

色彩调和国际研究热点的可视化分析

陈于书

(南京林业大学 家居与工业设计学院, 南京 210037)

摘要: **目的** 对国际色彩调和领域的研究现状与进展进行梳理与分析, 为后续研究、设计实践提供依据。**方法** 使用 CiteSpace 5.8.R 3 软件, 以 2001—2021 年 Web of Science 数据库核心合集集中的 515 篇文献为样本, 采用科学知识图谱分析法, 分析色彩调和的国际热点主题和研究趋势。**结果** 2001—2021 年, 每年发文量与被引频次均呈波动上升趋势; Lichen Ou 与 Antal Nemcsics 同时是高发文作者、高被引作者以及高被引文献作者; 匈牙利布达佩斯技术与经济大学、英国利兹大学、台湾成功大学与台湾科技大学为排名前四的发文机构; 美国、中国、英国与中国台湾为排名前四的发文地区; 研究领域的主题聚类效果明显, 热点主题主要集中在色彩调和的数学模型、色彩情绪与色彩偏好、色彩调和的美度计算三个方面; 2019 年以前的研究前沿为色彩体系, 色彩模型为最新研究前沿。**结论** 色彩调和领域逐渐受到学者关注; 学术团队的组建对学术产出与学术影响力起到重要的推进作用; 中国大陆在该领域的学术影响力有待进一步提升。

关键词: 色彩调和; 可视化; 研究现状; 知识图谱; CiteSpace

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)06-0250-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.06.027

Visualized Analysis on International Research Hotspot of Color Harmony

CHEN Yu-shu

(College of Furnishing and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

ABSTRACT: The work aims to analyze the status and progress of the international field of color harmony to provide a basis for further research and design practice. Based on the software Citespace 5.8.R.3, 515 research articles of Web of Science core database from 2001 to 2021 were used as data samples to analyze the international research hot topics and trends of color harmony through the mapping knowledge domains. It was found that the number of research articles issued and the frequency of citations every year had a trend of fluctuating growth from 2001 to 2021. According to the number of their research articles issued and cited, Lichen Ou and Antal Nemcsics were the leading academic authors. According to the number of their research articles issued, Budapest University of Technology & Economics, University of Leeds, National Cheng Kung University and National Taiwan University of Science & Technology were top 4 institutions; and USA, China, England and Taiwan were top 4 countries or regions. The term-based clustering was much better. The field mainly consisted of three hot subjects: mathematical model of color harmony, color emotion and preference, and aesthetic measurement. The color system was the research frontier before 2019, while the color model was the current of the field of color harmony. In conclusion, the field of color harmony gradually attracts the attention of scholars. The building of an academic team is very important to academic output and academic influence. The academic influence of the People's Republic of China needs to be improved greatly.

KEY WORDS: color harmony; visualization; research hotspot; mapping knowledge domains; CiteSpace

收稿日期: 2022-10-11

基金项目: 国家重点研发计划资助 (2017YFD00104)

作者简介: 陈于书 (1972—), 女, 教授, 主要研究方向为家具设计与工程。

色彩调和,是指两种或两种以上的色彩,有秩序、协调、和谐地组织在一起,能让人心情愉悦、欢喜满足的色彩搭配^[1]。随着社会的进展与人们对美好生活的更高期待,这种探寻美的本质的研究显得尤为迫切。

1666 年,牛顿发现光谱拉开了西方色彩调和研究的序幕。20 世纪以来,国际上对色彩调和领域展开了一系列定性定量的系统性研究,形成了各自的色彩应用体系,其中最具代表性的有德国的奥斯特瓦德、美国的孟塞尔、潘通、瑞典的 NCS、日本的 PCCS、国际照明委员会的 CIE 等。如今,人们在享用这些研究成果的同时,也正面临这些知识产权垄断的情况,因为这些色彩体系的话语权均掌握在他人之手,标准与规则也是别人制定的。

从本质上看,色彩调和就是探究色彩搭配的审美问题,即关系到人类的感性问题。对于色彩调和,中国人有着与他国不同的审美观,因此,研究中国特色的色彩调和理论,并自主开发具有中国特色的色彩标准体系具有十分重要的意义^[1]。

基于这样的背景,本研究借助 Citespace 软件系统归纳国际色彩调和领域的研究动态,为广大学者开展色彩调和的后续研究、构建色彩调和领域的学术共同体、提升学术影响力、设计实践提供有益的借鉴和参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

本研究的数据来源于 Web of Science 数据库核心合集,检索时间为 2022 年 2 月 6 日。检索表达式设定为“主题=color harmony”或“主题=colour harmony”,不限时间,共检索得到 2001—2022 年的 546 篇文献(未检索到 2000 年以前的文献)。之后,在文献类型中勾选“论文”“会议录论文”“综述论文”“在线发表”,忽略“会议摘要”“书籍评论”“社论材料”

“书籍章节”“修订”;在出版年中勾选除“2022”以外的所有年份;语种勾选“English”,最终精炼得到 515 篇文献数据,时间跨度为 2001—2021 年。本研究将此 515 条文献数据作为研究对象。

1.2 研究方法

本研究以色彩调和相关文献为研究对象,将检索到的文献原始数据导入 Citespace 软件,时间参数设置为 2001—2021 年,Year Per Slice 设置为 1。基于文献计量学方法,运用信息可视化软件 Citespace(版本 5.8.R3)绘制色彩调和科学知识图谱,深入考察国际色彩调和领域研究成果的时间分布、核心作者与重要引文、核心机构与国家/地区,揭示色彩调和领域的热点主题与研究趋势。

2 结果与分析

2.1 时间分布

使用文献计量法分析色彩调和领域发展历程,根据文献数量变化和时序规律统计分析,可以揭示色彩调和领域的发展概况,预测其研究前景^[2]。以 Web of Science 数据库核心合集为数据统计来源,通过对 2001—2021 年色彩调和研究领域发表的期刊论文发文数量与被引频次的统计分析,可以发现每年发文量与被引频次均呈波动上升趋势,见图 1。该领域年均发文 24.52 篇,年均被引 220.62 次,篇均被引 9.09 次。

根据主题词“color harmony (colour harmony)”检索所得信息,反映出虽然关于色彩调和的研究已经有一个多世纪,但相比其他研究领域,该领域研究文献发表成果却少之又少,需要更多的学者增加此方面的投入。从本研究的统计数据看,2001—2010 年,色彩调和的研究文献还较少,年均发文 12 篇;2011—2020 年,发文量达到巅峰,年均发文达 36.8 篇;2021 年回落到 27 篇,可能受全球新冠疫情的影响,具体

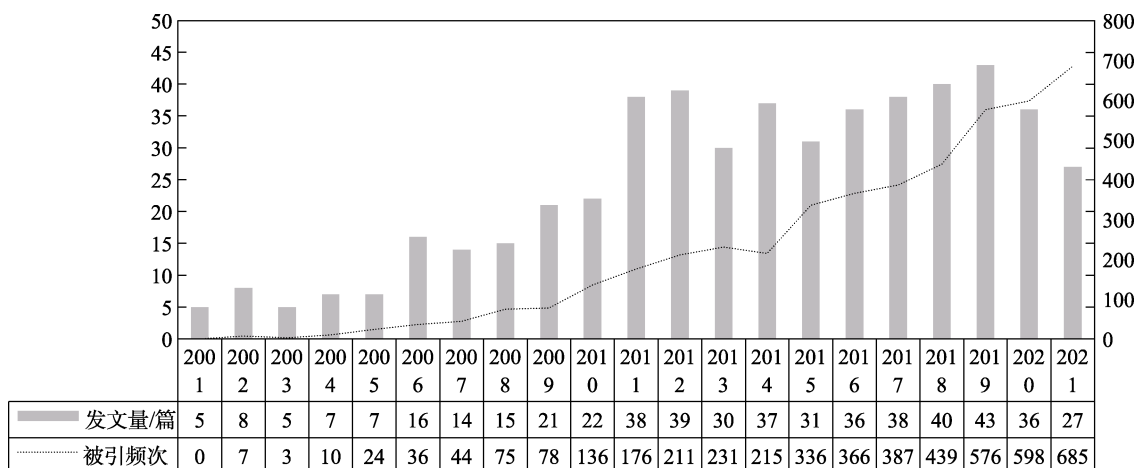


图 1 发文量与被引频次

Fig.1 Numbers of research articles issued and cited

原因有待进一步考察。

2.2 核心作者与重要引文分析

高发文量反映了这些作者在该领域具有较高的学术活跃度。在色彩调和领域的高发文作者中,匈牙利布达佩斯技术与经济大学的 Antal Nemcsics 以 10 篇发文量位居第一;台湾科技大学的 Lichen Ou (曾在英国德比大学与利兹大学学习)发文量 8 篇位居第二;台湾成功大学的 Shihwen Hsiao 发文量 7 篇位居第三;利兹大学的中国学者 M Ronnier Luo 发文量 6 篇位居第四;北京大学的 Jinwen Ma 发文量 5 篇位居第四;牛津大学的 Jenő Takács、西班牙埃斯特雷马杜拉大学的 Angel L Perez、中国美术学院的 Guosheng Hu 发文量均为 3 篇,并列第六。相比,中国大陆学者在此领域的学术活跃度不高,需加大力度跟进,见表 1。

高被引反映被引作者与文献在该领域的知名度、认可度较高,学术影响力较大。在色彩调和领域的高被引作者中,台湾科技大学的 Lichen Ou 被引 66 次,位居第一;美国 MIT 的穆恩与斯宾瑟被引 54 次,位居第二,见表 1。同时,发现高被引作者台湾科技大学的 Lichen Ou、台湾成功大学的 Shihwen Hsiao 与匈牙利布达佩斯技术与经济大学的 Antal Nemcsics 都曾出现在高发文作者之列。Ou 等^[3-10]主要关注色彩情绪、色彩偏好与色彩调和的通用数学模型研究,Hsiao 等^[11-13]聚焦产品设计中的色彩调和与美度评价研究,Nemcsics^[14-23]通过 1956—2006 年的实验测定色彩调和的规律以及相隔 50 年色彩偏好与色彩调和的变化。

在色彩调和领域的高被引文献中,可以发现熟悉的身影,说明高学术产出与高学术影响力之间存在较大的关系,见表 2。同时出现在高发文作者、高被引

表 1 核心作者
Tab.1 Leading authors

序号	高发文作者		高被引作者	
	发文量/篇	作者	被引频次	被引作者
1	10	Antal Nemcsics	66	Lichen Ou
2	8	Lichen Ou	54	Moon P, Spencer DE
3	7	Shihwen Hsiao	40	Itten J
4	6	M Ronnier Luo	32	Burchett KE
5	4	Jinwen Ma	30	Szabo F
6	3	Jenő Takács	25	Antal Nemcsics
7	3	Angel L Perez	25	Ostwald W
8	3	Guosheng Hu	20	Shihwen Hsiao

作者、高被引文献中的有两位作者 Lichen Ou 与 Antal Nemcsics,他们的研究更值得重点关注。台湾科技大学 Lichen Ou 团队发表的 4 篇文献都在高被引文献之列,该团队主要采用主观评价与大量实验结合的方法进行色彩情绪、色彩偏好、色彩调和的研究,并尝试建立相关的数学模型。

在高被引文献作者中排名第二的美国 MIT 的穆恩与斯宾瑟 (Moon P, Spencer DE) 有 2 篇文献同时 在高被引文献之列。1944 年 1 月、2 月与 4 月,他们 在美国光学会的学术杂志上分别发表了《Geometric formulation of classical color harmony(古典色彩调和的几何公式化)》^[24]《Area in color harmony (色彩调和的面积)》^[25]《An aesthetic measurement method for color harmony (色彩调和的美度计算法)》^[26],对色彩区域进行划分,认为配色不调和的原因是关系“暧昧”,并通过定量分析的数学公式寻求色彩调和。穆恩与斯宾瑟的色彩调和论对整个色彩界具有重要影响。

表 2 高被引文献
Tab.2 High cited references

序号	被引频次	文献名称	作者	中介中心性	发表年份
1	48	A colour harmony model for two-colour combinations	Lichen Ou, M Ronnier Luo	0.10	2006
2	39	Geometric Formulation of Classical Color Harmony	Moon P, Spencer DE	0.09	1944
3	26	Experimental Modeling of Colour Harmony	Szabo F, Bodrogi P, Schanda J	0.05	2010
4	25	Aesthetic Measure Applied to Color Harmony	Moon P, Spencer DE	0.03	1944
5	25	Color Harmony	Burchett KE	0.02	2002
6	19	A Study of Colour Emotion and Colour Preference Part II: Colour Emotions for Two-color Combinations	Lichen Ou, M Ronnier Luo, Woodcock A, et al	0.02	2004
7	18	Color Harmonization	Cohen-Or D, Sorkine O, Gal R, et al	0.02	2006
8	17	Influence of a holistic color interval on color harmony	Chuang MC, Lichen Ou	0.01	2001
9	16	Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 1: Harmony Content of Different Scales with Similar Hue	Antal Nemcsics	0.01	2007
10	16	A Study of Colour Emotion and Colour Preference Part I: Colour Emotions for Single Colours	Lichen Ou, M Ronnier Luo, Woodcock A, et al	0.03	2004

2.3 核心机构与核心国家/地区分析

在高发文机构中，匈牙利布达佩斯技术与经济大学发文量为 9 篇，为发文量最高的研究机构；英国利兹大学发文量为 8 篇，位于第二；台湾成功大学与台湾科技大学发文量均为 7 篇，并列第三；北京大学分别发文量为 5 篇，位于第五；其他包括中国科学院、北京邮电大学在内的 7 家机构发文量均为 4 篇，并列第六，见表 3。

发文作者与机构的合作网络图谱显示节点数为 457，连线数为 632，密度为 0.006 1，说明整个领域的合作并不紧密，见图 2。但以 Lichen Ou 为核心的

研究团队，表现突出，团队内部连线较多较密，说明相互联系较为密切，合作程度较高^[27]，主要连接着台湾科技大学与英国利兹大学。结合团队的学术产出与学术影响力，表明该团队不断进行学术积累与延展，已形成学术资源共享、研究方向一致、团队规模逐渐壮大、凝聚力较强的学术共同体。图中直观反映出高发文作者 M Ronnier Luo 也属于该团队成员。这在一个侧面反映出学术团队的构建与紧密合作，在促进知识交流、资源共享的同时，能很大程度上提高团队的学术产出与学术水平^[28]。

还可以看出高发文作者 Antal Nemcsics 连接着布

表 3 核心机构与国家/地区
Tab.3 Leading institutions and countries/regions

序号	高发文机构		高发文国家/地区		
	发文量/篇	机构	发文量/篇	中介中心性	国家/地区
1	9	Budapest University of Technology and Economics	50	0.21	USA
2	8	University of Leeds	48	0	Peoples R China
3	7	National Cheng Kung University	20	0.06	England
4	7	National Taiwan University of Science & Technology	18	0.01	Taiwan China
5	5	Peking University	18	0	Turkey
6	4	Chiba University	15	0	The Republic of Korea
7	4	National Yunlin University of Science and Technology	14	0.03	Japan
8	4	Bilkent University	13	0.09	Spain
9	4	Beijing University of Posts and Telecommunications	13	0.19	France
10	4	University of Oxford	11	0.04	Iran
11	4	Chinese Academy of Sciences			
12	4	Delft University of Technology			

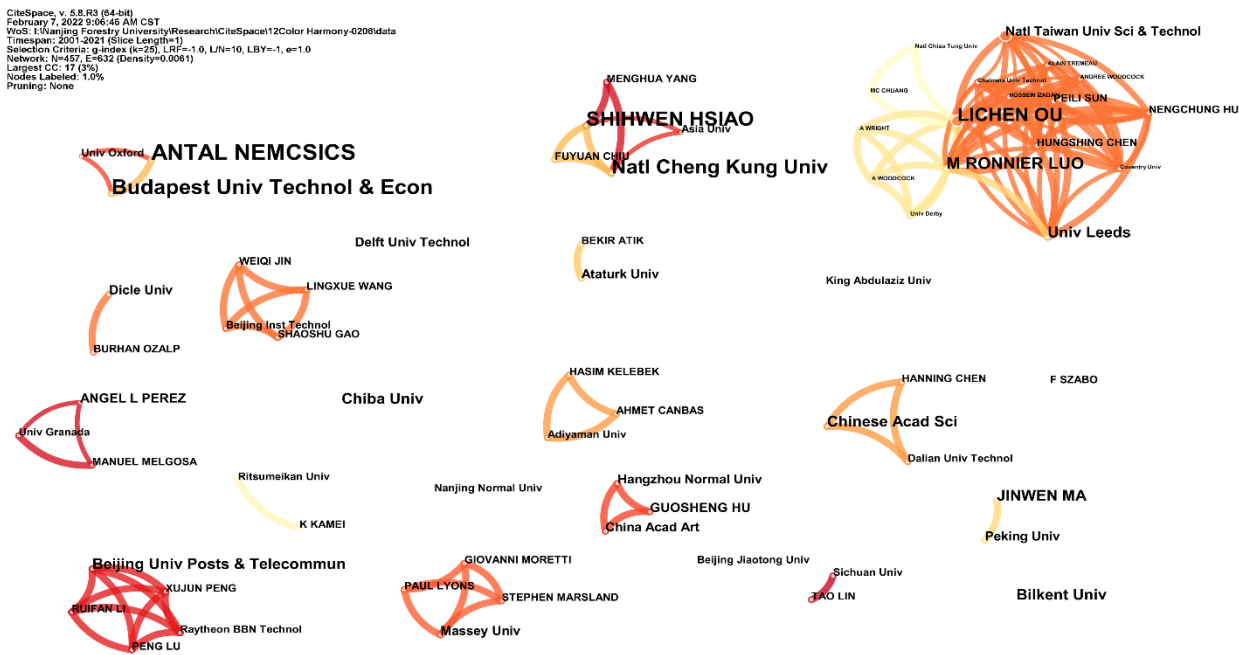


图 2 核心作者与机构合作网络
Fig.2 Cooperative networks of leading authors and institutions

2.5 研究趋势分析

研究趋势指的是某一领域研究的前进方向和发展趋势^[28]。本研究设定 $\gamma=0.6$ ，Minimum Duration=2 进行关键词突变分析，共获得 9 条突现关键词，见图 4。突现关键词分别为：高斯混合（gaussian mixture）、色彩构成（color composition）、色彩体系（coloroidcolor system）、色彩理论（color theory）、色彩科学（color science）、体系（system）、选择（selection）、模型（model）、色彩（color）。

从图 4 中可以看出，2006—2014 年是探索国际色彩调和科学体系的阶段，突现词有高斯混合（gaussian mixture）、色彩构成（color composition）、

色彩体系（coloroidcolor system）、色彩理论（color theory）、色彩科学（color science），其中色彩构成（color composition）、色彩体系（coloroidcolor system）、色彩科学（color science）的影响时间长达 8 年，反映学者在该阶段重点关注的是色彩体系的探索与构建。2014—2019 年是国际色彩调和科学体系继续完善的阶段，突现词有体系（system）、选择（selection），是从一个研究前沿转向另一个前沿的过渡时期。2019—2021 年，国际色彩调和研究重心转到色彩模型，突现词有模型（model）、色彩（color）。而模型（model）的突现强度为 3.38，是 9 个突现词中突现强度最高的关键词，说明相关研究主题开始受到广大学者的关注，成为最新的研究前沿。

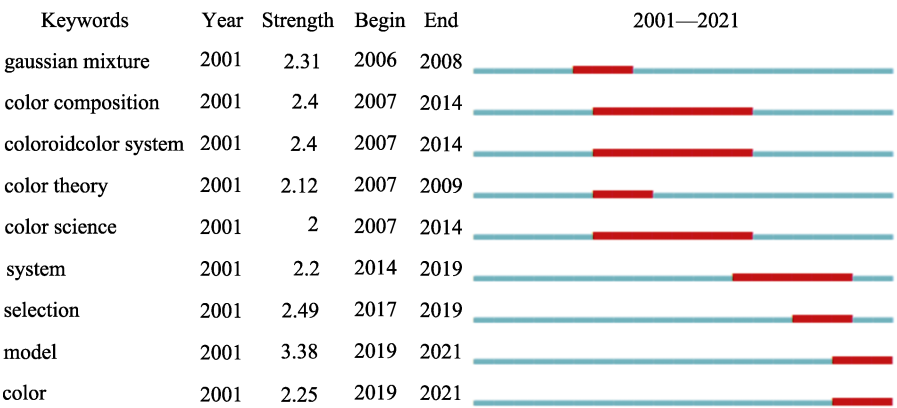


图 4 突现关键词
Fig.4 Keywords with the strongest citation bursts

3 结论

本研究借助 Citespace 文献计量软件对 Web of Science 核心合集中的色彩调和领域的 515 篇文献进行知识图谱分析，系统归纳出 2001—2021 年国际色彩调和研究的时间分布、核心作者与重要引文、核心机构与国家/地区、热点主题以及研究趋势。

1) 研究进展。21 世纪以来的研究状况呈现逐步上升的态势，前十年发展迅速，第二个十年达到巅峰，2021 年可能受疫情影响有所回落。

2) 核心作者与重要引文。台湾科技大学 Lichen Ou 与匈牙利布达佩斯技术与经济大学的 Antal Nemcsics，无论在学术产量与学术影响力上表现突出，值得重点关注。

3) 核心机构与国家/地区。在国际色彩调和研究领域，以台湾科技大学 Lichen Ou 为核心的研究团队内部合作紧密，处于色彩调和领域的领先地位，值得重点关注。学术团队的构建与紧密合作，在促进知识交流、资源共享的同时，能很大程度上提高团队学术产出与学术水平。此外，中国大陆的发文量虽居第二，但学术影响力有待提升。

4) 热点主题。色彩调和领域的研究主题主要集

中在色彩调和的数学模型、色彩情绪与色彩偏好、色彩调和的美度计算三个方面。

5) 研究趋势。2006—2014 年着力探索色彩体系；2014—2019 年进一步完善色彩体系；2019 年开始色彩模型成为最新研究前沿。

4 结语

针对本研究得出的结论，结合国内外色彩调和研究的实际情况，提出一些研究视角，可为学者开展相关研究提供一定的参考。

1) 学术团队建设。要想在学术的质与量上有大的突破，学术团队的建设显得尤为重要。学者之间、机构之间需通力合作，努力克服学科和专业之间的差异，推动色彩调和研究的多领域、多视角、跨领域发展。

2) 应用体系研究。色彩调和的目的就是探寻符合人们审美的色彩搭配，但不同的载体、不同的体量、面积、形状等都会产生不同的效果。因此，可以在前沿性研究的基础上进行应用体系的研究与拓展^[33-34]。

3) 中国特色的研究。色彩调和其实是关于审美的问题，不同的文化会形成不同的审美观^[35]。因此，研究并建立以中华文化为基础、具有中国特色的色彩调和理论不仅具有现实意义，更具有国家战略意义。

参考文献:

- [1] 郑晓红. 色彩调和论研究[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2021.
ZHENG Xiao-hong. Research on Color Harmony Theory[M]. Beijing: China Textile Press, 2021.
- [2] 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 Cite Space Mapping Knowledge Domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242-253.
- [3] OU Li-chen, YUAN Yin-qiu, SATO T, et al. Universal Models of Colour Emotion and Colour Harmony[J]. Color Research & Application, 2018, 43(5): 736-748.
- [4] OU Li-chen, LUO M R, SUN Pei-li, et al. Age Effects on Colour Emotion, Preference, and Harmony[J]. Color Research & Application, 2012, 37(2): 92-105.
- [5] OU Li-chen, RONNIER LUO M, SUN Pei-li, et al. A Cross-Cultural Comparison of Colour Emotion for Two-Colour Combinations[J]. Color Research & Application, 2012, 37(1): 23-43.
- [6] OU Li-chen, LUO M R. A Colour Harmony Model for Two-Colour Combinations[J]. Color Research & Application, 2006, 31(3): 191-204.
- [7] OU Li-chen, LUO M R, WOODCOCK A, et al. A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part I: Colour Emotions for Single Colours[J]. Color Research & Application, 2004, 29(3): 232-240.
- [8] OU Li-chen, LUO M R, WOODCOCK A, et al. A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part II: Colour Emotions for Two-Colour Combinations[J]. Color Research & Application, 2004, 29(4): 292-298.
- [9] OU Li-chen, LUO M R, WOODCOCK A, et al. A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part III: Colour Preference Modeling[J]. Color Research & Application, 2004, 29(5): 381-389.
- [10] OU Li-chen, CHONG P, LUO M R, et al. Additivity of Colour Harmony[J]. Color Research & Application, 2011, 36(5): 355-372.
- [11] HSIAO S W, YANG Meng-hua, LEE C H. An Aesthetic Measurement Method for Matching Colours in Product Design[J]. Color Research & Application, 2017, 42(5): 664-683.
- [12] HSIAO S W, CHIU F Y, HSU H Y. A Computer-Assisted Colour Selection System Based on Aesthetic Measure for Colour Harmony and Fuzzy Logic Theory[J]. Color Research & Application, 2008, 33(5): 411-423.
- [13] HSIAO S W, CHIU F Y, CHEN C S. Applying Aesthetics Measurement to Product Design[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2008, 38(11-12): 910-920.
- [14] NEMCSICS A. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 1: Harmony Content of Different Scales with Similar Hue[J]. Color Research & Application, 2007, 32(6): 477-488.
- [15] NEMCSICS A. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 2: Harmony Content of Different Monochrome Color Pairs[J]. Color Research & Application, 2008, 33(4): 262-270.
- [16] NEMCSICS A. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 3: Harmony Content of Different Hue Pairs[J]. Color Research & Application, 2009, 34(1): 33-44.
- [17] NEMCSICS A. Experimental Determination of the Laws of Color Harmony. Part 4: Color Preference and the Color Harmony Content[J]. Color Research & Application, 2009, 34(3): 210-224.
- [18] NEMCSICS A. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 5: The Harmony Content of the Various Hue Triads[J]. Color Research & Application, 2011, 36(2): 127-139.
- [19] NEMCSICS A. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 6: Numerical Index System of Color Harmony[J]. Color Research & Application, 2012, 37(5): 343-358.
- [20] NEMCSICS A, TAKÁCS J. Experimental Determination of Laws of Color Harmony. Part 7: Experiments Carried out with Eyes Adapted to Light and Dark[J]. Color Research & Application, 2013, 38(6): 448-455.
- [21] NEMCSICS A, TAKÁCS J. Experimental Determination of Laws of Color Harmony Part 8: Harmony Content Versus Relative Surface Coverage[J]. Color Research & Application, 2014, 39(4): 387-398.
- [22] NEMCSICS A, TAKÁCS J. Preference and Harmony of Neutral Colours in 50-Year Apart[J]. Color Research & Application, 2019, 44(1): 98-105.
- [23] NEMCSICS A, TAKÁCS J. Change in Colour Preference in 50 Years Duration and Its Dependence on Age[J]. Color Research & Application, 2019, 44(4): 622-629.
- [24] MOON P, SPENCER D E. Geometric Formulation of Classical Color Harmony[J]. JOSA, 1944, 34(1): 46-59.
- [25] MOON P, SPENCER D E. Area in Color Harmony[J]. Journal of the Optical Society of America, 1944, 34(2): 93.
- [26] MOON P, SPENCER D E. Aesthetic Measure Applied to Color Harmony[J]. JOSA, 1944, 34(4): 234-242.
- [27] 李杰, 陈超美. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2016.
LI Jie, CHEN Chao-mei. CiteSpace: Text Mining and Visualization in Scientific Literature[M]. Beijing: Capital University of Economics & Business Press, 2016.
- [28] 肖利斌, 郑向敏, 黄文胜. 国际旅游效率研究概况、热点及趋势——基于 Web of Science 核心合集的知识图谱分析[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2022, 43(1): 36-45.
XIAO Li-bin, ZHENG Xiang-min, HUANG Wensheng. General Situation, Hot Spots and Trends of International Tourism Efficiency Research: Analysis of Knowledge

- Graph Based on Web of Science Core Collection[J]. Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Science), 2022, 43(1): 36-45.
- [29] SZABŐ F, BODROGI P, SCHANDA J. Experimental Modeling of Colour Harmony[J]. Color Research & Application, 2010, 35(1): 34-49.
- [30] XIN J H, CHENG K M, TAYLOR G, et al. Cross-Regional Comparison of Colour Emotions Part I: Quantitative Analysis[J]. Color Research & Application, 2004, 29(6): 451-457.
- [31] SCHLOSS K B, PALMER S E. Aesthetic Response to Color Combinations: Preference, Harmony, and Similarity[J]. Attention, Perception, & Psychophysics, 2011, 73(2): 551-571.
- [32] TSAI H C, CHOU J R. Automatic Design Support and Image Evaluation of Two-Coloured Products Using Colour Association and Colour Harmony Scales and Genetic Algorithm[J]. Computer-Aided Design, 2007, 39(9): 818-828.
- [33] 李嫻源, 王琴, 朱智勤, 等. 图像分解与色彩先验下的多曝光图像融合[J]. 中国图象图形学报, 2021, 26(12): 2800-2812.
- LI Yuan-yuan, WANG Qin, ZHU Zhi-qin, et al. Multi-Exposure Image Fusion Based on Image Decomposition and Color Prior[J]. Journal of Image and Graphics, 2021, 26(12): 2800-2812.
- [34] 陆蔚华, 倪祎寒, 蔡志彬, 等. 用户评论数据驱动的产品优化设计方法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2022, 34(3): 482-490.
- LU Wei-hua, NI Yi-han, CAI Zhi-bin, et al. User Review Data-Driven Product Optimization Design Method[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2022, 34(3): 482-490.
- [35] 秦臻, 季铁, 刘芳, 等. 基于民族图案基元可拓语义的产品设计方法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2021, 33(10): 1595-1603.
- QIN Zhen, JI Tie, LIU Fang, et al. The Method of Product Design Based on Extension Semantics of National Pattern Primitives[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2021, 33(10): 1595-1603.

责任编辑: 马梦遥

(上接第249页)

- [15] 孟凯宁, 刘嘉豪, 孟颖. 产品设计中的伪生态设计现象研究[J]. 包装工程, 2019, 40(2): 143-147.
- MENG Kai-ning, LIU Jia-hao, MENG Ying. Pseudo Ecological Design Phenomenon in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(2): 143-147.
- [16] 宫杜天宇. 基于可持续理念下初加工农产品包装设计研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2020.
- GONG Du-tian-yu. Research on Packaging Design of Primary Processing Agricultural products Based on Sustainable Concept[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2020.
- [17] 马蕾. 基于绿色理念的河阴石榴物流包装创新设计[J]. 包装工程, 2020, 41(22): 271-277.
- MA Lei. Innovative Design of Logistics Packaging for Heyin Pomegranate Based on Green Concept[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(22): 271-277.
- [18] 方超. 绿色生态理念下的包装设计研究[J]. 美术文苑, 2019(3): 119-122.
- FANG Chao. Research on Packaging Design under the Concept of Green Ecology[J]. Fine Arts Literature, 2019(3): 119-122.
- [19] 乌日勒. 包装设计中的地域文化元素渗透探析[J]. 包装工程, 2021, 42(12): 289-291, 297.
- WU Ri-le. Analysis on the Infiltration of Regional Cultural Elements in Packaging Design[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(12): 289-291, 297.
- [20] 沈鸿猷, 孙巍, 唐玲, 等. 乡村振兴背景下农产品包装设计研究[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(23): 29-33.
- SHEN Hong-you, SUN Wei, TANG Ling, et al. Research on Packaging Design of Agricultural Products under Background of Rural Revitalization[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2021, 49(23): 29-33.
- [21] 张弘韬, 湛馨. 基于环境传播理念的产品包装设计研究[J]. 生态经济, 2020, 36(8): 226-229.
- ZHANG Hong-tao, ZHAN Xin. Research on Product Packaging Design Based on the Concept of Environmental Communication[J]. Ecological Economy, 2020, 36(8): 226-229.

责任编辑: 马梦遥