

# 适用于地铁空间内的盲人导识设计

黄迪<sup>1</sup>, 孙有强<sup>2</sup>

(1.天津城建大学, 天津 300384; 2.天津美术学院, 天津 300141)

**摘要:** **目的** 从盲人的认知出发, 以盲人的感知设计为导向, 提出以多感官代偿为核心的研究思路, 解决盲人在乘坐地铁时遇到的系列识别问题。**方法** 通过分析视觉以外的各种感官的识别代偿方法, 以及盲人乘车遇到的问题, 将地铁空间的盲人导识系统划分为“识别无障碍”和“行为无障碍”两部分。从识别的内容入手, 又将“识别无障碍”划分为“方向识别无障碍”和“信息识别无障碍”, 并通过分析各个部分的结果, 最后提出设计建议。分析地铁空间的“地标知识”、“路径知识”和“场景知识”, 从而为“行为无障碍”的设计提出理论依据。**结论** 从“导视”到“行为”是一个连续的识别过程, 不能只设计“识别无障碍”和“行为无障碍”, 只有将两者结合起来, 才能有效地提升盲人的导识系统。

**关键词:** 盲人导识; 地铁空间; 感官代偿; 无障碍

**中图分类号:** J524 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)24-0056-05

## Blind Guides the Design Suitable for Underground Space

HUANG Di<sup>1</sup>, SUN You-qiang<sup>2</sup>

(1.Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China;

2.Tianjin Academy of Fine Arts School of Design, Tianjin 300141, China)

**ABSTRACT:** It aims to identify the origin of cognitive characteristics of the blind, the multi sensory compensation as the core, research ideas to the blind perception oriented design, solve a series of problems identified in the subway of the blind. Through the analysis of various sensory organs except vision, the compensation methods, and the problems encountered by the blind people, the blind guidance system of subway space is divided into two parts: "identifying barrier free" and "behavior accessibility". Starting from the content of identification, the "barrier free" is divided into "direction identification barrier free" and "information identification barrier free", and the design suggestions are put forward according to the analysis results of each part. Starting from the spatial knowledge needed during the walk, it analyzes the "landmark knowledge", "path knowledge" and "scene knowledge" of the subway space, so as to provide theoretical basis for the design of "behavior barrier free". From the "guide" to "act" is a continuous process of recognition. Not only unilateral design "identification barrier free", nor unilateral design "behavior barrier free". Only two combinations can effectively improve the recognition ability of the blind guidance system.

**KEY WORDS:** blind guidance; subway space; sensory compensation; barrier free

根据我国第二次对残疾人进行抽样调查的结果显示, 全国视力残疾者有 1263 万人, 占总人数的 1%, 虽然部分视力残疾者通过盲校教育已经掌握了定向行走的基础方法, 具备了单人外出的能力, 但在现实生活中, 通常盲人还是采用与明眼人结伴而行的出行方式, 避免外出过程中遇到阻碍。美国在其针对盲人

外出的研究报告中指出, 盲人外出经常会发生撞头和失足跌倒等事件, 在发生这些情况后, 盲人变得不愿独自出行。我国盲人外出面临的困难和美国有所不同, 在国内, 盲人出行面临着找地方、过马路、搭乘交通工具等困难, 特别是搭乘公交车和地铁所面对的困难尤为突出。就地铁而言, 问题主要体现在目标物

收稿日期: 2017-05-23

基金项目: 天津市教育委员会高等学校人文社会科学研究项目 (20122307); “天津市教育科学‘十三五’规划课题, 天津海河教育园区环境导视的品牌建设研究” (CE3293)

作者简介: 黄迪 (1986—), 女, 河北人, 硕士, 天津城建大学讲师, 主要从事视觉传达设计方面的研究。

不明确、容易迷路、看不见指示牌、容易错过乘车信息、行走路径不明确、乘车时容易撞倒他人、盲文指示符缺乏实用性、台阶不够规范等方面。由于设计师只从单一的方面进行导视的设计,这便导致了相关环节的脱节,从而产生一系列问题。盲人无障碍导识的设计是一个系统化的设计过程,无障碍标志的导识建立在建筑物内部的无障碍设施的基础上,因此好的盲人导识系统应该是一个具有完善基础设施与明确的无障碍标识的综合体系。

在形式上,盲人无障碍导识系统应包含多感官的信息。在行为上,应表现为连续的动态过程,即先识别无障碍,后行为无障碍。一旦识别出现问题,会直接导致后续的行为错误。识别无障碍主要指的是在地铁环境中,盲人所获得的信息无歧义并且易识别,一般包括方向识别无障碍和信息识别无障碍。行为无障碍多指盲人在行为发生过程中的感知和判断,保证其顺畅的行走。设计师应从方向识别无障碍、信息识别无障碍以及行为识别无障碍 3 个方面关注地铁空间内的盲人导识设计,并且进行全面的探究与思考。

## 1 方向识别无障碍设计

方向识别贯穿于盲人的整个乘车过程中,是无障碍导视识别系统设计的基本内容。国内外通常采用感官代偿的方法进行方向指引,原理就是通过刺激盲人除视觉以外的其他感官,在其视觉中枢形成关于环境关系的空间表征,从而指导其行为的过程。通过以下 3 种形式,可以进行感官识别无障碍设计的系统增设与改进。

1) 听觉识别设计。盲人有较高的听觉注意力、听觉记忆力和听觉选择力。由于听觉和触觉都是盲人获取信息的主要方式,所以在道路节点处,可结合触觉标识有意识地布置铃声、钟声等单音节的听觉指示,以此帮助盲人分辨方向。例如天津地铁 1 号线的东南角地铁站的 A, B, C, D 出口示意图,见图 1。此站是换乘车站,有 4 个不同的出站口,这种较复杂的位置布局对明眼人而言,尚且容易造成走错出站口的情况,而盲人要想找到正确的出口则会更加困难。如果可以在 A, C 出口和 D 出口处分别安放上具有不同韵律变化的单音节铃声或钟声播放器,就可以起到帮助盲人确定路线的作用。其他的声音提醒装置可以安放在行走路径的定位标识上或触觉地图上,这种声音提醒的内容和铃声、钟声不同,是用语言叙述的方式来指引方向。行走路径上的声音提醒装置见图 2。这里所涉及到的描述形式有两种:路径角度描述和场景角度描述。前者是以自我为中心参照框架进行指引,类似于地面导航仪,例如“直梯就在你的左手边”。后者从地形角度进行描述,涉及东西南北的主方向或

是场景之间相互关系的阐述,如“直梯就在休息座椅的前面”或“直梯就在你的南面”。研究表明,盲人偏好接受从路径角度出发的方向指引,这样能使他们快速做出行为判断,因此,设计师在设计指示语言时,更应该从路径角度出发进行方向指导设计。

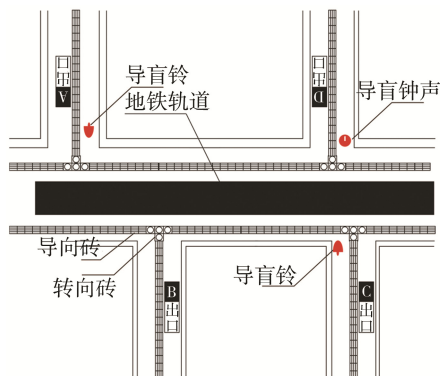


图 1 天津 1 号地铁东南角站 A, B, C, D 出站口示意图  
Fig.1 Tianjin No.1, A, B, C, D DongNan Jiao Station subway station sketch map

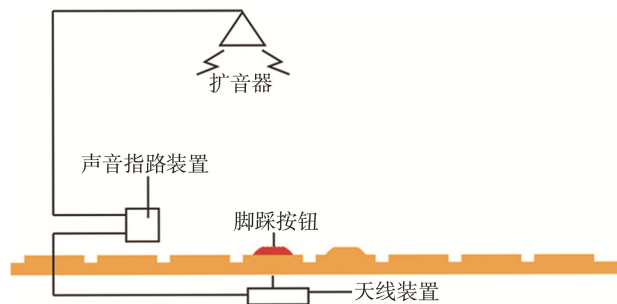


图 2 行走路径上的声音提醒装置  
Fig.2 Sound reminding device on walk path

2) 是触觉识别设计。在五感中,触觉对盲人的感知起到至关重要的作用,盲人大多通过指尖触摸来获取指引。设计师在设计方向图形时,首先,应尽量产生大量的压觉刺激对比。有很多盲人都有这样的经历,在对一些图形进行触摸时,分不清触觉图像中的等腰三角形和等腰梯形的图形特征,这是因为触觉图像触点不突出而造成的图形特征不明确的结果,因此,加大压觉刺激从而提高触点的高度可以突出图形的特征,见图 3。其次,要提取重要的区别性特征。目前市面上有很多带有尾巴的箭头,箭头上的尾巴对于盲人而言是没有必要的触觉元素,它不仅不能强调信息的内容,反而影响盲人对图形的识别,让盲人感到迷惑。带尾巴的箭头见图 4。设计图形时要关注图形的信息,尽量提取最简化的图形符号进行设计。最后,图形表面的设计必须平滑。由于盲人的触觉能感知大部分信息,以及感知目标物体的表面性能和物理特征,而指尖是手上含有触觉细胞最多的部位,所以盲人的指尖如果被刮伤或擦破,则会直接影响盲人的信息判断。

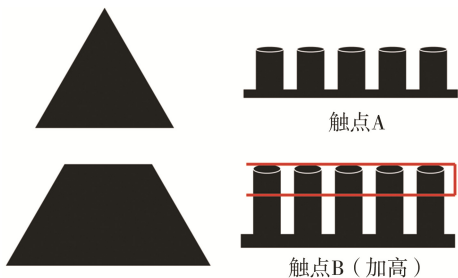


图3 等腰梯形与等腰三角形触点

Fig.3 Isosceles trapezoid and isosceles triangle contact



图4 带尾巴的箭头  
Fig.4 Arrow with tail

3) 是嗅觉识别设计。嗅觉是盲人除触觉和听觉以外的重要感知手段,盲人善于利用嗅觉辨认不同味道。在品尝东西时,盲人能把闻到的气味传递给大脑,从而指导大脑记忆。嗅觉产生的记忆系统与视觉产生的认知完全不同,它更接近被嗅物体的特征,而不是视觉所记忆的色彩、材料与形态。当今国内外设计师很少利用嗅觉进行无障碍设计,但并不表示这种感知不适合盲人。2004年诺贝尔奖获得者 Richard Axel 和 Linda B. Buck 通过研究发现,目前可以用来合成气味的气味受体(即气味元素)约有 1000 个,虽然数目不多,但它们组合生成新的可被识别的气味,而目前可被人类识别的气味约达 1 万多种,这就意味着设计师可以利用市面上已有的嗅觉材料和气味合成技术来进行嗅觉无障碍的尝试,例如市面上已经有了利用香味油墨进行食品包装和邮票印刷的技术。将某一方向的换乘通道墙面刷上带有特定香味的香味油墨或印上带有香味的图形,并形成统一的气味规范系统,这样不仅可以为明眼人的识别带来方便,还可以帮助盲人借助嗅觉锁定自己要去的方位。

设计师还可以将不同的感觉代偿系统复合在一起使用,比如触觉和听觉代偿视觉,听觉和嗅觉代偿视觉,嗅觉和触觉代偿视觉。盲人方向的无障碍识别就是要通过多种感官的干预,从而帮助盲人寻找正确的方向,这是一个有目的、有计划的信息构筑过程。

## 2 信息识别无障碍设计

盲人获取信息的途径主要包括触摸阅读和听取信息。触摸阅读是盲人深度阅读的一种方法,这种方

法能够给盲人留下深刻的印象,也是帮助盲人获取信息的有效方法,目前已被广泛应用于盲人教学。在无障碍导识的系统中,设计师需要注意的影响触摸阅读获取信息的因素主要有三种。首先,是用户头脑中的经验。盲人分为先天残障和后天残障两种,后天残障人群曾经拥有过视觉经验,所以当阅读到相应的信息时,他们能够理解、辨认。先天残障人群对事物的认知都是通过他人的描述进行记忆的,有些抽象的阅读内容很难被先天残障的盲人理解、辨识和记忆,因此在进行地铁内部信息的设计时,要注意盲文的信息冗余度,尽量避免多余信息的出现和抽象信息的干扰。其次,是用户的触摸习惯。盲人在触摸图形或图像信息时,通常采用自上而下的扫描方式,而触摸文字时通常从左往右进行触摸,这就要求设计师在编排信息时,必须按照盲人的习惯进行编排。最后,是信息触觉的分辨率。人的手指尖之间的分辨阈最大为 2.5mm,这个参数就相当于触觉的分辨率。触觉的分辨率要比视觉的分辨率低很多,因此在进行盲文或图像的触觉设计时,要注意图像和文字不要过于密集,尺寸的设计不能过小。盲人的听觉不仅具有被动接受信息的功能和作用,还具有主动辨认方向和记忆认知事物的功能,例如盲人能够通过声音永远记住发声者的名字。根据盲人的这一特点,国内外设计师开发了大量的听觉辅助产品,例如盲人手机设置的语音阅读信息和电话号码的功能,在网上盲人可以通过声音阅读网络内容,在地铁站内相关信息可以在站台内被广播出来,盲人听到声音信息就能了解到站地点或乘车车次。盲人的听觉功能也有减弱的时候,当同类型声音发出同分贝值的大小时,盲人的听觉功能就会严重减弱,因此在地铁内的声音导引应该力求安排差异性的声音信息,避免同质化的信息同时发声。设计师可以为盲人设计一款蓝牙耳机,使盲人只接受为其定制的专属声音信息。例如一款叫做 Eye Stick 的光手杖,见图 5。这款手杖的特点就是利用蓝牙耳机进行

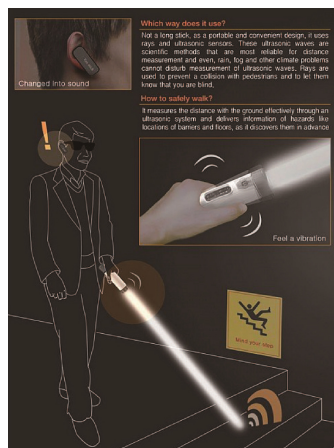


图5 Eye Stick 光手杖  
Fig.5 Eye Stick light cane

导引,它的工作原理是结合光和超声波来探测前方的障碍和地形变化,再通过震动和蓝牙耳机两种方式进行反馈提醒。手杖还配有图形传感器,手杖上的镜头具有扫描功能,系统对纸币、条形码、二维码等代码防伪技术能够自动识别,并通过蓝牙连接再以语音的形式朗读出来。

### 3 行为无障碍设计

地铁空间中的行为无障碍目的是要给盲人一种安全、顺畅的行走环境,主要涉及地标知识、路径知识和场景知识 3 种空间知识。地标知识是指在盲人行为过程中遇到的具有特殊气味、声音等区别于其他物体而存在的空间标志物。路径知识是在地标知识基础上建立起来的地标之间的线路连接,它由一串有序的地标组成。场景知识是随着这些地标知识路径的增加而逐渐构筑起来的对整体空间的认知。因为空间知识的构建是按点、线、面的顺序构成,即场景知识是在地标知识与路径知识有效建立的情况下构建,所以建立行为无障碍设计应该围绕地标知识与路径知识开展。

在地标知识的无障碍设计方面,地标物的设置没有严格的规定,在地铁中任何空间布局都可以作为地标物,例如地铁中的触觉导向牌、装有特殊材料或发声装置的站台廊柱、印有无障碍信息的休息座椅等,这些都可以作为地标物。地标物在布局上要遵循连续性和秩序性的原则,秩序的布局是指以人们的行为动向为依据,将无障碍地标物放置在盲人容易触摸到或者方便预测到的位置。连续性的布局是指将地标物设施进行连续设置,使之成为序列,由此形成强大连续的知识系统,从而让盲人在行走过程中不会产生任何的信息断点,最终引导盲人顺利到达目的地。

目前国内地铁内部的盲道设计并不规范,盲道被占用的现象十分普遍,有些站点的盲道甚至会突然中断,种种不规范的设施会造成盲人对行走方向的错误判断。盲道是否通畅是行为无障碍的基础,它是连接地标物、识别导向、站台和站厅的重要途径,是盲人定向行走的唯一路径。想要盲道发挥积极作用,这就要求设计师应该严格规范盲道的设计,例如日本的盲道在铺设之初就有效地避开了可能出现的障碍物和复杂线路,见图 6。其盲道的色彩非常显眼,避免了



图 6 日本地铁盲道规划

Fig.6 The Japanese subway blind tracks planning

与地面颜色相似而被其余乘客所占用的困扰。日本还采用铁氧体材料铺设地砖来进行磁性导向,盲人通过带有磁性传感器的盲杖,可以与地面铺设的标识原料相适应,从而确定正确的行走方向。

### 4 结语

笔者将无障碍导识系统划分为方向识别无障碍、信息识别无障碍与行为识别无障碍三个部分,充分呈现了目前地铁的无障碍导识设计中存在的问题,并对这些问题进行梳理。这有助于设计师从全方位的视角对地铁导识的无障碍设计进行研究与改良。识别无障碍和行为无障碍既是一个连续的识别过程,又是一组相互关联的无障碍体系,无论是单独从识别角度出发进行设计还是单独从行为角度出发进行设计都是片面的,只有整体全面地进行统筹设计才能有效地提升地铁空间的识别性能。

地铁无障碍导识设计有利于建设和谐的社会环境,每一位设计师与研究者的责任与义务,用严谨的数据分析、系统的思考、细心的设计不断完善无障碍导识设计,为盲人提供有效的帮助和无尽的关怀。

### 参考文献:

- [1] 张芳兰, 彭婷, 王年文. 基于 HOQ 的盲人手机创新设计[J]. 包装工程, 2017, 38(4): 208—210.  
ZHANG Fang-lan, PENG Ting, WANG Nian-wen. Innovative Design of the Blind Mobile Phone Based on HOQ[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(4): 208—210.
- [2] 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.
- [3] 谌小猛, 刘春玲. 视觉经验缺失对盲人熟悉环境空间表征的影响[J]. 中国特殊教育, 2015(1): 39—46.  
SHEN Xiao-meng, LIU Chun-ling. The Impact of Lack of Visual Experience on the Spatial Representation of the Familiar Environment in the Blind[J]. Chinese Journal of Special Education, 2015(1): 39—46.
- [4] 谌小猛, 刘春玲. 盲人大场景空间表征研究范式述评[J]. 中国特殊教育, 2013(6): 46—52.  
SHEN Xiao-meng, LIU Chun-ling. A Review of Experimental Paradigms on the Representation of Large Scale Space for the Blind[J]. Chinese Journal of Special Education, 2013(6): 46—52.
- [5] 谌小猛, 李闻戈. 触觉地图辅助盲人建构陌生环境空间表征的研究[J]. 中国特殊教育, 2016(9): 36—42.  
SHEN Xiao-meng, LI Wen-ge. On Visually Impaired Persons' Spatial Representation Constructed with the Aid of Tactile Maps in an Unfamiliar Environment[J]. Chinese Journal of Special Education, 2016(9): 36—

- 42.
- [6] 焦阳, 龚江涛, 史元春, 等. 盲人触觉图形显示器的交互体验研究[J]. 计算机辅助设计与图形学报, 2016, 28(9): 1751—1756.  
JIAO Yang, GONG Jang-tao, XU Ying-qing, et al. The Research on Interactive Experiences of Graphical Tactile Displays for the Visually Impaired[J]. Journal of Computer Aided Design & Computer Graphics, 2016, 28(9): 1751—1756.
- [7] 钟经华, 李健, 高旭, 等. 论汉语盲文语料库建设的意义[J]. 中国特殊教育, 2017(1).  
ZHONG Jing-hua, LI Jian, GAO Xu, et al. On the Significance of Chinese Braille Corpus[J]. Chinese Journal of Special Education, 2017(1).
- [8] 徐亮, 周伊譞, 段志华, 等. 盲人产品设计心理特征简析[J]. 设计杂志, 2016(3).  
XU Liang, ZHOU Yi-xuan, DUAN Zhi-hua, et al. Analysis on the Psychological Characteristics of Product Design for the Blind[J]. Sheji, 2016(3).
- [9] 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(美术与设计版), Sheji, 2016(3).  
FENG Bing, YAO Jiang. Interactive Design of Public Information System based on the Need of Blind People[J]. Journal of Nanjing Arts Institute(Art and Design Edition), 2016(3).
- [10] 孙烈涛, 刘筠, 张小琴. 从平等表现力看公共图书馆盲人服务活动[J]. 新世纪图书馆, 2016(7).  
SUN Lie-tao, LIU jun, ZHANG xiao-qin. Viewing the Service Activities of the Blind in Public Libraries from the Perspective of Equal Expressivity[J]. New Century Library, 2010(7).