



众寰科技

大麦屿社区改造二期项目工业地块 土壤污染状况初步调查报告 (备案稿)

浙江众寰科技有限公司

ZHEJIANG ZHONGHUAN TECHNOLOGY CO., LTD

二〇二〇年十一月

大麦屿社区改造二期项目工业地块 土壤污染状况初步调查项目责任表

编制单位法人代表：李志芬

项 目 负 责 人：张晶

报 告 编 写 人：翁杨杨

审 核：陈宇鸣

签 发：王美菲

建设单位：玉环市大麦屿经济发展有限公司

电话：0576-87330261

传真：/

邮编：317600

地址：浙江省玉环大麦屿经济开发区兴港路

编制单位：浙江众寰科技有限公司（盖章）

电话：0576-88685558

传真：0576-88685558

邮编：318000

地址：浙江省台州市中科院台州中心大楼 308

目 录

前 言	1
1 概述	2
1.1 调查的目的和原则	2
1.1.1 调查目的	2
1.1.2 调查原则	2
1.1.3 调查范围	3
1.2 相关法律、法规、标准、技术规范和文件	5
1.2.1 相关法律、法规、政策	5
1.2.2 相关标准 、技术导则及技术规范	6
1.3 调查方法	6
1.4 执行标准	8
2 地块概况	11
2.1 区域自然环境状况	11
2.1.1 地理位置	11
2.1.2 气候、气象	12
2.1.3 地形、地貌	13
2.1.4 水文	13
2.1.5 地层结构	14
2.1.6 水文地质条件	21
2.1.7 土壤植被	21
2.2 敏感目标	22
2.3 地块使用现状	23
2.4 相邻地块现状	24
2.5 地块使用历史	25
2.5.1 历史概括	25
2.5.2 历史航拍图	25
2.5.3 地块周边区域现状描述	28
2.5.4 地块周边企业产排污情况	29
2.6 地块未来规划	29
3 现场踏勘与潜在污染分析	31
3.1 潜在污染分析	31
3.1.1 产污环节	31
3.1.2 历史事故	31
3.1.3 潜在污染因子	31
3.2 现场勘查发现	31
3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况	31
3.2.2 车间与地下设施	31

3.2.3	给水排水.....	31
3.3	人员访谈内容及结论	31
3.4	地块可识别污染状况	34
3.5	地块污染识别结论	34
4	初步调查监测方案	35
4.1	初步监测工作方案	35
4.1.1	监测范围和监测介质.....	35
4.1.2	监测点位布设原则.....	35
4.1.3	采样方案.....	35
4.1.4	实验室检测方案.....	40
4.2	质量控制与质量保证计划	45
4.3	安全防护计划	45
5	现场采样与实验室分析	46
5.1	采样方法和程序	46
5.1.1	土壤样品采集.....	46
5.1.1	土壤采样要求.....	47
5.1.2	地下水采样井建设.....	49
5.1.3	地下水采样前洗井.....	51
5.1.4	地下水采样.....	51
5.1.5	采样过程中二次污染防治.....	53
5.1.6	样品流转与运输.....	54
5.1.7	高程测量.....	54
5.2	现场快速检测	54
5.3	现场记录	55
5.3.1	土壤样品现场记录.....	55
5.3.2	地下水样品现场记录.....	59
5.4	采样和现场检测工作质量控制	59
5.5	样品保存、运输和流转质量控制	61
5.5.1	样品保存、运输和流转概述.....	61
5.5.2	样品运输质量控制.....	62
5.5.3	样品流转质量控制.....	63
5.5.4	样品保存质量控制.....	64
5.6	实验室质量保证及质量控制	65
5.6.1	样品制备和预处理.....	65
5.6.2	实验室检测过程.....	68
5.6.3	检测报告编制、审核与批准.....	68
5.6.4	实验室检测质量控制.....	69
6	结果与评价	72

6.1	土壤样品检测分析结果	72
6.2	地下水样品检测分析结果	77
6.3	土壤及地下水环境污染分析	80
6.4	不确定性分析	80
7	结论与建议	82
7.1	结论	82
7.2	建议	83
附件 1:	土地评价范围勘测图	错误! 未定义书签。
附件 2:	相关土地证及房权证	错误! 未定义书签。
附件 3:	关于玉环市大麦屿街道大麦屿社区棚户区国有土地上房屋征收决定的通告	错误! 未定义书签。
附件 4:	人员访谈表（部分）	错误! 未定义书签。
附件 5:	采样及样品流转记录	错误! 未定义书签。
附件 6:	检测报告	错误! 未定义书签。
附件 7:	检测单位 CMA 资质证书	错误! 未定义书签。
附件 8:	质量控制报告	错误! 未定义书签。
附件 9:	专家评审意见及修改清单	错误! 未定义书签。
附件 10:	浙江省建设用地土壤污染状况调查报告技术审查表	错误! 未定义书签。

前 言

大麦屿社区改造二期项目工业地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区，地块东至大顺路，南至村道，西侧和北侧为大麦屿社区居民住宅区，地块中心坐标 E121°08'59.9815"，N28°05'04.6125"，该地块历史上为玉环县大麦屿航运公司的仓库用地，后改为员工宿舍，无其他生产活动。现该地块由玉环市大麦屿经济发展有限公司收储。地块用地面积为 828m²，规划用地性质为居住用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。因此玉环市大麦屿经济发展有限公司委托浙江众寰科技有限公司对大麦屿社区改造二期项目工业地块进行地块环境调查，核实地块是否受到污染。我单位经过资料收集、现场勘察、现场走访和人员访谈、资料分析，根据地块调查相关技术导则和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号)等文件，于 2020 年 1 月编制了该地块的土壤污染状况初步调查监测方案，并委托浙江科达检测有限公司根据调查方案对地块的土壤及地下水进行了采样监测。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和浙江科达检测有限公司提供的检测报告，我单位编制完成了本地块土壤污染状况初步调查报告(送审稿)。该调查报告于 2020 年 10 月 21 日通过专家评审，我单位根据专家评审意见修改完善后形成最终稿上报主管部门，为地块后续开发利用方向提供依据。

调查报告的主要结论如下：

(1) 土壤监测分析结果表明，地块内土壤样品各监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地土壤污染风险筛选值标准。

(2) 本地块范围内地下水样品均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准或其他相关标准。

本地块用地性质拟调整为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中的第一类用地，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)，本地块土壤污染状况调查土壤污染物含量低于“第一类用地土壤污染风险筛选值”，可直接用于“第一类用地”再开发利用。

1 概述

1.1 调查的目的和原则

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的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

根据《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）第十六条：疑似污染地块和污染地块未按要求进行调查评估和治理修复的、或者治理修复不符合要求的，不得规划、供应作为住宅、商服、公共管理与公共服务用地。

根据《地下水污染防治实施方案》（环土壤[2019]25号）的“三协同”任务中强化土壤、地下水污染协同防治，对安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或可能影响地下水的，制定污染防治方案时，应纳入地下水的内容。同时为落实《水十条》任务，应持续开展地下水调查评估工作。

1.1.1 调查目的

通过对地块历史开发情况进行调查，结合现场踏勘及人员访谈，初步判定地块内疑似污染区域，通过对各疑似污染区域进行土壤和地下水采样及实验室检测分析，根据检测分析结果，以判断该地块是否存在重金属、挥发性有机物或半挥发性有机物等污染，明确地块是否需要开展详细调查及风险评估，为地块后续开发利用管理提供依据。本次调查对象为场地内土壤、地下水。

1.1.2 调查原则

（1）针对性原则

根据地块的特征和潜在污染物特性，开展有针对性的调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则

严格遵循土壤污染状况调查的相关技术规范，对现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

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

1.1.3 调查范围

大麦屿社区改造二期项目工业地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区，占地面积约 828m²。地块中心坐标 E121°08'59.9815"，N28°05'04.6125"。

地块各拐点坐标见表 1-1，调查地块范围拐点图见图 1-1。

表 1-1 地块各拐点坐标一览表

地块拐点序号	GPS 坐标	
	经度	纬度
1	121°08'59.2042"E	28°05'04.7332"N
2	121°08'59.5132"E	28°05'04.4097"N
3	121°08'59.6291"E	28°05'04.4966"N
4	121°08'59.9236"E	28°05'04.0717"N
5	121°09'00.8747"E	28°05'04.5207"N
6	121°09'00.3147"E	28°05'05.1242"N
7	121°09'00.0636"E	28°05'05.3222"N
8	121°09'00.0105"E	28°05'05.3125"N
9	121°08'59.9526"E	28°05'05.3656"N
10	121°08'59.8367"E	28°05'05.2884"N
11	121°08'59.9043"E	28°05'05.2353"N
12	121°08'59.4843"E	28°05'04.9987"N
13	121°08'59.5374"E	28°05'04.9022"N



图 1-1 调查地块范围拐点图

1.2 相关法律、法规、标准、技术规范和文件

1.2.1 相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31 发布，2019.1.1 实施；
- (3) 《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），2016.5.28；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016.11.7 修订；
- (5) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号），2013.1.23；
- (6) 《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），2012.12.26；
- (7) 《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[2004]47 号），2004.6；
- (8) 《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）；
- (9) 关于印发《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》的通知（环办土壤〔2019〕63 号），
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；
- (11) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号），2011.10.17；
- (12) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），2018.8.1；
- (13) 《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），2018.4.26；
- (14) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发[2016]47 号），2016.12.29；
- (15) 《浙江省环境污染监督管理办法》，2015.12.28；
- (16) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2018.3.1；
- (17) 《浙江省水污染防治条例》，2017.11.30 修订；

- (18) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017.9.30 修订；
- (19) 《台州市重点行业企业用地土壤环境监督管理办法（试行）》（台环保[2018]115 号），2018.12.4。

1.2.2 相关标准、技术导则及技术规范

- (1) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）
- (7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发）；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (10) 《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）；
- (11) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (12) 《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；
- (13) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- (14) 《美国环保署区域环境质量筛选值》（2018.05）；

1.3 调查方法

本次地块土壤污染状况初步调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发）开展，主要工作内容包括文件审阅、现场踏勘、人员访谈、土壤和地下水采样监测、实验室样品分析及结果汇总等，具体调查方法如下：

- (1) 收集并审阅地块环境相关的历史活动与环境管理文件资料；
- (2) 与对地块现状或历史知情人进行访谈，了解潜在污染状况；

- (3) 对现场进行踏勘，了解潜在土壤环境污染区域以及周边土地利用情况；
- (4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定地块环境初步调查监测工作计划；
- (5) 经过现场采样和实验室分析，根据采样分析调查结果，确定土壤污染状况；
- (6) 编制调查报告，详述调查流程，明确该地块是否为污染地块，提出地块后续管理建议。

地块土壤污染状况初步调查工作流程如下图：

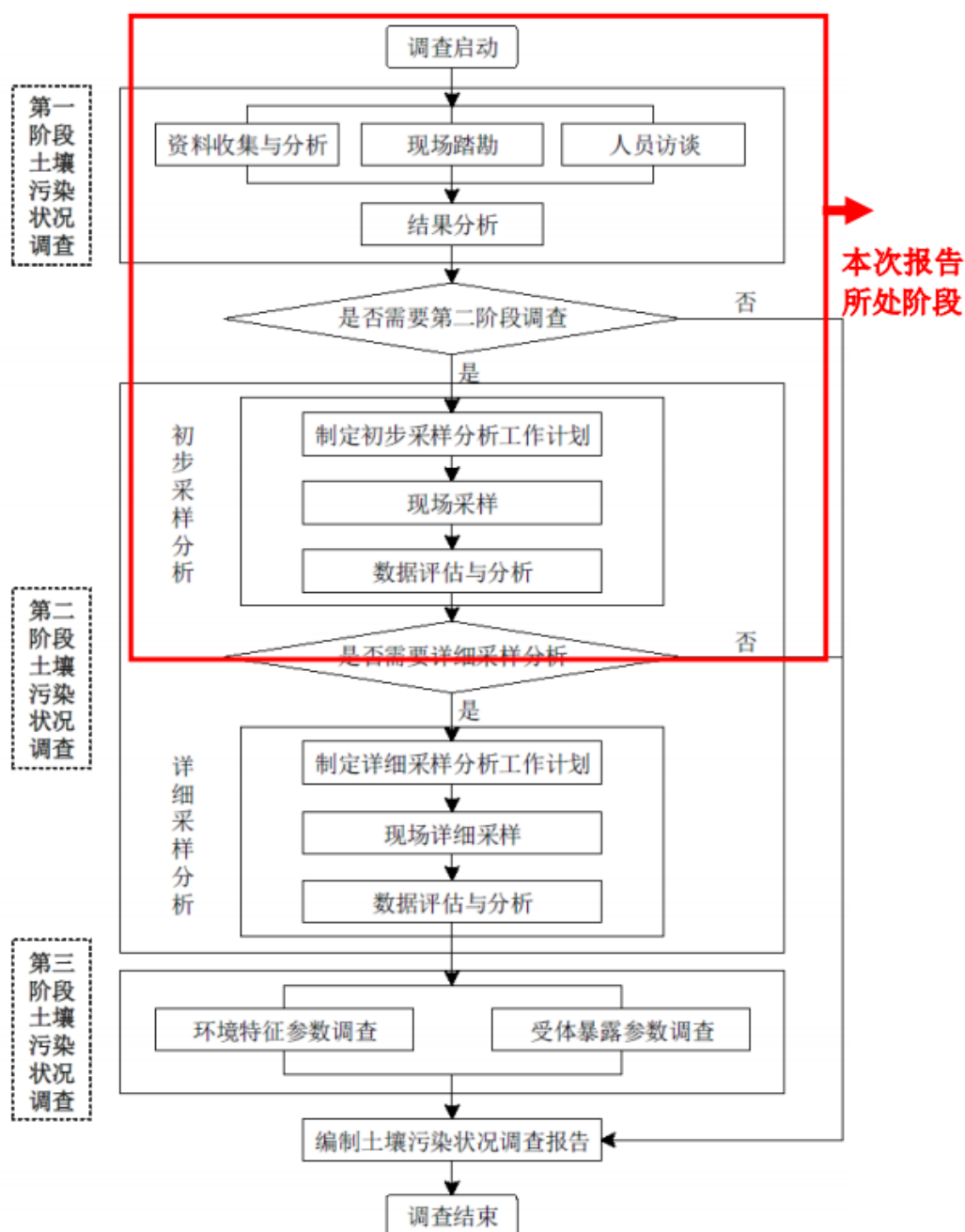


图 1-2 地块土壤污染状况初步调查工作程序

1.4 执行标准

该地块规划用地为住宅用地，属第一类用地，因此土壤监测因子质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地质量标准。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，本次调查的地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水质量参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类质量标准。该地块内土壤和地下水监测结果评价标准见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 土壤筛选值 （单位：mg/kg）

序号	污染物	（GB36600-2018）第一类用地筛选值	标准来源
1	砷	20	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)
2	镉	20	
3	铬（六价）	3.0	
4	铜	2000	
5	铅	400	
6	汞	8	
7	镍	150	
8	四氯化碳	0.9	
9	氯仿	0.3	
10	氯甲烷	12	
11	1,1-二氯乙烷	3	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	
13	1,1-二氯乙烯	12	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	
16	二氯甲烷	94	
17	1,2-二氯丙烷	1	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	
20	四氯乙烯	11	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	
23	三氯乙烯	0.7	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	
25	氯乙烯	0.12	
26	苯	1	
27	氯苯	68	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	
30	乙苯	7.2	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	

33	间二甲苯+对二甲苯	163
34	邻二甲苯	222
35	硝基苯	34
36	苯胺	92
37	2-氯酚	250
38	苯并[a]蒽	5.5
39	苯并[a]芘	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55
42	蒽	490
43	二苯并[a,h]蒽	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
45	萘	25
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826

表 1-3 地下水分析检测项目评价标准

序号	项目	单位	IV类标准值	标准
1	pH	无量纲	5.5~6.5, 8.5~9.0	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017)
2	氨氮	mg/L	≤1.50	
3	氯化物		≤350	
4	亚硝酸盐 (以 N 计)		≤4.80	
5	硝酸盐 (以 N 计)		≤30.0	
6	氰化物		≤0.1	
7	氟化物		≤2.0	
8	硫化物		≤0.10	
9	硫酸盐		≤350	
10	砷		≤0.05	
11	镉		≤0.01	
12	铬 (六价)		≤0.10	
13	铜		≤1.50	
14	铅		≤0.50	
15	汞		≤0.002	
16	镍		≤0.10	
17	钠		≤400	
18	四氯化碳	μg/L	≤50.0	
19	三氯甲烷 (氯仿)		≤300	
20	1,2-二氯丙烷		≤60.0	
21	四氯乙烯		≤300	
22	1,1,1-三氯乙烷		≤4000	
23	1,1,2-三氯乙烷		≤60.0	
24	三氯乙烯		≤210	
25	氯乙烯		≤90.0	
26	苯		≤120	
27	氯苯		≤600	

28	乙苯		≤600	
29	苯乙烯		≤40.0	
30	甲苯		≤1400	
31	二甲苯（总量）		≤1000	
32	苯并[a]芘		≤0.50	
33	苯并[b]荧蒽		≤8.0	
34	萘		≤600	
35	锰	mg/L	≤1.50	
36	锌		≤5.00	
37	铝		≤0.50	
38	铁		≤2.0	
39	溶解性总固体		≤2000	
40	总硬度		≤650	
41	挥发酚		≤0.01	
42	菌落总数	CFU/mL	≤1000	
43	总大肠菌群	MPN/100mL	≤100	
44	碘化物	mg/L	≤0.50	
45	石油类		0.3	《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）
46	硝基苯*	mg/L	≤0.017	地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
47	苯胺*		≤0.1	
48	1,1-二氯乙烷	μg/L	≤2.4	美国 EPA 地下水筛选值
49	1,1,1,2-四氯乙烷		≤0.52	
50	1,1,2,2-四氯乙烷		≤0.067	
51	1,2,3-三氯丙烷		≤0.00072	
52	1,2-二氯苯		≤370	
53	1,4-二氯苯		≤0.43	
54	蒽		≤2.9	
55	二苯并[a, h]蒽		≤0.0029	
56	苯并[a]蒽		≤0.029	
57	2-氯酚	μg/L	≤30	荷兰土壤与地下水干预值
58	苯并[k]荧蒽		≤0.05	

注：硝基苯、苯胺参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2 地块概况

2.1 区域自然环境状况

2.1.1 地理位置

大麦屿社区改造二期项目工业地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区,占地面积约 828m²。地块中心坐标 E121°08'59.9815",N28°05'04.6125"。本项目地块位置图详见图 2-1,地理位置卫星图详见图 2-2。

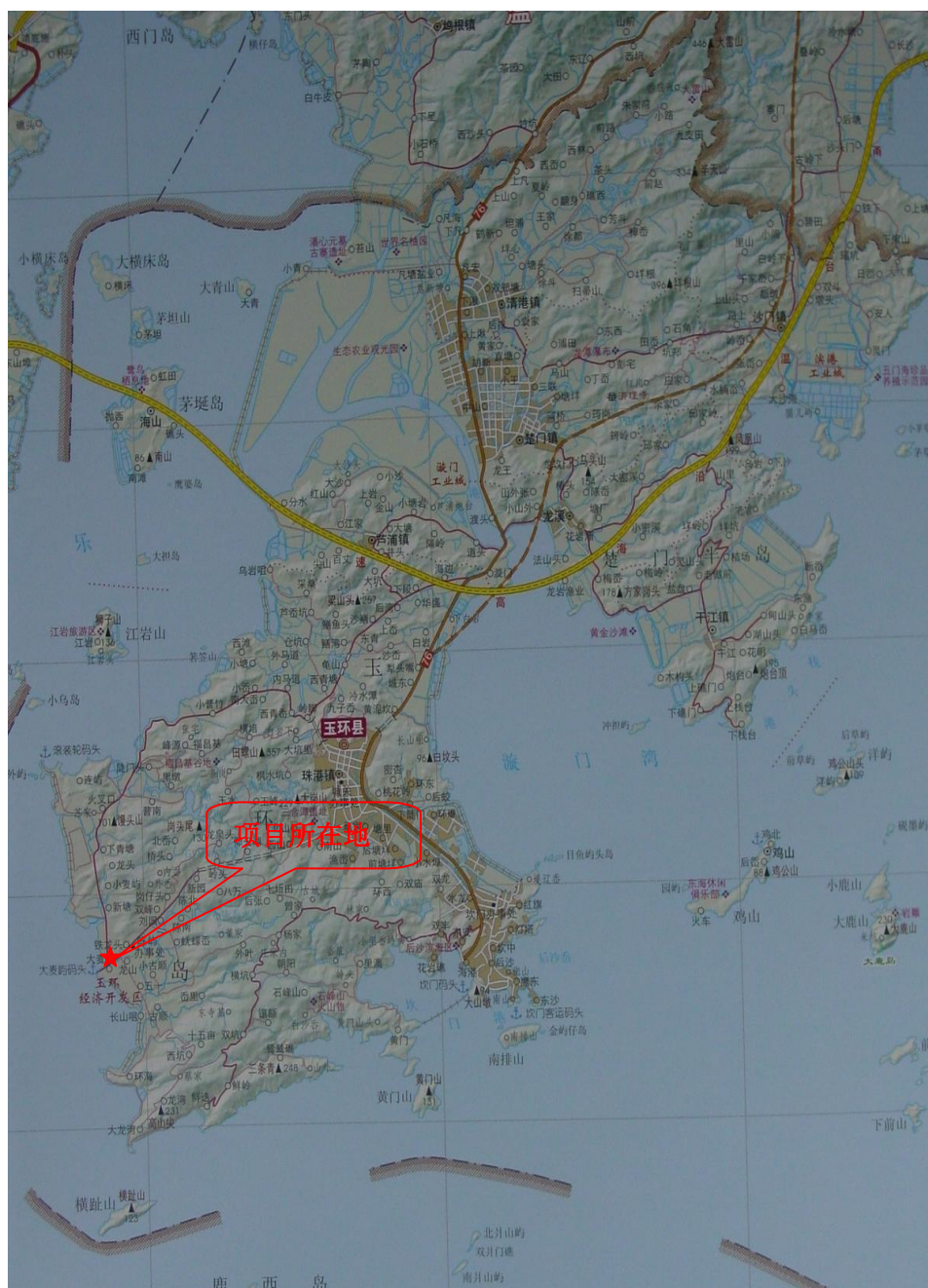


图 2-1 地块位置图



图 2-2 地块位置卫星示意图

2.1.2 气候、气象

玉环市属亚热带季风气候区，濒临东海，因而又有明显的海洋性气候特征。四季分明，温暖湿润，雨量充沛，日照充足，无霜期长，约 260 天。其特点：春暖无严寒，夏长无酷暑，秋短多雨夜，冬冷多回寒，夏秋有台风雨。

根据浙江省气象局提供的资料，主要气象数据如下：

平均气压 (hpa) :	1004.4
平均气温 (°C) :	17.1
相对湿度 (%) :	80
降水量 (mm) :	1360.2
蒸发量 (mm) :	1349.8
日照时数 (h) :	1850.5
日照率 (%) :	42
降水日数 (d) :	151.5
雷暴日数 (d) :	33.9
大风日数 (d) :	35.8
各级降水日数 (d) :	

$0.1 \leq r < 10.0$ 112.0

$10.0 \leq r < 25.0$ 26.0

$25.0 \leq r < 50.0$ 9.8

$r \geq 50.0$ 3.7

该区域大气稳定度全年以中性 D 类稳定度为主，出现频率为 71.7%，全年主导风向为 N，风速 4.64m/s。

2.1.3 地形、地貌

玉环市为低山、丘陵、海岛地形，地势由中部山丘向东西两侧倾斜，境内地貌类型复杂，低山、丘陵、河流、谷地、平原、滩涂、港湾、岛礁兼有。低山、丘陵起伏连绵，是全市地貌的主要特征。山脉均系北雁荡山支脉。境内河渠纵横，水系发达。该地区位于新华夏系第二隆起带东南侧，断裂以北东为主，北西、北北面向西也有发育。中生代火山喷发和岩浆侵入频繁，而侏罗纪最为强烈。因此该地区内三分之二面积为上侏罗系高山坞和茶湾组或山碎屑岩所覆盖，在河谷和平原地区沉积了陆、海相松散沉积物。地质单元从上而下划分为杂填土、粉质粘土、淤泥质粉土、淤泥、淤泥质粘土、粘土、含角砾粉质粘土、粉质粘土、粘土、粉质粘土、砾沙夹粉质粘土、角砾混粘土、全风化基岩、强风化基岩、中等风化紫红色晶屑岩凝灰岩。

本地块位于冲海积平原区，地势平坦开阔。

2.1.4 水文

玉环市河流属滨海小平原河流，因山脉切割，自成体系，多为原来浦港疏浚伸展而成。其特点是：小河纵横，源短流急，河道浅窄，集雨面积小，流程短，流量小，水量小，年内洪枯变化大。大部分单独入海，统称东南沿海诸小河水系。建国以来，连年大兴水利，河系网络有新发展，其市内主要河流有九眼港、芳清河、楚门河、桐丽河、龙溪河、玉坎河、青沙河、庆澜河等。境内约有大小河流 200 多条，总长 495 千米，水面总面积 108 平方千米，蓄水总容积 1510 万立方米。市境内多年平均径流量 25424 万立方米，其中地表径流量 20675 万立方米，地下径流量 4749 万立方米；全年水资源总量 16017 万立方米，其中地表水 13025 万立方米，地下水 2992 万立方米；全年可供水量 4819 万立方米（包括河流、水

库、山塘、地下水在内)。但因市境水土保持工作欠佳,水资源利用率不高,造成生产、生活用水紧张,特别是沿海岛屿用水十分紧缺。

拟建地块东南侧分布有沟渠,沟渠宽约 6-10m,驳岸有卵石、块石叠置,勘探期间水深在 0.5m-1.0m 左右,水流缓慢,往南流动。

本地块附近地表水体为大麦屿外塘河,根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》,该区块地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。地表水环境质量现状参考浙江科达检测有限公司提供的 2018 年 3 月大麦屿外塘河水质监测数据,具体数值详见表 2-1。

表 2-1 地块附近地表水监测与评价结果 单位: mg/L, 除 pH 外

监测项目	pH 值	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷(以 P 计)	石油类	溶解氧
监测值	8.22	8.4	5.81	1.42	0.29	0.17	5.45
IV 类标准	6~9	≤10	≤6	≤1.5	≤0.3	≤0.5	≥3
现状评价	I	IV	IV	IV	IV	IV	III

根据以上监测结果,对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)有关标准限值可知,大麦屿外塘河水质指标中 pH 值达到 I 类水质标准,溶解氧达到 III 类水质标准,高锰酸盐指数、BOD₅、NH₃-N、总磷、石油类均达到 IV 类水质标准,总体评价该水体水质为 IV 类。

2.1.5 地层结构

本地块南侧紧邻玉环市大麦屿街道大麦屿社区改造一期地块,故参考《玉环市大麦屿街道大麦屿社区改造一期工程岩土工程勘察报告》(浙江华东建设工程有限公司,2019 年 8 月),结合区域资料,本次勘察深度范围内可分为:第四系人类活动层(Q₄)、第四系全新统冲海积、海积、冲湖积、冲洪积层(Q₄)、第四系上更新统海积、冲湖积、冲洪积(Q₃)、第四系中更新统海积、冲湖积、冲洪积层(Q₂)及侏罗纪上统黄尖组凝灰岩 9 个地质大层。各层分述如下:

(1)、第四系人类活动层

①0 层: 杂填土(mlQ)

灰褐色,松散~稍密,成份杂,主要以粘性土、碎石、砖块等组成,表层分布 10-15cm 砵地面,局部为旧房基础,少量地段为耕土含植物根系。层厚 0.30—4.30m,层底埋深 0.30-4.30m。

①层：（淤泥质）粉质粘土（ mQ_4^3 ）

灰褐、浅灰黄色，软塑为主，局部呈流塑或软可塑，厚层状构造，含有机质，局部为淤泥质粘土，土质较均匀，土面有光泽，韧性高，干强度中等，无摇振反应。俗称“硬壳层”，物理力学性质一般偏差，具中~高压缩性。本层局部地段分布。层厚 1.30—4.80m，层底埋深 1.90-6.90m。

（2）、第四系全新统海积

②层：淤泥（ mQ_4^2 ）

蓝灰色~灰黑色，流塑，厚层状，土质均匀，粘塑性好，韧性高，干强度高，有机质含量高，灵敏度平均值为 3.26，为中等偏高灵敏度，具流变触变特性。该层沿线均有分布，层位较为稳定，物理力学性质极差，具高压缩性。层厚 2.50—10.50m，层底埋深 6.80-10.90m。

（3）、第四系全新统海积、冲海积

③1 层：淤泥（ mQ_4^1 ）

灰色，流塑，细鳞片状构造，局部见贝壳碎屑，含有机质及腐殖质，土面有光泽，韧性高，干强度中等，无摇振反应。本层分布连续。层厚 10.80—21.50m，层底埋深 20.50-29.80m。

（4）、第四系上更新统上段冲积、湖积、海积层

④2 层：淤泥质粘土（ mQ_3^{2-2} ）

灰色，流塑~软塑，厚鳞片状构造，局部见贝壳碎屑，含有机质及腐殖质，土面有光泽，韧性高，干强度中等，无摇振反应。本层大部分地段分布。

该层呈不连续状分布，地层分布不稳定，物理力学性质较好。层厚 5.30—17.40m，层底埋深 27.20-42.40m。

（5）、第四系上更新统上段冲积、湖积、海积、冲洪积层

⑤1 层：粘土（ $al+lQ_3^{2-1}$ ）

灰黄色~青灰色，硬可塑，厚层状，具中等压缩性，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部为粉质粘土。

该层局部分布，物理力学性质较差，具中等压缩性，局部高压缩性。层厚 3.50—9.20m，层底埋深 39.70-48.00m。

⑤2 层：粘土（ mQ_3^{2-1} ）

灰色，软可塑，局部软塑，厚层状构造，土质均一，土面有光泽，韧性高，干强度中等，无摇振反应。含少量半碳化物，粘塑性较好，本层大部分场地分布。层厚 3.50—21.50m，层底埋深 33.30-58.50m。

(6)、第四系上更新统下段冲积、湖积、海积、冲洪积层

⑥1 层：粘土 ($al+lQ_3^1$)

黄褐色，硬可塑，厚层状，具中等压缩性，韧性中等，干强度高，无摇振反应，局部为粉质粘土。该层局部分布。层厚 2.00—16.40m，层底埋深 44.50-67.20m。

⑥2 层：粘土 (mQ_3^1)

灰色，软可塑，厚层状构造，土质均一，土面有光泽，韧性高，干强度高，无摇振反应。含少量半碳化物，粘塑性较好，岩性总体以粘土为主，局部为粉质粘土。该层局部分布，物理力学性质一般。本层大部分地段分布。层厚 1.80—16.00m，层底埋深 46.60-74.50m。

⑥3 层：含粘性土碎石 ($al+pl Q_3^1$)

灰黄色，饱和，稍密-中密，粒径一般 10~80mm，个别大于 100mm，次棱角状，母岩岩性主要为强~弱风化凝灰岩，土质不均，碎石含量约 60~70%左右，局部夹有粘性土夹层，粘性土含量较高。该层局部分布，物理力学性质较好。层厚 0.70—2.30m，层底埋深 72.90-76.10m。

(7)、第四系中更新统上段冲湖积、海积、冲洪积层

⑦2 层：粘土 (mQ_2^2)

灰色、灰兰色，软可塑~可塑，厚层状构造，土质均一，土面有光泽，韧性强，干强度高，无摇振反应。含少量半碳化物，粘塑性较好。局部分布。

该层沿线局部分布，物理力学性质一般，具中高等压缩性。层厚 2.10—4.90m，层底埋深 76.40-78.60m。

(8)、第四系中更新统下段冲湖积、海积、冲洪积层

⑧1 层：粘土 ($al+lQ_2^1$)

青灰色~灰黄色，硬可塑，厚层状，具中等压缩性，韧性强，干强度高，无摇振反应，局部为粉质粘土。该层物理力学性质较好，具中压缩性。局部分布。层厚 1.70—13.20m，层底埋深 79.50-91.80m。

2) 前第四系地层

场地基岩为侏罗纪上统黄尖组（熔结）凝灰岩，属于硬质岩，根据其风化程度划分为全风化、强风化、中风化三个亚层。

⑩1 层：凝灰岩，全风化（J3h）

呈淡青灰色为主，局部呈黄色，原岩结构可辨，岩芯呈砂土状、砾砂状，软可塑-可塑状，刀切能开，水冲易散，手捏易碎，岩体基本质量等级 V 级。

该层沿线局部揭露，厚薄不均，地层分布不连续，物理力学性质尚可，具中等压缩性。层厚 0.60—12.70m，层底埋深 37.70-97.80m。

⑩2 层：凝灰岩，强风化（J3h）

青灰色、灰黄色，凝灰结构、熔结凝灰结构，块状构造，风化裂隙发育，裂隙面铁锰质渲染，岩体破碎，岩芯呈角砾~碎石状，锤击易碎，岩芯多呈碎块状，块径以 3~6cm 为主，局部夹有中风化岩块，岩体基本质量等级 IV-V 级。该层沿线局部揭露，物理力学性质较好，具中压缩性。层厚 0.20—5.20m，层底埋深 29.40-103.00m。

⑩3 层：凝灰岩，中风化（J3h）

青灰色、浅灰色为主，局部呈灰紫色，凝灰结构、熔结凝灰结构，块状构造，岩质较硬，岩芯多成柱状或碎块状，柱长以 10~30cm 为主，节理裂隙发育，岩芯较破碎，RQD=40~70%，岩体基本质量等级 III 级为主。该层露层面标高起伏较大，物理力学性质良好，层厚未揭穿。层厚 3.90—8.00m。

⑩夹层：球状风化体（J3h）

为中风化凝灰岩球状风化体，锤击声清脆，分布于⑩1 层全风化中，本次勘察于 Z14 钻孔中揭露。埋深 47.10m，厚度 0.7m。

各土层分布深度、高程及厚度统计见表 2-1 所示。

表 2-1 地块土（岩）层分布深度、高程及厚度一览表

地层编号	地 层 名 称	层顶埋深(m) 最大~最小	层顶高程(m) 最大~最小	层底埋深(m) 最大~最小	层底高程(m) 最大~最小	层厚(m) 最大~最小
①0	杂填土	0.00~0.00	3.23~1.18	4.30~0.30	1.84~-1.51	4.30~0.30
①	(淤泥质)粉质粘土	3.20~0.30	1.84~-0.82	6.90~1.90	-0.28~-4.34	4.80~1.30
②	淤泥	6.90~0.40	1.17~-4.34	10.90~6.80	-4.39~-9.49	10.50~2.50
③1	淤泥	10.90~6.80	-4.39~-9.49	29.80~20.50	-17.83~	21.50~
④2	淤泥质粘土	29.80~20.50	-17.83~	42.40~27.20	-25.10~	17.40~5.30

⑤1	粘土	42.40~34.40	-32.83~	48.00~39.70	-38.47~	9.20~3.50
⑤2	粘土	48.00~27.20	-25.10~	58.50~33.30	-30.86~	21.50~3.50
⑥1	粘土	58.50~42.50	-40.66~	67.20~44.50	-42.66~	16.40~2.00
⑥2	粘土	67.20~43.30	-41.50~	74.50~46.60	-44.80~	16.00~1.80
⑥3	含粘性土碎石	74.30~71.20	-69.15~	76.10~72.90	-70.85~	2.30~0.70
⑦2	粘土	76.10~72.90	-70.58~	78.60~76.40	-74.08~	4.90~2.10
⑧1	粘土	78.60~77.80	-75.58~	91.80~79.50	-77.45~	13.20~1.70
⑩1	全风化凝灰岩	91.80~36.80	-34.82~	97.80~37.70	-35.72~	12.70~0.60
⑩2	强风化凝灰岩	97.80~28.00	-25.86~	103.00~	-27.26~	5.20~0.20
⑩3	中风化凝灰岩	103.00~	-27.26~	~	~	8.00~3.90
⑩夹	中风化球状体	46.40~46.40	-44.56~	47.10~47.10	-45.26~	0.70~0.70

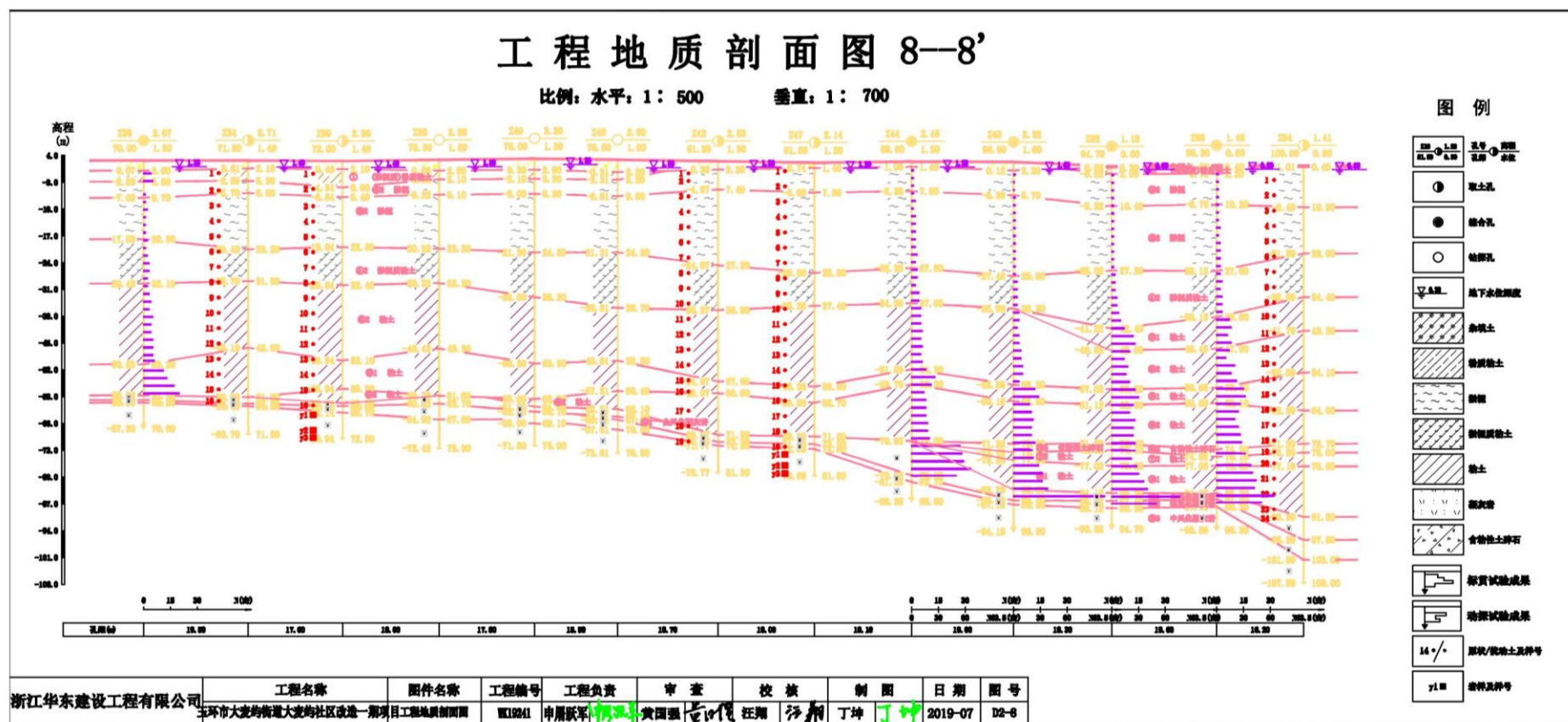


图 2-7 典型工程地质剖面图

钻孔柱状图

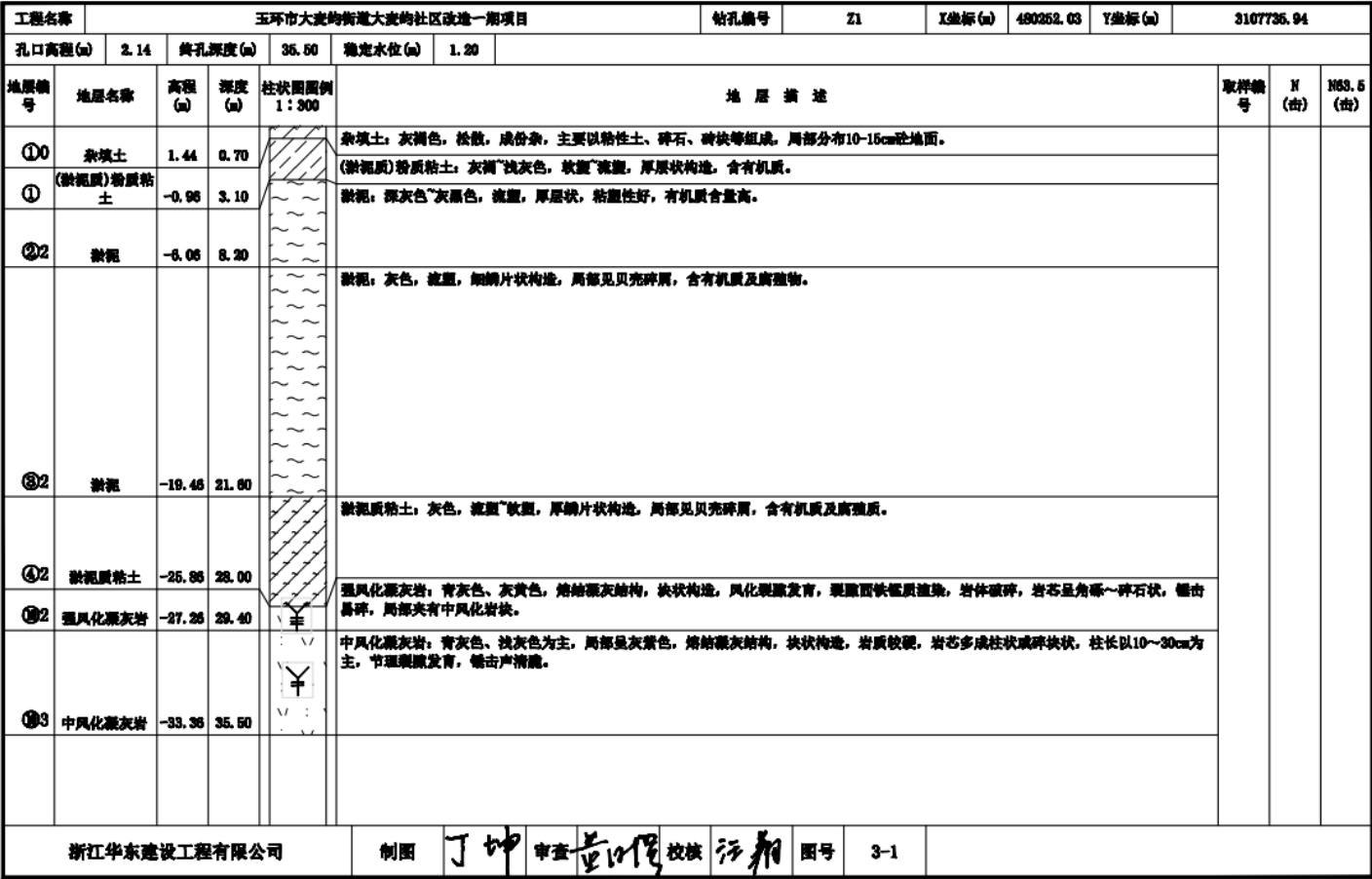


图 2-8 工程地质柱状图

2.1.6 水文地质条件

(1) 地下水类型

本工程地下水主要为松散岩类孔隙水，根据埋藏条件可细分为：松散岩类孔隙潜水、松散岩类孔隙承压水和深部基岩裂隙水。

①孔隙潜水

分布于第四系松散地层中，赋存于上部的①0层杂填土填土中，含水量较为一般，地下水位随季节变化明显，其水位受大气降水及上游冲沟水补给为主，一般夏季地下水位埋藏浅，冬季地下水位埋藏略深。

设计±0.00标高应充分考虑洪水位和周边道路标高等相关数据，建议抗浮设计水位取室外地坪标高以下一定深度（建议按室外地坪标高下0.5米考虑）。

②孔隙承压水

含水层由中、上更新统砂砾石组成，地下水主要赋存于⑥3层含粘性土碎石中。砂砾石上部的粘性土为相对隔水层，因含水层厚度总体不大，因此该含水层水量较贫乏，具微承压性，整体对桩基础施工影响不大。

③基岩裂隙水

基岩裂隙水水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙潜水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高处向低处渗流。根据本地块基岩岩性及基岩内的节理构造判定，本场区基岩裂隙水水量较小、径流缓慢，对工程影响小。

(2) 地下水补、迳、排条件

1、浅部孔隙潜水含水层，直接接受大气降水及农田灌溉水补给，丰水季节也接受河、湖地表水补给。潜水层排泄以潜水面蒸发、植物蒸腾为主要排泄方式，在枯水季节，河、湖两岸的潜水向河湖排泄。

2、孔隙承压水，含水层深埋于地下，上覆巨厚的淤泥质土和粘性土隔水层，只在含水层伸展至沟谷部分接受河（沟）谷孔隙潜水及基岩裂隙水的补给，由于补给途径远，天然水力坡度极小，地下迳流极为缓慢，补给量很小。只有在开采条件下产生侧向补给量，以及上、下粘性土层的释水。

2.1.7 土壤植被

玉环市地处中亚热带常绿阔叶林带，植物种类较丰富，生物多样性保持良好，

共有 151 个科 700 余种植物，分为针叶林、阔叶林、滨海盐生植被、沼生水生植被、木本栽培植被、草本栽培植被等 10 个植被型组和 51 个植被群系。全县林地面积 11315.33ha，森林蓄积量 19.7 万 m^3 ，森林覆盖率达 43.4%。

玉环市陆地总面积 361.4 km^2 ，折合 542083 亩，其中耕地 214472 亩，园地 23045 亩，海涂资源极为丰富有 169273 亩。玉环市境内土壤类型较多，主要有中砂土砾石红（黄）泥砂土、黄泥砂土、黄（红）泥砂地、砂性黄泥田、红泥砂田、黄泥砂地、紫粉泥地、亚黄筋泥、淡涂田等。玉环市岩石类型，以酸中性岩浆岩为主，玉环岛以熔结凝灰岩为主，含石英晶体。楚门半岛以凝灰岩为主，结晶矿物不多，色浅淡，浅色凝灰岩分布在密溪、桐丽一带，桐丽、芦浦、沙鳢、西台等处广布着紫色凝灰岩。粗、细晶花岗岩分布在福山等处，并有花岗斑岩、钾长斑岩的零星分布。其次为基、中性岩浆岩。古城石峰山为气孔状构造的橄榄玄武岩。城关前山头、山外张，漩门、坎门避风港、小鹿岛等处有玄武岩，辉绿岩，安山岩分布，多呈岩株。

2.2 敏感目标

地块周边 500 米半径范围内的敏感目标如表 2-3 所示。

表 2-3 地块周边敏感目标情况表

序号	敏感目标名称	方位	最近距离
1	大麦屿社区	四周	紧邻



图 2-14 周边敏感目标位置示意图

2.3 地块使用现状

根据人员访谈和该地块历史卫星影像图，该地块目前主要为已拆除的民房。人员访谈记录表见附件 5，地块现状照片见图 2-12。





图 2-12 地块现状照片

2.4 相邻地块现状

根据现场踏勘调查结果和地块区域卫星图片显示，地块周围相关情况如图 2-11 所示。



图 2-13 地块周围环境概况图

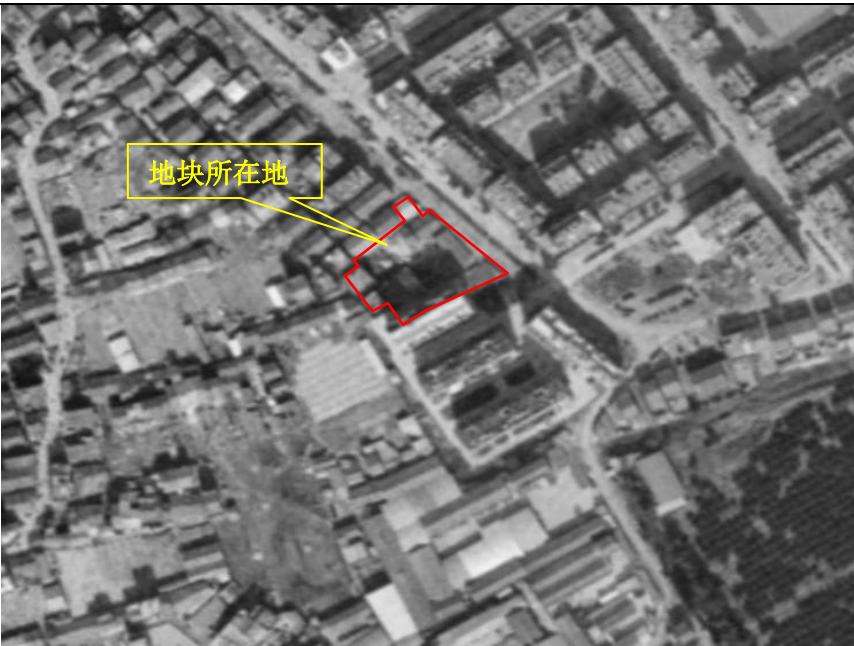
2.5 地块使用历史

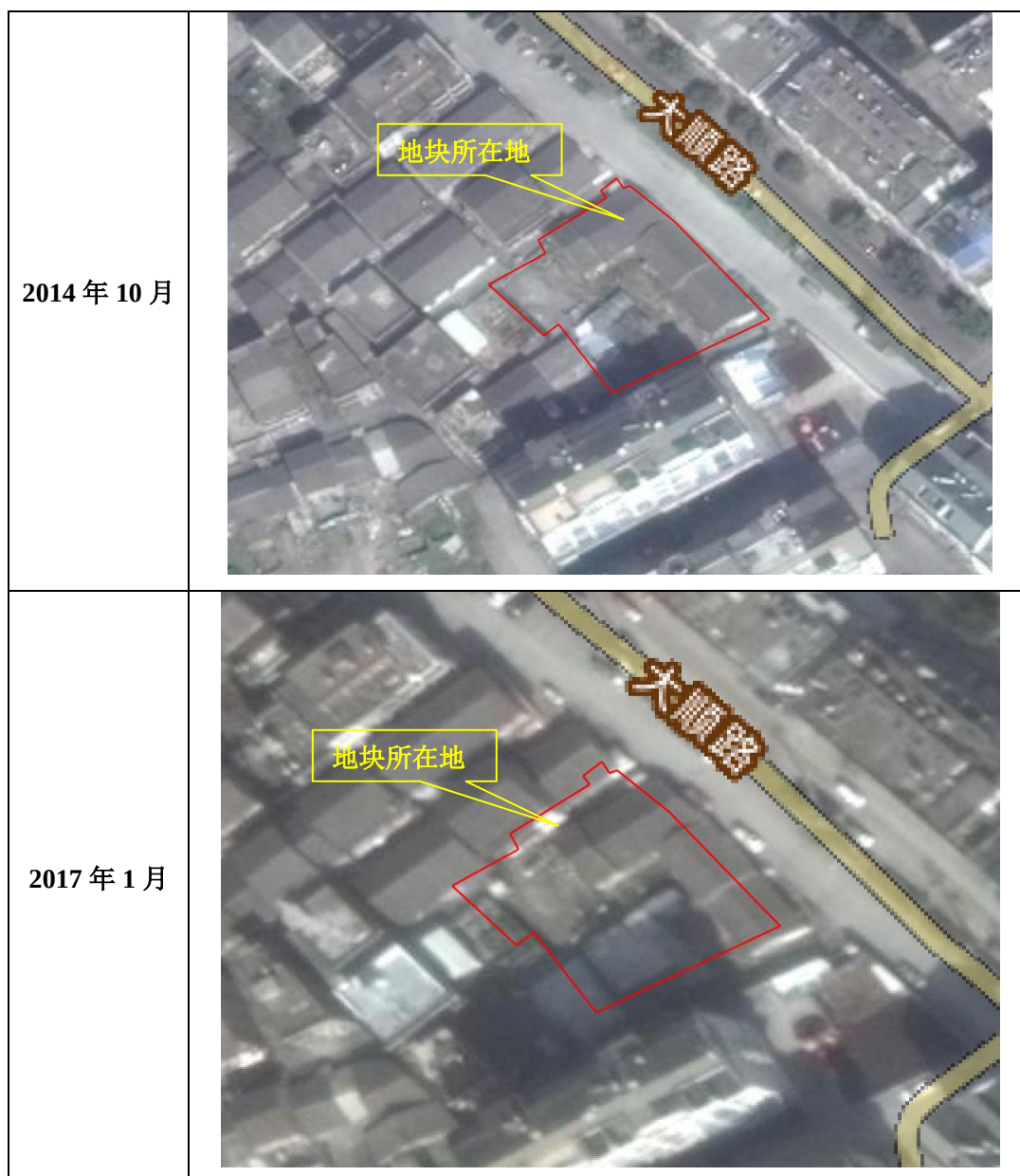
2.5.1 历史概括

根据现场踏勘以及与业主单位代表的交流，本地块历史上主要为玉环县大麦屿航运公司的仓库用地，主要用于储存一些办公用品，后改为员工宿舍，无其他生产活动，目前建筑尚未拆除。

2.5.2 历史航拍图

为进一步直观的了解该地块的历史用途变迁情况，我公司查询了浙江天地图 2000 年影像及 Google 地图中 2012 年至今该地块历史卫星图片（该地块最早卫星图为 2012 年 7 月），根据与企业代表沟通及访谈记录，1997 年建厂至今内部环境变化不大，详见图 2-11 所示。

时间	历史影像图
2000 年	
2012 年 7 月	



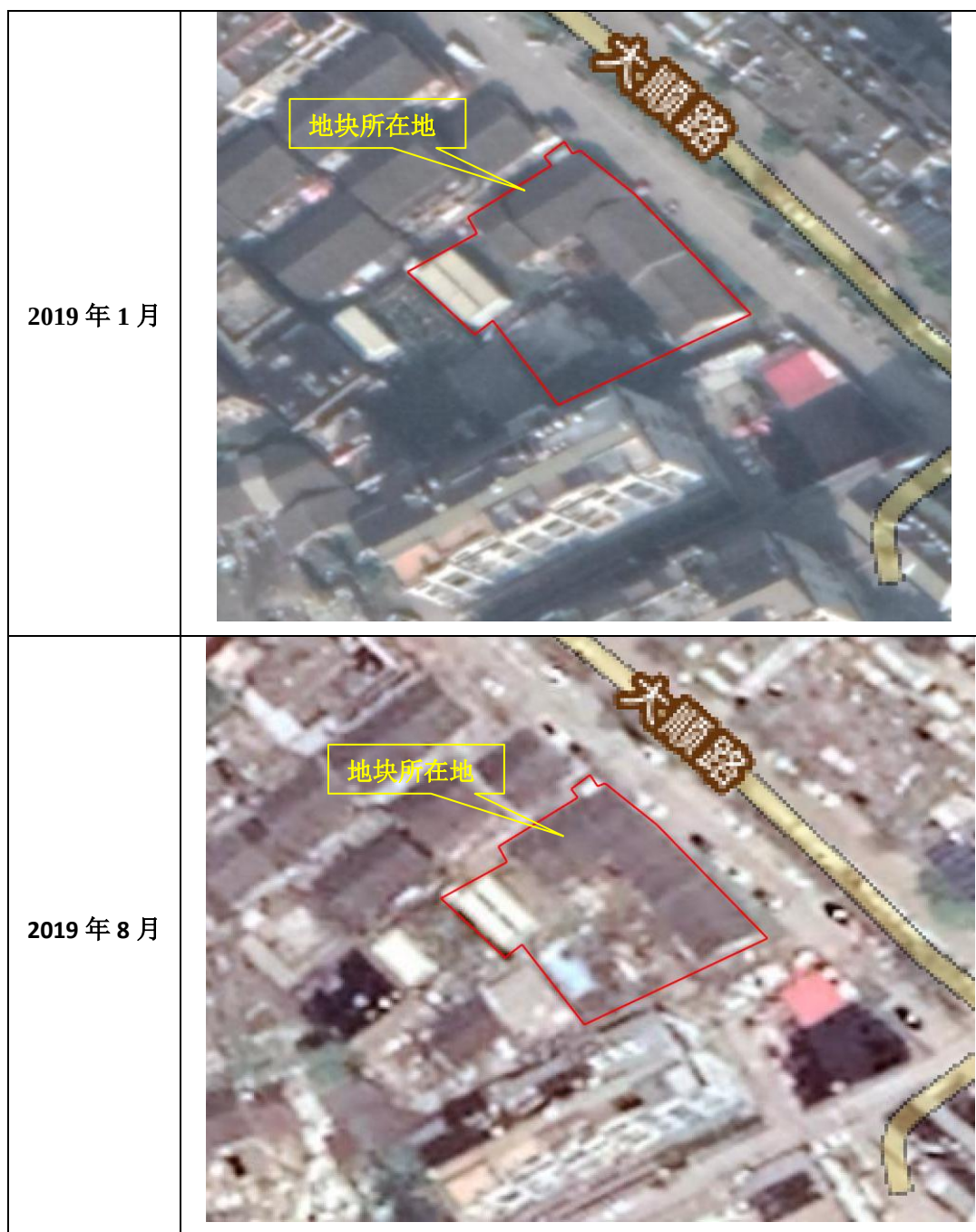


图 2-11 地块历史图片（2012 年-2019 年）

2.5.3 地块周边区域现状描述

地块周边区域现状描述如下：

- （1）地块东侧为道路、再往东为大麦屿社区居民住宅区；
- （2）地块南侧为大麦屿社区居民住宅区；
- （3）地块西侧为大麦屿社区居民住宅区；
- （4）地块北侧为大麦屿社区居民住宅区。

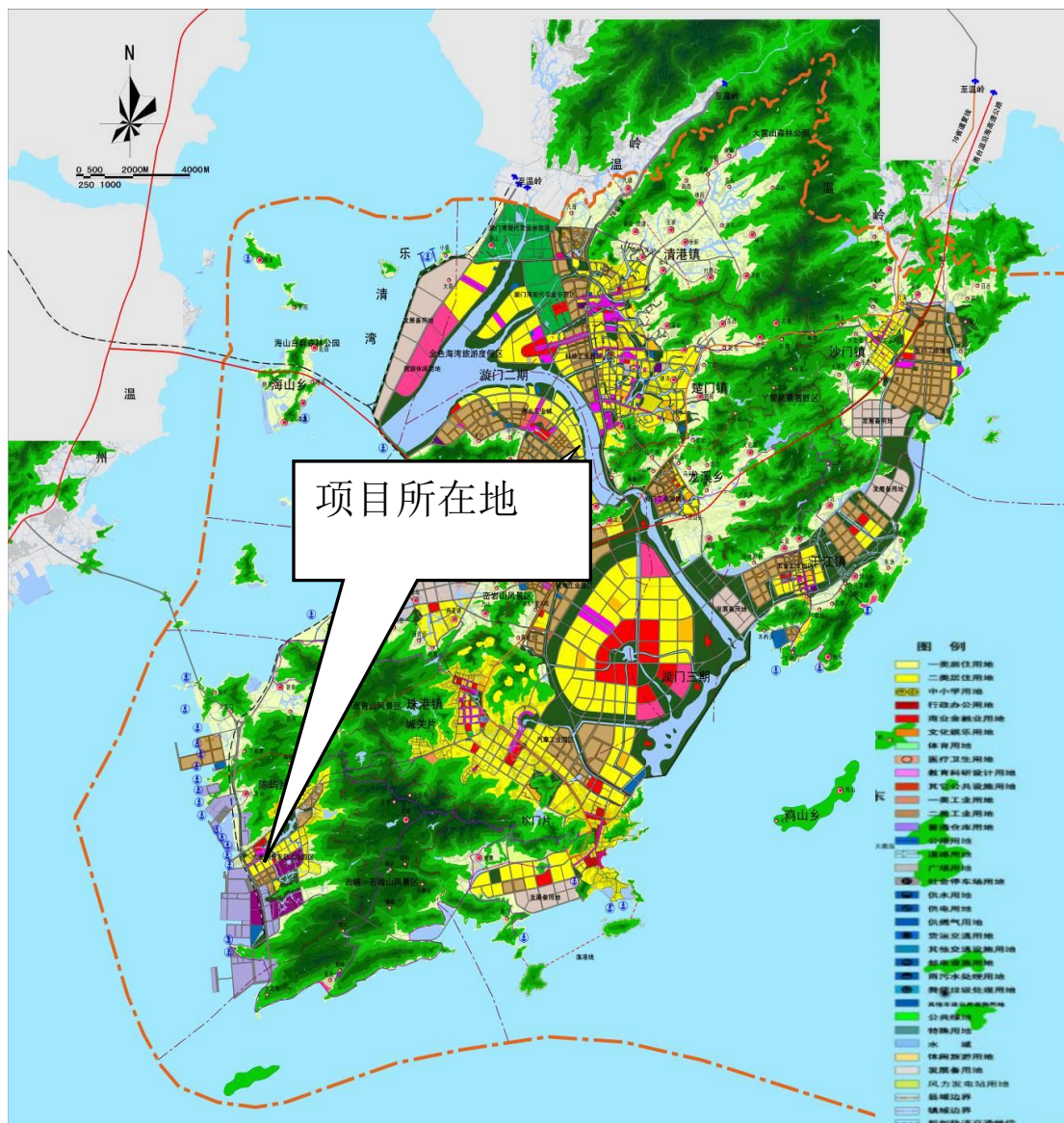
2.5.4 地块周边企业产排污情况

根据地块周边土地利用情况调查，本次调查地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区，本次调查地块的周边以及周边历史土地利用情况中，均无明显污染工业企业，地块周围无明显污染物产生。

综上，项目相邻区域及历史土地利用情况中，无明显污染工业企业，不会对本次调查地块产生影响。

2.6 地块未来规划

根据《玉环县域总体规划》（2006~2020），该地块所在区域未来初步规划作为居住用地使用。根据规划用地类型，应按照敏感用地类型进行评价。



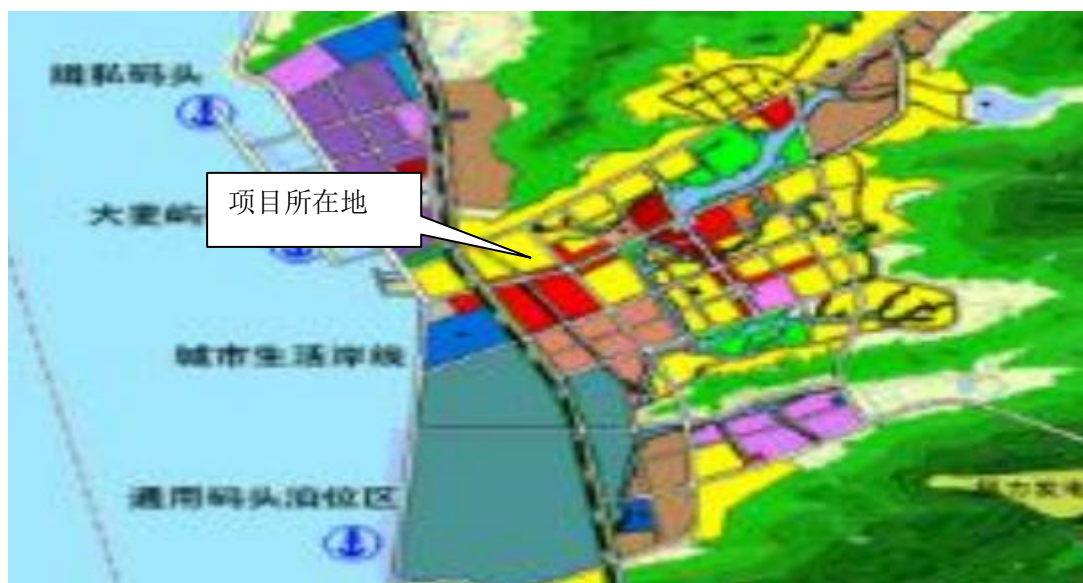


图 2-15 地块规划图

3 现场踏勘与潜在污染分析

3.1 潜在污染分析

3.1.1 产污环节

根据调查，地块内无工业企业进行过生产，无污染物产生及排放情况。

3.1.2 历史事故

通过向当地环保主管部门、当地居民了解情况，本地块历史上无环境污染事故发生。

3.1.3 潜在污染因子

根据调查，地块内无工业企业进行过生产，土壤和地下水环境无明显污染物产生，发生跑冒滴漏事故的几率极低，不存在潜在污染因子。

3.2 现场勘查发现

3.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

现场踏勘时，建筑物尚未拆除，部分区域有生活垃圾及建筑垃圾堆放，部分区域长有野草，根据本地块原有使用情况，不涉及有毒有害物质的储存、使用和处置情况。

3.2.2 车间与地下设施

根据现场踏勘和访谈，地块内历史上无地下管线和储罐，地块内的建筑物均已废弃，固体废物基本已完成清运。

3.2.3 给水排水

据介绍，地块历史上生产和生活活动所使用水源均为市政自来水。

地块历史产生的生活污水排入市政污水管网，最终进入玉环市大麦屿污水处理厂。

3.3 人员访谈内容及结论

为进一步了解地块历史情况，对现有资料进行考证和信息补充，本次调查于2020年3月18日在地块及周边进行了人员访谈，访谈对象包括：管理部门、地块内原居民、员工、附近居民等共20人，采取发放书面调查表的形式（人员访谈记录表见附件5），人员访谈记录表内容见表3-2所示，人员访谈照片见图3-1

所示。

表 3-2 人员访谈记录表

姓名		性别		年龄		联系方式	
文化程度		与地块关系	☐ 原地块内居民/员工 ☐ 地块附近居民_____				
			☐ 其他_____				
地块基本情况			人员访谈书面调查时间 年 月 日				
地块名称：大麦屿社区二期改造项目工业地块 地理位置：浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区 场地范围：占地面积约 828m ² 。地块中心坐标 E121°08'59.9815"，N28°05'04.6125"。 地块调查目的：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的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。							
被调查地块内基本情况调查							
序号	提问			回答			
1	项目涉及地块范围是否与业主委托调查评估范围一致						
2	项目涉及地块历史使用情况						
	企业	建厂时间					
		行业类型					
		生产历史					
		主要产品、原料及生产规模					
		生产工艺及废物产生情况					
		是否可提供厂区平面布置图、地下管线图及各类设备类型及使用情况					
		安全生产事故情况					
	农田	历史上的该农田主要作物					
		农药及化肥使用类型情况					
		该农田是否存在污水灌溉情况					
	宅基地等居住用地	该地块原居住名称（村民或小区）					
		居住规模及房屋类型（平房还是楼房）					
		使用过程是否有小作坊等小企业，若有则主要类型、生产情况、涉及原辅料及产品名称、分布区域等情况					
3	地块周边情况，（包括周边分布企业类型及生产情况、居民区、自然村、地表水等名称、方位、距离等）						
4	该地块所在区域是否属于自然保护区、饮用水保护区等						
5	其他需要说明的问题（补充访谈记录）						



图 3-1 人员访谈照片

对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑和不完善处进行核实和补充。本次调查过程中具体访谈内容进行了汇总如下：

- 1、调查地块建成以来，只作为玉环县大麦屿航运公司的员工宿舍使用，没有工业企业在此区域进行过生产。
- 2、地块未建设地下储罐及管线，未进行过地下储存；
- 3、长期居住的住户未曾发现该地块内进行过其他生产活动、未发现污染情况；
- 4、地块内没有恶臭、化学品味道和刺激性气味，地块土壤没有明显的污染痕迹。

3.4 地块可识别污染状况

“可识别污染状况(REC)” (Recognized Environmental Conditions) 指的是地块内的土壤和地下水中存在或很有可能存在有害物质或石化产品，其可能是：

- (1) 有害物质在现场直接释放进入环境中的情况；
- (2) 现场状况表明有害物质释放进入环境中的情况；
- (3) 现场的存放条件使得未来可能出现有害物质释放的情况。

根据现场调查，未发现明显（1）、（2）、（3）显示的潜在污染情况。

3.5 地块污染识别结论

经过调查与判断，本次调查地块，无明显污染物。初步判定本地块存在土壤及地下水的环境污染风险较低。为进一步验证本结论，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）以及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关规定，对土壤及地下水进行取样分析，以证实初步识别判定结论。

4 初步调查监测方案

4.1 初步监测工作方案

4.1.1 监测范围和监测介质

本次初步调查将按照地块的实际情况来布设采样点位,并结合前期现场踏勘结果和本次调查目的,初步确定地块环境状况。

本次初步调查地块占地约 828m²,地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区,地块现状为二层民房,建筑物尚未拆除,根据项目的实际情况,监测介质主要包括土壤和浅层地下水。

4.1.2 监测点位布设原则

(1) 土壤布点采样原则

土壤采样点的布点原则如下:①结合场区资料及实际情况,采用系统布点法进行采样点的布设,明确不同场区的污染物种类及污染情况;②同一土层至少采集 1 个土壤样品,尽量采集土壤颜色异常的土壤区段,以保证采集具有代表性的土壤样品;③土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度;④现场采样时根据实际情况(如建筑物、土壤质地等因素)对采样点位置和深度进行适当调整。

(2) 地下水采样布点原则

为初步判断地块水文地质情况及地下水污染水平,原则上:①在地块外无扰动区域布设对照监测井;②地块内监测点布设在地下水可能污染较严重区域,以判断地下水是否存在污染及污染情况;③监测井深度及筛管位置应根据地块水文地质情况确定。

(3) 采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计,保证在每个土层选择具有代表性样品检测,根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中相关要求,土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置,采样深度应达到无污染区域。

4.1.3 采样方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用

地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发）的技术要求，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个。同时结合地块历史使用情况和现场污染识别的结果，我单位采用系统布点法进行土壤和地下水进行布点和采样。

（1）土壤监测

本项目土壤采样点的采样方案如下：

①根据本地块的平面布置情况，地块功能区划明确，无明显生产活动区，统一采用系统布点法进行采样点的布设，均匀设置 3 个土壤采样点位。

②根据地勘资料，场地浅部地下水潜水稳定水位埋深为 1~2m，本项目土壤采样深度为暂定 3m，采集 6 件样品，结合场地土层分布及地下水位，根据快速检测结果，土壤样品筛选原则见表 4-3。

表 4-3 土壤样品筛选原则

样品序号	采样深度（m）	对应土层	筛选样品
1	0-0.5	钻探点位表层土壤	表层土壤样品，送检
2	0.5-1	水位线附近土壤	地下水位线附近土壤样品，送检；
3	1-1.5		
4	1.5-2		
5	2-2.5	地下水水位线以下土壤	饱和带土壤样品，通过现场快速检测，从 2 个样中筛选 1 个 PID 或 XRF 测定值较大或有明显污染的土壤样品送至实验室进行分析
6	2.5-3		

③监测点布置合理性分析：结合场区资料及实际情况，本地块内无明显生产活动区，统一采用系统布点法进行采样点的布设，土壤监测布点方法、布点密度符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）对地块环境初步调查的要求，布点合理。

（2）地下水监测

监测点位布设：根据现场勘查情况，项目在地块用地范围内按三角形分别设置 3 个地下水监测井，共设置 3 个监测点位，现场采取 3 个地下水样品进入实验室进行检测分析。

（3）对照采样

本次不设对照采样点，参考《大麦屿社区改造一期地块土壤污染状况初步调

查项目》的地块外农田土壤及地下水数据作为对照，根据浙科达检（2020）土字第 0037 号，该点位于 2020 年 4 月 18 日进行了监测，该对照点位于本地块东南侧约 220m。

具体的采样布点位置和坐标见图 4-1、图 4-2 和表 4-1。



图 4-1 采样布点位置图



图 4-2 地下水流向图对照点布点位置图

表 4-1 地块土壤和地下水监测布点情况

监测点 位	高程 (m)	经纬度		孔深 (m)	取样介质	采样位置
		经度	纬度			
S1/W1	8.577	121°09'00.3605"E	28°05'04.7440"N	3.0	土壤、地 下水	地块内均匀布 设
S2/W2	7.944	121°08'59.7377"E	28°05'04.8454"N	3.0	土壤、地 下水	
S3/W3	7.839	121°09'00.0322"E	28°05'04.4109"N	3.0	土壤、地 下水	
S0/W0	7.466	121°09'06.4146"E	28°04'58.2937"N	6.0	土壤、地 下水	场外农田区域 (对照点)

4.1.4 实验室检测方案

根据污染源分析结果,同时考虑到地块的特征污染物以及污染物类型存在复杂性和不确定性,确定如下的实验室检测分析方案:

(1) 土壤样品

土壤样品的监测指标为建设用地土壤污染风险管控标准中 45 项基本项目,包括重金属和无机物(7 项):砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍;挥发性有机物(27 项):四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯;半挥发性有机物(11 项):硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(2) 地下水样品

地下水监测因子包括:

①常规指标: pH、氨氮、高锰酸盐指数、氰化物、硫化物、铝、铁、溶解性总固体、总硬度、石油类、挥发酚、 F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 。

②其他项目: 重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍)、挥发性有机物(四氯化碳、三氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、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、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)。

所有样品的检测方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中表 3 推荐方法进行,若标准中无合适的方法,参考国家标准、行业标准和美国 EPA 推荐的检测方法,具体检测项目和方法见表 4-2 和 4-3。

表 4-2 土壤检测方法一览表

检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	分析仪器	设备内部编号	检定周期	检出限
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 605-2011b	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.3μg/kg
氯仿	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.1μg/kg
氯甲烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4μg/kg
二氯甲烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/kg
四氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2μg/kg
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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.0μg/kg
苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.9μg/kg

大麦屿社区改造二期项目工业地块土壤污染状况初步调查报告

氯苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.5μg/kg
乙苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.2μg/kg
苯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.1μg/kg
甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.3μg/kg
间二甲苯+对 二甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.2μg/kg
邻二甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相 色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2 022.06.10	1.2μg/kg
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/T22105.2-2008	AFS-9700 型原子荧光 光度计	KD034	2020.06.11-2 021.06.10	0.01mg/kg
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解火焰 原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	GGX-6 原子吸收分光光 度计	KD033	2020.06.11-2 022.06.10	2mg/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	GGX-6 原子吸收分光光 度计	KD033	2020.06.11-2 022.06.10	1mg/kg
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/T22105.1-2008	AFS-9700 型原子荧光 光度计	KD034	2020.06.11-2 021.06.10	0.002mg/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	GGX-6 原子吸收分光光 度计	KD033	2020.06.11-2 022.06.10	3mg/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	TAS-990 原子吸收分光 光度计	KD174	2020.01.09-2 022.01.08	0.1mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃 取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	TAS-990 原子吸收分光 光度计	KD174	2020.01.09-2 022.01.08	0.01mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.09mg/kg
苯胺	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
2-氯酚	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.06mg/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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
苯并[a]芘	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	岛津 GCMS-QP2010	KD153	2019.06.14-2	0.1mg/kg

	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪		021.06.13	
茚并[1,2,3-cd]芘	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.1mg/kg
萘	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	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2 021.06.13	0.09mg/kg

表 4-3 地下水检测方法一览表

检测项目	监测标准（方法）名称及编号（含年号）	分析仪器	仪器内部编号	检定周期	检出限
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-9700 型原子荧光光度计	KD034	2020.06.11-2021 .06.10	0.0003mg/L
镉	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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.005mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	UV-2100 紫外可见分光光度计	KD003	2020.06.11-2022 .06.10	0.004mg/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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.006mg/L
铅	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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.07mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-9700 原子荧光光度计	KD034	2020.06.11-2021 .06.10	0.00004mg/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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.02mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.0000452mg/L
锰	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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.0000052mg/L
锌	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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.000012mg/L
铝	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	ICPE-9000 等离子体发射光谱仪	KD035	2019.06.14-2021 .06.13	0.00042mg/L
苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB/T11889-1989	分光光度计	KD001	2020.06.11-2021 .06.10	0.03mg/L
硝基苯类	还原-偶氮分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002 年）	分光光度计	KD001	2020.06.11-2021 .06.10	0.2mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	分光光度计	KD001	2020.06.11-2021 .06.10	0.5mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	UV-2100 紫外可见分光光度计	KD003	2020.06.11-2022 .06.10	0.01mg/L
挥发酚	水质 石油类的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ5032009	分光光度计	KD001	2020.06.11-2021 .06.10	0.0003mg/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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.5μg/L
氯仿	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.4μg/L
1,1-二氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.2μg/L
1,2-二氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.4μg/L
1,1-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.2μg/L
顺-1,2-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.2μg/L
反-1,2-二氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.1μg/L
1,2-二氯丙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022 .06.10	1.2μg/L

1,1,1,2-四氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.5µg/L
1,1,2,2-四氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.1µg/L
四氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2µg/L
1,1,1-三氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4µg/L
1,1,2-三氯乙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.5µg/L
三氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2µg/L
1,2,3-三氯丙烷	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.2µg/L
氯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.5µg/L
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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4µg/L
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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.0µg/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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	0.8µg/L
1,4-二氯苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	0.8µg/L
乙苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	0.8µg/L
苯乙烯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	0.6µg/L
甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4µg/L
间二甲苯+对二甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	2.2µg/L
邻二甲苯	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	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪	KD016	2020.06.11-2022.06.10	1.4µg/L
苯并[a]蒽	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	7.8ug/L
苯并[a]芘	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	2.5ug/L
苯并[b]荧蒽	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	4.8Ug/L
苯并[k]荧蒽	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	2.5ug/L
蒽	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	2.5ug/L
二苯并[a,h]蒽	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	2.5ug/L
茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	2.5ug/L
萘	气相色谱质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2006 年）	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪	KD153	2019.06.14-2021.06.13	1.6ug/L

无机阴离子 (Cl ⁻)	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 HJ84-2016	CIC-D100 离子色谱仪	KD036	2020.06.11-2022.06.10	0.007mg/L
无机阴离子 (F ⁻)	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 HJ84-2016	CIC-D100 离子色谱仪	KD036	2020.06.11-2022.06.10	0.006mg/l
无机阴离子 (SO ₄ ²⁻)	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 HJ84-2016	CIC-D100 离子色谱仪	KD036	2020.06.11-2022.06.10	0.018mg/L

4.2 质量控制与质量保证计划

本次调查中采用的质量控制和质量保证方法包括：

- (1) 使用标准方法进行土壤和地下水取样。
- (2) 清洗所有取样设备。在每个取样孔之前的所有取样设备均清洗。
- (3) 使用实验室提供的清洁容器。所有在该项目中的样品容器均由实验室清洗干净并提供使用。
- (4) 采用标准的监管链记录，采样日期及时间、样品编号、采样人、项目名称和位置以及样品运送的详细信息等将被记录在标准的监管链中。
- (5) 所有现场使用的仪器均提前校正。
- (6) 所有样品均用冰袋保温在 4℃，并保证样品在其保质期内送达实验室。
- (7) 使用合格的人员和已获得相关认证的实验室（内部质量保证/质量控制协议）来具体完成实验室的分析工作。本次地块土壤污染状况初步调查的实验室分析工作由浙江科达检测有限公司承担。

4.3 安全防护计划

浙江众寰科技有限公司为本项目制订了一个地块健康和安全计划，该计划以中国相应的健康和安全法规为基础。地块健康和安全计划针对项目的具体需要，覆盖了诸如灾害定义、安全责任、个人防护设备、现场监测、应急反应和安全作业程序方面的问题，也包括了紧急联系人（消防员、警察和救护车）和紧急路线图。

项目实施的现场工程师，以及分包商都以地块健康和安全计划为导则指导现场采样和个人防护设备的正确使用。现场工程师和分包商在现场时都佩戴适当的个人防护设备，包括钢趾鞋、安全帽、安全眼镜、耳塞等。

5 现场采样与实验室分析

5.1 采样方法和程序

5.1.1 土壤样品采集

采样前对该设备进行功能检查，确定设备油液压、气压正常，各功能正常。QS 系列土壤地下水取样一体机采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样。

其取样的具体步骤如下：

(1) 将带土壤采样功能的 1.5 米内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后,用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。

(2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。

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

(4) 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。

(5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

土壤采集过程尽量减少对土壤的扰动，禁止对土壤进行均值化处理，不能采集混合样。当采集不同污染类型的土壤时，优先采集测定挥发性有机物的土壤样品。

为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备，事先都进行清洗，在采样点位变动时，要求再一次进行清洗。设备清洗程序如下：①人工去除设备上的积土后，用自来水擦洗；②用无磷洗洁剂清洗；③用自来水冲洗；④最后用去离子水冲洗并晾干。

在采集土样、进行重金属等快速检测及土壤样品装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套的状态下完成。

利用不锈钢药匙定量采集土壤挥发性有机物样品时，40ml 瓶盖材质为聚四氟乙烯的综合玻璃瓶预，采集 5g 土壤转移至土壤样品瓶中。转移完成后，拧紧瓶盖，清除表面土壤，装入聚四氟乙烯塑料袋封存。

在样品瓶的标签和瓶盖上同时书写样品名称，避免样品混淆。

5.1.1 土壤采样要求

(1) 样品采集操作

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

表 5-1 土壤取样容器、取样工具

检测项目	容器	取样工具	备注
pH 值、铜、铅、镍、砷、总铬、六价铬、锌、氟化物*、氟化物	一次性塑料自封袋	竹刀	采样点更换时,需用去离子水清洗,或更换取样工具
汞	玻璃瓶		
半挥发性有机物(SVOCs)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填满,不留空隙
挥发性有机物(VOCs)	棕色吹扫捕集瓶	VOCs 取样器(非扰动采样器)	提取液(甲醇)密封

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集,两者检测项目和检测方法一致,在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 土壤样品采集拍照

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

(4) 其他要求

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

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



QS 系列土壤地下水取样一体钻机



犀牛 S1 土壤钻机



..... 现场检测器材



..... VOCS 瓶



HY. SWJ-1 型钢尺水位仪



..... 清洗后的石英砂

图 5-1 现场主要设备及辅助用具
土壤钻孔和采样部分照片及记录如下图所示。



图 5-2 部分土壤钻孔及采样照片

5.1.2 地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可，同土壤样品采样选择土壤地下水取样一体机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、

下管、石英砂填充、密封止水、成井洗井等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

土壤地下水环境专用钻机钻孔直径为 75mm。钻孔达到设定深度（5m）后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

（2）下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时将井管提出，清除孔内障碍后再下管。井管下完后，底部铺一层石英砂，厚度根据滤水管长度、埋深以及水位而定，铺完石英砂后再下滤水管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

（3）石英砂填充

石英砂缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止石英砂填充时形成架桥或卡锁现象。同时，石英砂填充过程进行测量，确保石英砂填充至设计高度。石英砂直径 1-2mm，位于井底部到滤水孔上部 0.5m。

（4）密封止水

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

（5）成井洗井

地下水采样井建成 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。

洗井时控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值，要求连续三次监测数值浮动在±10%以内，浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线。本项目采用贝勒管进行洗井。

（6）成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单。

5.1.3 地下水采样前洗井

采样前洗井在成井洗井 24h 之后开始；

本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5min 读取并记录 pH、温度（T℃）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续 3 次采样达到以下要求结束洗井：

- ①pH 变化范围为±0.1；
- ②温度变化范围为±0.5℃；
- ③电导率变化范围为±3%；
- ④DO 变化范围为±10%，当 DO<2.0 mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L；
- ⑤ORP 变化范围±10mV；

⑥10NTU<浊度<50NTU 时，其变化范围在±10%以内；浊度<10NTU 时，其变化范围为±1.0NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度≥50NTU 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

5.1.4 地下水采样

（1）地下水水质监测采集瞬时水样。对需测水位的井水，在采样前先测地下水位。

（2）从井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不少于井内水体积的 3 倍，采样深度在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

（3）水样容器的选择原则：容器不能引起新的沾污；容器壁不吸收或吸附某些待测组分；容器不与待测组分发生反应；能严密封口，且易于开启；容易清洗，并可反复使用。

（4）采样前，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次（除了规定项目外）。

（5）采样人员通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

(6) 每批水样，选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

(7) 每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器及时清洗。

(8) 采样过程中采样人员不存在影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车停放在监测点(井)下风向 50m 以外处。

(9) 同一监测点(井)有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)的要求采集，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

水样采集后立即置于放有蓝冰的保温箱内(约 4℃ 以下)避光保存。地下水取样容器和固定剂按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的标准执行，详见下表。

表 5-2 地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂
pH 值	/	/
色度、肉眼可见物*臭和味*、碘化物*、氟化物	P.	/
总硬度	G. P.	浓硝酸
浊度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、亚硝酸盐	G. P.	/
硫化物	棕色 G.	每 1L 水加 1mL 40g/L 氢氧化钠溶液、2mL 乙酸锌—乙酸钠溶液
氨氮	G. P.	加硫酸至 pH<2
石油类	广口 G.	加盐酸至 pH≤2
高锰酸盐指数	G.	加硫酸至 pH=1~2
氟化物	G. P.	每 1L 加 0.5g 氢氧化钠，pH>12
挥发酚	G.	加磷酸至 pH<4.0、加硫酸铜至其浓度约 1g/L
阴离子表面活性剂	G.	甲醛或氯仿饱和水样
铜、镍*、镉、铅、总铬、锌	P.	加硝酸至 pH 1-2(每 1000mL 样品加 2mL 硝酸)
汞	P.	每 1000mL 样品加 5mL 盐酸
砷、硒	P.	每 1000mL 样品加 2mL 盐酸
铁、锰、钠、铝*	P.	加硝酸至 pH 1-2
六价铬	P.	加氢氧化钠至 pH=8
可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		加入盐酸调节 pH≤2
VOCs	40mL 吹扫	每 40mL 样品中加入 25mg 抗坏血酸，总余

	捕集瓶	氯每超过 5mg/L,需多加 25mg 的抗坏血酸。 水样呈中性时向每个样品瓶中加入 0.5mL 盐酸;呈碱性时加入适量盐酸使样品 pH≤2
SVOCs	棕色 G.	用水样洗涤样品瓶,至少 1000ml 水样,水样应充满样品瓶,如果有余氯存在,每 1000mL 样品中需要加入 80mg 硫代硫酸钠。

备注: G 为硬质玻璃瓶; P 为聚乙烯瓶(桶); 采集挥发性有机物(VOCs)时,水样注满容器,上部不留气,密封,4℃以下储存样品。



图 5-3 部分地下水采样照片图

5.1.5 采样过程中二次污染防控

(1) 采样施工过程污染控制

本次采样分为土壤和地下水采样,动用的机械主要是钻机。会有一定的噪声及汽车尾气,由于地处空旷且取样多在场内进行,对周边环境影响不大。GEOPROBE7822DT 钻机土壤采样孔孔径较小,不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发,有利土壤现状污染的控制。

采样过程固废的控制:检测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置,产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集,生活垃圾及普通废弃塑料材料,由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。监测结束后彻底清洁现场,使现场保持和采样前状态基本一致。采样过程中产生的废样,如多余的深层土(尤其是可能受污染的),现场回填至采样孔,不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回,不得遗弃在现场。地下水井管,在采集取样

后，采用设备拔出，并收集回用。

采样地下水污染控制：采样过程中，洗井水经现场抽出后，由现场人员采用塑料筒暂存，采样完成后回灌至原处。不得随意排入周边水体，避免直接污染周边水体。

5.1.6 样品流转与运输

现场每天采集的样品，对样品按照点位进行整理，认真核对样品标签、采样记录表和样品流转单，核对无误后，水样按规定加入固定剂，土壤样放入装有固态冰的样品保温箱中，以确保样品在冷藏条件下保存。样品检测之前，应存放在清洁、通风、无腐蚀且防水、防盗的安全场所。样品分包之前，确认固态冰仍然有效，无效的需及时更换。

样品运送时，用泡沫塑料等防震材料填充保温箱中多余空间，以防样品容器在运输过程中受到破损。样品运送时将样品流转单一并寄出，以方便实验室工作人员在接收样品时能及时清点核实样品，确保样品信息准确无误。运输过程中严防样品的损坏、混淆和沾污。运送的样品箱中放置旅行空白样，以排除运输过程中对样品的干扰。

5.1.7 高程测量

监测井安装后，现场工程师使用高精密度 GPS 仪（RTK）对每口监测井的高程进行了测量（高程为 1985 国家高程基准），用于测算地下水位等。

5.2 现场快速检测

（1）现场 PID 检测要求：在现场检测前遵照气体检测仪使用说明对仪器进行自检，自检通过才能用于现场检测。检测过程用竹木制采样铲将待测土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后自封袋置于背光处，避免阳光直晒，检测时，将土壤尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将气体检测仪探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高值。检测在取样后 30 分钟内进行。

（2）现场 XRF 检测要求：使用 XRF 进行检测时，尤其注意仪器在使用时，绝对不能指向人体。测量过程中，仪器保持相对稳定，避免仪器暴露在强电磁场环境中，仪器使用环境温度变化很大时，对仪器进行自检后再进行使用。

(3) 地下水水温检测要求：测量水温时温度计与水充分接触，等温度示值稳定后读数。

(4) 检测地下水氧化还原电位时，提前测量地下水温度，并进行温度补偿。

(5) 检测地下水溶解氧时，对仪器进行零点和满度校准。

具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 5-3 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目
天瑞 9000 检测仪	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍等金属含量
SY-2016 检测仪	挥发性有机物等含量
便携式多参数分析仪	水温、溶解氧、氧化还原电位等

5.3 现场记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、土壤样品快速检测记录、建井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

5.3.1 土壤样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上注明采样编号、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《土壤采样记录单》。

土壤/沉积物/固体废物采样记录			
项目名称	大麦屿社区改造二期项目工业地块场地环境监测		
样品类别	土壤	采样日期	2020.3.26
样品性状	除垃圾外平整	检测目的	一般鉴别
天气状况	天气 多云 气温 17 °C 气压 KPa 风向 风速 m/s		
现场情况	空地		
采样工具	钻机		
采样地点	S2		
采样位置/深度	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
样品编号	2020326080401	2020326080501	2020326080601
对应容器/瓶号	(440, 447)	(449, 446)	(448, 445)
待测项目	砷、汞、铬(六价)、铜、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷、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、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、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-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		
样品保存、运输	包装容器	保存条件	
	☒ 250ml 棕色玻璃瓶 ☒ 自封袋 ☐ 吹捕集瓶	☐ 冷藏 ☒ 避光 ☐ 其他	
示意图			
N: 28°5'4.04" E: 121°9'0.46"			

采样人 蔡丽霞 校核人 蔡丽霞 接样人 1732 交接时间 2020.3.26

共 1 页 第 1 页

图 5-4 现场土壤采样记录

监测井成井洗井记录表

ZJKD/JL150

项目名称大麦屿社区改造二期项目工业地块场地环境监测						监测井编号		V-1			
监测井结构示意图						井管及填料					
						井管直径		50mm			
						井管总长		3.27 m			
						井管距地面高度 h1		0.27 m			
						水面距地面高度 h		0.6 m			
						井底距水面高度 h6		2.24 m			
						填砾材料		石英砂			
						封孔材料		膨润土			
						实管长度 h2		0.77 m			
						过滤管长度 h3		1.32 m			
						沉淀管长度 h4		0.48 m			
						井管底部石英砂厚度 h5		0.43 m			
成井洗井记录	日期	水面距地面高度 (m)	第一次	14.36	19.7	7.62	607	2.12	291	红褐色	
			第二次	3.73	19.8	7.64	611	2.13	294	红褐色	
			第三次	3.73	19.7	7.67	614	2.17	301	红褐色	
	采样洗井记录	日期	水面距地面高度 (m)	第一次	14.28	19.6	7.71	632	2.21	310	红褐色
				第二次	3.71	19.8	7.73	636	2.26	314	红褐色
				第三次	3.71	19.8	7.75	641	2.29	320	红褐色
洗井水质稳定标准	PH		±0.1 以内			氧化还原电位		±10mV 或 ±10% 以内			
	温度		±0.5℃ 以内			溶解氧		±10% 或 ±0.3mg/L 以内			
	电导率		±10% 以内			洗井设备: 贝勒管					

 记录者: 陈国 陈丽 校核者: 陈国 共 页 第 页

浙江科达检测有限公司制 2019 年 12 月 第一版

图 5-6 部分地下水成井洗井记录

5.3.2 地下水样品现场记录

样品采集完成，在每个样品容器外壁上贴上采样标签，同时在采样原始记录上除记录采样编号、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《水质采样记录单》。

地下水采样和交接记录

ZJKD/JL027

项目名称 大麦屿社区改造二期项目工业地块土壤污染状况初步调查 检测目的 委托检测 水域名称 水域功能类别

调查船(车) 采样工具 采样位置及层次 采样日期 2020.3.29 天气 晴 气温 17℃

样品编号	站位名称	采样时间	检测项目	pH	氨氮	亚硝酸盐	硫化物	氰化物	氯化物	硫酸盐	氯化物	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	高锰酸盐指数	氯化物	HC O ₃ ⁻	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	重金属	挥发性有机物	半挥发性有机物
42-032930-04	W-1	10:27	水质	7.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
42-032930-01	W-2	10:36	水质	7.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
42-032930-03	W-3	10:39	水质	7.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

固定剂加入情况：重金属：加入 1ml 硝酸；氨氮：加入 1ml 25% 稀硫酸；微生物：预加入 0.2g 硫代硫酸钠粉末；挥发酚：加入 0.2g 抗坏血酸。

样品内可能含有的干扰物：无

现场检测仪器设备名称、型号及编号：无

备注：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍、四氯化碳、三氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烷、苯、甲苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、二甲苯（总量）、（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]花、苯并[b]蒽、苯并[k]蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]花、苯）

采样者 送样者 送样时间 2020.3.29 接样时间 2020.3.29 接样者 共 1 页 第 1 页

浙江科达检测有限公司制 2016 年 4 月 第二版

图 5-7 部分地下水采样和交接记录

5.4 采样和现场检测工作质量控制

(1) 钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

- ①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。
- ②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。
- ③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后,对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

(2) 质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染场地调查质量保证与质量控制技术规定的专业

技术人员为质量监督员,负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中,由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量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:采样点是否与布点方案一致,采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等;

②土壤采样方法检查:采样深度及采样过程的规范性:土壤钻孔采样记录单的完整性,通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求;

③地下水采样方法检查:采样井建井与洗井记录的完整性,通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求;

④采样器具检查:采样器具是否满足采样技术规范要求;

⑤土壤和地下水样品采集:土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性,通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式(非扰动采样等)是否满足相关技术规定要求;

⑥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;

⑦样品检查:样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

⑧质量控制样品(现场平行样、运输空白样、淋洗空白样、全程空白样等)的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

(3) 现场原始记录

采样过程中,要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

(4) 采样质控

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。

本次样品采集，地下水每批次采样均用全程空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集 10% 的平行样品。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中能存在沾污情况，每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于测定下限（方法检出 4 倍）。本项目采样期间测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污现象。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《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 164-2004）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行，现场采样、样品保存和流转均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

5.5 样品保存、运输和流转质量控制

5.5.1 样品保存、运输和流转概述

土壤和地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求执行。

采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天采用专车送

回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，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，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃ 以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图。

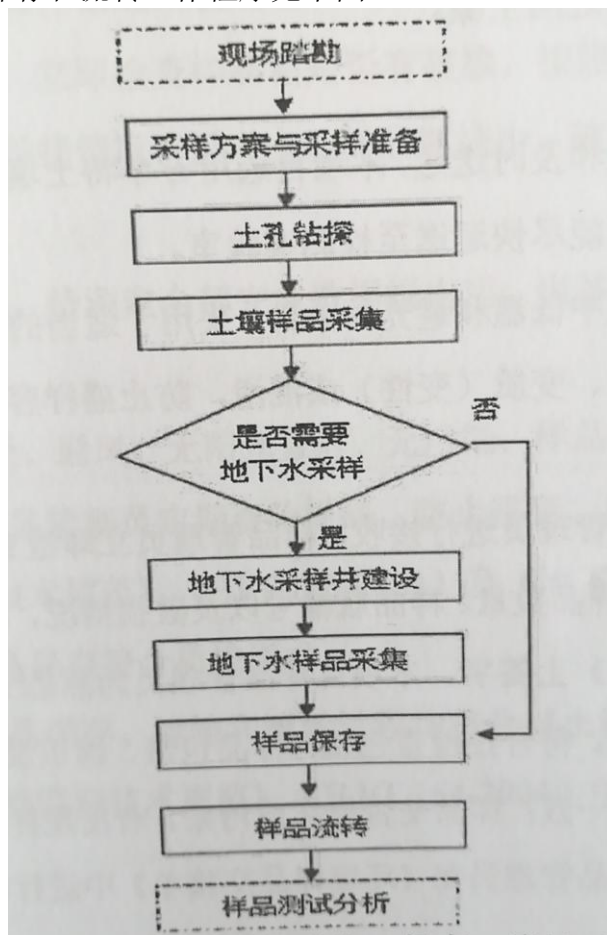


图 5-8 样品采集、保存、流转工作程序图

5.5.2 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专用专车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

(1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；

(2) 样品置于 4℃ 冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和污染；

(3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、

检测项目等信息；

(4)样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

5.5.3 样品流转质量控制

(1) 装运前核对

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

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

(2) 样品运输

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

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

(3) 样品接收

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

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

本项目样品流转过程均符合质控要求，未出现品瓶缺少、破损或样品瓶标

签无法辨识等重大问题。

5.5.4 样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1)根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2)样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3)样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品要加入 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004），本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述，本项目样品保存、运输和流转过程均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中的相关规定。

5.6 实验室质量保证及质量控制

5.6.1 样品制备和预处理

(1) 土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用 20 目尼龙筛进行过滤、混匀，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测 As、Hg 的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

VOCs 样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs、石油烃样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量。称取 10~20g(精确到 0.01g)，加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

(2) 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表 5-4，地下水样品预处理方法见表 5-5。

表 5-4 土壤样品预处理方法

分析项目	分析项目
PH 值	称取 10.0g 土壤样品置于 50mL 的高型烧杯或其他适宜容器中，加入 25mL 水。将容器用封口膜或保鲜膜密封后，用磁力搅拌器剧烈搅拌 2min 或用水水平振荡器剧烈振荡 2min。静置 30min，在 1h 内完成测定。
六价铬	称取 2.5 ± 0.10 g 样品加入至 250mL 锥形瓶加入消解液 50mL，同时加入约 400mg 的氯化镁和 0.5mL 磷酸缓冲液，连续搅拌样品 5 分钟。加热样品至 $90 \sim 95^{\circ}\text{C}$ 并维持，不断视拌至少 60min。冷却，将溶解物通过 0.45um，用适量纯水润洗锥形瓶再次过滤，缓慢滴加 5.0mol/L 的硝酸溶液调节 pH 至 7.5 ± 0.5 ，定容至一定体积，即为最终萃取物，
氰化物	取适量样品，研磨后加入 200ml 水，加入氢氧化钠溶液、硝酸锌溶液和酒石酸溶液后立即塞盖蒸馏得 100ml 馏出液。取适量馏出液，稀释至 10.0ml，按标准系列测定
氟化物*	准确称取过 0.149mm 筛的土样 0.2g(精确至 0.0002g)于 50ml 镍坩埚中，加入 2g 氢氧化钠，放入高温电炉中加热，由低温逐渐缓缓加热升至 $550^{\circ}\text{C} \sim 570^{\circ}\text{C}$ 后，继续保温 20min。取出冷却，用约 50ml 煮沸的热水分几次浸取，直至熔块完全溶解，全部转入 100ml 容量瓶中，再缓慢加入 5ml 盐酸，不停摇动。冷却后加水至标线，摇匀，放置澄清，待测。
铜、镍	准确称取 0.2-0.5g 试样于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入 10ml 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，待蒸发至约 3ml 时，取下稍冷，然后加入 5ml 硝酸，5ml 氢氟酸，3ml 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热，1h 左右，

分析项目	分析项目
	然后开盖,电热板温度控制在 150°℃,继续加热除硅,为了达到良好的飞硅效果,应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时,加盖,使黑色有机碳化物分解,待锅壁上的黑色有机物消失后,开盖,驱赶白烟,并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况补加 3ml 硝酸,3ml 氢氟酸,1ml 高氯酸,重复以上消解过程。取下坩埚稍冷,加入 3ml(1+1)盐酸溶液,温热溶解可溶性残渣,全量转移至 50ml 容量瓶中,加入 5ml 氯化铵水溶液,冷却后用水定容至标线,摇匀,待测。
汞	称取经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的样品土壤 0.2g~1.0g(精确至 0.0002g)于 50mL 具塞比色管中,加少许水润湿样品,加入 10mL(1+1)王水,加塞后摇匀,于沸水浴中消解 2h,取出冷却,立即加入 10mL 保存液,用稀释液稀释至刻度,摇匀后放置,取上清液待测。。
铅、镉	准确称取 0.1~0.3g(精确至 0.0002g)试样于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中,用水润湿后加入 5mL 盐酸,于通风橱内的电热板上低温加热,使样品初步分解,当蒸发至约 2~3mL 时,取下稍冷,然后加入 5mL 硝酸,4mL 氢氟酸,2mL 高氯酸,加盖后于电热板上中温加热 1h 左右,然后开盖,继续加热除硅,为了达到良好的飞硅效果,应经常摇动坩埚。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时,加盖,使黑色有机碳化物充分分解。待坩埚壁上的黑色有机物消失后,开盖驱赶白烟并蒸至内容物呈粘稠状。视消解情况,可再加入 2mL 硝酸,2mL 氢氟酸和 1mL 高氯酸,重复以上消解过程,当白烟再次基本冒尽且内容物呈粘稠状时,取下稍冷,用水冲洗坩埚盖和内壁,并加入 1mL 硝酸溶液温热溶解残渣。然后将溶液转移至 25mL 容量瓶中,加入 3mL 磷酸氢二铵溶液,冷却后定容至标线,摇匀备测。
砷	称取经风干,研磨并过 0.149mm 孔径筛的样品土壤 0.2g~1.0g(精确至 0.0002g)于 50mL 具塞比色管中,加少许水润湿样品,加入 10mL(1+1)王水,加塞摇匀于沸水浴中消解 2h,中间摇动几次,取下冷却,用水稀释至刻度,摇匀后放置,吸取一定量的消解试液与 50mL 比色管中,加 3mL 盐酸、5mL 硫脲溶液,5mL 抗坏血酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀放置,取上清液待测。
VOCs	将样品瓶恢复至室温后,放至吹扫捕集装置上,仪器加入 5mL 空白试剂水、5ug 内行 5ug 替代物标准溶液,按照仪器条件进行检测。
SVOCs	称取新鲜土壤 15g 左右与适量烘烤过的无水硫酸钠混合,研磨,拌匀至散粒状,放入氏提取装置中,以二氯甲烷和丙酮(1:1)为提取剂,提取 16-18h,回流速度控制在每小时 4-6 次。收集提取溶液,氮吹至小于 1mL,加入 2.5ug 的内标,定容至 1mL,待测

表 5-5 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH 值	现场测定
色度	将一组具塞比色管用用色度标准溶液充至标线,将另一组具塞比色管用试料充至标线,将具塞比色管放在白色表面上,比色管与该表面应呈合适的角度,使光线被反射自具塞比色管底部向上通过液柱。垂直向下观察液柱,找出与试料色度最接近的标准溶液。
臭和味*	取 100ml 水样,置于 250ml 锥形瓶中,振摇后从瓶口闻水的气味。
肉眼可见物*	将水样摇匀,在光线明亮处直接迎光观察。
碘化物*	取 10ml 水样于 25ml 具塞比色管中,按标准系列进行测定。
总硬度	取适量水样,稀释至 50.0ml,加入缓冲溶液和指示剂后,滴定。
浊度	取适量水样,经稀释后,与标准浊度系列比较。
溶解性总固体	取适量水样,于蒸发皿中经水浴蒸干,干燥箱 180°℃烘干至恒重。
氯化物、硝酸盐、硫酸盐	稀释并经 0.22um 过滤后进样。
亚硝酸盐	取适量水样稀释至 50.0ml,按照标准系列显色。
硫化物	取适量体积水样,按标准系列测定,
氨氮	取 100ml 水样,经絮凝沉淀一过滤后,取适量体积,加水至 50ml,按标准系列测定。
高锰酸盐指数	取适量水样,稀释至 100ml,加入 10.00ml 高锰酸钾溶液,煮沸 30min 后,加入 10.00ml

分析项目	预处理方法
	草酸钠，滴定。
氰化物	取 200ml 样品，加 10.0ml 硝酸锌和酒石酸经蒸馏，用 10ml 氢氧化钠溶液吸收得到 100ml 馏出液，取适量馏出液待测。
阴离子表面活性剂	取 100ml 水样，用三氯甲烷萃取，按标准系列测定。
氯化物	取适量水样，定容至 40.0ml，加 10ml 总离子缓冲溶液，混匀测定。
总铬	取 50mL 样品，加入 5mL 硝酸，180℃不沸腾加热回流 30min 后，电加热蒸至 5ml 左右，冷却后，加入 5ml 硝酸加热回流至无棕烟产生。加入 3ml 过氧化氢，加热至无大气泡，继续加入过氧化氢，每次 1ml 至无气泡产生，蒸至 5ml 左右，转移至 50ml 容量瓶，加入 3ml 氯化铵和 5ml 盐酸溶液，定容。
铜、锌	取 50mL 样品，待测。
镍*	取 50mL 样品，加入 5mL 硝酸，电热板近沸蒸至近干，冷却后，加入 5mL 硝酸，电热板近沸蒸至近干，1%硝酸溶液溶解残渣，转移至 50mL 容量瓶中，定容，摇匀待测。
砷、硒	取 50mL 混匀后的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸—高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。
锡、铅	取 50mL 水样于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸—高氯酸于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL 盐酸溶液，加热至黄褐烟冒尽，冷却后移入 50mL 容量瓶中，定容至刻度线，混匀待测。
汞	取 100mL 水样，在电热板上加热，再先后加入硝酸、高氯酸进行消解，直到消解完全，然后加水定容至 100mL，待测。
铁、锰	取 50mL 样品，加入 5mL 硝酸，电热板近沸蒸至近干，冷却后，加入 5mL 硝酸，电热板近沸蒸至近干，1%盐酸溶液溶解残渣，转移至 50mL 容量瓶中，加 1ml 氯化钙溶液定容，摇匀待测。
铝*	取 50.0ml 水样，加 5ml 硝酸于电热板上加热消解至近干，冷却后定容至 50ml 比色管，待测。
钠*	取 50.0ml 样品加入 2.5ml 硝酸，于电热板上加热至近干后取下冷却，重复这一过程至溶液颜色稳定，最后加入一定量硝酸和水溶解残渣，最后将溶液中残余悬浮物过滤，保持 1%酸度定容至 50ml 比色管中，待测。
六价铬	取适量（含六价铬少于 50ug）无色透明试份，置于 50mL 比色管中，用水稀释至标线。加入 0.5mL 硫酸溶液和 0.5mL 磷酸溶液，摇匀。加入 2ml 显色剂，摇匀，5-10min 后，在 540nm 波长处，用 10 或 30mm 的比色皿，以水做参比，测定吸光度，扣除空白试验测得的吸光度后，从校准曲线上查得六价铬含量。
VOCs	将样品瓶恢复至室温后，放至吹扫捕集装置，吸取 5ml 样品，分别加入 5ul 内标和 5ul 替代物，按照仪器条件进行检测。
SVOCs	将 1L 左右水样加入到 2L 分液漏斗中，加氢氧化钠溶液调节 pH 值大于 11，加入 50mL 二氯甲烷，振摇 5min，放气，静置 10min，分层，将有机相移入 300mL 三角烧瓶中，水相中再加入 50mL 二氯甲烷，以同样方法再重复 2 次萃取，合并萃取液。将合并的萃取液标明为碱—中性组分。用硫酸溶液将水相 pH 值调至小于 2，分别用 50mL 二氯甲烷萃取酸化的水相 2 次，合并二氯甲烷相，萃取物标明为酸性组分。全部二氯甲烷相中加入少量无水硫酸钠，放置 25min 干燥，分几次转移至 50mL 浓缩管中，用氮气吹脱至约 1mL 或更少，加入 2.5ul 内标溶液，用二氯甲烷定容至 1.0mL。

(3) 样品制备质量控制

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

操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- (1)保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- (2)制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- (3)人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- (4)制样工具在每处理一份样品后均进行擦拭（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。制样地点实景图见下图。



图 5-9 制样地点实景图

5.6.2 实验室检测过程

1、在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

2、实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位处理。

3、实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

5.6.3 检测报告编制、审核与批准

- 1、检测报告由指定的人员编制、进行审核，授权签字人批准签发。

2、 检测报告的管理按本公司制定的《检测报告管理程序》进行。

5.6.4 实验室检测质量控制

(1) 分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)等国家标准中规定的检测方法,其次选用国际标准方法和行业标准,所采用方法均通过 CMA 认可。

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定,由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室,取得计量认证合格证书的检测机构,允许其在检验报告上使用 CMA 标记;有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

本项目检测项目均采用最新检测标准,未采用过期无效标准。土壤检测标准见表 8,地下水检测标准见表 9。土壤中六价铬、苯胺、以及地下水 SVOCs 使用 EPA(Environmental Protection Agency 美国环境保护局)标准,石油烃(C₁₀-C₄₀)使用 ISO(国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)标准,其他标准检测项目使用国家标准或行业标准。

本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求,各检测项目的检出限详见表 8 及表 9。

(2) 检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准,保证检测结果准确、有效,本项目主要检测仪器设备均经过检定/校准,仪器设备均符合标准要求。

主要仪器如下:

冷冻干燥机	高速多功能粉碎机	纯水机
		
高效快速溶剂萃取仪 HPSE-E	分析天平	氮吹仪
		
全自动凝胶净化系统 Autoclean	CIC-D100 离子色谱仪	岛津 GCMS-QP2010 气质联用仪
		
GGX-6 原子吸收分光光度计	AFS-9700 子荧光光度计	电感耦合等离子体发射光谱仪

		
TAS-990 原子吸收分光光度计	UV-2100 紫外可见分光光度计	岛津 GCM-QP2020 气相色谱质谱联用仪
		

(3) 人员

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

表 5-6 主要采样及检测人员持证情况

主要工作人员	上岗证编号	发证日期	本次工作内容
徐建国	KD072	2019 年 11 月 5 日	采样人员
蒋伟杰	KD080	2020 年 4 月 28 日	采样人员
金崇进	KD055	2017 年 9 月 2 日	检测人员
武春卉	KD079	2019 年 7 月 10 日	检测人员
阮佳威	KD071	2018 年 7 月 2 日	检测人员

(4) 实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤由[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发)，本项目实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核，具体内容见附件 8：浙江科达检测有限公司提供的质量控制报告。

6 结果与评价

6.1 土壤样品检测分析结果

本地块土壤样品检测分析结果如表 6-1~6-2 所示。

表 6-1 调查地块土壤样品检测结果一览表

样品编号		土 200326080101	土 200326080201	土 200326080301	土 200326080401	土 200326080501	土 200326080601	土 200326080701	土 200326080801	土 200326080901
点位名称		S1			S2			S3		
样品颜色		灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色
六价铬 mg/kg		3.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
砷 mg/kg		20	14.4	15.3	19.4	16.4	18.8	18.9	16.7	14.9
汞 mg/kg		8	6.70×10^{-2}	6.33×10^{-2}	0.141	6.58×10^{-2}	6.23×10^{-2}	0.165	7.10×10^{-2}	6.78×10^{-2}
镉 mg/kg		20	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
铅 mg/kg		400	76	73	56	63	60	62	87	87
铜 mg/kg		2000	61	63	48	50	50	58	88	85
镍 mg/kg		150	66	80	65	67	62	62	77	64
挥发性有机物 mg/kg	氯甲烷	12	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$
	氯乙烯	0.12	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$	$<1.0\times10^{-3}$
	二氯甲烷	94	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$	$<1.5\times10^{-3}$
	1,1-二氯乙烯	12	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$	$<1.1\times10^{-3}$
	反式-1,2-二氯乙烯	10	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$	$<1.4\times10^{-3}$
	1,1-二氯乙烷	3	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$	$<1.2\times10^{-3}$
顺式-1,2-二氯乙烯		66	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$	$<1.3\times10^{-3}$

样品编号		土壤筛选值	土 200326080101	土 200326080201	土 200326080301	土 200326080401	土 200326080501	土 200326080601	土 200326080701	土 200326080801	土 200326080901
点位名称			S1			S2			S3		
样品颜色			灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色
挥发性有机物 mg/kg	氯仿	0.3	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	1,1,1-三氯乙烷	701	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	四氯化碳	0.9	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	苯	1	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³
	1,2-二氯乙烷	0.52	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	三氯乙烯	0.7	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2-二氯丙烷	1	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	四氯乙烯	11	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³
	氯苯	68	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	乙苯	7.2	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	间, 对-二甲苯	163	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	邻-二甲苯	222	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,4-二氯苯	5.6	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	1,2-二氯苯	560	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³

样品编号		土壤筛选值	土 200326080101	土 200326080201	土 200326080301	土 200326080401	土 200326080501	土 200326080601	土 200326080701	土 200326080801	土 200326080901
点位名称			S1			S2			S3		
样品颜色			灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色	灰色
半挥发性有机物 mg/kg	2-氯酚	250	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	硝基苯	34	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	萘	25	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	苯并[a] 蒽	5.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并[a] 芘	0.55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并[b] 荧蒽	5.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	二苯并[a,h] 蒽	0.55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	茚并[1,2,3-cd] 芘	5.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	蒽	490	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并[k] 荧蒽	55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯胺	92	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	

表 6-2 地块外对照点土壤样品检测结果一览表

样品编号		土壤筛选值	土 200418072901	土 200418073001	土 200418073101	土 200418073201
点位名称			S0			
样品颜色			黑色	黑色	黑色	黑色
六价铬 mg/kg		3.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
砷 mg/kg		20	13.2	12.7	12.2	11.9
汞 mg/kg		8	0.180	0.213	0.163	0.134
镉 mg/kg		20	0.21	0.41	0.41	0.19
铅 mg/kg		400	39	47	49	38
铜 mg/kg		2000	54	55	54	53
镍 mg/kg		150	33	36	35	32
挥发性有机物 mg/kg	氯甲烷	12	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³
	氯乙烯	0.12	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³
	二氯甲烷	94	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烯	12	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	反式-1,2-二氯乙烯	10	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³
	1,1-二氯乙烷	3	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	顺式-1,2-二氯乙烯	66	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	氯仿	0.3	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	1,1,1-三氯乙烷	701	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	四氯化碳	0.9	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	苯	1	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³
	1,2-二氯乙烷	0.52	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	三氯乙烯	0.7	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2-二氯丙烷	1	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³
	四氯乙烯	11	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³
	氯苯	68	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	乙苯	7.2	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	间, 对-二甲苯	163	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	邻-二甲苯	222	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³
	1,4-二氯苯	5.6	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
1,2-二氯苯	560	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	
半挥发性有机	苯胺	92	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	2-氯酚	250	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	硝基苯	34	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

样品编号		土壤筛选值	土 200418072901	土 200418073001	土 200418073101	土 200418073201
点位名称			S0			
样品颜色			黑色	黑色	黑色	黑色
物 mg/kg	萘	25	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	苯并 [a] 蒽	5.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并 [a] 芘	0.55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并 [b] 荧蒽	5.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	二苯并 [a,h] 蒽	0.55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	茚并 [1,2,3-cd] 芘	5.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	蒽	490	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并 [k] 荧蒽	55	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

根据表 6-1 至 6-2，将分析结果与参考标准值比对，可以得到以下结论：

(1) 重金属和无机物

砷、镉、铜、铅、汞、镍重金属在部分土壤样品中有检出，六价铬未检出，土壤样品重金属检测分析结果汇总见表 6-3。

表 6-3 调查地块土壤样品重金属监测结果

重金属	地块内检出浓度最小值	地块内检出浓度最大值	地块外对照点检出浓度最大值	筛选值* mg/kg	是否超标
六价铬	未检出	未检出	未检出	3	否
砷	14.3	19.4	13.2	20	否
汞	0.0633	0.165	0.213	8	否
镉	未检出	未检出	0.41	20	否
铅	56	90	49	400	否
铜	48	94	55	2000	否
镍	62	80	36	150	否
注：筛选值*-参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准。					

由上表可知，砷、镉、铜、铅、汞、镍重金属检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准，六价铬未检出。

(2) 半挥发有机物

半挥发性有机物在所有土壤样品中均未检出。

(3) 挥发性有机物

挥发性有机物在所有土壤样品中均未检出。

6.2 地下水样品检测分析结果

本地块地下水样品检测分析结果如表 6-4、表 6-5 所示。

表 6-4 调查地块地下水样品检测结果一览表 单位: mg/L (除表中已有标注外)

检测项目 采样地点	样品性状	pH 值 (无量纲)	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	硫酸盐	氰化物	氯化物	氟化物	六价铬	汞	砷
W-1	略黄、略浑	7.64	0.814	<0.001	0.426	104	<0.001	334	1.91	<0.004	$<4 \times 10^{-5}$	2.89×10^{-3}
W-2	略黄、略浑	7.47	0.542	<0.001	0.337	79.7	<0.001	268	1.52	<0.004	$<4 \times 10^{-5}$	1.05×10^{-3}
W-3	略黄、略浑	7.53	0.688	<0.001	0.312	81.1	<0.001	266	1.57	<0.004	$<4 \times 10^{-5}$	4.92×10^{-4}
检测项目 采样地点	样品性状	铜	硫化物	氯仿	氯乙烯	1,1-二氯 乙烯	反式-1,2- 二氯乙烯	1,1-二氯 乙烷	顺式-1,2- 二氯乙烯	氯苯	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙 烷
W-1	略黄、略浑	<0.006	0.022	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
W-2	略黄、略浑	<0.006	0.020	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
W-3	略黄、略浑	<0.006	0.019	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
检测项目 采样地点	样品性状	四氯化碳	苯	1,2-二氯 乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯 丙烷	甲苯	1,1,2-三氯 乙烷	乙苯	1,1,1,2-四 氯乙烷	间, 对-二 甲苯	邻-二甲苯
W-1	略黄、略浑	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<2.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
W-2	略黄、略浑	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<2.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$

W-3	略黄、略浑	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<2.2 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$
-----	-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

续表 6-4:

检测项目 采样地点	样品性状	苯乙烯	1,1,2,2-四 氯乙烷	1,2,3-三氯 丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	2-氯酚	硝基苯	苯并 [a] 蒽	苯并 [b] 荧蒽	二苯并 [a,h] 蒽
W-1	略黄、略浑	$<6.0 \times 10^{-4}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<3.3 \times 10^{-3}$	<0.03	$<7.8 \times 10^{-3}$	$<4.8 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$
W-2	略黄、略浑	$<6.0 \times 10^{-4}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<3.3 \times 10^{-3}$	<0.03	$<7.8 \times 10^{-3}$	$<4.8 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$
W-3	略黄、略浑	$<6.0 \times 10^{-4}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<8.0 \times 10^{-4}$	$<3.3 \times 10^{-3}$	<0.03	$<7.8 \times 10^{-3}$	$<4.8 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$
检测项目 采样地点	样品性状	茚并 [1,2,3-cd] 芘	蒎	苯并 [k] 荧蒽	萘	苯并 [a] 芘	铅	镉	臭和味	高锰酸盐指 数	镍
W-1	略黄、略浑	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	<0.07	<0.005	无	5.2	<0.02
W-2	略黄、略浑	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	<0.07	<0.005	无	5.4	<0.02
W-3	略黄、略浑	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<2.5 \times 10^{-3}$	<0.07	<0.005	无	5.8	<0.02
检测项目 采样地点	样品性状	Na ⁺ (mol/L)	Mg ²⁺ (mol/L)	Ca ²⁺ (mol/L)	K ⁺ (mol/L)	Cl ⁻ (mol/L)	SO ₄ ²⁻ (mol/L)	CO ₃ ²⁻ (mol/L)	HCO ₃ ⁻ (mol/L)	苯胺类	-
W-1	略黄、略浑	0.017	8.47×10^{-4}	1.83×10^{-3}	1.37×10^{-3}	9.41×10^{-3}	1.08×10^{-3}	3.34×10^{-3}	5.48×10^{-3}	<0.03	-
W-2	略黄、略浑	7.60×10^{-3}	2.75×10^{-4}	1.06×10^{-3}	3.63×10^{-4}	7.54×10^{-3}	8.30×10^{-4}	4.00×10^{-4}	6.40×10^{-3}	<0.03	
W-3	略黄、略浑	7.59×10^{-3}	1.96×10^{-4}	1.22×10^{-3}	5.23×10^{-4}	7.49×10^{-3}	8.45×10^{-4}	4.80×10^{-4}	8.00×10^{-3}	<0.03	

表 6-5 调查地块场外对照点地下水样品检测结果一览表 单位: mg/L (除表中已有标注外)

检测项目 采样地点	样品性状	pH 值 (无量纲)	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	硫酸盐	氰化物	氯化物	氟化物	六价铬	汞	砷
W0	略黄、略浑	7.87	0.658	<0.001	0.257	83.2	<0.001	267	2.1	<0.004	<4×10 ⁻⁵	<3.0×10 ⁻⁴
检测项目 采样地点	样品性状	铜	锌	氯仿	氯乙烯	1,1-二氯 乙烷	反式-1,2- 二氯乙烯	1,1-二氯 乙烷	顺式-1,2- 二氯乙烯	氯苯	四氯乙烯	1,1,1-三氯 乙烷
W0	略黄、略浑	<0.006	<0.004	<1.4× 10 ⁻³	<1.5× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.1× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.0× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³
检测项目 采样地点	样品性状	四氯化碳	苯	1,2-二氯 乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯 丙烷	甲苯	1,1,2-三氯 乙烷	乙苯	1,1,1,2-四 氯乙烷	间, 对-二 甲苯	邻-二甲苯
W0	略黄、略浑	<1.5× 10 ⁻³	<1.4× 10 ⁻³	<1.4× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<1.4× 10 ⁻³	<1.5× 10 ⁻³	<8.0× 10 ⁻⁴	<1.5× 10 ⁻³	<2.2× 10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³

续表 6-4:

检测项目 采样地点	样品性状	苯乙烯	1,1,2,2-四 氯乙烷	1,2,3-三氯 丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	2-氯酚	硝基苯	苯并[a] 蒽	苯并[b] 荧蒽	高锰酸盐指数
W0	略黄、略浑	<6.0× 10 ⁻⁴	<1.1× 10 ⁻³	<1.2× 10 ⁻³	<8.0× 10 ⁻⁴	<8.0× 10 ⁻⁴	<3.3× 10 ⁻³	<0.03	<7.8× 10 ⁻³	<4.8× 10 ⁻³	6.0
检测项目 采样地点	样品性状	二苯并 [a,h] 蒽	茚并 [1,2,3-cd] 芘	蒽	苯并[k] 荧蒽	萘	苯并[a] 芘	铅	镉	总大肠 菌群 (MPN/L)	菌落总数 (CFU/mL)
W0	略黄、略浑	<2.5× 10 ⁻³	<2.5× 10 ⁻³	<2.5× 10 ⁻³	<2.5× 10 ⁻³	<1.6× 10 ⁻³	<2.5× 10 ⁻³	<0.07	<0.005	4.9×10 ²	1.7×10 ³
检测项目 采样地点	样品性状	Na ⁺ (mol/L)	Mg ²⁺ (mol/L)	Ca ²⁺ (mol/L)	K ⁺ (mol/L)	Cl ⁻ (mol/L)	SO ₄ ²⁻ (mol/L)	CO ₃ ²⁻ (mol/L)	HCO ₃ ⁻ (mol/L)	苯胺类	石油类
W0	略黄、略浑	0.011	5.88×10 ⁻⁴	1.52×10 ⁻³	5.91×10 ⁻⁴	7.53×10 ⁻³	8.66×10 ⁻⁴	1.43×10 ⁻³	3.55×10 ⁻³	<0.03	<0.01
检测项目 采样地点	样品性状	铝	溶解性总 固体	总硬度	挥发酚	铁	锰	硒	硫化物	-	-
W0	略黄、略浑	<0.07	967	241	<0.0003	<0.02	<0.004	<4×10 ⁻⁴	0.026	-	-

根据表 6-3 至 6-4，将分析结果与参考标准值比对，可以得到以下结论：

(1) pH 值

地块内地下水样品酸碱度检测结果整体呈中性。

(2) 重金属和无机物

根据检测报告，地块内地下水样品中重金属和无机物存在检出项目有：硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、高锰酸盐指数。其中，地块内所有地下水样品各检出项目均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准值或其他相关标准。

(3) 挥发有机物

挥发性有机物在所有地下水样品中均未检出。

(4) 半挥发有机物

半挥发性有机物在所有地下水样品中均未检出。

综上，本地块范围内地下水样品各检出项目均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准或其他相关标准。

6.3 土壤及地下水环境污染分析

砷、镉、铜、铅、汞、镍重金属在部分土壤样品中有检出，六价铬未检出。砷、镉、铜、铅、汞、镍重金属检测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准，这一现象表明该地块土壤环境质量基本上未受到原有企业生产活动的影响，故其对地块土壤环境的影响较小，其风险程度在可接受范围内。

本地块范围内地下水样品各检出项目均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准或其他相关标准。

6.4 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：

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

由于土壤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。特别是个别区域可能存在的污染物的填埋以及污染物随着土壤大孔隙狭缝（如动物洞穴、植物根系腐烂空隙）的迁移。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，因此此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。

7 结论与建议

7.1 结论

浙江众寰科技有限公司受玉环市大麦屿经济发展有限公司的委托,对大麦屿社区改造二期项目工业地块进行土壤地块初步调查工作。该地块位于浙江省台州市玉环市大麦屿街道大麦屿社区,占地面积约 828m²。地块中心坐标 E121°08'59.9815", N28°05'04.6125"。本地块未来规划为居住用地使用。

根据现场踏勘以及与业主单位代表的交流,本地块历史上主要为玉环县大麦屿航运公司的仓库用地,后改为员工宿舍,无其他生产活动,目前建筑尚未拆除。

浙江众寰科技有限公司于 2020 年 1 月在地块开展了现场勘察工作,收集地块涉及的企业生产工艺、原辅材料、设备、产品和车间布局等历史资料以及环境污染相关的资料,在此基础上确定了本项目地块土壤和地下水污染监测采样点位和污染物监测指标。现根据前期调查并结合土壤及地下水监测数据编制完成了《大麦屿社区改造二期项目工业地块土壤污染状况初步调查报告》(送审稿)。主要内容如下:

1、在前期现场踏勘及资料收集分析的基础上,采用系统布点法结合专业判断法进行土壤、地下水采样布点,在地块布置了 3 个土壤采样点(编号为 S1~S3),使用 GEOPROBE7822DT 系统共采集了 9 个土壤样品。

2、在地块设置 3 个地下水监测点,使用 GEOPROBE7822DT 中空螺旋钻系统安装了 3 个地下水监测井(编号为 W1~W3),共采集了 3 个地下水样品。

3、所有的土壤和地下水样品均由有资质的第三方实验室——浙江科达检测有限公司承担。土壤样品的监测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的 45 项基本项[重金属和无机物(砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬(六价)、挥发性有机物(27 项)、半挥发性有机物(11 项)];地下水样品的监测指标包括常规指标(pH、氨氮、氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、硫化物、硫酸盐、Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺)、重金属指标(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍)、挥发性有机物(四氯化碳、三氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-

三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）

根据现场踏勘和实验室检测分析结果，得出以下结论：

（1）土壤监测分析结果表明，地块内土壤样品各监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值标准。

（2）本地块范围内地下水样品均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准或其他相关标准。

本地块用地性质拟调整为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的第一类用地，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），本地块土壤污染状况调查土壤污染物含量低于“第一类用地土壤污染风险筛选值”，可直接用于“第一类用地”再开发利用。

7.2 建议

（1）本地块若后续开发利用过程中，发现存在土壤或地下水污染风险的，应立即停止开发利用活动，采取防止污染扩散的措施，并向当地生态环境部门报告；

（2）地块管理方应预防未处理的各类生产生活污水流入本地块，防止周边居民向地块内倾倒各类废物，防止外来污水及固体废物对地块的土壤及地下水产生污染。

（3）地块开发应严格按照要求施工，地块开发项目需委托相关单位进行环境影响评价，并做好开发过程中的污染防治工作。

（4）地块内现有企业拆除后如有污染痕迹，需重新进行局部地块污染调查。

