



# 天河科技园华南活塞环地块土壤 污染状况详细调查报告 (简本)

土地使用权人：广州高新技术产业开发区天河科技园管理委员会  
服务中心

土壤污染状况调查单位：生态环境部华南环境科学研究所

二〇二四年十二月

# 目 录

1 项目概述.....	5
1.1 项目背景.....	5
1.2 工作依据.....	7
1.2.1 法律法规和部门规章.....	7
1.2.2 地方法规.....	8
1.2.3 技术规范.....	9
1.2.4 地块相关资料.....	11
1.3 调查目的和原则.....	11
1.3.1 调查目的.....	11
1.3.2 调查原则.....	12
1.4 技术路线.....	12
2 地块概况.....	14
2.1 地块地理位置.....	14
2.2 地块历史沿革.....	14
2.3 地块利用现状.....	14
2.4 地块利用规划.....	15
2.5 相邻地块土地利用历史及现状.....	15
2.6 周边环境敏感目标.....	16
3 第一阶段调查.....	17
3.1 地块企业基本情况.....	17
3.2 主要原辅料及生产设备.....	17
3.2.1 主要原辅料及燃料使用情况.....	17
3.2.2 产污情况分析.....	18
3.3 相邻地块污染影响分析.....	18
3.4 地块主要污染源及污染物识别.....	18
4 第二阶段调查-初步采样分析.....	20
4.1 筛选值确定.....	20
4.1.1 土壤风险筛选值.....	20

4.1.2	地下水风险筛选值 .....	20
4.1.3	地表水风险筛选值 .....	20
4.2	土壤环境调查 .....	20
4.2.1	布点及采样深度 .....	20
4.2.2	监测指标 .....	21
4.2.3	监测结果 .....	21
4.3	地下水环境调查 .....	21
4.3.1	监测井布设 .....	21
4.3.2	监测指标 .....	22
4.3.3	监测结果 .....	22
4.4	地表水环境调查 .....	22
4.4.1	地表水环境调查 .....	22
4.4.2	监测指标 .....	22
4.4.3	监测结果 .....	23
4.5	地块初步采样分析结论 .....	23
4.5.1	土壤环境调查结论 .....	23
4.5.2	地下水环境调查结论 .....	23
4.5.3	地表水环境调查结论 .....	23
5	第二阶段调查-详细采样分析 .....	24
5.1	布点方案 .....	24
5.1.1	土壤环境详细调查 .....	24
5.2	第一批次详细调查 .....	25
5.2.1	监测布点及采样深度 .....	25
5.2.2	样品采集及分析测试 .....	25
5.2.3	土工试验 .....	26
5.3	详细调查结果小结 .....	26
6	第二阶段详细调查-补充采样调查 .....	27
6.1	布点方案 .....	27
6.1.1	采样布点和采样深度 .....	27
6.1.2	补充采样调查结果 .....	27

7 调查结果和建议 .....	28
7.1 调查结论 .....	28
7.2 建议 .....	28

# 1 项目概述

## 1.1 项目背景

调查地块位于广州市天河区凤凰街高科路 39 号（柯木塿村东南面），北临国家大学科技园，东侧为高普路，南侧为金发科技创新社区，西侧为高科路，调查地块面积为 11813 m<sup>2</sup>。地理位置见图 1.1-1，四至情况见图 1.1-2。地块权属一直为广州天河高唐工业开发区管理委员会（2009 年更名为广州天河软件园新建区管理委员会），现由广州高新技术产业开发区天河科技园管理委员会服务中心管理。

调查地块 1996 年前为荒地，1997 年至 2014 年被开发作为广州华南活塞环有限公司（以下简称“活塞环公司”），其中 1997 年至 2008 年该公司主要从事生产各类汽车、摩托车、通用汽油机活塞环，2009 年至 2014 年该公司停止生产；2015 年至 2021 年调查地块租赁给天河区保安服务公司，作为保安培训基地使用；2022 年地块内建筑物被拆除，地块闲置。目前该地块以荒地、临时停车场以及菜地为主。

根据国务院《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）等相关法规、政策等文件要求，土壤环境污染重点监管单位（有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业），以及重点单位以外的企事业单位和其他生产经营者生产经营活动涉及有毒有害物质的，应当在土地出让前完成场地环境调查和风险评估工作。地块未来规划为一类工业用地（M1），因地块历史使用阶段曾涉及电镀工艺，根据相关规定，需开展土壤污染状况调查工作，确认地块内的污染及污染物种类、浓度和空间分布，为场地环境管理工作提供依据。

根据《天河科技园华南活塞环地块土壤污染状况初步调查报告》，地块内土壤超筛选值污染物包括苯并[a]芘和六价铬，可能存在环境风险，须进行土壤污染状况详细调查。受广州高新技术产业开发区天河科技园管理委员会服务中心委托，生态环境部华南环境科学研究所（以下简称“华南所”）承担本地块土壤污染状况详细调查工作。根据国家、广东省和广州市场地环境调查相关技术规范的要求，华南所组织专业技术人员成立项目组，在初步调查的基础上，对地块内目标区域开展了进一步的样品采集、检测、数据处理等工作。在此基础上，编制完成了《天河科技园华南活塞环地块土壤污染状况详细调查报告》。





图 1.1-2 调查地块四至情况

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；

- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月修订）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修正）；
- (10) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日施行）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）（2017年6月修订）；
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号，2017年7月实施）；
- (13) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第3号，2018年8月实施）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）；
- (17) 《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）；
- (18) 《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）；
- (19) 《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）；
- (20) 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号）。

## 1.2.2 地方法规

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012年7月修订）；
- (2) 《广东省环境保护条例》（2015年1月修订）；
- (3) 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过）；

- (4) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环〔2014〕22号）；
- (5) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）；
- (6) 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（广东省环境保护局粤环监〔2000〕8号，2000年9月）；
- (7) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；
- (8) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012年7月第二次修正）；
- (9) 《广州市土壤环境保护和综合治理方案》（穗环〔2014〕128号）；
- (10) 《广州市人民政府关于印发广州市申请使用建设用地规则的通知》（穗府〔2015〕15号）；
- (11) 《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》（穗府〔2017〕13号）；
- (12) 《关于印发广州市污染地块再开发利用环境管理实施方案（试行）的通知》（穗环〔2018〕26号）；
- (13) 《广州市生态环境局关于进一步实施建设用地土壤环境管理“放管服”改革的通知》（穗环规字〔2021〕1号）；
- (14) 《关于印发广州市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作程序（试行）的通知》（穗环〔2020〕50号）；
- (15) 《广州市生态环境局办公室关于做好再开发利用地块土壤污染状况调查和治理修复效果评估质量监督工作的通知》（穗环办〔2020〕62号）；
- (16) 《广州市建设用地土壤污染风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审工作程序（试行）》（穗环〔2021〕12号）；
- (17) 《广州市地下水污染防治工作方案》（穗环〔2020〕95号）。

### 1.2.3 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (6) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018）；
- (7) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6-2019）；
- (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 164-2020）；
- (10) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (11) 《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (12) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (14) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；
- (15) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）；
- (16) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2009）；
- (17) 《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；
- (18) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年第 78 号）；
- (19) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）；
- (20) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；
- (21) 《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定（试行）》
- (22) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》
- (23) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63 号，2019 年 12 月）；
- (24) 《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (25) 《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）；
- (26) 《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）；
- (27) 《污染地块勘探技术指南》（T/CAEPI 14-2018）；
- (28) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；

(29) 《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(修订版)》(2024年10月实施);

(30) 广州市《建设用地土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020);

(31) 广州市《建设用地土壤污染防治 第2部分:污染修复方案编制技术规范》(DB4401/T 102.2-2021);

(32) 《建设用地土壤污染防治 第3部分:土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.1-2021);

(33) 广州市《建设用地土壤污染防治 第4部分:土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》(DB4401/T 102.4-2021)。

## 1.2.4 地块相关资料

(1) 穗规地证[2002]第60号广州华南活塞环有限公司规划图(广州市天投实业投资有限公司);

(2) 高塘石工业区第六区活塞环厂总体规划(广州市天投实业投资有限公司);

(3) 活塞环公司厂房及科研楼首层平面布置图(广州市天投实业投资有限公司);

(4) 华南活塞环地块工程综合地下管线探测技术报告及成果图(CAD)(天河科技园管委会,2023年4月);

(5) 华南活塞环有限公司建设项目环境保护设施竣工验收申报表(1999年8月);

(6) 广州晶体科技有限公司建设项目环境影响报告表(2001年8月);

(7) 项目地块及周边区域历史卫星影像图(Google卫星地图,2004年-2023年);

(8) 《天河科技园华南活塞环地块土壤污染状况初步调查报告》(华南所)

(9) 其他资料。

## 1.3 调查目的和原则

### 1.3.1 调查目的

根据初步调查结果,地块土壤中六价铬和苯并[a]芘超筛选值,为进一步明确土壤污染物超筛选值范围与深度,本项目在初步调查的基础上,进一步开展土壤和污染状况详

细调查工作，以确定土壤中污染物的污染程度和范围，为下一步的土壤污染风险评估或后期开发利用决策提供依据。

### 1.3.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施：

(1) 针对性原则：根据地块历史利用情况，分析可能受到污染的区域，进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，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、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

## 1.4 技术路线

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（修订版）》、《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》（穗环办〔2018〕173号）和《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401T 102.1-2020）等技术导则和规范的要求，并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和本地块的实际情况，开展场地环境调查工作。本阶段技术路线见图 1.5-1。

### (1) 第一阶段土壤污染状况调查

以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的为判断调查地块是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。若第一阶段调查确认调查地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

### (2) 第二阶段土壤污染状况调查-初步调查

以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，作为潜在污染地块进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、和

浓度（程度），明确是否需要进一步开展详细调查工作。

### （3）第二阶段土壤污染状况调查-详细调查

在初步调查的基础上，进一步补充详实的地块环境信息并开展土壤详细调查监测的工作（确定土壤污染程度和范围）。同时开展场地土壤理化特征参数调查，获得满足健康风险评估及土壤修复所需的参数。

### （4）第二阶段土壤污染状况调查-补充调查

在初步调查和详细调查的基础上，进一步补充开展补充调查。同时开展场地土壤理化特征参数调查，获得满足健康风险评估及土壤修复所需的参数。

## 2 地块概况

### 2.1 地块地理位置

调查地块位于广州市天河区凤凰街高科路 39 号（柯木塿村东南面），北临国家大学科技园，东侧为高普路，南侧为金发科技创新社区，西侧为高科路，调查地块面积为 11813 m<sup>2</sup>。

### 2.2 地块历史沿革

根据所收集的地块资料，结合现场踏勘和人员访谈情况，将调查地块的历史沿革划分为活塞环公司阶段、保安培训基地阶段和收储闲置阶段 3 个阶段。地各阶段地块使用情况具体如下：

#### ①活塞环公司阶段（1997-2014 年）

1996 年及以前调查地块为荒地，地块未开发利用。

1997 年调查地块租借给活塞环公司使用。

1998 年，经场地平整后，调查地块内建成一栋五层的科研楼和一栋四层的厂房。

2009-2014 年，活塞环公司停产并被广州市天投实业投资有限公司收购，地块内各类设施和建筑未拆除，与活塞环公司阶段一致。

#### ②保安培训基地阶段（2015-2021 年）

2015 年，调查地块租借给广州市天河区保安服务公司，作为保安培训场所使用，使用期间沿用活塞环公司遗留的科研楼和厂房作为训练基地和宿舍。

2021 年，广州市天河区保安服务公司归还地块使用权。

#### ③收储闲置阶段（2022 年至今）

2022 年至今，地块内建筑被拆除，地块闲置。目前地块内大部分区域被杂草覆盖，地块内部分硬化未拆除区域作为临时停车区使用。

### 2.3 地块利用现状

现阶段，调查地块内主要为荒地，大部分区域被杂草覆盖，长势旺盛。部分硬化区

域作为临时停车场所，地块西南区域为菜地。

## 2.4 地块利用规划

根据广州市规划和自然资源局天河分局出具的《关于申请提供天河区 2112 工园 13 号地块规划意见的复函》，调查地块土地使用性质为一类工业用地（M1）。

## 2.5 相邻地块土地利用历史及现状

调查地块西侧为科城大厦和三瑞科技园，西北侧为广东华云铝业发展有限公司，北侧为国家大学科技园和智慧 68 创新基地，东侧为广州晶体科技有限公司，南侧为金发科技创新社区。相邻地块历史沿革如下：

（1）北侧：调查地块北侧紧临国家大学科技园。主要作为办公楼使用，不涉及工业生产。

（2）东侧：调查地块东侧为高普路和广州晶体科技有限公司。根据人员访谈，该侧地块 1990 年为农田和鱼塘，2001 年建成广州晶体科技有限公司办公楼和厂房，主要以生产金刚石锯片以及金刚石磨轮系列产品为主。2013 年办公楼北侧扩建厂房，作为仓库堆放产品。目前该公司仍在经营，部分区域作为办公楼出租。

（3）南侧：调查地块南侧紧邻金发科技创新社区。该地块 1998 年前为荒地和农田，1998 年开始作为金发科技公司开始建设，该公司主要以生产、研发和销售改性塑料、环保高性能再生塑料、特种工程塑料产品为主，2004 年地块西侧作为生活区扩建。2012 年金发科技公司搬迁，地块内停止生产活动。2013 年至今地块交由其子公司广州金发科技孵化器有限公司运营管理，主要作为办公楼出租，不涉及工业生产。

（4）西侧：调查地块西侧紧邻三瑞科技园和科诚大厦。该侧地块 1990 年前已建成三瑞科技园和科诚大厦，主要用作办公楼租赁，2014 年三瑞科技园南侧办公楼作为天河智慧城综合防控大队基地。地块历史上不涉及工业生产。

（5）西北侧：地块西北侧为广东华云铝业发展有限公司。该侧地块 2001 年前主要为荒地，2001 年建成广东华云铝业发展有限公司办公楼和厂房，2007 年地块南侧扩建仓库，主要为铝板、铝卷、铝合金板等加工、仓储、批发及零售。

## 2.6 周边环境敏感目标

经现场勘查，调查地块范围内无历史文物等需要特殊保护的目标，也无水源保护区，但地块内存在较多树木。调查地块周边 1000 m 范围内环境敏感点主要有住宅、学校、研究所等，调查地块周边环境敏感点情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目周边敏感点情况表

序号	名称	方位	距场地距离 (m)	特征
1	广东省电力工业职业技校	西北侧	887	学校
2	广州市天河区高塘石小学	西北侧	653	学校
3	广州市天河区高塘石彩虹幼儿园	北侧	618	学校
4	雅园	北侧	800	住宅
5	高塘石社区	东北侧	909	住宅
6	广东科贸职业学校 (天河凤凰校区)	西侧	566	学校
7	广东省家禽科技研究所	西侧	410	研究所
8	麗洞水库	西侧	965	地表水体
9	天河智慧农业公园	南侧	720	公园
10	广东消防总队特勤家属院	南侧	600	住宅

## 3 第一阶段调查

本地块面积总计 11813 m<sup>2</sup>，地块权属一直为广州天河高唐工业开发区管理委员会（2009 年更名为广州天河软件园新建区管理委员会），现由广州高新技术产业开发区天河科技园管理委员会服务中心管理。

按照生产用途，调查地块 1997 年前为未利用地，1998-2008 年为活塞环公司阶段，主要经营汽车活塞环配件制造、生产和销售；2009-2014 年活塞环公司关闭，地块闲置；2015-2021 年作为保安培训场所使用，该阶段不涉及工业生产；2022 年至今，地块收储闲置，部分区域作为临时停车场使用。综上所述，地块历史使用阶段涉及到工业生产的阶段为活塞环公司阶段，本次调查将主要对该阶段地块内生产、产污情况进行分析。

### 3.1 地块企业基本情况

1998-2008 年，调查地块为广州华南活塞环有限公司生产经营场所，该公司主营生产各类汽车、摩托车活塞环、套缸产品，生产期间场内建有一栋生产厂房和一朵科研楼。

2015 年-2021 年，调查地块作为保安培训场所使用，地块内不涉及工业生产，使用期间沿用活塞环公司遗留的科研楼和厂房作为宿舍和训练基地。

2022 年保安公司搬离，地块闲置。

### 3.2 主要原辅料及生产设备

地块历史使用阶段涉及到工业生产的阶段为活塞环公司阶段，主要对该阶段地块内生产、产污情况进行分析。

#### 3.2.1 主要原辅料及燃料使用情况

##### （1）产品

各类汽车、摩托车活塞环、套缸，年产量 250 万套/年。

##### （2）主要原辅料

生产的活塞环品类主要为钢制环和铸铁环，原材料为铸铁、钢铁、铝合金等。生产

辅料包括除油剂、电镀液、着色剂、钝化剂、退镀剂等。

### **(2) 燃料使用情况**

地块内热处理炉使用燃煤，生产期间每日使用燃煤约 0.14 吨，燃煤消耗量为 35.14 吨/年。

## **3.2.2 产污情况分析**

活塞环生产过程中可能产生污染的工艺环节包括热处理工艺以及电镀镀铬。热处理采用热处理炉对铸铁材料进行调质，加热使用的燃煤可能造成多环芳烃、重金属砷、汞、氟化物、氰化物等污染。电镀镀铬过程会产生含铬废水和含铬废气，在废水处理回用和废气处理排放的过程中可能因设备损坏、管线老化等问题导致铬和六价铬污染，此外，电镀过程中使用的各类辅料可能因保存不当等原因泄露，造成石油烃、苯系物、氯代烃、氟化物、氰化物等污染。

## **3.3 相邻地块污染影响分析**

根据相邻地块历史沿革和现状分析，调查地块的西侧和北侧分别为科城大厦、三瑞科技园和国家大学科技园、智慧 68 创新基地，主要作为办公楼使用，对地块环境质量造成影响的可能性较小。调查地块的西北侧为广东华云铝业发展有限公司，东侧为广州晶体科技有限公司，南侧为金发科技公司（1998-2012 年）和金发创新科技社区（2012 年至今）。其中广东华云铝业发展有限公司主要为铝板、铝卷、铝合金板等加工、仓储、批发及零售，生产工艺只涉及金属板材的切割、压延、焊接等，产生污染的可能性较小。因此，相邻地块中可能对调查地块造成影响的工业企业为地块东侧的广州晶体科技有限公司和南侧的原金发科技公司。

## **3.4 地块主要污染源及污染物识别**

根据资料分析、现场踏勘以及以往地块环境调查经验，对调查地块内的主要污染源及污染物识别结果如下：

(1) 调查地块历史使用阶段主要为未利用地、华南活塞环公司、保安训练基地，其中主要可能产生污染的阶段为华南活塞环公司生产阶段；

(2) 华南活塞环公司生产过程中产生的污染物主要为燃煤使用和电镀工艺可能会产生砷、铅、铜、镍、锌、铬（六价）、总铬、镉、汞、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯系物（苯、甲苯、二甲苯等）、氯代烃（三氯乙烯、四氯化碳、三氯乙烷、四氯乙烯）、多环芳烃（萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽等）以及氟化物、氰化物等；

(3) 相邻地块可能造成影响的为东侧的广州晶体科技有限公司和南侧的原金发科技公司，关注污染物为酞酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等；

(4) 调查地块内涉污区域主要包括地块北部生产厂房区域、原污水处理站、地块东北部原地上废水收集池等区域，同时需考虑南侧与东侧相邻地块的潜在污染影响，考虑到调查地块面积较小，将整个地块视为重点关注区域。

## 4 第二阶段调查-初步采样分析

### 4.1 筛选值确定

#### 4.1.1 土壤风险筛选值

根据调查地块未来规划，土壤污染风险筛选值选用《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的“二类用地”筛选值。对于该标准中未作规定的指标，优先采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推荐参数推导的值作为其风险筛选值。

#### 4.1.2 地下水风险筛选值

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》，对人群等敏感受体具有潜在风险的污染物进行风险评估。本地块地下水检测污染物筛选标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水标准限值，锌、总铬、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）优先采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推荐参数推导的值作为其风险筛选值。

#### 4.1.3 地表水风险筛选值

本地块地表水筛选值参考地下水风险筛选值。

### 4.2 土壤环境调查

#### 4.2.1 布点及采样深度

根据场地相关资料，采样判断布点法和系统布点法相结合的方法进行样点布设，确定地块是否受到污染。根据第一阶段调查结果，调查地块涉及电镀工艺，对土壤和地下水造成污染的可能性较大，本次调查将整体地块作为重点关注区域进行布点，根据《广州市建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020），重点区域按照不大于 40 m×40 m 的采样密度布设采样点。据此，调查地

块内共布设土壤监测点位 10 个,同时在距地块北侧 250 m 的林地和距地块东南侧 270 m 的林地分别设置 1 个土壤监测对照点,采样深度为 0-0.5 m。因此,本次土壤环境初步调查共设置了 12 个土壤监测点位。本次土壤环境初步调查共采集了 48 个土壤样品。

## 4.2.2 监测指标

具体监测项目如下:

①基本理化性质(1项): pH 值;

②基本项 45 项: 重金属 7 项(镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬)、挥发性有机物 27 项(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物 11 项(硝基苯、苯胺、2-氯酚、萘、苯并[a]蒎、蒈、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒎);

③其他特征污染物(10项): 锌、总铬、石油烃(C<sub>10-40</sub>)、氟化物、氰化物、邻苯二甲酸酯 5 项(邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸正辛酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯)。

## 4.2.3 监测结果

地块内共设 10 个采样点,共采集样品 46 个,其中 2 个采样点内的 3 个土壤样品超二类用地筛选值,超筛指标包括苯并[a]芘(超筛倍数 0.33-1.73)、六价铬(超筛倍数 4.88)。

## 4.3 地下水环境调查

### 4.3.1 监测井布设

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《广州市建设用地土壤污染防治

第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）的有关要求，本次调查在地块内布设地下水监测井 5 口，其中 HSH03 与 HSH06 由于基岩较浅，不满足地下水井建立要求。因此，此次调查实际建立地下水监测井共 3 口。

### 4.3.2 监测指标

根据地块内及相邻地块生产企业的生产工艺、原辅材料种类、“三废”排放情况，结合场地布置及环境质量调查的具体实际，初步调查现场采样调查地下水监测项目主要为本地块的关注污染物，具体如下：

①常规指标（2 项）：pH、浑浊度；

②重金属（9 项）：砷、铅、铜、镍、锌、铬（六价）、总铬、镉、汞；

③有机物（18 项）：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽。

④其他（2 项）：氟化物、氰化物。

### 4.3.3 监测结果

除 pH 外，地块内地下水样品检出指标均未超过相应风险筛选值。

## 4.4 地表水环境调查

### 4.4.1 地表水环境调查

根据初步调查的现场踏勘情况，调查地块中部及东南角存在硬化水池，分别作为生活应急蓄水池和处置后污水收集池。为了解地块内水池积水状况以及可能对土壤造成的影响，本次调查在地块内的两个蓄水池内分别采集 1 个地表水样品，共采集地表水样品 2 个。

### 4.4.2 监测指标

地表水样品检测项目与地下水样品检测项目一致。

### 4.4.3 监测结果

地块内地表水样品检出指标均未超过相应风险筛选值。

## 4.5 地块初步采样分析结论

### 4.5.1 土壤环境调查结论

根据第一阶段污染识别结果，初步调查共设置了 10 个土壤监测点位（不包括土壤对照点 2 个），单点钻孔深度 2~15m，共采集土壤样品 46 组（不含现场平行样品）。所有检出指标中六价铬和苯并[a]芘出现超筛选值的情况，超筛点位均位于原活塞环公司生产厂房区域，分析可能是活塞环生产过程中造成的污染。根据收集的资料可知，热处理炉主要以煤作为燃料，在生产过程中燃煤不完全燃烧产生的苯并[a]芘可能迁移至土壤中，造成苯并[a]芘超标。六价铬超筛点位位于原活塞环公司生产厂房区域，可能为活塞环镀铬工艺中使用的镀液或产生的含铬废水滴漏导致。

### 4.5.2 地下水环境调查结论

初步调查在地块内共布设了地下水监测井 5 口，根据调查地块内地质情况，实际建立地下水监测井共 3 口，采集 3 个地下水样品。根据检测结果分析，地块内地下水样品中 8 项重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和氟化物被检出，所有检出指标均未超过本地块风险筛选值。

### 4.5.3 地表水环境调查结论

初步调查在地块内 2 个水池各采集 1 个地表水样品，根据检测结果分析，地块内水池积水样品中 7 项重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和氟化物被检出，所有检出指标均未超过本地块风险筛选值。

## 5 第二阶段调查-详细采样分析

### 5.1 布点方案

#### 5.1.1 土壤环境详细调查

##### (1) 监测布点

根据初步采样调查结果，土壤污染物苯并[a]芘超筛点位 1 个（HSH02），六价铬超筛点位一个（HSH04）。根据《建设用地土壤污染防治 第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）要求，在初步调查划定的苯并[a]芘超筛区域按照采样单元面积不大于 400 平方米布设点位，并在超筛点位 HSH02 周边以 10×10m 进行加密布点，共布设点位 11 个。考虑到地块历史上涉及电镀镀铬工艺，为精细刻画六价铬的超筛范围，在初步调查划定的六价铬超筛区域按照采样单元面积不大于 100 平方米布设点位，共布设点位 18 个。对于六价铬和苯并[a]芘超筛范围重叠区域，对超筛污染物分别进行布点采样，满足详细调查的布点密度要求。

##### (2) 采样深度

根据初步调查所揭露的地块实际地层情况，调查区域内地质情况复杂，不同点位的揭露基岩埋深差距较大，且初步调查六价铬和苯并[a]芘超筛深度较浅。为摸清超筛区域内地质情况，确定调查深度，采用分批采样的方式开展详细调查，首先在超筛点位 HSH02 和 HSH04 周边以 10×10m 采集样品。采样按照表层土壤样品采集 0~0.5 米，0.5~6 米土壤采样间隔不超过 1 米，6 米以下土壤采样间隔不超过 2 米的原则，详细调查采样深度根据初步调查超筛深度确定，采样深度统一按照 0~0.5 m、0.5~1.0 m、1.0~2.0 m、2.0~3.0 m、3.0~4.0 m、4.0~5.0 m、5.0~6.0 m、6.0~8.0 m、8.0~10.0 m 间隔采集样品。

##### (3) 监测分析项目

本次调查监测分析项目为初步调查阶段超筛选值项目，HSH02 周边加密点位土壤样品分析项目为苯并[a]芘，HSH04 周边加密点位土壤样品分析项目为六价铬。

## 5.2 第一批次详细调查

### 5.2.1 监测布点及采样深度

第一批次采样调查布点包括超筛点位 HSH02 和 HSH04 周边 10×10m 范围内 8 个点，HSH02 周边加密点位土壤样品分析项目为苯并[a]芘，HSH04 周边加密点位土壤样品分析项目为六价铬，调查深度根据初步调查超筛深度设置。

### 5.2.2 样品采集及分析测试

#### (1) 样品采集

本次详细调查钻探单位为复力环保（广州）有限公司，本次调查采样专业钻探设备（XY-150 钻机，冲击钻）进行土壤采样。取样结束后，柱状土壤整齐摆放于钻孔旁，以示该点样品采集工作已完毕。

土壤样品的采集按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《广州市建设用地土壤污染防治第 1 部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等文件的相关要求执行。

#### (2) 样品保存与流转

样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中有机污染物均采用车载冰箱或保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污。

土壤样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤质量土壤样品长期短期保存指南》（GB/T 32722）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及各项目分析方法标准的相关要求进行。

#### (3) 样品测试与分析

本次调查土壤样品现场采集和样品检测分析均由广州市华测品标检测有限公司完成，各指标所使用的分析方法包括国家标准、行业标准的测试方法。

### 5.2.3 土工试验

为获取调查地块的场地特征参数，为风险评估提供数据支撑，以模拟污染物在环境介质中的迁移过程，2023年10月在地块内超筛区域共采集了3个点位的土壤样品进行土工样品测试，以获取土壤粒径分布、土壤容重、含水率、有机碳含量、密度、饱和度、孔隙比、孔隙率、塑限、塑性指数、液性指数、实验室垂直渗透系数和水平渗透系数以及粒径分布曲线等物理参数。

## 5.3 详细调查结果小结

本次详细调查按照采用系统布点法，在初步调查超筛选值的区域每个土壤采样按照不大于 $20\times 20$  m，对于超筛选值的孤立点位，进一步加密至超筛选值点位10 m范围内。其中，在初步调查苯并[a]芘超筛区域内加密布设点位11个。为精细刻画六价铬超筛范围，在初步调查划定的六价铬超筛区域按照采样单元面积不大于100平方米布设点位，共布设点位18个。根据检测结果，1个点位1个土壤样品苯并[a]芘存在超筛选值现象，超筛深度为0.7-0.8米，超筛倍数为2.07，共有7个点位24个土壤样品六价铬存在超筛选值现象，最大超筛深度为5 m，最大超筛倍数为63.74。根据详细调查结果，苯并[a]芘与六价铬的污染深度均已确定，但由于X13与R6出现苯并[a]芘和六价铬超筛选值且超出初步调查超筛区域未布设监测点位，需要进一步开展补充采样调查，以进一步明确调查地块内苯并[a]芘和六价铬污染程度和范围。

## 6 第二阶段详细调查-补充采样调查

### 6.1 布点方案

#### 6.1.1 采样布点和采样深度

根据国家、广东省和广州市有关要求，以及本项目相关资料分析、现场踏勘、土壤污染状况初步调查结果和详细调查结果对地块进行补充采样布点。

此次补充采样调查深度设计与详细调查保持一致，根据详细调查各超筛点位超筛深度确定补充调查各加密点位调查深度。本次补充调查共布设点位 2 个。

##### (2) 监测指标

本次补充采样调查监测指标为苯并[a]芘和六价铬。

##### (3) 样品采集方法

样品采集方法保持与详细调查采样过程一致。

本次补充采样调查土壤样品采集和检测均由广州市华测品标检测有限公司完成，各指标所使用的分析方法包括国家标准、行业标准的测试方法。

#### 6.1.2 补充采样调查结果

本次补充采样调查共布设土壤点位 5 个，采集并检测土壤样品 6 个，根据检测结果，补充采样所采集的土壤样品苯并[a]芘以及六价铬均未超过相应筛选值。

# 7 调查结果和建议

## 7.1 调查结论

根据土壤污染状况调查结果，调查地块土壤受到污染，土壤样品污染物含量存在超过相应污染风险筛选值的情况。

土壤环境调查中，地块内共设置土壤监测点位 42 个（初调 10 个，详调 32 个），采集和分析土壤样品 163 个。其中苯并[a]芘超筛点位 2 个，超筛土壤样品共 3 个，六价铬超筛点位共 8 个，超筛土壤样品共 25 个。超筛深度未超过最大采样深度或点位钻探深度达到基岩层，可以兜底。此外，超筛点位周边超筛区边界均已布设采样点，调查结果可以明确土壤污染的范围和深度。

## 7.2 建议

本次土壤污染状况调查完成后，调查地块须根据地块未来规划开展风险评估，关注污染物为超筛选值的土壤污染物苯并[a]芘和六价铬。

对于达到第二类用地筛选值标准但超过第一类用地标准的土壤，若未来再开发利用过程中可能对该部分土壤进行开挖外运，且无法确认接收地规划用途，需由土地使用权人出具文件，承诺不得将超过第一类用地筛选值但不超过第二类用地筛选值的土壤转运至第一类用地区域，并在土地使用权转移等关键节点告知后续土地使用权人及相关方后期环境管理要求。

在本次调查工作完成后至地块土壤污染风险评估完成前，土地使用权人应对超筛选值区域进行必要的管理和保护，避免目标区域受到扰动而影响下一步环境管理工作。对超筛选值区域进行围蔽，在边界悬挂明显标志，在地块场地环境调查报告和风险评估报告通过相关主管部门备案之前，禁止任何单位和个人开挖、取土等扰动目标区域的行为，确保后续必要的修复工作的顺利开展。