

广州市农业生产资料有限公司地块 土壤污染状况初步调查报告 (简本)

土地使用权人：广州市土地开发中心

代业主管理单位：广州环投控股有限公司

土壤污染状况调查单位：广州华清环境监测有限公司

编制日期：2021年09月

摘要

项目名称：广州市农业生产资料有限公司地块土壤污染状况调查报告

占地面积：7141.54m²

地理位置：广州市天河区黄埔大道东 668 号，中心坐标为北纬

23.108507°，东经 113.401147°。

土地使用权人：广州市土地开发中心

代业主管理单位：广州环投控股有限公司

地块规划：G1 公园绿地

土壤污染状况调查单位：广州华清环境监测有限公司

地块检测单位：广州华清环境监测有限公司、广州华鑫检测技术有限公司
(分包单位)

地块钻探单位：广州沃索环境科技有限公司

调查缘由：根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》（2014 修正）和《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号）等文件，该地块拟转变为 G1 公园绿地。受土地使用权人广州市土地开发中心委托，广州华清环境监测有限公司对本地块开展土壤污染状况初步调查工作。

调查范围：本地块广州市天河区黄埔大道东 668 号，调查范围面积为 7141.54 m²，用地现为空地。调查地块东侧为石溪涌，南侧为珠江，西侧为中建一局建设工地，北侧为黄埔大道东。

评价标准：本调查地块规划用地为 G1 公园绿地，因此本项目土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地。根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），调查地块所在区域“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区”，根据《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（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）的规定，“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准”，因此本项目地下水评价标准采用地下水IV类标准进行评价。

二、第一阶段调查

(1) 调查地块历史沿革

①地块 1976 年前为农用地，权属前进村；

②1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，地块于 1976 年开始建设仓库和办公楼，于 1978 年完成建设，地块均有做混凝土硬化；

③1978 年-2018 年一直作为广州市农业生产资料有限公司存放化肥和农药的仓库用地；

④2018 年 3 月开始，广州市农业生产资料有限公司地块逐步被广州市土地开发中心收储，并于 2020 年 12 月，完成整个地块的收储工作。

(2) 相邻地块历史沿革

①地块紧靠东边的是石溪涌，石溪涌再往东 1987 年之前为东圃仓码头和农用地，1987-1995 年农用地改成为东圃仓码头的仓库；1995 年开始东圃仓码头搬迁，广东海外高强混凝土有限公司入驻；2003 年广东海外高强混凝土有限公司靠近黄埔大道东的仓库建设成为广州瀚福福特东圃 4S 店；2018 年广东海外高强混凝土有限公司和广州瀚福福特东圃 4S 店搬迁，建筑物开始拆除，2019 年原广东海外高强混凝土有限公司建设为临江大道，原广州瀚福福特东圃 4S 店成为空地。

②地块南边 1976 年之前为农用地，1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，于 1976 年开始建设一号仓库和卸货码头，于 1978 年完成建设，一直作为农药和化肥仓库，至 2018 年 3 月被广州市土地开发中心收储并开始拆除建筑物，2019 年建设为临江大道。

③地块西边 1987 年之前为农用地，1987 年广东正大康地有限公司入驻，生产经营至 2017 年，2018 年后完成建筑物拆除形成空地，2019 年为中建一局建筑工地。

④地块北边一直作为黄埔大道东道路。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况，调查地块内潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（15 项）、全项目分析摸底结果指标（共 4 项）。地

块周边潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、有机农药类（共 15 项）及其有机溶剂（共 4 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物。因此本项目重点关注的污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（15 项：敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹（α-氯丹、γ-氯丹）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕）、乐果、硫丹（α-硫丹、β-硫丹）、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵）、全项目分析摸底结果指标（共 4 项：1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）和氟化物。

三、初步采样调查

本调查项目总面积共 7141.54 m²，整个调查地块采用网格系统布点法，以 40 m×40 m 大小网格系统布设土壤样点位，且尽量在网格中靠近疑似污染源处取样调查。同时，考虑到地块历史作为农药化肥仓库，因此布点时考虑在仓库、雨污管网和靠近正大康地超标位置等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了 8 个土壤监测点位，布点密度为 893.8 m²/个，符合相关导则的要求。同时，选取调查地块外未直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的东北边 873m 杨桃公园和东北边 1162m 的绿植区各布设了 1 个对照点位。

根据样品检测分析结果：

（一）地块内土壤样品中：采样时间为 2021 年 08 月 23 日至 8 月 24 日，所有检出项目均未超出相应的土壤污染风险筛选值。

本项目在地块外采集土壤对照点样品 2 个，位于地块外西北边 3600 m 天河公园和东北边 1500 m 杨桃公园，主要检测项目为理化性质（2 项）、重金属（7 项），VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、附加项重金属及无机物（3 项）、有机农药类（15 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项）。

结果显示，土壤基本项中的 7 项重金属和附加项重金属及无机物（3 项）除六价铬，其余均有检出；VOCs（27 项）中二氯甲烷有检出；全项目分析摸底结果指标（4 项）中邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有

检出和总石油烃（C₁₀-C₄₀）也有检出。其余指标均未检出，检出样品的含量均未超过相应筛选值。

地块内共布设土壤采样点 8 个，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地标准。点位主要检测项目为理化性质（2 项）、重金属（7 项），VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、附加项重金属及无机物（3 项）、有机农药类（15 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项）。

结果显示，土壤基本项中的 7 项重金属和附加项重金属及无机物（3 项）除六价铬，其余均有检出；VOCs（27 项）中二氯甲烷有检出；有机农药类（15 项）中阿特拉津、氯丹、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯；全项目分析摸底结果指标（4 项）中邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出和总石油烃（C₁₀-C₄₀）也有检出。其余指标均未检出，检出样品的含量均未超过相应筛选值。

（二）地下水样品中：采样时间为 2021 年 09 月 13 日，所有检出项目均未超过相应的地下水污染风险筛选值。

本项目地块内共设置 4 口地下水监测井，共计 4 个地下水样品（不包括平行样），主要检测常规指标（3 项）、重金属（9 项）、无机物（1 项）、苯系物（4 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（14 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项）。

结果显示，重金属镉、镍、砷、铅、铜、锌和锰有检出，氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二丁酯和邻苯二甲酸二辛酯有检出，其余指标均未检出。除 pH、浊度和氨氮作为理化性质不做评价外，其余检出样品的含量均未超过相应筛选值。

四、初步调查结论

根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》（2014 修正）和《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号），场地所在地规划为 G1 公园绿地。根据未来规划，按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）中第一类用地标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准评价土壤和地下水检测结果。根据调查地块初步调查结

果，本次调查检测的土壤样品和地下水样品中各指标的检测结果均低于本项目土壤和地下水环境风险筛选值，表明调查地块内土壤和地下水环境质量良好，未因地块生产活动而受到明显污染，土壤和地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围内。

综上，调查结果表明该地块不属于污染地块，土壤和地下水环境质量符合未来用地规划对土壤和地下水环境质量的要求。该地块土壤和地下水污染状况调查工作可以结束，无需开展下一步的详细调查和风险评估工作。

目 录

摘 要.....	I
目 录.....	VI
第一章 项目概况.....	1
1.1 项目基本信息.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 编制目的和原则.....	2
1.3.1 编制目的.....	2
1.3.2 编制原则.....	3
1.4 调查范围.....	3
1.5 工作依据.....	5
1.5.1 法律法规和部门规章.....	5
1.5.2 地方法规.....	6
1.5.3 标准、技术导则及规范.....	7
1.6 技术路线.....	8
第二章 地块概况.....	9
2.1 地块地理位置.....	9
2.2 区域环境与社会概况.....	10
2.2.1 气候和气象.....	10
2.2.2 地形地貌.....	10
2.2.3 土壤与植被.....	11
2.2.4 自然资源.....	11
2.2.5 行政区划与人口.....	12
2.2.6 经济发展概况.....	13
2.2.7 教育与文化.....	13
2.3 区域水文地质概况.....	14
2.4 地块水文地质概况.....	15
2.4.1 地块地质概况.....	15

2.4.2	地块地下水概况.....	15
2.4.3	地块地下水流向.....	16
2.5	地块的现状和历史.....	16
2.5.1	地块现状情况.....	16
2.6	相邻地块的现状和历史.....	16
2.7	周边环境敏感目标.....	17
2.8	未来用地规划.....	17
第三章	第一阶段调查-污染调查与识别	17
3.1	第一阶段调查的总体步骤.....	17
3.2	资料收集和分析.....	18
3.2.1	政府和权威机构资料收集和分析.....	18
3.2.2	地块资料收集和分析.....	19
3.2.3	其他资料收集和分析.....	19
3.3	现场踏勘与人员访谈调查.....	19
3.3.1	现场踏勘.....	19
3.3.2	人员访谈.....	20
3.4	地块管线布设.....	21
3.5	第一阶段地块环境调查结果与分析.....	21
第四章	第二阶段调查-初步调查采样分析	23
4.1	第二阶段调查的总体步骤.....	23
4.2	采样布点方案.....	23
4.2.1	布点依据、原则.....	23
4.2.2	布点方案.....	26
4.3	监测项目及分析方法.....	27
4.3.1	监测项目.....	27
4.3.2	检测分析方法.....	28
4.4	样品采集、保存及流转.....	28
4.4.1	土壤污染状况调查.....	29
4.4.2	地下水污染状况调查.....	31

4.5	实验室分析及报告出具.....	33
4.6	现场质量保证和质量控制.....	33
4.6.2	实验室分析质量保证和质量控制.....	35
4.6.3	质量控制结果分析.....	36
4.7	污染风险筛选值.....	40
4.7.1	土壤污染风险筛选值.....	40
4.7.2	地下水污染风险筛选值.....	40
4.7.3	应用场地参数计算筛选值的过程.....	41
第五章	分析检测结果和评价.....	42
5.1	地块水文地质条件分析.....	42
5.1.1	地块地层岩性分析.....	42
5.1.2	地下水分析.....	43
5.2	土壤对照点监测结果.....	43
5.3	土壤监测结果.....	43
5.3.1	基本理化性质检测结果.....	43
5.3.2	重金属和无机物检测结果.....	44
5.3.3	有机物检测结果.....	45
5.4	地下水检测结果.....	46
5.5	不确定性分析.....	48
第六章	结论与建议.....	50
6.1	地块调查结论.....	50
6.1.1	第一阶段环境调查结论.....	50
6.1.2	第二阶段环境调查结论.....	51
6.1.3	总体结论.....	52
6.2	建议.....	53

第一章 项目概况

1.1 项目基本信息

项目名称：广州市农业生产资料有限公司地块土壤污染状况调查报告

土地使用权人：广州市土地开发中心

土壤污染状况调查单位：广州华清环境监测有限公司

地块检测单位：广州华清环境监测有限公司、广州华鑫检测技术有限公司
(分包单位)

地块钻探单位：广州沃索环境科技有限公司

项目地点：广州市天河区黄埔大道东 668 号

地块调查面积：7141.54 m²

地块规划：G1 公园绿地

1.2 项目背景

广州市农业生产资料有限公司地块位于广州市天河区黄埔大道东 668 号；根据《土地勘测定界》技术报告书，调查地块总面积为 7141.54 m²。调查地块东侧为石溪涌，南侧为珠江，西侧为中建一局建设工地，北侧为黄埔大道东。根据《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号），地块所在地规划为 G1 公园绿地。

根据生态环境部、国土资源部等四部委《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）、《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）、《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）、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）等相关文件规定，自 2017 年起，对拟收回土地使用权的重点行业企业用地，重点垃圾填埋场、垃圾焚烧厂和污泥处理处置设施等公用设施用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的重点行业企业和公用设施用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评

估。未进行场地环境调查及风险评估的，未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月），用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。

为此，受土地使用权人广州市土地资源开发中心的委托，广州华清环境监测有限公司承担了本地块的土壤污染状况初步调查工作。2021年07月，项目组对调查地块开展了现场踏勘、资料收集、人员访谈、初步调查样品采集与检测分析等工作，在此基础上，编制完成了《广州市农业生产资料有限公司地块土壤污染状况调查报告》，供环保管理部门审查。

1.3 编制目的和原则

1.3.1 编制目的

为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动、人员身体健康造成影响，本次调查通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈和初步采样分析，实现以下目标：

（1）识别地块内及周围区域当前和历史上是否存在可能的污染源，及污染源污染地块土壤的途径，识别目标地块可能存在的遗留土壤和地下水污染；

（2）根据污染识别的结论，判断是否需要在地块内的土壤和地下水开展初步采样分析；

（3）依据土壤污染状况调查相关标准及规范，通过现场取样、样品检测和数据分析，识别和确认本项目地块场地土壤和地下水潜在的环境污染问题；

（4）根据未来土地利用要求以及土壤和地下水环境质量调查结果，采用风险评估模型，对该场地土壤和地下水环境质量进行合理评价；

（5）根据评价结果，分析该场地土壤和地下水环境质量状况，为场地的管理及未来开发利用提供决策依据，避免开发过程中因潜在污染物造成环境污染和经济损失。

1.3.2 编制原则

本次调查遵循以下三项基本原则实施：

（1）针对性原则：针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布初步调查，为场地的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：严格按照建设用地土壤污染状况调查技术导则与相关技术要求，规范土壤污染状况调查过程各项工作，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 调查范围

广州市农业生产资料有限公司地块位于广州市天河区黄埔大道东 668 号；根据《土地勘测定界》技术报告书，调查地块总面积为 7141.54 m²。调查地块东侧为石溪涌，南侧为珠江，西侧为中建一局建设工地，北侧为黄埔大道东。

工作内容

本次工作主要根据国家环保部《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）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017 年第 72 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》（DB4401/T 102.1-2020），并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，开展地块场地环境初步调查工作。

本项目地块调查工作主要包括第一阶段调查-污染识别、第二阶段调查-初步采样调查两个阶段，具体内容如下：

（1）第一阶段调查——污染识别

通过资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈等方式，尽可能完整地收集地块历史生产时期的资料，掌握地块现状；对所收集的资料进行分析核实，尽可

能完整和准确地判断地块的潜在污染源和污染物，并进行不确定性分析，为现场环境调查阶段提供依据。

1、资料收集

调查组对照污染识别阶段地块污染调查收集的本项目企业基本信息，核实地块内及周边区域环境与污染信息，优先保证基本资料齐全，尽量收集辅助资料。对于缺失的资料，通过信息检索、部门走访、电话咨询、现场及周边区域走访等方式进行收集。

2、现场踏勘

现场踏勘的目的一是完善信息收集工作，二是通过对地块及其周边环境设施进行现场调查，观察地块污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关的线索。调查组采用专业调查表格、GPS 定位仪、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录地块及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹，辅助识别和判断本项目地块污染状况。

3、人员访谈

对本项目地块知情人员采取咨询、发放调查表等形式进行访谈，访谈人员包括地块管理机构、地块过去和现在各阶段的使用者、相邻地块的工作人员和居民等。

4、污染源识别和污染分析

调查组对资料收集、现场踏勘和人员访谈获取的相关资料信息进行汇总、整理和分析，了解本项目企业历史变革、原辅材料及产品、生产工艺、生产设施布局、周围污染源对本地块影响等，重点关注污染物排放点及污染防治设施区域，包括生产废水排放点、废水收集和处理系统、固体废物堆放区域等，对地块产污环节进行分析，识别地块污染源。

(2) 第二阶段调查——现场环境调查

根据污染识别结果、地块具体情况、地块内外污染源分布情况、水文地质条件、污染物迁移和转化情况以及地块历史生产情况，有针对性地制定采样计划；采用先进专业采样设备，采集土壤样品、地下水样品；委托具有资质的检测单位对土壤样品、地下水样品进行分析检测；评估检测数据，分析调查结果。

1、现场调查采样

调查组制定布点采样方案，根据方案准备采样设备、仪器和材料等，对土壤和地下水采样点进行测量放线布点，选取合适的钻探设备进行土壤钻孔取样和地下水监测井监测，采集土壤和地下水样品，做好相关拍摄和文件记录工作。

2、调查评估报告编制

了解地块的基本情况，识别出相应的污染源，分析企业在历史生产过程中可能产生的土壤和地下水污染情况，编制地块污染调查评估报告，为后续的地块再开发利用提供决策依据。

1.5 工作依据

1.5.1 法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016年，环境保护部令第42号）；
- (9) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》（环科技〔2017〕30号）；
- (10) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；

- (11) 《重金属污染综合整治实施方案》（2009年12月）；
- (12) 《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）。

1.5.2 地方法规

- (1) 《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）；
- (2) 《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）；
- (3) 《广州市环境保护局关于印发广州市土壤环境保护和综合治理方案的通知》（穗环〔2014〕128号）；
- (4) 《广州市环境保护局关于印发广州市土壤污染防治2018年工作方案的的通知》（穗环〔2018〕181号）；
- (5) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）；
- (6) 《广州市人民政府办公厅关于土地节约集约利用的实施意见》（穗府办〔2014〕12号）；
- (7) 《广州市土地开发中心关于加快开展土地污染环境调查、污染风险评估和土地污染修复工作的函》（穗土开函〔2015〕115号）；
- (8) 《广州市环境保护第十三个五年规划》（穗府办〔2016〕26号）；
- (9) 《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》（穗府〔2017〕13号）；
- (10) 《广州市环境保护局关于加强工业企业场地再开发利用环境管理的通知》（穗环〔2017〕185号）；
- (11) 《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）；
- (12) 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）；

(13) 《广东省生态环境厅关于印发广东省 2019 年土壤污染防治工作方案的通知》（粤环发〔2019〕4 号，广东省生态环境厅，2019 年 6 月 13 日）；

(14) 《广州市生态环境局关于支持企业复工复产强化土壤污染状况调查报告评审服务的通知》（2020 年 3 月 5 日）。

1.5.3 标准、技术导则及规范

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

(2) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(5) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

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

(7) 《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 102.3-2020）；

(8) 《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 102.4-2020）

(9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

(12) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；

(13) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）；

(14) 《工业企业场地地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年 11 月）；

(15) 《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业场地地块环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173 号）；

- (16) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部 2017 年第 72 号）；
- (17) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》；
- (18) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (19) 《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（试行）》（粤环办〔2020〕67 号）。

1.6 技术路线

土壤污染状况初步调查的技术路线如图 1.7-1 所示：

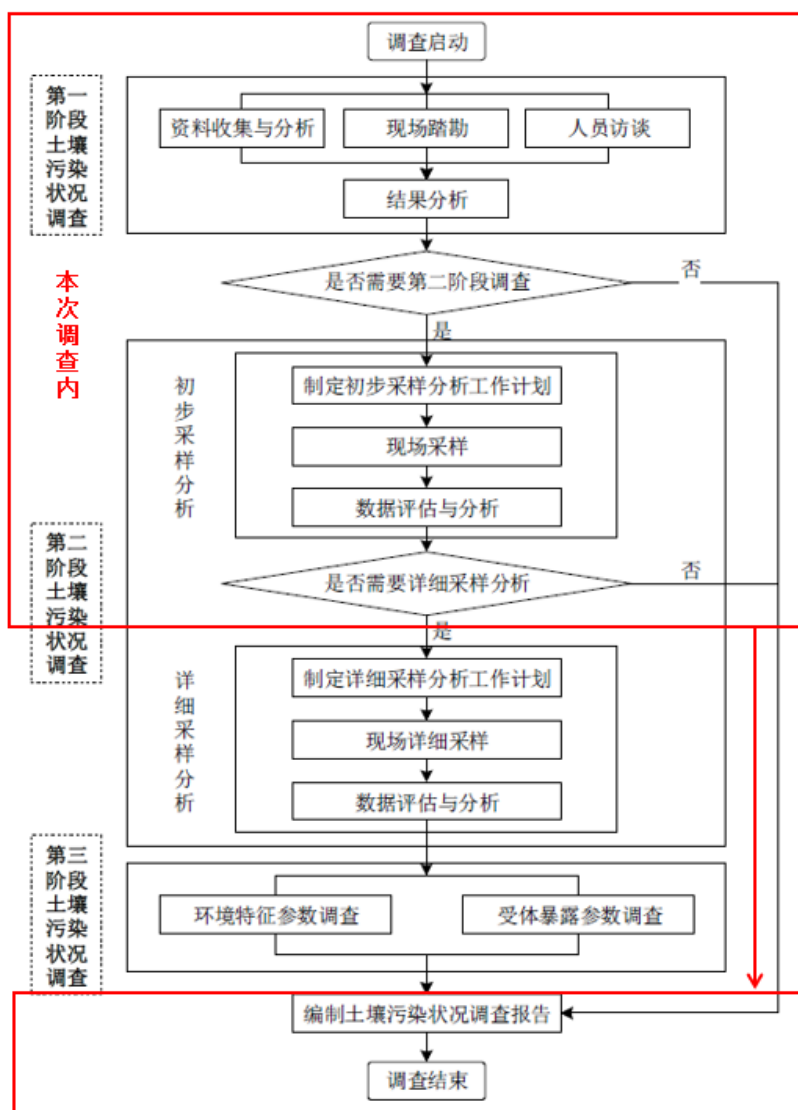


图 1.7-1 地块土壤污染状况初步调查项目技术路线图

第二章 地块概况

2.1 地块地理位置

广州地处中国南部、广东省中南部、珠江三角洲中北缘，是西江、北江、东江三江汇合处，濒临中国南海，东连博罗、龙门两县，西邻三水、南海和顺德，北靠清远市区和佛冈县及新丰县，南接东莞市和中山市，隔海与香港、澳门相望，是海上丝绸之路的起点之一，中国的“南大门”，是广佛都市圈、粤港澳都市圈、珠三角都市圈的核心城市。

天河区位于广州市老城区东部，东到玉树尖峰岭、吉山狮山、前进深涌一带，与黄埔区相连；南到珠江，与海珠区隔江相望；西从广州大道、先烈东路、永福路，沿广深铁路方向，与越秀区相接；北到筲箕窝，与白云区相接。区境地理坐标是东经 $113^{\circ} 15' 55'' \sim 113^{\circ} 26' 30''$ ，北纬 $23^{\circ} 06' 00'' \sim 23^{\circ} 14' 45''$ 。区径东西极限长 18.75 公里，南北极限长 15.75 公里。全区面积 108.3km^2 。

2.2 区域环境与社会概况

2.2.1 气候和气象

项目地块位于天河区，天河区位于北回归线以南，属亚热带季风气候，气候宜人，热源丰富，无霜期长，雨量充沛。全地区年平均降雨量是 1725 毫米，降雨多集中于 4~9 月，占全年的 81%，尤其以 5~6 月雨量最大，占全年的 32.8%，降雨量最小是 12 月，占全年降雨量的 1.4%。年平均降雨日为 151 天，日最大降雨量 284 毫米。每年 10 月至次年 3 月为旱季，年蒸发量平均为 1603.5 毫米，平均相对湿度 79%。年平均气温为 21.8℃，7 月份最高温平均为 28.4℃，1 月份最低温平均为 13.3℃。天河区年平均日照为 1960 小时，日照率为 44%。2~4 月份日照时数较短，阴天平均每月达 17.3 天。其中，3 月份阴天最多，平均年份可达 20 天，个别年份达 22 天之多。7~10 月份日照时数最多，阴天平均每月不足 5 天，个别年份没有出现阴天，其中 10 月份晴天最多。年平均总辐射量 106.7 千卡/平方厘米；7 月份最大，平均达 11.8 千卡/平方厘米；2 月份最小，平均为 5.9 千卡/平方厘米。本区季风分明，冬半年为东北季风、夏半年为东南季风为主。总体风向为北风最多，全年出现频率为 16%，其次为东南风和东风，出现频率分别为 9%及 7%，年平均风速 1.9 米/秒，最大风速达 33.7 米/秒。全年静风出现频率为 28%。

2.2.2 地形地貌

天河区总体地势由北向南倾斜，形成低山丘陵、台地、冲积平原三级地台。其中，丘陵 28.41 平方公里，占 20.72%；台地 21.85 平方公里，占 15.94%；平原（包括冲积平原、宽谷、盆地）86.84 平方公里，占 63.34%。

天河区依地势可分为三个区域：北部是以火成岩为主构成的低山丘陵区，海拔 222~400 米；中部是以变质岩为主构成的台地区，海拔 30~50 米；南部是由沉积岩构成的冲积平原区，海拔 1.5~2 米。

中部台地区地质较为复杂。元岗天河客运站至石牌华南师范大学地下有花岗岩残积土层，遇水极易软化崩解。五山地下有孤石群，硬度非常高。瘦狗岭地下断裂带（农科院幼儿园地下 16 米）有急流地下水。

北部低山大体以筲箕窝水库为中心分东西两面排列，并以此为天河区与黄埔区、白云区分界。全区最高处为大和嶂（391 米），位于北部，山脊分界处南北分别为天河区渔沙坦村与白云区太和镇。以大和嶂为基点往东与萝岗区的分界主要有杓麻山（388 米）、凤凰山（373.3 米）、石狮顶（304 米）等海拔 261~388 米的 11 个山头，往西与白云区分界主要有洞旗峰（312 米）等海拔 147~312 米的 9 个山头。筲箕窝水库以南有火炉山（322 米）。北部中央低处形成筲箕窝、龙洞和华南植物园等水库、宽谷和盆地。中部台地从东到西分布有吉山台地和五山台地。五山台地中有突出的瘦狗岭（131 米）。

南部冲积平原分布在广深铁路以南珠江沿岸前进、车陂、员村、石牌、猎德一带。

2.2.3 土壤与植被

天河区土壤主要是赤红壤，土壤成土母质以花岗岩风化物为主，部分是砂岩风化物，南部冲积平原区成土母质是珠江三角洲冲积平原和河流沉积物。耕作区域为水稻土、果园土、菜园土等土壤类型。

根据天河区农林水利局林业科和天河区园林办绿地调查数据得出，天河区绿地总面积 5353.31 hm^2 ，公共绿地 818.05 hm^2 ，占 15.28%；居住区绿地 96.58 hm^2 ，占 1.80%；附属绿地 1033.30 hm^2 ，占 19.31%；防护绿地 14.66 hm^2 ，占 0.27%；生产绿地 44.24 hm^2 ，占 0.83%；生态景观绿地 3345.47 hm^2 ，占 62.51%。

由广东省土壤类型图可知，调查地块土壤类型赤红壤。

2.2.4 自然资源

土地资源：1991 年起，天河区由于城市化，耕地平均以每年 1000 亩的速度锐减。天河区尚有地形坡度大于 25 度难于利用的低山丘陵土地 42 平方公里，主要集中在区东北部。

植物资源：2012 年，天河区森林总面积 2225.8 公顷，森林覆盖率 25.3%，比上年增长 0.38%。森林主要分布在北部、西北、东北、中部低山丘陵区。全区有用材林 586.7 公顷、防护林 305.9 公顷、特种林 1074.8 公顷、经济林 258.5 公顷、竹林 110.8 公顷、灌木林地 22.4 公顷、苗圃地 0.9 公顷。辖区内自然植被主

要有季风常绿阔叶林、针叶林、灌草丛等群落，共 30 多个科、50 多个属、100 多个种。

地下水资源：天河区地下水资源丰富。其中，已开发的有珠村矿泉水、龙眼洞矿泉水、凤凰山矿泉水，但产量不大。珠村开发的“珠碧泉”矿泉水，龙洞广州天河天然矿泉水厂开发的洞旗峰矿泉水。1997 年起，柯木塿长寿村地下纯净水得到大量开发。1996 年 11 月，发现从龙眼洞到太和帽峰山一带约 200 平方公里的地下有大量水源，水质为偏硅型，低钠、低矿化度，口感好，日开采量可达 9099 立方米。此外，从天河北路到瘦狗岭一带地下有温泉水源，水温达 36℃，有丰富的偏硅酸、氟、铁等微量元素，有一定的医疗作用。尚未开发的还有位于沙河禺东西路军体院一带的矿泉水源。此外，新塘、吉山、龙洞、渔沙坦一带丘陵台地有百年井泉。

矿物资源：

①铋、钨--分布于龙眼洞南社水冲岭、白虎窿一带，深窿、大窝、崩岗等处也有。1956 年国家在此开办金属矿物场，开采矿石两年后停办。

②铝--分布于马坑园村东侧，表土层一米以下的土壤是一种黑白混合泥。因其含铝量高达 23%~28%，被称为铝质泥。储量不详。20 世纪 60 年代开采，加工成泥粉，出售给车陂水厂和郊区铝厂，数量已超过 15000 吨。水厂用于深沉水中的杂质；铝厂则用于制取硫酸铝。20 世纪 80 年代停采。

③岩石--岩石资源以花岗石为主，主要分布在北部的岑村火炉山和龙眼洞的洞旗峰一带。早在建国初的 1951 年，火炉山就有东升石矿场开始采石。至 1991 年，火炉山下有市东升石矿场、凌塘、新塘等石材场，洞旗峰下主要有市派安石矿场和龙眼洞石场，还有元岗、长湴等石材场，大小石场共 44 个。1995 年后，为保护生态环境，石场陆续关闭。

2.2.5 行政区划与人口

天河区，隶属于广东省广州市，位于广州市东部，东与黄埔区相连，南与海珠区隔珠江相望，西到广州大道与越秀区相接，北与白云区相邻。天河区总行政区域面积 137.38 平方公里，分区内有 21 个街道，219 个社区居委会，天河区人民政府驻天园街道天府路 1 号。自 1985 年由广州郊区分出组建，逐渐

成长为广州市新城市的中心功能区，现状天河主中心为珠江新城，随着广州国际金融城的建设推进，未来将形成珠江新城—金融城双公共中心。目前珠江新城基本全部建成，已经是广州市商务中心、文化中心和商业中心。

截至 2020 年末，户籍人口 101.05 万人，增长 4.6%；户籍人口出生数为 1.16 万人，出生率 11.42‰，死亡率 3.43‰，自然增长率 7.98‰，符合政策生育率 94.54%。

2.2.6 经济发展概况

2020 年，广州市天河区全年地区生产总值（GDP）5312.79 亿元，比上年（下同）增长 2.7%，总量连续 14 年全市第一。三次产业比例为 0.05：7.42：92.53。其中，第一产业增加值 2.78 亿元，下降 21.4%；第二产业增加值 394.1 亿元，下降 0.2%；第三产业增加值 4915.91 亿元，增长 3%。现代服务业增加值 3720.93 亿元，增长 5.2%，占 GDP 比重 70%。四大主导产业增加值 2984.69 亿元，增长 4.4%，占 GDP 比重 56.2%，其中，金融业增加值 1077.27 亿元，增长 8.1%，占 GDP 比重 20.3%；新一代信息技术增加值 907.62 亿元，增长 11.2%，占 GDP 比重 17.1%；现代商贸业增加值 709.81 亿元，下降 2.8%，占 GDP 比重 13.4%；商务服务业增加值 289.99 亿元，下降 3.3%，占 GDP 比重 5.5%。

2.2.7 教育与文化

2020 年，公开引进 2 名高层次人才，公开招录 210 名在编教师，增配 69 名中小学编外专任教师、736 名幼儿园编外教职工。新开办教育部门办幼儿园 16 所、村集体办幼儿园 2 所，增加优质公办学位 5850 个，普惠性幼儿园在园幼儿占比达 87.8%，顺利完成“5080”攻坚任务。在全市率先实现公办示范性高中全覆盖，区属公办高中高考高优率连续多年领跑全市。

全区规模以上文化企业 747 家，实现营业收入 1633.89 亿元，占全市比重分别为 26.5%和 40.6%。区文化馆通过国家一级馆评估定级，21 个街道文化站通过省特级文化站评估定级。推进区域总分馆体系建设，现有 2 个区级总馆（均为国家一级馆），21 个街道文化馆分馆，21 个街道图书馆分馆，15 个社会合作图书作分馆，16 个学校图书服务点。举办群众文化活动 1264 场，开展“‘艺’起战‘疫’

天河区群众文艺‘云’集展’线上活动 24 期，8 个作品登上学习强国平台，各类文化化活动累计参与人次超 90 万。

2.3 区域水文地质概况

根据综合水文地质图广州幅 F-49-[12]可知，目标地块区域出露地层单一，整体位于白垩系（K₂）地层中，场地北面分布为第四系（Q₄）地层。

白垩系上统为砖红色砂砾岩、含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩及泥岩夹石膏，含裂隙水，富水性贫乏至中等，单井涌水量 56-451 吨/日，属 Cl-Na.Ca 型水，矿化度 2.99-13.38 克/升

第四系全新统为海相、河流相及海河混合相沉积，含水层为砂砾、中粗砂、细粉砂及粘土质砂；粘土、淤泥为隔水层。含孔隙潜水和承压水、富水性缺乏至中等，局部丰富，单井涌水量 20~805 吨/日，局部 1648 吨/日，属 HCO₃-Na.Ca 和 Cl-Na（Ca）型水，矿化度 0.08-21.73 克/升。

2.4 地块水文地质概况

2.4.1 地块地质概况

据钻孔资料，结合各类岩土体的工程地质特点和形成年代，可以将区内岩土体划分为人工填土层、冲积层两个工程地质岩组。根据钻探揭露，场区第四系(Q)堆积物较发育，按成因类型可划分为表土层(Q^{ml})、冲积层(Q^{al}, Q^{al+pl})等。地块内地层特征自上而下分述如下：

(1) 人工填土层(Q^{ml})，可分为2个亚层。

混凝土(Q^{ml}, 层号 1-1)：颜色以灰白色为主；揭露厚度：0.20~0.50m，平均厚度为0.43m。

素填土(Q^{ml}, 层号 1-2)：颜色以棕褐色为主，次为黄褐色等；密实度以松散为主等；湿度基本为稍湿；主要由砂土回填形成，夹杂粘性土及少量碎石，结构松散。揭露厚度：1.00~3.50m，平均厚度为2.20m。

(2) 冲积层(Q^{al}, Q^{al+pl})

该层为冲积形成，可分为3个亚层。

淤泥质黏土(Q^{al+pl}, 层号 2-1)：颜色基本为灰黑色；可塑性基本为软塑；主要由淤泥质粉粘粒组成，内夹较多粉砂微薄层，土层含有机质成分较高，土芯易染手。揭露厚度：1.00~7.00m，平均厚度为3.30m；

粉质黏土(Q^{al}, 层号 2-2)：颜色为棕红色；可塑性为可塑；主要由粉粘粒组成，含有少量砂粒，韧性中等，稍有光泽。揭露厚度：1.40~5.20m，平均厚度为3.32m。

细砂(Q^{al+pl}, 层号 2-3)：颜色为灰黑色；密实度为稍密；主要由细粒石英砂组成，局部含有少量中粗砂，粉粘粒含量约为10-25%左右，砂层级配尚好，砂粒间具弱粘结性。揭露厚度：0.20~2.00m，平均厚度为1.13m。

2.4.2 地块地下水概况

根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》(粤水资源〔2009〕19号)，调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区”，根据《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（试行）》（粤环办〔2020〕67号）的规定，“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准”，因此本项目地下水评价标准采用地下水IV类标准进行评价。

2.4.3 地块地下水流向

根据现场钻探的浅层潜水层水位测量数据，地下水大致从西北流向东南。

2.5 地块的现状和历史

2.5.1 地块现状情况

根据现场踏勘和航拍，目标地块目前为空地,地块历史沿革

通过历史地形图、谷歌影像图和人员访谈，地块历史变化过程如下：

①地块 1976 年前为农用地，权属前进村；

②1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，地块于 1976 年开始建设仓库和办公楼，于 1978 年完成建设，地块均有做混凝土硬化；

③1978 年-2018 年一直作为广州市农业生产资料有限公司存放化肥和农药的仓库用地；

④2018 年 3 月开始，广州市农业生产资料有限公司地块逐步被广州市土地开发中心收储，并于 2020 年 12 月，完成整个地块的收储工作。

2.6 相邻地块的现状和历史

根据现场踏勘，地块现状东面为石溪涌、南面为珠江、西面为中建一局建设工地、北面为黄埔大道东，地块周边土地利用情况见表 2.6-1。

根据所收集的历史资料，相邻地块历史沿革如下：

①地块紧靠东边的是石溪涌，石溪涌再往东 1987 年之前为东圃仓码头和农用地，1987-1995 年农用地改建成东圃仓码头的仓库；1995 年开始东圃仓码头搬迁，广东海外高强混凝土有限公司入驻；2003 年广东海外高强混凝土有限公司靠近黄埔大道东的仓库建设成为广州瀚福特东圃 4S 店；2018 年广东海外

高强混凝土有限公司和广州瀚福福特东圃 4S 店搬迁，建筑物开始拆除，2019 年原广东海外高强混凝土有限公司建设为临江大道，原广州瀚福福特东圃 4S 店成为空地。

②地块南边 1976 年之前为农用地，1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，于 1976 年开始建设一号仓库和卸货码头，于 1978 年完成建设，一直作为农药和化肥仓库，至 2018 年 3 月被广州市土地开发中心收储并开始拆除建筑物，2019 年建设为临江大道。

③地块西边 1987 年之前为农用地，1987 年广东正大康地有限公司入驻，生产经营至 2017 年，2018 年后完成建筑物拆除形成空地，2019 年为中建一局建筑工地。

④地块北边一直作为黄埔大道东道路。

2.7 周边环境敏感目标

地块周边 1km 范围内的敏感的目标主要有居民区、中小学、幼儿园、公园、农田和地表水。地块北侧主要为居民区、中小学、幼儿园和公园，南侧为珠江和农田，地块东侧紧靠石溪涌。

2.8 未来用地规划

根据《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号），地块所在地规划为 G1 公园绿地

第三章 第一阶段调查-污染调查与识别

3.1 第一阶段调查的总体步骤

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、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。本阶段工作步骤包括资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈，同时对于潜在的污染源，结合地块生产工艺、原材料使用情况，初步分析潜在污染物，并通过分析潜在污染物的环境迁移行为，初步建立地块污染概念模型，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。

3.2 资料收集和分析

对地块环境第一阶段调查依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），主要通过对地块现状与历史和未来规划、生产活动相关内容等资料收集分析，结合人员访谈与现场踏勘，识别分析地块是否存在潜在污染及污染物种类。资料收集主要包括：地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。

收集、分析原有企业基础资料，包括但不限于：

- （1）历史变迁资料；
- （2）土地使用历史、使用现状和规划资料；
- （3）企业产品、原辅材料及中间体清单；
- （4）主要生产工艺流程及产排污环节；
- （5）化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录；
- （6）历史上发生过倾倒、泄漏等污染事件信息；
- （7）平面布置图、地上及地下罐槽、管线图；
- （8）污染治理设施及污染物排放情况；
- （9）环境监测数据、环境影响评价报告书或表；
- （10）地块周边环境敏感目标及位置关系。

3.2.1 政府和权威机构资料收集和分析

根据相关导则和技术要求，为了收集地块历史资料，华清检测技术项目组于 2021 年 6 月向广州市城市规划勘测设计研究院购买调查地块及周边相邻地块的历史影像图，共查询到 1992 年的历史地形图，通过《1978 年广州市历史影像图集》查询到 1978 年的历史地形图和历史影像图，并通过查看 google 地球，获得 2004~2007、2010~2019 年的历史影像图。

为了解地块内涉及企业的环评资料及相关环保处罚文件，项目组于 2021 年 6 月前往广州市生态环境局天河区分局申请查阅相关环评档案，了解到地块内涉及的企业均无环评报告表，且不属于危险废物排放重点关注企业。

为进一步熟悉调查地块的状况，华清检测技术项目组于 2021 年 6 月前往广州市农业生产资料有限公司地块进行现场踏勘以及人员访谈。

3.2.2 地块资料收集和分析

根据相关导则和技术要求，为了收集地块历史资料，广州华清环境监测有限公司项目组在 2021 年 6 月期间多次前往地块土地使用权人查询并调阅项目相关资料，收集到规划设计相关资料等

3.2.3 其他资料收集和分析

由于地块土地利用时间较长，为了了解地块的历史运作情况，同时华清检测技术项目组从人员访谈进行了印证。

3.3 现场踏勘与人员访谈调查

3.3.1 现场踏勘

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）相关导则和技术要点要求，现场踏勘重点关注的区域包括生产区、储存区、管道、固废贮存或处置区、其他可疑污染源或污染痕迹。观察重点区域有无防护措施（防渗、地面硬化、围堰或围墙，雨水收集池或排导管等）、有无污染痕迹（如植被损害、各种容器及排污设施损坏和腐蚀痕迹，地块内的气味、地面、屋顶及墙壁的污渍和腐蚀痕迹等）。

2021 年 6 月华清监测技术组织 3 名专业技术人员对调查地块现场情况和周围环境进行踏勘，对调查地块区域开展地块环境调查，从而识别本调查地块历史生产活动对地块环境潜在的污染来源、污染途径等，根据周边环境敏感状况和地块的潜在污染特征，判别场区可能存在的环境健康风险。

本次现场踏勘以本调查地块红线范围内区域为主，辅以潜在污染可能影响的周边区域，在现场踏勘过程中，对资料分析识别出的潜在污染点进行现场确认，直观感受现有建筑物、构筑物的现状，考察地下管线的走向，观察地块内的污染迹象，对地块及周边现场了解的情况总结如下：

- 1、该地块中的建筑物均已拆除，现场残留有部分拆除的建筑垃圾砖石。现场未见其生产使用的设备、原材料等废物，地面未见明显污染痕迹；
- 2、地块内均有硬底化，结合现场钻孔情况，仓库区域混凝土硬化层厚度大概在 40~50cm；

3.3.2 人员访谈

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）相关导则和技术要点要求，人员访谈受访者为地块现状或历史的知情人，如：地块过去和现在各阶段的使用者，地块管理机构和地方政府的人员，环境保护行政主管部门的人员，以及地块所在地或熟悉地块的第三方，如相邻地块的工作人员和附近的居民。人员访谈有效记录表格数量原则上要求至少 3 份；应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

2021 年 6 月-7 月，华清检测技术项目组分别对广州市土地开发中心、广州市农业生产资料有限公司、天河区前进村街道办和周边居民进行了人员访谈，主要向他们了解地块历史沿革填土情况、污染物排放、地下管线和变压器使用情况、是否发生污染事故等。本调查地块记录了 6 份人员访谈记录表。

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019）的要求对该地块进行人员访谈，了解到的情况总结如下：

（1）土地利用情况和历史沿革

根据相关资料及人员访谈了解到：

- ①地块 1976 年前为农用地，权属前进村；
- ②1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，地块于 1976 年开始建设仓库和办公楼，于 1978 年完成建设，地块均有做混凝土硬化；
- ③1978 年-2018 年一直作为广州市农业生产资料有限公司存放化肥和农药的仓库用地；
- ④2018 年 3 月开始，广州市农业生产资料有限公司地块逐步被广州市土地开发中心收储，并于 2020 年 12 月，完成整个地块的收储工作。

（2）原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、储存、装卸情况

地块主要用作仓库，储存的是化肥及农药。其中化肥主要存储尿素，有机肥氮、磷、钾复合肥；农药主要存储有机磷农药、菊酯类。

(3) 地下储罐、储槽和管线情况

调查地块内无地下储罐、储槽，地块内有排水管线。排水管线为雨污合流污水管线，埋深 1~1.5 米。

(4) 变压器的使用时间和位置等情况

地块内无变压器

(5) 有无放射源

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块无放射源。

(6) 地块内企业布局及硬底化情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块内构筑物主要有两栋农药化肥仓库。一栋办公楼，一排办公室。本地块建设后至今有混凝土硬化地面。

3.4 地块管线布设

地下管线中废水发生泄漏事故可能会污染周围土壤及地下水。调查地块管线主要为雨水管网和雨污管网，根据人员访谈结合现场踏勘，地块内雨水和生活污水走雨污管网接入地块北部黄埔大道东的市政污水管网，地块外南靠近江边的管线主要为雨水管网，雨水自西向东流入石溪涌。

3.5 第一阶段地块环境调查结果与分析

(1) 调查地块历史沿革

①地块 1976 年前为农用地，权属前进村；

②1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，地块于 1976 年开始建设仓库和办公楼，于 1978 年完成建设，地块均有做混凝土硬化；

③1978 年-2018 年一直作为广州市农业生产资料有限公司存放化肥和农药的仓库用地；

④2018 年 3 月开始，广州市农业生产资料有限公司地块逐步被广州市土地开发中心收储，并于 2020 年 12 月，完成整个地块的收储工作。

(2) 相邻地块历史沿革

①地块紧靠东边的是石溪涌，石溪涌再往东 1987 年之前为东圃仓码头和农用地，1987-1995 年农用地改用成东圃仓码头的仓库；1995 年开始东圃仓码头搬迁，广东海外高强混凝土有限公司入驻；2003 年广东海外高强混凝土有限公司靠近黄埔大道东的仓库建设成为广州瀚福福特东圃 4S 店；2018 年广东海外高强混凝土有限公司和广州瀚福福特东圃 4S 店搬迁，建筑物开始拆除，2019 年原广东海外高强混凝土有限公司建设为临江大道，原广州瀚福福特东圃 4S 店成为空地。

②地块南边 1976 年之前为农用地，1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用，于 1976 年开始建设一号仓库和卸货码头，于 1978 年完成建设，一直作为农药和化肥仓库，至 2018 年 3 月被广州市土地开发中心收储并开始拆除建筑物，2019 年建设为临江大道。

③地块西边 1987 年之前为农用地，1987 年广东正大康地有限公司入驻，生产经营至 2017 年，2018 年后完成建筑物拆除形成空地，2019 年为中建一局建筑工地。

④地块北边一直作为黄埔大道东道路。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况，调查地块内潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（15 项）、全项目分析摸底结果指标（共 4 项）。地块周边潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、有机农药类（共 15 项）及其有机溶剂（共 4 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物。因此本项目重点关注的污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（15 项：敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹（α-氯丹、γ-氯丹）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕）、乐果、硫丹（α-硫丹、β-硫丹）、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵）、全项目分析摸底结果指标（共 4 项：1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）和氟化物。

第四章 第二阶段调查-初步调查采样分析

4.1 第二阶段调查的总体步骤

本阶段工作总体步骤依次包括初步调查点位的确定、钻机进场钻孔取样、样品的保存与流转、实验室分析、检测结果的整理与分析和地块筛选值的确定。初步调查采样的主要目的在于证实地块土壤和地下水是否存在污染，并确定地块污染的大致范围、污染程度、污染轻重度区域及主要污染物种类等，为下一步工作提供依据。

初步调查点位的布置参照《广州市环境保护局办公室关于印发广州市工业企业地块环境调查、治理修复及效果评估技术要点的通知》（穗环办〔2018〕173号）、《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB 4401/T 102.1-2020），并严格遵照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等的要求，结合专业判断布点法及系统布点法，遵循合理、科学、有效的布点原则，对地块疑似污染区域进行布点。

4.2 采样布点方案

4.2.1 布点依据、原则

4.2.1.1 布点依据

对于原地块相关土壤污染状况初步采样工作，依据《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）、《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）、《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）、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（环境保护部公告2014年第78号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017年第72号）、《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（环境保护部2014年12月）、《环

境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）等有关要求，结合地块相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行初步采样布点。

初步采样一般不进行大面积和高密度的采样，只是运用分区布点法对疑似污染区域的土壤与地下水进行少量布点与采样分析。

4.2.1.2 布点原则

结合地块实际情况及第一阶段调查结果，遵循合理、科学、有效的布点原则，从而初步明确地块污染物种类及污染情况。

（一）点位布设原则

（1）土壤监测点位布设

1) 重点调查区域，应结合专业判断布点法和系统布点法布设采样点。对于潜在污染明确的地块，可采用专业判断布点法，采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置，说明判断布点的依据；对于污染分布不明确或污染分布范围大的情况，可采用系统布点法，应按正方形网格划分工作单元，原则上不超过 40 m×40 m，在每个工作单元中布设采样点。对污染源识别阶段确定的每个潜在关注污染区域布设监测点，采样密度保证单个采样单元面积原则上不超过 1600 m²，采样点具体位置需接近区域内的关键疑似污染点位及污染物迁移方向的下游。对于面积较小的地块，原则上不少于 5 个采样单元。

调查重点区域包括：

- ①涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区；
- ②涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域；
- ③有毒有害物质地下输送管线；
- ④污染处理设施区域；
- ⑤历史上可能的废渣地下填埋区；
- ⑥污染事故影响区域；
- ⑦受污染地下水影响的区域；
- ⑧工业固体废物贮存、堆存区域；
- ⑨其他涉及有毒有害污染物的区域等。

2) 对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域, 可采取系统随机布点法和分区布点法, 布设少量采样点位(单个采样单元面积不超过 10000 平方米), 以防止污染识别遗漏。

3) 地下输送管道及沟渠采样位置应为管道或沟渠边 2m 范围内。

(2) 地下水监测点位布设

1) 地块内地下水采样监测点位总数不少于 3 个。原则上应沿地下水流向布设, 在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设采样点位。

2) 一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染, 监测点位应设置在含水层顶部; 对于高密度非水溶性有机污染物, 监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

3) 若调查至风化层或地下 15 米仍无地下水的, 可不监测地下水, 并提供岩芯照片等佐证材料。

(二) 采样深度设计原则

(1) 根据场地污染物分布特点、场地调查工作经验做法和再开发利用阶段的开发需求, 初步采样调查的采样深度原则上应采样深度应到达第一饱和含水层并穿透填土层。对于重点行业企业用地采样深度宜为 5 米-8 米; 如因风化层、含水层底板埋深较浅等原因, 采样深度小于 5 米, 应详细说明并提供依据。其他用地采样深度不宜小于 3 米。

(2) 地下罐(槽)、地下管道及沟渠周边采样点的采样深度应超过其底部以下 3 米。

(3) 对于重点行业企业用地, 每个钻孔至少应采集 4 个-5 个样品进行实验室分析; 其他用地至少应采集 3 个样品进行实验室分析。分层原则如下: 采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度, 应采集 0 米-0.5 米表层土壤样品, 0.5 米以下深层土壤样品根据判断布点法采集; 0.5 米-6 米土壤采样间隔不超过 2 米; 不同性质土层至少采集一个土壤样品, 地下水位线附近应至少设置一个土壤采样点。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

(4) 同一土层宜通过现场专业判断或根据现场快速检测设备的监测结果,

筛选相关污染物含量最高点进行采样。对存在异味的地块，可对土壤气进行监测。

4.2.2 布点方案

(1) 土壤布点：本项目总面积为 7141.54 m²，地块保守考虑将整个地块作为重点区域，考虑到地块历史作为农药化肥仓库，因此布点时考虑在仓库、雨污管网和靠近正大康地超标位置等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了 8 个土壤监测点位，布点密度为 893.8 m²/个，符合相关导则的要求。同时，选取调查地块外未直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的东北边 873m 杨桃公园和东北边 1162m 的绿植区各布设了 1 个对照点位。

本调查地块规划用地功能包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的 G1 公园绿地，评价标准均采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中规定的第一类用地标准。

(2) 土壤采样深度：每个土壤监测点采样点深度位置根据采样深度设计原则和现场实际的土层情况综合确定。本次初步采样调查的采样设计深度为 6-8m，最大采样设计深度 8m，若遇风化层埋深较浅等特殊情况出现时，则根据实际情况调整采样深度。根据《广州市工业企业场地环境调查、修复、效果评估文件技术要点》(穗环办〔2018〕173 号)，“地下罐、槽的采样深度应达到罐槽底部以下 3m 以上”。土壤样品从非硬化表层开始向下采集，土壤表层 0.5m 以内设置 1 个采样点，0.5m 以下采用分层采样，本次采样保证在不同性质土层至少有一个土壤样品控制，且采样点设置在各土层交界面；同时在地下水位线附近设置 1 个土壤采样点；当同一性质土层厚度较大(2m 以上)或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，则根据实际情况在同一土层增加采样点。初步设计目标场地每个土壤监测点采集 5 层土壤样，其中土壤对照点仅采集表层土壤样，采样深度与目标场地内表层样深度一致。实际采样位置及样品数量根据场地地质条件、污染程度等进行适当加密或放稀取样，但每个采样点不低于 5 个样品。

(3) 地下水布点：地块南边是珠江，地块东边为石溪涌，初步判断地块内地下水流向为北向南流，地块共布设 4 个地下水监测点位，其中 S8/W4 为上游

的水井、S2/W1 为下游水井，其余水井为中游水井。此外在调查地块外设 2 个对照点。

4.3 监测项目及分析方法

4.3.1 监测项目

4.3.1.1 土壤监测项目

土壤监测点位共 8 个。

(1) 理化性质：pH、含水率

(2) 基本项（45 项）：

①重金属及无机物（7 项）：铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬

②VOCs（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、1,1,1,2-四氯乙烷、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；

③SVOCs（11 项）：硝基苯、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、苯胺。

(3) 附加项（22 项）：

①重金属（2 项）：锌、锰；

②总石油烃（C₁₀-C₄₀）；

③氟化物；

④有机农药类（共 15 项）：敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹（ α -氯丹、 γ -氯丹）、p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕）、乐果、硫丹（ α -硫丹、 β -硫丹）、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵。

⑤全项目分析摸底结果指标（共 4 项）：1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。

4.3.1.2 地下水监测项目

地下水监测点位 4 个。

(1) 理化性质：pH、浊度、氨氮；

(2) 附加项（39 项）：

①重金属（9 项）：锌、锰、铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬；

②可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）；

③氟化物；

④有机农药类（共 14 项）：敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹（ α -氯丹、 γ -氯丹）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕）、乐果、硫丹（ α -硫丹、 β -硫丹）、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯；

⑤有机溶剂（4 项）：苯、甲苯、二甲苯、乙苯；

⑥全项目分析摸底结果指标（共 4 项）：1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。

4.3.2 检测分析方法

本次初步调查的样品采集和检测分析工作由广州华清环境监测有限公司以及分包单位广州华鑫检测技术有限公司完成。检测单位负责检测样品的现场采样、样品运输，样品进入实验室后按照相关监测技术规范、检测标准的要求开展样品保存和流转、样品制备和前处理，并在样品允许保存期限内完成对样品的检测分析工作，检测单位对检测分析结果负责。

土壤和地下水各监测指标的检测分析方法与评价标准规定的检测方法相一致；未列入的污染物项目，优先采用国家标准（GB）或环保行业标准（HJ）；其他可参考标准的采用顺序如下：国内其他行业标准、国内地方标准或技术规范、国际标准、其他国家现行有效的标准或规范。

4.4 样品采集、保存及流转

初步调查土壤样品的采集、保存及流转要求遵照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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)和《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》的要求进行,地下水样品的采集、保存、运输及流转等按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)、《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)及各项目分析方法标准的相关要求进行。

本次初步调查的样品采集由广州华清环境监测有限公司以及分包单位广州华鑫检测技术有限公司的技术人员完成,土壤钻探及地下水监测井建井由广州沃索环境科技有限公司的技术人员完成。本次初步调查共对 10 个土壤监测点位(包含 2 个对照监测点位)和 4 个地下水监测点位进行样品采集,于 2021 年 08 月 23 日~08 月 24 日进场钻孔进行土壤样品的采集,共钻孔采样 2 天;于 2021 年 09 月 13 日进场进行地下水样品的采集。

4.4.1 土壤污染状况调查

根据第一阶段土壤污染状况调查结果,初步调查共设置 8 个土壤监测点位(不含对照监测点位),点位主要布设在地块疑似污染区域,如在化肥农药仓库、雨污管网和靠近正大康地超标位置等。与此同时,在距地块外东北 873m 的杨桃公园和东北 1162m 的绿植区各布设了 1 个对照点位,土壤对照点按照要求布置在未被扰动的区域,合计 10 个土壤监测点。

4.4.1.1 土壤钻孔

本次钻探单位和调查单位事先勘探了地块内的地形地物、交通条件、钻孔实际位置及现场的电源、水源等情况,事先核实了地块内地下管线的分布和走向,核实了地块内无地下设施地下电缆和人防通道等,再进行定点。

初步调查土壤钻孔时间为 2021 年 08 月 23 日~08 月 24 日。

钻探工作开始前,清理钻探工作区域,架设钻机。钻探和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)实施。本次调查采用 XY-180 型钻机,并利用冲击和螺旋模式进行钻探,钻孔直径土壤点位为 110 mm,监测井点位为 127 mm。对于混凝土硬化的点位先用 110mm 或 127mm 钻头螺旋切割将混凝土层穿透,混凝土以下的土层使用 110 mm 钻头以吊锤冲击的方式向下冲击钻孔,钻探过程中如果遇到含水丰富或松散土层则使用 90 mm 钻头加取样管以吊锤冲击的方式向下冲击钻孔取样。

土壤采样岩芯编录时记录的内容包括土壤的气味、污染痕迹、外观性状、采样深度等。具体的钻孔编录和钻孔柱状图详见附件。

在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗，避免污染样品。

取样结束后，设置警示标识，以示该点的样品采集工作已完结。

经过现场钻孔发现，地块内仓库区域（S1、S2、S3、S4、S6、S7）混凝土硬化层在 40~50cm。

4.4.1.2 土壤样品采集、保存及流转

本次调查土壤样品采集前会开展现场检测，使用便携式有机物快速测定仪（FID）、重金属快速测定仪（XRF）现场快速筛选技术手段来指导样品采集及采样点的布设。土壤样品的采集、保存及流转要求遵照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）和《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求进行。初步采样调查的采样深度为 7-8m。

（1）挥发性有机物（VOCs）样品

由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。取土器将钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。采样时，使用木铲刮去表层约 1cm 表层土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失，迅速用一次性塑料注射器进行取样，每个注射器只能用于采集一份样品，采集 5 g 土样样品推入 40 mL 棕色玻璃瓶中（1 瓶加入 10 mL 甲醇保护液，3 瓶不加甲醇），快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶，并用封口膜封好，减少 VOCs 的挥发，同时使用 60mL 玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品，贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱中，最后运回实验室分析 VOCs。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）类和多氯联苯样品

SVOCs 是指半挥发性的物质，为确保样品质量和代表性，VOCs 采集完成后，立即用木铲采集土壤样品，将 250mL 棕色广口玻璃瓶装满，密封保存，并用封口膜封好，贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱中，最后运回实验室分析 SVOCs、总石油烃（C₁₀-C₄₀）类和多氯联苯。

(3) 重金属、无机物和理化性质样品

根据分析方法相关规定，土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，使用 250 mL 棕色玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品；使用聚乙烯封口袋采集用于检测 pH、重金属的土壤样品。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防交叉污染。

样品采集完成后，及时做好现场记录，并将样品及时放入装有蓄冷剂的低温保温箱中，严防样品的损失、混淆和玷污，箱内放置足量蓄冷剂，保证保温箱内样品的温度维持于 0~4 °C，并随同样品跟踪单一起及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

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。

土壤样品的采集及保存见表 4.4-2 和 4.4-3，土壤钻孔、岩芯柱及样品采集照片见图 4.4-2，详见附件，样品采集及流转记录见附件。

4.4.2 地下水污染状况调查

根据第一阶段土壤污染状况调查结果，初步调查共设置了 4 个地下水监测点位。为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，点位主要布设在农药化肥二号仓库（S2/W1）、农药化肥三号仓库内（S4/W2）、排水管线汇合处旁 2m 范围内（S7/W3）和总排水出口旁 2m 范围内，运输道路，靠近正大康地超标位置（S8/W4），点位基本均匀分布于整个调查地块内，上下游均进行了布点取样，同时将地下水监测井点与土壤采样点合并为上述点位。

根据《工业企业土壤污染状况调查评估与修复工作指南（试行）》、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，初步调查以最易受污染的第一含水层作为调查对象。

4.4.2.1 监测井的安装及洗井

初步调查地下水建井时间为 2021 年 08 月 23 日。

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

①钻孔：使用 127 mm 钻头钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑。

②下管：地下水监测井采用外径 63 mm 的 U-PVC 管作为监测井的井管，滤管段采用割缝宽度 0.5 mm、缝间距 5 mm 的预制割缝管，井管段间采用 U-PVC 套管连接。井管下放速度缓慢，下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

③滤料填充：U-PVC 管外壁和钻孔内壁之间的空间用干净、级配良好颗粒直径约为 0.1 ~ 0.2 cm 的石英砂进行充填，充填至高于滤水管段顶部，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

④密封止水：密封止水从滤料层往上填充，采用膨润土作为止水材料，填充深度约为 40 ~ 50 cm 左右，再使用混凝土回填与地面齐平。

⑤井台构筑：井台地上部分井管长度保留 50 cm 左右，井口用与井管同材质的管帽封堵，井管周围注混凝土浆固定，井台高度为 10 cm 左右。

⑥成井洗井：监测井设立后，待井内的填料得到充分养护、稳定后进行建井洗井。由于本区域地下水非常丰富，本次调查采用手动泵进行洗井，先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约 3 倍体积的水并倾倒，确保监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，结束洗井。监测井结构见表 4.4-5，建井记录表及建井洗井记录表见附件，建井现场照片见附件。

4.4.2.2 地下水样品采集、保存及流转

地下水样品的采集按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤污染状况监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业土壤污染状况调查评估与修复工作指南（试行）》和《广州市工业企业土壤污染状况调查、治理修复及效果评估文件技术要点》（穗环办〔2018〕173 号）的相关要求执行。

在采样前洗井 2 小时内进行地下水采样，使用贝勒管进行地下水样品采集时，将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速的放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速的提出井管，避免碰触管壁，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，将水样在地下水样品瓶过量溢出，

形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡则重新采样；先采集挥发性有机物和半挥发性有机物地下水样品，再采集常规指标和重金属地下水样品。

样品采集后，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，并保存在装有蓄冷剂的低温保温箱中，随同样品跟踪单一起送至实验室。

样品运输过程中，均采用装有足量蓄冷剂的低温保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和玷污。

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。

4.5 实验室分析及报告出具

本次初步调查的样品采集、实验室检测分析及报告出具由广州华清环境监测有限公司以及分包单位广州华鑫检测技术有限公司的技术人员完成。

样品的实验室分析工作按遵照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及各项目分析方法标准等相关标准规范的相关要求进行。各监测指标均在样品有效期内进行分析，完成实验室分析工作后整理检测数据出具检测报告。在样品分析过程中按照各检测方法的规定做好运输空白、实验室空白、实验室平行、质控样、加标回收等质控措施，并形成质控统计表出具质控报告。

4.6 现场质量保证和质量控制

4.6.1.1 钻探过程

钻探过程选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗；所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。

4.6.1.2 采样、保存及流转过程

(1) 挥发性有机物（VOCs）样品

由于 VOCs 样品的敏感性，取样时要严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。取土器将钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。采样时，使用木铲刮去表层约 1cm 表层土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失，迅速用一次性塑料注射器进行取样，每个注射器只能用于采集一份样品，采集 5 g 土样样品推入 40 mL 棕色玻璃瓶中（1 瓶加入 10 mL 甲醇保护液，3 瓶不加甲醇），快速清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶，并用封口膜封好，减少 VOCs 的挥发，同时使用 60mL 玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品，贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱中，最后运回实验室分析 VOCs。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C₁₀-C₄₀）类和多氯联苯样品

SVOCs 是指半挥发性的物质，为确保样品质量和代表性，VOCs 采集完成后，立即用木铲采集土壤样品，将 250mL 棕色广口玻璃瓶装满，密封保存，并用封口膜封好，贴好标签后将样品保存在 4℃冰箱中，最后运回实验室分析 SVOCs、总石油烃（C₁₀-C₄₀）类和多氯联苯。

（3）重金属、无机物和理化性质样品

根据分析方法相关规定，土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，使用 250 mL 棕色玻璃瓶采集用于检测含水率的土壤样品；使用聚乙烯封口袋采集用于检测 pH、重金属的土壤样品。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防交叉污染。

（4）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、运输空白样等。其中,对于同种监测项目，现场平行双样为总检测样品数量的 10%以上，并按要求每批样品至少做 1 次运输空白样。

（5）样品采集完成后，及时做好现场记录，并将样品及时放入装有蓄冷剂的低温保温箱中，严防样品的损失、混淆和玷污，箱内放置足量蓄冷剂，保证保温箱内样品的温度维持于 0~4℃，并随同样品跟踪单一起及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

（6）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，并在样品流转交接单上签字确认，

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。样品流转交接单见附件第 8.2 和 8.4 章节。

4.6.2 实验室分析质量保证和质量控制

4.6.2.1 质量保证

(1) 检测单位出具的检测报告各项指标所使用的检测方法均通过 CMA 认证，报告加盖检验检测专用章和 CMA 专用章，检测报告见附件第 10 章节。

(2) 按各检测方法的规定做好实验室空白、实验室平行样、质控样、加标回收等质控措施，质控报告见附件第 11 章节。

4.6.2.2 质量控制

(1) 每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。每批样品至少做 1 次空白试验。

(2) 连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。

(3) 每批次样品分析时，每个监测项目均做平行双样（包括实验室平行和现场平行）分析。在每批次分析样品中，随机抽取至少 5% 的样品进行平行双样分析。

(4) 当具备与被测土壤或地下水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与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品按至少 5% 的标准物质样品。当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取至少 5% 的样品进行加标回收率试验。

(5) 具体工作按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，并满足以上质量控制的比例要求，将相关的记录体现在测试报告中。质控样分析结果不合格时，应查找原因，并将同批样品重新分析。

4.6.3 质量控制结果分析

4.6.3.1 土壤样品检测质控结果（2021年08月23日~08月24日）

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等相关规定，现场采集了平行土壤样品，设置运输空白、现场空白、全程序空白；实验室分析主要采取实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准物质进行质量控制，土壤质量控制数据统计见表 4.6-1，土壤分析质控数据详见附件。

（1）设置 3 个全程序空白样检测分析 27 项挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯）和 1,2,3-三氯苯。全程序空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，全程序空白样质控结果为合格。

（2）设置 3 个运输空白样检测分析 27 项挥发性有机物 和 1,2,3-三氯苯。运输空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，运输空白样质控结果为合格。

（3）设置 6 个实验室空白样检测分析氟化物和锰，占检测样品总数的 12.2%；设置 8 个实验室空白样检测分析砷和汞，占检测样品总数的 16.3%；设置 12 个实验室空白样检测分析重金属砷镉、六价铬、铅、铜、镍和锌，占检测样品总数的 24.5%；设置 4 个实验室空白样检测分析 27 项挥发性有机物 和 1,2,3-三氯苯，占检测样品总数的 7.27%；设置 3 个实验室空白样检测分析 11 项半挥发性有机物（硝基苯、2-氯苯酚（2-氯酚）、苯胺[注]、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）、石油烃（C₁₀~C₄₀）、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯和有机农药类（阿特拉津、六氯苯、灭蚁灵、O,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴伊、P,P'-滴滴涕、P,P'-滴滴滴、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 α -氯丹、 γ -氯丹、硫丹 I、硫丹 II），占检测样品总数的 6.12%。实验室空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，实验室空白样质控结果为合格。

(4) 设置 6 对现场平行样检测分析理化性质 (2 项)、重金属 (7 项), VOCs (27 项)、SVOCs (11 项)、总石油烃 (C₁₀-C₄₀)、附加项重金属及无机物 (3 项)、有机农药类 (15 项) 和全项目分析摸底结果指标 (4 项), 占检测样品总数的 14.0%。各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。

(5) 设置 4 对实验室平行样检测分析砷、汞和阿特拉津, 占检测样品总数的 6.12%; 设置 6 对实验室平行样检测分析氟化物、镉、六价铬、铅、铜、镍和锌, 占检测样品总数的 12.2%; 设置 7 对实验室平行样检测分析锰, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 3 对实验室平行样检测分析 27 项挥发性有机物、1,2,3-三氯苯、11 项半挥发性有机物、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯和有机农药类 (阿特拉津、六氯苯、灭蚁灵、O,P' -滴滴涕、P,P' -滴滴伊、P,P' -滴滴涕、P,P' -滴滴滴、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 α -氯丹、 γ -氯丹、硫丹 I、硫丹 II), 占检测样品总数的 6.12%; 设置 2 对实验室平行样检测分析石油烃 (C₁₀~C₄₀), 占检测样品总数的 4.08%; 设置 5 对实验室平行样检测分析敌敌畏、乐果、甲氰菊酯、七氯, 占检测样品总数的 11.6%。各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。

(6) 设置 7 个加标回收样检测分析锰, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 4 个加标回收样检测分析 27 项挥发性有机物 和 1,2,3-三氯苯, 占检测样品总数的 7.27%; 设置 3 个加标回收样检测分析 11 项半挥发性有机物、和石油烃 (C₁₀~C₄₀)、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯和有机农药类 (阿特拉津、六氯苯、灭蚁灵、O,P' -滴滴涕、P,P' -滴滴伊、P,P' -滴滴涕、P,P' -滴滴滴、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 α -氯丹、 γ -氯丹、硫丹 I、硫丹 II), 占检测样品总数的 6.12%; 设置 4 个加标回收样检测分析敌敌畏、乐果、甲氰菊酯、七氯, 占检测样品总数的 9.3%。各指标的加标回收率满足加标回收率要求, 加标回收率质控结果均为合格。

(7) 设置 4 个有证标准样检测分析砷和汞, 占检测样品总数的 8.16%; 设置 6 个有证标准样检测分析氟化物、镉、六价铬、铅、铜、镍、锌和锰, 占检测样品总数的 12.2%。各指标的有证标准样结果范围均在标准值及不确定度范围内, 有证标准样结果均为合格。

4.6.3.2 地下水样品检测质控结果（2021年09月13日）

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）相关规定，现场采集了的平行地下水样品，现场空白样品，并设置运输空白、全程序空白；实验室分析主要采取实验室空白样、实验室平行样、加标回收和标准物质进行质量控制，地下水质量控制数据统计见表 4.6-2，地下水分析质控数据详见附件。

（1）设置 1 个全程序空白样检测分析氨氮、重金属（9 项：锌、锰、铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬）、氟化物、苯系物（4 项：苯、甲苯、二甲苯、乙苯）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（14 项：敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹（ α -氯丹、 γ -氯丹）、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕（o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕）、乐果、硫丹（ α -硫丹、 β -硫丹）、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯）和全项目分析摸底结果指标（4 项：1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）。全程序空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，全程序空白样质控结果为合格。

（2）设置 1 个运输空白样检测分析 pH、浊度、氨氮、重金属（9 项）、氟化物、苯系物（4 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（14 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项）。运输空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，运输空白样质控结果为合格。

（3）设置 2 个实验室空白样检测分析氨氮、重金属（9 项）、氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、阿特拉津、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、PP'-DDE、OP'-DDT、PP'-DDD、PP'-DDT、乐果、敌敌畏、六氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯和邻苯二甲酸二辛酯，占检测样品总数的 28.6%；设置 1 个实验室空白样检测分析苯、乙苯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯和 1,2,3-三氯苯，占检测样品总数的 14.3%。实验室空白样中各指标均未检出，满足小于检出限的质控要求，实验室空白样质控结果为合格。

（4）设置 1 对现场平行样检测分析 pH、浊度、氨氮、重金属（9 项）、氟化物、苯系物（4 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（14 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项），占检测样品总数的 25%。各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。

(5) 设置 1 对实验室平行样检测分析氨氮、重金属 (9 项)、氟化物、苯系物 (4 项)、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机农药类 (14 项) 和全项目分析摸底结果指标 (4 项), 占检测样品总数的 25%。各指标检出值的相对偏差均在允许相对标准范围内。

(6) 设置 1 个加标回收样检测分析氨氮、氟化物、六价铬、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯、阿特拉津、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、PP'-DDE、OP'-DDT、PP'-DDD、PP'-DDT、乐果、敌敌畏和六氯苯, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 1 个加标回收样检测分析甲氰菊酯、 α -氯丹、 γ -氯丹、硫丹 1、硫丹 2 和七氯, 占检测样品总数的 25.0%; 设置 2 个加标回收样检测分析苯、乙苯、甲苯、间,对二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三氯苯、苯酚、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀), 占检测样品总数的 28.6%。各指标的加标回收率满足加标回收率要求, 加标回收率质控结果均为合格。

(7) 设置 1 个有证标准样检测分析汞, 占检测样品总数的 14.3%; 设置 2 个有证标准样检测分析重金属锌、砷、镉、铜、铅、镍、锰和氨氮, 占检测样品总数的 28.6%。各指标的有证标准样结果范围均在标准值及不确定度范围内, 有证标准样结果均为合格。

综合以上质控结果分析, 土壤质量控制结果总体合格, 本次地块调查的监测结果真实可信。

4.7 污染风险筛选值

4.7.1 土壤污染风险筛选值

本调查地块规划用地功能包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的 G1 公园绿地，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地。

4.7.1.1 土壤筛选值选择的原则

1. 采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中对应污染物的筛选值；
2. 其它污染物可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），推导特定污染物的土壤污染风险筛选值；
3. 如评价区域的背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑土壤背景值作为筛选值。

根据以上原则，本调查地块土壤筛选值选取的标准如下：

1. 土壤中重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类优先选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地的土壤筛选值。由于调查地块土壤类型为赤红壤，因此砷参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）附录表 A.1 中砷在赤红壤中的背景值。
2. 标准中没有的锌和氟化物依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的计算方法和模型，参数选用导则默认参数，计算风险筛选值。

4.7.2 地下水污染风险筛选值

根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区”，根据《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（试行）》（粤环办〔2020〕67号）的规定，“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中

的IV类标准”，因此本项目地下水评价标准采用地下水IV类标准进行评价。《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中没有的指标可参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）等相关的标准；国家及地方相关标准未涉及到的污染物，可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

本调查地块地下水筛选值主要采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，该标准中没有的指标，依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的计算方法和模型，参数选用导则默认参数，计算风险筛选值。

4.7.3 应用场地参数计算筛选值的过程

调查地块土壤与地下水中没有相关标准的污染物风险筛选值的推导依据场地实际情况建立初步场地暴露概念模型，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的计算方法和模型，参数选用导则默认参数，计算不同污染场地的风险筛选值。

根据地块用地规划，本项目相关污染物的风险筛选值按照第一类用地（敏感用地）进行评价。第一类用地条件下，未来地块的暴露人群为成人和儿童。其中 PM₁₀、Uair、BWa、BWc、Ha、Hc、ATca 和 GWCRa 的参数参考《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（试行）》（粤环办〔2020〕67号）中表 3-3 里的参数

第五章 分析检测结果和评价

5.1 地块水文地质条件分析

5.1.1 地块地层岩性分析

根据地块现场钻探采样调查的 8 个土壤孔剖面数据和记录描述。

沃索环境项目组绘制了调查地块的《工程地质剖面图》，根据钻孔记录表、《工程地质剖面图》和现场采样岩芯照片，地块土层结构自上而下依次为：

(1) 人工填土层

1) 混凝土：颜色以灰白色为主；无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度 0~0.50m，平均厚度为 0.43m。

2) 素填土：

颜色以棕褐色为主，次为黄褐色等；密实度以松散为主等；湿度基本为稍湿；主要由砂土回填形成，夹杂粘性土及少量碎石，结构松散，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度 0~3.5m，平均厚度为 2.20m。

(2) 淤泥质土层、粘土层

1) 淤泥质黏土：

颜色基本为灰黑色；可塑性基本为软塑；主要由淤泥质粉粘粒组成，内夹较多粉砂微薄层，土层含有机质成分较高，土芯易染手，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度为 1.50~8.50m，平均厚度为 3.30m。

2) 粉质黏土：

颜色为棕红色；可塑性基本为可塑；主要由粉粘粒组成，含有少量砂粒，韧性中等，稍有光泽，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度为 3.00~8.50m，平均厚度为 3.32m。

3) 细砂：

颜色为灰黑色；密实度为稍密；主要由细粒石英砂组成，局部含有少量中粗砂，粉粘粒含量约为 10-25%左右，砂层级配尚好，砂粒间具弱粘结性，无气

味，无明显污染痕迹；该层较少分布，埋深厚度为 5.00~8.40m，平均厚度为 1.13m。

综上所述，地块土层结构主要包括人工填土层、砂层、淤泥质土层、黏土层。其中，混凝土介于 0~50cm 之间，素填土介于 0~350cm 之间，淤泥质黏土介于 150~850cm 之间，粉质黏土介于 300~850cm，细砂介于 500~840cm。

5.1.2 地下水分析

调查地块内无地表水体，本次调查在地块内共布设 5 口地下水监测井，监测井位置及水位测量情况见表 5.1-1，地下水稳定水位埋深为 0.6 ~ 1.71 m，稳定水位高程为-4.43 ~ -3.35m，赋存于填土层中，靠大气降水和周边地表水补给，排泄条件较好，通过地表渗流和堤坝泄水孔排泄，其次为向上的大气蒸发。地下水 pH 值（无量纲）范围在 6.32 ~ 7.47 之间，可见地块内地下水为中性水。地下水大致从北流向南。

5.2 土壤对照点监测结果

本项目在地块外采集土壤对照点样品 2 个（不包括平行样），土壤对照点位于距地块外西北边 3600 m 的天河公园和东北边 1500 m 的杨桃公园，项目地块外土壤对照点样品中各检出项目含量均低于本报告所选取的土壤污染风险筛选值。

5.3 土壤监测结果

5.3.1 基本理化性质检测结果

地块内土壤基本理化性质分析检测共 41 个样品（不含对照点和平行样）。土壤样品 pH 值在 5.5 ~ 9.4 之间，平均值为 7.42。其中，强酸性（pH < 4.5）土壤样品为 0 个，占 0%；酸性（pH 4.5~ 6.0）土壤样品共 5 个，占 12%；弱酸性（pH 6.0 ~ 6.5）土壤样品共 3 个，占 7%；中性（pH 6.5 ~ 7.0）土壤样品为 6 个，占 15%；弱碱性（pH 7.0 ~ 7.5）土壤样品共 6 个，占 15%；碱性（pH 7.5 ~ 9.5）土壤样品共 21 个，占 51%；强碱性（pH > 9.5）土壤样品共 15 个，占 15%。

水分含量范围为 5.7~23%，平均值为 14.366%。

综上所述，调查地块土壤样品碱性所占比例较大，整体土壤偏碱性。造成地块土壤整体偏碱性的原因可能是因为地块建筑物拆除后建筑垃圾的石灰等的碱性物质可能随雨水进入到土壤，导致土壤偏碱性。

5.3.2 重金属和无机物检测结果

地块内共 8 个土壤监测点位，根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》（2014 修正）和《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号）等文件，未来规划用地为 G1 公园绿地，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地标准。

所有点位均检测分析砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰和氟化物，各项目检测样品数为 41 个（不包括平行样）。检测结果如下：

- （1） 砷含量范围为 5.43~55.7mg/kg，平均值为 24.7mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （2） 汞含量范围为 0.061~1.4mg/kg，平均值为 0.31mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （3） 镉含量范围为 0.02~2.15mg/kg，平均值为 0.57mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （4） 铅含量范围为 24~353mg/kg，平均值为 103.51mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （5） 铜含量范围为 3~111mg/kg，平均值为 35.341mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （6） 镍含量范围为 7~32mg/kg，平均值为 17.12mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （7） 锌含量范围为 41~556mg/kg，平均值为 142.76mg/kg，所有样品未超筛选值；
- （8） 锰含量范围为 95.7~898mg/kg，平均值为 413.5mg/kg，所有样品未超筛选值；

- (9) 氟化物含量范围为 297~1530mg/kg，平均值为 748.976mg/kg，所有样品未超筛选值；

综上所述，项目土壤样品中各重金属和无机物指标的检测结果均低于相应的土壤污染风险筛选值。

5.3.3 有机物检测结果

地块内共 8 个土壤监测点位，根据《广东省城市控制性详细规划管理条例》（2014 修正）和《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号）等文件，未来规划用地 G1 公园绿地，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地标准。

所有点位均检测分析土壤检测常规 45 项中的挥发性有机物（27 项）和半挥发性有机物（11 项）、附加项的总石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（15 项）和全项目分析摸底结果指标（4 项）。土壤有机物检出指标检测结果：二氯甲烷、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、阿特拉津、六氯苯、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、硫丹仅在少数点位有检出；其余项目在所有点位均未检出。挥发性有机物统计结果如下：

- (1) 二氯甲烷含量范围为 ND~0.0403mg/kg，平均值为 0.004468mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (2) 总石油烃(C₁₀-C₄₀)含量范围为 ND~66mg/kg，平均值为 25mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (3) 邻苯二甲酸二正丁酯含量范围为 ND~0.3mg/kg，平均值为 0.0902mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (4) 邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯含量范围为 ND~1.14mg/kg，平均值为 0.2619mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (5) 阿特拉津含量范围为 ND~1.49mg/kg，平均值为 0.0917mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (6) 六氯苯含量范围为 ND~0.00527mg/kg，平均值为 0.000711mg/kg，

所有样品未超筛选值；

(7) 滴滴涕含量范围为 ND~0.00451mg/kg, 平均值为 0.000178mg/kg,

所有样品未超筛选值；

(8) α -六六六含量范围为 ND~0.00396mg/kg, 平均值为 0.000249mg/kg, 所有样品未超筛选值；

(9) β -六六六含量范围为 ND~0.00193mg/kg, 平均值为 0.000047mg/kg, 所有样品未超筛选值；

(10) γ -六六六含量范围为 ND~0.00172mg/kg, 平均值为 0.0000768mg/kg, 所有样品未超筛选值；

(11) 硫丹含量范围为 ND~0.00308mg/kg, 平均值为 0.00017mg/kg, 所有样品未超筛选值；

综上所述, 项目土壤样品各有机物的检测结果均低于相应的土壤污染风险筛选值。

5.4 地下水检测结果

本项目地块内共设置 4 口地下水监测井, 共计 4 个地下水样品 (不包括平行样), 主要检测常规指标 (3 项)、重金属 (9 项)、无机物 (1 项)、苯系物 (4 项)、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、有机农药类 (14 项) 和全项目分析摸底结果指标 (4 项)。地下水样品各指标检测统计如下:

(1) pH 值 (无量纲) 含量范围为 6.32~7.47mg/L;

(2) 浊度 (NTU) 含量范围为 98.3~167mg/L;

(3) 氨氮(mg/L)含量范围为 1.76~29.7mg/L,;

(4) 氟化物(mg/L)含量范围为 0.526~0.98mg/L,平均值为 0.6575mg/L, 所有样品均未超筛选值;

(5) 镉(mg/L)含量范围为 ND~0.00008mg/L,平均值为 0.00002mg/L, 所有样品均未超筛选值;

(6) 镍(mg/L)含量范围为 0.00014~0.00166mg/L,平均值为 0.0010525mg/L, 所有样品均未超筛选值;

(7) 铅(mg/L)含量范围为 0.0011~0.0164mg/L,平均值为 0.005275mg/L,

所有样品均未超筛选值；

(8) 砷(mg/L)含量范围为 0.013~0.0322mg/L,平均值为 0.02285mg/L, 所

所有样品均未超筛选值；

(9) 铜(mg/L)含量范围为 0.00094~0.00314mg/L,平均值为

0.0019325mg/L, 所有样品均未超筛选值；

(10) 锌(mg/L)含量范围为 0.0072~0.0191mg/L,平均值为 0.013425mg/L,

所有样品均未超筛选值；

(11) 锰(mg/L)含量范围为 0.0204~0.217mg/L,平均值为 0.1004mg/L, 所有

样品均未超筛选值；

(12) 可萃取性石油烃 (C10-C40) (mg/L)含量范围为 0.13~0.21mg/L,平均

值为 0.1625mg/L, 所有样品均未超筛选值；

(13) 邻苯二甲酸二丁酯(mg/L)含量范围为 ND~0.0031mg/L,平均值为

0.000775mg/L, 所有样品均未超筛选值；

(14) 邻苯二甲酸二辛酯(mg/L)含量范围为 ND~0.0015mg/L,平均值为

0.000675mg/L, 所有样品均未超筛选值； ;

综上所述,除 pH、浊度和氨氮作为理性性质不做评价外,地下水样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

地块外西北方向的地块历史是广东正大康地有限公司进行了土壤污染状况调查,根据其调查报告《天河区黄埔大道东 646 号地块场地环境初步调查报告》显示,地块外西北方向的地下水氨氮存在超标现象。结合地块地下水流向为西北向东南,因此地块内地下水氨氮超标可能与区域背景值有关。

5.5 不确定性分析

造成污染地块调查结果不确定性的主要来源包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等。从地块调查的过程来看，本报告是根据有限的资料，通过分析有限的采样监测点位和深度的样品检测数据获得的结论，因此，所得的污染分布与实际情况可能会有些偏差。本报告不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

（1）地块污染识别的不确定性：通过业主提供、查阅企业相关文件等方式尽可能搜集企业资料，对地块管理人员、负责地块环保人员和当地居民进行人员访谈以及实地踏勘了解地块情况，根据获取的资料信息了解地块内用地情况及产排污情况，进行地块内外的污染识别分析。通过以上的各种方式与途径最大程度的减少了地块调查过程中的污染识别的不确定性因素，确保调查结果的可信性。

（2）土壤本身的异质性：污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

（3）监测点是通过 Google Earth 和 omap 等软件布设以及导入、导出坐标，现场更改或者增加监测点只能通过亚米级 GPS 及 RTK 确定监测点位置，因软件和设备存在的误差，会导致监测点与历史厂房相对位置与实际有所偏差，但部分布设在污水管网附近处的监测点位，可根据现场情况可判断偏移量不大于 2m。

（4）本调查中所用到的数据是根据现行技术导则及技术规范的要求进行布点和采样，对有限数量的监测点进行检测得出的。监测点位置、采样深度，均是根据前期调查的情况与现场钻孔情况和现场采样人员使用 XRF 及 PID 快速检测后结合经验得出，因此，所得出的污染物分布可能和地块土壤的全部实际情况会有偏差。

(5) 样品运输保存及实验室分析阶段：本地块关注污染物包括有机物等，对于 VOCs 类易挥发污染物，样品运输保存过程中一旦受到干扰，VOCs 含量会产生一定损失；对于实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等均符合规范要求，但检测客观上存在一定不确定度。

综上所述，本报告是基于现阶段的实际情况进行的分析，如果今后地块状况有改变，可能会改变污染物的种类、浓度和分布等，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。在本次调查已最大程度的降低地块调查过程中的不确定性因素，确保调查结果的可信性。

第六章 结论与建议

6.1 地块调查结论

6.1.1 第一阶段环境调查结论

州市农业生产资料有限公司地块位于广州市天河区黄埔大道东 668 号;根据《土地勘测定界》技术报告书,调查地块总面积为 7141.54 m²。调查地块东侧为石溪涌,南侧为珠江,西侧为中建一局建设工地,北侧为黄埔大道东。根据《金融城东区控制性详细规划》(穗府函[2019]139 号),地块所在地规划为 G1 公园绿地。

根据未来规划,本调查地块土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中规定的第一类用地;根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》(粤水资源〔2009〕19 号),调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区”,根据《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(试行)》(粤环办〔2020〕67 号)的规定,“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区,采用《地下水质量标准》(GB/T 14848)中的 IV 类标准”,因此本项目地下水评价标准采用地下水 IV 类标准进行评价。

根据第一阶段的调查结果可知,调查地块历史经营情况较为简单、历史沿革比较清楚。

①地块 1976 年前为农用地,权属前进村;

②1976 年地块被广州市农业生产资料有限公司征用,地块于 1976 年开始建设仓库和办公楼,于 1978 年完成建设,地块均有做混凝土硬化;

③1978 年-2018 年一直作为广州市农业生产资料有限公司存放化肥和农药的仓库用地;

④2018 年 3 月开始,广州市农业生产资料有限公司地块逐步被广州市土地开发中心收储,并于 2020 年 12 月,完成整个地块的收储工作。

根据污染识别情况,调查地块内潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃

(C₁₀-C₄₀)、有机农药类(15项)、全项目分析摸底结果指标(共4项)。地块周边潜在主要关注特征污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、有机农药类(共15项)及其有机溶剂(共4项)、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、氟化物。因此本项目重点关注的污染物为重金属锌、锰、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、有机农药类(15项:敌敌畏、甲氰菊酯、阿特拉津、氯丹(α-氯丹、γ-氯丹)、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕(o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕)、乐果、硫丹(α-硫丹、β-硫丹)、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵)、全项目分析摸底结果指标(共4项:1,2,3-三氯苯、苯酚、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯)和氟化物。

6.1.2 第二阶段环境调查结论

本项目总面积为7141.54 m²,地块保守考虑将整个地块作为重点区域,考虑到地块历史作为农药化肥仓库,因此布点时考虑在仓库、雨污管网和靠近正大康地超标位置等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了8个土壤监测点位,布点密度为893.8 m²/个,符合相关导则的要求。此外,选取调查地块外未直接受到工业污染源污染、土地受干扰较小的东北873m的杨桃公园和东北1162m的绿植区各布设1个土壤对照点,合计布设2个土壤对照点。

根据样品检测分析结果:

(一)地块内土壤样品中:采样时间为2021年08月23日至8月24日,所有检出项目均未超出相应的土壤污染风险筛选值。

本项目在地块外采集土壤对照点样品2个,位于地块外西北边3600m天河公园和东北边1500m杨桃公园,主要检测项目为理化性质(2项)、重金属(7项),VOCs(27项)、SVOCs(11项)、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、附加项重金属及无机物(3项)、有机农药类(15项)和全项目分析摸底结果指标(4项)。

结果显示,土壤基本项中的7项重金属和附加项重金属及无机物(3项)除六价铬,其余均有检出;VOCs(27项)中二氯甲烷有检出;全项目分析摸底结果指标(4项)中邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯有

检出和总石油烃（C₁₀-C₄₀）也有检出。其余指标均未检出，检出样品的含量均未超过相应筛选值。

地块内共布设土壤采样点 8 个，评价标准采用《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的第一类用地标准。点位主要检测项目为理化性质（2 项）、重金属（7 项），VOCs（27 项）、SVOCs（11 项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、附加项重金属及无机物（3 项）、有机农药类（15 项）和全项目分析摸查结果指标（4 项）。

结果显示，土壤基本项中的 7 项重金属和附加项重金属及无机物（3 项）除六价铬，其余均有检出；VOCs（27 项）中二氯甲烷有检出；有机农药类（15 项）中阿特拉津、氯丹、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯；全项目分析摸查结果指标（4 项）中邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出和总石油烃（C₁₀-C₄₀）也有检出。其余指标均未检出，检出样品的含量均未超过相应筛选值。

（二）地下水样品中：采样时间为 2021 年 09 月 13 日，所有检出项目均未超过相应的地下水污染风险筛选值。

本项目地块内共设置 4 口地下水监测井，共计 4 个地下水样品（不包括平行样），主要检测常规指标（3 项）、重金属（9 项）、无机物（1 项）、苯系物（4 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药类（14 项）和全项目分析摸查结果指标（4 项）。

结果显示，重金属镉、镍、砷、铅、铜、锌和锰有检出，氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二丁酯和邻苯二甲酸二辛酯有检出，其余指标均未检出。除 pH、浊度和氨氮作为理化性质不做评价外，其余检出样品的含量均未超过相应筛选值。

6.1.3 总体结论

根据《金融城东区控制性详细规划》（穗府函[2019]139 号），场地所在地规划为 G1 公园绿地。根据未来规划，按照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）中第一类用地标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准评价土壤和地下水检测结果。根据调查地块

初步调查结果，本次调查检测的土壤样品和地下水样品中各指标的检测结果均低于本项目土壤和地下水环境风险筛选值，表明调查地块内土壤和地下水环境质量良好，未因地块生产活动而受到明显污染，土壤和地下水污染物含量对人体的健康风险在可接受范围内。

综上，调查结果表明该地块不属于污染地块，土壤和地下水环境质量符合未来用地规划对土壤和地下水环境质量的要求。该地块土壤和地下水污染状况调查工作可以结束，无需开展下一步的详细调查和风险评估工作。

6.2 建议

本次调查地块的土壤和地下水的污染风险均在可接受范围内，地块环境符合居住用地建设要求，可用于后续开发利用。针对后续的地块建设与开发，主要建议如下：

（1）后期建设过程中，应做好安全防护，开挖施工期间，基坑渗、排水应按环境管理的相关要求，处置达标后进行排放，以免由于地下水渗漏造成土壤的二次污染。

（2）地块在后续开发建设时，应注意避免引入新污染物。地块内的土壤、地下水状况应按国家有关规定进行定期监测并将结果送报相关部门。

（3）鉴于地块环境调查工作不确定性，再开发利用单位应密切关注本地块开挖施工工作，一旦发现土壤或地下水出现异常情况，应立即暂停施工并报告生态环境主管部门。