



广碧环保

佛山市顺德区勒流镇星辉电器有限公司等地块 土壤污染状况初步调查报告

公示稿

土地使用权人：佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社

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

目录

第一章前言	2
第二章 概述	3
2.1 调查目的和原则	3
2.2 调查范围	3
2.3 调查依据	4
2.4 工作内容及技术路线	7
第三章 地块概况	10
3.1 地块地理位置	10
3.2 区域社会经济和自然环境概况	10
3.3 地块的使用历史和现状	16
3.4 相邻地块的现状与历史	17
3.5 地块周边敏感目标	18
3.6 地块用地规划	19
第四章 污染识别	20
4.1 调查方法和结果	20
4.2 地块内各时期污染分析	21
4.3 相邻地块影响分析	36
4.4 地下槽罐、管线、沟渠情况	37
4.5 污染识别总结	37
第五章初步采样调查	40
5.1 初步采样调查方案	40
5.2 现场调查采样	44
5.3 现场采样质量控制	49
5.4 样品保存与运输质量控制	52
5.5 样品分析质量控制与管理	53
5.6 检测单位	57
5.7 钻探单位	57
第六章初步采样调查结果分析	58
6.1 地块水文地质情况	58
6.2 风险筛选值	59
6.3 土壤对照点检测情况	60
6.4 实验室检出结果分析	60
6.5 初步调查采样小结	65
6.6 不确定性分析	66
第七章结论和建议	68
7.1 结论	68
7.2 建议	71

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。佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司等地块涉及危险化学品使用等情况，需进行地块土壤污染状况调查。

本次调查的地块总面积为 24328.14m²。该地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道东风涌口工业区，东骏路以南，光明路以北。根据土地使用权人表述，结合《关于实施顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划的通知》（佛府办函〔2019〕253号）以及《顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划》图则，调查地块未来规划为二类工业用地（M2）和道路。

2022年4月，广东广碧环保科技有限公司承担了佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司等地块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）等相关国家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。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

为避免调查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，本报告通过对佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司等地块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详细调查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

佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司等地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道东风涌口工业区东骏路以南，光明路以北，权属佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社。调查地块总面积为 24328.14m²，中心经纬度为 22°52'39.09"N，113°8'18.93"E。调查范围由 3 个地块组成，从左至右地块面积依次为 7854.30m²、15548.39m²、925.45m²。根据地块宗地图（见图 2-1、2-2、2-3），本次调查将 7854.30m² 地块称为“35-1 地块”，将 15548.39m² 地块称为“35-2 地块”，将 925.45m² 地块称为“39 地块”。

在调查地块的同时，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）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修正）；
- (4) 《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）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 第743号，2021年9月1日实施）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第42号）；
- (12) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；

(15) 《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 地方法规及部门规章

- (1) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；
- (2) 《广东省饮用水源水质保护条例》（粤水规〔2007〕13号，2010年修正）；
- (3) 《广东省环境保护条例》（2015年1月修订）；
- (4) 《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）；
- (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2021年土壤污染防治方案》（粤办函〔2021〕58号）；
- (9) 《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）；
- (10) 《广东省生态环境厅关于印发〈广东省2022年土壤与地下水污染防治工作方案〉的通知》（粤环函〔2022〕9号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；

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

(16) 《佛山市顺德区人民政府办公室关于印发〈佛山市顺德区生态环境保护“十四五”规划（2021-2025）〉的通知》（2022年4月28日）。

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）》（GB 36600-2018）；

(9) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

(10) 《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）；

(11) 《建设用地土壤污染风险管控评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；

(12) 《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）；

(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) 调查地块历史卫星影像图以及航拍图；
- (5) 人员访谈记录；
- (6) 《瓦楞纸箱制造工艺及质量控制》西安理工大学包装工程学院 骆光林；
- (7) 《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

根据项目目的，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。

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。

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。顺德位于佛山市南部，东接广州番禺，南近港澳，西邻新会，北接南海，毗邻广州、中山、江门三市。地处东经 $113^{\circ}1'$ 、北纬 $22^{\circ}40'-23^{\circ}20'$ 之间，总面积 806.15 平方公里。

顺德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，常住人口约 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。

佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司等地块位于广东省佛山市顺德区勒流街道东风涌口工业区东骏路以南，光明路以北。地块北侧为东风涌口工业区东骏路，东侧为工业大道，南侧为东风涌口工业区光明路，西侧为池塘。

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。

勒流镇是工业重镇，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。

勒流将继续按照“稳一优二提三”的总体思路，在稳定农业发展，推动乡村振兴，优化工业布局，挖掘工业增加值的同时，积极努力提升第三产业，营造良好的商业环境。

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。

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。

顺德区在大地构造上位于南岭纬向构造带南缘，地处新华夏系隆起带的次一级断陷沉降区，高要—惠来纬向构造带和北东向恩平—新丰断裂带的复合部

位。区域上构造活动频繁，加里东、印支、燕山、喜马拉雅运动均有不同程度的显示。区域断裂带主要由北东向的广从断裂带、石碣断裂带、虫雷岗断裂带，北西向的白坭—沙湾断裂带、三水小塘断裂带组成。

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》，地块所在区域地块位第四系冲海积层。

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 200~300m，水深 5~14m，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。佛山市顺德区境内水系全程均受潮汐影响，均为双向流动，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月初到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。

经查询广东省佛山市顺德区地表水功能区划图，地块东侧、南侧地表水为IV类水体。

3.2.3.3地下水

珠江三角洲地区地下水分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、基岩裂隙水三大类。

1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于西江、北江、潭江、流溪河等河流冲积平原。含水层岩性以粗中砂及卵砾石为主，厚度一般3~40m，水量中等-丰富，西北部丘陵山区水质一般较好，沿海及近珠江口一带（咸水或受三废污染）水质较差。

松散岩类孔隙水主要补给来源为降雨形成地表漫流通过表层砂性土直接入渗补给，循环交替由中游向下游逐渐变弱，水平排泄入河；三角洲冲积层地段地下水、地表水之间水力关系复杂，丰、枯期多呈互补排泄特征；局部受潮汐顶托影响；滨海海积砂堤、砂地地下水受当地降水和凝结水补给，径流途径短，直接向附近海域或低洼地排泄。

2、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

裸露型分布零散，主要分布于肇庆、从化等地，岩性以灰岩、白云岩、大理岩、泥灰岩为主，水量一般贫乏-中等，但水的硬度较高。

覆盖型岩溶主要分布于广花盆地、高明盆地及肇庆的蚬岗、广利镇等地，岩性以灰岩、大理岩、泥晶灰岩为主，岩溶裂隙普遍发育，富水性中等-丰富，水质一般较好。

3、基岩裂隙水

1) 红层裂隙水：主要分布于开平-恩平一带，含水层以粉砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩等为主，水量贫乏。

2) 层状岩类裂隙水：主要分布于肇庆市南部和北部，含水层以细砂岩、粉砂岩、凝灰质砂岩、石英砂岩等为主，富水性贫乏-中等。

3) 块状岩类裂隙水：岩性以花岗岩、混合岩、闪长岩等为主。富水性以中等为主，次为贫乏。水质普遍较好，部分达矿泉水标准。

经查询《广东省水文地质图》，调查地块所在区域地下水为富水程度中等的松散岩类孔隙含水层。

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南海大沥至顺德勒流地质灾害易发区，地质灾害易发区是指地下水位下降后，容易引起海水入侵、咸水入侵、地面塌陷、地下水污染等灾害的区域。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 0.3-0.85g/L，水质现状为 I-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，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4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，通过查阅历史资料和人员访谈等方式收集地块相关资料，了解历史使用情况。

根据收集的最早的1987年卫星影像图以及1999年影像图、2002~2019年影像图、人员访谈等资料显示，调查地块的历史情况依次表述如下：

(1) 35-1 地块

35-1 地块 1999 年前为东风村民委员会集体用地，作为鱼塘、菜地使用。1999~2000 年回填平整，回填后分批建设佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司冲压车间，2005 年佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司关闭，清空厂区，2006 年开始向外租赁，历史至今有佛山市顺德区弘进电器有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、双面数控厂、佛山市华信宝纸类制品有限公司、无名螺丝厂、佛山市顺德区奥创电器有限公司在此经营。2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，工业区内所有企业开始搬迁，于 2021 年 11 月全部迁出，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。

(2) 35-2 地块

35-2 地块在 1995 年前全部为鱼塘、菜地，1995 年回填约 9300m²，回填后建设佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂区。1999 年，地块余下 6248.39m² 区域回填，回填后建设为佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂区。2005 年企业关闭，清空厂区，至 2013 年开始向外租赁，历史至今有佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司、佛山市艾菲尔家具有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、佛山市顺德区奥创电器有限公司、佛山市华信宝纸类制品有限公司。

2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，工业区内所有企业开始搬迁，于 2021 年 11 月全部迁出，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。

(3) 39 地块

39 地块 1995 年前为鱼塘、菜地，1995 年回填平整，回填后建设佛山市顺德区威力自行车有限公司厂区，于 1997 年投产。2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，佛山市顺德区威力自行车有限公司于 2021 年 9 月关闭，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。

3.3.2 地块现状

35-1 地块、35-2 地块、39 地块目前均为平整地，由土地使用权人佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社主持地块构筑物拆除工作，现场踏勘期间，地块地面构筑物全部拆除，地面遗留有砼块、砖块、瓷片等建筑垃圾，地面平整度较差，部分区域有履带压痕，地面基本覆盖防尘网。拆除区域地面土壤呈黄棕色、棕色、灰色，含砂量较大，部分表层土壤见贝壳，低洼区域见沙。

在原佛山市顺德区奥创电器有限公司污水处理区域见低洼地面，现场未见地下池体，未发现土壤异常颜色、气味。

在原佛山市顺德区威力自行车有限公司区域地面覆盖防尘网，地面有混凝土块、砖块，地块内未见地下池体。

在 35-1 地块西北侧，有约 200m² 区域堆放砼块、砖块，该区域地面硬化层未拆除。

3.4 相邻地块的现状与历史

根据人员访谈、现场踏勘和收集历年历史影像图，地块位于佛山市顺德区勒流街东风涌口工业区，东骏路以南，光明路以北。地块外东北侧、东侧、南侧、西南侧在 1995 年以前为鱼塘，1995 年后鱼塘被回填平整，陆续建设工业区；地块外西北侧、北侧在 1999 年以前为鱼塘，1999 年后鱼塘被回填平整，陆续建设工业区。2021 年 5 月，土地使用权人佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回东风涌口工业区土地使用权，东风涌口工业区进行改造升级，调查地块北面、南面、西面建筑物全部已拆除，东面部分拆除，西北面拆除后已处于建设期。

(1) 调查地块外东面：历史上有佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司、佛山市顺德区勒流奥尔顿五金制品厂、佛山市顺德区勒流瀑豪五金塑料制品厂、佛山市顺德区勒流众盛塑料制品厂、佛山市顺德区万路发塑料制品有限公司、佛山市顺德区良泰金属制品有限公司第一分公司、佛山市顺德区创兄纸箱有限公司、佛山市顺德区鸿锻实业有限公司在该区域生产经营，目前东侧的企业基本已经搬离，拆除大部分厂房，余下佛山市顺德区鸿锻实业有限公司厂区未拆除，拆除区现场留有原建筑物拆除产生的废石块、废砂石、废砖瓦等建筑垃圾。

(2) 调查地块外南面：南面为光明路，光明路以南历史上有顺德区勒流欧柏丽塑料五金制品厂、佛山市中达电子科技有限公司、佛山市顺德区勒流德融五金制品厂、佛山市顺德区勒流鸿开塑料制品厂、佛山市顺德区勒流超锋家具五金厂、佛山市顺德区勒流毅辉五金厂在该区域生产经营，目前为施工地，正在拆除建筑物。

(3) 调查地块外西面：为池塘、广东东荣金属制品有限公司。池塘区域历史至今为池塘，广东东荣金属制品有限公司为 2003 年建设，生产 2021 年，目前已拆除，部分为空地，部分建设为停车场。

(4) 调查地块外北面：历史上有广东顺德星虹照明科技有限公司、佛山市顺德区杰展五金制品有限公司仓库、佛山市顺德区锦泓喷涂有限公司、顺德市勒流镇洪伟电器有限公司、佛山市顺德区睿腾鞋业有限公司在此生产经营，目前已搬迁，构筑物已经拆除，地面遗留有建筑垃圾，地面覆盖有防尘网，其中广东顺德星虹照明科技有限公司、佛山市顺德区杰展五金制品有限公司仓库区域已经处于建设时期，新建广东省佛山市亿衡智能电器制造有限公司厂区。

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。调查地块位于顺德区勒流镇东风涌口工业区东骏路以南，光明路以北，周边 1000m 范围内敏感目标主要为居住区、学校、地表水

体。居住区有东风村、新明村、黄连村、联胜组、涛汇御河湾、禹洲朗廷湾，学校有东风小学，地表径流有扶安河、勒连涌、新明涌、新社涌。

3.6 地块用地规划

根据《关于实施顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划的通知》（佛府办函〔2019〕253号）以及《顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划》图则，结合土地使用权人提供的信息，35-1 地块、35-2 地块、39 地块未来规划用地性质为二类工业用地（M2）和道路用地。

第四章 污染识别

4.1 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

项目组通过各种渠道收集调查场地的相关资料。通过佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社、佛山市顺德区环境运输和城市管理局、佛山市自然资源局以及企业等单位，收集了调查地块土地历史资料、相关企业资料、土地规划文件等相关资料。

4.1.2 现场踏勘

2022年4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。

经现场踏勘了解，地块内工业企业均已搬迁完毕，厂房等地面建构筑物全部拆除，地面遗留有砣块、砖块、瓷片等建筑垃圾，地面平整度较差，部分区域有履带压痕，地面基本覆盖防尘网。拆除区域地面土壤呈黄棕色、棕色、灰色，含砂量较大，部分表层土壤见贝壳，低洼区域见沙。

在35-1地块西北侧，有约200m²区域堆放砣块、砖块，该区域地面硬化层未拆除。

在原佛山市顺德区奥创电器有限公司污水处理区域见低洼地面，现场未见地下池体，未发现土壤异常颜色、气味。

在原佛山市顺德区威力自行车有限公司区域地面覆盖防尘网，地面有混凝土块、砖块，地块内未见地下池体。

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东风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；为了了解地块企业生产情况，采访了地块原有企业（佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司、佛山市顺德区威力自行车有限公司、佛山市顺德区奥创电器有限公司

司、佛山市华信宝纸类制品有限公司）经营者以及东风股份经济合作社的工作人员；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监督管理所，了解地块环境保护情况；此外还访谈了地块周边企业（佛山市顺德区锦泓喷涂有限公司、佛山市顺德区鸿锻实业有限公司）。

4.2 地块内各时期污染分析

4.2.1 鱼塘时期污染分析

35-1 地块在 1999 年前全部为鱼塘、塘堤，35-2 地块在 1995 年前全部为鱼塘、塘堤，1999 年有 6248.39m² 区域仍为鱼塘、塘堤，39 地块在 1995 年前为鱼塘、塘堤。该时期鱼塘由东风村村民在此养殖四大家鱼，饲料为草料，塘堤种植草料（作为鱼饲料）、蔬菜（供村民日常所需），使用期间对调查地块环境影响小。

4.2.2 回填时期污染分析

第一次回填：35-2 地块和 39 地块于 1995 年进行回填，回填土为东风村周边河涌的河沙。回填活动对调查地块环境影响小。

第二次回填：35-1 地块和 35-2 地块余下区域于 1999~2000 年回填，35-2 地块余下区域回填（6248.39m²），回填土均为东风村周边河涌的河沙。本次回填活动对调查地块环境影响小。

但是考虑到回填面积大，本次调查关注回填区域。

4.2.3 企业生产经营时期污染分析

根据节 3.3 所述，入驻调查地块的企业有佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司、佛山市顺德区弘进电器有限公司、佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司、佛山市艾菲尔家具有限公司、佛山市顺德区奥创电器有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、双面数控厂、无名螺丝厂、佛山市华信宝纸类制品有限公司、佛山市顺德区威力自行车有限公司。本次调查主要对上述企业生产活动进行污染分析。

4.2.3.1 佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司

佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司企业法定代表人为伍兆明，其法定代表人于 1995 年开始建设厂房，于 1997 年起在调查地块内生产经营，主

要产品为灯盘支架、排风扇。企业设酸洗、磷化、喷漆、喷粉、注塑、冲压生产线。经访谈了解，佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司于 2005 年停产，后陆续将厂区出租给其他企业作为生产经营场所使用，该企业除注塑外的生产工艺流程与广东星运照明电器有限公司（法定代表人为伍兆明）相同，污水处理基本工艺也相同。

（1）平面布置图

企业位于 35-1 地块、35-2 地块，在地块内设有冲压车间、铁块（板）仓库、注塑车间、包装箱仓库、油漆仓库、喷涂车间、排气扇组装车间，地埋式磷化线、废水处理池、废水收集池、危险废物暂存仓。在喷涂车间西侧设有架空的不锈钢柴油罐储存柴油，防风防雨防晒措施完好，底部有围堰。喷漆房位于喷涂车间内，临近光明路。

（2）原辅材料和生产设备

根据访谈企业负责人了解到企业原辅材料清单如下：

聚酯粉末：聚酯粉末涂料是由聚酯树脂、固化剂、颜料、填料和助剂等组成的热固性粉末涂料。具有无溶剂、无污染、可回收、环保、节省能源和资源。

磷化液：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。

天那水：香蕉水（Bananaoil），又名天那水、梨油，化学式为 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3$ 。因有乙酸戊酯或乙酸异戊酯的香蕉味，故得名香蕉水。香蕉水是由多种有机溶剂配制而成的无色透明易挥发的液体，主要由甲苯、醋酸丁酯、醋酸异戊酯、乙二醇乙醚醋酸酯等组成。微溶于水，能溶于各种有机溶剂，易燃，主要用作喷漆的溶剂和稀释剂。

除油剂：为碱性除油剂，主要成分为 12~20%氢氧化钠、2%~8%纯碱、2~6%增溶剂和 60%~70%水，无色液体。

根据访谈企业负责人，企业实际生产设施主要有注塑机、冲压机、喷粉机、喷漆线、磷化线、烘炉。

(3) 生产工艺流程

企业产品为灯盘支架、排风扇，生产工艺流程：机加工→酸洗→清洗→除锈→清洗→除油→清洗→磷化→清洗→喷漆/喷粉→固化→组装→成品。

工艺说明：

铁块首先经过冲压车间冲压成型，成型后经过酸洗除锈、清洗，再除去金属表面油渍，然后进行磷化处理，清洗后再进行喷粉、喷漆处理，处理后在烘炉加热固化，固化后和注塑的塑料件组装成成品。

(4) 潜在的污染因子分析

佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司长期使用、储存柴油，存在柴油泄漏的可能；除油工序产生除油废水长期存放于除油池，存在泄漏的可能。磷化线内池体长期存放前处理废液，可能造成废液泄漏。喷涂工序、固化工序产生的废气可能影响地块环境。注塑废气可能影响地块环境。污水处理系统收集、处理过程可能存在“跑冒滴漏”情况，影响地块环境。

该区域特征污染因子为：锌、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯和石油烃（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。重点关注区域为酸洗池、磷化池、注塑车间、废气处理设施及排放设施、污水收集及处理设施、危险废物仓库、柴油储罐、油墨仓库。

4.2.3.2 佛山市顺德区威力自行车有限公司

佛山市顺德区威力自行车有限公司成立于 1995 年 8 月 16 日，曾用名为顺德市威力自行车有限公司。企业于 1995~1996 年在 39 地块建设厂房，占地面积 925.45 平方米，建设有 1 栋 3 层厂房、1 间门卫室、1 个地理式污水收集池、配套 1 套污水处理设施。企业于 1997 年投产，1998 年增加 1 条电泳生产线（同时取消喷漆工艺），生产至 2021 年 9 月。目前场地上留有原建筑物拆除产生的建筑垃圾。

(1) 平面布置图

根据企业排污许可证及人员访谈信息，佛山市顺德区威力自行车有限公司位于 39 地块，厂房建筑为 3 层混凝土结构，占地面积约 530m²，内设生产车间、成品仓库、包装车间、办公室，配套危废仓。

(2) 原辅材料和生产设备

佛山市顺德区威力自行车有限公司生产所需原材料有自行车配件、塑料、除油剂、盐酸、硫酸、磷化剂、电泳涂料、柴油。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。

除油剂：为碱性除油剂，主要成分为 12~20%氢氧化钠、2%~8%纯碱、2~6%增溶剂和 60%~70%水，无色液体。

电泳涂料：>45%聚胺酯环氧改性树脂，4%色粉，1.37%乙二醇丁醚，>35%水组成。

(3) 生产工艺流程

该企业生产工艺流程可分为 2 个时期：

1997 年试运行阶段：主要对自行车配件进行表面处理及喷涂加工。待加工件使用除油剂除油，然后用水清洗，接着使用硫酸进行酸洗，经水洗后再使用磷化液进行磷化处理，用清水清洗后，通过烘炉烘干后，进行喷漆加工。喷漆后烘干工序加热使用的燃料为柴油。

改喷漆为电泳后（1998-2021 年）：主要对自行车配件进行表面处理及喷涂加工。待加工件使用除油剂除油，然后用水清洗，接着使用硫酸、盐酸进行酸洗，经水洗后再使用磷化液进行磷化处理，用清水清洗后通过电泳上漆，用清水清洗后，通过烘炉烘干。烘干工序加热使用的燃料为柴油（2020 年后使用天然气）。

(4) 潜在的污染因子分析

长期使用、储存柴油，存在柴油泄漏的可能；除油工序产生除油废水长期存放于除油池，存在泄漏的可能。磷化线内池体长期存放前处理废液，可能造成废液泄漏。固化工序产生的废气可能影响地块环境。注塑废气可能影响地块环境。污水处理系统收集、处理过程可能存在“跑冒滴漏”情况，影响地块环境。

该区域特征污染因子为：pH、锌、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石

油烃（C₁₀-C₄₀）。重点关注区域为厂房 1 楼生产车间、污水收集池、污水处理池及柴油储存区、酸洗磷化池区域。

4.2.3.3 佛山市顺德区弘进电器有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室及佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司了解到的信息，佛山市顺德区弘进电器有限公司企业法定代表人为卢建亮，经了解，其在 2006 年租赁佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂房约 1400m²，从事电线制造至 2018 年。企业产品为电线。2018 年企业因合同纠纷等，法院收取企业生产设备，企业停产。

（1）平面布置图

佛山市顺德区弘进电器有限公司位于 35-1 地块，占地面积约 1400m²，设有原料仓、成品仓、办公室、生产车间、固体废物仓库。

（2）原辅材料和生产设备

根据收集的资料结合人员访谈，佛山市顺德区弘进电器有限公司生产所需原材料有铜丝、PVC 塑料、包装膜。

PVC 塑料：聚氯乙烯，为无定形结构的白色粉末，支化度较小，相对密度 1.4 左右，170℃左右开始分解。

主要设备设施有押出机、空压机、绞线机、冷却塔、载线机。

（3）生产工艺流程

企业外购铜丝，将多股铜丝绞合形成整体绞合线芯，再通过押出机包裹绝缘材料，挤出成型温度约 90℃，冷却后检验，合格品包装后入库。

（4）潜在的污染因子分析

综上分析，该企业生产经营活动中，挤塑工序产生的含废气经过自由沉降、水冲刷渗透入地块土壤中，可能造成地块的污染，铜线边角料等可能进入土壤中，可能造成地块的污染。

该区域特征污染因子为：铜、氯乙烯、苯、甲苯、乙苯、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。重点关注区域为生产车间、固体废物仓库。

4.2.3.4佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息结合企业环评报告，佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司成立于2013年5月23日，于2013年租赁佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司约935m²厂房作为生产经营场所至2021年9月。企业主要经营电饭煲底座、面条机壳、电饭煲面盖的生产和销售。

(1) 平面布置图

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息，结合企业环评资料，企业位于35-2地块，占地面积935m²，设有成品仓、办公室、洗手间、注塑车间、原材料仓库、一般固体废物仓库、危险废物仓库、混料间、破碎间。

(2) 原辅材料和生产设备

根据《佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司年产塑料制品133万件新建项目环境影响报告表》，佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司生产所需原材料有PC塑料、ABS塑料、PP塑料、润滑油、保护膜、色粉。

ABS: ABS树脂是五大合成树脂之一，其抗冲击性、耐热性、耐低温性、耐化学药品性及电气性能优良，还具有易加工、制品尺寸稳定、表面光泽性好等特点，容易涂装、着色，还可以进行表面喷镀金属、电镀、焊接、热压和粘接等二次加工，广泛应用于机械、汽车、电子电器、仪器仪表、纺织和建筑等工业领域，是一种用途极广的热塑性工程塑料。丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物是由丙烯腈，丁二烯和苯乙烯组成的三元共聚物。ABS通常为浅黄色或乳白色的粒料非结晶性树脂。ABS为使用最广泛的工程塑料之一。

PC: 聚碳酸酯(简称PC)是分子链中含有碳酸酯基的高分子聚合物，根据酯基的结构可分为脂肪族、芳香族、脂肪族-芳香族等多种类型。其中由于脂肪族和脂肪族-芳香族聚碳酸酯的机械性能较低，从而限制了其在工程塑料方面的应用。

PP: 聚丙烯为无毒、无臭、无味的乳白色高结晶的聚合物，密度在0.89~0.91g/cm³，是目前所有塑料中最轻的品种之一。它对水特别稳定，在水中的吸水率仅为0.01%，分子量约8万~15万。成型性好，但因收缩率大(为1%~2.5%)。厚壁制品易凹陷，对一些尺寸精度较高零件，很难于达到要求，制品表面光泽好。

色粉：企业所用色粉为氧化铁颜料。

(3) 生产工艺流程

企业外购塑料原料和色粉，人工投料进入混料机，随后利用密闭混料机进行混料，混合均匀后利用管道输送至注塑机；利用注塑机进行注塑成型，注塑件成型后取出会有少量边角料产生；注塑后人工检验注塑件，挑出次品，利用破碎机将边角料和次品破碎后回用，合格品即为成品，随后利用保护膜将成品包装出货。

(4) 潜在的污染因子分析

综上分析，该企业生产经营活动中，注塑废气经过自由沉降、水冲刷渗透入地块土壤中，造成地块的污染；废润滑油、含油废抹布、废油桶收集、储存、转运过程中可能存在“跑、冒、滴、漏”，影响地块土壤环境，造成石油烃（C₁₀-C₄₀）污染。

该区域特征污染因子为：苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、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。重点关注区域为注塑车间、固体废物仓库、危险废物仓库、注塑废气排放口等区域。

4.2.3.5 佛山市艾菲尔家具有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息结合企业环评报告，佛山市艾菲尔家具有限公司成立于2009年12月21日，主要生产办公椅、办公桌。于2015年5月迁入35-2地块，租佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂房约3000m²进行生产经营活动。企业从事办公家具的加工生产，年生产办公家具1000套。企业于2016年办理《佛山市艾菲尔家具有限公司新建项目环境影响报告表》，于2017年1月18日取得佛山市顺德区环境运输和城市管理局的批复，批复文号：顺管（勒）环审[2017]24号。

(1) 平面布置图

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息结合企业环评资料，企业位于35-2地块，占地面积约3000m²，设有原料仓、办公室、成品仓、危废仓、生产车间。

（2）原辅材料和生产设备

根据收集的资料结合人员访谈，佛山市艾菲尔家具有限公司生产所需原材料有板材、铝材、白乳胶、封边条、高温热熔胶。主要设备有排孔机、封边机、开料机、锣机、切割机、空压机、冲床、液压机、钻床、冷压机。

（3）生产工艺流程

企业外购板材、五金零件。企业根据产品规格要求使用开料机将板材裁剪成所需要的大小和形状，再对板材通过锣机进行锣纹，之后通过排钻进行钻孔，然后使用冷压机进行压板，再用封边条进行封边，封边过程中热熔胶粒子于封边机加热至 190°C 左右熔融，封边带粘上热熔胶熔融液后，通过封边机使封边带与木板粘合压实，完成封边过程。即为办公家具的板材半成品。五金、组装车间中，所使用的铝材全部外购，先根据规格需要使用切割机进行开料，再使用冲床、液压机及小台钻进行简单的机加工后即为办公家具的五金配件半成品。再经人工将板材半成品与五金配件半成品组装成成套的办公家具。经包装后即可包装入库待销。

（4）潜在的污染因子分析

综上分析，该企业生产经营活动中，主要的污染物排放为板材冷压工序、封边工序产生的有机废气。木屑粉尘、铝材粉尘排放对地块环境影响小，且铝为地球上最多的金属，不作为本次调查关注污染物。废机油、含油废抹布收集、储存、转运阶段可能存在泄漏，经渗透进入地块土壤中，造成土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）污染。

该区域特征污染因子为：石油烃（C₁₀-C₄₀）。重点关注区域为生产车间、危险废物仓库等区域。

4.2.3.6 佛山市顺德区奥创电器有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室、企业管理人员了解到的信息结合企业环评报告，佛山市顺德区奥创电器有限公司于 2015 年 12 月将厂区迁入调查地块，于 2016 年 2 月取得《关于佛山市顺德区奥创电器有限公司迁建项目环境影响报告书的批复》（顺管环审[2016]24 号），开始在调查地块内生产，于 2016 年 8 月取得环保验收批复。

企业于 2019 年在原有生产规模上进行改扩建，批复文号：佛环 03 环审〔2020〕第 0046 号。企业在调查地块内生产时间为 2016 年-2021 年 11 月，企业不涉及电镀工序。

（1）平面布置图

佛山市顺德区奥创电器有限公司位于 35-1 地块、35-2 地块，租赁佛山市顺德区星辉电器有限公司原厂区进行生产经营活动，设有 V 坑车间、冲压车间、OSP 抗氧化车间、UV 车间、绿油车间、抛光车间、丝印车间、蚀刻车间、开料车间、危废暂存仓、磨具仓、材料仓库、油墨储存区、打靶区。经了解企业污水排放管道为地下管道，埋深约 0.5m，污水收集管道为架空管道。

（2）原辅材料和生产设备

根据企业环评资料，佛山市顺德区奥创电器有限公司生产所需原材料有覆铜树脂板、覆铜铝基板、UV 丝印油墨、松香水、碱性蚀刻液、磨板液、感光胶、氢氧化钠、氨水、聚丙烯酰胺（PAM）、除油剂、微蚀刻剂、抗氧化剂、活性炭、萃取液、双氧水（30%）、硫酸亚铁。

（3）生产工艺流程

根据企业环评资料，该企业生产工艺流程可分 2019 年扩建前和 2019 年扩建后 2 个时期，均不设置电镀工序：

2016-2019 年工艺流程：

工艺流程说明如下：

1) 开料：企业使用的基材（覆铜板）的规格要远大于生产线各类电路板所需要的尺寸，因此，需要在生产之前将基材按照产品要求切割成不同尺寸的备用材料，主要利用自动开料机进行开料。该工序将产生粉尘、开料边角料。

2) 前处理

前处理为一条自动线，工序包括清洗、磨板、清洗、烘干等工序，开料后的覆铜板首先使用自来水进行清洗，然后用少量稀硫酸进行磨板，磨板后再用自来水进行清洗，清洗后烘干表面水份，以上工序有清洗废水产生，其中的主要污染物为铜。磨板后清洗废水属于综合废水，收集后进入废水处理站。以上工序有酸雾、磨板清洗废水的产生。

3) 印刷线路

经前处理后的覆铜板在丝印网台上印出线路，该工艺主要有少量有机废气挥发。丝印后自然风干，丝印及风干工序主要有少量有机废气挥发，污染因子为废气和废弃包装物。

4) 碱性蚀刻、脱墨及清洗

用碱性蚀刻液将铜箔基板上未覆盖油墨的铜面蚀刻掉，露出基材，蚀刻过后使用清水进行清洗，仅剩被硬化油墨保护的线路铜。脱墨工序作用主要是将印刷油墨洗掉，先使用氢氧化钠碱洗进行再清洗。蚀刻、脱墨工序在蚀刻线内完成，蚀刻后的水洗均采用溢流冲洗方式。该工序会产生氨气、臭气浓度、废蚀刻液、碱性蚀刻清洗废水、脱墨废液及脱墨清洗废水。

5) 钻定位孔

企业按照客户的要求在电路板加工孔洞，便于客户在使用时顺利安装电子元件。该过程会产生粉尘。

6) 中处理

中处理包括酸洗、清洗、磨板、二级高压水洗、清洗、干燥等工序。脱墨钻孔后的线路板清洗之后磨板、二级高压水洗、清洗、干燥等与前处理相同。

磨板后清洗废水属于综合废水，收集后进入污水处理站。该过程会产生酸雾、磨板清洗废水的产生。

7) 丝印阻、字符及固化

为避免焊接电子元件过程中焊锡将相邻线路连接起来导电，报废电路板，需要在板上涂布一层阻焊油墨（即 UV 丝印油墨，俗称“绿油”）作为绝缘之用。

阻焊油墨是涂覆在印制板表面，经固化后形成永久性保护层（即：阻焊膜），它有选择地保护印制板表面，防止焊接元器件时导线和焊盘间发生短路、桥接。此外，它还具有防潮、防霉、防盐雾的作用。印刷完成后进入 UV 固化机，在固化过程，由于固化剂的少量挥发，有微量有机废气产生，主要成分为 VOCs。

在电路板上印制字符的目的是提供黄、白或黑色标记，给元件安装和今后维修印制板提供信息。印刷完成后进入 UV 固化机，在固化过程，由有微量有机废气产生，主要成分为 VOCs。以上有工序废气、废油墨罐的产生。

8) 冲压成型

利用冲压机进行冲压成型。该工序主要有边角料、噪声产生。该工序主要有边角料产生。

9) V-cut

利用 V-cut 机将电路板分割成小块，但不断开。该工序主要有粉尘产生。

10) 后处理

后处理包括清洗、磨板、二级高压水洗、清洗、松香/OSP 处理等工序。

磨板、清洗、干燥工序与中处理相同。以上工序有清洗废水、噪声产生。磨板后清洗废水属于综合废水，其中的主要污染物为 pH、铜和 COD。

涂松香的作用：PCB 板上涂布松香油是一种表面处理工艺，松香水的作用是防氧化、助焊及增加焊点的光亮度等。该企业涂松香使用的是“松香水”，在室温下挥发后自然风干。

OSP 是印刷电路板(PCB)铜箔表面处理的符合 RoHS 指令要求的一种工艺。OSP 是 Organic Solderability Preservatives 的简称，中译为有机保焊膜，又称护铜剂，英文亦称之为 Preflux。简单地说，OSP 就是在洁净的裸铜表面上，以化学的方法长出一层有机皮膜。这层膜具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续生锈（氧化或硫化等）；但在后续的焊接高温中，此种保护膜又必须很容易被助焊剂所迅速清除，如此方可使露出的干净铜表面得以在极短的时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。

a) 除油水洗：除油水洗效果的好坏直接影响到成膜质量。除油不良，则成膜厚度不均匀。一方面，可以通过分析溶液，将浓度控制在工艺范围内。另一方面，也要经常检查除油效果是否好，若除油效果不好，则应及时更换除油液。该企业使用 30% 的稀硫酸对铜面进行除油，除油后进行二级清洗，清洗后产生一定量的酸性清洗废水。

b) 微蚀：微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。微蚀的厚度直接影响到成膜速率，因此，要形成稳定的膜厚，保持微蚀厚度的稳定是非常重要的。一般将微蚀厚度控制在 1.0~1.5um 比较合适。每班生产前，可测定微蚀速率，根据微蚀速率来确定微蚀时间。该企业使用 10% 硫酸、10% 过氧化氢（50%）、1% 表面活性剂作为微蚀剂的主要成分，使少部分纯铜发生化学反应

生成硫酸铜溶于废水中。化学反应方程式为： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。微蚀后再经过二次清洗，整个过程会产生一定量含铜弱酸性废水。

c) 抗氧化膜的形成：OSP 有机保护膜剂是在裸铜表面生成一层坚固的有机膜，此膜用以保护铜面于常态环境中不再继续氧化，在以后焊接高温下保护膜易被助焊剂清除，能在极短时间内与熔融锡结成牢固的焊点。该企业使用 0.5% 对氯苄基苯并咪唑、8% 甲酸锌、4% 乙酸作为主要成分的抗氧化剂进行成膜，后续无需进行水洗，烘干过程产生少量有机废气，通过无组织形式对外逸散。

以上工序有废气、磨板清洗废水、抗氧化罐、微蚀刻废液和废抗氧化液的产生。

11) 检验

企业在生产过程结束后对电路板进行导电性测试、板面检查等，以挑出不合格产品。该工序有不合格品产生。

12) 包装产品

将检验后的产品包装，送入仓库待出厂。

13) 辅助工艺：晒板、冲洗/制网

网版：通过晒版机将菲林上图案转移至丝网上，用清水冲洗丝网表面即可。将丝网装入木框，在丝网布涂上一层感光胶，待感光胶自然风干后，将网版放入晒版机，再将菲林铺在网版上，在紫外光下曝光，紫外线照射过的部分失去水溶性，即菲林上的无图案部分可以透光到网版上将网版上的感光胶固化，而菲林上的有图案部分则无法透光到网版上，网版上该部分感光胶无法固化，用水冲洗掉该部分感光胶即形成网版图案。

用清水将曝光后的网版两面浸透或放置于水槽中 1-2 分钟，取出后用高压水枪水雾状冲洗网版（受到紫外线照射的部分有感光胶硬化在丝网上，没有受到紫外线照射的部分溶解于水中），直至所有图纹显影清晰为止，清洗后的网版晾干后即可上机印刷。重复使用的网版清洁：网版在换班时需要更换清洁，或一批产品完成后将网版清洁干净贮存。清洁方式为用清水直接擦洗，产生晒板清洗废水排入污水处理站。该过程产生废气、废菲林。

2019 年扩建后至 2021 年：

企业扩建后除部分产品采用涂布工艺代替人工网版丝印工艺、取消涂松香工艺，大部分产品进行 OSP 抗氧化，少部分产品发外处理，新增碱性蚀刻液在线循环利用系统，新增并改造有机废气处理设施，其余生产工艺流程基本不变。

(4) 潜在的污染因子分析

佛山市顺德区奥创电器有限公司在 35-2 地块内生产期为 6 年，其生产过程中产生的有机废气经过自由沉降、水冲刷渗透入地块土壤中，造成地块；危险废物收集、储存、转运过程中可能存在“跑、冒、滴、漏”情况，造成地块污染。废水收集、处理过程中可能发生泄漏，造成地块污染。

该企业不涉及电镀工序，根据生产工艺流程和原辅材料性质，特征污染因子为：铜、锌、苯、甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。重点关注区域为印刷车间、蚀刻车间、磨板车间、OSP 抗氧化车间、油墨储存区和打靶区、污水收集设施和污水处理池、危险废物仓库、危险化学品仓库、废气处理及排放设施等区域。

4.2.3.7 佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息结合企业环评报告，佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司成立于 2016 年 10 月 13 日，主要生产塑料板，年产量 1200 吨 PS 塑料板。于 2018 年停产补充《佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司年产 1200 吨 PS 塑料板新建项目环境影响报告表》，于 2018 年 6 月 30 日取得佛山市顺德区环境运输和城市管理局的批复，批复文号：顺管（勒）环审〔2018〕第 0220 号。该环评中企业占地面积为 1500 平方米，2021 年前实际租赁面积约 7200m²，2021 年初在此基础上租赁佛山市顺德区星辉灯饰电器有限公司约 450m² 厂房作为注塑车间。企业生产至 2021 年 9 月，因工业区改造升级搬迁，清空厂区。企业目前所在区域已经拆除，留有原建构物拆除产生的建筑垃圾。

(1) 平面布置图

佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司位于 35-1 地块和 35-2，设有 3 个注塑车间、1 间塑料仓库、1 间塑料碎料仓库、1 间成品仓库、2 间办公室、1 间危废暂存仓库，企业入驻后建设 1 个地上冷却水池。

(2) 原辅材料和生产设备

根据企业《佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司年产 1200 吨 PS 塑料板新建项目环境影响报告表》，企业主要原辅材料为 PS 塑料粒，有 2 台塑料机、1 台冷却塔。经了解该企业每年使用润滑油约 200kg。在东风村委会企业管理办公室了解到，企业实际生产设备远大于环评所示。

根据企业环评资料，企业外购塑料进行生产，经人工投加新料（塑料粒）到塑料机，通过高温（约 200°C）使其受热熔融，塑料机挤出压片板材，冷却后检测后合格产品包装后成为成品。不合格塑料件外卖给回收商。

(4) 潜在的污染因子分析

综上分析，该企业生产经营活动中，挤出压片工序产生的废气经过自由沉降、水冲刷渗透入地块土壤中，造成地块的污染；废润滑油、含油废抹布、废油桶收集、储存、转运过程中可能存在“跑、冒、滴、漏”，影响地块土壤环境，造成石油烃（C₁₀-C₄₀）污染。

该区域特征污染因子为：苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。重点关注区域为注塑车间、危险废物仓库、注塑废气排放口。

4.2.3.8 双面数控厂

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息，双面数控厂未进行工商登记，该厂于 2016 年租赁佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂房约 1340m² 进行机加工，至 2021 年 9 月关闭。经调查了解该企业未办理环境影响评价等资料。

(1) 平面布置图

双面数控厂位于 35-1 地块，占地面积约 1340m²，在厂区内办公室、成品仓库、原料仓库、生产车间，经调查了解该企业无危险废物仓库。

(2) 原辅材料和生产设备

根据收集的资料结合人员访谈，双面数控厂生产所需原材料有五金配件。有 2 台数控车床。

(3) 生产工艺流程

企业生产工艺较为简单，外购五金配件按照客户要求加工：五金件→机加工→成品，加工过程中产生金属碎屑和边角料，收集后交回收单位回收处理。

（4）潜在的污染因子分析

综上所述，该企业五金配件加工过程中主要产生金属边角料和金属碎屑，企业收集后交回收单位回收处理，关注机加工可能使用的油类物质，关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀），关注污染区域为生产车间及出货区。

4.2.3.9 佛山市华信宝纸类制品有限公司

根据项目组在东风村企业管理办公室和企业管理人员了解到的信息，佛山市华信宝纸类制品有限公司成立于2017年3月10日，租用佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂房约1600m²进行生产经营活动，企业主要产品为瓦楞纸箱，涉及印刷工序，2021年9月企业停产，清空厂区。经调查了解该企业未办理环境影响评价等资料。经访谈东风村企业管理办公室和企业管理人员，企业不涉及纸板生产、漂白工序，无锅炉。

（1）平面布置图

佛山市华信宝纸类制品有限公司位于35-1地块，占地面积约1600m²，在厂区内办公室、成品仓库、原料仓库、印刷车间、捆扎区、危废暂存仓库。

（2）原辅材料和生产设备

根据收集的资料结合人员访谈，佛山市华信宝纸类制品有限公司生产所需原材料有瓦楞纸板、钉线、包装绳、油墨。主要设备有分纸机、开槽-印刷一体机、切角机、打钉机、碑机，企业所用能源为电能。

（3）生产工艺流程

企业外购瓦楞纸、钉线、水性油墨进行生产。瓦楞纸首先裁切成型，经过印刷印上文字图案，并在相应位置开槽，再经打角机打角，再进行打钉，最后捆扎入库。

（4）潜在的污染因子分析

综上所述，该企业生产经营活动中，主要的污染物排放为印刷废气，该废气经过自由沉降、水冲刷渗透入地块土壤中，造成地块的污染；其次，企业生产经营中产生危险废物在收集、储存、转运阶段可能存在“跑、冒、滴、漏”情况，造成地块的污染。

该区域特征污染因子为：苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯。重点关注区域为印刷车间、危险废物仓库。

4.2.3.10 无名螺丝厂

根据项目组在东风村企业管理办公室了解到的信息，无名螺丝厂未进行工商登记，该厂于 2018 年租赁佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司厂房约 330m² 进行螺丝制造，至 2021 年 9 月关闭，企业未办理环境影响评价等资料。

(1) 平面布置图

无名螺丝厂位于 35-1 地块，占地面积约 330m²，在厂区内设办公室、成品仓库、原料仓库、生产车间，经调查了解该企业有危险废物产生，实际危险废物储存位于生产车间内临近仓库区域。

(2) 原辅材料和生产设备

根据收集的资料结合人员访谈，无名螺丝厂生产所需原材料有钢材、润滑油。设备有成型机、搓牙机、抛光机。

(3) 生产工艺流程

企业生产工艺较为简单，外购钢材加工：

钢材→成型→搓牙、抛光→检验→成品

(4) 潜在的污染因子分析

综上分析，该企业加工过程中主要产生金属边角料和金属碎屑，企业收集后交回收单位回收处理，重点关注生产车间、危险废物仓库、原料仓库，关注因子为石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.3 相邻地块影响分析

调查地块周边企业主要类型有塑料制品业、五金加工业、设备制造业、纸制品制造业、制鞋业、金属表面处理业，可能对调查地块产生影响的主要是含苯、甲苯、乙苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，含锌废水迁移影响，关注污染物为：pH、锌、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯乙烯、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、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4.4 地下槽罐、管线、沟渠情况

根据人员访谈、现场踏勘，东骏路铺设地下雨水管、市政污水管线、消防水管、供水管；东风工业大道铺设地下雨水管、市政污水管线、消防水管+供水管；光明路铺设市政污水管、消防水管+供水管。此外，在东风涌口配电站至工业大道道路上有地下电缆管道；在调查地块外西侧池塘有排水沟。根据人员访谈了解，污水流向勒流街道污水处理厂，雨水排向勒连涌。在佛山市顺德区奥创电器有限公司污水处理站东侧区域地下有市政污水管网，排向勒流街道污水处理厂。

4.5 污染识别总结

根据地块内企业（佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司、佛山市顺德区弘进电器有限公司、佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司、佛山市艾菲尔家具有限公司、佛山市顺德区奥创电器有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、双面数控厂、佛山市华信宝纸类制品有限公司、佛山市顺德区威力自行车有限公司）的产品、原辅材料、生产工艺、污染物的产排污情况等资料分析，调查范围内企业生产活动对地块可能造成污染的关注污染物及重点关注区域如下：

（1）35-1 地块

1) 关注污染物：铜、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2) 重点关注区域：佛山市顺德区弘进电器有限公司生产车间区域；双面数控厂生产车间；佛山市华信宝纸类制品有限公司生产车间、危险废物仓库；无名螺丝厂生产加工车间、危险废物仓库、原材料仓库区域；佛山市顺德区奥创电器有限公司印刷车间。

（2）35-2 地块

1) 关注污染物：铜、锌、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、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、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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2) 重点关注区域为：佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司的酸洗池、磷化池、注塑车间、废气处理设施及排放设施、污水收集及处理设施、危险废物仓库、柴油储罐、油墨仓库；佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司生产车间、危险废物仓库；佛山市艾菲尔家具有限公司生产车间、危险废物仓库；佛山市顺德区奥创电器有限公司印刷车间、蚀刻车间、磨板车间、OSP 抗氧化车间、油墨储存区和打靶区、污水收集设施和污水处理池、危险废物仓库、危险化学品仓库、废气处理及排放设施；佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司注塑车间、危险废物仓库、注塑废气排放口。

(3) 39 地块

1) 关注污染物：pH、锌、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2) 重点关注区域为：厂房 1 楼生产车间、地下污水收集池及附属管线、污水处理池及附属管线、酸洗磷化池。

调查地块周边企业主要类型有塑料制品业、五金加工业、设备制造业、纸制品制造业、制鞋业、金属表面处理业，可能对调查地块产生影响的主要是含苯、甲苯、乙苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，含锌废水迁移影响，关注污染物为：pH、锌、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯乙烯、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、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

下一阶段初步调查采样期间，锌、铜、苯乙烯、氯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、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、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二正辛酯和石油烃（C₁₀-C₄₀）作为关注污染物进行初步采样调查，重点关注区域见下图 4-65。

对地块内重点关注区域和关注的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和地下水。

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《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环境保护部公告 2014 年第 78 号)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 2017 年第 72 号)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《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)等文件有关要求,以及调查地块相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

5.1.1.2 土壤采样深度确定原则

本次调查地块土壤采样钻探深度为 8m。根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环境保护部公告 2014 年第 78 号)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤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)等文件有关要求,进行采样。

本次调查采样原则如下:每个土壤点位采集不少于 4 个样品进行实验室分析,对于发现有污染的点位,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。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。

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 368 个土壤样品进行了现场 PID 检测，本地块内 PID 结果在 0.102~1.938ppm 之间。土壤 PID 快筛数据无明显异常的数据，检测结果如下表所示。

(1) 土壤样品现场 XRF 检测

本次调查采样共对 368 个土壤样品进行了现场 XRF 检测，检测结果如表 5-1 所示。铅的读数在 11~62mg/kg 之间，铜的读数在 14~120mg/kg，砷的读数在 10~25mg/kg 之间；锌的读数在 25~445mg/kg，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，可知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 24328.14m²，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 23 个土壤采样点，总布点密度为 1057.75m²/个。35-1 地块重点区域面积为 7854.30m²，布设点位 SB1~SB5、SB7、SB8 共计 7 个土壤点位，布点密度 1122.04m²/个，满足每 1600m² 不少于 1 个监测点位；35-2 地块重点区域面积为 15548.39m²，布设点位 SB6、SB9~SB20 共计 13 个土壤点位，布点密度 1196.03m²/个，满足每 1600m² 不少于 1 个监测点位；39 地块重点区域面积为 925.45m²，布设点位 SB21~SB23 共计 3 个土壤点位，布点密度为 308.48m²/个，满足每 1600m² 不少于 1 个监测点位的要求。

本次调查土壤钻探深度为 8m。根据地下水初见水位和各土层分布情况，并结合现场 PID 和 XRF 等辅助设备的快筛数据结果确定了土壤样品的采集深度。本次调查在每个采样点处采集 5 个土壤样品。SB13 点位位于 35-2 地块地上柴油储罐区域、地上冷却水池区域，最大采样深度为 6.1~6.6m，满足至少在储罐以下 3m 的要求。SB16 点位位于 35-2 地块地下污水收集池旁，地上污水处理站区域，地下污水收集池埋深 2.5m，最大采样深度为 6.5~7.0m，满足至少在池体以下 3m 的要求。SB22 点位位于 39 地块佛山市顺德区威力自行车有限公司地下污水收集池，地上酸洗磷化池区域，有地面污水排放管途经，地下污水收集池埋深 2m，最大采样深度为 7.0~7.5m，满足至少在池体以下 3m 的要求。

5.1.1.5 监测因子

根据 4.5 节第一阶段污染识别总结，考虑地块各企业及相邻地块潜在污染因子的迁移影响，本次调查地块内所有土壤样品检测项目为 GB36600-2018 表 1 的 45 项、pH、含水率、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。具体如下：

（1）土壤基本理化性质（2 项）：pH 值、含水率；

（2）重金属（8 项）：总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、六价铬、锌；

（3）挥发性有机物（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-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；

（4）半挥发性有机物（11 项）：硝基苯、苯胺、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；

（5）石油烃（1 项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）；

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

5.1.2 地下水监测方案

5.1.2.1 地下水布点原则

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(试行)(环境保护部公告 2014 年第 78 号)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 2017 年第 72 号)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤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)等文件有关要求,以及调查地块相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行布点。

本次调查布点原则如下:

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，将地下水监测井点与土壤采样点合并；

3) 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《建设用地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 164-2020）、《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）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 0.5m 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，本次调查在地块内重点关注区域共布设 6 口地下水监测井（编号 MW1~MW6）。任意 3 个地下水监测井呈三角形。本次调查监测井井深在 7.02~7.80m。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 4.4 节地块污染识别分析，本次调查地下水特征项目为：铜、锌、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、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。考虑地块各企业及相邻地块潜在污染因子的迁移影响，地块内地下水样品均检测所有特征污染物。

在地下水环境调查过程中，兼顾调查浊度、氨氮等 2 项感官性状及一般化学指标和汞、砷、铅、镍、六价铬、镉等 6 项毒理学指标。本次调查地下水检测项目如下：

(1) 感官性状及一般化学指标：pH 值、浊度、氨氮、铜、锌；

(2) 毒理学指标：汞、砷、铅、镍、六价铬、镉、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、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。

5.1.3 对照采样点布设

本次调查设置了 2 个土壤对照点。土壤对照点位于地块外东侧约 200m 和西侧约 130m 处，编号分别为 DZSB1 和 DZSB2。土壤对照点 DZSB1 位于地块外东侧的林地上，周边为树林；土壤对照点 DZSB2 位于地块外西侧的荒地上，周边长有荒草。两个对照点土壤扰动较小，且历史上不涉及企业生产行为，无明显的污染痕迹，能反映出区域土壤的背景情况，适合作为本地块的土壤对照点。本次调查土壤对照点数据引用《佛山市顺德区锦泓喷涂有限公司等地块土壤污染状况初步调查报告》的土壤对照点检测数据。

根据收集的水文地质资料，初步判断调查地块地下水受周边地表水侧向补给，由于地块周边均为工业区，同一水文地质单元区域均受到企业生产经营活动影响，无法设置清洁对照点，故本次调查不设置对照监测井。

5.2 现场调查采样

5.2.1 土壤样品采集

土壤采样按照《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）、《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）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017 年）等的要求进行。

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 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 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 35-1 地块地表西北部硬化尚未破除，以及采样深度较大的情况，为提高采样效率，本地块采用 2 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。

- （1）钻探工作开始前，清理钻探工作区域，架设钻机。
- （2）开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度超过钻具长度。
- （3）每次钻进深度为 50cm~150cm，岩芯平均采取率不小于 70%。

本次调查选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间均对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

（4）钻探过程中填写钻探采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻探记录单等环节进行拍照记录。

（5）钻探结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

（6）钻探过程中产生的污染土壤统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

本次孔口直径为 130mm，根据地块区域水文地质情况，钻探深度为 8m。

5.2.1.2 样品采集

本次项目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、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。土壤采样时，优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品，挥发性有机物样品的敏感性，用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。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（或一次性采样器）进行取样，每个样品取样量不少于 5g，不允许对样品进行匀质化处理，不得采集混合样，每采完一个样品随时更换一次性挥发性有机物专用取样器，所有样品采集 4 份，并用 100mL 棕色样品瓶另外采集一份样品（装满容器）用于测定挥发性有机物样品含水率。

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 7 天。

(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 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 1 个平行样；超过 20 个时，每 20 个样品设置 1 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℃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/T166-2004）及各项目分析方法的相关要求执行。

5.2.2 地下水样品采集

本次调查地下水建设时间为 2022 年 4 月 9 日~2022 年 4 月 10 日。地下水成井洗井时为 2022 年 4 月 12 日和 2022 年 4 月 14 日，采样前洗井和采样时间为 2022 年 4 月 15 日。

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约 4.12~5.50m 处，其上沿位于初见下水位以上 0.97~2.38m，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。其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。

5.2.2.2洗井过程

本次调查地下水洗井分两次进行，按时间顺序分为成井洗井（即建井后洗井）和采样前的洗井。成井洗井执行《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求，浊度小于或等于 10NTU 时，结束洗井，否则应同时满足以下条件：浊度、电导率连续三次测定的变化在 10% 以内；pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

地下水成井洗井时间为 2022 年 4 月 12 日和 2022 年 4 月 14 日，成井洗井浊度均大于 10NTU，连续三次测定的变化在 1.50~6.86%，满足连续三次测定的变化在 10% 以内的要求；pH 连续三次变化在以内 0.03~0.05，满足 pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内的要求；电导率连续三次测定的变化在 1.76~5.06%，满足连续三次测定的变化在 10% 以内的要求。本次成井洗井符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求。

本次调查采样前洗井执行《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求，pH、温度、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度等至少 3 项指标连续三次测定的变化值达到稳定标准再进行采样。

采样前洗井浊度均大于 10NTU，浊度连续三次测定的变化在 2.04~4.69%，满足连续三次测定的变化在 10% 以内的要求；pH 连续三次变化在 0.1 以内，满足 pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内的要求；温度连续三次变化在 0.1℃ 以内，满足温度连续三次测定的变化在 ± 0.5 ℃ 以内的要求；电导率连续三次测定的变化在 0.65~1.79%，满足连续三次测定的变化在 10% 以内的要求；氧化还原电位连续三次测定的变化在 1.80~2.90mV，满足连续三次测定的变化在 ± 3 mV 的要求；溶解氧连续三次测定的变化在 0.1mg/L，满足连续三次测定的变化在 ± 0.3 mg/L 以内的要求。本次采样前洗井符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求。

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。

(1) 采样前先洗井，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2-3次，其中相邻两次检测的水温在0.5℃以内浮动，pH值在0.1以内浮动，其他项目数据在10%以内浮动，洗井达标。

(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，各检测指标采样要求如下：

1) 用于测定浊度、金属的水样可用玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶盛装；

2) 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；

3) 用于测定半挥发性有机物、多环芳烃的水样可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；

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

5) 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。

每个地下水监测井采取一个样品，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 现场采样质量控制

5.3.1 样品采集前质量控制

在采样前要做好相关的防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作，并填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

(1) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

(2) 根据本布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

(3) 准备手持式 RTK 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、竹铲、岩芯箱、采样器等；

(4) 确定采样设备和台数；

(5) 进行明确的任务分工；

(6) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 RTK 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

(2) 专职人员负责制

项目采样过程中采用专职人员负责制，在现场分别设置：

1) 现场负责人：本次调查设置项目负责 1 人，全面负责现场采样工作，保证

现场工作按照工作方案的时限和质量要求实施。采样负责人应了解监测任务的目的是要求，并了解采样监测周围的情况，熟悉土壤和地下水的采样方法、采样容器的洗涤、样品保存技术和质量控制程序。

2) 各采样小组组长：根据项目负责人要求，组织完成责任区域点位的现场样品采集、现场测试、采样信息记录、照相等。

采样小组组长负责人具备以下要求：

- a. 扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；
- b. 正确熟悉地掌握土壤和地下水监测操作技术和质量控制程序；
- c. 熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；
- d. 学习和了解国内土壤和地下水监测新技术、新方法。

3) 质控负责人：制定质量控制计划，负责采样容器的准备、收集、整理、保存、运输；负责与各采样小组组长沟通，确保样品数量和编号正确，样品保存和运输满足导则要求；确保样品及时送达，满足质控要求。

4) 安全和后勤负责人：根据本次调查工作环境制定安全实施计划，开展采样调查前安全与健康防护培训，购置劳保和安全装备。现场监督检查，确保现场采样人员的身体健康和人身安全。

为保证采样工作的安全性和规范性，在开展土壤污染状况调查工作前，对所有进入现场的工作技术人员进行有针对性的技术培训，培训内容主要包括：现场工作安全要求、现场勘查技术要求、现场采样技术要求、现场信息采集和记录规范等四方面。

5.3.2 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》（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）》和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和本次初步调查方案设计进行采样：

（1）在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度，土壤质地，气味，地下水的颜色，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

（2）防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此样用清水进行清洗。

（3）采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样、运输样，控制样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。每批样品至少采集一个运输空白，其分析结果应小于方法检出限，否则需查找原因。

（4）在采样过程中，同种采样介质，采集一个现场重复样和一个设备清洗样。现场重复样是从相同的源收集并单独封装分别进行分析的两个单独样品；设备清洗样是采样前用于清洗采样设备与监测有关，并与分析无关的样品，以确保设备不污染样品。

(5) 采样人员必须掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染。

(6) 对土壤特征或可疑物质描述等进行现场采样记录、现场监测记录等设计了一系列表格（采样记录、洗井记录等表格）记录。

5.4 样品保存与运输质量控制

5.4.1 样品保存及运输

本次调查的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。现场样品保存照片见图 5-6，现场土壤和地下水采样记录见附件 16 和附件 19。

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 164-2020）及各因子分析方法的相关要求进行。

5.4.2 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。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：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℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。设置样品运输跟踪单，该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。

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。

5.5 样品分析质量控制与管理

5.5.1 分析方法和检出限

本次土壤样品分析方法采用国家检测标准（GB）和环保行业标准（HJ）。地下水样品分析方法采用国家检测标准（GB）和环保行业标准（HJ）。

5.5.2 土壤风干研磨

样品风干研磨流程如下：

（1）样品风干

将带有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）样品粗磨

将牛皮纸铺在塑料板上，风干后的土样摊铺在牛皮纸上。用木槌将样品锤碎，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）样品细磨

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）样品分装

研磨混合均匀的样品，分别装于样品瓶或密封袋。填写样品标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外一份。

5.5.3 土壤样品分析质量控制措施

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》（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。本项目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 2022 年 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 日，共计 3 天，每天 2 组采样人员，按要求采集了 6 个运输空白样品和 6 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控总结如下：

（1）空白样品检测结果

本次调查土壤采样分析，设置 6 个全程序空白样，比例为 4.9%，均低于方法检出限；设置 6 个运输空白，比例为 4.9%，均低于方法检出限；分析过程设

置 7~14 个室内空白，比例为 5.7~11.4%，均低于方法检出限。综上，各检测因子空白样品均未检出，符合分析标准要求。

(2) 精密度控制结果

本次调查共计采集了 115 组土壤样品，设置了 8 组现场平行样品，比例为 7%，镉、镍、铅、铜、锌、总汞、总砷、二氯甲烷、氯仿、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 7~14 组实验室平行样品，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。

(3) 准确度控制结果

分析阶段设置 7~14 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 160 组替代物（二溴氟甲烷、甲苯-D8、4-溴氟苯）的分析，加标回收率均符合质控要求；对 SVOC 设置了 144 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）的分析，加标回收率均符合质控要求，质控合格。

设置了 pH、汞、砷、铅、镉、铜、镍、锌因子 8~14 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，检测结果真实有效。

5.5.4 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 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。本次调查本项目采样时间 2022 年 4 月 15 日，共 1 组采样人员，采集了 1 个运输空白样品、

1 个全程序空白样品和 1 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%；本次调查地下水分析设置了 2 组实验室平行样品，相对偏差均符合质控要求，质控合格。

（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%。

本次调查采样质控措施实施总结如下：

（1）空白样品检测结果

本次调查地下水采样分析，设置 1 组全程序空白样，比例为 14.3~16.7%，均低于方法检出限；设置 1 组运输空白，比例为 14.3~16.7%，均低于方法检出限；分析过程设置 2 组室内空白，比例为 28.6~33.3%，均低于方法检出限；设置 1 组设备空白，比例为 16.7%，均低于方法检出限；综上，各空白样品均低于方法检出限，符合各分析标准要求，质控合格。

（2）精密度控制结果

本次调查地下水采样分析，现场采集 1 组平行样品，氨氮、砷、苯均有检出，各项的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求，质控合格。

本次调查地下水采样分析，室内设置 2 组室内平行样品，氨氮、砷、镉、镍、铜、锌、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯有检出，各项的相对偏差均在允许范围内，精密度符合要求，质控合格。

（3）准确度控制结果

分析阶段设置 1~2 组空白加标、2~4 组样品加标、1~2 组样品加标平行，各措施加标回收率均在允许范围内，质控合格。

对 pH 值、浊度、氨氮、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。

5.6 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。

5.7 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

根据初步调查采样期间钻探的岩芯、钻孔柱状图（见附件 13）、地质剖面图，地块场地岩土层按地质成因分为：第四系人工填土层(Q₄^{ml})、第四系冲积层(Q₄^{al})。本次调查地块地层结构自上而下依次为：

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})。

(1) 人工填土层(Q₄^{ml})

素填土：黄棕色、棕色、棕褐色、灰棕色、暗棕色，由潮到湿，稍密，主要由砂质粉土、粉粘粒、中砂粒及少量碎石组成。根据现场钻孔分析，厚度 0.8~3.5m，平均厚度 1.8m。SB1~SB23 均有揭露。

(2) 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 砂土：黄棕色、棕褐色、灰色，湿，松散，主由中砂粒及少量砾石组成，无异味。根据现场钻孔分析，层厚 0.8~4.8m，与粉质粘土层交互出现，SB11~SB23 均有揭露，SB12、SB15、SB23 未穿透。

2-2 粉质粘土：棕灰色、灰色，潮、湿，可塑，由粉质粘土组成，夹杂少量砂粒，无异味。根据现场钻孔分析，厚度范围 2.8~7.2m，SB11、SB12、SB15、SB20~SB23 均有揭露，均未穿透。

2-3 砂质粘土：棕灰色、灰色、灰棕色、深灰色，湿，可塑，由砂质粘土组成，夹杂少量砂粒，无异味。根据现场钻孔分析，厚度范围 3.2~7.0m，SB1~SB10、SB13~SB14、SB16~SB19 均有揭露，均未穿透。

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大气降水及邻近地表水补给，以蒸发及向下渗流的方式排泄，与地表水有水力联系，水位受季节影响，年变幅约 1~2 米。本次调查共布设了 6 口地下水监测井，通过稳定水位高程模拟，了解到地块地下水总体流向为由北向南，受北侧地表水侧向补给。

6.2 风险筛选值

6.2.1 土壤风险筛选值

根据地块未来规划为二类工业用地和道路，确定本次调查检测土壤污染物筛选值执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。锌的筛选值为依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导的第二类用地风险控制值。

此外，在执行 GB36600-2018 中第二类用地筛选值前提下，比对第一类用地筛选值，了解是否存不超第二类用地筛选值但超第一类用地筛选值情况。

6.2.2 地下水风险筛选值

经过暴露途径的确定、暴露参数的选取，使用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）附录 E 公式（E.7）、（E.14）对土壤锌风险控制值计算，得出了土壤锌的风险控制值。具体如下表所示。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）附录 E（公式（E.19）和公式（E.23）对地下水污染物风险控制值进行计算，得出了地下水苯并[a]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯的风险控制值，详细见表 6-7。

土壤风险控制值计算公式：

$$RCVS_n = \frac{ACR}{OISER_{ca} \times SF_0 + DCSE_{ca} \times SF_d + (PISER_{ca} + IOVER_{ca1} + IVOER_{ca2} + IIVER_{ca1}) \times SF_i} \dots\dots (E.7)$$

$$HCVS_n = \frac{AHQ \times SAF}{\frac{OISER_{nc}}{RfD_o} + \frac{DCSE_{nc}}{RfD_d} + \frac{PISER_{nc} + IOVER_{nc1} + IOVER_{nc2} + IIVER_{nc1}}{RfD_i}} \dots\dots (E.14)$$

地下水风险控制值计算公式：

$$RCVG_n = \frac{ACR}{(IOVER_{ca3} + IIVER_{ca2}) \times SF_i + CGWER_{ca} \times SF_o} \dots\dots (E.19)$$

$$HCVG_n = \frac{AHQ \times WAF}{\frac{IOVER_{nc3} + IIVER_{nc2}}{RfD_i} + \frac{CGWER_{nc}}{RfD_o}} \quad \dots\dots (E.23)$$

表 6-1 推导的筛选值汇总表

序号	项目	土壤风险控制值 (单位: mg/kg)		地下水风险控制值 (单位: mg/L)
		第一类用地	第二类用地	第二类用地
1	锌	15000	135000	/
2	苯并[a]蒽	/	/	2.74E-03
3	苯并[k]荧蒽	/	/	2.74E-02
4	蒽	/	/	2.74E-01
5	二苯并[a,h]蒽	/	/	2.74E-04
6	茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	2.74E-03
7	邻苯二甲酸丁基苜基酯	/	/	1.44E-01
8	邻苯二甲酸二正辛酯	/	/	4.51E-01
9	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	/	/	1.80

6.3 土壤对照点检测情况

本次调查土壤对照点检测数据引用《佛山市顺德区锦泓喷涂有限公司等地块土壤污染状况初步调查报告》“6.4 对照点检出情况分析”数据，检出污染物为总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、锌、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、石油烃(C₁₀-C₄₀)。锌浓度低于根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)推导出的第二类用地风险控制值。其他污染物浓度低于《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)第二类用地筛选值。

6.4 实验室检出结果分析

6.4.1 土壤检出结果分析

本调查地块共采集土壤样品 115 个(不含现场平行样品)。进行了 pH 值、含水率、GB36600-2018 中表 1 的 45 项、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锌、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苜基酯、邻苯二甲酸二正辛酯的检测。

根据检测报告，地块土壤样品 pH 值范围为 3.45~9.41，其中酸性（pH<6.5）土壤样品 3 个，占 2.61%；中性（pH: 6.5~7.5）土壤样品 12 个，占 10.43%；碱性（pH>7.5）土壤样品有 100 个，占 86.96%，总体来看，地块土壤以碱性土壤为主。

地块土壤检出污染物为总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、锌、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯甲烷、氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,2-二氯乙烷、甲苯、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯。

总汞检出率为 100%，检出浓度为 0.028~0.566mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 8mg/kg。

总砷检出率为 100%，检出浓度为 3.8~32.2mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 40mg/kg。

铅检出率为 100%，检出浓度为 15~110mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 400mg/kg。

镉检出率为 100%，检出浓度为 0.10~1.16mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 20mg/kg。

镍检出率为 100%，检出浓度为 17~64mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 150mg/kg。

铜检出率为 100%，检出浓度为 12~260mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 2000mg/kg。

锌检出率为 100%，检出浓度为 53~627mg/kg，未超出根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导出的第二类用地筛选值 135000mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 15000mg/kg。

石油烃（C₁₀~C₄₀）检出率为 100%，检出浓度为 16~193mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 826mg/kg。

氯甲烷检出率为 2.61%，检出浓度为 1.1×10^{-3} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 37mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 12mg/kg。

氯乙烯检出率为 1.74%，检出浓度为 1.3×10^{-3} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 0.43mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 0.12mg/kg。

二氯甲烷检出率为 30.30%，检出浓度为 1.6×10^{-3} ~0.137mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 94mg/kg。

氯仿检出率为 23.48%，检出浓度为 1.1×10^{-3} ~ 7.64×10^{-2} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 0.3mg/kg。

1,2-二氯乙烷检出率为 4.35%，检出浓度为 1.4×10^{-3} ~ 9.71×10^{-2} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 5mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 0.52mg/kg。

甲苯检出率为 1.74%，检出浓度为 9.9×10^{-3} ~ 1.34×10^{-2} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 1200mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 1200mg/kg。

乙苯检出率为 2.61%，检出浓度为 2.6×10^{-3} ~ 4.98×10^{-2} mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 28mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 7.2mg/kg。

间，对-二甲苯检出率为 2.61%，检出浓度为 7.1×10^{-3} ~0.196mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 570mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 163mg/kg。

邻-二甲苯检出率为 2.61%，检出浓度为 $3.4 \times 10^{-3} \sim 0.082 \text{mg/kg}$ ，未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值 640mg/kg，且未超出第一类用地筛选值 222mg/kg。

邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率为 27.83%，检出浓度为 0.2~2.7mg/kg，未超出《土壤环境质量建设用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，且未超出第一类用地筛选值 42mg/kg。

6.4.2 地下水检出结果分析

本调查地块共采集土壤样品 6 组（不含现场平行样品）。进行了 pH 值、浊度、氨氮、铜、锌、汞、砷、铅、镍、六价铬、镉、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、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的检测。

地块地下水样品检出污染物为 pH 值、浊度、氨氮、砷、镉、镍、锌、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、萘。

pH 值在 6.5~6.6，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 I 类标准。

浊度检出值在 74~123NTU，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 10NTU，超筛选值倍数为 6.40~11.30 倍。

氨氮检出值在 1.85~29.0mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 1.50mg/L，超筛选值倍数为 0.23~18.33 倍。

砷检出率为 100%，检出值在 $1.20 \times 10^{-3} \sim 8.10 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ ，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 0.05mg/L。

镉检出率为 16.67%，检出值为 $4.90 \times 10^{-4} \text{mg/L}$ ，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 0.01mg/L。

镍检出率为 16.67%，检出值为 $5.32 \times 10^{-3} \text{mg/L}$ ，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 0.10mg/L。

锌检出率为 50.00%，检出值在 $9.90 \times 10^{-4} \sim 3.65 \text{mg/L}$ ，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 5.00mg/L。

可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）检出率为 100%，检出值在 0.16~0.38mg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 1.80mg/L。

邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率为 16.67%，检出值在 4.6μg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 300μg/L。

萘检出率为 100%，检出值在 0.044~0.151μg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准限值 600μg/L。

6.4.3 地下水浊度、氨氮超筛选值原因及风险分析

（1）浊度超筛选值原因分析

地块 MW1~MW6 监测井浊度均超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准限值，超筛选值 6.40~11.30 倍，可能的原因是降雨影响、周边地表水补给影响。

（2）氨氮超筛选值原因分析

地块地下水 MW1~MW5 监测井均位于历史鱼塘区域，鱼塘底泥富含有机质，有机质厌氧分解可能导致地下水中氨氮浓度较高；MW6 区域为根据 1987 年影像图显示为鱼塘塘堤，可能受鱼塘水中氨氮富集影响。其次，经查询《广东省地下水功能区划成果表（印刷本）》，本次调查地块位于珠江三角洲佛山南海大沥至顺德勒流地质灾害易发生区，该功能区存在局部 NH₄⁺超标情况，本调查地块可能在该区域。另外，在地块作为工业用地使用期间，企业生活污染源可能对地块地下水造成影响，导致地下水氨氮浓度较高。

此外，在 MW6 监测井西南区域有地下电缆管道，现场踏勘期间该管道内有积水，该积水长期存在电缆管道内，氨氮比较高，可能存在该积水侧向补给地下水情况，影响 MW6 监测井水质。

（3）浊度、氨氮超筛选值风险分析

浊度、氨氮作为感官性状和一般性化学指标，不作为本次调查特征污染物，且该地块周边区域生活饮用水均为市政集中式供水，地块后续规划不涉及地下水开发利用，无吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气

中来自地下水的气态污染物、饮用地下水、皮肤接触等暴露途径，浊度、氨氮等超筛选值对人体健康风险在可接受范围内。

6.5 初步调查采样小结

本次调查在地块内布设 23 个土壤点位，于 2022 年 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 日进行土壤采样，每个点位采集 5 层不同层次土壤样品，共采集 115 组（不含现场平行样）土壤样品，检测项目为 pH 值、含水率、总汞、总砷、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、硝基苯、苯胺、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、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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤检测结果分析表明：土壤锌检出值低于第二类用地推导值且低于第一类用地推导值；总汞、总砷、铅、镉、镍、铜、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯甲烷、氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,2-二氯乙烷、甲苯、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出值均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值，且低于第一类用地筛选值。

本次调查在地块内布设 6 个地下水监测井，于 2022 年 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 日进行监测井建设，于 2022 年 4 月 15 日采样，每口监测井采集 1 组样品，共采集 6 组（不含现场平行样），检测项目为 pH 值、浊度、氨氮、铜、锌、汞、砷、铅、镍、六价铬、镉、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、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。

检测结果表明：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于推导出筛选值，砷、镉、镍、锌、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、萘检出值均低于

GB/T14848-2017 中 IV 类标准限值。浊度超出 GB/T14848-2017 中的 IV 类标准限值 6.40~11.30 倍。氨氮超出 GB/T14848-2017 中的 IV 类标准限值 0.23~18.33 倍；

浊度、氨氮作为感官性状和一般性化学指标，不作为本次调查特征污染物，且该区域生活饮用水均为市政集中式供水，地块后续规划不涉及地下水开发利用，浊度、氨氮等超出IV类水质限值对人体健康风险在可接受范围。

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、钻探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、企业环境影响评价报告资料等。鉴于本报告通过查阅历史影像资料和人员访谈形式，明确本地块的历史沿革、历史企业生产情况、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，而调查采用专业判断布点法、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、检测项目均符合《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）》等要求，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 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《关于实施顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划的通知》（佛府办函〔2019〕253号）以及《顺德区勒流街道 N-LL-01-02、N-LL-01-04（滨水生态区启动区）控制性详细规划》确定用地规划为二类工业用地和道路用地，如后期控制性规划变更为非建设用地、第一类建设用地（居住、学校、医院等），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 结论

7.1.1 第一阶段调查结论

35-1 地块位于顺德区勒流街道东风涌口工业区东骏路以南，光明路以北，占地面积为 7854.30m²。1999 年前权属勒流街道东风村民委员会，作为鱼塘、菜地使用；1999~2000 年回填，回填土为东风村周边河涌河沙，回填后出租给佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司法定代表人伍兆明。历史至今入驻企业有佛山市顺德区弘进电器有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、双面数控厂、佛山市华信宝纸类制品有限公司、无名螺丝厂、佛山市顺德区奥创电器有限公司。2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，工业区内所有企业开始搬迁，于 2021 年 11 月全部迁出，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。地块后续规划为二类工业用地、道路用地。

35-2 地块位于顺德区勒流街道东风涌口工业区东骏路以南，光明路以北，占地面积为 15548.39m²，1995 年前权属勒流街道东风村民委员会，作为鱼塘、菜地使用。1995 年东风村委会回填 9300m²，填土为东风村周边河涌河沙。回填后出租给佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司，其在此建设厂区进行生产经营活动。1999 年，东风村委会将地块西侧池塘回填，回填面积为 6248.39m²，于 2000 年完成回填施工，填土来源于东风村周边河涌河沙。回填后出租给佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司建设厂区。地块历史至今入驻企业有佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司、佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司、佛山市艾菲尔家具有限公司、佛山市顺德区奥创电器有限公司、佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司、佛山市华信宝纸类制品有限公司。2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，工业区内所有企业开始搬迁，于 2021 年 11 月全部迁出，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。地块后续规划为二类工业用地、道路用地。

39 地块位于佛山市顺德区勒流街道东风工业路西侧，占地面积为 925.45m²。1995 年前地块权属勒流街道东风村民委员会，作为鱼塘、菜地使用；1995 年东风村委会进行回填，回填土为东风村周边河涌河沙，回填后出租给佛山市顺德区威力自行车有限公司法定代表人伍锐明，1995~1996 年建设厂区，1997 年投产，生产自行车配件至 2021 年 9 月。2021 年 5 月起，东风村涌口工业区改造项目启动，佛山市顺德区勒流街东风股份合作经济社收回地块使用权，佛山市顺德区威力自行车有限公司于 2021 年 9 月关闭，地块于 2022 年 3 月完成拆除工作。地块后续规划为二类工业用地、道路用地。

项目组在第一阶段调查中通过资料收集和分析、现场踏勘、调查采访等方式对调查地块及其周边进行了详细的分析和污染物识别。主要结论如下：

(1) 35-1 地块

1) 关注污染物：铜、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、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、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

2) 重点关注区域：佛山市顺德区弘进电器有限公司生产车间区域；双面数控厂生产车间；佛山市华信宝纸类制品有限公司生产车间、危险废物仓库；无名螺丝厂生产加工车间、危险废物仓库、原材料仓库区域；佛山市顺德区奥创电器有限公司印刷车间。

(2) 35-2 地块

1) 关注污染物：pH 值、铜、锌、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、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、茚苯[1,2,3-cd]芘、萘、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、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

2) 重点关注区域为：佛山市顺德区勒流镇星辉灯饰电器有限公司的酸洗池、磷化池、注塑车间、废气处理设施及排放设施、污水收集及处理设施、危险废物仓库、柴油储罐、油墨仓库；佛山市顺德区金海鸿塑胶有限公司生产车间、危险废物仓库；佛山市艾菲尔家具有限公司生产车间、危险废物仓库；佛山市顺德区奥创电器有限公司印刷车间、蚀刻车间、磨板车间、OSP 抗氧化车

间、油墨储存区、打靶区、污水收集设施和污水处理池、危险废物仓库、危险化学品仓库、废气处理及排放设施；佛山市顺德区凯森特塑料制品有限公司注塑车间、危险废物仓库、注塑废气排放口。

(3) 39 地块

1) 关注污染物：锌、苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、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、茚苯[1,2,3-cd]芘、萘、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、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

2) 重点关注区域为：厂房 1 楼生产车间、地下污水收集池及附属管线、污水处理池及附属管线、酸洗磷化池。

调查地块周边企业主要类型有塑料制品业、五金加工业、设备制造业、纸制品制造业、制鞋业、金属表面处理业，可能对调查地块产生影响的主要是含苯、甲苯、乙苯、二甲苯、氯乙烯、苯乙烯及邻苯二甲酸酯类废气大气沉降影响，含油物质迁移影响，含锌废水迁移影响，关注污染物为：pH、锌、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、氯乙烯、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、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、茚苯[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

7.1.2 初步采样调查结论

本次调查在地块内布设 23 个土壤点位，于 2022 年 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 日进行土壤采样，每个点位采集 5 层不同层次土壤样品，共采集 123 组（含 8 现场平行样）土壤样品，检测项目为 pH 值、含水率、总汞、总砷、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、硝基苯、苯胺、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、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、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

土壤检测结果分析表明：土壤锌检出值低于第二类用地推导值且低于第一类用地推导值；其余污染物检出值均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值，且低于第一类用地筛选值。

本次调查在地块内布设 6 个地下水监测井，于 2022 年 4 月 8 日~2022 年 4 月 10 日进行监测井建设，于 2022 年 4 月 15 日采样，每口监测井采集 1 组样品，检测项目为 pH 值、浊度、氨氮、铜、锌、汞、砷、铅、镍、六价铬、镉、氯乙烯、苯乙烯、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（总量）、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）、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、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，检测结果表明：可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值均低于推导出筛选值；浊度、氨氮检出值超出 GB/T14848-2017 中 IV 类标准限值要求，其余项目检出值均低于 GB/T14848-2017 中 IV 类标准限值要求。

浊度、氨氮作为感官性状和一般性化学指标，不作为本次调查特征污染物，且该区域生活饮用水均为市政集中式供水，地块后续规划不涉及地下水开发利用，无吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、饮用地下水、皮肤接触等暴露途径，浊度、氨氮等超筛选值对人体健康风险在可接受范围内。

综上所述，调查地块土壤和地下水对人体健康风险在可接受范围内，无需进行下阶段调查工作，调查地块作为二类工业用地、道路是可行的。

7.2 建议

（1）在本次土壤污染状况调查采样后至后续开发建设前，建议土地使用权人加强地块环境管理，建议对地块进行封闭式管理，防止外来污染物进入地块。在地块未来建设过程中，管理单位或人员应对地块进行严格管理，避免其他可能会对土壤和地下水造成污染的事件发生。

(2) 本次调查结果是基于场地现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来由于地块控制性规划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。本次土壤污染状况调查调查过程中尽可能做到客观、真实地反应场地检测指标分布情况，但仍然存在一定的不确定性。

(3) 如该地块实施再开发利用，土地使用权人应告知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) 该地块在再开发利用施工阶段，施工单位应对渗出的地下水进行适当处理，不得直接排放地表水。

(5) 区域地下水功能区划为珠江三角洲佛山南海大沥至顺德勒流地质灾害易发区，本次调查发现地下水浑浊度、氨氮均超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准限值，后续在开发利用过程中不得将地下水作为生活饮用水使用。

(6) 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 32.2mg/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、篓土、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以及非建设用地内。