

面向智能物流环境的运输包装系统研究

倪卫涛

(无锡职业技术学院, 无锡 214024)

摘要: **目的** 从智能物流角度探讨运输包装系统的设计实现。**方法** 就运输包装系统的特点、智能物流的含义和特征进行分析界定,阐述物流智能化发展目标要求和现代运输包装系统的功能,探讨它们之间的相互关系与结合点。在此基础上,针对智能包装设计、物流包装设计标准化与集装箱化、运输包装信息的携带和物流作业过程的自动化操作等方面,提出相应的设计措施,以适应和实现智能物流的发展要求。**结论** 智能物流与运输包装相互依存,作为物流信息载体的运输包装系统是物流智能化的关键要素之一。

关键词: 智能物流; 运输包装; 包装设计

中图分类号: TB485.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)23-0033-04

Transport Packaging System Oriented to Intelligent Logistics Environment

NI Wei-tao

(Wuxi Institute of Technology, Wuxi 214024, China)

ABSTRACT: Objective To study the design and implementation of transport packaging system from the perspective of intelligent logistics. **Methods** Firstly, the characteristics of modern logistics packaging as well as the meaning and features of intelligent technology were analyzed and defined. Then, the development requirements of intelligent logistics and the function of transport packaging system were elaborated, and the relationship and joint points between them were analyzed. On this basis, corresponding design solutions in the intelligent packing design, logistics packaging standardization and containerization, packaging-carrying logistics information and handing automation etc were put forward, to promote the development of modern logistics packaging. **Conclusion** It is a mutually dependent relationship between intelligent logistics and transport packaging. Transport packaging system, as the logistics information carrier, is one of the key elements to realize intelligent logistics.

KEY WORDS: intelligent logistics; transport packaging; packaging design

物流体系运行的快速高效是现代企业赢得全球市场竞争优势的一个重要环节。随着信息处理技术、物联网技术的不断发展和广泛应用,智能物流已成为现代物流体系中一个高层次关键环节。运输包装系统作为现代物流体系的重要组成部分,尽管它对供应链物流的成本和绩效有一定程度的影响,但在过去很长一段时期内没有受到应有的重视,国内外学者在这

方面的研究也不多,其原因一般认为包装只是整个物流环节中一个很小的子系统,对供应链的整体绩效影响有限^[1]。近年来,随着物流成本的不断增加,环境保护监管力度日趋严格以及包装技术的提升,运输包装在供应链管理中的角色越发重要,它已成为影响现代物流产业的基础因素之一^[2]。在现代智能物流环境下,运输包装系统整体解决方案是否合理直接影响物

收稿日期: 2014-10-09

基金项目: 国家自然科学基金(71371162)

作者简介: 倪卫涛(1962—),男,江苏启东人,博士,高级工程师,主要研究方向为物流管理、企业运营管理。

流过程的运营效率,没有科学的运输包装设计将商品包装成组化和信息化,就没有现代企业物流系统^[3-4]。由此可见,基于智能物流环境的运输包装系统设计研究,对于有效实现降低货物运输成本、缩短货物送达时间、随时掌握货物途中状态等智能化物流的目标要求,具有非常重要的现实意义。

1 运输包装与智能物流概述

1.1 运输包装

包装按其在商品流通过程中的作用分为销售包装、运输包装和集合包装等三大类。销售包装与产品直接接触,并随商品进入销售网点,直接面向消费者和用户,因此在包装结构形式上要便于陈列、识别和流通使用,包装装潢设计中的文字、图案、色彩等元素能吸引并激发消费者的购买欲。运输包装是以运输、储存为主要目的的包装(GB/T 4122.1—1996),它具有保障产品安全、方便储运、装卸、加速交接、点验等作用。集合包装是在运输包装基础上将一定数量的产品和包装件进一步组合,形成适合现代物流运输要求的大型运输单元^[5-6]。

运输包装很大程度上决定了现代物流的运作效率,其设计是否合理直接影响物流过程中货物保全与减损程度。从这个角度来分析,运输包装比销售包装更重要。考察一个运输包装系统的首要指标是其对产品价值的保护以及便于装卸和储运,其次是包装系统的经济性与可持续发展能力。另外,运输包装从产品生产终点开始一直贯穿于之后的整个物流过程,因此,运输包装作为物流始点远比作为生产终点的意义大,运输包装系统与产品整个供应链物流及其绩效紧密相连。

1.2 智能物流

智能物流是以物联网技术广泛应用为基础,借助于日臻完备的信息采集、处理、传输和管理等应用技术,强化对货物本身以及运输、仓储、配送、包装、装卸等物流作业过程状态的监控,实时反馈流动状态,使货物能够快速有效地从供应方送达需求方,达到为需方提供最快捷的服务、为供方创造尽可能大利润空间的目标,而且极大地减少对自然资源和社会资源的占

用,最大限度地保护自然生态环境^[7-8]。

智能物流与传统物流相比引入了许多新的内涵。首先它以信息运动为主线。现代智能物流将物联网技术在更广泛和更深入的层次上全方位地应用到供应链物流体系中,以加强实时信息的获取,提高信息处理、传递以及综合利用能力。其次它以满足客户需求为目的。智能物流通过数据网络化传递,能够及时、快速、方便、准确地向客户提供所需的服务,在此基础上进一步通过对物流作业流程和管理过程的优化,使整个物流系统的总成本尽可能减低。再次它以集成与优化为手段。智能物流系统通过信息集成、全过程优化和系统资源整合,将运输、存储、包装、装卸等环节集成为一体化系统,实现物流、信息流、价值流的集成和优化运行。最后它是复杂的人机系统。智能物流实质上是现代物流沿着智能化、集成化不断发展,最终形成一个复杂的人机系统^[9]。

2 智能物流与物流运输包装关系

供应链物流的智能化趋势是现代物流业发展重要方向,提高现代物流系统的智能化和自动化水平,实现快速响应、准时配送的优质服务,最终带动现代物流配送行业经济效益提高是物流业发展的宗旨。构建在物联网基础上的智能物流体系,通过物流系统的实时感知系统、信息采集跟踪系统、智能物流调度系统以及电子商务系统组成的智能物流体系,实现整个物流过程的信息化和智能化,把传统物流发展成为感知、互联、可视、智能的智能物流,成为促进现代物流业发展的重要平台。

就供应链管理而言,缩短货物送达时间,实时掌握货物在途状态,降低货物物流成本是供应链物流管理的主要目标,而整个物流过程是由运输、储存、包装、装卸、流通加工、信息处理等环节组成的复杂系统。运输物流包装作为生产的终点、物流的始点,它是物流过程中的重要组成部分,与整个物流过程的每个环节密切相关,它以优化运输、储存等物流环节为主要目的,具有保障货物在物流过程中的安全、提高物流过程的操作效率、传递信息、便于回收、兼顾销售等功能。现代物流智能化发展趋势对运输包装系统的设计提出一系列新的要求,要顺应现代物流智能化的发展,首先要理清它们之间的关系^[10]。

智能物流与运输包装系统的关系界面见图1。智能物流要实现产品供应链物流整个过程的全面监控和物流过程中状态信息数据实时化传输、即时分析和优化决策。它与传统物流相比,主要不同表现在智能物流不只是被动地提供产品位移,而是主动提供增值服务。从没有统一标准的信息人工操作到智能化的信息管理和标准化的服务,从点到点或线到线服务到智能化构建物流服务网络和整体系统优化,尽可能实施物流过程中作业活动的自动化。运输包装即是产品移动的实际载体,又是整个系统物流信息的携带者,它是整个供应链物流的重要组成部分,因此运输包装设计如何适应和满足智能物流环境的要求,面临一系列新的问题和挑战。

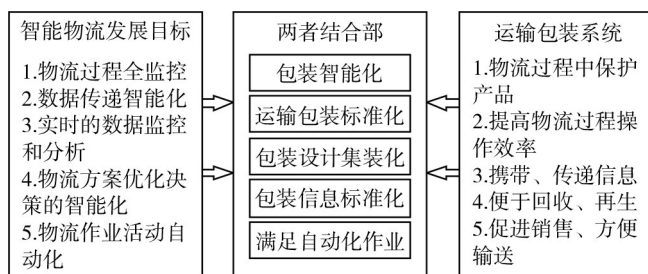


图1 智能物流与运输包装系统界面

Fig.1 Interface of intelligent logistics and transport packaging system

3 面向智能物流的运输包装系统

运输包装是现代商品不可或缺的部分,它在现代物流过程中起着至关重要的作用。运输包装最基本的功能是保护产品,在整个供应链物流中,产品生产方、使用方和第三方物流承运商都希望产品安全有效地运抵目的地,为此运输包装应具有合理的强度和缓冲防振性能,以确保产品安全。物流过程中装卸、搬运、运输、仓储等环节的作业效率都与运输包装设计密不可分,因此从物流的角度来分析运输包装,比销售包装显得更加重要。近年来现代物流智能化发展迅速,加上物联网技术的成熟与广泛应用,对运输包装系统提出了更高的要求,为此在运输包装设计应充分考虑以下几个方面,以适应智能化的物流环境。

3.1 运输包装的智能化设计

随着物联网技术的快速发展,各类电子传感技术

在产品包装箱设计中的推广应用,人们对产品运输包装设计寄予了更高的期望,尤其对于一些需要重点保护和防护的产品。当前绝大多数运输包装箱的设计只是满足产品防护和储运等基本功能,无法实时反映诸如包装物在物流过程中质量状态、环境变化情况以及物流作业状态等信息,致使管理者无法对物流过程进行有效掌控,无法及时执行物流优化管理。信息型智能包装技术是最具发展活力和前景的运输包装技术之一,基于这种智能化思路设计的包装箱在传统包装箱基础上进行结构的添加和改进,增加信息获取和传递单元,能够及时反馈包装物内的品质状态、运输、销售过程等物流管理所需的信息,从而实现运输包装向智能化发展特点^[11-12]。

3.2 运输包装标准化、集装化

供应链物流系统智能化实现与包装的标准化密切相关。要实现物流标准化、智能化,包装标准化是首先实施的基础性工作,面向智能物流的运输包装系统合理化以及物流标准化有赖于运输包装标准化,同时也是智能物流环境下便于信息采集、处理的一个必要条件。实现运输包装的标准化,首先要加强物流模数体系的标准化与协调统一,它包括包装箱尺寸模数与仓储、运输设施模数两方面。其次推广包装箱尺寸的系列化、标准化,可以简化物流作业活动环节,节省产品码放时间和存储空间分配占用,强化流通过程中产品的安全性,提高整个物流系统的效率。最后产品包装设计中,即要确保包装如何容纳适应产品,还要考虑包装便于在托盘上码放和运输工具上装载,从而有效减少流通领域物流成本,寻求企业在流通领域的最优边际利润^[13]。另外,集合包装可以提高运输工具的装载量、降低运输费用、便于装卸和智能管理、显著减少货损、货差事故、利于开展联运等优点,正是这些优点推动着运输包装向集装化的方向发展^[14]。

3.3 运输包装标识标准化、国际化

运输包装标识是包装体上用于识别产品及其质量、数量、特征等各种标识的统称。在现代智能物流环境下,除了传统物流标识所携带的基本物流信息外,运输包装标识在物流过程中能被自动识别,具有信息自动获取和录入的功能,因此要求运输包装上应粘贴商品条形码、流通条码等电子标识。同时,在全

球范围内统一标准,利用计算机网络组成一个高精度的物流信息系统,使整个物流过程实现智能化的信息处理。当前智能物流管理过程中最常用的自动识别技术是条码技术和射频识别技术(RFID)。

运输包装标志不仅是描述商品和包装信息的重要组成部分,而且还是一般贸易合同、发货单据和运输、保险文件中有关标志事项的基本部分。为了避免贸易技术壁垒,应采用国际上通用的标准运输标志。国内一般货物运输标志应贯彻执行GB 191《包装储运图示标志》、GB 6388《运输包装收发货标志》等国家标准^[15]。运输标志标准化有利于保障商品的安全,也便于整个物流过程中信息的智能化处理,提高工作效率,节省时间和费用。

3.4 运输包装系统便于自动化、机械化作业

现代物流具有运输量大、运输速度快、物流信息智能化实时处理和传输等特点。传统作业形式中,一方面因人为因素使产品受到损伤的几率加大,而且物流速度也不能满足现代物流的发展需求;另一方面,很难实现智能物流环境所要求的物流信息处理方式和速度。为了建立与之相适应的智能物流运输管理机制,运输包装系统的设计在集合包装的基础上,逐步实现自动化、机械化的作业方式,不仅可以减小产品受损率、提高作业效率,更主要实现物流过程各个环节信息即时化,使运输作业逐步向集约型方向发展,提高运输效率。

4 结语

运输包装系统是供应链物流信息的重要载体,是实现现代物流系统智能化发展的关键,物流系统智能化要求和目标达成离不开运输包装系统这个信息载体,因此智能物流与运输包装系统之间又是一种相互依存的关系。研究以物流运输包装系统在现代供应链物流过程中的独特效能为基础,面向智能化的供应链物流环境。首先,对现代物流运输包装分类和基本特征进行简要分析,阐述智能物流含义以及在智能物流环境中要达成的目标要求;其次,对智能物流与运输包装系统之间的联系和结合点做了综合探讨;最后,就运输包装设计过程中体现和实现现代物流的智能化问题,在智能包装设计、物流

包装设计标准化与集装化、运输包装信息的携带和物流作业过程的自动化操作等方面提出了相应的解决方案。研究为智能物流环境下的物流包装系统设计提供理论参考依据,以推动物流运输包装向更高的层面发展。

参考文献:

- [1] AZZI A, BATTINI D, PERSONA A, et al. Packaging Design: General Framework and Research Agenda[J]. Packaging Technology and Science, 2012, 25(8): 435—456.
- [2] HELLSTR M D, SAGHIR M. Packaging and Logistics Interactions in Retail Supply Chains[J]. Packaging Technology and Science, 2007, 20(3): 197—216.
- [3] GARC A-ARCA J, PRADO-PRADO J C. Antonio-Garc í a-Lorenzo, Logistics Improvement through Packaging Rationalization: a Practical Experience[J]. Packaging Technology and Science, 2006, 19(6): 303—308.
- [4] GARC A-ARCA J, PRADO-PRADO J C. Packaging Design Model from a Supply Chain Approach[J]. Supply Chain Management, 2008, 13(5): 375—380.
- [5] 彭国勋. 物流运输包装设计[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2012.
PENG Guo-xun. Logistics Packaging Design[M]. Beijing: Graphic Communications Press, 2012.
- [6] 周立新, 刘琨. 智能物流运输系统[J]. 同济大学学报, 2002, 30(7): 229—832.
ZHOU Li-xin, LIU Kun. Intelligent Logistics Transportation System[J]. Journal of Tongji University, 2002, 30(7): 229—832.
- [7] 杨昊, 郑淑蓉. 智能物流的科技视角[J]. 科技管理研究, 2012, 17: 18—20.
YANG Hao, ZHENG Shu-rong. On Intelligent Logistics from Technical Perspective[J]. Science and Technology Management Research, 2012, 17: 18—20.
- [8] 李蔚田, 神会存. 智能物流[M]. 北京: 北京大学出版社, 2013.
LI Wei-tian, SHEN Hui-cun. Intelligent Logistics[M]. Beijing: Beijing University Press, 2013.
- [9] 胡卉. 智能物流条件下多业务实体的组合优化与协调问题研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2008.
HU Hui. Study on Combined Optimization and Coordination Problem of Entities under Intelligent Logistics Condition[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2008.

(下转第42页)

- [6] 杜文华,赵慧文,段能全,等.一种颗粒包装机摆动式充填机构的设计[J].包装工程,2013,34(2):77—79.
DU Wen-hua, ZHAO Hui-wen, DUAN Neng-quan, et al. Design of a Swing-type Filling Device of Particle Automatic Packaging Machine[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(2): 77—79.
- [7] ECKHOFF R K, LEVERSEN P G. A Further Contribution to the Evaluation of the Jenike Method for Design of Mass Flow Hoppers[J]. Powder Technology, 2010, 74: 51—58.
- [8] 李志义,王淑兰,丁信伟.粉体料仓的设计[J].化学工业与工程技术,1999,20(4):11—15.
LI Zhi-yi, WANG Shu-lan, DING Xin-wei. Design on Hoppers of Powders[J]. Journal of Chemical Industry & Engineering, 1999, 20(4): 11—15.
- [9] 曹艳英,邵军.全自动粉、粒料包装机设计[J].包装工程,2002,23(s1):16—17.
CAO Yan-ying, SHAO Jun. Design of Automatic Powder and Granule Packaging Machine[J]. Packaging Engineering, 2002, 23(s1): 16—17.
- [10] JGJ/T 223—2010, 预拌砂浆应用技术规程[S].
JGJ/T 223—2010, Technical Specification for Application of Ready-mixed Mortar[S].
- [11] 段百涛,吴成宝,胡小芳.水泥粉体粒度分布分维与其流动性的关系研究[J].中国粉体技术,2007(5):17—20.
DUAN Bai-tao, WU Cheng-bao, HU Xiao-fang. Study on Correlation of Particle Size Distribution Fractal Dimension of Cement Powder and Its Fluidity[J]. China Powder Science and Technology, 2007(5): 17—20.
- [12] JGJ/T 98—2010, 砌筑砂浆配合比设计规程[S].
JGJ/T 98—2010, Specification for Mix Proportion Design of Masonry Mortar[S].
- [13] 廖荣福,邱生祥,潘仁湖. Jenike 型剪切测试仪在颗粒物料流动性测试中的应用[J]. 硫磷设计与粉体工程, 2012(6): 23—29.
LIAO Rong-fu, QIU Sheng-xiang, PAN Ren-hu. Study on Measurement of Flowability of Powders and Granular Using Jenike Shear Test[J]. SP & BMH Related Engineering, 2012(6): 23—29.
- [14] CARSON J W, HARALD W. Development of an International Standard for Shear Testing[J]. Powder Technology, 2006, 167: 1—9.
- [15] PABLO J, GUSTAVO V. Food Powders Flowability Characterization: Theory, Methods, and Applications[J]. Annu Rev Food Sci Technol, 1010(1): 211—239.
- [16] MATTHEW K, ZHANG Hui, ZHU J. Characterization of Powder Flow: Static and Dynamic Testing[J]. Powder Technology, 2009, 194: 239—245.
- [17] ASTM D6128—06, Standard Test Method For Shear Testing of Bulk Solids Using the Jenike Shear Cell[S].

(上接第 36 页)

- [10] 季峰民,刘俊杰.物流对包装功能要求的分析[J].包装工程,2006,27(2):218—219.
JI Feng-min, LIU Jun-jie. Analysis and Study on Logistics Requirements of Packaging Function[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(2): 218—219.
- [11] 陈新.智能包装技术特点研究[J].包装工程,2004,25(3):40—42.
CHEN Xin. Study of the Characteristics of Intelligent Packaging Technology[J]. Packaging Engineering, 2004, 25(3): 40—42.
- [12] 李明富,何宸.智能型产品包装箱设计[J].成都航空职业技术学院学报,2014,30(1):50—52.
LI Ming-fu, HE Chen. Design of Intelligent Product Packaging [J]. Journal of Chengdu Aeronautic Polytechnic, 2014, 30(1): 50—52.
- [13] 金国斌.中国物流包装中存在的问题与发展策略探讨[J].包装学报,2011,3(2):1—6.
JIN Guo-bin. Research on Existing Problems and Developing Tactics for Logistic Packaging[J]. Packaging Journal, 2011, 3(2): 1—6.
- [14] LI Bi-ru, LI Ze-rong, TIAN Peng-fei. Research on the Humanized Design of Logistics Packaging in Supply Chain[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012, 200: 151—154.
- [15] 骆光林,付云岗.现代物流对运输包装的要求[J].包装工程,2004,25(5):829—832.
LUO Guang-lin, FU Yun-gang. Some Requirements about Transport Package Put forward by Modern Distribution[J]. Packaging Engineering, 2004, 25(5): 209—210.