

广州同和雷威地块
土壤污染状况初步调查报告
(备案稿)

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07月

广州同和雷威地块土壤污染状况初步调查

项目名称：广州同和雷威地块土壤污染状况初步调查报告

代业主管理单位：广州环投控股有限公司

报告编制单位：广州华清环境监测有限公司

报告编制责任表：

主要职责	姓名	职务/职称	签名
项目负责人	张晓晖	工程师	张晓晖
报告编制人员	麦少珠	工程师	麦少珠
	陈 诚	工程师	陈 诚
	李嘉雯	工程师	李嘉雯
报告审核	梁小凤	工程师	梁小凤
	李景怡	工程师	李景怡

2021年8月11日,广州市生态环境局白云分局在广州白云区主持召开了《广州同和雷威地块土壤污染状况初步调查报告》(以下简称《报告》)专家评审会,与会专家和代表踏勘了调查地块现场,审阅了《报告》,听取了土地使用权人关于地块情况、土壤污染状况调查单位和检测单位关于《报告》内容的汇报,经充分讨论专家组原则同意《报告》通过评审并形成专家评审意见。针对会上专家意见,本报告做出相应修改,具体修改说明如下:

专家评审意见回应表

序号	专家意见	修改思路	索引位置
1	完善编制依据,补充宗地图等调查范围依据;完善地块区域水文地质资料,补充水文地质情况分析;补充清晰的地块关键历史时期卫星影像图,进一步明晰地块历史沿革。	①补充业主委托广州市城市规划勘测设计研究院测绘的盖章资料图件作为调查范围支撑依据;补充广州市规划和自然资源局提供的盖章文件作为未来规划依据	报告 1.4 (P3~5)
		②完善水文地质分析,补充地块地质图和水文图	报告 2.3 (P20~22)
		③更新地块历史影像图,完善历史不同情况描述	报告 2.5.2 (P25~34)
2	细化说明农用地时期地块内建构物数量、分布、用途,明确是否存在农药集中存放、工业废物倾倒与填埋情况,明晰地块内垃圾台容纳的垃圾来源与类型。	①细化 1991 年地形图中东部和南部建筑物用途等信息	报告 3.5.1 (P54~55)
		②补充人员访谈确认,地块历史上没有农药集中存放情况;也没有工业废物倾倒和填埋情况,农用地时期直接将农用地平整后加上硬底化和铁皮大棚作为企业生产活动区域	报告 3.3.2 (P51~52)、附件 3
		③地块内垃圾台面积约 12 m ² ,主要收集西边农田的杂草、南边幼儿园和东	报告 3.5.1 (P54~55)

序号	专家意见	修改思路	索引位置
		边云东塑料厂的生活垃圾	
3	补充地块内生产企业建筑面积、楼层及其用途，充实说明企业主要原辅材料种类、用量、成分，细化地块特征污染物识别；进一步说明地块内暗渠的位置、深度，补充地块周边雨污管网分布情况介绍，明晰地块周边生产企业污染物可能的迁移途径及其对本地块的环境影响。	①补充说明地块历史建筑情况及相关信息	报告 2.5.2 (P25~26)
		②细化企业原辅材料种类、用量、成分等信息，补充锡膏可能产生铅污染	报告 3.5~3.6 (P54~84)
		③明确地块内暗渠位于地块中偏东位置，距离东部边界线 8m，暗渠全长约 30m，深度为 0.3m 左右，地块外只有南部一个市政管网	报告 3.4(P52)
		④补充说明周边企业污染物迁移途径及对地块环境影响情况	报告 3.6 (P60~84)
4	按照分析指标进一步细化说明地下水采集方法，核实地下水部分筛选值指标的检测结果；完善质控统计分析。	①补充完善检测指标地下水采样方法	报告 4.4.2.2 (P123)
		②补充甲醛地下水复核分析记录表，多次复核结果显示基本一致，未超出筛选值范围，因此，可认为实验数据有效	报告 5.4 (P169~171)
		③补充甲醛质控表中遗漏的实验室平行统计；可萃取性石油烃根据其分析方法确定没有要求进行实验室平行样检测，因此确定可不进行补充	报告 4.6.2.3 (P134、P144)
5	完善报告文本、图件。	①核对报告参考规范时效情况，更新相关导则	报告 1.6 (P9~11)
		②说明邻苯二甲酸酯类测 3 项原因	报告 3.5.1

序号	专家意见	修改思路	索引位置
			(P54)、4.2.2 (P94)
		③将附件资质附表进行缩减，只放检测项目并用红框圈出	附件 13
		④增加周边历史影像图图例	报告 2.6.2 (P38~40)
		⑤根据省的审查和技术要点，更新地块土壤和地下水筛选值计算参数	报告 4.7.3 (P152~154)

摘 要

一、基本信息

项目名称：广州同和雷威地块土壤污染状况初步调查报告

占地面积：2596.83m²

地理位置：广州市白云区同和街同沙路 39 号，中心坐标 23.19841° N、113.32301° E

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：二类居住用地（R2）和道路用地（S1）

土地污染状况调查单位：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：根据相关文件，该地块拟转变为二类居住用地（R2）和道路用地（S1）。受土地使用权人委托，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：本报告调查范围为广州市白云区同和街同沙路 39 号，总面积共 2596.83m²，用地现为荒地。

评价标准：本调查地块规划用地为二类居住用地（R2）和道路用地（S1），按照从严考虑，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），调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，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

第一阶段调查起始时间为 2021 年 6 月。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。

调查地块位于广州市白云区同和街同沙路 39 号，1995 年之前为农用地，东边及南边有农民存放农用具的零散小屋和一处垃圾台；1995 年为小型电子组装厂；1996-1999 年为塑料花组装厂；2000 年至 2018 年为同和街派出所；2019 年为同和街阳光之家；2019 年 10 月调查地块建筑物拆除，至今仍为荒地。

相邻地块历史沿革如下：

(1) 地块外西侧：历史上原为农用地，1992 年建设成为云东小区，至今仍为云东小区。

(2) 地块外北侧：历史上原为鱼塘，1992 年建设成为富和花园北区，至今仍为富和花园北区。

(3) 地块外东北侧：原为林地，1981 年广州医疗设备厂建成投产，后改名为广州市华南医疗器械有限公司，一直经营至 2008 年关闭停产，之后车间作为仓库使用功能，到 2017 年厂区内车间全部停止使用，厂内建筑物拆除成荒地，至今仍为荒地。

(4) 地块外东侧：历史上曾为农用地，1988 年铺设道路和广州市云东塑料厂和广州市云东工业公司干果加工厂，2011 年厂房拆除成荒地，之后开始建设云裳丽影北区，至今仍为云裳丽影北区；2019 年相关部门将于地块外东侧紧邻的道路围蔽起来，形成同和街餐厨垃圾就地处理中心，主要为环卫车辆停放，没有其他处理工艺流程。

(5) 地块外南侧：历史上原为农用地，1988 年建成云东公司幼儿园，1992 年建成富和花园南区，至今仍为富和花园南区。

(6) 地块外东南侧：历史上原为农用地，1988 年广州市雷威云港塑料有限公司建成投产，2006 年建筑物拆除开始建设云裳丽影南区，至今仍为云裳丽影南区。

根据污染识别情况，调查地块潜在关注的污染物为邻苯二甲酸酯类(3 项)、锡、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯和甲醛，周边潜在关注的污染物为苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳

烃和邻苯二甲酸酯类（3项）。

综上，本项目重点关注的指标为邻苯二甲酸酯类(3项)、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、银、多氯联苯和多环芳烃。

三、初步采样调查

本调查项目总面积共 2596.83m²，整个调查地块对重点关注区域进行识别和布点，总共布设 5 个土壤监测点位，布点密度 519.37m²/个，符合相关导则的要求。此外在地块外东北边 828m 南方石山和东北边 1042m 东坑山上各布设了一个对照点位。

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 06 月 18 日，所有检出项目均未超出相应的土壤污染风险筛选值。

本项目地块外采集土壤对照点样品 2 个，位于地块外东侧东坑山和西侧南方石山，主要检测项目为理化性质（2项）、重金属及无机物（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、附加项重金属（3项）、多氯联苯、多环芳烃（8项）、邻苯二甲酸酯类（3项）、甲醛。

检测结果显示，土壤重金属汞、砷、镉、铜、镍、铅、锌、锡均有检出；挥发性有机物（27项）仅二氯甲烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯有检出；邻苯二甲酸酯类（3项）仅邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出；此外，甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）亦有检出，所有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位 5 个，主要检测项目为理化性质（2项）、重金属及无机物（7项）、VOCs（27项）、SVOCs（11项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、附加项重金属（3项）、多氯联苯、多环芳烃（8项）、邻苯二甲酸酯类（3项）、甲醛。

检测结果显示，重金属有除六价铬外其余 9 项均有检出；有机物仅二氯甲烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、甲醛和石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，其余指标均未检出，且所有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 06 月 28 日至 06 月 29 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 3 口地下水监测井，共计 3 个地下水样品（不包括平行样），主要检测常规指标（2 项）、重金属（7 项）、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类（3 项）。

检测结果显示，pH、浊度、镉、镍、铅、砷、铜、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）和甲醛均有检出，其余指标均未检出，且所有检出样品的含量均未超过相应筛选值。

四、初步调查结论

综上，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标准进行评价，地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水Ⅳ类标准进行评价；调查地块土壤样品和地下水样品无超筛选值情况，调查活动可以结束，调查地块作为二类居住用地（R2）和道路用地（S1）进行开发建设的人体健康风险可接受。

目 录

摘 要.....	I
目 录.....	V
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 工作内容.....	4
1.6 工作依据.....	5
1.6.1 法律法规和部门规章.....	5
1.6.2 地方法规.....	6
1.6.3 标准、技术导则及规范.....	7
1.7 技术路线.....	8
第二章 地块概况.....	10
2.1 地块地理位置.....	10
2.2 区域环境概况.....	10
2.2.1 地形地貌.....	10
2.2.2 水文条件.....	11
2.2.3 气象气候.....	11
2.2.4 土壤与植被.....	12
2.2.5 自然资源.....	12
2.2.6 行政区划与人口.....	13
2.2.7 经济发展概况.....	13

2.2.8 教育与文化.....	14
2.3 区域地质与水文概况.....	14
2.3.1 区域地质构造.....	14
2.3.2 区域水文.....	16
2.4 地块水文地质概况.....	17
2.4.1 地块地质概况.....	17
2.4.2 地块地下水概况.....	18
2.5 地块现状和历史.....	20
2.5.1 地块现状情况.....	20
2.5.2 地块土地利用历史.....	20
2.6 相邻地块的现状和历史.....	20
2.6.1 相邻地块现状.....	20
2.6.2 相邻地块历史沿革.....	21
2.7 周边敏感点.....	23
2.8 地块未来规划.....	23
第三章 第一阶段-污染调查与识别.....	24
3.1 第一阶段调查的总体步骤.....	24
3.2 资料收集和分析.....	24
3.2.1 政府和权威机构资料收集和分析.....	25
3.2.2 地块资料收集和分析.....	25
3.3 现场踏勘和人员访谈调查.....	25
3.3.1 现场踏勘.....	25
3.3.2 人员访谈.....	26
3.4 地块污水管网分布.....	28
3.5 污染源识别汇总.....	29
3.6 第一阶段地块环境调查结果与分析.....	33
第四章 第二阶段调查-初步调查采样分析.....	35
4.1 第二阶段调查的总体调查.....	35
4.2 采样布点方案.....	35

4.2.1 布点依据、原则.....	35
4.2.2 布点方案.....	37
4.3 监测项目及分析方法.....	40
4.3.1 监测项目.....	40
4.3.2 检测分析方法.....	41
4.4 样品采集、保存及流转.....	49
4.4.1 土壤污染状况调查.....	49
4.4.2 地下水污染状况调查.....	51
4.5 实验室分析及报告出具.....	54
4.6 质量保证和质量控制.....	54
4.6.1 现场质量控制和质量保证.....	54
4.6.2 实验室分析质量保证和质量控制.....	55
4.7 污染风险筛选值.....	56
4.7.1 土壤污染风险筛选值.....	56
4.7.2 地下水污染风险筛选值.....	58
4.7.3 应用场地参数计算筛选值的过程.....	60
第五章 分析检测结果和评价.....	65
5.1 地块水文地质条件分析.....	65
5.1.1 地块地层岩性分析.....	65
5.1.2 地下水分析.....	66
5.2 土壤对照点监测结果.....	66
5.3 土壤监测结果.....	66
5.3.1 基本理化性质检测结果.....	66
5.3.2 重金属和无机物检测结果.....	67
5.3.3 有机物检测结果.....	67
5.4 地下水监测结果.....	67
5.5 不确定性分析.....	68
第六章 结论与建议.....	70
6.1 地块调查结论.....	70

6.1.1 第一阶段环境调查结论.....	70
6.1.2 第二阶段环境调查结论.....	71
6.1.3 总体结论.....	72
6.2 建议.....	73

第一章 项目概况

1.1 项目基本信息

项目名称：广州同和雷威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

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

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：广州市白云区同和街同沙路 39 号

地块调查面积：2596.83m²

地块规划：二类居住用地（R2）和道路用地（S1）

1.2 项目背景

广州同和雷威地块位于广州市白云区同和街同沙路 39 号，调查地块总面积为 2596.83m²，中心坐标为 23.19841° N、113.32301° E。调查地块西侧为云东小区，北侧为富和花园北区，东北侧为荒地，东侧为同和街餐厨垃圾就地处理中心和云裳丽影北区，东南侧为云裳丽影南区，南侧为富和花园南区。根据相关文件，该地块未来拟转变为二类居住用地（R2）和道路用地（S1）。

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06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《广州同和雷威地块土壤污染状况初步调查报告》，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

本次调查范围位于广州市白云区同和街同沙路 39 号，调查地块总面积为 2596.83m²，中心坐标为 23.19841° N、113.32301° E。调查地块西侧为云东小区，北侧为富和花园北区，东北侧为荒地，东侧为同和街餐厨垃圾就地处理中心和云裳丽影北区，东南侧为云裳丽影南区，南侧为富和花园南区。调查范围根据业主委托广州市城市规划勘测设计研究院测绘的盖章资料图件作为调查范围支撑依据，开展该地块调查工作。

1.5 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——初步采样调查

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。

1.6 工作依据

1.6.1 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) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修正)；
- (4) 《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);

(5)《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);

(6)《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》(国办发〔2013〕7号);

(7)《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);

(8)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);

(9)《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);

(10)《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》(环科技〔2017〕30号);

(11)《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》(国办发〔2009〕61号);

(12)《重金属污染综合整治实施方案》(2009年12月);

(13)《关于印发<广州市地下水污染防治工作方案>的通知》(穗环〔2020〕95号)。

1.6.2 地方法规

(1)《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);

(2)《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);

(3)《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 通知》(穗环〔2018〕181号);

(4)《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2016〕145号);

(5)《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);

(6)《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);

(7)《广州市城市环境保护总体规划(2014—2030年)》;

- (8)《广州市土壤污染防治行动计划工作方案》(穗府〔2017〕13号);
- (9)《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);
- (10)《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);
- (11)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);
- (12)《广东省生态环境厅关于印发广东省2020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,2020年4月21日);
- (13)《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)。

1.6.3 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)》(GB 36600-2018);
- (2)《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (3)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);
- (4)《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);
- (5)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019);
- (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/T 166-2004);
- (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》(HJ 1019-2019);
- (12)《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2018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》(GB 50137-2011);
- (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)。

1.7 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:

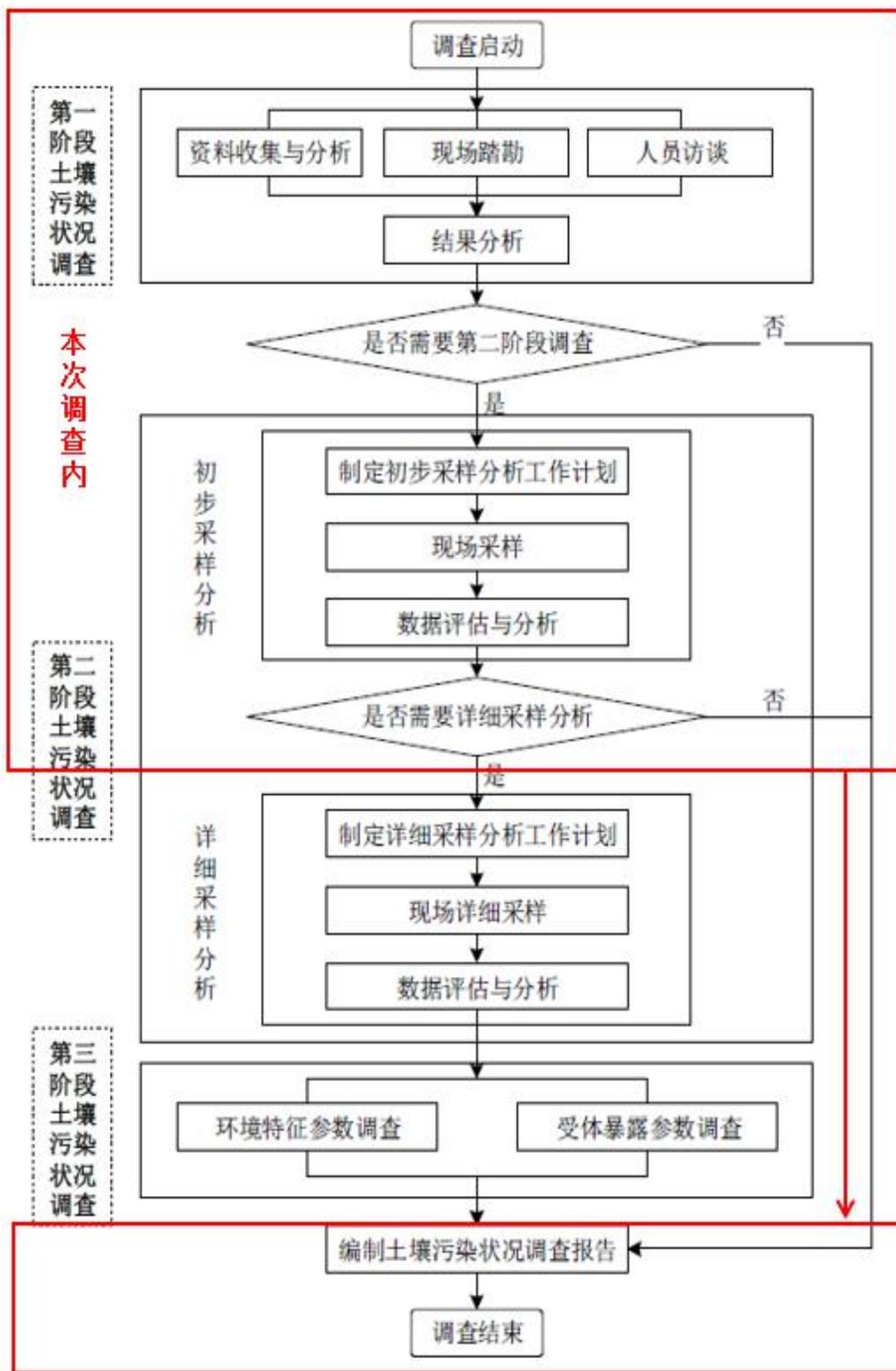


图 1.7-1 地块土壤污染状况初步调查项目技术路线

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。

白云区位于广州市老城区北部，东邻天河区、黄埔区，西界南海区，北接花都区、从化区，南连越秀区、荔湾区，介于东经 113°08'36"—113°34'52"、北纬 23°07'03"—23°25'53"之间，东西极限长为 44.4 千米，南北极限长为 33.6 千米，总面积 795.79 平方千米。

广州同和雷威地块位于广州市白云区同和街同沙路 39 号。调查地块西侧为云东小区，北侧为富和花园北区，东北侧为荒地，东侧为同和街餐厨垃圾就地处理中心和云裳丽影北区，东南侧为云裳丽影南区，南侧为富和花园南区。

2.2 区域环境概况

2.2.1 地形地貌

白云区位于粤中低山与珠江三角洲平原的过渡地带。地势北部与东北部高，西部和南部低。大致以广从断裂带和瘦狗岭断裂带为界，广从断裂带以东，瘦狗岭断裂带以北，是白云山—萝岗低山丘陵地区，中有山间冲积平原点缀，如南岗河冲积而成的萝岗洞，金坑河冲积而成的穗丰、兴丰两个小盆地，良田坑冲积而成的白米洞，凤尾坑冲积而成的九佛洞等。广从断裂以西，主要是流溪河冲积平原和珠江三角洲平原。

北部及东北部以低山为主，谷深，坡陡，基岩是坚硬的、块状的变质岩和花

岗岩。在低山的边缘地带，如新广从公路东侧、旧广从公路大源以南两侧，展布着一系列丘陵，其基岩是抗风化力较弱的中粗粒花岗岩，故山顶浑圆，山坡平缓，在丘陵区的南部边缘，沿瘦狗岭断裂走向是一片带状的台地，区境内西起王圣堂，依次是走马岗、桂花岗，接天河区境的横枝岗、瘦狗岭、下元岗，一直延伸到区境萝岗的火村、刘村。白云山西麓，是丘陵与山前平原相接地带，并展布着一系列北东向的山前洼地和台地，与冲积平原相间，组成了流溪河波状平原。

2.2.2 水文条件

白云区境内的河流属珠江水系，径水量年内分配不均匀，汛期为4~9月，流量占全年径流量的80%~85%，最大月径流一般出现在5月份或者6月份。据广东省水文局资料，珠江广州河道为感潮河流，潮汐类型为不规则半日潮，每天基本上有二涨二落，往复十分明显，当天潮差一般为1.20~2.50m，历年最高潮位7.62m，百年一遇潮位7.79m，最低潮位3.64m，多年平均潮位7.02m（1950~1990年），年平均潮差1.50m。因受地势影响，河流多从东北流向西南，从东流向西或从北流向南，分别流入珠江、白坭河、流溪河，也有少数经天河区流入东江。主要河流有流溪河、白坭河、珠江（西航道）以及南岗河等。

2.2.3 气象气候

白云区地处北回归线以南，属南亚热带季风气候区，季风环流盛行。冬季处于大陆高压东南边缘，多吹来自大陆的偏北风，因有南岭等山脉作屏障，阻隔北方南下寒潮，又可使冷空气锋面停滞，形成阴雨，故冬季不致严寒干燥。夏季主要受太平洋高压影响，多吹来自海洋的偏南风，因南岭山脉及区内东北高、西南低的地形特点，可截留大量水蒸气上升成雨，故夏季不至于酷热。

热量丰富，雨量充沛，霜雪稀少，四季分明，春夏之间多暴雨，夏秋之间多台风。年平均气温21.8℃；7月，平均气温28.4℃，极端最高气温38.1℃；1月，平均气温13.3℃，极端最低为0℃；无霜期达345天；年降雨量1694毫米，4月至9月雨量占82.1%。

2.2.4 土壤与植被

白云区土壤类型有水稻土、菜园土、赤红壤 3 个土类，有麻红黄泥田、麻红泥田、页红泥田、洪积红黄泥田、河沙泥田、沙质田、泥肉田、白蟻泥底田、冷底田、菜田、花岗岩赤红壤、沙叶岩赤红壤、坡园地赤红壤等 13 个土属。白云区的土壤状况特点是：兼有多种土类、土属，宜于发展多项种植业，适宜种稻、种菜的耕地面积大，土质、肥力形成了越北越穷、越东越僻的不平衡状态。

白云区有林面积为 33.50 万亩，计有：防护林面积 11.88 万亩，用材林面积 11.28 万亩，经济林面积 10.34 万亩。森林覆盖率为 29.62%，基本上位于全省平均水平。

根据广东省土壤类型图可知，广州市属于赤红壤带，土壤类型为赤壤土。

2.2.5 自然资源

水资源：白云区的浅层地下水分属丘陵区和平原区两种类型。丘陵区的地表面积共 816 平方千米，地下水径流模数为 28.5 万立方米/年平方千米，年径流量为 2.326 亿立方米。平原区的地表面积共 450 平方千米，地下水径流模数为 27.4 万立方米/年平方千米，年径流量为 1.233 亿立方米。合计浅层地下水年径流量为 3.559 亿立方米。

矿产资源：白云区的矿产资源主要有能源矿产、金属矿产、非金属矿产以及化工原料矿产，其中能源矿产主要是煤和地热。前者分布在新市镇嘉禾、五边、石井镇夏茅一带，后者则沿广从断裂两侧分布。金属矿产主要指有色金属、贵金属矿产、稀土矿产。白云山麓从磨刀坑至天河龙洞一带的花岗石、石英石矿脉中，含有钼、铋、锌等有色金属。在太和穗丰黄麻塘及兴丰村一带，有大、小 36 条金矿脉，有原生金矿和次生砂金 2 种形态的黄金矿藏。并有方铅矿、黄铜矿、闪锌矿等伴生矿。在九佛蟹庄及萝岗一带花岗岩体中，有稀土矿，以中轻富稀铈土为主。非金属矿产主要包括冶金辅助原料矿产和建筑材料矿产。在神山郭塘、人和一带，含丰富的软质耐火粘土。硅质岩及砂岩层状矿床主要分布于区内石龙一带。在江高镇流溪河上的一级阶地的沉积层内，含较大量石英砂。区内西北部雅

瑶一带，含大量石灰石。神山、江村、钟落潭、竹料等地的垄状台地中有大量黄土可用于建筑。流溪河河床、河滩及其支流河滩有大量河砂。神山、郭塘、人和、太盛等地有白鳝泥。化工原料矿产方面，龙归盆地有硝盐矿床，主要分布于始新统的岩层内。

植物资源：白云区植物资源有马尾松、水松、湿地松、罗汉松、池杉、水杉、落羽杉、大叶桉、细叶桉、柠檬桉、木麻黄、黄杨、苦楝、荷木、南洋杉、银华、石栗、刺桐、黄槐、橡胶榕、大叶榕、细叶榕、高山榕等。

动物资源：白云区禽类有白鹇、锦鸡、黄莺、虎皮莺、槟榔雀、雉鸡、山麻、鹧鸪、乌鸦、斑鸠、白颈鸦、啄木鸟、伯劳、鹰等；兽类有果子狸、穿山甲、水獭等；水产类有鲩鱼、龟、鳖、白饭鱼、笋壳鱼、蓝刀鱼、庵鱼、斑鱼（乌鱼、生鱼）、塘虱鱼、白鸽鱼、鲈鱼等。

2.2.6 行政区划与人口

白云区，隶属于广东省广州市，位于广州市中北部，东邻天河、黄埔区，西界佛山市南海区，北接花都区、从化区，南连荔湾区、越秀区、天河区，土地面积 795.79 平方千米，下辖 20 个街道、4 个镇。

截至 2019 年末，白云区常住人口 271.43 万人，城镇人口比重为 81.02%。年末户籍人口 103.34 万人，比上年末增加 4.42 万人。其中，男性人口 51.26 万人，女性人口 52.08 万人。

2.2.7 经济发展概况

2019 年，白云区生产总值 2211.82 亿元，占全市经济总量 9.4%，位居全市第四，比上年上升了一个位次；同比增长 7.3%，增速高于广州市（6.8%）0.5 个百分点，位居全市第五。其中，第一产业增加值 31.56 亿元，同比增长 3.5%；第二产业增加值 444.67 亿元，增长 7.6%；第三产业增加值 1735.59 亿元，增长 7.2%。第一、二、三次产业增加值的比例为 1.4：20.1：78.5，第二、三产业对经济增长的贡献率分别为 22.9%和 76.4%。

2.2.8 教育与文化

截至 2019 年末，白云区共有各类学校 641 所，全年实际招生 11.54 万人，在校学生 35.13 万人，毕业生 10.08 万人。年末全区教职工 3.04 万人，同比增长 4.1%。新增优质学位 1.9 万个，为来穗人员随迁子女提供公办学位 2484 个。获批广州市智慧教育示范区，率先发出全国首批数字身份教育卡。中考成绩居全市前列，高考本科上线率 8 年连续增长，高优上线率连续 2 年大幅增长。率先出台乡村教育振兴政策 12 条，缔结 21 对城乡姊妹学校，集团化办学覆盖 71 所乡村学校。

截至 2019 年末，白云区共有 1 个国家级重点文物保护单位、4 个省级文物保护单位、47 个市县级文物保护单位、505 个尚未核定公布为不可移动文物。有区级文化馆 1 间，镇街文化站 22 个，文化广场 426 个。全年区内组织各类文艺活动 820 场次，送书下乡 9 万册。图书馆 37 间，比上年增加 11 间，总藏书量 69.4 万册，比上年增加 7.4 万册，视听文献 8499 件（套），电子图书 82.68 万册，全年图书借还 120.16 万册次，接待读者 268.78 万人次。有村社图书室 399 个，总藏书量达 32.5 万册，全年图书借还 69 万册，接待读者 166.92 万人次。有区级国家综合档案馆 1 间，收藏 132 个全宗单位档案，均可用计算机检索，共收藏档案 13.85 万卷。全年开展“桃花雅集”“云语者”等各类文化惠民活动 100 多场。平和大押旧址升级为省级文物保护单位。原创作品《爱的包包》作为全省唯一戏剧作品入围全国群星奖决赛。

2.3 区域地质与水文概况

2.3.1 区域地质构造

广州市第四系下部为砂砾石层，中部为灰色粉砂质粘土层与灰色砂砾岩层互层，上部为灰色、灰黄色粘土、含砾粗砂层，厚 78.5~418 米。广州市第四系沉积地层厚度总的来看平均厚度 25.1 米；但各地变化也大，与古地貌特征有关，趋势为南厚北薄、越靠近珠江或珠江口处越厚。

白云区地势北部与东北部高，西部和南部低。大致以广从断裂带和瘦狗岭断裂带为界，广从断裂带以东，瘦狗岭断裂带以北，是白云山——萝岗低山丘陵地区，中有山间冲积平原点缀，如南岗河冲积而成的萝岗洞，金坑河冲积而成的穗丰、兴丰两个小盆地，良田坑冲积而成的白米洞，凤尾坑冲积而成的九佛洞等。广从断裂以西，主要是流溪河冲积平原和珠江三角洲平原。

北部及东北部以低山为主，谷深，坡陡，基岩是坚硬的、块状的变质岩和花岗岩。在低山的边缘地带，如新广从公路东侧、旧广从公路大源以南两侧，展布着一系列丘陵，其基岩是抗风化力较弱的中粗粒花岗岩，故山顶浑圆，山坡平缓。

在丘陵区南部边缘，沿瘦狗岭断裂走向是一片带状的台地，区境内西起王圣堂，依次是走马岗、桂花岗，接天河区境的横枝岗、瘦狗岭、下元岗，一直延伸到区境萝岗的火村、刘村。白云山西麓，是丘陵与山前平原相接地带，并展布着一系列北东向的山前洼地和台地，与冲积平原相间，组成了流溪河波状平原。

调查地块距离三水-天河断裂束 1.4km，距离侵入岩岩相界线（火山岩岩相界线）500m 距离，岩性为花岗岩性质，距离地块最近断层位于地块东边约为 6km。

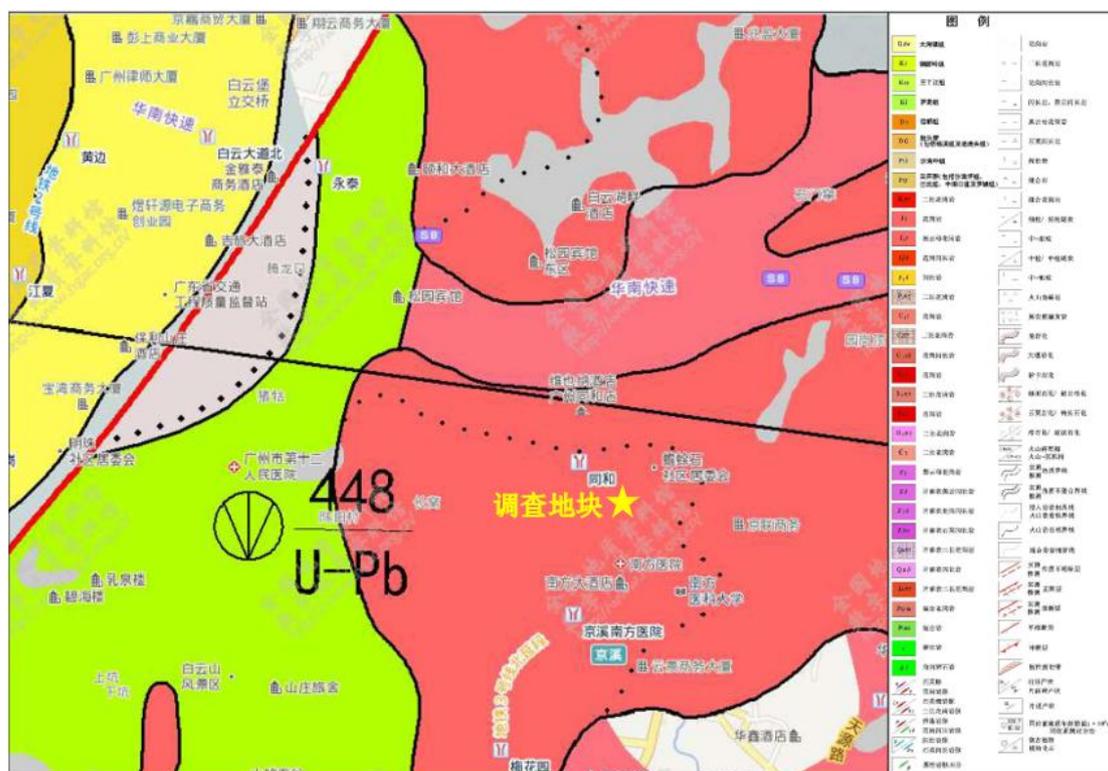


图 2.3-1 调查地块 1: 20 万地质图

2.3.2 区域水文

白云区境内河流为珠江水系。因受地势影响，水流多从东北流向西南，从东流向西或从北流向南，分别流入珠江、白坭河、流溪河，也有少数经天河区流入东江。主要河流有流溪河、白坭河、珠江（西航道）以及南岗河等。而在地下水方面，白云区地下水种类主要有三种，浅层地下水、深层地下水和矿泉、温泉水。区内浅层地下水多属亚砂土性，多年平均地下水平面为-2.45米。深层地下水则多藏于深层喀斯特地层，主要含水层为第四纪栖霞灰岩、壶天灰岩和石登子灰岩，与隔水层第四纪粘土、亚粘土和侧水煤系统系相间，组成数条北北东至南南西走向的含水带。此外，区内已探明温泉有两处，在三元里、瑶台交界处和龙归，均已开发利用。在钟落潭旗岭北麓、帽峰山下的头陂以及萝岗镇八斗村等地则发现有矿泉水。

区域地下水类型主要是第四系空隙水及基岩风化层裂隙水。第四系孔隙水含水层主要赋存于第四系素填土和中砂。填土属上层滞水，水量中等，为中等透水。中砂属孔隙潜水，含粘土，水量中等，为中等透水。地下水来源主要接受大气降水补给，排泄方式主要为自然蒸发和侧向径流。基岩风化层裂隙水主要赋存于强风化岩的风化裂隙中，其透水性主要取决于裂隙发育程度、岩石风化程度，其透水性为中等透水。

自然状态下，主要受大气降雨补给；以蒸发方式排泄，次为河流侧向补给和向下游侧向渗流；据地下水位分析，北侧地下水位略高于南侧地下水位，地下径流方向为自北西向南东。在天然状态下，基岩风化裂隙水含水层与砂质粘性主层水联系较强，受淤泥层隔水作用，与上部潜水联系作用弱。

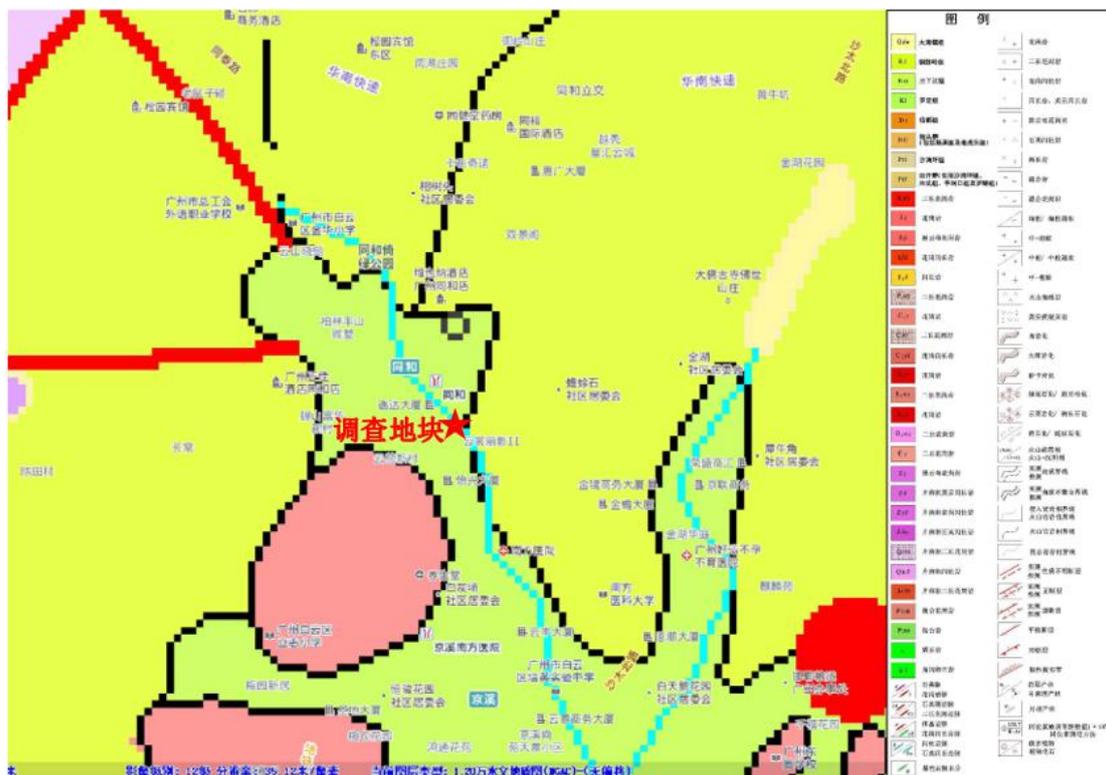


图 2.3-2 调查地块 1：20 万水文地质图

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})

素填土 (Q^{ml})：颜色以棕色为主，次为灰色、褐色等；密实度以稍密为主，次为松散等；湿度基本为稍湿；主要由粘性土回填形成，次为砂粒、碎石等，土质分布较均匀。揭露厚度：1.00~3.40m，平均厚度为 2.10m。

(2) 冲积层 (Q^{al}，Q^{al+pl})

该层为冲积形成，可分为 3 个亚层。

粉质黏土 (Q^{al}，层号 2-1)：颜色以黄色为主，次为棕色、褐色等；可塑性

基本为可塑；干强度中等，韧性中等，无摇振反应，刀切面稍光滑。揭露厚度：1.70~4.60m，平均厚度为 4.13m。

淤泥质黏土（ Q^{al+pl} ，层号 2-2）：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：2.00~3.40m，平均厚度为 2.90m；

细砂（ Q^{al+pl} ，层号 2-3）：颜色基本为灰色；密实度以密实为主，局部松散；基本处于水位以下，饱和状态；主要由细粒石英砂组成，次为中砂，分选性一般，含粘性土，砂粒间具弱粘结性。揭露厚度：1.70~2.60m，平均厚度为 2.15m。

2.4.2 地块地下水概况

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“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，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。

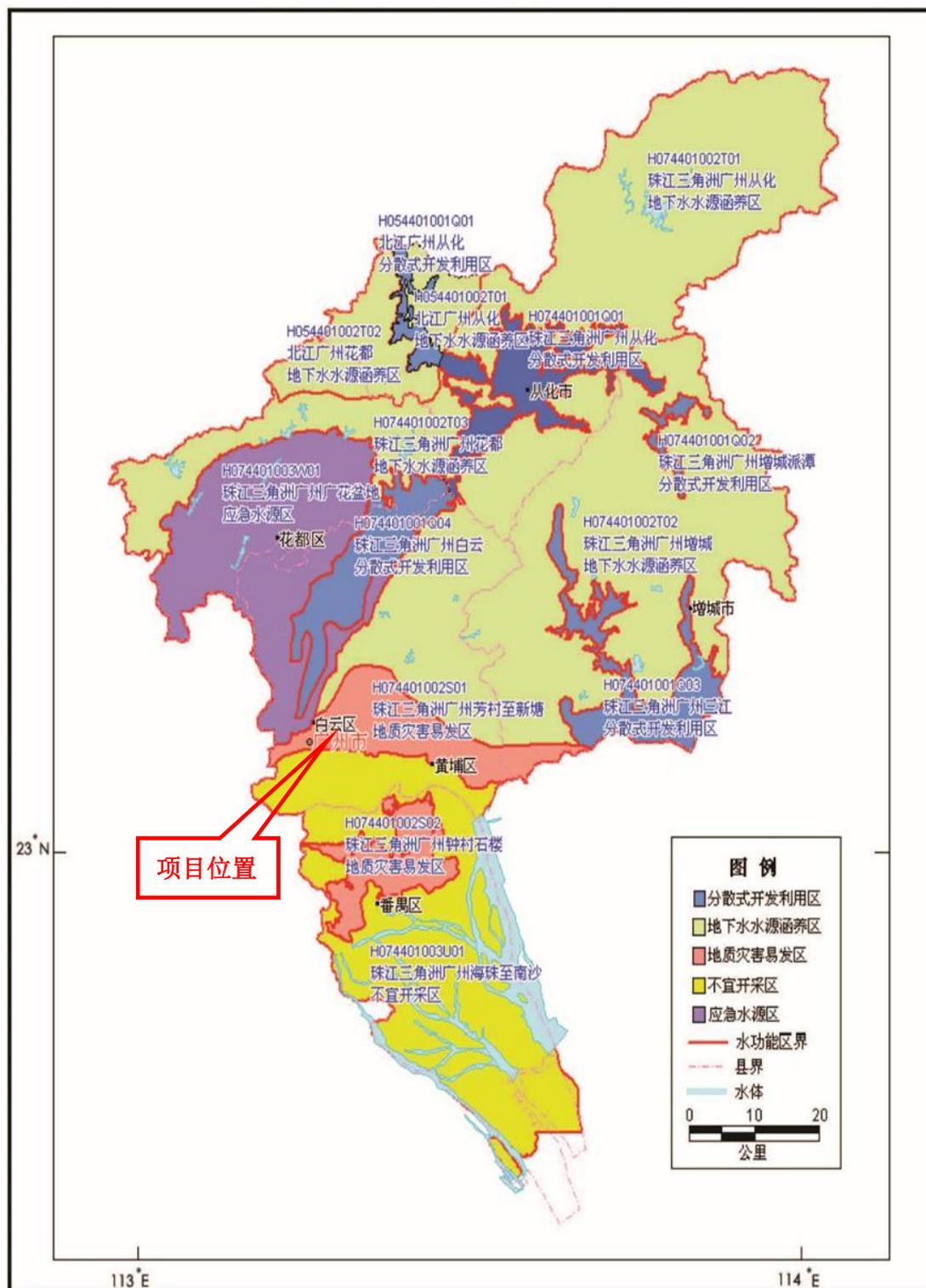


图 2.4-1 项目地下水功能区划图

2.5 地块现状和历史

2.5.1 地块现状情况

2021年06月，项目组对调查地块进行现场踏勘。调查地块现状为荒地，仅紧邻大门东侧存在一处保安室，部分地面有硬底化，其余大部分杂草丛生，地块中部存在一条雨水沟（暗渠），地块北侧与一处变电房紧邻。

2.5.2 地块土地利用历史

根据历史地形图、卫星影像图、人员访谈以及百度街景等多种途径了解到，调查地块1995年之前为农用地，地块东边及南边有变电架、单车停车棚、厕所和存放锄头、犁等的农具房，在东南角有一垃圾台，主要裸露堆放西边农田的杂草、南边幼儿园和东边云东塑料厂的生活垃圾；1995年农用地平整后为加上硬底化和铁棚大棚作为小型电子组装厂的生产经营范围；1996-1999年为塑料花组装厂，建筑物情况仍为一层的铁皮大棚；2000年将铁皮棚拆除建成南北两栋3层建筑作为同和街派出所办公场所，到2018年一直作为同和街派出所场地；2019年同和街派出所迁出地块，同和街阳光之家进驻该地块并将原有两栋3层建筑作为其办公场所；2019年10月调查地块建筑物拆除，至今仍为荒地。

2.6 相邻地块的现状和历史

2.6.1 相邻地块现状

本次调查范围位于广州市白云区同和街同沙路39号，调查地块总面积为2596.83m²。调查地块西侧为云东小区，北侧为富和花园北区，东北侧为荒地，东侧为同和街餐厨垃圾就地处理中心和云裳丽影北区，东南侧为云裳丽影南区，南侧为富和花园南区。

2.6.2 相邻地块历史沿革

地块外西侧：历史上原为农用地，1992 年建设成为云东小区，至今仍为云东小区。

地块外北侧：历史上原为鱼塘，1992 年建设成为富和花园北区，至今仍为富和花园北区。

地块外东北侧：原为林地，1981 年广州医疗设备厂建成投产，后改名为广州市华南医疗器械有限公司，一直经营至 2008 年关闭停产，之后车间作为仓库使用功能，到 2017 年厂区内车间全部停止使用，厂内建筑物拆除成荒地，至今仍为荒地。

地块外东侧：历史上曾为农用地，1988 年铺设道路和广州市云东塑料厂和广州市云东工业公司干果加工厂，2011 年厂房拆除成荒地，之后开始建设云裳丽影北区，至今仍为云裳丽影北区；2019 年相关部门将于地块外东侧紧邻的道路围蔽起来，形成同和街餐厨垃圾就地处理中心，主要为环卫车辆停放，没有其他处理工艺流程。

地块外南侧：历史上原为农用地，1988 年建成云东公司幼儿园，1992 年建成富和花园南区，至今仍为富和花园南区。

地块外东南侧：历史上原为农用地，1988 年广州市雷威云港塑料有限公司建成投产，2006 年建筑物拆除开始建设云裳丽影南区，至今仍为云裳丽影南区。

表 2.6-2 周边历史沿革汇总表

时间	西侧	北侧	东北侧	东侧	南侧	东南侧
1979 年之前	农用地	鱼塘	林地	农用地	农用地	农用地
1981 年	农用地	鱼塘	广州市医疗设备厂(后更名为:广州市华南医疗器械有限公司)	农用地	农用地	农用地
1988 年	农用地	鱼塘		道路、广州市云东塑料厂、广州市云东工业公司干果加工厂	云东公司幼儿园	广州市雷威云港塑料有限公司
1992 年	云东小区	富和花园北区			广州市华南医疗器械有限公司关闭停产,车间作为仓库使用	
1996 年						
2006 年						
2008 年						
2011 年			道路、荒地			
2015 年	道路、云裳丽影北区	云裳丽影南区				
2017 年	同和街餐厨垃圾就地处理中心(原为道路)、云裳丽影北区					
2019 年						
2021 年	荒地					

2.7 周边敏感点

经现场调查，地块外周边 500m 米范围内无名木古树、历史文物等需要特殊保护的目標，主要涉及的环境敏感保护目标有居民区、教学区等，环境敏感保护目标分布情况详见表 2.7-1。

表 2.7-1 调查地块周边敏感点

序号	周边敏感点	性质	方位	距离
1	富和花园北区	居民区	北面	77m
2	云涛花园	居民区	北面	170m
3	同和联社宿舍区	居民区	北面	361m
4	同和小学	教学区	北面	444m
5	云东小区	居民区	西北面	72m
6	丽庭居	居民区	西北面	171m
7	广东省国防科技技师学院	教学区	西北面	443m
8	同和街石桥头社区	居民区	西北面	424m
9	爱心幼儿园	教学区	西北面	405m
10	侨苑新村	居民区	西面	396m
11	同和握山居庭	居民区	西面	476m
12	同和中学	教学区	西南面	438m
13	云苑新村	居民区	西南面	358m
14	广州英艺幼儿园	教学区	西南面	47m
15	富和花园南区	居民区	南面	103m
16	云和花园	居民区	南面	265m
17	广州市康泰养老院	居民区	东南面	30m
18	广州市公安管理干部学院	教学区	东南面	413m
19	云裳丽影南区	居民区	东南面	195m
20	时代·天朗花园	居民区	东南面	449m
21	白水塘社区	居民区	东南面	353m
22	惠丰幼儿园	教学区	东南面	376m
23	云裳丽影北区	居民区	东面	185m

2.8 地块未来规划

根据广州市规划和自然资源局提供的相关资料可知，调查地块拟转变为二类居住用地（R2）和道路用地（S1）。

第三章 第一阶段-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

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《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），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。

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）、《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）等相关技术规范的要求，收集、分析原有企业基础资料，包括但不限于：

- （1）原有场地的用地历史沿革；
- （2）产品、原辅材料及中间体清单；
- （3）主要生产工艺过程及产物环节；
- （4）各种槽罐、管线、沟渠情况及泄漏记录；
- （5）污染治理设施及污染物排放情况；

- (6) 地下管网布置情况；
- (7) 场地内水域的分布情况；
- (8) 场地各历史时期的地形图和生产布局图；
- (9) 原址企业环评报告相关内容、批复及竣工效果评估批复等环境管理文件相关内容。

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，广州华清环境监测有限公司项目组于2021年06月前往广州市城市规划勘测设计研究院收集地块相关历史资料，从广州市城市规划勘测设计研究院查询到地块1991年和2002年的历史地形图，了解到1991年地块大部分为农用地，2002年调查地块为同和街派出所。

3.2.2 地块资料收集和分析

根据相关导则和技术要求，为收集地块历史资料，广州华清环境监测有限公司项目组在2021年6月期间前往相关单位查询并调阅项目相关资料，收集到历史地形图、企业环评资料等。

3.2.3 其它资料收集和分析

为了解地块的历史运作情况，项目组通过人员访谈深入了解相关历史和现状。

3.3 现场踏勘和人员访谈调查

3.3.1 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。

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)、《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《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》(穗环办〔2018〕173号)相关导则和技术要点要求,现场踏勘重点关注的区域包括主要生产车间、储存设施、管渠及污水池、发现刺激性气味的区域以及污染和腐蚀的痕迹,观察重点区域是否有防护措施(防渗、地面硬化、围墙、雨水收集池或排导管等)、是否有污染痕迹(如植被损害、各种容器及排污设施损坏和腐蚀痕迹、建筑物的污渍和腐蚀痕迹等)。2021年06月,项目组组织相关专业技术人员,对广州同和雷威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,从而识别调查地块历史生产活动对地块环境可能造成的潜在污染来源、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,现状情况见图 3.3-1,对地块及周边现场了解的情况总结如下:

- ①、调查地块现状为荒地,仅紧邻大门东侧存在一处保安室;
- ②、部分地面有硬底化,其余大部分杂草丛生;
- ③、地块中部有一条雨水沟(暗渠);
- ④、地块北侧与一处变电房紧邻。

3.3.2 人员访谈

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1—2019)、参考《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》(穗环办〔2018〕173号,2018年11月)、《建设用土壤污染防治 第1部分:污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)等相关技术规范和技术要点要求,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,生态环境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 月开始，华清项目组分别对土地使用权人、周边居民、环保局工作人员等相关人员进行了人员访谈（含电话访谈），主要向他们了解地块历史沿革、污染物排放、地下管线、变压器使用、是否发生污染事故等情况。

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》、《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)等相关导则的要求对该地块进行人员访谈，了解到的情况总结如下：

(1) 土地利用和历史沿革

调查地块 1995 年之前为农用地，东边及南边有农民存放农用具的零散小屋和一处垃圾台；1995 年为小型电子组装厂；1996-1999 年为塑料花组装厂；2000 年至 2018 年为同和街派出所；2019 年为同和街阳光之家；2019 年 10 月调查地块建筑物拆除，至今仍为荒地。

(2) 是否有发生污染事故

根据人员访谈资料，调查地块最长使用者为同和街派出所，曾有的生产企业为小型电子组装厂和塑料花组装厂，地面基本有水泥地硬化，历史阶段没有环境污染事故发生记录。

(3) 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

调查地块历史上曾有的生产企业为小型电子组装厂，其主要原辅材料为电线、元件板和锡膏；塑料花组装厂主要原辅材料为塑料片和胶水；没有有毒有害危险化学品、危险废物运输、储存、装卸情况。通过补充人员访谈可知，地块为农用地时期曾有变电架、单车停车棚、厕所、存放锄头、犁等的农具房和生活垃圾台，不曾经存放过农药等危险化学品。

(4) 地下储罐、储槽和管线情况

调查地块内未发现各类槽罐的存在及泄漏情况，存在一条雨水沟渠。

(5) 变压器情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块内没有变压器使用情况，地块外北侧有 1 个变电房，与北侧富和花园北区于上世纪 90 年代同步建设使用，历史上没有

使用其它变电器。

(6) 有无放射源

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块无放射源。

(7) 有无外来填土

根据人员访谈可知，调查地块未曾有工业废物倾倒和填埋情况，农用地时期直接将农用地平整后加上硬底化和铁皮大棚作为企业生产活动区域。

3.4 地块污水管网分布

根据人员访谈及现场踏勘情况了解到，调查地块内有一条雨水沟（暗渠），位于地块中偏东位置，距离东部边界线约 8 m，暗渠全长约 30m，深度为 0.3m 左右，暗渠收集雨水后从北向南流出地块；地块外南边存在有市政排水管网，地块外东边存在有给水管线，地块内雨水最终汇入南边同沙路的市政排水管网之中。

3.5 污染源识别汇总

根据资料收集和审阅、现场踏勘、人员访谈等方式对调查地块及其周边进行了详细分析和污染识别，污染识别结果显示：调查地块潜在关注的污染物为邻苯二甲酸酯类(3项)、铅、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯和甲醛，周边潜在关注的污染物为苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)。

综上，本项目重点关注的指标为邻苯二甲酸酯类(3项)、铅、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、银、多氯联苯和多环芳烃。

表 3.7-1 污染源分析汇总表

序号	分区	企业	区域	污染源分析	特征污染物
1	地块内	农用地	垃圾台	垃圾裸露堆放，可能产生邻苯二甲酸酯类（3项）污染	邻苯二甲酸酯类（3项）
2		小型电子组装厂	点锡加工区	生产过程中点锡工艺可能产生锡污染	锡
3			固废堆存区	废锡膏罐等固废堆存过程中可能发生滴漏、渗漏产生铅、锡污染	铅、锡
4			大门附近	材料装卸车进出过程中可能产生机油跑冒滴漏情况，产生石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）污染	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
5		塑料花组装厂	加工区及胶水存放区	胶水堆存及粘合过程可能产生苯、甲苯、二甲苯和甲醛污染	苯、甲苯、二甲苯和甲醛
6	地块外	广州市华南医疗器械有限公司（原名：广州市医疗设备厂）	喷漆车间	使用有机染料作为原材料喷涂器件，可能存在有机污染物	苯、甲苯、二甲苯、甲醛
7			生产车间及五金仓库	车间加工及仓库储存可能产生重金属铜污染；车间机械使用过程中可能存在机油跑冒滴漏情况，造成石油烃污染	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、锌

序号	分区	企业	区域	污染源分析	特征污染物
8			医疗仪器生产车间、冲压车间	金属元件焊接过程中可能产生铜、锌、锡污染	铜、锌、锡
9	地块外		显影室	使用少量的显影液（危险废物，编号 HW16）	苯、甲苯、二甲苯、银
11			排污管道沿线	有一条主排污暗渠及多条排污明沟暗渠	铜、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、锡、苯、甲苯、二甲苯、银
12			污水处理站	污水处理过程中可能会对土壤和地下水产生污染	铜、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、锡、苯、甲苯、二甲苯、银
13			供电房	有变压器存在	多氯联苯
14			食堂	柴油存放及使用过程中可能存在跑冒滴漏情况，造成石油烃、多环芳烃污染	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃
15			广州云东塑料厂	生产车间	胶水使用过程中可能产生苯、甲苯、二甲苯和甲醛污染
16	地块外	广州市云东工业公司干果加工厂	生产车间	车间机械使用过程中可能存在机油跑冒滴漏情	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

序号	分区	企业	区域	污染源分析	特征污染物
				况，造成石油烃污染	
17		广州市云港塑料有限公司	生产车间	车间机械使用过程中可能存在机油跑冒滴漏情况，造成石油烃污染；注塑过程中塑料在高温时可能产生邻苯二甲酸酯类（3项）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、邻苯二甲酸酯类（3项）
18			锅炉房	柴油存放及使用过程中可能存在跑冒滴漏情况，造成石油烃、多环芳烃污染	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多环芳烃
19		同和街餐厨垃圾就地处理中心	停放区	餐厨垃圾环卫车辆进出及停放过程中可能产生机油跑冒滴漏情况，产生石油烃污染	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）

3.6 第一阶段地块环境调查结果与分析

(1) 调查地块历史沿革

广州同和雷威地块位于广州市白云区同和街同沙路 39 号，调查地块总面积为 2596.83m²，中心坐标为 23.19841° N、113.32301° E。根据历史地形图和卫星影像图了解到，调查地块 1995 年之前为农用地，东边及南边有农民存放农用具的零散小屋；1995-1999 年为小型电子组装厂；2000 年至 2018 年为同和街派出所，2019 年为同和街阳光之家，2019 年 10 月调查地块建筑物拆除，至今仍为荒地。

(2) 相邻地块历史沿革

地块外西侧：历史上原为农用地，1992 年建设成为云东小区，至今仍为云东小区。

地块外北侧：历史上原为鱼塘，1992 年建设成为富和花园北区，至今仍为富和花园北区。

地块外东北侧：原为林地，1981 年广州医疗设备厂建成投产，后改名为广州市华南医疗器械有限公司，一直经营至 2008 年关闭停产，之后车间作为仓库使用功能，到 2017 年厂区内车间全部停止使用，厂内建筑物拆除成荒地，至今仍为荒地。

地块外东侧：历史上曾为农用地，1988 年铺设道路和广州市云东塑料厂和广州市云东工业公司干果加工厂，2011 年厂房拆除成荒地，之后开始建设云裳丽影北区，至今仍为云裳丽影北区；2019 年相关部门将于地块外东侧紧邻的道路围蔽起来，形成同和街餐厨垃圾就地处理中心，主要为环卫车辆停放，没有其他处理工艺流程。

地块外南侧：历史上原为农用地，1988 年建成云东公司幼儿园，1992 年建成富和花园南区，至今仍为富和花园南区。

地块外东南侧：历史上原为农用地，1988 年广州市雷威云港塑料有限公司建成投产，2006 年建筑物拆除开始建设云裳丽影南区，至今仍为云裳丽影南区。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况，调查地块潜在关注的污染物为邻苯二甲酸酯类(3项)、铅、锡、石油烃、苯、甲苯、二甲苯和甲醛，周边潜在关注的污染物为苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)。

综上，本项目重点关注的指标为邻苯二甲酸酯类(3项)、铅、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、银、多氯联苯和多环芳烃。

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调查

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 and 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按照《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估文件技术要点》（穗环办〔2018〕173号）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》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》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《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》(HJ610-2016)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。

4.1.1.2 布点原则

结合地块生产活动情况及第一阶段调查结果,采用专业判断布点法在地块可能存在的潜在污染区域进行采样点的布设,初步明确地块污染物种类及污染情况。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):

1、工业企业地块采样调查方案

(1) 土壤监测点位的布设

1) 重点调查区域,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,采用分区布点法划分采样单元,采样密度保证单个采样单元面积原则上不超过 1600m²,采样点具体位置需接近区域内的关键疑似污染点位。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生产装置区;②有毒有害物料储存及装卸区域;③有毒有害物料输送管廊区域储罐储槽;④有毒有害物质地下输送管线;⑤污染处理设施区域;⑥危险物质储存库;⑦历史上可能的废渣地下填埋区;⑧发生过污染事故所涉及到的区域;⑨受污染的地下水污染区域、道路两侧区域等;⑩涉及有毒有害污染物的辅助设施。

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,初步采样调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法,布设少量采样点位(原则上不应少于 3 个点位),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。

4) 在初步调查阶段, 可采取初步采样调查和详细采样调查相结合的方式确定污染范围。在重点调查区域采用系统布点法加密布设采样点, 用于确定污染范围的加密布点, 原则上每 400 m² (20m×20m 网格) 不少于 1 个监测布点, 相关监测数据可作为确定污染范围依据。

(2) 地下水监测点位布设

1) 地下水总监测点位数不少于 3 个。(不包含对照点)

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) 若地块调查至风化层仍无地下水, 须提供各地下水监测点位现场岩芯照片, 可结束该地块地下水调查。

4.2.2 布点方案

调查地块总面积为 2596.83m², 根据污染识别情况, 调查地块重点关注区域为北侧靠近富和花园北区变电房的附近区域以及加工区、固废堆存区、原料堆放区、雨水沟渠、历史垃圾台等区域, 调查地块共布设 5 个土壤点位和 3 个地下水监测点位, 涵盖了上述地块重点关注区域。由于调查地块面积较小, 周边企业多为上游企业或与调查地块距离较近, 考虑到污染迁移性和区域交叉污染的可能性, 将所有关注污染物作为所有点位的检测指标。

表 4.2-1 监测点位明细表

序号	点位编号	布点位置	钻孔深度	布设原因	检测指标
1	S1/W1	成品区, 靠近地块外北侧 变电房 3m 处	6-8m	变电房存在绝缘油泄漏的可能, 造成多氯联苯的污染;	<p>土壤:</p> <p>①理化性质—pH、含水率;</p> <p>②基本 45 项;</p> <p>③特征污染物—甲醛、锌、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类 (3 项)。</p> <p>地下水:</p> <p>①理化性质—pH、浊度;</p> <p>②重金属 (7 项) —铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬;</p> <p>③特征污染物—苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锌、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类 (3 项)。</p>
2	S2	加工区 (历史上曾为点锡 组装区和塑料片组装加 工区)		点锡工艺可能产生锡污染; 胶水粘合可能产生苯、甲苯、二甲苯和甲醛污染	<p>土壤:</p> <p>①理化性质—pH、含水率;</p> <p>②基本 45 项;</p>

序号	点位编号	布点位置	钻孔深度	布设原因	检测指标
3	S3/W2	堆放区(历史上曾为固废堆存区和胶水存放区)		废锡膏罐等固废堆存过程中可能发生滴漏、渗漏产生污染;胶水存放可能发生跑冒产生污染	③特征污染物—甲醛、锌、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、锡、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)。 地下水:
4	S4	存放区(历史上曾为原料区和成品区)		锡膏等原料存放过程中可能发生滴漏、渗漏产生污染	①理化性质—pH、浊度; ②重金属(7项)—铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬;
5	S5/W3	雨水沟渠旁 1m(历史上曾为垃圾台)		排水管网可能有污水滴漏污染情况;历史上曾为垃圾台裸露堆放垃圾,可能存在邻苯二甲酸酯类污染	③特征污染物—苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锌、可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)
6	SDZ1	东北边东坑山	表层	没有扰动过的土壤	①理化性质—pH、含水率; ②基本 45 项;
7	SDZ2	东北边南方石山			③特征污染物—甲醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、锌、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)

注：由于邻苯二甲酸酯类中邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯毒性较大，因此将这三项作为关注污染物。

4.3 监测项目及分析方法

4.3.1 监测项目

(1) 土壤检测项目

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]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯胺。

3、附加项

①重金属：锌、锡、银、铅；

②石油烃（C₁₀-C₄₀）；

③多氯联苯；

④多环芳烃（8项）：萘烯、芘、芴、蒽、苯并[g,h,i]花、荧蒹、菲、蒽；

⑤邻苯二甲酸酯类（3项）：邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯；

⑥甲醛。

(2) 地下水检测项目

1、理化性质：pH、浑浊度；

2、重金属（7项）：铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬；

3、附加项

①重金属：锌、锡、银、铅；

②可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）；

③多氯联苯；

④多环芳烃（16项）：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、芘、芴、芘、芴、苯并[g,h,i]花、荧蒽、菲、蒽；

⑤邻苯二甲酸酯类（3项）：邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯；

⑥有机物：苯、甲苯、二甲苯、甲醛。

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。检测单位具体负责指标如下表所示。

表 4.3-1 检测单位负责指标明确表

序号	检测单位	性质	负责指标
1	广州华清环境监测有限公司	土壤	①理化性质—pH、含水率； ②基本 45 项； ③特征污染物—甲醛、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类（3 项）、铅
2		地下水	①理化性质—pH、浊度； ②重金属（7 项）—铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬； ③特征污染物—苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锌、可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
3	广州华鑫检测	土壤	锡、银
4	技术有限公司	地下水	邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯

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。

各检测指标的检测分析方法见表 4.3-2 和表 4.3-3

表 4.3-2 华清土壤检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：土壤			
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	/
水分	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	电子天平/千分之一 JJ223BC	/
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	双道原子荧光光度计 AFS-230E	0.01 mg/kg
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		0.002 mg/kg
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	原子吸收分光光度计 ICE-3500	0.01 mg/kg
铬（六价）	土壤和沉积物 铬（六价）的测定 碱 溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度计 GGX-600	0.5 mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 GGX-600	10 mg/kg
铜			1 mg/kg
镍			3 mg/kg
锌			1 mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 8860-5977B	0.0013 mg/kg
氯仿			0.0011 mg/kg
氯甲烷			0.0010 mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012 mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010 mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：土壤			
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014 mg/kg
二氯甲烷			0.0015 mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011 mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱 联用仪 8860-5977B	0.0014 mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012 mg/kg
三氯乙烯			0.0012 mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012 mg/kg
氯乙烯			0.0010 mg/kg
苯			0.0019 mg/kg
氯苯			0.0012 mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015 mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015 mg/kg
乙苯			0.0012 mg/kg
苯乙烯			0.0011 mg/kg
甲苯			0.0013 mg/kg
间,对二甲苯			0.0012 mg/kg
邻二甲苯	0.0012 mg/kg		
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱 联用仪 8860-5977B	0.09 mg/kg
2-氯苯酚(2-氯酚)			0.06 mg/kg
苯胺 ^[2]			0.09 mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：土壤			
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
芘			0.1 mg/kg
芴			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
茈	0.1 mg/kg		
茈烯	0.09 mg/kg		
苯并[g,h,i]花	0.1 mg/kg		
荧蒽	0.2 mg/kg		
菲	0.1 mg/kg		
蒽	0.1 mg/kg		
邻苯二甲酸丁基苄基酯	0.2 mg/kg		
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2 mg/kg		
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.1 mg/kg		
石油烃(C10~C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10~C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪(FID ECD) 7890B	6 mg/kg
甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	高效液相色谱仪 HPLC 1260Infinity	0.02 mg/kg
3,3',4,4'-四氯联苯	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱法 HJ 922-2017	气相色谱仪(FID ECD)	0.00005 mg/kg

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：土壤			
3,4,4',5-四氯联苯		7890B	0.00005 mg/kg
2,3,4,4',5-五氯联苯			0.00006 mg/kg
2',3,4,4',5-五氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3,3',4,4'-五氯联苯			0.00004 mg/kg
3,3',4,4',5-五氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3',4,4',5-五氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3,3',4,4',5-六氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3',4,4',5,5'-六氯联苯			0.00004 mg/kg
3,3',4,4',5,5'-六氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3,3',4,4',5'-六氯联苯			0.00004 mg/kg
2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯			0.00003 mg/kg
注：按生态环境部《关于请教土壤中苯胺的检测方法的回复》（2019年01月07日）苯胺按 HJ 834-2017 方法进行分析，本实验室方法验证检出限为 0.09 mg/kg			

表 4.3-3 华鑫土壤检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
锡	《电感耦合等离子体发射光谱分析方法通则》 JY/T 0567-2020	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 720	3.01 mg/kg
银	《电感耦合等离子体发射光谱分析方法通则》 JY/T 0567-2020	电感耦合等离子体发射光谱仪 Agilent 720	0.56 mg/kg

表 4.3-4 华清地下水检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：地下水			
pH 值	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 便携式 pH 计法（B） 3.1.6（2）	便携式多参数分析仪 DZB-718L	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计 2100Q	0.3NTU
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 Ultra-3660	0.004 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	双道原子荧光光度计 AFS-230E	0.00004 mg/L
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体-质谱联用仪 ICAP RQ	0.00012 mg/L
铅			0.00009 mg/L
铜			0.00008 mg/L
银			0.00004 mg/L
锡	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体-质谱联用仪 ICAP RQ	0.00008 mg/L
镉			0.00005 mg/L
镍			0.00006 mg/L
锌			0.00067 mg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B	0.0014 mg/L
甲苯			0.0014 mg/L
间,对-二甲苯			0.0022 mg/L
邻-二甲苯			0.0014 mg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 HPLC 1260Infinity	1.6×10^{-6} mg/L
苯并[a]蒽			1.6×10^{-6} mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：地下水			
苯并[a]芘			4×10^{-7} mg/L
苯并[b]荧蒽			8×10^{-7} mg/L
苯并[k]荧蒽			1.4×10^{-6} mg/L
蒽			6×10^{-7} mg/L
二苯并[a,h]蒽			5×10^{-7} mg/L
茚并[1,2,3-cd]芘			1.1×10^{-6} mg/L
芘			1.3×10^{-6} mg/L
芴			5.0×10^{-7} mg/L
危			9×10^{-7} mg/L
危烯			8×10^{-7} mg/L
苯并[g,h,i]芘			1.1×10^{-6} mg/L
荧蒽			1.0×10^{-6} mg/L
菲			7×10^{-7} mg/L
蒽			1.4×10^{-6} mg/L
可萃取性石油烃 (C10-C40)			水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	紫外可见分光光度计 Ultra-3660	0.05 mg/L
邻苯二甲酸二甲辛酯	水质 邻苯二甲酸二甲(二丁、二辛)酯的测定 液相色谱法 HJ/T 72-2001	高效液相色谱仪 HPLC 1260Infinity	0.0002 mg/L
3,3',4,4'-四氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法 HJ 715-2014	气相色谱-质谱联用仪 8860-5977B	2.2×10^{-6} mg/L
3,4,4',5-四氯联苯			2.2×10^{-6} mg/L

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
项目类别：地下水			
2,3,4,4',5-五氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L
2',3,4,4',5-五氯联苯			2.0×10 ⁻⁶ mg/L
2,3,3',4,4'-五氯联苯			2.1×10 ⁻⁶ mg/L
3,3',4,4',5-五氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L
2,3',4,4',5-五氯联苯			2.1×10 ⁻⁶ mg/L
2,3,3',4,4',5-六氯联苯			1.4×10 ⁻⁶ mg/L
2,3',4,4',5,5'-六氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L
3,3',4,4',5,5'-六氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L
2,3,3',4,4',6-六氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L
2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯			2.2×10 ⁻⁶ mg/L

表 4.3-5 华鑫地下水检测方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
邻苯二甲酸丁基苄酯	《水质 半挥发性有机物的测定液液萃取-气相色谱/质谱法》 DB4401/T 94-2020	Agilent 7890A-5975C、 Agilent 6890N-5973	0.1 μg/L
邻苯二甲酸二正辛酯	《水质 半挥发性有机物的测定液液萃取-气相色谱/质谱法》 DB4401/T 94-2020	Agilent 7890A-5975C、 Agilent 6890N-5973	0.1 μg/L

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/T166-2004）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）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》（HJ493-2009）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 7 个土壤监测点位（包含 2 个对照监测点位）和 3 个地下水监测点位进行样品采集，于 2021 年 6 月 18 日进场钻孔进行土壤样品的采集，共钻孔采样 1 天。

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 5 个土壤监测点位（不含对照监测点位），点位主要布设在地块北侧靠近富和花园北区变电房的附近区域以及加工区、固废堆存区、原料堆放区、雨水沟渠、历史垃圾台等区域。与此同时，在距地块外东北边 828m 的南方石山上和东北边 1042m 的东坑山各布设了一个对照点位，土壤对照点按照要求布置在未被扰动的区域，合计 7 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，在熟悉现场情况的工作人员陪同下进行定点。

初步调查土壤钻孔时间为 2021 年 06 月 18 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》（GB50021-2001）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 110mm，监测井点位为 127mm。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 110mm 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 90mm 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。

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/T166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）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 8 m。

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，一个注射器只能用于采集一份样品，采集 5g 土样样品推入 40mL 棕色玻璃瓶中（1 瓶加入 5mL 甲醇保护液，2 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，立即用不锈钢铲采集土壤样品，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、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，使用木铲采集土壤样品，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，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，做好现场记录。标记完成后的样品及时放入装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，严防样品的损失、混淆和玷污，箱内放置足量冰冻蓝冰，保证保温箱内样品的温度 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。

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。

4.4.2 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 3 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，点位主要布设在北侧靠近富和花园北区变电房的附近区域以及固废堆存区、雨水沟渠与历史垃圾台等区域，点位均匀分布整个调查地块，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。本次调查每个地下水监测井取样 1 次,地下水采样深度在监测井水面下 0.5 m 以下,共计 3 个地下水样品。采样时间为 2021 年 6 月 28 日至 6 月 29 日。

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 06 月 18 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 127mm 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 63mm 的 U-PVC 管作为监测井的井管,滤管段采用割缝宽度 0.5mm 缝间距 5mm 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 0.1~0.2cm 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 40~50cm 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 50cm 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 10cm 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 4.4-7,建井记录表及建井洗

井记录表见附件，建井现场照片详见附件。

表 4.4-7 初步调查地下水监测井结构

监测井点位编号	建井时间	监测井深 (m)	滤管顶部埋深 (m)	滤管底部埋深 (m)
W1	2021 年 6 月 18 日	8.0	1.1	7.5
W2	2021 年 6 月 18 日	8.0	1.0	7.5
W3	2021 年 6 月 18 日	8.0	1.0	7.5

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》(HJ25.2)、《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。在采样前洗井后 2 小时内完成地下水采样。使用贝勒管进行地下水 VOC、SVOC 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；采集贝勒管内的中断水样，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；采集重金属样品，将水样用 0.45 μm 滤膜过滤，弃去初始的滤液 50mL，用少量滤液清洗采样瓶，收集所需体积的滤液于采样瓶中，加入适量硝酸调节 pH<2；常规理化指标的样品采集，使用贝勒管采集的水样先置于采样桶中，根据各检测指标要求是否润洗采样瓶，再将所需体积的水样置于适合的采样瓶中，根据各检测指标要求添加固定剂。先采集挥发性有机物和半挥发性有机物地下水样品，再采集重金属和常规指标地下水样品。

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，并保存在装有冰袋的冷藏箱中，随同样品跟踪单一起送至实验室。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。样品运输过程中均采用保温箱保存，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、混淆和玷污。

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/T166-2004)、《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。

检测报告与质控报告详见附件。

4.6 质量保证和质量控制

质量控制与质量保证的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制和质量保证分为现场采样和实验室分析两部分。

4.6.1 现场质量控制和质量保证

(1) 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。

(2) 现场采样时详细填写记录表，比如土壤层的深度、土壤质地、气味、水的颜色、地下水水位、气象条件、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，以便为地块水文地质、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丁腈手套,每次取样后进行更换,采样器具及时清洗,避免交叉污染。

(3) 现场全过程进行拍照记录,对采样工具、采样位置、样品瓶编号、岩芯箱等关键信息拍照、视频记录。

(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。

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。

(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。

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。

4.7 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二类居住用地（R2）和道路用地（S1），按照从严考虑，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。

本调查地块土壤筛选值选择的原则如下：

(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。

根据以上原则本地块土壤筛选值选取的标准如下：

(1) 土壤重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯、石油烃(C₁₀-C₄₀)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）》（GB36600-2018）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、锡、银和其他土壤半挥发性有机物等指标依据《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。

调查地块土壤筛选值见下表 4.7-1。

表 4.7-1 调查地块土壤筛选值（单位：mg/kg）

序号	监测因子	GB 36600-2018 第一类用地的土壤筛选值	污染地块风险评估电子表格计算的一类筛选值	调查地块选取筛选值
常规项				
1	砷	20	—	60 ^[註]
2	镉	20	—	20
3	铬（六价）	3	—	3
4	铜	2000	—	2000
5	铅	400	—	400
6	汞	8	—	8
7	镍	150	—	150
8	四氯化碳	0.9	—	0.9
9	氯仿	0.3	—	0.3
10	氯甲烷	12	—	12
11	1,1-二氯乙烷	3	—	3
12	1,2-二氯乙烷	0.52	—	0.52
13	1,1-二氯乙烯	12	—	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	—	66
15	反-1,2-二氯乙烯	10	—	10
16	二氯甲烷	94	—	94
17	1,2-二氯丙烷	1	—	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	—	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	—	1.6
20	四氯乙烯	11	—	11
21	1,1,1-三氯乙烷	701	—	701
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	—	0.6
23	三氯乙烯	0.7	—	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	—	0.05
25	氯乙烯	0.12	—	0.12
26	苯	1	—	1
27	氯苯	68	—	68
28	1,2-二氯苯	560	—	560
29	1,4-二氯苯	5.6	—	5.6
30	乙苯	7.2	—	7.2
31	苯乙烯	1290	—	1290
32	甲苯	1200	—	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	—	163
34	邻二甲苯	222	—	222

序号	监测因子	GB 36600-2018 第一类用地的土壤筛选值	污染地块风险评估电子表格计算的一类筛选值	调查地块选取筛选值
35	硝基苯	34	——	34
36	苯胺	92	——	92
37	2-氯酚	250	——	250
38	苯并[a]蒽	5.5	——	5.5
39	苯并[a]芘	0.55	——	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5	——	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55	——	55
42	蒽	490	——	490
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	——	0.55
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	——	5.5
45	萘	25	——	25
非常规项				
46	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	42	——	42
47	邻苯二甲酸丁基苄酯	312	——	312
48	邻苯二甲酸二正辛酯	390	——	390
49	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	——	826
50	锌	——	15017	15017
51	锡	——	30000	30000
52	银	——	250	250
53	多氯联苯	0.14	——	0.14
54	萘烯	——	2120	2120
55	芘	——	1100	1100
56	芴	——	1460	1460
57	蒹	——	2190	2190
58	苯并[g,h,i]芘	——	1060	1060
59	荧蒽	——	1460	1460
60	菲	——	1060	1060
61	蒽	——	11000	11000
62	甲醛	——	15.9	15.9

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“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易

发区”，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。

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，该标准中没有的则参考《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）中的限值，前两个标准中没有的指标，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。

调查地块地下水筛选值见表 4.7-2。

表 4.7-2 调查地块地下水筛选值（单位：mg/L）

序号	监测因子	《地下水质量标准》IV类标准	《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）	国家导则推导	本次地下水限值
1	pH	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	—	—	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
2	浊度	≤10	—	—	≤10
3	镉（mg/L）	0.01	—	—	0.01
4	六价铬（mg/L）	0.10	—	—	0.10
5	镍（mg/L）	0.10	—	—	0.10
6	铅（mg/L）	0.10	—	—	0.10
7	砷（mg/L）	0.05	—	—	0.05
8	汞（mg/L）	0.002	—	—	0.002
9	铜（mg/L）	1.50	—	—	1.50
10	锌（mg/L）	5.00	—	—	5.00
11	锡（mg/L）	—	—	8.58	8.58
12	银（mg/L）	0.10	—	—	0.10
13	可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）（mg/L）	—	—	0.572	0.572
14	多氯联苯（μg/L）	10.0	—	—	10.0
15	苯并[a]蒽（mg/L）	—	—	0.00131	0.00131
16	苯并[a]芘（μg/L）	0.50	—	—	0.50
17	苯并[b]荧蒽（μg/L）	8.0	—	—	8.0

序号	监测因子	《地下水质量标准》IV类标准	《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)	国家导则推导	本次地下水限值
18	苯并[k]荧蒽 (mg/L)	—	—	0.0131	0.0131
19	蒽 (mg/L)	—	—	0.131	0.131
20	二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	—	—	0.000131	0.000131
21	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/L)	—	—	0.00131	0.00131
22	萘 (μg/L)	600	—	—	600
23	萘烯 (mg/L)	—	—	0.858	0.858
24	芘 (mg/L)	—	—	0.429	0.429
25	芴 (mg/L)	—	—	0.572	0.572
26	芘 (mg/L)	—	—	0.858	0.858
27	苯并[g,h,i]花 (mg/L)	—	—	0.429	0.429
28	荧蒽 (μg/L)	480	—	—	480
29	菲 (mg/L)	—	—	0.429	0.429
30	蒽 (μg/L)	3600	—	—	3600
31	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (μg/L)	300	—	—	300
32	邻苯二甲酸丁基苄酯 (mg/L)	—	—	0.0687	0.0687
33	邻苯二甲酸二正辛酯 (mg/L)	—	—	0.143	0.143
34	苯 (μg/L)	120	—	—	120
35	甲苯 (μg/L)	1400	—	—	1400
36	二甲苯 (μg/L)	1000	—	—	1000
37	甲醛 (mg/L)	—	0.9	—	0.9

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。评估模型考

考虑的地块暴露途径见表 4.7-3、污染区参数见表 4.7-4、土壤与地下水性质参数见表 4.7-5、地块建筑物特征参数见表 4.7-6、地块暴露参数见表 4.7-7。

表 4.7-3 地块暴露途径（第一类用地）

暴露途径	第一类用地
土壤污染源	
土壤经口摄入	√
皮肤接触土壤	√
吸入土壤颗粒物	√
吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径	√
吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径	√
吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物途径	√
地下水污染源	
吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径	√
吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	√
饮用地下水	√
地表水污染源	
地表水经口摄入	√
皮肤接触地表水	√

表 4.7-4 污染物参数

符号	含义	单位	第一类用地
d	表层污染土壤层厚度	cm	50
L _s	下层污染土壤层埋深	cm	50
d _{sub}	下层污染土壤层厚度	cm	100
A	污染源区面积	cm ²	16000000
L _{gw}	地下水埋深	cm	——

表 4.7-5 土壤与地下水性质参数

符号	含义	单位	第一类用地
----	----	----	-------

符号	含义	单位	第一类用地
f_{om}	土壤有机质含量	$g \cdot kg^{-1}$	15
ρ_b	土壤容重	$kg \cdot dm^{-3}$	1.5
P_{ws}	土壤含水率	$kg \cdot kg^{-1}$	0.2
ρ_s	土壤颗粒密度	$kg \cdot dm^{-3}$	2.65
PM_{10}	空气中可吸入颗粒物含量	$mg \cdot m^{-3}$	0.05
U_{air}	混合区大气流速风速	$cm \cdot s^{-1}$	200
δ_{air}	混合区高度	cm	200
W	污染源区宽度	cm	4000
h_{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度	cm	5
h_v	非饱和土壤厚度	cm	295
θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038
θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342
U_{gw}	地下水达西 (Darcy) 速率	$cm \cdot a^{-1}$	2500
δ_{gw}	地下水混合区厚度	cm	200
I	土壤中水的入渗速率	$cm \cdot a^{-1}$	30

表 4.7-6 地块空气和建筑物特征参数

符号	含义	单位	第一类用地
θ_{acrack}	地基裂隙中空气体积比	无量纲	0.26
θ_{wcrack}	地基裂隙中水体积比	无量纲	0.12
L_{crack}	室内地基厚度	cm	35
L_B	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	cm	220
ER	室内空气交换速率	次·d ⁻¹	12
η	地基和墙体裂隙表面积所占面积	无量纲	0.0005
τ	气态污染物入侵持续时间	a	30
dP	室内室外气压差	$g \cdot cm^{-1} \cdot s^2$	0
K_v	土壤透性系数	cm ²	1.00×10^{-8}

符号	含义	单位	第一类用地
Z _{crack}	室内地面到地板底部厚度	cm	35
X _{crack}	室内地板周长	cm	3400
Ab	室内地板面积	cm ²	700000

表 4.7-7 污染地块暴露参数

符号	含义	单位	第一类用地
ED _a	成人暴露期	a	24
ED _c	儿童暴露期	a	6
EF _a	成人暴露频率	d·a ⁻¹	350
EF _c	儿童暴露频率	d·a ⁻¹	350
EFl _a	成人室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EFl _c	儿童室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5
EFO _a	成人室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
EFO _c	儿童室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5
BW _a	成人平均体重	kg	61.3
BW _c	儿童平均体重	kg	18.4
H _a	成人平均身高	cm	162
H _c	儿童平均身高	cm	108.8
DAIR _a	成人每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	14.5
DAIR _c	儿童每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	7.5
GWCR _a	成人每日饮用水量	L·d ⁻¹	1.7
GWCR _c	儿童每日饮用水量	L·d ⁻¹	0.7
OSIR _a	成人每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	100
OSIR _c	儿童每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	200
E _v	每日皮肤接触事件频率	次·d ⁻¹	1
fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5

符号	含义	单位	第一类用地
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.33 (挥发性有机物) / 0.5 (其它污染物)
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(SVOCs 和重金属)	无量纲	0.33 (挥发性有机物) / 0.5 (其它污染物)
SER _a	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.32
SER _c	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36
SSAR _a	成人皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.07
SSAR _c	儿童皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.2
PLAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75
ABS _o	经口摄入吸收因子	无量纲	1
ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	10 ⁻⁶
AHQ	单一污染物可接受危害商	无量纲	1
AT _{ca}	致癌效应平均时间	d	27740
AT _{nc}	非致癌效应平均时间	d	2190

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 5 个土壤孔剖面数据和记录描述（见附件），项目组绘制了调查地块的《工程地质剖面图》（图 5.1-1 和图 5.1-4），根据钻孔记录表（见附件）、《工程地质剖面图》和土壤钻孔柱状图照片（见附件），地块土层结构自上而下依次为：

（1）人工填土层

素填土：

颜色以棕色为主，次为灰色、褐色等；密实度以稍密为主，次为松散等；湿度基本为稍湿；主要由粘性土回填形成，次为砂粒，土质分布较均匀，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度为 0~3.40m，平均厚度为 2.10m。

（2）砂层：

砂层基本为细砂，颜色基本为灰色；密实度以稍密为主，局部松散；基本处于水位以下，饱和状态；主要由细粒石英砂组成，次为中砂，分选性一般，含粘性土，砂粒间具弱粘结性，无气味，无明显污染痕迹；该层部分分布，埋深厚度为 3.80~8.00m，平均厚度为 2.15m。

（3）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 1.00~5.40m，平均厚度为 2.90m。

2) 粉质黏土：

颜色以黄色为主，次为棕色、褐色等；可塑性基本为可塑；干强度中等，韧性中等，无摇振反应，刀切面稍光滑，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，

埋深厚度为 2.10~8.00m，平均厚度为 4.13m。

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，素填土介于 0~340cm 之间，细砂介于 380~800cm 之间，淤泥质黏土介于 100~540cm 之间，粉质黏土介于 210~800cm。

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 3 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 0.3~1.23m，稳定水位高程为 21.31~23.07m，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 6.74~7.11 之间，可见地块内地下水为弱酸性水。

根据现场钻探的浅层潜水层水位测量数据，绘制地下水浅层潜水层地下水流向图（图 5.1-5）。由图可知，地势东北高、西南低，地下水从东北流向西南。

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），土壤对照点位于东北边东坑山和东北边南方石山上。

由表可知，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 25 个样品(不含对照点和平行样)。土壤样品 pH 值在 4.99~10.63 之间，极强酸性（pH<4.5）土壤样品 0 个，占 0%；强酸性（pH4.5~5.5）、酸性（pH: 5.5~6.0）和弱酸性（pH: 6.0~6.5）土壤样品

14 个, 占 56.00%; 中性(pH: 6.5~7.0)土壤样品 2 个, 占 8.00%; 极强碱性(pH>9.5)土壤样品 1 个, 占 4.00%, 强碱性 (pH: 8.5~9.5)、碱性 (pH: 7.5~8.5) 和弱碱性 (pH: 7.0~7.5) 土壤样品共 8 个, 占 32 %。土壤 pH 值结果统计表见表 5.3-1。

综上所述, 调查地块土壤样品酸性所占比例较大, 整体土壤偏酸性。

5.3.2 重金属和无机物检测结果

地块内共布设 5 个土壤监测点位, 重金属铅、镉、砷、汞、铜、镍、六价铬、锌、锡分别检测 25 个样品 (不包括平行样), 银检测分析 5 个样品 (不包括平行样)。

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 5 个土壤监测点位, 常规 45 项中挥发性有机物 (27 项)、半挥发性有机物 (11 项)、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、多氯联苯、多环芳烃 (8 项)、邻苯二甲酸酯类 (3 项)、甲醛各分析检测 25 个样品。

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 地下水监测结果

本项目地块内共设置 3 口地下水监测井 (W1、W2 和 W3), 共计 3 个地下水样品 (不包括平行样), 主要检测理化性质 (2 项)、重金属 (7 项)、附加项重金属 (3 项)、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)、多氯联苯、多环芳烃 (16 项) 和邻苯二甲酸酯类 (3 项)。

除 pH 和浊度作为理化性质不做评价外, 地下水样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

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) 地块历史溯源的不确定性：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。

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历史溯源的不确定性因素，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。

(6) 由于地块所处位置历史上为山坡丘陵地，地块内岩层埋深较浅，在地块内深层的基岩可能会含有较高的重金属等元素，在后期开发过程中可能会把深层的基岩开挖覆盖地块表层，经雨水冲刷而造成地块内土壤污染等情况。

综上所述，本报告是基于现阶段的实际情况进行的最佳分析，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，为目前的最佳分析结果。

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

广州同和雷威地块位于广州市白云区同和街同沙路 39 号，调查地块总面积为 2596.83m²，中心坐标为 23.19841° N、113.32301° E。调查地块西侧为云东小区，北侧为富和花园北区，东北侧为荒地，东侧为同和街餐厨垃圾就地处理中心和云裳丽影北区，东南侧为云裳丽影南区，南侧为富和花园南区。根据相关文件，该地块未来拟转变为二类居住用地（R2）和道路用地（S1）。

本调查地块规划用地功能包括二类居住用地（R2）和道路用地（S1），按照从严考虑，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），调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，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。

根据历史地形图和卫星影像图了解到，调查地块 1995 年之前为农用地，东边及南边有农民存放农用具的零散小屋和一处垃圾台；1995 年为小型电子组装厂；1996-1999 年为塑料花组装厂；2000 年至 2018 年为同和街派出所；2019 年为同和街阳光之家；2019 年 10 月调查地块建筑物拆除，至今仍为荒地。

根据资料收集和审阅、现场踏勘、人员访谈等方式对调查地块及其周边进行了详细分析和污染识别，污染识别结果显示：调查地块潜在关注的污染物为邻苯

二甲酸酯类(3项)、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯和甲醛,周边潜在关注的污染物为苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类(3项)。

综上,本项目重点关注的指标为邻苯二甲酸酯类(3项)、锡、石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、铜、锌、银、多氯联苯和多环芳烃。

6.1.2 第二阶段环境调查结论

根据污染识别情况,调查地块重点关注区域为北侧靠近富和花园北区变电房的附近区域以及点锡组装区、固废堆存区、原料堆放区、雨水沟渠、历史垃圾台等区域,调查地块共布设5个土壤点位和3个地下水监测点位,涵盖了上述地块重点关注区域。由于调查地块面积较小,考虑到污染迁移性和区域交叉污染的可能性,将所有关注污染物作为所有点位的检测指标。此外在地块外东北边828m南方石山和东北边1042m东坑山上各布设了一个对照点。

本地块于2021年6月18日进场开展钻孔和土壤样品采集工作,地下水于2021年6月29日完成样品采集工作。调查地块检测结果如下:

(1) 土壤样品检测结果

本项目地块外采集土壤对照点样品2个,位于地块外东侧东坑山和西侧南方石山,主要检测项目为理化性质(2项)、重金属及无机物(7项)、VOCs(27项)、SVOCs(11项)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、附加项重金属(3项)、多氯联苯、多环芳烃(8项)、邻苯二甲酸酯类(3项)、甲醛。

检测结果显示,土壤重金属汞、砷、镉、铜、镍、铅、锌、锡均有检出;挥发性有机物(27项)仅二氯甲烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯有检出;邻苯二甲酸酯类(3项)仅邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯有检出;此外,甲醛、石油烃(C₁₀-C₄₀)亦有检出,所有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位5个,主要检测项目为理化性质(2项)、重金属及无机物(7项)、VOCs(27项)、SVOCs(11项)、石油烃(C₁₀-C₄₀)、附加

项重金属（3项）、多氯联苯、多环芳烃（8项）、邻苯二甲酸酯类（3项）、甲醛。

检测结果显示，重金属有除六价铬外其余9项均有检出；有机物仅二氯甲烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯乙烯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、甲醛和石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，其余指标均未检出，且所有检出样品的含量均未超过相应筛选值。

（2）地下水样品检测结果

本项目地块内共设置3口地下水监测井，共计3个地下水样品（不包括平行样），主要检测常规指标（2项）、重金属（7项）、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锌、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、锡、银、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯类（3项）。

检测结果显示，pH、浊度、镉、镍、铅、砷、铜、锌、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）和甲醛均有检出，其余指标均未检出，且所有检出样品的含量均未超过相应筛选值。

6.1.3 总体结论

根据相关文件，该地块未来拟转变为二类居住用地（R2）和道路用地（S1），按照从严考虑，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），调查地块所在区域的浅层地下水划定为“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，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）地块现场的建筑物（保安室）后期拆除后建筑垃圾应及时进行清运，清运过程中须防止扬尘飞舞，应对清运车辆的车顶进行覆盖，以免污染地块及周边土壤和地下水，以确保开发时地块内土壤和地下水质量仍能达到相应的标准要求，不会对地块内居民和集中人群的健康造成明显的危害。

（2）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。

（3）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。

（4）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。