

【视觉传达设计】

# 导视空间中汉字识别设计

王雪皎

(北京科技大学, 北京 100083)

**摘要:** **目的** 从认知心理学的研究视角, 探究导视空间中汉字识别设计的基本规律及其在空间场域中的影响因素。**方法** 采用定性研究的方法, 分别从汉字字形结构、汉字正负形空间布局、汉字的中宫, 以及汉字在空间场域中的阅读视角与阅读距离等影响因素展开深入的讨论与分析。**结论** 导视空间中的汉字识别是一个复杂的认知心理过程, 汉字识别要从空间场域的视觉传达特点出发, 通常采用字形结构识别强度最高的泛黑体字, 尽可能做到泛黑体字的空间正负形布局合理, 并且汉字的中宫放松。尤其要考虑到汉字在空间场域中的阅读视角与阅读距离等影响因素, 这一研究能为导视空间中的汉字识别设计提供一条有效的设计路径与方法。

**关键词:** 导视; 空间; 汉字字体; 识别性

**中图分类号:** J524 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)08-0068-05

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.06.011

## Chinese Character Recognition Design in Wayfinding Space

WANG Xue-jiao

(University of Science &amp; Technology Beijing, Beijing 100083, China)

**ABSTRACT:** The work aims to explore the basic design rules of Chinese character recognition design in wayfinding space and the influence factors in the field of space from the perspective of cognitive psychology. The qualitative research method was used to discuss and analyze the influence factors such as the outline of Chinese characters, the layout of Chinese characters, the central court of Chinese characters, and the reading angle and distance of Chinese characters in the field of space. The Chinese character recognition in wayfinding space is a complex cognitive process. Chinese characters recognition design starts from the space domain of visual features and usually uses the pan bold contour recognition of the highest strength, so as to ensure the reasonable space layout of the pan in boldface as far as possible, and the central court of Chinese characters should be relax. Especially considering the factors influencing the Chinese characters font in the space domain of reading and reading from the best angle, this work can provide an effective design method and path for the Chinese character recognition in wayfinding space.

**KEY WORDS:** wayfinding; space; Chinese characters font recognition

导视系统作为城市空间视觉信息指引的一种重要方式, 主要依靠文字和图形符号媒介来实现对空间信息的传达和对人群、车辆的引导。汉字作为中国城市导视空间中一种广泛存在的文字信息符号, 具有重要的价值, 汉字信息识别功能设计的好坏决定着信息传达的成败<sup>[1]</sup>。在现有的导视系统文字识别性的研究

中, 国外的文献主要集中在研究西文拉丁字体识别性方面, 而国内的汉字识别设计的研究文献大多聚焦在印刷字体设计方面, 对于导视空间中的汉字设计识别的研究文献并不多见, 因此, 本文期望从识别性的角度, 对导视空间中的汉字字形结构、正负形、中宫、观看视角、显形视距等方面展开深入的研究, 探究决

收稿日期: 2019-01-13

基金项目: 中央高校基本科研业务经费精品文科资助项目 (FRF-BR-17-010B); 北京科技大学研究型教学资助项目 (KC2017YJX06)

作者简介: 王雪皎 (1978—), 男, 辽宁人, 博士, 北京科技大学讲师, 主要研究方向为视觉传达设计、设计文化与设计美学。

定导视空间中汉字识别的内在规律，提出汉字识别可操作性的设计方法。

## 1 汉字识别的字形影响因素

### 1.1 汉字字形的整体结构识别

在汉字识别要素中，汉字字形的整体结构起到了关键的作用，这是由视知觉的整体性所决定的。格式塔心理学认为，人的视知觉行为具有整体性，对于事物特征的识别不是由各个部分简单相加，而是由事物整体的内部结构和性质决定的，也就是说，视知觉不是感觉元素的集合，而是在事物所有特征共同刺激下呈现出的一个总体印象<sup>[2]</sup>。在认知识别过程中，汉字字形整体结构是认知识别的基础，也是汉字识别最为重要的决定性环节，即使汉字字形结构的某个局部部件不够完整，人的视知觉也会依据已往的认知经验自动补全汉字的字形结构。汉字能否建立一个清晰明确的字形结构将直接影响到对汉字整体识别的强弱程度。这里的汉字字形结构主要是指汉字字形外轮廓与背景之间分割的边界线，就如同图形与背景之间的分割边界直接影响到图形的识别一样<sup>[3]</sup>。

“北京西站”实验验证了汉字字形外轮廓对识别汉字字形整体结构的作用。将黑体字、宋体字、楷体字的“北京西站”识别效果进行比对分析。黑体字的“北京西站”字形结构饱满方正，笔画相对粗壮，笔形方头方尾，这些字形的特点使得黑体字的字形整体结构相对清晰，便于识别。宋体字的“北京西站”字形端正有力，笔画横细竖粗，横画和横竖连接点都呈三角形的顿笔形状，笔形的起笔和落笔呈倾斜形状，这些字形特点使得宋体字的字形整体结构识别性相对较弱。楷体字的“北京西站”古朴秀美，具有较强的书写感，字形结构匀称，笔画保持了书法起笔和收笔的笔锋，横画和竖画也均有书法的粗细变化。从黑体字、宋体字、楷体字在光晕下的视觉效果对比来看，黑体字由于字形饱满方正，字形整体结构清晰度高，所以识别强度最高。宋体字和楷体字由于笔画有粗细变化，字形整体结构在光晕的条件下出现了局部不够清晰的情况，所以识别强度相对较弱。这一实验结果表明汉字识别具有整体性的特点。从“北京西站”4个字的实验对比中可以看到，黑体、宋体、楷体3种字体最明显的不同是在汉字的笔形与笔画的粗细上，这3种字体虽然从字形整体结构都可以识别出“北京西站”4个字，但是很明显，在光晕的效果下，方头方尾的黑体字，其粗壮的笔画使得字形整体结构更加完整，也更加明确清晰，产生了强度比较大的视知觉刺激。由此可见泛黑体字最具有识别性，因此，导视系统的汉字字体通常选用泛黑体，这样会使汉字字形整体结构的视知觉刺激强度最高。“北京西站”汉字在光晕条件下的字形整体结构识别实验，见图1。

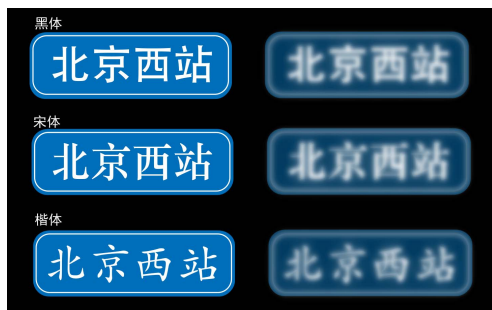


图1 “北京西站”汉字在光晕条件下的识别实验  
Fig.1 Recognition experiment of Chinese characters under the halo condition of "Beijing West Railway Station"

### 1.2 汉字字形的局部结构识别

在汉字字形的整体结构相同或者相近的条件下，汉字字形的局部结构会起到关键的识别作用。“花园桥”在北京市海淀区，是一个众所周知的地名。“花园桥”的“园”字与“圆”字有着相同的整体结构，即“口”字。当“花园桥”汉字在光晕的条件下字形结构变得模糊时，就容易出现将汉字“花园桥”误读为“花园桥”的现象，整体识别的准确性会受到影响，容易产生汉字误读的情况。“故宫”与“故官”的实验也是同样的原理，在光晕的条件下，容易将字形整体结构相似的“故宫”与“故官”相互混淆，造成识别的障碍，见图2。基于以上实验，人们发现，由于汉字字形结构的特殊性，当汉字字形整体结构相同或相近的情况下，通过汉字字形局部结构来识别就显得至关重要，将会直接影响到汉字识别的准确度。特别是笔画多的汉字，其结构更为复杂，而且当字形整体结构区别不大的情况下，必须通过字形局部结构的细微差别来辨识汉字。如果出现字形局部结构稍微有不清晰或者汉字内部负形面积很小的情况，会给识别造成很大的难度。



图2 “花园桥”、“故宫”汉字在光晕条件下的识别实验  
Fig.2 Recognition experiment of Chinese characters like "Huayuan Bridge" and "The Forbidden City" under halo condition

### 1.3 汉字正负形空间比例

能否正确识别汉字也取决于笔画所形成的正负形空间比例关系的布局是否合理。所谓汉字字体正负形空间的比例关系,主要是指汉字笔画所形成的正形空间和剩余背景所形成的负形空间,也就是汉字的黑白空间关系<sup>[4]</sup>。在格式塔心理学的研究中,将这种正负形空间的比例关系称为图形和背景的比例关系。也就是说当人在观察汉字的时候,会本能地将汉字的笔画部分认为是视知觉的对象,将笔画以外的其他部分当作背景来看待<sup>[5]</sup>。其中汉字的笔画轮廓由于作为视知觉对象,所以能清晰鲜明地为人们所认知,而人们对汉字背景的认知则较为模糊,汉字的笔画与背景被视知觉自然地区分为图底分离的关系。在汉字字体设计中,图底关系是一个非常重要的考量因素,汉字的正形与负形要对比强烈,如果对比不够鲜明则容易产生图与底的边界模糊,区分不清的情况,使得汉字笔画的轮廓不能形成强烈的视知觉刺激,给汉字识别造成障碍。汉字字体设计中的“计白当黑”就是把白等同于黑来看待,也就是说汉字字体的正空间与负空间同等重要<sup>[6]</sup>。由于汉字字体的笔画差异比较大,有的汉字笔画比较多,所以在设计汉字的时候就要考虑笔画比较多的汉字的正形与负形空间的分割关系。比如黑体字“重庆”中的“重”字笔画比较多,“西藏”的“藏”字笔画也很多,如果字体正形空间占的比例面积过大,负形空间占的比例面积过小,许多分隔笔画的横向负形空间被笔画正形空间挤压而不能保持足够的面积时,就会使得该字的笔画整体看起来容易出现粘连在一起的效果,见图3。这就是汉字的负形空间不足所导致的难以辨认的情况,这种情况容易影响对汉字的有效识别。

### 1.4 汉字字形结构的中宫

导视空间中,汉字中宫放松会显著地增强汉字的识别性。汉字字形结构设计中的“中宫”一词来自于中国书法中“九宫格”的概念,主要是分析汉字间架结构的一种方法,即将汉字用九宫格加以分割,中间的那一格就被称为“中宫”<sup>[7]</sup>。例如书法中的柳体



图3 “重庆”、“西藏”汉字正负形空间在光晕条件下的识别实验

Fig.3 Recognition experiment of Chinese characters like "Chongqing" and "Tibet" in positive and negative space under halo condition

强调中宫收紧,而颜体强调中宫放松,中宫收紧的字体通常显得清秀,中宫放松的字体通常比较壮硕。导视空间中的汉字设计为了达到清晰醒目的识别度,通常采用放松汉字中宫的设计方法。从格式塔心理学的角度来看,汉字字形设计中的中宫放松有视知觉层面的认知理论依据,即人的视知觉在认知识别一个限定的范围时,视知觉的注意力不是均衡分布的,而是有明显不同的差异。通常人的视知觉注意力分布为:上部比下部强,左侧比右侧强,中间部分比周围的边缘强。汉字的中宫正好是九宫格的中间部分,人对中间部分的注意力比对周围和边缘部分的注意力要强<sup>[8]</sup>,因此,适当放松中宫,汉字字形结构会变得更加舒展,产生能使人轻松阅读的良好识别效果。“上海”、“首都”的汉字原本字形中宫比较收紧,在导视空间里阅读时不够醒目清晰,通过改变“上海”、“首都”汉字原有的构型结构,达到中宫放松的效果,在有限的空间内增大了边界识别面积。将“上海”、“首都”在光晕下的汉字识别效果进行比较,发现中宫放松的字体有利于增加汉字的清晰度,提高了汉字的识别度,见图4。

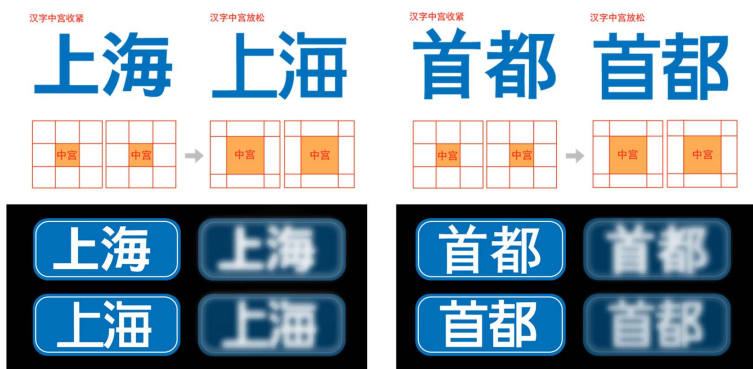


图4 “上海”、“首都”汉字中宫在光晕条件下的识别实验

Fig.4 Recognition experiment of central court of Chinese characters like "Shanghai" and "Capital" under halo condition

## 2 汉字识别的空间场域影响因素

### 2.1 汉字识别的视觉阅读角度

汉字识别也与人的观看视角密切相关。依据人机工程学的研究，人在感知外部信息的时候，观看的区域范围是极为有限的，不能同时看到所有物象。人的最佳观看视角是视平线以上的 15°和以下的 15°，这

30°的范围是有效视角，见图 5，而除此以外的部分被称为诱导视野，也就是人们说的眼睛的余光。人们能感受到诱导视野部分物体的存在，但是无法识别其具体的内容<sup>[9]</sup>。从人的生理视角来看，只有按照人们对文字信息的最佳观看角度来将汉字信息呈现在人的最佳观看区域，才能有效地引导人的寻路行为，不会造成识别上的困难。

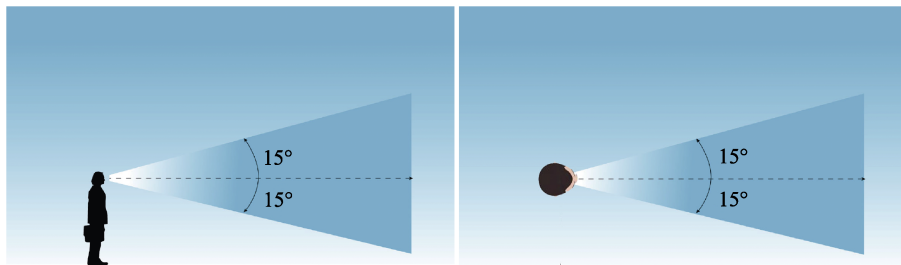


图 5 人的观看最佳视角  
Fig.5 People's best view

### 2.2 汉字大小与空间阅读距离

导视空间中汉字的大小比例由于受到人的空间阅读距离因素的制约，所以字体大小尺度关系更为复杂。在不同类型的导视空间中，人对观看角度、观看距离的需求不尽相同，设计师要充分具体的空间大小和实际阅读距离的需要，调整汉字大小比例以满足人对汉字阅读距离的需求。通常需要设定字号大小合适的汉字，使得人与汉字之间形成合理的阅读尺度关系，才能有效地传达导向信息。参照国家发布的标准文字阅读距离数据，并通过实地空间场域中人与汉字阅读距离的测试，笔者得出以下结论：通常情况下

视觉能力正常的普通人距离导视牌 5 m 时，汉字纵向高度不小于 20 mm；阅读距离 10 m 时，汉字纵向高度不小于 40 mm；阅读距离 15 m 时，汉字纵向高度不小于 60 mm；阅读距离 20 m 时，汉字纵向高度不小于 80 mm；阅读距离 25 m 时，汉字纵向高度不小于 100 mm；阅读距离 35 m 时，汉字纵向高度不小于 140 mm，见图 6<sup>[10]</sup>，因此，在导视系统设计中，要调整空间中汉字大小与人的阅读距离之间的关系，在符合人机工程学的基础上形成合理的视觉尺度与比例，才能为人们在空间中寻找汉字的导视信息时提供良好的体验。

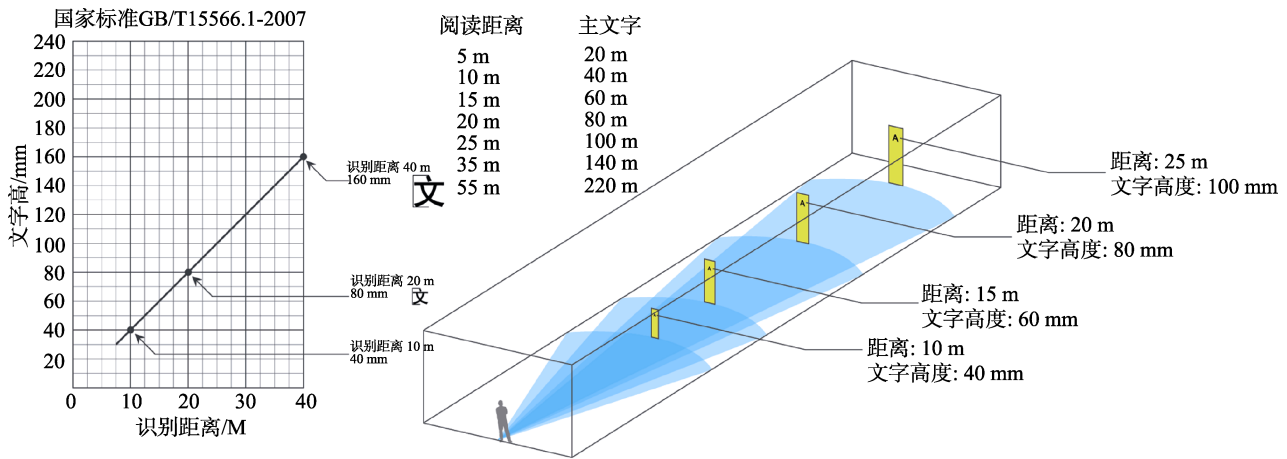


图 6 汉字大小与阅读距离的关系  
Fig.6 Relationship between the size of Chinese characters and the distance of reading

## 3 结语

导视空间中汉字识别是一个复杂的认知心理过程，针对目前导视空间中汉字识别设计无据可依的现

状，本文依据格式塔心理学的原理，通过一系列汉字字体设计实验，提出了一套系统的可操作的汉字识别设计方法。即采用汉字字形结构识别强度最高的泛黑体字，尽可能做到使泛黑体字的空

正负形布局合 (下转第 129 页)

- [11] 陈羽, 滕弘飞. 产品设计耦合分析研究进展[J]. 计算机集成制造系统, 2011, 17(8): 1729—1736.  
CHEN Yu, TENG Hong-fei. Advances of Coupling Analysis for Product Design[J]. Computer Integrated Manufacturing System, 2011, 17(8): 1729—1736.
- [12] 陈媛, 宋端树, 辜俊丽. 集成QFD/TRIZ/AHP的产品创新设计模式研究[J]. 包装工程, 2017, 38(20): 150—155.  
CHEN Yuan, SONG Duan-shu, GU Jun-li. Product In-

- novation Design Method Integrated with QFD/TRIZ/AHP[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(20): 150—155.
- [13] 孙群, 杨伯军, 张建辉. 基于理想解—冲突法六足机器人的创新设计[J]. 包装工程, 2017, 38(5): 23—29.  
SUN Qun, YANG Bo-jun, ZHANG Jian-hui. Innovative Design of the Hexapod Robot Based on the Ideal Solution-conflict Method[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(5): 23—29.

(上接第53页)

- [13] TAUBIN G. Recognition and Positioning of Rigid Objects Using Algebraic and Moment Invariants[D]. Providence: Brown University, 1992.
- [14] CHEUTET V. 2D Semantic Sketcher for Car Aesthetic Design[C]. Rabat: Fifth International Conference of Integrated Design and Production, 2007: 1—13.
- [15] YANAGISAWA H, FUKUDA S. Development of Interactive Industrial Design Support System Considering Customer's Evaluation[J]. JSME International Journal Series C, 2004, 47(2): 762—769.
- [16] TANG C Y, FUNG K Y, LEE E W M, et al. Product Form Design Using Customer Perception Evaluation by a Combined Super-Ellipse Fitting and ANN Approach[J]. Advanced Engineering Informatics, 2013, 27(3): 386—394.
- [17] SU Jian-ning, RESTREPO J. The Harmonics of Kansei

Image[C]. New York: IEEE International Conference on Computer-aided Industrial Design and Conceptual Design, 2008: 44—50.

- [18] ZHANG Deng-sheng, LU Guo-jun. Review of Shape Representation and Description Techniques[J]. Pattern Recognition, 2004, 37(1): 1—19.
- [19] SU Jian-ning, GUO Tao. Research on the Describing Method of Product's Shape Based on Complex Coordinates and Fourier Operator[C]. New York: IEEE International Conference on Computer-aided Industrial Design & Conceptual Design, 2009: 1193—1196.
- [20] 姜允志, 郝志峰, 张宇山, 等. 贝叶斯预测型进化算法[J]. 计算机学报, 2014, 37(8): 1846—1858.  
JIANG Yun-zhi, HAO Zhi-feng, ZHANG Yu-shan, et al. Bayesian Forecasting Evolutionary Algorithm[J]. Chinese Journal of Computers, 2014, 37(8): 1846—1858.

(上接第71页)

理, 并且汉字字形结构的中宫放松。尤其要考虑到汉字字体在空间场域中的阅读最佳视角与阅读距离等影响因素。这一研究为导视空间中的汉字识别设计提供了一条有效的设计路径与方法, 对今后导视空间中汉字字体设计实践具有一定参照价值。

#### 参考文献:

- [1] 姚晓理. 城市交通导视系统中的字体设计[D]. 长沙: 湖南师范大学, 2012.  
YAO Xiao-li. City Traffic Guide System in Font Design [D]. Changsha: Hunan Normal University, 2012.
- [2] 库尔特·考夫卡. 格式塔心理学原理[M]. 李维, 译. 北京: 北京大学出版社, 2010.  
KOFFKA K. The Principle of Gestalt Psychology[M]. LI Wei, Translate. Beijing: Peking University Press, 2010.
- [3] 凯瑟琳·加洛蒂. 认知心理学: 认知科学与你的生活[M]. 吴国宏, 译. 北京: 机械工业出版社, 2016.  
GARATLDY K. Cognitive Psychology: Cognitive Science and Your Life[M]. WU Guo-hong, Translate. Beijing: Mechanical Industry Press, 2016.
- [4] 董庆波. 视觉格式塔理论的设计思考[J]. 包装工程, 2011, 32(6): 25—28.  
DONG Qing-bo. Design of Visual Gestalt Theory[J]. Packaging Engineering, 2011, 32 (6): 25—28.
- [5] 王子源, 杨蕾. 从汉字字体设计到设计应用——以书法

章法意识的初步研究为背景[J]. 装饰, 2013(5): 36—41.

- WANG Zi-yuan, YANG Lei. From the Design of Chinese Characters to the Design Application, a Preliminary Study of the Consciousness of Calligraphy as the Background of [J]. Zhuangshi, 2013 (5): 36—41.
- [6] 孙红阳. 探讨汉字在艺术设计中的审美特性[J]. 包装工程, 2014, 35(8): 5—8.  
SUN Hong-yang. Exploring the Aesthetic Characteristics of Chinese Characters in Artistic Design [J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 5—8.
- [7] 赵蕾. 汉字设计思维的开发与延伸[J]. 江苏大学学报(哲学社会科学版), 2014, 40(3): 155—158.  
ZHAO Lei. Development and Extension of the Thinking of Chinese Character Design[J]. Jiangsu Normal University Journal (Philosophy and Social Science Edition), 2014, 40(3): 155—158.
- [8] 李刚. 武汉市商业场所导向系统设计文字形态应用研究[J]. 装饰, 2013(1): 118—119.  
LI Gang. Research on the Design of Business Place Oriented System in Wuhan[J]. Zhuangshi, 2013(1): 118—119.
- [9] 马广韬. 人因工程学与设计应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013.  
MA Guang-tao. Application of Human Engineering and Design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2013.
- [10] 熊兴福, 舒余安. 人机工程学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.  
XIONG Xing-fu, SHU Yu-an. Ergonomics[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2016.