基于大数据库的物流共享包装设计研究

陈龙[1]，黎英[2]，刘沩[2]
（1.中南大学，长沙 410083；2.湖南工业大学，株洲 412007）

摘要：目的 随着中国快递业的迅猛发展，快递包装引发的环境污染与资源浪费等问题也日益严重，在分析已有共享包装的基础上，研究一种运用大数据库设计出的新型共享包装系统来解决这一问题。**方法** 通过研究，将大数据库的共享包装系统分为共享包装网页平台、共享包装及小区共享快递柜三个方面，规划共享包装从设计制作、运输使用、快递投放、用户取件，最后到包装回收再利用这一循环系统的使用环节。**结论** 新型共享包装系统遵循环保性、共享性、简便性等设计原则，能够有效解决快递过度包装、包装成本偏高、回收利用困难、个人信息泄露、体系不健全等问题，并且在功能上有了新的延伸，为共享包装设计提供一种新的路径，有助于解决快递包装环境与资源问题，促进快递包装的可持续发展。

关键词： 包装设计；共享；大数据库；环境与资源；再利用
中图分类号： TB482　　**文献标识码：** A　　**文章编号：** 1001-3563(2020)10-0205-06
DOI： 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.10.032

Logistics Shared Packaging Design Based on Large Database

CHEN Long[1], *LI Ying*[2], *LIU Wei*[2]
(1.Central South University, Changsha 410083, China; 2.Hunan University of Technology, Zhuzhou 412007, China)

ABSTRACT: With the rapid development of China's express industry, problems such as environmental pollution and waste of resources caused by express packaging are increasingly serious. Based on the analysis of existing shared packaging, the work aims to design a new shared packaging system with large database to solve this problem. The shared packaging system of the large database was studied and divided into three aspects: shared packaging web platform, shared packaging and community shared courier cabinet. The use links of the shared packaging's circulating system from design and production, transportation and use, express delivery, user pick-up to the final packaging recycling were planned. By following the design principles such as environmental protection, sharing and simplicity, the new shared packaging system can effectively solve the problems such as excessive packaging, high packaging cost, difficult recycling, personal information disclosure and imperfect system, and has extended new functions, providing a new method for shared packaging design. It is helpful to solve the environmental and resource problems of express packaging and promote the sustainable development of express packaging.

KEY WORDS: packaging design; shared; large database; environment and resources; recycling

随着移动互联网技术及智能终端的发展，人类社会迈入了一个大数据时代，大数据通过高效的算法、模式，对全体数据进行分析，在商业应用、网络应用、科学应用等方面创造了无穷无尽的价值，给人们的生产生活带来了极大便利[1]。与此同时，大数据也带动了电子商务和物流行业的快速发展，随着“互联网+”模式的发展，互联网使人们足不出户便可以买到所需物品，通过大数据库，企业和商家对用户数据库进行

收稿日期： 2020-01-16
基金项目： 教育部人文社科规划基金项目（15YJA760016）；湖南省高校创新平台开放基金项目（18K078）；湖南省哲学社科基金青年项目（19YBQ013）
作者简介： 陈龙（1994—），男，江苏人，中南大学博士生，主要研究方向为人类文化遗产学、包装设计理论与应用。
通信作者： 黎英（1970—），女，湖南人，硕士，湖南工业大学教授，主要研究方向为包装设计理论与应用。

了详细准确的分析，做出了精准的营销策略，大数据为人类社会创造了巨大的经济效益[2]。

随着中国电子商务的迅猛发展，快递业务也随之疾速增长。据国家邮政局统计，2019 年，中国快递服务企业业务量累计 635.2 亿件，同比增长 25.3%[3]。快递包装在创造经济效益，方便人们生活的同时，也存在着过度包装、体系不健全、成本偏高、难以回收利用、个人信息泄露等问题，由此引发了严重的资源消耗与环境污染问题。《中国快递包装废弃物产生特征与管理现状研究报告》中显示，2018 年中国共消耗 941 万吨快递包装材料。如此庞大的需求和产量，造成了严重的资源消耗。同时，快递包装产生的垃圾爆发性增加，快递包装垃圾正成为新的污染源，海量的快递包装废弃物给生态环境带来了沉重的负担。降低快递包装的资源消耗，减少快递包装造成的环境污染，是当务之急。

大数据、移动互联网催生共享经济形态，随着社会资源和产能的不断增长，过剩和浪费现象与日俱增，产生了共享经济。共享经济基于互联网平台将闲置资源共享，提高了资源的利用率，使人们互助互利，成为一种新的经济形式，其应用范围也很广泛[4]。近年来，快递业也将共享理念引入快递包装，实现快递包装多次循环使用，高效利用资源，并进一步改善物流系统，为解决快递包装问题提供了新的路径，取得了积极的效果。

1 共享包装目前发展概况

随着国家对快递包装问题重视程度的不断提升，近年来《快递封装用品（第 1 部分）：封套（GB/T 16606.1-2009）》等系列国家标准陆续出台，对快递包装提出了绿色化、减量化、可循环等要求。一些企业和科研机构积极响应国家的号召，研发出了共享快递包装具体方案，并在社会上推广使用，目前已经取得了一定的成绩。

2017 年 12 月，苏宁物流在 2017 年共享快递盒 1.0 版本的基础上推出了升级的 2.0 版本，见图 1。2.0 版本的共享快递盒采用 PP 材质的环保高科技材料，该材料质量轻、稳固性好、化学性能稳定，对内部的包装物无污染且可循环使用。绿色的安全锁用麦秆纤维制作而成，绿色环保，使用时旋转两圈，向外拔出锁扣，即可将快递盒打开，既保证了包装的安全性，又便于使用。2.0 版本共享快递盒有两种尺寸，长宽高分别为 230 mm×125 mm×110 mm、175 mm×110 mm×110 mm。共享快递盒可循环使用一千次左右，单个成本 25 元，折算每次使用成本 0.025 元，相比于单个成本为 0.6 元左右的一次性瓦楞纸盒，成本大幅度降低[5]。

2018 年，顺丰在全国范围内投入使用“丰·BOX”终端循环共享包装箱，见图 2。与原有一次性使用的

图 1 苏宁共享快递盒
Fig.1 SUNING shared express packaging

图 2 顺丰“丰·BOX”
Fig.2 SF Holding “Feng BOX”

标准纸箱相比，“丰·BOX”采用易拆封、可折叠、内绑定的包装结构，减少了包装空间的浪费，便于存储、运输与使用；置于拉链上的二维码封条，既使包装可追踪，又能显示包装是否被开启过；采用绑带代替内填充物，以拉链代替封箱胶带，有效解决了纸箱易破损、成本高、浪费资源、污染环境等问题；与此同时，还增加了防水、隔热保温、阻燃等功能，充分保证了内包装物的安全性。此外，“丰·BOX”的使用次数可达到百次以上，并且使用破损毁坏后会统一安排收回修复或溶解再造，彻底践行绿色可循环的环保理念[6]。

国外的共享包装设计也有一定参考价值。荷兰的 REPACK 公司提出了一种共享包装的方案，见图 3，这一方案主要针对快递盒回收方面的问题，其使用流程，见图 4，用户在网上购物提交订单时选择 REPACK 运送方式并支付押金，当快递到达用户手中，用户将包装盒上的个人信息撕掉，将包装盒压平送至邮筒，待快递员定期将包装收回带回公司后，用户才会通过网络收到预先支付的押金。然而这种方式适合业务量较小的快递流通，对于中国这个快递大国来说，邮筒邮寄的方式不仅满足不了物流的供需速度，而且这一过程的复杂性增加了用户的使用步骤。

2 共享包装设计原则

现有共享包装都在一定程度上解决了快递包装的部分问题，各有其优势和特色，具有一定的参考借鉴价值。根据共享包装所要达到的可循环使用功能，以及其所要解决的快递包装浪费资源、污染环境等问题，共享包装在设计时除了达到快递包装固有的存

图 3　REPACK 公司共享包装
Fig.3　REPACK's shared packaging

图 4　REPACK 包装使用流程
Fig.4　Use process of REPACK packaging

储、保护内包装物等功能外，还需要遵循环保性、共享性与简便性等设计原则[7]。

2.1　环保性

网络购物快速发展带来的快递包装的巨大需求，企业与商家一味追求经济效益，不顾环境后果，造成了严重的环境污染问题。因此，在共享包装设计与制造时，必须将环境问题放在首位考虑，即遵循环保性设计原则。从共享包装的设计到生产制造再到使用直至废弃后回收再利用整个包装生命周期，遵循环保性原则，践行可持续发展理念。对于共享包装的生产制造，尽可能采用可降解、对环境污染小的材料；减少包装材料与包装印刷色彩的使用种类，从而减少资源消耗。并且，企业在制造共享包装时，选择环境友好型包装生产工业，控制生产过程中废水、废气、废弃物的排放，降低环境污染。

2.2　共享性

共享作为共享经济理念的核心，在快递包装中应体现为：尽可能实现包装对各种产品和使用者的通用。首先，共享包装应当满足大多数产品的包装需求，缩小共享包装的内包装物范围限制，通过材料选择、结构、造型设计，结合内衬包装，满足不同产品物理性能（尺寸、重量等）与化学性能（保质期、温度、湿度、透气性等）需求；其次，现阶段共享包装是物流公司个体研发供本公司物流使用，未来，可成立专门的共享包装公司生产共享包装，对所有公司和消费者皆通用[8]。

2.3　简便性

纸箱的需求量巨大且短期内难以被代替的重要原因，便是其操作的简便性，在物流中使用效率高。而共享包装要达到可循环使用的目标，很有可能要用塑料或其他材料代替纸箱，而由此衍生出的包装结构与开启方式等不可过于复杂，需要遵循简便性的设计原则。其使用方式应简便易懂，便于物流公司堆码运输，快递员派件，消费者拆开使用，快递公司回收再利用[9]。

3　共享包装系统的构建

为保证共享包装的可循环使用，同时便于物流公司管理、快递员配送、消费者使用，需要基于大数据库搭建共享包装系统。共享包装系统见图 5，首先，用户需要在网购平台确认使用共享包装；其次，商家接受订单并将商品进行初步包装，统一发往共享包装公司中转仓进行分拣；接着，中转仓根据商品种类、体积匹配相适应规格的共享包装，转入物流；随后，物流将包装运输至用户所在社区的共享快递柜；最后，用户按取件码取出商品后，将包装放回快递柜，在 APP 上确认收件与包装返还。快递员再次配送时将用户归还的包装收回公司，实现共享包装的循环使用[10]。

3.1　共享包装平台网页设计

共享包装平台网页面向消费者、商家、共享包装公司等方面。各个使用者均可在平台上实时查看商品运输动态。快递员将快递送至小区快递柜时，通过在平台上操作，快递柜接收指令优先打开存放空快递盒的柜门，快递员将空快递盒取出带回并将新的快递放入柜中。消费者收到收件提示后，取走快递并将共享包装放回快递柜，最终在平台上确认收件与包装返还。

3.2　共享物流包装设计

共享物流包装作为物流中存储、运输产品的物质载体，是共享包装系统的核心，兼容共享包装、内包装物、使用者与生态环境等各方面的安全性保障。一是共享包装自身的安全性，即包装需要抗震、防摔、

图 5 共享包装系统
Fig.5 Shared packaging system

防水、耐高温，具有足够的稳固性，保证存储、运输、使用过程中的可靠性与耐用性。二是内包装物的安全性，在保证共享包装安全稳固的基础上，实现对内包装物的保护功能，保护其在存储、运输期间物理性能与化学性能的稳定，确保其运输到消费者手中是完好无损的。三是使用者的安全性，包括共享快递公司、配送员、商家、消费者的安全，防止个人信息泄露；并且保证人在搬运、打开、关闭、拆卸、组装包装各个操作过程中的人身安全，不受伤害；四是生态环境安全性，遵循环保性设计原则，节约资源，减少共享包装整个生命周期对环境的污染与破坏。

3.2.1 结构设计

为满足不同尺寸的产品的包装需求，可将包装分为三种基本尺寸，见图 6，可根据具体情况和内包装物的基本尺寸，选择不同尺寸的包装。长方体造型适合各类产品的储放，保护内包装物不受损坏。标准化造型有利于提高共享包装制造效率，降低生产成本；并且便于堆码、存储、运输，提高空间利用率，节约物流成本。

共享包装采用可组装、折叠式包装结构，见图 7，折叠压缩式结构包装的底部面积不变，侧面为模块化组装块面，可根据内包装物尺寸增减从而调节高度，包装在未使用前处于平面展开状态，当放入较低产品时，将包装压缩折叠为原高度的一半；当放入较高产品时，将包装展开为正常尺寸即可。用户取完快递后

图 6 共享包装尺寸
Fig.6 Shared packaging dimensions

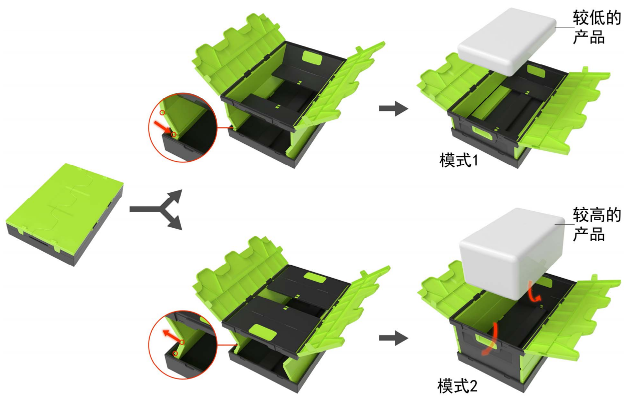

图 7 可折叠式包装结构
Fig.7 Foldable packaging structure

将包装返还于原快递柜，快递员在配送快递时将快递柜中空的包装折叠成平面带回公司，便于统一堆码、存储、运输，有效降低存储及运输成本，并且便于投递在小区共享快递柜中，减少存储空间，降低空间浪

费。此外，若包装使用后，某一块有损坏，只需拆卸并替换包装损坏的那一块面，不需要废弃整个包装，减少资源消耗，损坏的块面还可以二次利用，加工成内包装的缓冲填充物。

3.2.2　材料选择

基于共享包装设计的共享性与环保性原则，材料选择应达到可循环使用的要求，并且稳固性要好，满足安全性要求。包装材料重量应较轻，降低制造与物流成本；便于使用，遵循简便性原则。已有共享包装大多采用塑料代替瓦楞纸，是可行性较高的办法。塑料包装材质中 PP、PC、PVC 等材料采用较多，但由于这些材料存在材料脆、易摔坏、缓冲性能差、热稳定性差、质量较重等缺点，在运输过程中，既增加了运输成本，又不能很好地保护产品[11]，因此共享包装的制作材料还有待进一步研发。

根据共享包装的设计原则和材料选择要求，硬泡聚氨酯材料是较为理想的材料选择，见图 8。硬泡聚氨酯材料重量轻，与纸盒的重量相仿，能降低负荷；具有独特的缓冲性能，能起到良好的减震防摔作用。并且硬泡聚氨酯材料是惰性材料，性能恒定，与酸、碱不发生反应，具有良好的密封性能，可实现完全密封，应用于包装中能起到良好的阻隔作用，能有效防止包装材料向产品的物质迁移；它的憎水率达到 95% 以上，具有很强的隔热保温性能，进一步提高包装的保护性能。硬泡聚氨酯材料原材料为石油，设计简单、效率高，包括共享包装在内的所有以石油为原材料的物品，溶解后均可用以制作共享包装，从而实现循环使用，因此成本降低。此外，包装损坏回收后，也可以溶解制成模块化内衬缓冲物，见图 9，这种缓冲物可按包装内部空余空间的大小按需放置，使用较灵活。

3.2.3　信息识别设计

共享包装主要的信息内容包括：（1）共享包装公司识别系统，包括标志、宣传语、地址等公司具体信息；（2）用户快递信息，包括用户唯一指定识别码；（3）共享包装回收流程，即用户收到快递后将包装投放至共享快递柜回收区的提示及说明。

共享包装的信息识别设计可基于大数据库，以二维码、RFID 电子标签、NFC 标签等为载体将信息识别采用可视化设计，将相关信息以文字、图像、音频、视频等形式显示于智能终端，既简便、高效、降低成本，又可更大程度地保护信息不被泄露。共享包装箱装潢设计简洁、印刷色彩少，这样既能降低成本又能提高信息识别率。将用户识别码设计为显窃启标签，见图 10，标签覆盖于包装顶部开启处，若开启包装箱，标签也会被撕毁，可以避免包装在配送过程被拆开。

3.3　小区共享快递柜设计

在共享包装系统中，共享快递柜是包裹存放及拿取的载体，是实现包装“共享”功能的重要渠道，其功能性设计就显得尤为重要。共享快递柜见图 11，按照包装的三种尺寸分为三种不同的存放空间。

共享快递柜工作状态见图 12，分为三种状态：（1）快递柜内无快递存储时，显示灯不亮；（2）快递柜内有快递存储时，显示灯为红色；（3）用户取完快递，将共享包装返还于原存储柜，在共享包装网页上确认关闭柜门后，显示灯为绿色。

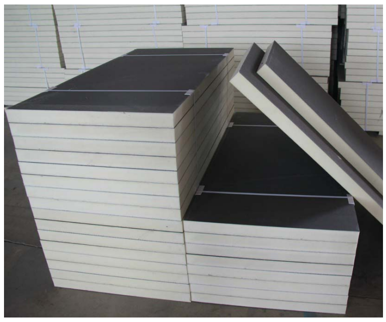

图 8　硬泡聚氨酯材料
Fig.8　Rigid polyurethane foam

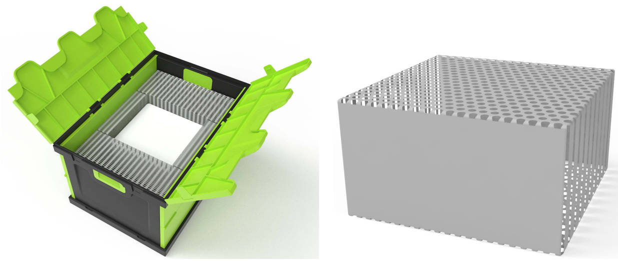

图 9　模块化缓冲材料
Fig.9　Modular cushioning material

图 10　显窃启标签
Fig.10　Tamper-evident label

图 11　共享快递柜
Fig.11　Shared courier cabinet

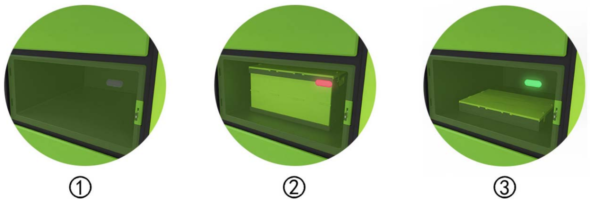

图 12 共享快递柜工作状态
Fig.12 Working status of shared courier cabinet

图 13 共享快递柜使用流程
Fig.13 Use process of shared courier cabinet

共享快递柜使用流程见图 13：(1)快递员扫描共享包装上的验证码；(2)快递柜优先打开显示灯为绿色且与包装尺寸相符的柜子；(3)快递员将打开的快递柜中空的包装取出折叠成平面带回公司，接着将需要投放的快递放入快递柜中；(4)快递员关闭柜门后，显示灯变为红色；(5)用户收到取件码与条形码，输入取件码或扫描手机上的条形码；(6)相应柜门打开，用户取出快递；(7)若用户购买产品为零散物品，可再输入取件码取出一个无纺布袋方便盛装；(8)用户将包装放于快递柜，关闭柜门，显示灯变为绿色。

4 结语

信息技术的发展给快递行业带来了新的运营方式，基于大数据库的共享包装设计，给当今资源浪费与环境污染问题日益加剧的快递行业，提出了一个行之有效的解决方案，方便了物流行业与广大消费者。虽然共享包装现阶段发展不完善，如一些尺寸过大的产品或需要特殊存储条件的产品不适用于共享包装。然而随着共享包装的不断完善与推行，共享包装将弥补传统纸盒与快递站点式服务的不足，相比于现有快递站人工服务的方式，节省人力，降低成本，同时使物流更为有序，提高工作效率。本文对共享包装进行了初步研究，尚有不足之处需要改正，借以抛砖引玉，望包装行业、快递行业及广社会各界能够共同推进共享包装的发展，使之发展更为完善，更好地为社会服务。

参考文献：

[1] 覃京燕. 大数据时代的大交互设计[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 1-5.
QIN Jing-yan. Big Interaction Design in the Era of Big Data[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(8): 1-5.

[2] 杨良斌. 信息分析方法与实践[M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2017.
YANG Liang-bin. Information Analysis Method and Practice[M]. Changchun: Northeast Normal University Press, 2017.

[3] 中华人民共和国国家邮政局. 国家邮政局公布 2019 年邮政行业运行情况[EB/OL]. (2020-01-14) [2020-04-13]. http://www.spb.gov.cn/xw/dtxx_15079/202001/t20200114_2005598.html.
State Post Bureau of the People's Republic of China. The State Post Bureau Announced the Operation of the Postal Industry in 2019[EB/OL]. (2019-05-10) [2020-04-13]. http://www.spb.gov.cn/xw/dtxx_15079/202001/t20200114_2005598.html.

[4] 倪云华, 虞仲轶. 共享经济大趋势[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
NI Yun-hua, YU Zhong-yi. The Trend of Shared Economy[M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2016.

[5] 搜狐网. 苏宁物流再投 5 万新版共享快递盒, 每月能减少 50 万个纸箱[EB/OL]. (2019-01-30) [2019-03-29]. http://www.sohu.com/a/292406871_100284103.
SOHU. SUNING Logistics Will Invest Another 50, 000 New Editions of Shared Express Boxes, Which Will Reduce 500, 000 Cartons Per Month[EB/OL]. (2019-01-30)[2019-03-29]. http://www.sohu.com/a/292406871_100284103.

[6] 浙江省邮政管理局. 苍南顺丰推出丰 BOX 终端循环共享包装箱[EB/OL]. (2019-03-15) [2019-03-29]. http://zj.spb.gov.cn/xydt/201903/t20190315_1793193.html.
ZHEJIANG PROVINCIAL POSTAL ADMINISTRATION. Cangnan SF Holding Publishes Feng BOX Terminal Circulating and Sharing Packaging Box[EB/OL]. (2019-3-15)[2019-03-29]. http://zj.spb.gov.cn/xydt/201903/t20190315_1793193.html.

[7] 黎英, 陈龙. 论共享包装设计的可持续发展之路[J]. 湖南包装, 2018, 33(5): 30-33.
LI Ying, CHEN Long. Sustainable Development of Shared Packaging Design[J]. Hunan Packaging, 2018, 33(5): 30-33.

[8] 舒辉. 物流与供应链管理[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2014.
SHU Hui. Logistics and Supply Chain Management[M]. Shanghai: Fudan University Press, 2014.

[9] 贺世红, 李远远. 物流管理概论[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2011.
HE Shi-hong, LI Yuan-yuan. Introduction to Logistics Management[M]. Changsha: Central South University Press, 2011.

[10] 张书源, 张文杰. 物流学概论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2015.
ZHANG Shu-yuan, ZHANG Wen-jie. Guide to Logistics [M]. Shanghai: Fudan University Press, 2015.

[11] 张俊杰. 网购时代下快递环保包装解决策略[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 96-99.
ZHANG Jun-jie. The Strategy of Environmental Protection Packaging for Express Delivery in the Era of Online Shopping[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 96-99.