

广州市启诚五金工艺有限公司 土壤和地下水自行监测报告

委托单位：广州市启诚五金工艺有限公司

编制单位：广州市精翰检测技术有限公司

二〇二二年十二月

项目名称：广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

编制单位：广州市精霖检测技术有限公司

项目负责人：林荣校



职责	姓名	签名
报告编制	黎志豪	
报告审核	李敬源	
报告审定	黎丽娅	

摘要

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《广东省 2021 年土壤污染防治工作方案》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(公告 2021 年第 1 号)、《关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知(粤环发〔2021〕8 号)》、《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等政策文件和技术规范要求,广州市启诚五金工艺有限公司(以下简称“启诚公司”)委托广州市精翱检测技术有限公司对其位于广州市从化鳌头镇民乐龙星村的地块进行土壤和地下水自行监测。

场地概况

该地块作为启诚公司的生产经营用地,中心地理坐标:北纬 23°38'11.78"、东经 113°26'58.99"。根据现场勘查、资料收集、人员访谈以及平面布局图获悉,本地块占地面积 19980 m²,共识别出 3 个有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备的重点区域,按面积划分为 4 个区域(A:废水处理站,B:生产车间 A,C:生产车间 B,D:固废暂存区)。经识别出地块潜在污染物为石油烃(C₁₀-C₄₀)、总铬、锌、总氟化物、氰化物。

监测内容

本次调查监测依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)共布设 4 个土壤采样点位。每个土壤采样点位采集 3~5 个不同深度的样品,共采集 18 个土壤样品;及布设 3 个地下水采样点,其中 1 个对照点,2 个监测点,共采集 3 个地下水样品。

土壤检测项目包括土壤必测项目 45 项、pH 值以及特征污染物,具体如下:

重金属(7 项):砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍。

挥发性有机物(VOCs)(27 项):四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、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。

半挥发性有机物(SVOCs)(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。

关注污染物(6 项):pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、锌、总铬、氰化物、总氟化物。

地下水检测项目如下：

理化指标（18项）：pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、氰化物、氟化物、色（度）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐。

金属（13项）：铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、钠、铅、镍。

挥发性有机物（4项）：三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

关注污染物（1项）：石油烃（C₁₀-C₄₀）。

监测结论

1、土壤监测结论

本次监测土壤必测项目45项监测结果满足《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）表1中第二类用地的筛选值的要求。

本次监测土壤特征污染物项目：pH值、石油烃类（C₁₀-C₄₀）、锌、总铬、氰化物、氟化物。

pH值项目监测结果不在《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）评价范围中；其监测结果为4.76~9.22，满足土壤正常pH值4.5~9.5的范围要求。

石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物等2个项目监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（GB 36600-2018）表2中第二类用地的筛选值的要求。

锌、总铬、氟化物等3个项目监测结果不在《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）评价范围中，其满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）表1中工业用地污染风险筛选值的要求。

2 地下水监测结论

根据地下水监测结果分析可知：除浑浊度和石油烃（C₁₀-C₄₀）外，其他被测污染物项目的监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。

浑浊度超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，但其为非有毒有害物质项目，该区域地下水不被作为生活饮用水使用且除监测外不会进行抽取地下水的行为，若未来有使用需求时可经简单物理过滤去除；其对人体健康风险可忽略。

石油烃（C₁₀-C₄₀）为特征污染物项目，不在《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的类别评价范围中；其监测结果小于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导结果要求，认作未对该区域地下水环境产生污染影响。

目 录

1.概述	1
1.1 工作目的及原则	1
1.1.1 工作目的	1
1.1.2 工作原则	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作方法及流程	2
1.4 工作内容	3
2 重点单位概况	5
2.1 地理位置及周边情况	5
2.2 地块区域环境条件	10
2.2.1 气象气候	10
2.2.2 地形地貌	10
2.2.3 水文资源	11
2.3 企业外环境敏感点	13
2.4 历史环境调查与监测结果	15
3 自行监测方案	27
3.1 重点区域及设施识别	27
3.1.1 企业基本信息	27
3.1.2 生产概况	27
3.1.3 生产工艺及产排污环节	37
3.1.4 涉及的有毒有害物质	41
3.1.5 识别结果	42
3.2 监测布点	46
3.2.1 监测点位布设	46
3.2.2 监测点位布设原因分析	46
3.3 监测项目及分析方法	52
3.3.1 监测项目及频次	52
3.3.2 分析及评价标准	52
4 现场采样和实验室分析	61
4.1 土壤采样	61
4.1.1 土孔钻探	61
4.1.2 土壤采样及样品保存方法	61
4.2 地下水采样	62
4.2.1 地下水检测井建设	62

4.2.2 地下水采样前洗井	63
4.2.3 地下水采样及样品保存方法	64
4.3 样品的运输与流转	66
4.4 实验室分析测试	66
4.5 质量保证及质量控制	69
4.5.1 现场质量控制	69
4.5.2 实验室检测质量控制	69
5 监测结果评价与分析	73
5.1 监测结果	73
5.1.1 土壤监测结果	73
5.1.2 地下水监测结果	81
5.2 结果分析与评价	82
5.2.1 土壤监测结果分析	82
5.2.2 地下水监测结果分析	89
5.3 质量控制结果与分析	92
6 结论和建议	111
6.1 结论	111
6.1.1 土壤监测结论	111
6.1.2 地下水监测结论	111
6.2 建议	111
附件 1 《自行监测方案》专家评审意见	112
附件 2 资质认定证书	114
附件 3 剖面图	115
附件 4 柱状图	117
附件 5 检测报告	121
附件 6 质控报告	144
附件 7 重点监测单元清单	194

1.概述

1.1 工作目的及原则

1.1.1 工作目的

本次土壤和地下水自行监测的目的是识别企业存在潜在土壤及地下水污染隐患的重点设施和重点区域、识别企业的特征污染物，并通过土壤和地下水采样监测，评估企业土壤和地下水环境现状，防控土壤和地下水污染。

1.1.2 工作原则

(1)针对性原则

根据企业生产布局，将地块生产车间、原辅材料储存区、废水治理区以及危险废物贮存区等区域作为调查重点，有针对性地编制重点监管企业土壤及地下水监测方案。

(2)规范性原则

按照重点行业企业用地调查、场地调查、土壤及地下水环境影响评价等相关技术文件要求，开展重点监管企业土壤及地下水布点、采样和评价工作，确保土壤及地下水监测过程和评价结果的科学性、准确性和规范性。

(3)可操作性原则

综合考虑重点区域点位的代表性和可操作性，以及项目实施周期和经费等因素，确保重点监管企业土壤及地下水监测的切实可行。

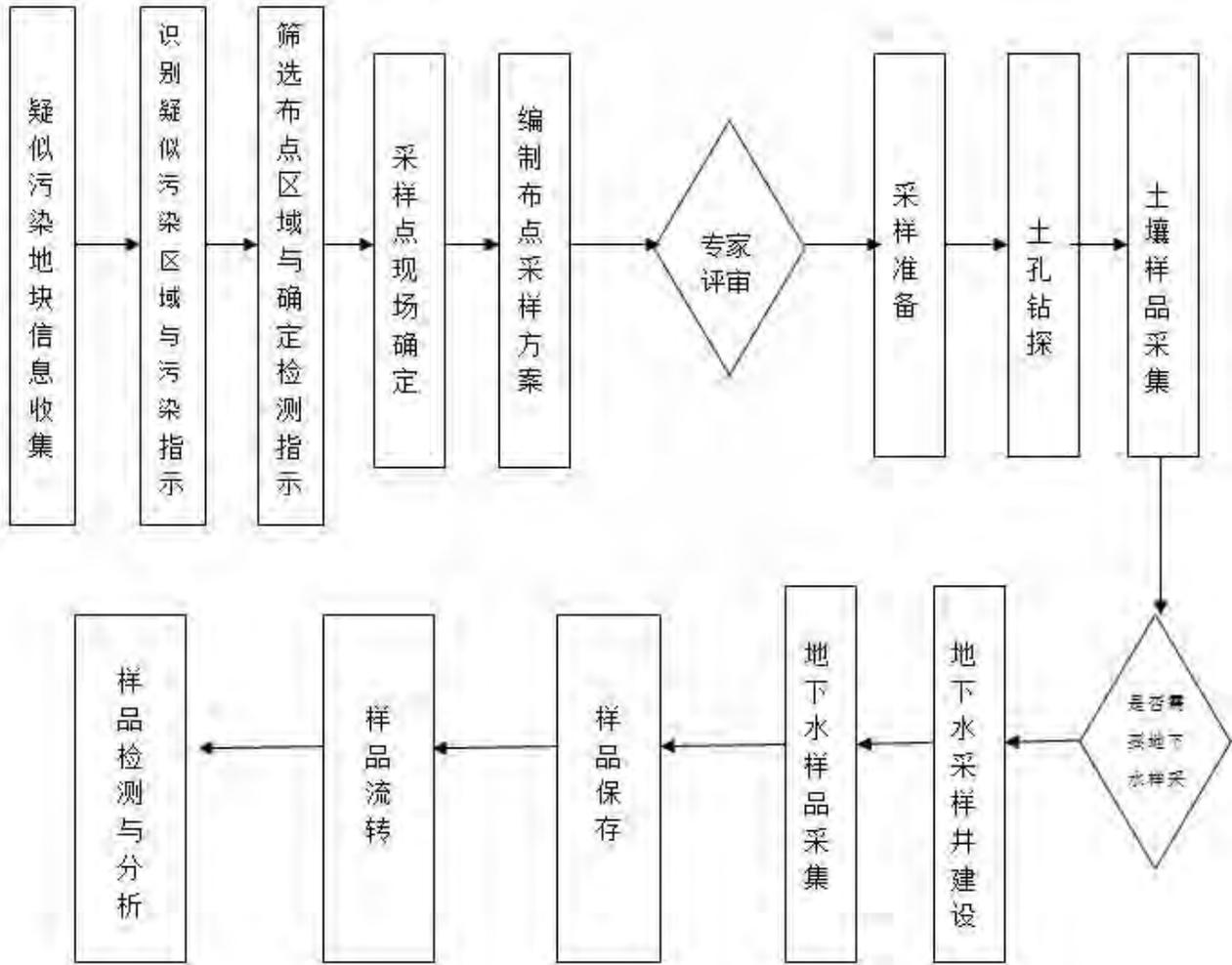
1.2 工作依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.26 修订，自 2015.1.1 实施）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正，2018.1.1 实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 起施行）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31 通过，2019.1.1 起施行）；
- (6) 《广东省生态环境厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》（粤环发〔2021〕8 号）；
- (7) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (9) 《建设用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评估技术导则》（HJ 25.3-2019）
- (12) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）
- (13) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (14) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2014）；
- (15) 《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）；
- (16) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (17) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T 1415-2014）
- (18) 《广州市启诚五金工艺有限公司地块土壤及地下水自行监测布点及采样方案》（广州市精翱检测技术有限公司）

1.3 工作方法及流程

项目启动后，编制单位成立了项目组，由专人负责收集企业相关资料，并进行现场踏勘和人员走访调查，结合土壤隐患排查指南相关技术规范进行污染识别，依据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）和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）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）编制自行监测方案，经专家评审通过后，依据具体方案开展土壤和地下水采样和检测分析工作，形成检测报告及质控报告，根据上述资料及企业提供的相关资料编制最终自行监测报告，报市生态环境局备案。具体土壤和地下水自行监测方案编制工作流程如下图所示。



1.4 工作内容

本项目的监测内容为启诚公司范围内土壤和地下水污染情况，所确定的主要工作内容包括：

(1)土壤污染源调查：详细调查了解本场地的土壤可能遭受污染的原因、污染因子、区域，以便初步圈定本场地的土壤污染因子、分布，有针对性地进行设置机械钻土孔，进行土壤采样与检测。

(2)土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土样采集，通过对土壤现场快筛、土质观察等方式，筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性，并使所采集的土壤样品能够适用于特征污染物扩散、污染分布的界定。

(3)地下水污染调查：根据现有资料分析结果，初步调查了解场地地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，有针对性地进行设置地下水监测井，进行地下水采样与检测。

(4)地下水样品采集：按照相关技术规范要求，从稳定后的地下水监测井中采集地下水样品，在地下水样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行地下水采集，使所采集的地下水样品能够表明场区污染类型、污染因子，及适用于特征污染物扩散、污染分布的界定。

(5)样品的保存和流转：为了防止从采样到分析测定期间，由于环境条件的改变，致使样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装避光保存；土壤和地下水样品保存后，在 4℃的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

(6)实验室分析：将按规范采集的土壤和地下水从场地运输至实验室，并委托有资质的专业实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

(7)监测报告撰写：根据实验室提供的检测报告、质控报告及企业提供的相关资料编制监测报告。

2 重点单位概况

2.1 地理位置及周边情况

本项目地块位于从化鳌头镇民乐龙星村龙星工业园内，中心地理坐标：北纬 N: 23°38'11.78"，东经 E: 113°26'58.99"，厂区占地面积 19980 平方米，总建筑面积为 11400 平方米，内设有办公楼、生产车间及仓库等功能用房。企业地理位置见图 2-1。企业于 2004 年 5 月搬迁至该位置，企业东侧为工业园区内道路；南侧位仁安包装有限公司；西侧为荒地；北侧为番捷隔板厂，项目四至图见图 2-2，厂区总平面分布图见图 2-3，厂区废水及雨水管网分布图见图 2-4。



图2-1项目地理位置图

启诚公司于 2004 年动工兴建开始经营。在 2003 年之前本地块没有其他工业企业存在，为荒地，经访谈后确定地块利用历史详见表 2-1

表 2-1 广州市启诚五金工艺有限公司地块利用历史生产及变更情况

序号	目标名称	所属行业	用途	备注	开始时间	结束时间
1	荒地	/	荒地	地块成立前为荒地	不详	2003
2	广州市启诚五金工艺有限公司	3360 金属表面处理及热处理加工	工业用地	主要生产摩托车零配件及五金零件	2004	至今



图2-2项目四至图

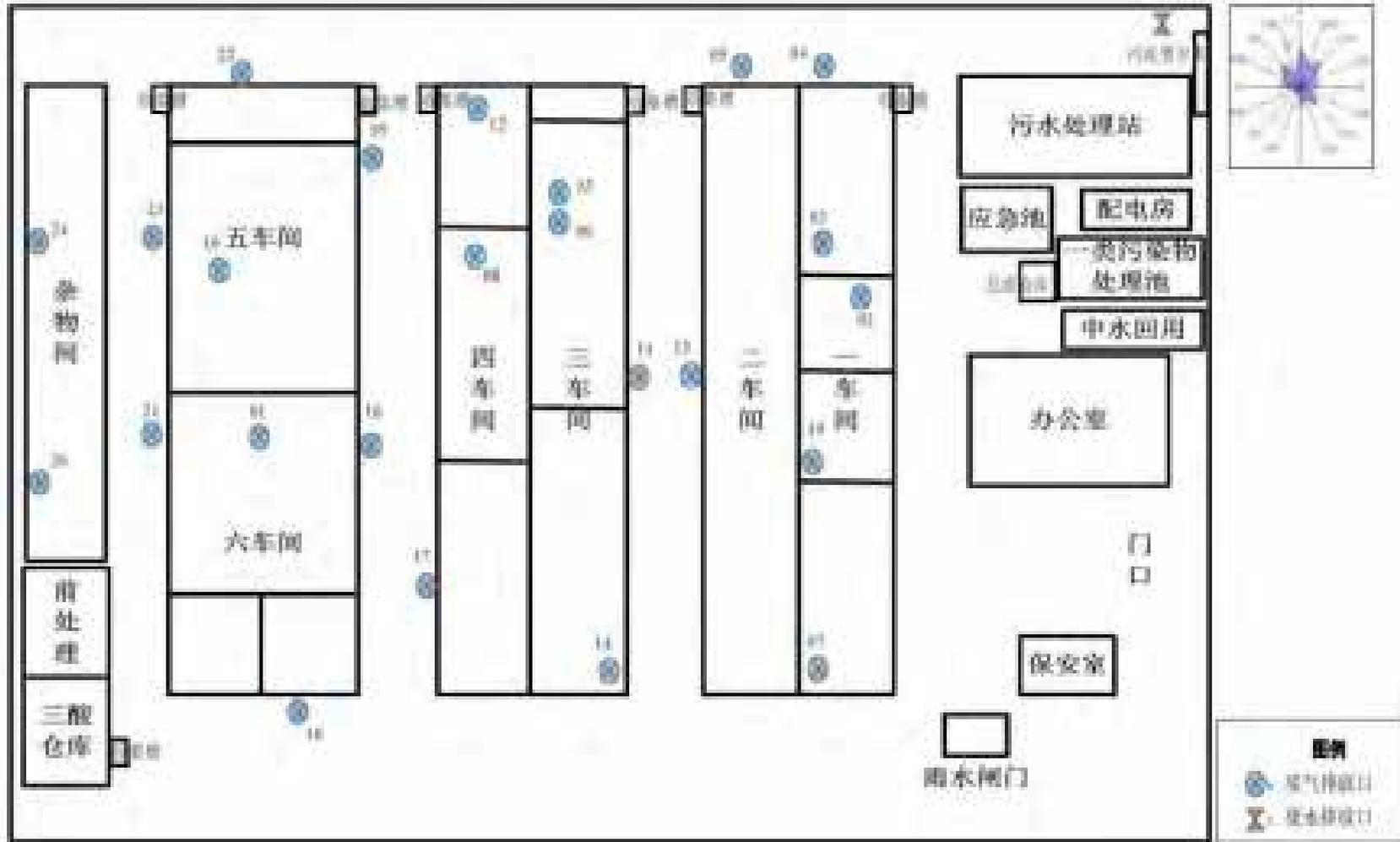
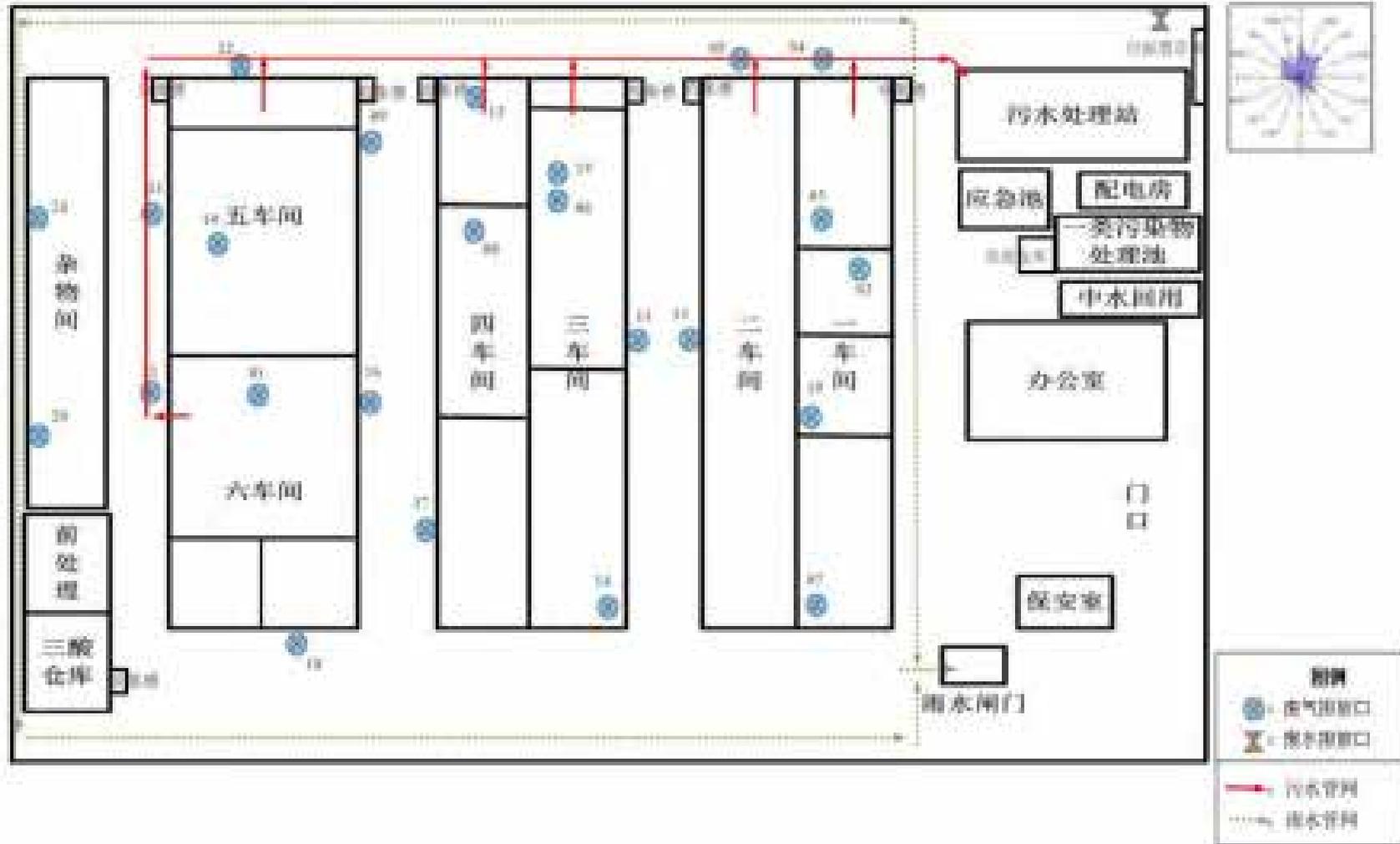


图2-3厂区总平面分布图



2.2 地块区域环境条件

2.2.1 气象气候

从化区地处低纬度地带，北回归线横跨境内南端的太平镇，属南亚热带海洋性季风气候，形成气候温和、雨量充沛、日照充足、年温差小、夏季长和霜期短、并受热带风暴和寒露风影响的气候特征。

全年气候受偏南海洋性季风气候的调节，冬无严寒，夏无酷暑，气候温暖，春季升温早，秋季降温迟。年平均气温为 21.8℃，历史极端最高气温为 39.0℃，极端最低气温为-0.8℃。项目所在地区雨量充沛，年均降水量约 2093.1mm，年最大降水量约 4748.3mm，年最小降水量为 1305.3mm，年均日照时数 1573.3 小时左右。境内多年平均气温 21.8℃，最低月平均气温均（1 月）12.9℃，最高月平均温度（7 月）为 28℃，历史极端最高气温为 39.℃ 极端最低气温为-0.8℃。多年平均气压 1019.72Pa。冬霜期为 5~10 天，历年平均无霜期为 324 天。

多年平均降雨量 1684.5mm，但时空分布不均匀，降雨多集中在汛期 4~9 月份，其雨量占全年降雨量的 80%以上，4~6 月以雷雨为多，7~9 月为台风雨。雨量分布的特点是自西南向东北递增。多年平均雷暴天数 77.1d，年最多雷暴天数 110d（1959 年）。

年平均风速为 1.3m/s；N 风向、NNE 风向风速最大，分别达 2.8m/s 和 2.5m/s；S 风向、SSE 风向的风速也较大，分别达 2.4m/s 和 2.2m/s。

年平均辐射量 103571 卡/cm²，年平均日照 1573.3 小时，日照受地面因素影响，市内中南部的日照比北部多一些，全年日照率为 42.9%，年平均相对湿度 78%，多年平均蒸发量 1589.4mm，多年平均热带气旋登陆次数 4.7 次，热带气旋集中影响广州的月份为 7~9 月，台风最大风速（影响广州）为 35.4m/s。

2.2.2 地形地貌

从化地处珠江三角洲到粤北山区过渡地带，地势自北向南倾斜，东北高，西南低，地形呈阶梯状。东北部以山地、丘陵为主，中南部以丘陵、谷地为主，西部以丘陵、台地为主。最高点是良口东南端的天堂顶，海拔 1210 米，是从化东部与龙门县的分界山；最低点在太平镇的太平村，海拔 16.2 米。辖区有耕地 1.36 万公顷、园地 4.52 万公顷、林地 11.45 万公顷、牧草地 5.28 万公顷、其他农用地 926.66 公顷、城镇村及工矿用地 1.11 万公顷、交通用地 3680 公顷、水域 8960 公顷、没有开发利用土地 73.33 公顷。

从化全市地貌可分为五种类型：平原、阶地、台地、丘陵和山地。

从化境内地质主要由沉积岩、岩浆岩和变质岩三大类组成。在大地构造上位于新华厦构造体系第二巨型隆起带南缘，属一级块断隆起之大经复背斜与南岭东西向构造体系，佛冈东西构造亚带，从化复向斜交接复合区。构造形迹划为东西向构造体系，新华厦构造体

系和不明体系的北东向构造。

从化虽处于阳江~从化断裂地震带的东北端，但未见历史上有破坏性地震的文字记录。据调查了解，该地块无地勘报告，所引用的地勘报告编制时间为 2011 年。

参考附近 3.6km 处于同一地质单元的广州市聚隆通用设备制造有限公司地勘，位于本地块西北方 3.6km,两地块均属平原区，中间有一个水库，西侧 560m 处有 狗仔窿水库。参考地块相对位置见图 2-5。

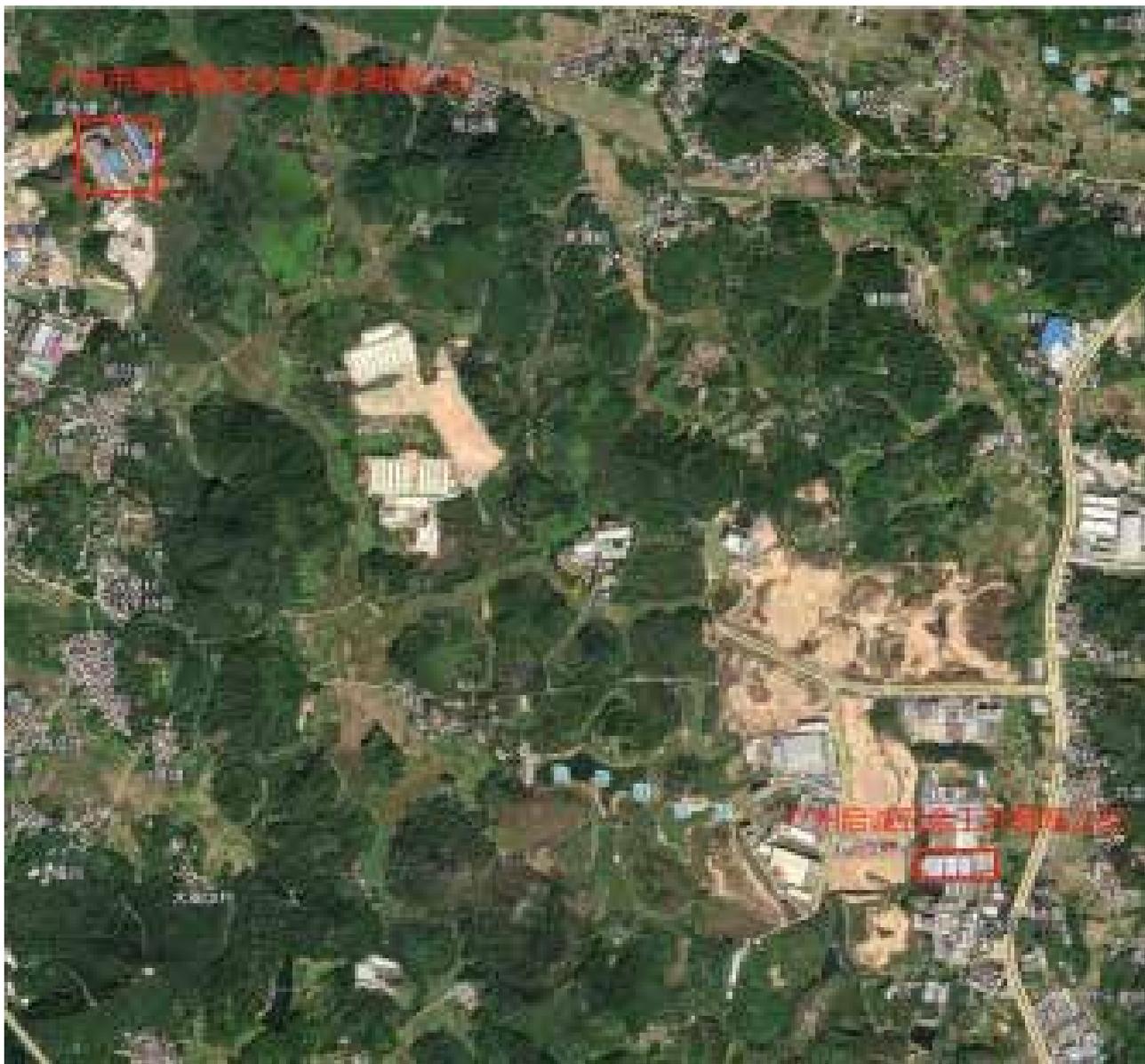


图 2-5 参考地块相对位置图

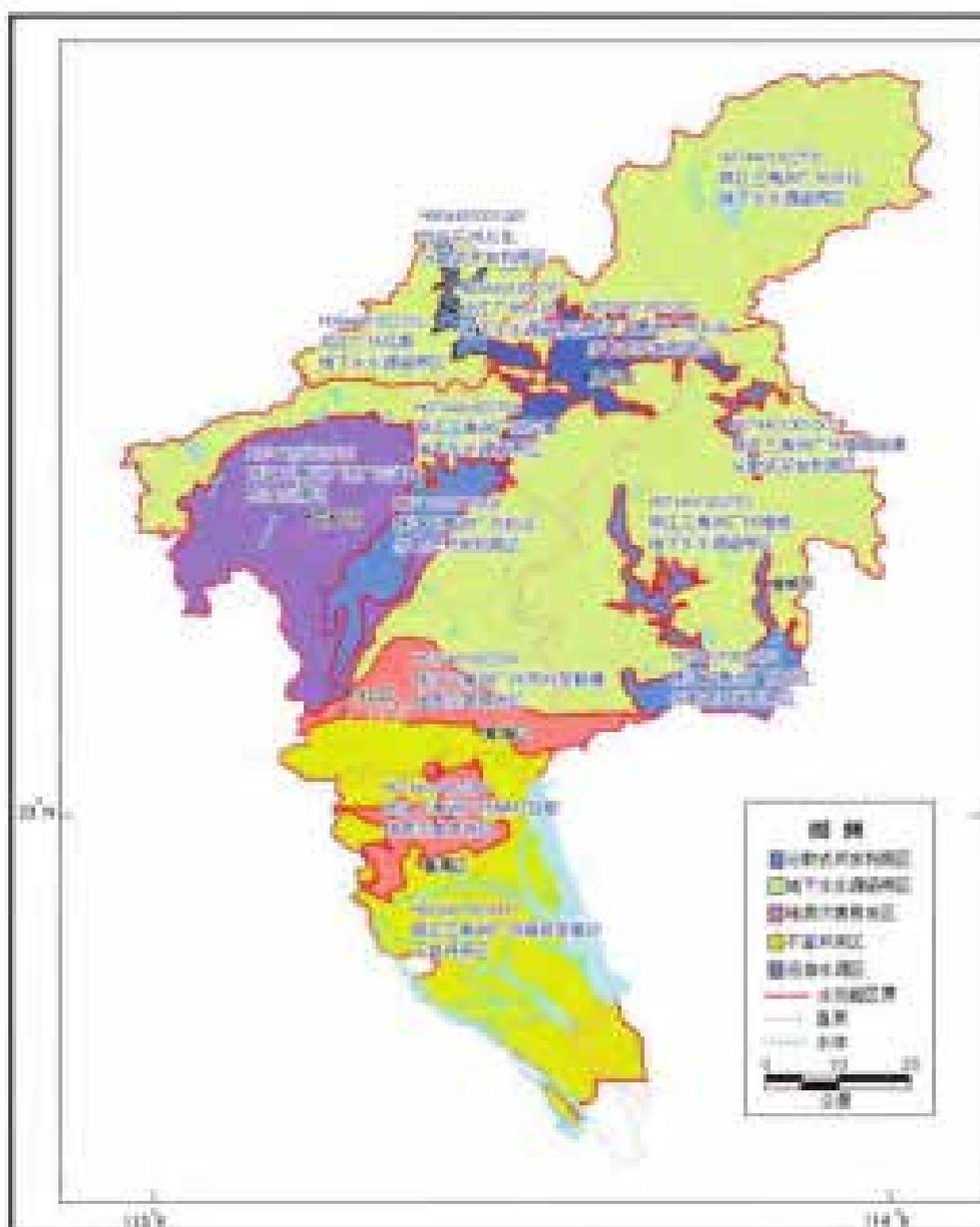
从化区的地勘都有人土填土层，包气带土层性质一般为碎石土，饱和带渗透性大部分情况为粉砂土及以下，地下水埋深平均为 2.1m。

2.2.3 水文资源

从化区属半山区，雨水充沛。河流系发源于北部山区，地表植物繁茂。境内川流纵横，主要有流溪河、港江河和莲麻河，年均水量 22.7 亿 m³。

项目所在区域属珠江水系流溪河流域。流溪河发源于新丰县七星顶，沿西南走向穿越从化区全境，流经花都区、白云区，鸦岗汇入广州珠江西航道，全长 171km,流域集雨面积 2300km²,其中从化境内河长 113km,流域面积 1612km²,平均坡降 0.8%,年平均流量 82.4m³/s。干流因梯级开发建有黄竹朗（流溪河水库大坝）、良口、青年、塘料、卫东、温泉、大坳、李溪、人和等 9 个坝。流溪河是占广州市供水量约 70%的江村、石门、西村三水厂的主要供水源。同时流溪河也是从化区生活用水、农业灌溉用水和工业用水的重要水源。

根据广东省水利厅《广东省地下水功能区划》（粤水资源（2009）19 号），该项目地块位于北江广州从化地下水水源涵养区，地下水功能区保护目标为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，项目所在地地下水环境功能区划见图 2-6。厂区地下水流场分布图见图 2-7。



2-6 项目所在区域浅层地下水功能区划图



图 2-7 厂区地下水流场分布图

2.3 企业外环境敏感点

启诚五金东面为龙星工业园道路，南面为仁安公司、西面为山地、北面为番捷隔板厂。企业所在地及周边无文物古迹，无自然保护区、风景游览区、疗养区、温泉以及重要的政治文化设施等景观。启诚公司周边 500m 范围内环境敏感点为东面约 500m 的龙星村。启诚公司周边 5km 范围主要环境保护目标分布情况见表 2-2，图 2-8。

表 2-2 场地周边 5KM 范围内敏感目标

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m	规模/户
1	龙星村	居民区	人群	大气环境二类	东	500	150
2	白石村	居民区	人群	大气环境二类	东南	1400	23
3	楼星村	居民区	人群	大气环境二类	北	2970	210
4	新村村	居民区	人群	大气环境二类	北	4150	97
5	民政村	居民区	人群	大气环境二类	东北	4800	19
6	车头村	居民区	人群	大气环境二类	东北	2700	225
7	民乐村	居民区	人群	大气环境二类	东北	4150	98
8	龙田里	居民区	人群	大气环境二类	东	3000	32
9	龙田小学	学校	人群	大气环境二类	东	3370	40
10	横岭村	居民区	人群	大气环境二类	东南	4750	41
11	务丰村	居民区	人群	大气环境二类	南	3822	350
12	龙角村	居民区	人群	大气环境二类	南	3530	87
13	人和小学	学校	人群	大气环境二类	南	3822	50
14	人和墟	居民区	人群	大气环境二类	南	3950	50

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

15	新兔村	居民区	人群	大气环境二类	西南	2580	120
16	鳌山小学	学校	人群	大气环境二类	西南	3600	60
17	鳌头镇	居民区	人群	大气环境二类	西南	3160	650
18	黄罗村	居民区	人群	大气环境二类	西南	3820	103
19	水西小学	学校	人群	大气环境二类	西南	4650	60
20	水西村	居民区	人群	大气环境二类	西南	4790	280
21	白兔村	居民区	人群	大气环境二类	西南	3010	125
22	龙聚村	居民区	人群 <td 大气环境二类	西北	3050	41	
23	龙潭中学	学校	人群	大气环境二类	西北	4000	53
24	龙潭村	居民区	人群	大气环境二类	西北	5200	400
25	民乐河	河流	水环境	地表水III类	西	2600	--
26	滘二河	河流	水环境	地表水III类	西	2800	--

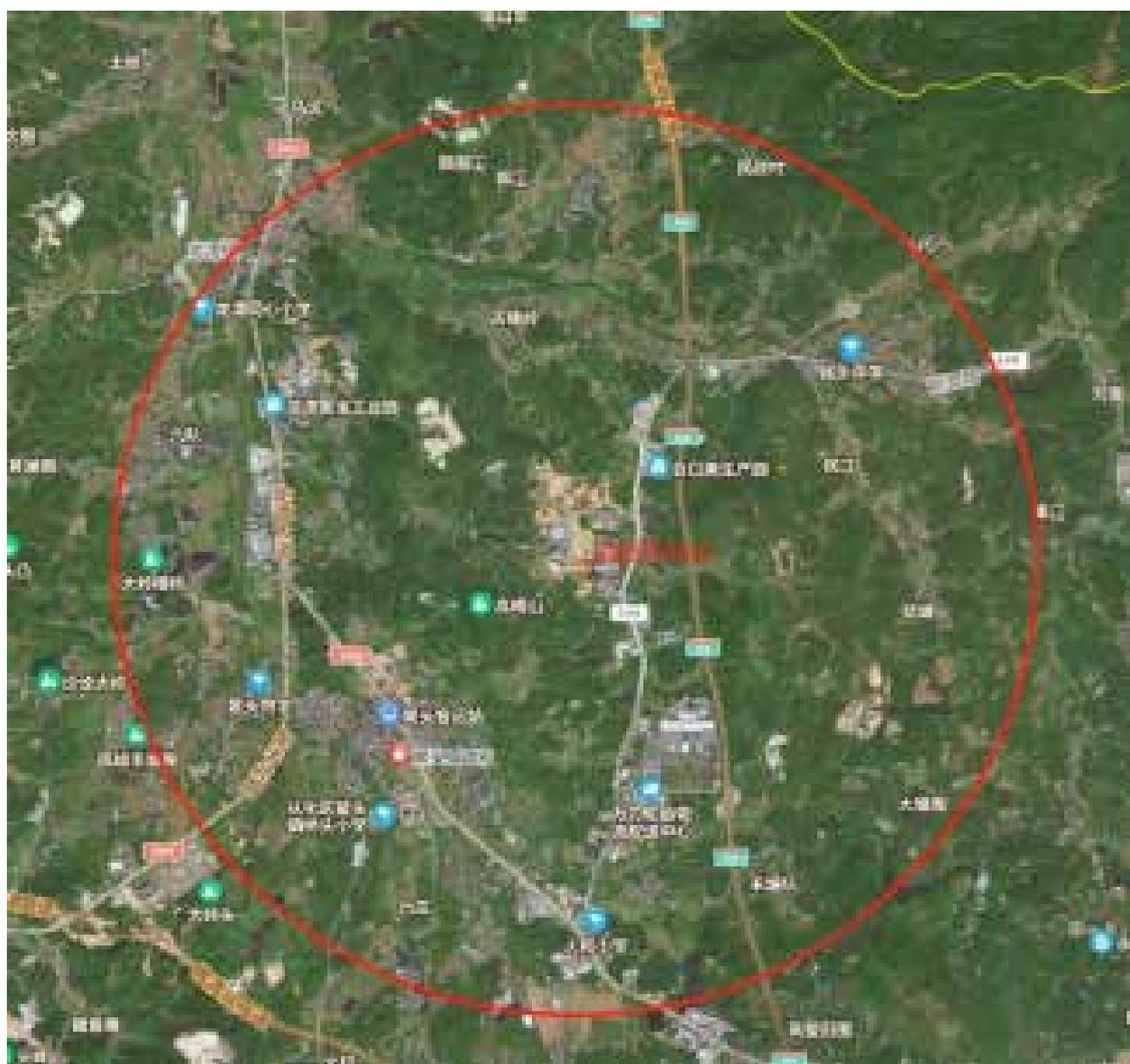


图 2-8 项目周边环境敏感点分布图

2.4 历史环境调查与监测结果

根据启诚公司提供的 2021 年度土壤和地下水监测报告，往年的监测数据汇总如下

表 2-3 往年土壤监测结果

检测点位	1B02 (0-0.5 m)	1B02 (1.7-2.0 m)	1B02 (3.0-3.5 m)	1B02 (4.8-5.1 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.7	3.1	4.9
样品编号	HX215964TR11001	HX215964TR11002	HX215964TR11003	HX215964TR11004
监测项目 \ 性质	灰色、轻壤土、干、少量碎石	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物
砷(mg/kg)	4.84	2.86	8.76	15.2
镉(mg/kg)	0.02	0.01	0.04	0.08
铬(六价)(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
铜(mg/kg)	7	4	3	4
铅(mg/kg)	68	26	20	25
汞(mg/kg)	0.022	0.043	0.224	0.106
镓(mg/kg)	4	3	5	4
四氯化碳(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯仿(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯甲烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	57.7
1,2,3-三氯丙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND

备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测点位	1B02	1B02	1B02	1B02
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.7	3.1	4.9
样品编号	HX215964TR11001	HX215964TR11002	HX215964TR11003	HX215964TR11004
监测项目 / 性质	灰色、轻壤土、干、少量碎石	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物
氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
乙苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
间/对二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 花(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [b] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [k] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
二苯并 [a,h] 蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
前并 [1,2,3-cd] 芘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)	6	10	11	6
总铬(mg/kg)	6	11	13	6
锌(mg/kg)	41	34	41	46
氟化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
总氟化物 (mg/kg)	335	744	468	368
pH 值 (无量纲)	7.64	4.33	5.04	4.95
备注: ND 表示结果未检出或低于检出限。				

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果		
检测点位	1B01 (0-0.5 m)	1B01 (1.8-2.2 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.8
样品编号	HX215964TR11005	HX215964TR11006
监测项目 / 性质	黄棕色、轻壤土、干、无其他异物	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物
砷(mg/kg)	3.82	4.24
镉(mg/kg)	0.09	0.07
铬(六价) (mg/kg)	ND	ND
铜(mg/kg)	6	5
铅(mg/kg)	48	71
汞(mg/kg)	0.023	0.024
镓(mg/kg)	5	5
四氯化碳 (ug/kg)	ND	ND
氯仿 (ug/kg)	ND	ND
氯甲烷 (ug/kg)	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND
1,1-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND
二氯甲烷 (ug/kg)	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (ug/kg)	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND
四氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND
三氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND
1,2,3,-三氯丙烷 (ug/kg)	ND	ND

备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果		
检测点位	1B01 (0-0.5 m)	1B01 (1.8-2.2 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.8
样品编号	HX215964TR11005	HX215964TR11006
监测项目 / 性质	黄棕色、轻壤土、干、无其他异物	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物
氯乙烯(ug/kg)	ND	ND
苯 (ug/kg)	ND	ND
氯苯 (ug/kg)	ND	ND
1,2-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND
1,4-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND
乙苯 (ug/kg)	ND	ND
苯乙烯 (ug/kg)	ND	ND
甲苯 (ug/kg)	ND	ND
间/对二甲苯 (ug/kg)	ND	ND
邻二甲苯 (ug/kg)	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND
2-氯苯酚(mg/kg)	ND	ND
苯并 [a] 蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并 [a] 花(mg/kg)	ND	ND
苯并 [b] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND
苯并 [k] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND
蒎(mg/kg)	ND	ND
二苯并 [a,h] 蒽 (mg/kg)	ND	ND
前并 [1,2,3-cd] 芘(mg/kg)	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)	7	7
总铬(mg/kg)	6	8
锌(mg/kg)	39	47
氰化物 (mg/kg)	ND	ND
总氟化物 (mg/kg)	583	640
pH 值 (无量纲)	6.71	6.78
备注: ND 表示结果未检出或低于检出限。		

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果					
检测点位	1A01 (0-0.5 m)	1A01 (1.9-2.1 m)	1A01 (3.5-4.0 m)	1A01 (4.8-5.1 m)	
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.9	3.5	5.1	
样品编号	HX215964TRU007	HX215964TR11008	HX215964TR11009	HX215964TRU010	
监测项目	性质	浅黄色、轻壤土、干、少量碎石	红棕色、中壤土、潮、无其他异物	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物
砷(mg/kg)	5.47	5.59	8.74	5.95	
镉(mg/kg)	0.16	0.02	0.01	0.01	
铬(六价)(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	
铜(mg/kg)	9	5	5	3	
铅(mg/kg)	66	17	20	24	
汞(mg/kg)	0.021	0.076	0.168	0.017	
镓(mg/kg)	7	7	3	6	
四氯化碳(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
氯仿(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
氯甲烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯丙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1,1,2-四氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1,2,2-四氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
1,2,3-三氯丙烷(ug/kg)	ND	ND	ND	ND	
备注: ND 表示结果未检出或低于检出限。					

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果				
检测点位	1A01 (0-0.5 m)	1A01 (1.9-2.1 m)	1A01 (3.5-4.0m)	1A01 (4.8-5.1 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.9	3.5	5.1
样品编号	HX215964TR11007	HX215964TR11008	HX215964TRU009	HX215964TR11010
监测项目	性质			
	浅黄色、轻壤土、干、少量碎石	红棕色、中壤土、潮、无其他异物	黄棕色、中壤土、潮、无其他异物	红棕色、中壤土、潮、无其他异物
氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
乙苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
间/对二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 花(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [b] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [k] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
蒎(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
二苯并 [a,h] 蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
前并 [1,2,3-cd] 芘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)	7	7	8	7
总铬(mg/kg)	9	13	18	8
锌(mg/kg)	43	31	38	32
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
总氟化物 (mg/kg)	483	409	299	223
pH 值 (无量纲)	7.89	5.81	4.91	4.84
备注: ND 表示结果未检出或低于检出限。				

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果				
检测点位	1A02 (0-0.5 m)	1A02 (1.0-1.5 m)	1A02 (3.0-3.5 m)	1A02 (4.8-5.1 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.2	3.1	5.1
样品编号	HX215964TR11011	HX215964TR11012	HX215964TR11013	HX215964TR11014
监测项目 / 性质	黄色、轻壤土、干、少量碎石	白灰色、砂壤土、湿、无其他异物	灰黑色、砂壤土、湿、无其他异物	白灰色、砂壤土、湿、无其他异物
砷(mg/kg)	11.9	7.13	8.02	2.88
镉(mg/kg)	0.04	0.01	0.07	0.02
铬(六价)(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
铜(mg/kg)	3	6	7	2
铅(mg/kg)	45	115	118	210
汞(mg/kg)	0.020	0.008	0.009	0.008
镓(mg/kg)	6	31	30	5
四氯化碳 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯仿 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯甲烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2,3,-三氯丙烷 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND

备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测结果				
检测点位	1A02 (0-0.5 m)	1A02 (1.0-1.5 m)	1A02 (3.0-3.5 m)	1A02 (4.8-5.1 m)
VOCs 采样深度 (m)	0.5	1.2	3.1	5.1
样品编号	HX215964TR11011	HX215964TR11012	HX215964TR11013	HX215964TR11014
监测项目 / 性质	黄色、轻壤土、干、少量碎石	白灰色、砂壤土、湿、无其他异物	灰黑色、砂壤土、湿、无其他异物	白灰色、砂壤土、湿、无其他异物
氯乙烯(ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
乙苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
间/对二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯 (ug/kg)	ND	ND	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [a] 花(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [b] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
苯并 [k] 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
二苯并 [a,h] 蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
前并 [1,2,3-cd] 芘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) (mg/kg)	6	6	9	9
总铬(mg/kg)	6	7	6	7
锌(mg/kg)	53	44	50	35
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND
总氟化物 (mg/kg)	748	323	205	211
pH 值 (无量纲)	8.35	5.13	5.70	4.87
备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。				

表 2-4 往年地下水监测结果

采样时间	2021.12.18	分析时间	2021.12.19-2021.12.21
检测结果			
检测点位	2A02	2A01	2B02
性状	无嗅和味、无肉眼可见物		
检测项目	无嗅和味、无肉眼可见物		
氟化物(mg/L)	ND	ND	0.18
六价铬(mg/L)	ND	ND	ND
铅(mg/L)	7.71×10^{-3}	6.3×10^{-4}	4.9×10^{-4}
氰化物(mg/L)	0.043	5×10^{-3}	5×10^{-3}
总铬(mg/L)	ND	ND	ND
石油烃(C10-C40) (mg/L)	0.22	0.13	0.29
铜(mg/L)	8.46×10^{-3}	6.12×10^{-3}	0.0234
镍(mg/L)	9.47×10^{-3}	6.09×10^{-3}	0.0123
锌(mg/L)	0.0427	0.0397	0.166
备注：ND 表示结果未检出或低于检出限。			



图 2-9 往年土壤及地下水监测点位图

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

2022 年废气监测均为达标，废水与噪声检测结果见下表：

检测项目及结果						
检测结果 检测项目	车间镍废水处理 后采样口	车间铬废水处理 后采样口	工业废水处理 后采样口	标准限值	结果评价	单位
样品编号	S20220509p01	S20220509p02	S20220509p03	—	—	—
pH 值	—	—	7.3	6-9	达标	无量纲
悬浮物	—	—	5	30	达标	mg/L
COD _{Cr}	—	—	19	80	达标	mg/L
氨氮	—	—	0.325	15	达标	mg/L
总磷	—	—	0.02	1.0	达标	mg/L
总氮	—	—	2.10	20	达标	mg/L
石油类	—	—	0.15	2.0	达标	mg/L
氟化物	—	—	0.165	10	达标	mg/L
总氰化物	—	—	0.008	0.2	达标	mg/L
总汞	2.89×10 ⁻³	1.93×10 ⁻³	ND (4×10 ⁻⁵)	0.005	达标	mg/L
六价铬	0.064	0.067	0.007	0.1	达标	mg/L
总铜	—	—	ND (0.05)	0.5	达标	mg/L
总锌	—	—	0.08	1.0	达标	mg/L
总铅	ND (0.07)	ND (0.07)	ND (0.07)	0.1	达标	mg/L
总镉	ND (0.005)	ND (0.005)	ND (0.005)	0.01	达标	mg/L
总铬	0.139	0.064	0.008	0.5	达标	mg/L
总镍	0.09	0.10	ND (0.05)	0.5	达标	mg/L
总铁	—	—	0.14	2.0	达标	mg/L
总银	ND (0.03)	ND (0.03)	ND (0.03)	0.1	达标	mg/L
总铝	—	—	0.286	2.0	达标	mg/L
执行标准	《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 1 珠三角排放限值					
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限					

序号	检测点位名称	检测结果 Leq dB (A)		标准 Leq dB (A)		评价
		昼间	夜间	昼间	夜间	
▲1 [#]	车间 1 声源	76.1	—	—	—	—
▲2 [#]	车间 2 声源	76.5	—	—	—	—
▲3 [#]	车间 3 声源	75.2	—	—	—	—
▲4 [#]	东边界外 1 米	58	—	60	—	达标
▲5 [#]	南边界外 1 米	57	—	60	—	达标
▲6 [#]	西边界外 1 米	58	—	60	—	达标
▲7 [#]	北边界外 1 米	58	—	60	—	达标
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准					
备注	检测环境条件：天气：晴、风速：1.8m/s、风向：南风。					

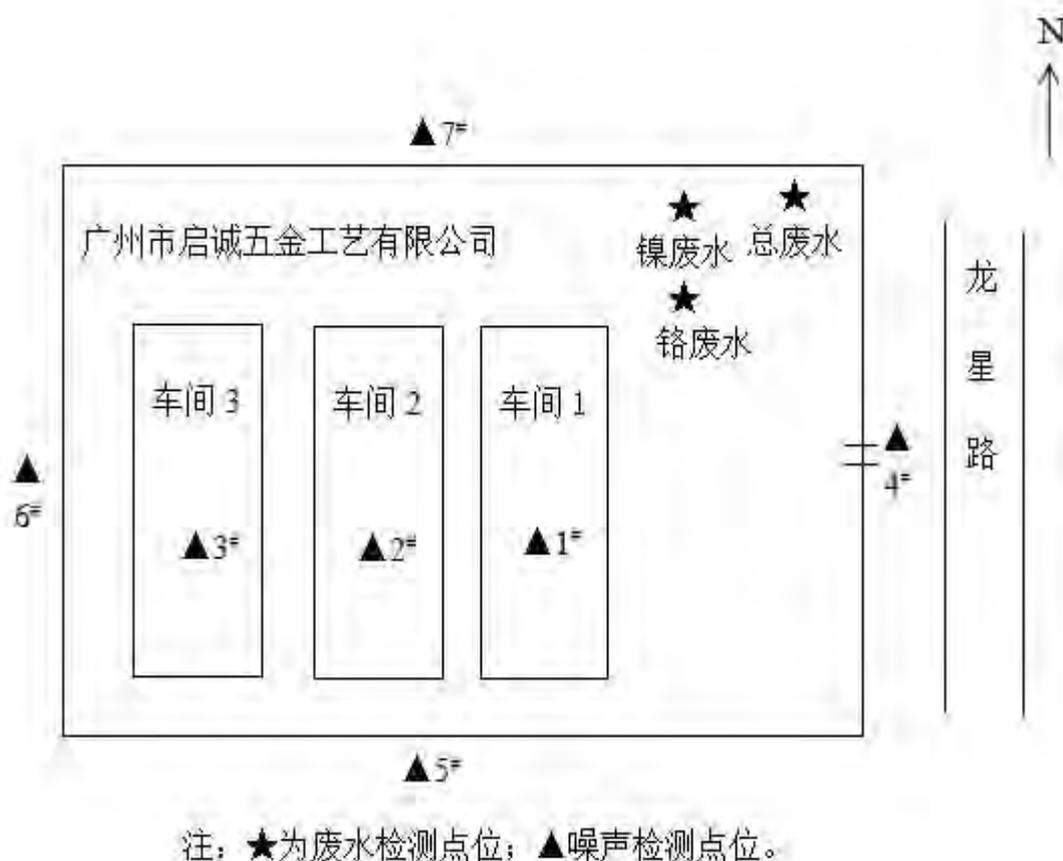


图 2-10 废水及噪声点位图

(1) 土壤检测结果分析

根据 2021 年本地块的土壤监测报告数据分析，按照经评审通过的布点采样方案共布设了 4 个土壤采样点位，共采集了 14 份土壤样品。共涉及 45 项必测指标，5 项特征污染物指标（石油烃 C10~C40、锌、总铬、氰化物、总氟化物）。根据统计结果，重金属类指标中除了六价铬未检出，其余重金属指标各点位均有检出，重金属指标各检出项目均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值；有机项目中的挥发性物质和半挥发物质均未检出，石油烃 C10~C40 的各点位均有检出且全部未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值。氰化物各点位均未检出。总铬、锌、总氟化物各点位全部检出，由于总铬、锌、总氟化物于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中没有限值标准，根据《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）中工业用地的指标（总铬 1000mg/kg、总锌 700mg/kg、氟化物 2000mg/kg）进行判断，该三个项目指标尚未超

出工业用地污染分线筛选值。

(2) 地下水检测结果分析

2021年本地块布设了3个地下水监测井，共采集了3份地下水样品，涉及9项特征污染物指标（氟化物、六价铬、铅、氰化物、总铬、总石油烃、铜、镍、锌）。根据统计结果，除六价铬、总铬未检出外，其他指标均有检出，检出指标中除石油烃（C₁₀~C₄₀）目前暂无评价标准；其他指标未超出《地下水质量控制标准》的III类要求。

(3) 废水、废气、噪声等其他项目结果分析

该项目在运营期检测项目所在地的废水、噪声及废气均满足相应限值标准。

综上，启诚公司虽经过长年运营，启诚公司未发生过突发环境事件，未收到周边居民投诉，结合上年度检测数据启诚公司地块污染与周边环境一般。

3 自行监测方案

3.1 重点区域及设施识别

3.1.1 企业基本信息

启诚五金原名从化市五金电镀厂，原位于从化市江埔街上罗沙，于 2004 年 5 月搬迁至从化鳌头镇民乐龙星村龙星工业园内，主要加工摩托车五金配件，厂区占地面积 19980 平方米，总建筑面积为 11400 平方米，内设有办公楼、生产车间及仓库等功能用房。公司现有职工 200 人，年工作日 300 天。

表 3-1 企业基本信息一览表

企业名称	广州市启诚五金工艺有限公司		
企业注册地址	广州市从化鳌头镇民乐龙星村		
生产经营范围	橡胶加工专用设备制造;塑料加工专用设备制造;塑料粒料制造;金属表面处理及热处理加工;其他金属加工机械制造;五金产品批发;塑料制品批发;金属制品批发;黑色金属铸造;机械零部件加工;金属结构制造;钢压延加工;涂层板、涂层带制造;		
法定代表人	刘喆	行业类别与代码	金属表面处理及热处理加工 (C3360)
注册资金	50 万元	职工人数	200 人
占地面积	19980m ²	成立时间	2003 年 8 月 14 日

3.1.2 生产概况

3.1.2.1 主要原辅料

公司主要加工摩托车五金配件,生产过程中采用的原辅材料主要是铜板、锌板、铝锡合金板等。根据企业的突发环境事件应急预案(2021年),可知企业原辅材料消耗及贮运方式。近年来部分重点化学原料的消耗量表 3-2,原辅物理化性质见表 3-3~表 3-11。

表 3-2 原料消耗量一览表

序号	名称	状态	分装形式	上一年用量	单位	最大贮存量
1	硫酸铜	固态	罐装	15.01	t/a	0.5
2	硫酸镍	固态	罐装	7.25	t/a	0.5
3	氯化镍	固态	罐装	3.075	t/a	0.2

序号	名称	状态	分装形式	上一年用量	单位	最大贮存量
4	铬酐	固态	罐装	21.7	t/a	0.5
5	氨水	液态	25L 胶桶	4.275	t/a	0.25
6	硼酸	固态	25L 胶桶	3.975	t/a	0.3
7	盐酸	液态	25L 胶桶	302.08	t/a	6.0
8	硫酸	液态	25L 胶桶	323.07	t/a	4.5
9	片碱（氢氧化钠）	固态	袋装	77.845	t/a	10
10	氰化亚铜	固态	罐装	0.48	t/a	0.015
11	50%双氧水	液态	罐装	0.18	t/a	0.1
12	硫酸亚铁	固态	罐装	8.65	t/a	0.5
13	焦亚硫酸钠	固态	袋装	21.5	t/a	3
14	氰化钠	固态	袋装	0.5	t/a	0.05
15	磷铜	固态	袋装	6.85	t/a	0.25
16	镍板	固态	袋子	0.2	t/a	0.25

表 3-3 硫酸镍主要理化性质一览表

标识	英文名：nickelsulfate		中文名：硫酸镍	
	相对分子质量：262.86		分子式：NiSO ₄ ·6H ₂ O	
	UN 编号：/		CAS 号：10101-97-0	
理化性质	主要成分：纯品			
	外观与性状：绿色结晶，正方晶系。			
	熔点/℃	无资料	沸点/℃	840（无水）
	相对密度（水=1）	2.07	饱和蒸汽压/kPa	0.13（145.8℃）
	相对蒸气密度(空气=1)	0.13(145.8℃)	临界温度	无资料
	主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。		
溶解性	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。			
健康危害	健康危害：吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕			
危险性	危险性	强氧化剂、强腐蚀性。		
	危险性	能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟。		

表 3-4 铬酐主要理化性质一览表

标识	英文名: chromiumtrioxide		中文名: 铬(酸)酐/三氧化铬	
	相对分子质量: 100.01		分子式: CrO ₃	
	UN 编号: 1463		CAS 号: No.1333-82-0	
理化性质	外观与性状: 暗红色或暗紫色斜方结晶, 易潮解。			
	熔点/°C	146	沸点/°C	分解
	相对密度(水=1)	2.70	相对密度(空气=1)	无资料
	溶解性	溶于水、硫酸、硝酸。		
毒性	急性毒性: LD50: 80mg/kg(大鼠经口)			
健康危害	急性中毒: 吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩, 有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道, 引起恶心、呕吐、腹痛、血便等; 重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响: 有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中隔穿孔及呼吸道炎症等。			
危险性	强氧化剂。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与还原性物质如镁粉、铝粉、硫、磷等混合后, 经摩擦或撞击, 能引起燃烧或爆炸。具有较强的腐蚀性。			
	灭火方法	采用雾状水、砂土灭火。		
	禁忌物	易燃或可燃物、强还原剂、活性金属粉末、硫、磷。		

表 3-5 硫酸主要理化性质一览表

标识	英文名: sulfuricacid		中文名: 硫酸		相对分子质量: 98.08	
	危险货物编号: 81007		分子式: H ₂ SO ₄			
	UN 编号: 1830		CAS 号: 7697-37-2			
理化性质	主要成分: ≥97.2%					
	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭。					
	熔点/°C	10.5	沸点/°C	330.0		
	相对密度(水=1)	1.83	饱和蒸汽压/kPa	0.13 (145.8°C)		
	相对蒸气密度(空气=1)	0.13(145.8°C)	溶解性	与水混溶;		
主要用途	用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。					
毒性及健康危害	健康危害: 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。 环境危害: 对环境有严重危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。					
危险性	危险性	有强烈的腐蚀性和吸水性。				
	危险特性	遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。				
	有害产污	二氧化硫。				

表 3-6 盐酸主要理化性质一览表

标识	英文名: hydrochloricacid		中文名: 盐酸	
	相对分子质量: 36.46		分子式: HCl	
	UN 编号: 1789		CAS 号: 7647-01-0	
理化性质	外观与性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。			
	熔点/°C	-114.8 (纯)	沸点/°C	108.6 (20%)
	相对密度 (水=1)	1.20	饱和蒸汽压/kPa	30.66 (21°C)
	相对蒸气密度(空气=1)	1.26	溶解性	与水混溶, 溶于碱液。
	主要用途	重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。		
毒性及健康危害	健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
	环境危害: 对环境有危害, 对水体和土壤可造成污染。			
危险性	危险性	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。		
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		

表 3-7 氢氧化钠主要理化性质一览表

标识	英文名: SodiumHydroxide; CausticSoda;		中文名: 氢氧化钠; 烧碱	
	相对分子质量: 40.01		分子式: NaOH	
	UN 编号: 1824		CAS 号: 1310-73-2	
理化性质	外观与性状: 无色、粘稠液体。			
	熔点/°C	318.4	沸点/°C	1390
	相对密度 (水=1)	浓度 30%~50%时, 为 1.3279~1.5253(20°C)		
	饱和蒸汽压/kPa	0.13 (739°C)		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮;		
健康危害	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 直接接触皮肤和眼睛可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。			
危险性	危险性	强碱性腐蚀品		
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		

表 3-8 硫酸铜主要理化性质一览表

标识	英文名：Coppersulphate		中文名：硫酸铜	
	相对分子质量：249.7		分子式：CuSO ₄ ·5H ₂ O	
	UN 编号：		CAS 号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状：无色、粘稠液体。			
	熔点/℃	318.4	沸点/℃	1390
	相对密度（水=1）	浓度 30%~50%时，为 1.3279~1.5253(20℃)		
	饱和蒸汽压/kPa	0.13（739℃）		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；		
健康危害	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；直接接触皮肤和眼睛可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
危险性	危险性	强碱性腐蚀品		
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		

表 3-9 氨水主要理化性质一览表

标识	英文名：ammoniumhydroxide		中文名：氨水	
	相对分子质量：35.05		分子式：NH ₄ OH	
	UN 编号：/		CAS 号：1336-21-6	
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。			
	熔点/℃	/	沸点/℃	/
	相对密度（水=1）	0.91		
	饱和蒸汽压/kPa	1.59（20℃）		
	溶解性	易溶于水；		
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。			
危险性	危险性	腐蚀品		
	危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。		

表 3-10 硫酸锂主要理化性质一览表

标识	英文名: sodiumcyanide		中文名: 氰化钠	
	相对分子质量: 49.02		分子式: NaCN	
	UN 编号: 61001		CAS 号: 143-33-9	
理化性质	外观与性状: 白色或灰色粉末状结晶, 有微弱的氯化氢气味。			
	熔点/°C	563.7	沸点/°C	1496
	相对密度 (水=1)	1.60		
	饱和蒸汽压/kPa	0.13 (817°C)		
	溶解性	易溶于水, 微溶于液氨、乙醇、乙醚、苯;		
健康危害	侵入途径: 吸入, 食入, 经皮肤吸收。			
	健康危害: 抑制呼吸酶, 造成细胞内窒息。吸入、口服或经皮肤吸收均可引起急性中毒。口服 50-100mg 即可引起猝死。非骤死者临床分为 4 期: 前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛, 口服有舌尖、口腔发麻等; 呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等; 惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭; 麻痹期全身肌肉松弛, 呼吸心跳停止而死亡。			
危险性	危险性	有毒		
	危险特性	不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈, 有发生爆炸的危险。遇酸会产生剧毒、易燃的氯化氢气体。在潮湿空气或二氧化碳中即缓慢发出微量氯化氢气体。		

表 3-11 其他原辅料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	氯化镍	分子式为 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。CAS 号为: 7791-20-0。绿色或草绿色单斜棱柱状结晶。相对密度 1.921。熔点 80°C 。易溶于水、乙醇, 其水溶液呈微酸性。在干燥空气中易风化, 在潮湿空气中易潮解。加热至 140°C 以上时完全失去结晶水而呈黄棕色粉末; 本品不燃, 遇钾、钠剧烈反应, 受高热分解放出有毒的气体。LD50:175mg/kg (大鼠经口), LC50:无资料。接触者可发生接触性皮炎或过敏性湿疹。吸入本品粉尘, 可发生支气管炎或支气管肺炎、过敏性肺炎, 并可发生肾上腺皮质功能不全, 镍化合物属致癌物。
2	氰化亚铜	氰化亚铜(COPPERCYANIDE)是白色粉末状固体, 分子量 89.56, 化学式 CuCN 。难溶于水。燃爆危险: 该品不燃, 剧毒, 具强刺激性。
3	硫酸亚铁	外观与性状: 白色粉末、晶体为浅绿色接近。熔点: 671°C (分解); 相对密度 (水=1): 1.897 (15°C); 分子式及分子量: FeSO_4 (151.91); $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (278.03); 溶解性: 溶于水、甘油, 不溶于乙醇。沸点: 330°C at 760mmHg 储存条件: 库房低温, 通风, 干燥, 与食品原料分开存放。 硫酸亚铁具有还原性。受高热分解放出有毒的气体。在潮湿空气中易氧化成难溶于水的棕黄色碱式硫酸铁。
4	焦亚	化学式: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$; 分子量: 190.09; CAS 号: 7681-57-4; EINECS231-673-0; 熔点: 150°C ; 密度: $1.48\text{g}/\text{cm}^3$; PSA: 124.92000; LogP: 0.27220; 外观: 白色结晶性粉末, 有二氧化硫的臭味; 溶解性: 溶于水, 水溶液呈酸性。可溶于甘油, 微溶于乙醇。

3.1.2.2 生产设施设备布置情况

启诚公司平面布置图如下：



图 3-1 启诚公司平面布置图

项目主要设备清单见表 3-12。

表 3-12 主要生产设备清单

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量	尺寸
1A 号生产线	镀锌	除油、酸洗、上锌、钝化、包装	除油缸	1	3m*0.8m*1m
			过水缸	2	4.5m*1m
			酸洗缸	1	6m*2m*1m
			挂镀缸	4	6m*1.5m*1.2m
			滚镀缸	2	6m*1m
			钝化缸	8	4.5m*0.8m*1m
			离心机	4	/
			酸雾塔	2	/
			环保空调	1	/
			过滤机	1	/
			冷冻机	2	/
			风扇	8	/

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量	尺寸
1B 号生产线	镀铜、镍、铬， 钝化、杂色	上挂、别处理、 碱铜、酸铜、镀 杂色、甩干、烤 箱、下挂、包装	前酸雾塔	1	直径 1.8m
			碱缸体	1	3m*0.7m*1m
			酸铜缸	3	4m*1m*1m
			镣缸	1	3m*1m*1m
			杂色缸	5	1.2m*0.8m*1m
			甩干桶	1	直径 0.8m
			整流机	3	/
			整流机	8	/
			过虑机	11	/
			烤箱	2	/
2 号生产线	镀铜、镍、铬， 钝化、杂色	上挂、前处理、 过水、电解、酸 活化、碱铜、酸 铜、操、杂色、 过水、烘干、包 装	碱铜缸	1	0.5m
			酸铜缸	7	4.5m*0.9m*1.05m
			镣缸	1	4.5m*0.9m*1.05m
			杂色缸	1	0.6m*0.6m*1m
			摇摆头	60	/
			风扇	10	/
			烘干线	1	/
			环保空调	2	/
			酸雾塔	3	/
			过滤机	9	/
			整流机	9	/
3A 生产线	镀铜、裸、格 (钝化)、杂色	绑货、前处理、 上挂、活化、过 水、碱铜、酸铜、 镣、杂色、过水、 烘干、包装	碱铜缸	1	5m*0.8m*1.0m
			酸铜缸	4	5m*0.8m*1.0m
			镣缸	1	2m*0.7m*1.0m
			杂色缸	5	1.0m*0.8m*1m
			过滤机	7	/

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量	尺寸
			整流机	3	/
			整流机	3	/
			环保空调	3	/
			酸雾塔	3	/
			过滤机	3	/
			整流机	3	/
			烘干机	3	/
			振机	1	/
3B 生产线	镀铜、镓、铬 (钝化)、杂色	上挂、前处理、 水、电解、酸活 化、碱铜、镓、 杂色、过水、烘 干、包装	碱铜缸	1	10m*0.5m*0.5m
			操缸	1	4m*0.5m*0.5m
			杂色缸	3	3m*0.5m*0.5m
			风扇	7	/
			烘干线	1	/
			酸雾塔	3	/
			过滤机	2	/
			整流机	6	/
			烘干机	5	/
4A 生产线	镀铜、镓、铬 (钝化)、杂色	上挂、前处理、 过水、电解、酸 活化、碱铜、酸 铜、镓、杂色、 过水、 烘干、包装	碱铜缸	1	2m*0.7m*0.8m
			酸铜缸	1	3.5m*0.7m*0.8m
			操缸，	2	2m*1m*0.8m
			脱水机	2	/
			碱铜缸	1	2m*0.7m*0.8m
			烤箱	3	/
			酰雾塔	1	/
			过滤机	12	/
			风扇	10	/

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量	尺寸
			浅金	2	0.85m*0.6m*0.8m
			枪色	1	0.8m*0.72m*0.8m
			白助	1	1.2m*0.72m*0.8m
			保护缸	1	1m*0.72m*0.8m
8号生产线	镀锌	除油, 电解, 酸洗, 镀锌, 出光, 钝化	1#半自动线	1	20m*4.2m*1.5m
			2#半自动线	1	26m*4.5m*0.8m
5B 生产线	铜、镓、常(钝化)、杂色	上挂、前处理、过水、电解、酸活化、碱铜、酸铜、裸、杂色、过水、烘干、包装	水洗槽	16	0.6m*0.6m*1m
			镀铜	7	
			镀镓	1	5m*1m*1m
			杂色	3	0.6m*0.6m*1m
			水洗槽	13	0.6m*0.6m*1m
			烘干	1	10m*5m*0.12m
			拆挂	1	/
			包装	1	/
			风扇	8	/
			环保空调	10	/
			酸雾塔	3	/
			过滤机	16	/
6号生产线	铜、镓、络(钝化)、杂色	上挂, 过水, 电解, 碱铜, 酸铜, 镓, 杂色, 过水, 控干, 包装	碱铜	2	11m*0.76m*0.80m
			酸铜	5	23m*0.76m*0.80m
			镓	1	5m*0.76m*0.80m
			控干机	6	/
			摇摆头	15	/
			环保空调	2	/
			风扇	11	/
			烘干线	1	/

设备名称	镀种	主要生产工艺	设施	数量	尺寸
			酸雾塔	4	/
			过滤机	9	/
7号生产线	镀格	镀铬	硅整流	1	6m*6m*10m

3.1.3 生产工艺及产排污环节

广州市启诚五金工艺有限公司的生产工艺分为预处理工序和电镀工序

预处理工艺：元件预处理主要是脱脂除油和除表面氧化物。除油采用了化学除油和电解除油相结合的方法，化学除油主要是利用碱性溶液将元件表面油脂清除，除油粉主要是无机盐与高分子化合物反应而成的高分子络合物，具有一定的油溶性；电解除油主要是在碱性电解液中金属元件受到直流电的作用发生极化作用，析出大量的氧气或氢气形成乳浊液，达到除油的目的。活化主要是利用加酸除去表面极薄的氧化膜，即酸活化工序，以保证镀层与元件结合牢固。

电镀预处理工序的废水主要产生在清洗工序，废气主要是硫酸雾，在酸活化工序产生。下图为预处理工艺流程简图。

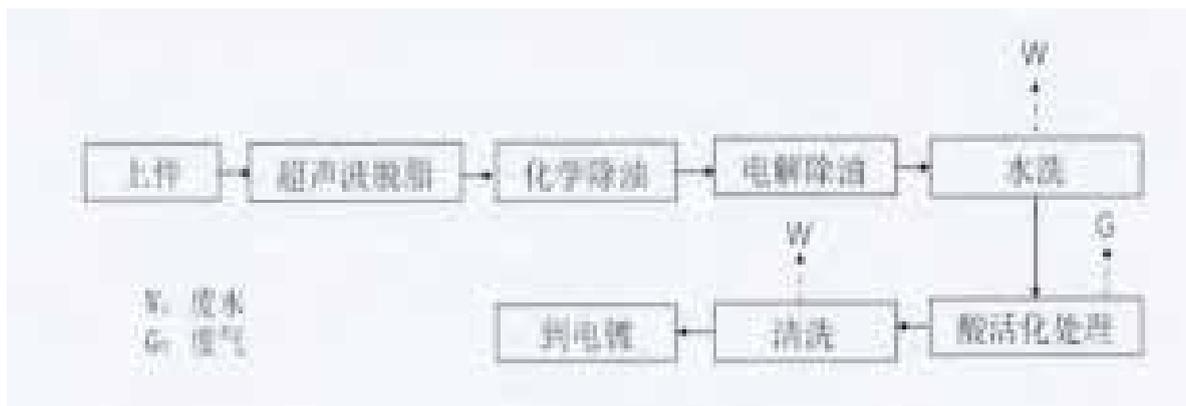


图 3-2 预处理工艺流程图

电镀生产工艺：电镀工序主要为镀镍、镀铬，在电镀工序中，先镀铜，即镀底铜工序，再酸性镀铜、半光亮酸性镀镍，然后再按要求镀光亮镍及镀铬，每个电镀环节均会进行水洗或酸洗，均会产生废水，这部分废水主要是酸性废水，不同镀种产生的废水其重金属及种类均不同，本项目镀镍、镀铬过程不产生含氧废水。

活化工序采用 29% 的工业盐酸，会产生盐酸雾；酸洗工序采用 35% 硫酸进行酸洗，会产生硫酸雾。

另外，还会根据订单要求，在元件表面镀锌，但电铬量相对较小，且镀锌较镀镍、镀铬简

单，主要是经酸洗处理后的元件直接送入电镀槽进行酸性电镀、然后经过水洗、烘干后即可包装出厂。镀锌工序在水洗过程会产生酸性清洗废水，但不产生含氧废水。下图为电镀工艺流程简图。

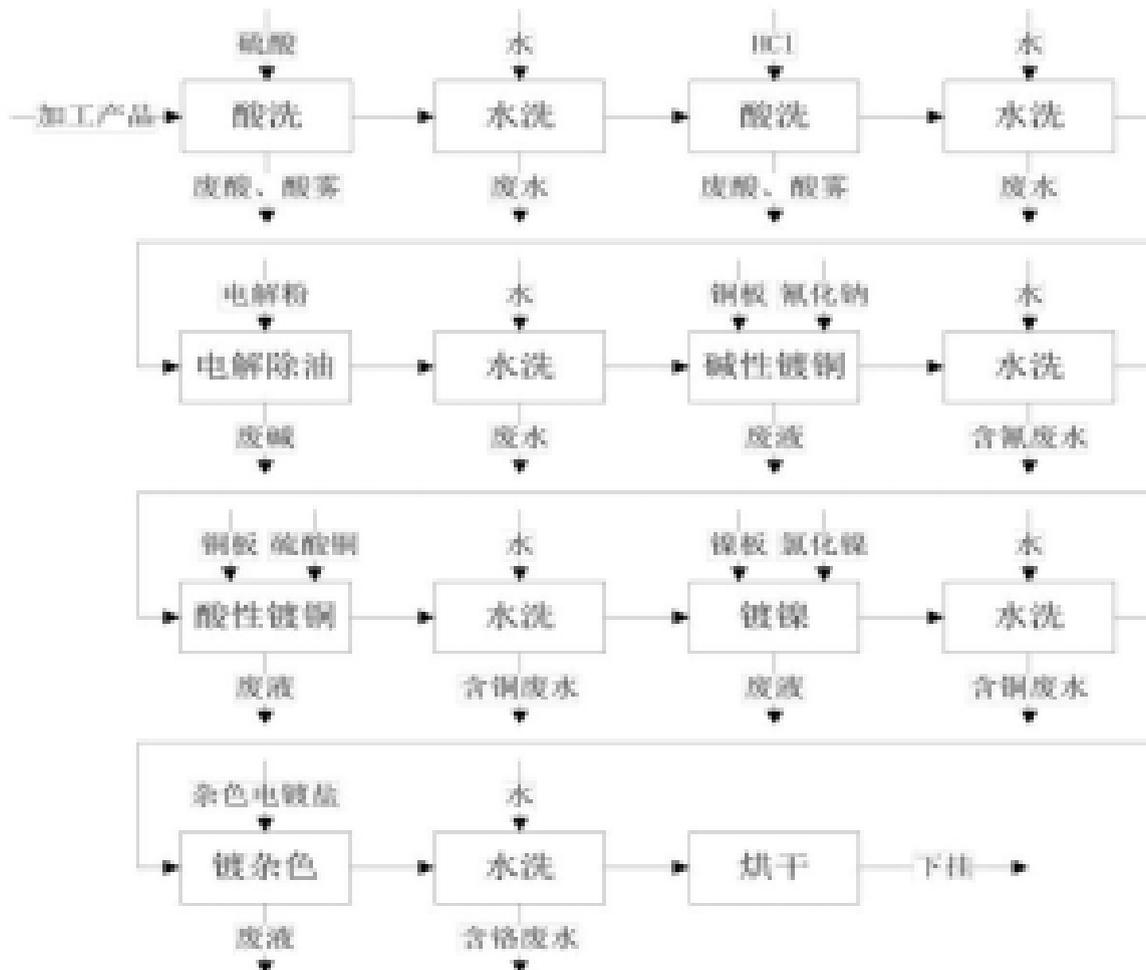


图 3-3 生产工艺流程图及排污节点

3.3.2 产排污环节情况分析

废水产排情况：启诚公司废水为生活污水和生产废水两类：

启诚公司于 2021 年 2 月对污水处理设施进行了升级改造，在原废水处理系统的基础上进行细化、优化、再分类及补充、完善相应处理工序来达到提升处理稳定性及处理效果的目的。具体有以下几个方面：

A、将原来的综合调节池进行隔断，增加调节池个数以满足废水再分类的要求。

B、对于铬和镍这两种一类重金属单独设立处理单元，采用静态处理方式进行处理。处理过程中根据实际情况灵活调整处理工艺及参数，确保处理质量，检测合格后再进入后续处理环节。

C、对于含氧废水采取增加反应池个数及反应容积和反应时间的措施确保反应进行彻底，完善自动加药系统及反馈系统，以适应水质浓度的波动。

D、综合沉淀工序改一级沉淀为二级沉淀系统，确保沉淀效果并预留应急补充加药环节，增加运行可靠性

根据启诚公司现有设施规模及容量，结合工艺需求，升级改造后废水处理系统设计处理能力为 20m³/h（每天至少运行 16 小时）。将电镀生产废水分为含氰废水、含铬废水、混排废水、含镍废水和有机废水等几大类废水。再根据上述各类废水的水质特点采用相应的工艺进行处理，具体如下：

含氰废水：含氰废水采用二级碱性氯氧化法进行处理。处理过程中应尽量避免其它废水混入该系统。含氰废水一级氧化阶段 pH 控制在 10 以上，然后投入适量次氯酸钠溶液，产生以下两个主要反应：



第一个反应生成剧毒的 CNCl，第二个反应 CNCl 在碱性介质中水解生成低毒的 CNO⁻。CNCl 的水解速度受温度影响较大，温度越高，水解速度越快。在此为防止处理后出水中残留的 CNCl，可适当延长反应时间或提高 pH 值。二级氧化阶段 PH 控制在 7 左右，然后投入适量次氯酸钠溶液反应，产生 Na₂CO₃、N₂、H₂、NaCl 等物质，从而氰得到完全去除。

含铬废水：采用焦亚硫酸钠法处理含铬废水。焦亚硫酸钠可用于处理电镀生产过程中的各种含铬废水。含铬废水经调节池调节水质后进入反应池，投加焦亚硫酸钠前废水的 pH 值要小于或等于 3（一般情况下，含铬废水 pH 值小于 3，无须加酸调节）。焦亚硫酸钠与废水混合反应均匀后，加氢氧化钠调节 pH，使三价铬转化成氢氧化物加以沉淀，与其他经预处理后废水混合一并进入后续处理。处理过程中通过 ORP 氧化还原电位仪自动控制焦亚硫酸钠的投加量，节省药剂。

混排废水：由于电镀生产过程中不可避免的会产生部分混排废水，出于实事求是的态度，对确实不能进行清污分流、分类收集的废水作为单独的一类废水进行处理。所谓混排废水，就是各类电镀废水均存在的混合废水，即废水中含铜、镍、铬氰、铁、有机物等污染物，废水中部分金属离子以络合物形式稳定存在。针对该类废水，必须采取恰当的工艺解决破氰及六价铬的还原问题，最后才能混凝反应及沉淀。所用药剂在现场调试中可能有调整。

含镍废水：启诚公司含镍废水为酸性镀镍，含镍废水中主要污染物为金属镍离子，将 PH 调到 10 以上加混凝剂进行沉淀即可去除镍离子。

有机废水：启诚公司部分工序会产生有机废水，其中污染物主要为 COD，为此专门设计了一套设施处理此类废水。通过物化加生化的联合处理达到相应的排放要求。启诚公司废水处理工艺流程图见图 3-4。



图 3-4 废水处理工艺流程图

废气产排情况：该厂区大气污染物排放主要来自两部分：一是酸洗过程的盐酸雾、硫酸雾；二是电镀过程产生的酸性铬雾、镍及其化合物。几种废气的产生部位。工序及污染物的情况见表 3-13

表 3-13 工序及污染物的情况表

序号	种类	生产部分	生产工序	污染物
1	生产废气	酸洗废气	电镀生产工序	硫酸雾、盐酸雾
2		电镀废气	镀铭工序	铬酸雾
3		电镀废气	镀镍工序	镍

固体废物产排情况：固体废物处理具体情况如表 3-14.

表 3-14 固废产生及处置情况表

序号	类别	名称	产生量(t/a)	处置措施
1	生活垃圾	生活垃圾	28	交环卫部门集中处理
2	一般工业固废	废包装材料	0.8	回用于生产
3	危险废物	片碱废原料包装袋、容器	0.47	交有相应处置资质单位处理
4	危险废物	电镀污泥	1224.4	交有相应处置资质单位处理
5	危险废物	废抹布手套	0.5	交有相应处置资质单位处理
6	危险废物	废滤芯	0.5	交有相应处置资质单位处理
7	危险废物	废试剂	0.5	交有相应处置资质单位处理

3.1.4 涉及的有毒有害物质

根据“《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 中风险物质及临界量清单”，并结合物质理化性质及危险性描述等各种原料进行排查，判别出启诚公司原辅材料中涉及环境风险物质情况详见下表。

表 3-15 主要有毒有害原辅料清单

序号	环境风险物质	储存单元	相态	数量 (t)	危险性	备注
1	硫酸铜	各车间	固体	0.5	有毒	纳入突发环境事件风险物质
2	硫酸镍	各车间	固体	0.5	有毒	
3	氯化镍	各车间	固体	0.2	有毒	
4	铬酐	各车间	固体	0.5	腐蚀性、有毒	
5	氰化钠	各车间	固体	0.05	有毒	
6	氨水	各车间	液体	0.25	腐蚀性	

序号	环境风险物质	储存单元	相态	数量 (t)	危险性	备注
7	硼酸	各车间	液体	0.3	腐蚀性	
8	盐酸	三酸仓库	液体	6.0	腐蚀性	
9	硫酸	三酸仓库	液体	4.5	腐蚀性	
10	片碱	污水站及各车间	固体	10	腐蚀性	
11	氰化亚铜	各车间	固体	0.015	剧毒	
12	50%双氧水	污水站	液体	0.1	腐蚀性、有毒	
13	硫化钠	污水站	固体	3	腐蚀性	

3.1.5 识别结果

根据本次工作的前期对启诚公司的基础信息收集、卫星历史影像、现场踏勘了解情况及人员访谈成果，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》、《重点行业企业用地土壤污染状况调查系列技术文件》相关要求可以确定：该公司地块内不存在如下区域：

- (1) 根据已有资料或前期调查确定存在污染的区域；
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- (3) 其他存在明显污染痕迹或异味的区域。

但存在如下区域：

- (1) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置区域；
- (2) 生产车间及其辅助设施所在区域；
- (3) 各类地下管线、集水井、检查井等所在区域。

综合以上分析及现场踏勘，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，识别出启诚公司疑似污染区域 4 处：

- (1) 疑似污染区域一：生产车间；
- (2) 疑似污染区域二：废水治理站；
- (3) 疑似污染区域三：固废暂存区；
- (4) 疑似污染区域四：储存区

其中重点监测单元一生产车间面积较大（约 11000m²），故划分为两个区域：生产车间 A、

生产车间 B。

表 3-16 重点监测单元识别表

单元名称	单元分类	分类理由
生产车间 A	二类单元	产生废水的生产区地面硬化防渗不彻底,可能存在污染物泄露风险,所以该区域视为重点监测单元。该单元内部不存在隐蔽性重点设施设备属于二类单元
生产车间 B	二类单元	产生废水的生产区地面硬化防渗不彻底,可能存在污染物泄露风险,所以该区域视为重点监测单元。该单元内部不存在隐蔽性重点设施设备属于二类单元
废水治理站	一类单元	废水治理区地块存在破损,涉及多个镀种的废水,风险性较大,虽现场无明显异味,所以该区域视为重点监测单元。该单元内部存在隐蔽性重点设施设备属于一类单元,面积约 2500m ²
固废暂存区	二类单元	存放的物质有电解槽渣及槽液(含铬、铜、锌、镍) 600t/a, 废弃容器(废酸、废碱) 3t/a, 生产废水系统处理污泥(含铬、铜、锌、镍) 60t/a 及生活污水站产生的污泥,所以该区域视为重点监测单元。该单元内部不存在隐蔽性重点设施设备属于二类单元,面积 250m ² 。

表 3-17 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	厂区相关	面积/备注	潜在环境风险级别	潜在环境风险因素及土壤污染隐患
1	液体储存	污水处理池	废水治理站	950m ²	一般环境风险源	泵站、管网等发生事故，废水无法及时收集或排出、污水处理池/收集池出现破损导致废水溢流渗入地面，造成土壤污染。
		电镀车间收集池	生产车间	12m ²	一般环境风险源	
		废水收集系统	生产车间废水运输管道	/	一般环境风险源	
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸区	生产车间盐酸装卸区域	4m ²	一般环境风险源	装卸盐酸时滴漏、管道或装卸口出现破损时发生泄漏，引发次生环境污染，导致土壤污染
		运输管道	生产车间盐酸输送管线	/	一般环境风险源	
3	货物的储存和运输	化学品储存和暂存等	产品与原辅料的装卸、运输和储存	50m ²	一般环境风险源	池体出现老化、破损、裂缝现象造成池内液体的泄漏、渗漏及满溢，造成土壤污染。
			储存区（硫酸钠、铬酐）	120m ²	一般环境风险源	地面老化、破损、裂缝现象造成药剂泄漏，土壤污染。
4	生产	电镀生产装置区、车间电镀生产线围堰	电镀生产车间（不含废水收集区域）	9000m ²	一般环境风险源	运输管道出现破损时或生产装置出现故障发生泄漏，导致土壤污染；生产废水、生产设备冷却水及地面清洗废水未及时收集排放，导致废水溢流渗入地面，造成土壤污染。
5	其他活动区	事故应急池	废水治理站事故应急池	54m ²	一般环境风险源	池体出现老化、破损、裂缝现象造成池内液体的泄漏、渗漏及满溢，造成土壤污染。
		固废暂存区	固废暂存区	120m ²	一般环境风险源	储存的危险废物泄漏、散落，污染环境。
		压泥机房	污水治理站内压泥机	30m ²	一般环境风险源	地面老化、破损、裂缝现象造成废水泄漏，土壤污染。
		污水处理站排放口	污水站两个排放口	/	一般环境风险源	废水未及时收集排放，导致废水溢流渗入地面，造成土壤污染。
		酸雾塔	废气治理设施	110m ²	一般环境风险源	
		雨水排放口	雨水总排放口	/	一般环境风险源	



图 3-5 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备分布图

3.2 监测布点

3.2.1 监测点位布设

1、地下水监测点位布设

在企业内部共计布设地下水对照点 1 个，地下水监控点 2 个，具体见图 3-7。

2、土壤监测点位布设

在企业生产区域中布设土壤深层点 3 个，表层土壤监测点采样深度应为 0~6.0m，在企业废水处理站区域布设一个深层土壤调查点，一个深层土壤和地下水调查点。具体见图 3-7。

3.2.2 监测点位布设原因分析

1.土壤监测点位布点原因分析

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》、《重点行业企业用地土壤污染状况调查系列技术文件》，重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

重点监测单元确定后，根据原则对其进行分类，具体见表 3-18：

表 3-18 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

本企业废水处理站区域属于一类单元，面积约 2500m²；其余生产区域属于二类单元，生产区域中重点设施主要分布于 3 个生产车间内，生产区域占地约 11000m²，故将生产区按车间划分为：A、B；两个重点区域。每个区域均少于 6400m²。

生产车间：涉及预处理及电镀工艺，包含镀镍生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有镍板（26.2t）、铜板（59.993t）、铬酸酐（2.667t）、硫酸镍（46.3t）、氯化镍（2.083t）、硫酸铜（40.85t）的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险，所以该区域视为疑似污染区域。该区域属于二类单元，生产区域中重点设施主要分布于 3 个生产车间内，生产区域占地约 11000m²，故将生产区按车间划分为：A、B。

废水治理区：生产区产生的废水均会到此区域，该区域产生的废水量为 600t/d；废水治理区地块存在破损，涉及多个镀种的废水，风险性较大，虽现场无明显异味，该区域仍视为疑似污

染区域。该区域属于一类单元，面积约 2500m²

固废暂存区：存放的物质有电解槽渣及槽液（含铬、铜、锌、镍）600t/a，废弃容器（废酸、废碱）3t/a，生产废水系统处理污泥（含铬、铜、锌、镍）60t/a 及生活污水站产生的污泥，所以该区域视为疑似污染区。该区域属于二类单元，面积 250m²。

储存区：主要用于电镀件成品的贮存，地面硬化良好，污染物风险低，故不考虑在该区域布点

综上，经资料收集以及现场踏勘，识别出本企业的疑似污染区域有 3 处，疑似污染区域及识别依据如下表所示疑似污染区识别，图表示疑似污染区。

2.地下水监测点位布点原因分析

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中 5.2.3 地下水监测井，企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点，对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响；每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

本公司划分为 3 个重点监测单元，区域地下水流向不明显，总体往东流，布设 1 个地下水对照点，下游布设 2 个地下水监控点，符合该指南要求。

表 3-19 污染区域筛选识别表

序号	重点区域名称	是否为布点区域	重点单元类型	识别依据/筛选依据	关注污染物
1	生产车间	是	二类	该区域涉及预处理及电镀工艺，包含镀镍生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有裸板(26.2t)、铜板(59.993t)、铬酸酐(2.667t)、硫酸镍(46.3t)、氯化镍(2.083t)、硫酸铜(40.85t)的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃
2	废水治理区	是	一类	生产区产生的废水均会到此区域，该区域产生的废水量为 600t/d；废水治理区地块存在破损，涉及多个镀种的废水，风险性较大。	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃
3	固废暂存区	否	二类	固废暂存区存放的物质有电解槽渣及槽液(含铬、铜、锌、镍) 600t/a,废弃容器(废酸、废碱) 3t/a,生产废水系统处理污泥(含铬、铜、锌、镍) 60t/a 及生活污水站产生的污泥；特征污染物与废水治理区特征污染物相同，因而可以与废水治理区合并为一个布点区域	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃



图 3-6 疑似区域分布图

蓝色箭头为地下水流向，红色箭头为厂内废水流向。A1、A2、C、D 为二类单元，污水处理区为一类单元



图 3-7 地块土壤、地下水点位布设位置示意图

图中 T 为土壤监测点位、S 为地下水监测点位

表 3-20 地块布点位置筛选表

编号	布点位置	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	土壤钻探深度	筛管深度范围
T1、S1	东侧车间最南面离车间 1m 处	生产区包含三个子车间，各车间位置平行并排座落，每个子车间的生产工艺完全一样，各车间都有电镀槽，位于车间内部：经与企业负责人沟通，考虑到避开地下管线和设施等因素，故在中部车间及东侧车间之间布设一个点位(T1、S1),此处位于生产车间的右下角，也是电镀槽的最南面，能考虑到能考虑到生产车间电镀槽的防渗措施不彻底的污染情况，且此处也有污水管线，也能考虑到污水管网运输时可能发生的渗漏对土壤影响。该地块南面有河流，且该地块地势较高，初步判断地下水流向为由北向南，此点位正好在地下水下游方向。该点位可调整范围为 10m	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	5.1	2.1-5.1
T2、S2	中部车间与西侧生产车间中间道路最北面(靠近附近集水池)	此点位正好位于该车间的集水池附近，该子车间的所有废水经污水管网运输至集水池，后经集水池运输至废水治理区，在该点位采集土壤及地下水样品(T2、S2),能考虑到生产车间电镀槽的防渗措施不彻底的污染情况，也能考虑到集水池可能发生的渗漏的对土壤和地下水的污染。该点位可调整范围为 10m	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	5.1	2.1-5.1
T3、S3	固废暂存区门口	该点位位于固废暂存区门口，地面仅有水泥硬化进行防渗，固废暂存区面积较小(100m ²),能考虑到污泥、危废等的长期存放对土壤的影响，布设一个土壤和地下水共用取样点(T3、S3),考虑该处可能发生的渗漏对土壤污染情况。该点位可调整范围为 10m	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	5.1	2.1-5.1
T4	废水治理区集水池约 2m 处	该点位位于废水治理区的门口道路，地面仅有水泥硬化进行防渗，此处靠近废水治理区的进水口，所有废水在此进入废水治理区，废水浓度较大，且附近存在埋深约 2m 左右的地下水池；该区域建成时间较早，可能会有污水处理设施老化等因素；布设一个土壤取样点(T4),考虑该处可能发生的渗漏对土壤污染情况。该点位可调整范围为 10m	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	3	/

表 3-21 布点数据

点位编号	筛选依据	位置	点位类型	计划钻探深度(米)	特征污染物	测试项目
T1	该区域涉及预处理及电镀工艺，包含镀线生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有线板(26.2t)、铜板(59.993t)、铬酸酐(2.667t)、硫酸镍(46.3t)、氯化镍(2.083t)、硫酸铜(40.85t)的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险	东侧车间最南面离车间 1m 处	土壤	5.1	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃	土壤重金属 9 种和氟化物，土壤挥发性有机物 27 种，土壤半挥发性有机物 11 种和石油烃，土壤氰化物
S1	该区域涉及预处理及电镀工艺，包含镀镍生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有镍板(26.2t)、铜板(59.993t)、铬酸酐(2.667t)、硫酸镍(46.3t)、氯化镍(2.083t)、硫酸铜(40.85t)的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险	东侧车间最南面离车间 1m 处	地下水	5.1	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃	地下水重金属 5 种，地下水氟化物，地下水氰化物，地下水六价铬，地下水石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
T2	该区域涉及预处理及电镀工艺，包含镀镍生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有镍板(26.2t)、铜板(59.993t)、铬酸酐(2.667t)、硫酸镍(46.3t)、氯化镍(2.083t)、硫酸铜(40.85t)的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险	中部车间与西侧生产车间中间道路最北面(靠近附近集水池)	土壤	5.1	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃	土壤重金属 9 种和氟化物，土壤挥发性有机物 27 种，土壤半挥发性有机物 11 种和石油烃，土壤氰化物
S2	该区域涉及预处理及电镀工艺，包含镀镍生产线、镀锌生产线、镀铜生产，是整个厂区废水的源头区域；涉及的污染物种类多，有镍板(26.2t)、铜板(59.993t)、铬酸酐(2.667t)、硫酸镍(46.3t)、氯化镍(2.083t)、硫酸铜(40.85t)的使用；产生的废水生产区地面硬化防渗不彻底，可能存在污染物泄露风险	中部车间与西侧生产车间中间道路	地下水	5.1	铅、锌、镍、铜、六价铬、总石油烃	地下水重金属 5 种，地下水氟化物，地下水氰化物，地下水六价铬，地下水石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

3.3 监测项目及分析方法

3.3.1 监测项目及频次

按照《重点企业土壤环境自行监测技术指南》的要求，识别出企业可能的特征污染物，详见表 3-31。监测频次深层土壤每 3 年监测一次；表层土壤每年监测一次；一类单元地下水每半年监测一次，二类单元地下水每年监测一次。同时，重点单位开展土壤和地下水自行监测结果存在异常的，应及时开展土壤污染隐患排查。

表 3-22 土壤及地下水监测项目

样品类型	监测点数(个)	监测项目
土壤	4	重金属：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
		挥发性有机物(VOCs)：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯
		半挥发性有机物(SVOCs)：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
		关注因子：pH 值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、锌、氰化物、氟化物、总铬
地下水	3	常规理化：pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、氰化物、氟化物、色(度)、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐
		金属类：铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、钠、铅、镍
		挥发性有机物：三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
		关注因子：石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)

3.3.2 分析方法及评价标准

本次地块土壤和地下水自行监测样品委托广州市精翱检测技术有限公司进行分析。上述实验室是通过中国计量认证(CMA)的实验室，具备出具第三方检测报告的资质，其资质证书见附件 2。本次样品分析检测所采用的分析方法及参数详情见表 3-32。

本次土壤评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值，地下水评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III 类，不在评价范

围内的参照《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）表 1 中工业用地污染风险筛选值和《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）推导值。

表 3-23 土壤及地下水监测项目分析方法

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
地下水	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006/1.1	5 度	15 度
	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006/3.1	—	无
	浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	3NTU
	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2006/4.1	—	无
	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—	6.5~8.5
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	450mg/L
	溶解性总固体	称量法	DZ/T 0064.9-2021	—	1000mg/L
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006 /1.1	0.05mg/L	3mg/L
	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法（萃取法）	HJ 503-2009	0.0003mg/L	0.002mg/L
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	0.5mg/L
	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	0.02mg/L
	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006/4.1	0.002mg/L	0.05mg/L

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
地下水	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006/10.1	0.05 mg/L	0.3mg/L
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L	0.05mg/L
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L	1.8mg/L
	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L	1mg/L
	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	250mg/L
	亚硝酸盐(以N计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	1.0 mg/L
	硝酸盐(以N计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	20mg/L
	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	250mg/L
	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	0.3mg/L
	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	0.1mg/L

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
地下水	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.007mg/L	0.02mg/L
	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.04mg/L	1mg/L
	锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	1mg/L
	铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	0.2mg/L
	钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.12mg/L	200mg/L
	铅	石墨炉原子吸收法(B)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)第三篇第四章第十六节(五)	0.001mg/L	0.01mg/L

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
地下水	镉	石墨炉原子吸收法 (B)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)第三篇第四章第七节(四)	0.0001mg/L	0.005mg/L
	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	0,001mg/L
	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L	0.01mg/L
	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	0.01mg/L
	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L	60μg/L
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L	2μg/L
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L	10μg/L
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L	700μg/L
土壤	pH 值	电位法	NY/T 1121.2-2006	—	/
	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	60mg/kg
	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	65mg/kg
	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	18000mg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
土壤	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	800mg/kg
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg	38mg/kg
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	900mg/kg
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	1mg/kg	700mg/kg
	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	4 mg/kg	1000mg/kg
	六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg	5.7mg/kg
	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	2.8mg/kg
	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	0.9mg/kg
	1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg	37mg/kg
	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg	9mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4µg/kg	5mg/kg
	1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg	66mg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
土壤	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	596mg/kg
	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg	54mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	616mg/kg
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	5mg/kg
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9 μ g/kg	10mg/kg
	1, 2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	6.8mg/kg
	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	53mg/kg
	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg	840mg/kg
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	2.8mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	2.8mg/kg
	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 μ g/kg	0.5mg/kg
	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	0.43mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	4mg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
土壤	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	270mg/kg
	对间二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	560mg/kg
	邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	20mg/kg
	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg	28mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	1290mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	1200mg/kg
	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 μ g/kg	570mg/kg
	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 μ g/kg	640mg/kg
	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	76mg/kg
	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	260mg/kg
	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	2256mg/kg
	苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	15mg/kg
	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	1.5mg/kg
	苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg	15mg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	标准值
土壤	苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	151mg/kg
	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	1293mg/kg
	二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	1.5mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	15mg/kg
	苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	70mg/kg
	石油烃C ₁₀ -C ₄₀	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	4500mg/kg
	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 745-2015	0.04mg/kg	135mg/kg
	总氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg	2000mg/kg

4 现场采样和实验室分析

4.1 土壤采样

4.1.1 土孔钻探

本次自行监测钻探前每个点位均进行安全确认，根据企业提供的管线管道布置图及企业负责人陪同下共同确认安全无误后，开始使用钻机进行土孔钻探，使用双套管直接推进技术采集原状连续土样，钻探前将长 1.5m 的聚氯乙烯(PVC)采样管装入钢制的外套管中，钻机向地下推进外套管的过程中，地下原状土会进入 PVC 采样管中，拔出 PVC 采样管可获得连续原状土壤样品，将 PVC 采样管剖开即可取得原状土壤样品。钻探过程中收集的土壤按深度顺序转移至岩芯箱中，每隔约 0.5m 取土样做现场筛测。

4.1.2 土壤采样及样品保存方法

现场钻孔完成后，立即快速地对表层土壤及表层/深层土壤样品进行分步取样，土样的采样主要有两个步骤，第一步采集岩心管内用于挥发性有机物（VOCs）检测的土样，第二步是采集岩心管内用于检测其他指标的土样。具体采样方法和程序如下。

（1）挥发性有机物样品采集

为确保样品质量和代表性，采集 VOCs 样品时，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。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入至 40mL 棕色样品瓶内。土壤采样完成后，随即放入带有冷冻蓝冰的冷藏箱内进行临时保存。

（2）半挥发性有机物样品采集

用适当洁净工具(不能使用塑料制品)将采集到的样品转移到洁净的 250mL 棕色广口玻璃瓶中，样品尽量充满整个空间，做好相关记录，放入冷藏箱中，尽快送实验室检测。

（3）重金属及理化指标样品采集

将土壤柱状样划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集土样装入封口聚乙烯袋中用于测定土壤重金属，六价铬和汞则装入玻璃瓶中。土壤样品采集完成后，在样品袋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，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够蓝冰的冷藏箱中，保证样品箱内样品温度 4℃ 以下。土壤样品保存方法见表 4-1：

表 4-1 土壤样品的保存方法

序号	检测项目	容器材质	保存温度 (°C)	可保存时间 (d)	备注
1	铅、镉	1L 棕色玻璃瓶	<4	180d	—
2	铜、锌、镍、总 铬		<4	180d	—
3	砷		<4	180d	—
4	汞		<4	28d	—
5	六价铬		<4	30d	—
6	总氟化物		<4	180d	—
7	pH 值		<4	180d	—
8	氟化物	250ml 棕色玻璃瓶	<4	3d	—
9	挥发性有机物	40ml 棕色玻璃瓶 (3+1)	<4	7d	采样瓶装满并密封
10	半挥发性有机物	250ml 棕色螺口玻璃瓶	<4	10d	采样瓶装满并密封
11	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	250ml 棕色玻璃瓶	<4	样品未提取 14d, 提取液 40d	—

4.2 地下水采样

4.2.1 地下水检测井建设

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)进行,新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择 XY-100 型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用 GPS 定位地下水监测点位置,采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤,具体包括以下内容:

(1) 钻孔

采用 XY-100 型钻机进行地下水孔钻探,钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗,以清除钻孔中的泥浆和钻屑。

(2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

(5) 成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成 8h 后，采用贝勒管进行洗井。洗井过程持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数，洗出的每个井容积水的 pH 值、温度和电导率连续三次的测量值误差需小于 10%，洗井工作才能完成。

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

4.2.2 地下水采样前洗井

本项目采样贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

洗井前对 pH 值计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH 值、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续 3 次采样达到以下要求结束洗井：

表 4-2 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在 ±10% 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在 ±10% 以内
浊度	<10NTU，或在 ±10% 以内

若现场测试参数无法满足以上要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

4.2.3 地下水采样及样品保存方法

样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、其他有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。

采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体要求如下：

a) 地下水样品采集应在 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶：具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸；

b) 将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

c) 应采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶：具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 100ml/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

其他项目采集要求如下：

a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。

b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见 HJ 164-2020 附录 D，附录 D 中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，

一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

使用实验室提供的样品瓶采集地下水样品，样品瓶中根据需要放置有保存剂。所有样品瓶都贴有标签，采样完成后立即放入装有蓝冰的保温箱，并送实验室进行测试分析。不同的水质检测指标需要不同的容器和不同的保存方式，水样保存方法见表 4-3。

表 4-3 地下水样品保存方法

序号	检测项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	备注
1	pH	/	/	12h	—
2	臭和味	/	/	6h	—
3	肉眼可见物	/	/	12h	—
4	色度	250ml,	/	12h	—
5	浑浊度	玻璃瓶	/	12h	—
6	总硬度	250ml, 玻璃瓶	/	24h	—
7	溶解性总固体		/	24h	—
8	硫酸盐		/	7d	—
9	氯化物		/	30d	—
10	阴离子表面活性剂		加入甲醛，使甲醛体积浓度为 1%	7d	—
11	硝酸盐		/	24h	—
12	亚硝酸盐		/	24h	—
13	氰化物	NaOH, pH>12	12h	—	
14	耗氧量	500ml, 玻璃瓶	/	2d	—
15	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 L 具磨口 塞的棕色玻 璃瓶	加入 HCl 至 pH≤2	14d	—
16	氟化物	250ml, 聚乙烯瓶	/	14d	—
17	挥发性酚类	1000ml, 玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4, 用 0.01g~0.02g 抗 坏血酸除去余氯	24h	—

序号	检测项目	采样容器	保存剂及用量	保存期	备注
18	氨氮	250ml, 玻璃瓶	H ₂ SO ₄ , pH<2	24h	—
19	硫化物	250ml, 玻璃瓶	1L 水样中加入 5ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11	24h	—
20	六价铬	250ml, 玻璃瓶	NaOH, pH8~9	24h	—
21	镍		加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	—
22	镉		1L 水样中加浓 HCl 10ml	30d	—
23	铅		1L 水样中加浓 HCl 2ml	14d	—
24	铁		加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	12h	—
25	锰		加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	6h	—
26	汞		加 HNO ₃ 酸化使 pH1~2	12h	—
27	砷		加 HNO ₃ , pH<2	12h	—
28	硒		用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	12h	—
29	铜		1L, 聚乙烯瓶	/	24h
30	锌	/		24h	—
31	钠	/		7d	—
32	铝	100ml, 玻璃瓶	/	30d	—
33	苯, 甲苯, 三氯甲烷、四氯化碳	40ml/个, 棕色玻璃瓶	/	7d	—

4.3 样品的运输与流转

土壤和地下水样品的运输与流转按照《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)中相关要求执行。

4.4 实验室分析测试

1. 土壤前处理

土壤样品前处理包含了土壤制备、土壤消解、土壤提取(净化、浓缩)等一系列前处理过程,其中土壤制备需经过风干、筛查、过筛、研磨等一系列流程,详细土壤样品制备流程如下:

(1) 风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

(2) 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，先过 2mm 分子筛，而后过孔径 0.25mm(60 目) 尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。

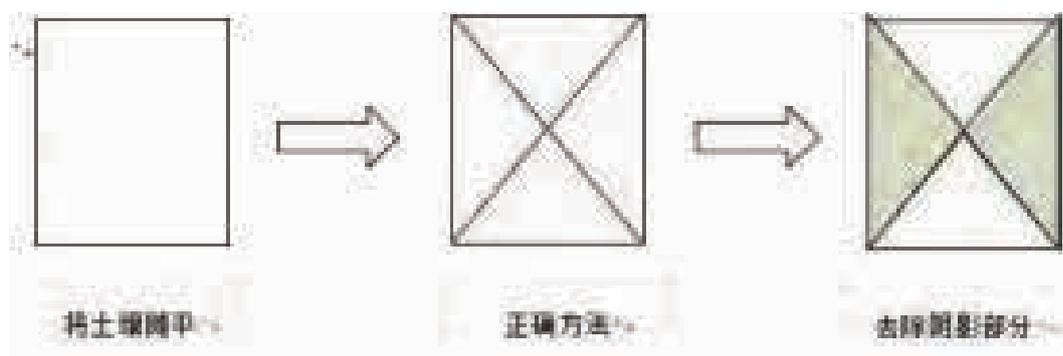


图 4-1 四分法取土样说明

(3) 细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm (60 目) 筛，用于土壤有机质等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm (100 目) 筛，用于土壤重金属全量分析。

(4) 样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

(5) 样品留样

土壤样品保存应满足实验室长期留样的技术要求，分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年；样品检测数据至少保存 6 年。

(6) 土壤制备后还需要经过赶酸、微波消解等前处理过程中，方可上机进样处理。

(7) SVOCs、石油烃等有机类样品还需经过有机溶剂提取、浓缩、净化后，方可上机进样分析。

详细的土壤制样过程如下图所示。

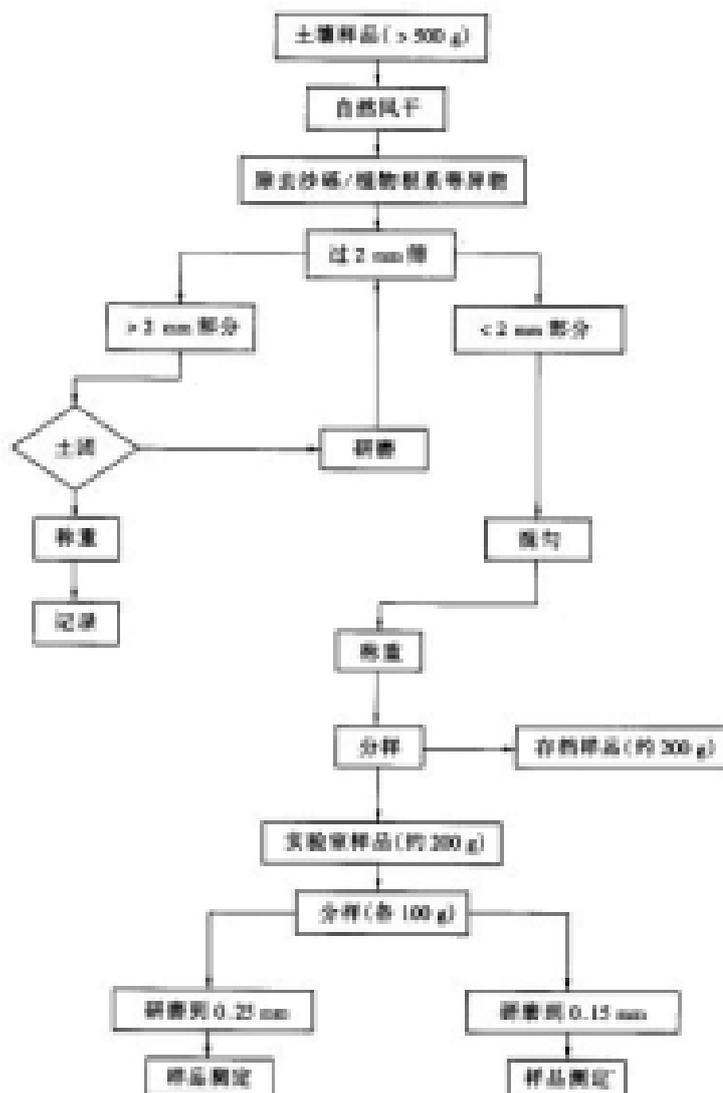


图 4-2 土壤制样过程

2.检测分析

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)、《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)等技术规范和标准要求进行。

针对土壤监测《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 基本项 45 项以及加测的石油烃(C₁₀-C₄₀)、锌、总铬、氟化物和氰化物等关注因子。

土壤样品的分析测试方法原则上优先采用国家标准或行业标准方法进行分析检测。在以上两类方法均不能满足检测项目要求的情况下,可选用国际标准和区域标准,但不得选用其他标准方法或实验室自制方法。检测实验室确保目标污染物的方法检出限满足筛选值的要求,各项目检测方法及检出限见表 3-23。土壤样品的检测报告加盖 CMA 标识。

4.5 质量保证及质量控制

4.5.1 现场质量控制

采样过程中，采取质量保护和质量控制措施，避免采样设备及外部环境等因素污染样品。采取必要措施避免污染物在环境中扩散。建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。其具体要求如下：

1.现场样品采集了一定数量的平行样和空白样。平行样采样步骤与实际样品同步进行，地下水空白样用去离子水。样品一起送实验室分析。

2.现场原始记录表填写清楚明了，做到记录与标签编号统一。

3.采样人员通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、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，样品存放于现场冷藏保温箱。土壤、水样分别存放，避免交差污染。

4.采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员不得有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等，汽车应停放在监测点（井）下风向大于 50m 处。

5.监测点（井）应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监督，防止中毒及落水等意外事故的发生。

6.土壤、地下水的样品分析及其它过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T164、HJ/T166 中相关要求执行，对于特殊监测项目按照相关标准要求在规定时间内进行监测。

4.5.2 实验室检测质量控制

1.空白试验

（1）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。

（2）空白试验中各目标化合物的测定结果一般应低于方法检出限。若空白试验结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白试验结果高于方法检出限，低于检测下限且比较稳定，可进行多次重复试验，计算平均值并从样品测定结果中扣除；若空白测定结果高于检测下限，应查找原因并重新测定。

2.定量校准

（1）仪器定量校准可选择有证标准样品进行分析仪器定量校准。无有证标准样品时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器定量校准溶液。

(2) 校准曲线检查

采用校准曲线法进行定量分析时，应使用检测标准要求浓度梯度的标准系列，并覆盖测试项目浓度范围，曲线最低点应接近分析测试方法测定下限。相关系数宜达到 $r \geq 0.999$ 。分析测试方法有规定的，按照分析测试方法的规定执行。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

3. 精密度控制

(1) 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 ≥ 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 < 20 个时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 平行双样的精密度以相对偏差表示，平行双样测定结果的相对偏差在表 4-4、表 4-5、4-6 允许值范围内为合格。

(3) 实验室内可选择批次质控或总量质控方式判定精密度控制结果。

批次质控：每批次样品分析测试完成后，进行精密度控制结果判定，若相对偏差超出允许值范围，表明该批次样品分析测试结果可疑。应查明原因，重新进行该批次样品分析测试。

总量质控：实验室所有分析测试任务完成后，进行精密度控制相对偏差结果判定，按单个测试项目计，实验室精密度控制结果合格率应达到 100%。

表 4-4 地下水平行双样分析相对偏差允许值

分析结果的质量浓度水平/(mg/L)	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001
相对偏差最大允许值/(%)	1	2.5	5	10	20	30	50

表 4-5 土壤平行双样测定值的精密度和准确度允许误差

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	精密度		加标回收率 (%)	准确度		适用的分析方法
		室内相对标准偏差 (%)	室间相对标准偏差 (%)		室内相对标准偏差 (%)	室间相对标准偏差 (%)	
镉	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	原子吸收光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
汞	<0.1	±35	±40	75~110	±35	±40	原子荧光法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±30	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±25	±30	
砷	<10	±20	±30	85~105	±20	±30	原子荧光法
	10~20	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>20	±15	±20	90~105	±15	±20	
铜	<20	±20	±30	85~105	±20	±30	原子吸收光谱法
	20~30	±15	±25	90~105	±15	±25	
	>30	±15	±20	90~105	±15	±20	
铅	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收光谱法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	
铬	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收光谱法
	50~90	±20	±25	85~110	±20	±25	
	>90	±15	±20	90~105	±15	±20	
锌	<50	±25	±30	85~110	±25	±30	原子吸收光谱法
	50~90	±20	±25	85~110	±20	±25	
	>90	±15	±20	90~105	±15	±20	
镍	<20	±30	±35	80~110	±30	±35	原子吸收光谱法
	20~40	±25	±30	85~110	±25	±30	
	>40	±20	±25	90~105	±20	±25	

表 4-6 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/Kg)	最大允许相对偏差
>100	±5
10~1000	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

4.准确度控制

(1) 土壤有证标准样品

可在每批次样品中同步插入至少 1 个有证标准样品进行分析测试。插入样品应与被测样品污染物含量水平相当、基质尽量相近。分析测试方法有规定的，按照分析测试方法的规定执行。

将有证标准样品的测试结果与认定值（或标准值）进行比较，按照证书的允许值范围判定是否合格。

有证标准样品分析测试合格率应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该有证标准样品及同批次土壤样品重新进行分析测试。

(2) 加标回收率

无土壤有证标准样品时，可采用基体加标试验对准确度进行控制。每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批次）做 1 个基体加标样品。在进行有机污染物项目分析时，应按所选择的分析测试方法要求进行目标化合物或替代物加标试验。

加标样品与测试样品应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1 倍，含量低的可加 2~3 倍，加标后被测组分的总量不得超出分析方法的测定上限，加标后样品体积应无显著变化。

基体加标试验测试结果以基体加标回收率表示，按照分析方法要求的允许值范围判定是否合格。

基体加标回收率试验结果合格率应达到 100%，否则表明本批次样品的分析测试数据无效。实验室应查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批样品重新进行分析测试。

5 监测结果评价与分析

5.1 监测结果

5.1.1 土壤监测结果

本次调查中采集的 18 个土壤样品(不含平行样、加标样及空白样)实验室分析结果汇总统计见下表 5-1:

表 5-1 土壤样品监测结果汇总表 (单位: mg/kg, pH 值无量纲)

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5
		0.3 ^①	1.6 ^①	2.4 ^①	3.2 ^①	4.9 ^①	0.3 ^①	1.1 ^①	1.7 ^①	3.4 ^①	4.1 ^①
		0~0.4 ^②	1.4~1.7 ^②	2.3~2.5 ^②	3.1~3.4 ^②	4.8~5.1 ^②	0~0.4 ^②	0.8~1.2 ^②	1.5~1.8 ^②	3.0~3.4 ^②	4.0~4.3 ^②
pH 值	/	6.90	5.18	5.03	4.76	4.86	8.67	5.16	6.12	5.65	5.68
砷	60	5.28	5.04	9.23	9.58	5.46	10.8	7.71	8.89	11.9	12.6
镉	65	0.53	0.16	0.28	0.16	0.23	0.17	0.13	0.20	0.10	0.07
铜	18000	7	6	6	4	3	14	8	3	3	2
铅	800	15.9	7.7	12.4	11.7	8.5	23.0	36.9	21.0	26.4	23.2
汞	38	ND	ND	0.057	0.243	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	900	21	12	19	15	10	19	49	36	18	16
锌	700	63	51	73	81	50	74	65	56	51	48
总铬	1000	46	32	54	66	35	23	17	31	15	28
六价铬	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5
		0.3 ^①	1.6 ^①	2.4 ^①	3.2 ^①	4.9 ^①	0.3 ^①	1.1 ^①	1.7 ^①	3.4 ^①	4.1 ^①
		0~0.4 ^②	1.4~1.7 ^②	2.3~2.5 ^②	3.1~3.4 ^②	4.8~5.1 ^②	0~0.4 ^②	0.8~1.2 ^②	1.5~1.8 ^②	3.0~3.4 ^②	4.0~4.3 ^②
四氯化碳	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.9×10 ⁻³	ND	ND	4.5×10 ⁻³
氯甲烷	37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	616	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	53	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5
		0.3 ^①	1.6 ^①	2.4 ^①	3.2 ^①	4.9 ^①	0.3 ^①	1.1 ^①	1.7 ^①	3.4 ^①	4.1 ^①
	0~0.4 ^②	1.4~1.7 ^②	2.3~2.5 ^②	3.1~3.4 ^②	4.8~5.1 ^②	0~0.4 ^②	0.8~1.2 ^②	1.5~1.8 ^②	3.0~3.4 ^②	4.0~4.3 ^②	
三氯乙烯	2.8	ND	ND	3.36×10 ⁻²	ND	0.227	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	270	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	1290	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对间二甲苯	570	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	640	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	2256	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5
		0.3 ^①	1.6 ^①	2.4 ^①	3.2 ^①	4.9 ^①	0.3 ^①	1.1 ^①	1.7 ^①	3.4 ^①	4.1 ^①
		0~0.4 ^②	1.4~1.7 ^②	2.3~2.5 ^②	3.1~3.4 ^②	4.8~5.1 ^②	0~0.4 ^②	0.8~1.2 ^②	1.5~1.8 ^②	3.0~3.4 ^②	4.0~4.3 ^②
苯并 (a) 蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并 (a) 芘	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并 (b) 荧蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并 (k) 荧蒽	151	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	1293	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并 (a,h) 蒽	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并 (1,2,3-cd) 芘	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	ND	7	7	12	83	8	9	ND	9	ND
氰化物	135	ND	ND	0.06	ND	ND	0.04	0.40	ND	0.07	ND
总氟化物	2000	538	552	304	235	194	365	164	219	106	106

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T4-1	T4-2	T4-3	/	/
		0.3 ^①	1.4 ^①	2.4 ^①	3.6 ^①	5.1 ^①	0.3 ^①	1.4 ^①	2.8 ^①	/	/
	0.1~0.5 ^②	1.2~1.5 ^②	2.3~2.6 ^②	3.5~3.7 ^②	5.1~5.3 ^②	0~0.3 ^②	1.2~1.6 ^②	2.4~2.9 ^②	/	/	
pH 值	/	7.75	5.24	5.70	4.92	4.67	5.00	9.22	5.13	/	/
砷	60	6.09	4.58	6.31	13.9	13.8	8.14	7.07	6.97	/	/
镉	65	0.30	0.36	0.34	0.32	0.21	0.29	0.73	0.61	/	/
铜	18000	10	6	5	5	5	11	12	6	/	/
铅	800	15.9	19.1	14.0	10.3	10.5	24.8	5.7	13.9	/	/
汞	38	ND	0.143	ND	0.106	0.055	ND	ND	0.156	/	/
镍	900	14	14	13	13	14	23	10	10	/	/
锌	700	80	79	46	58	59	77	43	50	/	/
总铬	1000	30	47	57	29	35	40	34	46	/	/
六价铬	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
四氯化碳	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
氯仿	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
氯甲烷	37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,1-二氯乙烷	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,2-二氯乙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T4-1	T4-2	T4-3	/	/
		0.3 ^①	1.4 ^①	2.4 ^①	3.6 ^①	5.1 ^①	0.3 ^①	1.4 ^①	2.8 ^①	/	/
	0.1~0.5 ^②	1.2~1.5 ^②	2.3~2.6 ^②	3.5~3.7 ^②	5.1~5.3 ^②	0~0.3 ^②	1.2~1.6 ^②	2.4~2.9 ^②	/	/	
1,1-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.52×10 ⁻²	ND	/	/
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
二氯甲烷	616	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,2-二氯丙烷	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
四氯乙烯	53	ND	ND	ND	ND	ND	2.84×10 ⁻²	ND	ND	/	/
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
三氯乙烯	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.124	ND	/	/
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
氯乙烯	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
氯苯	270	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果									
		点位深度 (m)									
		T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T4-1	T4-2	T4-3	/	/
		0.3 ^①	1.4 ^①	2.4 ^①	3.6 ^①	5.1 ^①	0.3 ^①	1.4 ^①	2.8 ^①	/	/
	0.1~0.5 ^②	1.2~1.5 ^②	2.3~2.6 ^②	3.5~3.7 ^②	5.1~5.3 ^②	0~0.3 ^②	1.2~1.6 ^②	2.4~2.9 ^②	/	/	
1,2-二氯苯	560	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
1,4-二氯苯	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
乙苯	28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯乙烯	1290	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
甲苯	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
对间二甲苯	570	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
邻二甲苯	640	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
硝基苯	76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯胺	260	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
2-氯苯酚	2256	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯并(a)蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯并(a)芘	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯并(b)荧蒽	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
苯并(k)荧蒽	151	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
蒽	1293	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测项目	标准限值	检测结果										
		点位深度 (m)										
		T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T4-1	T4-2	T4-3	/	/	
		0.3 ^①	1.4 ^①	2.4 ^①	3.6 ^①	5.1 ^①	0.3 ^①	1.4 ^①	2.8 ^①	/	/	
	0.1~0.5 ^②	1.2~1.5 ^②	2.3~2.6 ^②	3.5~3.7 ^②	5.1~5.3 ^②	0~0.3 ^②	1.2~1.6 ^②	2.4~2.9 ^②	/	/		
二苯并 (a,h) 蒽	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
茚并 (1,2,3-cd) 芘	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
萘	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	11	12	6	10	7	8	8	22	/	/	
氰化物	135	0.05	ND	0.05	0.05	ND	ND	0.04	ND	/	/	
总氟化物	2000	362	703	542	393	316	210	662	702	/	/	

注：土壤评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，不在评价范围内的锌、总铬和氟化物等项目，则参照《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》(DB 44/T 1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值。①VOCs 采样深度；②采样断面。

5.1.2 地下水监测结果

本次调查中采集的3个地下水样品(不含平行样、加标样及空白样)实验室分析结果汇总统计见下表 5-2:

表 5-2 地下水监测结果汇总表

样品名称		S1	S2	S3
检测因子	单位	分析结果		
色度	度	5	15	10
臭和味	无量纲	无	无	无
浊度	NTU	33.2	61.3	42.2
肉眼可见物	无量纲	无	无	无
pH 值	无量纲	6.7	6.9	6.6
总硬度	mg/L	66.5	26.4	96.3
溶解性总固体	mg/L	104	349	193
耗氧量	mg/L	1.16	2.65	1.86
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND
氨氮	mg/L	0.232	0.366	0.172
硫化物	mg/L	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	0.10	0.20	0.10
六价铬	mg/L	ND	ND	ND
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.24	0.43	0.37
氟化物	mg/L	ND	ND	ND
氯化物	mg/L	14.4	134	44.7
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	ND	0.925	0.016
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	3.54	18.0	3.65
硫酸盐	mg/L	10.6	99.6	9.15
铁	mg/L	0.01	0.01	0.01
锰	mg/L	0.03	0.03	0.03

样品名称		S1	S2	S3
检测因子	单位	分析结果		
镍	mg/L	ND	ND	ND
铜	mg/L	0.17	0.17	0.19
锌	mg/L	0.446	0.470	0.466
铝	mg/L	ND	ND	ND
钠	mg/L	3.48	3.49	3.51
铅	mg/L	0.001	0.008	0.004
镉	mg/L	0.0004	0.0039	0.0011
汞	mg/L	ND	3.4×10^{-4}	2.2×10^{-4}
砷	mg/L	3.8×10^{-3}	5×10^{-4}	4×10^{-4}
硒	mg/L	ND	ND	ND
三氯甲烷	$\mu\text{g/L}$	ND	14.8	ND
四氯化碳	$\mu\text{g/L}$	ND	ND	ND
苯	$\mu\text{g/L}$	ND	ND	ND
甲苯	$\mu\text{g/L}$	ND	ND	ND

5.2 结果分析与评价

5.2.1 土壤监测结果分析

①pH 值

本次监测中的土壤样品的 pH 在 4.76~9.22 之间，一个样品 pH 值为 9.22,土壤呈弱碱性。

表 5-3 土壤 pH 值结果汇总表（单位：无量纲）

点位	pH 值	点位	pH 值
T1-1	6.90	T2-1	8.67
T1-2	5.18	T2-2	5.16
T1-3	5.03	T2-3	6.12
T1-4	4.76	T2-4	5.65
T1-5	4.86	T2-5	5.68
T3-1	7.75	T4-1	5.00
T3-2	5.24	T4-2	9.22

点位	pH 值	点位	pH 值
T3-3	5.70	T4-3	5.13
T3-4	4.92	/	/
T3-5	4.67	/	/

②重金属

本项目共检测土壤重金属 7 项，分别为砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍。根据土壤重金属检测结果，所有指标除六价铬外均有检出。根据《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，对本地块检出重金属指标进行评估。

- a、砷含量在 4.58~13.9mg/kg 之间，平均值 8.52mg/kg，满足第二类用地筛选值（60mg/kg）；
- b、镉含量在 0.07~0.73mg/kg 之间，平均值 0.29mg/kg，满足第二类用地筛选值（65mg/kg），；
- c、铜含量在 2~14mg/kg 之间，平均值 6.mg/kg，满足第二类用地筛选值（18000mg/kg）；
- d、铅含量在 5.7~36.9mg/kg 之间，平均值 16.7mg/kg，满足第二类用地筛选值（800mg/kg），；
- e、汞含量在未检出~0.243mg/kg 之间，平均值 0.034mg/kg，满足第二类用地筛选值（38mg/kg），；
- f、镍含量在 10~49mg/kg 之间，平均值 18mg/kg，，满足第二类用地筛选值（900mg/kg）。

表 5-4 土壤重金属结果汇总表（单位：mg/kg）

点位	砷	镉	铜	铅	汞	镍	六价铬
T1-1	5.28	0.53	7	15.9	ND	21	ND
T1-2	5.04	0.16	6	7.70	ND	12	ND
T1-3	9.23	0.28	6	12.4	0.057	19	ND
T1-4	9.58	0.16	4	11.7	0.243	15	ND
T1-5	5.46	0.23	3	8.50	ND	10	ND
T2-1	10.8	0.17	14	23.0	ND	19	ND
T2-2	7.71	0.13	8	36.9	ND	49	ND
T2-3	8.89	0.20	3	21.0	ND	36	ND
T2-4	11.9	0.10	3	26.4	ND	18	ND
T2-5	12.6	0.07	2	23.2	ND	16	ND
T3-1	6.09	0.30	10	15.9	ND	14	ND
T3-2	4.58	0.36	6	19.1	0.143	14	ND
T3-3	6.31	0.34	5	14.0	ND	13	ND
T3-4	13.9	0.32	5	10.3	0.106	13	ND

点位	砷	镉	铜	铅	汞	镍	六价铬
T3-5	13.8	0.21	5	10.5	0.055	14	ND
T4-1	8.14	0.29	11	24.8	ND	23	ND
T4-2	7.07	0.73	12	5.70	ND	10	ND
T4-3	6.97	0.61	6	13.9	0.156	10	ND

③挥发性有机物

本项目共检测挥发性有机物 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-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、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。

根据土壤挥发性有机物检测结果，所有点位共检出的挥发性有机物有 4 项：氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯，其余均未检出。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，对本地块检出挥发性有机物指标进行评估。

a、本地块氯仿含量在未检出 $\sim 4.9 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ 之间，平均值 $0.52 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ ，满足第二类用地筛选值（ 0.9mg/kg ）；

b、本地块顺-1,2-二氯乙烯含量在未检出 $\sim 9.52 \times 10^{-2} \text{mg/kg}$ 之间，平均值 $5.29 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ ，满足第二类用地筛选值（ 37mg/kg ）；

c、本地块四氯乙烯含量在未检出 $\sim 2.84 \times 10^{-2} \text{mg/kg}$ 之间，平均值 $1.58 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ ，满足第二类用地筛选值（ 616mg/kg ）；

d、本地块三氯乙烯含量为未检出 $\sim 0.227 \text{mg/kg}$ ，平均值 $2.14 \times 10^{-2} \text{mg/kg}$ ，满足第二类用地筛选值（ 0.5mg/kg ）。

表 5-5 土壤挥发性有机物结果汇总表 (单位: mg/kg)

点位	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯
T1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-2	ND	4.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-5	ND	4.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.125	ND	ND	ND	ND
T4-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.84×10 ⁻²
T4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.52×10 ⁻²	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

广州市启诚五金工艺有限公司土壤和地下水自行监测报告

点位	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	对间二 甲苯	邻二甲 苯
T1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-3	ND	ND	3.36×10 ⁻²	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-5	ND	ND	0.227	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-2	ND	ND	0.124	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

④半挥发性有机物

本项目共检测半挥发性有机物 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-c,d]芘、萘。

根据土壤半挥发性有机物检测结果，所有点位均未检出。根据《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，对本地块检出半挥发性有机物指标进行评估。

表 5-6 土壤半挥发性有机物结果汇总表（单位：mg/kg）

点位	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
T1-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T1-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T2-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T3-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
T4-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

⑤关注污染物

本项目共检测关注因子 5 项：锌、氰化物、总氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）、总铬。

根据土壤检测结果显示所有指标均检出。根据《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，对本地块检出指标进行评估。

a、本地块锌含量在 43~81mg/kg 之间，平均值 61mg/kg，满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）表 1 中工业用地污染风险筛选值（700mg/kg）；

b、本地块氰化物含量在未检出~0.4mg/kg 之间，平均值 0.04mg/kg，满足第二类用地筛选值（135mg/kg）；

c、本地块氟化物含量在 106~703mg/kg 之间，平均值 370mg/kg，满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）表 1 中工业用地污染风险筛选值（2000mg/kg）；

d、本地块石油烃（C₁₀-C₄₀）含量在未检出~83mg/kg 之间，平均值 12mg/kg，满足第二类用地筛选值（4500mg/kg）；

e、本地块总铬含量在 15~66mg/kg 之间，平均值 37mg/kg，满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB 44/T 1415-2014）表 1 中工业用地污染风险筛选值（1000mg/kg）；

表 5-7 土壤关注污染物结果汇总表（单位：mg/kg）

点位	锌	总铬	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	氰化物	总氟化物
T1-1	63	46	ND	ND	538
T1-2	51	32	7	ND	552
T1-3	73	54	7	0.06	304
T1-4	81	66	12	ND	235
T1-5	50	35	83	ND	194
T2-1	74	23	8	0.04	365
T2-2	65	17	9	0.4	164
T2-3	56	31	ND	ND	219
T2-4	51	15	9	0.07	106
T2-5	48	28	ND	ND	106
T3-1	80	30	11	0.05	362
T3-2	79	47	12	ND	703
T3-3	46	57	6	0.05	542
T3-4	58	29	10	0.05	393
T3-5	59	35	7	ND	316
T4-1	77	40	8	ND	210
T4-2	43	34	8	0.04	662

点位	锌	总铬	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	氟化物	总氟化物
T4-3	50	46	22	ND	702

5.2.2 地下水监测结果分析

本次项目监测地下水 36 项：pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、氰化物、氟化物、色（度）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬（六价铬）、钠、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、镍、铅、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

根据地下水检测结果，所有点位其中检出项有 23 项，包括：pH 值、色度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、石油烃（C₁₀~C₄₀）、氯化物、亚硝酸盐、硝酸银、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、钠、铅、镉、汞、砷、三氯甲烷，其余均未检出。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中“III类”水质标准限值，对本地块所有指标进行评估。

a、地块地下水 pH 值在 6.6~6.7 之间，满足“III类”水质标准限值（ $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ ），背景点 pH 值 6.9，地块地下水 pH 值与背景点接近；

b、地块地下水浑浊度在 33.2~42.2NTU 之间，满足“V类”水质标准限值（10NTU），背景点浑浊度 61.3，地块地下水浑浊度略低于背景点；

c、地块地下水溶解性总固体浓度在 104~193mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（1000mg/L），背景点溶解性总固体浓度为 349mg/L，地块内地下水溶解性总固体浓度略低于背景点；

d、地块地下水总硬度浓度在 66.5~96.3mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（450mg/L），背景点总硬度浓度为 26.4mg/L，地块内地下水总硬度浓度略高于背景点；

e、地块地下水硫酸盐浓度在 9.15~10.6mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（250mg/L），背景点硫酸盐浓度为 99.6mg/L，地块内地下水硫酸盐浓度略低于背景点；

f、地块地下水氯化物浓度在 14.4~44.7mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（250mg/L），背景点氯化物浓度为 134mg/L，地块内地下水氯化物浓度略低于背景点；

g、地块地下水硝酸盐浓度在 3.54~3.65mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（20.0mg/L），背景点硝酸盐浓度为 18.0mg/L，地块内地下水硝酸盐浓度略低于背景点；

h、地块地下水色度浓度在 5~10mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（15mg/L），背景点氟化物浓度为 15mg/L，地块内地下水色度浓度略低于背景点；

i、地块地下水钠浓度在 3.48~3.51mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（200mg/L），背景点钠浓度为 3.49mg/L，地块内地下水钠浓度与背景点接近；

j、地块地下水锰浓度在 0.03mg/L，满足“III类”水质标准限值（0.10mg/L），背景点锰浓度为 0.03mg/L，地块内地下水锰浓度与背景点接近；

k、地块地下水砷浓度在 4×10^{-4} ~ 3.8×10^{-3} mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.01mg/L），背景点砷浓度为 5×10^{-3} mg/L，地块内地下水砷浓度与背景点接近；

l、地块地下水阴离子表面活性剂浓度在 0.10mg/L，满足“III类”水质标准限值（0.3mg/L），背景点阴离子表面活性剂浓度为 0.20mg/L，地块内地下水阴离子表面活性剂浓度与背景点接近；

m、地块地下水耗氧量浓度在 1.16~1.86mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（3.0mg/L），背景点耗氧量浓度为 2.65mg/L，地块内地下水耗氧量浓度略低于背景点；

n、地块地下水氨氮浓度在 0.172~0.232mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.50mg/L），背景点氨氮浓度为 0.366mg/L，地块内地下水氨氮浓度与背景点接近；

o、地块地下水氯仿浓度在未检出，满足“III类”水质标准限值（60 μ g/L），背景点氯仿浓度 14.8 μ g/L，地块内地下水氯仿浓度略低于背景点；

p、地块地下水石油烃（C₁₀~C₄₀）浓度 0.24~0.37mg/L，满足 HJ25.3 推导值（1.8mg/L），背景点石油烃（C₁₀~C₄₀）浓度 0.43mg/kg，地块内地下水石油烃（C₁₀~C₄₀）与背景点接近；

q、地块地下水亚硝酸盐浓度在未检出~0.016mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.08mg/L），背景点亚硝酸盐浓度为 0.925mg/L，地块内地下水亚硝酸盐浓度略低于背景点；

r、地块地下水铁浓度在 0.01mg/L，满足“III类”水质标准限值（0.3mg/L），背景点铁浓度为 0.01mg/L，地块内地下水铁浓度与背景点接近；

s、地块地下水铜浓度在 0.17~0.19mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（1mg/L），背景点铜浓度为 0.17mg/L，地块内地下水铜浓度与背景点接近；

t、地块地下水锌浓度在 0.446mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（1mg/L），背景点锌浓度为 0.470mg/L，地块内地下水锌浓度与背景点接近；

u、地块地下水铅浓度在 0.001~0.004mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.01mg/L），背景点铅浓度为 0.008mg/L，地块内地下水铅浓度略低于背景点；

v、地块地下水镉浓度在 0.0004~0.0011mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.005mg/L），背景点镉浓度为 0.0039mg/L，地块内地下水镉浓度略低于背景点；

w、地块地下水汞浓度在未检出~ 2.2×10^{-4} mg/L 之间，满足“III类”水质标准限值（0.001mg/L），背景点汞浓度为 3.4×10^{-4} mg/L，地块内地下水汞浓度略低于背景点；

表 5-8 地下水自行监测结果分析表

样品名称		S1	S2	S3	评价标准值(Ⅲ类)
检测因子	单位	分析结果			
色度	度	5	15	10	≤15
臭和味	无量纲	无	无	无	无
浊度	NTU	33.2	61.3	42.2	≤3
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	无
pH 值	无量纲	6.7	6.9	6.6	6.5~8.5
总硬度	mg/L	66.5	26.4	96.3	≤450
溶解性总固体	mg/L	104	349	193	≤1000
耗氧量	mg/L	1.16	2.65	1.86	≤3
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	≤0.002
氨氮	mg/L	0.232	0.366	0.172	≤0.5
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	≤0.02
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.1	0.2	0.1	≤0.3
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	≤0.05
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.24	0.43	0.37	≤1.8
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	≤1
氯化物	mg/L	14.4	134	44.7	≤250
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	ND	0.925	0.016	≤1.0
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	3.54	18	3.65	≤20
硫酸盐	mg/L	10.6	99.6	9.15	≤250
铁	mg/L	0.01	0.01	0.01	≤0.3
锰	mg/L	0.03	0.03	0.03	≤0.1

样品名称		S1	S2	S3	评价标准值(Ⅲ类)
检测因子	单位	分析结果			
镍	mg/L	ND	ND	ND	≤0.02
铜	mg/L	0.17	0.17	0.19	≤1
锌	mg/L	0.446	0.47	0.466	≤1
铝	mg/L	ND	ND	ND	≤0.2
钠	mg/L	3.48	3.49	3.51	≤200
铅	mg/L	0.001	0.008	0.004	≤0.01
镉	mg/L	0.0004	0.0039	0.0011	≤0.005
汞	mg/L	ND	3.4×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	≤0.001
砷	mg/L	3.8×10 ⁻³	5×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	≤0.01
硒	mg/L	ND	ND	ND	≤0.01
三氯甲烷	μg/L	ND	14.8	ND	≤60
四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	≤2
苯	μg/L	ND	ND	ND	≤10
甲苯	μg/L	ND	ND	ND	≤700

备注:

1、“ND”表示测试结果低于检出限;

2、“/”表示无此监测项目标准限值,或者不适用;

3、评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),不在评价范围内的石油烃(C₁₀~C₄₀)项目,则参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)推导值。

5.3 质量控制结果与分析

现场采集全程序空白样、运输空白样、现场平行样;实验室完成实验室空白、实验室平行双样分析、标准物质/加标回收、基体加标样。具体见表 5.9~表 5.19。

表 5-9 土壤室外空白结果一览表

检测项目	单位	运输空白	全程序空白	是否合格
四氯化碳	μg/kg	ND	ND	合格
氯仿	μg/kg	ND	ND	合格
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	合格
苯	μg/kg	ND	ND	合格
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
甲苯	μg/kg	ND	ND	合格
氯苯	μg/kg	ND	ND	合格
乙苯	μg/kg	ND	ND	合格
氯仿	μg/kg	ND	ND	合格
对间-二甲苯	μg/kg	ND	ND	合格
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	合格
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	合格
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	合格

检测项目	单位	运输空白	全程序空白	是否合格
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	合格
苯胺	mg/kg	ND	ND	合格
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	合格
硝基苯	mg/kg	ND	ND	合格
萘	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	合格
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	合格
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	ND	ND	合格

由上表可知：本次监测活动中的土壤全程序空白、运输空白样品的所有监测因子的检测结果均满足技术要求，表明空白样品无污染，实验室用水、试剂耗材均无污染，实验室仪器设备、设施环境条件满足要求。

表 5-10 土壤室内空白结果一览表

检测项目	单位	检测结果				是否合格
		空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	
氰化物	mg/kg	空白 1	空白 2	/	/	合格
		ND	ND	/	/	
砷	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
汞	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
铅	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
镉	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	

检测项目	单位	检测结果				是否合格
		空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	
铜	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
锌	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
镍	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
总铬	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
六价铬	mg/kg	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
		ND	ND	ND	ND	
挥发性有机物(共 27 项)	μg/kg	空白 1	/	/	/	合格
		ND	/	/	/	
半挥发性有机物(共 11 项)	mg/kg	空白 1	空白 2	/	/	合格
		ND	ND	/	/	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	空白 1	空白 2	/	/	合格
		ND	ND	/	/	

由上表可知：本次监测活动中的土壤实验室空白样品的所有监测因子的检测结果满足技术要求，表明空白样品无污染，实验室用水、试剂耗材均无污染，实验室仪器设备、设施环境条件满足要求。

表 5-11 土壤现场平行样质控结果一览表

检测 点位	检测项目	单位	现场平行样			相对 偏差 要求 (%)	是否 合格	
			样 1	样 2	相对偏 差(%)			
T4	pH 值	无量纲	5.15	5.12	0.03	≤0.3	合格	
	总氟化物	mg/kg	729	674	3.9	≤20	合格	
	氰化物	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	金属	砷	mg/kg	6.98	6.96	0.14	≤20	合格
		汞	mg/kg	0.139	0.173	10.9	≤30	合格
		铅	mg/kg	15.6	12.2	12.2	≤30	合格
		镉	mg/kg	0.62	0.60	1.6	≤25	合格
		铜	mg/kg	6	6	0	≤20	合格
		锌	mg/kg	51	50	1.0	≤20	合格
		镍	mg/kg	11	9	10.0	≤30	合格
		总铬	mg/kg	47	45	2.2	≤25	合格
		六价铬	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	挥发性有机物（共 27 项）	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	
	半挥发性有机物（共 11 项）	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	μg/kg	22	21	2.3	≤25	合格		

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

土壤现场平行样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1 及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》表 3。

由上表可知：本次土壤监测活动中现场平行样结果相对偏差均在偏差控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-12 土壤室内平行样质控结果一览表

检测项目	检测点 位	单位	平行双样		相对偏 差 (%)	偏差要求 (%)	是否 合格
pH 值	T4	无量纲	9.18	9.26	0.08	≤0.3	合格
			5.09	5.16	0.07		
总氟化物	T1	mg/kg	191	196	1.3	≤20	合格
	T4		669	655	1.1		
氟化物	T2	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T1		ND	ND	---		
	T3		ND	ND	---		
			0.05	0.05	0		
砷	T3	mg/kg	5.96	6.22	2.1	≤20	合格
	T4		8.25	8.02	1.4		
汞	T3	mg/kg	ND	ND	---	≤35	合格
	T4		ND	ND	---		
铅	T2	mg/kg	21.9	20.1	4.3	≤25	合格
	T4		28.3	32.7	7.2		
镉	T2	mg/kg	0.20	0.21	2.4	≤30	合格
	T4		0.66	0.80	9.6	≤25	合格
铜	T2	mg/kg	3	3	0	≤20	合格
	T4		11	13	8.3		
锌	T2	mg/kg	56	56	0	≤20	合格
	T4		41	45	4.7	≤25	合格
镍	T2	mg/kg	36	37	1.4	≤25	合格
	T4		10	10	0	≤30	合格
总铬	T2	mg/kg	30	32	3.2	≤25	合格

	T4		34	34	0		
六价铬	T2	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
	T3		ND	ND	---		
四氯化碳	T2	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
氯仿		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
氯甲烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1, 1-二氯乙烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1, 2-二氯乙烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1, 1-二氯乙烯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
顺式-1,2-二氯乙烯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
反-1,2-二氯乙烯		T2	μg/kg	ND	ND	---	≤25
二氯甲烷	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
1,2-二氯丙烷	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
苯	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
氯乙烯	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
三氯乙烯	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg		ND	ND	---	≤25	合格
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格	

1,1,2-三氯乙烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
甲苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
氯苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
乙苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
对间-二甲苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
邻-二甲苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
苯乙烯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1,1,2,2-四氯乙烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1,2,3-三氯丙烷		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1,4-二氯苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
1,2-二氯苯		μg/kg	ND	ND	---	≤25	合格
苯胺	T1	mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
2-氯苯酚		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
硝基苯		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
萘		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
苯并(a)蒽		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
蒽		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格

苯并(b)荧蒽		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
苯并(k)荧蒽		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
苯并(a)芘		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
茚并(1,2,3-cd)芘		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
二苯并(a,h)蒽		mg/kg	ND	ND	---	≤40	合格
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	T1	mg/kg	ND	ND	---	≤25	合格

备注：1、pH值是以结果之差的绝对值做出评价；
 2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；
 3、“---”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算；
 4、土壤室内平行双样偏差要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004表13-1及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》表3。

由上表可知：本次土壤监测活动中室内平行样结果相对偏差均在偏差控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-13 土壤加标样质控结果一览表

检测项目	检测点位	加标回收率(%)	加标回收率要求(%)
总氟化物	T2	95.4	70~120
	T4	91.4	
氟化物	T1	86.0	70~120
	T4	85.0	
六价铬	T2	87.0	70~130
	T3	87.0	
四氯化碳	T2	112	70~130
氯仿	T2	106	70~130
氯甲烷	T2	100	70~130
1,1-二氯乙烷	T2	114	70~130
1,2-二氯乙烷	T2	96.3	70~130

检测项目	检测点位	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
1,1-二氯乙烯	T2	116	70~130
顺-1,2-二氯乙烯	T2	98.8	70~130
反-1,2-二氯乙烯	T2	109	70~130
二氯甲烷	T2	113	70~130
1,2-二氯丙烷	T2	97.7	70~130
苯	T2	104	70~130
1,1,1-三氯乙烷	T2	117	70~130
氯乙烯	T2	111	70~130
三氯乙烯	T2	102	70~130
1,1,1,2-四氯乙烷	T2	91.7	70~130
四氯乙烯	T2	106	70~130
1,1,2-三氯乙烷	T2	93.2	70~130
甲苯	T2	104	70~130
氯苯	T2	102	70~130
乙苯	T2	101	70~130
对间二甲苯	T2	109	70~130
邻-二甲苯	T2	105	70~130
苯乙烯	T2	89.9	70~130
1,1,2,2-四氯乙烷	T2	102	70~130
1,2,3-三氯丙烷	T2	118	70~130
1,4-二氯苯	T2	96.5	70~130
1,2-二氯苯	T2	102	70~130
二溴氟甲烷 (替代物)	T2	92.3	70~130
甲苯-D8 (替代物)	T2	105	70~130
4-溴氟苯 (替代物)	T2	107	70~130
苯胺	T3	98.7	60~140
2-氯苯酚	T3	95.6	60~140
硝基苯	T3	88.8	60~140

检测项目	检测点位	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
萘	T3	97.4	60~140
苯并(a)蒽	T3	95.1	60~140
蒽	T3	95.8	60~140
苯并(b)荧蒽	T3	98.5	60~140
苯并(k)荧蒽	T3	104	60~140
苯并(a)芘	T3	91.4	60~140
茚并(1,2,3-cd)芘	T3	99.3	60~140
二苯并(a,h)蒽	T3	107	60~140
2-氟酚(替代物)	T3	95.9	60~140
苯酚-d6(替代物)	T3	96.2	60~140
硝基苯-d5(替代物)	T3	80.2	60~140
2-氟联苯(替代物)	T3	95.1	60~140
2,4,6-三溴苯酚(替代物)	T3	94.0	60~140
4,4'-三联苯-d14(替代物)	T3	93.4	60~140
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	T4	103	70~120
	T4	89.8	70~120
	T1	82.4	70~120

备注：土壤样品加标回收率要求根据各检测项目分析方法质量保证和质量控制章节、HJ/T 166-2004 表 13-1 及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》中表 3。

由上表可知：本次土壤监测活动中加标样的加标回收率和替代物加标回收率均在回收率控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-14 质控样品结果一览表

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
pH 值	GBW07987	无量纲	4.56	4.58±0.05	合格
			4.55		
	GBW07992		7.11	7.15±0.08	
六价铬	TMQC0132	mg/kg	5.2	5.7±0.7	合格
			5.2		
砷	B21060407	mg/kg	96.275	90.5±6.7	合格
	GBW07430		17.2	18±2	
			18.7		
汞	202047	mg/kg	4.2238	4.23±0.36	合格
	GBW07430		0.422	0.46±0.05	
			0.486		
铅	GBW07430	mg/kg	61.2	61±2	合格
	GBW07453		40.3	40±2	
镉	GBW07430	mg/kg	0.25	0.25±0.02	合格
	GBW07453		0.11	0.106±0.007	
铜	GBW07430	mg/kg	31	32±2	合格
	GBW07453		28	28±1	
锌	GBW07430	mg/kg	94	100±8	合格
	GBW07453		81	81±2	
镍	GBW07430	mg/kg	27	27.4±0.9	合格
	GBW07453		24	24±1	
总铬	GBW07430	mg/kg	65	67±3	合格
	GBW07453		62	62±2	

由上表可以看出，本次监测活动中质控样测试结果符合质量控制的要求。

表 5-15 地下水空白样结果一览表

检测因子	单位	现场空白		室内空白	
		检测结果	是否合格	检测结果	是否合格
浑浊度	NTU	ND	合格	/	/
总硬度	mg/L	ND	合格	ND	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	合格	ND	合格
氨氮	mg/L	ND	合格	ND	合格
氯化物	mg/L	ND	合格	/	/
硝酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
亚硝酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
硫酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
氟化物	mg/L	ND	合格	/	/
挥发性酚类	mg/L	ND	合格	ND	合格
氰化物	mg/L	ND	合格	ND	合格
硫化物	mg/L	ND	合格	ND	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	ND	合格	ND	合格
耗氧量	mg/L	ND	合格	ND	合格
苯	μg/L	ND	合格	ND	合格
甲苯	μg/L	ND	合格	ND	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	合格	ND	合格
四氯化碳	μg/L	ND	合格	ND	合格
六价铬	mg/L	ND	合格	ND	合格
镉	mg/L	ND	合格	0.032	合格
铅	mg/L	ND	合格	0.343	合格
镍	mg/L	ND	合格	ND	合格
锌	mg/L	ND	合格	ND	合格
铜	mg/L	ND	合格	ND	合格

检测因子	单位	现场空白		室内空白	
		检测结果	是否合格	检测结果	是否合格
铁	mg/L	ND	合格	ND	合格
锰	mg/L	ND	合格	ND	合格
钠	mg/L	ND	合格	0.056	合格
铝	mg/L	ND	合格	ND	合格
汞	mg/L	ND	合格	/	/
砷	mg/L	ND	合格	/	/
硒	mg/L	ND	合格	/	/
备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白和设备空白； 2、“ND”表示样品浓度未检出或低于方法检出限。					

由上表可知：本次监测活动中的地下水全程序空白、运输空白样品的所有监测因子的检测结果均满足技术要求，表明空白样品无污染，实验室用水、试剂耗材均无污染，实验室仪器设备、设施环境条件满足要求。

表 5-16 地下水现场平行样结果一览表

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差 要求(%)	是否 合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
浑浊度	NTU	42.2	40.6	1.9	≤20	合格
总硬度	mg/L	96.3	95.5	0.42	≤10	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.10	0.09	5.3	/	合格
氨氮	mg/L	0.172	0.161	3.3	≤15	合格
氯化物	mg/L	44.7	46.4	1.9	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	3.65	3.72	0.95	≤10	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.016	0.018	5.9	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	9.15	8.95	1.1	≤10	合格
氟化物	mg/L	ND	ND	---	≤15	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.86	1.78	2.2	/	合格
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	368	313	8.1	/	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
镉	mg/L	0.0011	0.0010	4.8	≤20	合格
铅	mg/L	0.004	0.004	0	≤20	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.466	0.477	1.2	≤20	合格
铜	mg/L	0.19	0.18	2.7	≤20	合格
铁	mg/L	0.01	0.01	0	≤25	合格
锰	mg/L	0.03	0.03	0	≤25	合格

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差 要求(%)	是否 合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
钠	mg/L	3.51	3.56	0.71	≤25	合格
铝	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
汞	mg/L	2.2×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	13.8	≤30	合格
砷	mg/L	4×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	0	≤15	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示现场平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算。

4、氟化物、氰化物、总汞、砷、铅、镉、镍、铜、六价铬、锌、挥发性有机物样品现场平行偏差要求参考《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》表 2 和表 4。

由上表可知：本次地下水监测活动中现场平行样结果相对偏差均在偏差控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-17 地下水室内平行样结果一览表

检测项目	单位	平行双样		相对偏差 (%)	偏差要求 (%)	是否 合格
浑浊度	NTU	33.0	33.4	0.6	≤20	合格
总硬度	mg/L	25.6	27.2	3.0	≤10	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.10	0.10	0	/	合格
氨氮	mg/L	0.237	0.226	2.4	≤10	合格
氯化物	mg/L	14.6	14.2	1.4	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	3.54	3.54	0	≤10	合格
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	---	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	10.6	10.7	0.47	≤10	合格
氟化物	mg/L	ND	ND	---	≤10	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	---	≤15	合格

氰化物	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	---	≤30	合格
耗氧量	mg/L	1.17	1.16	0.43	/	合格
苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
三氯甲烷	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	---	≤30	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	---	≤15	合格
镉	mg/L	0.0004	0.0004	0	≤25	合格
铅	mg/L	ND	ND	0	≤25	合格
镍	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
锌	mg/L	0.434	0.458	2.7	≤25	合格
铜	mg/L	0.16	0.18	5.9	≤25	合格
铁	mg/L	0.01	0.01	0	≤25	合格
锰	mg/L	0.03	0.03	0	≤25	合格
钠	mg/L	3.47	3.48	0.14	≤25	合格
铝	mg/L	ND	ND	---	≤25	合格
汞	mg/L	2.1×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	6.7	≤20	合格
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	14.3	≤20	合格
硒	mg/L	ND	ND	---	≤20	合格

备注：1、pH 值是以结果之差的绝对值做出评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表；

3、“---”表示室内平行双样均未检出或小于方法检出限，相对偏差不计算；

由上表可知：本次地下水监测活动中室内平行样结果相对偏差均在偏差控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-18 地下水样品加标结果一览表

检测项目	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	81.1	70~120
苯	99.4	60~130
甲苯	90.4	60~130
三氯甲烷	115	60~130
四氯化碳	126	60~130
镍	106	70~120
锌	104	70~120
铜	108	70~120
铁	109	70~120
锰	107	70~120
钠	103	70~120
铝	99.4	70~120
汞	85.0	70~130
砷	118	70~130
硒	92.8	70~130

由上表可知：本次地下水监测活动中实验室加标样的加标回收率在回收率控制区间范围内，满足质量控制的要求。

表 5-19 地下水标准物质结果一览表

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
pH 值	202504	无量纲	7.02	7.04±0.05	合格
总硬度	200750	mmol/L	1.61	1.60±0.02	合格
耗氧量	B21070433	mg/L	6.61	6.51±0.28	合格
挥发性酚类	200355	ug/L	73.6	72.5±4.8	合格
氨氮	2005165	mg/L	2.40	2.39±0.09	合格
硫化物	205547	mg/L	2.84	2.90±0.24	合格
氰化物	202276	ug/L	70.7	71.7±6.3	合格

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
阴离子表面活性剂	B21070156	mg/L	10.4	10.2±0.8	合格
六价铬	B21070012	mg/L	0.211	0.210±0.010	合格
氟化物	201755	mg/L	1.53	1.61±0.08	合格
氯化物	201851	mg/L	7.91	7.97±0.26	合格
硫酸盐	201937	mg/L	11.9	11.8±0.6	合格
铅	201235	mg/L	0.030	29.6±1.6ug/L	合格
			0.031		
镉	201431	mg/L	0.0148	15.0±1.0ug/L	合格
			0.0147		
汞	202047	mg/L	4.1866	4.23±0.36	合格
砷	B21060407	mg/L	92.772	90.5±6.7	合格
硒	203727	mg/L	7.7223	7.18±0.61ug/L	合格

由上表可以看出，本次监测活动中质控样测试结果符合质量控制的要求。

综上所述，该项目的质控样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本项目检测过程的受控质量可靠，检测结果有效。

6 结论和建议

6.1 结论

6.1.1 土壤监测结论

本次监测土壤必测项目 45 项监测结果满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 中第二类用地的筛选值的要求。

本次监测土壤特征污染物项目：pH 值、石油烃类(C₁₀-C₄₀)、锌、总铬、氰化物、氟化物。

pH 值项目监测结果不在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)评价范围中；其监测结果为 4.76~9.22，满足土壤正常 pH 值 4.5~9.5 的范围要求。

石油烃(C₁₀-C₄₀)、氰化物等 2 个项目监测结果满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(GB 36600-2018)表 2 中第二类用地的筛选值的要求。

锌、总铬、氟化物等 3 个项目监测结果不在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)评价范围中，其满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》(DB 44/T 1415-2014)表 1 中工业用地污染风险筛选值的要求。

6.1.2 地下水监测结论

根据地下水监测结果分析可知：除浑浊度和石油烃类(C₁₀-C₄₀)外，其他被测污染物项目的监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

浑浊度超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求，但其为非有毒有害物质项目，该区域地下水不被作为生活饮用水使用且除监测外不会进行抽取地下水的行为，若未来有使用需求时可经简单物理过滤去除；其对人体健康风险可忽略。

石油烃(C₁₀-C₄₀)为特征污染物项目，不在《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)的类别评价范围中；其监测结果小于《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)推导值结果要求，认作未对该区域地下水环境产生污染影响。

6.2 建议

根据监测报告来看，对于检出的项目应当予以持续关注。在后续工作中，将按照规范要求继续定期对场地内土壤和地下水开展日常监测，监控特征污染物浓度变化趋势。

此次自行监测重点区域主要布设在污水处理区、生产车间厂房旁、危险化学品仓库旁，建议后续工作中，加强生产设施及污染防治设施运行的管理，定期对污染防治设施进行保养检修，严禁跑冒滴漏，确保污染物达标排放，避免污染事故发生。

附件 1 《自行监测方案》专家评审意见

广州市启诚五金工艺有限公司土壤及地下水自行监测方案
专家评审意见

2022 年 12 月 10 日，广州市启诚五金工艺有限公司以函审的形式主持召开了由编制单位广州市精翔检测技术有限公司完成的《广州市启诚五金工艺有限公司土壤及地下水自行监测方案》（以下简称“《方案》”）专家评审会。参会专家审阅了上述报告及附件，经充分讨论，形成评审意见如下：

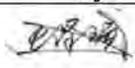
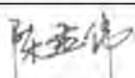
一、总体结论

《方案》编制依据较充分，技术路线合理，《方案》编制工作符合相关技术要求，监测因子选择适当，内容全面，总体方案可行。专家组原则同意《方案》通过技术评审，《方案》修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、建议

- 1、补充污水处理区及生产区各类管槽线分布及走向，充实重点监测单元的识别和分类，完善毒害物质分析列表；结合工艺-废水特征污染物、检测报告及有关资料，说明检测指标的合理性。
- 2、补充企业硬化及防渗情况分布图，说明各土壤监测点位置地面裸露情况，明确地块内可采样位置，说明前期建井资料及监测井保留完好情况。
- 3、补充前期各次检测点位、检测因子及具体数据，充实数据分析。

广州市启诚五金工艺有限公司土壤及地下水自行监测方案评审专家组

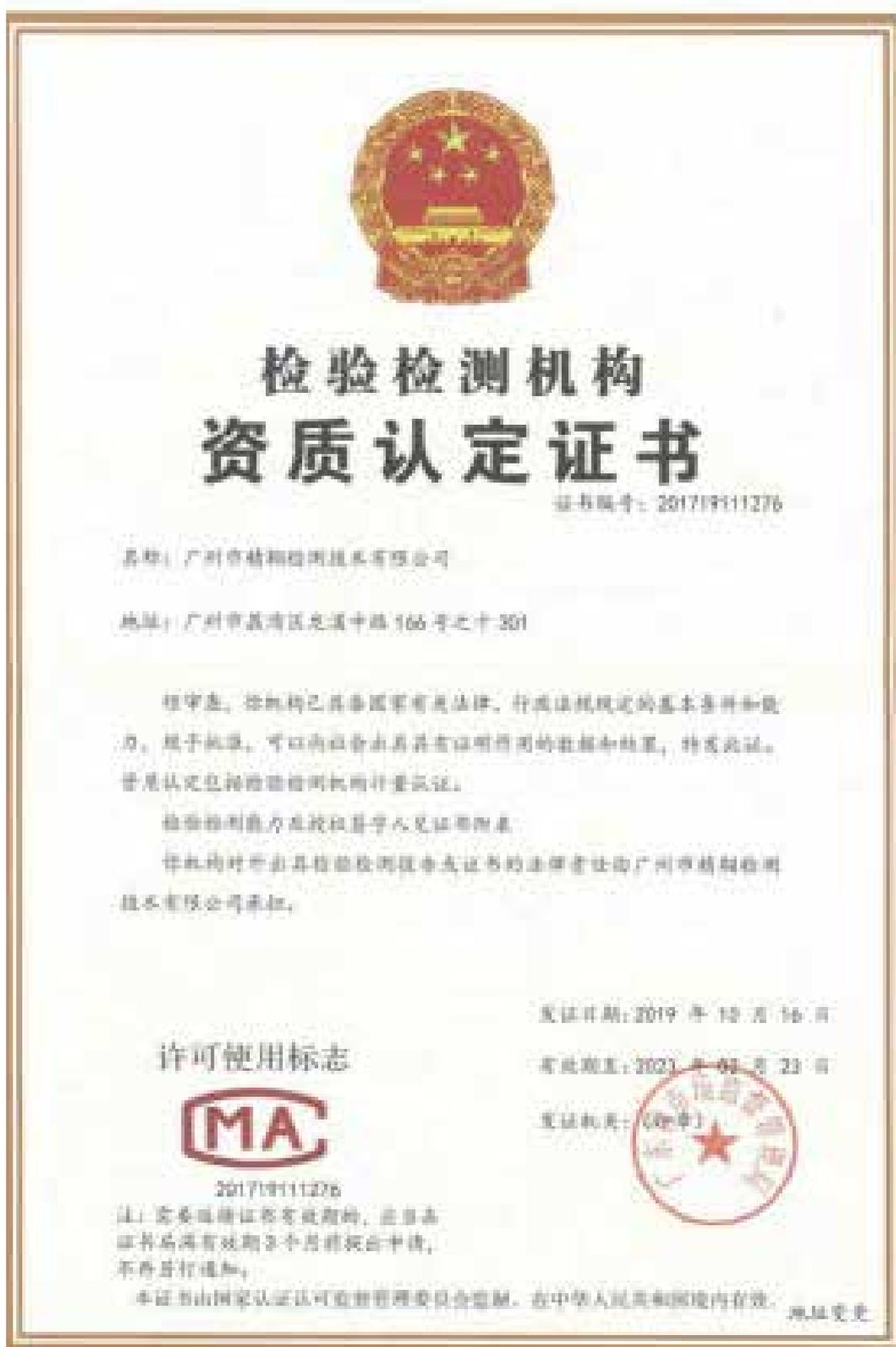
姓名	单位	职称	签名
刘敬勇	广东工业大学	教授	
卫泽斌	华南农业大学	副教授	
陈建伟	广东思创环境工程有限公司	高级工程师	

2022 年 12 月 10 日

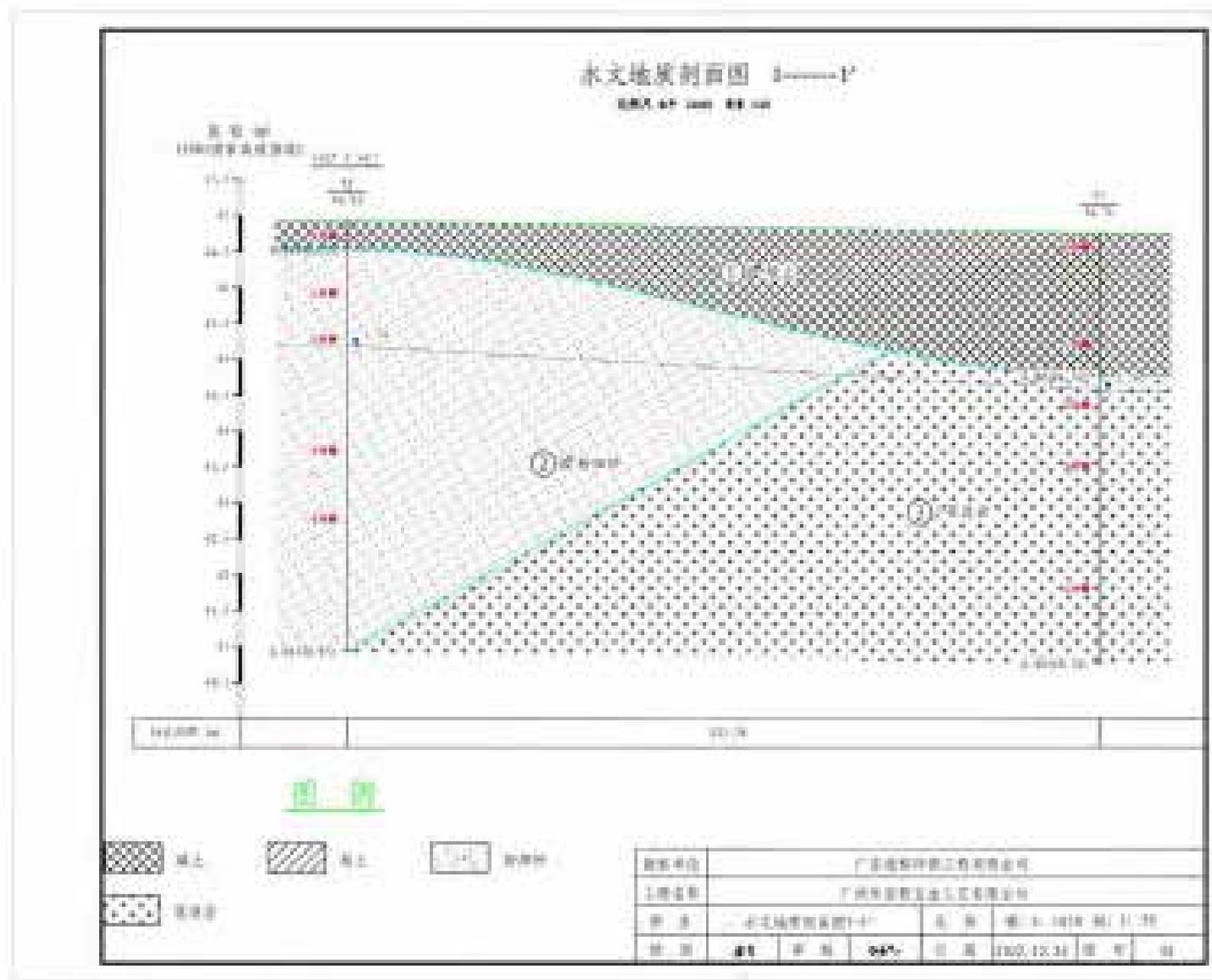
方案修改索引

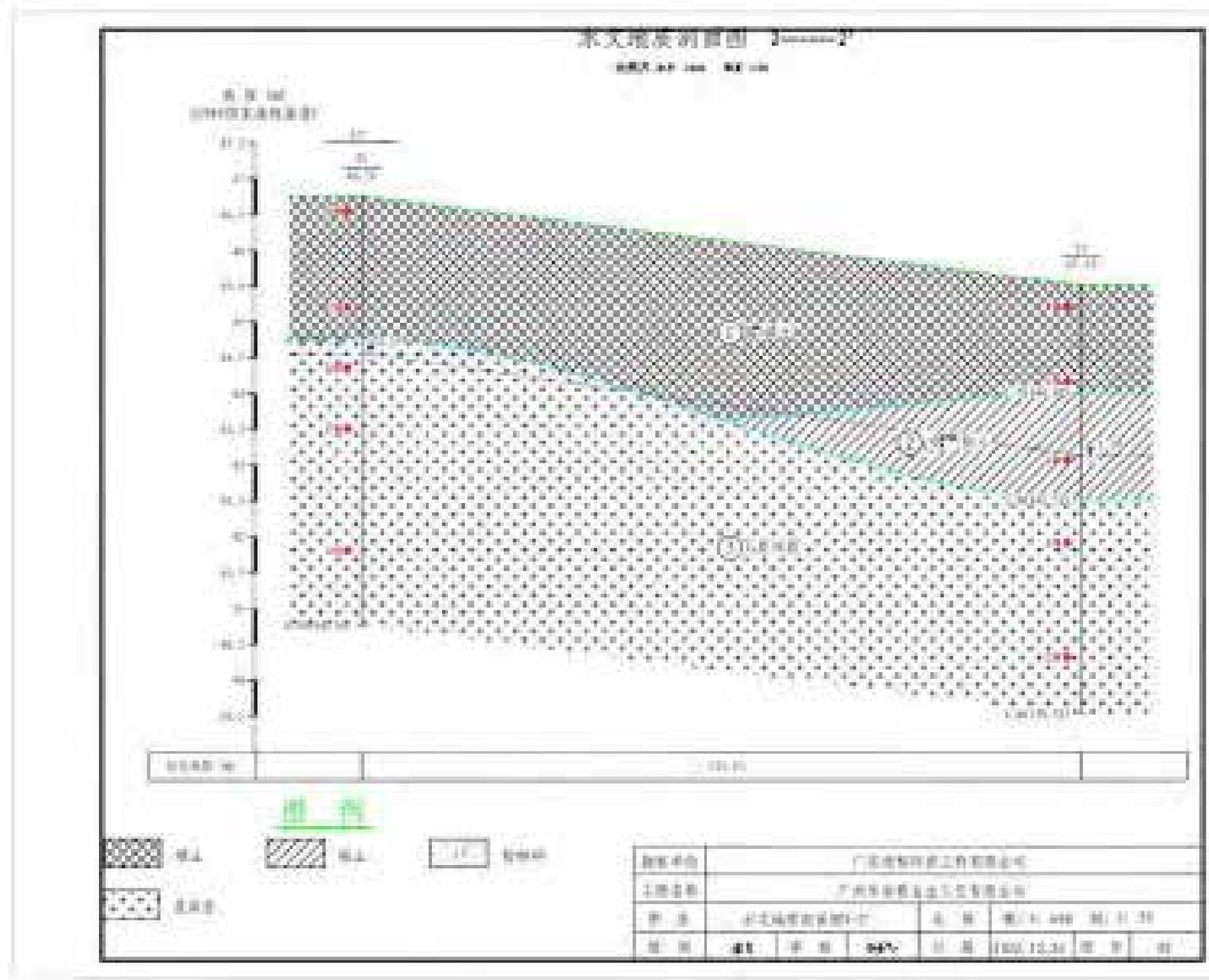
序号	专家意见	修改内容	修改页码
1	补充污水处理区及生产区各类槽线的分布和走向	增加了启诚公司污水管网和雨水管网布置图	章节 2.3.1; 页码 P13
2	充实重点监测单元识别和分类	增加了重点监测单元识别列表及识别理由,增加了重点监测单元分类表及示意图。	章节四; 页码 P49~P51
3	完善毒害物质分析列表	已补充有毒物质分析列表及其余原辅材料理化性质分析表。	章节 3.1.1; 页码 P35~P39
4	完善前期检测结果分析汇总	已重新添加 2021 年度启诚公司土壤及地下水监测数据并对其进行了分析。	章节 2.6 章节 2.7 页码 P21~P32
5	结合工艺-废水特征污染物说明检测指标的合理性。	已补充相关说明。	章节 5.2.1 章节 5.2.2; 页码 P57、P65~P69
6	补充企业防渗硬化情况,说明各采样点位地面裸露情况及可采样情况。说明前期监测井建井及保存情况。	已补充各采样点位地面裸露情况图、各采样点位位置图并说明了采样点位的情况。补充说明了前期监测井建井保存及企业硬化情况。	章节 5.1.2; 页码 P59~P61

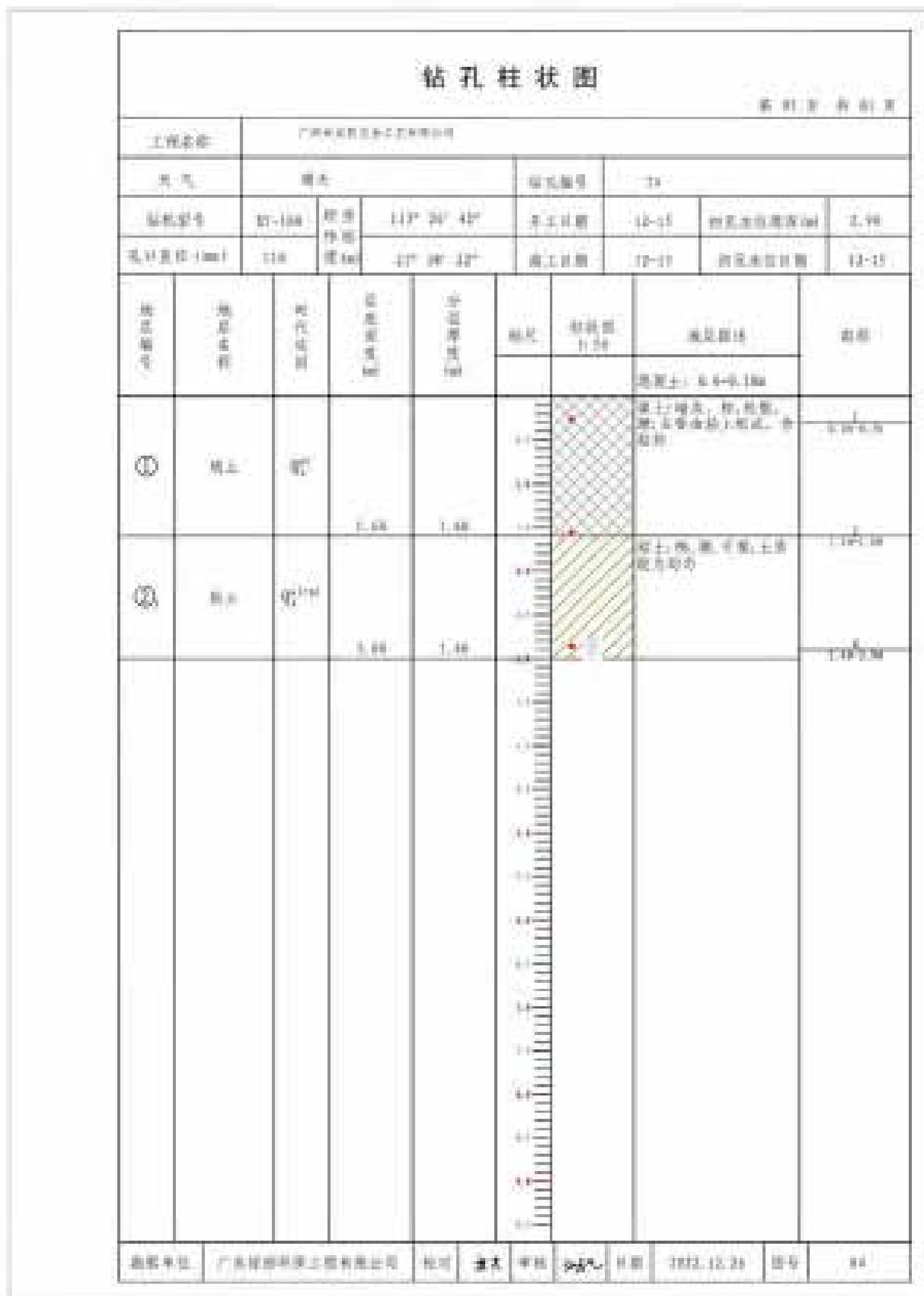
附件 2 资质认定证书



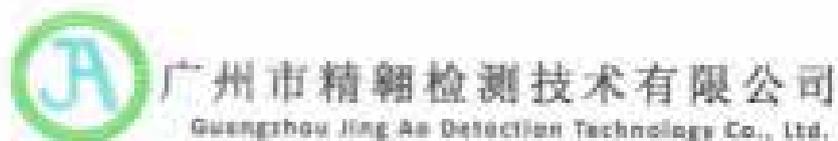
附件 3 剖面图







附件 5 检测报告



检 测 报 告

报告编号: JA202212170

委托单位:	广州市启诚五金工艺有限公司
项目名称:	广州市启诚五金工艺有限公司土壤及地下水自行监测
检测类型:	委托检测
检测项目:	土壤、地下水
报告日期:	2022年12月27日

编 写: 林文坤
审 核: 林文坤
审 批: 林文坤
签发日期: 2022年12月27日

二〇二二年十二月二十七日

检测报告声明

- 一、 本公司保证检测的公正、准确、科学和规范，对检测的数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- 二、 本公司的采样程序严格按照国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则规定执行。
- 三、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及计量认证专用章无效。
- 四、 报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、 报告涂改增删无效。
- 六、 未经本公司书面许可，不得部分复制报告（全部复制除外）。
- 七、 除非另有说明，本报告检测结果仅对本次检验样品负责。
- 八、 如对检测报告有疑问，请在报告收到之日起7日内向本公司综合室查询，来函来电请注明委托登记号或报告编号。
- 九、 对于性能不稳定、不易留样的样品，恕不受理复检。

地址：广州市荔湾区龙溪中路166号之十301

邮编：510378

联系电话（传真）：020-36088280

一、检测任务：

受广州市启诚五金工艺有限公司委托，对广州市启诚五金工艺有限公司的土壤及地下水进行检测和分析。

二、受检项目概况：

项目名称：广州市启诚五金工艺有限公司
 项目地址：广州市从化鳌头镇坑顶龙里村工业园
 联系人：周小姐
 联系电话：15975634282

三、检测内容

1 土壤检测内容

土壤采样点位及深度、样品状态描述、检测项目等情况见表1。土壤检测点位见图1。土壤采样图见附件一至图四。

表1 检测概况一览表

采样日期	采样点位	采样深度(m)	样品状态描述	检测项目
2022-12-15	T1	T1-1 0.3 [±] 0~0.4 [±]	黄棕，无味，无污染物迹，无油状物	pH值、重金属 ⁺ 、半挥发性有机物 ⁺ 、挥发性有机物 ⁺ 、石油烃(C ₁₀ -C ₄₁)、氯化物、总氟化物
		T1-2 1.6 [±] 1.4~1.7 [±]	黄棕，无味，无污染物迹，无油状物	
		T1-3 2.4 [±] 2.3~2.5 [±]	红棕，无味，无污染物迹，无油状物	
		T1-4 3.2 [±] 3.1~3.4 [±]	黄棕，无味，无污染物迹，无油状物	
		T1-5 4.9 [±] 4.8~5.1 [±]	红棕，无味，无污染物迹，无油状物	
2022-12-15	T2	T2-1 0.5 [±] 0~0.4 [±]	浅棕，无味，无污染物迹，无油状物	pH值、重金属 ⁺ 、半挥发性有机物 ⁺ 、挥发性有机物 ⁺ 、石油烃(C ₁₀ -C ₄₁)、氯化物、总氟化物
		T2-2 1.1 [±] 1.0~1.2 [±]	暗灰，无味，无污染物迹，无油状物	
		T2-3 1.7 [±] 1.5~1.8 [±]	灰黄，无味，无污染物迹，无油状物	
		T2-4 3.4 [±] 3.0~3.4 [±]	灰白，无味，无污染物迹，无油状物	
		T2-5 4.1 [±] 4.0~4.3 [±]	灰白，无味，无污染物迹，无油状物	

采样日期	采样点位	采样深度(m)	样品状态描述	检测项目	
2022-12-15	T3	T3-1	0.3 ^① 0.1~0.5 ^②	棕、无味、无肉眼可见、无油状物	pH值、重金属 ^③ 、半挥发性有机物 ^④ 、挥发性有机物 ^⑤ 、石油烃(C ₁₀ -C ₂₅)、氯化物、总氮化物
		T3-2	1.4 ^① 1.2~1.3 ^②	棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
		T3-3	2.4 ^① 2.3~2.6 ^②	明棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
		T3-4	3.6 ^① 3.5~3.7 ^②	黄棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
		T3-5	5.1 ^① 5.1~5.3 ^②	黄棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
2022-12-15	T4	T4-1	0.3 ^① 0~0.3 ^②	暗灰、无味、无肉眼可见、无油状物	pH值、重金属 ^③ 、半挥发性有机物 ^④ 、挥发性有机物 ^⑤ 、石油烃(C ₁₀ -C ₂₅)、氯化物、总氮化物
		T4-2	1.4 ^① 1.2~1.6 ^②	棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
		T4-3	2.8 ^① 2.4~2.9 ^②	棕、无味、无肉眼可见、无油状物	
<p>备注:</p> <p>①VOCs采样深度;</p> <p>②采样断面;</p> <p>③重金属:汞、砷、铅、铜、镉、铬、锰、钴、总铬、六价铬;</p> <p>④半挥发性有机物(11项):硝基苯、苯酚、2-氯苯酚、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、苝并(1,2,3-cd)芘、萘;</p> <p>⑤挥发性有机物(27项):氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氟化、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、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间对二甲苯、邻二甲苯、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。</p>					

2. 地下水检测内容

地下水采样点位、检测项目及检测频次等情况见附表2。地下水检测点位见附图1，地下水采样频次见附件第五至第七。

表2 检测概况一览表

样品类别	检测点位	检测项目	天数	频次	样品数
地下水	S1 检测口, S2 检测口, S3 取样口	色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硫化物、氯化物、阴离子表面活性剂、六价铬、石油类 (C ₁₀ -C ₄₁)、氟化物、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、砷、镉、汞、铜、锌、铝、铅、铬、锰、钒、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	1	1	24

四、检测结果

1 土壤检测数据

1.1 土壤检测数据表（表3附表6）

表3 土壤检测数据

采样时间	2022-12-15	采样人员	黄博、梁振东、陈文梅			
分析时间	2022-12-16 至 2022-12-23	分析人员	蔡汉容、梁晓颖、董耀正、冯淑怡、黎志豪、张 家斌、钟泳琦			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及结果						
采样点位	T1 (E113°28'40", N23°34'20")					单位
	T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T1-5	
样品编号	T20221215a- 06	T20221215a- 07	T20221215a- 08	T20221215a- 09	T20221215a- 10	—
pH值	6.90	5.18	5.03	4.76	4.86	无量纲
砷	5.28	5.64	9.23	9.58	5.46	mg/kg
镉	0.53	0.16	0.28	0.16	0.23	mg/kg
铜	5	6	6	4	3	mg/kg
铅	15.9	7.7	12.4	11.7	8.5	mg/kg
汞	ND (0.002)	ND (0.002)	0.057	0.243	ND (0.002)	mg/kg
铬	21	12	19	15	10	mg/kg
锌	63	51	73	81	50	mg/kg
锰	46	32	34	66	35	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1,1-三氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,3-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,2-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg

报告编号: JY20221215

第 9 页 共 25 页

续表3

样品编号	T20221215 a08	T20221215 a07	T20221215 a08	T20221215 a09	T20221215 a10	——
1,1,1-三氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
1,1,2-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	33.6	ND (1.2)	227	ug/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ug/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ug/kg
甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ug/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ug/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ug/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
对位二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
3-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₂₅)	ND (6)	7	7	12	83	mg/kg
氯化物	ND (0.04)	ND (0.04)	0.06	ND (0.04)	ND (0.04)	mg/kg
总氮化物	338	552	384	235	194	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目的检出限。					

表4 土壤检测结果

采样时间	2022-12-15	采样人员	肖峰、梁俊杰、陈立峰			
分析时间	2022-12-16至 2022-12-20	分析人员	蔡汝容、梁均敏、蔡雁任、冯颖怡、黎志豪、梁家斌、钟泳禧			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检 测 项 目 及 结 果						
采样点位	T2 (111°26'38", N23°38'29")					单位
	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T2-5	—
样品编号	T20221215a-01	T20221215a-02	T20221215a-03	T20221215a-04	T20221215a-05	
pH值	8.67	5.16	8.12	5.65	2.68	无量纲
砷	10.8	7.71	8.89	11.9	12.6	mg/kg
钡	0.17	0.13	0.20	0.10	0.07	mg/kg
铜	14	8	7	7	2	mg/kg
铬	23.6	36.9	21.0	26.4	25.2	mg/kg
汞	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	mg/kg
镉	19	49	36	18	16	mg/kg
钴	74	65	56	51	48	mg/kg
总铁	20	17	31	15	28	mg/kg
六苯芳	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ng/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
氯仿	ND (1.1)	4.9	ND (1.1)	ND (1.1)	4.3	µg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
1,1,1-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,1,1,1-四氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg

报告编号: QJ20220179

第十七页,共22页

附表 4

样品编号	T20211215 a01	T20211215 a02	T20211215 a03	T20211215 a04	T20211215 a05	——
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	µg/kg
甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
对位二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
硝基苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
2-氯苯酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
苯并(a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并(b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并(k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并(a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽并(1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油类 (C ₁₀ -C ₂₆)	■	■	ND (6)	■	ND (6)	mg/kg
氧化物	0.04	0.40	ND (0.04)	0.07	ND (0.04)	mg/kg
总硫化物	365	164	214	106	109	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数据为该项目检出限。					

表5 土壤检测结果

采样时间	2023-12-15	采样人员	黄辉、陈振东、陈立标			
分析时间	2023-12-16 至 2023-12-25	分析人员	陈江华、梁靖茵、蔡雁庄、冯敏怡、黎志荣、黄家城、钟泳琦			
检测环境条件	常温、常压	样品状态	正常			
检测项目及其结果						
采样点位	T3 (E113°26'42", N23°38'20")					单位
	T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	
样品编号	T30231215-01	T30231215-02	T30231215-03	T30231215-04	T30231215-05	—
pH 值	7.75	8.24	5.70	4.92	4.67	无量纲
铜	6.09	4.58	6.71	13.9	13.8	mg/kg
铅	0.30	0.36	0.34	0.32	0.31	mg/kg
镉	10	8	5	5	5	mg/kg
铬	15.9	19.1	14.0	10.3	10.5	mg/kg
汞	ND (0.002)	0.143	ND (0.002)	0.106	0.055	mg/kg
锰	14	14	13	13	14	mg/kg
钾	80	79	46	58	59	mg/kg
总铅	70	47	37	29	35	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化碳	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1-二溴乙烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg
四氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	μg/kg

报告编号: QA20231215

图 5 监测点位图

表 5

样品编号	T20221215a 11	T20221215a 12	T20221215a 13	T20221215a 14	T20221215a 15	——
三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
1,2-二氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ug/kg
苯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ug/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ug/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ug/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ug/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
对二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
邻苯苯	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ug/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ug/kg
2-氯苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ug/kg
苯并(a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
苯并(a) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
苯并(b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ug/kg
苯并(k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
二苯并(a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
苯并(1,2,3-cd) 芘	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ug/kg
萘	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ug/kg
石油烃(C ₁₀ -C ₂₆)	11	12	6	10	7	ug/kg
氯化物	0.05	ND (0.04)	0.05	0.05	ND (0.04)	ug/kg
总氯化物	362	702	542	393	316	ug/kg
备注	数据中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。					

表 6 土壤检测结果

采样时间	2022-12-15	采样人员	黄祥、陈祖家、高文标	
分析时间	2022-12-16 至 2022-12-21	分析人员	蔡汝祥、蔡晓娟、蔡雅洁、冯淑怡、蔡志豪、 阮家威、钟沛琦	
检测环境条件	常温、无风	样品状态	正常	
检测项目及结果				
采样点位	T4 (E113°28'42", N23°38'22")			单位
	T4-1	T4-2	T4-3	
样品编号	T20221215a16	T20221215a17	T20221215a18	—
pH 值	5.00	6.22	5.13	无量纲
砷	0.14	7.07	6.97	mg/kg
镉	0.29	0.73	0.61	mg/kg
铜	11	12	6	mg/kg
铅	24.8	5.7	13.9	mg/kg
汞	ND (0.002)	ND (0.002)	0.156	mg/kg
铬	23	10	10	mg/kg
锰	77	41	20	mg/kg
总铬	49	34	46	mg/kg
六价铬	ND (0.5)	ND (0.5)	ND (0.5)	mg/kg
四氯化汞	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
氯仿	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ug/kg
氯甲烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ug/kg
1,1-二氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
1,1-二氯乙烷	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	ug/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND (1.3)	95.2	ND (1.3)	ug/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	ug/kg
二氯甲烷	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ug/kg
1,2-二氯丙烷	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	ug/kg
1,1,1-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
1,1,2-三氯乙烯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
四氯乙烯	26.4	ND (1.4)	ND (1.4)	ug/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	ug/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	ug/kg
三氯乙烯	ND (1.2)	124	ND (1.2)	ug/kg

报告编号: AQ20221215

第 11 页 共 22 页

附表4

样品编号	T20221215a16	T20221215a17	T20221215a18	——
1,2,3-三氯丙烷	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
氯乙烯	ND (1.0)	ND (1.0)	ND (1.0)	µg/kg
苯	ND (1.9)	ND (1.9)	ND (1.9)	µg/kg
氯苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
1,2-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
1,4-二氯苯	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	µg/kg
乙苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
苯乙烯	ND (1.1)	ND (1.1)	ND (1.1)	µg/kg
甲苯	ND (1.3)	ND (1.3)	ND (1.3)	µg/kg
对二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
间二甲苯	ND (1.2)	ND (1.2)	ND (1.2)	µg/kg
邻苯二甲酸	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
苯胺	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
1-氯萘酚	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	mg/kg
萘并 (a) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
萘并 (a) 菲	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
苯并 (b) 荧蒽	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	mg/kg
苯并 (k) 荧蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
菲	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
二苯并 (a,h) 蒽	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽并 (1,2,3-cd) 比	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	mg/kg
蒽	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	mg/kg
石油类 (C ₁₀ -C ₂₆)	8	8	22	mg/kg
氯化物	ND (0.04)	0.04	ND (0.04)	mg/kg
总氟化物	210	662	702	mg/kg
备注	结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目检出限。			

2 地下水检测结论

2.1 地下水检测结论见（表7）

表7 地下水检测结论

采样时间	2022-12-19		采样人员	包天香、麦培洋		
分析时间	2022-12-19 至 2022-12-23		分析人员	高嘉慧、蔡汉容、张家威、黎志豪、钟泳雄、郭烈亮、梁锦鹏、冯润怡		
检测环境条件	常温、清溪		样品状态	正常		
检测项目及结果						
样品编号	S20221219a01	S20221219a02	S20221219a03	标准限值	结果评价	单位
采样点位 检测项目	S1 采样口 (E113°26'40" N23°38'20")	S2 采样口 (E113°26'38" N23°38'22")	S3 采样口 (E113°26'42" N23°38'20")			
色度	5	15	10	—	—	度
臭和味	无	无	无	—	—	无量纲
浊度	33.2	61.3	42.2	—	—	NTU
肉眼可见物	无	无	无	—	—	无量纲
pH值	6.7	6.9	6.6	—	—	无量纲
总硬度	66.5	26.4	96.3	—	—	mg/L
溶解性总固体	104	349	193	—	—	mg/L
耗氧量	1.16	2.65	1.86	—	—	mg/L
挥发酚类	ND (0.0003)	ND (0.0003)	ND (0.0003)	—	—	mg/L
氨氮	0.232	0.368	0.172	—	—	mg/L
氯化物	ND (0.01)	ND (0.01)	ND (0.01)	—	—	mg/L
氟化物	ND (0.002)	ND (0.002)	ND (0.002)	—	—	mg/L
阴离子表面活性剂	0.10	0.20	0.10	—	—	mg/L
六价铬	ND (0.004)	ND (0.004)	ND (0.004)	—	—	mg/L
砷酸盐 (As ₅ +As ₃)	0.24	0.45	0.37	—	—	mg/L
氯化物	ND (0.006)	ND (0.006)	ND (0.006)	—	—	mg/L
氯化物	14.4	134	44.7	—	—	mg/L
亚硝酸盐 (以N计)	ND (0.003)	0.925	0.016	—	—	mg/L
硝酸盐 (以N计)	3.54	11.0	3.65	—	—	mg/L
硫酸盐	10.6	99.6	9.15	—	—	mg/L

报告编号: JAC0010279

第 11 页 共 22 页

表7

样品编号	S20211219-01	S20211219-02	S20211219-03	标准限值	结果评价	单位
检测项目	S1 (E113°26'40" N23°38'20")	S2 (E113°26'18" N23°38'22")	S3 (E113°26'42" N23°38'20")			
铁	0.01	0.01	0.01	—	—	mg/L
锰	0.03	0.03	0.03	—	—	mg/L
镉	ND (0.007)	ND (0.007)	ND (0.007)	—	—	mg/L
铜	0.17	0.17	0.19	—	—	mg/L
锌	0.446	0.470	0.486	—	—	mg/L
砷	ND (0.009)	ND (0.009)	ND (0.009)	—	—	mg/L
铬	3.48	3.49	3.51	—	—	mg/L
钒	0.001	0.008	0.004	—	—	mg/L
钨	0.0004	0.0039	0.0011	—	—	mg/L
汞	ND (4×10 ⁻⁴)	2.4×10 ⁻⁴	2.2×10 ⁻⁴	—	—	mg/L
铊	3.8×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	—	—	mg/L
铋	ND (4×10 ⁻⁴)	ND (4×10 ⁻⁴)	ND (4×10 ⁻⁴)	—	—	mg/L
三氯甲烷	ND (1.4)	14.8	ND (1.4)	—	—	mg/L
四氯化碳	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	—	—	mg/L
苯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	mg/L
甲苯	ND (1.4)	ND (1.4)	ND (1.4)	—	—	mg/L
执行标准	—					
备注	1、结果中“ND”表示未检出，括号中数值为该项目的检出限； 2、检测点位详见图1。					

3 检测点位布置图



图1 土壤、地下水采样点位

检测编号: A000000001

检测日期: 2023.08.08

附件：现场采样照片

图一



T1 土壤采样图

图二



T2 土壤采样图

图三



T3 土壤采样图

图四



T4 土壤采样图

照片编号：FA00020101

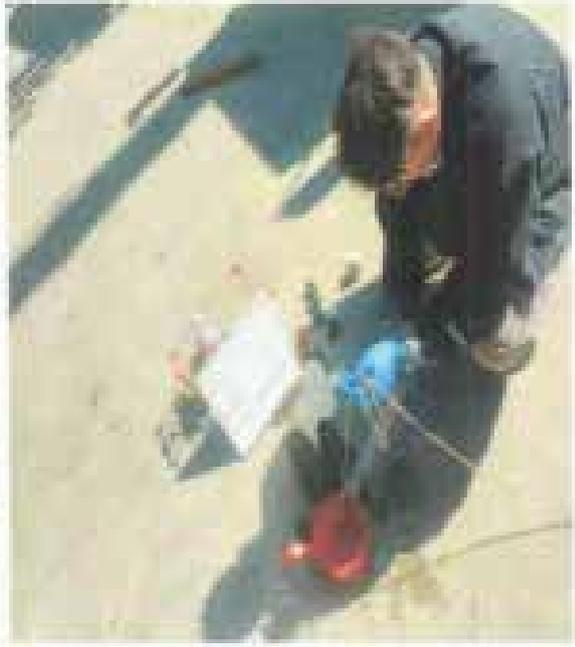
照片编号：22-01

图五



S1 地下水采样图

图六



S2 地下水采样图

图七



S3 地下水采样图

报告编号: JAC20230701

广州市启诚五金工艺有限公司

五、检测方法、检出限及使用仪器

1. 检测方法、检出限及使用仪器见(表 8)

表 8 检测方法及其检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	pH 值	电位法	NY/T 1121.2-2006	—	pH 计
	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计
	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计
	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	原子吸收光度计
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收光度计
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收光度计
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光度计
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	1mg/kg	原子吸收分光光度计
	锰	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	4 mg/kg	原子吸收分光光度计
	六价铬	碱消液提取-火焰原子吸收分光光度	HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收光度计
	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5ug/kg	气相色谱-质谱仪
	反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1-三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪

报告编号: JAZ0312199

第 139 页 共 140 页

续表 8

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	对位二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	间二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	气相色谱-质谱仪
	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
	邻氯苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg	气相色谱-质谱仪
萘非(a)基	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪	

续表 8

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(b)荧蒹	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(k)荧蒹	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg	气相色谱-质谱仪
	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱仪
	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪
	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
	总氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	63mg/kg	离子计
地下水	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006/1.1	5 度	—
	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006/3.1	—	—
	浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	浊度计
	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2006/4.1	—	—
	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—	便携式 pH 计
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	—
	溶解性总固体	称量法	DZ/T 0064.9-2021	—	电子天平
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006/1.1	0.05mg/L	—
	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法(萃取法)	HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光光度计	
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006/4.1	0.002mg/L	紫外可见分光光度计	

附表 8

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	阴离子表面活性剂	紫外分光光度法	GB/T 5750.4-2006/10.1	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计
	六价铬	二苯砷酸二苯分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计
	石油类 (C ₁₀ -C ₂₆)	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/kg	气相色谱仪
	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪
	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪
	硝酸盐氮 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪
	亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪
	同磷砷	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪
	镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.007mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钼	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钾	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
铅	石墨炉原子吸收法 (G1)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)第三册第四章 第十六节 (六)	0.005mg/L	原子吸收分光光度计	

报告编号: JQ20210706

第 31 页 共 33 页

表 3

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	铜	石墨炉原子吸收法 (林)	(水和废水监测分析方法) (第四版增补版) 国家环保总局(2002年)第三册第四章 第七节 (四)	0.0001mg/L	原子吸收分光光度计
	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计
	镉	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
	三氯甲烷	吹扫捕集-气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/L	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	吹扫捕集-气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5ug/L	气相色谱-质谱仪
	苯	吹扫捕集-气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/L	气相色谱-质谱仪
	甲苯	吹扫捕集-气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/L	气相色谱-质谱仪

****报告结束****

附件 6 质控报告

广州市启诚五金工艺有限公司土壤
及地下水自行监测
(地下水) 质控报告

广州市启诚五金工艺有限公司



编写: 梁增恩

校核: 李作

审核: 方敬尧

第十页共 25 页

质控报告声明

- 一、报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
- 二、本报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效。
- 三、检测委托方如对质控报告有异议，须于收到本质控报告之日起十日内向我公司提出，逾期不予受理。无法保存、复测的样品不受理申诉。
- 四、报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、复制本报告中的部分内容无效。
- 六、本质控报告对应的检测报告编号为：JAJ02212170。

1 质量保证与质量控制结果

1.1 采样、检测人员一览表

凡参与本项目的监测人员经过专业培训，并考核合格取得上岗证，方能从事或做出该项监测数据的工作。未取得上岗合格证书者，只能在持证人员的指导和监督下进行工作，检测工作质量由持证人员负责。

主要人员见表1。

表1 采样、检测人员一览表

人员姓名	人员职务	证件名称	上岗证编号
曾理	采样人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
梁国东	采样人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
朱国斌	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
黄国杰	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
廖山豪	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
梁国新	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
钟建河	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
周江碧	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
冯国辉	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
陈金堂	检测人员	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
郭宇宇	报告编制人	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J字第0462号
梁明基	报告编制人	广东省环境监测机构人员培训证书	粤J30020-2046
林高俊	报告审核人	检测/检验机构资质能力符合性证书	粤B字第2036号
李俊源	报告审核人	检测/检验机构资质能力符合性证书	粤B字第3787号

1.2 主要仪器设备一览表

本项目涉及到的各种仪器及实验室分析仪器均按照要求进行检定和校准。且在有效期内，主要仪器见表2。

表2 主要仪器设备一览表

使用仪器设备名称、型号	设备编号	检定/校准日期	到期检定/校准日期	仪器设备状态
便携式pH计 pH04	JA198	2022/5/6	2023/5/5	合格
电子秤	JA148	2022/9/29	2023/9/28	合格
气相色谱仪 GC-8800	JA181	2021/11/11	2023/11/10	合格
质谱仪 MS-5977B	JA182	2021/11/11	2023/11/10	合格
原子吸收分光光度计 GCX-83B	JA199	2021/2/24	2023/2/23	合格
气相色谱仪 GC-2014C	JA200	2021/2/24	2023/2/23	合格
气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010XE	JA216	2021/3/17	2023/3/16	合格
原子吸收分光光度计 TAS-990 Super AFD	JA236	2021/2/24	2023/2/23	合格
电感耦合等离子体发射光谱仪	JA151	2022/9/29	2024/9/28	合格
原子吸收分光光度计	JA141	2022/2/23	2023/2/22	合格
紫外可见分光光度计 TU-1810	JA118	2022/9/29	2023/9/28	合格
CRC-0100	JA117	2021/2/23	2023/2/22	合格
百分之一天平 NQP型	JA21	2022/2/23	2023/2/22	合格
百分之一天平 FA2004B	JA150	2022/9/29	2023/9/28	合格

报告编号: JSCQ2212176-2

第4页共21页

1.3 检测方法、检出限及使用仪器

表 3 检测方法及其检出限

样品类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
地下水	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006/1.1	3 度	—
	臭和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006/3.1	—	—
	浊度	浊度计法	HJ 1075-2019	0.3 NTU	浊度计
	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2006/4.1	—	—
	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—	便携式 pH 计
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	—
	溶解性总固体	称量法	DZ/T 0064.9-2021	—	电子天平
	砷浓度	砷钼蓝分光光度法	GB/T 5750.7-2006/1.1	0.05mg/L	—
	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法（萃取法）	HJ 505-2009	0.005mg/L	紫外可见分光光度计
	氰化物	砷化钾分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计
	氟化物	氟离子分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外可见分光光度计
	氯化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006/4.1	0.002mg/L	紫外可见分光光度计
	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006/10.1	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计
	六价铬	二苯胺脲二苯胺分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计
	石油类 (C ₁₀ -C ₂₆)	气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/kg	气相色谱仪
	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪
	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪
	亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪
	硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪
	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪

地下水	铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.007mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钼	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钨	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钼	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	钨	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.12mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪
	砷	石墨炉原子吸收法 (B)	《水和废水监测分析方法》(第五版)第四版(2002年)第三卷 第四章 第十六节 (五)	0.001mg/L	原子吸收分光光度计
	镉	石墨炉原子吸收法 (B)	《水和废水监测分析方法》(第四版)第四版(2002年)第三卷 第四章 第十七节 (四)	0.0001mg/L	原子吸收分光光度计
	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计
	铊	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0001mg/L	原子荧光光度计
	铋	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计
	三氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪	

1.4 现场质量控制

地下水采集样品之前对监测井进行洗井，所有的污染物或钻井产生的淤泥碎屑以及来自天然岩层的细小颗粒物都除去，以确保流出的地下水中没有颗粒物，用酸水的方式进行分时段段的清洗完成。

(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，其中浊度每次检测的水温在 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) 取水使用一次性采样管，要求一井一管，并做到一井一管装水用的尼龙绳。

a. 用于测定铁、锰、氟化物、金属的水样可用玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶盛装；

b. 用于测定铜、镍、石油类的水样可用 50ml 棕色玻璃瓶盛装；

c. 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；

d. 所有样品（标准有规定的）都要按分析标准规定加入相应的稳定剂使其稳定；

(4) 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，样品于当天由专车运送到我公司实验室。

(5) 本项目地下水监测井有 3 口（井编号 S1-S3），本项目采集了 1 组现场平行样，共采集样品 3 个，同时采集了 1 个实验室空白样品，1 个全程空白样品和 1 个设备空白样品（专用于挥发性有机物测定）。

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中的技术要求，样品采集完成后，在样品瓶上记录编号、检测因子等采样信息，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 0-4℃ 范围，采样结束后及时返回实验室。地下水样品的采集、保存、运输和交接保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及各项分析方法的相关要求执行。地下水样品的采集和保存情况见附录 4。

表 4 地下水样品存放及检测保存情况

序号	检测项目	采样容器	采样要求	固定相添加情况	采样日期	检测日期	分析日期	分析备注
1	pH	/	/	/	/	/	2023-12-19	12h
2	总硬度	/	/	/	/	/	2023-12-19	4h
3	阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	2023-12-19	12h
4	总氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
5	总磷	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
6	氨氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
7	亚硝酸盐氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
8	硝酸盐氮	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
9	氯化物	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	加入草酸, 使 pH 维持在 4.0 左右	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
10	钙离子总硬度换算	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	加入草酸, 使 pH 维持在 4.0 左右	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
11	硫酸盐	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
12	重碳酸盐	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
13	氯化物	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	NaOH, pH>12	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
14	总硬度	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	12h
15	阴离子 (Ca-Cl)	1L, 具磨口重碳酸盐瓶或玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	加入 HCl 至 pH=0	2023-12-19	2023-12-20	2023-12-21	14h
16	氯化物	250ml, 聚乙烯瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	/	2023-12-19	/	2023-12-20	14h
17	阴离子硫酸盐	1000ml, 聚乙烯瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	用 HClO ₄ 调节 pH 值为 1.0, 用 0.01g/0.02g 的称量瓶称取五氧化钒	2023-12-19	/	2023-12-20	24h
18	硫酸盐	250ml, 玻璃瓶	每个样品装 1 瓶, 0-4℃冷藏保存	H ₂ SO ₄ , pH<2	2023-12-19	/	2023-12-20	24h

报告编号: JAS2023.03.09-2

第 11 页, 共 21 页

序号	检测项目	采样容器	采样要求	固定剂添加情况	采样日期	前处理日期	分析日期	允许保存期
19	硫化物	250ml, 玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏、避光保存	1L 水样中加入 5ml 氢氧化钠溶液 (1mol/L) 和 4g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11	2022-12-19	/	2022-12-20	24h
20	六价铬			NaOH, pH8-9	2022-12-19	/	2022-12-20	24h
21	镍				2022-12-19	/	2022-12-20	
22	镉				2022-12-19	/	2022-12-20	
23	铅			加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	2022-12-19	/	2022-12-21	
24	铁	250ml, 玻璃瓶			2022-12-19	/	2022-12-20	
25	锰				2022-12-19	/	2022-12-20	
26	汞		每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏保存	1L 水样中加浓 HCl 10ml	2022-12-19	2022-12-21	2022-12-22	14d
27	砷				2022-12-19	2022-12-21	2022-12-22	
28	硒			1L 水样中加浓 HCl 2ml	2022-12-19	2022-12-22	2022-12-23	
29	铜			加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	2022-12-19	/	2022-12-20	
30	锌	1L, 聚乙烯瓶		加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	2022-12-19	/	2022-12-20	
31	钠			加 HNO ₃ 酸化使 pH<2	2022-12-19	/	2022-12-20	
32	铝	100ml, 玻璃瓶		加 HNO ₃ , pH<2	2022-12-19	/	2022-12-20	30d
33	挥发性有机物(共4项)	40ml/个, 棕色玻璃瓶	每个样品装1瓶; 0-4℃冷藏、避光保存	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g-0.02g 抗坏血酸除去余氯	2022-12-19	/	2022-12-20	14d

备注: 1、挥发性有机物(共4项): 苯, 甲苯, 三氯甲烷、四氯化碳;

2、pH值、臭和味、肉眼可见物由现场测定;

3、“/”表示该检测因子无固定剂添加及前处理要求。

1.5 样品的流转过程质量控制

样品采集后，由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

若样品交接过程存在下述情况重新安排采样：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或沾污；
- (3) 样品容量不符合分析要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的分析时限；
- (5) 样品运送过程的保存条件不符合规定要求。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

1.6 分析过程质量控制

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）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，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%；
- (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%。

本报告中地下水样品分析检测实施结果具体数据见表 6 至表 11。

表 6 地下水空白样品分析结果

检测因子	单位	现场空白		室内空白	
		检测结果	是否合格	检测结果	是否合格
总硬度	NTU	ND	合格	/	/
高锰酸盐指数	mg/L	ND	合格	ND	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	合格	ND	合格
氨氮	mg/L	ND	合格	ND	合格
氯化物	mg/L	ND	合格	/	/
硝酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
亚硝酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
硫酸盐	mg/L	ND	合格	/	/
氯化物	mg/L	ND	合格	/	/
挥发酚类	mg/L	ND	合格	ND	合格
氯化物	mg/L	ND	合格	ND	合格
氯化物	mg/L	ND	合格	ND	合格
五苯酚 (C ₁₂ -C ₁₈)	mg/L	ND	合格	ND	合格
氟化物	mg/L	ND	合格	ND	合格
苯	mg/L	ND	合格	ND	合格
甲苯	mg/L	ND	合格	ND	合格
二甲苯	mg/L	ND	合格	ND	合格
四氯化碳	mg/L	ND	合格	ND	合格
六氯环	mg/L	ND	合格	ND	合格
氯	mg/L	ND	合格	0.02	合格
铝	mg/L	ND	合格	0.343	合格
铜	mg/L	ND	合格	ND	合格
钾	mg/L	ND	合格	ND	合格
钙	mg/L	ND	合格	ND	合格
铁	mg/L	ND	合格	ND	合格
锰	mg/L	ND	合格	ND	合格
钠	mg/L	ND	合格	0.056	合格
银	mg/L	ND	合格	ND	合格
汞	mg/L	ND	合格	/	/
铬	mg/L	ND	合格	/	/
镉	mg/L	ND	合格	/	/

备注：1、现场空白包括运输空白、无程序空白和设备空白。

2、ND 表示样品检测未检出或低于方法检出限。检出限见各检测方法标准。

报告编号：JA2022121702

第 12 页 共 21 页

表 7 地下水现场平行试验分析结果

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差 (%)	是否 合格
		样 1	样 2	相对偏差 (%)		
总硬度	NTU	42.2	40.6	1.8	≤20	合格
总硬度	mg/L	96.2	95.5	0.42	≤10	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	0.10	0.09	1.3	/	合格
氨氮	mg/L	0.172	0.168	1.7	≤15	合格
氯化物	mg/L	44.7	46.4	1.9	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	3.65	3.72	0.93	≤40	合格
亚硝酸盐	mg/L	0.016	0.016	0.0	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	8.13	8.92	1.1	≤10	合格
氟化物	mg/L	ND	ND	—	≤14	合格
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
氯化物	mg/L	ND	ND	—	≤35	合格
氯化物	mg/L	ND	ND	—	≤30	合格
铜含量	mg/L	1.88	1.78	2.2	/	合格
正镉 (Cu-Cu)	mg/L	368	313	8.1	/	合格
苯	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
甲苯	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
乙苯	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
四氯化碳	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
六氯苯	μg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氯	mg/L	0.0011	0.0010	4.8	≤20	合格
氯	mg/L	0.004	0.004	0	≤20	合格
氯	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
氯	mg/L	0.488	0.477	1.2	≤20	合格
氯	mg/L	0.19	0.18	2.7	≤20	合格
氯	mg/L	0.01	0.01	0	≤25	合格
氯	mg/L	0.03	0.03	0	≤25	合格
氯	mg/L	3.31	3.56	0.71	≤25	合格
氯	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
氯	mg/L	2.28*10 ⁻²	2.0*10 ⁻²	13.8	≤20	合格

报告编号: JAS02121762

第 13 页 共 24 页

检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求(%)	是否合格
		样1	样2	相对偏差(%)		
铜	mg/L	4*10 ²	4*10 ²	0	≤5	合格
镍	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格

备注：1、pH 值是以前采之井筒的数据进行评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检测方法见分析方法的记录表；

3、“—”表示现场平行有样均未检出或小于方法的检出限，相对偏差不予计算；

4、氯化物、氟化物、总汞、砷、钒、铊、铋、镉、六价铬、铍、非挥发性有机物样品现场平行检测结果参考《重点行业企业用地调查调查采样测试与质量控制技术规范》表2-1-1。

表 8 地下水室内平行双样分析结果

检测项目	单位	平行双样		相对偏差(%)	偏差要求(%)	是否合格
		样1	样2			
总硬度	ND	33.0	33.4	0.0	≤20	合格
总硬度	mg/L	35.6	37.2	3.0	≤10	合格
总汞	mg/L	0.10	0.10	0	—	合格
砷	mg/L	0.237	0.236	-0.4	≤10	合格
氯化物	mg/L	14.8	14.2	-3.4	≤10	合格
硝酸盐	mg/L	3.54	3.54	0	≤10	合格
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	10.8	10.7	-0.47	≤10	合格
氟化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
挥发性有机物	mg/L	ND	ND	—	≤1	合格
氟化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
砷化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
钒化物	mg/L	1.17	1.16	-0.45	—	合格
镉	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
铊	mg/L	ND	ND	—	≤50	合格
铋	mg/L	ND	ND	—	≤50	合格
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	—	≤50	合格
四氯化碳	mg/L	ND	ND	—	≤50	合格
六价铬	mg/L	ND	ND	—	≤15	合格
铜	mg/L	0.0004	0.0004	0	≤25	合格
镍	mg/L	ND	ND	0	≤25	合格
钴	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格

砷	mg/L	0.024	0.478	2.7	≤25	合格
镉	mg/L	0.10	0.18	5.8	≤25	合格
铬	mg/L	0.01	0.01	0	≤25	合格
锰	mg/L	0.09	0.03	0	≤25	合格
铜	mg/L	1.47	1.48	0.14	≤25	合格
汞	mg/L	ND	ND	—	≤25	合格
钒	mg/L	2.1×10 ⁻¹	2.4×10 ⁻¹	6.7	≤20	合格
铊	mg/L	3×10 ⁻²	4×10 ⁻¹	14.3	≤20	合格
钼	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格

备注：1、pH 值是以玻璃电极的绝对值进行评价；

2、“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法标准；

3、“—”表示室内平行样相对偏差或小于方法的检出限，相对偏差不计算；

表 9 地下水样品加标试验分析结果

检测项目	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
石蜡烃 (C ₁₀ -C ₂₅)	81.1	70-120
苯	99.4	60-110
甲苯	90.4	60-110
二甲苯	113	60-110
四氯化碳	126	60-110
氯	106	70-120
砷	104	70-120
铜	100	70-120
铁	109	70-120
锰	107	70-120
钒	103	70-120
铊	99.4	70-120
钼	83.0	70-120
铋	118	70-120
钨	92.8	70-120

表 10 地下水标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
pH 值	202504	无量纲	7.02	7.04±0.04	合格
总硬度	200790	mg/L	1.61	1.00±0.02	合格
钙离子	021070411	mg/L	0.61	0.51±0.20	合格
镁离子	200101	mg/L	73.0	72.5±4.8	合格
氯离子	200165	mg/L	2.09	2.70±0.09	合格
氟化物	200197	mg/L	2.88	2.90±0.24	合格
氰化物	200276	mg/L	70.7	71.7±4.3	合格
阴离子表面活性剂	021070126	mg/L	10.4	10.2±0.8	合格
六价铬	021070012	mg/L	0.211	0.210±0.010	合格
氯化物	201758	mg/L	1.53	1.63±0.08	合格
氯化物	201851	mg/L	7.91	7.92±0.28	合格
硫酸盐	201937	mg/L	11.9	11.8±0.6	合格
铜	201235	mg/L	0.030	20.0±1.0mg/L	合格
			0.033		
镍	201401	mg/L	0.0148	15.0±1.5mg/L	合格
			0.0147		
镉	202047	mg/L	0.1860	4.23±0.30	合格
砷	021060407	mg/L	92.772	90.5±6.7	合格
硒	201727	mg/L	7.7221	7.18±0.61mg/L	合格

备注：上述标准物质或标准物质检测结果与表中所列相应标准物质标准值存在偏差属正常。

表 11-1 地下水样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
pH	3	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
浑浊度	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
总硬度	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
阴离子表面活性剂	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
氨氮	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
氯化物	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
硝酸盐	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
亚硝酸盐	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
硫酸盐	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
氟化物	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
挥发性酚类	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
氰化物	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
硫化物	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	/	/	/
耗氧量	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
挥发性有机物 (共 4 项)	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
六价铬	3	1	33.3	1	33.3	100	1	33.3	100	1	33.3	100
镉	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
铅	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
镉	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
锌	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
铜	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
铁	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
锰	3	1	33.3	1	5.6	100	2	66.7	100	1	33.3	100
钠	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
铝	3	1	33.3	1	33.3	100	2	66.7	100	1	33.3	100
汞	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
砷	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100
硒	3	1	33.3	1	33.3	100	/	/	/	1	33.3	100

备注：1、现场空白包括运输空白、全程序空白和设备空白；
 2、“/”表示该检测因子未涉及其中质控手段；
 3、现场平行样品比例%=现场平行组数/基础样品数×100%；
 4、其他质控比例%=个数（组数）/样品总数×100%。

表 11-2 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	空白加标			样品加标			样品加标平行			标准物质 (质控样)		
	样品总数	个数	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %
pH	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
挥油度	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
阴离子表面活性剂	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
氨氮	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
氯化物	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
硝酸盐	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
亚硝酸盐	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
氟化物	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
挥发性酚类	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
氰化物	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
硫化物	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	3	1	33.3	100	/	/	/	/	/	/	/	/
耗氧量	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
挥发性有机物 (共 4 项)	3	/	/	100	33.3	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	3	/	/	/	/	/	/	/	/	1	33.3	100
镉	3	/	/	/	/	/	/	/	/	2	66.7	100

检测因子	样品数量	空白对照			样品加标			样品加标平行			加标回收率(%)		
		个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%
砷	3	1	1	100	1	1	100	1	1	100	2	66.7	100
镉	3	1	1	100	1	15.1	100	1	1	100	1	33.3	100
铬	3	1	1	100	1	15.1	100	1	1	100	1	33.3	100
铜	3	1	1	100	1	11.1	100	1	1	100	1	33.3	100
镍	3	1	1	100	1	15.1	100	1	1	100	1	33.3	100
锰	3	1	1	100	1	38.3	100	1	1	100	1	33.3	100
钒	3	1	1	100	1	55.1	100	1	1	100	1	33.3	100
钴	3	1	1	100	1	33.3	100	1	1	100	1	33.3	100
汞	3	1	1	100	1	55.1	100	1	1	100	1	33.3	100
铊	3	1	1	100	1	55.1	100	1	1	100	1	33.3	100
钼	3	1	1	100	1	33.3	100	1	1	100	1	33.3	100

备注: 1. 空白对照检测因子合格率为100%;
 2. 回收率计算公式: (回收量/加标量) * 100%

第 20 页 共 20 页

报告编号: QH2022121002

总结

(1) 空白样品检测结果

本项目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

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内，精密度符合要求。

(3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的要求，标准样品的分析结果均在标准物质的标准值及不确定度范围内，准确度符合要求。

综上所述，该项目的检测样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求。因此，本项目检测过程的受控质量可靠，检测结果有效。

报告结束

广州市启诚五金工艺有限公司土壤 及地下水自行监测 (土壤) 质控报告



广州市精测检测技术有限公司

1022.12.27

编写: 梁瑞思

校核: 杨光

审核: 方敬超

第 1 页 共 29 页

质控报告声明

- 一、报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
- 二、本报告内容需填写齐全、清楚，涂改无效。
- 三、检测委托方如对质控报告有异议，须于收到本质控报告之日起十日内向我公司提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。
- 四、报告无编制人、审核人和签发人（授权签字人）签字无效。
- 五、复制本报告中的部分内容无效。
- 六、本质控报告对应的检测报告编号为 JA202212170。

1 质量保证与质量控制结果

1.1 采样、检测人员一览表

凡参与本项目的监测人员经过专业培训，并考核合格取得上岗证，方能从事或承担该项目监测数据的工作。未取得上岗合格证书者，只能在持证人员的指导和监督下进行工作。检测工作质量由持证人员负责。

主要人员见表 1。

表 1 采样、检测人员一览表

人员姓名	人员类别	证件名称	上岗证编号
丁西河	采样人员	检测/检测控制资质能力评价合格证书	粤 H 字第 4006 号
郭俊荣	采样人员	广东省检测控制机构人员培训证	粤 JC0021-2018
陈立标	采样人员	广东省检测控制机构人员培训证	粤 JC0021-2018
范家斌	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证	粤 JC0021-2018
崔航江	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证	粤 JC0021-2018
杨廷峰	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
黎土成	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
梁伟斌	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
钟法清	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
曹沈晋	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
冯耀立	检测人员	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
林竹宇	报告编制人	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 H 字第 4002 号
梁瑞基	报告编制人	广东省检测控制机构人员培训证书	粤 JC0021-2018
林国权	报告复核人	检测/检测控制资质能力评价合格证书	粤 H 字第 2018 号
李耀新	报告签发人	检测/检测控制资质能力评价合格证书	粤 H 字第 0707 号

1.2 主要仪器设备一览表

本期监测用到的采样仪器及实验室分析仪器均按要求进行检定和校准,且在有效期内,主要仪器见表3。

表3 主要仪器设备一览表

使用仪器设备名称、型号	设备编号	检定、校准日期	到期检定、校准日期	仪器设备状态
pH 计 pH83-3F	JA/161	2023/2/23	2024/2/22	合格
气相色谱仪 GC-4FD	JA/171	2023/6/25	2024/6/24	合格
气相色谱仪 GC-8800	JA/181	2023/11/11	2024/11/10	合格
质谱仪 MS-5977B	JA/182	2023/11/11	2024/11/10	合格
气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010HE	JA/216	2023/3/17	2024/3/16	合格
原子吸收光谱仪 TAS-990 Super AFD	JA/76	2023/3/24	2024/3/23	合格
原子吸收光谱仪 TACX-830	JA/159	2023/3/24	2024/3/23	合格
原子荧光光谱仪	JA/143	2023/3/23	2024/3/22	合格
紫外可见分光光度计 TU-1810	JA/46	2023/1/25	2024/1/24	合格
原子荧光仪 FAS-210	JA/42	2023/3/23	2024/3/22	合格
百分之一天平 NCP 型	JA/23	2023/3/23	2024/3/22	合格
百分之一天平 FA204H	JA/180	2023/9/28	2024/9/28	合格

1.3 检测方法、检出限及使用仪器

表 3 检测方法及其检出限

样品名称	检测项目	检测方法	方法来源	检出限	使用仪器
土壤	pH 值	电极法	NY/T 1121.2-2006	—	pH 计
	汞	微波消解-原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计
	砷	微波消解-原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计
	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg	原子吸收光度计
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收光度计
	铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光度计
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收光度计
	锰	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计
	钒	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg	原子吸收分光光度计
	六价铬	微波消解-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1683-2019	0.5mg/kg	原子吸收光度计
	氯甲烷	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1-二氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪
	二氯甲烷	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5ug/kg	气相色谱-质谱仪
	顺-1,2-二氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪
	反-1,2-二氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	顺-1,3-二氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	反式	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1-三氯乙烯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	四氯化碳	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯	顶空罐气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0ug/kg	气相色谱-质谱仪

土壤	1,5-二氯乙烷	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	三氯乙烯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	甲苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-三氯乙烷	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	邻氯甲苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4ug/kg	气相色谱-质谱仪
	氯苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,1-三氯乙烷	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	乙苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	间邻二甲苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	邻二甲苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯乙酮	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,1,2-四氯乙烷	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2,3-三氯苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,4-二氯苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3ug/kg	气相色谱-质谱仪
	1,2-二氯苯	顶吹捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5ug/kg	气相色谱-质谱仪
	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09ug/kg	气相色谱-质谱仪
	2-氯苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(b) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(k) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(a) 蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(e) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	二苯并(a,h) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪
	苯并(1,2,3-cd) 芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1ug/kg	气相色谱-质谱仪

报告编号: JQ20210701

第 6 页 共 29 页

土壤	镉	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.05mg/kg	气相色谱-质谱法
	石油烃(C ₁₀ -C ₂₆)	气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱法
	氰化物	异烟酸-吡啶噻吩比色法	HJ 745-2017	0.5mg/kg	紫外分光光度法
	总氮化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	83mg/kg	离子计

1.4 现场采样质量控制

采样人员持证上岗，穿戴必要的安全防备。采样前准备好清洗干净的采样器具，并事先整理好仪器设备等。仪器设备已按照相关规定进行了检定或校准。《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则 第3部分：土壤重金属监测》（GB 36190-2015）《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则 第4部分：土壤挥发性有机物监测》（GB 36191-2015）《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则 第5部分：土壤半挥发性有机物监测》（GB 36192-2015）《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则 第6部分：土壤无机阴离子监测》（GB 36193-2015）《建设用地土壤污染风险管控和修复技术导则 第7部分：土壤无机阳离子监测》（GB 36194-2015）等相关标准及我司编制的采样方案要求，布设4个土壤监测点进行采样检测。点位编号为T1-T4，为调查污染物的垂向分布。每个土壤监测点钻孔取样（钻孔工作委托广东绿探环保科技有限公司负责施工），采取杆状分层样品，分别取1-5层土壤样品（采样深度由现场实际情况而定），共计18个。为了检测样品在运输过程及从采样到分析全过程中是否受到污染，本项目采集了1个运输空白样品、1个全程序空白样品和1个现场平行样。因此，该项目样品共计21个。

（1）土壤样品采集

现场采样时详细填写现场记录单，包括土层深度、土壤质地、根系情况、气象条件、地理位置、采样日期及采样量等信息。同时详细填写相关影像记录，以便为分析工作提供依据。土壤样品在采集过程中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-C₂₆）的土壤样品，最后采集用于检测重金属、pH等理化指标的样品。

钻探过程中，将土壤按其深度堆放。表层土壤样在清理、打打记表面固体废物或者杂物清除后采集。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。

挥发性有机物样品的采集，由于挥发性有机物样品的挥发性，取样时要严格按照采样规范进行操作。否则采集的样品很可能失去代表性，影响检测结果。在进

挥发性有机物土样取样前，先使用不锈钢刮去表层的 2cm 厚土壤，以避免因取样器接触或空气暴露造成的表层土壤挥发性有机物流失，迅速使用手动采样器（或一次性采样器）进行取样，每个样品取样量约为 5g 左右，不允许对样品进行预处理，不得采取混合样，并将样品装入 40ml 棕色样品瓶，进行封装，样品分成 3 份，另外采集一份样品（装固容瓶）用于测定样品含水率，为避免挥发性有机物的流失，样品在 4℃ 以下保存，保存期限 7 天。

半挥发性有机物样品的采集：在进行土样取样前，先使用不锈钢刮去表层的 2cm 厚土壤，以避免因取样器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封装，盖紧（不留顶空），4℃ 以下保存，保存期限 10 天。

重金属、总氮化物和 pH 值的采集：采样时用不锈钢采集，用 1L 带聚四氟乙烯密封垫的棕色螺口玻璃瓶封装。

石油类（C₁-C₆）样品的采集：在进行土样取样前，先使用不锈钢刮去表层的 2cm 厚土壤，以避免因取样器接触或空气暴露造成的表层土壤石油类的流失，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封装，盖紧（不留顶空），4℃ 以下保存，避光保存，保存期限不超过 14 天。

氯化物样品的采集：采样时用不锈钢采样工具采集土壤样品，装于 250ml 棕色玻璃瓶中。

(2) 现场质量控制样品的采集

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、现场全程序空白样、运输空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不在 20 个时设置 1-2 个平行样；超过 20 个时，以 3%~5% 的比例设置平行样。每天至少采集 1 个运输空白样品和一个全程序空白样品。

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。样品采集后应立即放入带有冰袋的保温箱中，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/T 166-2004）及各项目分析方法的相关要求执行，具体情况见表 4。

1.5 土壤样品的流转过程质量控制

装运前核对：采样现场样品罐号与样品登记表、样品标签和采样记录表进行核对，核对无误后装箱。

运输中控制：运输过程中严防样品的丢失、混淆和损坏，对易感样品应有避光外包装，保证样品在低温环境下运达至实验室。

样品交接：样品采集后，于当天由现场人员交于实验室样品管理员进行样品交接。

样品交接过程中，样品管理员对样品进行符合性检查，包括：

(1) 样品包装、标志及外观是否完好，样品是否有损坏、污染。

(2) 对照采样记录单检查采样地点、样品名称（样品编号）、样品数量、

样品标志等是否一致。

(3) 核对标签上的检测项目是否与样品符合情况，样品重量或体积是否在满足检测要求。

(4) 核对样品的检测时效性是否满足相应检测指标的测试周期要求。

(5) 样品管理员进行样品符合性检查均无问题后，在流转单上确认签名登记，同时尽快通知实验室分析人员进行检测。

本项目的样品流转和交接过程并未发现相关不符合情况，样品正常流转至实验室进行分析。

1.6 实验室环境条件控制

监测项目或监测设备对环境条件有具体要求 and 限制时，应配备对环境条件进行有效监测的措施。当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，必须停止监测。

一般分析实验用水电导率应小于 $1.0\mu\text{S/cm}$ 。特殊用水按有关规定制备，检测合格后使用。按规定清洗废水容器，防止容器污物而影响实验用水的质量。监测项目所需的器皿，必须按规定周期进行灭菌，避免交叉污染。使用后立即清洗、晾干，防止灰尘附着。化学试剂应符合分析方法所规定的等级。取用试剂时，应遵循“量取为出，只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，严格的防止试剂瓶密封。

1.7 样品制备

(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。用木棒将样品锤碎，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。

1.8 土壤分析质量控制措施

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，分析过程严格按照相关标准方法程序，注意样品制备控制、标准溶液控制、标准曲线控制等。本项目分析质量控制要求如下：

(1) 实验室仪器已按照相关规定进行了检定或校准，分析室人员均持证上

岗；

(2) 每批次样品需采集现场平行样，比例不少于基础样品总数的 5%；

(3) 每天需采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品；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 ≥ 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 < 20 个时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析；

(5) 每批次要作质控样，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%。

本项目质控措施实施情况如下表 5。

表 5 质控措施具体实施表

检测项目	基础样品 点数 (个)	现场平行 (个)	室内平行 (个)	现场空白 (个)	加标回收 (个)	标准物质 (个) (质控样)
pH 值	18	1	2	1	1	2
总硬度	18	1	2	1	2	1
氨氮	18	1	4	1	2	1
铜	18	1	2	1	1	2
汞	18	1	2	1	1	2
铬	18	1	2	1	1	2
镉	18	1	2	1	1	2
镍	18	1	2	1	1	2
锰	18	1	2	1	1	2
锌	18	1	2	1	1	2
六价铬	18	1	2	1	2	1
①挥发性和半挥发性 (共 27 项)	18	1	1	1	1	1
②半挥发性有机物 (共 11 项)	18	1	1	1	1	1
有机卤素 (C ₁₂ -C ₁₆)	18	1	1	1	1 个样品 加标, 2 个 空白加标	1

备注: ①挥发性和半挥发性 (27 项): 氯甲烷、氯乙烷、1,1-二氯乙烷、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、氟仿、1,1,1-三氯乙烯、四氯乙烯、苯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯苯、甲苯、1,1,2-三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烯、乙苯、间、对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、1,2,3-三氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯;

②半挥发性有机物 (11 项): 萘、蒽、菲、2-萘酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(e)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g)芘、(1,2,3-cd)芘、噻;

③现场空白包括运输空白、采样空白和实验室空白;

④广东地区标准限值于本报告中未涉及其中限值项目。

本项目土壤样品分析检测实施结果具体数据见表6至表12。

表6 土壤室外空白样品分析结果

检测项目	单位	2023-12-16-17		是否合格
		现场空白	全程空白	
四氯化碳	ug/kg	ND	ND	合格
氯仿	ug/kg	ND	ND	合格
氯甲烷	ug/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
1,1-二氯乙烷	ug/kg	ND	ND	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
反式-1,2-二氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
二氯甲烷	ug/kg	ND	ND	合格
1,2-二氯丙烷	ug/kg	ND	ND	合格
苯	ug/kg	ND	ND	合格
1,1,1-三氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
三氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
1,1,1-四氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
四氯乙烯	ug/kg	ND	ND	合格
1,1,2-三氯乙烷	ug/kg	ND	ND	合格
甲苯	ug/kg	ND	ND	合格
氯苯	ug/kg	ND	ND	合格
乙苯	ug/kg	ND	ND	合格
溴苯	ug/kg	ND	ND	合格
邻邻-二甲苯	ug/kg	ND	ND	合格
间-二甲苯	ug/kg	ND	ND	合格
对-二甲苯	ug/kg	ND	ND	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	ug/kg	ND	ND	合格
1,2,3-三氯丙烷	ug/kg	ND	ND	合格
1,4-二氯苯	ug/kg	ND	ND	合格
1,3-二氯苯	ug/kg	ND	ND	合格

检测项目	单位	2023-12-16-17		是否合格
		运输空白	全程空白	
镉	mg/kg	ND	ND	合格
二噁英类	mg/kg	ND	ND	合格
砷	mg/kg	ND	ND	合格
汞	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
萘	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(b) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(k) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
苯并(a,h) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
二苯并(a,h) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
苝并(1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	ND	合格
石蜡烃 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	ND	ND	合格

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限。检测方法见分析方法记录表。

表 7 土壤室内空白样品分析结果

检测项目	单位	检测日期	检测结果				是否合格
			空白 1	空白 2	/	/	
氰化物	mg/kg	2022-12-16	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
砷	mg/kg	2022-12-22	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
汞	mg/kg	2022-12-22	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铅	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镉	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
铜	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
锌	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
镍	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
总铬	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
六价铬	mg/kg	2022-12-23	空白 1	空白 2	空白 3	空白 4	合格
			ND	ND	ND	ND	
挥发性有机物 (共 27 项)	µg/kg	2022-12-16	空白 1	/	/	/	合格
			ND	/	/	/	
半挥发性有机物 (共 11 项)	mg/kg	2022-12-16- 17	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	2022-12-18- 19	空白 1	空白 2	/	/	合格
			ND	ND	/	/	

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限，检出限值见分析方法记录表

表 8 土壤现场平行试验分析结果

检测点位	检测项目	单位	现场平行样			相对偏差要求 (%)	是否合格	
			样 1	样 2	相对偏差 (%)			
T4	pH 值	无量纲	5.15	5.12	0.03	<3.3	合格	
	总氮化物	mg/kg	729	674	3.9	<20	合格	
	氯化物	mg/kg	ND	ND	—	<25	合格	
	金属	铜	mg/kg	0.48	0.98	0.14	<20	合格
		汞	mg/kg	0.129	0.175	10.9	<20	合格
		铅	mg/kg	15.6	12.2	12.2	<20	合格
		镉	mg/kg	0.62	0.68	1.6	<25	合格
		铬	mg/kg	6	6	0	<20	合格
		锰	mg/kg	31	30	1.0	<20	合格
		钴	mg/kg	11	9	10.0	<20	合格
		钼	mg/kg	47	49	2.2	<25	合格
		六价铬	mg/kg	ND	ND	—	<25	合格
	挥发性和半挥发性有机物 (共 27 项)	ug/kg	ND	ND	—	<20	合格	
	半挥发性有机物 (共 11 项)	ug/kg	ND	ND	—	<40	合格	
石油热 (C ₁₀ -C ₂₅)	ug/kg	22	21	2.3	<25	合格		

备注：1、pH 值检测结果之间的相对偏差由计算。

2、“ND”表示样品检测值未检出或小于方法检出限。相对偏差是分析方法的记录值。

3、“—”表示现场平行样检测数据小于方法检出限，相对偏差不计值。

4、土壤现场平行样偏差要求按照各检测项目分析方法标准及注册实验室控制程序，按照 GB 2004 第 12.1 条《重点行业企业用地调查质量判定与质量控制技术规范》要求。

表9 土壤室内平行双样分析结果

检测项目	检测点 位	单位	平行双样		相对偏 差(%)	检测限值 (%)	是否 合格
pH值	T4	无量纲	9.18	9.28	0.08	99.7	合格
			9.09	9.19	0.07		
总氮含量	T1	mg/kg	191	196	1.3	≤20	合格
	T4		669	655	1.1		
氯化物	T1	mg/kg	ND	ND	—	≤20	合格
	T1		ND	ND	—		
	T1		ND	ND	—		
铜	T2	mg/kg	5.96	6.22	2.1	≤20	合格
	T4		8.29	8.02	1.4		
汞	T1	mg/kg	ND	ND	—	≤10	合格
	T4		ND	ND	—		
铅	T2	mg/kg	21.4	20.1	4.7	≤25	合格
	T4		28.7	27.7	7.2		
镉	T2	mg/kg	0.20	0.21	2.4	≤10	合格
	T4		0.68	0.80	9.6		
铬	T2	mg/kg	1	1	0	≤20	合格
	T4		11	13	8.3		
钴	T2	mg/kg	56	56	0	≤25	合格
	T4		44	45	4.7		
镍	T2	mg/kg	36	37	1.4	≤25	合格
	T4		19	18	9		
锰	T2	mg/kg	30	32	3.3	≤25	合格
	T4		14	14	0		
六价铬	T2	mg/kg	ND	ND	—	≤10	合格
	T3		ND	ND	—		
四氯化碳	T2	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
氯仿		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
四氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
1,1-二氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
1,2-二氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
1,1-二氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格
顺式1,2-二氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格

检测编号: JX200212170-1

第 18 页 共 29 页

苯-1,2-二氯乙烷	II	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
二氯甲烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,2-二氯丙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
氯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,1,1-三氯乙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
三氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,1,1,2-四氯乙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
四氯乙烯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,1,2-三氯乙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
甲苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
氯苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
乙苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
邻位-二甲苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
间-二甲苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
对-二甲苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,1,2,2-四氯乙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,2,3-三氯丙烷		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,4-二氯苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
1,3-二氯苯		mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	
苯酚		II	mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
2-氯苯酚			mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
硝基苯			mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
硝			mg/kg	ND	ND	—	≤40	合格
苯并(a) 芘	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
蒽	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
苯并(a) 蒽	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
苯并(b) 蒽	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
苯并(k) 荧	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
二苯并(a,h) 荧	mg/kg		ND	ND	—	≤40	合格	
石油烃 (C ₁₀ -C ₂₆)	TI	mg/kg	ND	ND	—	≤25	合格	

备注: 1. pH 值是以标准之差值的绝对值给出评价;

2. "ND" 表示样品检测未检出或小于方法检出限, 检出限由分析方法记录表;

3. "—" 表示某项样品未检出或小于方法检出限, 检出限不计入;

4. 土壤监测平行双样测定结果数据各位数项目分析方法质量分数和或质量百分数;

HJ/T 166-2004 表 13-1 总《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》表 2。

表 10 土壤样品加标试验分析结果

检测项目	检测点位	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
总氟化物	T2	95.4	70-120
	T4	91.4	
氯化物	T1	86.0	70-120
	T4	85.0	
六价铬	T2	87.0	70-120
	T3	87.0	
四氯化碳	T2	112	70-120
氯苯	T2	100	70-120
氯甲烷	T2	100	70-120
1,1-二氯乙烯	T2	114	70-120
1,2-二氯乙烯	T2	86.3	70-120
1,1-二溴乙烷	T2	116	70-120
顺-1,2-二氯乙烯	T2	98.8	70-120
反-1,2-二氯乙烯	T2	108	70-120
二氯甲烷	T2	113	70-120
1,2-二氯丙烷	T2	87.7	70-120
苯	T2	104	70-120
1,1,1-三氯乙烯	T2	117	70-120
氯乙烯	T2	111	70-120
三氯乙烯	T2	88.2	70-120
1,1,1-三溴乙烷	T2	91.3	70-120
四氯化碳	T2	108	70-120
1,1,2-三氯乙烯	T2	83.2	70-120
甲苯	T2	104	70-120
氯苯	T2	102	70-120
乙苯	T2	101	70-120
对位二甲苯	T2	104	70-120
间-二甲苯	T2	105	70-120
苯乙烷	T2	88.4	70-120
1,1,2,2-四氯乙烯	T2	102	70-120
1,2,3-三氯丙烷	T2	118	70-120

检测项目	检测点位	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)
1,4-二氯苯	T2	96.5	70-120
1,2-二氯苯	T2	100	70-120
二氯甲烷(替代物)	T1	92.1	70-120
甲苯-2H(替代物)	T2	100	70-120
4-氯酚类(替代物)	T2	100	70-120
苯胺	T3	98.7	60-140
2-氨基酚	T3	95.6	60-140
硝基苯	T3	88.8	60-140
萘	T2	97.4	60-140
萘并(1a)基	T3	95.1	60-140
萘	T3	93.8	60-140
萘并(1b)基	T3	98.3	60-140
萘并(1b)基	T3	104	60-140
萘并(1a)基	T3	91.8	60-140
萘并(1,2,3-cd)基	T3	99.3	60-140
二苯并(1ah)基	T3	107	60-140
2-萘酚(替代物)	T3	95.6	60-140
萘酚-6H(替代物)	T3	96.2	60-140
萘酚-4H(替代物)	T3	88.2	60-140
2-萘酚类(替代物)	T3	95.1	60-140
2,4,6-三氯酚(替代物)	T3	94.8	60-140
4,4'-二氯苯(14)替代物)	T3	93.4	60-140
钒(V) (Cu-Cu)	T4	103	70-120
	T4	89.8	70-120
	T3	82.4	70-120

说明：土壤样品加标回收率是某类物质各种检测项目分析方法的检测结果的平均值。

引用 HJ 166-2004 表 13-1 及《广东省企业用地土壤质量状况与质量控制技术规范》中表 1。

表 11 土壤标准物质分析结果

标准物质名称	标准物质编号	单位	测定值	标准值及不确定度	是否合格
pH 值	GBW07987	无量纲	4.56	4.58±0.05	合格
			4.55		
	GBW07992		7.11	7.15±0.08	
六价铬	TMQC0132	mg/kg	5.2	5.7±0.7	合格
			5.2		
砷	B21060407	mg/kg	96.275	90.5±6.7	合格
	GBW07430		17.2	18±2	
			18.7		
汞	202047	mg/kg	4.2238	4.23±0.36	合格
	GBW07430		0.422	0.46±0.05	
			0.486		
铅	GBW07430	mg/kg	61.2	61±2	合格
	GBW07453		40.3	40±2	
镉	GBW07430	mg/kg	0.25	0.25±0.02	合格
	GBW07453		0.11	0.106±0.007	
铜	GBW07430	mg/kg	31	32±2	合格
	GBW07453		28	28±1	
锌	GBW07430	mg/kg	94	100±8	合格
	GBW07453		81	81±2	
镍	GBW07430	mg/kg	27	27.4±0.9	合格
	GBW07453		24	24±1	
总铬	GBW07430	mg/kg	65	67±3	合格
	GBW07453		62	62±2	

备注：有证标准样品实测值质控结果判定参考相对应检测项目标准物质标准值控制范围要求。

表 12-1 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	现场平行		现场空白			室内空白			室内平行		
		组数	样品比例%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	组数	样品比例%	合格率%
pH 值	18	1	5.6	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
砷	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
汞	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
铅	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
镉	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
铜	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
锌	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
镍	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
总铬	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
六价铬	18	1	5.6	/	/	/	4	22.2	100	2	11.1	100
四氯化碳	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
氯仿	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
氯甲烷	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
1,1-二氯乙烷	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
1,2-二氯乙烷	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
1,1-二氯乙烯	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
顺-1,2-二氯乙烯	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100
反-1,2-二氯乙烯	18	1	5.6	1	5.6	100	1	5.6	100	1	5.6	100

检测因子	现场平行		现场空白		现场空白		现场平行		现场空白		现场平行	
	样品数	样品比例%	个数	样品比例%	合格数	合格比例%	个数	样品比例%	合格数	合格比例%	个数	样品比例%
二氯甲烷	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,2-二氯乙烷	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,1,1-三氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
三氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,1,1,2-四氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
四氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,1,1,3-四氯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
甲苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
甲苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
乙苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
间对二甲苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
邻二甲苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
苯乙烯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,2,4-三氯苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,2,3-三氯苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,2-二氯苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
1,3-二氯苯	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0
萘	10	5.0	1	5.0	100	100	1	5.0	100	100	1	5.0

第 24 页 共 29 页

报告编号: QCS202301001

表 12-2 土壤样品实验室质控结果统计一览表

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			样品加标平行			标准物质(质控样)		
		个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %
pH 值	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
砷	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
汞	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
铅	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
镉	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
铜	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
锌	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
银	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
总铬	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	11.1	100
六价铬	18	/	/	/	2	11.1	100	/	/	/	1	5.6	100
四氯化碳	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
氟仿	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
氯甲烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			样品加标平行			标准物质(质控样)		
		个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %
二氯甲烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
三氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
四氯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
甲苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
氯苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
乙苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
对间二甲苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
邻二甲苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯乙烯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯胺	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/

检测因子	样品总数	空白加标			样品加标			样品加标平行			标准物质(质控样)		
		个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %	个数	样品比例 %	合格率 %
2-氯苯酚	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
硝基苯	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
萘	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯并(a)蒽	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
蒽	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯并(b)荧蒽	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯并(k)荧蒽	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
苯并(a)芘	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
萘并(1,2,3-cd)芘	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
二苯并(a,h)蒽	18	/	/	/	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	18	2	11.1	100	1	5.6	100	/	/	/	/	/	/
总氟化物	18	/	/	/	2	11.1	100	/	/	/	/	/	/
氟化物	18	/	/	/	2	11.1	100	/	/	/	/	/	/

备注：“/”表示该检测因子无质控要求。

总结

(1) 空白样品检测结果

本项目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

本项目各检测因子现场平行和室内平行分析结果均在允许偏差范围内，精密度符合要求。

(3) 准确度控制结果

本项目各检测因子加标回收试验的分析结果满足各分析标准或技术规范的要求，标准样品的分析结果均在标准物质的标称值及不确定度范围内，准确度符合要求。

综上所述，该项目的检测样品的数量、质量（精密度和准确度）均满足相关要求，因此，本项目检测过程的受控程度可靠，检测结果有效。

报告结束

报告编号: (AQ20201127)

检测日期: 2020

附件 7 重点监测单元清单

企业名称	广州市启诚五金工艺有限公司			所属行业	3360 金属表面 处理及热处理加工				
填写日期	2022.10.12			填报人员	联系方式				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
废水治理区	污泥浓缩池	污泥收集、浓缩和贮存	/	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃	23°38'33.343"N 113°27'25.471"E	是	一类	土壤	T3 113°26'42"E 23°38'20"N
	反应池	污水反应、污水净化处理区域	次氯酸钠	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃	23°38'33.462"N 113°27'26.442"E	是		地下水	S3 113°26'42"E 23°38'20"N
生产车间 A	电镀槽	属于生产区,主要为电镀工序	有线板、铜板、铬酸酐、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜,	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃	23°38'32.479"N 113°27'20.507"E	否	二类	土壤	T2 113°26'38"E 23°38'20"N
生产车间 B	电镀槽	属于生产区,主要为电镀工序	有线板、铜板、铬酸酐、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜,	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃	23°38'32.539"N 113°27'24.194"E	否	二类	土壤	T1 113°26'40"E 23°38'20"N
固废暂存区	固废暂存	暂时存储生产活动中产生的固体废物及危废	各类污泥和危废	铅、氟化物、氰化物、锌、镍、铜、六价铬、铬、总石油烃	23°38'32.390"N 113°27'25.584"E	否	二类	土壤	T4 113°26'42"E 23°38'22"N