

基于RFID技术的冷链物流应用研究

肖莲英 谢康康 刘芊蔚

(广州工商学院, 广东 广州 510850)

摘要: 本文将RFID技术运用到冷链物流中, 以实现冷链物流中生鲜产品的实时温控和质量跟踪管理。结合RFID技术的优势, 分析了一个简单的基于RFID技术的冷链物流流程, 来实现对冷链产品的质量监控。

关键词: RFID; 冷链物流; 质量监控

冷链物流信息系统主要负责采集物流系统前端的产品信息, 用此展开分析、监控, 只要出现问题就能及时对工作人员进行反馈的数据处理平台。它能有效地减少产品出现质量问题, 而引发的消费者恐慌和经济损失等状况。因此采用先进的技术能有效地提高冷链物流的工作效率和工作质量, 是冷链物流取得新发展的关键。以下就介绍到RFID技术的优势, RFID技术运用到冷链物流中能实现对产品的全程监控。

一、RFID技术优势在冷链物流系统中的应用

射频识别系统主要有三个部分组成, 包括电子标签、阅读器和天线。RFID技术的基本工作原理并不复杂: 其工作原理是阅读器发射一特定频率的无线电波能量给电子标签, 用以驱动电子标签电路将内部的数据送出, 此时阅读器便依序接收解读数据, 送给应用程序做相应的处理。

RFID技术与条形码技术相比较而言, RFID技术有着更为明显的技术, 例如, RFID电子标签与阅读器不用做到“可视”性接触, 阅读器便能够获取电子标签中的数据信息; RFID电子标签还能在相对恶劣的环境下工作, 尤其适合需要对物流数据进行连续不断的读取情况下; RFID电子标签能够使用几十万次重复读写相比于条形码的只能读取一次而言, RFID标签真的有着巨大的优势。

二、RFID技术在冷链物流中的需求分析

冷链物流的核心是在规定的温度环境下确保生鲜易腐产品的质量, 因此冷链物流相比于常规物流系统因具备更高的要求。生鲜易腐食品对时间有一定的要求, 这就需要冷链物流流通过程中各个环节的高度协调与高度配合。冷链物流需要较高的操作水平, 这就意味着冷链不单单是一个物流流程, 而应是一个完整的体系。但是我国冷链物流起步晚, 设施设备落后, 缺乏整体的规划运营, 使我国冷链物流问题重重, 难以进入发展新阶段。采取RFID先进技术将有效解决以上需求问题。

目前我国冷链物流面临的问题与挑战主要集中在成本和技术方面。我国冷链物流的检测方式相对落后。技术问题主要体现在: 人工测量和纸面记录, 没有统一的数据库系统支撑, 实时监控管理严重脱节, 取证回溯困难, 责任界定模糊, 缺少自动报警系统和生鲜易腐产品损耗率高等。

冷链物流对基础设施设备具有较高要求, 这就需要企业投入更多的冷链物流成本, 从而保证生鲜易腐产品的质量安全问题。然而部分加工生鲜易腐产品的企业是中小企业, 这些中小企业难以拥有自己系统的冷链物流体系, 更多的中小企业更愿意将物流方面的业务外包给第三方物流公司, 以此降低经营成本, 专注自身产品。冷链物流从以生产商为重点慢慢转向以消费大众为导向, 这就使得冷链物流需要交付的顾客增多, 运输成本也随之增加, 而装载运输的规模不断扩大和交货时间的不断缩短, 使得冷链物流越来越复杂要求也越来越高。因此制定高效规范的冷链物流管理非常重要。

冷链物流需要行业的整合各方参与商应积极协调、合作与共

享信息, 实现互利共赢的美好局面, 但从目前我国冷链物流的现状分析, 我国冷链物流还存在许多问题, 为此, 本文提出将RFID技术运用到冷链物流中, 来有效的改善和促进冷链的发展。随着时代的发展, 社会对冷链物流的需求与越来越大, 冷链物流服务对象和数量不断增多, 多样性、复杂性, 都在要求冷链物流应该加快整合的步伐, 进行有效的冷链物流, 降低产品损耗率。一个有效的物流信息系统有利于解决当前冷链物流所面临的问题。采用RFID技术有利于实现高效的冷链系统, 大大提高冷链物流的透明度与安全度。

冷链物流仍普遍使用条形码技术, 条形码能有效地防止手工输入数据所产生的错误, 能有效进行冷链管理。但随着科技的发展和冷链物流发展的需求不断提高, 条形码技术的缺点也随之暴露, 条形码扫描必须人工操作, 采集数据过于慢, 在零售商显示得更为明显, 且条形码对于所处的扫描环境有着高要求, 一旦遇上空气污染较为严重的时候, 读取误读率会相应提高。

三、基于RFID的冷链物流系统在各个环节的应用

(一) 追溯产品生产源头

将带有温度监控器的RFID电子标签安置在产品包装或装货箱内, 阅读器按照系统编订时间具有周期性的对货品进行温度检测并写入RFID电子标签中。

质量监控应从产品的生产源头即起点一直到出售环节即终点, 进行不间断的监控, 将带有温度传感器的电子标签依附在产品身上, 电子标签将作为该产品的身份识别证明, 在产品的整个物流运输过程中信息都能被有效记载。有些特殊行业如养殖业甚至可以通过电子标签记录整个养殖过程, 如注射的疫苗、喂养情况等。等产品准备进行销售时就可以将RFID电子标签里是数据信息转化到二维码上, 消费者就可以通过扫描二维码获取, 产品从加工到销售各个环节的有效信息, 而RFID电子标签则能才次循环使用。在日本商店里出售的一个苹果你可以通过扫描二维码查出该产品是在哪个果园那位工人摘取的。RFID电子标签主要获取储存以下信息: 产品加工来源、产品重量及实时温度检测的信息。

(二) 仓储与配送环节

当RFID电子标签接收到来自阅读器的指令时, 电子标签与阅读器间则靠天线进行信息互传, 把产品的实时温度信息传送回安装在仓库、运输车辆等地方的阅读器, 阅读器进行信息采集后将数据上传至数据信息系统, 再进行汇总分析。实现高效的实时温控管理。

生鲜易腐食品在冷链物流中的环节主要有: 储藏、运输与配送。生鲜易腐食品在冷藏环节时属于静止状态, 在运输和配送环节中属于运动状态, 无论处于哪个环节都应对生鲜易腐食品做好质量监控管理, 在产品进入销售环节前都要确保食品质量。生鲜易腐食品从生产加工线下线后不是进入仓储冷藏环节就是进入运输车辆环节进行运输配送, 这就需要依附在产品上的电子标签发挥作用。

食品的入库、在库、出库操作: 食品进入冷藏库, 门口的阅

读者会对即将入库产品的电子标签进行阅读获取信息传入信息系统，并将事先安排好的产品安放位置输入电子标签对该产品信息进行更新；在冷库储存是有温度传感器的电子标签会实时监控产品温度并传入信息系统，工作人员即可实时了解产品温度情况，一旦出现异常能及时处理，最大程度地降低损耗率；当产品离开冷藏库进行出库时，电子标签与阅读期间又会相互传输，更新产品位置，记录了产品出入库时间。

产品的运输和配送操作：产品出库后将进入运输环节，产品处于运输过程中由于设备和路面状况等问题，容易让产品处于不稳定状态，导致产品发生变质问题，因此对产品进行实时温度检测显得尤为重要。依附在产品中的电子标签在产品运输环节主要发挥温度传感器对温度实时检测的功能，并会通过安装在冷藏运输车内的阅读器对电子标签的数据进行采集再传回信息系统，实现产品运输全过程的温度监控与位置跟踪。企业或者联合成员利用指定口令即可获取产品相关资料，能实时对产品进行温度监控，温度一旦发生变化还能实现预警功能。

（三）销售环节

产品进入销售环节都可把 RFID 电子标签上详细的产品信息传输进二维码，贴在产品上，方便消费者了解产品信息跟踪、反馈、查询，可随时追溯产品信息，安心购买。

四、RFID 技术在冷链物流中的效益分析

分析了目前我国冷链物流存在问题，对冷链物流的需求也进行了较为详细的分析，并结合 RFID 技术的优势，提出将 RFID 技术运用到冷链物流中。通过应用策略，可以看出 RFID 技术运用在冷链物流的基本流程，此系统流程是满足冷链物流对实时温控与实时跟踪的需求的，对冷链物流行业或生鲜产品生产企业都有着相当的实用价值和借鉴意义，从上述应用策略分析可看出，运用 RFID 技术后的冷链物流可以实现以下成效：

（一）提高冷链物流运作效率

通过应用本文提出的将 RFID 技术运用到冷链物流中，能实现对生鲜易腐产品生产加工流通全过程实施安全预警、产品跟踪，政府部门、企业、消费者都能对冷链产品进行监控，保证生鲜易腐食品质量问题，减低食品损耗率，增强食品冷链相关企业的市场竞争力，提高冷链物流整体行业协作效率，为冷链物流取得更好的经济效益。

（二）优化冷链物流业务体系

将 RFID 技术运用到冷链物流中可以实现冷链物流行业的统一配送，使供应链上下游企业能高度协作配合，共同发展。

（三）实现对生鲜易腐产品实时温度监控

通过 RFID 技术能够对冷链物流全过程进行产品的信息采集，包括产品生产加工环节、仓储环节、配送环节和销售环节等，能实时监控冷链过程中产品的温度和湿度环境，并有预警功能，有效的控制产品质量问题。

（四）解决冷链物流断链现象

通过在冷链物流系统中应用 RFID 电子标签技术，实现了通过阅读器自动识别、采集、存储数据，解决了现有体系较为传统的人工清点方法，实现对产品智能高效的出入库管理。在大幅度降低运作时间和人力成本的同时，也能解决人工工作时间长后所带来的操作失误，提高各个冷链环节的执行效率和准确率。对各个环节都有实时的监控和采集数据，“可视化”“透明化”管理有效解决冷链物流断链问题。

（五）实现视频回溯管理

鲜易腐产品由于管理不当极易出现质量问题，问题一旦出现，

如果没有科学的信息管理体系，就难以发现原因问题还会继续发生，责任也难以理清。应用 RFID 技术能实现采集上下游产品在各个环节的信息，实现信息共享，方便企业、政府部门、消费者了解产品来源到销售各个环节的信息。

五、RFID 技术在冷链物流应用当中的推广对策分析

RFID 技术与冷链物流结合能给冷链物流带来更高效的运作效率，但就上述推广问题已严重制约了 RFID 技术在冷链中的推广进程，要解决 RFID 技术在冷链物流中的推广问题，具体可以采取以下措施：

（一）降低成本

RFID 主要又电子标签、阅读器和天线组成。而 RFID 电子标签是一技术难题，要降低 RFID 成本问题，应该不断研发获取 RFID 技术，解决少数企业垄断 RFID 技术，垄断价格等问题，还可以通过加大宣传力度，让企业了解 RFID 技术拥有的巨大优势和有利的发展趋势，加大 RFID 技术行业领域的竞争力，让更多有实力的企业加入 RFID 研发行业，增加产量必会降低 RFID 成本。除此之外，可以依靠政府的宏观调控与政策鼓励，给 RFID 这个新兴技术更大的发展空间。

（二）解决安全问题

隐私与安全问题已经成为制约 RFID 技术在冷链物流中进一步发展的因素。为了防止 RFID 标签内信息被窃取、伪造和恶意修改的情况发生，根本的解决办法就是从 RFID 技术上增加可靠性。因此目前国内外的研究人员提出了很多解决隐私与安全问题的方法：物理方法一杀死标签法、电子屏蔽、有源干扰、阻塞器标签、可分离标签；逻辑方法一散列锁定、临时地址、通用重加密等。

（三）制定统一标准

没有统一规范的标准体系，RFID 技术在冷链物流中的应用也会受到很大的限制。因此，我国应当积极采集 RFID 技术的国际发展动态，积极参与国际 RFID 标准的指点和实施，并结合我国的实际情况研究制定适合我国国情和适应我国冷链行业的 RFID “本土化”标准。有了统一的，“本土化”的 RFID 标准才能让供应链中的供应商、冷链物流企业、零售商三个企业在合作和信息传递共享方面无阻碍，能充分发挥 RFID 技术在冷链物流中的功能，为冷链物流带来更高效的运作流程与更多的经济效益。

参考文献：

- [1] 冯萧燕，杨申燕. 冷链物流与农产品质量安全 [J]. 物流工程与管理，2011（33）.
- [2] 胡艺峰，张友华，李绍稳，朱麟，谢静. 基于 RFID 技术的农产品流通信息系统研究 [J]. 数字技术与应用，2011（5）.
- [3] 魏笑笑. 基于 RFID 的物联网技术在农产品安全领域中的应用研究 [J]. 安徽农业科学，2011（24）.
- [4] 许阳阳，解琨，王冰，董昕. 农产品冷链物流发展路径设计 [J]. 物流科技，2011（8）.

基金项目：2022 年度质量工程院级一流本科课程：冷链物流管理，项目编号为 GYYL202203

作者简介：

肖莲英，女，湖北咸宁，讲师，硕士研究生 研究方向：冷链物流管理。

谢康康，女，讲师，硕士研究生：运筹学。

刘芊蔚，女，广东广州，研究方向：物流与供应链管理。