

面向空巢老人的防呆法产品设计研究

黄群, 葛韵娇

(武汉理工大学 艺术与设计学院, 武汉 430070)

摘要:目的 探究防呆法在产品中的应用,以提升空巢老人用户的产品使用体验与生活品质。方法 引入防呆法理念,对防呆法进行设计学视域下的定义与特点分析,并按照用户的使用流程对防呆法分类进行解读。将用户群体进一步聚焦,通过对当前社会发展状态下空巢老人群体生理和心理分析,从生理特征与心理特征角度指出在空巢老人使用产品中引入防呆法的必要性。结论 基于空巢老人生理特征和心理特征,对应面向用户的4类防呆法提出功能简化、多重保障、失误缓和、高效层别4条空巢老人使用产品的防呆设计原则,以提升产品的易用性与可用性。

关键词:防呆法;空巢老人;产品设计;防呆设计原则

中图分类号:TB472 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3563(2021)20-0294-06

DOI:10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.20.034

Product Design of Poka-Yoke for Empty-nesters

HUANG Qun, GE Yun-jiao

(School of Art and Design, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: This paper to improve the user experience and quality of life of empty nest elderly users by exploring the application of poka-yoke in product design. This paper introduces the concept of poka-yoke and analyze the definition and characteristics of the poka-yoke from the perspective of design, and interpret the classification of poka-yoke for production according to the user-oriented use process. Further focus on the user group, the necessity of introducing poka-yoke into the use of products of empty nest elderly is pointed out from the perspective of physiological and psychological characteristics by the physiological and psychological analysis of empty nest elderly under the current social development state. Based on the physiological and psychological characteristics of the empty nest elderly, this paper proposes four design principles of poka-yoke, which are function simplification, multiple guarantee, error mitigation and high efficiency level to improve the usability and availability of product corresponding.

KEY WORDS: Poka-Yoke; empty-nesters; product design; Poka-Yoke design principles

空巢一词来源于对“雏鸟飞走,老鸟独守鸟巢”的形象比喻^[1]。目前,我国没有对“空巢老人”范畴做出标准界定,各界学者对此持有不同的观点。根据不同学科特点,空巢老人的范围存在些许争议。社会学相关论文对空巢老人的定义做过详细探讨,其中最大争议点在于是否应该根据老人有无子女来定义空巢老人。在设计学的视角下,笔者认为“空巢老人”应该是一个广义的概念,即从设计的角度出发,为所有居住环境只有老人的家庭解决问题。基于这一观

点,在本研究中,将空巢老人定义为身边无子女、亲属等人一起生活的60岁及其以上老年人,包括失独老人、丁克老人、单身老人等。随着社会的发展,我国空巢老人数量正在不断增加,民政部统计数据显示,截至2016年年底,我国空巢老人已经接近1亿人。我国空巢老人居住环境相对较为封闭和独立,在遭遇突发状况时面临着比非空巢老人更大的危险,而在遇到紧急情况时得不到及时救治也常常给这一群体造成严重的伤害^[2]。日常生活中空巢老人在使用产

收稿日期:2021-05-09

基金项目:居家养老模式下的高龄老人失能分级与适配辅具设计研究(19BG122)

作者简介:黄群(1965—),女,武汉人,硕士,武汉理工大学艺术与设计学院教授,主要从事无障碍与通用设计的研究。

品时,因生理机能减退,易出现产品使用不当的问题,存在很大安全隐患,错误的操作也会给其心理带来一定程度的伤害。产品应该成为为空巢老人生活提供便利的媒介而不是给其生理和心理造成负担的源头。为了对人为差错进行控制,在 1961 年丰田公司提出了防呆法。本文从防呆法的角度出发,通过将防呆法实施方法引入产品设计之中,对空巢老人使用的产品设计提出合理化建议,尽可能减少产品使用差错对空巢老人造成的生理及心理负担。

1 设计视域下的防呆法

1.1 防呆法概述

日本质量管理专家新乡重夫(Shingeo Shingo)根据自身从事现场质量改进的丰富经验,在工业质量管理中首创了防呆法(Poka-Yoke)的概念。Poka-Yoke 是日语舶来词,中文直译为防呆法^[3]。可以理解为即使再愚钝的人来使用也不会发生错误。在方法推行之初,也有人提出这样的说法有视操作者为呆傻的意味,因此防呆法又被称为防错法、愚巧法。李广泰在著作《防错、防误与防呆措施应用技巧》^[4]中对防呆一词中的“呆”做了解释,认为“呆”表示一种状态,类似于人的惊呆、傻眼等。造成的结果是一时呆住了,不知怎么办才好。与防错和防误相比,防呆要显得笼统一些,涉及领域广,牵涉事物杂,应用难度也相对较大,措施应用得当所产生的效果也更为理想。笔者总结前人观点,选择使用“防呆法”这一中文表述,并对其定义进行了扩充,即在设计学背景下,面向用户的防呆法理念,是在产品设计时充分考虑用户的特征及可能出现的差错,一方面希望用户可以正确地使用产品,避免在使用过程的人为差错;另一方面希望用户在面对产品时,通过设计的引导,不会因无人指导不知如何使用而呆住。笔者认为“防呆法”的表述在本研究中更为贴切、全面,并无贬义及否定用户之意。

人为差错是一个在任何时间、地点及环境中都有可能产生的行为,因此不同时期、不同学科也发展出了诸多与防呆法相类似的概念,如设计学中的通用设计理念。防呆法创立之初是希望通过行为约束来预防矫正,让操作者在不需过多注意力也不需要过多经验与专业知识的情况下可以准确无误地完成操作^[5]。通用设计是以普通大众的需求为基础,进一步考虑如高龄者、儿童等少数特殊群体的需求特征,让所有群体都可以轻松使用产品或设施,两者在目标是相通的。相较于通用设计理念,防呆法是为制造而提出,在生产实践之中诞生的理论,有着更强的实操性与更丰富的实践经验。通过 70 多年来的生产作业经验,已归纳总结出许多标准化的实施方法与改善手段,可以直接用于生产制造与设计改进。如果说通用设计是

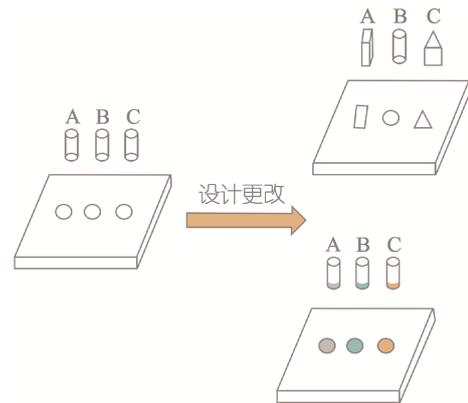


图 1 防呆示例

Fig.1 Poka-Yoke sample

近乎乌托邦式的美好理想,那么防呆法可以看作是通往这一理想的实践钥匙,能够更高效地使产品或设施达到共通性这一理想目标。防呆法主要通过一些限制方法的运用来避免错误的产生,突出特点是利用简单和低成本的方法来降低错误率,提高生产效率。防呆示例见图 1。当操作者需要完成将零部件与卡槽相对应的操作时,若零部件与卡槽形状颜色相同,则很难快速准确地将其一一对应。利用防呆法对这一现象进行改善,一是可以通过改变零部件与卡槽的形状,使其对应;二是可以通过改变零部件与卡槽的颜色,使作业者容易进行正确辨认。防呆法最初是为制造而提出的理论,目前主要应用在工业制造及其管理领域^[6],而工业制造所生产的产品,大多数都是以用户为最终服务对象。在产品设计阶段尝试引入防呆法,可以减少用户对产品的学习成本,设计出更便于用户使用的产品,防止在产品使用过程中由于人为差错而对用户身心造成伤害。

1.2 面向用户的防呆法分类

曾就职于日本丰田汽车总部的青木干晴提出了面向生产作业的主要防呆法与辅助防呆法分类^[7],笔者对其分类思路按照面向用户的产品使用流程进行了解读,主要防呆法可以分成以下两种:

1) 源头防止的防呆法。是运用于产品使用前的防呆策略,从源头防止用户因使用而出现的差错。数据线是电子产品的常用配件,数据线接口见图 2。普通 Micro USB 数据线为单面使用的阶梯形接口,使用前需仔细区分接口正反。但数据线接口体积较小,阶梯形状不明显,对于视力不佳的用户而言并不好辨认。反复插拔尝试不仅会对数据线接口造成损伤,也会影响用户的操作体验。因此很多厂家将数据线接口转换为扁圆形可双面使用的 Type-C 接口,使用时无需区分正反,这一设计在提升用户操作体验的同时,从源头上消除了使用差错出现的可能,这便是源头防止的防呆法的体现。

2) 减小损失的防呆法。是在产品使用过程中,



图2 数据线接口
Fig.2 Data line interface

即使出现操作失误,也不会造成太大损失的防呆策略。“人非圣贤,孰能无过”。人们在日常生活中难免会出现一些无意识失误,针对误操作删除相片这一情况,以苹果手机系统为例,系统相册会在删除时弹出提示框让用户进行二次确认,在照片删除后也不会彻底删除,而是会在类似电脑系统中“垃圾桶”的文件夹中默认保留30天,以此来减小用户找回照片的成本。

除了以上两种主要防呆法,还有以下两种辅助防呆法。

3) 保障安全的防呆法。为了避免用户在使用过程中因操作失误而造成对产品或用户自身的伤害,在使用步骤中,可以通过防呆法来规避由于疏忽大意带来的潜在危险。

4) 提高效率的防呆法。防呆法可以减少或消除用户使用出错的可能,不出错的使用一方面能让用户拥有更好的使用体验,另一方面也提升了用户的使用效率。

基于以上4种类型的防呆法,在产品使用流程中充分考虑到使用的“预防”与“善后”,照顾到用户生理及心理状态,给出针对性防呆设计建议,让用户在使用中即使不需要进行额外的学习也能够正确地使用产品,哪怕操作出现了错误也不会造成严重的后

果,防呆设计分类见图3。

2 空巢老人使用产品引入防呆法的必要性

不同用户群体行为习惯和对产品的需求有一定的差异,同一设计方法面向不同用户群体展开设计,所获得的成效也会不尽相同。因此笔者将用户群体进一步聚焦,选择居住环境较为独立封闭,生活中大多无人照料的空巢老人群体进行进一步分析。

从空巢老人心理特征来看,空巢老人与子女、亲友交流的机会较少,特别是丧偶及失独老人,因缺少倾诉对象,情感更加脆弱。在产品使用过程中常见的问题是“不会用”以及“用不对”。面对操作复杂的电子产品,即使存在使用需求,空巢老人依旧会产生一定的抵触情绪,甚至拒绝使用;另一方面,产品使用过程是否顺畅也会对使用者的心理造成影响。在产品使用的过程中一旦遇到问题,找不到可以求助的人就容易产生一种无助感,这一无助感进一步发展则可能转变为焦虑、抑郁等更为严重的心理问题^[8]。因为害怕出错,使得他们抗拒使用操作复杂的产品,这也使得许多产品在老年人中的普及率远不及年轻人。利用防呆法的实施思路进行产品设计,针对空巢老人在产品使用过程中“不会用”以及“用不对”的环节进行改进、优化,能够让空巢老人毫无心理负担地使用产品。

从空巢老人生理特征来看,进入老年期后,当老年人的肢体活动能力与肌肉力量减退到一定程度,就会产生其日常生活中的行为障碍^[9],如肢体关节活动范围降低、手部握力减弱等。这些减弱导致老年人对于使用需要花费一定力气来操作的产品时,常常造成独立使用困难,稍有不慎还会导致关节损伤、骨折等更为严重的后果。特别是空巢老人在无子女或旁人监督指导的情况下,感知能力降低也成为了很多产品使用相关惨剧的祸根。防呆法一方面让没有任何操作经验的用户可以轻松操作产品,另一方面约束用户,防

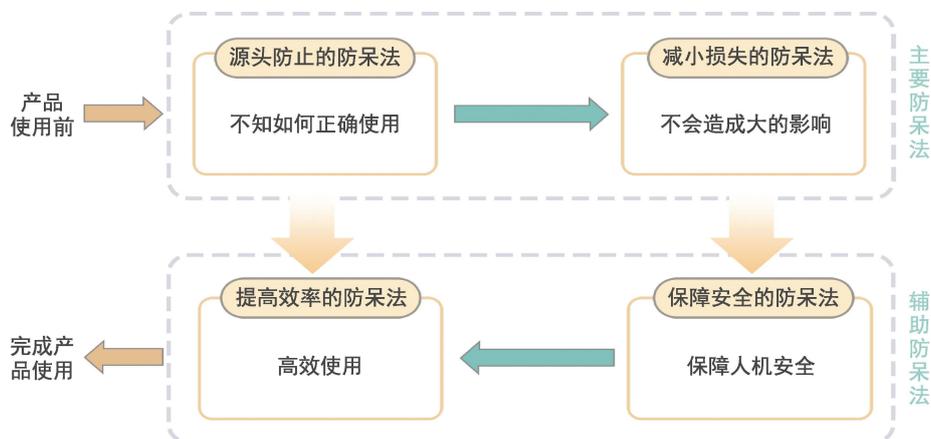


图3 防呆设计分类
Fig.3 Poka-Yoke design classification

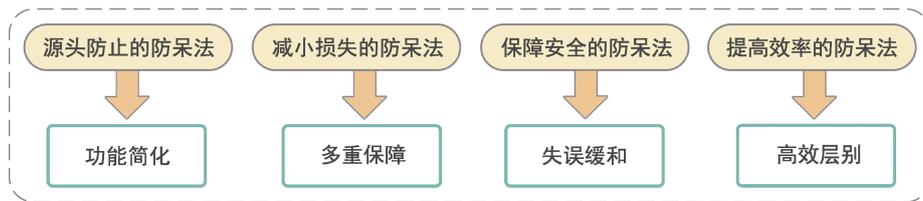


图 4 防呆设计原则
Fig.4 Poka-Yoke design principles

止用户因不正确的使用而造成伤害。通过防呆法的改良，可以减少甚至消灭因老年人生理机能衰退而造成的无意识疏忽及不良后果。因此无论是从空巢老人心理还是生理特征角度，在产品中引入防呆法都是十分必要的。

3 基于空巢老人生理和心理特征的防呆设计原则

为尽可能降低产品使用差错对空巢老人造成的不良影响，结合空巢老人生理和心理特征，从 4 类防呆法的视角出发，提出以下 4 条空巢老人使用产品的防呆设计原则，见图 4。

3.1 功能简化原则

精准地发掘空巢老人的使用需求，避免不必要的功能设计。空巢老人子女不在身边无法及时照护及关怀，在日常生活中遇到各种问题，找不到可以求助的人，会产生深深的无助感，让老人们感到力不从心。太多过于复杂的功能对于空巢老人来讲会提升他们学习的难度^[10]，加大开发成本的同时也会增加产品使用失误的可能。以电视遥控器为例，看电视是空巢老人的主要休闲娱乐方式之一，电视遥控器的好用与否直接影响着老人们的电视使用体验。传统按键密集型遥控器上按键分布密集，有大量按键对于空巢老人而言属于低频使用甚至从不使用的功能。贵州广电推出的“父母乐”机顶盒配套遥控器，对按键密集型遥控器的按键功能进行了精简，保留了老年用户高频使用区域的按键，对中低频使用的按键功能进行了归类合并，去掉了不属于电视核心功能的按键。电视遥控器见图 5。这一改良设计使整个遥控器从视觉上更易于识别，从功能上对于空巢老人用户来说更精准实用。

3.2 多重保障原则

空巢老人因身边缺乏有产品使用经验人士的指导，在产品使用过程中没有足够的使用经验，即使子女曾教授过使用方法，但记忆力的减退使得他们需要多次反复操作才能形成深刻印象。因此会在产品使用中进行一些探索性的操作，这使得误操作的可能性将大幅提升。同时或依顺序执行两个或两个以上的动作才能完成工作是防呆法的主要实施方法之一，可以通

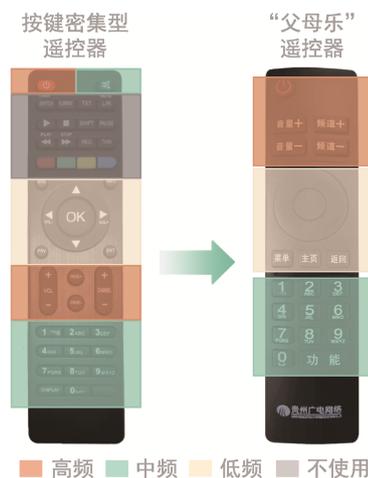


图 5 电视遥控器
Fig.5 TV remote control

过动作之间互相约束避免操作失误对生产作业造成影响。将这一方法运用到空巢老人使用产品的设计之中，可以从产品使用流程着手，实施多重保障原则，适当限制某些交互操作，在产品操作上设置一定的双重认证步骤。即使操作中的某一步因注意力不集中或理解偏差出现差错，另一步操作也会在相互制约下失去作用，不会对最终使用结果造成过大影响。

3.3 失误缓和原则

在产品使用过程中，使用差错不仅会对用户也会对产品造成损伤。虽然防呆法旨在最大程度地避免差错的产生，但避免差错是一个相对概念而非绝对概念，在设计时也要有良好的容错机制，如果不能完全排除错误的发生，那么也可以通过方法来缓和差错发生后对人机带来的损害。从“人”的角度来看，空巢老人在产品使用中不能及时作出反应，使用出错容易造成负性情绪甚至给其生理上带来伤害，这些都会极大地打击他们使用产品的积极性，甚至对产品产生畏惧、反感的心理，最终放弃使用产品。将人为差错所产生的后果降到最低，并且让空巢老人能够从错误状态中脱离出来，可以让空巢老人对产品产生信任感。从“机”的角度来看，产品在材质的选择上应尽量选择防摔、耐磨等特性的材料，防止用户无意间损害产品。用户对产品偶尔的不恰当操作，产品能给予一定的正向反馈，在延长产品使用周期的同时用户也更愿意使用。

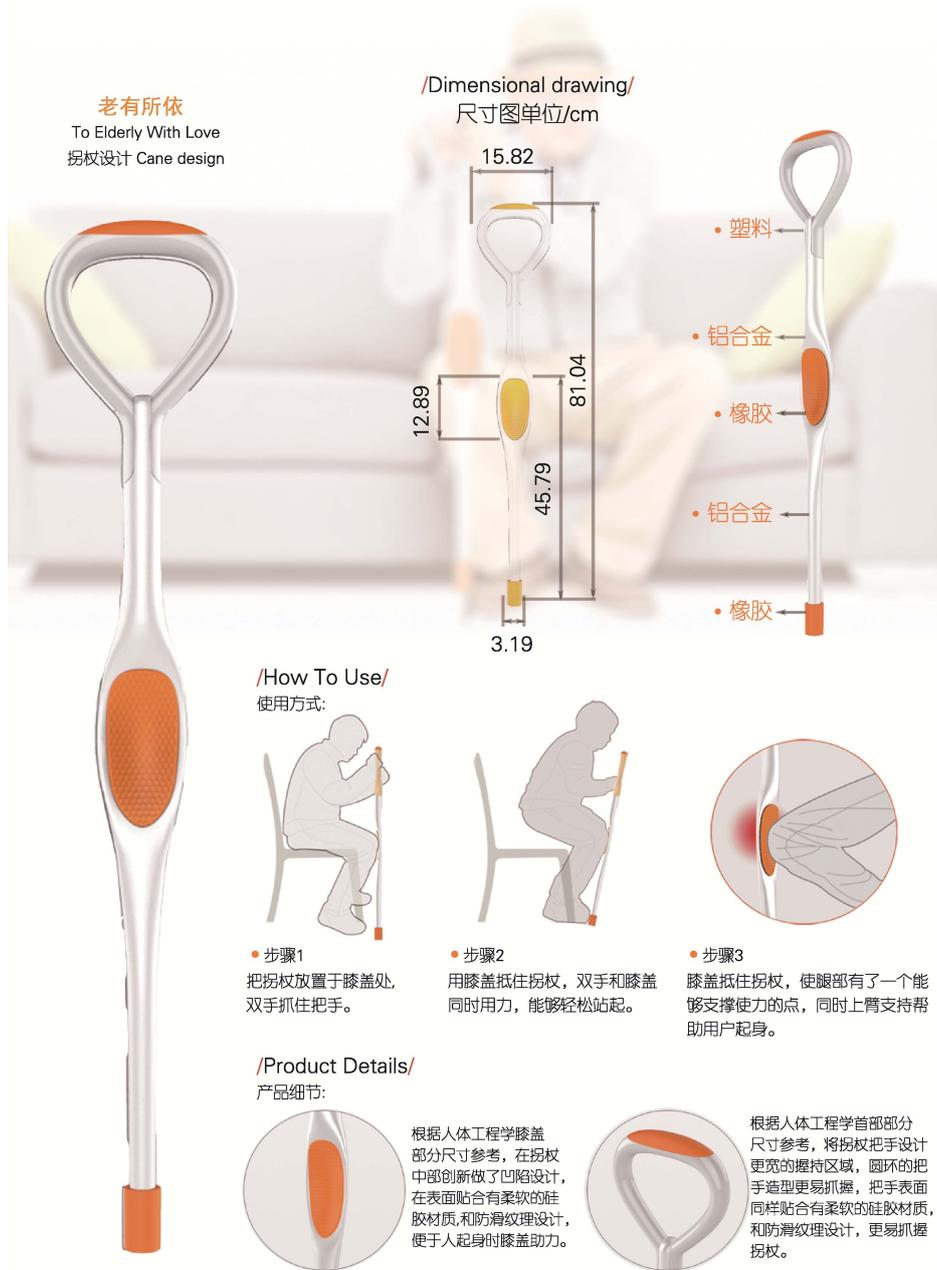


图6 “老有所依”拐杖
Fig.6 Cane for “Elderly with Love”

3.4 高效层别原则

这一原则是在产品设计时通过层次化的设计来提高产品的使用效率。在这一原则指导下的产品应做到不需要空巢老人在产品上寻找使用方法，而是通过产品形态引导空巢老人更轻松地使用产品。产品在外形和配色选择上可以用不同的颜色来代表不同的意义或内容，并尽可能使用较为显眼的颜色；以线条粗细或形状加以区别划分出不同的作业区域。拐杖是老年人常用的辅助类产品，笔者团队设计的“老有所依”拐杖见图6。面对老人肌力减退这一生理现状，在拐杖的中部采用加宽凹陷的造型，并且在手柄和加宽凹陷处附有硅胶垫，颜色选用高饱和度的橙色，通过与

拐杖主体颜色及材质的差异产生层别，区分功能，更高效精准地引导老人用户在起身时双手握住拐杖手柄，膝盖关节处以拐杖为支撑点，利用杠杆原理将起身时的力转移到拐杖上，让即使没有子女在身边的空巢老人也可以像有人辅助一般能够轻松起身。

4 结语

无论是在生理还是心理方面，老年人都是一个特别需要被陪伴的群体。由于社会结构与思想观念的转变，空巢老人这一群体比例越来越大。工业制造管理领域的防呆法思想对老年人特别是空巢老人使用产品的设计能够提供很好的实施思路，在产品设计之初

从功能简化、多重保障、失误缓和、高效层别4个维度进行防呆设计的思考,可以提升空巢老人的产品使用体验与生活品质,使其更有自信和尊严地使用产品,对空巢化社会的发展能够带来正向的社会影响及应用价值。

参考文献:

- [1] 卢慕雪, 郭成. 空巢老人心理健康的现状及其研究述评[J]. 心理科学进展, 2013(2): 263-271.
LU Mu-xue, GUO Cheng. Current Situation and Research Review of Mental Health of Empty-nesters[J]. Advances in Psychological Science, 2013(2): 263-271.
- [2] 许世虎, 王丹萍. 基于交互理念的城市空巢老人腕带设计研究[J]. 包装工程, 2016(6): 79-82.
XU Shi-hu, WANG Dan-ping. Wristband Design for Urban Empty-Nest Elder Based on Interaction Ideas[J]. Packaging Engineering, 2016(6): 79-82.
- [3] 王晓川. 企业质量管理防错体系研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2013.
WANG Xiao-chuan. Research on Enterprise Quality Management Error Proofing System[D]. Beijing: China University of Mining and Technology, 2013.
- [4] 李广泰. 防错、防误与防呆措施应用技巧[M]. 深圳: 海天出版社, 2006.
LI Guang-tai. Application Skills of Mistake Proof, Error Proof and Fool Proof[M]. Shenzhen: Haitia Publishing House, 2006.
- [5] 吴奇. 质量管理防错方法及防错装置的研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2015.
WU Qi. Research of Quality Management Poka-Yoke Method and Poka-Yoka Device[D]. Dalian: Dalian Maritime University, 2015.
- [6] 文艳群. 防呆法在无障碍设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2015(2): 84-87.
WEN Yan-qun. The Application of Fool-proof in Barrier-free Design[J]. Packaging Engineering, 2015(2): 84-87.
- [7] 青木干晴. 丰田生产工厂防错法大全[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2017.
AOKI Mikiharu. Toyota Production Plant Error-proof Method[M]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press, 2017.
- [8] 聂森, 汪全海, 姚应水. 我国留守和空巢老人心理问题研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2011(12): 2364-2366.
NIE Miao, WANG Quan-hai, YAO Ying-shui. Research Progress on Psychological Problems of Left-behind and Empty-nesters in China[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2011(12): 2364-2366.
- [9] 胡景萍, 郝昕, 任海静, 等. 肌力下降对高龄者身体功能的影响及预防措施[J]. 中国老年学杂志, 2013(22): 5773-5775.
HU Jing-ping, HE Xin, REN Hai-jing, et al. Effects of Muscle Strength Decline on Body Function in Elderly Patients and Preventive Measures[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2013(22): 5773-5775.
- [10] 于东玖, 易显钦, 王祥. 基于用户体验的老人购物车设计研究[J]. 包装工程, 2017(12): 99-103.
YU Dong-jiu, YI Xian-qin, WANG Yang. Shopping Cart Design Research for Elderly Based on User Experience[J]. Packaging Engineering, 2017(12): 99-103.