

# 感官代偿在药品盲用无障碍包装设计中的应用研究

刘文良<sup>1</sup>, 赵婉兵<sup>1</sup>, 韩雪<sup>2</sup>, 张永年<sup>1</sup>

(1.湖南工业大学, 湖南 株洲 412007; 2.徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221000)

**摘要:** **目的** 针对盲人难以精准、便捷、安全服药的问题, 基于感官代偿原理, 研究如何利用触觉、听觉等感官代偿的潜在优势设计“适盲性”药品无障碍包装, 辅助盲人实现科学、合理、精准用药。**方法** 基于盲人的生理和心理特点, 分析药品包装在适应盲人使用时的“痛点”, 在把握盲人感官代偿机理的基础上, 结合具体案例, 研究药品包装适盲性无障碍设计的途径和方法。**结论** 在基于盲人特殊的感官代偿机制设计盲用无障碍药品包装时, 要理性、深度地思考如何最大限度地激发触觉和听觉的代偿潜能来解决盲人的服药障碍问题。通过简洁规范的盲文标注设计、科学合理的适盲性结构设计、智能交互的语音指令设计等方式, 改善药品包装的核心信息呈现方式, 提升药品信息传递的便捷性和准确性, 使盲人能够独立自主地识药、取药和服药。

**关键词:** 感官代偿; 盲人; 药品; 无障碍包装

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)14-0213-08

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.14.025

## Barrier-free Packaging Design of Drugs for Blind Use Based on Sensory Compensation

LIU Wen-liang<sup>1</sup>, ZHAO Wan-bing<sup>1</sup>, HAN Xue<sup>2</sup>, ZHANG Yong-nian<sup>1</sup>

(1. Hunan University of Technology, Hunan Zhuzhou 412007, China;

2. Xuzhou Vocational College of Industrial Technology, Jiangsu Xuzhou 221000, China)

**ABSTRACT:** This paper aims to solve the problem that it is difficult for blind people to take medicine accurately and study how to design barrier-free packaging of "blind-use" medicines by using sensory compensation advantages such as touch and hearing based on the principle of sensory compensation, so as to assist blind people to realize scientific, reasonable and accurate medicine use. Based on the physiological and psychological characteristics of blind people, the "pain points" of drug packaging used by blind people were analyzed. On the basis of grasping the sensory compensation mechanism of blind people and combining with specific cases, the ways and methods of barrier-free design of drug packaging were studied. Based on the special sensory compensation mechanism of blind people, when designing barrier-free medicine packaging for blind people, it is necessary to think rationally and deeply about how to use touch and hearing to solve the medication obstacles of blind people to the maximum extent. Through simple and standardized braille labeling design, scientific and reasonable structure design suitable for blind people, intelligent interactive voice instruction design, etc., we can improve drug packaging, enhance the accuracy of drug information transmission, and help blind people to recognize, get and take drugs independently.

**KEY WORDS:** sensory compensation; blind people; medicines; barrier-free packaging

2016年8月26日, 中共中央政治局会议审议并通过了“健康中国2030”规划纲要。《纲要》强调要

完善医疗机构无障碍设施, 改善残疾人医疗服务, 健全质量标准体系, 提升质量控制技术, 实施绿色和智

收稿日期: 2022-02-29

基金项目: 湖南省社科基金项目“互联网思维的虚拟数字化交互包装设计研究”(18JD28)

作者简介: 刘文良(1971—), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为设计艺术理论及应用。

通信作者: 张永年(1972—), 男, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为视觉传达设计。

能改造升级<sup>[1]</sup>。为了更好地落实《纲要》，需要人们通过更加精准的人性化设计，为残疾人这一弱势群体提供更多的关怀和帮助。中国盲人协会的统计数据显示，中国约有1 700万盲人<sup>[2]</sup>。盲人在生活中存在诸多不便，特别是由于视力残疾可能会产生更多危险和威胁。药品，是生命健康的重要保障，但用药不当所带来的风险也很大。盲人或视觉严重受损者，作为一个在视觉信息获取方面存在明显障碍的群体，能否做到正确服药对维护其生命健康来说非常关键。确保正确服药，最重要的莫过于服药信息细致全面、服药方法科学合理，信息全面、方法科学的关键在很大程度上源于药品包装（含药品说明书）的合理化设计。针对视力残障人群，设计特殊的盲用“无障碍”药品包装，是人性化设计的重要体现。本文所指的“药品盲用无障碍包装”，主要是针对盲人或视力严重受损人士所设计的易识、易用、安全的药品包装。由于盲人视力缺损，所以无法正常通过视觉功能实现对药品的认取，但因为“通感”的存在，盲人依然有机会借助其他感觉器官成功“看取”药品包装和药品的相关信息。另外，依据“感官代偿”原理，盲人的其他感官功能可能因为自动补偿视觉的损失而变得更加发达。如果能够有效利用这一原理进行“感觉转移”设计，通过“听”“触”等感觉方式获取本该“看到”的信息，药品盲用包装便可以在一定程度上实现“无障碍”。

## 1 感官代偿设计的内涵及研究现状

感官代偿，主要指人的感觉器官既有各自独立的功能，又彼此协调默契，在特殊情况下，某一感官失去自身的功能，其他感官就可能代替其发挥作用，或者以另外一种方式发挥感觉补偿的效用。一开始，人们主要在生物进化范畴内对感官代偿进行研究，认为感官代偿是进化机制的体现<sup>[3]</sup>。如今，感官代偿的研究范畴已经被大大拓展，并较广泛地应用于相关实践领域中。将这一感官特性应用于产品设计中，使产品不仅更容易被感官障碍者识取和理解，还能进一步激发和锻炼他们的感官代偿功能，这就是感官代偿设计。

研究者一般认为，感官代偿设计主要面向的是残疾人和老年人等弱势群体，因此设计研究必定从“人”入手<sup>[4]</sup>。熊兴福等<sup>[5]</sup>指出，将感官代偿应用于设计中，最重要的是能够方便产品的使用，让“人本关怀”淋漓尽致地发挥出来，产品感官代偿设计的关键是要以平等、融通的使用方式来消除使用者的挫折感，要以简单易行的操作设计去除使用时的复杂性，即使出现操作错误也能保证其安全性。事实上，正常人在某种特殊环境中也完全有可能成为“残障者”。从一定意义上说，用感官代偿设计解决日常生活中出现的问题，不单单可以解决残疾人和老年人的障碍问题，也能够满足普通人在暂时性“残障”情况下的特殊需要，

这也正是感官代偿设计的目标<sup>[6]</sup>。例如，在电脑键盘“F”和“J”2个按键上各设计一个小凸起，用户在“盲打”过程中就可以在触觉上获得键位锁定感。另外，尽管感官代偿设计主要属于无障碍设计范畴，但又不能与无障碍设计划等号。唐向飞等<sup>[7]</sup>认为，感官代偿并不只是解决现实中存在的障碍问题，它还可以通过一些巧妙的设计来激发人体感觉器官存在的潜在能力，让弱势群体更好地融入社会中。

随着信息技术和人工智能技术的发展，感官代偿设计的应用领域呈不断拓展之势，美国乔治·华盛顿大学师生设计的 Accele Glove 电子手套，乌克兰学生团队 Enable 研制的可翻译手套，柏林大学师生设计的 Mobile Lorm Glove 智能手套以及伦敦大学师生设计的 Sign Language Glove 手套，都在将手语转化为语音或文字上进行了一些成功的尝试，能够帮助听力障碍人士比较顺畅地与人交流。另外，基于体感技术的应用，微软研究中心推出的 Kinect 手语翻译设备以及 Leap 公司推出的 Leap Motion 体感控制器，都可以隔空实现对手部数据的捕捉，架起了“聋”与“听”之间的沟通桥梁。目前，感官代偿设计在助听类产品（如 FACETT 助听器）、口语康复训练类产品（如 VV-Talker 训练器）、日常提醒类产品（如 Light Bell 门铃）、社交类产品（如可穿戴数据手套）、娱乐类产品（如 MUTE 智能乐器）等方面都已经有了具有良好适用性的产品，基于视觉补偿、听觉补偿等原理的代偿设计也在不断探索和发展之中。黑川雅之<sup>[8]</sup>称 21 世纪是“体现身体感官特点的设计时代”，如今多感官的“融通”“代偿”也越来越多地被设计师应用于设计领域，以便探索人与产品、人与人、产品与产品之间更多便捷、安全的可能性。

## 2 “感官代偿”机制与盲用产品无障碍设计

人有“五感”，依据人体相应器官对事物产生的作用，可获得视、触、听、味、嗅 5 种基本的感觉信息。画面、声音、触感、气味、味道都可以传递相应的产品信息，大脑在接收到感官的感觉信息后对其进行加工归纳、整合分析处理，从而建构出更深层次的理性认知。感官接收和处理信息看似简单实则复杂，在不同的人身上、不同的产品中、不同的环境下，感官都可能形成不同的效果。此外，人的感官还可以相互融通、相互塑造，进而影响着人们对事物的认知和处理方式。人机工程学研究表明，人在感知和使用产品的过程中，视觉、听觉、触觉、味觉等感觉并不是简单地各司其职，而是相互配合、相互补充，当人的某一感觉器官受到损害无法正常发挥作用时，作为一种生理补偿，其他某些感官可能具备超出常人的功能，从而尽量让人获得相应的能力<sup>[9]</sup>。

各个感官的作用方式都各不相同，但面对外界事

物时,总有一个感官获得的感受会自动优先于其他感官。依据“先入为主”的原理,该感官将会在这次认知过程中起主导作用。不过,人的机能是一个整体,共同受意识支配,当某一本该“优先”的感官受到局限时,其他感官便可能寻找机会取而代之。越来越多的研究显示,大脑功能并不总是一成不变的,在某些特殊的时候,这些原本具有特定功能的区域可以改变其原有的功能,临时接管一些原本不由其负责的功能。当一个人的视觉感官受到损害时,他虽然看不见事物,但可以通过自己的其他感官(如听觉、触觉)来获得除视觉之外的其他感觉信息。这些信息通过听觉、触觉进入大脑之后,将会与记忆中储存的各种感觉信息自动进行比较、分析和综合。如果记忆中储存了相同或相似的信息,那么人的大脑将会通过联想直接比对出相关事物的视觉信息并浮现于脑海中,相当于直接调出储存过的视觉信息。如果记忆中没有储存相同或相似的信息,那么大脑也会通过分析以想象的方式创造出该事物的视觉信息。大脑将联想和想象的视觉信息与其他感觉信息进行综合处理,从而实现对该事物的认知并存入记忆之中,这样就完成了一个完整的视觉信息代偿过程。

对于感官代偿的研究和应用,现有研究大多集中于医疗和生命科学领域,主要研究如何帮助感官障碍者通过迂回的方式获取相应的感知能力。近年来,产品设计尤其是包装设计领域开始越来越多地研究和利用感官代偿原理,以促进设计的人性化,更好地为感官障碍人士服务。

一个先天性盲人,他们所表现出的听觉和触觉能力往往比视觉正常的人要更强一些,甚至能做到过耳不忘、触而可辨。美国心理学家达伦巴克通过试验发现,当接受测试的盲人被毛呢面罩和帽子盖住或遮住面部后,他们在即将撞到墙壁之前停了下来,而如果将他们的耳朵堵上,则被测试者毫无例外地都会撞到墙上。这说明,当盲人听觉通道畅通时,他们是“看”到障碍的,而当听觉通道被切断后,他们的障碍感也就消失了。这主要是因为盲人大脑中的视皮层并没有坏死,受到听觉和触觉的刺激后,视皮层可以参与到其他感觉通道的活动中,从而激发了其加工其他感觉的潜在功能<sup>[10]</sup>。根据感官代偿理论可知,只要合理地打开听觉、触觉、嗅觉、味觉的功能通道,就可以在一定程度上代偿视力残缺者无法获得的视觉信息。同时,有研究表明,很多盲人具有比普通人更好的记忆力,因为普通人在感知外部世界时,70%以上的信息都是通过眼睛观察获取的,而盲人群体对信息的接收方式更加多元化、立体化,尽管视觉功能基本丧失,但其他感觉器官可能会更多地参与到信息的接收和处理中,能够以更加多元的渠道获取更为全面的信息,进而对感知对象形成更加立体的印象。

基于感官代偿原理,人们要有意识地将感觉信息

纳入整个产品信息系统中,针对感官方面存在障碍或缺失的特定人群,确定一种或几种感觉补偿方式,使信息沟通更加顺畅。感官代偿,为盲人解决生活中的视觉缺失问题提供了可能性。盲人用品如果能够充分激活代偿感官,就能有效地克服盲人的视觉障碍。当然,感官代偿并不会在产品中自动实现,而是需要设计师通过科学的研究和巧妙的设计才能达成。人机交互,是感官代偿设计的重要途径和桥梁,通过感觉转移的方式实现信息的迂回传达,能够让某方面感官残缺者也能顺利获取相应的信息。对产品设计而言,人机交互的核心是信息传递,其根本着眼点为设计物与使用者之间信息的双向交流,在这样的信息交互中让使用者最终获得产品提供的恰当功能。在产品设计中,通过巧妙的人机交互,充分利用感觉转移或补偿原理,让其他感官代行感知觉功能,可以扫除或缓解产品的使用障碍。事实上,无障碍设计指产品使用者遇到了不可抗拒的困难,需要产品通过特殊的设计来帮助解决问题。设计的主体是人,人是产品设计的中心和尺度<sup>[11]</sup>。“无障碍”是相对于“障碍”而言的,“障碍”对产品而言,一般指因为某种原因而“悖逆”了人的正常尺度,比如因视觉、听觉缺损造成的看不清、听不明。对需要通过看或听才能完成使用的产品来说,视残、听残者便很难正常完成。感官代偿设计,从本质上来说是“无障碍设计”的一种,即通过感觉补偿的方式帮助感官障碍者重新获取感知外部信息的能力。

对正常人来说,视觉是获取和认知外界事物最直接、最有效的通道,而盲人对外界信息的感觉和认知与普通人差异明显。因为丧失了视觉,盲人没有办法通过视觉感知事物的颜色、亮度等必须由视觉完成的事物,但是依靠因补偿而“增强”的触感,他们却可以较为精细地分辨出材质、造型、形态、肌理等同样可以由视觉完成的事物,于是触觉便成为盲人补偿视觉缺损的主要途径。盲用产品无障碍设计可以从触觉方向出发,通过材质、形态、使用方式等要素对触觉的影响,提升产品给使用者带来的用户体验,增加产品的人文关怀,使产品给人的体验能够真正地体现在每一个细节上<sup>[12]</sup>。设计者应特别注重将为盲人传递积极的触觉感受作为设计出发点,寻求感觉转移的通道,围绕产品的设计要素调动盲人的触觉感受能力,激发盲人对产品的多感官认知,从而形成立体化的印象。除了触觉补偿之外,听觉也是盲人视觉缺损的重要补偿途径,另外味觉、嗅觉也能在一定程度上发挥代偿视觉的作用。由此,利用感官代偿机制,盲用产品无障碍设计可以从触、听、味、嗅等方面着手,巧妙地盲人传达“视觉信息”,增加产品对盲人群体的人文关怀。针对盲人难以精准服用药物的问题,自20世纪末以来,国外就已经开始利用感官代偿原理研发无障碍药品包装,而国内对这方面的研究和市场开发直到现在仍处于起步阶段,应该加大研发力度。

### 3 感官代偿原理下药品盲用无障碍包装设计方法

盲人因为丧失了视觉,最为重要的信息获取通道被屏蔽了,通过触、听、味、嗅来感知外界事物就成为盲人获取信息的惯常方式,其中触觉和听觉通道尤为关键。基于这样的生理和心理科学原理,研究和设计盲人药品包装,需要切实关注盲人采取什么样的方式利用“触”和“听”来完成普通人通过“看”所完成的行为,理性、深度地思考如何最大限度地运用触觉和听觉来解决盲人的服药障碍问题。对盲人来说,药品说明书上的内容无法认读,药瓶上的指示性文字也无从读取;从药瓶中倒出药品时,精准计数也成难题,倒出的多余药粒重新放回药瓶又容易造成二次污染。因此,需要强化触觉感知和听觉感知设计,药品包装“盲用设计”可以从盲文、结构、语音指令设计等方面着手进行优化。

#### 3.1 契合触觉代偿的盲文科学化标注设计

盲人的触觉一般比较发达,盲文正是盲人利用触觉代偿视觉获取信息的重要桥梁。发挥盲文效应,就是充分挖掘和利用盲人比普通入更强大的触觉潜能,以指尖代眼睛,将触觉信息转化为视觉信息,从而让盲人顺利获取信息。根据“感觉转移”“感官代偿”的科学研究,绝大部分盲人一般都具备比常人更加灵敏的触觉能力,因为他们受损的视觉能力在一定程度上补偿给了触觉。从触觉感受的敏感部位来说,虽然盲人跟普通人相比并没有很明显的区别,都是集中在手指、掌心、嘴唇以及舌尖等部位,不过基于感官补偿原理尤其是经过后天的训练后,盲人的这些部位会比普通人更敏感且更容易被激活。正常人指尖的感觉阈限值为2.2~3.0 mm,而盲人指尖的感觉阈限值接近常人的一半时便能识别<sup>[13]</sup>,手指触摸也因此成为盲人感知外界事物和代偿视觉缺陷的主要途径。

对于药品包装或标签上的说明文字,盲人确实无法实现用眼睛“看取”,但却可以通过手指“触取”。设计师在进行药品包装设计时,可以合理地增加盲文标注,让盲文成为盲人与药品之间的纽带,帮助盲人无障碍或少障碍地获取药品信息。早在2004年,欧盟就通过相关法规明确规定了部分药品需在药品标签和包装上,对重要信息(如药品名称、剂型、规格等)进行盲文标注。在我国,华润三九医药公司在其皮炎平外包装上进行了盲文标注,这也开了我国药品包装加印盲文标注的先河,见图1。2008年,浙江省部分药企开始尝试在药品包装上增加盲文标示,单是浙江贝得药业有限公司就在5种药品包装上以丝网印刷的方式添加了盲文标注,受到盲人群体的普遍欢迎。

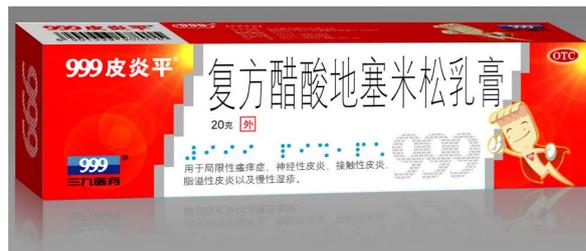
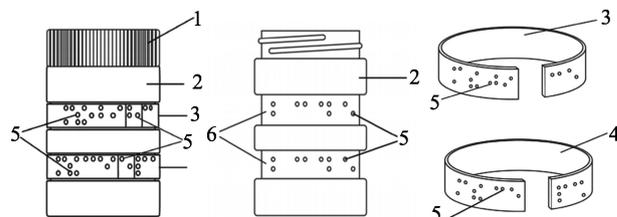


图1 皮炎平药品包装

Fig.1 Mometasone Furoate Gel packaging

当然,无论盲人的触感如何灵敏,也比不过眼睛对可视信息的直接辨别,确保简单易“认”是盲文信息标注设计最基本的要求。基于盲人触觉补偿设计的专用药瓶<sup>[14]</sup>,见图2。该药瓶主要由“瓶身”和“上卡环”“下卡环”构成,信息环为药品服用方法介绍。上信息环卡装于瓶身上方的环状凹槽中,上卡环缺口左侧点状凸起组成的盲文为“每日”,右侧点状凸起组成的盲文为“次”,显露在缺口处的环状凹槽上的点状凸起盲文信息为每日用药次数,共同组成“每日( )次”的用药信息。同样的原理,下信息环的盲文与环状凹槽上的点状凸起盲文共同组成“每次( )片”的用药信息。信息环上的盲文与凹陷处盲文数字共同构成完整的药品服用剂量和次数,使盲人用药更安全便捷。信息环既可以设置成固定不动的模式,也可以设置成可沿瓶身转动的模式,后者的灵活性更大,因为更换瓶内药品后,可通过转动信息环的方式重新设定新装药品的服用信息,从而实现药瓶的重复利用。



1—瓶盖;2—瓶身;3—上卡环;4—下卡环;5—点状凸起;6—环状凹槽。

图2 盲人专用盲文药瓶

Fig.2 Special medicine bottle for blind people with braille

盲文标注并非简单地将所有视觉文字信息转化成盲文,而应该讲求简洁、科学、精准、合规。对药品包装而言,设计者一方面要尽量摒弃那些烦琐的装饰性工艺,另一方面还应该尽量避免包装印刷层次过于丰富而造成的无关信息干扰。在药品包装上加盲文标识时,具体需要标注哪些信息、标注的合理位置在哪里、标注所占面积要控制在什么范围内、应该使用哪种印刷方式等问题都有必要进行规范。同时,还应考虑盲人的手指对包装表面盲点的触感要求,选用触感较强的盲点设计<sup>[15]</sup>。针对药品包装尤其是标签和说明书,《药品说明书和标签管理规定(局令第24号)》出台了明确的规定和标准,无论是标签版式、

色彩, 还是字体、字号等都有具体的规定, 但并没有对盲文标注做出相应的要求。基于药品的特殊性以及盲文的专业性, 盲文标注不能在药品包装上随意进行, 而应该有特殊的技术标准来支持, 这就需要药企和包装设计师依据相关的规定和盲人的生理习惯进行合理化设计, 并科学化地选择包装的印刷方式。发泡油墨印刷是目前盲文印刷中比较广泛的应用方式, 这种油墨由水基树脂、以水为主体的水溶剂、微球发泡体以及其他助剂组合而成。将发泡油墨印在纸张上, 然后通过加热, 使油墨发泡隆起, 形成凸纹, 该方法操作简便且印刷效果较好。无论是从效果上还是成本上来说, 发泡油墨都是目前比较适宜的药品包装盲文印刷油墨。

对于在药品包装上增加盲文标注, 还有一个必须要面对的现实问题, 那就是成本控制。国际通用的盲文是布莱尔凸点, 无论是凸点的高度还是间隔都有特殊的规定, 这也就对包装材质有了比较高的要求, 不是随便什么材质都可以印刷盲文。一般来说, 包装印刷面的纸张在外观上与牛皮纸相似, 质地强韧, 其厚度、挺度、延展性能、回弹系数、耐磨损性等都需要满足较高的标准, 而且对平整性的要求较高, 不允许有褶子、孔洞或其他影响盲文印刷和识读的纸病。另外, 盲文标注对药品包装的储存、运输、展示条件也有一定的特殊要求, 以避免凸点盲文回缩复平或破损。既然设置盲文标注导致成本增加已经不可避免, 那么如何控制成本就比较关键了。实际上, 除了对涉及用药安全的关键信息进行盲文标注外, 还可以专门制作少量相应的盲文版药品使用说明书或不干胶标签, 只对盲人患者提供。如福州“小善公益”创始人郭兵将从国外引进的“盲文便利贴”贴到药品外包装上, 受试盲人摸一摸就能判断出这是创可贴<sup>[16]</sup>, 见图 3。德国药品法规定, 一年内销量达不到 7 000 包的药品无需使用盲文包装, 但须制作供盲人使用的不干胶标签, 以备盲人使用<sup>[17]</sup>。如此一来, 既不影响普通人的使用, 也不会增加所有消费者的成本。同时, 也不是对所有药品都提供盲文信息, 制定相关政策时应

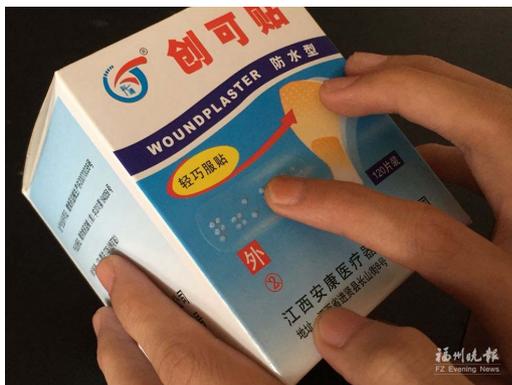


图 3 盲文便利贴

Fig.3 Braille post-it notes

格外注重从盲人及视觉障碍人群的实际用药特点出发, 关注重点品种<sup>[18]</sup>。事实上也是如此, 因为盲人专用药的数量很少, 所以在考虑“助盲”设计的同时, 仍需要从普通人用药的角度进行药品包装设计, “助盲”大多只能作为辅助功能存在。

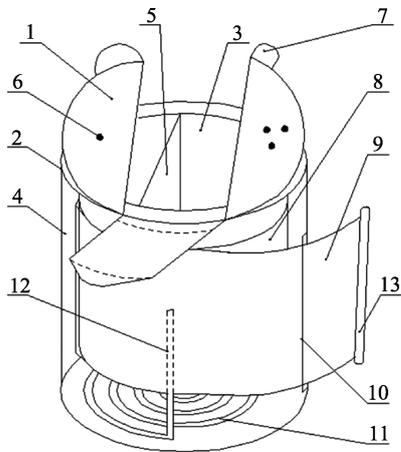
### 3.2 基于触觉代偿的适盲结构智能化设计

尽管盲人的触觉相对来说更灵敏, 但毕竟眼睛看不见实物, 只能靠手摸来代替眼睛, 这也就对药品包装结构提出了更高的要求。不够人性化(盲性化)的包装结构, 会给盲人带来相应的使用困扰。比如说, 盲人在试图打开包装时, 却找不到开启位置; 即使摸到了开启口, 但把握不准开启方向; 包装打开后取出药品时, 难以控制取出量; 在服用药品后, 重新密封包装困难。另外, 还有可能因为没有辨别出包装盒的顶部和底部, 错误地将包装盒的底部打开, 以致药品散乱或者无法复原。

为了方便盲人自主用药, 药品包装应该更多地考虑从造型区分、适盲结构和包装开启方式等方面进行设计研发。实际上, 从系统性角度出发, 可考虑为不同药品设计差异化的包装结构, 让盲人一摸即识, 也让视力正常的人从货架上一看就知道是哪一种类型的药品。针对盲人开启产品包装的困扰, 从 2001 年开始, 日本政府就与民间团体和乳企进行合作, 在 500 ml 以上纸盒装纯牛奶的上方开口处, 统一设计了一个小小的扇形缺口, 以此区别于牛奶饮料、调制乳、酸奶等其他乳制品。这样一来, 视力障碍者只要用手触摸一下, 就能轻易地分清乳制品的种类。这一“缺口设计”方法在药品包装上同样是适用的, 不仅对盲人来说很管用, 同时也不妨碍正常人使用, 甚至还能在一定程度上避免普通人忙中出错。药品包装结构化智慧助盲, 就是要通过特殊的结构和形态设计, 让盲人可以凭借触碰感知关键的服药信息, 助其完成安全用药<sup>[19]</sup>。对于一些需求量比较大、使用频率比较高的家庭常备药品, 比如感冒药、降血压药等, 可以通过特殊的包装造型和结构变化, 给盲人造成强烈的触感反差, 有助于盲人患者更“直观”地区分药品。将不同类型的药物对应不同的包装结构, 并且将其固定下来, 在行业达成共识的基础上, 建立包装造型和结构规范化操作标准, 既有利于解决盲人安全用药问题, 也能在一定程度上避免普通人误认误服药品。

针对盲人不能正确识别包装开启口的问题, 在盲人药盒设计时需要特别注重触觉凸图与包装开启方向的优化设计, 同时进行开启方式的改良。在识别开启方向的设计上, 要遵循易于盲人感知的原则, 可以适当地运用触觉图形来突出开启口的位置, 当然必须是那种盲人可以“认知”的图形符号。同时, 还要在确保牢固性的前提下尽可能简化开启步骤, 做到开启时有合适的抓握处, 防滑防摔, 且不需要太大的力量

即可开启,并且做到反复使用时不受限制,甚至还可以运用机械弹力弹开原理,在包装的开启部位设计一键启动按钮。例如,由张钧珂<sup>[20]</sup>设计并获得专利的盲人专用药瓶见图4,其具有多维度的“适盲性”。该药瓶内外瓶相互嵌套并通过瓶口连接,内瓶内设有多个或两个或多个竖直的隔板将内瓶分隔成2个或2个以上独立的腔体,每个腔体的上方均设有一个相应的瓶盖,每个瓶盖设有不同数量的突起和不同形状的拉板;内瓶外部套接有纸轴,纸轴缠绕有抽拉纸,抽拉纸记录有药物盲文说明书;外瓶侧壁设有一个条形开口;外瓶瓶底上表面固定有平面涡卷弹簧,该平面涡卷弹簧末端向上延伸有插杆。在使用时,盲人可通过“拉板”的形状和“瓶盖凸点”的个数对药物进行区分,然后利用拉板打开“瓶盖”,取出所需药物,同时,盲人还可以拉动“条形挡板”,使“抽拉纸”伸出“外瓶”,阅读药物盲文说明书,抽拉纸带动“纸轴”转动,插入纸轴的“插杆”随纸轴的转动带动“平面涡卷弹簧”扭曲,阅读完毕后盲人只需松开条形挡板,平面涡卷弹簧的恢复力会使插杆带动纸轴复位,从而收回抽拉纸,条形挡板会阻挡抽拉纸完全缩进外瓶,方便下次抽拉。该盲人用药瓶的综合性适盲设计,使盲人能独立完成药物的区分、辨识、了解和取用。



1—瓶盖;2—瓶体;3—内瓶;4—外瓶;5—隔板;6—凸点;7—拉板;8—纸轴;9—抽拉纸;10—条形开口;11—平面涡卷弹簧;12—插杆;13—条形挡板。

图4 盲人专用药瓶

Fig.4 Medicine bottle special for blind people

作为一种人性化设计,药品包装“适盲性”结构设计,除了基于人机工程学进行科学创新之外,还可以尝试对包装的材质、肌理进行优化。从识别上来说,特殊肌理与具有连续性的几何纹样比较容易通过触摸实现信息的准确传达。在材质上不同的操作单元之间设计成不同的肌理,可以在触觉上增加人对操作单元的分度<sup>[21]</sup>。简单来说,如果将包装上相邻按键用不同的质感纹理来表现,盲人就可以通过感知不同的质感纹理比较轻松地地区分按键的位置和功能等,从而

缩短盲人的辨别时间,最大限度地减少错误。

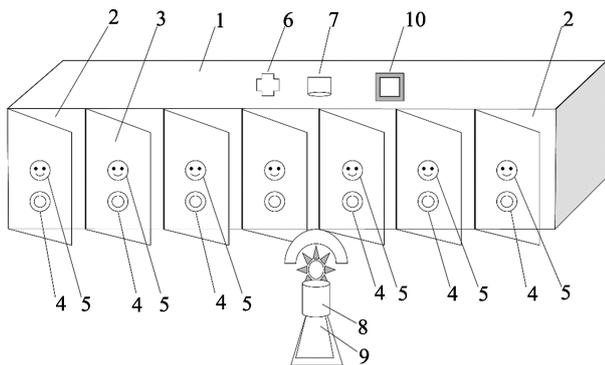
### 3.3 发挥听触综合代偿效应的语音指令设计

听觉是仅次于视觉的人类获取信息的方式,盲人丧失了视觉,听觉就成为盲人最为重要的信息感知渠道。从感官代偿原理来说,盲人视觉严重受损,其听觉机能由于代偿得到增强,一般来说要比常人更加灵敏一些。动物科学研究发现,当动物失去视觉之后,其听觉皮层会向视觉皮层逐渐扩展,由于这种大脑皮层的“重组”使听觉变得更加敏锐<sup>[22]</sup>。这对人类来说同样适用,原本大脑中负责处理视觉信息的部分,当其听到声音的一刹那也出现了强烈的反应,这进一步验证了感官代偿的可能性。小时候就失明或先天性的盲人,其大脑皮层重组的现象更加突出,当他们需要用听力来弥补视力缺损时,听觉皮层及被其渗透的视觉皮层相应区域就会加速运转并逐渐增强,于是就有了比正常人更加强大的声音定位能力。药品适盲性包装就可以充分利用这一感官补偿优势,从“语音指令”方面研究和开发适合盲人使用的无障碍药品包装。

由于盲人特殊的触感和听感,“语音指令”包装常常会将触觉设计与听觉设计进行有机结合,为盲人提供更加人性化的服务。简单来说,就是在包装上设计特别的按键或装置,对应相应的声音提示,帮助盲人判断自己的用药行为是否正确。可以设计简短的提示音,让盲人准确地知道包装开启是否成功。当盲人操作正确或开启成功时,以轻快悦耳的声音进行提示,甚至还可以通过植入或镶嵌芯片的方式,在提示药品包装开启之余,以语音播报的形式传达更加丰富的药品信息,提醒盲人用药时一些需要特别注意的事项。

在今天这样一个智能化时代,很多盲人也已经相对熟练地用上了智能手机。在药品包装上设置一个二维码,便可以为盲人解决多方面的信息问题。盲人尽管看不到“万能的”二维码,但设计者可以通过对包装体表二维码进行边框凹陷或凸起设计,让盲人通过触摸准确定位二维码,通过手机摄像头扫描二维码,然后收听手机播放器,从而便捷地获取更多、更详尽的商品信息。随着5G、互联网、APP等技术的迅速发展,“语音指令”设计正走在功能聚合的道路上。如房庆凯等<sup>[23]</sup>设计并获得专利的“一种基于ARM控制器的盲人用智能药盒”(见图5),“盒体”被分割成若干个大小不一的“储药仓”,各个储药仓相互独立,以便存放大小不一的药品。每个储药仓的前端均设置有一个可开关的“仓门”,仓门的中间位置设置有“盲文按钮”,按动盲文按钮可以控制仓门的开关,盲文按钮的上端设置有“语音播放器”。盲文按钮、语音播放器均与设置在盒体顶端的“ARM控制器”连接。盒体顶端设置有“计时器”,计时器与ARM控制器连接,盒体底端设置有“倾斜机构”,由连杆、

支撑杆和带偏心轮的步进电机构成, 步进电机与 ARM 控制器连接。在使用时, 医护或家人预先在储药仓中放入每次要吃的药物, 并且通过计时器对提醒时间进行设定, 时间一到盲文按钮上端的语音播放器便会自动播放盲人需要服用的药品名称, 此时盲人需正确按动盲文按钮, 相应的仓门将自动打开(如果按钮错误, 仓门将不会打开)。仓门打开后, ARM 控制器会使带偏心轮的步进电机运动到指定位置, 通过连杆、支撑杆的相互带动实现倾斜机构的功能, 此时储药仓会自动倾斜一个角度, 盲人只需要在指定位置等待即可, 药品会自动从储药仓倾泻出来, 使用盒体左边的取药盒便可以轻松收集药品, 实现自动化出药。盲人取药后, 将仓门关闭, 语音播放器将停止播放, 如果仓门不关闭, 语音播放器将一直播放。仓门关闭后, 盒体顶端的“通信模块”能够通过 WLAN 或 GPRS 网络将用药信息发送到医护或家人的手机 APP 上, 通过手机 APP 可以实时查看盲人的用药情况, 从而实现智能化监护。在这一系列的操作过程中, 语音指令作为串联中枢, 发挥着比较关键的作用, 让盲人享受到了多方面的用药关怀。



1—长方形盒体; 2—储药仓; 3—仓门; 4—盲文按钮; 5—语音播放器; 6—ARM 控制器; 7—计时器; 8—倾斜机构; 9—底座; 10—通信模块。

图 5 基于 ARM 控制器的盲人用智能药盒  
Fig.5 Intelligent medicine box for blind people based on ARM controller

随着科学技术特别是 5G 引领信息技术的快速发展, “语音指令”药品包装设计不应该再停留于简单的“芯片+扬声器”设计, 而需要在智能设计、交互设计上进行更加深入的探索, 进一步优化设计方案, 比如采用印刷电子技术、在容易辨识的位置设计药物反馈/问询/应答按钮等。不仅可以让盲人顺利实现自主辨药、取药、服药, 还可以通过信息反馈通路让亲人或医护人员随时掌握患者的用药情况, 以便进一步优化治疗方案。

#### 4 结语

包装是确保药品安全的一道重要屏障, 同时作为

向患者传达治疗信息的沟通桥梁, 在促进药品疗效、维护患者健康等方面发挥着非常关键的作用。对视觉功能缺失的盲人群体而言, 药品包装设计需要体现出更多的人文关怀。多关注产品的符号系统, 使产品能够发出可以被盲人识别的各种感官信号, 使他们能够快速准确地获得产品的信息, 获得生理的舒适和心理的愉悦<sup>[24]</sup>。依据“感官代偿”原理, 结合人机工程学提供的人体机能特征参数, 充分发挥盲人因代偿视觉在触觉和听觉方面形成的特殊优势, 扬长避短, 从盲文标注、结构优化、智能语音等方面设计出适用、高效、安全的适盲性药品无障碍包装, 提升药品信息传递的准确性, 帮助盲人实现自主型安全用药。科学技术总在不断进步, 新型信息技术、材料技术已经广泛应用于包装设计中, 药品盲用领域还需要更多的专业人士积极探索新方法、新技术, 切实解决盲人用药的便捷性、安全性问题。

#### 参考文献:

- [1] 印发《“健康中国 2030”规划纲要》[N]. 人民日报, 2016-10-26(01).  
Issued the Outline of "Healthy China 2030"[N]. People's Daily, 2016-10-26(01).
- [2] 曾茂. 1700 万盲人, 200 只导盲犬[N]. 环球时报, 2021-05-25(06).  
ZENG Mao. 17 Million Blind People, 200 Guide Dogs[N]. Global Times, 2021-05-25(06).
- [3] 张萍, 丁晓敏. 代偿机制下适老智慧产品交互设计研究[J]. 图学学报, 2018, 39(4): 700-705.  
ZHANG Ping, DING Xiao-min. Research on Interaction Design of Intelligent Products for the Elderly under Compensatory Mechanism[J]. Journal of Graphics, 2018, 39(04): 700-705.
- [4] 程能林. 工业设计概论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.  
CHENG Neng-lin. Introduction to Industrial Design[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2003.
- [5] 熊兴福, 李姝瑶. 感官代偿设计在产品中的应用[J]. 包装工程, 2009, 30(10): 131-132.  
XIONG Xing-fu, LI Shu-yao. Application of Sensory Compensatory Designs on Products[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(10): 131-132.
- [6] 李政隆. 适应残障者之环境规划[M]. 大连: 大连出版社, 1986.  
LI Zheng-long. Plan for the Environment for the Disabled[M]. Dalian: Dalian Publishing House, 1986.
- [7] 唐向飞, 赵冯冯. 基于情感化的视障群体感官代偿设计研究[J]. 设计, 2020, 33(19): 10-12.  
TANG Xiang-fei, ZHAO Feng-feng. Research on Sensory Compensation Design of Visually Impaired Groups Based on Emotion[J]. Design, 2020, 33(19): 10-12.
- [8] 黑川雅之. 世纪设计提案——设计的未来考古学[M].

- 王超鹰, 译. 上海: 上海人民美术出版社, 2003: 194.  
YASUKI K. Century Design Proposal-Future Archaeology of Design[M]. WANG Chao-ying, Translated. Shanghai: Shanghai People's Art Publishing House, 2003: 194.
- [9] 丁玉兰. 人机工程学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2000.  
DING Yu-lan. Ergonomics[M]. Beijing: Beijing University of Technology Press, 2000.
- [10] 赵浩凯. 触觉启动——适用于盲人的包装设计探究与思考[J]. 装饰, 2012(8): 96-97.  
ZHAO Hao-kai. Tactus Activation: The Exploration of Packaging Design for the Blind[J]. Zhuang Shi, 2012(8): 96-97.
- [11] 吴冬梅. 无障碍设计原则中的人文主义精神[J]. 艺术百家, 2007(5): 88-94.  
WU Dong-mei. Research on Humanistic Spirit in Barrier Free Design Principle[J]. Hundred Schools in Arts, 2007(5): 88-94.
- [12] 许小侠, 徐海彤. 触觉指导下的盲人产品设计研究[J]. 工业设计, 2018(2): 19-20.  
XU Xiao-xia, XU Hai-tong. Research on Product Design for Blind People under Tactile Guidance[J]. Industrial Design, 2018(2): 19-20.
- [13] 胡新明, 陈紫嫣. 盲人用品触觉感性化设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(10): 103-107.  
HU Xin-ming, CHEN Zi-yan. Tactile Sensation Perceptual Design of Blind Activities[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(10): 103-107.
- [14] 赵芳华, 张家祺, 杨培, 等. 一种用于盲人使用的药瓶: 中国, CN204319270U [P]. 2015-05-13.  
ZhAO Fang-hua, ZHANG Jia-qi, YANG Pei, et al. A Medicine Bottle for Blind People: China, CN204319270U[P]. 2015-05-13.
- [15] 周作好, 王刚, 宋雨婷. 盲人用品包装的智能设计[J]. 包装工程, 2017, 38(22): 258-260.  
ZHOU Zuo-hao, WANG Gang, SONG Yu-ting. Intelligent Design for the Blind Packaging[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(22): 258-260.
- [16] 陈若凡. 福州市民引进一款盲文便利贴帮盲胞“看”世界[N]. 福州晚报, 2016-11-07(03).  
CHEN Ruo-fan. Fuzhou Citizens Introduced a Braille Post-it note to Help Blind People "See" the World [N]. Fuzhou Evening News, 2016-11-07(03).
- [17] 秦亭. 让盲人“看得见”的药品包装[J]. 包装财智, 2013(1): 62-64.  
QIN Ting. Drug Packaging for Blind People to See[J]. Financial Wisdom of Packaging, 2013(1): 62-64.
- [18] 富子梅. 盲人用药, 如何“看到”安全[N]. 人民日报, 2012-12-03(13).  
FU Zi-mei. How to "See" Safety when Using Drugs for the Blind[N]. People's Daily, 2012-12-03(13).
- [19] 刘文良, 李毛, 李丽. 药品包装结构功能强化设计研究[J]. 装饰, 2019(9): 102-105.  
LIU Wen-liang, LI Mao, LI Li. Research on the Functional Strengthening Design of Drug Packaging Structure[J]. Zhuang Shi, 2019(9): 102-105.
- [20] 张钧珂. 盲人用药瓶: 中国, CN204814840U[P]. 2015-12-02.  
ZHANG Jun-ke. Bottle for the Blind: China, CN204814840U[P]. 2015-12-02.
- [21] 张姣, 张家祺, 田园. 视觉代偿产品的“愉悦性”用户体验设计研究[J]. 设计, 2013(6): 166-167.  
ZHANG Jiao, ZHANG Jia-qi, TIAN Yuan. Research on "Pleasant" User Experience Design of Visual Compensatory Products[J]. Design, 2013(6): 166-167.
- [22] 徐风. 人体的感官代偿功能[J]. 百科知识, 2014(3): 27-28.  
XU Feng. Sensory Compensatory Function of Human Body[J]. Encyclopedia Knowledge, 2014(3): 27-28.
- [23] 房庆凯, 刘宁, 祁盼, 等. 一种基于 ARM 控制器的盲人用智能药盒: 中国, CN205849799U[P]. 2017-01-04.  
FANG Qing-kai, LIU Ning, QI Pan, et al. An Intelligent Medicine Box for Blind People Based on ARM Controller: China, CN205849799U[P]. 2017-01-04.
- [24] 封冰, 姚江. 基于盲人需求的公共信息系统交互设计研究[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计), 2016(3): 149-151.  
FENG Bing, YAO Jiang. Research on the Interaction Design of Public Information System Based on the Needs of Blind People[J]. Journal of Nanjing University of the Arts (Art and Design), 2016(3): 149-151.

责任编辑: 马梦遥