

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017120291105

射频识别技术在服装行业中的应用研究

徐亚萍^{1,2} 孙玉钗¹ 张技术²

(1. 苏州大学 纺织与服装工程学院, 江苏 苏州 215021; 2. 常熟理工学院 艺术与服装工程学院, 江苏 常熟 215500)

摘要: 射频识别(Radio Frequency identification, RFID) 技术可实时跟踪在制品的加工状态, 可用于解决服装生产过程中的诸多技术难题, 增强企业的综合竞争实力。文章在介绍 RFID 技术工作原理和技术特征的基础上, 说明 RFID 在信息传递过程中的特点及其优势, 着重分析了其在服装行业各个领域的运用情况, 并提出了运用中的不足和应该注意的问题, 最后展望了 RFID 技术在服装领域的应用趋势。

关键词: RFID 技术; 智能; 射频; 服装生产

中图分类号: TS 941.7 文献标志码: A

Application research of RFID technology in garment industry

XU Yaping^{1,2}, SUN Yuchai¹, ZHANG Jishu²

(1. College of Textile and Garment, Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215021, China;

2. School of Art and Textile and Clothing Engineering, Changshu Institute of Technology, Changshu, Jiangsu 215500, China)

Abstract: Radio Frequency Identification (RFID) technology can track the processing status of WIP in real time, can be used to solve many technical problems in garment production process, and enhance the comprehensive competitive strength of enterprises. On the basis of introducing the working principle and technical characteristics of RFID technology, this paper describes the characteristics and advantages of RFID in the process of information transmission, and emphatically analyzes its application in various fields of garment industry. At last, the application trend of RFID technology in garment field is prospected.

Keywords: RFID technology; intelligent; radio frequency; garment production

随着《中国制造 2025》的提出, 智能制造已经成为我国各行业发展的主攻方向。智能制造主要体现在产品数字化和智能化、制造过程数字化和智能化、生产管理过程信息化、设备智能化以及柔性的生产线流程等。其核心要素是数据驱动, 通过数据反映生产设备及产品质量状况, 实现生产信息的实时监控和可视化, 生产数据的实时监控、采集、分析, 利用

采集的数据信息, 找到并建立关键的数据关系成为企业开展智能制造工程的关键。射频识别(Radio Frequency Identification, RFID) 技术是一种新型非接触式的自动识别技术, 它可以通过射频信号自动识别目标对象所携带的信息。目前该技术在服装的生产、包装、物流管理和零售等方面都得运用和实施。RFID 无线射频技术是在智能制造的时代背景下应运而生, 并在很多制造行业得到一定程度的应用, 使得管理者能实时的监控生产, 有利于管理者对生产进度的把握, 按期完成生产任务, 及时处理生产中的各种问题。

1 RFID 技术概述

RFID 射频识别技术, 是在雷达技术概念的基础上, 逐步发展起来的一种新技术。它采用无线射频

收稿日期: 2018-01-02

基金项目: 苏州市服装 IE 工程技术研究中心建设项目 (KYZ2012004Z); 常熟理工学院特色学科建设项目 (KYX20160302)

第一作者简介: 徐亚萍, 硕士生, 主要从事服装智能制造关键技术方面的研究工作。通信作者: 张技术, Email: zhangjishu@163.com。

的方式进行非接触式双向通信交换数据以达到自动识别的目的^[1] ,适应于各种严峻的环境。RFID 技术具有速度快、准确率高的优势 ,因此在服装各环节的数据信息采集过程中得到了广泛的运用。目前 ,国内 RFID 技术在服装行业的运用主要是各个环节的信息追踪和传递。

1.1 RFID 技术的组成和工作原理

RFID 技术基本系统主要包括电子射频标签、天线、读写器和计算机控制系统。电子标签由耦合元件及芯片组成 ,每一个标签都是独一无二的 ,有特定的电子编码 ,其主要作用是标识目标对象 ,电子标签是射频技术的信息载体。天线是以电磁波形式接收和发射射频信号 ,是系统的传递装置。读写器是系统的核心部分 ,可以读取标签中记录的数据信息 ,同时也可以写入新的信息^[2] ,是系统的信息交换中心。计算机控制系统主要是对数据信息进行分析 and 处理。

RFID 技术的工作原理示意图如图 1 所示。读写器通过天线发射出一定频率的射频信号 ,当携带标签的目标接收到射频信号后 ,就会产生相应的感应电流 ,电子标签会通过感应电流获取能量 ,把储存在芯片中的数据信息发送给读写器 ,或者主动发射某一频率的信号^[3] ,当天线接收到射频信号后 ,把信号传递给读写器 ,读写器对信息进行分析和解码后发射给计算机控制系统。管理者根据信息的特征进行分析和处理 ,然后针对问题作出相应的处理措施 ,达到实时跟踪信息 ,实时监测目标的目的 ,以便及时作出政策调整并出台新的应对方案。

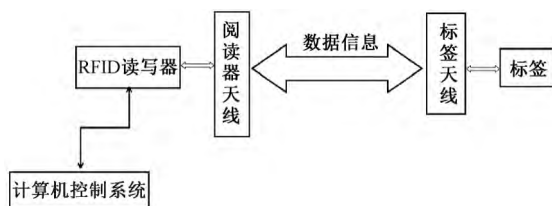


图 1 RFID 技术工作原理示意图

1.2 RFID 技术的射频分类

现阶段 RFID 的载波频率可分为 3 个波段: 低频(30 ~ 300 kHz) 、高频(3 ~ 30 MHz) 和超高频(300 ~ 915 MHz) 。在工作过程中 ,不同读写器发射出不同的载波频率 ,作用在不同距离或不同物质的目标对象上。

低频 RFID 的运用是最早并且是最广泛的 ,普遍使用的低频载波频率是 120 和 134 kHz ,波长范围大约是在 2 500 m。由于波长较长 ,除了金属材质外 ,它能够读取任意材料所携带的射频标签 ,并且读取的距离不受影响 ,但其数据传输速度相对较慢 ,识

别距离比较短 ,有效作用距离一般在 10 ~ 20 cm 之间。

高频载波 RFID 最常用的是 13.56 MHz ,可以传送大量的信息 ,波长范围大约在 22 m ,除了金属外可以在大部分的材料下使用 ,但是由于载波频率波长的原因读写距离会受到影响。传播速度比较快 ,可以同时读取多个电子标签 ,识别距离在 1.5 m 左右 ,适用于追踪和安全领域^[4] 。

超高频 RFID 一般是采用电感耦合的方式 ,常用的工作频率是 915 MHz 等 ,这个频率段的载波不能在很多材料下运用 ,因此该频率的工作对材料的要求很高 ,环境中的水、灰尘和雾都会对其产生影响。但识别距离较远 ,天线的体积小 ,也可以同时读取多个标签 ,适用较长距离和较高速度的读写系统。目前大部分应用在火车监控和高速路口收费等。

1.3 RFID 技术的特点

在 20 世纪 70 年代 ,RFID 技术在制造业、教育机构和图书馆等方面都得到了运用^[5] ,主要是因为 RFID 阅读器具有体积小、容量大、非接触式、读取方便快捷和可重复使用等优点^[6] ,同时还具有能储存大量的信息 ,能够进行传递 ,具有较高的识别速度和准确度。电子标签还具有无污染 ,耐高温和低温 ,耐久性强等特点。

2 RFID 技术在服装行业中的应用

随着 RFID 技术的不断成熟 ,其应用范围越来越广泛。目前在服装行业已经得到初步应用 ,主要体现在服装仓储、设计、生产、包装、销售等环节。

2.1 在服装仓储环节的应用

服装仓储环节对服装企业至关重要 ,包括服装面料、辅料、半成品以及成品的存放与管理。目前仓储大多是靠人工记录的 ,常常出现信息记录不清楚、漏记等现象 ,工作效率比较低 ,导致仓储管理混乱 ,严重者还会影响交货期 ,给服装企业带来一定的信用和经济损失。RFID 技术能够改善供应链 ,通过减少库存损失达到高效管理^[7] 。RFID 技术运用在仓储环节能够提高仓库的管理效率和信息的准确性 ,为服装的生产打好基础。

RFID 技术在仓储环节的运用路径如图 2 所示。当面料进出仓库前 ,用 RFID 电子标签对面料进行信息收集 ,主要包括面料成分及原料配比、颜色及色号、批号、出厂时间及进库时间等; 对于半成品和成品来说 ,利用读写器对它们的摆放位置、合格率 ,是否有瑕疵 ,进行信息写入 ,通过射频信号把信息存储在电子标签中。根据仓库的特点 ,需要采用高频的载波频率 ,识别距离远且速度快。

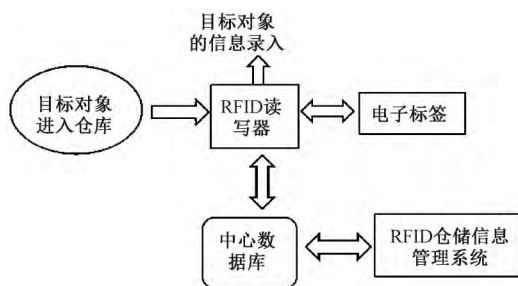


图 2 RFID 技术在仓储环节的运用路径

RFID 技术主要对产品、货位、箱、托盘、工人等对象进行识别和定位^[8],对相对应的目标对象加贴 RFID 电子标签,及时对仓储的货物进行跟踪,随时观察货物的出货和入库的数量,实现单元的可视化管理,根据生产需要及时补货,以免耽误生产影响企业效益。在仓储环节中 RFID 技术如果能与 ERP (Enterprise Resource Planning) 企业资源计划系统以及 MES (Manufacturing Execution System) 生产制造执行系统实现信息的传递和共享,可使仓储管理更加高效化、系统化和智能化。

2.2 在服装设计环节的应用

通过服装设计可使一些流行元素在服装中充分体现。服装设计师在进行服装设计时,首先通过市场调研环节了解市场流行的趋势、时尚元素和消费者的喜好,设计师在进行市场调查时,可以通过手机将 RFID 的电子标签拍照,再通过手机上的特定软件识别标签^[9]进行信息的记录。设计师通过拍照记录服装的款式、流行的面料图片,同时可以作出备注,为后续设计工作提供思路。在设计完成后,利用超高频载波标签写入服装的款式、面料、色彩、装饰配件以及细节说明。RFID 技术的运用流程如图 3 所示。通过该流程可使制版师清楚地了解设计意图,并尽可能的达到制版与设计的一致性,完美地呈现出服装效果。采用 RFID 技术的电子标签能完整、永久和清楚地保存设计师的设计,同时便于随时翻阅和修改。



图 3 RFID 技术在设计环节运用流程图

2.3 在服装生产环节的运用

服装生产流程包括生产准备、裁剪、缝纫和后整理工序。当生产准备工序提供合适的生产技术性文件和原材料之后,就进入裁剪环节。裁剪是服装整个生产流程的开始,按照服装设计师打版要求裁剪成衣片,然后送到缝制车间进行缝制。缝制是整个服装生产的核心部分,质量要严格把关,最后呈现出

完美的效果。整烫属于后整理部分,主要是对服装进行修饰,达到画龙点睛的效果。在生产环节运用 RFID 技术,可自动识别面料和收集服装在生产过程中的数据信息^[10],实时监控生产,把握整个生产流程,提高生产效率。

当服装原材料到达裁剪车间后,从裁剪车间回收原材料上的电子标签,进行新的信息输入,按照新的设计要求对整块面料进行裁剪^[11]。裁剪准备前通过读取 RFID 电子标签中的具体信息,根据面料的特征选择铺布层数和相应的裁刀。裁剪完成后通过 RFID 的读写器把裁片的信息写入标签中,其中包括裁片的面料信息、款式、颜色以及尺寸大小。此时应选择高频的载波频率,进入缝制车间后,当同时出现 2 个及以上的电子标签后可以同时读取。

在缝制车间主要是利用 RFID 读写器对产品进行跟踪和观察,Ramadan 等^[12]提出了实时生产跟踪系统,充分体现了精益生产的概念。在流水线上每一个员工的工序是不同的,每个工位完成自己的工序后,要及时进行数据记录,并做好数据校验,RFID 技术在生产流水线的运用流程如图 4 所示。运用该流程当出现工艺错误时,可以随时查找错误的根源,另一方面也能对员工工作量进行统计。生产线上的产品数据要及时传输,管理者可以随时监控生产流程的进度,把握生产期,保证及时交货。

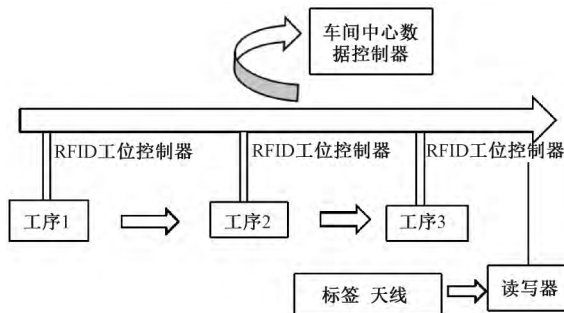


图 4 RFID 技术在生产流水线的运用流程

RFID 电子标签进入整烫车间前,要进行新的标签写入,一般采用高频的载波频率,主要是对特别的部位有特殊整烫工艺要求。同时进行产品的质量检测,把检验的结果写入标签中,整烫员工完成整烫工作后要进行信息的记录。

目前 RFID 技术在服装生产环节的应用仍处于初级阶段,尚存很大的改进空间。如制版工序可以把版型的规格尺寸、款式类型和备注及时写入到标签中,对下一步生产起着一定的辅助作用;在生产线上运用 RFID 技术,每个工位上安装 RFID 接收装置,把工序过程输入到 RFID 的标签里,通过读写器与显示屏相连,员工可以随时查看,以适用多款式生

产的变化,提高工作效率;在熨烫环节,可以在整烫机上安装RFID读取设备,可以自动识别面料的信息,然后选择合适的整烫温度,避免出现瑕疵,提高产品质量。

2.4 在成品包装环节的运用

包装环节是一个复杂的环节,根据客户的要求进行包装,同一款式的服装可能要求同色混码、混色同码和混色混码。此时应采用高频率载波进行工作,只要在箱子上黏贴RFID电子标签,就能随时查验包装情况,在包装完成后利用读写器写入包装的信息,如服装款式、数量、包装的颜色和尺码的分配等,可提高发货效率,并保证发货的准确率。由于RFID系统扫描的信息是独立存在的,因此要建立中心系统,处理入库单号、订单号、包装信息以及入库时间的关系,提高包装的速度和准确性。

2.5 在服装零售环节的运用

在服装零售环节,RFID技术的应用能够提升零售效率和零售针对性以及产品的可追溯性,多采用的是高频载波RFID。目前主要应用在以下几个方面:

①待售服装的试穿统计。在服装上附着高频RFID电子标签芯片上记录服装的信息,在服装的售货架上安装RFID接收装置,会对停留在样衣面前的人数、停留的时间、停留的次数和是否取下样衣进行记录。将这些信息汇总到计算机后分析不同消费者的喜好,以及受顾客欢迎的款式信息。

②盘点过程利用。利用RFID技术后不用打开包装,就能清晰的了解产品的信息,提高店铺的盘点效率,更有效的掌握货品的销售情况。此外,货源不足时可以及时补货,提高销售效率,同时进行数据的收集和整理。

③试穿环节。某些专卖店有RFID多功能试衣间^[13],试衣流程图如图5所示。试衣间里有RFID的接收装置,与计算机数据终端相连,此时采用高频载波频率。首先顾客可以通过服装的标签自动了解服装的面料成分、款式特点等信息,同时还能记录服装不同款式被试穿的时间和次数,数据传到计算机控制中心后进行分析,可以掌握该地区消费者偏爱的款式、颜色、面料和装饰,为后期的产品开发打下良好的基础,有利于提高企业的综合竞争力,确保持续的发展。随着RFID技术的发展,还可以利用RFID技术在付款时完成自动扫描和计费,无需人工,达到智能售卖。

3 RFID技术在运用中的注意事项

RFID技术虽然给企业带来便捷和效益,但毕竟

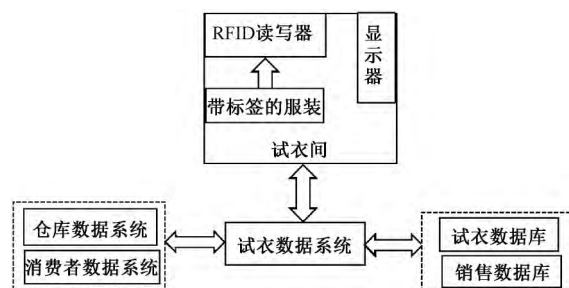


图5 RFID服装试衣流程图

是一种新兴的技术,存在一定程度的不足,为保证RFID技术的应用效果,在使用过程中应该注意以下几点:

①使用标签时附着物的材料、形状和包装物的存放方式,以及位置等,对信息的读取产生影响。

②RFID频率的使用过程存在执行标准和兼容性的问题,同时不同的应用要选择不同频率的芯片,主要是频率对电子标签的读写距离会产生一定的影响。

③RFID技术运用到服装生产中存在一定的技术难度,需要具有专业知识的技术人员实施使用。

④RFID技术的应用缺乏标准化,在不同频段的RFID标签应该遵守统一的标准^[14]。

⑤RFID技术的推广需要对员工进行专业的培训,了解RFID技术的高效性,并掌握该技术的使用要求和规范。

4 结束语

随着科技的发展,RFID技术也会越来越成熟。目前RFID技术在服装行业已经得到了初步的应用,并显现出独特的优势。随着服装个性化定制的增加,服装定制加工的可追溯性显得尤为重要,研发适合个性化定制服装产品的RFID应用技术方案将成为一种新的生产线改造趋势,从而助推服装产业的转型升级发展。

参考文献:

- [1] 李雨辰. RFID技术在企业产品生产线上的应用[J]. 仪器仪表与分析检测, 2009(4): 19-24.
- [2] 胡广, 李升, 刘迎忠, 等. 浅谈RFID在服装加工行业可追溯管理中的应用[J]. 中国纤维, 2014(12): 86-87.
- [3] 张海霞, 蒋晓文. 射频识别技术在服装行业的应用分析[J]. 国际纺织导报, 2009(4): 75-78.
- [4] 王志伟, 闫秀霞, 孙宝连. RFID技术应用研究综述及研究趋势展望[J]. 物流技术, 2014(9): 1-5.
- [5] USTUNDAG A. Fuzzy rule-based system for the economic analysis of RFID investments [J]. Expert

- Systems with Applications 2010 37: (5) 300-306.
- [6] 周云玲. 基于 RFID 技术的闽派服装产业管理 [J]. 重庆科技学院学报, 2013, 15(4): 140-142.
- [7] NAYAK R, SINGH A, PADHYE R, et al. RFID in textile and clothing manufacturing: technology and challenges [J]. Fashion and Textiles 2015(9): 2-16.
- [8] 申作兰, 马建伟. RFID 技术带来服装企业新革命 [J]. 物流技术, 2011, 33(4): 58-60.
- [9] 高原. RFID 技术的创新性在服装产品中的应用研究 [J]. 轻纺工业与技术, 2016(2): 37-39.
- [10] NGAI EWT, POON JKL, CHAN A. A case analysis of adoption of an RFID-based garment manufacturing information system [C] // Pacific Asia Conference on Information Systems. Hyderabad India [S. N.] 2009.
- [11] 吴凌芳, 姚惠琳. RFID 技术在服装制造中的应用分析 [J]. 重庆理工大学学报, 2013, 27(12): 56-59.
- [12] RAMADAN M, Al-Maimani H, NOCHE B. RFID-enabled smart real-time manufacturing cost tracking system [J]. Int J Adv Manuf Technol, 2017, 89: 969-985.
- [13] 於凌, 唐颖. RFID 技术模式下的服装消费数据统计研究 [J]. 纺织导报, 2014(11): 86-88.
- [14] 南楠. RFID 技术在服装制造业的应用与挑战 [J]. 信息技术, 2016(1): 52-53.

2019 年《针织工业》征订启事

《针织工业》是国家新闻出版广电总局批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊, 创刊于 1973 年, 由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办, 由全国针织科技信息中心出版发行。

《针织工业》为全国中文核心期刊, 曾多次获得部、市级奖励, 现已入编《中国学术期刊网络出版总库》、《CNKI 系列数据库》(已开通优先数字出版)、《中国核心期刊(遴选)数据库》等, 在国内外具有广泛影响。

《针织工业》主要报道针织行业前沿科技成果与加工实践经验, 推广针织、染整及成衣工艺方面的新技术、新工艺, 在学术性、创新性、前瞻性方面, 质量水平极高, 具有深远的学术影响力。同时, 依托广大院校教授、重点企业资深专家等的支持, 《针织工业》每年举办纬编技术、原料创新、针织染整等技术交流会议和高端论坛, 有效助力科技成果的转化与应用, 推动行业技术的传播与进步, 促进针织产业的转型升级, 贴近行业, 服务行业, 具有广泛的行业影响力。

《针织工业》主要栏目为针织技术、针织原料、印染技术、制衣技术、检测与标准、行业新闻眼等, 其技术性强、信息量大、知名度高、发行覆盖面广。

《针织工业》为月刊, 大 16 开, 全部进口铜版纸精印, 国内外公开发行。国际标准刊号 ISSN 1000-4033, 国内统一刊号 CN 12-1119/TS, 广告经营许可证号 1201044000113。邮发代号 6-24, 国内定价 15 元/期, 全年 12 期, 共计 180 元(含邮费)。读者可在当地邮局订阅, 亦可向编辑部直接订阅。

电话: 022-27382711(编辑部)

022-27385020(市场部)

022-27492725(新媒体部)

022-60116988-8116

传真: 022-27384456

E-mail: zzgy1973@163.com(编辑部)

zzgygb@163.com(市场部)

zzgyxmt@163.com(新媒体部)

网站: www.knittingpub.com(针织工业)

www.imaoshan.com(毛衫纵横)

购书网店: http://zhenzhishuwu.taobao.com

官方微信: zzgy1973

地址: 天津市南开区鹊桥路 25 号(300193)