

# 大件运输包装废弃环节的空间压缩性设计研究

朱和平, 王松

(湖南城市学院, 益阳 413049)

**摘要:** **目的** 研究缩减废弃大件运输包装占用空间的设计方法,以提高包装的易用性与回收率。**方法** 以化整为零和包装零废弃理念为指导,通过深化折叠设计、可拆卸设计与集成化设计方法压缩废弃包装的占用空间。**结论** 运用深化折叠设计、可拆卸设计、集成化设计的空间压缩设计方法,提高了包装的易用性与回收率,而且更好地体现了包装的人性化。

**关键词:** 包装设计; 运输包装; 大件商品包装; 结构设计

中图分类号: TB482 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2015)18-0028-05

## The Space Compression Design of Large Transport Packaging in Abandoned Link

ZHU He-ping, WANG Song

(Hunan City University, Yiyang 413049, China)

**ABSTRACT:** It aims to compress the occupied space of wasted large transport packaging to improve usability and the recovery. In guide of the philosophy of dismembered and zero-waste packaging, the occupied space of wasted large transport packaging is compressed by the deepening fold design, removable design and integrated design. With the methods of deepening fold design, removable design and integrated design, the packaging's usability and recovery rate are improved, which can better reflect the humanities of packaging.

**KEY WORDS:** packaging design; transport packaging; bulky goods packaging; structural design

大件商品运输包装主要包括大件商品的运输包装和小商品的集成运输包装。常见的大件商品,如家电、家具、各类器械,其体积与质量较大,单价较高,对产品的保护性能要求也更为严格。大件商品的运输包装多以实木包装箱、塑料板包装箱、瓦楞纸板包装箱和蜂窝纸芯复合板包装箱的形式出现<sup>[1]</sup>。正因为其高强度的材料和庞大的体积,所以在废弃环节占用了过多空间并影响其回收、流通和利用。

### 1 大件商品运输包装的现状

废弃大件包装不仅占用的空间大,庞大的体积也

对搬运、回收入桶造成不便。但在过去的几十年中,此问题并不常被人提及,这是因为家电、家具、建材等大件商品的生命周期较长,废弃的包装量尚在我国废品回收体系的承压范围之内。然而,当今无论是生活观念、生产技术,还是商品销售方式都发生了翻天覆地的变化,大件商品越来越多地进入消费者的生活中,由此引发的问题日益突出。

#### 1.1 消耗量极大

近年来,随着产品研发体系的逐渐完善,家电等大件商品开发周期不断缩短,消费者的产品更新换代的周期也逐渐缩短<sup>[2]</sup>。部分旧产品在没有损坏的情况

收稿日期: 2015-05-11

基金项目: 2012湖南省教育厅青年项目(12B033);2012湖南省哲学社会科学基金项目(12YBA110)

作者简介: 朱和平(1965—),男,湖南湘乡人,博士,湖南城市学院教授,主要研究方向为设计史论。

下便提前更换,这导致在产品销量上升的同时,产品的运输外包装消耗量也随之剧增。瓦楞原纸2004–2013年生产量和消费量见图1,2013年用于生产大件运输包装的瓦楞原纸生产量为2015万吨,消费量为2013万吨。2004–2013年生产量年均增长率为10.66%,消费量年均增长率为9.08%<sup>[3]</sup>。在产耗量增加的背后,隐藏的是大件包装客观废弃量的增加,以及大件包装频繁扰乱人们生活空间的事实。

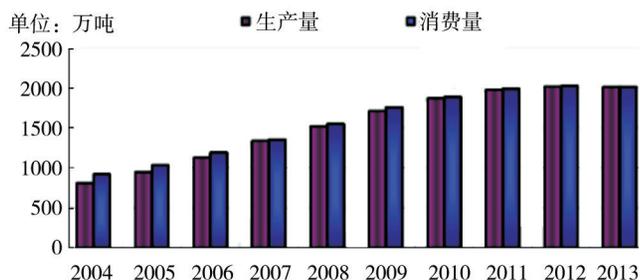


图1 瓦楞原纸2004–2013年生产量和消费量

Fig.1 The production and consumption of corrugating medium from 2004 to 2013

## 1.2 回收率不足

从2004–2013年的产耗数据中可以看出,7年间瓦楞原纸的产耗实现了翻番。而我国的废品回收体系却没有实质性改变,主要依赖个体业者的零散回收<sup>[4]</sup>。一方面,零散个体回收人员无法应对这种废品量剧增的情况,片区的回收周期被拉长,甚至部分相对偏僻地区出现长期无人回收的状态,导致商品包装回收率下降;另一方面,废弃包装量的猛增,在一定程度上也减少了个体回收者有偿收购居民废品的行为,更多的消费者往往因废弃物回收麻烦而选择直接丢弃废弃大件包装。同时这些过大体积的包装因难以入桶,经常出现乱丢现象,在污染环境的同时,原本垃圾处理中的回收环节也受到影响。

## 1.3 再利用率低

大件商品运输包装所占用的空间较大,在它失去对商品的包装功能后,消费者除将它作为一般收纳功用之外,很少有对其进行再利用的情况。甚至还改变了以往积攒包装统一出售于废品回收人员的习惯,选择在短时间内丢弃包装,以减少对生活空间的占用。

上述大件运输包装存在的占用空间大、回收率不足的问题固然是与消耗量增大、回收体系不完善等因素有关,但从设计角度而言,与大件包装设计的不科学、不合理性密切相关。

## 2 大件运输包装的空间占用性设计缺陷

常见的大件运输包装包括木包装箱、塑料泡沫箱、瓦楞纸箱等,它们在废弃环节存在的共同问题是空间占用较大,搬运困难和回收入桶难等。

以较为特殊的纸箱包装为例,目前市场广为流行的大件纸箱包装的折叠设计方案来自罗伯·盖尔。1879年,他偶然地在印刷报废中得到启发,将印刷机器加以改装,可将纸盒进行裁切和折叠,据此发明了可折叠的纸箱<sup>[5]</sup>。折叠纸盒将固定纸盒的空间占用压缩到了接近平面的空间,其运输效率、库存容量得到了极大的提高,从而改变了包装供给充当商品流通链短板的局面,激活了市场销售,也提高了纸盒包装的普及率。

罗伯·盖尔的折叠纸盒方案是基于设计的经济性原则提出的,虽然在运输效率、运输成本、以及库存空间占用等方面有大幅优化,但是无法预知大件运输包装大规模介入消费者生活的局面,本质上不能满足可持续发展观下绿色设计的要求,同时也缺乏人性化。具体来说,大件商品运输包装的空间占用率高可造成以下几个方面的问题。

1) 占用库存空间。对于习惯将包装垃圾积攒后统一出售给废品回收人员的消费者,大件运输包装无疑将长时间占用过多的空间。对于商家而言,商家废弃包装积攒快,通常统一堆放后定期处理,废弃包装的空间占用问题更为严重。常用折叠包装虽大幅减少了空间占用,但压缩后却提高了占用面积,对于面积有限的店面仓库来说无疑是个迫切需要解决的问题。如将废弃包装叠放在方便取拿的地方,则会阻碍货物的堆码和人员通行;废弃包装如果放在角落的话,将大件废弃包装移出仓库时又会变得更加繁琐。

2) 不易控制搬运。大件商品包装体积大,加之材料强度高、韧性大,在搬运过程中不易控制。对消费者来说,将废弃的包装件运送至垃圾回收点的搬运过程十分麻烦,这是因为部分特大型包装件不易折压和分离,不仅在狭小的楼道和房门处很难顺利通过,而且整体体积大、重量不轻,因而造成部分用户并不按照常规流程将包装垃圾送至垃圾回收点,而是选择随意抛弃。

3) 影响回收入桶。在生活中,特别是装修户集中的小区,废弃大件包装散落在楼道口、垃圾桶周围的现象随处可见。一方面,因包装体积过大不易搬运,属用户不负责任地随地抛弃;另一方面,小区常用的

垃圾桶规格为120 L和240 L,很多大件包装甚至大于垃圾桶的空间体积,这造成了包装的入桶困难,这种情况在加大环境清洁压力的同时,也降低了大件包装的废品回收率。

### 3 大件运输包装的空间压缩性设计理念

包装设计追求经济效益的最大化是建立在社会综合效益合理化的基础上<sup>[6]</sup>,上述有关大件商品包装呈现出问题的症结实质上是设计理念出现了偏差,必须由经济思维向用户思维和社会责任转变。废弃包装的空间压缩性设计,旨在通过对包装体量空间的缩减或转化,提高包装易用性与易回收性,这既是一种人性化的体现,又符合绿色低碳的环境要求。

#### 3.1 二次深化设计

二次深化设计通常指生产方依据生产设备、生产环境等条件在原设计上进行有针对性的改良设计<sup>[7]</sup>,实际上是一种对设计方案可行性的深入优化。对大件商品运输包装的深化设计来说,是基于原折叠包装设计的人性化改良,是方法和思路上的延伸。罗伯·盖尔的折叠纸盒方案设计虽是以经济效益为出发点,但折叠的方式仍然是缩减包装空间的有效手段之一。设计可从折叠层次、折叠结构等方面入手,以达到空间和面积占用的优化。

Innventia公司设计的方便面包装见图2,它是对常用方便面包装的深化设计,该公司发现袋装和桶装方便面包装虽各有卖点,但通过深入设计可以使之更加完善。这款包装采用具有形状记忆功效的生物降解材料,通过折叠设计压缩包装件空间,并在顶部设计注水口,注入热水后的包装自动撑开<sup>[8]</sup>。这样既保持了袋装方便面较小的空间占用,又兼具桶装的功能。



图2 Innventia公司设计的方便面包装

Fig.2 Instant noodles packaging designed by Innventia

#### 3.2 化整为零

人们用物体与人的关系来判断其“大”与“小”,或按照人们以为的大小来对具体事物进行辨别<sup>[9]</sup>。大件商品运输包装的大小虽然是出于功能的需要,但无

论是从心理,还是从客观实际,均超出了人们对包装的期望和承受尺度。

从设计心理学和行为接受学来说,化整为零的设计方法能缩小尺度差异,又对接触和使用包装的人能起到人性化的关照。提高产品易用性的设计理念,对于大型包装件,虽在安全性和经济因素的主导下很少采用多片结构,但通过恰当的结构设计,化整为零可以在不影响功能的情况下缩减空间占用。

#### 3.3 包装零废弃

包装作为生活垃圾的主要来源之一,人们越来越追求绿色、低碳的包装设计。但就目前而言,更多的设计是从材料方面实现包装的可回收、可降解化,很少考虑废弃后的流向。事实上,包装启用后的长期价值功能更能从根源上消除包装垃圾。

随着“零废弃”作为环保理念开始进入公众的视野,包装设计从业者进行了诸多相关的有益尝试<sup>[10]</sup>。“零废弃”意味着物尽其用,将包装和产品作为一个整体,使包装产生与产品相关的持续性功能,从而大大延长包装的生命周期。大件商品的外包装不可避免地会带来较高的资源消耗,如在成本控制范围以内,使包装集成有价值的功能应用,可以带来更高的资源消耗价值和性价比。

### 4 大件商品包装的空间压缩性设计方法

依据空间压缩设计理念,通过以下几种方法,可以达到废弃包装空间占用量的缩减,从而在一定程度上解决大件商品运输包装废弃环节的易用性差和回收率低的问题。

#### 4.1 深化折叠设计

深化折叠设计是指在原折叠纸盒的基础上,通过预置压印线,使包装在废弃后可再次或多次折叠,以压缩占用空间的设计方法。

普通折叠包装盒的折叠层次为1,折叠后的面积占用最小为两个相邻展示面的面积(盒盖、摇翼、锁底结构等暂不计入占用面积)。在深化折叠设计中,将选取包装盒六面体中相对的两个面,在垂直于瓦楞方向的中轴线作压印线,可将纸盒占用面积压缩为一个展示面面积,见图3-4。此方法折叠效果视瓦楞层数和厚度而定,瓦楞层数越多回弹量越大,但并不影响用户的搬运和垃圾入桶。

深化折叠设计的优势在于再设计成本和加工成

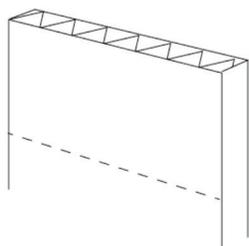


图3 压印线

Fig.3 Schematic diagram of imprint

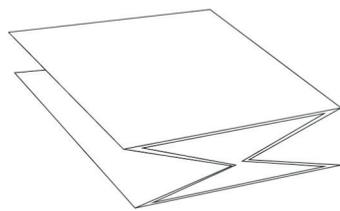


图4 折叠后面积

Fig.4 Schematic diagram of areage after fold

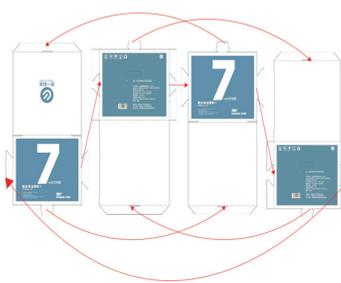


图5 可拆卸台式电脑套装包装结构

Fig.5 Structure of removable desktop computer packaging

本低,包装设计时仅需多加入一道压印工序。其局限性主要有3个方面:(1)仅适用于瓦楞纸箱包装;(2)空间压缩量具有局限性,经测试,以常规瓦楞纸的物理属性,最多可将面积压缩为半个展示面大小;(3)对包装件物理强度的损失,压印线的设置,必将影响纸板强度,压印线的压力设置需要经过反复测试,找到包装强度和易折叠性之间的平衡点。基于上述局限性,深化折叠设计可运用于大中型包装箱、盒,而不宜用于特大型包装的废弃空间压缩设计。

## 4.2 可拆卸设计

可拆卸设计是模块拆分与重组的设计方法。运用此设计方法,用户可根据需要进行拆卸,将包装件化大为小,化整为零。

对于用户个人而言,可拆卸设计能够加速大型包装的开启过程,方便商品取出。特别对于第三方物流在运输端中将包装件进行多次封口甚至多层包装的情况,如果不借助开启工具就需要耗费大量的时间和精力,包装本身的可拆卸设计将在一定程度上缩减开启时间,从而优化开启效率。而在包装废弃时,也可以减少空间占用,一方面有助于用户将包装件拆卸后进行丢弃,老人和孩童亦可轻松操作,另一方面也解决因大件商品包装件的体积过大造成的回收率低的问题。大件包装的可拆卸化,将提高废弃包装存放位置的灵活性、搬运的易操作性。

何青萍设计的可拆卸台式电脑套装包装结构见图5,它是一款台式电脑7件套的运输包装设计。其外包装利用如图5的结构穿插卡扣,将4个包装片组合成一个完整包装件,可在废弃后拆卸还原为包装片,从而大大方便了包装的废弃处理。

可拆卸设计是设计中轻量化、体积小量化的原则体现。目标是使得产品易于拆卸,尽可能降低产品的拆卸成本和总成本<sup>[11]</sup>。大件商品运输包装的可拆卸设计方法分为两种类型:一是结构卡扣的设计,纸箱通过

结构的卡扣整体或部分组合,在取出商品后可将包装从各卡扣处拆卸分为数个部件;二是撕口和预裁线设计,用户可根据撕口和预裁线提升包装的便利性,相对隐性的卡扣设计,用户的拆卸学习成本也更低。

可拆卸设计的优势在于设计的灵活性,可根据产品特点与实际压缩量需要设计可拆卸部位。局限性则体现在可拆卸结构开发成本高,如何保障可拆卸的合理性和包装结构的稳定性是设计开发的难点所在。

## 4.3 集成化设计

集成化设计是指将商品附属物作为包装的一部分与商品本体进行组合的设计方法,有助于增加附加值和资源利用率。它是“零废弃”理念的具体设计方法,提倡对资源生命周期的重新设计,尽量减少垃圾的产生<sup>[12]</sup>。大型商品的运输包装,为了达到标准的机械强度和缓冲性能,材料资源消耗较大。利用这些资源,将一些商品使用过程中的附属物作为包装中的一部分,同时又提供足够的保护和缓冲性能。相比前两种空间压缩方法,集成化设计是以“转移”的方式实现废弃空间的缩减,通过设计将包装主体变成有用空间,仅剩缓冲材料等空间占用小的废弃包装垃圾。

英国设计师Tom Ballhatchet设计的电视包装改变了包装开启即废弃的命运,其包装可作为双层电视柜长期使用,见图6。虽然提高了包装成本,但包装生命的延续实则增加了产品使用价值,从而提高了资源利用率,符合绿色可持续发展要求。

集成化运输包装设计的特点是实现了废弃空间的彻底转移,将废弃物彻底转变为有价值的产品,其局限性则在于此方法的应用范围。首先,并不是所有产品都有合适的附属物进行集成,需根据产品属性来考据设计,不可硬套。其次,部分集成设计不能完全代替常规包装,仅可作为包装的某个部件,需对包装进行封合、防潮等技术处理。



图6 电视包装  
Fig.6 TV packaging

## 5 结语

消费方式、生活方式的变革,必将进行对现有包装的重新审视。在电子商务和快消品策略的冲击下,大件商品运输包装在废弃环节的种种问题得到社会的广泛关注。在人文主义和绿色设计的感召下,深化折叠设计、可拆卸设计、集成化设计以不同的角度切入,大大降低了废弃大件包装的空间占用,提高包装的易用性和回收率。3种方法各自的局限性,要求设计师在设计时必须根据商品自身的特点,结合包装材料的属性和加工工艺,灵活运用。

### 参考文献:

- [1] 方熊飞.采用新技术,改革运输包装——几种不同材质运输包装箱的比较[J].包装与食品机械,2000(5):26—28.  
FANG Xiong-fei.Adopting New Techniques and Reforming Transport Packaging: Comparison of Several Different Materials of Transport Packaging Boxes[J].Packaging and Food Machinery,2000(5):26—28.
- [2] 谢琳,卢丽刚.产品生命周期缩短与现代企业营销[J].企业经济,2005(1):63—64.  
XIE Lin,LU Li-gang.Shortened Product Life Cycle and Modern Enterprise Marketing[J].Enterprise Economy,2005(1):63—64.
- [3] 中国造纸协会.中国造纸工业2013年度报告[J].造纸信息,2014(6):9—20.  
China Paper Association.2013 Annual Report of China's Paper Industry[J].China Paper Newsletters,2014(6):9—20.
- [4] 金雅宁.包装废物的产生特性及其回收体系研究[D].北京:北京化工大学,2009.  
JIN Ya-ning.Analysis of the Generation Characteristics and the Recycle System of Packaging Waste[D].Beijing:Beijing University of Chemical Technology,2009.
- [5] 印刷技术编辑部.折叠纸盒工业的历史和今天[J].印刷技术,2007(14):35.  
Editorial Department of Printing Technology.The History and Today of Folding Carton Industry[J].Printing Technology,2007(14):35.
- [6] 朱和平.论整合包装设计[J].装饰,2014(4):125—126.  
ZHU He-ping.Discussion on Integration of Packing Design[J].Zhuangshi,2014(4):125—126.
- [7] 王陈远.基于BIM的深化设计管理研究[J].工程管理学报,2012(4):12—16.  
WANG Chen-yuan.Detailed Design Management Based on BIM[J].Journal of Engineering Management,2012(4):12—16.
- [8] 印刷技术编辑部.节省空间的方便面包装[J].印刷技术,2013(10):76.  
Editorial Department of Printing Technology.Space-saving Packaging of Instant Noodles[J].Printing Technology,2013(10):76.
- [9] 迪克斯·杰拉尔德.城市设计中的空间、秩序和建筑[J].建筑学报,1990(3):5—8.  
DIX G.Urban Design Space, Order and Architecture[J].Architectural Journal,1990(3):5—8.
- [10] 谭嫒嫒,穆荣兵,彭馨弘.“零废弃”产品包装设计案例探析[J].包装工程,2010,31(14):126—130.  
TAN Yuan-yuan,MU Rong-bing,PENG Xin-hong.Study on Packaging Design Cases under the Idea of "Zero Waste"[J].Packaging Engineering,2010,31(14):126—130.
- [11] 穆存远,张璋.可拆卸产品设计方法初探[J].机电产品开发与创新,2012(1):13—15.  
MU Cun-yuan,ZHANG Zhang.Discussion on the Removable Product Design Methods[J].Development & Innovation of Machinery & Electrical Products,2012(1):13—15.
- [12] 柯胜海.基于二维码技术的电子商务“零包装”设计研究[J].包装工程,2013,34(8):120—123.  
KE Sheng-hai.Exploration of E-commerce Zero-waste Packaging Design Based on Two-dimensional Bar Code Technology [J].Packaging Engineering,2013,34(8):120—123.
- [13] Children[J].Comparative Education Research,2000(6):51—56.
- [14] 邓邦桐,谭华,梁惠慈.关于儿童感觉统合训练研究的文献综述[J].医学信息,2006(12):239—242.  
DENG Bang-tong,TAN Hua,LIANG Hui-ci.Literature Review about Children Feel Integrative Training Research[J].Medical Information,2006(12):239—242.

(上接第27页)

HUANG Yan-ni.Return to the Origin of the Product Design: Design Idea and Practice of Naoto Fukasawa[J].Zhuangshi,2008(11):112—114.

[9] 霍力岩.试论蒙台梭利的儿童观[J].比较教育研究,2000(6):51—56.

HUO Li-yan.Try to Talk about Maria Montessori's Views on