

产品安全设计的感觉得安全

江牧, 杨珊, 林鸿
(苏州大学, 苏州 215123)

摘要: **目的** 当下“安全问题”越来越得到人们的重视, 本文致力于从人的感觉得角度出发, 探究进一步提升产品安全性的方法与原则。 **方法** 通过对产品设计中安全与时代发展关系的梳理, 以及从心理学角度对人的感觉得特征进行研究, 探讨感觉得与安全之间的关联性, 然后, 结合实际案例分析总结出通过感觉得特征来提高产品安全系数和用户心理安全感的主要方法和原则。 **结论** 提高产品安全系数和用户心理安全感的主要方法有: 增强视觉识别 (针对视觉信号弱的产品); 转化为视觉识别 (针对不可见和不易被感觉得的抽象概念产品); 结合多重感觉得通道进行设计。

关键词: 产品设计; 安全; 感觉得

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2020)12-0016-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.12.003

Perceived Security in Product Safety Design

JIANG Mu, YANG Shan, LIN Hong
(Soochow University, Suzhou 215123, China)

ABSTRACT: Since more and more attention has been paid to the “security problem”, the work aims to further discuss the methods and principles to improve the security of products from the perspective of human perception. The correlation between feeling and security was explored by sorting out the relationship between security and development of the times in the product design and studying the characteristics of human perception from the psychological perspective. Then, combined with the actual case analysis, the main methods and principles to improve product’s safety coefficient and user’s psychological security were summarized through the sensory characteristics. The main methods to improve product’s safety coefficient and user’s psychological security are as follows: 1. Enhance visual recognition (for products with weak visual signal); 2. Convert to visual recognition (for abstract concept products that are invisible and not easily perceived); 3. Design with multiple sensory channels.

KEY WORDS: product design; security; perceived

随着人们物质生活水平和审美品位的日益提升, 对于使用的产品, 追求的已经不仅仅是“生产之物”, 而是“设计之物”。不论是“生产之物”还是“设计之物”, 其需要满足的基本条件都是“安全”。不仅要做到物质层面的安全可靠、保证用户使用操作的安全规范, 而且要满足使用者的心理安全感。然而, 由于使用者受到自身经验、教育水平以及认知习惯等因素

的影响, 在产品使用过程很难达到安全可靠, 所以必须从人类的共同感觉得层面出发, 探索产品安全设计的问题。

1 产品设计安全的概述

产品设计就是一项以解决问题为导向的创造性

收稿日期: 2020-04-02

作者简介: 江牧 (1971—), 男, 江西人, 博士, 苏州大学教授, 主要研究方向为可持续设计、人类设计与安全、设计历史与理论。

通信作者: 林鸿 (1975—), 女, 江西人, 苏州大学助理研究员, 主要研究方向为设计学理论、设计教育管理。

活动,其旨在帮助人们解决生活或生产中存在的问题,以满足不同的需求,设计最大的特点便是处理产品与人的关系,但是这种关系并不局限于产品与人,还与周边环境,乃至与人类、地球环境的总体有关^[1]。而在设计时,不仅要通过设计解决问题,而且要避免因设计而产生新的问题,这其中就包含了不可忽视的安全问题。

对于“安全”的概念理解,在《安全文化百问百答——理论·方法·应用》中说到,“安”指不受威胁、没有危险、太平、安适、稳定等,可谓无危则安;“全”指完满、完整或指没有伤害、无残缺,可谓无损则全^[2]。而“安全”在英文中翻译为“safety”,《韦伯斯特词典》对其的解读为“处于安全的环境中免受伤害或损失”,其大体解释都是“不受伤害的、没有危险的”^[3]。然而,其实安全是相对的,它不是一个准确的指标或者确定的数据,而是人类思维所产生的一个抽象概念。因为“绝对安全”从科学上来说是不存在的,所以所谓的安全状态是具有动态特征的,它会随着时间的改变而改变,正如徐德蜀等人在《安全文化通论》中谈到的,人们随着社会文化、科技进步、经济发展、生活富裕的程度而对安全需求的水平和质量具有不同的标准,并且随着时代的改变会有新的内容^[3]。

人类在各个发展阶段,都面临着不同的安全问题,从远古时代,人类只能被动规避的天灾,到农业经济时代由于科学技术局限导致的“人祸”,再到工业时代,虽然科技水平和生产力空前发展,但是却对环境、生态等造成了极大危害,从而埋下的会威胁到人类自身生存的安全隐患,以及到如今的信息时代,人类每时每刻都面临着电子、网络产品对自身生理和心理上造成的隐性伤害。

马斯洛曾对人的需求进行了整理和排序,认为需求层次从高到低依次是生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求以及自我实现五个级别,针对他所处的时代,将安全需求位列于生理需求之后,认为人在满足一切生存需求之后才会产生安全与安全感的需求,但是在如今物质产品日渐丰裕的情况下,不少学者认为安全才是第一需求要素,或者与生理需求处于同一等级,而人们对安全需求的不断提升也促进了安全设计的发展。

2 感觉与安全

所谓一件产品给人带来的“可靠性”、“安全性”、“舒适性”等,都属于人的感觉,这种感觉是人的一种基本生理要素。沈德力在《基础心理学》中谈到感觉“是过去的经验在头脑中的反映”^[4],是大脑对感受器——如眼、耳、鼻等感官所接收到的刺激或者信号产生神经冲动的过程。换言之,人的感觉就是对所面临的环境的一种反映,是人们趋利避害的一种重要

且有效的手段。在设计中,产品是面向真实用户的,因此关注并且重视人的感觉,是设计必须关注到的部分。日本设计大师原研哉也曾强调过,人是一套极精密的接受器官,同时又是一个图像生成器官,它配备了活跃的记忆重播系统。人大脑中生成的图像是通过多个感觉刺激和重生的记忆复合的景象。这就是设计师需要努力的领域^[5]。只有在设计的过程中了解并且运用人的感觉特征,才能更好地提高产品的“可靠性”、“安全性”、“舒适性”。

感觉主要分为两大类,一类是外部感觉,有视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉五种。这些感受器主要位于身体表面。视觉主要受到光的刺激,从而来感受色彩、造型、活动轨迹以及空间位置等物质特征和环境特点,一项研究表明,信息总量的70%~80%是通过视觉获得的^[6],因此,在设计产品时,设计师考虑最多的是产品的视觉效果;听觉主要受到声波的刺激,从而来感受声源位置、音强大小、音调高低以及不同音色等,安全警报以及有语音提示等功能的产品都是依据人的听觉特征来设计的,特别是在当代的汽车等产品设计中,系安全带提醒、雷达检测到路旁有人提醒,都是通过声音来给人以警示;而味觉是由刺激舌苔与口腔粘膜上的味觉细胞即味蕾所引起的感觉,一般而言有甜、酸、咸、苦等不同的味觉感受;嗅觉是由于物质的气体分子与鼻腔粘膜相接触,从而产生的感觉,能够区别不同的气味。然而对于天然气、煤气等主要燃烧物质为无色无味且易燃易爆的气体时,如果发生泄漏则不易被嗅觉所感知,容易引起严重事故。因此生产工厂会特意在这类燃气中加入不同剂量标准的加臭剂,以便可以通过人的嗅觉及早发觉燃气泄漏,从而立马采取相应措施;而触觉主要是依靠皮肤触觉感受器与外界接触来感知所接触外界事物的特征,比如常见的冷暖、凹凸。触觉在设计中也是重要的研究内容,关系到设计产品材料的运用。还有一类感觉的感受器位于人体内部,如肌肉等运动组织的深处以及内部器官的表面,主要反映了人体各部分运动和内部器官发生的变化等,包含了运动觉、平衡觉和机体觉。其中运动觉主要是受身体肌肉、肌腱和关节之间的控制,能够感受到身体各部分的状态和位置;平衡觉主要依靠内耳的半规管和前庭来感受头部位置和身体平衡状态;而机体觉能反映机体内部状态和各种器官的状态。这几类感觉主要与运动类产品的设计有很大的联系,是鞋类、运动类产品安全设计所考虑的重点内容。例如许多平底鞋和高跟鞋的设计,没有考虑人脚底弧度特征和平衡觉问题,在穿着者脚底受力点不对的情况下,为了保持身体平衡与行走平衡,脚掌与身体会自动调整一定的角度和姿势,长此以往存在形成平底足和骨盆前倾的风险。

尽管感受器官会对刺激作出相应的反映,但也会随着环境的稳定而逐渐变得习惯,同样的刺激在已经

习惯的条件下可能就不会再引起感官的关注,如“入芝兰之室,久而不闻其香”、“入鲍鱼之肆,久而不闻其臭”。这种感觉的适应,虽然能让人调节自身,融入和适应不同环境,但是容易让人的感觉认知降低,忽视环境中潜在的安全问题,因此设计师应当把握不同感觉的适应性和绝对感觉阈限,才能避免安全问题的产生。

与此同时,还应从整个产品生命周期的宏观角度来看待人的安全信任感与产品安全设计的问题。美国哈佛大学教授费农(Vernon)于1966年5月首次提出的产品生命周期理论中谈到,产品都是有生命周期的,这个周期分为导入期、成长期、成熟期、衰退期四个不同的阶段^[7],当一个新产品经过设计开发被推上市场的时候,会经历一个销售量逐渐增大,并且扩张速度越来越快的成长期,在这个阶段,人们对于该产品的安全感受,是处于一个观察期,当产品刚刚进入市场,可能因为销售需要的各种宣传,会引导用户相信这是个安全可靠的产品,但是经过市场的检验,该产品一旦出现了安全问题,那么根据该安全问题的严重程度,人们对于该产品的安全信任感也会产生不同程度的下降,而出现的安全问题不严重的产品,会通过设计改良或优化后重新推向市场,并且再次努力取得用户对产品的安全信任感,使产品愈加成熟地进入市场,同时随着产品逐渐进入成熟期,用户对于产品的安全感也是逐步提升并且趋于稳定的;而对于那些出现的安全问题比较严重的产品,会在用户心中留下完全“不安全”的感受,因此可能会逐渐退出市场,夭折于成长期。而对于产品设计师而言,提高用户对产品的安全信任感无疑有助于产品在市场上的发展。

3 通过感官特征提高产品安全性

3.1 增强视觉识别

视觉是五感中最强大的感官,将视觉识别信号弱并且需要提醒或者注意的不安全因素转化为可被识别的视觉要素,是产品安全设计中最常见,也是最有效的方式。众所周知,与人的视觉系统关系极为密切的便是颜色,不同的颜色会引发人们不同的心理感受和情感体验,甚至影响人的行为。德国著名艺术家约翰内斯·伊顿曾说,在眼睛和头脑里开始的光学、电磁学和化学作用,常常是同心理学领域的作用平行并进的。色彩经验的这种反响可传达到最深处的大脑中枢,从而影响到精神和情感体验的主要领域^[8]。因此产品设计中颜色的运用非常重要,比如红色给人热情、喜悦、兴奋之感,但在交通指示方面有具有警示之意;黄色象征着丰收,给人以活力、明朗之感;绿色给人安全、和平、健康、欣欣向荣之感;蓝色则给人以理性、宁静、智慧之感。

在产品安全设计中颜色的运用往往能提高人的



图1 光轮自行车
Fig.1 Light Wheels



图2 光轮自行车手机 APP
Fig.2 Light Wheels' Mobile APP

视觉关注度,从而提醒人们注意安全、远离危险。光轮自行车见图1,这是一款名为“Light Wheels”的自行车,由设计师 Sergey 所设计,其最大的特点是整条自行车轮胎都能发光,并且这款发光轮胎运用了多层不同材质,为了达到发光的效果,轮胎最外层是包裹着 LED 灯的半透明材质,并且它也可以作为尾灯,捏刹车的时候点亮。发光带还能通过手机 APP 来设定其颜色,让整辆车变得炫酷,满足骑行者的个性化定制的愿望,光轮自行车手机 APP 见图2。在夜间骑行时点亮它,更加容易引起其他车辆和行人的注意,避免安全事故的发生,不仅提升了骑行安全,而且满足了使用者的心理安全需求,减轻了骑行时的担忧和紧张感,提高了用户体验。

除此之外,设计师 Lin Chyun-Chau 等人针对城市下大雨道路被淹没,无法识别道路中路面情况和行驶方向的问题,设计了一款能安装在道路路基上的自动信号灯系统——道路安全定向灯(Safety Light),见图3,其工作原理是当道路被水淹没,这款路标内置的“水电池”(H₂O Battery)就会开始工作供电,从而产生光束,在路上行驶的车辆或行人就能看到灯光所形成的路标,从而了解道路的安全行驶区域,以减少降雨所造成的交通事故,道路安全定向灯工作原理见图4。因此可以看出,增强视觉识别的设计方法在很多时候是产品安全设计中最常见并且有效的设计方法。



图 3 道路安全定向灯
Fig.3 Safety light

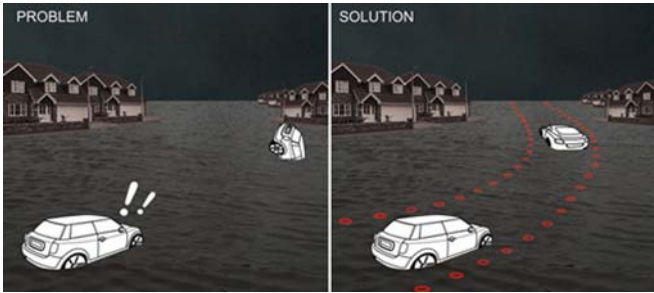


图 4 道路安全定向灯工作原理
Fig.4 Working principle of safety light

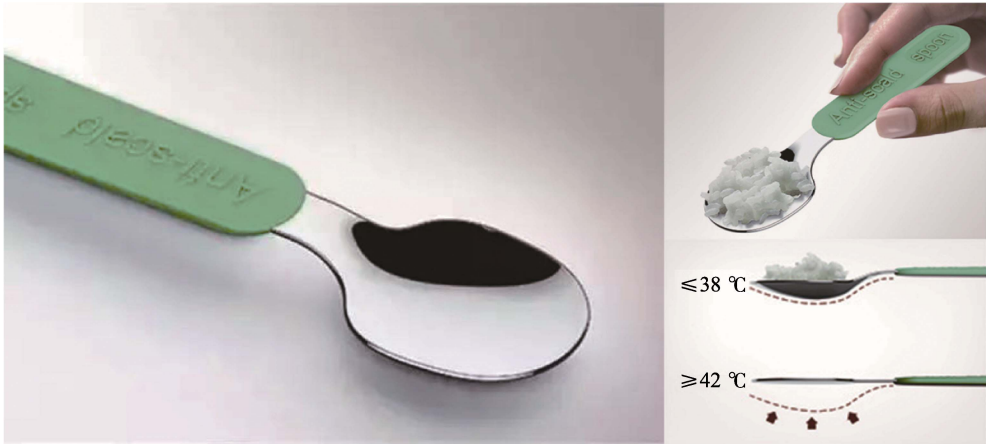


图 5 婴幼儿安全勺
Fig.5 Deformable Spoon



图 6 热敏防烫水杯
Fig.6 Nohot Cup

3.2 转化为视觉可见

除了增强视觉识别来警示危险以外，将其他感官不可感知的危险转化为视觉可见也是一种有效的方式。例如为避免烫伤等由于接触所带来的安全问题，常常将其设计成视觉可见的方式。来自杭州的两个公司设计了一款可以根据饭菜温度进行变形的“Deformable Spoon”（婴幼儿安全勺），见图 5，这款勺子采用具备形状记忆效应的金属为材质，当饭菜温度超过 42 °C

时会变成一块扁平的金属块，只有当温度低于 38 °C，也就是食用的最佳温度时，勺子中部才会凹下，变成一把具有正常功能的勺子。这样的设计将温度这种不可见的抽象概念转变为可通过视觉感知的物质变化状态，不仅能让孩子学会观察温度，而且能避免父母喂饭时帮忙吹冷食物而导致细菌进入孩子的体内。

运用类似设计手法的还有 Yang Donyun 等人设计的热敏防烫水杯，见图 6，杯盖上有一处圆形热敏感区域，该材料会随着杯中水温的升高而膨胀。水温



图 7 树叶创可贴
Fig.7 Leaf-band-aid

30℃时为平整状态,60℃时会有小突起,而达到80℃及以上时,则会膨胀至最大状态,不仅从视觉上可以大致观测出水温,而且会在膨胀至最大状态时会顶到喝水者的鼻子,避免误食烫水导致受伤。

除了将温度转变为视觉可见之外,其他不可见的抽象概念也同样可以运用这样的设计手法。例如设计师 Lin Sian 等人设计了一款能像树叶一样变色的创可贴(Leaf-band-aid),见图7,其外型虽然与普通创可贴无异,但是包装与图案被设计成了树叶的模样,且未使用前的颜色呈现新生树叶般的嫩绿色,而它最大的特点在于颜色可随时间变化,在使用后,会在三天的时间内经历由翠绿逐渐变成枯黄的过程,象征着一片叶子走过了它短暂的一生,当它变为枯黄色,也就意味着它生命结束,需要更换新的创可贴了。生活中常见的创可贴,能帮助小伤口起到消肿、止痛、预防感染的作用。这款设计通过将时间变化可视化,来提醒用户更换创可贴,不仅给用户带来心理感受上的安全感与趣味感,而且完美地排除了因不及时更换创可贴所引起的伤口感染隐患。

3.3 结合多重感官通道

人的感觉并不是独立运作的,感官之间存在着关联与沟通,这在美学层面被认为是一种可以被运用于艺术设计创作的通感体验。例如常见的视听通感,人们在听音乐时,脑海中会产生相应的视觉画面。充分利用通感体验也是提高产品设计安全的有效方法。因此,设计师在设计产品时,为了保证各种必要的信息能充分被人察觉,必须考虑用户利用的多个感觉通道,让其以自然、并列、协作的方式进行交互^[9]。

常与视觉互补的便是听觉,人对周围环境10%的认知来自于听觉感官。从听觉的角度提高安全性,需要考虑以下几点。首先需要了解人的听觉阈值,一般而言,当环境噪音高出85dB时,人会感觉到不适,当噪音高出90dB时,就会有听力受损的危险。长期处于高分贝环境下的人会采用护耳器来进行防护,而不同的护耳器材料在减小噪音的能力上有一定的差



图 8 索尼 WI-1000X 颈挂式降噪耳机
Fig.8 SONY WI-1000x neck noise-cancelling headphones

别,设计师在进行此类产品的设计时应当根据环境的具体分贝等级和噪音频率来进行设计。

除了被动噪音影响之外,现代年轻人习惯长时间佩戴耳机听音乐看视频,导致听力水平明显下降,更有甚者出门佩戴耳机,未能听见汽车鸣笛声,因此造成安全事故。索尼(SONY)设计了一款WI-1000X颈挂式降噪耳机,见图8,具有降噪模式和环境声模式,这样在需要安静的场所中可以降低噪声保护听力,在过马路等情况下,开启环境声模式,在听音乐的同时,也能注意到周围的环境情况,避免发生交通事故。

特别是对于视觉通道有障碍的人群,听觉与触觉等感官通道相结合的产品无疑对他们而言增加了安全系数。例如发生家里火灾时,盲人在火灾中死亡的风险颇高。而针对这一情况,设计师 Minwook Paeng 设计了一款名为“Ball”的灭火器,用于帮助发生火灾时视力受损的人员逃生,见图9。“Ball”造型小巧,光滑的外壳呈现简约的白色,只有顶部和仪表盘为红色。“Ball”内部存在一个跟踪系统,可以与房间内的多个传感器一起自动瞄准危险区域、确定火源。并且“Ball”顶部突出的红色球内具有发热检测相机,可以自动旋转,便于定位和追踪火情。下方红色的触摸式压力仪表表针突出,便于盲人触摸感知。与此同时,产品底部还装了小型扬声器,如果检测到火灾,不但会发出响亮的警报声,还会通过清晰简明的语音指示来提醒盲人如何进行灭火操作与自救。



图 9 “Ball” 灭火器
Fig.9 “Ball” fire extinguisher



图 10 Gleeman 骨传导耳机太阳镜
Fig.10 Gleeman bone conduction headset sunglasses

而对于各个感官通道正常的人来说,多重感官结合无疑是最好的产品安全设计手法,如对司机来说,夜间行车最可怕的是对面和后方射来的刺眼的远光灯,不仅看着眼睛难受,而且还会带来极大的安全隐患,如果遇到阴、雨、雾天气,因为可见度降低,把握不好安全距离而导致的意外时有发生。或者在驾车途中,有时不可避免地需要接听电话,在接听电话的动作中,极有可能由于疏忽造成安全事故。由此歌利曼科技公司设计了一款骨传导耳机太阳镜,见图 10,首先从视觉安全的角度,这款太阳镜采用了 TAC 偏光防爆镜片,偏光镜片是公认最适合驾驶的镜片。其原理与百叶窗相似,光线被调整成同向光进入,使景物看起来柔和而不刺眼。在白天能减弱光线,防止在紫外线、强光、眩光照射下,眼睛产生疲劳,在夜间能增强亮度,带来更清晰的视野和色彩饱和度。在听觉上,还应用了通过骨骼传递声音到听觉系统的技术,有别于传统耳机的气传导技术,不仅能保护耳膜、耳道,而且私密安全性也好,只有本人能听见声音。戴上它后,就能享受音乐、接打电话,同时还不会屏蔽外界声音,确保行车安全。同时采用蓝牙连接,触控操作,在眼镜镜架右侧触摸 1~3 s,便能灵敏唤醒。

在信息化时代,多重感官通道安全设计还更多地运用在信息安全上,在手机、电脑等用户界面的分析和设计中,设计师们也开始探索多通道信息输入技术和信息整合方法,设计出了视线跟踪、语音识别、手势输入、瞳孔解锁等新的交互技术和产品,给人们带来了接受信息、保护信息、更好地控制产品的方式。

4 结 语

人的感觉器官是与设计产品交流的主要途径,并且人的感觉是对事物的主观和客观的双重反映,因此不能忽视感觉对产品安全设计的重大意义,应当重视人体感觉在设计中的应用,认识人体感觉特征才更能提高设计产品的安全性。同时,尽管人类会通过设计、制造产品来保护自己抵抗自然灾害和侵袭,但是必须承认的是,很多时候对人类自身造成威胁的是人类自己设计出的产品。虽然通过产品设计可以解决某些安全问题,但是产品设计也会给人们带来新的安全问题,而这些问题很可能是让人后知后觉的。因此在产品设计中要逐渐加强安全意识,产品设计安全的实现,需要尊重自然、以人为本,遵循客观发展规律。

参考文献:

- [1] 江牧. 工业产品设计安全原则[M]. 北京: 建筑工业出版社, 2008.
JIANG Mu. Safety Principles of Industrial Product Design[M]. Beijing: China Architecture and Building Press, 2008.
 - [2] 罗云. 安全文化百问百答——理论·方法·应用[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1995.
LUO Yun. The Safety Culture is Full of Questions and Answers: Theory, Method and Application[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 1995.
 - [3] 徐德蜀, 邱成. 安全文化通论[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
XU De-shu, QIU Cheng. General Theory of Safety Culture[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2004.
 - [4] 沈德力. 基础心理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2012.
SHEN De-li. Basic Psychology[M]. Beijing: Higher Education Press, 2012.
 - [5] 原研哉. 设计中的设计[M]. 南宁: 广西师范大学出版社, 2011.
HARA K. Designing Design[M]. Nanning: Guangxi Normal University Press, 2011.
 - [6] 绍辉, 王凯全. 安全心理学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
SHAO Hui, WANG Kai-quan. Safety Psychology[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2012.
 - [7] 檀润华. TRIZ 及应用: 技术创新过程与方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011.
TANG Run-hua. TRIZ and Applications: The Process and Methods of Technological Innovation[M]. Beijing: Higher Education Press, 2011.
 - [8] 贾艳伟. 视觉传达设计中的色彩应用研究[J]. 中国民族博览, 2017(12): 173-174.
JIA Yan-wei. Research on Color Application in Visual Communication Design[J]. Panorama of Chinese Nationalities, 2017(12): 173-174.
 - [9] 柳沙. 设计心理学[M]. 上海: 人民美术出版社, 2012.
LIU Sha. Design Psychology[M]. Shanghai: People's Fine Arts Publishing House, 2012.
-
- (上接第 15 页)
- [22] 李继春, 黄群. 通用设计中的障碍性问题研究[J]. 包装工程, 2014, 35(12): 29-32.
LI Ji-chun, HUANG Qun. The Barrier Problems in Universal Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(12): 29-32.
 - [23] 王琴, 涂颖哲. 通用设计思想的历史谱系研究[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 1-6.
WANG Qin, TU Ying-zhe. A Historical Pedigree Study of General Design Ideas[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(8): 1-6.
 - [24] JOHN C, ROGER C, SIMEON K, et al. Inclusive Design: Design for the Whole Population[M]. London: Springer, 2003.
 - [25] 汪劲松, 段广洪, 李方义, 等. 基于产品生命周期的绿色制造技术研究现状与展望[J]. 计算机集成制造系统, 1999(4): 2-9.
WANG Jin-song, DUAN Guang-hong, LI Fang-yi, et al. Research Status and Prospect of Green Manufacturing Technology Based on Product Life Cycle[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 1999(4): 2-9.
 - [26] 王燕萍, 邓义祥, 张承龙, 等. 我国一次性塑料污染管理对策研究[J]. 环境科学研究, 2020, 33(4): 1062-1068.
WANG Yan-ping, DENG Yi-xiang, ZHANG Cheng-long, et al. Management Policies of Single-Use Plastic Pollution in China[J]. Research of Environmental Sciences, 2020, 33(4): 1062-1068.
 - [27] 汪涵. 产品安全设计研究综述[J]. 设计艺术研究, 2015, 5(5): 124-128.
WANG Han. A Research Review on Product Safety Design[J]. Design Research, 2015, 5(5): 124-128.
 - [28] 林昊, 胡光忠. 产品生态设计策略研究[J]. 工业设计, 2018(7): 61-62.
LIN Hao, HU Guang-zhong. Research on the Strategy of Product Ecological Design[J]. Industrial Design, 2018(7): 61-62.
 - [29] 江牧. 工业产品设计安全的伦理剖析[J]. 装饰, 2007(9): 14-17.
JIANG Mu. Analyzing the Ethic in the Security Design of Industrial Product[J]. Zhuangshi, 2007(9): 14-17.
 - [30] 江牧, 胡书可, 林鸿. 人类可持续发展视野下的工业产品设计反思[J]. 包装工程, 2013, 34(12): 79-83.
JIANG Mu, HU Shu-ke, LIN Hong. Reflections on Industrial Product Design in the Perspective of Sustainable Development[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(12): 79-83.