

原杭州之江化工有限公司 土壤污染状况初步调查报告

委托单位：杭州富丽达环保科技有限公司

编制单位：杭州萧山同济临江环境科学技术研究院有限公司

编制日期：二〇二〇年七月

原杭州之江化工有限公司 土壤污染状况初步调查报告

委托单位：杭州富丽达环保科技有限公司

编制单位：杭州萧山同济临江环境科学技术研究院有限公司

检测单位：杭州天量检测科技有限公司

项目负责人：周仰原

编制人员：郭鹏飞

审 核：张清花

审 定：周仰原

目 录

1 项目概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查目的	2
1.3 调查原则	2
1.4 调查依据	2
1.4.1 法律法规与政策要求.....	2
1.4.2 技术导则与标准规范.....	3
1.4.3 其他相关文件资料.....	4
1.5 调查范围	4
1.6 调查方法	5
1.7 调查结果	6
2 地块概况	8
2.1 地块基本情况	8
2.1.1 场地基本信息.....	8
2.1.2 场地位置和边界.....	8
2.1.3 场地历史及现状.....	9
2.1.4 场地历史变迁情况.....	11
2.1.5 场地相邻地块现状及历史.....	17
2.1.6 人员访谈	18
2.2 场地自然环境	19
2.2.1 地形地貌	19
2.2.2 地质结构	20
2.2.3 水文特征	24
2.2.4 气候特征	25
2.2.5 周围敏感目标.....	26
2.2.6 场地未来用地规划.....	27
3 场地污染识别	29
3.1 场地资料收集	29
3.2 场地内生产经营及污染识别.....	29
3.2.1 场地基本情况.....	29
3.2.2 生产情况及工艺流程调查.....	30
3.3 历史突发环境事件调查.....	41
3.4 地块潜在地下水及土壤污染分析.....	41

3.5 场地污染状况不确定性描述.....	42
4 调查采样方案.....	43
4.1 采样概述	43
4.2 采样点位布设	43
4.2.1 点位布设总体要求.....	43
4.2.2 采样布点方法.....	43
4.2.3 布点数量要求.....	44
4.2.4 场地点位布设.....	45
4.3 采样深度及数量	48
4.3.1 土壤样品	48
4.3.2 地下水样品.....	49
4.3.3 送检样品统计.....	49
4.4 样品检测因子	49
4.4.1 土壤样品检测项目	50
4.4.2 地下水样品检测项目.....	51
4.5 采样布点合规性分析.....	52
5 现场采样和实验室分析.....	54
5.1 现场样品采集	54
5.1.1 采样前准备.....	54
5.1.2 现场钻探建井.....	54
5.1.3 样品采集与保存流转.....	58
5.2 样品分析	64
5.2.1 土壤样品分析.....	64
5.2.2 地下水样品分析.....	66
5.3 质量保证和质量控制.....	68
5.3.1 采样过程质量控制.....	68
5.3.2 样品分析过程质量控制.....	69
5.4 环境质量评价标准.....	71
5.4.1 土壤环境	71
5.4.2 地下水环境.....	73
6 调查结果分析与结论.....	75
6.1 现场情况概述	75
6.1.1 场地水文条件.....	75
6.1.2 现场感官情况.....	76

6.2 现场快速分析结果.....	77
6.3 样品检测结果分析与评价.....	79
6.3.1 土壤样品检测结果分析与评价.....	79
6.3.2 地下水样品检测结果分析与评价.....	90
6.4 场地环境调查结论与建议.....	95
6.4.1 场地调查结论.....	95
6.4.2 建议.....	96
6.4.3 不确定性说明.....	96

附件：

- 附件 1 检测单位资质证书
- 附件 2 调查通知
- 附件 3 初步调查监测方案评审意见
- 附件 4 人员访谈记录表
- 附件 5 地勘报告
- 附件 6 浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查自查表
- 附件 7 检测报告
- 附件 8 质控报告
- 附件 9 调查报告评审意见及修改说明
- 附件 10 调查报告修订后审查意见及修改说明

1 项目概述

1.1 项目背景

根据 2019 年正式实施的《土壤污染防治法》和 2016 年《土壤污染防治计划》及原环境保护部等四部委 2012 年 11 月 26 日发布的《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号）、国务院办公厅 2013 年 1 月 23 日印发的《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发[2013] 7 号）、原环境保护部 2014 年 5 月 14 日发布的《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）等文件要求，对于拟关停搬迁和正在关停搬迁的工业企业场地及关停搬迁的工业企业应组织开展原址场地环境调查评估工作，并及时公布场地土壤和地下水环境质量状况。对于拟开发利用的关停搬迁的企业场地，未按照有关规定开展场地环境调查及风险评估的、未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转；污染场地未进行治理修复的，禁止开工建设与治理修复无关的任何项目。因此，场地开发再利用前的环境调查评估和修复治理，既是防治土壤和地下水的重要举措，同时也是保障人民群众身体健康的必然要求。

根据原杭州大江东产业集聚区经济发展局发放的关于杭州富丽达智能科技有限公司疑似污染地块调查的通知，为落实《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》浙环发（2018）7 号文中第二条“本办法所称疑似污染地块，是指化工（含制药、焦化、石油加工等）、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等 9 个重点行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地”，杭州之江化工有限公司原厂区地块已被列入杭州市疑似污染地块名录，该地块要求开展疑似污染地块调查。

2019 年 7 月，杭州富丽达环保科技有限公司委托我司开展该场地土壤污染状况调查工作，我司委托杭州天量检测科技有限公司进行场地环境监测。我司经过资料收集、现场勘察、现场走访和会谈、资料分析，根据国家法律法规和技术导则要求，对场地进行了土壤污染状况调查，在此基础上，编制了《原杭州之江化工有限公司土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 调查目的

本次调查的主要目的是通过排查和采样分析等调查手段,判断场地潜在的污染因子、污染程度、分布范围及其对周边环境的影响。本场地调查介质为场地内的土壤、地下水。

1.3 调查原则

本项目调查按照环境保护的要求,采用科学、经济、安全、有效的措施进行,遵循原则如下:

(1) 针对性原则

根据场地的特征,综合考虑场地复杂性、污染特点和环境条件等因素,制定可操作的调查方案和采样计划。本公司根据国家调查技术导则要求和结合现场踏勘情况,对场地进行针对性调查。

(2) 规范性原则

严格遵循污染场地环境调查和风险评估的相关技术规范,对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制,保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。本次调查将严格按照国家调查技术导则要求要求进行。

(3) 可操作性原则

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

1.4 调查依据

本项目调查主要依据我国现有的与污染场地相关的政策、规范与标准,当部分技术规范与标准空缺时,则参照国外相关权威的技术标准、规范执行。

1.4.1 法律法规与政策要求

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日修订;
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016年11月7日;
- (3) 《浙江省水污染防治条例》2013年12月19日;
- (4) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》2016年5月26日;

- (5) 《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》2018年4月26日；
- (6) 《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；
- (7) 《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；
- (8) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》环境保护部令[2017]42号；
- (9) 《关于开展全省污染场地排查工作的通知》浙环办函[2012]405号。
- (10) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全通知》环发[2012]140号；
- (11) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》环发[2014]66号；
- (12) 《杭州市人民政府关于印发杭州市土壤污染防治工作方案的通知》，杭政函[2017]87号；
- (13) 《杭州市净土行动暨土壤污染案防治工作方案的通知》2018-2020年；
- (14) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年）；

1.4.2 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》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (3) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ25.6-2019）
- (4) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》环境保护部2014年11月；
- (5) 《浙江省场地环境调查技术手册》（试行）2012年12月；
- (6) 《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (8) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (11) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- (12) 《地表水与污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；

(13) 《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）；

(14) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》环境保护部 2017 年 12 月 14 日；

(15) 《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）》上海市生态环境局 2020 年 3 月；

(16) 《纺织染整工业水污染排放标准》（GB 4287-2012）。

1.4.3 其他相关文件资料

(1) 《转发<关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知>的函》，杭环函[2013]44 号；

(2) 《关于印发<浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法>的通知》，浙环发[2018]7 号。

(3) 《浙江杭州富丽达纺织有限公司年产 60000 吨粘胶短纤维工程岩土工程勘察报告》（浙江有色建设工程有限公司，2003.9 月）

(4) 《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划（2015-2030）》2017；

(5) 检测报告（天量检测（2019）第 19072511 号）；

(6) 检测报告（天量检测（2019）第 19100501 号）；

(7) 检测报告（天量检测（2020）第 20052181 号）；

(8) 现场踏勘报告和业主提供的其他相关资料。

1.5 调查范围

根据业主提供的场地范围信息和现场踏勘情况，场地位于浙江省杭州市钱塘新区第二农垦场，场地四至范围：东至临东线，北临纬五路，西面为空地，南面为空地和农田，本场地面积约为40046m²（约合60亩）。场地范围如图1.5-1所示。



图1.5-1 场地调查范围图

1.6 调查方法

本公司按照《场地环境调查技术导则》的要求，开展本项目场地环境调查工作。调查内容包括第一阶段资料搜集与第二阶段采样分析。第一阶段资料搜集主要通过现场踏勘、走访、工具辅助等形式进行。第二阶段采样调查，为准确、快速了解场地内环境污染情况，按照场地场地面积、污染类型及不同使用功能区域等进行监测点位布设。

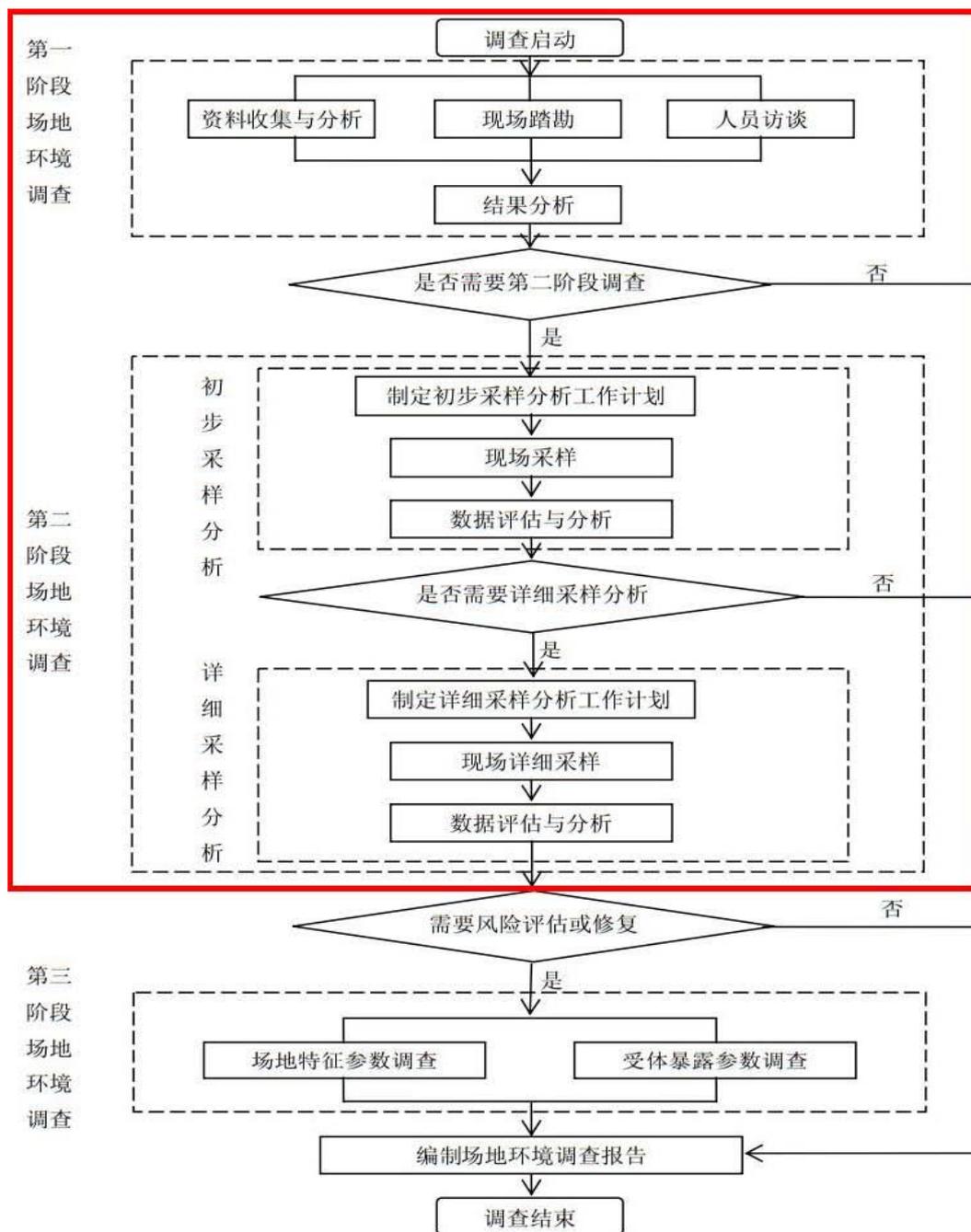


图1.6-1 场地环境调查工作流程图

1.7 调查结果

根据国家相关法律法规的要求，对原杭州之江化工有限公司厂址进行场地土壤污染状况调查工作，通过两个阶段的调查，详细分析了场地所在区域的潜在污染物种类及来源，并在土壤、地下水监测数据的基础上，分析了该场地内的整体污染情况并作出如下结论：

(1) 土壤调查结论

土壤检测结果表明，调查地块内重金属和有机物含量均低于《土壤环境质量

建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值或《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T-892-2013）中商服及工业用地筛选值。

（2）地下水调查结论

地下水检测结果表明，调查地块内所有样品检测浓度均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准限值或参考的其他评价标准限值。

综上所述，通过第二阶段场地土壤污染状况调查，本地块土壤和地下水所有检测指标均未超过相应标准限值，故无需对本项目场地进行详细调查。原杭州之江化工有限公司地块符合未来开发为产业用地的环境质量要求。

2 地块概况

2.1 地块基本情况

2.1.1 场地基本信息

调查项目场地为原杭州之江化工有限公司地块，位于浙江省杭州市钱塘新区第二农垦场，北纬 $30^{\circ} 17' 53.36''$ ，东经 $120^{\circ} 34' 58.61''$ ，面积约为 40046m^2 （约合 60 亩）。土地利用类型为工业用地，属于集体所有土地。2014 年该地块由富丽达集团控股有限公司收购，土地所有权转变。2011 年至今该地块一直空置，未进行生产经营活动。

2.1.2 场地位置和边界

场地位于浙江省杭州市钱塘新区第二农垦场，为原杭州之江化工有限公司用地，场地东至临东线，北临纬五路，西面为空地，南面为空地和农田。本项目场地位置详见图 2.1-1，场地边界坐标拐点见表 2.1-1。

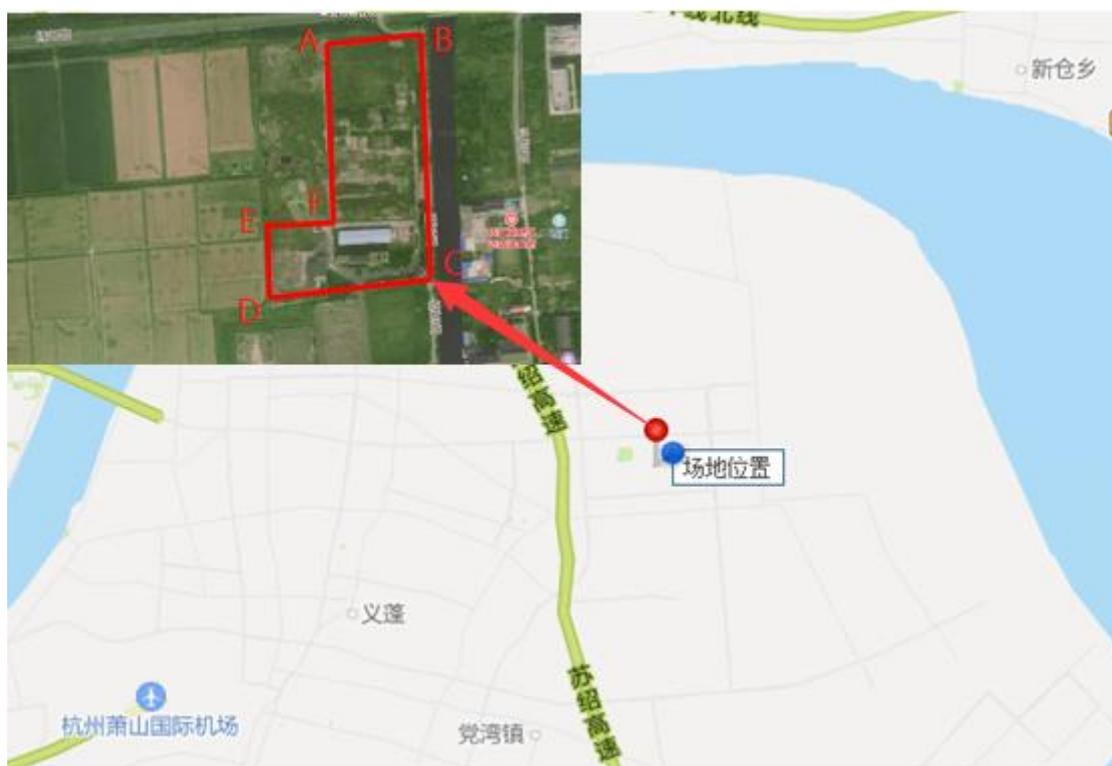


图2.1-1 本项目场地位置图

表 2.1-1 场地边界拐点坐标

拐点	经度	纬度
A	120° 35' 0.20"	30° 17' 59.52"
B	120° 35' 4.75"	30° 17' 59.68"
C	120° 35' 15.45"	30° 17' 50.14"
D	120° 34' 57.78"	30° 17' 52.14"
E	120° 34' 57.75"	30° 17' 51.89"
F	120° 35' 0.72"	30° 17' 52.02"

2.1.3 场地历史及现状

杭州之江化工有限公司原厂区地块位于浙江省杭州市钱塘新区第二农垦场，通过走访了解，该区域七八十年代为荒地，1996 年之前场地内建有印染厂，由于年代久远，已无法获得该印染厂相关生产经营资料，因此主要污染物通过类比同类印染厂得出。

1996 年场地内建成杭州之江化工厂（后更名杭州之江化工有限公司），主要生产 2-萘酚，2011 年停产。

其中 2004 年-2006 年期间厂区西南部分区域及南部车间零时租赁给杭州萧山金匀盛汽车配件公司，主要生产汽车轮毂；2003 年-2009 年期间厂区西南角区域零时租赁给杭州诚洁环保有限公司，主要生产 Y-280 混凝剂（区域分布见图 2.1-3）。

2011 年杭州之江化工有限公司停产后，该地块由杭州富丽达集团于 2014 年收购，至今该地块空置，并没有开展任何生产。2013 年 3 月-8 月期间大部分建筑拆除，保留了南部少部分区域。

2016 年初场地北部区域作为浙江富丽达股份有限公司污泥暂存场进行了开挖填埋，面积约为 9000m²。2015 年该项目由浙江富丽达股份有限公司委托杭州联强环境工程技术有限公司编制《浙江富丽达股份有限公司污泥暂存场场址变更项目环境影响报告表》，2015 年 12 月由大江东经发局批复《大江东经发局建设项目环境影响评价文件审批意见》（大江东环评批[2015]96 号），同意场址变更（区域分布见图 2.1-3）。

2019 年初该场地内剩余建筑物全部拆除，该地块构筑物拆除的的砖瓦就地平整。

通过对现场踏勘和搜集资料的分析判断获知：

- (1) 场地内原企业杭州之江化工有限公司，建筑物均已拆迁，场地已平整。

- (2) 场地内土壤无异味且颜色正常，无明显污染或腐蚀痕迹；
- (3) 目前场地内无地下管线分布（原地下污水管网示意图详见图 2.1-2）；
- (4) 场地内有生产区、仓库、罐区、污水处理池、冷却水池、锅炉房、堆煤区、办公区等区域（原场区平面布置图详见图 2.1-3）。

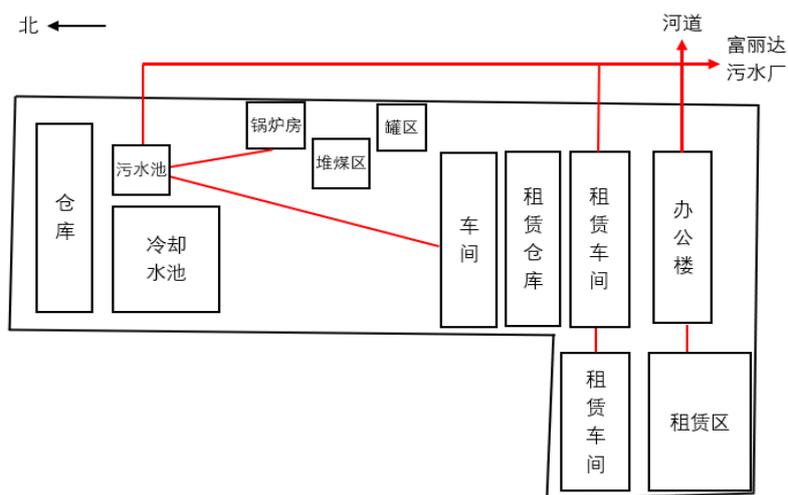


图2.1-2 场地污水管网示意图



图2.1-3 原场地平面布置图

2.1.4 场地历史变迁情况

通过查看历史卫星影像图和资料收集可以了解到，本项目场地在开始建厂至2011年停产期间，属于厂内正常生产建设，2011年停产后至今场地内未开展任何生产活动。从卫星影像图照片看出，2013年3月-8月期间有大部分建筑拆除，保留了南部少部分区域。2019年年初场地内所有建筑拆除平整，该地块构筑物拆除的砖瓦就地平整。调查场地历史变更情况如图2.1-4所示：



70年代



2002.10.4



2006.11.4



2009.11.25



2010.5.31



2013.8.17



2014.4.15



2015.2.19



2016.2.7



2017.3.7



2019.1.24



2020.2.1

图2.1-4 场地历史变化卫星图

2.1.5 场地相邻地块现状及历史

根据现场勘探，场地位于杭州市钱塘新区第二农垦场，周围有农田、河道、居民区、空地等分布。现阶段场地东侧为硬化马路，马路东侧为九工段直河；西南侧为空地，东南侧有农田；西侧为拆迁空地；北侧绿化带以北为纬五路。

通过走访了解到，本地块东侧区域历史上为道路和河流，河流以东为农田；地块以北历史上为农田，2009 年开始建设纬五路，纬五路建设时向南扩建，占用调查区域以外北部区域；纬五路北侧 2015 年开始建设物流中心，现已投入使用；场地南部区域为农用建筑；场地西侧为杭州诚洁环保有限公司（暂时租赁之江化工厂区），2005 年投产，主要生产高效预处理复合剂，2009 年停产搬迁，从其生产工艺分析，潜在污染物主要为废酸和粉尘等，检测因子均已包含在土壤和地下水的常规检测因子中，无其他特征污染因子，因此对东侧之江化工地块影响不大。

本次调查地块周围土地的使用现状见图 2.1-5。



地块周围概况



图2.1-5 地块周边现状图

2.1.6 人员访谈

场地调查开始前，项目组对了解调查地块现状和历史的知情人进行了访谈调查，旨在了解厂区早期生产活动，访谈对象为原土地所有者、原企业员工、附近

企业人员。访谈了解的主要信息如下：

①调查地块历史上涉及到的生产企业有杭州之江化工有限公司、杭州萧山金匀盛汽车配件公司和杭州诚洁环保有限公司，且自建厂以来均为工业用地，用地性质未发生变化；

②杭州之江化有限公司主要生产 2-萘酚；杭州萧山金匀盛汽车配件公司主要生产汽车轮毂；杭州诚洁环保有限公司主要生产 Y-280 混凝剂；

③地块历史上设有储罐、污水暂存池，均集中分布在厂区北部（详见图 2.1-3）；杭州之江化工有限公司和杭州萧山金匀盛汽车配件公司生产车间产生的废水经污水中转站输送至杭州富丽达环保科技有限公司处理；杭州诚洁环保有限公司无生产废水，生活污水汇入厂区化粪池集中处置后外排河道；

④调查地块及邻近地块历史上未发生过化学品泄漏事故以及其他环境污染事故；

⑤调查地块及附近地下水不作为饮用水源使用。

2.2 场地自然环境

2.2.1 地形地貌

本区域地处浙东北部、浙北平原区南部。地势南高北低，自西南向东北倾斜，中部略呈低洼。地貌分区特征较为明显：南部为低山丘陵地区，间有小块河谷平原；中部和北部为平原，中部间有丘陵，平原约占 66%，山地约占 17%，水面约占 17%。

按成因可分陆相沉积平原和海相沉积平原两类，以海相沉积平原为主。（1）海湾堆积平原。主要位于中部，地形平坦，局部稍有起伏，地面高程为 4.2~6.2m。占平原面积的 1/3。（2）三角湾堆积平原。位于北部，主要是由杭州湾潮流带入的泥沙堆积而成，表现平坦，高程 5~6.3m。占平原面积的 2/3。（3）河谷平原。散布于南部低山丘陵地区，面积甚少，仅 58km²。山地约 259km²，有低山、高丘、低丘、陆屿等，海拔最高 744m，最低 10m。山体基本呈西南-东北方向展布，为龙门山、会稽山、天目山的分支和余脉，分别从西南部、南部、西北部入境。低山分布于本区与诸暨、富阳接壤的地区，主要山峰高程 500m 以上，少数达 700m。占山地面积的 15%。高丘零星分布于西南与东南部，高程 300~500m，占山地面积的 30%。低丘断续分布于南部，高程约 300m，地形破碎，占山地面积

的 35%。陆屿零星散布于海湾堆积平原和早期围垦成陆的三角湾堆积平原上，共有大小不等的 50 余个，高程 10~257m，占山地面积的 20%。

本项目场地及周边区域地形平坦，场地周围海拔高度差距较小，场地周边无山坡，东边有河流。

2.2.2 地质结构

本项目地块无相关地勘资料，参考位于农二场相近区域的《浙江杭州富丽达纺织有限公司年产 60000 吨粘胶短纤维工程岩土工程勘察报告》（浙江有色建设工程有限公司，2003.9 月），场地经勘探揭示，在埋深 66.2m 深度范围内，地基土按其成因类型和物理力学性质，可划分为 8 个工程地质层，其中（2）号上层分为四个亚层，（8）号土层分为两个亚层，主要地质特征描述如下：

（1）粘质粉土

黄灰-灰色，稍密状，湿度饱和，中压缩性，成份以粉粒为主，粘粒次之，干强度、韧性低，土质均匀性略差。该层全场分布，厚层 1.40-3.00m，层面高程 4.78-4.07m。

（2）-1 粘质粉土

灰色，中密状，湿度饱和，中压缩性，成份以粉粒为主，干强度、韧性低。该层全场分布，厚层 1.20-5.80m，层面高程 3.00-1.27m。

（2）-2 粘质粉土

灰色，中密状，局部稍密状，湿度饱和，中压缩性，成份以粉粒为主，局部为砂质粘土，干强度、韧性低。该层局部缺失，层厚 0.50-4.80m，层面高程 1.09-负 3.50m。

（2）-3 砂质粉土

灰、黄灰色，中密状，湿度饱和，中压缩性，成份以粉粒为主，含少量粉砂粒，局部为粉砂，土质均匀性略差，局部强度偏低，干强度、韧性低。该层局部缺失，层厚 2.40-7.50m，层面高程负 1.31-负 6.00m。

（2）-4 粉砂

灰、黄灰色，中密-密实状，湿度饱和，成份以粉砂粒为主，粉、砂粒次之，局部为砂质粉砂，土质均匀性一般，颗粒级配一般。该层全场分布，层厚 4.90-9.70m，层面高程负 5.25-负 9.50m。

(3) 淤泥质粉质粘土

灰色、流塑状，高压缩性，成份以粘粒为主，粉粒次之，含有机质，无摇振反应，切面稍有光滑，干强度、韧性中等。该层全场揭示，层厚 10.10-13.50m，层面高程负 15.08-负 17.25m。

(5) 粉质粘土

灰色，软塑状，高压缩性，成份以粘、粉粒为主，具鳞片状机构，含有机质，无摇振反应，切面稍有光滑，干强度、韧性中等。该层局部揭示，揭示厚度 20.80-23.70m，层面高程负 27.74-负 28.80m。

(8) -1 粉砂

灰色，中密状，湿度饱和，中压缩性，成份以粉砂粒为主，含粉、粘粒，含少量中细砂粒，土质均匀性一般，颗粒级配一般。该层局部揭示，揭示厚度 1.10-5.10m，层面高程负 49.32-负 52.34m。

(8) -2 圆砾

灰色，中密-密实状，饱和，中压缩性，砾石含量约 50-60%，直径以 2-20mm 为主，最大达 40mm，亚圆形，砂质充填，含粘粉粒，约 15-30%，无分选性，土质均匀性略差。该层局部揭示，揭示厚度 5.40-7.90m，层面高程负 50.82-负 55.92m。

场地典型工程地质剖面图和钻孔柱状图详见图 2.2-1 和 2.2-2。

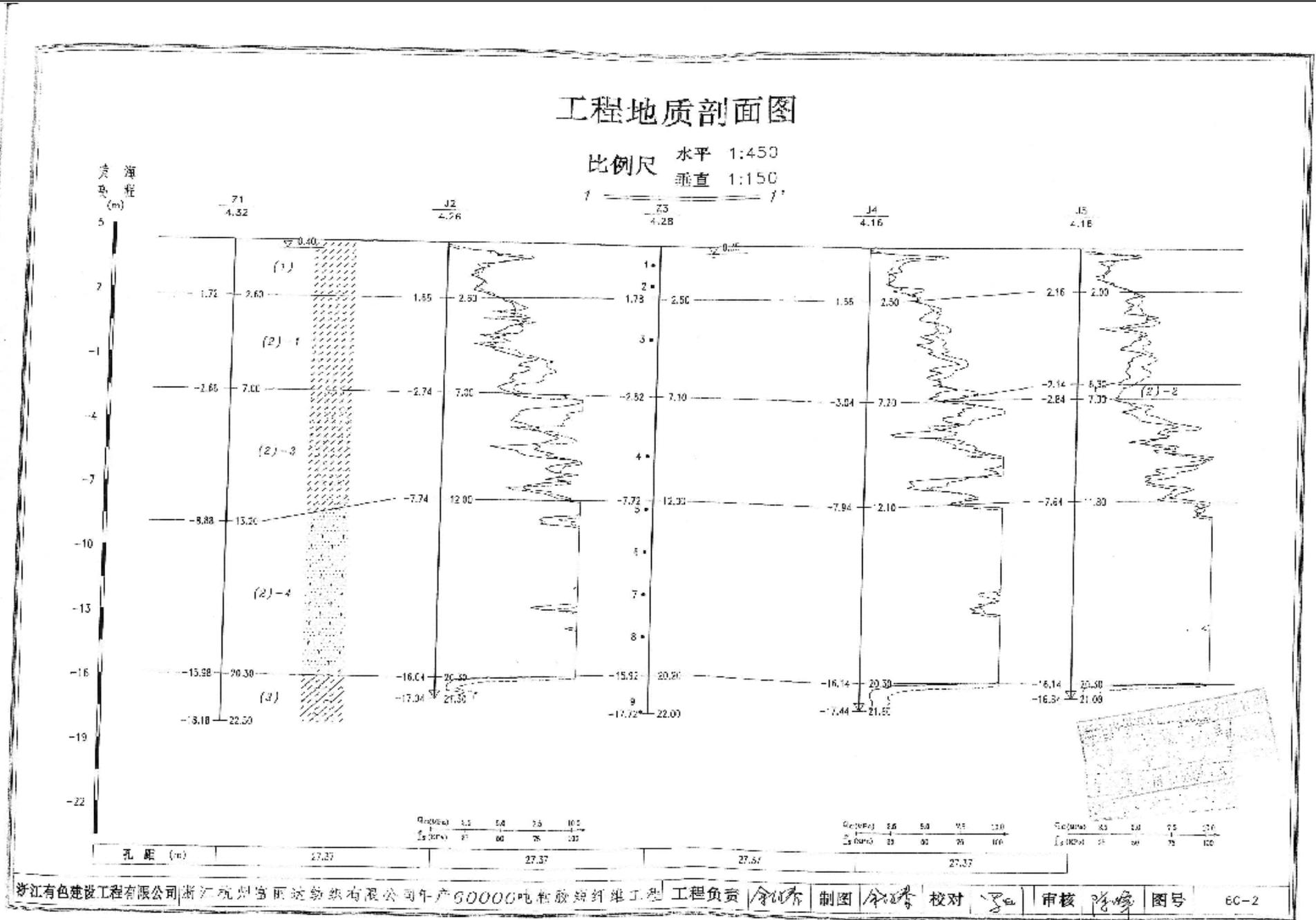


图 2.2-1 场地区域典型工程地质剖面图

2.2.3 水文特征

本区域江河纵横，水系发达，主要有浦阳江水系、萧绍运河水系及沙地人工河网水系等三个相对独立又互为联系的水系，三个水系均归属钱塘江水系。

(1) 钱塘江

钱塘江为浙江省最大的河流，全长 605km（其中萧山段为 73.5km），流域面积 49930km²，多年平均径流量 1382m³/s，年输砂量 658.7 万 t，钱塘江下游紧连杭州湾，呈喇叭口状，是著名的强潮河口。

钱塘江潮流为往复流，涨潮历时短，落潮历时长，涨潮流速大于落潮流速。七堡断面观测结果如下：

涨潮时：最大流速 4.22m/s

平均流速 0.65m/s

落潮时：最大流速 1.94m/s

平均流速 0.53m/s

钱塘江萧山段现有行洪、取水、航道、渔业和旅游等六大功能，其中最重要的功能是行洪、取水和航道。

(2) 南部浦阳江水系

浦阳江水系以浦阳江为干流，其它支流呈树枝状分布。主要河流有浦阳江、永兴河、七都溪、凰桐江、径游江。浦阳江源自浦江天灵岩南麓，经诸暨流入萧山。浦阳江在萧山境内干流长 32.5km，流域面积 351.7km²，江道面宽 120~200m，常年水面 100~150m，水深 3~5m，平均流量 77m³/s，常水位 6m。永兴河源自富阳石梯山，流至青龙头入萧山境内，境内干流长 31.5km，流域面积 99.63km²，大桥以下堤距 60~100m，河床比降 1/2000，水深 3.3m。

(3) 萧山运河水系

该水系实为城区的内河水系，航道断面宽 10~30m。由于河道纵横成网，平时坡降极小，水位依靠开闭通向钱塘江的闸门控制，因此水体自净能力差，无法作为城市污水的受纳水体。

(4) 沙地人工河网水系

沙地人工河网水系分布于北海塘以北、钱塘江以南的老南沙和新围垦区。主要河道有北塘河、前解放河、后解放河、义南横河、三工段横湾、二十二工段河、

长山直河、大治河、永丰直河、六工段直河、八工段直河、十工段直河等，呈格子状分布，均为人工开挖河道，是随着围垦区的不断拓展而逐步形成的。共有纵横交叉的大小河道 326 条，总长约 84.2km，现状水面率约 5%。

河网现状水质 V 类，主要功能为排洪、农灌、航道和排水等。由于属无源之河，不能作为大量城市污水厂尾水的受纳水体。

(5) 杭州湾

杭州湾位于浙江沿海北岸，北邻杭嘉湖平原及我国最大的工业和港口城市上海；南依姚北平原和我国的深水良港宁波港。东西长 90km，湾口宽 100km，湾顶澉浦断面宽约 21km，水域面积约 5000km²。上海市南港咀至宁皮市镇海断面，习称湾口，水面宽约 100km，湾口外有星罗棋布的舟山群岛。自湾口向上 90km 处为海盐县澉浦至余姚市西三闸，习称湾顶，水面宽约 20km。湾顶以上为钱塘江河口，杭州湾属河口湾。杭州湾北岸金山以西水域沿岸依次发育金山、全公亭、海盐深槽以及乍浦、秦山深潭。这些傍岸的深槽和深潭统称为北岸深槽，至澉浦附近全长约 65km。

本项目场地及周边区域临近杭州湾，场地周围河网遍布，场地东邻九工段直河，河道宽约 30-40m。场地及周边土壤类型为水稻土、粉土及砂土。

参考《浙江杭州富丽达纺织有限公司年产 60000 吨粘胶短纤维工程岩土工程勘察报告》（浙江有色建设工程有限公司，2003.9 月），该区域地下水埋藏较浅，水位埋深在 0.10-0.60m 之间，主要接受大气降水和地表水渗入补给的浅层孔隙潜水，水量不大，水位受季节气候影响，但变幅不大。

2.2.4 气候特征

处于北亚热带南缘季风气候区，气候四季分明，气候温和，光热较优，湿润多雨。

气温：年平均气温 20℃，最冷月 1 月，平均气温 3.7℃，最热月 7 月，平均气温 28.6℃，极端最低气温零下 15℃（1977 年 1 月 5 日），小于零下 10℃的年份为 15 年一遇，极端最高气 39℃（1992 年 7 月 30 日）。

降水量和蒸发量：年平均降水总量 1360.7mm，一日最大降水量为 160.3mm，1 小时最大降水量为 60.3mm，年平均蒸发总量为 1278mm。

风向及风速：常年主导风向为 SW，春季多东南风，夏季盛行偏南风，秋季

常受台风边缘影响，冬季以西北风为主，年平均风速为 1.78m/s。

日照和太阳辐射：日照时数年平均为 2071.8 小时，年日照面积率为 48%，各月日照时数以 7 月最多，达 266 小时，2 月最少，仅 117.1 小时。本区太阳辐射能为 110.0 千卡/平方厘米，太阳辐射能最多的 7 月为 14.5 千卡/平方厘米，12 月最少为 5.8 千卡/平方厘米。

影响当地的灾害性天气有三种：一是伏旱，从七月上旬到八月中旬止，在此期间天气炎热、降雨少，用水紧张；二是寒潮，每年以十一月至次年二月份最为频繁，其中十二月至次年一月为冬枯；三是台风，从六月到九月止，其间伴有大量降水，往往能缓解伏旱的威胁。

2.2.5 周围敏感目标

经过现场勘查，调查范围内无历史文物等需要特殊保护的目标，也无水源保护区等重点关注区域。调查地块周围主要敏感点情况见表 2.2-1，分布见图 2.2-3。

表 2.2-1 本地块周边敏感点统计表

序号	方位	与场地边界距离	现状情况
1	东侧	6m	马路
		10m	河流
		50m	临江派出所
		165m	江海时代花园小区
2	东南侧	紧邻	农田
	西南侧	紧邻	空地
	南侧	150m	富丽达集团
3	西侧	紧邻	拆迁空地
4	北侧	60m	物流中心



图2.2-3 本地块周边敏感点分布图

2.2.6 场地未来用地规划

根据原杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划（2015-2030）近期用地规划图可知，本场地区域规划为创新型产业用地。根据《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）建设用地分类及评价标准，本次调查对本地块按照第二类用地开展场地调查工作。

分区规划图详见图 2.2-4。

杭州 大江东 产业集聚区 [大江东新区] 分区规划 (2015-2030年)

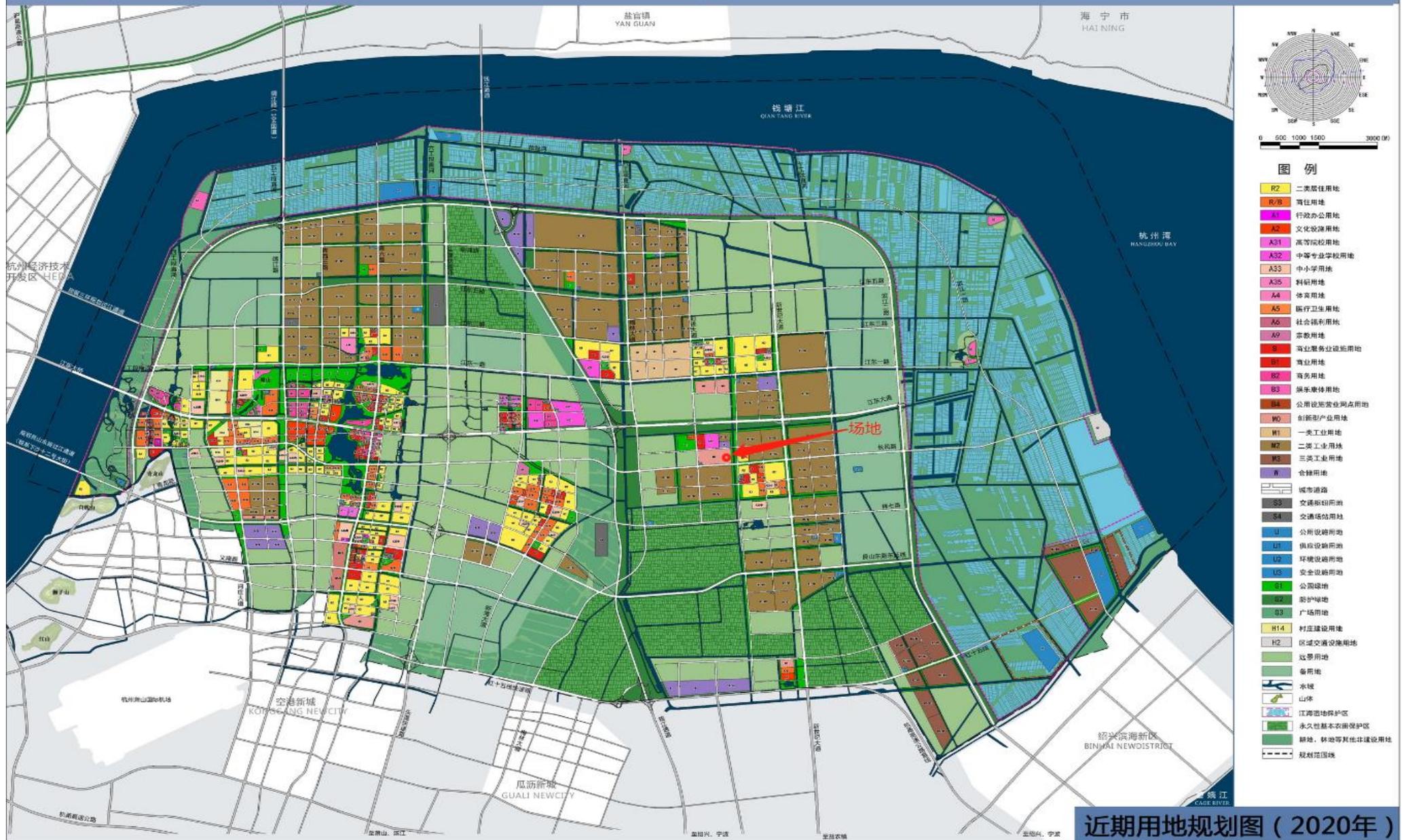


图2.2-4 场地用地近期规划图

3 场地污染识别

3.1 场地资料收集

本公司按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）的要求，针对本项目场地进行了场地土壤污染状况调查与资料搜集工作。调查内容主要通过现场踏勘、走访、工具辅助等形式进行。

为明确场地污染情况，需要对场地历史经营活动、场地现状和区域信息进行资料搜集和分析，具体情况如下：

- 1) 场地历史经营活动信息，贮存情况；
- 2) 场地功能区分布情况；
- 3) 场地内生产工艺类别；
- 4) 场地历史使用变迁资料等。

3.2 场地内生产经营及污染识别

3.2.1 场地基本情况

杭州之江化工有限公司原厂区地块位于浙江省杭州市钱塘新区第二农垦场，通过走访了解，该区域七八十年代为荒地，1996 年之前场地内建有印染厂，由于年代久远，已无法获得该印染厂相关生产经营资料，因此主要污染物通过类比同类印染厂得出。

1996 年场地内建成杭州之江化工厂（后更名杭州之江化工有限公司），主要生产 2-萘酚，2011 年停产。

其中 2004 年-2006 年期间厂区西南部分区域及南部车间零时租赁给杭州萧山金匀盛汽车配件公司，主要生产汽车轮毂；2003 年-2009 年期间厂区西南角区域零时租赁给杭州诚洁环保有限公司，主要生产 Y-280 混凝剂。

2011 年杭州之江化工有限公司停产，该地块由杭州富丽达集团于 2014 年收购，至今该地块空置，没有开展任何生产。2013 年 3 月-8 月期间大部分建筑拆除，保留了南边少部分区域。

2016 年场地北部区域作为浙江富丽达股份有限公司污泥暂存场进行了开挖填埋，面积约为 9000m²。2015 年该项目由浙江富丽达股份有限公司委托杭州联强

环境工程技术有限公司编制《浙江富丽达股份有限公司污泥暂存场场址变更项目环境影响报告表》，2015年12月由大江东经发局批复《大江东经发局建设项目环境影响评价文件审批意见》（大江东环评批[2015]96号），同意场址变更。

2019年初该场地内剩余建筑物全部拆除，该地块构筑物拆除的的砖瓦就地平整。

3.2.2 生产情况及工艺流程调查

根据走访了解的场地基本信息，结合各个时期场地内生产经营情况及部分场地区域租赁情况来判断可能存在的污染因子。

3.2.2.1 老印染厂（1996年前）

1996年前，场地内为印染厂，由于年代久远，现已无法获得该印染厂资料，因此通过类比同类印染厂，得出主要污染物为：镉、苯胺类、铜、六价铬、汞、硫化物和总石油烃等。

3.2.2.2 杭州之江化工有限公司

该地块使用者杭州之江化工有限公司，原名杭州之江化工厂，开始生产于1996年，主要从事2-萘酚的生产、销售，2011年4月停产。

a 生产工艺流程

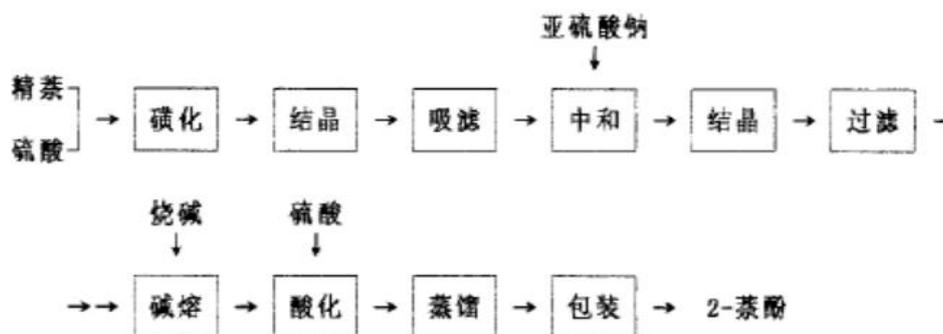


图3.2-1 生产工艺流程图

由于企业现存资料较少，无法获取更多的生产经营情况，现类比同类企业进行详细分析。

工艺流程：

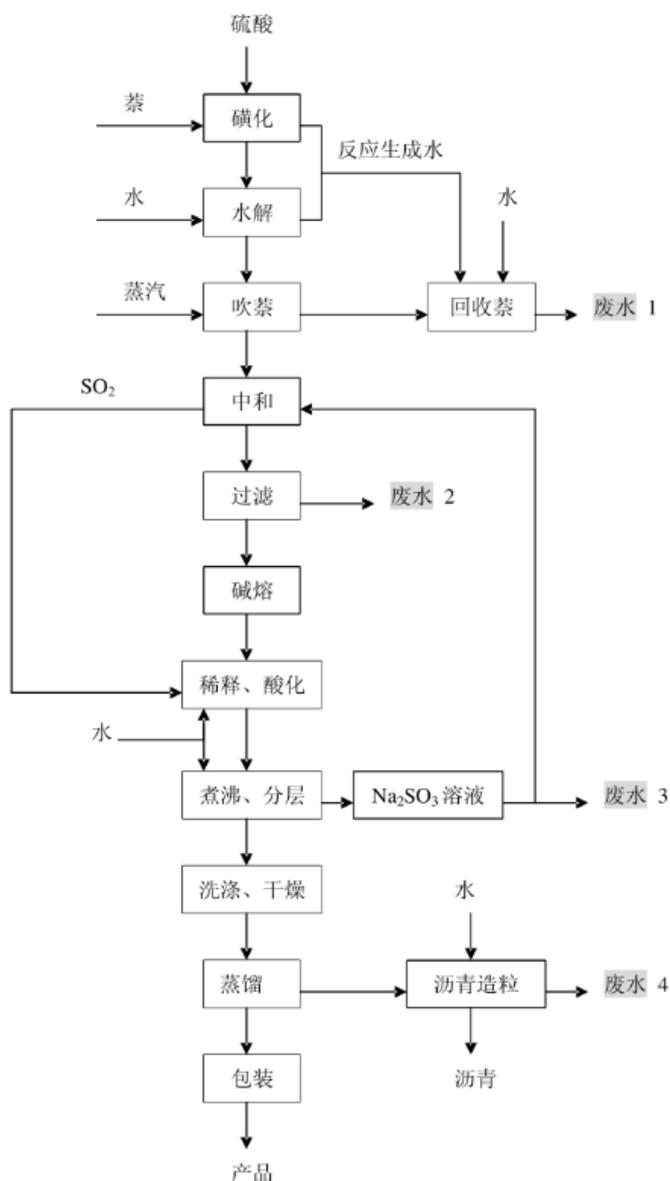


图3.2-2 2-萘酚生产工艺流程图

(1) 磺化

用98%硫酸与精萘，用调节导热油的方式控制反应温度在160-165℃，生成2-萘磺酸，用压缩空气压至水解锅供水解、吹萘岗位用。

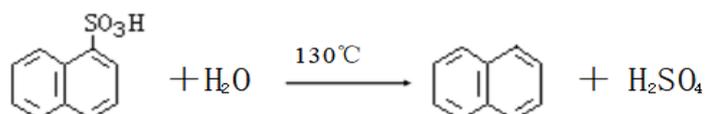
反应式：



(2) 水解

磺化反应生成的2-萘磺酸和水在水解锅内反应，把在磺化生成的1-萘磺酸水解为硫酸和萘。用蒸汽把萘吹走。

反应式：



(3) 吹萘

水解结束后，加一定量的水和30%的NaOH于水解后的物料中，中和掉剩余的硫酸，并和2-萘磺酸反应产生晶种；并进一步吹出未反应的萘和水解产生的萘，以便提高成品质量。吹萘结束后用压缩空气把物料压至中和锅。

与水解物中的游离酸起中和反应：



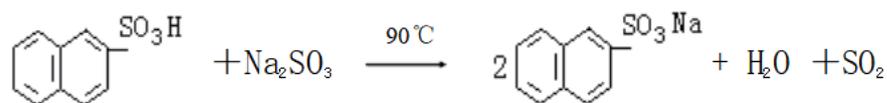
与部分2-萘磺酸生成2-萘磺酸钠盐结晶种子：



(4) 中和

用一煮沸产生的Na₂SO₃溶液中和2-萘磺酸，生成2-萘磺酸钠晶体，并生成SO₂供酸化反应。反应结束后用压缩空气把物料压至中和物料冷却槽。

反应式：



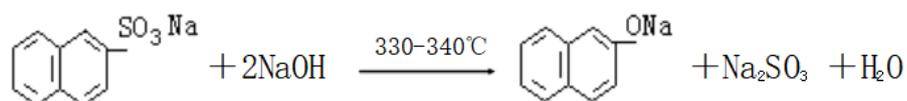
(5) 冷却、吸滤

中和反应生成的2-萘磺酸钠在中和物料冷却槽应经冷却从溶液中结晶析出，冷却至45℃以下放至吸滤槽，经真空泵负压吸出水溶液，产生符合碱熔要求的2-萘磺酸钠盐。

(6) 碱熔

2-萘磺酸钠盐与熔融状态下的NaOH在330~340℃反应生成2-萘酚钠。反应结束后经锅底放料阀放至加好水的稀释锅中。

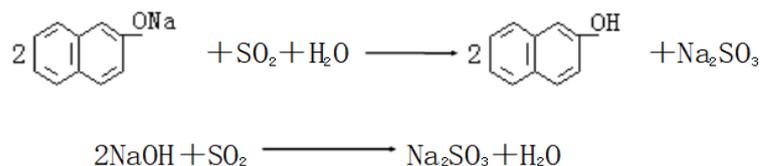
反应式：



(7) 酸化

碱熔生成的2-萘酚钠与中和反应生成的SO₂反应生成2-萘酚；并中和掉碱熔反应过程中未反应的氢氧化钠。用真空泵抽酸化锅形成负压，把中和反应生成的SO₂抽至酸化锅。反应结束后用压缩空气压至一煮沸锅。

反应式：



(8) 煮沸、分层

一煮沸：用蒸汽把二煮沸洗水和酸化反应生成的2-萘酚加热至沸腾，静止分层，产生亚硫酸钠溶液。产生的亚硫酸钠溶液压至亚硫酸钠冷却槽，2-萘酚压至二煮沸锅。亚硫酸钠溶液经冷却析出溶液中含有的2-萘酚，经压滤滤除2-萘酚后的亚硫酸钠溶液供中和反应。静止分层的中间层压至另一个一煮沸锅。

二煮沸：用蒸汽把三煮沸洗水和一煮沸后的2-萘酚加热至沸腾，静止分层。2-萘酚压至三煮沸锅，二煮沸洗水压至一煮沸锅做一煮沸洗水。

三煮沸：在三煮沸锅加入一定量的清水，用蒸汽把洗涤二煮沸的2-萘酚加热

沸腾，静止分层，洗净除盐。洗涤后的2-萘酚压至干燥锅，洗水压至二煮沸锅做二煮沸洗水。

(9) 干燥

干燥三煮沸过来的2-萘酚，减少水份，减少蒸馏时间提高成品质量。

(10) 蒸馏

经干燥后的粗酚压至蒸馏锅，加热升温，负压蒸馏获得符合质量要求的成品2-萘酚。蒸馏后的蒸馏残渣排至排渣锅，冷却后的残渣为沥青装包后外卖。

(11) 切片

蒸馏产生的符合质量要求的2-萘酚压至成品高位槽，经转鼓切片包装后外卖。

b 污染因子分析

根据生产工艺分析产生的污染因子：

废气：磺化、水解吹萘工序中产生的有机废气；锅炉废气产生的二氧化硫、氮氧化物和烟尘；酸化工序产生的二氧化硫、硫酸雾等。

废水：主要为回收萘产生的废水、过滤产生的废水和煮沸分层产生的废水，废水中主要含有硫酸盐、亚硫酸盐、萘和挥发酚类等污染物。工业污水经处理后由管网输送至杭州富丽达环保科技有限公司处理。

固废：精馏工序残渣；外售给其他公司。

c 原辅料消耗情况

原辅料消耗情况参考《杭州之江化工厂建设项目环境影响报告审批表》。

表 3.2-1 主要原辅料消耗汇总

类别	原辅料名称	年消耗量 (t/a)	毒害程度	备注
2-萘酚原料	精萘	2900	微	
	硫酸	2250	腐蚀性	
	烧碱	2000	腐蚀性	
	工业用水	6600	无	
	原煤	3200	无	

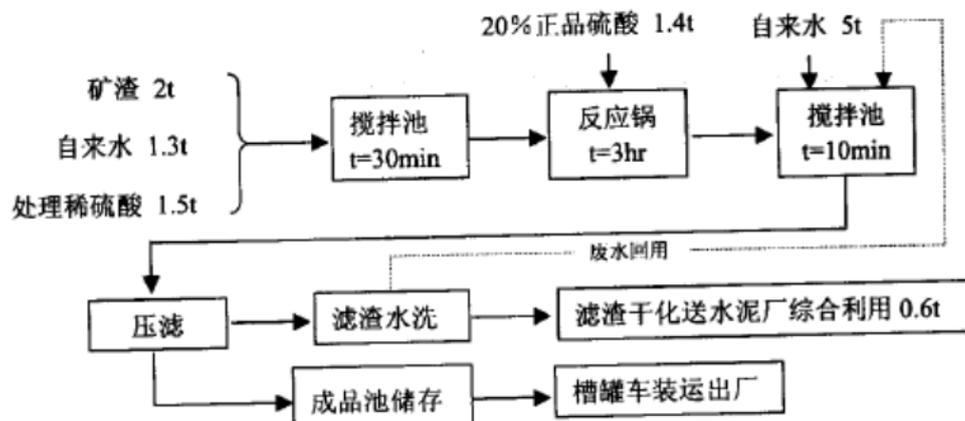
注：据实际了解，由于经济原因，实际生产规模及原辅料消耗量远低于环境影响报告审批估算量。

3.2.2.3 杭州诚洁环保有限公司租赁区域

2005年-2009年期间厂区西南角区域零时租赁给杭州诚洁环保有限公司，主

要生产 Y-280 混凝剂。

a 生产工艺流程



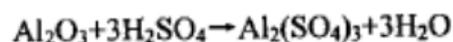
工艺流程说明：

(1) 原料

Y-280 专用混凝剂主要原料为废矿渣和化工企业产生的废硫酸。废硫酸经过活性炭吸附脱色后方能使用；废矿渣主要来自一些选矿行业或金属冶炼行业企业，矿石经提取主要的金属物质后，某些废矿石内尚含有一定的铝，具有很高的利用价值。

(2) 搅拌池

物料按配比投入搅拌池后，需经充分搅拌，一般搅拌时间为 30min，通过池内搅拌，主要将矿渣内的单质铝、氧化铝等物质进行溶解，反应方程式如下：



除上述反应外，根据矿渣来源不同，内部可能含有少量的铜等物质也会和硫酸发生副反应。

(3) 反应锅

将搅拌池内初步反应后的残渣混合物泵入反应锅，加入一定配比的 20% 的稀硫酸，通过反应锅夹套内蒸汽加热条件下反应。反应锅内反应过程基本同搅拌池，只是加热条件下能促使反应速度，同时加入新的硫酸，能将矿渣内含铝物质彻底溶解。

(4) 压滤

废矿渣内含有较多石粉、泥沙等物质，在搅拌池及反应锅的反应过程中不会

被溶解，进行压滤后固液分离，固体物质形成废渣，液体部分则作为产品成品池储存。

(5) 滤渣水洗

经压滤后的废渣内尚有大量的产品成分，为减少产品流失，需进行水洗，水洗后废水回到搅拌池作为添加水利用，实现废水的综合利用。

b 污染因子分析

根据生产工艺分析产生的污染因子：

废水：生产过程中废水包括设备清洗废水和矿渣清洗废水，清洗废水经沉淀处理后作为工艺添加水综合利用，不外排，无生产废水产生。生活污水纳入之江化工有限公司化粪池处理后统一排放。

废气：主要为投料过程中产生的粉尘和硫酸储存池产生的少量硫酸雾。

固废：产生的废渣送至水泥厂生产建筑材料综合处置。

c 原辅料消耗情况

原辅料消耗情况参考《杭州诚洁环保有限公司新建年产 15 万吨水处理药剂生产线环境影响报告书》。

表 3.2-2 主要原辅料消耗汇总

类别	原辅料名称	年消耗量 (t/a)	包装方式	储存方式
Y-280 专业 混凝剂原料	矿渣	10000	袋装	袋装库存
	废硫酸	7500	罐车运输	池储
	20%正品硫酸	7000	罐车	池储
	水	31500	-	-

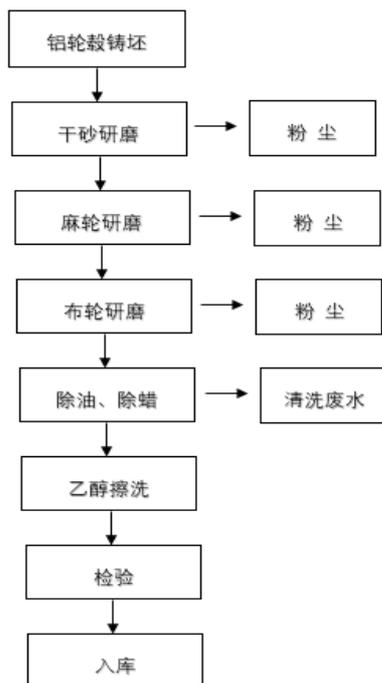
3.2.2.4 杭州萧山金匀盛汽车配件公司租赁区域

2004年-2006年期间厂区西南部分区域及南部车间零时租赁给杭州萧山金匀盛汽车配件公司，主要生产汽车轮毂。

经了解，2004年-2006年期间为杭州萧山金匀盛汽车配件公司筹备建新厂过渡阶段，之江化工厂内车间属于临时租赁，并未进行环评等审批，其他关于生产经营情况资料也无法提供，因此无法获取过多当时生产经营情况。以下资料参考2004年《杭州萧山金匀盛汽车配件公司新建项目环境影响报告书》。

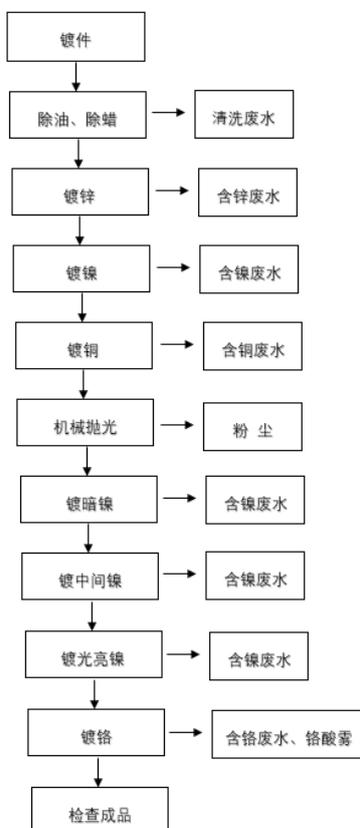
a 生产工艺流程

(1) 铝轮毂铸件精加工压磨生产工艺流程如下：



精加工压磨是一种较为简便的工艺，产生的污染较少。

(2) 电镀表面装饰自动线生产流程如下：



工艺流程说明：

除油、除蜡：铝轮毂在电镀前已经过精加工，表面光洁程度非常高，除油、除蜡是去除镀件表面的抛光蜡和其他杂质，以保证电镀质量和产品的最终质量。

镀铜：一般电镀往往采用氰化物镀铜，但氰为剧毒。此项目以硫酸铜作为底层，采用进口环保型的添加剂进行镀铜，原料中不含氰，没有氰化物的污染。

机械抛光：由于镀铜时容易在镀件表面产生小瑕疵，而产品对表面的光洁程度要求非常高，因此有瑕疵的镀件需要返回抛光车间后重镀。

镀铬：通常电镀需将镀液加热至 40-65 摄氏度，产生大量的含铬酸蒸汽，对环境的污染比较严重。此工艺采用先进的常温镀铬工艺，可以有效减少铬酸雾的挥发量，从源头上减少铬酸雾的污染。

b 污染因子分析

根据生产工艺分析产生的污染因子：

废水：电镀工艺中镀镍、镀锌、镀铜、镀铬等工序中产生的废水，里边含有镍、锌、铜、铬等重金属离子；真空镀膜及电镀前处理清洗水、车间清洗水、电镀酸洗液等废水，里边含有镀层金属离子。

废气：主要有汽车铝轮毂加工过程中的抛光粉尘，电镀过程中挥发的铬酸雾、硫酸雾，汽车轮毂擦洗产生的乙醇气体等。

固废：产生的金属粉末、乙醇擦洗的棉布及废水处理后的污泥等固废委外处置。

c 原辅料消耗情况

原辅料消耗参考《杭州萧山金匀盛汽车配件公司新建项目环境影响报告书》。

表 3.2-3 主要原辅料消耗汇总

序号	原辅料名称	年消耗量 (t/a)	备注
1	硫酸镍	3	
2	氯化镍	2	
3	硫酸铜	5	
4	铬酐酸	2	
5	硝酸	20	
6	硫酸	15	
7	金属铜	60	
8	金属镍	60	
9	镍光亮	15	
10	抛光蜡	15	

3.2.2.5 污泥填埋区域

(1) **概况：**浙江富丽达股份有限公司位于杭州萧山临江工业园区生产厂区的粘胶纤维生产规模为 16 万吨/年，企业现有粘胶纤维生产线于 2009 年 10 月 14 日由当地环保主管部门出具环境影响后评价报告备案文件同意备案，并于 2010 年 6 月 29 日通过当地环保主管部门组织的竣工环保验收。

2013 年，根据《关于规范危险废物鉴别管理程序的通知》(浙环发[2013]3 号)，要求与规定，企业委托浙江省环境监测中心对已有污水处理污泥取样检测，并在送样检测结果的基础上，对产生的污水处理污泥进行危险废物鉴别，并编制《浙江富丽达股份有限公司固体废物鉴别报告》，鉴别结果表明，企业污泥为一般工业固体废弃物。2014 年 1 月 2 日杭州市萧山区环境保护局污染控制科出具鉴别报告备案文件同意备案。

企业原有约 4 万 m³（折合约 60000 吨，含水率约 70%）污泥暂存于富丽达股份公司南大门处的工业用地。为盘活存量资产，实现效益最大化，急需对该处污泥转移，以利用该处工业用地。在杭州市临江工业园长风路 3999 号对面富丽达集团闲置工业用地，原杭州之江化工有限公司内设置新的污泥暂存场，将原有污泥转移至该处。企业污水处理站新产生污泥由富丽达集团统一处理，不在该暂存场暂存。原计划自 2016 年 8 月起，将现有污泥送至富丽达热电有限公司焚烧处理。

(2) **建设内容：**污泥暂存场主要建设内容包括：护坡、污泥进场与清运口、底部抗渗膜铺设、封场覆膜等。

1) 护坡：场地四周设护坡高 0.5 米，宽 0.4 米。

2) 污泥进场与清运口：场地西侧设 1 个污泥进场与清运口。

3) 底部降水井：堆场边缘按 10m 间距设置 30cm 直径，深 12m 的降水井。可降低地下水水位，提高场地施工、干泥进场与清运期间堆场底部地面承载力。

4) 填埋区及底部抗渗膜铺设：在堆场底部位于铺设 1 层彩条布和 1 层加厚防渗膜。

5) 封场覆膜：污泥进场完成后，在污泥上部采用加厚防渗膜加 80cm 厚土覆盖。

6) 雨、污水收集池：堆场东南角设 1000m³ 污水收集池 1 只，200m³ 雨水收集池 1 只。利用东高西低的地形收集封场覆盖后的雨水和 DN300 降水井内抽取

的地下水。收集的雨水及地下水经检测无污染时可外排；若水质受污染，则需将污水送至富丽达集团污水厂处理。

7) 渗滤液导排及收集系统暂存场坑底做成斜坡向一侧倾斜，以便渗滤液向一侧汇集到渗滤液收集沟，基坑端头设有收集池。渗滤液经污水管道送入富丽达集团污水厂处理达标后排放。

8) 废气导排系统：根据现场踏勘，项目污泥恶臭气体产生量较少，现状暂存场周边气味很弱。拟建暂存场与现状暂存场距离较近，周边环境类似，恶臭气体产生量还将逐年递减，因此堆场内废气可用导气管直接排空。设置废气导排系统时应在废气收集管路的进口端设置鹅卵石或其他构筑物，避免污泥将管路堵塞导致排气不畅。

9) 防雨设施：场地四周设护坡高 0.5 米，宽 0.4 米，可防止场内污水外流和场外雨水倒灌。污泥顶部覆盖防渗膜加 80cm 厚土，并于场地四周护坡内侧设宽 0.5 米，深 0.5 米雨水收集沟，将雨水导流至场外集水池。上述雨水，经检测无污染时可直接外排；若水质受污染，则需将污水送至富丽达集团污水厂处理。

(3) 污泥填埋作业方案：污泥的填埋采取随填随覆盖方式作业。单笼污泥底宽 10m，顶宽 14m，深 6m。各笼污泥间构筑土坝。坝底宽 4m，顶宽 1.5m，深 6m。

(4) 污染识别：参考2013年浙江省环境监测中心对该污泥的检测指标，关注污泥中可能含有铜、锌、铅、镉、砷、汞等重金属和苯胺类。

目前污泥填埋区域污泥已清运，污泥最终由杭州富丽达热电有限公司进行无害化处理；污泥区域开挖6米深度，污泥清理后基坑由原来开挖堆放的原土土复填。



图3.2-1 污泥填埋区域示意图

3.3 历史突发环境事件调查

通过向原杭州之江化工有限公司员工了解情况，该企业建成后未发生过泄露、管道破裂等突发环境污染事故。

3.4 地块潜在地下水及土壤污染分析

潜在土壤、地下水污染环节：

各生产车间生产过程中造成地下水及土壤污染环节相近，其造成土壤及地下水污染的方式主要有以下几种：

- (1) 生产过程中物料的跑冒滴漏通过地面直接接触进入土壤，或经地面冲洗水渗入土壤。
- (2) 车间及厂区废水收集、运输管道破裂，使废水渗入土壤。
- (3) 液态产品及原料储罐、储罐泄漏使化学物质直接进入土壤。
- (4) 废物堆场设置不规范，固废与地面直接接触，使固废中的污染物渗入

土壤，或固废渗滤液渗入土壤。

地下水污染主要是由于土壤污染后，污染物迁移进入地下水，其实质为土壤带来的次生污染问题。土壤不具流动性，地下水具有流动性，土壤污染造成地下水污染，地下水污染后会进一步扩大土壤污染区域，土壤污染主要通过地下水迁移和扩散。

杭州之江化工有限公司已停产搬迁多年，地面建筑已全部拆除，根据现场踏勘，结合历史产品方案、原辅材料使用情况、生产工艺和污染排放特点，分析地块内各个生产区域潜在土壤及地下水污染的可能情况，见表 3.4-1。

表 3.4-1 潜在污染情况分析

序号	历史经验情况	可能的污染因子	备注
1	老印染厂	总镉、六价铬、铜、汞、硫化物、苯胺和总石油烃等	
2	杭州之江化工有限公司	硫酸、萘、挥发性有机物和石油烃等	
3	杭州诚洁环保有限公司	硫酸、粉尘	
4	杭州萧山金匀盛汽车配件公司	镍、锌、铜、铬、总石油烃	
5	污泥填埋区域	铜、铅、镉、砷、汞、苯胺类	

3.5 场地污染状况不确定性描述

现场调查期间，没有获得足够准确的场地使用资料，因此无法准确定位场地内所有潜在土壤地下水污染源的位置及部分污染区域的详细分布情况。尽管本次场地环境初步调查选择了普遍存在的特征污染物类型作为潜在土壤和地下水污染因子，但不排除由于以上信息的缺失而导致确定的潜在污染因子未能充分涵盖场地所有潜在污染源类型的情况。

4 调查采样方案

4.1 采样概述

为全面详细了解场地内污染情况，我公司依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、浙江省场地环境调查技术手册（试行）（2012）和《建设用地土壤环境调查评估指南》（环境保护部公告 2107 年 第 72 号），结合场地实际情况，本次调查采用专业判断布点法进行监测点位的布设。

杭州之江化工有限公司原厂区地块位于杭州市钱塘新区第二农垦场，场地占地面积为 40046m²（约合 60 亩）。

采样单位需提供资料有现场采样照片、土壤采样记录，地下水的建井、洗井记录和采样记录；土壤和地下水样品预处理、保存记录等。

4.2 采样点位布设

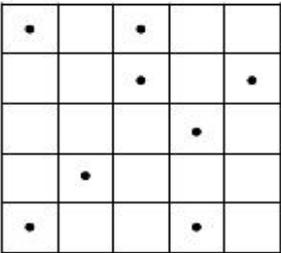
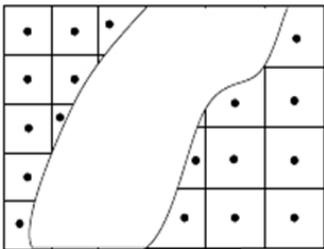
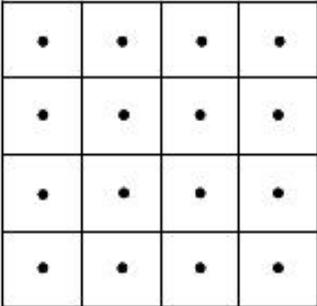
4.2.1 点位布设总体要求

- （1）监测点位的数量根据场地面积和污染类型确定。
- （2）布点采样考虑原有地面的结构和类别，区别对待。
- （3）适当设置土壤、地下水的监测对照点位。
- （4）根据污染因子的类型，考虑监测指标的侧重点位。
- （5）根据实际情况适当考虑丰水期和枯水期。

4.2.2 采样布点方法

本次调查的主要目的是通过采样分析手段，判断场地可能的污染因子、污染程度、分布范围及其对周边环境的影响，为该场地的后续处理提供数据参考。由于场地各区域使用功能不同，污染特征差异明显，结合常见的监测点位布设方法及使用条件（详见表 4.2-1），本次环境调查采用专业判断法进行点位布设，对每个可以区域布设土壤监测点，在部分土壤监测点布设地下水监测井。同时，在场地外受人为扰动较小的区域进行对照点的设置。

表4.2-1 常见布点方法及适用条件

布点方法	布点图示	适用条件
简单随机布点法		适用于污染分布均匀的场地
专业判断法	/	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
网格布点法		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。可以获得污染分布。但其精度受到网格间距大小影响，一般费用较高

为查明该场地土壤是否存在污染，本项目将充分利用厂区功能区的布局和前期的场地污染识别成果，在场地疑似污染区和潜在污染区进行布点。本次布点按照《建设用地土壤环境调查评估指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）具体方法为：由于本项目为疑似污染地块初步调查项目，为准确、快速了解场地内环境污染情况，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，并根据实际情况酌情增加；地下水初调无明确要求，根据实际布置采样点位。

4.2.3 布点数量要求

采样点位的数量根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等确定。采样点数目足以判别可疑点是否被污染，原则上在每个调查区域内布置不少于 6 个土壤采样点。在其他非疑似污染区域内，可随机布设少量采样点，以防止污染识别过程中的遗漏。

4.2.4 场地点位布设

本项目主要监测对象为土壤、地下水。

按照布点原则及目标场地污染识别分析，同时结合场地实际情况，制定本场地采样方案。

场地平面布置图见图 4.2-1，各采样点布设图详见图 4.2-2。

(1) 土壤采样点

本次调查采样土壤点位布置按照地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并根据实际情况酌情增加，共布设 19 个土壤采样点（其中 2 个点位深度 22m）：其中罐区、锅炉房、生产车间、堆煤场、办公生活区单独设点；金匀盛租赁区域、诚洁环保租赁区域和污泥填埋区针对性分区域布点，其余区域适当选点。

表4.2-2 土壤点位布设说明

企业	布设区域	点位编号	备注
杭州之江化工有限公司	办公生活区	S2	
	金匀盛租赁区域	S3、S4、S14、S15、S16、S18、S19	S18、S19 点位深度 22m
	车间	S5	
	罐区	S6	
	堆煤区	S7	
	锅炉房	S8	
	堆煤区左侧区域	S9	
	污泥填埋区域	S10、S11、S12、S13	
	诚洁租赁区域	S1、S17	

注：

1、金匀盛租赁区域在其使用过的仓库、车间和四周布点，重点关注区域污染情况；其中在原车间及污水池位置各设置一口22m深井，深度达到粘土层。

2、诚洁租赁区域在其使用过的车间及成品池布点；

3、场地北侧临时污泥填埋场区域，该区域在2016年年初作为临时污泥填埋场，为考察填埋的污泥随着时间是否会对周边土壤存在污染，在该区域四周及中间各布设一个点位。填埋区域中间位置施工时有运输道路，下方未填埋污泥，因此也布设一个点位，东边沿边界区域为市政管网铺设线路，且管网界限不清，因此东边暂时取消布点，最终场地北侧污泥填埋区域共布设4个采样点，分别为南侧S10点位、中间S11点位、北侧S12点位和西侧S13点位。

4、之江化工有限公司污水处理池旧址现位于污泥填埋区域，因此取样暂时和污泥填埋区域一并考虑。

(2) 地下水采样点

本次调查场地内采样地下水的布置进行，共布设 15 个地下水采样点（其中 2 口井深度 22m）：其中罐区、生产车间、办公生活区单独设点；金匀盛租赁区域、诚洁环保租赁区域和污泥填埋区针对性分区域布点。

表4.2-3 地下水监测井点位布设说明

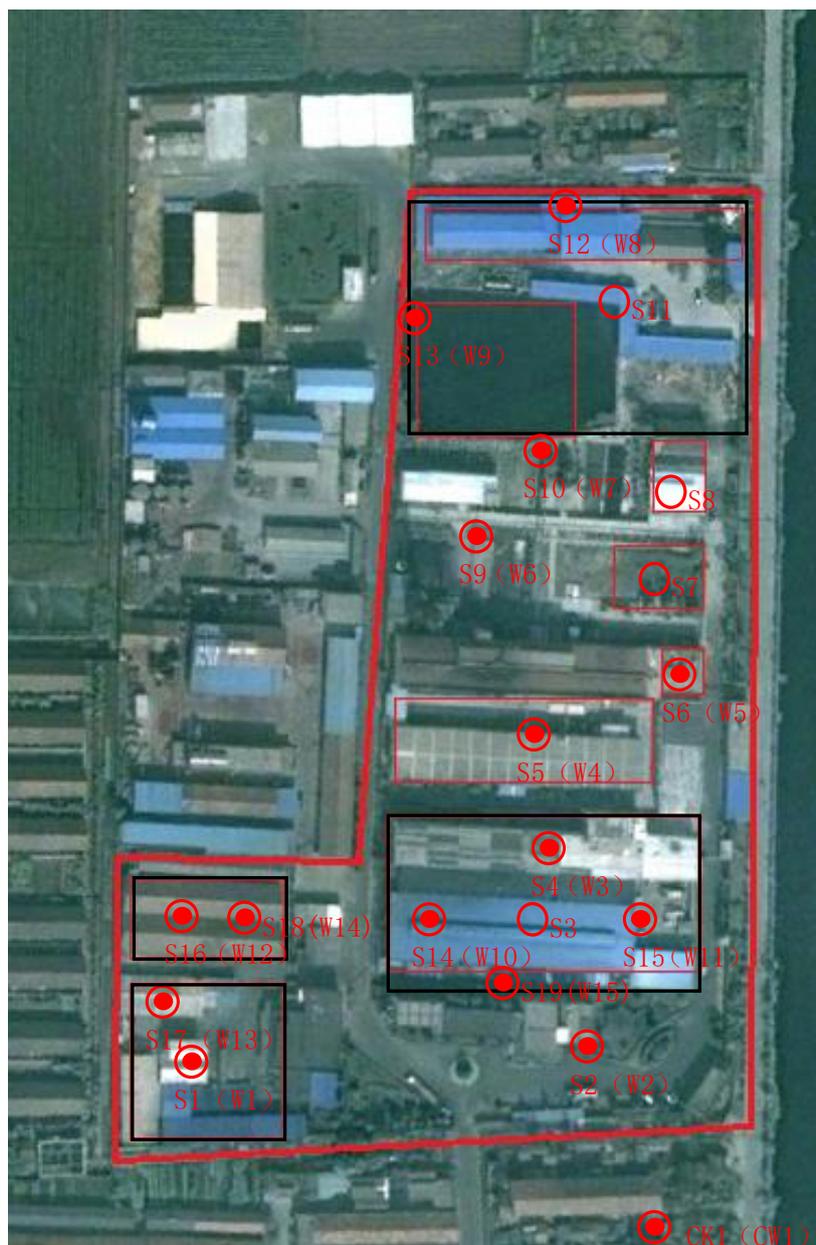
企业	布设区域	点位编号	备注
杭州之江化工有限公司	办公生活区	W2	
	金匀盛租赁区域	W3、W10、W11、W12、W14、W15	
	车间	W4	
	罐区	W5	
	堆煤区左侧区域	W6	
	污泥填埋区域	W7、W8、W9	
	诚洁租赁区域	W1、W13	

(3) 对照点布设

在场地外东南角空地布设对照点 1 个，用于了解该区域的环境背景值。



图4.2-1 场地平面布置示意图



- ⊙: 土壤地下水共同采样点
- : 土壤采样点

图4.2-2 采样点位示意图

4.3 采样深度及数量

4.3.1 土壤样品

根据当地水文地质情况、企业生产活动影响程度，本项目大部分土壤点位深度设置为6m，S18和S19两个土壤点位深度设置为22m。6m深度分别在土壤层0~0.5m，0.5~1.0m，1.0~1.5m，1.5~2.0m，2.0~2.5m，2.5~3.0m，3.0~4.0m，4.0~5.0m，5.0~6.0m，各取一个土壤样品；场地内共计布设土壤采样点19个（编

号 S1~S19)，采集土壤样品 198 个（含平行样 21 个）。

项目参照点共布设土壤采样点 1 个（编号 CK1），参照点土壤样品采集与场地内土壤样品采集深度和数量一致，参照点共计采集土壤样品 10 个（含平行样 1 个）。

因此，本调查项目共采集土壤样品 208 个（含平行样 22 个）。

4.3.2 地下水样品

项目共在本场地内设置地下水监测井 15 口，分别编号 W1~W15，并设置对照点 1 口，编号为 CW1 与土壤参照点 CK1 重合。本次调查监测井深度大部分设置为 6m，W14 和 W15 两个点位深度设置为 22m。每个监测井采集地下水样品 1 个，共计采集地下水样品 19 个（含平行样 3 个）。

4.3.3 送检样品统计

所有样品均送至杭州天量检测科技有限公司进行检测分析，该公司具备出具第三方检测报告的资质。本次场地环境调查计划监测的样品数目及采样深度统计如表 4.3-1 所示。

表4.3-1 场地采样数量与深度统计

类型	样品编号	采样深度	采样数量	平行样数量
土壤	S1~S19	6m/22m	177 个	21 个
	参照点—CK1	6 m	9 个	1 个
小计			208 个	
地下水	W1~ W15	6m/22m	15 个	3 个
	参照点—CW1	6 m	1 个	-
小计			19 个	

4.4 样品检测因子分析

本次调查为全面了解场地内的环境状况，土壤检测因子包含《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）规定的 45 项检测指标，同时涵盖场地内潜在特征污染物。

地下水检测因子包含《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 39 项常规指标，同时涵盖场地内潜在特征污染物。

除必测项目外，还应检测土壤 pH，整个场地所有点位全部加测老印染厂和之江化工有限公司潜在特征污染物，金匀盛租赁区、诚洁环保租赁区和污泥填埋

区分别加测各自潜在特征污染物指标。

选取地下水 W5 点位和对照点 CW1 点位加测土壤的 45 项必测项目及老印染厂和之江化工有限公司土壤潜在特征污染物指标。

之江化工有限公司产品 2-萘酚经过查阅资料，2-萘酚毒性属于低毒，对环境和人体影响有限，目前也无土壤和水相关国标检测方法，评价标准也无具体参考，综合考虑后 2-萘酚指标未进行检测，但后期要对地块进行随时关注。

4.4.1 土壤样品检测项目

表4.4-1 土壤点位检测项目汇总

企业	点位	检测指标	备注
杭州之江化工有限公司	S2 S5 S6 S7 S8 S9	检测指标： pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量、容重、总石油烃、镉； 其中特征指标： 镉、六价铬、铜、汞、苯胺、萘和总石油烃；	
	S3 S4 S14 S15 S16 S18 S19	指标： pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量、容重、总石油烃、镉、锌、总铬； 其中特征指标： 镍、铜、锌、镉、总铬、六价铬、总石油烃；	金匀盛 租赁区域
	S10 S11 S12 S13	指标： pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量、容重、总石油烃、镉； 其中特征指标： 铜、铅、镉、砷、汞、苯胺；	污泥填埋 区域
	S1 S17	指标： pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、	诚洁 租赁区域

		三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量、容重、总石油烃、镉；	
--	--	--	--

4.4.2 地下水样品检测项目

表4.4-2 地下水点位检测项目汇总

企业	点位	检测指标	备注
杭州之江化工有限公司	W2 W4 W5 W6	检测指标: pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性、镉、萘、苯胺类； 其中特征指标: 镉、六价铬、铜、汞、硫化物、萘、挥发性酚类、苯胺类；	
	W3 W10 W11 W12 W14 W15	检测指标: pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性、镉、萘、苯胺类、镍、总铬； 其中特征指标: 镍、铜、锌、镉、总铬、六价铬；	金匀盛 租赁区域
	W7 W8 W9	检测指标: pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性、镉、萘、苯胺类； 其中特征指标: 铜、铅、镉、砷、汞、苯胺类；	污泥填埋 区域
	W1 W13	检测指标: pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性、镉、萘、苯胺类；	诚洁 租赁区域

其中W5、CW-1点位加测地块土壤测试指标（除去土壤和水重合指标）：镍、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、总石油烃类、甲基汞。

4.5 采样布点合规性分析

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）要求对本项目采样点位的布设进行合规性分析，详见表 4.5-1。

表4.5-1 采样点位布设合规性分析

类别	HJ25.2-2019 要求	本项目实际情况	是否合规
土壤监测点位布设	可根据原地块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、废弃物堆放处等。	根据地块现场调查和资料整理，调查地块内受污染风险较高的单元主要为地块内生产车间等区域以及租赁区域，在该区域加密布设监测点位。	合规
	对于污染较均匀的地块（包括污染物种类和污染程度）和地貌严重破坏的地块（包括拆迁性破坏、历史变更性破坏），可根据地块的形状采用系统随机布点法，在每个工作单元的中心采样。	本项目未采用系统随机布点法。	合规
	监测点位的数量与采样深度应根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查阶段性结论确定。	本次调查监测点位数量及深度是根据地块面积、污染类型及不同使用功能区域等调查阶段性结论来确定的。	合规
	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。	本次场地调查扣除地表非土壤硬化层厚度，土壤采样深度分别为 0~0.5m、0.5~2m、2~4m、4~6m，（其中场地内 S18、S19 共两个点位采样深度为 22 米），符合采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5~22m 土壤采样间隔不超过 2m 的要求。土壤样品涵盖不同性质土层。	合规
	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。	本次场地调查土壤采样深度为 6m、了解更深层土壤污染情况，对 S18 和 S19 采样点位加深度采样至 22m，已根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况来确定。	合规
地下水监测点位的布设	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。	本次场地调查在场地内按四边形设置了 15 个地下水采样监测点位。	合规
	地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。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。	本次调查在场地内按四边形设置 15 个地下水采样监测点位，已按地下水可能污染严重区域以及地下水流向布设监测点位。	合规

	<p>应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。</p>	<p>本次场地调查监测井深度为 6m，了解更深层地下水污染情况，对 W14 和 W15 采样点位加深度采样，是根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定的，未穿透浅层地下水底板。</p>	<p>合规</p>
	<p>一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。</p>	<p>本次地下水采样深度在 1.5m 左右，在监测井水面下 0.5m 以下。</p>	<p>合规</p>
	<p>如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1~2 个监测井。</p>	<p>本项目不属于该情况。</p>	<p>合规</p>
	<p>如果地块内没有符合要求的浅层地下水监测井，则可根据调查阶段性结论在地下水径流的下游布设监测井。</p>	<p>本项目不属于该情况。</p>	<p>合规</p>
	<p>如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。</p>	<p>本项目不属于该情况。</p>	<p>合规</p>
	<p>若前期监测的浅层地下水污染非常严重，且存在深层地下水时，可在做好分层止水条件下增加一口深井至深层地下水，以评价深层地下水的污染情况。</p>	<p>本项目不属于该情况。</p>	<p>合规</p>

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场样品采集

5.1.1 采样前准备

- (1) 在采样前做好个人防护工作，佩带劳保用品。
- (2) 根据采样计划，准备采样计划单、现场记录单、采样布点图等。
- (3) 准备相机、PID、XRF、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、蒸馏水、采样器等工具。
- (4) 联系采样设备与实验室采样人员。
- (5) 进行现场工作任务分工。

5.1.2 现场钻探建井

5.1.2.1 土壤点位钻探

GeoProbe 钻机是近年来专门对软质地层土壤和地下水开展调查所研发设计的设备，本项目场地调查采样拟采用 GeoProbe 钻机进行土壤样品采集。采样点垂直方向的采样深度，根据土层的厚度进行适当调整。现场使用 XRF 快速检测仪对剖面样品进行快速检测，在每一层中选择检测浓度高的区段带回实验室检测，采样深度根据场地土层分布情况确定，最深采样深度达到 6m。

本项目主要使用 Geoprobe 钻井系统进行土壤采集，采用高液压动力驱动，将带内衬管套管钻入土壤中取样。其取样的具体步骤如下：

- (1) 将带土壤采样功能的 1.5m 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- (2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- (3) 取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上。
- (4) 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- (5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

Geoprobe 钻井取样示意图如下：

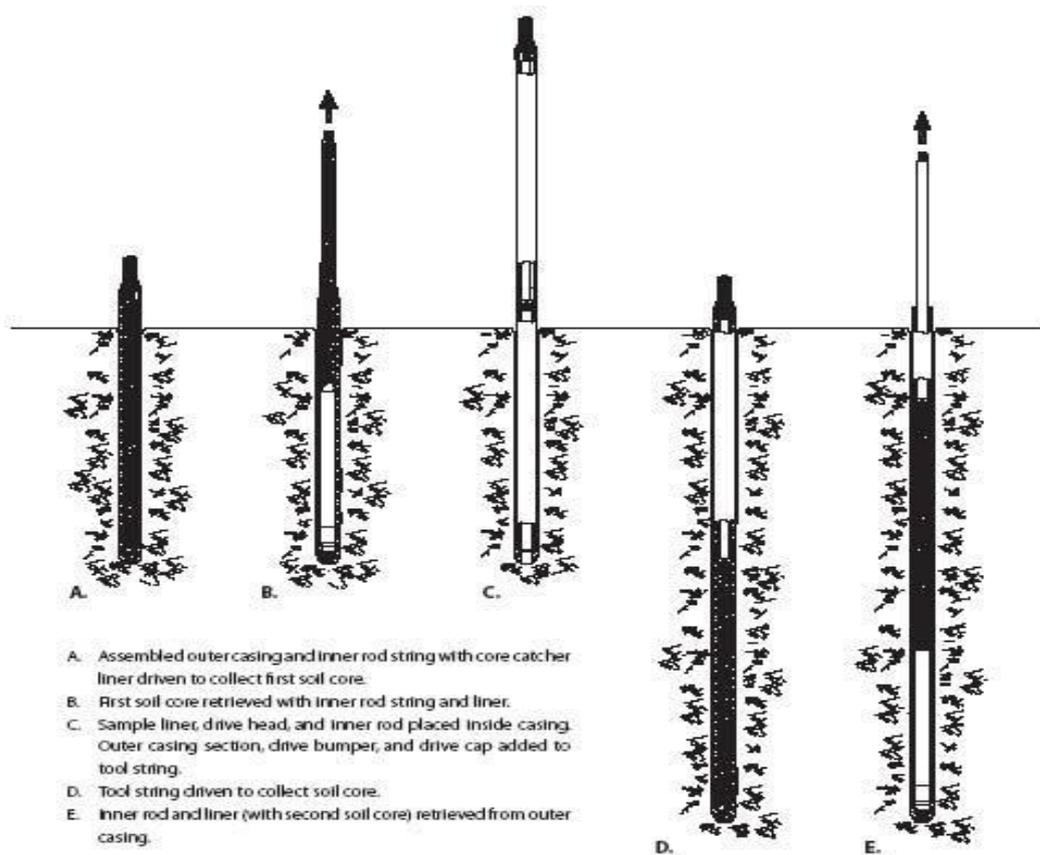


图5.1-1 Geoprobe钻井取样流程

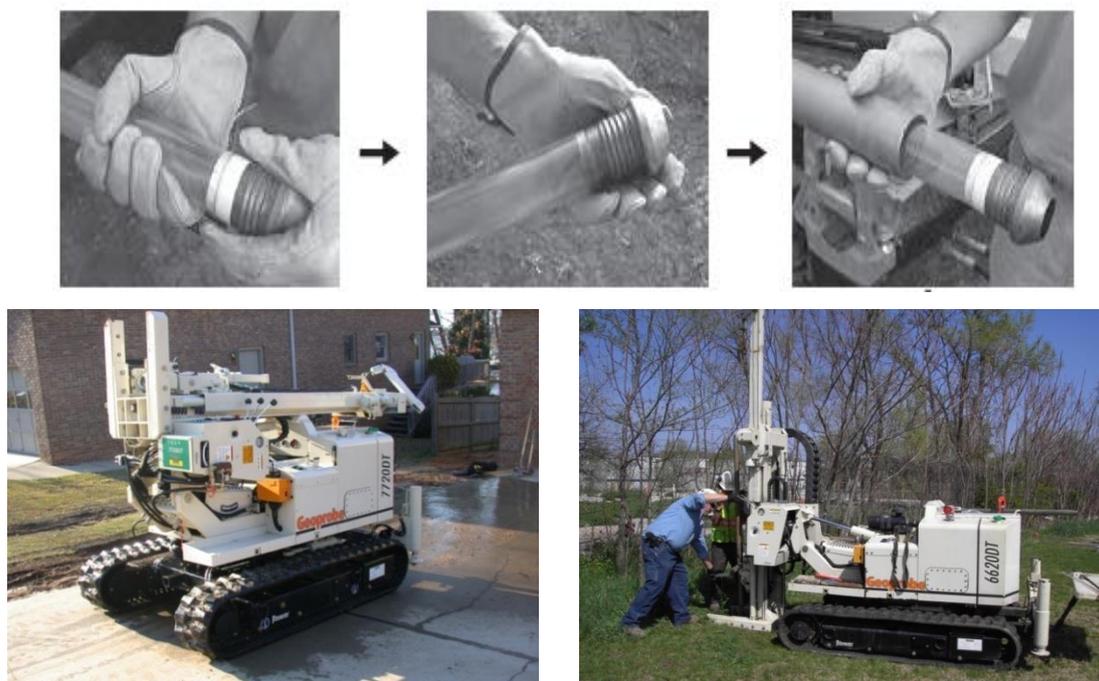


图5.1-2 Geoprobe钻井系统

5.1.2.2 地下水监测井安装

地下水采样时应依据场地的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土

壤特征，应利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。监测井采用直接旋转钻进行钻井。设置监测井时，应同时在地面井口处采取防渗措施。监测井的井管材料应有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

地下水监测井安装技术要求如下：

(1) 监测井材料：内径为 75 mm 带锯孔的硬质聚氯乙烯管（含氯释放量低于饮用水标准），筛管依据 ASTM480-2 标准开 0.25mm 切缝；

(2) 监测井深度设置为 6 m，其中两个点位设置 22m；

(3) 井管与周围孔壁用清洁的石英砂填充作为地下水过滤层，石英砂填至筛管顶部 0.5 m 处。过滤层上方用膨润土和水泥密封；

(4) 监测井安装井盖和外保护套，防止地表物质流入监测井内。

具体地下水监测井安装方法如下：

1) 井管

管结构：井管应由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内。地下水监测井示意图如下图所示。

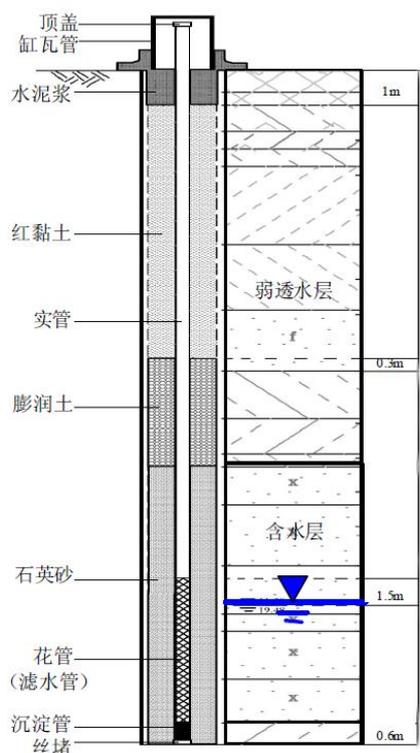


图5.1-3 地下水监测井结构示意图

口径及材质：井管的内径要求不小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准，本项目监测井井管内径为 75 mm。

井管全部采用螺纹式连接，各接头连接时不采用任何黏合剂或涂料。

本项目拟采用 PVC 管作为监测井井管材料。

2) 地下水监测井钻孔

钻孔的直径应至少大于井管外壁 75 mm，以适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，本项目地下水监测井钻孔深度设置在 6 m。监测井钻孔达到要求深度后，宜进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，然后才能开始下管。

3) 地下水监测井下管

下管前应校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，可适当地上下提动和缓慢地转动井管，仍下不去时，应将井管提出，扫除孔内障碍后再下。井管下完后，要用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心。

4) 填砾及止水

填砾：砾料选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾。砾料的砾径，根据含水层颗粒筛分数据确定。填砾的厚度为 30 mm。填砾的高度，自井底向上直至与实管的交接处，即含水层顶板。

避免滤料填充时形成架桥或卡锁现象，使用导砂管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内。滤料在回填前冲洗干净，清洗后使其沥干。

止水：止水材料必须具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。本场地选用球状膨润土回填。膨润土回填时要求每回填 10 cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

5) 设置标识牌

监测井需设置标识牌。标识牌上需注明监测井编号、井的管理单位和联系电话等信息。



图5.1-4 Geoprobe地下水井安装施工

5.1.3 样品采集与保存流转

5.1.3.1 样品采集

本项目根据采样计划于 2019 年 7 月 29 日-7 月 30 日和 2019 年 10 月 10 日进行了现场采样，为了更详细的了解地块深层是否受到污染，2020 年 5 月 31 日进行现场深层补充采样。

1) 土壤样品采集

本次调查采用 geoprobe 钻机进行土壤样品采集，利用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品。本次调查钻机钻孔采样采集深度达到 6m，采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集土壤，部分装入密封塑料袋中用 PID 检测挥发性有机物含量，另一部分用便签纸标明取样点位、深度和取

样时间送往实验室进行分析。在钻探过程中，现场技术人员根据观察记录地层的土壤类型、颜色、湿度、塑性等信息，并检查是否有可嗅可视的污染迹象。现场使用 XRF 快速检测土壤点位重金属物质含量，使用 PID 快速检测土样中挥发性有机物含量。

为防止交叉污染，在每个点位开始采样前，均使用蒸馏水对钻探设备和采样工具进行清洗。



图5.1-5 Geoprobe土壤采样施工

表5.1-1 土壤样品采样点情况一览表

采样点位	经纬度	样品数量	孔深 (m)	地面高程 (m)	备注
S1	120°34'59.99" 30°17'50.45"	9	6	4.816	
S2	120°35'03.51" 30°17'51.17"	9	6	4.324	
S3	120°35'02.76" 30°17'52.02"	9	6	4.327	
S4	120°35'02.58" 30°17'52.84"	9	6	4.528	
S5	120°35'02.61" 30°17'53.82"	9	6	4.434	
S6	120°35'04.53" 30°17'54.20"	9	10.5	4.526	
S7	120°35'03.23" 30°17'54.44"	9	6	4.824	
S8	120°35'4.08" 30°17'54.97"	9	6	4.835	
S9	120°35'1.94" 30°17'55.63"	9	6	4.738	
S10	120°35'1.28" 30°17'55.97"	9	6	4.706	
S11	120°35'2.93" 30°17'58.18"	9	6	4.603	
S12	120°35'2.74" 30°17'59.93"	9	6	4.662	
S13	120°35'0.46" 30°17'57.10"	9	6	4.658	
S14	120°35'01.33" 30°17'52.52"	9	6	4.364	
S15	120°35'04.16" 30°17'52.49"	9	6	4.332	
S16	120°34'58.83" 30°17'51.83"	9	6	4.636	
S17	120°34'58.91" 30°17'50.89"	9	6	4.530	
S18	120°34'59.46" 30°17'51.74"	12	22	4.892	
S19	120°35'3.22" 30°17'51.65"	12	22	4.967	
CK1	120°35'04.39" 30°17'48.68"	9	6	4.746	

2) 地下水样品采集

地下水样品采集前进行洗井。

洗井：洗井分两次进行，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在±10%

以内。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。洗井采用贝勒管和地面泵进行。

样品采集：地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。取水使用一次性贝勒管和提水用的尼龙绳，要求一井一管。取水位置为井中储水的中部，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。



图5.1-6 地下水监测点位示意图

表5.1-2 地下水样品采样点情况一览表

采样点位	坐标 (经纬度)	样品数量	孔深 (m)	地面高程 (m)	采样深度 (m)	备注
W1	120°34'59.99" 30°17'50.45"	1	6	4.816	水面下0.5	
W2	120°35'03.51" 30°17'51.17"	1	6	4.324	水面下0.5	
W3	120°35'02.58" 30°17'52.84"	1	6	4.528	水面下0.5	
W4	120°35'02.61" 30°17'53.82"	1	6	4.434	水面下0.5	
W5	120°35'04.53" 30°17'54.20"	1	6	4.526	水面下0.5	
W6	120°35'1.94" 30°17'55.63"	1	6	4.738	水面下0.5	
W7	120°35'1.28" 30°17'55.97"	1	6	4.706	水面下0.5	
W8	120°35'2.74" 30°17'59.93"	1	6	4.662	水面下0.5	

采样点位	坐标 (经纬度)	样品数量	孔深 (m)	地面高程 (m)	采样深度 (m)	备注
W9	120°35'0.46" 30°17'57.10"	1	6	4.658	水面下0.5	
W10	120°35'01.33" 30°17'52.52"	1	6	4.364	水面下0.5	
W11	120°35'04.16" 30°17'52.49"	1	6	4.332	水面下0.5	
W12	120°34'58.83" 30°17'51.83"	1	6	4.636	水面下0.5	
W13	120°34'58.91" 30°17'50.89"	1	6	4.530	水面下0.5	
W14	120°34'59.46" 30°17'51.74"	1	22	4.892	水面下0.5	
W15	120°35'3.22" 30°17'51.65"	1	22	4.967	水面下0.5	
CW1	120°35'04.39" 30°17'48.68"	1	6	4.746	水面下0.5	

5.1.3.2 样品保存与流转

1) 土壤样品

土壤样品采集时，尽可能等量采集岩芯土。易挥发、易分解的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。将取好样品的 1.5m 内衬管柱状土壤样品平铺于 Geoprobe 钻井系统固定台面上，卡紧，并用卷尺测量土壤填充长度，并用记号笔标注。用内衬管专用切刀切开内衬管，按照压缩比例用竹刀分别取各层有代表性的土壤样品，并进行样品的分装。

土壤样品的保存与流转应按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）的要求进行。样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点等相关信息。

所有样品经分类、整理和造册后包装，12 小时内发往实验室，样品运输过程中放入密闭移动式冷藏箱内保存，并严防样品的损失、混淆和污染。运回实验室后，经分类、整理、造册后包装。样品链(COC)责任管理中关键的节点包括：现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

① 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

② 样品标识链

所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中应包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态（土壤、地下水等），采

样日期。

③ 样品保存递送链

送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单，送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态（土壤、底质、地下水、气体等），分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC 编写人员签字及递送时间，实验室接收 COC 时间及人员签字。

④ 样品接收链

本链管理中，实验室的工作程序如下：

- a. 实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；
- b. 确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；
- c. 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；
- d. 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；
- e. 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

2) 地下水样品

地下水样品在野外取样后需先过滤再将其装入相应的采样容器中，具体按照 HJ493-2009 中地下水样品的保存和管理技术规定执行。

监测注意事项

- ① 对需要测水位的井水，在采样前应先测地下水位；
- ② 从井中采集水样，必须在充分抽汲后进行，抽汲量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度应在地下水水面 0.5 m 以下，以保证水样能代表地下水水质；
- ③ 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，一般包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等；
- ④ 现场填写《地下水采样记录表》，核对采样计划与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

5.2 样品分析

5.2.1 土壤样品分析

所有采集样品均送至杭州天量检测科技有限公司实验室进行检测分析，土壤样品关注污染物的分析测试应按照《土壤环境质量 建设用地土壤环境污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的指定方法执行。在无相关分析方法时选择根据地方实际情况的等效方法，但应做标准样品验证或比对实验，其检出限、准确度、精密度不低于相应的通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。

土壤监测项目方法与检测方法依据见表 5.2-1。

表5.2-1 土壤样品监测点位与检测方法

监测项目	检测方法	依据	检出限 (mg/kg)
总铬	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	4
锌			1
镍			3
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	<0.01
锑			<0.01
汞			<0.002
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	<0.01
铅			<0.1
六价铬	六价铬的测定 比色法	美国环保局 EPA 7196A:1992	<1.21
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	《土壤环境监测 技术》中国环境监 测总站(2013年) 5.1	<0.19
挥发性有机物	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	μg/kg
氯甲烷			<1.0
氯乙烯			<1.0
1,1-二氯乙烯			<1.0
二氯甲烷			<1.5
反式-1,2-二氯乙烯			<1.4
1,1-二氯乙烷			<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯			<1.3
氯仿			<1.1
1,2-二氯乙烷			<1.3

1,1,1-三氯乙烷			<1.3
四氯化碳			<1.3
苯			<1.9
1,2-二氯丙烷			<1.1
三氯乙烯			<1.2
甲苯			<1.3
1,1,2-三氯乙烷			<1.2
四氯乙烯			<1.4
1,1,1,2-四氯乙烷			<1.2
氯苯			<1.2
乙苯			<1.2
间,对-二甲苯			<1.2
苯乙烯			<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷			<1.2
邻-二甲苯			<1.2
1,2,3-三氯丙烷			<1.2
1,4-二氯苯			<1.5
1,2-二氯苯			<1.5
半挥发性有机物			mg/kg
2-氯酚			<0.06
茚并(1,2,3-c,d)芘			<0.1
苯并(b)荧蒽			<0.2
苯并(k)荧蒽			<0.1
硝基苯			<0.09
二苯并(a,h)蒽			<0.1
苯胺			<0.07
萘			<0.09
苯并(a)芘			<0.1
苯并(a)蒽			<0.1
蒽			<0.1
含湿量 (干土、湿土)	土壤 干物质和水分的测定 重量法	HJ 613-2011	/
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	<0.8
容重	土壤检测 第4部分: 土壤容重的测定	NY/T 1121.4-2006	/
石油烃	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	<6
pH值	土壤 pH值的测定 电位法	HJ 962-2018	/
甲基汞	环境 甲基汞的测定 气相色谱法	GB/T 17132-1997	<2×10 ⁻⁵

5.2.2 地下水样品分析

地下水样品的分析应按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）中的指定方法执行。

地下水监测项目方法与检测方法依据见表 5.2-2。

表5.2-2 地下水样品监测点位与检测方法

监测项目	检测方法	依据	检出限 (mg/L)
色度	水质 色度的测定	GB/T 11903-1989	<5 度
臭和味	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	0,无
浊度	便携式浊度计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	<1NTU
肉眼可见物	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	无
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	<0.05
溶解性总固体	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	<10
硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	<0.018
亚硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	<0.046
氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	<0.007
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	<0.01
锰			<0.01
铜			<0.04
锌			<0.009
铝			<0.009
钠			<0.03
镍			<0.007
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB 7494-1987	<0.05
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	GB/T 5750.7-2006	<0.05
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	<0.025
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	<0.005
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标	GB/T 5750.12-2006	<2MPN/L

菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标	GB/T 5750.12-2006	0
氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法	HJ 484-2009	<0.004
氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	<0.006
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	<3×10 ⁻⁴
硒			<4×10 ⁻⁴
锑			<2×10 ⁻⁴
汞			<4×10 ⁻⁵
镉	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》	<9×10 ⁻⁵
铅			<2.4×10 ⁻⁴
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	<0.004
挥发性有机物	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	μg/L
氯乙烯			<0.5
1,1-二氯乙烯			<0.4
二氯甲烷			<0.5
反式-1,2-二氯乙烯			<0.3
1,1-二氯乙烷			<0.4
顺式-1,2-二氯乙烯			<0.4
氯仿			<0.4
1,2-二氯乙烷			<0.4
1,1,1-三氯乙烷			<0.4
三氯甲烷			<0.4
四氯化碳			<0.4
苯			<0.4
1,2-二氯丙烷			<0.4
三氯乙烯			<0.4
甲苯			<0.3
1,1,2-三氯乙烷			<0.4
四氯乙烯			<0.2
1,1,1,2-四氯乙烷			<0.3
氯苯			<0.2
乙苯			<0.3
间,对-二甲苯			<0.5
苯乙烯			<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷			<0.4
邻-二甲苯	<0.2		
1,2,3-三氯丙烷	<0.2		
1,4-二氯苯	<0.4		
1,2-二氯苯	<0.4		

甲基汞	水质 烷基汞的测定 气相色谱法	GB/T 14204-1993	$<1 \times 10^{-5}$
半挥发性有机物	气相色谱-质谱法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002年）	mg/L
蒽			<0.0025
2-氯酚			<0.0001
苯胺			$<5.7 \times 10^{-5}$
苯并(a)蒽			<0.0078
苯并(a)芘			<0.0025
苯并(b)荧蒽			<0.0048
苯并(k)荧蒽			<0.0025
二苯并(a,h)蒽			<0.0025
萘			<0.0016
硝基苯			$<4 \times 10^{-5}$
茚并(1,2,3-c,d)芘			<0.0025
总石油烃			水质 石油烃类化合物的测定 第2部分：溶剂萃取/气相色谱法
苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-（1-萘基）乙二胺偶氮分光光度法	GB 11889-1989	<0.03
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	<4
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009(萃取法)	<0.0003
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ 778-2015	<0.0025
硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	<0.016
亚硝酸盐			<0.016
总铬	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	<0.03
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	<0.01
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	<0.01

5.3 质量保证和质量控制

5.3.1 采样过程质量控制

为了保证本次环境调查监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性，在样品的采集、保存、运输、交接过程中建立了完整的管理程序。避免采样设备及外部环境条件因素对样品产生影响，在采样过程中从以下几个方面进行质量保证和质量控制。

（1）防止采样过程的交叉污染

在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，

应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程中要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。液体汲取器则为一次性使用。

(2) 防止采样的二次污染

每个采样点钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

(3) 按规范要求采集现场平行样，平行样样品数量控制在样品数量 10% 以上。现场平行样与采样样品一同送到实验室进行检测，土壤样品和地下水现场平行样检测指标与对应样品相同。

(4) 采样时由专人填写样品标签和采样记录单。标签对项目名称、采样时间、地点、样品编号、检测指标、采样深度和坐标等进行了注明。采样结束后，需逐项检查采样记录、样品标签，如有缺失和错误，需及时补齐改正。编制并填写现场采样记录表，同时每个采样点位均保留了现场相关影像资料，便于核查其内容、页码、齐全。

(5) 实行自检和互检制度，每个采样点采样结束后重点对采样位置、样品标签、记录的完整性和准确性进行了核查；每天工作结束后对样品的数量和标签进行了重点检查。

(6) 采样完成后由第三方检测机构专人将样品送到实验室，送样者和接样者双方需清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各保存一份备查。运输过程中样品放入 0~4℃ 密闭移动式冷藏箱内保存，并严防样品的损失、混淆和污染。

5.3.2 样品分析过程质量控制

本项目所有样品的分析测试委托具有 CMA 资质的第三方检测机构进行检测。该实验室建立了标准的 QA/QC 程序，包括校准、质控样品、验收标准以及分析报告审阅程序。

(1) 使用标准物质或质控样品：例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%

的置信水平)范围之内, 否则本批结果无效, 需重新分析测定。

(2) 加标回收率的测定: 在一批试样中, 随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时, 适当增加加标比率。每批同类型试样中, 加标试样不应小于 1 个。加标量: 加标量视被测组分含量而定, 含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍, 含量低的加 2~3 倍, 但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高, 体积应小, 不应超过原试样体积的 1%, 否则需进行体积校正。

合格要求: 加标回收率在加标回收率允许范围内。加标回收率范围见下表。当加标回收合格率小于 70% 时, 对不合格者重新进行回收率的测定, 并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定, 直至总合格率大于或等于 70% 以上。

(3) 空白样: 现场采样阶段需要由实验室制备运输空白样, 实验室分析阶段需要制备方法空白样。空白样分析可检查样品运输和实验室分析阶段是否存在外来因素的污染, 以至影响分析结果的准确性。如果空白样的挥发性有机物存在检出, 则样品分析结果需进行校正。根据实验室分析结果, 样品运输空白样和实验室方法空白样的挥发性有机物均未检出, 空白样无污染, 空白样分析结果可接受。

(4) 平行样: 质量控制样品是在采样的同时额外采集一个样品, 以此来检验样品采集和分析过程中是否出现错误, 如交叉污染的可能性、采样方法正确与否或分析方法的可靠性。同时, 从质量控制样可以分析样品从不同的地点和深度采集时可能出现的随机变化, 以及分析样品是否具有代表性。

土壤样品和地下水样品都采集了至少 10% 的质量控制样。根据检测结果, 各样品平行样检测结果的相对偏差均符合要求, 平行样分析结果可接受。

从本项目质控统计结果可以看出, 质控样、现场平行样、实验室平行样和密码平行样结果相对偏差较小, 空白样品检测结果均小于方法检出限, 质控结果良好, 样品的加标回收率均满足相关要求, 未出现不符合要求的质控结果, 证明在检测过程无异常情况发生, 检测结果准确可靠。本场地相关实验室分析的质控数量及质控结果详见表 5.3-1。

表5.3-1 实验室质控结果汇总评估

项目	水样	土壤
全程空白	3 个	3 个
实验室空白	3 个	3 个

现场平行样	3 个	21 个
室内样品平行样	9 个	56 个
内部密码平行样	4 个	18 个
实验室空白加标	52 个	20 个
实验室质控样	28 个	50 个

质控结果汇总如下：

项目	实际结果	质控要求
方法空白	小于检出限	小于检出限
实验室空白加标	88.2%-109%	70%-130%
平行样	67%-120%	65%-135%

从上表可见，所有现场质控样品的检测数据回收率均在控制范围之内，满足《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》样品质量控制要求，结果可信。

本次场调空白样、平行样、实验室质控样、加标回收等质控的全流程分析，以上质控样结果的统计分析发现各参数空白都小于标准方法的检出限；实验室内部分平行样的相对偏差满足对应参数分析标准的要求，合格率大于 95% 满足《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》样品质量控制要求，结果可信，质控合理，质控的结果均在要求范围之内。本报告质控数据结果满意，符合相关要求。

5.4 环境质量评价标准

5.4.1 土壤环境

根据杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划（2015-2030 年），本场地规划用地性质为产用用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的二类用地，因此本次检测因子根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行评价，如缺少评价指标时参考浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T-892-2013）中商服及工业用地筛选值进行评价。筛选值见表 5.4-1。

表5.4-1 土壤污染物筛选标准

单位: mg/kg

序号	分析检测项目	GB36600-2018	本次限值	备注	
1	重金属和 无机物	砷	60	60	
2		镉	65	65	
3		铬(六价)	5.7	5.7	
4		铜	18000	18000	
5		铅	800	800	
6		汞	38	38	
7		镍	900	900	
8		锑	180	180	
9		铬	-	2500	DB33/T-892-2013
10		锌	-	10000	
11		甲基汞	45	45	
12	挥发性有 机物	四氯化碳	2.8	2.8	
13		氯仿	0.9	0.9	
14		氯甲烷	37	37	
15		1,1-二氯乙烷	9	9	
16		1,2-二氯乙烷	5	5	
17		1,1-二氯乙烯	66	66	
18		顺, 1,2-二氯乙烯	596	596	
19		反, 1,2-二氯乙烯	54	54	
20		二氯甲烷	616	616	
21		1,2-二氯丙烷	5	5	
22		1,1,1,2-四氯乙烷	10	10	
23		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	6.8	
24		四氯乙烯	53	53	
25		1,1,1-三氯乙烷	840	840	
26	1,1,2-三氯乙烷	2.8	2.8		
27	挥发性有 机物	三氯乙烯	2.8	2.8	
28		1,2,3-三氯丙烷	0.5	0.5	
29		氯乙烯	0.43	0.43	
30		苯	4	4	
31		氯苯	270	270	
32		1,2-二氯苯	560	560	
33		1,4-二氯苯	20	20	
34		乙苯	28	28	
35		苯乙烯	1290	1290	
36		甲苯	1200	1200	
37	间二甲苯+对二甲苯	570	570		
38		邻二甲苯	640	640	
39	半挥发性 有机物	硝基苯	76	76	
40		苯胺	260	260	
41		2-氯苯酚	2256	2256	
42		苯并[a]蒽	15	15	
43		苯并[a]芘	1.5	1.5	

序号	分析检测项目	GB36600-2018	本次限值	备注
44	苯并[b]荧蒽	15	15	
45	苯并[k]荧蒽	151	151	
46	蒽	1293	1293	
47	二苯并[a、h]蒽	1.5	1.5	
48	茚并[1,2,3-cd]芘	15	15	
49	萘	70	70	
50	总石油烃类	4500	4500	

注：

GB36600-2018 表示参考《土壤环境质量 建设用地建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值；

DB33/T-892-2013 表示参考浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》中的商服及工业用地筛选值筛选值标准。

5.4.2 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的规定，IV类地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适合用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水。对本场地地下水环境质量的评价工作主要参考IV类水标准进行，对于该标准中未涉及的相关指标的限值将参考其他标准。参考顺序依次为：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地下水质量标准》（DZ/T 0290-2015）。本次评价部分指标的标准见表5.4-2所示。

表5.4-2 地下水分类指标

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
水质指标	单位:mg/L				
pH值	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 或 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体	≤300	≤560	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
铜	≤0.01	≤0.05	≤1	≤1.5	>1500
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
铝	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>2

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>50
硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>10
铬(六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>100
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>100
钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
氨氮(以N计)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.5
硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.1
硝酸盐(以N计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30
亚硝酸盐 (以N计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2
氰化物 (以CN ⁻ 计)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.1
碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50
苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
总大肠菌群总数	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
菌落总数 (CFU/ml)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
锑	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
萘(μg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
苯胺*	7.4				
可吸附有机卤**	8				
注:					
评价标准=《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准限值;					
*=《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)》中风险管控第二类用地筛选值。					
**=《纺织染整工业水污染排放标准》(GB 4287-2012)中的水污染物特别排放限值;					

6 调查结果分析与结论

6.1 现场情况概述

6.1.1 场地水文条件

本次场地调查阶段在场地内布设了 15 个地下水监测点位，W1-W13 每个监测点位井深 6m，W14 和 W15 两个监测点位井深 22m。绘制地下水位等值线及大致流向图见图 6.1-1，推测出地下水大致流向为从西往东，流入东侧河道。

表6.1-1 地下水采样情况一览表

点位	经纬度	采样数量	地下水埋深 (m)	高程 (m)	备注
W1	120°34'59.99" 30°17'50.45"	1	0.8	4.816	
W2	120°35'03.51" 30°17'51.17"	1	1.35	4.324	
W3	120°35'02.58" 30°17'52.84"	1	1.42	4.528	
W4	120°35'02.61" 30°17'53.82"	1	1.48	4.434	
W5	120°35'04.53" 30°17'54.20"	1	1.43	4.526	
W6	120°35'1.94" 30°17'55.63"	1	2.40	4.738	
W7	120°35'1.28" 30°17'55.97"	1	2.60	4.706	
W8	120°35'2.74" 30°17'59.93"	1	0.85	4.662	
W9	120°35'0.46" 30°17'57.1"	1	1.72	4.658	
W10	120°35'01.33" 30°17'52.52"	1	1.9	4.364	
W11	120°35'04.16" 30°17'52.49"	1	1.25	4.332	
W12	120°34'58.83 " 30°17'51.83"	1	2.0	4.636	
W13	120°34'58.91" 30°17'50.89"	1	1.8	4.530	
W14	120°34'59.46" 30°17'51.74"	1	0.8	4.892	
W15	120°35'3.22" 30°17'51.65"	1	1.4	4.967	

6.2 现场快速分析结果

现场采样时用便携式重金属 XRF 分析仪对土壤重金属含量进行了半定量分析，现场快速分析检测结果见表 6.2-1。

表6.2-1 现场土壤样品重金属检测分析统计表（单位：ppm）

点位	深度 (m)	XRF读数						
		As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni
S1	0-6	ND	ND	ND-145	ND-45	ND	ND	ND-25
S2	0-6	ND	ND	ND-127	ND-87	ND	ND	ND-27
S3	0-6	ND	ND	ND-193	ND-82	ND	ND	ND-25
S4	0-6	ND	ND	ND-67	ND-52	ND-14	ND	ND-25
S5	0-6	ND	ND	ND-105	ND-47	ND-15	ND	ND-26
S6	0-10.5	ND	ND	ND-38	ND-30	ND-10	ND	ND-21
S7	0-6	ND	ND	ND-51	ND-51	ND-13	ND	ND-27
S8	0-6	ND	ND	ND-50	ND-54	ND-11	ND	ND-25
S9	0-6	ND	ND	ND-80	ND-40	ND-11	ND	ND-31
S10	0-6	ND	ND	ND-37	ND-54	ND-13	ND	ND-23
S11	0-6	ND	ND	ND-105	ND-94	ND-10	ND	ND-29
S12	0-6	ND	ND	ND-106	ND-65	ND	ND	ND-21
S13	0-6	ND	ND	ND-69	ND-45	ND	ND	ND-22
S14	0-6	ND	ND	ND-87	ND-27	ND-28	ND	ND-53
S15	0-6	ND	ND	ND-137	ND-43	ND-25	ND	ND-35
S16	0-6	ND	ND	ND-104	ND-10	ND-21	ND	ND-42
S17	0-6	ND	ND	ND-157	ND-57	ND-23	ND	ND-36
S18	0-22	ND-6	ND	ND	ND-26	ND-11	ND	ND-43
S19	0-22	ND-6	ND	ND	ND-16	ND-28	ND	ND-230
CK1	0-6	ND	ND	ND-82	ND	ND	ND	ND-31

注：ND=未检出；

通过现场快速分析，场地内各点位土壤重金属检测结果未见明显异常，大部分点位金属浓度未检出。Cr、Cu、Pb、Ni 的部分点位样品检出浓度高于对照点浓度，但远低于评价标准限值。

现场采样时使用 PID 对土壤样品中挥发性有机物浓度进行了检测，快速检测结果见表 6.2-2。

表6.2-2 现场土壤挥发性气体快速分析统计表（单位：ppm）

点位	采样深度																	
	0-0.5m		0.5-1m		1-1.5m		1.5-2m		2-2.5m		2.5-3m		3-4m		4-5m		5-6m	
S1	0.76		0.72		0.75		0.79		0.64		0.66		0.69		0.73		0.75	
S2	0.73		0.62		0.65		0.71		0.61		0.58		0.62		0.64		0.59	
S3	0.86		0.75		0.82		0.79		0.80		0.76		0.74		0.78		0.64	
S4	0.65		0.69		0.62		0.64		0.60		0.59		0.57		0.54		0.50	
S5	0.53		0.56		0.62		0.60		0.51		0.48		0.45		0.57		0.55	
S7	0.75		0.71		0.68		0.62		0.65		0.70		0.67		0.62		0.61	
S8	0.73		0.68		0.62		0.70		0.65		0.62		0.67		0.61		0.60	
S9	0.52		0.57		0.64		0.61		0.55		0.54		0.57		0.60		0.63	
S10	0.83		0.80		0.74		0.70		0.65		0.60		0.48		0.43		0.40	
S11	0.78		0.72		0.65		0.69		0.67		0.70		0.59		0.54		0.65	
S12	0.73		0.65		0.60		0.71		0.64		0.75		0.58		0.62		0.60	
S13	0.79		0.65		0.67		0.74		0.70		0.68		0.57		0.58		0.52	
S14	0.73		0.75		0.81		0.76		0.84		0.72		0.75		0.70		0.77	
S15	0.83		0.81		0.76		0.74		0.79		0.76		0.72		0.80		0.70	
S16	0.83		0.65		0.71		0.67		0.70		0.80		0.67		0.69		0.58	
S17	0.74		0.71		0.82		0.80		0.76		0.74		0.78		0.83		0.81	
CK1	0.73		0.74		0.62		0.65		0.69		0.61		0.73		0.75		0.72	
点位	0-1.5m		1.5-2m		2-3m		3-4.5m		4.5-5m		5-6m		6-7.5m		7.5-9m		9-10.5m	
S6	0.78		0.72		0.75		0.79		0.70		0.64		0.61		0.60		0.65	
点位	0-0.5m	0.5-1m	1-1.5m	1.5-2m	2-2.5m	2.5-3m	3-4m	4-5m	5-6m	6-8m	8-10m	10-12m	12-14m	14-16m	16-18m	18-20m	20-22m	
S18	0.83	0.86	1.09	0.73	0.78	0.69	0.53	0.72	0.65	0.60	0.76	0.48	0.55	0.66	0.43	0.87	0.84	
S19	0.78	0.56	0.64	0.68	0.72	0.69	0.65	0.57	0.73	0.71	0.48	0.53	0.69	0.72	0.74	0.69	0.86	

场地内土壤样品挥发性有机物的快速检测结果为 0.4-1.09ppm，对照点土壤样品中挥发性有机物的快速检测结果为 0.61-0.75ppm。初步判断项目场地内土壤中挥发性有机物含量较低。

6.3 样品检测结果分析与评价

6.3.1 土壤样品检测结果分析与评价

本次调查土壤样品分析结果汇总如 6.3-1 所示，表中仅列出至少一个样品中检出的分析项目，各分析项目浓度范围、检出率和超标率汇总如表 6.3-2 所示。

表 6.3-1 土壤样品分析结果

单位: mg/kg(pH 值无量纲)

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铈	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)蒽
S1 (0-0.5m)	7.13	11.1	3.7	2.43	2.11	21.8	0.32	0.100	4.91	/	/	<0.0011	7.19	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (0.5-1m)	7.44	11.7	4.0	5.60	1.75	22.6	0.30	0.096	4.84	/	/	<0.0011	11.3	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (1-1.5m)	7.69	9.36	4.2	0.04	2.26	20.0	0.29	0.094	4.55	/	/	<0.0011	5.32	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (1.5-2m)	6.98	8.33	2.8	0.04	1.54	17.8	0.25	0.075	3.62	/	/	<0.0011	8.01	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (2-2.5m)	8.35	9.29	3.4	0.12	1.83	20.0	0.25	0.073	3.45	/	/	<0.0011	12.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (2.5-3m)	8.22	13.2	7.4	0.08	1.76	23.3	0.28	0.074	3.60	/	/	<0.0011	9.31	<0.0013	<0.0015	<0.1
S1 (3-4m)	7.67	12.4	6.7	0.08	2.10	22.0	0.23	0.121	5.25	/	/	<0.0011	8.93	<0.0013	0.0016	<0.1
S1 (4-5m)	7.13	7.61	3.6	0.05	2.11	19.9	0.19	0.114	5.04	/	/	<0.0011	8.02	<0.0013	0.0015	<0.1
S1 (5-6m)	7.42	7.42	3.6	0.06	2.14	20.0	0.21	0.112	5.15	/	/	<0.0011	7.45	<0.0013	<0.0015	<0.1
S2 (0-0.5m)	7.29	23.5	6.5	0.09	2.24	27.8	0.65	0.211	5.91	/	/	<0.0011	9.76	<0.0013	0.0019	<0.1
S2 (0.5-1m)	7.22	23.0	5.1	0.24	2.12	27.1	0.66	0.218	6.13	/	/	<0.0011	9.46	<0.0013	0.0169	<0.1
S2 (1-1.5m)	7.39	7.22	4.7	0.14	1.71	20.1	0.71	0.227	6.37	/	/	<0.0011	40.3	<0.0013	0.0026	<0.1
S2 (1.5-2m)	8.25	6.95	4.5	0.08	2.12	19.6	0.23	0.143	3.96	/	/	<0.0011	43.6	<0.0013	0.0022	<0.1
S2 (2-2.5m)	8.33	6.42	4.1	0.06	2.63	18.5	0.22	0.146	3.91	/	/	<0.0011	12.0	<0.0013	0.0035	<0.1
S2 (2.5-3m)	8.23	12.1	5.1	0.08	1.74	22.1	0.24	0.150	4.02	/	/	<0.0011	15.5	<0.0013	<0.0015	<0.1
S2 (3-4m)	7.14	14.6	6.0	0.09	1.94	26.5	0.23	0.196	3.87	/	/	<0.0011	15.6	<0.0013	0.0026	<0.1
S2 (4-5m)	7.56	5.94	4.1	0.12	1.70	19.7	0.19	0.192	3.80	/	/	<0.0011	15.6	<0.0013	0.002	<0.1
S2 (5-6m)	6.98	6.02	4.4	0.22	2.12	20.4	0.22	0.188	3.76	/	/	<0.0011	11.5	<0.0013	0.0016	<0.1
S3 (0-0.5m)	8.09	9.98	6.4	0.14	1.77	30.0	0.39	0.129	3.7	59	65	<0.0011	11.6	<0.0013	0.0022	<0.1
S3 (0.5-1m)	7.55	9.94	5.7	0.11	2.43	29.8	0.38	0.137	4.1	66	70	<0.0011	16.2	<0.0013	0.0027	<0.1
S3 (1-1.5m)	7.34	5.49	4.7	0.08	1.72	31.0	0.37	0.13	3.84	56	80	<0.0011	12.5	<0.0013	<0.0015	<0.1
S3 (1.5-2m)	8.03	6.71	6.1	0.10	1.82	29.9	0.25	0.065	4.11	61	80	<0.0011	37.7	<0.0013	<0.0015	<0.1
S3 (2-2.5m)	7.25	10.5	5.8	0.08	2.21	44.9	0.25	0.062	4.01	62	95	<0.0011	8.79	<0.0013	<0.0015	<0.1
S3 (2.5-3m)	7.33	9.71	5.5	0.05	1.65	42.1	0.28	0.065	3.94	61	90	<0.0011	10.3	<0.0013	<0.0015	<0.1
S3 (3-4m)	7.52	10.1	4.9	0.07	2.02	43.6	0.16	0.015	5.52	60	86	<0.0011	7.83	<0.0013	<0.0015	<0.1
S3 (4-5m)	7.24	4.48	5.3	0.1	1.85	30.6	0.1	0.014	5.2	54	94	<0.0011	17.5	<0.0013	<0.0015	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铈	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)葱
S3 (5-6m)	7.56	4.66	5.6	0.13	1.58	32.0	0.18	0.016	6.14	54	87	<0.0011	17.7	<0.0013	<0.0015	<0.1
S4 (0-0.5m)	7.26	9.87	6.9	0.61	1.88	26.9	0.31	0.028	3.79	96	61	<0.0011	14.4	<0.0013	0.01	<0.1
S4 (0.5-1m)	7.16	9.97	7.2	0.69	1.92	27.3	0.36	0.024	4.19	91	46	<0.0011	19.2	<0.0013	0.0089	<0.1
S4 (1-1.5m)	8.12	4.26	6.4	0.63	2.38	23.0	0.25	0.018	3.42	89	48	<0.0011	14.5	<0.0013	0.0086	<0.1
S4 (1.5-2m)	8.35	4.28	4.9	1.09	1.94	23.0	0.20	0.021	3.02	84	48	<0.0011	11.2	<0.0013	0.0077	<0.1
S4 (2-2.5m)	7.28	6.10	8.1	0.12	1.86	26.3	0.20	0.024	3.24	81	42	<0.0011	28.6	<0.0013	0.0104	<0.1
S4 (2.5-3m)	7.55	6.52	7.8	0.08	1.66	28.3	0.29	0.036	3.73	81	52	<0.0011	14.7	<0.0013	0.0133	<0.1
S4 (3-4m)	7.06	6.42	6.2	0.06	2.22	27.4	0.20	0.060	3.96	83	57	<0.0011	6.80	<0.0013	0.0193	<0.1
S4 (4-5m)	6.98	15.9	5.6	0.14	1.83	24.0	0.24	0.018	3.54	79	57	<0.0011	9.64	<0.0013	0.0191	<0.1
S4 (5-6m)	7.36	15.1	13.0	0.12	2.17	23.1	0.17	0.064	4.63	77	50	<0.0011	12.7	<0.0013	0.0119	<0.1
S5 (0-0.5m)	8.12	16.5	14.8	0.07	1.62	25.1	1.90	0.065	4.98	/	/	<0.0011	13.0	<0.0013	<0.0015	<0.1
S5 (0.5-1m)	8.65	15.8	7.8	0.06	1.46	24.2	0.31	0.033	3.35	/	/	<0.0011	20.8	<0.0013	0.0149	<0.1
S5 (1-1.5m)	8.56	8.42	8.3	0.05	2.09	23.3	0.25	0.022	3.30	/	/	<0.0011	15.2	<0.0013	0.0142	<0.1
S5 (1.5-2m)	8.18	8.21	6.2	0.07	1.73	22.6	0.39	0.048	3.63	/	/	<0.0011	13.2	<0.0013	0.0016	<0.1
S5 (2-2.5m)	8.55	5.25	9.3	0.45	2.34	19.2	0.34	0.028	3.19	/	/	<0.0011	15.4	<0.0013	0.0104	<0.1
S5 (2.5-3m)	6.88	5.94	6.4	0.08	1.81	21.4	0.36	0.030	3.14	/	/	<0.0011	13.9	<0.0013	0.012	<0.1
S5 (3-4m)	7.14	5.30	6.4	0.12	2.34	21.0	0.49	0.056	4.65	/	/	<0.0011	13.7	<0.0013	0.0021	<0.1
S5 (4-5m)	7.23	5.70	6.4	0.50	2.03	21.4	0.36	0.093	4.05	/	/	<0.0011	9.15	<0.0013	0.0017	<0.1
S5 (5-6m)	7.07	5.52	6.2	0.06	1.82	22.1	0.36	0.030	4.16	/	/	<0.0011	14.4	<0.0013	0.0126	<0.1
S6 (0-1.5m)	8.64	17.3	10.0	1.13	2.26	16.5	1.23	0.056	6.30	/	/	<0.0011	13.3	<0.0013	0.0126	<0.1
S6 (1.5-2m)	8.17	16.8	10.3	1.09	1.98	16.2	0.34	0.020	3.36	/	/	<0.0011	421	<0.0013	0.0134	<0.1
S6 (2-3m)	8.22	5.66	7.2	0.17	2.05	20.6	0.32	0.034	4.11	/	/	<0.0011	6.06	<0.0013	<0.0015	<0.1
S6 (3-4.5m)	8.63	17.5	10.5	1.16	1.86	17.0	0.32	0.056	3.94	/	/	<0.0011	22.2	<0.0013	0.0249	<0.1
S6 (4.5-5m)	6.98	5.22	6.2	0.18	1.71	20.4	0.23	0.058	4.37	/	/	<0.0011	4.76	<0.0013	<0.0015	<0.1
S6 (5-6m)	7.02	4.66	5.8	0.16	2.28	18.1	0.44	0.034	4.54	/	/	<0.0011	5.50	<0.0013	<0.0015	<0.1
S6(6-7.5m)	7.52	6.58	6.8	0.16	2.11	20.0	0.34	0.034	2.87	/	/	<0.0011	3.25	<0.0013	<0.0015	<0.1
S6(7.5-9m)	7.44	6.35	7.0	0.15	2.55	20.4	0.23	0.041	2.64	/	/	<0.0011	8.34	<0.0013	<0.0015	<0.1
S6(9-10.5m)	7.31	5.47	6.6	0.15	2.33	19.1	0.32	0.037	2.86	/	/	<0.0011	6.61	<0.0013	<0.0015	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铈	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)葱
S7 (0-0.5m)	7.95	10.6	3.5	0.50	1.93	21.6	0.59	0.076	2.14	/	/	<0.0011	18.7	<0.0013	0.0243	<0.1
S7 (0.5-1m)	6.94	11.3	3.7	0.52	1.94	22.8	0.67	0.035	3.23	/	/	<0.0011	15.6	<0.0013	0.0039	<0.1
S7 (1-1.5m)	8.22	11.4	5.7	0.25	1.65	22.1	0.59	0.028	3.85	/	/	<0.0011	16.9	<0.0013	0.0135	<0.1
S7 (1.5-2m)	8.39	12.2	6.2	0.32	2.04	24.0	0.48	0.041	5.35	/	/	<0.0011	23.2	<0.0013	0.0163	<0.1
S7 (2-2.5m)	8.47	13.2	7.0	0.33	2.18	25.8	0.45	0.039	5.25	/	/	<0.0011	16.0	<0.0013	0.0065	<0.1
S7 (2.5-3m)	8.66	6.66	7.5	0.01	2.36	19.2	0.51	0.040	5.30	/	/	<0.0011	14.0	<0.0013	0.0067	<0.1
S7 (3-4m)	8.59	6.42	7.2	0.02	1.79	18.7	0.75	0.046	5.16	/	/	<0.0011	16.0	<0.0013	0.0042	<0.1
S7 (4-5m)	7.56	8.70	9.3	0.09	2	24.3	0.33	0.046	4.79	/	/	<0.0011	43.9	<0.0013	0.0051	<0.1
S7 (5-6m)	7.65	8.14	9.2	0.08	2.41	22.4	0.26	0.019	2.62	/	/	<0.0011	25.9	<0.0013	0.0071	<0.1
S8 (0-0.5m)	7.29	16.2	5.8	0.71	1.9	22.4	1.38	0.019	2.20	/	/	<0.0011	28.3	<0.0013	0.007	<0.1
S8 (0.5-1m)	7.35	16.0	5.9	0.70	2.08	22.0	1.16	0.036	3.81	/	/	<0.0011	16.6	<0.0013	0.0112	<0.1
S8 (1-1.5m)	7.56	9.72	8.1	0.69	1.75	26.8	1.03	0.034	3.60	/	/	<0.0011	15.3	<0.0013	0.0069	<0.1
S8 (1.5-2m)	7.29	10.0	8.3	0.02	2.49	27.2	0.48	0.056	4.76	/	/	<0.0011	13.3	<0.0013	0.0021	<0.1
S8 (2-2.5m)	8.69	5.81	7.9	0.02	1.93	19.0	0.47	0.060	5.29	/	/	<0.0011	328	<0.0013	0.005	<0.1
S8 (2.5-3m)	8.17	5.95	6.1	<0.01	2.20	19.8	0.41	0.057	4.95	/	/	<0.0011	26.4	<0.0013	0.003	<0.1
S8 (3-4m)	7.22	5.69	5.4	0.01	1.7	18.2	0.38	0.015	2.91	/	/	<0.0011	7.25	<0.0013	0.0046	<0.1
S8 (4-5m)	7.68	7.96	5.2	<0.01	2.44	18.3	0.36	0.017	3.04	/	/	<0.0011	21.1	<0.0013	0.0137	<0.1
S8 (5-6m)	8.59	9.04	6.2	0.01	2.41	20.6	0.34	0.044	3.60	/	/	<0.0011	17.1	<0.0013	0.0343	<0.1
S9 (0-0.5m)	8.44	10.3	6.0	0.87	2.02	20.7	0.39	0.026	3.70	/	/	<0.0011	281	<0.0013	0.0057	<0.1
S9 (0.5-1m)	7.69	11.6	7.0	0.98	2.26	23.2	0.46	0.030	4.22	/	/	<0.0011	43.6	<0.0013	0.0876	0.8
S9 (1-1.5m)	8.55	8.74	7.2	0.14	2.16	19.6	0.40	0.031	4.21	/	/	<0.0011	14.2	<0.0013	0.0053	<0.1
S9 (1.5-2m)	8.34	9.32	7.3	0.16	1.71	21.0	0.92	0.030	3.90	/	/	<0.0011	17.5	<0.0013	0.0084	<0.1
S9 (2-2.5m)	8.69	7.24	6.7	0.12	2.36	20.0	1.00	0.027	3.75	/	/	<0.0011	16.9	<0.0013	0.0132	<0.1
S9 (2.5-3m)	8.83	7.64	6.5	0.06	1.77	20.2	0.34	0.037	4.61	/	/	<0.0011	52.6	<0.0013	0.0073	<0.1
S9 (3-4m)	8.37	7.26	6.1	0.04	1.87	18.9	0.33	0.037	4.74	/	/	<0.0011	11.1	<0.0013	0.0131	<0.1
S9 (4-5m)	7.52	9.59	7.4	0.02	2.30	21.1	0.36	0.040	5.02	/	/	<0.0011	7.90	<0.0013	0.0062	<0.1
S9 (5-6m)	8.14	10.0	7.9	0.01	1.84	22.0	0.35	0.020	5.19	/	/	<0.0011	10.6	<0.0013	0.0061	<0.1
S10 (0-0.5m)	8.53	10.4	7.4	0.30	1.56	20.8	0.26	0.037	5.40	/	/	<0.0011	100	<0.0013	0.0151	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铋	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)葱
S10 (0.5-1m)	7.39	11.0	7.5	0.29	2.01	22.4	0.30	0.026	4.54	/	/	<0.0011	212	<0.0013	0.0421	<0.1
S10 (1-1.5m)	8.23	19.7	9.5	0.93	1.89	20.2	3.06	0.024	4.42	/	/	<0.0011	69.8	<0.0013	0.0273	<0.1
S10 (1.5-2m)	7.56	19.4	8.1	0.94	1.67	20.1	3.06	0.044	4.77	/	/	<0.0011	11.9	<0.0013	0.018	<0.1
S10 (2-2.5m)	8.34	20.1	6.5	0.95	2.24	20.5	3.30	0.047	4.63	/	/	<0.0011	8.46	<0.0013	0.0469	<0.1
S10 (2.5-3m)	7.49	9.20	6.7	0.01	1.87	21.6	0.31	0.039	3.84	/	/	<0.0011	13.7	<0.0013	0.0139	<0.1
S10 (3-4m)	8.37	8.75	5.1	<0.01	1.91	20.8	0.31	0.040	3.84	/	/	<0.0011	74.6	<0.0013	0.0047	<0.1
S10 (4-5m)	7.69	9.78	5.3	0.01	2.64	21.6	0.32	0.023	3.66	/	/	<0.0011	18.9	<0.0013	0.0072	<0.1
S10 (5-6m)	8.59	9.95	6.9	0.01	1.87	22.0	0.30	0.023	3.57	/	/	<0.0011	13.8	<0.0013	0.0116	<0.1
S11 (0-0.5m)	8.35	12.4	8.4	0.64	2.14	20.9	0.52	0.022	3.28	/	/	<0.0011	14.7	<0.0013	0.0491	<0.1
S11 (0.5-1m)	8.66	12.0	3.0	0.56	1.55	20.0	0.58	0.025	3.96	/	/	<0.0011	21.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (1-1.5m)	8.17	10.6	1.4	0.03	2.36	19.9	0.36	0.022	3.67	/	/	<0.0011	48.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (1.5-2m)	8.82	10.6	1.0	0.02	2.39	19.4	0.37	0.024	4.27	/	/	<0.0011	18.7	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (2-2.5m)	8.14	9.17	1.3	0.03	1.72	21.6	0.33	0.023	4.47	/	/	<0.0011	136	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (2.5-3m)	8.52	9.42	1.4	0.02	2.49	22.5	0.32	0.019	2.63	/	/	<0.0011	16.9	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (3-4m)	8.37	8.90	1.4	0.01	1.81	20.8	0.31	0.020	2.63	/	/	<0.0011	11.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (4-5m)	8.09	9.00	1.3	0.01	2.31	22.1	0.28	0.028	3.98	/	/	<0.0011	376	<0.0013	<0.0015	<0.1
S11 (5-6m)	8.23	9.01	2.2	0.02	2.22	22.7	0.25	0.029	3.96	/	/	<0.0011	13.6	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (0-0.5m)	8.34	10.4	2.5	<0.01	2.48	22.8	0.36	0.034	3.79	/	/	<0.0011	11.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (0.5-1m)	8.29	9.57	2.6	0.02	1.91	21.1	0.37	0.034	3.65	/	/	<0.0011	10.2	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (1-1.5m)	8.33	9.41	1.6	<0.01	2.41	21.0	0.30	0.043	3.57	/	/	<0.0011	10.3	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (1.5-2m)	8.55	9.65	1.7	0.01	1.22	21.8	0.32	0.058	6.11	/	/	<0.0011	7.70	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (2-2.5m)	7.34	177	1.0	<0.01	2.34	19.0	0.34	0.062	6.36	/	/	<0.0011	9.06	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (2.5-3m)	7.53	186	1.1	0.11	2.09	20.1	0.35	0.133	2.70	/	/	<0.0011	13.4	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (3-4m)	7.49	178	0.9	0.11	1.72	19.3	0.33	0.134	2.79	/	/	<0.0011	8.44	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (4-5m)	7.65	11.5	4.7	0.11	2.57	22.4	0.35	0.021	3.77	/	/	<0.0011	17.8	<0.0013	<0.0015	<0.1
S12 (5-6m)	7.19	11.4	4.4	0.26	1.92	22.3	0.33	0.021	3.56	/	/	<0.0011	164	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (0-0.5m)	7.42	8.63	2.8	0.01	2.04	21.5	0.30	0.020	3.41	/	/	<0.0011	190	<0.0013	0.0085	<0.1
S13 (0.5-1m)	8.33	8.96	3.0	<0.01	1.90	22.0	0.28	0.022	3.96	/	/	<0.0011	3.31	<0.0013	<0.0015	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铈	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)葱
S13 (1-1.5m)	8.53	8.32	2.7	0.01	1.81	20.2	0.29	0.022	3.98	/	/	<0.0011	6.38	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (1.5-2m)	7.08	8.54	3.1	0.01	2.35	20.8	0.26	0.032	2.98	/	/	<0.0011	14.0	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (2-2.5m)	6.99	8.94	3.4	<0.01	2.51	21.9	0.39	0.144	5.35	/	/	<0.0011	3.14	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (2.5-3m)	8.85	10.2	3.2	<0.01	2.11	22.4	0.41	0.156	5.96	/	/	<0.0011	14.3	<0.0013	0.0019	<0.1
S13 (3-4m)	8.67	11.0	3.4	0.01	2.51	24.3	0.30	0.176	5.89	/	/	<0.0011	11.6	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (4-5m)	8.53	10.3	3.3	<0.01	1.73	22.1	0.29	0.170	5.75	/	/	<0.0011	8.44	<0.0013	<0.0015	<0.1
S13 (5-6m)	8.68	9.76	3.0	0.01	2.25	21.2	0.31	0.174	5.65	/	/	<0.0011	11.3	<0.0013	<0.0015	<0.1
S14 (0-0.5m)	7.43	12	28	<0.01	1.88	54	0.43	0.029	5.24	58	88	0.004	8	<0.0013	0.004	<0.1
S14 (0.5-1m)	7.44	12	30	<0.01	2.02	55	0.41	0.029	5.26	62	89	0.0029	11	<0.0013	0.0051	<0.1
S14 (1-1.5m)	7.58	9	21	<0.01	2.02	33	0.32	0.014	3.76	60	63	0.0027	8	<0.0013	0.0032	<0.1
S14 (1.5-2m)	7.06	8	25	<0.01	1.35	30	0.29	0.015	3.64	60	60	0.0022	13	<0.0013	0.0026	<0.1
S14 (2-2.5m)	7.94	13	25	<0.01	1.76	38	0.38	0.03	4.62	62	84	0.0032	12	<0.0013	0.0036	<0.1
S14 (2.5-3m)	7.53	11	24	<0.01	1.82	33	0.34	0.027	4.25	59	83	<0.0011	12	<0.0013	0.002	<0.1
S14 (3-4m)	7.48	8	21	<0.01	1.79	34	0.35	0.027	4.29	53	81	0.0034	13	<0.0013	0.0035	<0.1
S14 (4-5m)	7.03	11	27	<0.01	2.38	45	0.34	0.047	4.33	61	84	0.0025	12	<0.0013	0.0031	<0.1
S14 (5-6m)	7.46	16	23	<0.01	2.26	42	0.32	0.045	4.31	59	81	0.0026	17	<0.0013	0.0031	<0.1
S15 (0-0.5m)	7.58	15	24	<0.01	1.78	40	10.2	0.05	4.87	62	134	0.0039	17	0.002	0.006	<0.1
S15 (0.5-1m)	7.21	18	16	<0.01	2.36	48	10	0.049	4.89	57	148	0.004	14	0.0019	0.0039	<0.1
S15 (1-1.5m)	7.49	8	18	<0.01	1.77	48	1.74	0.039	5.84	57	101	0.0041	10	0.0024	0.0038	<0.1
S15 (1.5-2m)	7.52	7	17	<0.01	1.79	45	1.57	0.04	5.88	58	93	0.0028	54	0.0018	0.0029	<0.1
S15 (2-2.5m)	7.26	8	29	<0.01	2.1	32	0.55	0.025	3.52	58	82	0.004	94	0.002	0.0033	<0.1
S15 (2.5-3m)	7.43	13	26	<0.01	1.87	32	0.52	0.025	3.52	57	86	0.005	214	0.0022	0.0058	<0.1
S15 (3-4m)	7.19	10	29	<0.01	1.75	35	0.33	0.015	5.96	58	90	0.0053	77	0.0022	0.004	<0.1
S15 (4-5m)	7.29	4	36	<0.01	2.63	44	0.31	0.015	5.69	59	110	0.0032	264	0.0018	0.0037	<0.1
S15 (5-6m)	7.64	5	35	<0.01	1.99	42	0.27	0.013	5.16	55	87	0.0019	201	0.0017	0.0025	<0.1
S16 (0-0.5m)	7.2	10	35	<0.01	1.76	32	0.42	0.043	4.18	56	78	<0.0011	152	<0.0013	0.451	<0.1
S16 (0.5-1m)	7.18	9	39	<0.01	2.23	35	0.42	0.042	4.54	52	89	<0.0011	37	<0.0013	0.487	<0.1
S16 (1-1.5m)	7.43	6	32	<0.01	1.69	42	0.32	0.037	3.61	62	108	<0.0011	56	<0.0013	0.632	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	铈	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)葱
S16 (1.5-2m)	7.16	5	32	<0.01	1.97	38	0.31	0.035	3.82	58	75	<0.0011	24	<0.0013	0.646	<0.1
S16 (2-2.5m)	7.55	3	32	<0.01	2.17	40	0.3	0.018	3.02	53	72	<0.0011	61	<0.0013	0.6	<0.1
S16 (2.5-3m)	7.14	6	37	<0.01	1.95	43	0.32	0.02	3.04	55	78	<0.0011	34	<0.0013	0.599	<0.1
S16 (3-4m)	7.68	<1	28	<0.01	1.58	40	0.3	0.019	3.06	53	78	<0.0011	25	<0.0013	0.631	<0.1
S16 (4-5m)	7.03	13	25	<0.01	1.95	34	0.25	0.041	3.63	64	79	<0.0011	13	<0.0013	0.531	<0.1
S16 (5-6m)	7.19	5	24	<0.01	2.38	29	0.25	0.041	3.59	54	70	<0.0011	10	<0.0013	0.811	<0.1
S17 (0-0.5m)	7.4	6	28	<0.01	1.98	30	0.3	0.02	3.54	58	78	<0.0011	11	<0.0013	0.964	<0.1
S17 (0.5-1m)	7.24	9	25	<0.01	2.67	32	0.3	0.022	3.47	52	84	<0.0011	12	0.0013	0.873	<0.1
S17 (1-1.5m)	7.62	7	13	<0.01	1.97	28	0.29	0.019	3.26	37	54	<0.0011	12	<0.0013	0.919	<0.1
S17 (1.5-2m)	7.16	12	32	<0.01	2.64	39	0.35	0.037	4.49	66	88	<0.0011	8	<0.0013	0.9	<0.1
S17 (2-2.5m)	7.3	9	31	<0.01	1.62	32	0.32	0.033	3.79	58	76	<0.0011	8	<0.0013	0.697	<0.1
S17 (2.5-3m)	7.32	9	28	<0.01	2.02	36	0.33	0.035	4.18	63	83	<0.0011	12	0.0013	0.94	<0.1
S17 (3-4m)	7.46	6	27	<0.01	2.29	37	0.22	0.016	4.67	56	81	<0.0011	12	<0.0013	0.94	<0.1
S17 (4-5m)	7.92	2	20	<0.01	2.03	25	0.23	0.016	5.02	48	92	<0.0011	8	0.0013	0.872	<0.1
S17 (5-6m)	7.04	3	26	<0.01	1.77	32	0.22	0.015	4.66	52	80	<0.0011	9	0.002	0.731	<0.1
S18 (0-0.5m)	8.65	25	9.6	0.07	<2	36	0.46	0.022	4.65	55	53	<0.0011	24	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (0.5-2m)	8.77	25	9.0	0.09	2.35	42	0.35	0.029	3.11	66	56	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (2-4m)	9.00	20	9.8	0.08	<2	43	0.34	0.041	4.6	64	53	<0.0011	22	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (4-6m)	9.12	19	10.9	0.08	2.03	43	0.39	0.022	4.41	54	60	<0.0011	22	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (6-8m)	9.20	19	10.5	0.27	2.59	40	0.25	0.192	3.78	58	57	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (8-10m)	9.10	23	10.5	0.05	2.73	46	0.3	0.023	4.27	47	52	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (10-12m)	9.46	15	10.8	0.07	2.16	39	0.24	0.013	4.41	47	48	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (12-14m)	9.68	18	11.4	0.13	<2	43	0.24	0.016	5.12	46	55	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (14-16m)	9.22	13	10.4	0.08	2.33	50	0.21	0.013	4.53	44	51	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (16-18m)	9.12	18	11.9	0.08	2.27	54	0.28	0.033	4.32	47	53	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (18-20m)	8.80	22	9.30	0.07	2.75	56	0.32	0.03	5.85	56	52	<0.0011	25	<0.0013	<0.0015	<0.1
S18 (20-22m)	8.99	17	9.5	0.07	3.12	54	0.36	0.029	5.46	56	66	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (0-0.5m)	8.33	17	10.2	0.12	3.73	268	0.43	0.024	3.38	102	51	<0.0011	28	<0.0013	<0.0015	<0.1

测点	pH	铜	铅	镉	六价铬	镍	锑	汞	砷	铬	锌	氯仿	总石油烃	四氯化碳	二氯甲烷	苯并(a)蒽
S19 (0.5-2m)	8.46	18	10.7	0.15	3.11	126	0.36	0.045	4.29	116	68	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (2-4m)	8.69	13	11.0	0.12	4.25	224	0.32	0.021	4.02	69	58	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (4-6m)	8.52	13	9.50	0.14	2.38	52	0.31	0.02	4.22	59	60	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (6-8m)	8.42	13	10.8	0.14	2.35	57	0.32	0.023	4.15	47	56	<0.0011	22	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (8-10m)	8.63	11	10.9	0.1	3.08	62	0.29	0.017	3.95	37	185	<0.0011	24	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (10-12m)	8.16	16	19.3	0.73	2.53	76	0.27	0.017	4.08	40	67	<0.0011	22	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (12-14m)	8.99	15	9.90	0.04	2.49	60	0.3	0.016	4.58	46	90	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (14-16m)	8.76	16	30.5	0.07	2.37	66	0.24	0.042	4.94	44	56	<0.0011	27	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (16-18m)	8.99	17	11.5	0.05	3.13	79	0.17	0.008	5.47	39	74	<0.0011	26	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (18-20m)	8.56	15	10.1	0.07	3.09	73	0.24	0.026	4.64	54	64	<0.0011	25	<0.0013	<0.0015	<0.1
S19 (20-22m)	8.44	18	10.5	0.11	2.01	81	0.31	0.023	5.11	49	79	<0.0011	23	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (0-0.5m)	6.99	38.7	2.2	0.07	2.22	34.7	1.90	0.029	3.70	93	108	<0.0011	11.6	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (0.5-1m)	7.45	37.6	2.1	0.07	1.95	34.1	2.00	0.028	3.76	85	76	<0.0011	18.0	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (1-1.5m)	8.26	7.45	1.8	<0.01	2.04	20.4	0.33	0.024	4.30	67	51	<0.0011	4.88	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (1.5-2m)	7.67	7.53	1.9	<0.01	1.80	20.3	0.32	0.024	4.55	69	61	<0.0011	3.51	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (2-2.5m)	7.73	7.60	2.2	<0.01	2.04	20.0	0.37	0.030	2.93	73	52	<0.0011	9.53	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (2.5-3m)	7.29	7.65	2.2	0.02	1.89	19.9	0.34	0.012	4.05	71	74	<0.0011	6.04	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (3-4m)	7.12	7.86	2.4	0.03	2.43	20.3	0.33	0.015	4.80	76	68	<0.0011	4.12	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (4-5m)	6.86	9.33	5.8	0.23	1.94	21.1	0.33	0.015	4.39	69	69	<0.0011	14.7	<0.0013	<0.0015	<0.1
CK1 (5-6m)	6.94	8.97	6.0	0.24	2.06	20.8	0.32	0.021	3.73	74	72	<0.0011	4.68	<0.0013	<0.0015	<0.1

注:

以下为所有检测指标中**未检出项**统计:

氯乙烯、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、萘、二苯并(a,h)蒽、苯胺、硝基苯、氯甲烷、蒈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-c,d)芘、甲基汞、2-氯苯酚。

表 6.3-2 土壤样品分析结果汇总

单位: mg/kg

分析物	评价标准	对照点 浓度范围	超标率 (%)	场地内 浓度范围	检出率 (%)	超标率 (%)
金属						
铜	18000	7.45-38.7	0	ND-186	99.4	0
铅	800	1.8-6	0	0.9-39	100	0
镉	65	ND-0.24	0	ND-5.6	74.0	0
六价铬	5.7	1.8-2.43	0	1.22-4.25	100	0
镍	900	19.9-34.7	0	16.2-268	100	0
锑	180	0.32-2	0	0.1-10.2	100	0
汞	38	0.012-0.03	0	0.008-0.227	100	0
砷	60	2.93-4.8	0	2.14-6.37	100	0
铬	2500	67-93	0	37-116	100	0
锌	10000	51-108	0	42-185	100	0
挥发性有机物						
氯仿	0.9	ND	0	ND-0.0053	9.6	0
四氯化碳	2.8	ND	0	ND-0.0024	7.3	0
二氯甲烷	616	ND	0	ND-0.964	60.5	0
半挥发性有机物						
苯并(a)蒽	15	ND	0	ND-0.8	0.56	0
总石油烃						
总石油烃	4500	3.51-18	0	3.14-421	100	0
其他挥发性有机物	/	ND	0	ND	0	0
其他半挥发性 有机物	/	ND	0	ND	0	0
注: ND=未检出						

注: ND=未检出

(1) pH 值

场地内土壤样品 pH 值范围在 6.88-9.68 之间, 对照点样品 pH 值范围在 6.86-8.26 之间, 场地内大部分土壤样品与对照点样品的 pH 基本一致, 个别点位偏弱碱性。

(2) 重金属

铜: 场地内所有土壤样品中有 1 个样品浓度未检出, 其余均检出, 最大值为 186mg/kg, 对照点土壤样品中铜浓度在 7.45mg/kg 和 38.7mg/kg 之间, 均低于标准筛选值 (18000mg/kg)。

铅：场地内所有土壤样品中铅浓度在 0.9mg/kg 和 39mg/kg 之间，对照点土壤样品中铅浓度在 1.8mg/kg 和 6mg/kg 之间，均低于风险评估筛选值(800mg/kg)。

镉：场地内所有土壤样品中有 131 个样品镉浓度检出，最大值为 5.6mg/kg，对照点土壤样品中检出的镉浓度最大值为 0.24mg/kg，均低于标准筛选值（65mg/kg）。

六价铬：场地内所有土壤样品中六价铬浓度在 1.22mg/kg 和 4.25mg/kg 之间，对照点土壤样品中六价铬浓度在 1.8mg/kg 和 2.43mg/kg 之间，均低于标准筛选值（5.7mg/kg）。

镍：场地内所有土壤样品中镍浓度在 16.2mg/kg 和 268mg/kg 之间，对照点土壤样品中镍浓度在 19.9mg/kg 和 34.7mg/kg 之间，均低于标准筛选值（900mg/kg）。

锑：场地内所有土壤样品中锑浓度在 0.1mg/kg 和 10.2mg/kg 之间，对照点土壤样品中锑浓度在 0.32mg/kg 和 2mg/kg 之间，均低于标准筛选值（180mg/kg）。

汞：场地内所有土壤样品中汞浓度在 0.008mg/kg 和 0.227mg/kg 之间，对照点土壤样品中汞浓度在 0.012mg/kg 和 0.03mg/kg 之间，均低于标准筛选值（38mg/kg）。

砷：场地内所有土壤样品中砷浓度在 2.14mg/kg 和 6.37mg/kg 之间，对照点土壤样品中砷浓度在 2.93mg/kg 和 4.8mg/kg 之间，均低于标准筛选值 60mg/kg)。

铬：场地内所有加测铬的土壤样品中铬浓度在 37mg/kg 和 116mg/kg 之间，对照点土壤样品中铬浓度在 67mg/kg 和 93mg/kg 之间，均低于标准筛选值（2500mg/kg）。

锌：场地内所有加测锌的土壤样品中锌浓度在 42mg/kg 和 185mg/kg 之间，对照点土壤样品中锌浓度在 51mg/kg 和 108mg/kg 之间，均低于标准筛选值（10000mg/kg）。

（3）挥发性有机物

氯仿：场地内共有17个土壤样品中检出氯仿，最大浓度为0.0053mg/kg，低于标准筛选值（0.9mg/kg）。其他样品和对照点土壤样品中氯仿浓度均未检出。

四氯化碳：场地内共有13个土壤样品中检出四氯化碳，最大浓度为0.0024mg/kg，低于标准筛选值（2.8mg/kg）。其他样品和对照点土壤样品中四氯化碳浓度均未检出。

二氯甲烷：场地内共有107个土壤样品中检出二氯甲烷，最大浓度为0.964mg/kg，低于标准筛选值（616mg/kg）。其他样品和对照点土壤样品中二氯甲烷浓度均未检出。

其他挥发性有机物：所有土壤样品中，除上述物质外的其他挥发性有机物均未检出。

（4）半挥发性有机物

苯并(a)蒽：场地内共有1个土壤样品中检出苯并(a)蒽，最大浓度为0.8mg/kg，低于标准筛选值（15mg/kg）。其他样品和对照点土壤样品中苯并(a)蒽浓度均未检出。

其他半挥发性有机物：所有土壤样品中，除上述物质外的其他半挥发性有机物均未检出。

（5）总石油烃

总石油烃：场地内所有土壤样品中总石油烃浓度在 3.14mg/kg 和 421mg/kg 之间，对照点土壤样品中总石油烃浓度在 3.51mg/kg 和 18mg/kg 之间，均低于标准筛选值（4500mg/kg）。

6.3.2 地下水样品检测结果分析与评价

(1) 本次调查地下水样品分析结果汇总如表 6.3-3 和表 6.3-4 所示，表中仅列出至少一个样品中检出的分析项目，各分析项目浓度范围、检出率和超标率汇总如表 6.3-5 所示。

表 6.3-3 地下水样品分析结果 (1)

单位: mg/kg(pH 值无量纲)

测点	pH	氨氮	铅	锌	镉	汞	砷	硒	铁	锰	钠	铝	锑	镍	铬
W1	7.50	0.455	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	0.10	<0.01	23.4	0.188	2.0×10 ⁻³	/	/
W2	7.45	0.389	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	8.0×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	0.10	<0.01	14.7	0.204	2.1×10 ⁻³	/	/
W3	8.81	0.47	0.02304	0.037	1.2×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³	0.17	0.15	308	<0.009	2.4×10 ⁻³	/	/
W4	7.25	0.455	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁴	4.6×10 ⁻³	5×10 ⁻⁴	1.10	0.57	208	0.132	7×10 ⁻⁴	/	/
W5	7.60	0.473	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻³	<4×10 ⁻⁴	0.30	<0.01	234	0.427	1.0×10 ⁻³	/	/
W6	8.84	0.464	2.8×10 ⁻⁴	0.013	<9×10 ⁻⁵	2.8×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	0.54	0.01	241	<0.009	4.2×10 ⁻³	/	/
W7	6.87	0.461	3.1×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁴	0.0182	4×10 ⁻⁴	0.06	<0.01	76.8	0.094	7.0×10 ⁻⁴	/	/
W8	7.07	0.482	<2.4×10 ⁻⁴	0.014	<9×10 ⁻⁵	2.6×10 ⁻⁴	0.0163	2.7×10 ⁻³	0.10	0.08	199	0.298	2.1×10 ⁻³	/	/
W9	6.86	0.485	5.8×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻³	<4×10 ⁻⁴	0.13	<0.01	61	0.089	1.0×10 ⁻³	/	/
W10	8.72	0.168	<2.4×10 ⁻⁴	0.059	<9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁴	0.0258	1.1×10 ⁻³	0.67	0.09	325	<0.009	2.2×10 ⁻³	0.08	0.03
W11	8.55	0.301	<2.4×10 ⁻⁴	0.013	<9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁴	0.0151	7.04×10 ⁻⁴	0.11	0.11	198	0.334	3.2×10 ⁻³	0.014	0.03
W12	7.12	0.901	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	6.0×10 ⁻⁵	5.3×10 ⁻³	<4×10 ⁻⁴	0.09	0.74	61.3	0.296	6.0×10 ⁻⁴	<0.007	<0.03
W13	8.89	1.04	<2.4×10 ⁻⁴	0.01	<9×10 ⁻⁵	4.0×10 ⁻⁵	7.3×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	0.12	0.03	25.8	0.468	1.1×10 ⁻³	<0.007	<0.03
W14	7.65	1.28	<2.4×10 ⁻⁴	0.013	<9×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	0.0040	<4×10 ⁻⁴	0.28	0.11	67.1	0.262	2.0×10 ⁻³	<0.007	<0.03
W15	7.78	1.45	<2.4×10 ⁻⁴	<0.009	<9×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	0.0069	<4×10 ⁻⁴	<0.01	<0.01	66.3	<0.009	5.0×10 ⁻⁴	<0.007	<0.03

表 6.3-4 地下水样品分析结果 (2)

测点	化学需氧量	硝酸根	亚硝酸根	氟化物	CODmn	硫酸根	氯化物	四氯化碳	苯	甲苯	苯胺类	可吸附有机卤素	总α放射性
W1	26	<0.016	<0.016	0.361	4.16	46.2	10.0	0.0012	0.0007	0.0005	0.12	<0.005	0.098
W2	22	<0.016	<0.016	0.181	4.75	16.6	4.47	0.0012	0.0008	0.0005	0.22	0.025	0.109
W3	48	<0.016	<0.016	1.40	7.23	107	8.52	0.0013	0.001	0.0005	0.63	0.065	0.108
W4	11	<0.016	<0.016	0.855	5.65	189	44.6	0.0013	0.0007	0.0005	0.67	0.073	0.128
W5	24	<0.016	<0.016	0.283	3.13	146	6.52	0.0014	0.0007	0.0005	0.16	<0.005	0.099
W6	32	<0.016	<0.016	0.401	9.73	140	13.5	0.0012	0.0008	0.0005	0.5	0.007	0.084
W7	46	<0.016	<0.016	0.189	6.04	209	20.8	0.0013	0.0007	0.0005	0.38	0.019	0.092
W8	56	<0.016	<0.016	0.491	4.85	8.09	3.60	0.0013	0.0007	0.0005	0.04	0.193	0.097
W9	12	<0.016	<0.016	0.689	3.82	104	4.66	0.0012	0.0007	0.0005	<0.03	<0.005	0.136
W10	95	<0.016	0.281	1.80	7.57	252	221	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.03	0.311	/
W11	92	0.03	<0.016	1.91	8.03	193	56.0	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.03	3.12	/
W12	24	0.208	0.227	0.998	7.80	270	33.4	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.03	5.46	/
W13	50	0.118	0.488	1.13	9.06	173	140	<0.0004	0.119	0.0024	<0.03	5.71	/
W14	20	10.2	0.892	0.465	0.64	192	66.2	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.03	1.18	<0.016
W15	20	0.217	0.178	0.674	0.78	172	48.6	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.03	1.06	<0.016

注:

以下为所有检测指标中未检出项统计:

氰化物、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、铜、石油类、六价铬、三氯甲烷、萘、碘化物、二氧化氯;

表 6.3-5 地下水样品分析结果汇总

单位: mg/L (pH 值无量纲)

分析物	评价标准	对照点浓度	超标率 (%)	场地内浓度范围	检出率 (%)	超标率 (%)
化学需氧量	/	35	/	11-95	100	0
pH	6-9	6.95	0	6.86-8.89	100	0
氨氮	1.5	0.47	0	0.168-1.45	100	0
CODmn	10	2.89	0	0.64-9.73	100	0
铅	0.1	ND	0	ND-0.02304	26.7	0
锌	5	ND	0	ND-0.059	46.7	0
镉	0.01	ND	0	ND-0.00012	6.7	0
汞	0.002	0.00017	0	ND-0.00028	86.7	0
砷	0.05	0.0021	0	0.0015-0.0258	100	0
硒	0.1	0.0006	0	ND-0.0027	66.7	0
铁	2	0.15	0	ND-1.10	93.3	0
锰	1.5	0.16	0	ND-0.74	60.0	0
钠	400	26.1	0	14.7-325	100	0
铝	0.5	0.203	0	ND-0.468	73.3	0
锑	0.01	0.0059	0	0.0005-0.0042	100	0
镍	0.1	/	0	ND-0.08	33.3	0
铬	/	/	0	ND-0.03	33.3	0
硝酸盐	30	ND	0	ND-10.2	33.3	0
亚硝酸盐	4.8	ND	0	ND-0.892	33.3	0
氟化物	2	ND	0	0.181-1.91	100	0
硫酸盐	350	76.1	0	8.09-270	100	0
氯化物	350	1.83	0	3.6-221	100	0
四氯化碳	0.05	0.0013	0	ND-0.0014	60.0	0
苯	0.12	0.0007	0	ND-0.119	66.7	0
甲苯	1.4	0.0005	0	ND-0.0024	66.7	0
苯胺类*	7.4	0.1	0	ND-0.67	53.3	0
可吸附有机卤**	8	ND	0	ND-5.71	80	0
其他检测指标	/	ND	0	ND	0	0

注: ND=未检出;

评价标准=《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准限值;

*=《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)》中风险管控第二类用地筛选值。

**=《纺织染整工业水污染排放标准》(GB 4287-2012)中的水污染物特别排放限值;

化学需氧量: 场地内所有地下水样品中的化学需氧量浓度在11mg/L和95mg/L之间, 对照点地下水样品中的化学需氧量浓度为35mg/L。

地下水国标和国外标准中均无化学需氧量相关标准限值。考虑到后续场地开发利用需进行地下水降水，抽出地下水外排。本报告参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的排放标准。场地内所有地下水样品浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）I类排放标准（100mg/L）。

pH值：场地内所有地下水样品中的pH值在6.86和8.89之间，对照点地下水样品的pH值为6.95，均未超过地下水国标（6-9）。

氨氮：场地内所有地下水样品中的氨氮浓度在0.168 mg/L和1.45 mg/L之间，对照点地下水样品的氨氮浓度为0.47mg/L，均未超过地下水国标（1.5mg/L）。

CODmn：场地内所有地下水样品中的CODmn浓度在0.64 mg/L和9.73mg/L之间，对照点地下水样品的CODmn浓度为2.89mg/L，均未超过地下水国标（10mg/L）。

铅：场地内有4个地下水样品中检出铅，最大浓度为0.02304 mg/L，未超过地下水国标（0.1mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的铅均未检出。

锌：场地内有7个地下水样品中检出锌，最大浓度为0.059 mg/L，未超过地下水国标（5mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的锌均未检出。

镉：场地内仅有1个地下水样品中检出镉，浓度为0.00012 mg/L，未超过地下水国标（0.01mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的铅均未检出。

汞：场地内有13个地下水样品中检出汞，最大浓度为0.00028 mg/L，对照点地下水样品汞浓度为0.00017mg/L，均未超过地下水国标（0.002mg/L）。

砷：场地内所有地下水样品中砷浓度在0.0015 mg/L和0.0258mg/L之间，对照点地下水样品砷浓度为0.0021mg/L，均未超过地下水国标（0.05mg/L）。

硒：场地内有10个地下水样品中检出硒，最大浓度为0.0027mg/L，对照点地下水样品硒浓度为0.0006mg/L，均未超过地下水国标（0.1mg/L）。

铁：场地内有14个地下水样品中检出铁，最大浓度为1.10mg/L，对照点地下水样品铁浓度为0.15mg/L，均未超过地下水国标（2mg/L）。

锰：场地内有9个地下水样品中检出锰，最大浓度为0.74mg/L，对照点地下水样品锰浓度为0.16mg/L，均未超过地下水国标（1.5mg/L）。

钠：场地内所有地下水样品中钠浓度在14.7 mg/L和325mg/L之间，对照点地下水样品钠浓度为26.1mg/L，均未超过地下水国标（400mg/L）。

铝：场地内有11个地下水样品中检出铝，最大浓度为0.468 mg/L，对照点地

下水样品铝浓度为0.203mg/L，均未超过地下水国标（0.5mg/L）。

镉：场地内所有地下水样品中镉浓度在0.0005mg/L和0.0042mg/L之间，对照点地下水样品镉浓度为0.0059mg/L，均满足地下水国标（0.01mg/L）。

镍：场地内金匀盛公司租赁区域加测镍，6个地下水样品中检出2个，浓度分别为0.014 mg/L和0.08 mg/L，均未超过地下水国标（0.1mg/L）。

铬：场地内金匀盛公司租赁区域加测铬，6个地下水样品中检出2个，浓度分别为0.03mg/L和0.03 mg/L，为刚检出（铬的检出限为0.03mg/L），铬无相关评价标准，参考检出限判断检出浓度在安全范围内。

硝酸盐：场地内有5个地下水样品中检出硝酸盐，最大浓度为10.2mg/L，未超过地下水国标（30mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的硝酸盐均未检出。

亚硝酸盐：场地内有5个地下水样品中检出亚硝酸盐，最大浓度为0.892mg/L，未超过地下水国标（4.8mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的亚硝酸盐均未检出。

氟化物：场地内所有地下水样品中的氟化物浓度在0.181 mg/L和1.91mg/L之间，未超过地下水国标（2mg/L）。对照点地下水样品中氟化物未检出。

硫酸盐：场地内所有地下水样品中的硫酸盐浓度在8.09mg/L和270mg/L之间，对照点地下水样品的硫酸盐浓度为76.1mg/L，未超过地下水国标（350mg/L）。

氯化物：场地内所有地下水样品中的氯化物浓度在3.6mg/L和221mg/L之间，对照点地下水样品的氯化物浓度为1.83mg/L，未超过地下水国标（350mg/L）。

四氯化碳：场地内有9个地下水样品中检出四氯化碳，最大浓度为0.0014mg/L，对照点地下水样品的四氯化碳浓度为0.0013mg/L，均未超过地下水国标（0.05mg/L）。

苯：场地内有10个地下水样品中检出苯，最大浓度为0.119 mg/L，对照点地下水样品中的苯浓度为0.0007mg/L，均未超过地下水国标（0.12mg/L）。

甲苯：场地内有10个地下水样品中检出甲苯，最大浓度为0.0024mg/L，对照点地下水样品中的甲苯浓度为0.0005mg/L，均未超过地下水国标（1.4mg/L）。

苯胺类：场地内有8个地下水样品中检出苯胺类，最大浓度为0.67mg/L，对照点地下水样品中的苯胺类浓度为0.1mg/L，均未超过参考标准（7.4mg/L）。

可吸附有机卤：场地内有12个地下水样品中检出可吸附有机卤，最大浓度为5.71mg/L，未超过参考的排放标准（8mg/L）。其他样品和对照点地下水样品的

可吸附有机卤均未检出。

场地内及对照点其他指标浓度在所有地下水样品中均低于实验室检出限。

(2) 地下水W5点位和对照点加测了土壤指标，样品分析结果汇总如表6.3-6所示（土壤和地下水重合指标不再统计）。

表 6.3-6 样品分析结果汇总

单位：mg/L

分析物	背景点浓度	W5 浓度	分析物	背景点浓度	W5 浓度
镍	ND	ND	1,1-二氯乙烯	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	二氯甲烷	0.0076	0.0181
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	1,1-二氯乙烷	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	三氯乙烯	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	氯苯	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	乙苯	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	甲基汞	ND	ND
间,对-二甲苯	0.0009	0.0009	邻-二甲苯	0.0011	0.0011
苯乙烯	ND	ND	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	1,4-二氯苯	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	总石油烃	0.023	0.011
氯甲烷	ND	ND	苯并[a]蒽	ND	ND
蒈	ND	ND	茚并[1,2,3,-cd]芘	ND	ND
苯胺	ND	ND	硝基苯	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND	二苯并(a,h)蒽	ND	ND

注：ND=未检出。

从上表数据可以看出，地下水 W5 点位所有指标中只有二氯甲烷、间,对-二甲苯、邻-二甲苯和总石油烃检出，其余指标均未检出。二氯甲烷浓度为 0.0181mg/L，虽然高于对照点浓度 0.0076 mg/L，但未超过地下水国标(500mg/L)。间,对-二甲苯、邻-二甲苯、总石油烃浓度和对照点浓度基本一致，判断在安全范围内。

6.4 场地环境调查结论与建议

6.4.1 场地调查结论

根据国家相关法律法规的要求，对原杭州之江化工有限公司地块进行场地环

境调查工作，通过两个阶段的调查，详细分析了场地所在区域的潜在污染物种类及来源，并在土壤、地下水监测数据的基础上，分析了该场地内的整体污染情况并作出如下结论：

（1）土壤调查结论

土壤检测结果表明，调查地块内重金属和有机物含量均低于《土壤环境质量建设用土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值或《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T-892-2013）中商服及工业用地筛选值。

（2）地下水调查结论

地下水检测结果表明，调查地块内所有样品检测浓度均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准限值或选取的其他参考评价标准限值。

综上所述，通过第二阶段场地环境调查，发现本地块土壤和地下水所有检测指标均未超过相应标准限值，该地块不属于污染地块，故无需对本项目场地进行详细调查。原杭州之江化工有限公司地块符合未来开发为产业用地的环境质量要求。但如果后期该地块用地性质发生转变，须重新开展调查评估工作。

6.4.2 建议

建议在场地后续开发建设活动中，做好环境保护工作，防治污染土壤及地下水情况的发生。在本场地后续开发过程中如发现异味、异物等可能对人体有危害或污染的土壤及地下水等异常状况时，应及时向环保等有关部门汇报情况。

6.4.3 不确定性说明

场地表层状况特征和地下水环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其他未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在场地内一个有限的空间和时间内会发生变化。本次调查中没有发现的场地污染情况不应该视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。

原之江化工有限公司2011年已停产搬迁，厂址内设施及建筑2013年基本全部拆除，且相关职工均已搬迁，后期空地的使用情况和当年厂内设施布局均凭借Google Earth和知情人员所得，具体情况可能与实际情况有所差异。

由于年代久远，以前经营情况资料已无法过多获取，本报告是根据有限的资

料，通过分析有限的样品检测数据获得的结论，因此，所得的污染分布与实际情况可能会有所偏差。

本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者现场的其他位置处能够得到完全一致的结果。

本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境初步调查期间场地的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。

综上所述，由于人为及自然因素的影响，本报告是基于现阶段场地实际情况进行的分析。如果之后场地状况有改变，可能会改变污染物的种类、浓度和分别等，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。