



广碧环保

顺德区勒流街道龙眼工业区C区城市更新
（“三旧改造”）项目重点企业用地
土壤污染状况初步调查报告

土地使用权人：佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社

土壤污染状况调查单位：广东广碧环保科技有限公司

日期：2022年7月

摘要

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》有关规定，土地用途变更为住宅、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。因此，佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社委托广东广碧环保科技有限公司对顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区城市更新（“三旧改造”）项目重点企业用地（以下简称“地块”）开展土壤污染状况调查工作。

1、场地概况

调查范围为 6645.6m²，由 2 个地块组成，本次调查将 2143.8m²地块命名为“地块一”，4501.8m²地块命名为“地块二”。

地块一位于龙眼工业区西莲路 29 号，占地面积 2143.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为鱼塘、菜地使用，1998 年由龙眼村委会回填地块，回填土为龙眼村周边河涌河沙。回填平整后转让给简志勇。1999~2000 年建设厂房。出租给佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站、佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店、佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部作为经营场所使用。2021 年 3 月由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回使用权，对地块内建构物进行拆除施工，并铺设防尘网，地块闲置至调查期间。

地块二位于龙眼工业区龙升路 3 号，龙升三路以西，龙升二路以东，总占地面积为 4501.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为鱼塘、菜地使用。1998 年由龙眼村委会回填地块，回填土为龙眼村周边河涌河沙。回填平整后转让给梁建祥，于 1999~2000 年建设厂区，有佛山市三玄五金电器实业有限公司在此生产经营至 2021 年。2021 年 3 月由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回使用权，对地块内建构物进行拆除施工，并铺设防尘网，地块闲置至调查期间。

根据《关于实施佛山市南海区 NH-F-39-03 管理单元（狮山镇官窑城区）控制性详细规划等 7 个控制性详细规划的通知》（佛山市人民政府办公室 佛府办函〔2019〕421 号）、《佛山市顺德区大良凤翔工业区（D-XB-01-01、D-XB-

02-01、D-DL-01-01、D-DL-01-04）控制性详细规划（技术修正批后公布）》，地块一未来规划为二类工业用地（含附属绿地）、道路用地，地块二未来规划为二类工业用地。

2、污染识别

根据历史用途变迁资料、现场踏勘了解的信息、人员访谈获取的信息结合企业生产经营资料表明：

地块一：2002 年，佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂承租地块一 600m² 厂房作为生产经营场所组装防撞扶手，于 2003 年进行工商注册。企业生产至 2014 年 8 月，生产工艺较为简单，不涉及危险化学品生产、使用，不涉及危险废物产生、储存、处理处置，对调查地块环境影响小。佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站（于 2005 年进行工商注册）租赁 240m² 厂房作为仓库，存放收购的废旧金属、塑料、纸皮至 2020 年。该区域不涉及工业生产经营，不涉及危险化学品储存、生产、使用，不涉及危险废物产生、收集、处理处置，对调查地块环境影响小。佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店（于 2006 年进行工商注册）租赁 97m² 商铺作为经营场所，从事摩托车维修等服务至 2021 年。维修店维修过程涉及机油的使用和储存，关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），关注区域为整个商铺区域。佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部租赁地块 50m² 商铺、600m² 厂房（含厂内空地）作为经营场所至 2021 年 3 月，并于 2006 年在厂内空地加盖铁棚，该企业从事五金建材、彩瓦销售活动，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。对调查地块环境影响小。2015 年，佛山市顺德区勒流峻艺袜厂租赁约 1100m² 厂房生产袜子至 2021 年 3 月，企业生产工艺较为简单，企业不涉及印花、印染、洗水工序，不产生生产废水，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。2018 年 7 月顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部租赁地块一闲置铺面（50m²）作为经营场所，租赁佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部 100m² 厂房作为仓库存放木桶，经营至 2021 年 3 月。企业销售、储存木桶期间不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。对调查地块环境影响小。

地块二：佛山市三玄五金电器实业有限公司于 2001~2021 年在调查地块二生产经营，从事金属表面处理（涉酸洗、磷化、陶化等工艺）。企业生产经营活动过程中可能对调查地块产生影响有：金属件前处理废液使用、收集、转运期间液体“跑、冒、滴、漏”；地上污水处理系统处理污水时“跑、冒、滴、漏”；污水收集管线收集污水时“跑、冒、滴、漏”；塑料粉末涂料固化工序时含苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯废气沉降影响；危险废物收集、储存、转运期间泄漏；重点关注污染物有 pH、锌、氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、石油烃等，重点关注区域为生产车间、危险废物仓库、废水处理池、发电机房。

调查地块周边同属于龙眼工业区 C 区，周边企业主要类型有塑胶制品制造业、五金加工业、设备制造业、食品制造业、橡胶制品制造业、医疗用品制造业、纸制品制造业，可能对调查地块产生影响的主要是含铜、锌的焊接烟尘大气沉降影响，含苯、甲苯、二甲苯以及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，关注污染物为 pH、铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

3、采样检测

广东广碧环保科技有限公司组织了技术人员，在资料收集、现场踏勘和人员访谈的基础上，制定了调查地块土壤污染状况调查的方案，并委托复力环保（广州）有限公司对地块进行土壤钻探，广东安纳检测技术有限公司对土壤和地下水样品进行样品采集和检测工作，第二阶段土壤污染状况调查工作的土壤采样时间为 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日，地下水采样时间为 2022 年 3 月 15 日。

地块内共设置 8 个土壤采样点，采集土壤样品 42 组（含 2 组现场平行样）。检测因子均为 pH 值、含水率、锌、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、氟化物、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯。

地块内共设置 6 个地下水采样点，1 个地下水对照点，采集地下水样品 8 组（含 2 组现场平行样），检测因子为 pH 值、浊度、氟化物、氰化物、汞、砷、铅、镉、镍、铜、六价铬、锌、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯。

土壤样品中检出污染物筛选值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。锌、氟化物、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯筛选值为根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值。

检测结果显示：土壤样品检出污染物为重金属（7 项）：总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、锌；无机物（1 项）：氟化物；挥发性有机物（3 项）：二氯甲烷、氯仿、四氯乙烯；石油烃（1 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）；邻苯二甲酸酯类（1 项）：邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。各污染物含量均低于土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值，且低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第一类用地风险控制值。

地下水样品中检出污染物执行《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV 类标准，氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、三氯乙

烯、1,2,3-三氯丙烷、邻苯二甲酸丁基苜酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯因子依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）推导其筛选值。

检测结果显示：检出的污染物为重金属（3项）：砷、镍、铜；无机物（1项）：氟化物；石油烃（1项）：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）；挥发性有机物（2项）：二氯甲烷、氯仿；邻苯二甲酸酯类（3项）：邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯。砷、镍、铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯等因子的检出值均低于《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类标准。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出值低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）推导出的第二类用地风险控制值。

4、结论

综上所述，本次调查地块土壤锌、总氟化物含量低于推导出的第二类用地筛选值且于推第一类用地筛选值，其余各污染物的含量推导《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值且导出第一类用地筛选值（砷含量低于水稻土背景值）。地下水可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出浓度低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）推导出的第二类用地风险控制值，其余污染物检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值。由此认为，本次调查地块土壤和地下水各污染物对人体健康风险在可接受范围内，满足二类工业用地（含附属绿地）、道路用地的要求，无需开展土壤污染状况详细调查。

目 录

第一章前言	1
第二章 概述	2
2.1 调查目的和原则	2
2.2 调查范围	2
2.3 调查依据	3
2.4 工作内容及技术路线	6
第三章 地块概况	9
3.1 地块地理位置	9
3.2 区域社会经济和自然环境概况	9
3.3 地块的使用历史和现状	12
3.4 相邻地块的现状与历史	13
3.5 地块周边敏感目标	14
3.6 地块用地规划	15
第四章 污染识别	16
4.1 第一阶段调查方法和结果	16
4.2 地块内企业生产工艺与产排污分析	17
4.3 相邻地块影响分析	23
4.4 地下槽罐、管线、沟渠情况	24
4.5 污染识别总结	24
第五章 初步采样调查	27
5.1 初步采样调查方案	27
5.2 现场调查采样	30
5.3 样品保存与运输质量控制	33
5.4 样品分析质量控制与管理	35
5.5 检测单位	46
5.6 钻探单位	46

第六章 初步采样调查结果分析	47
6.1 地块水文地质情况	47
6.2 风险筛选值	47
6.3 对照点检出情况分析	51
6.4 初步采样调查小结	58
6.5 不确定性分析	58
第七章 结论和建议	61
7.1 土壤污染状况调查结论	61
7.2 建议	64

第一章前言

随着我国产业结构调整的深入推进，大量工业企业被关停并转、破产或搬迁，腾出的工业企业场地作为城市建设用地被再次开发利用。但一些重点企业遗留场地的土壤和地下水受到污染，环境安全隐患突出。根据《佛山市生态环境保护委员会办公室关于加强村级工业园区升级改造土壤污染防治工作的通知》（佛环委办〔2021〕21号）有关规定，从事过有色金属冶炼、石油加工、化工、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业企业用地，火力发电、燃气生产和供应、垃圾填埋场、垃圾焚烧场、污水处理厂和污泥处理处置等用地，其用途变更或土地使用权收回、转让的应纳入土壤污染状况调查的管理范围。调查地块涉及涉及危险化学品使用，需要进行土壤污染状况调查。

本次调查地块总面积为 6645.6m²。该地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区。根据《关于实施佛山市南海区 NH-F-39-03 管理单元（狮山镇官窑城区）控制性详细规划等 7 个控制性详细规划的通知》（佛山市人民政府办公室 佛府办函〔2019〕421 号）以及《佛山市顺德区大良凤翔工业区（D-XB-01-01、D-XB-02-01、D-DL-01-01、D-DL-01-04）控制性详细规划（技术修正批后公布）》，调查地块未来规划为二类工业用地、道路用地和附属绿地。

2022 年 3 月~2022 年 5 月，广东广碧环保科技有限公司承担了顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区城市更新（“三旧改造”）项目重点企业用地土壤污染状况调查工作，我司按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等国家和地方相关技术标准和规范要求，对该地块土地利用历史情况进行了资料收集、现场踏勘，并对相关人员进行访问调查，进行采样分析。根据所掌握的资料信息以及样品分析结果，通过对比筛选值判断地块各污染物对人体健康风险是否在可接受范围内，最终编制形成地块土壤污染状况调查报告。

第二章 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

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，本此调查通过对顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区城市更新（“三旧改造”）项目重点企业用地现状及历史资料的收集与分析、现场勘查、人员访谈等方式开展调查，识别可能存在的污染源和污染物；通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，初步确定调查地块的土壤、地下水中主要的污染物种类和水平，以利于后续土壤环境管理或地块开发利用决策提供依据。

2.1.2 调查原则

（1）针对性原则：针对地块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，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

（3）可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区城市更新（“三旧改造”）项目重点企业用地地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区，权属佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社。本次调查范围为 6645.6m²，由 2 个地块组成，本次调查将 2143.8m² 地块命名为“地块一”，4501.8m² 地块命名为“地块二”。

地块一位于龙眼工业区西莲路 29 号，总占地面积为 2143.8m²；地块二位于龙眼工业区龙升路 3 号，总占地面积为 4501.8m²。

在调查目标地块的同时，还将辅以周边相邻地块的调查，分析相邻地块是否对调查地块存在污染的可能性。

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修正）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订，2020 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）（2017 年 6 月修订）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9 号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (13) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25 号）；
- (14) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47 号）；
- (15) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号）；

（16）《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）。

2.3.2 地方法规

- （1）《广东省环境保护条例》（2015年1月修订）；
- （2）《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）；
- （3）《广东省重金属污染防治工作实施方案》（粤环〔2010〕99号）；
- （4）《广东省环境保护厅关于报送〈广东省工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染工作实施方案〉的函》（粤环函〔2014〕1290号）；
- （5）《关于印发〈广东省土壤污染防治行动计划实施方案〉的通知》（粤府〔2016〕145号）；
- （6）《关于印发〈广东省地下水污染防治实施方案〉的通知》（粤环函〔2020〕342号）；
- （7）《关于进一步加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（粤环发〔2021〕2号）；
- （8）《广东省生态环境厅关于印发〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10号）；
- （9）《广东省2021年土壤污染防治方案》（粤办函〔2021〕58号）；
- （10）《广东省饮用水源水质保护条例》（粤水规〔2007〕13号，2010年修正）；
- （11）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；
- （12）《广东省生态环境厅关于印发〈广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2022〕8号）；
- （13）《佛山市环境保护委员会办公室关于开展污染场地环境调查、评估及土壤的修复的通知》（佛环委办〔2015〕32号）；
- （14）《佛山市顺德区人民政府办公室关于印发顺德区土壤污染防治行动计划工作方案》（顺府办发〔2017〕99号）；

（15）《佛山市 2020 年土壤污染防治工作实施方案》（佛环〔2020〕36 号）；

（16）《佛山市生态环境保护委员会办公室关于加强村级工业园区升级改造土壤污染防治工作的通知》（佛环委办〔2021〕21 号）；

（17）《关于印发〈佛山市生态保护“十四五”规划〉的通知》（佛环〔2022〕3 号）。

2.3.3 技术标准与规范

（1）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（2）《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）；

（3）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；

（4）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年）；

（5）《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）；

（6）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（7）《土壤质量 土壤采样技术指南》（GB/T36197-2018）；

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

（9）《关于印发〈建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南〉的通知》（环办土壤〔2019〕63 号）

（10）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（11）《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）；

（12）《建设用地土壤污染风险管控评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

（13）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

（14）《地下水污染健康风险评估指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；

（15）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

（16）《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）。

2.3.4 地块相关资料

- （1）地块内企业环评及审批资料
- （2）地块所在区域的地理环境信息：地理位置图、地形、地貌、水文资料；
- （3）地块宗地图；
- （4）调查地块1999年影像、2002~2020年历史卫星影像图以及航拍图；
- （5）人员访谈记录；
- （6）《工业污染源污染特征与环境违法行为解析》（中国环境出版集团2019年6月第1版）。

2.4 工作内容及技术路线

2.4.1 工作内容

根据本次调查项目的目的，本次土壤污染状况初步调查主要包括以下几方面：

（1）前期调查与污染识别：通过收集地块历史生产活动的相关资料、人员访谈，了解地块历史生产活动信息，通过现场踏勘了解地块现状使用情况。分析历史上可能存在的污染源、污染物，确定潜在污染因子、重点关注区域。

（2）采样方案制定与确认：根据前期调查结论和污染识别结论，制定出能反映现场实际情况的初步调查采样方案。

（3）现场样品采集及流转：按照采样方案，现场采集土壤、地下水样品，并按照检测要求，采取有效手段存储样品，并保证样品及时送检。

（4）实验室检测分析及质量控制：按照评价标准中对应的检测方法，选择具有资质认证的实验室分析检测送检样品中的目标污染物，通过提高质量控制手段保证样品分析的准确性和精确性。

（5）检测结果分析与评价：将检测结果与相关评价标准进行对比和总结，得出地块中主要污染物类型、污染水平，分析污染物种类与浓度及在地块中的分布特征。

2.4.2 技术路线

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）等技术导则和规范的要求，并结合国内主要污染地块环境调查相关经验和本地块的实际情况，开展土壤污染状况初步调查工作，技术路线见图 2-4。

1、第一阶段土壤污染状况调查

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，收集地块内历史生产活动的相关资料。明确地块历史上是否涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；历史上是否涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等；历史上是否涉及工业废水污染；历史上是否存在其它可能造成土壤污染的情形；现场是否存在被污染迹象；是否存在来自周边污染源的污染风险等内容。

2、第二阶段土壤污染状况调查（初步采样调查阶段）

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如是否有农药的使用、周围农业面源的影响等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，则需进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

本阶段初步采样分析包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进行进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，必须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。

3、初步调查报告编制

对初步调查过程和结果进行分析、总结和评价，内容主要包括项目概况、地块概况、第一阶段土壤污染状况调查（现场踏勘及人员访谈）、第二阶段土

壤污染状况调查（初步采样调查）、初步采样调查结果分析、结论与建议、附件等。

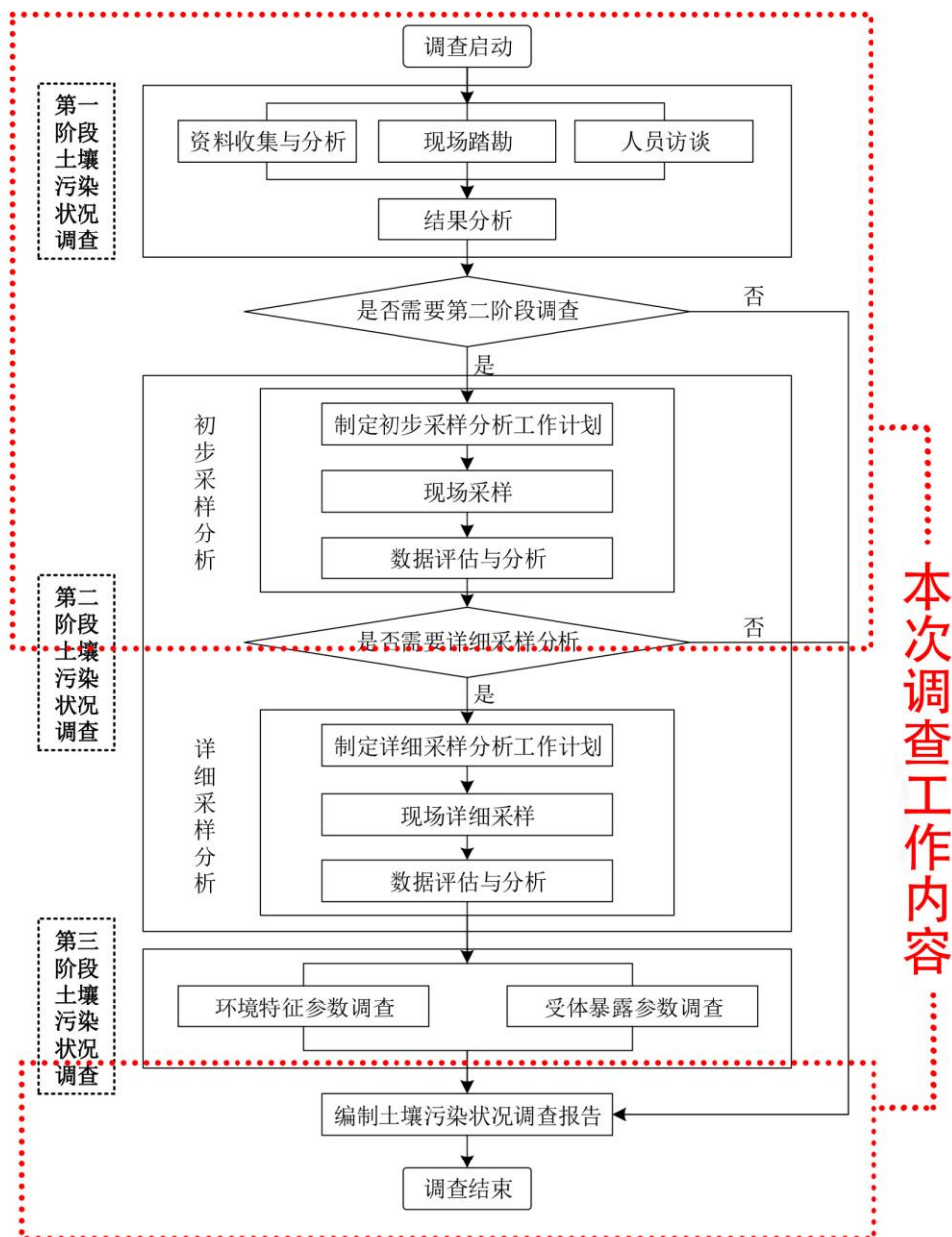


图 2-1 土壤污染状况初步调查技术路线

第三章 地块概况

3.1 地块地理位置

佛山地处珠江三角洲腹地，东倚广州，毗邻深圳、香港、澳门，是国家历史文化名城、我国重要的制造业基地、粤港澳大湾区的重要节点城市、珠三角地区西翼经贸中心和综合交通枢纽。

顺德区位于珠江三角洲平原的中部，正北方是广州市，西北方为佛山市中心，东连番禺，北接南海，西邻新会，南界中山市。距广州 32 公里、香港 127 公里、澳门 80 公里。地处东经 113 度 1 分、北纬 22 度 40 分至 23 度 20 分之间，总面积 806.15 平方公里。

勒流街道辖区总面积 90.78 平方公里，下辖 17 个村和 5 个社区，常驻人口约 34.2 万人，户籍人口 12.9 万人。勒流地处顺德中部，毗邻七个镇街，处在连通区内各镇街的关键位置，广州绕城高速、广佛珠江高速、325 国道（龙洲公路）等交通要道在此交汇，菊花湾大桥已建成通车，交通优势日益显现。勒流河网密布，水资源丰富，村居环境优美，是著名的岭南水乡。勒流工业总产值位居顺德区第三，形成了以小家电、交通机械、家居五金、照明电工等支柱产业为主的工业经济格局。

3.2 区域社会经济和自然环境概况

3.2.1 社会经济

顺德区是全国最大的空调器、电冰箱、热水器、消毒碗柜生产基地之一，是全球最大的电饭煲、微波炉供应基地，拥有“中国家电之都”“中国燃气具之都”“中国涂料之乡”等 28 个国家级品牌。2020 年顺德全区地区生产总值 3593.62 亿元，比上年增长 4.1%，主要经济指标位居全国县域前列，成为了 2020 全国高质量发展百强区第一。

勒流街道拥有“中国滑轨产业基地”、“中国铰链产业基地”、“中国商业照明产业基地”等三个国家级基地，形成以小家电、交通机械、家居五金、照明电工等支柱产业为主的经济格局。2020 年，勒流实现了规模以上工业总产值 662 亿元，同比增长 7.2%，总量和增速均排名全区第三，仍然保持了经济高质量发展。

3.2.2 地形地貌

佛山市顺德区位于珠江三角洲平原的中部，地势平坦，大部分属于由西江、北江泥沙淤积而成的河口三角洲平原，总面积 806.15 平方公里，境内地势由西北向东南倾斜，大部分地区平均海拔 0.2-2m。平原地貌由农田、菜地、果园、鱼塘、花圃组成，地带性植被属于北亚热带季风常绿雨林。由于长期受人类活动影响，原生植被基本被破坏，只保留部分次生植被。在森林植被方面，以常绿阔叶树为主，混生落叶树种。顺德四周山岭环列，以顺峰山主峰大岭为最高，海拔 172.5m；其次为西部龙江镇锦屏山主峰金盘岭，海拔 172m；其余多在 100m 以下。

3.2.3 区域地质和水文条件

3.2.3.1 地质条件

珠江三角洲地区地层隶属华南地层东南低层区，主体为东江地层分区，从震旦纪至第四纪均有出露，以泥盆纪、石炭纪、二迭纪、侏罗纪、第四纪为主。奥陶纪及志留纪呈条带状零星出露，仅见于经济区西部的肇庆一带；以中酸性喷出岩为主的侏罗纪大面积展布于樟木头至惠东龙船窝一带；第四纪（主要由海陆交互相堆积物构成）广泛分布于珠江三角洲平原，第四纪沉积物随古地形深浅不同而厚度各异，最薄者仅 10 余米，最厚可达 60 多米，一般厚度为 20-40 米。

佛山市的大地构造位置处于华南褶皱系粤中拗陷之花县凹褶断束的西南部。受加里东、印支、燕山及喜马拉雅等构造旋回的作用，发育了不同规模的褶皱和断裂构造，主要构造形迹为北东走向、东西走向和北西走向，并发育了沉积岩、岩浆岩、变质岩。随着地质年代的推移，各种类型的岩石和不同规模的构造构成了佛山市自然地理环境的地质基础。出露的地层由老到新有震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系、第四系。

经查询《广东省，香港、澳门特别行政区地质图》，调查地块所在区域地质为第四系冲海积层（ Q_4^{fm} ），以砂、粉砂、淤泥为主。

3.2.3.2 地表水

顺德境内河流纵横，水网交织。主要河道有 16 条/段，总长 212 公里，将全区分割成 13 块冲积平原，水面积 73.4 平方公里。顺德区有北江和西江两大

水系流过区域，但无独立水系，水系总流向为自西北向东南方向，河面宽度一般为 200 至 300m，水深 5 至 14m，年过境水量概算达 1504 亿立方米。主要河流有西江干流、平洲水道、东平水道、陈村水道、顺德水道、顺德直流、东海水道、容桂水道、眉焦河、南沙河等。多数河流河床较深，利于通航、灌溉、养殖及发电。

顺德境内水系全程均受潮汐影响，一般都有顺逆流向出现，属混合潮中的非正规半日周潮型。潮汐现象在非洪水时期，一天出现两次高潮和两次低潮，受洪水影响，有时一天只出现一次高潮和一次低潮。在发生较大洪水时，上游地区会连续数天潮汐现象消失，或只发生一次高潮（洪峰）。利用高潮灌溉，低潮排水便可以大部分解决农田灌溉需求。但每年 4 月初 9 月底的洪水期间，遇上台风在珠江口或以西登陆，将会形成较大的台风爆潮增水，一般可达 0.5~1.0m，威胁围堤安全。遇到干旱年份，上游来水少，下游局部地区受咸潮影响。

3.2.3.3 地下水

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本次调查地块位于珠江三角洲佛山顺德不宜开采区（代码 H074406003U01），不宜开采区是指地下水开采条件差或水质无法满足使用要求，现状或规划期内不具备开发利用条件或开发利用条件较差的区域。根据《广东省浅层地下水功能区划成果表(按地级行政区统计)》，该区域地貌类型为一般平原区，地下水类型为孔隙水，矿化度为 1->10g/L。地下水水质现状为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 V 类。

3.2.4 气候特征

佛山市顺德区位于珠江三角洲平原中部，地处北回归线以南，属亚热带海洋性季风气候，温暖湿润，年平均气温 22.6℃，一月份平均气温为 14.2℃，极端最低气温为 1.6℃，七月份平均气温为 28.9℃，极端最高气温为 37.5℃。一年中日最高气温大于等于 30℃有 128 日，而大于等于 35℃有 12.5 日；全年无霜期达 350 天以上，降水充沛，平均降雨量为 1660mm，平均每年有 145 日有降雨，雨季集中在 4 月至 9 月，占全年 83%，常常伴随着台风登陆出现大雨到特

大暴雨的降水过程。因而，洪、涝、旱是影响佛山的主要自然灾害，另外平均每年有 6.6 日是暴雨日；年平均雷暴日数为 78.6 日，其中 8 月最多，达到 16 日；平均湿度 80%，其中 12 月最低，平均湿度 72%，4 月和 6 月最高，为 85%，冬季的寒潮及早春的低温阴雨也对农业生产构成一定的影响。全年多北风，频率为 13%，10 月至次年 3 月以北风为主，4-8 月南风或东南风较多，年平均风速为 2.4m/s，年平均大风日数为 2 日；而台风集中在夏秋两季，平均每年受到 2~3 次台风带来的狂风侵袭，多集中于 7~9 月间，风力可达 12 级以上。年平均日照时数 1843 小时，其中 7~8 月最多，2~4 月最少，年日照百分率 42%。年平均气压 1011.0 百帕，其中 12 月份最高，平均气压 1019.1 百帕，8 月份最低，平均气压 1002.9 百帕。

3.2.5 土壤类型

根据《广东土壤环境背景值和临界含量的地带性分异》（许炼烽著），土壤的形成发育和分布，深受生物、气候、地势和母质、水文、成土时间及人为作用等成土因素的影响，形成了地带性土壤。特别是于纬度的高低相一致的土壤水平分布，从北往南呈一定的分布规律性，从粤北中亚热带的红壤、粤中南亚热带的赤红壤到雷州半岛的热带砖红壤。根据中国土壤图，本地块位于佛山市顺德区勒流街道，土壤类型为水稻土。

3.3 地块的使用历史和现状

3.3.1 地块历史

为全面了解地块历史沿用情况、土地利用规划等方面的信息。2022 年 3 月，我单位组织工作人员到地块进行现场勘察，了解地块的情况，通过查阅历史资料 and 人员访谈等方式收集地块相关资料、了解历史使用情况。本次调查将地块一和地块二历史使用情况分别表述：

地块一 1998 年前为池塘、菜地，1998 年回填平整，1999~2000 年建设，2002 年向外赁，历史至今有佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂两家企业在此生产，有佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部、佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店在此经营，有佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站仓库在此。2021 年 3 月，佛山市

顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回地块土地使用权，并拆除地块内的建构建筑物。

地块一 1998 年前为池塘、菜地，1998 年回填平整，1999~2000 年建设，2001 年成立顺德市勒流骏兴实业有限公司在此生产，2014 年 7 月企业名称变更为佛山市三玄五金电器实业有限公司，2015 年与佛山市顺德区恒广裕电器有限公司合作经营佛山市三玄五金电器实业有限公司。2021 年 3 月佛山市三玄五金电器实业有限公司、佛山市顺德区恒广裕电器有限公司勒流分公司迁出调查地块，地块使用权由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回，并拆除地块内的建构建筑物。

3.3.2 地块现状

地块一在拆除后空置至今，有围挡。地面遗留拆除活动的砖块、砼块、树枝，地块内铺设绿色防尘网，临近龙冲路区域区域地面防尘网已经破损，地面裸露，有杂草生长，较为茂盛。现场未见明显污染痕迹，未闻到异味。

地块二在拆除后闲置，未设置围挡设施，东南侧铺设的防尘网较完整，其余区域防尘网基本破损，部分区域有砼块堆积，局部砼块堆积形成低洼区。地块地面裸露的土壤含砂较多，植被较少。地块内有车辙压痕，轮迹较深，由东至东南，由东南至地块中部。现场未见明显污染痕迹，未闻到异味。

3.4 相邻地块的现状与历史

调查地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 C 区，龙升路以北、勒良路以南。根据人员访谈、现场踏勘和资料收集，地块外东、南、北区域同属龙眼工业区；地块外西部区域为龙冲路，龙冲路以西为龙眼公园。

（1）调查地块外东侧同属龙眼工业区 C 区，1998 年前为勒流镇龙眼村池塘，1998 年回填后开始建设，出租给企业生产经营，有佛山市顺德区茵雨莱雨具厂、佛山市雨田雨具有限公司、有佛山市顺德区勒流菱日电气厂、佛山市顺德区勒流和盛纸类制品厂、佛山市顺德区龙眼有嘉快餐店、佛山市顺德区浏铭模具有限公司入驻。2021 年 3 月佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回土地使用权，拆除该区域建构建筑物，目前该区域为平整地。

（2）调查地块外南侧同属龙眼工业区 C 区，1998 年前为勒流镇龙眼村池塘，1998 年回填建设后开始建设，出租给企业生产经营，2015 年新建 1 栋 4 层厂房。历史至今有佛山市顺德区勒流华统灯具制品厂仓库、佛山市康矽胶业科技有限公司、佛山市顺德区麦味多食品有限公司、广东顺德缘禾坊食品有限公司、广东快瑞医疗器械有限公司、佛山市浩麦食品机械有限公司入驻。2021 年 3 月佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回土地使用权，拆除该区域大部分建筑物，余下 1 栋 2015 年建设的 4 层厂房未拆除。

（3）调查地块外西侧同属龙眼工业区 C 区，1998 年前为勒流镇龙眼村池塘，1998 年回填建设后开始建设，出租给企业生产经营，有佛山市顺德区勒流鸿锐焊接设备厂、佛山市沐龙塑料制品有限公司、佛山市顺德区勒流伟固粘胶厂、佛山市顺德区理想冷冻食品有限公司、佛山市硕肥饲料贸易有限公司、佛山市顺德区峻利厨卫制造有限公司、佛山市顺德区勒流峻利厨具厂、佛山市顺德区创鑫泰蜂窝纸制品有限公司入驻。2021 年 3 月佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回土地使用权，拆除该区域大部分建构建筑物，余下佛山市顺德区理想冷冻食品有限公司区域暂未拆除，计划于 2022 年 5 月拆除。

（4）调查地块外北侧同属龙眼工业区 C 区，1998 年前为勒流镇龙眼村池塘，1998 年回填建设后开始建设，出租给企业生产经营，有佛山市顺德区勒流华统灯具制品厂、顺德市勒流镇华龙塑胶厂（两家企业法定代表人一致）入驻。2021 年 3 月佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回土地使用权，拆除该区域建构建筑物，目前为平整地。

3.5 地块周边敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1—2019），环境敏感目标是指地块周围可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及重要公共场所等。地块周边 1000m 范围内敏感目标主要为公园、学校、居民区和地表水，公园为龙眼公园；学校有龙眼幼儿园和博澳城幼儿园；居民区有龙眼村和博澳城；地表水主要有新明涌、勒良河和无名河涌。

3.6 地块用地规划

根据《关于实施佛山市南海区 NH-F-39-03 管理单元（狮山镇官窑城区）控制性详细规划等 7 个控制性详细规划的通知》（佛山市人民政府办公室 佛府办函〔2019〕421 号）、《佛山市顺德区大良凤翔工业区（D-XB-01-01、D-XB-02-01、D-DL-01-01、D-DL-01-04）控制性详细规划（技术修正批后公布）》，地块一未来规划为二类工业用地（含附属绿地）、道路用地，地块二未来规划为二类工业用地。

第四章 污染识别

4.1 第一阶段调查方法和结果

第一阶段调查依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，主要通过对地块现状、历史和未来规划及生产活动等相关内容的资料收集、现场踏勘和人员访谈，识别分析地块是否存在潜在污染及污染物种类。主要工作内容如下：

4.1.1 资料收集

本次调查所获得和分析的资料主要有关于地块利用变迁资料、环境相关记录、有关政府文件以及地块所在区域自然社会信息报告将根据搜集到的资料 and 人员访谈内容，对地块内污染情况进行分析，详细情况见后文。

4.1.2 现场踏勘

2022 年 3 月，我司组织了技术人员对地块现场进行踏勘。踏勘过程中，就地块内地面情况、地块周边等情况进行了解：

地块一在拆除后空置至今，有围挡。地面遗留拆除活动的砖块、砼块、树枝，地块内铺设绿色防尘网，临近龙冲路区域区域地面防尘网已经破损，地面裸露，有杂草生长，较为茂盛。现场未见明显污染痕迹，未闻到异味。

地块二在拆除后闲置，未设置围挡设施，东南侧铺设的防尘网较完整，其余区域防尘网基本破损，部分区域有砼块堆积，局部砼块堆积形成低洼区。地块地面裸露的土壤含砂较多，植被较少。地块内有车辙压痕，轮迹较深，由东至东南，由东南至地块中部。现场未见明显污染痕迹，未闻到异味。

4.1.3 人员访谈

在调查过程中就地块历史使用情况等内容，采访了佛山市顺德区勒流街道龙眼村民委员会企业管理办公室的工作人员，以了解地块管理情况；走访地块二前土地使用权人梁建祥，了解地块二历史沿革情况；在佛山市顺德区勒流街道龙眼村民委员会协调下，电话访谈地块一前土地使用权人简志勇，了解地块一历史沿革情况；为了了解地块企业生产情况，采访了地块原有企业（佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区恒广裕电器有限公司勒流分公司）经营者，了解原有企业生产情况，走访了龙眼股份经济合作社的工作人员及周边村民、周边企业（佛山市顺德区理想冷冻食品有限公司）；另外走访了佛山市生态环境局顺德分局勒流监督管理所办事员、佛山市自然资源局顺德分局勒流管理所办事员，了解地块情况。

4.2 地块内企业生产工艺与产排污分析

根据节 3.3 所述，入驻调查地块的工业企业有佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂、顺德市勒流骏兴实业有限公司（即佛山市三玄五金电器实业有限公司）、佛山市顺德区恒广裕电器有限公司勒流分公司（即佛山市三玄五金电器实业有限公司）；入驻调查地块的销售类企业有佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部；入驻调查地块的维修企业有佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店；入驻地块资源回收类企业有佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站。本次调查主要对工业企业生产活动进行污染分析。

4.2.1 佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂

佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂于 2002 年承租地块一约 600m² 厂区进行防撞扶手，于 2003 年进行工商注册，生产至 2014 年 8 月，产品为防撞型扶手。实际生产期为 2002~2014 年 8 月。

（1）平面布置

企业设施原料仓库、成品仓库、组装车间、包装车间、办公室及配套设施，其中切割、打磨布设在组装车间。

（2）原辅材料和生产设备

企业生产过程原辅材料有铝合金、塑料件、五金件、包装纸，主要设备有切割机，打磨机。

（3）生产工艺

企业外购铝合金、塑料件、五金件，将铝合金、塑料件、五金件组装成防撞扶手，组装完成后用包装纸包装入库。加工过程会根据铝合金材料形状进行必要的切割、打磨。

（4）排放的主要污染物及处理措施

生产过程中产生的污染物有铝合金边角料、粉尘、生活污水、生活垃圾、废包装纸。粉尘经自然沉降后收集，与铝合金边角料一同交供应商回收处理，生活污水经化粪池处理排入污水管，生活垃圾收集后交环卫部门处理，废包装纸收集后交回收单位处理。

（5）潜在的污染物分析

企业生产时间为 2001~2014 年 8 月，生产工艺较为简单，机加工过程中产生的铝合金边角料、粉尘均收集交供应商处理，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。

4.2.2 佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站仓库

佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站于 2002 年租赁地块一约 240m² 厂房作为仓库，于 2005 年进行工商登记。企业在地块内从事废旧金属、废纸皮、废塑料储存，经营至 2020 年。该企业不涉及工业生产经营，不涉及危险化学品储存、生产、使用，不涉及危险废物产生、收集、处理处置，对调查地块环境影响小。平面布局如下所图所示。

4.2.3 佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店

佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店于 2002 年租赁地块一 97m² 商铺作为经营用地，于 2006 年进行工商登记。企业从事摩托车维修服务。经调查了解，该企业服务有摩托车维修，代办机动车年审、年检、年票服务，售卖机油。维修店工艺流程较为简单：摩托车→检查→更换配件/补漏→检查→交付。维修过程涉及机油的使用和储存，重点关注该商铺区域，关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.2.4 佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部

佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部于 2002 年租赁地块一临近勒良路约 50m² 商铺、约 600m² 厂房（含空地）作为仓库使用，于 2006 年在厂房空地内加盖铁棚。企业于 2016 进行工商登记，从事五金建材、彩瓦的销售活动至 2021 年 3 月。2018 年 7 月，该经营部分租约 100m² 仓库给顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部作为仓库，存放木桶。该五金经营部不涉及生产加工，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。

4.2.5 佛山市顺德区勒流峻艺袜厂

佛山市顺德区勒流峻艺袜厂成立于 2015 年 1 月，为个体工商户，租赁地块一约 1100m² 砖结构厂房，生产棉质袜子至 2020 年。

（1）平面布置

企业租赁 1100m² 厂房，设有原料仓库、成品仓库、包装车间、生产车间、办公室。

（2）原辅材料和主要设备

经访谈了解，该企业主要原材料为棉纱，辅料有缝纫线、橡皮筋、包装袋。设备有织袜机、缝头机、整烫机、检针机、烘干机。所用能源均为电能，不涉及柴油、天然气等能源使用。

（3）生产工艺流程

企业外购棉纱，经织造机织成型，进缝头机缝合，再经整烫机平整，平整后烘干水分，最后检针机检查，无针后进入包装车间包装入库。

（4）排放的主要污染物及处理措施

生产过程中产生的污染物有水蒸气、棉纱边角料、生活污水、生活垃圾、废包装纸。水蒸气加强车间通风，无组织排放；边角料交供应商回收处理；生活污水经化粪池处理排入污水管；生活垃圾收集后交环卫部门处理；废包装袋收集后交回收单位处理。

（5）潜在的污染物分析

企业生产时间为 2015.1~2020 年，生产工艺较为简单，生产过程中产生水蒸气、棉纱边角料、废包装袋对地块环境影响小。企业不涉及印花、印染、洗

水工序，不产生生产废水，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。

4.2.6 顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部

顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部成立于 2018 年 7 月，为个体工商户，从事卫浴木质桶的销售活动，租赁地块一空置商铺（50m²）作为经营场所销售木桶，租赁佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部约 100m² 仓库作为仓库，存放木桶。该企业不涉及工业生产加工，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。

4.2.7 佛山市三玄五金电器实业有限公司、佛山市顺德区恒广裕电器有限公司勒流分公司

佛山市三玄五金电器实业有限公司原为顺德市勒流镇骏兴实业有限公司，于 2001 年成立。2014 年，企业变更公司名称为佛山市三玄五金电器实业有限公司，法定代表人变更，改造污水处理设施，将手动酸洗磷化喷粉线改造为自动陶化喷粉生产线，箱体外壳产量增加至 15 万台/年，于 2014 年 7 月 8 日取得批复，批复文号：顺管环审[2014]145 号。

2015 年末，佛山市顺德区恒广裕电器有限公司与佛山市三玄五金电器实业有限公司合作以佛山市三玄五金电器实业有限公司名义生产，并于 2016 年成立佛山市顺德区恒广裕电器有限公司勒流分公司管理佛山市三玄五金电器实业有限公司生产经营活动至 2021 年 3 月。

（1）平面布置

企业在厂区内设有 1 栋 2 层办公室、1 栋 3 层宿舍楼、1 栋 2 层电房、1 栋砖结构成品仓、1 栋砖结构生产车间，顺德市勒流骏兴实业有限公司于 2012 年在办公室南侧停车场加盖铁皮棚，2015 年末在办公室和仓库之间加盖铁皮棚。企业废水池（废水处理池）为地上式池。根据企业环评资料，企业无员工在宿舍居住，不设置饭堂。

（2）原辅材料和生产设备

原辅材料性质：

粉末涂料：组成成分为聚酯树脂 26%，环氧树脂 24%，钛白粉 25%，硫酸钡 20%，氧化铁黄 1.5%，氧化铁红 0.5%，安息香 3%。

脱脂剂：组成成分为氢氧化钾 12%，EDTA 二钠 5%，氢氧化钠 10%，螯合剂 3%，乳化剂 8%，纳米硅烷 3%，水余量。

脱脂助剂：组成成分为氟碳类表面活性剂 9%，抗氧化剂 5%，乳化剂 8%，螯合剂 2%，EDTA 二钠 5%，水余量。

陶化剂：以氟锆盐为基础的化学品，不含重金属、磷酸盐和任何有机组分，能够在干净的金属表面上生成一种纳米陶瓷的薄膜层；特别适合于钢铁、锌和铝表面处理，能增强涂装的结合力和耐腐蚀性能；适用于室温下，喷淋或浸渍处理工艺；能和各种型号的涂料匹配；耐蚀性极强，与涂层之间的结合力好；无磷，无铬，弱酸性至中性，无挥发，无沉淀。陶化剂是一种环保型无污染的涂装前处理产品。

表调剂：主要成分是硫酸钛、钛白粉、金属钛等，是用于钢铁、锌及其合金金属，使金属工件表面改变微观状态，在短时间及较低温度下胶体 Ti 在工件表面吸附形成大量的结晶核磷化生长点，使工件表面活性均一化。

磷化剂：主要成份为磷酸 5%~10%；硝酸锌；磷酸锌 30%~35%；酸性；固体不挥发，能溶于水；危险性概述：无腐蚀、无害；不燃、不爆，可在钢铁、锌、铝的表面形成厚 0.8~1.7 μm ，呈黄红兰彩色膜层，使漆膜抗弯曲、抗变形、防着力强。

（3）生产工艺

企业生产工艺流程分为两个时期，以 2014 年扩建为时间节点，2001~2014 年扩建前和 2014 年扩建后：

2001~2014 年扩建前：

铝板经冲压成型、焊接成箱体外壳，预脱脂、脱脂处理后清洗，在经除锈处理，清洗后进入表调、磷化处理，处理后进行二级清洗，并烘干水分，再进入密闭喷粉房内进行喷粉，喷粉完成后进入粉末固化炉加热固化，最后质检合格包装入库。

2014 年扩建后生产工艺流程：

外购箱体外壳（小部分需要经过折弯处理），进入前处理线，首先用盐酸进行除锈，除锈后水洗和中和处理，之后用亚硝酸钠做防锈处理，防锈处理后进行预脱脂和主脱脂处理，即使用烧碱去除工件表面的油类，三级清水清洗

后，使用陶化剂对工件进行陶化，二级清水清洗，工件完成上述工序，将统一放入烘干脱水炉，利用炉内的余热进行烘干，随后移送到自动喷粉线上（密闭喷粉房内），经喷粉的工件通过固化炉作固化处理，质检后即可包装入库，发现不良产品使用打磨机或磨床进行打磨。

（4）排放的主要污染物及处理措施

企业扩建前生产过程中主要产生的污染物有喷粉粉尘、焊接烟尘、盐酸雾、铝板边角料、废包装材料、粉末涂料、清洗废水、固化废气、废机油、含油废抹布、废原料桶、表面处理废液（废酸液、废表调液、废磷化液、废碱液）、污水处理污泥。

1) 大气污染物：焊接烟尘无组织排放；喷粉粉尘收集后回用，无法收集的粉尘通过 15m 高的排气筒排放；盐酸雾收集后经 15m 高的排气筒排放；固化废气收集后经 15m 高的排气筒排放；柴油烟气无组织排放。

2) 水污染物：生活污水经三级化粪池处理后排放至污水管网；清洗废水收集后经化学混凝、沉淀过滤处理后排放至污水管网。

3) 一般固体废物：铝板边角料、废包装材料收集后交回收单位回收处理，粉末涂料收集后回收利用。

4) 危险废物：废机油、含油废抹布、废原料桶、表面处理废液（废酸液、废表调液、废磷化液、废碱液）、污水处理污泥收集后暂存至危险废物仓库，定期交有危险废物处理资质的单位处理。

企业扩建后生产过程中主要产生的污染物有喷粉粉尘、盐酸雾、废包装材料、粉末涂料、清洗废水、固化废气、废机油、含油废抹布、废原料桶、表面处理废液（废酸液、废表调液、废磷化液、废碱液）、污水处理污泥。

1) 大气污染物：喷粉粉尘收集后回用，无法收集的粉尘通过 15m 高的排气筒排放；盐酸雾收集后经 15m 高的排气筒排放；固化废气收集后经 15m 高的排气筒排放；柴油烟气无组织排放。

2) 水污染物：生活污水经三级化粪池处理后排放至污水管网；清洗废水收集后经化学混凝、沉淀过滤处理后排放至污水管网。

3) 一般固体废物：边角料、废包装材料收集后交回收单位回收处理，粉末涂料收集后回收利用。

4) 危险废物：废机油、含油废抹布、废原料桶、表面处理废液、污水处理污泥收集后暂存至危险废物仓库，定期交有危险废物处理资质的单位处理。

(5) 潜在的污染物分析

佛山市三玄五金电器实业有限公司长期使用、储存柴油，存在柴油泄漏的可能，从而造成所在区域土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染。脱脂工序产生含油废水长期存放于脱脂、预脱脂池，发生泄漏可能造成地块石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染。磷化池在磷化工件过程产生的磷化液中有Zn²⁺等重金属，长期存放磷化液，磷化液可能泄漏而造成地块锌的污染；陶化池在陶化工件过程产生的陶化液含氟化物、氰化物，长期存放陶化液可能造成陶化液泄漏而造成地块氟化物等的污染。塑料粉末固化过程中产生的苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯等有机污染物，废气通过自由沉降，渗透入地块土壤而造成地块苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯等有机污染物的污染。污水处理站系统在收集、处理生产废水过程中含有石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氟化物、氰化物等的生产废水“跑、冒、滴、漏”，造成地块土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氟化物、氰化物等的污染。危险废物收集、储存、转运期间可能泄漏，造成地块土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯等污染。

该区域特征污染因子为：pH、锌、苯乙烯、氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯和石油烃（C₁₀-C₄₀）。重点关注区域为废水处理池、生产车间、危险废物仓库、发电机房。

4.3 相邻地块影响分析

调查地块周边企业主要类型有塑胶制品制造业、五金加工业、设备制造业、食品制造业、橡胶制品制造业、医疗用品制造业、纸制品制造业，可能对调查地块产生影响的主要是含铜、锌的焊接烟尘大气沉降影响，含苯、甲苯、二甲苯以及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，关注污染物为 pH、铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.4 地下槽罐、管线、沟渠情况

地块一外南侧、西侧有地下雨水沟渠；南侧有地下污水管、地下电缆、雨水沟渠；北侧有地下通信光纤。无地下储槽储罐。地块二外东侧、西侧有地下污水管、西侧有污水管。地块周边管线、沟渠对调查地块环境影响小。

4.5 污染识别总结

项目组经资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式了解后，前期调查总结如下：

1、调查地块一

（1）地块一位于龙眼工业区西莲路 29 号，占地面积 2143.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为池塘、菜地使用，池塘有龙眼村村民在此养殖四大家鱼，饲料为草料；菜地由村民种植蔬菜供日常食用。1998 年由龙眼村委会回填地块，回填平整后转让给简志勇。于 1999~2000 年建设 1 栋 1 层混凝土商铺（面积 197m²），1 栋 1 层砖结构锌铁上盖厂房（U 字形，面积为 1450m²）。历史至今有佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站、佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂、佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部入驻。2021 年 3 月由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回使用权，对地块内建构筑物进行拆除施工，并铺设防尘网。

（2）2002 年，佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂承租地块一 600m² 厂房作为生产经营场所组装防撞扶手，于 2003 年进行工商注册。企业生产至 2014 年 8 月，生产工艺较为简单，不涉及危险化学品生产、使用，不涉及危险废物产生、储存、处理处置，对调查地块环境影响小。佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站（于 2005 年进行工商注册）租赁 240m² 厂房作为仓库，存放收购的废旧金属、塑料、纸皮至 2020 年。该区域不涉及工业生产经营，不涉及危险化学品储存、生产、使用，不涉及危险废物产生、收集、处理处置，对调查地块环境影响小。佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店（于 2006 年进行工商注册）租赁 97m² 商铺作为经营场所，从事摩托车维修等服务至 2021 年 3 月。维修店维修过程涉及机油的使用和储存，关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），关注区域为整个商铺区域。佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部租赁地块 50m² 商铺、

600m²厂房（含厂内空地）作为经营场所至 2021 年 3 月，并于 2006 年在厂内空地加盖铁棚，该企业从事五金建材、彩瓦销售活动，不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。对调查地块环境影响小。

（3）2015 年，佛山市顺德区勒流峻艺袜厂租赁约 1100m²厂房生产袜子至 2020 年，企业生产工艺较为简单，企业不涉及印花、印染、洗水工序，不产生生产废水，不涉及危险废物产生、储存及处理处置，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。

（4）2018 年 7 月顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部地块商铺 50m²作为经营场所，租赁佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部 100m²仓库存放木桶，企业经营至 2021 年 3 月，销售木桶期间不涉及危险废物产生、储存，不涉及危险化学品使用、产生、储存，对调查地块环境影响小。对调查地块环境影响小。

2、调查地块二

（1）调查地块二位于龙眼工业区龙升路 3 号，龙升三路以西，龙升二路以东，总占地面积为 4501.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为池塘使用，由村民在此养殖四大家鱼，饲料为草料；1998 年由龙眼村委会回填地块，回填平整后转让给梁建祥，1999~2000 年建设有 1 栋混凝土结构配电房（占地面积约 62m²）、1 栋 3 层混凝土结构宿舍楼（占地面积约 150m²）、1 栋 2 层混凝土结构办公楼（占地面积约 100m²）、1 栋 1 层砖结构锌铁上盖仓库（占地面积约 1140m²）、1 栋砖结构锌铁上盖厂房（“凸”字形，占地面积约 2000m²），成立顺德市勒流骏兴实业有限公司（及佛山市三玄五金电器实业有限公司前身）在此生产。

（2）顺德市勒流骏兴实业有限公司自 2001 年生产至 2014 年，于 2012 年在办公室和仓库之间露天区域加盖钢结构锌铁棚。2014 年企业名称变更为佛山市三玄五金电器实业有限公司，生产工艺由磷化改为陶化。2015 年末由佛山市顺德区恒广裕电器有限公司进入与佛山市三玄五金电器实业有限公司合作生产，在办公室和仓库之间加盖铁皮棚。于 2016 年成立勒流分公司管理佛山市三玄五金电器实业有限公司的生产经营活动，以佛山市三玄五金电器实业有限公司名义生产至 2021 年 3 月。

（3）企业生产经营活动过程中可能对调查地块产生影响有：油品储存、使用过程泄漏；金属件前处理废液使用、收集、转运期间液体“跑、冒、滴、漏”；地上污水处理系统处理污水时“跑、冒、滴、漏”；污水收集管线收集污水时“跑、冒、滴、漏”；塑料粉末涂料固化工序时含苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯废气沉降影响；危险废物收集、储存、转运期间泄漏；重点关注污染物有 pH、锌、氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯等，重点关注区域为生产车间、危险废物仓库、废水处理池、发电机房。

3、周边企业

调查地块周边企业主要类型有塑胶制品制造业、五金加工业、设备制造业、食品制造业、橡胶制品制造业、医疗用品制造业、纸制品制造业，可能对调查地块产生影响的主要是含铜、锌的焊接烟尘大气沉降影响，含苯、甲苯、二甲苯以及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，关注污染物为 pH、铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

在下一阶段初步调查采样期间，对地块内重点关注区域和关注污染物作为重点关注对象进行初步采样调查，调查对象包括地块内土壤、地下水。

第五章 初步采样调查

5.1 初步采样调查方案

5.1.1 土壤监测方案

5.1.1.1 土壤布点原则

根据《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）原则上采取专业判断布点法进行布点监测。

根据《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）、《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），布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。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；面积 5000m² 的，至少布设 3 个采样点位。土壤监测点位数量应满足：地块面积 ≤ 5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 > 5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个。

5.1.1.2 土壤采样深度确定原则

根据《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），每个土壤钻孔原则上采集不少于 3 个样品进行实验室分析，对于发现有污染的点位，应增加送检样品的数量。表层土壤、下层土壤和饱和带土壤至少采集和送检 1 个土壤样品。建议下层土壤垂向采样间隔不超过 2m；不同性质土层至少采集 1 个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况增加垂向采样数量，本项目地块土壤采样钻探深度为 8m。

5.1.1.3 土壤样品 PID 与 XRF 检测结果

土壤样品现场采样期间，使用光电离子检测仪（PID）和 X 射线荧光光谱分析仪（XRF）对每个监测点不同深度的土壤进行测试，现场初步判断土壤中挥发性有机物和重金属的污染情况，并用以筛选样品，以做到选取有针对性的样品送实验室做进一步分析。

（1）土壤样品现场 PID 检测

本次调查共对 128 个土壤样品进行了现场 PID 检测，土壤 PID 快筛数据无明显异常的数据。

（2）土壤样品现场 XRF 检测

本项目共对 128 个土壤样品进行了现场 XRF 检测，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，地块内土壤重金属含量无异常偏高的现象。

5.1.1.4 土壤采样点位布设和采样深度

本次调查地块总占地面积为 6645.6m²，根据上述土壤采样点的布点原则以及本次调查地块平面布置情况，在地块内共布设 9 个土壤采样点，点位编号为 SB1~SB8、B-SB1。

本次次调查实际采样过程中每个点位采集 5 层个土壤样品。

5.1.1.5 监测因子

根据 4.5 节污染识别总结，本次调查地块内所有土壤样品检测因子为 GB36600-2018 中表 1 的 45 项、pH、水分、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、氰化物、总氟化物。

5.1.2 地下水监测方案

5.1.2.1 地下水布点原则

为初步判断地块下水文地质情况及地下污染水平，本次调查设立原则如下：

（1）至少设 3 口以上监测井，地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位；

（2）为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；

（3）需在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

（4）监测井深度及筛管位置应根据水文地质情况确定。

5.1.2.2地下水采样深度确定原则

根据《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《广东省建设用土壤污染状况调查、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）要求，初步采样以第一个含水层作为调查对象。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5 m 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物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

5.1.2.3监测井的布设

按上述原则，根据地块特点，本次调查地块在重点关注区域内共布设 7 口地下水监测井，任意 3 个地下水监测井呈三角形。本监测井井深为 6.35~8.35m。监测井筛管位置根据地块地质条件确定。

5.1.2.4监测因子

根据 4.5 节污染识别总结，本次调查识别出的特征污染物为 pH、铜、锌、总氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

为进一步了解调查地块地下水现状，地下水监测因子为 pH 值、浊度、氟化物、氰化物、汞、砷、铅、镉、镍、铜、六价铬、锌、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-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、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯。

5.1.3 对照点采样点布设

本次调查土壤、地下水对照点数据引用《佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 E 区 135072-003、135073-001 和 135073-003 地块土壤污染状况初步调查报告》的土壤对照点检测数据。

5.2 现场调查采样

5.2.1 土壤样品采集

土壤采样按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017 年）、《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）等文件的要求进行。

本次调查采样点位现场定点，由钻探单位使用 RTK 将调查方案中确定的每一个采样点位置在地块内找出，钉上带编号与标志的带旗竹竿。

本次调查土孔钻探和土壤样品采集时间为 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日。

5.2.1.1 钻孔作业

土孔钻探过程根据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范》（试行）和《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）的要求进行。

本次钻探，我司事先踏勘了地块内的地形地物、交通条件、钻探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大致情况，核实了地块内无地下设施、地下电缆和人防通道等情况，结合地块内原有企业的分区情况进行定点。考虑到调查地块部分地表硬化尚未破除，以及采样深度较大的情况，为提高采样效率，本地块采用 1 台 XY-100 型钻机，130mm 钻头，并利用液压冲击式对采样点进行硬化破除工作，并进行土壤采样。土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、点位复测的流程进行。

5.2.1.2 样品采集

本次调查是以机械冲击式钻机进行地层钻探进行采集，土壤样品采集的标准操作程序如下所述：

（1）土壤样品在采集过程中先采集用于检测挥发性有机物的土壤样品，然后采集用于检测半挥发性有机物的土壤样品，最后采集用于检测重金属、无机物和 pH 值等理化指标的样品。

（2）现场记录。钻探过程中，将土样按其深度摆放。记录不同深度土层的各项物理性质（如颜色、质地、湿度、气味等）、采样容器及采样量等信息。

（3）挥发性有机物样品的采集。由于挥发性有机物样品的敏感性，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。

（4）半挥发性有机物和石油烃（C₁₀-C₄₀）样品的采集。在进行土样取样前，先使用不锈钢铲刮去表层约 2 cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤半挥发性有机物流失，迅速用不锈钢铲分取样品于 250 mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装，采满（不留顶空），4°C 以下保存，其中半挥发性有机物保存期限是 10 天，石油烃（C₁₀-C₄₀）保存期限 14 天。

（5）采集用于检测重金属、无机物和 pH 值的土壤样品。采样时用木铲采样工具采集原状土壤样品，装于聚乙烯密封袋中。

（6）取样过程中，在同一监测点不同深度进行采样及不同土壤监测点进行采样时，采样工具均需仔细清洗以防交叉污染。

（7）为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足 20 个时设置一个平行样；超过 20 个样品时，每 20 个样品设置一个平行样。

样品采集完成后，在样品瓶、密封袋上记录编号、检测因子等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度在 4°C 以下范围内，并及时将样品送回实验室进行分析。土壤样品的采集和保存、运输等要求严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各检测因子分析方法的相关要求执行。

5.2.2 地下水样品采集

5.2.2.1 地下水监测井建设

土孔钻探完成后，钻孔直径 130mm，安装一根封底的外径 63mm 的高密度聚乙烯管作为井管。滤管段采用 0.5mm 宽切口的预制割缝管。硬质高密度聚乙烯管井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。将井管缓慢下降至钻孔底部，扶正固定，使井管与钻孔同心。滤管段的底部位于地下水初见水位以下 3.05~5.80m 处，其上沿位于初见下水位以上 0.50~1.60m，具体深度根据各点位地下水位进行调整，确保可能存在的轻质非水相液体可以进入井中。

在土壤取样孔和聚乙烯管之间的环形空间填充干净，级配良好的石英砂作为监测水井的滤层，砂滤层填充至超过滤管段约 0.5m，其上部再填入不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆填至自然地坪处。

5.2.2.2 洗井过程

本项目地下水洗井分两次进行，即建井后的洗井和采样前的洗井，建井后的洗井水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在±10%以内。

取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定，洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

5.2.2.3 地下水样品采集

地下水采样时依据场地的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。本次调查地下水采样时间为 2022 年 3 月 15 日，2 组采样人员采集。

（1）采样前先洗井后，2 小时内进行样品的采集，采样深度应在地下水水面 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质。

（2）每次洗井都必须测量浊度、水温、pH 值、电导率、溶解氧和氧化还原电位等数据。连续测量 3 次以上。

（3）取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳；

a、用于测定浊度、金属的水样用聚乙烯塑料瓶盛装；

b、用于测定挥发性有机物的水样可用专用的 40mL 棕色玻璃瓶盛装；

c、用于测定半挥发性有机物、多环芳烃、苯胺的水样用带聚四氟乙烯内衬螺纹盖的 1L 棕色玻璃瓶盛装，样品瓶中不允许存在顶空或者大于 6mm 的气泡，水样必须注满容器，上部不留空隙；

d、用于测定可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）的水样用 1L 具塞磨口的棕色玻璃瓶盛装；

e、所有样品（标准有规定的）都需按分析标准规定加入相应的固定剂使其稳定；

（4）每个地下水监测井采取 1 组样品，取样后立即放入保温箱内低温保存。样品于当天由广东安纳检测技术有限公司专车运送至其实验室。

5.3 样品保存与运输质量控制

5.3.1 样品保存及运输

本次调查的土壤和地下水样品采集与分析工作由广东安纳检测技术有限公司承担。

样品采集后，即由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记

录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，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。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定进行。地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）及各因子分析方法的相关要求进行。

5.3.2 样品交接与运输

装运前核对：采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

样品运输：样品运输过程中严防损失、混淆或玷污，设置运输空白样，并在低温（4℃以下）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接：样品采集完后由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后于冷库中冷藏，待检。

本次调查土壤样品交接记录详见附件 11，地下水样品交接记录见附件 14。

5.3.3 采样过程质量控制

为保证所采集样品的质量，本次调查采样技术人员严格按照《土壤污染状况监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《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）》和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等技术文件和本次初步调查方案设计进行采样。

1、土壤样品采集质量控制程序

（1）土壤样品在采集过程中先采集用于检测挥发性有机物的土壤样品，然后采集用于检测半挥发性有机物、石油烃(C₁₀-C₄₀)的土壤样品，最后采集用于检测重金属、pH值等理化指标的样品。

（2）现场记录。钻探过程中，将土样按其深度摆放。记录不同深度土层的各项物理性质（如颜色、质地、湿度、气味）、采样容器及采样量等信息。

（3）挥发性有机物样品的采集。由于挥发性有机物样品的敏感性，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。挥发性有机物样品采集可以分为以下几步：

1) 剖制取样面：在进行挥发性有机物土样取样前，先使用木铲刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤挥发性有机物流失。

2) 取样：迅速使用非扰动采样器进行取样，取样量为 5g 左右，并转移至 40mL 棕色样品瓶中，进行封装，所有样品采集 4 份，并用 250mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶另外采集一份样品（装满容器）用于测定高含量样品中的挥发性有机物。

3) 保存：为延缓挥发性有机物的流失，样品在 4°C 以下保存，保存期限为 7 天。

(4) 半挥发性有机物、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物样品的采集。在进行土样取样前，先使用不锈钢铲刮去表层约 2cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤半挥发性有机物流失，迅速用不锈钢铲分取样品于 250mL 带聚四氟乙烯衬垫的棕色螺口玻璃瓶盛装，采满（不留顶空），4°C 以下冷藏、避光、密封保存。氰化物样品保存期限为 2 天，半挥发性有机物样品保存期限为 10 天，石油烃(C₁₀-C₄₀)样品保存期限不超过 14 天。

(5) pH、金属、总氰化物使用木铲采样，采用聚乙烯自封袋盛装。

(6) 取样过程中，在同一监测点不同深度进行采样及不同土壤监测点进行采样时，采样工具均需仔细清洗以防交叉污染。样品采集完成后，在样品瓶、密封袋上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。样品采集后立即放入装有冰袋的保温箱中，保证保温箱内样品的温度在 4°C 以下范围内，并及时将样品送回实验室进行分析。土壤采样记录见附件 10。

5.4 样品分析质量控制与管理

5.4.1 土壤样品的制样

(1) 土壤风干研磨

1) 将写好编号的牛皮纸铺在搪瓷盘上，土样倒入盘中，摊成 2-3cm 薄层。捏碎较大的土块，除去土壤中混杂的砖块、石灰结核、根茎动植物残体等杂质，

自然风干。期间需经常翻动。半干状态用木棒压碎或者用两个木铲搓碎。将风干后的样品装入样品袋中，运送至制样室。

2) 粗磨：将牛皮纸铺在塑料板上，风干后的土样倒在牛皮纸上。用木槌将样品粉碎，拣出杂质。将全部土样研磨后混匀，全部过 2mm（10 目）尼龙筛。大于 2mm 的土团要反复研磨，直至全部过筛。过筛后的样品混合均匀，铺成四方形，划对角将土样分成四份，把对角的两份分别合并成一份，保留一份，弃去一份。如果所得的样品仍然很多，可再用四分法处理，直到所需数量为止。四分法取所需量分别作为样品库留样（约 200g）和细磨用样（约 200g）。

3) 细磨：将剩余样品混匀后，四分法，取所需量倒入玛瑙罐中，开始研磨，将研磨好的样品全部倒入 100 目尼龙筛中，过筛，如不能完全通过，继续研磨，直至全部通过。将过筛的土样混匀，四分法取所需量（约 100g），装入样品袋中，供检测分析。

4)、记录与清理、保存：将磨好的样品分别称重，填写制样原始记录表。每磨完一个样品，需清理制样工具。制好的样品分别装箱，做好标记，将样品箱放入样品库保存。

5.4.2 分析质量控制措施

5.4.2.1 土壤样品预处理

(1) pH 值：称取 10.0g 经研磨过筛（孔径 2mm/10 目）后的土壤样品，置于 50mL 的高型烧杯或其他适宜的容器中，加入 25mL 去除二氧化碳的新制备的蒸馏水或纯水，将容器用封口膜或保鲜膜密封后，用具有控温功能的水平振荡器剧烈震荡 2min，静置 30min，在 1h 内完成定测。

(2) 水分：风干土壤试样的测定具盖容器和盖子于 105±5℃下烘干 1h，稍冷，盖好盖子，然后置于干燥器中至少冷却 45min，测定带盖容器的质量。用样品勺将 10~15g 风干土壤试样转移至已称重的具盖容器中，盖上容器盖，测定总质量。取下容器盖，将容器和风干土壤试样一并放入烘箱中，在 105±5℃下烘干至恒重，同时烘干容器盖。盖上容器盖，置于干燥器中至少冷却 45min，取出后立即测定带盖容器和烘干土壤的总质量。新鲜土壤试样的测定具盖容器和盖子于 105±5℃下烘干 1h，稍冷，盖好盖子，然后置于干燥器中至少冷却

45min，测定带盖容器的质量。用样品勺将 30~40g 新鲜土壤试样转移至已称重的具盖容器中，盖上容器盖，测定总质量。取下容器盖，将容器和新鲜土壤试样一并放入烘箱中，在 $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下烘干至恒重，同时烘干容器盖。盖上容器盖，置于干燥器中至少冷却 45min，取出后立即测定带盖容器和烘干土壤的总质量。

(3) 总氟化物：准确称取过 0.149mm 筛的土样 0.2g 于 50mL 镍坩锅中，加入 2.0g 氢氧化钠，加盖，放入高温电炉中。温度控制程序：初始温度 300°C 保持 10min，升温至 $560\pm 10^{\circ}\text{C}$ 保持 30min。冷却后取出，用约 50mL 煮沸的热水分几次浸取，直至熔块完全溶解，全部转移至烧杯中，全部转入 100mL 容量瓶中，再缓缓加入 5.0mL (1+1) 盐酸溶液，不停摇动。冷却加水至标线，摇匀。放置澄清，待测。

(4) 总汞：称取经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的土壤样品 0.2000g~1.000g 于 50mL 具塞比色管，加少许水润湿样品，加入 10mL 硝酸-盐酸混合试剂[(1+1)王水]，加塞摇匀于沸水浴中消解 2h，中间摇匀几次，取下冷却，加入 10mL 保存液，用稀释液定容至刻度，摇匀后静置至上清液澄清，待测。

(5) 总砷：称取经风干、研磨并过 0.149mm 孔径筛的土壤样品 0.2000g~1.000g 于 50mL 具塞比色管，加少许水润湿样品，加入 10mL 硝酸-盐酸混合试剂[(1+1)王水]，加塞摇匀于沸水浴中消解 2h，中间摇匀几次，取下冷却，用纯水定容至刻度，摇匀后静置至上清液澄清后移取一定量的消解试液于 50mL 具塞比色管，加入 3mL 盐酸溶液，5mL 硫脲溶液，5mL 抗坏血酸溶液，用纯水定容至刻度，摇匀后待测。

(6) 铅、铜、镍、锌：称取 0.2~0.3g（精确至 0.1mg）样品于 50mL 聚四氟乙烯坩锅中，用水湿润后加入 10mL 盐酸，于通风橱内电热板上 90°C ~ 100°C 加热，使样品初步分解，待消解液蒸至剩余约 3mL 时，加入 9mL 硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入 5mL~8mL 氢氟酸，开盖，于 120°C 加热飞硅 30min，稍冷，加入 1mL 高氯酸，于 150°C ~ 170°C 加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩锅。坩锅壁上有黑色碳化物，加入 1mL 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消

失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状。加入 3mL（1+99）硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至 25mL 容量瓶中，用（1+99）硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。

（7）镉：称取 0.1~0.3g（精确至 0.0002g）样品于 50mL 聚四氟乙烯坩埚中，用水湿润后加入 5mL 盐酸，于通风橱内的电热板上低温加热，使样品初步分解，待蒸发至 2~3mL 左右，取下稍冷，然后加入 5mL 硝酸，2mL 氢氟酸，2mL 高氯酸，加盖后于电热板上中温加热，1h 后开盖，继续加热除硅。为了达到良好的飞硅效果，应经常摇动坩埚。当加热至冒出浓厚白烟的时候，加盖，使黑色有机碳化合物分解，待黑色有机物消失后，视消解情况可再加入 2mL 硝酸，2mL 氢氟酸，1mL 高氯酸，重复上述消解过程。当白烟并蒸再次基本冒尽且坩埚内容物呈黏稠状，取下冷却，用水冲洗坩埚盖和内壁，并加入 1mL 硝酸温热溶解残渣。然后将样品转移至 25mL 容量瓶中，加入 3mL 磷酸氢二铵溶液，冷却后定容至标线摇匀，备测。

（8）六价铬：准确称取样品 5.0g（精确至 0.01g）于 250mL 烧杯中，加入 50.0mL 碳酸钠/氢氧化钠混合溶液，加 400mg 氯化镁和 0.5mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。加入搅拌子用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后，开启加热装置，加热搅拌至 90~95℃，消解 60 分钟。消解完毕，取下烧杯，冷却至室温。用 0.45μm 的滤膜抽滤，滤液置于 250mL 的烧杯中，用浓硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用去离子水稀释定容，待测。

（9）石油烃（C₁₀~C₄₀）：称取 10g 样品，加入适量硅藻土充分研磨，装填至 40mL 萃取池中，以石英砂分别填充上下，以正己烷：丙酮（1+1）混合溶剂为萃取剂，在 80℃，0.5Mpa 压力下进行加压流体萃取，静态萃取 2 次，每次 5min，收集提取液氮吹浓缩至 1.0mL 后，过无水硫酸钠及硅镁净化柱净化，净化后的洗脱液及淋洗液再经氮吹浓缩定容至 1.0mL。

（10）挥发性有机物（共 27 项）：将样品从冷藏设备中取出，使其恢复至室温，称量并记录样品+瓶子重量。通过吹扫捕集仪器加入 5.0mL 空白试剂水、10.0μL 浓度为 25.0μg/mL 的内标标准使用液和 10.0μL 浓度为 25.0μg/mL 的

替代物标准使用液到样品瓶中，按照吹扫温度 40°C、吹扫流量 40mL/min、预热时间 0.25min、吹扫时间 11min、干吹时间 2min、预脱附温度 245°C、脱附温度 250°C。脱附时间 2min、烘烤温度 280°C、烘烤时间 2min、传输线温度 140°C 的仪器参数进行测定。

（11）半挥发性有机物（共 17 项）：离心法，土壤或沉积物样品中水分含量 >30% 时，先进行离心分离出水相，再进行干燥处理。冻干法，取适量混匀样品放入真空冷冻干燥仪中进行干燥脱水，干燥后的样品研磨、过 0.25mm 孔径筛子，均化处理成 250 μ m（60 目）左右的颗粒，称取 20g（精确到 0.01g）样品，转移至提取器中待用。干燥剂法，称取 20g（精确到 0.01g）新鲜样品，加入一定量（60 目~100 目）粒状硅藻土混匀、脱水并研磨成细小颗粒，充分拌匀至散粒装，全部转移至提取器待用。加压流体萃取，将制备好的样品全部转移入预先准备好的萃取管中，加入 50 μ l 浓度为 200 μ g/mL 的替代物。将处理好的萃取管放到萃取装置仪器中，经二氯甲烷-丙酮加压流体循环萃取两次，萃取 30min 后收集萃取液待浓缩。（若提取液中存在明显水分，需在漏斗是垫一层滤膜加入约 5g 无水硫酸钠过滤脱水，并用少量二氯甲烷-丙酮（1:1）混合剂冲洗 3 次容器，滤液及洗涤液全部收集至浓缩瓶中）室温下开启氮气至溶剂表面有气流波动，用二氯甲烷多次洗涤氮吹过程中已露出的浓缩器管壁，浓缩至约 2mL 后过硅酸镁层析柱净化。净化后的试液再氮吹浓缩至约 0.5mL，加入 100 μ L 浓度为 400 μ g/mL 的内标，并定容至 1.0mL，混匀后转移至 1mL 样品瓶中待测。

（12）氰化物：称取约 10g 干重的样品，加入 200mL 去离子水。往接收瓶加入 10mL 氢氧化钠溶液（10g/L），作为吸收液。往蒸馏瓶中加入 3.0mL 氢氧化钠溶液（100g/L）和 10.0mL 硝酸锌溶液，摇匀，迅速加入 5.0mL 酒石酸溶液，立即盖塞。打开冷凝水，打开可调电炉，由低档逐渐升高，溜出液以 2mL/min-4mL/min 速度进行加热蒸馏。接收瓶内试样接近 100mL 时，停止蒸馏，用少量水冲洗馏出液导管，取出接收瓶，用水稀释至标线，此碱性试样“A”待测。

5.4.2.2 土壤样品分析质量控制

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《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）相关规定，现场质控手段包括现场平行和现场空白，实验室质控手段包含实验室空白、实验室平行、标准物质、加标回收试验等。本次调查分析质量控制要求如下：

（1）每批次样品需采集现场平行样，比例不少于样品总数的 5%；

（2）每天需采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品；本次调查采样时间为 2 天，按要求采集了 2 个运输空白样品和 2 个全程序空白样品；

（3）每批次样品分析测试时，均应在与测试样品相同的前处理和分析条件下进行空白试验；空白试验的方法和空白样品数应执行分析测试方法中的相关规定；分析测试方法中无规定时，每批次样品至少应分析测试 1 个空白样品；测定结果一般应低于方法检出限；

（4）每批次样品中，每个测试项目均须进行平行双样分析；分析测试方法中有规定的，按照分析测试方法的规定执行；分析测试方法中无规定的，当批次样品数大于 20 个时，应随机抽取不少于 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数小于等于 20 个时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析；

（5）每批次要质控样，质控样测定值必须落在质控样标准值及不确定度范围内，质控样品数量不少于基础样品总数的 5%；当所测项目无标准物质或质控样时，可用加标回收试验来检查准确度；每批次样品的加标回收试样数量不少于基础样品总数的 5%。

本次调查土壤样品分析质量控制总结如下：

（1）空白样品检测结果

本次调查土壤采样分析，设置 2 个全程序空白样，比例为 4.8%，均未检出；设置 2 个运输空白，比例为 4.8%，均未检出。分析过程设置 2 个室内空白，比例为 25.0%，均未检出。综上，各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

土壤补充采样设置 1 组全程序空白，比例为 16.7%，均未检出；设置 1 个运输空白，比例为 16.7%，均未检出；分析过程设置 2 个室内空白，比例

33.3%，均未检出。综上，各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

（2）精密度控制结果

本次调查土壤采样分析，现场采样采集 2 组现场平行样品，仅总氟化物、总汞、总砷、铅、镉、铜、镍、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，各项目的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。分析阶段设置 3~6 组实验室平行样品，总氟化物、总汞、总砷、铅、镉、铜、镍、锌、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，各项目的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。

土壤补充采样阶段采集 1 组现场平行样品，仅总氟化物、总汞、总砷、铅、镉、铜、镍、锌、氯仿、四氯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，各项目的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。补充采样样品分析阶段设置 2 组实验室平行样品，总氟化物、总汞、总砷、铅、镉、铜、镍、锌、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，各项目的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。

（3）准确度控制结果

本次调查分析阶段设置 1~2 组加标回收样，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 VOCs 设置了 12 组替代物（二溴氟甲烷、甲苯-D8、4-溴氟苯），加标回收率均满足要求。对 SVOC 设置了 12 组替代物（2-氟酚、苯酚-d6、硝基苯-d5、2-氟联苯、2,4,6-三溴苯酚、4,4'-三联苯-d14），加标回收率均满足要求。设置了 pH、总氟化物、镉、汞、镍、铅、砷、铜、锌项目 4~6 个标准样品检测，检测值均在不确定度范围内，质控合格。

本次调查补充采样分析阶段设置

综上所述，该次调查的土壤质控样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本次调查土壤检测过程的受控质量可靠，检测结果有效

5.4.2.3 地下水样品预处理

（1）浊度：将样品摇匀，待可见的气泡消失后，用少量样品润洗样品池数次。将完全均匀的样品缓慢倒入样品池内，至样品池的刻度线即可。持握样品

池位置尽量在刻度线以上，用柔软的无尘布擦去样品池外的水和指纹。将样品池放入仪器读数时，应将样品池上的标识对准仪器规定的位置。按下仪器测量键，待读数稳定后记录。

（2）氟化物：用无分度吸管取适量试份，置于 50mL 的容量瓶中，用乙酸钠或盐酸调节至接近中性，加入 10mL 的总离子强度调节缓冲液，用水所稀释至标线，摇匀，待测。

（3）氰化物：用量取 200mL 或适量样品，移入蒸馏瓶中，加数粒玻璃珠。往接收瓶加入 10mL 氢氧化钠溶液（10g/L），作为吸收液。将 10mL 硝酸锌溶液加入蒸馏瓶中，再迅速加入 7-8 滴甲基橙指示剂，再迅速加入 5mL 酒石酸溶液，立即盖好瓶塞，使瓶内溶液保持红色。打开冷凝水，打开可调电炉，由低档逐渐升高，溜出液以 3mL/min-4mL/min 速度进行加热蒸馏。接收瓶内试样接近 100mL 时，停止蒸馏，用少量水冲洗馏出液导管，取出接收瓶，用水稀释至标线，此碱性试样“B”待测。

（4）总汞：量取 5.00mL 的样品于 10mL 比色管中，加入 1mL 盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解 1h，期间摇动 1~2 次并开盖放气，冷却，用水定容至标线，混匀，待测。

（5）砷：量取 50.0mL 的样品于 150mL 锥形瓶中，加入 5mL 硝酸-高氯酸混合液，于电热板中加热至冒白烟，冷却。再加入 5mL（1+1）盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后转移至 50mL 容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。

（6）铅、镉、镍、铜、锌：量取 100mL 样品于容量瓶中，待测。

（7）六价铬：取适量样品于 150mL 烧杯中，加水至 50mL。滴加氢氧化钠溶液，调节溶液 pH 值为 7~8。在不断搅拌下，滴加氢氧化锌共沉淀剂至 pH 值为 8~9。将此溶液转移至 100mL 容量瓶中，用水稀释至标线。用慢速滤纸干过滤，弃去 10~20mL 初滤液，取其中 50.0mL 滤液供测定。

（8）可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）：将全部样品转移至 2L 分液漏斗，量取 60mL 二氯甲烷洗涤样品瓶，全部转移至分液漏斗中，振荡萃取 5min，静置 10min，收集下层有机相，再加入 60mL 二氯甲烷重复上述操作，过无水硫酸钠

脱水，记录水相体积。将萃取液浓缩至 1mL，加入 10mL 正己烷，浓缩至 1mL 再加入 10mL 正己烷最后浓缩至 1mL。依次用 10mL 二氯甲烷-正己烷

（1+4）、10mL 正己烷活化净化柱，将浓缩液转移至净化柱中，用 2mL 正己烷洗涤收集瓶，用 10mL 二氯甲烷-正己烷（1+4）洗脱，浓缩至 1mL，定容至 1.0mL，待测。

（9）氯甲烷：取 50mL 水样倒入 50mL 的容量瓶中，分别加入浓度为 5 μ g/mL 的内标和标记物各 10 μ L，并纯水定容，倒入吹扫瓶中，放在吹扫捕集装置上，待测。

（10）邻苯二甲酸酯类（6 项）：取 1L 水样置于分液漏斗中，加入 30g 氯化钠摇匀至溶解，加入 100 μ L 浓度为 100 μ g/mL 的替代物。用 1:1 硫酸调节 pH<2，加入 60mL 二氯甲烷萃取 2min 以上，静置 10min 收集有机相，重复萃取 1 次后合并萃取液。水样继续用 10mol/L 的氢氧化钠溶液调 pH>11，重复萃取步骤合并萃取液。萃取液过无水硫酸钠干燥柱脱水在 35~40 $^{\circ}$ C 下氮吹浓缩至 1mL 以下，加入 50 μ L 浓度为 400 μ g/mL 的内标，用二氯甲烷定容至 1.0mL。 $\leq 4^{\circ}$ C 冷藏保存待测。

5.4.2.4 地下水样品分析质量控制

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）相关规定现场采样不少于 10% 的平行样、空白样，使用合适的容器冷藏保存，防止样品受到污染和变质。实验室分析主要采取实验室空白、实验室平行、实验室加标回收试验等质控措施进行质量控制。本次调查分析质量控制要求如下：

（1）每批次样品需采集现场平行样，比例约为样品总数的 10%；

（2）每天至少采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品。本项目采样时间为 1 天，共 2 组采样人员，采集了 2 个运输空白样品、2 个全程序空白样品和 2 个设备空白样品（专用于挥发性有机物测定）；

（3）每批次样品至少做 1 个实验室空白，空白样品数量不少于样品总数的 10%；

（4）实验室平行样品数量不少于样品总数的 5%-10%；

（5）每批次样品要做质控样，质控样测定值必须落在质控样标准值及不确

定度范围内，质控样品数量不少于样品总数的 5%-10%；当所测项目无标准物质或质控样时，可用加标回收试验来检查准确度；每批次样品的加标回收试样数量不少于样品总数的 5%-10%。

本次调查地下水样品分析质控总结如下：

（1）空白样品检测结果

本次调查地下水采样分析，设置 2 个全程序空白样，比例为 25.0%，均未检出；设置 2 个运输空白，比例为 25.0%，均未检出；分析过程设置 4 个无机物室内空白，比例为 9.5%，均未检出；设置 6 个重金属室内空白，比例为 14.3%，均未检出；设置 3 个挥发性有机物室内空白，比例为 7.1%，均未检出；设置 3 个半挥发性有机物室内空白，比例为 7.1%，均未检出。综上，各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

补充调查阶段设置 1 个全程序空白样，比例为 50.0%，均未检出；设置 1 个运输空白，比例为 50.0%，均未检出；分析过程设置 2 组内空白，比例为 100%，均未检出。综上，各检测因子空白样品均未检出，符合各分析标准要求。

（2）精密度控制结果

本次调查地下水采样分析，现场采集 2 组平行样品，浊度、氟化物、砷、镍、铜、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、邻苯二甲酸二甲酯相、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。室内设置 1~2 组室内平行样品，铅相、镉、镍、铜、锌、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯等相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。

补充调查现场采集 1 组平行样品，浊度、氟化物、砷、镍、铜、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、邻苯二甲酸二甲酯相、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。室内设置 1~2 组室内平行样品，铅相、镉、镍、铜、锌、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯等相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求。

（3）准确度控制结果

本次调查分析阶段设置 1~4 组加标回收样，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 VOCs 设置了 27 组替代物（二溴氟甲烷、甲苯-D8、4-溴氟苯）检测，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 SVOC 设置了 20 组替代物（2-氟酚、苯酚-d6、硝基苯-d5、2-氟联苯、2,4,6-三溴苯酚、三联苯-d14）检测，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 pH 值、浊度、氟化物、砷、汞、铅、镉、镍、铜、锌、六价铬 11 个因子进行 1~2 组标准样品检测，检测值均在不确定度范围内，质控合格。

补充采样分析阶段设置 1~2 组空白加标回收样，设置 2 组样品加标回收样，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 VOCs 设置了 12 组替代物（二溴氟甲烷、甲苯-D8、4-溴氟苯）检测，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 SVOC 设置了 12 组替代物（2-氟酚、苯酚-d6、硝基苯-d5、2-氟联苯、2,4,6-三溴苯酚、三联苯-d14）检测，加标回收率均在允许范围内，质控合格。对 pH 值、浊度、氟化物、砷、汞、铅、镉、镍、铜、锌、六价铬 11 个因子进行 1~2 组标准样品检测，检测值均在不确定度范围内，质控合格。

综上所述，该次调查的地下水水质控样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本次调查地下水检测过程的受控质量可靠，检测结果有效。

5.4.3 样品运输和分析计划

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，随同样品跟踪单起及时送至实验室进行分析。

样品运输跟踪单提供准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间、样品编号、采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

5.4.4 分析方法和检出限

分析方法优先采用国家标准方法、行业标准方法进行检测。

5.5 检测单位

本次调查委托广东安纳检测技术有限公司进行现场采样和实验室检测。

安纳检测技术有限公司是一家具有独立法人地位的第三方专业检测机构，省级资质认定（CMA）合格单位。能够依据相关的法律、法规，客观、公正准确的为客户提供检测方面的服务。能够提供土壤、地下水的采样和分析。

5.6 钻探单位

本次调查委托钻探单位为复力环保（广州）有限公司进行现场土孔钻探和地下水监测井的建设。

复力环保（广州）有限公司成立于 2018 年，经营范围为生态保护和环境治理业。复力环保（广州）有限公司为专业土壤钻孔取样、专业地下水取样和专业环保监测单位。

第六章 初步采样调查结果分析

6.1 地块水文地质情况

6.1.1 地块地层结构

根据土壤现场钻探的岩芯分析，本次调查地块地层结构自上而下依次为：人工填土层(Q₄^{ml})、第四系冲积层(Q₄^{al})。

（一）人工填土层(Q₄^{ml})

1-1 素填土：浅棕色、黄棕色、棕色、棕灰色、浅灰色、红棕色，潮，稍密，主要由中砂粒、砂质粉土及少量砾石组成，部分夹杂粉质粘土。根据现场钻孔分析，素填土厚度 1.0~1.7m，平均厚度 1.4m。SB1~SB8 均有揭露。

（二）第四系冲积层(Q₄^{al})：沉积韵律及其纵向接触关系分为如 3 个亚层

2-1 砂质粉土：棕黄色到灰色，由潮~湿，稍密，主要由粉质砂土组成，含少量砾石。根据现场钻孔分析，仅 SB7 有揭露，层厚 2.0m。

2-2 粉质粘土：棕黄色到深灰色，潮~湿，可塑，由粉质粘土组成，部分夹杂少量砂砾，无异味。根据现场钻孔分析，厚度范围 1.5~6.5m，夹杂砂土层，SB1~SB8 均有揭露。

2-3 砂土：深灰色到褐灰色，湿，松散，由中砂粒及少量砾石组成，无异味。根据现场钻孔分析，层厚 1.7~3.5m，夹杂在粉质粘土层质检，SB5、SB6 未穿透。

6.1.2 地块水文地质

地块位于珠江三角洲冲击平原区，地下水类型为孔隙潜水，主要赋存于砂土及碎石土层孔隙中，浅层地下水主要接受邻近地表水补给，与地表水有水力联系；接受大气降雨补寄。调查地块地下水以蒸发及向下渗流的方式排泄，水位受季节影响，年变幅约 1~2 米。地块地下水流向整体为自西北往东南流。

6.2 风险筛选值

6.2.1 土壤风险筛选值

土壤中检出污染物风险评估筛选值优执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求（以下简称“GB36600-2018”）。建设用地风险管控标准规定了人群在直接暴露于建设用地土壤的情况

下，保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值，以及检测、实施与监督要求。根据地块未来规划，并综合考虑公众安全及调查地块后续修复等工作的可行性，确定本次调查检测土壤污染物风险评估筛选值执行GB36600-2018中第二类用地筛选值。锌的风险筛选值根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导。

此外，在执行GB36600-2018中第二类用地筛选值前提下，同时对比第一类用地筛选值，了解是否存在污染物检出值低于第二类用地筛选值但高于第一类用地筛选值的情况。

表 6-1 土壤污染物风险筛选值（mg/kg）

序号	污染物因子	CAS 编号	第一类筛选值用地	第二类筛选值用地
1	总砷	7440-38-2	40	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	总汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	锌*	7440-66-6	15000	135000
9	氰化物	75-12-5	22	135
10	氟化物*	16984-48-8	1940	16100
11	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
12	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
13	氯甲烷	74-87-3	12	37
14	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
15	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
16	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
17	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
18	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
19	二氯甲烷	75-09-2	94	616
20	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
21	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
22	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
23	四氯乙烯	127-18-4	11	53
24	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
25	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
26	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8

序号	污染物因子	CAS 编号	第一类筛选值用地	第二类筛选值用地
27	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
28	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
29	苯	71-43-2	1	4
30	氯苯	108-90-7	68	270
31	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
32	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
33	乙苯	100-41-4	7.2	28
34	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
35	甲苯	108-88-3	1200	1200
36	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
37	邻二甲苯	95-47-6	222	640
38	硝基苯	98-95-3	34	76
39	苯胺	62-53-3	92	260
40	2-氯酚	95-57-8	250	2256
41	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
42	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
43	苯并[b]荧蒽	205-99-2	490	15
44	苯并[k]荧蒽	207-08-9	0.55	151
45	蒽	218-01-9	490	1293
46	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
47	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
48	萘	91-20-3	25	70
49	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	117-81-7	42	121
50	邻苯二甲酸丁基苄酯	85-68-7	312	900
51	邻苯二甲酸二正辛酯	117-84-0	390	2812
52	邻苯二甲酸二乙酯*	84-66-2	31168	224927
53	邻苯二甲酸二甲酯*	131-11-3	30419	215888
54	邻苯二甲酸二正丁酯*	84-74-2	3896	28115
55	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	4500

注：砷第一类用地筛选值取值水稻土背景值；“*”为根据 HJ25.3-2019 推导出的第一类用地和第二类用地风险控制值。

6.2.2 地下水风险筛选值

根据《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459号)文件，本次调查地块位于珠江三角洲佛山顺德不宜开采区（代码 H074406003U01），不属于保护区。根据《广东省建设用土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点》（试行）：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。《地下水质量标准》（GB/T 14848）中没有的指标可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

调查地块地下水中检出污染物的风险筛选值执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准。GB/T 14848-2017 中未涉及的污染物，依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）推导筛选值。

表 6-2 地下水污染物风险筛选值

序号	污染物因子	单位	IV 类标准	推导值
1	pH 值	无量纲	5.5≤pH<6.5; 8.5<pH≤9.0;	-
2	浊度	NTU	≤10	-
3	汞	mg/L	≤0.002	-
4	砷	mg/L	≤0.05	-
5	铅	mg/L	≤0.10	-
6	镉	mg/L	≤0.01	-
7	镍	mg/L	≤0.02	-
8	铜	mg/L	≤1.50	-
9	六价铬	mg/L	≤0.10	-
10	锌	mg/L	≤5.00	-
11	氰化物	mg/L	≤0.1	-
12	氟化物	mg/L	≤2.0	-
13	四氯化碳	μg/L	≤50.0	-
14	氯仿（三氯甲烷）	μg/L	≤300.0	-
15	氯甲烷*	mg/L	-	≤84
16	1,1-二氯乙烷*	mg/L	-	≤4.79×10 ⁻²
17	1,2-二氯乙烷	μg/L	≤40.0	-
18	1,1-二氯乙烯	μg/L	≤60.0	-
19	1,2-二氯乙烯	μg/L	≤210	-
20	二氯甲烷	μg/L	≤500	-
21	1,2-二氯丙烷	μg/L	≤60.0	-
22	1,1,1,2-四氯乙烷*	mg/L	-	≤1.05×10 ⁻²
23	1,1,2,2-四氯乙烷*	mg/L	-	≤1.37×10 ⁻³
24	四氯乙烯	μg/L	≤300	-
25	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	≤4000	-
26	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	≤60.0	-
27	三氯乙烯	mg/L	≤210	-
28	1,2,3-三氯丙烷*	mg/L	-	≤9.14×10 ⁻⁶
29	氯乙烯	μg/L	≤90.0	-
30	苯	μg/L	≤120	-
31	氯苯	μg/L	≤600	-
32	1,2-二氯苯（邻二氯苯）	μg/L	≤2000	-

序号	污染物因子	单位	IV 类标准	推导值
33	1,4-二氯苯（对二氯苯）	μg/L	≤600	-
34	乙苯	μg/L	≤600	-
35	苯乙烯	μg/L	≤40.0	-
36	甲苯	μg/L	≤1400	-
37	二甲苯（总量）	μg/L	≤10	-
38	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	μg/L	≤300	-
39	邻苯二甲酸丁基苄酯*	mg/L	-	≤1.44×10 ⁻¹
40	邻苯二甲酸二正辛酯*	mg/L	-	≤4.50×10 ⁻¹
41	邻苯二甲酸二乙酯*	mg/L	-	≤36
42	邻苯二甲酸二甲酯*	mg/L	-	≤36
43	邻苯二甲酸二正丁酯*	mg/L	-	≤4.50×10 ⁻³
44	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）*	mg/L	-	≤1.80

注：“*”为根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770号）基于第二类用地条件下推导的地下水风险控制值。

6.3 对照点检出情况分析

6.3.1 土壤对照点检出情况

本次调查土壤对照点检测数据引用《佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 E 区 135072-003、135073-001 和 135073-003 地块土壤污染状况初步调查报告》

“6.5 对照点检出情况分析”数据，土壤检出污染物为 7 项重金属：总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、锌；无机物 1 项：总氟化物；挥发性有机物 1 项：氯乙烷；石油烃 1 项：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

对照点土壤 pH 在 6.12~6.16，呈弱酸性，锌、总氟化物含量低于推导出的第二类用地筛选值且低于第一类用地筛选值，其余污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值且低于第一类用地筛选值。

6.3.2 地下水对照监测井检出情况

本次调查地下水对照监测井检测数据引用《佛山市顺德区勒流街道龙眼工业区 E 区 135072-003、135073-001 和 135073-003 地块土壤污染状况初步调查报告》“6.5 对照点检出情况分析”数据，地块地下水对照点检出污染物为重金属 2 项：砷和铜；石油烃 1 项：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）；无机物 1 项：氟化物。污染物检出值均低于《地下水质量标准》（GBT-14848-2017）IV 类标准。

可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）检出值低于根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导的筛选值。

6.4 实验室检出情况分析

6.4.1 土壤实验室检出情况

本次调查于 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日在调查地块共采集 40 组（不含对照点和现场平行样品）土壤样品，于 2022 年 5 月 25 日在调查地块二补充布设 1 个土壤点位，采集 5 组土壤样品。所有土壤样品均进行了 pH 值、水分、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、总氟化物、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯的检测，完整检测指标和结果详见附件 17、附件 22。

根据检测报告分析，地块土壤样品 pH 值范围为 5.18~9.18，碱性（pH>7.5）土壤样品有 28 个，占 70.0%，地块土壤为碱性土壤。

土壤样品检出污染物为重金属（7 项）：总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、锌；无机物（1 项）：总氟化物；挥发性有机物（3 项）：二氯甲烷、氯仿、四氯乙烯；石油烃（1 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）；邻苯二甲酸酯类（2 项）：邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正丁酯”。

将检出污染物值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值进行比对可知：

土壤中锌、总氟化物和邻苯二甲酸二正丁酯含量低于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值；其余检出污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

将检出污染物值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第一类用地风险控制值进行比对可知：

土壤锌、总氟化物和邻苯二甲酸二正丁酯含量均低于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第一类用地风险控制值；其余各项检出污染物含量均均低于《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。

各项检出污染物的具体情况如下：

总氟化物检出率为 100%，检出浓度为 190~985mg/kg，低于根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地筛选值 16100mg/kg，且低于第一类用地筛选值 1940mg/kg。

总汞检出率为 100%，检出浓度为 0.017~0.367mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 38mg/kg，且低于第一类用地筛选值 8mg/kg。

总砷检出率为 100%，检出浓度为 2.98~28.0mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 60mg/kg，且低于第一类用地筛选值 40mg/kg。

铅检出率为 100%，检出浓度为 11~144mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 800mg/kg，且低于第一类用地筛选值 400mg/kg。

镉检出率为 100%，检出浓度为 0.02~1.02mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 65mg/kg，且低于第一类用地筛选值 20mg/kg。

镍检出率为 100%，检出浓度为 14~56mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 900mg/kg，且低于第一类用地筛选值 150mg/kg。

铜检出率为 100%，检出浓度为 8~49mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 18000mg/kg，且低于第一类用地筛选值 2000mg/kg。

锌检出率为 100%，检出浓度为 53~174mg/kg，低于根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地筛选值 135000mg/kg，且低于第一类用地筛选值 15000mg/kg。

石油烃（C₁₀~C₄₀）检出率为 100%，检出浓度为 12~525mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 4500mg/kg，且低于第一类用地筛选值 826mg/kg。

二氯甲烷检出率为 6.7%，检出浓度为 2.0×10^{-3} ~ 2.6×10^{-3} mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 616mg/kg，且低于第一类用地筛选值 94mg/kg。

氯仿检出率为 20.0%，检出浓度为 1.2×10^{-3} ~ 4.7×10^{-3} mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 0.9mg/kg，且低于第一类用地筛选值 0.3mg/kg。

四氯乙烯检出率为 20.0%，检出浓度为 1.8×10^{-3} ~ 1.0×10^{-2} mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 53mg/kg，且低于第一类用地筛选值 11mg/kg。

邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯检出率为 8.9%，检出浓度为 0.5~1.5mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 121mg/kg，且低于第一类用地筛选值 42mg/kg。

邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯检出率为 2.2%，检出浓度为 0.5~1.5mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 28115mg/kg，且低于第一类用地筛选值 3896mg/kg。

6.4.2 地下水实验室检出情况

本次调查于 2022 年 3 月 15 日采集地块内地下水样品 6 组（不含现场平行样）；于 2022 年 5 月 27 日采集地块内地下水样品 1 组（B-MW1 监测井样品），均进行了 pH 值、浊度、氰化物、氟化物、总汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、六价铬、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烯（总量）、1,1-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、二甲苯（总量）、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯检测，完整检测指标和结果详见附件 18、附件 23。

地下水样品检出的污染物为重金属（4 项）：总汞、砷、镍、铜；无机物（1 项）：氟化物；石油烃（1 项）：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）；挥发性有机物（2 项）：二氯甲烷、氯仿；邻苯二甲酸酯类（3 项）：邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯。

将检出污染物浓度与《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV 类标准和依据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值进行比对可知：

砷、镍、铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯等因子的检出浓度均低于《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV 类标准。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出浓度低于依据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值。浊度超过《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV 类标准，作为地块地下水感官性状指标，不做本次调查地下水关注因子，地下水浊度超标可能原因是受地面降雨等影响。

其他检出污染物的具体情况如下：

氟化物检出率为 100%，检出浓度为 0.06~1.93mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准 2.0mg/L。

总汞检出率为 100%，检出浓度为 1.0×10^{-4} mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2018）IV 类标准 0.002mg/L。

浊度检出率为 100%，检出值为 20~76NTU，超出于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2018）IV 类标准 10NTU，超标倍数为 1.0~6.6 倍。

砷检出率为 100%，检出浓度为 1.80×10^{-3} ~0.0412mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2018）IV 类标准 0.05mg/L。

镍检出率为 85.7%，检出浓度为 1.59×10^{-4} ~0.0172mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2019）IV 类标准 0.10mg/L。

铜检出率为 28.6%，检出浓度为 2.46×10^{-3} ~ 3.26×10^{-3} mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2020）IV 类标准 1.50mg/L。

可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）检出率为 100%，检出浓度为 0.09~0.34mg/L，低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值 1.80mg/L。

二氯甲烷检出率为 42.9%，检出浓度为 1.2~2.9μg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2022）IV 类标准 500μg/L。

氯仿检出率为 14.3%，检出浓度为 2.2μg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2023）IV 类标准 300μg/L。

邻苯二甲酸二甲酯检出率为 42.9%，检出浓度为 0.2~1.7μg/L，低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值 36000μg/L。

邻苯二甲酸二正丁酯检出率为 14.3%，检出浓度为 1.2μg/L，低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值 4.5μg/L。

邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率为 100%，检出浓度为 1.6~4.0μg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2026）IV 类标准 300μg/L。

分析发现，所有监测井浊度均超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2026）IV 类标准限值，超筛选值倍数为 1.0~6.6 倍，可能是降雨降雨影响。MW1 监测井氟化物检出值为 1.93mg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准限值 2.0mg/L，但是其检出值接近筛选值，可能是佛山市三玄五金电器实业有限公司陶化工艺废水的影响。

6.5 初步采样调查小结

本次调查于 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日在调查地块共采集 40 组（不含对照点和现场平行样品）土壤样品，于 2022 年 5 月 25 日在调查地块二补充布设 1 个土壤点位，采集 5 组土壤样品，均进行了 pH 值、水分、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、氟化物、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯的检测。于

检测结果分析表明：土壤样品检出污染物为汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、氟化物、二氯甲烷、氯仿、四氯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正丁酯。汞、砷、铅、镉、镍、铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、四氯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，且低于《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；锌、总氟化物和邻苯二甲酸二正丁酯的浓度低于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值且低于推导出的第一类用地风险控制值。

本项目于 2022 年 3 月 15 日采集地块内地下水样品 6 组（不包括地下水对照点和现场平行样），于 2022 年 5 月 27 日采集地块二内采集 1 组补充监测井（B-MW1，不含现场平行样）样品，均进行了 pH 值、浊度、氰化物、氟化物、总汞、砷、铅、镉、镍、铜、锌、六价铬、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烯（总量）、1,1-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、二甲苯（总量）、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯检测。

检测结果分析表明：地下水样品检出的污染物为总汞、砷、镍、铜、氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯。总汞、砷、镍、铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯等因子的检出浓度均低于《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类标准。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出浓度低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值。

浊度检出值虽超过《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类标准，作为地块地下水感官性状指标，不做本次调查地下水关注因子，地下水浊度超标可能原因是受地面降雨等影响。

综上所述，本次调查地块土壤各因子检出值均低于第二类用地筛选值和依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值，地下水环境状况符合相应标准。土壤环境质量满足二类工业用地（含附属绿地）、道路用地的要求，土壤和地下水对人体健康风险在可接受范围内，无需开展土壤污染状况详细调查。

6.6 不确定性分析

本次土壤污染状况调查过程中，因历史原因，地块的原始土方回填资料等缺失。鉴于人员访谈等方式、历史影像图等资料、采样等环节仍可获取地块的基本信息。且本此调查进行多次人员访谈核实潜在污染情况，并严格按相关技术规范布点及采样。因此，报告的调查分析结论基本可以代表地块内的土壤实际情况，相关资料缺失对调查结果影响不大。

此外，由于土壤环境的复杂性，土壤调查是一个系统过程，需要环境学、化学、地质学、毒理学等多方面学科的融合。受基础科学发展水平、时间及资料等限制，调查过程中可能存在一些不确定性因素，主要体现在以下几个方面：

（1）污染识别的不确定性。本次土壤污染状况调查过程中，因历史原因，地块的原始记录资料缺失，包括填土施工过程信息文件等。鉴于本报告通过查

阅历史影像资料 and 人员访谈形式，明确本地块的历史沿革、地块现状等情况后，来确定整个地块的潜在污染区域和关注污染物，而调查采用系统布点结合分区布点的原则，对整个调查地块潜在污染区域进行布点，布点覆盖了所有潜在关注区域。监测布点、采样深度、检测因子均符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）等文件要求，因此，本报告的调查分析结论基本可以代表地块内的土壤实际情况，相关资料缺失对调查结果影响不大。

（2）样品采集、运输保存及分析等过程中的不确定性。样品采集、运输保存及分析等过程均严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ/T 25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）以及检测方法的要求进行，土壤调查的质量控制与管理也满足要求。

（3）由于本次调查依据《关于实施佛山市南海区 NH-F-39-03 管理单元（狮山镇官窑城区）控制性详细规划等 7 个控制性详细规划的通知》（佛山市人民政府办公室 佛府办函〔2019〕421 号）、《佛山市顺德区大良凤翔工业区（D-XB-01-01、D-XB-02-01、D-DL-01-01、D-DL-01-04）控制性详细规划（技术修正批后公布）》确定用地规划为二类工业用地（含附属绿地）、道路用地，如后期控制性规划变更为非建设用地、第一类建设用地，则该地块应重新按照相应用地土壤污染防治要求进行土壤污染状况调查评估工作。

第七章 结论和建议

7.1 土壤污染状况调查结论

7.1.1 第一阶段调查结论

调查地块一位于龙眼工业区西莲路 29 号，占地面积 2143.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为池塘使用，由村民在此养殖四大家鱼，饲料为草料；1998 年由龙眼村委会回填地块，回填平整后转让给简志勇。于 1999~2000 年建设 1 栋 1 层混凝土商铺（面积 197m²），1 栋 1 层砖结构锌铁上盖厂房（U 字形，面积为 1450m²）。历史至今有佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站、佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店、佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部入驻。2021 年 3 月由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回使用权，对地块内建构筑物进行拆除施工，并铺设防尘网。

调查地块二位于龙眼工业区龙升路 3 号，龙升三路以西，龙升二路以东，总占地面积为 4501.8m²。在 1998 年前为龙眼村集体用地，作为池塘使用，由村民在此养殖四大家鱼，饲料为草料；1998 年由龙眼村委会回填地块，回填平整后转让至梁建祥，于 1999~2000 年建设有 1 栋混凝土结构配电房（占地面积约 62m²）、1 栋 3 层混凝土结构宿舍楼（占地面积约 150m²）、1 栋 2 层混凝土结构办公楼（占地面积约 100m²）、1 栋 1 层砖结构锌铁上盖仓库（占地面积约 1140m²）、1 栋砖结构锌铁上盖厂房（“凸”字形，占地面积约 2000m²），成立顺德市勒流骏兴实业有限公司（及佛山市三玄五金电器实业有限公司前身）在此生产。2021 年 3 月由佛山市顺德区勒流街龙眼股份合作经济社收回使用权，对地块内建构筑物进行拆除施工，并铺设防尘网。

根据《关于实施佛山市南海区 NH-F-39-03 管理单元（狮山镇官窑城区）控制性详细规划等 7 个控制性详细规划的通知》（佛山市人民政府办公室 佛府办函〔2019〕421 号）、《佛山市顺德区大良凤翔工业区（D-XB-01-01、D-XB-02-01、D-DL-01-01、D-DL-01-04）控制性详细规划（技术修正批后公布）》，地块一未来规划为二类工业用地（含附属绿地）、道路用地，地块二未来规划为二类工业用地。

佛山市顺德区勒流盈邦精细化工厂、佛山市顺德区勒流峻艺袜厂两家生产型企业对调查地块一环境影响小；佛山市顺德区勒流贺辉废旧物资回收站、佛山市顺德区勒流鸣亮五金经营部、顺德区勒流众之健木桶卫浴经营部三家企业经营期间对调查地块一环境影响小；佛山市顺德区勒流阿强摩托车维修店经营期间对调查地块一主要影响因子为石油烃（C₁₀-C₄₀），重点关注区域为维修店整个区域。佛山市三玄五金电器实业有限公司生产经营期间对调查地块二主要影响有：油品储存、使用过程中泄漏；金属件前处理废液使用、收集、转运期间液体“跑、冒、滴、漏”；地上污水处理系统处理污水时“跑、冒、滴、漏”；污水收集管线收集污水时“跑、冒、滴、漏”；塑料粉末涂料固化工序时含苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯废气沉降影响；危险废物收集、储存、转运期间泄漏；重点关注污染物有 pH、锌、氟化物、氰化物、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯等，重点关注区域为生产车间、危险废物仓库、废水处理池、发电机房。

调查地块周边企业主要类型有塑胶制品制造业、五金加工业、设备制造业、食品制造业、橡胶制品制造业、医疗用品制造业、纸制品制造业，可能对调查地块产生影响的主要是含铜、锌的焊接烟尘大气沉降影响，含苯、甲苯、二甲苯以及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，关注污染物为 pH、铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯、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、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二正丁酯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

7.1.2 第二阶段调查结论

本次土壤污染状况调查在地块一布设 3 个土壤采样点位（编号：SB6~SB8），布点密度为 714.6m²/个；以三角形方式布设 3 个地下水监测井（编号：MW4~MW6）。在地块二布设 5 个土壤采样点（编号 SB1~SB5），布点密度为 750.3m²/个；以三角形方式布设 3 个地下水监测井（编号：MW1~MW3）。

于 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日进行土壤钻探采样工作，现场钻探 8 个土壤采样点位，每个点位采集 5 层土壤样品，共采集 40 组（不含现场平行样）土壤样品，进行检测分析。土壤检测结果表明：汞、砷、铅、镉、镍、

铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、四氯乙烯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯浓度均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值且不超过《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；锌的浓度不超过《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推导出的第二类用地风险控制值且不超过推导出的第一类用地风险控制值。

于 2022 年 3 月 10 日~2022 年 3 月 11 日建设监测井，于 2022 年 3 月 14 日进行成井洗井，于 2022 年 3 月 15 日进行采样前洗井和采样，每个监测井采集 1 组地下水样品，共采集 6 组地下水样品（不含现场平行）进行检测分析。检测结果表明：地下水样品检出的污染物为砷、镍、铜、氟化物、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯。砷、镍、铜、氟化物、二氯甲烷、氯仿、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯等因子的检出浓度均低于《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类标准。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出浓度均低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）推导出的第二类用地风险控制值。

浊度检出值虽超过《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类标准，作为地块地下水感官性状指标，不做本次调查地下水关注因子，地下水浊度超标可能原因是受地面降雨等影响。

7.1.3 土壤污染状况初步调查结论

综上所述，本次调查地块土壤锌、总氟化物含量低于推导出的第二类用地筛选值且低于第一类用地筛选值，其余各污染物的含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值且未超过第一类用地筛选值（砷未超出水稻土背景值）。地下水可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二正丁酯检出浓度低于依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）和《地下水污染健康

风险评估工作指南》（环办土壤函[2019]770 号）推导出的第二类用地风险控制值，其余污染物检出值均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值。由此认为，本次调查地块土壤和地下水各污染物对人体健康风险在可接受范围内，满足二类工业用地（含附属绿地）、道路用地的要求，无需开展土壤污染状况详细调查。

7.2 建议

（1）在地块后续开发建设前，建议土地使用权人加强地块环境管理，可对地块进行封闭式管理，防止外来污染物进入地块。后期开发建设过程中，建议相关管理方对地块进行严格管理，避免在该地块从事可能会对土壤和地下水造成污染的生产活动。

（2）本次调查结果是基于地块现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来该地块由于土地用地类型或评价标准等发生变化时，应对现有调查结论进行评估，必要时需重新开展地块土壤污染状况调查与评估。

（3）调查地块后续再开发利用过程中，再开发利用相关单位密切注意开挖等施工过程，一旦发现土壤或地下水等存在异常情况，应立即停止相关作业，采取有效措施确保环境安全，并及时报告生态环境主管部门。

（4）调查地块后续再开发利用过程中，如进行降排水措施，建议对地下水进行处理后再排入市政管网或周边水体，避免直排。

（5）调查地块土壤砷含量虽未超出水稻土背景值 40mg/kg，但是检测最大值为 28mg/kg，后续再开发利用过程中的弃土不能运输到土壤类型为绵土、簕土、黑垆土、黑土、白浆土、黑钙土、潮土、绿洲土、砖红壤、褐土、灰褐土、暗棕壤、棕色针叶林土、灰色森林土、棕钙土、灰钙土、灰漠土、灰棕漠土、棕漠土、草甸土、磷质石灰土、紫色土、风沙土、碱土的第一类建设用地中。