

# 佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号 科教地块场地环境调查报告 (提交稿)

委托单位：佛山市三水区乐平镇国土城建和水务局

编制及钻探单位：广东省工程勘察院

检测单位：广州汇标检测技术中心

二〇一九年七月

# 佛山市三水区乐平镇中心城区7号 科教地块场地环境调查报告 (提交稿)

项目负责： 秦树荣

编写人： 秦树荣

张 强

徐添华

程 灏

张立奉

审 核： 王 渊

总工程师： 李彬朝

院 长： 魏国灵

委托单位： 佛山市三水区乐平镇国土城建和水务局

编制及钻探单位： 广东省工程勘察院

检测单位： 广州汇标检测技术中心

二〇一九年七月



统一社会信用代码  
91440000455862889Q

# 营业执照

(副本)(8-1)

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



名称 广东省工程勘察院  
类型 全民所有制  
法定代表人 魏国灵

注册资金 壹仟柒佰叁拾伍万伍仟玖佰元人民币  
成立日期 1990年04月16日  
经营期限 长期  
住所 广州市白云区江村松岗路


经营范围 工程勘察综合类甲级、工程勘察劳务、测绘甲级、测绘乙级、地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘察、设计、监理、工程检测(以上各项按本公司有效资质证书经营)。工程、水文、旅游地质技术咨询、绘图、打字。  
二(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关

2019年05月13日

企业名称	广东省工程勘察院		
详细地址	广州市白云区江村松岗路		
建立时间	1964年04月16日		
注册资本金	1510万元人民币		
营业执照注册号	44000000027228		
经济性质	全民所有制		
证书编号	B144055499-6/1		
有效期	至2020年06月17日		
法定代表人	古锐开	职务	院长
单位负责人	古锐开	职务	院长
技术负责人	王军	职称或执业资格	高级工程师
备注:	原资质证书编号: 190018-kj		

业 务 范 围
<p>工程勘察综合类甲级。</p> <p>可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务(海洋工程勘察除外),其规模不受限制(岩土工程勘察丙级项目除外)。*****</p>
 <p>发证机关(章)</p> <p>2015年6月17日</p> <p>No.BF 0011466</p>

证 书 延 期
<p>有效期延至_____年_____月_____日</p> <p style="text-align: right;">核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
<p>有效期延至_____年_____月_____日</p> <p style="text-align: right;">核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
<p>有效期延至_____年_____月_____日</p> <p style="text-align: right;">核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

企 业 变 更 栏
<p>法定代表人变更为: 魏国灵。 单位负责人变更为: 魏国灵。 *****</p> <p style="text-align: right;">变更核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">管理专用章</p> <p style="text-align: right;">2015年6月29日</p>
<p>营业执照注册号变更为: 91440000455862889Q。 *****</p> <p style="text-align: right;">变更核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">管理专用章</p> <p style="text-align: right;">2015年6月29日</p>
<p>注册资金变更为: 人民币1735.59万元。 技术负责人变更为: 李彬翻, 职称: 高级工程师。 *****</p> <p style="text-align: right;">变更核准机关(章)</p> <p style="text-align: right;">管理专用章</p> <p style="text-align: right;">2015年6月11日</p>



# 营业执照

(副本)

编号 S0832015008690 (2-1)

统一社会信用代码 91440116757787458N

名称	广州汇标检测技术中心
类型	股份制
住所	广州市萝岗区科丰路31号G11栋502
法定代表人	王智民
注册资金	伍仟万元整
成立日期	2004年01月19日
经营期限	2004年01月19日至长期
经营范围	科技推广和应用服务业（具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）



登记机关



2017年09月18日

企业信用信息公示系统网址：<http://cri.gz.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：201819000856

名称：广州汇标检测技术中心

地址：广州市萝岗区科丰路 31 号 G11 栋 502

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。  
资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力（含食品）及授权签字人见证书附表

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由广州汇标检测技术中心承担。

许可使用标志



201819000856

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

发证日期：2018 年 08 月 30 日

有效期至：2024 年 08 月 29 日

发证机关：（印章）



复查

## 摘 要

佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地位于乐平镇华盛圆坊都荟南侧，紧邻 418 乡道与乐平涌之间。场地占地面积 16.63 亩（11087 平方米），其土地利用历史主要为农用地，在 1978-1993 年期间场地东北部建了 4 栋简易砖厂宿舍，其余部分主要用作农用地；1994-2013 年该宿舍处于闲置状态，其余部分用作鱼塘及早地；2014-2018 年间宿舍区域用于停车场，其余部分主要用作旱地；目前场地处于闲置状态。该场地规划用途为教育科研用地—幼儿园用地，属建设用地的第一类用地（公共管理与公共服务用地中的中小学用地 A33）。

为了确保调查场地土壤环境安全，降低场地开发及利用过程中可能存在的土壤及地下水污染对人体健康造成的风险，2019 年 5 月，受佛山市三水区乐平镇国土城建和水务局委托后，广东省工程勘察院于 2019 年 5 月~2019 年 6 月对该场地实施了环境质量调查。

在初步采样调查阶段，根据资料收集分析及现场踏勘情况，在调查场地中布设土壤采样点 5 个，采样深度约 6 米；建立地下水监测井 3 眼。调查场地内采集送检土壤样品 30 件（包括现场平行样 5 件及现场空白样 2 件），采集送检地下水样品 5 组（包括现场平行样 1 组及现场空白样 1 组）；场地外采集送检对照样土壤样 1 件，采集送检地下水对照样品 1 组。布点及采样过程满足《场地环境监测技术导则（HJ25.2-2014）》及《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》要求。

对采集到的共计 31 件土壤样品（包括背景对照样品 1 件、平行样 5 件及现场空白样 2 件）进行了重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃及有机农药类指标的分析检测。检测结果阐述如下：

1、重金属检测结果：所有检测样品中重金属指标六价铬未检出，其他重金属指标检出数值均未超过筛选值。

2、VOCs 检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的基本项目中的所有挥发性有机物（VOCs）。检测结果显示，所有样品均有检出的指标包括氯仿、二氯甲烷、甲苯、间二甲苯+对二甲苯；部分样品有检出的指标包括四氯化碳、1,2-二氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、邻二甲苯及氯甲烷，其余的检测指标均未检出。检出的所有指标均未超过筛选值。

3、SVOCs 检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标

准》(GB36600-2018)的基本项目中的所有半挥发性有机物(SVOCs),检测结果显示,部分样品有检出的指标包括:2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽,其余指标均未检出。检出的所有指标数值均未超过筛选值。

4、所有土壤样品中总石油烃均有检出,检出数值未超过筛选值。

5、所有土壤样品进行了有机农药类指标检测(包括敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵),仅有2件土壤样品检出敌敌畏,检出数值未超过筛选值,其余指标均未检出。

6、实验室分析质量控制措施,包括现场平行样及空白样分析、实验室空白样分析、全过程加标回收测试及标准样品测试分析结果均合格,证明土壤样品分析数据结果可信。

根据上述土壤样品检测结果分析可知,所有的检测指标均未超过筛选值。这表明了调查场地范围内土壤并未受到明显的污染,土壤环境质量状况良好。

对采集的6组地下水样品(包括对照点样品1组、现场平行样1组及现场空白样1组)进行了pH、浑浊度、重金属、石油类及有机农药类指标分析检测。检测结果阐述如下:

1、所有水样中检测指标六价铬、有机农药类(敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵)均未检出。

2、石油类指标在所有地下水样品均有检出,检出数值未超过《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)水质标准。

3、地下水所有样品中重金属指标铜、砷、镉、铅、镍均有检出,汞只有JK2点位水样有检出,检出指标的数值未超过地下水III类标准限值。JK2点位的砷超过地下水III类标准限值,超标倍数为3.83倍,砷超标可能是场地内局部地质环境造成的影响;JK2点位的地下水重金属铅超过地下水III类铅标准,超标倍数为3.75倍。铅超标可能与调查场地作为停车场利用过程中含铅汽油泄漏相关。根据《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)推荐评估模型,地下水中重金属砷、铅的亨利系数为0,且调查场地内地下水不进行开发利用,也没有直接饮用的暴露途径,因此可以判定地下水中重金属砷、铅的人体健康风险可接受,不需要对地下水进行修复。在场地的后续开发利用过程中,需要对地下水进行严格的风险管控,主要管控措施包括:

①加强外来风险源管控,防止新增污染源:对超标点位周边环境风险源进行摸排、记录并建立日常环境污染隐患排查制度,防止周边污染源进入该地块,对地块地下



水产生新的污染。②对超标点位地下水开展定期监测,及时掌握该点位地下水质量状况,防止污染扩散。③对场地开发利用过程加强管控,严禁将场地内地下水特别是超标点位附近地下水进行开发利用,包括抽取地下水用于饮用及农业用途,杜绝地下水污染因子进入食物链及接触人体,杜绝超标因子对人体健康造成危害。

4、实验室分析质量控制措施,包括现场平行样及空白样分析、实验室空白样分析、全过程加标回收测试及标准样品测试分析结果均合格,证明地下水样品分析数据结果可信。

综上所述,佛山市三水区乐平镇中心城区7号科教场地的土壤和地下水环境质量良好。调查场地土壤和地下水的环境质量现状可以满足场地作为第一类用地:公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)规划使用要求,可根据其规划用途进行开发建设。建议在场地后期的开发利用过程中防止外来有毒有害污染源对场地土壤及地下水造成新的污染。

# 目 录

摘 要.....	i
第 1 章 项目概况.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查范围.....	1
1.3 调查目的和原则.....	2
1.3.1 调查目的.....	2
1.3.2 调查原则.....	3
1.4 工作依据.....	3
1.4.1 法律法规和政策文件.....	3
1.4.2 标准规范和技术导则.....	4
1.5 技术路线.....	5
第 2 章 场地概况.....	8
2.1 调查场地地理位置及周边情况.....	8
2.1.1 场地地理位置.....	8
2.1.2 地块周边现状.....	8
2.2 地块土地利用历史.....	9
2.3 区域自然地理概况.....	10
2.3.1 区域地形地貌.....	10
2.3.2 气象.....	10
2.3.3 水文.....	11
2.4 地质条件.....	12
2.4.1 地层岩性.....	12
2.4.2 地质构造.....	15
2.4.3 区域新构造运动特征.....	15
2.5 区域水文地质条件.....	16
2.5.1 地下水类型及其特征.....	16
2.5.2 地下水补给、径流和排泄.....	18
2.5.3 地下水动态特征.....	18

2.5.4 地下水与周边地表水水力联系.....	18
2.6 场地岩土特征与水文地质.....	19
2.6.1 岩土特征.....	19
2.6.2 场地水文地质条件.....	19
2.7 水文地质、环境地质问题调查.....	20
2.8 场地所处地下水功能区划.....	22
第3章 第一阶段场地环境调查.....	23
3.1 第一阶段调查的主要工作概述.....	23
3.2 地块利用历史及规划用途.....	23
3.2.1 地块利用历史.....	23
3.2.2 地块规划用途.....	31
3.3 现场踏勘.....	32
3.3.1 地块现状.....	32
3.3.2 地块范围内管线.....	35
3.3.3 周边可能污染源.....	36
3.4 场地污染识别结论.....	37
第4章 第二阶段调查——初步采样调查.....	38
4.1 现场初步采样调查.....	38
4.1.1 初步采样点位的布设.....	38
4.1.2 样品采集深度.....	43
4.2 现场样品采集及分析测试.....	43
4.2.1 现场钻探.....	43
4.2.2 土壤样品采集与保存.....	43
4.2.3 地下水样品的采集.....	44
4.2.4 初步采样样品分析指标.....	45
4.2.5 样品检测方法.....	46
4.4 场地筛选值.....	48
4.4.1 土壤筛选值.....	48
4.4.2 地下水筛选值.....	50
4.5 初步采样检测结果分析.....	52

4.5.1 土壤结果分析.....	52
4.5.2 地下水检测结果分析.....	54
4.6 初步采样调查小结.....	77
4.6.1 初步采样调查结果.....	77
4.6.2 初步采样调查结论.....	78
第 5 章 质量保证与质量控制.....	79
5.1 现场质量控制.....	79
5.1.1 土壤采样质量控制措施.....	79
5.1.2 地下水采样质量控制措施.....	79
5.2 样品保存与运输过程中的质量控制.....	80
5.2.1 样品的保存.....	80
5.2.2 样品的流转.....	81
5.3 实验室分析质量控制.....	81
5.3.1 土壤样品分析质量控制措施.....	81
5.3.2 水质分析过程质量控制措施.....	99
第 6 章 结论与建议.....	102
6.1 结论.....	102
6.2 建议.....	104
附件.....	105

# 第 1 章 项目概况

## 1.1 项目背景

随着我国城市化进程的推进，城镇扩张及工农业发展，城镇周边的工业用地及农业用地被作为城市建设用地被再次开发利用。但一些历史遗留场地的土壤和地下水受到污染，环境安全隐患突出。按照《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）、《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）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）及《佛山市人民政府关于印发佛山市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（佛府函〔2017〕22号）等文件，要求各地对关、停、并、转的原工业企业遗留地，改变原土地使用性质时，为保障场地再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益，场地再次进行开发利用的，应进行场地环境调查及评估，确保场地开发利用过程的安全性。

三水乐平镇中心城区 7 号科教场地位于乐平镇华盛圆坊都荟东南侧，紧邻 418 乡道与乐平涌之间。场地占地面积 16.63 亩（11087 平方米），其土地利用历史主要为农用地，在 1978-1993 年期间场地东北部建了 4 栋简易砖厂宿舍，其余部分主要用作农用地；1994-2013 年该宿舍处于闲置状态，其余部分用作鱼塘及早地；2014-2018 年间宿舍区域用于停车场，其余部分主要用作旱地；目前场地处于闲置状态。该场地规划拟作为教育科研用地—幼儿园用地，属建设用地的第一类用地（公共管理与公共服务用地中的中小学用地 A33）。

为了保障人民群众的生命安全和维护开发建设活动的正常进行，防止可能遗留在场地中的污染物导致污染事故的发生，决定对上述场地开展环境调查工作。查明调查场地的土壤及地下水环境质量状况，为该地块后续开发利用提供科学依据。因此，2019 年 5 月，广东省工程勘察院受佛山市三水区乐平镇国土城建和水务局委托，对佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地的土壤和地下水环境质量展开调查。

## 1.2 调查范围

佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地（以下称“调查场地”），位于乐平镇华

盛圆坊都荟东南侧，紧邻 418 乡道与乐平涌之间。场地占地面积 16.63 亩（11087 平方米），目前处于闲置待开发状态。调查场地评估范围如图 1-1 所示，拐点坐标如表 1-1 所示。

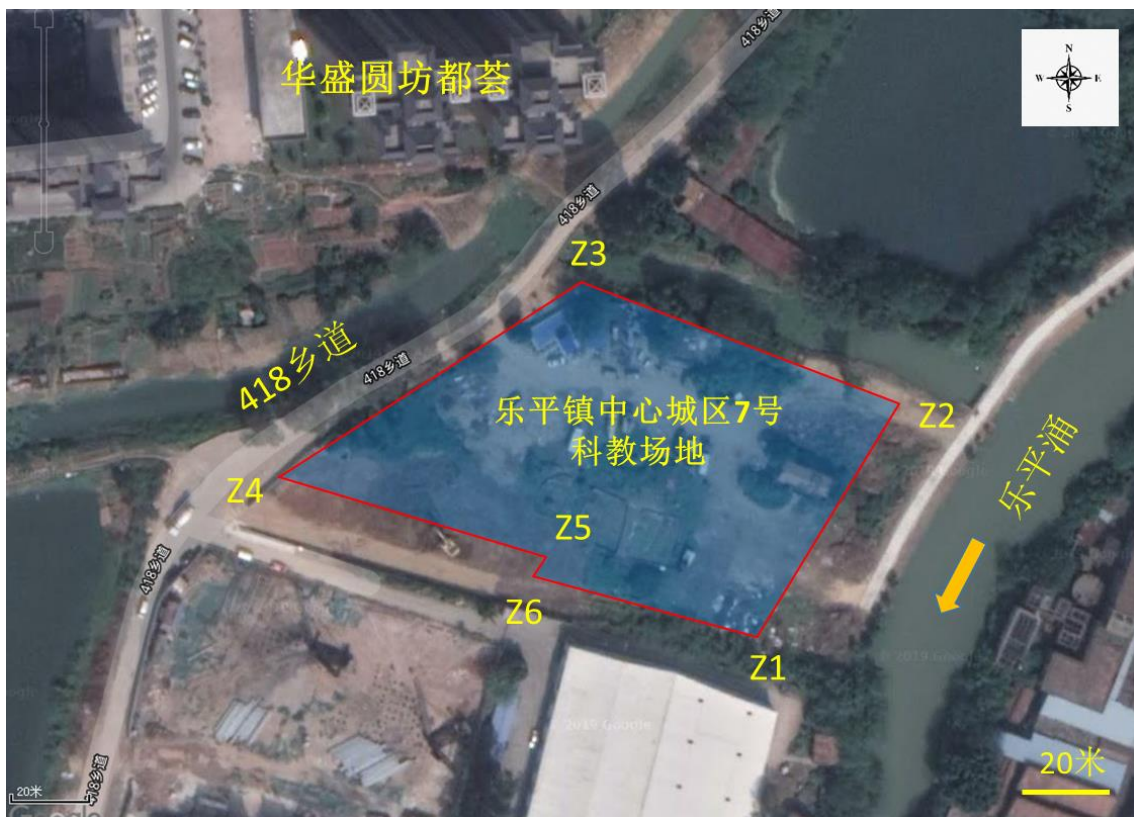


图 1-1 中心城区 7 号场地调查范围

表 1-1 中心城区 7 号场地调查范围拐点坐标

点号	坐标（佛山统一坐标系）	
	x (m)	y (m)
Z1	2573884.164	502049.703
Z2	2573952.497	502081.229
Z3	2573980.879	502005.018
Z4	2573920.089	501914.107
Z5	2573903.858	501994.201
Z6	2573899.818	501993.121

### 1.3 调查目的和原则

#### 1.3.1 调查目的

通过资料收集分析、现场勘查、布点采样，本次场地环境调查实现以下目的：

(1) 判断场地可能存在污染的主要污染区域，识别可能存在污染源类型与污染物、分析污染方式和潜在污染物种类，排查场地存在污染可能性；

(2) 筛选场地关注污染物，分析场地中关注污染物的含量、迁移途径和分布区域，以基本掌握该场地污染现状和主要特征；

(3) 选择和建立场地中各环境介质中潜在污染物的风险筛选值；

(4) 编制场地环境调查报告，为后期开发建设提供依据。

### 1.3.2 调查原则

本次调查主要依据的原则如下：

(1) 针对性原则：针对场地的特征，进行潜在污染物排查工作，为场地管理提供依据。

(2) 规范性原则：严格按照导则相关要求，规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水准，使调查过程切实可行。

## 1.4 工作依据

### 1.4.1 法律法规和政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年12月修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月起施行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）（1998年）；
- (9) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发〔2009〕61号文）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《关于贯彻落实<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>的通知》（环发〔2013〕46号）；

(13) 《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）；

(14) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9号）；

(15) 《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）；

(16) 《关于印发<全国地下水污染防治规划（2011-2020年）>的通知》（环发〔2011〕128号）；

(17) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（国家环保总局环办〔2004〕47号）；

(18) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环保部环发〔2008〕48号）；

(19) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号；2017年7月1日施行）。

(20) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2005年1月）；

(21) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》（粤环〔2010〕99号）；

(22) 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤环〔2014〕22号）；

(23) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）；

(24) 《佛山市人民政府关于印发佛山市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（佛府函〔2017〕22号）；

(25) 《佛山市三水区人民政府关于印发三水区土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（三府函〔2017〕42号）。

#### **1.4.2 标准规范和技术导则**

(1) 《污染场地术语》（HJ682-2014）；

(2) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；



- (3) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- (4) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；
- (5) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (8) 《环境检测分析方法标准制定技术导则》（HJ/T168-2004）；
- (9) 《中国土壤元素背景值》（中国环境监测总站主编，中国环境科学出版社，1990）；
- (10) 《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）；
- (11) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）（2014年10月）；
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (13) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (15) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (16) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (18) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）（2014年11月）；
- (19) 《建设用地土壤环境调查评估指南》（2017年12月15日）；
- (20) 《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》（2018年11月）
- (21) 《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号）。

## 1.5 技术路线

本次调查工作主要根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）和《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014），并结合国内主要污染场地调查相关经验和调查场地的实际情况，开展环境调查工作。主要工作分为两个阶段进行。具体包括以下两个阶段：

### （1）第一阶段场地环境调查

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，通过收集场地历史生产活动的相关资料，包括场地利用区域平面分布、场地管线分布、现场疑似污染痕迹、历史上场

地内环境污染及事故等，初步识别潜在的污染区域和污染物，以确定进一步调查工作需要重点关注的目标污染物和污染区域。

## **(2) 第二阶段场地环境调查**

第二阶段场地环境调查分为初步采样调查和详细采样调查两个阶段。

是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，以及由于资料缺失等原因造成无法排除场地内存在污染源时，则需进行布点采样，调查地层结构、水文地质条件，初步确定污染物种类、污染程度和可能的空间分布，为详细采样调查方案设计提供参考。初步采样调查完成后，对数据进行评估和分析，根据评估结果判定是否需要开展详细采样调查，即开展加密布点采样。具体技术路径见图 1-2。

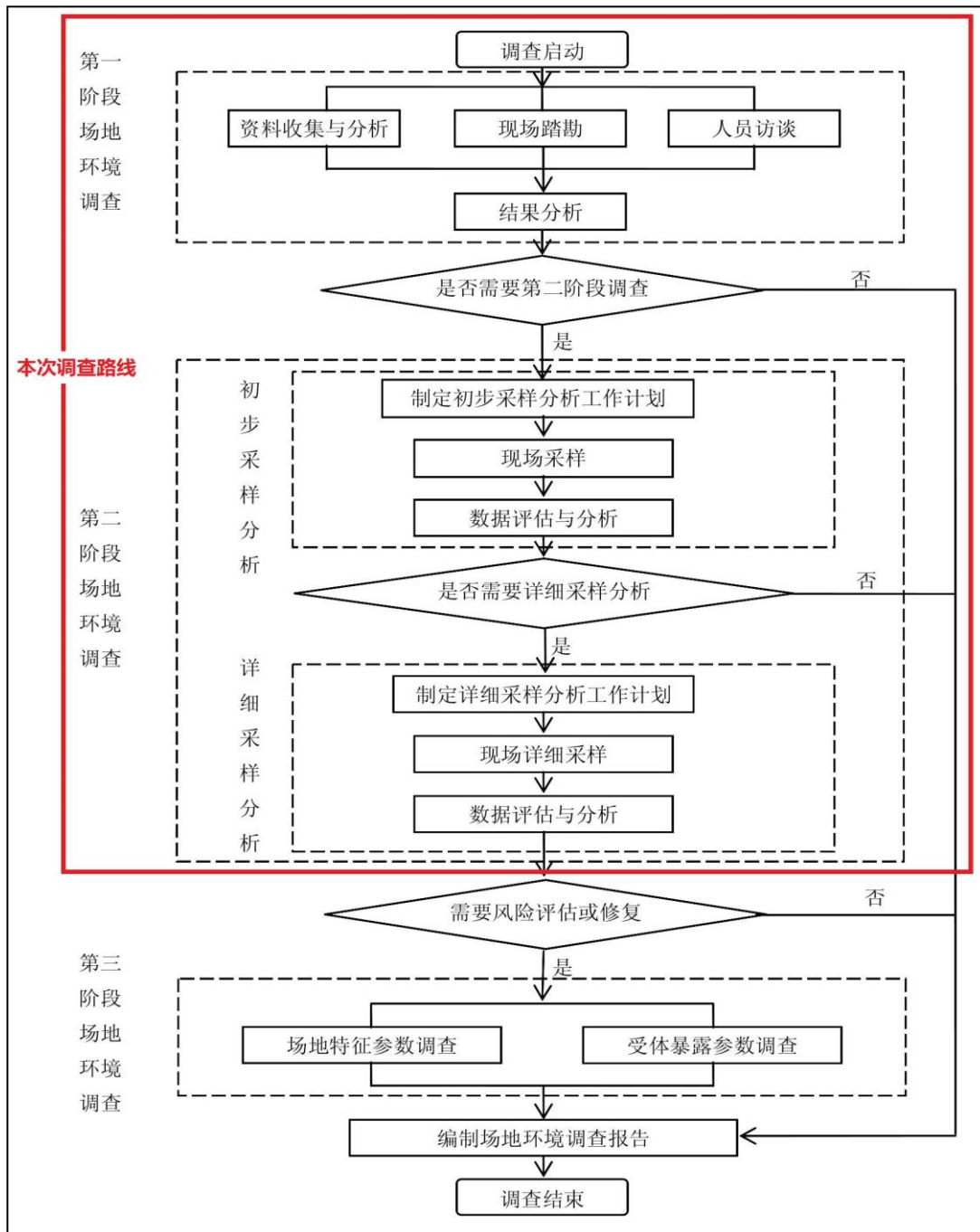


图 1-2 场地环境调查的工作内容和程序图

## 第 2 章 场地概况

### 2.1 调查场地地理位置及周边情况

#### 2.1.1 场地地理位置

佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地位于乐平镇华盛圆坊都荟东南侧，紧邻 418 乡道与乐平涌之间。场地占地面积 16.63 亩（11087 平方米），场地中心坐标约为东经：113.020929°；北纬：23.265510°。调查场地地理位置如图 2-1 所示。



图 2-1 中心城区 7 号科教场地地块位置示意图

#### 2.1.2 地块周边现状

对场地周边 500m 范围内进行了调查，场地紧邻区域的敏感目标如下：

- (1) 北侧：华盛圆坊都荟一期、二期及乐淘居等居住区；
- (2) 南侧：待开发的土地，拟建成居住小区；东南边有华布村；
- (3) 西侧：存在成片的旱地。

(4) 东侧：乐平涌，流向为自北向南流，河涌东边在工业北路两侧有工厂区，工厂区往东为大片农田。

确认场地中心为圆心 500m 范围内的敏感目标有居住区、华布村、河涌、旱地、农田等，距离调查场地中心距离分别约为 120m、420m、30m、100m、320m，敏感目标分布如图 2-2 所示。



图 2-2 500 m 范围敏感目标分布情况

## 2.2 地块土地利用历史

根据业主提供的资料及人员访谈信息，该场地利用历史大致分为 5 个阶段，场地土地利用历史如表 2-1 所示。

表 2-1 中心城区 7 号科教地块土地利用历史

序号	时间	土地使用历史	用途
1	70 年代以前	农用地	农用地、农田、鱼苗场、乐平涌基围
2	1978 年-1993 年	农用地	北部区域做砖厂宿舍和办公室，其余部分用作农用地
3	1993 年-2013 年	农用地	北部区域闲置。其余部分用作水塘及其他农用地
4	2014 年-2018 年	农用地	北部区域用作停车场临时使用，其余部分用作农用地
5	2019 年--至今	农用地	整个场地闲置

根据业主与人员访谈得知，调查场地上未进行过工厂建设，场地内未进行过工业生产活动。

## 2.3 区域自然地理概况

### 2.3.1 区域地形地貌

三水区地形地貌复杂，有低山、岗地、平原、洼地等，在土地利用上具有多样性。三水区地形狭长，南北相距 68km，东西相距最宽 30.1km，地势自西北向东南倾斜，属北江、西江冲击平原残丘分布区。西北部多为 200~300m 的低山丘陵，最高峰西平岭海拔 591m。东部、中部、南部均为低壑丘陵台地、阶地，平原河涌纵横，土地肥沃；西北部为低山高丘，土壤母质为砂砾岩、变质砂岩、花岗岩及灰岩等，约占全区土地面积的 8%。分布于全区各地的丘陵区，均为砂岩、沙页岩、砾岩赤红壤等组成，约占 24.4%。其余为泥沙冲积平原和河网地带，土地肥沃。形成了“三山二水五分田”的土地分布格局，呈现出优美的山水交融的田园景致。

### 2.3.2 气象

三水区地处亚热带季风气候区，属南亚热带海洋性季风气候区，温暖、多雨、湿润，夏长冬短，降雨充沛，分布不均，时有洪涝发生。四季气候可概括为，夏少酷热，冬无冰雪，春常阴雨，秋高气爽。年平均气温 22.2℃，1 月最冷，平均气温 13.4℃；7 月最热，平均气温 29.1℃；年平均相对湿度为 77%，年平均风速为 2.1 米/秒。

春夏季常出现雷雨大风、短时强降水、强雷电、冰雹等灾害性天气，是强雷暴盛发期，历年平均雷暴日数为 81 天；夏秋季常有热带气旋影响；冬季多寒潮。

三水年平均降雨量 1688.8 毫米，年平均雨日 151.9 天。西部和北部为丘陵山地，因地形抬升作用，雨量稍多。雨季集中在 4~9 月，期间降雨量约占全年总降雨量的 80%，秋冬雨水明显减少。年日照时数达 1592.3 小时，作物生长期长。

由于地处低纬，海洋和陆地天气系统均对三水有明显影响，冬夏季风的交替是三水季风气候突出的特征：冬半年多偏北风，夏半年多偏南风。冬季的偏北风因极地大陆气团向南伸展而形成的，干燥寒冷；夏季偏南风因热带海洋气团向北扩张所形成的，温暖潮湿。

### 2.3.3 水文

三水区境内河涌交错，西江、北江、绥江在此汇流，水资源丰富，拥有水域面积 24.85 万亩，主要江河每年流经境内的水量 2891.9 亿立方米，西江和北江水质良好。

西江流经青歧、金本、西南街道、白坭镇边境，北江从北至南纵贯大塘、芦苞、西南等镇（街道），并经思贤滘与西江相通。另流经区境内，长度在 14.6 公里以上的河涌有西南涌、芦苞涌、漫水河、青歧涌、樵北涌、九曲河、左岸涌、大棉涌、刘寨引水涌、乐平涌等 10 条。2003 年有三水（河口）、马口 2 个水文站，大塘海仔口、大埗塘水闸、刘寨水闸、芦苞水闸、黄塘水闸、西南水闸 6 个水位站。

北江为珠江支流，在广东省北部，发源于大庾岭东南部江西省信丰县石碣大茅山，往下游开始称浈水。另一支流武水西出湖南省临武县西。浈、武二水在陂关汇合后称北江，经清远市飞来峡，向南流经境内大塘、芦苞、南边、青歧各镇及河口开发区，至思贤滘与西江相通，到河口圩转向东流，至西南镇后流入南海区境内。

北江河全长 468 公里，流域面积 46710 平方公里，占珠江流域面积 10.3%。多年平均通流量 490 亿立方米。流经三水区境内长 48.4 公里。汛期河面平均宽度为 700--1200 米，三水站最大年流量为 16200 立方米 / 秒，最小流量为 332 立方米 / 秒，多年平均流量 1246 立方米/秒，是三水区两条主要河涌之一。北江除提供航行之方便外，还对三水区内的的大塘、芦苞、南边、青歧、西南各镇及河口开发区的农田起排灌作用。

西南涌，由北江西南分洪闸流入三水区西南镇，经南海区狮山、官窑、和顺，到广州市白云区鸦岗附近汇入珠江，全长 41.6 公里，是北江自上而下的第二大河涌，流经三水区长度 22.5 公里。明、清以来，因芦苞涌淤塞，成为北江往广州重要航道。西南涌的主要功能是泄洪，现在逐渐成为三水区中心城区的工业和生活主要纳污涌，属于 V 类水体。左岸涌和大棉涌就是其中的分支。

芦苞涌，起于芦苞镇东海口，至南海官窑与西南涌汇合，为古代北江通往广州的重要航道。当时河面很宽，有东海之称。明代始，涌内逐渐淤塞，枯水期难以行船。全长 33.4 公里，流经三水区芦苞、范湖、乐平三镇。1921 年为北江分洪和控制北江流往广州的洪水流量，有利于沿涌两岸农田排涝，在东海口兴建芦苞水闸，1923 年竣工。1957 年进行一次彻底的复修，1983 年 11 月起进行全面加固。1984 年 10 月在旧闸前面再建新水闸 1 座。此涌现已无航行之利，但对农田仍起到排灌作用。

乐平涌，是三水区 10 大河涌之一，也是乐平镇最主要的排涝、引水主干河涌。河

涌主流大致呈南北走向，总长约 18.45 公里，乐平涌集雨面积 92.35 平方公里，穿过乐平镇城区、工业园和大旗头古村三大片区，北与刘寨涌相接，南经海洲水闸出西南涌，流经大旗头村，起到沟通芦苞、西南两个河涌的作用。原来河道较深，可以通航，广州船支从西南涌，经乐平涌到芦苞涌，可沿北江北上。所以，乐平涌原来在三水河网运输中地位很重要。乐平涌从调查场地东侧向南流过。是乐平镇重要的河涌。

## 2.4 地质条件

### 2.4.1 地层岩性

根据区域地质资料，场地及周边区域出露的地层，从老到新依次有：古近系莘庄村组（Ex）；古近系宝月组（Eby）；古近系华涌组（Eh）；第四系桂洲组（Qg）。各地层岩性如表2-2所示，区域地质图如图2-7所示。地层岩性详细特征如下所述：

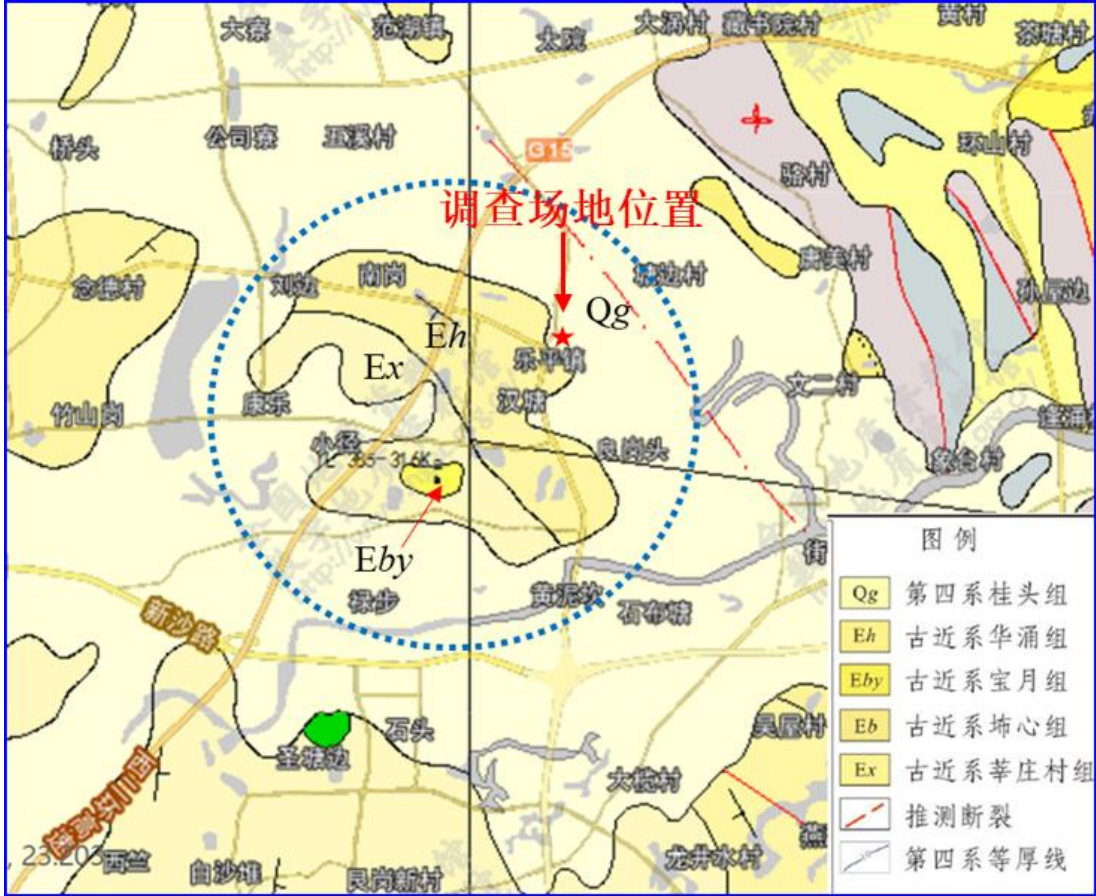


图 2-7 乐平镇区域地质图（来源于 1:20 万 F4915 幅（广东）地质图）



## (1) 古近系 (E)

### A、莘庄村组 (Ex)

出露于场地外围西南侧，分布范围较小，为一套下粗上细的红色地层：下部为暗红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩，中、上部为暗红、灰、灰黑色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩夹钙质粉砂岩、泥岩、泥灰岩和石膏层。底部以砂砾岩为标志与下伏大塍山组或早古近系地层分界，呈整合或平行不整合或不整合接触，顶部为埭心组整合覆盖。厚度 42.5m~535.5m。

### B、宝月组 (Eby)

出露于区域中部，场地西南侧，分布范围较小，为一套下细上粗的红色碎屑岩，底部以含砾砂岩、砂岩—粉砂岩—粉砂质泥岩组成向上变细的基本层序为标志与下伏埭心组分界，呈整合接触，与上覆华涌组为喷发不整合或整合接触，厚度 136m~1139m。下部岩性主要为深灰、灰棕、紫红色钙质泥岩、粉砂岩互层；上部岩性为紫灰、紫红、棕红、浅灰色砂砾岩、含砾砂岩与砂岩、粉砂岩互层。

### C、华涌组 (Eh)

出露于区域中部、东部及北部，位于场地西南侧，分布范围较广，为一套位于宝月组之上的碎屑岩和火山岩，底部以火山岩为标志与下伏宝月组分界呈喷发不整合或整合接触，残存厚度 255.9m~1101.1m。下部为灰白、灰紫色砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩与灰、灰绿色火山碎屑岩、流纹岩、粗面岩、玄武岩互层或互为夹层，夹少量泥灰岩，上部为浅灰、砖红、棕红色砂砾岩、含砾砂岩、粉砂岩、泥岩互层。

## (2) 第四系 (Q)

### A、桂头组 (Qg)

在乐平镇区域分布十分广泛，是场地所在位置的主要岩性，主要岩性为灰、灰黑色含有丰富腐殖质和蚝壳的淤泥、粉砂、细砂、砂砾。厚度 7~26m。

表 2-2 乐平镇区域地层一览表

界	系	统	群/组	地层 代号	岩性特征	厚度 (m)
新 生 界	第 四 系	全 新 统	桂头组	Qg	灰、灰黑色含有丰富腐殖质和蚝壳的淤泥、粉砂、细砂、砂砾、砂土层。	4-36
		始 新 统	华涌组	Eh	砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩及火山碎屑岩、流纹岩、粗面岩、玄武岩，含介形虫。	255.9-1101.1
			宝月组	Eby	钙质泥岩、粉砂岩、砂岩与砂砾岩、含砾砂岩互层，含介形虫。	136-1139
	古 近 系	古 新 统	莘庄村组	Ex	砾岩、砂砾岩、含砾砂岩及泥岩、粉砂岩，夹泥灰岩和石膏层，含鱼类。	42.5-535.5

乐平镇地貌属于北江中下游冲积平原，根据区域地质资料及现有钻孔揭露，岩土层根据成因、地质年代、岩性和工程特性等可分为第四系人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）和第四系桂头组（ $Qg$ ），各岩土层性质如下：

**(1) 人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）**

人工新近堆积而成，可划分为杂填土与素填土。

**A、杂填土**

局部出露，褐色，松散，以黏土，碎石块和建筑垃圾会填而成，厚度 1.30~2.80m。

**B、素填土**

分布较为广泛，红色，稍湿，松散，主要以黏土和粉细砂回填而成，厚度 1.10~4.10m。

**(2) 第四系桂头组（ $Qg$ ）**

场地内第四系桂头组（ $Qg$ ）地层岩性主要以粉质粘土与淤泥为主。

**A、粉质粘土**

场地分布较为广泛，黄褐色，黑色，硬塑，以粘粒为主，韧性及干强度中等，厚度 1.10~3.40m。

**B、淤泥**

场地分布较为广泛，灰黑色，流塑，湿，以粘粒为主，略带腥臭味，厚度 1.10~4.80m。

**C、砂砾石**

区域内广泛分布，浅灰色、灰白色，饱和，稍密~中密，主要为石英矿物组成，厚度 3~8m。

调查场地的特殊性岩土主要为人工填土、软土淤泥。场地内人工填土分布广泛，以杂填土和素填土为主，成分主要为黏土，碎石块、建筑垃圾和粉细砂，层厚 1.10~4.10m，欠压实。该层土具有不均匀性，密实度相差较大。软土为淤泥，厚度 1.1~4.80 m，软塑至流塑，含有机质，具腥臭味，饱和，局部含少量粉砂。

## 2.4.2 地质构造

区域构造单元属于华南褶皱束的粤中坳陷。粤中坳陷又分为若干个隆断束，场地位于其中的增城至台山隆断束的西南段。地质构造以断裂构造为主，根据区域地质资料，区域性断裂构造主要为广三断裂（F1），现详述如下：

位于场地南侧，断裂走向东西，倾向南，倾角 50°~80°，区内长约 80km。断裂在广州以东展布于白垩系中，广州往西—松岗一带，断裂下盘（北盘）为上古生界，上盘为白垩—下第三系。松岗以西断层切过第三纪红层，在黄洞迳水库南北两侧，见华涌组的膨润土矿层被断层反钟向切错，水平错距约 250m。三水以西，断裂主要沿西江河道分布。构造岩以硅化岩、断层角砾岩为主，如北村北侧，沿断裂发育硅化破碎带，于珠江大桥 25 号桥墩处，经钻孔钻探，壶天群灰岩中见 3m 宽的破碎带。

布格重力异常沿断裂表现为明显的重力高和重力低，形成东西向重力梯级带。航片上表现为近东西向的线性异常色带。断裂可能形成于燕山早期，燕山晚期为平移正断层，在五风村，将燕山晚期的次流纹斑岩反钟向错移 1km，新生代时期断裂活动将三水断陷盆地切割成南、北两半，北盘抬升西移，南盘下降东移，表现为反钟向正断层；断裂还是新构造分区中里水隆起区与佛山沉降区的分界线。第四纪以来断层仍有活动，热释光年龄为 56 万年，沿断裂还发生三级小地震，是区内不可忽视的发震构造。

## 2.4.3 区域新构造运动特征

场地所处珠江三角洲地区，珠江三角洲为一断陷盆地，总体上表现为下降，活断层发育，地震频繁，地壳升降幅度大；外围山区总体上则以上升为主，主要表现为地壳的升降、地震及老断层的复活等。

据记载，公元八一三年以前，海岸线在广州城南 35km，显然，唐代番禺以南尚属海区。东莞麻冲大盛，漳澎等地成陆只有 100 年左右。目前该地区已经远离狮

子洋约 2~3km，平均每年伸展 20~30m；珠江三角洲平原仍迅速向海推进，港湾地带日渐填积变浅，近岸沿海岛屿也因淤积加大而渐趋于与大陆相连之势。

区域新构造运动较频繁且较为明显，但强度不大，危害性小，大面积垂直升降运动具有普遍性，成陆迅速。地震运动以及热矿水沿断裂分布，是本区新构造运动特征之一。区域大面积陆地上升成陆迅速，河流、港湾淤积，因此造成洪水泛滥，冲垮道路、桥梁；河床淤积抬升，会造成通航能力下降，疏浚航道费用加大等。

## 2.5 区域水文地质条件

区域的地层、岩体、地质构造以及地貌条件等因素控制着地下水的赋存与分布规律及其水化学特征，气象、水文因素则支配着区内地下水的补给和动态变化，形成了场区区域范围内独特的水文地质结构和水文地质环境。区域水文地质图见图 2-9。

### 2.5.1 地下水类型及其特征

根据区域水文地质条件、地下水的形成、运动特征、赋存条件、含水介质及水力特征等，将场区地下水划分为松散岩类孔隙水与红层孔隙裂隙水两大类。

#### (1) 松散岩类孔隙水

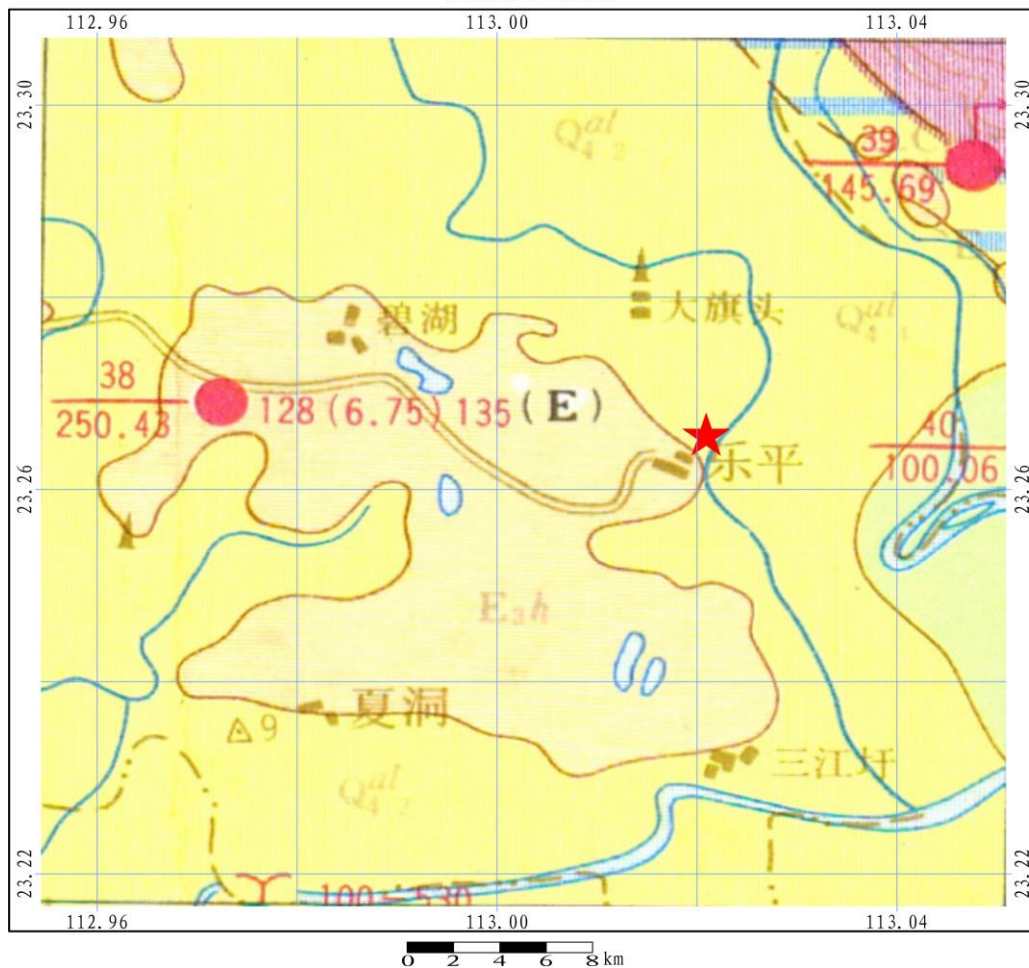
广泛分布于区域冲积平原处，含水层岩性以第四系冲积层砂、砂砾、卵石以及粉砂粘土为主，其中赋存于冲积层砂、砂砾、卵石含孔隙潜水及承压水，水位埋深一般 $<2\text{m}$ ，钻孔单孔涌水量  $100\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ，赋存于粉质粘土含孔隙潜水局部承压，水位埋深  $0.6\sim 3.0\text{ m}$ ，钻孔单井涌水量 $<100\text{ m}^3/\text{d}$ ，民井涌水量  $3\sim 45\text{ m}^3/\text{d}$ 。水化学类型主要有  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ ，矿化度  $0.05\sim 0.5\text{ g/l}$ 。

#### (2) 红层孔隙裂隙水

区域广泛分布，赋存于白垩系百足山组 (Kb)、古近系莘庄村组 (Ex)、古近系宝月组 (Eby)、古近系埭心组 (Eb) 与古近系华涌组 (Eh)。含水层岩性主要为长石英砂岩、砾岩、粉砂岩页岩互层，夹凝灰质、沥青质页岩、油页岩、石膏、泥灰岩等，单孔涌水量 $<100\text{ m}^3/\text{d}$ ，泉常见流量 $<0.3\text{ L/s}$ ，水化学类型以  $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  为主，矿化度  $0.02\sim 0.4\text{ g/L}$ 。

# 区域水文地质略图

比例尺 1: 200000



## 图例

### 一、含水岩组及富水程度

#### I 松散岩类孔隙水

- 水量丰富的 (单井涌水量 > 1000)
- 水量中等的 (单井涌水量 100-1000)
- 水量贫乏的 (单井涌水量 < 100)

#### II 基岩裂隙水 (红层裂隙水)

- 泉流量 0.01-0.22

### 二、控制性水点

#### 1. 钻孔

$\frac{38}{250.43}$   $\bullet$   $\frac{128}{6.75}$   $\frac{135}{E}$   $\frac{\text{孔号}}{\text{孔深}}$  涌水量 (降深) 单井涌水量

自喷承压水孔

### 三、界线及其它

- 水文地质界线及岩溶水推测界线
- 水质界线及肥水界线
- 孔隙水矿化度区界线
- 地质界线及相变界线
- 角度不整合界线
- 实测及推测断层

★ 调查场地

图 2-9 场地区域水文地质图

## 2.5.2 地下水补给、径流和排泄

### (1) 地下水补给

降雨是调查区地下水主要补给来源，区域冲积平原区，地形平坦，有利于地表水汇集，补给条件最佳。周围地表水较发育，多池塘河流，在丰水期间河水高于地下水位，此时河水补给地下水，场区内第四系含水层，除接受雨水补给外，尚接受山区基岩裂隙水的侧向补给和灌溉补给，以丰水期最为明显。

### (2) 地下水径流

区域冲积平原区，为地下水的贮存区，水力坡度较平缓（1.17~5.61%），径流缓慢。

### (3) 地下水排泄

区域地下水以毛细水蒸发及井（孔）提水或自流等方式排泄。区域冲积平原区由于潜水水位浅，毛细水高，因此，毛细水的蒸发及植物的蒸腾，为重要的排泄形式之一；地下水以潜流的形式排入河水，尤以秋冬季节更为明显；在局部开发地下水作为生产用水的地段，则以井（孔）排泄为主。

## 2.5.3 地下水动态特征

地下水资源主要受降雨渗入补给，降雨渗入补给量随季节变化，一般 5~8 月（丰水期），地下水位较高，11 月至次年 3 月（枯水期）。雨季渗入补给量大，地下水位上升，泉水、河溪流量增大；旱季降雨量小，气候干燥，蒸发量大，渗入补给甚微，地下水位下降，泉水、河溪流量减少，局部地区泉水断流。孔隙潜水动态随季节变化明显，民井水位年变化幅度 2~4 m；承压水水位亦随季节变化，变幅较潜水较小。

根据调查访问，调查场地及周边地下水年变幅为 1~2 m。地下水水位及水量受季节影响。根据对场地周边地下水水位的观测，场地地下水水位埋深为 0.43~2.40 m，地下水流北向南流。

## 2.5.4 地下水与周边地表水水力联系

场地周边地表水较丰富，池塘及河流较多，结合场地周边地表水运移方向，场地地下水与周边地表水存在水力联系：在丰水季节，一般由地表水补给地下水，在枯水期，一般由地下水补给地表水，存在一定水力联系。

## 2.6 场地岩土特征与水文地质

### 2.6.1 岩土特征

根据本次调查钻探,场地揭露深度范围内岩土层主要有第四系人工填土层、冲积层,据区域地质资料下伏基岩为古近系砂砾岩、泥岩、泥质粉砂岩,揭露的地层分述如下:

#### 1、人工填土层 $Q_4^{al}$

素填土(层号①):该层全部钻孔均有揭露;灰黑色、棕黄色、灰白色,稍湿,松散,主要为黏性土及碎块石组成,硬质物约占30%,局部含较多建筑垃圾,土质不均,属中等透水层;层厚0.8~2.1 m,平均1.7 m;层顶高程3.83~4.18 m,平均4.00 m。

#### 2、第四系冲积层 $Q_4^{al}$

(1)细砂(层号②<sub>1</sub>):该层在ZK2、ZK4、ZK5揭露;棕黄色、灰色,饱和,松散,主要为石英矿物组成,分选性一般,属中等透水层;层厚3.2~4.2 m,平均3.57 m;层顶高程1.93~3.38 m,平均2.49 m。

(2)淤泥质粉质黏土(层号②<sub>2</sub>):该层在ZK1、ZK5揭露;灰黑色,饱和,流塑~软塑,含有机质,稍具腥臭味,干强度低,韧性低,属弱透水层;层厚1.0~4.2 m,平均1.73 m;层顶高程-0.82~2.31 m,平均0.75 m。

(3)粉质黏土(层号②<sub>3</sub>):该层在ZK2、ZK3、ZK4揭露;黄褐色、红褐色、白色,可塑,主要为黏、粉粒组成,黏性好,干强度中等,韧性中等,属弱透水层;层厚0.7~3.9 m,平均1.87 m;层顶高程-1.04~1.73 m,平均-0.22 m。

### 2.6.2 场地水文地质条件

#### 1、地下水类型及特征

据钻探揭露及区域水文地质资料,场地内地下水类型主要有第四系松散岩类孔隙水和红层孔隙裂隙水两类。

第四系松散岩类孔隙水主要赋存于细砂层中,属潜水,其赋水性中等,主要接受大气降水补给,以蒸发、潜流排泄。地下水受季节性影响较大,丰水期水位上升,枯水期水位下降,年变幅2~4 m。

红层孔隙裂隙水主要赋存于下伏基岩风化带中,属承压水,其赋水性受裂隙发育程度的影响,裂隙发育则赋水性强,反之则弱,主要以越流补给,以泉形式向河谷排泄。

地下水受季节性影响较小。

## **2、地下水流向**

本次调查期间测得地下水位埋深 0.43~2.40 m，水位高程 1.78~3.40 m。根据地下水等水位线图，地下水的总体流向是西往东方向流动，详见下图 2-10。

## **2.7 水文地质、环境地质问题调查**

场地周边多楼盘、工厂及村庄，此外，经实地走访，场区及周边未发现由于过量开采地下水造成的地面塌陷等相关环境地质问题。



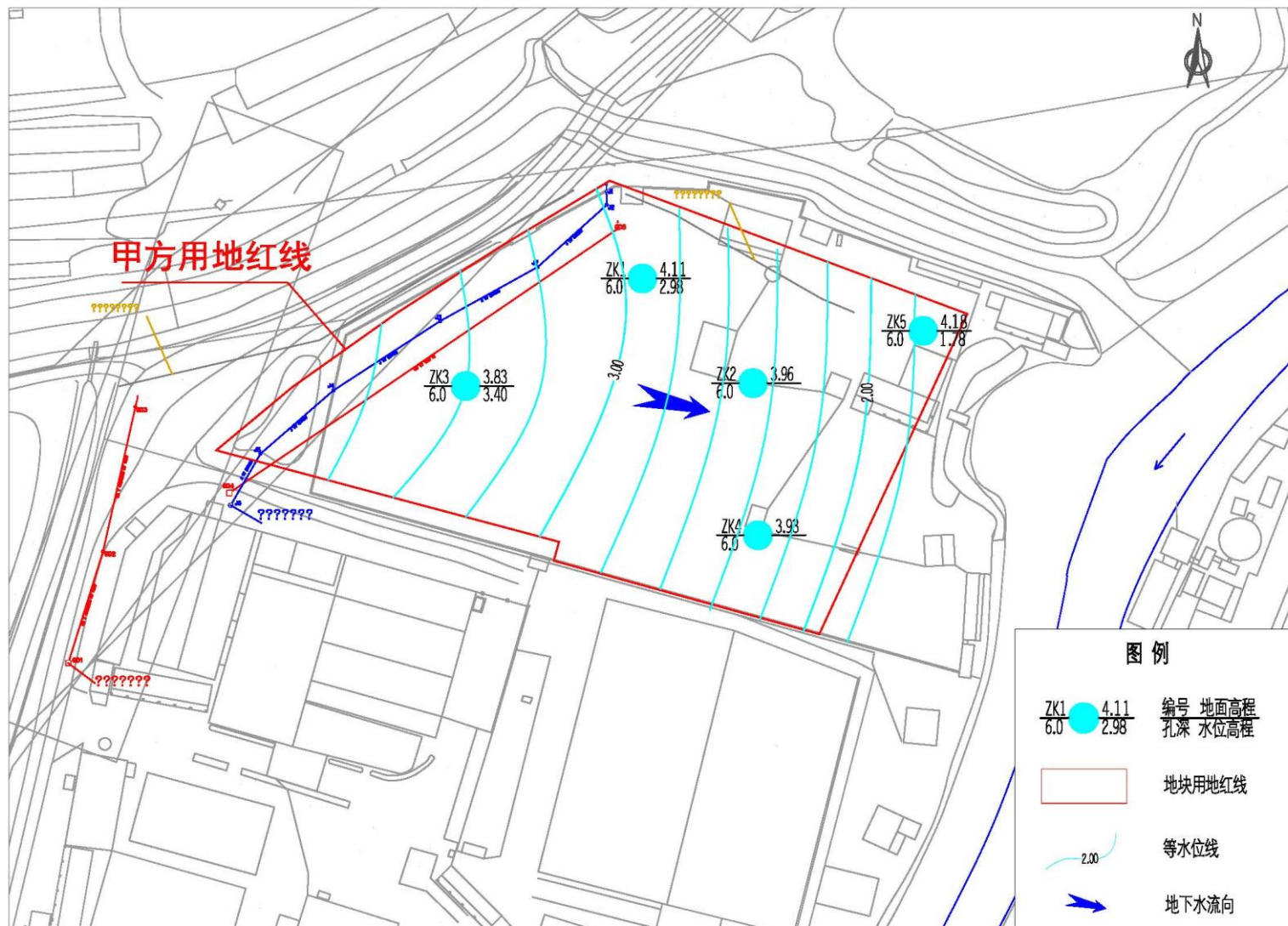


图 2-10 场地等水位线图

## 2.8 场地所处地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函【2009】459号），调查场地位于《广东省地下水功能区划》中的珠江三角洲佛山南海分散式开发利用区（H074406001Q01）见图 2-11，分散式开发利用区指现状或规划期内以分散的方式供给农村生活、农田灌溉和小型乡镇工业用水的地下水赋存区域，地下水开采方式为分散型或者季节性开采。该区所在水资源二级分区为北江，地貌类型为冲积平原区，地下水类型以孔隙水为主，现状水质为II~III类，远期保护目标为III类，开采水位降深控制在 5~8m 以内。

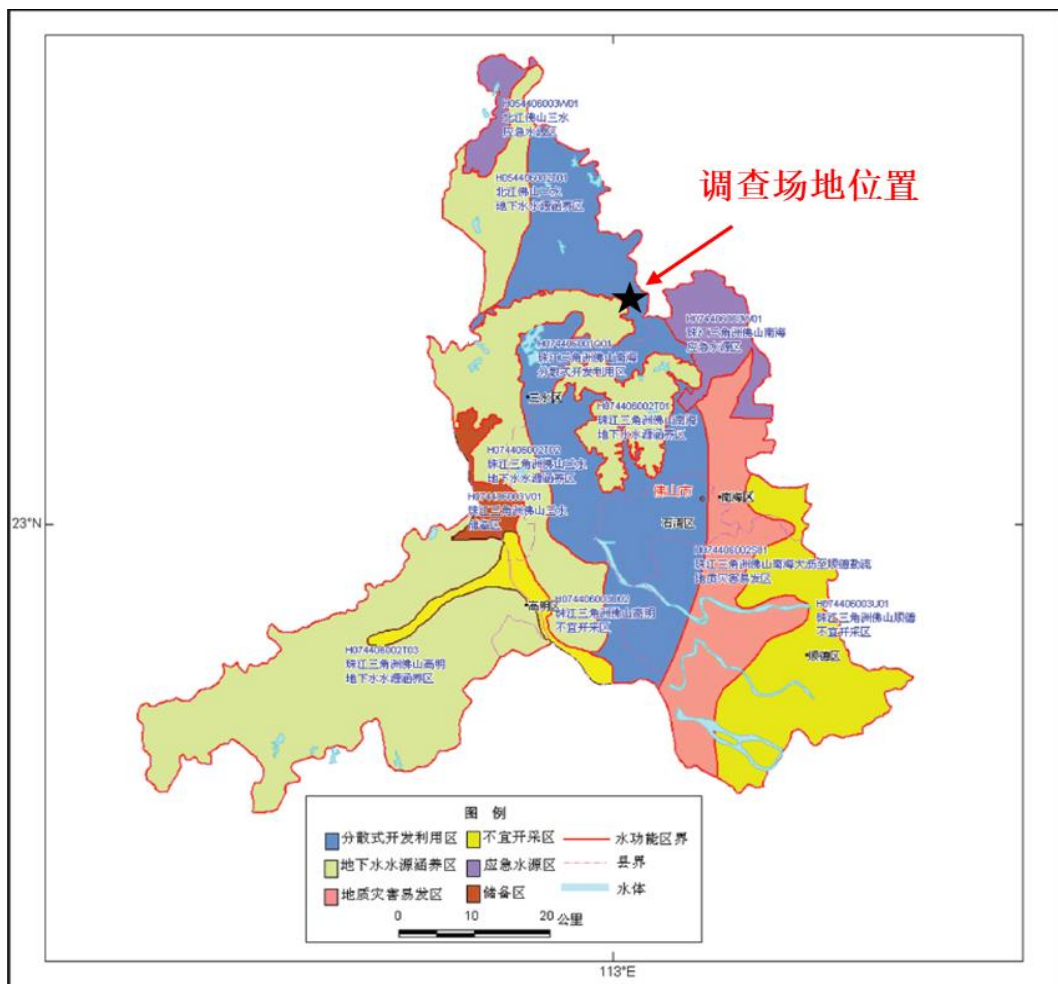


图 2-11 场地地下水功能区划图

## 第 3 章 第一阶段场地环境调查

### 3.1 第一阶段调查的主要工作概述

第一阶段场地环境调查按照《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)的要求实施。主要的工作内容介绍如下：

(1) 资料收集与汇总分析：本次调查所获得和分析的资料主要有关于场地及其周边的水文地质、历史运营、建设规划、环评报告、环境监测等文件。

(2) 现场踏勘和人员访谈：对场地内及周边进行了详细的调查和记录。在调查过程中访问了该地块所在所属的政府管理人员及周边居民，获得了更为详细的场地历史运营情况。

(3) 污染识别及初步采样方案设计：根据资料收集、人员访谈和现场踏勘的结果，对场地的历史、现状和未来的使用情况以及与之相关的可能对地块产生污染的活动进行分析，识别潜在的场地污染状况、污染源和污染特征，并设计了初步采样调查方案。

### 3.2 地块利用历史及规划用途

#### 3.2.1 地块利用历史

针对调查场地进行的资料收集分析获悉，调查场地历史用途为农用地。结合地块历史卫星影像（图 3-1~图 3-8），进一步确认了调查场地的利用历史。最早地块卫星影像可追溯至 2007 年，从图 3-1 中地块 2007 年的历史影像可知，地块在 2007 年西南侧为旱地，有明显的旱地种植特征；地块东北侧建有简易房屋，周边为荒地。图 3-2 中的 2008 年影像显示，地块西南侧挖成了水塘，该水塘存在一直持续到 2016 年，面积在 2008 年最大，根据奥维地图测算预计约为 850 平方米，此后逐渐缩小至 2016 年的约 500 平方米（图 3-6）。调查地块的从 2008 年开始北边简易房屋周边有明显的人类活动迹象，堆放了一些杂物，地块内并未有明显的外来砖厂原料土堆放痕迹。图 3-7 及图 3-8 中 2017 年影像显示，随着调查场地下方地块进行的房地产开发，与地块相邻的西南侧进行了硬化，水塘已经进行了回填，根据人员给访谈和现场踏勘获悉，回填土主要是周边地块开发挖掘出来的农用地杂填土，这从调查钻孔后的土壤岩心得到进一步确认，回填以后附

近居民在填土上进行了蔬菜种植。地块北部依然作为园林杂物堆放及停车场使用。从历史影像资料分析可知，调查场地内未进行过工业建设和生产活动，地块中亦未发现作为砖厂原料堆放的区域和痕迹。



图 3-1 调查场地 2007 年影像图



图 3-2 调查场地 2008 年影像图



图 3-3 调查场地 2012 年影像图



2013年影像图

图 3-4 调查场地 2013 年影像图



图 3-5 调查场地 2015 年影像图





图 3-6 调查场地 2016 年影像图



图 3-7 调查场地 2017 年影像图

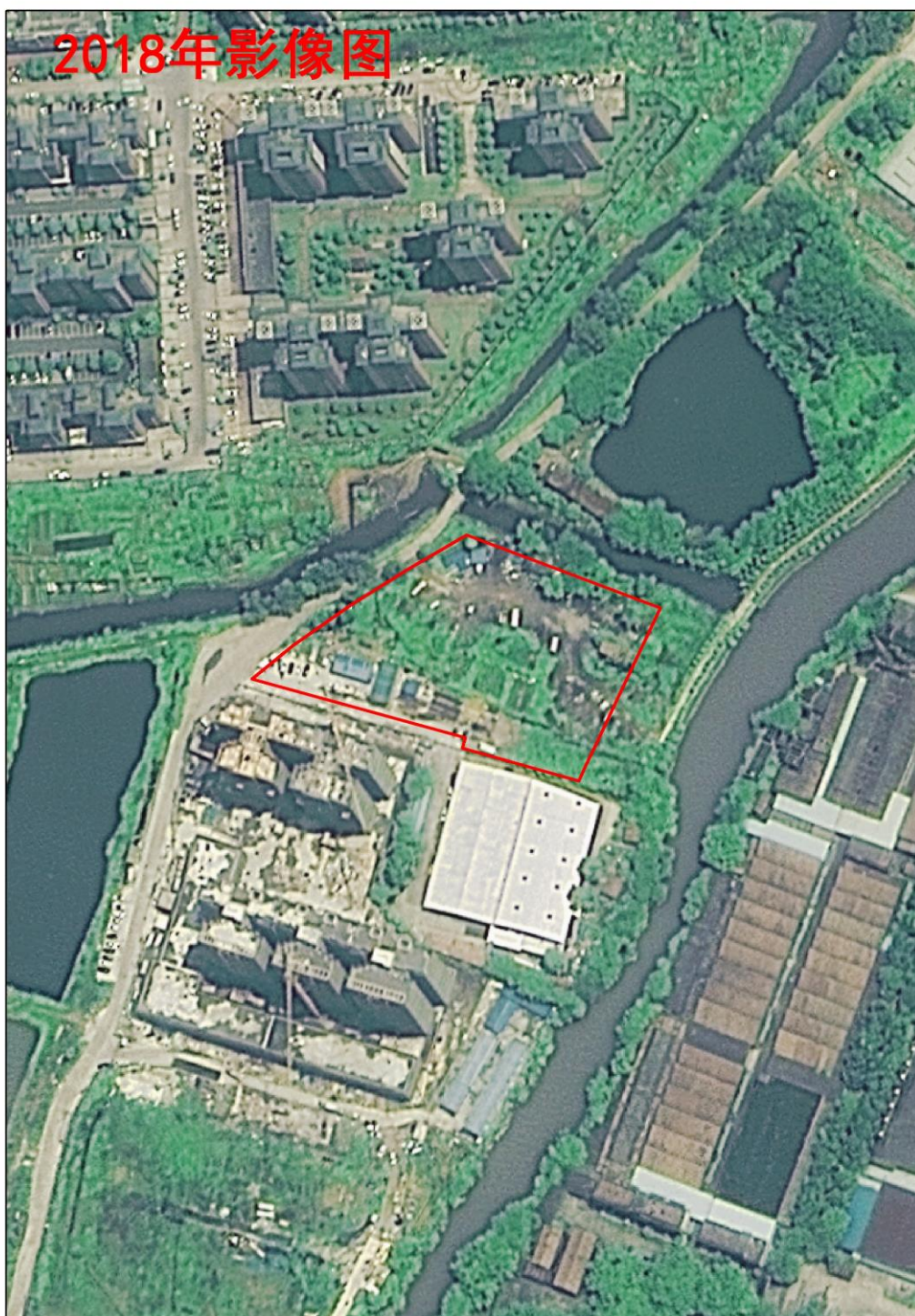


图 3-8 调查场地 2018 年影像图

### 3.2.2 地块规划用途

根据《佛山市三水区乐平镇中心城区控制性详细规划（终稿）》，调查场地规划用途为教育科研用地，计划建设成为周边居住区配套的幼儿园，用途属于第一类用地：公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）。

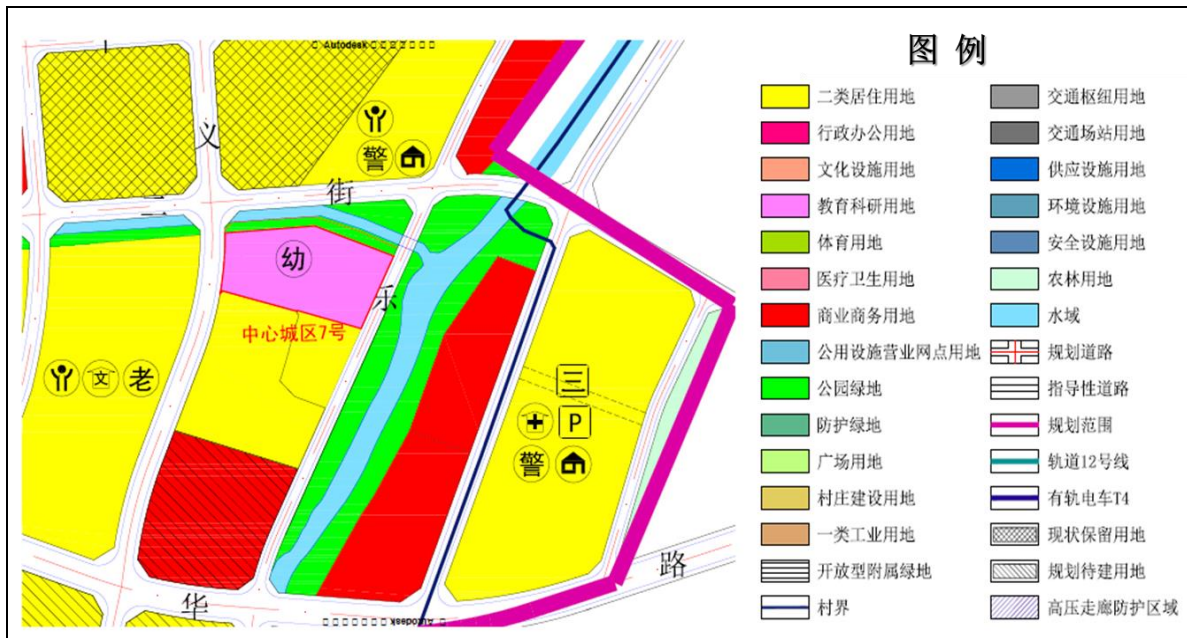


图 3-9 调查场地规划用途

### 3.3 现场踏勘

#### 3.3.1 地块现状

在现场踏勘期间对调查场地内的地上构筑物、地下构筑物、地面情况、管线及周边环境进行了调查。

根据之前的影像（图 3-10），地块北侧建议房屋附近堆放有杂物，房屋周边作为临时停车场，该停车场入口左侧围墙边上有 3 个水池，初步判断是作为水塘水产养殖用途；地块中部保留了部分的旱地作为种植使用。目前，简易房屋附近的杂物已经进行了部分的清除，不再作为停车场使用，停车场入口进行了场地平整（图 3-11）；地块内遗留着部分的园林杂物和少量建筑垃圾（图 3-12~图 3-13）；地块西南侧硬化区域上临时房屋已经拆除，有少量建筑垃圾（图 3-14）。



图 3-10 调查场地现状



图 3-11 调查场地停车场入口



图 3-12 调查场地停车场边杂物及建筑垃圾



图 3-13 调查场地停车场边园林杂物



图 3-14 调查场地西南侧硬化区域及建筑垃圾

### 3.3.2 地块范围内管线

根据现场物探，调查场地西北侧，沿 418 乡道路边有 DN100 的供水管及 10kV 的供电地下线路，调查区域内未发现污水管等其他管线。

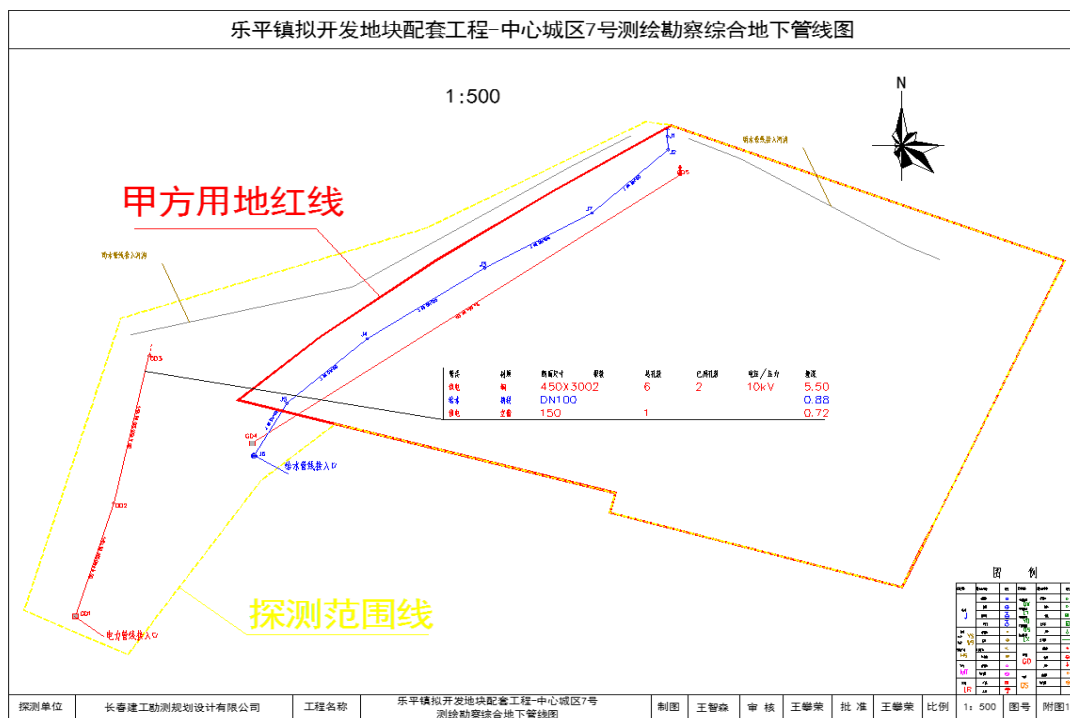


图 3-15 调查场地范围内地下管线图

### 3.3.3 周边可能污染源

根据对调查场地周边可能存在的污染源进行现场踏勘发现，主要有南侧相邻的佛山市三水安吉雅包装有限公司；隔着乐平涌对岸的有佛山珺创包装制品有限公司及广泰纺织有限公司，其分布情况如图 3-16 所示。

据调查，佛山市三水安吉雅包装有限公司主要生产产品包括：包装装潢印刷品（印制商标凭印制商标单位证书），其他印刷品印刷等。佛山珺创包装制品有限公司主要生产和加工包装制品。包装制品生产过程主要是机械加工成型，不产生废水，对周边环境的影响较小。

广泰纺织有限公司主要从事筒子染纱、色织布、牛仔布、针织布、服装以及服装洗水等业务，其主要的染洗工艺会产生染洗废水。经调查，该厂的染洗废水经过处理后达标排放，并且该厂区位于工业北路东侧，距离调查场地还隔着乐平涌，因此生产活动对场地的影响较小。

从调查场地周边工厂企业分布状况判断，调查场地周边不存在风险较大的污染源，周边工厂的生产对地块可能产生的污染影响较小，并且场地地下水流向上也可以判断，场地周边工厂处在地下水流向下游方向，因此影响较小。



图 3-16 调查场地周边工厂



### 3.4 场地污染识别结论

根据对调查场地展开资料收集及分析，结合地块现场状况踏勘以及地块周边的可能污染源和水文地质条件分析，调查场地内主要潜在特征污染物如下表 3-1 所示。

表 3-1 场地潜在关注区域和潜在特征污染物

潜在关注区域	潜在特征污染物	疑似污染途径/产生原因
停车场区	重金属、总石油烃	通过调查场地资料及利用历史分析，堆放杂物中包含了建筑垃圾，可能存在重金属污染物；停车场车辆可能存在机油汽油等泄露风险，因此可能存在石油烃及重金属铅的污染。
水塘回填区	重金属、有机农药	水塘回填区主要进行农业生产，可能使用到有机农药，因此可能存在有机农药污染；回填存在建筑垃圾等，可能带来重金属污染的风险。

## 第 4 章 第二阶段调查——初步采样调查

### 4.1 现场初步采样调查

#### 4.1.1 初步采样点位的布设

根据对调查场地的收料收集及分析，结合现场探勘了解到的场地状况，在初步采样阶段在地块内设置了 5 个土壤采样点、3 个地下水检测井采样点；在场地外设置了 1 个土壤采样对照点（受场外条件所限，不进行钻孔，采样点仅取表层土样品）、1 个地下水采样点对照点。

##### （1）土壤采样地位的布设

初步采样阶段采用专业判断布点和分区布点相结合的方式，基于场地污染识别的结果进行布点，场地内采样点的平面分布图如图 4-1 所示。采样点的主要设置原则如下：

①对场地内的重点区域：A、停车场区域布置采样点 ZK1、ZK2、ZK5，ZK1 位于停车场入口附近，是车辆出入频繁的路径；ZK2 位于停车场中间位置，ZK5 位于停车场东侧，这两个点位所在区域均为车辆临时停放区域。该重点区域主要潜在污染物为含铅汽油泄漏带来的重金属铅污染以及总石油烃污染。B、水塘回填区布设采样点 ZK3，位于回填区南侧，该区域历史上进行过水产养殖及农业种植，加上有外来回填土，因此可能存在外源性重金属污染，以及该地区农业生产过程中经常使用的难降解的危害性较大的有机农药，包括敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵。这两个重点潜在关注区域点位布设情况如表 4-1 所示，点位布设密度均小于 1600 m<sup>2</sup>/个，满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的重点区域布点相关要求。

②在非潜在关注功能区布设少量采样点以防止污染识别过程中的遗漏，布设 ZK4 点位。调查场地内土壤采样点位信息如表 4-2 所示。

表 4-1 重点潜在关注区域点位布设情况

序号	重点区域名称	面积	应布设点位数量	潜在污染物	点位编号
1	停车场区	3600m <sup>2</sup>	3	铅等重金属，总石油烃	ZK1、ZK2、ZK5
2	水塘回填区	1000m <sup>2</sup>	1	重金属，有机农药（敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵）	ZK3



图 4-1 土壤及地下水采样点位布置图

表 4-2 土壤采样点位信息表

序号	点位编号	采样深度 (m)	X 坐标	Y 坐标	高程 (m)	位置描述	布点原因	检测因子	采样时间
1	ZK1	0.2-0.5	2573960.043	502012.006	4.111	停车场入口 水池附近	停车场以及水池处可能造成的重金属、石油烃等污染	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.14
		1.5-1.8							
		2.4-2.7							
		3.3-3.6							
		4.5-4.8							
2	ZK2	0.2-0.5	2573937.722	502035.569	3.965	停车场中部, 杂物垃圾堆放区	停车区及杂物垃圾堆放可能造成的污染	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.14
		1.3-1.6							
		3.2-3.6							
		4.3-4.6							
		5.3-5.6							
3	ZK3	0.2-0.5	2573932.878	501965.579	3.834	水塘回填区坡岸	农业生产及水塘回填可能造成的污染	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.14
		1.2-1.4							
		2.2-2.5							
		4.3-4.6							
4	ZK4	0.3-0.5	2573901.034	502027.873	3.932	非重点关注区域	周边区域可能对该区域造成污染	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.14
		1.2-1.8							
		2.3-2.6							
		5.4-5.7							
5	ZK5	0.2-0.5	2573944.648	502063.101	4.177	停车场底部, 杂物垃圾堆放区	停车区及杂物垃圾堆放可能造成的污染	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.14
		1.1-1.4							
		2.2-2.6							
		4.2-4.5							
		5.5-5.8							

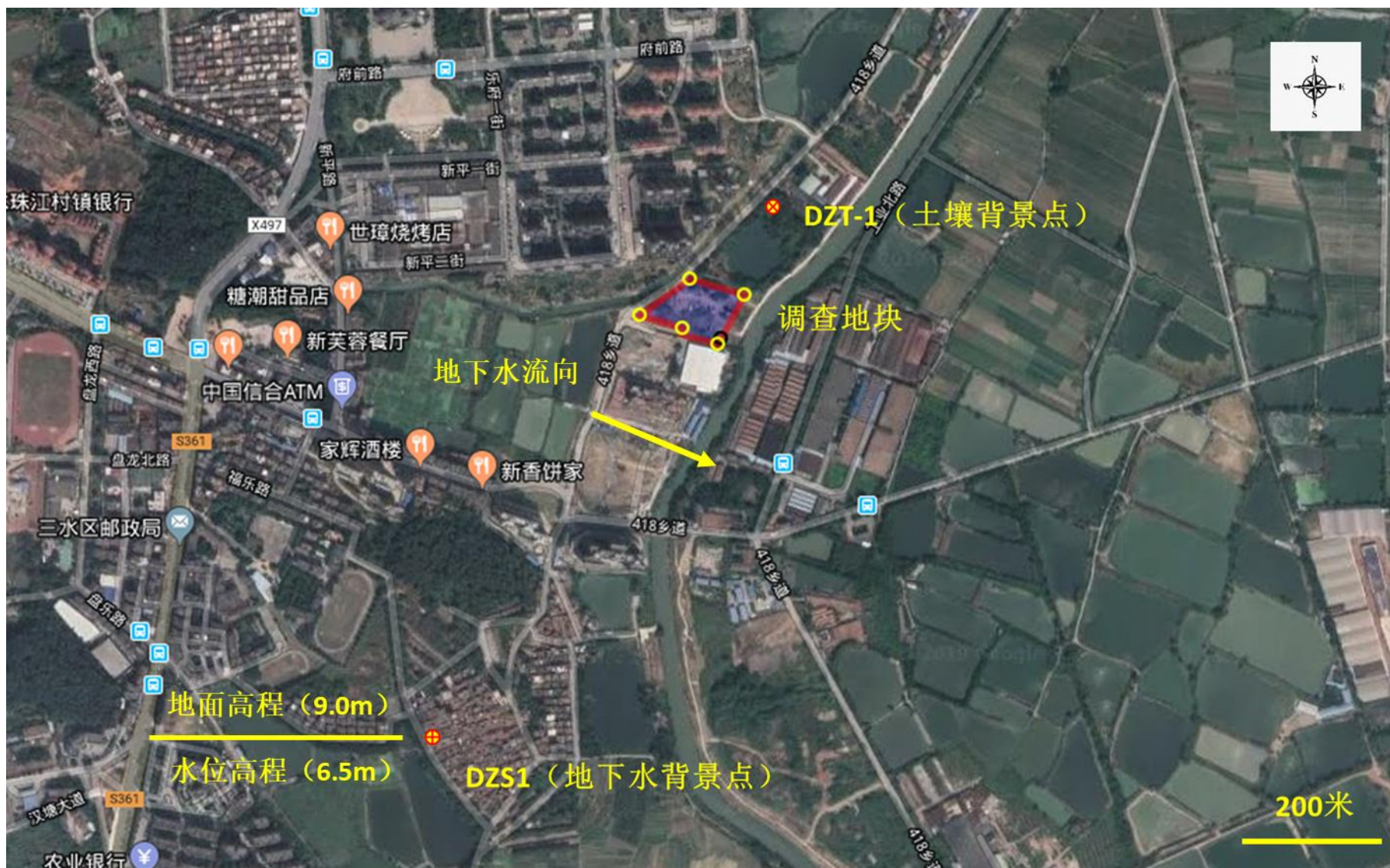


图 4-2 土壤及地下水背景对照点位布置图

因受场外施工条件的限制,仅在场外选择非扰动土取表层土壤样品作为对照样品,在场地东北方向约 150 米的水塘岸边未受扰动的荒地设置一个对照土样采样点,土壤对照点的位置分布如图所示 4-2 所示。土壤采样对照点位信息如表 4-3 所示。

表 4-3 土壤采样对照点位信息表

编号	地点	采样深度 (m)	经度	纬度	检测因子	采样时间
ZDT-1	场地东北方向约 150 米的水塘岸边绿化地	0.2	113.021816°	23.266918°	重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃、有机农药	2019.5.15

## (2) 地下水采样地位的布设

为了解场地内的地下水质量情况,在场地内布设地下水监测井。地下水点位布设充分考虑场地重点潜在污染区域,结合地下水流向,确保所布设的点位能够充分反映场地内地下水可能受到的污染。取地下水样进行测试分析。共建地下水监测井 3 个,地下水监测井 JK1-JK3 分别建立在土壤孔 ZK3、ZK1、ZK5 上,地下水监测井点位分布如图 4-1 所示。

因受场地外施工条件的限制,在场地外的民井取地下水样作为对照背景样品。地下水背景点民井的选择要尽可能靠近调查地块,位于调查地块地下水流向的上游方向,尽量受周边工业污染源影响小。地下水取样点位置如图 4-2 所示。所在位置为调查场地西南约 730 米的蚰蛇村。地下水取样位置的经度: 113.017030°, 纬度: 23.259581°, 检测因子同场地内采集地下水。地下水监测井相关信息如表 4-4 所示。

表 4-4 地下水采样点位信息表

序号	点位编号	地下水埋深 (m)	地点	X 坐标	Y 坐标	检测因子	采样时间
1	JK1	0.43	水塘回填区	2573932.878	501965.579	pH、浑浊度、铜、砷、镉、汞、铅、镍、六价铬、石油类、敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵	2019.5.15
2	JK2	1.13	停车场区域	2573960.043	502012.006		
3	JK3	2.40	停车场区域	2573944.648	502063.101		
4	DZS1	2.50	蚰蛇村	—	—		

## 4.1.2 样品采集深度

垂向采样深度根据土层结构、地下水的深度、污染物进入土壤的途径及在土壤中的迁移规律、地面扰动深度来确定。土壤和地下水采样深度的选择如下：

(1) 表层采样：根据回填土情况、现场筛查情况确定表层采样点的深度，表层采样点深度一般为 0~0.5m，若表层存在硬化层，则从硬化层底部起计算 0.5m 范围采样作为表层土样品。

(2) 不同性质土层采样：根据填土、粉质粘土、砂层等不同土层的分布，在各土层中取一个土壤样品。样品一般布置在各土层交界面、地下水水位线、地下设施的底板等关注深度。

(3) 在钻探过程中，发现明显污染或有异味时增加采样。

(4) 对于地下水，采集各监测井上部的水样进行检测。

## 4.2 现场样品采集及分析测试

### 4.2.1 现场钻探

调查采用 XY-100 型钻机钻孔，钻头直径为 130mm。钻探时，采用螺旋钻探开孔，深度达到地面下 2m 则采用直接贯入法进行钻探，可以采集非扰动样品。钻进深度约 6m，具体深度根据土层和地面的混凝土的情况进行调整。

### 4.2.2 土壤样品采集与保存

土壤采样按照《场地环境监测技术规范》（HJ/T25.2-2014）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求实施。

VOCs 样品取样前使用弯刀刮去表层约 2cm 厚土壤，排除因取样管接触或空气暴露造成的 VOCs 损失。迅速使用针管取样器进行取样，取样量为 5g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，密封保存。VOCs 样品放入冰箱在 4℃以下保存。

半挥发性有机物以及其他有机物样品取样紧跟 VOCs 取样之后进行。用于检

测 SVOCs、多环芳烃类、多氯联苯类等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至 500mL 棕色广口样品瓶内并装满填实。重金属和无机物样品采用木质采样铲采样，使用聚乙烯密封袋装 1kg 样品。

采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，对样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上，并做好现场记录。土壤采样完成后，样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度 4℃左右，并及时将保温箱中的样品转移至现场冰箱内，使用放有蓝冰的低温保温箱送至实验室进行分析，并确保保温箱能满足对样品低温保存的要求，样品的保存要求如表 4-5 所示。土壤现场平行样及空白样的采集过程及保存条件与其他土壤样品采集流程及保存条件严格一致。

表 4-5 样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度 (°C)	可保存时间 (d)	备注
重金属 (汞和六价铬除外)	聚乙烯	<4	180	容器少留空气。填装过程要快，减少暴露时间。
汞	聚乙烯	<4	28	
六价铬	聚乙烯	<4	1	
半挥发性有机物	1L 玻璃瓶 (棕色)	<4	10	
挥发性有机物	40ml 玻璃瓶 (棕色)	<4	7	用 VOCs 非扰动取样器取样，用聚四氟乙烯封口，采集 2 个相同样品备用。

### 4.2.3 地下水样品的采集

监测井钻孔钻探达到要求深度后，进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再向钻孔中放入井管，保证井管垂直，并与钻孔同心。成井的管材、滤料和封口填料均符合《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南 (试行)》的要求。

实管采用 5cm 给水管，花管采用预制割缝筛管，割缝宽度 0.3~0.5mm。井筛的长度根据所在层位确定，井底设置在粘性土层中。各管段采用螺纹扣合，井管底部设置堵头。井管连接好后量测实管和滤水管的长度。砾料选择石英砂料，颗粒直径约为 0.2~0.5cm。在回填前冲洗干净，清洗后使其沥干，防止冲洗石英砂



的水进入钻孔。砾料回填自井底开始至井筛之上约 0.5m，校尺确认。砾料之上用粘土填充密实与地面齐平。监测井建成后使用专用贝勒管进行洗井，至少洗出 3 倍井内积水体积，并出水相对清澈为止。

在地下水样品取样前，利用油水界面仪测定地下水位，并检测是否存在非水相液体（NAPL）。根据测量结果，现场未发现存在 NAPL 的现象。

在采集水样前使用各井专属的贝勒管进行淘井（取样前洗井），直到至少 3 倍于现存井水体积的井水被清除，且地下水水温、pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位等参数基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水样。在淘井过程中观察水质异味、颜色、及其它异常现象。

在淘井后 24 小时内，待每口井的水位恢复到稳定水位后，使用新的专用贝勒管进行采样，并直接转移到由实验室提供的最终水样容器中。

分析挥发性有机物的水样使用内含盐酸保存剂的 1000 毫升棕色玻璃瓶盛装，分析重金属的则用 1000 毫升的塑料瓶盛装，其它指标采用 1000 毫升棕色玻璃瓶直接盛装。取样后立即放入冰箱保存，并于 24 小时内送往实验室检测。地下水现场平行样及空白样的采集过程及保存条件与其他地下水样品采集流程就保存条件严格一致。

#### 4.2.4 初步采样样品分析指标

**(1) 土壤监测指标：**在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项目指标基础上，增加了污染识别结论中可能存在的总石油烃及有机农药指标进行分析测试。

A、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

B、挥发性有机污染物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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；

C、半挥发性有机污染物：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；

D、有机农药类：敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵；

E、总石油烃：石油烃类（C10~C40）。

(2) 地下水监测指标：按照《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》中地下水必测项目，结合场地内的污染识别进行以下指标的检测。

- A、地下水基本项目：pH 值、浑浊度；
- B、重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；
- C、有机农药：敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵；
- D、石油类。

#### 4.2.5 样品检测方法

本次采样场地内样品共送检了 23 个土壤样品、3 个地下水样品；场地外共送检了 1 个土壤背景对照样品，1 个地下水背景对照点样品。样品检测分析由广州汇标检测技术中心实施，广州汇标检测技术中心具有相关检测项目的 CMA 认证资质。水质检测方法如表 4-6 所示，土壤样品检测方法如表 4-7 所示：

表 4-6 水质检测方法

类别	项目	检测方法(标准)及编号
水质	总铬、铜、镉、镍、铅、铁、锰、锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014
	砷、汞、硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987
	石油类、动植物油	水质石油类和动植物油类的测定 HJ 637-2012
	六六六、滴滴涕、氯丹、硫丹、七氯	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 699-2014

表 4-7 土壤样品分析方法

类别	项目	检测方法(标准)及编号
土壤	pH 值	土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006
	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2 2008
	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1 2008
	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
	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
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997
	六价铬	六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收法 HJ 687-2014
	四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱质谱法 HJ642-2013
	总石油烃	全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定 第二部分 3 石油烃 (C10~C40)
硝基苯、2,4-二硝基甲苯	USEPA Method 8270D 2014 半挥发性有机物的气相色谱质谱法	

类别	项目	检测方法(标准)及编号
	苯胺	EPA 8270D: 2014 SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTOMETRY
	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	HJ 805-2016 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱质谱法
	2-氯酚、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014
	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、二甲酸二正辛酯	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
	氯丹、滴滴涕、硫丹、七氯、六六六、六氯苯	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017

## 4.4 场地筛选值

### 4.4.1 土壤筛选值

《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》对于筛选值选择的规定为：采用国家相关土壤和地下水标准、国家以及地区制定的场地污染筛选值，国内没有的可参照国际上常用的筛选值，或者应用场地参数计算适用于该场地的特征筛选值。

调查场地的规划用地性质是作第一类居住用地：公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）。以保障人民身体健康和生产生活活动正常进行为前提，调查场地适用第一类用地风险筛选值。本次调查土壤环境风险评价筛选值参考的标准为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

场地土壤潜在关注污染物环境风险评价筛选值如表 4-8 所示，其中由于调查场地揭露土层为红壤，故重金属砷的以红壤砷背景值 40 mg/kg 作为筛选值。

表 4-8 土壤筛选值

序号	检测类别	检测项目	筛选值 (第一类用地)	单位
1	VOCs	四氯化碳	900	μg/kg
2		氯仿	300	μg/kg
3		1,1-二氯乙烷	3000	μg/kg
4		1,2-二氯乙烷	520	μg/kg
5		1,1-二氯乙烯	12000	μg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	66000	μg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	10000	μg/kg
8		二氯甲烷	94000	μg/kg
9		1,2-二氯丙烷	1000	μg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	2600	μg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	1600	μg/kg
12		四氯乙烯	11000	μg/kg
13		1,1,1-三氯乙烷	701000	μg/kg
14		1,1,2-三氯乙烷	600	μg/kg
15		三氯乙烯	700	μg/kg
16		1,2,3-三氯丙烷	50	μg/kg
17		氯乙烯	120	μg/kg
18		苯	1000	μg/kg
19		氯苯	68000	μg/kg
20		1,2-二氯苯	560000	μg/kg
21		1,4-二氯苯	5600	μg/kg
22		乙苯	7200	μg/kg
23		苯乙烯	1290000	μg/kg
24		甲苯	1200000	μg/kg
25		间二甲苯+对二甲苯	163000	μg/kg
26		邻二甲苯	222000	μg/kg
27		氯甲烷	12000	μg/kg
28	SVOCs	硝基苯	34	mg/kg
29		2-氯酚	250	mg/kg
30		苯并[a]蒽	5.5	mg/kg

序号	检测类别	检测项目	筛选值 (第一类用地)	单位	
31		苯并[a]芘	0.55	mg/kg	
32		苯并[b]荧蒽	5.5	mg/kg	
33		苯并[k]荧蒽	55	mg/kg	
34		蒽	490	mg/kg	
35		二苯并[a,h]蒽	0.55	mg/kg	
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	5.5	mg/kg	
37		萘	25	mg/kg	
38		苯胺	92	mg/kg	
39		pH	pH	-	无量纲
40		重金属及无机物	砷	40	mg/kg
41	镉		20	mg/kg	
42	六价铬		3	mg/kg	
43	铜		2000	mg/kg	
44	铅		400	mg/kg	
45	汞		8	mg/kg	
46	镍		150	mg/kg	
47	石油烃	石油烃 (C10-C40)	826	mg/kg	
48	有机农药类	敌敌畏	1.8	mg/kg	
49		滴滴涕	2.0	mg/kg	
50		六六六	0.09	mg/kg	
51		灭蚁灵	0.03	mg/kg	

#### 4.4.2 地下水筛选值

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》对于筛选值选择的规定：采用国家相关土壤和地下水标准、国家以及地区制定的场地污染筛选值，国内没有的可参照国际上常用的筛选值，或者应用场地参数计算适用于该场地的特征筛选值。

本项目地下水污染筛选值主要根据《地下水质量标准》（GB18484-2017）确定。标准中将地下水分为 V 类。各类别的定义如下：

- (1) I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；
- (2) II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；
- (3) III类：地下水化学组分含量中等，以生活饮用水卫生标准为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；
- (4) IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水。适当处理后可作生活饮用水；
- (5) V类：地下水化学组分含量高，不宜作生活饮用水，其他用水可根据使用目的选用。

根据《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459号)文件，调查场地所在位置属于分散式开发利用区。综合考虑场地的地下水的水质类别和保护目标，以及标准中的水质分类依据，本项目采用《地下水水质标准》中的 III 类地下水的标准限值作为地下水的人体健康风险筛选值。

由于《地下水质量标准》(GB18484-2017)中的污染筛选值无法覆盖全部检测的污染物，其中的石油烃筛选值参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)水质标准；灭蚁灵筛选值参照《美国 EPA 通用土壤筛选值》中地下水-饮用水标准。地下水污染物筛选值如表 4-9 所示。

表 4-9 地下水污染物筛选值

序号	检测项目	地下水 III 类水标准限值	单位
1	pH	6.5-8.5	无量纲
2	浑浊度	≤3	度
3	铜	1000	μg/L
4	砷	10	μg/L
5	镉	5	μg/L
6	汞	1	μg/L
7	铅	10	μg/L
8	镍	20	μg/L
9	六价铬	0.05	mg/L
10	石油类	0.3 ①	mg/L
11	敌敌畏	0.001	mg/L

序号	检测项目	地下水 III 类水 筛选限值	单位
12	滴滴涕	1000	ng/L
13	六六六	5000	ng/L
14	灭蚁灵	3.7 ②	ng/L
① 参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)《水质标准》			
② 参照《美国 EPA 通用土壤筛选值》中地下水-饮用水标准			

## 4.5 初步采样检测结果分析

### 4.5.1 土壤结果分析

#### (1) 重金属

初步采样调查阶段共有 24 件土壤样品（包括背景对照样品 1 件）进行了重金属检测，除六价铬的检测结果显示全低于检出限外，其余 6 种重金属在送检土壤样品中均有不同程度检出，初步调查土壤重金属检测结果汇总如表 4-10~表 4-15 所示。

砷的含量范围在 3.18~39.70 mg/kg 之间，平均值为 24.34 mg/kg，没有土壤样品超筛选值 40 mg/kg。

镉的含量范围在 0.01~1.60 mg/kg 之间，平均值为 0.37mg/kg，没有土壤样品超筛选值 20 mg/kg。

铜的含量范围在 13.00~49.00 mg/kg 之间，平均值为 27.35 mg/kg，没有土壤样品超筛选值 2000 mg/kg。

铅的含量范围在 32.50~82.40 mg/kg 之间，平均值为 50.91 mg/kg，没有土壤样品超筛选值 400 mg/kg。

汞的含量范围在 0.02~0.15 mg/kg 之间，平均值为 0.13mg/kg，没有土壤样品超筛选值 8 mg/kg。

镍的含量范围在 11.00~105.00 mg/kg 之间，平均值为 24.22 mg/kg，没有土壤样品超筛选值 150 mg/kg。

场地土壤 pH 值在 5.00~7.98 之间，土壤在场地中以微酸性到碱性分布不均。

#### (2) 总石油烃

本次初步调查对地块 24 件土壤样品（包括背景对照样品 1 件）进行了石油



烃(C10-C40)进行分析,24件土壤样品中总石油烃都有检出,范围在42.00~603.00 mg/kg之间,平均值为101.48 mg/kg,没有土壤样品总石油烃超筛选值826 mg/kg。

### (3) 挥发性有机物 (VOCs)

对调查场地内采集的24件土壤样品(包括背景对照样品1件)进行了挥发性有机物(VOCs)测试,测试结果汇总如表4-10~表4-15所示。

检测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)的基本项目中的挥发性有机物(VOCs)。在这些测试的基本项目中,所有样品均有检出的项目包括:氯仿、二氯甲烷、甲苯、间二甲苯+对二甲苯;部分样品有检出的项目包括四氯化碳、1,2-二氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、邻二甲苯及氯甲烷,其余的检测项目均未有检出。

其中氯仿的检出范围在7.80~19.40  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为13.65  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品氯仿超筛选值300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

二氯甲烷的检出范围在7.60~33.60  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为14.23  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品二氯甲烷超筛选值94000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

二氯甲烷的检出范围在7.60~33.60  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为14.23  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品二氯甲烷超筛选值94000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

甲苯的检出范围在10.80~26.80  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为18.85  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品二氯甲烷超筛选值1200000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

间二甲苯+对二甲苯检出范围在23.90~58.90  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为41.48  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品二氯甲烷超筛选值163000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

四氯化碳的检出范围在12.60~18.90  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为16.12  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品四氯化碳超筛选值900  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

1,2-二氯乙烷检出范围在15.60~17.40  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为16.50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品1,2-二氯乙烷超筛选值520  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

四氯乙烯检出范围在11.70~17.70  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为15.47  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样品四氯乙烯超筛选值11000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

三氯乙烯只有ZK3点位中的1.2-1.4m深度的样品有检出,检出数值为1.90  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有超过筛选值700  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

苯检出范围在13.70~23.10  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,平均值为17.32  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,没有土壤样

品苯超筛选值 1000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

邻二甲苯检出范围在 12.20~30.10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  之间，平均值为 20.76  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，没有土壤样品超邻二甲苯筛选值 222000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

氯甲烷检出范围在 7.20~82.90  $\mu\text{g}/\text{kg}$  之间，平均值为 42.32  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，没有土壤样品超氯甲烷筛选值 12000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

#### (4) 半挥发性有机物 (SVOCs)

对调查场地内采集的 24 件土壤样品（包括背景对照样品 1 个）进行了半挥发性有机物测试，测试结果汇总如表 4-10 至表 4-15 所示。

在检测的土壤样品的半挥发性有机物项目中，只有部分样品的 2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽有检出，其他项目均未检出。

在检出的 2-氯酚土壤样品中，检出范围在 0.06~0.1  $\text{mg}/\text{kg}$  之间，都没有超过 2-氯酚的筛选值 250  $\text{mg}/\text{kg}$ 。

在检出的苯并[a]芘土壤样品中，只有 ZK1 点位的 4.5-4.8m 深度的样品，检出数值为 0.51  $\text{mg}/\text{kg}$ ，都没有超过苯并[a]芘的筛选值 0.55  $\text{mg}/\text{kg}$ 。

在检出的苯并[b]荧蒽土壤样品中，只有 ZK1 点位的 0.2-0.5m 深度的样品，检出数值为 0.18  $\text{mg}/\text{kg}$ ，都没有超过苯并[a]芘的筛选值 5.5  $\text{mg}/\text{kg}$ 。

#### (5) 有机农药类

对调查场地内采集的 24 件土壤样品（包括背景对照样品 1 个）进行了有机农药类指标检测（包括敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵），这些检测项目中只有敌敌畏有两个样品有检测，数值分别是 0.5  $\text{mg}/\text{kg}$ （ZK2 点位，5.3-5.6m 深度）、0.3  $\text{mg}/\text{kg}$ （ZK3 点位，4.3-4.6m 深度），没有超过敌敌畏的筛选值 1.8  $\text{mg}/\text{kg}$ ，即调查场地内和地块外对照点的土壤中的有机农药含量均不存在超标现象。

### 4.5.2 地下水检测结果分析

在本次初步采样调查中，在调查场地内共建地下水监测井 3 眼，编号为 JK1~JK3，取地下水样 3 组；调查场地外取地下水水样 1 组作为地下水对照样，编号为 ZDS1。地下水检测结果详见表 4-16。

根据检测数据分析，在检测指标中，六价铬及敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵指标均未有检出。

其中地下水样品的 pH 值在 6.54-6.88 之间，偏弱酸性，在地下水 III 类标准限值范围之内。

浑浊度最小值为 JK2 的 16，最大值为 JK3 的 34，均超过地下水 III 类标准限值 3。原因是地下水稳定水位位于粉质粘土层，地下水补给条件不太好，正常洗井后水量补给不足，沉淀时间不够造成。

重金属中铜、砷、镉、铅、镍均有检出，汞只有 JK2 点位水样有检出：

其中重金属铜检测值最小值为 JK1 点位的 1.64  $\mu\text{g/L}$ ，最大值为 JK2 点位的 1.64  $\mu\text{g/L}$ ，均没有超过地下水 III 类铜标准 1000  $\mu\text{g/L}$ 。

**重金属砷检测值最小值为 JK3 点位的 6.36  $\mu\text{g/L}$ ，最大值为 JK2 点位的 38.30  $\mu\text{g/L}$ ，其中 JK2 水样超过地下水 III 类砷标准 10  $\mu\text{g/L}$ ，超标倍数为 3.83 倍。**

重金属镉检测值最小值为 JK1 点位及 JK3 点位的 0.13  $\mu\text{g/L}$ ，最大值为 JK2 点位的 0.61  $\mu\text{g/L}$ ，均没有超过地下水 III 类镉标准 5  $\mu\text{g/L}$ 。

**重金属铅检测值最小值为 JK1 点位的 2.24  $\mu\text{g/L}$ ，最大值为 JK2 点位的 37.50  $\mu\text{g/L}$ ，其中 JK2 水样超过地下水 III 类铅标准 10  $\mu\text{g/L}$ ，超标倍数为 3.75 倍。**

重金属汞的只有 JK2 点位有检出，数值为 0.05  $\mu\text{g/L}$ ，没有超过地下水 III 类汞标准 1  $\mu\text{g/L}$ 。

石油烃在地下水样品中均有检出，最小值为 0.01 mg/L，最大值为 0.03 mg/L，均未超过《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 水质标准 0.3 mg/L。

表 4-10 土壤点位样品测试数据结果 (ZK1)

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK1					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.5-1.8 m	2.4-2.7 m	3.3-3.6 m	4.5-4.8 m			
1	VOCs	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	12.7	16.5	7.8	14.6	19.4	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	12.4	16.6	7.6	14.2	19.1	94000	µg/kg	2.6 µg/kg
9		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg
12		四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	11000	µg/kg	0.8 µg/kg
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg
15		三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK1					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.2-0.5 m	1.5-1.8 m	2.4-2.7 m	3.3-3.6 m	4.5-4.8 m				
17		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg	
18		苯	15.1	19.6	未检出	未检出	23.1	1000	µg/kg	1.6 µg/kg	
19		氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg	
20		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg	
21		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg	
22		乙苯	18.7	24.4	11.6	21.5	28.7	7200	µg/kg	1.2 µg/kg	
23		苯乙烯	21.1	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg	
24		甲苯	17.5	22.8	10.8	20.2	26.8	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg	
25		间二甲苯+对二甲苯	38.7	50	23.9	44.3	58.9	163000	µg/kg	3.6 µg/kg	
26		邻二甲苯	19.7	未检出	12.2	22.6	30.1	222000	µg/kg	1.3µg/kg	
27		氯甲烷	未检出	7.2	未检出	29.8	15	12000	µg/kg	3 µg/kg	
28		SVOCs	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg
29			2-氯酚	未检出	未检出	未检出	0.06	未检出	250	mg/kg	0.04 mg/kg
30			苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg
31	苯并[a]芘		未检出	未检出	未检出	未检出	0.51	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg	
32	苯并[b]荧蒽		0.18	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg	
33	苯并[k]荧蒽		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg	

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK1					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.5-1.8 m	2.4-2.7 m	3.3-3.6 m	4.5-4.8 m			
34		麈	未检出	未检出		未检出	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg
37		萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg
38		苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	92	mg/kg	/
39		pH	pH	7.98	7.87	7.82	7.27	5.68	-	无量纲
40	重金属及无机物	砷	22.3	20.8	28.8	35.5	39.7	40	mg/kg	0.01mg/kg
41		镉	0.4	0.83	0.34	0.38	0.57	20	mg/kg	0.01mg/kg
42		六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3	mg/kg	2mg/kg
43		铜	40	34	30	31	37	2000	mg/kg	1 mg/kg
44		铅	40	42.4	59.2	60	71.9	400	mg/kg	0.1mg/kg
45		汞	0.094	0.088	0.098	0.099	0.082	8	mg/kg	0.002mg/kg
46		镍	18	18	24	28	30	150	mg/kg	5mg/kg
47	石油烃	石油烃 (C10-C40)	603	221	88	71	75	826	mg/kg	6 mg/kg
48	有机 农药类	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0	mg/kg	0.49×10 <sup>-4</sup> mg/kg
50		六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	mg/kg	0.17×10 <sup>-3</sup> mg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK1					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.5-1.8 m	2.4-2.7 m	3.3-3.6 m	4.5-4.8 m			
51		灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg

表 4-11 土壤点位样品测试数据结果 (ZK2)

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK2					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.3-1.6 m	3.2-3.6 m	4.3-4.6 m	5.3-5.6 m			
1	VOCs	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	13.5	18.1	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	12.1	11.9	11.6	12.4	16.5	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	17.4	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	11.8	11.6	11.4	12	16.1	94000	µg/kg	2.6 µg/kg
9		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg
12		四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	11000	µg/kg	0.8 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK2					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.2-0.5 m	1.3-1.6 m	3.2-3.6 m	4.3-4.6 m	5.3-5.6 m				
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg	
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg	
15		三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg	
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg	
17		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg	
18		苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.6 µg/kg	
19		氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg	
20		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg	
21		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg	
22		乙苯	17.9	17.5	17.1	18.2	24.4	7200	µg/kg	1.2 µg/kg	
23		苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg	
24		甲苯	16.7	16.4	16	17.1	22.9	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg	
25		间二甲苯+对二甲苯	36.9	36.2	35.2	37.6	50.4	163000	µg/kg	3.6 µg/kg	
26		邻二甲苯	18.8	18.4	17.9	19.2	25.7	222000	µg/kg	1.3µg/kg	
27		氯甲烷	28.4	22.6	72.7	63.3	46	12000	µg/kg	3 µg/kg	
28		SVOCs	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg
29			2-氯酚	未检出	未检出	0.1	未检出	未检出	250	mg/kg	0.04 mg/kg



序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK2					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.2-0.5 m	1.3-1.6 m	3.2-3.6 m	4.3-4.6 m	5.3-5.6 m				
30		苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg	
31		苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg	
32		苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg	
33		苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg	
34		蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg	
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg	
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg	
37		萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg	
38		苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	92	mg/kg	/	
39		pH	pH	7.49	6.84	7.47	7.23	5.02	-	无量纲	/
40		重金属 及无机物	砷	27.1	37.7	27	14.5	3.18	40	mg/kg	0.01mg/kg
41			镉	1.6	0.44	0.24	0.15	0.01	20	mg/kg	0.01mg/kg
42	六价铬		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3	mg/kg	2mg/kg	
43	铜		45	29	15	16	17	2000	mg/kg	1 mg/kg	
44	铅		60.7	56.7	47.2	55.9	32.5	400	mg/kg	0.1mg/kg	
45	汞		0.145	0.059	0.021	0.017	0.035	8	mg/kg	0.002mg/kg	
46	镍		26	23	11	13	28	150	mg/kg	5mg/kg	

序号	检测类别	检测项目	点位编号-ZK2					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.3-1.6 m	3.2-3.6 m	4.3-4.6 m	5.3-5.6 m			
47	石油烃	石油烃 (C10-C40)	69	50	53	51	71	826	mg/kg	6 mg/kg
48	有机 农药类	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0	mg/kg	0.49×10 <sup>-4</sup> mg/kg
50		六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	mg/kg	0.17×10 <sup>-3</sup> mg/kg
51		灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg

表 4-12 土壤点位样品测试数据结果 (ZK3)

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK3				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.2-1.4 m	2.2-2.5 m	4.3-4.6 m			
1	VOCs	四氯化碳	15.4	18.9	未检出	未检出	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	14.1	17.3	14.8	14.1	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	13.7	16.9	14.4	33.6	94000	µg/kg	2.6 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK3				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.2-1.4 m	2.2-2.5 m	4.3-4.6 m			
9		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg
12		四氯乙烯	未检出	17.7	未检出	未检出	11000	µg/kg	0.8 µg/kg
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg
15		三氯乙烯	未检出	1.9	未检出	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg
17		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg
18		苯	16.8	20.7	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.6 µg/kg
19		氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg
20		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg
21		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg
22		乙苯	20.7	25.5	21.8	20.8	7200	µg/kg	1.2 µg/kg
23		苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg
24		甲苯	19.3	24	20.4	19.5	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg
25		间二甲苯+对二甲苯	42.8	52.6	44.9	43	163000	µg/kg	3.6 µg/kg
26		邻二甲苯	21.8	26.9	22.9	22	222000	µg/kg	1.3µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK3				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.2-0.5 m	1.2-1.4 m	2.2-2.5 m	4.3-4.6 m				
27		氯甲烷	45.7	23.1	76.6	82.9	12000	μg/kg	3 μg/kg	
28	SVOCs	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg	
29		2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	250	mg/kg	0.04 mg/kg	
30		苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg	
31		苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg	
32		苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg	
33		苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg	
34		蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg	
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg	
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg	
37		萘	未检出	未检出	未检出	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg	
38		苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	92	mg/kg	/	
39		pH	pH	7.46	7.36	5.06	5.16	-	无量纲	/
40		重金属及无机物	砷	18.4	22	37.7	11.6	40	mg/kg	0.01mg/kg
41	镉		0.24	0.16	0.02	0.02	20	mg/kg	0.01mg/kg	
42	六价铬		未检出	未检出	未检出	未检出	3	mg/kg	2mg/kg	
43	铜		25	29	27	33	2000	mg/kg	1 mg/kg	
44	铅		46.8	41.9	35	82.4	400	mg/kg	0.1mg/kg	

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK3				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.2-1.4 m	2.2-2.5 m	4.3-4.6 m			
45		汞	0.088	0.074	0.105	0.06	8	mg/kg	0.002mg/kg
46		镍	20	17	14	26	150	mg/kg	5mg/kg
47	石油烃	石油烃 (C10-C40)	72	77	80	64	826	mg/kg	6 mg/kg
48	有机 农药类	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	0.3	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0	mg/kg	0.49×10 <sup>-4</sup> mg/kg
50		六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	mg/kg	0.17×10 <sup>-3</sup> mg/kg
51		灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg

表 4-13 土壤点位样品测试数据结果 (ZK4)

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK4				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.3-0.5 m	1.2-1.8 m	2.3-2.6 m	5.4-5.7 m			
1	VOCs	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	18.2	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	11.5	16	12.6	16.7	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK4				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.3-0.5 m	1.2-1.8 m	2.3-2.6 m	5.4-5.7 m			
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	11.1	15.7	12.7	16.3	94000	µg/kg	2.6 µg/kg
9		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg
12		四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	17	11000	µg/kg	0.8 µg/kg
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg
15		三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg
17		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg
18		苯	未检出	未检出	未检出	19.8	1000	µg/kg	1.6 µg/kg
19		氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg
20		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg
21		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg
22		乙苯	16.9	23.7	18.5	24.5	7200	µg/kg	1.2 µg/kg
23		苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK4				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.3-0.5 m	1.2-1.8 m	2.3-2.6 m	5.4-5.7 m			
24		甲苯	15.9	22.1	17.3	23	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg
25		间二甲苯+对二甲苯	34.9	48.7	38	50.7	163000	µg/kg	3.6 µg/kg
26		邻二甲苯	17.8	未检出	19.4	25.9	222000	µg/kg	1.3µg/kg
27		氯甲烷	44	62.3	22.3	40.7	12000	µg/kg	3 µg/kg
28	SVOCs	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg
29		2-氯酚	0.07	未检出	未检出	0.06	250	mg/kg	0.04 mg/kg
30		苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg
31		苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg
32		苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg
33		苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg
34		蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg
37		萘	未检出	未检出	未检出	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg
38		苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	92	mg/kg	/
39	pH	pH	5.3	6.82	6.98	7.04	-	无量纲	/
40	重金属及无机物	砷	3.81	24	30.7	29.3	40	mg/kg	0.01mg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK4				筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.3-0.5 m	1.2-1.8 m	2.3-2.6 m	5.4-5.7 m			
41		镉	0.12	0.17	0.25	0.26	20	mg/kg	0.01mg/kg
42		六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	3	mg/kg	2mg/kg
43		铜	28	20	22	26	2000	mg/kg	1 mg/kg
44		铅	58.6	39.4	54.1	52.4	400	mg/kg	0.1mg/kg
45		汞	0.094	0.026	0.077	0.066	8	mg/kg	0.002mg/kg
46		镍	29	13	21	21	150	mg/kg	5mg/kg
47		石油烃	石油烃 (C10-C40)	64	42	49	80	826	mg/kg
48	有机 农药类	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0	mg/kg	0.49×10 <sup>-4</sup> mg/kg
50		六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	mg/kg	0.17×10 <sup>-3</sup> mg/kg
51		灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg



表 4-14 土壤点位样品测试数据结果 (ZK5)

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK5					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.1-1.4 m	2.2-2.6 m	4.2-4.5 m	5.5-5.8 m			
1	VOCs	四氯化碳	未检出	未检出	12.6	未检出	未检出	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	11.9	12.6	11.5	11.7	13.7	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	15.6	未检出	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	11.6	12.3	11.2	11.4	13.7	94000	µg/kg	2.6 µg/kg
9		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg
12		四氯乙烯	未检出	未检出	11.7	未检出	未检出	11000	µg/kg	0.8 µg/kg
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg
15		三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK5					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.2-0.5 m	1.1-1.4 m	2.2-2.6 m	4.2-4.5 m	5.5-5.8 m				
17		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg	
18		苯	14.2	未检出	13.7	13.9	16.3	1000	µg/kg	1.6 µg/kg	
19		氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg	
20		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg	
21		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg	
22		乙苯	17.5	18.6	16.9	17.3	20.3	7200	µg/kg	1.2 µg/kg	
23		苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg	
24		甲苯	16.5	17.4	15.9	16.1	18.9	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg	
25		间二甲苯+对二甲苯	36	38.3	34.9	35.6	41.6	163000	µg/kg	3.6 µg/kg	
26		邻二甲苯	18.4	19.5	17.8	18.2	未检出	222000	µg/kg	1.3µg/kg	
27		氯甲烷	19.5	58.5	63.5	20.9	43.7	12000	µg/kg	3 µg/kg	
28		SVOCs	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg
29			2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	250	mg/kg	0.04 mg/kg
30			苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg
31	苯并[a]芘		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg	
32	苯并[b]荧蒽		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg	
33	苯并[k]荧蒽		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg	

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK5					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.1-1.4 m	2.2-2.6 m	4.2-4.5 m	5.5-5.8 m			
34		蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg
37		萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg
38		苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	92	mg/kg	/
39		pH	pH	7.53	7.55	7.44	7.48	5	-	无量纲
40	重金属及无机物	砷	26.6	23.6	32.9	10.7	32.0	40	mg/kg	0.01mg/kg
41		镉	0.64	0.19	0.19	0.21	1.15	20	mg/kg	0.01mg/kg
42		六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3	mg/kg	2mg/kg
43		铜	49	13	14	18	31	2000	mg/kg	1 mg/kg
44		铅	54.5	39.9	45.3	45.2	49	400	mg/kg	0.1mg/kg
45		汞	0.09	0.021	0.024	0.022	0.091	8	mg/kg	0.002mg/kg
46		镍	33	11	13	15	105	150	mg/kg	5mg/kg
47	石油烃	石油烃(C10-C40)	105	76	64	76	133	826	mg/kg	6 mg/kg
48	有机农药类	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0	mg/kg	0.49×10 <sup>-4</sup> mg/kg

序号	检测类别	检测项目	点位编号 ZK5					筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.2-0.5 m	1.1-1.4 m	2.2-2.6 m	4.2-4.5 m	5.5-5.8 m			
50		六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	mg/kg	0.17×10 <sup>-3</sup> mg/kg
51		灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg

表 4-15 土壤点位样品测试数据结果 (ZDT-1)

序号	检测类别	检测项目	DZT-1	筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.1-0.2m			
1	VOCs	四氯化碳	17.3	900	µg/kg	2.1 µg/kg
2		氯仿	13.1	300	µg/kg	1.5 µg/kg
3		1,1-二氯乙烷	未检出	3000	µg/kg	1.6 µg/kg
4		1,2-二氯乙烷	未检出	520	µg/kg	1.3 µg/kg
5		1,1-二氯乙烯	未检出	12000	µg/kg	0.8 µg/kg
6		顺 1,2-二氯乙烯	未检出	66000	µg/kg	0.9 µg/kg
7		反 1,2-二氯乙烯	未检出	10000	µg/kg	0.9 µg/kg
8		二氯甲烷	12.7	94000	µg/kg	2.6 µg/kg
9		1,2-二氯丙烷	未检出	1000	µg/kg	1.9 µg/kg
10		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	2600	µg/kg	1.0 µg/kg
11		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	1600	µg/kg	1.0 µg/kg

序号	检测类别	检测项目	DZT-1	筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.1-0.2m				
12		四氯乙烯	未检出	11000	µg/kg	0.8 µg/kg	
13		1,1,1-三氯乙烷	未检出	701000	µg/kg	1.1 µg/kg	
14		1,1,2-三氯乙烷	未检出	600	µg/kg	1.4 µg/kg	
15		三氯乙烯	未检出	700	µg/kg	0.9 µg/kg	
16		1,2,3-三氯丙烷	未检出	50	µg/kg	1.0 µg/kg	
17		氯乙烯	未检出	120	µg/kg	1.5 µg/kg	
18		苯	未检出	1000	µg/kg	1.6 µg/kg	
19		氯苯	未检出	68000	µg/kg	1.1 µg/kg	
20		1,2-二氯苯	未检出	560000	µg/kg	1.0 µg/kg	
21		1,4-二氯苯	未检出	5600	µg/kg	1.2 µg/kg	
22		乙苯	19.2	7200	µg/kg	1.2 µg/kg	
23		苯乙烯	未检出	1290000	µg/kg	1.6 µg/kg	
24		甲苯	18	1200000	µg/kg	2.0 µg/kg	
25		间二甲苯+对二甲苯	39.6	163000	µg/kg	3.6 µg/kg	
26		邻二甲苯	20.2	222000	µg/kg	1.3µg/kg	
27		氯甲烷	52.9	12000	µg/kg	3 µg/kg	
28		SVOCs	硝基苯	未检出	34	mg/kg	0.09 mg/kg
29			2-氯酚	未检出	250	mg/kg	0.04 mg/kg

序号	检测类别	检测项目	DZT-1	筛选值 (第一类用地)	单位	检出限	
			0.1-0.2m				
30		苯并[a]蒽	未检出	5.5	mg/kg	0.12 mg/kg	
31		苯并[a]芘	未检出	0.55	mg/kg	0.17 mg/kg	
32		苯并[b]荧蒽	未检出	5.5	mg/kg	0.17 mg/kg	
33		苯并[k]荧蒽	未检出	55	mg/kg	0.11 mg/kg	
34		蒽	未检出	490	mg/kg	0.14 mg/kg	
35		二苯并[a,h]蒽	未检出	0.55	mg/kg	0.13 mg/kg	
36		茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	5.5	mg/kg	0.13 mg/kg	
37		萘	未检出	25	mg/kg	0.09 mg/kg	
38		苯胺	未检出	92	mg/kg	/	
39		pH	pH	5.07	-	无量纲	/
40		重金属及无机物	砷	24.9	40	mg/kg	0.01mg/kg
41			镉	0.26	20	mg/kg	0.01mg/kg
42			六价铬	未检出	3	mg/kg	2mg/kg
43	铜		0.026	2000	mg/kg	1 mg/kg	
44	铅		44	400	mg/kg	0.1mg/kg	
45	汞		0.142	8	mg/kg	0.002mg/kg	
46	镍		24	150	mg/kg	5mg/kg	

序号	检测类别	检测项目	DZT-1	筛选值 (第一类用地)	单位	检出限
			0.1-0.2m			
47	石油烃	石油烃 (C10-C40)	67	826	mg/kg	6 mg/kg
48	有机 农药类	敌敌畏	未检出	1.8	mg/kg	0.3 mg/kg
49		滴滴涕	未检出	2.0	mg/kg	$0.49 \times 10^{-4}$ mg/kg
50		六六六	未检出	0.09	mg/kg	$0.17 \times 10^{-3}$ mg/kg
51		灭蚁灵	未检出	0.03	mg/kg	0.06mg/kg

表 4-16 地下水样品测试数据结果

序号	检测项目	点位编号				地下水 III 类 标准限值	单位	检出限
		JK1	JK2	JK3	DZS1			
1	pH	6.86	6.88	6.67	6.54	6.5-8.5	无量纲	/
2	浑浊度	20	16	34	未检出	≤3	度	3 度
3	铜	1.64	15	2.27	未检出	1000	μg/L	0.09μg/L
4	砷	7.8	38.3	6.36	0.61	10	μg/L	0.09 μg/L
5	镉	0.13	0.61	0.13	未检出	5	μg/L	0.06 μg/L
6	汞	未检出	0.05	未检出	未检出	1	μg/L	0.04μg/L
7	铅	2.24	37.5	8.84	未检出	10	μg/L	0.07 μg/L
8	镍	2.16	9.69	1.3	未检出	20	μg/L	0.06μg/L
9	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	mg/L	0.004mg/L
10	石油类	0.03	0.02	0.02	0.01	0.3 ①	mg/L	0.01 mg/L
11	敌敌畏	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001	mg/L	6.0×10 <sup>-5</sup> mg/L
12	滴滴涕	未检出	未检出	未检出	未检出	1000	ng/L	200ng/L
13	六六六	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	ng/L	4ng/L
14	灭蚁灵	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0037	μg/L	0.09 μg/L
① 参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)水质标准								
② 参照《美国 EPA 通用土壤筛选值》中地下水-饮用水标准								



## 4.6 初步采样调查小结

### 4.6.1 初步采样调查结果

#### (1) 土壤污染情况

初步采样调查阶段共有 24 件土壤样品（包括背景对照样品 1 件）进行了重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃及有机农药类项目的检测分析。

1、重金属检测结果：所有检测样品中重金属指标六价铬未检出，其他重金属检出数值均未超过筛选值。

2、VOCs 检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的基本项目中的所有挥发性有机物（VOCs）。检测结果显示，所有样品均有检出的指标包括氯仿、二氯甲烷、甲苯、间二甲苯+对二甲苯；部分样品有检出的指标包括四氯化碳、1,2-二氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、邻二甲苯及氯甲烷，其余的检测指标均未检出。检出的所有指标均未超过筛选值。

3、SVOCs 检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的基本项目中的所有半挥发性有机物（SVOCs），检测结果显示，部分样品有检出的指标包括：2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽，其余指标均未检出。检出的所有指标均未超过筛选值。

4、所有土壤样品中总石油烃都有检出，检出数值未超过筛选值，检出数值未超筛选值。

5、所有土壤样品进行了有机农药类指标检测（包括敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵），仅有 2 件土壤样品检出敌敌畏，检出数值未超过筛选值，其余指标均未检出。

#### (2) 地下水污染情况

对采集的 4 组地下水样品（包括对照点样品 1 组）进行了 pH、浑浊度、重金属、石油类及有机农药类指标分析。检测结果阐述如下：

1、所有水样中检测指标六价铬、有机农药类（敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵）均未检出。

2、石油类指标所有地下水样品均有检出，检出数值未超过《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)》水质标准。

3、地下水所有样品中重金属指标铜、砷、镉、铅、镍均有检出，汞只有 JK2 点位水样有检出，检出指标的数值未超过地下水 III 类标准限值。JK2 点位的砷超过地下水 III 类标准限值，超标倍数为 3.83 倍，该点位对应 ZK1 土壤样品中砷含量相较背景点位偏高，因此该点位地下水砷超标可能是场地内局部地质环境造成的影响；JK2 点位的地下水重金属铅超过地下水 III 类铅标准，超标倍数为 3.75 倍。JK2 点位地下水铅超标主要是外源性含铅污染源输入造成的影响，该点位对应的 ZK1 土壤样品中铅并未超标。该点位位于停车场重点关注的区域范围内，是车辆出入必经之路，因此该点位地下水铅超标可能是调查场地作为停车场利用过程中含铅汽油泄漏直接渗透进入地下水引起。

#### 4.6.2 初步采样调查结论

(1) 在对调查场地进行资料收集分析及现场踏勘的基础上，对调查场地内进行布点、采样及分析检测。土壤样品检测项目中，所有的检测指标均未超过筛选值。这表明了调查场地内土壤并未受到明显的污染，土壤环境状况良好。

(2) 地下水检测项目中存在 JK2 点位的重金属砷及铅超标的现象。根据《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014) 推荐评估模型，地下水中重金属砷、铅的亨利系数为 0，且调查场地的地下水不进行开发利用，也没有直接饮用的暴露途径，故地下水中重金属污染物不存在暴露途径，可以判断地下水中重金属砷、铅的人体健康风险可接受。在场地的后续开发利用过程中，需要对地下水进行严格的风险管控，主要管控措施包括：

①加强外来风险源管控，防止新增污染源：对超标点位周边环境风险源进行摸排、记录并建立日常环境污染隐患排查制度，防止周边污染源进入该地块，对地块地下水产生新的污染。

②对超标点位地下水开展定期监测，及时掌握该点位地下水质量状况，防止污染扩散。

③对场地开发利用过程加强管控，严禁将场地内地下水特别是超标点位附近地下水进行开发利用，包括抽取地下水用于饮用及农业用途，杜绝地下水污染因子进入食物链及接触人体，杜绝超标因子对人体健康造成危害。

## 第 5 章 质量保证与质量控制

### 5.1 现场质量控制

#### 5.1.1 土壤采样质量控制措施

根据分析方法相关规定，本次土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，重金属采用聚乙烯密封袋盛装；半挥发性有机物采用棕色广口拧盖玻璃瓶盛装；挥发性有机物采用非搅动性采样器直接将土壤推入已提前称重的棕色样品瓶中；取样过程中，两个土壤取样孔之间的采样工具均进行了仔细清洗以防止交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息并做好现场记录。有机样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证样品温度 0~4℃，并及时将样品送回实验室，土壤样品的采集、保存、运输和质量保证等按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)的要求。

#### 5.1.2 地下水采样质量控制措施

本次地下水采集样品之前对检测井进行洗井，所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒物都除去，以保证出流的地下水没有颗粒物。

建井后对监测井的洗井，抽汲水量不得少于井内水体积的 3 倍，采样前洗井在第一次洗井 24 小时之后进行，每次监测井取样前掏出的水量为井水体积的 3 倍。

每一次的洗井后都必须监测水位、pH 值、电导率、水温、溶解氧和氧化还原电位等数据，连续监测三次，数据浮动小于 10%，洗井达标。

样品的采集在最后一次洗井 2 小时之后进行，采样深度在地下水水面 0.5 m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

每个地下水采样点采取一个地下水样品，所有样品均按照 HJ/T164-2004 的要求保存，取样后立即放入保温箱内低温保存运输。

样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息并做好现场记录。有机样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证样品温度 0~4℃，并及时将样品送回

实验室，地下水样品的采集、保存、运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)的要求。

土壤及地下水采样过程形成现场采样记录，现场采样时由采样员详细填写现场观察记录单，如采样点周边环境、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味现场检测结果、土壤分层情况、土壤质地、颜色、气味、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色、气象条件等以便用于后期的采样和修复。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗避免交叉污染。

样品运输跟踪单提供了一个条形码和准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期；样品编号；采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

所有样品均置入由广州汇标检测技术中心提供的贴有标签的专用样品瓶或者其他容器中，所有样品瓶均进行了清洁处理，对应检测污染物添加适当的样品保护剂，装瓶后的样品装入始终贮有冰袋的冷藏箱中直至样品到达实验室。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、现场空白样、实验室空白样、加标回收样等。土壤、地下水平行样按照不少于地块总样品数的 10% 采集，平行样在岩芯同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

## **5.2 样品保存与运输过程中的质量控制**

### **5.2.1 样品的保存**

样品管理组派专人专岗于每天 9:00~9:30、15:00~15:30 各检查一次并记录温度，确保待检区、在检区、检毕区样品保存在 4℃ 以下冷藏、避光、密封。

质量组不定期抽查样品保存情况并做好相应记录；实验室专人负责监督样品是否在有效期内领取分析；样品管理组监督领取样品日内归还情况等措施确保样品有效的保存以及在保存有限期限内完成分析测试。

## 5.2.2 样品的流转

样品流转过程采用广州汇标检测技术中心信息化管理系统，专用项目软件，进行样品保存及管理，提高效率保障及可复制性。

### (1) 接样管理

批量导入导出，单批多个样品，所有样品均与编号一一对应，保证样品出错率为 0。可以进行留样等位置标识，可以快速查找到样品。

### (2) 分单管理

专用的原始记录，在系统直接生成，自动关联，批次管理，将样品拆分为 20 个为一个批次派单下发样品，既可避免批次样品数量不均影响质量控制效果，又能简化明朗了实验各个环节的检测流程。在质量控制流程中以 20 个样品为一个单位发现不合格的质控样后及时复测。

### (3) 流程节点管控

可以快速查询并跟进订单的进展，避免漏测情况。在流程中分节点控制，每个环节节点有一个负责人，既给测试提供了双重的质量保证，又在流程中起到承上启下的作用，环环相扣保证了样品的检测效率。

## 5.3 实验室分析质量控制

### 5.3.1 土壤样品分析质量控制措施

按照《土壤环境检测技术规范》(HJ/T166-2004)和《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)的相关规定，土壤样品实验室分析主要采用实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准物质分析进行质量控制。

本次共采集测试点位土壤样品 24 件，现场空白样品 2 件，现场平行样品 5 件。本次测试土壤样品测试项目数为 51 个，共计完成 1581 个数据，其中样品数据 1224 个，质控数据 373 个。

其中分析空白样品数量为 200 个，占比为 16.3%，所有空白均合格，合格率 100%（详见表 5-1）。

分析现场平行样品和实验室平行样品共 251 组数据，占比为 20.1%，其中 4 组平行

样不合格，合格率为 98.4%（详见表 5-2、表 5-3），比例和合格率符合 HJ 166-2004 中质量控制要求。

全过程加标回收测试及标准样品测试所得共 128 个数据，占比为 10.5%，其中 2 组数据不合格，合格率为 98.4%，比例和合格率符合 HJ166-2004 中质量控制要求。（详见表 5-4、表 5-5）。

### 1、空白测试

每批次测试进行 2 个实验室空白检测，本次采集 2 个现场空白样品。实验室空白和现场空白测试结果均低于方法检出限，符合要求。数据汇总如表 5-1：

表 5-1 土壤空白样品检测结果统计表

检测项目	单位	检测结果			
		现场空白 1	现场空白 2	实验室空白 1	实验室空白 2
四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
顺 1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
反 1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	检测结果			
		现场空白 1	现场空白 2	实验室空白 1	实验室空白 2
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND
硝基苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	μg/kg	ND	ND	ND	ND
蒽	μg/kg	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-c,d]芘	μg/kg	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	检测结果			
		现场空白 1	现场空白 2	实验室空白 1	实验室空白 2
萘	μg/kg	ND	ND	ND	ND
苯胺	μg/kg	ND	ND	ND	ND
砷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	ND	ND	ND	ND
铅	mg/kg	ND	ND	ND	ND
汞	mg/kg	ND	ND	ND	ND
镍	mg/kg	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C10-C40)	μg/kg	ND	ND	ND	ND
敌敌畏	μg/kg	ND	ND	ND	ND
六六六	μg/kg	ND	ND	ND	ND
滴滴涕	μg/kg	ND	ND	ND	ND
灭蚊灵	μg/kg	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示结果小于检出限。

## 2、平行样品测试

由采样者编入密码平行样，分析者自行编入明码平行样，平行样比例为 20.8%，满足大于 10%的要求，其中 4 组平行样不合格，合格率为 98.4%（详见表 5-2、表 5-3），比例和合格率符合 HJ 166-2004 中质量控制要求。

表 5-2 土壤现场平行样品测试结果统计表

检测项目	单位	点位及深度	平行双样		相对标准偏差	相对标准偏差要求
			结果 1	结果 2		
四氯化碳	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	



检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
氯仿	µg/kg	ZK1(3.3m)	14.6	15.6	4.7%	30%
		ZK2(1.5m)	11.9	11.5	2.4%	
		Zk3(4.3m)	14.1	17.8	16.4%	
		Zk4(1.2m)	16.0	11.3	24.3%	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1-二氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,2-二氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1-二氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
顺 1,2-二氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
反 1,2-二氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
二氯甲烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	14.2	15.2	4.8%	30%
		ZK2(1.5m)	11.6	11.2	2.5%	
		Zk3(4.3m)	33.6	37.8	8.3%	
		Zk4(1.2m)	12.7	14.1	7.4%	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,2-二氯丙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
四氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
三氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
氯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
氯苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,2-二氯苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
1,4-二氯苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
乙苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	21.5	22.9	4.5%	30%
		ZK2(1.5m)	20.8	24.5	11.6%	
		Zk3(4.3m)	23.7	16.6	24.9%	
		Zk4(1.2m)	19.2	21.2	7.0%	
苯乙烯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
甲苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	20.2	21.5	4.4%	30%
		ZK2(1.5m)	16.4	15.8	2.6%	
		Zk3(4.3m)	19.5	23.4	12.9%	
		Zk4(1.2m)	22.1	15.5	24.8%	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		DZT (0.1m)	18.0	19.8	6.7%	
间二甲苯+对二甲苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	44.3	47.4	4.8%	30%
		ZK2(1.5m)	36.2	34.8	2.8%	
		Zk3(4.3m)	43	50.8	11.8%	
		Zk4(1.2m)	48.7	34.2	24.7%	
		DZT (0.1m)	39.6	43.6	6.8%	
邻二甲苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	22.6	24.3	5.1%	30%
		ZK2(1.5m)	18.4	17.8	2.3%	
		Zk3(4.3m)	22.0	26.3	12.6%	
氯甲烷	µg/kg	ZK1(3.3m)	29.8	35.2	11.7%	30%
		ZK2(1.5m)	22.6	21.8	2.5%	
		Zk3(4.3m)	82.9	108	18.6%	
		Zk4(1.2m)	62.3	42.7	26.4%	
硝基苯	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
2-氯酚	µg/kg	ZK1(3.3m)	0.06	0.06	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
苯并[a]蒽	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
苯并[a]芘	µg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
苯并[b]荧蒽	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
苯并[k]荧蒽	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
蒽	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
二苯并[a,h]蒽	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
茚并[1,2,3-c,d]芘	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
萘	μg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
		ZK1(3.3m)	ND	ND	0	
苯胺	µg/kg	ZK2(1.5m)	ND	ND	0	30%
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
		ZK1(3.3m)	ND	ND	0	
pH*	/	ZK2(1.5m)	6.84	6.86	0.02	±0.05
		Zk3(4.3m)	5.16	5.15	0.01	
砷	mg/kg	ZK1(3.3m)	35.5	36.4	1.8%	20%
		ZK2(1.5m)	37.7	36.5	2.3%	
		Zk3(4.3m)	11.6	9.48	14.2%	
		Zk4(1.2m)	24.0	31.1	18.2%	
镉	mg/kg	ZK1(3.3m)	0.38	0.36	3.8%	20%
		ZK2(1.5m)	0.44	0.41	5.0%	
		Zk3(4.3m)	0.02	0.01	47.1%	
		Zk4(1.2m)	0.17	0.27	32.1%	
六价铬	mg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	20%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
铜	mg/kg	ZK1(3.3m)	31	32	2.2%	20%
		ZK2(1.5m)	29	28	2.5%	
		Zk4(1.2m)	20	23	9.9%	
铅	mg/kg	ZK1(3.3m)	60.0	62.1	2.4%	20%
		ZK2(1.5m)	56.7	56.5	0.2%	
		Zk4(1.2m)	39.4	49.3	15.8%	
汞	mg/kg	ZK1(3.3m)	0.099	0.090	6.7%	30%
		ZK2(1.5m)	0.059	0.056	3.7%	
镍	mg/kg	ZK1(3.3m)	28	25	8.0%	20%

检测项目	单位	点位 及深度	平行双样		相对标准 偏差	相对标准 偏差要求
			结果 1	结果 2		
		ZK2(1.5m)	23	22	3.1%	
		Zk4(1.2m)	13	19	26.5%	
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	ZK1(3.3m)	71	64	7.3%	20%
		ZK2(1.5m)	50	58	10.5%	
		Zk3(4.3m)	64	66	2.2%	
		Zk4(1.2m)	67	51	19.2%	
敌敌畏	mg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
六六六	mg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
滴滴涕	mg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	
灭蚊灵	mg/kg	ZK1(3.3m)	ND	ND	0	30%
		ZK2(1.5m)	ND	ND	0	
		Zk3(4.3m)	ND	ND	0	
		Zk4(1.2m)	ND	ND	0	
		DZT (0.1m)	ND	ND	0	

备注：“\*”表示此项目质量控制执行绝对偏差。



表 5-3 实验室土壤平行样品测试结果统计表

检测项目	单位	平行双样		相对标准偏差	相对标准偏差要求
		结果 1	结果 2		
pH*	/	7.98	7.98	0	±0.05
		5.02	5.02	0	
		7.04	7.04	0	
砷	mg/kg	22.9	21.8	3.5%	20%
镉	mg/kg	0.39	0.41	3.5%	20%
		0.13	0.12	5.7	
六价铬	mg/kg	ND	ND	0	20%
铜	mg/kg	40	40	0	20%
		29	28	2.5%	
铅	mg/kg	38.4	41.7	5.8%	20%
		56.5	60.7	5.1%	
汞	mg/kg	0.099	0.069	25.3%	30%
镍	mg/kg	22.9	21.8	3.5%	20%
		39.5	35.9	6.8%	

备注：“\*”表示此项目质量控制执行绝对偏差。

### 3、加标回收及标标样品测试

土壤加标回收率要求根据 HJ/T 166-2044 及各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。此次全过程加标回收测试及标准样品测试所得共 64 组数据，占比为 4.8%。其中 2 组数据不合格，合格率为 98.4%，比例和合格率符合 HJ166-2004 中质量控制要求。数据汇总如表 5-4 及表 5-5。

表 5-4 土壤全过程加标样品分析数据统计表

检测项目	单位	检测结果				回收率要求
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	
四氯化碳	μg/L	ND	20	20.5648	103%	70%~130%
		ND	20	20.0135	100%	
		2.8977	20	20.3729	87.4%	
氯仿	μg/L	2.6460	20	19.5896	84.7%	70%~130%
		2.6505	20	18.0204	76.8%	
		2.6482	20	18.6353	79.9%	
1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	20	19.5718	97.9%	70%~130%
		ND	20	18.7421	93.7%	
		ND	20	18.9082	94.5%	
1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	20	18.3319	91.7%	70%~130%
		ND	20	18.3529	91.8%	
		3.7231	20	19.5040	78.9%	
1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	20	20.2040	101%	70%~130%
		ND	20	18.2052	91.0%	
		ND	20	18.4828	92.4%	
顺 1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	20	17.1676	85.8%	70%~130%
		ND	20	17.9728	89.9%	
		ND	20	16.6099	83.0%	
反 1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	20	17.0771	85.4%	70%~130%
		ND	20	14.7428	73.7%	
		ND	20	16.0847	80.4%	

检测项目	单位	检测结果				回收率要求
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	
二氯甲烷	µg/L	2.5758	20	19.1948	83.1%	70%~130%
		2.5716	20	17.2699	73.5%	
		2.5776	20	17.1284	72.8%	
1,2-二氯丙烷	µg/L	ND	20	18.0342	90.2%	70%~130%
		ND	20	17.5800	87.9%	
		ND	20	18.2492	91.2%	
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	ND	20	24.0829	120%	60%~140%
		ND	20	27.8178	139%	
		ND	20	27.0579	135%	
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	ND	20	25.6563	128%	60%~140%
		ND	20	27.6767	138%	
		ND	20	23.3898	117%	
四氯乙烯	µg/L	ND	20	25.3507	127%	60%~140%
		ND	20	28.4379	139%	
		ND	20	24.1547	121%	
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	ND	20	20.7372	104%	70%~130%
		ND	20	19.4595	97.3%	
		ND	20	19.7394	98.7%	
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	ND	20	24.5615	123%	60%~140%
		ND	20	27.4917	137%	
		ND	20	24.1280	121%	
三氯乙烯	µg/L	ND	20	17.0950	85.5%	70%~130%
		ND	20	18.6223	93.1%	
		ND	20	17.2663	86.3%	
1,2,3-三氯丙烷	µg/L	ND	20	28.8660	139%	60%~140%
		ND	20	26.7815	134%	

检测项目	单位	检测结果				回收率要求
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	
		ND	20	22.2011	111%	
氯乙烯	μg/L	ND	20	24.3155	122%	70%~130%
		ND	20	23.1887	116%	
		ND	20	21.5681	108%	
苯	μg/L	ND	20	18.3140	91.6%	70%~130%
		ND	20	17.2591	86.3%	
		ND	20	18.2263	91.1%	
氯苯	μg/L	ND	20	27.2569	136%	60%~140%
		ND	20	24.0806	120%	
		ND	20	22.7809	114%	
1,2-二氯苯	μg/L	ND	20	19.5849	97.9%	70%~130%
		ND	20	19.2847	96.4%	
		ND	20	21.2299	106%	
1,4-二氯苯	μg/L	ND	20	16.7520	83.8%	70%~130%
		ND	20	16.8085	84.0%	
		ND	20	17.9120	89.6%	
乙苯	μg/L	3.9028	20	26.3797	112%	70%~130%
		3.9101	20	26.7256	114%	
		3.9008	20	24.9380	105%	
苯乙烯	μg/L	ND	20	20.6574	103%	70%~130%
		ND	20	16.6740	83%	
		ND	20	22.6761	113%	
甲苯	μg/L	3.6607	20.0	16.1631	62.5%	60%~140%
		3.6565	20.0	16.2118	62.8%	
		3.6597	20.0	17.6519	70.0%	
间二甲苯+对二甲	μg/L	8.0497	40	52.1780	110%	70%~130%

检测项目	单位	检测结果				回收率要求
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	
苯		8.0486	40	54.0639	115%	
		8.0494	40	50.5875	106%	
		4.1054	20	24.6694	103%	
邻二甲苯	µg/L	4.108	20	25.7702	108%	70%~130%
		4.1056	20	24.7922	103%	
		17.7061	20	35.9235	91.1%	
氯甲烷	µg/L	10.296	20	28.0628	88.8%	70%~130%
		8.4702	20	26.1930	88.6%	
		硝基苯	µg/L	ND	10	
2-氯酚	µg/L	ND	20	13.3131	66.6%	60%~140%
苯并[a]蒽	µg/L	ND	2	1.3515	67.6%	60%~140%
		ND	2	1.3129	65.6%	
苯并[a]芘	µg/L	ND	2	1.3128	65.6%	60%~140%
苯并[b]荧蒽	µg/L	ND	2	1.1125	55.6%	50%~150%
苯并[k]荧蒽	µg/L	ND	2	1.0873	54.4%	50%~150%
蒽	µg/L	ND	2	1.1194	56.0%	50%~150%
二苯并[a,h]蒽	µg/L	ND	2	1.3962	69.8%	50%~150%
		ND	2	1.0291	51.5%	
茚并[1,2,3-c,d]芘	µg/L	ND	2	1.1449	57.2%	50%~150%
苯胺	µg/L	ND	10	7.5043	75.0%	70%~130%
砷	mg/kg	22.3	6.47	29.3000	108%	85%~110%
镉	mg/kg	0.41	1.26	1.7300	105%	85%~110%
六价铬	mg/kg	ND	40	31.0000	77.5%	85%~110%
铜	mg/kg	40.0	99.3	147.0	108%	85%~110%
		28.0	91.4	121.0	102%	
汞	mg/kg	0.094	0.225	0.3380	108%	85%~110%
		0.105	0.220	0.3210	98%	

检测项目	单位	检测结果				回收率要求
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	
镍	mg/kg	18	49.6	70.0	105%	85%~110%
		29	44.9	76.0	105%	
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	44.3514	30	79.7415	118%	70%~130%
		57.2091	30	95.9697	129%	
		56.3448	30	86.8112	102%	
敌敌畏	µg/L	ND	0.5	0.3609	72.2%	70%~130%
		1.2819	0.5	1.7631	96.2%	
		ND	0.5	0.5023	100.5%	
六六六	µg/L	ND	0.4	0.3554	88.9%	60%~140%
		ND	0.4	0.2532	63.3%	
		ND	0.4	0.3625	90.6%	
滴滴涕	µg/L	ND	0.4	0.3416	85.4%	60%~140%
		ND	0.4	0.2918	73.0%	
		ND	0.4	0.3399	85.0%	
灭蚁灵	µg/L	ND	0.2	0.1532	76.6%	70%~130%
		ND	0.2	0.1727	86.4%	
		ND	0.2	0.1687	84.4%	

表 5-5 土壤标准样品测试分析数据统计表

项目	标准物质编号	单位	测定值	标准值
pH	HJSB-2	/	8.17	8.18±0.06
砷	GBW07386	mg/kg	10.8	10.0±0.8
		mg/kg	9.5	10.0±0.8
镉	GBW07386	mg/kg	0.26	0.26±0.02
		mg/kg	0.25	0.26±0.02
铜	GBW07386	mg/kg	27	26±2
		mg/kg	28	26±2
汞	GBW07386	mg/kg	0.084	0.091±0.007
		mg/kg	0.096	0.091±0.007

项目	标准物质编号	单位	测定值	标准值
镍	GBW07386	mg/kg	21	20±2
		mg/kg	18	20±2

通过对土壤样品的实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准物质分析等质控手段进行核查，所得结果均符合相关要求。

### 5.3.2 水质分析过程质量控制措施

按照《地下水环境检测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《地表水和污水检测技术规范》(HJ/T 91-2002)相关规定，采样不少于 10% 的空白样，使用合适的容器，采取添加固定剂、冷藏等措施防止样品受污染和变质，实验室分析主要采用实验室空白、实验室平行、实验室加标和标准样品分析等质控措施进行质量控制，分析质控数据见下。

本次共采集测试点位地下水样品 4 组，现场空白样品 1 组，现场平行样品 1 组。本次测试土壤样品测试项目数为 14 个，共计 56 个数据。其中分析空白样品数量为 39 个，占比 70.0%，满足 10% 的要求；分析现场平行样品和实验室平行样品共 16 组数据，占比为 28.6%；全过程加标回收测试及标准样品测试所得共 10 组数据，占比为 17.9%，接近 10% 的要求。

#### 1、空白测试

每批次测试进行 2 个实验室空白检测，本次采集 1 个现场空白样品。实验室空白和现场空白测试结果均低于方法检出限，符合要求。数据汇总如下：

表 5-6 地下水空白样品分析结果统计表

检测因子	单位	检测结果		
		现场空白 1	室内空白 1	室内空白 2
浑浊度	度	ND	ND	ND
铜	µg/L	ND	ND	ND
砷	µg/L	ND	ND	ND
镉	µg/L	ND	ND	ND
汞	µg/L	ND	ND	ND
铅	µg/L	ND	ND	ND
镍	µg/L	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	ND	ND	ND

石油类	mg/L	ND	ND	ND
敌敌畏	mg/L	ND	ND	ND
滴滴涕	ug/L	ND	ND	ND
六六六	ug/L	ND	ND	ND
灭蚊灵	μg/L	ND	ND	ND

备注：“ND”表示结果小于检出限；

## 2、平行样品测试

由采样者采集并编入密码平行样，分析者自行编入明码平行样，现场平行和实验室平行测试结果均低于方法检出限，符合要求。数据汇总如表 5-7 及表 5-8：

表 5-7 地下水现场平行样品测试结果统计表

检测因子	单位	平行双样		相对偏差	偏差要求%
铜	ug/L	2.27	3.08	21.4%	25%
砷	ug/L	6.36	7.90	15.3%	25%
镉	ug/L	ND	ND	0	25%
铅	ug/L	2.23	2.24	0.3%	25%
镍	ug/L	2.18	2.15	1.0%	25%
六价铬	mg/L	ND	ND	0	25%
敌敌畏	mg/L	ND	ND	0	25%
滴滴涕	mg/L	ND	ND	0	25%
六六六	mg/L	ND	ND	0	25%
灭蚊灵	ug/L	ND	ND	0	25%

备注：“ND”表示结果小于检出限。

表 5-8 地下水实验室平行样品测试结果统计表

检测因子	单位	平行双样		相对偏差	偏差要求%
铜	ug/L	1.68	1.59	3.9%	25%
砷	ug/L	7.81	7.78	0.6%	25%



镉	ug/L	0.13	0.13	0	25%
铅	ug/L	2.23	2.24	0.3%	25%
镍	ug/L	2.18	2.15	1.0%	25%
六价铬	mg/L	ND	ND	0	25%

备注：“ND”表示结果小于检出限。

### 3、加标回收及标准样品测试

水样加标回收率要求根据 HJ/T 166-2014 及各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节确定。标准样测定结果在加标回收率范围之内，均合格，数据汇总如表 5-9 及表 5-10:

表 5-9 地下水样品全过程加标测试结果统计表

检测项目	单位	检测结果				
		样品结果	加标量	加标后测得值	回收率	回收率要求
镉	ug/L	0.13	5	5.21	104%	85%~110%
铜	ug/L	1.64	5	6.63	99.8%	85%~110%
铅	ug/L	2.24	5	7.42	104%	85%~110%
镍	ug/L	2.16	5	7.16	100%	85%~110%
敌敌畏	mg/L	ND	0.2	0.1860	93.0%	85%~110%
滴滴涕	ug/L	ND	0.3	0.3064	102%	85%~110%
六六六	ug/L	ND	0.3	0.2640	88.0%	85%~110%
灭蚁灵	mg/L	ND	2	2.1847	109%	85%~110%

表 5-10 标准样品分析数据统计表

项目	标准样品编号	单位	测定值	证书值
六价铬	203352	μg/L	67.3	65.0±3.1
石油类	021001Z1413	mg/L	43.4	44.8±3.6

通过对水质样品的实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准样品分析等质控手段进行核查，所得结果均符合相关要求。

## 第6章 结论与建议

### 6.1 结论

佛山市三水区乐平镇中心城区7号科教场地环境调查于2019年5月~2019年6月期间实施。在初步采样调查阶段，在资料收集分析及现场踏勘基础上，在调查场地中布设土壤采样点5个，采样深度约6米；建立地下水监测井3眼。调查场地内采集送检土壤样品23件（不含现场平行样5件及现场空白样2件），采集送检地下水样品3组（不含现场平行样1组及现场空白样1组）；场地外采集送检对照样土壤样1件，采集送检地下水对照样品1组。布点及采样过程满足《场地环境监测技术导则（HJ25.2-2014）》及《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》要求。

对采集到的共计31件土壤样品（包括背景对照样品1件、平行样5件及现场空白样2件）进行了重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃及有机农药类指标的检测分析。检测结果阐述如下：

1、重金属检测结果：所有检测样品中重金属指标六价铬未检出，其他重金属检出数值均未超过筛选值。

2、VOCs检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的基本项目中的所有挥发性有机物（VOCs）。检测结果显示，所有样品均有检出的指标包括氯仿、二氯甲烷、甲苯、间二甲苯+对二甲苯；部分样品有检出的指标包括四氯化碳、1,2-二氯乙烷、四氯乙烯、三氯乙烯、苯、邻二甲苯及氯甲烷，其余的检测指标均未检出。检出的所有指标均未超过筛选值。

3、SVOCs检测结果：检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的基本项目中的所有半挥发性有机物（SVOCs），检测结果显示，部分样品有检出的指标包括：2-氯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽，其余指标均未检出。检出的所有指标均未超过筛选值。

4、所有土壤样品中总石油烃都有检出，检出数值未超过筛选值，检出数值未超筛

选值。

5、所有土壤样品进行了有机农药类指标检测（包括敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵），仅有 2 件土壤样品检出敌敌畏，检出数值未超过筛选值，其余指标均未检出。

6、实验室分析质量控制措施，包括现场平行样及空白样分析、实验室空白样分析、全过程加标回收测试及标准样品测试分析结果均合格，证明土壤样品分析数据结果可信。

根据上述土壤样品检测结果分析可知，所有的检测指标均未超过筛选值。这表明了调查场地内土壤并未受到明显的污染，土壤环境质量状况良好。

对采集的 6 组地下水样品（包括对照点样品 1 组、现场平行样 1 组及现场空白样 1 组）进行了 pH、浑浊度、重金属、石油类及有机农药类指标分析。检测结果阐述如下：

1、所有水样中检测指标六价铬、有机农药类（敌敌畏、滴滴涕、六六六、灭蚁灵）均未检出。

2、石油类指标所有地下水样品均有检出，检出数值未超过《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)》水质标准。

3、地下水所有样品中重金属指标铜、砷、镉、铅、镍均有检出，汞只有 JK2 点位水样有检出，检出指标的数值未超过地下水 III 类标准限值。JK2 点位的砷超过地下水 III 类标准限值，超标倍数为 3.83 倍，砷超标可能是场地内局部地质环境造成的影响；JK2 点位的地下水重金属铅超过地下水 III 类铅标准，超标倍数为 3.75 倍。铅超标可能是调查场地作为停车场利用过程中含铅汽油泄漏造成的铅迁移进入地下水引起。根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）推荐评估模型，地下水中重金属砷、铅的亨利系数为 0，且调查场地的地下水不进行开发利用，也没有直接饮用的暴露途径，因此可以判定地下水中重金属砷、铅的人体健康风险可接受，不需要对地下水进行修复。在场地的后续开发利用过程中，需要对地下水进行严格的风险管控，主要管控措施包括：

①加强外来风险源管控，防止新增污染源：对超标点位周边环境风险源进行摸排、记录并建立日常环境污染隐患排查制度，防止周边污染源进入该地块，对地块地下水产生新的污染。②对超标点位地下水开展定期监测，及时掌握该点位地下水质量状况，防止污染扩散。③对场地开发利用过程加强管控，严禁将场地内地下水特别是超标点位附近地下水进行开发利用，包括抽取地下水用于饮用及农业用途，杜绝地下水污染因子进入食物链及接触人体，杜绝超标因子对人体健康造成危害。

4、实验室分析质量控制措施，包括现场平行样及空白样分析、实验室空白样分析、全过程加标回收测试及标准样品测试分析结果均合格，证明地下水样品分析数据结果可信。

综上所述，佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地的土壤和地下水环境质量良好。调查场地土壤和地下水的环境质量现状可以满足场地作为第一类用地：公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）规划使用要求，可根据其规划用途进行开发建设。

## 6.2 建议

佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地环境调查结果表明，在现行的环境质量标准中，该场地的土壤和地下水环境质量良好。应做好现状保护，防止由于外来垃圾、废泥倾倒造成土壤环境质量遭到破坏。应特别注意外来非法倾倒有毒有害污染物迁移导致场地的地下水环境质量下降。

佛山市三水区乐平镇中心城区 7 号科教场地环境调查过程表明，场地环境调查工作是根据《土壤污染防治行动计划》的要求实施的，本调查工作体现的是调查期间的场地内的土壤和地下水的环境质量现状，并不对具体的建设项目实施后可能造成的环境影响进行预测、分析和评估。后续建设项目还应按照法律法规要求进行建设项目环境影响评价。

## 附件

附件 1: 专家评审及复核意见

附件 2: 人员访谈记录

附件 3: 现场点位岩芯照片

附件 4: 点位钻孔柱状图

附件 5: 地下水监测井结构图

附件 6: 地下水监测井洗井记录

附件 7: 初步采样记录、样品运送单及交接登记表

附件 8: 初步采样样品检测报告

附件 9: 初步采样样品检测质控报告