



天河科技园华南活塞环地块土壤 污染状况初步调查报告 (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	4
1.1 项目背景	4
1.2 工作依据	5
1.2.1 法律法规和部门规章	5
1.2.2 地方规范	6
1.2.3 技术规范及标准	7
2 地块概况	8
2.1 调查地块及相邻地块概况	10
2.1.1 场地历史沿革	10
2.1.2 地块土地利用现状	11
2.1.3 调查地块水文地质	13
2.1.4 调查地块未来规划	15
2.1.5 相邻地块使用概况	15
2.1.6 周边环境敏感点	17
3 污染识别	19
3.1 第一阶段调查方法	19
3.2 主要污染源及污染物识别	19
4 初步调查方案	21
4.1 初步调查方案	21
4.1.1 土壤采样点布设	21
4.1.2 地下水环境调查	22
4.1.3 地表水环境调查	22
4.2 样品的储存、运输及预处理	23
4.2.1 样品的储存、运输	23
4.2.2 样品的加工与预处理	23
4.3 质量控制与管理	24
4.3.1 现场采样质量控制	24
4.3.2 样品运输和分析计划	25

4.3.3 实验室分析质量控制	26
4.4 污染风险筛选值	27
4.4.1 土壤污染风险筛选值	27
4.4.2 地下水污染风险筛选值	27
4.4.3 地表水污染风险筛选值	27
5 结论与建议	28
5.1 土壤污染状况初步调查结论	28
5.1.1 第一阶段调查结论	28
5.1.2 第二阶段调查结论	28
5.1.3 总体结论	29
5.2 建议	29
5.3 不确定性分析	30

1 项目概述

1.1 项目背景

天河科技园华南活塞环地块位于广州市天河区凤凰街高科路 39 号（柯木塱村东南面），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，调查面积为 11813 m²。调查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。根据相关规划，调查地块拟作为一类工业用地（M1）使用。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》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。

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（以下简称“管委会服务中心”）的委托，生态环境部华南环境科学研究所（以下简称“华南所”）于 2024 年 8 月承担了该地块的土壤污染状况初步调查工作（委托证明见附件），根据国家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组成项目组，开展了地块现场踏勘、资料收集、人员访谈、样品采集、样品检测、数据分析等工作。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初步调查报告》（以下简称《报告》）。

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 地方规范

- (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 技术规范及标准

- (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）。

2 地块概况

本项目调查地块位于广州市天河区凤凰街高科路39号（柯木塱村东南面），占地11813 m²，具体地理位置见图2.1-1。相邻地块东侧为高普路和广州晶体科技有限公司，南侧为金发科技创新社区，西侧为高科路、三瑞科技园和科城大厦，北侧为国家大学科技园。调查地块四至情况见图2.1-2。

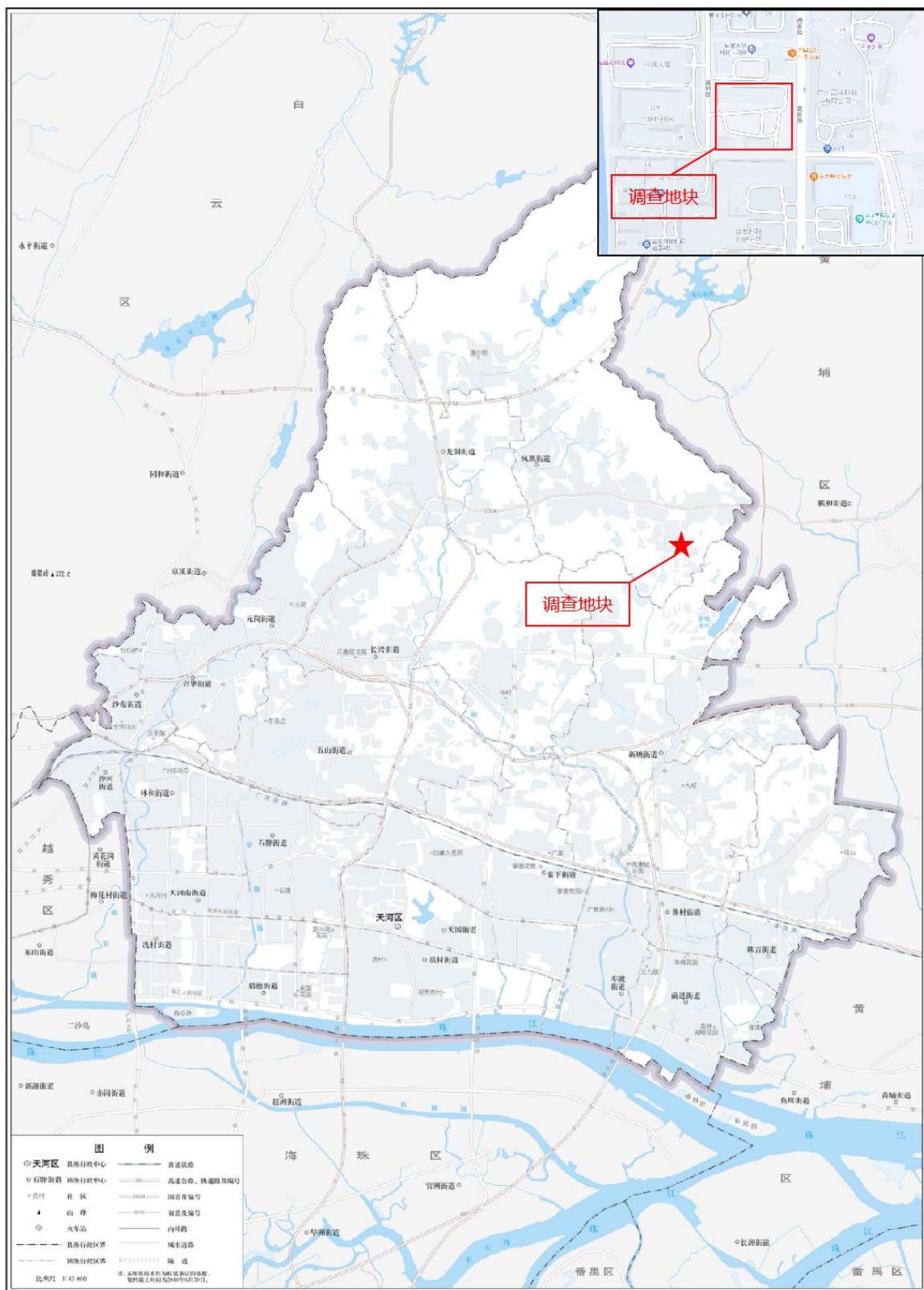


图 2.1-1 调查地块位置图



图 2.1-2 调查地块四至情况

2.1 调查地块及相邻地块概况

2.1.1 场地历史沿革

根据调查地块使用情况，将调查地块历史沿革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。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。

2.1.2 地块土地利用现状

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。地块现状使用情况见图 2.3-1。



图 2.3-1 调查地块使用现状

2.1.3 调查地块水文地质

(1) 地块地层情况

调查地块位于广州市天河区，调查区域原本为山地后被平整，根据现场设置的 10 个钻孔的钻探记录，地块主要被砂质粉土覆盖，局部有粉质黏土，大部分钻孔的风化层及花岗岩基岩埋深较浅，其岩性特征分述如下：

①砂质粉土：土层厚度范围为 0.4~3.2 m，浅灰色、棕色、红棕色、浅黄色等，潮，稍密，粉粒为主，次为中砂粒。

②强风化土层：土层层底深度范围为 1.5~8 m，土层厚度范围为 1~5 m，棕色、黄棕色、浅灰色，原岩结构及构造已破坏，岩石风化强烈，岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化崩解。

③花岗岩：土层厚度范围为 0.5~1 m，微风化花岗岩，褐色、斑白色，中粗粒结构，块状，节长 5~20 cm，ROD 约为 80%。

所有钻孔的详细土层描述见附件。

(2) 水文地质

依据《广东省地下水功能区划》及相关图件（见图 2.3-2），调查地块所属区域地下水功能区按一级功能区划分为保护区，按二级功能区划分为珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区（代码：H074401002S01）。该区域地貌类型属山丘区与山间平原区，地下水类型包括孔隙水和裂隙水，水质现状为I-III，地下水功能保护目标为III类水质。

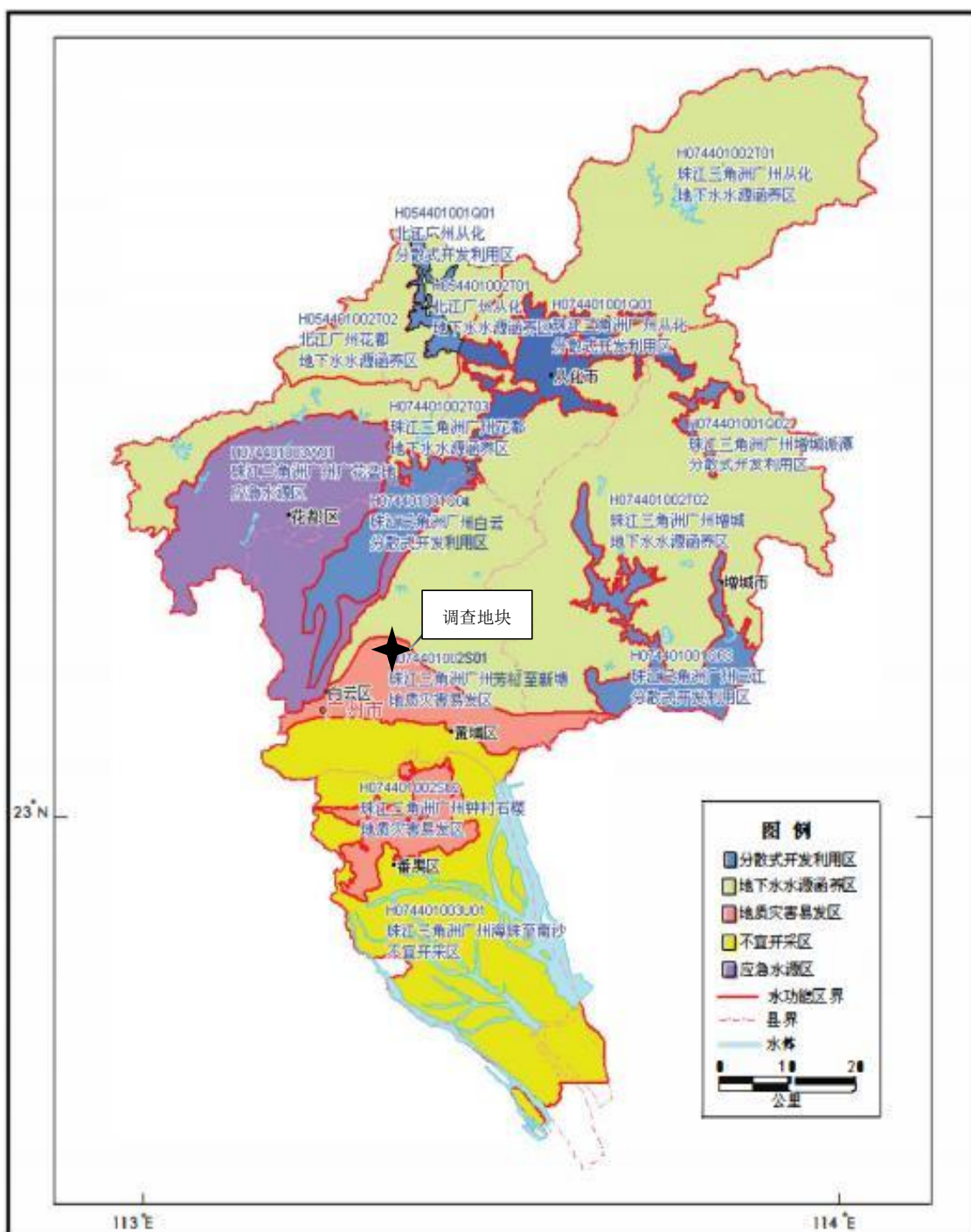


图 2.3-2 调查地块所在区域浅层地下水功能区划图

初步调查采样期间，场地地下水流场情况见图 2.3-3，地块内地下水呈西高东低，南高北低的特征，地下水大致由西南流向东北。

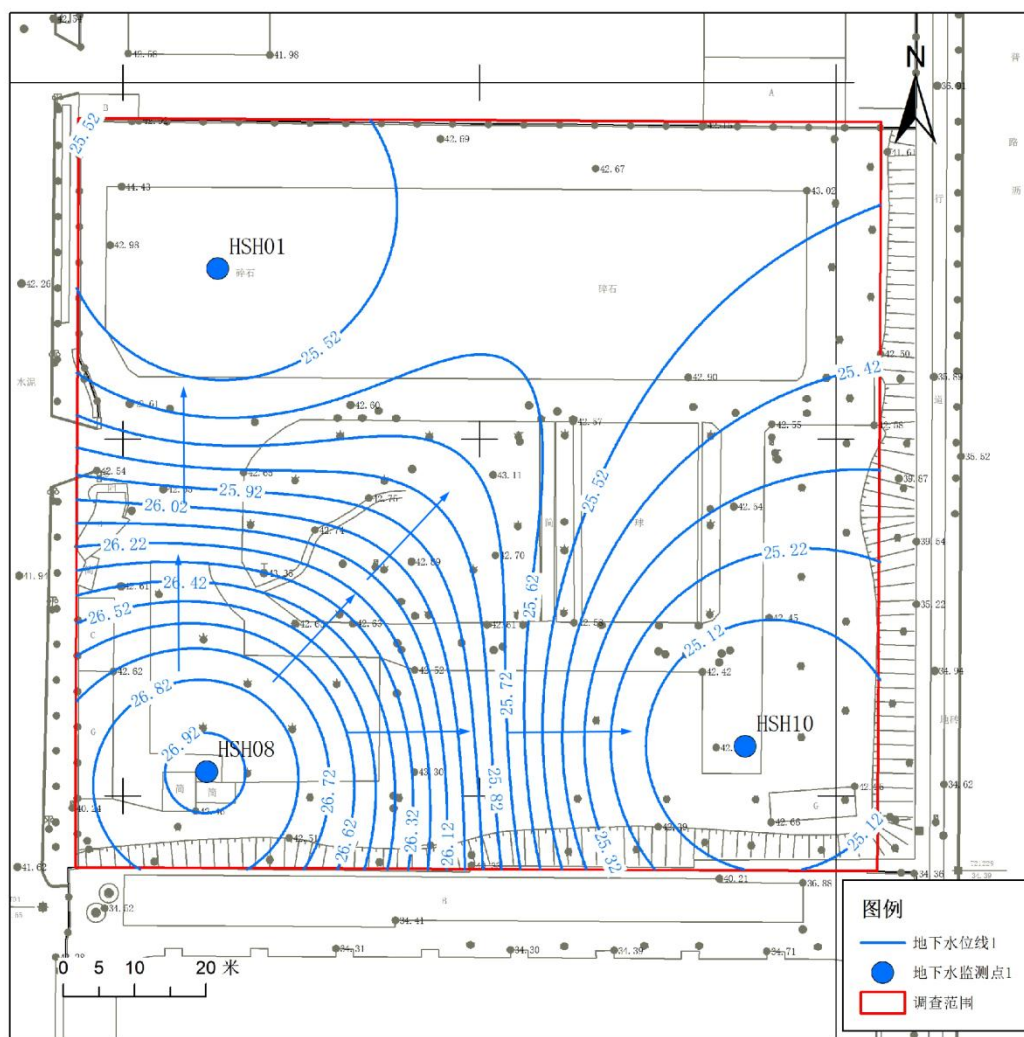


图 2.3-3 调查地块地下水流向示意图

2.1.4 调查地块未来规划

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）。

2.1.5 相邻地块使用概况

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。相邻地块现状情况见图 2.3-5。



图 2.3-5 相邻地块现状情况

(1) 北侧：调查地块北侧紧临国家大学科技园。该侧地块 2007 年前为荒地，2007 年开始建成国家大学科技园，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中和防控大队基地。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。

2.1.6 周边环境敏感点

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 2.3-8。

表 2.3-8 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

序号	名称	方位	距场地距离（m）	特征
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 污染识别

3.1 第一阶段调查方法

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）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》（DB4401/T 102.1-2020）等相关要求，第一阶段调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对地块的历史、现状和未来用地情况以及相关的生产过程进行分析，识别地块内及周围区域当前和历史潜在的污染区域、污染源和污染特征。

本次调查所获得的资料包括土地使用权人提供及项目组多途径收集的关于调查地块及其相邻地块的信息、历史沿革、历史地形图/航拍图、生产状况、地表水情况等。调查期间，项目组对现场进行了踏勘，并对地块内情况及周边环境进行调查和记录，同时，对当地居民进行了访谈，进一步了解调查地块及周边环境的情况。

3.2 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（C₁₀-C₄₀）、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

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 初步调查方案

4.1 初步调查方案

4.1.1 土壤采样点布设

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》（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）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）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）的有关要求，以及调查地块相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行初步调查布点。

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，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。地块内共采集 46 个土壤样品。对照点采样深度为 0-0.5 m，共采集 2 个样品。因此，本次土壤环境初步调查共采集了 48 个土壤样品。

本次调查土壤样品主要检测土壤 pH 值、《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）表 1 基本项 45 项和未包含在基本项中的特征污染物。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]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）；

③其他特征污染物（10 项）：锌、总铬、石油烃（C₁₀₋₄₀）、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）

4.1.2 地下水环境调查

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，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。为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，地下水监测井点与土壤采样点合并，每口井钻孔深度约 13.35~15.90 m。

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，本次调查分别于 2024 年 9 月 11 日和 2024 年 10 月 25 日进行了地下水采样，其中第 1 次现场采样调查地下水监测项目具体如下：

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（C₁₀-C₄₀）、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。

4.1.3 地表水环境调查

根据现场踏勘以及收集的地块资料，调查地块中部及东南角存在硬化水池，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。地表水样品检测项目与地下水样品检测项目一致。

4.2 样品的储存、运输及预处理

4.2.1 样品的储存、运输

本次调查土壤样品采集时间为 2024 年 9 月 2 日至 9 月 6 日，地下水和地表水样品采集时间为 2024 年 9 月 11 日。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。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求进行。地表水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ 912-2022）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求进行。

4.2.2 样品的加工与预处理

重金属测定：土壤样品经自然风干，粗磨除去土壤中的碎石和植物根茎等异物，过 10 目尼龙筛，混匀后用四分法缩分至约 100 g，再用玛瑙研磨，过 100 目尼龙筛，混匀后备用测定重金属。

SVOCs 测定：取土壤湿样，加有机溶剂采用加压流体萃取方法进行预处理。

VOCs 测定：取土壤湿样加入基体改进剂然后直接上气相质谱仪进行定性和定量分析。

水样半挥发性有机物的预处理采用分液漏斗液-液萃取法，参考《水质半挥发性有机物(SVOCs)的测定》（DBJ 440100/T 75-2010）；其它挥发性有机污染物分别使用吹扫捕集等手段对样品中的污染物进行分离及提取。水中重金属经过消解等手段对样品中的污染物进行提取。

4.3 质量控制与管理

质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测质量具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制管理分为现场采样和实验室分析的控制管理两部分。

4.3.1 现场采样质量控制

(1) 土壤环境调查

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。为防止交叉污染，所有钻探设备和取样装置在首次使用和各个钻孔间及同一钻孔不同深度采样时，都进行清洗。与土壤接触的其他采样工具（如样品桶、岩心箱等）重复利用时，也进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤层的深度、土壤质地、气味、水的颜色、地下水水位、水温、浑浊度、气象条件，以及采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置等，同时对现场采样关键信息进行影像记录，以便为场地水文地质、污染现状等分析工作提供依据。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。

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，本次调查在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样和现场空白样，并设置了运输空白样等评估不同阶段的质量控制效果。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

(2) 地下水环境调查

①成井洗井

监测井建设完成后，至少稳定 8h 后使用贝勒管进行成井洗井，至少洗出约 3 倍井体积的水量，满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019）的相关要求，成井洗井记录见附件。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10 NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10 NTU 时，同时满足以下条件时结束洗井：

1) 浊度连续三次测定的变化在 10% 以内；

2)电导率连续三次测定的变化在 10%以内;

3)pH 连续三次测定的变化在 0.1 以内。

②采样前洗井

成井洗井结束后,监测井至少稳定 24 小时后通过以下方法进行采样前洗井。

如洗井水量在 3~5 倍井体积之间,水质指标不能达到稳定标准,则继续洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准,可结束洗井,并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

③样品采集

洗井出水水质指标达到稳定后,开始采集样品,地下水样品采集原则上在采样前洗井结束 2 h 内完成。由于挥发性有机物易挥发,优先采集用于测定挥发性有机物的样品,然后采集用于测定半挥发性有机物的样品,最后采集用于测定金属、无机指标的样品。

所有样品均按标准、技术规范等的要求进行处理后加入相应的固定剂。每批次样品需采集比例不少于 10%的现场平行样和 10%的全程序空白样。

④样品保存

样品运输时使用装有蓝冰的保温箱或车载冰箱保证样品低温(4℃以下)暗处冷藏。

4.3.2 样品运输和分析计划

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用的样品瓶中,在样品瓶上标明编号等采样信息,并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中,随同样品跟踪单一起及时送至实验室进行分析。样品运输跟踪单提供了一个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。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括:样品采集的日期和时间;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。

(1)装运前核对:在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对,核对无误后分类装箱。

(2)运输中防损:运输过程中严防样品的损失、混淆和污染。对光敏感的样品应有避光外包装。有机样品以冰箱 4℃以下保存送至实验室。

(3)样品交接:由专人将土壤样品送到实验室,送样者和接样者双方同时清点核实样品,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。

4.3.3 实验室分析质量控制

本地块样品检测单位为广州市华测品标检测有限公司，相关检测项目的 CMA 资质证明资料见附件。

实验室样品检测质量控制按照《土壤环境监测规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《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）、《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）及《水和废水监测分析方法》等相关要求，进行质量控制。当方法标准、技术规范中明确了各质控措施实施要求时，应按其要求实施质控措施。

（1）每 20 个样品做 1 次室内空白试验。

（2）每个检测指标(除挥发性有机物外)均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 ≤ 20 时，随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

（3）当可获得与被测土壤样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析。每批样品至少插入 1 个有证标准物质样品。

（4）当没有合适的土壤基体有证标准物质时，通过基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验；当批次样品数 ≤ 20 时，随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

（5）当方法标准要求进行替代物加标回收率试验时，应严格按照方法标准的要求实施。

为保证分析样品的准确性，仪器需按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控；为确保分析报告的质量和高标准，所有报告均会经过一个报告审阅程序，由实验室主管及经理对分析结果进行审核。

4.4 污染风险筛选值

4.4.1 土壤污染风险筛选值

本报告将土壤中检出污染物作为潜在关注污染物，制定其污染风险筛选值。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《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）中没有规定筛选值的土壤和地下水检测指标，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。基于保守考虑，计算筛选值时的暴露途径采用全暴露途径，采用“污染场地风险评估系统”计算。

4.4.2 地下水污染风险筛选值

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。本报告将地下水中检出污染物作为潜在关注污染物，制定其地下水污染风险筛选值。根据 2009 年 8 月发布的《广东省地下水功能区划》，调查地块所在区域属“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，为限制地下水开采区域，水质目标为Ⅲ类。根据《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）相关要求，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（C₁₀-C₄₀）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。

4.4.3 地表水污染风险筛选值

本地块地表水筛选值参考地下水风险筛选值。

5 结论与建议

5.1 土壤污染状况初步调查结论

5.1.1 第一阶段调查结论

调查地块位于广州市天河区凤凰街高科路 39 号（柯木塱村东南面），调查面积为 11813 m²。该地块历史沿革清晰：该地块原为荒地，1998 年至 2007 年被开发作为活塞环公司，主要从事生产各类汽车、摩托车、通用汽油机活塞环；2008 年至 2015 年该地块由广州市天投实业投资有限公司接管，地块处于闲置状态；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，闲置至今。目前该地块以荒地、临时停车场以及菜地为主。地块可能产生污染的使用阶段为活塞环公司阶段，该阶段涉及电镀和燃煤，地块内涉污区域主要为原活塞环公司生产厂房区域，需关注污染物为砷、铅、铜、镍、锌、铬（六价）、总铬、镉、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）、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）、氟化物以及氰化物等。

根据相邻地块历史沿革，涉及工业生产的为东侧广州晶体科技有限公司、南侧原金发科技公司以及西北侧广东华云铝业发展有限公司。通过对各生产企业的生产工艺以及排污情况分析，对调查地块可能造成污染的生产企业为东侧广州晶体科技有限公司和南侧原金发科技公司，关注污染物为酞酸酯类、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等。

5.1.2 第二阶段调查结论

（1）土壤环境调查结论

根据第一阶段污染识别结果，本次调查共设置了 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 个（不含现场平行样品）。检测项目包括基本理化性质（1 项）、重金属（9 项）、VOCs（27 项）、SVOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物、氰化物以及邻苯二甲酸酯 5 项。根据检测结果，地块内土壤样品中 10 项重金属、8 项 SVOCs、3 项 VOCs、石油烃（C₁₀-C₄₀）以及邻苯二甲酸二正

丁酯被检出。所有检出指标中六价铬和苯并[a]芘出现超筛选值的情况，六价铬超筛点位为 HSH04，苯并[a]芘超筛点位为 HSH02，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。

(2) 地下水环境调查结论

本次调查在地块内共布设了地下水监测井 5 口，根据地块地质情况，实际布设地下水监测井 3 口，检测项目包括常规指标（2 项）、重金属（9 项）、有机物（18 项）、氟化物以及氰化物。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（C₁₀-C₄₀）、萘和氟化物被检出，所有检出指标均未超过本地块风险筛选值。

(3) 地表水调查结论

本次调查在地块内 2 个水池各采集 1 个地表水样品，检测项目包括常规指标（2 项）、重金属（9 项）、有机物（18 项）、氟化物以及氰化物。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（C₁₀-C₄₀）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。

5.1.3 总体结论

根据场地环境调查结果，本次调查检测的土壤样品中六价铬和苯并[a]芘均存在检测浓度高于本报告污染风险筛选值的现象，调查地块须开展场地环境详细调查，以进一步确定地块内污染水平和污染范围。

5.2 建议

本次初步调查完成后，场地责任单位须在调查地块内开展场地环境详细调查，以进一步确定地块内污染水平和污染范围。建议详细调查阶段重点关注地块内土壤点位 HSH02 和 HSH04 超筛选值区域。

对于达到第二类用地标准但超过第一类用地标准的六价铬和苯并[a]芘风险管控区域土壤，建议具体风险管控措施为：

①本地块在暂不开发利用期间，应对需实行风险管控的土壤区域进行围蔽，在边界悬挂明显标志，禁止任何单位和个人开挖、取土等扰动行为，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。

②地块开发利用过程中，实施以安全利用为目的的风险管控。若对本地块内须实行

风险管控的土壤进行开挖外运，则应明确该部分土壤接受地用途，接受地应属于以下第二类建设用地：包括《城市用地分类及规划建设用地标准》（GB 50137）和《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）中规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地与公共服务用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地等（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）。

在本次初步调查工作完成后至该地块场地环境详细调查、风险评估及必要的环境修复完成前，场地责任单位应对地块内超筛选值区域进行必要的管理和保护，禁止任何单位和个人开挖、取土等扰动该区域的行为，确保下一步环境调查、治理修复等工作的顺利开展。

5.3 不确定性分析

在本次调查评估过程，项目组依据国家、省、市相关技术导则或指南要求，以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、地块相关资料以及检测数据分析等形成了地块调查结论。但现场调查工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性等客观条件制约，调查过程可能存在一些不确定或限制性因素，可能对调查结果产生影响，主要如下：

（1）项目组根据现场现状，使用校准后精确的测量仪器进行定位，使用相机拍摄等技术手段对地块及周边现状进行分析，尽可能了解调查地块及周边的使用现状。同时通过访谈周边熟悉地块情况的管理人员和居民，分析地块历史影像图等，多维度了解地块的历史沿革，将因资料收集产生污染识别的不确定性降到最低。

（2）本次调查所得到的结论是项目组在分析该地块现场情况的基础上，结合国家、省以及广州市技术导则要求，进行科学布点采样并根据检测结果进行的合理推断和科学解释，尽可能客观反映场地污染现状，但受采样点数量、采样点位置等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况可能会有所偏差。

（3）本报告调查结论仅能体现本次地块环境调查期间调查地块土壤和地下水环境的现状，并不能体现调查结束后该地块上发生的行为所导致任何现场状况及地块环境状况的改变。