

# 视障者无障碍产品的交互创新设计研究

黄凌玉<sup>1</sup>, 刘天理<sup>2</sup>

(1.南昌航空大学, 南昌 330063; 2.南昌大学, 南昌 330031)

**摘要:** **目的** 根据视障者的特点与需求, 提出现代交互设计理念指导下视障者无障碍产品的创新设计方法, 解决视障者在产品使用交互时的障碍与问题, 为视障者无障碍产品交互创新设计提供理论依据。**方法** 调研分析典型视障者群体日常生活的问题及需求, 研究当前无障碍产品的市场现状与问题, 分析视障者与产品交互的行为特点, 形成交互设计理念下视障者无障碍产品的设计原则与方法。**结论** 视障者无障碍产品应该以交互设计理念为指导, 从触觉、听觉、嗅觉等角度开展交互创新设计。以触觉交互设计实践为例, 验证视障者无障碍产品交互创新设计方法的可行性。

**关键词:** 视障者无障碍产品; 交互设计; 触觉交互; 听觉交互; 嗅觉交互

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)24-0108-06

## Interactive Innovative Design of Barrier-free Products for the Blind

HUANG Ling-yu<sup>1</sup>, LIU Tian-li<sup>2</sup>

(1.Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, China; 2.Nanchang University, Nanchang 330031, China)

**ABSTRACT:** According to the characteristics and needs of the blind, it puts forward the innovative design method of the barrier-free products for the blind under the guidance of the modern interactive design concept, and solves the obstacles and problems of the blind users when interacting with the products, and provides the theoretical basis for the interactive innovation design of the barrier-free products. It researches and analyzes the problems and needs of the daily life of the typical blind group, studies the current market situation and problems of barrier-free products, analyzes the perceptual characteristics of the interaction between the blind and the products, and form design principles and methods for blind accessibility products under the interaction design concept. Blind barrier-free products should take interactive design concept as a guide, and from the tactile, auditory, olfactory perspective to carry out interactive innovative design. The design of tactile interaction design is taken as an example to verify the feasibility of this method.

**KEY WORDS:** barrier-free products for the blind; interactive design; tactile interaction; auditory interaction; olfactory interaction

“人类获得的全部信息中有约 87%来自于视觉, 失去视觉辅助的视障者要经常面对生活中各种各样的危险和障碍<sup>[1]</sup>。”视障者群体需要从日常使用的产品来获取更多的帮助, 但是我国当前视障者无障碍产品及其设计还十分不完善, 各种缺乏使用体验和设计关怀的产品充斥市场。交互设计是近年来工业设计和人机工程学研究的热点领域, 具体研究人与产品间的互动方式。通过结合用户的背景、使用体验以及操作

过程中的感受, 交互设计旨在设计符合用户需求的产品。随着社会对视障者群体的日益重视和产品交互设计的发展, 视障者无障碍产品的交互创新设计正成为一种趋势。

本文通过研究视障者问题与需求, 调研无障碍产品和交互设计的相关现状, 在探讨无障碍产品开展交互设计的必要性后, 总结视障者无障碍产品所应遵循的交互设计原则, 提出视障者无障碍产品交互创新设计

收稿日期: 2017-08-30

基金项目: 2016 年江西省高校人文社科项目 (JC162003)

作者简介: 黄凌玉 (1984—), 女, 江西人, 硕士, 南昌航空大学讲师, 主要研究方向为工业设计理论及方法、产品设计实践。

设计的思路及方法,最后以触觉交互设计为例展开了设计实践验证。

## 1 视障者及无障碍产品现状分析

### 1.1 视障者特征及需求

#### 1.1.1 视障者特征

生理上看,由于视觉功能的缺失,视障者只能更多地依靠其他感官来弥补视觉功能的不足。经过训练,视障者的触觉、听觉、嗅觉等感知方式的灵敏程度往往高于常人,但视觉上的缺陷对视障者的心理存

在较大影响,表现为内向且自卑、敏感又谨慎,向往却也害怕与他人交流互动的心理性格特征。

#### 1.1.2 视障者日常生活问题及产品分析

一般而言,“视觉是人类接触和感受世界最直观的一种方式,是人们获取信息的主要途径<sup>[2]</sup>”。基于视觉信息获取形成反馈是正常人行为交互的基础,但由于视觉信息通道的缺失,视障者在日常生活中会遇到很多常人难以想象、繁琐且危险的问题。经过调研、分析和整理,将视障者日常生活典型问题大致分为日常生活类、产品使用类和心理类 3 类,见表 1。

表 1 视障者日常生活典型问题情境  
Tab.1 Daily problems of visually impaired persons

类别	问题情境			
	问题情境1	问题情境2	问题情境3	问题情境4
日常生活类	难以辨别钱币面额及日常生活标示	不能正常购物,无法辨别称重斤两	吃饭饮水等基本生活行为有难度	对陌生环境的适应及危险状况的处理困难
产品使用类	不能使用带有危险性的刀具、插座,需要辨识的容器等日常生活器具	无法正常使用操作复杂的产品	无法使用跟他人互动的娱乐的产品	无法使用触屏等高科技设备
心理类	独处而孤僻,由于无法观察行为动作而行动受限	自尊心强,不愿意接受帮助。表现为如走路不用盲杖;不愿别人扶着走等	自娱性心理强,不能正常地与普通人交流,更多依靠自己娱乐	使用高科技产品或新产品时产生陌生感和畏惧感

表 1 中很多问题的产生和产品设计相关,如将危险的热源性、导电性部件设计成裸露在产品外部,而缺乏有效的除视觉以外的反馈形式,这样将直接威胁视障者的人身安全。

通过对当前视障者用品的进一步市场调研,发现有类似设计缺陷的产品大量存在,设计不足使得产品存在两方面明显问题:用户体验差,大部分视障者用品缺乏设计更新,其功能单一、技术落后、款式老旧,陈旧的设计缺乏人性化关怀,视障者很难通过这些产品获得好的用户体验;两极分化,高端产品稀缺且昂贵,但大部分视障者生活拮据,购买力低。高端产品设计繁杂而操作困难,低端产品虽然价格便宜,但是设计简单、残次品充斥,非但不能解决实际问题,还会给视障者增加额外的危险。这些问题产生的根本原因在于,市场对视障者产品不够重视,产品开发企业和设计师缺乏对视障者用户的足够了解,没有在现代设计理念指导下开展视障者产品的相关创新设计。

### 1.2 无障碍产品设计现状及趋势

“无障碍设计”的名词概念最初见于 1974 年,是联合国针对特殊人群提出的设计新主张<sup>[3]</sup>,旨在“消除产品与人之间在使用和操作层面的不安全因素和

障碍因素<sup>[4]</sup>。”秉承“以人为本”的设计原则,无障碍产品设计要充分考虑具有不同程度生理机能残缺者和正常活动能力衰退者的使用需求,从他们的生理特点出发,设计开发安全、便捷和无障碍的产品。当前无障碍产品主要是都市建筑、交通、公共环境设施等公共场合的产品,如盲道、残疾人专用卫生间等。而个体无障碍产品仍然匮乏,且大都存在类别单一、与老年用品混杂,设计缺乏良好的交互体验和人性化关怀等问题。这表明,至今视障者产品及其创新设计的受重视程度仍然不够,设计水平亟待提高。交互设计是以目标用户为导向,围绕用户行为而实施的现代设计理念与方法。由于具备理解用户、重视产品使用体验等特征,交互设计为突破当前无障碍产品设计的发展瓶颈提供了新的视野与思路。

## 2 视障者产品交互设计

### 2.1 产品交互设计概述

“交互设计是在人机交互设计基础上发展起来的一个新兴学科<sup>[5]</sup>”,“交互设计包含数据自交互、人机环境之间的交互以及人与人之间的交互三大类<sup>[6]</sup>”,其关系见图 1,如何使信息在这三者间有效传导是交

互设计的研究重点所在。

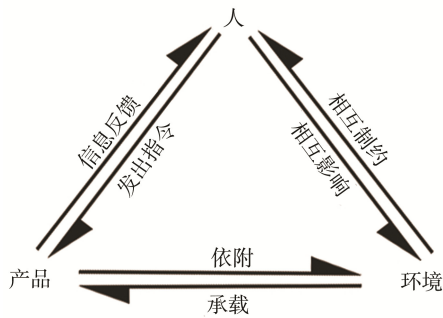


图1 交互设计中人、产品、环境间的相互关系

Fig.1 The relationship among human, product and environment in interaction design

产品交互设计是近年来产品设计研究领域的热点。产品交互设计旨在结合用户的背景、使用经验及感受研究人、产品、环境间的互动方式，从而设计符合用户需求并拥有良好使用体验的产品。产品交互设计的思维方法建构于工业设计以用户为中心的方法，重在研究用户生活形态、使用行为与习惯、产品使用环境、产品技术和人的情感体验等方面因素，基于此创造人、产品、环境间的良性互动。

## 2.2 视障者产品交互设计的必要性及原则

“特殊群体是不可忽视的群体，尊重他们是建设和谐社会的重要内容<sup>[7]</sup>。”通过设计优良的产品融入弱势群体的生活来提供帮助，能使他们感受到尊重和关怀而不会产生排斥被他人同情的心理障碍。交互设计的重点在于重视用户体验，在无障碍产品中重视用户体验将使产品更容易为弱势群体所接受，也更能让他们感受到来自社会的关心。为此，产品交互设计应该成为社会关心帮助弱势群体的重要切入点。现代交互设计的理念与思路，能有效加强产品与使用者的情感交互，让产品不光能解决使用者日常问题，也能让产品更近乎人情。同时，功能简化、重视细节和造型简洁等产品交互设计原则都是使视障者产品具备良好使用体验的重要原则。由此可见，视障者无障碍产品需要交互设计理念和方法来提供指导，同样，产品

交互设计也需要通过无障碍产品的设计开发拓展其实际应用领域，丰富其理论内涵。

## 3 视障者产品的交互设计方式及应用

感觉系统是人感知世界的方式，视、触、听、嗅是人的基本感觉形式，失去视觉功能的视障者在其他3种感觉方面表现突出，因此视障者产品交互设计也应围绕这几种感觉来开展。

### 3.1 触觉交互设计

“与视觉不同，触觉具有更强的敏感性，可以直接测量和感受到事物的多种性质特征，它可以精确的分辨出事物的形、态、质感、纹理、材料等信息<sup>[8]</sup>。”触觉是视障者最常用于接触陌生环境的感受方式，触觉交互方式也是视障者产品交互设计中的最重要一环，这已在众多围绕视障者的现实产品和概念设计案例中得到充分显示。产品触觉交互要在视障者接触产品时就能给其以积极的触觉感受，这种积极感受往往体现在产品的形态、功能、材料和安全性等方面。在形态处理上，由于视障者的肢体触感非常敏锐，通过触碰他们能较快地感受产品的外形并理解造型细节所传达的信息。对视障者产品而言，产品造型的整体性、简洁性和秩序性对形成良好的使用体验至关重要。视障者餐具见图2a，简洁有序、部件功能区分明显的外观与人性的造型细节让视障者能很好地理解产品功能及使用方式，避免就餐过程中的误操作。功能设计方面，应重视通过增强触感来帮助产品功能的实现。如丰富产品触觉反馈方式，通过造型形成产品的凹凸感、温度感、软硬感、材料质感、轻重感等不同触感来分别传达差异化的功能信息。Touch Color的视障者绘画板，见图2b，该产品正是综合利用了触觉的多种触感来实现与视障者的信息交互。绘画板的颜色选取采用自带盲文反馈的环状颜色选择器，选择器以滚轮形式存储着24种典型颜色。同时借助“热成像”技术，将画板上的颜色表现为不同的温度，这样通过手部触摸即可建立温度和色彩的对应关

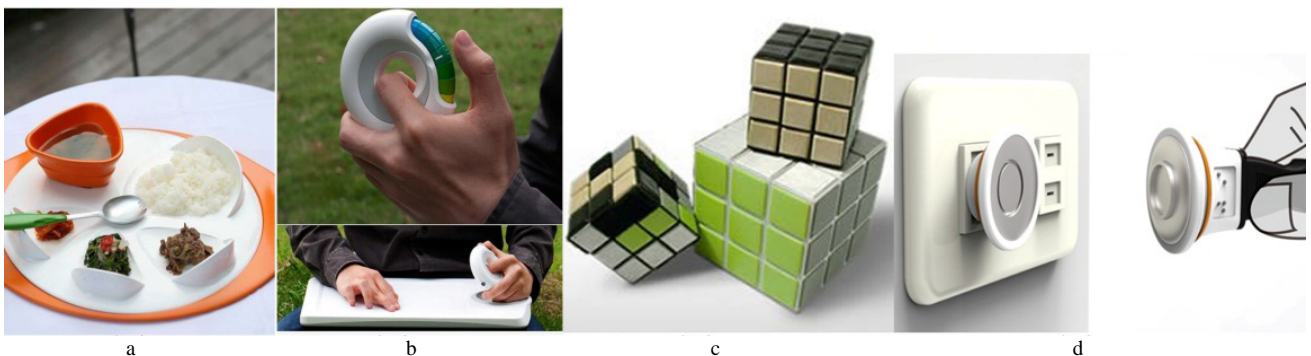


图2 触觉交互产品案例

Fig.2 Tactile interaction product case

系。在材料上,不同的材料会给视障者不一样的触觉体验,进而形成不同的心里感受。例如丝绸、高级皮革和光滑塑料等能产生细腻、柔软、光洁的感受,有利于形成良好触觉感官体验,而表面粗糙的金属、木石材则更容易使视障者反感。设计师应该灵活运用不同材料提供的丰富触感,来开展具有交互创新特色的产品设计。视障者魔方见图 2c,普通魔方一般靠颜色区分各个面,但这款视障者魔方采用 6 种不同触感的材料来区分。材料触感的显著差异可以帮助视障者较快地区分每个面,进而视障者也能通过触感交互来体验魔方的乐趣。另外,安全性也是视障者触觉交互设计需重点考虑的因素。在得不到其他交互提示之前,视障者只能通过他们的触摸去感受每一个物体,而触摸动作却有可能带来危险,故触摸动作的安全性设计在视障者产品交互设计时要首先考虑。采用偏软的材料、隐藏危险部件、限制用户行为等方式是保证视障者产品交互安全性的常见设计方法。视障者安全插座见图 2d,产品隐藏了插头裸露的金属部件,使用磁吸充电方式对接,在避免视障者接触危险部位的同时,让视障者对插孔位置的判断也更为快速,进而优化了产品的使用体验。

上述设计案例表明,在视障者触觉交互设计上,应该以视障者的触觉体验为出发点,充分利用触觉为其营造舒适、安全、便捷的使用感受。产品造型应多采用简洁有序的形态,不能有太多零散的部件出现。产品功能的实现方式应简单方便,功能分区应集中且有明显区分方式,主要功能可以通过不同触感来表示。在产品材料选择上应尽可能选择不会造成误操作伤害的软性材料,同时可以通过限制用户行为避免出现危险情况。

刘天理设计的视障者防溢水杯,见图 3,就是基于上述视障者产品触觉交互设计方法得到的设计实践方案。视障者在使用水杯接水时常常会遇到不明确水位的问题,甚至可能发生因不明水位热水溢出烫伤使用者的情况。这款视障者防溢水杯主要通过杯口浮标反馈装置给视障者以提示,浮标的底部到杯口的安全距离避免了视障者接水的溢出问题,而水杯下方的视障者板可以帮助视障者通过触感分辨出自己的水杯。在材料上选择了具有一定柔软度的橡胶和聚碳酸酯,造型整体简洁,适合单手抓握。该设计方案充分利用了视障者的触感交互特征,结合了产品形态、功能、材料与安全性的综合触感受,实现了良好的使用体验。

### 3.2 听觉交互设计

听觉也是视障者认知外部世界的重要渠道,与触觉相比,听觉接受信息更快也更直接,而且视障者的听觉有较之常人的自身优势。“盲人的听觉功能不仅



图 3 视障者防溢水杯设计  
Fig.3 Blind anti-overflow cup design

包括普通人所具有的‘听’的功能和作用,更具有盲人特别的其他功能,即辨认世界的方向功能、辅助辨认物体的功能和辅助记忆的功能等<sup>[9]</sup>。”除此之外,视障者对某些声音比常人更敏锐并能够更快识别。利用视障者听觉的特点与优势,可以更好地实现视障者产品功能并形成良好的产品交互体验。视障者语音导盲杖见图 4a,在导盲杖探测到物体的同时发出声音提醒视障者注意周围障碍物。为应对道路环境的嘈杂与复杂,该导盲杖不只是简单发出常规语音,在某些紧急情况下,可以发出对视障者更为敏感的特定声音来增强听觉交互。听觉交互设计也应该重视视障者与产品语音互动的双向性,积极利用新技术实现视障者对产品的语音控制。视障者手机见图 4b,它区别于普通手机的地方,就在于它不仅有关键上的触感交互,还有与视障者的双向语音交互。在视障者找不到手机时可以喊出之前设定的口令寻找手机,手机在收到口令后则会以蜂鸣响应。

视障者产品的听觉交互设计不能忽视声音反馈形式及特点。现有视障者产品的声音反馈形式往往始于视障者的触摸、语音等行为或产品自身系统,如通过触摸、发出语音等交互动作,以及采用先进的信息传递互动技术来激发产品的语音反馈。从产品现实性

角度出发,更多产品采用简单直接的发声结构与发声方式来实现交互,来避免繁琐的声音发生操作,增强视障者产品的交互性。视障者提示水杯见图 4c,水

杯可在到达既定水位后触发杯底铰链结构带动球形元件旋转,敲击把手以提醒水位,进而实现简单直接的产品交互。

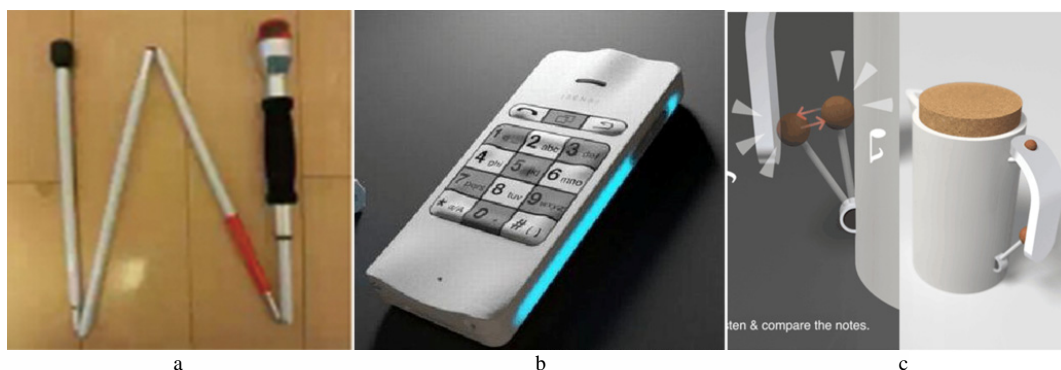


图4 听觉交互设计案例

Fig.4 Auditory interaction product case

### 3.3 嗅觉交互设计

灵敏的嗅觉也是视障者感知事物的重要能力,通常视障者具有比正常人更好的气味辨别能力和更广的阈值。在触觉不能分清同质化物品时,他们可以利用嗅觉有效的区分事物。例如视障者在日常生活中区分洗发水和沐浴露或盐和糖时,往往是通过嗅觉来完成的。利用视障者敏锐的嗅觉辨识能力,通过在产品中集成气味发生及气味传感装置,可以进一步丰富视障者产品的交互方式,加强交互效果。另外,视障者的嗅觉感知可以跟他们的情感和记忆紧密相连,“嗅觉作为人体对外界气味信息的接收器,可促使人产生情感反应,带来感官体验<sup>[10]</sup>。”这是因为嗅觉活动并非独立存在,它一般需要触觉、听觉甚至味觉感官的

共同参与,于是嗅觉感受到的气味往往包含着发散气味物体的其他联系。嗅觉与其他感觉方式的共同作用,可以使视障者对物体的认知更加全面,也更容易使其形成情感记忆与联系,因此,视障者产品可以充分利用嗅觉的情感联系,实现更好的情感体验交互。一款可以为视障者使用的气味传感打印机,见图5,产品能够通过传感器分析所提取的气味,再通过内置的气味模块合成,最终打印输出成一张张带盲文、记录气味的明信片。视障者可以通过该产品发挥自身敏锐嗅觉的感知能力优势,随时捕捉美好的气味,并将难忘的气味以图文并茂的形式保存。明信片可以寄给亲朋好友,以表达自己对亲友的思念及祝福之情,形成产品的情感体验。



图5 气味传感打印机

Fig.5 Odor sensing printer

## 4 结语

“特殊群体作为社会群体的一部分,在这个提倡高度文明的社会主义国家中,特殊群体的生活需求设计更应该受到高度重视<sup>[11]</sup>。”设计师应本着对视障者负责任与关爱的态度,结合现代交互设计的理念和

方法,利用视障者触觉、听觉、嗅觉等感官超越常人的特点思考产品交互创新,设计符合视障者特性和需求的产品。同时,在针对视障者进行产品设计时,应遵循简单易用的原则,设计出符合其行为习惯的产品,使得视障群体能轻松愉悦的使用产品,建立产品、人、环境之间的良好交互体验。

## 参考文献:

- [1] 曹儒. 视障设施的通用设计之研究与探索[D]. 天津: 天津科技大学, 2009.  
CAO Ru. Research and Discover of Visually Impaired Facilities' Universal Design[D]. Tianjin: Tianjin University of Science and Technology, 2009.
- [2] 彭国华, 陈红娟, 杨君顺. 视觉体验与日用产品设计[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 92—94.  
PENG Guo-hua, CHEN Hong-juan, YANG Jun-shun. Visual Experience and Daily Products Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 92—94.
- [3] 百度百科. “无障碍设计”词条[EB/OL]. <http://baike.haosou.com/doc/6297827-6511350.html>.  
Baidu Baike. "Barrier-free Design" Entry[EB/OL]. <http://baike.haosou.com/doc/6297827-6511350.html>.
- [4] 文艳群. 防呆法在无障碍设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 84—87.  
WEN Yan-qun. Application of Fool Proof Method in the Barrier-free Design Research[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 84—87.
- [5] 李世国. 体验与挑战——产品交互设计[M]. 南京: 江苏美术出版社, 2008.  
LI Shi-guo. Experience and Challenge, Product Interaction Design[M]. Nanjing: Jiangsu Fine Arts Publishing House, 2008.
- [6] 覃京燕. 大数据时代的大交互设计[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 1—5.  
QIN Jing-yan. Big Interaction Design in the Era of Big Data[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(8): 1—5.
- [7] 李翠华. 关于无障碍产品设计的思考[J]. 美与时代(上), 2010(6).  
LI Cui-hua. Thinking on the Design of Barrier-free Products[J]. Beauty and Times(First), 2010(6).
- [8] 尚琳琳. 视障者助行产品的无障碍设计研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2012.  
SHANG Lin-lin. Study on the Barrier-free Design Products for the Blind[D]. Guangzhou: Guangdong University of Technology, 2012.
- [9] 陈鸿雁. 非视觉的深度感知——针对视障者的设计研究[J]. 美术学报, 2008(4): 62—66.  
CHEN Hong-yan. Depth Perception of Non Vision: a Study on the Design of the Blind[J]. Journal of Fine Arts, 2008(4): 62—66.
- [10] 李谛. 情感化设计中嗅觉元素的融合[J]. 艺术探索, 2015(2): 68.  
LI Di. Fusion of Olfactory Elements in Emotional Design[J]. Art Education, 2015(2): 68.
- [11] 倪春洪. 基于特殊群体的生活需求的城市公共空间导视系统设计[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 43—46.  
NI Chun-hong. Urban Public Space Guiding System Design Based on the Life Demand of Special Group[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(8): 43—46.