

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2012.04.015

# 基于人机因素的饮料包装安全性设计

黎英, 王建民

(湖南工业大学 包装设计艺术学院, 湖南 株洲 412007)

**摘要:** 针对饮料包装使用过程中的安全隐患, 分析了饮料包装设计中的人体尺寸因素、动作因素和感知因素等, 探讨了饮料包装视觉和触觉的导向安全设计、使用过程中的动作安全设计和可重复使用的安全设计方式, 即在设计时应充分把握人机因素中的视触觉感知作用, 明确地将操作信息在包装开启使用前传递给消费者, 并保证在整个使用过程中消费者操作动作的便利性及安全性, 同时还应考虑饮料在保质期内能安全存放, 在开封后可再次密封及再次安全开启使用, 以满足消费者再次使用的要求。

**关键词:** 饮料包装; 人机因素; 安全性设计

**中图分类号:** TB482

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-7100(2012)04-0066-05

## Ergonomic Factor and Safety Design in Beverage Packaging

Li Ying, Wang Jianmin

(School of Packaging Design and Art, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** Aimed at the security problems, some factors in the handling process of beverage packaging are analyzed such as human body size factors, action factors and perception factors, which are useful in exploring the visual and tactile oriented security design of beverage packaging. Actions in the process of using and re-using security are also studied. The design should ensure the convenience and safety for consumers in the entire process. The operating information should be acknowledged before opening the package, drinks should be safely stored within the warranty period, the opened package can be sealed and opened again, in order to meet the requirements of consumers' need.

**Key words:** beverage packaging; ergonomic factor; safety design

## 0 引言

近年来, 饮料行业发展速度较快。《2011—2015年中国软饮料行业投资分析及前景预测报告》显示, 2006—2010年, 我国软饮料产量年均增长率达20.6%<sup>[1]</sup>。饮料的种类也在不断增加, 极大地丰富了人们的生活。

饮料分为不含酒精饮料(软饮料)和含酒精饮料(硬饮料)。目前, 市场上主要有碳酸饮料、果蔬饮料、乳饮料、植物蛋白饮料、饮用水、茶饮料、咖啡饮料、功能饮料、固体饮料等软饮料, 以及啤酒、果酒、香槟等硬饮料<sup>[2]</sup>。饮料包装材料一般为玻璃、塑料、金属、纸塑和纸铝箔复合材料等, 包装方式一般为瓶装、罐装、盒装、杯状、袋装等。随着包

收稿日期: 2012-08-23

基金项目: 湖南省教育厅科学研究基金资助项目(11C0434), 湖南省普通高等学校哲学社会科学重点研究基地开放基金资助项目(07K004)

作者简介: 黎英(1970-), 女, 广东花都人, 湖南工业大学副教授, 主要从事视觉传达与现代包装设计理论及应用方面的研究与教学, E-mail: 313390539@qq.com

装材料、包装机械和包装技术的发展,饮料的包装方式也在不断创新,饮料包装呈现出多元化发展趋势。但同时,饮料包装的安全问题也凸显出来,受到消费者的极大关注。存在安全隐患的包装不仅可能危害消费者的身体健康,更会严重影响产品的信誉,饮料包装的安全性研究具有重要意义。

本文探讨的饮料包装的安全性设计,主要指从开启到使用结束整个过程中,能够避免发生人身伤害或包装及其内容物损坏方面的包装安全性设计,这和包装操作部位的结构是否符合人的使用习惯、是否科学合理,动作行为设计是否方便使用等都密切相关。因此,在饮料包装造型与结构设计中运用人机工程学原理,分析使用过程中存在的安全隐患,并采取相应的措施进行规避,以保证消费者的使用安全,并最终提升消费者对产品的认可与信任。

## 1 饮料包装使用中的安全问题

### 1.1 瓶装饮料的安全问题

饮料瓶主要由塑料、玻璃、陶瓷等材料加工而成,容器部分由瓶身、瓶颈、瓶盖组成。瓶装饮料使用过程中出现的安全问题大多在瓶盖部位。瓶盖的类型主要有螺旋盖、软木塞、皇冠盖等。螺旋盖通过旋拧动作,可以反复开启和闭合,密封性能较好,便于携带与存放,目前在瓶装饮料中应用较广泛。但螺旋盖若设计不当,则需要较大扭矩力方可打开,对手力较小的女士及老人儿童而言,可能造成使用不便的障碍,甚至扭伤手腕;软木塞多用于果酒、香槟类硬饮料包装瓶的密封,具有导热率较低、密封性能好、便于储存等优点,但使用时需配备开瓶器,操作具有一定难度;皇冠盖多用于啤酒和部分碳酸饮料的包装中,具有密封性能好、饮用瓶口较光滑的优点,但开启使用时需配有专门的开瓶器,开启后不能再次保存。软木塞和皇冠盖都容易因操作不熟练或用力不当而出现弄伤手现象。此外,瓶身部位的安全问题主要表现为:因瓶身材质太光滑而持握不稳,导致饮料瓶滑落,以及开启时手部打滑而使不上力,导致不能正常开启。

### 1.2 罐装饮料的安全问题

目前,市场上的饮料罐主要为金属易拉罐,易拉罐的密封方式有分离拉环式和保留拉环式等。易拉罐密封性能较好,但由于金属材料薄且锋利,所以易拉罐存在的安全问题也比较突出。如分离

拉环式易拉罐在开启使用时,必须使拉环分离罐体,极容易因开启用力不当而被掀起的金属片割伤,开启后丢弃的拉环若被踩到,也容易割伤脚,且会造成一定的环境破坏;而保留拉环式易拉罐虽然可以避免分离拉环式易拉罐在使用时出现的安全问题,但在拉起拉环并往下扣的开启过程中,拉环上的细菌和灰尘容易污染饮料,对人的健康造成伤害。

### 1.3 盒装饮料的安全问题

目前,市场上盒装饮料的包装方式主要有利乐包和康美包2种形式。饮料盒选用的材料主要由纸复合聚乙烯(polyethylene, PE)膜或铝箔等加工而成,容器造型有屋顶包、无菌方形砖等形态。盒装饮料绿色环保,使用方便,但其耐压性能和密封阻隔性能都不如瓶装饮料和罐装饮料。无菌方形砖包装通常采用吸管吸食的方式,吸管插孔通常设置在饮料盒的上表面,并裸露在外,插孔上覆盖的锡纸或铝箔层通常呈凹陷状,极易在其上沾附、隐藏对人体有害的灰尘和细菌,当吸管插入时,容易将灰尘和细菌带到饮料内形成污染,给饮用者造成健康隐患。屋顶包的开口比较隐秘,使用时需撕开顶部的“人”字形部位,然后轻轻撑开小口,再插入吸管或倒出饮用。屋顶包虽然在饮用时避免了吸管插入时的灰尘和细菌污染,但很多屋顶包由于使用说明不清楚或缺乏操作导视,常让消费者在使用时感觉棘手,将包装顶部撕坏。

### 1.4 杯装饮料的安全问题

杯装饮料的安全问题主要出现在杯盖部位。杯盖主要有热封封口和一次性塑料杯盖。热封封口的饮料包装在开启时,可直接剥离,或借助吸管等工具刺破杯口的热封薄膜,如酸奶和果冻的杯式包装等,开启简单、方便,但封口易破<sup>[3]</sup>;一次性杯盖常用于奶茶、咖啡等饮料包装,虽然饮用方便,但必须使用吸管或将杯盖完全开启后直接饮用,如果内装饮料温度较高,用吸管吸食极易烫伤。

### 1.5 袋装饮料的安全问题

袋装饮料的安全问题主要表现在包装袋的开启和饮用方面。目前,袋装饮料的开启方式主要有切口式、挤压盖式等。采用切口式开启的饮料袋打开后便不能再次封合,并且如果材料表面的摩擦力与材料的撕裂力配合不好,在握力不够大的情况下,撕开时易出现打滑现象<sup>[4]</sup>;采用挤压盖式开启的袋装饮料,开启和闭合都比较方便,如袋装液态果冻等,但存在饮用到最后不容易吸出的问题。

## 2 饮料包装设计中的人机因素

饮料包装方式不断翻新,给消费者带来了更多的便利,但饮料包装设计的安全性问题也日益突出。在饮料包装设计中,应适宜地考虑人机因素,即在人机工程学的基础上,研究人与包装之间的关系,具体而言就是研究包装使用过程中人的动作流程、操作方式以及包装材料对人的操作动作影响等,继而找出使用过程中的障碍因素,解决包装使用过程中的安全隐患,使包装适合人的使用,而不是让人去迁就包装的方式。

### 2.1 人体尺寸因素

人体尺寸有个体尺寸和群体尺寸之分,针对饮料包装安全性设计而考虑的人体尺寸因素,应是针对某一消费人群而非特定个体的群体尺寸。包装的形态、高度、直径或宽度,瓶盖与瓶口的尺寸等,都与消费者使用时是否安全密切相关。饮料包装在使用中涉及到的人体尺寸主要有手部尺寸,包括手长、手宽、手握围等。如瓶装饮料的瓶身尺寸要根据手掌尺寸来确定,直径不能超过人手抓握的有效尺度,以便人手拿取、旋拧包装盖,若最大直径超过90 mm,拿取时就容易从手中滑落,开启时还容易因扭矩力过大而扭伤手指和手腕;瓶盖的尺寸也应考虑手掌尺寸,以方便人手抓取和旋拧瓶盖,尺寸过大或过小都不方便操作,并可能扭伤手腕与手指<sup>[5]</sup>;家庭装带把手的饮料包装,其把手尺寸应根据食指关节宽来确定,把手部位开口宽度最小为21 mm,开口长度最小为91 mm,把手直径尺寸最小为25 mm,最大不能超过90 mm<sup>[6]</sup>。

在设计中运用人体尺寸因素应灵活机动,如饮料容器的把手开孔设计可参考极限设计原则,取手宽尺寸中较大的数据,以满足绝大多数人群的需求;相反,容器瓶身的尺寸设计则应取手宽尺寸较小的数据,以让手长尺寸较小的人群也能抓握方便。

### 2.2 动作因素

饮料包装在使用过程中的动作主要有拿取、手握、旋拧、拔取、撕拉、倾倒、饮用等。使用部位的操作力度应适中,如操作力度过大,可能对人体造成伤害;力度过小,操作部位又会被轻易打开或破损,不方便安全存放。因此,在操作方式设计中,应考虑人的动作的舒适性与安全性,使操作时不感到疲劳棘手。包装的使用过程是一个复合运动过程,设计时还应全面考虑使用的动作流程和习惯,设计出符合每个动作行为的容器形态以及完成每个动作的合理力度。通过动作分析,可以发现饮料包装在

使用过程中的不合理性,进而改进动作过程,或改进结构设计,以提高使用的便利与安全性。

### 2.3 感知因素

饮料包装的材料质感和视觉设计都会影响人的感知系统。材料的质感直接影响人的触觉感知,视觉设计效果则引导人的视觉感知。在实际使用中,会经常出现因包装材料本身的属性及包装结构设计的不合理而给饮料包装的操作使用带来的安全隐患。如袋装饮料因其材质较光滑,摩擦力小,开启使用时容易出现打滑现象,或因没有断压痕而直接撕开力度太大,导致整个包装袋损坏,饮料倾倒至身上和地上;金属罐装饮料在使用时,因其开启部位锋利,容易割伤手。视觉设计对饮料包装的安全使用具有导视作用。根据心理学测试的结果,进入人类大脑的信息约有85%来自眼睛<sup>[7]</sup>。人的视觉极易被比较鲜艳、明亮的事物吸引,如果开启部位有醒目的色彩和文字,则有利于提醒消费者选择安全开启包装的动作方式,避免安全隐患。

## 3 安全性设计方式

消费者从拿取饮料到开启包装饮用完成的整个过程,包含了开启前找寻饮料包装的开启部位、了解包装的开启操作使用方法、开启包装、开启后密封存放和再次开启使用几个过程,设计师应针对每个过程的动作细节进行相应设计,才能周到地给消费者提供包装使用过程的安全保障,排除安全隐患。

### 3.1 视觉与触觉导向安全设计

部分操作使用方式较为复杂的饮料包装,如果没有导向设计或开启说明,会给消费者的操作造成很大困惑,消费者将无从下手而盲目开启使用,不仅损坏了包装的功能设计,还会对消费者造成伤害。设计时应充分把握好人机因素中的视觉感知和触觉感知的作用,明确地将操作信息在包装开启使用前传递给消费者。这种操作较为复杂或有特殊功能装置的饮料包装在与消费者接触时,应有明显的提示导向,可通过结构的夸张凸出或凹陷,高辨识度的图形、文字及色彩的视觉导向设计等,清楚地告诉消费者该如何开启包装并正确使用。另外,还可利用材料本身的质感特点或凹凸变化等可触摸的导向性图形符号,刺激消费者的触觉感知,这样,不仅可吸引消费者的注意,还能实现操作方式的无障碍导向设计,既满足了正常消费者的需求,也照顾到视觉障碍群体的需求。

如图1所示的屋顶包盒装牛奶的包装设计,在牛

奶盒的开口处用黑色醒目的箭头配以简单的说明性文字,告知消费者开启的部位和方式,这样,可避免消费者盲目撕开而损坏包装盒。



图1 屋顶包牛奶的视觉导向设计

Fig. 1 Roof packet of milk visual guide design

另如图2所示的儿童安全型螺旋盖饮料瓶盖设计,这是一项专门针对特殊功能饮料的包装设计,它主要利用瓶盖上凸出的压痕图形,告知消费者:只有按压和旋转2个动作同时进行,才能旋下瓶盖,这样,可以有效地阻止儿童开启,又不为成人开启设置障碍。



图2 儿童安全型螺旋盖

Fig. 2 Child safety-screw caps

### 3.2 动作安全设计

饮料包装使用过程中的动作安全,主要是指消费者在开启包装和饮用饮料时,不会因为操作动作不合理而造成身体伤害。设计时如果忽略了消费者操作中的动作细节,即使有明确清楚的导向设计,也容易因操作动作不合理而出现安全问题。操作过程的便利安全,有利于拉近消费者与产品之间的距离,使消费者在开启、饮用的使用过程中感受到关爱,进而对购买的产品产生好感,并将促进再次购买行为。

如啤酒瓶在使用过程中的动作主要有抓取、持握、用启瓶器撬开、倾倒,没有开瓶器的时候只好用筷子撬、用桌角磕甚至用牙咬,一不小心还可能伤到嘴巴、牙齿或割伤手;而使用拉环打开啤酒瓶的瓶盖设计(如图3所示),使用方法与易拉罐相似,直接将手指扣在拉环中,向上拉开瓶盖即可安全开

启使用。另如易拉罐装饮料在开启时,需要先将拉环拉起,再向上掀开,才能开启饮用,而拉环由于紧贴在罐面上,拉起时需要用手指甲把拉环抠出来,容易伤到指甲;改良设计的易拉罐(如图4所示),将罐子上部拉环周围1/4圆周处的边棱削去,和罐面齐平,这样,操作时就不需要用指甲去把拉环抠出来,并且加长设计的拉环因杠杆变长,所需要的力度也会变小。



图3 拉环瓶盖

Fig. 3 Bottle stopper of ring tab



图4 改良易拉罐

Fig. 4 Improved pop cans

再如图5所示的佳得乐运动饮料的整体造型设计,充分考虑了饮料开启使用过程中各动作的安全舒适性,瓶身部位采用螺旋线的造型,防止抓取和开启时出现打滑现象,深凹陷的部位方便持握,瓶盖的特殊造型细致地照顾了拧开使用时拇指的尺寸和曲度,可以减小开启的力度,保证了开启操作时不会拧伤到手。



图5 佳得乐运动饮料包装设计

Fig. 5 Gatorade sports beverage packaging design

### 3.3 可重复使用的安全设计

很多饮料不能一次性饮用完,因此,在设计时应考虑饮料在保质期内能够安全存放,在开封后可以再次密封以及再次安全开启使用,以满足消费者再次使用的要求。可重复开启使用的关键设计部位,大多体现在开启装置部位。必须考虑开启装置结构的密封性能,重复使用过程中其结构不易脱落或破损,保证多次使用时既能保护产品又能照顾到消费者的安全使用。

目前,市场上很多饮料瓶的瓶盖都存在一个问题,即如果一不小心拧得太紧,重新拧开的时候非常困难,而且很多瓶盖太滑,不好使力,甚至扭伤手指;而这种U形瓶盖的设计(见图6),减小了开启时的握力与扭矩力,并在盖子侧面增加竖条纹,增加了开启时的摩擦系数,使初次开启和再次使用时旋拧都方便省力,极大地照顾了各类人群的重复性操作使用,减小了扭伤手指的风险。又如挪威牛奶玻璃瓶包装(见图7),这是一款可重复利用的安全环保性设计,瓶子的瓶颈部位设计有拧手,方便提拿,还可防止玻璃瓶滑落打碎,瓶盖两侧的金属扣向上扳开即可轻松拔开橡胶塞,需再次密封时,则将两侧金属扣向下扣合,橡胶塞就会轻松而紧密地塞紧瓶口。



图6 U形瓶盖



图7 挪威牛奶

Fig. 6 U-shaped bottle caps Fig. 7 Norway milk

## 4 结语

开启使用饮料包装是消费者直接接触产品的第一个环节。设计者应充分考虑消费者在使用过程中各动作要素及人机因素,设计生产出安全合理的饮料包装,这也体现出现代饮料包装引导人们向理想生活发展的设计理念。具有安全性的饮料包装设计,应是基于各种人机因素,实现人一包装一产品之间的和谐,使包装更好地体现以人为本的人本关怀。

## 参考文献:

- [1] [佚名]. 饮料各巨头竞相扩大产能 未来竞争升级[EB/OL]. [2012-08-10]. [http://news.xinhuanet.com/fortune/c\\_122205702.htm](http://news.xinhuanet.com/fortune/c_122205702.htm).  
[Anon]. Beverage Industry Giants to Expand Capacity and Future Competitive Upgrade[EB/OL]. [2012-08-10]. [http://news.xinhuanet.com/fortune/c\\_122205702.htm](http://news.xinhuanet.com/fortune/c_122205702.htm).
- [2] 潘慧,舒畅. 饮料:儿童健康的“甜蜜杀手”[J]. 健康管理, 2011, 2(8): 52-54.  
Pan Hui, Shu Chang. Soft Drinks: “A Sweet Killer” to Children[J]. Health Management, 2011, 2(8): 52-54.
- [3] 王兴东,赵江. 如何提高包装物的易开启性[J]. 包装工程, 2007, 28(2): 177-178.  
Wang Xingdong, Zhao Jiang. How to Improve the Opening Easiness of Packages[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(2): 177-178.
- [4] 赵江. 包装物易开启性分析[J]. 饮料工业, 2006, 9(2): 44-45.  
Zhao Jiang. Analysis on Opening Easiness of Packages[J]. The Beverage Industry, 2006, 9(2): 44-45.
- [5] 阎勇舟,郁新颜. 产品包装的舒适性研究[J]. 包装工程, 2005, 26(1): 99-101.  
Yan Yongzhou, Yu Xinyan. Research of Product Package Based on the Body's Comfort Properties[J]. Packaging Engineering, 2005, 26(1): 99-101.
- [6] 魏专. 包装容器造型人机分析[J]. 艺术与设计, 2010(10): 184-186.  
Wei Zhuan. The Ergonomic Analysis and Application of Packaging Container Form[J]. Art and Design, 2010(10): 184-186.
- [7] 周旭. 谈视觉感知特征与包装设计表现[J]. 装饰, 2006(4): 116-117.  
Zhou Xu. About Visual Perception Feature and Packaging Design Representation[J]. Art & Design, 2006(4): 116-117.

(责任编辑:徐海燕)

