



柯桥城区 KQ-073-13 地块
土壤污染状况初步调查报告
(备案稿)

项目负责人：陈宇

编制单位：杭州禹达环保科技有限公司

二〇二一年七月



浙江省土壤污染防治服务能力评价 证书

单位名称：杭州禹达环保科技有限公司
地址：浙江省杭州市西湖区华星路96号3幢803室
法人代表：陈宇
证书编号：土壤污染防治证 E-1593
有效期限：2020年9月23日至2022年9月22日

评价范围：

评价范围	地址调查与风险评估
证书等级	乙级

仅用于土壤污染状况调查与风险评估报告
KJ-Q-3710-3-13地



发证单位：浙江省生态与环境修复技术协会
发证时间：2020年9月23日

查询网址：www.er-zhejiang.com

查询电话：0571-87359923

浙江省生态与环境修复技术协会印制

责任表

项目名称：柯桥城区 KQ-073-13 地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司

编制单位：杭州禹达环保科技有限公司

检测单位：杭州谱尼检测科技有限公司

项目负责人：陈宇

姓名	职称	从事专业	职责	签名
陆芹	工程师	环境工程	项目主持及总体协调 现场踏勘及样品采集	陆芹
俞丽丽	工程师	能源环境	现场踏勘及图件绘制	俞丽丽
汤倩雯	工程师	环境工程	数据分析及报告编制	汤倩雯
敖旭平	高级工程师	环境工程	报告审定	敖旭平

保密声明

根据相关条款的要求，项目委托方和受托方应对该项目的各项技术资料与数据等信息负有保密义务。未经双方许可，不得向第三方提供本报告的相关技术资料与数据。

特此声明。

二〇二一年七月

目 录

1 前言.....	1
2 概述.....	3
2.1 调查目的和原则.....	3
2.2 调查范围.....	3
2.3 调查依据.....	4
2.4 调查方法.....	11
3 地块概况.....	13
3.1 地块基本信息.....	13
3.2 区域环境概况.....	13
3.3 周边敏感目标.....	22
3.4 地块的使用现状和历史.....	23
3.5 相邻地块的使用现状和历史.....	40
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	43
4 工作计划.....	44
4.1 补充资料的分析.....	44
4.2 采样方案.....	44
5 现场采样和实验室分析.....	53
5.1 现场探测方法和程序.....	53
5.2 采样方法和程序.....	53
5.3 实验室分析.....	67
5.4 质量保证和质量控制.....	77
6 结果和评价.....	120
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	120
6.2 土壤检测结果分析和评价.....	124
6.3 地下水检测结果分析和评价.....	130
7 结论和建议.....	133
7.1 结论.....	133

7.2 建议.....	134
7.3 不确定性分析.....	134
8 附件.....	136
附件 1 调查地块现状用地类型图.....	136
附件 2 地块规划设计条件书.....	138
附件 3 现场踏勘及人员访谈记录表.....	142
附件 4 柯桥城区 KQ-073-13 地块土壤污染状况初步调查监测方案（摘要）	166
附件 5 调查方案专家函审意见.....	171
附件 6 检测报告.....	174
附件 7 质控报告.....	202
附件 8 调查报告专家评审意见及修改说明.....	300

1 前言

随着国家经济的快速发展和城市化进程加快,以及“退二进三”、“退城进园”、“产业转移”、“土地整理”等一系列政策的实施推进,土地利用性质及土地用途的变更愈发频繁。全国几乎所有的大中城市都面临着用地性质发生改变的问题。土地以往使用过程中,难以避免因粗放管理而造成生产场地土壤不同程度的污染,遗留的土壤、地下水污染问题会造成一系列的不良后果,因此在许多地方都面临着再开发利用场地的土壤环境是否安全的问题。为保障人体健康和维护正常的生产建设活动,对于土地利用性质发生变更的工业企业用地,迫切需要开展土壤污染状况调查。国家及各省市对此都高度重视,出台了一系列的法律法规等政策文件对土壤进行规范管理。

本次调查地块为柯桥城区 KQ-073-13 地块,位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村,占地面积 40635m²。地块中心经纬度为东经 120°27'22.72"、北纬 30°5'51.81",四至范围:东至鉴水路,南至河道,西至河道,北至群贤路。

本调查地块属小赭村集体所有,早期以农田为主,南侧区域零散分布农户住房,90 年代村庄逐渐往北扩张,形成现有的小赭村规模,同时华舍街道柯西社区卫生服务站落地于地块东侧村庄出入口处。根据调查,本调查地块内仅 1 家通顺汽修厂,无其他工业企业。2018 年 10 月地块由绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司回收,2019 年 12 月地块内建构筑物开始拆除。2021 年 5 月,我公司现场踏勘期间,本调查地块内建构筑物已全部拆除,部分区域仍有农作物、树木尚未清理。

根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》(绍规条〔2021〕第 091 号),本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地(R2),可见土地用途发生变更。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条:用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。根据《绍兴市生态环境局关于进一步规范绍兴市土壤污染状况调查工作的通知》(绍市环函〔2020〕193 号)中要求:(二)用地性质变更地块的调查原则,2.现状为农用地、未利用地的初步调查原则要求。因本地块内及地块周边历史上存在工业企业、医院,可能会对本地块造成污染风险,因此本地块应按照技术要求开展采

样分析等后续调查工作。

2020 年 4 月，本地块业主单位绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司委托我公司为调查服务单位，对本地块开展土壤污染状况初步调查工作。

我公司承接该业务后，从资料收集、现场勘察、现场走访和会谈、资料分析等方面着手，对本地块进行了初步调查和污染识别，制定了本地块土壤污染初步调查环境监测方案，并委托第三方检测机构杭州谱尼检测科技有限公司对地块及周边环境的土壤及地下水进行了采样分析；在此基础上，调查组根据调查及检测结果，结合有关导则和标准编制完成了《柯桥城区 KQ-073-13 地块土壤污染状况初步调查报告》，以期为业主单位及管理部门对本地块的管理和开发建设利用提供依据。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查的目的主要有以下几点：

- (1) 摸清调查地块历史使用情况；
- (2) 对调查地块进行污染监测，确定地块主要污染因子；
- (3) 确定调查地块污染范围和污染程度；
- (4) 确定地块土壤及地下水的关注污染物和污染区域；
- (5) 根据地块土地利用要求，采用相应的评判标准，结合保护人体健康等要求，明确地块是否受到污染，是否需要修复，是否满足相应用地用途要求，为后期地块开发利用决策提供依据。

2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：根据地块的特征，综合考虑地块复杂性、污染特点和环境条件等因素，制定可操作的调查方案和采样计划，开展有针对性的调查，确保调查评估项目顺利完成。

(2) 规范性原则：严格遵循目前国内污染地块环境调查的相关技术规范，对地块现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、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

柯桥城区 KQ-073-13 地块位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村，占地面积 40635m²。四至范围：东至鉴水路，南至河道，西至河道，北至群贤路。调查范围见图 2.2-2 和表 2.2-1。



图 2.2-1 调查范围

表 2.2-1 地块主要拐点坐标 (大地 2000 坐标)

序号	X (m)	Y (m)
J1	3331156.441	40543924.761
J2	3331098.245	40544098.985
J3	3330989.086	40544139.870
J4	3330910.450	40544045.598
J5	3331016.096	40543859.729

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规及政策要求

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

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

- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 43 号，2020 年 4 月 30 日）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（国家环保部令 42 号，2016 年 12 月 31 日）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日实施）；
- (6) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2014]47 号）；
- (7) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号，2012 年 11 月 27 日）；
- (8) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9 号，2014 年 3 月 3 日）；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号，2014 年 5 月 14 日）；
- (10) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (11) 浙江省人民政府《关于印发浙江省清洁土壤行动方案的通知》（浙政发[2016]47 号，2016 年 12 月 26 日）；
- (12) 《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）；
- (13) 《绍兴市土壤污染防治工作实施方案》（绍兴市人民政府绍政发[2017]15 号，2017 年 6 月 30 日）；
- (14) 绍市环函[2020]193 号关于进一步规范绍兴市土壤污染状况调查工作的通知。

2.3.2 技术导则与标准规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

- (6) 《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）；
- (7) 《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》（2019年6月17日）；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》（HJT 164-2020）；
- (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（国家环保部公告2017年第72号）；
- (11) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39号）；
- (12) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (14) 《浙江省场地环境调查技术手册（试行）》；
- (15) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（MT/T 18314-2009）；
- (16) 《污染场地勘察规范》（DB 11/1311-2015）；
- (17) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值》；
- (18) 《美国环保署区域环境筛选值（RSLs）》（2021.05）

2.3.3 其他文件资料

- (1) 《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号）；
- (2) 《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》；
- (3) 业主提供的其他相关文件、资料等。

2.3.4 评价标准

(1) 土壤标准

根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号），本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地（R2）。对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中定义，属于城市建设用地中的第一类用地。故本次调查地块土壤检测指标的评价标准执行《土壤

环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中“第一类用地筛选值”。具体标准详见表 2.3-1。

表 2.3-1 土壤污染风险筛选值和管控值 单位：mg/kg

序号	污染物	CAS编号	GB36600-2018第一类用地筛选值	GB36600-2018第一类用地管控值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	120
2	镉*	7440-43-9	20	47
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
4	铜	7440-50-8	2000	8000
5	铅*	7439-92-1	400	800
6	汞*	7439-97-6	8	33
7	镍	7440-02-0	150	600
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
9	氯仿	67-66-3	0.3	5
10	氯甲烷	74-87-3	12	21
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
16	二氯甲烷	75-09-2	94	300
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
20	四氯乙烯	127-18-4	11	34
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
26	苯*	71-43-2	1	10
27	氯苯	108-90-7	68	200
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56

序号	污染物	CAS编号	GB36600-2018第一类用地筛选值	GB36600-2018第一类用地管控值
30	乙苯	100-41-4	7.2	72
31	苯乙烯*	100-42-5	1290	1290
32	甲苯*	108-88-3	1200	1200
33	间/对二甲苯*	108-38-3, 106-42-3	163	500
34	邻二甲苯*	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	190
36	苯胺	62-53-3	92	211
37	2-氯酚	95-57-8	250	500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550
42	蒽	218-01-9	490	4900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	5.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55
45	萘	91-20-3	25	255
有机农药类				
46	P,P'-滴滴涕*	72-54-8	2.5	25
47	P,P'-滴滴伊*	72-55-9	2.0	20
48	滴滴涕*	50-29-3	2.0	21
49	α -六六六*	319-84-6	0.09	0.9
50	β -六六六*	319-85-7	0.32	3.2
51	γ -六六六*	58-89-9	0.62	6.2
石油烃类				
52	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*	-	826	5000
其他				
53	pH*	-	/	/
注：①具体地块土壤中污染物监测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理； ②*代表本地块的特征污染物。				

(2) 地下水标准

地块南面、西面紧邻横江河，北面临近西闸江，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本区域地表水环境功能区为 III 类，本次调查地下水评价标准参照地表水环境功能区类别。评价标准执行原则如下：

①《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准（地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水）。

②对于 GB/T 14848-2017 未制定的因子，采用《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“附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的第一类用地筛选值”。

③对于国内未制定标准的检测因子，则将参考《美国环保署区域环境筛选值（RSLs）》中自来水筛选值。

本次调查地下水检测指标的评价标准及限值详见表 2.3-2。

表 2.3-2 地下水检测指标的评价标准及限值

序号	检测指标	限值	评价标准
1	色（铂钴色度单位）	≤15	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准
2	臭和味	无	
3	浑浊度/NTU	≤3	
4	肉眼可见物	无	
5	pH*	6.5≤pH≤8.5	
6	氟化物（mg/L）	≤1.0	
7	铜（mg/L）	≤1.0	
8	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002	
9	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3	
10	耗氧量（高锰酸盐指数）（mg/L）	≤3.0	
11	氨氮（mg/L）	≤0.5	
12	硫化物（mg/L）	≤0.02	
13	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.0	
14	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤20.0	
15	氰化物（mg/L）	≤0.05	
16	汞*（mg/L）	≤0.001	
17	砷（mg/L）	≤0.01	
18	镉*（mg/L）	≤0.005	
10	铬（六价）（mg/L）	≤0.05	
20	铅*（mg/L）	≤0.01	
21	三氯甲烷（氯仿）（μg/L）	≤60	
22	四氯化碳（μg/L）	≤2.0	

序号	检测指标	限值	评价标准	
23	苯* (μg/L)	≤10.0	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准	
24	甲苯* (μg/L)	≤700		
25	镍 (mg/L)	≤0.02		
26	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0		
27	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0		
28	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	1,2-二氯乙烯 (总) ≤ 50.0		
29	反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)			
30	二氯甲烷 (μg/L)	≤20		
31	1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0		
32	四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0		
33	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000		
34	1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0		
35	三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0		
36	氯乙烯 (μg/L)	≤5.0		
37	氯苯 (μg/L)	≤300		
38	1,2-二氯苯 (μg/L)	≤1000		
39	1,4-二氯苯 (μg/L)	≤300		
40	乙苯 (μg/L)	≤300		
41	苯乙烯* (μg/L)	≤20.0		
42	间二甲苯+对二甲苯*(μg/L)	二甲苯 (总量) ≤500		
43	邻二甲苯* (μg/L)			
44	苯并[a]芘 (μg/L)	≤0.01		
45	苯并[b]荧蒽 (μg/L)	≤4.0		
46	萘 (μg/L)	≤100		
47	六六六 (总量) * (μg/L)	≤5.0		
48	γ-六六六 (林丹) * (μg/L)	≤2.00		
49	滴滴涕 (总量) * (μg/L)	≤1.0		
50	硝基苯 (mg/L)	≤2		上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标第一类 用地筛选值
51	苯胺 (mg/L)	≤2.2		
52	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/L)	≤0.14		
53	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/L)	≤0.04		
54	1,2,3-三氯丙烷 (mg/L)	≤0.0012		
55	1,1-二氯乙烷 (mg/L)	≤0.23		
56	2-氯酚 (mg/L)	≤2.2		
57	二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	≤0.00048		

序号	检测指标	限值	评价标准
58	苯并[a]蒽 (mg/L)	≤0.0048	
59	苯并[k]荧蒽 (mg/L)	≤0.048	
60	蒽 (mg/L)	≤0.48	
61	茚并[1,2,3-c,d]芘 (mg/L)	≤0.0048	
62	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) * (mg/L)	≤0.6	
63	氯甲烷 (μg/L)	≤190	《美国环保署区域环境筛选值 (RSLs)》中自来水筛选值

注：*代表本地块的特征污染物。

2.4 调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，调查方法主要包括现场踏勘、资料收集、人员访谈、采样分析等。

(1) 资料搜集

本次资料收集，目的是弄清地块历史曾经的开发活动及现状，进而分析地块存在的潜在污染源。收集资料包括地块及邻近区域历史影像资料，地块使用和规划资料，地块利用变迁过程的地块内建筑、设施等变化情况，区域自然社会环境、地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、气象等资料。

(2) 现场踏勘

对该地块进行现场踏勘，尽可能收集更为详尽的污染地块资料，作为制定下一步工作计划的依据。现场踏勘以地块内为主，并适当包括地块周边区域，在勘查场地时尽可能勘查地块的地形、功能区域、确定取样方案实施预案等。同时观察是否有敏感目标等存在。

(3) 人员访谈

对相关人员进行访谈，了解地块现状和历史。访谈对象采取当面交流、电话交流。受访者为地块现状或历史的知情人，包括：华舍街道负责人，张溇村村委主任，柯桥环保所工作人员，柯桥区自然资源和规划局工作人员，柯桥中心城自然资源所工作人员，现地块使用单位（业主单位）绍兴市柯桥中心城建设投资开发有限公司，以及地块附近的居民。

(4) 采样分析

核查前期收集的资料，根据有效信息判断污染物的可能分布，并参考现有污染地块的采样技术规范，制定现场采样工作计划。现场采样前准备好相应的材料

和设备,并确保采样位置避开地下电缆、管线等地下障碍物。再根据拟定的现场监测工作方案,采集土壤和地下水样品。采集到的土壤和水样委托经计量认证合格或国家认可委员会认可的实验室进行化学分析测试,并对测试数据进行处理分析,保证实验室检测结果满足相关质控要求。根据地块内土壤和地下水检测结果,初步分析地块现状。

地块污染状况调查的工作内容与程序见图 2.4-1。

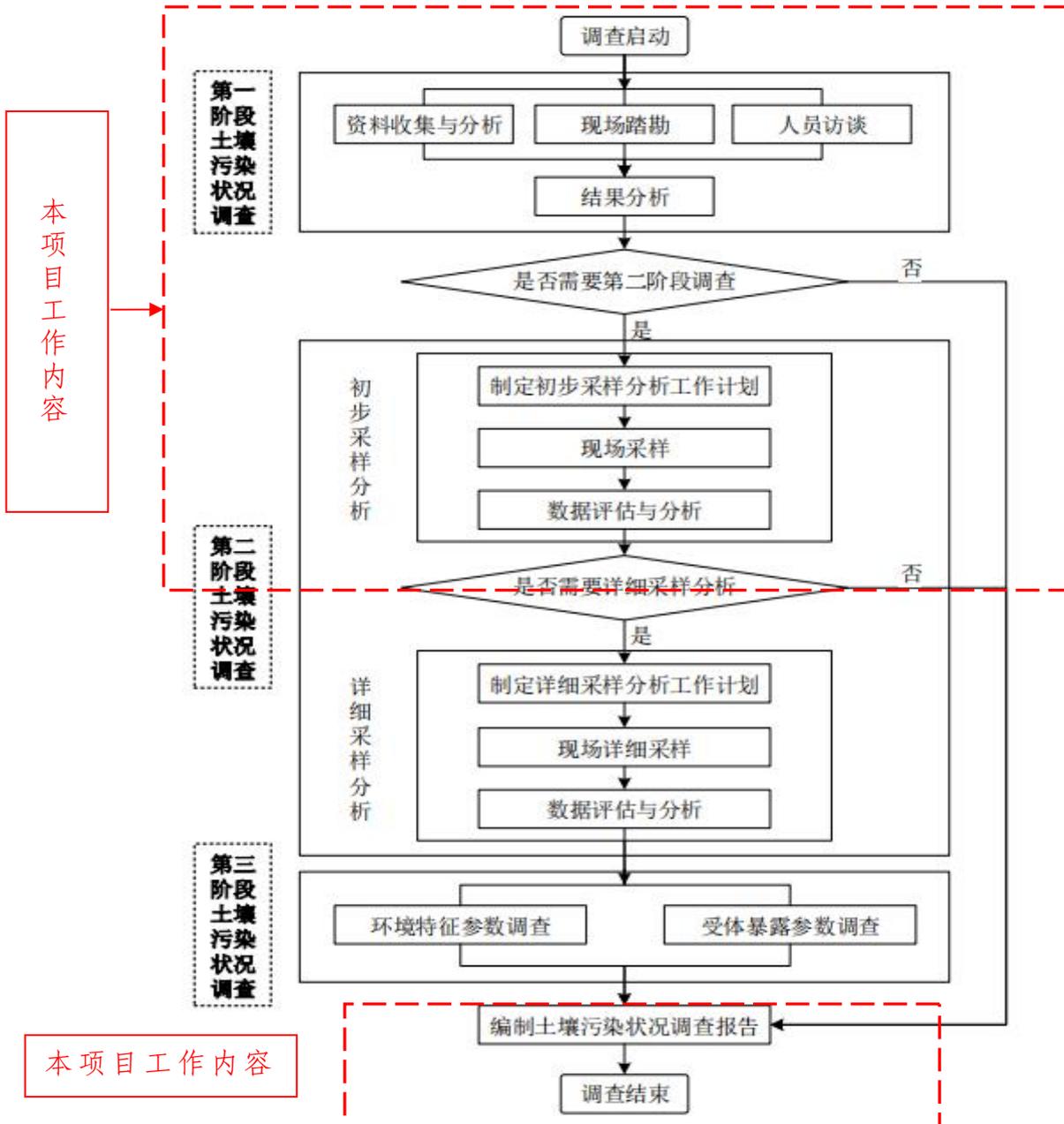


图 2.4-1 建设用地污染状况调查工作技术路线

3 地块概况

3.1 地块基本信息

表 3.1-1 柯桥城区 KQ-073-13 地块基本信息

地块名称	柯桥城区 KQ-073-13 地块		
地块地址	绍兴市柯桥区华舍街道小赭村		
地块中心经纬度	东经 120°27'22.72"、北纬 30°5'51.81"		
占地面积	40635m ²		
地块使用权人	绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司		
用地历史	地块功能分区	用地类型	土地所有人/使用人
60 年代~90 年代	全部区域	村庄建设用地、农田	小赭村集体土地
90 年代~2018 年 10 月	地块东侧	华舍街道柯西卫生服务站用地	小赭村集体土地
	其他区域	村庄建设用地、农田、农村道路	
2018 年 10 月至今	全部区域	二类城镇住宅用地	绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司

3.2 区域环境概况

3.2.1 地理位置

柯桥城区 KQ-073-13 地块位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村，占地面积 40635m²。地块中心经纬度为东经 120°27'22.72"、北纬 30°5'51.81"，四至范围：东至鉴水路，南至河道，西至河道，北至群贤路。地块地理位置见图 3.2-1~图 3.2-4。



图 3.2-1 地块在浙江省地图位置



图 3.2-2 地块在绍兴市地图位置

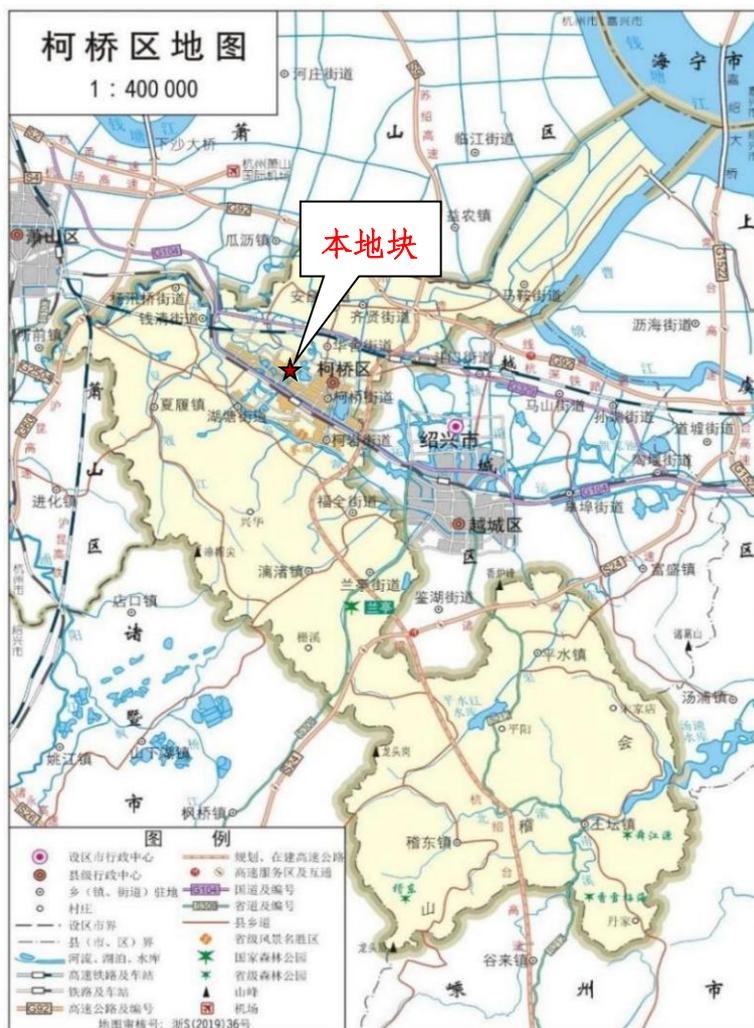


图 3.2-3 地块在柯桥区地图位置



图 3.2-4 地块在华舍街道地图位置

3.2.2 气候环境

绍兴市境地处亚热带季风气候区，季风显著，四季分明，气候温和，湿润多雨。但由于地处中纬度，地形较复杂，小气候差异明显，灾害性天气频繁。春季，冬、夏季风交替，太阳辐射增强，气温渐升，冷暖空气活动频繁，春雨连绵，雨水增多，风向多变，天气变化大，常有倒春寒、大风冰雹出现。梅雨季常年在6月中旬入梅，7月上旬出梅，雨量相对集中，常伴有暴雨，引起洪涝灾害。此时，温、湿同步增长。梅雨结束后就进入盛夏高温季节，在西北太平洋副热带高压控制下，绍兴市天气晴热、温度高、日照强、蒸发大，常会引起干旱（伏旱）。秋季，北方冷空气逐渐影响，气温开始下降，常常是“一阵秋雨一阵凉”。暑热渐消，多数年份秋高气爽，“十月小阳春”，但常受台风影响，狂风暴雨，有些年也会出现“秋拉撒”天气，因此，秋季也是第二雨季。冬季受冬季风控制，盛吹偏北风，寒冷、干燥，天气稳定，是一年中温度最低、降水最少的季节。

3.2.3 水文特征

绍兴市境内河道密布，湖泊众多，向以“水乡泽国”享誉海内外。受山脉走向制约和亚热带季风气候影响，河流普遍具有流量丰富，水位季节变化大，一年有两个汛期，上游水力资源丰富，下游多受海潮顶托等特点。境内主要有汇入钱塘江的曹娥江、浦阳江、鉴湖水系；浙东运河东西横贯北部，与南北向河流沟通，交织成北部平原区河密率很高的河网水系。此外，上虞尚有部分河溪属甬江水系，诸暨尚有很小部分属壶源江，经富阳直接注入富春江。

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，绍兴市区地表水环境功能区划分见图 3.2-5。

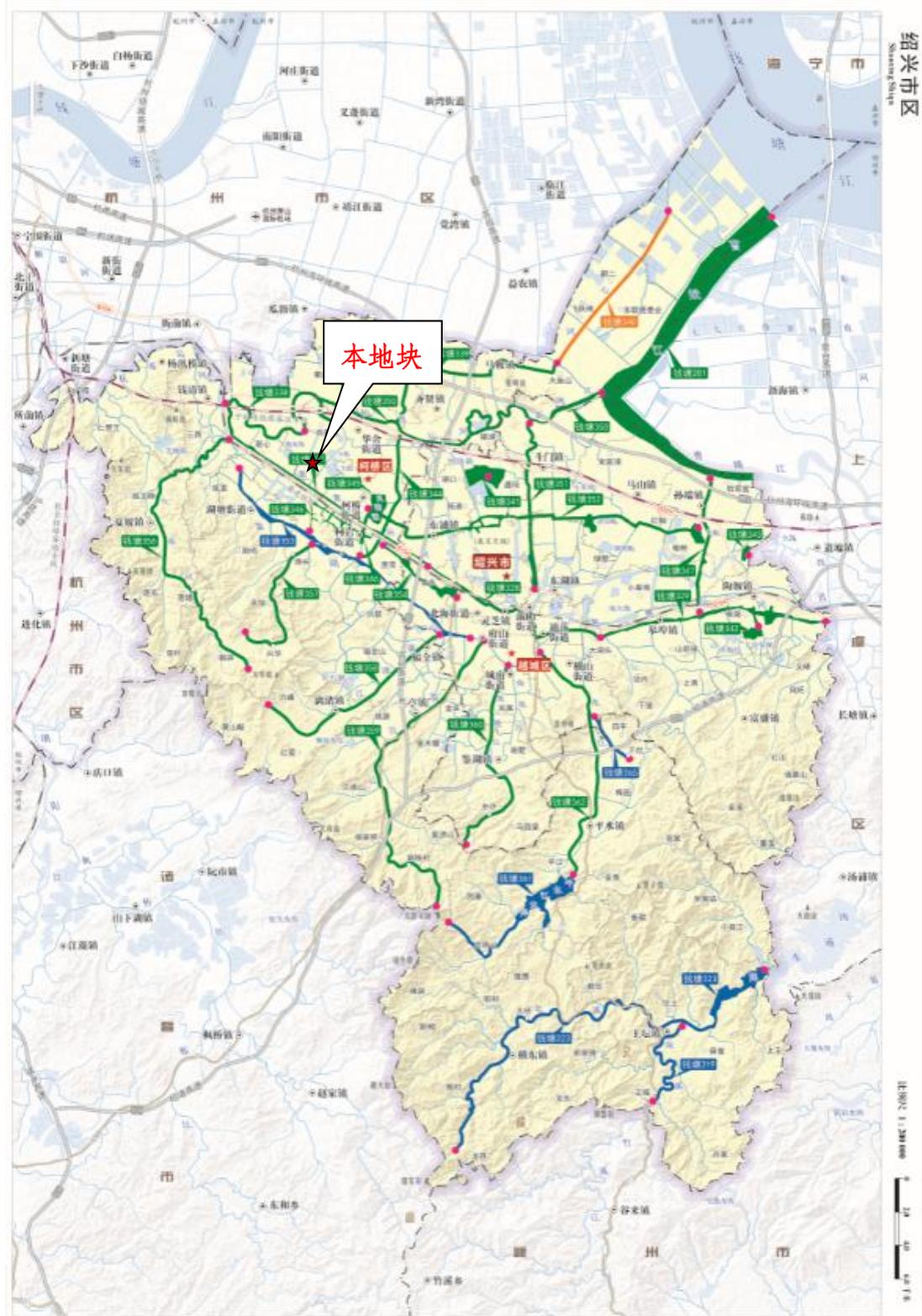


图 3.2-5 绍兴市地表水环境功能区划分

柯桥城区 KQ-073-13 地块位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村,地块南面和西面与河道相邻,北面靠近西闸江。地块附近区域地表水流向见图 3.2-6。



图 3.2-6 地块附近区域地表水系及流向

3.2.4 地形地貌

绍兴市全境处于浙西山地丘陵、浙东丘陵山地和浙北平原三大地貌单元的交接地带，地势南高北低，形成群山环绕、盆地内含、平原集中的地貌特征，地形骨架呈“山”字形。地貌可概括为“四山三盆二江一平原”，而在面积分配上，则表现为“六山一水三分田”，全境地势由西南向东北倾斜而下，最高点为位于诸暨境内海拔 1194.6 米的会稽山脉主峰东白山，最低点为海拔仅 3.1 米的诸暨“湖田”地区，中部多为海拔 500 米以下的丘陵地和台地。北部平原地表地貌比较单调，但地下空间比较复杂，发育了分布较复杂的淤泥层、软土层和硬土层，为地表建筑提供了多样的建设基础。

地质上，境内以纵贯市域的江山—绍兴深断裂（柯桥区平水镇至诸暨市璜山一线）为界，西北部和东南部分属扬子准地台、华南褶皱系这两个一级构造单元，分属江南（西北区）和华南（东南区）两个地层区。由于历史上经历了大量的地质活动，留下了丰富而比较齐全的地质结构。境内的西北区自中元古界至新生界第四系地层发育较齐全，有大量沉积层出现；东南区以中生界和新生界地层为主，

火成岩发育，地层缺失较多。

绍兴市全境地质构造属于元古界、古生界、中生界和新生界的各个地质时期，在境内大部分都有露头。绍兴市境内有平原、盆地、丘陵、山地、台地五种地表地貌。

3.2.5 地层结构特征

本次调查引用《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》中相关结论。柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）位于本地块西北面，相距约 700m，见图 3.2-7。



图 3.2-7 引用地勘与本地块关系图

根据勘察报告，地层共划分为 8 个工程地质层组，16 个工程地质层。各工程地质层特征按从上到下的顺序描述如下：

第①-1 层:杂填土

灰杂色为主，松散，湿~饱和，主要由粘性土夹碎、块石、砖块、混凝土块等建筑垃圾组成，成分复杂，性质差异较大，均匀性差，表层为混凝土，结构紊乱，各向异性。该层均有分布，层厚 0.70~3.00m。

第①-2层:粉质粘土

灰黄色,软可塑,局部软塑或硬可塑,局部粉质含量较高,相变为粘质粉土,切面稍有光滑,无摇振反应,干强度及韧性中等,均匀性较差。该层在局部孔缺失,层顶埋深 0.70~2.50m,层厚 0.00~2.60m。

第②层:粘质粉土夹粉质粘土

灰色,稍密,粉质含量高,局部相变为软塑粉质粘土,含少量有机质,切面粗糙,摇振反应中等,干强度及韧性低,均匀性差。该层均有分布,层顶埋深 2.00~3.70m,层厚 0.20~4.00m。

第③-1层:淤泥质粉质粘土

灰色,流塑,含较多腐殖质,局部为淤泥、淤泥质粘土,切面稍有光滑,无摇振反应,干强度及韧性中等,均匀性一般。该层均有揭露,层顶埋深 2.70~6.80m,层厚 8.70~16.70m。

第③-2层:粘质粉土夹粉质粘土

灰青色、灰色,稍密,粉质含量高,局部相变为软塑粉质粘土,含少量有机质,切面粗糙,摇振反应中等,干强度及韧性低,均匀性差。该层局部缺失,层顶埋深 15.00~20.90m,层厚 0.00~8.70m。

第④层:粉质粘土

灰黄色、灰褐色,软可塑,局部硬可塑及软塑,局部夹薄层粉土,刀切面尚平整,摇振无反应,干强度、韧性中等,土质均匀性较差。该层均有揭露,层顶埋深 20.20~26.20m,层厚 2.40~9.80m。

第⑤层:粘土

灰色,软塑,局部软可塑,局部为粉质粘土,切面光滑,无摇振反应,干强度及韧性强,均匀性一般。该层均有揭露,层顶埋深 23.90~32.00m,层厚 2.60~11.50m。

第⑦-1层:粉质粘土

青灰色为主,灰色,局部为粘土,硬可塑状,局部硬塑或软可塑,含粉粒较高,无摇振反应,切面稍有光滑,干强度中等及韧性中等,该层土质均匀性尚可。该层均有揭露,层顶埋深 32.00~38.70m,层厚 0.90~8.70m。

第⑦-2层:含砂粉质粘土

灰褐色为主，兰灰色，软可塑状，局部软塑或硬可塑，无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等及韧性中等，土质均匀性较差。底部含粉量较高，局部相变为中砂或粉土。该层均有揭露，层顶埋深 36.30~42.30m，层厚 1.20~6.70m。

第⑧-1 层: 粉细砂

灰色，灰黄色，饱和，中密，局部为中砂。矿物成分以石英为主，长石次之，粉粘粒含量为 40.6%左右，砾粒含量为 5.6%左右，其余为砂粒。呈透镜体状分布。该层仅局部孔分布，层顶埋深 39.80~44.20m，层厚 0.00~3.40m。

第⑧-2 层: 砾砂

灰色，灰黄色，饱和，中密状，呈圆一亚圆状，成份较杂，砾石母岩成份以凝灰岩为主，质地较坚硬。大于 2mm 的颗粒含量占 49%左右，粉粘粒含量占 22.4%左右，余为砂粒，粉粘粒含量较高。本层砾石含量变化较大，分选性一般，局部为圆砾口土质均匀性差。该层均有揭露，层顶埋深 42.70~45.30m，层厚 1.00~5.90m。

第⑧-3 层: 粉质粘土夹中砂

灰色、青灰色，硬可塑，局部软可塑或硬塑。无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等及韧性中等，均匀性较差。局部想变为中砂口该层仅局部孔缺失，层顶埋深 45.50~50.00m，层厚 0.00~11.40m。

第⑧-4 层: 粉细砂

灰色，灰黄色，饱和，中密。矿物成分以石英为主，长石次之，粉粘粒含量为 34.4%左右，砾粒含量为 12.1%左右，其余为砂粒。该层仅局部孔缺失，层顶埋深 47.70~57.00m，层厚 0.00~9.70m。

第⑧-5 夹层: 粉质粘土

灰色，硬可塑，局部硬塑口无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等及韧性中等，均匀性较差。该层仅局部孔揭露，层顶埋深 61.00~65.00m，层厚 0.00~4.90m。

第⑧-5 层: 圆砾

灰色，饱和，密实，呈圆一次圆状，成份较杂，圆砾成份以凝灰岩为主，质地较坚硬。大于 2mm 的颗粒含量占 67.5%左右，粉粘粒含量占 15.2%左右，余为砂粒，粉粘粒含量较高。本层砾石含量变化较大，分选性一般，局部为卵石，土质均匀性差。该层均有揭露，层顶埋深 53.40~58.80m，最大揭露 16.60m。

第⑩-2层:强风化角砾岩

紫红色,棕红色,原岩结构较清晰,岩体致密,岩芯破碎,呈碎块状。层顶埋深 64.90m,层厚 2.10m。

3.2.6 地下水水质条件

本次调查引用《柯桥区小赭村安置小区(R-30地块)岩土工程勘察报告》中相关结论,根据地下水赋存和埋藏条件、含水介质特征及水理性质,勘察区可划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水二大类型,其中松散岩类孔隙水主要为孔隙潜水和孔隙承压水。

1、松散岩类孔隙水

(1) 松散岩类孔隙潜水

孔隙潜水主要受大气降水、地表水和河水的渗入补给,主要赋存在表部①-1层填土及浅部的粉土、软土层中,勘察期间测得钻孔内地下水位在地表以下 0.10m~1.70m 之间,地下水位高程 4.00m~5.52m。受季节性气候影响较大,水位变化幅度一般为 1.5m 左右,水量一般较少,水质易污染。以蒸发和向北东侧河流排泄为主。

(2) 孔隙承压水

孔隙承压水主要赋存于深部⑧-2层砾砂及⑧-5层圆砾层中,该层总体厚度较大,分布范围较广,富水性较好,其透水性一般。

2、基岩裂隙水

⑩号层角砾岩含少量的风化、构造裂隙水,由于裂隙张开度小、连通性差。故该含水层富水性差,水量贫乏。

3.2.7 地块利用的规划

根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》(绍规条〔2021〕第 091 号),本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地(R2)。

3.3 周边敏感目标

根据现场踏勘,柯桥城区 KQ-073-13 地块周边 500 米范围内主要敏感目标为居民区、学校。敏感目标及与本地块距离见图 3.3-1。



图 3.3-1 地块周边敏感目标位置图

3.4 地块的使用现状和历史

3.4.1 地块的使用现状

本次调查现场踏勘时间为 2021 年 5 月 11 日。根据现场踏勘，地块内建构物已全部拆除，部分区域仍有农作物、树木尚未清理。现状照片如下：



地块内全景图



地块内东侧



地块内南侧



地块内西侧

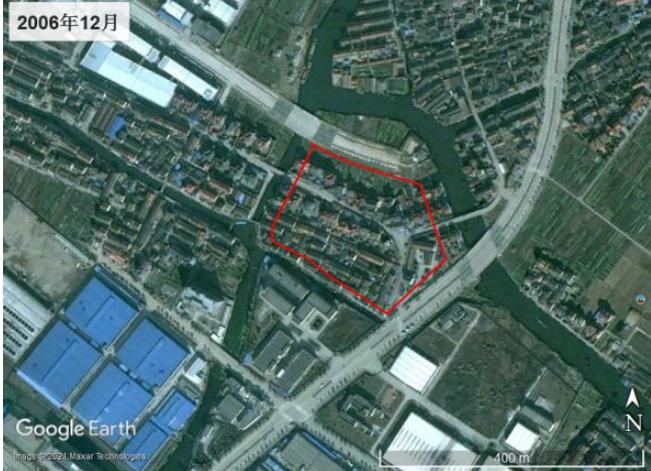


地块内北侧

3.4.2 地块使用历史

表 3.4-1 本地块各时段利用情况

影像	说明
	<p>地块内情况： 主要为小赭村农户和农田。</p> <p>地块外情况： 东面：农田，之后为西闸江； 南面：河道，隔河为农田； 西面：河道，隔河为小赭村农户和农田； 北面：农田，之后为西闸江。</p>
<p>60 年代影像</p>	

	<p>地块内情况: 主要为小赭村农户和农田。</p> <p>地块外情况: 东面：主要为农田，出现农户； 南面：无变化； 西面：无变化； 北面：主要为农田，出现农户。</p>
<p>70 年代影像</p>	
	<p>地块内情况: 地块内村庄规模扩大，北侧零星分布农田；东侧华舍街道柯西社区卫生服务站已建成投入使用。</p> <p>地块外情况: 东面：东面道路建成投入使用； 南面：无变化； 西面：河道，隔河村庄规模扩大； 北面：无变化。</p>
<p>2000 年影像</p>	
	<p>地块内情况: 主要为小赭村农户和农田。农田集中在地块北侧。</p> <p>地块外情况: 东面：农户明显增加； 东南面：隔路出现钢棚和少量建筑，根据人员访谈，为物流仓储用房，存储纺织原料、面料等； 南面：河道，隔河为浙江帕特纳服饰发展有限公司，于 2000 年开工建设，2020 年搬迁，后改造成为柯桥区华舍街道办事处； 西面：河道，隔河主要为小赭村农户和农</p>
<p>2006 年 12 月影像</p>	

	<p>田；</p> <p>西北面：隔路出现少量建筑；</p> <p>北面：道路（修建中），隔路为农田。</p>
 <p>2010年8月</p> <p>Google Earth</p> <p>Image © 2021 Maxar Technologies</p> <p>400 m</p>	<p>地块内情况：</p> <p>无变化。</p> <p>地块外情况：</p> <p>东面：无变化；</p> <p>南面：无变化；</p> <p>西面：无变化；</p> <p>西北面：绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司所在厂房已建成投入使用，该公司成立于2005年6月；</p> <p>北面：道路修建完成，有车辆通行。</p>
<p>2010年8月影像</p>	
 <p>2011年7月</p> <p>Google Earth</p> <p>Image © 2021 Maxar Technologies</p> <p>400 m</p>	<p>地块内情况：</p> <p>无变化。</p> <p>地块外情况：</p> <p>东面：无变化；</p> <p>东南面：隔路钢棚及建筑已全部拆除，根据人员访谈，拆除平整后该区域大部分为空地，部分区域种植农作物；</p> <p>南面：浙江帕特纳服饰发展有限公司新建1幢办公楼（2011年开工建设）；</p> <p>西面：无变化；</p> <p>西北面：无变化；</p> <p>北面：无变化。</p>
<p>2011年7月影像</p>	
 <p>2014年12月</p> <p>Google Earth</p> <p>Image © 2021 Maxar Technologies</p> <p>400 m</p>	<p>地块内情况：</p> <p>无变化。</p> <p>地块外情况：</p> <p>无变化。</p>
<p>2014年12月影像</p>	

	<p>地块内情况: 无变化。</p> <p>地块外情况: 东面：无变化； 东南面：隔路为金地自在城四期（芳草地小区，2015 年开工建设； 南面：无变化； 西面：无变化； 西北面：无变化 北面：道路，隔路为绿地，2016 年开工改造。</p>
<p>2016 年 8 月影像</p>	
	<p>地块内情况: 无变化。</p> <p>地块外情况: 无变化。</p>
<p>2018 年 4 月影像</p>	
	<p>地块内情况: 无变化。</p> <p>地块外情况: 无变化。</p>
<p>2019 年 1 月影像</p>	

	<p>地块内情况: 部分建筑已拆除(2019年12月开始拆迁)。</p> <p>地块外情况: 东面: 无变化; 东南面: 隔路新建 110KV 横江变电站。该变电站于 2019 年开工建设; 南面: 无变化; 西面: 河道, 隔河部分住宅建筑已拆除 (2019 年 12 月开始拆迁); 西北面: 无变化; 北面: 无变化。</p>
<p>2020 年 2 月影像</p>	<p>地块内情况: 地块内建筑已全部拆除。</p> <p>地块外情况: 东面: 无变化; 东南面: 无变化; 南面: 厂区中间建筑拆除; 西面: 河道, 隔河建筑已拆除 (2019 年 12 月开始拆迁); 西北面: 绍兴市奕彩锦针服饰有限公司所在厂房已拆除; 北面: 无变化。</p>
	<p>2021 年 3 月影像</p>

3.4.3 地块历史生产情况

根据调查, 本地块历史上主要为小赭村村庄和农田, 未涉及工业企业生产, 无工业废水、废气产生, 且无小作坊式生产加工情况。地块东侧有 1 家通顺汽修厂和华舍街道柯西卫生服务站。拆迁前地块内功能布局大致如下图所示:



图 3.4-1 地块内使用功能布局图

拆迁前地块内照片如下：



通顺汽修厂



华舍街道柯西卫生服务站



华舍街道柯西卫生服务站西侧



地块内主干道

3.4.3.1 地块内产污情况分析

1、村庄

小赭村位于华舍街道西南部，全村地域面积 2.18 平方公里，1291 户，户籍人口 3991 人，外来人口约 25500 人，全村共有三个自然村。

根据调查，小赭村配有专职保洁员，对公共区域进行清扫，统一清运生活垃圾。地块内无生活垃圾中转站，无垃圾填埋现象。

村民日常生活涉及生活污水及各种油类物质，初步判断潜在污染物为 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2、村道

本地块内有仅 1 条大致东西走向主干道，至柯西卫生服务站西侧为分叉口，一边往南，一边往东北。

作为村内主干道，各类污染源在运输过程中可能有“跑冒滴漏”情况，初步判断潜在污染物为 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3、农田

农田主要位于地块北侧，现场踏勘期间，仍有农作物种植，该区域有农药残留风险，初步判断潜在污染物为 p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六。

4、通顺汽修厂

通顺汽修厂租用当地村民房屋作为经营用房，主要从事车辆维修服务，包括钣金、油漆、保养等。经营用房共分 3 个工作间，均为车辆维修场所，无喷漆房，因此油漆主要为委外，只进行简单的油漆修补或运输车辆刷漆。维修流程如下：

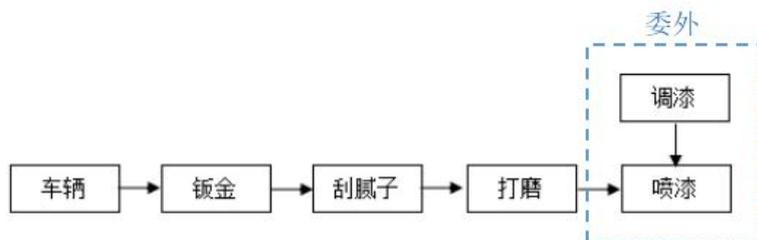


图 3.4-2 车辆维修流程图

车辆维修保养过程中主要涉及的物料有：油漆、稀释剂、原子灰、润滑油、柴油、机油等，其中油漆、稀释剂中含有少量的苯、甲苯、二甲苯；原子灰中含有少量的苯乙烯。

综上所述，通顺汽修厂的潜在污染区域为维修场所，初步判断潜在污染物为苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

5、华舍街道柯西卫生服务站

华舍街道柯西卫生服务站主要为社区提供医疗、保健、康复等基层卫生服务，其总体布局见图 3.4-3。

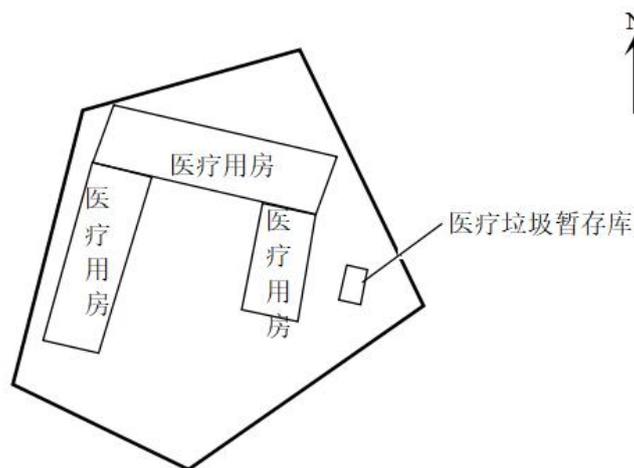


图 3.4-3 华舍街道柯西卫生服务站平面布局图

卫生服务站东侧设有医疗垃圾暂存库，用来暂存医疗垃圾，统一委外处理。医疗垃圾涉及棉球、棉签、纱布、胶布、一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品、一次性医疗器具等，可能产生汞、铅、镉。

综上所述，华舍街道柯西卫生服务站的潜在污染区域为医疗垃圾暂存库，初步判断潜在污染物为汞、铅、镉。

3.4.3.2 地下设施

根据调查，本地块内无地下储罐或地下输送管道，无地下雨污水管道，也不涉及固废填埋。

3.4.3.3 地块泄漏和环境污染事故调查

根据调查，本地块内未曾发生过化学品泄漏或其他环境污染事故。

3.4.4 现场踏勘和人员访谈

3.4.4.1 现场踏勘

现场踏勘主要是结合地块内相关资料和参考的水文地质资料，识别或判别历史生产生活对地块土壤污染状况潜在污染来源、污染途径等的影响。根据周边的

环境敏感状况和地块潜在污染特征，判别地块内可能存在的环境健康风险。我司于 2021 年 5 月组织人员对该地块实施现场踏勘和人员访谈。现场踏勘污染识别结果如下：

(1) 地块地势平坦，尚能区分村庄建设用地和农田，建构筑物已全部拆除，部分区域仍有农作物、树木尚未清理。

(2) 地块内无生活垃圾、固废填埋。

(3) 地块内无刺鼻异味；

(4) 地块大致三面环河：南面和西面与河道相邻，北面靠近西闸江。

(5) 地块东面为鉴水路，隔路为 110KV 横江变电站和芳草地小区；南面为河道，隔河原为浙江帕特纳服饰发展有限公司，现为柯桥区华舍街道办事处；西面为河道，隔河原为村庄建设用地和农田，现建构筑物已全部拆除，部分区域仍种植农作物、树木等；北面为群贤路，隔路原为农田，现为绿地。

地块周边环境踏勘照片如下：



地块东面（鉴水路）



地块东面（芳草地小区）



地块南面（河道）



地块南面（柯桥区华舍街道办事处）



地块西面（河道）



地块西面（建构筑物已全部拆除，部分区域仍种植农作物、树木等）



地块北面（群贤路）

3.4.4.2 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

经调查，地块内无有毒有害物质的储存残留。

3.4.4.3 各类槽罐内的物质和泄漏情况

经调查，地块内无槽罐，且无污染泄漏情况。

3.4.4.4 固体废物和危险废物的处理情况

经调查踏勘，未发现固体废物堆存。

3.3.4.5 管线、沟渠泄漏情况

经调查踏勘，地块内无管线、沟渠等泄漏情况。

3.3.4.6 人员访谈

人员访谈，主要针对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。对访谈工作科学组织安排，工作组采取了多种方式对相关涉及人

员开展了访谈工作，主要方式包括了当面交流、电话交流、电子调查表和书面调查表。受访对象有项目委托单位、地块原使用单位、地块所在地行政管理单位等。具体访谈人员为柯桥区华舍街道办事处工作人员、当地环保主管部门、当地村民等，具体见表 3.4-2。本次调查人员访谈工作流程见图 3.4-4。详细访谈记录见附件 4。

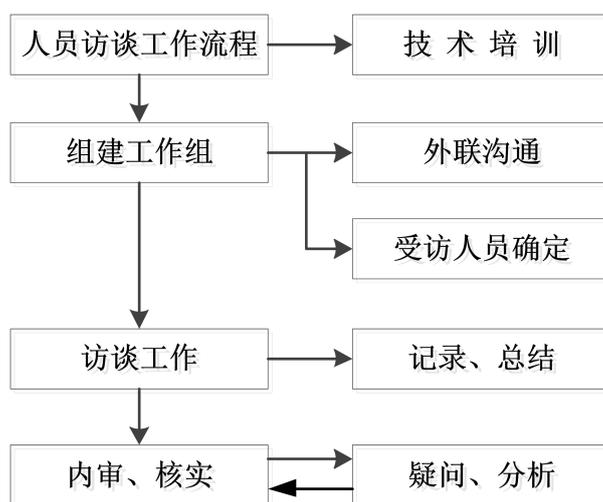


图 3.4-4 人员访谈流程图

表 3.4-2 访谈人员构成情况

人员类型	访谈对象	访谈方式
本地块用地单位人员	绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司：陈哲敏	当面交流+书面调查表
当地村民	吴如福	当面交流+书面调查表
相邻地块用地单位人员	浙江帕特纳服饰发展有限公司：吴应金	电话交流+书面调查表
	绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司：李加荣	电话交流+书面调查表
环保部门人员	柯桥环保所：茅晓强	当面交流+书面调查表
政府人员	华舍街道办事处：施盛	当面交流+书面调查表
	柯桥区中心城自然资源所：施青雯	当面交流+书面调查表

人员访谈照片如下：



柯桥环保所：茅晓强



柯桥区中心城自然资源所：施青雯



华舍街道办事处：施盛



绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司：
陈哲敏



当地村民：吴如福

本次访谈对象来自不同利益群体且对地块具有较高的知情程度，人员访谈具有一定的代表性，访谈信息汇总如下：

表 3.4-3 人员访谈信息汇总表

序号	访谈问题	受访对象	访谈结果
1	地块土地利用情况和历史沿革。	当地村民	本调查地块属小赭村集体所有，早期以农田为主，南侧区域零散分布农户住房，90年代村庄逐渐往北扩张，形成现有小赭村规模，同时华舍街道柯西社区卫生服务站落地于地块东侧村庄出入口处。根据调查，本调查地块内仅1家通顺汽修厂，无其他工业企业。2018年10月地块由绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司回收，2019年12月地块内建构物开始拆除。
2	企业生产情况。	当地村民	通顺汽修厂租用当地村民房屋作为经营用房，经营用房共分3个工作间，均为车辆维修场所，无喷漆房，油漆主要为委外，只进行简单的油漆修补或运输车辆刷漆。 华舍街道柯西社区卫生服务站建于90年代，为社区提供医疗服务，东侧设医疗垃圾暂存库。
3	本地块内雨污管网铺设情况、有无泄漏事故。	当地环保所、当地村民	无
4	本地块内危险废物是否曾自行处置。	当地环保所	否。
5	本地块内是否有遗留的危险废物堆存。	当地环保所	否。
6	是否闻到过场地土壤散发异常气味，在哪。	当地环保所、当地村民	地块内无明显异味。
7	地块内相邻地块是否曾发生过化学品泄漏事故，是否曾发生过其他环境污染事故。	当地环保所	否。
8	周边1km范围内是否存在幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地等。	当地环保所、街道主管部门、当地村民	存在，芳草地小区、绍兴市柯桥区管宁实验小学等敏感目标。
9	场地1km内是否有其他污染源。	当地村民	有，地块南面原为浙江帕特纳服饰发展有限公司，西北面为绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司。

序号	访谈问题	受访对象	访谈结果
10	本地块周边 1km 范围内是否有水井。	当地环保所、当地村民	无。
11	本区域地下水用途是什么。	街道主管部门	地下水未开发利用。
12	本地块远期规划是什么。	柯桥区自然资源和规划局	根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号），本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地（R2）
13	企业历史上是否发生过环境违法事件。	当地环保所	否。

3.4.5 资料收集

为明确地块污染情况，调查小组对地块及周边企业资料进行收集和分析。另外，通过访谈方式进一步了解地块历史情况，主要访谈人员包括柯桥区华舍街道办事处工作人员、当地环保主管部门、当地自然资源所、当地村民等。

3.4.5.1 资料收集情况

项目调查小组整理了相关资料收集清单，后通过企业对接，走访相关政府部门，网上查阅和人员访谈收集了以下资料，详见下表 3.4-4。

表 3.4-4 资料收集情况表

序号	资料信息	资料获取情况及来源	备注
1	地块利用变迁资料		
1.1	辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	部分获取，天地图浙江、谷歌地球	地图中 2001~2005 年间的影像缺失
1.2	土地管理机构的土地登记资料，土地使用权人变化情况	未获取	/
1.3	地块的土地使用和规划资料	获取	《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号）
1.4	其它有助于评价地块污染的历史资料如平面布置图、地形图	获取	谷歌历史卫星地图
1.5	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	获取	谷歌历史卫星地图
2	地块环境资料		
2.1	地块内土壤及地下水污染记录	获取	无
2.2	地块内危险废弃物堆放记录	获取	无
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	获取，网上查阅	/

序号	资料信息	资料获取情况及来源	备注
3	地块相关记录		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	部分获取	地块内建构筑物已全部拆除，无法调取相关资料，根据人员访谈结合卫星影像了解
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、废物管理记录、地上和地下储罐清单	未获取	地块内无地下管线、地上和地下储罐
3.3	环境监测数据	未获取	地块内建构筑物已全部拆除，无法调取相关资料
3.4	环境影响报告书或表	未获取	地块内建构筑物已全部拆除，无法调取相关资料
3.5	地勘报告	获取	引用《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》中相关结论。R-30 地块位于本地块西北面，相距约 700m
3.6	地块内原企业生产建筑物、设备设施清单	未获取	地块内建构筑物已全部拆除，无法调取相关资料，根据人员访谈结合卫星影像了解
4	由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料		
4.1	环境质量公告	网上查阅	
4.2	生态和水源保护区规划	网上查阅	
5	地块所在区域的自然和社会经济信息		
5.1	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料，当地地方性基本统计信息	网上查阅	
5.2	地块所在地的社会信息，如人口密度和分布，地块周边敏感目标分布	部分获取，踏勘、网上查阅及谷歌地图	年鉴内容未细分区域人口
5.3	土地利用的历史、现状和规划，相关国家和地方的政策、法规标准	获取，网上查阅	
6	地块周边区域资料		
6.1	周边区域敏感目标（类型、规模、特征描述），实地勘察与访谈	获取，人员访谈以及现场踏勘	
6.2	周边区域潜在污染源（类型、生产历史、现状、……）	部分获取，人员访谈以及现场踏勘	
6.3	周边区域环境现状	获取，人员访谈以及	

序号	资料信息	资料获取情况及来源	备注
		现场踏勘	
6.4	周边区域历史环境概况	天地图浙江、谷歌地图，人员访谈	
6.5	周边区域规划用地方式	未获取	

3.4.5.2 地块资料分析

根据现场踏勘及人员访谈情况，主要获取的资料信息如下：

(1) 本地块为柯桥城区 KQ-073-13 地块，位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村，占地面积 40635m²。四至范围：东至鉴水路，南至河道，西至河道，北至群贤路。

(2) 本调查地块属小赭村集体所有，早期以农田为主，南侧区域零散分布农户住房，90 年代村庄逐渐往北扩张，形成现有的小赭村规模，同时华舍街道柯西社区卫生服务站落地于地块东侧村庄出入口处。根据调查，本调查地块内仅 1 家通顺汽修厂，无其他工业企业。2018 年 10 月地块由绍兴市柯桥区中心城建设投资开发有限公司回收，2019 年 12 月地块内建构物开始拆除。

(3) 根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号），本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地（R2）。

(4) 通顺汽修厂租用当地村民房屋作为经营用房，经营用房共分 3 个工作间，均为车辆维修场所，无喷漆房，油漆主要为委外，只进行简单的油漆修补或运输车辆刷漆；华舍街道柯西社区卫生服务站建于 90 年代，为社区提供医疗服务，站内东侧设医疗垃圾暂存库。

(5) 参考《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》，地块粘土层埋深较浅。

(6) 地块的周边最近敏感点为距离本地块东面约 50m 的芳草地小区。

(7) 该区域 500m 范围内不存在自然保护区、风景名胜区，但存在农田，该区域地表水环境功能区为 III 类。

3.4.5.3 其他资料收集和分析

无。

3.4.6 地块污染因子识别总结

根据前期基础信息采集、现场踏勘及人员访谈，结合地块内各区域使用功能

情况，识别疑似污染区域及污染因子，详见表 3.4-5。

表 3.4-5 地块内疑似污染区域及污染因子识别

地块名称	历史企业	疑似污染区域识别	污染因子识别	识别理由	污染因子识别汇总
柯桥城区 KQ-073-13 地块	/	村庄建设用 地	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	涉及生活污水及 各种油类物质	pH、汞、铅、镉、 苯、甲苯、二甲 苯、苯乙烯、石 油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 p,p'-滴滴滴、 p,p'-滴滴伊、滴 滴涕、 α -六 六六、 β -六六 六、 γ -六六六
	/	村道	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	污染源运输路径	
	/	农田区域	p,p'-滴滴滴、 p,p'-滴滴伊、 滴滴涕、 α -六 六六、 β -六六 六、 γ -六六六	有农作物种植历史， 使用过常规农药，有 农药残留风险	
	通顺汽修 厂	维修场所	苯、甲苯、二 甲苯、苯乙烯、 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	维修中涉及油漆、稀 释剂、原子灰、润滑 油、柴油、机油等	
	华舍街道 柯西卫生 服务站	医疗垃圾暂 存库	汞、铅、镉	医疗垃圾可能含有 汞、铅、镉	

3.5 相邻地块的使用现状和历史

根据现场踏勘及人员访谈结合卫星影像，相邻地块的现状和历史见表 3.5-1，
周边环境分布图见图 3.5-1。

表 3.5-1 相邻地块的现状和历史

方位	时间	土地使用功能/企业名称	距离本地 块/m	主要产品
东南 面靠 北	2019 年~至今	110KV 横江变电站	45	/
	2011 年~2019 年	空地		/
	2005~2010 年	建有仓储用房		/
	2005 年之前	农用地		/
东南 面靠 南	2015 年~至今	芳草地小区	45	/
	2011 年~2015 年	主要为空地，部分区域种植农作物		/
	2005~2010 年	建有仓储用房		/
	2005 年之前	农用地		/

方位	时间	土地使用功能/企业名称	距离本地块/m	主要产品
南面	2021 年~至今	柯桥区华舍街道办事处	25	/
	2000 年~2020 年	浙江帕特纳服饰发展有限公司		服装、纺织品
	2000 年之前	农用地		/
西面	2019 年 12 月之前	村庄建设用地和农田	35	/
	2019 年 12 月	开始拆迁		/
西北面	2021 年至今	空地	100	/
	2005 年~2020 年	绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司		服装、纺织品
	2005 年之前	农用地		/
北面	2016 年~至今	道路、绿地	紧邻	/
	2006 年~2015 年	道路、农用地		/
	2006 年之前	农用地		/



图 3.5-1 地块周边环境分布图

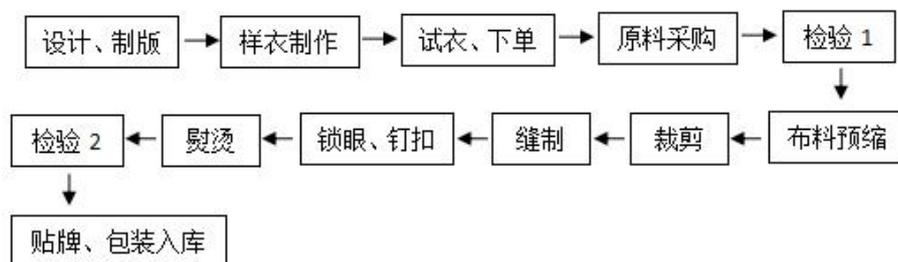
根据调查，相邻地块历史企业主要为浙江帕特纳服饰发展有限公司、绍兴市

奕彩锦针纺服饰有限公司，具体位置见图 3.5-1，污染因子识别如下：

1、浙江帕特纳服饰发展有限公司

浙江帕特纳服饰发展有限公司位于本地块南面，成立于 2000 年 08 月 25 日，主要从事服装、纺织品的生产和销售。企业于 2000 年开工建设，该地块原为农用地，至 2020 年企业搬迁，厂区改造成为柯桥区华舍街道办事处。

企业产品生产主要原辅料为：面料（涤纶、棉、天丝、锦纶、腈纶、氨纶、羊毛、人造棉、人造丝等）、里料（涤纶）、羽绒、纽扣、拉链、线等。生产工艺如下：



根据调查，浙江帕特纳服饰发展有限公司只涉及生活污水，无生产废水、废气，且与本地块之间隔一河道，对本地块的环境影响很小。鉴于企业在经营过程中可能涉及机油、润滑油等油类物质，初步判断潜在污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2、绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司

绍兴市奕彩锦针纺服饰有限公司位于本地块西北面，成立于 2005 年 6 月，主要从事服装、纺织品的生产和销售。根据调查，其工艺和使用的原辅物料与浙江帕特纳服饰发展有限公司基本相同。企业内部主要有停车场、办公楼、仓库、服饰生产车间，只涉及生活污水，无生产废水、废气，且与本地块之间隔一河道，对本地块环境影响很小。鉴于企业在经营过程中可能涉及机油、润滑油等油类物质，初步判断潜在污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

此外，地块西面原为小赭村村庄建设用地，考虑生活污水及油类物质、农用地农药使用等因素识别 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六。

综上所述，本次调查相邻地块存在的特征污染物为 pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.6.1 地块主要污染源

根据上文分析，地块内存在的潜在污染因子主要由本地块产生，相邻地块对本地块的影响较小。本地块主要污染区域为通顺汽修厂维修场所、华舍街道柯西卫生服务站、农田区域。

3.6.2 污染迁移途径

根据水文地质资料和前述分析，本调查地块土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

(1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

(2) 污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。

3.6.3 污染调查结论

通过现场踏勘、人员访谈和资料分析，对本地块土壤污染状况初判如下：

(1) 参考《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》，地块粘土层埋深较浅，土壤钻探深度为 6m 时，可至粘土层（未揭穿）；

(2) 本次调查地块内特征污染物为：pH、汞、铅、镉、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六；

(3) 本次调查相邻地块特征污染物有：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六。

4 工作计划

4.1 补充资料的分析

本调查地块第一阶段土壤污染状况调查中重要的信息,如土壤类型及地下水埋深、地块远期规划、地块使用历史等资料收集较全面,在第二阶段采样调查过程中,未获得其它补充资料。

4.2 采样方案

根据污染物迁移规律,潜在污染源可能分布在各疑似污染区域及其周边的土壤中。结合本地块使用功能分析,本次调查重点关注通顺汽修厂维修场所、华舍街道柯西卫生服务站及农用地区域。

本次采样方案依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)制定,在2021年5月确定并实施。通过对取样点、取样深度和样品选择情况对比,本次采样同时满足“0.5~6m土壤采样间隔不超过2m;不同性质土层至少采集一个土壤样品”的要求,采样方案满足《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)的要求。

4.2.1 土壤监测方案

4.2.1.1 布点原则和布点方法

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

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复》(HJ 25.2-2019)要求,场地环境初步采样监测点位的布设采样监测点布设原则按以下原则:

- ①可根据原场地使用功能和污染特征,选择可能污染较重的若干工作单元,

作为土壤污染物识别的工作单元。原则上监测点位应选择工作单元的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃堆放处等。

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

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

④对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

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

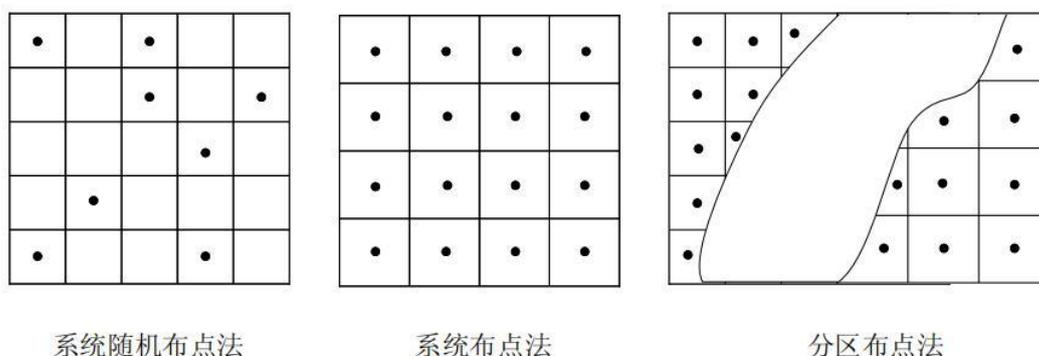


图 4.2-1 监测点位常见布设方法示意图

各种方法的适用条件如下：

表 4.2-1 几种常见布点方法及适用条件

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

根据“关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告”等文件，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。

4.2.1.2 布点方案

本次调查地块占地面积 40635m^2 ，结合地块的利用历史，考虑到地块使用功能分区明确，各区域污染特征差异明显，采用专业判断布点法布设采样点。

地块内共布设 10 个土壤采样点和 4 个地下水采样点，并在地块北面约 60m 处一定时间内未经外界扰动的绿化用地，布设 1 个土壤对照点及 1 个地下水对照点，该绿化用地原为农田。具体布设情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 采样点布设一览表

类型	点位	监测点位置(现状)	历史情况	布点说明	点位坐标	
					E	N
土壤	S1	空地	村庄建设用地	靠近地块西南侧,同时监测周边环境对本地块的影响	120°27'19.70"	30°5'52.08"
	S2	空地	村庄建设用地	靠近地块南侧,同时监测周边环境对本地块的影响	120°27'23.11"	30°5'49.93"
	S3	空地	农村道路	拆迁前为农村道路,污染源运输路径,监测该区域污染状况	120°27'22.18"	30°5'52.98"
	S4	空地	农村道路	拆迁前为农村道路,污染源运输路径,监测该区域污染状况	120°27'25.56"	30°5'51.09"
	S5	空地	村庄建设用地	靠近地块西侧,同时监测周边环境对本地块的影响	120°27'20.93"	30°5'54.27"
	S6	空地	村庄建设用地	监测该区域污染状况	120°27'25.26"	30°5'52.45"
	S7	仍有蔬菜种植	农田	有农药残留风险,监测该区域污染状况	120°27'21.90"	30°5'55.01"
	S8	仍有蔬菜种植	农田	有农药残留风险,监测该区域污染状况	120°27'24.38"	30°5'53.95"
	S9	空地	早期为农户住房,后租赁给通顺汽修厂	主要污染区域,监测该区域污染状况	120°27'25.81"	30°5'48.94"
	S10	空地	华舍街道柯西卫生服务站医疗垃圾暂存库	主要污染区域,监测该区域污染状况	120°27'27.81"	30°5'50.19"
	S0(对照点)	绿化用地,地块北面相距约 60m	农田	/	120°27'24.44"	30°5'56.55"
地下水	W1(同 S1)	空地	村庄建设用地	靠近地块西南侧,同时监测周边环境对本地块的影响	120°27'19.70"	30°5'52.08"
	W2(同 S8)	仍有蔬菜种植	农田	有农药残留风险,监测该区域污染状况	120°27'24.38"	30°5'53.95"
	W3(同 S9)	空地	早期为农户住房,后租赁	主要污染区域,监测该区域污染状况	120°27'25.81"	30°5'48.94"

类型	点位	监测点位置(现状)	历史情况	布点说明	点位坐标	
					E	N
			给通顺汽修厂			
	W4 (同 S10)	空地	华舍街道柯西卫生服务站医疗垃圾暂存库	主要污染区域, 监测该区域污染状况	120°27'27.81"	30°5'50.19"
	W0 (同 S0) (对照点)	绿化用地, 地块北面相距约 60m	农田	/	120°27'24.44"	30°5'56.55"
注: S 代表土壤采样点位; W 代表地下水采样点位。						

4.2.1.3 采样深度

(1) 土孔钻探深度

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）第 6.1.3.2 可知，采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。根据本地块所在区域的采样钻井情况，0~6m 深度范围内土层依次为杂填土、粘质粉土、粉土、淤泥质粘土，因此，本次调查各土壤点位钻探深度定为 6m。

(2) 采样频次及样品采集数量

各采样点位采样一次，从采样层开始计深，0~0.5m 采集表层样；0.5~3m 土壤采样间隔为 0.5m；3~6m 土壤采样间隔为 1m，共计 9 个样品。其中送实验室分析样品共计 4 个，分别为：表层样、深层土壤样、地下水位线附近样、通过现场快筛选取其中污染较重样。保证不同性质土层至少采集一个土壤样品。土壤平行样的数量不少于总样品数的 10%。

4.2.1.4 现场快筛规则

现场快速检测样分装于自封袋中，PID 在 30 分钟内完成检测，记录最高读数。XRF 测试前需开机预热并且使用 Ag 片初始化，检测数据记入《土壤调查现场 PID 和 XRF 记录》。根据快速检测结果初步判断地块污染情况，现场筛样规则见表 4.2-3。

表 4.2-3 现场筛样规则

序号	采样深度	筛选样品	备注
1	0.0~0.5m	送实验室检测不少于 4 个样，分别为：表层样（0~0.5m，除去表层硬化层）、地下水位线附近、最下层和现场快速检测识别出的污染相对较重的位置	1、现场样品筛选由调查单位人员根据现场快速检测结果确定； 2、现场 XRF 及 PID 快速检测仪器需经过检定或校准，或进行过实验室内自校； 3、采样地面情况：以裸露泥土为主； 4、因土壤中存在金属本底值，故现场原则上根据 PID 值筛选。
2	0.5~1.0m		
3	1.0~1.5m		
4	1.5~2.0m		
5	2.0~2.5m		
6	2.5~3.0m		
7	3.0~4.0m		
8	4.0~5.0m		
9	5.0~6.0m		

4.2.1.5 监测因子

监测因子的确定是在地块基础信息搜集整理分析的基础上，同时考虑现场踏

勘的具体情况，根据地块内涉及到的原辅料、产品，充分考虑场地使用历史，结合《浙江省土壤污染防治工作方案》中提出的浙江省应关注的重点污染物来确定，分为常规监测因子和其他监测因子：

常规监测因子，即《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）确定的 45 项基本项，包括：

①重金属（7 项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

②VOCs（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；

③SVOCs（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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘。

其他监测因子：pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.2.2 地下水监测方案

4.2.2.1 布点原则

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），结合场地的实际情况，监测因子、布点选择按以下原则：

（1）监测因子选择原则

①选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中要求控制的常规监测项目，以满足地下水质量评价和保护的要求。

②根据本地区地下水功能用途，酌情增加某些选测项目。

③根据场地污染源特征，选择国家水污染物排放标准要求控制的监测项目。

④所选监测项目应有国家或行业标准分析方法、行业性监测技术规范、行业统一分析方法。

（2）初步采样监测点布设原则

①根据该场地的地下水流向，于场地内可能发生污染物渗透区域、场地上游

及下游分别设置一个监测点，对于场地内或临近区域内的现有地下水监测井，如果符合地下水环境监测技术规范，则可以作为地下水的取样点。

②对于地下水，一般情况下应在调查场地附近选择清洁对照点。

4.2.2.2 布点方案

本次调查地下水采样点位与土壤采样点位共点布设，地块内共布设 4 个地下水采样点位，地块外布设 1 个对照点，详见表 4.2-2。

4.2.2.3 建井深度

参考《柯桥区小赭村安置小区（R-30 地块）岩土工程勘察报告》，地下水位埋深较浅，为 0.10~1.70m。本次调查地下水建井深度与对应的土壤采样点位钻探深度保持一致，因此，地下水采样点位建井深度定为 6m，采样深度为监测井水面下 0.5m 以下，每个采样点采样一次。水样平行样的数量不少于总样品数的 10%。

4.2.2.4 监测因子

（1）监测因子

地下水监测因子原则上与土壤保持一致，主要为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中所列 45 项指标、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的部分常规指标及特征污染物，具体如下：

①GB/T 14848-2017 中部分常规指标（14 项）：pH、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物；

②重金属（7 项）：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍；

③挥发性有机物 VOCs（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；

④半挥发性有机物 SVOCs（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-c,d]芘、

苯；

⑤其他监测因子（4项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）、滴滴涕（总量）、六六六（总量）、 γ -六六六（林丹）。

4.2.3 样品数量及布点图

根据前述分析，本地块采样样品数量信息见表 4.2-4，采样布点图见图 4.2-1。

表 4.2-4 采样样品数量信息

样品类型		样品数量
基础样品	土壤	44
	地下水	5
质控样品	现场平行样	土壤 5 地下水 1
	设备淋洗空白样	1
	运输空白样	1
	全程序空白	1
	室内检测质控样	按检测单位内部规定



图 4.2-1 地块内采样点布设及对照点位置图

5 现场采样和实验室分析

本次监测所有样品采集、传输、前处理和分析测定均委托杭州谱尼检测科技有限公司完成，项目地下水监测井建井工作由杭州铂耀环保科技有限公司承担。样品的采集是由具有土壤、环境、地质、地理、植物等知识、掌握采样技术的技术负责人带领经过土壤调查专项技术培训的采样人员实施。

本次共有 11 个土壤采样点和 5 个地下水采样点，共采集土壤样品 44 个，土壤现场平行样 5 个；地下水样品 5 个，地下水现场平行样 1 个。

5.1 现场探测方法和程序

本调查地块采样过程优先按照监测方案中的布点方案进行现场布点，并利用 GPS 定位采样点并标记，土层厚度根据钻取实际情况确定。土壤采样根据《场地环境监测方案》、《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《采样作业指导书》进行操作。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 现场采样方法

土壤、地下水样品的采集、运输、保存均参照《环境监测技术规范》、《环境监测质量保证手册》等国家相关技术标准及规范。具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 样品采集相关技术标准及规范

样品	国家技术标准及规范
土壤样品 地下水样品	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004 《地下水环境监测技术规范》HJ/T 164-2020 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）

样品采集、运输、保存、流转工作程序如下图：

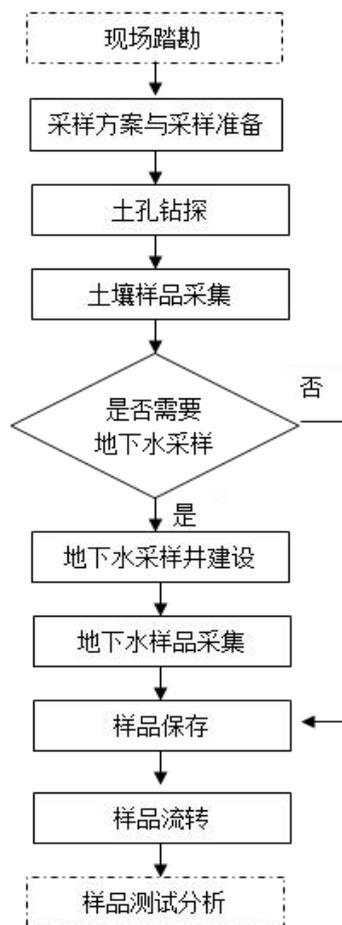


图 5.2-1 样品采集、运输、保存、流转工作程序

5.2.2 土壤样品采集

(1) 土壤采样

现场设备为 Geoprobe 直推式土壤取样钻机，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，用竹刀剖开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中，样品取样方式见表 5.2-2。

采样人员均佩戴一次性丁腈手套，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。

表 5.2-2 土壤取样方式

项目	取样工具	备注
重金属、其它无机因子	木勺	样品用一次性塑封袋封装，采样点更换时，用去离子水清洗
挥发性有机物	VOCs 取样器	专用 VOCs 瓶内置甲醇
苯胺、半挥发性有机物、有	木勺	土壤样品把 250mL 玻璃瓶填充

项目	取样工具	备注
机农药		满，不留空隙

部分现场采样照片如下：



土壤取样钻机架设



土壤取样钻机架设



取土作业



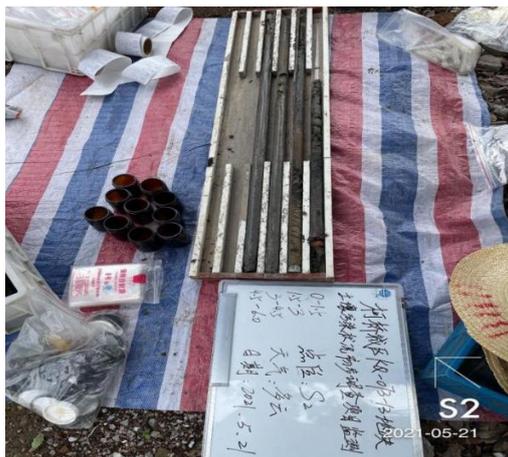
取土作业



岩芯



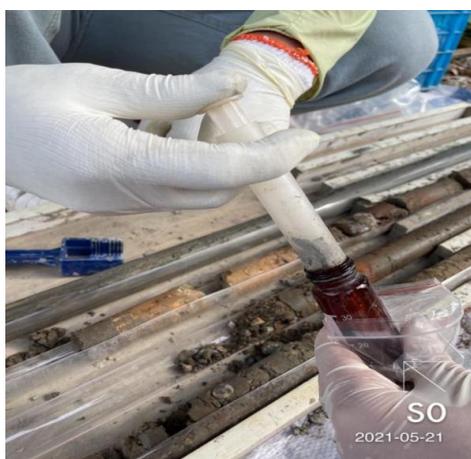
岩芯



剖管后样品



剖管后样品



挥发性样品取样



挥发性样品取样



挥发性样品取样



挥发性样品取样



半挥发性样品取样



半挥发性样品取样



重金属样品取样



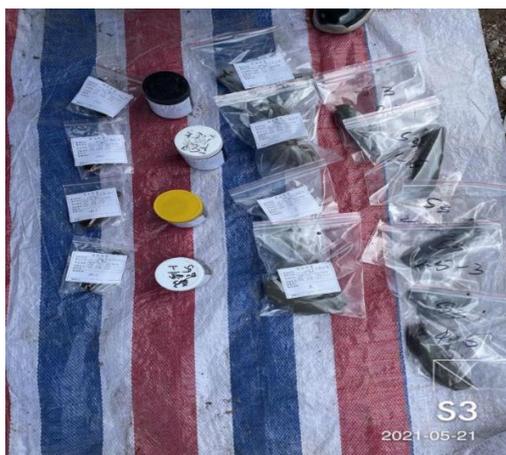
重金属样品取样



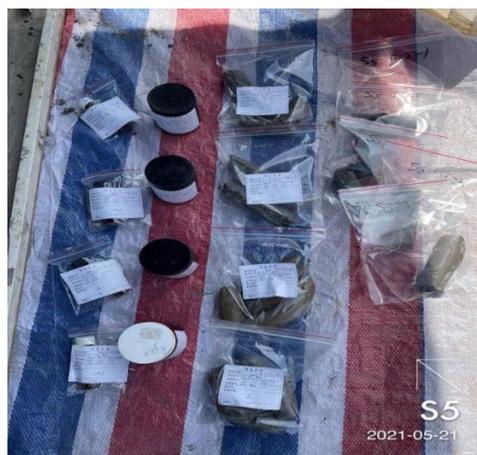
分装后的样品



分装后的样品



分装后的样品



分装后的样品

(2) 土壤现场平行样采集

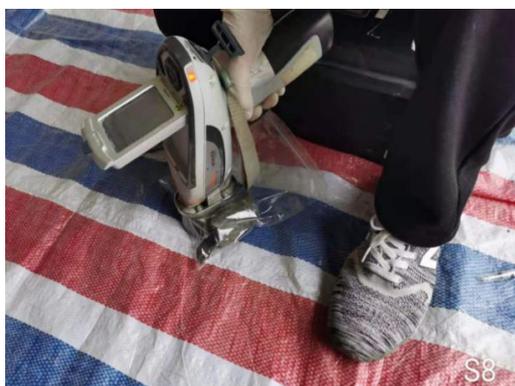
平行样的采集是在规定的取样深度，金属样品和半挥发性有机物采集深度内的混合样品，混合均匀后进行不同容器的分装；挥发性有机物样品的采集试用非扰动取样器在同一深度进行非扰动取样。本次共采集 5 个土壤平行样，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 平行样点位

项目	样品编号	点位	深度 (m)
平行样	K769195HJ	S2	3.0-4.0m
	K769205HJ	S6	3.0-4.0m
	K769215HJ	S7	1.5-2.0m
	K769225HJ	S8	5.0-6.0m
	K769235HJ	S9	5.0-6.0m

(3) 土壤样品现场快速检测

现场采样过程，用 VOCs 检测仪(PID)和能量色散荧光光谱仪(XRF)对样品进行现场测定，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考，设备信息如下：



XRF 现场检测



PID 现场检测

现场快筛及送样情况见下表：

表 5.2-4 现场快筛及送样情况一览表

采样点位	取样深度/m	土层特征	PID 值/ppm	送检情况
S1	0.0~0.5	杂填土	0.6	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.5	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	送样
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粉质粘土	0.3	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.2	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.1	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S2	0.0~0.5	杂填土	0.5	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.4	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.3	送样
	2.0~2.5	粘质粉土	0.2	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.2	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.1	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S3	0.0~0.5	杂填土	0.7	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.6	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.6	送样
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	-
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.3	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.2	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.1	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S4	0.0~0.5	杂填土	0.5	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.5	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.3	送样

采样点位	取样深度/m	土层特征	PID 值/ppm	送检情况
	2.0~2.5	粘质粉土	0.2	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.2	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.1	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S5	0.0~0.5	杂填土	0.6	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.5	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	送样
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.3	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.3	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S6	0.0~0.5	杂填土	0.7	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.6	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.6	送样
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	-
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.4	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.3	送样
	4.0~5.0	淤泥质粉质粘土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S7	0.0~0.5	素填土	0.5	送样
	0.5~1.0	粉质粘土	0.4	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.3	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.4	送样
	2.0~2.5	粉质粘土	0.3	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.2	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.1	送样
	4.0~5.0	淤泥质粉质粘土	0.1	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.2	送样

采样点位	取样深度/m	土层特征	PID 值/ppm	送检情况
S8	0.0~0.5	素填土	0.6	送样
	0.5~1.0	素填土	0.6	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.5	送样
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	-
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.3	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.2	送样
	4.0~5.0	淤泥质粉质粘土	0.1	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S9	0.0~0.5	杂填土	0.5	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.4	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.5	送样
	2.0~2.5	粉质粘土	0.4	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.3	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.2	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S10	0.0~0.5	杂填土	0.7	送样
	0.5~1.0	杂填土	0.6	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.5	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.6	送样
	2.0~2.5	粘质粉土	0.5	-
	2.5~3.0	粘质粉土	0.4	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.3	送样
	4.0~5.0	粘质粉土	0.2	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.1	送样
S0	0.0~0.5	素填土	0.6	送样
	0.5~1.0	粉质粘土	0.5	-
	1.0~1.5	粉质粘土	0.4	-
	1.5~2.0	粉质粘土	0.4	送样
	2.0~2.5	粉质粘土	0.3	-

采样点位	取样深度/m	土层特征	PID 值/ppm	送检情况
	2.5~3.0	粘质粉土	0.2	-
	3.0~4.0	粘质粉土	0.2	送样
	4.0~5.0	淤泥质粉质粘土	0.1	-
	5.0~6.0	淤泥质粉质粘土	0.2	送样

(4) 土壤样品现场记录

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

5.2.3 地下水洗井、采样

地下水井采样用土壤取样钻机在地面指定位置处钻孔,用套管保护进行钻探,避免使用泥浆污染地下水,钻孔达到拟定位置,静置一段时间并记录静止水位。下管前校正孔深,确保下管深度和滤水管安装位置准确无误,其中筛管的长度应满足从沉淀管往上达到稳定水位附近的位置,下管完成后,将其扶正、固定、井管与钻孔轴心重合。选取优质纯净石英砂注入井管和中空螺旋钻钢管之间,然后投入膨润土形成一个环形密封圈起隔离作用,再灌入混凝土,以密封地下水监测井。建井完成后,稳定 8 小时后开始成井洗井。

完成建井后,采样前采用贝勒管进行充分清洗,贝勒管汲水位置为水位,贝勒管缓慢下降然后上升,洗出的地下水量至少是井中水量的 3 倍。洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率等参数的值,连续 3 次采样达到标准要求则停止洗井。采样取水使用一次性贝勒管,一井一管,应尽量避免贝勒管的晃动对地下水的扰动。按标准采样要求采集保存在相应的器皿中。并根据不同的指标在水样中加入相对应的保存剂。地下水样品装入样品瓶后,记录样品编号、采样日期等信息,贴到样品瓶上。每批次采样均带入全程序空白样品。地下水的主要项目采集方式和固定剂见表 5.2-5。

表 5.2-5 地下水主要项目采样容器及保存方法

项目	采样容器	保存方法
一般金属	P	加 HNO ₃ , 使 pH<2, 4℃低温保存
六价铬	P	4℃低温保存
汞	P	加 HNO ₃ , 使 pH<2, 4℃低温保存

半挥发性有机物	G	4°C低温保存,尽快分析
挥发性有机物	G	4°C低温保存,加 HCl 使 pH<2

部分现场采样照片如下:



建井



建井



下管



下管



洗井



洗井



洗井检测



洗井检测



分装后的样品



分装后的样品

(2) 地下水采样

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井（洗井水量约 3-5 倍井管体积）；在充分洗井 24 小时后采集水样；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率等进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤和地下水容器进行标注，标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和分析参数等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有冰块的保温箱内（约 4℃）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

(3) 地下水平行样采集要求

本次共采集 6 个地下水样品，其中地下水现场平行样 1 个（10%以上），为地下水 W3 点。

5.2.4 采样记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻井记录、土壤样

品快速检测记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

(1) 土壤采样记录

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

(2) 地下水采样记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上除记录采样编号、采样地点、经纬度、水温、pH 值、电导率等相关信息外，还记录样品气味、颜色等性状，以上信息均记录在公司内部表单。

5.2.5 样品运输

样品采集完成后，由专车送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

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；

样品置于 4℃冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

认真填写样品流转单，写明项目联系人、联系方式、样品名称、样品状态、检测参数等信息；

样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冷库保存。

5.2.6 样品交接与保存

采集的土壤和水质样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样瓶或袋中后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封后在箱外进行相应标记，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冰箱内恒温 4℃保存，配有相关人员进行定时检查和监管，并进行记录登记。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，由专人负责尽快将样品送至分析试验室进行分析测试。

样品保存照片如下：



样品保存



样品保存



样品保存



样品保存

5.2.7 样品的流转

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。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。

本次样品采样、流转和分析时间符合质控要求，详见表 5.2-6 和表 5.2-7。

表 5.2-6 土壤样品流转

样品流转		流转时间
采样时间		2021.5.21
样品交接时间		2021.5.21
样品风干及研磨时间		2021.5.22~2021.5.30
分析时间	样品监测日期	2021.5.21~2021-6.10

样品流转		流转时间
	VOCs分析时间	2021.5.27~2021.5.28
	SVOCs分析时间	2021.5.27~2021.5.28
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2021.5.27~2021.5.28

注：土壤样品流转重点描述时效性比较强的 VOCs、SVOCs 等项目。

表 5.2-7 地下水样品流转

样品流转		流转时间
	建井时间	2021.5.21
	建井洗井时间	2021.5.22
	采样洗井时间	2021.5.23
	采样时间	2021.5.23
	样品交接时间	2021.5.23
分析时间	样品监测日期	2021.5.23~2021-6.10
	pH分析时间	2021.5.24 9 时
	挥发酚	2021.5.24 8 时
	亚硝酸盐	2021.5.24 9 时
	六价铬	2021.5.24 8 时
	氰化物	2021.5.24 9 时
	耗氧量	2021.5.24 9 时
	VOCs分析时间	2021.5.24~2021-5.25
	SVOCs分析时间	2021.5.30~2021-5.31

注：地下水样品流转重点描述了时效性比较强的 VOCs、SVOCs 等项目。

5.3 实验室分析

5.3.1 土壤样品制备

金属样品：土壤样品流转到制备场所后，尽快倒在有牛皮纸铺垫的白色搪瓷盘中，将样品标签贴在牛皮纸上，将土壤样品摊成 2~3cm 的薄层，除去土壤中

混杂的砖瓦石块、石灰结核和动植物残体等。根据《中国环境监测总站印发的总站土字【2018】407号文》中的附件2《土壤样品制备流转与保存技术规定》的要求用土壤干燥箱，以35°C对样品进行烘干，在烘干过程中经常翻拌样品，间断地将大块土壤压碎，挑去石块草根等明显非样品的东西。干燥后由专业技术人员用木锤将全部样品敲碎，并用10目尼龙筛进行过筛，混匀，分取约20克10目样品进行pH测试，剩余样品全部加工成100目进行重金属元素的分析。

挥发性有机物样品：直接进入全自动固液一体吹扫仪，进行上机分析。

半挥发性有机物、石油烃：用新鲜样品进行前处理分析。

土壤样品制备照片如下：



土壤干燥箱



研磨



60目分筛



分取碎样



再次研磨



100 目分筛

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

制样过程中的注意事项：

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

5.3.2 样品预处理方法

土壤预处理方法详见表 5.3-1，地下水预处理方法详见表 5.3-2。

表 5.3-1 土壤预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	样品时效性	预处理方法
pH值	/	180d	称取通过2mm的孔径筛的风干土样10g于50mL高行烧杯中，加除CO ₂ 水25mL。用搅拌器搅拌5min，放置30min后进行测定。

分析项目	固定剂或保存方法	样品时效性	预处理方法
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4°C 冷藏、密封避光保存	14d	称取土样约 10.0g, 加入 10ml 丙酮-正己烷 1:1 混合液, 用加压流体萃取, 浓缩, 净化, 定容至 1ml, 待测定。
镉、铅、铜、镍	/	180d	称取 0.2g 干基样品于消解管中, 加入 2ml 氢氟酸, 8ml 硝酸密闭后微波消解。待反应完成后赶酸至 5ml 左右, 用纯水定容至 50ml 待测。
六价铬	/	30d	称适量样品于锥形瓶中, 加入 50.0ml 碳酸钠-氢氧化钠提取液、400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二甲-磷酸二氢钾缓冲溶液。常温下搅拌 5min 后加热搅拌至 90°C~95°C, 保持 60min。冷却抽滤, 调 pH 值至 7.5±0.5, 定容待测。
汞	/	28d	称取 0.5g 样品, 加入 10ml (1+1) 王水混合液, 沸水浴中加热消解 2h, 加入 10ml 保存液, 最后定容至 50ml 待测。
砷	/	180d	称取 0.5g 样品, 加入 10ml (1+1) 王水混合液, 沸水浴中加热消解 2h, 最后定容至 50ml 待测。
半挥发性有机物 ^①	4°C 冷藏、密封避光保存	10d	提取 20g 样品, 加入一定量的干燥剂研磨, 全部转移至提取容器。将制备好的土壤或沉积物样品转移至萃取池, 放入加压流体萃取装置样品盘中, 以二氯甲烷-丙酮混合溶剂为萃取液, 萃取 1~2 次, 合并全部浓缩液, 氮吹至 1mL, 净化后, 加入内标溶液定容至 1ml, 混匀, 上机。
挥发性有机物 ^②	4°C 冷藏、密封避光保存	7d	采样前, 在 40mL 棕色样品瓶中放一个清洁的磁力搅拌棒, 采样时加入一定质量的样品到样品瓶中, 擦净密封, 待测。
有机氯农药 ^③	4°C 避光密封保存	10d	提取 20g 样品, 加入一定量的干燥剂研磨, 全部转移至提取容器。将制备好的土壤或沉积物样品转移至萃取池, 放入加压流体萃取装置样品盘中, 以正己烷溶剂为萃取液, 萃取 1~2 次, 合并全部浓缩液, 氮吹至 1mL, 净化后, 加入内标溶液定容至 1ml, 混匀, 上机。
备注:			
①半挥发性有机物: 苯胺、硝基苯、2-氯苯酚、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			
②挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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/对二甲苯、邻二甲苯			
③p,p'-DDD、p,p'-DDE、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六			

表 5.3-2 地下水样品预处理方法

分析项目	固定剂或保存方法	样品时效性	预处理方法
pH 值	/	10d	测定样品时, 先用蒸馏水认真冲洗电极, 再用水样冲洗, 然后将电极浸入样品中, 小心摇动或进行搅拌使其均匀, 静置, 待读数稳定时记下 pH 值。

分析项目	固定剂或保存方法	样品时效性	预处理方法
色度	/	10d	摇匀取样
浑浊度	/	10d	摇匀取样
臭和味	/	10d	摇匀取样
肉眼可见物	/	10d	摇匀取样
挥发性酚类	采样后要加入氢氧化钠使样品pH >12	24h	取250ml水样于500ml蒸馏瓶中，补25mL水加数粒沸石后加入0.5g/L 甲基橙指示剂数滴，若未变橙红色则继续补加1+9磷酸溶液，蒸馏，收集250mL馏出液，用三氯甲烷萃取后待测。
亚硝酸盐	/	10d	每100mL水样中加入2mL氢氧化铝，搅拌，静置，过滤，弃去25mL初滤液后进行测定。
氟化物	/	10d	过滤后直接进样。
硝酸盐	/	10d	过滤后直接进样。
汞	采样后要加入硝酸pH≤2	30d	取5mL水样，加入1ml盐酸硝酸溶液，加塞混匀。
砷	/	10d	取50mL水样，加入5ml硝酸-高氯酸溶液，加塞混匀。
铬（六价）	/	10d	水样经0.45μm滤膜过滤后直接分光光度计比色测定。
铜、镍、镉、铅	采样后要加入硝酸pH≤2	30d	称适量样品于烧杯中，加5ml硝酸于电热板上消解至无色澄清，冷却后定容。
耗氧量	/	10d	取适量样品，充分摇动、混合均匀，放于250mL锥形瓶，加入5 mL(1+3)硫酸，加入10.00mL高锰酸钾溶液，摇匀。沸水浴加热30分钟。同时做空白实验。
氨氮	/	10d	取50mL水样，加入1mL酒石酸加纳，1mL纳氏试剂后待测。
硫化物	每100ml样品加入4滴乙酸锌和1ml NaOH溶液，避光	7d	取一定体积摇匀后水样于分液漏斗，静置分层，将沉淀放入100ml比色管，加水至约60ml，沿比色管壁缓慢加入10mlN,N-二甲基对苯二胺溶液，1ml硫酸铁铵溶液，密塞摇匀，10min后稀释至标线，测定。
阴离子合成洗涤剂	/	10d	取适量水样于250ml分液漏斗，调节pH，加5ml三氯甲烷及10ml亚甲蓝溶液，猛烈振摇30s，放置分层；把三氯甲烷相放入第二个分液漏斗中，加入25ml洗涤液，猛烈振摇30s，放置分层，三氯甲烷相通过脱脂棉放入25ml比色管中，各加5ml三氯甲烷于两个分液漏斗中，振荡并放置分层后，合并于25ml比色管中，同样步骤再操作一次。最后用三氯甲烷稀释到刻度线。
氰化物	加NaOH至pH≥12，4℃冷藏	24h	取水样250ml于蒸馏瓶中，进行蒸馏，收集馏出液100ml，取适量水样稀释至10ml于25ml比色管进行测定。
石油烃	4℃冷藏保存	14d	取1000l水样于2000ml分液漏斗中，用50mlCH ₂ Cl ₂ 震荡

分析项目	固定剂或保存方法	样品时效性	预处理方法
(C ₁₀ ~C ₄₀)			萃取1次, (合并萃取液), 用无水硫酸钠干燥, 浓缩定容至1.0ml, 待测
六六六、滴滴涕	4°C冷藏保存	7d (提取), 40d	取500ml水样于1000ml分液漏斗中, 用10ml正己烷振荡萃取3次, (合并萃取液), 用无水硫酸钠干燥, 浓缩定容至1ml, 待测。
苯并[a]芘	4°C冷藏保存	7d (提取), 40d	提取水样500ml, 置于1000ml分液漏斗中, 用70ml环己烷分三次萃取, 每次振摇5min, 放置15min, 分出环己烷萃取液, 合并三次萃取液于250ml具塞锥形瓶中, 加入5-10g无水硫酸钠除水; 净化: 制作活性氧化铝柱, 用5ml环己烷活化, 加入上述萃取液, 锥形瓶中残存的无水硫酸钠用20ml正己烷分次洗涤过柱, 用10ml苯洗脱小柱, 收集洗脱液, 于60~70°C水浴减压浓缩至0.1ml。
半挥发性有机物 ^①	4°C冷藏保存	7d (提取), 40d	先用1+1硫酸将水样调节成pH<2, 然后用二氯甲烷萃取三次, 再用NaOH将水样调节成pH>12, 同样用二氯甲烷萃取三次。
挥发性有机物 ^②	加酸, pH <2, 4°C冷藏保存	14d	通过吹扫捕集的方式, 将挥发性有机物带入气质中测定。
备注:			
①半挥发性有机物: 硝基苯、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、苯胺、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘			
②挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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/对二甲苯、邻二甲苯、氯甲烷			

5.3.3 分析检测方法

本次所采集样品均送至杭州谱尼检测科技有限公司的实验室进行检测分析, 所有土壤样品指标分析方法优先采用《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)。土壤样品分析: 第一方法(即仲裁方法), 按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB 36600-2018)》中选配的分析方法; 第二方法, 由权威部门规定或推荐的方法; 第三方法, 根据各地实情, 自选等效办法, 但应做标准样品验证或比对实验, 其检出限、准确度、精密密度不低于相应的通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。总体来讲, 监测方法的检出限应满足风险评估的要求。

地下水样品指标分析方法优先选用国家或行业标准分析方法, 尚无国家行业

标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其它等效分析方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。采用经过验证的新方法，其检出限、准确度和精密度不得低于常规分析方法。

表 5.3-3 土壤指标分析方法、使用仪器、检出限一览表

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
pH值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计	—
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	6 mg/kg
p,p'-DDD	土壤和沉积物 有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法HJ 835-2017	气相色谱质谱联 用仪	0.08 mg/kg
p,p'-DDE			0.04 mg/kg
滴滴涕			0.09 mg/kg
α-六六六			0.07 mg/kg
β-六六六			0.06 mg/kg
γ-六六六			0.06 mg/kg
总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原 子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测 定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	0.01 mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收 光谱仪	0.01 mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液 提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收光谱仪	0.5 mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	1 mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收 光谱仪	0.1 mg/kg
总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原 子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测 定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪	0.002 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收光谱仪	3 mg/kg
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	0.1 mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测	气相色谱质谱联	0.09 mg/kg

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
2-氯苯酚	定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	用仪	0.06 mg/kg
苯并[a]蒽	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	0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.05 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
四氯化碳			土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法HJ 605-2011
氯仿	1.1 µg/kg		
氯甲烷	1.0 µg/kg		
1,1-二氯乙烷	1.2 µg/kg		
1,2-二氯乙烷	1.3 µg/kg		
1,1-二氯乙烯	1.0 µg/kg		
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3 µg/kg		
反式-1,2-二氯乙烯	1.4 µg/kg		
二氯甲烷	1.5 µg/kg		
1,2-二氯丙烷	1.1 µg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg		
四氯乙烯	1.4 µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷	1.3 µg/kg		
1,1,2-三氯乙烷	1.2 µg/kg		
三氯乙烯	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	
1,2,3-三氯丙烷			1.2 µg/kg
氯乙烯			1.0 µg/kg
苯			1.9 µg/kg
氯苯			1.2 µg/kg
1,2-二氯苯			1.5 µg/kg
1,4-二氯苯			1.5 µg/kg
乙苯			1.2 µg/kg
苯乙烯	1.1 µg/kg		

监测项目	方法标准	主要监测仪器	最低检出浓度
甲苯			1.3 µg/kg
间/对二甲苯			1.2 µg/kg
邻二甲苯			1.2 µg/kg

表 5.3-4 地下水指标分析方法、使用仪器、检出限一览表

监测项目	分析方法及方法来源	主要监测设备	最低检出浓度
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006无火焰原子吸收分 光光度法	石墨炉原子吸收 光谱仪	0.0005 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原 子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0003 mg/L
铜	水质 32种元素的测定 电感耦合等离 子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离 子体发射光谱仪	0.006 mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006无火焰原子吸收 分光光度法	石墨炉原子吸收 光谱仪	0.0025 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原 子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004 mg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光 度计	0.004 mg/L
镍	水质 32种元素的测定 电感耦合等离 子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离 子体发射光谱仪	0.007 mg/L
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	0.01 mg/L
pH值	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	酸度计	—
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	紫外可见分光光 度计	0.025 mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 GB/T 5750.7-2006	滴定管	0.05 mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、 Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ） 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.006 mg/L
六六六	生活饮用水标准检验方法 农药指标 GB/T 5750.9-2006	气相色谱仪	0.01 µg/L
γ-六六六（林丹）			0.01 µg/L
滴滴涕			0.02 µg/L
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	5 度
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状	/	5 度

监测项目	分析方法及方法来源	主要监测设备	最低检出浓度
	和物理指标 GB/T 5750.4-2006		
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	浊度计	0.5 NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 散射法	/	——
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	——
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计	0.05 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计	0.005 mg/L
硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪	0.004 mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计	0.003 mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计	0.001 mg/L
苯并[a]芘	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006	液相色谱仪	0.0014 µg/L
硝基苯	US EPA 3510C:1996 SEPARATORY FUNNEL LIQUID-LIQUID EXTRACTION & US EPA 8270D:2014 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY(分液漏斗液液萃取法测定 US EPA 3510C:1996&气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物 US EPA 8270D:2014)	气相色谱质谱联用仪	0.5 µg/L
2-氯苯酚			1.0 µg/L
苯并[a]蒽			1.0 µg/L
苯并[b]荧蒽			1.0 µg/L
苯并[k]荧蒽			1.0 µg/L
苯胺			1.0 µg/L
蒽			1.0 µg/L
二苯并[a,h]蒽			0.4 µg/L
茚并[1,2,3-cd]芘			1.0 µg/L
萘			1.0 µg/L
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	0.4 µg/L
氯仿			0.4 µg/L
1,1-二氯乙烷			0.4 µg/L
1,2-二氯乙烷			0.4 µg/L
1,1-二氯乙烯			0.4 µg/L

监测项目	分析方法及方法来源	主要监测设备	最低检出浓度
顺式-1,2-二氯乙烯			0.4 µg/L
反式-1,2-二氯乙烯			0.3 µg/L
二氯甲烷			0.5 µg/L
1,2-二氯丙烷			0.4 µg/L
1,1,1,2-四氯乙烷			0.3 µg/L
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4 µg/L
四氯乙烯			0.2 µg/L
1,1,1-三氯乙烷			0.4 µg/L
1,1,2-三氯乙烷			0.4 µg/L
三氯乙烯			0.4 µg/L
1,2,3-三氯丙烷			0.2 µg/L
氯乙烯			0.5 µg/L
苯			0.4 µg/L
氯苯			0.2 µg/L
1,2-二氯苯			水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
1,4-二氯苯	0.4 µg/L		
乙苯	0.3 µg/L		
苯乙烯	0.2 µg/L		
甲苯	0.3 µg/L		
间/对二甲苯	0.5 µg/L		
邻二甲苯	0.2 µg/L		
氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指 标 GB/T 5750.8-2006 (附录A)	气相色谱质谱联 用仪	0.13 µg/L

5.4 质量保证和质量控制

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,所采用方法均需要通过 CMA 认可分析检测方法。

5.4.1 保证采样质量所采取的措施

(1) 采样前准备

根据《场地环境详细调查监测方案》按照《土壤环境监测技术规范》

(HJ/T166-2004)、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)规范要求,采样人员经过土壤、地下水调查专项技术培训,由采样技术负责人带队安排工作。

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

依据前期研究及现场踏勘,准备了相应的采样设备,包括但不限于:Geoprobe 钻机、手持便携式 GPS 等设备。

(2) 采样点位依据采样方案和现场实际情况,在样品采集之前进行点位确认,记录 GPS 信息,并做标记。

(3) 样品采集:现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行了校正;依照规范操作流程采样设备在使用前后进行清洗;每个钻孔开始钻探前,对钻探和采样工具进行除污程序;在样品采集过程中使用一次性丁腈手套与贝勒管采集地下水样品,避免交叉污染;土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物;在截取采样管过程中,详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

在地下水采样前,使用贝勒管对地下水井进行充分洗井(洗井水量约 3-5 倍井管体积);在充分洗井 24 小时后采集水样;在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率等进行测定;使用实验室提供的清洁采样容器采集水样;在现场对土壤和地下水容器进行标注,标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数;填写样品流转单,样品流转单内容包含项目名称、样品名称、采样时间和分析参数等内容;样品被送达实验室前,所有样品被置于放有冰块的保温箱内(约 4°C)避光保存和运输,确保样品的时效性;样品流转单随样品一并送至实验室;现场技术人员对采样的过程进行详细的拍照记录;现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

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

(5) 质量监督员检查：在采样过程中，由业主单位和调查单位的监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

1) 采样点检查：样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

2) 采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；

3) 采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

4) 采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

5) 样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、样品防玷污措施、记录表一致性等。

(6) 采样记录采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场记录表。全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

(7) 采样质控本次样品采集，地下水每批次采样均用全程序空白样品进行质控。地下水和土壤样品采集 10% 的平行样品。

5.4.2 保证检测分析质量所采取的措施

土壤样品无机测试项目按以土壤国家一级标准物质作为准确度监控样，以土壤平行样作为精密度质控。土壤中挥发性有机物和半挥发性有机物用实验室空白、平行样、加标回收实施质控。

①方法空白：要求方法空白的检测值小于报告限值；本次水质、土壤中有机化合物项目方法空白样，所有方法空白的检出限均小于报告限值。

②平行样品：要求现场平行样品结果的相对偏差（RSD）满足《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）》的相关要求，其相对偏差（RSD）均符合要求。

③实验室控制样（基体加标）：实验室加标回收率满足《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）、《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）、《土壤和沉积物 石油烃（C₁₀-C₄₀）的测定 气相色谱法》（HJ 1021-2019）、《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)、《水质 可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀) 的测定 气相色谱法》(HJ 894-2017) 以及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》等相关要求。

地下水本次采集样品 5 个, 现场平行样品 1 个, 按照 10% 的比例做平行双样测定, 并采用国家有证标准物质对水样中铅、镉、镍、铜、砷、汞等因子的检测准确度进行了检查, 所检标准物质的测定值均在标准值的不确定范围内。并实施了全程序空白监控, 未出现过程污染。

本次实验室所有质量控制数据均依据《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)》中土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围、土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围、地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围及地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围的规定, 数据的准确度和精密度均值允许的相对误差范围之内。

5.4.3 质量控制分析

5.4.3.1 空白样分析

水质样品项目样品分析时, 必须分析全程序空白、运输空白和设备空白。若空白因为采样或分析过程中受到污染而检出, 则必须要重新分析或采样。土壤全程序空白样品信息见表 5.4-1, 水质全程序空白样品信息见表 5.4-2。

表 5.4-1 土壤空白质控信息

检测项目	全程空白	实验室空白	方法检出限
四氯化碳, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	1.3
氯仿, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	1.1
氯甲烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	1.0
1,1-二氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
1,2-二氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	1.3
1,1-二氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	1.0
顺式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	1.3

检测项目	全程空白	实验室空白	方法检出限
反式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	1.4
二氯甲烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	1.5
1,2-二氯丙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	1.1
1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
1,1,2,2-四氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
四氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.4	<1.4	1.4
1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	1.3
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
三氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	1.0
苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9	1.9
氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
1,2-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	1.5
1,4-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	1.5
乙苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
苯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	1.1
甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	1.3
间/对二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2
邻二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	1.2

表 5.4-2 地下水空白质控信息

项目	全程序空白	运输空白	淋洗空白	实验室空白	方法检出限
镉, mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
砷, mg/L	0.0012	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003
铜, mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.006
铅, mg/L	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	0.0025

项目	全程序空白	运输空白	淋洗空白	实验室空白	方法检出限
汞, mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.00004
铬(六价) (Cr ⁶⁺), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004
镍, mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	0.007
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
pH值, (无量纲)	7.81	7.73	7.79	/	/
氨氮, mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.025
氟化物, mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.006
耗氧量 (COD _{Mn} 法以O ₂ 计), mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
六六六, µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
γ-六六六 (林丹), µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
滴滴涕, µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
色度, 度	<5	<5	<5	<5	5
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	/	/
浑浊度, NTU	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
肉眼可见物	无	无	无	/	/
挥发酚 (以苯酚计), mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003
阴离子表面活性剂, mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005
硝酸盐氮, mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004
亚硝酸盐氮, mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003
氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
硝基苯, µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
2-氯苯酚, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
苯并[a]蒽, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
苯并[a]芘, µg/L	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	0.0014
苯并[b]荧蒽, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
苯并[k]荧蒽, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
苯胺, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
蒽, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
二苯并[a,h]蒽, µg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
茚并[1,2,3-cd]芘, µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0

项目	全程序空白	运输空白	淋洗空白	实验室空白	方法检出限
苯, $\mu\text{g/L}$	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0
四氯化碳, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
氯仿, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,1-二氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,2-二氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,1-二氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
顺式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
反式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
二氯甲烷, $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
1,2-二氯丙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
四氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
三氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
氯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
苯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
氯苯, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
1,2-二氯苯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
1,4-二氯苯, $\mu\text{g/L}$	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4
乙苯, $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
苯乙烯, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
甲苯, $\mu\text{g/L}$	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3
间/对二甲苯, $\mu\text{g/L}$	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
邻二甲苯, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
氯甲烷, $\mu\text{g/L}$	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	0.13

5.4.3.2 准确度分析

(1) 标准样品质控信息

每批样品在测定准确度合格的前提下,要求标准样品测定值必须在标准样品

浓度值及其不确定范围内，否则本批次检测结果无效，需重新分析测定。标准物质质控信息见表 5.4-3。

表 5.4-3 标准物质质控信息

项目	标样编号	范围	测定结果	单位	结果符合性
镉	GSS-33	0.14±0.01	0.144	mg/kg	符合
镉	GSS-25	0.175±0.010	0.14	mg/kg	符合
镉	GSS-25	0.175±0.010	0.138	mg/kg	符合
铬（六价）	RMU011a	135±11	138	mg/kg	符合
铬（六价）	RMU011a	135±11	129	mg/kg	符合
铬（六价）	RMU011a	135±11	137	mg/kg	符合
汞	GSS-31	0.081±0.009	0.082	mg/kg	符合
汞	GSS-31	0.081±0.009	0.083	mg/kg	符合
汞	GSS-31	0.081±0.009	0.079	mg/kg	符合
镍	GSS-33	32±1	32	mg/kg	符合
镍	GSS-33	32±1	32	mg/kg	符合
镍	GSS-33	32±1	31	mg/kg	符合
铅	GSS-33	22±2	22.6	mg/kg	符合
铅	GSS-33	22±2	20.7	mg/kg	符合
铅	GSS-33	22±2	21.3	mg/kg	符合
砷	GSS-31	13.0±1.2	12.8	mg/kg	符合
砷	GSS-31	13.0±1.2	12.9	mg/kg	符合
砷	GSS-31	13.0±1.2	12.7	mg/kg	符合
铜	GSS-33	25±2	25	mg/kg	符合
铜	GSS-33	25±2	25	mg/kg	符合
铜	GSS-33	25±2	25	mg/kg	符合

(2) 土壤有机实验准确度质控信息

1、挥发性有机物

表 5.4-3 挥发性有机物 (空白加标)

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标-1		空白加标-2		下限	上限	
氯甲烷	µg/L	100	91.3	91.3	86.6	86.6	70	130	符合
氯乙烯	µg/L	100	99.9	99.9	88.7	88.7	70	130	符合
1,1-二氯乙烯	µg/L	100	79.7	79.7	90.5	90.5	70	130	符合
二氯甲烷	µg/L	100	82.1	82.1	76.0	76.0	70	130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	µg/L	100	86.7	86.7	93.3	93.3	70	130	符合
1,1-二氯乙烯	µg/L	100	92.5	92.5	83.9	83.9	70	130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/L	100	94.4	94.4	108	108	70	130	符合
氯仿	µg/L	100	89.4	89.4	102	102	70	130	符合
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	100	85.1	85.1	83.8	83.8	70	130	符合
四氯化碳	µg/L	100	86.9	86.9	81.6	81.6	70	130	符合
1,2-二氯乙烷	µg/L	100	85.1	85.1	97.8	97.8	70	130	符合
苯	µg/L	100	99.8	99.8	110	110	70	130	符合
三氯乙烯	µg/L	100	93.5	93.5	113	113	70	130	符合
1,2-二氯丙烷	µg/L	100	88.0	88.0	107	107	70	130	符合
甲苯	µg/L	100	101	101	86.4	86.4	70	130	符合
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	100	97.6	97.6	85.9	85.9	70	130	符合

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标-1		空白加标-2		下限	上限	
四氯乙烯	µg/L	100	111	111	88.1	88.1	70	130	符合
氯苯	µg/L	100	92.0	92.0	85.8	85.8	70	130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	100	92.3	92.3	79.7	79.7	70	130	符合
乙苯	µg/L	100	97.3	97.3	89.5	89.5	70	130	符合
间/对二甲苯	µg/L	200	207	104	217	109	70	130	符合
邻二甲苯	µg/L	100	95.6	95.6	90.1	90.1	70	130	符合
苯乙烯	µg/L	100	103	103	87.9	87.9	70	130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	100	106	106	89.4	89.4	70	130	符合
1,2,3-三氯丙烷	µg/L	100	92.7	92.7	81.7	81.7	70	130	符合
1,4-二氯苯	µg/L	100	84.5	84.5	74.9	74.9	70	130	符合
1,2-二氯苯	µg/L	100	84.0	84.0	82.2	82.2	70	130	符合

表 5.4-4 挥发性有机物 (样品加标)

分析指标	本底值 (µg/kg)	加标值 (µg/L)	测得加标 (µg/L)	回收率 (%)	测得加标 (µg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K768985HJ		K769175HJ		下限	上限	
氯甲烷	<1.0	100	94.0	94.0	85.7	85.7	75	125	符合
氯乙烯	<1.0	100	102	102	87.5	87.5	75	125	符合
1,1-二氯乙烯	<1.0	100	94.9	94.9	94.8	94.8	75	125	符合
二氯甲烷	<1.5	100	97.9	97.9	91.3	91.3	75	125	符合
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4	100	91.8	91.8	102	102	75	125	符合

分析指标	本底值 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	加标值 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	测得加标 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	回收率 (%)	测得加标 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合 性
			K768985HJ		K769175HJ		下限	上限	
1,1-二氯乙烷	<1.2	100	96.2	96.2	93.4	93.4	75	125	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3	100	116	116	97.2	97.2	75	125	符合
氯仿	<1.1	100	99.1	99.1	104	104	75	125	符合
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	100	97.7	97.7	99.0	99.0	75	125	符合
四氯化碳	<1.3	100	94.2	94.2	95.6	95.6	75	125	符合
1,2-二氯乙烷	<1.3	100	108	108	101	101	75	125	符合
苯	<1.9	100	98.8	98.8	92.6	92.6	75	125	符合
三氯乙烯	<1.2	100	83.5	83.5	93.7	93.7	75	125	符合
1,2-二氯丙烷	<1.1	100	104	104	106	106	75	125	符合
甲苯	<1.3	100	82.4	82.4	103	103	75	125	符合
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	100	106	106	109	109	75	125	符合
四氯乙烯	<1.4	100	83.8	83.8	92.5	92.5	75	125	符合
氯苯	<1.2	100	87.1	87.1	85.5	85.5	75	125	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	100	95.2	95.2	85.3	85.3	75	125	符合
乙苯	<1.2	100	89.0	89.0	109	109	75	125	符合
间/对二甲苯	<1.2	200	207	104	192	96.0	75	125	符合
邻二甲苯	<1.2	100	110	110	85.7	85.7	75	125	符合
苯乙烯	<1.1	100	118	118	88.4	88.4	75	125	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	100	98.5	98.5	87.2	87.2	75	125	符合

分析指标	本底值 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	加标值 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	测得加标 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	回收率 (%)	测得加标 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K768985HJ		K769175HJ		下限	上限	
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	100	108	108	93.4	93.4	75	125	符合
1,4-二氯苯	<1.5	100	89.7	89.7	102	102	75	125	符合
1,2-二氯苯	<1.5	100	101	101	87.3	87.3	75	125	符合

2、半挥发性有机物

表 5.4-5 半挥发性有机物 (空白加标)

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标-1		空白加标-2		下限	上限	
2-氯苯酚	mg/L	10	10.1	101	7.40	74.0	60	140	符合
硝基苯	mg/L	10	11.6	116	8.50	85.0	60	140	符合
萘	mg/L	10	10.2	102	10.2	102	60	140	符合
苯并[a]蒽	mg/L	10	9.00	90.0	10.5	105	60	140	符合
蒽	mg/L	10	10.6	106	11.0	110	60	140	符合
苯并[b]荧蒽	mg/L	10	11.1	111	11.5	115	60	140	符合
苯并[k]荧蒽	mg/L	10	11.7	117	9.90	99.0	60	140	符合
苯并[a]芘	mg/L	10	8.30	83.0	8.60	86.0	60	140	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	10	8.20	82.0	7.80	78.0	60	140	符合
二苯并[a,h]蒽	mg/L	10	6.80	68.0	8.90	89.0	60	140	符合
苯胺	mg/L	10	10.1	101	7.60	76.0	60	140	符合

表 5.4-6 半挥发性有机物（样品加标）

分析指标	本底值 (mg/kg)	加标值 (mg/L)	测得加标 ($\mu\text{g/L}$)	回收率 (%)	测得加标 ($\mu\text{g/L}$)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K768835HJ		K769035HJ		下限	上限	
2-氯苯酚	<0.06	10	9.60	96.0	10.4	104	60	140	符合
硝基苯	<0.09	10	10.5	105	11.0	110	60	140	符合
萘	<0.09	10	9.10	91.0	9.90	99.0	60	140	符合
苯并[a]蒽	<0.1	10	10.9	109	10.3	103	60	140	符合
蒽	<0.1	10	11.1	111	8.20	82.0	60	140	符合
苯并[b]荧蒽	<0.2	10	10.7	107	11.2	112	60	140	符合
苯并[k]荧蒽	<0.1	10	8.20	82.0	9.70	97.0	60	140	符合
苯并[a]芘	<0.1	10	10.4	104	9.30	93.0	60	140	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	10	10.5	105	10.8	108	60	140	符合
二苯并[a,h]蒽	<0.05	10	9.10	91.0	8.60	86.0	60	140	符合
苯胺	<0.1	10	10.4	104	10.9	109	60	140	符合

3、总石油烃 (C₁₀-C₄₀)5.4-7 总石油烃 (C₁₀-C₄₀) 空白加标

分析指标 (土壤)	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
					下限	上限	
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ug	2790	2575	92.3	70	120	符合
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ug	2790	2575	92.3	70	120	符合

5.4-8 总石油烃 (C₁₀-C₄₀) 样品加标

样品编号 (土壤)	单位	本底值	加标值	测得值	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
						下限	上限	
K768895HJ	mg/L	19.0	558	537	92.8	50	140	符合
K769095HJ	mg/L	37.0	484	496	94.8	50	140	符合

4、有机氯

5.4-9 有机氯空白加标

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标-1		空白加标-2		下限	上限	
α-六六六	mg/L	10	11.7	117	10.4	104	40	150	符合
β-六六六	mg/L	10	10.7	107	10.2	102	40	150	符合
γ-六六六	mg/L	10	8.60	86.0	10.6	106	40	150	符合
p,p'-DDE	mg/L	10	9.20	92.0	11.3	113	40	150	符合
p,p'-DDD	mg/L	10	11.3	113	11.4	114	40	150	符合
o,p'-DDT	mg/L	10	11.0	110	9.80	98.0	40	150	符合
p,p'-DDT	mg/L	10	11.8	118	9.20	92.0	40	150	符合

5.4-10 有机氯样品加标

分析指标	本底值 (mg/kg)	加标值 (mg/L)	测得加标 (mg/L)	回收率 (%)	测得加标 (mg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K768835HJ		K769035HJ		下限	上限	
α-六六六	<0.07	10	9.70	97.0	8.40	84.0	40	150	符合

分析指标	本底值 (mg/kg)	加标值 (mg/L)	测得加标 (mg/L)	回收率 (%)	测得加标 (mg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K768835HJ		K769035HJ		下限	上限	
β-六六六	<0.06	10	7.70	77.0	8.30	83.0	40	150	符合
γ-六六六	<0.06	10	7.30	73.0	8.00	80.0	40	150	符合
p,p'-DDE	<0.04	10	8.20	82.0	7.70	77.0	40	150	符合
p,p'-DDD	<0.08	10	11.4	114	11.5	115	40	150	符合
o,p'-DDT	<0.07	10	9.00	90.0	9.10	91.0	40	150	符合
p,p'-DDT	<0.05	10	9.50	95.0	9.00	90.0	40	150	符合

(3) 地下水有机实验准确度质控信息

1、挥发性有机物

5.4-11 挥发性有机物空白加标

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标		下限	上限	
氯乙烯	μg/L	100	108	108	80	120	符合
1,1-二氯乙烯	μg/L	100	117	117	80	120	符合
二氯甲烷	μg/L	100	104	104	80	120	符合
反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	100	106	106	80	120	符合
1,1-二氯乙烷	μg/L	100	108	108	80	120	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	100	103	103	80	120	符合
氯仿	μg/L	100	99.8	99.8	80	120	符合

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标		下限	上限	
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	100	86.7	86.7	80	120	符合
四氯化碳	µg/L	100	95.7	95.7	80	120	符合
1,2-二氯乙烷	µg/L	100	89.0	89.0	80	120	符合
苯	µg/L	100	88.8	88.8	80	120	符合
三氯乙烯	µg/L	100	83.7	83.7	80	120	符合
1,2-二氯丙烷	µg/L	100	82.5	82.5	80	120	符合
甲苯	µg/L	100	86.8	86.8	80	120	符合
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	100	86.4	86.4	80	120	符合
四氯乙烯	µg/L	100	96.6	96.6	80	120	符合
氯苯	µg/L	100	89.6	89.6	80	120	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	100	85.7	85.7	80	120	符合
乙苯	µg/L	100	94.3	94.3	80	120	符合
间/对二甲苯	µg/L	200	210	105	80	120	符合
邻二甲苯	µg/L	100	120	120	80	120	符合
苯乙烯	µg/L	100	103	103	80	120	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	100	109	109	80	120	符合
1,2,3-三氯丙烷	µg/L	100	88.7	88.7	80	120	符合
1,4-二氯苯	µg/L	100	88.1	88.1	80	120	符合
1,2-二氯苯	µg/L	100	93.3	93.3	80	120	符合
氯甲烷	µg/L	100	107	107	80	120	符合

5.4-12 挥发性有机物样品加标

分析指标	本底值 (µg/L)	加标值 (µg/L)	测得加标 (µg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K769295HJ		下限	上限	
氯乙烯	<0.5	100	93.1	93.1	60	130	符合
1,1-二氯乙烯	<0.4	100	105	105	60	130	符合
二氯甲烷	<0.5	100	99.6	99.6	60	130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	<0.3	100	97.2	97.2	60	130	符合
1,1-二氯乙烷	<0.4	100	88.3	88.3	60	130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	<0.4	100	115	115	60	130	符合
氯仿	<0.4	100	98.3	98.3	60	130	符合
1,1,1-三氯乙烷	<0.4	100	120	120	60	130	符合
四氯化碳	<0.4	100	88.9	88.9	60	130	符合
1,2-二氯乙烷	<0.4	100	89.5	89.5	60	130	符合
苯	<0.4	100	101	101	60	130	符合
三氯乙烯	<0.4	100	84.1	84.1	60	130	符合
1,2-二氯丙烷	<0.4	100	82.5	82.5	60	130	符合
甲苯	<0.3	100	84.9	84.9	60	130	符合
1,1,2-三氯乙烷	<0.4	100	108	108	60	130	符合
四氯乙烯	<0.2	100	117	117	60	130	符合
氯苯	<0.2	100	93.6	93.6	60	130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	<0.3	100	121	121	60	130	符合
乙苯	<0.3	100	120	120	60	130	符合

分析指标	本底值 (µg/L)	加标值 (µg/L)	测得加标 (µg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K769295HJ		下限	上限	
间/对二甲苯	<0.5	200	182	91.0	60	130	符合
邻二甲苯	<0.2	100	105	105	60	130	符合
苯乙烯	<0.2	100	94.9	94.9	60	130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	<0.4	100	90.6	90.6	60	130	符合
1,2,3-三氯丙烷	<0.2	100	94.7	94.7	60	130	符合
1,4-二氯苯	<0.4	100	85.5	85.5	60	130	符合
1,2-二氯苯	<0.4	100	99.9	99.9	60	130	符合
氯甲烷	<0.13	100	97.5	97.5	60	130	符合

2、半挥发性有机物

5.4-13 半挥发性有机物空白加标

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标		下限	上限	
2-氯苯酚	mg/L	10	10.1	101	60	140	符合
硝基苯	mg/L	10	10.3	103	60	140	符合
萘	mg/L	10	10.7	107	60	140	符合
苯并[a]蒽	mg/L	10	10.4	104	60	140	符合
蒽	mg/L	10	10.1	101	60	140	符合
苯并[b]荧蒽	mg/L	10	8.70	87.0	60	140	符合
苯并[k]荧蒽	mg/L	10	10.6	106	60	140	符合

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标		下限	上限	
苯并[a]芘	mg/L	0.0025	0.0025	98.2	60	140	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	10	12.9	129	60	140	符合
二苯并[a,h]蒽	mg/L	10	10.0	100	60	140	符合
苯胺	mg/L	10	9.20	92.0	60	140	符合

5.4-14 半挥发性有机物样品加标

分析指标	本底值 (mg/kg)	加标值 (mg/L)	测得加标 (mg/L)	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			K769255HJ		下限	上限	
2-氯苯酚	<1.0	10	8.90	89.0	60	140	符合
硝基苯	<0.5	10	10.1	101	60	140	符合
萘	<1.0	10	8.70	87.0	60	140	符合
苯并[a]蒽	<1.0	10	7.40	74.0	60	140	符合
蒽	<1.0	10	10.8	108	60	140	符合
苯并[b]荧蒽	<1.0	10	10.1	101	60	140	符合
苯并[k]荧蒽	<1.0	10	11.0	110	60	140	符合
茚并[1,2,3-cd]芘	<1.0	10	10.7	107	60	140	符合
二苯并[a,h]蒽	<1.0	10	9.90	99.0	60	140	符合
苯胺	<1.0	10	8.00	80.0	60	140	符合

3、总石油烃 (C₁₀-C₄₀)

5.4-15 总石油烃 (C₁₀-C₄₀) 空白加标

分析指标 (水质)	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
					下限	上限	
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ug	1240	1157	93.3	70	120	符合

5.4-16 总石油烃 (C₁₀-C₄₀) 样品加标

样品编号 (水质)	单位	本底值	加标值	测得值	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
						下限	上限	
K769305HJ	mg/L	26.0	1240	1301	103	50	140	符合

4、有机氯

5.4-17 有机氯空白加标

分析指标	单位	标准值	测得加标	回收率 (%)	回收控制限 (%)		结果符合性
			空白加标		下限	上限	
α-六六六	ng	800	716	89.5	60	140	符合
β-六六六	ng	800	755	94.4	60	140	符合
γ-六六六	ng	800	716	89.5	60	140	符合
δ-六六六	ng	800	713	89.1	60	140	符合
p,p'-DDE	ng	800	733	91.6	60	140	符合
p,p'-DDD	ng	800	747	93.4	60	140	符合
o,p'-DDT	ng	800	744	93.0	60	140	符合
p,p'-DDT	ng	800	757	94.6	60	140	符合

5.4.3.3 精密度控制

(1) 土壤实验室平行质控信息

5.4-18 金属实验室平行

项目	样品编号	测定结果	均值	单位	相对偏差	要求	结果符合性
铅	K768755HJ	37.6	37.2	mg/kg	0.9	±20	符合
		36.9		mg/kg			
	K768825HJ	16.7	16.9	mg/kg	1.2	±25	符合
		17.1		mg/kg			
	K768915HJ	31.0	28.0	mg/kg	10.7	±20	符合
		25.0		mg/kg			
	K769125HJ	19.0	18.8	mg/kg	1.1	±25	符合
		18.6		mg/kg			
镉	K768755HJ	0.09	0.10	mg/kg	10.0	±30	符合
		0.11		mg/kg			
	K768825HJ	0.05	0.04	mg/kg	11.1	±35	符合
		0.04		mg/kg			
铜	K768755HJ	21	23	mg/kg	6.7	±15	符合
		24		mg/kg			
	K768825HJ	11	11	mg/kg	0.0	±20	符合
		11		mg/kg			
	K768915HJ	33	30	mg/kg	10.0	±15	符合

项目	样品编号	测定结果	均值	单位	相对偏差	要求	结果符合性
	K769005HJ	27	24	mg/kg	2	±15	符合
		24		mg/kg			
		23		mg/kg			
	K768125HJ	17	17	mg/kg	0.0	±20	符合
		17		mg/kg			
	镍	K768755HJ	29	27	mg/kg	7.4	±15
25			mg/kg				
K768825HJ		22	22	mg/kg	0.0	±15	符合
		22		mg/kg			
镍	K768915HJ	32	30	mg/kg	4.9	±15	符合
		29		mg/kg			
	K769005HJ	35	34	mg/kg	1.4	±15	符合
		34		mg/kg			
	K768125HJ	27	27	mg/kg	0	±15	符合
		27		mg/kg			
砷	K768755HJ	4.31	4.46	mg/kg	3.4	±20	符合
		4.61		mg/kg			
	K768825HJ	5.29	5.47	mg/kg	3.2	±20	符合
		5.64		mg/kg			
	K768915HJ	9.09	9.21	mg/kg	1.2	±20	符合
		9.32		mg/kg			

项目	样品编号	测定结果	均值	单位	相对偏差	要求	结果符合性	
	K769005HJ	5.36	5.30	mg/kg	1.1	±20	符合	
		5.24		mg/kg				
	K769095HJ	5.81	5.74	mg/kg	1.2	±20	符合	
		5.67		mg/kg				
	K769185HJ	2.56	2.60	mg/kg	1.5	±20	符合	
		2.64		mg/kg				
汞	K768755HJ	1.36	1.32	mg/kg	3.0	±30	符合	
		1.28		mg/kg				
	K768825HJ	0.025	0.023	mg/kg	8.7	±35	符合	
		0.021		mg/kg				
	K768915HJ	0.592	0.591	mg/kg	0.3	±30	符合	
		0.589		mg/kg				
	K769005HJ	0.146	0.148	mg/kg	1.4	±30	符合	
		0.150		mg/kg				
	K769095HJ	0.048	0.052	mg/kg	6.8	±35	符合	
		0.055		mg/kg				
	K769185HJ	0.030	0.030	mg/kg	1.6	±35	符合	
		0.031		mg/kg				
	铬（六价）	K768755HJ	<0.5	<0.5	mg/kg	/	±30	/
			<0.5		mg/kg			
K768825HJ		<0.5	<0.5	mg/kg	/	±30	/	

项目	样品编号	测定结果	均值	单位	相对偏差	要求	结果符合性
	K768915HJ	<0.5	<0.5	mg/kg	/	±30	/
		<0.5		mg/kg			
		<0.5		mg/kg			
	K769005HJ	<0.5	<0.5	mg/kg	/	±30	/
		<0.5		mg/kg			
	K769125HJ	<0.5	<0.5	mg/kg	/	±30	/
<0.5		mg/kg					

5.4-19 挥发性有机物实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
氯甲烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	±30	/
氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	±30	/
1,1-二氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.0	<1.0	<1.0	/	±30	/
二氯甲烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	±30	/
反式-1,2-二氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.4	<1.4	<1.4	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.4	<1.4	<1.4	/	±30	/
1,1-二氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
顺式-1,2-二氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	±30	/
氯仿	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	±30	/
1,1,1-三氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	±30	/
四氯化碳	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	±30	/
1,2-二氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	±30	/
苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.9	<1.9	<1.9	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.9	<1.9	<1.9	/	±30	/
三氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
1,2-二氯丙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	±30	/
甲苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.3	<1.3	<1.3	/	±30	/
1,1,2-三氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
四氯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.4	<1.4	<1.4	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.4	<1.4	<1.4	/	±30	/
氯苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
1,1,1,2-四氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
乙苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
间/对二甲苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
邻二甲苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
苯乙烯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.1	<1.1	<1.1	/	±30	/
1,1,2,2-四氯乙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
1,2,3-三氯丙烷	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.2	<1.2	<1.2	/	±30	/
1,4-二氯苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	±30	/
1,2-二氯苯	K768965HJ,S6 (1.5~2m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	K769155HJ,S0 (0~0.5m)	<1.5	<1.5	<1.5	/	±30	/

5.4-20 半挥发性有机物实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
2-氯苯酚	K768835HJ,S3	<0.06	<0.06	<0.06	/	K769035HJ,S	<0.06	<0.06	<0.06	/	±40	/

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
	(0~0.5m)					8 (0~0.5m)						
硝基苯	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.09	<0.09	<0.09	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.09	<0.09	<0.09	/	±40	/
萘	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.09	<0.09	<0.09	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.09	<0.09	<0.09	/	±40	/
苯并[a]蒽	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/
蒽	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/
苯并[b]荧蒽	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.2	<0.2	<0.2	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.2	<0.2	<0.2	/	±40	/
苯并[k]荧蒽	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/
苯并[a]芘	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/
茚并[1,2,3-cd]芘	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/
二苯并[a,h]蒽	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.05	<0.05	<0.05	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.05	<0.05	<0.05	/	±40	/
苯胺	K768835HJ,S3 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	K769035HJ,S 8 (0~0.5m)	<0.1	<0.1	<0.1	/	±40	/

5.4-21 石油烃 C₁₀-C₄₀ 实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	K768885HJ,S4 (1.5~2m)	19	18	19	2.7	K76908HJ,S9 (1.5~2m)	12	10	11	9.1	±25	符合

5.4-22 有机氯实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/kg)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
α-六六六	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.07	<0.07	<0.07	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.07	<0.07	<0.07	/	±35	/
β-六六六	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.06	<0.06	<0.06	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.06	<0.06	<0.06	/	±35	/
γ-六六六	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.06	<0.06	<0.06	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.06	<0.06	<0.06	/	±35	/
p,p'-DDE	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.04	<0.04	<0.04	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.04	<0.04	<0.04	/	±35	/
p,p'-DDD	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.08	<0.08	<0.08	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.08	<0.08	<0.08	/	±35	/
o,p'-DDT	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.07	<0.07	<0.07	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.07	<0.07	<0.07	/	±35	/
p,p'-DDT	K768835HJ,S3 (0-0.5m)	<0.05	<0.05	<0.05	/	K769035HJ,S8 (0~0.5m)	<0.05	<0.05	<0.05	/	±35	/

(2) 地下水实验室平行质控信息

5.4-23 金属实验室平行

项目	样品编号	测定结果	均值	单位	相对偏差 (%)	要求	结果符合性
铅	K769255HJ	<0.0025	<0.0025	mg/L	/	±20	/
		<0.0025		mg/L			
铜	K769255HJ	<0.006	<0.006	mg/L	/	±20	/
		<0.006		mg/L			
镍	K769255HJ	<0.007	<0.007	mg/L	/	±20	/
		<0.007		mg/L			
砷	K769255HJ	0.0014	0.0014	mg/L	3.4	±20	符合
		0.0015		mg/L			
汞	K769255HJ	<0.00004	<0.00004	mg/L	/	±20	/
		<0.00004		mg/L			
镉	K769255HJ	<0.0005	<0.0005	mg/L	/	±20	/
		<0.0005		mg/L			

5.4-24 挥发性有机物实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/L)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.5	<0.5	<0.5	/	±30	/
1,1-二氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
二氯甲烷	K769295HJ,W0	<0.5	<0.5	<0.5	/	±30	/
反式-1,2-二氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.3	<0.3	<0.3	/	±30	/
1,1-二氯乙烷	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/L)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
顺式-1,2-二氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
氯仿	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
1,1,1-三氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
四氯化碳	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
1,2-二氯乙烷	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
苯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
三氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
1,2-二氯丙烷	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
甲苯	K769295HJ,W0	<0.3	<0.3	<0.3	/	±30	/
1,1,2-三氯乙烷	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
四氯乙烯	K769295HJ,W0	<0.2	<0.2	<0.2	/	±30	/
氯苯	K769295HJ,W0	<0.2	<0.2	<0.2	/	±30	/
1,1,1,2-四氯乙烷	K769295HJ,W0	<0.3	<0.3	<0.3	/	±30	/
乙苯	K769295HJ,W0	<0.3	<0.3	<0.3	/	±30	/
间/对二甲苯	K769295HJ,W0	<0.5	<0.5	<0.5	/	±30	/
邻二甲苯	K769295HJ,W0	<0.2	<0.2	<0.2	/	±30	/
苯乙烯	K769295HJ,W0	<0.2	<0.2	<0.2	/	±30	/
1,1,2,2-四氯乙烷	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
1,2,3-三氯丙烷	K769295HJ,W0	<0.2	<0.2	<0.2	/	±30	/
1,4-二氯苯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/
1,2-二氯苯	K769295HJ,W0	<0.4	<0.4	<0.4	/	±30	/

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (µg/L)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
氯甲烷	K769295HJ,W0	<0.13	<0.13	<0.13	/	±30	/

5.4-25 半挥发性有机物实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/L)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
2-氯苯酚	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
硝基苯	K769255HJ,W1	<0.5	<0.5	<0.5	/	±50	/
萘	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
苯并[a]蒽	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
蒽	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
苯并[b]荧蒽	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
苯并[k]荧蒽	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
苯并[a]芘	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
茚并[1,2,3-cd]芘	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/
二苯并[a,h]蒽	K769255HJ,W1	<0.4	<0.4	<0.4	/	±50	/
苯胺	K769255HJ,W1	<1.0	<1.0	<1.0	/	±50	/

5.4-26 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 实验室平行

项目	样品编号	测定结果平行一	测定结果平行二	均值 (mg/L)	相对偏差 (%)	要求 (%)	结果符合性
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	K769295HJ	0.020	0.020	0.020	0.0	±25	符合
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	K63899955	32.6	33.2	32.9	-0.9	±25	符合

(3) 土壤现场平行质控信息

5.4-27 土壤现场平行 (一)

项目/编号	S2, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S6, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S7, 1.5~2m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K768815HJ	K769195HJ			K768975HJ	K769205HJ			K769005HJ	K769215HJ			
pH值, 无量纲	7.96	8.01	/	/	7.54	7.61	/	/	7.58	7.68	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/kg	29	34	-7.9	符合	36	33	4.3	符合	57	51	5.6	符合	±25
p,p'-DDD, mg/kg	<0.08	<0.08	/	/	<0.08	<0.08	/	/	<0.08	<0.08	/	/	±50
p,p'-DDE, mg/kg	<0.04	<0.04	/	/	<0.04	<0.04	/	/	<0.04	<0.04	/	/	±50
滴滴涕, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±50
α-六六六, mg/kg	<0.07	<0.07	/	/	<0.07	<0.07	/	/	<0.07	<0.07	/	/	±50
β-六六六, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±50
γ-六六六, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±50
总砷, mg/kg	4.36	4.79	-4.7	符合	5.36	5.05	3.0	符合	5.30	5.37	-0.7	符合	±20
镉, mg/kg	0.14	0.16	-6.7	符合	<0.01	<0.01	/	/	<0.01	<0.01	/	/	±20
六价铬, mg/kg	<0.5	<0.5	/	/	<0.5	<0.5	/	/	<0.5	<0.5	/	/	±20
铜, mg/kg	11	13	-8.3	符合	14	13	3.7	符合	24	30	-11.1	符合	±20
铅, mg/kg	17.4	16.5	2.7	符	17.7	15.5	6.6	符	19.6	21.1	-3.7	符	±20

项目/编号	S2, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S6, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S7, 1.5~2m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K768815HJ	K769195HJ			K768975HJ	K769205HJ			K769005HJ	K769215HJ			
				合				合				合	
总汞, mg/kg	0.023	0.024	-2.1	符合	0.031	0.036	-7.5	符合	0.148	0.157	-3.0	符合	±20
镍, mg/kg	23	24	-2.1	符合	29	25	7.4	符合	34	35	-1.4	符合	±20
苯胺, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
硝基苯, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±40
2-氯苯酚, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±40
苯并[a]蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
苯并[a]芘, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
苯并[b]荧蒽, mg/kg	<0.2	<0.2	/	/	<0.2	<0.2	/	/	<0.2	<0.2	/	/	±40
苯并[k]荧蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
二苯并[a,h]蒽, mg/kg	<0.05	<0.05	/	/	<0.05	<0.05	/	/	<0.05	<0.05	/	/	±40
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
萘, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±40

项目/编号	S2, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S6, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S7, 1.5~2m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K768815HJ	K769195HJ			K768975HJ	K769205HJ			K769005HJ	K769215HJ			
四氯化碳, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
氯仿, µg/kg	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	±50
氯甲烷, µg/kg	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	±50
1,1-二氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
1,2-二氯乙烷, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
1,1-二氯乙烯, µg/kg	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	±50
顺式-1,2-二氯乙烯, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
反式-1,2-二氯乙烯, µg/kg	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	±50
二氯甲烷, µg/kg	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	±50
1,2-二氯丙烷, µg/kg	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	±50
1,1,1,2-四氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
1,1,2,2-四氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
四氯乙烯, µg/kg	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	±50

项目/编号	S2, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S6, 3~4m		相对偏差 (%)	结果符合性	S7, 1.5~2m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K768815HJ	K769195HJ			K768975HJ	K769205HJ			K769005HJ	K769215HJ			
1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	± 50
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
三氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	± 50
苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9	/	/	<1.9	<1.9	/	/	<1.9	<1.9	/	/	± 50
氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
1,2-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	± 50
1,4-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	± 50
乙苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
苯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	± 50
甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	± 50
间/对二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
邻二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50

5.4-28 土壤现场平行 (二)

项目/编号	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769065HJ	K769225HJ			K769105HJ	K769235HJ			
pH值, 无量纲	7.52	7.7	/	/	7.76	7.85	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/kg	16	18	-5.9	符合	25	21	8.7	符合	±25
p,p'-DDD, mg/kg	<0.08	<0.08	/	/	<0.08	<0.08	/	/	±50
p,p'-DDE, mg/kg	<0.04	<0.04	/	/	<0.04	<0.04	/	/	±50
滴滴涕, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±50
α-六六六, mg/kg	<0.07	<0.07	/	/	<0.07	<0.07	/	/	±50
β-六六六, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±50
γ-六六六, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±50
总砷, mg/kg	5.41	7.57	-16.6	符合	3.58	3.04	8.2	符合	±20
镉, mg/kg	<0.01	<0.01	/	/	<0.01	<0.01	/	/	±20
六价铬, mg/kg	<0.5	<0.5	/	/	<0.5	<0.5	/	/	±20
铜, mg/kg	12	14	-7.7	符合	9	11	-10.0	符合	±20
铅, mg/kg	15.9	15.7	0.6	符合	14.7	17.7	-9.3	符合	±20
总汞, mg/kg	0.038	0.038	0.0	符合	0.029	0.023	11.5	符合	±20
镍, mg/kg	22	24	-4.3	符合	18	19	-2.7	符合	±20
苯胺, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
硝基苯, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±40
2-氯苯酚, mg/kg	<0.06	<0.06	/	/	<0.06	<0.06	/	/	±40
苯并[a]蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40

项目/编号	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769065HJ	K769225HJ			K769105HJ	K769235HJ			
苯并[a]芘, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
苯并[b]荧蒽, mg/kg	<0.2	<0.2	/	/	<0.2	<0.2	/	/	±40
苯并[k]荧蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
蒽, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
二苯并[a,h]蒽, mg/kg	<0.05	<0.05	/	/	<0.05	<0.05	/	/	±40
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	<0.1	<0.1	/	/	<0.1	<0.1	/	/	±40
萘, mg/kg	<0.09	<0.09	/	/	<0.09	<0.09	/	/	±40
四氯化碳, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
氯仿, µg/kg	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	±50
氯甲烷, µg/kg	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	±50
1,1-二氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
1,2-二氯乙烷, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
1,1-二氯乙烯, µg/kg	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	±50
顺式-1,2-二氯乙烯, µg/kg	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	±50
反式-1,2-二氯乙烯, µg/kg	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	±50
二氯甲烷, µg/kg	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	±50
1,2-二氯丙烷, µg/kg	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	±50
1,1,1,2-四氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
1,1,2,2-四氯乙烷, µg/kg	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	±50
四氯乙烯, µg/kg	<1.4	<1.4	/	/	<1.4	<1.4	/	/	±50

项目/编号	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	S8, 5~6m		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769065HJ	K769225HJ			K769105HJ	K769235HJ			
1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	± 50
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
三氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
氯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	<1.0	/	/	<1.0	<1.0	/	/	± 50
苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	<1.9	/	/	<1.9	<1.9	/	/	± 50
氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
1,2-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	± 50
1,4-二氯苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	<1.5	/	/	<1.5	<1.5	/	/	± 50
乙苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
苯乙烯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	<1.1	/	/	<1.1	<1.1	/	/	± 50
甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	<1.3	/	/	<1.3	<1.3	/	/	± 50
间/对二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50
邻二甲苯, $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	<1.2	/	/	<1.2	<1.2	/	/	± 50

(4) 地下水现场平行质控信息

5.4-29 地下水现场平行

项目/编号	W3		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769275HJ	K769305HJ			
镉, mg/L	<0.0005	<0.0005	/	/	± 20

项目/编号	W3		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769275HJ	K769305HJ			
砷, mg/L	0.0013	0.0012	4.0	符合	±20
铜, mg/L	<0.006	<0.006	/	/	±20
铅, mg/L	<0.0025	<0.0025	/	/	±20
汞, mg/L	<0.00004	<0.00004	/	/	±20
铬(六价)(Cr ⁶⁺), mg/L	<0.004	<0.004	/	/	±20
镍, mg/L	<0.007	<0.007	/	/	±20
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀), mg/L	0.02	0.03	-20.0	符合	±30
pH值, (无量纲)	7.38	7.40	/	/	±10
氨氮, mg/L	0.479	0.49	-1.1	符合	±10
氟化物, mg/L	0.174	0.17	1.2	符合	±10
耗氧量 (COD _{Mn} 法以O ₂ 计), mg/L	2.44	2.44	0.0	符合	±10
六六六, µg/L	<0.01	<0.01	/	/	±50
γ-六六六 (林丹), µg/L	<0.01	<0.01	/	/	±50
滴滴涕, µg/L	<0.02	<0.02	/	/	±50
色度, 度	5	5	0.0	符合	±10
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	/	/	/
浑浊度, NTU	1.5	1.6	-3.2	符合	±10
肉眼可见物	无	无	/	/	/
挥发酚 (以苯酚计), mg/L	<0.0003	<0.0003	/	/	±10
阴离子表面活性剂, mg/L	<0.05	<0.05	/	/	±10

项目/编号	W3		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769275HJ	K769305HJ			
硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	/	/	±10
硝酸盐氮, mg/L	2.25	2.24	0.2	符合	±10
亚硝酸盐氮, mg/L	0.02	0.02	/	/	±10
氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	/	/	±10
硝基苯, µg/L	<0.5	<0.5	/	/	±50
2-氯苯酚, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
苯并[a]蒽, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
苯并[a]芘, µg/L	<0.0014	<0.0014	/	/	±50
苯并[b]荧蒽, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
苯并[k]荧蒽, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
苯胺, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
蒎, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
二苯并[a,h]蒽, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±50
茚并[1,2,3-cd]芘, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
萘, µg/L	<1.0	<1.0	/	/	±50
四氯化碳, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
氯仿, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,1-二氯乙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,2-二氯乙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,1-二氯乙烯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30

项目/编号	W3		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769275HJ	K769305HJ			
顺式-1,2-二氯乙烯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
反式-1,2-二氯乙烯, µg/L	<0.3	<0.3	/	/	±30
二氯甲烷, µg/L	<0.5	<0.5	/	/	±30
1,2-二氯丙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,1,1,2-四氯乙烷, µg/L	<0.3	<0.3	/	/	±30
1,1,2,2-四氯乙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
四氯乙烯, µg/L	<0.2	<0.2	/	/	±30
1,1,1-三氯乙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,1,2-三氯乙烷, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
三氯乙烯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,2,3-三氯丙烷, µg/L	<0.2	<0.2	/	/	±30
氯乙烯, µg/L	<0.5	<0.5	/	/	±30
苯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
氯苯, µg/L	<0.2	<0.2	/	/	±30
1,2-二氯苯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
1,4-二氯苯, µg/L	<0.4	<0.4	/	/	±30
乙苯, µg/L	<0.3	<0.3	/	/	±30
苯乙烯, µg/L	<0.2	<0.2	/	/	±30
甲苯, µg/L	<0.3	<0.3	/	/	±30
间/对二甲苯, µg/L	<0.5	<0.5	/	/	±30

项目/编号	W3		相对偏差 (%)	结果符合性	要求 (%)
	K769275HJ	K769305HJ			
邻二甲苯, $\mu\text{g/L}$	<0.2	<0.2	/	/	± 30
氯甲烷, $\mu\text{g/L}$	<0.13	<0.13	/	/	± 50

5.4.4 质量控制结果分析

各质量保证措施符合性评价见表 5.4-30。根据符合性评价结果，判定本次土壤和地下水样品分析结果是否满足质控要求，数据是否有效可信。

表 5.4-30 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	完成	按规定填写	符合
分析及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家及国际标准，且检出限小于评价标准	符合
实验室分析和萃取保留时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	无机和重金属样品质控样符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》要求，有机物样品的加标回收率均在标准范围 60~140%之间	符合
每种介质采集不少于 10% 的平行样	相对百分偏差符合要求	本次共采集 11 个土壤点（包括 10 个地块内的点和 1 个地块外对照点），土壤样品 44 个，土壤现场平行样 5 个（10% 以上）分别为 S2(3-4m)、S6(3-4m)、S7(1.5-2m)、S8(5-6m)、S9(5-6m)；地下水样品 5 个，地下水现场平行样 1 个（10% 以上），为地下水 W3 点	符合

根据符合性评价，本次土壤和地下水样品分析检测达到质量控制要求，数据有效可信。

6 结果和评价

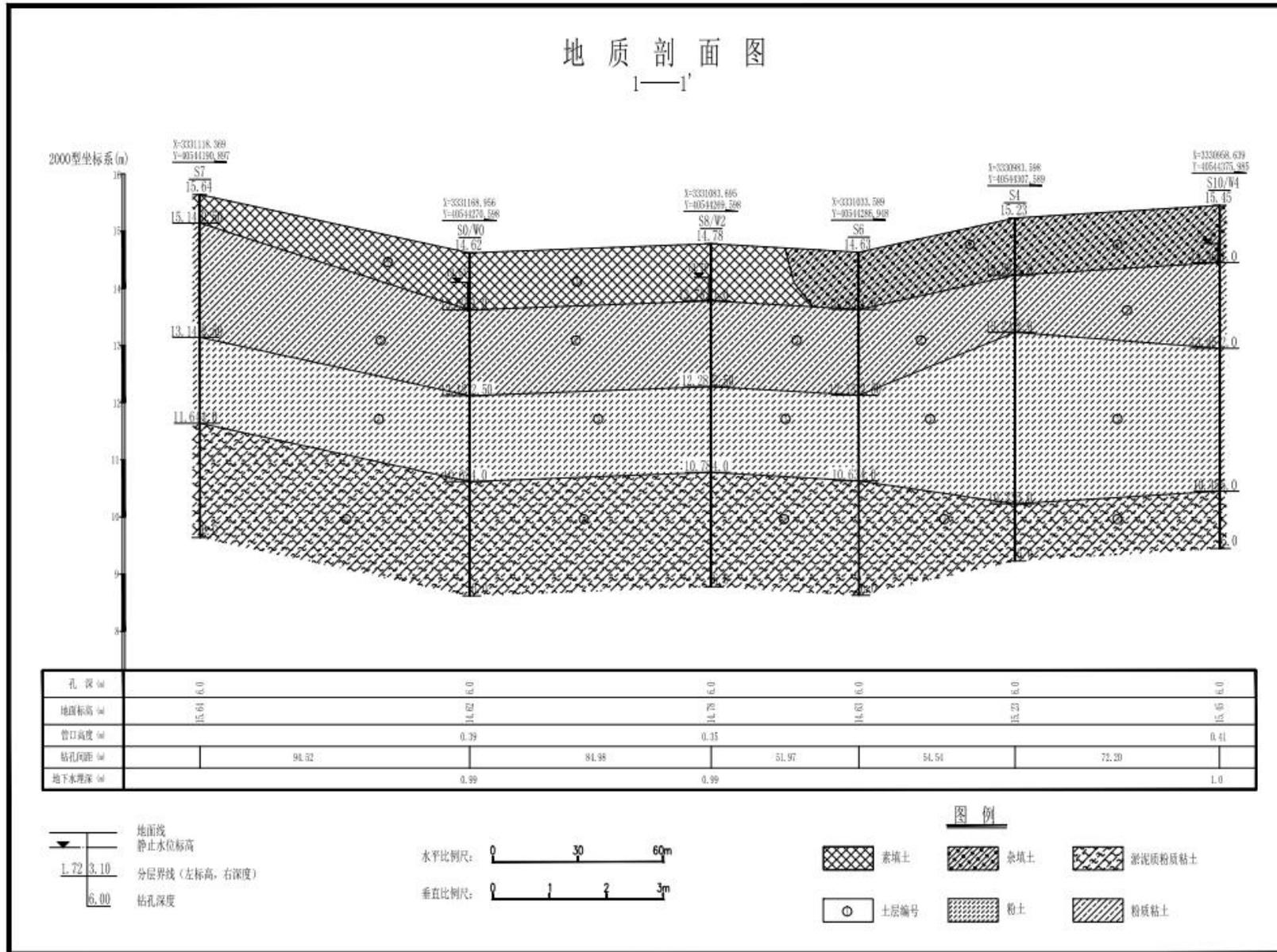
6.1 地块的地质和水文地质条件

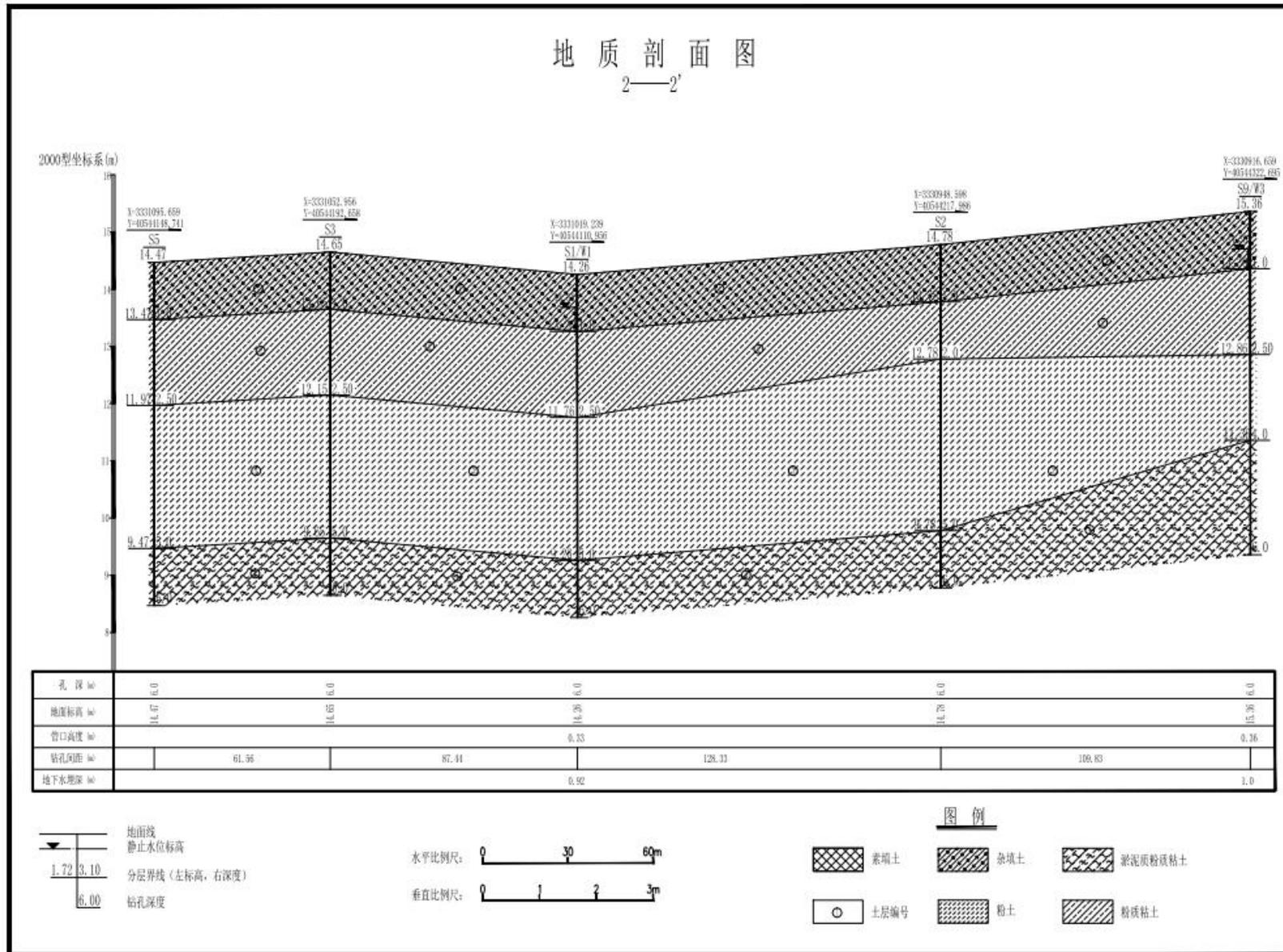
6.1.1 地层分布特征

本次调查地块内共布设 10 个土壤采样点，各采样点钻探深度为 6m。根据地块内采样点的钻孔柱状图，本地块 0~6m 范围内土层结构大致如下：

- ①杂填土：0~1.0m，灰棕色，潮，无根系，含少量砖块，无异味；
- ②粘质粉土：1.0~2.5m，灰黄色，湿，无根系，无异味；
- ③粉土：2.5~5.0m，灰色，重潮，无根系，无异味；
- ④淤泥质粘土：5.0~6.0m，该层未揭穿，灰色，极潮，无根系，无异味。

地质剖面图如下：





6.1.2 地块的水文条件

本次调查地块内共布设 4 个地下水采样点。根据测得的地下水井管口标高，求得地下水水位高程，见表 6.1-1。绘制本地块地下水流场图，见图 6.1-1，判断地下水大致流向为自东向西。

表 6.1-1 地下水井及水位高程

序号	采样井编号	井坐标	管口标高 (m)	管口到水位的 距离 (m)	水位高程 (m)
1	W1 (同 S1)	E:120°27'19.70" N:30°5'52.08"	14.59	1.25	13.34
2	W2 (同 S8)	E:120°27'24.38" N:30°5'53.95"	15.13	1.34	13.79
3	W3 (同 S9)	E:120°27'25.81" N:30°5'48.94"	15.72	1.36	14.36
4	W4 (同 S10)	E:120°27'27.81" N:30°5'50.19"	15.86	1.41 </td <td>14.45</td>	14.45



图 6.1-1 地下水流场图

6.2 土壤检测结果分析和评价

本次调查共布设 11 个土壤采样点，共采集 49 个土壤样品（含 5 个平行样），其中地块内 45 个土壤样品（含 5 个平行样），地块外对照点 4 个样品。现对地块内以及对照点土壤检出指标进行统计，并对照评价标准进行分析。

土壤检测指标共计 53 项，包括 pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（7 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）。

检出指标共 7 项，分别为：砷、镉、铜、汞、铅、镍及石油烃（C₁₀-C₄₀），各检出指标均未超标，检测报告见附件 6。

土壤样品检出指标分析结果见表 6.2-1、6.2-2。

表 6.2-1 地块内土壤样品检出指标检测结果 (单位: mg/kg)

点位	检出指标	pH (无量纲)	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	检出限	/	0.01	0.01	1	0.1	0.002	3	6
	第一类用地筛选值	/	20	20	2000	400	8	150	826
S1	0~0.5m	7.77	4.46	0.10	22	37.2	1.32	27	75
	1.5~2.0m	7.53	4.47	0.11	23	32.1	0.179	30	53
	3.0~4.0m	7.58	5.78	0.03	8	15.4	0.027	18	37
	5.0~6.0m	7.89	18.6	0.11	30	29.8	0.238	48	26
S2	0~0.5m	7.46	3.45	0.06	21	24.1	0.080	27	52
	1.5~2.0m	7.25	5.48	0.04	16	23.3	0.036	31	17
	3.0~4.0m	7.96	4.36	0.14	11	17.4	0.023	23	29
	3.0~4.0m (平行样)	8.01	4.79	0.16	13	16.5	0.024	24	34
	5.0~6.0m	7.83	5.46	0.04	11	16.9	0.023	22	20
S3	0~0.5m	7.79	5.80	0.09	25	51.7	0.590	34	17
	1.0~1.5m	7.78	9.15	0.06	21	23.9	0.095	32	118
	3.0~4.0m	7.64	2.09	0.28	11	16.1	0.021	21	22
	5.0~6.0m	7.99	5.18	0.08	12	18.5	0.044	25	25
S4	0~0.5m	7.63	4.99	0.13	22	39.0	0.019	25	29

点位	检出指标	pH (无量纲)	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	检出限	/	0.01	0.01	1	0.1	0.002	3	6
	第一类用地筛选值	/	20	20	2000	400	8	150	826
	1.5~2.0m	7.48	5.08	0.04	30	29.3	0.223	39	18
	3.0~4.0m	7.34	3.71	0.03	6	12.8	0.016	17	13
	5.0~6.0m	7.61	3.57	0.03	11	16.7	0.023	26	22
S5	0~0.5m	7.59	9.20	0.05	30	28.0	0.590	30	25
	1.5~2.0m	7.71	3.36	0.01	9	12.3	0.700	22	23
	3.0~4.0m	7.50	1.77	0.03	12	13.3	0.021	24	42
	5.0~6.0m	7.69	5.27	0.08	26	29.0	0.029	39	15
S6	0~0.5m	7.72	3.16	0.09	21	20.2	0.558	26	78
	1.5~2.0m	7.25	8.15	0.01	19	18.7	0.052	34	53
	3.0~4.0m	7.54	5.36	<0.01	14	17.7	0.031	29	36
	3.0~4.0m (平行样)	7.61	5.05	<0.01	13	15.5	0.036	25	33
	5.0~6.0m	7.96	3.26	0.06	11	20.2	0.024	27	29
S7	0~0.5m	8.12	8.06	0.08	25	29.3	0.170	38	30
	1.5~2.0m	7.58	5.30	<0.01	24	19.6	0.148	34	57
	1.5~2.0m (平行样)	7.68	5.37	<0.01	30	21.1	0.157	35	51

点位	检出指标	pH (无量纲)	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	检出限	/	0.01	0.01	1	0.1	0.002	3	6
	第一类用地筛选值	/	20	20	2000	400	8	150	826
	3.0~4.0m	7.42	2.32	0.04	15	15.6	0.028	27	15
	5.0~6.0m	7.66	5.50	0.27	11	13.5	0.168	18	18
S8	0~0.5m	8.06	5.73	0.07	25	27.4	0.214	27	28
	1.0~1.5m	8.13	2.85	<0.01	14	19.7	0.034	27	123
	3.0~4.0m	7.55	4.18	0.02	11	16.0	0.025	22	23
	5.0~6.0m	7.52	5.41	<0.01	12	15.9	0.038	22	16
	5.0~6.0m (平行样)	7.70	7.57	<0.01	14	15.7	0.038	24	18
S9	0~0.5m	7.96	3.62	0.02	12	13.6	0.027	19	32
	1.5~2.0m	8.01	4.05	0.01	15	21.9	0.044	25	11
	3.0~4.0m	7.84	5.74	<0.01	22	20.5	0.052	31	22
	5.0~6.0m	7.76	3.58	<0.01	9	14.7	0.029	18	25
	5.0~6.0m (平行样)	7.85	3.04	<0.01	11	17.7	0.023	19	21
S10	0~0.5m	9.48	6.78	0.12	20	29.3	0.309	21	20
	1.5~2.0m	8.26	5.37	0.01	17	18.8	0.052	27	21
	3.0~4.0m	8.05	2.77	0.04	13	15.2	0.029	22	48

点位	检出指标	pH (无量纲)	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	检出限	/	0.01	0.01	1	0.1	0.002	3	6
	第一类用地筛选值	/	20	20	2000	400	8	150	826
	5.0~6.0m	7.87	3.95	<0.01	11	15.2	0.026	20	17
	最小值	7.25	1.77	<0.01	6	12.3	0.016	17	11
	最大值	9.48	18.6	0.28	30	51.7	1.32	48	123
	是否超标	/	否	否	否	否	否	否	否

表 6.2-2 对照点土壤样品检出指标检测结果 (单位: mg/kg)

点位	检出指标	pH (无量纲)	总砷	镉	铜	铅	总汞	镍	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	检出限	/	0.01	0.01	1	0.1	0.002	3	6
	第一类用地筛选值	/	20	20	2000	400	8	150	826
S0	0~0.5m	7.70	5.28	0.04	17	16.7	0.063	24	83
	1.5~2.0m	7.85	8.34	0.14	20	40.7	0.272	18	54
	3.0~4.0m	7.83	3.37	0.04	11	18.9	0.084	21	40
	5.0~6.0m	8.14	2.60	0.30	15	18.8	0.030	24	18
	最小值	7.70	2.60	0.04	11	16.7	0.030	18	18
	最大值	8.14	8.34	0.30	20	40.7	0.272	24	83
	是否超标	/	否	否	否	否	否	否	否

表 6.2-3 地块内土壤样品检出指标与对照点对比情况

检出指标	第一类用地 筛选值 (mg/kg)	地块内土壤样品				地块外对照点样品		
		检出率	浓度范围 (mg/kg)	最大值所在深度 (m)	对应点位	检出率	浓度范围 (mg/kg)	最大值所在深度 (m)
pH, 无量纲	/	100%	7.25~9.48	0~0.5m	S10	100%	7.70~8.14	5.0~6.0m
总砷	20	100%	1.77~18.6	5.0~6.0m	S1	100%	2.60~8.34	1.5~2.0m
镉	20	75.6%	<0.01~0.28	3.0~4.0m	S3	100%	0.04~0.30	5.0~6.0m
铜	2000	100%	6~30	5.0~6.0m	S1	100%	11~20	1.5~2.0m
				1.5~2.0m	S4			
				0~0.5m	S5			
				1.5~2.0m	S7			
铅	400	100%	12.3~51.7	0~0.5m	S3	100%	16.7~40.7	1.5~2.0m
总汞	8	100%	0.016~1.32	0~0.5m	S1	100%	0.030~0.272	1.5~2.0m
镍	150	100%	17~48	5.0~6.0m	S1	100%	18~24	0~0.5m 5.0~6.0m
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	100%	11~123	1.0~1.5m	S8	100%	18~83	0~0.5m

由表 6.2-3 可知，地块内土壤酸碱度与地块外对照点相似，本区域土壤整体呈中性至弱碱性；地块内砷、铜、汞、铅、镍及石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果总体略高于对照点，说明地块内存在的生产经营活动对本地块的土壤环境造成了一定影响。

6.3 地下水检测结果分析和评价

本次调查共布设 5 个地下水采样点，共采集 6 个地下水样品（含 1 个平行样），其中地块内 5 个地下水样品（含 1 个平行样），地块外对照点 1 个样品。现对地块内以及对照点地下水检出指标进行统计，并对照评价标准进行分析。

地下水检测指标共计 63 项，包括石油烃（C₁₀-C₄₀）、滴滴涕（总量）、六六六（总量）、 γ -六六六（林丹）、GB/T 14848-2017 中部分常规指标（14 项）、重金属（7 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）。

检出指标共 10 项，分别为：pH、色度、浑浊度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、耗氧量、氟化物、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀），各检出指标均未超标，检测报告见附件 6。

地下水样品检出指标分析结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 地块内地下水样品检出指标检测结果

检测指标	pH	色度	浑浊度	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	耗氧量	氟化物	砷	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
单位	无量纲	度	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
检出限	/	5	0.5	0.004	0.003	0.025	0.05	0.006	0.0003	0.01
III 类标准	6.5≤pH≤8.5	≤15	≤3	≤20.0	≤1.0	≤0.5	≤3.0	≤1.0	≤0.01	≤0.6
W1	7.37	5	1.7	2.46	0.022	0.420	2.29	0.137	0.0014	0.02
W2	7.41	5	1.8	2.23	0.017	0.406	2.22	0.158	0.0013	0.03
W3	7.38	5	1.5	2.25	0.020	0.479	2.44	0.174	0.0013	0.02
W3 (平行样)	7.40	5	1.6	2.24	0.020	0.490	2.44	0.170	0.0012	0.03
W4	7.53	5	1.7	2.63	0.024	0.427	2.89	0.158	0.0013	0.02
最小值	7.37	5	1.5	2.23	0.017	0.406	2.22	0.137	0.0012	0.02
最大值	7.53	5	1.8	2.63	0.024	0.490	2.89	0.174	0.0014	0.03
是否超标	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

表 6.2-5 地块内地下水样品检出指标与对照点对比情况

检出指标	III 类标准	地块内地下水样品		地块外对照点样品	
		浓度范围	检出率	浓度范围	检出率
pH (无量纲)	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	7.37~7.53	100%	7.29	100%
色度 (度)	≤ 15	5	100%	5	100%
浑浊度 (NTU)	≤ 3	1.5~1.8	100%	1.6	100%
硝酸盐氮 (mg/L)	≤ 20.0	2.23~2.63	100%	1.35	100%
亚硝酸盐氮 (mg/L)	≤ 1.0	0.017~0.024	100%	0.007	100%
氨氮 (mg/L)	≤ 0.5	0.406~0.490	100%	0.388	100%
耗氧量 (mg/L)	≤ 3.0	2.22~2.89	100%	1.88	100%
氟化物 (mg/L)	≤ 1.0	0.137~0.174	100%	0.154	100%
砷 (mg/L)	≤ 0.01	0.0012~0.0014	100%	0.0011	100%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	≤ 0.6	0.02~0.03	100%	0.02	100%

由表 6.2-5 可知，地块内地下水检出指标检测结果与地块外对照点无明显差异，说明地块内存在的生产经营活动对本地块的地下水环境未造成影响。

7 结论和建议

7.1 结论

柯桥城区 KQ-073-13 地块位于绍兴市柯桥区华舍街道小赭村，占地面积 40635m²。四至范围：东至鉴水路，南至河道，西至河道，北至群贤路。根据《柯桥城区 KQ-073-13 地块规划设计条件书》（绍规条〔2021〕第 091 号），本地块规划用地性质为二类城镇住宅用地（R2）。

本次调查根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等相关要求对本地块进行土壤及地下水调查评估，共在地块内布设 10 个土壤采样点、4 个地下水采样点，地块外布设 1 个土壤采样点、1 个地下水采样点。本次共采集 49 个土壤样品（含 5 个平行样）、6 个地下水样品（含 1 个平行样）。根据实验室检测分析结果，本地块土壤和地下水环境质量状况如下：

1、土壤环境质量状况

（1）土壤检测指标共计 53 项，包括 pH、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（7 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）。

（2）检出指标共计 7 项，分别为：砷、镉、铜、汞、铅、镍及石油烃（C₁₀-C₄₀），各检出指标含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

（3）其他指标均未检出。

2、地下水环境质量状况

（1）地下水检测指标共计 63 项，包括石油烃（C₁₀-C₄₀）、滴滴涕（总量）、六六六（总量）、 γ -六六六（林丹）、GB/T 14848-2017 中部分常规指标（14 项）、重金属（7 项）、VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）。

（2）检出指标共计 10 项，分别为：pH、色度、浑浊度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、耗氧量、氟化物、砷、石油烃（C₁₀-C₄₀），各检出指标含量均未

超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

（3）其他指标均未检出。

综上所述，柯桥城区 KQ-073-13 地块土壤环境质量满足《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中二类城镇住宅用地（R2）开发需求，可直接用于第一类用地的开发利用。地块后续无需开展详细调查及土壤风险评估工作。

7.2 建议

（1）加强地块环境管理和监管，严禁向地块内堆放任何形式的固体废物或向地块内排放污水，遇到异常情况应及时上报并妥善处置。

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

7.3 不确定性分析

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

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

由于土壤为各向异性非均质性介质体，故不同位置、不同深度的土壤包含物具有较大差异性。今后参考本报告时应当考虑这一点。这种以点概面的调查方式使得整个地块的土壤和地下水水质情况不可能完全调查清楚，因此本次的调查分析与评价结果不代表地块内存在的特殊情况。

由于土壤及地下水污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在地块开发施工之前，施工单位应组织编制相关应急预案，在施工过程中若发现土壤及地下水异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离

异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

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