

卷烟商零绿色配送包装单元数字化管理探索与应用

代新兰,李 诚,李 铸

[阿坝州烟草专卖局(公司),四川 汶川 623002]

摘要:卷烟商零环节探索绿色周转箱包装模式,但实际应用中发现作业效率低、管理烦琐等瓶颈问题。研究发现采取周转箱全品规包装,周转箱全生命周期数字化管理的思路可以有效解决瓶颈问题。通过研制开发配套设备,标异细组垛叠拼模型,创新实现全品规卷烟周转箱按户分拣包装配送模式。依托“RFID+二维码”技术,创新开发商零绿色周转箱数字化管理平台。研究中,还首次运用 Flexsim 进行仿真评估设计的有效性,为烟草行业商零环节绿色包装的数字化管理提供了实例参考,具有较高的推广价值。

关键词:绿色包装;商零;数字化;包装单元;RFID;Flexsim 仿真

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2023.08.091

1 引言

周转箱也称物流箱,因其具有循环利用、抗压防潮、耐腐蚀等特点,被广泛应用到各行各业物流之中。烟草行业在绿色发展理念指导下,提出打造绿色循环,精益高效,协调共享的烟草供应链物流体系。行业绿色包装单元主要有无纺布、布袋、周转箱等,工商企业对包装箱循环利用探索研究较为广泛,绿色循环成为行业生产流通过程的常态化业务。然而,在周转箱包装的探索与应用中逐渐暴露出一些问题,影响到卷烟物流作业的效率 and 效益,更对绿色包装应用提出了挑战。

2 现状分析及存在问题

2.1 周转箱应用现状

2.1.1 烟草行业外

国外大量学者对周转箱的应用问题进行了探讨分析,如条码技术、射频识别技术被应用于周转箱智能化设计或系统设计中,进而实现对周转箱的监控。我国大量学者对周转箱智能化的设计和全生命周期管理等方面进行了探讨分析,如 RFID 技术应用于周转箱管理,实现在烟草物流各环节的信息共享,提高物流仓储配送效率^[1],并实现“数字化仓储管理”^[2]。研究周转箱的采购、使用、报废的整个生命周期,改进周转箱在整个生命周期中的使用流程并提高管理效率^[3]等,有一定的借鉴思路,无成型的研究可直接应用。

2.1.2 烟草行业内

烟草商零物流配送包装方式的选择与应用研究较为广泛^[4],现有周转箱包装模式存在人工管理、手工单据、效率低下等问题,不能满足现有模式下日常配送。同时,只能单一地作为装载工具使用,在批零交付、信息共享、时效对接、回收管理中,缺乏智能化、精准化、便捷化、数字化的管理平台和手段,也未实现物流数据互联互通。

2.2 周转箱应用存在问题

2.2.1 烟草行业层面

通过广泛调查和分析梳理,发现主要存在三个方面的问题:一是循环利用管理标准不统一。目前使用的周转箱材料、性能、尺寸各有差异,装箱、回收的设备工具、流程、方式各有特色,行业未建立统一、规范、科学的商业物流周转箱循环利用工作标准和管理方式。标准和管理方式的不确定因素,必然增加周转箱循环利用的初期运行成本。二是循环利用过程管控不完善。客户满意度不高,送货效率下降,送货车装载量下降等问题比较突出。三是循环利用信息数字化建设缺失。周转箱在循环利用运行过程中缺乏一套较为成熟的管理应用体系,在运行的过程中可能造成周转箱遗失,交接不准确,产生浪费等问题。

2.2.2 具体应用层面

概括起来,具体应用表现在两个方面:一是周转箱未实现全品规覆盖。仅有常规烟采用周转箱包装,异型烟采用手工纸箱包装,造成分拣包装效率低且易出错。二是未实现数字化管理。周转箱流转采取手工台账、人工清点,客户需缴纳押金使用,箱子流转无法实时掌握,周转箱使用情况数据分析困难。

3 构建卷烟商零配送包装单元数字化管理体系

3.1 研究方向

针对上述问题,从绿色化、数字化、标准化三个方向开展研究和改进。绿色化,即绿色包装单元商零环节全覆盖。数字化,即包装单元全流程、全生命周期控制。标准化,即分拣、包装、配送业务流程标准化,包装单元管理标准化。

3.2 卷烟商零配送包装单元数字化管理体系

商零绿色包装单元探索研究从周转箱全覆盖和数字化两个思路进行。周转箱全覆盖包括包装环节周转箱全品规覆盖,配送环节全客户覆盖。周转箱数字化,即横向

精确控制流转过程,纵向实现生命周期管理。其技术路线如图1:

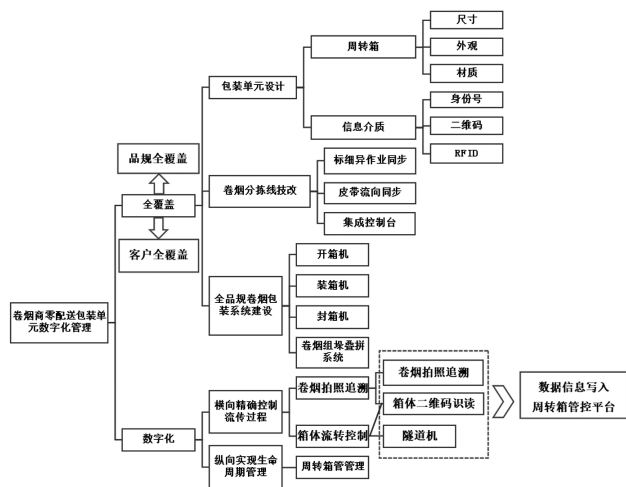


图 1

3.3 周转箱应用全覆盖的实现路径

3.3.1 包装单元设计

设计包装单元的尺寸、外观、材质以及信息介质。尺寸上,兼容全品规卷烟,常规烟可装 25 条装,最大可装 32 条,同时匹配包装设备,符合人体工程学。外观上,增加“诚至诚”、中国烟草 LOGO 等烟草文化元素。材质上,采用聚丙烯 PP 材质,可循环再生,抗压耐磨,能更好保护卷烟。信息介质上,集成身份号、二维码、RFID 高频卡三项,为实现数字化管理提供介质基础。包装单元设计如图 2 所示:

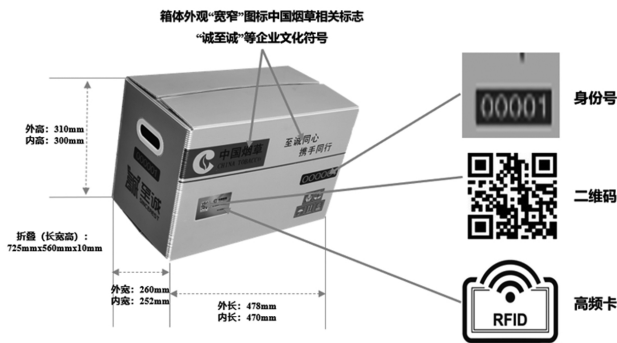


图 2

3.3.2 卷烟分拣线技改

从标细异作业同步、皮带流向同步、集成控制台三个方面改造分拣线。标细异作业同步方面,综合考虑效率、效益、持续发展等因素,采用常规烟、异型烟共线分拣、共同包装模式。皮带流向同步方面,重新设计分拣线,采取双线同步、同频、同向的分拣模式,解决了全品规无法同步分拣,异型烟无法使用周转箱包装的难题。集成控制台方面,拆除分拣线电脑操作柜、精准赋码操作柜、精准采集操作柜,按照电控、工控机、显示屏分别进行分类配置,解决了现场布局杂乱及操作不便的问题。

3.3.3 全品规卷烟包装系统建设

硬件上,选型较为成熟的自动开箱机、装箱机、封箱机匹配双线并轨,实现合户包装。自动开箱机的工作原理是,人工将配送箱放入装箱机纸板库内(工人仅需填充配送箱纸板即可),开箱机配合装箱机的速度进行开箱工作,配送箱一面开口,一面由开箱机折页封好,按顺序汇入装箱机的进箱输送系统。

软件上,自主研发卷烟组垛叠拼系统。卷烟组垛叠拼系统是实现全品规自动化包装的核心,叠垛模型设计主要考虑箱体尺寸、卷烟尺寸、订单结构、落烟顺序 4 个影响因素。

3.4 周转箱数字化管理的实现路径

3.4.1 卷烟拍照追溯

采用高清摄像头对每箱卷烟实时拍照,所拍照片与订单号关联,并实时传输数据至管理平台和红码管家,可追溯烟箱和箱内卷烟。数据保存一个月(满足追溯的查询周期),遇到问题可根据订单查录,从而确保送货安全高效。

3.4.2 箱体二维码识读

采用红外射频技术实时识读箱体二维码,将客户订单数据与箱体数据进行绑定,箱体直接绑定到具体线路、具体送货人员和具体客户,从而记录箱体流转过程。

3.4.3 隧道机

隧道机识读箱体 RFID 高频卡,批量解绑回收周转箱,实现周转箱批量入库,从而实现周转箱出库、入库整个流转过程的控制。

3.4.4 周转箱管理平台

搭建周转箱管理平台,集成卷烟拍照追溯、箱体二维码识读、隧道机采集的流转数据,实现周转箱入库、流转、预警、折旧报废全生命周期数字化管理。

3.5 Flexsim 仿真模拟

为更好分析和验证各项设计的可行性和实用性,采用 Flexsim 仿真软件对分拣、包装环节进行仿真实验,并对分拣、配送进行流程分析和程序改良。模拟之前,先识别分拣、配送业务流程,逐项分析并改良工序,在改良基础上采取 Flexsim 仿真模拟。分拣仿真模拟显示,改良前的分拣量为 54875 条,改良后的分拣量为 61625 条,全品规分拣效率提升约 844 条/小时,分拣效率提升效果显著。包装仿真模拟显示,优化后处理周转箱的两名工人利用率下降到 65%—70%,周转箱的包装数量由 2195 件上升到 2465 件,优化成果显著。模拟结论为设计可行,效果良好。

4 主要成效及推广价值

4.1 主要成效

4.1.1 主要创新点

一是改变分拣包装模式,实现“标细异”三类卷烟“同时分拣、按户装箱、一次交接”的分拣包装配送模式,绿色包装覆盖率达到 100%,最大单箱装载量从 25 条提高到

32条。二是综合分拣效率大幅度提升,全品规卷烟按户同步分装效率稳定在8000条/小时以上,异型烟单独分拣效率提升167%。三是配送交接效率大幅提升,周转箱循环利用全品规覆盖、全客户覆盖,信息化签收,免押金使用,免开箱交接,单户平均送货时长降低50.76%。四是周转箱全生命周期精准管控,实现全流程管控、全过程追溯、多系统互联、全数据共享,周转箱管理从“人工”转为“智能”。

4.1.2 成本效益对比

周转箱与PE热收缩膜进行对比,年均综合成本方面周转箱明显优于PE热收缩膜,年均成本低于PE热收缩膜20%。但从周转箱本身来说,购买期初投入较大,使用4年左右和PE热收缩膜包装整体成本相当。

改造前后效率对比方面,改造后卷烟综合分拣效率、作业人员、配送交接时长、平均送货响应时间、平均装载率5个效率指标有效提升,同时,更能有效地保护送货过程中的卷烟安全。

4.1.3 社会效益

减少纸箱使用,节约用水,减少二氧化碳排放和白色垃圾排放,降本增效,践行绿色发展理念,履行保护环境的社会责任,取得了良好社会和生态效益。

4.2 推广价值

4.2.1 两个首创

首创商零绿色周转箱数字化管理平台。搭建一个平台,纵向对周转箱全生命周期的管理,横向对周转箱从出库、流转、入库环节的精准控制,并与省级平台、客户端共联共享。

首创全品规卷烟周转箱按户分拣包装配送模式。创新一套模式,主导研发标细异组垛箱装模型,实现“标细异”三类卷烟“同时分拣、合单装箱、一次交接”的分拣包装配送模式。

4.2.2 支持三种模式

周转箱全品规按户分拣包装模式,生产效率:8000条/小时,适合范围:销售量5万箱/年,电子标辅助分拣线,电子标签加强型分拣线更佳。

周转箱标细合一按户分拣包装模式,生产效率:10000条/小时,适合范围:销售量5至15万箱,电子标签加强型分拣线,立式仓+整件仓混合上下层运行。

周转箱标、异单独分拣包装模式,生产效率:标准烟11000条/小时,异型烟4000条/小时,适合范围:异型烟占比较小企业,标、异可分别或分时段进行分拣包装。

4.2.3 应用中需考虑成本效率

该模式下,前期技改、设备、设施方面一次性投入较大,但周转箱实际使用可达300次以上,4年左右综合成本低于PE热收缩膜。同时周转箱存放需占据一定的面积,堆码存放为300只/托盘,占地1.2平方米。

4.2.4 应用中需考虑装载率

包括周转箱的单箱装载率和车辆装载率,从运行数

据看,平均单箱装载率可达80%以上,单箱装载率最大可达到124%,装载率大小与订单结构直接相关,订单结构越好,单箱装载率越高,车辆装载率越大。

4.2.5 合理选择交接方式

配送交接需根据配送模式(定点取货、送货到户、委托代送)的不同,考虑周转箱当次或下次的回收,需要综合考虑周转箱经济持有成本与配送效率的关系。

5 结束语

卷烟商零绿色配送包装单元数字化管理,一定程度上解决了当前烟草行业物流分拣、包装和配送中全品规格使用周转箱包装、周转箱数字化管理的问题。同时,探索出组垛叠拼模型、周转箱全生命周期管理平台,以及标细异卷烟同时分拣按户合单装箱模式,具有较强的实际应用价值。但也存在一些不足,未来将从绿色物流、数字化转型应用两个方面研究改进。绿色物流方面,如寻找性能更良好、成本更低廉、节能效果更良好的新型包装材料应用等。数字化转型应用方面,从数据决策应用、数据服务应用上打造“物联感知、深度融合、敏捷柔性、智慧管控”的智慧物流体系。

参考文献

- [1]许明.基于RFID技术的新型烟草智能周转箱的开发与运用[J].现代商业,2019(07).
- [2]赖海华.物流周转箱管理RFID解决方案.物流技术与应用[J].2011,16(05).
- [3]赵京,王旻玥.基于核心企业各节点周转箱生命周期研究[J].物流技术,2018,37(03).
- [4]蒋思.商业物流条码配送包装方式的选择研究[J].重庆交通大学,2015.

作者简介:代新兰(1985-),女,土家族,重庆人,学士,中级经济师、三级卷烟营销师,研究方向:卷烟营销、卷烟物流、企业管理、信息管理;李诚(1981-),男,汉族,四川射洪人,学士,注册信息安全工程师,二级烟草专卖师,研究方向:卷烟物流、企业管理、信息网络等;李铸(1981-),男,汉族,重庆人,ICO主管信息工程师、网络安全高级工程师,三级卷烟物流师,研究方向:卷烟物流、信息网络、企业管理等。