

基于 CiteSpace 的国内家具设计研究态势可视化分析

周橙旻, 赵晗肖, 张玉荣
(南京林业大学, 南京 210037)

摘要: **目的** 分析国内近 5 年家具设计研究态势, 总结未来家具设计教育及学科研究发展方向。**方法** 以 CNKI 收录的 2015—2019 年家具设计相关文献作为数据源, 使用科学计量学方法和 CiteSpace 软件进行知识图谱绘制, 可视化辅助数据呈现, 分析文献的研究机构、作者和关键词以探析近 5 年家具设计研究的热点和发展动态。**结论** 有关家具设计研究发展平稳, 研究机构种类单一, 以高校为主, 机构间合作较少; 作者合作是以导师为中心的团队合作为主; 研究热点有 7 个聚类, 研究除了关注家具和设计方法本身, 现代家具、实木家具和情感也是研究热点, 此外文献普遍关注家具结构; 根据关键词聚类分析和研究机构与作者合作网络, 国内有关家具设计的研究缺少跨学科和跨高校的合作, 未来家具设计领域想要获得突破进展需要向国内外相关学科领域拓展、跨学科交叉发展和产业跨界整合资源。

关键词: 家具设计; Citespace; 研究热点; 可视化分析

中图分类号: TB472; TS664 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)18-0232-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.18.027

Visual Analysis of Domestic Furniture Design Research Situation Based on CiteSpace

ZHOU Cheng-min, ZHAO Han-xiao, ZHANG Yu-rong
(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

ABSTRACT: This paper aims to analyze the research situation of furniture design in China in recent five years. Summarize the development direction of furniture design education and research. Based on the relevant literature of furniture design from 2015 to 2019 collected by CNKI as the data source, this paper uses scientometrics method and CiteSpace software to draw knowledge map, visually assist data presentation, and analyze the research institutions, authors and keywords of the literature, so as to explore the hot spots and development trends of furniture design research in recent five years. The development of furniture design research is stable, the types of research institutions are single, and the cooperation between institutions is less; the cooperation between authors is mainly team cooperation with tutors as the center; there are seven clusters of research hotspots. In addition to focusing on furniture and design methods, modern furniture, solid wood furniture and emotion are also research hotspots. In addition, the literature generally focuses on furniture structure; according to the cluster analysis of key words and cooperation network between research institutions and authors, domestic research on furniture design is lack of interdisciplinary and cross-university cooperation, which needs to be broken if we want to make breakthroughs in the field of furniture design in the future.

KEY WORDS: furniture design; CiteSpace; research hotspot; visual analysis

国内有关家具设计的研究始于 20 世纪 80 年代, 2000 年后开始逐步兴起。20 世纪 80 年代末在高校中出现家具设计的相关专业, 之后家具设计相关专业在

农林、轻工类和美术类院校中相继开设, 有关家具设计的研究与家具设计类专业的发展亦步亦趋相互见证, 今日有关家具设计的研究成果也多出自这些院

收稿日期: 2021-06-02

基金项目: 2020 年江苏省研究生“国际智慧康养家具设计与工程”项目(20200227); 南京林业大学生态康养家居产学研用国际合作联合实验室项目(2020004)

作者简介: 周橙旻(1978—), 女, 江苏人, 博士生, 南京林业大学副教授, 主要研究方向为家具设计与工程、工业设计工程。

校。因此,厘清国内近年的家具设计发展现状有助于评估我国家具行业高等教育现状,帮助研究者获悉研究热点和研究现状,分析家具设计领域研究发展的局限之处并促进我国家具设计学科理论与方法的后续突破和创新。本研究使用科学计量法进行知识图谱绘制,探究近 5 年家具设计的研究态势情况。

1 数据来源及研究方法

1.1 数据来源

本研究数据来源于 CNKI 期刊数据库,为保证文献数据的权威和研究价值,检索并将文献来源限定在 SCI 来源期刊、EI 来源期刊、核心期刊、CSSCI 期刊。数据采集时间为 2020 年 4 月 22 日。检索条件为:主题为“家具设计”,年份为 2015—2019 (由于数据采集时 2020 年文献尚未统计完全,故选择截至 2019 年的近 5 年文献作为分析对象),共得到文献 556 篇。剔除其中与研究相关度低的文章 45 篇(包括招商、学科或专业介绍、新闻报道、展会会议、政府或协会项目发布、作品展和撤稿类文章),共得到有效文献 511 篇。

1.2 可视化方法与数据处理

本研究数据可视化软件为 CiteSpace V 5.6 版本软件,是由陈超美博士为主导开发的引文可视化软件^[1],用于分析家具设计近 5 年的研究网络结构与演

化趋势。本研究对家具设计近 5 年文献的机构、作者合作和关键词进行信息可视化并绘制知识图谱^[2]。文献通过 CNKI 数据平台导出 Refworks 文本数据,利用 CiteSpace V 对数据格式进行预处理,之后对数据分析进行设置。Time Slicing=from 2015 to 2019, Years Per Slice=1 (时区选择与文献数据对应的 2015—2019 年,将时间切片设置为 1); Node Types=author or institution or keyword (可视化分析的节点类型根据分析内容依次为作者、机构和关键词),Top N=50, Top N%=20% (选取每个时间切片中被引最多或频次最高的术语或文献)。最后按照设置对文献数据生成静态聚类可视化图表并对图表进行调整,保证其可读性。

2 文献的可视化分析

2.1 研究机构分析

分析家具设计的研究机构可以了解在此领域内处于前沿地位的研究机构,使学者对家具设计领域内研究态势、产业内合作或理论技术有了解和认同^[3]。根据研究机构对文献数据进行从高到低排序再将其导入 CiteSpace 中绘制机构合作图谱,见图 1。图中节点代表研究机构,连线代表机构间的合作和合作频次,节点和连线颜色表示时间。数据表明家具设计的研究机构共 57 个,网络密度值仅为 0.013 2,机构之间合作程度不高。研究机构以高校为主,高校中以农林大学居多。按照引用计数排名,排名前十发文机构



图 1 家具设计研究机构共现图谱

Fig.1 Co-occurrence mapping of research institutions about furniture design

全部为高职院校,其中6个为林业大学或所属大学为林业大学的学院。按照爆发性(见表1)看^[4],最突出的是南京林业大学家具与工业设计学院和南京林业大学家居与工业设计学院,两者为同一机构,为了适应家居行业的发展,于2016年由前者改名为后者^[5]。

南京林业大学研究内容主要涉及实木家具、定制家具、家具制造、儿童家具和传统家具研究或传统文化在家具设计中的应用;中南林业科技大学关于竹家具的研究丰富,此外还有涉及日式家具和设计思想在家具中应用的相关研究;北京林业大学相较前两者研究重点侧重新材料在家具设计中的应用。

1) 引用计数。引用计数排名为Citespace中显示结果,见表2,其中“南京林业大学家居与工业设计学院”和“南京林业大学家具与工业设计学院”为同一机构不同时期的名称,且同属“南京林业大学”。按引用计数排名表有3所机构(高校)引用计数大于10,最高的是南京林业大学,包括以学院为单位的发文引用计数总计为59;其次是中南林业科技大学,包括以学院为单位的发文引用计数总计为41;第三名是北京林业大学,引用计数为14。其中属于南京林业大学(包括以学院为单位的文章)的发文量占总发文量的11.5%,中南林业科技大学(包括以学院为单位的文章)的发文量占总发文量的8%。

2) 中心性。按中心性排名结果见表3。有3个机构中心性大于2,最高的是集群1中的南京林业大学,中心性为6。第二个是集群2中的中南林业科技大学,中心性是4。第三个是集群1中的(南京林业大学家居与工业设计学院),中心是3。

3) 合作网络。从上图可知有4个较为明显的合作网络,以南京林业大学为中心的合作网络、以中南林业科技大学为中心的合作网络、以南京林业大学家居与工业设计学院为中心的合作网络和以北京林业大学为中心的合作网络。合作主要局限在不同大学或院系之间,图谱中如“宜华生活科技股份有限公司”和“中南林业科技大学湖南省绿色家居工程技术研究中心”的企业机构或研究机构较少,但从其节点和连线(连线表示合作关系,粗细表示频次)的颜色为黄色可知,有关家具设计的研究早年并不十分重视教学和研究的产学研合作,多以院校为主导,但自2019年这类机构开始突显并出现产学研合作所产成果,也可见我国倡导教学以致用和理论实践结合的趋势。

2.2 发文作者合作网络分析

使用CiteSpace生成家具设计近5年文献作者合作关系图谱见图2,此图谱可见作者合作关系和其与所属机构在家具设计领域的学术地位。图谱数据为N=169 E=76 Density=0.005 4(图中节点和连线仅为部分),共169个节点代表文献作者,作者的节点半径与发文量呈正相关;76条节点间连线表示作者间的合作关系,线条粗细表示合作频繁程度,连线的颜色

表 1 按爆发性排名的研究机构
Tab.1 The top ranked item by bursts

bursts	references	cluster
2.38	南京林业大学家具与工业设计学院	1
2.22	南京林业大学家居与工业设计学院	1

注:结果为Citespace进行知识图谱绘制过程中产生的客观结果而非作者分析结果。

表 2 按引用计数排名的研究机构
Tab.2 The top ranked item by citation counts

citation counts	references	cluster
33	南京林业大学	1
32	中南林业科技大学	2
18	南京林业大学家居与工业设计学院	1
14	北京林业大学	2
10	内蒙古农业大学职业技术学院	0
10	华南农业大学	2
9	中南林业科技大学家具与艺术设计学院	1
8	南京林业大学家具与工业设计学院	1
4	江汉大学设计学院	0
4	东莞职业技术学院	3

注:结果为Citespace进行知识图谱绘制过程中产生的客观结果而非作者分析结果。

表 3 按中心性排名的研究机构
Tab.3 The top ranked item by centrality

centrality	references	cluster
6	南京林业大学	1
4	中南林业科技大学	2
3	南京林业大学家居与工业设计学院	1
2	华南农业大学	2
2	西南林业大学	0
2	广东石油化工学院	0
2	Nanjing Forestry University	0
2	宜华生活科技股份有限公司	0
2	广东省先进家居产业研究院	0
2	东华大学环境艺术设计研究院	0

注:结果为Citespace进行知识图谱绘制过程中产生的客观结果而非作者分析结果。

越深表示作者间建立合作的时间越早^[6]。从发文数量看,最高个人发文量为24篇,发文量大于等于5篇的作者有8位,根据美国科学学家D.普赖斯在文献计量学领域提出的核心作者最低发文篇数公式 $M=0.749(N_{max})^{1/2}$ ^[7], $M=8.988$,故满足核心作者条件即发文量大于等于9篇的作者有3位,也分别是3个主要合作关系网的中心作者。3位核心作者发文量共42篇,占总发文量的8.2%,拥有1~3篇发文量的作者

占 90.5%。作者间合作以团队为主,通常以导师为合作关系网的中心,但是不同团队之间合作关系并不紧密,作者之间和团队之间的学术关联和互引关系都较为分散。综上,数据反映了国内家具设计研究者集中性较低。

2.3 关键词分析

2.3.1 关键词共现分析

通过对 511 篇家居设计文献的关键词进行共现分析,可以探索有关家具设计领域内的研究热点和重

点话题,并有利于分析家具设计研究的话题演变历程。利用 CiteSpace 对家具设计文献生成关键词共现网络后筛选出的频次大于 4 的 25 个关键词,除去与文献分析主题高度相似或一致的 3 个关键词(“家具设计”“家具”“设计”),高亮显示的“创新设计”“传统文化”和“结构设计”为中心性(大于 0.1)较高的共现关系突出的关键词,代表了家具设计领域内研究的中心话题见图 3。从关键词出现频次分析,见表 4,创新设计、儿童家具、城市家具和明式家具为家具设计的热点研究。

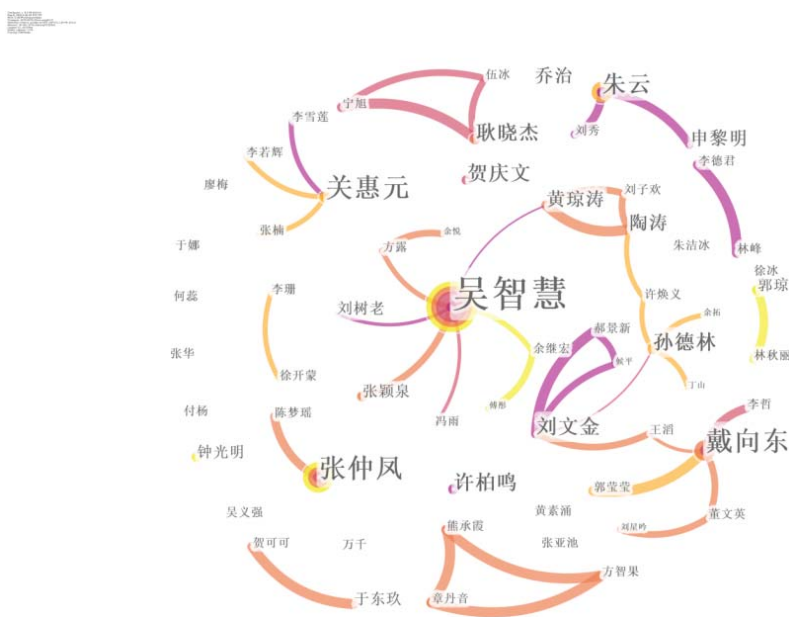


图2 作者合作关系图谱

Fig.2 The visualization diagram of author cooperation

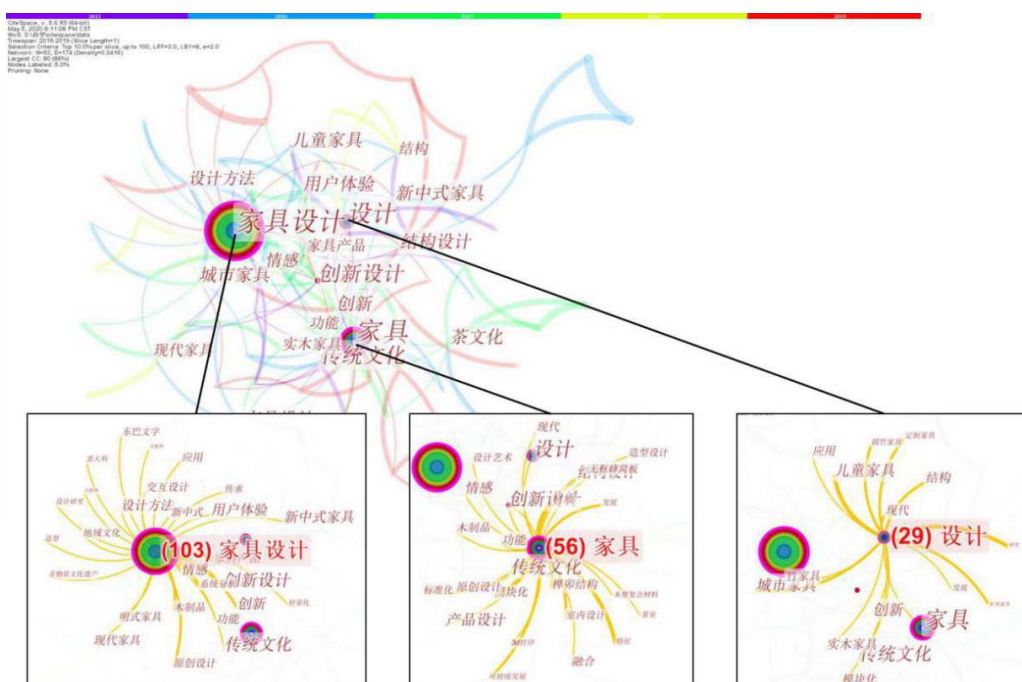


图3 家具设计关键词共现图谱

Fig.3 Co-occurrence mapping of keywords about furniture design

表 4 家具设计关键词频次统计表
Tab.4 Citation counts table of keywords about furniture design

序号	关键词	频次	中心性	首现年份	序号	关键词	频次	中心性	首现年份
1	家具设计	103	0.51	2015	14	现代家具设计	7	0.02	2017
2	家具	56	0.53	2015	15	茶文化	7	0.07	2016
3	设计	29	0.25	2015	16	用户体验	7	0.02	2016
4	创新设计	23	0.14	2015	17	重组竹	6	0.08	2015
5	儿童家具	18	0.03	2015	18	木制品	6	0.01	2015
6	城市家具	15	0.05	2015	19	结构	6	0.01	2015
7	明式家具	14	0.04	2015	20	实木家具	6	0.02	2016
8	产品设计	12	0.08	2016	21	竹家具	6	0.01	2017
9	传统文化	10	0.17	2015	22	家具产品	6	0.04	2015
10	设计方法	9	0.02	2015	23	新中式家具	5	0.09	2016
11	创新	9	0.07	2017	24	现代家具	5	0.04	2016
12	应用	8	0.05	2015	25	新中式	5	0.00	2017
13	结构设计	8	0.11	2015					

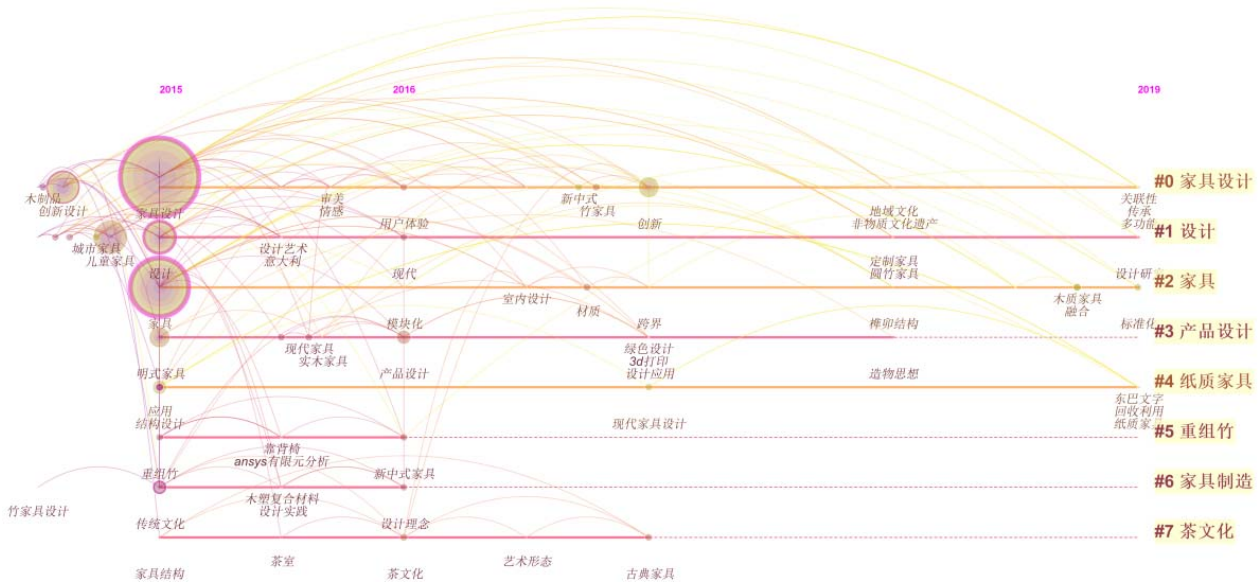


图 4 家具设计关键词时间线图
Fig.4 The timeline view mapping of keywords about furniture design

2.3.2 关键词聚类分析

利用 CiteSpace 使用 LLR 算法生成关键词聚类后制作关键词时间线视图, 见图 4。关于“家具设计”文献关键词聚类标签共 7 个, 此聚类视图 Q 值为 0.487 6 (Q 值为模块值, $Q>0.3$ 时表示聚类结构显著), 按照聚类标签顺序每一聚类 S 值分别为 0.725、0.706、0.654、0.779、0.923、0.899、0.859、0.955 (S 值 silhouette 为轮廓值, 当 $S>0.5$ 聚类结果较为可信) [8]。综上此关键词聚类结果较优。

聚类“#0 家具设计”中的高频关键词除家具设计外有“创新设计”“木制品”“创新”“竹家具”“用户体验”, 这些关键词反映了目前的研究热点, 其中中心性大于 0.1 的关键词为“创新设计”, 中心性值为 0.14, 表明了创新设计不仅是家具设计领域中的研

究热点, 也具有较强的影响力, 联系聚类中的“原创设计”和“创新”不难发现研究强调创新和原创, 这也是发展中国创造的缩影。此外, 根据聚类中的其他关键可得到我国有关家具设计研究的方向和具有我国特征的家具设计偏好。与材料有关的关键词涉及竹、木等中国偏爱的天然材料, 与西方多研究软体家具不同; 在风格方面, “新中式”无论频次还是中心性均较低, 可见其已非研究热点; 关键词“非遗”“传承”等词都符合我国国家政策和社会热点。聚类“#1 设计”中高频关键词有“设计”“儿童家具”“结构”“设计方法”“城市家具”“家具产品”。聚类“#2 家具”中的关键词除“家具”外, “榫卯结构”“标准化”“模块化”和“跨界”较高频。聚类“#3 产品设计”中的高频关键词为“明式家具”“产品设计”“实木家

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2015 - 2019
重组竹	2015	1.7074	2015	2016	
家具产品	2015	1.7074	2015	2016	
现代家具	2015	1.1773	2016	2017	
审美	2015	0.9396	2016	2017	
情感	2015	0.9396	2016	2017	
创新	2015	0.972	2017	2019	
实木家具	2015	0.6121	2017	2019	

图 5 家具设计文献突变性关键词图谱

Fig.5 Keywords with the strongest citation bursts about furniture design

具”和“现代家具”。聚类“#4 纸质家具”中“结构设计”“应用”和“现代家具”为高频关键词。聚类“#5 重组竹”中“新中式家具”和“重组竹”为高频关键词。聚类“#6 家具制造”中“传统文化”和“设计理念”为高频关键词，虽然没有体现在关键词中，但家具制造研究也多与管理模式、数字化等相关^[8-9]。聚类“#7 茶文化”中“茶文化”和“家具结构”为高频关键词。不同聚类虽然研究方向不同，但是结构始终是不同家具设计方向均会考虑到的话题，现代家具也是家具设计近年的热点关注。

2.3.3 关键词突显

为了解家具设计在近 5 年的研究热点的演变，本研究使用关键词突显的方式进行可视化的分析。CiteSpace 绘制 2015—2019 年有关家具设计文献关键词突显排名中的突变率最高的 7 个关键词，见图 5。每一个小矩形代表一个年份，红色加粗的矩形是该关键词出现突显变化的年份。突显的关键词为突变词（Burstterm），是指在某一时间段内该关键词的词频贡献陡增。在高频关键词分析的基础上关注关键词突显变化，可以获悉家具设计领域不同时间段内研究热点的变化和不同研究方向的变化趋势。

2015—2019 年，有关家具设计的研究总体上可分为三个阶段。第一阶段为 2015—2016 年，研究热点为重组竹和家具产品。第二阶段为 2016—2017 年，2016 年开始关于现代家具和情感、审美的研究增多，关注现代人生活方式和情感化设计逐渐成为研究重点。第三阶段为 2017—2019 年，2017 年开始创新和实木家具成为研究热点，这和中国靠科技创新和设计改变外界对“中国制造”的固有印象的大趋势有关，而我国的家具设计与制造业逐渐探索出适合现代人的家具，从生产链下游向上游转移，在家具造型、材质等各方面获得创新突破^[10]。国内也有有关智能家具的研究与创新设计以及专利成果，但是在高校内和文献中少有体现，在万物互联时代，基于物联网的家具设计可以带动为特殊人群的家具设计发展，促进家具在“康养”和“医养”环境下的应用^[11-12]。

3 研究结论

通过对家具设计近 5 年研究文献发展进行知识

图谱分析，主要结果如下：

第一，近 5 年家具设计研究总体发展较为平稳，没有突破性的改变。

第二，研究机构以高校为主，农林类院校的家具设计相关院系对家具设计研究较多。作者之间的合作多为以导师为中心的团队合作，这与研究机构多为高校有关，不同作者之间和不同团队之间合作不紧密，且核心作者比例小。家具设计领域内缺少跨学科和跨高校的合作，设计方法和研究思路无法得到突破和扩展，顺应时代未来高校教育和研究应当突破这一局限。

第三，总体看有关家具设计的热点研究内容的动态变化基本与“设计”的发展走向相关，且基本跟随国家发展和政策走向。但有关家具设计研究现阶段仍有不足，主要表现在研究机构单一，缺乏产学研研究关系，说明从理论研究走向实际运用仍有一定距离。

第四，家具设计的关键词并非能完全展示家具设计的研究热点和走向，很多文章均会在设计研究中关注绿色设计、可持续设计、情感化设计（或个性化和关怀设计）以及传统文化^[13-15]，但是这些内容并没有都体现在关键词中，也侧面说明了虽然研究家具设计的作者关注了这些方面，但针对这些问题进行深入具体研究甚少。此外有关“互联网+”时代、智能制造、智能家居和物联网等研究在家具和家居设计中也为讨论热点^[16]，但关于智能家居及相关技术的研究较多而涉及智能家具的研究较少，有关智能方面的家具设计大多在文章中停留在“提及”或“展望”的阶段。智能时代为家具设计带来了新的思路，创新发展同时应有效创新传承中国传统文化。

参考文献：

- [1] 张凯, 朱博伟. 包容性设计研究进展、热点与趋势[J]. 包装工程, 2021, 42(2): 64-69.
ZHANG Kai, ZHU Bo-wei. Research Progress, Hot-spots and Development Trend of Inclusive Design[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(2): 64-69.
- [2] 王勇超, 罗胜文, 杨英宝, 等. 知识图谱可视化综述[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2019, 31(10): 1666-1676.
WANG Yong-chao, LUO Sheng-wen, YANG Ying-bao, et al. A Survey on Knowledge Graph Visualization[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2019, 31(10): 1666-1676.
- [3] XU Z L, SHENG Y P, HE L R, et al. Review on Knowledge Graph Techniques[J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 2016, 45(4): 589-606.
- [4] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
CHEN Yue, CHEN Chao-mei, LIU Ze-yuan, et al. The Methodology Function of CiteSpace Mapping Knowl-

- edge Domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242-253.
- [5] 吴智慧. 再谈我国高等教育家具专业和学科的形成与发展[J]. 家具, 2019, 40(3): 1-6.
WU Zhi-hui. Talk about the Foundation and Development of Furniture Major Discipline in Chinese Higher Education[J]. Furniture, 2019, 40(3): 1-6.
- [6] CHEN C. CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [7] 普赖斯. 小科学, 大科学[M]. 新加坡: 世界科学社, 1982.
PRICE. Little Science, Big Science[M]. Singapore: World Scientific Publishing House, 1982.
- [8] ROUSSEUW P J. Silhouettes: A Graphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis[J]. Journal of Computational & Applied Mathematics, 1987, 20(20): 53-65.
- [9] 李若辉, 关惠元, 吴智慧. 我国家具制造企业设计创新管理模式研究[J]. 林产工业, 2018, 45(1): 3-7.
LI Ruo-hui, GUAN Hui-yuan, WU Zhi-hui. Study on Design Innovative Management Mode in Chinese Furniture Manufacturing Enterprises[J]. China Forest Products Industry, 2018, 45(1): 3-7.
- [10] 郁舒兰, 尹晓惠, 刘艳阳, 等. 面向家具企业的数字化软件工具选型[J]. 家具, 2019, 40(6): 91-94.
YU Shu-lan, YIN Xiao-hui, LIU Yan-yang, et al. Selection of Digital Software Tools for Furniture Enterprises[J]. Furniture, 2019, 40(6): 91-94.
- [11] 胡文刚, 关惠元. 有限元法在实木榫接合家具结构设计中的应用[J]. 世界林业研究, 2020, 33(5): 65-69.
HU Wen-gang, GUAN Hui-yuan. Structure Design of Mortise-and-Tenon Joint Solid Wood Furniture Based on Finite Element Method[J]. World Forestry Research, 2020, 33(5): 65-69.
- [12] FUNDERBURK L L, CARDACI T, FINK A, et al. Healthy Behaviors through Behavioral Design-Obesity Prevention[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(14): 5049.
- [13] ROBERT F, ONDREJ K, PETRA M, et al. Commercial ICT Smart Solutions for the Elderly: State of the Art and Future Challenges in the Smart Furniture Sector[J]. Electronics, 2020, 9(1): 25-26.
- [14] 刘祎, 吴智慧, 徐伟. 生命周期评价在家具行业的应用[J]. 世界林业研究, 2019, 32(2): 56-60.
LIU Yi, WU Zhi-hui, XU Wei. Review of the Application of Life Cycle Assessment to Furniture Industry[J]. World Forestry Research, 2019, 32(2): 56-60.
- [15] 王硕, 陈璐, 吴智慧. 绿色设计在家具结构创新设计中的应用研究[J]. 工业设计, 2019(11): 101-102.
WANG Shuo, CHEN Lu, WU Zhi-hui. Application of Green Design Concept in Furniture Structure Design[J]. Industrial Design, 2019(11): 101-102.
- [16] 吴智慧, 张雪颖, 徐伟, 等. 智能家具的研究现状与发展趋势[J]. 林产工业, 2017, 44(5): 5-8.
WU Zhi-hui, ZHANG Xue-ying, XU Wei, et al. Research Progress and Development Trend of Intelligent Furniture[J]. China Forest Products Industry, 2017, 44(5): 5-8.