



绍兴市镜湖新区JH-10-03-09-1号地 块场地环境初步调查报告

浙江爱闻格环保科技有限公司

ZHEJIANG EVERGREEN ENVIRONMENTAL SCI&TECH CO.,LTD

国环评证：乙字第 2059 号

编制日期： 2019年4月

绍兴市镜湖新区JH-10-03-09-1号 地块场地环境初步调查报告

编制单位:	浙江爱闻格环保科技有限公司
委托单位:	绍兴市旅游投资发展有限公司
公司法人代表:	顾昀晖
项目负责人:	安军
编制人员:	蒋若霏
审核:	安军

1. 摘要

绍兴市镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块（原称镜湖新区 JH-10-03-09（3-6-1）地块）位于浙江省绍兴市奥体中心游泳馆西侧，规划沿河以东、规划沿河以南、洋江西路以北地块。地块原用地类型为农用地。由于地块规划用作居住用地，绍兴市旅游投资发展有限公司委托浙江爱闻格环保科技有限公司对镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块开展场地环境初步调查，并编制该场地环境初步调查报告。

本次调查一共在场地内布设了 6 个土壤监测点和 3 个地下水监测点，一共采集了 20 个土壤样品和 3 个地下水样品送实验室分析，此外还包括 1 个背景采样点。

土壤分析指标有 7 种重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、27 种挥发性有机物（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、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、11 种半挥发性有机物（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）和总石油烃；地下水分析指标有 8 种一般化学指标（pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油烃、总硬度、硫酸盐、氯化物和挥发性酚类）、8 种重金属（砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍）。

（1）场地土壤质量状况

本次调查场地内土壤中检测了 7 种重金属，包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，六价铬未检出；砷、镉、铜、铅、汞、镍的检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）一类用地的筛选值和《污染场地风险技术评估导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。其他分析指标在所有土壤样品中均未检出，包括挥发性有机物、半挥发性有机物和总石油烃。

（2）场地地下水质量状况

本次调查场地内地下水中检测了 pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油烃、总硬度、硫酸盐、氯化物和挥发性酚类。其中，石油烃均未检出，三个点位高锰酸盐指数和 2-1、2-5 点位氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；检测了 8 种重金属，包括砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，镉、六价铬、铅均未检出；砷、铬、汞检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，2-4、2-5 点位镍的检出浓度仅满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

综合资料收集、现场踏勘、人员访谈以及现场采样和实验室分析等工作的结果，可以认为镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块的土壤没有受到污染，无需进行下一阶段场地环境详细调查和风险评估工作。

目录

1. 前言	1
2. 概述	2
2.1 调查目的和原则.....	2
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	3
2.3.1 相关法律、法规、政策.....	3
2.3.2 相关标准、技术导则及技术规范.....	4
2.3.3 其他文件.....	4
2.4 调查方法及工作内容.....	5
2.5 不确定性说明.....	5
3. 场地概况	7
3.1 区域环境状况.....	7
3.1.1 地形地貌.....	7
3.1.2 气象水文.....	7
3.1.3 土壤和植被.....	8
3.1.4 地质构造与地层岩性.....	8
3.2 敏感目标.....	10
3.3 场地使用历史和现状.....	11
3.4 相邻场地的使用现状和历史.....	14
3.5 场地利用的规划.....	14
3.6 资料分析及现场踏勘总结.....	14
3.6.1 原场地概况.....	14
3.6.2 人员访谈情况.....	14
3.6.3 现场踏勘总结.....	15
3.7 场地污染状况不确定性描述.....	15
4. 工作计划	16
4.1 初步监测工作方案.....	16
4.1.1 监测范围、介质、项目和频次.....	16
4.1.2 监测布点原则与方法.....	16
4.2 分析检测方案.....	19
5. 现场采样	21
5.1 采样方法和程序.....	21
5.1.1 样品的采集.....	21
5.1.2 土壤采样.....	21
5.1.3 地下水采样.....	22
5.2 实际取样情况.....	22
5.3 监督检查.....	23
5.4 样品的运输.....	23
5.5 样品交接与保存的要点说明.....	23
5.6 质量保证和质量控制.....	24

5.6.1 监测分析方法.....	24
5.6.2 检测金属的土壤处理.....	28
5.6.3 质量保证和质量控制.....	28
5.6.4 质控样分析.....	29
5.6.1 空白试验.....	42
6. 结果和评价.....	43
6.1 现场测量结果.....	43
6.1.1 水位和标高测量结果.....	43
6.1.2 地下水现场测量结果.....	43
6.2 场地环境质量评估标准.....	44
6.3 场地环境质量评估.....	45
6.3.1 土壤环境质量评估.....	45
6.3.2 地下水.....	46
6.4 关注污染物的判定.....	48
6.4.1 土壤关注污染物的判定.....	48
6.4.2 地下水关注污染物的判定.....	48
7. 结果和评价.....	49
7.1 主要结论.....	49
7.2 建议.....	50

附件

附件 1 镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块规划图件

附件 2 《镜湖新区 JH-10-03-04-1 地块、JH-10-03-09-1 号地块场地环境初步调查采样方案》函审意见

附件 3 镜湖新区 JH-10-03-04-1 地块、JH-10-03-09-1 号地块、镜湖新梅山小学地块环境初步调查专家评审会签到单

附件 4 镜湖新区 JH-10-03-04-1 地块场地环境初步调查报告评审意见

附件 5 镜湖新区 JH-10-03-04-1 地块场地环境初步调查报告修改说明

附件 6 《镜湖新区 JH-10-03-04 地块与镜湖新区 JH-10-03-09（3-6-1）地块环境初步调查检验检测报告》

附件 7 《镜湖新区 JH-10-03-04 地块与镜湖新区 JH-10-03-09（3-6-1）地块土壤和地下水环境现状监测质控报告》

1. 前言

随着我国城市化进程的不断发展，越来越多的工业企业关停或搬迁，遗留下来大量的可能存在环境污染的场地。如果这些场地未经环境调查评估或修复，场地的再利用就可能存在潜在健康风险。

《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）要求自2017年起，对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估，调查评估结果向所在地环境保护、城乡规划、国土部门备案。根据《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）的相关规定，相关责任主体对变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地应开展土壤环境调查评估，根据评估结果，确定污染地块环境风险等级。

镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块位于浙江省绍兴市奥体中心游泳馆西侧，规划沿河以东、规划沿河以南、洋江西路以北地块。地块原用地类型为农用地。

镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块规划为居住用地，根据国家相关法律法规，应开展土壤环境状况调查评估。2019年2月，浙江爱闻格环保科技有限公司受绍兴市旅游投资发展有限公司委托，对镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块进行场地环境初步调查。

2. 概述

2.1 调查目的和原则

本次场地环境初步调查的目的是帮助客户识别场地以及场地周边地块由于当前或者历史生产活动引起的潜在环境问题，并了解目前场地土壤和浅层地下水环境状况。通过现场勘查、采样、快速检测与实验室分析，明确目前场地土壤和浅层地下水中是否受到污染，如若污染，则识别土壤和地下水的关注污染物。

本次场地环境初步调查的基本原则如下：

（1）针对性原则：针对场地污染特征和潜在污染物特征，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为场地的环境管理以及下一步可能需要的场地环境调查工作提供依据；

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展场地环境初步调查工作，尽力保证调查过程的科学性和客观性；

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间、经费等，结合现阶段场地实际情况，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块位于浙江省绍兴市奥体中心游泳馆西侧，规划沿河以东、规划沿河以南、洋江西路以北地块。

地理位置及调查范围见图 2.2-1。

本次场地环境初步调查对象面积为 4.11 万平方米。

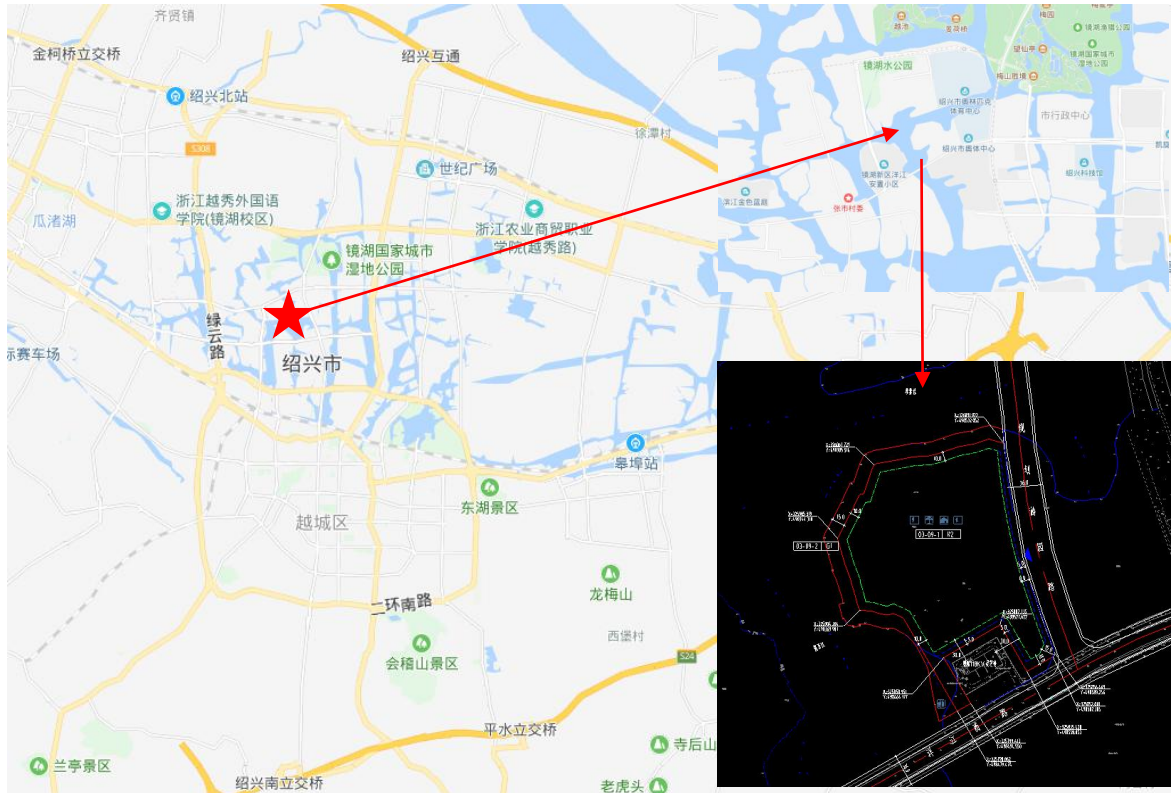


图 2.2-1 场地地理位置及调查范围图

2.3 调查依据

2.3.1 相关法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018）
- (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）；
- (4) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第3号）；
- (5) 《污染场地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号，2016）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015）；
- (7) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）；

(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)。

2.3.2 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/T 14848-2017)；

(3)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；

(4)《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)；

(5)《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)；

(6)《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)；

(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)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)；

(10)《地下水污染地质调查评价规范》(DD2008-01)；

(11)《水文地质钻探规程》(DZ-T0148-1994)；

(12)《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2009)；

(13)《地表水和污水监测技术规范》(HJ-T91-2002)；

(14)《污染场地风险技术评估导则》(DB33/T 892-2013)。

2.3.3 其他文件

(1)《镜湖新区 JH-10-03-04 地块与镜湖新区 JH-10-03-09(3-6-1)地块环境初步调查检验检测报告》，杭州普洛赛斯检测科技有限公司，普洛赛斯检字第 2019Y030011 号；

(2)《镜湖新区 JH-10-03-04 地块与镜湖新区 JH-10-03-09(3-6-1)地块土壤和地下水环境现状监测质控报告》，杭州普洛赛斯检测科技有限公司，普洛赛斯检字第 2019Y030011 号；

(3)甲方提供的其他文件及图件

2.4 调查方法及工作内容

场地环境初步调查主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、人员访谈和初步采样监测，具体调查方法如下：

- (1) 收集并审阅场地环境相关的历史活动与环境管理文件资料；
- (2) 与对场地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，了解潜在土壤地下水环境污染范围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，制定场地环境初步监测工作计划，场地环境初步监测主要工作如下：

①在镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块范围内，布设 6 个土壤采样点，采集土壤柱状样，采样深度 3m，分别取 0-0.5m，1m-1.5m，2.5m-3m 共三个样品进行分析。同时在其中的 3 个采样点进行地下水建井，采集地下水水样。

②在区域外设置 1 个土壤采样背景点，同时在该点进行地下水建井，采集地下水水样。土壤采样深度 3m，分别取 0-0.5m，1m-1.5m，2.5m-3m 共 3 个土壤样品进行分析。

(5) 审核实验室的化学分析结果，确定土壤和地下水关注污染物；

(6) 编制报告，详述场地调查流程和发现，以及实验室分析结果。

2.5 不确定性说明

没有一项场地环境调查能够彻底明确一个场地的全部潜在污染。场地表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在场地内一个有限的空间和时间内即会发生变化。此次调查中没有发现的场地污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。

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

本报告所记录的内容和调查发现仅能体现本次场地环境初步调查期间场地

的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次场地环境现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何现场状况及场地环境状况的改变。

3. 场地概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地形地貌

场地位于绍兴市越城区。

绍兴市、区境内地形特点为南高北低，由西南向东北倾斜，低山丘陵，河谷、水网平原等地貌类型也由南至北依次更替。平均海拔 4.9-5.1 米（黄海高程，下同），常年地下水位在 1.5 米以下。

项目所在地地处萧绍平原，属典型的平原水网地区，地势低平，是滨海河湖综合作用而成的冲积平原，它既有一般冲积平原平坦而低缓的特征，又有人为长期围垦改造的痕迹。所在地地层属第四纪滨海湖相冲积层。

3.1.2 气象水文

项目所在区域属典型的亚热带东亚季风气候区，气候四季分明，气候温和，光热较优，湿润多雨。

绍兴市属亚热带季风气候区，温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，受季风影响明显。据绍兴市气象站近五年的观测资料统计，绍兴市的主要气象参数如下：

1	年平均气温	16.5°C
2	极端最高气温	42.5°C
3	极端最低气温	-10.2°C
4	年平均最热月(7月)气温	28.8°C
5	年平均最冷月(1月)气温	4.2°C
6	年平均水气压	17.2hpa
7	年平均气压	1016.04hpa
8	年平均降水量	1475.7mm
9	年最小降水量	1269.3mm
10	区域内全年主、次导风向	NNW/ENE
11	年平均风速	1.71m/s
12	年最大风速	18m/s

项目所在地属平原水网地带，河流纵横，河湖相连，河面宽度不一，水位落差变化较小，附近水域在新三江闸的控制下，平常为封闭水域，水流自西南流向

东北，流量甚少，自净能力较低，只有在较大雨汛期间，三江闸放闸时才有一定流速。项目附近水域其水域功能主要以工业用水、农业灌溉为主，根据绍兴市地表水功能区划，项目附近水域属Ⅲ类水。

3.1.3 土壤和植被

项目所在区位于江山——绍兴深断裂带北侧，沉积、火山岩交替分布，地貌复杂多样，主要有下古生代碎屑岩和碳酸盐岩，中生代的火山岩、侵入岩、江层岩以及第四系的松散岩类。土壤类型为酸性黄壤和红壤。但由于第四纪河泥堆积，平原水网土壤类型复杂，土种繁多，主要以青紫泥、腐心青紫泥为代表的富肥缺氧型土壤及黄化青紫泥、小粉泥、粉泥为代表的肥气协调型土壤为主。

3.1.4 地质构造与地层岩性

项目位于绍兴市越城区，属萧绍平原地貌。根据浙江土力工程勘测院二〇一四年五月编制的《镜湖旅游综合体游嬉江南区（水公园）场外配套工程岩土工程勘察报告》，场地工程地质特征描述如下：

1层、杂填土：灰色为主，松散-稍密，以建筑废弃土为主，成分以粘性土混杂碎石、砼块及碎砖块为主。表层为混凝土地面，厚度5cm左右，往下为碎石、粘性土混少量建筑垃圾组成，底部含大量植物根系，均一性较差。

本层全场地分布，弃土堆填区及河道处分布厚度较大，层厚0.30~2.70m。

2-1层、粉质粘土（I-hQ₄³）：灰黄色，软可塑，含铁锰质斑及粉质团粒，切面稍光滑，干强度、韧性中等，摇振无反应。

本层全场地分布，具中压缩性，层厚0.00~2.80m。

2-2层、淤泥质粉质粘土（mQ₄³）：灰色，流塑，厚层状，含有机质。切面稍有光泽，干强度、韧性中等，摇振无反应。

本层局布分布，具高压缩性，厚度0.00~2.90m。

2-3层、粘质粉土（al-mQ₄³）：灰色，很湿，稍密状，微层理，粉粒含量较高，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度、韧性低，土质均一较差，局部夹粉质粘土薄层。

本层局部缺失，具中压缩性，层厚0.70~8.40m。

2-4层、粘质粉土（al-mQ₄³）：灰色，湿，中密，具薄层理，含少量粉砂，均一性差，振动易析水，切面无光泽，摇振反应迅速，干强度、韧性低。

本层主要分布于场地南侧，具中压缩性，厚度 0.00~16.60m。

2-5 层、粘质粉土 (al-mQ4³)：灰色，很湿，稍密状，微层理，粉粒含量较高，切面粗糙，摇振反应迅速，干强度、韧性低，土质均一较差，局部夹粉质粘土薄层。

本层局部缺失，具中压缩性，层厚 0.00~9.20m。

3 层、淤泥质粘土 (mQ4²)：灰色，流塑，厚层状，含植残及有机质，偶见夹粉土薄层。切面稍有光泽，干强度、韧性中等，摇振无反应。

本层仅 J51 号孔缺失，具高压缩性，厚度 0.00~16.60m。

6-1 层、粉质粘土 (al-IQ3²)：青灰色、灰黄色，软可塑，局部硬可塑，厚层状，含铁锰质锈斑，切面稍有光泽，干强度、韧性中等，摇振无反应，局部层顶 30cm 土质较软。

本层局部分布，具中压缩性，层厚 0.00~4.90m。

6-2 层、粉质粘土 (al-IQ3²)：棕黄色、褐黄色，硬可塑，厚层状，含少量粉粒，切面稍有光泽，干强度、韧性中等-低，摇振无反应，土质均一性差。

本层部分孔未揭露，具中压缩性，已控制最大厚度 16.50m。

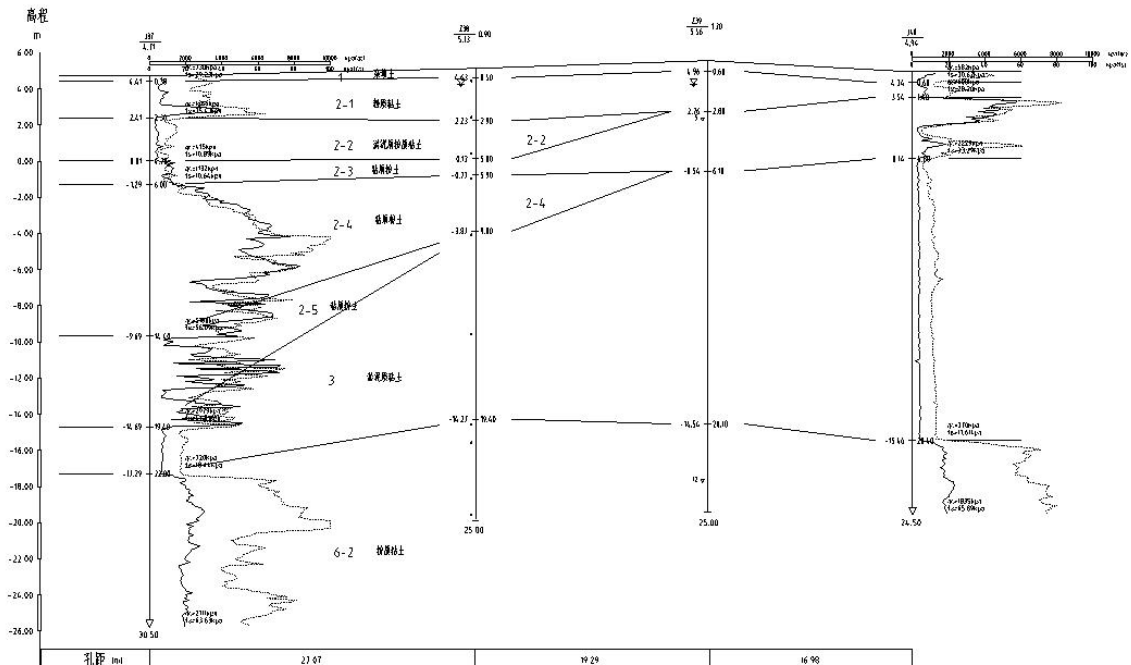


图3.1-1 区域典型地质剖面图

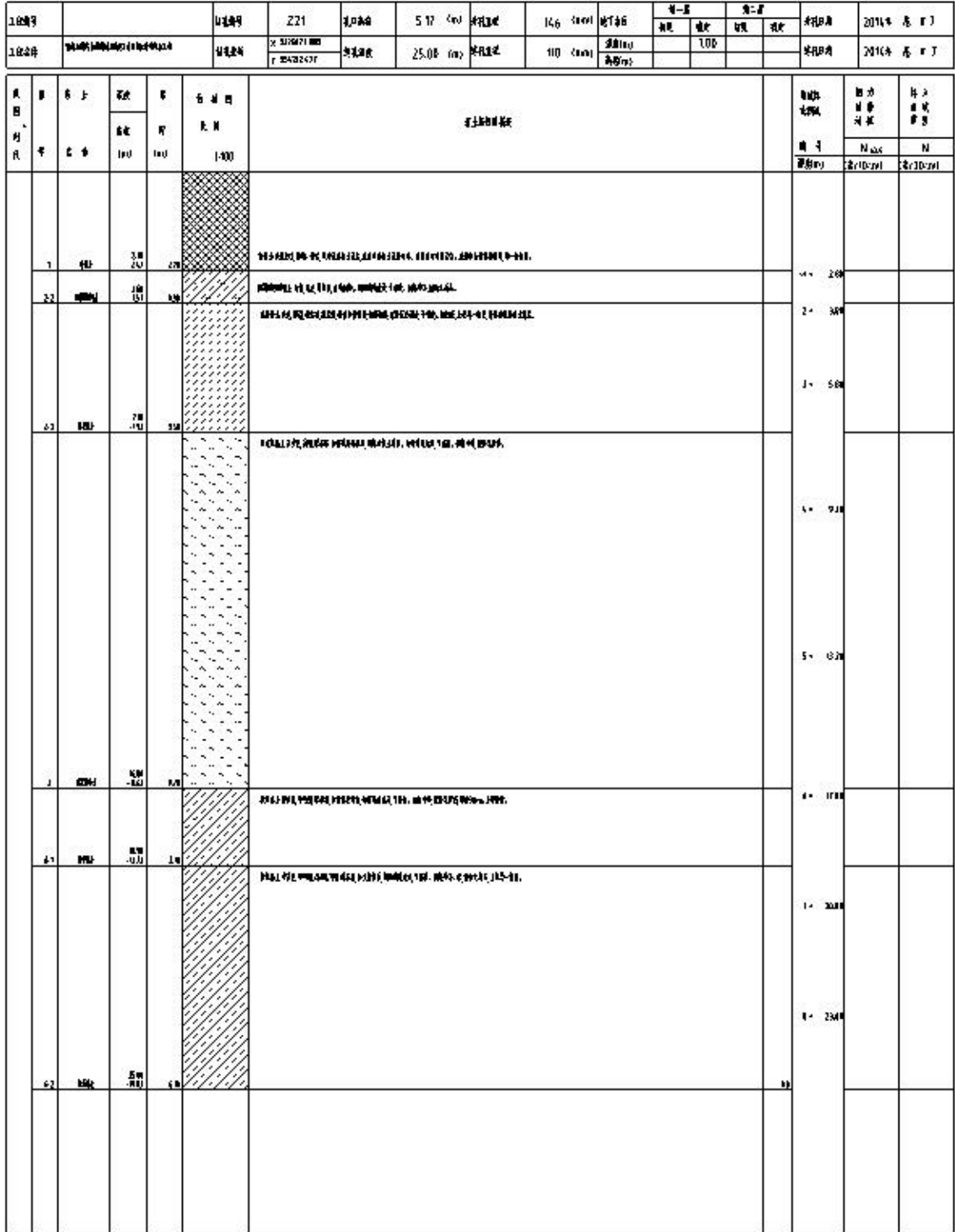


图3.1-2 区域典型地质柱状图

3.2敏感目标

场地周边敏感目标包括学校、居民区、酒店、商业办公区等。经过调查，场地周边 500m 范围各敏感目标名称、类型、与场地的位置关系等如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 场地周边敏感目标信息表

序号	敏感目标	类型	相对方位	距离	备注
1	镜湖新区洋江安置小区	居民区	西	100m	已建成
2	佳源广场	居民区	南	50m	已建成

3.3 场地使用历史和现状

本次调查对象为镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块，位于浙江省绍兴市奥体中心游泳馆西侧，规划沿河以东、规划沿河以南、洋江西路以北地块。地块原用地类型为农用地，场地面积为 4.11 万平方米。

根据场地区域历史测绘资料、卫星图件和知情者访谈获知，场地所在区域历史上为农田。场地历史变更卫星图如图 3.3-1~3.3-4 所示。

场地现状如图 3.2-5 所示。

由历史卫星图件可知，地块内为农田，历史上未进行过开发建设，无工业生产。

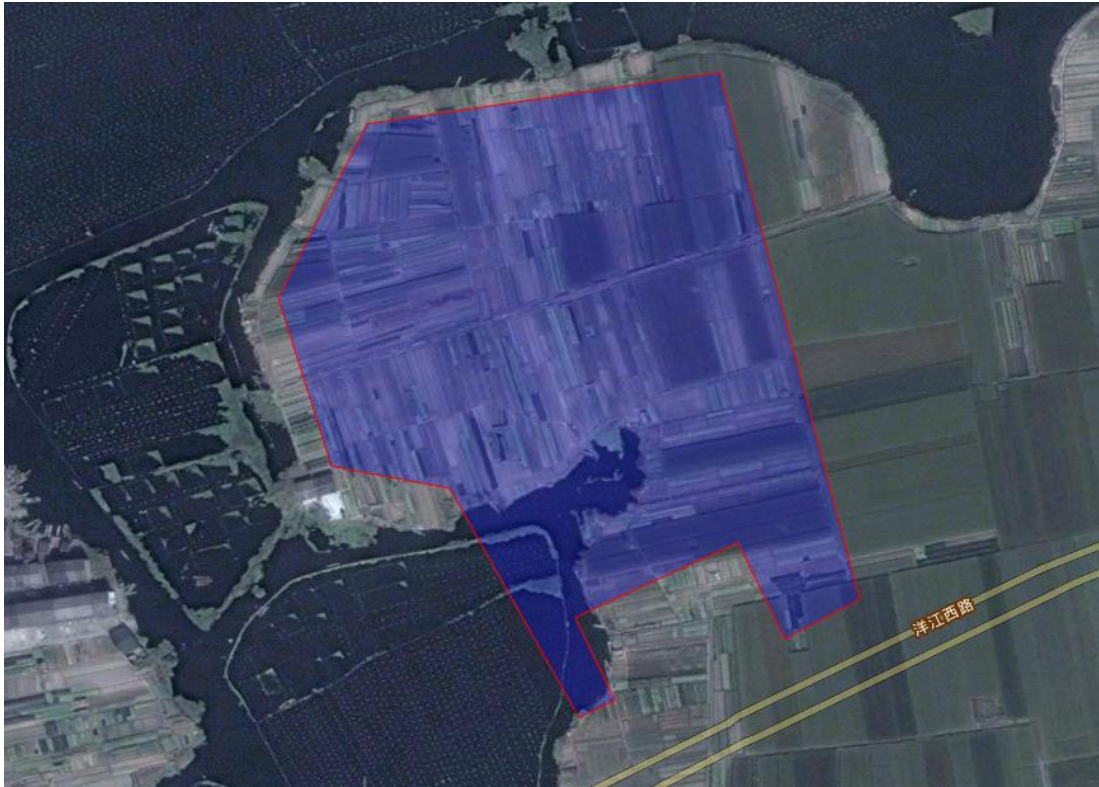


图 3.3-1 场地历史用地情况图（2002 年）



图 3.3-2 场地历史用地情况图（2011 年）



图 3.3-3 场地用地情况图（2016 年）



图 3.3-4 场地用地情况图（2018 年）



图 3.3-5 场地现状照片

3.4 相邻场地的使用现状和历史

地块四周环境现状如表 3.4-1 所示，四周无工业生产史。

表 3.4-1 项目周围概况

方位	现状概况	历史概况	规划
北侧	环城河	环城河	/
西侧	环城河	环城河	/
南侧	洋江西路	洋江西路	/
东侧	奥林匹克体育中心	空地	/

3.5 场地利用的规划

根据业主提供的信息，镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块规划为居住用地。

3.6 资料分析及现场踏勘总结

本次场地环境初步调查的现状调查于 2019 年 2 月 25 日进行；资料收集、人员采访工作于 2019 年 3 月 1 日进行；现场勘察采样工作于 2019 年 3 月 6 日~7 日进行。场地及周边地块历史情况主要通过调阅历史航拍或卫星照片和采访知情人员获得，场地现状通过现场踏勘获取。

3.6.1 原场地概况

镜湖新区 JH-10-03-09-1 号地块原为农田，未进行过工业生产等活动。

3.6.2 人员访谈情况

为了解场地历史情况，我司对永泰村村委会主任及周边居民进行了访谈。访谈了解到场地内为农田，历史上没有过工业生产，未发生过环境污染事故。人

员访谈现场见图 3.6-1。



图 3.6-1 人员访谈现场

3.6.3 现场踏勘总结

现场调查发现如下：场地原为农田，现已空置。

场地污染状况的识别和场地原有的用地类型有关，本场地历史简单，原为农用地，现已空置。

3.7 场地污染状况不确定性描述

调查场地内，用地类型原为农用地，土壤环境风险较小。现场调查期间，未收集到场地可能发生过污染的资料。尽管本次场地环境初步调查选择了《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 45 类基本项目作为场地土壤检测项目，但不排除由于信息的缺失，而导致确定的检测项目未能充分涵盖场地所有的潜在污染源类型的情况。

4. 工作计划

4.1 初步监测工作方案

4.1.1 监测范围、介质、项目和频次

本次场地环境调查监测范围为场地边界内。监测介质为场地土壤和浅层地下水。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。监测频率为一次采样监测。

根据《土壤环境质量建设用土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进行检测，包括：

①7种重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍

②27种挥发性有机物：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、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯

③11种半挥发性有机物：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。

④石油烃：C10-C40

地下水样品分析指标为：砷、镉、六价铬、铬、铜、铅、汞、镍、高锰酸盐指数、氨氮、石油烃、总硬度、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类

4.1.2 监测布点原则与方法

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈，本项目土壤和地下水布点主要按照《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）和《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）的要求。

土壤样品布点采样原则为：原则上，“初步调查阶段，场地面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；场地面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并

可根据实际情况酌情增加。”此外，在场地外部区域设置土壤对照监测点位，对照监测点位尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤进行采样。

地下水样品布点采样方法为：1、采用专业判断法进行地下水监测点布设；2、在地下水流向的上游设置对照监测井。

土壤采样深度间隔根据现场钻探情况确定，根据本场地特征，地下水埋深较浅，一般在2m以内。每个采样点设计采集3个土壤样品，对应采样深度为0-0.5m，1m-1.5m，2.5m-3m。

地下水采样深度依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。根据本场地特征，地下水钻孔深度确定为3.0m。

由于地块原为农田，无重点怀疑污染地块，故在镜湖新区JH-10-03-09-1号地块范围内，采用网格布点法布设6个土壤采样点，采集土壤柱状样。采样深度3m，分别取0-0.5m，1m-1.5m，2.5m-3m共三个样品进行分析。同时在其中的3个采样点进行地下水建井，采集地下水水样。

另外，在区域外设置1个土壤采样背景点，同时在该点进行地下水建井，采集地下水水样。土壤采样深度3m，分别取0-0.5m，1m-1.5m，2.5m-3m共3个土壤样品进行分析。

土壤样品平行样数量为2个。

表 4.1-1 土壤地下水监测初步计划采样一览表

项目类别	编号	土样数/ 水样数	取样深度 (m)	钻孔深度 (m)	平行样 个数	取样个数 小计
土壤取样	S2-1	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0	2	20
	S2-2	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0		
	S2-3	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0		
	S2-4	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0		
	S2-5	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0		
	S2-6	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0		
地下水取	W2-1	1	/	3.0	/	3

项目类别	编号	土样数/ 水样数	取样深度 (m)	钻孔深度 (m)	平行样 个数	取样个数 小计
样	W2-4	1	/	3.0		
	W2-5	1	/	3.0		
背景点	B0	3	0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m	3.0	/	3
	BW0	1	/	3.0	/	1
合计	土样个数 (7 个孔)					23
	水样个数 (4 个孔)					4

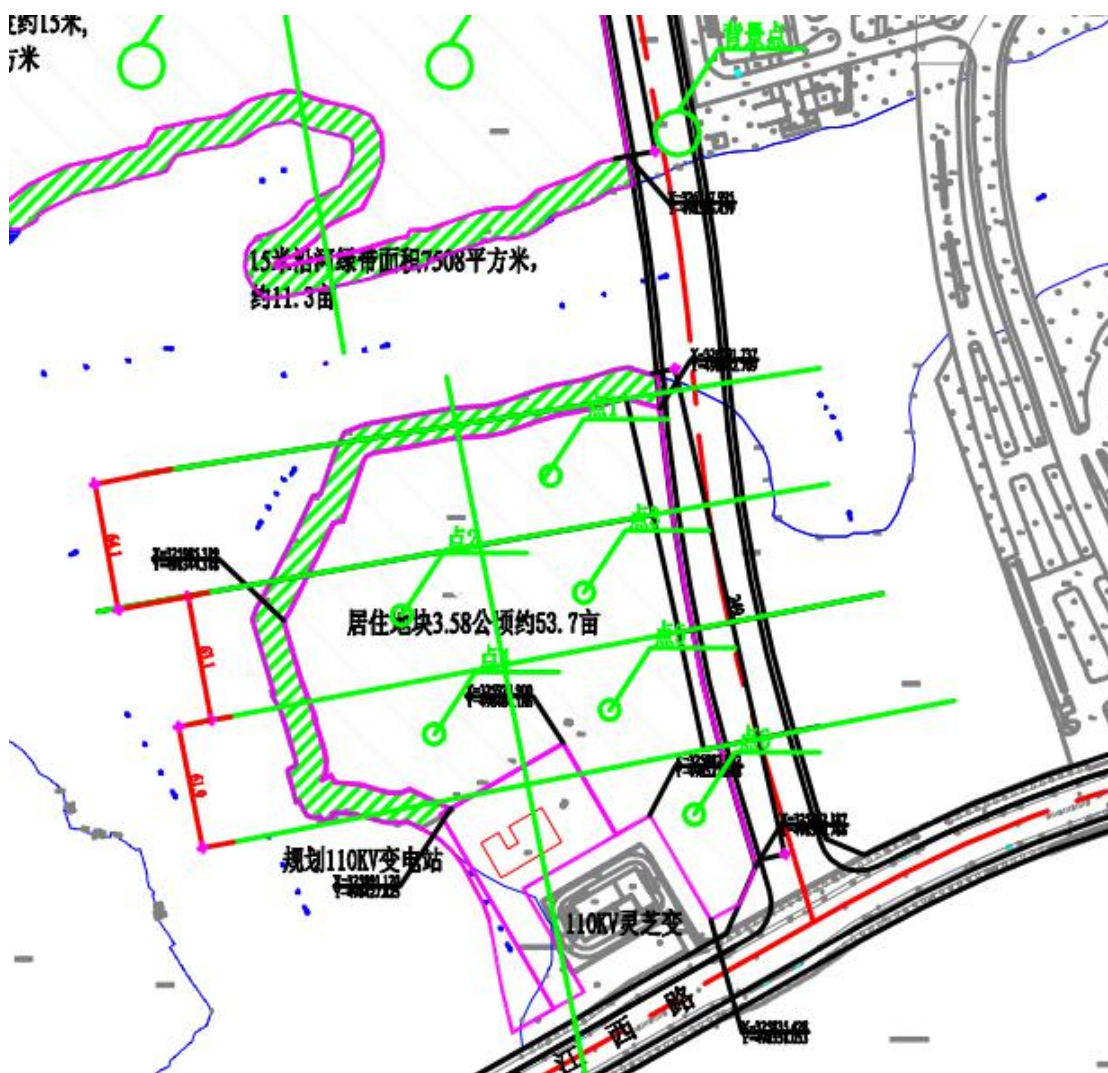


图 4.1-1 初步调查监测方案布点图

对每个监测点位，根据现场情况分层采样，采集 0-0.5m, 1m-1.5m, 2.5m-3m 土壤。在场地外部区域设置土壤对照监测点位。背景监测点位尽量选择在一定时间内未经外界扰动的土壤。

4.2分析检测方案

所有土壤和地下水样品均委托杭州普洛赛斯检测科技有限公司分析。托杭州普洛赛斯检测科技有限公司是一家通过中国计量认证（CMA）和中国合格评定国家认可委员会（CNAS）的实验室，具备出具第三方检测报告的资质。土壤、地下水样品分析参数及对应分析方法如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 土壤实验室化学分析方案

项目类别	检测项目	检测标准
地下水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
	硫酸盐、氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
	铜、汞、砷、铅、铬、镉、镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014
	六价铬 总硬度	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987 地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度DZ/T 0064.15-1993
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
	石油烃	水质 石油烃类化合物的测定第2部分：溶剂萃取/气相色谱法 ISO9377-2:2000
土壤	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定GB/T 22105.2-2008
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
	铅、镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法GB/T17139-1997

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
总石油烃	土壤中石油烃类的测定 气相色谱法 ISO 16703:2011
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	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
反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、 1,1,1,2-四氯乙烷、 1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、 苯、 氯苯、1,2-二氯苯、 1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、 间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	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
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	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别GB 5085.3-2007 附录K 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

5. 现场采样

场地环境初步调查现场采样工作于2019年3月6-7日进行，土壤和地下水现场采样照片见《镜湖新区 JH-10-03-04地块与镜湖新区 JH-10-03-09(3-6-1)地块土壤和地下水环境现状监测质控报告》。由于镜湖新区 JH-10-03-04-1号地块和镜湖新区 JH-10-03-09-1号地块相邻，为合理规划时间和设备投入，本次场地环境初步调查现场采样、样品分析及质量控制包括镜湖新区 JH-10-03-04-1号地块和镜湖新区 JH-10-03-09-1号地块。

5.1 采样方法和程序

本次监测所有样品采集、传输、前处理和分析测定均委托杭州普洛赛斯检测科技有限公司完成。

监测场地样品的采集是由具有土壤、环境、地质、地理、植物等知识、掌握采样技术的技术负责人带领经过土壤调查专项技术培训的采样人员进行采样工作。

土壤采样根据《场地环境调查监测方案》、按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）及《采样作业指导书》进行操作。对所有收集的样品进行低温保存，本次项目的操作规范，样品保存，运输，流转均按照 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》的要求执行。

地下水采样，样品保存，运输，流转均按照 HJ/T164-2004《地下水环境监测技术规范》的要求执行。

5.1.1 样品的采集

在第一次采样前，对所有检测点位位置进行 GPS 定位，保证采样点位的准确和固定。GPS 定位后数据反馈给采购人，所采样品应全面、真实、客观地反映现场的状况。

5.1.2 土壤采样

用西班牙 TEC12 岩石土壤钻探一体机和美国犀牛 S1 取土钻机，采用锤击钻探单套岩芯管钻具取，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，用竹刀剖开岩芯并刮去四周的土样（美国犀牛），将岩芯中间的土壤取出，按采样要求采集在相

应的器皿中，样品的保存、流转按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的要求执行。



图 5.1-1 土壤采样现场图

5.1.3 地下水采样

地下水采样用西班牙 TEC12 岩石土壤钻探一体机和美国犀牛 S1 取土钻机在地面指定位置处钻孔(采样深度在地下水水面 0.5m 以下)，成孔后下入 ϕ 110PVC 滤管，反复冲洗后抽干井内的水，静置澄清一至两天后，进行取样(取上清液)，按采样要求采集保存在相应的器皿中。地下水样品保存、流转按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求执行。

5.2 实际取样情况

本次场地环境初步调查场地内共布设6个土壤采样点和3个地下水采样点。共采集20个土壤样品和3个地下水样品。场地外设置1个土壤、1个地下水，共采集3个土壤样品、1个地下水样品。实际采样点位 GPS 见表5.2-1。

表5.2-1 实际采样点位 GPS

采样点位	纬度	经度
------	----	----

1-1 (土壤、地下水)	30°3'13.92"	120°34'6.11"
1-2 (土壤)	30°34'6.11"	120°34'2.33"
1-3 (土壤、地下水)	30°3'11.27"	120°34'6.72"
1-4 (土壤)	30°3'11.66"	120°34'1.80"
1-5 (土壤、地下水)	30°3'9.07"	120°34'7.86"
1-6 (土壤)	30°3'19.06"	120°34'10.86"
背景点 (土壤、地下水)	30°3'20.35"	120°34'4.95"

5.3 监督检查

质量监督员定期或不定期随采样人员去现场，检查采样器具的符合性，采样过程的规范性，仪器操作的正确性，记录填写的及时性。

5.4 样品的运输

(1) 样品采集后，易受生物因素、化学因素和物理因素的影响，导致土壤指标可能会发生物理或化学变化，影响检测结果。我司配备有专门的采样车辆，并配备有车载冰箱保持样品，能够确保在5小时内将样品送达实验室。

(2) 样品装箱前应将样品容器盖盖紧，避免样品洒出。

(3) 同一采样点的样品尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采样品是否已全部装箱。

(4) 装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。

(5) 样品运输过程中应避免日光照射。

(6) 运输时有采样人员随车，防止样品损坏或受沾污。

(7) 对一些样品的特殊要求，用车载冰箱进行保温，以满足样品的特殊要求。

5.5 样品交接与保存的要点说明

1) 样品交接的全过程按照公司统一印制样品交接原始记录表填写，交接时由交接双方在样品交接原始记录表上签字验收。

2) 样品送达实验室后，由样品管理员接收。鉴于本次项目的重要性，公司

样品室会安排专人接收样品。样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，样品是否有损坏、污染。

5.6 质量保证和质量控制

5.6.1 监测分析方法

监测分析方法见表5.6-1。

表5.6-1 监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	监测标准(方法)名称及编号(含年号)	分析仪器
土壤	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	AFS-9130型原子荧光光度计
土壤	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	AFS-9130型原子荧光光度计
土壤	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	AA-7003系列原子吸收分光光度计
土壤	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AA-7003系列原子吸收分光光度计
土壤	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	AA-7003系列原子吸收分光光度计
土壤	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	AA-7003系列原子吸收分光光度计
土壤	六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	AA-7003系列原子吸收分光光度计
土壤	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪

		605-2011	
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	安捷伦GC6890-MS-5975

		吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别GB 5085.3-2007 附录K	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	二苯并[a,h] 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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	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	安捷伦GC6890-MS-5975 气质联用仪
土壤	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	安捷伦GC6890-MS-5975

		气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪
土壤	石油烃	土壤中石油烃类的测定 气相色谱法 ISO 16703:2011	Agilent 7890B 气相色谱仪
地下水	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/
地下水	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法HJ535-2009	722G可见分光光度计
地下水	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分 光光度法 HJ 503-2009	722G可见分光光度计
地下水	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	AFS-9130型原子荧光光度计
地下水	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	AFS-9130型原子荧光光度计
地下水	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	AA-7003系列原子吸收分光光度计
地下水	铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 水质 65种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法 HJ700-2014	DRC-e电感耦合等离子体质谱仪
地下水	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	AA-7003系列原子吸收分光光度计
地下水	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 水质 65种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法 HJ700-2014	DRC-e电感耦合等离子体质谱仪
地下水	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 水质 65种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法 HJ700-2014	DRC-e电感耦合等离子体质谱仪
地下水	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	722G可见分光光度计
地下水	总硬度	地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠 滴定法测定硬度DZ/T 0064.15-1993	/
地下水	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	IC-2800型离子色谱仪
地下水	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离 子色谱法 HJ 84-2016	IC-2800型离子色谱仪
地下水	石油烃	水质 石油烃类化合物的测定 第2部 分：溶剂萃取/气相色谱法 ISO9377-2:2000	Agilent 7890B 气相色谱仪

5.6.2 检测金属的土壤处理

检测金属的土壤处理：土壤样品放入白色搪瓷盘，在通风无阳光直射处进行阴干，并不时进行样品翻动，挑去石块草根等明显非样品的东西，阴干后用木棍将全部样品敲碎，并用20目尼龙筛进行过筛，混匀，分取50克20目样品进行 pH 测试；再分取150克采用搪瓷研钵磨细，过200目并混匀后分2份，其中测 Hg 的样品装入中带内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用。采用搪瓷研钵将样品磨细到200目以下。质量检查人员在已加工好的样品中随机抽取3%的样品，从中分出5g 过筛检查过筛率大于95%，合格后送检测室检测，不合格者全部返工。

5.6.3 质量保证和质量控制

(1) 保证采样质量所采取的措施

1) 根据《场地环境详细调查监测方案》按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2—2014)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)规范要求，采样人员经过土壤、地下水调查专项技术培训，由采样技术负责人带队安排工作。

2) 采样前由采样负责人带测绘工程师随同环评工程师勘查现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。

3) 采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。

4) 由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

5) 采样方法和操作步骤严格按规范要求规定的要求操作。

6) 样品的保存及流转严格按规范要求规定的要求操作。

7) 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的交叉污染情况

(2) 保证检测分析质量所采取的措施

- 1) 制定严格的样品加工程序，指定经过岗前培训的专人进行样品加工。
- 2) 样品由专业分析人员（检测工程师）进行分析检测。检测前确认环境、试剂材料和仪器设备处于正常运行及受控状态中。
- 3) 按照分析方法进行专人专项分析，严格按照制定的配套分析系统和分析方法步骤进行操作，充分减少分析人员之间的分析批次误差。
- 4) 分析过程质量控制严格按照规范执行，分别对检测过程的精密度、准确度进行了日常监控，并对检测过程出现的质量问题进行了及时处理，保障了分析结果的可靠性、合理性。

5.6.4 质控样分析

表5.6-2 土壤空白样的测定

项目名称	样品空白含量 (µg/kg)	结果评价
氯甲烷	ND<1.0	符合要求
氯乙烯	ND<1.0	符合要求
1,1-二氯乙烯	ND<1.0	符合要求
二氯甲烷	ND<1.5	符合要求
反-1,2-二氯乙烯	ND<1.4	符合要求
1,1-二氯乙烷	ND<1.2	符合要求
顺-1,2-二氯乙烯	ND<1.3	符合要求
三氯甲烷	ND<1.1	符合要求
1,1,1-三氯乙烷	ND<1.3	符合要求
四氯化碳	ND<1.3	符合要求
苯	ND<1.9	符合要求
1,2-二氯乙烷	ND<1.3	符合要求
三氯乙烯	ND<1.2	符合要求
1,2-二氯丙烷	ND<1.1	符合要求
甲苯	ND<1.3	符合要求
1,1,2-三氯乙烷	ND<1.2	符合要求
四氯乙烯	ND<1.4	符合要求
氯苯	ND<1.2	符合要求
1,1,1,2-四氯乙烷	ND<1.2	符合要求
乙苯	ND<1.2	符合要求
间二甲苯+对二甲苯	ND<1.2	符合要求
邻二甲苯	ND<1.2	符合要求
苯乙烯	ND<1.1	符合要求

1,1,2,2-四氯乙烷	ND<1.2	符合要求
1,2,3-三氯丙烷	ND<1.2	符合要求
1,4-二氯苯	ND<1.5	符合要求
1,2-二氯苯	ND<1.5	符合要求

表5.6-3 土壤空白样测定

项目名称	样品空白含量 (mg/kg)	结果评价
硝基苯	ND<0.09	符合要求
苯胺	ND<1.0×10 ⁻³	符合要求
2-氯酚	ND<0.06	符合要求
苯并(a)蒽	ND<0.1	符合要求
苯并(a)芘	ND<0.1	符合要求
苯并(b)荧蒽	ND<0.2	符合要求
苯并(k)荧蒽	ND<0.1	符合要求
蒽	ND<0.1	符合要求
二苯并(a,h)蒽	ND<0.1	符合要求
茚并(1,2,3-cd)芘	ND<0.1	符合要求
萘	ND<0.09	符合要求

表5.6-4 挥发性有机物和半挥发性有机物质控措施（基体加标）

质控名称	加入量μg	检测值μg	回收率	质控要求%	检出限mg/kg	结果判定
2-氟酚	10.0	6.97	69.7	47-119	/	符合
苯酚-d6	10.0	5.65	56.5	47-119	/	符合
苯胺	10.0	5.35	53.5	47-119	/	符合
2-氯苯酚	10.0	6.28	62.8	47-119	/	符合
硝基苯-d5	10.0	4.82	48.2	47-119	/	符合
硝基苯	10.0	5.03	50.3	47-119	/	符合
萘	10.0	6.08	60.8	47-119	/	符合
2-氟联苯	10.0	6.33	63.3	47-119	/	符合
2,4,6-三溴苯酚	10.0	9.51	95.1	47-119	/	符合
苯并(a)蒽	10.0	7.80	78.0	47-119	/	符合
蒽	10.0	7.67	76.7	47-119	/	符合
苯并(b)荧蒽	10.0	7.16	71.6	47-119	/	符合
苯并(k)荧蒽	10.0	7.98	79.8	47-119	/	符合
苯并(a)芘	10.0	7.40	74.0	47-119	/	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	10.0	6.34	63.4	47-119	/	符合
二苯并(a,h)蒽	10.0	7.02	70.2	47-119	/	符合

表5.6-5 挥发性有机物和半挥发性有机物质控措施（基体加标）

质控名称	加入量 μg	检测值 μg	回收率	质控要求%	检出限 mg/kg	结果判定
2-氟酚	10.0	9.28	92.8	47-119	/	符合
苯酚-d6	10.0	7.90	79.0	47-119	/	符合
苯胺	10.0	7.74	77.4	47-119	/	符合
2-氯苯酚	10.0	8.56	85.6	47-119	/	符合
硝基苯-d5	10.0	5.23	52.3	47-119	/	符合
硝基苯	10.0	5.40	54.0	47-119	/	符合
萘	10.0	8.06	80.6	47-119	/	符合
2-氟联苯	10.0	8.15	81.5	47-119	/	符合
2,4,6-三溴苯酚	10.0	11.4	114	47-119	/	符合
苯并(a)蒽	10.0	10.4	104	47-119	/	符合
蒽	10.0	10.9	109	47-119	/	符合
苯并(b)荧蒽	10.0	9.43	94.3	47-119	/	符合
苯并(k)荧蒽	10.0	10.1	101	47-119	/	符合
苯并(a)芘	10.0	9.98	99.8	47-119	/	符合
茚并(1,2,3-cd)芘	10.0	9.85	98.5	47-119	/	符合
二苯并(a,h)蒽	10.0	11.3	113	47-119	/	符合

表5.6-6 挥发性有机物和半挥发性有机物质控措施（基体加标）

质控名称	加入量 μg	检测值 μg	回收率	质控要求%	检出限 mg/kg	结果判定
2-氟酚	20.0	14.3	71.5	47-119	/	符合
苯酚-d6	20.0	13.1	65.7	47-119	/	符合
苯胺	20.0	10.3	51.5	47-119	/	符合
2-氯苯酚	20.0	13.9	69.5	47-119	/	符合
硝基苯-d5	20.0	9.88	49.4	47-119	/	符合
硝基苯	20.0	9.69	48.4	47-119	/	符合
萘	20.0	11.9	59.7	47-119	/	符合
2-氟联苯	20.0	12.7	63.5	47-119	/	符合
2,4,6-三溴苯酚	20.0	18.0	90.0	47-119	/	符合
4,4'-三联苯-d14	20.0	14.0	70.0	47-119	/	符合
苯并(a)蒽	20.0	15.3	76.5	47-119	/	符合

蒽	20.0	16.7	83.3	47-119	/	符合
苯并(b)荧蒽	20.0	12.6	63.1	47-119	/	符合
苯并(k)荧蒽	20.0	13.9	69.7	47-119	/	符合
苯并(a)芘	20.0	13.2	66.2	47-119	/	符合
茚并(1,2,3- cd)芘	20.0	21.2	106	47-119	/	符合
二苯并(a,h)蒽	20.0	13.2	66.2	47-119	/	符合

表5.6-7 挥发性有机物和半挥发性有机物质控措施（基体加标）

质控名称	加入量 μg/L	检测值μg/L	回收率	质控要求%	检出限 mg/kg	结果判定
氯甲烷	100	107.854	108	70-130	/	符合
氯乙烯	100	99.6137	100	70-130	/	符合
1, 1-二氯乙烯	100	113.006	113	70-130	/	符合
二氯甲烷	100	100.065	100	70-130	/	符合
反式1,2-二氯乙烯	100	95.6356	95.6	70-130	/	符合
1,1-二氯乙烷	100	101.747	102	70-130	/	符合
顺式1,2-二氯乙烯	100	81.6672	81.7	70-130	/	符合
1, 1,1-三氯乙烷	100	108.559	109	70-130	/	符合
二溴氟甲烷	100	119.44	119	70-130	/	符合
四氯化碳	100	110.786	111	70-130	/	符合
苯	100	84.2353	84.2	70-130	/	符合
1,2-二氯乙烷	100	81.9523	82.0	70-130	/	符合
三氯乙烯	100	88.5435	88.5	70-130	/	符合
1,2-二氯丙烷	100	84.3331	84.3	70-130	/	符合
甲苯-D8	100	118.189	118	70-130	/	符合
甲苯	100	88.3952	88.4	70-130	/	符合
1,1,2-三氯乙烷	100	92.1574	92.2	70-130	/	符合
四氯乙烯	100	105.069	105	70-130	/	符合
氯苯	100	81.7036	81.7	70-130	/	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	100	101.024	101	70-130	/	符合
乙苯	100	91.5023	91.5	70-130	/	符合
对（间）二甲苯	100	92.3892	92.4	70-130	/	符合
邻二甲苯	100	85.7462	85.7	70-130	/	符合

苯乙烯	100	83.8428	83.8	70-130	/	符合
对溴氟苯	100	108.619	109	70-130	/	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	100	102.32	102	70-130	/	符合
1,2,3-三氯丙烷	100	116.637	117	70-130	/	符合
1,4-二氯苯	100	85.094	85.1	70-130	/	符合
1, 2-二氯苯	100	82.6829	82.7	70-130	/	符合

表5.6-8 土壤石油烃加标回收率质量控制

样品名称	质控名称	加入量 μg	检测值 μg	回收率	质控要求%	检出限 mg/kg	结果判定
质控样1	石油烃	40	37.5	93.8	80-120	0.120	符合

表5.6-9 土壤平行双样测定精密度和准确度允许误差(%)

检测项目	单位	检出限	检测结果	平行样结果	相对偏差 (%) /绝对误差
	JH-10-03-04地块1#001 (E120°34'0.05"N30°3'30.50") 0-0.5m				
砷	mg/kg	0.01mg/kg	5.67	5.75	0.70
镉	mg/kg	0.01mg/kg	0.192	0.191	0.26
六价铬	mg/kg	2mg/kg	<2	<2	0.00
铜	mg/kg	1.0mg/kg	24.1	24.2	0.21
铅	mg/kg	0.1mg/kg	46.4	47.9	1.59
汞	mg/kg	0.002mg/kg	0.726	0.759	2.22
镍	mg/kg	5.0mg/kg	45.8	44.4	1.55
四氯化碳	$\mu\text{g/kg}$	1.3 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3	0.00
氯仿	$\mu\text{g/kg}$	1.1 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1	0.00
氯甲烷	$\mu\text{g/kg}$	1.0 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0	0.00
1,1-二氯乙烷	$\mu\text{g/kg}$	1.2 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯乙烷	$\mu\text{g/kg}$	1.3 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3	0.00
1,1-二氯乙烯	$\mu\text{g/kg}$	1.0 $\mu\text{g/kg}$	<1.0	<1.0	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	$\mu\text{g/kg}$	1.3 $\mu\text{g/kg}$	<1.3	<1.3	0.00
反-1,2-二氯乙烯	$\mu\text{g/kg}$	1.4 $\mu\text{g/kg}$	<1.4	<1.4	0.00
二氯甲烷	$\mu\text{g/kg}$	1.5 $\mu\text{g/kg}$	<1.5	<1.5	0.00
1,2-二氯丙烷	$\mu\text{g/kg}$	1.1 $\mu\text{g/kg}$	<1.1	<1.1	0.00
1,1,1,2-四氯乙	$\mu\text{g/kg}$	1.2 $\mu\text{g/kg}$	<1.2	<1.2	0.00

烷					
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
四氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
三氯乙烯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
苯	μg/kg	1.9μg/kg	<1.9	<1.9	0.00
氯苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
乙苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
苯乙烯	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
甲苯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
邻二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
硝基苯	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
苯胺	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
2-氯酚	mg/kg	0.06mg/kg	<0.06	<0.06	0.00
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[a]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2mg/kg	<0.2	<0.2	0.00
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
萘	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
石油烃	mg/kg	0.120mg/kg	<0.120	<0.120	0.00

表5.6-10 土壤平行双样测定精密度和准确度允许误差(%)

检测项目	单位	检出限	检测结果	平行样结果	相对偏差(%) /绝对误差
------	----	-----	------	-------	---------------

	JH-10-03-04地块2#002 (E120°34'1.71"N30°3'30.22") 0-0.5m				
砷	mg/kg	0.01mg/kg	5.62	5.61	0.09
镉	mg/kg	0.01mg/kg	0.235	0.240	1.05
六价铬	mg/kg	2mg/kg	<2	<2	0.00
铜	mg/kg	1.0mg/kg	25.2	24.8	0.80
铅	mg/kg	0.1mg/kg	53.1	53.4	0.28
汞	mg/kg	0.002mg/kg	0.720	0.742	1.50
镍	mg/kg	5.0mg/kg	41.4	37.1	5.70
四氯化碳	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
氯仿	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
氯甲烷	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
二氯甲烷	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
四氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
三氯乙烯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
苯	μg/kg	1.9μg/kg	<1.9	<1.9	0.00
氯苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00

1,4-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
乙苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
苯乙烯	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
甲苯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
邻二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
硝基苯	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
苯胺	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
2-氯酚	mg/kg	0.06mg/kg	<0.06	<0.06	0.00
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[a]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2mg/kg	<0.2	<0.2	0.00
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
萘	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
石油烃	mg/kg	0.120mg/kg	<0.120	<0.120	0.00

表5.6-11 土壤平行双样测定精密度和准确度允许误差(%)

检测项目	单位	检出限	检测结果	平行样结果	相对偏差(%) /绝对误差
	JH-10-03-09 (3-6-1) 地块1#008 (E120°34'6.11"N30°3'13.92") 0-0.5m				
砷	mg/kg	0.01mg/kg	6.17	6.11	0.49
镉	mg/kg	0.01mg/kg	0.229	0.229	0.00
六价铬	mg/kg	2mg/kg	<2	<2	0.00
铜	mg/kg	1.0mg/kg	28.4	28.7	0.53
铅	mg/kg	0.1mg/kg	37.0	35.5	2.07
汞	mg/kg	0.002mg/kg	0.281	0.288	1.23
镍	mg/kg	5.0mg/kg	38.0	35.6	3.26
四氯化碳	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
氯仿	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00

氯甲烷	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
二氯甲烷	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
四氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
三氯乙烯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
苯	μg/kg	1.9μg/kg	<1.9	<1.9	0.00
氯苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
乙苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
苯乙烯	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
甲苯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
邻二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
硝基苯	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
苯胺	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00

2-氯酚	mg/kg	0.06mg/kg	<0.06	<0.06	0.00
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[a]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2mg/kg	<0.2	<0.2	0.00
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
萘	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
石油烃	mg/kg	0.120mg/kg	<0.120	<0.120	0.00

表5.6-12 土壤平行双样测定精密度和准确度允许误差(%)

检测项目	单位	检出限	检测结果	平行样结果	相对偏差 (%) /绝对误差
	JH-10-03-09 (3-6-1) 地块#009 (E120°34'2.33"N30°3'9.09") 0-0.5m				
砷	mg/kg	0.01mg/kg	11.2	11.1	0.45
镉	mg/kg	0.01mg/kg	0.191	0.199	2.05
六价铬	mg/kg	2mg/kg	<2	<2	0.00
铜	mg/kg	1.0mg/kg	30.1	29.0	1.86
铅	mg/kg	0.1mg/kg	58.4	58.2	0.17
汞	mg/kg	0.002mg/kg	0.361	0.359	0.28
镍	mg/kg	5.0mg/kg	31.9	32.5	0.93
四氯化碳	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
氯仿	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
氯甲烷	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00

二氯甲烷	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
四氯乙烯	μg/kg	1.4μg/kg	<1.4	<1.4	0.00
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
三氯乙烯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
氯乙烯	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
苯	μg/kg	1.9μg/kg	<1.9	<1.9	0.00
氯苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5μg/kg	<1.5	<1.5	0.00
乙苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
苯乙烯	μg/kg	1.1μg/kg	<1.1	<1.1	0.00
甲苯	μg/kg	1.3μg/kg	<1.3	<1.3	0.00
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
邻二甲苯	μg/kg	1.2μg/kg	<1.2	<1.2	0.00
硝基苯	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
苯胺	μg/kg	1.0μg/kg	<1.0	<1.0	0.00
2-氯酚	mg/kg	0.06mg/kg	<0.06	<0.06	0.00
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[a]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2mg/kg	<0.2	<0.2	0.00
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1mg/kg	<0.1	<0.1	0.00

萘	mg/kg	0.09mg/kg	<0.09	<0.09	0.00
石油烃	mg/kg	0.120mg/kg	<0.120	<0.120	0.00

表5.6-13 土壤报出率、准确度和精密度、内检监控样合格率的统计表

项目	实际样品 (共45个)		准确度样			密码平行双样		
	<检出限样品个数	报出率(%)	超差个数	总数	合格率(%)	超差个数	总数	合格率(%)
砷	0	100	/	/	/	0	4	100
镉	0	100	/	/	/	0	4	100
六价铬	45	0	/	/	/	0	4	100
铜	0	100	/	/	/	0	4	100
铅	0	100	/	/	/	0	4	100
汞	0	100	/	/	/	0	4	100
镍	0	100	/	/	/	0	4	100
四氯化碳	45	0	0	1	100	0	4	100
氯仿	45	0	/	/	/	0	4	100
氯甲烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1-二氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,2-二氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1-二氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
顺-1,2-二氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
反-1,2-二氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
二氯甲烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,2-二氯丙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1,1,2-四氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1,2,2-四氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
四氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1,1-三氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
1,1,2-三氯乙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
三氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
1,2,3-三氯丙烷	45	0	0	1	100	0	4	100
氯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
苯	45	0	0	1	100	0	4	100

氯苯	45	0	0	1	100	0	4	100
1,2-二氯苯	45	0	0	1	100	0	4	100
1,4-二氯苯	45	0	0	1	100	0	4	100
乙苯	45	0	0	1	100	0	4	100
苯乙烯	45	0	0	1	100	0	4	100
甲苯	45	0	0	1	100	0	4	100
间二甲苯+对二甲苯	45	0	0	1	100	0	4	100
邻二甲苯	45	0	0	1	100	0	4	100
硝基苯	45	0	0	3	100	0	4	100
苯胺	45	0	0	3	100	0	4	100
2-氯酚	45	0	0	3	100	0	4	100
苯并(a)蒽	45	0	0	3	100	0	4	100
苯并(a)芘	45	0	0	3	100	0	4	100
苯并(b)荧蒽	45	0	0	3	100	0	4	100
苯并(k)荧蒽	45	0	0	3	100	0	4	100
蒽	45	0	0	3	100	0	4	100
二苯并(a,h)蒽	45	0	0	3	100	0	4	100
茚并(1,2,3-cd)芘	45	0	0	3	100	0	4	100
萘	45	0	0	3	100	0	4	100
总石油烃	45	0	0	1	100	0	4	100

表5.6-14 地下水报出率、准确度和精密密度、内检监控样合格率的统计表

项目	实际样品（共7个）		准确度样			密码平行双样		
	<检出限样品个数	报出率（%）	超差个数	总数	合格率（%）	超差个数	总数	合格率（%）
pH	0	100	/	/	/	/	/	/
砷	0	100	/	/	/	/	/	/
镉	7	0	/	/	/	/	/	/
铬	0	100	/	/	/	/	/	/
六价铬	7	0	/	/	/	/	/	/
铜	4	42.9	/	/	/	/	/	/
铅	6	14.3	/	/	/	/	/	/
汞	0	100	/	/	/	/	/	/
镍	0	100	/	/	/	/	/	/
高锰酸盐指数	0	100	/	/	/	/	/	/

氨氮	0	100	/	/	/	/	/	/
石油烃	7	0	/	/	/	/	/	/
总硬度	0	100	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	0	100	/	/	/	/	/	/
氯化物	0	100	/	/	/	/	/	/
挥发性酚类	0	100	/	/	/	/	/	/

5.6.1 空白试验

土壤和地下水均有运输空白试验，运输空白试验均未有目标物质检出。

6. 结果和评价

6.1 现场测量结果

6.1.1 水位和标高测量结果

待地下水稳定后，现场人员测量了各个监测井的稳定地下水埋深，地下水埋深以监测井所在地表面计深。原始记录如《镜湖新区JH-10-03-04地块与镜湖新区JH-10-03-09(3-6-1)地块土壤和地下水环境现状监测质控报告》所示，结果汇总如表 6.1-1 所示。

表6.1-1 地下水位埋深记录

井号	地下水埋深（米）
W2-1	0.75
W2-4	0.95
W2-5	0.70
背景点	0.60

6.1.2 地下水现场测量结果

地下水洗井过程中，现场采样人员测量了pH和电导率，现场测量记录如《镜湖新区JH-10-03-04地块与镜湖新区JH-10-03-09(3-6-1)地块土壤和地下水环境现状监测质控报告》所示，测量结果汇总详见表6.1-2。

表6.1-2 地下水现场测量参数汇总

井号	PH	电导率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	氧化还原电位 (mV)	溶解氧 (mg/L)
2-1	8.10	410	560	0.01
	8.20	420	550	0.02
	8.10	415	550	0.02
2-4	8.10	425	570	0.01
	8.10	420	565	0.02
	8.20	430	560	0.02
2-5	8.35	410	570	0.01

	8.30	415	570	0.01
	8.40	420	560	0.01
背景点	8.10	410	560	0.01
	8.15	415	570	0.02
	8.20	410	565	0.01

6.2 场地环境质量评估标准

(1) 土壤评价标准

本场地后期将作为商住用地，本次调查参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中一类用地筛选值和《污染场地风险技术评估导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值进行评价。其中，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）为2018年颁布的国标，故以该标准为主。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）

该标准由生态环境部土壤环境管理司、科技标准司组织制定，于2018年5月17日批准，2018年8月1日起实施。本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值，以及监测、实施与监督要求。本标准提出了45种基本项目和40种其他项目，其中，45种基本项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。

《污染场地风险技术评估导则》（DB33/T 892-2013）

该标准由浙江省质量技术监督局于2013年5月17日发布，2013年6月17日实施。本标准规定了污染场地人体健康风险评估的内容、程序、方法和技术要求，适用于污染场地人体健康风险评估和污染场地修复建议目标值的确定，不适用于放射性物质、致病性生物的污染场地及农业用地污染土壤的风险评估。标准提出了88种项目的住宅及公共用地和商服及工业用地的筛选值。

(2) 地下水评价标准

本次调查参考我国《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准进行评

价。

《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》

该标准是中国国家技术监督局于2017年10月发布，2018年5月正式开始实施的国家标准。标准根据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照生活用水、工业、农业用水水质的最高要求，将地下水质量划分为5类，分别适用于各类用途。该标准规定了20种感官性状及一般化学指标、2种微生物指标、15种毒理学指标和54种非常规指标及限值。

6.3 场地环境质量评估

所有土壤、地下水样品均委托杭州普洛赛斯检测科技有限公司分析。检测机构实验室资质证明见《镜湖新区 JH-10-03-04 地块与镜湖新区 JH-10-03-09(3-6-1) 地块环境初步调查检验检测报告》。

6.3.1 土壤环境质量评估

(1) 重金属

本次调查场地内土壤中检测了 7 种重金属，包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，六价铬未检出；砷、镉、铜、铅、汞和镍的检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）一类用地的筛选值和《污染场地风险技术评估导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。土壤重金属标准如表6.3-1所示，土壤样品重金属分析结果汇总如表6.3-2所示。

表6.3-1 土壤重金属标准（mg/kg）

		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
GB36600—2018	一类用地筛选值	20	20	3.0	2000	400	8	150
	一类用地管控值	120	47	30	8000	800	33	600
DB33/T 892-2013	住宅及公共用地筛选值	20	8	30	600	400	10	50

表6.3-2 土壤样品重金属分析结果汇总（mg/kg）

	砷	汞	铅	镉	铜	镍	六价铬

2-1	0-0.5m	6.17	0.281	37	0.229	28.4	38	<2
	0-0.5m平行样	6.11	0.288	35.5	0.229	28.7	35.6	<2
	1.5-2m	6.55	0.284	38.5	0.215	27.4	35.1	<2
	2.5-3m	6.63	0.284	36.4	0.186	27	28.6	<2
2-2	0-0.5m	11.2	0.361	58.4	0.191	30.1	31.9	<2
	0-0.5m平行样	11.1	0.359	58.2	0.199	29	32.5	<2
	1.5-2m	12.3	0.382	59.6	0.212	27.2	34	<2
	2.5-3m	11.2	0.363	58.1	0.155	29.8	35.3	<2
2-3	0-0.5m	14.7	0.427	62.3	0.203	30.2	32	<2
	1.5-2m	14.8	0.418	59.3	0.194	29.3	31.4	<2
	2.5-3m	14.4	0.441	58.9	0.189	27.2	26.7	<2
2-4	0-0.5m	16.3	0.36	60.2	0.198	29.2	41.1	<2
	1.5-2m	16.3	0.365	58.7	0.183	32.9	26.1	<2
	2.5-3m	16.1	0.383	57.2	0.177	29.2	38.9	<2
2-5	0-0.5m	12.4	0.289	57.5	0.26	27.4	32.5	<2
	1.5-2m	13	0.312	59.5	0.246	31	34.2	<2
	2.5-3m	13	0.321	59.8	0.217	31.6	34.1	<2
2-6	0-0.5m	13.2	0.432	65.2	0.24	35	36.8	<2
	1.5-2m	15.8	0.457	64.9	0.226	35.1	37.1	<2
	2.5-3m	15.2	0.461	61.1	0.218	31.9	40.7	<2
背景点	0-0.5m	9.08	0.188	43.9	0.236	26.3	38.8	<2
	1.5-2m	14	0.0696	42.7	0.195	24.9	36.9	<2
	2.5-3m	14	0.0411	43	0.198	26.3	39.7	<2

(2) 挥发性有机物 (VOCs)

VOCs在所有土壤样品中均未检出。

(3) 半挥发性有机物 (SVOCs)

SVOCs在所有土壤样品中均未检出。

(4) 总石油烃

总石油烃在所有土壤样品中均未检出。

6.3.2地下水

(1) PH

地下水样品 pH 值在7.79至7.87之间，呈弱碱性。

(2) 一般化学指标

本次调查场地内地下水中检测了高锰酸盐指数、氨氮、石油烃、总硬度、硫酸盐、氯化物和挥发性酚类。其中，石油烃均未检出，高锰酸盐指数和2-1、2-5点位氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。地下水样品一般化学指标分析结果汇总如表6.3-3所示。

表6.3-3 地下水样品一般化学指标分析结果汇总 (mg/L)

	高锰酸盐指数	氨氮	石油烃	总硬度	硫酸盐	氯化物	挥发性酚类	pH
2-1	3.76	0.599	<0.0211	80.8	28.3	8.79	0.0005	7.87
2-4	3.68	0.47	<0.0211	75.2	27.8	8.34	0.0004	7.84
2-5	4.05	0.628	<0.0211	87.2	28.4	8.83	0.0007	7.79
背景点	4.12	0.336	<0.0211	88	27.3	8.33	0.0005	7.87

(3) 重金属

本次调查场地内地下水中检测了 8 种重金属，包括砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，镉、六价铬、铅均未检出；砷、铬、汞检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，2-4、2-5点位和背景点镍的检出浓度仅满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。地下水重金属标准如表6.3-4所示，地下水样品重金属分析结果汇总如表6.3-5所示。

表6.3-4 地下水重金属标准汇总 (mg/L)

		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
GB/T 14848-2017	I类	0.001	0.0001	0.005	0.01	0.005	0.0001	0.002
	II类	0.001	0.001	0.01	0.05	0.005	0.0001	0.002
	III类	0.01	0.005	0.05	1.00	0.01	0.001	0.02
	IV类	0.05	0.01	0.10	1.50	0.10	0.002	0.10
	V类	>0.05	>0.01	>0.10	>1.50	>0.10	>0.000	>0.10

表6.3-5 地下水样品重金属分析结果汇总 (mg/L)

	砷	镉	铬	六价铬	铜	铅	汞	镍
2-1	0.002	<0.00006	0.006	<0.004	<0.01	<0.0025	0.000175	0.019
2-4	0.00178	<0.00006	0.01	<0.004	<0.01	<0.0025	0.000179	0.033
2-5	0.00154	<0.00006	0.017	<0.004	0.0636	<0.0025	0.000177	0.055
背景点	0.0015	<0.00006	0.018	<0.004	<0.01	<0.0025	0.00019	0.055

6.4 关注污染物的判定

6.4.1 土壤关注污染物的判定

原则上污染物检出浓度超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值或《污染场地风险技术评估导则》（DB33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值，则判定为土壤关注污染物。

根据本次土壤环境调查评估结果，所有监测因子均未超过相应筛选浓度，因此场地内无土壤污染关注物。

6.4.2 地下水关注污染物的判定

污染物检出浓度超过中国《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类值或其他相关标准，则判定为地下水关注污染物。

根据本次土壤环境调查评估结果，地下水样品中，三个点位高锰酸盐指数、W2-1、W2-5点位氨氮和 W2-4、W2-5点位镍超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，仅满足IV类标准，其余均满足III类标准。该地块的地下水不作为饮用水，高锰酸盐指数、氨氮和镍的略微超标对人体不构成健康危害，故该指标不作为地下水关注污染物。因此场地内无地下水污染关注物。

7. 结果和评价

7.1 主要结论

绍兴市镜湖新区JH-10-03-09-1号地块位于浙江省绍兴市奥体中心游泳馆西侧，规划沿河以东、规划沿河以南、洋江西路以北地块。地块原用地类型为农用地。此次场地环境初步调查主要进行了资料收集、现场踏勘、人员访谈以及现场采样和实验室分析等工作。通过资料收集、现场踏勘和人员访谈，我们了解到该场地历史上并没有进行过工业生产活动，也没有发生过相关的环境事故，因而该场地土壤受到污染的可能性较低。在此基础上，为了进一步了解该场地土壤现状，我们进行了布点采样和实验室分析。通过采样分析，我们发现：

（1）场地土壤质量状况

本次调查场地内土壤中检测了 7 种重金属，包括砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，六价铬未检出；砷、镉、铜、铅、汞、镍的检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）一类用地的筛选值。其他分析指标在所有土壤样品中均未检出，包括挥发性有机物、半挥发性有机物和总石油烃。

（2）场地地下水质量状况

本次调查场地内地下水中检测了pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油烃、总硬度、硫酸盐、氯化物和挥发性酚类。其中，石油烃均未检出，高锰酸盐指数和2-1、2-5点位氨氮超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；检测了 8 种重金属，包括砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍。其中，镉、六价铬、铅均未检出；砷、铬、汞检出浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，2-4、2-5点位镍的检出浓度仅满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

综合以上情况，可以认为镜湖新区JH-10-03-09-1号地块的土壤没有受到污染，无需进行下一阶段场地环境详细调查和风险评估工作。

7.2建议

建议今后场地开发建设和后续利用过程中，做好环境保护工作，防止土壤地下水污染的发生。