

# 包装产品的人因工程学研究

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2017.04.008

肖颖喆 蒙惠文

湖南工业大学  
包装与材料工程学院  
湖南 株洲 412007

**摘要:** 不符合人因工程学原理的包装产品在使用过程中常出现不易开启、不易取放以及在使用过程中存在安全隐患等问题。利用人因工程学原理,在包装件的设计与生产过程中加入生物力学分析与行为仿真分析,可提供安全便捷的包装。包装界对包装产品的人因工程学研究主要体现在两个方面:一是对包装产品使用过程中的人因工程学研究,包括手部生物力学、视觉活动、人体尺寸3个方面;二是包装产品生产过程中的入因工程学研究,包括包装件生产流水线上工人作业操作姿势对工人健康和工作效率的影响,工作设备的界面设计与色彩等视觉识别对人机交互效果的影响,工厂的噪声、光线和温度对工人操作能力的影响以及整个生产管理系统作为一个人机系统对企业经济效益与社会效益的影响。

**关键词:** 人因工程学; 包装产品; 生物力学; 行为仿真; 视觉活动; 人体尺寸; 人机系统

**中图分类号:** TB482.2      **文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-7100(2017)04-0066-07

## 1 研究背景

现代包装产品在被使用的过程中出现了很多问题,如设计不合理的包装引起了多起低龄儿童外伤、过敏的病例<sup>[1-2]</sup>,有的包装老年人难以开启等<sup>[3]</sup>。为了解决这些问题,产品包装设计应该坚持以人为本,产品包装设计者应探究人的生理、心理特征,采用合适的材料和结构进行设计<sup>[4]</sup>。

人因工程学是研究人类在不同环境、产品以及不同服务影响下不同身体和心理状态的理论。人因工程学的研究目标是设计和制造人造物,在人机系统中提高系统的绩效,增进系统的安全,提高人员的满意度<sup>[5]</sup>。在包装产品的设计与制造过程中,应当运用人因工程学原理对包装产品在消费使用过程中有关消费者的人体尺度、视觉活动、生物力学等因素进行深入细致

的研究,对不符合人因工程学原理的产品包装进行改进,使其能够给消费者带来安全感、幸福感和尊严感,从而改善他们的消费体验,并尽量帮助包装企业降低生产成本,提高生产效率。因此,研究包装产品在制造和运输过程中对工人操作姿势及其与工作设备的交互效果,研究包装产品对企业员工的工作环境和企业的生产管理系统所产生的影响很有必要。

目前,人因工程学在产品包装领域的应用十分广泛(如图1所示)。正因如此,包装界对包装产品的人因工程学有一定的研究,其主要集中在产品包装的使用和生产过程两方面。因此,本文拟对包装产品中的人因工程学研究进行综述,以说明目前此领域的研究现状与面临的困境,同时以期对未来的研究者有所启发。

**收稿日期:** 2017-03-02

**作者简介:** 肖颖喆(1974-),女,湖北汉川人,湖南工业大学副教授,硕士,主要从事包装设计与制造方面的教学与研究,  
E-mail: 32260771@qq.com

**通信作者:** 蒙惠文(1994-),女,湖北襄阳人,湖南工业大学硕士生,主要研究方向为包装设计与制造,  
E-mail: 840874024@qq.com

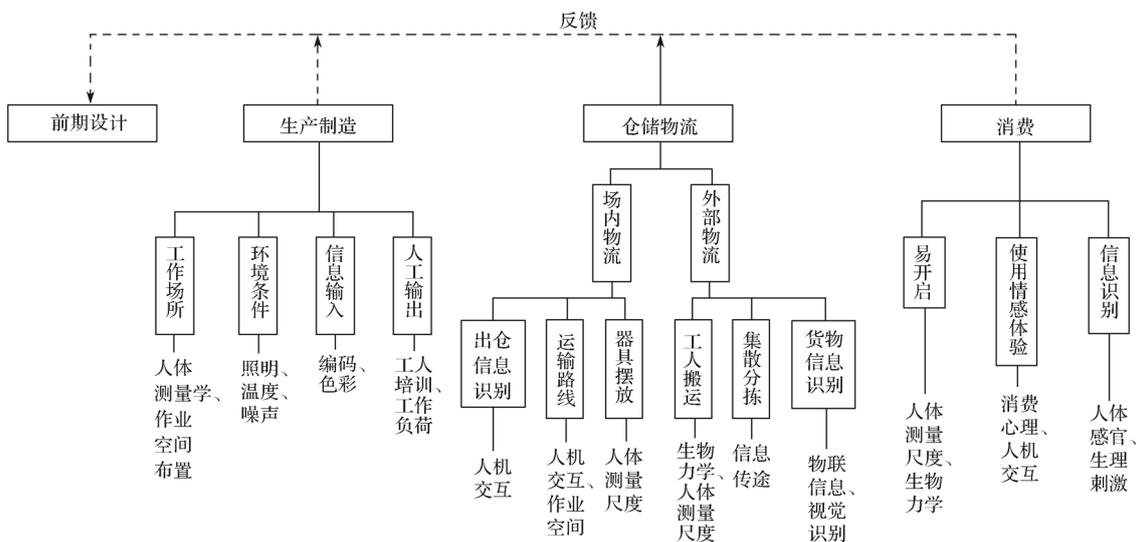


图1 人因工程学在包装领域的应用

Fig. 1 Application of human factor in the packaging

## 2 包装产品使用过程中的人因工程学研究

### 2.1 包装产品使用中的手部生物力学研究

产品的包装应该是能够被打开的。消费者主要通过手部对包装施加力矩进行握、撕、压、提等动作来开启、携带包装。力矩的大小与包装本身的物理性质和消费者的年龄、使用习惯等有关<sup>[6]</sup>。对手部进行生物力学研究能够了解特定消费人群的力量特点,进而改进包装的物理特性,提高易开启性以及使用的舒适性。包装界在这方面已经进行过的研究包括:测试手部力矩、开启包装时间、开启包装前后的手部生物量变化、计算机仿真分析等。随着人口老龄化的加剧,越来越多的研究者开始关注老年人在打开包装时遇到的困难。

J. Rowson 等人<sup>[7-9]</sup>制作了测试开启瓶盖所需扭矩值的装置,用以记录人们在打开某种食品罐时由于选择不同的手势而产生的不同扭矩,并使用有限元软件仿真模拟与分析开启瓶盖时手部和瓶盖的受力情况。结果表明,不同的年龄、操作手势都对扭矩存在影响(图2所示为扭矩随年龄变化图)。对于老年消费者和手部力量下降的人群,会出现手部能够施加的最大扭矩不足以打开盖子的情况,这通常可以增大罐盖的直径或者采用具有更高摩擦系数的罐盖材料来加以改善。

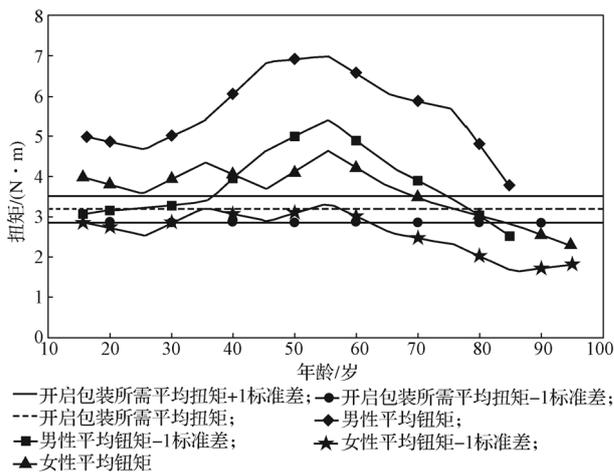


图2 扭矩随年龄变化图

Fig. 2 Torque changes with age

Yen W. T. 等人<sup>[10]</sup>选择26名患有手部疾病的老年女性为研究对象,研究她们对市场上已有的瓶盖和重新改进设计的瓶盖的偏好。他们将市场上已有的瓶盖按照直径不同分为两组:A组(编号A1~A12,直径15~39 mm)为平均直径较小组,B组(编号B1~B12,直径41~64 mm)为平均直径较大组,并记录每个样品的直径、高度与表面纹理(如图3所示),图中序号带有下划线的样品表面粗糙,序号无下划线的样品表面光滑。消费者对A、B两组瓶盖的满意度如图4所示。B组平均满意度高于A组,图中括号内的样品之间获得的满意度无明显差别。研究结果表明,消费者更偏爱具有较高高度、较大直径和表面粗糙的瓶盖,而且表面的粗糙度在一定程度上弥补了低

高度、短直径的缺点。因此,设计师在设计过程中增加瓶盖的高度、直径和纹理,或者将瓶盖设计为非圆、多边的形状,这些都能够增大手部与瓶盖之间的摩擦力,因而更容易开启,从而能够获得消费者更高的满意度。

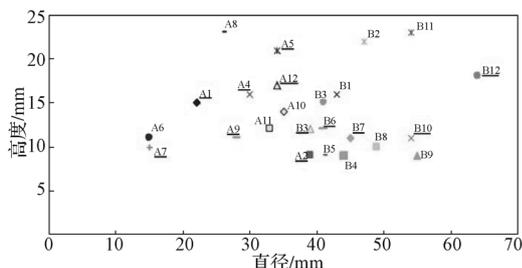
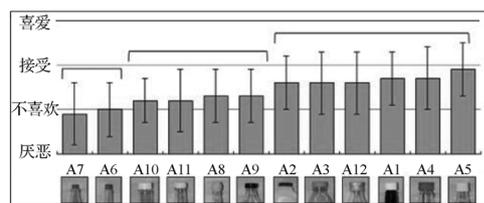
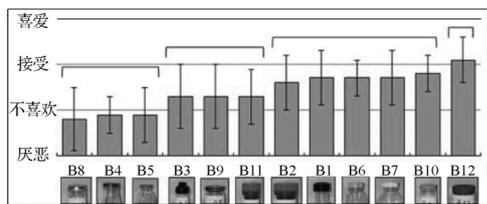


图3 瓶盖测试样品尺寸图  
Fig. 3 The size of current lids



a) 小直径组 (15~39 mm)



b) 大直径组 (41~64 mm)

图4 消费者对不同直径瓶盖的满意度  
Fig. 4 Consumers' satisfaction with different diameter caps

产品包装不仅要可被打开,而且还要考虑消费者使用的舒适度。D. C. Silva 等人<sup>[11]</sup>对研究对象拧开不同瓶盖后的手部进行了热成像图测试,以研究在开启包装的过程中聚对苯二甲酸乙二酯 (poly ethylene terephthalate, PET) 饮料包装瓶盖的高度、槽型对手部血液流动的影响,从而得出与手部接触面积大、槽型光滑的瓶盖使用更舒适的结论。

目前,对开启包装能力的研究主要以力矩值为切入点。B. Carse 等人<sup>[12]</sup>研究了13名老年人和8名年轻人在打开某种罐头罐时所用的时间和力矩。结果显示,老年人的施力特点是缓慢地向盖子施加力矩,同时产生较大的按压力。他们提出,仅仅使用最大力矩来评估包装对老年人的易开启性是不准确的,对于施力的过程还需要进一步研究。

虽然人们开始关注包装使用过程中的生物力学活动,但因为受到商业运行模式和技术的限制,生物力学数据目前还没有广泛地应用于包装产业的设计过程中<sup>[13]</sup>。

## 2.2 包装产品使用中的视觉活动研究

在包装产品的使用过程中,除开手部生物力学因素,可视性(视觉传达)因素也具有重要影响。良好的视觉效果可以为消费者提供简洁有效的信息,如包装打开说明、包装潜在的危险警示等。同时,恰当的包装外部装潢和包装容器材料的选择能够提高消费者对包装内容物的认知度。

B. Carse 等人<sup>[14]</sup>通过对老年住院患者和医院工作人员进行访谈、问卷调查、观察和抓握力量测试,发现包装的复杂程度、手部力量和视觉效果等都与打开包装的难易度有关。

A. F. Bell 等人<sup>[15]</sup>测试了3种不同漱口水的障碍包装在老年人使用过程中的可视化程度和易理解性。3个包装的打开说明均以浮雕的形式印在瓶盖顶部,显然,直径越大的瓶盖越具有好的可视性效果。其他的变量包括示意图颜色与盖子颜色是否区分、是否有文字说明及示意图像等。测试结果显示,最简单的客观描述和图像最容易被消费者理解。

G. H. C. Bonfim 等人<sup>[16]</sup>让研究对象对玻璃包装和塑料包装进行视觉、触觉探索后对这两种材料的情感印象进行评价。通过记录受试者眼部运动发现:1)受试者的目光主要停留在容器的瓶颈部,通常这些地方标注有产品信息,是识别产品的关键。2)触觉感知过程主要通过将容器在手中旋转以获得形状和体积信息。3)玻璃包装相比于塑料包装有更规则的形状,更容易通过触觉获得产品信息。4)消费者对已经广泛使用的包装有固定的情感认知,虽然塑料包装已经广泛应用于市场,但对于一些惯用玻璃包装的产品(如红酒),消费者对塑料包装的认可度不大。所以产品包装需要综合考虑以上影响因素。

以上研究表明,包装使用过程中的视觉活动与消费者对商品的信息获取和心理认知有关。由于所采取的研究方法多为访谈、问卷调查等感性评估方法,因而缺乏定量研究,今后应扩展实验方法,对包装使用过程中的视觉活动进行更详细的描述,以探究其中的人因工程学原理。

## 2.3 包装产品使用中的人体尺寸研究

包装产品中人体尺寸的研究与应用较多地集中

在包装提手设计上。由于产品包装针对的是绝大多数的消费人群, 因此应当考虑人体尺度而采用极限设计原则<sup>[17]</sup>。在刚性箱体类包装中, 提手长度应适应手幅宽度, 提手宽度应适应手掌宽度, 提梁高度应适应手掌执握尺寸<sup>[18]</sup>, 提柄宽度应满足受力与人手执握的舒适度。考虑到人的手臂自然出力最舒适的情况为不需弯肘即可提起重物, 产品包装件与提手部分的总长度应小于手功能高<sup>[19]</sup>。

设计瓶罐类饮料包装和适合单人搬运的运输包装, 也应合理运用人体相关尺寸。龙佳义<sup>[20]</sup>提出, 在饮料类包装容器中, 瓶身、瓶口、瓶盖的设计都需要应用人体尺寸数据, 如手长、手宽、手握围等, 具体的相关测量数据如图 5 所示。

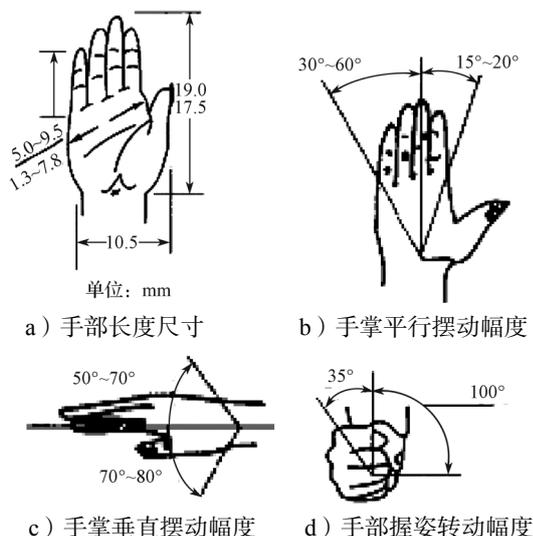


图 5 手部相关测量

Fig. 5 Hand measurement

由图 5 可知, 如瓶身的设计需考虑消费者手部握姿的最佳把持尺寸, 使之在使用中不易脱手或滑落。同时, 手部握姿的转动幅度对倾倒过程有所影响, 如瓶身过长而内容物液面较低则需要转动较大角度。另外瓶口的设计需要适合消费者的嘴部尺寸以便于饮用, 瓶盖的尺寸应与手指宽度相适应以便于开启。孙彬青等人<sup>[21]</sup>提出, 在运输用纸箱产品的设计过程中, 应当依据人体结构尺寸、肢体有效活动范围和适宜用力的角度进行合理设计, 因为合适的产品包装箱的外形尺寸可以减缓肌肉疲劳, 提高工作效率。

人体尺寸对于产品包装使用体验的影响是显而易见的, 关于此方面的研究很早就已经开展, 但目前市场上仍然有许多不符合人因工程学原理的包装尺寸。随着社会的发展, 不符合“人”的使用需求的包

装势必将被淘汰, 今后应当重视人体尺寸在包装产品中的应用, 并制定普适标准以进行推广。

### 3 包装产品生产过程中的的人因工程学研究

包装产品的生产过程涉及到人因工程学, 因而对其研究也十分必要。

1) 在包装件生产流水线上, 工人需要徒手搬运和操作包装产品以及进行静力作业操作<sup>[22]</sup>, 主要是躯干上部和上肢发力。重复性的操作容易造成背部肌肉拉伤、上肢肌肉劳损等职业病。

J. Cort<sup>[23]</sup>利用心理物理学和肌电图方法对女工进行开启紧固件的测试, 结果发现, 不同的姿势及不同的紧固件尺寸对每分钟内开启的紧固件数量和开启每个紧固件所需时间均有联系, 并且操作姿势对手部肌肉的疲劳状况影响显著。鄢杰<sup>[24]</sup>对流水线上包边、拧螺丝、焊接等工位的人体姿势和人体负荷进行计算机仿真的人因工程学分析, 并根据所得结果对每种姿势进行改良以使工人处于最舒适的状态, 以保护工人健康。以上研究表明, 生产线上的工人长时间进行单一重复性操作容易造成肌肉负荷过重而导致慢性职业病, 从而降低生产效率, 增加人工成本。生产线上的工人是包装产品生产过程中的重要因素, 今后应当加强对生产工人工作过程中生理变化的研究, 从而制定科学的工作方案以提高此环节的人类功效。

2) 某些工位不需太多体力劳动而是依靠与机器的信息交互进行工作, 此时工作设备的界面设计与色彩等都会通过视觉识别影响人机交互效果。

王钰雷等人<sup>[25]</sup>分析了在生产车间中操作台的高度、控制器的色彩编码和标记编码中的人因工程学因素, 证实其对人工操作存在影响。如某一工位中操作员与机器的交互作业已构成人机系统, 生产设备的人因工程学依赖于上游企业的研发生产。但增加对生产设备的人因工程学因素的了解可以使包装工程师向上游企业明确诉求, 促使其进行设备改进; 或根据不同设备的操作需求选择合适的操作员, 从而提高人机交互过程中的人类功效。目前, 此方面的研究多针对其他产品类型的制造业生产设备进行, 今后应当根据包装产业特点着重研究包装生产设备的人因工程学。

3) 工厂环境会同时影响工人的生理状况和心理认知, 噪声、光线和温度的不适可能降低工人的反应

能力和防错操作能力。

I. Dianat 等人<sup>[26]</sup>对3个制造业工厂的136个工作站进行调查,收集噪声、光照、温度的物理测量数据并对工人进行问卷调查。这些工作站中有半数没有满足规定的噪声、光照、温度标准,造成这些工作站工人的调查满意度明显较低。应变系数分析(contingency coefficient analysis)结果显示,物理环境因素与主观的满意度评价之间有明显的关系。S. Z. M. Dawal 等人<sup>[27]</sup>对马来西亚两个制造业工厂进行“影响工作满意度的因素”调查,结果显示,工人对于岗位多样性、工厂噪音、轮班安排、工作方法等因素最为重视。以上研究表明,工作的物理环境同时影响着工人的生理和心理状态。目前的研究采用问卷法调查单一因素与工人满意度的关系,但在工作环境中,各个因素相互交织同时对工作人员产生影响。今后应加强对多种因素协同作用的研究,可在工厂中建立环境综合控制系统来进行人因工程学研究实践。

4) 整个生产管理系统就是一个人机系统,符合人因工程学原理的生产管理系统有助于提高企业的经济效益与社会效益。

J. Smyth<sup>[28]</sup>将人因工程学应用到某企业生产系统的整体管理中,具有人因工程学知识的工作者在企业工厂中担任着设计、协调和促进人因工程学计划的角色,并处理工作设备和操作过程中的人因工程学问题,运用人因工程学设计和评估方法对整个系统进行改进。虽然该改进过程还没有完成,但该企业职业健康部门的报告显示,该工厂患有上肢肌肉劳损的工人数量在减少,说明对员工进行人因工程学培训可以保证良好的劳动力质量和工作环境质量。为了减轻企业对员工的培训成本,使没有人因工程学基础的管理者可以快速地评估生产系统的改进潜力,A. Shikdar 等人<sup>[29]</sup>开发了一种计算机程序,以便给企业提供相关信息、数据和指导,这能够帮助企业进一步提高市场竞争力。进行高度人因工程学实践的公司经济效益和社会认可度上有更好的表现,因此生产管理系统中的人机系统应用也将会是未来人因工程学应用的一个重要领域<sup>[30]</sup>。

## 4 发展与展望

在包装设计的研究中,确定商品销售的目标人群,并收集其相关数据进行人因工程学分析,可有针

对性地改善产品包装。而与研究相配套的有关测试的实验设计和实验工具及仪器设备都还有较广阔改进的空间,开发更为精确和多样的实验工具有利于完善实验结果,促进产品包装人因工程学研究的发展。同时,使用计算机进行仿真模拟可以缩短产品的开发周期和降低产品开发的成本,将会在产品包装人因工程学的研究与应用中发挥重要作用。

目前,在产品包装中,对于手部生物力学和手部尺寸的研究较多,旨在提高消费者的使用舒适度。有目的地针对老年人和患有手疾人群的研究是当前的热点,但主要以力矩大小为切入点,缺少对施力时间、方向等其他因素的研究。国外在此方面的探索多集中在与其生活习惯密切相关的包装容器上,而在我国这方面的探索较少。国内的学者可加强相关研究,且可更贴合我国国情,对生活中使用广泛、影响深远的包装进行分析改进,以提高国民生活的幸福感。

目前,包装生产过程中的人因工程学探索还是一个较新的领域,但从相关制造业工厂的人因工程学实践来看,其具有很大的研究价值。工厂的生产系统作为一个完整的人机系统,有很大的人因工程学改善空间。随着我国工业的转型和人力成本的提高,关注员工的情感体验和工作幸福感,降低生产成本和获得良好的社会评价对企业来说是十分重要的。

### 参考文献:

- [1] PASSALI D, GREGORI D, FOLTRAN F. Proper Packaging for Food and No-Food Products to Avoid Injuries[J]. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2012, 76(S1): 53-56.
- [2] BELL A F, WALTON K L, TSAPSELL L C. Easy to Open Exploring the “Openability” of Hospital Food and Beverage Packaging by Older Adults[J]. *Appetite*, 2015, 98: 125-132.
- [3] WINDER B, RIDGWAY K, NELSON A, et al. Food and Drink Packaging: Who Is Complaining and Who Should Be Complaining[J]. *Applied Ergonomics*, 2002, 33(5): 433-438.
- [4] 李成,董银霞. 产品包装设计中的“以人为本”[J]. *包装工程*, 2012, 33(10): 102-105.  
LI Cheng, DONG Yinxia. Discussion on “Based on Human” in Product Packaging Design[J]. *Packaging Engineering*, 2012, 33(10): 102-105.

- [5] WICKENS C D, GORDON S E, LIU Y, et al. An Introduction to Human Factors Engineering[M]. [S. l.]: Longman, 1998: 393-393.
- [6] BONFIM G H C, MEDOLA F, PASCHOARELLI L. Correlation Among Cap Design, Gripping Technique and Age in the Opening of Squeeze-and-Turn Packages: A Biomechanical Study[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2016, 54: 178-183.
- [7] ROWSON J, YOXALL A. Hold, Grasp, Clutch or Grab: Consumer Grip Choices During Food Container Opening[J]. Applied Ergonomics, 2011, 42(5): 627-633.
- [8] YOXALL A, JANSON R, BRADBURY S R, et al. Openability: Producing Design Limits for Consumer Packaging[J]. Packaging Technology & Science, 2006, 19(4): 219-225.
- [9] LEWIS R, MENARDI C, YOXALL A, et al. Finger Friction: Grip and Opening Packaging[J]. Wear, 2007, 263(7): 1124-1132.
- [10] YEN W T, FLINN S R, SOMMERICH C M, et al. Preference of Lid Design Characteristics by Older Adults with Limited Hand Function[J]. Journal of Hand Therapy Official Journal of the American Society of Hand Therapists, 2013, 26(3): 261-271.
- [11] SILVA D C, BONFIM G H C, PASCHOARELLI L, et al. Evaluation of Two PET Bottles Caps: An Exploratory Study[J]. Procedia Manufacturing, 2015, 3: 6245-6252.
- [12] CARSE B, THOMSON A, STANSFIELD B. A Novel Device for Evaluating Forces During the Dynamic Jar Opening Action: Do Older and Younger Adults Do Things Differently[J]. Medical Engineering & Physics, 2011, 33(4): 521-525.
- [13] BALZAROTTI S, MAVIGLIA B, BIASSONI F, et al. Glass vs Plastic: Affective Judgments of Food Packages After Visual and Haptic Exploration[J]. Procedia Manufacturing, 2015, 3(3): 2251-2258.
- [14] CARSE B, THOMSON A, STANSFIELD B. Use of Biomechanical Data in the Inclusive Design Process: Packaging Design and the Older Adult[J]. Journal of Engineering Design, 2010, 21(2/3): 289-303.
- [15] BELL A F, WALTON K, CHEVIS J S, et al. Accessing Packaged Food and Beverages in Hospital. Exploring Experiences of Patients and Staff[J]. Appetite, 2013, 60(1): 231-238.
- [16] BONFIM G H C, PASCHOARELLI L. Visualization and Comprehension of Opening Instructions in Child Resistant Packaging[J]. Procedia Manufacturing, 2015, 3: 6153-6160.
- [17] 黎英, 王建民. 包装容器造型设计的人机尺度与舒适度[J]. 包装工程, 2012, 33(24): 42-45.  
LI Ying, WANG Jianmin. Human-Machine Scale and Comfort in Packaging Container Modeling Design[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(24): 42-45.
- [18] 孙诚, 刘晓艳, 鲍梅山. 包装提手的尺度设计[J]. 中国包装, 1995(1): 69-70.  
SUN Cheng, LIU Xiaoyan, BAO Meishan. Scale Design of Container Handle[J]. China Packaging, 1995(1): 69-70.
- [19] 熊兴福. 包装开口式提手的人机工程学研究[J]. 包装工程, 1999, 20(3): 28-29.  
XIONG Xingfu. Ergonomics Research on Packaging Open Handle[J]. Packaging Engineering, 1999, 20(3): 28-29.
- [20] 龙佳义. 基于人机工程学的饮料类包装容器设计研究[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2012.  
LONG Jiayi. Research on the Beverage Packaging Container Design Based on Ergonomics[D]. Zhuzhou: Hunan University of Technology, 2012.
- [21] 孙彬青, 白月, 符丽珍. 基于人机工程学的纸包装结构设计分析[J]. 包装世界, 2013(6): 13-14.  
SUN Binqing, BAI Yue, FU Lizhen. Design and Analysis of Paper Packaging Structure Based on Ergonomics[J]. Packaging World, 2013(6): 13-14.
- [22] 熊艳, 孙勇. 包装工位的职业病防治[J]. 中国包装工业, 2000(4): 19-20.  
XIONG Yan, SUN Yong. Occupational Disease Prevention and Control in Packaging[J]. China Packaging Industry, 2000(4): 19-20.
- [23] CORT J, STEPHENS A, POTVIN J R. A Biomechanical and Psychophysical Examination of Fastener Initiations in Automotive Assembly[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2006, 36(10): 837-845.
- [24] 鄢杰. 考虑人因的流水线生产物流研究与设计[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.  
YAN Jie. Research on Assembly Line Logistics

- Considering Ergonomics[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2006.
- [25] 王钰雷, 王倩倩. 人因工程在生产车间的应用研究 [J]. 商, 2013(13): 377.  
WANG Yulei, WANG Qianqian. Application of Human Factors in Production Workshop[J]. Business, 2013(13): 377.
- [26] DIANAT I, VAHEDI A, DEHNAVI S. Association Between Objective and Subjective Assessments of Environmental Ergonomic Factors in Manufacturing Plants[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2016, 54(3): 26–31.
- [27] DAWAL S Z M, TAHA Z. Job Satisfaction Model for Manufacturing Industry: Focus on Ergonomics and Human Factors in Work Design[J]. Science and Technology for Humanity, 2009: 239–243.
- [28] SMYTH J. Corporate Ergonomics Programme at BCM Airdrie. Boots Contract Manufacturing[J]. Applied Ergonomics, 2003, 34(1): 39–43.
- [29] SHIKDAR A, AL-ARAIMI S, OMURTAG B. Development of a Software Package for Ergonomic Assessment of Manufacturing Industry[J]. Computers & Industrial Engineering, 2002, 43(3): 485–493.
- [30] THUN J H, LEHR C B, BIERWIRTH M. Feel Free to Feel Comfortable: An Empirical Analysis of Ergonomics in the German Automotive Industry[J]. International Journal of Production Economics, 2011, 133(2): 551–561.

## Research on Packaging Ergonomics Effect Based on Human Factors

XIAO Yingzhe, MENG Huiwen

( School of Packaging and Materials Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China )

**Abstract:** Product packaging not in conformity with the principles of human factors often causes many issues in use process such as difficulties in opening, picking and placing and leads to potential security hazards. In order to provide safe and convenient packaging, biomechanical analysis and behavior simulation analysis were put in the packaging design and production process by using human factor principles. The researches on packaging based on human factors are mainly embodied in two aspects: First, the study of human factors in the process of packaging products, including hand biomechanics, visual activity and human body size; Second, the study of human factors in the process of packaging production, including the influence of workers' operation posture on workers' health and work efficiency in the packaging production lines, the influence of equipment visual recognition such as interface design and color on human-computer interaction, the influence of the noise, light and temperature in the works on workers' operational capacity, and the influence of the production management system as a man-machine system on the economic efficiency of enterprises and social benefits.

**Keywords:** human factor engineering; packaging products; biomechanics; behavioral simulation; visual activity; body size; man-machine systems