



原杭州昌顺家私有限公司地块
土壤污染状况初步调查报告
(备案稿)

委托单位：杭州富阳交通发展投资集团有限公司

编制单位：浙江禹达安全环保科技有限公司

二〇二三年十月

目 录

1 前言	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查结果简述	2
1.3 调查执行说明	3
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	5
2.4 调查方法	10
3 地块概况	15
3.1 地块基本信息	15
3.2 区域环境概况	17
3.3 地块利用的规划	25
3.4 周边敏感目标	25
3.5 地块的使用现状和历史	27
3.6 地块周边区域的使用现状和历史	45
3.7 第一阶段土壤污染状况调查总结	65
4 资料分析	67
4.1 补充资料的分析	67
4.2 采样方案	67
4.3 分析检测方法	81
5 现场采样和实验室分析	86
5.1 质量控制涉及方法及依据	86
5.2 现场采样质量保证和质量控制	86
5.3 样品运输、交接及流转	99
5.4 实验室检测	104
5.5 实验室内部质量控制	106
5.6 质控结论	108
6 结果和评价	110
6.1 地块的地质和水文地质条件	110
6.2 分析检测结果	113

6.3 结果分析和评价	123
7 结论和建议	125
7.1 结论	125
7.2 建议	127
7.3 不确定性分析	127
8 附件	错误！未定义书签。
附件 1 调查地块红线图	错误！未定义书签。
附件 2 调查地块规划条件	错误！未定义书签。
附件 3 富阳渔山冰雪大世界地块浅部地勘钻探小结	错误！未定义书签。
附件 4 土壤采样及样品照片	错误！未定义书签。
附件 5 地下水建井洗井照片及建井记录	错误！未定义书签。
附件 6 人员访谈记录表	错误！未定义书签。
附件 7 现场勘察记录表	错误！未定义书签。
附件 8 设备校准记录	错误！未定义书签。
附件 9 现场土壤采样记录表	错误！未定义书签。
附件 10 地下水采样记录表	错误！未定义书签。
附件 11 土壤、地下水样品采样及流转记录	错误！未定义书签。
附件 12 检测报告（含对照点数据）	错误！未定义书签。
附件 13 质量控制报告	错误！未定义书签。
附件 14 分包单位检测报告-广域检测	错误！未定义书签。
附件 15 分包单位质量控制报告-广域检测	错误！未定义书签。
附件 16 分包单位检测及质控报告-宁波远大检测	错误！未定义书签。
附件 17 浙江中广衡检测技术有限公司资质认定证书及相关附表	错误！未定义书签。
附件 18 广域检测资质认定证书及相关附表	错误！未定义书签。
附件 19 宁波远大检测资质认定证书及相关附表	错误！未定义书签。
附件 20 覆土来源证明及检测报告	错误！未定义书签。
附件 21 测绘记录	错误！未定义书签。
附件 22 监测方案函审意见及修改清单	错误！未定义书签。
附件 23 浙江省建设用地区域土壤污染状况调查报告技术审查表	错误！未定义书签。
附件 24 专家组评审意见及修改	错误！未定义书签。

1 前言

1.1 项目背景

本调查地块为原杭州昌顺家私有限公司地块，位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，占地面积约 3224.6 平方米，地块中心经度 120.050932°、中心纬度 30.034996°，四至范围为：东侧为空地（原杭州富阳富春江电镀厂），南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司（停产），西侧为空地（原杭州荣盛漂整有限公司），北侧为春永线。根据规划文件，本调查地块的用地规划为二类城镇住宅用地兼容商业、娱乐康体用地（R2/B1/B3）。

地块历史上为农用地，2000 年地块上新建富阳市黎明沙发厂，2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售，2015 年地块内南侧厂区拆除翻新，2016 年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司，最后于 2021 年拆除；2021 年 6 月地块内建构物拆除完毕，使用权人变更杭州富阳交通发展投资集团有限公司。2021 年底，地块内的部分区域堆放外来土，堆土来源为渔山乡三元石料厂废弃矿山生态环境提升过程中产生的挖土（覆土来源见附件 20）。

根据浙江省生态环境厅、浙江省自然资源厅关于印发《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），本调查地块属于甲类地块，变更前用地类型属《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中的工业用地（M），变更后用地类型属《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51 号）中的居住用地（07）兼容商业服务业用地（09），检索附录 1“甲类、乙类地块污染调查启动条件对照表”可知，变更为居住用地的（不包括原用途为住宅、公共管理与公共服务用地的项目），变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

综上，杭州富阳交通发展投资集团有限公司委托浙江禹达安全环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对本地块进行土壤污染状况调查，以核查本地块是否满足相应用地用途要求。

受委托后，我公司对本地块进行土壤污染状况调查，经过资料收集、现场勘察、现场走访和会谈、资料分析，制定了本地块土壤污染状况初步调查监测方案，

通过专家函审后定稿,并委托浙江中广衡检测技术有限公司按照方案对本地块的土壤和地下水进行了采样、检测。我公司根据场地调查技术规范和检测报告,编制完成了《原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》,并提请有关部门审查,作为下一步工作依据。

1.2 调查结果简述

本次土壤污染状况初步调查在地块内设4个土壤柱状采样点、4个地下水监测点,采集了29个土壤样品(包括26个土壤基础样品及3个土壤现场平行样)、5个地下水样品(包括4个地下水基础样品及1个地下水现场平行样);地块外土壤及地下水的对照点引用原杭州金剑漂染有限公司地块的清洁对照点。

地块内所有土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022)中敏感用地筛选值。

地块内地下水的pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、阴离子表面活性剂、重金属(镉、铅、铁、铜、锌、汞、镭)、钠、碘化物、阴离子表面活性剂、硒、4-硝基酚的检出数据均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准要求;石油烃(C₁₀-C₄₀)的检出数据低于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛选值”要求。部分地下水样品中的氨氮、锰、铝超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准,部分地下水样品指标化学需氧量、总氮、五日生化需氧量超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准,对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),上述污染物均属于感官性状及一般化学指标,地块所在区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区,缺少暴露途径。因此,地下水中的超标污染物对人体健康风险在可接受范围,无需开展风险评估工作。

调查结果表明:本调查地块可按一类建设用地事宜,不需要进行土壤环境详细调查。建议本报告经环保部门备案后,本调查地块可作为第一类建设用地由政府收回进行后续开发利用。

1.3 调查执行说明

本调查地块规划用地类型为二类城镇住宅用地兼容商业、娱乐康体用地，土壤环境质量评估优先参考《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，检测因子中暂无国家标准的，优先采用浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）中敏感用地筛选值，无国家标准和浙江地方标准的，参考其他地方标准中的居住用地/敏感用地筛选值（深圳市《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T67-2020））；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水标准，标准中未作规定限值的污染因子，参考上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准、美国EPA通用土壤筛选值中 Tapwater。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

对原杭州昌顺家私有限公司地块进行调查,通过资料收集、现场踏勘和走访、人员访谈等形式进行识别,并且经分析确认本调查地块是否满足相应用地用途要求。

2.1.2 调查原则

(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, 为地块的环境管理及下一步可能需要的土壤污染状况详细调查工作提供依据。

(2) 规范性原则: 严格按照国内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

原杭州昌顺家私有限公司地块位于杭州市富阳区渔山乡渔山村, 占地面积约 3224.6 平方米, 地块中心经度 120.050932°、中心纬度 30.034996°, 四至范围为: 东侧为空地(原杭州富阳富春江电镀厂), 南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司(停产), 西侧为空地(原杭州荣盛漂整有限公司), 北侧为春永线。

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规及政策要求

(1) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，中华人民共和国主席令第8号，2018年8月31日通过，2019年1月1日起实施；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第9号，2014年4月24日；

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日实施；

(4) 国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知，国发〔2016〕31号；

(5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，原环保部令第42号；

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；

(7) 《地下水管理条例》，国务院令第748号，2021年12月1日实施；

(8) 《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》，环办土壤〔2019〕63号；

(9) 关于发布《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》的公告，公告2022年第17号；

(10) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》，浙政发〔2016〕47号；

(11) 浙江省人民政府关于印发《浙江省清洁土壤行动方案》的通知，浙政发〔2011〕55号，2011年7月29日；

(12) 《省土壤与固体废物污染防治办公室关于印发土壤污染防治工作专题座谈会议纪要的函》（2019.09.06）；

(13) 浙江省生态环境厅 浙江省自然资源厅 浙江省住房和城乡建设厅 浙江省水利厅 浙江省农业农村厅关于印发《浙江省地下水污染防治实施方案》的通知，浙环函〔2020〕122号，2020年5月26日；

(14) 浙江省生态环境厅、浙江省自然资源厅关于印发《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；

(15) 《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》，浙环发〔2021〕20号；

(16) 《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。

2.3.2 技术导则与标准规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

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

(5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

(6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(8) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（国家环保部公告2017年第72号）；

(9) 《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）；

(10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

(11) 《污染场地勘察规范》（DB 11/1311-2015）；

(12) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；

(13) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源办发〔2020〕51号）；

(14) 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》；

(15) 上海市印发《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），附件5上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标；

(16) 浙江省地方标准《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T892-2022）；

(17) 深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020) 中第一类用地筛选值;

(18) 《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号);

(19) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南(试行)》;

(20) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范(试行)》。

2.3.3 其他

(1) 《杭州泽通建筑节能新型材料有限公司住宅部件产业化生产基地项目工程岩土工程详细勘察报告 2013009》(浙江安泰勘察设计有限公司, 2013.4);

(2) 《富阳渔山冰雪大世界地块浅部地勘钻探小结》(中佳勘察设计有限公司, 2023.8);

(3) 建设单位提供的规划资料和我公司收集的地勘资料、访谈资料及环境影响评价报告表;

(4) 甲方提供的其他资料。

2.3.4 执行的相关标准

2.3.4.1 土壤评价标准

本调查地块规划为居住用地(07)兼容商业服务业用地(09), 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)中建设用地分类, 土壤污染风险筛选值采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地风险筛选值; 氟化物暂无国家标准, 采用浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T892-2022)中敏感用地筛选值; 其余指标采用深圳市《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T67-2020)。具体标准详见表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 本调查地块的土壤污染风险评估筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物	CAS编号	GB36600-2018第一类用地筛选值	GB36600-2018第一类用地管控值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	120
2	镉	7440-43-9	20	47
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	30
4	铜	7440-50-8	2000	8000
5	铅	7439-92-1	400	800

序号	污染物	CAS编号	GB36600-2018第一类用地筛选值	GB36600-2018第一类用地管控值
6	汞	7439-97-6	8	33
7	镍	7440-02-0	150	600
8	锑	7440-36-0	20	40
9	氰化物	57-12-5	22	44
10	2,4-二氯苯酚	120-83-2	117	234
挥发性有机物				
11	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
12	氯仿	67-66-3	0.3	5
13	氯甲烷	74-87-3	12	21
14	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20
15	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
16	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
17	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
18	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
19	二氯甲烷	75-09-2	94	300
20	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
21	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
22	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
23	四氯乙烯	127-18-4	11	34
24	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
25	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
26	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
27	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
28	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
29	苯	71-43-2	1	10
30	氯苯	108-90-7	68	200
31	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
32	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
33	乙苯	100-41-4	7.2	72
34	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
35	甲苯	108-88-3	1200	1200
36	间/对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	500
37	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
38	硝基苯	98-95-3	34	190
39	苯胺	62-53-3	92	211
40	2-氯酚	95-57-8	250	500
41	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55
42	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5
43	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55
44	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550
45	蒽	218-01-9	490	4900
46	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	5.5
47	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55
48	萘	91-20-3	25	255
石油烃类				

序号	污染物	CAS编号	GB36600-2018第一类用地筛选值	GB36600-2018第一类用地管控值
49	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	826	5000
其他				
50	pH	/	/	/

表 2.3-2 本调查地块的土壤污染风险评估筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物	筛选值 (mg/kg)	标准
1	氟化物	2000	浙江省《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T892-2022)中敏感用地筛选值
2	锌	5000	
3	总铬	5000	
4	锡	5000	
5	苯酚	5000	
6	银	146	
7	砷	5000	
8	菲	1096	
9	蒽	5000	
10	荧蒽	5000	
11	芘	1096	
12	苯并[g,h,i]芘	1096	
13	苯酚	5000	
14	六氯丁二烯	1.6	
15	六氯乙烷	2.1	
16	1,2,4-三氯苯	20	
17	1,2,3-三氯苯	13	
18	二甲基酚	637	
19	萘烯	2120	
20	萘	2120	

2.3.4.2 地下水评价标准

本调查地块的地下水污染源不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区,因此,地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类水标准,标准中未作规定限值的污染因子,参考上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛选值”、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)IV类标准,《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准(一级标准可直排地表水水体,环境风险可控)进行分析,其余指标参考美国EPA通用土壤筛选值中Tapwater。具体标准详见表 2.3-3。

表 2.3-3 本调查地块关注的污染因子及评价标准

序号	污染因子	标准值	参考值来源
地下水质量常规指标			
感官性状及一般化学指标			
1	色（铂钴色度单位）	≤25	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准
2	嗅和味	无	
3	浑浊度/NTU	≤10	
4	肉眼可见物	无	
5	pH	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤650	
7	溶解性总固体（mg/L）	≤2000	
8	硫酸盐（mg/L）	≤350	
9	氯化物（mg/L）	≤350	
10	铁（mg/L）	≤1.50	
11	锰（mg/L）	≤1.50	
12	铜（mg/L）	≤1.50	
13	铝（mg/L）	≤0.50	
14	钠（mg/L）	≤400	
15	锌（mg/L）	≤5.00	
16	挥发酚（mg/L）	≤0.01	
17	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3	
18	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤10.0	
19	氨氮（mg/L）	≤1.50	
20	硫化物（mg/L）	≤0.10	
毒理学指标			
21	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤30.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准
22	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤4.80	
23	氟化物（mg/L）	≤2.0	
24	氰化物（mg/L）	≤0.1	
25	碘化物（mg/L）	0.50	
26	汞（mg/L）	≤0.002	
27	砷（mg/L）	≤0.05	
28	硒（mg/L）	≤0.1	
29	镉（mg/L）	≤0.01	
30	铬（六价）（mg/L）	≤0.10	
31	铅（mg/L）	≤0.10	
32	三氯甲烷（μg/L）	≤300	
33	四氯化碳（μg/L）	≤50.0	
34	苯（μg/L）	≤120	
35	甲苯（μg/L）	≤1400	
地下水质量非常规指标			
毒理学指标			

序号	污染因子	标准值	参考值来源	
36	镍 (mg/L)	≤0.10	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的IV类标准	
37	银 (mg/L)	≤0.10		
38	铊 (μg/L)	≤0.01		
39	二氯甲烷 (μg/L)	≤500		
40	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤40.0		
41	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤4000		
42	1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤60.0		
43	1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤60.0		
44	氯乙烯 (μg/L)	≤90.0		
45	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤60.0		
46	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	1,2-二氯乙烯 (总)		
47	反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤60.0		
48	三氯乙烯 (μg/L)	≤210.0		
49	四氯乙烯 (μg/L)	≤300		
50	氯苯 (μg/L)	≤600		
51	邻二氯苯 (μg/L)	≤2000		
52	对二氯苯 (μg/L)	≤600		
53	乙苯 (μg/L)	≤600		
54	间二甲苯+对二甲苯(μg/L)	二甲苯 (总) ≤1000		
55	邻二甲苯 (μg/L)			
56	苯乙烯 (μg/L)	≤40.0		
57	萘 (μg/L)	≤600		
58	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	≤8.0		
59	苯并[a]芘 (μg/L)	≤0.50		
60	蒽 (μg/L)	≤3600		
61	荧蒽 (μg/L)	≤480		
62	三氯苯 (μg/L)	≤180		
其他				
63	硝基苯 (mg/L)	≤2		《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)》中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”
64	苯胺 (mg/L)	≤2.2		
65	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/L)	≤0.14		
66	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/L)	≤0.04		
67	1,2,3-三氯丙烷 (mg/L)	≤0.0012		
68	1,1-二氯乙烷 (mg/L)	≤0.23		
69	2-氯酚 (mg/L)	≤2.2		
70	二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	≤0.00048		
71	茚并[1,2,3-c,d]芘 (mg/L)	≤0.0048		
72	蒎 (mg/L)	≤0.48		
73	苯并[a]蒽 (mg/L)	≤0.0048		
74	苯并[k]荧蒽 (mg/L)	≤0.048		
75	二溴氯甲烷 (μg/L)	≤87		
76	2,4-二氯酚 (mg/L)	≤1.3		

序号	污染因子	标准值	参考值来源
77	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	≤0.6	
78	化学需氧量 (mg/L)	≤30	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中IV类水标准
79	总氮 (mg/L)	≤1.5	
80	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	≤6	
81	悬浮物 (mg/L)	≤70	《污水综合排放标准》(GB 8979-1996) 中一级标准
82	铬 (mg/L)	≤1.5	
83	锡 (mg/L)	≤12	美国 EPA 通用土壤筛选值中 Tapwater
84	六氯丁二烯 (μg/L)	≤0.14	
85	苯酚 (μg/L)	≤5800	
86	蒎 (μg/L)	≤530	
87	茚 (μg/L)	≤290	
88	茚 (μg/L)	≤120	

2.4 调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），土壤污染状况调查一般可分为三个阶段，本次调查属于第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况初步调查的数据分析和编制报告。具体工作程序见图 2.4-1。

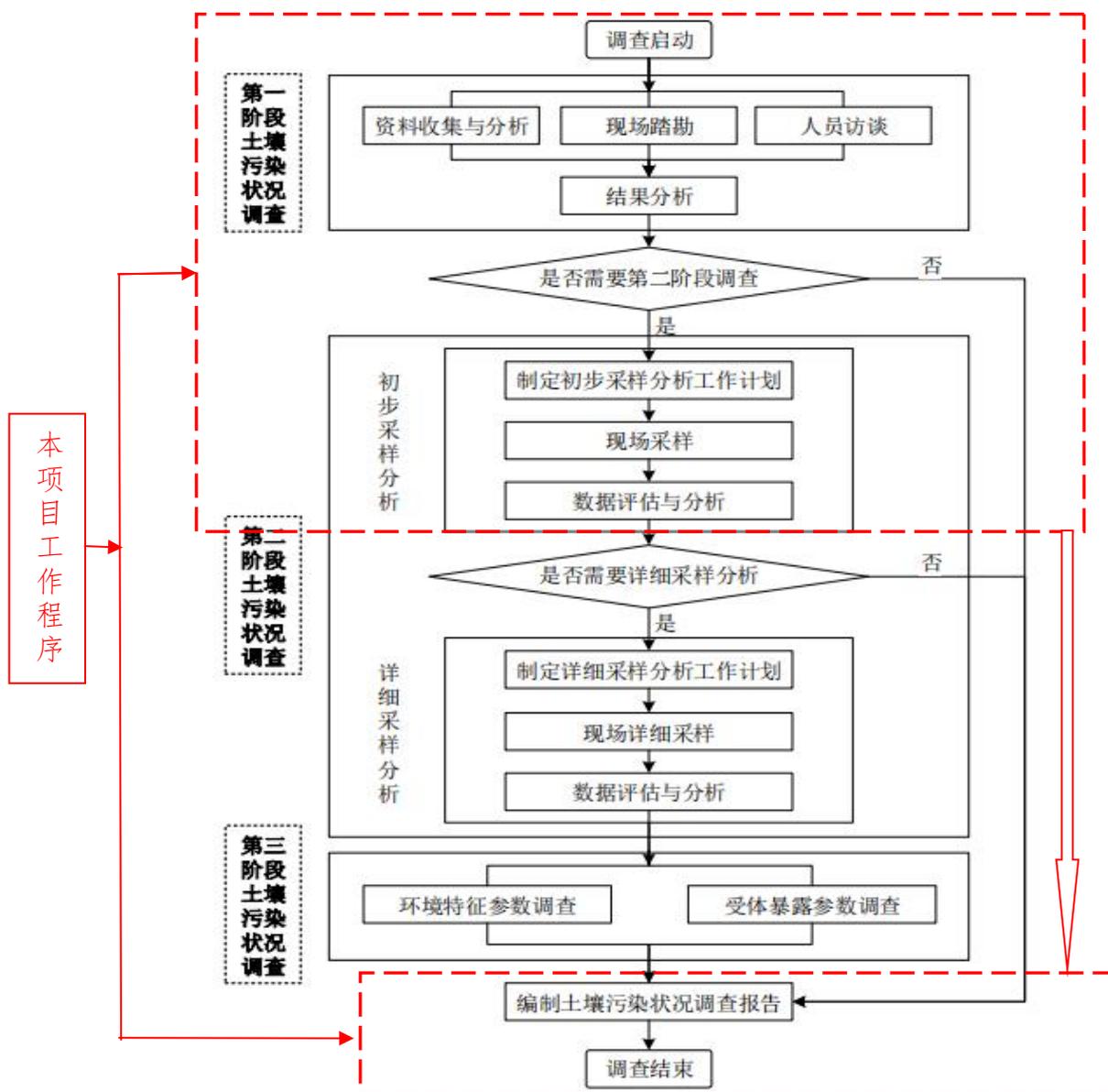


图 2.4-1

图 2.4-1 本地块土壤污染状况调查工作程序

本地块土壤污染状况调查的主要工作内容包包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、制定采样方案、数据分析、报告编制等工作。具体实施及工作量详见表 2.4-1。

表 2.4-1 本地块调查工作具体实施汇总一览表

工作项目	工作内容	实施及工作内容
第一阶段	资料收集与分析	通过谷歌地图、天地图等查询地块及周边敏感目标、企业相关资料、分布情况等，确定地块四邻主要为春永线、杭州钱潮公路工程公司富阳分公司（停产）、空地，并确定 1km 范围内分布敏感点。
	现场踏勘	对地块进行现场踏勘，确定了地块边界范围、具体现状：确定地块内建筑物已全部拆除，地块内部分区域存在外来堆土。
	人员访谈	对杭州富阳交通发展投资集团有限公司、杭州昌顺家私有限公司、生态环境局富阳分局、渔山乡渔山村及渔山乡政府相关负责人进行访谈，获取以下信息：地块规划为住宅用地兼容商业服务业用地；地块 2000 年之前为农田，2000 年地块上新建富阳市黎明沙发厂，2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售，2015 年地块内南侧厂区拆除翻新，2016 年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司，最后于 2021 年 6 月拆除为空地。地块内没有地上和地下储罐、槽，未发生过环境污染事故；不存在工业废水排放沟渠或渗坑、地下储罐或管道；生产期间无环境污染事件发生。
第二阶段	制定采样方案	核查前期收集的资料，根据有效信息判断污染物的可能分布，并参考国内现有污染地块的采样技术规范，制定现场采样工作计划。
	数据分析	根据检测单位提供的地块内土壤和地下水检测结果，初步分析地块现状。
报告组织工作	报告编制	对前期调查结果进行梳理汇总，形成了项目地块土壤污染状况调查报告。

3 地块概况

3.1 地块基本信息

原杭州昌顺家私有限公司地块位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，位于春永线南侧。地块东侧为空地（原杭州富阳富春江电镀厂），南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司（停产），西侧为空地（原杭州荣盛漂整有限公司），北侧为春永线。最近的现状敏感点为东侧 340m 的渔山村农居点。本调查地块地理位置见图 3.1-1，现状见图 3.1-2。



图 3.1-1 本调查地块地理位置图

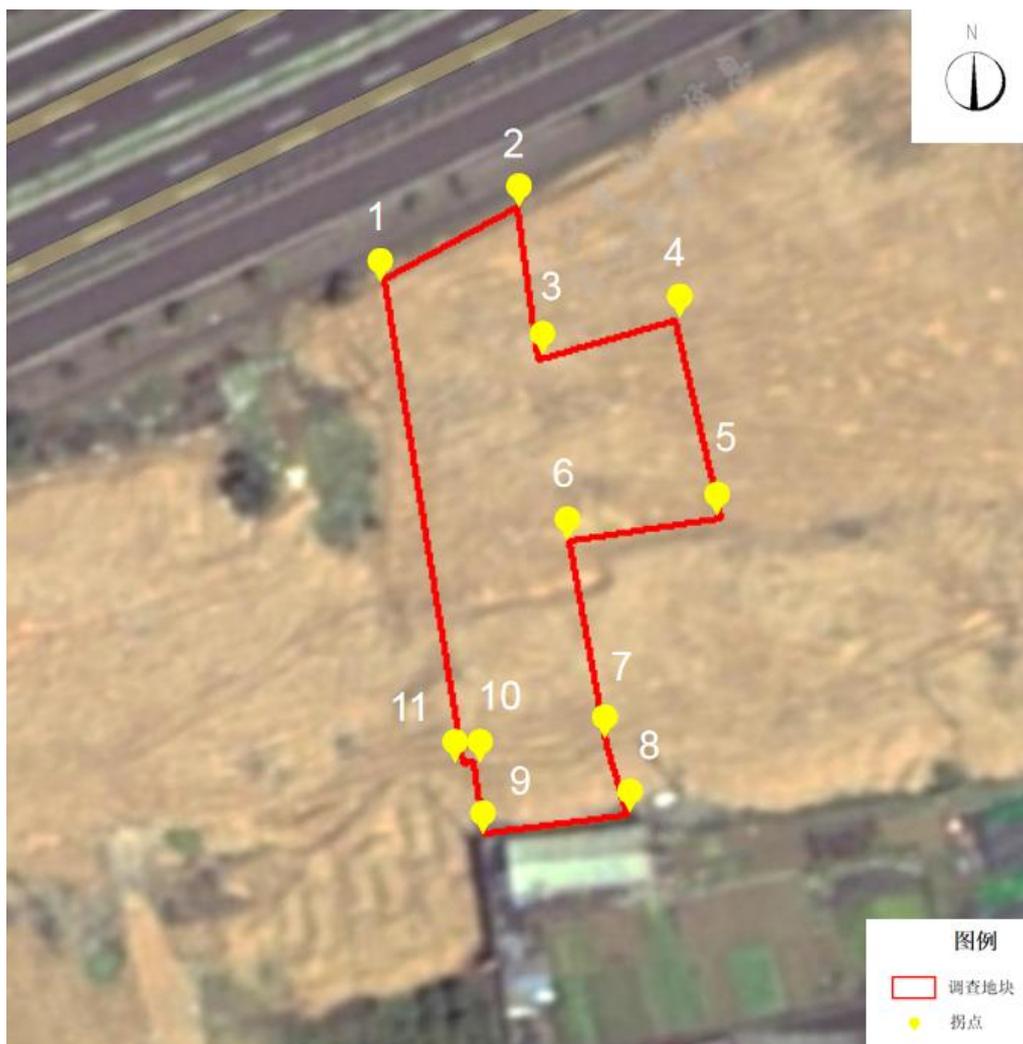


图 3.1-2 本地块调查范围图（红色边框内为调查范围）

表 3.1-1 本地块各拐点坐标表

序号	控制性详规坐标（CGCS2000）	
	X/m	Y/m
1	3327239.15	508257.02
2	3327251.53	508279.61
3	3327225.55	508283.04
4	3327232.34	508306.29
5	3327198.47	508312.89
6	3327193.78	508288.66
7	3327159.80	508294.42
8	3327147.77	508298.46
9	3327144.87	508273.73
10	3327156.87	508272.24
11	3327156.67	508270.38

3.2 区域环境概况

3.2.1 地理位置

杭州市富阳区地理坐标为东经 119°25'-120°19.5'、北纬 29°44'45"-30°11'58.5"（中心位置东经 119°57'、北纬 30°03'）。东接萧山区，南连诸暨市、西邻桐庐县，北与临安区、余杭区、西湖区毗邻。市境东西长 68.67 千米，南北宽 50.37 千米。总面积 1821.03 平方千米。整体地貌以“两山夹江”为最大特征。天目山余脉绵亘西北，仙霞岭余脉蜿蜒东南，富春江西入东出，斜贯市境中部。地势由东南、西北向中部倾斜，有“八山半水分半田”之称。

渔山乡位于浙江省杭州市富阳区东北部，北濒富春江，其东北一隅与杭州西湖区周浦、袁浦两乡镇隔江相望，东邻萧山区许贤乡、云石乡，南与灵桥镇礼源接壤，西接里山镇，北与富阳区东洲街道一衣带水。

本调查地块位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，位于春永线南侧，占地面积 3224.6 平方米，东侧为空地（原杭州富阳富春江电镀厂），南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司（停产），西侧为空地（原杭州荣盛漂整有限公司），北侧为春永线。

3.2.2 地形地貌

富阳区整体地形地貌以“两山夹江”为最大特征。天目山余脉绵亘西北，仙霞岭余脉蜿蜒东南，富春江西入东出，斜贯市境中部。地势由东南、西北向中部倾斜。依其地表水陆形态分，山地、丘陵面积 1439.60 平方千米，占区境总面积的 78.61%；平原、盆地面积 299.63 平方千米，占 16.36%；水域面积 91.98 平方千米，占 5.02%，故有“八山半水分半田”之称。

西北天目山余脉分布区以高丘为主，其特点是丘体零乱，丘顶浑圆，丘坡平缓，脉络模糊，多数呈馒头形。坡度组合 15°~25°，山丘间岗地众多，土层深厚，有利于发展粮、林和各种经济特产，为境内茶叶、蚕桑、板栗、银杏等主要产区。东南仙霞岭余脉分布区以低山为主，其特点是山势挺拔，脉络清晰，重峦叠嶂，山重水复，海拔均在 500 米以上。主峰杏梅尖，海拔 1065.80 米，为全境最高峰。

本调查地块位于富春江南岸，地形较平坦，属富春江冲海积平原。

3.2.3 气候特征

富阳属北亚热带的季风气候，四季分明，气候温和湿润，光照充足，雨量充沛，无霜期长。夏季常受西太平洋副热带高压控制，冬季则受西伯利亚冷气团影响。春末夏初有一雨量集中期，夏秋季常有干旱和台风的出现。据富阳气象台资料统计，其基本气象要素如下：

多年平均气温	18.1°C
多年平均气压	1011.5HPa
多年平均降水量	1460mm
多年平均相对湿度	76%
最大积雪厚度	290mm
多年平均风速	2.11m/s
常年风频风向	NW
基本风压	6.4KN/m ²

3.2.4 水文特征

本调查地块位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，北侧隔道路约 70m 为富春江。富春江为中国浙江省钱塘江上游，新安江与兰江汇合后河段始称富春江，下起富阳，上至淳安县。富春江为中国浙江省钱塘江上游，新安江与兰江汇合后河段始称富春江，下起富阳，上至淳安县。

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，显示区域地表水为钱塘 189 段，水功能区为富春江富阳饮用水源区 2，目标水质为Ⅱ类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

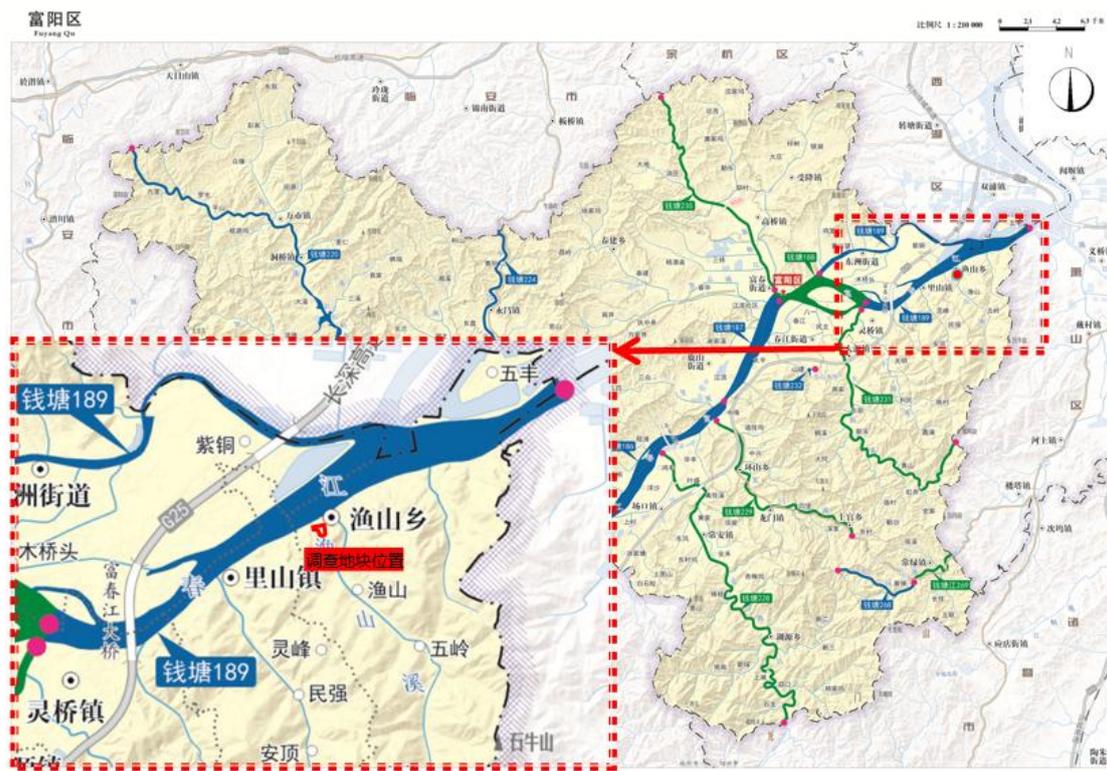


图 3.2-1 本调查地块所在区域水环境功能区划图

3.2.5 工程地质特征

本次调查收集到本地块的地勘报告,《富阳渔山冰雪大世界地块浅部地勘钻探小结》(中佳勘察设计有限公司,2023.8)。本地块位于富阳渔山冰雪大世界地块内,具体位置详见图 3.2-2。地勘报告内容如下:

场地位于富春江南岸,地形较平坦,地面高程一般为 7.93~12.02m,南侧靠山体一侧逐渐抬升至 12.36~15.44m,属富春江冲海积平原。

根据勘察揭示的地层,将钻探揭露岩土层划分为 8 个地质层,自上而下分述如下:

1-1 碎石填土:灰黄色,灰色,松散。主要有碎石、块石及黏性土组成,硬物质含量占 60%~80%不等,粒径以 10~20cm 为主,个别可达 100cm。层顶标高 7.97~15.44m,层厚 0.80~7.70m。

1-2 杂填土:杂色,湿,松散,主要由建筑垃圾、碎、块石、生活垃圾及黏性土组成。硬物质含量占 30%~50%不等。层顶标高 7.93~11.17m,层厚 1.10~7.30m。

1-3 素填土：灰黄色、灰色，湿，松散。主要由碎石、块石及粘性土组成，硬质物含量占 30%~40%不等，粒径以 5~10cm 为主，个别可达 15cm，部分区域含植物根茎。层顶标高 3.80~10.21m，层厚 0.30~4.90m。

2-1 粉质黏土：灰黄色、灰色，软可塑，局部软塑。切面稍粗糙，无光泽，见少量铁锰质斑点，韧性及干强度中等，摇震反应无。层顶标高 2.56~6.74m，层厚 0.80~2.50m。

2-2 黏质粉土：灰黄色，湿，稍密。切面粗糙，无光泽，摇震反应迅速，韧性及干强度低，局部含少量粉砂。层顶标高 3.05~8.41m，层厚 0.70~6.00m。

2-3 黏质粉土：灰色，湿，稍密。切面粗糙，无光泽，摇震反应迅速，韧性及干强度低，局部含有机质。层顶标高-0.52~6.59m，层厚 0.90~6.20m。

8 含砾粉质黏土：灰黄色，软可塑~硬可塑。砾石含量约 10%~20%，粒径一般 2~15mm，局部粒径大于 20mm，切面粗糙，无光泽，铁锰质氧化强烈，韧性及干强度中等，无摇震反应，属混合土。层顶标高 7.24~14.31m，层厚 1.60~5.25m。

10-3 中风化凝灰岩：青灰色、灰黄色，硬。凝灰质结构，块状构造，节理裂隙较发育。岩芯呈柱状、短柱状，互击声脆不易碎。层顶标高 3.57~13.62m，层厚 2.80~5.50m。

本调查地块的地勘报告的勘探点位平面布置图、典型地质剖面图见下图 3.2-2~图 3.2-3。

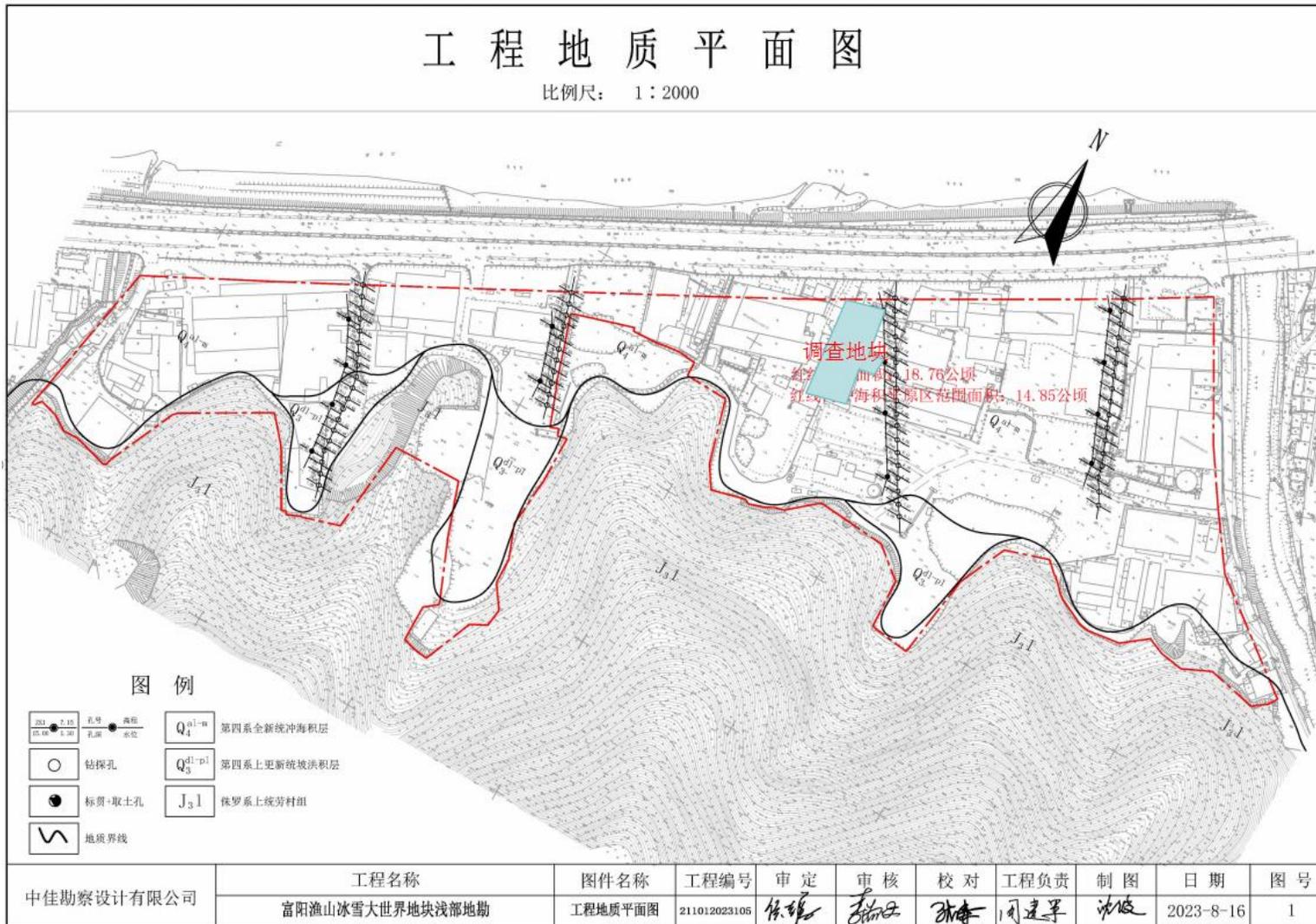


图 3.2-2 地勘报告的勘探点位平面布置图与本次调查地块的相对位置



图 3.2-3 本调查地块的工程地质剖面图

3.2.6 地下水特征

《富阳渔山冰雪大世界地块浅部地勘钻探小结》（中佳勘察设计有限公司，2023.8）中描述较简略，无地下水水文特征分析，现引用距离本地块东侧约 1.3km 处《杭州泽通建筑节能新型材料有限公司住宅部件产业化生产基地项目工程岩土工程详细勘察报告 2013009》（浙江安泰勘察设计有限公司，2013.4）的相关内容。



图 3.2-4 本地块与参考地勘地块相对位置图

根据该报告，在本次勘探深度范围内，场地勘探深度地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水和孔隙承压水两类。

(1) 孔隙潜水

孔隙潜水主要赋存于场地浅部耕土及其下部粉（粘）性土层内，含水层底板大致以 3-1 层粘质粉土层为界，由于场地粘性土分布的连续性差，其富水性和透水性具有各向异性，分布广泛且连续。场地浅部为主粘性土为主，场地潜水水量较少，孔隙潜水的补给以大气降水竖向入渗及地表水体下渗为主，径流较缓慢，以蒸发方式排泄和向附近河塘侧向逐流排泄为主。地下水位季节性动态变化较大，动态变幅一般在 1.5~2.0m 左右。

(2) 孔隙承压水

孔隙承压水主要赋存于下部粉（砂）性土和卵石（角砾）层中，卵石（角砾）层属强透水层，水量大，连续性较好；粉（砂）性土层添水性较好，水量较相对较小，其富水性和透

水性具有各向异性。该层承压水补给和排泄主要以径流方式为主，径流较缓慢。

根据现场勘查可知，项目地块所在区域整体上南侧地势较高，北侧地势相对较低，地块北侧为富春江。根据收集到的工勘资料中地下水水位资料，初步判断地下水流向为西南向东北。具体见图 3.2-5。



图 3.2-5 本调查地块的地下水流向示意图

3.3 地块利用的规划

本调查地块占地面积 3224.6 平方米，规划为居住用地（07）兼容商业服务业用地（09），规划条件书及附图见下图 3.3-1。



图 3.3-1 本调查地块的用地规划

3.4 周边敏感目标

根据现场踏勘，本调查地块周围 1000 米范围内主要存在居民区、地表水体等环境敏感点，主要敏感目标如下图 3.4-1，敏感目标情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 本调查地块周边敏感目标一览表（1km 范围内）

序号	方位	与本地块最近距离	敏感目标名称	备注
1	东	340m	渔山村农居点	现状及规划敏感点
2	北	70m	富春江	地表水体

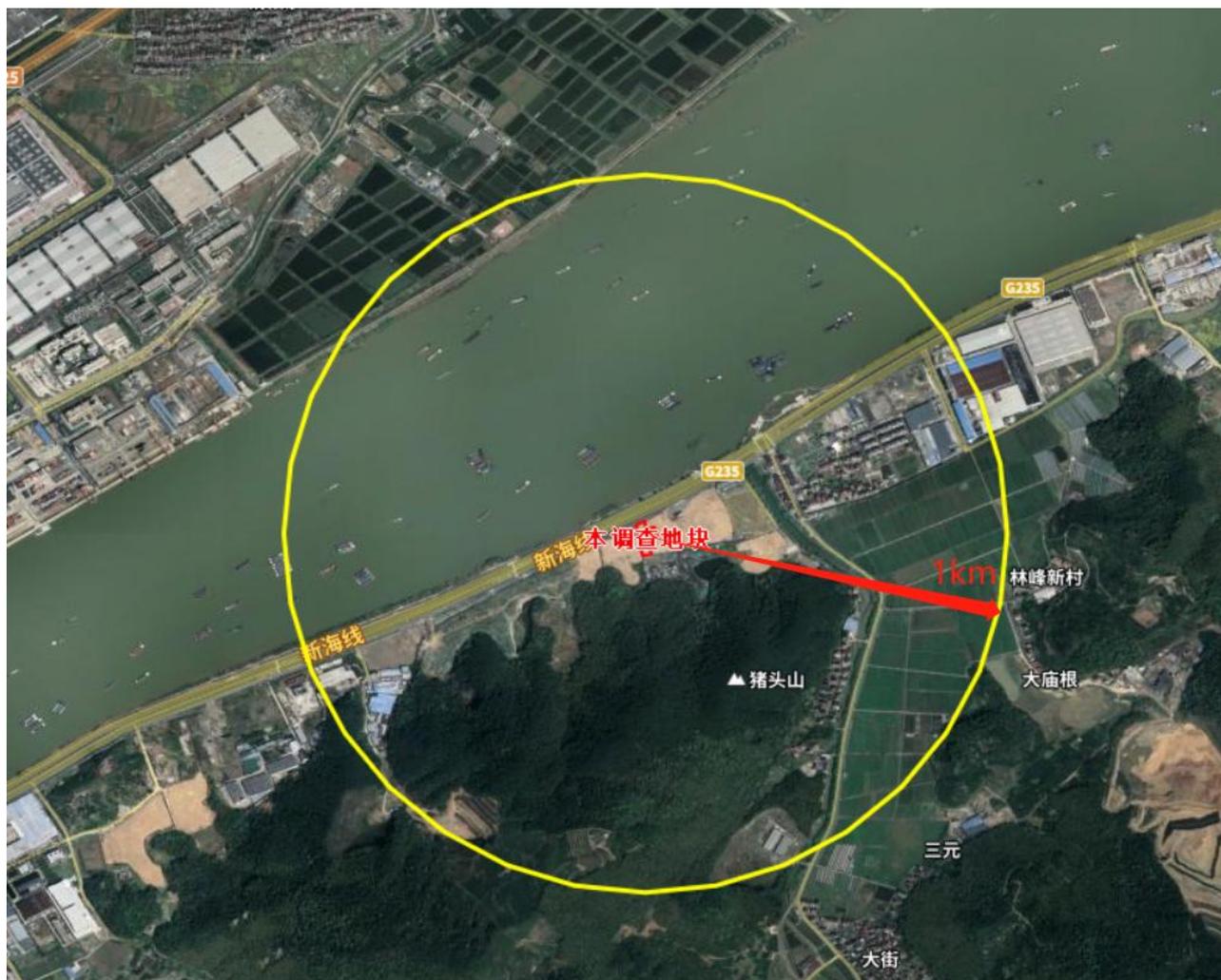
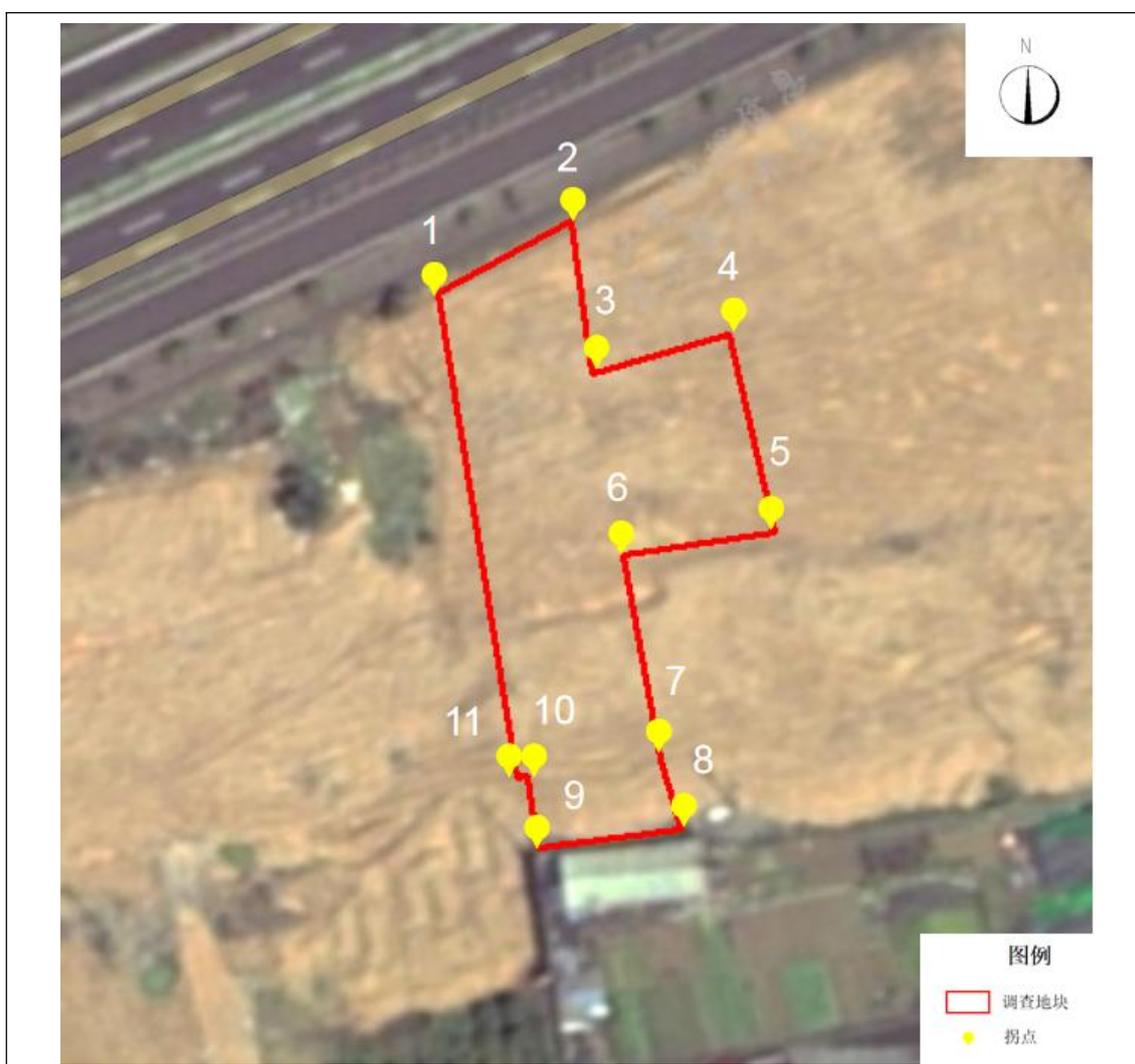


图 3.4-1 本调查地块周边环境敏感点分布图 (1km 范围)

3.5 地块的使用现状和历史

3.5.1 地块的使用现状

根据踏勘，本调查地块内的厂房均已拆除，杂草丛生。地块内存在外来堆土，堆土面积约 3224.6 平方米，堆土厚度 0-3.0m。地块外东侧、西侧的厂房全部拆除为空地（现状与地块内一致），地块外北侧为春永线。现场踏勘期间未发现其他外来固体废弃物堆存，地块内未闻到明显的刺激性气味。本调查地块卫星影像及现状照片见图 3.5-1。





3.5.2 地块利用历史

3.5.2.1 地块利用变迁历史

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。

60 年代至 2000 年之前为农田；

2000 年地块内新增富阳市黎明沙发厂；

2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售；

2015 年地块内南侧厂区拆除翻新；

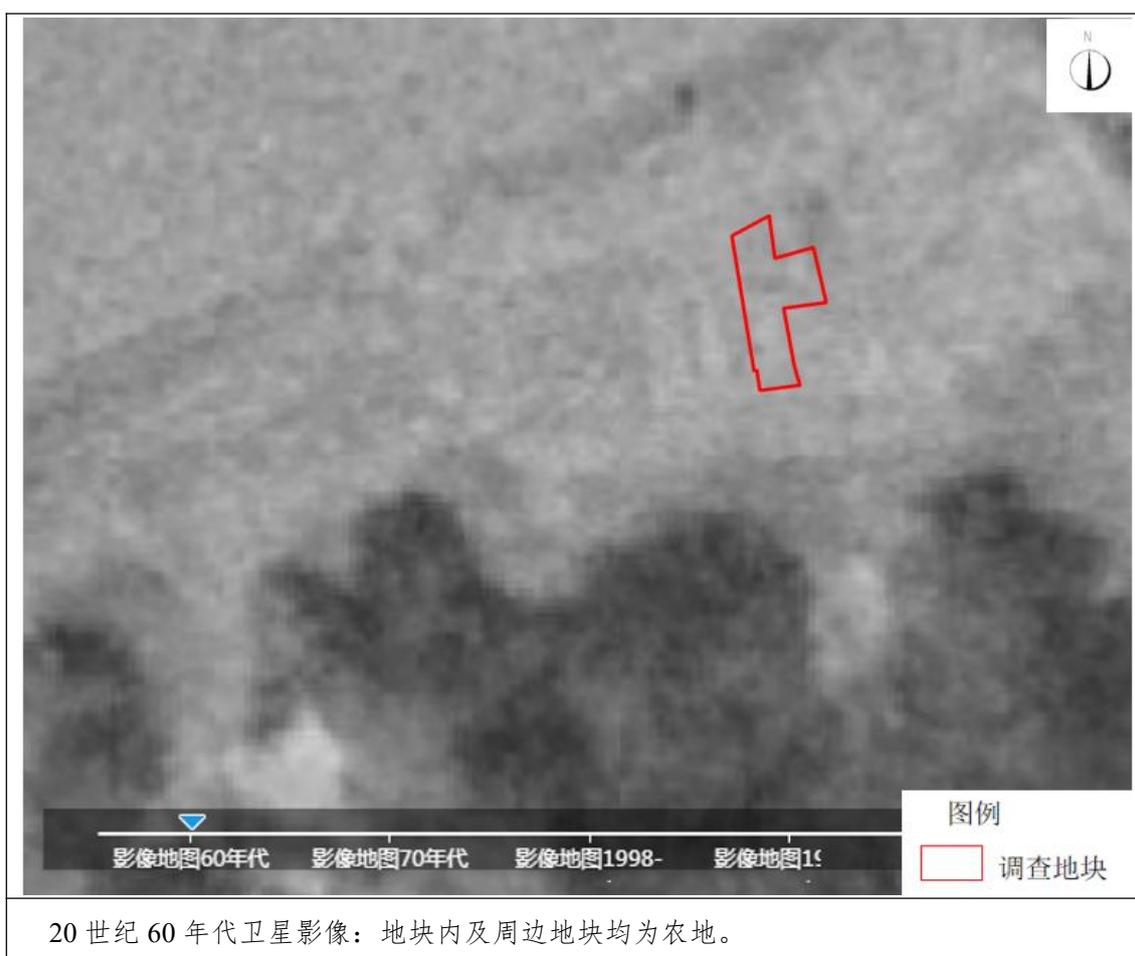
2016 年地块内新建厂房，经营主体仍为杭州昌顺家私有限公司；

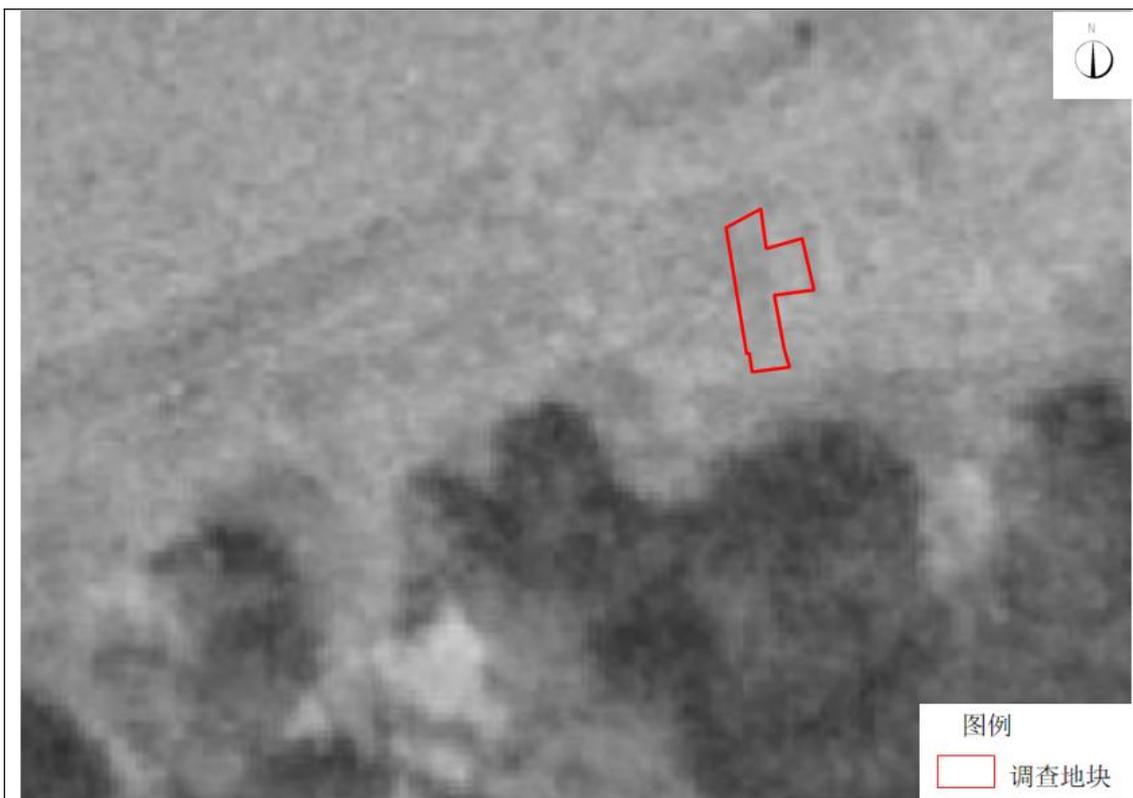
2021 年 6 月地块内厂房拆除，硬化面破除；同年年底，地块内有外来堆土进场，堆土来源为渔山乡三元石料厂废弃矿山生态环境提升过程中产生的挖土（覆土来源见附件 20）。

具体各时段利用情况如下表 3.5-1，本调查地块不同时期遥感影像见图 3.5-2。

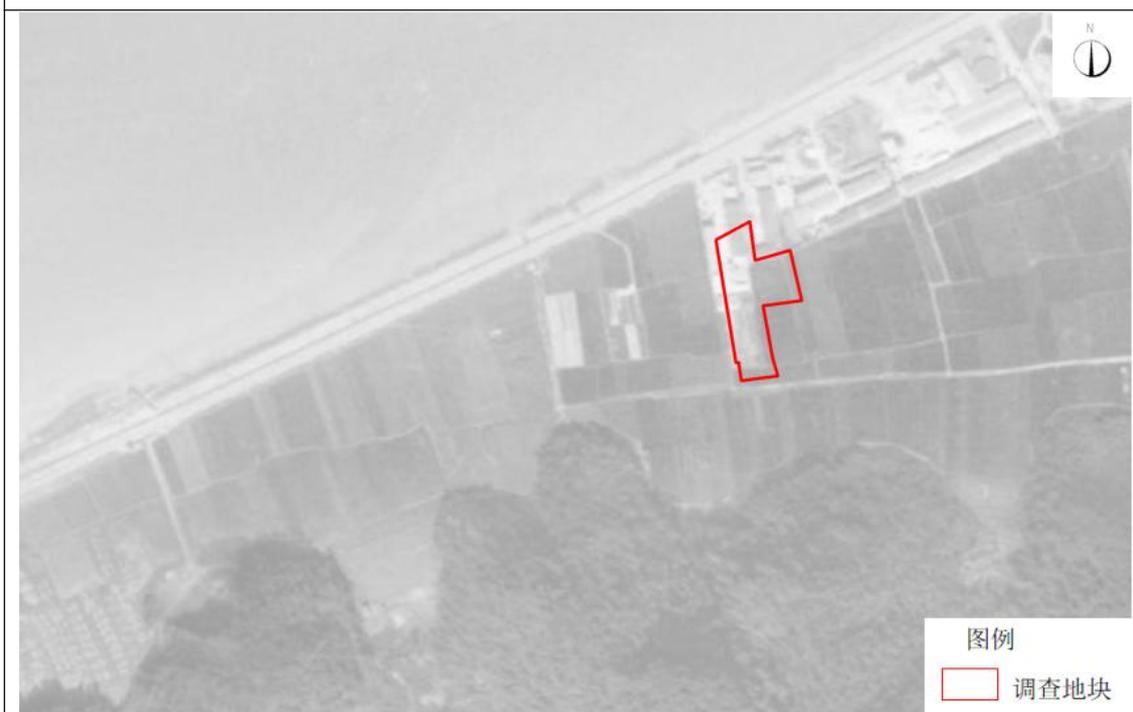
表 3.5-1 本调查地块历史变迁及权属单位情况

地块名称	原杭州昌顺家私有限公司地块				
地块地址	杭州市富阳区渔山乡渔山村				
地块中心经纬度	经度 120.050932°，纬度 30.034996°				
占地面积	3224.6 平方米				
地块使用权人	杭州富阳交通发展投资集团有限公司				
时间	地块名称	用地类型			土地所有人/使用人
		农用地	工业用地	二类城镇住宅用地兼容商业、娱乐康体用地	
~2000 年	原杭州昌顺家私有限公司地块	√	-	-	杭州市富阳区渔山乡渔山村
2000~2019 年		-	√	-	杭州昌顺家私有限公司
2020 年~至今		-	-	√	杭州富阳交通发展投资集团有限公司





20 世纪 70 年代卫星影像：地块内外均无明显变化。



1998 年卫星影像：地块内开始平整，其他无明显变化。



2008 年卫星影像：地块内厂房已建成，地块外西侧及东侧厂房已建成并开办企业。



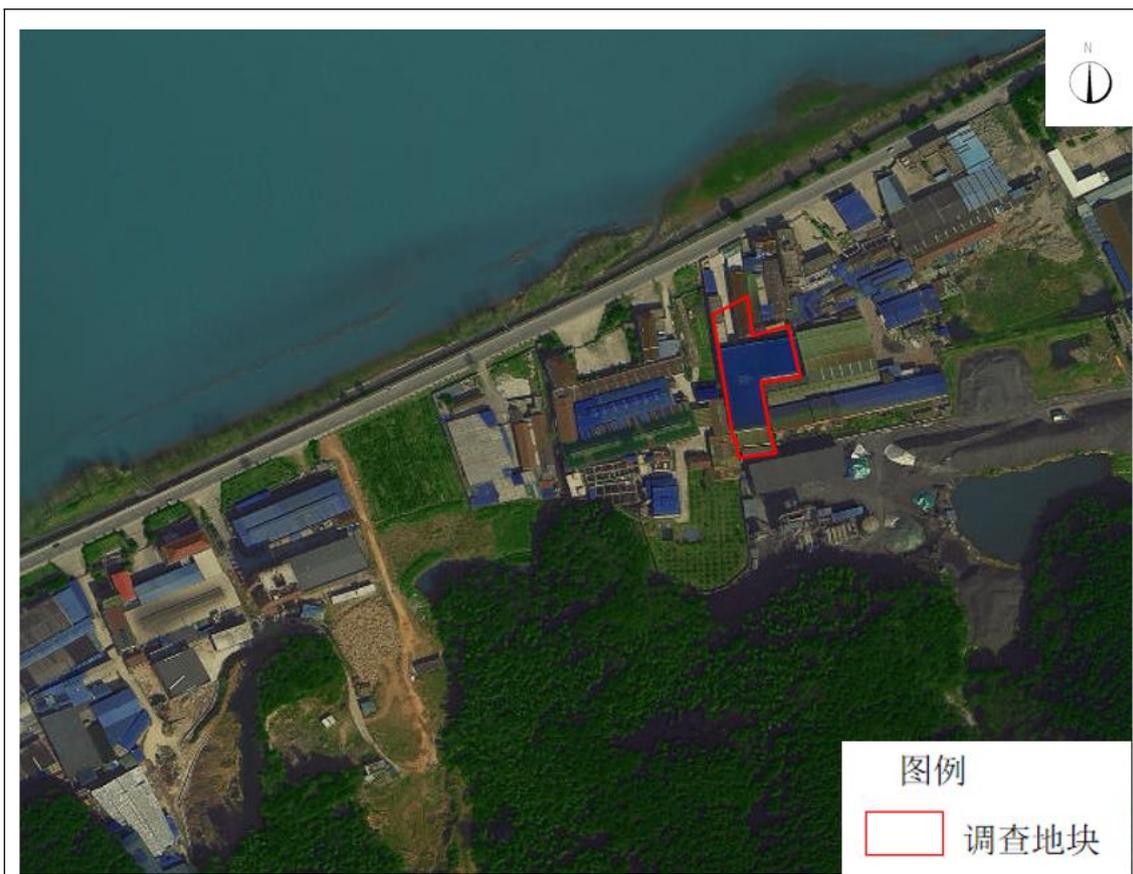
2011 年卫星影像：地块内外均无明显变化。



2014 年卫星影像：地块内无明显变化，地块外南侧区域平整，地块外西南侧水塘被平整。



2015 年卫星影像：地块内厂房拆除，地块外南侧开办沥青搅拌厂。



2016年卫星影像：地块内拆除区域新建厂房并继续开办杭州昌顺家私有限公司。



2018年卫星影像：地块内无明显变化，地块外北侧厂房拆除。



2019年卫星影像：地块内外均无明显变化。



最新卫星影像：地块内及周边紧邻区域厂房均被拆除，地表堆放外来土，地块外北侧春永线建成并通车。

图 3.5-2 本调查地块不同时期遥感影像图
(注：影像图来源于 Google Earth 历史卫星影像)

3.5.2.2 地块内各功能区块变迁历史

根据浙江天地图、Google Earth 历史卫星影像资料，本调查地块 2001~2008 年的卫星影像图缺失。结合相关企业的环评及调查期间的调查资料，本调查地块内各功能区块自开始生产到停止生产均未发生变化，各功能区分布见图 3.5-3。



图 3.5-3 本调查地块内平面布局及各功能区块图（2000-2021 年）

3.5.2.3 各建构构筑物关注的污染物

综合本调查地块历史使用情况与现状，地块内构筑物包括木工车间（2000 平方米）、喷漆晾干车间（200 平方米）、成品仓库（650 平方米）、危废仓库（120 平方米）、固废仓库（120 平方米）等生产功能区。根据企业提供的资料，结合现场踏勘情况和访谈信息，本地块内各建筑物具体情况、原辅料使用情况及主要关注污染物，具体见表 3.5-2。

表 3.5-2 本调查地块内主要建构筑物变迁历史一览表

建/构筑物编号	历史上存在的建/构筑物名称	初始建成时间	历史使用功能及变更	改建情况	现状情况	防腐防渗情况	涉及物料	主要关注污染物
1#	危废仓库	2001 年	生产期间未发生改变	2021 年 6 月拆除	空地	砖混结构，表面水泥硬化	废油漆桶、漆渣	苯、甲苯、二甲苯
2#	固废仓库	2001 年	生产期间未发生改变	2021 年 6 月拆除	空地	砖混结构，表面水泥硬化	废木料	/
3#	木工车间	2001 年	生产期间未发生改变	2021 年 6 月拆除	空地	钢架结构，地面水泥硬化	边角料、机油	石油烃
4#	喷漆晾干车间	2001 年	生产期间未发生改变	2021 年 6 月拆除	空地	砖混结构，表面水泥硬化	油漆	苯、甲苯、二甲苯
5#	成品车间	2001 年	生产期间未发生改变	2021 年 6 月拆除	空地	砖混结构，表面水泥硬化	/	/

3.5.3 地块历史生产情况

本调查地块内 2000 年地块上新建富阳市黎明沙发厂，2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，2015 年地块内南侧厂区拆除翻新，2016 年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司，2021 年地块拆迁平整后由杭州市杭州富阳交通发展投资集团有限公司回收。本章节将根据访谈资料、环保资料，对杭州昌顺家私有限公司生产过程的污染产排情况进行分析。

3.5.3.1 生产概况

地块内企业成立时间较早，我公司调查人员查阅历史企业资料、走访当地村委及生态环境局等相关部门，收集到地块内企业相关资料。据人员访谈可知：

杭州昌顺家私有限公司位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，2000 年地块上新建富阳市黎明沙发厂，2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，2015 年地块内南侧厂区拆除翻新，2016 年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司。地块占地面积 3224.6 平方米，构筑物包括木工车间（2000 平方米）、喷漆晾干车间（200 平方米）、成品仓库（650 平方米）、危废仓库（120 平方米）、固废仓库（120 平方米）等生产功能区，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售。

1.原辅材料消耗及产品清单

表 3.5-3 企业原辅材料消耗及产品清单

序号	原辅材料名称	单位	用量	产品	备注
1	木板	t/a	2000	家具	外售
2	刨花板	t/a	100		
3	胶水	t/a	0.5		
4	油漆	t/a	0.3		
5	配件	套/a	3 万		
6	包装盒	t/a	2		

2.企业功能区分布：



图 3.5-4 企业功能区分布图

3. 生产工艺流程

原料--取料--木工机加工--组装--喷漆--晾干--成品

工艺流程说明：

- (1) 取料：将木料按尺寸进行加工；
- (2) 机加工：木料切割完成后进行车加工；
- (3) 组装：加工完成后的木料半成品与配件进行组装
- (4) 喷漆：组装完成后的家具进行喷漆处理。
- (5) 成品：晾干完成后进行包装外售。

4. 污染物产排情况

表 3.5-4 企业污染物产排情况一览表

污染源	污染物名称	环保措施
废气	喷漆废气	废气经过“滤棉+光催化氧化+活性炭”处理后通过20m高的排气筒达标排放
	晾干废气	
废水	生活污水	化粪池处理后用作农肥
固废	生活垃圾	环卫收集清运处理

污染源	污染物名称	环保措施
	边角料	外售相关物资回收单位
	废油漆桶、废活性炭	委托有相关资质的单位处理
	废热熔胶	

5.关注污染因子

企业无生产废水，产生废气主要为油漆废气，主要关注污染因子为苯、甲苯、二甲苯，同时设备生产过程中使用油类物质，考虑特征因子石油烃。

3.5.3.2 地下设施

根据访谈资料显示，本调查地块内无地下工业污水管线、水池、罐体等。

3.5.3.3 地块泄漏和环境污染事故调查

经咨询该地块负责人及当地政府部门，本调查地块利用过程未发生过环境污染事故，无环境污染事故投诉。根据现场调查，也未发现明显的污染痕迹。

3.5.4 现场踏勘和人员访谈

3.5.4.1 现场踏勘

现场踏勘主要是结合地块内相关资料和参考的水文地质资料，识别或判别历史生产生活对地块土壤污染状况潜在污染来源、污染途径等的影响。根据周边的环境敏感状况和地块潜在污染特征，判别地块内可能存在的环境健康风险。我司于2023年5~7月多次组织人员对本地块实施现场踏勘、资料收集和人员访谈。现场踏勘污染识别结果如下：

(1) 地块内厂房均已拆除，大部分区域堆放外来土，堆土面积约3224.6平方米，堆土厚度0-3.0m，地块整体区域生长杂草，总体无刺鼻异味。

(2) 现场未见到污水管线、沟渠，无外来垃圾倾倒，未见到明显的遗留的污染痕迹。

(3) 本地块最近的现状敏感点为东侧340m的渔山村农居点。

3.5.4.2 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据调查，本次调查范围内有毒有害物质储存、使用和处置情况见表3.5-5。

表 3.5-5 本调查范围内企业有毒有害物质储存、使用及处置情况一览表

企业名称	涉及有毒有害物质或其他危险物品	位置	功能	处置去向
杭州昌顺家私有限公司	机油	厂区内暂存于原料仓库	机器养护	委托有资质单位定期处理

企业名称	涉及有毒有害物质或其他危险物品	位置	功能	处置去向
	油漆	厂区内暂存于原料仓库	喷漆原料	废油漆桶委托有资质单位定期处理
	废油漆桶及废活性炭	厂区内暂存于危废仓库	固废	委托有资质单位定期处理

根据调查结合人员访谈信息，本调查地块内的企业未发生过固废随意处置或其他污染事故。

3.5.4.3 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘、资料收集及人员访谈，本调查地块内企业的原辅料均为小桶包装，无大宗槽罐暂存的物料，故不涉及各类槽罐泄漏事故。

3.5.4.4 固体废物和危险废物的处理评价

现场踏勘期间，本调查地块内无固体废物和危险废物残留，咨询厂区负责人表示，拆迁时，设备在厂区内原始所在区域经清洗后拆除，地块内原辅料或污染物未撒落，未发现危险废物等固体废物、废液的填埋，未发现泄漏情况，拆迁完成后，地块内的建筑垃圾外运，并有外来土堆放于地块内，堆土来源为渔山乡三元石料厂废弃矿山生态环境提升过程中产生的挖土。

3.5.4.5 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘，本调查地块内无地下管线、沟渠，不涉及泄漏事故。

3.5.4.6 人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），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。

本项目人员访谈主要采取当面交流、电话交流、网络通信交流和书面调查表相结合的方式，对相关涉及人员开展了访谈工作。其中当面交流和书面调查表时间主要集中在2023年5~6月，电话交流和网络通信交流贯穿整个项目过程，访谈交流对象包括杭州富阳交通发展投资集团有限公司负责人、杭州昌顺家私有限公司负责人、渔山乡人民政府工作人员、渔山村书记、生态环境局富阳分局工作人员等，初步了解了地块及周边区域的变迁历史与

现状，所收集到的资料较为一致，且未发生过环境污染事故。访谈照片见图 3.5-5，具体访谈信息汇总如下表 3.5-6 所示，记录表详见附件 6。



图 3.5-5 人员访谈照片

表 3.5-6 人员访谈信息汇总表

访谈对象	单位	访谈方式	访谈内容
郭小刚	杭州富阳交通发展投资集团有限公司	当面访谈	地块规划用地性质为居住用地（07）兼容商业服务业用地（09），本地块位于住宅片区内； 地块内堆土来自三元矿山，2021 年进场堆放。
彭余海	杭州昌顺家私有限公司	电话访谈	2000 年地块内富阳黎明沙发厂，2006 年富阳黎明沙发厂变更为杭州昌顺家私有限公司，生产经营范围一致； 2015 年厂房拆除，2016 年重建，经营范围不变，仍为杭州昌顺家私有限公司，产品为木质家具，涉及喷漆，废气使用活性炭吸附，无工业废水产生； 厂房拆除重建后厂区功能区基本不变； 地块内没有地上和地下储罐、槽，未发生过环境污染事故；不存在工业废水排放沟渠或渗坑、地下储罐或管道。
高建松	生态环境局富阳分局（原片区负责人）	当面访谈	生产期间无环境污染事件发生； 企业涉及油漆，废气收集后活性炭吸附处理排放。

访谈对象	单位	访谈方式	访谈内容
李敏	渔山乡渔山村	当面访谈	地块内堆土来自三元矿山，于2021年堆放； 地块外南侧空置区域原为农田，为杭州徐王纸业有限公司挖掘作为水池储存清水，水源来自富春江，2013年开始由附近山体土壤堆填，2014年至今杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司； 地块历史上为农田。
蒋良军	生态环境局富阳分局（原片区负责人）	当面访谈	油漆废气收集后经活性炭吸附后排放； 生产期间无环境污染事件发生； 无生产废水产生。
沈晓珉	渔山乡政府	当面访谈	地块历史上为农田； 堆土于2021年进场，来源为渔山三元矿，无其他来源。

根据业主提供红线图、土地利用规划，结合政府管理人员、环保管理人员等访谈信息、地块历史影像图等资料分析，本地块资料收集较全，各资料相互对应。

3.5.5 资料收集

为明确地块污染情况，调查小组对本调查地块的基础资料进行收集和分析，然后通过访谈方式进一步了解地块内、地块周边的历史和现状企业的生产情况，包括产品产能、产排污情况、环保治理设施和“三废”去向等。

3.5.5.1 资料收集情况

为明确地块污染情况，调查小组对地块历史生产企业基础资料收集和分析，然后对生产经营活动情况、现状情况和区域信息进行资料收集和分析。另外，通过访谈方式进一步了解地块历史生产情况，包括生产车间使用年限、生产工艺技改时间、生产车间拆除和新建情况等。具体详见下表3.5-7。

表 3.5-7 资料收集情况表

序号	资料信息	资料获取情况及来源	备注
1	地块利用变迁资料		
1.1	辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	部分获取，天地图浙江、谷歌地球	地图中2001~2008年、2010~2012年间的影像缺失
1.2	土地管理机构的土地登记资料，土地使用权人变化情况	未获取	房产证、土地证已注销
1.3	地块的土地使用和规划资料	获取，杭州富阳交通发展投资集团有限公司	地块规划选址论证条件资料

1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图	获取, 杭州市生态环境局富阳分局	
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	获取, 杭州市生态环境局富阳分局	
2	地块环境资料		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	杭州市生态环境局富阳分局	未发生土壤及地下水污染
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	获取, 企业负责人	
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	获取, 网上查阅	
3	地块相关记录		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	获取, 杭州市生态环境局富阳分局、地块内原工业企业	
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、废物管理记录、地上和地下储罐清单	获取, 杭州市生态环境局富阳分局、企业环评及访谈	
3.3	环境监测数据	未获取	
3.4	环境影响报告书或表	获取, 杭州市生态环境局富阳分局	
3.5	地勘报告	获取	
3.6	地块内原企业生产建筑物、设备设施清单	获取, 杭州市生态环境局富阳分局、企业环评及访谈	
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
4.1	环境质量公告	网上查阅	
4.3	生态和水源保护区规划	网上查阅	
5	地块所在区域的自然和社会经济信息		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料, 当地地方性基本统计信息	网上查阅	
5.2	地块所在地的社会信息, 如人口密度和分布, 地块周边敏感目标分布	部分获取, 踏勘、网上查阅及谷歌地图	年鉴内容未细分区域人口
5.3	土地利用的历史、现状和规划, 相关国家和地方的政策、法规标准	部分获取, 网上查阅	
6	地块周边区域资料		
6.1	周边区域敏感目标(类型、规模、特征描述), 实地勘察与访谈	获取, 现场踏勘及访谈	
6.2	周边区域潜在污染源(类型、生产历史、现状、.....)	获取, 杭州市生态环境局富阳分局	获取到周边区域当前和历史上部分企业相关资料
6.3	周边区域环境现状	获取, 现场踏勘及访谈	

6.4	周边区域历史环境概况	天地图浙江、谷歌地图， 人员访谈	
6.5	周边区域规划用地方式	获取，杭州富阳交通发 展投资集团有限公司	地块规划用途为二类 城镇住宅用地兼容商 业、娱乐康体用地

由上表可知，此次资料获取中，本地块上的重要信息如周边工程地质和地下水情况、规划设计文件等资料收集较为齐全，由政府权威机构提供，能够确保资料的准确性。

3.5.5.2 地块资料分析

调查小组根据获取的相关资料，进一步了解了企业的地块利用情况，具体信息如下：

地块内 2000 年-2006 年，地块内原为富阳黎明沙发厂；2006 年~2021 年地块内原富阳黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售；2021 年 6 月地块内厂房拆除，并由杭州富阳交通发展投资集团有限公司回收，同年年底地块内堆放外来堆土，堆土来源为渔山乡三元石料厂废弃矿山生态环境提升过程中产生的挖土。本地块内历史企业无生产废水，产生废气主要为油漆废气，主要关注污染因子为苯、甲苯、二甲苯，同时设备生产过程中使用油类物质，考虑特征因子石油烃。

1、根据访谈，不同时期的企业在生产期间平面布局未发生调整。

2、经咨询原企业生产负责人、当地政府部门以及周边知情人士，本地块原利用过程未发生过泄漏、环境污染事故，无环境污染投诉事件；根据现场调查，也未发现明显的污染痕迹，地块所在区域也无固废填埋。根据现场调查，也未发现明显的污染痕迹。

3、调查范围内无地下污水管线、沟渠、槽罐设施等，地面均有硬化。

3.5.5.3 其他资料收集和分析

咨询地块所有权人杭州富阳交通发展投资集团有限公司的工作人员，本调查地块内建筑物拆迁时，设备未在场内清洗，地块内未发现原辅料或污染物撒落，未发现危险废物等固体废物、废液的填埋，未发现泄漏情况。

3.5.6 地块内污染因子识别总结

根据前期基础信息采集、现场踏勘、人员访谈，结合原有企业历史生产情况，识别出本调查地块污染因子及疑似污染区域，详见表 3.5-8。

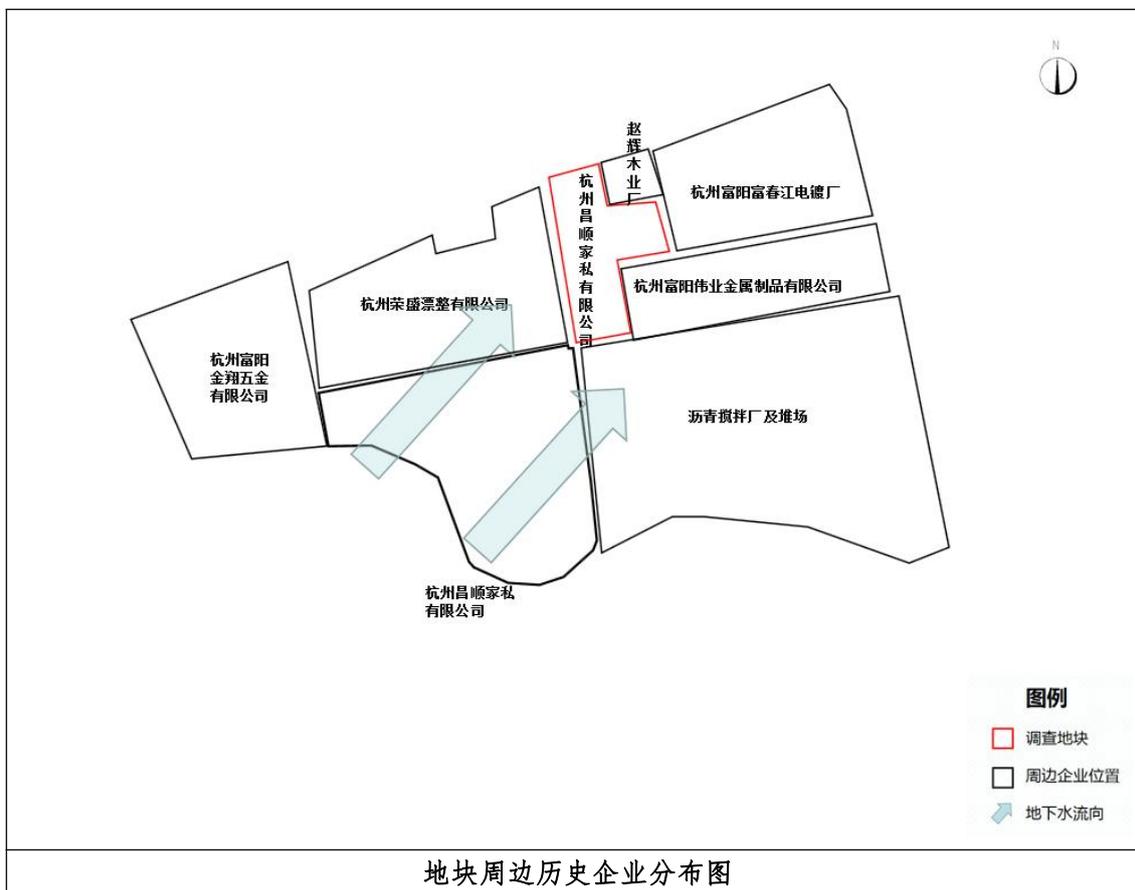
表 3.5-8 本调查地块内污染因子及疑似污染区域识别结果

序号	历史企业名称	可能存在污染的区域	可能的污染因子
1	杭州昌顺家私有限公司	危废仓库	苯、甲苯、二甲苯
		固废仓库	/
		喷漆、晾干车间	苯、甲苯、二甲苯
		木材机加工车间	石油烃

3.6 地块周边区域的使用现状和历史

3.6.1 地块周边区域现状

根据人员访谈及现场踏勘结果，本调查地块周边情况阐述如下：北侧为春永线和富春江，南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司（停产），西侧为空地，地块东侧为空地。周边区域卫星影像如下图 3.6-1 所示。





3.6.2 地块周边历史变迁

地块内：

20 世纪 60 年代至 2000 年之前为农田；

2000 年地块内新增富阳市黎明沙发厂；

2006 年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售；

2015 年地块内南侧厂区拆除翻新；

2016 年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司；

2021 年地块内厂房拆除为空地，同年年底地块内堆放外来土，堆土来源为渔山乡三元石料厂废弃矿山生态环境提升过程中产生的挖土。

地块外：

2000 年之前为农地；

2001 年地块外西侧新建厂房开办杭州荣盛漂染有限公司，地块外西南侧新建厂房开办杭州金剑漂染有限公司；

2002 年地块外东侧新建厂房开办杭州富阳富春江电镀厂及杭州富阳伟业金属制品有限公司；

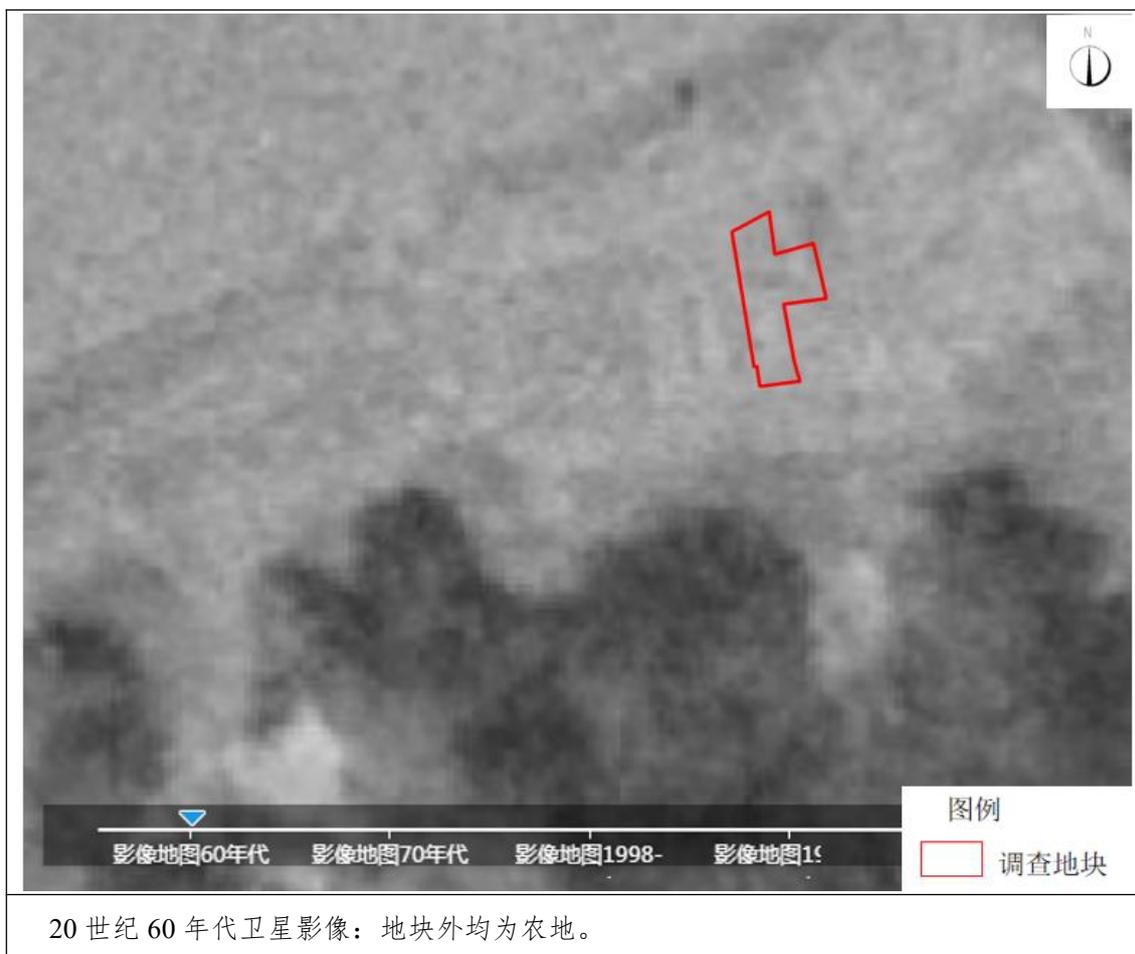
2005 年杭州荣盛漂染有限公司厂区被杭州金剑漂染有限公司收购，生产经营项目与工艺与杭州荣盛漂染有限公司一致；

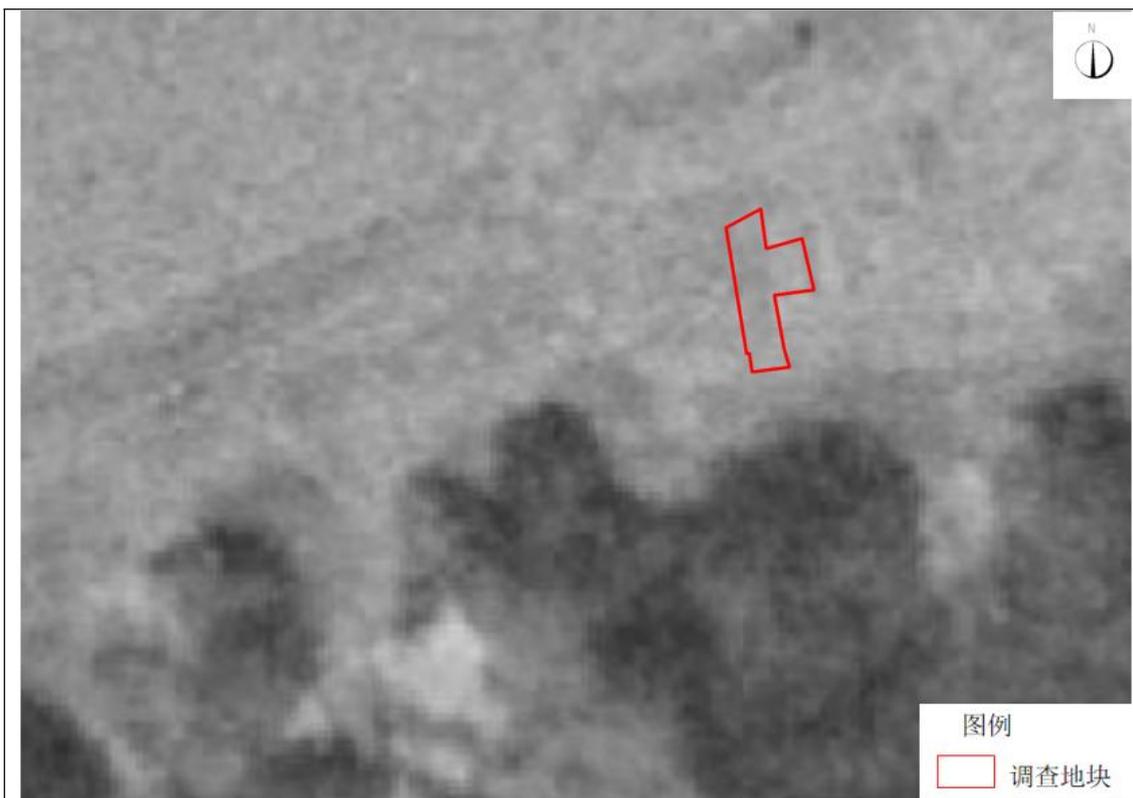
2014 年地块外南侧区域平整；

2015 年地块外南侧开办杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司；

2021 年地块外周边紧邻区域厂房均被拆除。

本调查地块周边历史变迁具体情况如下图 3.6-2 所示。





20 世纪 70 年代卫星影像：地块外无明显变化。



1998 年卫星影像：地块外无明显变化。



2008 年卫星影像：地块外西侧及东侧厂房已建成并开办企业。



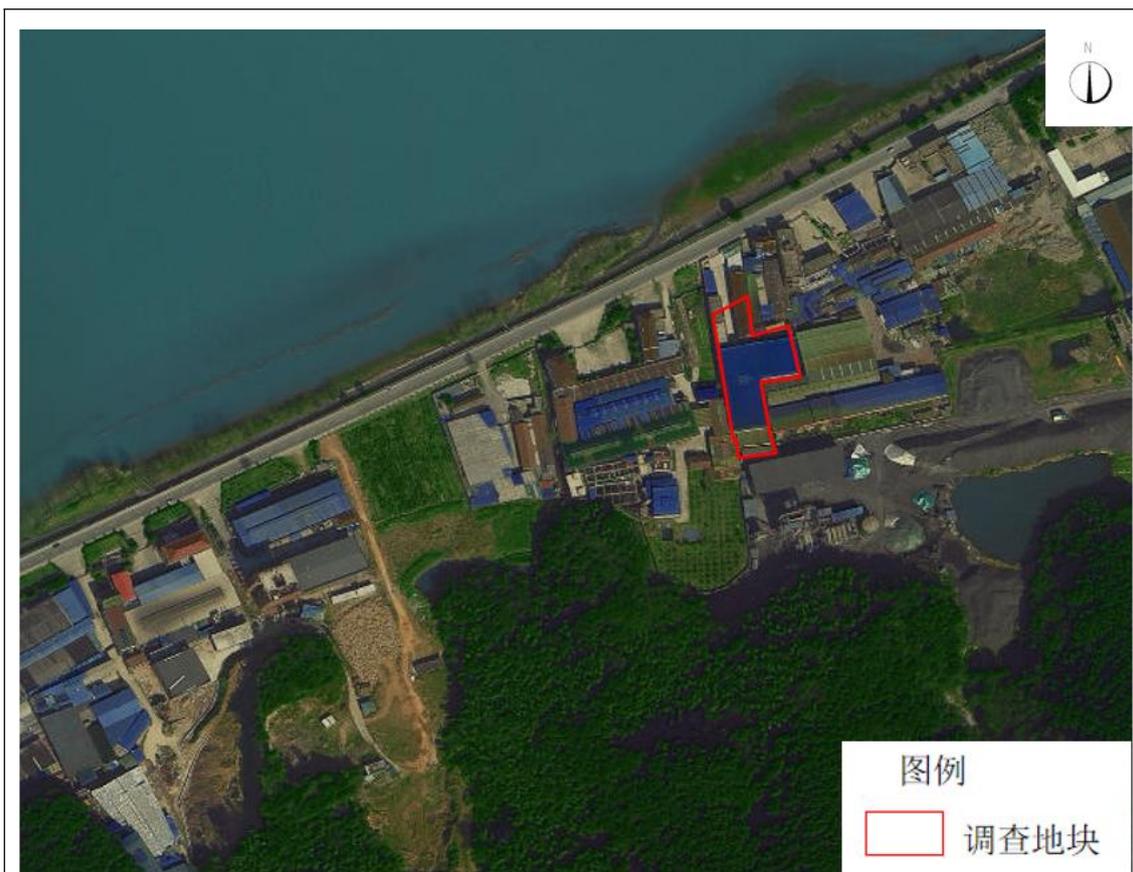
2011 年卫星影像：地块外均无明显变化。



2014 年卫星影像：地块外南侧区域平整，地块外西南侧水塘被平整。



2015 年卫星影像：地块外南侧开办沥青搅拌厂。



2016 年卫星影像：地块外无明显变化。



2018 年卫星影像：北侧春永线改扩建，地块外北侧厂房陆续开始拆除。



2019年卫星影像：地块周边无明显变化。



最新卫星影像：地块周边紧邻区域厂房均被拆除，有外来土进场，地块外北侧春永线通车。

图 3.6-2 地块周边不同时期遥感影像图

(注：影像图来源于浙江天地图、Google Earth 历史卫星影像)

3.6.3 地块周边历史企业生产情况

3.6.3.1 杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司

杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司于 2014 年投产，2023 年初停产，位于地块外南侧，主要产品为沥青混凝土，主要原辅料为废柏油路、沥青、石子、矿石粉、轻柴油、RP 导热油。

1、工艺流程

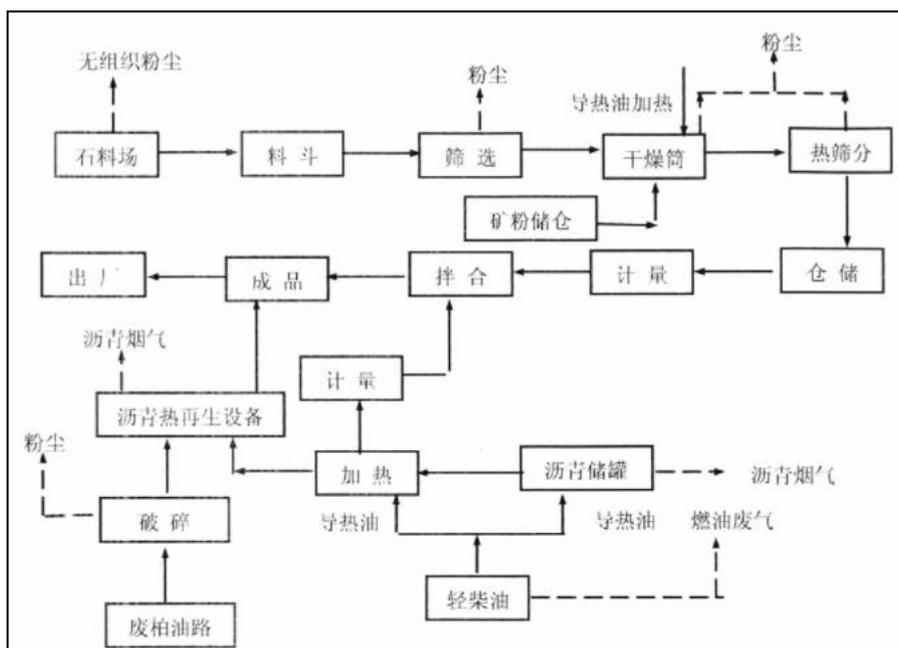


图 3.6-3 生产工艺流程图

2、三废情况

(1) 废气

企业废气主要为粉尘、沥青加热产生的苯并[a]芘以及燃料废气。

①粉尘

粉尘主要为筛分、破碎过程中产生的粉尘，经集气罩收集进入布袋除尘设备处理，最后排气筒高空达标排放；少量未收集的粉尘自然沉降于设备周围，定期清扫处理。

②沥青烟

沥青加热工艺中产生的沥青烟，其主要污染成分为苯并[a]芘，根据企业环评资料显示，沥青在灌装运输时，车辆及罐体设置平衡阀；生产设施中，采用“布袋除尘器+水喷淋塔+除雾层+玻璃纤维棉+等离子+光催化+玻璃纤维棉”处理，最后通过 15m 高排气筒排放。

③燃料废气

企业采用加热导热油提供给石料烘干以及沥青加热，使用轻质柴油作为燃料，污染物通过 8m 高度排气筒排放。

(2) 废水

企业生活污水经化粪池处理后，定期由周边农户拉走作农肥。

(3) 固废

企业废包装桶、废过滤棉为危险废物，委托相关资质单位处理；除尘固废、沥青油分经收集后回用生产；废导热油由供货厂家回收；员工生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

3、企业平面布置

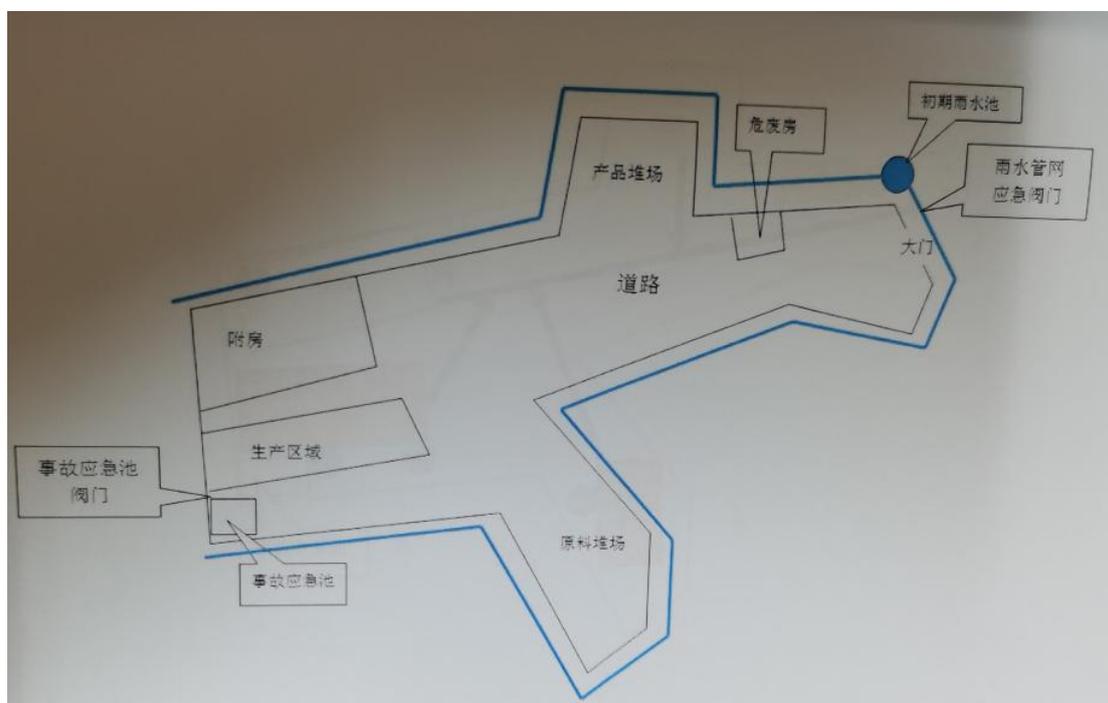


图 3.6-4 企业功能区分布图

4、关注特征因子

综上，该企业无生产废水，生活污水经化粪池处理后拉走作农肥；工艺废气有粉尘、沥青烟废气和燃油废气，粉尘经收集后回用生产，沥青烟废气收集后经“旋流塔水洗+离心除雾+静电吸附+等离子光催化”组合工艺处理，通过 15 米高排气筒排放；企业原料及设备运行中使用到轻柴油、润滑油、导热油。因此应关注特征污染物为酚类（如氯酚、二氯酚等）、多环芳烃类（如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等）、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3.6.3.2 杭州富阳金翔五金有限公司

杭州富阳金翔五金有限公司位于地块外西侧，经营时间为 2001-2020 年，主要生产铜

棒、五金配件。

1、企业原辅材料消耗情况

原辅材料使用情况如下表 3.6-3 所示，企业生产过程中主要使用到电炉、轧机、拉丝机、切割机、绞头机、车床等。

表 3.6-3 原辅材料一览表

序号	原料名称	原辅材料消耗量 (t/a)	原辅材料来源	特征因子识别
1	电解铜	1100	外购	铜、锌
2	电解锌	400		
3	铜棒	30		

2、企业生产流程图

①铜棒生产线：

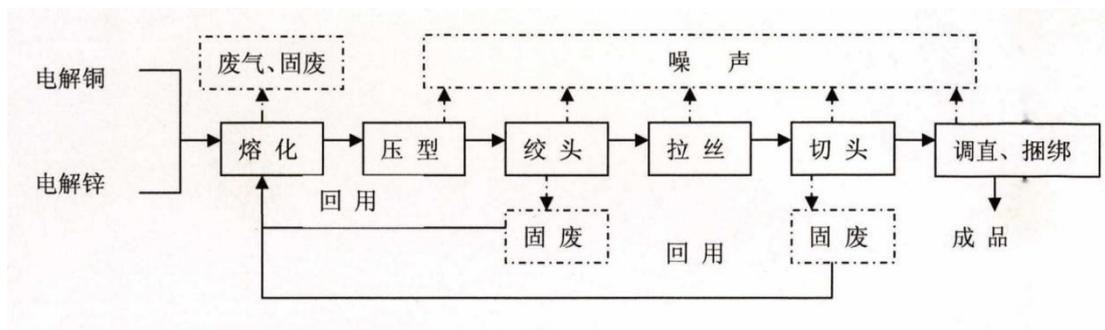


图 3.6-5 铜棒生产工艺流程图

②五金配件生产线：

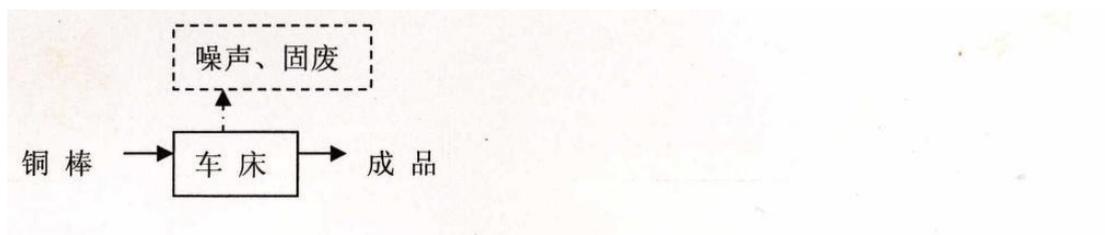


图 3.6-6 五金配件生产工艺流程图

3、三废情况

①废气

企业产生废气主要为氧化锌粉尘及食堂油烟废气，氧化锌废气由废气装置收集后高空排放，食堂油烟废气由油烟净化器净化后排放。

②废水

企业生产过程中不需要使用水，产生的废水主要为生活污水，生活污水经厂区自建污

水处理系统处理后回用于绿化，不外排。

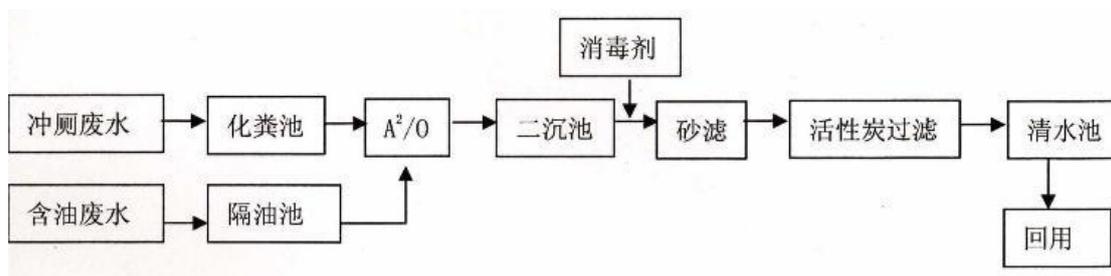


图 3.6-7 企业生活污水处理工艺流程图

③固废

表 3.6-4 企业固废产排情况一览表

固废名称	处理方法
铜灰	出售给回收单位处理
铜棒边角料	回用
除尘粉尘	
生活垃圾	由环卫部门回收

4、企业功能区分布



图 3.6-8 企业功能区分布图

5、关注污染因子

企业主要生产铜棒和五金配件，生产工艺包括熔化等，且氧化锌废气由废气装置收集

后高空排放，考虑特征因子铜和锌，同时设备生产过程中使用机油，考虑特征因子石油烃。

3.6.3.3 杭州富阳富春江电镀厂

杭州富阳富春江电镀厂位于地块外东侧，生产经营时间为 2002-2016 年，主要从事电镀产品加工。

1、原辅材料消耗情况

表 3.6-5 原辅材料一览表

原辅料种类	主要用途	使用情况
氯化锌	镀液	一直使用
氯化钾	镀液	
硼酸	镀液	
铬酐	电解液	
硫酸镍	镀液	
氯化钠	镀液	
硫酸	电解液	
氢氧化钠	镀液	
氧化锌	镀锌液	
三氯化铁	镀锌液	
硫酸钠	镀液	
氯化镍	镀液	
盐酸	镀液	
无铬钝化液	表面处理	
硫酸铜	镀液	
清漆（苯、甲苯、二甲苯）	喷漆	
除油剂（磷酸三钠、碳酸钠、氢氧化钠）	表面处理	
铬酸钠	表面处理	
银	镀液	

2、主要生产工艺

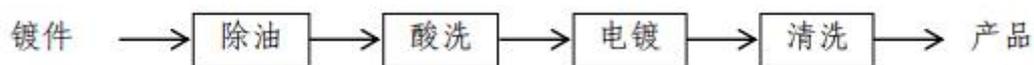


图 3.6-9 改建前电镀工艺

备注：企业 2002 年建成后，主要为半自动电镀线，镀种为镀镍、镀银、镀铬、镀锌，工艺流程大致相同，电镀时使用原料有所区别。

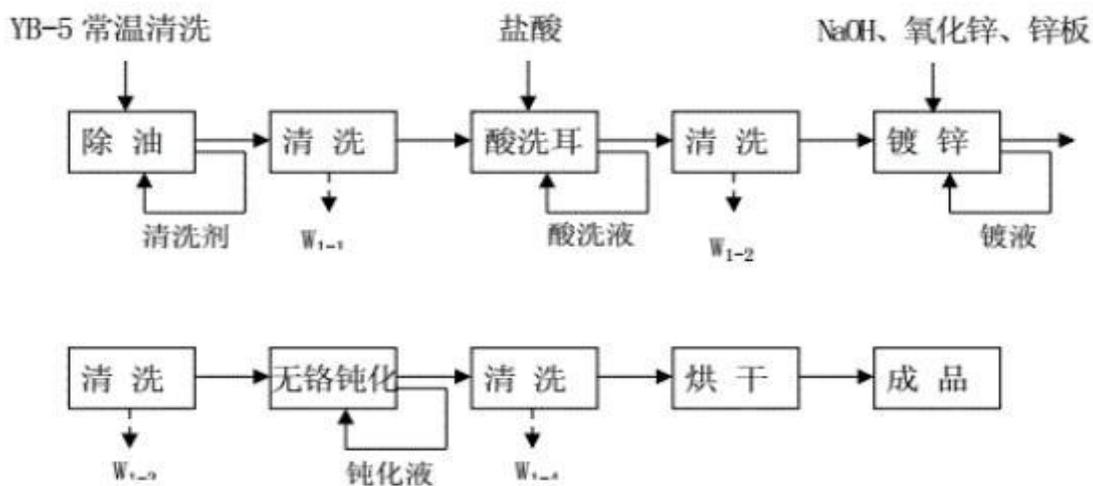


图 3.6-10 镀锌工艺流程图

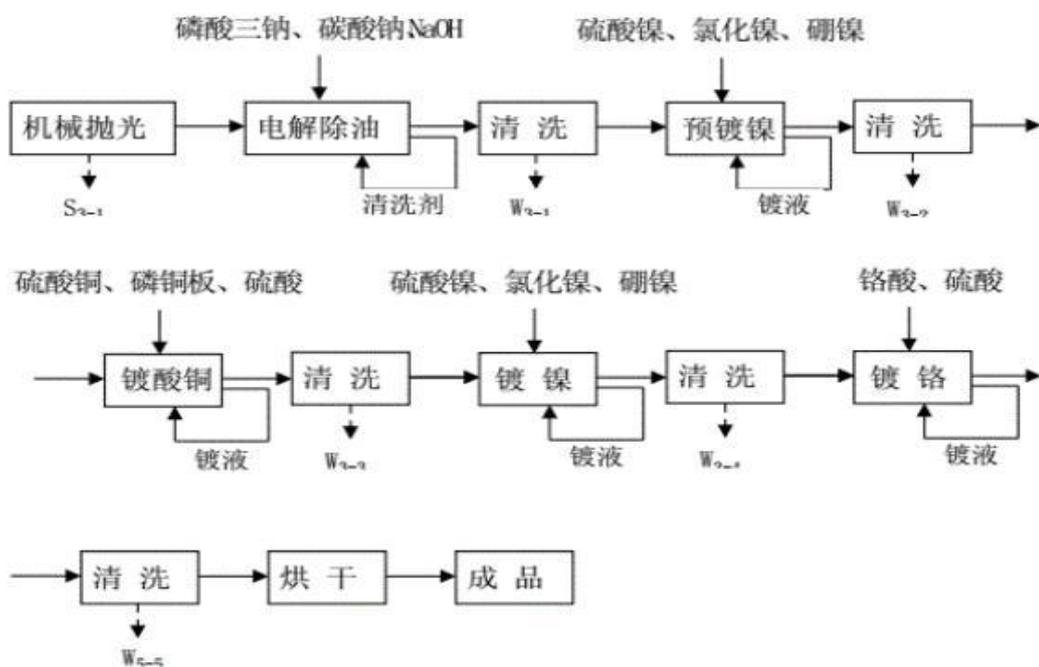


图 3.6-11 镀铬工艺流程图

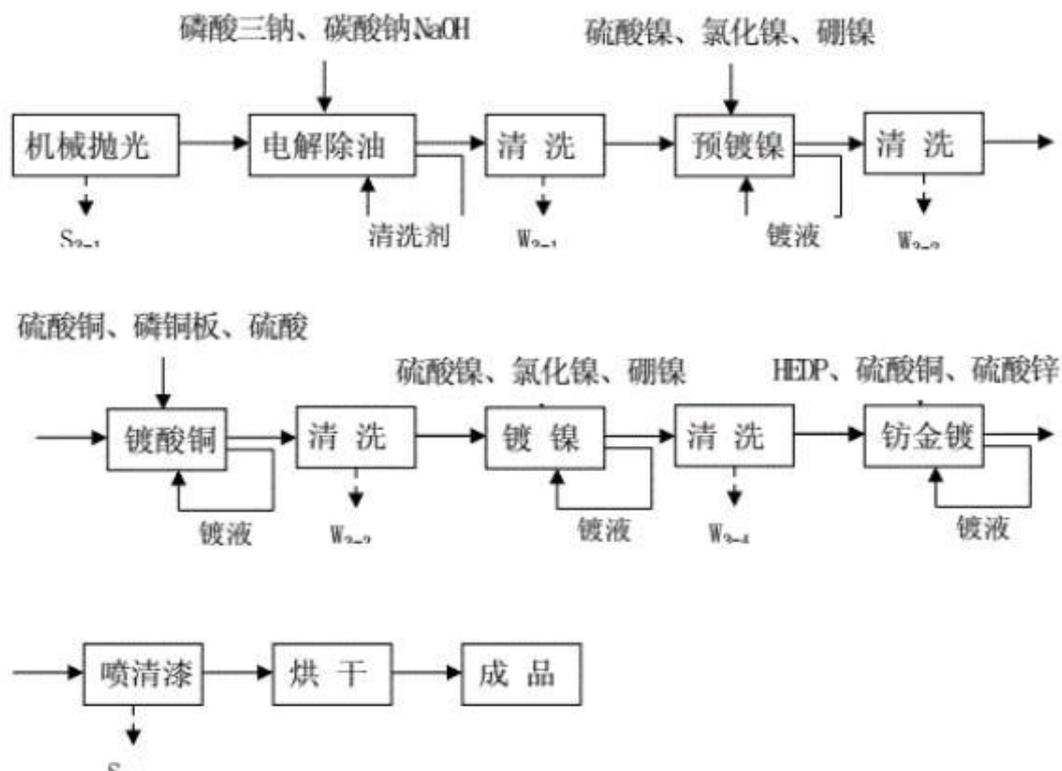


图 3.6-12 镍镀工艺流程图

3、三废情况

①废气

企业产生废气为盐酸雾、硫酸雾及铬酸雾，经末端设施治理后达标排放。

②废水

企业产生废水为生产废水、生活污水，生产废水中含有六价铬、三价铬、镍、锌、石油烃、悬浮物等，所有废水均统一收集并送入污水站处理达标后排放。

③固废

表 3.6-6 企业固废产排情况一览表

污染物名称	主要成分	固废属性	处置方法
阳极泥	重金属	危废	有资质单位处理
废液	重金属、pH		
残液	重金属、pH		
废渣	重金属		
污泥	重金属		
生活垃圾	纸张、塑料	一般固废	出售回收

4、企业功能区分布图



图 3.6-13 企业功能区分布图

5、关注污染因子

综上，该企业生产原料中包含氯化锌、氧化锌、硫酸镍、氯化镍、硫酸镍、铬酸钠、硫酸铜、氰化钠、锡粉及金属银等金属化合物，因此需要考虑特征污染因子锌、镍、铬、锡、银、铜；原料中包含清漆，因此需要考虑特征污染因子苯、甲苯、二甲苯，废气中存在硫酸雾，因此需要考虑特征污染因子硫化物，生产废水中含有六价铬、三价铬、镍、锌、石油烃、悬浮物等，需要考虑特征污染因子铬、镍、锌、石油烃、SS、COD_{Cr}，生产过程产生固废中含有重金属铬、镍、锌，因此考虑特征污染因子铬、镍、锌。

综上，该企业主要考虑污染因子为 pH、氰化物、铬、镍、锌、锡、银、铜、苯、甲苯、二甲苯、硫化物、石油烃、SS、COD_{Cr}。

3.6.3.4 杭州富阳伟业金属制品有限公司

杭州富阳伟业金属制品有限公司位于本地块东侧，本次调查过程中收集到企业的建设项目环境影响登记表，结合人员访谈情况，概况如下：

2002~2016 年地块内有杭州富阳伟业金属制品有限公司，主要生产热浸锌带钢（年产 10000 吨），工艺是利用氢气微氧化还原去污除油、电热镀锌。

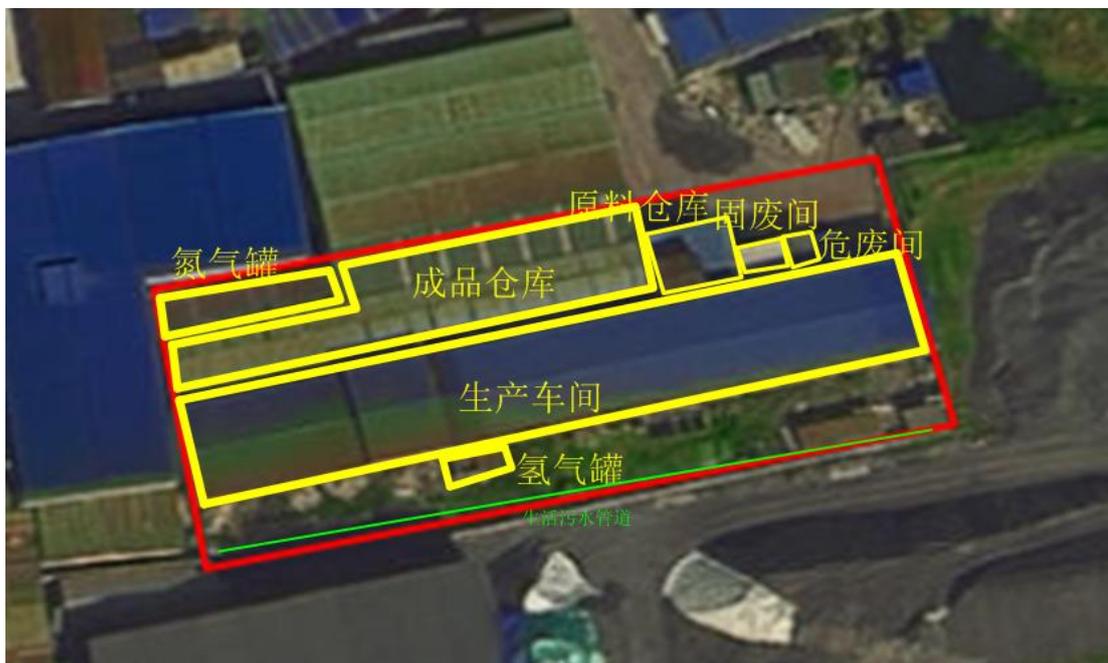


图 3.6-14 厂区平面布置

1、企业生产设备

表 3.6-7 企业主要设备一览表

设备名称	设备台/套数
开卷机	1
张力机	4
退火炉	1
锌锅（1m*1m）	1
拉弯矫直机	1
卷取机	1

2、企业原辅材料

表 3.6-8 企业原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料	单位	年用量	储存形态
1	冷轧带钢	t/a	9700	固态
2	锌锭	t/a	300	固态

3、生产工艺流程

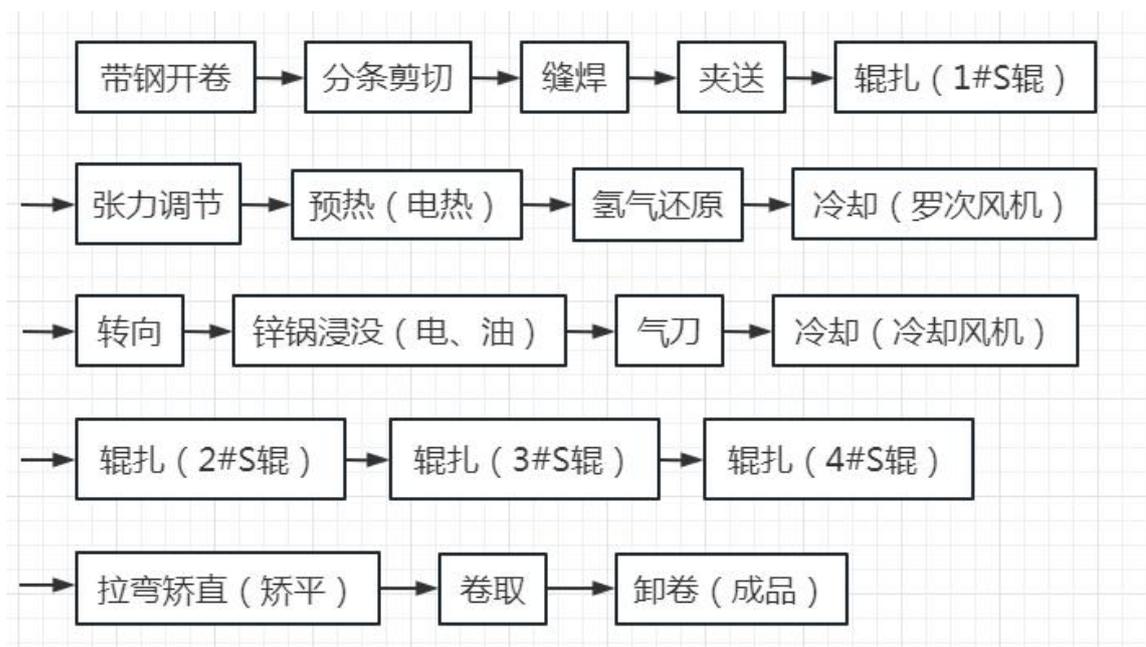


图 3.6-15 企业工艺流程

4、三废排放情况

①废水：本项目无生产废水产生，主要为职工生活污水，经化粪池处理后拉走作农肥。

②废气：本项目生产过程中主要废气为缝焊烟尘、燃油废气，缝焊烟尘经移动式焊烟净化装置处理。

③固废：生产固废主要为剪切产生的废钢、缝焊过程中产生的少量氧化铁皮及部分冷却的熔融铁，工程采取将其收集后外售；镀锌过程中产生的锌渣(包括锌液表面氧化而产生的浮渣及锌液中溶解的铁等杂质沉淀在锌锅底部形成的锌渣)，收集后交给有资质的处置单位处理。生活垃圾集中收集后委托环卫部门清运处理。

5、特征因子识别

通过对该企业原辅料、生产工艺的识别和分析，应关注特征因子识别为：pH、锌、铁、石油烃。

3.6.3.5 杭州荣盛漂整有限公司、杭州金剑漂染有限公司

杭州荣盛漂整有限公司和杭州金剑漂染有限公司生产经营范围一致，均位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，2005年~2021年杭州荣盛漂整有限公司被拍卖给位于杭州金剑漂染有限公司，生产内容不变，仍从事棉、纺织物漂染加工，年漂染加工棉、纱线6000吨。企业涉及1台4吨燃煤锅炉，2017年技改为天然气锅炉，其他主要生产设备包括：卧式烘干机

3 台、高温喷射染色机 7 台、常温染色机 35 台、立式染色机 8 台、离心脱水机 5 台等。

1、原辅材料消耗及产品清单

表 3.6-9 企业原辅材料消耗及产品清单

序号	原辅材料名称	单位	用量	产品	备注
1	烧碱	t/a	158	棉、纱织物	外售
2	次氯酸钠	t/a	20		
3	亚氯酸钠	t/a	20		
4	双氧水	t/a	15		
5	煤（2017 年后停用）	t/a	1500		
6	水	t/a	90000		
7	电	万度	45		
8	染浆	t/a	100		

2、企业功能区分布

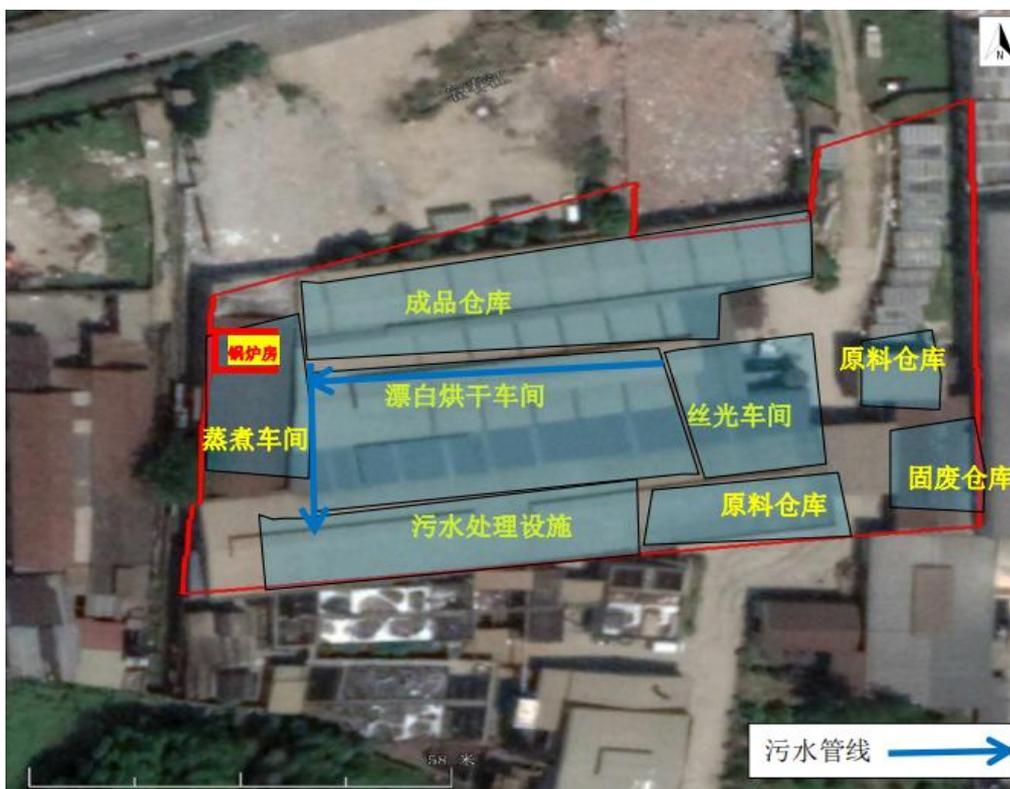


图 3.6-16 企业功能区分布图

3、生产工艺流程

- (1) 本光：准备--烧毛--退浆--煮练--漂白--烘干--拉幅--成品
- (2) 丝光：准备--烧毛--退浆--煮练--漂白--轧烘--丝光--复漂--轧烘--拉幅--成品

4、污染物产排情况

表 3.6-10 企业原辅材料消耗及产品清单

污染源	污染物名称	环保措施
废气	锅炉废气	经旋风除尘+水膜除尘处理后通过 35m 以上高的烟囱排放；水膜除尘水经沉淀后再进污水站处理
	食堂油烟	经油烟净化设备处理后于食堂楼顶排放
	烘干废气	无组织排放
废水	退浆煮练废水	经厂区污水站处理达标后纳管
	漂白废水（含复漂水）	
	丝光水	
	混合废水	
	生活污水	
固废	煤渣、干灰	出售制砖
	生活垃圾	环卫收集处理
	废布、原料包装材料	外售相关物资回收单位
	污泥	委托有资质单位处理

5、关注污染因子

企业染色工艺中使用染浆，考虑特征污染因子锑；生产过程中曾使用燃煤锅炉，考虑特征污染因子重金属（砷、汞）、多环芳烃（如苯并[a]芘等）、硫化物及氟化物；生产过程中产生较大量退浆煮练废水等生产废水，考虑特征污染因子总铬、锑、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚、COD_{cr}、BOD₅、SS 及总氮；各染色设备日常维护需要使用润滑油、机油等油类物质，故考虑特征因子石油烃。

综上所述，该企业应关注特征因子识别为：锑、砷、汞、总铬、多环芳烃（如苯并[a]芘等）、硫化物、氟化物、苯胺、二氯酚、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、COD_{cr}、BOD₅、SS、总氮及石油烃。

3.6.4 周边地块对本地块的影响

3.6.4.1 周边地块特征污染因子

根据前期基础信息采集、现场踏勘、人员访谈，结合周边区域历史和现状企业生产情况分析，识别出周边地块特征污染因子，具体见表 3.6-11。

表 3.6-11 本调查地块周边地块特征污染因子及规划

方位	企业名称	距离	主要产品	特征污染因子	历史情况
东南侧	杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司	相邻	沥青混凝土	酚类（如氯酚、二氯酚等）、多环芳烃类（如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	农田
西侧	杭州富阳金翔五金有限公司	相邻	铜棒、五金配件	铜、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	农田
	杭州荣盛漂整有限公司、杭州金剑漂染有限公司	相邻	棉、纱织物	锑、砷、汞、总铬、多环芳烃（如苯并[a]芘等）、硫化物、氟化物、苯胺、二氯酚、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、总氮及石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	农田
东侧	杭州富阳富春江电镀厂	相邻	电镀产品	pH、锌、氯化物、总铬、六价铬、铁、镍、银、铜、苯、甲苯、二甲苯、氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、总磷、锡、硫酸盐	农田
	杭州富阳伟业金属制品有限公司	相邻	热浸锌带钢	pH、锌、铁、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	农田

3.6.4.2 周边地块对本地块的影响

根据本调查地块内勘探各点位的地下水埋深和高程判断，调查时段地块内的地下水径流方向大致为西南向东北。结合现场踏勘情况，周边企业生产活动过程中的污染物可能通过纵向渗透或横向迁移方式对本调查地块的地下水及土壤造成影响，主要污染因子可能为 pH、重金属（砷、汞、铬、六价铬、铜、镍、银、锌、锡、锑）、多环芳烃（如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等）、氟化物、硫化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚、SS、COD_{Cr}、BOD₅及总氮。

3.7 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过现场踏勘、人员访谈和资料分析，得出本调查地块污染识别结论如下：

(1) 本调查地块使用情况相对简单，2000年前一直为农用地，2000年地块上新建富阳市黎明沙发厂，2006年原富阳市黎明沙发厂更名为杭州昌顺家私有限公司，主要从事餐椅、餐桌等加工及销售，2015年地块内南侧厂区拆除翻新，2016年地块内新建厂房仍经营杭州昌顺家私有限公司，直至2021年6月拆除，企业生产活动过程中废气、废水及固废中

的污染物可能会对本调查地块的土壤和地下水造成影响。

(2) 本调查地块周边区域历史和当前存在工业企业，涉及金属制品、漂染、电镀、木质家具、沥青搅拌等行业，生产过程中的污染物可能会对本地块的土壤和地下水造成影响。

(3) 主要污染途径为：生产过程中污染物的跑冒滴漏，原辅材料的遗撒、渗漏及三废排放与处理，污染物在风力作用下重力沉降落地进入地块，在不同土层结构间纵向渗透、随地下水流动横向迁移。

(4) 本调查地块内可能存在的污染物包括：苯、甲苯、二甲苯、石油烃；周边企业疑似污染因子包括：主要污染因子可能为 pH、重金属（砷、汞、铬、六价铬、铜、镍、银、锌、锡、锑）、多环芳烃（如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等）、氟化物、硫化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚、SS、COD_{Cr}、BOD₅及总氮。

下一步工作需结合具体污染物可能污染区域，进行土壤取样与实验室分析检测，判断调查地块的土壤和地下水是否受到污染及可能污染程度。

4 资料分析

4.1 补充资料的分析

本调查地块第一阶段土壤污染状况调查中重要的信息，如土壤类型及地下水埋深、地块规划、地块使用历史、周边区域历史及现状企业的生产情况等资料收集较全面，在第二阶段采样调查过程，未获得其他补充资料。

4.2 采样方案

根据污染物迁移规律，潜在污染源可能分布在各疑似污染区域及其周边的土壤中。结合本地块使用特点及相关资料调查分析，本调查地块内可能存在的污染区域包括：木工车间、喷漆晾干车间、危废仓库、固废仓库等。因此，本次布点重点位于上述区域，采样方案参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）制定。

4.2.1 采样点位布设

4.2.1.1 布点原则

1、土壤采样布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）要求，检测项目根据保守性原则，按照第一阶段调查确定的地块内外潜在污染源和污染物，依据国家和地方相关标准中的基本项目要求，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目；对于不能确定的项目，可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。如土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时，可进一步结合色谱-质谱定性分析等手段对污染物进行分析，筛选判断非常规的特征污染物，必要时可采用生物毒性测试方法进行筛选判断。

根据2022年3月1日施行的《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》中第十二条规定结合《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）要求，场地环境初步采样监测点位的布设采样监测点布设原则按以下原则：

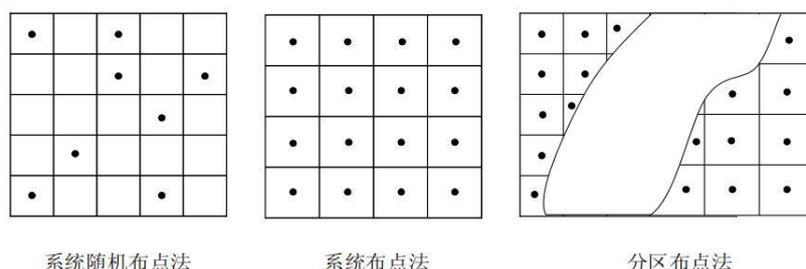
①可根据原场地使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干工作单元，作为土壤污染物识别的工作单元。原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃堆放处等。

②对于污染较均匀的场地（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的场地（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据场地的形状采用系统随机布点法，在每个地块的中心采样。

③监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

④对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 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。

⑤一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），常见布点方法示意图如下：



系统随机布点法

系统布点法

分区布点法

图 4.2-1 监测点位常见布设方法示意图

各种方法的适用条件如下：

表 4.2-1 几种常见布点方法及适用条件

布点方法	适用条件
系统随机布点法	适用于污染分布均匀的场地
专业判断布点法	适用于潜在污染明确的场地
分区布点法	适用于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的场地
系统布点法	适用于各类场地情况，特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况

根据“关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告”等文件，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。

2、地下水采样布点原则

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）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），结合场地的实际情况，地下水布点选择按以下原则：

（1）采样位置：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。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

（2）采样数量：根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》，对于地下水流向及地下水位，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 个点位监测判断。

（3）采样深度：根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》中相关要求，地下水采样一般以最易受污染的第一层含水层为主；当第二层含水层作为主要保护对象且可能会受到污染时，应设置地下水监测组井，同时采集第一层和第二层地下水样品；当有地下储存设施时，应在储存设施以下至含水层底板，最少选取二至三个不同的深度进行取样；当隔水层相对较差或两层含水层之间存在水力联系、地块内存在透镜体或互层等地质条件时，可考虑设置组井并进行深层采样。

4.2.1.2 布点方案

1、土壤布点方案

根据前述调查，本次调查地块面积为 3224.6 平方米，地块内潜在污染区域明确，采用系统布点法结合专业判断布点法，各点位设置情况如下：

（1）在原危废房区域（靠近杭州金剑漂染有限公司）布设 1 个土壤采样点及 1 个地下水采样井 S1/W1；

（2）在原喷漆晾干车间区域布设 1 个土壤采样点及 1 个地下水采样井 S2/W2；

（3）在原成品仓库区域（靠近富阳富春江电镀厂）布设 1 个土壤采样点及 1 个地下水采样井 S3/W3；

（4）在原木工车间区域（靠近杭州荣盛漂整有限公司）布设 1 个土壤采样点及 1 个地下水采样井 S4/W4；

（5）根据地块地势及地下水流向，该区域地下水流向为自西南流向东北，因此地块外

土壤对照点及地下水对照点参考引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤对照点及地下水对照点。

本次调查在地块内共布设 4 个土壤柱状采样点，4 个地下水监测点，地块外土壤对照点及地下水对照点参考引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤对照点及地下水对照点。

2、地下水布点方案

本调查地块初定地下水流向为西南向东北，具体点位计划在土壤钻孔取样时记录地下水水位进一步确认地下水流向，确定场外对照点布设位置。本调查地块内共布设 4 个地下水采样点，分别位于原危废房、原喷漆晾干车间、原成品仓库、原木工车间区域。地块外土壤对照点及地下水对照点参考引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤对照点及地下水对照点。

3、监测点位设置

综上，本次初步调查土壤及地下水点位布设见表 4.2-2、图 4.2-2、图 4.2-3。

表 4.2-2 监测点位布设情况说明

项目	点位及经纬度		监测点位置 (现状)	布点依据及理由	备注
土壤	S1	120°5'9.15420", 30°3'48.60654"	空地	原危废房（靠近杭州金剑漂染有限公司），本地块污染物垂直入渗、周边企业污染物水平迁移，对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 120m ²
	S2	120°5'9.46319", 30°3'48.92518"	空地	原喷漆晾干车间，污染物垂直入渗对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 200m ²
	S3	120°5'9.88806", 30°3'49.99699"	空地	原成品仓库区域（靠近富阳富春江电镀厂），周边企业污染物水平迁移对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 120m ²
	S4	120°5'8.91281", 30°3'50.77913"	空地	原木工车间区域（靠近杭州荣盛漂整有限公司），周边企业污染物水平迁移，对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 2000m ²
	BJS1 参照点(对照点)	120°5'8.58370", 30°3'44.83602"	地块外西南侧 150m	历史上一直为农用地	/
地下水	W1 (同 S1)	120°5'5.69791", 30°3'47.68704"	空地	原危废房（靠近杭州金剑漂染有限公司），本地块污染物垂直入渗、周边企业污染物水平迁移，对土壤	占地面积约 120m ²

项目	点位及经纬度		监测点位置 (现状)	布点依据及理由	备注
				和地下水有一定污染风险	
W2 (同 S2)	120°5'6.90491", 30°3'47.36839"		空地	原喷漆晾干车间, 污染物垂直入渗对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 200m ²
W3 (同 S3)	120°5'8.54642", 30°3'48.04914"		空地	原成品仓库区域 (靠近富阳富春江电镀厂), 周边企业污染物水平迁移对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 120m ²
W4 (同 S4)	120°5'7.51323", 30°3'45.77516"		空地	原木工车间区域 (靠近杭州荣盛漂整有限公司), 周边企业污染物水平迁移, 对土壤和地下水有一定污染风险	占地面积约 2000m ²
BJW1 参照点 (对照点)	120°5'2.70939", 30°3'45.58204"		地块外西南侧 150m	历史上一直为农用地	/



图 4.2-2 本调查地块内的土壤及地下水点位布设图



图 4.2-3 地块外对照点的土壤及地下水点位布设图

4.2.2 监测因子选择

4.2.2.1 土壤监测因子

通过对本地块污染源的识别和分析,结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中提出的建设用地土壤污染风险筛选值和上述特征污染因子,调查小组认为本地块土壤中应关注的污染物种类如下,其中特征污染物详见表 4.2-3:

(1) 本调查地块内的特征污染物:苯、甲苯、二甲苯、石油烃(C₁₀-C₄₀);

(2) 周边企业的疑似污染因子:pH、重金属(砷、汞、铬、六价铬、铜、镍、银、锌、锡、锑)、多环芳烃(如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等)、氟化物、硫化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚、硫化物、SS、COD_{Cr}、BOD₅及总氮。

因此,本地块的土壤特征污染物(特征因子),分别为:pH、苯、甲苯、二甲苯、重金属(砷、汞、铬、六价铬、镍、镍、银、锌、锡、锑)、多环芳烃(如苯并[a]蒽、苯并[a]芘、蒽、荧蒽等)、氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚、硫化物。

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)中全部基本监测项,本调查地块识别的特征因子中苯、甲苯、二甲苯、部分重金属检测因子及部分多环芳烃检测因子包括在 45 项基本项内。

综上所述,本调查地块的土壤监测因子在 45 项基础上增加 pH、石油烃(C₁₀-C₄₀)、多环芳烃(芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、茚、茚烯)、锌、总铬、银、锡、锑、氟化物、氟化物、硫化物、六氯丁二烯、六氯乙烷、三氯苯、苯酚、二甲基酚、二氯酚。

4.2.2.2 地下水监测因子

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)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020),结合场地的实际情况,监测因子选择原则如下:选择《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中要求控制的常规监测项目,以满足地下水质量评价和保护的要求;同时根据本地区地下水功能用途,酌情增加选测项目;根据场地污染源特征,选择国家水污染物排放标准要求控制的监测项目;所选监测项目应有国家或

行业标准分析方法、行业性监测技术规范、行业统一分析方法。具体监测因子如下：

- 1、《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》中的 35 项基本项目；
- 2、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中 45 项基本项目（扣除《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》中的 35 项基本项目中的重复项目）；
- 3、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锑、总铬、银、锡、多环芳烃（芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、茚、茚烯）、二溴氯甲烷、六氯丁二烯、三氯苯、苯酚、二氯酚、COD_{Cr}、BOD₅、SS 和总氮。

4.2.3 采样深度及样品数量

4.2.3.1 土壤采样深度及数量

1、采样深度

地块内历史上生产企业无地下设施存在，目前地块内为空地，区域内存在外来堆土，堆土面积约 3224.6 平方米，堆土厚度 0.5-3.0m。根据参考地勘资料，含水层底板大致以 3-1 层粘质粉土层为界，以上为粉质黏土层，结合各土层层顶标高，暂定采样深度为 6m，现场采样深度扣除地表覆土层厚度（覆土层单独取样），采集地块覆土层以下原有土层 6m 范围内 0~0.5m 表层土壤样品，因此钻孔深度为覆土层厚度+6m（具体根据现场钻孔点位实际覆土层厚度确定）。

表 4.2-4 土壤采样深度及送样数量一览表

项目	点位及经纬度		监测点位置 (现状)	历史情况	采样深度 (覆土+原土)	送实验室 样品数
土壤	S1	120°5'9.15420", 30°3'48.60654"	空地	危废仓库	9m	7 个
	S2	120°5'9.46319", 30°3'48.92518"	空地	喷漆晾干间	9m	7 个
	S3	120°5'9.88806", 30°3'49.99699"	空地	成品车间	7.5m	6 个
	S4	120°5'8.91281", 30°3'50.77913"	空地	木加工车间	7.5m	6 个

2、土壤采样数量

采样一次，每个点分析样品数不少于 4 个。现场 1.5-3m 厚的渣土层采集间隔为 1m，

除去渣土后，原土 3m 以内的采样间隔为 0.5m，3~6m 采样间隔 1m。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《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），结合土层性质和地下水水位，选取表层土、地下水位附近、钻孔最底土层、土壤性状发生变化、XRF 读数/PID 读数相对较高的样品等 4~5 个样品进行实验室检测；现场采样、送样间隔不超过 2m；挥发性有机物土壤样品采用非扰动采样器采样，需采集不少于 3 个样品。

土壤平行样的数量不少于总样品数的 10%。

4.2.3.2 地下水采样深度及数量

（1）地下水采样深度

参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）第 6.1.3.2 可知，采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。根据参考地块的地质勘探报告，实测各勘探孔地下水位在自然地面下 0.30~2.00m，潜水位年变幅 0.5~1.5m。本地块地下水流向初步判断为自西南向东北，地下水采样深度基本确定为 6m，其中 S1、S2 点位上有约 3m 厚的渣土，采样深度加深至 9m，S3、S4 点位上有约 1.5m 厚的渣土，采样深度加深至 7.5m。

表 4.2-5 地下水采样深度及送样数量一览表

项目	点位及经纬度		监测点位置 (现状)	历史情况	采样 深度	送实验室 样品数
地下水	W1	120°5'9.15420", 30°3'48.60654"	空地	危废仓库	9m	1 个
	W2	120°5'9.46319", 30°3'48.92518"	空地	喷漆晾干间	9m	1 个
	W3	120°5'9.88806", 30°3'49.99699"	空地	成品车间	7.5m	1 个
	W4	120°5'8.91281", 30°3'50.77913"	空地	木加工车间	7.5m	1 个

（2）地下水采样数量

采样一次，每个监测井取 1 个水样，地下水平行样的数量不少于总样品数的 10%。

4.2.4 采样样品数量

根据前述分析，本调查地块采样样品数量信息见表 4.2-6。

表 4.2-6 计划采样深度及数量汇总

类别	点位数量	采样深度			现场采样样品数量			实验室分析样品数			
		深度	点位数	合计	采样数	点位数	合计	分析样品数	点位数	合计	
土壤	地块内	2 个	7.5m	2 个	15m	11 个	2 个	22 个	6 个	2 个	22 个
		2 个	9m	2 个	18m	12 个	2 个	24 个	7 个	2 个	14 个
	地块外对照点	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	合计	4 个	7.5~9m			46 个			26 个		
地下水	地块内	2 个	7.5m	2 个	15m	1 个	2 个	2 个	1 个	2 个	2 个
		2 个	9m	4 个	18m	1 个	2 个	2 个	1 个	2 个	2 个
	地块外对照点	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	合计	4 个	7.5~9m			4 个			4 个		

4.2.5 土壤现场快速筛选

现场快速检测样分装于自封袋中，PID 在 30 分钟内完成检测，记录最高读数。XRF 测试前需开机预热并且使用 Ag 片初始化，检测数据记入《土壤采样和分析记录》。根据快速检测结果初步判断地块污染情况，现场筛样规则见表 4.2-7、表 4.2-8，现场快筛及送样情况见表 4.2-9。

表 4.2-7 现场筛样规则（采样深度 9m）

序号	采样深度	筛选样品	备注
1	0.0~0.5m	9m 测点送实验室检测不少于 6 个样，分别选取表层样、地下水位线附近样品、底层样、快速检测结果相对较高的样品进行送实验室分析。 此外，土壤取样还需满足“不同性质土层至少采集一个土壤样品、采样及送样间隔不超过 2m”的要求。	1、现场样品筛选由调查单位人员根据现场快速检测结果确定； 2、现场 XRF 及 PID 快速检测仪器需经过检定或校准，或进行过实验室内自校； 3、采样地面情况：以裸露泥土为主； 4、因土壤中存在金属本底值，故现场原则上根据 PID 值筛选。
2	0.5~1.0m		
3	1.0~1.5m		
4	1.5~2.0m		
5	2.0~2.5m		
6	2.5~3.0m		
7	3.0~3.5m		
8	3.5~4.0m		
9	4.0~4.5m		
10	4.5~5.0m		
11	5.0~5.5m		
12	5.5~6.0m		
13	6.0~7.0m		
14	7.0~8.0m		
15	8.0~9.0m		

表 4.2-8 现场筛样规则（采样深度 7.5m）

序号	采样深度	筛选样品	备注
1	0.0~0.5m	7.5m 测点送实验室检测不少于 5 个样，分别选取表层样、地下水位线附近样品、底层样、快速检测结果相对较高的样品	1、现场样品筛选由调查单位人员根据现场快速检测结果确定； 2、现场 XRF 及 PID 快速检测仪器需经过检定或校准，或进行过实验
2	0.5~1.0m		
3	1.0~1.5m		
4	1.5~2.0m		
5	2.0~2.5m		

6	2.5~3.0m	进行送实验室分析。 此外，土壤取样还需满足“不同性质土层至少采集一个土壤样品、采样及送样间隔不超过 2m”的要求。	室内自校； 3、采样地面情况：以裸露泥土为主； 4、因土壤中存在金属本底值，故现场原则上根据 PID 值筛选。
7	3.0~3.5m		
8	3.5~4.0m		
9	4.0~4.5m		
10	4.5~5.5m		
11	5.5~6.5m		
12	6.5~7.5m		

由上表可知，每个测点土壤样品共计 6~7 个，采样间隔未超过 2m，能满足相关要求，采样后对各样品进行 PID 及 XRF 快速检测，所选样品为表层样、地下水位线附近样品、底层样、PID 快速检测结果相对较高的样品进行送实验室分析，因此认为所选样品较具有代表性，能符合相关规范的要求。

表 4.2-9 现场快筛 PID、XRF 值及送样情况一览表

点位	深度	土壤性状	PID (ppm)	XRF (ppm)						是否送样	送样依据		
				Hg	Zn	Ni	Cu	Cr	Pb			As	Cd
S1	0.0~0.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.910	ND	142	45	31	45	9.7	14.5	ND	✓	覆土层表层土
	0.5~1.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.843	ND	122	38	30	40	12.3	12.4	ND		
	1.0~1.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.694	ND	150	42	28	39	13.8	16.2	ND	✓	覆土层
	1.5~2.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.735	ND	106	41	29	44	10.8	10.6	ND		
	2.0~2.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.706	ND	137	40	27	70	11.5	11.4	ND		
	2.5~3.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.810	ND	130	41	27	72	11.1	11.7	ND	✓	覆土层底层土
	0~0.5m	棕黄, 杂填土, 无异味	0.692	ND	106	28	25	81	15.2	10.9	ND	✓	原状土表层土
	0.5~1.0m	棕黄, 杂填土, 无异味	0.844	ND	94	22	20	61	12.4	12.3	ND		
	1.0~1.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.793	ND	85	30	24	55	9.9	9.9	ND		
	1.5~2.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.714	ND	81	35	22	48	10.4	15.8	ND	✓	采样间隔不超过 2m 且靠近水位线
	2.0~2.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.588	ND	76	28	20	50	8.7	14.7	ND		
	2.5~3.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.474	ND	77	37	25	46	8.2	12.6	ND		
	3.0~4.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.219	ND	80	45	30	62	10.5	18.9	ND	✓	采样间隔不超过 2m
	4.0~5.0m	棕黄, 粘土, 无异味	0.345	ND	79	25	31	57	8.9	17.6	ND		
	5.0~6.0m	棕黄, 粘土, 无异味	0.302	ND	82	29	36	60	9.6	15.5	ND	✓	原状土底层土
S2	0.0~0.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.574	ND	94	32	28	45	9.8	13.5	ND	✓	覆土层表层土
	0.5~1.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.692	ND	99	24	26	41	9.4	13.0	ND		
	1.0~1.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.643	ND	125	25	29	40	11.7	14.7	ND	✓	覆土层
	1.5~2.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.580	ND	114	32	27	54	11.2	12.8	ND		
	2.0~2.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.716	ND	110	37	25	66	10.6	11.2	ND		
	2.5~3.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.681	ND	109	40	25	60	10.4	11.7	ND	✓	覆土层底层土
	0~0.5m	棕黄, 杂填土, 无异味	0.773	ND	105	47	24	77	13.2	12.4	ND	✓	原状土表层土
	0.5~1.0m	棕黄, 杂填土, 无异味	0.614	ND	117	32	21	72	10.4	11.9	ND		
	1.0~1.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.476	ND	96	29	20	64	11.2	13.6	ND		
	1.5~2.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.503	ND	74	30	20	48	9.7	15.6	ND	✓	采样间隔不超过 2m 且靠近水位线
2.0~2.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.411	ND	89	30	22	55	8.7	12.1	ND			

点位	深度	土壤性状	PID (ppm)	XRF (ppm)								是否送样	送样依据
				Hg	Zn	Ni	Cu	Cr	Pb	As	Cd		
S3	2.5~3.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.434	ND	92	29	19	43	9.0	14.3	ND		
	3.0~4.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.418	ND	130	31	25	62	9.6	18.7	ND	✓	采样间隔不超过2m
	4.0~5.0m	棕黄, 粘土, 无异味	0.369	ND	114	28	23	50	8.8	10.9	ND		
	5.0~6.0m	棕黄, 粘土, 无异味	0.405	ND	92	33	26	57	9.3	11.2	ND	✓	原状土底层土
	0.0~0.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.914	ND	137	44	31	60	14.7	10.4	ND	✓	覆土层表层土
	0.5~1.0m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.853	ND	125	35	36	58	14.1	13.7	ND		
	1.0~1.5m	浅黄, 覆土层, 无异味	0.817	ND	116	32	38	58	14.5	16.6	ND	✓	覆土层底层土
	0~0.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.830	ND	100	34	30	70	13.6	17.8	ND	✓	原状土表层土
	0.5~1.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.794	ND	98	26	32	52	17.8	15.9	ND		
	1.0~1.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.814	ND	103	28	28	61	16.5	15.5	ND		
	1.5~2.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.647	ND	129	32	36	68	21.4	16.2	ND	✓	采样间隔不超过2m且靠近水位线
	2.0~2.5m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.672	ND	112	25	24	63	14.9	14.8	ND		
	2.5~3.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.543	ND	104	29	22	57	14.2	14.2	ND		
	3.0~4.0m	棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.516	ND	97	30	22	55	15.0	14.0	ND	✓	采样间隔不超过2m
	S4	4.0~5.0m	灰黑, 粘土, 无异味	0.494	ND	82	27	20	48	13.9	11.7	ND	
5.0~6.0m		灰黑, 粘土, 无异味	0.472	ND	70	25	19	50	14.4	13.1	ND	✓	原状土底层土
0.0~0.5m		浅黄, 覆土层, 无异味	0.574	ND	94	32	45	45	9.8	13.5	ND	✓	覆土层表层土
0.5~1.0m		浅黄, 覆土层, 无异味	0.692	ND	99	24	41	41	9.4	13.0	ND		
1.0~1.5m		浅黄, 覆土层, 无异味	0.643	ND	125	25	40	40	11.7	14.7	ND	✓	覆土层底层土
0~0.5m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.580	ND	114	32	54	54	11.2	12.8	ND	✓	原状土表层土
0.5~1.0m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.716	ND	110	37	66	66	10.6	11.2	ND		
1.0~1.5m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.681	ND	109	40	60	60	10.4	11.7	ND		
1.5~2.0m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.773	ND	105	47	77	77	13.2	12.4	ND	✓	采样间隔不超过2m且靠近水位线
2.0~2.5m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.614	ND	117	32	72	72	10.4	11.9	ND		
2.5~3.0m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.476	ND	96	29	64	64	11.2	13.6	ND		
3.0~4.0m		棕黄, 粉质粘土, 无异味	0.503	ND	74	30	48	48	9.7	15.6	ND	✓	采样间隔不超过2m
4.0~5.0m		灰黑, 粘土, 无异味	0.411	ND	89	30	55	55	8.7	12.1	ND		
5.0~6.0m		灰黑, 粘土, 无异味	0.434	ND	92	29	43	43	9.0	14.3	ND	✓	原状土底层土

4.3 分析检测方法

优先选用《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）中规定的检测方法或同适用范围的国家环境标准方法。本项目出具的检验检测报告中所使用的检测方法均现行有效、且已获得资质认定许可技术能力。本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求，

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测仪器设备均经过检定或校准，且在有效期内。具体如下表 4.3-1、表 4.3-2 所示。

表 4.3-1 检测项目、方法及检出限汇总表

土壤			
检测因子	能否检测	检出限	检测方法
pH 值	能	/	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
六价铬	能	0.5 mg/kg	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
镉	能	0.01 mg/kg	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
铜	能	1 mg/kg	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
镍	能	3 mg/kg	
锌	能	1 mg/kg	
铬	能	4 mg/kg	
铅	能	10mg/kg	
汞	能	0.002 mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013
砷	能	0.01mg/kg	
锑	能	0.01mg/kg	
氯甲烷	能	1.0 µg/kg	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
氯乙烯	能	1.0 µg/kg	
1,1-二氯乙烯	能	1.0 µg/kg	
二氯甲烷	能	1.5 µg/kg	
反式-1,2-二氯乙烯	能	1.4 µg/kg	
1,1-二氯乙烷	能	1.2 µg/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯	能	1.3 µg/kg	
氯仿	能	1.1 µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷	能	1.3 µg/kg	
四氯化碳	能	1.3 µg/kg	
苯	能	1.9 µg/kg	
1,2-二氯乙烷	能	1.3 µg/kg	
三氯乙烯	能	1.2 µg/kg	

1,2-二氯丙烷	能	1.1 µg/kg	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
甲苯	能	1.3 µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷	能	1.2 µg/kg	
四氯乙烯	能	1.4 µg/kg	
氯苯	能	1.2 µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷	能	1.2 µg/kg	
乙苯	能	1.2 µg/kg	
间,对-二甲苯	能	1.2 µg/kg	
邻-二甲苯	能	1.2 µg/kg	
苯乙烯	能	1.1 µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷	能	1.2 µg/kg	
1,2,3-三氯丙烷	能	1.2 µg/kg	
1,4-二氯苯	能	1.5 µg/kg	
1,2-二氯苯	能	1.5 µg/kg	
2-氯苯酚	能	0.06 mg/kg	
硝基苯	能	0.09 mg/kg	
苯并[a]蒽	能	0.1 mg/kg	
苯并[a]芘	能	0.1 mg/kg	
苯并[b]荧蒽	能	0.2 mg/kg	
苯并[k]荧蒽	能	0.1 mg/kg	
蒽	能	0.1 mg/kg	
二苯并[a,h]蒽	能	0.1 mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘	能	0.1 mg/kg	
萘	能	0.09 mg/kg	
六氯丁二烯	能	0.06 mg/kg	
六氯乙烷	能	0.1 mg/kg	
1,2,4-三氯苯	能	0.07 mg/kg	
苯酚	能	0.1 mg/kg	
2-硝基苯酚	能	0.2 mg/kg	
4-硝基苯酚	能	0.09 mg/kg	
2,4-二甲基苯酚	能	0.09 mg/kg	
2,4-二氯苯酚	能	0.07 mg/kg	
苯并[g,h,i]芘	能	0.1 mg/kg	
萘烯	能	0.09 mg/kg	
萘	能	0.1 mg/kg	
芴	能	0.08 mg/kg	
菲	能	0.1 mg/kg	
蒽	能	0.1 mg/kg	
荧蒽	能	0.2 mg/kg	
芘	能	0.1 mg/kg	

苯胺	能	0.08 mg/kg	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	能	6 mg/kg	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
总氰化物	能	0.04 mg/kg	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015
总氟化物	能	63 mg/kg	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
硫化物	能	0.04 mg/kg	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 833-2017
*银	不能	0.3 mg/kg	酸消解法土壤质量电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES) 测定土壤中提取的微量元素 ISO 22036-2008
*锡	不能	0.5 mg/kg	
地下水			
检测因子	能否检测	检出限	检测方法
pH 值	能	/	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
总硬度	能	5 mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
浊度	能	0.3 NTU	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019
色度	能	5 度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006
臭和味	能	/	
肉眼可见物	能	/	
溶解性总固体	能	/	
硫酸盐	能	2mg/L	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007
氯化物	能	2.5mg/L	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989
挥发酚	能	0.0003mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
耗氧量	能	0.05 mg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006
氨氮	能	0.025 mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
硫化物	能	0.003 mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021
氰化物	能	0.002 mg/L	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006
氟化物	能	0.05 mg/L	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
碘化物	能	0.002 mg/L	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015
硝酸盐氮	能	0.08 mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007
亚硝酸盐氮	能	0.003 mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
阴离子表面活性剂	能	0.05 mg/L	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
五日生化需氧量 (BOD ₅)	能	0.5 mg/L	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009
悬浮物	能	4 mg/L	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989

总氮	能	0.05 mg/L	水质 总氮的测定 碱性 过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	
化学需氧量	能	4 mg/L	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	
六价铬	能	0.004mg/L	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	
镉	能	0.05 µg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	
铅	能	0.09 µg/L		
铁	能	0.02 mg/L	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	
铜	能	0.006 mg/L		
锰	能	0.004 mg/L		
镍	能	0.02mg/L		
锌	能	0.004v		
铬	能	0.03 mg/L		
铝	能	0.07 mg/L		
钠	能	0.12 mg/L		
银	能	0.02 mg/L		
锡	能	0.2 mg/L		
汞	能	0.04 µg/L		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
硒	能	0.4 µg/L		
锑	能	0.2 µg/L		
砷	能	0.3 µg/L		
氯乙烯	能	0.5µg/L	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	
1,1-二氯乙烯	能	0.4µg/L		
二氯甲烷	能	0.5µg/L		
反式-1,2-二氯乙烯	能	0.3µg/L		
1,1-二氯乙烷	能	0.4µg/L		
顺式-1,2-二氯乙烯	能	0.4µg/L		
氯仿	能	0.4µg/L		
1,1,1-三氯乙烷	能	0.4µg/L		
四氯化碳	能	0.4µg/L		
苯	能	0.4µg/L		
1,2-二氯乙烷	能	0.4µg/L		
三氯乙烯	能	0.4µg/L		
1,2-二氯丙烷	能	0.4µg/L		
甲苯	能	0.3µg/L		
1,1,2-三氯乙烷	能	0.4µg/L		
四氯乙烯	能	0.2µg/L		
氯苯	能	0.2µg/L		
1,1,1,2-四氯乙烷	能	0.3µg/L		
乙苯	能	0.3µg/L		

间,对-二甲苯	能	0.5μg/L	
邻-二甲苯	能	0.2μg/L	
苯乙烯	能	0.2μg/L	
1,1,2,2-四氯乙烷	能	0.4μg/L	
1,2,3-三氯丙烷	能	0.2μg/L	
1,4-二氯苯	能	0.4μg/L	
1,2-二氯苯	能	0.4μg/L	
二溴氯甲烷	能	0.4μg/L	
六氯丁二烯	能	0.4μg/L	
1,2,3-三氯苯	能	0.5μg/L	
1,2,4-三氯苯	能	0.3μg/L	
氯甲烷	能	0.13μg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 (附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物)
2-氯酚	能	1.1μg/L	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013
苯酚	能	0.5μg/L	
2-硝基酚	能	1.1μg/L	
4-硝基酚	能	1.2μg/L	
2,4-二氯酚	能	1.1μg/L	
苯并[b]荧蒽	能	0.004μg/L	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
苯并[k]荧蒽	能	0.004μg/L	
蒽	能	0.005μg/L	
二苯并[a,h]蒽	能	0.003μg/L	
茚并[1,2,3-cd]芘	能	0.005μg/L	
萘	能	0.012μg/L	
苯并[a]蒽	能	0.012μg/L	
苯并[a]芘	能	0.004μg/L	
芘	能	0.005μg/L	
芴	能	0.013μg/L	
二氢芴	能	0.008μg/L	
菲	能	0.012μg/L	
蒽	能	0.004μg/L	
荧蒽	能	0.005μg/L	
芘	能	0.016μg/L	
苯并[g,h,i]芘	能	0.005μg/L	
茚并[1,2,3-cd]芘	能	0.005μg/L	
硝基苯	能	0.17μg/L	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

5 现场采样和实验室分析

原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况调查项目的土壤钻探和地下水建井由杭州壤清环保科技有限公司完成，土壤、地下水样品采集由浙江中广衡检测技术有限公司承担实施完成，实验室分析工作主要由浙江中广衡检测技术有限公司、宁波远大检测技术有限公司和浙江广域检测技术有限公司完成。

在现场采样过程中，我公司技术人员全程陪同监督，以确保整个采样过程的规范性、科学性、合理性；此外，如在现场遇到问题，可以及时沟通解决，提高工作效率。我公司技术人员与采样检测方于 2023 年 8 月 18 日进场开展现场采样工作，本次调查共布设 4 个土壤采样点，共采集 26 个土壤样品，土壤质控平行样 3 个（不少于 10%）；地下水样品 4 个，地下水水质控平行样 1 个（不少于 10%）。

5.1 质量控制涉及方法及依据

本项目现场土壤、地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）和《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）和等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.2 现场采样质量保证和质量控制

5.2.1 采样前准备

（1）现场踏勘

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

确定调查区域范围与边界等工作。

(2) 采样定点与标记

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

土孔钻探前探查采样点下部的地下管线、集水井和检查井等地下情况。

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

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

(3) 调查区域边界确定

确认与记录调查边界的地理属性（与采样行动结合）。

5.2.2 土壤样品采集

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次土壤钻探采用 HCZ450 型钻机；地下水监测井设立采用 HCZ450 型钻机自带的直接贯入钻井系统进行。本项目在委托单位指定位置与深度处采集土壤、地下水样品并正确标记与保存。

5.2.2.1 土壤钻探取样

土壤采样用 HCZ450 型钻机，按采样要求分别采集在相应的器皿中。

样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.2-1 土壤取样容器、取样工具

项目	取样量	取样工具	备注
pH 值、重金属、总氟化物	1000g 左右	竹刀	样品用一次性塑封袋封装，采样点更换时，用去离子水清洗
挥发性有机物	5g 左右	VOCs 取样器 (非扰动采样器)	专用 VOCs 瓶内置 10mL 蒸馏水
半挥发性有机物	500g 左右	不锈钢药匙	土壤样品把玻璃瓶填满，不留空隙

(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 3 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

采样人员均佩戴一次性 PE 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。对所有采集的样品进行冷藏低温保存，采集土壤样品两端加盖密封保存，贴好样品标签，记好采样记录中的土壤感官信息，现场采集的土壤样品均保存于 4℃ 样品箱中。

5.2.3 地下水采样井建设与地下水采样

5.2.3.1 地下水采样建井

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。同土壤样品采样选择 HCZ450 型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

(1) 钻孔

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

(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。井管下放速度适宜，中途遇阻时适当上下提动和转动井管。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，一边填充一边晃动井管。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至割缝管上层。

(4) 密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至地面。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10 cm 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。

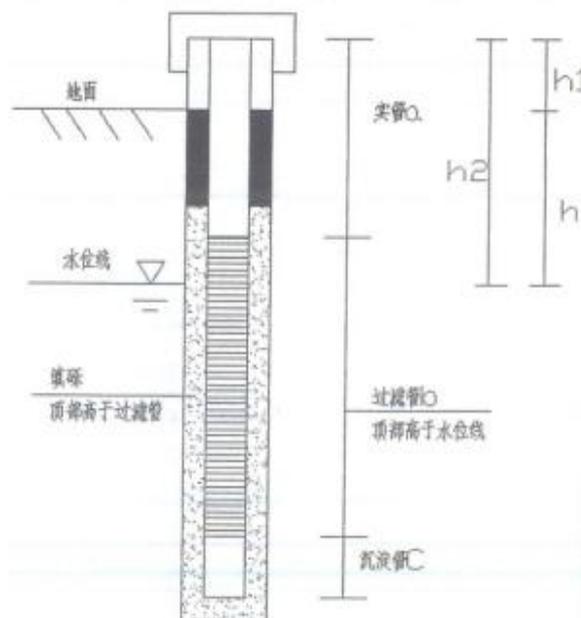


图 5.2-2 地下水监测井结构示意图

(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。本项目采用贝勒管进行洗井，洗出的地下水量约是井中水量的3倍，每次清洗过程中取出的地下水，进行pH值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测pH值、电导率、浊度等参数，并满足成井洗井相关条件。

表 5.2-2 地下水成井洗井相关条件

检测指标	稳定指标	是否满足
pH 值	10%	是
浊度	10%	是
电导率	±0.1	是

(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。

5.2.3.2 地下水采样前洗井

本项目采样前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，洗井水体积达到3~5倍滞水体积。

洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和浊度仪等检测仪器进行现场校正，校正记录填写在《手持设备校准记录》。

现场仪器校准记录

项目编号: C23329						被测单位: 杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况调查						
环境记录/ 温度°C: 34.5°C			湿度 RH%: 62%			气压 kPa: 101.20 kPa						
手持式 XRF 分析仪						PID 气体探测器						
型号		DPO-4050-C				型号		M5PID-00Q0-R-P-D-Y-C-00				
仪器编号		ZGH18079				仪器编号		□ZGH18085 □ZGH18086 ZGH18009				
标土编号		GBW07379 (GSS-3S)				气体编号		T015				
元素名称	测试值 mg/kg			平均值 mg/kg	标准值 mg/kg	相对误差% (±20%)	相对标准偏差% (±5%)	校准日期	校零	异丁烯 (ppm)		相对误差% (±20%)
										校准值	测定值	
As	12.4	12.5	12.1	12.3	13.7	-9.98	1.69	2023.8.18	☑	10	9.5	-5
Cd	0.11	0.12	0.12	0.1	0.14	-16.67	4.95		☐			
Cr	65	66	66	65.7	68	-3.43	2.38		☐			
Cu	22	24	23	23.0	25	-7.00	4.35		☐			
Hg	0.02	0.02	0.02	0.02	0.019	5.26	0.00		☐			
Pb	28.3	29.1	28.6	28.7	27	6.17	1.41		☐			
Ni	33	32	35	33.3	34	-1.96	4.58		☐			
Zn	79	81	83	81	85	-4.71	2.47		☐			
结果判定	合格						结果判定 合格					
校准人: WHP	日期: 2023.8.18		复核人: IHP		日期: 2023.8.18							

第 页 共 页

图 5.2-3 手持设备校准记录 (1)

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、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO) 及浊度, 至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井:

表 5.2-3 地下水采样洗井相关条件

检测指标	稳定指标	是否满足
pH 值	±0.1	是
温度	±0.5 °C	是
电导率	±10%	是
溶解氧	±0.3 mg/L, 或±10%	是
浊度	≤10 NTU, 或±10%	是

现场测试参数满足以上要求, 结束洗井, 进行采样。采样前洗井过程填写《地下水建井洗井记录表》。采样前洗井过程中产生的废水, 统一收集处置。

地下水井洗井原始记录

基本情况											
项目编号: C23329	项目名称: 原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况初步调查										
依据标准: <input type="checkbox"/> 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》HJ25.2-2019 <input checked="" type="checkbox"/> 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019											
采样井编号: W2	洗井日期: 2023.08.24										
天气: 多云	采样井盖是否完整: <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否										
地表是否有积水: <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	洗井前 24 小时内是否降雨: <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否										
洗井资料											
洗井方式及设备: <input type="checkbox"/> 贝勒管 <input type="checkbox"/> 低速泵					水埋深度: 4.02 m		井口高程: m				
井深: 9 m	井管直径: 50 cm	钻孔直径: 80 cm	井水体积: 159 L		填料系数: 0.4						
设备名称/编号		多参数测试仪		便携式浊度计							
		ZGH18027		ZGH18020							
现场校正											
pH: 使用缓冲液后的校准确认值: <input type="checkbox"/> 4.01 <input checked="" type="checkbox"/> 6.86 <input type="checkbox"/> 9.18											
电导率 (μs/cm)		校准液编号: B2009054		标准值/校准值: 1273 / 1273							
氧化还原电位 (mV)		校准液编号: -		标准值/校准值: - / -							
浊度 (NTU)		校准液编号: -		标准值/校准值: 20 / 20							
洗井过程记录											
洗井时间	水位 m	洗出体积 L	水温 °C	pH 值	电导率 μs/cm	溶解氧 mg/L	氧化还原电位 mV	浊度 NTU	洗出性状		
									颜色	气味	
09:20-09:37	4.22	15.9							无色	无异味	
10:23-10:41	4.22	15.9							无色	无异味	
12:30-12:48	4.22	15.9							无色	无异味	
16:14-16:19	4.22	-	17.9	7.0	812	3.07	-7.3	9	无色	无异味	
16:19-16:24	-	-	17.9	7.0	795	3.01	-7.1	8	无色	无异味	
16:24-16:29	-	-	17.9	7.0	778	2.99	-6.9	7	无色	无异味	
技术参数判定					<input checked="" type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求		是否结束洗井: <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				

成井洗井: 采用贝勒管进行洗井。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, 同时采用多参数分析仪对出水水质进行测定, 当浊度≤10NTU时, 可结束洗井; 当浊度>10NTU时, 应每隔隔约一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浊度和电导率连续三次的测量值变化小于 10%, 且 pH 变化在±0.1, 洗井工作才能完成。
 采样前洗井: 贝勒管取水位置为井管底部, 控制贝勒管缓慢下降和上升, 原则上洗井水体积应达到 3 倍以上井水体积; 每隔 5~15 分钟读取并记录 pH、温度 (T)、电导率、溶解氧 (DO)、氧化还原电位 (ORP) 及浊度, 任意三项指标连续 3 次采样达到技术要求结束洗井; 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及监测井建设过程等实际情况判断是否进行样品采集。
 采样人员: 王东琦 高东琦 采样日期: 2023.08.24

图 5.2-4 部分地下水建井洗井记录

5.2.3.3 地下水采样

(1) 样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定, 测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。标高测量包括地下水监测井井管顶端和监测井附近地面相对地块基准点 (ASD) 的标高, 精度为±0.01m。标高测量所使用仪器为载波相位差分技术 (RTK) 测量仪。在洗井后 2 h 内完成地下水采样, 优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品。

对于未添加保护剂的样品瓶, 地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

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

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

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

（2）地下水现场平行样采集要求

在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。地下水现场平行样每个地块至少采集1份。本项目共采集1份地下水现场平行样。

（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。

（4）其他要求

地下水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个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

5.2.4 现场快速检测

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。现场采用便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。设备信息如下：

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《手持设备校准记录》。

现场仪器校准记录

项目编号: C23329						被测单位: 杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况调查						
环境记录/ 温度°C: 34.5			湿度 RH%: 62%			气压 kPa: 101.20 kPa						
手持式 XRF 分析仪						PID 气体探测器						
型号		DPO-4050-C				型号		M5PID-00Q0-R-P-D-Y-C-00				
仪器编号		ZGH18079				仪器编号		□ZGH18085 □ZGH18086 ZGH18009				
标土编号		GBW07397 (GSS-33)				气体编号		T015				
元素名称	测试值 mg/kg			平均值 mg/kg	标准值 mg/kg	相对误差% (±20%)	相对标准偏差% (±5%)	校准日期	校零	异丁烯 (ppm)		相对误差% (±20%)
										校准值	测定值	
As	12.4	12.5	12.1	12.3	13.7	-9.98	1.69	2023.8.18	☐	10	9.5	-5
Cd	0.11	0.12	0.12	0.1	0.14	-16.67	4.95		☐			
Cr	65	66	66	65.7	68	-3.43	2.88		☐			
Cu	22	24	23	23.0	25	-7.00	4.35		☐			
Hg	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	5.26	0.20		☐			
Pb	28.3	29.1	28.6	28.7	27	6.17	1.41		☐			
Ni	33	32	35	33.3	34	-1.96	4.58		☐			
Zn	79	81	73	71	75	-4.71	2.47		☐			
结果判定		合格				结果判定		合格				
校准人: [签名]		日期: 2023.8.18		复核人: [签名]		日期: 2023.8.18						

图 5.2-5 手持设备校准记录 (2)

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

5.2.5 现场记录

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。

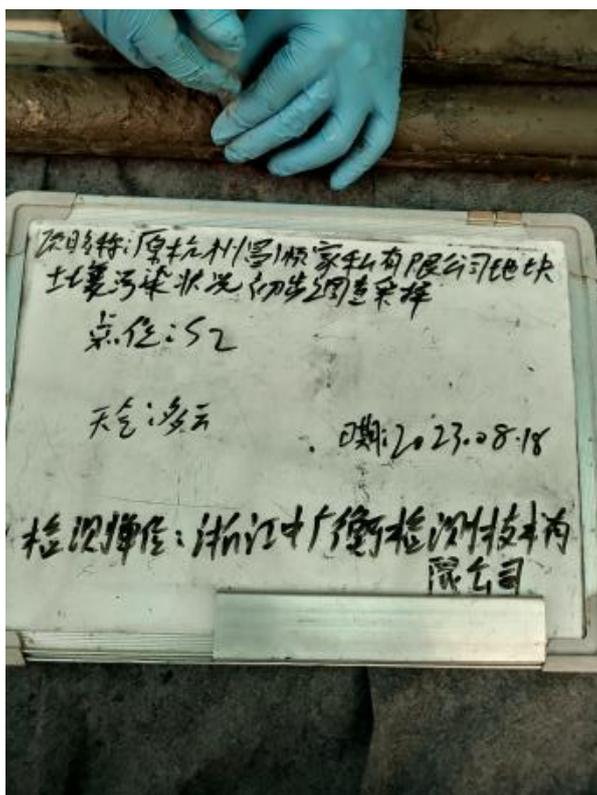
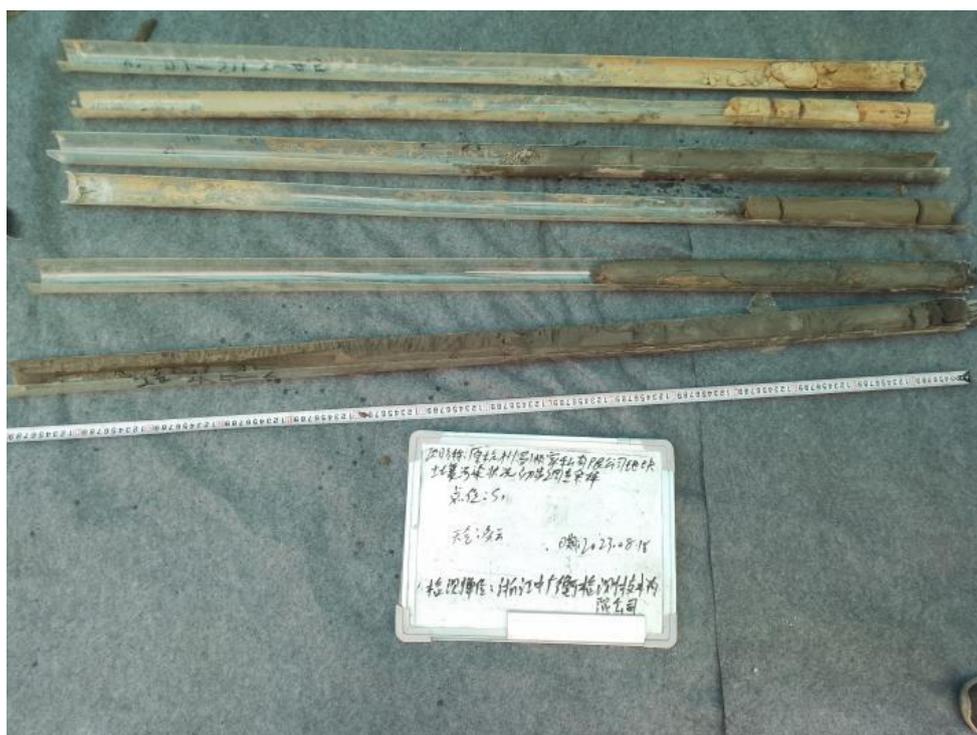


图 5.2-6 部分土壤现场照片

5.2.5.1 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

上注明样品编号、测点名称、采样时间、土表植被耕作情况、断面深度及特征、土壤性状、PID 和 XRF 快速测定数据等相关信息，以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样和分析记录》。



土壤现场检测 PID 和 XRF 记录表

项目名称		原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况初步调查		项目号	C23329		点位编号	54			
PID		仪器编号: ZGH23010		检出限: 0.001ppm		大气背景值: 0ppm		自封袋背景值: 0ppm			
XRF		仪器编号:		检出限:							
采样深度 (m)	PID (ppm)	XRF (ppm)								XRF (ppm) 其他	
		As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn		
0-0.5	0.845	12.6	ND	64	28	15.7	ND	44	126		
0.5-1	0.764	11.7	ND	50	27	14.7	ND	40	95		
1-1.5	0.721	15.3	ND	45	33	15.2	ND	36	88		
0-0.5	0.644	17.4	ND	52	24	14.8	ND	30	86		
0.5-1	0.616	14.6	ND	47	21	14.0	ND	32	67		
1-1.5	0.574	15.2	ND	51	26	13.6	ND	34	70		
1.5-2	0.520	15.9	ND	64	31	10.4	ND	41	72		
2-2.5	0.476	13.0	ND	49	25	14.9	ND	35	59		
2.5-3	0.537	12.1	ND	55	20	15.2	ND	33	62		
3-4	0.443	12.4	ND	73	22	16.2	ND	38	70		
4-5	0.426	9.7	ND	62	19	14.7	ND	35	65		
5-6	0.403	10.6	ND	55	15	13.6	ND	37	67		

采样/分析人: 王超 采样/分析日期: 2023.8.18 复核人: 王超 复核日期: 2023.8.18

图 5.2-7 部分土壤采样和分析记录

5.2.5.2 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检测点位、样品编号、采样时间、井口高程、井深、水深、水位、水温、pH 值、采样深度和水质物理性质等相关信息，以上信息均记录在公司内部表单《地下水采样和分析记录》。

感官性状原始记录

项目编号: C23709 样品类型: 地下水 分析项目: 色度 臭和味 肉眼可见物
 分析方法及来源: GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 温度: 27.8°C

样品序号	臭和味	肉眼可见物	色度			备注
			V (ml)	V ₁ (ml)	结果 (度)	
S0101	无	无	500	20.50	25	<p>臭和味强度等级</p> <p>等级 强度 说明</p> <p>0 无 无任何臭味</p> <p>1 微弱 一般饮用者甚难察觉, 但臭、味敏感者可以发觉</p> <p>2 弱 一般饮用者刚能察觉</p> <p>3 明显 已能明显察觉</p> <p>4 强 已有很明显的臭味</p> <p>5 很强 有强烈的恶臭或异味</p>
S0109-CP	无	无	500	20.50	25	
均值	无	无			25	
S010201	无	无	500	20.50	25	
S010301	无	无	500	20.50	25	
S010401	无	无	500	20.50	25	
						<p>色度 (度) = $\frac{V_1 \cdot 500}{V}$</p>

分析人: [Signature] 日期: 2022.08.24 复核人: [Signature] 日期: 2022.08.24 第 页 共 页

图 5.2-8 部分地下水采样和分析记录

5.2.6 现场质量控制

为了确保采样和现场检测符合技术要求, 保证采集样品的代表性、有效性和完整性, 有效控制样品运输和流转过程, 规范实施现场检测行为, 特对现场采样进行一系列的质量控制工作。其中, 采集现场质量控制样品, 是现场采样和实验室质量控制的重要手段。

质量控制样包括平行样、空白样、运输空白样、全程序空白样, 质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。

- 1) 现场采集约 10% 以上的质量控制样, 送至实验室分析。
- 2) 实验室制备质控样, 每批次样品做土壤和地下水的全程序空白、运输空白和设备空白 (地下水), 验证过程中样品有没受到污染和其他影响。
- 3) 现场施工和采样全过程, 包括重要节点、关键步骤和所有样品均拍照留档, 以备质量控制。

本项目共采集 3 份土壤现场平行样。

本项目现场采样、现场检测均按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）进行，现场采样和现场检测均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

5.3 样品运输、交接及流转

5.3.1 样品保存、运输和流转概述

土壤和地下水的样品保存、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）、《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）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）》（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。

采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天用小汽车送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图 5.3-1。

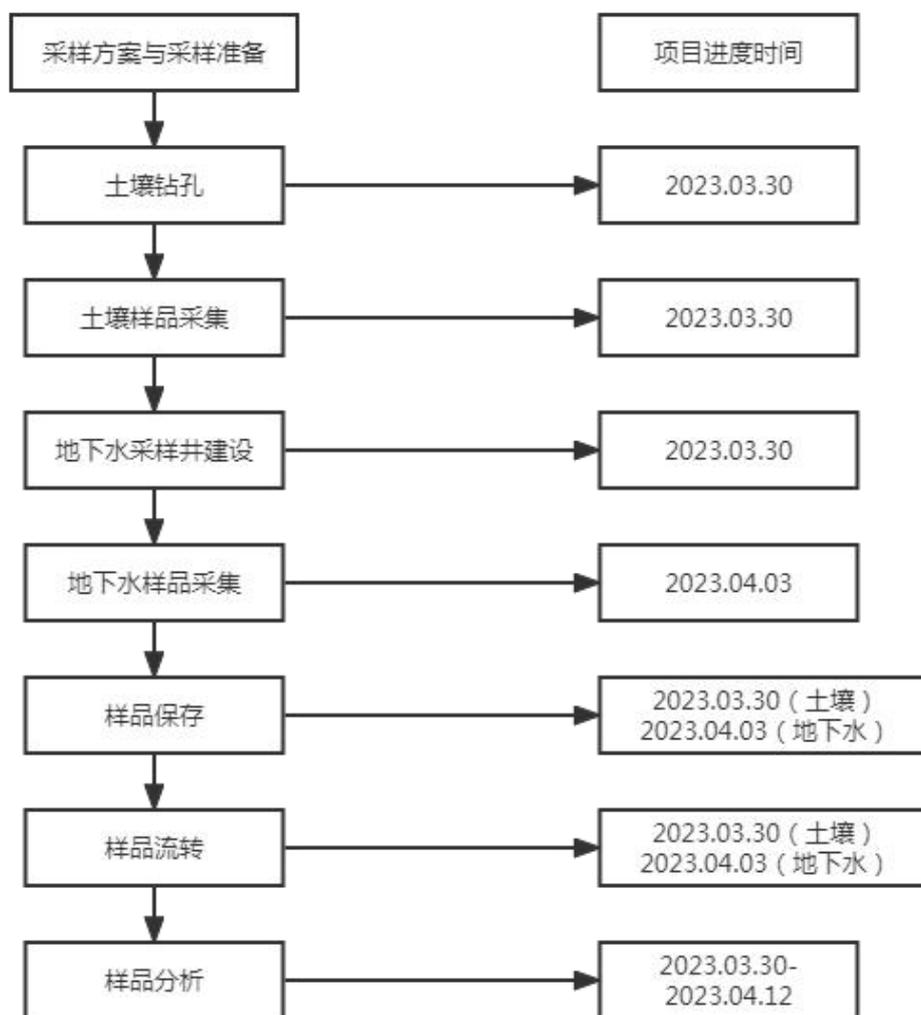


图 5.3-1 样品采集、保存、流转及时间进度

5.3.2 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

- (1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- (2) 样品置于 $<4^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- (3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等信息；
- (4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

5.3.3 样品流转质量控制

(1) 装运前核对

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

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

(2) 样品运输

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

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

(3) 样品接收

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

实验室收到样品后，按照《自采样品清单、交接流转单》要求，立即安排样品保存和检测。

样品登记流转表

项目号: C23329		项目名称: 原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况初步调查					
项目类型: <input type="checkbox"/> 一般委托 <input type="checkbox"/> 三同时验收 <input checked="" type="checkbox"/> 场地调查 <input type="checkbox"/> 其他:				时间要求: <input checked="" type="checkbox"/> 常规 <input type="checkbox"/> 加急 <input type="checkbox"/> 特急		<input checked="" type="checkbox"/> 采样/ <input type="checkbox"/> 收样时间: 2023.08.18	
样品性状: 1.直读 2.气袋 3.滤筒 4.滤膜 5.吸收液 6.吸附管 7.金属滤筒 8.水样 9.土壤样 10.其他:							
样品类型: 1.废水 2.地表水 3.地下水 4.生活饮用水 5.有组织废气 6.无组织废气 7.环境空气 8.土壤 9.固废 10.沉积物 11.噪声 12.振动 13.室内空气 14.其他:							
要求完成时间: 2023.0							
样品类型	样品序号	样品原编号	样品数量 (样品频次)	检测项目	样品性状	装样容器	备注
土壤	T010101-T010107 T010201-T010207 T010301-T010306 T010401-T010406	/	26	常规 45 项 (GB36600-2018)、pH 值、 锌、镉、铬、氰化物、多环芳烃、氟化 物、硫化物、石油烃、六氯丁二烯、六 氯乙烷、三氯苯、苯酚、2-硝基酚、4- 硝基酚、2,4-二甲苯酚、2,4-二氯酚、*银、 *锡	土壤样		
土壤	M001-M003 T010105-cp T010205-cp T010305-cp	/	3		土壤样		
/	运输空白	/	1	四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、 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、1,1,1,2-四氯乙烯、 1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、 1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯 乙烷、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、氯甲烷	/		
/	全程空白	/	1		/		
/	淋洗空白	/	1		/		
样品信息确认:  日期: 2023.8.18		样品管理员:  日期: 2023.8.18		实验室接收人:  日期: 2023.8.18			
数据审核人:  日期: 2023.9.12		报告编制人:  日期: 2023.9.13		报告审核人:  日期: 2023.9.13			
报告签发人:  日期: 2023.9.13		报告发送人: _____ 日期: _____		报告归档人: _____ 日期: _____			

土壤: 铜镍铬锌镉铅分包

第 页 共 页

图 5.3-1 土壤自采样品清单、交接流转单

样品登记流转表

项目号: C23329		项目名称: 原杭州昌顺家私有限公司地块土壤污染状况初步调查					
项目类型: <input type="checkbox"/> 一般委托 <input type="checkbox"/> 三同时验收 <input checked="" type="checkbox"/> 场地调查 <input type="checkbox"/> 其他:				时间要求: <input checked="" type="checkbox"/> 常规 <input type="checkbox"/> 加急 <input type="checkbox"/> 特急		<input type="checkbox"/> 采样/ <input type="checkbox"/> 收样时间: 2023.08.24	
样品性状: 1.直读 2.气袋 3.滤筒 4.滤膜 5.吸收液 6.吸附管 7.金属滤筒 8.水样 9.土壤样 10.其他:							
样品类型: 1.废水 2.地表水 3.地下水 4.生活饮用水 5.有组织废气 6.无组织废气 7.环境空气 8.土壤 9.固废 10.沉积物 11.噪声 12.振动 13.室内空气 14.其他:							
要求完成时间:							
样品类型	样品序号	样品原编号	样品数量 (样品频次)	检测项目	样品性状	装样容器	备注
地下水	S010101-S010401 M004 S010101-cp	/	5	常规 45 项 (GB36600-2018)、总硬度、溶解性总 固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性 剂、耗氧量、CODcr、BOD5、SS、总氮、氨氮、 硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘 化物、石油烃、镉、铬、银、锡、多环芳烃、二溴 氯甲烷、三溴甲烷、六氯丁二烯、三氯苯、苯酚、 硝基酚、二氯酚、铁、锰、锌、铝、钠、硝 pH 值、浑浊度、色度、嗅和味、肉眼可见物	无色澄清		
/	全程空白	/	1	常规 45 项 (GB36600-2018)、总硬度、溶解性总 固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性 剂、耗氧量、CODcr、BOD5、SS、总氮、氨氮、 硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘 化物、石油烃、镉、铬、银、锡、多环芳烃、二溴 氯甲烷、三溴甲烷、六氯丁二烯、三氯苯、苯酚、 硝基酚、2,4-二氯酚、铁、锰、锌、铝、钠、硝	直读		
/	运输空白	/	1	常规 45 项 (GB36600-2018)、总硬度、溶解性总 固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性 剂、耗氧量、CODcr、BOD5、SS、总氮、氨氮、 硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘 化物、石油烃、镉、铬、银、锡、多环芳烃、二溴 氯甲烷、三溴甲烷、六氯丁二烯、三氯苯、苯酚、 硝基酚、2,4-二氯酚、铁、锰、锌、铝、钠、硝	无色透明		

第 页 共 页

图 5.3-2 地下水自采样品清单、交接流转单

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

5.3.4 样品保存质量控制

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。本项目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

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。分包样品在 4°C 下避光保存。

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，测定挥发性有机物的土壤样品加入 5 mL 蒸馏水，保存在棕色的样品瓶内。测定挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目样品采取低温保存的运输方法，送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4°C 以下避光保存，样品充满容器。测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱，按照《自采样品清单、交接流转单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，移交样品库保存。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，在 <4°C 的温度环境中保存。

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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关标准。

5.4 实验室检测

5.4.1 样品制备和预处理

5.4.1.1 土壤样品制备

pH 样品：将样品置于白色陶瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木锤将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过筛，混匀，密封保存。

总氟化物样品：将土壤样品置于风干盘中，平摊成 2cm~3cm 厚的薄层，先剔除植物、昆虫、石块等残体，用木棒压碎土块，每天翻动几次，自然风干。按四分法取混匀的风干样品，研磨，过 2mm(10 目)土壤筛。取粗磨样品研磨，过 0.149 mm(100 目)土壤筛，装入样品袋中。

金属、六价铬样品：将样品置于白色陶瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木锤将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过筛，混匀；再分取 100g 采用陶瓷研钵磨细，过 100 目并混匀，密封保存。

石油烃 (C10-C40)、挥发性有机物 (SVOCs) 样品：除去样品中的异物，称取适量样品于研钵中，加入适量硅藻土，研磨脱水。

挥发性有机物 (VOCs) 样品直接进入 Terkma 全自动固液一体吹扫仪，进行上机分析。

5.4.1.2 样品保存及预处理方法

土壤样品保存及预处理及地下水样品保存及预处理方法见下表 5.4-1、表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤样品保存及预处理方法

序号	样品类型	检测指标	采样时间	样品流转时间	分析及时间	可保存时间/d	依据
1	土壤	金属 (汞和六价铬除外)	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.14~2023.08.15	180	《土壤环境监测技术规范》 (HJ/T 166-2004)
2	土壤	汞	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.25	28	
3	土壤	六价铬	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.31	提取后	

序号	样品类型	检测指标	采样时间	样品流转时间	分析及时间	可保存时间/d	依据
						30	及相关分析标准
4	土壤	挥发性有机物	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.21~2023.08.22	7	
5	土壤	半挥发性有机物	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.22~2023.08.23	10	
6	土壤	石油烃(C10-C40)	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.24~2023.08.24	14	
7	土壤	总氰化物	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.19	2	
8	土壤	总氟化物	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.28	/	
9	土壤	硫化物	2023.08.18	2023.08.18	2023.08.19	3	

表 5.4-2 地下水样品保存及分析

序号	检测指标	采样时间	样品流转时间	分析及时间	保存时间	依据
1	pH 值	2023.08.24	2023.08.24	(现场)	12h	《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 附录 D 及相关分析标准
2	色度	2023.08.24	2023.08.24	(现场)	12h	
3	肉眼可见物	2023.08.24	2023.08.24	(现场)	12h	
4	臭和味	2023.08.24	2023.08.24	(现场)	6h	
5	浊度	2023.08.24	2023.08.24	(现场)	12h	
6	总硬度	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	30d	
7	溶解性总固体	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (08:30)	24h	
8	硫酸盐	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	7d	
9	氯化物	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	30d	
10	硫化物	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
11	挥发酚	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (08:45)	24h	
12	耗氧量	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	2d	
13	氨氮	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
14	氟化物	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	14d	
15	硝酸盐氮	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
16	氰化物	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
17	亚硝酸盐氮	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
18	悬浮物	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	7d	
19	总氮	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	7d	

序号	检测指标	采样时间	样品流转时间	分析及时间	保存时间	依据
20	五日生化需氧量 (BOD5)	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (08:30)	24h	
21	阴离子表面活性剂	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.26	7d	
22	碘化物	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (08:00)	24h	
23	化学需氧量	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25	5d	
24	六价铬	2023.08.24 (15:55~17.44)	2023.08.24	2023.08.25 (09:00)	24h	
25	半挥发性有机物	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25~2023.08.27	7d	
26	挥发性有机物	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25~2023.08.26	14d	
27	汞、砷、硒、锑	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.29	14d	
28	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.26	14d	
29	铁、锌、铬、铝、钠、 银、锡、铜、镍、锰、 镉、铅	2023.08.24	2023.08.24	2023.08.25~2023.08.29	14d	

5.4.2 样品制备质量控制

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

制样过程中的质量控制：

- (1) 保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2) 制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3) 人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4) 制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- (5) 当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其他部门使用。

5.5 实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发），本项

目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分
析测试数据记录与审核。

5.5.1 空白试验

每批次样品分析时，均进行实验室空白试验。检测结果表明，实验室空白均
满足相关检测标准要求。

本项目实验用水和试剂纯度均符合要求。本实验室试剂及实验用水均经过验
收且满足相关标准要求。

本项目每批样品均做了全程序空白、运输空白和设备淋洗空白，具体空白试
验结果见“原杭州昌顺家私有限公司地块土壤和地下水污染状况初步调查检测质
量控制报告”，本项目空白样品分析测试结果均满足方法要求，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）
质控要求。

5.5.2 定量校准

使用至少 5 个浓度点（尽量涵盖样品浓度）的响应值绘制校准曲线，其相关
系数均符合方法要求。每测定 20 个左右样品，对校准曲线中间浓度点进行曲线
校正，校准结果符合方法要求。

5.5.3 精密度控制

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

本项目平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，平行双
样的精密度控制为合格。

根据“原杭州昌顺家私有限公司地块土壤和地下水污染状况初步调查检测质
量控制报告”内容可知，土壤 VOCs、SVOCs、金属等指标平行样的合格率为 100%，
均符合所选用的检测方法、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《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）的质控要求；

地下水VOCs、SVOCs、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）金属指标、理化指标平行样的合格率为100%，均符合所选用的检测方法、《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）的质控要求。

5.5.4 准确度控制

（1）使用有证标准物质

本项目在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。对有证标准物质样品分析测试合格率达到100%。

本项目土壤中金属指标、地下水金属指标和理化指标检测项目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具体见“原杭州昌顺家私有限公司地块土壤和地下水污染状况初步调查检测质量控制报告”。

（2）加标回收率

除以上指标外，没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

本项目每批次同类型分析样品中，随机抽取5%的样品进行加标回收率试验。土壤和地下水样品均进行1个空白样品的加标回收率试验。

从加标回收率样品汇总检测结果表明，加标回收合格率为100%，土壤VOCs、SVOCs、六价铬的加标回收率均符合所选用的检测方法和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的质控要求；地下水VOCs、SVOCs的加标回收率均符合所选用的检测方法和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的质控要求。

5.6 质控结论

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析均按照《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）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。

本项目现场采样检测、样品保存流转及实验室分析等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

6 结果和评价

本章节内容根据浙江中广衡检测技术有限公司对土壤、地下水样品的检测结果，分析了原始数据，并参照第 1 章的评价标准进行评价。该评价根据初步调查结果分析了本地块的污染状况。

6.1 地块的地质和水文地质条件

6.1.1 地块的地质条件

本次钻井深度为 6m，S1、S2 点位表层有厚约 3m 的渣土，加深至 9m，S3、S4 点位表层有厚约 1.5m 的渣土，加深至 7.5m。根据本调查地块的土壤采样点情况，局部区域表层有渣土，厚度在 1.5m 左右；地块内原土 0~6m 范围内自上而下依次为杂填土、粉质粘土、粘土，其中杂填土厚度约 0.0~0.5m，粉质粘土厚度约 4.5~6.0m，粘土厚度约 0~2.0m。根据浙江安泰勘察设计有限公司出具的《杭州泽通建筑节能新型材料有限公司住宅部件产业化生产基地项目工程岩土工程详细勘察报告 2013009》可知，勘探范围 0~9m 范围内地块土质自上而下依次为：杂填土、粉质粘土夹粘质粉土、粘质粉土。因此，本次土壤采样深度范围内的地质条件与参考地勘地质条件一致。

本次土壤采样深度范围内的地质条件具体如表 6.1-1 所示，地质剖面如图 6.1-1 所示。

表 6.1-1 本调查地块的地质情况一览表

序号	点位及经纬度		钻孔深度 m	土质情况			
				层高深度 m	分层厚度 m	土质	特征
1	S1	120°5'9.15420", 30°3'48.60654"	9	0.0~1.5	1.5	渣土	密，潮，浅黄，无异味，无异物
				1.5~3.0	1.5	杂填土	密，潮，棕黄，无异味，无异物
				3.0~6.0	3.0	粉质粘土	密，潮，棕，无异味，无异物
				6.0~9.0	3.0	粘土	密，潮，棕，无异味，无异物
2	S2	120°5'9.46319", 30°3'48.92518"	9	0.0~1.5	1.5	杂填土	密，干，浅黄，无异味，无异物
				1.5~3.0	1.5	杂填土	密，潮，浅黄，无异味，无异物
				3.0~5.0	2.0	粉质粘土	密，潮，棕黄，无异味，

序号	点位及经纬度		钻孔深度 m	土质情况			
				层高深度 m	分层厚度 m	土质	特征
3	S3	120°5'9.88806", 30°3'49.99699"	7.5				无异物
				5.0~9.0	4.0	粘土	密, 潮, 棕黄, 无异味, 无异物
				0.0~1.5	1.5	杂填土	密、干、浅黄色, 无异物, 无异味
				1.5~3.0	1.5	粉质粘土	密, 潮, 棕色, 无异味, 无异物
4	S4	120°5'8.91281", 30°3'50.77913"	7.5	3.0~6.0	3.0	粘土	密, 潮, 暗棕, 无异味, 无异物
				6.0~7.5	1.5	粘土	密, 潮, 棕, 无异味, 无异物
				0.0~1.5	1.5	杂填土	密, 干, 浅黄, 无异味, 无异物
				1.5~3.0	1.5	粉质粘土	密, 潮, 棕, 无异味, 无异物
				3.0~6.0	3.0	粉质粘土	密, 潮, 棕, 无异味, 无异物
				6.0~7.5	1.5	粘土	密, 潮, 棕, 无异味, 无异物

从上表可以看出, 此次样品分析满足不同性质土层至少采集一个土壤样品的要求

6.1.2 地块的水文条件

根据本调查地块的地下水采样点建井情况，具体采样井水位如下表 6.1-2。

表 6.1-2 本调查地块的地下水采样井及水位情况

序号	采样井编号	井坐标	地表高程 (m)	埋深 (m)	稳定水位 (m)
1	W1	120°5'9.15420", 30°3'48.60654"	10.22	4.52	5.70
2	W2	120°5'9.46319", 30°3'48.92518"	9.34	4.02	5.32
3	W3	120°5'9.88806", 30°3'49.99699"	8.62	3.31	5.31
4	W4	120°5'8.91281", 30°3'50.77913"	8.91	3.71	5.20

调查时段本地块的地下水径流方向为西南向东北，地下水流向示意图如 6.1-2 所示。现场踏勘时期项目地块所在区域整体上南侧地势较高，北侧地势相对较低，地块北侧为富春江。根据收集到的工勘资料中地下水水位资料，判断地下水流向为西南向东北。因此，本次调查时段的地下水流向与地勘时期的地下水流向一致。



图 6.1-2 本调查地块的地下水流向示意图

6.2 分析检测结果

6.2.1 土壤检测结果分析

本次地块土壤污染状况初步调查,按照专业判断布点法结合分区布点法在地块内布设 4 个土壤采样点,地块外土壤对照点参考引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤对照点,共采集了 29 个土壤样品(包括 26 个土壤基础样品及 3 个土壤现场平行样)。

6.2.1.1 地块内土壤检测结果分析

根据浙江中广衡检测技术有限公司出具的检测报告(C-2309329),土壤样品关注的检测因子中,pH 检测区间为 7.06~8.62,重金属(镉、铅、铜、镍、锌、铬、汞、砷、锑、锡)、氟化物、硫化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)均有检出,氯仿在部分点位有检出,其余因子均未检出。具体检出项目结果见表 6.2-1,最大检出浓度样品分布情况见表 6.2-2。

表 6.2-1 土壤样品检出项目检测结果

点位 编号	指标	pH值(无量纲)	氟化物	硫化物	*镉	*铅	*铜	*镍	*锌	*铬	汞	砷	锑	*锡	氯仿	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	单位	无量纲	mg/kg	mg/kg												
	筛选值标准	/	2000	/	20	400	2000	150	5000	5000	8	20	20	5000	0.3	826
S1	0-0.5m	7.81	192	0.1	0.52	5	21	34	115	52	0.073	10.8	0.726	4.1	1.4×10 ⁻³	23
	1.0-1.5m	8.13	221	0.17	0.32	4.6	19	36	122	72	0.074	14.3	2.97	7.4	5.2×10 ⁻³	15
	2.0-3.0m	8.28	264	0.35	0.42	3.8	20	24	123	55	0.129	18.1	2.57	3.6	<1.1×10 ⁻³	26
	0-0.5m	8.23	260	0.15	0.51	5.5	24	22	94	48	0.123	13.9	1.28	4.2	<1.1×10 ⁻³	30
	1.5~2.0m	8.18	215	0.28	0.48	5.7	20	29	66	47	0.154	13.2	2.82	6	<1.1×10 ⁻³	26
	3.0-4.0m	7.58	205	0.86	0.33	3.3	28	34	63	34	0.097	11.6	3.06	4	<1.1×10 ⁻³	20
	5.0-6.0m	7.23	115	0.48	0.35	4.7	24	25	65	40	0.072	11	1.57	3.2	<1.1×10 ⁻³	32
S2	0-0.5m	7.47	157	0.1	0.12	5.8	25	28	68	39	0.073	12.7	1.34	9.3	8.7×10 ⁻³	20
	1.0-1.5m	7.67	265	0.05	0.35	7.7	26	19	101	30	0.104	13.2	0.966	4.9	5.6×10 ⁻³	18
	2.0-3.0m	7.31	234	0.1	0.37	6.5	25	19	99	62	0.117	9.39	1.05	3.6	7.0×10 ⁻³	37
	0-0.5m	7.31	157	0.18	0.47	8.2	22	35	96	69	0.135	10	2.61	3.6	<1.1×10 ⁻³	24
	1.5~2.0m	7.99	192	0.34	0.43	5	18	24	56	35	0.13	13.2	2.17	4.4	<1.1×10 ⁻³	26
	3.0-4.0m	7.64	200	0.71	0.31	5	27	25	101	58	0.149	17.6	1.58	8.1	<1.1×10 ⁻³	34
	5.0-6.0m	7.62	156	6.05	0.25	4.9	32	27	75	52	0.118	13.9	1.66	5	<1.1×10 ⁻³	22
S3	0-0.5m	8.39	239	0.15	0.45	8.9	28	32	116	53	0.093	9.17	1.57	8.1	6.0×10 ⁻³	32
	1.0-1.5m	8.62	232	0.1	0.5	8.6	33	24	100	52	0.089	14.6	1.73	8.7	9.7×10 ⁻³	30
	0-0.5m	7.06	193	0.23	0.31	7.3	28	32	96	66	0.16	15.4	1.01	5.2	5.6×10 ⁻³	88
	1.5-2.0m	8.38	199	0.27	0.54	17.3	33	30	116	65	0.152	16.3	1.74	5.2	<1.1×10 ⁻³	61
	3.0-4.0m	7.95	200	0.38	0.52	8.6	14	28	90	48	0.119	13.1	1.48	5.3	<1.1×10 ⁻³	51
	5.0-6.0m	8.2	263	1.06	0.78	8.5	19	33	64	63	0.099	12.8	1.69	6.6	<1.1×10 ⁻³	32
S4	0-0.5m	8.42	265	0.09	0.56	9.6	24	34	108	58	0.103	16.5	0.834	5	9.6×10 ⁻³	33
	1.0-1.5m	8.21	215	0.15	0.63	8.4	28	23	76	40	0.132	15.8	0.751	5.6	7.9×10 ⁻³	27
	0-0.5m	7.98	219	0.58	0.49	7.1	19	25	77	49	0.138	15.5	1.3	5.3	8.1×10 ⁻³	26
	1.5-2.0m	7.94	313	15.5	0.25	4.8	29	30	67	59	0.139	14.7	1.26	7	2.2×10 ⁻³	31
	3.0-4.0m	7.29	193	3.29	0.47	7.4	20	31	68	69	0.119	11.9	1.15	6.6	2.81×10 ⁻²	35
	5.0-6.0m	8.14	223	6.14	0.49	9.1	12	30	75	53	0.116	14.8	0.886	3.3	<1.1×10 ⁻³	34
最小值		7.06	115	0.05	0.12	3.3	12	19	56	30	0.072	9.17	0.726	3.2	1.4×10 ⁻³	15
最大值		8.62	313	15.5	0.78	17.3	33	36	123	72	0.16	18.1	3.06	9.3	2.81×10 ⁻²	88
平均值		7.89	215	1.46	0.43	7.0	24	28	88	53	0.116	13.6	1.607	5.5	-	33

表 6.2-2 土壤最大检出浓度样品分布情况

序号	可检出项	单位	检出率(%)	评估筛选值	最大检出值	超标点位数(个)	超标率(%)
1	pH 值	无量纲	/	/	8.62	-	-
2	总氟化物	mg/kg	100	20	313	0	0
3	硫化物	mg/kg	100	20	15.5	0	0
4	*镉	mg/kg	100	2000	0.78	0	0
5	*铅	mg/kg	100	400	17.3	0	0
6	*铜	mg/kg	100	8	33	0	0
7	*镍	mg/kg	100	150	36	0	0
8	*锌	mg/kg	100	5.5	123	0	0
9	*铬	mg/kg	100	0.55	72	0	0
10	汞	mg/kg	100	5.5	0.16	0	0
11	砷	mg/kg	100	55	18.1	0	0
12	锑	mg/kg	100	490	3.06	0	0
13	*锡	mg/kg	100	5.5	9.3	0	0
14	氯仿	mg/kg	58	2000	2.81×10^{-2}	0	0
15	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	100	826	88	0	0

根据检测结果分析，本调查地块的土壤检测分析结果如下：

(1) pH：地块内土壤样品 pH 值最小检出值为 7.06，最大检出值为 8.62。本地块内 pH 均值为 7.89，pH 值检出区间在 7.06~8.62 之间，整体呈弱碱性至碱性。根据调查，本地块历史上为农用地，种植水稻，种植过程中通过施用石灰石粉、有机肥料等措施，改良酸性土壤，提高农作物产量。因此，地块内土壤酸碱度检测结果与历史利用情况基本相符。

(2) 重金属：地块内土壤样品检测到重金属，包括镉、铅、铜、镍、锌、铬、汞、砷、锑、锡。其中镉、铅、铜、镍、汞、锑、锡检出数据均低于《土壤环境质量标准 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、铬检出数据均低于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值；六价铬未检出。

(3) 挥发性有机物（VOCs）：土壤样品挥发性有机物氯仿有 15 个样品检出，检出数据均低于《土壤环境质量标准 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，其他挥发性有机物未检出。

(4) 半挥发性有机物（SVOCs）：半挥发性有机物均未检出。

(5) 地块内所有土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测

指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。

综上，本地块内所有土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。

6.2.1.2 地块外对照点土壤检测结果分析

本次调查对照点参考引用《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤及地下水对照点，位于地块西南侧 150m 的农用地。

根据浙江中广衡检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号：C-2309309），土壤样品关注检测因子中，pH 检测区间为 7.26-7.73，重金属（砷、铜、铅、汞、镍）、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，其余均未检出。具体检出项目结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 对照点土壤样品检出项目检测结果

点位 编号	指标	pH 值	氟化 物	硫化 物	镉	铅	铜	镍	锌	铬	汞	砷	锑	锡	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀
	单位	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	筛选值标准	/	2000	/	20	400	2000	150	5000	5000	8	20	20	5000	826
BJS1	0.0~0.5m	7.7	298	0.12	0.17	42	11	17	58	35	0.033	9.59	1.67	1.5	<6
	1.0~1.5m	8.53	447	0.12	0.15	34	9	19	60	36	0.09	7.61	1.13	4.7	<6
	0.0~0.5m	8.09	71	0.14	0.16	42	13	13	63	29	0.077	6.4	1.38	2.5	11
	1.5~2.0m	8.9	357	<0.04	0.16	38	10	17	66	29	0.101	7.49	1.27	8	39
	3.0~4.0m	8.43	255	0.21	0.15	26	12	14	52	55	0.112	8.43	1.74	9.6	60
	5.0~6.0m	8.79	302	0.09	0.13	23	14	16	53	56	0.073	7.45	1.46	10.9	<6
最大值		8.9	447	0.21	0.17	42	47	19	66	56	0.112	9.59	1.74	10.9	60
最小值		7.7	71	0.09	0.13	23	9	13	52	29	0.033	6.4	1.13	1.5	11
平均值		8.41	288.33	0.14	0.15	34.17	11.5	16	58.67	40	0.08	7.83	1.44	6.2	36.67

根据检测结果分析，地块外土壤对照点检测结果如下：

- (1) pH：对照点土壤样品 pH 值最小检出值为 7.7；最大检出值为 8.79。
- (2) 重金属：对照点地块土壤中检测了 10 种重金属，包括镉、铅、铜、镍、锌、铬、汞、砷、锑、锡。其中镉、铅、铜、镍、锌、铬、汞、砷、锑、锡的检出数据均低于《土壤环境质量标准 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。
- (3) 挥发性有机物（VOCs）：对照点土壤样品挥发性有机物未检出。
- (4) 半挥发性有机物（SVOCs）：对照点土壤样品半挥发性有机物未检出。
- (5) 对照点土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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或《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。

6.2.1.3 地块内外土壤检测结果对比分析

本调查地块内检测点、地块外对照点数据汇总如下表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 调查地块内、地块外对照点的土壤样品检出数据一览表

序号	检出项	单位	最大值		最小值	
			本调查地块	对照点	本调查地块	对照点
1	pH 值	无量纲	8.62	8.9	7.06	7.7
2	总氟化物	mg/kg	313	447	115	71
3	硫化物	mg/kg	15.5	0.21	0.05	0.09
4	镉	mg/kg	0.78	0.17	0.12	0.13
5	铅	mg/kg	17.3	42	3.3	23
6	铜	mg/kg	33	47	12	9
7	镍	mg/kg	36	19	19	13
8	锌	mg/kg	123	66	56	52
9	铬	mg/kg	72	56	30	29
10	汞	mg/kg	0.16	0.112	0.072	0.033
11	砷	mg/kg	18.1	9.59	9.17	6.4
12	锑	mg/kg	3.06	1.74	0.726	1.13
13	锡	mg/kg	9.3	10.9	3.2	1.5
14	氯仿	mg/kg	2.81×10 ⁻²	-	1.4×10 ⁻³	-
15	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	88	60	15	11

由上表可知，地块内土壤酸碱度检测结果与地块外对照点情况基本相符；地块内重金属镉、铅、铜、镍、锌、铬、汞、砷、锑、锡，氟化物，硫化物和石油

烃（C₁₀-C₄₀）的检测结果略高于地块外的对照点。

综上所述，本调查地块的土壤环境质量符合《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”要求，故土壤风险较小，风险可控。

6.2.2 地下水检测结果分析

本次地块土壤污染状况初步调查，在地块内布设了 4 个地下水采样点 W1~W4，呈三角形布置；地块外地下水对照点引用《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的地下水对照点数据。本次调查共采集了 5 个地下水样品（包括 4 个地下水基础样品及 1 个地下水平行样）。

6.2.2.1 地块内地下水检测结果分析

根据浙江中广衡检测技术有限公司出具的检测报告，地下水样品关注的检测因子中，pH 检出区间在 6.7~9.6 之间，浊度、色度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、硫化物、碘化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、阴离子表面活性剂、总氮、五日生化需氧量、镉、铅、铁、铜、锰、镍、锌、铬、铝、钠、汞、砷、硒、锑、六价铬、二氯甲烷、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有不同程度检出。可检出项目检测结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地块内地下水样品检出项目检测结果

样品序号	指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	检测指标	pH 值	浊度 (NTU)	硫酸盐	总硬度	溶解性总固体	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氯化物	碘化物	氟化物	耗氧量	化学需氧量	悬浮物	氨氮	阴离子表面活性剂	总氮
	单位	/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	评价标准 (IV类)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	≤10	≤350	≤650	≤2000	≤30	≤4.8	≤350	≤0.5	≤2	≤10	≤30	≤400	≤1.5	≤0.3	≤1.5
1	W1	7.1	8.2	45	266	62.1	0.86	0.012	18.1	<0.002	0.38	2.4	10	69	5.25	<0.05	15
2	W2	7	7.4	46.4	271	66.5	0.02	0.189	24	<0.002	0.38	3.83	16	59	1.78	<0.05	9
3	W3	7.2	7.1	44	282	70.3	0.64	0.004	14.1	<0.002	0.33	1.16	28	56	1.44	0.17	15.1
4	W4	6.8	8.3	41.8	278	61.5	1.36	0.311	30	0.006	0.37	5.32	28	65	3.83	<0.05	10.3
	最大值	7.2	8.3	46.4	282	70.3	1.36	0.311	30	0.006	0.38	5.32	28	69	5.25	0.17	15.1
	最小值	6.8	8.2	41.8	266	61.5	0.02	0.004	14.1	-	0.33	1.16	10	56	1.44	-	9
样品序号	指标序号	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	-
	检测指标	五日生化需氧量 (BOD ₅)	镉 (μg/L)	铅 (μg/L)	铁	铜	锰	锌	铝	钠	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)	硒 (μg/L)	锑 (μg/L)	可萃取性石油烃 (C10-C40)	4-硝基酚	-
	单位	mg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	μg/L	-
	评价标准 (IV类)	≤6	≤10	≤100	≤2	≤1.5	≤1.5	≤5	≤0.5	≤400	≤2	≤50	≤100	≤10	≤0.6	≤1.2	-
1	W1	5.8	0.37	12.3	0.16	0.019	0.655	0.056	<0.07	25.9	0.06	1.6	<0.4	1.2	0.07	<1.2×10 ⁻³	-
2	W2	6.3	0.09	1.6	0.56	0.016	0.55	0.024	1.48	145	0.08	1.2	0.4	1.7	0.07	7.4×10 ⁻³	-
3	W3	11.7	0.08	2.18	0.07	0.016	1.7	0.043	0.12	68.9	0.07	1.3	0.5	1.4	0.1	<1.2×10 ⁻³	-
4	W4	12.8	0.1	2.32	0.4	0.018	2.52	0.07	0.35	48.2	0.05	1.4	0.4	1.6	0.05	5.5×10 ⁻³	-
	最大值	12.8	0.37	12.3	0.56	0.019	2.52	0.07	1.48	145	0.08	1.6	0.5	1.7	0.1	7.4×10 ⁻³	-
	最小值	5.8	0.08	1.6	0.07	0.016	0.55	0.024	0.12	25.9	0.05	1.2	0.4	1.2	0.05	5.5×10 ⁻³	-

由上表可知，地块内地下水测点中，pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、阴离子表面活性剂、总氮、五日生化需氧量、重金属（镉、铅、铁、铜、锰、锌、汞、锑）、钠、石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出；碘化物、阴离子表面活性剂、铝、硒、4-硝基酚在部分点位有检出；其余检测因子均未检出简析如下：

(1) pH 值检出区间为 6.8~7.2，地下水呈中性，且 pH 满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准要求（6.5≤pH≤8.5）。

(2) pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、阴离子表面活性剂、重金属（镉、铅、铁、铜、锌、汞、锑）、钠、碘化物、阴离子表面活性剂、硒、4-硝基酚的检出数据中均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准要求；石油烃（C₁₀-C₄₀）的检出数据低于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”要求。

(3) 部分地下水样品地下水感官性及一般化学指标中的氨氮、锰、铝超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，为 V 类水质。

(4) 部分地下水样品指标化学需氧量、总氮、五日生化需氧量超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

6.2.2.2 地块外对照点的地下水检测结果分析

根据浙江中广衡检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号：C-2309309），地下水样品关注检测因子中，pH 检出数据为 6.8，浊度、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、金属（铝、铅、铁、锰、铜、锌、汞、硒、砷、锑、钠）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、化学需氧量、总氮、五日生化需氧量（BOD₅）、2-氯酚均有不同程度检出，其余均未检出。可检出项目检测结果见表 6.2-6。

表 6.2-6 地块外地下水样品检出项目检测结果

样品序号	指标序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	检测指标	pH 值	浊度	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	阴离子表面活性剂	耗氧量	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氟化物	铝	铅	
	单位	无量纲	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
	评价标准 (IV类)	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	≤10	≤650	≤2000	≤350	≤350	≤0.3	≤10.0	≤1.5	≤4.80	≤30	≤2.0	≤0.5	≤100	
1	DBW1	6.8	7.9	311	626	39.0	13.0	0.09	5.64	0.73	0.015	0.41	0.49	0.35	0.25	
样品序号	指标序号	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	检测指标	铁	锰	铜	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	化学需氧量	总氮	五日生化需氧量 (BOD ₅)	锌	钠	汞	砷	硒	锑	2-氯酚	
	单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	
	评价标准 (IV类)	≤2.0	≤1.5	≤1500	≤0.6	≤30	≤1.5	≤6	≤5	≤400	≤2	≤50	≤100	≤10	≤2.2	
1	DBW1	0.24	1.16	0.013	0.07	4	1.5	1.7	0.029	32.8	0.06	2.6	0.4	1.4	2.6×10 ⁻³	

由上表可知，地块外对照点的地下水测点中，pH、浊度、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、金属（铝、铅、铁、锰、铜、锌、汞、硒、砷、锑、钠）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、化学需氧量、总氮、五日生化需氧量（BOD₅）、2-氯酚均有不同程度检出，简析如下：

(1) 对照点地下水的 pH 值检出数据为 6.8，地下水呈中性，且 pH 满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准要求（6.5≤pH≤8.5）。

(2) 对照点地下水的浊度、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、金属（铝、铅、铁、锰、铜、锌、汞、硒、砷、锑、钠）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、化学需氧量、总氮、五日生化需氧量（BOD₅）、2-氯酚的检出数据中均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准要求、上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”要求以及美国 EPA 通用土壤筛选值 tapwater。

6.2.2.3 地块内外地下水检测结果对比分析

地块内及地块外清洁对照点的地下水样品检出数据一览表见表 6.2-7。

表 6.2-7 地块内、地块外对照点的地下水样品检出数据一览表

序号	检出项	评价标准 (IV类)	单位	最大值		最小值	
				本调查地块	对照点	本调查地块	对照点
1	pH 值	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	/	7.2	6.8	6.8	6.8
2	浊度 (NTU)	≤10	/	8.3	7.9	8.2	7.9
3	硫酸盐	≤350	mg/L	46.4	无	41.8	无
4	总硬度	≤650	mg/L	282	311	266	311
5	溶解性总固体	≤2000	mg/L	70.3	626	61.5	626
6	硝酸盐氮	≤30	mg/L	1.36	39.0	0.02	39.0
7	亚硝酸盐氮	≤4.8	mg/L	0.311	0.41	0.004	0.41
8	氯化物	≤350	mg/L	30	0.015	14.1	0.015
9	碘化物	≤0.5	mg/L	0.006	13.0	-	13.0
10	氟化物	≤2	mg/L	0.38	<0.003	0.33	<0.003
11	耗氧量	≤10	mg/L	5.32	<0.002	1.16	<0.002
12	化学需氧量	≤30	mg/L	28	0.49	10	0.49
13	悬浮物	≤400	mg/L	69	0.49	56	0.49
14	氨氮	≤1.5	mg/L	5.25	5.64	1.44	5.64
15	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	0.17	42	-	42
16	总氮	≤1.5	mg/L	15.1	0.730	9	0.730
17	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤6	mg/L	12.8	0.09	5.8	0.09
18	镉 (μg/L)	≤10	μg/L	0.37	1.50	0.08	1.50
19	铅 (μg/L)	≤100	μg/L	12.3	1.7	1.6	1.7
20	铁	≤2	mg/L	0.56	<0.05	0.07	<0.05
21	铜	≤1.5	mg/L	0.019	0.25	0.016	0.25
22	锰	≤1.5	mg/L	2.52	0.24	0.55	0.24
23	锌	≤5	mg/L	0.07	0.013	0.024	0.013
24	铝	≤0.5	mg/L	1.48	1.16	0.12	1.16
25	钠	≤400	μg/L	145	<0.02	25.9	<0.02
26	汞 (μg/L)	≤2	μg/L	0.08	0.029	0.05	0.029
27	砷 (μg/L)	≤50	μg/L	1.6	<0.03	1.2	<0.03
28	硒 (μg/L)	≤100	μg/L	0.5	0.35	0.4	0.35
29	锑 (μg/L)	≤10	μg/L	1.7	32.8	1.2	32.8
30	可萃取性石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	≤0.6	mg/L	0.1	0.06	0.05	0.06
31	4-硝基酚	≤1.2	μg/L	7.4×10 ⁻³	2.6	5.5×10 ⁻³	2.6

(1) pH 值检出区间为 6.8~7.2, 地下水呈中性, 且 pH 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准要求 ($6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$), 与地块外对照点相比基本相符。

(2) pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、阴离子表面活性剂、重金属(镉、铅、铁、铜、锌、汞、镉)、钠、碘化物、阴离子表面活性剂、硒、4-硝基酚的检出数据中均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准要求; 石油烃(C₁₀-C₄₀) 的检出数据低于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”要求。以上检测因子检测结果与地块外对照点情况基本相符。

(3) 部分地下水样品地下水感官性及一般化学指标中的氨氮、锰、铝超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准, 为 V 类水质。以上检测因子与地块外对照点对比, 地块外对照点均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准。

(4) 部分地下水样品指标化学需氧量、总氮、五日生化需氧量超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准。以上检测因子与地块外对照点对比, 地块外对照点均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准。

6.3 结果分析和评价

结合对地块内原有功能区的识别判断和地下水流向的分析, 在目标地块内共布设 4 个土壤采样点及 4 个地下水采样点, 地块所在区域地下水流向为自西南流向东北, 本项目参考背景点位于地块外西南侧 150m 处, 地块外土壤对照点及地下水对照点引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中的土壤及地下水对照点, 共采集 29 个土壤样品, 其中土壤质控平行样 3 个(不少于 10%); 地下水样品 5 个, 其中地下水水质控平行样 1 个(不少于 10%)。实验室分析结果总结如下:

(1) 土壤调查结果与分析

地块内所有土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(DB33/T 892-2022) 中敏感用地筛选值。

因此, 本调查地块土壤满足《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“第一类用地筛选值”要求。

(2) 地下水调查结果与分析

1、pH 值检出区间为 6.8~7.2，地下水呈中性，且 pH 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准要求 ($6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$)，与地块外对照点相比基本相符。

2、pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、阴离子表面活性剂、重金属(镉、铅、铁、铜、锌、汞、锑)、钠、碘化物、阴离子表面活性剂、硒、4-硝基酚的检出数据均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准要求；石油烃(C₁₀-C₄₀)的检出数据低于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛选值”要求。

3、部分地下水样品地下水感官性及一般化学指标中的氨氮、锰、铝超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准，为 V 类水质。以上检测因子与地块外对照点对比，地块外对照点均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类标准。

4、部分地下水样品指标化学需氧量、总氮、五日生化需氧量超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准。以上检测因子与地块外对照点对比，地块外对照点均低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准。

根据地块内样品与对照点对比结果可得，地块内及周边工业企业的生产活动对本调查地块造成一定影响，影响范围较小，超标检测指标为地下水感官性及一般化学指标，为非毒性指标，对人体影响较小。

综上所述，地块内地下水为 V 类水质，地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

7 结论和建议

7.1 结论

本调查地块为原杭州昌顺家私有限公司地块，位于杭州市富阳区渔山乡渔山村，占地面积约 3224.6 平方米，地块中心经度 119°41'38.1558"、中心纬度 30°01'05.2743"，四至范围为：地块东侧为空地（原杭州富阳富春江电镀厂），南侧为杭州钱潮公路工程有限公司富阳分公司（停产），西侧为空地（原杭州荣盛漂整有限公司），北侧为春永线。

本调查地块变更前用地类型属《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中的工业用地（M），变更后用地类型属《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51号）中的居住用地（代码 07）、商业服务业用地（代码 09）。根据浙江省生态环境厅、浙江省自然资源厅关于印发《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），本调查地块属于甲类地块。

为识别地块以及地块周边由于当前或者历史生产活动引起的潜在环境问题，我单位于 2023 年 5~7 月组织项目组成员进行资料收集、现场踏勘及人员访谈，结合对地块内原有功能区的识别判断和地下水流向的分析，在目标地块内共布设 4 个土壤采样点及 4 个地下水采样点，地块外土壤及地下水对照点引用浙江中广衡检测技术有限公司于《原杭州金剑漂染有限公司地块土壤污染状况初步调查报告》中土壤对照点及地下水对照点。本次共采集 29 个土壤样品，其中土壤质控平行样 3 个（不少于 10%）；地下水样品 5 个，其中地下水水质控平行样 1 个（不少于 10%）。实验室分析结果总结如下：

（1）土壤调查结果

地块内所有土壤样品包括特别关注的堆土层土壤样品各项检出的检测指标包括特别关注的特征污染因子均未超过《土壤环境质量标准 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和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中敏感用地筛选值。

因此，本调查地块土壤满足《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“第一类用地筛选值”要求。

(2) 地下水调查结果

1、pH 值检出区间为 6.8~7.2，地下水呈中性，且 pH 满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求（ $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ ），与地块外对照点相比基本相符。

2、pH、浊度、硫酸盐、总硬度、溶解性固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、耗氧量、化学需氧量、悬浮物、阴离子表面活性剂、重金属（镉、铅、铁、铜、锌、汞、锑）、钠、碘化物、阴离子表面活性剂、硒、4-硝基酚的检出数据均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准要求；石油烃（C₁₀-C₄₀）的检出数据低于上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛值”要求。以上检测因子检测结果与地块外对照点情况基本相符。

3、部分地下水样品地下水感官性及一般化学指标中的氨氮、锰、铝超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准，为Ⅴ类水质。以上检测因子与地块外对照点对比，地块外对照点均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准。

4、部分地下水样品指标化学需氧量、总氮、五日生化需氧量超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。以上检测因子与地块外对照点对比，地块外对照点均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。

根据地块内样品与对照点对比结果可得，地块内及周边工业企业的生产活动对本调查地块造成一定影响，影响范围较小，超标检测指标为地下水感官性及一般化学指标，为非毒理性指标，对人体影响较小。

综上所述，地块内地下水为Ⅴ类水质，地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

(3) 总结论

本调查地块的土壤环境质量能够满足 GB36600-2018 标准中规定的第一类用地标准的使用要求。根据《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），可结束本地块土壤污染状况调查工作，无需再进行详细调查及采样分析工作，本调查报告结论可以作为居住用地（代码 07）兼容商业服务业用地（代码 09）进行后续开发利用的依据。

7.2 建议

(1) 本次进场采样期间，地块内主要构筑物及设备已拆除，要避免外来污染物倾倒等带来污染。

(2) 地块内地下水为V类水体，建议地块在后续开发过程中注重对地下水环境的保护，且不得采用地下水作为饮用水源。

(3) 由于污染物在土壤中的空间分布通常缺乏连续性，给地块污染判断带来一定的不确定性。因此建议在后续开发中，密切关注场地的土壤及地下水状况，若发现异常应及时上报，联系专业人员分析原因并进行处理。

7.3 不确定性分析

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

在地块的调查过程中，地块资料收集的完备程度影响土壤和地下水分析调查的结果，地块历史资料记录的时效性和准确性也将影响土壤和地下水分析调查的结果。

由于土壤及地下水污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在施工过程中若发现土壤及地下水异常，应立即停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

同时，由于各地块之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是地块之间地下水的物质交换，故各地块之间存在交叉污染的可能性；且污染物随时空变化时，其形态及浓度均会发生一定的变化，故此次调查评价结论只代表调查期间地块的环境现状。

虽然本次调查存在一定限制条件和不确定性，但总体分析来看，这些限制因素和不确定因素对调查结论影响是可控的，不影响调查的总体结论。

