

国环三路延伸段东侧地块（DJD0406-R21-09a、DJD0406-R22-09b）

土壤污染状况初步调查报告



浙江工业大学工程设计集团有限公司
2021 年 06 月

国环三路延伸段东侧地块 (DJD0406-R21-09a、DJD0406-R22-09b) 土壤污染状况初步调查报告 责任表

项目编号：浙工大设地块 DK277-01[2021]

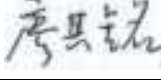
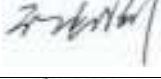
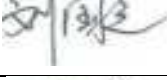
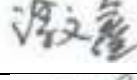
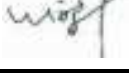
业主单位：杭州大江东置业管理有限公司

编制单位：浙江工业大学工程设计集团有限公司

钻探单位：杭州宏德智能装备科技有限公司

采样检测单位：浙江亚凯检测科技有限公司

法人代表：应义淼

工作责任人	姓名	负责人签名
项目负责人	吴骏	
采样负责人	毛凯	
检测负责人	肖颖	
	廖其铭	
	谢长流	
报告编制人	刘国运	
	涂文鑫	
报告审核人	吕伯昇	

目 录

1、前言	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查结果简述.....	1
1.3 调查执行说明	2
2、概述	4
2.1 调查目的和原则.....	4
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	7
2.3.1 法律法规与政策要求	7
2.3.2 标准、技术导则与技术规范	7
2.3.3 其他文件	8
2.4 调查方法.....	8
3、地块概况	11
3.1 区域环境概况.....	11
3.1.1 地理位置	11
3.1.2 气象条件.....	11
3.1.3 区域社会信息	11
3.1.4 区域水文地质概况	12
3.1.5 水文条件.....	17
3.2 地块周边敏感目标.....	17
3.3 地块的现状和历史.....	20
3.3.1 土地利用变迁历史	20
3.3.2 地块现状	22
3.4 相邻地块的现状和历史.....	22
3.4.1 杭州联腾塑料科技有限公司	26
3.4.2 杭州南沙石材装饰有限公司	27
3.4.3 杭州合屹科技有限公司	28
3.5 地块利用的规划.....	29
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	32

3.6.1 资料收集	32
3.6.2 人员访谈	33
3.6.3 现场踏勘	34
3.6.4 地块污染分析	34
3.6.5 污染识别小结	35
4、工作计划	36
4.1 补充资料的分析	36
4.2 采样方案	36
4.2.1 采样位置	36
4.2.2 采样点数量	36
4.2.3 钻探深度	37
4.2.4 采样深度	37
4.2.5 监测因子	41
4.3 分析检测方案	42
4.3.1 分析指标	42
4.3.2 分析方法与检出限	43
5、现场采样和实验室分析	错误!未定义书签。
5.1 现场探测方法和程序	错误!未定义书签。
5.2 采样方法和程序	错误!未定义书签。
5.2.1 土壤现场采样	错误!未定义书签。
5.2.2 地下水现场采样	错误!未定义书签。
5.2.3 样品保存与流转	错误!未定义书签。
5.3 实验室分析	错误!未定义书签。
5.3.1 样品制备和预处理	错误!未定义书签。
5.3.2 样品上机检测分析	错误!未定义书签。
5.4 质量保证和质量控制	错误!未定义书签。
5.4.1 采集前质量控制	错误!未定义书签。
5.4.2 采样过程质量控制	错误!未定义书签。
5.4.3 样品流转质量控制	错误!未定义书签。
5.4.4 样品制备质量控制	错误!未定义书签。

5.4.5 样品保存质量控制	错误!未定义书签。
5.4.6 实验室分析内部质量控制	错误!未定义书签。
5.4.7 实验室分析外部质量控制	错误!未定义书签。
5.4.8 样品时效性质量控制	错误!未定义书签。
5.4.9 质量保证和质量控制结论	错误!未定义书签。
6、结果和评价.....	错误!未定义书签。
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	错误!未定义书签。
6.1.1 地块的地质条件	错误!未定义书签。
6.1.2 地块的水文地质条件	错误!未定义书签。
6.2 分析检测结果.....	错误!未定义书签。
6.2.1 评估标准	错误!未定义书签。
6.2.2 土壤分析检测结果	错误!未定义书签。
6.2.3 地下水分析检测结果	错误!未定义书签。
6.3 结果分析和评价.....	错误!未定义书签。
6.3.1 土壤结果分析和评价	错误!未定义书签。
6.3.2 地下水样品分析和评价	错误!未定义书签。
6.3.3 土壤地下水对照样分析	错误!未定义书签。
7 结论和建议	49
7.1 调查结果.....	49
7.2 不确定性分析.....	49
7.3 结论和建议.....	50
专家评审会签到表.....	87
专家评审意见.....	88
专家意见修改对照表.....	89

附 件

附件 A	钻孔记录
附件 B	洗井和地下水采样记录
附件 C	仪器校准记录表与样品运输跟踪单
附件 D	实验室分析报告
附件 E	实验室资质
附件 F	现场踏勘及人员访谈记录
附件 G	现场照片

缩 略 词

CMA	中国计量认证
COC	运输跟踪单
FB	全程序空白
MW	监测井
OCPs	有机氯农药
OPPs	有机磷农药
PVC	聚氯乙烯
PID	光离子化检测器
QA	质量保证
QC	质量控制
RD	相对百分偏差
SB	土孔
SVOCs	半挥发性有机物
TB	运输空白
VOCs	挥发性有机物
XRF	手持式 X 射线荧光光谱仪

1、前言

1.1 项目背景

加强土壤污染防治是深入贯彻落实科学发展观的重要举措，是构建国家生态安全体系的重要组成部分，是新时期环保工作的重要内容。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

本项目调查评估地块为国环三路延伸段东侧地块（DJD0406-R21-09a、DJD0406-R22-09b），位于浙江省杭州市钱塘区（原萧山区义蓬街道），总占地面积 20700 m²。地块北至南沙大堤，东至青东一路，南至北二路，西至国环三路延伸段。该地块历史上曾作宅基地和农田使用，目前作为农用地种植小麦和油菜花等农作物。该地块现规划作为住宅用地（R21）和服务设施用地（R22）进行开发，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）中的第一类用地，属于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中的住宅及公共用地。

受杭州大江东置业管理有限公司（建设单位）委托，浙江工业大学工程设计集团有限公司项目团队于 2021 年 03 月至 2021 年 04 月对该地块开展了土壤污染状况初步调查工作，并编制了本报告。本项目信息汇总见表 1-1。

表 1-1 项目信息汇总表

项目名称	国环三路延伸段东侧地块土壤污染状况初步调查
调查时间	2021.03-2021.04
项目地址	位于浙江省杭州市钱塘区（原萧山区义蓬街道），北至南沙大堤，东至青东一路，南至北二路，西至国环三路延伸段，占地面积 20700 m ² 。
建设单位	杭州大江东置业管理有限公司
监管单位	杭州市生态环境局钱塘新区分局
调查单位	浙江工业大学工程设计集团有限公司
钻探单位	杭州宏德智能装备科技有限公司
采样检测单位	浙江亚凯检测科技有限公司

1.2 调查结果简述

本次土壤污染状况初步调查在地块内布设了 7 个土壤点位（土孔最大深度为地面以下 6.0 m）和 3 个地下水监测点位（地下水监测井安装深度为 6.0 m）。经现场快检筛查后，共采集送测了 31 个土壤样品（包括 3 个土壤平行样，SB2(0.0-0.5 m)平行、SB4(1.5-2.0 m)平行和 SB6(3.0-4.0 m)平行）、4 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样，MW3 平行）。

土壤样品检出项目包括：pH 值和 6 种金属（砷、镉、铜、铅、汞和镍），检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地

筛选值（国家筛选值）。六价铬、所有 VOCs、SVOCs 和有机农药类在所有土壤样品中均低于检出限。

地下水样品检出项目为：pH 值、硫酸盐、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氯离子和 1 种金属（砷），其中氯离子在 MW3 点位检出浓度高于《中华人民共和国地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（地下水国标）中 IV 类标准，其余项目检出浓度均低于 IV 类标准，六价铬、所有 VOCs、所有 SVOCs 和有机农药类在全部地下水样品中均低于检出限。

根据生态环境部环办土壤函〔2019〕770 号《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等 4 项技术文件的通知》，《地下水污染健康风险评估工作指南》中规定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/T14848）中的 IV 类限值等相关的标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因该地块地下水不作为饮用水且不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，氯离子不是有毒有害指标，所以该指标无需开展风险评估工作。

调查结果表明：国环三路延伸段东侧地块土壤中各检出污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，地下水（除 MW3 点位氯离子外）均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值。该地块的土壤和地下水环境质量能够满足住宅用地（R21）和服务设施用地（R22）（国家第一类用地）的开发要求，基于规划用地类型和相关标准，该地块不属于污染地块，无需进一步开展土壤污染状况详细调查。建议业主加强对地块的环境管理与监督，落实各项土壤-地下水污染防治措施，防止土壤-地下水污染的发生。

1.3 调查执行说明

在项目实施过程中，项目组严格按照国家与浙江省相关技术导则与行业规范的各项要求开展调查工作，尽全力获取编制报告所需的相关信息，所用资料均来源于国内外权威的数据库以及政府层面认可的环评或地勘资料，调查现场委托具有 CMA 资质的第三方检测机构（浙江亚凯检测科技有限公司）开展采样与实验室分析工作。本报告是基于项目期间（2021.03）所获得的最新信息资料撰写的，调查结果是基于地块基础信息采集、现场定位采集、实验室样品分析和检测数据评估等工作过程的专业评价，客观地反映了地块目前可获得的事实情况。但因地块水文地质复杂性、土壤异质性、污染羽不匀性等客观因素，以及人员调查访谈、监测点布设与采样、样品检测分析等不确定性因素，客观上决定了无法完全消除地块调查结果的不确定性。本报告调查结论仅针对调查期间地块内土壤-地下水的环境质量状况，不代表其他时间段地块土壤-地下水环境质量情况；本次调查主要针对国环三路延伸段东侧地块内（原场）开展调查，不代表地块周边区域（离场）的土壤-地下水环境质量状况。本

地块规划用地类型为住宅用地（第一类用地），土壤环境质量评估参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值，地下水环境质量评估优先参考我国《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。

2、概述

2.1 调查目的和原则

本次调查目的是识别地块内土壤-地下水环境质量总体状况，明确其是否能够满足后续开发要求，是否需要进一步开展环境详细调查和风险评估工作，进而指导下一步工作。

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用土壤环境调查评估技术指南》，本项目土壤污染状况初步调查遵循以下基本原则：

(1) 针对性原则

针对地块土壤和地下水污染特点，根据目标地块土壤类型及各层分布情况、地下水埋深、地下水流向、原使用情况、生产历史、产品与三废排放情况、生产功能区分布等对地块各个区域进行针对性调查，为确定地块污染程度和土壤治理修复工程量提供依据。

(2) 规范性原则

严格按照国内外地块调查最新的相关技术规范开展工作，从布点方案编制、现场点位采样、样品保存运输到样品分析等一系列过程的各个环节进行严格的质量控制，以确保调查过程和调查结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则

开展调查工作时要综合考虑调查方法、调查时间、调查经费以及现场条件等客观因素，制定切实可行的实施方案，确保调查工作的顺利进行。

2.2 调查范围

地块名称：国环三路延伸段东侧地块（DJD0406-R21-09a、DJD0406-R22-09b）；

地块地址：浙江省杭州市钱塘区（原萧山区义蓬街道）；

本项目调查评估范围为国环三路延伸段东侧地块建设用地红线内，该地块位于浙江省杭州市钱塘区（原萧山区义蓬街道），东至规划绿地，南至北二路绿带，西至国环三路，北至规划绿地，总占地面积为 20700 m²。

地块位置和边界范围见 **图 2-1**，地块红线范围见 **图 2-2**，控制点坐标见 **表 2-1**。



图 2-1 国环三路延伸段东侧地块位置和边界范围图



表2-1 拐点坐标

序号	经纬度		序号	CGCS2000坐标	
	E	N		X	Y
1	120.495208940	30.315303682	1	87753.49	112218.2
2	120.497113793	30.314611537	2	87659.51	112399.76
3	120.494946569	30.313903434	3	87608.653	112198.38
4	120.497103065	30.313828332	4	87600.68	112391.79

2.3 调查依据

本项目土壤污染状况初步调查主要参考《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》（2018.01）等文件执行，具体工作依据汇总如下。

2.3.1 法律法规与政策要求

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》，2016.5.28；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，2017.7.1；
- (7) 《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》，2018.4.2；
- (8) 《浙江省土壤污染防治工作方案》，2016.12.29；
- (9) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，2015.6.30；
- (10) 《关于浙江省环境功能区划的批复》，2016.7.8；
- (11) 《浙江省土壤污染防治 2018 年工作计划》，2018.1.17；
- (12) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知，环办土壤【2019】63 号；
- (13) 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告评审技术审查表的函》，2019.6.17。

2.3.2 标准、技术导则与技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），2019.12.5；
- (2) 《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），2019.12.5；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），2019.12.5；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，2018.1；
- (5) 《污染场地风险评估技术导则（修订）》（征求意见稿），2019.10；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004.12.9；

- (7) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020), 2020.12.1;
- (8) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017), 2018.5.1;
- (9) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002), 2002.6.1;
- (10) 《地下水污染健康风险评估工作指南》, 2019.9;
- (11) 《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), 2018.08;
- (12) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行) (征求意见稿)》编制说明, 2018.1。

2.3.3 其他文件

- (1) 《国环三路延伸段东侧地块规划条件》, 2021.02;
- (2) 《国环三路延伸段东侧地块规划条件附图》, 2021.02;
- (3) 《检测报告》, 浙江亚凯检测科技有限公司, 项目编号: YK2103221301B;
- (4) 《质控报告》, 浙江亚凯检测科技有限公司;
- (5) 《北一路(青西四路-金星全民直河以西) 岩土工程勘察报告》, 2017.01;
- (6) 《杭州联腾塑料科技有限公司新建项目环境影响报告表》, 浙江工业大学, 2014.04;
- (7) 《关于杭州联腾塑料科技有限公司新建项目环境影响报告表审查意见的函》, 萧环建[2014]808号。

2.4 调查方法

本项目工作内容主要包括: 污染识别(资料收集、现场踏勘、人员访谈)、制定采样分析工作计划、现场采样与实验室测试、数据分析与评估以及地块环境调查报告编制等。具体工作流程如下:

(1) 资料收集分析

收集相关资料, 了解地块利用变迁、地块环境、潜在污染源类型、数量及分布情况、地块历史“三废”排放情况、地块所在区域生态环境信息(包括地形、地貌、水系、地质、土壤类型和性质等)、地块周边环境敏感目标情况、泄漏等突发性污染事故情况、环境污染纠纷情况、历史企业关停、搬迁情况等信息。

(2) 现场踏勘

1) 现场踏勘的范围: 以地块内为主, 并应包括地块的周围区域, 周围区域的范围应由现场调查人员根据污染物可能迁移的距离来判断。

2) 现场踏勘的主要内容包括: 地块的现状与历史情况, 相邻地块的现状与历史情况, 周围区域的现状与历史情况, 区域的地质、水文地质和地形的描述等。

3) 现场重点踏勘对象一般应包括: 有毒有害物质的使用、处理、储存、处置; 生产过程和设备, 储槽与管线; 恶臭、化学品味道和刺激性气味, 污染和腐蚀的痕迹; 排水管或渠、

污水池或其它地表水体、废物堆放地、井等。同时应该观察和记录地块及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

(3) 信息整理和采样分析

1) 内容包括：根据资料收集、现场勘测、人员访谈和地块详细调查结论等信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。

2) 采样方案：初步调查阶段采样点的布设、样品数量、样品的采集方法、现场快速检测方法，样品收集、保存、运输和储存等要求。

(4) 现场采样

1) 土壤样品采集：根据地块的实际情况选择合适的采样设备，包括人力钻探设备和机械钻探设备，确保采样量能满足分析所需的样品量。土壤样品采集后，应根据污染物理化性质等，选用合适的容器保存。有机污染土壤样品应在 4 °C 的温度条件下保存和运输。

2) 地下水样品采集：采样前，应充分抽汲洗井，抽汲水量不少于井内水体积的 3 倍。待电导率、浊度、温度等水质参数稳定后再进行采样，同时防止二次污染。

(5) 数据分析和评估

根据相关环境质量标准对土壤和地下水监测结果进行评价，如地块土壤、地下水和其他环境介质中检出的监测因子均未超标，则地块环境调查工作可以结束；如超标，则认为可能存在健康风险，建议开展详细调查与风险评估工作。

(6) 报告编写

整理并编写地块土壤污染状况初步调查报告，包括：摘要，概述，地块概况，污染识别（资料收集、现场踏勘和人员访谈），初步监测工作计划，现场采样和实验室分析，结果和评价，结论和建议。报告将提供如下图件和附件：地块位置图，地块平面布置图，采样点位图，地下水等水位线和流向图，钻孔编录，仪器校准和洗井记录表，样品运输跟踪单，实验室分析报告及资质，现场照片。

本项目地块土壤污染状况调查的工作内容与程序见 **图 2-3**。

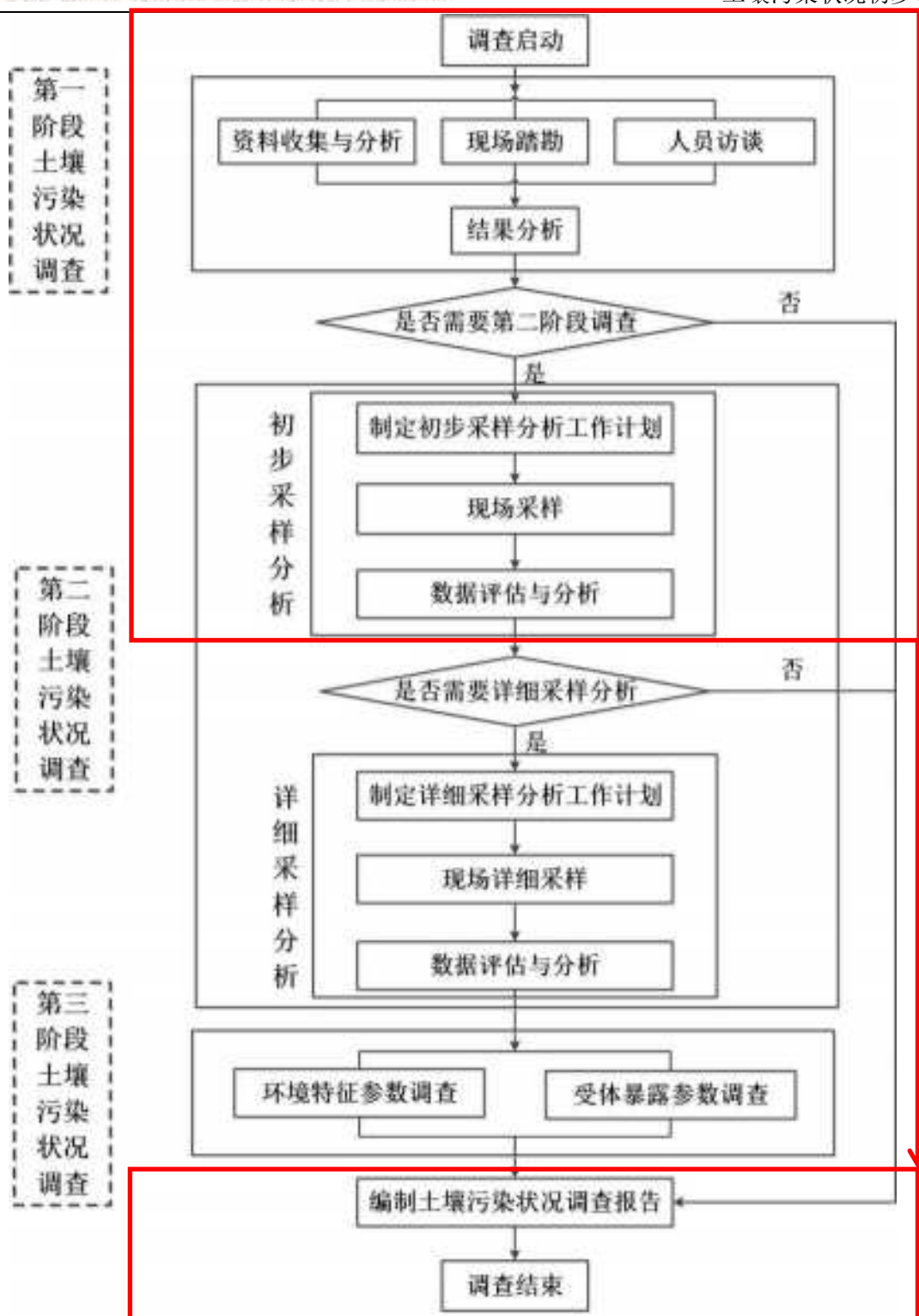


图 2-3 地块土壤污染状况调查工作内容

3、地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

杭州市地处长江三角洲南翼，钱塘江下游，京杭大运河南端，是长江三角洲重要中心，也是全国 15 个副省级城市之一。杭州市位于浙江省北部，东临杭州湾，省内最大河流钱塘江从西南向东北方向流经全市大部分地区。按顺时针方向，依次与绍兴、金华、衢州、黄山（安徽）、宣城（安徽）、湖州、嘉兴等地级市相邻。土地总面积 16596 平方公里。地理坐标为东经 118°21'-120°30'，北纬 29°11'-30°33'。市中心地理坐标为东经 120°12'，北纬 30°16'。

钱塘区，隶属于浙江省杭州市。下辖下沙街道、白杨街道、河庄街道、义蓬街道、新湾街道、临江街道、前进街道。杭州钱塘新区规划控制总面积 531.7 平方公里，其中陆域面积 436 平方公里、钱塘江水域面积约 95.7 平方公里。钱塘区地处长三角南翼地理中心、杭州都市区东部门户。具体四至范围为：东、北以钱塘江界线为界，南至红十五线、十二埭横河及与绍兴县接壤的北侧河道，西南与杭州空港经济开发区交界，西至东湖路，西北与余杭区、海宁市交界。

3.1.2 气象条件

杭州市位于东南沿海亚热带边缘地区，属于温暖半湿润季风气候，气候温和，四季分明，阳光充足，雨水充沛，夏季盛行东南风，冬季多为西北风，5~6 月为梅雨期，7~9 月为多台风期，根据气象台多年统计资料，主要气象参数如下：

年平均气温	16.2 °C	年平均相对湿度	80-82%
极端最高气温	40.3 °C	年平均降水量	1200-1600 mm
极端最低气温	-10.1 °C	年总雨日	140-170 d
历年平均风速	1.91 m/s	年地面主导风向	SSW
静风频率	5.14%	冬季主导风向	N
		夏季主导风向	SSW

3.1.3 区域社会信息

根据浙江省人民政府浙政函[2016]111 号《关于浙江省环境功能区划的批复》，义蓬街道位于大江东产业集聚区人居环境保障区（0109-IV-0-2），占地面积 56 平方公里。国环三路延伸段东侧地块位于义蓬街道，处于大江东新城开发核心区域，是义蓬组团的中心镇街，紧临江东、临江两大新城，距杭州萧山国际机场 2 公里，距钱江九桥、十桥（钱江隧道）3 公里，江东大道和钱江大道两大发展轴线穿境而过，交通十分便捷。义蓬历来是现大江东区域的文化政治中心和生活配套中心，区属财税、工商、国土、规划等 40 个部门在义蓬设有办事机构，

银行、学校、医院等各类配套设施齐全，区位优势十分明显。街道现区域面积 56 平方公里，建成区面积 9 平方公里，下辖 22 个村，4 个社区，户籍人口 68558 人，外来人口 21289 人。是浙江省百强乡镇、浙江省教育强镇、浙江省体育强镇、浙江省卫生镇、杭州市现代化标志性教育强镇、杭州市新农村乡镇、杭州市文明乡镇。

所在环境功能区划位置见图 3-1。

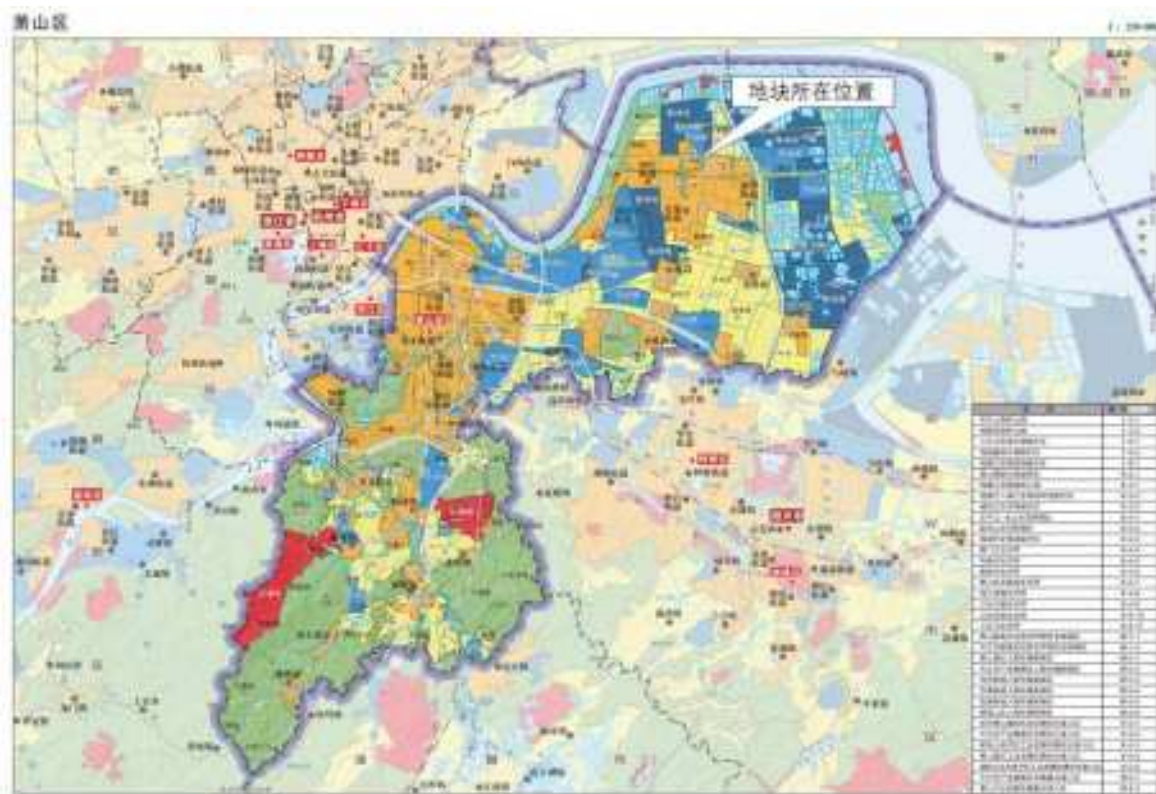


图 3-1 项目地块所在环境功能区划位置图

3.1.4 区域水文地质概况

项目组收集到了《北一路（青西四路-金星全民直河以西）岩土工程勘察报告》，北一路与本项目地块位置关系如图3-2。



图 3-2 项目地块与北一路位置图

与本项目地块相关地质信息汇总如下：

1.地质概况

据钻探揭露，本场区的地层自上而下分述如下：

第四系全新统人工填土层（Q4）：

①-1 层：杂填土

灰-色杂，松散，稍湿，主要成分为粘性土、粉土、碎石，局部含少量钢筋混凝土、桩头、砖块等建筑垃圾，硬杂质含量大于 25%。分布连续，层厚 0.30~1.40 米，层顶埋深 0.00~0.00 米，层底标高 3.69~5.54 米。

①-2 层：耕土

灰褐，松散，稍湿，主要以粉性土、粘性土组成，含植物根茎及虫孔等。局部分布于菜地，蔬菜大棚表层，层厚 0.40~0.80 米，层顶埋深 0.00~0.00 米，层底标高 3.90~5.37 米。

②全新统中段河口相沉积层（mQ42）：

②-1 层：粘质粉土

浅灰黄色、灰褐色，稍密-为主局部中密，湿，可见铁锰质氧化物，该层局部为砂质粉土。全场区分布，层厚 1.40~4.50 米，层顶埋深 0.30~1.40 米，层底标高-0.10~3.29 米。

②-2 层：砂质粉土

浅灰色，稍密~中密，饱和，含云母碎片，局部夹有灰色软塑粘性土条带。全场区分布，

层厚 5.20~10.40 米，层顶埋深 2.00~5.20 米，层底标高-8.37~-3.06 米。

②-3 层：粉砂夹砂质粉土

青灰色~灰绿色，密实，局部中密，含云母碎片，局部为砂质粉土。地块内分布连续，层厚 4.90~10.60 米，层顶埋深 8.90~13.10 米，层底标高-15.30~-12.14 米。

③层全新统中段海相沉积层（ mQ_4^2 ）：

③层：淤泥质粉质粘土夹粉土

灰色，流塑，饱和，具层理，层间含粉土粉砂，局部呈互层状，有机质腐殖质含量高，含少量贝壳碎片，层顶局部粉土、粉砂团块状分布。本层分布连续，揭露层厚 3.20~23.90 米，层顶埋深 17.10~20.20 米，层底标高-37.62~-17.01 米。

⑤层全新统下段海相沉积层（ mQ_4^1 ）：

⑤层：粉质粘土

灰色，软塑~流塑，饱和，厚层状，有机质腐殖质含量高，局部相变为淤泥质粉质粘土。桥梁钻孔分布连续。层厚 6.20~12.40 米，层顶埋深 39.30~43.40 米，层底标高-48.86~-41.50 米。

⑥晚更新统上段河流相沉积层（ $pl-lQ_3^2$ ）：

⑥层：含粘性土粉细砂

灰色，中密（局部稍密），主要以石英、长石等暗色矿物组成，级配较好，局部夹粘性土条带。在桥梁钻孔中揭露连续，层厚 2.10~7.40 米，层顶埋深 46.40~54.70 米，层底标高-54.02~-47.09 米。

⑧晚更新统中段河流相沉积层（ $pl-lQ_3^2$ ）：

⑧层：圆砾

灰黄色~浅灰色，中密为主，局部密实，含少量卵石，粒径在 2-7 cm 左右，呈亚圆形，含量约 10%左右，砾石以上含量 50%~70%不等，卵砾石母岩成分以砂岩为主，有粘性土及砂充填，砾石粒径自上而下逐渐增大，局部圆砾层中夹有含砾粉细砂夹层。桥梁钻孔分布连续，最大揭露层厚 16.10 米，层顶埋深 52.30~59.80 米，层底标高-66.91~-57.76 米。

地块地层分布及变化情况详见 **图 3-3** 工程地质剖面图及 **图 3-4** 钻孔柱状图。

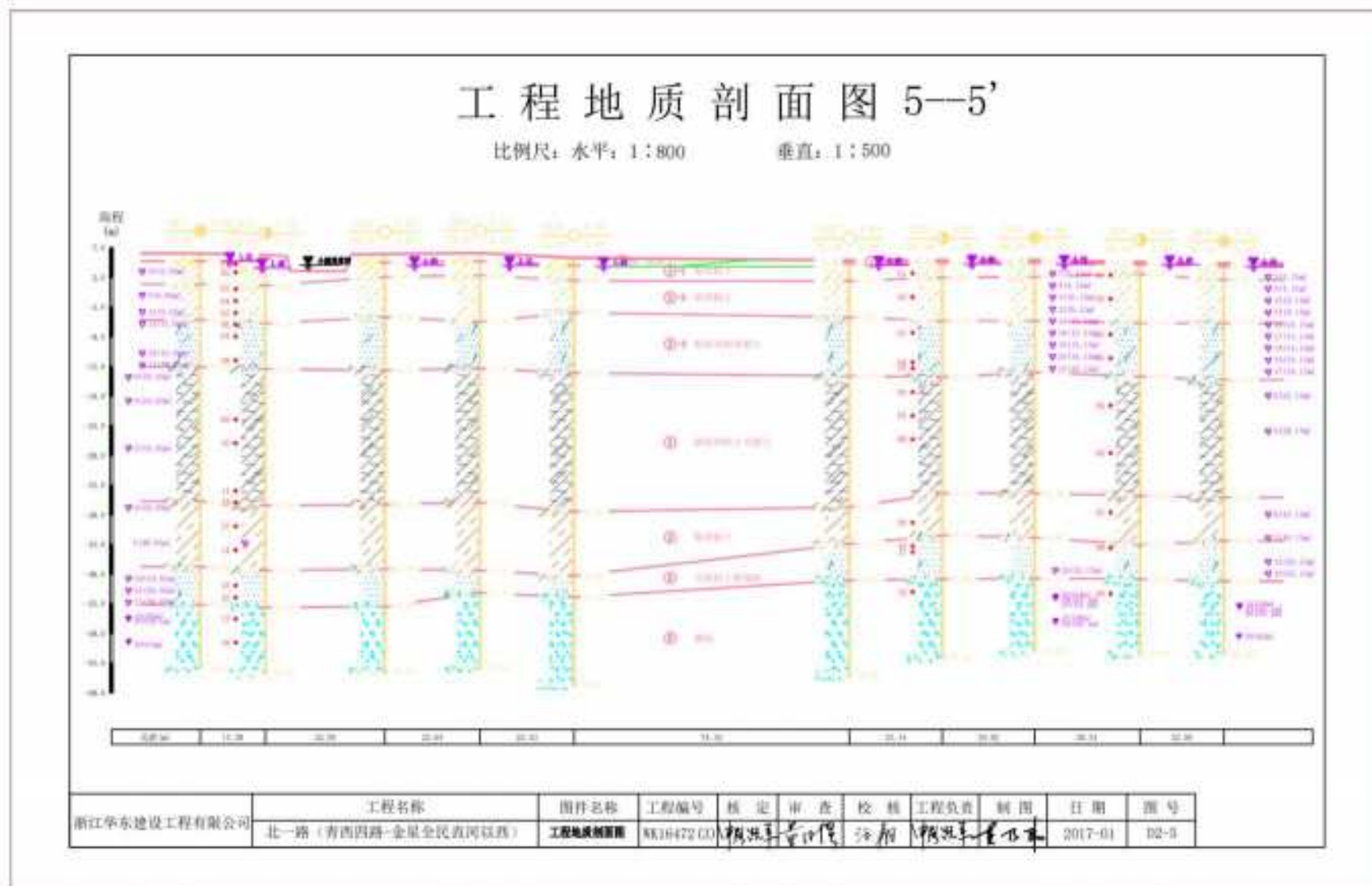


图 3-3 工程地质剖面

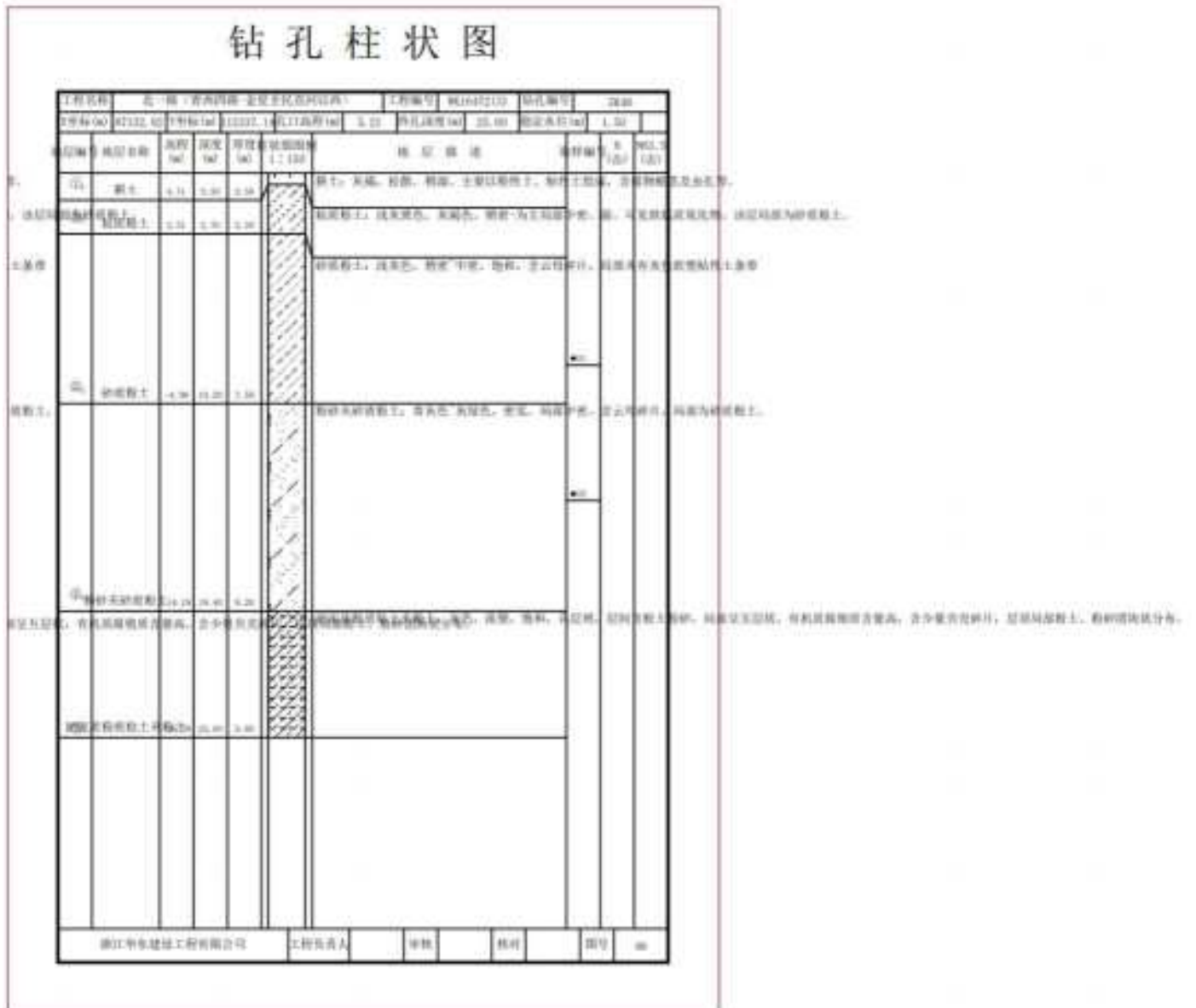


图 3-3 钻孔柱状图

2.水文地质概况

地块地下水类型主要是第四纪松散岩类孔隙水，根据地下水的含水介质、赋存条件、水理性质和水力特征，可划分为孔隙潜水和孔隙承压水两大类。

1) 孔隙性潜水

拟建地块浅层地下水属孔隙性潜水，主要赋存于表层填土、②-④层粉土、粉砂中，由大气降水及地表径流补给，潜水水量中等~较大，地下水位随季节而变化。勘探期间测得钻孔静止水位埋深 0.40m~2.10m，相应高程多在 3.90~4.80m。根据区域水文地质资料，浅层地下水水位年变幅为 1.0~2.0m。

2) 孔隙承压水

工程区承压水含水层主要分布于⑧层圆砾中。其中⑧层圆砾含水量丰富，隔水层为上部的③、⑤层（淤泥质）粘性土层，承压含水层顶板埋深约为 50m，本次勘察未进行承压水水头测试，根据工程经验及沉积环境相同的地铁线路承压水观测资料，实测承压水位埋深在地面下 7-11m 左右，相应高程-4~0 m。

根据周边类似钻孔灌注桩施工经验，由于承压水流速缓慢，承压水对钻孔灌注桩桩基施工影响不大。

3.1.5 水文条件

拟建地块周边地表水体主要为小四埠直湾，属钱塘江水系。本地块南侧距离三星横塘最近处约 350 m，河宽约 25 m，水质较清澈。

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71 号）和《杭州市主城区水功能区、水环境功能区划分方案》（杭环[2012]155 号），该段水体水功能区为萧绍河网萧山工业、农业用水区，水环境功能区为工业、农业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。而本地块位于该水域段中，考虑到地下水与周边河流的补给作用，本地块地下水不宜作为饮用水开采利用。

3.2 地块周边敏感目标

敏感目标是指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等地点。

本项目地块周边 500 m 范围内的敏感目标主要包括：地块外西侧约 50 m 处的旭辉宝龙东湖城，地块外东南侧约 400 m 处的龙湖江与城，地块外北侧约 350 m 处的东沙湖，地块外南侧约 350 m 处的小四埠直湾，以及地块南侧约 330 m 处的红黄蓝幼儿园，地块周边 500 m 范围内分布的敏感目标为见表 3-1 和图 3-3。

表 3-1 地块周边 500 m 范围内敏感目标汇总

编号	名称	方向	距地块最近距离 (m)	照片
敏感目标：居民区				

编号	名称	方向	距地块最近距离 (m)	照片
1	旭辉宝龙东湖城	西	50	
2	龙湖江与城	北	680	
敏感目标：学校				
3	红黄蓝儿园	南	330	
敏感目标：地表水				

编号	名称	方向	距地块最近距离 (m)	照片
4	东沙湖	北	350	
5	小四埠直湾	南	350	



图 3-3 地块周边 500 m 范围内敏感目标图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 土地利用变迁历史

地块历史主要通过查询管理部门备份的历史资料、历史卫星图片，结合现场踏勘和人员访谈等途径完成。

经现场踏勘、人员访谈等工作后，项目组确定地块内无历史企业存在。项目地块历史上一直作为农田或宅基地或未利用地。依据卫星影像和资料收集以及人员访谈的结果，将地块历史土地利用变迁情况详述如下：

项目地块自 20 世纪 70 年代至今始终作为农田使用。

20 世纪 70 年代地块内及周边均为农田或未利用地；

2000 年，地块内及周边主要为农田或未利用地，地块外西侧建有少量宅基地；

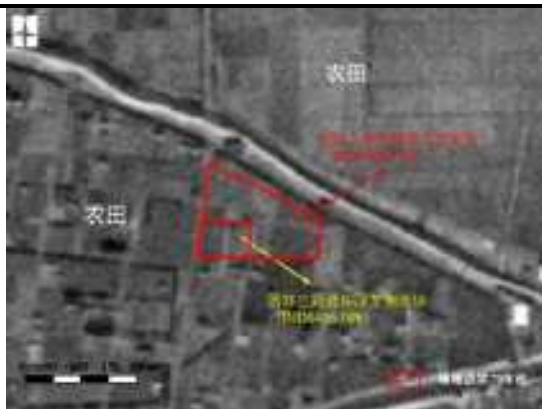
2005 年左右地块周边农居房增多；

2017 年，地块外南侧居民区拆除；

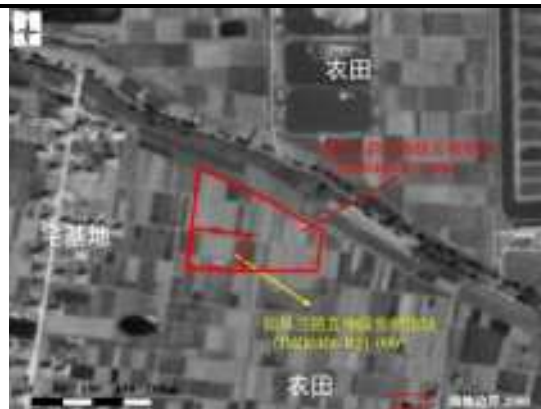
2019 年，地块外西侧居民区在建；

2020 年，地块西侧及南侧建筑物基本落成。

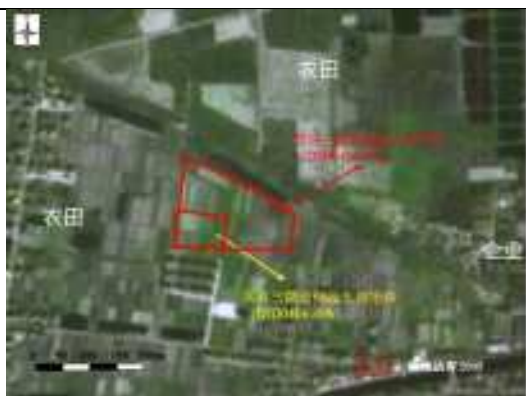
本项目选取了 2000 年至今地块区域变化较为明显的卫星图对地块历史土地利用变迁情况做详细阐述。地块历史卫星照片及相关描述见图 3-4。



70 年代：地块内及周边均为农田或未利用地



2000 年：地块内及周边主要为农田或未利用地，地块外西侧建有少量宅基地。



2005 年：地块内及周边主要为农田或未利用地，地块外西侧建有少量宅基地。



2010 年：地块外东侧新建几栋私人厂房，其余部分区别不大。



2015 年：地块内依旧为农田，地块周边居民区增多。2014 年杭州联腾塑料科技有限公司租用私人工业厂房进行生产。



2017 年：地块内依旧为农田，地块外南侧居民区拆除。

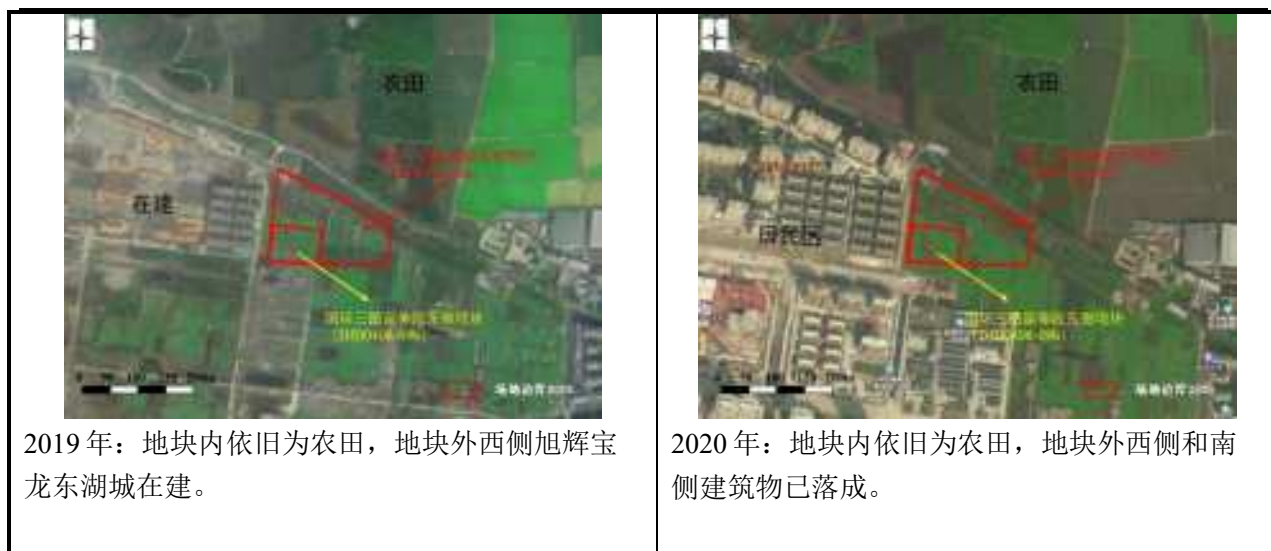


图 3-4 地块使用历史卫星影像图

3.3.2 地块现状

截止至项目组现场踏勘期间（2020 年 3 月 24 日），地块内大部分区域仍为农田，种植小麦和油菜花，有少量碎石。地块北部有一项目处临时工棚，经人员访谈了解，该项目处临时工棚为地块外西侧新建规划道路建设民工住宿所用。地块现状示意图见图 3-5。

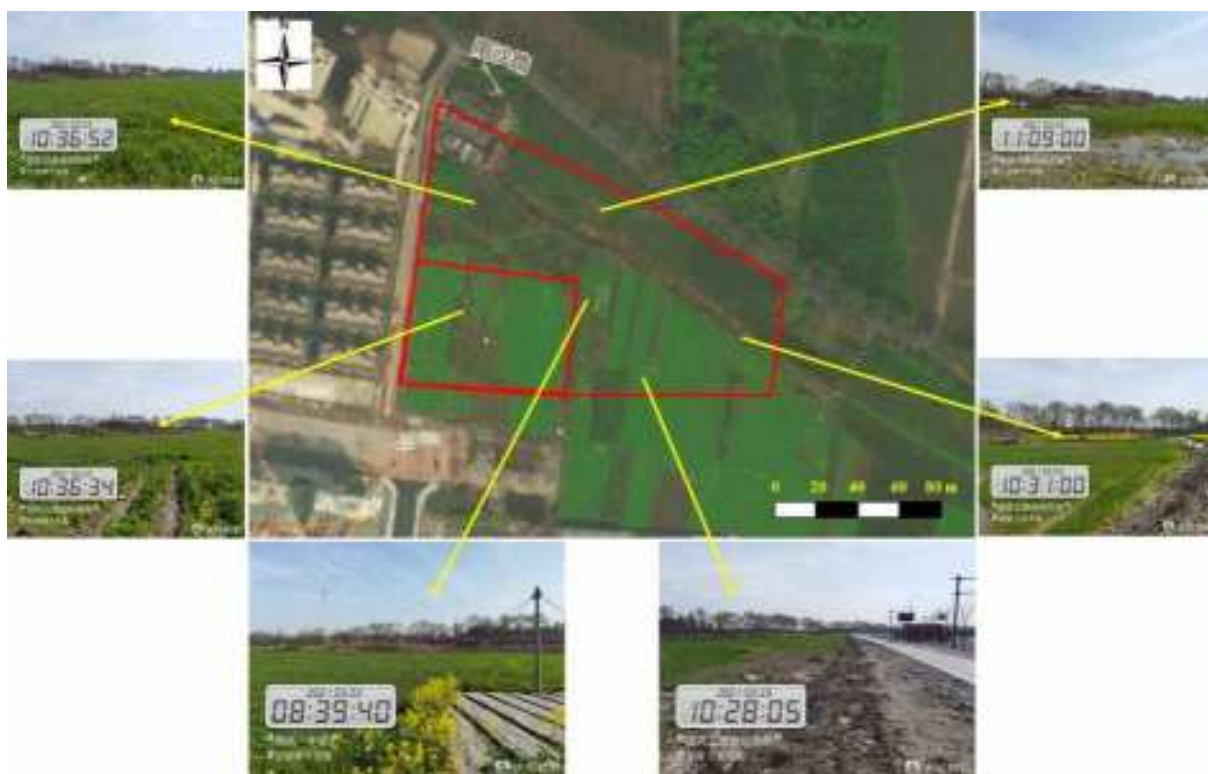


图 3-5 地块现状示意图

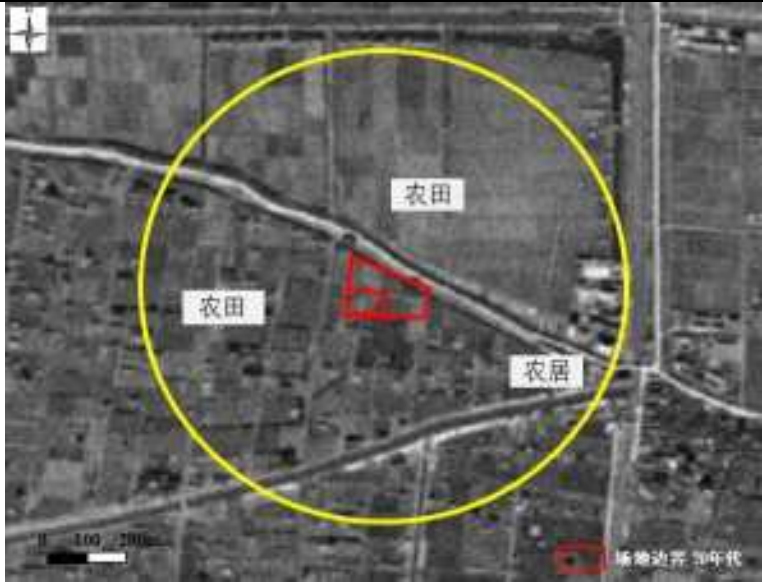
根据资料收集、人员访谈与现场踏勘，基本排除了本地块内存在较大规模地下构筑物与储罐的可能性，地块内地下未发现正在正常运行的电缆线。

3.4 相邻地块的现状和历史

项目组对项目地块周边约 500 m 范围进行了资料收集，并通过后续现场踏勘和人员

访谈对收集的资料进行进一步核实和补充。

项目组调查了解到，该地块周边历史和现状土地利用情况差异性不大，地块周边 500 m 范围内主要包括：居民区、农田和学校等。地块外东侧约 500 m 处有一企业处于存续状态。地块周边土地利用现状与历史卫星图见图 3-6。

地块周边历史（2000 年） 东侧：农居 南侧：农田、河流 西侧：农田 北侧：农田、道路	
地块周边历史（2010 年） 东侧：农居、厂房 南侧：农居、河流 西侧：农田 北侧：农田、道路、金沙湖	

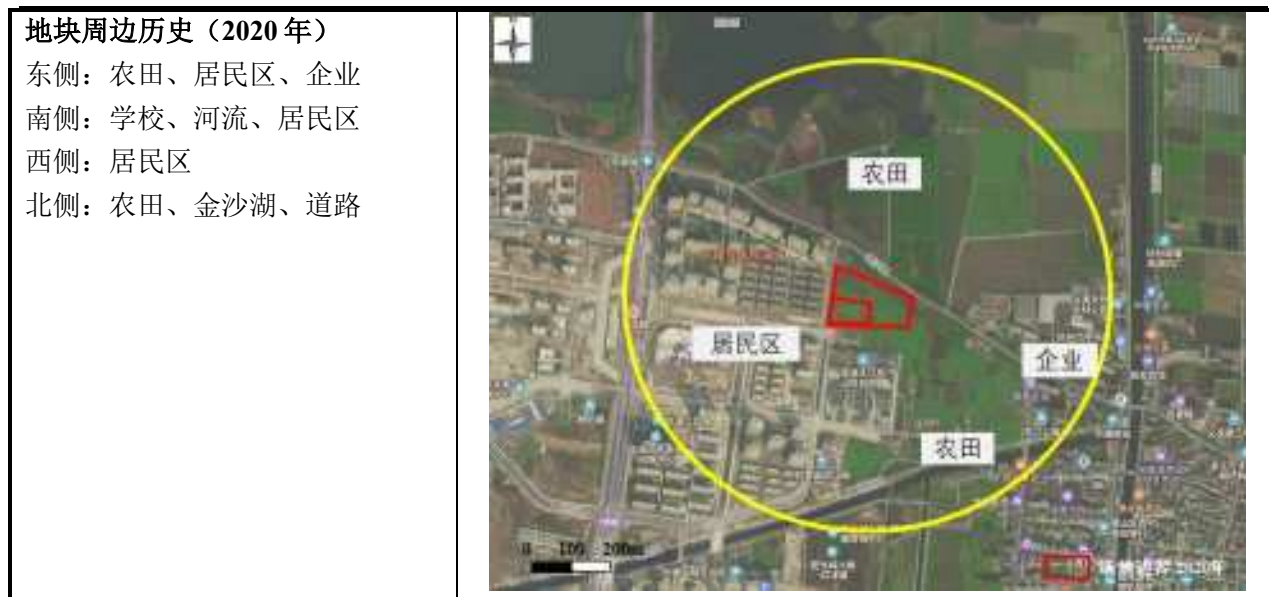


图 3-6 地块周边土地利用现状与历史卫星

地块周边主要为居民区、农田，项目组重点分析了地块周边 500m 内工业企业。2010 年前地块及周边均为农田，有少量居民区聚集。之后陆续建设有杭州联腾塑料科技有限公司、杭州南沙石材装饰有限公司、杭州合屹科技有限公司等。周边企业分布见图 3-7。通过人员访谈、资料收集分析等，考虑到部分企业距离地块较远，生产资料较为单一，基本不涉及重污染行业企业及生产相关工艺。各企业资料见表 3-2。



图 3-7 地块周边企业分布图

表 3-2 地块周边企业概况

序号	企业名称	投产时间	主要产品	面积	潜在污染物	备注
1	杭州联腾塑料科技有限公司	2014	EPE 产品、塑料制品、EPE 复合制品、塑料淋膜产品的生产加工	2135 m ²	-	
2	杭州南沙石材装饰有限公司	1997	石材；石材、水电安装；室内外装饰。	15823 m ²	-	
3	杭州合屹科技有限公司	2004	研发、生产、经销：精密夹具、治具、检具、自动化设备及自动化应用软件；汽车、机械零部件制造。	14985 m ²	TPH	对本地块影响很小

3.4.1 杭州联腾塑料科技有限公司

杭州联腾塑料科技有限公司于 2014 年 05 月 23 日成立，距离项目地块约 380m，面积 2135m²，租用私人工业厂房进行生产，经营范围包括生产：EPE 产品、塑料制品、EPE 复合制品、塑料淋膜产品的生产加工。

本次收集到《杭州联腾塑料科技有限公司新建项目环境影响报告表》，浙江工业大学，2014.04。

1、原辅材料消耗

序号	名称	消耗量
1	聚乙烯	174 吨/年
2	单甘酯	0.7 吨/年
3	滑石粉	0.7 吨/年
4	丁烷液化气	26 吨/年
5	淋膜纸	5 吨/年
6	水	225 吨/年
7	电	5 万度/年

2、产品及生产规模

预计生产加工 EPE 产品、塑料制品共 200 吨/年，EPE 复合制品、塑料淋膜产品共 50 吨/年。

3、生产工艺流程

①EPE 产品、塑料制品



②塑料淋膜制品、EPE 复合制品



图 3-8 工艺流程图

4、主要污染源分析

废水：主要为设备冷却水和生活污水，采用生化法处理达标后排放，纳入市政污水管网。

废气：主要为有机废气，收集后通过活性炭吸附处理，至 15 米高排气筒排放。

固废：主要为一般固废（塑料边角料、生活垃圾）和危险废物（废活性炭）。生活垃圾由环卫部门统一清运，其他一般固废由正规物资回收公司回收综合利用，危废由有危废处置资质的单位处理。

3.4.2 杭州南沙石材装饰有限公司

杭州南沙石材装饰有限公司于 1997 年 05 月 28 日成立，距离项目地块约 450m，面积 15823m²，曾用名：杭州萧山头蓬天然石材有限公司。经营范围包括加工:石材；石材、水电安装；室内外装饰。项目组未调取到该企业环评，尚不确定该企业是否涉及生产，保守起见，类比同类型企业环评，其生产原辅材料、工艺流程及企业三废如下：

1、原辅材料

毛胚石料。

2、生产工艺流程

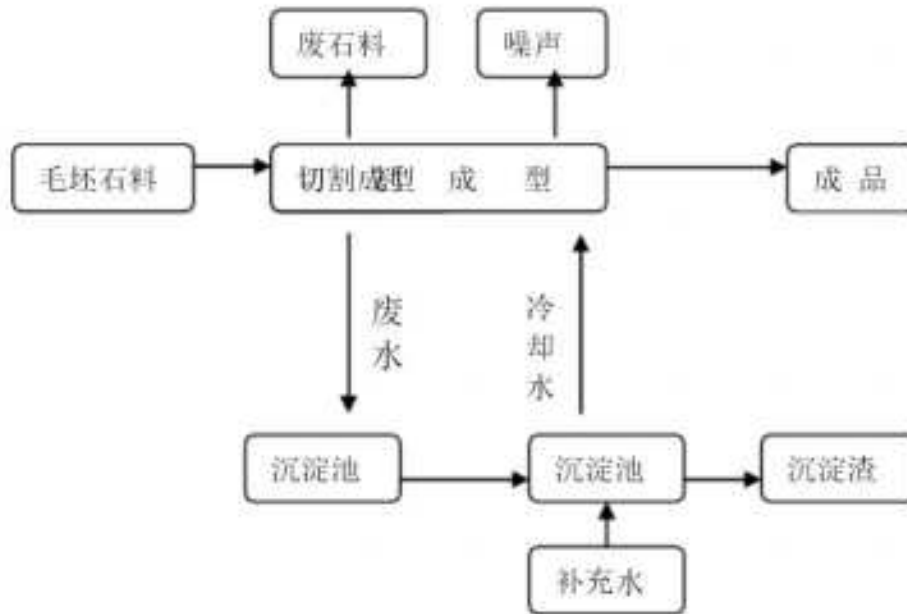


图 3-9 类比石材加工生产流程及产废

3、主要污染源分析

废水：项目生产过程中，产品是粗制石材，不需要打磨加工程序，所以无打磨废水，而切割机产生的废水，经沉淀池处理后，又作为切割机的冷却水，这样循环使用，损失的部分由厂里的水井的水进行补充，无生产废水排放。

废气：项目生产过程中，切割机在切割石料时，将会产生大量的粉尘，本项目采用湿法切割，粉尘大部分随水流走，剩余部分经水滴润湿后，沉降很快，基本在厂房内沉降下来。毛坯石料等原料堆场若采取露天堆放，起风时将产生少量的扬尘，车辆运输过程中，产生一定的扬尘及少量的车辆尾气。厨房燃料是用液化气，属于清洁燃料，基本无污染。

固废：项目营运期产生的固体废物主要有废石（边角料）、沉淀池沉渣和生活垃圾。废石料和沉淀渣用于制免烧砖或铺路，生活垃圾收集后由当地环保部门处理。

3.4.3 杭州合屹科技有限公司

杭州合屹科技有限公司于 2012 年 07 月 12 日成立，距离项目地块约 500m，面积 14985m² 曾用名：杭州均平科技有限公司。经营范围包括研发、生产、经销：精密夹具、治具、检具、自动化设备及自动化应用软件；汽车、机械零部件制造。项目组未调取到该企业环评，调取同类型企业环评，其生产原辅材料、工艺流程及企业三废如下：

1、原辅材料

钢材、切削粉、液压油。

2、生产工艺流程



图 3-10 类比机械零部件生产流程及产废

3、主要污染源分析

废水：本项目切削粉使用时需与水按 1：50 的比例进行配制，切削粉配比用水大部分在生产过程中损耗掉，少部分进入废切削粉中，作为危废处置。本项目无生产废水产生，主要产生生活污水，经污水处理厂处理后达标排放。

废气：项目切削粉用量较小，机械零部件加工过程中残留在工件表面的切削液在加热过程中会无组织挥发。

固废：项目营运期产生的固体废物主要有一般固废（金属边角料、不合格品）和危险固废（废切削液、磨削灰、废包装物、废油）以及生活垃圾。一般固废收集后外售处理，危险固废暂存在危废车间后，交由有资质的单位处置。

3.5 地块利用的规划

本项目调查评估地块为国环三路延伸段东侧地块（DJD0406-R21-09a、DJD0406-R22-09b），位于浙江省杭州市钱塘区（原萧山区义蓬街道），总占地面积 20700 m²。地块北至南沙大堤，东至青东一路，南至北二路，西至国环三路延伸段。该地块历史上作为农田使用，目前仍作为农用地种植小麦和油菜花等农作物。该地块规划作为住宅用地（R21）和服务设施用地（R22）进行开发，属于《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准(试行)》

（GB 36600-2018）中的第一类用地，属于《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中的住宅及公共用地。建设项目规划条件见图 3-11，调查地块规划图见图 3-12。

建设项目规划条件		
受理号: 1120210083 编号: 规字第20210083号		
建设项目基本情况	建设项目名称	国环三路延伸段东侧地块 (DJD0406-021-02)
	建设单位名称	杭州大江东置业有限公司
	建设项目依据	
	建设规模	
	建设单位拟选址位置	大江东
建设项目规划条件	一、用地性质 本项目位于杭州钱塘新区大江东街道，东至大江东大道，南至大江东大道，西至大江东大道，北至大江东大道。用地性质为工业用地。 二、用地面积 本项目用地面积为 100000 平方米。 三、用地容积率 本项目用地容积率为 1.0。 四、用地建筑密度 本项目用地建筑密度为 30%。 五、用地绿地率 本项目用地绿地率为 20%。 六、用地建筑高度 本项目用地建筑高度不得超过 24 米。 七、用地建筑层数 本项目用地建筑层数不得超过 6 层。 八、用地建筑间距 本项目用地建筑间距应符合国家相关标准。 九、用地建筑退让 本项目用地建筑退让应符合国家相关标准。 十、用地建筑日照 本项目用地建筑日照应符合国家相关标准。 十一、用地建筑消防 本项目用地建筑消防应符合国家相关标准。 十二、用地建筑抗震 本项目用地建筑抗震应符合国家相关标准。 十三、用地建筑节能 本项目用地建筑节能应符合国家相关标准。 十四、用地建筑环保 本项目用地建筑环保应符合国家相关标准。 十五、用地建筑安全 本项目用地建筑安全应符合国家相关标准。 十六、用地建筑其他 本项目用地建筑其他应符合国家相关标准。	
附图名称	详见 820210083 的附图	
备注		

图 3-11 建设项目规划条件

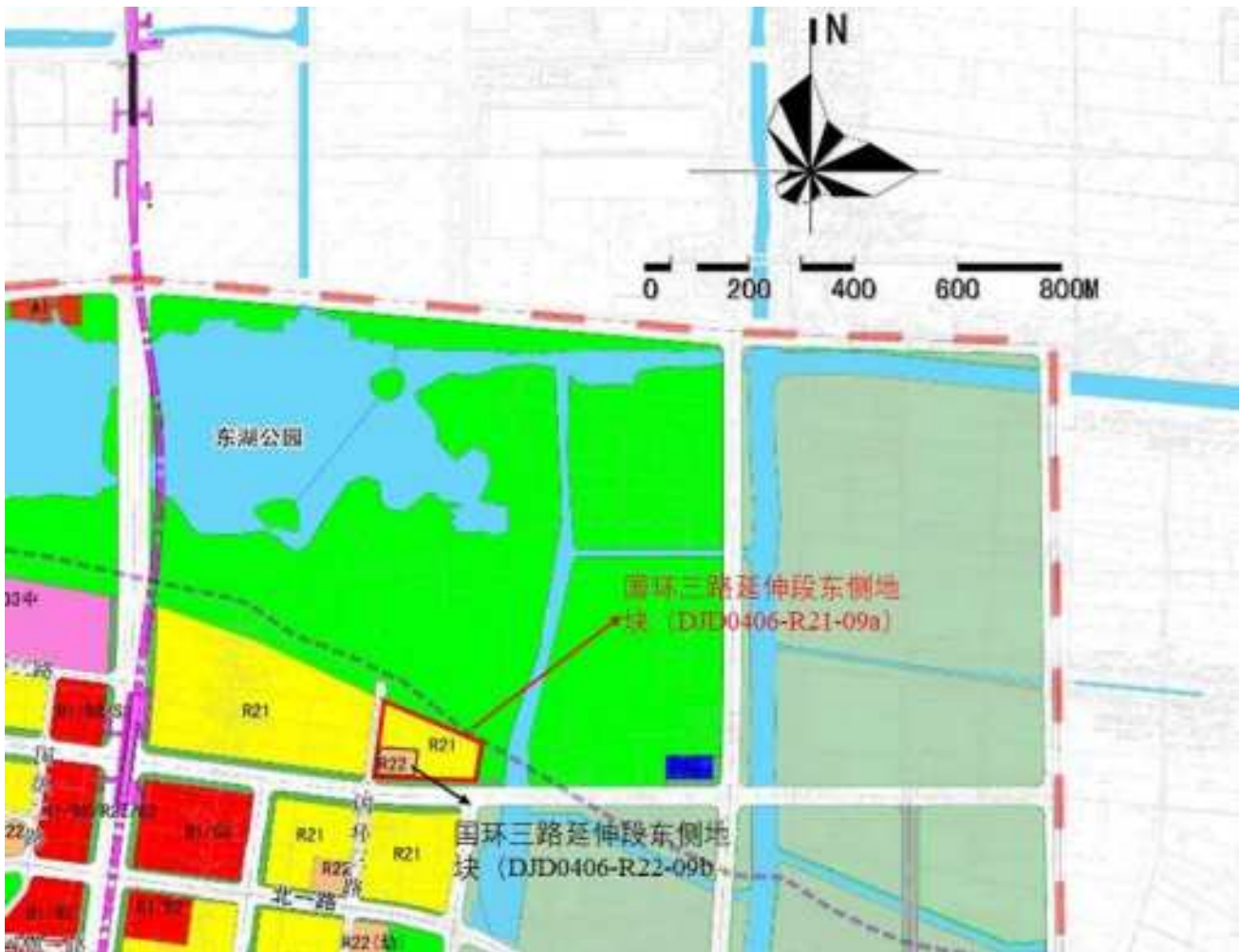


图 3-12 调查地块规划图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

基础信息调查属于 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》确定的地块调查第一阶段工作，主要包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、污染识别等工作内容，信息采集是采样布点方案制定的必要前提和数据来源，也为后续其他相关工作提供重要依据和保障。目的是收集与地块相关的污染源、迁移途径和受体等要素有关的重要资料，完成第一阶段调查工作总结报告的编制，初步判断地块风险水平；同时，相关信息也为识别疑似污染区域、筛选采样调查区域、确定布点位置等后续工作提供借鉴和参考。

3.6.1 资料收集

地块环境调查所需的资料主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、相关政府文件、以及地块所在区域的自然和社会信息五部分。通过资料查阅、信息检索、人员访谈等形式尽可能地收集和分析上述五个方面的资料，并将其中的关键信息进行梳理，基本掌握地块情况。

本次地块环境调查收集的资料包括：

(1) 地块地理位置图、调查范围图、地块区域及周边历史卫星图；

- (2) 地块区域自然环境信息（包括地理、地形、地质、气象资料等）；
- (3) 《国环三路延伸段东侧地块规划条件》，2021.02；
- (4) 《国环三路延伸段东侧地块规划条件附图》，2021.02；
- (5) 《北一路（青西四路-金星全民直河以西）岩土工程勘察报告》，2017.01；
- (6) 《杭州联腾塑料科技有限公司新建建设项目环境影响报告表》，浙江工业大学，2014.04；
- (7) 《关于杭州联腾塑料科技有限公司新建项目环境影响报告表审查意见的函》，萧环建[2014]808号。

3.6.2 人员访谈

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，应对地块现状或历史的知情人（环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民）进行人员访谈，考证资料收集和现场踏勘所涉及的疑问。

我公司项目组分别对钱塘新区义蓬街道城市管理科李先生、钱塘新区生态环境局环境监察大队王先生和黄先生、钱塘新区义蓬社区副主任陈先生等进行了人员访谈，初步了解了地块变迁历史与现况，所收集到的资料较为一致，且未发生过环境污染事故。人员访谈记录表见附件 F。人员访谈收集到信息如下：

序号	访谈情况	
1	访谈对象	李先生（钱塘新区义蓬街道城市管理科）
	获得主要信息	地块一直作为农田使用，整体租给种植户，统一种植小麦、玉米等农作物。
2	访谈对象	王先生、黄先生（钱塘新区生态环境局环境监察大队）
	获得主要信息	地块内未收到发现违反环境法规等举报，过去三年地块未开展过环境监测工作。
3	访谈对象	陈先生（钱塘新区义蓬社区副主任）
	获得主要信息	地块内无居民，无自建小作坊。



人员访谈照片

3.6.3 现场踏勘

项目组于 2021 年 3 月 23 日对该地块进行了现场踏勘，地块内大部分区域仍为农田，地块种植有小麦和油菜花，地块北部有一项目处临时工棚，经人员访谈了解，该项目处临时工棚为地块外西侧新建规划道路建设民工住宿所用。地块现状示意图见图 3-5，现场踏勘记录表见附件 F。

3.6.4 地块污染分析

1、地块内及周边企业情况

经现场踏勘、人员访谈等工作后，项目组确定地块内及周边 500 m 范围内历史工业企业主要进行塑料加工、石材加工和机械加工行业。周边企业行业特征污染因子包括：重金属、VOCs、SVOCs 等，无重污染企业，且各企业“三废”去向较为明确，处置较为妥善，对本地块环境质量影响潜在风险很小。

2、疑似污染区域和特征污染物分析

地块历史上一直作为农田和居民住宅使用，历史上未有工业企业活动迹象，污染风险很小。故地块内不存在重点关注区域，考虑到地块内农业活动（使用农药、化肥等）、周边居民生活活动（生活垃圾、污水倾倒等），及少量工业企业活动。本地块关注污染物：有机农药类等。

3、地块历史泄露和污染事故情况

依据现场踏勘、人员访谈以及生态环境局等多部门存档的资料，项目组确定项目地块内历史上未发生过重大泄露和污染事故。

4、地块废物填埋或堆放情况

在现场踏勘期间，地块内种植小麦与油菜花，有少量碎石。除此以外，地块内其他区域未发现废物填埋以及堆放痕迹，基本排除了地下大规模填埋与储罐的可能性。

5、地块排污地点和处理情况

地块历史上主要用作居民住宅和农田，“三废”排放及处理情况：

废水：主要为周边居民生活污水与农业废水，其中生活污水纳管后排放，农业废水无组织排放；

固废：主要为周边居民生活垃圾，由环卫部门定期清运；

废气：主要为周边居民生活活动排放油烟废气，无组织排放。

6、地块残余废弃物及污染源

(1) 地块内残余废弃物及污染源

地块内历史以及现状并无工业活动，地块内无其他残留废弃物，现场未见明显污染迹象，项目组也基本排除了地下大规模填埋与储罐的可能性，故地块内目前无明显污染源，因地块大部分区域长期作为农田，表层土壤可能存在有机农药残留情况。

(2) 地块周边环境主要污染源

根据调查结果，本项目地块外无重污染企业，且各企业“三废”去向较为明确，处置较为妥善，对本地块土壤-地下水环境质量影响潜在风险很小。

3.6.5 污染识别小结

综合资料收集、现场踏勘和人员访谈的结果，可能导致本项目地块土壤和地下水污染的情况包括：

(1) 地块历史上一直作为农田，农业活动以及周边居民生活活动可能导致一定程度的土壤和地下水污染，但风险极小。

(2) 周边住构筑物不规范拆迁或建造活动可能导致土壤和地下水污染，但风险极小。

(3) 周边少量企业生产活动三废不当排放可能导致本地块土壤和地下水污染，由于地块周边企业关注污染物横向迁移能力较弱，且与地块距离较远，故风险极小。

综合污染识别结果，本次地块环境调查确定的潜在污染区包括：项目地块农田区域，关注介质为地块内土壤和地下水。

土壤关注污染物包括：pH、重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、VOCs 全项（GB36600-2018）、SVOCs 全项（GB36600-2018）、17 种有机农药类。

地下水样品监测因子主要包括：pH 值、石油类、氯离子、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、VOCs 全项（GB36600-2018）、SVOCs 全项（GB36600-2018）、16 种有机农药类。

4、工作计划

第二阶段调查以采样分析为主，确定地块的污染物种类、污染分布及污染程度。主要工作内容为初步采样、地块风险筛选、详细采样和第二阶段报告编制。初步采样又称为确认采样，主要是通过和地块筛选值比较，分析和确认地块是否存潜在风险及关注污染物；详细采样目的是确定污染物具体分布及污染程度，本次进行为**初步采样调查**。

4.1 补充资料的分析

依据污染识别结果，本地块内部与周边历史至今均未有显著的污染源，土壤-地下水受污染的风险很小。地块浅层土层结构主要由第 1 层素填土、第 2 层粘质粉土组成，土层阻隔性能较好，污染物不易扩散。地块长期作为农田使用，表层土壤可能存在农药类污染物残留的可能性。地块地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类，潜水主要赋存于表部填土、耕土及浅部全新统冲积黏土层中，其渗透性一般，分布广泛而连续。依据规划条件，该地块地下水不作为饮用水开采使用。

4.2 采样方案

4.2.1 采样位置

1、土壤采样位置

初步采样调查时，**一般不进行大面积和高密度的采样**，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。根据污染识别结果，地块内大部分区域历史为农田和闲置空地，因此采用随机布点法进行布点，具体点位布设位置见**图4-1**。

2、地下水采样位置

根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中地下水监测点位布设要求。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。采用专业判断法进行地下水监测点布设；兼顾考虑地下水流向和疑似污染区域（REC 点），在地块间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断地下水流向。具体点位布设位置见**图4-1**。

3、对照点布设位置

在地块外部区域设置土壤-地下水清洁对照监测点位。项目组结合现场情况，并考虑布设点历史用途、地下水流向等水文地质条件，在地块边界外西侧约 1.73 公里位置布设土壤与地下水清洁对照点，该点位所在区域历史与现状均为农田，在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，可作为背景点。具体点位布设位置见**图4-2**。

4.2.2 采样点数量

1、土壤采样点数量

根据国家导则要求，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000 \text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000 \text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

本项目地块面积 20700 m²，大于 5000 m²，地块面积相对较大，但大部分区域历史为农田和居民住宅，总体涉及污染因子和可能产生污染较少，将监测点位随机布设在整个地块内，共布设了 7 个土壤监测点位。

2、地下水采样点数量

根据国家导则要求，原则上地下水采样点位数不少于3个，且避免在同一直线上。因此，计划在地块内布设3个地下水采样点，分别位于地块西北部、地块东南部和地块南部。

4.2.3 钻探深度

1、土壤采样孔深度

根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15 m。根据前期资料分析并参考《北一路（青西四路-金星全民直河以西）岩土工程勘察报告》中相关内容，地下水埋深约 1.5 m，地块内上部地基土主要由第 1 层素填土、第 2 层黏质粉土组成，土层阻隔性能较好，污染物不易扩散。根据现场踏勘以及人员访谈资料可知，地块内没有地下槽罐等构筑物，故初步确定本次调查土壤采样深度为 6 m。

2、地下水采样井深度

根据《布点技术规定》相关要求，地下水采样井以调查潜水层为主，深度应达到、但不穿透潜水层底板，当潜水层厚度大于 3 m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3 m。结合地块周边区域水文地质条件，稳定水位埋深在 0.40~2.10 m 左右，考虑到地下水监测点位与土壤监测点位为同一个孔，那土壤和地下水的共同采样孔应选最深者。因此，建议地下水采样井深度为 6 m。水井结构上部 0-1.5 m 为盲管，1.5-5.5 m 为筛管，5.5-6 m 为沉淀管。实际钻探深度根据实际情况进行调整。

4.2.4 采样深度

1、土壤样品采样深度

本次调查则根据 HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》中“原则应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m。”为进一步了解地块内土壤污染状况，本项目以 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5 m，若能钻探至 3 m 以下，一般情况下 3~6 m 采样间隔为 1 m，即采集 0.0 m~0.5 m、0.5 m~1.0 m、1.0 m~1.5 m、1.5 m~2.0 m、2.0 m~2.5 m、2.5 m~3.0 m、3.0 m~4.0 m、4.0 m~5.0 m、5.0 m~6.0 m、的样品。其中重点关注层位为：

①表层：根据土层性质变化、是否有回填土等情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0.5 m 以内。

②地下水位线：根据现场采样过程水文地质记录，在地下水位线附近设置一个土壤采样点。

③含水层：视现场采样过程水文地质记录确定。送检样品具体深度根据现场土壤污染目视判断（如异常气味和颜色等）、现场重金属便携式测试仪（XRF）和挥发性有机物便携式测试仪（PID）测定结果确定。

其中，每个土壤采样点中表层、地下水位线附近、含水层等 3 层土样为实验室必测样，其余送检样品根据现场钻探的土层性质与现场 XRF 与 PID 的快速检测结果综合判断与筛选后，送实验室进行检测。每个 6 m 土壤采样点送检 4 层土壤样品。

2、地下水样品采样深度

地下水采样深度依据地块水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。一般情况，采样深度在地下水水位线 0.5 m 以下，水井保留至项目验收完成。



图 4-1 监测点位布设图



图 4-2 对照点位布设图

表 4-1 土壤与地下水监测点位信息汇总一览表

监测点位	监测介质	坐标	钻探深度与采样数量	建井深度与采样数量	布点位置
SB1	土壤	N: 30.313971603 E: 120.495206927	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	/	地块西南侧
SB2/MW1	土壤 地下水	N: 30.314969385 E: 120.495383952	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	建井深度 6 m 采样数量 1 个水样	地块西北侧, 临近 历史临时工棚
SB3/MW2	土壤 地下水	N: 30.313810671 E: 120.495925759	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	建井深度 6 m 采样数量 1 个水样	地块南侧
SB4	土壤	N: 30.314599240 E: 120.496118878	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	/	地块北侧
SB5	土壤	N: 30.313692653 E: 120.496682142	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5m/地下水位线/快检结果/终孔深度	/	地块南侧
SB6	土壤	N: 30.314277375 E: 120.496821617	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	/	地块北侧
SB7/MW3	土壤 地下水	N: 30.313880408 E: 120.497197126	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	建井深度 6 m 采样数量 1 个水样	地块东侧
SB0/MW0	土壤 地下水	N: 30.3171410 E: 120.4757655	钻探深度 6 m, 采样数量 4 个土样 0~0.5 m/地下水位线/快检结果/终孔深度	建井深度 6 m 采样数量 1 个水样	地块外西侧

4.2.5 监测因子

1、土壤

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》等技术导则与规范要求，以 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求必测的 7 种重金属及无机物，27 种挥发性有机物（VOCs），11 种半挥发性有机物（SVOCs）为基础，本次调查计划监测因子如下：

a、常规理化特征

土壤 pH。

b、重金属

砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍。

c、挥发性有机物

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、邻二甲苯等以及 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测 27 项以外的其他挥发性有机物指标。

d、半挥发性有机物

硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等以及 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测 11 项以外的其他半挥发性有机物指标。

e、特征污染物

17 种有机农药类。

2、地下水

根据 HJ25.1-2019《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、HJ25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》、HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》等技术导则与规范要求，以 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中与土壤必测 45 项相对应的地下水指标为基础，辅之 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中部分常规指标。本次调查计划监测因子如下：

a、常规指标

pH 值、石油类、氯离子、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮。

b、重金属

砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍。

c、挥发性有机物

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、邻二甲苯等以及 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测 27 项以外的其他挥发性有机物指标。

d、半挥发性有机物

硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等以及 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中必测 11 项以外的其他挥发性有机物指标。

e、特征污染物

16 种有机农药类。

4.3 分析检测方案

浙江工业大学工程设计集团有限公司委托浙江亚凯检测科技有限公司开展采样检测工作。本项目地块土壤污染状况初步调查所有土壤-地下水点位的定位、标高的测量以及土壤和地下水样品的采集、现场快检、保存、运输与分析测试工作均由浙江亚凯检测科技有限公司完成，由其对样品保存与运输过程的规范性，以及检测数据的准确性负责。

4.3.1 分析指标

本次地块环境初步调查选择的土壤和地下水样品分析指标汇总见表 4-2。

表 4-2 样品分析指标汇总

分析介质	分析指标
土壤	pH、重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、31 项 VOCs、21 项 SVOCs、17 种有机农药类。
地下水	pH 值、石油类、氯离子、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮，重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、31 项 VOCs、19 项 SVOCs、16 种有机农药类。
设备空白样（土壤）	重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）
设备空白样（地下水）	31 项 VOCs、19 项 SVOCs。
运输空白样（土壤）	31 项 VOCs、20 项 SVOCs、17 种有机农药类。

运输空白样 (地下水)	石油类、氯离子、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮，重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、31 项 VOCs、19 项 SVOCs、16 种有机农药类。
全程序空白样 (土壤)	31 项 VOCs、20 项 SVOCs、17 种有机农药类。
全程序空白样 (地下水)	石油类、氯离子、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮，重金属 7 项（砷、镉、铬（VI）、铜、铅、汞、镍）、31 项 VOCs、19 项 SVOCs、16 种有机农药类。

4.3.2 分析方法与检出限

各分析指标具体分析方法见表 4-3。所有分析指标均采用国家、行业以及美国 EPA 相关标准进行分析，检出限均低于相关评价标准，满足对标评价要求。

表 4-3 分析方法与检出限

土壤				
检测因子	分析依据	检出限	单位	检测仪器
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	-	-	pH 计 PHS-3E YK-JC-021.1
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	0.01	mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8510 YK-JC-002.2
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	0.002	mg/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	0.01	mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 Agilent240Z YK-JC-009
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10	mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 Agilent240FS YK-JC-001
镍		3	mg/kg	
铜		1	mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 Agilent240FS YK-JC-203
铬（六价）	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	0.5	mg/kg	
苯胺	气相色谱-质谱法 测定半挥发性有机物 美国环保局 EPA 8270E-2018	0.1	mg/kg	气相色谱质谱联用仪 Agilent 6890N/5973 MSD YK-JC-201
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	0.09	mg/kg	

2-氯酚	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06	mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1	mg/kg	
苯并[a]芘		0.1	mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg	
蒽		0.1	mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	mg/kg	
萘		0.09	mg/kg	
α -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.07	mg/kg	气相色谱质谱联用仪 Agilent 6890N/5973 MSDYK-JC-176
六氯苯		0.03	mg/kg	
β -六六六		0.06	mg/kg	
γ -六六六		0.06	mg/kg	
七氯		0.04	mg/kg	
α -氯丹		0.02	mg/kg	
α -硫丹		0.06	mg/kg	
γ -氯丹		0.02	mg/kg	
p,p'-DDE		0.04	mg/kg	
β -硫丹		0.09	mg/kg	
p,p'-DDD		0.08	mg/kg	
o,p'-DDT		0.08	mg/kg	
p,p'-DDT		0.09	mg/kg	
敌敌畏	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等	0.3	mg/kg	
乐果	47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	0.6	mg/kg	

阿特拉津	土壤和沉积物 11 种三嗪类农药的测定 高效液相色谱法 HJ 1052-2019	0.03	mg/kg	高效液相色谱仪 Agilent LC 1100 YK-JC-205
灭蚁灵	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 HJ 921-2017	0.07	µg/kg	气相色谱仪 Agilent 7890B YK-JC-007.2
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	1.3	µg/kg	吹扫捕集/气相色谱质谱联用仪吹扫捕集: Atomx XYZ GC-MS : Agilent7890B -5977A MSDYK-JC-010.2
氯仿		1.1	µg/kg	
氯甲烷		1.0	µg/kg	
1,1, -二氯乙烷		1.2	µg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3	µg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0	µg/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3	µg/kg	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4	µg/kg	
二氯甲烷		1.5	µg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1	µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	µg/kg	
四氯乙烯		1.4	µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3	µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2	µg/kg	
三氯乙烯		1.2	µg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2	µg/kg	
氯乙烯		1.0	µg/kg	
苯		1.9	µg/kg	
氯苯		1.2	µg/kg	
1,2-二氯苯		1.5	µg/kg	
1,4-二氯苯		1.5	µg/kg	
乙苯		1.2	µg/kg	
苯乙烯		1.1	µg/kg	
甲苯		1.3	µg/kg	
间, 对-二甲苯		1.2	µg/kg	
邻-二甲苯		1.2	µg/kg	

地下水:				
检测因子	分析依据	检出限	单位	检测仪器
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	-	-	PH/ORP/电导率测量仪 SX731 YK-SD-051
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01	mg/L	紫外可见分光光度计 TU1900 YK-JC-005.2
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	0.0003	mg/L	
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	0.08	mg/L	
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	mg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005	mg/L	
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	mg/L	
氯离子	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007	mg/L	离子色谱仪 ThermoICS-600 YK-JC-003
硫酸盐		0.018	mg/L	
耗氧量（高锰酸盐指数）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5	mg/L	A 具塞滴定管 YK-JC-090-Y-1
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L	紫外可见分光光度计 TU1900 YK-JC-005.1
铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004	mg/L	
铅	水中铅的测定 石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护局（2006 年）	1	μg/L	石墨炉原子吸收分光光度计 Agilent240Z YK-JC-202
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	μg/L	原子荧光光度计 AFS-8510 YK-JC-002.2
汞		0.04	μg/L	
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006	mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 5110 YK-JC-012
镉		0.005	mg/L	
镍		0.02	mg/L	

硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04	μg/L	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N/5973MSD YK-JC-201
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	0.057	μg/L	
2-氯酚	水质 半挥发性有机化合物的测定 气相 色谱-质谱法 (GC-MS) 《水和废水监 测分析方法》(第四版增补版) 国家环 境保护总局 2002 年	3.3	μg/L	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N/5973MSDYK-JC- 201
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	0.012	μg/L	高效液相色谱仪 Agilent LC 1100 YK-JC-205
蒽		0.005	μg/L	
苯并[a]蒽		0.012	μg/L	
苯并[b]荧蒽		0.004	μg/L	
苯并[k]荧蒽		0.004	μg/L	
苯并[a]芘		0.004	μg/L	
二苯并[a,h]蒽		0.003	μg/L	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.005	μg/L	
α-六六六	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014	0.0056	μg/L	气相色谱质谱联用仪 Agilent6890N/5973MSD YK-JC-176
六氯苯		0.0043	μg/L	
β-六六六		0.0037	μg/L	
γ-六六六		0.0025	μg/L	
七氯		0.0042	μg/L	
α-氯丹		0.0055	μg/L	
硫丹I		0.0032	μg/L	
γ-氯丹		0.0044	μg/L	
p,p'-DDE		0.0036	μg/L	
硫丹II		0.0044	μg/L	
p,p'-DDD		0.0048	μg/L	
o,p'-DDT		0.0031	μg/L	
p,p'-DDT		0.0043	μg/L	
敌敌畏	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.9-2006	0.05	μg/L	气相色谱仪 Agilent7890B YK-JC-007.2
乐果		0.1	μg/L	

阿特拉津	水质 阿特拉津的测定 高效液相色谱法 HJ 587-2010	0.08	μg/L	高效液相色谱仪 Agilent LC 1100 YK-JC-205
氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.13	μg/L	吹扫捕集/气相色谱质谱联用仪 吹扫捕集: Atomx XYZ GC- MS : Agilent7890B -5977A MSDYK-JC-010.2
四氯化碳	水质 挥发性有机物测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.5	μg/L	
氯仿		1.4	μg/L	
1,1-二氯乙烷		1.2	μg/L	
1,2-二氯乙烷		1.4	μg/L	
1,1-二氯乙烯		1.2	μg/L	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.2	μg/L	
反式-1,2-二氯乙烯		1.1	μg/L	
二氯甲烷		1.0	μg/L	
1,2-二氯丙烷		1.2	μg/L	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.5	μg/L	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.1	μg/L	
四氯乙烯		1.2	μg/L	
1,1,1-三氯乙烷		1.4	μg/L	
1,1,2-三氯乙烷		1.5	μg/L	
三氯乙烯		1.2	μg/L	
1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/L	
氯乙烯		1.5	μg/L	
苯		1.4	μg/L	
氯苯		1.0	μg/L	
1,2-二氯苯		0.8	μg/L	
1,4-二氯苯		0.8	μg/L	
乙苯		0.8	μg/L	
苯乙烯		0.6	μg/L	
甲苯		1.4	μg/L	
间, 对-二甲苯		2.2	μg/L	
邻二甲苯		1.4	μg/L	

7 结论和建议

7.1 调查结果

(1) 土壤环境质量状况

本项目在地块内共送测了 31 个土壤样品（包括 3 个土壤平行样，SB2(0.0-0.5 m)平行、SB4(1.5-2.0 m)平行和 SB6(3.0-4.0 m)平行）。

土壤样品检出项目包括：pH 值和 6 种金属（砷、镉、铜、铅、汞和镍），检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值（国家筛选值）。六价铬、所有 VOCs、SVOCs 和有机农药类在所有土壤样品中均低于检出限。

(2) 地下水环境质量状况

本项目在地块内送测了 4 个地下水样品（其中包含 1 个地下水平行样，MW3 平行）。

地下水样品检出项目为：pH 值、硫酸盐、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氯离子和 1 种金属（砷），其中氯离子在 MW3 点位检出浓度高于《中华人民共和国地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（地下水国标）中 IV 类标准，其余项目检出浓度均低于 IV 类标准，六价铬、所有 VOCs、所有 SVOCs 和有机农药类在全部地下水样品中均低于检出限。

根据生态环境部环办土壤函〔2019〕770 号《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等 4 项技术文件的通知》，《地下水污染健康风险评估工作指南》中规定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/T14848）中的 IV 类限值等相关的标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。因该地块地下水不作为饮用水且不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，氯离子不是有毒有害指标，所以该指标无需开展风险评估工作。

7.2 不确定性分析

本地块土壤污染状况调查以“针对性、规范性、可操作性”为基本原则，调查过程严格遵循现行地块土壤污染状况调查评估相关规范、导则及其他相关技术要求，调查结果是基于地块基础信息采集、现场定位采集、实验室样品分析和检测数据评估等工作过程的专业评价，客观地反映了地块目前可获得的事实情况。但因地块水文地质复杂性、土壤异质性、污染羽不匀性等客观因素，以及人员调查访谈、监测点布设与采样、样品检测分析等不确定性因素，客观上决定了无法完全消除地块调查结果的不确定性。本次地块调查工作的不确定因素主要有以下几个方面：

(1)本项目地块无工业企业，长期作为闲置空地、农田使用，项目组通过各方资料收集、人员访谈等途径，得知该地块曾种植过蔬菜、小麦等，系个体农户非规模化生产种植行为，所施农肥包括有机肥和化肥。但鉴于时间较长，各个体行为不尽相同，具体的化肥种类尚无法精确确定，但项目组尽全力判断该地块可能使用的有机农药及化肥类型，初步调查阶段监测有机农药 16 项，尽最大可能包括周边居民可能使用的有毒有害农药。

(2)项目组通过适当增加点位数量与监测因子数量的方式，尽可能在有限点位的情况下削减因污染识别无法达到 100%所衍生的不确定性。项目组深刻地认识到样品采集与筛选送样阶段的质控要比后期实验室分析的质控更为重要，高度认识到“土壤异质性”可能造成的检测结果变异大、重现性差，数据失真等问题。此外，项目组采用多层面、多角度、多种方法方法以保障检测数据的准确性与有效性。

(3)由于布点采样时，调查采样点位空间密度有限，同时土壤存在异质情况，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，这对调查结果反映出地块污染情况的准确性造成一定的影响，无法排除一些极端情况。由于土壤及地下水污染的异质性与隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在地块开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，加强环境跟踪监测，若施工过程中出现土壤和地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，妥善处理极端情况。

本项目调查是基于现场采样点位的调查和监测的结果，报告结论是基于有限的资料、数据、工作范围、工作时间以及费用前提下可获得的调查事实作出的专业判断。仅供杭州大江东置业管理有限公司及相关政府管理部门对该地块的管理提供依据，结论可以反映该地块的整体情况，具有可信性，但无法排除地块内个别极特别情况的可能性。因此在后期地块利用期间，如遇到异常情况应及时上报并妥善处置。

7.3 结论和建议

杭州市钱塘区国环三路延伸段东侧地块土壤污染状况初步调查结果表明：国环三路延伸段东侧地块土壤中各检出污染物浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，地下水（除 MW3 点位氯离子外）均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值。该地块的土壤和地下水环境质量能够满足住宅用地（R21）和服务设施用地（R22）（国家第一类用地）的开发要求，基于规划用地类型和相关标准，该地块不属于污染地块，无需进一步开展土壤污染状况详细调查。建议业主加强对地块的环境管理与监督，落实各项土壤-地下水污染防治措施，防止土壤-地下水污染的发生。