明式椅类家具造型意象探究

贾天宇，牛晓霆
（东北林业大学 材料科学与工程学院，哈尔滨 150000）

摘要：目的 以明式椅类家具作为研究对象，提出以一种新的方法来获得对明式椅类家具造型的客观评价。**方法** 运用眼动实验和语意差分法相结合，对明式椅类家具的造型进行研究。**结果** 得出在明式椅类家具 4 个样本的 5 个角度中，受关注度最高的为“前视图”和“前侧视图”，明式椅类家具会给人带来强烈的“传统、高雅、简约、自然”的感觉。**结论** 眼动实验和语意差分法不但弥补了传统主观性评价方法的不足，而且丰富了传统感性评价方法。

关键词：眼动跟踪技术；明式椅类家具；语意差分法
中图分类号：TB472　**文献标识码：**A　**文章编号：**1001-3563(2018)12-0208-07
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.12.039

Analysis on the Image of Ming-Style Chair Based on Eye Movement Tracking Technique

JIA Tian-yu, NIU Xiao-ting
（Materials Science and Engineering College, Northeast Forestry University, Harbin 150000, China）

ABSTRACT: A new method is proposed to obtain the objective evaluation of the Ming-style furniture. The eye movement experiment and SD method is used to study the shape of furniture. This method makes up the deficiency of the traditional subjective evaluation method and optimizes the defects of the traditional method. The results provide great significance for the study of sensible design of Ming-style furniture and the development of Chinese traditional culture.

KEY WORDS: eye tracking technology; ming-style chair furniture; SD method

明式椅类家具是伟大的匠人们，在长期的总结和实践中积累的智慧结晶和流传下来的宝贵财富。明式椅类家具作为物质文化的一部分，反映了特定民族、特定时期的传统特点和成就，具有浓厚的文化底蕴。明式椅类家具不但在世界家具中占有一席之地，而且还是具有标志性东方特色的“璀璨明珠”，其造型艺术独具风韵，是探究明式椅类家具美学的重要特征。

1　研究综述

对于明式家具造型的研究，相关学者大多是从明式家具的完美比例、造型特征、工艺特点、所体现的文化内涵等方面进行系统的总结分析，得出一些具有规律性的结果。赵林红从明清苏式座椅的形成背景、品种与形制、构建特征、用材、结构和工艺等方面对其进行了系统和深入的研究[1]；宋玉英从二维平面空间和三维立体空间分析了明式椅类家具的视觉构成特征[2]；左清华通过对扶手椅、靠背椅、玫瑰椅、交椅和圈椅等 5 类椅子进行分析，总结了明式椅类家具的形式美规律[3]；莫沃佳对明式座椅的点、线、面、体和空间 5 个造型元素进行了深入分析，并总结了其规律以及使用方法，提炼了其代表性造型元素[4]；邹伟华对官帽椅形式特征以及其文化意义和装饰特征及其文化意义进行了研究，并剖析了其形式意义和装

收稿日期：2018-01-21
基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金项目（2572016cc01）
作者简介：贾天宇（1992—），女，黑龙江人，东北林业大学材料科学与工程学院硕士生，主攻明清古家具。
通信作者：牛晓霆（1981—），男，河北人，东北林业大学材料科学与工程学院副教授，主要研究方向为中国古代家具设计法则、明清家具修复与仿造。

饰意义与中国传统文化的关系[5]；肖秀英对明式圈椅的材料进行了分析，并总结了明式圈椅的结构构件、构造等。对形态、装饰纹样、雕刻手法进行了系统的研究和论述，总结出了其中所蕴含的传统文化思想[6]；王培培对明式座椅体现的审美文化进行了研究，从“日常生活审美化”和“审美日常生活化”两个切入点进行研究，并得出了明式座椅主要具有“简明”、“典雅”的特点[7]。

在人机工程学角度，邱志涛创新性地从中医经络学角度对其进行了分析[8]；傅毅将明式座椅中涉及的人体工学按照座椅类别进行了整理，展示了其设计的科学性与合理性[9]。

对于其他角度，李德君运用符号学的原理对明式椅类家具符号进行了全面研究，总结出了明式椅类家具具有的符号特征[10]。在东西方文化对比研究方面，张泽健从文化内涵、审美标准、技术支持、思想根源、设计环境等方面进行了比较分析，对明式椅类家具和北欧椅类家具进行了研究，其意义在于在传统精华的基础上，学习借鉴优秀的样本来继承发展[11]。陈璐将包豪斯家具与明式家具的经典实例进行了对比，分析了两者美学思想方面的趋同性，找出了其中的差异和联系。这对东西文化的对比研究，以及现代设计的传承方面都有所启发[12]。

总体而言，上述研究尚存在一些不足。研究中大多是基于人们的主观性描述和感性认识，这种具有个体性差异的模糊性描述，缺乏客观的标准，很少用量化实验的方法得出明确的分析。

针对以上问题，运用眼动实验和语意差分法相结合对明式椅类家具的造型进行研究。该方法弥补了传统主观性评价方法的不足，优化了传统感性评价方法的缺陷，提出了一种新的方法来获得对明式椅类家具造型的客观评价。

2　材料与方法

2.1　研究材料

采用 SD 法进行明式椅类家具的造型认知研究时，为提高研究的科学性和严谨性，以椅类家具某一单一视觉角度的图片作为研究对象。研究首先进行明式椅类家具的观察角度的眼动跟踪实验，寻找出更具有吸引力的观察角度，其次提高 SD 问卷调查法的可信度和准确性。

选取 4 款经典造型的明式椅类家具的实拍图片作为样本，见图 1。分别为，高扶手南官帽椅、牛头带枕式灯挂椅、高靠背带枕式南官帽椅和带枕式北官帽椅。针对这 4 款经典样本分别选取前视图、后视图、侧视图、前侧视图和后侧视图 5 个角度作为观察材料。

图 1　4 款经典造型的明式椅类家具
Fig.1 Four classic ming-style chairs

2.2　研究方法

在进行语意差分法对造型美学进行研究之前，首先对图 1 的实验样本进行眼动跟踪实验，找出 5 种观察角度中最具有吸引力的角度，其次通过 SD 问卷调查的结果对椅类家具的造型美学特征进行总结。

2.2.1　实验流程

具体的研究流程见图 2。

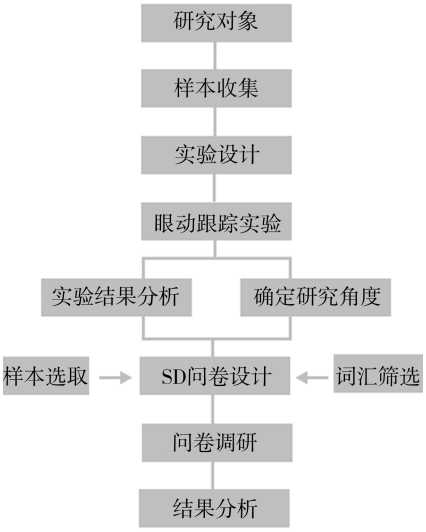

图 2　研究流程
Fig.2 Study flow chart

2.2.2 眼动跟踪实验设计

人的视觉行为能够反映出人的心理变化和偏好程度，眼动跟踪技术就是借助眼动仪器记录人们观察物体时的眼动特征。例如，注视点数量、注视时间、注视转换频次、注视时间比率、注视轨迹、首次注视点等[13]。

眼动跟踪技术为心理学研究提供更了为有效的数据支持，有助于更加深入地研究人的内在认知过程。人们观察物体时会从不同的角度进行观察，每个物体不同角度的特点对人的吸引力也不同。为了更严谨地运用语意差异法对椅类家具的意象认知研究，首先运用眼动实验确定明式椅类家具最吸引人的观察角度，其次降低研究的复杂程度。

1）实验设备。采用天津艾克信公司生产的 ACT-eyelab 眼动仪，实验样本为 15.6 英寸的显示器，显示器的分辨率为 1280×1024 px，显示器距离被试者距离大约为 60 cm。实验样本的呈现和数据记录均由 ACT-eyelab 眼动仪自带软件自动完成。

2）实验样本。选取如图 1 所示的 4 种实拍明式椅类家具作为实验样本，选取其中 5 种观察角度进行拍照，对不同角度的图片进行随机排列。5 种观察角度的实验样本，见图 3。所有的图片亮度接近，均为白色背景，大小基本一致。

a b c d

图 3 5 种观察角度的实验样本

Fig.3 A sample of five observational angles

3）被试者。被试者 18 人，均为东北林业大学本科生、研究生及教师，其中男 10 人，女 8 人。被试者裸眼视力或矫正视力正常，色觉正常。

4）实验过程。（1）指导被试者进入实验室，在距离显示屏 60 cm 的位置坐下。进行校准，校准成功后开始实验。（2）对被试者呈现实验指导语：“下面请您认真观看实验图片，实验过程中请保持安静，请勿随意移动。”（3）进行练习实验，提示即将开始练习实验。显示器呈现练习图片，要求被试者观看，观看结束后按任意键结束，呈现第二张图片。（4）进行正式实验，提示正式实验即将开始。为被试者提供图片和测试图片，第一种是黑屏图片，每张图片 3 s 浏览时间，以消除视觉暂留现象对研究结果的影响。第二种是明式椅类家具观察角度的图片，每张图片 5 s 浏览时间。图片自动播放，结束后按任意键结束。（5）实验结束，记录并保存数据，让被试者填写个人基本资料表。

2.2.3 SD 法问卷调查分析

人们在接触产品时，会根据自身的知识水平和经验对产品进行直觉判断，即对产品的感性评价。为获取和分析人们对产品的感性评价，更好地把控设计方向，目前主要采用语意差分法进行用户意象的获取。通过广泛的调查，采用二手资料调查法和用户访谈法收集了 100 个有关明式椅类家具造型的基本感性意向词汇，见表 1，制作最初的问卷。

表 1 100 个感性语汇

Tab.1 100 emotional vocabulary

数据指标	100个感性语汇													
感性词汇收集	梦幻	繁复	鲜艳	活泼	流畅	科技	沉闷	干净	华丽	高雅	虚幻	极端	欢快	幻想
	奔放	神圣	平凡	细腻	清新	低沉	含蓄	刚劲	机械	粗俗	纯真	优雅	富贵	轻盈
	柔和	理性	庄严	低调	神秘	优雅	安详	轻浮	动感	优美	浓艳	奢侈	魅力	精巧
	温柔	娇俏	明快	韵味	柔软	典雅	现代	悲伤	呆闷	冷淡	淡雅	可爱	自然	灵气
	高贵	悠然	新颖	精致	知性	前卫	直率	恬静	刺激	保守	污浊	忧郁	稳重	纯粹
	激进	孱弱	轻巧	雅致	质感	安全	秀气	宁静	高尚	清爽	庄重	淳朴	平静	别致
	中庸	简约												

对 100 个感性意象语汇进行筛选，打印成表格，分发给 30 名设计学科教师以及学生对其进行语汇收敛勾选，30 名设计学科教师以及学生对明式椅类家具的印象与了解凭直觉选出 30 个形容词。根据投票结果筛选出 25 个关系更为密切的形容词，见表 2。将筛选之后的 25 个语汇逐一加入反义词，并对意思十分接近的形容词，例如含蓄、低调等进行删减，最终筛选结果，见表 3。

用户通过前期眼动实验，选出明式椅类家具最具代表性的观察角度及造型，并对其进行打分。通过统计学等方法对数据进行分析和研究，从而可以直观化用户对明式椅类家具造型的评价。

表 2　经过筛选后的 25 个感性语汇

Tab.2 25 emotional vocabulary after the screening

数据指标	25个感性词汇							
感性	传统	浑厚	感性	朴素	华丽	高雅	细腻	含蓄
词汇	刚劲	低调	优美	动感	韵味	典雅	自然	灵气
筛选	高贵	精致	雅致	质感	流畅	简约	秀气	淳朴

表 3　最终筛选结果

Tab.3 Final screening results

数据指标	感性形容词对	
最终筛选结果	传统—现代	自然—机械
	朴素—华丽	感性—理性
	高雅—粗俗	动感—静止
	低调—奢华	刚劲—柔和
	简约—复杂	流畅—生硬

3　结果与分析

3.1　眼动跟踪实验结果分析

3.1.1　轨迹图数据分析

选取 4 个被试者对实验样本的眼动轨迹，见图 4，可以看出被试者对样本的观察顺序和关注重点以及位置。图 4 中数字为观察顺序，注视点半径代表着强度，即观察的重点，观察时间越长半径越大。从图 4 中可以看出，被试者的眼动轨迹呈现出顺时针或逆时

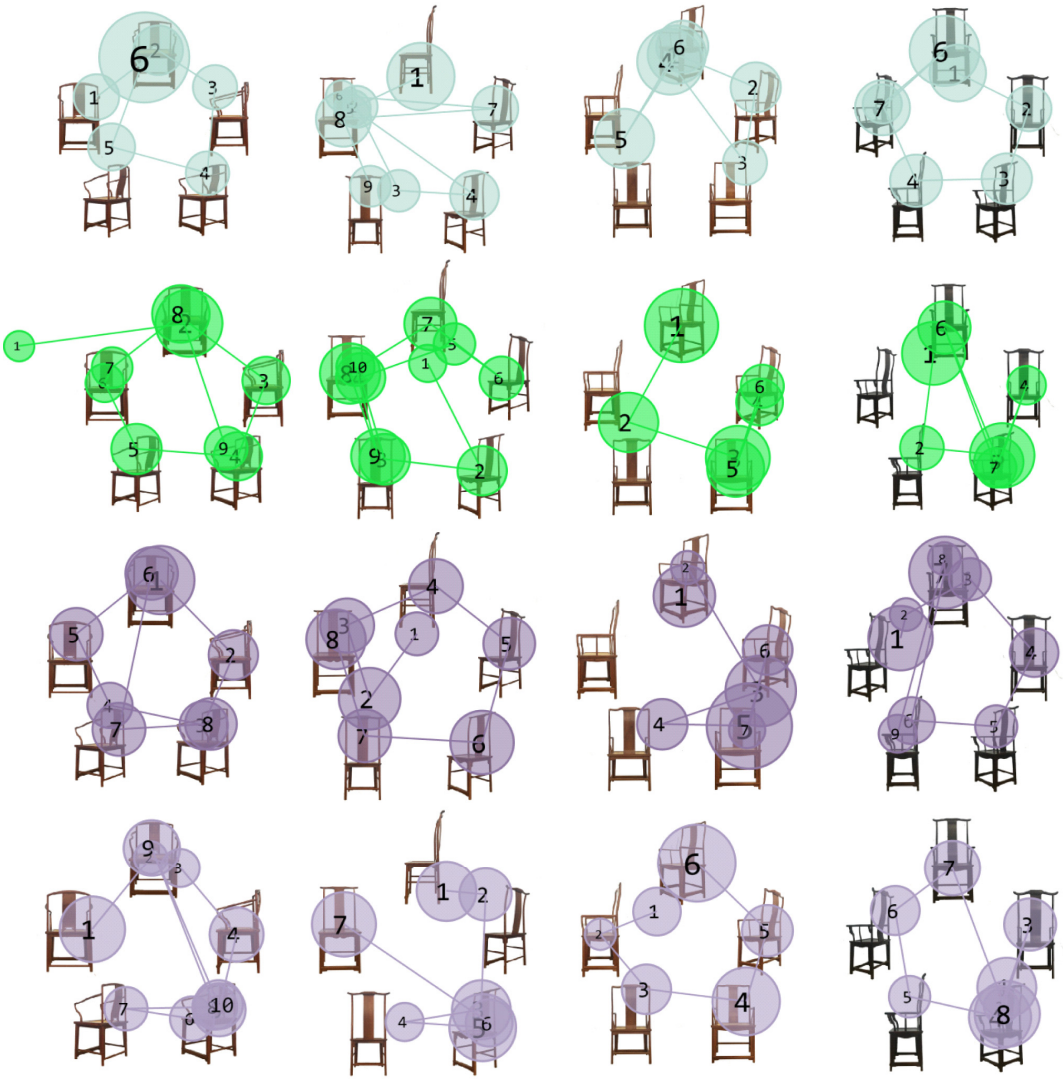

图 4　眼动轨迹

Fig.4 Eye trajectory diagram

针的规律。将 5 种观察角度进行乱序排列能够避免顺序排列带来的实验误差，能够使结果更准确。从注视点半径可以看出，被试者对明式椅类家具的前视图以及侧前视图的关注度远高于其他几个角度。

3.1.2 热点图数据分析

将全部被试者对单一样本的全部眼动实验数据叠加，获得全部被试者对单一样本的眼动热点图，颜色越深代表此区域是关注的集中点，即获得更多的关注次数或关注时间长。所有实验样本的热点输出，见图 5。前视图和侧前视图受关注最多，视觉焦点主要集中在靠背板部分，其他几个角度受到的关注相对较少，其中观察焦点也基本集中于靠背部分。

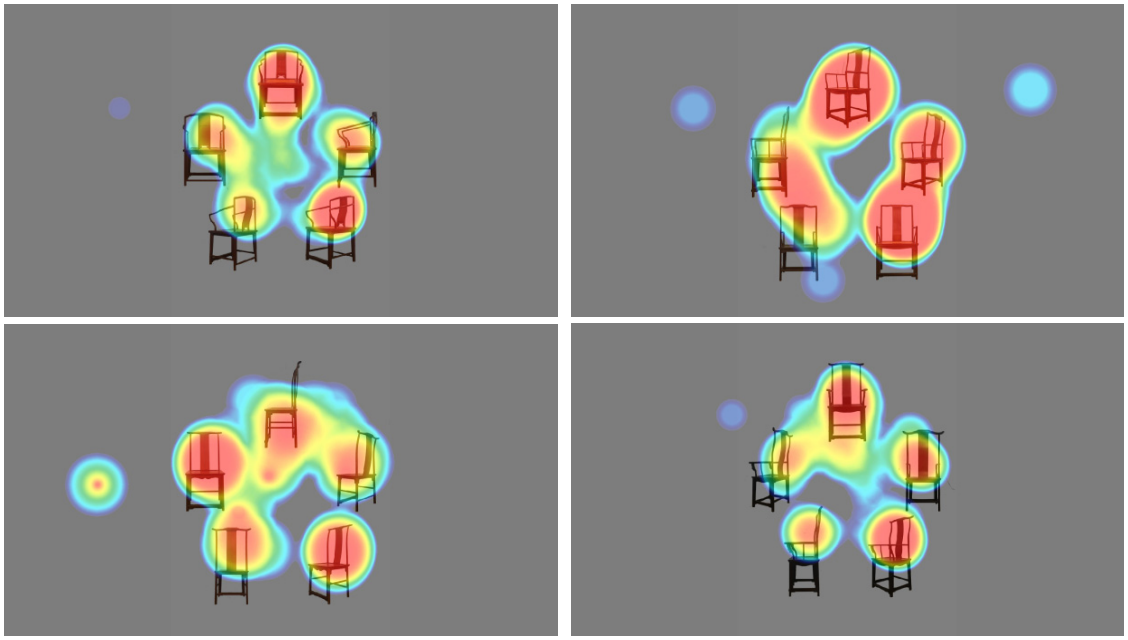

图 5 热点

Fig.5 Hot map

3.1.3 兴趣区域数据分析

分别对 5 种观察角的度实验样本建立兴趣区域，并进行眼动数据的统计分析。兴趣区域见图 6，分别从“至首次进入时间”、“总注视时间”、“总注视次数”几个方面进行统计分析，统计结果，见表 4。

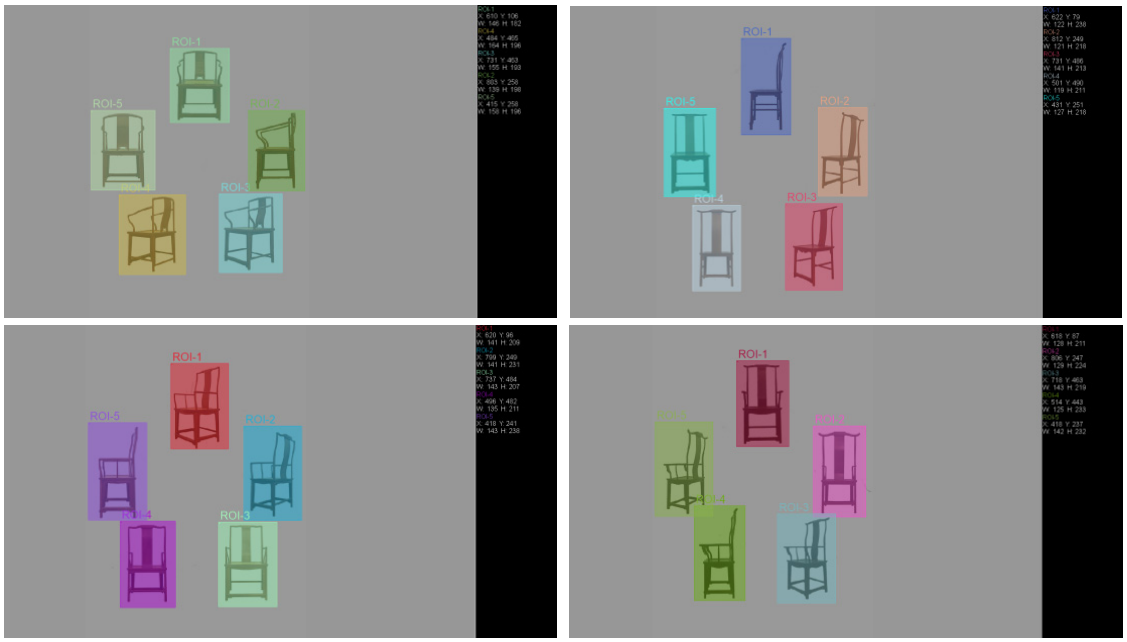

图 6 兴趣区域

Fig.6 Interest area image

表 4　兴趣区域数据统计
Tab.4 Interest area statistics

统计数据		样本1	样本2	样本3	样本4
至首次进入时间	兴趣区1	864.19	817.38	358.44	755.69
	兴趣区2	1761.50	1288.81	1928.75	1549.69
	兴趣区3	2183.62	1746.88	1915.13	1570.13
	兴趣区4	1285.56	1734.06	1311.81	1607.00
	兴趣区5	1121.69	1619.94	1001.63	1443.94
总注视次数	兴趣区1	4.25	3.00	3.94	3.63
	兴趣区2	2.88	2.69	3.06	3.00
	兴趣区3	3.50	3.19	3.50	3.56
	兴趣区4	2.56	2.75	2.31	2.69
	兴趣区5	2.69	3.75	2.63	2.63
总注视时间	兴趣区1	1733.56	733.44	1724.69	1384.81
	兴趣区2	443.38	406.31	618.13	495.25
	兴趣区3	1176.69	975.39	1321.31	1258.81
	兴趣区4	282.31	363.44	133.81	254.88
	兴趣区5	349.69	1218.00	423.88	281.19

由表 4 中数据可知，如图 6 所示“至首次进入时间”都短于位于下方的图片“至首次进入时间”，这与眼动轨迹密切相关。被试者观察图片通常是采用顺时针或逆时针进行观看，因此导致“至首次进入时间”的差异。而“总注视次数“和“总注视时间”，这与被试者对兴趣区域的关注程度密切相关。由表 4 中数据可知，被试者对于“前视图”和”前侧视图”的关注最多，总注视次数和总注视时间均高于其他 3 个角度。综合热点图与兴趣区域数据的分析，发现明式椅类家具最受被试者关注的角度是“前视图”以及“前侧视图”，其中热点图放映出被试者更为关注明式椅类家具的靠背部分，“前视图”和“前侧视图”可以作为语意差异研究的研究样本。

3.2　语意差异法调研结果分析

为了测量明式椅类家具造型在造型联想词中的强弱程度，设计了 7 级语意量表，语意差异法调研问卷见表 5。表 5 中包含根据之前眼动跟踪实验筛选出的实验角度样本。进行问卷调查后将计算的均值一一相连形成折线图，来直观地表达每种测试样本在色彩联想语汇中的强弱程度。

表 5　语意差异法调研问卷
Tab.5 Questionnaire of semantic differences research

图示									
分数		–3	–2	–1	0	1	2	3	
感性形容词对	传统								现代
	朴素								华丽
	高雅								粗俗
	细腻								粗糙
	低调								奢华
	简约								复杂
	自然								机械
	感性								理性
	动感								静止
	刚劲								柔和
	流畅								生硬

在对 SD 调查问卷结果进行统计和分析后，将每个样本对应的造型感性联想强度的均值连成折线，形成明式椅类家具造型感性联想强度折线，见图 7。在折线图量表中，其中两端的–3~–2 和 2~3 定义为显著，–2~–1 和 1~2 被定义为一般，–1~1 定义为不显著。以此为评判标准，从而来评价造型产生的相关联想的强弱程度。

通过对均值结果的分析，发现被试者对明式椅类家具“传统、高雅、简约、自然”的感觉极其强烈，并且会给人带来“朴素、低调、感性、动感、柔和”的感觉。

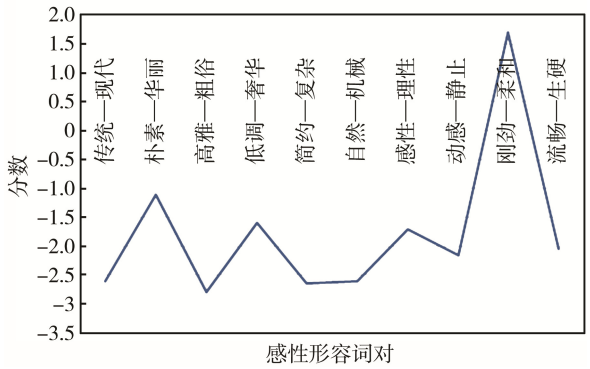

图 7 明式椅类家具造型感性联想强度折线

Fig.7 Furniture of bright type chair modelling perceptual associative strength broken line

4 结语

首先通过眼动跟踪实验对明式椅类家具 4 个样本的 5 个观察角度进行筛选实验，得出 5 个角度中“前视图”和“前侧视图”受到的关注度最高，其中根据热点图分析得出被试者的关注点主要集中在座椅的靠背板部分。接着选取靠背板观察角度更为完整的“前视图”进行 SD 调查问卷分析，得出明式椅类家具会给人带来强烈的“传统、高雅、简约、自然”的感觉。本次研究通过主观分析和客观实验相结合的方法进行研究，希望为明式家具的研究提供一种新的思路和方法。

参考文献：

[1] 赵林红. 明清苏式传统座椅研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2012.
ZHAO Lin-hong. Research on the Su-style Chairs of Ming and Qing Dynasty[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2012.

[2] 宋玉英. 明式椅类家具的空间构成形式研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2010.
SONG Yu-ying. Research of Space Composition Modality on Chairs' of the Ming-style Furniture[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2010.

[3] 左清华. 明式椅类家具形式美的分析研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2010.
ZUO Qing-hua. Analysis of form Aesthetics of Ming-style Chair[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2010.

[4] 莫沃佳. 明式座椅的造型分析及其应用之研究[D]. 无锡: 江南大学, 2006.
MO Wo-jia. The Study on the Analysis of Ming Style Chairs Form and Application in Modern Times[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2006.

[5] 邹伟华. 官帽椅形式与装饰意义的研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2006.
ZOU Wei-hua. The Research on Modal and Decorative Meaning of the Officer's Cap Chair[D]. Changsha: Central South University of Forestry and Technology, 2006.

[6] 肖秀英. 明式圈椅的设计研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2008.
XIAO Xiu-ying. Design Study on Ming Style Round-backed Armchair[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2008.

[7] 王培培. 明式座椅的审美文化研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2009.
WANG Pei-pei. A Study about Aesthetics Culture of Ming Chairs[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2009.

[8] 邱志涛. 明式座椅中的肢体和谐[J]. 家具与室内装饰, 2006(1): 16—19.
QIU Zhi-tao. Physical Harmony of Ming Style Chairs [J]. Furniture & Interior Design, 2006(1): 16—19.

[9] 傅毅, 李响. 明式座椅中人体工学的体现[J]. 设计, 2016(3): 118—119.
Fu Yi, Li Xiang. Ergonomics in Chairs of the Ming Dynasties[J]. Design, 2016(3): 118—119.

[10] 李德君. 基于符号学的明式椅类家具研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2009.
LI De-jun. Based on the Semiotics of the Ming-style Chairs Furniture Category[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2009.

[11] 张泽健. 明式椅子与北欧椅子的比较研究[D]. 无锡: 江南大学, 2009.
ZHANG Ze-jian. Comparative Study on the Chair of Ming-style and Nordic[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2009.

[12] 陈璐, 赵小矛. 包豪斯家具与明式家具的美学趋同性探究[J]. 家具与室内装饰, 2011(1): 20—21.
CHEN Lu, ZHAO Xiao-mao. The Exploration of the Aesthetic Homoplasy about Bauhaus Furniture and Ming-style Furniture[J]. Furniture & Interior Design, 2011(1): 20—21.

[13] DJAMASBI S, SIEGEL M, TULLIS T, et al. Efficiency, Trust, and Visual Appeal: Usability Testing through Eye Tracking[C]//Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, 2010: 1—10.