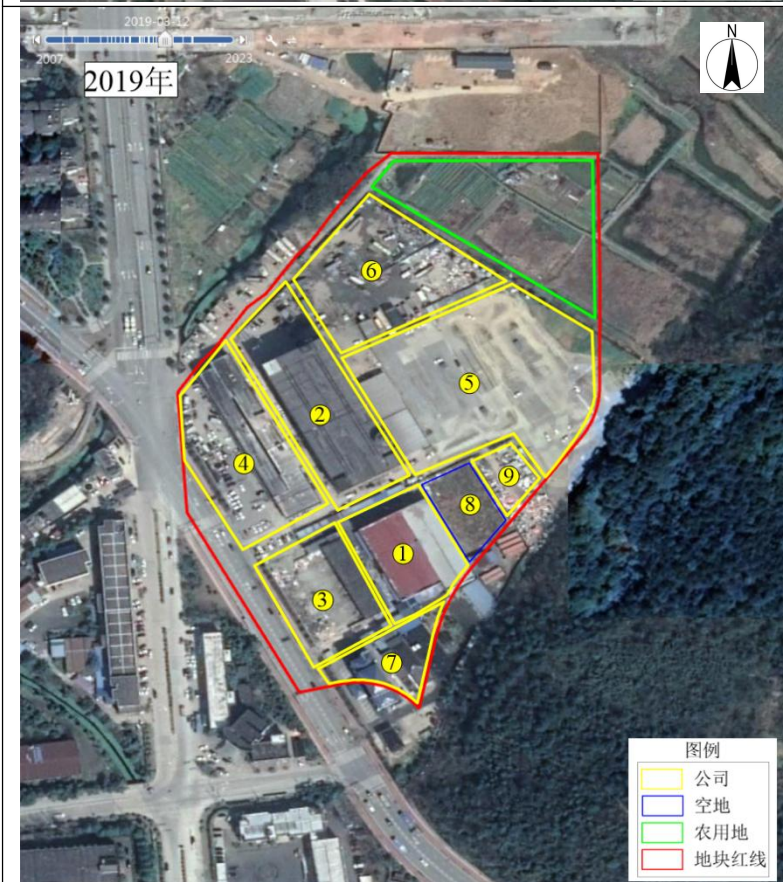
	地块历史（2018 年） 相较于 2017 年，地块内①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，②有 1 家贸易公司（浙江爱立森电气有限公司）租赁其中。
	地块历史（2019 年） 相较于 2018 年，地块内①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨区域构（建）筑与农用地区域无大的变迁，②有 2 家科研公司（杭州伟杭科技信息有限公司、杭州余杭区余杭街道铁饼数码商行）租赁其中。



图 3-14 地块历史影像图

3.4.4 地块内污染识别

本调查地块历史上早期均为农用地（1990 年以前），我单位以用地情况（以田陇为界）分为北侧农用地区域（未有大的变迁）和南侧建设用地区域，南侧建设用地区域在 1993 年成立了第一家公司为杭州富天翔通讯材料有限公司，直到 2023 年拆除之前有多家企业入驻，考虑到本地块内企业数量较多，因此对地块内构（建）筑物进行分区域划分，结合环评、网络查询、人员访谈等资料，为此将地块分为南侧建设用地区域（共分为 9 个区域）以及北侧农用地区域，每个区域历史上所含企业具体如下。

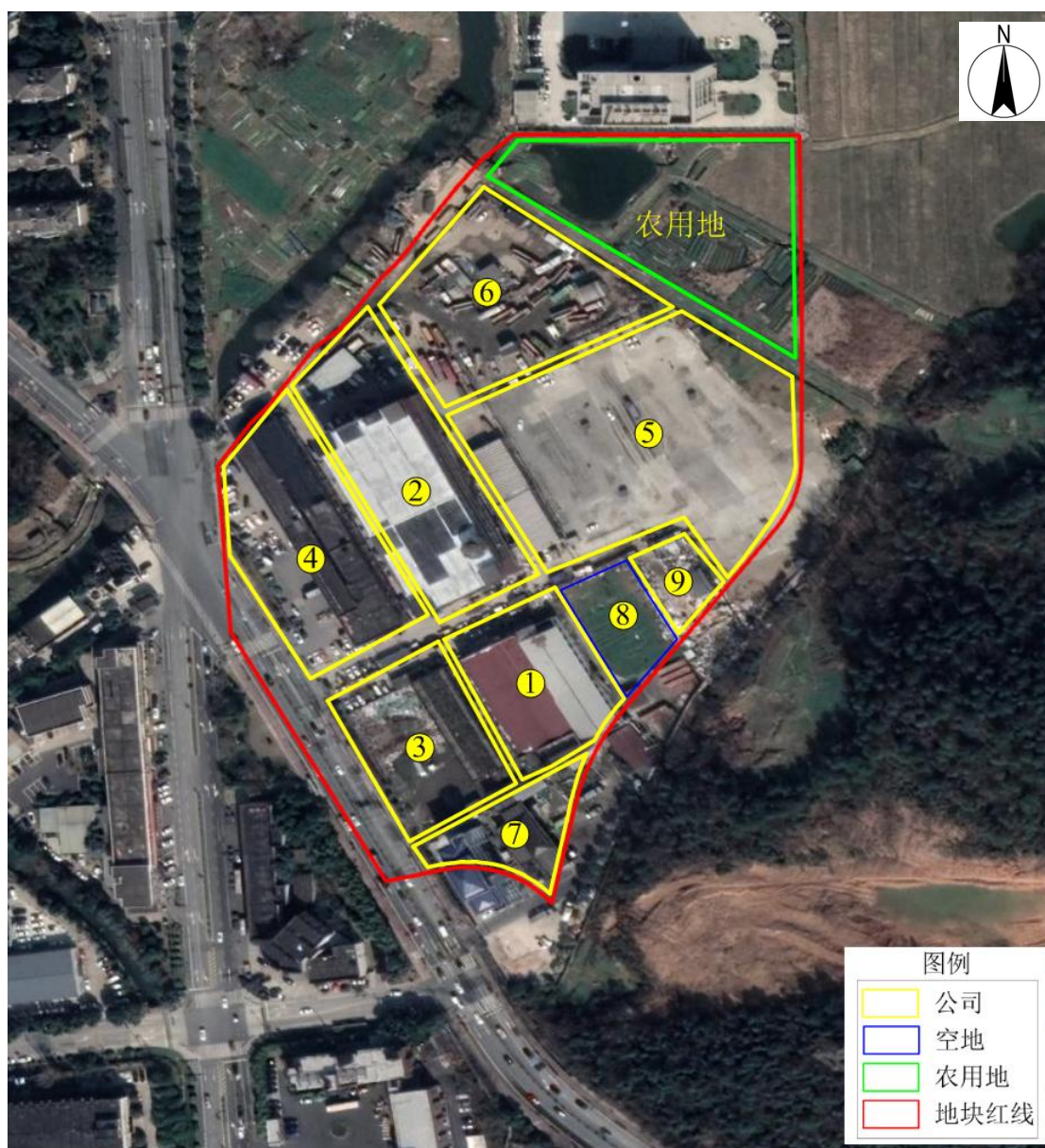


图 3-15 地块区域划分图

表 3-6 地块所分区域中企业统计表

区域	区域中涉及企业	起始时间	生产经营活动	备注
1	杭州凯超机械设备有限公司	2004 年~2010 年	机械制造、小五金加工	/
	杭州广联复合材料有限公司	2010 年~2022 年	食品级防油纸生产,如杯型烘焙纸,蒸笼垫纸,汉堡包装纸,透明食品包装纸	/
2	杭州阿德汽车维修有限公司	2007 年~2023 年	汽车维修、汽车配件销售	/
	杭州暖壳科技有限公司	2018 年~2023 年	电商、互联网信息服务	位于 2 层以上
	杭州洁冠电子有限公司	2013 年~2023 年	计算机维修、售后服务	位于 2 层以上
	杭州华美家用电器有限公司	2011 年~2016 年	冷柜、冰箱、电风扇的组装、销售和维修	位于 2 层以上
	杭州海鼎服饰有限公司	2010 年~2018 年	服装加工、销售	位于 2 层以上
	杭州九鑫皮具有限公司	2008 年~2015 年	皮质箱包、鞋等加工、销售	位于 2 层以上
	杭州优迈思进出口有限公司	2013 年~2022 年	医疗器械销售	位于 2 层以上
	杭州百捷建筑材料有限公司	2014 年~2022 年	建筑材料销售	位于 2 层以上
	杭州超华电器设备厂	2017 年~2022 年	电脑自动横切机组装、销售及售后服务	位于 2 层以上
	浙江爱立森电气有限公司	2018 年~2022 年	电气设备销售及售后服务	位于 2 层以上
	杭州伟杭科技信息有限公司	2019 年~2022 年	计算机技术服务	位于 2 层以上
	杭州余杭区余杭街道铁饼数码商行	2019 年~2022 年	计算机硬件销售及售后服务	位于 2 层以上
	杭州锋莱科技有限公司	2021 年~2022 年	计算机技术服务	位于 2 层以上
	杭州缔仓供应链管理有限公司	2021 年~2022 年	货物仓储管理服务	位于 2 层以上
	杭州万家运输有限公司	2022 年~2023 年	物流运输服务	位于 2 层以上
	杭州吴旻仓储物流有限公司	2022 年~2023 年	物流运输服务	位于 2 层以上
3	杭州余杭区余杭镇安驰汽车维修厂	2010 年~2022 年	汽车维修、汽车配件销售	/
	杭州昌达汽车销售有限公司余杭店	2011 年~2022 年	汽车及汽车配件销售、维修	/

区域	区域中涉及企业	起始时间	生产经营活动	备注
4	杭州冠霖建材有限公司	2021 年~2023 年	建筑材料销售	/
	杭州雅群医疗器械有限公司	2009 年~2021 年	假牙生产、销售	位于 2 层以上
	杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂	2017 年~2022 年	汽车维修、汽车配件销售	/
	汽配销售店	2007 年~2023 年	汽车配件销售	/
5	叉车配件厂	2009 年~2009 年	机械制造	涉嫌违章建筑，未正式生产
	杭州大阳窗业有限公司	2009 年~2009 年	门窗加工、销售	
	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校	2009 年~2023 年	驾校经营	/
6	杭州余杭区余杭镇顺风汽车修理厂	2009 年~2022 年	汽车维修、汽车配件销售	/
	余杭街道丰诚汽车修理厂	2007 年~2023 年	汽车维修、汽车配件销售	/
7	余杭镇环境卫生管理站	2009 年~2024 年	生活垃圾中转	目前已停运
8	空地或建筑材料堆场	2009 年~2023 年	建筑材料堆放	/
9	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校	2009 年~2014 年	驾校经营	/
	废品回收站	2014 年~2023 年	生活废旧件回收	不涉及拆解

本调查地块历史上涉及公司较多，通过对公司所属生产经营活动进行分类，主要可分为机械制造类、纸制品生产、汽修类、小家电组装及维修类、服装（鞋类）加工类、计算机服务类、普通货物贸易类、堆场、驾校、生活垃圾中转站、废品回收站等。我单位对相关公司进行初判是否对环境产生污染影响，主要依据**1.原料或三废是否对环境有影响；2.是否涉及生产；3.公司所在楼层是否会对环境直接产生影响**，其中服装（鞋类）加工类、计算机服务类、普通货物贸易类不涉及生产或本身对环境影响较小，同时部分公司位于二层以上，且不产生废水、废气类物质，不直接与环境接触，所以该部分企业对环境基本无影响，因此通过筛选主要考虑机械制造类、纸制品生产、汽修类、堆场、驾校、生活垃圾中转站、废品回收站等公司可能对本地块的污染影响，并对所分 9 个区域进行污染识别。

表 3-7 地块内企业开展污染分析筛选表

区域	区域中涉及企业	生产经营活动	公司所在楼层位置	筛选理由	是否需要污染分析
1	杭州凯超机械设备有限公司	机械制造、小五金加工	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	杭州广联复合材料有限公司	食品级防油纸生产，如杯型烘焙纸,蒸笼垫纸,汉堡包装纸,透明食品包装纸	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
2	杭州阿德汽车维修有限公司	汽车维修、汽车配件销售	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	杭州暖壳科技有限公司	电商、互联网信息服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州洁冠电子有限公司	计算机维修、售后服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州华美家用电器有限公司	冷柜、冰箱、电风扇的组装、销售和维修	位于 2 楼以上	位于 2 楼以上，不产生废水、废气，边角料对环境物无影响	否
	杭州海鼎服饰有限公司	服装加工、销售	位于 2 楼以上	位于 2 楼以上，不产生废水、废气，边角料对环境物无影响	否
	杭州九鑫皮具有限公司	皮质箱包、鞋等加工、销售	位于 2 楼以上	位于 2 楼以上，不产生废水、废气，边角料对环境物无影响	否
	杭州优迈思进出口有限公司	医疗器械销售	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州百捷建筑材料有限公司	建筑材料销售	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州超华电器设备厂	电脑自动横切机组装、销售及售后服务	位于 2 楼以上	位于 2 楼以上，不产生废水、废气	否
	浙江爱立森电气有限公司	电气设备销售及售后服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州伟杭科技信息有限公司	计算机技术服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州余杭区余杭街道铁饼数码商行	计算机硬件销售及售后服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州锋莱科技有限公司	计算机技术服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州缔仓供应链管理有限公司	货物仓储管理服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
	杭州万家运输有限公司	物流运输服务	位于 2 楼以上	不涉及生产，不涉及危化品存储及运输	否

区域	区域中涉及企业	生产经营活动	公司所在楼层位置	筛选理由	是否需要污染分析
	杭州吴旻仓储物流有限公司	物流运输服务	位于 2 楼以上	不涉及生产	否
3	杭州余杭区余杭镇安驰汽车维修厂	汽车销售、维修、汽车配件销售	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	杭州昌达汽车销售有限公司余杭店	汽车及汽车配件销售	一楼	不涉及维修	否
4	杭州冠霖建材有限公司	建筑材料销售	一楼	不涉及生产	否
	杭州雅群医疗器械有限公司	假牙生产、销售	位于 2 层以上	位于 2 楼以上，不产生废气，产生的废水和固废不直接与环境接触	否
	杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车维修厂	汽车维修、汽车配件销售	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	汽配销售店	汽车配件销售	一楼	不涉及生产	否
5	叉车配件厂	机械制造	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	杭州大阳窗业有限公司	门窗加工、销售		位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校	驾校经营	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
6	杭州余杭区余杭镇顺风汽车维修厂	汽车维修、汽车配件销售	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	余杭街道丰诚汽车维修厂	汽车维修、汽车配件销售	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
7	余杭镇环境卫生管理站	生活垃圾中转	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
8	空地或建筑材料堆场	建筑材料堆放	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
9	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校	驾校经营	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是
	废品回收站	生活废旧件回收	一楼	位于一楼，直接与环境接触，原料或三废可能对环境有影响	是

3.4.4.1 杭州富天翔通讯材料有限公司

本次调查地块内杭州富天翔通讯材料有限公司成立时间较早，1993年成立，

2003年转让于地块后续接收人（沈长喜），位于本地块南侧区域，所占面积约12000m²，建筑面积约2000m²，大部分为绿化地和空地，地面为水泥地面，由于公司成立时间早且经过2次转手，原公司负责人已无法追溯，公司也未做环评，只能通过地块后续接收人（沈长喜）访谈了解。根据人员访谈，杭州富天翔通讯材料有限公司主要从事通讯行业的塑料配件生产，产品为通讯塑料接线头、塑料卡子，产品材质主要为PVC，其大致生产工艺为塑料粒子通过注塑机注塑后成型，再经过修毛质检后入库，同时还了解到公司无相应环保设施，根据注塑行业的工艺和三废情况，杭州富天翔通讯材料有限公司的污染分析如下



图 3-16 杭州富天翔通讯材料有限公司所处位置和分布图

(1) 主要原辅材料及设备

表 3-8 企业主要原辅材料统计表

序号	原辅料名称	备注
1	PVC 粒子	主材
2	碳酸钙	辅料
3	色母粒	辅料，一般含有增塑剂等

表 3-9 企业主要设备统计表

序号	设备名称	备注
1	破碎机	根据同行业，不合格产品会破碎回用
2	搅拌机	注塑熔融搅拌作用
3	注塑机	产品注塑，自带冷却

(2) 企业生产工艺

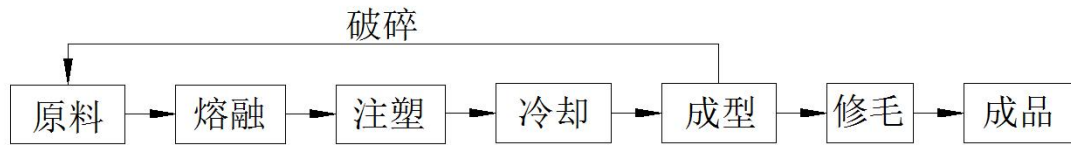


图 3-17 生产工艺流程图

(3) 企业污染物分析

表 3-10 企业污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	注塑废气	无措施，无组织排放
	塑料粉尘（投料粉尘）	无措施，无组织排放
	破碎粉尘	无措施，无组织排放
废水	生活污水	处理后纳管排放
	冷却废水	循环使用不排放
固废	废包装袋	综合利用
	次品塑料	回用于生产
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的污染影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州富天翔通讯材料有限公司产生的污染物对环境有影响主要是废气中塑料（粉尘）、工艺中注塑废气及相关设备（使用润滑油），其对环境有影响的主要是聚氯乙烯、少量增塑剂成分及油性物质，所以将氯乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）列为特征污染物，主要疑似污染区域为其生产车间。

表 3-11 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	注塑车间	氯乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	产生的废气类污染物无组织排放可能影响土壤和地下水

3.4.4.2 地块内序号 1 区域（1 家机加工厂和 1 家纸制品公司）

本次调查地块内序号1区域为钢混结构2层厂房，是在杭州富天翔通讯材料有限公司厂房的基础上改造而成，根据表3-6筛选后，历史上对地块可能有污染影响分别是杭州凯超机械设备有限公司（2004年~2010年）、杭州广联复合材料有限公司（2010年~2022年）。

1. 杭州凯超机械设备有限公司（2004年~2010年）

杭州凯超机械设备有限公司于2004年在地块内序号1区域生产，2010年后不再生产（转让给杭州广联复合材料有限公司），位于本地块东南侧，所占面积约2500m²，地面为水泥地面，杭州凯超机械设备有限公司其中一个负责人就为沈长喜。由于该企业未收集到相关环评资料，主要通过人员访谈获得企业信息。通过沈长喜（老板）介绍，杭州凯超机械设备有限公司从事机械加工、小五金生产活动，其工艺主要是通过车床设备进行机械加工，车床设备约10台，钻床、铣床约5台，根据机加工行业的工艺和三废情况，杭州凯超机械设备有限公司的污染分析如下。其平面布置图如下：



图 3-18 杭州凯超机械设备有限公司所处位置和分布图

(1) 企业主要原辅材料及设备：

表 3-12 主要原辅料统计表

序号	原辅料名称	备注
1	半成品钢材件	主材
2	铜材	辅料
3	皂化液	辅料

表 3-13 主要设备统计表

序号	设备名称	数量
1	车床设备	约 10 台
2	钻床	约 3 台
3	铣床	约 2 台

(2) 生产工艺流程图

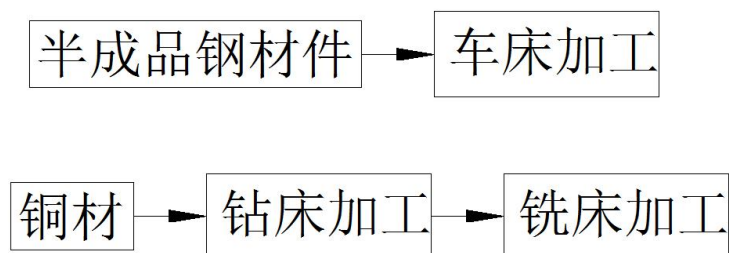


图 3-19 生产工艺流程图

(3) 企业污染物分析

表 3-14 污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	无	/
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	金属边角料、屑	集中收集后出售给废旧物资回收公司
	废皂化液	委托资质单位统一处置
	废润滑油	委托资质单位统一处置
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的污染影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州凯超机械设备有限公司对环境有影响主要是生产过程中的金属屑、废皂化液、废润滑油，尤其是废皂化液、废润滑油跑冒滴漏可能会影响环境，其中废皂化液、废润滑油中含有石油烃（C₁₀-C₄₀），同时考虑产生的金属屑也可能影响环境，所以将重金属（铜、镍、锌、铬）、石油烃（C₁₀-C₄₀）列为特征污染物，主要疑似污染区域为其生产车间。

表 3-15 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	车间	重金属（铜、镍、锌、铬）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	废皂化液、废润滑油跑冒滴漏及产生的金属屑可能影响土壤和地下水

2. 杭州广联复合材料有限公司（2010年~2022年）

杭州广联复合材料有限公司是在杭州凯超机械设备有限公司 2010 年停产转让后开始生产，其位置即为原杭州凯超机械设备有限公司位置，除设施外其他无变化。由于未收集到该企业相关的环评资料，因此主要通过人员访谈获得企业信息。通过人员访谈了解到（沈长喜），杭州广联复合材料有限公司主要从事食品

级防油纸生产，如杯型烘焙纸、蒸笼垫纸、汉堡包装纸、透明食品包装纸等，无印刷工艺。目前未能收集到该公司的环评资料，通过参考同行杭州洪昌纸业有限公司的环评资料（杭州洪昌纸业有限公司：年产 1400t 烤箱纸），该产品与杭州广联复合材料有限公司产品比较相似，因此具有一定参考价值，根据同行环评描述的工艺和三废情况，杭州广联复合材料有限公司的污染分析如下。

（1）主要原辅材料及设备

表 3-16 企业主要原辅材料统计表

序号	原辅料名称	备注
1	特种原纸	主材
2	瓦楞黄板牛皮纸	主材
3	水性硅油	辅料，无毒
4	玉米淀粉	辅料，无毒

表 3-17 企业主要设备统计表

序号	设备名称
1	全自动分卷机
2	自动装盒机
3	覆面机
4	模切机
5	开槽机
6	瓦楞机
7	分切机
8	高速裁切机
9	液压对开切纸机
10	折页机
11	半自动分卷机
12	叉车
13	打包机

（2）企业生产工艺流程图

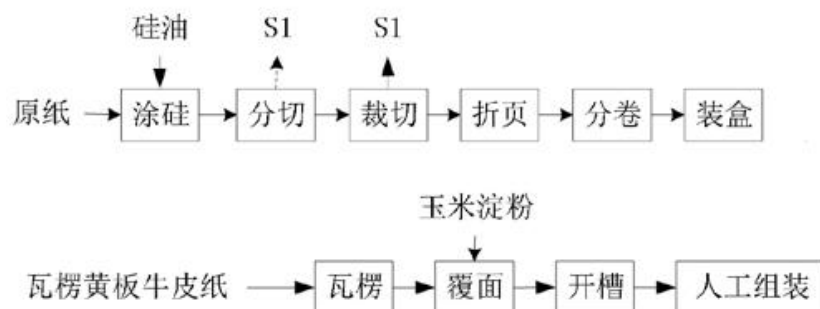


图 3-20 生产工艺流程图（S1 为边角料）

(3) 企业污染物分析

表 3-18 企业污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	无	/
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	废纸及边角料	集中收集后出售给废旧物资回收公司
	废包装材料	集中收集后出售给废旧物资回收公司
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的污染影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州广联复合材料有限公司其原辅料为无毒材料、产品为食用级产品，所以原辅料和产品对环境的影响较小，最可能对环境有影响的使用的生产设备自带的润滑油跑冒滴漏可能会影响环境，所以保守起见将石油烃（C₁₀-C₄₀）列为特征污染物，主要疑似污染区域为其生产车间。

表 3-19 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	车间	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	生产设备自带的润滑油跑冒滴漏可能影响土壤和地下水

3.4.4.3 地块内序号 2 区域（1 家汽修厂）

本次调查地块内序号 2 区域为砖混结构 5 层厂房，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响是位于一楼的杭州阿德汽车维修有限公司（2007 年~2023 年）。由于未收集到相关环评资料，主要通过人员访谈获得企业基本信息。

杭州阿德汽车维修有限公司在 2007 年于地块中经营，位于本地块西侧，1 区域中 5 层厂房中的一楼，所占面积约 4800m²，地面为水泥地面，通过该汽修店（老板介绍：何利德）以及网上介绍，杭州阿德汽车维修有限公司主要从事小型车辆维修：钣金、油漆、电路维修、轮胎修补、保养，其喷漆工艺是在喷漆房中密闭喷漆，喷漆废气通过活性炭吸附处置，废机油及包装桶、废油漆及包装桶、废活性炭、含油抹布都委托危废处置单位处置，根据人员访谈和公司网上介绍情况，杭州阿德汽车维修有限公司的污染分析如下。

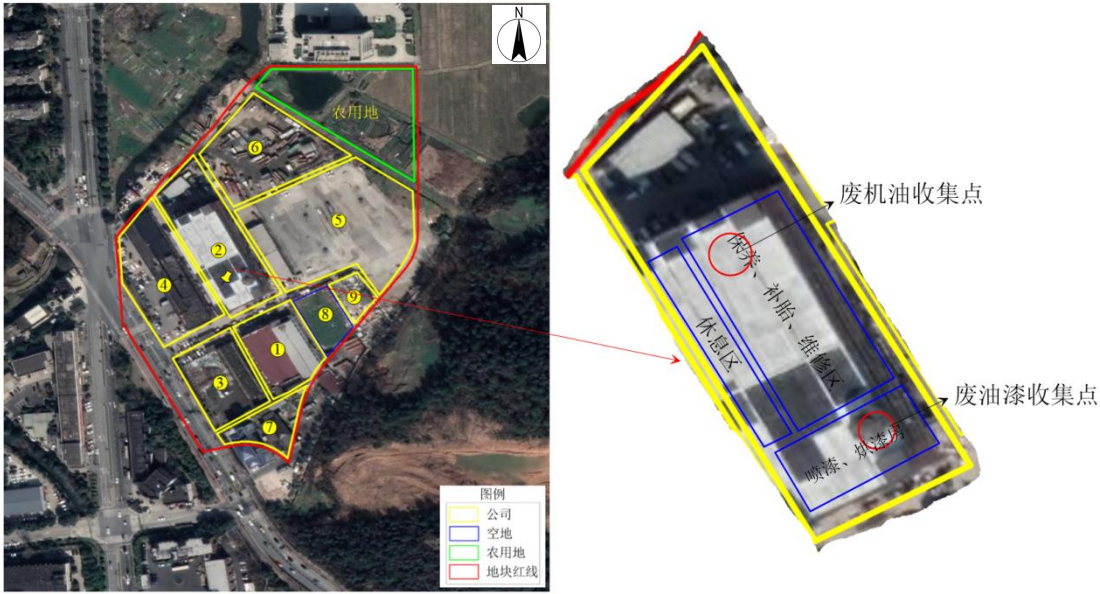


图 3-21 杭州阿德汽车维修有限公司所处位置和分布图

(1) 主要经营活动

保养：对发动机系统（引擎）、变速箱系统、空调系统、冷却系统、燃油系统、动力转向系统维护，定期更换发动机机油、变速油、刹车油、助力油等；

钣金：对汽车发生碰撞后要对车身进行修复，如汽车车身钣金的整形，拉伸矫正，去应力焊接，以及汽车车身附件装配，调整等工作；

油漆：对车身进行防腐和装饰的喷涂工作；

轮胎修补：汽车轮胎漏气，进行修补。

(2) 污染情况分析

表 3-20 污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	汽车尾气	/
	喷漆废气	活性炭吸附
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	废机油及包装桶	委托危废处置单位处置
	废油漆及包装桶	委托危废处置单位处置
	废活性炭	委托危废处置单位处置
	含油抹布	委托危废处置单位处置
	废旧轮胎等一般包装物	综合利用
	生活垃圾	环卫处理

(3) 对本地块的污染影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州阿德汽车维修

有限公司主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏对环境的影响，汽车喷漆中使用的油漆一般为油性油漆，所以将石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯列为特征污染物，主要疑似污染区域为其维修区、喷漆房。

表 3-21 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	维修区、喷漆房	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水。

3.4.4.4 地块内序号 3 区域（杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂）

本次调查地块内序号 3 区域为砖混结构 1 层厂房，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响主要是杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂。

杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂在 2010 年于地块中经营，位于本地块南侧，所占面积约 3000m²，其中建筑面积仅 800m²，其余为空地用来停车，地面为水泥地面，根据环评资料，杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂主要服务业务为主要保养、维修、钣金、喷漆业务，其喷漆废气通过活性炭吸附处置后 15m 高空排放，废机油及包装桶、废油漆及包装桶、废活性炭、含油抹布都委托危废处置单位处置，杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂的污染分析如下。



图 3-22 杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂所处位置和分布图

(1) 主要原辅材料及设备

表 3-22 企业主要原辅材料

序号	原辅料名称	年用量
1	机油	8000L/a

序号	原辅料名称	年用量
2	松香水	100kg/a
3	零部件	若干
4	油漆	100kg/a

表 3-23 企业主要设备统计表

序号	设备名称	数量
1	空压机	3 台
2	红外线烤灯	4 台
3	氩弧焊机	1 台
4	喷漆房	1 个
5	整形机	2 台
6	吹风机	1 台
7	千斤顶	10 台
8	吸尘器	1 台
9	扒胎器	3 台
10	手工工具	若干

(2) 企业主要生产工艺流程

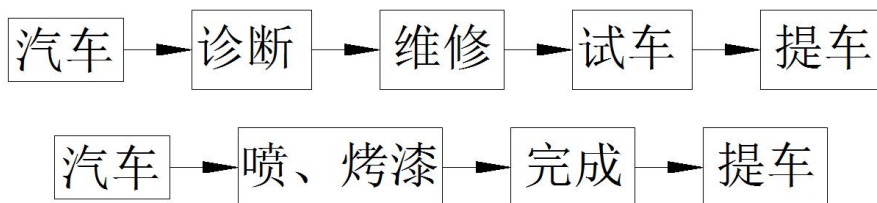


图 3-23 维修工艺图

(3) 企业产污分析

表 3-24 企业污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	喷漆废气	活性炭吸附
	汽车尾气	/
废水	生活污水	处理后纳管排放
	喷漆前洗车废水	处理后纳管排放
固废	各类包装废料	综合利用
	含漆废物	委托危废处置单位处置
	空漆罐	委托危废处置单位处置
	废旧轮胎	综合利用
	废机油	委托危废处置单位处置
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏对环境的影响，汽车喷漆中使用的油漆一般为油性油漆，所以将石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯列为特征污染物，主要疑似污染区域为其维修区、喷漆房。

表 3-25 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	维修区、喷漆房	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水。

3.4.4.5 地块内序号 4 区域（多家汽修厂）

本调查地块内序号 4 区域为砖混结构 3 层厂房，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响的分别是位于 1 楼的杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂（2017 年~2022 年）、小拇指汽修等多家汽修厂。

杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂（2017 年~2022 年）和小拇指汽修在 2011 年后于地块中开始经营，位于本地块南侧，众多汽修厂共占面积约 4000m²，地面为水泥地面，其中建筑面积约 2000m²，其余为空地用来停车，汽修厂工艺基本类似，主要经营活动为保养、维修、钣金、喷漆、洗车等，主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏，以及洗车废水不能有效收集导致的跑冒滴漏，其中洗车废水收集预处理后排放至市政管网，主要考虑汽修活动，因此主要特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯，主要疑似污染区域为汽修厂所在废机油、油漆收集区域。

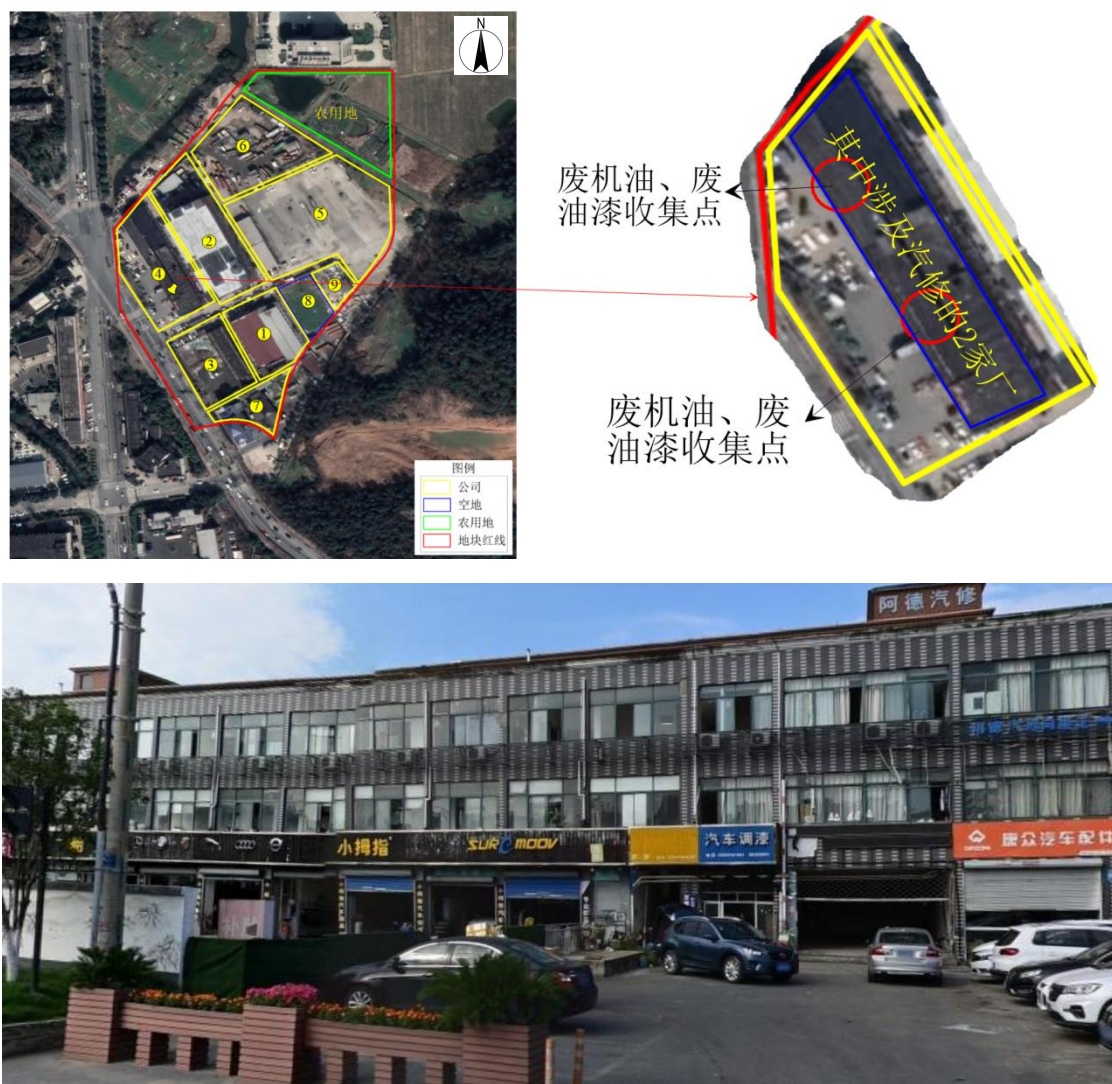


图 3-24 序号 4 区域内汽修厂所处位置

表 3-26 汽修厂特征污染因子识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	2 家汽修厂所在 废机油、油漆收 集区域	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、 甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑 冒滴漏可能影响土壤和地下水

3.4.4.6 地块内序号 5 区域（2009 年，1 家机加工和 1 家门窗厂）

本调查地块内序号 5 区域原为农用地，2009 年建设了几间钢结构厂房拟用于生产，后因违章建筑被拆除，实际生产时间不足 2 月，且未规模投入生产，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响分别是叉车配件厂（2009 年）、杭州大阳窗业有限公司（2009 年），两家企业均未收集到相关环评资料，主要通过人员访谈获取企业基本信息，之后该区域作为杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校使用。

1、叉车配件厂（2009 年）

叉车配件厂于 2009 年在地块内序号 5 区域生产，具体公司名字尚未注册，位于本地块靠北区域，紧邻北侧农用地，所占面积约 6000m²，地面为水泥地面，叉车配件厂其中一个负责人就为沈长喜。通过沈长喜（老板）和驾校校长介绍，叉车配件厂从事机械加工生产活动，其工艺主要是通过对外加工的机械配件再加工，使用设备为车床，根据机加工行业的工艺和三废情况，叉车配件厂的污染分析如下。

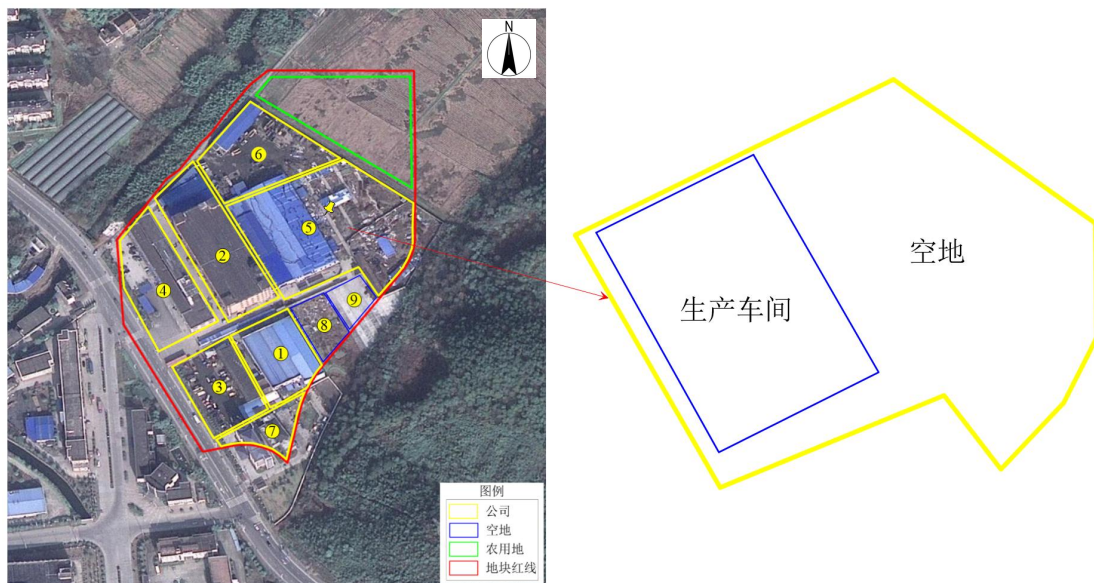


图 3-25 叉车配件厂所处位置和分布图

(1) 企业主要原辅材料及设备

表 3-27 主要原辅材料统计表

序号	原辅料名称	备注
1	外运半成品件	主材
2	皂化液	辅料

表 3-28 主要设备统计表

序号	设备名称	数量
1	车床设备	若干

(2) 企业生产工艺流程图

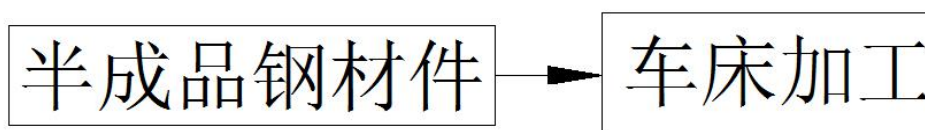


图 3-26 生产工艺图

(3) 企业污染物产污分析

表 3-29 污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	无	/
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	金属边角料、屑	集中收集后出售给废旧物资回收公司
	废皂化液	委托资质单位统一处置
	废润滑油	委托资质单位统一处置
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，叉车配件厂对环境的影响主要有生产过程中的金属屑、废皂化液、废润滑油，考虑到该厂生产时间较短，因还未投入正式规模化生产，生产量少，产生的污染物少，对环境的影响较小。

2、杭州大阳窗业有限公司（2009 年）

杭州大阳窗业有限公司于 2009 年在地块内序号 5 区域生产，其位置同叉车配件厂在 1 个厂房内，杭州大阳窗业有限公司其中一个负责人就为沈长喜。通过沈长喜（老板）和驾校校长介绍，杭州大阳窗业有限公司从事不锈钢门窗、铝合金门窗加工及铜门安装活动，其工艺主要是通过对不锈钢、铝合金材料裁切并辅助焊接，使用设备为小型切割机、磨光机、小型氩弧焊，杭州大阳窗业有限公司的污染分析如下。

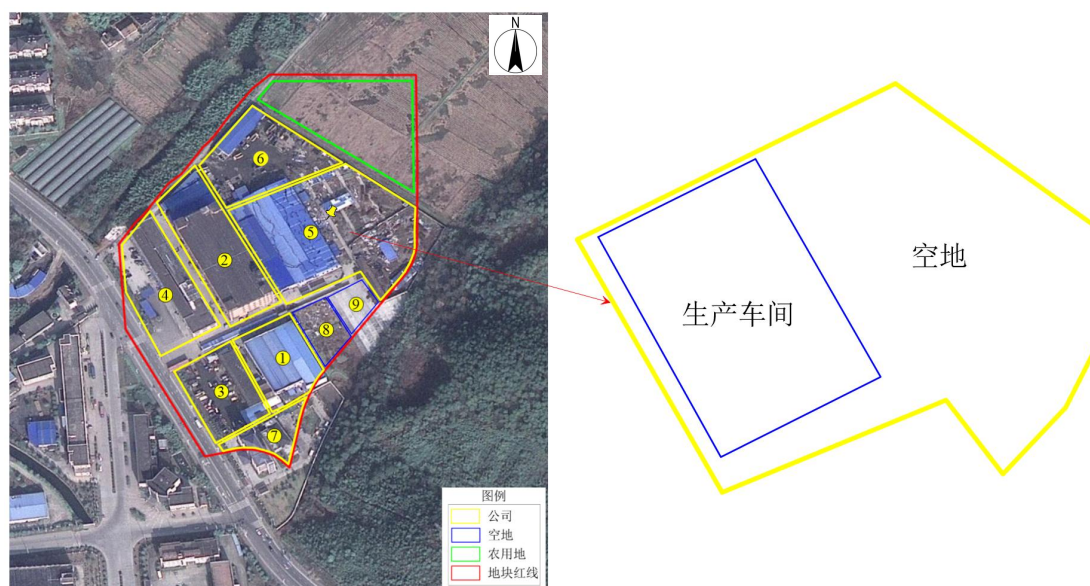


图 3-27 杭州大阳窗业有限公司所处位置和分布图

(1) 企业主要原辅材料及设备

表 3-30 主要原辅材料统计表

序号	原辅料名称	备注
1	不锈钢	主材
2	铝合金材料	主材
3	配件	辅料
4	玻璃胶	辅料

表 3-31 主要设备统计表

序号	设备名称
1	小型切割机
2	磨光机
3	小型氩弧焊

(2) 企业生产工艺流程图



图 3-28 生产工艺图

(3) 企业污染物产排分析

表 3-32 企业污染物产物情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	少量焊接废气	无组织排放
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	金属边角料、屑	集中收集后出售给废旧物资回收公司
	生活垃圾	环卫处理

(4) 对本地块的影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，杭州太阳窗业有限公司其产生的焊接废气量很少，产生的固废是干净金属边角料、屑，因生产时间短，还未投入规模化生产，因此生产量少，产生的污染物少，对环境影响较小。

3、杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校（2009 年~2023 年）

2009 年后因原厂房涉及违章建筑，该区域主要作为杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校使用，根据表 3-6 筛选后，历史上作为驾校使用对地块也可能产生污染影响。

杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校经营期为 2009 年~2023 年，目前已拆除，

其位于本地块东北侧，面积从早期的约 1200m²，发展到目前约 10000m²。通过现场勘察，驾校地面为水泥地面，驾校主要从事汽车驾驶培训服务，因此其主要污染源为汽车可能漏油等情形，可能存在通过滴漏途径影响土壤和地下水，因此主要将石油烃 C₁₀-C₄₀ 作为特征污染物，主要疑似污染区域为整个驾校。

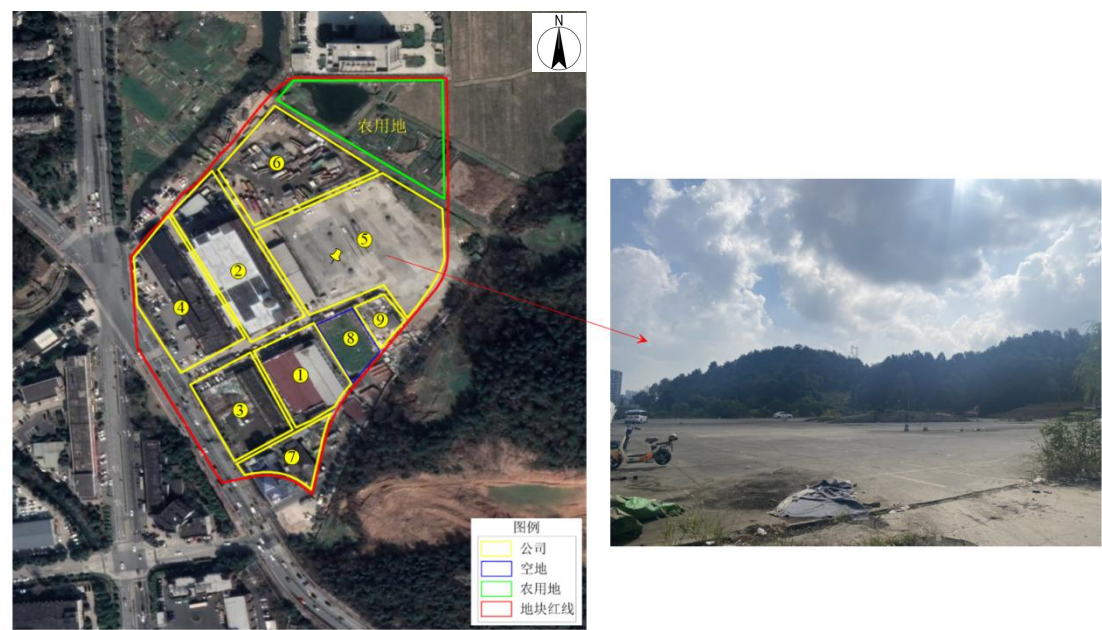


图 3-29 驾校所处位置图

表 3-33 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	驾校	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	汽车可能漏油等情形，可能通过滴漏途径影响土壤和地下水

3.4.4.7 地块内序号 6 区域（2 家汽修厂）

本次调查地块内序号 6 区域原为农用地，2007 年后修建几间钢结构板房用于汽车维修，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响分别是杭州余杭区余杭街道顺风汽车修理厂（2009 年~2022 年）、余杭街道丰诚汽车修理厂（2007 年~2023 年）。

余杭街道丰诚汽车修理厂、余杭街道顺风汽车修理厂分别在 2007 年和 2009 年于地块中经营，位于本地块西北侧，汽修厂共占面积约 6500m²，地面为水泥地面，通过访问周边安驰汽修厂老板得知，几家汽修厂工艺基本类似，主要经营范围均为保养、维修、钣金、喷漆、洗车等，其中余杭街道丰诚汽车修理厂主要维修大货车（补胎、钣金），余杭街道顺风汽车修理厂主要保养、维修、钣金，无喷漆业务，涉及相关活动同其他汽修厂，因此余杭街道丰诚汽车修理厂、余杭街道顺风汽车修理厂的主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴

漏，因此主要考虑污染因子为石油烃（C₁₀-C₄₀），主要疑似污染区域为汽修厂所在区域。

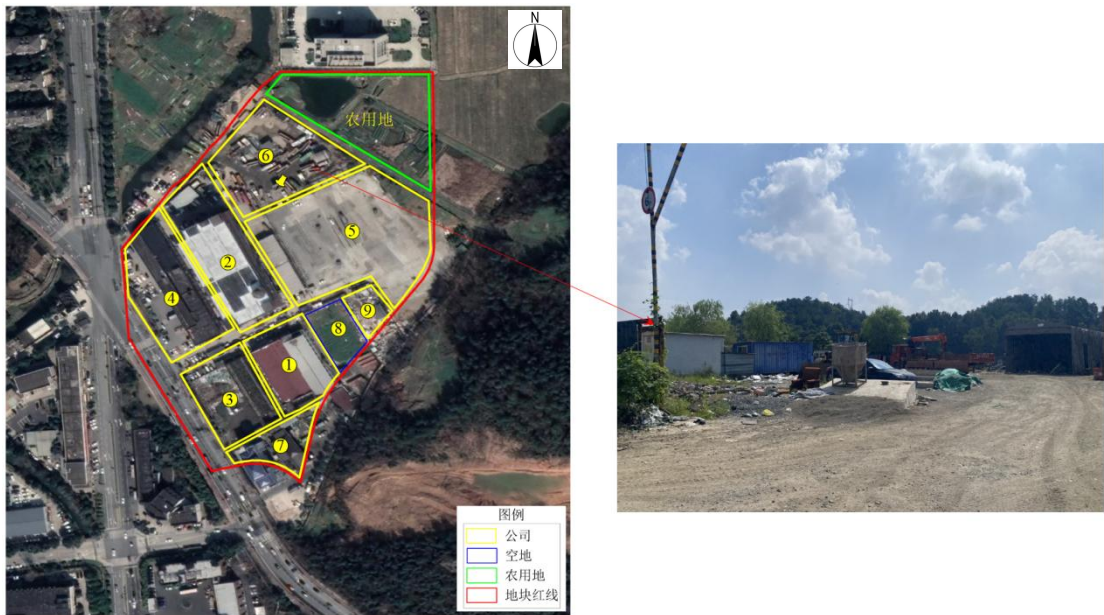


图 3-30 序号 6 区域内汽修厂所处位置

表 3-34 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	序号 6 区域	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水

3.4.4.8 地块内序号 7 区域（余杭街道环境卫生管理站）

本调查地块内序号 7 区域原为农用地，2009 年建设余杭街道环境卫生管理站，该环卫站于 2024 年 2 月份停运。

余杭街道环境卫生管理站建于 2009 年，位于本地块东南角，与周边区域围墙相隔，在地块红线内的面积约 2200m²。通过现场勘察，环卫站地面为水泥地面，主要接受余杭街道的居民生活垃圾，对垃圾进行分类打包后处理，其中其他垃圾运至杭州九峰垃圾焚烧发电厂处置，易腐垃圾打包后作为肥料处置，环卫站主要功能区为 1 套污水处理设施（红线外）、1 套废气处理设施、1 套地面清洗废水收集池、1 个垃圾中转点、1 个易腐垃圾打包处理点（红线外）以及 1 个办公楼。其污水处理设施为地上封闭式钢结构设施（放置在地面上）；其地面清洗废水收集池位于地面下，深度约为 3m，采用钢筋混凝土浇筑；2 个垃圾点通过地下暗管形式连通地面清洗废水收集池和污水处理设施。

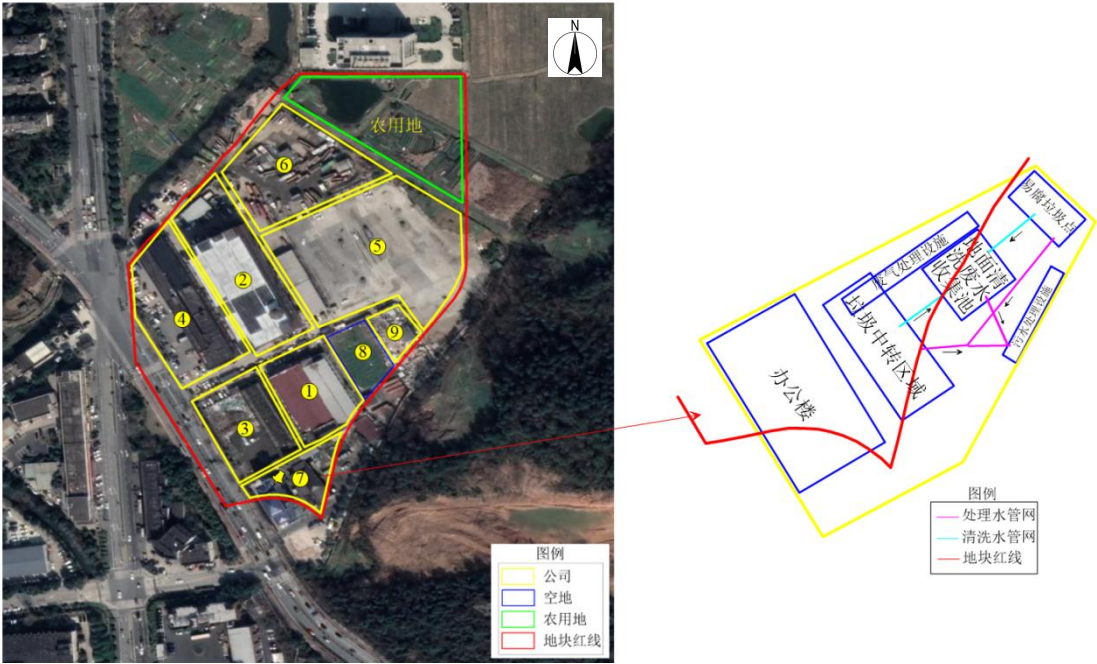


图 3-31 余杭街道环境卫生管理站所处位置和分布图

(1) 余杭街道环境卫生管理站产污分析

固废：主要为生活垃圾，其中易腐垃圾打包后作为肥料处置，其他垃圾（除易腐垃圾外的生活垃圾）运至杭州九峰垃圾焚烧发电厂处置。

废气：主要为恶臭气体，采用碱喷淋循环处置。

废水：居住人员产生的生活废水、少量垃圾打包产生的挤压液、中转站冲洗废水和喷淋塔废水，生活废水经化粪池处理后排放，少量垃圾打包产生的挤压液同中转站冲洗废水部分进地面清洗废水收集池后定期进污水站处置，大部分中转站冲洗废水和喷淋塔废水一起进污水站处置。

表 3-35 主要污染物及污染防治措施汇总表

类型	污染物名称	防治措施
废气	恶臭气体	采用碱喷淋循环处置
废水	生活污水	经化粪池处理后排放
	垃圾打包产生的挤压液	污水站生化处置
	中转站冲洗废水	污水站生化处置
	喷淋塔废水	污水站生化处置
固废	生活垃圾中其他垃圾	运至杭州九峰垃圾焚烧发电厂处置
	易腐垃圾	作为肥料处置

(2) 对本地块的影响

余杭街道环境卫生管理站主要接手生活垃圾，并在站中分类后中转至杭州九峰垃圾焚烧发电厂及其他去处，考虑该环卫站经营时间较长，地面为水泥硬化地

面，没有非常完善的防渗措施，中转站内地面清洗水以及少量垃圾打包产生的渗滤液有可能会影响土壤和地下水，同时因生活垃圾种类繁多，包含厨余垃圾、金属物件、废电子产品等，渗滤液成分较复杂，因此参考《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB-16889-2008）》中监测指标列出的特征污染物，主要考虑色度、化学需氧量、氨氮、总磷、总汞等特征污染物，如下表所示，主要疑似污染区域为中转区域、地面清洗水收集池和废气处理设施。

表 3-36 特征污染物汇总表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	中转区域、地面清洗水收集池和废气处理设施	色度、化学需氧量(COD)、悬浮物、氨氮、总磷、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅及铜、锌、铍、钡、镍、硒	地面清洗水、打包挤压液、渗滤液可能混杂着生活垃圾中的金属物件、废电子产品中的金属渗透至环境中影响土壤和地下水

3.4.4.9 地块内序号 8 区域（堆场）

本次调查地块内序号 8 区域原为农用地，因周边建材公司需要进行水泥硬化后用于建筑材料堆放。

该堆场位于本地块东侧，与废品回收站紧邻，面积约 1500m²。通过现场勘察，回收站地面为水泥地面，据村委介绍堆场主要堆放沙子和砖块，考虑到沙子、砖块对环境影响较小，旁侧废品回收站对本地块的影响可能更大。因废品回收站与该堆场紧挨，废品回收站中的污染物可能随雨水流动、大气扩散等方式迁移至堆场范围内，进而可能通过下渗对土壤和地下水产生影响，所以考虑堆场为疑似污染区域，主要特征污染物同废品回收站（污染分析见章节 3.4.4.10），主要为铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍以及石油烃（C₁₀-C₄₀）。

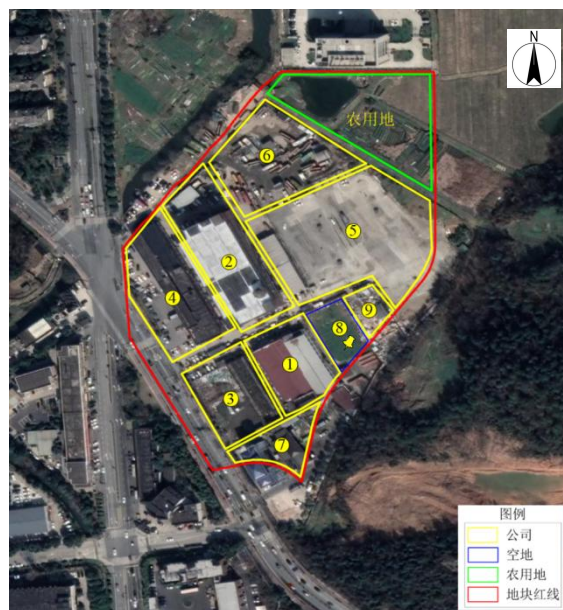


图 3-32 堆场所处位置图

表 3-37 特征污染物汇总表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	堆场	铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍以及石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	与废品回收站紧挨，废品回收站污染物可能通过雨水流动、大气扩散迁移至堆场进而通过下渗影响到土壤及地下水

3.4.4.10 地块内序号 9 区域（废品回收站）

本调查地块内序号 9 区域原为农用地，2009 年为驾校的一部分区域，于 2014 年后被作为废品回收站场所，根据表 3-6 筛选后，历史上对地块可能有污染影响的是作为驾校和废品回收站使用时期，根据驾校污染分析，主要考虑特征污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），废品回收站的污染分析具体如下。

废品回收站经营期为 2014 年~2023 年，目前已拆除，其位于本地块东侧，面积约 1000m²。通过现场勘察，回收站地面为水泥地面（由驾校硬化），搭建简易钢棚，回收站一般回收生活废旧物品，不涉及拆解活动，不回收危废类物品（油漆桶、废油桶等），不回收废旧电池、蓄电池等。经过未拆之前现场踏勘，回收站回收最多的为废旧金属件，同时还发现废纸品、塑料件、易拉罐等，废品回收站定期将废品运往再生资源回收公司。

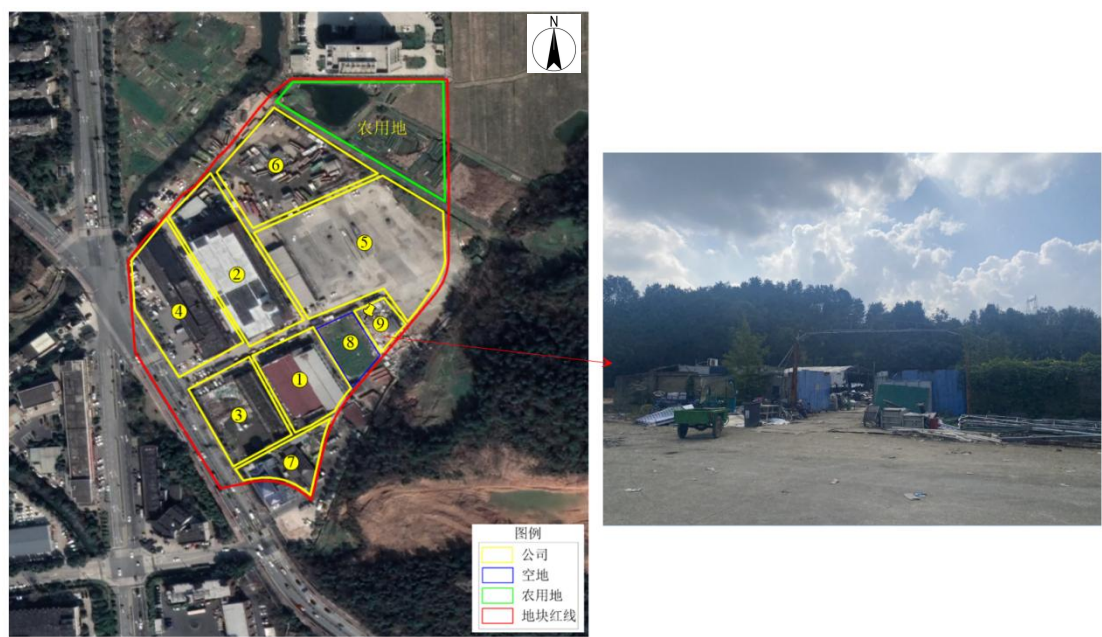


图 3-33 废品回收站所处位置

(1) 废品回收站产污分析

固废：废品回收站回收的物品一般都是固废，所以固废主要是回收废品：废旧金属件、废纸品、塑料件、易拉罐等，以及居住人员的生活垃圾。

废气：居住人员产生的厨房油烟废气。

废水：居住人员产生的生活废水。

表 3-38 主要污染物及防治措施

类型	污染物名称	防治措施
废气	厨房油烟废气	油烟机处理后排放
废水	生活污水	经化粪池处理后排放
固废	废品	暂存后运往再生资源回收公司
	生活垃圾	环卫处理

(2) 对本地块的影响

废品回收站是个人经营，范围较小，不涉及拆解和加工，回收后整理、暂存后运往再生资源回收公司出售，但考虑到收集的废品较杂，包含金属件、废电子产品、塑料件、废纸等垃圾，且回收人员环保意识薄弱，回收的废物可能夹杂或沾染油污等情形，金属件、废电子产品产生的金属粉尘累积、油污下渗等均可能影响土壤和地下水，因此将铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍以及石油烃（C₁₀-C₄₀）均列为特征污染物，主要疑似污染区域为废品回收站。

表 3-39 特征污染物识别表

序号	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	废品回收站	铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍以及石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	金属件、废电子产品产生的金属粉尘累积、油污下渗等影响土壤及地下水

3.4.4.12 地块内北侧农用地区域

本调查地块内北侧农用地区域一直作为农用地使用,用于种植水稻、蔬菜等,2020 年该区域就被政府征用,但仍作为菜地被周边居民用来种植蔬菜等。通过人员访谈了解到,2014 年前主要种植水稻作物,2014 年后主要种植蔬菜,水稻种植期间有病虫害等情况,因此在种植期间会施加少量杀虫剂农药来防治病虫害,据村委介绍无滴滴涕和六六六施药(早已禁止),一般为易降解农药,考虑到2014 年后不再种植水稻,间隔时间较长,相关农药物质基本已降解完毕,所以北侧农用地区域农业污染对地块影响较小;同时北侧农用地区域西北角有一蓄水水塘,水塘于 2021 年形成,无养殖情况,无填埋情况,经现场踏勘,目前水塘基本已干涸,但水塘区域仍呈淤泥状,确认为底泥沉积物,经过现场粗略估计水塘深约 0.6m,面积约 1130m²。

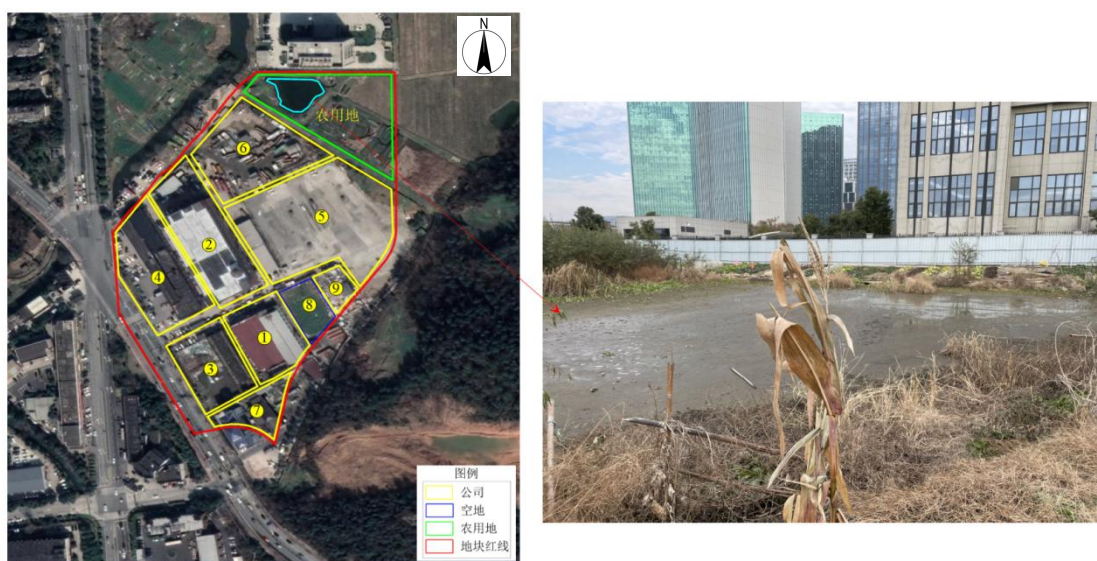


图 3-34 地块北侧水塘现状图

3.4.4.13 地块内外来土

本调查地块在拆除平整后,我单位通过现场踏勘发现,现场有部分异于本地块颜色的土壤,结合与业主人员访谈了解到,地块在构(建)筑物拆除后地面较崎岖,因此从南侧余杭街道华坞农民高层公寓项目地块拉来 6 辆渣土用于平整地面,其方量约 200 方,分布于地块东侧区域,外来土较薄,仅作为填充拆除后的不平区域。

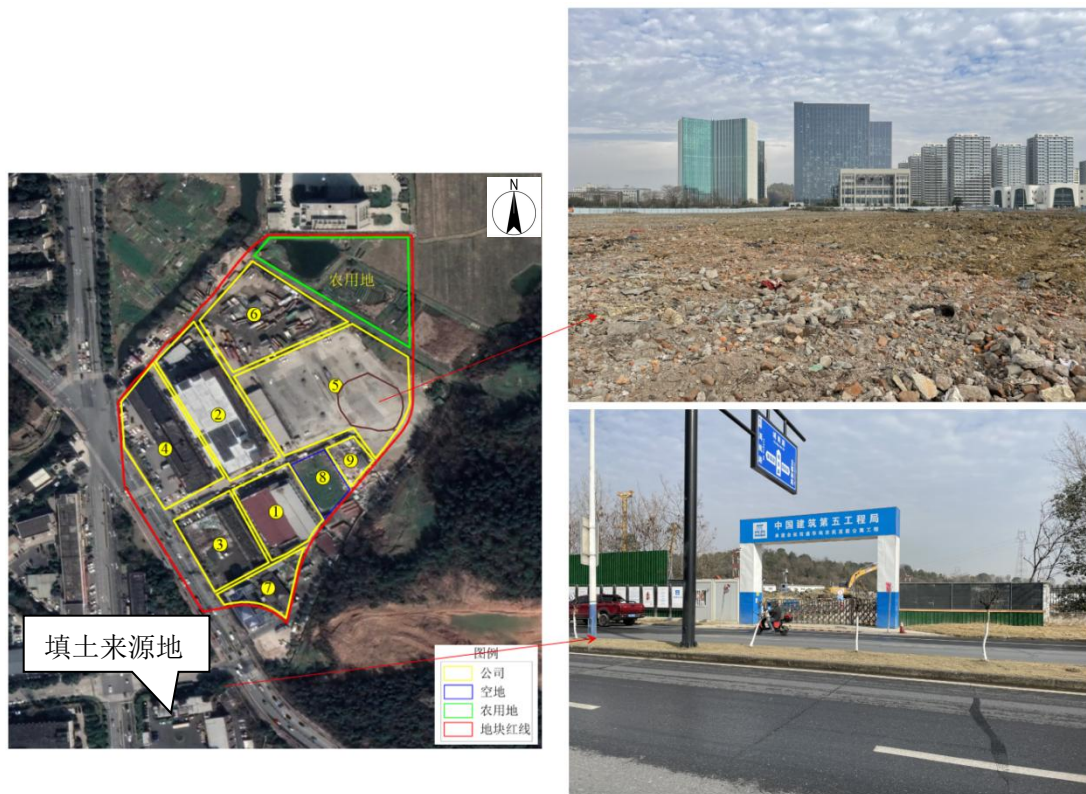


图 3-35 地块内外来土现状图

3.4.4.14 地块内污染识别汇总

地块历史上涉及农业活动和工业企业，其中农业活动对本地块的污染影响较小；主要考虑工业企业对本地块的影响，经过前期污染识别后主要有杭州富天翔通讯材料有限公司、杭州凯超机械设备有限公司、杭州广联复合材料有限公司、杭州阿德汽车维修有限公司、杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂、杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂以及小拇指汽修等多家汽修厂、杭州余杭区余杭镇顺风汽车修理厂、余杭街道丰诚汽车修理厂、余杭街道环境卫生管理站、杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校、废品回收站等企业或活动对本地块可能产生污染影响，地块相关特征污染因子及疑似污染区域汇总如下。

表 3-40 地块内各项活动及企业污染识别汇总表

区域	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业或活动
/	原杭州富天翔通讯材料有限公司-注塑车间	氯乙烯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯	产生的废气类污染物废无组织排放可能影响土壤和地下水	杭州富天翔通讯材料有限公司
序号 1 区域	原杭州凯超机械设备有限公司-车间	重金属(铜、镍、锌、铬)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	废皂化液、废润滑油跑冒滴漏及产生的金属屑可能影响土壤和	杭州凯超机械设备有限公司

区域	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业或活动
			地下水。	
	原杭州广联复合材料有限公司-车间	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	生产设备自带的润滑油跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州广联复合材料有限公司
序号 2 区域	原杭州阿德汽车维修有限公司-维修区、喷漆房	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州阿德汽车维修有限公司
序号 3 区域	原杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂-维修区、喷漆房	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂
序号 4 区域	2 家汽修厂所在废机油、油漆收集区域	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂以及小拇指汽修等多家汽修厂
序号 5 区域	驾校	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	汽车可能漏油等情形, 通过滴漏途径可能影响土壤和地下水	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校厂
序号 6 区域	汽修厂所在区域	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭镇顺风汽车修理厂、余杭街道丰诚汽车修理厂
序号 7 区域	余杭镇环境卫生管理站-中转区域、地面清洗水收集池和废气处理设施	色度、化学需氧量 (COD)、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅及铜、锌、铍、钡、镍、总铬、硒	地面清洗水、打包挤压液、渗滤液混杂金属物品、废电子产品中的金属可能渗透至环境中影响土壤和地下水	余杭镇环境卫生管理站
序号 8 区域	堆场	铜、铅、锌以及石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	与废品回收站紧挨, 废品回收站的污染物可能通过雨水、大气迁移至堆场范围内, 进而通过累积、下渗等方式影响到土壤及地下水	堆场
序号 9 区域	驾校	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	汽车可能漏油等情形, 通过滴漏途径可能影响土壤和地下水	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校厂
	废品回收站	铜、铅、锌以及石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	金属件、废电子产品产生的金属粉尘累积、油污下渗等影响土壤及地下水	废品回收站

3.4.5 地块地面修建及地下设施情况

根据对调查地块现状调查及人员访谈了解，地块内北侧为农用地，为裸露土壤，有蔬菜种植。地块内企业经营期间地面均进行了硬化。目前环卫站已停运，环卫站内堆放着空桶，由于拆迁赔偿未谈妥，故环卫站建筑物未能拆除，其余企业厂房、仓库等均已拆除完毕，地面硬化被破除。拆除前的雨污管网及现有的地下设施如下图所示。



图 3-36 地块内地下设施及管网示意图

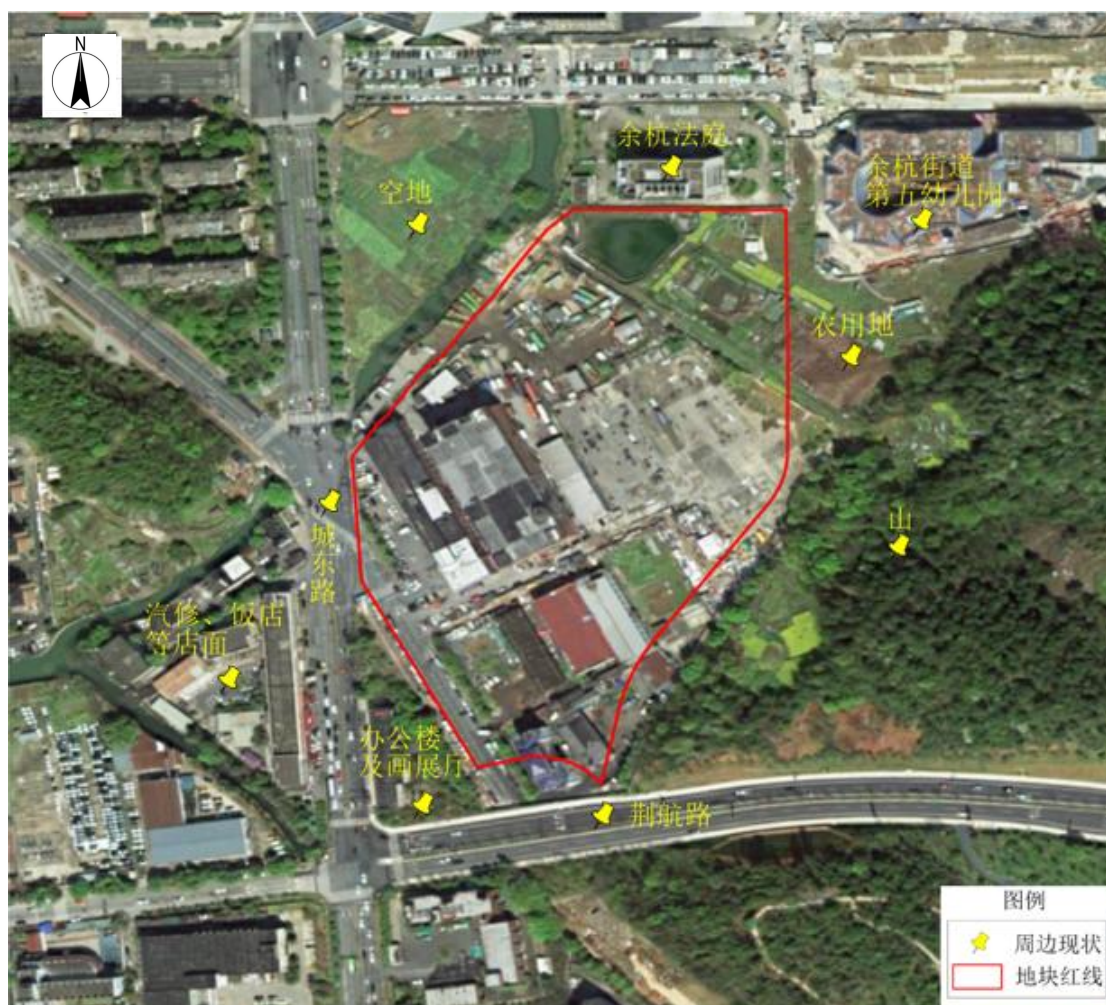
3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块使用现状情况

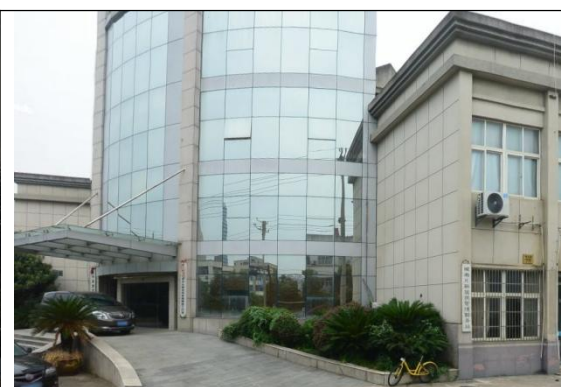
调查地块紧邻区域主要为农用地、山、办公楼、政府机构、幼儿园、道路等，紧邻地块使用现状如下表和下图所示。

表 3-41 调查地块周边土地使用信息

序号	方位	与地块最近距离 (m)	使用现状
1	东	紧邻	农用地、山
2	西南	紧邻	道路、办公楼及画展厅
3	东南	紧邻	道路
4	西	紧邻	农用地
5	东北	紧邻	余杭街道第五幼儿园
6	北	紧邻	杭州市余杭区人民法院余杭区人民法院



东侧山体



南侧办公楼



图 3-37 相邻地块现状及遥感影像图

3.5.2 相邻地块历史变迁情况

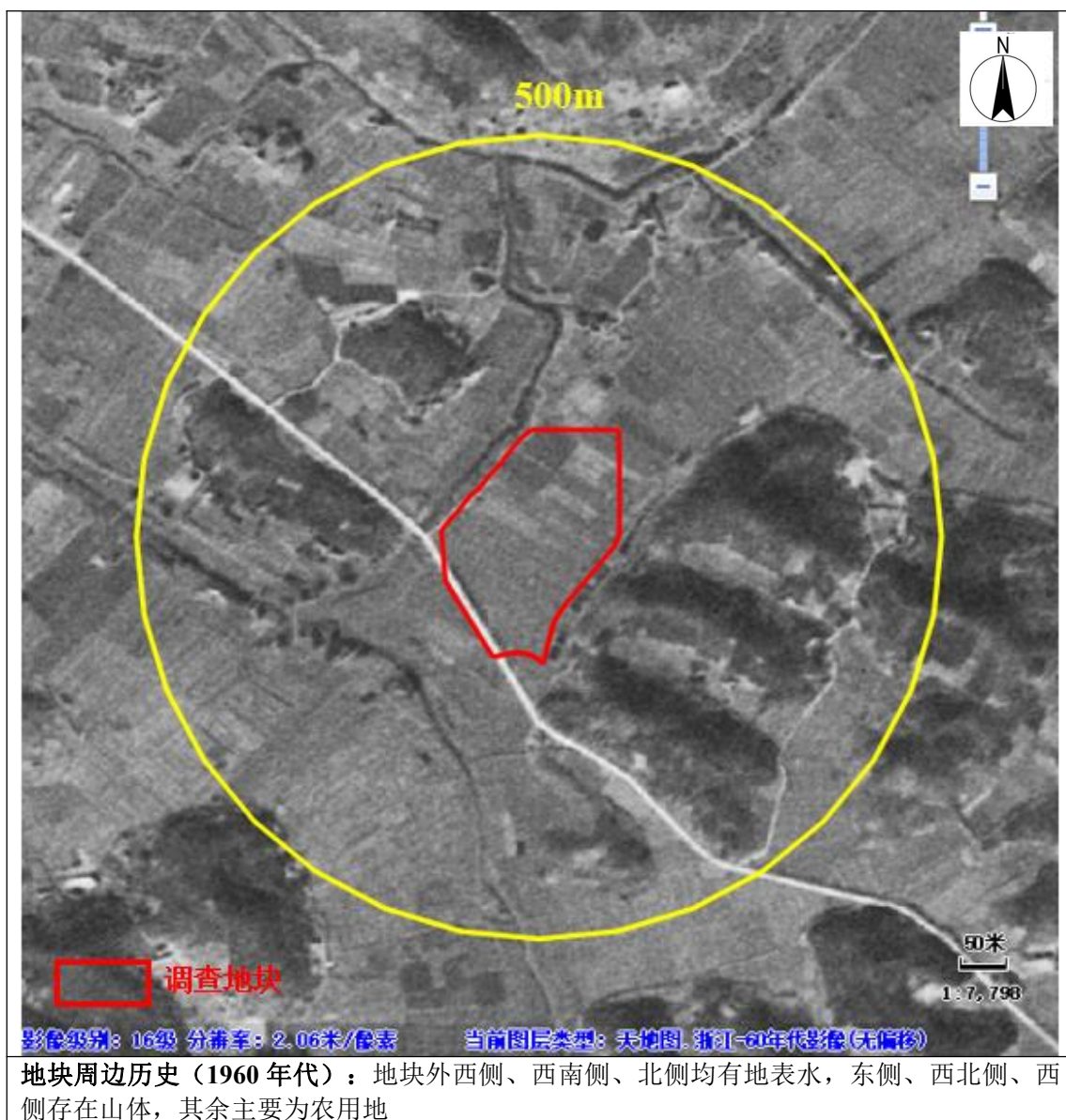
根据地块区域历史资料、卫星影像图和人员访谈获知，地块红线外东北侧、西北侧历史主要为农用地、居民区、杭州市余杭区人民法院人民法庭等；西侧历史主要为农用地、居民区、企业；西南侧历史主要为农用地、企业；南侧历史主要为农用地、企业；东南侧历史主要为山体、农用地、企业；东侧历史紧邻山体。地块周边企业主要分布在南侧区域，其余方位无工业企业。

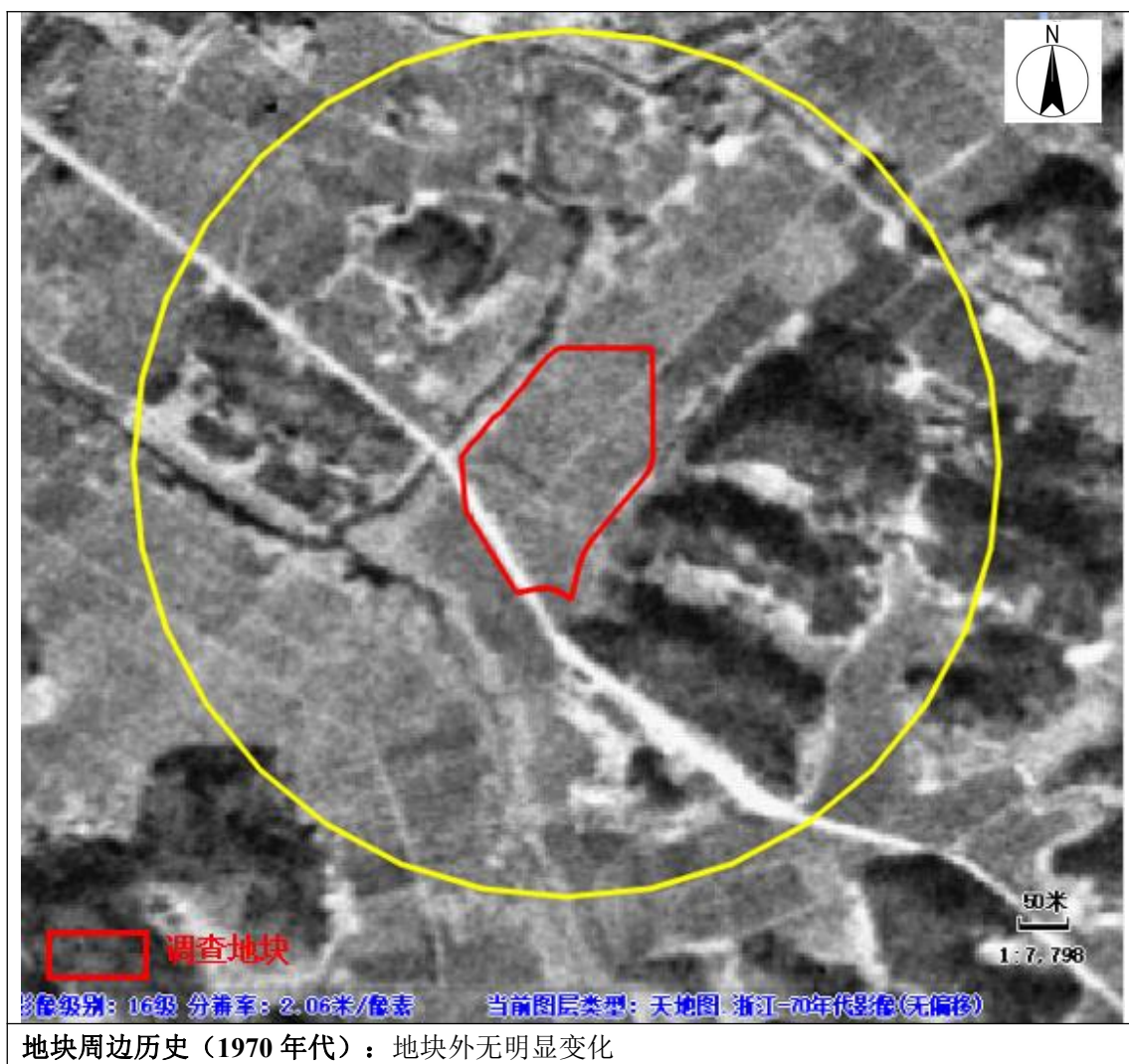
相邻地块历史使用情况详见下表，相邻地块历史变化卫星影像见下图。

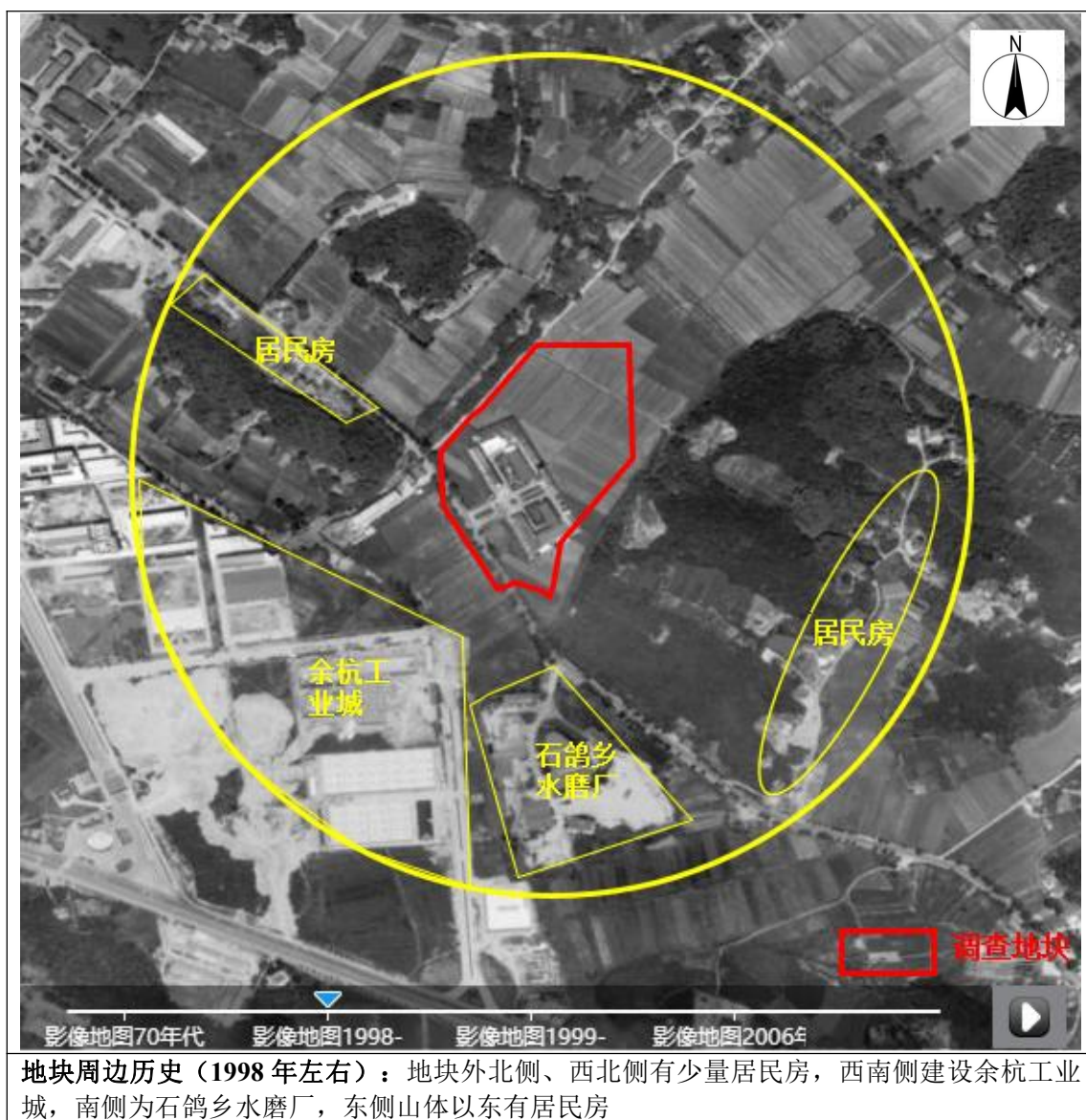
表 3-42 相邻地块历史使用情况

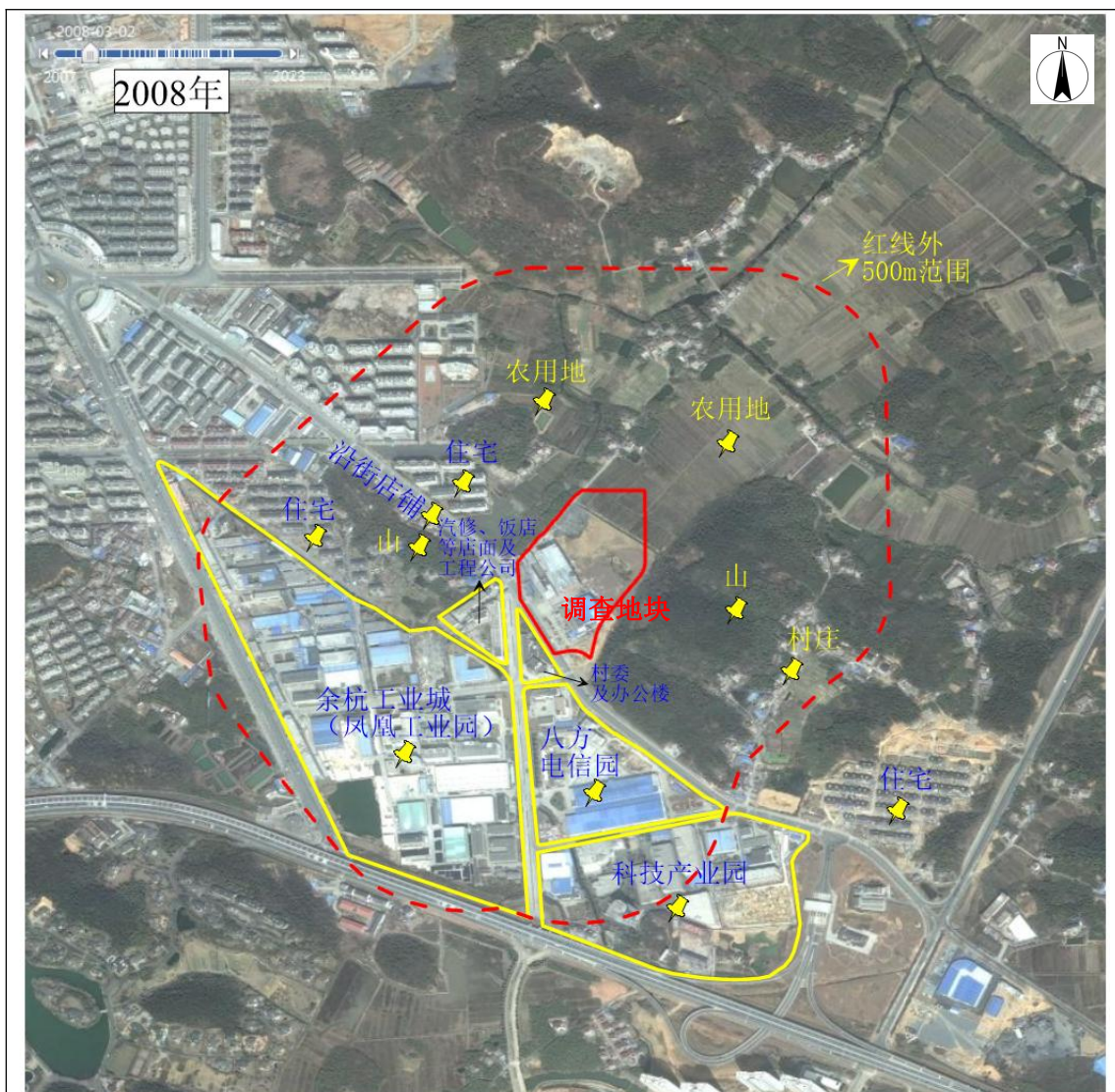
方位	最近距离（m）	历史使用情况
----	---------	--------

方位	最近距离 (m)	历史使用情况
东北侧	约 20	历史主要为农用地、余杭街道第五幼儿园、月咏新宸轩、凤玺云著府、杭语蓝庭
北侧	紧邻	历史主要为农用地、杭州市人民法院余杭区人民法院、嘉和未来金座
西北侧	约 45	历史主要为农用地、河流、港廊中心、瑞鸿大厦、余杭区凤凰小学（城东校区）、欣龙华府、金沙公寓
西侧	约 40	历史主要为农用地、河流、凤凰新村、余杭工业城（含杭州顺彤科技有限公司、杭州吉泰电器有限公司、杭州快通汽车修理有限公司、杭州广来汽车装潢有限公司、小拇指汽修等）
西南侧	约 130	历史主要为农用地、河流、余杭工业城（含德裕科技大厦、杭州顺隆胶辊有限公司、杭州亿恒光通信材料有限公司、杭州杭腾机动车驾驶员培训有限公司、杭州申生汽车有限公司、杭州新亚电感器件公司、杭州开颜科技有限公司、杭州合力电子有限公司、波达工业园等）
南侧	约 90	历史主要为农用地、石鸽乡水磨厂、余杭工业园（含东华科技园、浙江八方电信科技有限公司、轮胎仓储等）
东南侧	约 390	历史主要为农用地、石鸽乡水磨厂、余杭工业园（含浙江八方电信科技有限公司、浙江安迪信信息技术有限公司、杭州华来电子有限公司、杭州中骥汽车有限公司等）
东侧	紧邻	历史主要为山体

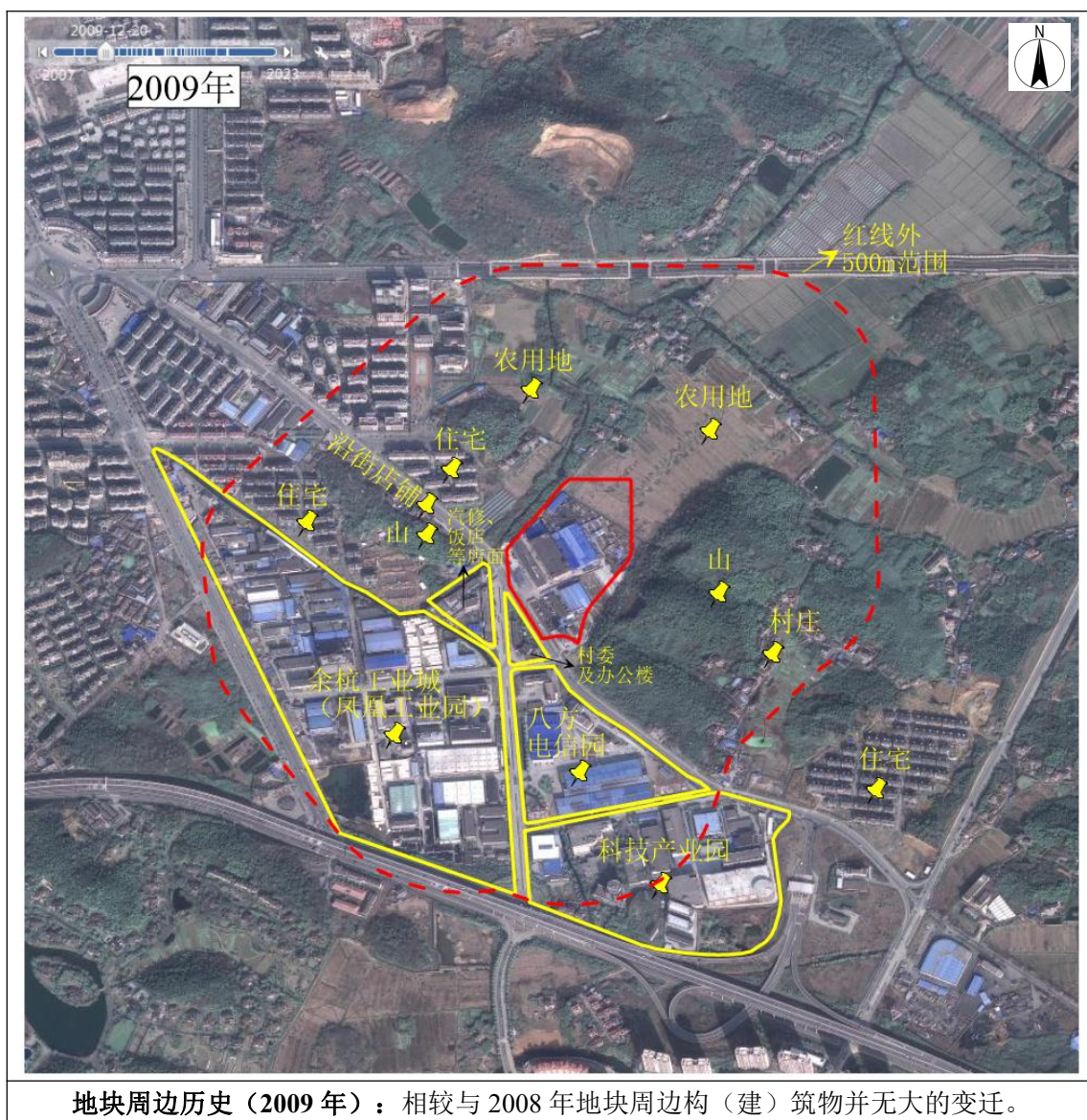






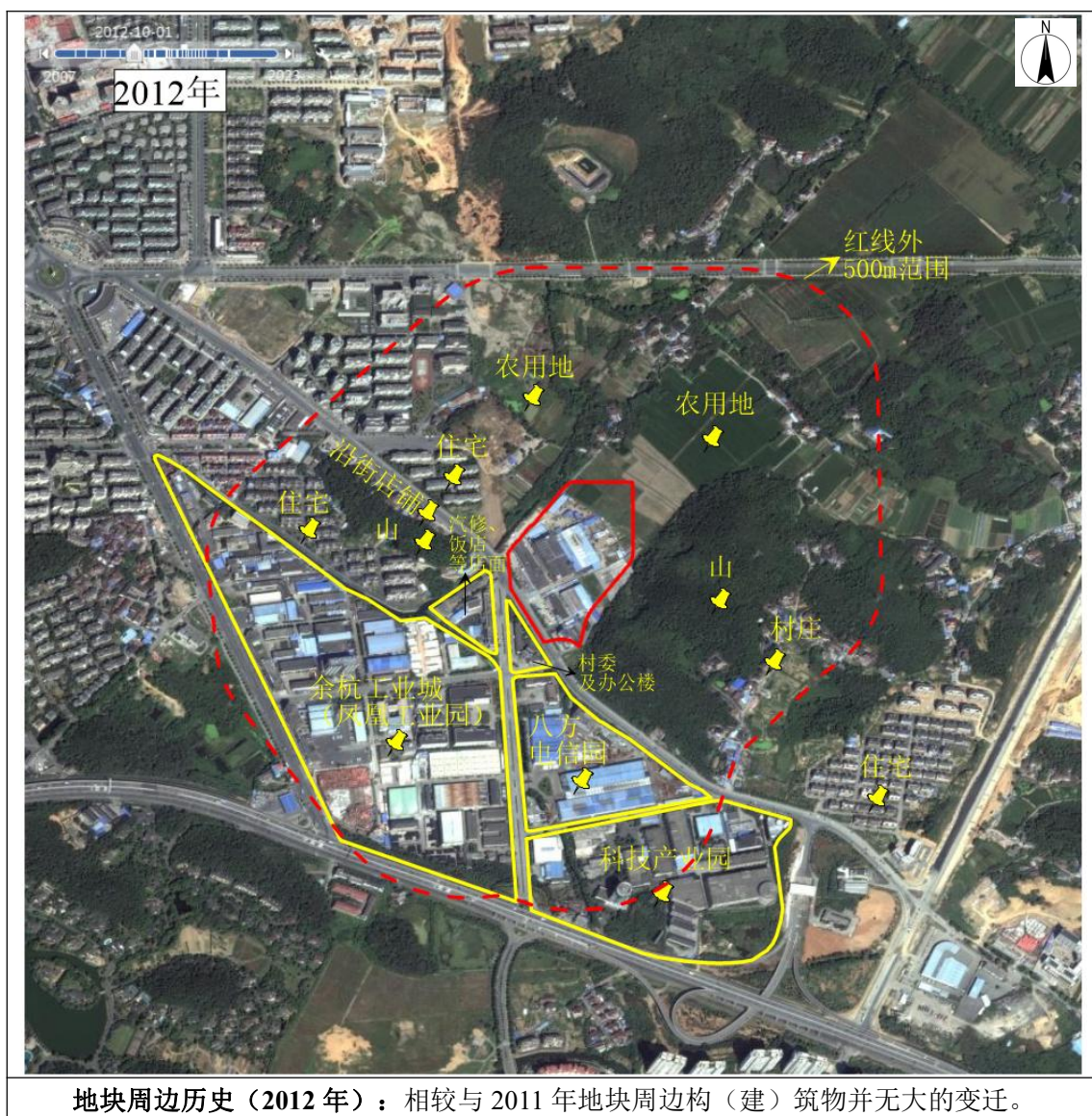


地块周边历史（2008年）：相较于1998年地块北侧、东侧主要是农用地和山体，西侧有农用地、工程服务公司、汽修店、饭馆等沿街商业店铺，南侧紧邻为余杭街道华坞村村委及工业城办公楼，隔路有余杭工业园、八方电信园、科技产业园，余杭工业园区内不涉及重点行业企业，八方电信园以通讯产业为主，科技产业园内以科技服务、研发、贸易为主。



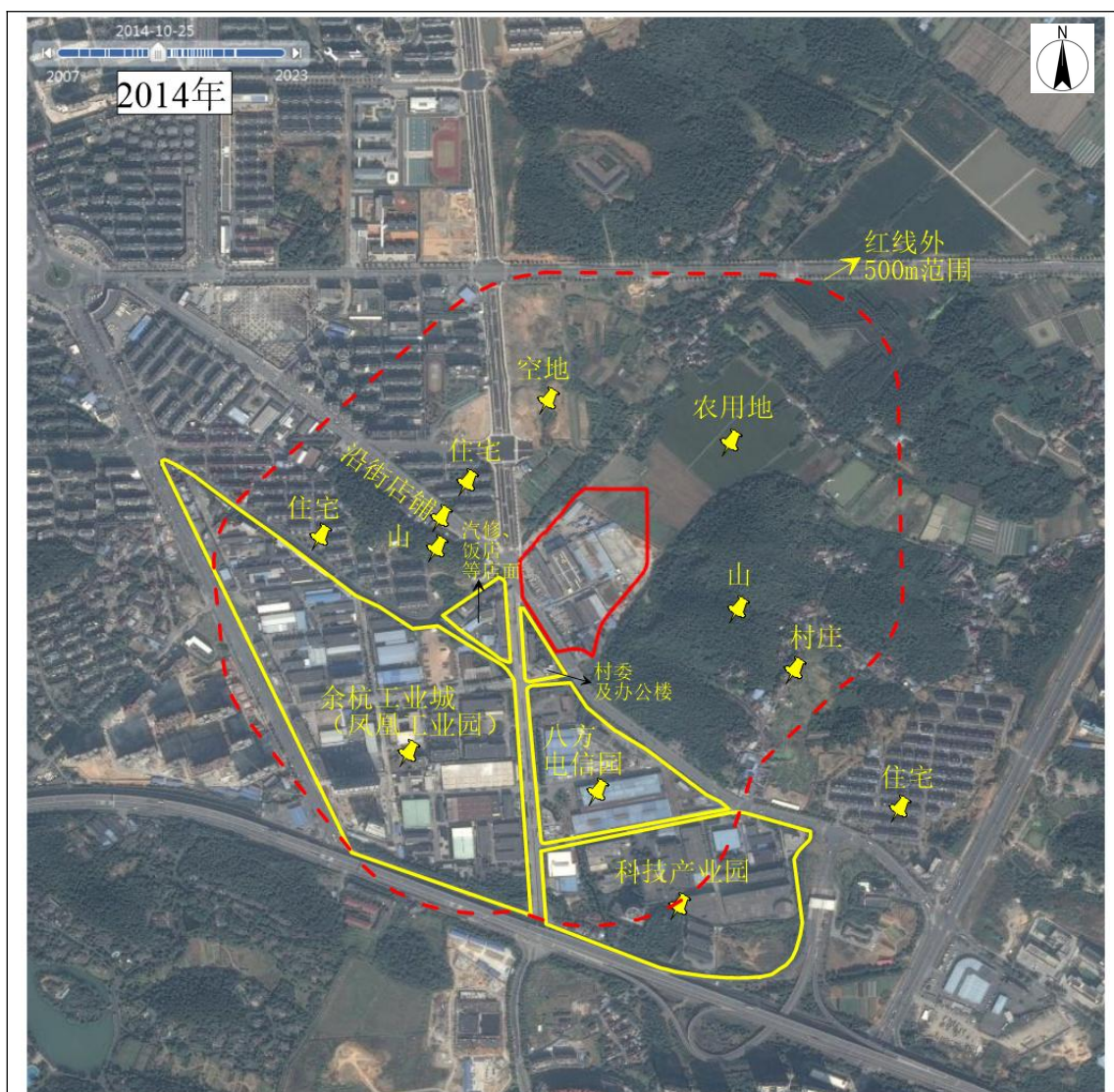


地块周边历史（2011年）：相较于2009年地块周边构（建）筑物并无大的变迁。

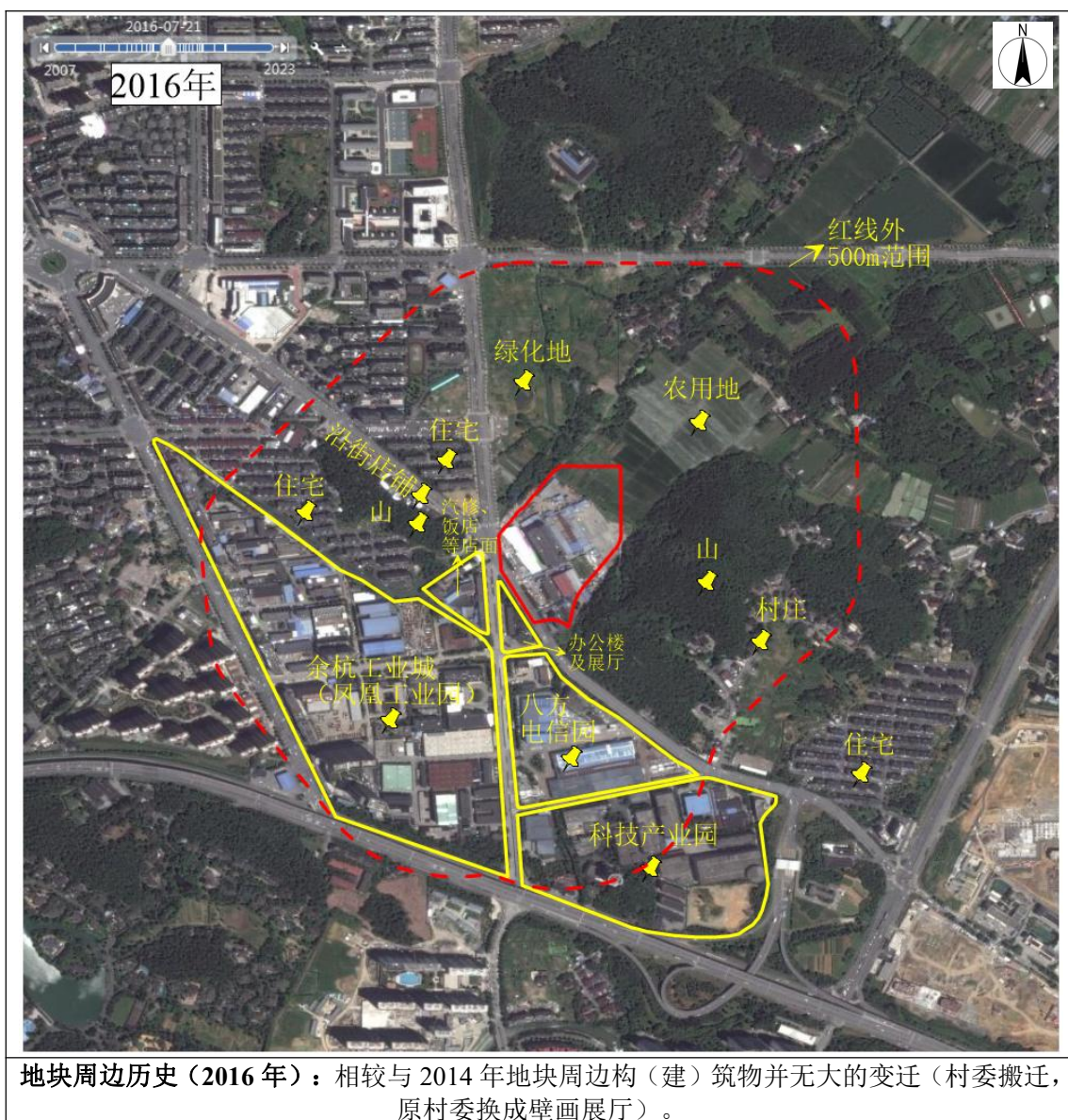


地块周边历史（2012年）：相较于2011年地块周边构（建）筑物并无大的变迁。





地块周边历史（2014年）：相较于2013年地块周边构（建）筑物并无大的变迁。





地块周边历史（2017年）：相较于2016年地块周边构（建）筑物并无大的变迁。

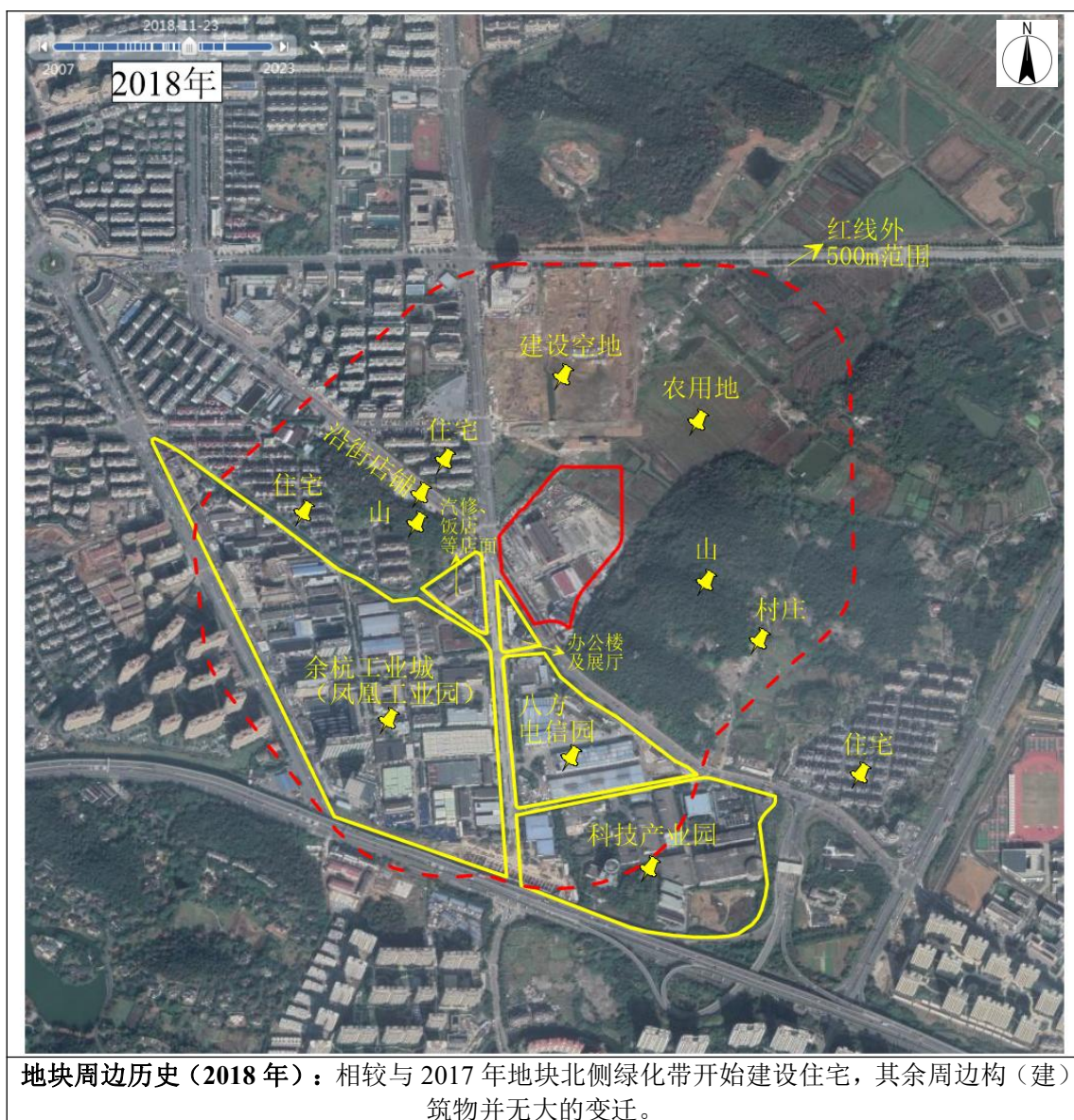




图 3-38 相邻地块历史变迁影像图

3.5.3 相邻地块污染识别

通过前期调查，本调查地块相邻区域的污染源最大可能主要来自南侧企业（余杭工业城（凤凰工业园）区块、八方电信园区块、科技产业园区块），我单位通过现场排查，结合收集到的周边企业环评、已开展环境调查地块资料，汇总了周边企业分布状况。

本调查地块周边历史上涉及公司主要集中在南侧工业园区内，考虑到园区内企业较多，我单位对相关公司进行初判是否对环境产生污染影响，初判主要依据**1.是否涉及工业生产；2.生产活动是否涉及产生废气、废水类污染物**，同时对所属企业按生产经营活动进行分类，主要可分为机械制造类、橡胶制品制造类、塑料制品制造类、电控元器件制造类、产品装配类、计算机服务类、普通货物贸易

类、技术咨询类、科研研发类，其中产品装配类、计算机服务类、普通货物贸易类、技术咨询类、科研研发类不涉及生产或本身不产生三废对环境影响较小，对本地块无污染迁移途径，因此主要关注机械制造类、橡胶制品制造类、塑料制品制造类、电控元器件制造类的污染统计分析，具体见下表。

表 3-43 周边企业初步污染分析汇总统计表

序号	所属园区	企业名称	方位及距离	生产时间	生产经营活动	初步污染分析	是否需要进一步污染分析	判断依据
1	余杭工业城(凤凰工业园)	杭州华润传感器厂	西侧,约480m	2007 年-至今	从事压力传感器装配	从事装配活动,无废气、废水产生	否	距离较远,无废气废水产生
2		杭州劲宝电子通讯设备有限公司	西侧,约420m	1999 年~至今	从事网络机柜、机箱、配电柜、桥架、机壳、电视墙、低压电器成套装配	从事装配活动,无废气、废水产生	否	距离较远,无废气废水产生
3		杭州合力电子有限公司	西南侧,约120m	2000 年~至今	从事电动玩具生产及销售	有注塑工艺,会产生注塑废气等	是	距离较近且产生注塑废气
4		杭州余杭自动化流量仪表厂	西侧,约370m	1999 年~2021 年	从事机械加工	有三废产生	是	产生三废
5		杭州顺彤科技有限公司	西侧,约370m	2022 年~至今	从事控制柜装配	从事装配活动,无废气、废水产生	否	距离较远,无废气废水产生
6		杭州吉泰电器有限公司	西侧,约300m	1999 年~2023 年	从事仪表元件装配	从事装配活动,无废气、废水产生	否	无废气废水产生
7		杭州快通汽修服务有限公司	西侧,约300m	2008 年~至今	从事汽修活动	有三废产生	是	产生三废
8		杭州广来汽车装潢有限公司	西侧,约300m	2013 年~至今	从事汽修活动	有三废产生	是	产生三废
9		杭州顺隆胶辊有限公司	西南侧,约130m	1995 年~至今	从事橡胶制品生产	有三废产生	是	距离较近且产生三废
10		杭州申生汽车有限公司	西南侧,约130m	2017 年~至今	从事汽车销售、售后活动	有三废产生	是	距离较近且产生三废
11		杭州杭腾机动车驾驶员培训有限公司	西南侧,约180m	2021 年~至今	从事驾校活动	从事驾校活动,对本地块影响较小	否	不涉及生产,无三废产生
12		杭州新亚电感器有限公司	西南侧,约290m	1998 年~至今	从事 PCB 电路板生产	有三废产生	是	产生三废
13		杭州开颜科技有限公司	西南侧,约290m	2013 年~至今	从事发动机进气系统配件粗滤器、阻力显示器装	从事装配活动,无废气、废水产生	否	无废气废水产生

序号	所属 园区	企业名称	方位及 距离	生产时间	生产经营活动	初步污染分析	是否需要进一 步污染分析	判断依据
					配生产			
14		杭州中慧智研 科技有限公司	西南侧， 约 160	2010 年~至今	从事电动玩具销售	从事贸易活动，不 涉及生产	否	不涉及生产
15		杭州英锐环保 科技有限公司	西南侧， 约 160m	2014 年~至今	从事技术咨询、服务	从事咨询服务，不 涉及生产	否	不涉及生产
16		波达工业园	西南侧， 约 290m	1999 年~至今	含公寓、物流、汽修、机 械加工、仓储等	有三废产生	是	产生三废
17		杭州神弓电子 实业有限公司	西南侧， 约 370m	1999 年~至今	从事电气元器件装配	从事装配活动，无 废气、废水产生	否	距离较远，无 废气废水产生
18		石鸽乡水磨石 厂	南侧，约 70m	1980 年代~2000 年	从事水泥制品生产	有三废产生	是	距离较近且产 生三废
19		浙江八方电信 科技有限公司	南侧，约 170m	1997 年~2023 年	从事电信工程设备安装 施工、通信铁塔的生产	有三废产生	是	距离较近且产 生三废
20		浙江安迪信信 息技术有限公司	南侧，约 260m	2005 年~2023 年	从事电子元器件的生产	有三废产生	是	距离较近且产 生三废
21	八方 电信 园	杭州华来电子 有限公司	南侧，约 260m	2008 年~2023 年	从事计算机、电子产品等 销售活动	从事贸易活动，不 涉及生产	否	不涉及生产
22		杭州中骥汽车 有限公司	东南侧， 约 310m	2016 年~至今	新能源汽车整车销售、汽 车改装服务	无喷漆、无维修	否	距离较远且无 废水废气产生
23		杭州资麟科技 有限公司	东南侧， 约 80m	2004 年~2018 年	从事技术咨询、服务	从事咨询服务，不 涉及生产	否	不涉及生产
24		浙江英飞克电 器有限公司	南侧，约 80m	2018 年~2023 年	从事变频器、电力电源等 产品的研发和生产	从事科研活动	否	实验室科研， 不涉及规模化 生产，三废产 生量少
25		杭州和新科技 有限公司	南侧，约 100m	2018 年~2023 年	从事仪表仪器、电子产品 等销售	从事贸易活动，不 涉及生产	否	不涉及生产
26	科技 产业	浙江东华信息 控制技术有限	东南侧， 约 380m	2018 年~2023 年	从事技术咨询、服务	从事咨询服务，不 涉及生产	否	不涉及生产

序号	所属 园区	企业名称	方位及 距离	生产时间	生产经营活动	初步污染分析	是否需要进一 步污染分析	判断依据
	园	公司						
27		埃梯梯智慧水务科技有限公司	南侧, 约 400m	2013 年~至今	从事工程技术服务	从事咨询服务, 不涉及生产	否	不涉及生产
28		杭州途视信息技术有限公司	东南侧, 约 380m	2012 年-至今	从事监控设备、机电一体化产品、光电产品销售	从事贸易活动, 不涉及生产	否	不涉及生产
29		杭州飞华照明电器有限公司	东南侧, 约 380m	2000 年~至今	从事 LED 发光二极管产品装配	从事装配活动, 无废气、废水产生	否	距离较远, 无废气废水产生
30		杭州卡丽智能科技有限公司	东南侧, 约 380m	2004 年~至今	从事空气过滤设备配件、家用电器配件、清洁器具装配生产	从事装配活动, 无废气、废水产生	否	距离较远, 无废气废水产生
31		杭州励贝电液科技有限公司	东南侧, 约 430m	2008 年~至今	从事自动控制设备研发	从事科研活动	否	实验室科研, 不涉及规模化生产, 三废产生量少
32		杭州灵西机器人智能科技有限公司	东南侧, 约 410m	2018 年~至今	从事软件开发	从事技术服务, 不涉及生产	否	不涉及生产
33		杭州医国仁生物科技有限公司	东南侧, 约 390m	2023 年~至今	从事医疗器械研发	从事科研活动	否	实验室科研, 不涉及规模化生产, 三废产生量少
34		杭州四方博瑞科技股份有限公司	东南侧, 约 500m	2001 年~至今	从事物联网技术咨询与服务	从事技术服务, 不涉及生产	否	不涉及生产
35		杭州迎绿市政园林工程有限公司	东南侧, 约 500m	2012 年~至今	从事城市园林绿化施工与管理	从事技术服务, 不涉及生产	否	不涉及生产
36	隔路 对面	小拇指等汽修厂	南侧	2010 年~至今	从事汽修活动	有三废产生	是	距离较近且产生三废

3.5.3.1 余杭工业城（凤凰工业园）区块

通过前期初步污染分析余杭工业城（凤凰工业园）区块内可能产污企业有杭州合力电子有限公司、杭州余杭自动化流量仪表厂、杭州快通汽修服务有限公司、杭州广来汽车装潢有限公司、杭州顺隆胶辊有限公司、杭州申生汽车有限公司、杭州新亚电感器有限公司、波达工业园，其中杭州快通汽修服务有限公司、杭州广来汽车装潢有限公司、杭州申生汽车有限公司主要从事汽修活动，可以合并分析，具体污染分析如下。

1、杭州合力电子有限公司（根据环评资料）

杭州合力电子有限公司成立于2000年，位于本调查地块西南侧约120m处，主要从事生产电动玩具行业，其环评审批产品规模为语音集成电路应有模块600万套/年。根据收集的相关环评资料，企业分析情况如下。

（1）原辅料使用情况

表 3-44 原辅材料使用情况汇总表

序号	原辅材料名称	用量
1	塑料粒子	180t/a
2	IC	600 万片/a
3	PCB	100 万片/a
4	焊锡	12t/a

（2）生产工艺流程

IC（外购）+PCB（外购）=COB（芯片成品）

COB、注塑零配件、发音器、LED、马达组装成语音集成电路应用模块

图 3-40 企业生产工艺流程图

（3）企业产污分析

表 3-45 企业产污汇总表

污染源	污染物名称	环保措施
废气	焊接烟尘	移动式焊接烟尘净化装置
废水	生活污水	经化粪池沉淀处理
	焊接工序	生产用水定期添加不外排，无生产废水产生
固废	生活垃圾	由环卫部门定期回收
	一般固废：废金属渣、废包装材料、净化器收集颗粒物	设置一般固废暂存间，分类收集后外售

(4) 对本地块的影响

杭州合力电子有限公司产生的污染物主要是焊接废气，其焊接主要使用锡焊，产生的焊接废气中可能含锡，考虑到焊接废气经移动式焊接烟尘净化装置吸收后处理效率达到96%，焊接废气颗粒较重难以通过大气迁移影响本地块，因此杭州合力电子有限公司对本地块污染影响相对较小。

2、杭州余杭自动化流量仪表厂（根据环评验收资料）

杭州余杭自动化流量仪表厂1999成立，2000年后迁入余杭工业城，位于本调查地块西侧约470m处，根据环评验收资料，主要从事仪表配件生产。

(1) 原辅料使用情况

表 3-46 原辅材料使用情况

序号	原辅材料名称
1	冷板
2	焊丝
3	润滑油

(2) 生产工艺流程



图 3-41 生产工艺流程图

(3) 产污分析

表 3-47 企业产污分析汇总表

污染源	污染物名称	环保措施
废气	焊接烟尘	无组织排放
废水	生活污水	经化粪池沉淀处理
固废	生活垃圾	由环卫部门定期回收
	金属边角料	收集后外售

(4) 对本地块的影响

杭州余杭自动化流量仪表厂产生的污染物主要是焊接废气，考虑到焊接废气无组织排放，焊接废气颗粒较重难以通过大气迁移影响本地块，且距离远，因此杭州余杭自动化流量仪表厂对本地块污染影响相对较小。

3、杭州快通汽修服务有限公司、杭州广来汽车装潢有限公司、杭州申生汽车有限公司等汽修厂

汽修厂主要位于本调查地块西侧110米处，其服务内容主要从事小型车辆维修：钣金、油漆、电路维修、轮胎修补、保养，其产生的污染物主要是更换的废机油和喷漆产生的废气污染物，通过现场排查，废机油等危废委托危废处置单位处置，喷漆废气通过活性炭吸附处置。

(1) 产污分析

表 3-48 汽修厂产物情况及治理措施汇总表

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	汽车尾气	/
	喷漆废气	活性炭吸附
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	废机油及包装桶	委托危废处置单位处置
	废油漆及包装桶	委托危废处置单位处置
	废活性炭	委托危废处置单位处置
	含油抹布	委托危废处置单位处置
	废旧轮胎等一般包装物	综合利用
	生活垃圾	环卫处理

(2) 对本地块的影响

通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，汽修厂主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏对环境的影响，汽车喷漆中使用的油漆一般为油性油漆，其废机油主要影响所在地块，对周边本地块无污染途径，而喷漆产生的废气有可能通过大气迁移至本地块。

表 3-49 特征污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	苯、甲苯、二甲苯	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。

4、杭州顺隆胶辊有限公司（根据环评资料）

杭州顺隆胶辊有限公司成立于1995年，位于本调查地块西侧130米处，根据环评资料，企业生产工业塑胶制品，于2000年搬迁至余杭街道禹航路66-5号现有厂区内，规模由10000万立方厘米扩大至51280万立方厘米，生产辊筒铁芯100支；2007年，减少砑谷辊产量，新增施胶辊和大辊径压榨辊生产；2009年，新增辊筒铁芯喷砂工艺；2016年，将原有燃煤锅炉替换成燃天然气锅炉；2018年技改后，

生产各类胶辊产量41280万立方厘米，辊筒铁芯100支。

(1) 企业生产规模及原辅材料

根据环评资料，杭州顺隆胶辊有限公司主要生产工业塑胶制品，生产规模为生产各类胶辊产量41280万立方厘米，辊筒铁芯100支，主要原辅材料详见下表。

表 3-50 企业产品方案汇总表

序号	产品名称		总产量 (cm ³ /a)
1	各类胶辊		41820
2	其中	丁腈胶辊	16000
3		普通胶辊	6780
4		光泽辊	6000
5		砑谷辊	10200
6		施胶辊	800
7		大辊径压榨辊	500
8		聚氨酯胶辊	1000
9	辊筒铁芯		100 支/年

表 3-51 企业主要原辅材料汇总表

序号	原料名称	总消耗量 (t/a)
1	合成橡胶	80
2	天然橡胶	60
3	陶土	25
4	碳酸钙	25
5	炭黑	25
6	白炭黑	15
7	硫磺	20
8	氧化锌	30
9	氧化镁	8
10	乙酸乙酯等助剂	4
11	汽油	3
12	凯姆洛克（硫化粘合剂）	0.1
13	钢材	200
14	棕刚玉喷丸	20
15	金属焊接材料	0.5
16	浇注型聚氨酯预聚体	40
17	环氧树脂	15
18	玻璃纤维带	0.5
19	固化剂（DMTDA）	3

(2) 生产工艺

根据企业环评资料，主要产品生产工艺流程详见下图。

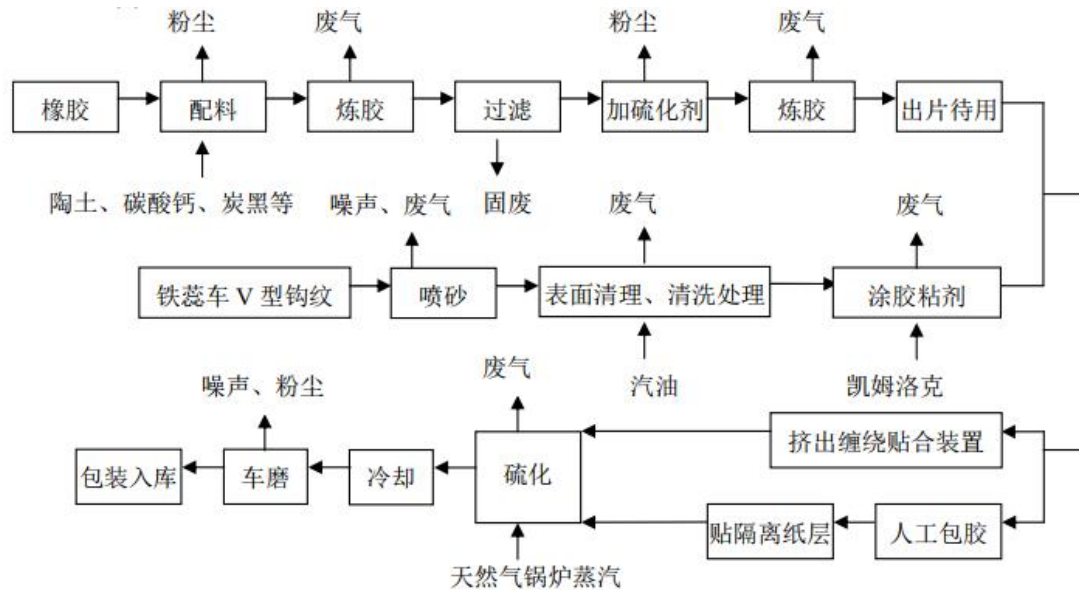


图 3-42 各类胶辊产品生产工艺流程图

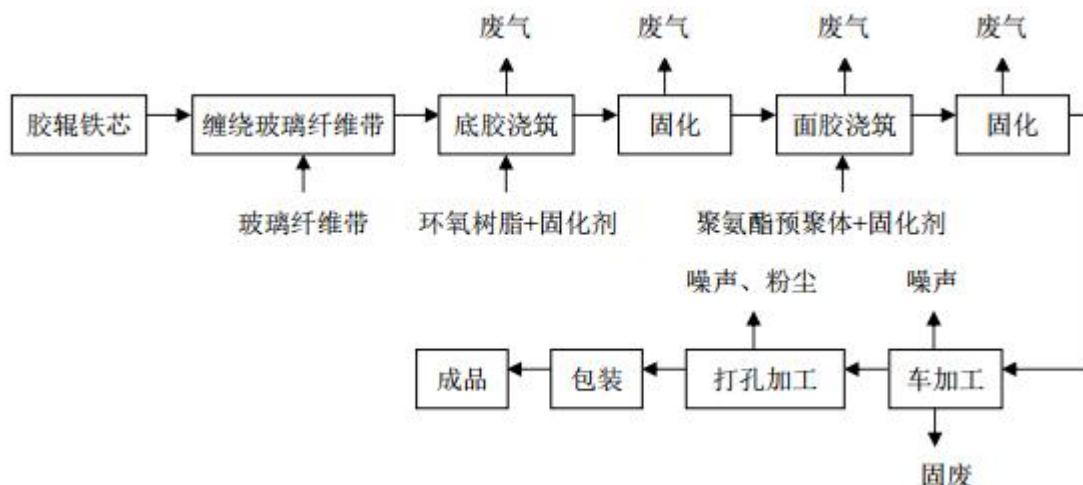


图 3-43 聚氨酯胶辊生产工艺流程图

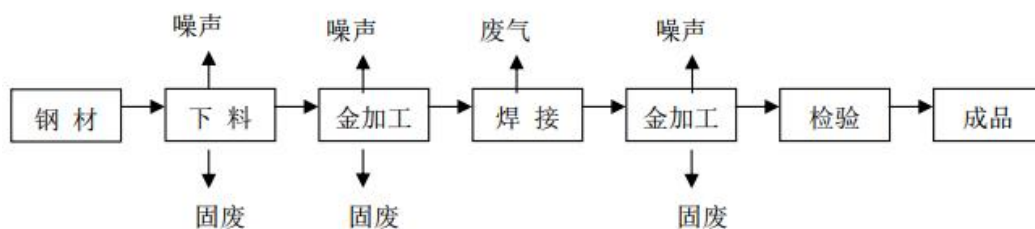


图 3-44 辊筒铁芯生产工艺流程图

(3) 产污分析

①废水：企业现生产过程中耗水主要为锅炉用水，炼胶工段的冷却水，打磨

过程喷淋水，喷砂粉尘喷淋水以及职工生活废水等。

锅炉用水：目前企业有天然锅炉一台（2t/a），日均产生蒸汽约 15t，产生的蒸汽用于硫化工序加热，蒸汽冷凝水回收后，进入冷却水水池用于补充炼胶工段的冷却用水消耗。年用水量约为 4500 吨。

炼胶工段的冷却水：企业炼胶工段现采用冷却水进行冷却，冷却水经冷却水池冷却后循环使用，不外排，定期补充冷却水。补充用水主要为蒸汽冷凝水，此外仍需补充 600t/a 新鲜水。

打磨废水：企业现胶辊铁芯打磨过程采用喷淋水，用于冷却砂轮片，同时起到防尘的作用。喷淋水经沉淀、过滤后循环使用，不外排，定期补充，年补充新鲜用水约 900 吨。

喷砂除尘喷淋水：企业现喷砂过程产生的粉尘经收集后采用水膜除尘，除尘喷淋水经沉淀后循环使用，不外排，定期补充，年补充新鲜用水约 300 吨。

职工生活废水：企业现有职工 120 人，设有职工餐厅及浴室，无职工宿舍，年耗水量约 6000t，排水系数按 0.85 计，则废水排放量约为 5100t/a，废水经隔油沉渣、化粪池等预处理后，纳入市政污水管网，送杭州余杭污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后，排入余杭塘河，以达标排放计，污染物排放量约为 COD_{Cr}: 0.255t/a，NH₃-N: 0.026t/a。

②废气：企业现大气污染物主要为炼胶过程的粉尘及废气、硫化过程的废气、胶辊车磨及打孔过程的橡胶粉尘、铁芯加工过程的金属粉尘、喷砂粉尘、铁芯清洗过程废气、包胶过程粘合剂废气、天然气锅炉燃天然气产生的废气、铁芯焊接过产生的废气等。

炼胶粉尘：主要产生于炼胶的投料及炼胶初期工序，由于采用的原料如硫磺、陶土炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸钙等均为粉状，故在投料及炼胶初期均有粉尘产生，产生量约为粉剂原料用量的 1%，企业现使用各类粉料约 185t/a，则产生粉尘量约为 1.85t/a。

企业现在各炼胶机上方设置集风装置，对产生的粉尘进行收集，并配套沉降室进行除尘，除尘后的废气经沉降室排气口无组织排放。按集风效率 80%，沉降室除尘效率 75%，则排放量约为 0.37t/a；未被收集的粉尘大部分沉降在车间内，约 20%通过门窗等外排至大气环境中，则排放的炼胶粉尘约为 0.074t/a。故企业现无组织排放的炼胶粉尘约为 0.444t/a。

炼胶废气：炼胶过程中产生的有机废气种类繁多，各物质的产生量也不确定。根据美国橡胶制造业协会对橡胶制品生产过程中有机废气排放系数的测试结果。橡胶制品混炼、热炼、挤出、压延过程中，总有机物的最大排放系数为 1582mg/kg，其中二硫化碳最大排放系数 255.6mg/kg、苯系污染物最大排放系数 146.35mg/kg、非甲烷总烃最大排放系数 1180.05mg/kg。项目最大产能情况下橡胶制品原料总量 365t/a，则炼胶过程中总有机物的最大产生量约为 0.577t/a，二硫化碳最大产生量约为 0.093t/a、苯系污染物最大产生量约为 0.053t/a、非甲烷总烃（包括四氯化碳、己烷等）最大产生量约为 0.431t/a。

企业现仅在各炼胶机上方设置集风装置，对产生的炼胶废气进行收集，但未配套处理设施和排气筒，收集后的废气通过沉降室排气口无组织排放，则总有机物的最大排放量约为 0.577t/a。

硫化废气：项目胶辊硫化过程是在密闭的硫化罐中进行，硫化温度约为 120℃~150℃，硫化过程中会产生硫化废气。根据相关资料，橡胶制品在硫化过程中过程中，总有机物的最大排放系数为 337mg/kg 产品，其中二硫化碳最大排放系数 25.6mg/kg、苯系污染物最大排放系数 118.08mg/kg、非甲烷总烃最大排放系数 193.32mg/kg。企业现最大橡胶制品原料总量 365t/a，则硫化过程中总有机物的最大产生量为 0.123t/a，二硫化碳最大产生量约为 0.009t/a、苯系污染物最大产生量约为 0.043t/a、非甲烷总烃（包括四氯化碳、己烷等）最大产生量约为 0.071t/a。

企业现将硫化罐内的废气通过设备自动排气装置进行收集，并设置 15m 高排气筒排放。因硫化罐工作时为密闭，因此硫化废气绝大部分被收集后，通过排气筒排放，约 10%的废气在硫化结束开罐和取出产品时，从罐口无组织排放，则企业现有组织排放的硫化废气（总有机物）约为 0.111t/a，无组织排放的硫化废气（总有机物）约为 0.012t/a。

橡胶粉尘：主要为胶辊打孔过程产生，胶辊打孔过程粉尘的产生量约为橡胶制品原料总量的 1%，企业现最大橡胶制品原料总量 365t/a，则产生橡胶粉尘约 3.65t/a。企业现采用设备底部吸尘方式对产生的粉尘进行收集，并配套布袋除尘器除尘后设置 15m 高排气筒排放，底部吸尘方式对粉尘的收集效率较高，可以达到 95%以上，布袋除尘器的除尘效率达到 99%以上，企业现年打孔时间约为 1500h，则橡胶粉尘有组织排放量约为 0.035t/a，排放速率约为 0.023kg/h，配套

风机风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，则排放浓度约为 $2.92\text{mg}/\text{m}^3$ ；未被收集的粉尘约为 $0.182\text{t}/\text{a}$ ，主要沉降在车间内，约 20%通过门窗无组织排放至大气环境中，则无组织排放量约为 $0.036\text{t}/\text{a}$ 。

金属粉尘：企业现辊筒铁芯磨加工时采用喷淋水，故打磨过程几乎无粉尘产生，金属粉尘主要为辊筒铁芯在车加工过程产生，产生量约为钢材用量的 0.1%，企业现钢材原料总量 $200\text{t}/\text{a}$ ，则产生橡胶粉尘约 $0.2\text{t}/\text{a}$ 。企业现未对金属粉尘采取措施，产生的金属粉尘沉降在车间内，少量粉尘通过门窗等无组织排放至大气环境中，排放量约为 $0.04\text{t}/\text{a}$ 。

喷砂粉尘：企业现有喷砂房一个，用于胶辊铁芯的表面处理。喷砂采用手工空气压力喷砂机，将棕刚玉（金刚砂）喷至胶辊铁芯的表面进行喷砂清理。喷砂过程产生大量粉尘，粉尘的起始浓度可以达到 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，粉尘经 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 风量集风收集后，配套水膜除尘设置处理，设施不低于 15m 高的排气筒排放。水膜除尘设置处理效果可以达到 95%以上，则喷砂粉尘的排放浓度约为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率约为 $0.6\text{kg}/\text{h}$ 。企业现年喷砂时间约 600h，则喷砂粉尘的排放量约为 $0.36\text{t}/\text{a}$ 。

清洗废气（汽油废气）：企业现部分胶辊铁芯在进行涂胶之前需用刷子蘸取汽油后进行清洗，主要去除车、磨加工过程粘有的油污，清洗后的胶辊铁芯需等汽油挥发干净后才能进行包胶。企业现实际年使用汽油约 3 吨，在擦拭过程中全部挥发产生有机废气，以非甲烷总烃计算，则产生非甲烷总烃约为 $3\text{t}/\text{a}$ 。企业现未对清洗废气采取措施，产生的非甲烷总烃无组织排放。

粘合剂废气：主要为溶解橡胶片的乙酸乙酯涂在胶辊铁芯表面后干燥过程挥发产生。企业胶辊铁芯涂粘合剂（溶解橡胶片的乙酸乙酯）后，需在车间内干燥 24h，待乙酸乙酯挥发完全后，才能进行包胶。企业现年使用乙酸乙酯 5 吨，则产生乙酸乙酯废气 $5\text{t}/\text{a}$ ，企业现未对清洗废气采取措施，产生的乙酸乙酯无组织排放。

燃天然气废气：企业现有天然气蒸汽锅炉 1 台（WNS2-125-YU），产生的蒸汽用于硫化工艺的供热，采用天然气为燃料，年消耗天然气约 200000m^3 。根据国家环保部《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告 2017 年第 8 号），对于燃烧方式为室燃炉的设备，在天然气燃烧过程，工业废气产污系数为 $136259.17\text{Nm}^3/10000\text{m}^3$ 天然气；二氧化硫产污系数为

0.02Skg/10000 m³ 天然气，其中 S 为 200；NO_x 产污系数为 18.71kg/10000m³ 天然气。根据《实用环境保护数据大全》，天然气燃烧过程，烟尘产生系数为 1.6kg/10000 m³ 天然气。

焊接废气：项目年使用金属焊接材料用量约为 0.5t，查阅相关资料，焊接时焊丝发烟量约 11-16g/kg，本环评取 13.5g/kg，则项目焊接烟尘产生量约为 6.75kg/a。产生的焊接烟尘在车间内无组织排放，大部分沉降在车间内，少量通过门窗等排放至大气环境中。

③固废：企业现固废主要为废橡胶及橡胶屑、废金属边角料及金属屑、废抹布、废包装袋、废机械润滑油及包装桶、打磨沉淀污泥、喷砂除尘沉淀污泥、生活垃圾等。

废橡胶：废橡胶主要为包胶和胶辊车加工过程产生，产生量约为橡胶制品原料总量的 10%，企业现最大橡胶制品原料总量 365t/a，则产生废橡胶量约 36.5t/a。企业现收集后外卖给其他橡胶厂作为原料使用。

金属边角料及金属屑：主要为钢材下料、金加工等过程产生，产生量约为钢材用量的 15%，企业现年使用钢材约 200 吨，则产生废金属边角料及金属屑约 30t/a。企业现收集后外卖给废品回收公司进行综合利用。

废刷子：主要为汽油清洗及涂胶过程产生，该固废产生量约为 0.5t/a，该固废属于危险固废（HW49），企业现收集后委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。

废包装袋：主要为橡胶（天然、合成橡胶）、陶土、碳酸钙、炭黑等原料的包装袋，主要材质为纸塑类，产生包装废料约合 1t/a。该固废企业现收集后，卖给废品回收公司进行综合利用。

废机械润滑油及包装桶：主要为加工设备在检修过程产生，产生废机械润滑油约 0.5t/a，该固废属于危险固废（HW08），企业现收集后委托杭州立佳环境服务有限公司进行处理。

打磨沉淀污泥：主要为磨床加工过程的喷淋水在沉淀过程产生，主要材质为橡胶屑，产生量约为 2t/a，企业现收集后，与废橡胶一道外卖给其他橡胶厂作为原料使用。

喷砂除尘沉淀污泥：主要为水膜除尘的喷淋水沉淀过程产生，产生量约为 6.84t/a，主要材质为石英砂，该固废现收集后与生活垃圾一道委托余杭环卫部门

清运、处置。

生活垃圾：现年产生职工生活垃圾约 36 吨，委托余杭环卫部门清运、处置。

企业现危废仓库设置于 1#楼东侧（整个厂区的东北角），面积约 10m²，仓库现基本做到防风、防淋、防渗等措施，仓库内地面采取硬化措施。

杭州顺隆胶辊有限公司生产过程产污情况详见下表。

表 3-52 企业污染物产排及治理情况

产污类别	排放源	污染物名称		排放量 (t/a)
大气污染物	炼胶车间	颗粒物		0.444
		炼胶废气（总有机物）		0.577
	硫化罐	硫化废气（总有机物）		0.123
	生产车间	橡胶粉尘		0.071
		金属粉尘		0.04
		清洗废气（非甲烷总烃）		3
		乙酸乙酯		5
		焊接废气		少量
	喷砂车间	喷砂粉尘		0.36
	天然气锅炉	废气量		272.52
		SO ₂		0.08
		NO _X		0.374
		颗粒物		0.032
水污染物	厕所、洗手池、食堂等	生活污水	废水	5100
			COD _{Cr}	0.255
			NH ₃ -N	0.026
固体废弃物	生产车间	废橡胶		0
		金属边角料及金属屑		0
		废包装袋		0
		废刷子		0
		废机械润滑油及包装桶		0
		打磨沉淀污泥		0
		喷砂除尘沉淀污泥		0
	职工生活	生活垃圾		0

（4）对本地块的影响

杭州顺隆胶辊有限公司产生处于本调查地块非上游区域，且企业与本调查地块相隔河流，废水类污染物随地下水迁移扩散至本地块的可能性较小，废气类污染物主要是苯、甲苯、二甲苯、四氯化碳、烷烃类、粉尘、硫化物等，因此主要考虑易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块并产生影响，其中硫化物伴随

其他废气容易转化成其他含硫物质（比如亚硫酸盐）。根据上述分析，主要考虑污染因子为苯、甲苯、二甲苯、四氯化碳。具体污染因子识别汇总见下表。

表 3-53 特征污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	苯、甲苯、二甲苯、四氯化碳	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。

5、杭州新亚电感器有限公司（根据现场排查）

杭州新亚电感器有限公司处在同幢楼中，于2006年左右在余杭工业城中生产，位于本调查地块西南侧约400m处。通过现场排查主要从事PCB电路板的生产，生产工艺主要是PCB电路板电路印焊，采用锡焊，产生的焊接废气集中通过吸尘罩吸附后排放。



图 3-45 现场实际生产情况图

(1) 产污分析

表 3-54 企业产污汇总表

污染源	污染物名称	环保措施
废气	焊接烟尘	移动式焊接烟尘净化装置
废水	生活污水	经化粪池沉淀处理
固废	生活垃圾	由环卫部门定期回收
	废 PCB 电路板	设置一般固废暂存间,分类收集后外售

(2) 对本地块的影响

杭州新亚电感器件有限公司产生的污染物主要是焊接废气，其焊接主要使用锡焊，产生的焊接废气中可能含锡，考虑到焊接废气96%经移动式焊接烟尘净化装置吸收，焊接废气颗粒较重难以通过大气迁移影响本地块，因此杭州新亚电感器件有限公司对本地块污染影响相对较小。

6、波达工业园（根据环评资料）

波达工业园位于本调查地块西侧约 340m。波达工业园成立于 1999 年 03 月 29 日，位于余杭工业城。根据收集的相关环评资料，主要经营塑料管件，包括制造：年产 PE 波纹管 8000 吨、PVC 波纹管 3000 吨、PVC 多孔 1000 吨、电线、电力管 4000 吨、排雨水管 3000 吨、PE 实壁管 200 吨、医用膜管 100 吨、管件 500 吨（其中 PE 管已审批但未投产）。

(1) 原辅料使用情况

表 3-55 企业原辅材料使用情况

序号	原辅材料名称	年用量
1	PVC 塑粉	11300 吨/年
2	PVC 稳定剂	150 吨/年
3	PVC 增塑剂	150 吨/年
4	PVC 增塑粒子	8200 吨/年

(2) 生产工艺流程

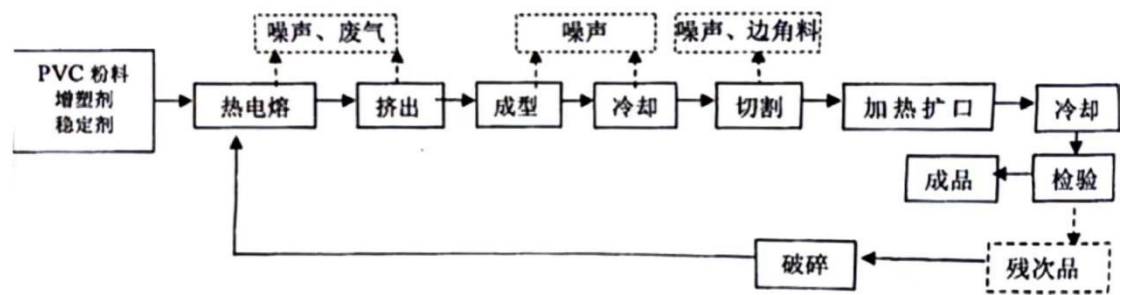


图 3-46 生产工艺流程图

(3) 产污分析

表 3-56 企业产污汇总表

污染源	污染物名称	环保措施
废气	粉尘	布袋除尘器吸附
	注塑废气	15 米高空排放
废水	生活污水	经化粪池沉淀处理
固废	生活垃圾	由环卫部门定期回收
	废包装物	收集后外售

(4) 对本地块的影响

波达工业园产生的污染物主要是塑料粉尘和注塑废气，考虑到工业园距离本地块较远，注塑废气对本地块影响较小，因此波达工业园对本地块污染影响相对较小。

3.5.3.2 八方电信园区块

通过前期初步污染分析八方电信园区块内可能产污企业有石鸽乡水磨石厂、浙江八方电信科技有限公司、浙江安迪信信息技术有限公司，具体污染分析如下。

1、石鸽乡水磨石厂（根据周边调查地块资料）

石鸽乡水磨石厂成立于 80 年代，位于本调查地块东南侧约 70m，根据收集的周边地块调查资料（《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染调查初步报告》），主要从事水磨石生产。

(1) 生产规模

石鸽乡水磨石厂主要生产水磨石。

(2) 原辅料使用情况

表 3-57 企业生产主要原辅料汇总表

序号	原辅材料名称	成分	原辅材料来源
1	水泥	硅酸盐	外购
2	小碎石	青石	
3	液压油		

(3) 主要生产设备

表 3-58 主要生产设备汇总表

序号	名称	备注
1	给料机	/
2	搅拌机	/

序号	名称	备注
3	定量搅拌机	/
4	成型机	/
5	气泵	/
6	削磨机	/

(4) 生产工艺流程

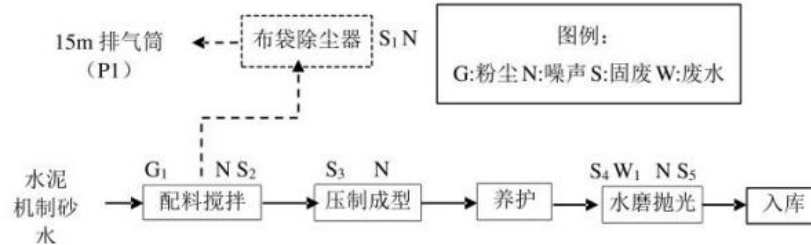


图 3-47 生产工艺流程图

(5) 产污分析

废水：本项目生产用水循环使用不外排，职工生活污水用于厂区泼洒抑尘，厂区设防渗旱厕，定期清掏。

废气：主要为搅拌配料产生的废气及无组织废气。

固废：项目除尘灰、沉淀污泥及成型不合格品，集中收集后回用于生产；废包装袋、抛光不合格品，外售综合利用；废液压油暂存危废间，定期交有资质单位处理；职工生活垃圾由环卫部门清理。

表 3-59 企业三废汇总表

序号	名称		污染源	处理措施
1	废水		生产用水	循环使用
2			职工生活污水	厂区泼洒抑尘
3	废气		搅拌配料产生的废气	采用集气罩、布袋除尘器及 15m 排气筒处理
4			无组织废气	加强车间密闭，车间顶部设置喷淋措施
5	固废	除尘灰	除尘废气治理	收集后回用生产
6		废原料包装	配料搅拌工序	收集后外售
7		成型不合格产品	成型工序	收集后回用生产
8		污泥	沉淀池	收集后回用生产
9		抛光不合格产品	抛光工序	收集后外售
10		废液压油	设备检修	暂存危废间，定期交由资质单位处理
11		生活垃圾		定期交由环卫部门清理

(6) 对本地块的影响

根据上述分析，石鸽乡水磨石厂生产过程中产生的污染物主要是废液压油和扬尘，该厂位于我地块下游方向，主要是扬尘可能通过大气迁移影响本地块，扬尘中可能含有水泥粉尘，因此主要考虑特征因子氟化物。

表 3-60 特征污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	氟化物	扬尘随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水

2、浙江八方电信科技有限公司（根据周边调查地块资料）

浙江八方电信科技有限公司创建于 1997 年，是一家集通信器材设备、软件产品的研发、生产、销售及电信工程设备安装施工为一体的集团型国家级高新技术企业，位于本调查地块南侧约 170m。根据收集的周边地块调查资料（《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染调查初步报告》），2004 年至 2016 年浙江八方电信科技有限公司进行多孔高强度栅格式地下通信管及通信铁塔生产。企业于 2003 年新建多孔高强度栅格式地下通信管项目，2004 年 2 月进行技改，新增了通信铁塔的生产，2009 年进一步技改，在通信铁塔生产中新增油漆工艺，对通信铁塔进行油漆。

(1) 生产规模

浙江八方电信科技有限公司主要生产多孔高强度栅格式地下通信管及通信铁塔。

(2) 原辅材料情况

表 3-61 企业原辅材料汇总表

项目	序号	原辅材料名称	用量（吨）	原辅材料来源
多孔高强度栅格式地下通信管项目	1	PVC 树脂	6600	外购
	2	氯化聚乙烯	800	
	3	碳酸钙	2000	
	4	复合稳定剂	700	
	5	颜料	1	
通信铁塔项目	6	钢板	/	
	7	型钢	/	
	8	环氧底漆	6	
	9	聚氨酯面漆	4	
	10	稀释剂	3.3	

(3) 生产工艺流程

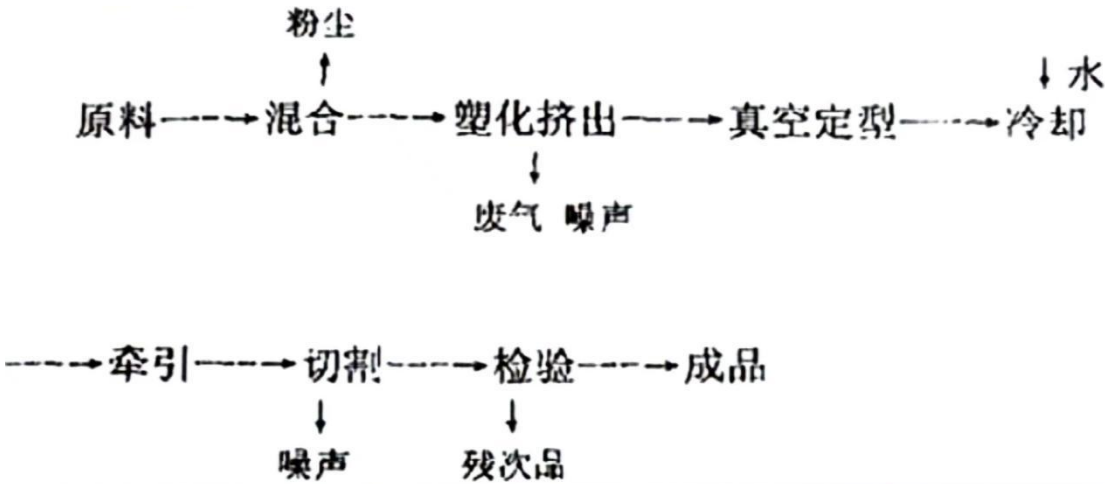


图 3-48 多孔高强度栅格式地下通信管项目工艺流程图

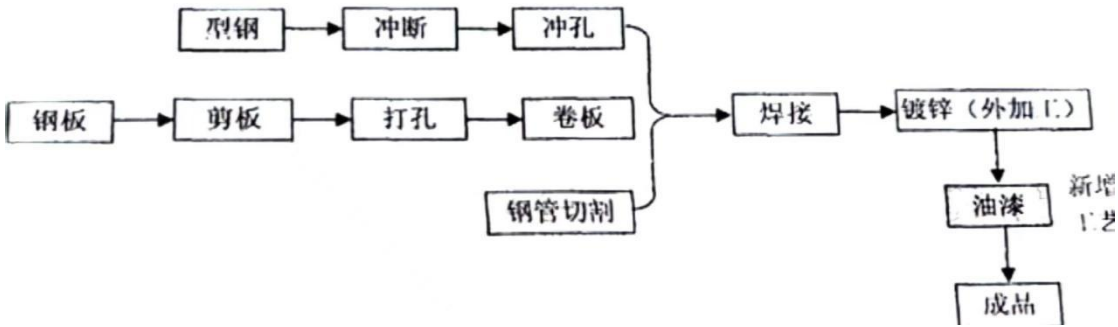


图 3-49 通信铁塔项目工艺流程图

(4) 产污分析

表 3-62 企业三废汇总表

项目	类型	排放源	污染物名称	处理措施
多孔高强度栅格式地下通信管项目	废气	挤出工艺	聚氯乙烯气体	挤出设备上安装吸风罩，并通过排气管高空排放，不低于 15m
	废水	塑化挤出工艺	塑化挤出工艺冷却水	循环使用，不外排
		生活污水	CODCr、氨氮	地埋式无动力生化装置处理后达标排放
	固废	通信管残次品	通信管残次品	可回收利用的经研磨机粉碎后重新加料生产；不可回收利用的卖给其他所需厂家综合利用
		员工生活	生活垃圾	定期由环卫部门清理
通信铁塔项目	废气	油漆工序	油漆废气	将油漆工序安排在密闭车间内进行，油漆过程挥发的废气由排气系统集中收集后采用活性炭净化器净化，净化后的废气通过 15m 高排气筒空中排放
		食堂	油烟废气	油烟机处理
	废水	生活污水	CODCr、氨氮	纳入企业现有污水处理设施处理

项目	类型	排放源	污染物名称	处理措施
	固废	生产车间	废油漆桶	按原途经返还油漆供应商再利用
			废活性炭	有资质单位回收
		员工生活	生活垃圾	定期由环卫部门清理

(5) 对本地块的影响

根据上述分析,浙江八方电信科技有限公司生产多孔高强度栅格式地下通信管过程中使用塑化工艺,增塑剂可能通过大气扩散沉降、地下水扩散等方式对调查地块产生影响,因此需考虑增塑剂(邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯,邻苯二甲酸丁基苄酯,邻苯二甲酸二正辛酯)的影响;生产通信铁塔过程中使用喷漆工艺,可能通过大气扩散沉降等方式对调查地块产生影响,因此需考虑油漆废气产生的苯、甲苯、二甲苯的影响。

表 3-63 特征污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯,邻苯二甲酸丁基苄酯,邻苯二甲酸二正辛酯、苯、甲苯、二甲苯	废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。

3、浙江安迪信信息技术有限公司(根据周边调查地块资料)

浙江安迪信信息技术有限公司成立于 2005 年,位于本调查地块南侧约 260m 处。根据收集的周边地块调查资料(《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染调查初步报告》),企业主要从事电子及通信设备、IP 数据通信系统、数字有限电视系统设备、新型电子元器件的生产。

(1) 生产产品

浙江安迪信信息技术有限公司主要从事电子及通信设备、IP 数据通信系统、数字有限电视系统设备、新型电子元器件的生产。

(2) 原辅料使用情况

表 3-64 原辅材料情况

序号	原辅材料名称	单位	来源
1	主芯片	70 万块/a	外购
2	PCB 板	240 万块/a	
3	锡膏	1270kg/a	
4	存储器	80 万块/a	
5	发光管	70 万片	

(3) 生产设备

表 3-65 企业主要生产设备

序号	名称	数量
1	印刷机	11
2	贴片机	33
3	回流炉子	10
4	AOI	2
5	空压机	3
6	割板机	4
7	自动插件机	1
8	测试机	6
9	波峰焊炉子	3
10	插件线	3
11	组装线	5

(4) 生产工艺流程

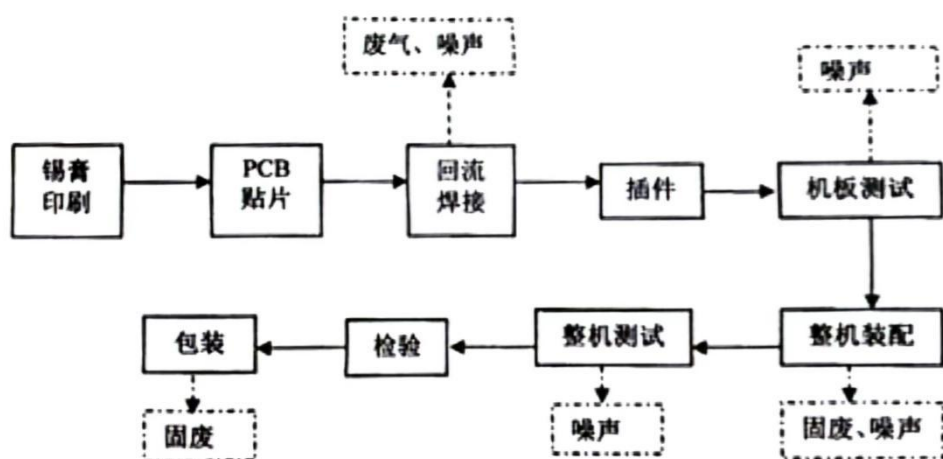


图 3-50 生产工艺流程图

(5) 产污分析

表 3-66 企业产污汇总表

类型	污染物名称	处理措施
废气	锡焊	设置集风装置收集, 安装通风设备, 加强车间内的通风
废水	生活污水	生活污水经化粪池处理
固废	废包装材料	收集后交由相关资质单位
	擦拭纸、锡膏罐、废灯管、空压机冷却油	
	废锡渣	
	生活垃圾	定期由环卫部门清理

（6）对本地块的影响

根据上述分析，浙江安迪信信息技术有限公司主要产生焊接废气，焊接废气来源主要为丝网印工序印锡膏及波峰焊、整焊工序中产生，项目使用的焊丝及锡膏的主要成分为锡，且距离调查地块近，可能通过大气扩散沉降等方式对调查地块产生影响，因此需考虑重金属锡的影响。

表 3-67 污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	锡	排放的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。

3.5.3.3 地块隔路小拇指等汽修厂（根据现场排查）

小拇指等汽修厂主要位于调查地块南侧隔路处，其服务内容主要从事小型车辆维修：钣金、油漆、电路维修、轮胎修补、保养，其产生的污染物主要是更换的废机油和喷漆产生的废气污染物，通过现场排查，废机油等危废委托危废处置单位处置，喷漆废气通过活性炭吸附处置。



图 3-51 现场实际情况图

三废清单：

表 3-68 污染物产污情况及治理措施

产污类别	污染物名称	污染治理措施
废气	汽车尾气	/
	喷漆废气	活性炭吸附
废水	生活污水	处理后纳管排放
固废	废机油及包装桶	委托危废处置单位处置
	废油漆及包装桶	委托危废处置单位处置
	废活性炭	委托危废处置单位处置
	含油抹布	委托危废处置单位处置
	废旧轮胎等一般包装物	综合利用
	生活垃圾	环卫处理

特征污染物识别说明：通过对其原辅料、产品、生产工艺、产污情况进行分析，汽修厂主要污染途径为保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏对环境的影响，汽车喷漆中使用的油漆一般为油性油漆，其废机油主要影响所在地块，对周边本地块无污染途径，而喷漆产生的废气有可能通过大气迁移至本地块。

表 3-69 污染因子识别表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径
1	苯、甲苯、二甲苯	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。

3.5.3.4 相邻地块污染识别汇总

调查地块相邻区域污染源主要来自南侧企业（余杭工业城（凤凰工业园）区块、八方电信园区块），通过前期调查主要为杭州顺隆胶辊有限公司、石鸽乡水磨石厂（历史上）、浙江八方电信科技有限公司（历史上）、浙江安迪信信息技术有限公司（历史上）、小拇指等汽修厂（现状），调查地块相邻地块的主要污染源及相应污染物识别情况统计于下表。

表 3-70 相邻地块主要污染物识别汇总表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业
1	苯、甲苯、二甲苯	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	杭州顺隆胶辊有限公司
2	氟化物	扬尘随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	石鸽乡水磨石厂

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业
3	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯, 邻苯二甲酸丁基苄酯, 邻苯二甲酸二正辛酯、苯、甲苯、二甲苯	废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	浙江八方电信科技有限公司
4	锡	排放的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	浙江安迪信息技术有限公司
5	苯、甲苯、二甲苯	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	汽修厂

3.5.4 周边地块调查情况

3.5.4.1 余杭街道第五幼儿园项目地块



图 3-52 调查地块与余杭街道第五幼儿园位置分布图

经前期调查, 本调查地块外东北侧约 20m 处地块(余杭街道第五幼儿园项目地块)于 2022 年 3 月进行了土壤污染状况初步调查, 该地块规划用地类型为居住用地中的服务设施用地(R22), 本次调查收集到该地块土壤调查资料, 根据《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》(中煤浙江检测技术有限公司, 2022 年 3 月), 该地块周边及其初步调查采样点位布设如下。



图 3-53 余杭街道第五幼儿园周边情况



图 3-54 余杭街道第五幼儿园布点位置

根据《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》结论及批文，余杭街道第五幼儿园地块不属于污染地块，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。

3.5.4.2 余杭街道华坞农民高层公寓项目地块



图 3-55 调查地块与余杭街道华坞农民高层公寓项目地块位置分布图

经前期调查，本次调查地块外南侧约 60m 处地块（余杭街道华坞农民高层公寓项目地块）于 2023 年 9 月进行了土壤污染状况初步调查，该地块规划用地类型为住宅用地（R21），本次调查收集到该地块土壤调查资料，根据《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染调查初步报告》（中煤浙江检测技术有限公司，2023 年 9 月），该地块周边及其初步调查采样点位布设如下。



图 3-56 余杭街道华坞农民高层公寓项目地块周边情况



图 3-57 余杭街道华坞农民高层公寓项目地块布点图

根据《余杭街道华坞农民高层公寓项目地块土壤污染状况初步调查报告》结论及批文，余杭街道华坞农民高层公寓项目地块不属于污染地块，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。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

现场踏勘：地块目前东南侧余杭街道环境卫生管理站停运，其余构（建）筑物已全部拆除为空地，地块现场可分 3 个区域：第一北侧农用地和水塘；第二原建筑物和驾校区域为拆除后的空地，地面无油污等污染物，散落着拆除后的建筑垃圾（碎砖、碎混凝土）；第三东南侧余杭街道环境卫生管理站停运；地块现状紧邻区域主要为农用地、山、办公楼、政府机构、幼儿园、道路。

收集资料：目前收集到了地块规划文件、周边企业环评资料、调查资料、地块相关历史影像资料，通过上述资料明确了地块原先是农用地和工业用地，地块未来规划为中小学用地（A33），以及地块所在区域的地质情况，确定了地块土壤污染状况调查项目的启动符合国家及浙江省的法律法规要求。

人员访谈：我单位技术人员走访了杭州余杭资产管理有限公司（业主单位）、杭州市生态环境局余杭分局余杭中队（环保主管部门）、土地使用者（杭州富天翔、余杭街道环境卫生管理站、安驰汽修、余杭驾校、阿德汽修、华坞村村委）、周边人员（华坞村村委）、周边企业（杭州华润传感器厂）等相关部门以及对接相关人员，通过对相关人员的访谈，一一查漏、证实了现场踏勘和收集资料的情况，了解了地块内及周边的环境情况、历史情况，也明确了地块内及周边未发生过污染事故，也证实了周边人员对环卫站确实存在过因气味的投诉情况。

地块内的污染状况分析：地块历史上最早为农用地，1990 年后地块内开始有企业建设，至到 2023 年地块内企业已拆除为空地，其中环卫站于 2024 年 2 月停运以及逐步清理中。通过前期分析农业活动对本地块的污染影响较小；主要考虑工业企业对本地块的影响，主要关注地块内注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动对本地块的污染影响，识别的主要疑似污染区域、特征污染因子如下。

表 3-71 地块内污染识别汇总表

区域	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业或活动
/	原杭州富天翔通讯材料有限公司-注塑车间	氯乙烯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯	产生的废气类污染物废无组织排放可能影响土壤和地下水	杭州富天翔通讯材料有限公司
序号	原杭州凯超机	重金属（铜、镍、锌、铬）、	废皂化液、废润滑油	杭州凯超机械

区域	疑似污染区域	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业或活动
1 区域	械设备有限公司-车间	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	跑冒滴漏及产生的金属屑可能影响土壤和地下水。	设备有限公司
	原杭州广联复合材料有限公司-车间	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	生产设备自带的润滑油跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州广联复合材料有限公司
序号 2 区域	原杭州阿德汽车维修有限公司-维修区、喷漆房	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州阿德汽车维修有限公司
序号 3 区域	原杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂-维修区、喷漆房	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏以及喷漆物质的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭镇安驰汽车修理厂
序号 4 区域	2 家汽修厂所在废机油、油漆收集区域	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭街道亿鑫汽车修理厂以及小拇指汽修的等多家汽修厂
序号 5 区域	驾校	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	汽车可能漏油等情形, 通过滴漏途径可能影响土壤和地下水	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校厂
序号 6 区域	汽修厂所在区域	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	保养、维修中机油或其他矿物油的跑冒滴漏可能影响土壤和地下水	杭州余杭区余杭镇顺风汽车修理厂、余杭街道丰诚汽车修理厂
序号 7 区域	余杭镇环境卫生管理站-中转区域、地面清洗水收集池和废气处理设施	色度、化学需氧量 (COD)、悬浮物、氨氮、总磷、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅及铜、锌、铍、钡、镍、硒	地面清洗水混合着打包挤压液可能渗透至环境中影响土壤和地下水	余杭镇环境卫生管理站
序号 8 区域	堆场	铜、铅、锌以及石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	距离废品回收站较近, 可能受废品回收站影响到土壤及地下水	堆场
序号 9 区域	驾校	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	汽车可能漏油等情形, 通过滴漏途径可能影响土壤和地下水	杭州余杭汽车驾驶员培训中心学校厂
	废品回收站	铜、铅、锌以及石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	废品较杂以及沾染些许油污, 堆放点可能会影响土壤及地下水	废品回收站

周边地块的污染状况分析: 地块现状紧邻区域主要为农用地、山、办公楼、政府机构、幼儿园、道路, 周边 500 米范围内存在余杭工业城 (凤凰工业园) 区

块、八方电信园区块、科技产业园区块中工业企业可能主要通过大气迁移途径影响本地块，识别的主要疑似污染区域、特征污染因子如下。

表 3-72 相邻地块主要污染物识别汇总表

序号	特征污染因子	识别理由及可能的污染途径	企业
1	苯、甲苯、二甲苯、四氯化碳	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	杭州顺隆胶辊有限公司
2	氟化物	扬尘随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	石鸽乡水磨石厂
3	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯, 邻苯二甲酸丁基苄酯, 邻苯二甲酸二正辛酯、苯、甲苯、二甲苯	废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	浙江八方电信科技有限公司
4	锡	排放的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	浙江安迪信息技术有限公司
5	苯、甲苯、二甲苯	排放易迁移的废气污染物随大气扩散沉降至本地块可能会影响土壤及地下水。	汽修厂

第一阶段土壤污染状况调查总结：根据 3.3 节至 3.5 节，对地块内现状、历史上的用地情况调查和地块周边历史上的用地情况调查做分析后，主要关注地块内注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动和相邻地块余杭工业城、八方电信园内对本地块的污染影响，识别了锡、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、色度、化学需氧量(COD)、悬浮物、氨氮、总磷、总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅及铜、锌、铍、钡、镍、硒、四氯化碳、氟化物等作为特征污染物，需按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序开展第二阶段土壤污染状况调查。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环部 2017 年第 72 号）等文件的相关要求，结合疑似污染区域和特征污染物的识别结果，对该地块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

根据前期资料调查和污染分析，地块内可分为农用地区域和工业用地区域，针对工业用地区域识别了主要疑似污染区域，并对此采用**判断布点法**布设相应点位，对农用地区域采用**系统随机布点法**在地块内农用地区域布设相应点位，特别是在干涸的水塘处布设采样点，同时兼顾整体布点均匀性来掌握土壤和地下水污染状况。

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。本调查地块面积为 50116m^2 ，对前期识别的主要疑似污染区使用判断布点法布点后，本次调查在地块内共布设了 33 个土壤点（32 个土壤柱状样点、1 个底泥样点），另外，根据周边地块工程地质勘察报告，本地块的地下水流向初步判定为东南往北，南侧为上游方向，因此选择位于地块东南侧约 200m 绿地处设 1 个清洁未扰动的土壤对照点。

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。如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 监测井。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。

本次调查在地块内间隔一定距离,并根据地形情况按三角形布设 3 个地下水点,另选择位于地块东南侧上游方向约 200m 绿地处设 1 个地下水对照点(与土壤对照点一致)。

4.1.3 土壤及地下水采样点位置

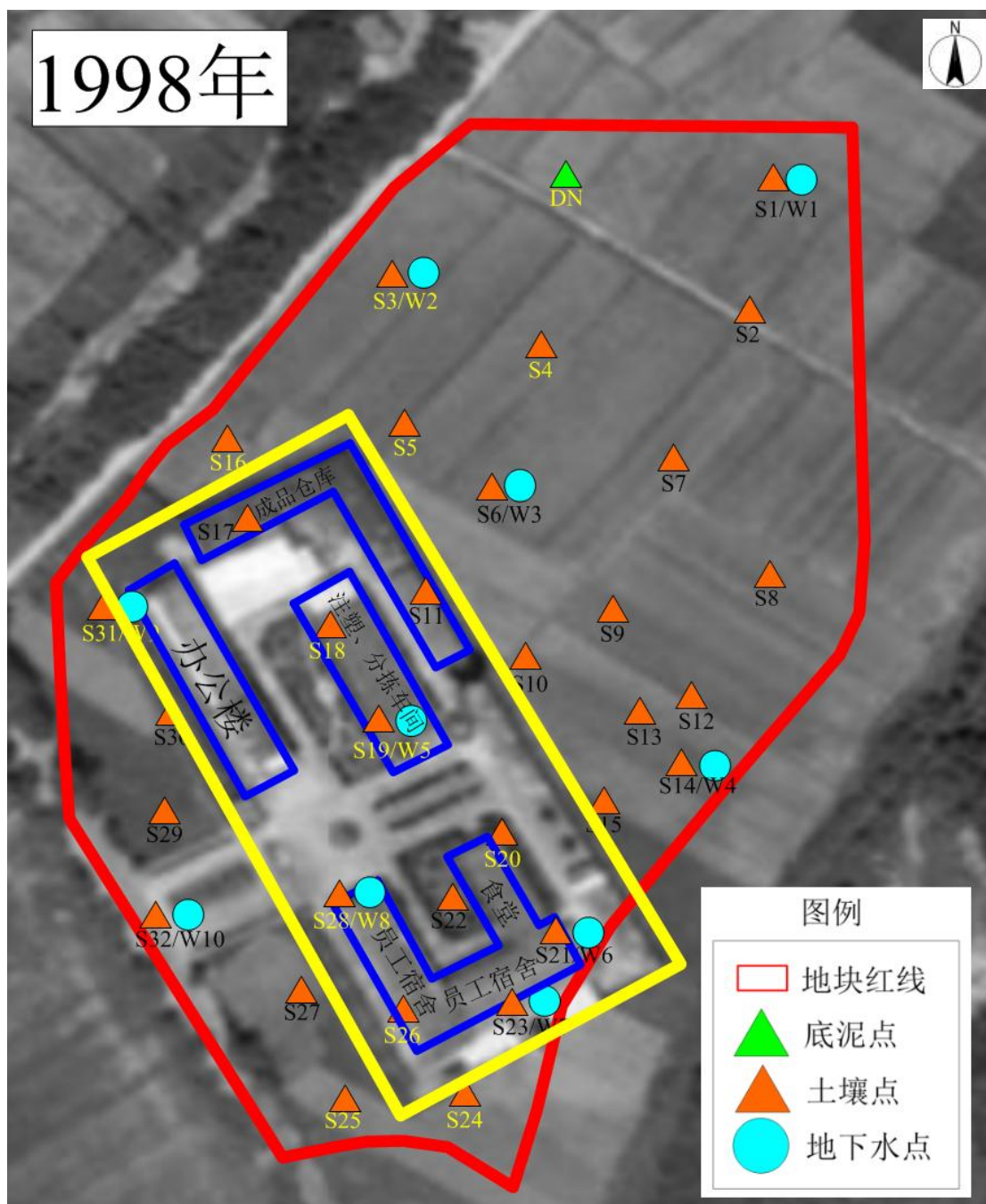
本次调查根据现场踏勘,结合地块历史和现状使用情况,在地块内设置了 32 个土壤柱状样点(S1~S32)、1 个底泥点 DN,地块外设置 1 个土壤对照点(S0);地块内 10 个地下水点(W1~W10),地块外设置 1 个地下水对照点(W0),地块土壤及地下水采样点布设位置如下:

表 4-1 土壤及地下水采样点布置情况

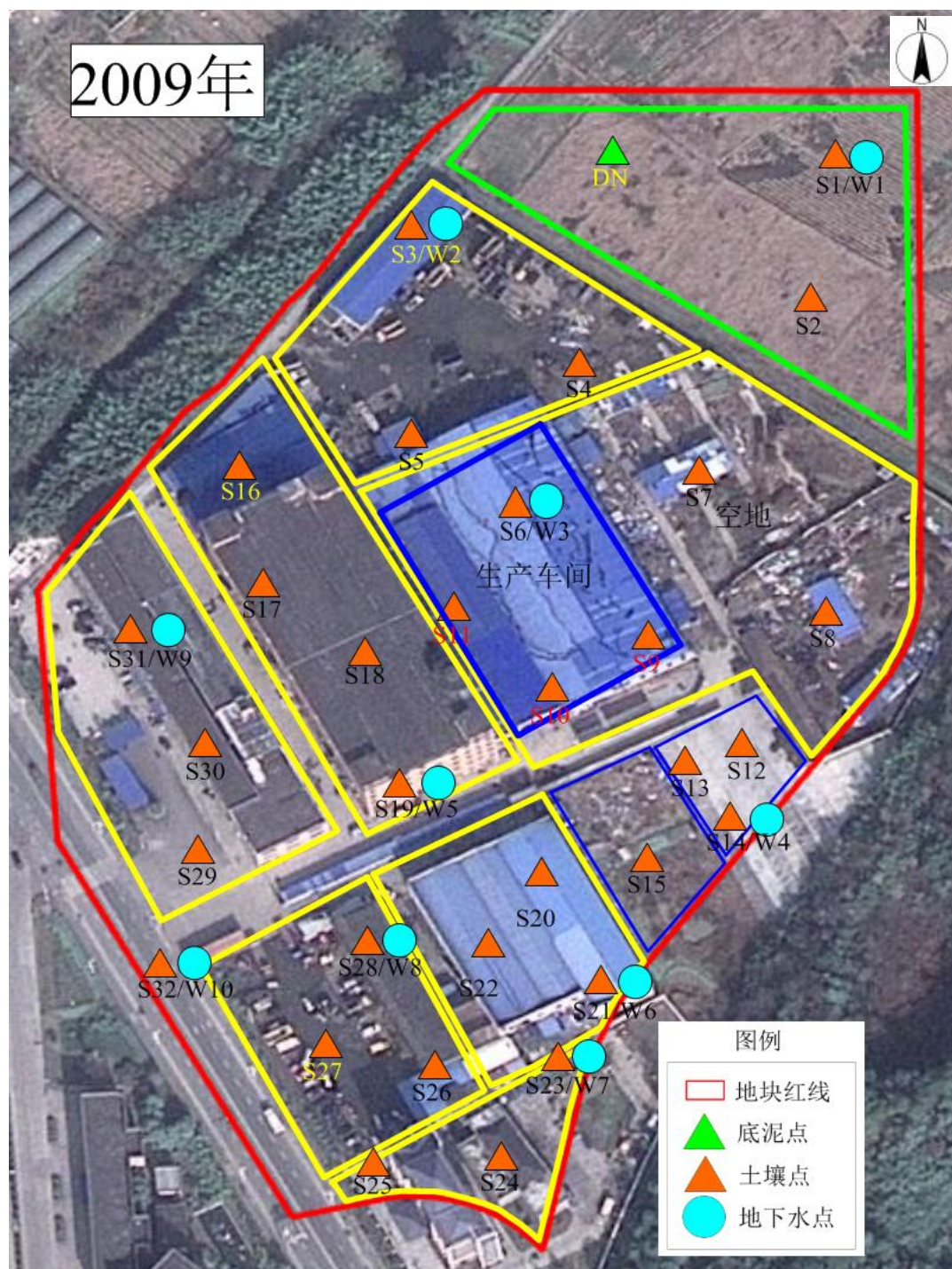
序号	点位	布点位置	采样坐标		布点依据说明	钻探深度(m)
			经度	纬度		
1	S0/W0	绿地	119°57'13.829"	30°15'19.768"	上游相对未扰动区域	6
2	S1/W1	空地	119°57'10.218"	30°15'31.181"	系统布点	6
3	S2	空地	119°57'9.967"	30°15'29.984"	系统布点	6
4	S3/W2	空地	119°57'6.452"	30°15'30.621"	考虑汽修厂机油滴漏的污染	6
5	S4	空地	119°57'7.650"	30°15'29.540"	考虑汽修厂机油滴漏的污染	6
6	S5	空地	119°57'6.568"	30°15'28.690"	考虑汽修厂机油滴漏的污染	6
7	S6/W3	空地	119°57'7.437"	30°15'27.956"	考虑叉车配件厂和驾校车辆机油滴漏的污染	6
8	S7	空地	119°57'9.137"	30°15'28.342"	考虑叉车配件厂和驾校车辆机油滴漏和外来渣土的污染	6
9	S8	空地	119°57'10.286"	30°15'27.058"	考虑叉车配件厂和驾校车辆机油滴漏和外来渣土的污染	6
10	S9	空地	119°57'8.393"	30°15'26.672"	考虑叉车配件厂和驾校车辆机油滴漏和外来渣土的污染	6
11	S10	空地	119°57'7.437"	30°15'26.252"	考虑叉车配件厂和驾校车辆机油滴漏的污染	6
12	S11	空地	119°57'6.607"	30°15'27.106"	考虑原富天翔原料仓库原料堆放	6
13	S12	空地	119°57'9.243"	30°15'25.948"	考虑废品堆放及驾校机油滴漏的污染	6
14	S13	空地	119°57'8.731"	30°15'25.677"	考虑废品堆放及驾校	6

序号	点位	布点位置	采样坐标		布点依据说明	钻探深度(m)
			经度	纬度		
					机油滴漏的污染	
15	S14/W4	空地	119°57'9.441"	30°15'25.392"	考虑废品堆放及驾校机油滴漏的污染	6
16	S15	空地	119°57'8.384"	30°15'24.847"	考虑旁侧废品堆放的污染物迁移至本区域进而产生污染	7.5
17	S16	空地	119°57'4.492"	30°15'28.497"	考虑停车场车辆机油滴漏的污染	6
18	S17	空地	119°57'4.792"	30°15'27.454"	考虑汽车维修区机油收集点机油跑冒滴漏的污染	6
19	S18	空地	119°57'5.661"	30°15'26.744"	考虑汽车维修区机油跑冒滴漏及富天翔注塑的污染	6
20	S19/W5	空地	119°57'6.279"	30°15'25.672"	考虑汽修喷漆及富天翔注塑的污染	6
21	S20	空地	119°57'7.437"	30°15'24.596"	考虑凯超机械机加工和石油烃污染(皂化液和废机油)	6
22	S21/W6	空地	119°57'8.017"	30°15'23.601"	考虑虑凯超机械机加工和石油烃污染(皂化液和废机油)	6
23	S22	空地	119°57'6.906"	30°15'23.794"	考虑虑凯超机械机加工和石油烃污染(皂化液和废机油)	6
24	S23/W7	环卫站	119°57'7.679"	30°15'22.838"	考虑环卫站渗滤液、废水跑冒滴漏混合日常生活金属物品中的废金属产生污染	9
25	S24	环卫站	119°57'6.983"	30°15'21.931"	考虑环卫站打包挤压液、渗滤液、废水跑冒滴漏混合日常生活金属物品中的废金属产生污染	6
26	S25	环卫站	119°57'5.854"	30°15'21.950"	考虑环卫站地面清洗废水跑冒滴漏混合日常生活金属物品中的废金属产生污染	7.5
27	S26	空地	119°57'6.414"	30°15'22.916"	考虑安驰汽修喷漆污染	6
28	S27	空地	119°57'5.323"	30°15'23.147"	考虑汽修厂车辆机油跑冒滴漏的污染	6
29	S28/W8	空地	119°57'5.805"	30°15'23.949"	考虑汽修区机油收集点机油跑冒滴漏的污染	6
30	S29	空地	119°57'3.990"	30°15'24.866"	考虑汽修厂车辆机油跑冒滴漏的污染	6

序号	点位	布点位置	采样坐标		布点依据说明	钻探深度(m)
			经度	纬度		
31	S30	空地	119°57'4.058"	30°15'26.064"	考虑汽修喷漆、机油跑冒滴漏的污染	6.0
32	S31/W9	空地	119°57'3.353"	30°15'27.251"	考虑汽车维修区废机油、废油漆收集点的油漆、机油跑冒滴漏的污染	6
33	S32/W10	道路	119°57'3.739"	30°15'23.881"	考虑洗车污水排放污染	6
34	DN	干涸水塘	119°57'8.017"	30°15'31.239"	干涸水塘,但仍为淤泥状,不适合钻井取柱状样	6



1998 年杭州富天翔通讯材料有限公司时期布点图



2009 年驾校未完全展开时期布点图

图 4-1 不同时期地块内土壤和地下水采样点位分布图



图 4-2 对照点位置图

4.1.4 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《余杭街道第五幼儿园土壤污染状况初步调查报告》中关于岩土工程勘察报告相关内容描述资料，地块所在区域从上至下分别为杂填土、粉质黏土、淤泥土。通过资料其中淤泥土层厚大于 2m 以上，考虑到淤泥土隔水性一般较好，可视为相对隔水层，且淤泥土层的层顶埋深基本在 5m 左右，因此本次初步设计采样钻探深度为 6.0m（一般可至淤泥土层），S15、S30 点位因地形略高保守期间加深至 7.5m，S23、S25 点位涉及废水地下收集池和管网，因环卫站建成时间较长，管网具体位置较模糊，考虑管网中废水可能跑冒滴漏，保守起见，充分考

虑废水的污染，且为避免钻探时取不到样品或样品量不足，分别相应加深至 9m、7.5m，具体根据现场钻探情况可适当调整。

2、地下水钻探深度

根据收集水文地质方面资料，勘察期间测得区域地下水埋深为 1.40~2.40m，水位年变化幅度约 2.00m。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，建井深度根据现场实际情况进行调整。

4.1.5 采样深度

1、土壤采样深度

参考《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议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，本次调查土壤钻探深度有 6m、7.5m、9m，每个土壤点位根据导则要求进行送检，至少送检 4 个样品以上，送检样品采样深度筛选要求如下：

- （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采集土壤样品。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度同土壤钻探深度一致，要求采集监测井底部层样品。

4.2 分析检测方案

4.2.1 检测指标筛选

根据 3.6 小节特征污染物统计结果，结合国家相关标准，针对本地块中识别的特征污染物，本次检测的指标包括土壤检测指标：《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 所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测 45 项目、pH 以及识别的特征污染物（石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯

二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物），地下水检测指标：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标、GB36600-2018 中对应的土壤检测指标、识别的特征污染物（化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、总磷、铍、钡），考虑到本地块地下水不做饮用水开发，因此生化需氧量(BOD)不做检测。

4.2.2 检测指标

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），表 1 所列 45 项项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目，同时加测 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物。地下水样品检测指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤检测指标、识别的特征污染物（化学需氧量(COD)、总磷、铍、钡）。具体检测指标如下：

表 4-2 本地块调查检测指标

样品介质	检测指标
土壤 (56 项)	重金属和无机物（7 项）：镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬； 挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1 二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、 蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、蔡； 其他项目（11 项）：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物。
地下水 (79 项)	地下水常规指标及重金属（32 项）：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、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、蔡； 其他项目（9 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、化学需氧量(COD)、总磷、铍、钡、锡。

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，我单位委托浙江鸿博环境检测有限公司进行土壤、地下水钻探、采样及实验室分析（其中有部分指标由浙江鸿博环境检测有限公司再度进行分包检测：土壤重金属钡分包宁波远大检测技术有限公司，地下水邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯分包给浙江中一检测研究院股份有限公司），土壤钻探、土壤样品采集、地下水建井工作于2024年1月22日~1月24日及2024年2月26日完成，共采集34个点位的土壤样品，建设11个地下水点，土壤样品于采样当天送回实验室处理、检测，于2024年1月31日、2月2日、3月1日完成地下水样品的采集，当天送至实验室处理、检测。具体现场工作内容见下表统计。

表 5-1 现场工作时间统计表

时间	工作内容
2024 年 1 月 22 日	钻探、采集 8 个土壤点位，建 3 个地下水点
2024 年 1 月 23 日	钻探、采集 14 个土壤点位，建 4 个地下水点
2024 年 1 月 24 日	钻探、采集 7 个土壤点位，建 2 个地下水点
2024 年 2 月 26 日	钻探、采集 5 个土壤点位，建 2 个地下水点
2024 年 1 月 26 日	地下水洗井 6 个点
2024 年 1 月 30 日	地下水洗井 3 个点
2024 年 2 月 27 日	地下水洗井 2 个点
2024 年 1 月 31 日	地下水洗井、采集 5 个点
2024 年 2 月 2 日	地下水洗井、采集 4 个点
2024 年 3 月 1 日	地下水洗井、采集 2 个点

5.1 现场探测方法和程序

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

5.1.1 现场检测流程

1、基本原则

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

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

2、现场快速检测流程

为了现场判断采样区可疑情况，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，如能量色散荧光光谱仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 5-2 现场快速检测设备检测项目

序号	设备名称	核查方式	检测项目
1	光离子化检测仪（PID）	异丁烯标气校准	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）
2	能量色散荧光光谱仪（XRF）	校准，土壤标样校准	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》。

（1）能量色散荧光光谱仪（XRF）

样品 XRF 分析包括以下三个步骤：

①土壤样品的简易处理。将采集的不同分层的土壤样品装入自封袋保存，在检测之前人工压实、平整。

②瞄准和发射。使用整合型 CMOS 摄像头和微点准直器，可对土壤样品进行检测。屏幕上播放的视频表明所分析的点区域，还可在内存中将样件图像归档，以备日后制作综合检测报告之用。

③查看结果，生成报告。XRF 的 PC 机报告制作软件可方便用户在现场立即生成报告，报告中可包含分析结果、光谱信息及样件图像。

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。

（2）光离子化检测器（PID）

光离子化检测器（Photoionization Detector, PID）是一种通用性兼选择性的检测器，主要由紫外光源和电离室组成，中间由可透紫外光的光窗相隔，窗材料采用碱金属或碱土金属的氟化物制成。在电离室内待测组分的分子吸收紫外光能量发生电离，选用不同能量的灯和不同的晶体光窗，可选择性地测定各种类型的化合物。

样品现场 PID 快速检测分为三个步骤：

①取一定量的土壤样品于自封袋内，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积（同一地块不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

②将土样尽量揉碎，放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30s，静置 2 min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，检测土壤气中的有机物含量；

③读取屏幕上的读数。

空白测定：测量部分样品后，需测定空白自封袋内气体的 PID，除不加入土壤样品外，其他与土壤样品的 PID 测定相同。

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

本地块土壤点实际钻探深度为 6.0~9.0m。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 以后的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。

根据现场快速检测结果以及结合样品性状判断进行送样，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、底层样等原则进行了送样，样品送检相对合理，6m 土壤点选择了 4 个土壤样品送检，7.5m 土壤点选择了 5 个土壤样品，9m 土壤点选择了 6 个土壤样品，送检送检原则如下：

- （1）表层 0 cm~50 cm 处；
- （2）钻孔底层；
- （3）若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近采集土壤样品；
- （4）0.5m 以后的间隔采样间隔不超过 2m。

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检，详见下表。

表 5-3 本次土壤采样、送检样品信息表

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
S0	0-0.5	0.5	44	0.195	148	113	0.033	19	素填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样，As 现场快筛值较高，镍现场快筛值较大，平行样
	0.5-1.0	0.5	52	0.174	124	91	0.031	17				
	1.0-1.5	0.5	37	0.171	116	82	0.027	15	粉质粘土	棕，无气味，潮~湿，密		
	1.5-2.0	0.6	29	0.158	133	88	0.025	19			√	水位线附近样品，As 现场快筛值较高
	2.0-2.5	0.4	41	0.165	109	74	0.026	18				
	2.5-3.0	0.5	36	0.176	113	86	0.134	16				
	3.0-4.0	0.4	29	0.183	129	109	1.024	16			√	间隔不大于 2m，镍现场快筛值较大
	4.0-5.0	0.6	25	0.174	135	91	0.095	15				
	5.0-6.0	0.6	23	0.162	148	82	0.029	19			√	底层样，As 现场快筛值较高
S1	0-0.4	0.6	30	1.452	168	48	0.354	19	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，As 现场快筛值较高
	0.4-1.0	0.4	26	0.345	85	36	0.267	11	粉质粘土	棕~灰，无气味，潮~湿~重潮，密		
	1.0-1.5	0.3	24	0.307	91	40	0.212	8				
	1.5-2.0	0.5	29	0.285	97	53	0.152	7			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.6	27	0.414	104	44	0.235	10				
	2.5-3.0	0.7	25	0.579	72	40	0.275	12				
	3.0-3.9	0.5	30	1.783	237	47	0.372	19			√	间隔不大于 2m，As 现场快筛值较高
	3.9-5.0	0.5	22	1.631	93	32	0.353	13	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.7	31	1.674	171	43	0.347	18			√	底层样
S2	0-0.4	0.8	30	1.726	234	45	0.321	19	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，As 现场快筛值较高
	0.4-1.0	0.7	23	1.717	206	42	0.334	16	粉质粘土	棕~灰，无气味，潮~湿，密		
	1.0-1.5	0.7	27	1.738	213	47	0.367	15				
	1.5-2.0	0.6	39	1.76	289	65	0.429	19			√	水位线附近样品，As 现场快筛值较高
	2.0-2.5	0.8	32	1.713	257	51	0.435	16				
	2.5-3.4	0.8	25	1.676	206	48	0.447	17				
	3.4-4.0	0.5	28	1.635	228	54	0.468	15	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.5	22	1.344	143	40	0.328	14				
	5.0-6.0	0.6	19	1.281	140	26	0.238	17			√	底层样
S3	0-0.5	0.5	14	0.064	26	16	0.008	7	杂填土	灰，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.5-0.9	0.4	23	0.098	32	46	0.037	8				
	0.9-1.5	0.6	25	0.132	56	51	0.041	6	粉质粘土	灰~棕黄，无气味，潮~湿，稍密~密		
	1.5-2.0	0.6	28	0.128	85	57	0.045	9			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.4	26	0.147	75	43	0.153	8				
	2.5-3.4	0.3	29	0.269	90	45	0.209	7				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	3.4-4.0	0.4	26	1.394	165	41	0.32	18	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m，平行样
	4.0-5.0	0.5	24	1.401	162	40	0.321	11				
	5.0-6.0	0.5	32	1.53	173	44	0.329	19			√	底层样， As 现场快筛值较高
S4	0-0.5	0.4	10	0.042	15	16	0.003	4	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.3	19	0.053	37	21	0.006	5				
	1.0-1.5	0.5	15	0.057	36	20	0.01	5	粉质粘土	棕~灰，无气味，潮~湿~重潮，密		
	1.5-2.0	0.4	18	0.061	40	24	0.017	4			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.5	17	0.064	42	23	0.022	4				
	2.5-3.0	0.5	14	1.231	51	25	0.135	6				
	3.0-4.1	0.6	27	1.353	157	37	0.376	18			√	间隔不大于 2m
	4.1-5.0	0.5	30	1.404	123	33	0.332	10	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.6	31	1.674	171	43	0.347	19			√	底层样， As 现场快筛值较高
S5	0-0.5	0.6	27	0.104	88	41	0.036	12	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-0.9	0.5	32	0.134	76	46	0.055	10				
	0.9-1.5	0.7	34	0.157	84	45	0.057	11	粉质粘土	棕，无气味，潮~湿，密		
	1.5-2.0	0.7	35	0.212	96	55	0.058	15			√	水位线附近样品
	2.0-2.8	0.6	30	0.327	103	51	0.078	12				
	2.8-3.2	0.8	26	0.409	112	54	0.085	10				
	3.2-4.0	0.7	28	1.543	183	46	0.31	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.7	31	1.368	137	50	0.263	12				
	5.0-6.0	0.8	26	1.536	190	41	0.257	18			√	底层样，平行样
S6	0-0.5	0.5	12	0.034	17	12	0.005	4	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.4	23	0.047	36	32	0.061	5				
	1.0-1.6	0.4	20	0.059	47	43	0.065	5				
	1.6-2.1	0.5	29	0.216	98	47	0.068	10	粉质粘土	棕灰~棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.1-2.5	0.7	25	0.178	54	50	0.061	7				
	2.5-3.2	0.4	31	0.182	69	42	0.061	8				
	3.2-4.0	0.6	35	0.152	92	46	0.058	9	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.5	26	0.194	94	36	0.134	8				
	5.0-6.0	0.6	33	1.562	193	38	0.479	19			√	底层样， As 现场快筛值较高
S7	0-0.5	0.4	11	0.106	34	17	0.01	5	杂填土	棕，无气味，潮。稍密~密	√	表层样，表层外来渣土
	0.5-1.0	0.4	23	0.094	46	26	0.017	4				
	1.0-1.5	0.3	22	0.092	57	31	0.023	6				
	1.5-2.0	0.5	28	0.089	96	37	0.026	7	粉质粘土	棕黄~灰，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.4	20	0.127	62	34	0.021	6				
	2.5-3.0	0.5	19	0.135	51	30	0.018	6				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	3.0-4.5	0.3	20	0.143	46	25	0.012	7	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.5-5.0	0.4	26	0.149	74	74	0.036	8				
	5.0-6.0	0.5	38	0.165	124	124	0.048	12			√	底层样，平行样
S8	0-0.6	0.6	16	0.163	54	30	0.021	10	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，表层外来渣土
	0.6-1.0	0.5	22	0.154	62	44	0.022	9	粉质粘土	棕~灰，无气味，潮~湿，密		
	1.0-1.5	0.7	26	0.167	67	51	0.023	11				
	1.5-2.0	0.8	25	0.133	113	56	0.025	18			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.8	24	0.238	102	49	0.037	12				
	2.5-2.8	0.7	23	0.305	109	42	0.128	14				
	2.8-4.0	0.6	39	1.627	194	45	0.42	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m， As 现场快筛值较高
	4.0-5.0	0.7	31	1.417	113	40	0.403	15				
	5.0-6.0	0.8	36	1.553	188	39	0.418	19			√	底层样， As 现场快筛值较高
S9	0-0.6	0.2	26	0.089	57	42	0.227	8	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样，表层外来渣土
	0.6-1.0	0.4	37	0.069	73	28	0.018	9	粉质粘土	棕~棕灰~灰，无气味，潮~湿~重潮，稍密~密		
	1.0-1.5	0.3	27	0.089	46	25	0.01	7				
	1.5-2.0	0.3	8	0.08	38	22	0.015	5			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.3	9	0.029	10	5	0.002	3				
	2.5-3.0	0.3	30	0.688	104	59	0.081	7				
	3.0-4.0	0.4	19	0.115	41	18	0.013	6	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.3	27	1.477	152	40	0.32	12				
	5.0-6.0	0.3	35	0.351	101	54	0.039	10			√	底层样，平行样
S10	0-0.5	0.2	12	0.048	18	9	0.004	4	杂填土	灰~黄棕~灰棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	16	0.05	23	7	0.005	5				
	1.0-1.5	0.2	15	0.1	47	15	0.009	5				
	1.5-1.9	0.2	18	0.061	30	12	0.008	4				
	1.9-2.5	0.2	18	0.102	43	21	0.013	5	粉质粘土	灰棕~黄棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.5-3.4	0.3	36	0.171	69	31	0.02	10	淤泥质粘土	黄棕~灰，无气味，湿~重潮，密		
	3.4-4.0	0.2	9	0.051	22	9	0.006	4			√	间隔不大于 2m，平行样
	4.0-5.0	0.3	11	0.038	11	7	0.004	3				
	5.0-6.0	0.4	56	0.166	88	74	0.09	16			√	底层样
S11	0-0.5	0.4	8	0.035	11	8	0.004	4	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.6	10	0.044	29	14	0.006	5				
	1.0-1.6	0.5	12	0.057	34	11	0.008	5				
	1.6-2.0	0.5	6	0.076	30	16	0.009	4	粉质粘土	棕~灰，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.4	11	0.092	36	15	0.01	4				
	2.5-3.2	0.3	18	0.135	43	22	0.013	6				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	3.2-4.0	0.5	17	0.165	57	32	0.017	8	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.5	19	0.187	55	43	0.025	9				
	5.0-6.0	0.6	40	0.212	189	124	0.04	19			√	底层样，As 现场快筛值较高，镍现场快筛值较大
S12	0-0.5	0.3	20	0.124	89	27	0.052	5	杂填土	棕~棕黄，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	23	0.112	74	33	0.046	4				
	1.0-1.4	0.3	24	0.103	45	24	0.038	6				
	1.4-2.0	0.4	18	0.085	30	15	0.009	6	粉质粘土	棕黄~灰，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.2	20	0.127	47	21	0.027	7				
	2.5-3.1	0.2	16	0.239	69	36	0.054	6				
	3.1-4.0	0.2	27	1.537	202	40	0.378	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.3	14	0.076	82	27	0.307	10				
	5.0-6.0	0.2	17	0.043	87	24	0.239	11			√	底层样
S13	0-0.5	0.3	27	1.228	182	34	0.27	19	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样， As 现场快筛值较高
	0.5-1.0	0.3	32	0.236	67	27	0.136	10				
	1.0-1.4	0.4	26	0.217	56	33	0.097	11				
	1.4-2.0	0.5	24	0.165	53	30	0.018	8	粉质粘土	棕黄~灰，无气味，湿，密	√	水位线附近样品，平行样
	2.0-2.5	0.3	25	0.254	73	36	0.152	9				
	2.5-3.4	0.4	23	0.302	76	40	0.167	12				
	3.4-4.0	0.4	29	1.53	164	39	0.273	18	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.5	24	1.374	107	35	0.255	12				
	5.0-6.0	0.4	18	1.259	133	36	0.23	15			√	底层样
S14	0-0.5	0.3	32	0.184	61	39	0.021	11	杂填土	灰，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	22	0.137	67	44	0.026	7				
	1.0-1.4	0.2	26	0.105	66	41	0.026	9				
	1.4-2.0	0.2	27	0.096	80	43	0.027	8	粉质粘土	棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品，平行样
	2.0-2.5	0.3	31	0.123	72	36	0.035	8				
	2.5-3.3	0.3	27	0.269	77	40	0.127	9				
	3.3-4.0	0.4	23	1.295	146	38	0.304	16	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.3	25	0.207	85	47	0.058	8				
	5.0-6.0	0.2	26	0.112	93	53	0.031	7			√	底层样
S15	0-0.5	0.2	10	0.032	16	7	0.004	4	杂填土	棕~灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	17	0.046	23	17	0.006	7				
	1.0-1.5	0.3	22	0.075	46	14	0.009	6				
	1.5-1.9	0.2	24	0.154	78	26	0.014	8				
	1.9-2.5	0.3	20	0.137	50	22	0.01	5	粉质粘土	灰~棕黄，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.5-3.0	0.4	23	0.149	69	24	0.008	7				
	3.0-4.0	0.3	20	0.156	85	25	0.007	8			√	间隔不大于 2m

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	4.0-5.4	0.2	25	0.257	81	27	0.034	8	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.4-6.0	0.3	31	1.626	169	42	0.4	19			√	间隔不大于 2m， As 现场快筛值较高
	6.0-7.5	0.3	12	0.535	50	11	0.077	6			√	底层样，平行样
S16	0-0.5	0.3	11	0.039	14	8	0.003	4	杂填土	灰~棕黄，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	16	0.047	32	22	0.006	5				
	1.0-1.5	0.2	19	0.051	46	36	0.01	5				
	1.5-2.0	0.3	31	0.733	115	73	0.106	10	粉质粘土	棕黄~灰，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品，平行样
	2.0-2.5	0.3	22	0.374	51	39	0.135	7				
	2.5-3.0	0.2	31	0.459	74	40	0.272	9				
	3.0-4.1	0.2	38	1.483	191	42	0.311	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m， As 现场快筛值较大
	4.1-5.0	0.3	30	0.263	82	35	0.046	10				
	5.0-6.0	0.4	25	0.175	71	33	0.017	11			√	底层样
S17	0-0.5	0.3	21	0.063	44	22	0.004	5	杂填土	棕~灰，无气味，潮~湿，疏~稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.3	15	0.072	46	26	0.006	6				
	1.0-1.5	0.3	11	0.087	54	32	0.009	6				
	1.5-2.0	0.4	16	0.079	37	29	0.01	5			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.5	14	0.092	40	21	0.01	7				
	2.5-3.0	0.4	19	0.101	49	19	0.013	8				
	3.0-4.0	0.3	14	0.107	54	23	0.015	6	粉质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-4.7	0.4	20	0.238	57	34	0.127	9				
	4.7-6.0	0.4	21	1.634	184	51	0.312	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	底层样， As 现场快筛值较大
S18	0-0.5	0.4	13	0.036	23	16	0.006	6	杂填土	棕~灰，无气味，潮~湿~重潮，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	20	0.047	36	20	0.009	5				
	1.0-1.5	0.3	17	0.056	41	19	0.01	6				
	1.5-2.0	0.4	19	0.113	48	21	0.013	8			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.4	16	0.137	53	32	0.014	7				
	2.5-3.0	0.5	18	0.144	59	34	0.013	8				
	3.0-4.4	0.5	22	0.165	65	32	0.018	10			√	间隔不大于 2m
	4.4-5.0	0.4	21	0.193	58	39	0.027	9	粉质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.5	30	0.2	177	113	0.036	19			√	底层样，As 现场快筛值较大，镍现场快筛值较大
S19	0-0.5	0.1	11	0.057	23	10	0.008	5	杂填土	灰，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.3	21	0.074	32	14	0.008	6				
	1.0-1.5	0.2	23	0.078	36	15	0.009	6				
	1.5-2.2	0.3	26	0.082	34	17	0.009	7			√	水位线附近样品
	2.2-2.5	0.3	20	0.126	44	31	0.01	8	粉质粘土	灰黄，无气味，湿~重潮，密		
	2.5-3.0	0.4	25	0.135	57	34	0.027	10				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	3.0-4.1	0.5	32	1.554	208	42	0.34	19	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	As 现场快筛值较高，间隔不大于 2m
	4.1-5.0	0.3	36	0.177	64	44	0.035	10				
	5.0-6.0	0.4	41	0.168	110	67	0.048	11			√	底层样
S20	0-0.5	0.3	17	0.102	92	29	0.013	6	杂填土	棕，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.3	19	0.143	103	20	0.063	8				
	1.0-1.5	0.4	15	0.65	95	18	0.045	8				
	1.5-2.0	0.3	16	0.482	114	25	0.067	7				
	2.0-2.5	0.4	17	0.775	102	15	0.142	9	粉质粘土	棕灰，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.5-3.5	0.4	22	0.473	80	30	0.055	10				
	3.5-4.0	0.3	28	0.198	87	42	0.022	10	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.2	25	0.662	102	32	0.143	12				
	5.0-6.0	0.3	23	1.228	124	38	0.263	14			√	底层样 As 现场快筛值较高
S21	0-0.5	0.2	23	0.925	106	25	0.218	12	杂填土	灰，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	24	0.934	82	26	0.146	8				
	1.0-1.7	0.1	20	0.956	70	22	0.155	10				
	1.7-2.0	0.2	17	0.147	73	27	0.017	7	粉质粘土	棕黄，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.3	19	0.253	74	24	0.027	8				
	2.5-3.0	0.2	23	0.317	95	30	0.143	9				
	3.0-4.3	0.2	28	1.419	163	36	0.314	17			√	间隔不大于 2m
	4.3-5.0	0.3	21	1.527	112	33	0.365	11	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.2	27	1.65	197	46	0.422	19			√	底层样 As 现场快筛值较高
S22	0-0.5	0.4	16	0.432	58	18	0.013	6	杂填土	棕~棕黄，无气味，潮~湿，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.3	19	0.613	60	24	0.042	10				
	1.0-1.5	0.3	22	0.145	55	16	0.025	7				
	1.5-2.0	0.4	15	0.553	73	15	0.062	12			√	水位线附近样品
	2.0-2.6	0.2	28	0.463	50	23	0.043	10	粉质粘土	棕黄~灰，无气味，湿，密		
	2.6-3.0	0.3	17	0.572	68	18	0.015	8				
	3.0-4.4	0.3	22	0.503	49	36	0.052	8			√	间隔不大于 2m
	4.4-5.0	0.4	19	0.668	55	25	0.04	13	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.3	26	0.67	62	34	0.03	12			√	底层样
S23	0-0.6	0.5	10	0.041	116	7	0.009	3	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.6-1.0	0.4	18	0.432	102	18	0.014	4	粉质粘土	棕，无气味，潮~湿，稍密~密		
	1.0-1.5	0.4	25	0.339	95	43	0.063	4				
	1.5-2.0	0.5	17	0.517	108	30	0.045	5				
	2.0-2.5	0.3	25	0.684	103	52	0.102	7			√	水位线附近样品
	2.5-2.9	0.3	16	0.563	93	40	0.083	5				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	2.9-4.0	0.4	14	0.839	110	25	0.134	9	淤泥质粘土	灰，无气味，湿，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.2	22	0.745	90	37	0.094	10				
	5.0-6.0	0.4	30	0.942	102	43	0.253	13			√	间隔不大于 2m
	6.0-7.0	0.3	18	0.43	85	38	0.102	10				
	7.0-8.0	0.3	10	0.033	67	15	0.062	8			√	间隔不大于 2m
	8.0-9.0	0.3	23	0.112	72	43	0.034	8			√	底层样品
S24	0-0.7	0.3	15	0.032	43	28	0.018	4	杂填土	灰，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.7-1.0	0.3	10	0.03	49	20	0.043	4	粉质粘土	灰~棕，无气味，潮~湿，稍密~密		
	1.0-1.5	0.4	16	0.019	40	24	0.027	7				
	1.5-2.0	0.2	12	0.12	54	20	0.014	5			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.3	12	0.083	43	18	0.018	4				
	2.5-3.0	0.3	10	0.052	29	12	0.05	4				
	3.0-3.8	0.4	8	0.035	16	6	0.022	3			√	间隔不大于 2m
	3.8-5.0	0.3	13	0.022	20	10	0.042	5	淤泥质粘土	灰，无气味，湿，密		
	5.0-6.0	0.3	15	0.018	7	4	0.01	4			√	底层样，平行样
S25	0-0.6	0.3	36	0.827	117	60	0.108	12	杂填土	灰，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.6-1.0	0.2	38	0.645	98	58	0.124	10	粉质粘土	灰，无气味，潮~湿，稍密~密		
	1.0-1.5	0.3	36	0.588	109	50	0.113	8				
	1.5-2.0	0.4	40	0.625	105	56	0.068	10			√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.4	35	0.822	114	59	0.075	13				
	2.5-3.1	0.3	40	0.803	99	55	0.213	10				
	3.1-4.0	0.4	38	0.885	125	52	0.338	14	淤泥质粘土	灰，无气味，湿，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.2	32	0.743	103	40	0.158	9				
	5.0-6.0	0.3	30	0.926	96	45	0.391	8			√	间隔不大于 2m
	6.0-7.5	0.2	22	0.421	40	18	0.145	5			√	底层样
S26	0-0.5	0.8	8	0.07	40	20	0.036	4	杂填土	棕，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.6	17	0.094	55	44	0.039	6				
	1.0-1.5	0.7	23	0.131	59	51	0.041	5				
	1.5-2.1	0.5	26	0.131	62	56	0.042	7				
	2.1-2.5	0.5	30	0.132	81	63	0.042	10	粉质粘土	棕~灰，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品
	2.5-3.0	0.7	28	0.149	104	70	0.037	9				
	3.0-4.6	0.4	30	0.192	181	113	0.032	19			√	间隔不大于 2m，As 现场快筛值较大，镍现场快筛值较大平行样
	4.6-5.0	0.6	24	0.265	117	47	0.136	11	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.5	21	1.349	125	35	0.212	14			√	底层样
S27	0-0.5	0.7	13	0.111	42	23	0.013	6	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.5	17	0.257	46	36	0.023	5				
	1.0-1.5	0.6	16	0.301	52	38	0.097	7				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	1.5-2.0	0.7	19	1.027	93	34	0.206	13	粉质粘土	棕~灰，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.7	15	0.223	81	45	0.105	8				
	2.5-3.0	0.5	20	0.234	97	56	0.01	9				
	3.0-4.1	0.8	36	0.253	133	75	0.09	15	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.1-5.0	0.7	22	0.195	114	71	0.023	11				
	5.0-6.0	0.6	31	0.188	149	112	0.03	18			√	底层样，镍现场快筛值较大
S28	0-0.5	0.6	23	0.156	137	89	0.03	13	杂填土	棕，无气味，潮~湿，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.7	27	0.164	106	76	0.027	12				
	1.0-1.5	0.5	30	0.171	125	84	0.023	10				
	1.5-2.0	0.5	32	0.172	153	80	0.022	19			√	水位线附近样品，As 现场快筛值较大
	2.0-2.5	0.6	29	0.183	136	77	0.028	12	粉质粘土	棕~灰，无气味，湿~重潮，密		
	2.5-3.0	0.5	26	0.195	140	95	0.03	14				
	3.0-4.2	0.7	37	0.216	203	142	0.031	19			√	间隔不大于 2m，As 现场快筛值较大，镍现场快筛值较大，平行样
	4.2-5.0	0.6	32	0.174	144	103	0.101	13	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密		
	5.0-6.0	0.6	37	0.997	155	87	0.109	12			√	底层样
S29	0-0.5	0.7	40	0.173	123	100	0.03	19	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样， As 现场快筛值较大
	0.5-1.0	0.8	36	0.295	115	51	0.103	12				
	1.0-1.5	0.6	25	0.304	103	47	0.117	9				
	1.5-2.0	0.7	22	1.083	152	34	0.214	10	粉质粘土	棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.7	21	1.173	118	49	0.238	11				
	2.5-3.3	0.6	27	1.256	127	38	0.304	13				
	3.3-4.0	0.5	26	1.657	175	51	0.339	15	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.0	0.5	25	0.233	89	44	0.095	10				
	5.0-6.0	0.5	22	0.176	75	39	0.023	8			√	底层样
S30	0-0.5	0.2	16	0.061	30	8	0.007	11	杂填土	棕，无气味，潮，疏	√	表层样
	0.5-1.0	0.2	20	0.074	36	12	0.008	7				
	1.0-1.5	0.2	24	0.079	40	17	0.008	8				
	1.5-2.0	0.3	22	0.083	41	15	0.009	5	粉质粘土	棕~灰，无气味，湿~重潮，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.2	21	0.081	44	14	0.009	6				
	2.5-3.0	0.3	23	0.083	36	16	0.008	7				
	3.0-4.5	0.3	20	0.083	31	14	0.009	5	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m，平行样
	4.5-5.0	0.2	22	0.113	45	21	0.01	6				
	5.0-6.0	0.2	19	0.17	64	26	0.02	8			√	底层样
S31	0-0.5	0.5	18	0.17	70	37	0.019	11	杂填土	棕，无气味，潮，稍密	√	表层样
	0.5-1.0	0.5	24	0.118	68	34	0.046	8				
	1.0-1.5	0.6	37	0.131	81	54	0.036	12				

点位	样品深度	PID（ppm）	XRF 读数（ppm）						土壤类型	土样特征描述	是否送样	备注
			Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As				
	1.5-2.0	0.3	27	0.157	291	100	0.054	19	粉质粘土	棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品，平行样，镍现场快筛值较大
	2.0-2.5	0.5	31	0.185	173	71	0.043	13				
	2.5-3.0	0.5	7	0.164	62	87.5	0.132	5				
	3.0-4.0	0.6	30	0.123	106	66	0.039	8	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m
	4.0-5.5	0.3	25	0.176	82	30	0.021	10			√	不同土层至少一个样品
	5.5-6.0	0.6	20	0.167	88	30	0.021	11	粉质粘土	灰，无气味，重潮~湿，密		
	6.0-7.5	0.7	13	0.084	38	16	0.008	6			√	底层样
S32	0-0.5	0.6	15	0.053	20	11	0.008	5	杂填土	棕，无气味，潮，稍密~密	√	表层样
	0.5-1.0	0.5	22	0.067	43	32	0.086	7				
	1.0-1.6	0.5	26	0.132	52	46	0.091	6				
	1.6-2.0	0.5	34	0.225	96	77	0.094	13	粉质粘土	棕，无气味，湿，密	√	水位线附近样品
	2.0-2.5	0.7	23	0.206	63	51	0.043	8				
	2.5-3.2	0.6	27	0.201	79	69	0.038	10				
	3.2-4.0	0.8	31	0.197	153	107	0.023	17	淤泥质粘土	灰，无气味，重潮，密	√	间隔不大于 2m，镍现场快筛值较大
	4.0-5.0	0.7	25	0.185	71	77	0.041	9				
	5.0-6.0	0.7	14	0.179	57	40	0.056	9			√	底层样

表 5-4 本次地下水采样信息表

序号	点位	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	119°57'13.829"	30°15'19.768"	12.38	3.21	9.17	微浊
2	W1	119°57'10.218"	30°15'31.181"	3.88	4.53	-0.65	微浊
3	W2	119°57'6.452"	30°15'30.621"	5.53	2.70	2.83	微浊
4	W3	119°57'7.437"	30°15'27.956"	5.78	2.53	3.25	微浊
5	W4	119°57'9.441"	30°15'25.392"	6.40	2.84	3.56	微浊
6	W5	119°57'6.279"	30°15'25.672"	6.40	2.43	3.97	微浊
7	W6	119°57'8.017"	30°15'23.601"	6.67	2.30	4.37	微浊
8	W7	119°57'7.679"	30°15'22.838"	6.76	1.68	5.08	微浊
9	W8	119°57'5.805"	30°15'23.949"	6.54	2.35	4.19	微浊
10	W9	119°57'3.353"	30°15'27.251"	6.32	2.85	3.47	微浊
11	W10	119°57'3.739"	30°15'23.881"	6.46	1.73	4.73	微浊

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

本次调查针对地块内土壤采用专业土壤取样及钻井设备,采用高液压动力驱动,将带内衬套管压入土壤中取样,优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样,当钻到预定采样深度后,提钻取出岩芯,铺开岩芯并刮去四周的土样,将岩芯中间的土壤取出,按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下:

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

B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

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

D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下:

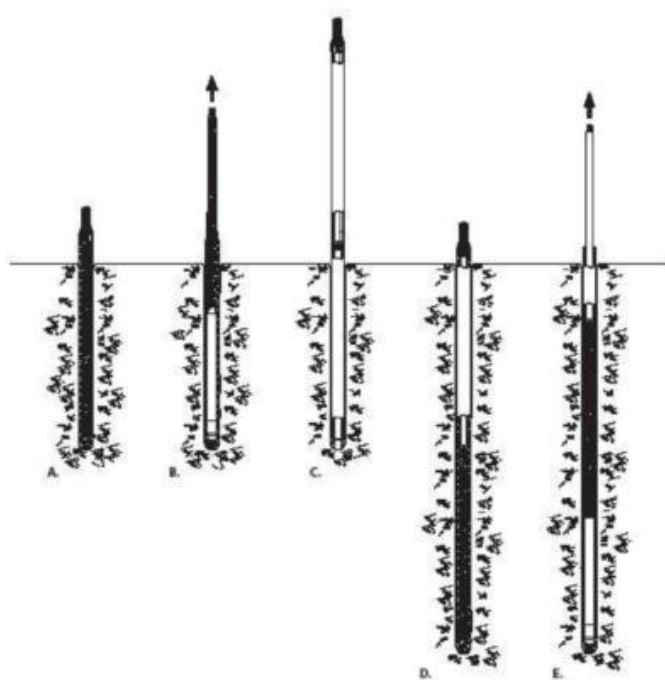


图 5-2 土壤钻探取样示意图

2、土壤采样要求

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙。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，并贴上样品标签交接至实验室分析。

(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。本项目共采集 18 份土壤现场平行样。

(3) 土壤样品采集记录要求

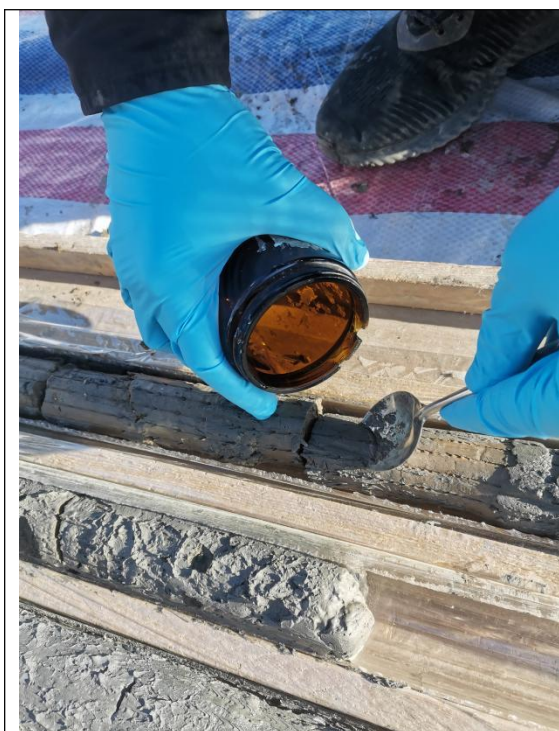
土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

(4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，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。

	
远景	近景
	
土层情况	重金属采样



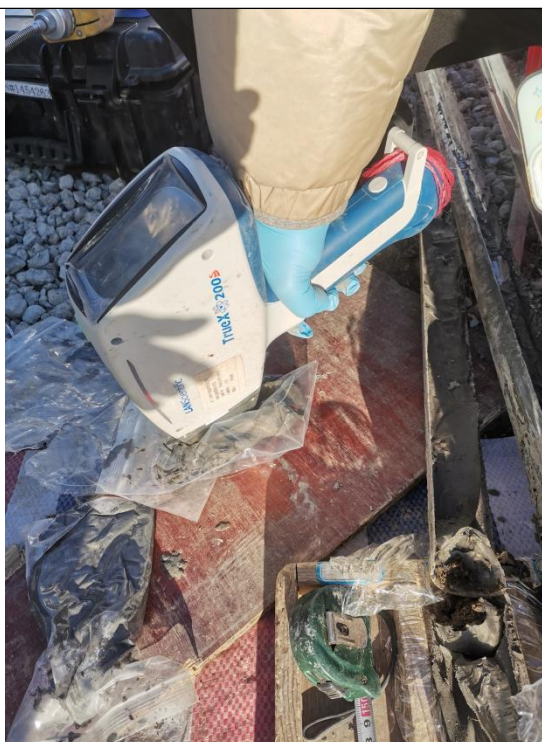
SVOC 采样



VOC 采样



PID



XRF



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: 余杭官山九年一贯制学校地块					项目地点: 余杭					采样日期: 2024.1.23					项目编号: HJ20231180					点位编号: S1				
采样工具 ☒ HJ CZ-450 ☒ 木钻 ☒ VOC 专用采样套件 ☐ 其他					经纬度 /					地面高程(m) /					初见水位(m) 1.98									
采样规范 ☒ HJ 166-2004 ☒ HJ 1019-2019 ☐					纬度 /					钻探深度(m) 6.0					水位埋深(m) /									
分层深度 (m)	取样深度 (m)	土壤描述、观察记录						现场快速检测										是否送样	样品编号					
		土层柱状图	岩土名称、特征	颜色	气味	湿度	密实度	PID (ppm)	XRF(ppm)															
									Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	As								
	0		粉质粘土	棕	无	潮	稍密	0.6	28	77	3.0	1.432	1.63	48	0.354	19	✓	YB4556470						
0.4	棕			无	润	密	0.4	22	81	26	0.145	85	36	0.261	11									
1.0	棕			无	潮	密	0.3	27	87	24	0.307	91	40	0.212	8									
1.5	棕			无	润	密	0.5	30	108	29	0.285	97	53	0.152	7	✓	YB4556471							
2.0	棕			无	润	密	0.6	26	85	27	0.419	104	44	0.235	10									
2.5	棕			无	润	密	0.7	25	90	25	0.579	72	40	0.275	12									
3.0	棕			无	润	密	0.5	26	93	30	1.783	237	47	0.372	19	✓	YB4556472							
3.5	棕			无	润	密	0.5	27	92	22	1.631	93	32	0.353	13									
4.0	棕			无	润	密	0.7	22	82	31	1.676	171	43	0.167	18	✓	YB4556473							
5.0																								
6.0																								
图例: 粉质粘土										平行样信息:														
分析项目/样品容器 ☒ pH ☒ 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍: 容器棕色玻璃瓶 ☒ GB36600 表一 VOCs 27 项: 吹扫捕集瓶(40ml), 每份 3 瓶, 4℃密封避光保存										备注:														
及保存方式 ☒ GB36600 表一 SVOCs 11 项 ☒ 石油烃 (C10-C40): 容器棕色玻璃瓶(约 250ml), 4℃密封避光保存 其他:																								
采样者: 王学军 孙伟					校核者: 王学军					审核者: 王学军					第 1 页 共 1 页									
浙江百诺数智环境科技股份有限公司 (第三版) 第 2 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《建设用 地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《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）》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专业钻机进行地下水孔钻探。

1、地下水采样井建设

建井之前采用RTK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

采用专业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。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

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

（4）密封止水

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

（5）成井洗井

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

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

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

（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

采样前洗井在成井洗井后稳定24h后开展，为避免对井内水体产生气提、气曝等扰动，本项目采样前洗井选用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升。原则上洗井水体积达到3~5倍滞水体积。

洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《现场仪器校准记录表》。

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔5~15 min读取并记录pH、电导率、溶解氧（DO）、浊度，至少3项检测指标连续3次测定的变化达到以下要求结束洗井：

- ①pH变化范围为 ± 0.1 以内；
- ②温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；
- ③电导率变化范围为 $\pm 10\%$ 以内；
- ④DO 变化范围为 $\pm 0.3 \text{ mg/L}$ 以内，或变化范围为 $\pm 10\%$ 以内；
- ⑤ORP 变化范围为 $\pm 10 \text{ mV}$ 以内，或变化范围为 $\pm 10\%$ 以内；
- ⑥浊度 $\leq 10 \text{ NTU}$ ，或变化范围 $\pm 10\%$ 以内。

如洗井水量在3~5倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；若洗井水量达到5倍井体积后，水质指标仍不能达到稳定标准，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），若地下水水位变化小于10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10 cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回

补速度较慢，在洗井后2 h内完成地下水采样，在洗井后2 h内完成地下水采样。地下水的样品的保存、流转根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。采集地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温避光保存，当天送回实验室分析。

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。

（2）地下水现场平行样采集要求

地下水平行样应不少于总样品数的 10%，本项目共采集 3 份地下水平行样。

（3）空白样品

每批次采样均带入全程空白样品、运输空白、设备空白。本项目地下水采集 3 天，共形成 3 组全程空白样品、运输空白、设备空白。

（3）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。





倒膨润土



成井



成井洗井



采样洗井



图 5-5 部分地下水建井、洗井、检测照片

地下水建井—采样记录表 (I)

HBHJ/JJ099-01

项目名称	余杭官山九年一贯制学校地块	监测井编号	W1
建井单位	杭州市净境环保科技有限公司	建井日期	2024 年 1 月 23 日
建井时间	15:45	孔径	89 mm
设备及型号	HCZ450	井管直径	63 mm
天气	晴	孔隙度	0.2 m

监测井结构示意图

地面高程

388 m

井口 PID 读数

0.2 ppm

填砾

材料 ☒ 石英砂 ☐ 其他

起始深度: 60 终止深度: 0.5

封孔

材料 ☒ 膨润土 ☐ 其他

起始深度: 0.5 终止深度: 0

水井结构参数

井管总长

45 m

实管 (白管) 长度 a

1.5 m

过滤管长度 b

45 m

沉淀管长度 c

0.5 m

现场工程师: 李小明 记录时间: 2024.1.23

地下水建井洗井—采样记录表 (II)

HBHJ/JJ099-02

监测井编号	W1	洗井取样工具	☒ 气动管 ☐ 双筒贝勒管 ☐ 低速深采样器 ☐ 其他
稳定后水位埋深 h	4.55	井口距地面高度 h1	0.5
		井口距水位高度 h2	5.03 m
成井洗井日期	2024.1.26	成井洗井时间	15:42-15:47
		洗出的水量	29.4 L
建井洗井后其他状况描述:			

参数测定		浊度 /NTU	电导率 $\mu\text{S}/\text{cm}$	pH 值	性状描述	是否达到结束洗井条件: 1. $\square$ 浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 2. $\square$ 浊度 $\square$ 电导率 $\square$ pH 值以上参数测试稳定, 满足洗井条件 3. $\square$ 沉淀出 3-5 倍井体积水量后, 可结束洗井
	第一次	10.5	683	7.1	肉眼可见物: 有少量泥沙	
	第二次	9.7	685	7.2		
	第三次	9.2	705	7.1	无异味: $\square$ 无	
	第四次					
	第五次					

备注: 1. 浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 时, 可以结束洗井; 2. 当浊度大于 10NTU 时, 每隔 1 倍井体积的洗水量后对出水进行监测, 浊度连续三次变化在 10% 以内, 电导率连续三次变化在 10% 以内, pH 连续三次变化在 ± 0.1 以内, 可结束洗井; 洗出 3-5 倍井体积水量后, 可结束洗井

采样者: 李小明 校核者: 王小红 审核者: 张小明 第 1 页 共 1 页

浙江百诺数智环境科技股份有限公司 (第三版) 第 2 次修改

图 5-6 部分地下水采样点位建井、洗井记录单

- 158 -

5.2.3 采样过程中的二次污染防治与健康安全防护

1、采样过程中的二次污染防治

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

表 5-5 现场采样过程中二次污染防治措施

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

2、采样过程中的健康安全防护

- ①采样负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明；
- 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《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、

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

5.3.1 检测单位资质

本项目采集的土壤、地下水样品，按照既定检测指标，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托浙江鸿博环境检测有限公司（其中有部分指标由浙江鸿博环境检测有限公司再度进行分包检测：土壤重金属钒分包宁波远大检测技术有限公司，地下水邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯分包给浙江中一检测研究院股份有限公司），资质认定证书及能力附表详见附件。

5.3.2 分析方法

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》、《地下水质量标准》等推荐的分析方法，或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。

表 5-6 土壤及底泥主要检测项目检出限、检测标准

检测项目	检测方法依据	检出限
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/
含水率	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 GB 17378.5-2007（19）	/
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/
锡	ISO 22036: 2024	1.0mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg

检测项目	检测方法依据	检出限
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
锌		1mg/kg
铬		4mg/kg
镍		3mg/kg
铅		10mg/kg
铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015	0.03mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg
苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007	0.1mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
苯并(a)蒽		0.1mg/kg
苯并(a)芘		0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg
蒎		0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯		0.1mg/kg
邻苯二甲酸丁基苄基酯		0.2mg/kg
邻苯二甲酸二正辛酯		0.2mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
氯仿		1.1μg/kg
氯甲烷		1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg

检测项目	检测方法依据	检出限
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
氯乙烯		1.0μg/kg
苯		1.9μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
1,2-二氯苯		1.5μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg
乙苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg
邻二甲苯		1.2μg/kg
钡	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	0.02g/kg

表 5-7 地下水主要检测项目检出限、检测标准

检测项目	检测方法依据	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023（嗅气和尝味法）	/
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004mg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 萃取分光光度法	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L

检测项目	检测方法依据	检出限
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU
色度	地下水水质分析方法 第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	5 度
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006mg/L
锌		0.004mg/L
铍		0.008mg/L
钡		0.002mg/L
铁		0.02mg/L
锰		0.004mg/L
镍		0.007mg/L
铝		0.009mg/L
钠		0.12mg/L
锡		0.04mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.006mg/L
氯化物		0.007mg/L
硝酸盐氮		0.004mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
硒		0.4μg/L
砷		0.3μg/L
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年) 3.4.7.4	0.001mg/L
镉		1×10 ⁻⁴ mg/L
硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ 648-2013	0.17μg/L
2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	1.1μg/L
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057μg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012μg/L
苯并[a]蒽		0.012μg/L
苯并[a]芘		0.004μg/L
苯并[b]荧蒽		0.004μg/L
苯并[k]荧蒽		0.004μg/L
蒽		0.005μg/L
二苯并[a,h]蒽		0.003μg/L
茚并[1,2,3-cd]芘		0.005μg/L

检测项目	检测方法依据	检出限
邻苯二甲酸二辛酯	水质 邻苯二甲酸二甲(二丁、二辛)酯的测定 液相色谱法 HJ/T 72-2001	0.2μg/L
可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ894-2017	0.01mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.5μg/L
1,1-二氯乙烯		0.4μg/L
二氯甲烷		0.5μg/L
反式-1,2-二氯乙烯		0.3μg/L
1,1-二氯乙烷		0.4μg/L
顺式-1,2-二氯乙烯		0.4μg/L
氯仿		0.4μg/L
1,1,1-三氯乙烷		0.4μg/L
四氯化碳		0.4μg/L
苯		0.4μg/L
1,2-二氯乙烷		0.4μg/L
三氯乙烯		0.4μg/L
1,2-二氯丙烷		0.4μg/L
甲苯		0.3μg/L
1,1,2-三氯乙烷		0.4μg/L
四氯乙烯		0.2μg/L
氯苯		0.2μg/L
1,1,1,2-四氯乙烷		0.3μg/L
乙苯		0.3μg/L
间, 对-二甲苯		0.5μg/L
邻-二甲苯		0.2μg/L
苯乙烯		0.2μg/L
1,1,2,2-四氯乙烷		0.4μg/L
1,2,3-三氯丙烷		0.2μg/L
1,4-二氯苯		0.4μg/L
1,2-二氯苯		0.4μg/L
氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分: 有机物指标 GB/T 5750.8-2023 附录 A	0.13μg/L
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	水质 6 种邻苯二甲酸酯类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法 HJ 1242-2022	7μg/L
邻苯二甲酸丁基苄酯		0.8μg/L
邻苯二甲酸二辛酯	水质 邻苯二甲酸二甲(二丁、二辛)酯的测定 液相色谱法 HJ/T 72-2001	0.2μg/L

5.3.3 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

重金属样品：将样品置于风干盘中，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、石油烃样品：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

土壤样品及地下水样品预处理方法见下表。

表 5-8 土壤样品主要指标预处理方法

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。将容器密封后，用磁力搅拌器搅拌 2min，静置 30min，在 1h 内完成测定。
总氟化物	准确称取过 0.149mm（100 目）筛的土样 0.2g（精确至 0.0001g）于镍坩埚中，加入 2.0g 氢氧化钠，加盖，放入马弗炉中。温度控制程序：初始温度 300℃保持 10min，升温至 560℃±10℃保持 30 min。冷却后取出，用热水（约 80℃~90℃）溶解，全部转移至烧杯中，溶液冷却后全部转入 100 ml 比色管中，缓慢加入 5.0 ml 盐酸溶液，混匀，用水稀释至标线，摇匀，静置待测。
铜、锌、铬、镍、铍、锡、铅	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。
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。

分析项目	预处理方法
六价铬	准确称约取 5.0 g (精确至 0.01 g) 样品置于 250 ml 烧杯中, 加入 50.0 ml 碱性提取溶液, 再加入 400 mg 氯化镁和 0.5 ml 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 60 min。取下烧杯, 冷却至室温。用滤膜抽滤, 将滤液置于 250 ml 的烧杯中, 用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中, 用水定容至标线, 摇匀, 待测。
VOCs	直接吹扫进样。
SVOCs	采用冻干法脱水后, 称取土样 20g 左右, 用索氏提取方法进行提取, 用旋转蒸发加氮吹浓缩至 2mL, 净化, 浓缩、加内标定容至 1mL, 混匀后转至样品瓶中进行。
苯胺	采用冻干法脱水后, 称取土样 20g 左右, 用索氏提取方法进行提取、氮吹浓缩至 2mL, 净化, 浓缩、加内标定容至 1mL, 参照 GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准附录 K 中定性定量方法要求分析。
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	称取除去样品中异物的土壤 10g 左右, 参照 HJ783 加压流体萃取, 收取提取液; 用旋转蒸发加氮吹浓缩至 1.0mL, 进样。

表 5-9 地下水样品主要指标预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	直接分析。
化学需氧量	取 10mL 水样, 加 5mL 重铬酸钾, 15mL 硫酸-硫酸银, 冷凝回流 2h, 冷却, 加数滴亚铁灵指示剂, 滴定。
总磷	取适量水样定容至 25mL, 加入 4.00mL 过硫酸钾溶液, 塞紧管塞并固定。将比色管置于高压蒸汽消毒器中加热, 待压力达 1.1kg/cm ² 、相应温度为 120℃时, 保持 30min 后停止加热。待压力表度数降至零后取出冷却。加水至 50mL, 加入 1.00mL 抗坏血酸溶液, 混匀。30s 后加入 2.00mL 钼酸盐溶液, 混匀。放置 15min 后, 以水为参比, 于 700nm 波长测定吸光度。
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 0.45μm 的滤膜过滤。
硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮	抽滤后进样。
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。
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。
高锰酸盐指数	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。
氨氮	取适量水样至 50.0mL, 加入 1.0mL 酒石酸钾钠, 1.5mL 纳氏试剂, 静置 10min 后测定。

分析项目	预处理方法
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。
硫化物	酸化-蒸馏-吸收法，30 mm 光程比色皿比色。
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。
氰化物	用量筒量取 200mL 样品，移入蒸馏瓶，加入几粒玻璃珠，往 100mL 比色管中加入 10mL 氢氧化钠溶液，作为吸收液，往蒸馏瓶中加入 10mL 硝酸锌溶液和 5mL 酒石酸，盖好瓶盖，打开冷凝水，加热蒸馏。量取 10.0mL 馏出液倒入 25mL 比色管中，加入 5.0mL 磷酸缓冲液混匀，加入 0.20mL 氯胺 T 溶液，混匀，放置 3~5 分钟，加入 5.0mL 异烟酸-吡唑啉酮混匀。加水稀释至标线，摇匀，在 25~35℃水浴锅中放置 40min，在 638nm 处用 10mm 比色皿以水作参比，测定吸光度。
六价铬	取适量水样定容至 50mL，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。
铁、锰、铅、镉、铜、锌、铝、钠、镍、铍、钡、锡	样品采集后通过 0.45μm 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。
挥发性有机物	直接吹扫进样。
硝基苯	取水样，加甲苯萃取振荡，经无水硫酸钠干燥、甲苯定容至 20mL。
2-氯酚	用适量 1:1 (V/V) 二氯甲烷/乙酸乙酯分萃取样品；萃取液通过无水硫酸钠脱水；用旋转蒸发加氮吹浓缩，最终定容 1mL。
苯胺	准确量取 1000mL 水样于分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加氢氧化钠溶液调节 PH 值大于 11，加入替代物混合均匀，加入 60mL 二氯甲烷，摇动萃取 10min，静置 5min，两相分层，收集有机相。水相继续加入 60mL 二氯甲烷，重复萃取 2 次，合并有机相。三角漏斗中加入适量的无水硫酸钠，将全部有机相过无水硫酸钠干燥，静置直至有机萃取液全部滤入浓缩管中。在 35℃左右水浴加热样品，氮吹样品浓缩至 1mL，净化，上机待测。
多环芳烃	准确量取 1000mL 水样于分液漏斗中，加入替代物，加入 30g 氯化钠，轻轻振摇至氯化钠溶解，加入 50mL 二氯甲烷，摇动萃取 5min，静置两相分层，收集有机相。重复萃取 2 次，合并有机相。三角漏斗中加入适量的无水硫酸钠，将全部有机相过无水硫酸钠干燥，静置直至有机萃取液全部滤入浓缩管中。样品浓缩至 1mL，加入适量正己烷 5mL，重复此过程 3 次，后直接浓缩至 0.5mL，上机待测。

分析项目	预处理方法
邻苯二甲酸二辛酯	液液萃取：准确量取 100mL 水样于分液漏斗中，取 10 mL 正己烷，冲洗采样瓶后，倒入分液漏斗中，手工振摇 5 min，静置 30 min，先将水相放入干净的烧杯中，再将有机相通过上面装有烘过的无水硫酸钠漏斗接至浓缩瓶中。将水相倒回分液漏斗中以同样的步骤再萃取一次，弃去水相，有机相通过原装有无水硫酸钠的漏斗仍接到装有第一次萃取液的浓缩瓶中，再以少量正己烷洗涤分液漏斗和无水硫酸钠，接至原浓缩瓶中，在 70~80℃水浴下浓缩至 1 mL 以下，定容至 1 mL，待测。
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	取混匀后的 10.0ml 样品于 25ml 玻璃离心管中，加入内标使用液 50μl，然后加入 4g 氯化钠，混匀。移取 5.00ml 乙腈（于玻璃离心管中，涡旋混匀 1min，静置 5min。用玻璃注射器取上层清液约 1.0ml 经针式过滤器过滤后，置于进样瓶中待测。
邻苯二甲酸丁基苄酯	

5.3.4 实验室检测过程

(1) 在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

(2) 实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位处理。

(3) 实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

5.3.5 检测报告编制、审核与批准

(1) 检测报告由指定的人员编制、审核，授权签字人批准签发。

(2) 检测报告的管理按检测公司内部制定的《检测报告管理程序》进行。

6 质量保证和质量控制

6.1 质量控制工作组织情况

6.1.1 质量管理组织体系

本地块土壤污染状况初步调查报告在整个采样分析工作计划、现场采样、实验室检测分析、数据评估和结果分析、调查报告编制过程中，我单位制定和实施了内部质量控制计划，明确了内部质量控制人员和内部质量控制工作安排，严格落实全过程质量保证与质量控制措施。

6.1.2 质量控制人员

参与调查质量控制工作的人员应具备以下条件：

1. 熟悉土壤污染防治相关法律法规、政策、标准和规范；涉及地下水污染调查的，应当熟悉地下水污染防治相关法律法规、政策、标准和规范；
2. 具有良好职业道德，能坚持科学、客观、公正、高效、廉洁的监督检查原则，身体健康，能够承担质量控制任务；
3. 采样分析工作计划和现场采样环节监督检查人员应当具有环境、土壤、水文地质等相关专业背景，或者熟悉相关行业工艺流程，具备中级及以上专业技术职称或同等能力，并具备从事建设用地土壤污染状况调查相关工作经验。

6.1.3 质量控制与质量控制工作安排

本次调查内部质量控制与调查过程同步进行，具体工作流程及安排详见下图。

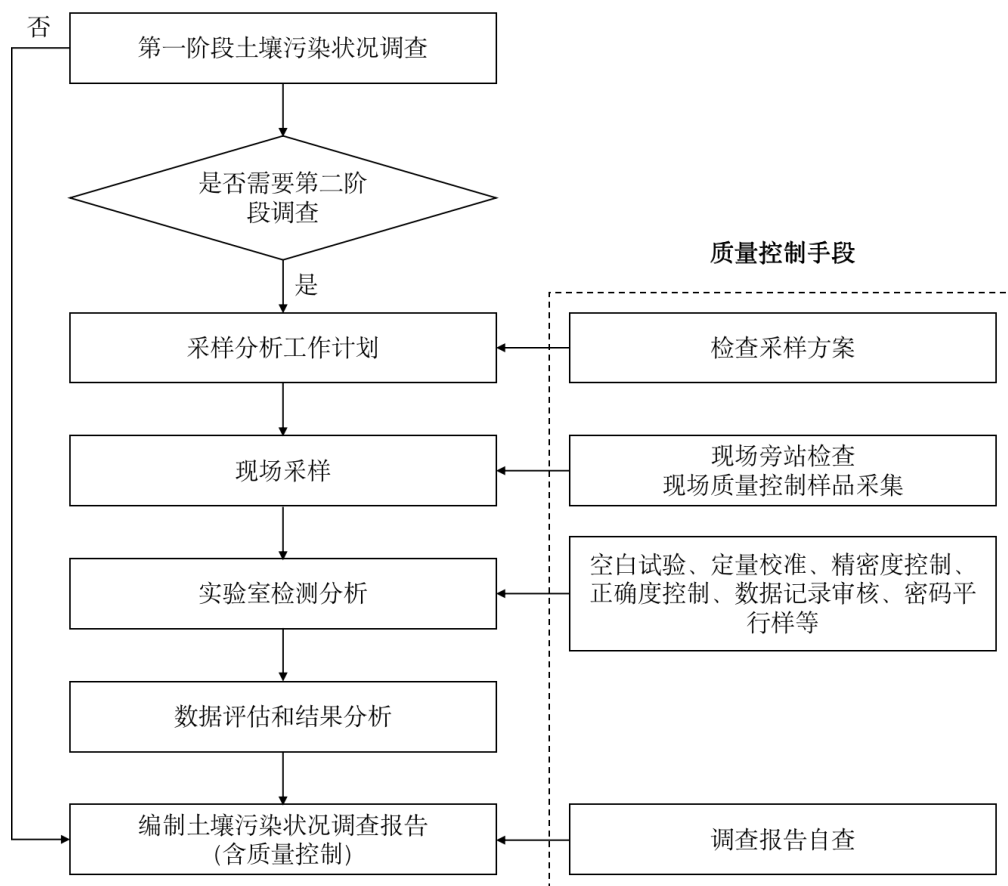


图 6-1 本次调查质量控制工作流程图

6.2 采样分析工作计划

6.2.1 质量控制工作内容

（一）初步或详细采样分析工作计划应当按照《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等文件制定。其中，采样分析工作计划制定单位应当在第一阶段土壤污染状况调查（以下简称第一阶段调查）工作的基础上，核查已有信息、判断污染物的可能分布，编制采样方案。

（二）内部质量控制人员检查采样方案，判断点位布置的合理性。重点检查第一阶段调查结论的合理性、支撑采样方案制定的充分性，点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性等。可以自行组织专家对采样方案进行审核，必要时可进行现场检查。

（三）内部质量控制人员应当填写建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求，则判定为检查不通过。调查人员需

根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

6.2.2 质量控制结果与评价

本次采样分析工作计划中第一阶段调查结论合理，可作为支撑采样方案制定的依据；采样方案中的采样点位数量、布点位置和采样深度均设置合理，设置的检测项目全面，可作为下一步现场采样和分析的依据。

我单位内部质量控制人员根据采样分析工作计划的内部质量控制检查结果，填写了建设用地土壤污染状况调查采样方案检查记录表，详见附件。

6.3 现场采样

6.3.1 质量控制工作内容

现场采样相关单位应当具备相应的专业能力，应当按照 HJ 25.1、HJ 25.2、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》等文件要求进行现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。

6.3.1.1 采样和现场检测前的准备

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

项目负责人为具有 2 年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

（2）项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

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

（3）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于挥发性有机物（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。本项目采用不锈钢采样器、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、RTK、pH 计、电导率仪和氧化还原电位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。

6.3.1.2 采样和现场检测所需物品的运输

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，在运输途中切实做好防震、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。

6.3.1.3 采样和现场检测工作的质量控制

1、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 RTK 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 RTK 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。

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。

采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度，采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m

以下下层土壤样品根据布点法采集，0.5 m 后土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。

针对底泥样品的采集，采样器为抓斗式采样器，张开 YKD-20 底泥采样器抓泥斗，将支杆放入搭钩内，拉紧绳索，保持底泥采样器张开状态。通过绳索缓缓地将保持张开的抓泥斗放入采样点，接触到底后，松一下拉绳、支杆在重力作用下与搭钩脱离。用力上提绳索、上提过程中抓泥斗会慢慢关闭，在关闭的同时会将河底污泥采如斗中，慢慢上提，完成采样步骤

用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集。

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。土壤现场平行样应不少于地块总样品数的 10%，本项目共采集 18 个土壤现场平行样，满足质控 10%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%，本项目共采集 3 个地下水现场平行样，满足质控 10%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。

（3）样品唯一标识

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

（4）原始记录

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

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

（5）采样小组自检

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

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

本项目现场样品采集过程均符合《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）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

2、现场检测

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。

本项目现场检测过程均符合《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）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

3、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，在接近潜土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）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、洗井方式等满足相关技术规定要求；

④采样器具检查：采样器具满足采样技术规范要求；

⑤土壤、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）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、样品防沾污措施、记录表一致性等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、设备空白样、全程序空白样等）的采集、数量满足相关技术规定要求。

（3）现场原始记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、土

壤样品快速检测记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

土壤样品现场记录：样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样记录》。

地下水样品现场记录：样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH 值、电导率等相关信息，以上信息均记录在公司内部表单《地下水采样和现场检测记录》和《地表水采样原始记录表》。

（4）采样质控

采集现场质量控制样是现场采样控制的重要手段，质量控制样包括现场平行样品和空白样品，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存等不同阶段反映数据质量。

本项目现场采样，土壤、地下水样品均采集 10% 的现场平行样品。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。

采样前，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，本项目进行试剂纯度和等级实验，其中包含保存剂实验，检测结果表明，试剂空白均低于方法检出限。

采样前，采样器具按不少于 3% 的比例进行质量抽检，具体操作为：用试验用水清洗贝勒管、量杯、蠕动泵用管等进行采样器具空白试验，检测结果表明，采样器具空白试验结果均小于检出限。

采样前，样品容器按不少于 3% 的比例进行质量抽检，具体操作为：用与采样同批次（清洗或新购）的采样瓶（广口瓶、吹扫捕集瓶、玻璃瓶等）进行样品容器空白试验，检测结果表明，样品容器空白试验结果均小于检出限。

本项目现场采样，每批次土壤样品均采集全程序空白和运输空白，每批次地下水样品均采集全程序空白、设备空白和运输空白，以便了解样品采集、流转运输到分析过程中可能存在沾污情况。本项目全程序空白、设备空白和运输空白测定结果均低于方法检出限，表明现场采样、保存、运输过程不存在污染现象，测定结果见质控附件。

本项目现场采样、检测过程均符合《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相关规定。

6.3.1.4 样品保存、运输、流转工作质量控制

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》、《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）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《浙江省环境监测质量保证技术规范第三版（试行）》及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）等标准规范的要求执行。

1、样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）样品现场暂存

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。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品（包含分包样品）采集后立即存放至保温箱内。

（2）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。本项目样品采取低温保存的运输方法，当天送到实验室分析测试。分包样品在时效内送至分包实验室。

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

2、样品运输和流转质量控制

样品采集完成后，由专用小汽车送至实验室，并及时冷藏。

（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。本项目选用专用小汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室，同时分包样品在时效内送至分包实验室；

（2）样品置于<4℃冷藏箱保存，采用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）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）样品运抵实验室后由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接流转单》上签字。实验室收到样品后，按照《环境样品交接流转单》要求，立即安排样品保存和检测。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）相关规范进行实验室检测。

表 6-1 土壤样品流转时间汇总 1

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
砷	180d	2024.1.22	2024.1.22	2024.2.21	<4℃	符合
锌、铬				2024.2.26		符合
锡				2024.2.24		符合
铜、镉、铅				2024.2.22		符合
镍、铍				2024.2.23		符合
六价铬	HJ 1082-2019 萃取后0-4℃ 保存30d	2024.1.22	2024.1.22	2024.2.21-23前 处理；2024.2.28 分析		符合
汞	28d内制样（可 保存2y）	2024.1.22	2024.1.22 （1.23开始风干）	2024.2.21	<4℃	符合
总氟化物	3y	2024.1.22	2024.1.22	2024.2.21	<4℃	符合
半挥发性有机物	10d（萃取后可 保存40d）	2024.1.22	2024.1.22	2024.1.26-27萃 取 2024.1.31-2.2分 析	<4℃	符合
挥发性有机物	7d	2024.1.22	2024.1.22	2024.1.24-26	<4℃	符合

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	14d提取， 40d内分析	2024.1.22	2024.1.22	2024.1.31提取； 2024.2.3-7分析	<4℃	符合

表 6-2 土壤样品流转时间汇总 2

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
砷	180d	2024.1.23	2024.1.23	2024.2.28	<4℃	符合
锌、铬				2024.3.1		符合
锡				2024.3.4		符合
铜、镉				2024.2.29		符合
铅				2024.3.1		符合
镍、铍				2024.3.1		符合
六价铬	HJ 1082-2019萃 取后0-4℃保存 30d	2024.1.23	2024.1.23	2024.3.4-6前处 理；2024.3.6分 析		符合
汞	28d内制样（可 保存2y）	2024.1.23	2024.1.23 （1.24开 始风干）	2024.2.28	<4℃	符合
总氟化物	3y	2024.1.23	2024.1.23	2024.2.29	<4℃	符合
半挥发性有机 物	10d（萃取后可 保存40d）	2024.1.23	2024.1.23	2024.1.28-29萃 取 2024.2.2-5分析	<4℃	符合
挥发性有机物	7d	2024.1.23	2024.1.23	2024.1.25-27	<4℃	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	14d提取， 40d内分析	2024.1.23	2024.1.23	2024.2.3提取； 2024.2.23-26分 析	<4℃	符合

表 6-3 土壤、底泥样品流转时间汇总 3

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
砷	180d	2024.1.24	2024.1.24	2024.2.22	<4℃	符合
锌、铬				2024.2.26		符合
锡				2024.2.24		符合
铜、镉、铅				2024.2.22		符合
镍、铍				2024.2.23		符合
六价铬	HJ 1082-2019 萃取后0-4℃ 保存30d	2024.1.24	2024.1.24	2024.2.23-24前处 理；2024.2.28分析		符合
汞	28d内制样（可 保存2y）	2024.1.24	2024.1.24 （1.25开 始风干）	2024.2.22	<4℃	符合
总氟化物	3y	2024.1.24	2024.1.24	2024.2.22	<4℃	符合

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
半挥发性有机物	10d（萃取后可保存40d）	2024.1.24	2024.1.24	2024.2.2萃取 2024.2.21分析	<4℃	符合
挥发性有机物	7d	2024.1.24	2024.1.24	2024.1.26-27	<4℃	符合
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	14d提取，40d内分析	2024.1.24	2024.1.24	2024.2.6提取； 2024.2.22-23分析	<4℃	符合

表 6-4 土壤样品流转时间汇总 4

检测项目	可保存时间	采样日期	样品交接日期	实验室分析时间	保存方法	保存时效评价
砷	180d	2024.2.26	2024.2.26	2024.3.5	<4℃	符合
锌、铬				2024.3.7		符合
锡				2024.3.7		符合
铜、镉、铅				2024.3.7		符合
镍、铍				2024.3.7		符合
六价铬	HJ 1082-2019 萃取后0-4℃ 保存30d	2024.2.26	2024.2.26	2024.3.5前处理； 2024.3.7分析		符合
汞	28d内制样（可保存2y）	2024.2.26	2024.2.26 （2.27开始风干）	2024.3.5	<4℃	符合
总氟化物	3y	2024.2.26	2024.2.26	2024.3.6	<4℃	符合
半挥发性有机物	10d（萃取后可保存40d）	2024.2.26	2024.2.26	2024.3.4萃取 2024.3.7-8分析	<4℃	符合
挥发性有机物	7d	2024.2.26	2024.2.26	2024.2.27-28	<4℃	符合
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	14d提取，40d内分析	2024.2.26	2024.2.26	2024.3.7-8	<4℃	符合

表 6-5 地下水样品流转时间汇总 1

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员接样时间	检测日期	保存时效评价
pH 值	2h	2024.1.31 12:59-16:51	/	现场测定	符合
肉眼可见物	12h	2024.1.31 12:59-16:51	/	现场测定	符合
臭和味	6h	2024.1.31 12:59-16:51	/	现场测定	符合
浑浊度	48h	2024.1.31 12:59-16:51	/	现场测定	符合
色度	12h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.1.31 19:25	符合
氰化物	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 8:25	符合
总硬度	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 9:25	符合
溶解性总固体	24h	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
		12:59-16:51	19:05	10:33	
挥发酚	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 9:12	符合
亚硝酸盐氮	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 8:35	符合
阴离子表面活性剂	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 9:20	符合
铬（六价）	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 9:18	符合
总磷	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 8:45	符合
碘化物	24h	2024.1.31 12:59-16:51	2024.1.31 19:05	2024.2.1 8:50	符合
化学需氧量	5d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合
高锰酸盐指数	2d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合
硫化物	4d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合
氨氮	7d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合
硝酸盐氮	7d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.6-7	符合
硫酸盐	30d	2024.1.31	2024.1.31		符合
氟化物	14d	2024.1.31	2024.1.31		符合
氯化物	30d	2024.1.31	2024.1.31		符合
铅、镉	14d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.5	符合
砷、硒	14d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.3	符合
汞	14d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.3	符合
铜、锌、钠、 镍、铁、锰、 铍、钡、锡	14d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.5	符合
铝	30d	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.5	符合
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	14d（4℃冷藏） （萃取液 40d）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.4	符合
挥发性有机物	14d （4℃冷藏）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1	符合
苯胺类	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1萃取； 2024.2.4分析	符合
2-氯酚	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.5萃取； 2024.2.20分析	符合
硝基苯	7d 萃取（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.1萃取； 2024.2.4-5分析	符合
多环芳烃	7d（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.2前处理； 2024.2.3-4上机	符合
邻苯二甲酸二	7d（4℃冷藏）	2024.1.31	2024.1.31	2024.2.2前处理；	符合

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
辛酯	(提取液 40d)			2024.2.6上机	

表 6-6 地下水样品流转时间汇总 2

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
pH 值	2h	2024.2.2 9:41-12:32	/	现场测定	符合
肉眼可见物	12h	2024.2.2 9:41-12:32	/	现场测定	符合
臭和味	6h	2024.2.2 9:41-12:32	/	现场测定	符合
浑浊度	48h	2024.2.2 9:41-12:32	/	现场测定	符合
色度	12h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.2 18:57	符合
氰化物	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 8:20	符合
总硬度	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 9:25	符合
溶解性总固体	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 9:35	符合
挥发酚	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 8:20	符合
亚硝酸盐氮	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 9:15	符合
阴离子表面活性剂	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 9:30	符合
铬（六价）	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 9:08	符合
总磷	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 8:54	符合
碘化物	24h	2024.2.2 9:41-12:32	2024.2.2 18:46	2024.2.3 8:40	符合
化学需氧量	5d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
高锰酸盐指数	2d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
硫化物	4d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
氨氮	7d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
硝酸盐氮	7d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.6-7	符合
硫酸盐	30d	2024.2.2	2024.2.2		符合
氟化物	14d	2024.2.2	2024.2.2		符合
氯化物	30d	2024.2.2	2024.2.2		符合
铅、镉	14d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5	符合
砷、硒	14d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
汞	14d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3	符合
铜、锌、钠、 镍、铁、锰、	14d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5	符合

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
铍、钡、锡					
铝	30d	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5	符合
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	14d（4℃冷藏） （萃取液 40d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.4	符合
挥发性有机物	14d （4℃冷藏）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5-6	符合
苯胺类	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3萃取； 2024.2.4-5分析	符合
2-氯酚	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5萃取； 2024.2.20分析	符合
硝基苯	7d 萃取（4℃冷 藏）（提取液 40d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.5萃取； 2024.2.5分析	符合
多环芳烃	7d（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3前处理； 2024.2.3-4上机	符合
邻苯二甲酸二 辛酯	7d（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.2.2	2024.2.2	2024.2.3前处理； 2024.2.6上机	符合

表 6-7 地下水样品流转时间汇总 3

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
pH 值	2h	2024.3.1 10:02-12:15	/	现场测定	符合
肉眼可见物	12h	2024.3.1 10:02-12:15	/	现场测定	符合
臭和味	6h	2024.3.1 10:02-12:15	/	现场测定	符合
浑浊度	48h	2024.3.1 10:02-12:15	/	现场测定	符合
色度	12h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.1 17:15	符合
氰化物	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 8:30	符合
总硬度	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 8:52	符合
溶解性总固体	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 9:35	符合
挥发酚	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 9:17	符合
亚硝酸盐氮	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 9:30	符合
阴离子表面活性 剂	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 9:10	符合
铬（六价）	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 8:48	符合
总磷	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 8:41	符合

检测项目	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期	保存时效评价
碘化物	24h	2024.3.1 10:02-12:15	2024.3.1 16:47	2024.3.2 9:00	符合
化学需氧量	5d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4	符合
高锰酸盐指数	2d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.2	符合
硫化物	4d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4	符合
氨氮	7d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.2	符合
硝酸盐氮	7d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.7-8	符合
硫酸盐	30d	2024.3.1	2024.3.1		符合
氟化物	14d	2024.3.1	2024.3.1		符合
氯化物	30d	2024.3.1	2024.3.1		符合
铅、镉	14d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.6	符合
砷、硒	14d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.6	符合
汞	14d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.6	符合
铜、锌、钠、 镍、铁、锰、 铍、钡、锡	14d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.7	符合
铝	30d	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.7	符合
可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	14d（4℃冷藏） （萃取液 40d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.5-6	符合
挥发性有机物	14d （4℃冷藏）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.3-4	符合
苯胺类	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4萃取； 2024.3.6分析	符合
2-氯酚	7d（4℃冷藏） （提取液 20d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4萃取； 2024.3.6分析	符合
硝基苯	7d 萃取（4℃冷 藏）（提取液 40d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4萃取； 2024.3.5分析	符合
多环芳烃	7d（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.3前处理； 2024.3.4-5上机	符合
邻苯二甲酸二 辛酯	7d（4℃冷藏） （提取液 40d）	2024.3.1	2024.3.1	2024.3.4前处理； 2024.3.6上机	符合

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关分析中的相关规定。

6.3.2 质量控制结果与评价

本地块现场采样单位浙江鸿博环境检测有限公司具备相应的专业能力，按照 HJ 25.1、HJ 25.2 等文件要求进行了现场采样，包括土孔钻探，地下水监测井建

设，土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施了质量保证与质量控制措施，确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

我单位内部质量控制人员根据本次调查初步采样分析现场采样的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查现场采样检查记录表，具体详见附件。

6.4 实验室分析

6.4.1 质量控制工作内容

根据重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等规范，本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

6.4.1.1 空白试验

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，项目样品分析时，必须分析全程序空白、运输空白和设备淋洗空白。若空白因为采样或分析过程中受到污染而检出，则必须要重新分析或采样。空白试验控制记录如下表所示。

表 6-8 土壤/底泥中 VOCs 空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果		
		运输空白	全程序空白	实验室空白
四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1

检测项目	单位	检测结果		
		运输空白	全程序空白	实验室空白
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2

表 6-9 土壤/底泥中 SVOCs（不含石油烃）空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果
		空白
苯胺	mg/kg	<0.1
硝基苯	mg/kg	<0.09
2-氯苯酚	mg/kg	<0.06
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1
萘	mg/kg	<0.09
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/kg	<0.1
邻苯二甲酸二正辛酯	mg/kg	<0.2
邻苯二甲酸丁基苄酯	mg/kg	<0.2

表 6-10 土壤/底泥中重金属、石油烃空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果		
		实验室空白 1	实验室空白 2	实验室空白 4
总氟化物	mg/kg	<63	<63	/
镉	mg/kg	<0.01	<0.01	/
汞	mg/kg	<0.002	<0.002	/
砷	mg/kg	<0.01	<0.01	/
铅	mg/kg	<10	<10	/
铜	mg/kg	<1	<1	/
镍	mg/kg	<3	<3	/
铍	mg/kg	<0.03	<0.03	/
锡	mg/kg	<1.0	<1.0	/
铬	mg/kg	<4	<4	/
锌	mg/kg	<1	<1	/
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	/	/	<6

表 6-11 地下水中空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	mg/L	<0.01	<0.01	/	<0.01
总硬度	mg/L	<5	<5	/	<5
溶解性总固体	mg/L	<10	<10	/	<10
碘化物	mg/L	<0.025	<0.025	/	<0.025
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
硫酸盐	mg/L	<0.018	<0.018	/	<0.018
氯化物	mg/L	<0.007	<0.007	/	<0.007
氟化物	mg/L	<0.006	<0.006	/	<0.006
硝酸盐氮	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	/	<0.05
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	/	<0.0003
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	/	<0.025
高锰酸盐指数	mg/L	<0.5	<0.5	/	<0.5
化学需氧量	mg/L	<4	<4	/	<4
总磷	mg/L	<0.01	<0.01	/	<0.01
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
钠	mg/L	<0.12	<0.12	/	<0.12
铝	mg/L	<0.009	<0.009	/	<0.009

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
镍	mg/L	<0.007	<0.007	/	<0.007
铍	mg/L	<0.008	<0.008	/	<0.008
钡	mg/L	<0.02	<0.02	/	<0.02
锡	mg/L	<1.0	<1.0	/	<1.0
铁	mg/L	<0.02	<0.02	/	<0.02
锰	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
铜	mg/L	<0.006	<0.006	/	<0.006
锌	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
镉	mg/L	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	/	<1×10 ⁻⁴
铅	mg/L	<0.001	<0.001	/	<0.001
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	/	<4×10 ⁻⁵
砷	mg/L	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	/	<3×10 ⁻⁴
硒	mg/L	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	/	<4×10 ⁻⁴
氯乙烯	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
二氯甲烷	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯仿	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
氯苯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
乙苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
间，对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,4-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
氯甲烷	μg/L	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
苯并[a]蒽	μg/L	<0.012	<0.012	/	<0.012
苯并[a]芘	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
苯并[b]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
苯并[k]荧蒽	μg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
蒽	μg/L	<0.005	<0.005	/	<0.005
二苯并[a,h]蒽	μg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	<0.005	<0.005	/	<0.005
萘	μg/L	<0.012	<0.012	/	<0.012
硝基苯	μg/L	<0.17	<0.17	/	<0.17
2-氯酚	μg/L	<1.1	<1.1	/	<1.1
苯胺	μg/L	<0.057	<0.057	/	<0.057
邻苯二甲酸二辛酯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

6.4.1.2 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。本项目校准曲线相关系数均符合质控要求。

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

均准确有效。

(3) 仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录。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。

6.4.1.3 精密度控制

本项目每批次样品在样品分析过程中按照不少于 10%的比例测试平行样对结果的精密度进行控制。平行样质控信息汇总情况见下表。由表可知，地下水、土壤各项指标平行样的相对偏差均符合质控要求，总合格率达到 100%。部分平行样数据如下。（注：A 表示原样，B 表示平行样。）

表 6-12 土壤/底泥中 VOCs 现场平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556384)	B (YP24556414)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格

检测项目	检测浓度 (µg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556384)	B (YP24556414)		
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格

表 6-13 土壤/底泥中 SVOCs 现场平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556384)	B (YP24556414)		
苯胺	<0.1	<0.1	92	合格
硝基苯	<0.09	<0.09	34	合格
2-氯酚	<0.06	<0.06	250	合格
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	5.5	合格
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	0.55	合格
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	5.5	合格
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	55	合格
蒽	<0.1	<0.1	490	合格
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	0.55	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	5.5	合格
萘	<0.09	<0.09	25	合格
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.2	0.1	42	合格
邻苯二甲酸二正辛酯	<0.2	<0.2	390	合格
邻苯二甲酸丁基苄基酯	<0.2	<0.2	312	合格

表 6-14 土壤/底泥中重金属及石油烃现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
镉	A (YP24556384)	0.15	20	合格
	B (YP24556414)	0.16		
	A (YP24556379)	0.17	20	合格
	B (YP24556415)	0.19		
	A (YP24556394)	0.16	20	合格
	B (YP24556416)	0.15		
	A (YP24556391)	0.18	20	合格
	B (YP24556417)	0.14		

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556405)	0.16	20	合格
	B (YP24556418)	0.15		
汞	A (YP24556384)	0.039	8	合格
	B (YP24556414)	0.069		
	A (YP24556379)	0.035	8	合格
	B (YP24556415)	0.040		
	A (YP24556394)	0.253	8	合格
	B (YP24556416)	0.233		
	A (YP24556391)	0.045	8	合格
	B (YP24556417)	0.048		
	A (YP24556405)	0.041	8	合格
	B (YP24556418)	0.049		
砷	A (YP24556384)	9.41	20	合格
	B (YP24556414)	8.09		
	A (YP24556379)	2.75	20	合格
	B (YP24556415)	1.87		
	A (YP24556394)	8.93	20	合格
	B (YP24556416)	11.4		
	A (YP24556391)	2.05	20	合格
	B (YP24556417)	6.73		
	A (YP24556405)	12.6	20	合格
	B (YP24556418)	12.9		
铅	A (YP24556384)	22	400	合格
	B (YP24556414)	37		
	A (YP24556379)	24	400	合格
	B (YP24556415)	33		
	A (YP24556394)	56	400	合格
	B (YP24556416)	51		
	A (YP24556391)	37	400	合格
	B (YP24556417)	39		
	A (YP24556405)	41	400	合格
	B (YP24556418)	40		
铜	A (YP24556384)	27	2000	合格
	B (YP24556414)	22		
	A (YP24556379)	19	2000	合格
	B (YP24556415)	19		
	A (YP24556394)	51	2000	合格
	B (YP24556416)	35		

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556391)	25	2000	合格
	B (YP24556417)	29		
	A (YP24556405)	31	2000	合格
	B (YP24556418)	33		
镍	A (YP24556384)	34	150	合格
	B (YP24556414)	33		
	A (YP24556379)	28	150	合格
	B (YP24556415)	31		
	A (YP24556394)	32	150	合格
	B (YP24556416)	40		
	A (YP24556391)	35	150	合格
	B (YP24556417)	43		
	A (YP24556405)	40	150	合格
	B (YP24556418)	45		
铍	A (YP24556384)	1.83	15	合格
	B (YP24556414)	2.07		
	A (YP24556379)	1.74	15	合格
	B (YP24556415)	1.55		
	A (YP24556394)	2.22	15	合格
	B (YP24556416)	2.03		
	A (YP24556391)	1.57	15	合格
	B (YP24556417)	2.14		
	A (YP24556405)	1.97	15	合格
	B (YP24556418)	2.57		
六价铬	A (YP24556384)	<0.5	3	合格
	B (YP24556414)	<0.5		
	A (YP24556379)	<0.5	3	合格
	B (YP24556415)	<0.5		
	A (YP24556394)	<0.5	3	合格
	B (YP24556416)	<0.5		
	A (YP24556391)	<0.5	3	合格
	B (YP24556417)	<0.5		
	A (YP24556405)	<0.5	3	合格
	B (YP24556418)	<0.5		
石油烃	A (YP24556384)	14	826	合格
	B (YP24556414)	15		
	A (YP24556379)	24	826	合格
	B (YP24556415)	14		

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	A (YP24556394)	18	826	合格
	B (YP24556416)	24		
	A (YP24556391)	42	826	合格
	B (YP24556417)	33		
	A (YP24556405)	49	826	合格
	B (YP24556418)	18		

表 6-15 土壤/底泥中 pH 及其他重金属、氟化物现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差% (pH 绝对差)	偏差要求%
pH (无量纲)	A (YP24556384)	8.12	0.17	/
	B (YP24556414)	7.95		
	A (YP24556379)	8.07	0.21	/
	B (YP24556415)	7.86		
	A (YP24556394)	8.04	0.16	/
	B (YP24556416)	7.88		
	A (YP24556391)	7.26	0.23	/
	B (YP24556417)	7.03		
	A (YP24556405)	7.73	0.10	/
	B (YP24556418)	7.63		
总氟化物	A (YP24556384)	709	0.70	/
	B (YP24556414)	749		
	A (YP24556379)	679	2.7	/
	B (YP24556415)	659		
	A (YP24556394)	778	1.5	/
	B (YP24556416)	810		
	A (YP24556391)	785	2.0	/
	B (YP24556417)	826		
	A (YP24556405)	861	2.5	/
	B (YP24556418)	849		
锌	A (YP24556384)	96	4.9	≤20
	B (YP24556414)	87		
	A (YP24556379)	75	0	≤20
	B (YP24556415)	75		
	A (YP24556394)	133	6.7	≤20
	B (YP24556416)	152		
	A (YP24556391)	104	14.8	≤20
	B (YP24556417)	140		
	A (YP24556405)	98	12.9	≤20

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差% (pH 绝对差)	偏差要求%
	B (YP24556418)	127		
铬	A (YP24556384)	102	0.49	≤20
	B (YP24556414)	101		
	A (YP24556379)	91	1.1	≤20
	B (YP24556415)	93		
	A (YP24556394)	94	10	≤20
	B (YP24556416)	115		
	A (YP24556391)	108	0.9	≤20
	B (YP24556417)	110		
	A (YP24556405)	88	13.7	≤20
	B (YP24556418)	116		
锡	A (YP24556384)	8.1	8.0	≤20
	B (YP24556414)	6.9		
	A (YP24556379)	7.5	16.3	≤20
	B (YP24556415)	5.4		
	A (YP24556394)	12.6	9.6	≤20
	B (YP24556416)	10.4		
	A (YP24556391)	5.7	16.3	≤20
	B (YP24556417)	4.1		
	A (YP24556405)	10.0	2.9	≤20
	B (YP24556418)	10.6		

表 6-16 土壤/底泥中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (μg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24556373)	B (YP24556373)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	合格

检测项目	检测浓度 (μg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	A (YP24556373)	B (YP24556373)			
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	合格
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	合格
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	合格
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	合格
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	合格

表 6-17 土壤/底泥中 SVOCs 实验室平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%
	A (YP24556382)	B (YP24556382)		
苯胺	<0.1	<0.1	NC	≤50
硝基苯	<0.09	<0.09	NC	≤50
2-氯酚	<0.06	<0.06	NC	≤50
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	NC	≤50
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50
蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	NC	≤50
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	NC	≤50
萘	<0.09	<0.09	NC	≤50
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.2	0.2	0	≤50
邻苯二甲酸二正辛酯	<0.2	<0.2	NC	≤50
邻苯二甲酸丁基苄基酯	<0.2	<0.2	NC	≤50

表 6-18 土壤/底泥中重金属及石油烃实验室平行样质量控制汇总

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
铜	A (YP24556373)	43	0	≤20	符合

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
	B (YP24556373)	43	1.5	≤20	符合
	A (YP24556383)	32			
	B (YP24556383)	33			
	A (YP24556393)	50	5.3	≤20	符合
	B (YP24556393)	45			
	A (YP24556403)	30	1.7	≤20	符合
	B (YP24556403)	29			
	A (YP24556413)	27	1.8	≤20	符合
	B (YP24556413)	28			
镍	A (YP24556373)	22	2.2	≤20	符合
	B (YP24556373)	24			
	A (YP24556383)	41	0	≤20	符合
	B (YP24556383)	41			
	A (YP24556393)	26	4.0	≤20	符合
	B (YP24556393)	24			
	A (YP24556403)	34	0	≤20	符合
	B (YP24556403)	34			
	A (YP24556413)	38	1.3	≤20	符合
	B (YP24556413)	39			
锌	A (YP24556373)	161	1.2	≤20	符合
	B (YP24556373)	165			
	A (YP24556383)	103	2.4	≤20	符合
	B (YP24556383)	108			
	A (YP24556393)	196	0.3	≤20	符合
	B (YP24556393)	195			
	A (YP24556403)	97	0.5	≤20	符合
	B (YP24556403)	96			
	A (YP24556413)	95	2.2	≤20	符合
	B (YP24556413)	91			
铬	A (YP24556373)	75	4.5	≤20	符合
	B (YP24556373)	82			
	A (YP24556383)	115	1.3	≤20	符合
	B (YP24556383)	118			
	A (YP24556393)	82	7.9	≤20	符合
	B (YP24556393)	96			
	A (YP24556403)	102	1.0	≤20	符合
	B (YP24556403)	100			
	A (YP24556413)	102	0.5	≤20	符合

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
	B (YP24556413)	103			
铍	A (YP24556373)	1.78	2.9	≤20	符合
	B (YP24556373)	1.68			
	A (YP24556383)	2.20	2.3	≤20	符合
	B (YP24556383)	2.10			
	A (YP24556393)	1.80	0.8	≤20	符合
	B (YP24556393)	1.83			
	A (YP24556403)	2.02	1.5	≤20	符合
	B (YP24556403)	2.08			
	A (YP24556413)	2.19	0.7	≤20	符合
	B (YP24556413)	2.22			
镉	A (YP24556373)	0.30	13	≤30	符合
	B (YP24556373)	0.39			
	A (YP24556383)	0.16	3.2	≤30	符合
	B (YP24556383)	0.15			
	A (YP24556393)	0.20	5.3	≤30	符合
	B (YP24556393)	0.18			
	A (YP24556403)	0.15	3.4	≤30	符合
	B (YP24556403)	0.14			
	A (YP24556413)	0.15	3.4	≤30	符合
	B (YP24556413)	0.14			
铅	A (YP24556373)	33	4.3	≤20	符合
	B (YP24556373)	36			
	A (YP24556383)	18	5.9	≤20	符合
	B (YP24556383)	16			
	A (YP24556393)	63	3.3	≤20	符合
	B (YP24556393)	59			
	A (YP24556403)	53	2.8	≤20	符合
	B (YP24556403)	56			
	A (YP24556413)	43	3.6	≤20	符合
	B (YP24556413)	40			
锡	A (YP24556373)	9.8	8.9	≤20	符合
	B (YP24556373)	8.2			
	A (YP24556383)	8.2	11.8	≤20	符合
	B (YP24556383)	10.4			
	A (YP24556393)	9.5	11.1	≤20	符合
	B (YP24556393)	7.6			
	A (YP24556403)	6.8	4.9	≤20	符合

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
	B (YP24556403)	7.5			
汞	A (YP24556373)	0.065	6.6	≤12	符合
	B (YP24556373)	0.057			
	A (YP24556383)	0.059	9.3	≤12	符合
	B (YP24556383)	0.049			
	A (YP24556393)	0.046	4.5	≤12	符合
	B (YP24556393)	0.042			
	A (YP24556403)	0.270	5.9	≤12	符合
	B (YP24556403)	0.240			
	A (YP24556413)	0.038	2.7	≤12	符合
	B (YP24556413)	0.036			
砷	A (YP24556373)	15.0	1.4	≤7	符合
	B (YP24556373)	14.6			
	A (YP24556383)	3.48	1.9	≤7	符合
	B (YP24556383)	3.35			
	A (YP24556393)	10.6	1.9	≤7	符合
	B (YP24556393)	10.2			
	A (YP24556403)	12.9	6.2	≤7	符合
	B (YP24556403)	11.4			
	A (YP24556413)	11.5	4.1	≤7	符合
	B (YP24556413)	10.6			
六价铬	A (YP24556373)	<0.5	NC	≤20	符合
	B (YP24556373)	<0.5			
	A (YP24556383)	<0.5	NC	≤20	符合
	B (YP24556383)	<0.5			
	A (YP24556393)	<0.5	NC	≤20	符合
	B (YP24556393)	<0.5			
	A (YP24556403)	<0.5	NC	≤20	符合
	B (YP24556403)	<0.5			
	A (YP24556413)	<0.5	NC	≤20	符合
	B (YP24556413)	<0.5			
pH 值	A (YP24556382)	7.32	0.08	0.3 (差值)	符合
	B (YP24556382)	7.40			
	A (YP24556392)	7.52	0.11	0.3 (差值)	符合
	B (YP24556392)	7.41			
	A (YP24556402)	8.29	0.04	0.3 (差值)	符合
	B (YP24556402)	8.25			
	A (YP24556412)	7.24	0.07	0.3 (差值)	符合

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
	B (YP24556412)	7.31	0.15	0.3 (差值)	符合
	A (YP24556418)	7.63			
	B (YP24556418)	7.78			
总氟化物	A (YP24556373)	802	1.1	≤20	符合
	B (YP24556373)	784			
	A (YP24556383)	820	1.6	≤20	符合
	B (YP24556383)	794			
	A (YP24556393)	789	2.2	≤20	符合
	B (YP24556393)	755			
	A (YP24556403)	782	1.6	≤20	符合
	B (YP24556403)	758			
	A (YP24556413)	817	1.4	≤20	符合
	B (YP24556413)	840			
石油烃	A (YP24556384)	14	3.8	≤25	符合
	B (YP24556384)	13			
	A (YP24556394)	17	2.9	≤25	符合
	B (YP24556394)	18			
	A (YP24556404)	41	1.3	≤25	符合
	B (YP24556404)	40			

表 6-19 地下水现场平行样质量控制汇总 1

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
pH 值 (无量纲)	A (YP24557976)	7.2	6.5-8.5	合格
	B (YP24557981)	7.2		
溶解性总固体 mg/L	A (YP24557976)	2.04×10 ³	1000	合格
	B (YP24557981)	2.07×10 ³		
总硬度 mg/L	A (YP24557976)	673	450	合格
	B (YP24557981)	681		
挥发酚 mg/L	A (YP24557976)	0.0006	0.002	合格
	B (YP24557981)	0.0005		
阴离子表面活性剂 mg/L	A (YP24557976)	0.20	0.3	合格
	B (YP24557981)	0.18		
高锰酸盐指数 mg/L	A (YP24557976)	8.48	3	合格
	B (YP24557981)	8.27		
氨氮 mg/L	A (YP24557976)	2.33	0.5	合格
	B (YP24557981)	2.41		
硫化物 mg/L	A (YP24557976)	0.009	0.02	合格
	B (YP24557981)	0.010		

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
亚硝酸盐（氮）mg/L	A（YP24557976）	0.018	1	合格
	B（YP24557981）	0.020		
铬（六价）mg/L	A（YP24557976）	<0.004	0.05	合格
	B（YP24557981）	<0.004		
硫酸盐 mg/L	A（YP24557976）	949	250	合格
	B（YP24557981）	869		
硝酸盐（氮）mg/L	A（YP24557976）	<0.004	20	合格
	B（YP24557981）	<0.004		
氟化物 mg/L	A（YP24557976）	<0.006	1	合格
	B（YP24557981）	<0.006		
氯化物 mg/L	A（YP24557976）	287	250	合格
	B（YP24557981）	280		
氰化物 mg/L	A（YP24557976）	<0.004	0.05	合格
	B（YP24557981）	<0.004		
铁 mg/L	A（YP24557976）	0.36	2.0	合格
	B（YP24557981）	0.35		
锰 mg/L	A（YP24557976）	0.052	0.10	合格
	B（YP24557981）	0.055		
铜 mg/L	A（YP24557976）	<0.006	1	合格
	B（YP24557981）	<0.006		
锌 mg/L	A（YP24557976）	<0.004	1	合格
	B（YP24557981）	0.005		
铝 mg/L	A（YP24557976）	0.386	0.2	合格
	B（YP24557981）	0.450		
镍 mg/L	A（YP24557976）	<0.007	0.02	合格
	B（YP24557981）	<0.007		
铍 mg/L	A（YP24557976）	<0.008	0.002	合格
	B（YP24557981）	<0.008		
镉 mg/L	A（YP24557976）	$<1 \times 10^{-4}$	0.005	合格
	B（YP24557981）	$<1 \times 10^{-4}$		
铅 mg/L	A（YP24557976）	<0.001	0.01	合格
	B（YP24557981）	<0.001		
钡 mg/L	A（YP24557976）	0.045	0.70	合格
	B（YP24557981）	0.042		
汞 mg/L	A（YP24557976）	$<4 \times 10^{-5}$	0.001	合格
	B（YP24557981）	$<4 \times 10^{-5}$		
硒 mg/L	A（YP24557976）	$<4 \times 10^{-4}$	0.01	合格
	B（YP24557981）	$<4 \times 10^{-4}$		

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
砷 mg/L	A (YP24557976)	$<3 \times 10^{-4}$	0.01	合格
	B (YP24557981)	7×10^{-4}		
苯并(a)芘 μg/L	A (YP24557976)	<0.004	0.01	合格
	B (YP24557981)	<0.004		
苯并(b)荧蒽 μg/L	A (YP24557976)	<0.004	4	合格
	B (YP24557981)	<0.004		
萘 μg/L	A (YP24557976)	<0.012	100	合格
	B (YP24557981)	<0.012		
氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.5	5	合格
	B (YP24557981)	<0.5		
1,1-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	30	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
二氯甲烷 μg/L	A (YP24557976)	<0.5	20	合格
	B (YP24557981)	<0.5		
氯仿 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	60	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
1,1,1-三氯乙烷 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	2000	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
四氯化碳 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	2	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
苯 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	10	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
1,2-二氯乙烷 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	30	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
三氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	70	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
1,2-二氯丙烷 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	5	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
甲苯 μg/L	A (YP24557976)	<0.3	700	合格
	B (YP24557981)	<0.3		
1,1,2-三氯乙烷 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	5	合格
	B (YP24557981)	<0.4		
四氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.2	40	合格
	B (YP24557981)	<0.2		
氯苯 μg/L	A (YP24557976)	<0.2	300	合格
	B (YP24557981)	<0.2		
乙苯 μg/L	A (YP24557976)	<0.3	300	合格
	B (YP24557981)	<0.3		

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
间, 对二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.5	500 (间-二甲苯+对-二甲苯+邻-二甲苯)	合格
	B (YP24557981)	<0.5		
邻二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.2	20	合格
	B (YP24557981)	<0.2		
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.2	300	合格
	B (YP24557981)	<0.2		
1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.4	1000	合格
	B (YP24557981)	<0.4		

表 6-20 地下水现场平行样质量控制汇总 2

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	偏差要求%
碘化物 mg/L	A (YP24557976)	0.095	9.8	≤ 20
	B (YP24557981)	0.078		
钠 mg/L	A (YP24557976)	206	15	≤ 25
	B (YP24557981)	153		
锡 mg/L	A (YP24557976)	<0.04	NC	≤ 25
	B (YP24557981)	<0.04		
总磷 (以 P 计)	A (YP24557976)	0.04	0	≤ 10
	B (YP24557981)	0.04		
化学需氧量 mg/L	A (YP24557976)	60	1.70	≤ 20
	B (YP24557981)	58		
可萃取性石油烃 ($\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$) mg/L	A (YP24557976)	0.26	16	≤ 20
	B (YP24557981)	0.19		
苯胺 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.057	NC	≤ 20
	B (YP24557981)	<0.057		
硝基苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.17	NC	≤ 20
	B (YP24557981)	<0.17		
2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<1.1	NC	≤ 25
	B (YP24557981)	<1.1		
苯并 (a) 蒽 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.012	NC	≤ 50
	B (YP24557981)	<0.012		
苯并 (k) 荧蒽 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.004	NC	≤ 50
	B (YP24557981)	<0.004		
蒽 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.005	NC	≤ 50
	B (YP24557981)	<0.005		
二苯并 (a,h) 蒽 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557976)	<0.003	NC	≤ 50
	B (YP24557981)	<0.003		

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	偏差要求%
茚并(1,2,3-cd)芘 μg/L	A (YP24557976)	<0.005	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.005		
氯甲烷μg/L	A (YP24557976)	<0.13	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.13		
反式-1,2-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.3	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.3		
1,1-二氯乙烷μg/L	A (YP24557976)	<0.4	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.4		
顺式-1,2-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557976)	<0.4	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.4		
1,1,1,2-四氯乙烷μg/L	A (YP24557976)	<0.3	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.3		
苯乙烯μg/L	A (YP24557976)	<0.2	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.2		
1,1,2,2-四氯乙烷μg/L	A (YP24557976)	<0.4	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.4		
1,2-二氯苯μg/L	A (YP24557976)	<0.4	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.4		
邻苯二甲酸二辛酯	A (YP24557976)	<0.2	NC	≤50
	B (YP24557981)	<0.2		

表 6-21 地下水实验室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
高锰酸盐指数 mg/L	A (YP24557981)	8.35	0.97	≤20	符合
	B (YP24557981)	8.19			
总磷 (以 P 计)	A (YP24557980)	0.25	0	≤10	符合
	B (YP24557980)	0.25			
挥发酚 mg/L	A (YP24557980)	<0.0003	NC	≤20	符合
	B (YP24557980)	<0.0003			
氨氮 mg/L	A (YP24557980)	2.63	0.96	≤10	符合
	B (YP24557980)	2.58			
亚硝酸盐氮 mg/L	A (YP24557980)	0.030	5.0	≤15	符合
	B (YP24557980)	0.029			
总硬度 mg/L	A (YP24557973)	504	0.60	≤8	符合
	B (YP24557973)	498			
溶解性总固体 mg/L	A (YP24557973)	566	1.62	≤10	符合
	B (YP24557973)	548			
铬 (六价) mg/L	A (YP24557973)	<0.004	NC	≤15	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
	B (YP24557973)	<0.004			
硫化物 mg/L	A (YP24557975)	<0.003	NC	≤20	符合
	B (YP24557975)	<0.003			
化学需氧量 mg/L	A (YP24557973)	44	1.15	≤20	符合
	B (YP24557973)	43			
碘化物 mg/L	A (YP24557973)	0.105	0.47	≤20	符合
	B (YP24557973)	0.106			
氰化物 mg/L	A (YP24557973)	<0.004	NC	≤20	符合
	B (YP24557973)	<0.004			
阴离子表面活性剂 mg/L	A (YP24557973)	0.06	7.7	≤20	符合
	B (YP24557973)	0.07			
氟化物 mg/L	A (YP24557973)	<0.006	NC	≤10	符合
	B (YP24557973)	<0.006			
氯化物 mg/L	A (YP24557973)	12.5	2.0	≤10	符合
	B (YP24557973)	12.0			
硝酸盐（氮） mg/L	A (YP24557973)	1.7	2.6	≤10	符合
	B (YP24557973)	1.8			
硫酸盐 mg/L	A (YP24557973)	49.6	0.5	≤10	符合
	B (YP24557973)	49.1			
镉 mg/L	A (YP24557973)	<1×10 ⁻⁴	NC	≤15	符合
	B (YP24557973)	<1×10 ⁻⁴			
铅 mg/L	A (YP24557973)	<0.001	NC	≤15	符合
	B (YP24557973)	<0.001			
汞 mg/L	A (YP24557980)	<4×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
	B (YP24557980)	<4×10 ⁻⁵			
砷 mg/L	A (YP24557973)	1.2×10 ⁻³	4.3	≤20	符合
	B (YP24557973)	1.1×10 ⁻³			
硒 mg/L	A (YP24557973)	<4×10 ⁻⁴	NC	≤20	符合
	B (YP24557973)	<4×10 ⁻⁴			
铜 mg/L	A (YP24557973)	<0.006	NC	≤25	符合
	B (YP24557973)	<0.006			
锌 mg/L	A (YP24557973)	<0.004	NC	≤25	符合
	B (YP24557973)	<0.004			
铝 mg/L	A (YP24557973)	0.350	9.2	≤25	符合
	B (YP24557973)	0.291			
锡 mg/L	A (YP24557973)	<0.04	NC	≤25	符合
	B (YP24557973)	<0.04			
铍 mg/L	A (YP24557973)	<0.008	NC	≤25	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
	B (YP24557973)	<0.008			
钡 mg/L	A (YP24557973)	0.045	13.9	≤25	符合
	B (YP24557973)	0.034			
钠 mg/L	A (YP24557973)	154	5.2	≤25	符合
	B (YP24557973)	171			
铁 mg/L	A (YP24557973)	0.25	19.0	≤25	符合
	B (YP24557973)	0.17			
锰 mg/L	A (YP24557973)	0.039	23.5	≤25	符合
	B (YP24557973)	0.063			
镍 mg/L	A (YP24557973)	<0.007	NC	≤25	符合
	B (YP24557973)	<0.007			
邻苯二甲酸二辛酯 mg/L	A (YP24557973)	<0.2	NC	≤7	符合
	B (YP24557973)	<0.2			
氯甲烷 μg/L	A (YP24557975)	<0.13	NC	≤50	符合
	B (YP24557975)	<0.13			
氯乙烯 μg/L	A (YP24557974)	<0.5	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.5			
1,1-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
二氯甲烷 μg/L	A (YP24557974)	<0.5	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.5			
反式-1,2-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557974)	<0.3	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.3			
1,1-二氯乙烷 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
顺式-1,2-二氯乙烯 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
氯仿 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
1,1,1-三氯乙烷 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
四氯化碳 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
苯 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
1,2-二氯乙烷 μg/L	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
三氯乙烯 μg/L	A (YP24557974)	<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
	B (YP24557974)	<0.4			
1,2-二氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.3	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.3			
1,1,2-三氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
四氯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.2	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.2			
氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.2	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.2			
1,1,1,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.3	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.3			
乙苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.3	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.3			
间, 对二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.5	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.5			
邻二甲苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.2	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.2			
苯乙烯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.2	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.2			
1,1,2,2-四氯乙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.2	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.2			
1,4-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
1,2-二氯苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557974)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	B (YP24557974)	<0.4			
硝基苯 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557973)	<0.17	NC	≤ 20	符合
	B (YP24557973)	<0.17			
苯胺 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557973)	<0.057	NC	≤ 20	符合
	B (YP24557973)	<0.057			
2-氯酚 $\mu\text{g/L}$	A (YP24557973)	<1.1	NC	≤ 25	符合
	B (YP24557973)	<1.1			

表 6-22 所有样品精密度实验汇总表

样品	实验室平行样数量	合格率	现场平行样	合格率
----	----------	-----	-------	-----

土壤、底泥	VOCS	10 组	100%	17 组	100%
	SVOC	10 组	100%	17 组	100%
	石油烃	9 组	100%	17 组	100%
	重金属指标	17 组	100%	17 组	100%
	pH	17 组	100%	17 组	100%
地下水	指标	3 组	100%	3 组	100%

综上，本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品平行双样分析测试结果精密度理论达到 100%的要求。

6.4.1.3 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表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。标准样品准确度质量控制见下表。

表 6-23 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
土壤 (mg/kg)	GSS-33	铜	27	25±2	符合
	GSS-33	镍	32	32±1	符合
	GSS-33	铅	23	22±2	符合
	GSS-33	镉	0.14	0.14±0.01	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
	GSS-54	砷	21.4	21.2±0.7	符合
	GSS-54	汞	0.027	0.025±0.002	符合
	TMQC0168	六价铬	29.0	29.0±3.2	符合
	GSS-33	锌	73	69±4	符合
	GSS-33	铬	70	68±3	符合
	GSS-33	锡	3.2	2.9±0.4	符合
	GSS-33	铍	2.04	2.1±0.2	符合
	GSS-3a	总氟化物	355	354±31	符合
	GBW07993	pH 无量纲	7.39	7.36±0.07	符合
地下水	B22050093	高锰酸盐指数 mg/L	13.1	12.9±0.7	符合
	A23090311	挥发酚 µg/L	19.6	21.1±1.7	符合
	B22110129	总磷 mg/L	0.91	0.876±0.042	符合
	200649	亚硝酸盐氮 µg/L	0.157	0.160±0.006	符合
	2005188	氨氮 mg/L	0.408	0.403±0.024	符合
	B23070178	总硬度 mg/L	127	125±6	符合
	B22070090	六价铬 mg/L	34.6	35.3±1.6	符合
	B22080218	硫化物 mg/L	11.0	11.3±1.0	符合
	B22040217	化学需氧量 mg/L	272	274±12	符合
	B23070411	碘化物 mg/L	5.15	5.11±0.36	符合
	B23090273	氰化物 mg/L	0.487	0.508±0.03	符合
	B23070459	阴离子表面活性剂 mg/L	2.19	2.29±0.17	符合
	B22050048	镉 µg/L	9.76	9.71±0.49	符合
	B22040168	铅 mg/L	0.364	0.358±0.016	符合
	B22070184	镍 mg/L	1.34	1.37±0.06	符合
	B22040172	汞 µg/L	4.38	4.18±0.46	符合
	B22050025	铜 mg/L	1.22	1.19±0.06	符合
	B22070001	锌 mg/L	0.681	0.701±0.033	符合
	B23010147	铝 mg/L	0.450	0.486±0.040	符合
	B2103077	铁 mg/L	1.47	1.38±0.09	符合
	B21080063	锰 mg/L	1.00	1.03±0.05	符合
	B23030237	氟化物 mg/L	0.840	0.862±0.040	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
	B23030237	氯化物 mg/L	1.52	1.52±0.10	符合
	B23030237	硝酸盐氮 mg/L	1.63	1.61±0.08	符合
	B23030237	硫酸盐 mg/L	4.96	4.92±0.23	符合
	B22090073	硒µg/L	8.97	8.94±0.48	符合
	B22110078	砷µg/L	20.3	19.1±1.2	符合

表 6-24 土壤石油烃、六价铬加标回收率质量控制

样品编号	本底值 (µg)	理论加标量 (µg)	实际加标量 (µg)	回收率%	质控要求%	结果评价
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 空白加标 1	未检出	465	355	76.3	70~120	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 空白加标 2	未检出	310	288	92.9	70~120	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 空白加标 3	未检出	310	272	87.7	70~120	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) YP24556383	200	310	220	70.9	50~140	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) YP24556393	458	620	550	88.7	50~140	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) YP24556403	576	620	463	74.6	50~140	符合
六价铬 (YP24556389)	未检出	30	27.8	92.7	70~130	符合
六价铬 (YP24556418)	未检出	30	26.6	88.7	70~130	符合

表 6-25 土壤有机物加标回收率质量控制

检测项目	本底值 (ng)	理论加标量 (ng)	实测加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	未检出	100	74.6	74.6	70-130	符合
氯乙烯	未检出	100	73.7	73.7	70-130	符合
1,1-二氯乙烯	未检出	100	102	102	70-130	符合
二氯甲烷	未检出	100	76.8	76.8	70-130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	100	92.0	92.0	70-130	符合
1,1-二氯乙烷	未检出	100	103	103	70-130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	100	100	100	70-130	符合
氯仿	未检出	100	103	103	70-130	符合
1,1,1-三氯乙烷	未检出	100	115	115	70-130	符合
四氯化碳	未检出	100	104	104	70-130	符合
苯	未检出	100	103	103	70-130	符合

检测项目	本底值 (ng)	理论加标量 (ng)	实测加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
1,2-二氯乙烷	未检出	100	126	126	70-130	符合
三氯乙烯	未检出	100	100	100	70-130	符合
1,2-二氯丙烷	未检出	100	106	106	70-130	符合
甲苯	未检出	100	104	104	70-130	符合
1,1,2-三氯乙烷	未检出	100	123	123	70-130	符合
四氯乙烯	未检出	100	111	111	70-130	符合
氯苯	未检出	100	101	101	70-130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	100	114	114	70-130	符合
乙苯	未检出	100	101	101	70-130	符合
间, 对-二甲苯	未检出	200	198	99.0	70-130	符合
邻-二甲苯	未检出	100	96.8	96.8	70-130	符合
苯乙烯	未检出	100	95.6	95.6	70-130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	100	120	120	70-130	符合
1,2,3-三氯丙烷	未检出	100	129	129	70-130	符合
1,4-二氯苯	未检出	100	114	114	70-130	符合
1,2-二氯苯	未检出	100	116	116	70-130	符合

表 6-26 地下水加标回收率质量控制

样品种类	检测项目	本底值 (ng)	理论加标量 (ng)	实测加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
水质 VOCs YP245579 74	氯乙烯	未检出	400	312	78.0	60~130	符合
	1,1-二氯乙烯	未检出	400	384	96.0	60~130	符合
	二氯甲烷	未检出	400	280	70.0	60~130	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	未检出	400	328	82.0	60~130	符合
	1,1-二氯乙烷	未检出	400	412	103	60~130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	400	384	96.0	60~130	符合
	氯仿	未检出	400	448	112	60~130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	未检出	400	316	79.0	60~130	符合
	四氯化碳	未检出	400	368	92.0	60~130	符合
	苯	未检出	400	340	85.0	60~130	符合
	1,2-二氯乙烷	未检出	400	468	117	60~130	符合
	三氯乙烯	未检出	400	256	64.0	60~130	符合
	1,2-二氯丙烷	未检出	400	416	104	60~130	符合
	甲苯	未检出	400	296	74.0	60~130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	未检出	400	356	89.0	60~130	符合
	四氯乙烯	未检出	400	260	65.0	60~130	符合

样品种类	检测项目	本底值 (ng)	理论加标 量 (ng)	实测加标 量 (ng)	回收 率%	质控要 求%	结果 评价
	氯苯	未检出	400	392	98.0	60~130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	400	404	101	60~130	符合
	乙苯	未检出	400	368	92.0	60~130	符合
	间, 对二甲苯	未检出	800	644	80.5	60~130	符合
	邻二甲苯	未检出	400	332	83.0	60~130	符合
	苯乙烯	未检出	400	264	66.0	60~130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	400	484	121	60~130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	未检出	400	492	123	60~130	符合
	1,4-二氯苯	未检出	400	368	92.0	60~130	符合
	1,2-二氯苯	未检出	400	276	69.0	60~130	符合
	氯甲烷 (YP24557975)	未检出	400	472	118	60~130	符合
水质多环 芳烃	萘	未检出	1.0	0.984	98.4	60~120	符合
	蒽	未检出	1.0	0.960	96.0	60~120	符合
	苯并[a]蒽	未检出	1.0	0.958	95.8	60~120	符合
	苯并[b]荧蒽	未检出	1.0	0.945	94.5	60~120	符合
	苯并[k]荧蒽	未检出	1.0	0.948	94.8	60~120	符合
	苯并[a]芘	未检出	1.0	0.962	96.2	60~120	符合
	蒽二苯并[a,h]蒽	未检出	1.0	0.976	97.6	60~120	符合
	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	1.0	0.964	96.4	60~120	符合
水质重金 属及其他 指标	硒(YP24557976)	未检出	0.6	0.576	96.0	70~130	符合
	汞(YP24557974)	未检出	0.15	0.152	101	70~130	符合
	砷(YP24557975)	0.023	1	1.09	109	70~130	符合
水质苯胺、 酚类化合 物、硝基苯 及石油烃	苯胺μg (YP24557974)	未检出	2.00	1.67	83.5	50~150	符合
	苯胺μg(空白加 标)	未检出	2.00	1.23	61.5	50~150	符合
	2-氯酚μg (YP24557980)	未检出	5.00	3.31	66.2	60~130	符合
	2-氯酚μg(空白加 标)	未检出	5.00	4.69	93.8	60~130	符合
	硝基苯 ng (YP24557980)	未检出	400	328	82.0	70~130	符合
	硝基苯 ng(空白 加标)	未检出	400	338	84.5	70~130	符合
	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) μg(空白加标)	未检出	310	314	101	70~120	符合
	邻苯二甲酸二辛 酯μg (YP24557974)	未检出	2	1.84	92.0	83.1~12 3.5	符合

6.4.1.5 分析测试数据记录与审核

(1) 检测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; 审核人员应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。

6.4.1.6 结论

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

表 6-27 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	检测过程对于所有样品的检测结果表明, 检测浓度均在其质控范围内	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	无机和重金属样品质控样符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》等要求, 有机物样品的加标回收率均在标准范围之内, 加标回收比例不低于 5%。	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 137 个, 土壤质控现场平行样 17 个(测挥发性有机物、半挥发性有机物、金属指标)(10% 以上); 底泥样品 1 个, 底泥质控现场平行样 1 个(测挥发性有机物、	符合

项目	目标	结果	符合性
		半挥发性有机物、金属指标) (10%以上); 地下水样品 11 个, 地下水质控现场平行样 3 个 (10%以上)。	

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)、《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。

6.4.2 质量控制结果与评价

(一) 本次调查检测单位浙江鸿博环境检测有限公司、浙江中一检测研究院股份有限公司、宁波远大检测技术有限公司具备相应的检测能力资质, 详见附件。

(二) 本次调查土壤和地下水检测项目分析方法优先选择《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)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)推荐的分析方法, 对于 GB 36600 和 GB/T 14848 中未给出推荐方法的, 选用国际标准方法和行业标准。所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限均分别低于 GB36600 第一类用地筛选值要求和 GB/T 14848 地下水质量指标Ⅲ类限值要求, 或相关评价标准限值要求。

(三) 本次调查检测单位内部质量控制包括了空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析应当与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。当标准分析方法无规定时, 按照《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)的相关要求执行。

我单位内部质量控制人员根据本次调查初步采样实验室分析的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查检验检测机构检查记录表，具体详见附件。

6.5 调查报告自查

（一）本次调查报告按照 HJ 25.1、《调查评估指南》《报告评审指南》等文件进行编制，报告章节设置合理，内容完整。

（二）本次调查报告内容、附件和附图完整，调查各个阶段调查环节技术合理，报告无严重质量问题，经修改完善后通过本次内部质量控制。

我单位内部质量控制人员根据本次调查报告的内部质量控制情况，填写了建设用地土壤污染状况调查报告审核记录表，具体详见附件。

6.6 调查质量评估及结论

本次调查资料收集、现场踏勘、人员访谈较为全面，污染物识别合理，采样方案完全依据《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》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关技术导则编制。采样方案准确，可行性高。

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）、《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）、《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《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》（生态环境部公告 2022 年第 17 号）等标准规范的要求进行。

本次调查质量保证与质量控制符合内部质量控制要求，报告调查结论可信。

7 结果和评价

7.1 地块的地质和水文地质条件

7.1.1 地质特征

本次调查地块内现场钻孔取样后，现场检测人员根据钻取出的土壤岩芯情况，记录调查深度范围内的土层情况，并现场填写土壤采样原始记录表，详情见附件，根据土壤采样原始记录表可知，本次调查地块内全场的土层从上至下依次为杂填土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土，全场土层统计情况如下：

- (1) 杂填土：棕色为主，潮，无气味，稍密；
- (2) 粉质粘土：棕色和灰色为主，潮或湿，无气味，密；
- (3) 淤泥质粉质粘土：灰色为主，重潮，无气味，密；

综上，土层分布总体上跟地勘资料情况比较接近。

地质剖面图

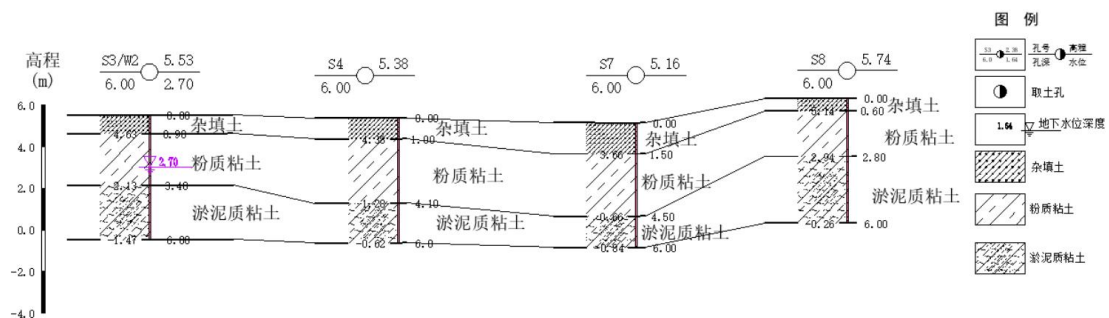


图 7-1 地块土层地质柱状、剖面示意图

7.1.2 地下水特征

根据本次调查期间实际测量可知，地块内各点位地下水位高程为 -0.65~5.08m，详见下表。从下表中可知，W1 的水位较其他点位低 1.68~2.85m，根据测绘报告，W1 的高程较其他点位低 1.65~2.88m，且根据现场踏勘，W1 所在区域地势凹陷，周边有基坑开挖，故 W1 地下水水位埋深较深。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南往北扩散，同地质工程勘察报告中的绘制的地下水流向（由东南往北扩散）的地下水流向基本一致，地下水流向图详见下图。

表 7-1 本次调查采样期间地下水点位水位高程

序号	点位	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
1	W1	3.88	4.53	-0.65
2	W2	5.53	2.70	2.83
3	W3	5.78	2.53	3.25
4	W4	6.40	2.84	3.56
5	W5	6.40	2.43	3.97
6	W6	6.67	2.30	4.37
7	W7	6.76	1.68	5.08
8	W8	6.54	2.35	4.19
9	W9	6.32	2.85	3.47
10	W10	6.46	1.73	4.73



图 7-2 调查期间地块内地下水流向示意图

7.2 评价标准

7.2.1 土壤评价标准

本地块规划用地性质为中小学用地（A33），对照《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》浙环发〔2021〕21号、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）文件，本地块属于敏感用地，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），属于建设用地分类中的第一类用地。对照浙江省最新发布了地标《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022），属于敏感用地，本调查检测的指标将选用地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值和国标（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值进行评价，其中重金属钡指标在 GB36600-2018 和 DB33/T 892-2022 中没有相关筛选值，该指标参考河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022），具体如下：

表 7-2 土壤筛选标准一览表 单位：mg/kg

编号	项目	筛选值	参考标准
1	砷	20	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值及浙江省地标《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）敏感用地筛选值 注：国标 GB36600-2018 第一类用地筛选值与地标 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值，数值一致。
2	镉	20	
3	铬（六价）	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	
7	镍	150	
8	四氯化碳	0.9	
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	

编号	项目	筛选值	参考标准
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	
35	硝基苯	34	
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, h]蒽	0.55	
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	
45	萘	25	
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	
47	铍	15	
48	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	42	
49	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	
50	邻苯二甲酸二正辛酯	390	
51	氟化物	2000	浙江省地标《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)敏感用地筛选值
52	锡	5000	
53	锌	5000	
54	总铬	5000	
55	钡	1871	河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13 /T 5216-2022)第一类用地筛选值

7.2.2 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。

本地块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，其中在 GB/T14848-2017 中没有评价标准指标（可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、邻苯二甲酸二正辛酯等指标）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第一类用地的标准，氯甲烷、邻苯二甲酸丁基苄酯、锡参考美国 EPA 饮用水标准值，化学需氧量(COD)、总磷无地下水相关标准，故参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准进行评价。具体详见下表。

表 7-3 地下水筛选标准一览表

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
1	pH 值	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	GB/T14848-2017 《地下水质量标准》 IV 类标准
2	色	≤25	
3	嗅和味	无	
4	浑浊度	≤10	
5	肉眼可见物	无	
6	溶解性总固体	≤2000	
7	铜 / (mg/L)	≤1.5	
8	砷 / (mg/L)	≤0.05	
9	镉 / (mg/L)	≤0.01	
10	六价铬 / (mg/L)	≤0.10	
11	铅 / (mg/L)	≤0.10	
12	汞 / (mg/L)	≤0.002	
13	镍 / (mg/L)	≤0.10	
14	锰 / (mg/L)	≤1.5	
15	锌 / (mg/L)	≤5.00	
16	铝 / (mg/L)	≤0.50	

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
17	总硬度/（mg/L）	≤650	
18	耗氧量/（mg/L）	≤10.0	
19	氨氮/（mg/L）	≤1.50	
20	亚硝酸盐/（mg/L）	≤4.80	
21	硝酸盐/（mg/L）	≤30.0	
22	硫化物/（mg/L）	≤0.10	
23	氰化物/（mg/L）	≤0.1	
24	碘化物/（mg/L）	≤0.5	
25	氟化物/（mg/L）	≤2.0	
26	挥发酚类（以苯酚计）/(mg/L)	≤0.01	
27	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤0.3	
28	四氯化碳/（μg/L）	≤50.0	
29	氯仿（三氯甲烷）/（μg/L）	≤300	
30	1，2-二氯乙烷/（μg/L）	≤40.0	
31	1，1-二氯乙烯/（μg/L）	≤60.0	
32	二氯甲烷/（μg/L）	≤500	
33	1，2-二氯丙烷/（μg/L）	≤60.0	
34	四氯乙烯/（μg/L）	≤300	
35	1，1，1-三氯乙烷/（μg/L）	≤4000	
36	1，1，2-三氯乙烷/（μg/L）	≤60.0	
37	三氯乙烯/（μg/L）	≤210	
38	氯乙烯/（μg/L）	≤90.0	
39	苯/（μg/L）	≤120	
40	氯苯/（μg/L）	≤600	
41	乙苯/（μg/L）	≤600	
42	苯乙烯/（μg/L）	≤40.0	
43	甲苯/（μg/L）	≤1400	
44	苯并[a]芘/（μg/L）	≤0.50	
45	苯并[b]荧蒽/（μg/L）	≤8.0	
46	萘/（μg/L）	≤600	
47	顺-1，2-二氯乙烯/（μg/L）	≤60.0（1，2-二氯乙烯总量）	
48	反-1，2-二氯乙烯/（μg/L）		
49	间二甲苯+对二甲苯/（μg/L）	≤1000(二甲苯总量)	
50	邻二甲苯/（μg/L）		
51	1，2-二氯苯/（μg/L）	≤2000	
52	1，4-二氯苯/（μg/L）	≤600	
53	硫酸盐/（mg/L）	≤350	
54	铁/（mg/L）	≤2.0	

编号	分析检测项目	标准限值	标准来源
55	硒/ (mg/L)	≤0.1	
56	钠/ (mg/L)	≤400	
57	氯化物/ (mg/L)	≤350	
58	铍/ (mg/L)	≤0.06	
59	钡/ (mg/L)	≤4.00	
60	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯/ (μg/L)	≤300	
61	硝基苯/ (mg/L)	2	上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标 第一类用地筛选值
62	苯胺/ (mg/L)	2.2	
63	1, 1, 1, 2-四氯乙烷/ (mg/L)	0.14	
64	1, 1, 2, 2-四氯乙烷/ (mg/L)	0.04	
65	1, 2, 3-三氯丙烷/ (mg/L)	0.0012	
66	1, 1-二氯乙烷/ (mg/L)	0.23	
67	2-氯酚/ (mg/L)	2.2	
68	苯并[a]蒽/ (mg/L)	0.0048	
69	苯并[k]荧蒽/ (mg/L)	0.048	
70	蒽/ (mg/L)	0.48	
71	二苯并[a, h]蒽/ (mg/L)	0.00048	
72	茚并[1, 2, 3-cd]芘/ (mg/L)	0.0048	
73	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) / (mg/L)	0.6	
74	邻苯二甲酸二正辛酯/ (mg/L)	0.14	
75	氯甲烷/ (μg/L)	190	美国 EPA 通用筛选值中地下水标准 (2023 年 11 月份)
76	邻苯二甲酸丁基苄酯/ (μg/L)	16	
77	锡/ (mg/L)	≤1.2	
78	化学需氧量(COD) / (mg/L)	≤30	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
79	总磷/ (mg/L)	≤0.3	

7.3 分析检测结果

7.3.1 土壤检测结果

本次调查在地块内共布设 33 个土壤点(32 个土壤柱状样点、1 个底泥样点), 1 个地块外土壤对照点, 根据现场快筛选择, 本次调查共检测了 156 个土壤样品(含底泥, 地块内 134 个样品, 对照点 4 个样品, 平行样 18 个), 检测了 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(45 项基本项目)”、石油烃(C₁₀-C₄₀)、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、锌、总铬、铍、钡、锡、氟化物。

检测结果显示，地块内、对照点所有土壤样品除六价铬未检出，检出的重金属指标有包括镉、汞、砷、铅、铜、镍、锌、铬、铍、锡、钡等；检出了氟化物指标，另外检出了石油烃（C₁₀-C₄₀）、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯，其他有机物指标未检出（具体检出统计结果见下表，详见附件检测报告）。根据检测结果，土壤所有检出指标的含量均低于 GB36600-2018 中第一类用地筛选值及浙江省地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。

表 7-4 土壤（重金属、氟化物、石油烃）样品检出指标实验室检测结果汇总 单位：mg/kg

点位名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）														
			pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	六价铬	锡	钡
GB36600-2018 第一类用地筛选值 及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值			/	2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	826	3	5000	1871
S0	0~0.5	棕	7.94	852	0.12	0.075	9.27	44	22	24	96	109	1.39	37	<0.5	5.6	780
S0	1.5~2.0	棕	7.56	746	0.07	0.098	8.07	39	19	23	67	97	1.14	68	<0.5	7.4	1020
S0	3.0~4.0	棕	7.78	729	0.11	0.05	7.4	39	13	18	65	90	0.95	41	<0.5	6.3	950
S0	5.0~6.0	棕	8.11	770	0.11	0.024	7.09	45	26	26	73	99	1.05	37	<0.5	2.4	780
S1	0~0.4	棕	8.09	909	0.13	0.072	7.15	32	26	39	89	72	1.69	37	<0.5	6.4	440
S1	1.5~2.0	灰	7.34	1020	0.12	0.209	8.66	36	26	36	83	69	2.14	39	<0.5	6.4	550
S1	3.0~3.9	灰	7.06	1020	0.13	0.069	3.95	30	32	49	97	84	1.83	129	<0.5	2.9	410
S1	5.0~6.0	灰	7.67	1080	0.13	0.153	7.67	35	30	49	97	62	1.97	34	<0.5	9.6	550
S2	0~0.4	棕	7.82	1000	0.15	0.177	7.21	39	34	45	177	80	2.76	20	<0.5	9.8	440
S2	1.5~2.0	灰	6.38	915	0.2	0.059	2.92	31	32	47	164	81	1.97	49	<0.5	7.1	590
S2	3.4~4.0	灰	7.26	992	0.13	0.081	8.52	33	27	41	90	71	1.99	18	<0.5	8.2	580
S2	5.0~6.0	灰	7.35	873	0.13	0.051	4.86	31	23	39	82	68	1.9	22	<0.5	6.1	530
S3	0~0.5	灰	7.8	912	0.09	0.21	9.51	46	30	32	93	64	2.07	37	<0.5	4.8	440
S3	1.5~2.0	棕黄	7.16	928	0.15	0.71	7.68	40	22	38	84	69	2.32	10	<0.5	3.8	470
S3	3.4~4.0	灰	7.2	917	0.13	0.056	13.2	41	33	50	148	73	1.67	44	<0.5	3.3	600
S3	5.0~6.0	灰	7.37	819	0.12	0.054	10.1	31	23	39	84	57	1.66	35	<0.5	3.6	570
S4	0~0.5	棕	7.77	824	0.09	0.084	10.3	39	29	30	86	55	1.82	77	<0.5	8	640
S4	1.5~2.0	棕	7.78	1030	0.13	0.185	8.39	46	33	29	97	57	2.06	87	<0.5	4.3	520
S4	3.0~4.1	灰	7.49	870	0.13	0.048	3.95	35	28	45	94	78	2.38	22	<0.5	6.4	600
S4	5.0~6.0	灰	7.61	1150	0.28	0.06	10.8	38	31	51	101	70	2.08	61	<0.5	11.9	470
S5	0~0.5	棕	8.3	951	0.08	0.124	7.01	48	43	35	89	70	2.07	112	<0.5	5.4	540
S5	1.5~2.0	棕	7	923	0.21	0.181	8.6	34	31	41	85	74	2.08	115	<0.5	6.5	480
S5	3.2~4.0	灰	7.75	1060	0.2	0.065	2.48	33	29	47	94	77	2.93	7	<0.5	5.8	470
S5	5.0~6.0	灰	7.49	1040	0.26	0.063	15.3	36	32	52	136	70	2.14	57	<0.5	3	420
S6	0~0.5	棕	8.01	946	0.26	0.148	6.18	46	34	38	154	75	1.88	16	<0.5	6.2	560
S6	1.6~2.0	棕灰	7.49	1070	0.36	0.185	8.48	43	30	35	134	70	1.59	75	<0.5	7.5	510
S6	3.2~4.0	灰	8.13	899	0.35	0.048	1.85	27	32	37	77	65	1.74	43	<0.5	11.3	620
S6	5.0~6.0	灰	7.36	979	0.09	0.052	9.92	30	21	36	80	54	1.54	28	<0.5	13.6	490
S7	0~0.5	棕	8.32	1020	0.21	0.176	11.1	61	50	34	194	64	2.18	26	<0.5	5.9	500
S7	1.5~2.0	棕黄	6.9	864	0.13	0.199	9.07	38	23	33	82	66	1.58	60	<0.5	4.8	430
S7	3.0~4.5	灰	8.23	783	0.15	0.046	2.25	26	13	26	60	52	1.67	48	<0.5	4.5	580
S7	5.0~6.0	灰	8.06	848	0.14	0.052	7.18	34	24	40	89	70	2.14	112	<0.5	7.3	580
S8	0~0.6	棕	8.23	1000	0.34	0.17	10.7	64	49	34	256	64	1.88	180	<0.5	6.4	540

点位名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）														
			pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	六价铬	锡	钡
GB36600-2018 第一类用地筛选值 及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值			/	2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	826	3	5000	1871
S8	1.5~2.0	灰	6.82	1110	0.09	0.068	6.96	36	28	44	91	76	1.68	80	<0.5	5.3	650
S8	2.8~4.0	灰	7.58	933	0.1	0.056	10.4	28	23	36	79	61	2.18	64	<0.5	4.1	590
S8	5.0~6.0	灰	7.08	857	0.1	0.054	7.35	33	25	37	84	64	2.17	19	<0.5	3.1	430
S9	0~0.6	棕	8.23	731	0.12	0.169	9.42	27	37	29	65	100	1.93	52	<0.5	13.5	1030
S9	1.5~2.0	棕灰	7.32	902	0.19	0.117	6.83	26	37	45	111	119	2	26	<0.5	10.9	920
S9	3.0~4.0	灰	7.23	807	0.16	0.054	3.42	17	32	41	106	116	2.15	20	<0.5	9.3	1080
S9	5.0~6.0	灰	8.12	709	0.15	0.039	9.41	22	27	34	96	102	1.83	14	<0.5	8.1	930
S10	0~0.5	灰	8.7	794	0.18	0.067	9.47	29	39	28	107	95	1.29	34	<0.5	7.8	890
S10	1.9~2.5	灰棕	7.72	939	0.17	0.233	12.3	32	33	38	87	116	2.5	56	<0.5	9.5	1040
S10	3.4~4.0	黄棕	8.07	679	0.17	0.035	2.75	24	19	28	75	91	1.74	24	<0.5	7.5	850
S10	5.0~6.0	灰	7.97	915	0.21	0.047	13.2	23	33	46	100	115	2.6	46	<0.5	11.7	950
S11	0~0.5	棕	8.86	639	0.15	0.042	1.87	25	14	25	59	49	1.67	19	<0.5	3	500
S11	1.6~2.0	棕	8.46	840	0.16	0.036	1.49	24	10	24	53	46	1.58	56	<0.5	5.8	560
S11	3.2~4.0	灰	8.45	843	0.17	0.039	2.58	23	12	24	53	47	2.04	35	<0.5	6.3	530
S11	5.0~6.0	灰	8.11	888	0.13	0.046	5.78	32	23	40	84	73	1.44	20	<0.5	5.9	660
S12	0~0.5	棕	9.42	825	0.11	0.108	6.94	24	45	37	146	111	2.45	34	<0.5	11.1	830
S12	1.4~2.0	棕黄	7.63	879	0.15	0.09	5.29	15	29	39	143	110	2.06	<6	<0.5	8.7	930
S12	3.1~4.0	灰	7.52	825	0.16	0.039	6.33	29	30	41	97	113	2.34	15	<0.5	5.8	930
S12	5.0~6.0	灰	7.58	894	0.15	0.045	13.4	28	33	45	101	119	2.31	12	<0.5	14.7	1410
S13	0~0.5	棕	8.09	772	0.19	0.179	10.4	61	48	25	196	89	1.82	45	<0.5	8.6	1060
S13	1.4~2.0	棕黄	8.04	778	0.16	0.253	8.93	56	51	32	133	94	2.22	18	<0.5	12.6	850
S13	3.4~4.0	灰	7.25	736	0.15	0.193	9.78	34	20	28	69	82	1.56	25	<0.5	9	890
S13	5.0~6.0	灰	7.55	870	0.13	0.052	12.7	44	33	47	97	103	2.13	24	<0.5	5.6	850
S14	0~0.5	灰	8.15	873	0.16	0.738	12.2	44	45	30	153	93	0.97	43	<0.5	9	840
S14	1.5~2.0	棕	7.95	731	0.19	0.078	4.19	50	24	31	87	94	1.8	251	<0.5	5.7	850
S14	3.3~4.0	灰	7.26	785	0.18	0.045	2.05	37	25	35	104	108	1.57	42	<0.5	5.7	850
S14	5.0~6.0	灰	7.52	766	0.15	0.044	10.5	40	32	42	95	81	3.2	56	<0.5	8.3	960
S15	0~0.5	棕	8.9	828	0.17	0.293	9.94	70	43	26	195	77	1.46	31	<0.5	9.9	920
S15	1.9~2.5	灰	8.29	734	0.16	0.38	7.05	54	46	22	117	78	2.88	39	<0.5	11.8	930
S15	3.0~4.0	棕黄	7.12	770	0.14	0.255	12.2	54	30	34	97	101	2.05	56	<0.5	7.2	850
S15	5.4~6.0	灰	7.14	855	0.13	0.049	16.5	46	36	47	82	110	2.22	40	<0.5	19.2	810
S15	6.0~7.5	灰	7.73	861	0.16	0.041	12.6	41	31	40	98	88	1.97	49	<0.5	10	860
S16	0~0.5	灰	9.12	886	0.07	0.075	9.13	26	10	7	28	23	2.59	40	<0.5	5.5	420
S16	1.5~2.0	棕黄	7.19	887	0.15	0.298	11.1	47	30	44	94	74	2.05	78	<0.5	3.2	500

点位名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）														
			pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	六价铬	锡	钡
GB36600-2018 第一类用地筛选值 及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值			/	2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	826	3	5000	1871
S16	3.0~4.1	灰	7.55	842	0.15	0.054	11	36	26	44	87	72	1.41	119	<0.5	9.2	610
S16	5.0~6.0	灰	7.12	602	0.11	0.027	7.42	32	15	24	40	64	2.24	62	<0.5	7.8	400
S17	0~0.5	棕	8.47	951	0.18	0.105	9.21	48	41	36	167	63	1.75	75	<0.5	14.4	450
S17	1.5~2.0	灰	8.95	899	0.12	0.062	3.73	38	26	33	90	60	1.91	36	<0.5	3.4	540
S17	3.0~4.0	灰	7.83	837	0.12	0.047	3.08	28	19	35	73	66	2.05	83	<0.5	4.9	520
S17	4.7~6.0	灰	7.6	923	0.08	0.046	7.63	32	29	47	93	83	2.37	234	<0.5	4.1	660
S18	0~0.5	棕	8.53	927	0.13	0.076	8.83	35	34	34	115	54	1.74	42	<0.5	8.7	550
S18	1.5~2.0	灰	8.96	1020	0.26	0.107	10.6	50	41	30	224	49	1.47	39	<0.5	4.3	400
S18	3.0~4.4	灰	8.71	888	0.16	0.049	8.29	29	14	27	60	50	1.35	14	<0.5	6.5	460
S18	5.0~6.0	灰	8.38	950	0.13	0.04	5.67	26	14	30	59	54	0.48	19	<0.5	2.9	370
S19	0~0.5	灰	9.47	793	0.34	0.061	14.8	34	43	23	163	78	1.73	26	<0.5	9	1480
S19	1.5~2.2	灰	7.78	956	0.1	0.112	7.87	27	36	33	100	103	1.43	30	<0.5	12	920
S19	3.0~4.1	灰黄	7.96	878	0.17	0.048	5.37	29	35	48	133	132	2.87	19	<0.5	10.3	890
S19	5.0~6.0	灰	7.94	917	0.12	0.036	13.3	24	34	46	107	105	2.53	32	<0.5	3.4	970
S20	0~0.5	棕	7.85	992	0.22	0.173	11.5	48	38	37	184	80	2.56	46	<0.5	4.2	500
S20	2.0~2.5	棕灰	6.89	847	0.24	0.23	10.1	34	32	37	135	91	2.88	105	<0.5	3.9	470
S20	3.5~4.0	灰	7.17	808	0.17	0.215	2.74	25	29	41	134	81	2.69	<6	<0.5	5.2	450
S20	5.0~6.0	灰	7.75	835	0.17	0.062	10.6	19	29	42	95	89	3.11	38	<0.5	3.7	450
S21	0~0.5	灰	7.85	886	0.13	0.162	10.9	51	32	32	181	96	2.09	92	<0.5	8.6	930
S21	1.7~2.0	棕黄	6.76	896	0.15	0.149	11	47	30	38	144	109	1.92	44	<0.5	5.2	840
S21	3.0~4.3	棕黄	7.24	883	0.12	0.062	16.8	48	31	42	102	111	2.34	92	<0.5	9.7	920
S21	5.0~6.0	灰	7.73	828	0.14	0.037	11	42	28	38	93	102	2.2	42	<0.5	6.7	900
S22	0~0.5	棕	6.95	854	0.18	0.041	9.59	32	32	40	116	86	2.76	<6	<0.5	5.3	430
S22	1.5~2.0	棕黄	8.77	964	0.13	0.2	7.2	32	47	46	203	98	2.82	76	<0.5	6.5	460
S22	3.0~4.4	灰	7.44	859	0.13	0.102	2.55	27	32	48	150	78	3.04	<6	<0.5	2.7	490
S22	5.0~6.0	灰	7.87	816	0.15	0.06	6.71	17	27	39	86	88	1.98	37	<0.5	5.2	460
S23	0~0.6	棕	8.69	853	0.17	0.057	8.6	33	37	27	93	82	2.16	107	<0.5	11.7	470
S23	2.0~2.5	棕	7.76	782	0.14	0.054	3.33	19	24	36	76	77	2.4	59	<0.5	8.1	470
S23	2.9~4.0	灰	7.62	911	0.1	0.049	3.55	23	10	12	27	40	2.51	54	<0.5	6.6	440
S23	5.0~6.0	灰	7.42	840	0.11	0.049	9.04	19	31	43	89	69	2.47	68	<0.5	4.2	420
S23	7.0~8.0	灰	7.18	700	0.08	0.073	9.86	21	27	32	69	74	2.02	66	<0.5	6.2	460
S23	8.0~9.0	灰	7.19	615	0.07	0.042	8.51	22	20	30	61	70	2.24	48	<0.5	3.5	470
S24	0~0.7	灰	8.49	821	0.11	0.061	6.02	24	32	36	88	65	2.65	55	<0.5	4.7	420
S24	1.5~2.0	灰	8.4	918	0.14	0.078	5.04	22	30	37	90	85	2.87	58	<0.5	4.4	490

点位名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）														
			pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	六价铬	锡	钡
GB36600-2018 第一类用地筛选值 及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值			/	2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	826	3	5000	1871
S24	3.0~3.8	棕	7.6	741	0.16	0.078	2.67	15	23	33	73	39	2.2	57	<0.5	1.9	450
S24	5.0~6.0	灰	7.55	977	0.17	0.046	11.3	35	41	43	116	74	2.46	61	<0.5	2.7	520
S25	0~0.6	灰	7.65	990	0.18	0.062	8.37	28	32	39	144	92	4.06	127	<0.5	1.4	440
S25	1.5~2.0	灰	7.42	989	0.12	0.135	4.07	28	34	43	152	92	3.06	7	<0.5	3.2	520
S25	3.1~4.0	灰	6.44	932	0.12	0.052	2.01	18	29	47	87	97	3.16	<6	<0.5	1.8	480
S25	5.0~6.0	灰	7.63	1070	0.13	0.062	9.51	26	37	48	143	31	4.33	<6	<0.5	1.5	460
S25	6.0~7.5	灰	7.61	1010	0.11	0.053	6.17	27	37	51	139	64	2.56	<6	<0.5	1.5	450
S26	0~0.5	棕	8.07	1010	0.32	0.239	11.8	78	80	30	412	123	1.2	45	<0.5	13.8	1280
S26	2.1~2.5	棕	7.5	858	0.19	0.18	8.31	50	33	40	186	100	1.53	127	<0.5	11.1	880
S26	3.0~4.6	灰	7.56	973	0.13	0.067	5.31	47	38	48	176	136	1.96	49	<0.5	10.1	810
S26	5.0~6.0	灰	7.06	775	0.17	0.057	11.4	38	29	39	84	110	1.97	36	<0.5	9.1	1110
S27	0~0.5	棕	8.15	735	0.17	0.089	7.57	44	33	33	177	102	1.38	126	<0.5	11.9	1060
S27	1.5~2.0	棕	7.74	909	0.19	0.14	6.56	43	25	31	101	99	1.35	46	<0.5	6.9	820
S27	3.0~4.1	灰	7.43	1020	0.2	0.101	4.03	39	37	36	190	108	1.81	34	<0.5	6.7	830
S27	5.0~6.0	灰	7.66	777	0.21	0.049	9.91	41	31	42	105	122	1.94	45	<0.5	12.2	640
S28	0~0.5	棕	8.22	992	0.05	0.087	14.6	49	39	29	97	103	1.68	50	<0.5	4.8	930
S28	1.5~2.0	棕	7.18	825	0.14	0.291	10.6	49	29	33	104	105	2.4	40	<0.5	3.9	830
S28	3.0~4.2	灰	7.54	838	0.14	0.071	3.25	45	35	44	104	130	1.73	66	<0.5	6	780
S28	5.0~6.0	灰	7.89	973	0.13	0.05	8.92	38	27	35	99	117	1.35	47	<0.5	12.3	1040
S29	0~0.5	棕	8.08	809	0.15	0.166	10.8	60	49	36	226	108	1.47	115	<0.5	8.2	780
S29	1.5~2.0	棕	7.57	708	0.13	0.057	6.25	33	19	29	73	100	1.14	66	<0.5	7.9	990
S29	3.3~4.0	灰	8.21	932	0.17	0.046	2.08	41	29	38	95	118	1.37	49	<0.5	9.6	970
S29	5.0~6.0	灰	7.67	846	0.15	0.045	8.03	36	24	31	94	105	3.66	42	<0.5	5.7	1160
S30	0~0.5	棕	8.89	905	0.12	0.08	11	52	56	40	173	64	2.4	31	<0.5	3.9	540
S30	1.5~2.0	棕	7.4	886	0.14	0.212	8.02	44	23	36	90	66	1.98	25	<0.5	4.7	590
S30	3.0~4.5	灰	8.21	779	0.16	0.037	1.8	28	15	29	62	51	1.8	21	<0.5	2.5	410
S30	5.0~6.0	灰	8.27	758	0.13	0.036	5.72	29	17	31	65	61	2.21	18	<0.5	8.6	470
S31	0~0.5	棕	8.33	817	0.13	0.414	9.93	47	46	38	192	52	2.38	124	<0.5	2.9	400
S31	1.5~2.0	棕	7.12	915	0.16	0.161	8.61	38	31	45	95	75	2.35	33	<0.5	3.2	430
S31	3.0~4.0	棕	7.79	895	0.25	0.043	7.52	35	31	49	96	85	1.88	60	<0.5	1.5	520
S31	4.0~5.5	灰	7.39	947	0.11	0.056	14.6	40	31	49	90	83	2.22	29	<0.5	7.9	660
S31	6.0~7.5	灰	7.02	740	0.06	0.026	11.3	38	13	24	41	63	1.4	30	<0.5	7.8	410
S32	0~0.5	棕	8.52	701	0.15	0.044	7.52	49	24	25	96	88	1.41	43	<0.5	7.6	780
S32	1.6~2.0	棕	8.15	780	0.15	0.05	10.5	40	26	35	95	112	1.45	87	<0.5	7.2	610

点位名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目（mg/kg）（pH 无量纲）														
			pH 值	总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	六价铬	锡	钡
GB36600-2018 第一类用地筛选值 及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值			/	2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	826	3	5000	1871
S32	3.2~4.0	灰	7.62	786	0.15	0.051	7.98	39	30	38	104	117	1.71	89	<0.5	4.4	900
S32	5.0~6.0	灰	7.3	635	0.07	0.042	9.47	40	22	23	65	115	1.02	105	<0.5	7.7	890
DN	/	灰	7.61	968	0.33	0.726	11.8	71	73	36	462	117	3.2	40	<0.5	10.7	900

表 7-5 土壤挥发性样品检出指标实验室检测结果汇总 单位: $\mu\text{g/kg}$

检测项目	GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值	单位	点位名称	
			S20	S24
			0~0.5	0~0.7
乙苯	7200	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	2.2
甲苯	1200000	$\mu\text{g/kg}$	19.0	2.6
间二甲苯+对二甲苯	163000	$\mu\text{g/kg}$	3.7	4.6
邻二甲苯	222000	$\mu\text{g/kg}$	1.7	2.4

表 7-6 土壤增塑剂类样品检出指标实验室检测结果汇总 单位: mg/kg

点位名称		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		42
S1	0~0.4	0.3
S1	1.5~2.0	0.2
S1	3.0~3.9	0.2
S1	5.0~6.0	0.1
S2	0~0.4	0.2
S2	1.5~2.0	0.3
S2	3.4~4.0	0.2
S2	5.0~6.0	0.2
S3	0~0.5	0.3
S3	1.5~2.0	0.2
S3	3.4~4.0	0.2
S3	5.0~6.0	0.2
S4	0~0.5	0.5
S4	1.5~2.0	0.3
S4	3.0~4.1	0.2
S4	5.0~6.0	0.2
S5	0~0.5	0.2
S5	1.5~2.0	0.4
S5	3.2~4.0	0.1
S5	5.0~6.0	0.1
S6	0~0.5	0.2
S6	1.6~2.0	0.2
S6	3.2~4.0	0.5
S6	5.0~6.0	0.3
S7	0~0.5	0.2
S7	1.5~2.0	0.3

点位名称		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		42
S7	3.0~4.5	0.2
S7	5.0~6.0	0.2
S8	0~0.6	0.4
S8	1.5~2.0	0.2
S8	2.8~4.0	0.2
S8	5.0~6.0	0.2
S9	0~0.6	0.2
S9	1.5~2.0	0.2
S9	3.0~4.0	0.2
S9	5.0~6.0	0.2
S10	0~0.5	0.2
S10	1.9~2.5	0.2
S10	3.4~4.0	0.2
S10	5.0~6.0	0.1
S11	0~0.5	0.5
S11	1.6~2.0	0.2
S11	3.2~4.0	0.2
S11	5.0~6.0	0.1
S12	0~0.5	0.9
S12	1.4~2.0	0.2
S12	3.1~4.0	0.2
S12	5.0~6.0	0.2
S13	0~0.5	1
S13	1.4~2.0	0.2
S13	3.4~4.0	0.2
S13	5.0~6.0	0.2
S14	0~0.5	0.3
S14	1.5~2.0	0.2
S14	3.3~4.0	0.2
S14	5.0~6.0	0.1
S15	0~0.5	0.2
S15	1.9~2.5	0.5
S15	3.0~4.0	0.3
S15	5.4~6.0	0.2
S15	6.0~7.5	0.2
S16	0~0.5	0.7

点位名称		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		42
S16	1.5~2.0	0.2
S16	3.0~4.1	0.1
S16	5.0~6.0	0.1
S17	0~0.5	1.1
S17	1.5~2.0	0.1
S17	3.0~4.0	0.1
S17	4.7~6.0	0.2
S18	0~0.5	1.2
S18	1.5~2.0	1.2
S18	3.0~4.4	0.2
S18	5.0~6.0	0.2
S19	0~0.5	0.6
S19	1.5~2.2	0.2
S19	3.0~4.1	0.2
S19	5.0~6.0	0.1
S20	0~0.5	0.4
S20	2.0~2.5	0.2
S20	3.5~4.0	0.2
S20	5.0~6.0	0.2
S21	0~0.5	0.4
S21	1.7~2.0	0.1
S21	3.0~4.3	0.2
S21	5.0~6.0	0.1
S22	0~0.5	0.2
S22	1.5~2.0	0.2
S22	3.0~4.4	0.2
S22	5.0~6.0	0.1
S23	0~0.6	0.3
S23	2.0~2.5	0.2
S23	2.9~4.0	0.3
S23	5.0~6.0	0.4
S23	7.0~8.0	0.2
S23	8.0~9.0	0.4
S24	0~0.7	0.2
S24	1.5~2.0	0.2
S24	3.0~3.8	0.6

点位名称		邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		42
S24	5.0~6.0	0.2
S25	0~0.6	0.3
S25	1.5~2.0	0.2
S25	3.1~4.0	0.3
S25	5.0~6.0	0.2
S25	6.0~7.5	0.2
S26	0~0.5	<0.1
S26	2.1~2.5	0.3
S26	3.0~4.6	<0.1
S26	5.0~6.0	<0.2
S27	0~0.5	0.3
S27	1.5~2.0	<0.1
S27	3.0~4.1	<0.1
S27	5.0~6.0	<0.2
S30	0~0.5	0.7
S30	1.5~2.0	0.2
S30	3.0~4.5	0.1
S30	5.0~6.0	0.2
S31	0~0.5	0.2
S31	1.5~2.0	0.1
S31	3.0~4.0	1.1
S31	4.0~5.5	0.2
S31	6.0~7.5	0.2
S32	0~0.5	<0.1
S32	1.6~2.0	<0.1
S32	3.2~4.0	<0.1
S32	5.0~6.0	0.1

表 7-7 土壤半挥发性样品检出指标实验室检测结果汇总 单位: mg/kg

点位名称		分析项目（mg/kg）						
		苯并 (a)蒽	苯并 (a)芘	苯并 (b)荧蒽	苯并(k) 荧蒽	蒽	茚并 (1,2,3-cd) 芘	萘
GB36600-2018 第一类用地筛选值及 DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		5.5	0.55	5.5	55	490	5.5	25
S4	0~0.5	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.09

点位名称		分析项目 (mg/kg)						
		苯并(a)蒽	苯并(a)芘	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	萘
GB36600-2018 第一类用地筛选值及DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值		5.5	0.55	5.5	55	490	5.5	25
S5	1.5~2.0	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.09
S6	3.2~4.0	<0.1	0.1	<0.2	0.1	0.3	<0.1	<0.09
S16	0~0.5	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.09
S17	0~0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	<0.09
S18	0~0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	<0.09
S18	1.5~2.0	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.09
S31	3.0~4.0	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	0.1	<0.1	0.13

7.3.2 地下水检测结果

本次调查共设置 10 个地下水点，1 个地块外地下水对照点，共检测 14 个地下水样品（包含 3 个平行样），地下水样品检测指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤检测指标，大部分毒理性指标未检出，有检出的指标包括地下水常规指标、部分毒理学指标，其中浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠超过了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，化学需氧量、总磷（以 P 计）超过了参考标准-《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，其余指标符合各自对应标准，详细数据见附件检测报告。

表 7-8 地下水样品中感官性状及一般化学指标实验室检测结果汇总 mg/L

检测指标	地下水点位											标准限值	是否超标
	W0	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10		
pH 值	6.4	6.6	7	7.1	6.9	7.2	8.3	7.4	7.8	7.5	7.4	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	否
色度（度）	20	25	15	10	10	10	10	10	10	10	10	≤25	否
浊度（NTU）	186	76	92	108	42	93	63	64	72	117	90	≤10	是
阴离子表面活性剂	0.12	0.1	0.06	0.11	0.09	0.2	0.24	0.06	0.29	0.08	0.07	≤0.3	否
总硬度	294	189	501	522	376	673	203	526	713	417	812	≤650	是
溶解性总固体	377	280	557	652	508	2040	2870	1030	2900	524	1170	≤2000	是
化学需氧量	18	7	44	36	34	60	282	32	86	27	22	30	是
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003	0.0006	0.0015	0.0007	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.01	否
高锰酸盐指数	4.41	3.15	2.59	1.99	2.66	8.48	28	8.31	19.8	1.76	2.64	≤10.0	是
氨氮	0.261	0.171	1.28	2.17	1.3	2.33	1.3	14.4	7.6	2.6	0.815	≤1.50	是
总磷（以 P 计）	0.15	0.2	0.03	0.19	0.05	0.04	0.03	2.79	0.24	0.25	1.81	0.3	是
硫化物	<0.003	0.014	<0.003	0.005	<0.003	0.009	0.005	0.007	0.004	0.005	0.014	≤0.10	否
铁	0.11	0.59	0.21	0.16	<0.02	0.36	0.06	<0.02	0.07	0.17	<0.02	≤2.0	否
锰	0.594	0.475	0.051	4.96	0.021	0.052	3.45	0.378	0.049	0.062	1.21	≤1.5	是
铜	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.008	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	≤1.5	否
锌	0.008	0.008	<0.004	0.035	<0.004	<0.004	0.035	0.033	0.077	<0.004	0.029	≤5.00	否
铝	0.198	0.325	0.32	0.077	0.163	0.386	0.036	0.047	0.063	0.278	0.082	≤0.50	否
钠	137	180	162	272	132	206	891	74.4	706	158	53.2	≤400	是

检测指标	地下水点位											标准限值	是否超标
	W0	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10		
硫酸盐	42.6	33.5	49.4	49.7	47.9	949	1120	346	1060	148	345	≤350	否
氯化物	37.9	18.5	12.2	40.1	38.9	287	251	85.2	278	51.5	81.2	≤350	否

表 7-9 地下水样品中毒理学指标实验室检测结果汇总 mg/L

检测指标	地下水点位											标准限值	是否超标
	W0	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10		
亚硝酸盐氮	0.062	0.048	0.102	0.005	<0.003	0.018	3.07	0.41	1.51	0.03	0.056	≤4.80	否
碘化物	0.125	0.139	0.106	0.884	0.482	0.095	0.078	0.108	0.088	0.079	0.055	≤0.5	是
镍	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.018	<0.007	0.009	<0.007	<0.007	≤0.10	否
钡	0.068	0.056	0.039	0.069	<0.002	0.045	0.138	0.068	0.037	0.035	0.043	≤4.00	否
砷	0.0024	0.0012	0.0012	0.0007	0.0005	<0.000 3	0.0058	0.0026	0.0005	<0.000 3	0.0005	≤0.05	否
硝酸盐氮	<0.004	1.31	1.76	<0.004	0.329	<0.004	<0.004	17.5	23.3	0.438	17.6	≤30.0	否
氟化物	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.701	≤2.0	否
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.15	0.13	0.22	0.27	0.24	0.26	0.28	0.1	0.51	0.27	0.02	0.6	否
氯仿	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	0.0027	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	0.001	<0.000 4	≤0.3	否
1,2-二氯乙烷	<0.000 4	<0.000 4	0.0036	0.0039	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	≤0.04	否
1,2-二氯丙烷	<0.000 4	<0.000 4	0.0015	0.0017	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	≤0.06	否
1,1,2-三氯乙烷	<0.000 4	<0.000 4	0.0049	0.0045	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	<0.000 4	≤0.06	否
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.01	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.008	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	≤0.3	否

7.4 结果分析和评价

7.4.1 土壤样品检测结果分析和评价

7.4.1.1 土壤 pH 检测结果分析

本次调查检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个），其中地块内样品土壤 pH 处于 6.38~9.47 之间，少部分样品为弱酸性，大部分为样品为碱性，对照点 pH 处于 7.56~8.11 之间，个别点位碱性偏大（指 pH 大于 8.5，数量为 14 个，主要集中在表层），可能与地块历史活动（汽修活动、废品回收活动）有关，该类活动可能带有或沾有碱性物质可能会使表层土壤偏碱性，同时通过后续拆除、平整后随机散布在地块表层，其余样品 pH 与对照点 pH 总体情况接近。

7.4.1.2 土壤重金属及氟化物检测结果分析

本次调查检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个），检测了重金属及氟化物等（总氟化物、镉、汞、砷、铅、铜、镍、锌、铬、铍、六价铬、锡、钡）指标，根据检测结果对检出的各指标进行分析，见下表。

检测结果表明，除了六价铬均未检出外，其余重金属及氟化物等指标在所有受检的土壤样品中有检出，通过数据分析，砷的占标率相对较高（占标率 84%），其余指标的占标率均较低，检出指标的检出量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》第一类用地筛选值及浙江省地标《建设用地土壤污染风险评估技术导则》DB33/T 892-2022 敏感用地筛选值，重金属钡指标低于河北省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）。

分析表如下。

表 7-10 检出土壤样品重金属及氟化物检测结果分析 （mg/kg）

检测指标		总氟化物	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铍	六价铬	锡	钡
送检数（个）		134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
检出数（个）		134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	0	134	134
检出率（%）		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
地块内土壤样品含量特征（mg/kg）	最小值	602	0.05	0.026	1.49	15	10	7	27	23	0.48	小于检出限	1.4	370
	最大值	1150	0.36	0.738	16.8	78	80	52	462	136	4.33	小于检出限	19.2	1480
	平均值	875.19	0.16	0.113	8.14	36.38	30.87	36.69	113.49	83.04	2.08	/	6.91	672.91
地块外对照点（mg/kg）		729~852	0.07~0.12	0.024~0.098	7.09~9.27	39~45	13~26	18~26	65~96	90~109	0.95~1.39	小于检出限	2.4~7.4	780~1020
第一类筛选值（mg/kg）		2000	20	8	20	400	2000	150	5000	5000	15	3	5000	1871
地块内土壤样品最大超标率（%）		57.50	1.80	9.23	84.00	19.50	4.00	34.67	9.24	2.72	28.87	/	0.38	79.10
超标数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.4.1.3 土壤有机污染物检测结果分析

本次调查检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个），检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯，其中有有机指标检出（包括挥发性有机物：乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯；其余半挥发性有机物：苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘），其他有机指标未检出，检出指标检出量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》第一类用地筛选值及浙江省地标《建设用地土壤污染风险评估技术导则》DB33_T 892-2022 敏感用地筛选值。检测结果详见附件检测报告。

检测结果表明：

石油烃（C₁₀-C₄₀）指标在大部分样品中均有检出，个别点位占标率达到 30% 左右，说明地块内历史活动（主要指汽修活动）对地块还是有影响的，最大值 251mg/kg 低于第一类用地筛选值 826mg/kg；

邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯指标在大部分样品中均有检出，其检出值较小，最大值仅为 1.2mg/kg 低于第一类用地筛选值 42mg/kg；邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯污染主要来源注塑剂类参与的生产活动，本地块历史上有注塑企业（杭州富天翔通讯材料有限公司），说明其生产过程对地块产生了影响，但影响较小；

挥发性有机物：乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯等指标主要在 S20、S24 点位检出，S20 点位布置在历史上原凯超机械车间区域，该区域基本不涉及苯系物类污染物，S24 点位布置在现环卫站中转区域，该区域也基本不涉及苯系物类污染物，但 S20、S24 点位周边区域有涉及汽修的喷漆活动，且本次检出主要集中在表层，故可能是受到周边喷漆活动影响，在 S20、S24 点位检出的检出值较小，远小于第一类用地筛选值，相对污染影响小；

其他半挥发性有机物（多环芳烃类）：苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘等指标主要在 S4、S5、S6、S16、S17、S18、S31 点位检出，该些点位分布区域有个显著特点均涉及汽修活动，检出样品的深度主要集中在表层或浅层区域，众所周知汽修活动中涉及油类物质较多

（汽柴油、机油等），这些油类物质可能含有少量的多环芳烃类物质，且汽修活动中跑冒滴漏现象比较明显，因此检出的多环芳烃类物质可能与汽修活动有关，但检出值均小于第一类用地筛选值，相对污染可控。

表 7-11 检出土壤样品有机物指标检测结果分析 (mg/kg)

检测指标		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	乙苯	甲苯	间二甲苯+ 对二甲苯	邻二甲苯	邻苯二甲酸 二(2-乙基己基)酯	苯并 (a)蒽	苯并 (a)芘	苯并(b) 荧蒽	苯并(k) 荧蒽	蒽	茚并 (1,2,3-cd)芘	萘
送检数(个)		134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
检出数(个)		127	1	2	1	2	125	2	3	2	3	8	2	1
检出率(%)		94.78	0.75	1.49	0.75	1.49	93.28	1.49	2.24	1.49	2.24	5.97	1.49	0.75
地块内 土壤样 品含量 特征 (mg/k g)	最小值	<6	<0.0 012	<0.0 013	<0.0012	<0.00 12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.0 9
	最大值	251	0.00 22	0.19	0.0046	0.002 4	1.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.13
	平均值	54.72	0.00 22	0.10 8	0.00415	0.002 05	0.28	0.30	0.23	0.30	0.20	0.20	0.15	0.13
地块外对照 点(mg/kg)		37~68	<0.0 012	<0.0 013	<0.0012	<0.00 12	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.0 9
第一类筛选 值(mg/kg)		826	7.2	1200	163	222	42	5.5	0.55	5.5	55	490	5.5	25
地块内土壤 样品最大占 标率(%)		30.38	0.03 1	0.01 6	0.003	0.001	2.85	5.45	54.54	5.455	0.545	0.08 2	3.636	0.52 0
超标数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率(%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.4.2 地下水检测结果分析与评价

本次调查共设置 10 个地下水点，1 个地块外地下水对照点，共检测 14 个地下水样品（包含 3 个平行样），地下水样品检测指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的常规指标以及 GB36600-2018 中对应的土壤指标，有检出的指标包括地下水常规指标、部分毒理学指标，**检出的地下水常规指标有**（pH 值、色度（度）、浊度（NTU）、阴离子表面活性剂、总硬度、溶解性总固体、化学需氧量、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、总磷（以 P 计）、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、硫酸盐、氯化物），**检出的地下水毒理学指标有**（亚硝酸盐氮、碘化物、镍、钡、砷、硝酸盐氮、氟化物、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯），其中浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠超过了《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，化学需氧量、总磷（以 P 计）超过了参考标准-《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，其余指标符合各自对应标准，具体结果见表 7-8、表 7-9，详见附件检测报告。

表 7-12 超标地下水污染物指标汇总表（mg/L）

检测指标	最大值所在点位	最大值	标准限值	最大超标倍数
浊度（NTU）	W0	186	≤10	17.60
总硬度	W10	812	≤650	0.25
溶解性总固体	W8	2900	≤2000	0.45
化学需氧量	W6	282	30	8.40
高锰酸盐指数	W6	28	≤10.0	1.80
氨氮	W7	14.4	≤1.50	8.60
总磷（以 P 计）	W7	2.79	0.3	8.30
锰	W3	4.96	≤1.5	2.31
钠	W6	891	≤400	1.23
碘化物	W3	0.884	≤0.5	0.77

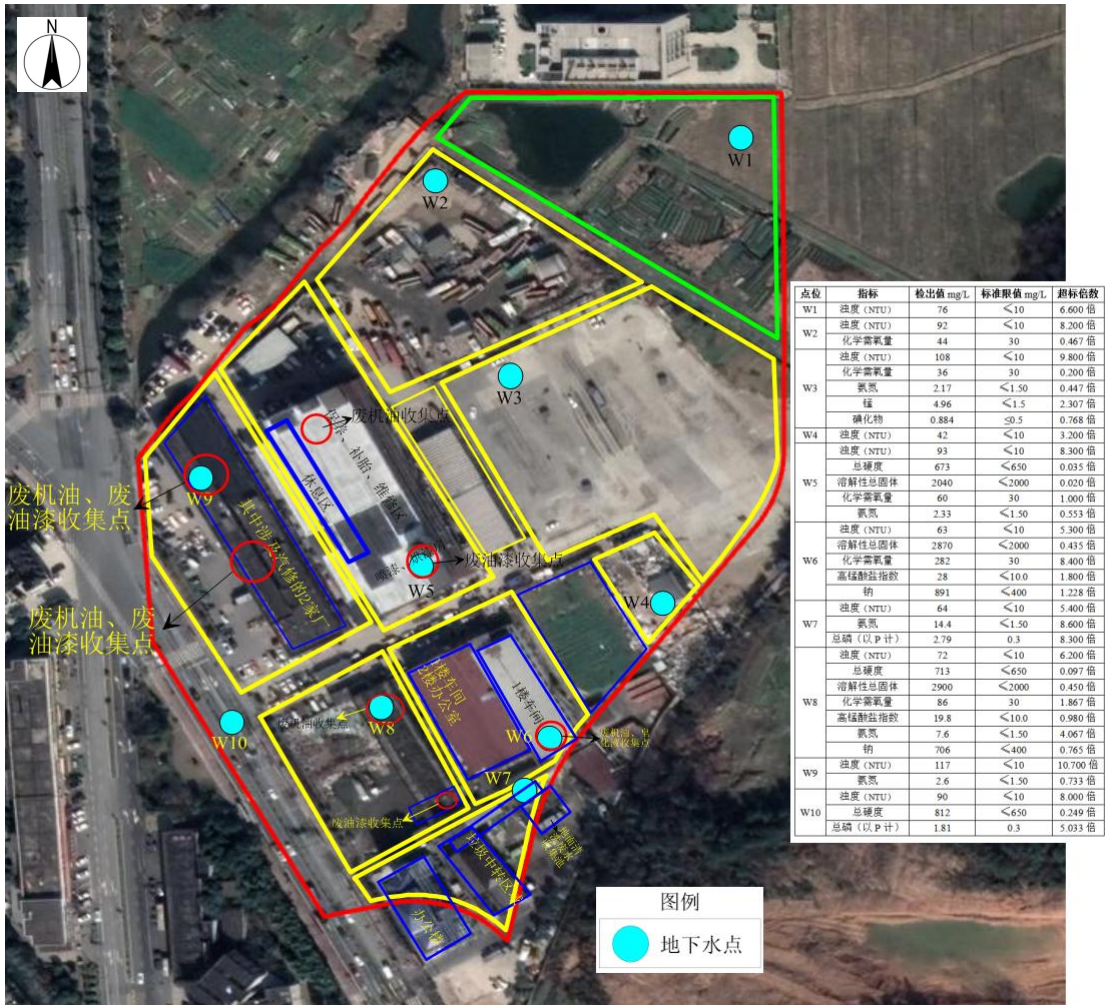


图 7-3 地块内地下水超标点位图

超标指标初步分析：

本地块地下水中浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体指标超标与水质感官性状有关。浊度（NTU）在各地下水样品中均有超标，可能是因为土层中颗粒物细小，过滤时难以筛除从而导致浊度升高。总硬度在 W5、W8、W10 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W10 点位，最高超标 0.25 倍，总硬度超标可能与环境诸多因素有关（如岩层环境中钙镁离子、人为活动产生的生活污水渗入地下水）。溶解性总固体在 W5、W6、W8 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W8 点位，最高超标 0.45 倍，溶解性总固体超标与总硬度有一定的关系，由于溶解性总固体包含了更多的可溶性固体，其成因同总硬度类似可能与环境诸多因素有关（如岩层环境、人为活动产生的生活污水渗入地下水）；

本地块地下水中高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、总磷、钠指标超标、分布可能与环卫站活动有关。高锰酸盐指数在 W6、W8 地下水样品中有超标，最

高超标点位在 W6 点位，最高超标 1.8 倍，W6 点位距离环卫站较近，可能是受环卫站地面清洗水跑冒滴漏导致高锰酸盐指数升高。氨氮在 W3、W5、W7、W8、W9 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W7 点位，最高超标 8.6 倍，较高点在 W8 点位，次超标 4.06 倍，其余点位属于略超标，W7 点位位于环卫站地面清洗废水收集池区域，W8 点位位于环卫站下游区域（历史原安驰汽修维修区机油收集点区域），因此重点关注 W7、W8 点位的氨氮超标，可能与环卫站活动有关。钠在 W6、W8 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W6 点位，最高超标 1.22 倍，W6 点位距离环卫站较近，可能是受环卫站地面清洗水（生活垃圾中含有盐分）跑冒滴漏导致钠升高。化学需氧量在 W2、W3、W5、W6、W8 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W6 点位，最高超标 8.4 倍，较高点在 W8 点位，次超标 1.86 倍，其余点位属于略超标，化学需氧量的超标同高锰酸盐指数比较类似，也是佐证了高锰酸盐指数超标情况，W6 点位距离环卫站较近，可能是受环卫站地面清洗水跑冒滴漏导致高锰酸盐指数升高。总磷在 W7、W10 地下水样品中有超标，最高超标点位在 W7 点位，最高超标 8.3 倍，总磷的超标同氨氮比较类似，W7 点位位于环卫站地面清洗废水收集池区域，W10 点位位于道路市政管网区域，总磷超标可能与环卫站地面清洗废水和生活污水排放有关；

地下水中**碘化物**指标超标点位是 W3，超标 0.768 倍，超标倍数较小，W3 所在区域历史上为叉车配件厂的厂房、驾校，其经营活动无废气废水产生，一般不会造成地下水碘化物超标。查询资料可知土壤和岩石中的含碘物质为碘化物的主要来源，此外，土壤中丰富的有机质也会导致碘化物的产生，因其超标倍数较小，且其他地下水点位未超标，因此考虑该点位碘化物超标与该点位地下岩层自然环境有关；

地下水中**锰**指标超标点位是 W3 和 W6，分别超标 2.28 和 1.3 倍，其余点位未超标，W3 点位位于历史上原叉车配件厂的厂房、原驾校区域，W6 点位位于历史上原凯超机械车间废皂化液和废机油收集点，地下水中锰一般来自土壤中铁锰元素的分解（土壤中铁锰元素含量较高），考虑到其余点位地下水锰指标不超，可能与历史的机加工活动有关导致了锰指标超标。

敏感指标检出初步分析：

地下水中**可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）**指标检出可能是由于汽修厂、驾校以及相关生产活动中机油等物质跑冒滴漏导致；

地下水中**邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯**指标检出可能是由于注塑生产活动中少量增塑剂等物质跑冒滴漏导致；

地下水中**氯仿、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷**指标检出可能是由于汽修活动中使用到少量溶剂等物质跑冒滴漏导致。

超标指标较多的地下水点位分析：

根据检测结果，部分点位超标指标较多，其中浊度（NTU）在所有样品中均超标，上述已分析，此处不再讲述，其余指标结合上述分析进行总结。W3 的超标指标还有化学需氧量、氨氮、锰和碘化物，W3 所在区域历史为叉车配件厂厂房、驾校，位于地块内地下水流向下游方向，上游的污染因子、企业和驾校生活痕迹可能导致化学需氧量和氨氮超标，土壤与岩层中含有碘和锰的相关物质，除 W6 外，其余点位未超标，因此可能与岩层结构和土壤性质有关；W5 的超标指标还有总硬度、溶解性总固体、化学需氧量和氨氮，W5 所在区域历史为阿德汽修厂和杭州富天翔通讯材料有限公司，根据上述分析，总硬度与溶解性总固体有一定的关系，且 W5 区域人为活动较多，岩层环境中的钙镁离子、生活废水等均可能导致总硬度、溶解性总固体、化学需氧量和氨氮超标；W6 的超标指标还有溶解性总固体、化学需氧量、高锰酸盐指数、锰和钠，W6 所在区域历史为杭州凯超机械设备有限公司车间，靠近环卫站，因此企业生产活动、人为活动、环卫站地面清洗废水均可能导致超标；W8 的超标指标还有总硬度、溶解性总固体、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮和钠，W8 所在区域历史为安驰汽修厂，位于环卫站地下水下游区域，因此汽修厂人为活动、环卫站清洗废水等可能导致超标。

7.4.3 地下水健康风险初步评估

（1）危害识别

本项目地块未来规划用途为中小学用地（A33），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”以及《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中的“敏感用地”，因此以**第一类用地/敏感用地**开展人体健康风险评估工作。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的规定和推荐，对于第一类用地/敏感用地，将**成人和儿童**作为该地块的暴露人群。

本次调查的地下水指标中浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠超过了《地下水质量标准》（GB/T 14848）中 IV

类标准，化学需氧量、总磷（以 P 计）超过了参考标准-《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。根据《地下水健康风险评估工作指南》，地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的IV类标准时，需启动地下水污染健康风险评估工作，本地块地下水中碘化物、锰指标属于有毒有害的指标，所以需对碘化物、锰指标开展风险评估工作，浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、钠、化学需氧量、总磷（以 P 计）不属于有毒有害的指标一般不需要风险评估工作，由于高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、总磷（以 P 计）作为本地块特征污染物，反应了本地块的环境风险，因此需高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、总磷（以 P 计）开展风险评估工作。

表 7-13 本次调查地块地下水关注污染物筛选

污染物	最高浓度 mg/L	超标倍数	标准值	是否定性为 关注污染物	原因
浊度（NTU）	186	17.60	≤10	否	属于感官性状及一般化学指标，对人体健康风险较小
总硬度	812	0.25	≤650	否	
溶解性总固体	2900	0.45	≤2000	否	
钠	891	1.23	≤400	否	
化学需氧量	282	8.40	30	是	本地块特征污染物，可反应本地块的环境风险
高锰酸盐指数	28	1.80	≤10.0	是	
氨氮	14.4	8.60	≤1.50	是	
总磷（以 P 计）	2.79	8.30	0.3	是	
锰	4.96	2.31	≤1.5	是	属于有毒有害的饮用水指标
碘化物	0.884	0.77	≤0.5	是	属于《地下水质量标准》（GB/T 14848）中毒理学指标

（2）暴露评估

根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)，对 2 种用地类型下有吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、饮用地下水共 3 种地下水污染物暴露途径。

本地块地下水不作为饮用水，不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区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饮用和皮肤接触的暴露途径可能性很小，只需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，而本地块地下水的关注污染物无挥发性，因此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 种途径进入人体的可能性也很小，即不存在暴露途径，风险可接受。

表 7-14 调查地块中小学用地情景下地块关注污染物暴露途径汇总

序号	暴露途径	是否存在
1	吸入室外空气中来自地下水中气态污染物	否
2	吸入室内空气中来自地下水中气态污染物	否
3	皮肤接触地下水	否
4	饮用地下水	否

本地块地下水虽然不作为饮用水，但考虑到施工时有基坑水，相关施工工人会有皮肤接触等的暴露途径，因此考虑在项目建设期情景下对该暴露途径进行健康风险评估。

表 7-15 调查地块项目建设期情景下地块关注污染物暴露途径汇总

序号	暴露途径	是否存在
1	吸入室外空气中来自地下水中气态污染物	否
2	吸入室内空气中来自地下水中气态污染物	否
3	皮肤接触地下水	是
4	饮用地下水	否

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 7-16 皮肤接触途径的暴露量计算公式

暴露途径	类别	计算公式	来源
皮肤接触地下水	致癌暴露量	$DGWERC_{ca} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times DA_{ec}}{BW_c \times AT_{ca}} \times 10^{-6} + \frac{SAE_a \times EF_a \times ED_a \times E_v \times DA_{ea}}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6}$	附录 A 公式 (A.3)
	非致癌暴露量	$DGWER_{nc} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times DA_{ec}}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6}$	附录 A 公式 (A.8)

式中参数：

DGWER_{ca} — 皮肤接触途径的地下水暴露剂量（致癌效应），mg 污染物 kg⁻¹ 体重 d⁻¹；
 DGWER_{nc} — 皮肤接触的地下水暴露剂量（非致癌效应），mg 污染物 kg⁻¹ 体重 d⁻¹；
 E_v — 每日洗澡、游泳、清洗等事件发生频率（次·d⁻¹），推荐值见表 G.1；
 SAE_c — 儿童暴露皮肤表面积，cm²，采用公式（A.6）计算；
 SAE_a — 成人暴露皮肤表面积，cm²，采用公式（A.7）计算；
 ED_c — 儿童暴露期，a，推荐值见表 G.1；
 ED_a — 成人暴露期，a，推荐值见表 G.1；
 EF_c — 儿童暴露频率，d·a⁻¹，推荐值见表 G.1；
 EF_a — 成人暴露频率，d·a⁻¹，推荐值见表 G.1；
 BW_c — 儿童体重，kg，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；
 AT_{nc} — 非致癌效应平均时间，d，推荐值见表 G.1；
 DA_{ec} — 儿童皮肤接触吸收剂量，mg·cm⁻²，无机物根据《地下水污染健康风险评估工作指

暴露途径	类别	计算公式	来源
南》附录 A 公式 (A.4) 计算;			
DA _{ca} 一成人皮肤接触吸收剂量, mg • cm ⁻² , 无机物根据《地下水污染健康风险评估工作指南》附录 A 公式 (A.5) 计算。			

因化学需氧量、高锰酸盐指数、总磷 (以 P 计) 缺少相应毒性参数, 故主要对锰、氨氮、碘化物进行计算。本项目的风险评估内容暴露量计算模型参数采用《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 7-18 地下水关注污染物暴露量 (项目建设期情景下)

关注污染物 \ 暴露途径	致癌效应	非致癌效应
	皮肤接触地下水	皮肤接触地下水
	DGWER _{ca}	DGWER _{nc}
氨氮 (氨计)	1.88E-11	7.11E-11
锰	-	-
碘化物 (碘)	-	-

(3) 毒性评估 (项目建设期情景下)

毒性评估主要分析污染物经不同途径对人体健康的危害效应, 包括致癌效应、非致癌效应、污染物对人体健康的危害机理和剂量-效应关系等。该阶段的主要工作是获取关注污染物相关的毒性参数, 用于最终风险的计算。毒性评估包括污染物毒性效应分析和污染物相关参数的确定。

表 7-19 地下水关注污染物暴露量

污染物	CAS 编号	SF ₀ (mg/kg ⁻¹ d) ⁻¹	数据来源	IUR (mg/m ³) ⁻¹	数据来源	RfD ₀ mg/kg ⁻¹ d ⁻¹	数据来源	RfC mg/m ³	数据来源	ABS _{gi} 无量纲	数据来源	ABS _{sd} 无量纲	数据来源
氨氮 (氨计)	7664-41-7	-	-	-	-	-	-	0.5	I	1	-	-	-
锰	7439-96-5	-	-	-	-	1.4E-01	I	8.4E-04	I	1	-	-	-
碘化物 (碘)	7553-56-2	-	-	-	-	0.01	A	-	-	1	-	-	-

注: (1)SF₀:经口摄入致癌斜率因子;IUR:呼吸吸入单位致癌风险;RfD₀:经口摄入参考剂量;RfC:呼吸吸入参考浓度;ABS_{gi}:消化道吸收因子; ABS_{sd}: 皮肤吸收效率因子

(2)“I”代表数据来自“美国环保局综合风险信息系统(USEPA Integrated Risk Information System)”;

“A”代表数据来自美国环保局“区域筛选值(Regional Screening Levels)总表”(2021 年 11 月发布)。

(4) 风险表征（项目建设期情景下）

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。

表 7-20 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
皮肤接触地下水途径	致癌风险	$CR_{dgw} = DGWER_{ca} \times SF_d$	附录 C 公式（C.3）
	危害商	$HQ_{dgw} = \frac{DGWER_{NC}}{RfD_d}$	附录 C 公式（C.7）

公式参数说明：

CR_{dgw}—皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的致癌风险，无量纲；

HQ_{dgw}—皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的非致癌危害商，无量纲。

根据上述推荐模型计算得本地块地下水中单一污染物氨氮（氨计）、锰、碘化物，无致癌风险，非致癌危害商小于 1，因此地下水中非致癌危害商在风险可接受范围之内。具体计算结果如下表所示。

表 7-21 地下水致癌风险和危害商计算结果

污染物 \ 暴露途径	致癌风险	危害商
	皮肤接触地下水	皮肤接触地下水
	CR _{dgw}	HQ _{dgw}
氨氮（氨计）	-	-
锰	-	-
碘化物（碘）	-	-

根据风险评估结果，在项目建设期情景下本地块地下水关注污染物氨氮（氨计）、锰、碘化物致癌风险非致癌危害未超出可接受水平。

7.4.4 平行样检测结果分析

本次调查共检测了 18 个土壤平行样和 3 个地下水平行样，平行样检测结果与对应的非平行样检测结果波动较小（详细可见质控平行样分析），平行样土壤检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》第一类用地筛选值，平行样地下水检测结果（除浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、总磷）均低于《地

下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值。

8 结论和建议

8.1 结论

余杭官山九年一贯制学校建设项目地块位于浙江省杭州市余杭区余杭街道（华坞村与宝塔村），地块四至范围：东至现状山体、南至荆航街、西至城东路、北至城南路南侧法院地块，地块总面积 50116m²，规划用地性质为中小学用地（A33），属于《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》下的 08 公共管理与公共服务用地（具体为 0804 教育用地下 080403 中小学用地）。本地块目前余杭街道环境卫生管理站停运，其余区域已拆除并平整为空地，地面散落着碎红砖、碎瓷砖等建筑垃圾，部分区域有南侧公寓建设项目的外来土用于地块平整，地块历史上主要是农用地、企业、环卫站、道路，地块紧邻周边目前主要为农用地、山、办公楼、政府机构、幼儿园、道路等，周边 500 米范围内存在余杭工业城（凤凰工业园）区块、八方电信园区块、科技产业园区块，通过污染分析本地块可能受注塑生产、机加工生产、纸制品生产、汽修、驾校、环卫站等活动和相邻地块余杭工业城、八方电信园内等企业生产活动的污染影响，于是制定调查方案，经专家评审并优化方案后，委托第三方检测机构进行采样、检测，根据最终检测结果编制了本报告。

本次调查在地块内共布设 33 个土壤点（32 个土壤柱状样点、1 个底泥样点），1 个地块外土壤对照点，本次调查项目大部分点位钻探深度为 6m，个别点位因地形或地下设施加深至 7.5m 和 9m。现场采样过程中，共检测了 156 个土壤样品（地块内 134 个样品，对照点 4 个样品，平行样 18 个）；调查地块内设 10 个地下水点，1 个地块外地下水对照点，共计检测 14 个地下水样品（地块内 10 个样品，对照点 1 个样品，平行样 3 个）。

本地块内及对照点土壤（GB36600-2018）范围内的检测指标低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，锌、锡、总铬、氟化物低于浙江省地标（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值，钡低于河北省地标（DB13 /T 5216-2022）中第一类用地筛选值；地下水指标中地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、碘化物、锰、钠、化学需氧量、总磷以及对照点浊度超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质等标准限值，其他指标符合 GB/T14848-2017）IV

类水质等标准限值，本地块地下水不做饮用水开发，地块内浊度（NTU）、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、钠等指标作为感官性状及一般化学指标，对人体健康风险影响较小，并对氨氮、碘化物、锰进行地下水健康风险评估后，其无相关暴露途径，因此对人体健康风险影响也较小。

综上本地块可以结束初步调查，无需开展进一步的详细调查及风险评估，满足中小学用地（A33）开发相关要求，可为后续开发利用提供相关依据。

8.2 建议

1. 后续地块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地块土壤及地下水造成污染；

2、加强环境管理，做好污染防治措施，防止土壤和地下水污染的发生，特别是外来污染物的堆放、倾倒等；

3、开发建设过程如有其他异常情况，应及时上报当地政府部门。

8.3 不确定性分析

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

本调查项目点位布设是根据前期调查的结论所开展，考虑到土壤分布具有一定的特异性，因此具有一定的局限性；此外，本次调查中地下水部分指标超标，在后续工作中部分指标存在超标的可能性，若检测出超标，应及时上报相关部门并采取相应措施，本项目的土壤污染状况调查报告结果是基于本次调查期间现场采样点位的调查和检测的结果，并不一定能代表地块内的极端情况。

综上所述，本次调查存在一定不确定性，但根据调查及检测结果，该地块受污染可能性较小，以上不确定性未对本次调查结论产生影响，余杭官山九年一贯制学校建设项目地块可以作为第一类用地开发利用。

- 附件 1 人员访谈记录表
- 附件 2 现场踏勘记录表
- 附件 3 土层描述
- 附件 4 测绘报告
- 附件 5 土壤采样、快筛、流转记录单及土壤现场影像
- 附件 6 地下水建井、洗井、采样、流转记录单及地下水现场影像
- 附件 7 部分指标分包协议、流转记录单
- 附件 8 检测报告
- 附件 9 质控报告
- 附件 10 主要检测单位资质能力表
- 附件 11 分包检测单位资质能力表
- 附件 12 收集的相关环评等资料
- 附件 13 规划资料
- 附件 14 专家方案评审意见
- 附件 15 专家报告评审意见及修改清单