意象图式视角下的智能电视界面设计

徐永顺[1,2]，刘渊[1,3]，周宇[4,5]，李春华[6]
（1.江南大学，无锡 214122；2.南京航空航天大学金城学院，南京 210000；3.江苏省媒体设计与软件技术重点实验室，无锡 214122；4.武汉商学院数码创意与设计研究中心，武汉 430056；5.武汉商学院，武汉 430056；6.江苏省烟草公司，南京 210000）

摘要：目的 通过研究明确意象图式在智能电视交互界面设计中的应用方法，解决智能电视用户界面设计创新性与包容性的矛盾，推动智能电视交互界面设计的理论研究，并为设计师提供一种创新性、高效的设计思路。**方法** 在充分解读智能电视交互界面基本元素及基本交互模式的基础上，运用语言学中的意象图式理论并结合认知心理学，通过观察、出声思维、深度访谈等方法提取用户在智能电视界面操作中的图式，结合具体案例将提取的图式应用到用户与智能电视的交互界面设计中，通过效果评估验证设计方法的有效性与创新性。**结论** 综合运用左—右、上—下、部分—整体、路径及空间图式进行智能电视交互界面设计，不仅能够提高智能电视操控的用户体验，还能解决创新性与包容性的矛盾，对提升设计师的效率也有积极意义。

关键词：智能电视；界面设计；意象图式；包容性；创新性
中图分类号：TB472 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2019)18-0135-05
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.18.021

Interface Design of Smart TV from an Image Schema Prospective

XU Yong-shun[1,2], *LIU Yuan*[1,3], *ZHOU Yu*[4,5], *LI Chun-hua*[6]
(1.Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2.Nanhang Jincheng College, Nanjing 210000, China; 3.Jiangsu Key Laboratory of Media Design and Software Technology, Wuxi 214122, China; 4.Research Center for Digital Creativity and Design of Wuhan Business University, Wuhan 430056, China; 5.Wuhan Business University, Wuhan 430056, China; 6.Jiangsu Tobacco Company, Nanjing 210000, China)

ABSTRACT: The objective of this research is to clarify the application method of image schema in design of smart TV interaction interface, solve the contradiction between innovation and inclusiveness in design of smart TV user interface, promote the theoretical research on design of smart TV interactive interface, and provide an innovative and efficient design idea for the designer. Based on full interpretation of basic elements and interaction patterns of smart TV interface, the image schema theory in linguistics was applied in combination with cognitive psychology to extract the schemas of user in the interface operation of smart TV through observation, thinking aloud, depth interview. The extracted schemas were applied to interface design between user and smart TV. The effectiveness and innovation of the design method were verified through effectiveness evaluation at last. Comprehensive use of smart TV interface design, such as left and right, up and down, part of the whole, path and space schema, can not only improve the user experience of smart TV control, but also solve the problem in the above; and have positive significance to improve the efficiency of the designer.

KEY WORDS: intelligent TV; interface design; image schemas; inclusive; innovation

收稿日期：2019-04-11
基金项目：江苏省普通高校学术学位研究生创新计划项目（KYLX16_0769）；南航金城学院院级科研项目（2017-y-08）；湖北省教学改革研究项目（2018467）；武汉市社科联一般课题（WHSKL20180042）
作者简介：徐永顺（1977—），男，徐州人，南京航空航天大学金城学院副教授，主要从事数字媒体艺术与交互设计研究。

随着网络技术与信息化水平的快速发展，电脑、智能手机、平板电脑及其它移动终端浸入并改变着用户的习惯，电视作为家庭娱乐中心的位置发生了变化。为顺应这种趋势，电视开始向智能化、网络化发展，功能与技术的发展要求电视的内容与操作更加丰富和复杂，其软硬件（遥控器与操作系统）的结合操控也比其它智能终端更为繁琐。同时，智能电视的用户群体不仅跨越了各个年龄阶层，也必须面对各种感知器官缺陷（视觉、听觉及肢体缺陷）的用户，这就要求智能电视的界面设计及互动方式具有优良的包容性。目前智能电视的界面设计与互动方式能够基本满足中青年用户群体的需求，但也存在着较为明显的问题：（1）遥控器按键繁杂，分组不清晰，常用功能键和使用频率较低的按键没有明显区分，反馈较慢，使用的术语和图形符号令人费解，用户较难直观理解按键的用途[1]；（2）智能化与网络化的发展趋势使得智能电视界面设计及交互方式趋向复杂化，对低龄（6~13 岁）及高龄（60 岁以上）人群的认知方式及年龄因素带来的视觉、听觉及知觉缺陷而产生的使用问题重视程度有待提升。智能电视的本意是为用户带来轻松和愉悦的使用体验，却因其设计中存在的一些问题在一定程度上影响了产品的口碑。

1 智能电视界面设计的包容性与创新性

Britain Standard Institute 对包容性的设计要求是抛开用户的个人背景、知识或能力因素，任何年龄阶层的人均可以高效和满意地使用产品。包容性设计 1994 年首次出现于加拿大一次国际会议上，经过 20 多年的发展，产生了一系列的理论与方法，Fast Company 在 2018 设计大会上指出“包容性设计正变得越来越成为共识”，Justine Lee 在 2018 年将其称之为“未来的主流设计趋势之一”。包容性设计将目标用户的规模和构成界定为有限行动人群，进而延伸到重度残障人群和健全行动人群[2]。创新性设计则超越了最新的、先进的和原始的艺术状态，由于产品的功能性、情境性、演示性或交互风格，它们需要具有刺激性、新颖性并令人兴奋[3]。

智能电视界面设计对包容性有着较为迫切的需求：低龄人群需要活泼、色彩多变及卡通风格的设计，而 60 岁以上的人群不仅有着 74%以上的视力及辨识度下降，对紫色、蓝色与绿色也较难清晰识别[4]，同时对信息的辨识、处理、记忆、推理及逻辑上也有较大幅度的下降。对这两类用户群体的设计，在字体、字形、图像、色彩、逻辑架构均需要精心构思。包容性要求在设计过程中更多依赖用户既往的先验体验、背景知识与操作技能，互联网及信息技术快速发展的冲击则要求智能电视界面设计具有一定的创新性，同时为用户带来新颖的用户体验，两者融合存在一定的矛盾。解决这个矛盾的常用方式是提供基于现实的交互，将真实世界的物理、身体、环境和社会关系知识应用于用户界面设计[5]。这种方式存在两个问题：（1）现实世界中的各种关系有相当一部分很难与用户界面设计一一对应，有的可能产生对应上的歧义；（2）现有的虚拟现实设备使用过程中存在高频、高强度的操作易使用户疲惫的问题，低龄及高龄人群的使用体验受到较大影响。

市场需要一种创新的设计方法与理论，这种方法既能更好利用用户的先验知识与技能，又能适应智能电视拥抱信息技术与人工智能的趋势，有机融合设计的包容性与创新性。为此，需要尽可能追溯各年龄阶层、各知识背景用户的共通之处，莱考夫等提出的意象图式理论启发了设计思维。

2 意象图式理论与用户界面设计

意象图式是人类最基本的重复感觉运动经验的抽象表达，是在视觉、动觉经验中反复出现的动态构型[6]，也是人类心智模型理解和推理世界的第一个组成部分[7]。例如在人们的日常生活中从一个地方到另一个地方，在垂直的空间上下等，这些词不仅用来描述地点，其蕴含的基本图式也可以用来描述抽象概念[8]，比如 UI 设计中的音量高低调节（上—高，下—低）等。意象图式具有无意识性、稳固性、普适性与通感性的特点，无需刻意学习和意识努力就能自动激活并发挥作用[9]。

数十年来，意象图式理论在语言学、设计学、计算机科学及认知心理学中得到了广泛的运用。在设计学科中，意象图式主要通过其隐喻扩展发挥作用，它不仅可以解决简单用户界面的设计问题及复杂的复合隐喻[10]，也可以用来评判现有的界面设计解决方案[11]。马里兰大学交互实验室在 2002 年针对儿童与数字图书馆的交互界面设计做了一定的研究；英国胡弗汉顿大学和拉夫堡大学在 2005 年对服务交互做了一定的研究；赫提尼运用意象图式理论建构了家用娱乐系统并较好的融合了系统的直觉性与创新性；谭征宇等[12]在面向自然交互的声音通感设计研究中直接引入了意象图式理论；徐永顺等[13]运用意象图式理论进行了数字图书馆交互设计；熊兴福等[14]间接运用包容性的概念进行了工业产品的设计。文献及案例研究表明：国内外已有研究为基于意象图式理论的交互设计奠定了较好的理论基础，国外的研究较为系统，国内研究偏重于理论研究及少量的产品设计，对基于意象图式的智能电视交互界面设计研究较为罕见。

3 设计实践

在意象图式应用于智能电视界面设计的实践中，

文章主要采取了以下步骤：（1）对频繁使用电视的客户群体通过操作过程场景观察法及使用访谈，提取相关的意象图式；（2）将提取的意象图式与智能电视界面设计整合，输出界面设计原型；（3）对输出的界面原型进行模拟评估。流程见图 1。

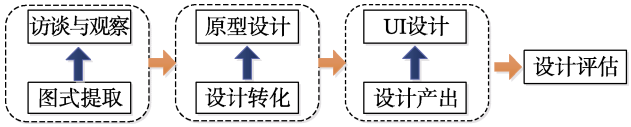

图 1　智能电视 UI 设计流程
Fig.1　UI design process of smart TV

3.1　意象图式提取

图式提取是智能电视交互界面设计工作的起点。为准确、全面、深入提取用户在操作过程中可能涉及到的图式，本文综合运用了参考既往固定图式使用、已有成熟案例迁移、用户使用场景调研的方式。2017 年 9—11 月对 23 位 6~13 岁的低龄人群，2018 年 2 月对 18 位 65 岁以上的高龄人群，同时期对中青年使用群体的操作过程不间断调查。低龄人群以操作过程观察为主，高龄人群以访谈辅以操作过程观察，中青年群体观察为主，辅以访谈。同时借鉴笔者前期基于意象图式构建的二手车交易系统及联谊系统。从中提取出上—下、左—右、部分—整体、空间、路径等 5 类图式，每类均包含数个子图式。

3.2　设计方案

智能电视具有被动操作心态、距离较远、用户沉浸度不足的特点，与节目的交互主要通过遥控器进行，这一点类似于鼠标之于电脑，但灵活性及用户的操作技能又略逊于后者，这也是智能电视界面设计与 APP 及网站设计的重要不同点。在设计的过程中，左—右图式、上—下图式、空间图式及部分—整体图式得到了良好的运用。

3.2.1　焦点设计

智能电视的菜单主要有 5 种状态：正常状态、焦点状态、按下状态、标记状态、半选中状态。考虑到高龄人群视觉及色彩辨析能力退化的因素，设计中采用了对比图式为主，辅之以空间图式及内外图式，具体采用图式根据页面所处级别有所区分。主页中当某一个菜单处于焦点状态时，反色并自动打开菜单内容。进入二级页面时，去掉自动打开功能并对之进行面积增大以能够明确辨识，原因在于没有人愿意自己正在观看的节目被随意划过的菜单打断。这种处理方式可以很好地避免当列表中存在较多项目时，导航焦点一直停留在屏幕边角而造成的疲劳。鲜明的色彩及面积对比及恰当的焦点菜单自动展开有效的减少了用户操作、减轻了用户眼部疲劳。以水平排列的菜单为例，其二级菜单焦点效果见图 2。

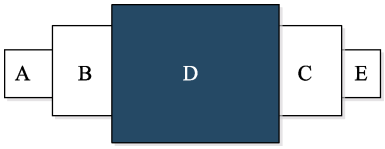

图 2　二级菜单焦点状态示意
Fig.2　Submenu focus state sketch

3.2.2　主页设计

进场页面采用了上下图式为主，辅之以左右及容器图式的设计方式。主要分为上下两部分，上部为大类导航区域，菜单排列次序依据为 IVideoTracker 在 2015 年做出的中国主要类型内容视频播放覆盖人数，左下为区块式功能性导航模块，两部分交互均是处于焦点状态时自动打开内容，右下为节目推荐部分，页面显示一半表示可以通过遥控器右键查看其余节目。实际操作过程中用户最多使用 4 个方向及确定按键即可自由进行各项交互功能，有效减轻了用户手部疲劳，效果见图 3。

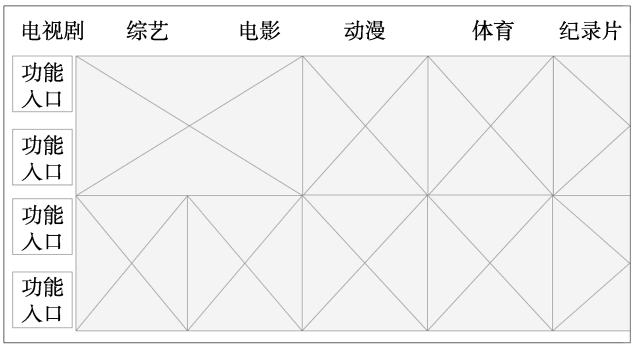

图 3　主页设计原型
Fig.3　Design prototype of homepage

3.2.3　搜索页面设计

搜索页面历来是智能电视交互设计的难点，原因在于智能电视通过遥控器操作，在输入时使用频率最高的是 4 个方向键和确定键。为使用户体验最优化，设计过程中要求用户仅使用方向键和确定键即可依次完成输入-候选词选择-详情页进入-播放的操作。页面设计中采用了以路径图式为主，辅之以空间图式、上下及左右图式。使用过程中，采取首字母检索结果自动出现并按字母顺序排列的方式。底部设置九宫格与全键盘输入法选项，可通过遥控器上下按钮切换，九宫格输入法延续了中青年用户群体手机输入法的操作习惯，全键盘简单直观，适合低龄及高龄用户群体。搜索结果展示页面分为两屏：第一屏为输入键盘+候选词列表，第二屏为搜索结果+选择源和类型。选择一个候选词会滚动到结果呈现页，默认焦点位于第一个结果；按返回或向左移动焦点来回到搜索页。为让用户明白内容没有显示完毕，无论候选词还是搜索结果，最后一条都只显示一半，可以上下滚动。搜索页面设计原型见图 4，部分效果见图 5—图 7。

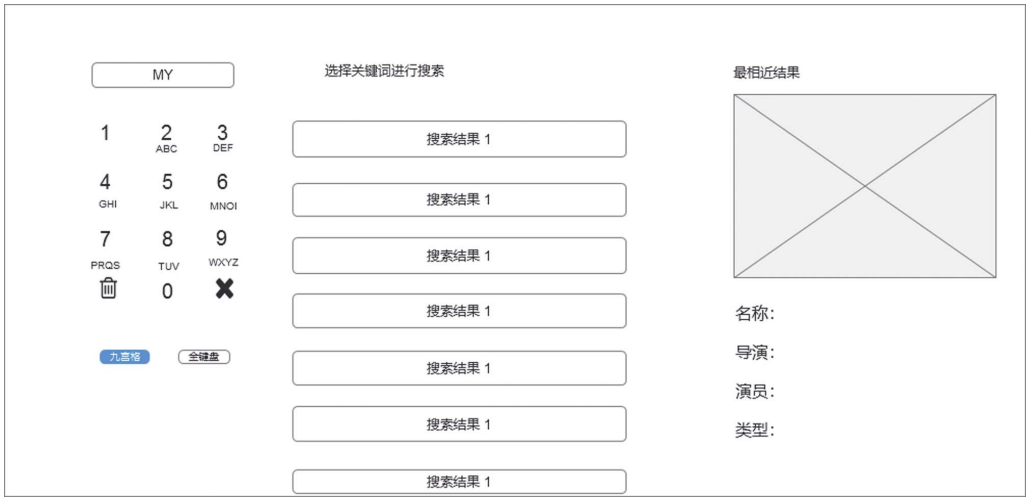

图 4 搜索页面设计原型
Fig.4 Design prototype of search page

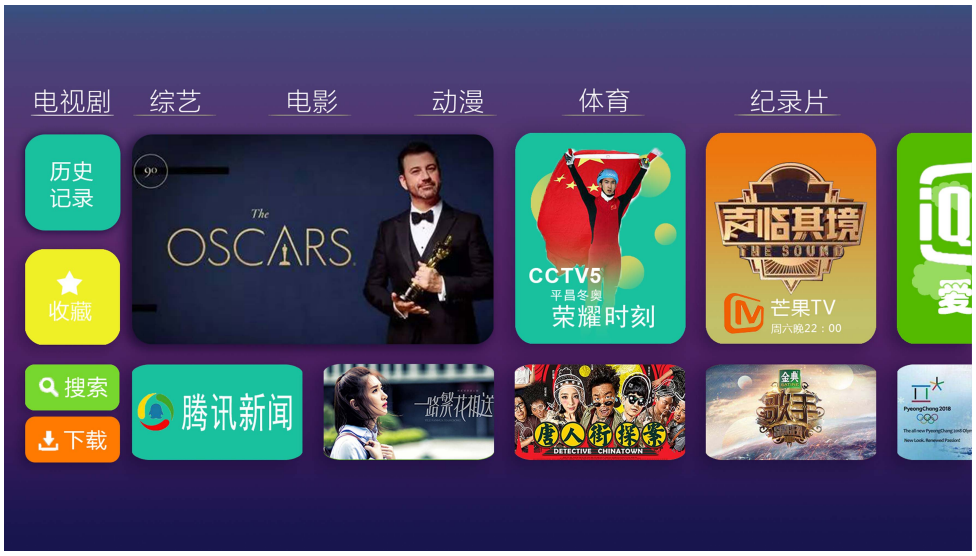

图 5 主页效果
Fig.5 Homepage sketch

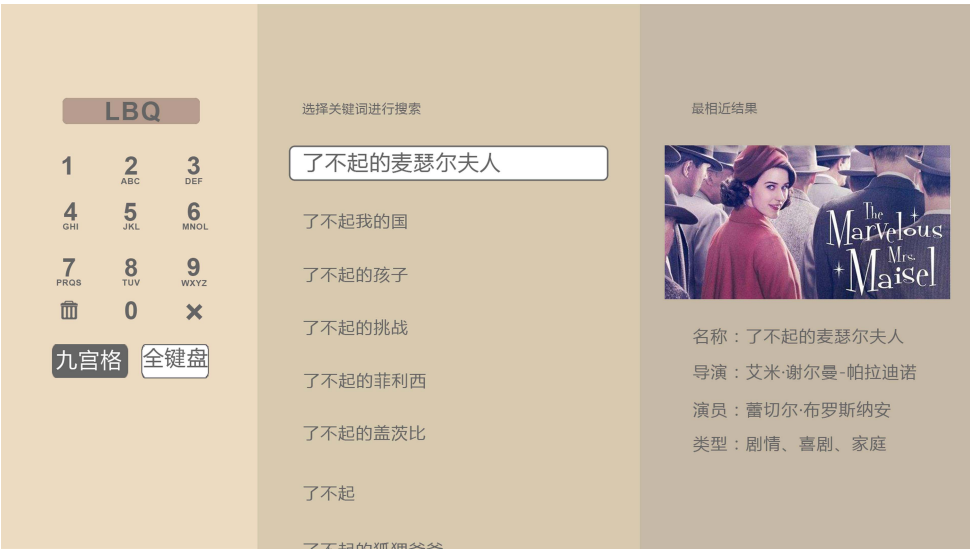

图 6 搜索页面效果
Fig.6 Search page sketch

图 7　播放页效果
Fig.7　Playing page sketch

4　效果评估

原型及页面设计完成后进行了模拟评估，因智能电视界面操作的特殊性，本文采用了以访谈为主，辅之以微调后的 AttrakDiff 问卷。参照标的为在中国标准化研究院人因与工效学实验室进行的测试中取得较好成绩的 3 款已经商业应用的产品，测试人数 5~13 岁 16 人，14~60 岁 16 人，60 岁以上 16 人。为保证测试的客观性，将 3 款已经商业应用的产品对应功能原型化，选取与实验室相同的 3 个典型任务进行测试。

子任务 1：播放中央 5 套节目。

子任务 2：搜索电影“红海行动”/“舌尖上的中国 3”，进行播放。

子任务 3：进入电影分类选择 1 部动画片播放。

所有操作通过遥控器模拟。考虑到高龄及低龄用户的生理特点，任务结束后，邀请用户根据任务执行过程中的感受，依照满意度，采取访谈形式，由测试员根据访谈结果为用户体验评分表中的相关条目进行主观体验评分，主要从电视界面人机交互，认知、情绪及推荐指数方面了解用户使用过程中的体验与感受。测评结果采用 5 分制体系，与市面评分相对较高的 2 款产品对比，本文案例编号为 A，市面案例评分较高的三者依次为 BCD[1]，结果见表 1。

表 1　4 款智能电视认知、情绪和推荐指数得分
Tab.1　Scores of four smart TVs on cognition, emotion and recommendation index

编号	操作便捷性	情绪体验	推荐指数	操作符号易理解性
A	4.82	4.68	4.27	4.29
B	4.79	4.58	4.17	4.66
C	4.75	4.63	4.25	4.69
D	4.33	4.21	4	4.31

结果表明，在相同功能的操作便捷性、情绪体验及推荐指数上基于意象图式理论设计的产品略高于其他 3 款产品，在操作符号术语易理解度上略低于另外 3 款产品。这个结果是可以接受的，原因在于该产品原型及界面采取了较新的设计理论，与市面上现有的产品略有不同，用户既有的使用经验对新产品有一个适应过程，但操作效率并没有降低，同时也从另一方面反映出基于意象图式的设计方法有较大的提升潜力与研究价值。

5　结语

意象图式是起源于语言学的一个概念，通过隐喻扩展可将之应用于智能电视及互联网产品的交互界面设计。本研究通过案例证实了该理论支撑的设计具有较强的包容性并较好的融合了创新性，该方法对智能电视交互界面设计具有积极的意义。

参考文献：

[1] 蔺娜，唐俊. 6 款智能电视界面及遥控器人类工效学测评[J]. 电器, 2017(1): 72-74.
LIN Na, TANG Jun. Ergonomic Evaluation of 6 Smart TV Interfaces and Remote Controls[J]. China Appliance, 2017(1): 72-74.

[2] 韩少华. 包容性设计的伦理意味三问三答[J]. 城市建筑, 2013(16): 277-277.
HAN Shao-hua. Three Questions and Three Answers of Ethics Means in Inclusive Design[J]. Urbanism and Architecture, 2013(16): 277-277.

[3] HASSENZAHL M. The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product[M]. Germany: Springer. 2003.

（下转第 151 页）

参考文献：

[1] Charles Point Duclos. Women and Rococo in France-Seen Through the Life and Works of Contemporary[M]. UK: Cambridge University Press, 1995.

[2] 唐开军. 家具风格的形成过程研究[D]. 北京：北京林业大学, 2003.
TANG Kai-jun. A Study on the Developing and Evolving Program of Furniture Style[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2003.

[3] 詹娜. 近代法国贵族沙龙与女性教育[J]. 湖北社会科学, 2011(7): 181-184.
ZHAN Na. The Nobility Salon and Female Education in Modern French[J]. Hubei Social Sciences, 2011(7): 181-184.

[4] 汤晓燕. 法国旧制度晚期奢侈论争中的等级、性别与政治[J]. 世界历史, 2015(6): 17-29.
TANG Xiao-yan. Hierarchy, Gender and Politics in the Debate on Luxury during the Ancient Regime[J]. World History, 2015(6): 17-29.

[5] FRANÇOIS P D L B. Three Cartesian Feminist Treaties[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2002.

[6] 庄渝霞. 中西方关于女性社会地位的理论综述[J]. 社会, 2003(12): 40-43.
ZHUANG Yu-xia. A Theoretical Review of Women's Social Status in China and the West[J]. Social, 2003 (12): 40-43.

[7] 罗媛媛. 18 世纪女性影响下的法国奢侈消费及文化[D]. 上海：上海大学, 2014.
LUO Yuan-yuan. French Luxury Consumption and Culture under the Influence of Women in 18th Century[D]. Shanghai: Shanghai University, 2014.

[8] 郑志姣. 18 世纪法国沙龙中的女性地位探究[D]. 杭州：浙江大学, 2012.
ZHENG Zhi-jiao. The Research of Women's Roles in Salons in 18th Century of France[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012.

[9] In-Sim JEONG, Kil-Soon PARK. The Symbolic Meaning of Women's Costume and Hairstyle of the Rococo Period in Visual Media[J]. International Journal of Digital Content Technology and Its Applications, 2013, 7(12): 378-384.

[10] 吕朝亚. 18 世纪法国洛可可美术与女性服饰的审美特征[J]. 世界美术, 2012(2): 91-94.
LYU Chao-ya. The Aesthetic Characteristics of Rococo Arts and Women's Costumes in France in the 18th Century[J].World Fine Arts, 2012(2): 91-94.

[11] 陈璐. 影响研究——齐彭代尔式家具与中国明清家具[D]. 北京：北京林业大学, 2011.
CHEN Lu. An Impact Study of Furniture Culture between Chippendale Style and Ming & Qing Dynasty's[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2011.

[12] 柳莎. 设计心理学[Ml. 上海：上海人民美术出版社, 2009.
LIU Sha. Design Psychology[M]. Shanghai: Shanghai People's Fine Arts Publishing House, 2009.

[13] 段殳. 色彩心理学与艺术设计[D]. 南京：东南大学, 2006.
DUAN Shu. Color Psychology and Art Design[D]. Nanjing: Southeast University, 2006.

[14] 彭皎娣. 女性意识在家具设计中的体现和应用[D]. 成都：西南交通大学, 2012.
PENG Jiao-di. Reflection and Application of Female Consciousness in Furniture Design[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2012.

（上接第 139 页）

[4] 运梅园. 艺术设计元素应用中的包容性研究[J]. 文艺争鸣, 2015(5): 206-208.
YUN Mei-yuan. An Inclusive Study of the Application of Artistic Design Elements[J]. Literary and Artistic Contention, 2015(5): 206-208.

[5] JACOB R J K. Reality-based Interaction: a Framework for Post-WIMP Interfaces[C]// Proceeding of the Twenty-Sixth Sigchi Conference on Human Factors in Computing Systems, 2008.

[6] LAKOFF G. Women, Fire, and Dangerous Things[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

[7] JEAN M. On Defining Image Schemas[J]. Language & Cognition, 2014, 6(4): 510-532.

[8] MANDLER J M. The Foundations of Mind: Origins of Conceptual Thought[J]. Cheminform, 2004, 36(27): 6386-6394.

[9] 刘爽. 从感知到意义——意象图式及其隐喻扩展在设计中的应用研究[D]. 北京：中央美术学院, 2015.
LIU Shuang. From Perception to Meaning: Application of Image Schema and Metaphorical Extension in Design [D]. Beijing: China Central Academy of Fine Arts, 2015.

[10] NEALE D C, CARROLL J M. The Role of Metaphors in User Interface Design[M]. Chicago: Handbook of Human-Computer Interaction Press, 1997.

[11] WILKIE K. Evaluating Musical Software Using Conceptual Metaphors[J]. 2009(1): 232-237.

[12] 谭征宇, 杨文灵. 面向自然交互的声音通感设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 68-73.
TAN Zheng-yu, YANG Wen-ling. Sound Synaesthesia Design Based on the Natural Interactions[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(8): 68-73.

[13] 徐永顺, 刘渊. 意象图式视角下的图书馆网站平台交互设计[J]. 图书馆论坛, 2019, 39(2): 65-72.
XU Yong-shun, LIU Yuan. Interaction Design of Library Web Platform: a Perspective of Image Schema[J]. Library Tribune, 2019, 39(2): 65-72.

[14] 熊兴福, 罗悦平. 基于前意识理念的老年人用品设计探析[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 223-227.
XIONG Xing-fu, LUO Yue-ping. Analyzing the Kitchenware Design Based on Synesthesia Concept[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(8): 223-227.