

舞阳街道（2021）001 号地块和
舞阳街道（2021）002 号地块
土壤污染状况初步调查报告
（备案稿）

编制单位：湖州宝丽环境技术有限公司

2021 年 5 月



责 任 表

项目名称:	舞阳街道(2021)001号地块和舞阳街道(2021)002号地块 土壤污染状况初步调查报告
编制单位:	湖州华章环境技术有限公司 
项目负责人:	赵月平
项目组成员:	王新 赵月平
审核:	方美
审定:	
编制日期:	2021年5月

目录

1 前言.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者.....	2
1.3 调查结论简述.....	2
2 概述.....	4
2.1 调查目的和原则.....	4
2.1.1 调查目的.....	4
2.1.2 调查原则.....	4
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	9
2.3.1 法律法规.....	9
2.3.2 地方法规.....	9
2.3.3 相关技术规范.....	10
2.3.4 其他技术资料.....	10
2.4 调查方法.....	11
3 场地概况.....	13
3.1 区域环境状况.....	13
3.1.1 地理位置.....	13
3.1.2 气象条件.....	14
3.1.3 水文条件.....	14
3.1.4 地形地貌.....	15
3.1.5 社会经济概况.....	15
3.1.6 区域地质及水文条件.....	16
3.2 敏感目标.....	22
3.3 地块的使用现状和历史.....	22
3.3.1 地块的现状.....	22
3.3.2 地块的历史.....	24
3.4 相邻场地的使用现状和历史.....	27
3.5 地块利用的规划.....	32
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	32
3.6.1 资料分析.....	32

3.6.2 现场踏勘.....	32
3.6.3 人员访谈.....	34
3.6.4 地块内污染情况调查小结.....	35
4 工作计划.....	37
4.1 采样方案.....	37
4.1.1 布点依据.....	37
4.1.2 布点规则.....	37
4.1.3 土壤及地下水采样点位.....	38
4.1.4 钻孔深度.....	39
4.1.5 采样深度.....	40
4.2 分析检测方案.....	41
4.2.1 检测指标.....	41
4.2.2 样品分析方法.....	42
5 现场采样与实验室分析.....	46
5.1 现场探测方法和程序.....	46
5.1.1 现场检测流程.....	46
5.1.2 现场送检样品筛选.....	48
5.2 采样方法和程序.....	58
5.2.1 土壤采样方法和程序.....	58
5.2.2 地下水采样方法和程序.....	61
5.2.3 样品保存方法.....	66
5.2.4 样品流转程序.....	67
5.2.5 采样和现场检测的安全健康要求.....	69
5.3 实验室分析.....	70
5.3.1 检测单位资质.....	70
5.3.2 分析方法.....	70
5.3.3 实验室监测人员.....	71
5.3.4 样品制备和预处理.....	71
5.4 质量保证和质量控制.....	73
5.4.1 采样前质量控制.....	73
5.4.2 采样过程质量控制.....	74
5.4.3 样品流转质量控制.....	75

5.4.4 样品制备质量控制.....	75
5.4.5 样品保存质量控制.....	76
5.4.6 实验室分析质量控制.....	76
5.4.7 分析测试数据记录与审核质量控制要求.....	76
5.4.8 质量保证和质量控制结论.....	77
6 调查结果与分析.....	79
6.1 土壤及地下水环境质量评价标准.....	79
6.1.1 土壤评价标准.....	80
6.1.2 地下水评价标准.....	82
6.2 结果分析和评价.....	84
6.2.1 土壤环境质量评价.....	84
6.2.2 地下水环境质量评价.....	109
6.3 小结.....	114
7 结论与建议.....	115
7.1 调查报告结论.....	115
7.2 建议.....	116
7.3 不确定性分析.....	116

附件：

附件 1：检测报告

附件 2：质控报告

附件 3：资质认定证书附表

附件 4：土壤采样原始记录

附件 5：地下水采样原始记录

附件 6：人员访谈记录表

附件 7：现场踏勘记录表

附件 8：规划设计相关文件

附件 9：初步调查方案专家咨询意见及修改单

附件 10：场地调查委托书

附件 11：技术审查表

1 前言

1.1 项目背景

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块均位于湖州市德清县舞阳街道，占地面积共计 75326 平方米。其中舞阳街道（2021）001 号地块东至规划用地，南至东樵街，西至科源路，北至规划用地，红线内总面积 31661 平方米；舞阳街道（2021）002 号地块东至木桥港，南至东樵街，西至河渡路，北至规划用地，红线内总面积 40665 平方米。以上地块均规划为居住商业用地（R2B1）。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。根据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）等技术规范，地块环境调查通常分为初步调查和详细调查两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤，其中初步调查用于判断地块是否受污染，详细调查则用于判断地块污染程度和范围。初步调查和详细调查可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。从技术、经济两方面出发，一般首先开展初步调查。

由于两块场地距离较近，相距约 300m 左右，且规划用地性质一致，均规划为居住商业用地（R2B1），评价标准均采用第一类用地筛选值，且场地历史变迁情况较为一致，均无工业企业及其他开发利用，为此，湖州莫干山高新区管委会委托湖州宝丽环境技术有限公司（以下简称“我单位”）对“舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块”以整体的形式开展建设用地土壤污染状况调查工作。

我单位经过现场踏勘走访、人员访谈和资料收集及分析，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）等文件，制定了该地块的建设用地土壤污染状况调查监测方案，2021 年 4 月委托耐斯检测技术服务有限公司按照调查方案对该场地土壤、地下水进行了采样、检测，我单位根据场地调查技术规范和检测报告，编制完成了《舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）

002 号地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.2 调查报告提出者、调查执行者、撰写者

调查报告提出者：湖州莫干山高新区管委会

调查执行者、撰写者：湖州宝丽环境技术有限公司

第三方检测单位：耐斯检测技术服务有限公司

依照上述要求，湖州莫干山高新区管委会委托湖州宝丽环境技术有限公司开展本次土壤污染状况初步调查并编制调查报告。

湖州宝丽环境技术有限公司接到委托后，及时对该地块及临近地区土地利用状况进行了资料收集和现场踏勘，并对土地使用人、政府人员、村民等相关人员进行了访问调查。根据所掌握的资料信息，通过分析判断地块所受到污染的可能性，进行必要的现场采样、检测工作，提出了地块土壤污染状况调查的结论，最终编制《舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.3 调查结论简述

本次土壤污染状况调查共布设 13 个土壤环境质量监测点位（其中场地内 12 个监测点，场地外 1 个参照点），采集土壤样品 52 份（不含平行样）送实验室检验分析。共布设 7 个地下水环境质量监测点位（场地内 6 个监测点，场地外 1 个参照点），共采集地下水样品 7 份（不含平行样）送实验室检验分析。

根据初步调查分析，得出如下结论：

土壤环境质量：本次调查共采集 52 份土壤样品（不含平行样），检测指标 51 项，共 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）存在不同程度检出，共有 16 份样品中检出特征污染因子石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ），其余指标均未检出。本场地土壤各检测指标检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地筛选值”要求，总体上看，调查地块的土壤环境未因人类活动而受到明显污染。

地下水环境质量：本次调查共采集 7 份地下水样品（不含平行样），检出项目共计 11 项，其中重金属 3 项（铜、砷、镍），挥发性有机物 1 项（1,2-二氯乙烷），半挥发性有机物 5 项（萘、苯并[b]荧蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘），特征污染因子 1 项（石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）），其余指标均未检出。本场地地下

水各检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类限值及《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值要求，总体上看，调查地块的地下水环境未因人类活动而受到明显污染。

经过土壤污染状况初步调查，舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块可满足规划居住商业用地（R2B1）（第一类用地）对土壤和地下水环境质量的要求。无需开展后续详细调查，满足该项目当前用地要求。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本项目主要对舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块（总面积 72326m²）进行土壤和地下水环境现状调查，其目的为查清该地块的土壤和地下水环境质量，评价其污染状况，确定是否存在超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）和《地下水质量标准》（GB14848-2017）的污染情况，明确地块是否可以被继续发利用。如果存在污染，初步确定调查地块受污染的面积和土方量及超标的污染特征因子。

2.1.2 调查原则

本次调查遵循以下基本原则：

- 1、针对性原则，即针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。
- 2、规范性原则，即采用程序化和系统化的方式规划场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。
- 3、可操作性原则，即综合考虑调查方案、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

地块名称：舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块

地块地址：湖州市德清县舞阳街道

舞阳街道（2021）001 号地块地块中心经纬度：经度：119°58'43.41"E；纬度：30°30'40.40"N。

舞阳街道（2021）002 号地块地块中心经纬度：经度：119°59'2.38"E；纬度：30°30'40.16"N。

调查范围：舞阳街道（2021）001 号地块东至规划用地，南至东樵街，西至科源路，北至规划用地，地块用地面积 31661 平方米；舞阳街道（2021）002 号地块东至木桥港，南至东樵街，西至河渡路，北至规划用地，地块用地面积 40665

平方米。边界拐点坐标见表 2.2-1，场地边界拐点坐标图见图 2.2-1。

表 2.2-1 边界拐点坐标一览表

舞阳街道（2021）001 号地块					
序号	点号	2000 国家大地坐标系		WGS84 坐标系	
		X 坐标	Y 坐标	经度	纬度
1	J1	3376889.802	40497858.951	119.97769438	30.512158084
2	J2	3376889.7	40497862.409	119.97773041	30.512157170
3	J3	3376887.184	40497943.118	119.97857125	30.512134616
4	J4	3376885.702	40497965.468	119.97880409	30.512121286
5	J5	3376884.812	40497987.85	119.97903727	30.512113295
6	J6	3376884.516	40498010.247	119.97927061	30.512110662
7	J7	3376884.624	40498023.521	119.97940889	30.512111659
8	J8	3376884.947	40498036.792	119.97954715	30.512114594
9	J9	3376874.553	40498047.109	119.97965465	30.512020854
10	J10	3376873.954	40498062.097	119.97981080	30.512015475
11	J11	3376705.507	40498055.359	119.97974092	30.510496022
12	J12	3376697.513	40498055.039	119.97973760	30.510423914
13	J13	3376695.772	40498055.122	119.97973847	30.510408209
14	J14	3376694.072	40498055.505	119.97974246	30.510392875
15	J15	3376692.464	40498056.178	119.97974948	30.510378372
16	J16	3376690.997	40498057.12	119.97975929	30.510365141
17	J17	3376689.716	40498058.303	119.97977162	30.510353588
18	J18	3376688.66	40498059.689	119.97978606	30.510344064
19	J19	3376687.861	40498061.238	119.97980220	30.510336860
20	J20	3376687.343	40498062.903	119.97981955	30.510332190
21	J21	3376687.122	40498064.632	119.97983756	30.510330199
22	J22	3376686.901	40498064.632	119.97983756	30.510328206
23	J23	3376688.309	40498029.43	119.97947083	30.510340849
24	J24	3376691.194	40497957.282	119.97871919	30.510366752
25	J25	3376709.536	40497957.282	119.97871916	30.510532202
26	J26	3376710.45	40497952.792	119.97867238	30.510540439
27	J27	3376712.036	40497948.494	119.97862760	30.510554738
28	J28	3376714.259	40497944.487	119.97858585	30.510574783
29	J29	3376717.066	40497940.866	119.97854812	30.510600097

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块土壤污染状况初步调查报告

30	J30	3376720.391	40497937.714	119.97851528	30.510630084
31	J31	3376724.158	40497935.106	119.97848810	30.510664059
32	J32	3376802.297	40497889.399	119.97801177	30.511368817
33	J33	3376808.097	40497885.695	119.97797317	30.511421128
34	J34	3376813.59	40497881.549	119.97792997	30.511470669
35	J35	3376818.743	40497876.987	119.97788243	30.511517142
36	J36	3376823.524	40497872.037	119.97783085	30.511560260
37	J37	3376827.904	40497866.729	119.97777554	30.511599759
38	J38	3376840.243	40497850.527	119.97760672	30.511711032
39	J39	3376840.347	40497850.398	119.97760538	30.511711970
40	J40	3376883.945	40497852.141	119.97762345	30.512105240
41	J41	3376884.065	40497852.28	119.97762489	30.512106322
舞阳街道（2021）002 号地块					
序号	点号	2000 国家大地坐标系		WGS84 坐标系	
		X 坐标	Y 坐标	经度	纬度
1	J1	3376783.115	40498555.152	119.98494761	30.511196775
2	J2	3376803.511	40498534.694	119.98473445	30.511380728
3	J3	3376832.178	40498505.616	119.98443147	30.511639277
4	J4	3376860.317	40498476.026	119.98412316	30.511893062
5	J5	3376887.917	40498445.934	119.98380962	30.512141983
6	J6	3376889.536	40498444.254	119.98379212	30.512156585
7	J7	3376844.075	40498347.277	119.98278187	30.511746384
8	J8	3376843.986	40498347.069	119.98277971	30.511745581
9	J9	3376840.028	40498347.875	119.98278811	30.511709880
10	J10	3376811.746	40498352.843	119.98283991	30.511454774
11	J11	3376783.341	40498357.047	119.98288375	30.511198559
12	J12	3376754.834	40498360.485	119.98291962	30.510941422
13	J13	3376726.244	40498363.154	119.98294747	30.510683535
14	J14	3376714.921	40498363.905	119.98295531	30.510581399
15	J15	3376697.592	40498365.053	119.98296729	30.510425088
16	J16	3376693.528	40498365.604	119.98297304	30.510388430
17	J17	3376693.091	40498365.738	119.98297444	30.510384489
18	J18	3376693.091	40498365.738	119.98297444	30.510384489
19	J19	3376689.608	40498366.812	119.98298563	30.510353073

20	J20	3376685.939	40498368.645	119.98300473	30.510319980
21	J21	3376682.619	40498371.053	119.98302983	30.510290035
22	J22	3376679.738	40498373.971	119.98306023	30.510264052
23	J23	3376677.372	40498377.322	119.98309514	30.510242714
24	J24	3376675.586	40498381.014	119.98313361	30.510226609
25	J25	3376674.428	40498384.948	119.98317459	30.510216169
26	J26	3376673.928	40498389.019	119.98321701	30.510211664
27	J27	3376669.264	40498505.646	119.98443202	30.510169744
28	J28	3376668.426	40498524.889	119.98463249	30.510162209
29	J29	3376668.395	40498536.62	119.98475470	30.510161944
30	J30	3376668.375	40498544.149	119.98483314	30.510161773
31	J31	3376669.064	40498562.182	119.98502100	30.510168009
32	J32	3376669.11	40498563.396	119.98503365	30.510168426
33	J33	3376670.631	40498582.596	119.98523367	30.510182168
34	J34	3376672.935	40498601.718	119.98543288	30.510202974
35	J35	3376676.018	40498620.731	119.98563095	30.510230805
36	J36	3376679.875	40498639.601	119.98582753	30.510265618
37	J37	3376681.163	40498644.812	119.98588182	30.510277242
38	J38	3376696.789	40498631.899	119.98574727	30.510418179
39	J39	3376719.057	40498613.498	119.98555554	30.510619021
40	J40	3376740.876	40498594.565	119.98535827	30.510815813
41	J41	3376762.233	40498575.113	119.98515559	30.511008437

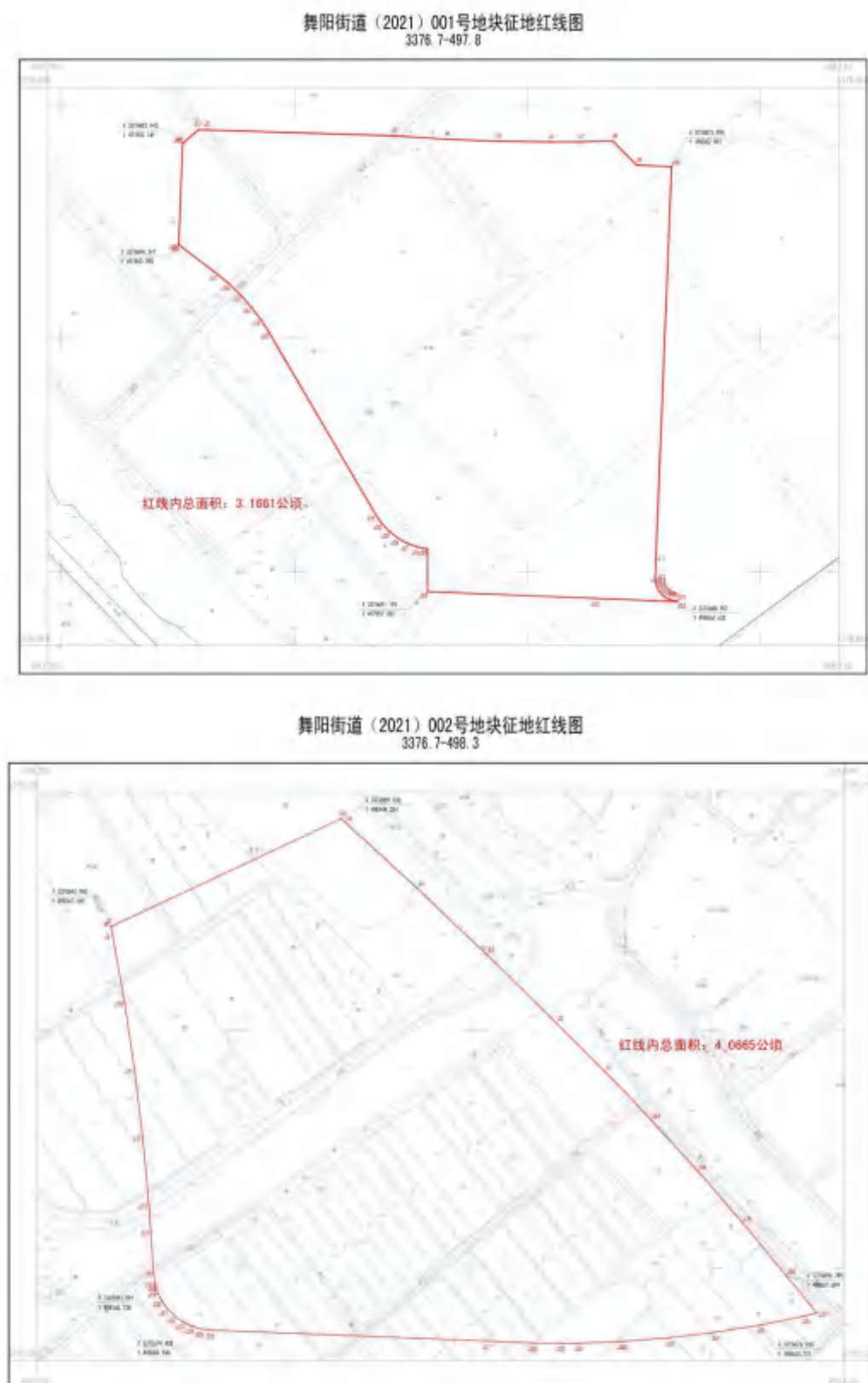


图 2.2-1 场地边界拐点坐标图

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订，2015.1.1 起施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31 制定，2019.1.1 起施行）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订，2018.1.1 施行）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 起施行）；
- （5）《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）；
- （6）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- （7）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（原环境保护部令第 42 号）；
- （8）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）；
- （9）《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》，环办土壤〔2019〕63 号。

2.3.2 地方法规

- （1）《浙江省清洁土壤行动方案》（浙政发〔2011〕55 号）；
- （2）《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发〔2016〕47 号）；
- （3）《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）；
- （4）《浙江省水污染防治条例》（2020.11.27 修订，2020.11.27 起施行）；
- （5）《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017.9.30 修订，2017.9.30 施行）；
- （6）《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》；
- （7）《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况初步调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》，2019 年 6 月；
- （8）《关于开展全省污染场地排查工作的通知》（浙环办函〔2012〕405 号）；
- （9）《湖州市人民政府关于印发湖州市土壤污染防治工作方案（2017-2020 年）的通知》，2017 年 8 月；

（10）《关于贯彻落实土壤污染防治法切实做好土壤污染状况调查工作的工作》，湖环发（2019）31 号。

2.3.3 相关技术规范

- （1）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- （2）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- （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术语》（HJ682-2019）；
- （5）《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（环办土壤〔2017〕67 号）；
- （6）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- （7）《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）；
- （8）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （9）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- （10）《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）；
- （11）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- （12）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- （13）《土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- （14）《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况初步调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》（2019.6.17 发布）；
- （15）《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》；
- （16）《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）。

2.3.4 其他技术资料

- （1）《舞阳街道（2017）401-2 号地块岩土工程勘察报告》；
- （2）委托方提供的其它相关资料。

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）所规定的土壤污染状况调查工作程序，舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块土壤污染状况调查工作进行到初步调查阶段即可，为了进一步说明地块内或周围区域存在可能的污染源，本次调查进行了土壤和地下水的监测分析，根据耐斯检测技术服务有限公司提供的检测报告，编制完成《舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块土壤污染状况初步调查报告》。本次调查为地块初步调查阶段的数据评估与分析，不需进行详细调查及后续其他工作，具体工程流程见图 2.4-1。

第一阶段：第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受调查活动可以结束。

第二阶段：第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁参照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

第三阶段：第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查属于地块初步调查阶段，包含第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段土壤污染状况调查的初步采样分析。

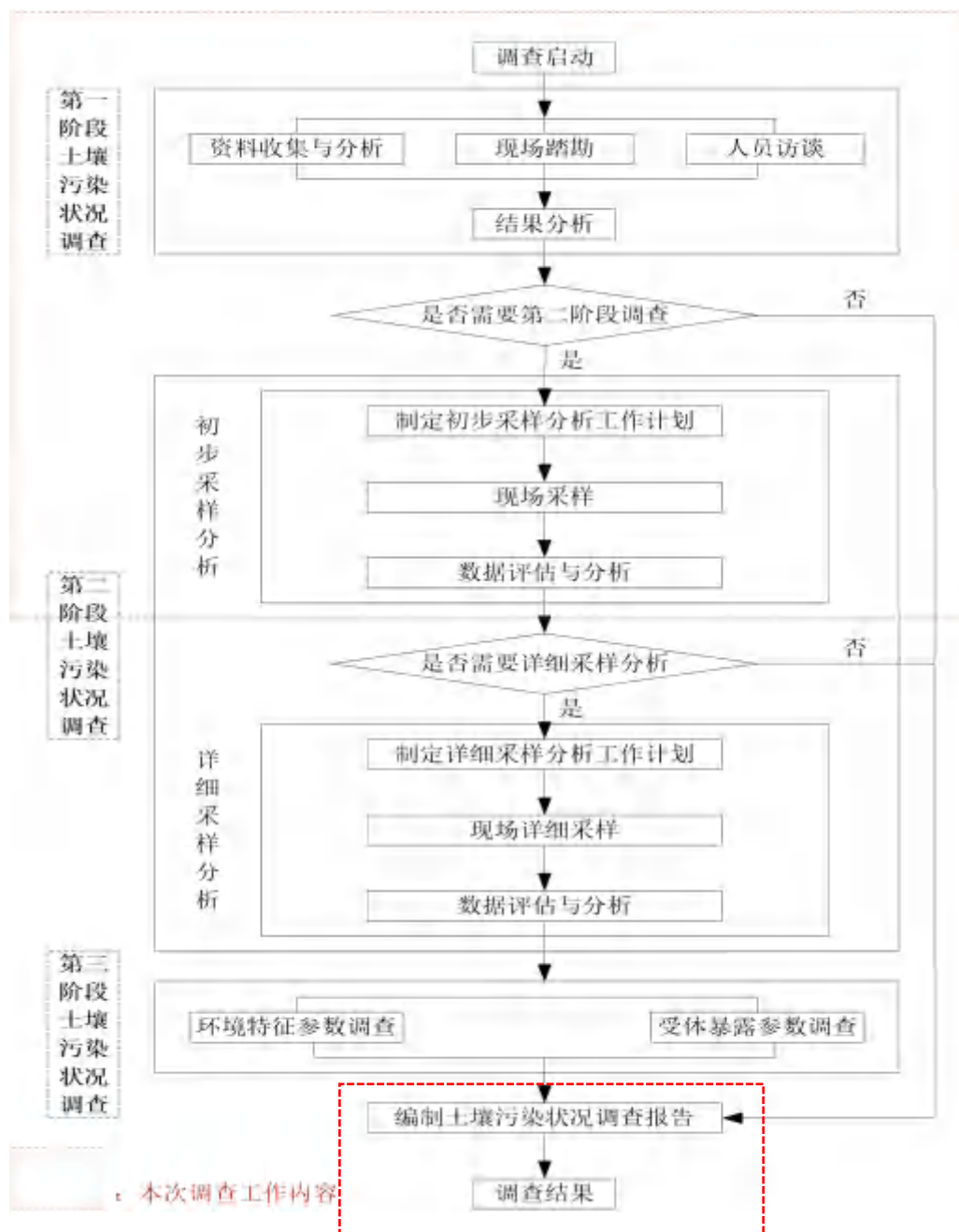


图 2.4-1 本阶段调查工作内容与程序

3 场地概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

德清县位于长三角南翼，浙北杭嘉湖平原西部，东连嘉兴市，南邻杭州市，北、西分别与湖州市和安吉县接壤，总面积 936 平方公里。武康镇位于德清县西部半山区，东临乾元镇、武康镇、三合乡，北同湖州市埭溪镇接壤，西同本县莫干山镇、筏头乡毗邻，南侧为余杭市，位于东经 119°57'-119°53'，北纬 30°30'-30°32'之间。镇域东西长 20.4 公里，南北宽为 22.5 公里。

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块位于湖州市德清县舞阳街道。舞阳街道（2021）001 号地块东至规划用地，南至东樵街，西至科源路，北至规划用地，地块用地面积 31661 平方米；舞阳街道（2021）002 号地块东至木桥港，南至东樵街，西至河渡路，北至规划用地，地块用地面积 40665 平方米。

地块地理位置详见图 3.1-1。



图 3.1-1 地块地理位置图

3.1.2 气象条件

德清县属于东亚亚热带湿润季风性气候区，温暖湿润，四季分明，年均气温 13-16℃，最冷月（1 月）平均为气温 3.5℃，最热月（7 月）平均气温为 28.5℃。无霜期 220-236 天，多年均降水量为 1379 毫米。3-6 月以偏东风为主，多雨水；6 月为梅雨期；7 月受副热带高压控制，地面盛行东南风，气候干热；8-9 月常有台风过境酿成灾害；10 月秋高气爽，雨量稀少；11 月至次年 2 月，盛行西北风，气候寒冷少雨。

根据德清县近 20 年气象资料统计，该地区基本气象要素见表 3.1-1。

表 3.1-1 德清县近 20 年基本气象要素统计表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均风速	2.0m/s	7	年平均降雨天数	142.5d
2	年平均气温	16.8℃	8	年平均相对湿度	75%
3	极端最高气温	41.2℃（2013.8.7）	9	常年主导风向	NW11.39%
4	极端最低气温	-9.9℃（2016.1.25）	10	常年次主导风向	E8.3%
5	年平均降雨量	1473.4mm	11	常年最少风向	SSE1.45%
6	年平均无霜期	253d	12	常年次最少风向	SE2.51%

3.1.3 水文条件

德清县属长江三角洲太湖流域，县境内漾、溪、港、河交织成网，主要分东苕溪及运河二大水系。其中运河水系在县境内一级支流有西、中、东三线及与中线直接相连的特殊河段一乐安港，运河西线（十字港）在武林头分出，同时接纳苕溪獐山港来水，进武林桥向北以雷甸黄婆漾、大海漾，过茅山、蔡家漾，北出里头港与龙溪汇合；运河中线（杭申乙线）从塘栖镇分出，在荷花坟漾处入境，经荷叶浦、韶村漾与西来水东塘港汇合经十二里塘、南栅漾进入含山塘港至新联乡蔡界北出县境入湖州市郊；乐安港起自新联乡梅子江，东接北港入含山塘港；运河东线（大东港）在五杭桥分出，经徐家庄镇双协桥、白马高桥过油车乡到新市南栅漾；以上三线与东大港、横塘港、东塘港、洋溪港等交织成网，其间河道纵横交错，塘、漾星罗棋布。

根据《德清县水功能区划图》，项目所在区域区段水环境功能区为农业、工业用水区，目标水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水体标准。



图 3.1-2 德清县水环境功能区图

3.1.4 地形地貌

德清县境地势自西向东倾斜，西部为天目山余脉，西部山区有 700 米以上的五指山、黄回山、塔山（莫干山主峰）、天山、倍顶山等五座山峰。中部，属湘溪、余英溪、阜溪“三溪”河谷，为山区向平原过渡地带。东部，在东苕溪导流以东，地势低洼，海拔 3.5 米左右。县境山地丘陵面积 341.28 平方公里，占全县总面积的 36.48%；平原面积 456.05 平方公里，占全县总面积的 48.74%；水域面积 138.35 平方公里，占全县总面积的 14.78%。县境地质构造，处于扬子准地台之钱江台拗中，属安吉——长兴台陷的武康至湖州隆褶东南段东侧。

3.1.5 社会经济概况

德清县全县总面积 937.92 平方公里。县政府驻武康街道。全县设 5 个街道（武康、舞阳、阜溪、下渚湖、康乾）、8 个镇（乾元、新市、钟管、洛舍、雷甸、禹越、新安、莫干山），30 个社区、137 个行政村、7 个居委会。2019 年末全县总户数 13.5 万户，户籍人口 44.3 万人，其中城镇人口 17.5 万人。按性别分，男性 21.8 万人，女性 22.5 万人，分别占总人口的 49.1%和 50.9%。按年龄段分，18 岁以下 6.1 万人，18-34 岁 9.0 万人，35-59 岁 17.4 万人，60 岁及以上 11.8 万人。人口出生率 8.5‰，人口死亡率 6.3‰，人口自然增长率 2.2‰。

2020 年全县实现生产总值 544.1 亿元、增长 2.6%；财政总收入 116.2 亿元、增长 2.8%，其中一般公共预算收入 67.1 亿元、增长 2.2%；城镇、农村居民人均可支配收入分别增长 4.7%和 6.5%。从 2015 年至 2020 年，城镇、农村居民人均

可支配收入分别从 42662 元、24934 元提高到 62225 元、38357 元，年均增长 7.8%、9%，收入比从 1.71:1 缩小至 1.62:1。2020 年 11 月，入选“第六届全国文明城市”。2020 年 12 月，社科院发布《全国县域经济综合竞争力 100 强》，德清排名第 48。

从 2015 年至 2020 年，地区生产总值从 392.5 亿元增加到 544.1 亿元，年均增长 6.5%，人均生产总值接近 2 万美元，达到高收入经济体水平；财政总收入突破百亿大关，从 66.64 亿元增加到 116.2 亿元，其中一般公共预算收入从 37.36 亿元增加到 67.1 亿元，年均分别增长 11.8%、12.4%，财政工作受到国务院、省政府督查激励。进入全省工业强县二十强，新增规上工业企业 129 家、累计达 806 家，新增上市公司 4 家、累计达 11 家，规模工业产值、增加值分别达到 972.9 亿元和 197.6 亿元，规上工业亩均税收超 30 万元、年均增长 18.5%。地理信息、人工智能、通航智造等战略性新兴产业蓬勃发展，首届联合国世界地理信息大会成功举办，地理信息产业营收连续六年翻番增长，战略性新兴产业增加值、高新技术产业增加值占比分别达 41.4%、64.2%。

3.1.6 区域地质及水文条件

因本地块近期未进行工程勘察，本地块地质和水文地质条件情况参考调查地块外北侧约 300m 处《舞阳街道（2017）401-2 号地块岩土工程勘察报告》。该地块与本场地距离较，近无水系相隔，岩性特征相近，且历史上无地下建筑。本调查地块与引用地勘资料地块相对位置见图 3.1-3。



图 3.1-3 引用地勘位置图

1、地块地质资料

根据地基土的成因时代及岩性特征，在勘察深度内，划分为7个工程地质层组，细分11个工程地质层：

①层：素填土(mO_4^3)

杂色，松散，成分以粘性土为主，含有少量植物根系，为新近填土，未完成自重固结，均匀性差。分布较稳定，层厚3.90~0.30m，层面高程4.89~1.97m。

②-1层：粉质粘土(alO_4^3)

灰黄色，软可塑。切面光滑稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，含少量铁锰氧化物。属中偏高压缩性土。部分场地分布，层厚2.50~0.50m，层面高程2.59~0.08m。

②-2层：粉土(alO_4^3)

灰黄色，稍密，切面光滑稍有光泽，摇振反应迅速，干强度及韧性低。属中压缩性土。部分场地分布，层厚4.40~0.20m，层面高程2.02~-0.68m。

③层：淤泥质粉质粘土(mO_4^2)

灰色，流塑。切面光滑有光泽，无摇振反应，干强度及韧性较低，含大量有机质、腐殖质。属高压缩性土。全场地分布，层厚16.50~6.30m，层面高程2.13~-3.94m。

④层：粉质粘土(alQ_4^1)

灰黄色，软可塑。切面光滑稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，含少量铁锰氧化物，局部夹粉砂。属中压缩性土。大部分场地分布，层厚6.40~0.70m，层面高程-7.94~-17.97m。

⑤层：淤泥质粉质粘土(lQ_4^1)

灰色，流塑。切面光滑有光泽，无摇振反应，干强度及韧性较低，含大量有机质、腐殖质。局部渐变为软塑状粉质粘土，属高压缩性土。部分场地分布，层厚5.00~1.60m，层面高程-9.04~-14.62m。

⑥-1层：砾砂(alQ_3^2)

灰黄色，中密，局部夹软-可塑状粘性土透镜体，颗分平均含量：40~20mm为8.3%、粒径20~10mm为13.1%、粒径10~2mm为17.6%、粒径2~0.5mm为13.2%、粒径0.5~0.25mm为9.6%、粒径0.25~0.075mm为6.3%、粒径0.075~

0.005mm为31.9%；局部大者达50.0mm。标准贯入试验(N)实击数为16~19击/30cm。部分场地分布，层厚11.20~0.90m，层面高程-11.35~-17.82m。

⑥-2层：圆砾($^{al}Q_3^2$)

灰黄色，密实，局部夹软-可塑状粘性土透镜体。砾石成分主要为砂岩，呈亚圆形，次棱角状。颗分平均含量：粒径40~20mm为5.1%、20~10mm为20.3%、粒径10~2mm为32.0%、粒径2~0.5mm为10.9%、粒径0.5~0.25mm为7.3%、粒径0.25~0.075mm为5.3%、粒径0.075~0.005mm为19.0%。局部大者达80.0mm。圆锥动力触探试验(N63.5)实击数16~36击/10cm。全场分布，层厚5.5~22.4m，层面高程-10.19~-24.47m。

⑦-1层：全风化泥岩(S)

黄褐色、灰白色，泥质结构，原岩结构已风化呈土状，局部残留强风化岩块，遇水软化。标准贯入试验(N)实击数为19~25击/30cm。部分场地分布，层厚1.50~1.10m，层面高程-27.77~-28.18m。

⑦-2层：强风化泥岩(S)

黄褐色、灰白色，泥质结构，原岩结构大部分破坏，局部风化呈砂状，遇水易软化，手捏可碎，岩芯主呈碎块状，少呈短柱状。圆锥动力触探试验(N63.5)实击数39~51击/10cm。部分场地分布，层厚5.20~0.30m，层面高程-27.55~-35.14m。

⑦-3层：中风化泥岩(S)

黄褐色、灰白色，泥质结构，薄-中厚层状构造，遇水易软化，岩体较完整，岩芯主呈长柱状，次呈短柱状，RQD约70，勘察孔深度内未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。岩石饱和抗压强度标准值 f_{rk} 为16.2Mpa，属较软岩，岩体基本质量等级IV。全场分布，本次勘察该层未揭穿，揭露层厚9.50~5.30m，层面高程-28.52~-39.02m，本次勘察该层未揭穿。

勘探点平面位置见图3.1-4。



图3.1-4 勘探点平面位置图

具体地层分布详见图3.1-5。

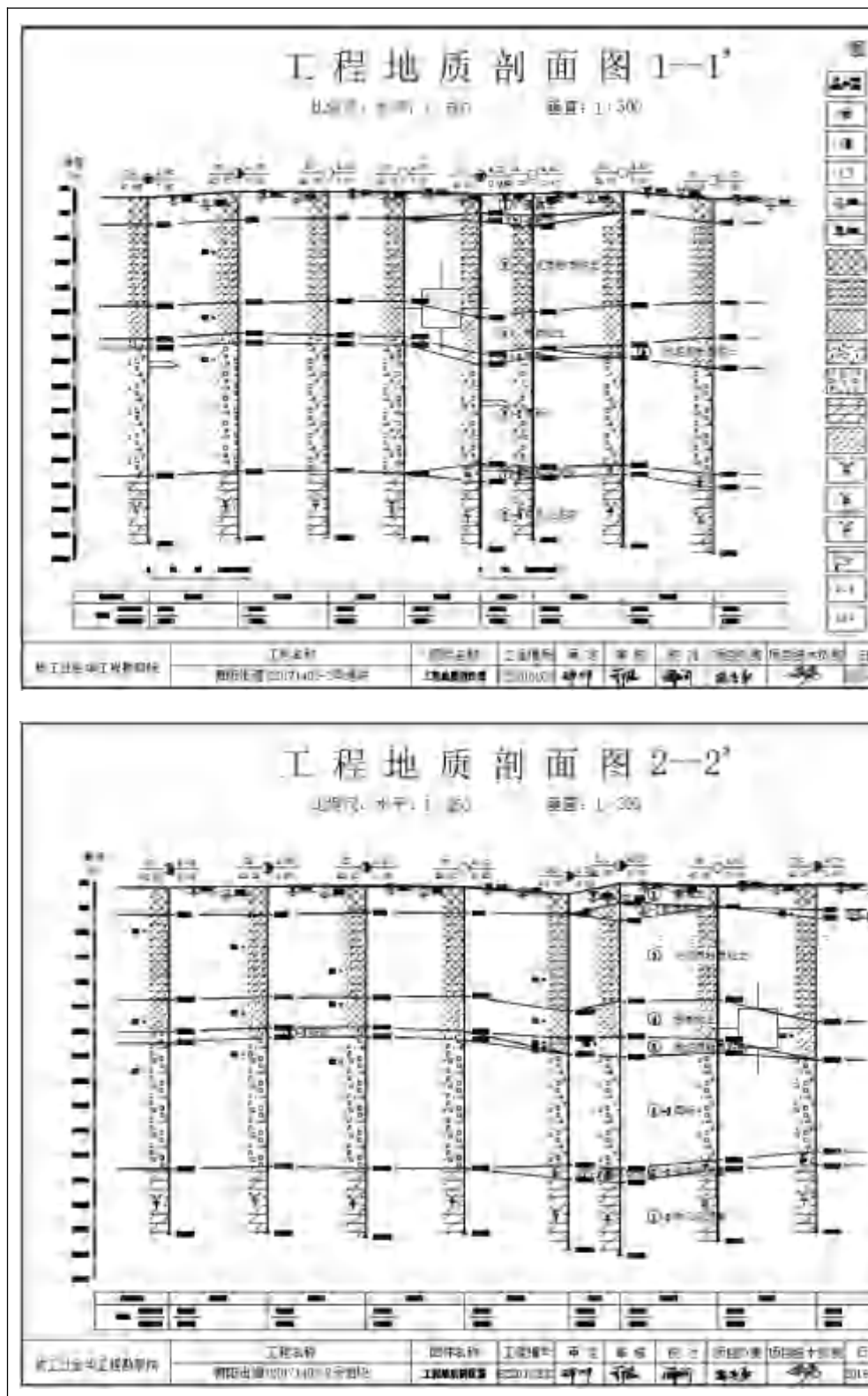


图 3.1-5 工程地质剖面图（组图）

2、地块地下水资料

根据地下水赋存空间形态及水力特征，在场地勘察深度内分布有第四系孔隙潜水、孔隙承压水、基岩裂隙水。孔隙潜水赋存于①层素填土、②-1 层粉质粘土、②-2 层粉土、③层淤泥质粉质粘土孔隙中，水量较贫乏；孔隙承压水赋存于⑥-1 砾砂、⑥-2 圆砾层中，水量中等；基岩裂隙水赋存于⑦层泥岩裂隙中，水量贫乏。

孔隙潜水主要受大气降水及河流补给，主要靠蒸发及向河流排泄。孔隙承压水、基岩裂隙水受侧向补给，并向下流迳流排泄。

勘察期间为梅雨季节，初见水位埋深在 0.0~0.5m 之间，其标高约 1.3~4.3m；混合静止水位埋深在 0.2~0.9m 之间，其标高约 1.07~4.13m，平均静止水位埋深约 0.7m，平均静止水位标高约为 1.9m，据民井调查，水位年变幅 1.0~2.0m。

本场地地下水流向采用《舞阳街道（2017）401-2 号地块岩土工程勘察报告详细勘察》中地下水位数据，绘制出场地的地下水大致流向图。根据水位高程判断项目场地区域地下水流向大致为自北向南流动，具体见图 3.1-6。



图 3.1-6 地下水流向图

3.2 敏感目标

根据现场踏勘，场地周边敏感目标见表 3.2-1，敏感目标分布图见图 3.2-1。

表 3.2-1 场地周边敏感目标

敏感目标	保护对象	相对方位	与场地范围线相对距离
塔山村中渡桥	居住区	南	约 210m
塔山村仁头里	居住区	南	约 670m
在建住宅小区	居住区	北	约 300m



图 3.2-1 敏感目标分布图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块的现状

根据我单位现场踏勘情况，本调查区域目前为空地，原用途为农用地，地块内无建构筑物，场地较为平整，起伏不大，地块内有大量杂草，现场土壤无异常气味和颜色，无明显的污染痕迹。该场地现场踏勘照片见图 3.3-1。

舞阳街道（2021）001 号地块现场照片（下图）



地块南侧视角



地块西侧视角

舞阳街道（2021）002 号地块现场照片（下图）



地块南侧视角



地块西侧视角

图 3.3-1 地块现状环境照片

3.3.2 地块的历史

根据相关人员访谈及历史资料查询，结合天地图、Google Earth、Esri ArcGIS 等历史卫星地图验证，地块历史使用情况如下：

该地块在 2018 年以前一直是农田。

2018 年之后该地块场地进行平整，并有部分回填土填入，回填土来源于周边道路建设及住宅项目建设开挖出的地基土，地基土来源地块原用地性质为农用地。本场地内无建筑垃圾或工业企业的挖方填入。平整后至今一直是空地，无明显变化。

地块内历史上无建筑或工业企业。

表 3.3-1 场地内历史用途变更情况

时间	场地内企、事业单位	用途	建筑功能
2018 年之前	无	农田	无
2018 年~现在	无	空地	无

利用天地图、Google Earth 等历史卫星地图，可以获知该地块的历史遥感图。

场地内历史变迁情况见图 3.3-3（组图）。



20 世纪 60 年代卫星影像图（主要为农田）



2000 年卫星影像图（主要为农田）



2010 年 12 月卫星影像图（主要为农田）



2017 年 12 月卫星影像图（主要为农田）



2018 年 10 月卫星影像图（主要为空地）



2019 年 11 月卫星影像图（主要为空地）



2021 年 1 月卫星影像图（主要为空地）

图 3.3-2 场地内历史变迁情况图（组图）

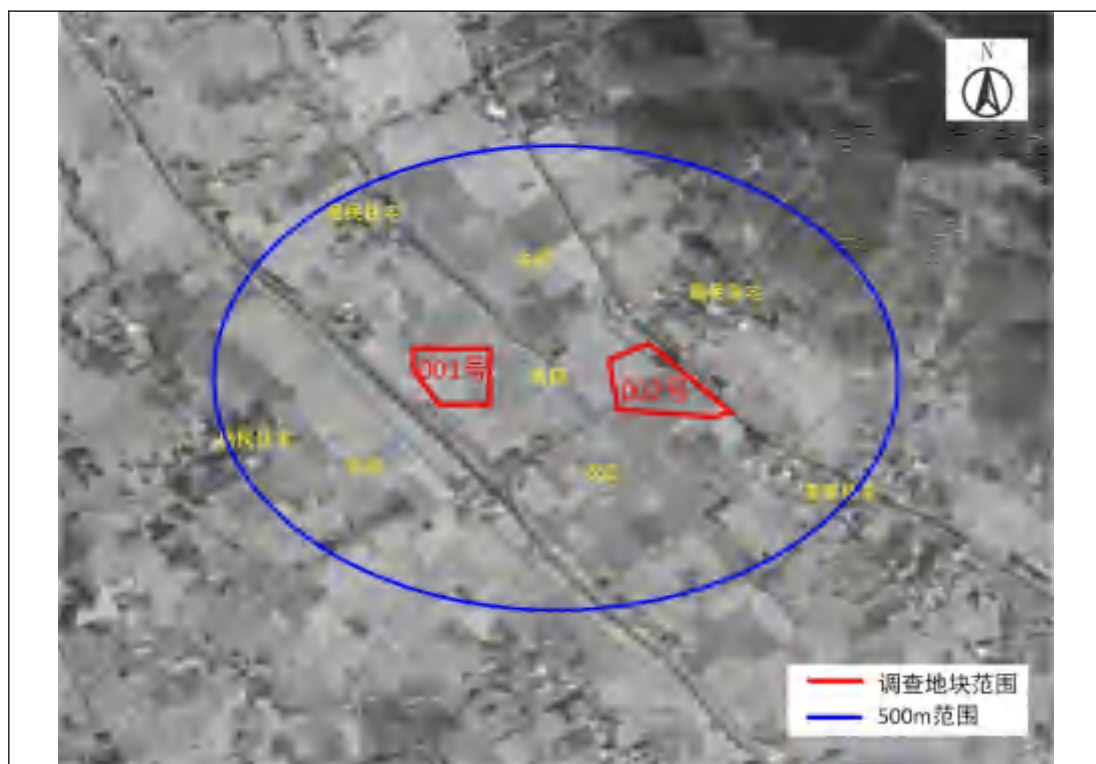
3.4 相邻场地的使用现状和历史

相邻地块利用历史变迁情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 相邻地块历史使用情况一览表

舞阳街道（2021）001 号地块		
时间节点	方位	使用情况
2018 年之前	东	农田
	南	农田
	西	农田
	北	农田
2018 年	东	空地
	南	农田
	西	俞家塘港、空地
	北	空地
2021 年	东	空地
	南	东樵街、空地、农田
	西	俞家塘港、科源路、空地
	北	在建住宅小区
舞阳街道（2021）002 号地块		
时间节点	方位	使用情况
2018 年之前	东	农田、居民住宅
	南	农田、居民住宅
	西	农田
	北	农田
2018 年	东	木桥港、空地
	南	农田、居民住宅
	西	空地
	北	空地
2021 年	东	木桥港、空地、施工营地
	南	东樵街、空地、农田
	西	河渡路、空地
	北	空地、在建住宅项目

相邻地块利用历史变迁卫星图见图 3.4-1:



20 世纪 60 年代卫星影像图

地块四周主要为农田，有少量居民住宅（东北侧和东南侧住宅较近）



2000 年卫星影像图

地块四周主要为农田，有少量居民住宅（东北侧和东南侧住宅较近）



2010 年 3 月卫星影像图

地块四周主要为农田，有少量居民住宅（东北侧和东南侧住宅较近）



2013 年 4 月卫星影像图

001 号地块四周为农田，南侧、西侧、北侧有少量居民住宅；002 号地块四周为农田，东北侧和东南侧有居民住宅。



2017 年 12 月卫星影像图

001 号地块四周为农田，南侧有少量居民住宅；002 号地块四周为农田，东北侧及东南侧有居民住宅。



2018 年 10 月卫星影像图

001 号地块东侧为空地，南侧为农田和少量居民住宅，西侧为空地，北侧为空地；002 号地块东侧为木桥港，以东为空地，南侧为农田和居民住宅，西侧为空地，北侧为空地。



2019 年 11 月卫星影像图

001 号地块东侧为空地，南侧为农田和少量居民住宅，西侧为空地，北侧为空地；002 号地块东侧为木桥港，以东为空地，南侧为农田和居民住宅，西侧为空地，北侧为空地。



2021 年 1 月卫星影像图

001 号地块东侧为空地，南侧有少量居民住宅，西侧为俞家塘港和科源路，路以西空地，北侧为在建住宅项目；002 号地块东侧为木桥港，以东为空地 and 施工营地，南侧为农田和空地，西侧为河渡路，路以西为空地，北侧为空地 and 在建住宅项目。

图 3.4-1 相邻地块利用历史变迁情况图（组图）

3.5 地块利用的规划

根据《德清县中心城区地信小镇单元（ZX-18）控制性详细规划》，该场地用地规划为居住商业用地。本次调查地块外围土地主要规划为居住商业用地、中小学用地、公园绿地等。详见图 3.5-1。

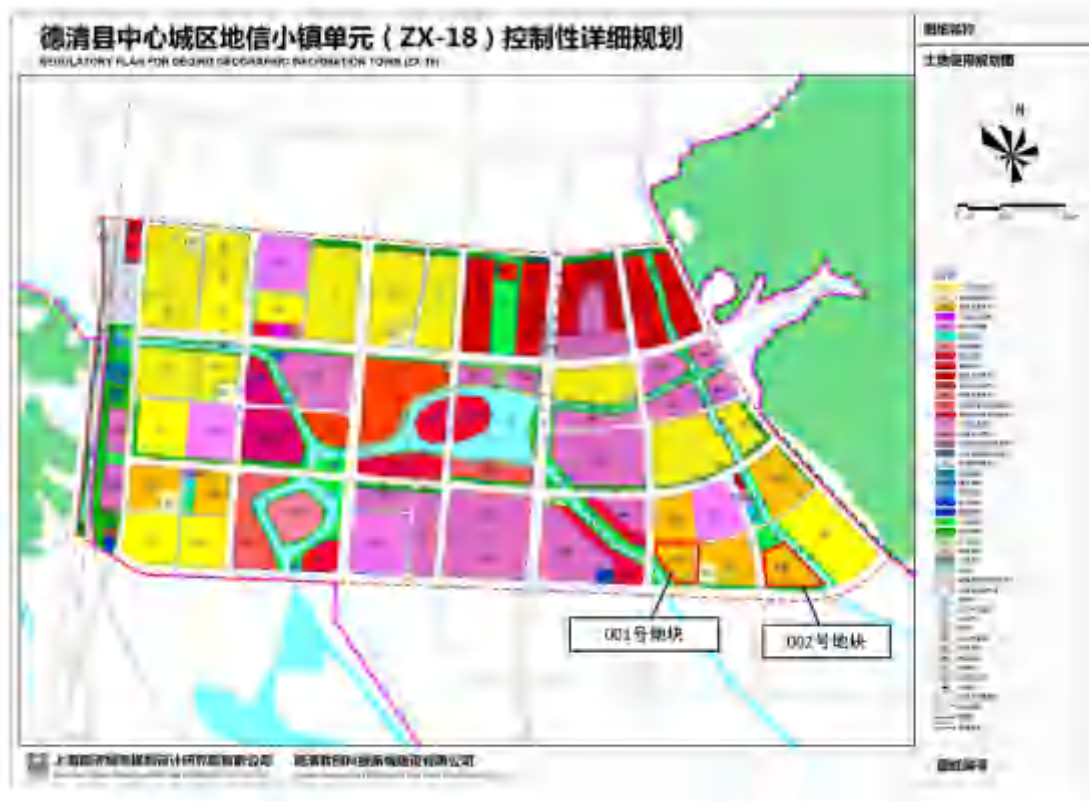


图 3.5-1 用地规划图

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 资料分析

本次土壤污染状况初步调查的现场踏勘工作及调查工作于 2021 年 4 月开始。场地及周边地块历史情况主要通过调阅历史航拍或卫星照片和采访知情人员获得，场地现状通过现场踏勘获取。

3.6.2 现场踏勘

1、踏勘方法和程序

本次调查对场地现状进行了实地勘察，踏勘以场地内为主，场地外为辅。

现场踏勘的主要内容：包括场地的现状与历史，相邻场地的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

场地现状与历史情况：可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存，三废处理与排放以及泄漏状况，场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

相邻场地现状与历史情况：相邻场地的使用现况与污染源，以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹。

周围区域的现状与历史情况：对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店和工厂等，应尽可能观察和记录；周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等；污水处理和排放系统；化学品和废弃物的储存和处置设施；地面上的沟、河、池；地表水体、雨水排放和径流以及道路和公用设施。

地质、水文地质和地形的描述：场地及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外。

现场踏勘的重点：重点踏勘对象一般应包括有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储槽与管线，恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹，各种储罐与容器，排水管渠，污水池或其它地表水体，废弃物堆放地，井等。

同时应观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、行政办公区、商业区、饮用水源保护区以及公共场所等地点，并在报告中明确其与场地的位置关系。

现场踏勘的方法：通过对异常气味的辨识、摄像和照相、现场笔记等方式初步判断场地污染的状况。

2、现场勘查结果分析

场地周围的敏感目标详见表 3.2-1；场地使用现状及历史情况见第 3.3 章节，场地及相邻场地的历史情况见第 3.4 章节；地质情况详见第 3.1.6 章节。

(1)项目地块现场调查

根据我单位现场踏勘情况，本调查区域目前为空地，场地内长满杂草。

根据现场勘查，整个地块无恶臭、化学品味道和刺激性气味，无污染和腐蚀的痕迹。

(2) 储罐及其他地下设施调查

根据现场调查及相关资料收集，本地块内部地下没有储罐。也没有地下管线、地下电缆线等地下设施。

(3) 泄漏及其他环境污染事故调查

根据当地政府部门负责人及环保主管部门调查了解，场地内历史上无工业企业，未发生环境污染事故。

3.6.3 人员访谈

根据《土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），应对地块现状或历史知情人（地块管理机构和地方政府的官员，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。

本次调查期间主要采取了电话及当面访谈方式对相关知情人进行了访谈调查，访谈对象包括当地政府官员、生态环境主管部门官员、周边老百姓等，初步了解了地块变迁历史与现状，所收集到的资料较为一致，且未发生过环境污染事故。

通过人员访谈和相关资料分析，场地内历史上不存在工业企业，地块及周边未发生过污染事故，无固废或危险废物堆存，周边 1km 范围内敏感点主要为居民区和农田，人员访谈情况汇总见表 3.6-6。表格采用《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67 号）中《附件一 重点行业企业用地调查信息采集技术规定(试行)》附录 4 中的样表，详见附件人员访谈记录表。

表 3.6-6 人员访谈情况汇总表

序号	问题	徐斌（高新区建设局）	魏统华（高新区环保专员）	施云峰（塔山村村委）
1	本地块历史上是否有工业企业存在？	否	否	否
2	本地块内是否有任何正规或非正规的废弃物堆场？	否	否	否
3	本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？	否	否	否
4	本地块内是否有产品、原辅料、	否	否	否

	油品的地下存储设施或地下输送管道？			
5	本地块内是否曾发生过化学品泄露事故？	否	否	否
6	有无废气排放？	否	否	否
7	是否有工业废水产生或排放？	否	否	否
8	本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？	否	否	否
9	本地块内是否有危险废物堆放？	否	否	否
10	本地块内土壤是否曾受到污染？	否	否	否
11	本地块内地下水是否曾受到过污染？	否	否	否
12	本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？	南侧有塔山村村民住宅和农田	地块东侧有河道，南侧有农田和居民住宅	东侧为木桥港、南侧用农田和居住区，无饮用水源、饮用水井
13	本地块是否曾开展过土壤环境调查监测工作？	否	否	否
14	本地块是否曾开展过地下水环境调查监测工作？	否	否	否
15	本地块是否曾开展过场地环境调查评估工作？	否	否	否
16	本地块未来规划用地类型是什么？	居住商业用地	居住商业用地	居住用地
17	简要介绍本地块历史使用情况	2018 年以前是农用地，2018 年以后经平整为空地，无建筑	2018 年以前是农用地，2018 年以后经平整为空地，无建筑	2018 年以前是农用地，2018 年以后经平整为空地，无建筑

3.6.4 地块内污染情况调查小结

综合考虑到场地内及场地外历史生产活动、现场踏勘结果、周边企业对本地块影响等，本次场地调查范围内场地关注物质判定见表 3.6-7。

表 3.6-7 潜在污染因子识别表

位置	潜在污染区域	潜在污染物
本地块	历史上曾为农田	农药
周边地块	北侧在建住宅小区（工程施工、车辆冲洗）	石油烃、重金属

根据以上所了解的信息，由于舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）

002 号地块内及周边企业涉及重金属、石油烃、农药等污染物，场地环境不排除因受到场地历史生产活动等因素影响而存在污染的可能性。

综合考虑到场地内及场地外历史生产活动、现场踏勘结果，本调查根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的要求，选取初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目(即表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中所列项目)进行调查分析进行调查分析，主要包括：pH、GB36600-2018 中表 1 的 45 项基本项目，关注的特征因子为石油烃、滴滴涕、六六六。

本次调查范围内不存在工业污染，无明显的疑似污染区域。由于本次调查范围内的区域规划为居住商业用地（R2B1），需开展土壤和地下水监测。因此本次调查按照导则规定的土壤污染状况调查工作程序进行第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析，具体采样工作计划、现场采样、数据评估和结果分析详见第四、五、六章节。

4 工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号）等文件的相关要求以及潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对该地块内土壤和地下水进行布点监测。为方便地下水采样，本次土壤和地下水采样点位设置在同一位置。本次参照点选择布设在场外空地，参照点位于地块地下水上游受人类活动干扰较小的区域内。

4.1.2 布点规则

1、土壤采样布点

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的布点要求：原则上初步调查阶段，若地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，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。另外，根据场地环境监测技术导则要求，应在场地外部设置土壤对照监测点位。

本次调查场地分为 2 块区域，舞阳街道(2021)001 号地块占地面积 31661m^2 ，舞阳街道（2021）002 号地块占地面积 40665m^2 ，地块总面积 72326m^2 ，大于 5000m^2 ，且每个地块面积也均大于 5000m^2 ，考虑到场地内无生产，无重大污染源，故采用分区布点法和系统布点法相结合，在场地内共布设 12 个土壤监测点位，每个地块 6 个监测点位。此外，在调查范围外北侧距离约 310m 处空地设置 1 个土壤清洁未受扰动的参照点，该地点一直为空地，受人类活动影响较小，且位于场地地下水流向的上游。

本次调查地块历史上无工业企业，2018 年之前为农田，后因发展建设需要被平整，地块内无固废或危废堆放或填埋区域、无地下管线、无工业废水、生活污水等排放管线或沟渠，无明显污染区域或疑似污染区域，因本次调查分为 2 个独立的地块互不相连，故按照分区布点法和系统布点法在场地内布设 12 个监测点位，每个地块 6 个监测点位，符合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》

的布点要求。

2、地下水采样布点

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，对于地下水流向及地下水位，可结合环境调查结论间隔一定距离按三角形或者四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。一般情况下，应在调查地块附近，地下水流的上游的一定距离设置对照监测井。

由于本次调查地块分为两个区域，因此本次调查在场地内共设置 6 个地下水监测井，每个地块设置 3 个监测点位，此外在调查范围外北侧距离约 310m 处空地设置 1 个清洁未受扰动的参照点，该地点一直为空地，受人类活动影响较小，且位于场地地下水流向的上游。

4.1.3 土壤及地下水采样点位

本次调查土壤及地下水采样点布设位置如下：

表 4.1-1 土壤与地下水监测点位布设情况一览表

类型	地点	监测点位 编号	经度	纬度	采样深度	布点位置
土 壤	场地内 (001 号地 块)	S1	119.9779	30.5116	6m	空地
		S2	119.9784	30.5116	6m	空地
		S3	119.9789	30.5116	6m	空地
		S4	119.9784	30.5109	6m	空地
		S5	119.9780	30.5109	6m	空地
		S6	119.9791	30.5109	6m	空地
	场地内 (002 号地 块)	S7	119.9832	30.5117	6m	空地
		S8	119.9834	30.5111	6m	空地
		S9	119.9835	30.5106	6m	空地
		S10	119.9837	30.5117	6m	空地
		S11	119.9841	30.5112	6m	空地
		S12	119.9845	30.5106	6m	空地
	场地外参 照点	C1	119.9818	30.5143	6m	场地外空地
地 下	场地内	GW1	119.9779	30.5116	6m	空地
		GW2	119.9789	30.5116	6m	空地

水		GW3	119.9780	30.5109	6m	空地
		GW4	119.9835	30.5106	6m	空地
		GW5	119.9837	30.5117	6m	空地
		GW6	119.9845	30.5106	6m	空地
	场地外参照点	C1	119.9818	30.5143	6m	场地外空地

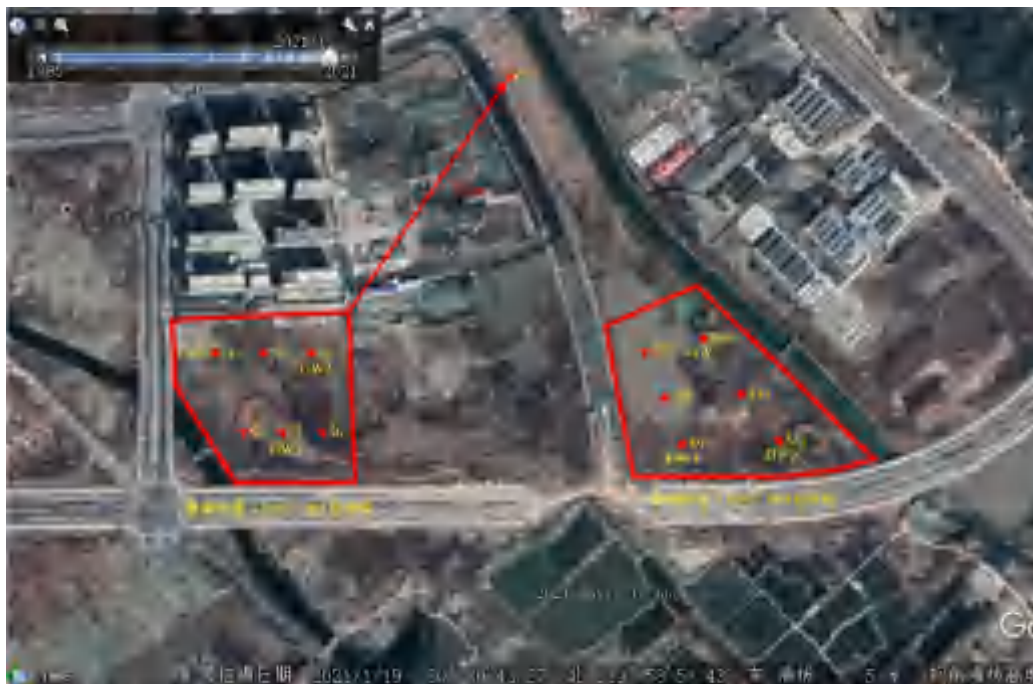


图 4.1-1 监测点位布置图

4.1.4 钻孔深度

1、土壤钻探深度

根据《布点技术规定》相关要求，土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位，若地下水埋深大于且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15m。根据周边区域水文地质条件及周边地块地勘资料，场地地下水埋藏较浅，勘探期间初见水位埋深在 0.0~0.5m 之间，混合静止水位埋深在 0.2~0.9m 之间，平均静止水位埋深约 0.7m，素填土层厚 3.90~0.30m，粉质粘土层厚 2.50~0.50m，粉土层厚 4.40~0.20m，淤泥质粉质粘土层厚 16.50~6.30m，浅层土层结构以粉质粘土为主，土层阻隔性能较高，但初步调查应采取相对保守性原则，以明确是否造成下层土壤污染，故本次土壤采样点钻孔深度定为 6m。

根据钻探情况，素填土层厚约 0.6~1.8m，素填土层以下钻探最深至 4.4m 为粉质粘土层，粉质粘土层以下钻探 4.4~6m 左右为淤泥质粘土层，本次钻探的 13 个点位初见水位范围为 0.59~1.48m，且根据现场快筛结果显示，本地块土壤无明

显污染特征，故本次调查实际钻探深度 6m 满足相关要求。

2、地下水钻探深度

根据周边区域水文地质条件及周边地块地勘资料，场地地下水埋藏较浅，勘探期间初见水位埋深在 0.0~0.5m 之间，混合静止水位埋深在 0.2~0.9m 之间，平均静止水位埋深约 0.7m，根据地下水埋深和水位变化情况，地下水监测井建设要求规定，地下水监测井深度尽可能超过地块地下水埋深 2m 以下，本调查设置地下水监测井深度与所在土壤点钻探深度一致，定为 6m。

经实际钻探，本场地 7 个地下水监测井水位埋深最大为 2.09m，本次 6m 的钻探深度符合地下水监测井建设要求规定。

4.1.5 采样深度

1、土壤采样深度

按《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，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；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。最终，结合现场快速检测结果、土层分布、地下水初见水位等情况，理论上每个土壤点位根据以下要求分别送检不少于 4 个土壤样品，实际送样数根据根据现场实际情况进行调整：

①表层 0cm~50cm 处；

②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；

③钻孔底层；

④若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；

⑤当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

2、地下水采样深度

地下水监测井的深度同土壤钻探深度，定为 6m，打孔后进行洗井后方可取水样，采样深度位于地下水水面下 0.5m 以下。

4.2 分析检测方案

4.2.1 检测指标

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），表 1 所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

综合考虑到场地内及场地外历史生产活动、现场踏勘结果、周边企业对本地块影响等，地块内及周边企业涉及重金属、石油烃、农药等污染物，场地环境不排除因受到场地历史生产活动等因素影响而存在污染的可能性，关注的特征因子为石油烃、滴滴涕、六六六。

（1）土壤监测分析项目

结合《污染场地风险评估技术导则》以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》所列的基本项目，确定本次土壤监测分析项目，见表 4.2-1。

表 4.2-1 土壤监测分析项目表

分类	类别	监测因子
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》基本项目（45 项）	重金属和无机物（7 项）+pH	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物（27 项）	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物（11 项）	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
特征污染因子	特征污染因子	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六

（2）地下水监测分析项目

地下水监测项目参照土壤监测指标，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 地下水监测分析项目表

分类	类别	监测因子
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》基本项目（45 项）	重金属和无机物（7 项）+pH	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物（27 项）	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、

		氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物（11 项）	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
特征污染因子	特征污染因子	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六

4.2.2 样品分析方法

所有土壤和地下水样品均委托耐斯检测技术有限公司分析。样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》、《地下水质量标准》等推荐的分析方法,或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法,所采用方法均通过 CMA 认可。各因子的检测方法具体见下表。

土壤、地下水样品分析参数及对应分析方法如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

序号	检测项目	检测依据	设备仪器	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 (2-012-01)	—
2	总汞	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	原子荧光光度计 (2-014-01)	0.002mg/kg
3	总砷	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 (2-004-01)	0.01mg/kg
4	镉			0.09mg/kg
5	铅			2mg/kg
6	铜			0.6mg/kg
7	镍			1mg/kg
8	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 (2-005-01)	0.5mg/kg
9	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 (2-002-04)	0.0013mg/kg
10	氯仿			0.0011mg/kg
11	氯甲烷			0.0010mg/kg
12	1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
13	1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
14	1,1-二氯乙烯			0.0010mg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯			0.0013mg/kg
16	反-1,2-二氯乙烯			0.0014mg/kg

序号	检测项目	检测依据	设备仪器	检出限
17	二氯甲烷			0.0015mg/kg
18	1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
21	四氯乙烯			0.0014mg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷			0.0012mg/kg
24	三氯乙烯			0.0012mg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
26	氯乙烯			0.0010mg/kg
27	苯			0.0019mg/kg
28	氯苯			0.0012mg/kg
29	1,2-二氯苯			0.0015mg/kg
30	1,4-二氯苯			0.0015mg/kg
31	乙苯			0.0012mg/kg
32	苯乙烯			0.0011mg/kg
33	甲苯			0.0013mg/kg
34	间, 对二甲苯			0.0012mg/kg
35	邻二甲苯			0.0012mg/kg
36	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱-质谱联用仪 (2-002-05)	0.02mg/kg
37	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的 测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 (2-002-02)	0.09mg/kg
38	2-氯苯酚			0.06mg/kg
39	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
40	苯并[a]芘			0.1mg/kg
41	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
42	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
43	蒽			0.1mg/kg
44	二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
46	萘			0.09mg/kg
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的 测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 (2-003-01)	6.0mg/kg

序号	检测项目	检测依据	设备仪器	检出限
48	O,P'-滴滴涕	土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪（2-003-02）	$1.90 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
49	P,P'-滴滴涕			$4.87 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
50	α -六六六			$4.90 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$
51	β -六六六			$8.00 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$
52	γ -六六六			$7.40 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$

表 4.2-4 地下水检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

序号	检测项目	检测依据	设备仪器	检出限
1	pH 值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2006 年）	便携式 pH 计（2-012-08）	—
2	总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计（2-014-01）	0.04 $\mu\text{g/L}$
3	总砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合 等离子体质谱 仪（2-004-01）	0.12 $\mu\text{g/L}$
4	镉			0.05 $\mu\text{g/L}$
5	铅			0.09 $\mu\text{g/L}$
6	铜			0.08 $\mu\text{g/L}$
7	镍			0.06 $\mu\text{g/L}$
8	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	紫外可见分光光度计（2-009-01）	0.004mg/L
9	四氯化碳	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	气相色谱-质谱 联用仪 （2-002-04）	1.5 $\mu\text{g/L}$
10	氯仿			1.4 $\mu\text{g/L}$
11	1,1-二氯乙烷			1.2 $\mu\text{g/L}$
12	1,2-二氯乙烷			1.4 $\mu\text{g/L}$
13	1,1-二氯乙烯			1.2 $\mu\text{g/L}$
14	顺-1,2-二氯乙烯			1.2 $\mu\text{g/L}$
15	反-1,2-二氯乙烯			1.1 $\mu\text{g/L}$
16	二氯甲烷			1.0 $\mu\text{g/L}$
17	1,2-二氯丙烷			1.2 $\mu\text{g/L}$
18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.5 $\mu\text{g/L}$
19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.1 $\mu\text{g/L}$
20	四氯乙烯			1.2 $\mu\text{g/L}$
21	1,1,1-三氯乙烷			1.4 $\mu\text{g/L}$
22	1,1,2-三氯乙烷			1.5 $\mu\text{g/L}$

序号	检测项目	检测依据	设备仪器	检出限
23	三氯乙烯			1.2μg/L
24	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/L
25	氯乙烯			1.5μg/L
26	苯			1.4μg/L
27	氯苯			1.0μg/L
28	1,2-二氯苯			0.8μg/L
29	1,4-二氯苯			0.8μg/L
30	乙苯			0.8μg/L
31	苯乙烯			0.6μg/L
32	甲苯			1.4μg/L
33	间, 对二甲苯			2.2μg/L
34	邻二甲苯			1.4μg/L
35	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	气相色谱质谱 联用仪 (2-002-02)	0.04μg/L
36	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	气相色谱质谱 联用仪 (2-002-02)	0.057μg/L
37	2-氯苯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法 HJ 676-2013	气相色谱仪 (2-003-02)	1.1μg/L
38	苯并[a]蒽	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	高效液相色谱 仪 (2-006-01)	0.012μg/L
39	苯并[a]芘			0.004μg/L
40	苯并[b]荧蒽			0.004μg/L
41	苯并[k]荧蒽			0.004μg/L
42	蒽			0.005μg/L
43	二苯并[a,h]蒽			0.003μg/L
44	茚并[1,2,3-cd]芘			0.005μg/L
45	蔡			0.012μg/L
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的 测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 (2-003-01)	0.01mg/L
47	O,P'-滴滴涕	水质 有机氯农药和氯苯类化合物 的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2012	气相色谱-质谱 联用仪 (2-002-07)	0.031μg/L
48	P,P'-滴滴涕			0.043μg/L
49	甲体六六六			0.056μg/L
50	乙体六六六			0.037μg/L
51	丙体六六六			0.025μg/L

5 现场采样与实验室分析

针对本次调查的初步采样与分析工作，我单位委托耐斯检测技术服务有限公司对该地块进行现场勘查、采样、样品检测等工作。2021 年 4 月 15 日~4 月 19 日，进行土壤钻探和地下水建井，耐斯检测技术服务有限公司进行土壤样品现场采集、快速检测等，对地下水监测井进行洗井采样。我单位项目负责人全过程跟踪指导，双方人员同时对现场工作进行现场判断和记录，并对整个采样工作质量进行把控。上述样品均在采集当天送至实验室进行制备和监测分析。

5.1 现场探测方法和程序

本项目现场土壤和地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

5.1.1 现场检测流程

1、基本原则

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

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

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》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》(环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017

年 12 月 7 日印发)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)等相关标准执行。

2、现场快速检测流程

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式重金属分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 5.1-1 现场快速检测设备、检测项目

设备名称	检测项目
便携式重金属分析仪（XRF）	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni 等元素的含量
光离子化检测仪（PID）	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）等

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准，填写《土壤现场快速测试原始记录》。

（1）射线荧光光谱分析（XRF）样品 XRF 分析包括以下三个步骤：

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

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

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

XRF 筛查时尽量将样品摊平，扫描 60 秒后记录读数并做好相应的记录。

（2）光离子化检测器（PID）

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

样品现场 PID 快速检测分为三个步骤：

①取一定量的土壤样品于自封袋内，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封

袋体积（同一地块不同样品测定应注意土壤及空气量保持一致）；

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

③读取屏幕上的读数。

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

（3）地下水 pH 值检测

pH 值是地下水最重要的理化参数之一。为保证地下水取样过程中取到性质稳定的水样，以地下水 pH 值变化特征来衡量是一个简单可靠的手段。

pH 计使用前需用标准溶液进行校准，具体检测步骤如下：

- ①取回水样；
- ②先用除盐水冲洗电极两到三次，然后用水样冲洗电极两到三次；
- ③取水样至烧杯约三分之二处，将电极浸入水样中；
- ④等读数稳定后，即为测量结果。

现场快速检测图示如下：



图 5.1-1 现场快速检测照片

5.1.2 现场送检样品筛选

本地块各土壤点实际钻探深度均为 6m。土壤现场采样过程中，按《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，扣除地表非土壤硬化层

厚度，0~0.5m 表层土壤必须采集，0.5m~6m 间隔采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品，各样品均现场使用 PID、XRF 仪器进行快速检测。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。最终，结合现场快速检测结果、土层分布、地下水初见水位等情况，每个土壤点位根据以下要求分别送检不少于 4 个土壤样品，实际送样数根据现场实际情况进行调整：

①表层 0cm~50cm 处；

②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；

③钻孔底层；

④若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品；

⑤当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品；

每个地下水点位均采集一个样品，所有样品全部送检。本次初步采样分析实际采样及送检样品情况汇总详见表 5.1-2 和 5.1-3。

表 5.1-2 土壤采样及送检样品信息表

采样日期	点位	采样点坐标		序号	样品深度	PID 读数 (ppm)	XRF 读数 (ppm)								是否 送检	送检理由
		经度	纬度				Zn	Pb	Cr	Ni	Cu	As	Cd	Hg		
2021.4.16	001 号地 块场地内 S1	119.9779	30.5116	1	0-0.5m	0.7	78.5	51.7	30.7	15.0	7.8	0.7	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.9	83.6	49.2	34.2	14.7	7.5	1.4	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.5	79.2	47.9	29.7	10.2	8.3	2.7	0.2	ND		
				4	1.5-2m	0.8	85.6	59.7	36.8	13.5	9.5	3.5	0.2	ND	√	水位线 (1.25m) 附近
				5	2-2.5m	0.6	75.7	56.4	32.3	11.9	8.6	3.0	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.7	81.4	59.6	34.5	10.8	9.6	2.5	0.2	ND		
				7	3-4m	0.9	92.3	64.2	39.7	17.6	10.2	4.2	0.2	ND	√	粉质粘土层
				8	4-5m	0.6	86.4	58.4	37.2	14.5	8.7	3.3	0.2	ND		
				9	5-6m	0.6	79.3	63.5	33.5	16.4	8.4	2.7	0.2	ND	√	底层样(淤泥质粉质粘土)
2021.4.16	001 号地 块场地内 S2	119.9784	30.5116	1	0-0.5m	0.8	94.5	58.9	55.2	34.8	17.0	8.4	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.9	107.6	65.4	47.6	32.7	15.9	7.6	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.9	121.0	69.3	60.0	31.6	13.7	8.0	0.2	ND		
				4	1.5-2m	0.7	135.9	64.7	65.3	35.7	18.6	9.3	0.2	ND	√	水位线 (1.34m) 附近
				5	2-2.5m	0.8	116.7	60.1	59.2	29.8	16.2	7.6	0.2	ND		

				6	2.5-3m	0.7	109.2	53.6	54.1	27.6	11.8	7.9	0.2	ND		
				7	3-4m	0.9	125.3	58.6	62.9	34.4	15.7	8.5	0.2	ND	√	粉质粘土层
				8	4-5m	0.5	118.7	65.3	56.8	29.8	9.2	7.2	0.2	ND		
				9	5-6m*	0.6	103.2	57.6	54.7	32.6	9.8	7.9	0.2	ND	√	底层样(淤泥质粉质粘土)
2021.4.16	001 号地块场地内 S3	119.9789	30.5116	1	0-0.5m	0.8	87.6	54.2	43.1	26.6	9.3	2.6	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.7	103.5	60.1	39.2	25.6	10.7	2.9	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.9	117.6	63.5	43.6	27.9	12.6	3.8	0.2	ND	√	水位线（0.65m）附近
				4	1.5-2m	1.1	106.4	56.8	38.5	24.4	11.3	3.2	0.2	ND		
				5	2-2.5m	1.2	103.5	50.7	35.5	21.2	10.8	2.8	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.7	97.6	47.6	31.9	18.9	7.8	2.4	0.2	ND		
				7	3-4m	0.8	107.9	54.4	37.5	27.8	9.5	3.1	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘土
				8	4-5m	0.9	105.3	57.6	39.8	23.6	9.1	2.7	0.2	ND		
				9	5-6m	0.6	102.9	51.1	41.5	25.2	8.3	2.9	0.2	ND	√	底层样
2021.4.16	001 号地块场地内 S4	119.9784	30.5109	1	0-0.5m	0.8	77.4	57.8	36.6	27.9	3.2	5.4	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.9	75.6	56.4	35.8	31.0	4.0	5.0	0.2	ND		
				3	1-1.5m	1.2	73.2	57.8	37.9	35.2	4.9	5.7	0.2	ND	√	水位线（0.59m）附近
				4	1.5-2m	1.5	67.8	58.4	36.4	29.5	5.1	4.3	0.2	ND		

				5	2-2.5m	1.7	65.0	63.3	37.9	24.6	5.6	3.6	0.2	ND		
				6	2.5-3m	1.4	64.3	64.4	38.6	28.6	6.6	4.2	0.2	ND		
				7	3-4m*	0.9	65.6	68.9	40.2	29.5	7.2	5.3	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘土
				8	4-5m	1.2	66.7	67.3	41.3	30.6	6.3	6.6	0.2	ND		
				9	5-6m	1.5	67.8	65.4	44.6	32.4	5.8	5.1	0.2	ND	√	底层样
2021.4.16	001 号地块场地内 S5	119.9780	30.5109	1	0-0.5m	0.8	67.4	57.7	37.6	36.6	3.6	1.1	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.6	65.3	58.9	35.4	34.2	2.4	0.9	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.7	54.4	52.3	31.0	30.7	1.2	0.7	0.2	ND	√	水位线（0.92m）附近
				4	1.5-2m	0.5	64.3	54.4	29.3	31.4	0.9	0.5	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.5	62.4	53.6	28.7	35.7	1.4	0.5	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.6	64.5	54.7	26.6	35.2	1.6	ND	0.2	ND		
				7	3-4m	0.8	70.3	59.7	33.8	34.1	3.0	0.7	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘土
				8	4-5m	0.7	72.6	60.3	35.7	32.9	7.9	0.9	0.2	ND		
				9	5-6m	0.7	78.9	64.4	34.6	33.2	15.6	1.1	0.2	ND	√	底层样
2021.4.16	001 号地块场地内 S6	119.9791	30.5109	1	0-0.5m	0.8	70.6	37.6	24.6	7.2	0.5	ND	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.5	60.8	36.3	23.2	8.6	ND	ND	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.5	64.3	35.4	25.6	7.9	0.7	0.5	0.2	ND		

				4	1.5-2m	0.7	65.7	34.3	27.7	8.4	1.1	ND	0.2	ND	√	水位线 (1.48m) 附近
				5	2-2.5m	0.5	67.7	32.6	28.6	8.9	1.3	0.7	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.6	70.1	31.5	29.3	8.3	1.2	1.3	0.2	ND		
				7	3-4m	0.8	70.5	30.4	31.4	8.4	1.5	1.7	0.2	ND	√	粉质粘土层
				8	4-5m	0.7	68.7	31.6	30.5	8.0	1.7	1.5	0.2	ND		
				9	5-6m	0.7	67.6	25.4	31.7	7.9	2.0	1.9	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内 S7	119.9832	30.5117	1	0-0.5m	0.9	65.0	63.5	25.2	ND	6.6	0.4	0.2	ND	√	表层样（素填 土）
				2	0.5-1m	0.7	68.5	59.4	28.9	ND	3.5	0.7	0.2	ND		
				3	1-1.5m	1.4	73.4	65.3	39.7	0.3	7.4	1.2	0.2	ND	√	水位线 (0.82m) 附近
				4	1.5-2m	1.2	70.1	59.2	35.8	ND	6.8	0.3	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.9	64.7	55.8	29.2	ND	5.9	ND	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.7	69.5	56.7	32.9	0.5	6.2	ND	0.2	ND		
				7	3-4m	1.1	75.3	62.9	36.4	0.7	7.5	0.5	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘 土
				8	4-5m	0.9	68.9	57.3	28.3	ND	ND	0.2	0.2	ND		
				9	5-6m	0.8	65.1	58.0	24.5	ND	ND	0.7	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内 S8	119.9834	30.5111	1	0-0.5m	0.7	89.9	86.3	38.4	30.2	9.6	8.3	0.2	ND	√	表层样（素填 土）
				2	0.5-1m	0.5	87.9	82.9	39.7	27.8	11.5	9.5	0.2	ND		

				3	1-1.5m*	0.9	95.2	87.1	42.3	33.3	12.6	10.1	0.2	ND	√	水位线 (0.75m) 附近
				4	1.5-2m	0.6	88.5	82.5	45.3	29.6	10.8	8.2	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.8	90.3	85.9	40.2	27.0	13.2	9.6	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.9	84.2	89.6	46.6	31.5	15.3	13.0	0.2	ND	√	粉质粘土层
				7	3-4m	0.7	82.1	80.1	45.7	29.6	12.4	11.7	0.2	ND		
				8	4-5m	0.8	78.9	75.3	40.1	27.5	13.7	10.8	0.2	ND		
				9	5-6m	0.6	86.4	72.4	42.8	25.3	14.0	12.2	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内 S9	119.9835	30.5106	1	0-0.5m	0.9	898.5	65.3	53.5	13.4	15.3	8.4	0.2	ND	√	表层样（素填 土）
				2	0.5-1m	0.8	93.0	64.9	48.7	15.8	12.6	7.7	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.7	87.6	60.2	41.2	16.8	10.7	9.2	0.2	ND		
				4	1.5-2m	1.0	92.4	67.9	45.9	17.9	15.3	10.0	0.2	ND	√	水位线 (1.42m) 附近
				5	2-2.5m	0.8	86.8	61.4	43.6	15.3	16.4	9.5	0.2	ND		
				6	2.5-3m	1.2	85.7	56.7	51.5	14.8	12.5	8.6	0.2	ND		
				7	3-4m	1.5	99.3	68.4	56.3	17.2	14.3	10.4	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘 土
				8	4-5m	0.9	94.5	63.7	53.4	16.3	10.5	7.9	0.2	ND		
				9	5-6m	1.1	90.0	59.2	57.9	15.9	12.1	8.2	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内	119.9837	30.5117	1	0-0.5m	0.5	76.3	39.5	34.9	6.8	7.2	1.8	0.2	ND	√	表层样（素填 土）

	S10			2	0.5-1m	0.8	79.7	42.1	33.1	7.7	6.9	2.1	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.9	84.5	48.6	37.6	8.4	7.5	2.4	0.2	ND	√	水位线 (0.68m) 附近
				4	1.5-2m	0.7	77.4	44.0	30.4	7.5	5.8	2.2	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.7	75.9	51.5	26.3	7.1	6.3	1.6	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.8	84.6	54.9	35.8	8.7	7.8	3.4	0.2	ND	√	粉质粘土层
				7	3-4m	0.6	83.4	49.7	31.2	8.1	7.5	2.7	0.2	ND		
				8	4-5m	0.7	80.1	50.1	26.7	9.3	8.2	2.9	0.2	ND		
				9	5-6m*	0.6	76.4	53.5	28.4	8.9	7.1	3.0	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内 S11	119.9841	30.5112	1	0-0.5m	0.7	75.3	32.7	38.9	8.7	17.5	3.2	0.2	ND	√	表层样（素填 土）
				2	0.5-1m	0.8	67.9	35.3	42.7	9.4	13.5	3.6	0.2	ND		
				3	1-1.5m	1.0	73.3	39.6	47.9	10.8	16.4	4.3	0.2	ND	√	水位线 (0.94m) 附近
				4	1.5-2m	0.6	69.2	36.5	43.6	8.8	14.0	3.5	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.8	63.5	38.9	40.3	7.6	12.8	4.6	0.2	ND		
				6	2.5-3m	1.2	70.7	43.2	45.6	9.2	15.9	5.8	0.2	ND	√	粉质粘土
				7	3-4m	0.7	62.4	41.0	37.9	9.5	14.3	5.0	0.2	ND		
				8	4-5m	0.9	58.7	43.6	36.8	7.4	12.7	4.1	0.2	ND		
				9	5-6m	0.8	59.4	41.8	42.5	6.8	16.6	3.8	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	002 号地 块场地内	119.9845	30.5106	1	0-0.5m*	0.9	97.6	87.6	30.9	12.9	8.0	10.5	0.2	ND	√	表层样（素填 土）

	S12			2	0.5-1m	1.2	114.8	91.3	35.1	14.3	8.6	9.9	0.2	ND		
				3	1-1.5m	1.4	125.3	102.3	39.6	16.8	9.5	13.5	0.2	ND	√	水位线 (0.88m) 附近
				4	1.5-2m	1.3	98.5	93.5	31.7	13.5	7.5	12.0	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.9	104.2	88.5	29.4	11.7	8.2	8.9	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.8	101.2	81.7	27.6	9.6	6.9	10.2	0.2	ND		
				7	3-4m	1.0	136.7	93.0	32.5	12.5	7.6	13.6	0.2	ND	√	淤泥质粉质粘土
				8	4-5m	1.2	89.2	93.2	30.1	10.4	6.8	7.8	0.2	ND		
				9	5-6m	1.1	94.3	86.7	37.2	11.7	5.4	9.2	0.2	ND	√	底层样
2021.4.15	场地外参照点 C1	119.9818	30.5143	1	0-0.5m*	0.8	79.6	ND	36.5	15.6	3.9	ND	0.2	ND	√	表层样（素填土）
				2	0.5-1m	0.5	83.3	26.1	33.5	11.0	3.8	0.5	0.2	ND		
				3	1-1.5m	0.6	82.4	29.5	34.3	10.4	ND	0.8	0.2	ND	√	水位线 (0.84m) 附近
				4	1.5-2m	0.5	79.6	25.6	33.2	15.4	ND	0.9	0.2	ND		
				5	2-2.5m	0.5	76.5	27.7	29.4	16.5	ND	1.4	0.2	ND		
				6	2.5-3m	0.6	77.7	29.5	29.8	17.7	4.7	1.4	0.2	ND		
				7	3-4m	0.8	79.6	31.3	30.2	16.5	5.6	1.8	0.2	ND	√	含砂粉质粘土
				8	4-5m	0.7	75.6	32.4	31.4	15.3	7.7	1.9	0.2	ND		
				9	5-6m	0.7	77.3	33.7	32.5	17.7	8.4	1.7	0.2	ND	√	底层样
注：*标记为平行样采集点位																

表 5.1-3 地下水采样及送检样品信息表

采样日期	点位	采样点坐标		样品数	钻探深度	水位埋深	是否送检	是否平行样
		经度	纬度					
2021.4.19	001 号地块场地内 GW1*	119.9779	30.5116	2	6m	0.73	√	√
	001 号地块场地内 GW2	119.9789	30.5116	1	6m	2.09	√	
	001 号地块场地内 GW3	119.9780	30.5109	1	6m	0.48	√	
	002 号地块场地内 GW4	119.9835	30.5106	1	6m	0.89	√	
	002 号地块场地内 GW5	119.9837	30.5117	1	6m	0.81	√	
	002 号地块场地内 GW6	119.9845	30.5106	1	6m	0.21	√	
	场地外参照点 C1	119.9818	30.5143	1	6m	0.68	√	
注：*标记为平行样采集点位								

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样方法和程序

1、土壤钻探取样

运用冲击式钻机专用土壤取样及钻井设备，将带内衬套管压入土壤中取样，其取样的具体步骤如下：

A. 将带土壤采样功能的 3.8cm 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效冲击液压系统打入土壤中收集第一段土样。

B. 取回钻机钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

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

D. 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：

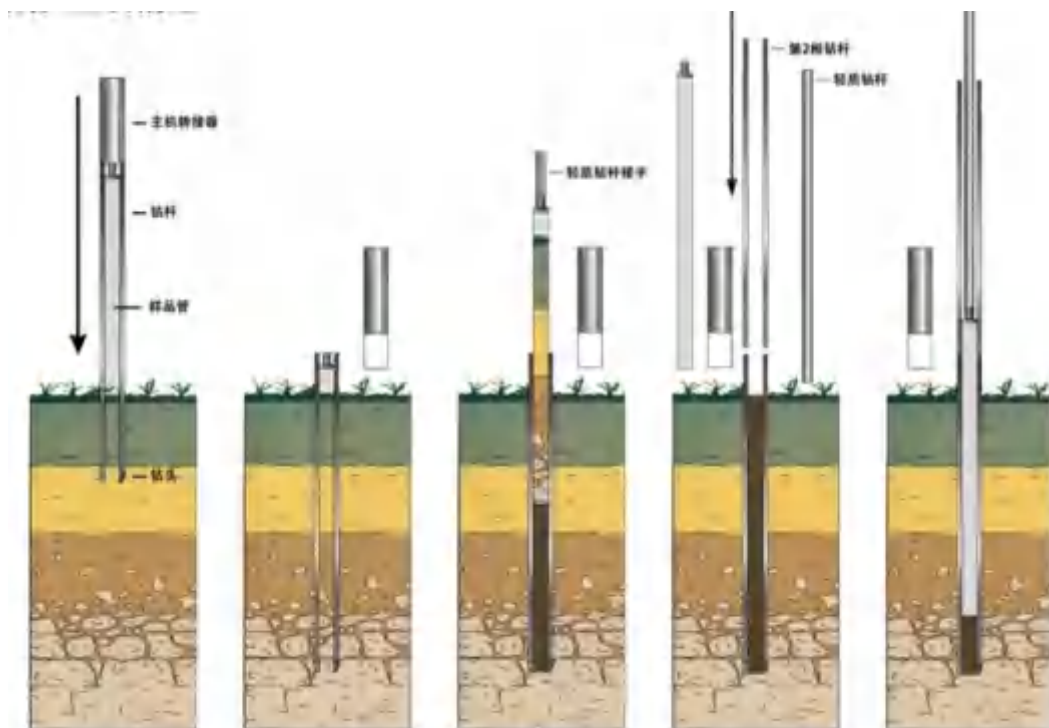


图 5.2-1 土壤钻探取样示意图



图 5.2-2 现场土壤钻探照片记录

2、土壤采样要求

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 5.2-1 土壤取样容器、取样量、取样工具

项目	容器	取样量	取样工具	备注
半挥发性有机物（SVOCs）	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	竹刀、不锈钢药勺	土壤样品把 250mL 瓶填充满，不留空隙
挥发性有机物（VOCs）	40ml 吹扫瓶	5g 左右	竹刀、土壤非扰动采样器	密封，每个点位采集 3 份平行样
pH 值、镉、铜、铅、镍、砷	密封袋	≥500g	竹刀、牛角药勺	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
汞	密封袋	≥500g	竹刀、牛角药勺	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
六价铬	密封袋	≥500g	竹刀、牛角药勺	采样点更换时，需用去离子水清洗，或更换取样工具
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	250mL 棕色玻璃瓶	≥500g	竹刀、牛角药勺	土壤样品把 250mL 瓶填充满，不留空隙

α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、O,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕	250mL 棕色玻璃瓶	$\geq 500\text{g}$	竹刀、牛角药勺	土壤样品把 250mL 瓶填充满，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。土壤现场平行样每个地块至少采集 1 份。本项目共采集 6 个土壤平行样。

（3）土壤样品采集记录要求

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

（4）其他要求

土壤采样过程中做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

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



图 5.2-3 部分土壤采样照片



图 5.2-4 部分土壤采样记录单

5.2.2 地下水采样方法和程序

地下水监测井的建设根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。

1、地下水采样井建设

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

（1）钻孔

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

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

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

（4）密封止水

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

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目采用贝勒管进行洗井。

每次清洗过程中取出的地下水，进行 pH 值和温度的现场测试。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数。

当浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 时，可结束洗井；当浊度 $> 10\text{NTU}$ 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后，对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

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

（6）填写成井记录

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

2、地下水采样前洗井

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，原则上洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

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

开始洗井时，记录洗井开始时间，同时洗井过程中每隔 5-15min 读取并记录

pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）及氧化还原电位（ORP），至少 3 项检测指标连续 3 次测定的变化达到以下要求结束洗井：

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

若现场测试参数无法满足以上要求，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可结束洗井，进行采样。

采样前洗井过程填写《地下水建井/洗井原始记录》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

地下水采样洗井记录表

记录时间：2021年10月14日 记录地点：舞阳街道（2021）001号地块

项目名称：舞阳街道（2021）001号地块土壤污染状况初步调查

建设单位：舞阳街道办事处

监理单位：舞阳街道办事处

施工单位：舞阳街道办事处

记录人：张明

审核人：张明

记录时间：2021年10月14日 记录地点：舞阳街道（2021）002号地块

项目名称：舞阳街道（2021）002号地块土壤污染状况初步调查

建设单位：舞阳街道办事处

监理单位：舞阳街道办事处

施工单位：舞阳街道办事处

记录人：张明

审核人：张明

记录时间：2021年10月14日 记录地点：舞阳街道（2021）002号地块

项目名称：舞阳街道（2021）002号地块土壤污染状况初步调查

建设单位：舞阳街道办事处

监理单位：舞阳街道办事处

施工单位：舞阳街道办事处

记录人：张明

审核人：张明

[illegible]

图 5.2-5 地下建井、洗井、成井记录

3、地下水采样

(1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后,测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离(即地下水水位埋深)。若地下水水位变化小于 10cm,则可以立即采样;若地下水水位变化超过 10cm,应待地下水水位再次稳定后采样,若地下水回补速度较慢,原则上应在洗井后 2h 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/T164-2020）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。

（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与健康防护，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。

The image shows a handwritten '地下水采样记录' (Groundwater Sampling Record) form. At the top, it includes fields for '项目名称' (Project Name), '采样地点' (Sampling Location), '采样日期' (Sampling Date), and '天气' (Weather). Below this is a large table with multiple columns for recording sampling data, including sample ID, location, depth, and various parameters. The table is filled with handwritten entries. At the bottom of the form, there are sections for '备注' (Remarks) and '签字' (Signatures), with handwritten notes and signatures present.

图 5.2-6 地下水采样记录

5.2.3 样品保存方法

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。具体保存条件见下表。

表 5.2-2 土壤样品采集和保存情况一览表

序号	项目	采样容器	保存条件	保存时间
1	金属（除汞和六价铬外）	聚乙烯	<4℃	180d
2	汞	玻璃	<4℃	28d
3	六价铬	聚乙烯	<4℃	1d（消解），30d
4	挥发性有机物	棕色玻璃瓶	<4℃	7d
5	半挥发性有机物	具塞磨口棕色玻璃瓶	<4℃	10d（提取），40d
6	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	具塞磨口棕色玻璃瓶	<4℃	14d（提取），40d
7	α-六六六、β-六六六、γ-六六六、O,p'-滴滴涕、P,p'-滴滴涕	具塞磨口棕色玻璃瓶	<4℃	10d（提取），40d

表 5.2-3 地下水样品采集和保存情况一览表

序号	项目	容器	保存方式	固定剂	保存时间
1	pH 值	P/G	常温	/	12h 内分析
2	铜、砷、镉、铅、镍	P	常温	HNO ₃	14d 内分析
3	六价铬	G	常温	NaOH	14d 内分析
4	汞	P	常温	HCl	14d 内分析
5	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕 G	<4℃	HCl	14d 内分析
6	o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕、甲体-六六六、乙体-六六六、丙体-六六六	棕 G	<4℃	HCl	7d 内分析
7	VOCs	棕 G	<4℃密封避光	HCl	14d 内分析
8	苯胺	棕 G	<4℃	NaOH、H ₂ SO ₄	7d 内分析
9	多环芳烃	棕 G	<4℃	/	7d 内分析
10	2-氯酚	棕 G	<4℃密封避光	HCl	7d 内分析
11	硝基苯	棕 G	<4℃	/	7d 内分析

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

①根据不同检测项目要求，应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检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

②样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后将装有土壤样品的样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，立即存放至保

温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

③样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

5.2.4 样品流转程序

（1）装运前核对

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

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

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用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《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。本项目样品管理员为熟悉土壤和地下水样品保存、流转的技术要求的专业技术人员。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品管理员在《环境样品交接单》中进行标注，并及时与现场项目负责人沟通。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求立即安排样品保存和检测。

68

5.2.5 采样和现场检测的安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求，在高温、高空、海洋和河流等危险场所进行检测时，采取有效的安全措施，以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

（1）项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明，并接受相关企业的安全培训；

（2）现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度，听从企业陪同人员的安排，不得随意活动；

（3）现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

（4）进入有毒有害或存在危险性的作业场所时，须佩戴相应的个人防护用品，并与其他人陪伴；

（5）检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

（6）检测人员所携带的仪器设备，做好运输中的防震、防尘、防潮工作，对于特殊要求的仪器设备小心搬运，防止仪器设备人为损坏；

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

表 5.2-4 现场采样过程中二次污染防控措施

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

5.3 实验室分析

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《场地土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）及《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程序空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

5.3.1 检测单位资质

采集的土壤、地下水样品，按照既定检测指标，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托耐斯检测技术服务有限公司进行，资质认定证书及能力附表详见附件。

5.3.2 分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记；有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。本项目出具的检测报告中所包含的检测指标具有 CMA 资质。

本项目检测项目均采用最新检测标准，未采用过期无效标准。

本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求。

5.3.3 实验室监测人员

采样及检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行采样及检测，原始记录在采样及检测活动的当时予以记录，检测数据由校核人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。

5.3.4 样品制备和预处理

1、土壤样品制备

检测金属的土壤处理：土壤样品放入白色搪瓷盘，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，阴干后用木棍将全部样品敲碎，并用 10 目尼龙筛进行过筛，混匀，分取 50 克 10 目样品进行 pH 测试；再分取 150 克采用玛瑙研磨磨细，过 60、100 目并混匀后分 2 份，其中测金属的样品装入中带内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用。质量检查人员在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查过筛率大于 95%，合格后送检测室检测，不合格者全部返工。

VOCs 样品：称取样品，加入储备液与替代液，进行上机分析。

SVOCs 样品：称取样品，加无水硫酸钠研磨至颗粒状，加入替代物中间液进行提取，加入乙酸乙酯-环己烷混合溶液，凝胶渗透色谱净化，加入内标溶液，定容，最后进行上机分析。

2、样品预处理方法

表 5.3-1 土壤样品前处理方法

分析项目	预处理方法
镉、铜、铅、镍、砷	准确称取土壤 0.1g(精确到 0.0001g)，置于聚四氟乙烯密闭消解罐中，加入 6mL 王水。将消解罐安置于消解管支架，放入微波消解仪中，按照参考程序进行消解，消解结束后冷却至室温，打开密闭消解罐，用慢速定量滤纸将提取液过滤收集于 50mL 容量瓶中。待提取液滤尽后，用少量硝酸溶液清洗聚四氟乙烯消解罐的盖子内壁、罐体内壁和滤渣至少三次，洗液一并过滤收集于容量瓶中，用实验用水定容至刻度，待测。
六价铬	准确称取已制好的土壤样品 5.0g（精确至 0.01g）置于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液、加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5 分钟后，开启加热装置，加热搅拌至 90-95℃，保持 60 分钟，取下烧杯，冷却至室温。用 0.45μm 的滤膜抽滤，滤于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 的容量瓶中，用水稀释定容，摇匀，待测。
汞	称取经风干、研磨并过筛的土壤样品 0.2g~1.0g（精确到 0.0002g）于 50mL 具塞比色管中，加少许水润湿样品，加入 10mL（1+1）王水（3.8），加塞后摇

	匀，于沸水浴中消解 2h，取出冷却，立即加入 10mL 保存液（3.11），用稀释液（3.12）稀释至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。同时做空白试验。
挥发性有机物	称取土壤样品 5g 放置于置有一磁力搅拌棒的 40mL 吹扫瓶内，量取 5mL 纯净水加入瓶中，加入 25μg/mL 的内标储备液 10μL，加入 25μg/mL 替代物标液 10μL，上机分析结果。
半挥发性有机物和苯胺	称取土壤样品约 20g 样品放入加压流体萃取釜中，加入 100μL 替代物中间液，在 100℃、10.00Mpa 条件下用 1:1（v:v）的二氯甲烷-丙酮混合溶液提取样品；提取液用旋转蒸发仪浓缩至 1mL，加入 5mL 1:1（v:v）的乙酸乙酯-环己烷混合溶剂并浓缩至 1mL 完成溶剂转化；浓缩液通过凝胶渗透色谱净化后将提取液浓缩至 1mL 以下，加入 80μL 内标中间液并定容至 1mL 待测。
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	除去样品中的异物，风干过筛、称取约 10g（精确到 0.01g）样品于萃取罐中，加压萃取，浓缩待净化，依次用 10mL 正己烷-二氯甲烷混合溶剂、10mL 正己烷活化硅酸镁净化柱，待正己烷近干时，将浓缩液全部转移至净化柱中，开始收集流出液，用 2mL 正己烷洗涤浓缩液收集装置，转移至净化柱，再用 12mL 正己烷淋洗净化柱，收集淋洗液，与流出液合并，氮吹浓缩 1.0mL，待测。
有机氯农药	准确称取 20.0g 土壤置于小烧杯中，加蒸馏水 2mL，硅藻土 4g，充分混匀，无损地移入滤纸筒，上部盖一片滤纸，将滤纸筒装入索氏提取器中，加入 100mL 石油醚-丙酮，用 30mL 浸泡土样 12h 后在 75℃~95℃恒温水浴锅上加热提取 4h，每次回流 4 次-6 次，待冷却后，将提取液移入 300mL 的分液漏斗中，用 10mL 石油醚分三次冲洗提取器及烧瓶，将洗液并入分液漏斗中，加入 100mL 硫酸钠溶液，振荡 1min，静置分层后，弃去下层丙酮水溶液，留下石油醚提取液待净化，使用浓硫酸净化后定容，供气相色谱测定。

表 5.3-2 地下水样品前处理方法

分析项目	预处理方法
镉、铅、砷、铜、镍	取混匀水样 50mL，加入 5mL 浓硝酸，在电热板上加热蒸发至 1mL 左右，取下稍冷，加入 20mL 2%硝酸，温热，用中速滤纸 50mL 容量瓶中，用去离子水稀释至标线。
汞	量取 5.0mL 混匀后的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1~2 次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，混匀，待测
六价铬	取适量样品于 150mL 烧杯加水至 50mL。滴加氢氧化钠调节 pH7-8 在不断搅拌下，滴加氢氧化锌共沉淀剂至溶液 PH8-9，用水稀释至 100mL 用慢速滤纸干过滤，取其中 50.0mL 滤液供测定。
挥发性有机物	摇匀水样、量取 1000mL 左右水样，倒入 2000mL 的分液漏斗，加入 50μL 十氟联苯，加入 30g 氯化钠，再加入 50mL 正己烷，振摇 5min，静置分层，收集有机相，放入 250mL 接收瓶，重复萃取两遍，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在，放置 30min 脱水干燥；萃取液不经过柱净化，转换溶剂至 0.5mL 直接进行 HPLC 分析。
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	摇匀水样、量取 1000mL 左右水样，倒入 2000mL 的分液漏斗，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5min，静置 10min，分层后收集下层有机相，再 60mL 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液，加入无水硫酸钠脱水，将水相全部转移至 1000mL 量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液使用旋转蒸发装置浓缩至 1mL，加入 10mL 正己烷浓缩至 1mL，再加

	入 10mL 正己烷浓缩至 1mL。依次使用 10mL 二氯甲烷-正己烷、10mL 正己烷活化净化柱，待柱上正己烷近干时，将浓缩液转移至净化柱中，用 10mL 二氯甲烷-正己烷溶液进行洗脱，收集洗脱液于浓缩瓶中。再将洗脱液浓缩至 1mL，待测。
酚类化合物	摇匀水样，量取 500mL 倒入 1000mL 分液漏斗中，加入 30g 氯化钠，摇匀溶解后，加入 60mL 二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂振摇，放出气体，再振摇萃取 5~10min，静置 10min 以上，至有机相与水相充分分离，收集有机相。重复萃取 1~2 次，合并有机相。有机相经无水硫酸钠脱水，并用适量二氯甲烷/乙酸乙酯混合溶剂洗涤无水硫酸钠，收集有机相萃取液。
苯胺类	将 1L 水样加入 1L 或 2L 分液漏斗中，加入 100 μ L 替代物中间液，滴加 10mol/L 的氢氧化钠溶液调节 PH 至大于 11；加入 60mL 二氯甲烷冲洗样品瓶并转移至分液漏斗中；振荡 10min 并周期性放气，然后静置 5min，将二氯甲烷层转移至三角烧瓶中；重复上述萃取步骤三次并全部转移至三角烧瓶中；在提取液中加入少量无水硫酸钠，过滤至旋蒸瓶中旋蒸浓缩到 1mL；将浓缩液通过固相萃取小柱净化后再次浓缩至 1mL 以下，加入 80 μ L 内标中间液并定容至 1mL，待测。
硝基苯	准确量取 1000mL 水样，用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节水样 pH 值为中性，置于分液漏斗中，加入 5.0 μ L 替代物标准溶液，混匀，加入 50mL 二氯甲烷萃取 3~5min，静置 5~10min 分层，分离有机相，再加入 30mL 二氯甲烷重复萃取一次，合并萃取液并经无水硫酸钠干燥，浓缩至约为 0.5mL 正己烷，继续浓缩至约 0.5mL；用 8mL 正己烷冲洗弗罗里硅土，在液面消失前，将萃取液的浓缩液转移至净化柱中，用 4mL 正己烷洗涤浓缩管，洗涤液一并转移至弗罗里硅土上，弃去流出液，用 10mL 的二氯甲烷-正己烷洗脱样品，收集于接收管中；将洗脱液浓缩至 0.5mL，向其中加入 10.0mL 内标标准使用溶液，用二氯甲烷定容至 1.0mL，混匀，待测
多环芳烃	摇匀水样、量取 1000mL 左右水样，倒入 2000mL 的分液漏斗，加入 50 μ L 十氟联苯，加入 30g 氯化钠，再加入 50mL 正己烷，振摇 5min，静置分层，收集有机相，放入 250mL 接收瓶，重复萃取两遍，合并有机相，加入无水硫酸钠至有流动的无水硫酸钠存在，放置 30min 脱水干燥；萃取液不经过柱净化，转换溶剂至 0.5mL 直接进行 HPLC 分析。
有机氯农药	将 100mL 水样加入分液漏斗中，加入 10g 氯化钠，加入 20 μ L 替代物中间液；加入 15mL 正己烷冲洗样品瓶并转移至分液漏斗中；振摇 5min 并周期性放气，然后静置 10min，将正己烷转移至三角烧瓶中；重复上述萃取步骤两次并全部转移至三角烧瓶中。将提取液经干燥柱脱水后浓缩至小于 4mL，浓缩液通过固相萃取小柱净化后浓缩至小于 1mL；加入 5 μ L 内标中间液并定容到 1mL，待测。

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 采样前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

1、对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

- 2、在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；
- 3、根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；
- 4、准备 GPS 定位仪、光离子化检测仪（PID）、便携式 X 射线荧光光谱分析（XRF）、钻探设备、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套等。

5.4.2 采样过程质量控制

- 1、由具有地块调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，现场采样遵循标准操作流程。
- 2、采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品产生任何反应，防止样品受到污染或变质。
- 3、盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。
- 4、采样工具应保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。
- 5、现场做好点位的定位，采样过程的拍照记录及视频记录，并按规范要求填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。
- 6、土壤和地下水采样时，均佩戴一次性丁腈手套；地下水采样设备使用一次性贝勒管，避免交叉污染。
- 7、在采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗，在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗以防止采样过程中的交叉污染。
- 8、质量控制样品包括平行样，现场空白样，设备淋洗样和运输空白样，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反映数据质量。
- 9、每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5 ml 或 10 ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作

为空白试剂水（地下水样品）放入 40 ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

10、每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5 ml 或 10 ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40 ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

11、每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

5.4.3 样品流转质量控制

1、样品采集做好标记后，立刻转移到装有冰块的保温箱内（4℃左右），以确保样品在低温条件下保存，采样当天即送回到实验室冷藏。

2、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。

3、土壤和地下水样品一经采集后采用运输跟踪单（COC）追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程，COC 中记录了样品采集的信息以及每个样品具体的分析参数等信息。

4、样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员对样品进行符合性检查，确认无误后在样品流转单上签字。

5、样品在确认核对无误后及时将样品送入冷库保存（<4℃），并在样品保存期内进行前处理及分析。

5.4.4 样品制备质量控制

样品制备过程分别在样品风干区和样品制样区进行，风干区和制样区相互独立，并进行了有效隔离，避免相互之间的影响。样品制备场所在通风、整洁、无

扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，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包括：

- 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拭（洗）干净，严防交叉污染。

5.4.5 样品保存质量控制

- 1、样品保存按样品名称、编号和粒径分类保存。
- 2、新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。
- 3、预留样品在样品库造册保存。
- 4、分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。
- 5、分析取用后的剩余样品一般保留半年，留样品一般保留 2 年。
- 6、新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T166-2004）执行。

5.4.6 实验室分析质量控制

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。耐斯检测技术有限公司具体质量控制过程见附件质控报告。

5.4.7 分析测试数据记录与审核质量控制要求

（1）实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

（2）检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。

（3）分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数

据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

（4）审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.4.8 质量保证和质量控制结论

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》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）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。

表 5.4-1 质量保证措施符合性评价表

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味、快速检测结果均与实验室检测结果相符	符合
样品运输跟踪单	具有完整的样品运输跟踪单	具备完整的样品运输跟踪单	符合
分析方法及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	实验室所采用的方法均通过 CMA 认证，分析检测方法符合国家及国际标准，且检出限小于评价标准	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合要求	按标准操作	符合
样品时效性	各样品各指标分析时效性符合国家相关要求	各样品各指标分析时效性符合国家相关要求	符合
空白样品分析	全程、运输、淋洗空白样无污染	全程、运输、淋洗空白样各项指标浓度均低于报告检出限	符合
有证标准物质分析	有证标准物质样品的结果落在保证值范围内	所有有证标准样品测定值均落在标准样品浓度及其不确定范围内	符合
实验室方法空白分析	实验室方法空白样无污染	实验室方法空白样各项指标浓度均低于报告检出限	符合

实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	加标回收率满足标准要求	符合
实验室内平行样分析	实验室内平行双样相对偏差符合相关质控要求	实验室内平行双样相对偏差符合相关质控要求	符合

6 调查结果与分析

6.1 水文地质条件分析

6.1.1 地质情况

本次调查通过现场实地记录钻探土层分布，土层主要为素填土层、粉质粘土层和淤泥质粉质粘土层。项目地块 6m 范围内的地层分布如下：

（1）素填土：黄棕、无异味、潮、稍紧、无油状物质，厚度 0.6~1.8m，全场分布，较为一致；

（2）粉质粘土：灰棕、无异味、潮、密实，无油状物质，厚度 1.4~3.7m，全场分布，较为一致；

（3）淤泥质粉质粘土：灰棕、无异味、湿、密实，无油状物质，厚度 1.5~3.3m，全场分布，较为一致，未揭穿。

6.1.1 水文情况

本次调查地下水监测井深度为 6 米，以揭露潜水为主。本次调查对地下水监测井测定了地下水水位和标高，高程为 WCG84 高程，具体数值见表 6.1-1。

表 6.1-1 地下水水位与标高

点位编号	井深（m）	水位（m）	地面高程（m）	水位标高（m）
GW1	6	0.73	13.6540	12.9240
GW2	6	2.09	14.6843	12.5943
GW3	6	0.48	12.8336	12.3536
GW4	6	0.89	12.6728	11.7828
GW5	6	0.81	12.2139	11.4039
GW6	6	0.21	11.3775	11.1675
C1	6	0.68	13.8752	13.1952

通过地下水水位标高判定，发现该地块潜水层地下水流向大致呈自西北向东南方向，与相关地勘资料 and 人员访谈所得结果基本相符。



图 6.1-1 地下水流向图

6.2 土壤及地下水环境质量评价标准

6.2.1 土壤评价标准

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块规划为居住商业用地（R2B1），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）建设用地分类，属第一类用地。

土壤环境质量采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中第一类用地筛选值进行评价。评价标准如下：

表 6.2-1 土壤环境质量评价标准

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	GB36600-2018 第一类用地 筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	20
2	镉	7440-43-9	20
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0
4	铜	7440-50-8	2000
5	铅	7439-92-1	400
6	汞	7439-97-6	8
7	镍	7440-02-0	150
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	0.9
9	氯仿	67-66-3	0.3
10	氯甲烷	74-87-3	12

11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10
16	二氯甲烷	75-09-2	94
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6
20	四氯乙烯	127-18-4	11
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05
25	氯乙烯	75-01-4	0.12
26	苯	71-43-2	1
27	氯苯	108-90-7	68
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6
30	乙苯	100-41-4	7.2
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163
34	邻二甲苯	95-47-6	222
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	34
36	苯胺	62-53-3	92
37	2-氯酚	95-57-8	250
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55
42	蒎	218-01-9	490
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5
45	萘	91-20-3	25

有机农药类			
46	α -六六六	319-84-6	0.09
47	β -六六六	319-85-7	0.32
48	γ -六六六	58-89-9	0.62
49	滴滴涕	50-29-3	2.0
50	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826

注：滴滴涕为 O,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴涕两种物质含量总和。

6.2.2 地下水评价标准

本次土壤污染状况调查地块所在区域尚未开展地下水质量分类，根据《德清县水功能区划图》，项目所在区域区段水环境功能区为农业、工业用水区，目标水质为Ⅲ类，地下水环境质量参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水），对于该标准未制定的因子，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）中地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值执行。具体见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水环境质量执行标准

单位：μg/L

序号	污染物项目	CAS 编号	标准值	标准来源
1	pH	-	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
2	砷（mg/L）	7440-38-2	≤0.01	
3	镉（mg/L）	7440-43-9	≤0.005	
4	铬（六价）（mg/L）	18540-29-9	≤0.05	
5	铜（mg/L）	7440-50-8	≤1.00	
6	铅（mg/L）	7439-92-1	≤0.01	
7	汞（mg/L）	7439-97-6	≤0.001	
8	镍（mg/L）	7440-02-0	≤0.02	
9	四氯化碳	56-23-5	≤2.0	
10	氯仿	67-66-3	≤60	
11	1,2-二氯乙烷	107-06-2	≤30.0	
12	1,1-二氯乙烯	75-35-4	≤30.0	
13	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	≤50.0	
14	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	≤50.0	
15	二氯甲烷	75-09-2	≤20	

16	1,2-二氯丙烷	78-87-5	≤5.0	
17	四氯乙烯	127-18-4	≤40.0	
18	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	≤2000	
19	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	≤5.0	
20	三氯乙烯	79-01-6	≤70.0	
21	氯乙烯	75-01-4	≤5.0	
22	苯	71-43-2	≤10.0	
23	氯苯	108-90-7	≤300	
24	1,2-二氯苯	95-50-1	≤1000	
25	1,4-二氯苯	106-46-7	≤300	
26	乙苯	100-41-4	≤300	
27	苯乙烯	100-42-5	≤20	
28	甲苯	108-88-3	≤700	
29	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	≤500	
30	邻二甲苯	95-47-6	≤500	
31	苯并[a]芘	50-32-8	≤0.01	
32	苯并[b]荧蒹	205-99-2	≤4.0	
33	萘	91-20-3	≤100	
34	六六六	-	≤5.00	
35	滴滴涕	50-29-3	≤1.00	
36	硝基苯（mg/L）	98-95-3	2mg/L	《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）第一类用地筛选值
37	苯胺（mg/L）	62-53-3	2.2mg/L	
38	1,1-二氯乙烷	75-34-3	0.23mg/L	
39	2-氯酚（mg/L）	95-57-8	2.2mg/L	
40	苯并[a]蒽	56-55-3	0.0048mg/L	
41	苯并[k]荧蒹	207-08-9	0.048mg/L	
42	蒎	218-01-9	0.48mg/L	
43	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	0.0048mg/L	
44	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	0.14mg/L	
45	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	0.04mg/L	
46	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012mg/L	
47	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.00048mg/L	
48	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	0.6mg/L	

6.3 结果分析和评价

6.3.1 土壤环境质量评价

本次土壤污染状况调查共布设 13 个土壤环境质量监测点位（其中场地内 12 个监测点，场地外 1 个参照点），采集土壤样品 52 份（不含平行样）。本次场地调查共分析检测土壤样品 52 份（不含平行样），检测结果见表 6.3-1~表 6.3-3。

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S1				标准
	0~0.5m	1.5~2.0m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.15	8.04	7.96	7.71	/
砷	10.1	7.8	12	14.5	20
镉	0.12	0.1	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	19.6	20.1	25.1	27.7	2000
铅	24	25	25	25	400
汞	0.144	0.247	0.146	0.199	8
镍	26	27	38	43	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6

1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	8	7	7	6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S2				标准
	0~0.5m	1.5~2.0m	3~4m	5~6m	
pH 值	7.88	7.82	8.06	7.98	/
砷	8.3	8.2	7.6	7.5	20

镉	0.13	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	21.8	19.8	18.4	18.1	2000
铅	24	22	21	21	400
汞	0.168	0.199	0.232	0.137	8
镍	30	29	28	27	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250

硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	2.0
α -六六六	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	0.09
β -六六六	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	0.32
γ -六六六	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S3				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.01	8.18	8.3	8.07	/
砷	7.3	9.3	7	6.8	20
镉	0.23	0.12	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	19.7	23.6	16.8	15.7	2000
铅	23	27	20	18	400
汞	0.164	0.176	0.231	0.194	8
镍	28	31	25	26	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12

顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0

α -六六六	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	0.09
β -六六六	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	0.32
γ -六六六	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S4				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.24	8.14	8.34	8.2	/
砷	8.3	9.4	6.5	5.1	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	22	19.9	18.4	17.9	2000
铅	24	21	25	26	400
汞	0.226	0.197	0.2	0.26	8
镍	32	31	26	23	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11

1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S5				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5~6m	
pH 值	8.28	8.04	7.95	7.83	/
砷	8.1	4.6	6.6	10.8	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0

铜	23.3	20.6	18.6	19.8	2000
铅	22	22	19	19	400
汞	0.167	0.236	0.221	0.168	8
镍	36	30	34	44	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25

苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	2.0
α -六六六	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	0.09
β -六六六	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	0.32
γ -六六六	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S6				标准
	0~0.5m	1.5~2.0m	3~4m	5~6m	
pH 值	8.16	8.27	7.81	8.35	/
砷	6.1	6.5	4.7	3.6	20
镉	<0.09	0.12	0.11	0.15	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	12.8	19.6	18.8	19.5	2000
铅	17	24	27	33	400
汞	0.25	0.195	0.258	0.231	8
镍	22	30	25	22	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94

苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒎	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7	7	7	6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S7				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.26	8.09	7.9	7.74	/
砷	6.4	5.3	5.7	5.9	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	18.6	12.2	11.2	10.7	2000
铅	25	16	14	13	400
汞	0.208	0.221	0.257	0.162	8
镍	31	22	21	21	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05

氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间，对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S8				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	5-6m	
pH 值	8.34	8.05	8.23	8.41	/
砷	6.3	6.5	4.4	3.5	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	16.7	15.3	21.9	29.1	2000
铅	20	18	22	28	400
汞	0.255	0.199	0.18	0.153	8
镍	26	25	33	42	150

四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55

苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S9				标准
	0~0.5m	1.5~2.0m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.22	8.1	8.27	7.89	/
砷	6.9	4.5	5.5	5.5	20
镉	0.21	0.1	0.13	0.13	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	22	20.1	23.1	22.9	2000
铅	30	28	31	30	400
汞	0.213	0.223	0.224	0.299	8
镍	28	20	25	25	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560

1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S10				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	5-6m	
pH 值	7.99	7.76	7.95	8.24	/
砷	4.5	4.2	5.7	6.6	20
镉	0.1	0.1	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	30.8	15.6	13.4	12.6	2000
铅	25	22	17	14	400
汞	0.193	0.394	0.162	0.339	8
镍	23	22	22	23	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05

氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间，对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	7	8	8	6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S11				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	5-6m	
pH 值	7.75	8.03	7.93	8.29	/
砷	9.9	8.6	11.4	14.4	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	25.6	24.7	25.2	28	2000
铅	26	26	24	26	400
汞	0.426	0.287	0.179	0.25	8
镍	38	35	40	46	150

四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55

苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	7	6	7	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-1 场地内土壤环境质量检测结果（续表）

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	S12				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5-6m	
pH 值	8.02	8.37	8.22	8.14	/
砷	5	3.5	5.6	8.1	20
镉	0.12	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	29	15.3	15	18	2000
铅	31	23	18	18	400
汞	0.326	0.235	0.458	0.289	8
镍	41	19	23	31	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560

1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05
氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间, 对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒎	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	<6.77×10 ⁻³	2.0
α-六六六	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	<4.90×10 ⁻⁵	0.09
β-六六六	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	<8.00×10 ⁻⁵	0.32
γ-六六六	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	<7.40×10 ⁻⁵	0.62

表 6.3-2 参照点土壤环境质量检测结果

单位：除 pH 外 mg/kg

样品编号 监测因子	C1				标准
	0~0.5m	1.0~1.5m	3~4m	5-6m	
pH 值	7.86	7.63	7.72	7.9	/
砷	4.1	4	4.2	4.8	20
镉	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	20
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.0
铜	16.4	15.1	15.7	9.8	2000
铅	23	25	25	14	400
汞	0.217	0.174	0.18	0.238	8
镍	23	17	19	21	150
四氯化碳	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.9
氯仿	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.3
氯甲烷	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
1, 1-二氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	3
1, 2-二氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.52
1, 1-二氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	12
顺-1, 2-二氯乙烯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	66
反-1, 2-二氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	10
二氯甲烷	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	94
苯	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	1
氯苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	68
1, 2-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560
1, 4-二氯苯	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	5.6
乙苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	7.2
1, 2-二氯丙烷	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	1.6
四氯乙烯	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	11
1, 1, 1-三氯乙烷	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	701
1, 1, 2-三氯乙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.6
三氯乙烯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.05

氯乙烯	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.12
苯乙烯	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290
甲苯	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200
间，对-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	163
邻-二甲苯	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	222
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	250
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	34
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	25
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	490
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.5
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	55
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
苯胺	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	92
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	<6	<6	<6	<6	826
滴滴涕	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	$<6.77 \times 10^{-3}$	2.0
α -六六六	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	$<4.90 \times 10^{-5}$	0.09
β -六六六	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	$<8.00 \times 10^{-5}$	0.32
γ -六六六	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	$<7.40 \times 10^{-5}$	0.62

本次土壤污染状况调查土壤检测结果各指标检出统计如下表。

表 6.3-3 土壤各指标检出结果统计

单位：除 pH 外 mg/kg

污染物	样品数	检出数	最小值	最大值	标准	超标数	超标率%
pH 值	52	52	7.6	8.41	-	-	-
砷	52	52	3.5	14.5	20	0	0
镉	52	15	0.1	0.23	20	0	0
六价铬	52	0	-	-	3.0	-	-
铜	52	52	9.8	30.8	2000	0	0
铅	52	52	13	33	400	0	0
汞	52	52	0.137	0.458	8	0	0
镍	52	52	17	46	150	0	0
四氯化碳	52	0	-	-	0.9	-	-

氯仿	52	0	-	-	0.3	-	-
氯甲烷	52	0	-	-	12	-	-
1, 1-二氯乙烷	52	0	-	-	3	-	-
1, 2-二氯乙烷	52	0	-	-	0.52	-	-
1, 1-二氯乙烯	52	0	-	-	12	-	-
顺-1, 2-二氯乙烯	52	0	-	-	66	-	-
反-1, 2-二氯乙烯	52	0	-	-	10	-	-
二氯甲烷	52	0	-	-	94	-	-
苯	52	0	-	-	1	-	-
氯苯	52	0	-	-	68	-	-
1, 2-二氯苯	52	0	-	-	560	-	-
1, 4-二氯苯	52	0	-	-	5.6	-	-
乙苯	52	0	-	-	7.2	-	-
1, 2-二氯丙烷	52	0	-	-	1	-	-
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	52	0	-	-	2.6	-	-
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	52	0	-	-	1.6	-	-
四氯乙烯	52	0	-	-	11	-	-
1, 1, 1-三氯乙烷	52	0	-	-	701	-	-
1, 1, 2-三氯乙烷	52	0	-	-	0.6	-	-
三氯乙烯	52	0	-	-	0.7	-	-
1, 2, 3-三氯丙烷	52	0	-	-	0.05	-	-
氯乙烯	52	0	-	-	0.12	-	-
苯乙烯	52	0	-	-	1290	-	-
甲苯	52	0	-	-	1200	-	-
间, 对-二甲苯	52	0	-	-	163	-	-
邻-二甲苯	52	0	-	-	222	-	-
2-氯苯酚	52	0	-	-	250	-	-
硝基苯	52	0	-	-	34	-	-
萘	52	0	-	-	25	-	-
苯并[a]蒽	52	0	-	-	5.5	-	-
蒽	52	0	-	-	490	-	-
苯并[b]荧蒽	52	0	-	-	5.5	-	-
苯并[k]荧蒽	52	0	-	-	55	-	-
苯并[a]芘	52	0	-	-	0.55	-	-

茚并[1,2,3-cd]芘	52	0	-	-	5.5	-	-
二苯并[a,h]蒽	52	0	-	-	0.55	-	-
苯胺	52	0	-	-	92	-	-
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	52	16	6	8	826	-	-
滴滴涕	52	0	-	-	2.0	-	-
α -六六六	52	0	-	-	0.09	-	-
β -六六六	52	0	-	-	0.32	-	-
γ -六六六	52	0	-	-	0.62	-	-

根据土壤样品分析结果，本项目土壤检测指标为 51 项，送检的 52 份土壤样品检出项目共计 8 项（砷、镉、铜、铅、汞、镍、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）），各检测项目均未出现超标情况。

1、pH 值

场地内土壤监测点 pH 值为 7.71~8.41，场地外参照点 pH 值为 7.63~7.9。

2、重金属及无机物

所有土壤样品中，六价铬均未检出，其余检测的重金属项目情况如下：

砷：场地内土壤样品中砷的质量浓度范围为 3.5~14.5mg/kg，参照点土壤样品中砷的质量浓度为 4~4.8mg/kg，场地内的部分土壤样品中砷的质量浓度高于参照点土壤样品中砷的质量浓度，但均未出现超标情况，均低于第一类用地风险筛选值 20mg/kg。

镉：送检的 52 份土壤样品中共有 15 份检出，其余 37 份均未检出。检出样品中，场地内土壤样品中镉的质量浓度范围为 0.1~0.23mg/kg，参照点土壤样品中镉均未检出，场地内的部分土壤样品中镉的质量浓度高于参照点土壤样品中镉的质量浓度，但均未出现超标情况，均低于第一类用地风险筛选值 20mg/kg。

铜：场地内土壤样品中铜的质量浓度范围为 10.7~30.8mg/kg，参照点土壤样品中铜的质量浓度为 9.8~16.4mg/kg，场地内的部分土壤样品中铜的质量浓度高于参照点土壤样品中铜的质量浓度，但均未出现超标情况。均低于第一类用地风险筛选值 2000mg/kg。

铅：场地内土壤样品中铅的质量浓度范围为 13~33mg/kg，参照点土壤样品中铅的质量浓度为 14~25mg/kg，场地内的部分土壤样品中铅的质量浓度高于参照点土壤样品中铅的质量浓度，但均未出现超标情况。均低于第一类用地风险筛选

值 400mg/kg。

汞：场地内土壤样品中汞的质量浓度范围为 0.137~0.458mg/kg，参照点土壤样品中汞的质量浓度为 0.174~0.238mg/kg，场地内的部分土壤样品中汞的质量浓度高于参照点土壤样品中汞的质量浓度，但均未出现超标情况。均低于第一类用地风险筛选值 8mg/kg。

镍：场地内土壤样品中镍的质量浓度范围为 19~46mg/kg，参照点土壤样品中镍的质量浓度为 17~23mg/kg，场地内的部分土壤样品中镍的质量浓度高于参照点土壤样品中镍的质量浓度，但均未出现超标情况。均低于第一类用地风险筛选值 150mg/kg。

3、VOCs 和 SVOCs

土壤检测项目中 27 项挥发性有机物和 11 项半挥发性有机物，所有送检土壤样品均未检出。

4、特征污染因子

所有送检样品中特征因子滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六均未检出。

送检的 52 份土壤样品中共有 16 份检出石油烃（C₁₀-C₄₀），其余 36 份样品均未检出。检出的土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）的质量浓度范围为 6~8mg/kg，参照点土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均未检出，所有检出样品中质量浓度均未出现超标情况，均低于第一类用地风险筛选值 826mg/kg。

综上，本场地土壤各检测指标检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地筛选值”要求。

6.3.2 地下水环境质量评价

本次土壤污染状况调查共布设 7 个地下水环境质量监测点位（场地内 6 个监测点，场地外 1 个参照点），共分析地下水样品 7 个（6 个场地内地下水样品、1 个场地外参照点地下水样品）。检测结果见表 6.3-4。

表 6.3-4 地下水环境质量检测结果统计表

单位：μg/L（除 pH、六价铬、石油烃外）

监测因子 \ 监测点位	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	C1	标准
水位埋深（m）	0.73	2.09	0.48	0.89	0.81	0.21	0.68	/
pH 值	7.71	7.61	7.47	7.62	7.83	7.64	7.66	6.5≤pH≤8.5
铜	0.24	1.04	0.08L	0.36	0.18	0.12	0.5	≤1000
砷	4.11	5.36	3.49	1.98	4.82	0.6	5.9	≤10
镉	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤5
铅	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	≤10
镍	2.24	2.52	0.74	3.32	0.83	0.48	1.77	≤20
总汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氯乙烯	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤5.0
1,1-二氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤30.0
二氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤20
反-1,2-二氯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	≤50.0
1,1-二氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤230
顺-1,2-二氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤50.0
氯仿	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤60
1,1,1-三氯乙烷	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤2000
四氯化碳	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤2.0
苯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤10.0
1,2-二氯乙烷	1.4L	5.6	1.4L	1.4L	1.4L	5.6	1.4L	≤30.0
三氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤70.0
1,2-二氯丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤5.0
甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤700
1,1,2-三氯乙烷	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤5.0
四氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤40.0

氯苯	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤300
1,1,1,2-四氯乙烷	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤140
乙苯	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	≤300
间, 对二甲苯	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	≤500
邻-二甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	≤500
苯乙烯	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	≤20
1,1,2,2-四氯乙烷	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	≤40
1,2,3-三氯丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	≤1.2
1,4-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	≤300
1,2-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	0.8L	≤1000
萘	0.185	0.069	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L	0.076	≤100
苯并[b]荧蒽	0.107	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.25	0.004L	≤4.0
苯并[a]芘	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.01
苯胺	0.057L	0.057L	0.057L	0.057L	0.057L	0.057L	0.057L	≤100
2-氯苯酚	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	≤2200
硝基苯	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤2000
苯并[a]蒽	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L	≤4.8
蒽	0.313	0.077	0.005L	0.005L	0.005L	0.089	0.123	≤480
苯并[k]荧蒽	0.004L	0.046	0.115	0.004L	0.004L	0.004L	0.126	≤48
茚并[1,2,3-cd]芘	0.159	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.08	≤4.8
二苯并[a,h]蒽	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.48
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.6
滴滴涕	0.074L	0.074L	0.074L	0.074L	0.074L	0.074L	0.074L	≤1.00
α-六六六	0.056L	0.056L	0.056L	0.056L	0.056L	0.056L	0.056L	≤5.00
β-六六六	0.037L	0.037L	0.037L	0.037L	0.037L	0.037L	0.037L	
γ-六六六	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	

地下水各指标检出统计如下表：

表 6.3-5 地下水各指标检出结果统计

污染物	样品数	检出数	最小值	最大值	标准	超标数	超标率%
pH 值	7	7	7.47	7.83	6.5≤pH≤8.5	/	/
铜	7	6	0.12	1.04	≤1000	0	0
砷	7	7	0.6	5.9	≤10	0	0
镉	7	0	-	-	≤5	-	-
铅	7	0	-	-	≤10	-	-

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块土壤污染状况初步调查报告

镍	7	7	0.48	3.32	≤20	0	0
总汞	7	0	-	-	≤1	-	-
六价铬（mg/L）	7	0	-	-	≤0.05	-	-
氯乙烯	7	0	-	-	≤5.0	-	-
1,1-二氯乙烯	7	0	-	-	≤30.0	-	-
二氯甲烷	7	0	-	-	≤20	-	-
反-1,2-二氯乙烯	7	0	-	-	≤50.0	-	-
1,1-二氯乙烷	7	0	-	-	≤230	-	-
顺-1,2-二氯乙烯	7	0	-	-	≤50.0	-	-
氯仿	7	0	-	-	≤60	-	-
1,1,1-三氯乙烷	7	0	-	-	≤2000	-	-
四氯化碳	7	0	-	-	≤2.0	-	-
苯	7	0	-	-	≤10.0	-	-
1,2-二氯乙烷	7	2	5.6	5.6	≤30.0	-	-
三氯乙烯	7	0	-	-	≤70.0	-	-
1,2-二氯丙烷	7	0	-	-	≤5.0	-	-
甲苯	7	0	-	-	≤700	-	-
1,1,2-三氯乙烷	7	0	-	-	≤5.0	-	-
四氯乙烯	7	0	-	-	≤40.0	-	-
氯苯	7	0	-	-	≤300	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	7	0	-	-	≤140	-	-
乙苯	7	0	-	-	≤300	-	-
间，对二甲苯	7	0	-	-	≤500	-	-
邻-二甲苯	7	0	-	-	≤500	-	-
苯乙烯	7	0	-	-	≤20	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	7	0	-	-	≤40	-	-
1,2,3-三氯丙烷	7	0	-	-	≤1.2	-	-
1,4-二氯苯	7	0	-	-	≤300	-	-
1,2-二氯苯	7	0	-	-	≤1000	-	-
萘	7	3	0.069	0.185	≤100	-	-
苯并[b]荧蒽	7	2	0.107	0.25	≤4.0	-	-
苯并[a]芘	7	0	-	-	≤0.01	-	-
苯胺	7	0	-	-	≤100	-	-
2-氯苯酚	7	0	-	-	≤2200	-	-
硝基苯	7	0	-	-	≤2000	-	-
苯并[a]蒽	7	0	-	-	≤4.8	-	-
蒽	7	4	0.077	0.313	≤480	-	-

苯并[k]荧蒽	7	3	0.046	0.126	≤48	-	-
茚并[1,2,3-cd]芘	7	2	0.08	0.159	≤4.8	-	-
二苯并[a,h]蒽	7	0	-	-	≤0.48	-	-
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/L）	7	7	0.02	0.02	≤0.6	-	-
滴滴涕	7	0	-	-	≤1.00	-	-
α-六六六	7	0	-	-	≤5.00	-	-
β-六六六	7	0	-	-		-	-
γ-六六六	7	0	-	-		-	-

根据地下水样品分析结果，本项目地下水检测指标为 50 项，7 份送检样品检出项目共计 11 项（pH 值、铜、砷、镍、1,2-二氯乙烷、萘、苯并[b]荧蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）），各检测项目均未出现超标情况。

1、pH

场地内地下水样品 pH 值为 7.47~7.83 之间，参照点处地下水样品 pH 值为 7.66，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值。

2、重金属

所有地下水样品中，除铜、砷、镍外，其余重金属检测项目均未检出。

铜：送检的 7 份地下水样品共有 6 份检测，场地内所有地下水检测样品中铜浓度在 0.12~1.04μg/L 之间，参照点地下水样品铜浓度为 0.5μg/L，均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 1.00mg/L（1000μg/L）。

砷：场地内所有地下水检测样品中砷浓度在 0.6~5.36μg/L 之间，参照点地下水样品砷浓度为 5.9μg/L，均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 0.01mg/L（10μg/L）。

镍：场地内所有地下水检测样品中镍浓度在 0.48~3.32μg/L 之间，参照点地下水样品镍浓度为 1.77μg/L，均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 0.02mg/L（20μg/L）。

3、挥发性有机物

所有地下水样品中，共有 2 份样品检出 1,2-二氯乙烷，检出浓度为 5.6μg/L，检出结果低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 30μg/L，其余指标均未检出。

4、半挥发性有机物

所有地下水样品中，有 5 项指标不同程度检出，分别为萘、苯并[b]荧蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，其余半挥发性有机物指标均未检出。

萘：送检的 7 份地下水样品中有 3 份检出，检出浓度范围为 0.069~0.185 $\mu\text{g/L}$ ，参照点处地下水样品中萘检出浓度为 0.076 $\mu\text{g/L}$ ，检出结果低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 100 $\mu\text{g/L}$ 。

苯并[b]荧蒽：送检的 7 份地下水样品中有 2 份检出，检出浓度范围为 0.107~0.25 $\mu\text{g/L}$ ，参照点处地下水样品中未检出，检出结果低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值 4.0 $\mu\text{g/L}$ 。

蒽：送检的 7 份地下水样品中有 4 份检出，检出浓度范围为 0.077~0.313 $\mu\text{g/L}$ ，参照点处地下水样品中蒽检出浓度为 0.123 $\mu\text{g/L}$ ，检出结果低于《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）第一类用地筛选值 480 $\mu\text{g/L}$ 。

苯并[k]荧蒽：送检的 7 份地下水样品中有 3 份检出，检出浓度范围为 0.046~0.126 $\mu\text{g/L}$ ，参照点处地下水样品中苯并[k]荧蒽检出浓度为 0.126 $\mu\text{g/L}$ ，检出结果低于《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）第一类用地筛选值 48 $\mu\text{g/L}$ 。

茚并[1,2,3-cd]芘：送检的 7 份地下水样品中有 2 份检出，检出浓度范围为 0.08~0.159 $\mu\text{g/L}$ ，参照点处地下水样品中茚并[1,2,3-cd]芘检出浓度为 0.08 $\mu\text{g/L}$ ，检出结果低于《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）第一类用地筛选值 4.8 $\mu\text{g/L}$ 。

5、特征污染因子

所有地下水样品中，特征污染因子滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六均未检出。

送检的 7 份地下水样品中，特征污染因子石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）均有检出，检出结果均为 0.02 mg/L ，检出结果低于《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）第一类用地筛选值 0.6mg/L。

本次土壤污染状况调查所设的各个地下水点位地下水环境质量均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准和《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）中地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值。

6.4 小结

根据采样调查结果，总结如下：

（1）本次调查共采集 52 份土壤样品（不含平行样），检测指标 51 项，共 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）存在不同程度检出，共有 16 份样品中检出特征污染因子石油烃（C₁₀-C₄₀），其余指标均未检出。本场地土壤各检测指标检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地筛选值”要求，总体上看，调查地块的土壤环境未因人类活动而受到明显污染。

（2）本次调查共采集 7 份地下水样品（不含平行样），检出项目共计 11 项，其中重金属 3 项（铜、砷、镍），挥发性有机物 1 项（1,2-二氯乙烷），半挥发性有机物 5 项（萘、苯并[b]荧蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘），特征污染因子 1 项（石油烃（C₁₀-C₄₀），其余指标均未检出。本场地地下水各检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）中地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值要求，总体上看，调查地块的地下水环境未因人类活动而受到明显污染。

7 结论与建议

7.1 调查报告结论

舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）002 号地块均位于湖州市德清县舞阳街道，占地面积共计 75326 平方米。其中舞阳街道（2021）001 号地块东至规划用地，南至东樵街，西至科源路，北至规划用地，红线内总面积 31661 平方米；舞阳街道（2021）002 号地块东至木桥港，南至东樵街，西至河渡路，北至规划用地，红线内总面积 40665 平方米。以上地块均规划为居住商业用地（R2B1）。

本次土壤污染状况调查共布设 13 个土壤环境质量监测点位（其中场地内 12 个监测点，场地外 1 个参照点），采集土壤样品 52 份（不含平行样）送实验室检验分析。共布设 7 个地下水环境质量监测点位（场地内 6 个监测点，场地外 1 个参照点），共采集地下水样品 7 份（不含平行样）送实验室检验分析。

根据初步调查分析，得出如下结论：

土壤环境质量：本次调查共采集 52 份土壤样品（不含平行样），检测指标 51 项，共 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）存在不同程度检出，共有 16 份样品中检出特征污染因子石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ），其余指标均未检出。本场地土壤各检测指标检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的“第一类用地筛选值”要求，总体上看，调查地块的土壤环境未因人类活动而受到明显污染。

地下水环境质量：本次调查共采集 7 份地下水样品（不含平行样），检出项目共计 11 项，其中重金属 3 项（铜、砷、镍），挥发性有机物 1 项（1,2-二氯乙烷），半挥发性有机物 5 项（萘、苯并[b]荧蒽、蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘），特征污染因子 1 项（石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）），其余指标均未检出。本场地地下水各检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值及《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类用地筛选值要求，总体上看，调查地块的地下水环境未因人类活动而受到明显污染。

经过土壤污染状况初步调查，舞阳街道（2021）001 号地块和舞阳街道（2021）

002号地块可满足规划居住商业用地（R2B1）（第一类用地）对土壤和地下水环境质量的要求。无需开展后续详细调查，满足该项目当前用地要求。

7.2 建议

本次地块环境调查过程中尽可能做到客观、真实地反应地块检测指标分布情况，但仍然存在一定的不确定性。建议在后期开发利用过程中，做好应急预案，密切关注土壤颜色、气味等变化，若发现新的污染情况，及时反馈，并采取有效的污染防治对策，以最大程度的消除地块的潜在环境风险。同时，建设单位应对地块进行严格管理，防止外来污染物进入地块对本地块土壤和地下水造成污染。

7.3 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析，并结合项目成本、地块条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。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：

（1）本次土壤污染状况调查得到的数据为根据有限数量的采样点获得的，尽可能客观反应场地污染物分布情况，但受采样点数量、采样点位置、采样深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况会有一定的偏差。本结论是在该场地现场情况的基础上，进行科学布点采样并根据检测结果进行的合理推断和科学解释。

（2）同时，由于各场地之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是场地之间地下水的物质交换，故各场地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场地的环境现状。

（3）本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，本地块在再开发利用完成后土地类型发生变化，或评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。