



众寰科技

《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》
1#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

二〇二一年三月

《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理 次单元控制性详细规划修改》1#地块土壤污 染状况初步调查报告课题组

委 托 单 位：台州市高铁新区开发建设有限公司

编 制 单 位：浙江众寰科技有限公司

法 人 代 表：翁杨杨

项目负责人：李军（注册环评工程师、高工）

报告编制组：李军、杨小玲

审 核：陈宇鸣

目 录

前 言	1
1 概述	3
1.1 调查的目的和原则	3
1.1.1 调查目的	3
1.1.2 调查原则	3
1.1.3 调查范围	4
1.2 相关法律、法规、标准、技术规范和文件	6
1.2.1 相关法律、法规、政策	6
1.2.2 相关标准 、技术导则及技术规范	6
1.3 调查方法	7
1.4 执行标准	8
1.4.1 土壤评价标准	8
1.4.2 地下水评价标准	10
1.4.3 地表水评价标准	12
2 地块概况	13
2.1 区域自然环境状况	13
2.1.1 地理位置	13
2.1.2 气候、气象	14
2.1.3 地形、地貌	16
2.1.4 水文	17
2.1.5 地层结构	18
2.1.6 水文地质条件	24
2.1.7 土壤植被	24
2.2 敏感目标	24
2.3 地块使用现状	26
2.4 相邻地块现状	26
2.5 地块使用历史	27
2.5.1 历史概括	27
2.5.2 原有农耕情况调查	27
2.5.3 历史航拍图	27
2.5.4 地块周边区域现状描述	30
2.5.5 地块周边企业产排污情况	31
2.6 地块规划	31
2.6.1 台州市“三线一单”生态环境分区管控方案	31
2.6.2 地块规划情况	32
3 现场踏勘与人员访谈	33
3.1 现场勘查发现	33
3.1.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况	33
3.1.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价	33

3.1.3	固体废物和危险废物处理评价	33
3.1.4	管线、沟渠泄漏评价	33
3.1.5	与污染物迁移相关的环境因素分析	33
3.2	人员访谈内容及结论	33
3.3	潜在污染区分析	34
3.3.1	疑似污染区域识别	34
3.3.2	关注污染物识别	34
4	初步调查监测方案	36
4.1	采样方案	36
4.1.1	监测范围和监测介质	36
4.1.2	监测点位布设原则	36
4.1.3	采样方案	37
4.1.4	实验室检测方案	41
4.2	质量控制与质量保证计划	42
4.3	安全防护计划	42
5	现场采样与实验室分析	43
5.1	采样方法和程序	43
5.1.1	土壤样品采集	43
5.1.2	土壤采样要求	44
5.1.3	地下水采样井建设	47
5.1.4	地下水采样前洗井	48
5.1.5	地下水采样	50
5.1.6	地表水采样	52
5.1.7	沉积物采样	54
5.1.8	采样过程中二次污染防控	55
5.1.9	样品流转与运输	55
5.1.10	高程测量	55
5.2	现场快速检测	56
5.3	现场记录	59
5.3.1	土壤样品现场记录	59
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	62
5.5.4	样品保存质量控制	63
5.6	实验室质量保证及质量控制	64
5.6.1	样品制备和预处理	64
5.6.2	实验室检测过程	65
5.6.3	检测报告编制、审核与批准	66

5.6.4	实验室检测质量控制	66
6	结果与评价	78
6.1	土壤样品检测分析结果	78
6.2	地下水样品检测分析结果	80
6.3	地表水样品检测分析结果	82
6.4	不确定性分析	83
7	结论与建议	84
7.1	结论	84
7.2	建议	85
附图 1:	地块调查范围规划图	错误! 未定义书签。
附图 2:	环境管控单位图	错误! 未定义书签。
附图 3:	水环境功能区划图	错误! 未定义书签。
附件 1:	检测单位 CMA 资质证书	错误! 未定义书签。
附件 2:	现场踏勘记录	错误! 未定义书签。
附件 3:	人员访谈记录	错误! 未定义书签。
附件 4:	初步调查监测方案专家函审意见及修改情况	错误! 未定义书签。
附件 5:	现场记录单	错误! 未定义书签。
附件 6:	检测报告	错误! 未定义书签。
附件 7:	土壤采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 8:	地下水采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 9:	地表水采样照片记录	错误! 未定义书签。
附件 10:	专家评审意见及修改清单	错误! 未定义书签。

前 言

《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》1#地块位于浙江省台州市椒江区葭沚街道，总面积为 59899m²，现状主要作为农田及民房使用，该地块用地性质现为商务商业用地等，拟变更为商业服务业设施用地和居住用地。

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”，为贯彻落实国家和省市相关法律法规及文件精神，台州市高铁新区开发建设有限公司委托浙江众寰科技有限公司对《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》1#地块开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告。

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 2021 年 1 月编制了该地块的土壤污染状况初步调查监测方案，该监测方案于 2021 年 1 月经专家函审，我单位根据函审意见对调查方案进行了修改，并委托浙江格临检测股份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)和浙江格临检测股份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，为地块后续开发利用方向提供依据。

我单位根据《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，对本项目地块进行土壤及地下水调查评估，本次土壤污染状况调查共布置了 14 个土壤采样点（地块内采样点 13 个，土壤对照点 1 个），其中土壤柱状点 13 个，水塘底泥 1 个，6 个地下水采样点，分层采集并筛选送检土壤样品 41 个、6 个地下水样品。按照相关规范完成样品检测。

本地块的土壤、地表水及地下水采样和实验室分析由浙江格临检测股份有限公司承担。土壤和地下水现场采样采用 PP 9520 型和 PP9410 型钻机进行钻探采样。

本地块内土壤样品检出污染物中镉、汞、砷、铅、铜、镍含量均未超出《土

壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬和锌检出浓度均未超出《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A “住宅及公共用地筛选值”。

本地块地下水环境质量综合类别为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水体，各个指标检出值与对照点比对无显著性差异。本地块以及周边区域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，地下水不作为饮用水。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号），地下水检出污染物中毒理学指标有汞、镍、锰、砷、碘化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围之内，因此无需启动地下水污染健康风险评估工作。

本地块用地性质拟调整为商业服务业设施用地和居住用地，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，本地块内土壤样品中检出污染物含量均低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，可直接用于“第一类用地”中的商业服务业设施用地和居住用地利用。

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《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。本次调查对象为地块内土壤、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

《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》1#地块位于浙江省台州市椒江区，总面积为 59899m²，地块中心坐标为 121°22'14.7788"E，28°39'13.3660"N。

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

编号	经度	纬度
J1	121°22'08.5837"E	28°39'10.6983"N
J2	121°22'09.7376"E	28°39'15.2704"N
J3	121°22'13.2669"E	28°39'14.6331"N
J4	121°22'14.3001"E	28°39'20.0983"N
J5	121°22'19.4322"E	28°39'20.7067"N
J6	121°22'17.0955"E	28°39'09.0954"N

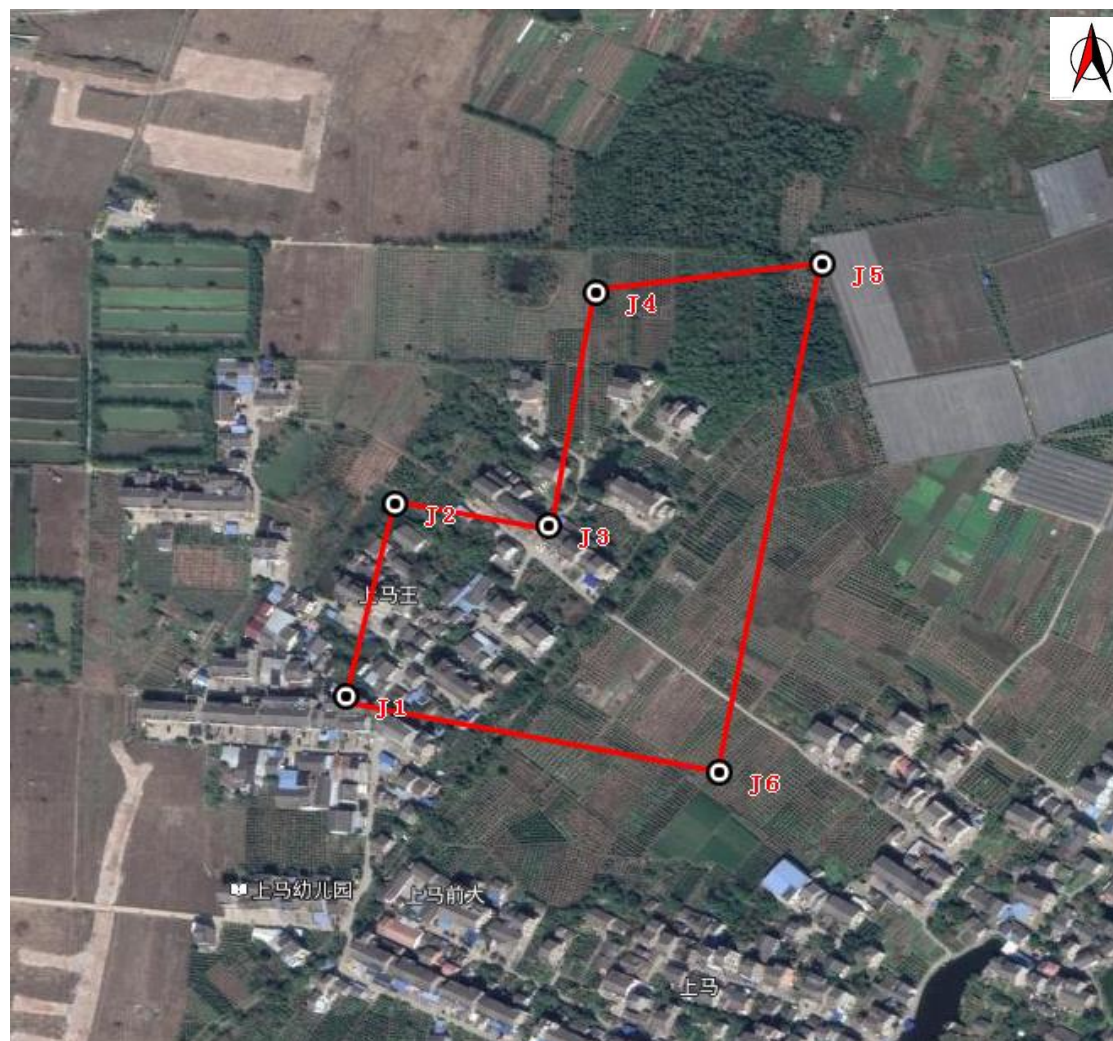


图 1-1 调查地块范围拐点图

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》，2020.4.29 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），
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；
- (8)《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；
- (9) 《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；
- (10) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发[2016]47 号），2016.12.29；
- (11) 《浙江省环境污染监督管理办法》，2015.12.28；
- (12) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2018.3.1；
- (13) 《浙江省水污染防治条例》，2020.11.27 修订；
- (14) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017.9.30 修订；

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地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）；

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：

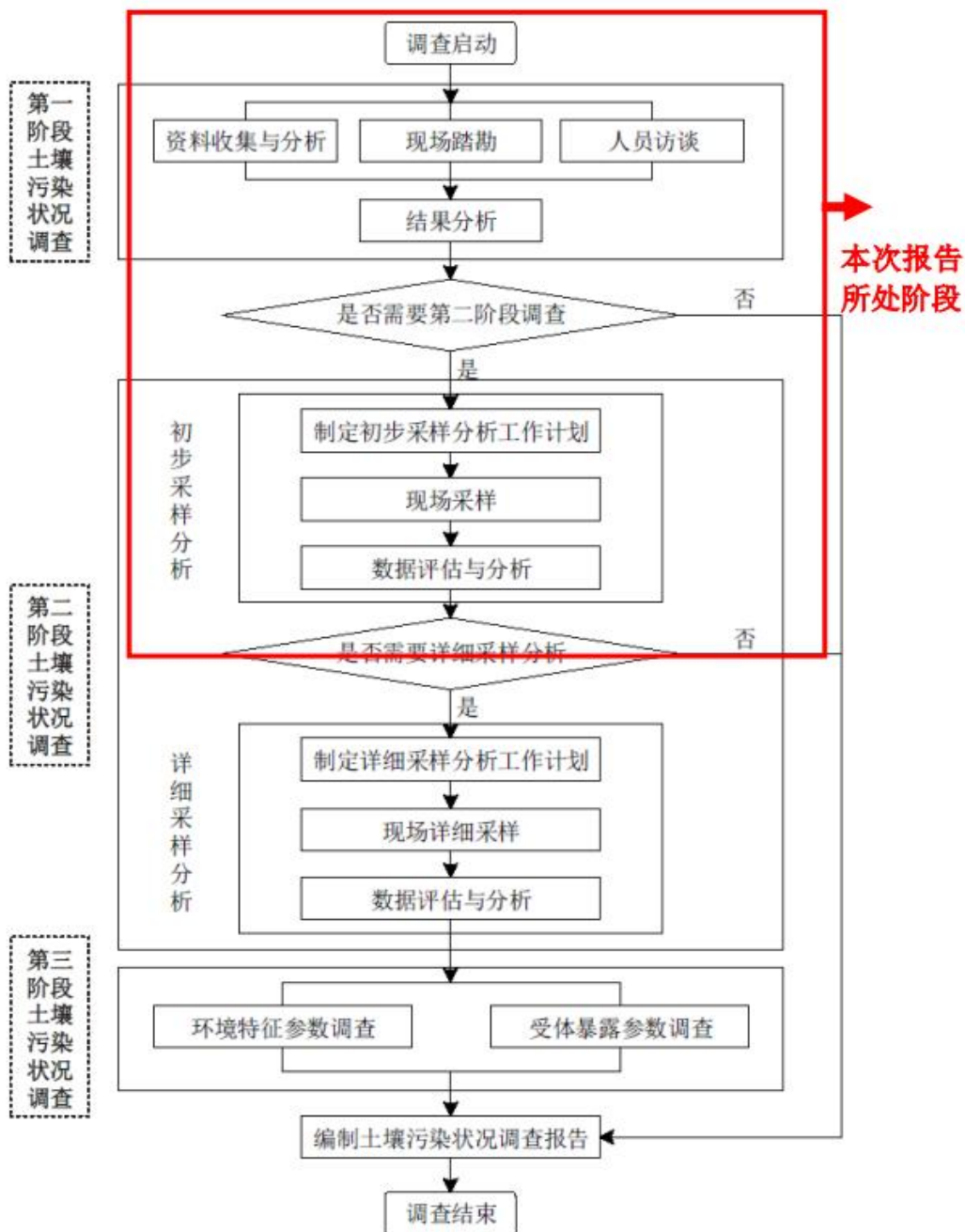


图 1-2 本阶段调查工作程序

1.4 执行标准

1.4.1 土壤评价标准

该地块规划用地为商业服务业设施用地和居住用地，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，其中总铬和锌参考浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）附录 A “住宅及公共用地

筛选值”进行比对分析，该地块内土壤监测结果评价标准见表 1-2。

表 1-2 土壤筛选值 (单位: mg/kg)

序号	项目	标准值 (mg/kg)	标准来源
1	砷	20	《建设用地土壤污染风险 管控标准(试行)》 (GB36600-2018)第一类用 地筛选值
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	480	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	
45	蔡	25	
46	石油烃（C10-C40）	826	
47	α -六六六	0.09	
48	β -六六六	0.32	
49	γ -六六六	0.62	
50	滴滴涕	2.0	
51	总铬	250	《污染场地风险评估技术导则》 (DB 33/T 892-2013)
52	锌	3500	

1.4.2 地下水评价标准

本地块地下水不作为饮用水和饮用水源补给用途,因此本次调查地下水现状评价主要参考国家《地下水质量标准》(GB14848-2017) IV类进行分析,评价标准见表 1-3。

表 1-3 地下水质量标准

序号	评价项目	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	色(铂钴色度单位)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU°	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5, 8.5≤pH≤9.0	pH <5.5 或 pH>9
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体 (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤2.0	>2.0
12	铜 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
13	锌 (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
14	铝 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.5
15	挥发性酚类(以苯酚计) (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂 (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计) (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
18	氨氮(以 N 计) / (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.5	≤1.5	>1.5

19	硫化物/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
20	钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
毒理学指标及非常规指标						
21	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.0	≤4.8	>4.8
22	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
23	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
25	碘化物(mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
26	汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
27	砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
28	硒(mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
29	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
30	铬(六价)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
31	铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
32	镍(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
33	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
34	四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
35	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
36	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
37	1,2-二氯乙烷	≤0.5	≤3	≤30	≤40	>40
38	1,1 二氯乙烯	≤0.5	≤3	≤30	≤60	>60
39	顺-1,2-二氯乙烯	≤0.5	≤5	≤50	≤60	>60
40	反-1,2-二氯乙烯	≤0.5	≤5	≤50	≤60	>60
41	二氯甲烷	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
42	1,2-二氯丙烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60	>60
43	四氯乙烯	≤0.5	≤4	≤40	≤300	>300
44	1,1,1-三氯乙烷	≤0.5	≤400	≤2000	≤4000	>4000
45	1,1,2-三氯乙烷	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤60	>60
46	三氯乙烯	≤0.5	≤7.0	≤70	≤210	>210
47	氯乙烯	≤0.5	≤0.5	≤5.0	≤90	>90
48	氯苯	≤0.5	≤60	≤300	≤600	>600
49	1,2-二氯苯	≤0.5	≤200	≤1000	≤2000	>2000
50	1,4-二氯苯	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
51	乙苯	≤0.5	≤30	≤300	≤600	>600
52	苯乙烯	≤0.5	≤2	≤20	≤40	>40
53	二甲苯(总量)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
54	苯并[a]芘	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.5	>0.5
55	苯并[b]荧蒽	≤0.1	≤0.4	≤4	≤8	>8
56	萘	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
57	苯并[a]蒽	≤1	≤50	≤240	≤480	>480
58	硝基苯	0.017	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)			
59	苯胺	0.1				
60	石油类	0.3	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)			

1.4.3 地表水评价标准

地块内地表水现状参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行分类，具体标准见表 1-4。

表 1-4 地表水质量标准 单位：mg/L

项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
pH(无量纲)	6~9				
溶解氧≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
氟化物≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
铜≤	0.1	1.0	1.0	1.0	1.0
镍≤	0.02*				
锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.01
阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
氨氮≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
总磷≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
总氮≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
硫酸盐≤	250*				
氯化物≤	250*				
铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
六价铬≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1

*注：硫酸盐、氯化物参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 “集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”；镍参照表 3 “集中式生活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

台州市椒江区，位于浙江中部沿海，台州湾入海口，向为台州诸县海上交通门户，是一座新兴的沿海港口城市，台州市人民政府驻地。市域位于东经 $121^{\circ}21'24'' \sim 121^{\circ}32'02''$ （最东岛屿处 $121^{\circ}55'10''$ ），陆域界北纬 $28^{\circ}34'25'' \sim 28^{\circ}46'53''$ （最南岛屿处 $28^{\circ}23'24''$ ）。椒江区东濒大海，西接台州市黄岩区，南连路桥区，北界临海市。辖区陆域东西宽 18.8 公里，南北长 23.0 公里。海岸线长 22.7 公里。总面积 347.58 平方公里，其中陆地 280.1 平方公里，海岛面积 14.96 平方公里，滩涂 53.23 平方公里。海域面积 600 平方公里，椒江水域 16.89 平方公里，内河水域面积 59.24 平方公里。海岸线 22.7 公里，拥有大小岛屿 97 个，海域面积 600 平方公里。

本项目地块位置图详见图 2-1。



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

椒江区属中亚热带季风气候区，因濒临东海，受海洋水体调节，较内陆温暖湿润。总的特点是：季风交替明显，四季分明，冬少严寒，夏稀酷暑；全年热量丰富，雨水充沛，雨热同季，温暖湿润；日照适宜，光合潜力大，无霜期长。

全年平均气温 17℃，年平均降雨量 1522.4mm，全年雨量虽充沛但季节分配不匀，3-6 月、8 月底-9 月为多雨期，7-8 月、10 月-翌年 2 月为少雨期。雨日年平均 166.6 天，随季节变化悬殊。椒江属中纬度多云雨地带，辐射量和日照时数处全国中偏低区域，年日照时数 1903.2 小时。

椒江区灾害性气候一年四季常有，春有低温阴雨，夏有台风侵袭，秋有伏秋干旱，冬有寒潮冻害。加之近年来的拉尼娜与厄尔尼诺现象交替发生，造成自然灾害频繁，生态环境脆弱。

台风：椒江区是浙江东南沿海台风风暴潮的重发区，具有频率高、强度大、灾害损失严重之特点。每年皆遭程度不等之台风侵袭，年均 2.5 个。有影响的台风

中 37% 平均风速在 6 级以上；瞬时极大风速 8 级以上的占 60%。大陈岛尤烈，最大风力出现 12 级或以上的台风大风占 82%，云娜台风极大风速 58.7 米/秒。台风引发的风暴是导致潮水浸溢、冲毁堤塘的主要因素，破坏力极大，历史上造成“万人以上死亡或死亡无算”记载的特大潮灾有 8 次。云娜台风使潮位增高最大达 3.5 米，9711 号台风海门潮位高达 7.8 米。台风过境常伴随暴雨，统计历年有影响台风平均过程雨量 113.7mm，低洼地段受暴雨影响易造成洪涝灾害。

暴雨：年均 4.4 次，每次暴雨量平均 79.8 毫米。连续暴雨会引起局部积涝。

干旱：平均 1.6 年一遇。按干旱出现的季节通常分伏旱、秋旱和冬旱。

秋季低温：9 月～10 月上旬冷空气南下造成作物冷害称“寒露风”，常形成多阴雨天气，俗称“烂秋”。危害的机率平均 2～3 年一遇。

寒潮：年均 1.1 次。集中于 11 月至翌年 3 月，以 12 月和 1 月所占频次最高。

八十年代以来椒江气候变暖，加之近年来的拉尼娜与厄尔尼诺现象交替发生，造成自然灾害频繁，极端气候事件频率增加，如高温、干旱、暴雨及强对流天气等，对生态环境有一定影响。

据椒江洪家国家基准气象站监测，省气象局提供的有关气象特征值如下：

多年平均气温	17.0℃
日极端最高气温	38.1℃（1952.7.2）
日极端最低气温	-6.8℃（1970.1.10）
持续≥35℃日数	107 天 年平均 3.6 天
持续≤-5℃日数	49 天 年平均 1.7 天
年平均蒸发量	1360.4 毫米
年最大蒸发量	1581 毫米
年最小蒸发量	1136.8 毫米
多年平均相对湿度	82%
多年平均降水量	1522.4 毫米
年最高降水量	2375.1 毫米
年最低降水量	912.8 毫米
年最多降水天数	197 天
年最小降水天数	127 天
历年平均降水天数	166.9 天

多年平均风速	2.7m/s
全年主导风向	NW (20.37%)
冬季盛行风向	NW (32.42%)
夏季盛行风向	S (22.1%)
静风频率	6.72%

全年近地层各类稳定度出现频率分别为：不稳定（A、B、C）21.3%，中性 51.9%，稳定 26.8%。由此可见，该区域大气扩散能力为中等。

2.1.3 地形、地貌

椒江区属沿海海相沉积平原的一部分，境内有低山丘岗，海岛滩涂分布，椒江自西向东横贯市区腹地流入东海。

椒江区境内地势自西北向东南倾斜，依次可分为山地丘陵、平原、滩涂、海岛四大地貌类型。

山地丘陵：境内山地丘陵均系括苍山余脉伸延，主要山有太平山、万岙山、太和山、腾云山、白云山、枫山、虎头山等；最高为万岙山，海波 535m，位于椒江样林乡和黄礁乡与临海接壤处，其余多在 200m 以下，散落在平原上，呈孤丘状。构成西北高、东南低的地形地貌。

平原：以古沙堤为界，分为老海积平原和新海积平原。古沙堤自海门向南延伸，经赤山寺、洪家、灵济等地，直至路桥区的横街山，全长 18km。沙堤西侧为老海积平原，土壤肥沃，但地势相对较低，排泄不畅，每逢暴雨，易形成洪涝；沙堤东侧属新海积平原，新海积平原，新海积平原距海近，排水条件较好，但易遭海潮侵淹；而在干旱季节，又因处灌区末端，常有旱灾之虞，水质也相应较差。

滩涂：高潮时适淹，低潮时出露，尚在不断淤涨成陆。

海岛：为大陆山脉的延伸部分，按自然态势可分成一江山和大陈岛两片，前者由 16 个岛屿组成，后者由 81 个岛屿组成，地势与海岸线平行，呈南北向组列。最高点为大陈凤尾山，海波 228.6m，除上、下大陈和一江山诸岛外，其余岛屿高程一般在数十米左右。

全区地势略向东微斜；西部海拔高程 4.5m，东部海拔高程 3.2m。椒江区地下水位一般在地表下 0.15m~0.85m，地震烈度为 6 度。椒江两岸平原地带，人工河水系成网络格状分布。

2.1.4 水文

(1) 地表水

椒江区域内河主要有一—九条河、葭沚泾、三才泾、高闸浦、永宁河等。高闸浦西起永宁河，经界牌贯通三才泾和诸塘河，东端与九条河相接，为境内纬向主干河流之一，全长13.5km。葭沚泾位于三才泾与永宁河之间，南起自洪家场浦，由南向北穿过高闸浦、海门河等，经葭沚闸注入椒江，全长11.29km，河宽16m，平均河深3.10m，正常水深1.92m，最小水深0.52m，总容积34.71 万m³，调蓄能力12.30 万m³，最大泄流量4.76m³/s。七条河，河自岩头闸至金清五洞闸，全长21.26km（境内长10.57km），为沿海农田排涝的主要干河，河宽18m 至24m，平均河深3.2m，正常水深2.48m，最大泄洪量每秒8.86m³，调蓄能力20.96 万m³。八条河，河自岩头至金清，境内长11.27km，河宽达16m，正常水深2.5m。九条河，河自岩头至沙北乡，南端与高闸浦相接，长约4km，河宽17~20m，水深2.5m，最大泄流量5.3m³/s，调蓄能力4.86 万m³。永宁河北起栅浦，至灵济上林接南官河，河道全长13.0km，河宽21m，平均河深3.0m，平均泄流量14.98m³/s。项目附近水体为三才泾。三才泾即洪府塘河，北起自海门河，南通金清港，至温岭市陡门闸，纵贯温黄平原，全长22.74km，为内河大航道，称“新椒线”。

本地块附近地表水体为永宁河（位于地块东面 585m），根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），地块附近水体永宁河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，项目附近地表水体的水质状况参考 2018 年栅浦闸监测断面的常规监测结果，具体数值详见表 2-1。

表 2-1 项目附近地表水环境质量现状监测结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目名称	pH	DO	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷（以 P 计）	石油类
平均值	7.74	6.04	4.84	3.58	0.741	0.186	0.011
IV 类标准值	6~9	≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤0.3	≤0.05
水质类别	I	II	III	III	III	III	I

由上表监测数值可以看出，2018年栅浦闸断面的监测数据中pH、石油类达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准，DO为II类，高锰酸盐指数、BOD₅、NH₃-N、总磷为III类，水体水质为III类。水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的要求，总体评价项目所在区域地表水

环境质量现状良好。

(2) 地下水

项目所在区域地下水主要为浅部粘土层的孔隙潜水及深层圆砾层承压水。浅部孔隙潜水补给来源主要为大气降水及地表水，水位变化受季节影响，土层渗透性差，单井涌水量 $<100\text{mL/d}$ ，水量贫乏；深层承压水，主要赋存在砂层、砂砾石层中，水量丰富，根据区域水文地质资料，承压水水头埋深一般为 30m 左右。地下水埋深 1.30-1.70m（孔隙潜水）。水位年变幅 $\leq 1.50\text{m}$ ，地下水潜水位（接近常年稳定水位），雨季历史最高地下水位接近下地坪。区域地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型或 Cl-Na 型。

2.1.5 地层结构

由于本项目地质勘查工作尚未开展，故本次调查参考位于本地块东南侧约 3.3km 的《现代大道以北、学院路以东地块房地产开发项目岩土工程勘察报告》（宁波华东核工业工程勘察院，2019 年 11 月），勘测点所在位置如下图所示：

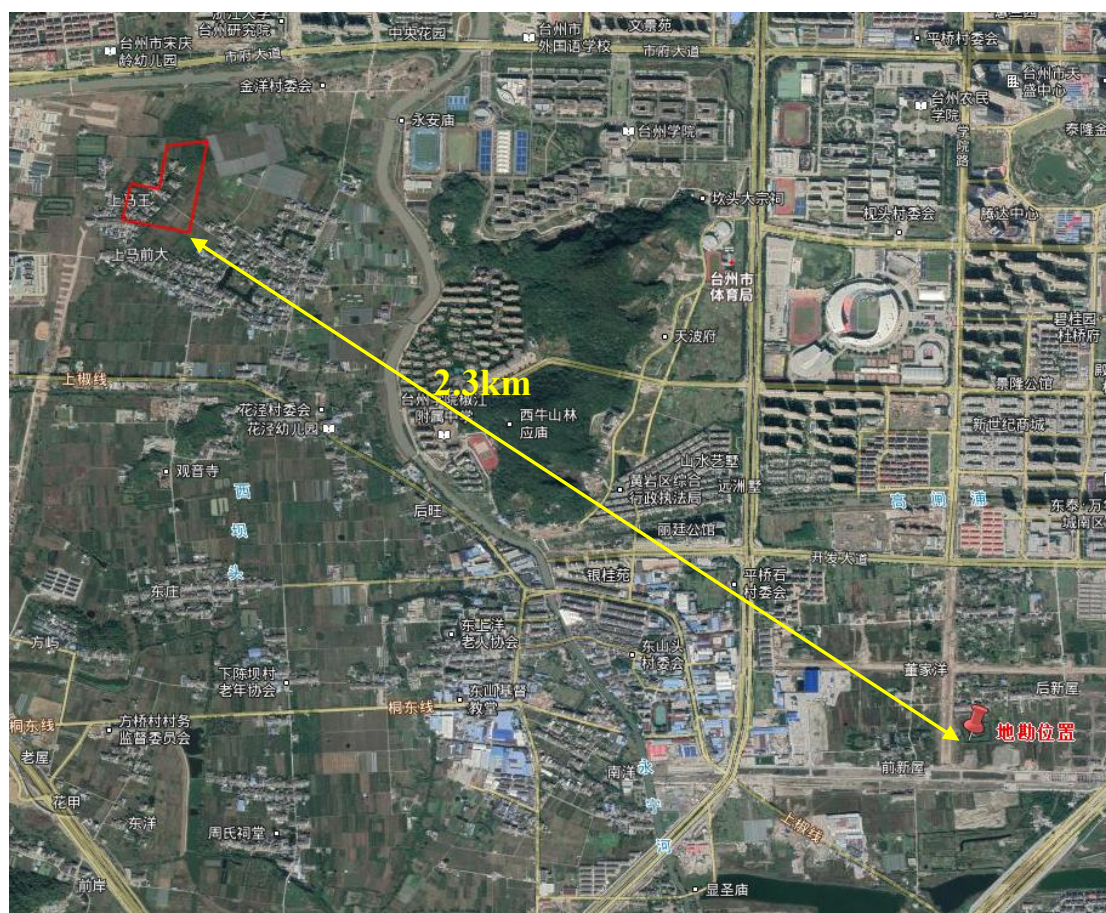


图 2-3 参照勘测点所在位置图

现将本地块有效勘察深度范围内岩土层分 8 个工程地质层，14 个工程地质亚层。现自上而下描述如下：

1-0 层 耕土 (Q_4^{ml})：

全场分布。杂色，松散，主要由黏性土及植物根茎混合近期堆填而成，部分区域为杂填土并入该层，由拆迁产生的建筑和少量生活垃圾近期堆填组成，局部地段表层 20-40cm 为砼地面，最大块石粒径约为 1.0m。土质不均匀。层厚 0.20~1.70m，层顶高程 4.26~2.88m。

1-1 层 黏土 (Q_4^{al})：

大部分地块分布。灰黄色、灰色，软可塑，往下渐变为软塑，含铁锰质氧化物渲染条纹，切面光滑，有光泽，韧性及干强度高，摇震反应无。土质较均匀，属中压缩性土。层厚 0.40~3.20m，层顶高程 4.88~1.73m。

2-1 层 淤泥质黏土 (Q_4^m)：

全场分布。灰色，流塑，饱和，含少量腐殖物，干强度、韧性高，摇振反应无，切面光滑，有光泽，局部为淤泥或淤泥质粉质黏土。土质较均匀，属高压压缩性土。层厚 6.30~14.10m，层顶高程 3.05~-0.21m。

2-2 层 淤泥 (Q_4^m)：

全场分布。灰色，流塑，饱和，含少量腐殖物，干强度、韧性高，摇振反应无，切面光滑，有光泽，局部为淤泥质黏土或淤泥质粉质黏土。土质较均匀，属高压压缩性土。层厚 6.30~24.80m，层顶高程-5.72~-13.11m。

2-3 层 黏土 (Q_4^m)：

部分地块分布。灰色，软塑，含少量腐殖物，干强度、韧性高，摇振反应无，切面光滑，有光泽。土质较均匀，属高压压缩性土。层厚 0.70~12.90m，层顶高程 -14.78~-28.38m。

3-1 层 黏土 (Q_3^{al})

部分地块分布。灰黄色、黄褐色，可塑，干强度、韧性中等，摇振反应无，切面光滑，有光泽。土质较均匀，属中压缩性土。层厚 1.40~16.80m，层顶高程 -13.65~-34.88m。

3-2 层 黏土 (Q_3^{al})

全场分布。灰色、灰黄色，可塑，局部软塑。干强度、韧性中等，摇振反应

无，切面光滑、有光泽。土质较均匀，属中压缩性土。层厚 1.20~19.00m，层顶高程-18.19~-37.64m。

4-1 层 粉质黏土夹粉土 (Q_3^{al})

部分地块分布。灰、青灰色，软塑~可塑，以可塑为主，粉质黏土与粉土呈互层状、夹层状、团块状，局部地段为粉土或粉砂。标准贯入试验实测击数为 16~24 击，平均值为 18 击。土质不均匀，属中压缩性土。层厚 0.60~11.90m，层顶高程-20.53~-42.65m。

4-2 层 粉质黏土 (Q_3^{al})

部分地块分布。灰、青灰色，软塑~可塑，以可塑为主，局部地段夹少量粉土或粉砂。标准贯入试验实测击数为 9~16 击，平均值为 12 击。土质不均匀，属中压缩性土。层厚 0.90~22.40m，层顶高程-27.82~-48.85m。

4-3 层 粉质黏土夹粉土 (Q_3^{al})

部分地块分布。灰、青灰色，软塑~可塑以可塑为主，粉质黏土与粉土呈互层状、夹层状、团块状，局部地段为粉土或粉砂。标准贯入试验实测击数为 14~29 击，平均值为 20 击。土质不均匀，属中压缩性土。层厚 0.60~12.50m，层顶高程-39.06~-53.92m。

5 层 粉质黏土 (Q_3^{al})

部分地块分布。灰色、兰灰色，软塑~可塑，局部夹薄层状或团块状粉砂。干强度、韧性中等，切面较光滑稍有光泽，摇振反应无，标准贯入试验实测击数为 11~16 击，平均值为 14 击。土质不均匀，属中压缩性土。层厚 0.30~8.90m，层顶高程-44.24~-53.82m。

7-1 层 黏土 (Q_3^{al})

全场分布。灰色、兰灰色，可塑。干强度、韧性中等，切面光滑、有光泽，摇振反应无。土质较均匀，属中压缩性土。层厚 9.60~18.90m，层顶高程-47.56~-56.61m。

7-2 层 含砂粉质黏土 (Q_3^{al})

全场分布。灰色、青灰色，可塑。底部含较多细砂，部分地段相变为粉细砂，干强度、韧性中等，切面较光滑、稍有光泽，摇振反应无，土质不均匀，属中压缩性土。层厚 0.90~9.20m，层顶高程-62.57~-70.64m。

8 层 圆砾 (Q_3^{al})

全场分布。灰、青灰色，中密~密实。粒径大于 2mm 的颗粒含量约占总质量的 56%，最大粒径大于 80mm，一般粒径为 2~20mm，多呈亚圆形，砾石矿物成分以火成岩类中风化碎屑为主，锤击不易碎，分选性较差，呈交错排列，中粗砂含量约占 20%，黏粒及粉粒约占 23%，级配一般，胶结性较差，黏性土及中粗砂充填，重型圆锥动力触探试验实测击数为 21~35 击,平均值 26 击。土质不均匀。部分孔揭露至该层，该层未揭穿，揭露层厚 0.40~8.10m，层顶高程 -68.13~-73.53m。

钻孔柱状图

AutoCAD 2014

工程名称		现代大道以北、学院路以东地块		工程编号		GE2019-245		钻孔编号		Z8		X坐标(m)		100235.44		Y坐标(m)		300025.27		孔口高程(m)		3.29	
执行地产生开发项目		75.70		开孔日期		2019-9-23		竣工日期		2019-9-24		开孔直径(m)		0.15		竣工直径(m)		0.09		稳定水位(m)		0.20	
地层编号	地层名称	地质年代	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图比例	1:250	地 层 描 述				取样编号	N(由)	NO.5(由)									
1-0	填土	Q ₄ ^{al}	75.70	0.00	0.00			填土：杂色，松散，主要由黏性土及植物根茎混合近期堆填而成，部分区域为杂填土并入该层，由拆迁产生的建筑垃圾和少量生活垃圾近期堆填组成，局部地表表层20~40cm为杂填土，最大块石粒径约为1.0m，土质不均匀。															
1-1	黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	2.00	1.70			黏土：灰黄色、灰色，可塑，往下渐变为软塑，含铁质胶结物，呈条状，切面光滑，有光泽，韧性及干强度高，摇震反应无。土质较均匀，属中压缩性土。															
2-1	粉质黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	13.00	11.30			粉质黏土：灰色，流塑，饱和，含少量腐植物，干强度、韧性高，摇震反应无，切面光滑，有光泽，局部为粉质黏土或粉质黏土。土质较均匀，属中压缩性土。															
2-2	粉质黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	27.30	14.30			粉质黏土：灰色，流塑，饱和，含少量腐植物，干强度、韧性高，摇震反应无，切面光滑，有光泽，局部为粉质黏土或粉质黏土。土质较均匀，属中压缩性土。															
2-3	黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	30.30	3.00			黏土：灰色，软塑，饱和，含少量腐植物，干强度、韧性高，摇震反应无，切面光滑，有光泽。土质较均匀，属中压缩性土。															
3-2	黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	32.00	1.70			黏土：灰色、灰黄色，可塑，干强度、韧性中等，摇震反应无，切面光滑、有光泽。土质较均匀，属中压缩性土。															
4-1	粉质黏土夹粉土	Q ₄ ^{al}	75.70	37.30	4.40			粉质黏土夹粉土：灰、青灰色，软塑~可塑，以可塑为主，粉质黏土与粉土呈互层状、夹层状，局部地段为粉土或粉砂，干强度韧性中等，摇震反应微弱~无。土质不均匀，属中压缩性土。															
4-2	粉质黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	42.30	5.00			粉质黏土：灰、青灰色，软塑~可塑，以可塑为主，局部地段夹少量粉土，干强度韧性中等，摇震反应微弱~无。土质不均匀，属中压缩性土。															
4-3	粉质黏土夹粉土	Q ₄ ^{al}	75.70	54.00	6.00			粉质黏土夹粉土：灰、青灰色，软塑~可塑，以可塑为主，粉质黏土与粉土呈互层状、夹层状，局部地段为粉土或粉砂，干强度韧性中等，摇震反应微弱~无。土质不均匀，属中压缩性土。															
5	粉质黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	59.20	5.20			粉质黏土：灰色、兰灰色，软塑~可塑，以可塑为主，局部夹粉砂或团块状粉砂，干强度、韧性中等，切面较光滑、稍有光泽，摇震反应无。土质不均匀，属中压缩性土。															
7-1	黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	69.20	11.30			黏土：灰色、兰灰色，可塑，干强度、韧性中等，切面光滑、稍有光泽，摇震反应无。土质不均匀，属中压缩性土。															
7-2	含砂粉质黏土	Q ₄ ^{al}	75.70	72.00	2.80			含砂粉质黏土：灰色、青灰色，可塑，底部含较多细砂，部分地段相变为粉细砂，干强度、韧性中等，切面较光滑、稍有光泽，摇震反应无。土质不均匀，属中压缩性土。															
8	圆砾	Q ₄ ^{al}	75.70	75.70	3.70			圆砾：灰、青灰色，中密~密实，粒径大于2mm的颗粒含量约占总质量的50%，最大粒径大于60mm，一般粒径为2~20mm，多呈亚圆形，砾石矿物成分以火成岩类中风化碎屑为主，砾石不易碎，分选性较差，呈交错排列，中细砂含量约占20%，细砂及粉砂约占20%，胶结一般，胶结性较差，黏性土及中细砂充填。土质不均匀。															
单位名称		宁波华东核工业工程勘察院		工程负责人		李华		审核		王明		校对		张强		图号		3-28					

图 2-4 工程地质柱状图

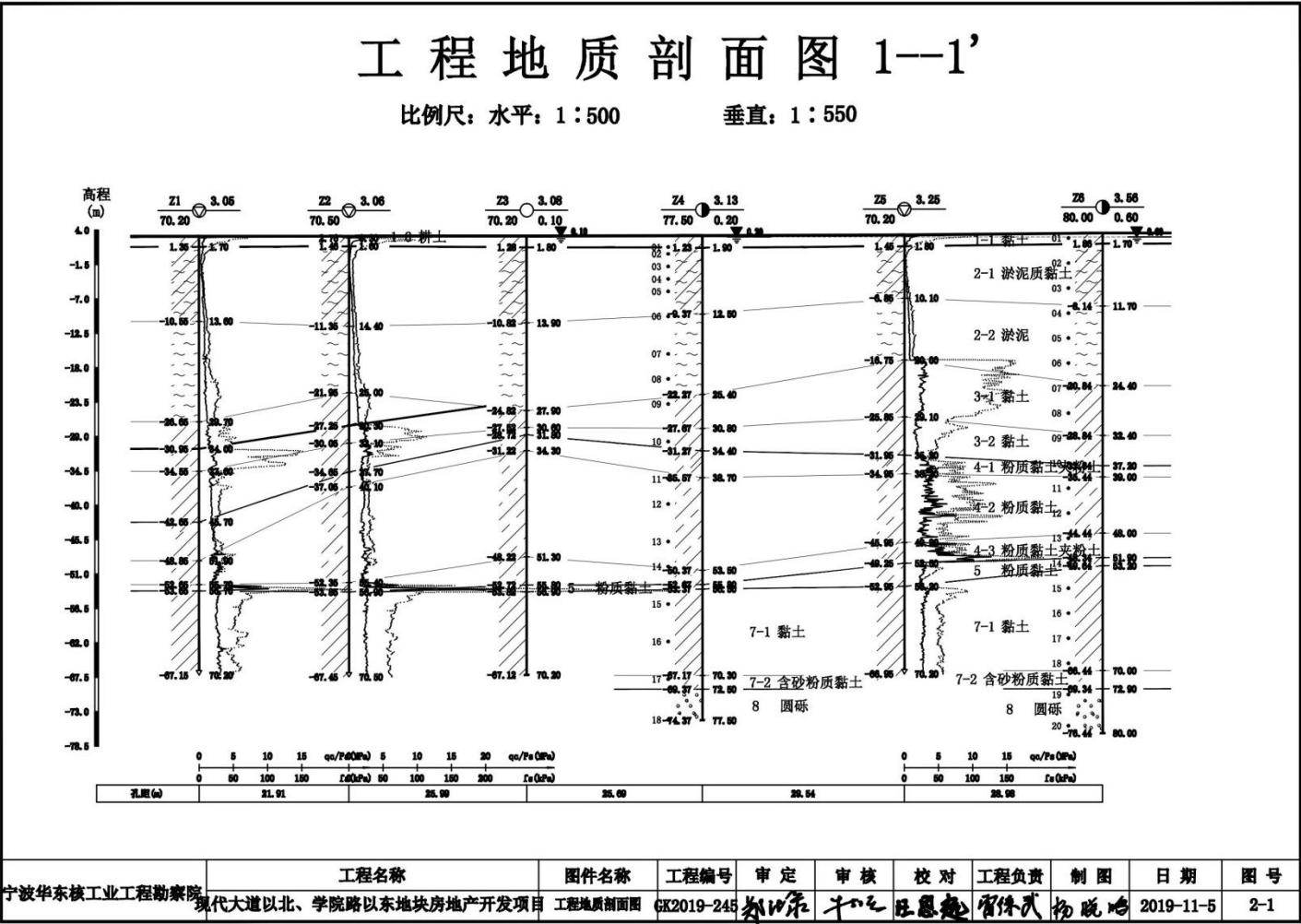


图 2-5 典型工程地质剖面图

2.1.6 水文地质条件

根据含水介质及储水条件，并结合本次勘探结果，本地块水主要类型为地表水、孔隙潜水和承压水。

孔隙潜水：其主要赋存于 1-0 层耕土及浅部黏性土中，地下水的补给来源为大气降水垂直补给及河流的侧向补给，排泄途径以蒸发为主。1-0 层耕土渗透性好，属较强透水层。1-1 层黏土、2-1 层淤泥质黏土、2-2 层淤泥、2-3 黏土，3-1 层黏土、3-2 层黏土、3-3 层黏土、4-1 层粉质黏土夹粉土、4-2 层粉质黏土、4-3 层粉质黏土夹粉土、5 层粉质黏土、7-1 层黏土、7-2 层含砂粉质黏土均为弱或微弱含（透）水层，水量贫乏。

承压水：承压水主要赋存于 8 层圆砾层中，孔隙大，渗透性好，属于强透水层，具承压性。根据区域水文资料，本地块 8 层圆砾层承压水水头稳定水位埋深约为-10.0m（1985 国家高程基准）。

勘察野外施工结束后测得勘探孔内稳定水位埋深在 0.60~2.20m，高程 1.61~3.69m，地下水位受季节影响明显，根据区域水文地质资料，一般年变幅约为 1.0~2.0m。本地块最高地下水位接近地表。

2.1.7 土壤植被

台州市土壤类型繁多，主要可分为黄壤、红壤、水稻土、潮土、盐土、紫色土等，黄壤分布在较高山地，红壤分布在海拔 500m 以下的丘陵地带，潮土和水稻土分布于滨海平原和河谷平原。项目所在区域土壤主要为水稻土、潮土和盐土。水稻土以种植水稻为主，是主要耕作土壤，潮土一般涂层深厚，质地均匀，以种植旱作物和经济作物为主。

台州市属亚热带常绿阔叶林带，森林资源历经自然和人为破坏，进行着逆向演替，自然状态仅留痕迹。目前分次生植被和人工、半人工植被两大类型。项目所在区域基本上位人工植被、经济林、果林及农作物等，滩涂则分布有盐生植被，河道分布有水生植物。

2.2 敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》，对本项目地块周边敏感目标进行排查，地块及周边区域无湿地、历史遗迹等敏感区域，主要敏感目标为居民

点农田及河流，地块周边 1000 米半径范围内的敏感目标如表 2-2 所示。

表 2-2 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	上马前大村	西北侧	紧邻
2	上马后大村	东南侧	约 120m
3	台州学院	东侧	约 660m
4	蓝庭花园	东南侧	约 920m
5	花泾村	东南侧	约 665m
6	台州妇女儿童医院	西南侧	约 299m
7	下北山村	西北侧	约 460m
8	上北山村	西侧	约 709m
9	后村村	西侧	约 665m
10	御庭壹号	东北侧	约 575m
11	中央花园	东北侧	约 821m
12	金洋小区	东北侧	约 751m
13	永宁河	东侧	约 585m



图 2-6 周边敏感目标位置示意图

2.3 地块使用现状

我单位于 2021 年 1 月 16 日赴现场踏勘，根据现场调查，地块现状为农田、农村民房等。农田主要种植有枇杷树、蔬菜等农作物，现场暂未发现过去农业生产中可能造成土壤和地下水污染异常迹象。地块现状照片见图 2-7。



图 2-7 地块现状照片

2.4 相邻地块现状

项目组通过踏勘和人员访谈，结合地块周边的历史卫星影像资料，发现地块周边土地历史变迁情况较为简单。



图 2-8 项目周边情况

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农田、民房等，无其他开发使用情况。

2.5.2 原有农耕情况调查

根据调查，本地块主要从事农耕活动，历史上农地内栽种作物包括桔树、大白菜、枇杷、水蜜桃、青菜、南瓜、葡萄等，其中枇杷和桔树为主要栽种作物，详见表 2-3。

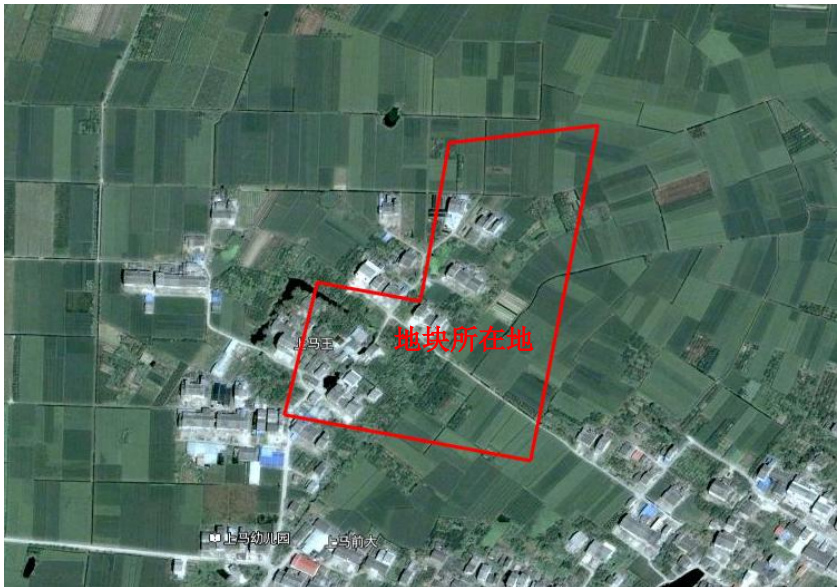
表 2-3 地块历史农用地栽种作物情况

序号	种植农作物	备注
1	桔树	主要作物
2	枇杷	主要作物
3	水蜜桃	/
4	大白菜	/
5	青菜	/
6	南瓜	/
7	葡萄	/

2.5.3 历史航拍图

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农田、民房等，无其他开发使用情况。

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 2006 年至今该地块历史卫星图片（该地块最早卫星图为 2006 年 9 月），根据卫星图，详见图 2-9 所示。

时间	历史影像图	备注
2000 年	 该影像图展示了2000年的地块状况。图中可见大片农田和零星的居民房屋。地块内部被红色线条勾勒出来，并标注有“地块所在地”。图中还标有“止马庄”、“止马幼儿园”和“止马前村”等地点。	由 2000 年历史影像图可见，地块内主要为农田和居民房，农田主要种植枇杷树、蔬菜等。
2006 年 9 月	 该影像图展示了2006年9月的地块状况。与2000年的影像相比，地块内部的农田和房屋分布基本一致，没有明显的变化。图中同样标注了“地块所在地”以及“止马庄”、“止马幼儿园”和“止马前村”等地点。	由 2006 年 9 月历史影像图可见，地块内部较 2000 年基本无变化。

2010 年 11 月		由 2010 年 11 月历史影像图可见，地块内部较 2000 年基本无变化。
2012 年 12 月		由 2012 年 12 月历史影像图可见，地块内部较 2000 年基本无变化。
2015 年 1 月		由 2015 年 1 月历史影像图可见，地块内部较 2000 年基本无变化。

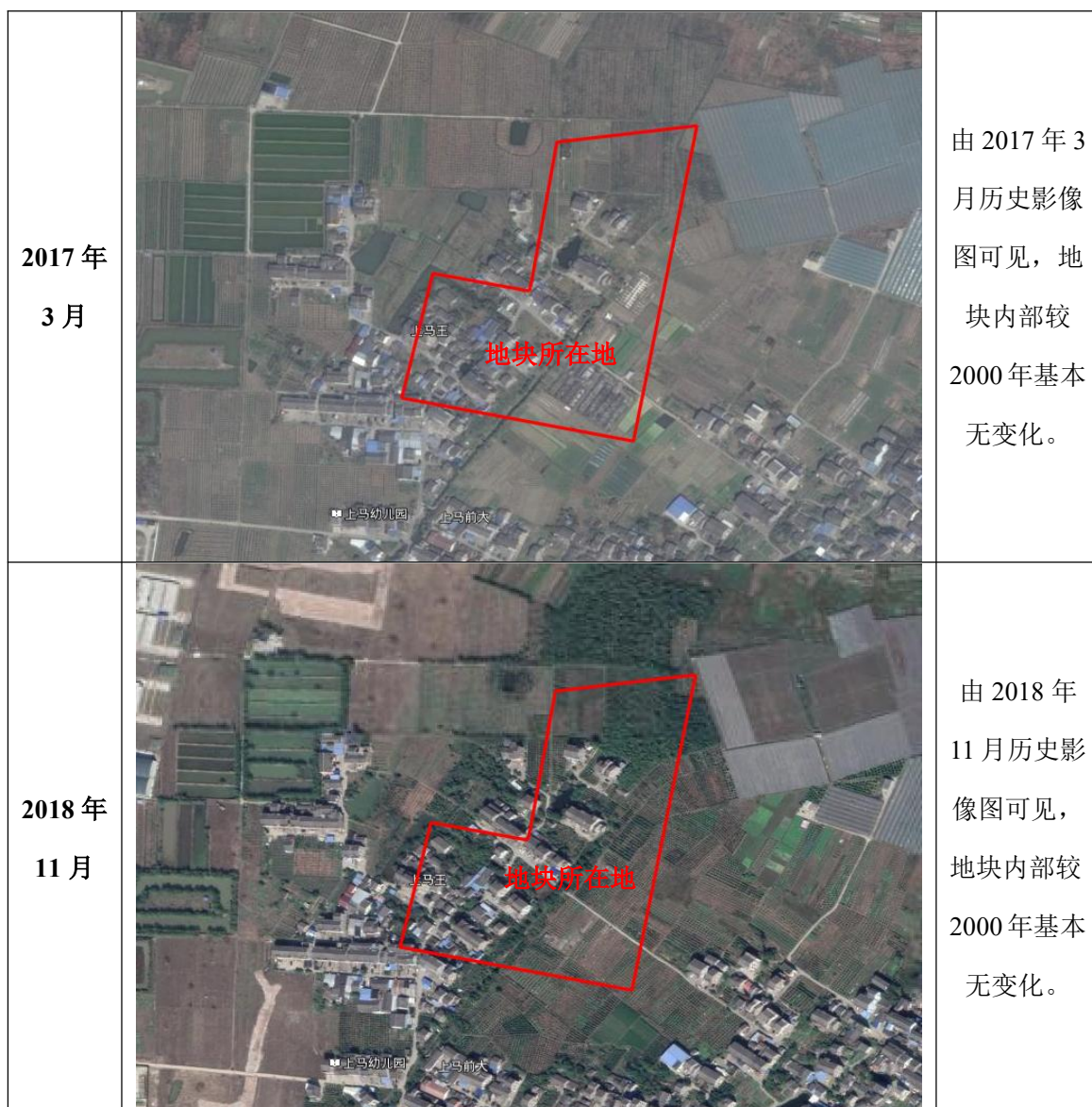


图 2-9 地块历史卫星图

根据地块历史影像图可知，地块历史上主要为农田、居民房，2000 年前就已建设居民房，地块内有一个水塘也于 2000 年以前就出现，地块现状情况与历史情况无较大变化。

2.5.4 地块周边区域现状描述

根据现场踏勘，地块周边区域现状描述如见表 2-4。

表 2-4 地块周边区域现状描述

地块周边	现状	历史
东面	农田	大片农田
南面	农田	农田
西面	在建的高铁站	农田及民房
北面	农田	大片农田

2.5.5 地块周边企业产排污情况

根据对本地块周边进行调查发现，周边工业企业距离本地块 300 米以上，基本不会对本地块造成影响。

2.6 地块规划

2.6.1 台州市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《台州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本地块所在地属于“台州市椒江区中心城区人居环境保障区重点管控区”，该管控单元的相关要求如下：

①空间布局约束

禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加控制单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。

②污染物排放管控

严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，强化城区截污管网精细化改造，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强污水收集管网特别是支线管网建设，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、纳管及改造。餐饮、宾馆、洗浴（含美容美发、足浴）、修理（洗车）等三产污水，要做到雨、污分离，达标排放，产生油污的行业，污水必须按规范经隔油池预处理后，方可排入市政污水管道，餐饮油烟不得通过下水道排放。全面实施城镇污水纳管许可制度，依法核发排水许可证。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。

③环境风险防控

合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染物排放较大的建设项目布局。

④资源开发效率

全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到 2020 年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在 10%以内。

2.6.2 地块规划情况

根据《台州市高铁新区实施性城市设计》，该地块用地性质现为商务商业用地等，拟变更为商业服务业设施用地和居住用地。根据规划用地类型，应按照敏感用地类型进行评价。

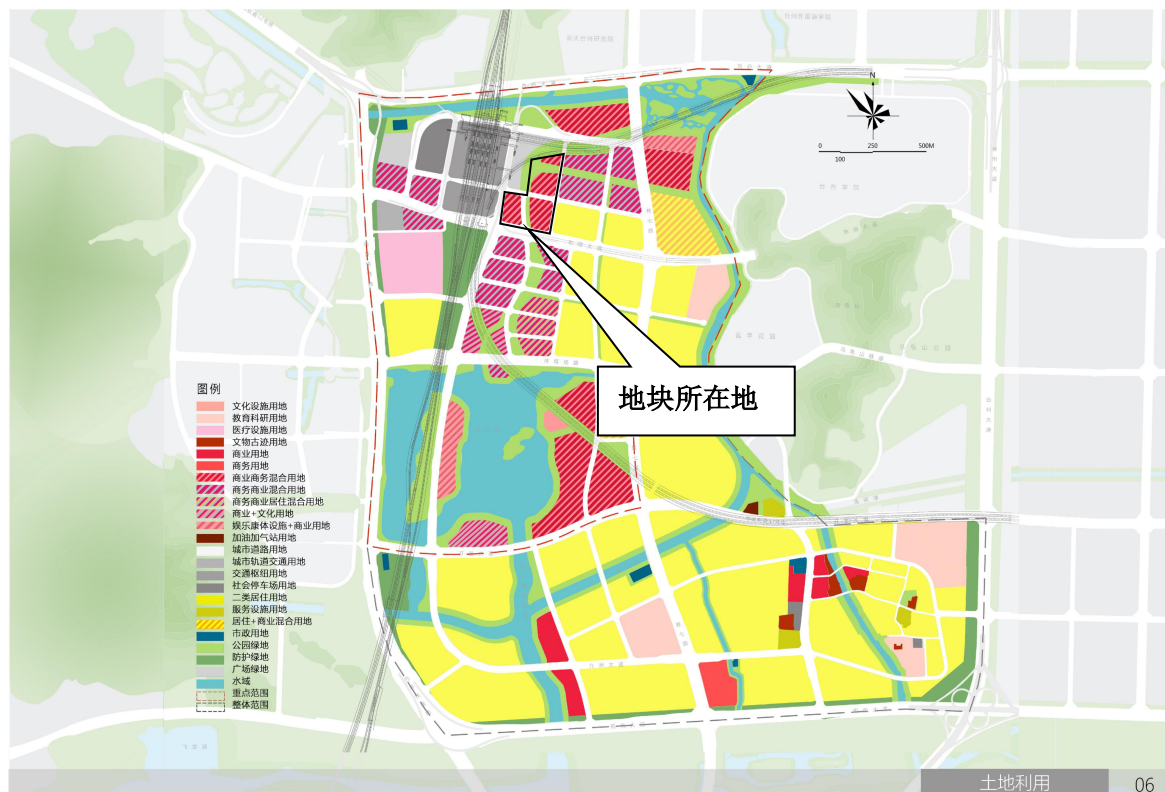


图 2-10 地块规划图

3 现场踏勘与人员访谈

3.1 现场勘查发现

3.1.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据现场踏勘及人员访谈可知，本地块主要为居民房及农用地，不涉及有毒有害物质储存、使用和处置，农田可能涉及农药的使用。现场踏勘未发现地块内有明显气味，根据访谈历史上未发生危化品泄漏事件。根据实地踏勘，本地块内无外来客土倾倒情况。

3.1.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘及人员访谈可知，本地块无各类槽罐存在，不涉及槽罐内物质的泄漏。

3.1.3 固体废物和危险废物处理评价

本地块不涉及危险废物，居民产生的生活垃圾由环卫部门处置。对本地块土壤及地下水影响不大。

3.1.4 管线、沟渠泄漏评价

本地块涉及的管道主要为生活污水管道、雨水管道，早期居民区生活污水管道基本为地埋管，且未全部纳管；雨水直接进入地表，未纳管。地下生活污水部分管线存在泄漏可能，未纳管生活污水直接排入附近河道，可能对本地块土壤、地下水及地表水造成一定的影响。

3.1.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据现场踏勘及人员访谈，地块内早期雨污管网不全，部分管网存在泄漏可能，若生活污水中的总磷、总氮、石油类等泄漏可能随之下渗、迁移。

3.2 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2021年1月16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、附近居民等，采取当面交流、电话交流、网络通信交流和书面调查表相结合的方式。

针对资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和对已有资料的考

证,根据对以上人员的访谈、记录以及与现场踏勘过程中与路过村民的简单交流,结合卫星影像图,可以总结得出以下信息:

- 1、地块内历史上为居民房及农用地,无其他开发使用情况。
- 2、调查区域未出现过污染事件;
- 3、长期居住附近的住户未曾发现该地块内进行过其他生产活动、未出现过工业企业,未出现手工小作坊;
- 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。

3.3 潜在污染区分析

3.3.1 疑似污染区域识别

根据前期的基础信息收集、现场踏勘了解情况及人员访谈成果,结合相关要求可以确定:

本地块内不存在如下区域:

- (1) 根据已有资料或前期调查确定存在污染的区域;
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域;
- (3) 其他存在明显污染痕迹或异味的区域。

但存在如下区域:

- (1) 居民生活区域;
- (2) 农田区域;

综上,对地块疑似污染区域识别可知:

农田及少量居民区所在区域,在农耕过程中可能涉及农药、化肥等使用,可能对土壤及地下水造成一定影响。

3.3.2 关注污染物识别

根据前期踏勘、资料收集及访谈,本地块污染源主要有如下:

农药因子污染:在农耕过程中可能涉及农药、化肥等使用,可能对土壤及地下水造成一定影响。

根据地块内基本情况调查分析,地块内潜在土壤和地下水污染的情况见表3-1。

表 3-1 地块可能存在的环境污染情况

车间或者单元	污染环节	特征污染因子
农田	农药残留，从而进入土壤和地下水	石油烃、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、总铬、锌

经过调查与判断，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 采样方案

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 59899m²，地块位于浙江省台州市椒江区，地块现状为农用地及民房，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；②在地块外部区域未经外界干扰的裸露土壤设置对照监测点位；③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；④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；⑤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）地表水布点原则

地块内部存在水塘，为初步判断地块内部地表水污染情况，防止由于地表水污染导致地块地下水受到污染，本次调查采取水塘地表水进行监测。

（4）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《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《建设用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 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 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

①根据本地块的平面布置情况，地块内土壤特征相近、土地使用功能相同，采用系统布点法进行土壤和地下水进行布点和采样，在居民房区域布设 6 个土壤柱状点位，在农田区域布设 6 个土壤柱状点位，在水塘部分取 1 个底泥。共布设 12 个土壤柱状点位，1 个水塘底泥点位。

②根据资料，地块浅部地下水潜水稳定水位埋深为 1~2m，本项目土壤柱状采样深度为暂定 6m，采集 9 件样品，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。

③监测点布置合理性分析：土壤监测布点方法、布点密度符合《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）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，项目在地块内设置 5 个地下水监测井，共设置 5 个监测点位，现场采取 5 个地下水样品进入实验室进行检测分析。

（3）地表水监测

地块内存在地表水体，因此在地块内水塘区域布设了 1 个地表水体监测断面进行采样分析。具体采样参照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91），一般水深 $\leq 5\text{m}$ ，在水深下 0.5m 处采样，5m~10m，在水面下 0.5m 处、河底上 0.5m

处分别采 1 个水样，>10m，在水面下 0.5m、中层 1/2 水深处、河底上 0.5m 处分别采 1 个水样。

（4）对照采样

在地块东北侧农田设置 1 个土壤和 1 个地下水对照点，待地块内土壤和地下水取样后，根据地下水位来分析出地下水的大致流向，从而再做调整。

具体的采样布点位置见图 4-1、图 4-2 和表 4-1。

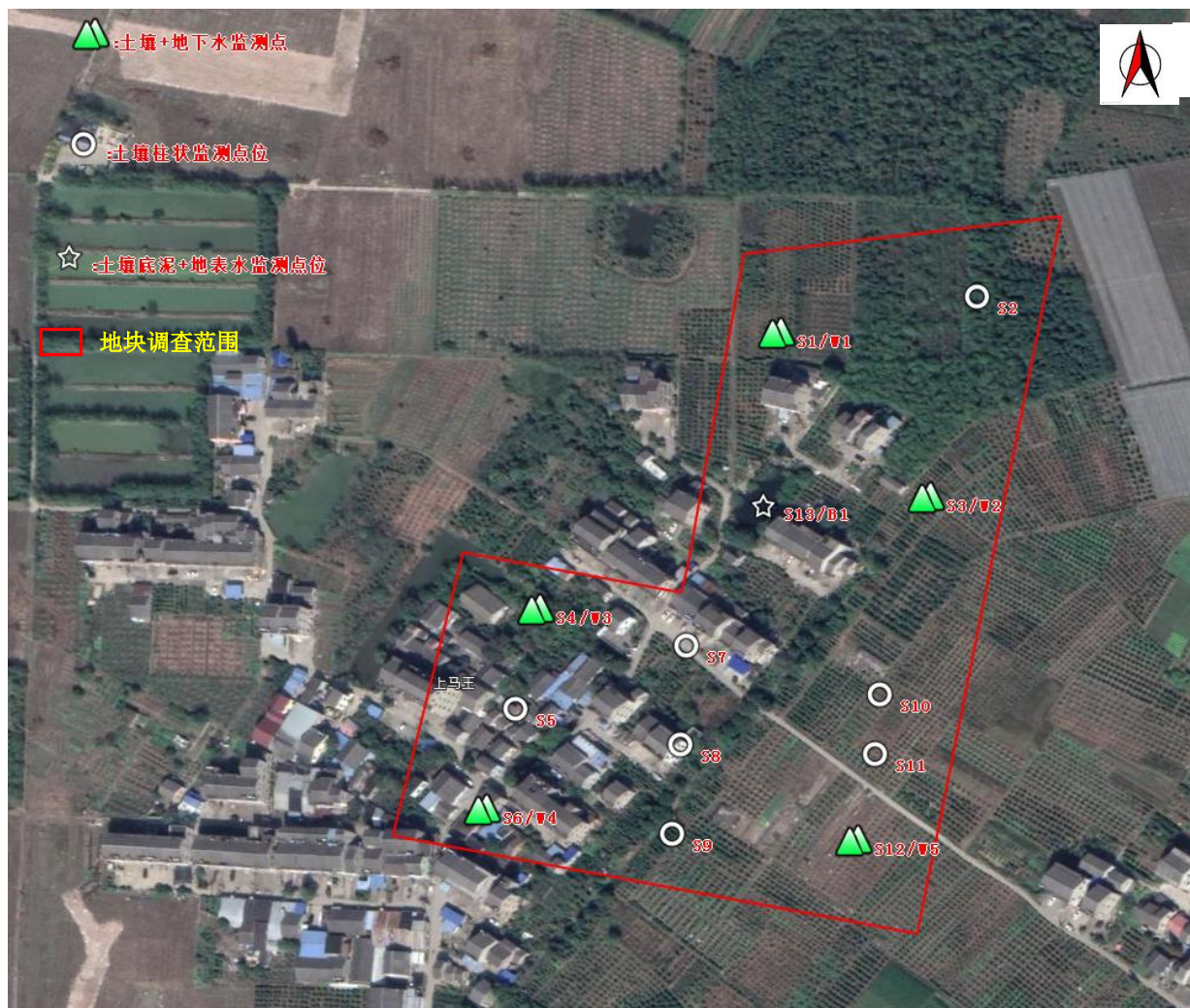




图 4-2 场外对照点采样布点位置图

表 4-1 监测布点方案

监测点 位	经纬度		孔深 (m)	取样介质	采样位置
	经度	纬度			
S1/W1	121°22'14.8087"E	28°39'18.6041"N	6.0	土壤、地下水	地块内
S2	121°22'18.0724"E	28°39'19.1803"N	6.0	土壤	
S3/W2	121°22'17.2420"E	28°39'15.9435"N	6.0	土壤、地下水	
S4/W3	121°22'10.8884"E	28°39'14.1302"N	6.0	土壤、地下水	
S5	121°22'10.5601"E	28°39'12.5033"N	6.0	土壤	
S6/W4	121°22'10.0193"E	28°39'10.8764"N	6.0	土壤、地下水	
S7	121°22'13.3410"E	28°39'13.5370"N	6.0	土壤	
S8	121°22'13.2444"E	28°39'11.9271"N	6.0	土壤	
S9	121°22'13.1092"E	28°39'10.4696"N	6.0	土壤	
S10	121°22'16.4888"E	28°39'12.7405"N	6.0	土壤	
S11	121°22'16.4206"E	28°39'11.7676"N	6.0	土壤	
S12/W5	121°22'16.0639"E	28°39'10.3849"N	6.0	土壤、地下水	
S13/B1	121°22'14.5962"E	28°39'15.8079"N	/	土壤底泥、地表水	地块内水塘
S0/W0	121°22'42.1054"E	28°39'26.2230"N	6.0	土壤、地下水	场外对照点

4.1.4 实验室检测方案

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈阶段分析的场地土壤地下水潜在污染物情况，确定本次调查土壤地下水样品分析项目。根据《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，对建设用地风险筛选的基本项目以及有机农药类进行检测，具体指标为：

(1) 土壤样品

基本项目 45 项：重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍）、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-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

特征项：石油烃、总铬、锌、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六。

(2) 地下水样品

地下水同土壤采样分析项目的确定原则相同，根据地块内潜在地下水污染因子分析结果，重点分析地块内已知使用过的化学物质或者有毒有害物质作为特征污染因子，地下水样品分析指标为：

常规化学指标：pH、(Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、硫酸盐(以 SO₄²⁻计)、氯化物(以 Cl⁻计)、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氨氮(以 N 计)、总磷(以 P 计)、氟化物(以 F⁻计)、碘化物、总硬度(以 CaCO₃ 计)、高锰酸盐指数、挥发酚(以苯酚计)、铝、铁、锰、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、镍、铅、氰化物、硫化物。

常规有机物：石油类、滴滴涕、六六六（ $\mu\text{g/L}$ ）

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）

（3）地表水样品

地表水样品分析指标包括：pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、镍、阴离子表面活性剂、挥发性酚、硫酸盐、氯化物

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格临检测股份有限公司承担。

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。GP 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。

取样示意图如下：

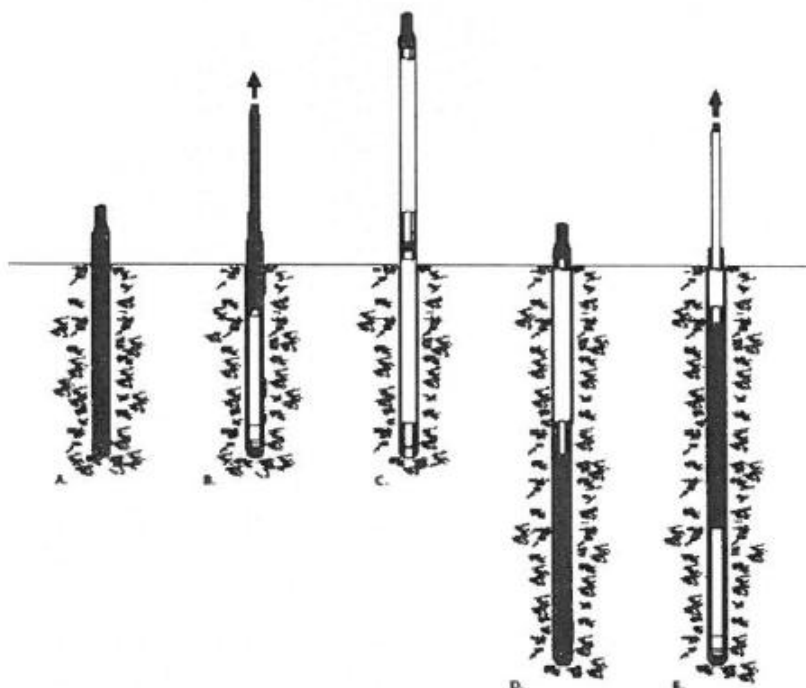


图 5-1 土壤钻探取样示意图

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。

5.1.2 土壤采样要求

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物用 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。

具体的土壤样品收集器和样品的保存要求见表 5-1。

表 5-1 容器、保存技术、样品体积以及保存时间的要求

监测项目	容器材质	保存条件	样品最小重量	样本最大保留时间	依据
金属					
六价铬	聚乙烯	<4℃	227g	萃取前 1 天，萃取后 30 天	HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范 HJ 1082-2019 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

监测项目	容器材质	保存条件	样品最小重量	样本最大保留时间	依据
汞	聚乙烯	<4℃	227g	28 天	HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范
砷	聚乙烯	<4℃	227g	180 天	HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范
其他金属 (除六价铬、汞、砷)	聚乙烯	<4℃	227g	180 天	HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范
有机化合物					
半挥发性有机物	具塞磨口棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏, 避光, 密封	227 g	萃取前 10 天, 萃取后 40 天	HJ 834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)
挥发性有机物	聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 60ml 螺纹棕色广口玻璃瓶	4℃以下冷藏, 避光, 密封	113 g	7 天	HJ 605-2011 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 1
有机氯农药	具塞磨口棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏, 避光, 密封	227g	萃取前 10 天, 萃取后 40 天	HJ 835-2017 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法
石油烃(C10-C40)	具塞磨口棕色玻璃瓶	4℃以下冷藏, 避光, 密封	113 g	萃取前 14 天, 萃取后 40 天	HJ 1021-2019 土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法

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

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

本次采样现场仪器设备清单见表 5-2。

表 5-2 现场仪器设备清单

序号	名称	数量	单位
1	保温箱	2	个
2	纱线手套	若干	双
3	一次性橡胶手套	若干	盒
4	手持式 GPS 接收机 (GPSMAP 62SC)	1	台
5	贝勒管	16	根
6	铁铲	1	把
7	竹片	若干	片
8	XRF (ExploRER 9000XRF)	2	台
9	PID (PGM7300)	2	台
10	单路输入多参数数字化分析仪 (HQ30d)	1	台
11	便携式电导率仪 (F3-Field)	1	台
12	浊度计 (WGZ-500B)	1	台
13	钻机 (PP9520)	1	台
14	钻机 (PP9410)	1	台

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次土壤钻探由浙江博化环境工程有限公司完成，钻探采用 PP9520 型和 PP9410 型直推式钻机，地下水监测井设立采用 PP9520 型和 PP9410 型钻机自带的直接贯入钻井系统进行。土壤钻探作业如下图所示。



图 5-2 土壤钻探作业图

5.1.3 地下水采样井建设

(1) 井管

井管由井壁管、过滤管和沉淀管三部分组成。井壁管位于过滤管上，过滤管下为沉淀管。过滤管位于监测的含水层中，长度范围为从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分，水位以上的部分要在地下水位动态变化范围内。地下水监测井示意图见图 5-3。

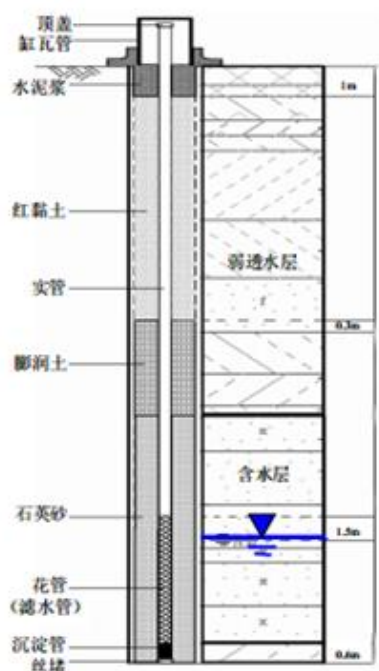


图 5-3 地下水监测井结构示意图

井管的直径为 50mm，能够满足洗井和取水要求。井管全部采用螺纹式连接，材质为 PVC。过滤管采用 0.3-0.5 毫米宽的激光割缝管，防止 90% 的滤料进入井内。

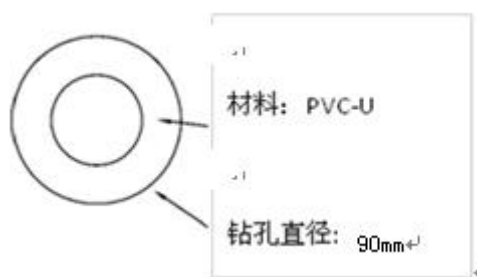


图 5-4 井管结构示意图

(2) 地下水监测井钻孔

本项目使用直推式开孔，监测井的开孔直径为 90mm，钻孔深度为 6m。监

测井钻孔达到要求深度后，先进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再开始下管。

（3）地下水监测井下管

下管前先校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，适当地上下提动和缓慢地转动井管。井管下完后，用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与钻孔同心，下管见图 5-5。

（4）填砾和止水

填砾：选用石英砂作为滤料。使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

止水：选用膨润土作为止水材料回填。膨润土回填时每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。



图 5-5 下管作业

5.1.4 地下水采样前洗井

洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。

1、成井洗井

地下水采样井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）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、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高压气提的洗井设备，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。

2、采样前洗井要求如下：

（1）采样前洗井在成井洗井 48h 后开始。

（2）采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，洗井水体积达到 3~5 倍滞水体积。

（3）洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。

开始洗井时，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，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a）pH 变化范围为 ± 0.1 ；b）温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c）电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d）DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；e）ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；f） $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

（4）若现场测试参数无法满足 3）中的要求，则洗井水体积达到 5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

（5）采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

（6）采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

洗井图见图 5-6。



图 5-6 洗井作业

5.1.5 地下水采样

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位，地下水位稳定后完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在地下水采样记录单里明确注明。

(2) 取水使用一次性贝勒管，做的一井一管和一井一根提水用的尼龙绳。

(3) 地下水样品先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，将打印的标签贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(4) 溶解氧项目采样时，水样注满容器，上部不留空隙。用于测定可溶解金属物质的水样在野外取样后需先过滤再将其装入聚乙烯容器内，加 HNO_3 至 $\text{pH} < 2$ 使其稳定。用于测定总金属含量的水样不需要过滤，也不用加稳定剂。

(5) 地下水采样过程中做好人员安全与健康防护, 佩戴安全帽和一次性的个人防护用品(口罩、手套等), 废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

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。

具体的地下水样品收集器和样品的保存要求见表 5-3。

表 5-3 地下水样品容器、保存技术、样品体积以及保存时间的要求

监测项目	容器	保存方法	样品最小采样量	样本最大保留时间	依据
有机化合物					
挥发性有机物	棕色螺口瓶	加 HCl, pH≤2; 若有余氯, 加 25mg 抗坏血酸。4℃以下冷藏, 避光, 密封	40mL (所有样品均采集平行双样)	14 d	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法
半挥发性有机物	玻璃瓶 (棕色)	4℃以下冷藏, 水样充满样品瓶。若有余氯, 每 1L 水样加 80mg 硫代硫酸钠	1L 采样瓶装满装实并密封	7 d	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 2002 年
六六六、滴滴涕	玻璃瓶	4℃冷藏	1000ml	7d	GB/T 7492-1987 水质 六六六、滴滴涕的测定气相色谱法
理化指标					
pH (现场测定)	聚乙烯瓶	0-4℃	250 ml	6 h	GBT 6920-1986 水质 pH 值的测定 玻璃电极法
化学需氧量 (耗氧量)	玻璃瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化, pH≤2	500 ml	2 d	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
总硬度	玻璃瓶	加硝酸, pH<2	250 ml	30d	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
氨氮	玻璃瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化, pH≤2, 2-5℃	250 ml	7 d	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
硝酸盐	聚乙烯瓶	0-4℃冷藏、避光保存	250 ml	24h	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
亚硝酸盐	聚乙烯瓶	0-4℃冷藏、避光保存	250 ml	24 h	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
挥发酚	玻璃瓶	用磷酸调 pH 约为 4, 并加适量硫酸铜, 使样品中硫酸铜质量浓度约为 1g/L, 0-4℃	500 ml	24 h	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法
氟化物	聚乙烯瓶	0-4℃冷藏、避光保存	250ml	14d	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
氯化物	聚乙烯瓶	0-4℃冷藏、避光保存	250 ml	1 月	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范
硫酸盐	聚乙烯瓶	0-4℃冷藏、避光保存	250 ml	30d	HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范

监测项目	容器	保存方法	样品最小采样量	样本最大保留时间	依据
硫化物	棕色磨口玻璃瓶	1L 水样中加入氢氧化钠 1ml, 乙酸锌-乙酸钠 2ml	满瓶	7d	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理
氰化物	聚乙烯瓶	加氢氧化钠, 使 pH $\geq$ 9, 1-5℃ 冷藏	250 ml	7d	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理
碘化物	玻璃瓶	1-5℃ 冷藏	500 ml	1 月	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理
石油类	玻璃瓶	用 HCl 酸化, pH $\leq$ 2; 0-4℃ 避光保存	500ml	3d	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)
磷酸盐	聚乙烯瓶	0-4℃ 冷藏	250 ml	24h	HJ/T 164-2004 地下水环境检测技术规范
金属指标					
六价铬	聚乙烯瓶	NaOH, pH8-9	250 ml	24h	HJ/T 164-2004 地下水环境检测技术规范
汞、硒	聚乙烯瓶	1L 水样中加浓 HCl5ml	250 ml	14 d	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
砷、钠、铁、铅、铜、铝、锌、锰、镉、钙、钾、镁、镍	聚乙烯瓶	加浓 HNO ₃ 至 pH $<$ 2	250 ml	14 d	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (发布稿)

注: d:天; h:小时; min:分。

5.1.6 地表水采样

- (1) 水温、pH 值、溶解氧、电导率、透明度、盐度等项目建议现场监测。
- (2) 采样时、不可搅动水底沉积物。
- (3) 如果水样中含泥沙等, 则应分离除去。分离方法: 将所采水样摇匀后倒入筒形玻璃容器, 静置 30 分钟, 将不含泥沙但含有悬浮性固体的水样移入盛样容器并加入保存剂。测定水温、pH 值、溶解氧、电导率、悬浮物和油类的水样除外。
- (4) 测定 BOD₅ 的水样, 应单独采样, 且使用干燥的样品瓶。采样前, 不用水样对样品瓶进行冲洗。将水样采集于棕色玻璃瓶中, 水样必须注满, 上部不留空间。
- (5) 测定石油类的水样, 应单独采样, 且使用干燥的样品瓶。采样前, 不用水样对样品瓶进行冲洗。采样前先破坏可能存在的油膜, 在水面至 300mm 采集柱状水样, 采集的水样全部用于测定。
- (6) 测定重金属铜、铅、锌、和镉的水样, 采集的水样不进行自然沉淀, 在现场立即用 0.45 μ m 的微孔滤膜过滤处理后采集。
- (7) 细菌学样品的采集要求: 采集样品时, 采样瓶不得用样品洗涤, 采集

样品于灭菌的采样瓶中。清洁水体的采样量不低于 400ml，其余水体采样量不低于 100ml。

(8) 测 DO、BOD₅ 和有机污染物等项目时，水样必须注满容器，避免水样曝气或有气泡存在于瓶中。

(9) 测定油类、BOD₅、DO、硫化物、余氯、粪大肠菌群、悬浮物、放射性等项目要单独采样。同一采样点，优先采集细菌监测项目水样。

(10) 地表水平行样采集要求。地表水平行样不少于地块总样品数的 10%，每个项目至少采集 1 份。

(11) 采样时要认真填写“水质采样记录表”，用签字笔在现场记录，字迹端正、清晰。项目完整。

(12) 采样结束前，应核对采样计划、记录与水样，如有错误或遗漏，应立即补采或重采。

(13) 如采样现场水体很不均匀，无法采到有代表性的样品，则应详细记录不均匀的情况和实际采样情况，供使用该数据者参考。

(14) 取水使用有机玻璃采水器，地表水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

具体的地表水样品收集器和样品的保存要求见表 5-4。

表 5-4 地表水容器、保存技术、样品体积以及保存时间的要求

监测项目	容器	保存方法	样品最小采样量	样本最大保留时间	方法依据
理化指标					
pH（现场测定）	聚乙烯瓶	0-4℃	250ml	6h	GB/T 6920-1986 水质 pH 值的测定 玻璃电极法
溶解氧	玻璃瓶	加入硫酸锰、碱性碘化钾溶液，现场固定	250ml	24h	GB/T 7489-87 水质 溶解氧的测定 碘量法
总氮	聚乙烯瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化至 pH 值至 1-2	250 ml	7d	HJ 636-2012 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
硫酸盐	聚乙烯瓶	1-5℃ 冷藏	200ml	1 月	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理技术规定
总磷	聚乙烯瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化，pH≤1，0-5℃ 避光保存	500 ml	24 h	GBT 11893-1989 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
挥发酚	玻璃瓶	用磷酸调 pH 约为 4，并加适量硫酸铜，使样品中硫酸铜质量浓度约为 1g/L，0-4℃	500ml	24 h	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法
氟化物	聚乙烯瓶	1-5℃，避光	250ml	14d	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理技术规定
氯化物	聚乙烯瓶	1-5℃，避光	250 ml	1 月	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理技术规定

氨氮	聚乙烯瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化, pH≤2, 2-5℃	250ml	7 d	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
氰化物	用无氰水清洗并干燥后的聚乙烯塑料瓶或硬质玻璃瓶	加氢氧化钠固定, 使样品的 pH>12, 4℃以下冷藏	500ml	24h	HJ 484-2009 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法
阴离子表面活性剂	玻璃瓶	1%的甲醛溶液 (40%), 0℃-4℃冷藏	250 ml	4d	GB 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法
高锰酸盐指数	玻璃瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化, pH1~2, 置暗处, 0~5℃保存	500ml	2d	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定
金属指标					
六价铬	聚乙烯瓶	NaOH, pH8~9	250 ml	14 d	HJ 493-2009 水质采样 样品的保存和管理
汞、硒	聚乙烯瓶	1L 水样中加浓 HCl5ml	250 ml	14 d	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
铅、铜、锌、砷、镉、镍	聚乙烯瓶	加浓 HNO ₃ 至 pH<2	250 ml	14 d	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (发布稿)

5.1.7 沉积物采样

- (1) 在底泥堆积分布状况未知的情况下, 采泥地点要均衡设置。
- (2) 采样时底泥应装满抓斗, 采样器深入底质不足 5cm 时, 应重采。
- (3) 采样器提升时, 如发现样品流失过多, 必须重采。
- (4) 底层通常是不均匀的。为了提供有代表性的样品, 应保证采集足够数量的样品。一般在同一采样点周围采样 2-3 次, 将各次样品混合均匀后分装。
- (5) 采集用于测定不同类型污染物的沉积物样品时, 优先采集用于测定挥发性有机物的沉积物样品, 要求用于检测 VOCs 的沉积物样品单独采集, 不允许对样品进行均质化处理, 也不得采集混合样。
- (6) 采集过程中仔细观察沉积物, 并适当嗅闻是否有异味, 及时记录沉积物性状 (性状主要包括: 颜色、气味、含有物等)。
- (7) 为防止样品的交叉污染, 采样人员均佩戴一次性 PE 手套, 不同采样点取样及对每个采样点的不同采样深度取样时更换手套, 为避免不同样品之间的交叉污染, 每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样, 都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍, 液体汲取器则为一次性使用。
- (8) 采样的同时, 由专人填写样品标签、采样记录; 标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度等。

5.1.8 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。本项目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。

5.1.9 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，无效的需及时进行更换。

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。

5.1.10 高程测量

监测井安装后，现场工程师使用高精密 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

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

表 5-5 现场快速检测设备检测项目

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

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

现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒取样后在 30min 内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10min 后摇晃或振荡自封袋约 30s，静置 2min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数，初步判断场地污染情况。

XRF 筛查时尽量保持样品平整并在上面覆盖一层保鲜膜，减少光线散射；被测样品和仪器测口完全接触，避免光线透射出去，扫描 60s 后记录读数并做好相应的记录。



XRF 检测



PID 检测

图 5-7 现场快速检测示意图

具体土壤样品筛选结果及实验室送检样品情况见表 5-6。

表 5-6 现场快速检测数据及样品筛选情况

采样点 编号	经度	纬度	现场采样情况				实验室送样情况		
			土壤采样深度(m 地面下)	土壤样品数量	监测井深度(m 地面下)	地下水样品数量	土壤样品筛选结果	土壤样品数量	地下水样品数量
S1/W1	121°22'14.8087"E	28°39'18.6041"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/2.0~2.5/3.0~4.0	3	1
S2	121°22'18.0724"E	28°39'19.1803"N	6.0	9	/	/	0~0.5/2.0~2.5/4.0~5.0	3	/
S3/W2	121°22'17.2420"E	28°39'15.9435"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/1.0~1.5/2.5~3.0 /4.0~5.0	4	1
S4/W3	121°22'10.8884"E	28°39'14.1302"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/2.0~2.5/3.0~4.0	3	1
S5	121°22'10.5601"E	28°39'12.5033"N	6.0	9	/	/	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	/
S6/W4	121°22'10.0193"E	28°39'10.8764"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	1
S7	121°22'13.3410"E	28°39'13.5370"N	6.0	9	/	/	0~0.5/2.0~2.5/3.0~4.0	3	/
S8	121°22'13.2444"E	28°39'11.9271"N	6.0	9	/	/	0~0.5/2.0~2.5/5.0~6.0	3	/
S9	121°22'13.1092"E	28°39'10.4696"N	6.0	9	/	/	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	/
S10	121°22'16.4888"E	28°39'12.7405"N	6.0	9	/	/	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	/
S11	121°22'16.4206"E	28°39'11.7676"N	6.0	9	/	/	0~0.5/2.0~2.5/3.0~4.0	3	/
S12/W5	121°22'16.0639"E	28°39'10.3849"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	1
S13/B1	121°22'14.5962"E	28°39'15.8079"N	/	1	/	/	/	1	/
S0/W0	121°22'42.1054"E	28°39'26.2230"N	6.0	9	6.0	1	0~0.5/1.5~2.0/3.0~4.0	3	1
合计	/							41	6

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》。

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》。

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《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，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 5-13 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 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 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、混滑或沾污，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）或混滑，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<4℃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进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

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

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。

本次检测土壤中各检测项目的检测方法及其检出限见表 5-7。地下水中各检测项目的监测方法见表 5-8，地表水中各检测项目的监测方法见表 5-9。

表 5-7 土壤检测方法及依据

检测项目	检测方法及依据	检出限	检测仪器
石油烃类（C10-C40）(mg/kg)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	气相色谱仪
六价铬(mg/kg)	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	原子吸收分光光度计
汞(mg/kg)	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	0.002	原子荧光光度计
砷(mg/kg)	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	0.01	原子荧光光度计
铅(mg/kg)	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	原子吸收分光光度计
镉(mg/kg)		0.01	
铜(mg/kg)	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	原子吸收分光光度计
镍(mg/kg)		3	
铬(mg/kg)		4	
锌(mg/kg)		1	

苯 (μg/kg)	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9	气质联用仪
甲苯 (μg/kg)		1.3	
乙苯 (μg/kg)		1.2	
间,对-二甲苯 (μg/kg)		1.2	
邻-二甲苯 (μg/kg)		1.2	
苯乙烯 (μg/kg)		1.1	
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)		1.3	
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)		1.4	
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)		1.2	
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)		1.3	
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)		1.2	
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)		1.2	
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)		1.2	
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)		1.0	
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)		1.2	
1,2-二氯苯 (μg/kg)		1.5	
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)		1.1	
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)		1.3	
1,4-二氯苯 (μg/kg)		1.5	
二氯甲烷 (μg/kg)		1.5	
氯苯 (μg/kg)		1.2	
氯仿 (μg/kg)		1.1	
氯甲烷 (μg/kg)		1.0	
氯乙烯 (μg/kg)		1.0	
三氯乙烯 (μg/kg)		1.2	
四氯化碳 (μg/kg)		1.3	
四氯乙烯 (μg/kg)		1.4	
苯胺(mg/kg)	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007	0.1	气质联用仪
硝基苯(mg/kg)	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	气质联用仪
2-氯酚(mg/kg)		0.06	
萘(mg/kg)		0.09	
蒽(mg/kg)		0.1	
苯并(k)荧蒽(mg/kg)		0.1	
苯并(a)蒽(mg/kg)		0.1	

茚并(1,2,3-cd)芘(mg/kg)		0.1	
苯并(b)荧蒽(mg/kg)		0.2	
二苯并(a,h)蒽(mg/kg)		0.1	
苯并(a)芘(mg/kg)		0.1	
α -六六六(mg/kg)	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	0.07	
β -六六六(mg/kg)		0.06	
γ -六六六(mg/kg)		0.06	
滴滴涕(mg/kg)		0.09	

表 5-8 地下水检测方法依据

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器
pH (无量纲)	地下水水质检验方法 玻璃电极法测定 PH 值 DZ/T 0064. 5-1993	/	单路输入多参数数字化分析仪
磷酸根(mg/L)	地下水水质检验方法 磷钼钼蓝比色法测定磷酸根 DZ/T 0064. 61-1993	0.04	紫外可见分光光度计
挥发酚(mg/L)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	
氨氮(mg/L)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	
氰化物(mg/L)	地下水水质检验方法 吡啶-吡啶啉酮比色法测定氰化物 DZ/T 0064. 52-1993	0.0004	
碘化物(mg/L)	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064. 56-1993	0.025	
六价铬(mg/L)	地下水水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法测定铬 DZ/T 0064. 17-1993	0.004	
石油类(mg/L)	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01	
苯胺类(mg/L)	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB 11889-89	0.03	
总硬度(mg/L)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	碱式滴定管
化学需氧量(耗氧量)(mg/L)	地下水水质检验方法 酸性高锰酸盐氧化法测定化学需氧量 DZ/T 0064. 68-1993	0.4	全自动滴定管
硫化物(mg/L)	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.005	双光束紫外可见分光光度计
亚硝酸盐氮(mg/L)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	
硝酸盐氮(mg/L)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	0.08	

硫酸盐(mg/L)	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	8	
氟化物(mg/L)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色 谱法 HJ 84-2016	0.006	离子色谱仪
氯化物(mg/L)		0.007	
汞(μg/L)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子 荧光法 HJ 694-2014	0.04	原子荧光光度 计
硒(μg/L)		0.4	
砷(μg/L)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法 HJ 700-2014	0.12	电感耦合等离 子体质谱仪 (ICP-MS)
钙(μg/L)		6.61	
钾(μg/L)		4.50	
镁(μg/L)		1.94	
镍(μg/L)		0.06	
镉(μg/L)		0.05	
铁(μg/L)		0.82	
锰(μg/L)		0.12	
铜(μg/L)		0.08	
锌(μg/L)		0.67	
铝(μg/L)		1.15	
铅(μg/L)		0.09	
钠(μg/L)		6.36	
顺式-1,2-二氯乙烯(μg/L)	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.2	气质联用仪
反-1,2-二氯乙烯(μg/L)		1.1	
苯(μg/L)		1.4	
邻-二甲苯(μg/L)		1.4	
间,对-二甲苯(μg/L)		2.2	
苯乙烯(μg/L)		0.6	
甲苯(μg/L)		1.4	
乙苯(μg/L)		0.8	
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/L)		1.5	
1,1,1-三氯乙烷(μg/L)		1.4	
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/L)		1.1	
1,1,2-三氯乙烷(μg/L)		1.5	
1,1-二氯乙烷(μg/L)		1.2	
1,1-二氯乙烯(μg/L)		1.2	
1,2,3-三氯丙烷(μg/L)		1.2	
1,2-二氯苯(μg/L)		0.8	
1,2-二氯丙烷(μg/L)		1.2	
1,2-二氯乙烷(μg/L)		1.4	
1,4-二氯苯(μg/L)		0.8	
氯苯(μg/L)		1.0	
三氯甲烷(μg/L)		1.4	

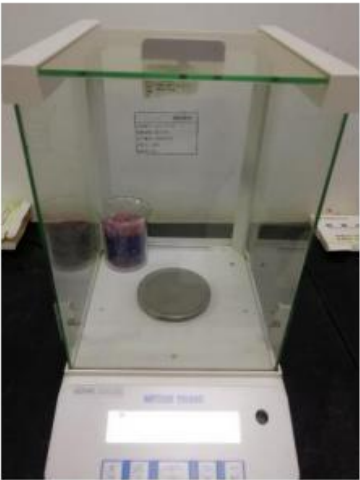
氯乙烯 (μg/L)		1.5	
三氯乙烯 (μg/L)		1.2	
四氯化碳 (μg/L)		1.5	
四氯乙烯 (μg/L)		1.2	
二氯甲烷 (μg/L)		1.0	
一氯甲烷 (μg/L)	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	0.13	
硝基苯 (μg/L)	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 716-2014	0.04	
2-氯酚 (μg/L)	水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 744-2015	0.1	
苯并(a)蒽 (μg/L)	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相 萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012	液相色谱仪
苯并(a)芘 (μg/L)		0.004	
苯并(b)荧蒽 (μg/L)		0.004	
苯并(k)荧蒽 (μg/L)		0.004	
二苯并(a,h)蒽 (μg/L)		0.003	
萘 (μg/L)		0.012	
蒎 (μg/L)		0.005	
茚并(1,2,3-cd)芘 (μg/L)		0.005	
六六六 (μg/L)	水质 六六六、滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 7492-1987	0.004	气相色谱仪
滴滴涕 (μg/L)		0.200	

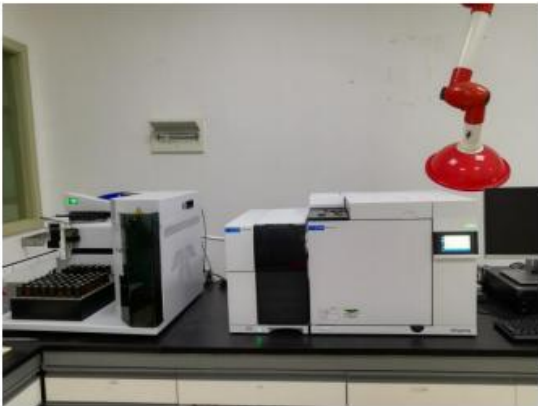
表 5-9 地表水检测方法及依据

检测项目	检测方法及依据	检出限	检测仪器
pH(无量纲)	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局 (2002 年)	/	单路输入多参数 数字化分析仪
溶解氧(mg/L)	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	/	
六价铬(mg/L)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004	紫外可见分光光度计
总磷(mg/L)	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01	
挥发酚(mg/L)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	
氨氮(mg/L)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	
氰化物(mg/L)	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004	
总氮(mg/L)	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05	双光束紫外可见 分光光度计
硫酸盐(mg/L)	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	8	

阴离子表面活性剂(mg/L)	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	
砷($\mu\text{g/L}$)	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)
铅($\mu\text{g/L}$)		0.09	
铜($\mu\text{g/L}$)		0.08	
锌($\mu\text{g/L}$)		0.67	
镉($\mu\text{g/L}$)		0.05	
镍($\mu\text{g/L}$)		0.06	
硒($\mu\text{g/L}$)	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4	原子荧光光度计
汞($\mu\text{g/L}$)		0.04	
氟化物(mg/L)	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006	离子色谱仪
氯化物(mg/L)		0.007	
高锰酸盐指数(mg/L)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5	全自动滴定管

(2) 部分检测仪器照片

		
单路输入多参数数字化分析仪	pH 计	电子天平
		
双光束紫外可见分光光度计	紫外可见分光光度计	浊度计

		
全自动滴定管	碱式滴定管	酸式滴定管
		
气质联用仪	便携式电导率仪	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)

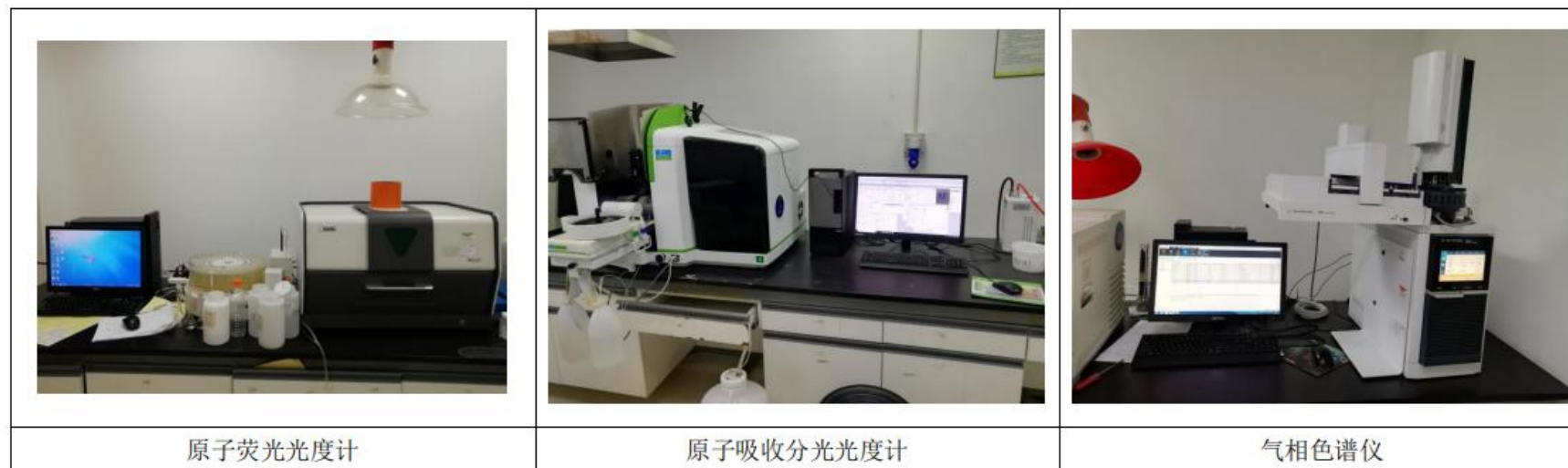


图 5-14 部分检测仪器照片

（3）土壤质控结果

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。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，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。本次土壤监测了全程序空白样、运输空白样。用平行双样进行精密度控制，做 10%-20% 的平行双样，没有质控样的参数，采用加标方式，以加标回收率作为准确度控制手段，有标准物质（或质控样），选用标准物质进行准确度控制，选用的标准物质为土壤标准物质，和分析样品具有相近的基体。

本次土壤调查与《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》2#地块及 3#地块同时进行采样及检测，3 个地块土壤测试共计完成样品 119 个，指标 6188 个，具体质控数据详见由浙江格临检测股份有限公司提供的《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》土壤污染状况初步调查质控报告，其中质控比例如下：

表 5-10 土壤质控比例汇总表

质控方式	指标数/个	比例
全程序空白	104	1.7%
运输空白	104	1.7%
现场平行样	676（共 13 个样品）	10.9%
实验室平行样	388	6.3%
加标样	245	4.0%
有证标准物质（质控样）	8	0.1%

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）等文件，全程序空白样、运输空白样检测结果均小于方法检出限，空白均符合要求。平行双样的标准偏差均在要求范围内。加标样、质控样均符合标准要求，数据可信。

（4）地下水水质控结果

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。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，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。本次地下水监测了全程序空白样、运输空白样、设备空白样。用平行双样进行精密度控制，做 10-20% 的平行双样，没有质控样的参数，采用加标方式，以加标回收率作为准确度控制手段，有标准物质（或质控样），选用标准物质进行准确度控制，选用的标准物质为水标准物质，和分析样品具有相近的基体。

本次土壤调查与《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》2#地块及 3#地块同时进行采样及检测，3 个地块地下水测试共计完成样品 16 个，指标 1136 个，具体质控数据详见由浙江格临检测股份有限公司提供的《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》土壤污染状况初步调查质控报告，其中质控比例如下：

表 5-11 地下水水质控比例汇总表

质控方式	指标数/个	比例
全程序空白	70	6.2%
运输空白	70	6.2%
设备淋洗空白	27	2.4%
现场平行样	140（共 2 个样品）	12.3%
实验室平行样	71	6.3%
加标样	44	3.9%
有证标准物质（质控样）	23	2.0%

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）等文件，全程序空白样、运输空白样、设备空白样检测结果均小于方法检出限，空白均符合要求。平行双样的标准偏差均在要求范围内。质控样均符合标准要求，数据可信。

（5）地表水质控结果

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。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，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。本次地表水监测了全程序空白样、运输空白样。用平行样进行精密度控制，做 10%以上的平行样，有标准物质（或质控样），选用标准物质进行准确度控制，选用的标准物质为水标准物质，和分析样品具有相近的基体。

本次土壤调查与《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》2#地块及 3#地块同时进行采样及检测，3 个地块地表水测试共计完成样品 9 个，指标 189 个，具体质控数据详见由浙江格临检测股份有限公司提供的《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》土壤污染状况初步调查质控报告，其中质控比例如下：

表 5-12 地表水质控比例汇总表

质控方式	指标数/个	比例
全程序空白	19	10.1%
运输空白	19	10.1%
现场平行样	20（共 1 个样品）	10.6%
加标样	4	2.1
有证标准物质（质控样）	19	10.1%

根据《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）等文件，全程序空白样、运输空白样检测结果均小于方法检出限，空白均符合要求。平行样的标准偏差均在要求范围内。质控样均符合标准要求，数据可信。

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 所示，底泥样品检测结果如表 6-2 所示。

表 6-1 调查地块土壤样品中检出污染物浓度统计一览表 （单位：mg/kg）

项目内容		砷	汞	镉	铅	铜	镍	总铬	锌
检出最大值		16.1	0.494	0.17	36.1	39	55	51	129
检出最小值		3.80	0.017	0.01	21.4	24	24	31	95
场外对照点	最大值	7.10	0.065	0.08	25.3	33	38	61	123
	最小值	3.88	0.057	0.02	17.1	27	33	52	106
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)风险筛选值（第一类用地）		20	8	20	400	2000	150	/	/
《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)		/	/	/	/	/	/	250	3500
检出率		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
是否超标		否	否	否	否	否	否	否	否

表 6-2 调查地块底泥样品中检出污染物浓度统计一览表 （单位：mg/kg）

项目内容		砷	汞	镉	铅	铜	镍	总铬	锌
底泥检出值		9.53	0.114	0.14	31.5	37	24	32	123
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)风险筛选值（第一类用地）		20	8	20	400	2000	150	/	/
《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)		/	/	/	/	/	/	250	3500
是否超标		否	否	否	否	否	否	否	否

本项目地块共布置了 14 个土壤采样点（地块内采样点 13 个，土壤对照点 1 个），其中土壤柱状点 13 个，水塘底泥 1 个，分层采集并筛选送检土壤样品 41 个，现对地块土壤监测结果进行统计，并对照表 1-2 中本次所选“筛选值”作为评价依据进行评价分析。

本次土壤中检测项目包含铜、砷、镉、镍、铅、汞、六价铬、SVOCs、VOCs

石油烃、总铬、锌、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六。其中检出的污染物包括镉、汞、砷、铅、铜、镍、总铬、锌。检出污染物中镉、汞、砷、铅、铜、镍、总铬、锌检出率为 100%，底泥中检出污染物包括镉、汞、砷、铅、铜、镍、总铬、锌，各检出污染物中镉、汞、砷、铅、铜、镍含量均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬和锌检出浓度均未超出《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A “住宅及公共用地筛选值”。

6.2 地下水样品检测分析结果

本次共采集 6 个地下水样，对地块地下水监测结果进行统计，地下水中检出污染物统计结果见表 6-3 所示。

表 6-3 调查地块及地块外对照点地下水检出污染物统计一览表

检测点位	W1	W2	W3	W4	W5	W0（背景点）
采样时间	2021.02.01 16:02	2021.02.01 16:10	2021.02.01 16:18	2021.02.01 16:30	2021.02.01 16:38	2021.02.01 17:20
样品性状	无色微浑	无色微浑	无色、清	无色微浑	无色、清	无色微浑
pH(无量纲)	7.87	7.79	8.20	7.78	7.97	7.81
类别	I	I	I	I	I	I
汞(μg/L)	0.04	<0.04	0.05	<0.04	<0.04	<0.04
类别	I	I	I	I	I	I
镍(μg/L)	2.79	2.80	2.14	2.46	2.33	4.98
类别	III	III	III	III	III	III
钙(μg/L)	2.22×10^4	2.79×10^4	2.81×10^4	2.45×10^4	2.62×10^4	5.46×10^4
类别	/	/	/	/	/	/
镁(μg/L)	1.33×10^4	1.44×10^4	1.51×10^4	1.19×10^4	1.05×10^4	4.20×10^4
类别	/	/	/	/	/	/
锌(μg/L)	<0.67	<0.67	<0.67	<0.67	1.94	<0.67
类别	I	I	I	I	I	I
铁(μg/L)	34.0	26.8	13.6	33.6	20.3	24.7
类别	I	I	I	I	I	I
铜(μg/L)	3.08	3.53	3.20	2.54	2.49	7.04
类别	I	I	I	I	I	I
钾(μg/L)	1.48×10^4	1.37×10^4	1.63×10^4	1.29×10^4	1.24×10^4	1.92×10^4
类别	/	/	/	/	/	/
锰(μg/L)	19.6	13.5	20.9	28.0	17.2	18.3
类别	I	I	I	I	I	I

铝($\mu\text{g/L}$)	19.9	14.6	8.57	37.1	17.2	2.90
类别	II	II	II	II	II	I
钠($\mu\text{g/L}$)	8.51×10^4	8.62×10^4	1.05×10^5	6.90×10^4	5.52×10^4	1.89×10^5
类别	I	I	II	I	I	III
砷($\mu\text{g/L}$)	4.04	3.88	3.59	3.38	3.46	2.96
类别	III	III	III	III	III	III
碘化物(mg/L)	0.109	0.127	0.127	0.148	0.121	0.184
类别	IV	IV	IV	IV	IV	IV
磷酸根(mg/L)	0.27	0.35	0.43	0.38	0.36	0.63
类别	/	/	/	/	/	/
化学需氧量(耗氧量)(mg/L)	1.5	1.9	1.4	1.6	1.2	2.0
类别	II	II	II	II	II	II
氯化物(mg/L)	81.0	104	106	69.0	47.1	240
类别	II	II	II	II	II	III
总硬度(mg/L)	120	143	145	122	119	344
类别	I	I	I	I	I	III
氟化物(mg/L)	0.371	0.432	0.450	0.402	0.420	0.526
类别	I	I	I	I	I	I
硫酸盐(mg/L)	27	25	22	21	21	61
类别	I	I	I	I	I	II
硝酸盐氮(mg/L)	2.18	2.00	2.02	2.06	2.26	0.54
类别	II	II	II	II	II	I
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.008	0.011	0.004	0.006	0.004	0.010
类别	I	II	I	I	I	I
氨氮(mg/L)	0.145	0.131	0.154	0.162	0.173	0.349
类别	III	III	III	III	III	III

根据表 6-3 可知，本地块地下水对照点为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类，IV 类指标为碘化物。

地块地下水环境质量综合类别为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水体，各项检测指标均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围内，各个指标检出值与对照点比对无显著性差异。

本地块以及周边区域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，地下水不作为饮用水。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号），地下水检出污染物中毒理学指标有汞、镍、锰、砷、碘化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围之内，因此无需启动地下水污染健康风险评估工作。

6.3 地表水样品检测分析结果

本地块内存在地表水，为了解本地块地表水现状，在地块内水塘区域布设了 1 个地表水体监测断面，此次地表水现状参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行分类。

表 6-4 调查地块地表水样品检测结果一览表 mg/L（pH 除外）

检测点位	样品性状	pH 值	溶解氧	氟化物	铜	镍*	锌	挥发酚	阴离子表面活性剂	高锰酸盐指数	氨氮
B1	浅黄微浑	8.05	5.74	0.333	2.39×10^{-3}	3.69×10^{-3}	2.65×10^{-2}	<0.0003	<0.05	11.3	0.720
类别	/	I	III	I	I	/	I	I	I	V	III
检测点位	总磷	总氮	氰化物	硫酸盐*	氯化物*	铅	镉	六价铬	硒	汞	砷
B1	0.245	2.35	<0.004	22	64.2	7.74×10^{-3}	8.9×10^{-4}	<0.004	$<4 \times 10^{-4}$	$<4 \times 10^{-5}$	4.11×10^{-3}
类别	IV	V	I	/	/	I	I	I	I	I	I

由分析结果可知，水塘区域的地表水总体均为 V 类，其中总氮和高锰酸盐指数为 V 类，其他常规指标均在 V 类范围之内。水体中总氮和高锰酸盐指数的含量较高主要受到人为因素的影响，本地块周边无工业企业，地块内主要是当地居民种植菜地，其地表水可能受当地居民活动影响。

6.4 不确定性分析

本次地块环境调查仅为初步调查，受调查精度的限制及土壤的特异性影响，土壤环境风险存在一定的不确定性，在后续开发过程中应注意观察，发现潜在污染立即向相关管理部门报告并采取适当的处理措施。

7 结论与建议

7.1 结论

《台州市椒江分区 JJZ132、JJZ161 规划管理次单元控制性详细规划修改》1#地块位于浙江省台州市椒江区，总面积为 59899m²，现状主要作为农田及民房使用，该地块用地性质现为商务商业用地等，拟变更为商业服务业设施用地和居住用地。

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，对本项目地块进行土壤及地下水调查评估，本次土壤污染状况调查共布置了 14 个土壤采样点（地块内采样点 13 个，土壤对照点 1 个），其中土壤柱状点 13 个，水塘底泥 1 个，6 个地下水采样点，分层采集并筛选送检土壤样品 41 个、6 个地下水样品。按照相关规范完成样品检测。

本次调查土壤质量评价参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 1 及表 2 中“第一类用地的筛选值和管制值”，对于不在上述标准范围内的监测项目，可参考浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）附录 A “关注污染物的土壤风险评估筛选值”进行比对分析，若污染物均不包含在上述标准内，参考对照点进行比对分析。

本地块内土壤样品检出污染物中镉、汞、砷、铅、铜、镍含量均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中“第一类用地土壤污染风险筛选值”；总铬和锌检出浓度均未超出《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A “住宅及公共用地筛选值”。

本地块地下水环境质量综合类别为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水体，各个指标检出值与对照点比对无显著性差异。本地块以及周边区域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，地下水不作为饮用水。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号），地下水检出污染物中毒理学指标有汞、镍、锰、砷、碘化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮，均在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准范围之内，因此无需启

动地下水污染健康风险评估工作。

本地块用地性质拟调整为商业服务业设施用地和居住用地，为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的第一类用地，本地块内土壤样品中检出污染物含量均低于“第一类用地”土壤污染风险筛选值，可直接用于“第一类用地”中的商业服务业设施用地和居住用地利用。

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。

