

深圳福田(和平)产业转移工业园

土壤环境自行监测方案

业主单位：和平县工业园管理委员会

编制单位：广州广核分析测试技术服务有限公司

编制日期：2021 年 9 月



项目名称：深圳福田(和平)产业转移工业园土壤污染自行监测方案

业主单位：和平县工业园管理委员会

方案编制单位：广州广核分析测试技术服务有限公司

责任名单

职责	姓名	职称	签名
项目负责人	钱 锴	工程师	
报告编制	王 伟	工程师	
	钱 锴	工程师	
	程 佩	工程师	
报告审核	黄文娅	工程师	
报告审定	王 娥	高级工程师	

目 录

1 总 论	4
1.1 编制背景	4
1.2 监测范围	4
1.3 编制依据	5
2 工业园概况	7
2.1 工业园基础信息	7
2.2 建设项目概况	13
2.3 原辅材料及产品情况	17
2.4 生产工艺及产排污环节	21
2.5 污染防治措施	31
3 潜在污染区域与污染物识别	35
3.1 资料收集	35
3.2 人员访谈	35
3.3 重点场所或者重点设施设备确定	35
3.4 现场踏勘	36
4 点位布设	39
4.1 布点原则	39
4.2 土壤监测点位的布设方法	40
4.3 监测区域的划分	41
4.4 特征污染物选取	41
4.5 点位布设	43
4.6 监测项目	46
5 地块现场采样与实验室分析	48
5.1 现场探测方法和程序	48
5.2 采样方法和程序	49
5.3 质量控制与管理	52
6 安全防护计划及应急预案	57

6.1 安全防护计划.....	57
6.2 健康管理.....	57
6.3 环境管理.....	58
6.4 应急预案.....	58

1 总 论

1.1 编制背景

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》等文件精神及省、市工作部署，切实推进土壤污染防治工作，逐步改善土壤及地下水环境质量，降低土壤污染风险，促进企业经济发展和土壤及地下水资源可持续利用。结合公司土壤污染现状和经济发展特点实际情况，开展本次本章节主要根据《广东省重点监管企业土壤环境自行监测技术指南（试行）（征求意见稿）》，并结合国内土壤污染监察相关经验和地块的实际情况开展土壤环境自行监测工作。

2021 年 7 月河源市盛粤工程咨询有限公司委托广州广核分析测试技术服务有限公司对其公司地块开展土壤环境自行监测工作。按照《广东省重点监管企业土壤环境自行监测技术指南（试行）（征求意见稿）》、参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等相关法律、法规的要求，开展本次土壤环境自行监测工作。

1.2 监测范围

深圳福田(和平)产业转移工业园位于广东和平县县城西部，本次排查范围为深圳福田(和平)产业转移工业园厂区生产区域，占地面积约 2286km²。

通过资料收集、人员访谈，确定重点场所和重点设施设备，即可能或易发生有毒有害物质渗漏、流失、扬散的场所和设施设备。本项目重点场所和重点设施设备如下表 1-1。

表 1-1 厂区重点场所和重点设施设备清单

重点区域或设施名称	区域或设施功能	备注
污水管线区	公共服务区	/
污水处理区	公共服务区	/
道路运输区	公共服务区	/
和平县福和表业有限公司	生成区	/

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第 42 号）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (9) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）；
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）；
- (11) 广东省生态环境厅关于印发《广东省重点行业企业用地土壤污染状况调查布点采样方案技术要点（试行）》的通知（粤环函〔2020〕24 号）；
- (12) 《河源市土壤污染防治行动计划工作方案》（河府〔2017〕46 号）。

1.3.2 技术导则及规范标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《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）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (4) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 78 号）；
- (5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (10) 《水文地质调查技术要求（1: 50000）》（DD 2019-03）；
- (11) 《土壤污染隐患排查技术指南》（2021 年）；
- (12) 《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0288-2015）；
- (13) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）；
- (14) 《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）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

2 工业园概况

2.1 工业园基础信息

2.1.1 地理位置

和平县，广东省河源市辖县，地处广东省东北部、河源市中北部、东江上游、粤赣边境的九连山区，辖区面积 2286km²。

深圳福田（和平）产业转移工业园位于和平县和平大道西侧，福和大道北侧，项目周围已建有新世纪大酒店、中国移动公司等构建筑物和君乐制药等企业。隔和平大道东为老坝村、兴隆坝村，地块北侧为苏吉围村。粤赣高速公路从规划地块西侧通过，南侧为福和大道，是高速公路在和平县的出口。

2.1.2 气候概况

和平县属中亚热带季风气候，特点是气候温和、雨量丰富、光照充足、霜期较短、生长季长、季风明显。历年平均气温 19.7℃，1 月平均气温 10.0℃，极端最低气温-3.6℃(1974 年 1 月 1 日);7 月平均气温 27.5℃，极端最高气温 38.6℃(1989 年 8 月 15 日)。最低月均气温 10.0℃，最高月均气温 27.5℃。平均气温年较差 22.3℃，最大日较差 20.6℃。生长期年平均 323 天，无霜期年平均 308 天，最长达 338 天，最短为 301 天。年平均日照时数 1666.3 小时，年总辐射 102 千卡/平方厘米。0℃以上持续期 360 天。年平均降雨量 1717.1 毫米，年平均降雨日数为 170 天，最长达 192 天。极端年最大降雨量 2580.6 毫米(1975 年)，极端年最少降雨量 1066.8 毫米(1999 年)。降雨主要集中在 2-9 月，5 月最多。

2.1.3 地形地貌

河源市地形以山地、丘陵为主，其中山地占 53%，丘陵占 36%，谷地和平原占 11%。全市山势分别向东江、新丰江倾斜，罗浮山脉呈现东北-西南方向斜贯本境，九连山脉由和平、连平向西南延伸至广州白云山。资金

东南部山地属莲花山支脉。连平县的黄牛石，海拔 1340 m，是全市最高峰。河源山地、丘陵大部分海拔较低，坡度在 30° 以下，宜植面积 90%以上。河源有三大台地平原：灯塔盆地，位于东源县中部、连平县东南部、和平县西南部，面积 1941km²；川南盆地位于龙川县南部、东源县东北部，面积 1000 km²；源城盆地位于源城区及紫金县西北部，面积 1230 km²。丘陵主要分布在三大盆地四周。

和平县地形复杂，起伏较大，自西北向东南倾斜。九连山脉纵贯县境西北，中部和 东部为低山脉和高丘陵，东南部是低丘陵，谷底冲积盆地散布于县内各地。全县山地面积 2093 km²，占全县总面积的 90.60%。

深圳福田(和平)产业转移工业园区位于和平县城西北面，该区以山地为主，地势起伏较大，区内最高海拔为 229 m，最低为 155 m，均海拔约 186 m。

2.1.4 水文

(1) 区域地下水文特征

场地内强风化黑云母闪长岩为中等含水性、中等透水性的地层，地下水赋存类型为潜水型风化裂隙水。其余地层为弱含水、弱透水地层，可视为相对隔水层。

场地地下水主要接受大气降水补给及场地的侧向补给。根据和平县福和表业有限公司电镀污水处理中心厂房岩土工程勘察报告可知勘察期间测得稳定水位埋深 0.70~3.10m，标高 184.43~187.02m。地下水位变化受季节影响。

场地地处湿润区，场地环境类别划分为 II 类。

根据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 版）判别：经水质分析，地下水类型为：HCO₃ · C11 — Na · Ca 型，PH 值为：6.67。水对混凝土结构物具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构的腐蚀性具弱腐蚀性，场地无污染源，土对钢结构物具弱腐蚀。园区地势西

高东低，东侧为和平河，因此判断工业园地下水流向为西向东流向。

(2) 区域地表水文特征

(1) 东江

发源于江西省寻邬县，流经和平县下车、长塘转入龙川县境，后流经东水镇上坝至罗营口流入龙川县四都。两段流程共 23.5km，全为山川峡谷地带，河两岸多有岩石露面；绝大部分是古河道，河面宽一般在 50~300 m 之间，最宽处 600 m，水深通常 1~2m 之间，东水大塘角以下可通 30 至 60 吨轮船。

(2) 浏江

是和平县内主要河流。发源于江西省龙南县牛岗岭柏枚嶂，经江西省龙南县杨村，流过本县浏源、热水、合水、粮溪、彭寨、林寨、东水等镇，全长 102 km，沿岸支流繁多，流域面积 1059 km²。河宽在 30~200 m 之间。

(3) 和平河

发源于上陵镇五指山漆木坳，流经大坝、附城、阳明、合水等镇，经合水口流入浏江。河流全长 32km，流域面积 57km²，坡降 0.541‰，多年平均流量为 6.43m³/s，枯水期流量 0.93m³/s，河宽在 20~70m 之间。根据《关于〈广东省地表水环境功能区划(试行方案)〉的批复》(粤府发[1999]553 号文)，和平河自五指山至合水镇浏江入口，功能饮用水源和工农业用水，水体水质控制指标为 II~III 类。

(4) 雅水河

雅水河河宽 10~20m，河长约 13.21km，丰水期流量 14.6m³/s，平水期流量 6.7m³/s，枯水期 90% 保证率流量为 0.165m³/s，20 年一遇洪峰流量：194.72m³/s，水力坡降 16.075‰，流域面积 29.26km²。雅水河是本项目纳污水体，根据调查，目前水体无废水污染源进入，也无用水单位取水，主要

作为农用灌溉用水利用。

深圳福田(和平)产业转移园项目排水进入雅水河，排水口就近设置在雅水河，排水口距上游胜地坑水库库坝约 4.5 km，下游至雅水河汇入和平河处距离约 3.5 km。雅水河与和平河交汇后，自北向南于下游合水镇汇入俐江，雅水河入和平河处至和平河汇入俐江处的距离约 20km，俐江接纳和平河后，又在下游接纳了彭寨河、潭江后，于下游约 55km 处东水镇大坝村附近汇入东江。

(3) 区域水环境功能区划

一、地表水环境功能区划

评价范围内的水体主要有雅水河和和平河，产业园一期及二期工程生产废水治理达标后排入半坑河，流经 0.6 km 进入和平河，再流经 8.5 km 进入俐江，俐江流经 44 km 汇入东江；生活污水经过园区管网汇入和平县生活污水处理厂，处理后排入和平河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号）和平河环境功能区划见表 2-2。和平水共 24 km 河段水质目标为Ⅱ类，东门桥~大坪共 4 km，河段水质目标为Ⅲ类管理，Ⅱ类控制，大坪~和平合水俐江入口共 4 km，河段水质目标为Ⅱ类，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准。雅水河除源头的饮用水源保护区属Ⅱ类水环境功能区外，其余河段为Ⅲ类水环境功能区。目前和平河的主要用作农业灌溉、工业用水等，雅水河主要用作农业灌溉。

表 2.1-1 地表水环境功能区划一览表

功能现状	水系	河流	起点	终点	长度(km)	水质现状	水质目标
饮工农	东江	和平河	和平五指山	东门桥	24	Ⅱ	Ⅱ
饮工农	东江	和平河	东门桥	大坪	4	Ⅲ	Ⅲ类管理 Ⅱ类控制
饮工农	东江	和平河	大坪	和平合水俐江入口	4	Ⅱ	Ⅱ
饮农	东江	俐江	和平杨梅嶂	和平东水街	100	Ⅱ	Ⅱ

根据《关于河源市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函[2000]95 号），园区周边的饮用水源保护区有和平河饮用水源保护区及雅水河饮用水源保护区。该饮用水源保护区的保护范围详见表 2-3。可知园区东面有部分在和平河饮用水源一级保护区陆域保护范围，而该部分用地已规划为绿化带，符合饮用水源保护区相关规定。园区污水处理站排污口雅水河汇入和平河处位于饮用水源保护区下游。根据和平县水利局证明，目前和平河石角斗和樟树潭取水口已取消，目前和平河饮用水源保护区内无取水点。和平县城现从浏江源头热水镇黄蜂斗水库取水。

2.1.4 区域地质特征

根据本次评价期间收集的园区企业岩土工程勘察报告，场地岩土层划分为第四系人工填土层、冲洪积层、坡残积层及印支期黑云母花岗闪长岩。

和平县福和表业有限公司电镀污水处理中心厂房岩土工程勘察报告
根据报告，企业所在区域地下岩土层由上至下按层序分述如下：

1. 第四系人工填土层（Qml）

①素填土

黄褐色，黄色。稍湿～饱和，松散。主要由就近风化土回填而成，夹部分碎石。属新近回填土。未完成固结。层厚 1.80～10.40m，除 ZK2、ZK7 号钻孔地段外，场区内其余地段均有分布。

2. 第四系冲洪积层（（Qal+pl）

②-1 淤泥质土

灰褐色，软塑，成分以粘粒为主，局部含有机质。略具腥臭味。层厚 2.40m，层顶埋深 10.40m，层顶标高 177.13m，分布于 ZK5 号钻孔地段。

②-2 粉质粘土

黄褐色，灰褐色，硬塑，成分以粘粒为主，次为粉粒。砂<5%。层厚 4.80m，层顶埋深 8.70m，层顶标高 179.02m，分布于 ZK6 号钻孔地段。

3. 第四系坡残积层（Qdl+el）

③砂质粘性土

黄褐色，硬塑，成分以粘粒为主，次为粉粒，砂<25。层厚 2.40~27.70m，层顶埋深 0.00~13.50m，层顶标高 188.00~174.22m，场区内均有分布。

4. 印支期黑云母花岗闪长岩（ $\gamma \delta 51$ ）

主要成分为黑云母、辉石、闪石、石英等矿物组成，粗粒结构，块状构造，由于物理及化学风化作用，在钻探深度控制范围内，可分为全风化、强风化风化黑云母花岗闪长岩。现分述如下：

④-1 全风化黑云母花岗闪长岩

黄褐色，母岩结构尚可辨，岩芯呈土状，局部含强风化碎块，岩质较软，用手捏易散，遇水易软化崩解。层厚 9.60~27.30m，层顶埋深 11.50~27.90m，层顶标高 176.50~159.82m，场区内均有分布。

④-2 强风化黑云母花岗闪长岩

黄褐色，灰绿色，风化裂隙发育，岩芯多呈碎块状，局部呈土状，岩质较软，用手折易断，遇水易软化。该层未穿透，层顶埋深 37.50~44.70m，层顶标高 150.51~142.83m，场区内均有分布。

2.2 建设项目概况

2.2.1 工业园概况

随着改革开放的深入，广东省经济发展了得了举世瞩目的成就，但区域发展严重不平衡，目前出现了珠三角发达，而粤北和东西两翼落后的局面。为了解决广东省内区域经济发展的不平衡，从 2000 年开始，省委、省政府每两年举办一届“山洽会”，大力推动珠江三角洲与山区及东西两翼的经贸技术合作；2001 年至 2005 年 3 月，省委、省政府相继出台了《广东省工业产业结构调整实施方案》、《关于加快山区发展的决定》、《关于我省山区及东西两翼与珠江三角洲联手推进产业转移的意见(试行)》等一系列相关政策措施。通过这些政策措施的实施，有力地推动了粤北山区及东西两翼工业产业的发展。

和平县地处广东省北部，毗邻江西，是京九铁路入粤的第一县，有着悠久的历史和丰富的自然资源，但工业发展比较落后。为了进一步加大工业化进程，实现“工业强县”奋斗目标，和平县委县政府经过多方努力，争取到了招商引资项目和建设项目——深圳 福田(和平)产业转移工业园。经过充分的调查研究，按照城市总体规划要求，决定在和平县城西北面，建立一个深圳福田(和平)产业转移工业园区。该项目将会对和平县的社会和经济发展，以及城市化进程起到极大的促进与带动作用。

深圳福田（和平）产业转移工业园位于和平县和平大道西侧，福和大道北侧，项目周围已建有新世纪大酒店、中国移动公司等构建筑物和君乐制药等企业。隔和平大道东为老坝村、兴隆坝村，地块北侧为苏吉围村。粤赣高速公路从规划地块西侧通过，南侧为福和大道，是高速公路在和平县的出口。

2.2.2 工业园规划情况

深圳福田(和平)产业转移工业园区用地分类遵循《城市用地分类与规划建设用地标准》（GBJ-137-90），根据园区的实际情况，按照大类、中类和小类进行规划。本转移园建设用地主要包括工业用地、道路用地、绿地等。其中工业用地是片区内的主要的用地类型。产业转移园一期二期总用地面积为 4.07 km²。

（1）工业用地：1.679 km²，占规划片区总建设用地的 41.25 %。

（2）道路广场用地：包括主干道，次干道等用地，共 0.588 km²，占规划片区总建设用地的 14.45%。

（3）绿地：结合现状地形，绿地景观主要沿主干道路分布，绿地面积 1.08 km²，占建设用地的 26.44%。

（4）共用设施用地及环境设施用地：主要包括工业园管理机构等配套设施用地 0.33km²，占规划片区总建设用地的 8.05%。

（5）其他用地：包括居住、对外交通用地等，共 0.399 km²，占规划片区总建设用地的 9.81 %。

2.2.3 工业园内企业基本情况

（1）入驻企业

深圳福田（和平）产业转移工业园 2003 年开始进驻企业，目前入园企业数量有 65 家，主导产业以服装鞋业制造及箱包加工、电子元件及组件制造、钟表制造为主，该工业园涉及两家重点行业企业包括和平县福和表业有限公司(4030 钟表与计时仪器制造)、广东和平君乐药业有限公司(2710 化学药品原料药制造)，无 12 大行业企业。65 家企业中包括 15 家电子元件及组件制造企业、13 家服装鞋业制造及箱包加工、13 家钟表制造企业，及 26 家其他行业企业。

表 2.2-1 园区内 65 家企业基本情况一览表

序号	行业大类	企业名称	入驻时间	行业类别	企业现状
1	39	和平县日光电子加工厂	2010	3971 电子元件及组件制造	已投产
2		河源市南和通讯实业有限公司	2009	3971 电子元件及组件制造	已投产
3		和平县显赫科技有限公司	2009	3971 电子元件及组件制造	已投产
4		和平县勤致达电子科技有限公司	2017	3971 电子元件及组件制造	在建
5		河源创亿科技有限公司	2017	3971 电子元件及组件制造	已投产
6		和平县鹏基电子科技有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
7		广东普能达科技有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
8		和平利元科技实业有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
9		广东顺科新能源科技有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
10		和平县和盈信实业有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
11		河源市弘顺五金制品有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	在建
12		和平县源和泰实业有限公司	2014	3971 电子元件及组件制造	已投产
13		和平县盈讯电子科技有限公司	2009	3971 电子元件及组件制造	已投产
14		和平县领先科技实业有限公司	2013	3971 电子元件及组件制造	已投产
15		河源市新飞锐实业有限公司	2011	3971 电子元件及组件制造	已投产
16	41	和平县冠华精密模具有限公司	2012	4190 其他未列明制造业	已投产
17		和平县永成科技有限公司	2018	4190 其他未列明制造业	已投产
18		和平县东海源珠宝首饰有限公司	2018	4190 其他未列明制造业	已投产
19		宝高箱包制品(和平)有限公司	2007	4119 其他日用杂品制造	已投产
20		和平县远信实业有限公司	2014	4190 其他未列明制造业	已投产
21		河源捷兴电子科技有限公司	2016	4190 其他未列明制造业	在建
22		和平县佑晟手袋有限公司	2014	4119 其他日用杂品制造	已投产
23		河源成兴精密模具有限公司	2018	4190 其他未列明制造业	已投产
24		和平县翔和手袋厂	2014	4119 其他日用杂品制造	已投产
25		河源市鑫毅实业有限公司	2014	4190 其他未列明制造业	已投产

序号	行业大类	企业名称	入驻时间	行业类别	企业现状
26	18	和平优雅内衣有限公司	2011	1830 服饰制造	已投产
27		和平县金泰制衣有限公司	2016	1830 服饰制造	已投产
28		和平县华美无纺化纤有限公司	2010	1830 服饰制造	已投产
29		深圳凌锋服饰有限公司和平分公司	2014	1830 服饰制造	已投产
30		和平县启森制衣厂	2014	1830 服饰制造	已投产
31		和平县汇锋针织有限公司	2014	1830 服饰制造	已投产
32	38	和平长盛电机有限公司	2015	3812 电动机制造	已投产
33	40	得利時計钟表(和平)有限公司	2012	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
34		元美精密五金(和平)有限公司	2011	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
35		和平世家钟表有限公司	2011	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
36		威创达钟表配件(和平)有限公司	2011	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
37		和平县协信五金制品有限公司	2011	4030 钟表与计时仪器制造	在建
38		环球表业(和平)有限公司	2013	4030 钟表与计时仪器制造	在建
39		和平县奕浩达钟表配件有限公司	2018	4030 钟表与计时仪器制造	在产
40		和平县宏源皮表带有限公司	2018	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
41		和平诺曼辉煌時計有限公司	2013	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
42		和平县兴宝晖钟表有限公司	2014	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
43		和平县达乐五金厂	2014	4030 钟表与计时仪器制造	在建
44		和平盈富表业有限公司	2011	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
45		和平县福和表业有限公司	2007	4030 钟表与计时仪器制造	已投产
46	31	和平县鑫华毅模具有限公司	2014	3130 黑色金属铸造	已投产
47	29	恒基塑胶制品(和平)有限公司	2007	2929 其他塑料制品制造	已投产
48		广东诗卡意电子科技有限公司	2018	2929 其他塑料制品制造	已投产
49		和平县华毅塑胶制品有限公司	2017	2929 其他塑料制品制造	已投产
50	45	和平县炬胜燃气有限公司	2018	4500 燃气生产和供应业	已投产
51		和平华润燃气有限公司	2012	4500 燃气生产和供应业	已投产
52	33	和平县丰和节能锅炉厂	2010	3381 金属制厨房用器具制造	已投产

序号	行业大类	企业名称	入驻时间	行业类别	企业现状
53	27	和平县丹霞单采血浆站有限公司	2016	2760 生物药品制造	在建
54		广东和平君乐药业有限公司	2003	2710 化学药品原料药制造	已投产
55		和平县盈丰药材有限公司	2014	2710 化学药品原料药制造	已投产
56	15	广东聪明人集团有限公司	2009	1523 果菜汁及果菜汁饮料制造	已投产
57	19	龙川兴莱鞋业有限公司和平分公司	2011	1952 皮鞋制造	已投产
58		和平县和熙鞋业有限公司	2015	1952 皮鞋制造	已投产
59		和平县连盈鞋业有限公司	2013	1952 皮鞋制造	已投产
60	24	和平县顺盛塑胶玩具有限公司	2014	2450 玩具制造	已投产
61		和平县金穗塑胶玩具有限公司	2014	2450 玩具制造	已投产
62	30	和平县维佳玻璃工艺制品有限公司	2014	3052 光学玻璃制造	已投产
63		深圳市鑫精啄科技有限公司和平福和分公司	2018	3079 林、陈设艺术及其他陶瓷制品	未开工
64		和平县和美混凝土有限公司	2012	3029 其他水泥类似制品制造	已投产
65	73	广东和丰种业科技有限公司	2013	7330 农业科学研究和试验发展	已投产

2.3 原辅材料及产品情况

本工业园主导产业主导产业以服装鞋业制造及箱包加工、电子元件及组件制造、钟表制造为主。针对园区主导产业及涉及的重点行业企业，收集工业园各类型企业的原辅材料使用情况如下。

服装鞋业制造及箱包加工园区内服装鞋业制造及箱包加工产业主要为服装鞋类的加工生产。原辅材料使用情况见下表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料使用情况一览表

序号	材料名称	规格成分	消耗量
1	皮革	/	5.56 万个
2	布	/	2.23 个
3	生胶	/	9360kg
4	车线	/	73.12 万
5	印油	/	60kg

电子元件及组件制造

园区内电子元件及组件制造产业主要为电子产品如电话机的组装以及配件的制造等。原辅材料使用情况见下表 2.3-2 及表 2.3-3。

表 2.3-2 原辅材料使用情况一览表（和平县盈讯电子科技有限公司）

序号	材料名称	规格成分	消耗量
1	MB 板	/	360 万个
2	外磁塑胶喇叭	/	360 万个
3	PVC 线	/	384 万 m
4	导电胶	/	360 万套
5	铜料	铜	5t/a
6	注塑原料	/	10t/a
7	无铅锡膏	Sn99.0%，Cu0.9%	0.04t/a
8	环保油墨（大豆）	油墨味环保大豆油墨	0.04t/a
9	水性漆	丙烯酸乳液 80~90%、PE300 为 3~5%、有机硅消泡剂 0~0.3%、有机硅润湿剂 0~0.5%	8t/a
10	无铅焊丝（锡线）	/	0.015t/a
11	显影液	硫酸、硝酸及苯、甲醇、卤化银	0.07t/a
12	洗版液	/	0.07t/a

表 2.3-3 原辅材料使用情况一览表（河源市新飞锐实业有限公司）

序号	材料名称	规格成分	消耗量
1	磁芯	/	38 万个
2	铜线	Cu	1000 kg
3	锡条	Sn	240 kg
4	凡立水	无溶剂浸渍漆（即无溶剂浸渍树脂）作为原料，主要成分是合成树脂、固化剂和活性稀释	330 kg
5	胶水	/	0 kg
6	骨架	/	30 kg
7	胶带	/	800 卷
8	钢片	/	2000 kg
9	套管	/	60 万个
10	隔板	/	3.6 万个

三、钟表制造

(1) 和平县福和表业有限公司

主要生产金属表带、皮革表带、表针等，其他钟表类制造企业主要进行表类零件进行组装。使用原辅材料情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 原辅材料使用情况一览表（和平县福和表业有限公司）

序号	材料名称	规格成分	消耗量（t/年）
1	氯化镍浓缩液	NiCl	0.2
2	混合剂	/	1
3	锡浓缩液	/	0.3
4	氨基磺酸镍液	/	0.5
5	硫酸镍	NiSO ₄	1.755
6	硫酸铜	CuSO ₄	0.931
7	氯化镍	NiCl	0.277
8	硼酸	H ₃ BO ₃	0.275
9	电解除粉	/	2.08
10	除蜡水	/	1.13
11	氢氧化钠	NaOH	40.765
12	硫酸	H ₂ SO ₄	34.17
13	盐酸	铬酐	0.727
14	硫氰酸钠	NaSCN	0.003
15	氰化钾	KCN	0.03
16	氰化银	AgCN	0.02
17	硫酸铵	(NH ₄) ₂ SO ₄	0.001
18	除油剂，粉类	NaOH、Na ₂ CO ₃ 、Na ₃ PO ₄	0.2
19	次录酸钠	NaClO	150.03
20	聚丙烯酰胺	(C ₃ H ₅ NO) _n	0.2775
21	高效聚合氯化铝	AlCl ₃	6.38
22	亚硫酸氢钠	NaHSO ₃	6.66
23	硫化钠	Na ₂ S	1.73
24	硫酸亚铁	FeSO ₄	0
25	消泡剂	/	1.35
26	镍块	Ni	0.1
27	锡块	Sn	0.1
28	黑镍盐	NiSO ₄ 、ZnSO ₄ 、(NH ₄) ₂ SO ₄	0.12
29	铬酐	三氧化铬（CrO ₃ ）	0.1
30	酒石酸	2,3-二羟基丁二酸（C ₄ H ₆ O ₇ ）	0.35
31	天拿水	乙酸异戊酯：乙酸正丁酯 15%，乙酸乙酯 15%，正丁醇 10-15%，乙醇 10%，丙酮 5-10%，苯 20%，二甲苯 20%	0.98

四、化学药品原料药制造产业

广东和平君乐药业有限公司主要进行板蓝根颗粒、感冒灵颗粒的生产。原辅材料使用情况见下表 2.3-5。

表 2.3-5 原辅材料使用情况一览表（广东和平君乐药业有限公司）

主要产品	原辅材料种类	规格成分
板蓝根颗粒 感冒灵颗粒	板蓝根药材	/
	感冒灵药材	/
	白糖	/
	水	/
	煤	/
	蔗糖	/
	流膏	/
	糊精	/
	无水乙醇	/

五、塑料制品制造产业

园区内塑料制品制造产业企业主要产品包括塑料玩具、奶嘴等。原辅材料使用情况见下表 2.3-6。

表 2.3-6 塑料制品制造产业企业原辅材料使用情况

序号	材料名称	规格成分	消耗量（t/年）
1	ABS 料	丙烯腈(A)、丁二烯(B)、苯乙烯	200
2	色粉	钛白粉，扩散粉（乙撑双硬脂酰胺），硬脂酸锌丙烯酸	0.1
3	水性漆	十二基琥珀酰亚胺 0-1%，异噻唑啉酮 0-0.6%，二乙二醇单丁醚 1-5%，聚丙烯酸树脂 25-35%，氨基树脂 25-35%，颜料 10-20%，水 35-45%	6.5
4	UV 漆	丙烯酸酯低聚物 55%，甲基丙烯酸羟乙酯 21%	1.8
5	水性油墨	/	0.1

2.4 生产工艺及产排污环节

2.4.1 生产工艺流程

一、服装鞋业制造及箱包加工

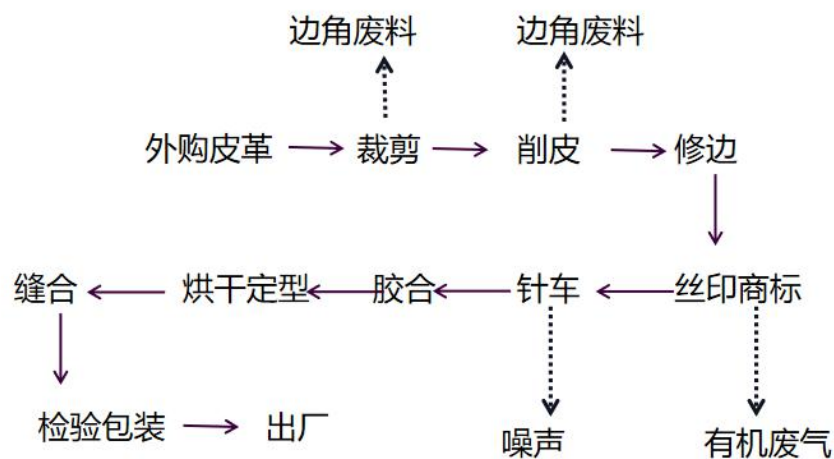


图 2.4-1 服装鞋业制造及箱包加工生产流程图

主要工序说明：

鞋帮制作：将外购的皮革帮面和帮里按客户要求的尺寸裁剪后，皮革帮面经削去多余的皮革，修理鞋边并印上商标后在针车上将帮面和帮里缝合起来；

鞋子组装：将外购的鞋底刷上胶水后与鞋帮粘合经烘干定型后进行缝合，检验合格后包装外售。

二、电子元件及组件制造

A.和平县盈讯电子科技有限公司

①原料件（丝印、线材、邦定）→插件→焊接→装配→打胶→后焊→组装→包装出货

②丝印工序：仓库领塑胶件→网版→核对图纸样板→正式印刷→检验→包装入库

③线材工序：线材押出→裁线→卷线→烤线→返线→曲压线剥皮→穿打水晶头→曲直线测试→包装入库

④邦定工序：排版→固晶→烘烤→邦定→测试→回检→封收→烘烤→包装入库

图 2.4-2 和平县盈讯电子科技有限公司生产流程图

主要工序说明：

项目首先将材料按一定规格进行插件，再进行焊接，焊接完后将铁壳装配上后打胶固住，之后进行焊接，将喇叭等小配件进行组装，最后包装出货。组装过程中的打胶工序产生少量的有机废气，以及焊接过程中产生少量的焊接烟尘。

丝印工序主要是油墨通过丝印机将图案或字印在原料件或产品上，使用钢制印版，印刷完后不需清洗钢板，只需用抹布擦拭后，再涂上防锈油防锈即可，含油抹布作为危险废物收集存放。

线材工序主要是线材加工，线材经过裁线、卷线、烤线、曲压线剥皮、穿打水晶头，检验合格入库。烤线过程中会产生少量的有机废气。

邦定工序主要是芯片与线版之间粘贴固定的工序。烘烤过程中会产生少量的有机废气。

喷涂前塑胶件需要进行表面清洁，主要是去除塑胶壳表面的粉尘，包括人工用抹布清洁表面粉尘和静电除尘。表面清洁后，将塑胶件安装在夹具上，将待喷涂的位置露出，之后由工人安放到流水线的支架上，注塑件

旋转进入喷涂线，首先送至底漆房，直接喷涂（水性漆），喷涂后进入固化炉（电加热）进行烘干，烘干温度控制在 50~70℃，干燥后的半成品冷却后经打磨抛光再依次进入中漆房（水性漆，部分产品不需要喷中漆）、固化炉；最后面漆室喷面漆（水性漆），喷涂后进行烘干。

本项目喷涂使用机器手无人工循环喷涂生产线，喷涂车间为全封闭。喷涂中的废气首先经水帘去除漆雾（颗粒物），再与固化废气一起进入“药剂喷淋+除雾器+UV 光解+活性炭”装置处理，由 20m 排气筒排放。

B.河源市新飞锐实业有限公司

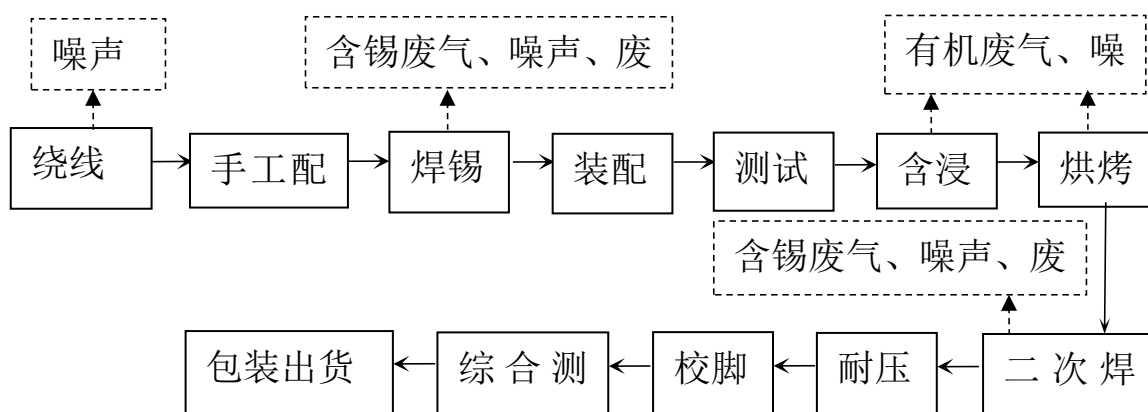


图 2.4-3 河源市新飞锐实业有限公司生产流程图

主要工序说明：

骨架用绕线机进行绕铜线，再用钳子进行手工配线，再经锡炉进行焊锡处理（温度为 430℃，主要使用锡条），焊锡后的工件进行装配磁芯，并用胶带固定，装配后经电感仪和电阻仪进行测试，测试后用真空机进行含浸（温度为 110℃，主要使用无溶剂凡立水）处理后，进入烤箱进行烘烤，烘烤后的工件再进入锡炉进行二次焊锡处理，然后经耐压仪进行耐压处理后，用校脚钳进行校脚，再用综合测试仪进行电感和电阻的测试，最后包装出货。

三、钟表制造

和平县福和表业有限公司

- 1、镀金：除油→冲水洗→酸中和→冲水洗→过纯水→电镍→回收→冲水洗→过纯水→电金→回收→冲水洗→过纯水→过保护水→冲水洗→过纯水→烘干
- 2、镀镍：除油→冲水洗→酸中和→冲水洗→过纯水→电镍→回收→冲水洗→过纯水→烘干
- 3、镀枪：除油→冲水洗→酸中和→冲水洗→过纯水→电枪→冲水洗→过纯水→过保护水→冲水洗→过纯水→烘干
- 4、镀黑：除油→冲水洗→酸中和→冲水洗→过纯水→电镍→回收→冲水洗→过纯水→电黑→过保护水→冲水洗→过纯水→烘干
- 5、镀酸铜：除油→冲水洗→酸中和→冲水洗→过纯水→电镍→回收→冲水洗→过纯水→镀酸铜→冲水洗→过纯水→过保护水→冲水洗→过纯水→烘干
- 6、镀银：除油→水洗→酸中和→水洗→过纯水→电镍→回收→水洗→过纯水→镀银→水洗→电解除油→水洗→酸中和→水洗→过纯水→烘干
- 7、电泳漆：除油→水洗→酸中和→水洗→过纯水→电泳漆→水洗→过纯水→烘干
- 8、退银槽：不良品电解除油→电解退银→水洗→酸中和→电解除油→水洗→酸中和→水洗→过纯水→电镍→回收→水洗→过纯水→电银→水洗→电解除油→水洗→酸中和→水洗→过纯水→烘干
- 9、退镍槽：不良品脱镍→水洗→烘干→底胚打磨→返镀镍

图 2.4-4 和平县福和表业有限公司生产流程图

主要工序说明：

电镀：电镀是用铬、锌、镍、铜等金属在工件的表面形成一层金属保护层，不仅增加金属制品的耐腐蚀性，而且美观漂亮。电镀工艺原理是将被镀工件作为阴极，放含有某重金属离子的电解质溶液中，通电时金属离子沉积在工件表面的加工过程。

a.磨光：磨光是除去基体材料表面的毛刺、砂眼、焊疤、划痕、腐蚀痕、氧化皮和各种宏观缺陷，以提高基体材料表面平整度的一种机械处理方法，一般是在粘有磨料的磨轮上进行的。

b.抛光：抛光的目的是为了消除金属制品表面的细微不平，使表面具有

镜面光泽。常用的抛光方法有机械抛光、电抛光、化学抛光等几种。抛光可以用于镀前基体表面预处理，也可以用于镀后镀层的精加工。镀后的机械抛光使装饰性或防护-装饰性镀层增加表面光泽度。

c.喷砂：喷砂是在净化的压缩空气作用下将干砂流通过喷砂机的喷嘴高速喷向零件表面，借助砂流对零件表面的强力冲击将零件表面的溶渣、毛刺、氧化物等污物除去，并呈现粗糙度均匀的表面的一种表面处理方法。喷砂分为干喷砂和湿喷砂。干喷砂用的磨料是钢砂、氧化铝、石英砂、碳化硅等。干喷砂又分为机械喷砂和空气压力喷砂两种。湿喷砂所用的磨料与干喷砂相同，可将磨料与水混合成砂浆。磨料一般占 20%~35%（体积比），并不断搅拌以防止沉淀。为了防止钢铁零件锈蚀，须在水中加入亚硝酸钠等缓蚀剂。另外，砂子再次作用前应先烘干。

d.滚光：普通滚光是将小零件与磨料和滚光液装入滚筒或钟形筒中，由于滚筒的转动使零件与零件、零件与磨料相互摩擦，加上滚光液的化学作用，而除去零件表面的油污和锈蚀产物并整平金属表面，从而获得平滑而有光泽表面。滚光特别适用于大批生产的小零件。滚光除了可用于镀前零件表面的预处理外，也可以用于镀后镀层的光泽处理。

e.刷光：刷光是利用弹性较好的金属丝的端面侧锋切刮零件表面少量的锈、印迹、污物等，它具有基本不改变零件几何形状的特点。刷光是在装有刷光轮的刷光机上进行的。常用的刷光轮一般用细钢丝、黄铜丝或青铜丝等材料制成，有时为了特殊目的也可用其他材料制成。

四、化学药品原料药制造产业

广东和平君乐药业有限公司

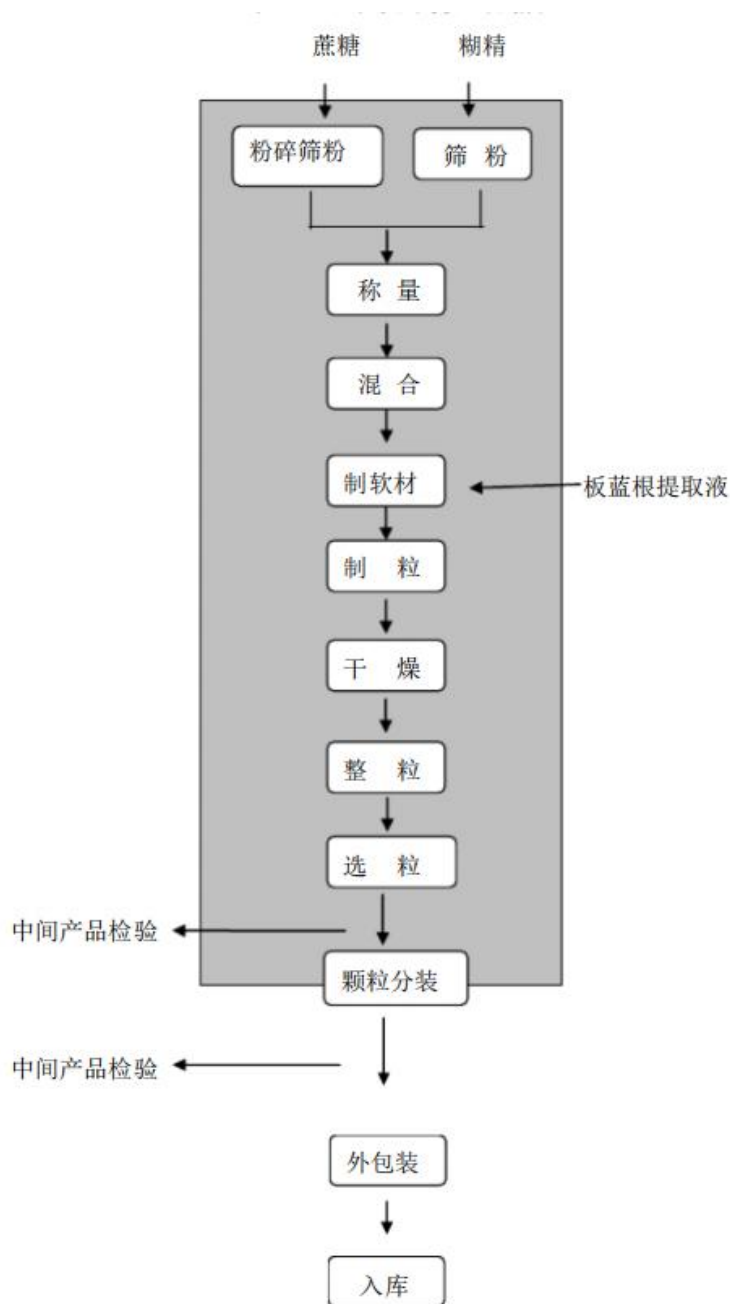


图 2.4-5 广东和平君乐药业有限公司生产流程图

主要工序说明：

(1) 将板蓝根饮片投入多功能提取罐，加水煎煮二次，第一次加 8 倍量的水，煎煮 2 小时，收集滤液，第二次加 6 倍量的水，煎煮 1 小时，滤过，合并滤液，浓缩至相对密度为 1.20 ± 0.05 （热测 50°C ），浓缩液冷却

至 30℃ 以下，然后加入 95%乙醇搅拌均匀，使含醇量为 60%，静置 24-36 小时，取上清液，合并洗液和上清液，回收乙醇后，浓缩至相对密度为 1.25—1.32（热测约 20℃）。

（2）将已粉碎过筛的蔗糖、糊精置混合机中，搅拌 10 分钟，使之混合均匀，然后加入所需的板蓝根浸膏，搅拌，制软材，过 16 目筛，制粒，干燥，温度控制在 70—80℃，干燥后的颗粒过 12 目筛整粒，整好后的颗粒，置旋振筛中进行选粒，上层用 10 目筛去除大块，下层用 80 目筛筛去细粉，留中间颗粒，包装即可。

五、塑料制品制造产业

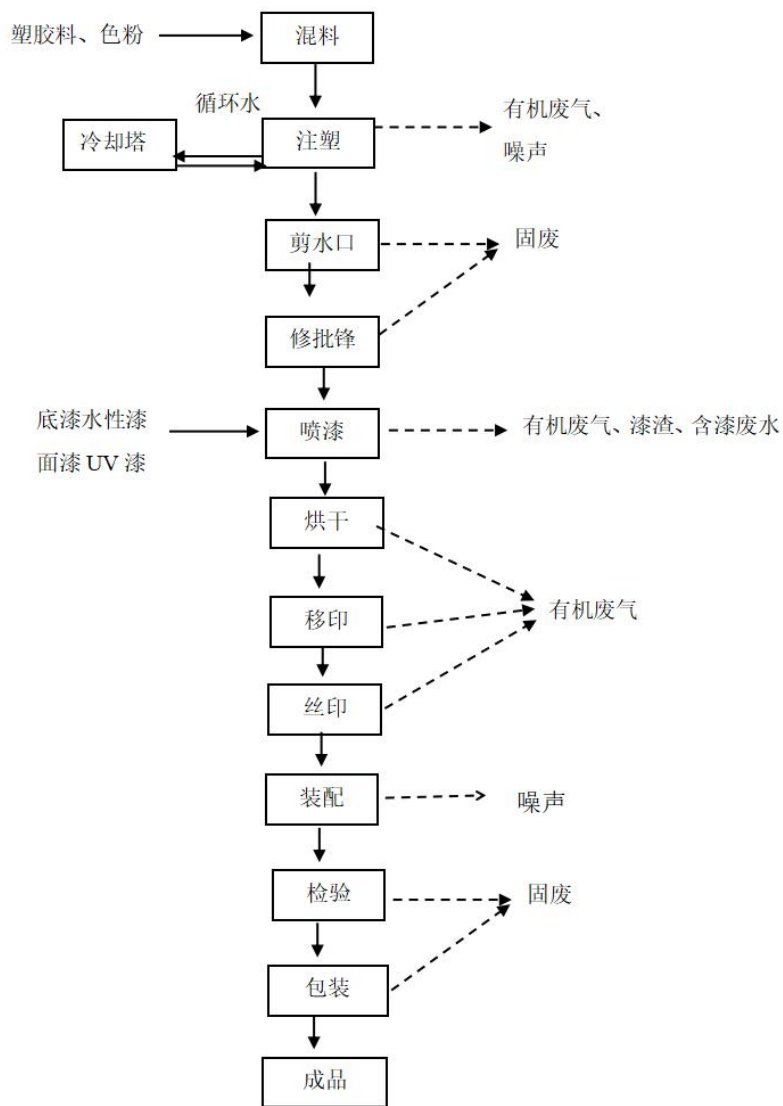


图 2.4-6 塑料制品制造产业生产流程图

主要工序说明：

首先将外购的塑胶料和色粉经过混料机后注塑成型，接着手工剪水口修披锋，接着经自动喷漆线喷漆，再进行移印及丝印，后进行烘干，然后进行零配件装配，再经人工检验，最后进行包装。其中：

（1）注塑：原材料（塑胶料）经注塑机一次注塑成型。塑胶粒经烘干料桶进行干燥预热后，进入注塑机经电加热形成糊状时，加压注入注塑模具，保压使用冷却水冷却（冷却塔位于铁皮房东北角与厂房4的第一层的东北角）后模具开模顶出，经取件机械手抓取注塑后的零件放至工作台上，以便进入下一个工序。

（2）喷漆：将塑胶件安装在夹具上，将待喷漆的位置露出，之后由工人安放到流水线的支架上，注塑件旋转进入喷漆线，首先采用压缩空气吹去工件表面可能存在的灰尘，再送至底漆房，直接喷漆，喷漆后进入烘干室（电加热）进行烘干，烘干温度控制在 50-70℃，干燥后的半成品冷却后再进入面漆房。喷漆后的塑胶件进入 UV 室，UV 漆在紫外线光的照射下促使引发剂分解反应，可将 UV 漆直接固化成膜。喷漆车间为全封闭，喷漆中的废气首先经水帘去除漆雾，再进入有机废气处理装置进行处理后由 15m 排气筒排放。此处需用到水性漆与 UV 漆。

（3）移印：移印是利用显像原理，将要印刷的图案晒蚀在钢板上，然后在移印机上利用软性胶垫（硅橡胶头）把油墨钢板上转移到被印刷的对象上。首先对印版的蚀刻凹陷区域添加油墨，再用油墨刀把印版凸起部分上的油墨刮干净，然后移印头向滚动的凹版均匀施加压力，使油墨离开蚀刻凹陷区域而黏在移印头上，当移印头的表面接触到承印物的表面时，由于移印头表层油墨的粘度较大，使油墨离开移印头而粘附在承印物表面上。此处需用水性油墨。

（4）丝印：丝网印刷是将需要印刷的文字/图像制作成菲林，然后通过

感光在丝网（主要是聚酯纤维）上成为网板。印刷时，网板内的油墨经过刮板的挤压，透过网布上的网眼在承印物上组成与原稿一样的图文。此处需用到辅料水性油墨。

（5）装配：将烘干后的半成品与零配件进行连接组装。

2.4.2 排污情况

园区内 65 家企业主要水污染物为生活污水。大部分企业的生产工艺流程较简单，重污染企业较少。园区内多数企业能源以电能为主，尚存在部分企业采用煤、柴油等作为燃料，大气污染物主要是锅炉废气、粉尘和有机废气等。

（1）废水排放情况

经过对各企业环评等资料的收集整理，工业园主要排放生产废水企业有：已建企业中，服装鞋业制造及箱包加工类企业无生产废水产生，电子及通讯设备装备制造类企业主要为电子产品、电话机和数码产品的制造等，属于劳动密集型生产，废水来源主要为生活污水，电子通讯类企业均无生产废水排放；钟表制造类企业产品主要为钟表成品或钟表配件，生产废水主要是清洗废水和喷漆废水，主要污染因子为 COD_{Cr}、石油类和色度等；化学药品原料药制造产业主要由于原辅材料导致水中有机物上升，从而引起 COD 提高。塑料制品制造产业的废水主要为注塑冷却水，经冷却水塔冷却后循环回用，不外排。

和平县福和表业有限公司，在厂内自建的污水处理设施处理后部分回用，部分处理后排入和平县污水处理厂。

（2）废气排放情况

服装鞋业制造及箱包加工类企业中涉及皮革及制品制造的企业在粘合工序中产生少量有机废气；电子及通讯设备装备制造类：主要为产品注塑、烧结、烘烤成型过程中产生的有机废气、打磨、切割过程中产生的少量粉

尘，以及在喷涂过程中所产生的含总 VOCs 的废气。

钟表制造类：钟表制造项目的大气污染源主要包括集中电镀车间的生产工艺废气、电镀废水处理设施恶臭气体等。其中集中电镀车间生产工艺废气主要来源于电镀车间的酸雾、工艺粉尘，生产中的磨光、抛光、喷砂等工序会产生一定量的灰尘，少量有机废气主要来自喷漆房和烘干房使用各种涂料、清洗剂等有机溶

剂物质挥发产生的废气及线路板生产车间的丝印阻焊膜、标志符号使用的油墨及稀释剂。

塑胶制品制造类：塑胶类制品生产的主要污染物为在注塑成型过程中，产生的无组织排放废气，其主要成分为非甲烷总烃废气。；化学药品原料药制造产业制药过程中的药剂、溶剂等的挥发，属于颗粒物，不纳入污染物。

除此之外，部分企业内部设置的燃煤、燃油锅炉，会产生 SO₂、NO₂、烟尘等。

（3）固废排放情况

本园区固体废物主要可以分为：工业企业的一般工业固废、危险废物（槽渣、废蚀刻液、废水处理污泥、废化学品容器等）和生活垃圾。服装箱包制造类：纺织服装制造的固废来源主要是生产裁剪过程中产生的边角布料、皮革裁切中产生的边角料等，产生量相对较大，但基本可以回收利用。

电子及通讯设备装配制造类：主要包括切割时产生的边角料、废弃原件等。钟表制造类：一般工业固废包括金属边角料、金属屑等，因切割、生产会产生一定量的危险废物，包括废润滑油、废有机油、废切割液等。化学药品原料药制造产业无一般固体废物产生，危险废物为废机油塑料制品类：主要为边角废料、不合格的残次品等。

工业生产中产生危险废物主要为化学原料包装材料、废机油、废切屑液、油墨、废润滑油、污泥等。

2.5 污染防治措施

2.5.1 废水

经过对各企业环评等资料的收集整理，工业园主要排放生产废水企业有：已建企业中，服装鞋业制造及箱包加工类企业无生产废水产生，电子及通讯设备装备制造类企业主要为电子产品、电话机和数码产品的制造等，属于劳动密集型生产，废水来源主要为生活污水，电子通讯类企业均无生产废水排放；钟表制造类企业产品主要为钟表成品或钟表配件，生产废水主要是清洗废水和喷漆废水，主要污染因子为 COD_{Cr}、石油类和色度等；化学药品原料药制造产业主要由于原辅材料导致水中有机物上升，从而引起 COD 提高。塑料制品制造产业的废水主要为注塑冷却水，经冷却水塔冷却后循环回用，不外排。

和平县福和表业有限公司，在厂内自建的污水处理设施处理后部分回用，部分处理后排入和平县污水处理厂。

表 2.5-1 工业园产生废水企业统计表

行业类别	产污企业名称	生产废水来源	主要污染物	废水去向
钟表制造	和平县福和表业有限公司	电镀废水、前处理含油废水	六价铬、总石油烃（C10-C40）、固体悬浮物、COD _{Cr} 、磷酸盐、氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银、氨氮。	在厂内自建的污水处理设施处理后部分回用，部分处理后排入和平县污水处理厂。

2.5.2 废气

服装鞋业制造及箱包加工类企业中涉及皮革及制品制造的企业在粘合工序中产生少量有机废气；电子及通讯设备装配制造类：主要为产品注塑、烧结、烘烤成型过程中产生的有机废气、打磨、切割过程中产生的少量粉尘，以及在喷涂过程中所产生的含总 VOCs 的废气。

钟表制造类：钟表制造项目的大气污染源主要包括集中电镀车间的生产工艺废气、电镀废水处理设施恶臭气体等。其中集中电镀车间生产工艺废气主要来源于电镀车间的酸雾、工艺粉尘，生产中的磨光、抛光、喷砂等工序会产生一定量的灰尘，少量有机废气主要来自喷漆房和烘干房使用各种涂料、清洗剂等有机溶剂物质挥发产生的废气及线路板生产车间的丝印阻焊膜、标志符号使用的油墨及稀释剂。

塑胶制品制造类：塑胶类制品生产的主要污染物为在注塑成型过程中，产生的无组织排放废气，其主要成分为非甲烷总烃废气。；化学药品原料药制造产业制药过程中的药剂、溶剂等的挥发，属于颗粒物，不纳入污染物。

除此之外，部分企业内部设置的燃煤、燃油锅炉，会产生 SO₂、NO₂、烟尘等。

表 2.5-2 工业园企业产生废气情况统计表

行业类别		生产废气来源	主要污染物	废气去向
类别	企业名称			
电子及通讯设备装配制造	河源市新飞锐实业有限公司	焊锡工序、含浸工序	锡及其化合物、含总 VOCs 废气注、丙烯酸	在工位上方设置集气罩将废气集中收集后，引至车间顶楼的废气净化系统处理后达标排放，排气筒高度 15m
	和平县盈讯电子科技有限公司	焊接工序 丝印工序 喷涂工序		对回流焊机加热区进行抽集，将焊锡废气抽集后通过 20m 高排气筒排放

钟表制造	和平县福和表业有限公司	电镀工艺 机加工	硫酸雾、盐酸雾、铬酸雾、硝酸雾、氢氟酸雾 铁和铜	粉尘气体经收集后布袋除尘器除尘处理；酸性气体负压抽风收集后碱性水喷淋处理达标后排放
塑胶制品制造类		喷漆、印刷、注塑过程中产生的有机废气	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯	挥发性有机废气（VOCs）由风机引至楼顶“UV光解+活性炭吸附系统”处理

注：总 VOCs 包括四氯化碳、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、二甲苯（间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯）。

2.5.3 固体废物

本园区固体废物主要可以分为：工业企业的一般工业固废、危险废物（槽渣、废蚀刻液、废水处理污泥、废化学品容器等）和生活垃圾。服装箱包制造类：纺织服装制造的固废来源主要是生产裁剪过程中产生的边角布料、皮革裁切中产生的边角料等，产生量相对较大，但基本可以回收利用。

电子及通讯设备装配制造类：主要包括切割时产生的边角料、废弃原件等。钟表制造类：一般工业固废包括金属边角料、金属屑等，因切割、生产会产生一定量的危险废物，包括废润滑油、废有机油、废切割液等。化学药品原料药制造产业无一般固体废物产生，危险废物为废机油塑料制品类：主要为边角废料、不合格的残次品等。

工业生产中产生危险废物主要为化学原料包装材料、废机油、废切屑液、油墨、废润滑油、污泥等。

表 2.5-3 工业园企业产生固废情况统计表

行业类别		生产固废来源	主要污染物	固废去向
类别	企业名称			
电子及通讯设备装备制造	河源市新飞锐实业有限公司	生产过程中产生的废锡渣、废包装袋、废包装桶罐、废活性炭	锡及其化合物、石油烃（C10-C40）	废锡渣、废包装袋统一收集后交由专业回收单位处理；废包装桶罐、废活性炭统一收集后交由有危险废物处理资质单位处理
	和平县盈讯电子科技有限公司	注塑边角废料、铜边角料、废原料包装桶、金属表面人工清理及机械设备维修过程中会产生少量的废机油和含油废抹布、喷涂过程中产生的漆渣、废液、静电除尘器除下来的粉尘、SMT 贴片过程中产生的少量锡渣、制版过程中产生的制版废液	锡及其化合物、铜、苯、石油烃（C10-C40）	化学品废包装桶交由供应商回收处理，漆渣经收集后交由有资质单位处理
钟表制造	和平县福和表业有限公司	生产过程中产生的废包装材料，以及危险废物包括电镀污泥、废矿物油、废电镀液	氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银、六价铬、石油类(C10-C40)	废包装材料统一收集后交由专业回收单位处理，电镀污泥、废矿物油、废电镀液统一收集后交由有危险废物处理资质单位处理
化学药品原料药制造产业	广东和平君乐药业有限公司	机械设备的机油、润滑油等产生的废机油	石油类（C10-C40）	交由有资质单位处理
塑胶制品制造类		生产过程中产生的塑胶边角料、废包装材料以及危险废物包括喷淋废水、废活性炭、漆渣、废包装桶	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油类（C10-C40）	塑胶边角料重新用于注塑工序，废包装材料由废品回收站回收，喷淋废水、废活性炭、漆渣、废包装桶交由有资质单位处理

3 潜在污染区域与污染物识别

3.1 资料收集

我公司工作人员于 2021 年 9 月到深圳福田（和平）产业转移工业园进行资料收集，在相关工作人员协助下收集到《深圳福田（和平）产业转移工业园和平县福和表业有限公司土壤污染隐患排查报告》等资料。

3.2 人员访谈

我公司工作人员在 2021 年 9 月 5 日对深圳福田(和平)产业转移工业园内部分企业工作人员进行人员访谈，人员访谈记录详见附件。

3.3 重点场所或者重点设施设备确定

根据收集的资料和前期调查，深圳福田(和平)产业转移工业园在生产等过程中可能会对地块土壤造成污染。根据工业园情况，对其污染产生方式进行如下分析：

①污水管线区

工业园内污水管线沿道路布设，收集各企业的生产废水和生活污水后，统一进入园区西部的污水处理站。该区域涉及大量的污水管线，长期的污水输送过程中易产生“跑冒滴漏”造成土壤和地下水的污染，存在潜在风险。因此该区域被列为疑似污染区域。

②污水处理区

该区域位于福和表业东侧，电镀处理中心内主要进行园区电镀污水处理。经现场踏勘，该区域水泥硬化情况完好，各处理池均为地上设施，防渗情况完好。该区域涉及大量污染物及水槽、管线等处理设施，长期使用过程中易产生“跑冒滴漏”造成土壤和地下水的污染，存在潜在风险。因此该区域被列为疑似污染区域。

③主要运输通道区

该区域是园区内企业生产原辅材料运输的主要通道。各企业使用的原

辅材料包含有强酸、强碱、镀镍药水以及柴油等物质。各企业产生的危险废物也需通过该区运送至有资质的单位进行处理。经现场踏勘，运输通道水泥硬化情况较完好，有少部分出现裂缝。各物料及危废在运输过程中可能会有遗洒下渗，对运输道路及周边土壤和地下水产生影响，存在潜在风险。因此该区域被列为疑似污染区域。

④生产公共区（和平县福和表业有限公司）

本区域包括了重点行业企业的周边区域。经调查了解到，本工业园有一家企业属于重点行业企业，为和平县福和表业有限公司。和平县福和表业有限公司主要生产金属表带、皮革表带、表针等，生产工艺包括电镀工序；其生产废水经厂内自建的污水处理区收集处理之后排入园区的污水处理站，产生含酸、铁、铜废气及粉尘。产生大量的废气、固体废物（含有危废）及废水。生产废气经扩散沉降进入土壤，生产废水流经管道跑冒滴漏，固体废物暂存下渗，都可能对周边的土壤和地下水造成污染。因此该区域被列为疑似污染区域。

3.4 现场踏勘

我公司工作人员在 2021 年 9 月 5 日对深圳福田(和平)产业转移工业园现场进行踏勘，踏勘情况如下：

表 3.4-1 现场踏勘情况

名称	现场照片	场地排查情况	土壤污染可能性
工业园污水管线区		污水系统完好	可能产生
污水处理区	 	部分拦污挡墙顺坏。	可能产生
道路运输区		道路硬化完好	可能产生

和平
县福
和表
业有
限公
司



部分研磨机排
水管损坏。

可能产生

4 点位布设

4.1 布点原则

(1) 土壤点位布设原则

为了查明该场地土壤是否存在污染，本项目将充分利用场地污染识别成果，在场地疑似污染区进行布点，确定其土壤采样点布点的位置和密度。

(2) 地下水点位布设原则

为了查明该场地地下水是否存在污染，本项目将充分利用前期的场地污染识别成果，在场地重点关注污染区布设地下水监测井。因场地地下水流向未知，故在场地间隔一定距离按多边形布设地下水监测井。

(3) 土壤分层取样原则

土壤采样原则上每个监控点至少采集 3 个不同深度样品。布点个数应视污染识别结果、污染区域面积、硬底化程度和生产年限确定，采样点总数不应少于 2-3 个。

(4) 地下水样品采集原则

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定，一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

(5) 点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地

图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

4.2 土壤监测点位的布设方法

原则上应至少筛选出 2 个潜在污染区域，每个污染区域应至少设置 2 个土壤监控点。采用专业知识判断布点，土壤监控点优先设置在布点区域内潜在污染源可能对土壤环境产生影响的区域，如地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂处；并尽量靠近潜在污染源所在位置，如生产设施、罐槽、污染泄露点等，点位布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。重点监管企业在建设用地详查阶段的监测点，可作为企业土壤自行监控点位布设区域。采样点数按照指南中要求如下表：

表 4.2-1 重点监管企业土壤环境自行监测布点数量

依据			土壤采样点位数量 (个)
疑似污染区域面积 (m ²)	硬底化 程度	生产年限 (年)	
<1600	/	/	≥2
1600~5000	完好	≤10	≥2
		>10	≥3
	较差	≤10	≥3
		>10	≥5
>5000	完好	≤10	≥3
		>10	≥5
	较差	≤10	≥7
		>10	≥9

4.3 监测区域的划分

对调查过程和结果进行分析、总结和评价，根据土壤污染物暴露途径及现场情况，判断污染源、污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别该企业可能存在的污染物类型及其分布。根据资料收集和现场踏勘等前期工作，判断潜在污染区域如下：

表 4.3-1 潜在污染区识别表

序号	潜在污染区域	面积（m ² ）	硬化程度
	主要区域		
1	A 污水管线区	/	较好
2	B 污水处理区	1486	较好
3	C 运输道路区	/	较好
4	D 和平县福和表业有限公司周边区域	840	较好

4.4 特征污染物选取

根据资料收集和现场调查，确定其特征污染物如下：

表 4.4-1 潜在污染区特征污染物分析

疑似污染区域 类型、名称	识别依据/筛选依据	特征污染物 (词典名称)
污水管线区	工业园内污水管线沿道路布设，收集部分企业处理后的生产废水和生活污水后，统一进入园区东南部的污水处理站。该区域涉及大量的污水管线，长期的污水输送过程中易产生“跑冒滴漏”造成土壤和地下水的污染，存在潜在风险。	六价铬、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银
污水处理区	该区域位于福和表业旁电镀处理中心内，主要对园区内集中电镀处理中心产生的废水及生活污水进行处理。该区域涉及大量污染物及水槽、管线等处理设施，时长期使用过程中易产生“跑冒滴漏”，废水收集系统发生泄漏可能导致废水通过厂区雨水管网造成土壤和地下水的污染，存在潜在风险。	六价铬、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银。
运输道路区	该区域纵横整个工业园，是园区内企业生产原辅材料运输的必经之路。各企业使用的原辅材料包含有强酸、强碱、镀镍药水以及柴油等物质。各企业产生的危险废物也需通过该区运送至有资质的单位进行处理。各物料及危废在运输过程中可能会有遗洒下渗，对运输道路及周边土壤和地下水产生影响，存在潜在风险。	六价铬、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银、锡苯、二甲苯、甲苯、苯乙烯
和平县福和表业有限公司周边区域	和平县福和表业有限公司主要生产金属表带、皮革表带、表针等，生产工艺包括电镀工序；在生产过程中使用天拿水以及大量危险化学品，在危险化学品储存过程中可能由于储存不当造成土壤、地下水污染，同时在生产过程中所产生的废水，包含大量重金属，经厂内自建的污水处理区收集处理之后排入园区的污水处理站，产生含酸、铁、铜废气及粉尘。污水管线长期使用过程中可能泄漏以及粉尘经大气沉降，都可能会对周边的土壤和地下水造成污染。	六价铬、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、锌、镉、锰、铜、镍、铬、银、苯、二甲苯。

4.5 点位布设

4.5.1 布点原则

(1) 土壤点位布设原则

为了查明该场地土壤是否存在污染，本项目将充分利用场地污染识别成果，在场地疑似污染区进行布点，确定其土壤采样点布点的位置和密度。

(2) 地下水点位布设原则

为了查明该场地地下水是否存在污染，本项目将充分利用前期的场地污染识别成果，在场地重点关注污染区布设地下水监测井。因场地地下水流向未知，故在场地间隔一定距离按多边形布设地下水监测井。

(3) 土壤分层取样原则

土壤采样原则上每个监控点至少采集 3 个不同深度样品。布点个数应视污染识别结果、污染区域面积、硬底化程度和生产年限确定，采样点总数不应少于 2-3 个。

(4) 地下水样品采集原则

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定，一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

(5) 点位调整原则

现场采样时如发现采样点不具代表性，或遇障碍物设备无法采集样品时可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地

图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

4.5.1 土壤监测点位的布设

原则上应至少筛选出 2 个潜在污染区域，每个污染区域应至少设置 2 个土壤监控点。采用专业知识判断布点，土壤监控点优先设置在布点区域内潜在污染源可能对土壤环境产生影响的区域，如地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂处；并尽量靠近潜在污染源所在位置，如生产设施、罐槽、污染泄露点等，点位布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。重点监管企业在建设用地详查阶段的监测点，可作为企业土壤自行监控点位布设区域。

根据调查，筛选出 4 个潜在污染区域（见表 4.3-1），即污水管线区、污水处理区、运输道路区、和平县福和表业有限公司周边区域、广东和平君乐药业有限公司周边区域。工业生产项目可能对土壤环境的影响范围，主要在项目区域及附近布设土壤取样点，布设 3 个深部土壤取样点（包含一个区域外对照点）和 6 个表层土壤取样点。深部取样点取样深度 6-8 米，取样层次 3-4 层；表层取样点取样深度 0~20cm。布设采用分块随机的方式布设取样点，取样点坐标（国家 2000 坐标系）见表 4.5-1，具体监测点位见图 4.5-1。

表 4.5-1 土壤监测点位置

序号	取样点位置	编号	经度	纬度	是否建井	采样类型
1	A 污水管线区	TR1-1	114.920427	24.459187	否	表层样
2		TR1-2	114.914597	24.463958	是	深部样
3	B 污水处理区	TR2-1	114.916625	24.459528	是	深部样
4		TR2-2	114.915121	24.460279	否	表层样
5	C 运输道路区	TR3-1	114.921128	24.455961	否	表层样
6		TR3-2	114.919559	24.463449	否	表层样
7	D 和平县福和表业有限公司周边区域	TR4-1	114.917491	24.461765	否	表层样
8		TR4-2	114.915013	24.459469	否	表层样
9	对照点	TR5-1	114.911338	24.461263	是	深部样

4.5.2 地下水监测点位的布设

根据现场勘查情况，在场地利用土壤采样井设置 3 个地下水监测井(DX01~DX03)，其中 DX01 与 TR1-2 重合，DX02 与 TR2-1 重合，DX03 与 TR5-1 重合。

每个监测井采集 1 个地下水样品，本项目共采集 3 个地下水样品（不包括地下水平行样品）。



图 4.5-1 采样点位分布图

4.6 监测项目

按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（环办标征函〔2018〕50号）及《广东省重点监管企业土壤环境自行监测技术指南（试行）（征求意见稿）》的相关要求，结合本企业的特征污染物，确定土壤及地下水的监测项目。

4.6.1 土壤监测项目

根据《2020年广东省重点监管企业和工业园区周边土壤监测工作计划》中检测项目要求，其检测项目包括基本项目与选测项目。其中基本项目如下：

基本项目（28 项）

1.土壤理化指标：土壤 pH、有机质含量、阳离子交换量；

2.无机污染物：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍等 8 种元素的全量；

3.有机污染物：

①有机氯农药（六六六和滴滴涕）；

②多环芳烃[萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚苯(1,2,3-c,d)芘、二苯并(a, h)蒽和苯并(g,h,i)芘]。

其加测项目（7 项）

六价铬、氰化物、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）

4.6.2 地下水监测项目

根据《2020 年广东省重点监管企业和工业园区周边土壤监测工作计划》中未对地下水检测项目做出规定，因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的项目对企业特征污染物进行筛选，检测项目为 15 项：pH、浊度、铜、镍、铬、锌、镉、锰、银、六价铬、氰化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并(a)芘。

5 地块现场采样与实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 土孔钻探

钻探和岩芯编录工作按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009)实施。本次调查采用 200 型钻机, 采样液压回转钻进方式进行钻探, 钻孔直径 127mm。

在两次钻孔之间, 钻探设备进行清洗; 当同一钻孔在不同深度采样时, 对钻探设备、取样装置进行清洗, 避免污染样品。

5.1.2 监测井的设立与洗井

① 钻孔

采用 200 钻机进行土孔钻探, 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, 然后静置 24h 并记录静止水位。

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

用膨润土和水泥作为止水材料，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，静置待膨润土和水泥充分膨胀、水化和凝结。

⑤ 成井洗井

监测井设立后，立即进行建井后洗井。先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约 5 倍体积的水并倾倒，重复 3 次以上，确保监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，结束洗井。

⑥ 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、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。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样

土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》等的相关要求执行。土壤样品采集由广州广核分析测试技术服务有限公司承担。

土壤样品取样前，先用竹铲刮去表层土壤，土样的采集主要有两个步骤：第一步，采集衬管内用于挥发性和半挥发性有机物检测的土样；第二步，采集在衬管内用于其他指标检测的土样。

采集挥发性有机物(VOCs)样品时，可在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。若初步判定样品中目标含量小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，采集约 5g 样品；否则，应分

别采 1g 和 5g 样品，所有样品均应至少采集 3 份平行样品，并用 60ml 样品瓶（或大于 60ml 其他规格的样品瓶）另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品的含水率。采样前，用铁铲或药勺将样品尽快采集 60ml 样品瓶（或大于 60ml 其他规格的样品瓶）中，并尽量填满。快速清除样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶。土壤样品采样情况汇总见表 5.2-2。

采集半挥发性有机污染物(SVOCs)、有机农药类时，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，使用木铲将样品迅速采集到 200mL 具聚四氟乙烯一硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。采集重金属样品时，将所采集的样品混合均匀，装于聚四氟乙烯袋中。土壤取样过程，在进行第一个土壤取样孔的采样及两个土壤取样孔(含同个孔两个取样点)之间的采样工具均仔细清洗以防止交叉污染。

采集重金属和理化性质样品时，将土壤取样管割开，划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集的土壤样品，每个样品不少于 1kg，土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

上述样品采集完成后，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。有机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 0~4℃，并及时将样品送回实验室，其他检测因子样品按上述标准要求保存样品。

5.2.2 地下水采样

地下水采样前洗井在建井洗井后 24h 进行。采样当天，使用各井专属的贝勒管进行洗井，直到至少 3 倍于现场存井水体积的井水被洗出，且地下水水温、pH、电导率、溶解氧、氧化还原电位等水质参

数值基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水源。

在采样前洗井后 2 小时进行地下水采样。地下水样品采集、保存与流转按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）附录 A、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）和各检测项目分析方法的相关要求进行。

一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机污染物，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

本项目中，监测指标主要为重金属离子，采样深度在监测井水面以下 0.5m 处。采样洗井完成后，使用贝勒管采集地下水样，样品装入带有标签和保护剂的专用样品瓶中。地下水样品采集时先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。采集检测 VOCs 的水样时，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。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，避免冲击产生气泡。将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，观察数秒，确保瓶内无气泡。

地下水样品采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，及时放于装有冷冻蓝冰的 4℃ 保温箱中保存及运输。

5.2.3 样品的储存、运输管理

样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装

后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污。

5.3 质量控制与管理

5.3.1 质量控制主要措施

(1) 现场质控

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，如采样点周边环境、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、现场检测结果、采样人员、土壤分层情况、土壤质地、颜色、气味、密度、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色、气象条件等，以便为地块水文地质，污染现状等分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目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、运输空白样等。其中，对于同种检测项目，现场双样控制不少于总检测样品数量的 5%，并设置了运输空白样等评估不同阶段的质量控制效果。

(2) 样品运输过程中的质量控制与保证

样品采集后，将由专人及时从现场送往实验室，为保证质量，设置运输空白样品、室内空白样品和全程加标样品等。到达实验室后，

送样者和接样者双方同时清点样品，及时将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备案。核对无误后，将样品分类、整理和包装后按要求放于冷藏柜中储藏、备测。

5.3.2 土壤、地下水检测质量控制

(1) 采样过程质量控制

1) 土壤采样过程质量控制

①为防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行了设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备也进行了清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行了清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行了清洗。一般情况下用清水清理，也用待采土样或清洁土壤进行了清洗；必要时或特殊情况下，采用了去离子水（蒸馏水）进行清洗。

②采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样包括采集现场平行样品、全程序空白样品、运输空白样品，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

③采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，每次运输采集一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

④现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查。

⑤挥发性有机物污染土壤的采样，采用无扰动式的采样方法和工

具。钻孔采用快速压入法，使用工具包括土壤圆状取土钻和螺旋取土钻。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间。

⑥土壤样品的保存与流转。挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装，样品充满容器整个空间，样品置于冰箱中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后在保存期内分析测试。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

2) 地下水采样过程质量控制

①地下水采样时依据地块的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。

②监测井采用直接旋转钻进行钻井。

③设置监测井时，避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

④监测井的井管材料有一定强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

⑤样品采用贝勒管采集后分装，无二次污染。一个贝勒管采集一个监测井的地下水样品。

⑥在监测井建设完成后进行建井洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒先去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。

⑦地下水采样前进行采样洗井，在洗井后两小时内完成采样。测试项目中有挥发性有机物时，减缓流速，避免冲击产生气泡。

⑧地下水采样的对照样品与目标样品来自相同含水层的同一深度。

⑨每批水样均采集现场空白和平行样，与样品一起送实验室分析。

(2) 采样的质量保证

① 样品采集

土壤有机物项目，每批次加采现场空白，采集不低于 10% 的现场平行样品。现场空白检测值小于检出限，保证样品采集和运输过程中样品未受污染；现场平行样测试结果精密度满足相关标准规定的精密度要求。

② 采样记录

采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况，拍摄照片清晰。

③ 样品运输和流转

装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，及时送至实验室。采样人员填好样品信息登记表，同样品一起交给样品管理员。样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。

(3) 样品制备与保存

用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在 4℃ 以下冷藏冰箱中保存；测定重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

(4) 实验室的质量控制

① 实验室空白：在实验室内部，每批次样品分析，做实验室空白平行双样，检测值小于检出限，相对偏差不大于 50%。保证试剂及实验用水没有受污染。

② 精密度控制：为保证精密度，每批样品测定不低于 20% 的平

行样，包括现场平行样、室内平行样，平行样测定结果的相对偏差满足《土壤环境监测技术规范》及相关检测标准中规定的相对偏差允许范围。

③ 准确度控制：为保证准确度，每批次测定均做加标回收测定，加标回收率满足相关质控要求。

④ 分析时效性：土壤样品采集与土孔钻探同期。所有样品均按标准规定进行保存，并在样品有效保存期内完成分析。

6 安全防护计划及应急预案

6.1 安全防护计划

- (1)建立健全安全生产责任制和各项劳动保护制度；
- (2)施工人员接受企业组织的三级安全培训，考试合格方可进入场地施工；
- (3)进入场地，施工人员必须戴安全帽，穿工作服和工作鞋；
- (4)严格执行企业动电、动火和动土制度，按要求开具作业票后方可施工；
- (5)现场施工设安全员，全程监督管理现场安全；
- (6)施工区域设置警戒线，按要求正确使用“安全标志牌”；
- (7)土壤钻孔应避开埋地管线，企业如不能确认采样点下方是否存在管线，以探地雷达进行扫描确定后方可钻探；
- (8)钻探施工人员应熟悉钻机操作，清楚钻机工作状态，非钻探施工人员严禁使用钻机；
- (9)钻探过程中，施工人员应避免冒进，遇下钻受阻应停钻查明原因；
- (10)钻探设备重量较大，现场搬运避免硬伤、擦伤等。

6.2 健康管理

- (1)上岗前，对全体施工人员进行健康管理培训，全员了解施工中可能存在的健康风险；
- (2)钻探时，施工人员佩戴耳罩或耳塞；
- (3)施工现场配备口罩和防毒面具，钻探遇 VOCs 污染及时佩戴；
- (4)采样人员佩戴一次性丁橡胶手套，避免直接接触土壤和地下水中的污染物。

6.3 环境管理

(1)项目实施过程中，对大气、水、固体废物和噪声等进行全过程环境管理，强化对全体施工人员的环境安全教育，提高全员环境意识；

(2)切实做到环境措施不完善不施工、作业前未进行环境交底不施工、发现环境隐患未消除不施工、出现事故未按“四不放过”执行不施工；

(3)土壤钻孔采样过程中，采用 PID 对土壤样品进行现场检测，发现 VOCs 污染及时记录、上报，钻孔采样完成后立即封孔，必要时采取水泥硬化封孔，避免 VOCs 扩散；

(4)地下水洗井、采样过程中产生的废水，收集后送污水处理厂处理；

(5)土壤采样后，遗留的岩心收集后暂按一般固体废物管理；

(6)土壤钻孔过程中产生噪声，应尽量远离办公区。

6.4 应急预案

因未查明地下管线方位，现场钻探造成管线破损、物料泄漏等，有较大安全和环境风险，特制定以下应急预案；

(1)发现泄，应立即停止钻探，向项目经理和企业安全部门报告；

(2)在保证现场施工人员安全的基础上，提出钻具，移开钻机；

(3)泄漏初期，外泄量小，可以碎石填孔，泥浆粉封堵孔口；

(4)在钻孔周围设警戒线，并实施警戒；

(5)企业安全人员到达现场后，立即按企业相关应急预案进行处理。

(6)该企业属于危废处理企业，厂内有大量含重金属的粉尘，空气环境差，所有进厂作业人员必须佩戴活性炭口罩。