

基于有限元理论逆向分析区域文化产品设计

苏晨, 孙小童, 周福莹, 付愉
(湖北工业大学, 武汉 430068)

摘要: **目的** 深刻剖析区域文化元素特性, 利用有限元理论逆向分析区域文化要素, 快速准确地提取有效设计元素, 为区域文化类设计提供理性设计方法。 **方法** 通过有限元理论的逆向分析逐层切分区域文化, 提炼出若干文化属性并设立属性单元, 结合实地调研收集各单元内的文化要素, 经过图表对比法选取更具文化特征、更有亲和力和跨越领域更广的文化要素作为设计节点, 最后运用专家评定法筛选出最终设计要素。 **结论** 以伞具设计为例, 对藏族文化进行分析, 将藏文化代入到有限元理论逆向分析的区域文化产品设计流程中, 将最终藏文化要素融入设计验证方法的可行性, 实现了对区域文化要素的筛选和深层次运用, 为相关区域文化产品的设计提供参考。

关键词: 区域文化; 产品设计; 有限元理论

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)12-0189-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.12.033

Design of Regional Cultural Products Based on Reverse Analysis with Finite Element Theory

SU Chen, SUN Xiao-tong, ZHOU Fu-ying, FU Yu
(Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

ABSTRACT: The paper aims to have in-depth analysis on characteristics of regional cultural elements, rapidly and accurately extract effective design elements based on reverse analysis of regional cultural elements with the finite element theory, to provide a rational design method for design of regional culture. Through analysis of regional culture by reverse analysis with the finite element theory, some cultural attributes were extracted and the attribute units were set up. The cultural elements in each unit were collected based on field investigation, and the cultural elements with more cultural characteristics, more affinity and wider span were selected as the design nodes through the chart contrast method. The final design elements were determined through the Experts Grading Method. With the umbrella design as an example, the Tibetan culture is analyzed, and then put in the regional cultural product design process of the reverse analysis with the finite element theory. The final Tibetan culture elements are integrated into the design to verify the feasibility of the method. This method archives screen and in-depth application of regional cultural elements, and provides reference for design of cultural products in related regions.

KEY WORDS: regional culture; product design; finite element theory

区域文化是一个地区的文明程度集中体现和潜在魅力所在, 是文化特色的品牌^[1]。将文化与设计相结合, 不仅能够提升产品的附加价值, 而且在满足消费者对产品功能需求的同时, 让消费者对产品

产生认同感^[2]。为了更好地促进区域文化产品应用转化, 运用区域文化提升产品设计的内涵, 本文提出一种区域文化要素的筛选方法, 并通过设计验证其有效性。

收稿日期: 2019-01-14

基金项目: 湖北省教育厅人文社科资助项目(15Y054)

作者简介: 苏晨(1968—), 男, 湖北人, 硕士, 湖北工业大学教授, 主要研究方向为工业设计。

通信作者: 施琦(1982—), 男, 湖北人, 硕士, 湖北工业大学讲师, 主要研究方向为设计管理。

1 区域文化产品设计

设计艺术发展至今改变了既有面貌,愈来愈多的民族设计艺术被应用到当前艺术设计领域,开始“返璞归真”,尤其是在国家层面的大型艺术应用中,愈加凸显民族设计艺术的表征^[3]。然而,目前区域文化产品的设计参差不齐,没有较为完善的系统理论和方法指导设计。原因有很多,其一,在区域文化设计教育方面,相关的设计理论不够系统,不能提供理性的指导;其二,有些企业一心追求产品的普适性和批量化,导致产品附加值低,同质化现象严重,有些则热衷于模仿和抄袭,使得西方设计风格充斥市场^[4];其三,对于设计师来说,往往由于对特色地域文化、设计理念、表达方式的理解以及文化感悟深度等方面的原因,造成设计的偏差,不能很好地表达区域文化的内涵^[5]。

就区域文化而言,因其地域性和文化性,形成了众多具有代表性又深入当地民众生活的区域文化要素,包括民族图腾、代表符号、宗教信仰、衣帽服饰甚至生活习惯。在区域文化产品的设计中,设计要素的选取尤为重要,这决定了产品的文化属性,风格特

征以及设计层次。区域文化因子众多,不经过理性的筛选,设计所表达的文化内涵往往不够深刻,甚至有些片面,区域文化产品设计需要从设计本源重新梳理。基于有限元理论的逆向分析,将“化繁为简”的解决方法运用在区域文化产品设计中,可以将设计流程系统化,文化要素选取合理化,产品的内涵层次高级化。

2 基于有限元理论逆向分析的区域文化产品设计流程

有限元理论的本质是用较简单的问题代替复杂问题后再求解^[6]。因为现实中的复杂问题被较简单的问题所代替,所以这个解不是绝对的准确解,而是近似解。简单来说,有限元理论将复杂问题离散为多个小问题,划分成数目有限的单元集合,求解每个单元内的节点问题继而得到复杂问题的近似解。有限元理论的逆向分析方法针对文化产品设计中涉及区域文化要素数量、类型和属性庞杂的特点,先定义单元集合的类别,按类别收集问题再逐一求解节点问题。设计流程见图1。

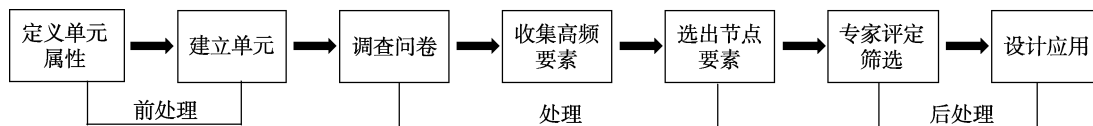


图1 设计流程图
Fig.1 Design flow chart

有限元理论的基本步骤为前处理、处理、后处理。在区域文化产品设计中,前处理即根据实际情况来定义属性分类。对所选区域的文化属性进行分析,通过文献分析,资料查找法对区域的基本特征进行提炼。区域是文化创造的重要载体,区域文化是由生活共同体共同创造的,不同的区域因自然、人文条件的差异及区域生活共同体的不同,导致区域文化特点各异^[7],所以各个区域提炼出的属性特征和具体数量也会各不相同。现假定对区域 f 进行文化属性分析,提炼出 n 个属性类别,即定义为 n 个单元,分别为 $f_1, f_2, f_3, f_4, \dots, f_n$ 。

根据属性类别对区域内的人们进行网上调查问卷的发放,在每个单元内填写当地具有标志性的文化要素,如余杭区域,建筑单元内有雷峰塔/断桥等文化要素。对调查问卷进行回收,剔除掉较为生僻,出现频率过低的要素后。整理出各单元的文化要素分类集合见表1。

每个单元都要通过问卷调查中统计的文化要素频率表的对比选出节点要素,见图2,要素a、要素g、要素m、要素l、要素p分别为各单元最高频率要素,是 f 区域的节点要素。在同类属性单元的统计中,往往出现频率越高的要素则表明其同类文化属性

表1 文化要素分类集合
Tab.1 Classification of cultural elements

分类	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_n
文化要素	要素a	要素d	要素f	要素m	要素i	要素o
	要素b	要素a	要素g	要素n	要素j	要素p
	要素c	要素e	要素h	要素h	要素k	要素q
					要素l	

要素中的标志性越强,更具有识别性,在目标人群的生活环境中占有更重要的地位。设计中选用这些高频率要素能够深化产品在目标人群的认同感,强化设计的说服力。

同一要素可能会出现在不同单元内,如“卍”要素既属于纹样单元也属于宗教单元。出现在多个单元的交集要素也作为节点要素之一,见表1,要素a同时出现在 f_1 和 f_2 单元。表明这个要素在实际生活中的跨越领域多,使用范围和频率也更高,更具有表象特征,也表明目标人群对此要素有较高的亲和力和适应性。选用这些交集要素有助于从整体上形成统一的设计风格,提升设计对象的内涵,使设计对象从形、神方面均能体现区域文化的魅力。

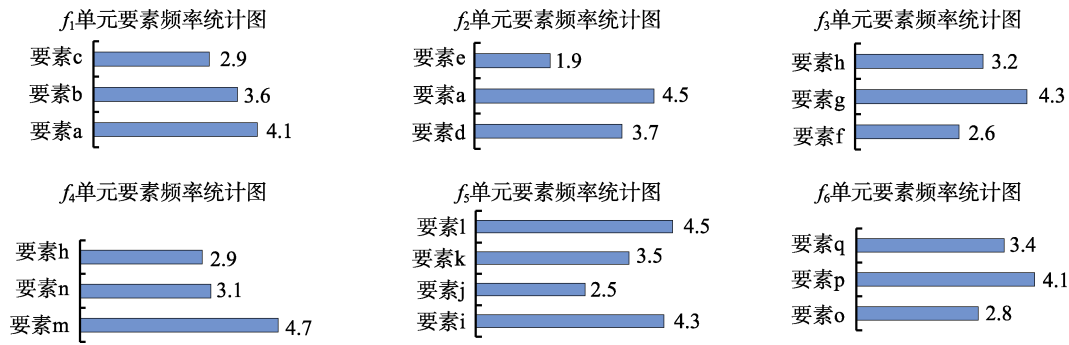


图 2 文化要素频率统计图
Fig.2 Frequency statistics of cultural elements

通过以上的处理，得出合理筛选的节点要素，再通过专家评定法，邀请数位相关专家对这些节点要素进行后处理，针对产品的定位和特点，剔除不适合用于设计的要素，最终得到选定的区域文化要素。

3 以藏文化的伞具设计为例

3.1 文化要素的选取

伞具不仅是日常生活必需品，更是集结了中国传统造物智慧的产品，其内核是文化的依附。但目前国内伞具设计对区域文化的继承和认同较少，伞具同质化现象严重。因此，本文决定提取区域文化要素，结合伞具的实用功能，提出基于区域文化及充满人文关怀的伞具设计方案。另外，伞在藏文化中有特殊的意

义。藏族绘画里常见而又赋予深刻内涵的组合式绘画精品——吉祥八宝图中，宝伞就是其中之一^[8]。藏传佛教亦认为，宝伞代表了佛陀的佛法，可以庇佑众生，让人们脱离痛苦。因此，以藏族区域文化为例，进行区域文化产品的设计。

通过对西藏区域的相关历史资料和研究文献的查找与收集，根据西藏地区的重要特征和传统特色，对西藏地区进行文化属性分析，提炼出 7 个属性类别：建筑、绘画、生活、宗教、纹样、服饰、文学。按这 7 个类别制作调查问卷，发起网上问卷调查 800 份，收回有效问卷 537 份。剔除比较生僻，出现频率过低的文化要素后，收集的各单元要素合集见表 2。

分别整理各个单元内的元素出现频率，按每个属性单元制成图表，见图 3。

表 2 藏族文化要素分类集合
Tab.2 Classification of Tibetan cultural elements

分类	建筑	绘画	生活	宗教	纹样	服饰	文学
元素	布达拉宫	唐卡	转经轮	转经轮	回形纹	藏袍	格萨尔王传
	雍布拉克	吉祥八宝	风马旗	卍字纹	十字形纹	佩褂	仓央嘉措情歌
	桑耶寺	藏族壁画	哈达	布达拉宫	卍字纹	金银饰品	藏文大藏经
	萨迦寺	日月宝焰图	藏历	天葬	植物纹	藏帽	格桑梅朵
		天藏	六字真言	动物纹			
		青稞酒					

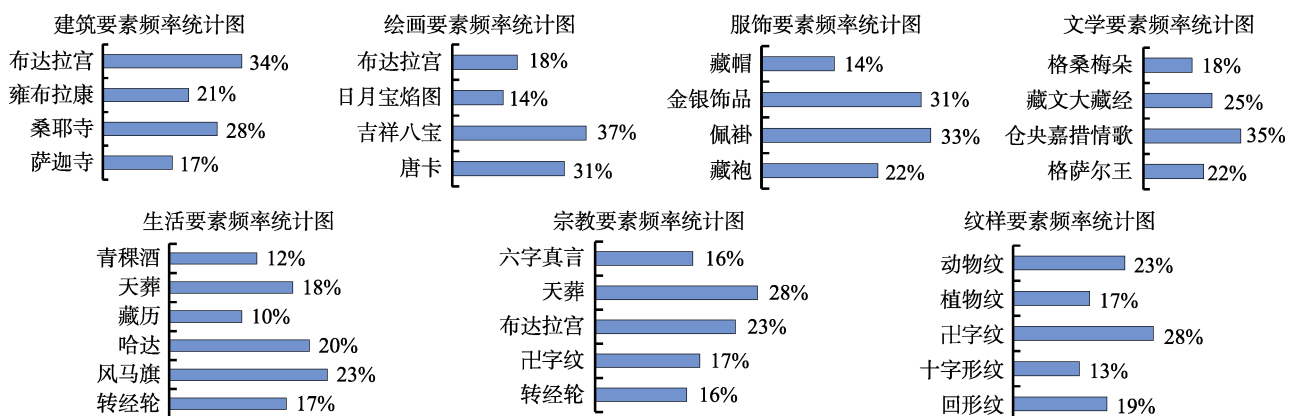


图 3 藏族文化要素频率统计图
Fig.3 Frequency statistics of Tibetan cultural elements

由图3可知,7个单元的最高频率要素分别为布达拉宫、风马旗、天葬、吉祥八宝、卍字纹、佩褂、仓央嘉措情歌。由表2可知,交集要素为转经轮、卍字纹、布达拉宫、天葬。所以西藏区域所选取的节点要素为布达拉宫、风马旗、天葬、吉祥八宝、卍字纹、佩褂、仓央嘉措情歌、转经轮。

邀请专家对节点要素进行审查,针对伞具的结构特点,剔除掉不适合用于伞具设计的要素后,最终选定的文化要素为风马旗、吉祥八宝、“卍”字纹、转经筒。

3.2 设计应用

针对伞具的结构特征,分别从视觉应用和功能应用两个方面对伞面和伞柄进行设计。市场上的伞骨架一般为6~8根,最多能达到24根,主要使用在直杆的雨伞中。在藏族文化中,数字“八”有着特别的意义,例如“吉祥八宝”藏语称“扎西达杰”,是藏族绘画里最常见而又赋予深刻宗教内涵的一种组合式绘画精品^[9]。所以,在伞轴的数量设定上也选取了数字“八”,将伞面设计为八轴伞。

对文化要素“卍”字纹进行分析。从符号角度来说,“卍”字纹有3个特性:连续性、交错对称性和规则性。首先,“卍”字纹是带有连续性的一种方形图案;其次,它像是两个“乙”形状的交错对称;最后,以“卍”字纹中心为圆心观察图形走向,便可发现其规则性;所以本次伞面图案设计的关键特点为对称、连续、规则。基于这一基本原则,将2~3个设计元素互相组合设计。用纹样的形式来表现设计的内容,用设计的内容来阐释文化的符号,从而引起人们的区域认同感和归属感^[10]。

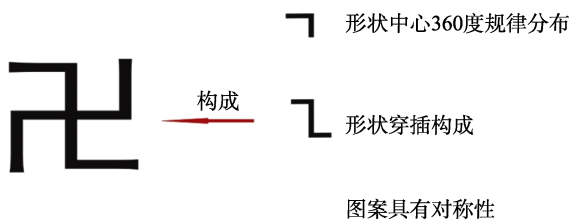


图4 卍字纹分析图

Fig.4 Analysis chart of swastika pattern

本文从“卍”字符文中提取设计原则,将“吉祥八宝”中的莲花图案作为设计主体,尝试设计和改变莲花这一植物形象。选取了“卍”字纹的几何结构,将生硬的几何线条软化,在保持其趋势结构特征的基础上,用蜿蜒的线条增加整体图案的柔美。运用点的平面构成法,对其进行翻转对称设计,在原本图案的基础上营造出虚实结合的效果。为达到整体份量感上的平衡,首尾部分用了较为华丽的一半莲花图案,每片莲花花瓣都是由几何图形组合而来。在原本的线性走势结构上,首尾呼应的设计让整体图案更加完整。

在配色方案上则选取了风马旗的5种颜色,黄、绿、红、蓝、白,分别代表了智慧、力量、信心、无

畏和信仰。图形效果见图5。最终设计以对称、序列的设计手法呈现最后的伞面设计,见图6。



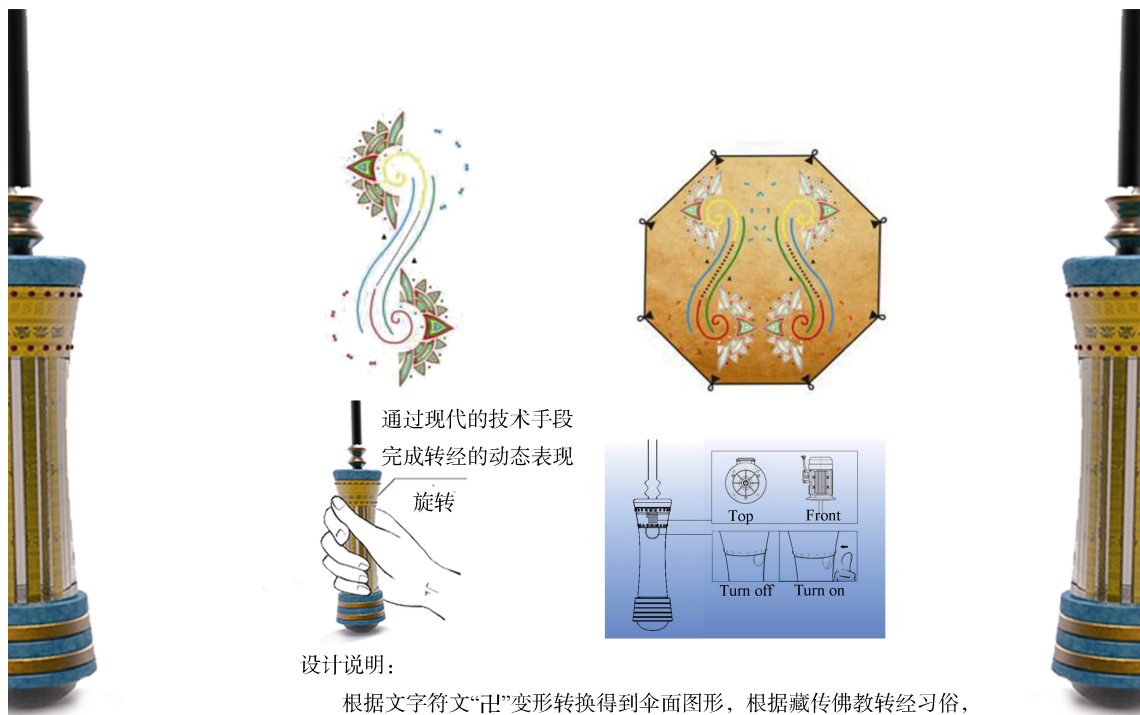
图5 方案图形
Fig.5 Scheme graphics



图6 伞面效果图
Fig.6 Parachute effect map

在伞柄的设计上,决定对其进行功能上的叠加应用。转经轮是藏族人民生活中使用最频繁的佛教法器之一。究其原因,藏传佛教信徒认为持颂八字真言和六字真言可以表达对佛教的忠诚,也可以帮助信徒摆脱轮回的痛苦,诵读次数越多则越有成效。所以将经文置于转经轮内,用转动转经轮来代替诵读,转动一次则表示信徒诵读了一次。同时,一些不能顺利诵读经文的信徒也可以使用转经轮来表达他们对藏传佛教的信仰。这个转经的动态行为就是由藏族人民的宗教文化和民族文化中衍生出来的。

将转经筒要素融入伞柄设计中,从人们的精神信仰着手,将转经轮的功能叠加到伞柄上,不仅让藏族人民从设计中感受到关怀和认同,而且让使用者认为增加转经功能是符合他们的日常生活和尊重他们的民族信仰的。同时,“转经”这一动态因子让藏族文化的展现不仅仅只是一面静止的平面神徽,而是根植于生活与信仰的生活必需产品。设计最终效果见图7。



设计说明：

根据文字符文“卍”变形转换得到全面图形，根据藏传佛教转经习俗，设计利用现代技术展示转经的动态，符合产品的文化调性以及区域民族的使用习惯。

图7 最终效果图
Fig.7 Final effect diagram

4 结语

区域文化创意产品设计是文化、艺术与技术的融合体，是提升民族自信，文化自信的重要实践活动。文化自信是更基础、更广泛、更深厚的自信，是更基本、更深沉、更持久的力量^[1]。在设计中，区域文化设计要素的确定和运用能够提升产品的文化内涵及民族自信，发扬区域文化的魅力，进而推动我国区域文化产品设计的发展。本文提出基于有限元理论逆向分析的区域文化要素选取方法，根据区域文化特征进行分类；结合问卷调查收集区域文化要素，将得到的要素分析整理；选取标志性强，跨越领域广，表现特征更为明显的作为设计节点。利用专家评定法对所选出的节点要素进一步的筛选，确定最终的设计要素，并运用到设计中去。让区域文化要素的筛选流程更系统和具有说服力，让设计具有高辨识度和文化内涵从而满足用户的情感需求和使用需求，更好的服务于区域内使用人群。

参考文献：

- [1] 吴文轩. 潮汕民间工艺美术的区域文化价值[J]. 艺术百家, 2012(1): 38—40.
WU Wen-xuan. The Regional Cultural Value of Chaoshan Folk Arts and Crafts[J]. Journal of Hundred

- Schools in Arts, 2012(1): 38—40.
[2] 陈晓阳. 文化创意产业视野下戏曲文创产品研究——以泰宁梅林戏为例[J]. 海峡科技与产业, 2017(4): 73—75.
CHEN Xiao-yang. From the Perspective of Cultural and Creative Industries, a Study of the Creation of a Chinese Opera Case of Training Merlin Opera[J]. Journal of Technology and Industry across the Straits, 2017(4): 73—75.
[3] 刘鹏展. 浅析当代语境下民族设计艺术在艺术设计领域中的表征[J]. 青春岁月, 2016(17): 43—44.
LIU Peng-zhan. Analysis of the Representation of National Design Art in the Field of Art Design in the Contemporary Context[J]. Journal of Youthful Years, 2016(17): 43—44.
[4] 章建春. 本土化设计在夏布创意文化产品中的运用与探索[J]. 美术大观, 2017(7): 92—93.
ZHANG Jian-chun. Localization Design in the Use and Exploration of the Creative Products of the Cloth[J]. Journal of Art Panorama, 2017(7): 92—93.
[5] 赵敏. 基于层次分析法的特色地域文化酒店建筑设计方案的比较研究[J]. 四川建筑科学研究, 2017, 43(6): 110—113.
ZHAO Min. A Comparative Study of Architectural Design Schemes for Regional Cultural Hotels Based on analytic Hierarchy Process[J]. Journal of Building Science Research of Sichuan, 2017, 43(6): 110—113.
[6] 楚蓝天. 有限元法简介[J]. 中国科技博览, 2011(30):

- 370—370.
CHU Lan-tian. Introduction to the Finite Element Method[J]. Journal of China Science and Technology Review, 2011(30): 370—370.
- [7] 张强. 区域文化研究的若干理论问题[J]. 江海学刊, 2016, (5): 14—20.
ZHANG Qiang. Some Theoretical Issues in the Study of Regional Culture[J]. Journal of Jianghai Academic Journal, 2016(5): 14—20.
- [8] 王延明. 从牛马载信到移动通信: 以甘南藏族移动通信与藏文化互动为例[D]. 兰州: 兰州大学, 2010.
WANG Yan-ming. From Niu Ma letter to Mobile Communication: Take Gannan Tibetan Mobile Communication and Tibetan Culture as an Example[D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2010.
- [9] 白志文. 如何正确看待藏族传统元素与现代服装相结合问题[J]. 北方文学, 2016(12): 125.
BAI Zhi-wen. How to Correctly Treat the Problem of Combining Traditional Tibetan Elements with Modern Clothing[J]. Journal of Northern Literature, 2016(12): 125.
- [10] 李欣然. 基于区域文化的伞具设计应用与研究[D]. 武汉: 湖北工业大学, 2017.
LI Xin-ran. Application and Research of Umbrella Design based on Regional Culture[D]. Wuhan: Hubei University of Technology, 2017.
- [11] 习近平. 在哲学社会科学工作座谈会上的讲话[J]. 时事报告, 2016(6): 5—15.
XI Jin-ping. Speech at the Symposium on Philosophy and Social Sciences[J]. Journal of Current Affairs Report, 2016(6): 5—15.
-
- (上接第 139 页)
- [5] SUCHMAN L. Plans and Situated Actions: The Problem of Human-machine Communication[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- [6] CHELSTROM E. Social Phenomenology: Husserl, Intersubjectivity, and Collective Intentionality [M]. Boston: Lexington Books, 2012.
- [7] 姚争为, 杨琦, 潘志庚, 等. 具身交互与全身交互的比较[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2018, 30(12): 123.
YAO Zheng-wei, YANG Qi, PAN Zhi-geng, et al. Comparison of Embodied Interaction and Whole Body Interaction[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2018, 30(12): 123.
- [8] 覃京燕, 郝泽宇. 无人驾驶车多种空间人类移动性交互设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(14): 70—76.
QIN Jing-yan, HAO Ze-yu. Autonomous Vehicle Interaction Design Method Based on Human Mobility in Cyberspace and Information Space[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(14): 70—76.
- [9] 麻彦坤, 赵娟. 具身认知: 心身关系的新思考[J]. 徐州师范大学学报(哲学社会科学版), 2010, 36(5): 138—142.
MA Yan-kun, ZHAO Juan. Embodied Cognition: New Insights on Body-mind Relationship[J]. Journal of Xuzhou Normal Uni(Philosophy and Social Sciences Edition), 2010, 36(5): 138—142.
- [10] 徐光祐, 陶霖密, 邸慧军. 人机交互中的体态语言理解[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.
XU Guang-you, TAO Lin-mi, DI Hui-jun. Body Language Understanding for Human Computer Interaction[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2014.
- [11] GIBSON J J. The Senses Considered as Perceptual Systems[M]. London: Allen and Unwin, 2015.
- [12] 唐纳德·A·诺曼. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2010.
NORMAN D A. The Design of Everyday Things[M]. Beijing: China Citic Press, 2010.