
日本服装企业信息化 RFID 物联网技术应用

RFID 世界网

纵观全球，日本企业在运用物联网技术推进信息化方面颇具特色，几乎涉及到人们日常生活的各个方面，尤其是一些典型行业及领域，如消费电子、书籍、服装、建筑机械、制药、智能交通、远程医疗、电化教育等。本文以日本服装企业为研究对象，分析其如何利用物联网技术来推动企业信息化发展，从而对中国企业的信息化发展提供参考。

1、引言

近年来，物联网技术受到世界各国的极大关注和高度重视，成为继计算机、互联网与移动通信网之后的又一次信息产业浪潮，在众多行业中具有广阔的应用前景。2009 年，美国总统奥巴马提出了“智慧地球”的概念，并提出将物联网作为新的技术增长点，要大力投资新一代智慧型基础设施建设；2010 年，欧盟提出新的 14 点行动计划[1]，物联网发展被纳入其中；在亚洲，日本很早就提出了物联网国家战略，2004 年提出“U-Japan”计划，而“U-Japan”计划中包含物联网技术在各个行业中的应用。纵观全球，日本企业在运用物联网技术推进信息化方面颇具特色，几乎涉及到人们日常生活的各个方面，尤其是一些典型行业及领域，如消费电子、书籍、服装、建筑机械、制药、智能交通、远程医疗、电化教育等。本文以日本服装企业为研究对象，分析其如何利用物联网技术来推动企业信息化发展，从而对中国企业的信息化发展提供参考。

2、日本“U-Japan”计划及其物联网发展现状

日本于 2004 年提出了基于物联网的国家信息化战略，称作“U-Japan”。“U”代指英文词“Ubiquitous”，意为“普遍存在的，无所不在的”。U-Japan 战略的理念是以人为本，实现所有人、物与物、人与物之间的连接，即所谓 4U(Ubiquitous, Universal, User-oriented, Unique)[2]。该战略是希望催生新一代信息科技革命，实现无所不在的便利社会，而物联网技术则是实现“U-Japan”战略的重要内容。

在日本，物联网技术已经渗透到人们的衣、食、住、行中。比如，松下公司推出的家电网络系统，可供主人通过手机下载菜谱，通过冰箱的内设镜头查看存储的食品情况，以确定需要购买什么菜，甚至可以通过网络让电饭煲自动下米做饭。日本提倡数字化住宅，通过有线通信网、卫星电视台的数字电视网和移动通信网，无论在屋里、屋外还是在车里，人们都可以自由自在地享受各种信息服务。服装行业也不例外，基于 RFID 的物联网技术在服装行业的原料收集、设计加工、物流配送和市场销售过程中都得到了非常广泛地应用。本文着重研究 RFID 物联网技术在日本服装行业中的应用。

3、RFID 物联网技术在日本服装行业的应用模式

3.1、RFID 基本概念

进入 21 世纪以来，企业供应链管理进入了新的发展时期。以 RFID 技术为代表的传统物联网技术在供应链管理领域得到了比较快速的发展和应用，物联网技术在提高企业供应链管理效率方面的潜力也得到越来越广泛的认可。

RFID 是一种非接触式自动识别技术，主要通过射频信号自动识别目标对象并获取相关信息，无须人工干预，能够在各种状态如静止、移动甚至恶劣环境下准确识别运动物体。RFID 技术具有体积小、容量大、寿命长、穿透力强、可重复使用、支持快速读写、可定位和长期追踪物品等特点，在食品安全、质量管理、制造业供应链管理、智能交通等方面有着极大的应用潜力[9]。

RFID 标签的功能远比条形码功能更强大、读取速度更快捷、读取质量更精准。RFID 技术广泛应用于制造业管理领域。如图 1 所示，为企业供应链的 RFID 技术应用信息流程图。

在这个工作流程中，从制造环节、配送环节到零售环节都采用了 RFID 技术，各物件的信息能够及时地反映到信息库中，这种信息传输模式大大提高了企业供应链的运营效率。

3.2、日本经济产业省 METI 推行的 RFID 实施方案

(1)日本服装行业发展面临的新形势。在进口量不断增加、零售店空间不断扩大和客户偏好日益多样化的新形势下，日本服装行业面临着更多新的挑战，如何管理一个蒸蒸日上的产业成为一个首要问题。首先，产业全球化趋势使得服装供应链管理变得日益复杂，某种程度上说我们几乎不可能知道某一件特定衣服是

在哪里生产的；其次，随着零售店的不断扩大，商品的占地面积管理不善的概率大大增加；再次，日本服装业的时尚元素瞬息万变，多样化及个性化需求不断增加。这些都注定了服装产业的发展具有很强的不稳定性 and 挑战性。

(2) METI 推动 RFID 在服装行业应用的思路。面对新的国际经济新形势，日本经济产业省(METI)大力推广 RFID 技术在服装行业的应用，它联合住金物产公司，委任其进行 RFID 的应用实验，通过标准化 RFID 系统来提高纺织行业的 IT 效率。此外，METI 还要推广 RFID 方案到多个行业中。住金物产公司参与了日本服装和纺织行业大规模的物联网技术应用试验。

住金物产公司拥有运行 RFID 系统合适的环境条件。它是一个拥有数百万美元资产的大型企业，致力于进出口钢材、机械、金属、纺织品和粮食等，拥有多种销售渠道，包括分支仓库、专门仓库和多个零售商。住金物产努力寻找一个较好的 RFID 方案，方案要能整合公司安装在配送中心、商店和企业总部的现有信息系统。通过 RFID 应用实验，最终，住金物产选择了赛贝斯的“RFIDAnywhere”，因为它能整合公司现有系统，在与各种 RFID 装置联接的过程中也不会改变现有的应用功能。

(3) 基于 RFID 的 SPA 方案。

SPA (SpecialtyStoreRetailerofPrivateLabelApparel) 模式——“经营独有品牌专门店的成衣业”模式，是企业拥有自家品牌，从商品策划、设计、生产、直到零售均由总公司负责的一体化方式，具有“通过与最终消费者直接交易，实时掌握市场需求信息”的特点。它由美国 GAP 公司提出的，之后在日本世界株式会社(日本知名服装企业)成功运用并推广。SPA 模式的关键在于“拥有完善的信息和物流网络”，因此，IT 系统是 SPA 发展的必不可少的技术支撑，而基于 RFID 物联网技术的信息系统也正在成为服装行业 SPA 的重要支撑和关键技术。

SPA 方案符合由日本经济产业省联合日本服装行业协会提供的 RFID 技术在服装供应链管理领域应用的指导思想。SPA 方案面向所有联盟成员，应用在服装供应链的所有阶段，包括生产制造、配送和仓储、销售等。RFID 技术的执行，有利于企业及时获得市场需求信息，促使客户和供应商紧密衔接，以满足消费者需求为首要目标，实现对市场的快速反应；有利于加快提升企业的库存管理水平，节省货物周转时间，取代手工操作使得货物即刻增值，仓库之间的盘货和库存数据的传输和处理更加准确和便捷。未来，日本 METI 计划继续推进 RFID 的应用，

扩大实施范围，整合更多的服装商店。除此之外，日本也将继续着眼于推广 RFID 在其他行业的应用，通过打破技术壁垒来提高生产率。

3.3、基于 RFID 物联网技术的服装企业的全球供应链管理

(1) 不同商品的物流服务特征分析。不同商品具有不同的物流服务特征。日本服装企业根据所要供应商品的具体特征及需求规模，选取不同的供应模式，来更好地提高供应链管理的可视性和准时交货率。一般来说，根据供应商品的数量及供应链的可视性，可将日常的主要商品分为 4 大类，如图 2 所示。比如，电子产品、手表、珠宝等商品，具有价值高、体积小、交货时间要求不高的特征，此类商品的供应服务可以采用“库存补给模式”；而服装、流行物件、蔬菜等商品，具有数量多、交货时间要求高的特征，此类商品的供应服务可以采用“配送中心直接补给模式”，以更好地确保交货及时、准确。

(2) 日本服装企业的全球供应链结构。日本服装企业的全球供应链结构，如图 3 所示。该供应链结构是一个开环结构，从“国外工厂-海关检验-国内配送中心-各个商店或分店”的整个过程中，供应链的每个环节，都应用了 RFID 技术。日本海外工厂的每件成衣在出厂时都加贴单件级标签、打包成箱后加贴成包级标签，经过海关的各项检验之后，再通过运输、仓储、分拣、配送、分销、销售等物流活动，最终到达日本的消费者手中。

在供应链的整个运作过程中，企业能够搜集到服装流转的大量相关信息，这些信息经过“单件级 RFID 的标签信息-RFID 数据库-数据挖掘-检索”处理流程。首先，搜集的大量单件服装的 RFID 标签信息被存储到 RFID 数据库，然后通过数据挖掘，获得服装的各种有效状态信息，为业务智能化提供帮助和支持，另外，还能够进行高效检索和获取丰富的信息资源。

3.4、日本服装企业的 IT 系统架构

图 4 给出了日本服装企业 RFID 技术应用的一个典型的系统架构。其中，各种 RFID 读卡器被应用到出入口、智能试衣间、智能货架、POS 系统和手持读卡器等。现有系统在没有 RFID 技术支持下，企业采购订单系统、配送中心、仓库管理系统等都要通过手动或者半自动的方式来收集商品的状态信息，并与 ERP 系统进行交互，这样的流程导致运作效率低，另外所获取信息有限，不利于进行数据挖掘，更不支持业务智能化发展。相比之下，增加了 RFID 的物联网技术后的新系统，获取信息的过程可以完全实现自动化管理，而且所获得的信息更具有

实时性、丰富性，便于进行数据挖掘，能更好地支持业务智能化。

4、日本服装企业的 IT 系统架构图

通过 IT 设备，顾客可以自助完成收银付款过程，并实时获得优惠券，自动累积积分到会员卡。另外，发票打印机可以自动识别顾客的购物单据，自动完成打印发票服务。这大大缩减了顾客排队的等候时间、提高了客户满意度，也降低了工作人员的劳动强度、提高了工作效率。这种自助收款方式对商家和顾客来说，是一种双赢的发展模式。4RFID 物联网技术在服装行业的应用效果

4.1、供应链的可视性及维运效率大幅提高

RFID 技术在服装供应链的一体化管理、产品库存管理、位置跟踪、POS 机的快速计算等方面发挥着巨大作用。通过 RFID 物联网技术，整个服装供应链上的重要节点企业都能够快速及时地获知服装的有效信息，实现对供应链各环节的“可视管理”，更好地提高生产效率、降低物流成本，并实现资源的优化配置。实施 RFID 技术后，供应链的各成员企业如供应商和零售商等，都能从中受益，彼此的合作更加紧密、运作效率也不断提高。

近年来，RFID 给日本服装业带来了极大好处和显著的业绩提高，主要表现在以下几方面。(1)对于原材料厂家来讲，意味着更快的库存周转率，更好的供货能力；(2)对于制造商来讲，意味着高效的处理过程，更快的资金流动，更快的运输速度，为客户提供更优的服务；(3)对于分销商来讲，意味着更高的运输效率，更精准的交货能力，更强的货物追踪水平和极大的成本节省；(4)对于零售商来讲，意味着更快的处理流程，更少的脱销现象，更智能化简洁化的运营过程，更优的客户服务水平。尤其是在应对货物积压引发的减价情况时，他们会与供应商协商采取退货等措施。(5)对于企业工作人员来讲，无论商品什么颜色、体积多大，利用 RFID 都可即刻获得它的状态信息，可以降低劳动强度，大大节省时间。

现在，RFID 技术的应用无处不在，在服装的运营管理系统中，它被用来处理和分配“内部配送管理系统”和“商店管理系统”之间的数据。

在配送中心每件服装都被贴上了 RFID 标签，运输检查人员根据从配送管理系统发来的补货订单来扫描和检查衣服的每个部件，装运检查员使用触摸屏电脑和专门的阅读装置扫描成批衣服，平均每次扫描 5 件衣服，他主要关注包装箱内

有哪些衣服即可。打印装箱单并放到成衣包装箱内，包装箱再次附上新的 RFID 标签，然后被运输配送走。通过分布在各地的 RFID 装置，企业信息管理系统每天会收到数万件衣物的数据信息，这些信息被传送到相关商店的信息管理子系统。因此，在配备了 RFID 装置的商店、配送中心和 RFID 标签系统中，无论衣服现在处于供应链的什么位置，它都能被快捷准确的定位。RFID 技术在服装行业中的应用，正在持续不断地提升服装的物流流程化和高效化管理能力。

4.2、企业业务智能化管理目标得以实现

RFID 物联网技术能够帮助企业实现业务智能化管理，从而实现企业利润的最大化。仓库管理系统可以自动获取不同仓库的利用率和运转周期等信息，帮助仓库管理者制定最佳的货物库存-供应方案。

(1) 智能库存管理。智能库存管理见表 1。

(2) 智能销售管理。一个专业商店传感器常常安放在商店的前部和后部之间，用来追踪各件衣服的活动信息。销售系统可以自动获取服装何时上架、目前已到达哪里、处于什么状态、什么时候补货等，根据销售情况提前自动发出预警；同时，销售管理者通过统计服装在商场的不同挂放位置对顾客的关注、试穿和购买的影响，以及所导致的不同销售状况，可以制定有利于更好销售的服装摆放方案，以便店员及时调整服装摆放的位置、空间层次等。智能销售管理见表 2。

另外，通过 RFID 系统，厂家和设计师能够了解服装的用户体验效果，统计流行款式的实际销售情况；统计某款服装的客户试穿和购买几率；分析某款服装被试穿过而最终却未被购买的原因，有助于设计师了解顾客心理、设计更适合市场需求的服装。

4.3、顾客挑选服装的效率及满意度不断提高

对于顾客来讲，在智能试衣间内试穿衣服，也更加便捷。当顾客所试穿衣服的样式或者大小不满意的时候，可以在试衣间通过智能显示屏，搜索更合适的款式、大小或者库存信息，并能够与外面的店员进行交流，以便挑选并试穿满意的服装，提高选购效率。

比如，日本高级成衣 Flandre 公司门店的试衣间让所有顾客都觉得新鲜刺激，它的四面都由玻璃幕墙围成，实际上，这些玻璃幕墙全部是电子显示屏。当顾客进入这个虚拟试衣间后，电子屏幕墙上会出现一个虚拟设计师跟他打招呼，设计师帮顾客分析身材、肤色及气质等特征，提供可搭配的服装，并实时显示在

电子幕墙上。顾客在幕墙上选择后，电子屏上会出现身着搭配服装的顾客的整体形象，使顾客不用麻烦地脱衣穿衣就能看到自己试穿衣服之后的整体效果。这样的智能试衣间，吸引了许多品牌商加盟，以提高客户的满意度。

4.4、库存管理的精确性及高效性显著提升

拥有较高的精确性和效率性是库存管理能力提升和企业决策的关键所在。迄今为止，一些实例表明，RFID 确实对企业库存管理的精确性和效率提升方面起到了重要推动作用。RFID 技术促使企业库存精确性不断提高，脱销或者滞销现象大幅缩减，缓冲库存量降低，重复订单的临界值不断优化，节省出大量货架空间。实施 RFID 技术的仓库比未实施 RFID 技术的仓库销售量提高达 3-8%，零售商库存盘点速度提高约 20 多倍，库存数据精度提高 30%以上。RFID 技术的实施，大大提高了企业库存管理的精确性，也提高了企业为客户服务的准时性、高效性和精确性。

同时，好的库存管理水平又直接拉动了销售量的增长，对企业发展起到积极影响。无论是现货商店还是网上商店，都面临着如何控制好库存这一重要问题。在补货方面，仓库能够实时获知各种 RFID 编码信息，掌握准确的市场需求信息，通过科学的方法预测，得到可靠的数据支持。当库存量水平较低时，仓库能够自动产生补货订单，确保仓库高效率运作，为仓库的库存量控制依据市场需求进行动态调节提供了操作的可能。

4.5、单件及成包级服装的全程追踪更加便捷

电子芯片以服装标签为载体在制作过程中被安装在每一件服装上，每一件衣服的标志都能够被 RFID 系统追踪，因此，衣服无论是在商店展示架上还是在仓库的包装箱中，都能被快速、及时地查询出来。只要顾客有需要，销售人员就可以通过电子读码器快速获知该服装的颜色、款式、尺寸、目标服装的位置等信息，为顾客提供更周到的服务。产品的各类相关信息通过 RFID 技术能够被便捷、及时地获取，这使得企业及其全球分支机构从生产、配送、流通到库存控制等方面的运作效率得到大大提高。

比如，日本三景集团利用 RFID 技术自动跟踪衣物的位置，加快了制衣流程、避免了缺货现象的发生等。FlexNet 系统是由东洋经营技术株式会社 (ToyoBusinessEngineering) 于 2007 年为三景集团安装和集成的。成衣国外制造工厂-日本商店-入库接收，整个过程的 RFID 编码信息通过读写器扫描并传到与

FlexNet 平台连接的电脑上。当客户下订单后，服装经过熨烫、钉扣、检查、再次扫码等一系列工作流程，再进入发货区。如果衣服被检查出问题，则被退回到返货区，编码信息也随之消除。服装从发货区装载到运输车辆时，需再次扫码，获取服装的状态信息。服装的整个物流过程都处于 RFID 系统的监控和跟踪中，零售商可以直接下单，直接查货物的状态等，该系统为三景集团员工节省了大量时间。

4.6、多样化及个性化的服务能力进一步拓展

现代销售中，会员、积分、优惠、促销、折扣各种方式日新月异，种类繁多。当顾客进入零售店铺周边时，预示着购买机率大幅提升，适时把商品的最新信息发送给顾客，能够快速提高成单率。顾客有意向试衣服时，系统可提示顾客的消费历史记录，如品牌、喜好风格(运动与职业)、个人基本信息如适合的服装尺码等，帮助销售人员更好地服务顾客。在顾客离开后，商场系统能够继续与顾客进行有效沟通，当有合适顾客的货品到场后，及时通知顾客前来。比如，当顾客穿着 Prada 的衣服经过他们的商店，RFID 系统将控制店内的显示器播放模特在 T 型舞台上展示同款服装的画面。这一技术的使用极大地增添了消费者购买 Prada 产品后的成就感。百货商场在提供这些服务时，同时会考虑顾客感受，如果顾客不需要这些信息，可自主选择配置，关闭这些提示。

5、总结

物联网技术是全球各行业正在实施应用的一项信息化新技术。基于 RFID 的物联网技术能够帮助企业及时获取上下游的市场供求信息，制定科学合理的运营策略，更好地提升企业的核心竞争力。短期来看，企业可以通过应用这项技术，改进业务流程、降低运营成本、减少各种资源开销和不必要损失；中长期来看，企业可以利用 RFID 物联网技术更好地提取各种信息并进行数据挖掘，映射到合理的生产和营销策略，而不再依赖于传统的主观决策，大大提高业务的智能性。日本服装企业信息化的应用案例表明，RFID 物联网技术能够实实在在地提高企业的核心竞争力，希望对我国企业的物流信息化建设提供借鉴。