

广州东方红印刷厂地块土壤污染状况 初步调查报告 (简本)

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：2022年2月



摘 要

一、地块基本情况

项目名称：广州东方红印刷厂地块土壤污染状况初步调查报告

占地面积：48012.42m²

地理位置：广州市海珠区工业大道 313 号，中心经度为 113.264167°，中心纬度为 23.079972°。

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：未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地

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：根据东方红现行控规图文件，该地块拟转变为 G1 公园绿地和 B1 商业用地。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：本地块广州市海珠区工业大道 313 号，调查范围面积为 48012.42 m²，用地现为空地。调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场地。

评价标准：本调查地块未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地，因为地块未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。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 1939 年前，广州市东方红印刷厂地块为和尚岗和农田；
- ② 1939 年为包括广州市人民印刷厂二厂、四、五厂等各小厂在地块内生产，各厂生产工艺一致，均在地块内生产。
- ③ 50 年代，印刷二厂、四、五厂工艺设备发生变动，手摆式印刷机换为半自动印刷机，二、四、五厂手摆印刷车间均改为自动印刷车间。
- ④ 1968 年 11 月-1969 年，地块外的广州市印刷三厂和广州市印刷十八厂（三厂和十八厂的工艺均为石印工艺）进驻到调查地块内建设厂房进行生产。1969 年，三厂和十八厂同地块内的原印刷二、四、五厂合并，更名为广州市东方红印刷公司。
- ⑤ 1976 年，广州市东方红印刷公司成立广州照相制版厂，在地块北侧建设厂房进行生产，产品为印刷板材。此外在地块北侧还新建一个配电房。
- ⑥ 1982 年，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司东方过光合作社成立，生产不干胶印刷品，在二厂手摆印刷车间西南侧新增构筑物：1 个化学品仓。
- ⑦ 1983 年广州电化铝厂被广州市东方红印刷公司合并，电化铝厂进驻到地块南部宿舍楼西侧新建了 1 个电化铝车间和 1 个仓库进行生产。
- ⑧ 1994 年 6 月，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场。使用地块东部红线旁的一个厂房进行纸制品印刷加工，包括分纸区和切角区。
- ⑨ 1996 年广州照相制版厂停产搬离地块，同年广州市东方红印刷公司与香港越秀包装实业有限公司集资创立东信印铁制罐有限公司，使用原照相制版厂车间进行印铁制罐生产。
- ⑩ 2007 年，广州油墨厂经营部进驻到地块内，租用一个厂房用作仓库，主营销销售油墨、涂料、油墨辅助剂
- ⑪ 2010 年，广州市东方红印刷公司等所有企业搬离调查地块。
- ⑫ 2010 年-2019 年，该地块改造成东方红创意园出租，商用办公。
- ⑬ 2019 年，除地块东南角一栋建筑物还没拆除，其余建筑物均已拆除。

(2) 相邻地块历史沿革

①地块西边 1961 年之前为居民区、珠江医院；1961-1999 年，地块西南边新增市建四公司（用于工程队宿舍使用）以及西北边新增广州市刀剪厂；1999 年-2015 年，地块西北边的广州刀剪厂关闭生产，开始闲置；2015 年-2018 年，地块西南边新增广州市佳悦汽车服务有限公司，2018 至今，地块西南边新增勋福来(广州)汽车维修有限公司。

②地块北边 1978 年之前为农田、居民楼，1978-1999 年新增塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）和广州雄鹰糖果厂，1999-2008 年塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）、广州雄鹰糖果厂搬迁并新增万宝电器工业公司，2008 年万宝电器工业公司搬迁，新增以商用办公为主的公司并运营至今。

③地块东边 1970 年之前为农田和小山丘，1970-2000 年新增广州第七橡胶厂（又名广州市星球轮胎厂），2000 年-2014 年广州第七橡胶厂搬迁后厂房闲置，2014 年至今由地铁征用建设 11 号地铁线路。

④地块南边一直作为商业区、居民区和医院等，无生产企业。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况，地块内潜在污染主要关注污染物为铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷、苯系物、丙酮、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

地块周边潜在主要关注特征污染物为氟化物、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（六价铬、锌、砷、汞、铅、锡）、邻苯二甲酸酯类、多氯联苯、多环芳烃以及苯系物。

因此本项目重点关注的污染物为重金属（铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷）、苯系物、丙酮、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

三、初步采样调查

本项目总面积为 48012.42 m²，考虑到地块历史生产时间比较长，地块保守考虑将整个地块作为重点区域，同时布点时考虑在生产厂房（制版车间、印刷车间、胶印车间、油墨厂房、电化铝车间等）、变电站（电房）、锅炉房、储油区、固废存放处、雨污管网旁等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了

41 个土壤监测点位，布点密度为 1171.02 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 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区各布设了 1 个对照点位，合计布设 2 个土壤对照点。土壤采样时间为 2021 年 08 月 09 日至 8 月 20 日，地下水采样时间为 2021 年 08 月 25 日~08 月 26 日，样品检测分析结果如下：

（一）地块内土壤样品中：

本项目在地块外采集土壤对照点样品 2 个，位于地块外东北边 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区，主要检测项目为基本理化性质 pH、水分、土壤基本项 45 项和其他特征污染物，其他特征污染物包括锌、钴、锰、银、锡、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸酯类（6 项）、多氯联苯（总量）、甲醛、多环芳烃（8 项）、酚类（10 项）、丙酮和氟化物。

结果显示，土壤基本项中的 7 项重金属和其他特征污染物的重金属及无机物（3 项）除六价铬，其余均有检出；二氯甲烷和总石油烃（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 41 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基本理化性质 pH、水分、土壤基本项 45 项和其他特征污染物，其他特征污染物包括锌、钴、锰、银、锡、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸酯类（6 项）、多氯联苯（总量）、甲醛、多环芳烃（8 项）、酚类（10 项）、丙酮和氟化物。

结果显示，土壤中重金属及无机物砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、锌、钴、锰、氟化物有检出；土壤中有机物氯仿、氯甲烷、二氯甲烷、四氯乙烯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、邻二甲苯、反-1,2-二氯乙烯、总石油烃（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、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚、甲醛、丙酮有检出；其余指标均未检出。

检出样品的中，S5 号点土壤钴、铅、铬（六价）超标、S6 和 S7 号点土壤铅超标、S8 土壤铅和铬（六价）超标、S24 土壤甲醛超标、S33 土壤铅和铬（六价）超标。其余土壤样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

（二）地下水样品中：

本项目地块内共设置 8 口地下水监测井，共计 8 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（12 项）、无机物（1 项）、苯系物（11 项）、氯代烃（3 项）、酚类（12 项）、邻苯二甲酸酯类（6 项）、多氯联苯（总量）、多环芳烃（16 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲醛、丙酮。

结果显示，重金属锌、砷、镉、铜、铅、镍、钴、锰和锡有检出，氟化物、挥发酚、酚类化合物、五氯酚、4-硝基苯酚、2,4-二硝基酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、芘、芴、荧蒽、菲、蒽、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲醛和多氯联苯（总量）有检出，其余指标均未检出。地下水样品浊度超标，由于浊度为水体物理性状指标，不属于污染指标，且地下水未来规划不作为饮用用途，对人体健康风险可接受，因此浊度不再进行评价。W2 的地下水样品锰和 4-硝基苯超标，W3 的地下水 4-硝基苯和甲醛超标以及 W8 的地下水锰、钴超标。其余地下水样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

四、初步调查结论

根据东方红现行控规图文件，地块所在地未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地。因未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此本项目地块按照《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，地块土壤中重金属钴、铬（六价）、铅、甲醛和地下水钴、甲醛、4-硝基苯酚、锰存在超标现象，地块属于污染地块，需进行下一阶段土壤污染状况详细调查。

目 录

摘 要.....	II
目 录.....	VII
1. 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
2. 地块概况.....	10
2.1. 地块地理位置.....	10
2.2. 区域环境与社会概况.....	11
2.2.1. 气候和气象.....	11
2.2.2. 地形地貌.....	11
2.2.3. 土壤与植被.....	12
2.2.4. 行政区划与人口.....	12
2.2.5. 经济发展概况.....	12
2.2.6. 教育与文化.....	13
2.3. 区域地质与水文地质概况.....	14
2.3.1. 区域地质构造.....	14
2.3.2. 区域水文地质.....	17
2.4. 地块地质和水文地质概况.....	18

2.4.1.	地块地质概况.....	18
2.4.2.	地块地下水流向.....	18
2.5.	地块的现状和历史.....	19
2.5.1.	地块现状情况.....	19
2.5.2.	地块历史沿革.....	19
2.6.	相邻地块的现状和历史.....	21
2.6.1.	相邻地块现状.....	21
2.6.2.	相邻地块历史.....	21
2.7.	周边环境敏感目标.....	21
2.8.	未来用地规划.....	22
2.9.	地块地下水功能区域划.....	22
3.	第一阶段调查-污染调查与识别.....	23
3.1.	第一阶段调查的总体步骤.....	23
3.2.	资料收集和分析.....	23
3.2.1.	政府和权威机构资料收集和分析.....	24
3.2.2.	地块资料收集和分析.....	24
3.2.3.	其他资料收集和分析.....	25
3.3.	现场踏勘与人员访谈调查.....	25
3.3.1.	现场踏勘.....	25
3.3.2.	人员访谈.....	26
3.4.	地块管线布设.....	28
3.5.	地块污染识别.....	28
3.6.	第一阶段地块环境调查结果与分析.....	31
4.	第二阶段调查-初步调查采样分析.....	33
4.1.	第二阶段调查的总体步骤.....	33
4.2.	采样布点方案.....	33
4.2.1.	布点依据、原则.....	33
4.2.2.	布点方案.....	35
4.3.	监测项目及分析方法.....	37
4.3.1.	监测项目.....	37

4.3.2.	检测项目分工情况.....	39
4.3.3.	检测分析方法.....	39
4.4.	样品采集、保存及流转.....	40
4.4.1.	土壤污染状况调查.....	40
4.4.2.	地下水污染状况调查.....	43
4.5.	实验室分析及报告出具.....	45
4.6.	现场质量保证和质量控制.....	45
4.6.2.	实验室分析质量保证和质量控制.....	46
4.6.3.	质量控制结果分析.....	48
4.7.	污染风险筛选值.....	53
4.7.1.	土壤污染风险筛选值.....	53
4.7.2.	地下水污染风险筛选值.....	53
4.7.3.	应用场地参数计算筛选值的过程.....	54
5.	分析检测结果和评价.....	55
5.1.	地块水文地质条件分析.....	55
5.1.1.	地块地层岩性分析.....	55
5.1.2.	地下水分析.....	56
5.2.	土壤对照点监测结果.....	57
5.3.	土壤监测结果.....	57
5.3.1.	基本理化性质检测结果.....	57
5.3.2.	重金属和无机物检测结果.....	57
5.3.3.	有机物检测结果.....	60
5.4.	地下水检测结果.....	62
5.5.	不确定性分析.....	65
5.6.	检测结果分析结论.....	66
6.	结论与建议.....	68
6.1.	地块调查结论.....	68
6.1.1.	第一阶段环境调查结论.....	68
6.1.2.	第二阶段环境调查结论.....	70
6.1.3.	总体结论.....	73

6.2. 建议.....73

1.项目概况

1.1. 项目基本信息

项目名称：广州东方红印刷厂地块土壤污染状况初步调查报告

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：广州市海珠区工业大道 313 号

地块调查面积：48012.42 m²

地块规划：未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地

1.2. 项目背景

广州东方红印刷厂地块位于广州市海珠区工业大道 313 号；根据《同意用地结案书》（穗国土用结字[2011]第 63 号）文件，调查地块总面积为 48012.42 m²。调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场。根据东方红现行控规图，场地所在地未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地。

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《广州东方红印刷厂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

广州东方红印刷厂地块位于广州市海珠区工业大道 313 号；广州市土地开发中心提供的建设用地红线图，文件见下图 1.4-1，调查地块总面积为 48012.42 m²。调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场地。

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——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。

1.6. 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)《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)。

1.6.2. 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 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）。

1.6.3. 标准、技术导则及规范

- (1) 《土壤环境质量建设用地区域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)。

1.7. 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:

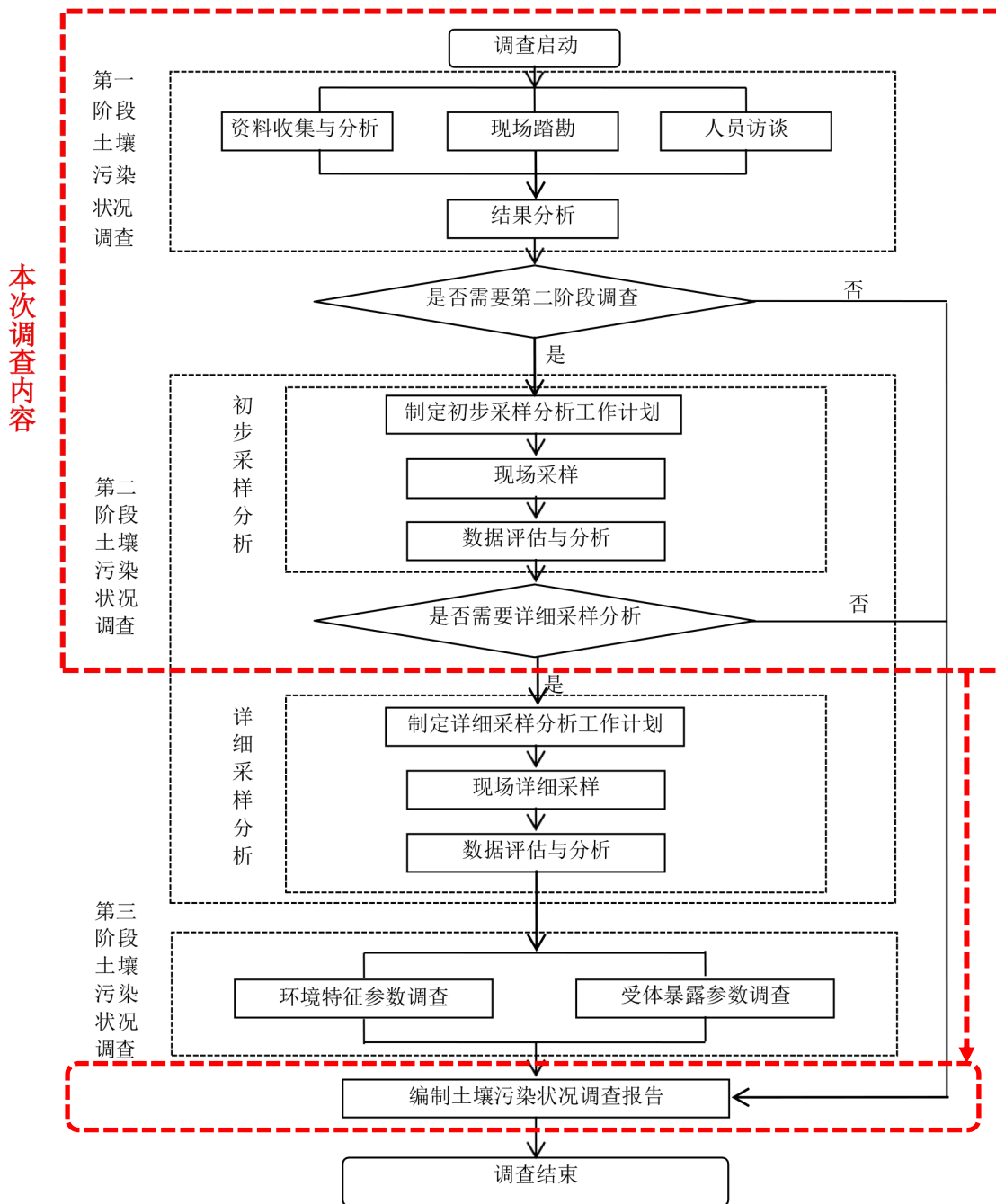


图 1.7-1 地块土壤污染状况初步调查项目技术路线图

2. 地块概况

2.1. 地块地理位置

广州市是广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化的中心。广州市地处中国大陆南方，广东省的中南部，珠江三角洲的北缘，接近珠江流域下游入海口。其范围是东经 $112^{\circ} 57' \sim 114^{\circ} 3'$ ，北纬 $22^{\circ} 26' \sim 23^{\circ} 56'$ ，东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市的三水、南海和顺德区，北靠清远市的市区和佛冈县及韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，隔海与香港、澳门特别行政区相望。

海珠区位于广州市区南部，北部与荔湾、越秀、天河区隔江相邻，东部、西部、南部分别与黄埔、荔湾（原芳村）、番禺区相望。区域的主体为海珠岛（河南岛），此外还有官洲岛和丫髻沙岛。海珠区位于东经 $113^{\circ} 14' \sim 113^{\circ} 23'$ ，北纬 $23^{\circ} 3' \sim 23^{\circ} 16'$ 之间，四面为珠江广州河段前、后航道环绕。区域包括海珠岛（河南岛）、东南面的官洲品和南面的了餐沙岛。占总面积 $2/3$ 属珠江三角洲冲积平原，其余 $1/3$ 为低丘、台地。平原主要分布在东部和东南部地区，区内河网密布，主要水系有西北部的海珠涌（马涌）、东北部的新洲涌、南部的赤沙洛 3 个水网系统。

调查地块位于广州市海珠区工业大道 313 号，调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场。

2.2. 区域环境与社会概况

2.2.1. 气候和气象

海珠区属于南亚热带季风气候区，夏季较热，冬季温暖，热量充沛。低温、阴雨天气集中在1~2月，年平均气温21.8℃，7月份平均温度28.4℃，绝对最低温度0℃，最高温度38.7℃，年平均降水量1700毫米，4~9月占全年降水量80.4%，4~6月雷雨为主，7~9月份台风较多，年平均相对湿度78.5%。全年主导风为北风，春季以东南风及北风为主，夏季以东南风为主，秋季以北风、东风为主，冬季以西北风居多。静风频率29.3%，年平均风速1.9米/秒，日照1825小时，年太阳总辐射量4570兆·焦耳/平方米。平均年径流深800毫米，年平均蒸发量1650毫米。年平均雾日6天，轻雾208天。

2.2.2. 地形地貌

海珠区内的地貌类型可划分为残丘、台地、平原3种类型，以三角洲平原为主。此外还有海蚀遗迹及天然磷石等微地貌形态。

火山岩残丘：分布于海珠岛中部旧凤凰一五凤村一带，主要由凤凰岗、漱珠岗、葫芦岗三个孤立分隔的火山岩残丘组成。地面出露面积仅0.39平方公里，高度小于25米。构成残丘的火山岩为酸性流纹斑岩、英安斑岩和火山角砾岩。火山喷发时代为距今7000多万年前早白垩纪晚期，因喷发物数量小，风化剥蚀时间长，已成为40米台地一部分，更新世后，台地上升，再被蚀成丘陵状，故形成很低矮孤立的残丘。

台地：由白垩系红色碎屑岩和震旦系变质岩经更新世长期侵蚀剥蚀而成的准平原面，在更新世至全新世上升后，形成红岩台地，主要分布于海珠岛北部，从西往东成列展布，西起沙园、南石头，东至石榴岗、赤沙一带，在岛的东部零星散布在琶洲、黄埔村等地。变质岩台地分布于海珠岛东南部和官洲岛一带。台地的地势一般起伏不大，但往往成带成片分布。

平原：海珠区除残丘、台地外，均为珠江三角洲河、海冲积成的三角洲平原，特别在海珠岛的南部和东部最为发育，海拔多在5米以下，地势低平，海湖可达，河涌众多，为典型的平原水网地带，易为洪水泛滥，常需堤围保护。平原的沉积

物质细小,以灰黑色淤泥和粉砂质淤泥为主,下部和中部常出现粉砂至中细砂层,含壳、蚶、蛤、有孔虫、抱球虫、咸水硅藻等海相生物化石,也含有蚬、淡水硅藻、腐木等河口淡水生物化石。沉积层的厚度一般由台地向珠江河床轴部增大,在台地边缘一般仅 4~9m,而在珠江干流和后航道沿岸则增大至 12~18m,为良好农耕和果树等作物区。

2.2.3. 土壤与植被

海珠区地带性土壤为赤红壤,母质为砂页岩,形成砂页岩赤红壤。主要分布于赤岗、凤凰岗、石榴岗等低丘陵上,由于大部分已经人工耕作,土壤性质已发生变化,一部分成为菜园果园,一部分成为城市建筑用地。平原区域的土壤为三角洲沉积土,经长期人工耕作,土壤熟化程度高,地势较高的成为果园、菜地,其次为菜田,地势低洼者为菜塘。区内的森林植被主要是分布在村落附近台地上的杂木和人工栽种的马尾松林、小叶桉林、台湾相思林、竹林和一些被称作“风水林”的树木。

2.2.4. 行政区划与人口

海珠区,隶属于广东省广州市,是广州市的中心城区之一,位于广州中部,全区总面积 90.40 平方千米。区域的主体为海珠岛、河南岛,此外还有官洲岛和丫髻沙岛。截至 2019 年,辖 18 个街道。

截至 2019 年末,海珠区常住人口 172.42 万人,增长 1.8%;户籍人口 106.73 万人,增长 0.9%。全区户籍人口出生 10911 人,出生率 10.14‰,死亡率 7.08‰,自然增长率 3.06‰。政策生育率 97.22%。根据第七次人口普查数据,截至 2020 年 11 月 1 日零时,海珠区常住人口为 1819037 人。。

2.2.5. 经济发展概况

2019 年,海珠区生产总值达到 1935.12 亿元,按可比价格计算,同比(下同)增长 7.6%,高于全国(6.1%)、省(6.2%)、市(6.8%),增速位于广州市第四。其中,第一产业增加值 1.54 亿元,增长 10.7%;第二产业增加值 397.27 亿元,增长 10.1%;第三产业增加值 1536.31 亿元,增长 6.9%。三次产业结构优化

为 0.1:20.5:79.4，现代服务业增加值占 GDP 比重为 53.2%，经济密度达 21.41 亿元/平方公里，人均 GDP 达 11.32 万元。

2020 年，海珠区地区生产总值达到 2086.93 亿元，同比增长 2.8%

2.2.6. 教育与文化

2019 年，海珠区高考高优线上线率增幅 21.73%，中考总体水平连续两年保持领先。新开办五中附属初级中学，新增优质初中学位 1200 个，转制新办 18 所公办幼儿园（园区），新增公办幼儿园学位 4866 个，新增义务教育标准化学校、广州市示范性普通高中各 1 所，完成 4 个校园“微改造”和 2 个校园改扩建工程，全面完成 4913 间教室及功能场室的照明设备深化改造。

2.3. 区域地质与水文地质概况

2.3.1. 区域地质构造

根据《海珠区志 1840-1990》，海珠区的区域地质情况如下：

(1) 地层

海珠区内出露的地层有第四系(Q)，白垩系(K)和震旦系(Z)。其中以第四系分布最广，约占全区面积的 2/3。

①震旦系 (Z)

零星出露于辖区东南部的仑头、官洲和土华的低丘上，为 40 米台地的蚀余部分。岩石均经区域变质和混合岩化作用，岩性以灰黑至浅灰色的条带--条纹状混合岩为主。由于其岩性较坚硬，露头较好的山冈，多辟为石场采石，石料主要作建筑材料使用。

②白垩系(K)

地层主体呈东西走向，分布海珠岛北部，遍布于沙园、同福路、江南大道、小港、康乐、赤岗、七星岗和赤沙、琶洲、黄埔村等地。地貌上为连续不断的台地和低丘(标高 20~45 米不等)，呈带状分布，一般称为“红层”表面多有红土层发育。按其时代新老和岩性特点，可划分为上下二个统。区内只出露下白统的上部(称白鹤洞组)和上白统(下部称三水组，上部称大朗山组)。

三水组产恐龙蛋、孢粉、介形虫、轮藻等化石，为区内白垩系重要化石产出层位，20 世纪 70 年代中期，在沙园和同福中路市场门口附近路段及防空洞红层中，挖到恐龙蛋碎片。以前广州地区的红层被认为是新生代早第三纪时的沉积，恐龙蛋化石的发现足以证明其为中生代晚白垩纪沉积。

白垩系皆为红色岩层，不仅地表出露较多，而且区内的基底岩石绝大部分由此系岩层组成。虽然辖区地表为第四系砂、砾、粘土所广泛覆盖，但其下面即为白垩系红层。由于此红岩裂隙较少、稳固性较好，可作为工程建筑的基础持力层，桩基稳固，故高层建筑及大工程的桩基以打到红层及其风化壳为佳，其中以砾岩、砂砾岩和砂岩更佳。古时的村落、寺庙、有名的园林宅第均构筑于红岩山丘及台地上，或依附其旁。一些红岩山冈由于海水、河水和雨水的侵蚀、冲刷，以及强烈的风化剥蚀，形成了裸露的小崖及陡峭的崖壁，故留有“七星岗古海蚀崖”遗

迹、“赤岗塔瓶穴群”、“七星岗北坡鳞石”及“琶洲砾柱”等自然景观，这些地方均为区内有科学价值的自然风景资源和科学研究资源。

③第四系(Q)

区内第四系分布最广，按成因可划分为残坡积型和沉积型两大类

a.残坡积型。

1)残积层，分布于区内的低丘及 40 米和 20 米台地上，主要为白垩纪红层的风化残积物。外表呈较鲜艳的红色岩性主要为粘土、亚粘土、亚砂土等。厚度变化大，最厚可达 51.2 米，形成时代从晚第三纪开始至晚更新世。

2)坡积层。主要沿低丘坡麓及台地边缘分布，厚薄不一，从几米至十余米不等，岩性主要为红黄、黄白等杂色粘土、亚粘土组成，常含砾石，具粗糙层理，为坡积作用形成。质地较残积层疏松，年代亦较新，多为上更新世产物，部分为全新世。

b.沉积型。

沉积型第四系在区内分布很广，特别是南部和东部，构成平原水网地带，为区内主要的农田地区。据钻孔及地表一些露头剖面资料，海珠区发现最早的第四系沉积物 C14 年代测定为距今约 1.43 万年，属晚更新世晚期，此后一直至现代均有第四系沉积物堆积，根据其形成环境又可分出河流冲积相、河海交互三角洲相及海积相沉积。

(2) 火山岩

区内有一处古火山遗迹，在中山大学以南旧凤凰至五凤村一带，由呈两列展布的 3 个高约 20~25 米的火山岩丘组成。位于西北边一列的称凤岗，位于东南边一列的称漱珠岗和葫芦岗，两列火山岩丘之间为五凤村所在的低洼地。组成这些小丘的火山岩皆为早白垩世晚期火山喷发的产物，岩性主要为次英安斑岩、流纹斑岩及火山角砾岩，地质界统称为漱珠岗火山岩系。说明 7000 多万年前，在此地曾经发生过强烈的火山爆发，火山爆出的碎块和喷出的岩浆，曾经穿过白垩纪红层，涌出地面铺盖当地，后来经过长期的风化剥蚀，以及以后的上白垩统红层也被蚀去，所以现在仅剩在火山喷出地区，成为三个小山头出露。

漱珠岗上有纯阳观，为海珠区重要的寺观古迹之一。该道观之所以选建于此，皆因漱珠岗古松怪石甚多，所以有此美景，是因为它由火山集块岩、火山角砾岩和流纹凝灰岩组成所致，这几种岩石抵御风化能力不一，火山集块岩、角砾岩往

往较硬，较硬的岩石不易风化而成块体突出，再加上岩石裂隙发育，沿裂隙容易风化并使岩石剥离分开，故形成嶙峋巨石，似堆叠起来，实则为按节理侵蚀分离所致。

漱珠岗是海珠区，也是广州市区留存的古火山遗迹，且有很重要的科学价值

(3) 地质构造

海珠区在区域构造位置上处于三水断陷盆地的东端，主体构造为东西向，其次为北西向，由白垩系地层构成的宽缓型褶皱和燕山期、喜山期形成的断裂所组合而成。

①褶皱构造

由于区内地层缺失较多，加上第四系广泛覆盖，因而除藏山构造阶段的褶皱保存较好外，其余各构造阶段的褶皱在区内难以寻觅。主要有：

珠江向斜和海珠向斜。由白垩系地层组成，褶皱轴线接近东西向。轴部大约在大基头至前进路一线，由三水组上段岩层组成；两翼由三水组下段岩层组成。

②断裂构造

断裂被第四系所盖，绝大部分均深埋地下，仅在基岩裸露的山丘或台地才有所显示。以三组走向的断裂最发育，一为近东西向，二为北西或北西西向，三为北东向。

a.广三断裂。

北西西—东西走向，只出露其东段。从西侧的白鹅潭—五凤村—石榴岗，向东可能与仑头北山断裂相接，再向东延伸至长洲岛，横贯全区约 19 公里。除在沙园至五凤村一带地表有出露外，其余绝大部分被第四系所覆盖，为一隐伏断裂。该断裂在五凤村以东呈东西向，往西侧折为北西西向，断面倾向南，倾角 40° ~ 55° ，属正断层。

b.北山断层。

见于区内东部仑头北山麓，断层出露长约 600 米，东西两边隐伏在海相冲积平原之下，总体走向东西，使震旦系与白垩系地层呈断层接触。断层南盘出露震旦系混合岩，北盘出露晚白垩系三水组紫红色砾岩。该组砾岩在新层处倾角变陡，达 40° ~ 45° ，由断层泥、断层角砾岩组成的断层破碎带宽约 20 米。

c. 仑头断层。

见于仑头村西约 54 米高的孤丘上，断层出露长约 300 米，走向近东西，断层南盘为震旦系混合岩，北盘为下白垩统地层，断面北倾，属正断层性质，断层线岸较明显。

d. 石榴岗断层。

该断裂组由番禺的北亭向北西经石榴岗，然后越过珠江至天河附近。在区内石榴岗至七星岗一带山冈出露，其余为第四系覆盖。断层走向, 贾 $340^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ，倾向不明。

在仑头北山西侧还有一隐伏的北西向断层，可延长至珠江北岸的沙河，称之为沙河断层。在纺织路一带也有一隐伏的北西西向断层，称为海珠断层。在东南部的官洲岛上也有一条北东向断层，称官洲断层。由于这些断层均隐伏在第四系覆盖物和建筑物之下，地面无明显迹象，只在占孔中发现断裂破碎现象及航片上有线性构造的显示。隐伏断裂较多，而这些隐伏的断裂破碎带易透水，往往形成不稳定的岩块土体，故在地面工程建设时应予以注意。

根据区域地质资料，调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场地。地块距地块北侧的广三断层约 1300m，该断裂对地块有一定影响。

2.3.2. 区域水文地质

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。

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。

地下水流向:海珠区地下水流向以帽峰山分水岭和大岭顶—罗岗金峰—老虎岩顶—马头山分水岭为界可分为三个区：西南区地下水总体流向由 N 向 S，注入珠江主水道；东南区地下水总体流向由 NW 流向 SE，注入东江；东北区地下水总体流向先由 NW 流向 E，再转南流向 ES，最后注入东江。

。

2.4. 地块地质和水文地质概况

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、冲积层和侏罗系岩层三个工程地质岩组。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})等;基岩为侏罗系下统长埔组沉积岩(J_{1c})泥质粉砂岩。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}):颜色以褐色为主,次为棕色、黄色等;密实度以松散为主;湿度基本为稍湿;主要由粘性土回填形成,次为砂粒、碎石等,土质分布不均匀。揭露厚度:0.60~4.60m,平均厚度为2.23m。

(2) 冲积层(Q^{al})

粉质黏土(Q^{al}):颜色以棕褐色为主,次为棕红色;可塑性为可塑;主要由粉粘粒组成,含有少量砂粒,稍有光泽,遇水易软化,局部含有砾石。揭露厚度:0.90~6.70m,平均厚度为4.92m。

(3) 沉积岩(J)

强风化泥质粉砂岩(J):以棕红色为主,次为棕褐色、灰色等,岩芯呈土状、半岩半土状、土夹岩状,手捏易碎,组织结构大部分破坏,矿物成份以显著变化,遇水易软化、崩解,岩体基本质量等级为V类。揭露厚度:0.10~1.00m,平均0.34m。

2.4.2. 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,绘制调查地块浅层潜水层地下水流向图(图2.4-2)。由图可知,地下水大致从东北向西南流。

2.5. 地块的现状和历史

2.5.1. 地块现状情况

根据现场踏勘调查和航拍图，目标地块已经于 2018 年开始回收为国有，并陆续拆除建筑，目前地块只剩下东南部有一栋空置建筑物，其余建筑物均已拆除现为空地。

2.5.2. 地块历史沿革

根据前期资料收集、人员访谈、现场踏勘成果，了解到调查地块

① 1939 年前，广州市东方红印刷厂地块为和尚岗和农田；

② 1939 年为包括广州市人民印刷厂二厂、四、五厂等各小厂在地块内生产，各厂生产工艺一致，均在地块内生产。

③ 50 年代，印刷二厂、四、五厂工艺设备发生变动，手摆式印刷机换为半自动印刷机，二、四、五厂手摆印刷车间均改为自动印刷车间。

④ 1968 年 11 月-1969 年，地块外的广州市印刷三厂和广州市印刷十八厂（三厂和十八厂的工艺均为石印工艺）进驻到调查地块内建设厂房进行生产。1969 年，三厂和十八厂同地块内的原印刷二、四、五厂合并，更名为广州市东方红印刷公司。

⑤ 1976 年，广州市东方红印刷公司成立广州照相制版厂，在地块北侧建设厂房进行生产，产品为印刷板材。此外在地块北侧还新建一个配电房。

⑥ 1982 年，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司东方过光合作社成立，生产不干胶印刷品，在二厂手摆印刷车间西南侧新增构筑物：1 个化学品仓。

⑦ 1983 年广州电化铝厂被广州市东方红印刷公司合并，电化铝厂进驻到地块南部宿舍楼西侧新建了 1 个电化铝车间和 1 个仓库进行生产。

⑧ 1994 年 6 月，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场。使用地块东部红线旁的一个厂房进行纸制品印刷加工，包括分纸区和切角区。

⑨ 1996年广州照相制版厂停产搬离地块，同年广州市东方红印刷公司与香港越秀包装实业有限公司集资创立东信印铁制罐有限公司，使用原照相制版厂车间进行印铁制罐生产。

⑩ 2007年，广州油墨厂经营部进驻到地块内，租用一个厂房用作仓库，主营销售油墨、涂料、油墨辅助剂

⑪ 2010年，广州市东方红印刷公司等所有企业搬离调查地块。

⑫ 2010年-2019年，该地块改造成东方红创意园出租，商用办公。

⑬ 2019年，除地块东南角一栋建筑物还没拆除，其余建筑物均已拆除。。

以下为部分历史照片。

2.6. 相邻地块的现状和历史

2.6.1. 相邻地块现状

该调查地块西侧为工业大道中路，并毗邻居民生活区，小学等；北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为泉塘社区居民区，南侧为华新广场以及地铁 11 号线（燕岗站）在建施工场地。

2.6.2. 相邻地块历史

①地块西边 1961 年之前为居民区、珠江医院；1961-1999 年，地块西南边新增市建四公司（用于工程队宿舍使用）以及西北边新增广州市刀剪厂；1999 年-2015 年，地块西北边的广州刀剪厂关闭生产，开始闲置；2015 年-2018 年，地块西南边新增广州市佳悦汽车服务有限公司，2018 至今，地块西南边新增勋福来(广州)汽车维修有限公司。

②地块北边 1978 年之前为农田、居民楼，1978-1999 年新增塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）和广州雄鹰糖果厂，1999-2008 年塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）、广州雄鹰糖果厂搬迁并新增万宝电器工业公司，2008 年万宝电器工业公司搬迁，新增以商用办公为主的公司并运营至今。

③地块东边 1970 年之前为农田和小山丘，1970-2000 年新增广州第七橡胶厂（又名广州市星球轮胎厂），2000 年-2014 年广州第七橡胶厂搬迁后厂房闲置，2014 年至今由地铁征用建设 11 号地铁线路。

④地块南边一直作为商业区、居民区和医院等，无生产企业。

2.7. 周边环境敏感目标

地块周边 500m 范围内的敏感的目标主要有医院和居民区。地块东侧、南侧、西侧均为居民区楼房，北侧为居民区、商务园办公楼以及医院。

2.8. 未来用地规划

根据东方红现行控规图，地块所在地未来拟规划为 G1 公园绿地、B1 为商业用地。

根据《广州市土地开发中心关于广州东方红印刷厂地块评价标准的说明》，因项目地块暂未确定规划用途，为推进地块开发利用并兼顾土壤污染调查工作，本项目地块按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地进行评价。

2.9. 地块地下水功能区域划

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《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)的规定，“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）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。

3. 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）和《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等规定，主要通过对比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，应调查相邻地块的相关记录和资料。

a) 地块利用变迁资料：用来辨识地块及其相邻地块的开发及活动状况的地形图、航片或卫星图片，地块的土地使用和规划资料，其它有助于评价地块污染的历史资料，如土地登记信息资料等。地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施、地下管网布置情况、工艺流程和产污环节、污染治理设施及污染物排放、平面布局等的变化情况。

b) 地块环境资料：地块土壤及地下水污染记录、地块有毒有害物料及废弃物堆存记录以及地块与自然保护区和水源地保护区等周边敏感点的位置关系、地块内水域的分布情况（如有）、地块与周边污染源的位置关系等。

c) 地块相关记录：产品、副产品、原辅材料、燃料及中间体清单；平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上及地下储罐清单、环境监测数据；各种槽罐、管线、沟渠情况及泄漏

记录；环境影响评价文件、清洁生产审核报告、竣工验收文件、排污许可证和环保投诉记录等环境管理文件；环境事故报告、地勘报告、与地块相关的新闻报道等。

d) 有关政府文件：由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料，如区域环境保护规划、环境功能区划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复以及生态和水源保护区规划等。

e) 地块所在区域的自然和社会信息：自然信息包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料、土壤元素地球化学背景情况等，应说明项目所在区域的地带性土壤类型；社会信息包括人口密度和分布，可能受目标地块影响的敏感目标分布，及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关的国家和地方的政策、法规与标准，以及当地地方性疾病统计信息等。

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-7 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 1988、1999、2000、2004 年的历史影像图，通过查看 google 地球，获得 2005~2010、2012~2019 年的历史影像图，通过志图四海公司，获得 1966、1969、1974 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-9 月前往广州市生态环境局、广州市生态环境局海珠分局申请查阅相关环评档案，了解到地块内的企业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 7 月前往广州市海珠区工业大道 313 号东方红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 6-9 月期间多次前往广州市生态环境局、广州市生态环境局海珠分局、广州市城市规划勘测设计研究院等地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《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等相关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5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、地块东南部有一栋空置建筑物；
- 2、地块其余建筑物均已拆除，现为空地。

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）和《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等相关导则和技术要点要求，人员访谈受访者在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5日，华清检测技术项目组分别对广州市生态环境局海珠分局、广州市土地开发中心、原厂退休员工进行了人员访谈，主要向他们了解地块历史用途情况、地块内企业布局建设情况和硬底化情况、本地块污水管网布设情况、地块历史沿革问题、工业废水排放、是否发生污染事故等。本调查地块记录了 11 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）和《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB4401/T 102.1-2020）等相关导则和技术要点要求，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：

根据前期资料收集和人员访谈可知，调查地块广州市东方红印刷厂地块各区域土地利用历史如下：

据前期资料收集和人员访谈可知。地块主要分为以下阶段：

① 1939年前，广州市东方红印刷厂地块为和尚岗和农田；

② 1939年为包括广州市人民印刷厂二厂、四、五厂等各小厂在地块内生产，各厂生产工艺一致，均在地块内生产，各厂各含 1 条生产线，产品为印制纸质品；构筑物包括 1 个变压器房、1 个印刷成品仓、1 个办公楼、1 个锅炉房（提供印刷后的烘干蒸汽）、1 个重油桶区、1 个一般固废仓、1 个危废区、1 个二厂手摆印刷车间、1 个印刷原料仓、1 个包材仓、1 个四厂手摆印刷车间、1 个辅料仓、1 个五厂手摆印刷车间。其余区域尚未开发仍为农田和荒地，地块南侧有两个农用耕作棚。

③ 50年代，印刷二厂、四、五厂工艺设备发生变动，手摆式印刷机换为半自动印刷机，二、四、五厂手摆印刷车间均改为自动印刷车间，其余构筑物未发生变化。

④ 1968年11月-1969年，地块外的广州市印刷三厂和广州市印刷十八厂（三厂和十八厂的工艺均为石印工艺）进驻到调查地块内建设厂房进行生产，新增构筑物包括1个广州三厂石印车间、1个广州十八厂石印车间、1个石印原料仓、1个石印成品仓、其它构筑物锅炉、办公楼、危废仓、包材仓、固废危废区沿用地块内原二、四、五厂已建成的构筑物。1969年，三厂和十八厂同地块内的原印刷二、四、五厂合并，更名为广州市东方红印刷公司。

⑤ 1976年，广州市东方红印刷公司成立广州照相制版厂，在地块北侧建设厂房进行生产，产品为印刷板材，构筑物包括校对区、显影车间、晒板房、冲版区、地下混凝沉淀池、质检室，此外在地块北侧还新建一个配电房。其余构筑物锅炉、办公楼、危废仓、包材仓、固废危废区沿用地块内原二、四、五厂已建成的构筑物。同年地块内新增2栋宿舍楼和1栋办公楼。

⑥ 1980年照相制版厂扩建并加入新工艺：电脑制版，新增构筑物制版车间，制版设计车间。

⑦ 1982年地块内成立广州市东方红印刷公司东方过光合作社成立，生产不干胶印刷品，在二厂手摆印刷车间西南侧新增构筑物：1个化学品仓。

⑧ 1983年广州电化铝厂被广州市东方红印刷公司合并，电化铝厂进驻到地块南部宿舍楼西侧新建了1个电化铝车间和1个仓库进行生产。

⑨ 1994年6月，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场，使用地块东部红线旁的一个厂房进行纸制品印刷加工，印刷使用原东方红印刷公司厂房。

⑩ 1996年广州照相制版厂停产搬离地块，同年广州市东方红印刷公司与香港越秀包装实业有限公司集资创立东信印铁制罐有限公司，使用原照相制版厂车间进行印铁制罐生产，主要构筑物包括印铁车间、铁仓、成品罐仓、包材仓、涂料铁仓。

⑪ 2007年，广州油墨厂经营部进驻到地块内，租用地块东南部一个厂房用作仓库，主营销售油墨、涂料、油墨辅助剂

- ⑫ 2010 年，广州市东方红印刷公司搬离调查地块。
- ⑬ 2010 年-2019 年，该地块改造成东方红创意园出租，商用办公。
- ⑭ 2019 年至今，除地块东南角一栋空置建筑物还没拆除，其余建筑物均已拆除。

(2) 本地块污水管网布设情况

1) 调查地块 1978 年前，管网布设相对简单，基本沿厂房分布，后期管线随厂房建设逐步完善，地块雨污管线见图 3.3-1。

(3) 地块内企业布局建设情况和硬底化情况

地块地面硬化随厂房建设逐步完善，现场踏勘时地面未拆除平整部分有硬化。

(4) 有无放射源

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块无放射源。

3.4. 地块管线布设

根据人员访谈以及相关资料查询得知，本地块管线设施随着东方红印刷厂的扩建而不断完善。根据检测单位调查，本测区地块范围的地下管线种类有：给水、排水、燃气、通信、电力。管线长度共 1820 米。地上架空管线有：通信、电力。

调查地块管线主要为雨水管线和市政管网，其中管网埋深约为 0.5~2.9m，主要沿道路分布。地块内雨水和污水统一经过地块内雨污合流管网收集后，排入地块外围的市政管网，地块最终雨污管网见下图。

3.5. 地块污染识别

(1) 地块内潜在污染区域

项目组对目标地块历史、现状、周边环境进行了调查，具体情况如下：目标地块现已拆除空置，并停止运营，现状地块未发现明显下沉、开裂、明显污染痕迹、腐蚀现象、刺激性气味。

经调查并结合地块历史使用情况分析，推测出地块内潜在污染物主要包括以下几个方面：

1) 总石油烃（C₁₀-C₄₀）：地块内车辆搬运货物时以及地块内生产厂房设施运营中可能发生总石油烃类的污染。

2) 多氯联苯：地块内存在变电房、变压器以及变电站，在地块中部、北部、西部以及东部共 4 个，由于使用时间较久设备容易出现故障，其在维修和拆解过程中可能会使变压器中含多氯联苯的绝缘油滴漏。

3) 广州市东方红印刷厂企业产生过程中可能产生铅、汞、镉、铜、六价铬、甲醛、丙酮、酚类、苯系物、钴、锰、锌、氯代烃、邻苯二甲酸酯类、多环芳烃的污染。

4) 广州照相制版厂在生产过程中可能产生甲醛、总石油（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、银、邻苯二甲酸酯、锌、钴、锰、银、苯系物、邻苯二甲酸酯类、酚类、氯代烃的污染。

5) 广州电化铝厂在生产过程中可能产银、六价铬、钴、锰、汞、镉、铅、铜、锌、总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、丙酮、酚类、苯系物、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类的污染。

6) 广州市东方红印刷公司东方过光合作社在生产过程中可能产生铅、汞、镉、铜、六价铬、甲醛、丙酮、酚类、苯系物、钴、锰、锌、氯代烃、邻苯二甲酸酯类、多环芳烃的污染。

7) 广州东信印铁制罐有限公司在生产过程中可能产生锡、六价铬、钴、锰、汞、镉、铅、铜、锌、总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、甲醛、丙酮、酚类、苯系物、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类的污染。

8) 广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场可能造成铅、汞、镉、铜、六价铬、甲醛、丙酮、酚类、苯系物、钴、锰、锌、多环芳烃、总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）的污染。

9) 油墨经营部可能造成苯系物、酚类、丙酮、多环芳烃、六价铬、钴、锰、汞、镉、铅、铜、锌的污染

10) 储油区使用到柴油可能对地块造成总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、汞、砷、铅、以及多环芳烃的污染；

11) 历史锅炉房靠燃煤产热产蒸汽，在堆煤过程可能堆地块造成氟化物、汞、砷、铅、多环芳烃、总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）

综上，地块内潜在污染主要关注污染物为铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷、苯系物、丙酮、总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

(2) 地块周边污染识别结果:

调查地块外相邻区域中涉及生产加工的企业共有 7 家,分别为广州市万宝电器配件有限公司、广州市雄鹰糖果厂、广州市第七橡胶厂、勋福来(广州)汽车维修有限公司、广州市南方厨具发展有限公司、广州市佳悦汽车服务有限公司。地块受相邻企业影响可能性较大,根据对几家企业的资料查询跟分析,

1) 勋福来(广州)汽车维修有限公司、广州市佳悦汽车服务有限公司

两家企业主要从事汽车维修和保养,不涉及喷漆,生产工艺中主要是拆卸废弃零部件以及更换机油步骤可能对土壤造成总石油烃(C₁₀-C₄₀)、苯系物的污染。

2) 广州市南方厨具发展有限公司

变电房的变压器可能存在绝缘油泄露,对地块可能存在多氯联苯的污染,南方厨具金属加工过程,焊接过程情况,可能涉及总石油烃(C₁₀-C₄₀)、六价铬、锌、锡、铅、砷的污染。

3) 广州市雄鹰糖果厂

经过资料收集,企业曾经有煤堆场,可能使用煤燃烧。考虑临近地块东北角,故可能涉及污染物为多环芳烃、砷、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、铅、汞、氟化物。

4) 广州市环球塑料制品厂、广州市万宝电器配件有限公司

广州市环球塑料制品厂生产过程中可能对地块造成总石油烃(C₁₀-C₄₀)、铅、锌、邻苯二甲酸酯类的污染。广州市万宝电器配件有限公司生产过程中可能对地块造成总石油烃(C₁₀-C₄₀)、邻苯二甲酸酯类、锡、多氯联苯的污染。

5) 广州市第七橡胶厂

企业主要从事橡胶制品制造,根据企业的原辅材料以及产品判断生产过程中可能造成总石油烃、邻苯二甲酸酯类、锌、苯系物的污染,此外企业里有锅炉房,可能造成多环芳烃、氟化物、汞、砷、铅、多环芳烃以及总石油烃(C₁₀-C₄₀)的污染。并已于 2017 年 8 月 9 日取得了《广州市环境保护局关于海珠区工业大道中 333 号地块场地环境调查和风险评估报告备案的函》(穗环函 20171708 号)。根据场地环境调查和风险评估结论,海珠区工业大道中 333 号地块作为商业金融用地进行在开发利用,从人体健康风险的角度,是可行的。故该厂对本地块的影响较小。

由于周边企业部分临近地块,需要考虑临近车间以及煤堆区及危废区污染物迁移影响,地块内可能受到临近企业的潜在特征污染物为氟化物、总石油烃

(C₁₀-C₄₀)、重金属(六价铬、锌、砷、汞、铅、锡)、邻苯二甲酸酯类、多氯联苯、多环芳烃以及苯系物。

根据污染识别结果,调查地块潜在污染区域及污染物结果识别表见下表。

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

① 1939年前,广州市东方红印刷厂地块为和尚岗和农田;

② 1939年为包括广州市人民印刷厂二厂、四、五厂等各小厂在地块内生产,各厂生产工艺一致,均在地块内生产。

③ 50年代,印刷二厂、四、五厂工艺设备发生变动,手摆式印刷机换为半自动印刷机,二、四、五厂手摆印刷车间均改为自动印刷车间。

④ 1968年11月-1969年,地块外的广州市印刷三厂和广州市印刷十八厂(三厂和十八厂的工艺均为石印工艺)进驻到调查地块内建设厂房进行生产。1969年,三厂和十八厂同地块内的原印刷二、四、五厂合并,更名为广州市东方红印刷公司。

⑤ 1976年,广州市东方红印刷公司成立广州照相制版厂,在地块北侧建设厂房进行生产,产品为印刷板材。此外在地块北侧还新建一个配电房。

⑥ 1982年,广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司东方过光合作社成立,生产不干胶印刷品,在二厂手摆印刷车间西南侧新增构筑物:1个化学品仓。

⑦ 1983年广州电化铝厂被广州市东方红印刷公司合并,电化铝厂进驻到地块南部宿舍楼西侧新建了1个电化铝车间和1个仓库进行生产。

⑧ 1994年6月,广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场。使用地块东部红线旁的一个厂房进行纸制品印刷加工,包括分纸区和切角区。

⑨ 1996年广州照相制版厂停产搬离地块,同年广州市东方红印刷公司与香港越秀包装实业有限公司集资创立东信印铁制罐有限公司,使用原照相制版厂车间进行印铁制罐生产。

⑩ 2007年,广州油墨厂经营部进驻到地块内,主营销售油墨、涂料、油墨辅助剂。

- ⑪ 2010 年，广州市东方红印刷公司等所有企业搬离调查地块。
- ⑫ 2010 年-2019 年，该地块改造成东方红创意园出租，商用办公。
- ⑬ 2019 年，除地块东南角一栋建筑物还没拆除，其余建筑物均已拆除。

(2) 相邻地块历史沿革

①地块西边 1961 年之前为居民区、珠江医院；1961-1999 年，地块西南边新增市建四公司作为工程队、以及西北边广州市刀剪厂；1999 年-2015 年，地块西北边的广州刀剪厂关闭生产，开始闲置；2015 年-2018 年，地块西南边新增广州市佳悦汽车服务有限公司，2018 至今，地块西南边新增励福来(广州)汽车维修有限公司。

②地块北边 1978 年之前为农田、居民楼，1978-1999 年新增塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）和广州雄鹰糖果厂，1999-2008 年塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）、广州雄鹰糖果厂搬迁并新增万宝电器工业公司，2008 年至今万宝电器工业公司搬迁，新增以商用办公为主的公司。

③地块东边 1970 年之前为农田和小山丘，1970-2000 年广新增广州第七橡胶厂（又名广州市星球轮胎厂），2000 年-2014 年广州第七橡胶厂搬迁后厂房闲置，2014 年至今地铁征用建设 11 号地铁线路。

④地块南边一直作为商业区、居民区和医院等，无生产企业。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况，地块内潜在污染主要关注污染物为铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷、苯系物、丙酮、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

地块周边潜在主要关注特征污染物为氟化物、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、重金属（六价铬、锌、砷、汞、铅、锡）、邻苯二甲酸酯类、多氯联苯、多环芳烃以及苯系物。

因此本项目重点关注的污染物为重金属（铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷）、苯系物、丙酮、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

4. 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《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》（DB 4401/T 102.1-2020）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《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《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）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》（DB 4401/T 102.1-2020）等相关导则和技术要点要求，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 48012.42 m²,考虑到地块历史生产时间比较长,地块保守考虑将整个地块作为重点区域,同时布点时考虑在生产厂房(制版车间、印刷车间、胶印车间、油墨厂房、电化铝车间等)、变电站(电房)、

锅炉房、储油区、固废存放处、雨污管网旁等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了 41 个土壤监测点位，布点密度为 1171.02 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 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区各布设了 1 个对照点位，合计布设 2 个土壤对照点。

本调查地块未来拟规划用地功能包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的 G1 公园绿地和 B1 商业用地，因未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此评价标准均采用《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。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：地块西南方向是珠江，初步判断地块内地下水流向为东北向西南流，地块共布设 8 个地下水监测点位，其中 S41/W3、S35/W8 为上游的水井，S1/W1、S6/W2 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。地块环境初步调查监测点位布设明细详见下**错误!未找到引用源。**和表 4.2-2，布点分布图见下**错误!未找到引用源。**至**错误!未找到引用源。**

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 41 个。

(1) 理化性质：pH、水分

(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：

① 重金属：锌、钴、锰、银、锡；

② 总石油烃（C₁₀~C₄₀）；

③ 苯系物：2、4-二硝基甲苯；

④ 酚类：氯酚（2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯苯酚、2,4-二氯酚）、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚；

⑤ 邻苯二甲酸酯类（6 项）：邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯；

⑥ 多氯联苯（总量）：3,3',4,4'-四氯联苯、3,4,4',5-四氯联苯、2,3,4,4',5-五氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、3,3',4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯和 2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯；

⑦ 甲醛；

- ⑧ 丙酮;
- ⑨ 氟化物;
- ⑩ 多环芳烃 (8 项): 萘烯、芘、芴、蒽、苯并 (g,h,i) 花、荧蒽、菲、蒽。

4.3.1.2. 地下水监测项目

地下水监测点位 8 个。

(1) 理化性质: pH、浊度;

① 重金属 (12 项): 砷、汞、镉、铬 (六价)、铅、铜、镍、锌、钴、锰、银、锡;

② 总石油烃 (C₁₀~C₄₀);

③ 氯代烃 (3 项): 二氯甲烷、四氯乙烯、三氯乙烯

④ 苯系物 (11 项): 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、硝基苯、2、4-二硝基甲苯;

⑤ 酚类 (12 项): 挥发酚、酚类化合物、氯酚 (2-氯酚、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯苯酚、2,4 二氯酚)、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚;

⑥ 邻苯二甲酸酯类 (6 项): 邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯、邻苯二甲酸二正辛酯;

⑦ 多氯联苯 (总量): 3,3',4,4'-四氯联苯、3,4,4',5-四氯联苯、2,3,4,4',5-五氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、3,3',4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯和 2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯;

⑧ 甲醛;

⑨ 丙酮;

⑩ 氟化物;

⑪ 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、萘烯、芘、芴、蒽、苯并 (g,h,i) 花、荧蒽、菲、蒽。

4.3.2. 检测项目分工情况

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。

4.3.3. 检测分析方法

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 43 个土壤监测点位（包含 2 个对照监测点位）和 8 个地下水监测点位进行样品采集，于 2021 年 08 月 09 日 ~ 08 月 20 日进场钻孔进行土壤样品的采集，共钻孔采样 12 天；于 2021 年 08 月 25 日 ~ 08 月 26 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 41 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，生产厂房（制版车间、印刷车间、胶印车间、油墨厂房、电化铝车间等）、变电站（电房）、锅炉房、储油区、固废存放处、雨污管网旁等。与此同时，在距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 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区各布设了 1 个对照点位，合计 43 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 09 日 ~ 08 月 20 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。

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水分的土壤样品，贴好标签后将样品保存在 4°C 冰箱中，最后运回实验室分析 VOCs。

（2）半挥发性有机物（SVOCs）、总石油烃（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°C 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水分的土壤样品；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。

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 8 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,点位主要布设在布设在地块中部雨污排口 (S1/W1), 地块南侧雨污水管线旁 (S6/W2), 显影车间 (原印铁车间 (S41/W3), 印刷车间 (历史为五厂石印车间) (S27/W4), 涂料铁车间 (S24/W5), 油墨经营部仓库、糖果厂煤渣堆放处西侧 (S26/W6), 变压器房、混凝沉淀池、南方厨具焊接车间东侧 (S32/W7), 制版车间固废区、管线旁 (S35/W8), 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 09 日 ~ 08 月 20 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。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。

土壤和地下水各指标样品检测分析时间见表 4.4-2 和表 4.4-5，检测报告与质控报告详见附件。

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水分的土壤样品，贴好标签后将样品保存在 4°C 冰箱中，最后运回实验室分析 VOCs。

(2) 半挥发性有机物 (SVOCs)、总石油烃 (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°C 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水分的土壤样品; 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 °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。

(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09日~08月20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18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；设置11个全程序空白样检测分析丙酮。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18个运输空白样检测分析27项挥发性有机物和设置17个运输空白样检测分析丙酮。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52个实验室空白样检测分析砷和汞，占检测样品总数的20.9%；设置60个实验室空白样检测分析镉，占检测样品总数的24.1%；设置58个实验室空白样检测分析重金属六价铬，占检测样品总数的23.3%；设置54个实验室空白样检测分析铅、铜、镍和锌，占检测样品总数的21.7%；设置38个实验室空白样检测分析重金属钴，占检测样品总数的17.8%；设置46个实验室空白样检测分析重金属六锰，占检测样品总数的21.2%；设置8个实验室空白样检测分析氟化物，占检测样品总数的13.6%；设置18个实验室空白样检测分析27项挥发性有机物和丙酮，占检测样品总数的6.3%；设置17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）、酚类[6项：五氯苯酚、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚]、多环芳烃[8项：萘烯、芘、芴、苊、苯并（g,h,i）

花、茈萸、菲、蒽]和邻苯二甲酸酯类[6项：邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯]，占检测样品总数的8.3%；设置14个实验室空白样检测分析2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚和甲醛，占检测样品总数的6.5%；设置16个实验室空白样检测分析总石油烃(C₁₀~C₄₀)，占检测样品总数的6.9%；设置14个实验室空白样检测分析甲醛，占检测样品总数的6.9%；设置5个实验室空白样检测分析多氯联苯[2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、2,3',4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,4,4',5-五氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯、3,3',4,4',5-五氯联苯、3,3',4,4',-四氯联苯、3,4,4',5-四氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯]，占检测样品总数的7.9%。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30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)、多环芳烃(8项)，占检测样品总数的13.7%；设置29对现场平行样检测分析锌、钴、锰、丙酮、酚类(10项)，占检测样品总数的15.4%；设置1对现场平行样检测分析氟化物，占检测样品总数的18%；设置27对现场平行样检测分析邻苯二甲酸酯类(6项)、甲醛，占检测样品总数的15.3%；设置10对现场平行样检测分析多氯联苯(12项)，占检测样品总数的18.9%。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30个实验室空白样检测分析砷、镉和汞，占检测样品总数的12.0%；设置18个实验室空白样检测分析重金属六价铬，占检测样品总数的7.2%；设置27个实验室空白样检测分析铅、铜、镍和锌，占检测样品总数的10.8%；设置15个实验室空白样检测分析重金属钴，占检测样品总数的6.9%；设置34个实验室空白样检测分析重金属六锰，占检测样品总数的15.7%；设置7个实验室空白样检测分析氟化物，占检测样品总数的11.9%；设置16个实验室空白样检测分析27项挥发性有机物和11项半挥发性有机物，分别占检测样品总数的5.6%和6.4%；设置14个实验室空白样检测分析丙酮、酚类[6项：五氯苯酚、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚]和总石油烃(C₁₀~C₄₀)，占检测样品总数的6.4%；设置15个实验室空白样检测分析多环

芳烃（8项）和甲醛，占检测样品总数的7.4%；设置13个实验室空白样检测分析邻苯二甲酸酯类（6项），占检测样品总数的6.4%；设置12个实验室空白样检测分析2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚，占检测样品总数的5.5%；设置14个实验室空白样检测分析甲醛，占检测样品总数的6.9%；设置5个实验室空白样检测分析多氯联苯（12项），占检测样品总数的6.3%。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。

（6）设置33个加标回收样检测分析锰，占检测样品总数的15.2%；设置18个加标回收样检测分析27项挥发性有机物，占检测样品总数的6.3%；设置16个加标回收样检测分析11项半挥发性有机物，占检测样品总数的6.4%；设置13个加标回收样检测分析酚类[6项：五氯苯酚、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚]、多环芳烃（8项）和甲醛，分别占检测样品总数的6.0、5.7和6.4%；设置14个加标回收样检测分析邻苯二甲酸酯类（6项），占检测样品总数的6.9%；设置11个加标回收样检测分析2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚，占检测样品总数的5.1%；设置32个加标回收样检测分析总石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ），占检测样品总数的12.9%；设置8个加标回收样检测分析多氯联苯（12项），占检测样品总数的12.7%。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26个有证标准样检测分析砷和汞，占检测样品总数的10.4%；设置30个有证标准样检测分析镉，占检测样品总数的12.0%；设置29个有证标准样检测分析六价铬，占检测样品总数的11.6%；设置27个有证标准样检测分析铅、铜、镍和锌，分别占检测样品总数的10.8%和12.4%；设置19个有证标准样检测分析钴，占检测样品总数的8.8%；设置7个有证标准样检测分析氟化物，占检测样品总数的11.9%。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08月25日~08月26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 2 个全程序空白样检测分析重金属（12 项：锌、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、锰、银、锡）、氟化物、氯代烃（3 项：二氯甲烷、四氯乙烯、三氯乙烯）、苯系物（11 项：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、硝基苯、2,4-二硝基甲苯）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、酚类[12 项：挥发酚、酚类化合物、氯酚（2-氯酚、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯苯酚、2,4 二氯酚）、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚]、邻苯二甲酸酯类[6 项：邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯]、多氯联苯（12 项：3,3',4,4'-四氯联苯、3,4,4',5-四氯联苯、2,3,4,4',5-五氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、3,3',4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5-五氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯和 2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯）、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、苊、芴、苯并(g,h,i)芘、荧蒽、菲、蒽]以及丙酮和甲醛。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 2 个运输空白样检测分析重金属（12 项）、无机物（1 项）、氯代烃（3 项）、苯系物（11 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、酚类（12 项）、邻苯二甲酸酯类（6 项）、多氯联苯（12 项）、多环芳烃（16 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 对现场平行样检测分析 pH、浊度、重金属（12 项）、无机物（1 项）、氯代烃（3 项）、苯系物（11 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、酚

类（12项）、邻苯二甲酸酯类（6项）、多氯联苯（12项）、多环芳烃（16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。

（4）设置4个实验室空白样检测分析铬（六价）、汞、硝基苯、2,4-二硝基苯、挥发酚、甲醛，占检测样品总数的28.6%；设置2个实验室空白样检测分析重金属（10项）、无机物（1项）、氯代烃（3项）、苯系物（9项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、酚类（11项）、邻苯二甲酸酯类（6项）、多氯联苯（12项）、多环芳烃（16项），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。

（5）设置2对实验室平行样检测分析重金属（12项）、氟化物、氯代烃（3项）、苯系物（11项）、多氯联苯（12项），占检测样品总数的14.3%；设置1对实验室平行样检测分析酚类（12项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸酯类（6项）、多环芳烃（16项），占检测样品总数的7.14%。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2个加标回收样检测分析铬（六价）、锡、氯代烃（3项）、苯系物（11项）、挥发酚、甲醛、多氯联苯（12项），占检测样品总数的14.3%；设置1个加标回收样检测分析氟化物、酚类（11项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸酯类（6项）、多环芳烃（16项），占检测样品总数的7.14%。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甲醛，占检测样品总数的28.6%；设置3个有证标准样检测分析锌、锰，占检测样品总数的21.4%；设置2个有证标准样检测分析重金属砷、镉、铜、铅、镍、钴、银、锡，占检测样品总数的28.6%；设置1个有证标准样检测分析汞，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

由于本调查地块未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此本次调查评价标准采用《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。

（一）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）、酚类、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、多环芳烃优先选用《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，参数选用广东省参数和导则默认参数，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，甲醛参考《生活饮用水》以上两个标准标准中没有的指标，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。

5. 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) 素填土：

颜色以褐色为主，次为棕色、黄色等；密实度以松散为主；湿度基本为稍湿；主要由粘性土回填形成，次为砂粒，土质分布不均匀，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度 0~4.60m，平均厚度为 2.23m。

(2) 黏土层

粉质黏土：

颜色以棕褐色为主，次为棕红色；可塑性基本为可塑；主要由粉粘粒组成，含有少量砂粒，稍有光泽，遇水易软化，局部含有砾石，无气味，无明显污染痕迹；该层普遍分布，埋深厚度为 0.60~8.00m，平均厚度为 4.92m。

(3) 沉积岩

泥质粉砂岩：

颜色以棕红色为主，次为棕褐色、灰色等，岩芯呈土状、半岩半土状、土夹岩状，手捏易碎，组织结构大部分破坏，矿物成份以显著变化，遇水易软化、崩解，岩体基本质量等级为 V 类，无气味，无明显污染痕迹；该层较少分布，埋深厚度为 1.90~8.00m，平均厚度为 0.34m。

综上所述，地块土层结构主要包括人工填土层、粉质黏土层。其中，素填土介于 0~460cm 之间，粉质黏土介于 600~800cm 之间，泥质粉砂岩介于 190~800cm。地块工程地质剖面图 5.1-1 ~5.1-6 所示，所有钻孔点位的详细土壤描述、岩芯图详见附件。

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 8 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 0.46 ~ 3.37m，稳定水位高程为 3.95 ~ 6.79m，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，其次为向上的大气蒸发。地下水 pH 值（无量纲）范围在 6.45~7.11 之间，可见地块内地下水为中性水。

根据现场钻探的浅层潜水层水位测量数据，下水大致从东北流向西南。

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），土壤对照点位于距地块外东北边 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区，样品检出指标结果统计表见表 5.2-1。

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 217 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 6.24。其中，强酸性（pH < 4.5）土壤样品为 9 个，占 4.15%；酸性（pH 4.5~6.0）土壤样品共 77 个，占 35.48%；弱酸性（pH 6.0~6.5）土壤样品共 38 个，占 17.51%；中性（pH 6.5~7.0）土壤样品为 44 个，占 20.28%；弱碱性（pH 7.0~7.5）土壤样品共 21 个，占 9.68%；碱性（pH 7.5~9.5）土壤样品共 27 个，占 12.44%；强碱性（pH > 9.5）土壤样品共 1 个，占 0.46%。土壤 pH 值结果统计表见表 5.3-1。

水分含量范围为 2.4~31.8%，平均值为 14.7%。

5.3.2. 重金属和无机物检测结果

地块内共 41 个土壤监测点位，地块未来拟规划用地为 G1 公园绿地和 B1 商业用地，由于未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此本次调查评价标准采用《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。

主要检测重金属（12 项砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、锌、钴、锰、银、锡）、氟化物。土壤重金属及无机物检测结果统计表见表 5.3-3。检测结果如下：

- (1) 砷含量范围为 0.759~55.3mg/kg，平均值为 6.03mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (2) 汞含量范围为 ND~1.28mg/kg，平均值为 0.12mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (3) 镉含量范围为 ND~7.58mg/kg，平均值为 0.22mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (4) 铬（六价）含量范围为 ND~182mg/kg，平均值为 0.90mg/kg，S5 点位 0-0.5m、S8 点位 1.0-1.5m、S33 点位 1.7-2.2m 的土壤样品检测浓度为 182、3.20、3.90mg/kg，超过一类用地筛选值或风险控制值 3.0mg/kg，其余所有样品未超筛选值；
- (5) 铅含量范围为 ND~869mg/kg，平均值为 56.35mg/kg，S5 点位 0-0.5m 的样品检测浓度为 5620 mg/kg，S6 点位 0-0.5m 的样品检测浓度为 869 mg/kg，S7 点位 3.4-3.9m 的样品检测浓度为 842 mg/kg，S8 点位 0-0.5m、1.0-1.5m 和 2.7-3.2m 的样品检测浓度分别为 1020、597 和 470mg/kg，S16 点位 0-0.5m 和 1.0-1.5m 的样品检测浓度分别为 818 和 680 mg/kg，S33 点位 1.8-2.3m 的样品检测浓度为 643mg/kg，超过一类用地筛选值或风险控制值 400mg/kg，其余所有样品未超筛选值；
- (6) 铜含量范围为 6~501mg/kg，平均值为 27.26mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (7) 镍含量范围为 ND~80mg/kg，平均值为 18.29mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (8) 锌含量范围为 18~554mg/kg，平均值为 76.16mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (9) 钴含量范围为 ND~33mg/kg，平均值为 6.27mg/kg，S5 点位 0-0.5m 的样品检测浓度为 33 mg/kg，超过一类用地筛选值或风险控制值 20mg/kg，其余所有样品未超筛选值；
- (10) 锰含量范围为 32.1~948mg/kg，平均值为 280.38mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (11) 银含量范围为 ND~27.00mg/kg，平均值为 1.10mg/kg，所有样品未超筛选值；

(12) 锡含量范围为 ND~30.16mg/kg，平均值为 5.22mg/kg，所有样品未超筛选值；

综上所述，S5 号点土壤钴、铅、铬（六价）超标、S6 和 S7 号点土壤铅超标、S8 土壤铅和铬（六价）超标，S33 土壤铅和铬（六价）超标。其余土壤样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

点位 S5、S6 和 S7 点位布设在下游管道旁，S5、S6 和 S7 号点土壤铅以及 S5 号点土壤铬（六价）超标的原因可能是雨污水管道可能存在泄露造成的。点位 S8 土壤铅和铬（六价）超标的原因可能是 S8 点位在电化铝厂的烫印车间里，生产过程中油墨的跑冒滴漏造成的。点位 S33 土壤铅和铬（六价）超标的原因可能是点位 S33 靠近地块右侧的雄鹰糖果加工车间，历史曾堆放过煤，煤里重金属可能会随雨水进入到土壤，并通过地下水扩散到地块，对地块造成污染。

5.3.3. 有机物检测结果

地块内共 41 个土壤监测点位，地块未来拟规划用地 G1 公园绿地和 B1 商业用地，由于未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此本次调查评价标准采用《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。

主要检测 GB36600 表 1 VOCs(27 项)和 SVOCs (11 项)、总石油烃(C₁₀~C₄₀)、2,4-二硝基甲苯、酚类[10 项：氯酚（2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、五氯苯酚、2,4 二氯酚）、2,4-二甲基苯酚、2-甲基苯酚、4-甲基苯酚、4-硝基苯酚、苯酚、2,4-二硝基酚]、邻苯二甲酸酯类[6 项：邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸丁基苯酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯]、多氯联苯（总量）、甲醛、丙酮、多环芳烃（8 项：萘、苊、芴、苊、苯并（g,h,i）芘、荧蒹、菲、蒽）。土壤有机物检出指标检测结果统计表见表 5.3-4。

由表 5.3-4 可知，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~0.0914mg/kg，平均值为 0.00448mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (2) 苯含量范围为 ND~0.0212mg/kg，平均值为 0.000137mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (3) 乙苯含量范围为 ND~0.0018mg/kg，平均值为 8.2904E-06mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (4) 苯乙烯含量范围为 ND~0.0013mg/kg，平均值为 1.1520E-05mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (5) 甲苯含量范围为 ND~0.0024mg/kg，平均值为 6.6353E-05mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (6) 邻二甲苯含量范围为 ND~0.0044mg/kg，平均值为 0.0000393mg/kg，所有样品未超筛选值；
- (7) 反-1,2-二氯乙烯含量范围为 ND~0.0436mg/kg，平均值为 0.0002230mg/kg，所有样品未超筛选值；

- (8) 丙酮含量范围为 ND~0.17mg/kg, 平均值为 0.003516mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (9) 苯酚含量范围为 ND~0.2mg/kg, 平均值为 0.0010752mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (10) 蒽含量范围为 ND~0.2mg/kg, 平均值为 0.001081mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (11) 邻苯二甲酸丁基苄基酯含量范围为 ND~0.19mg/kg, 平均值为 0.00104mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (12) 邻苯二甲酸二正丁酯含量范围为 ND~1.41mg/kg, 平均值为 0.0330mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (13) 邻苯二甲酸二正辛酯含量范围为 ND~128mg/kg, 平均值为 1.9171mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (14) 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯含量范围为 ND~0.9mg/kg, 平均值为 0.148mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (15) 2,4,5-三氯酚含量范围为 ND~3.53mg/kg, 平均值为 0.0998mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (16) 2,4,6-三氯酚含量范围为 ND~1.36mg/kg, 平均值为 0.023mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (17) 2,4-二氯酚含量范围为 ND~0.13mg/kg, 平均值为 0.005mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (18) 2,4-二硝基酚含量范围为 ND~2.73mg/kg, 平均值为 0.0863mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (19) 总石油烃(C10-C40)含量范围为 ND~326mg/kg, 平均值为 27.4780mg/kg, 所有样品未超筛选值;
- (20) 甲醛含量范围为 0.08~18.8mg/kg, 平均值为 0.771mg/kg。其中 S24 点位深度为 1.8m 的土壤样品检测浓度为 18.8 mg/kg, 超过风险控制值 16.5 mg/kg;

综上所述, S24 土壤甲醛超标, 其余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。点位 S24 土壤甲醛超标的原因可能是因为 S24 点位在涂料铁车间, 生产过程中涂料的跑冒滴漏造成的。

5.4. 地下水检测结果

本项目地块内共设置 8 口地下水监测井，共计 8 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（12 项）、无机物（1 项）、氯代烃（3 项）、苯系物（11 项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、酚类（12 项）、邻苯二甲酸酯类（6 项）、多氯联苯（总量）、多环芳烃（16 项）以及丙酮和甲醛。其中统计结果见表 5.4-1，由表可知，地下水样品各指标检测统计如下：

- (1) pH(无量纲)含量范围为 6.45~7.11,平均值为 6.74;
- (2) 浊度(NTU)含量范围为 92~238,平均值为 138.62;
- (3) 氟化物(mg/L)含量范围为 0.039~0.719mg/L,平均值为 0.308625mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (4) 锌(mg/L)含量范围为 0.00936~0.113mg/L,平均值为 0.054145mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (5) 砷 (mg/L) 含量范围为 0.00063~0.00459mg/L,平均值为 0.00179375mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (6) 镉(mg/L)含量范围为 ND~0.00086mg/L,平均值为 0.0003325mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (7) 铜(mg/L)含量范围为 0.00017~0.00878mg/L,平均值为 0.002665mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (8) 铅(mg/L)含量范围为 0.00044~0.0342mg/L,平均值为 0.006745mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (9) 镍(mg/L)含量范围为 0.0012~0.0173mg/L,平均值为 0.00857625mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (10) 钴(mg/L)含量范围为 0.00126~1.22mg/L,平均值为 0.17715625mg/L,其中 W8 地下水样品钴的含量为 1.22 mg/L,超过钴地下水筛选值 0.1 mg/L,超标倍数分别为 12.2 倍;
- (11) 锰(mg/L)含量范围为 0.234~2.6mg/L,平均值为 1.118625mg/L,其中 W2 地下水样品锰的含量为 2.6 mg/L, W8 地下水样品锰的含量为 1.8 mg/L, W2 和 W8 均超过锰地下水筛选值 1.5 mg/L,超标倍数分别为 1.73 和 1.2 倍;

- (12) 锡(mg/L)含量范围为 ND~0.00033mg/L,平均值为 0.00011875mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (13) 挥发酚(mg/L)含量范围为 ND~0.0006mg/L,平均值为 0.000075mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (14) 酚类化合物(mg/L)含量范围为 0.0119~0.0528mg/L,平均值为 0.0265mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (15) 五氯酚(mg/L)含量范围为 ND~0.005mg/L,平均值为 0.0017375mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (16) 4-硝基苯酚(mg/L)含量范围为 ND~0.0336mg/L,平均值为 0.0117mg/L,其中 W2 地下水样品 4-硝基苯酚的含量为 0.032 mg/L, W3 地下水样品 4-硝基苯酚的含量为 0.0336 mg/L, W2 和 W3 均超过 4-硝基苯酚地下水筛选值 0.03 mg/L, 超标倍数分别为 1.07 和 1.12 倍;
- (17) 2,4-二硝基酚(mg/L)含量范围为 0.0103~0.0157mg/L,平均值为 0.01305mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (18) 苯并[a]蒽(mg/L)含量范围为 ND~0.0000051mg/L,平均值为 0.0000006375mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (19) 苯并[b]荧蒽(mg/L)含量范围为 ND~0.000264mg/L,平均值为 0.0000793125mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (20) 萘(mg/L)含量范围为 ND~0.000057mg/L,平均值为 0.000007125mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (21) 芴(mg/L)含量范围为 ND~0.000015mg/L,平均值为 0.000001875mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (22) 荧蒽(mg/L)含量范围为 ND~NDmg/L,平均值为 0mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (23) 菲(mg/L)含量范围为 ND~0.00086mg/L,平均值为 0.0001264mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (24) 蒽(mg/L)含量范围为 ND~0.0000215mg/L,平均值为 0.00000695mg/L,所有样品均未超筛选值;
- (25) 可萃取性石油烃(C10-C40)(mg/L)含量范围为 0.22~0.4mg/L,平均值

为 0.3125mg/L，所有样品均未超筛选值；

(26) 甲醛(mg/L)含量范围为 ND~1.59mg/L,平均值为 0.49125mg/L, W3 地下水样品甲醛的含量为 12.5 mg/L, 超过甲醛地下水筛选值 0.9 mg/L, 超标倍数分别为 1.77 倍；

(27) 多氯联苯（总量）(mg/L)含量范围为 ND~0.0000069mg/L,平均值为 0.0000048mg/L，所有样品均未超筛选值；

浊度在 92~238NTU 之前，超过相应的筛选值，但由于浊度为水体物理性状指标，不属于污染指标，且地下水未来规划不作为饮用用途，对人体健康风险可接受，因此浊度不再进行评价。

综上所述，W2 的地下水样品锰和 4-硝基苯超标，W3 的地下水 4-硝基苯和甲醛超标以及 W8 的地下水锰、钴超标。其余地下水样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

W2 号地下水井的地下水锰和 4-硝基苯超标的原因可能是 W2 位于下游的雨污管网，雨污水管道可能存在泄露造成的；W3 号地下水井的地下水 4-硝基苯和甲醛超标的原因可能是 W3 号水井位于印铁和显影车间，生产过程中油墨和涂料的跑冒滴漏造成的；W8 号地下水井的地下水锰、钴超标可能是 W8 号水井位于固废区，固废存放过程中可能对地下水造成污染。

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。

5.6. 检测结果分析结论

初步调查工作包含土壤点位 43 个（包含对照点 2 个），共采集土壤样品 220 个（含对照点样品 2 个）；地下水检测井点位 8 个，共采集地下水样品 8 个。

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值作为土壤污染物评价标准，地下水污染物优先采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准作为本项目地下水污染物的评价标准，对于上述标准中没有对应筛选值的污染物优先采用国家风险评估模型推的污染风险筛选值作为评价标准。

结果表明，土壤中的超标污染物包括重金属铬（六价）、铅、甲醛 3 项指标；地下水样品重金属钴、锰、4-硝基苯酚和甲醛 4 项指标检测结果超出IV类水限值。

点位 S5、S6 和 S7 点位布设在下游管道旁，S5、S6 和 S7 号点土壤铅以及 S5 号点土壤铬（六价）超标的原因可能是雨污水管道可能存在泄露造成的。点位 S8 土壤铅和铬（六价）超标的原因可能是 S8 点位在电化铝厂的烫印车间里，生产过程中油墨的跑冒滴漏造成的。点位 S24 土壤甲醛超标的原因可能是因为 S24 点位在涂料铁车间，生产过程中涂料的跑冒滴漏造成的。点位 S33 土壤铅和铬（六价）超标的原因可能是点位 S33 靠近地块右侧的雄鹰糖果加工车间，历史曾堆放过煤，煤里重金属可能会随雨水进入到土壤，并通过地下水扩散到地块，对地块造成污染。

W2 号地下水井的地下水锰和 4-硝基苯超标的原因可能是 W2 位于下游的雨污管网，雨污水管道可能存在泄露造成的；W3 号地下水井的地下水 4-硝基苯和甲醛超标的原因可能是 W3 号水井位于印铁和显影车间，生产过程中油墨和涂料

的跑冒滴漏造成的；W8号地下水井的地下水锰、钴超标可能是W8号水井位于固废区，固废存放过程中可能对地下水造成污染。

综上，该地块属于污染地块，需进入下一步的异常点排查和详细调查。

6. 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

广州东方红印刷厂地块位于广州市海珠区工业大道 313 号；根据《同意用地结案书》（穗国土用结字[2011]第 63 号）文件，调查地块总面积为 48012.42 m²。调查地块西侧紧邻工业大道中，北侧为火地晋商务园以及南方医科大学珠江医院，东侧为居民区，南侧为地铁 11 号线在建施工场地。东方红现行控规图，场地所在地未来拟规划为 G1 公园绿地、B1 为商业用地。

由于未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此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）调查地块历史沿革

① 1939 年前，广州市东方红印刷厂地块为和尚岗和农田；

② 1939 年为包括广州市人民印刷厂二厂、四、五厂等各小厂在地块内生产，各厂生产工艺一致，均在地块内生产。

③ 50 年代，印刷二厂、四、五厂工艺设备发生变动，手摆式印刷机换为半自动印刷机，二、四、五厂手摆印刷车间均改为自动印刷车间。

④ 1968 年 11 月-1969 年，地块外的广州市印刷三厂和广州市印刷十八厂（三厂和十八厂的工艺均为石印工艺）进驻到调查地块内建设厂房进行生产。1969

年，三厂和十八厂同地块内的原印刷二、四、五厂合并，更名为广州市东方红印刷公司。

⑤ 1976年，广州市东方红印刷公司成立广州照相制版厂，在地块北侧建设厂房进行生产，产品为印刷板材。此外在地块北侧还新建一个配电房。

⑥ 1982年，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司东方过光合作社成立，生产不干胶印刷品，在二厂手摆印刷车间西南侧新增构筑物：1个化学品仓。

⑦ 1983年广州电化铝厂被广州市东方红印刷公司合并，电化铝厂进驻到地块南部宿舍楼西侧新建了1个电化铝车间和1个仓库进行生产。

⑧ 1994年6月，广州市东方红印刷公司成立广州市东方红印刷公司综合劳动服务部加工场。使用地块东部红线旁的一个厂房进行纸制品印刷加工，包括分纸区和切角区。

⑨ 1996年广州照相制版厂停产搬离地块，同年广州市东方红印刷公司与香港越秀包装实业有限公司集资创立东信印铁制罐有限公司，使用原照相制版厂车间进行印铁制罐生产。

⑩ 2007年，广州油墨厂经营部进驻到地块内，租用一个厂房用作仓库，主营销销售油墨、涂料、油墨辅助剂。

⑪ 2010年，广州市东方红印刷公司等所有企业搬离调查地块。

⑫ 2010年-2019年，该地块改造成东方红创意园出租，商用办公。

⑬ 2019年，除地块东南角一栋建筑物还没拆除，其余建筑物均已拆除。

(2) 相邻地块历史沿革

①地块西边1961年之前为居民区、珠江医院；1961-1999年，地块西南边新增市建四公司作为工程队、以及西北边广州市刀剪厂；1999年-2015年，地块西北边的广州刀剪厂关闭生产，开始闲置；2015年-2018年，地块西南边新增广州市佳悦汽车服务有限公司，2018至今，地块西南边新增勋福来(广州)汽车维修有限公司。

②地块北边1978年之前为农田、居民楼，1978-1999年新增塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）和广州雄鹰糖果厂，1999-2008年塑料九厂（广州市环球塑料制品厂）、广州雄鹰糖果厂搬迁并新增万宝电器工业公司，2008年至今万宝电器工业公司搬迁，新增以商用办公为主的公司。

③地块东边 1970 年之前为农田和小山丘,1970-2000 年广新增广州第七橡胶厂(又名广州市星球轮胎厂),2000 年-2014 年广州第七橡胶厂搬迁后厂房闲置,2014 年至今地铁征用建设 11 号地铁线路。

④地块南边一直作为商业区、居民区和医院等,无生产企业。

(3) 污染识别结果

根据污染识别情况,地块内潜在污染主要关注污染物为铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷、苯系物、丙酮、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

地块周边潜在主要关注特征污染物为氟化物、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、重金属(六价铬、锌、砷、汞、铅、锡)、邻苯二甲酸酯类、多氯联苯、多环芳烃以及苯系物。

因此本项目重点关注的污染物为重金属(铅、锰、钴、锌、汞、锡、铜、镉、银、六价铬、砷)、苯系物、丙酮、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、多环芳烃、酚类、甲醛、多氯联苯、邻苯二甲酸酯类、氟化物、氯代烃。

6.1.2. 第二阶段环境调查结论

本项目总面积为 48012.42 m²,考虑到地块历史生产时间比较长,地块保守考虑将整个地块作为重点区域,同时布点时考虑在生产厂房(制版车间、印刷车间、胶印车间、油墨厂房、电化铝车间等)、变电站(电房)、锅炉房、储油区、固废存放处、雨污管网旁等污染可能性较大的位置加密布点。调查地块共布设了 41 个土壤监测点位,布点密度为 1171.02 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 129m 村子旁的绿植区和西边 689m 的庄头公园绿植区各布设了 1 个对照点位,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 09 日至 8 月 20 日。

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)、重金属及无机物(13 项),VOCs(27 项)、SVOCs(11 项)、总石油烃(C₁₀-C₄₀)、

2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸酯类（6项）、多氯联苯（总量）、甲醛、多环芳烃（8项）、酚类（10项）、丙酮。

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、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41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）、重金属及无机物（13项），VOCs（27项）、SVOCs（11项）、总石油烃（C₁₀-C₄₀）、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸酯类（6项）、多氯联苯（总量）、甲醛、多环芳烃（8项）、酚类（10项）、丙酮。

结果显示，土壤中重金属及无机物砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、锌、钴、锰、氟化物有检出；土壤中有机物氯仿、氯甲烷、二氯甲烷、四氯乙烯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、邻二甲苯、反-1,2-二氯乙烯、总石油烃（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、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚、甲醛、丙酮有检出；其余指标均未检出。

检出样品的中，S5号点土壤钴、铅、铬（六价）超标、S6和S7号点土壤铅超标、S8土壤铅和铬（六价）超标、S24土壤甲醛超标、S33土壤铅和铬（六价）超标。其余土壤样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

（二）地下水样品中：采样时间为2021年08月25日~08月26日。

本项目地块内共设置8口地下水监测井，共计8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（12项）、无机物（1项）、苯系物（11项）、氯代烃（3项）、酚类（12项）、邻苯二甲酸酯类（6项）、多氯联苯（总量）、多环芳烃（16项）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲醛、丙酮。

结果显示，重金属锌、砷、镉、铜、铅、镍、钴、锰和锡有检出，氟化物、挥发酚、酚类化合物、五氯酚、4-硝基苯酚、2,4-二硝基酚、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、芘、芴、荧蒽、菲、蒽、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲醛和多氯联苯（总量）有检出，其余指标均未检出。地下水样品浊度超标，但由于浊度为水体物理

性状指标，不属于污染指标，且地下水未来规划不作为饮用用途，对人体健康风险可接受，因此浊度不再进行评价。W2 的地下水样品锰和 4-硝基苯超标，W3 的地下水 4-硝基苯和甲醛超标以及 W8 的地下水锰、钴超标。其余地下水样品的检测结果均低于相应的污染风险筛选值。

6.1.3. 总体结论

根据东方红现行控规图，场地所在地未来拟规划为 G1 公园绿地和 B1 商业用地。由于未来规划暂未确定，业主要求以第一类用地进行评价，以免影响后续地块开发利用。因此本调查地块按照《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，地块土壤中重金属钴、铬（六价）、铅、甲醛和地下水钴、甲醛、4-硝基苯酚、锰存在超标现象，地块属于污染地块，需进行下一阶段土壤污染状况详细调查。

6.2. 建议

本次初步调查完成后，调查地块需要开展地块详细调查和风险评估，以进一步确定地块的污染范围和程度。在本次初步调查工作完成后至该地块详细调查、风险评估及必要的环境修复或者风险管控完成前，地块责任单位应对地块中超筛选值区域进行必要的管理和保护，禁止任何单位和人员开挖、取土等扰动该区域的行为，确保下一步环境详细调查、修复工作的顺利开展。