

【工业设计】

中国工业设计理论研究 40 年的回顾与展望

郑刚强¹, 王志¹, 张梦², 连红³

(1. 武汉理工大学, 武汉 430070; 2. 汉阳大学, 安山 15588; 3. 湖北省博物馆, 武汉 430062)

摘要: **目的** 初步梳理中国知网收录的近 40 年以来工业设计相关中文文献的研究脉络, 对《“十二五”规划》发布以来我国工业设计理论重点研究领域的热点主题加以评述, 并展望未来我国工业设计理论研究的**方向**。**方法** 收集 1981—2020 年中国知网收录的篇名含“工业设计”的文献, 通过信息可视化软件 CiteSpace 对收集的数据分阶段进行分析, 得到各个阶段排名前 10 的热点主题, 并对重点主题进行详细阐述。**结论** 工业设计理论研究近 40 年的发展经历了 4 个阶段: 基础设施建设阶段、稳步增长阶段、快速发展阶段和高质量发展阶段。基础设施建设阶段的热点主题主要有工业设计师、工业设计教育、现代工业设计等; 稳步增长阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计师、工业设计教育等; 快速发展阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计专业、工业设计教育等; 高质量发展阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计专业、教学改革等。《“十二五”规划》发布以来, 我国工业设计理论研究主要集中在四大领域: 工业设计教育领域、工业设计学科领域、工业设计产业领域和工业设计企业应用领域。

关键词: 工业设计; CiteSpace; 信息可视化; 文献梳理; 研究评述

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)12-0087-12

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.12.009

Review and Prospect of Chinese Industrial Design Theory Research in the Past 40 Years

ZHENG Gang-qiang¹, WANG Zhi¹, ZHANG Meng², LIAN Hong³

(1. Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China; 2. Hanyang University,
Mr. Andreessen 15588, Korea; 3. Hubei Provincial Museum, Wuhan 430062, China)

ABSTRACT: This paper aims to preliminarily sort out the research context of Chinese literature on industrial design collected by CNKI in the past 40 years, comment on the hot topics in the key research fields of industrial design theory in China since the release of the 12th Five-Year Plan, and look forward to the possible research directions of industrial design theory in China in the future. The literatures with the title of "Industrial Design" on CNKI.com from 1981 to 2020 are collected, the collected data is analyzed by stages through information visualization software CiteSpace, and the top 10 hot topics in each stage are obtained and the key topics are elaborated. In the past 40 years, the development of industrial design theory has gone through four stages: infrastructure, steady growth, rapid development and high-quality development. The hot topics in the stage of infrastructure construction mainly include industrial designers, industrial design education, modern industrial design, etc. The hot topics in the stage of steady growth mainly include industrial design, industrial designer, industrial design education, etc. The hot topics in the rapid development stage mainly include industrial design, industrial design major, industrial design education, etc. The hot topics in high quality development stage mainly include industrial design, industrial design major, teaching reform and so on. Since the release of the 12th Five-Year Plan, theoretical research on industrial design in China has mainly focused on four fields, namely, industrial design education, industrial design discipline, industrial design industry and industrial design enterprise application.

收稿日期: 2022-01-22

基金项目: 国家社会科学基金艺术学 (20BG130)

作者简介: 郑刚强 (1975—), 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为产业战略设计、设计产业化。

通信作者: 王志 (1993—), 博士生, 主要研究方向为工业设计及其理论、设计驱动企业创新。

KEY WORDS: industrial design; CiteSpace; information visualization; literature review; research review

自1981年中国知网收录国内第1篇关于工业设计的文章以来,中国工业设计领域的理论研究持续发展,取得了丰硕的成果。工业设计学科课程体系和教材的建设、国内外设计史论的研究、设计思维与方法的研究、交叉学科书籍的出版、期刊论文的发表等,无论是量的积累,还是质的提升,都有目共睹。尤其是在2013年国务院发布《“十二五”国家自主创新能力建设规划》(以下简称《“十二五”规划》)以来,工业设计作为创新发展的重要力量,被提到了新的高度^[1]。来自国家层面的重视对工业设计的发展起到了良好的促进作用。2020年是中国知网收录工业设计相关文献的第40周年。值此周年之际,对我国期刊中的工业设计理论研究加以回顾与展望,在力图梳理国内工业设计理论研究脉络的同时,展望未来工业设计理论研究的发展方向。

1 研究基础与研究方法

1.1 研究基础

为确保样本的完整性,对所收集的文献(包含知网期刊来源类别中的全部期刊)进行研究,以“工业设计”为篇名进行检索,剔除外文文献和无关文献,得到相关文献6576篇。样本采集的时间段为1981—2020年,时间跨度为40年。

各阶段以总体样本的变化趋势(见图1)以及重要历史事件或国家相关政策作为划分依据。中国知网收录的国内第1篇关于工业设计的文献时间为1981年,因此,将1981年作为研究的时间起点。1993年3月发表的《工业设计发展战略及应用——全国工业设计发展战略及应用学术讨论会论文综述》概括了1992年12月举行的“全国工业设计发展战略及应用学术讨论会”(简称“工业设计会”)中7个大会报告和

40余篇论文的主要内容。1994年含篇名“工业设计”的文献数量为54篇,比1993年多出19篇。从文章内容来看,有关工业设计人才培养和工业设计教育的主题居多,与“工业设计会”论文综述的主要内容基本吻合,因此,将1993年作为第1阶段的时间终点。1994年文章数量上了一个新的台阶,因此,将1994年作为第2阶段的时间起点。2002年,国务院对中国工业设计协会理事大会作出重要批示:工业设计需要将产品技术与外观设计结合起来,不仅要确保产品的技术功能,而且要给人以美的享受,这方面我国与国外先进企业差距很大,应予以重视,否则会影响我国的产品竞争力。来自国家层面的肯定给予了设计界充足的发展信心。2003年与2004年的文献数量基本持平,与前后阶段的文献数量均悬殊较大,因此,将2003年作为第2阶段的时间终点,将2004年作为第3阶段的时间起点。2013年国务院发布的《“十二五”国家自主创新能力建设规划》强调大力培育创新文化、推进中小企业创新服务体系建设、加强创新人才队伍建设等内容,与2014—2020年的教学改革、工业设计应用、工业设计教育与人才培养等热点主题基本吻合。另外,中国共产党在2017年第十九次全国代表大会上首次提出了“高质量发展”的新表述。由此,国家进入高质量发展阶段,不仅体现在经济领域,也体现在学术界。自2017年开始,全国有关工业设计主题的论文数量呈快速下降趋势,不再追求论文数量,转向提升论文质量。因此,将2013年作为第3阶段的时间终点,将2014年作为第4阶段的时间起点。

根据以上分析可知,1981—2020年国内工业设计理论研究可分为4个阶段:基础建设阶段(1981—1993年)、稳步增长阶段(1994—2003年)、快速发展阶段(2004—2013年)和高质量发展阶段(2014—2020年)。

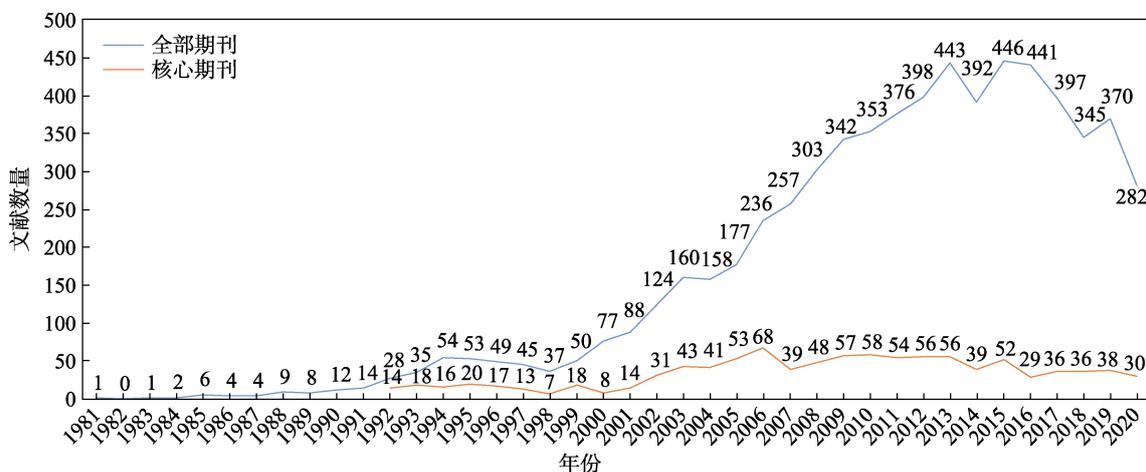


图1 工业设计理论研究文献在时间维度和期刊类型维度上的分布情况

Fig.1 Distribution of research literature on industrial design theory in time dimension and journal type dimension

1.2 研究方法

采用文本挖掘的方法,对样本数据进行可视化分析。根据时间阶段,分别统计各阶段样本中关键词的频次,选取每个阶段前 10 名的热点主题,并绘制表 1。软件对批量文献的统计分析效率人工逐篇查阅的效率要高很多,对数据的统计更加详细、准确,并能对统计的数据进行可视化显示。从阅读效率和数据准确

性来说,将软件分析应用于文献研究,是研究方法的巨大进步。然而,也存在一定的不足,比如由于工具分析参数的限制,只能分析知网收录的期刊文献,暂时不能分析图书、学位论文、会议论文等资料。资料的完整性存在不足,“量”的有限性可能影响“质”的准确性,因此,研究结果不具有绝对的准确性,但具有一定的参考价值。

表 1 核心期刊中含关键词工业设计的文献数量占全部期刊中的比例
Tab.1 The number of literature containing keywords of industrial design in core journals accounts for the proportion of all journals

年份	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
全部期刊	28	35	54	53	49	45	37	50	77	88
核心期刊	14	18	16	20	17	13	7	18	8	14
比例	0.50	0.51	0.30	0.38	0.35	0.29	0.19	0.36	0.10	0.16
年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
全部期刊	124	160	158	177	236	257	303	342	353	376
核心期刊	31	43	41	53	68	39	48	57	58	54
比例	0.25	0.27	0.26	0.30	0.29	0.15	0.16	0.17	0.16	0.14
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
全部期刊	398	443	392	446	441	397	345	370	282	
核心期刊	56	56	39	52	29	36	36	38	30	
比例	0.14	0.13	0.10	0.12	0.07	0.09	0.10	0.10	0.10	

2 近 40 年中国工业设计理论研究回顾

2.1 基于描述性统计的工业设计理论研究回顾

从时间和期刊类型 2 个角度来统计篇名中含“工业设计”的文章数量,并绘制出工业设计理论研究文献在时间维度和期刊类型维度上的分布情况^[2]。

时间维度上,自 1981 年中国知网收录第 1 篇工业设计主题的文章以来,整体发文量呈持续增长趋势。然而,从《“十二五”规划》发布以来,国内有关工业设计理论研究的发文量呈现出缩减态势,并逐渐步入高质量发展阶段。

期刊类型维度上,根据图 1 中的数据,整理出核心期刊中篇名含“工业设计”的文献数量占所有期刊的比例(见表 1)。由于中国知网收录的第 1 篇含篇名“工业设计”的核心期刊文献的年份为 1992 年,所以表 1 选择 1992 年作为时间起点。

结合图 1 和表 1 可知:1981—2013 年,全部期刊中的文献数量基本维持稳步增长态势,2014—2020 年文献数量逐渐减少;核心期刊中的文献数量在全部期刊中的文献数量占比,仅有 1992—1996 年、1999 年和 2005 年超过 30%,其余年份占比均在 30% 以下;核心期刊中的文献数量在 2006 年出现峰值(68 篇)。1992—2005 年文献数量稳步增长,年均约 22 篇。2007—2020 年文献数量逐渐减少,年均约 45 篇。虽然在 2006 年之后,核心期刊中的年均篇数比 2006 年

之前的年均篇数高出 23 篇,但是在全部期刊中的平均占比却要低很多。由此可见,在提高工业设计理论研究发文数量的同时,学者们还应不断提升论文质量,使理论研究达到更高的水平。

2.2 基于可视化的工业设计理论研究回顾

收集到的有效文献共 6 576 篇,分阶段进行统计分析,整理出各阶段前 10 名的热点主题及其频次(见表 2),并绘制出各阶段的热点主题图谱。

由表 2 可知,工业设计和工业设计教育在 2 个阶段的出现频次均排在前 10,工业设计师、中国工业设计和产品设计在表 2 中的 3 个阶段均有出现。

2.2.1 基础建设阶段(1981—1993 年)

根据图 1 中的工业设计理论研究文献在时间上的分布情况,将 1981—1993 年划定为基础建设阶段。该阶段无论是文献的绝对数量,还是增长率,都处于相对较低的状态。文献数量从 1981 年的 2 篇到 1993 年的 35 篇,以平均每年约 2.5 篇的数量在缓慢增长,此阶段总体样本数量为 123 篇。

收集 1981—1993 年工业设计理论研究相关文献,对其进行可视化分析,统计结果见图 2。

从可视化结果可知,工业设计师、工业设计教育、现代工业设计、工业设计、工业设计学、工业设计系等关键词在此阶段的工业设计理论研究中属于热点主题。在工业设计研究初期,多位学者从经验借鉴、著

表2 各阶段前10名热点主题词频统计
Tab.2 Frequency statistics of the top 10 hot topics in each stage

主题 (1981—1993年)	频次	主题 (1994—2003年)	频次	主题 (2004—2013年)	频次	主题 (2014—2020年)	频次
工业设计师	17	工业设计	218	工业设计	1 394	工业设计	1 404
工业设计系	12	工业设计师	77	工业设计专业	139	工业设计专业	138
工业设计教育	11	工业设计教育	50	工业设计教育	106	教学改革	94
工业设计	9	现代工业设计	42	产品设计	93	应用	78
现代工业设计	5	工业设计专业	36	创新	86	工业设计产业	65
中国工业设计	4	产品设计	20	工业设计产业	85	人才培养	61
现代家具	2	中国工业设计	20	工业设计师	83	教学模式	61
人机工程学	2	消费者	19	中国工业设计	80	工业设计教育	57
产品设计	2	工业设计人才	16	教学改革	69	创新	54
工科院校	2	工业设计系	16	绿色设计	54	中国工业设计协会	54



图2 1981—1993年工业设计理论研究文献热点关键词 Centrality 结果

Fig.2 Centrality results of hot keywords in industrial design theoretical research literature from 1981 to 1993

名设计师分析、设计师的出现、设计师的作用等角度对主题“工业设计师”进行了探讨。柳冠中^[3]（1985年）基于自身的进修经历，通过考察雷曼教授的教学内容，认识到造型基础训练对工业设计师的培养具有十分重要的作用。之后，刘发全等^[4]（1985年）从工业设计的缘起、发轫、萌芽、兴起和完善5个阶段，对英国、德国、法国等国家的著名设计师的设计思想及其代表作品进行了详细阐述，旨在初步梳理出工业设计思想的变迁脉络。柳冠中（1987年）认为，在大工业生产方式下，工业设计师能够通过有预见的、合理的设计观念来协调各工种和各工序，因此，工业设计师的出现是工业时代的必然结果。辛华泉^[5]（1989年）与柳冠中的观点较为一致，认为在产品的设计过程中，造型设计师需要与工程师协同工作才能确保产品的外形和质量。

工业设计教育在4个阶段内均是热点主题。杜海滨（1985年）率先提出工业设计的三大教育观：建立专和博的知识结构、理论与实际结合、掌握多种技能。随后，张福昌^[6]（1988年）通过分析韩国工业设计教育的简单历程，发现其工业设计教育是为了创造满足人类物质和精神需要的产品和生产体系。宗明明

（1990年）借助国际上的经验，探讨了我国工业设计教育有待解决的问题，主要从师资队伍的建设、课程设置问题、理论教学与实践相结合、构建符合中国国情的设计教育体系等方面展开。之后，柳冠中（1992年）将工业设计教育作为重大研究课题，从培养目标、培养方向、学制、课程设置和教学方案五大方面进行了深入阐述。其他学者也发表了自己对工业设计教育的观点，如统一专业名称、合理协调师资队伍、教材建设与教学大纲制定、建立合适的教学管理制度等（邬海三，1990年）。

工业设计也称作工业意匠（付鑫华^[7]，1981年）。工业设计被引入国内以来，人们对其内涵的认识逐渐清晰，学科边界也逐渐被扩大。胡传德（1989年）对工业设计的发展、构成、种类、过程、思维、应用等问题进行了初步探索。随后，瞿光林（1991年）通过分析日本工业设计进步的主要特征，总结出我国应该提高设计文化意识、多方努力振兴设计、学习外国经验等多条启示。王继成^[8]（1993年）基于标准化视角提出了工业设计发展的手段，即可通过成组技术和模块化设计减少综合设计的过程，从而提升产品的多样性。

2.2.2 稳步增长阶段 (1994—2003 年)

根据图 1 中的工业设计理论文献在时间上的分布情况, 将 1994—2003 年划定为稳步增长阶段, 此阶段文献的绝对数量和增长率与第 1 阶段相比, 都有

较为明显的提升, 并处于持续稳定增长的态势。文献数量从 1994 年的 54 篇到 2003 年的 160 篇, 以平均每年约 11 篇的数量在稳定增长, 此阶段总体样本数量为 737 篇, 见图 3。



图 3 1994—2003 年工业设计理论文献热点关键词 Centrality 结果

Fig.3 Centrality results of hot keywords in industrial design theoretical research literature from 1994 to 2003

从可视化结果可知, 工业设计、工业设计师、工业设计教育、现代工业设计、工业设计专业、产品设计等主题在此阶段的工业设计理论研究中属于热点主题。由于“工业设计”是检索的词汇, 所以在各个阶段出现的频次均较高。在本阶段及之后的篇幅中将不重复分析工业设计主题, 而是着重分析相关主题。

工业设计的创造性活动离不开设计人才, 国内多位学者围绕工业设计师教育、设计师协会、消费者需求、外观设计等方面展开了研究。柳冠中 (1994 年) 提出需要予以承认“工业设计师”的职称来促进设计师人才价值的发挥, 并要完善中国自己的工业设计教育体系。国外的工业设计教育发展经历也具有重要的研究价值, 德国、美国、日本、韩国是现代设计发展较早的一批国家, 这些国家的教育理念与实践体制值得我国借鉴 (人力, 1994 年)。赵子夫等 (1994 年) 也从发达国家的工业设计教育经验出发, 认识到我国工业设计教育存在片面性问题, 进而提出我国工业设计师的教育应侧重于培养表现、造型、创意等方面的能力。工业设计教育不仅要借鉴国外的经验, 还要符合国内的时代特征。信息时代下的工业设计教育可以尝试引入计算机辅助设计, 从而提高设计师的创造力 (蒋维玲, 1994 年)。何人可^[9] (2002 年) 结合人类设计历史的发展进程, 认为综合化是我国设计教育的发展趋势, 并提出了具体的建设意见, 如导师制、模块式教学等。关于工业设计师教育的话题, 还有多位学者也提出了自己的看法, 如设计教育与经济振兴 (吴继新, 1997 年)、设计教育与创业实践 (韩风元, 2000 年)、设计教育与企业联合培养 (倪凤祥, 2003 年) 等。工业设计师的发展离不开设计协会的促进。在德

国有 5 个国家级团体加入了国际工业设计协会; 美国工业设计协会主席普洛斯认为设计师开发的产品能够体现时代特点; 日本工业设计协会曾多次组织国际会议, 共同探讨工业设计的发展问题; 韩国成立了韩国设计中心, 以通过发展设计来振兴经济 (人力, 1994 年)。我国工业设计协会的成立大大促进了我国设计行业与国际间的交流 (王翠霞等, 1996 年)。英国、日本、北欧各国的工业设计协会都对工业设计的发展做出了巨大的贡献 (罗筠筠, 1998 年)。随着经济的发展, 工业设计师的创新应该符合消费者的需求 (秦在权, 1994 年)。设计师不仅可以通过建立文化模式让消费者逐渐接纳企业形象 (包林, 1996 年), 还能在设计活动中创造高附加值来调节消费者与制造者的平衡关系 (何晓佑, 2001 年)。

工业设计教育仍是本阶段的热点话题, 并且在研究过程中与主题工业设计师存在部分重合的内容。通过分析我国工业设计教育存在的四大误区, 陈光 (1994 年) 提出我国高校在工业设计师培养的过程中应着力培养学生设计思维, 应注重艺术和技术的结合, 也应与社会需求相适应。学科建设是工业设计教育中的重要方面, 科学合理的学科建设有利于培养更多的设计人才。程能林等^[10] (1994 年) 基于工业设计教育的特征视角, 提出形成一支学术水平高、思想素质良好、知识和职称结构合理的教师队伍, 出版更多能体现学科综合性要求的教材, 同时, 在教学过程中应该让学生多参与实践项目。

2.2.3 快速发展阶段 (2004—2013 年)

根据图 1 中的工业设计理论文献在时间上

的分布情况,将2004—2013年划定为快速发展阶段。该阶段文献的绝对数量和增长率与第1、2阶段相比,都有较为明显的提升,处于快速增长的态势。

文献数量从2004年的158篇到2013年的443篇,以平均每年约29篇的数量在稳定增长,此阶段总体样本数量为3043篇,见图4。

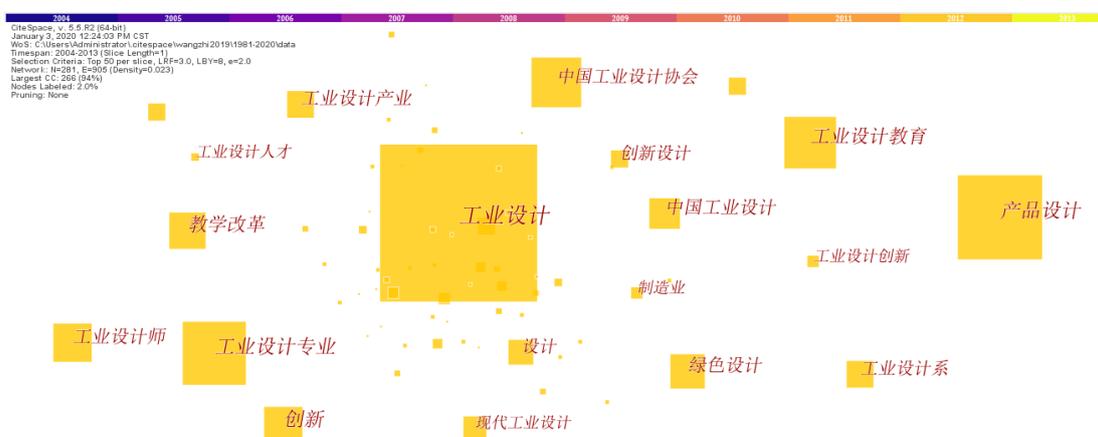


图4 2004—2013年工业设计理论研究文献热点关键词 Centrality 结果

Fig.4 Centrality results of hot keywords in industrial design theoretical research literature from 2004 to 2013

从可视化结果可知,工业设计、工业设计专业、工业设计教育、产品设计、创新、工业设计产业等关键词在此阶段的工业设计理论研究中属于热点主题。

多位学者对工业设计专业的课程设置、教学模式、人才培养、创新能力等方面进行了探讨。张淑敏(2004年)将工业设计的课程体系分为基础理论、技术基础、艺术表达、专业课等几大模块。丁继军等^[11](2006年)也具有类似的课程设置思路,他将工业设计的基础课程体系归纳为造型基础、造型表达、工程实践和工程理论4个课程群。也有部分学者对某一具体课程进行了探讨,如专业实践课程(张慧姝,2006年)、人机工程学(张铁成,2013年)、立体构成课程(孙晓明等,2013年)、手绘课程(杨亚坤,2013年)、美术基础(邱蔚琳,2013年)、工程制图课程(宋杏爽,2013年)等。

工业设计专业的教学模式创新也是与工业设计专业相关的重要的探讨方向。陈羽等(2005年)提出了工业设计的产学研教学模式,提出该模式的学者还有宋奕勤等(2012年)、卢纯福等(2012年)、张圆圆(2012年)、曹百奎等(2013年)、李超等(2013年)等。与此类似,提出工作室式教学模式的学者也不在少数,如徐战彬(2012年)、叶德辉等(2012年)、钟蕾等(2013年)、王刚(2013年)等。吴祥忠等(2006年)提出了教学、研究和创造三位一体的教学模式,高力群(2011年)提出了跨学科培养模式。除此之外,还有任务驱动型(梁焯,2012年)、三项式(崔淮等,2012年)、竞赛型(焦斌,2013年)、自主研究型(黄曦,2013年)等培养模式。

人才培养与教学模式存在较多重合的内容。人才的培养有赖于教学模式的实施,教学模式创新的目的在于培养新型人才。然而,人才培养并不仅仅需要依

靠教学模式,还需要依靠课程体系(崔因,2012年)、教学设备(杨海波等,2012年)、实践项目(余雪松,2012年)和师资(龚敏,2013年)等方面。

工业设计教育在此阶段依然是热点主题。本阶段国内学者主要从人才培养、工科院校、教学改革、课程体系、教学方法等方面探讨工业设计教育。有学者通过工业设计发展的不同时期对人才培养进行了探讨,如创新型国家建设时期(邓学熊等,2009年)、起步阶段(何晓佑,2010年)、产业转型时期(陈振益等,2012年)等,也有从具体地域视角展开的研究,如广东省(广东省经贸委,2008年)、西北地区(吴勤,2012年)等,另有基于市场需求提出的观点,如链接企业人才需求(王亦敏,2010年)、适应市场需求(何风梅等,2012年)、企业工业设计人才储备(孙虎鸣,2012年)等。工科院校也是工业设计教育的重点探讨方向,因为我国工业设计专业仅部分院校招收工科类学生,且招收工科类学生的历程较短,培养经验不足。关于工科类工业设计学生的培养,主要从学生的综合能力(殷晓晨,2003年)、综合性课程(武立艳,2005年)、培养创造能力(孙秀荣等,2006年)、造型能力和艺术素质(韩敏,2007年)、特色工科教学系统(李静,2010年)等方面进行培养。工业设计教育的改革问题主要包括教学体系(杨晶晶,2005年;钟辉等,2012年)、学科建设(邓治华,2006年)、教学模式(郭俊等,2011年)等,也有部分学者对具体的课程提出了改革意见,如构成学(宋强等,2007年)、产品设计程序与方法(胡晓庆,2009年)、方法学(段海燕等,2010年)、造型设计(张帆等,2012年)等。基于课程体系视角探讨工业设计教育问题的学者也不在少数,如商云男等(2008年)、陈亦仁等(2008年)、张学东(2012年)、

黄晶晶(2012年)等。

创新是工业设计的核心与灵魂^[12]。工业设计领域的创新研究主要包括设计思维与方法的创新、设计教育与人才培养的创新、企业中的产品创新等。随着学科交叉的深入、科学技术的发展,设计界形成了多种创新方法^[13]。如逆向工程与顺向工程相结合的方法(来振华等,2004年)、系统设计方法(蒋雯,2010年)、智能设计方法(蒋雯,2010年)等。设计方法是设计思维的反映^[14],目前的设计思维主要有形象思维、逻辑思维(蒋雯,2010年)等。高校探索设计创新主要集中在教育和人才培养2个方面,通过增加综合性设计课程训练、改革授课内容和授课方式、采用启

发式教学模式等教学创新方式来提升学生的创新能力(端文新,2005年),也可通过工作室模式、课题化、项目化等方式开展设计实践教学(代秀峰等,2012年)。

2.2.4 高质量发展阶段(2014—2020年)

根据图1中的工业设计理论研究整体样本在时间上的分布情况,将2014—2020年划定为高质量发展阶段。此阶段文献的数量开始出现负增长,与第1、2、3阶段相比,处于较为明显的缩减态势。文献数量从2014年的392篇到2020年的282篇,以平均每年大约16篇的数量在持续减少,此阶段总体样本数量为2673篇,见图5。



图5 2014—2020年工业设计理论研究文献热点关键词 Centrality 结果

Fig.5 Centrality results of hot keywords in industrial design theoretical research literature from 2014 to 2020

从可视化结果可知,工业设计、工业设计专业、教学改革、应用、工业设计产业、创新等主题在此阶段的工业设计理论研究中属于热点主题。

工业设计专业与教学改革有较多重合之处,主要集中在教学模式、教学方法、基础理论课程、软件应用4个方面。国内多位学者对教学模式的改革进行了深入探索,主要有创客模式(李昀桐等,2016年;胡浩等,2018年)、协同创新模式(杨梅等,2016年;陈紫霞,2018年)、实训教学模式(吕中意,2016年;艾青,2018年)、研究性教学模式(张义峰等,2016年)、B+CDIO模式(林立等,2017年)、工作室课题制模式(张幼云,2017年)、双轨制教学模式(岳涵等,2018年)、Witkey模式(唐珊,2020年)等。对教学方法改革的探索也取得了一定的成果,双效性教学法的引入对提升教学实效和教学成效具有一定的促进作用(刘立园,2016年),模块化教学法对提升学生的学习主动性和设计实践能力具有较大的帮助(闫朝华,2016年),互动参与式教学法在教学实践中的应用有效提升了课程的教学质量和授课效果(余钰,2016年),趣味性教学方法有利于提升学生的参与度(刘志斌,2019年)。设计基础理论课程的改革

重点探讨的是设计专业的基础知识课程,主要包括手绘表现课程(李博,2014年;罗移峰等,2015年)、设计史(张秀德,2014年;王倩等,2015年)、产品结构(刘恩辰,2015年)、材料工艺课程(李启光,2015年)、工业设计机械基础(王雷等,2016年)、产品造型材料与工艺课程(王坤,2017年)、专业素描(衣方丹,2018年)、工业设计工程基础(付晓莉,2019年)等。软件方面的教学改革主要包含平面设计软件和三维设计软件2类,其中包含CorelDraw(蔡学静,2016年)、PRO-E(王乐琼,2017年)、Rhino(胡渊,2018年)等。

工业设计主要有“其他领域在工业设计中的应用”和“工业设计应用到其他领域”2种。其他领域在工业设计中的应用主要包括交互设计(郑林风等,2014年;冯堃,2015年;景宇,2015年、李方初,2016年;杨东旭,2016年;杨学顺,2016年)、中国传统元素(周峰,2014年、朱义明,2014年、张丹,2015年;骆青鹏等,2017年)、虚拟现实技术(黄坤,2017年、吕钦,2017年、任坤,2020年)、人机工程学(候双,2016年;毛斌等,2017年),另有计算机技术、电气节能技术等。工业设计应用到其他领域包括机械

设计(陈宗涛,2014年、朱凯,2014年、李增泉,2017年)、多媒体技术环境(关瑛,2014年)、采煤机(张琪等,2016年)、饲料机械产品(王春华,2019年)等。

对工业设计产业的研究主要分为区域产业分析、与制造业关联分析、与创意产业关联探讨、产业化探索等。工业设计产业区域分析主要有杭州市(陈勇,2014年)、天津市(罗京艳,2014年)、金华地区(吴瑕,2014年)、宁波市(韩嘉璇,2014年)、河南省(陈岩,2014年)、嘉兴市(张力,2015年)、廊坊市(沈红霞,2018年)等。工业设计是制造业产业链中的重要环节,与制造业的发展息息相关^[15]。罗京艳等(2014年)提出了工业设计产业助力制造业转型升级的多条对策,研究该主题的学者还有张明目(2014年)、朱焘(2015年)、陈茂清(2017年)、白玉芹(2020年)等。创意产业与工业设计的创新性、关联性较强,与工业设计的产业化探索也密切相关^[16],对该主题进行研究的学者较多,主要有曹金(2014年)、王涛等(2015年)、姜鑫玉等(2017年)、杨柳(2019年)、杨健(2020年)等。

创新一词内涵丰富,几乎每个行业都需要创新。有学者从工业设计的角度出发探讨了创新的价值,主要分为3个层面:宏观政策层面、中观产业层面和微观平台和技术层面^[17]。宏观层面,通过对芬兰“设计立国”战略的研究,梳理出芬兰的强国之路(陈朝杰等,2014年)。中观层面的研究主要体现在设计产业发展(侯茂章等,2014年)、产学研合作机制(张明月,2014年)、设计产业链构建(谢天晓,2015年)等方面。微观层面的研究内容较多,主要集中在设计创新模式、设计创新方法等方面。设计服务模式的创新能够促进工业设计发展(孙建斌,2014年)，“软件与硬件整合+APP”模式融合理论、方法与实践,有利于提升用户体验(罗仕鉴等,2015年),协同创新模式可以促进工业设计学科交叉融合发展(杨梅等,2016年),创新创业教育模式有利于提升工业设计专业学生的综合能力(王先昌等,2017年)，“X+CDIO”实践教学模式可以多维度整合人文、技术和商业等领域的知识,能够为创新型中国培养更多的创新人才(梁玲琳等,2019年)。

3 《“十二五”规划》发布以来我国工业设计理论研究的评述

3.1 样本的选择与分布

采用文献阅读法对《“十二五”规划》发布以来我国的工业设计理论研究加以评述。对CSSCI中2014—2020年篇名中含“工业设计”的文献进行统计,去掉无关文献,得到文献89篇。经过逐篇阅读,将文献大致归纳为15个热点主题,进一步归纳为工业设计研究的四大领域,见表3。

表3 2014—2020年CSSCI中篇名含“工业设计”文献的分类情况

Tab.3 Classification of literature including "industrial design" in CSSCI from 2014 to 2020

研究领域	热点主题	数量	比例/%
工业设计教育领域	设计人才培养、设计课程/教学改革	21	24
工业设计学科领域	设计思想、设计方法、设计发展历史、设计未来方向、工业设计价值、造型研究	42	47
工业设计产业领域	设计产业、设计公司、设计师	12	13
工业设计企业应用领域	设计应用、知识产权、设计管理、设计过程	14	16

根据表3可知,2014年以来CSSCI期刊中工业设计理论研究主要集中在四大领域:工业设计教育领域、工业设计学科领域、工业设计产业领域和工业设计企业应用领域。其中,工业设计学科领域的研究文献数量最多,包含设计思路、设计方法、设计发展历史、设计未来方向、工业设计价值和造型研究六大热点主题。其次是工业设计教育领域,主要包含设计人才培养和设计教学课程等方面。工业设计产业领域和企业应用领域的研究相对较少。

3.2 工业设计教育领域研究的评述

《“十二五”规划》将教育领域归为重点社会创新领域,提倡信息化教学,为创新人才队伍的建设构筑现代化教学基础。创新能力建设的根本在于创新人才的培养,工业设计具有创新的本质特征^[18]。设计界响应国务院的号召,为国家重点培养创新型人才。人才的培养需要依靠现代化的培养模式和合理的课程体系。教学改革和培养模式探讨的均是设计专业学生在大学期间的教育问题,教学课程改革是教育手段,培养模式是教育方式,侧重点有所不同。实践教学具有多重价值,因此《“十二五”规划》以来的教学改革和培养模式大多数聚焦于实践教学。实践教学不仅能通过企业的真实项目培养学生的实践能力,还能促进教学手段和方式的多样化,更能帮助企业解决人才短缺的难题。

国内多位学者也提出了不同的实践教学模式,比如项目式教学(杜海滨等,2014年)、设计概念“实物化”(王毅等,2014年)、学研教协同模式(尹虎,2015年)、双轨制(卢月红等,2018年)、导师工作室式(邱潇潇,2015年)、理论教学与实践教学结合(宁芳,2018年)、产教融合(孙惠,2019年)、专业实践与教学改革(吴志峰,2020年)等。

3.3 工业设计学科领域研究的评述

工业设计学科作为一门系统的科学,设计界对学

科本身的探索就自然地成为了热点话题。设计学科领域的话题主要包含基础知识层面(造型研究、设计发展历史、未来发展方向等)、方法层面(设计方法)、学科认知层面(设计价值)、设计哲理层面(设计思想)。

针对基础知识的研究,周敏宁等^[19](2014年)通过分析社会意识形态的演变对中国收音机造型设计的影响,展现出造型设计本土化的演进过程,包懿喜从视觉构建与文化功能的角度探讨了工业设计的视觉文化研究。古人云:“以史为鉴,可知兴替”,由此可见,研究设计历史能够为工业设计未来的发展方向提供依据和参考^[20]。许江等(2015年)从“艺”与“工”的融合与分离角度,探讨了工业设计专业的变迁历史,有利于学科在新时代的建设与发展。时值改革开放40周年,刘洁(2018年)采访了柳冠中教授。柳教授结合自身的实践项目和理论研究,回顾了工业设计从无到有、从弱到强的发展过程,并指出目前国内工业设计还处于初始阶段,在未来需要拿出“中国方案”,即可持续的社会共享服务设计。对于未来的发展方向,学者们也提出了多种观点,苗广纳(2015年)认为节能设计是高校公共设施的设计原则和思路;熊菁菁等(2016年)提出在未来的设计活动中应该融入中华文化,利用可持续发展理念打造中国品牌;曹小欧(2016年)提出只有打破廉价与山寨两座大山,未来中国才能产生更多优秀的设计;王受之(2020年)基于学科演化视角,从设计行业和设计理论2个方面提出了未来工业设计的发展方向。

在设计过程中运用设计方法能够提高工作效率,设计师在设计实践过程中引入设计方法能为企业创造更大的价值。徐伟等(2016年)将参数化设计方法运用到公共设施中,可大幅提升设计创新的可控性和灵活性。周明等^[22](2017年)从老年人的生活形态和生活方式出发,尝试构建适合老年人的产品交互设计方法体系。赵天娇等(2018年)通过探究日常生活与形态美之间的关系来构建生活形态探索方法,为工业设计探索出了新的教学实验方法。宋武等(2019年)提出智能人因工学很有可能成为未来工业设计的新方法之一。

设计价值的研究主要通过设计价值的认知和设计应用的价值2个方面来展开。陈香等^[23](2014年)通过统计学方法来研究设计师与委托者对设计价值认知的普遍性与差异性。兰翠芹(2018年)提出工业设计的创新动力价值在于工业设计标准的建立。卢涛(2018年)认为可以通过高水平设计竞赛的方式实现设计理念的广泛认知,从而实现工业设计间接驱动的价值。陈金德等^[24](2019年)通过研究科学技术与工业设计在企业创新中所起到的作用,发现工业设计具有为科技应用提供多种可能性的价值。

设计思想的研究从要从文化和设计哲学观的角度进行探讨。彭静昊等^[25](2015年)通过研究以文

化心理为代表的隐型文化和以生活用品为代表的显型文化之间的关联,提高了工业产品设计的文化品位和审美内涵。周莹等(2016年)研究了刨与明式家具样式的气质文化。黄德全(2017年)通过自己的设计实践提出了设计师应该把握物性、遵守工法的设计观。另有学者从传统伦理的角度吸取设计思想,认为设计中应该融入设计伦理(张明,2016年;吴志军等,2016年)。

3.4 工业设计产业领域研究的评述

工业设计行业的理论研究主要体现在设计师、工业设计公司和工业设计产业3个方面。此阶段CSSCI中参与专访(或专题)的设计人物有柳冠中(刘洁等,2018年)、陈冬亮(田君,2018年)、曹晓昕(黄德荃,2017年)、时晓曦(黄德荃,2017年)和张剑(李江,2016年)。工业设计公司的研究主要集中在发展过程和发展方向方面,具体有浪尖设计(李云等,2017年)和瑞德设计(李云等,2017年)。工业设计产业的研究相对较多,围绕工业设计产业的各个方面展开,主要有工业设计产业与企业的关系(郭雯等,2014年)、他国设计产业发展对中国的启示(张毅等,2014年)、设计产业竞争力(曹小琴等,2017年)、区域产业发展现状(吴峰等,2017年)、产业集聚模式与趋势(秦彪,2017年;陈圻等,2015年)、未来设计产业发展研讨会(陈嘉嘉,2019年)等。

3.5 工业设计企业应用领域研究的评述

工业设计属于应用型学科^[26]。无论是工业设计在各个行业中的应用,还是新技术在工业设计过程中的应用,都能够产生更大的创新价值。工业设计企业应用领域的研究主要集中在战略层、方法层和战术层等方面。工业设计作为企业发展战略框架中的重要组成部分,为企业转型升级起到了不可替代的作用^[27]。工业设计的创新思维是引导产品设计的重要思路^[28]。工业设计作为技术应用于企业,不仅能够通过提升产品的美感意象来促进消费(段兴禹,2015年),还能帮助企业多重利用原材料(王刚,2017年),也能作为设计驱动力促进区域工业增长(王汉友,2018年)。3D打印技术(许莉钧,2018年)和CMF(左恒峰等^[29],2017年)在设计创新中的应用也具有重要的价值。

知识产权、设计管理、设计过程等作为工业设计应用的重要方面,不仅是主动设计型企业的核心资源(张震等,2015年),也是提升企业竞争力的重要因素(蔡军等,2014年),具有普遍意义的设计过程也可以作为企业创新的重要借鉴(李和森,2014年)。

4 未来我国工业设计理论研究展望

4.1 工业设计创新驱动理论体系建设方面

《“十二五”规划》发布以来,自主创新能力建设、

创新型国家建设成为国家发展的大方向,各行各业都在为之贡献力量。工业设计在企业中的作用不言而喻,但由于政府管理体制、经济发展阶段、学科发展程度等多方面因素的影响,工业设计在国内企业中的创新价值一直没有得到很好地发挥。值此建设创新型国家之际,工业设计创新驱动理论体系的研究或将迎来新的发展良机。设计界专家、学者们可借此势头,着力研究设计驱动企业创新理论体系,多视角、多维度地探索设计驱动力,为传统企业转型、国家经济高质量发展贡献力量^[30]。

企业转型需要借助利于创新的政策环境、经济体制、管理模式、人才、方法、技术等因素。工业设计理论研究可围绕企业转型所需的内容进行深入探索,力图构建具有参考价值的设计驱动企业创新理论体系,为企业转型助力,为国家经济腾飞助力。

4.2 工业设计跨学科研究方法方面

自中国知网收录工业设计名词解释(付鑫华,1981年)以来,工业设计在国内的研究历程仅有40年,工业设计学科的综合特性等因素,使现阶段的工业设计研究带有一定的主观性。科学理论研究必然需要更客观、更科学的研究方法^[31]。目前,设计界已有借助量化思维来研究工业设计的方法,比如感性工学、人机工程学、参数化设计等。未来,设计学科可跨学科合作,借助科技手段进行科学分析。比如,借助统计学方法对大数据进行可视化处理,得到用户画像,进而研究用户需求、用户偏好、用户行为特征等方面。再如借助信息科学方法,对知识可视化处理,得到知识聚类或知识线图等知识图谱,进而研究学科发展、学科热点和学科前沿知识等方面。

科学的研究方法能够帮助学科走向更加成熟、科学的阶段。工业设计学科若能更多地融合不同的科学研究方法,必将迎来新的发展机遇。

4.3 工业设计未来应用方向方面

刘洁等^[32]提出未来社会应当向“可持续的社会共享服务设计”的方向发展。自然资源有限,终有消耗殆尽的一天,人类在没有找到替代能源之前,要不断探索可持续的发展方式,尽可能地延续现有资源的使用时间。工业设计不仅要满足于产品的合理性和服务的高体验性,还应考虑人类的发展方向,以及健康、合理的生活方式。

社会生活和生产方面的设计探索更具有实际应用价值,社会闲置资源众多,亦可借鉴柳冠中教授提出的共享服务思想。未来网络将更加发达,科技成果应用于生产生活将会更加普遍,运用互联网手段,可缓解众多资源闲置的社会问题。目前,教育资源大量闲置,尤其是大学院校中大量师资闲置,同1门课每个学院至少有1位老师在教,全国几百所设计学院出现几百位老师都是在教同1门课。未来师资共享,既

可以使多所高校同时线上教学,也可以重复播放录制的课程,充分发挥高水平教师的价值。教育改革一直是设计界的热门话题,学者们不妨尝试探索教育共享模式。除此之外,教育界的公共设施闲置问题也非常严重,学者们可以从图书馆、运动场、实验室、专利、设计概念等方面来探索共享模式。社会公共资源闲置问题也较为严重,医疗卫生、文化、公共安全等方面的共享服务模式具有重要的探索价值。

5 结语

自1981年以来,工业设计理论研究经历了4个阶段,即基础建设阶段、稳步增长阶段、快速发展阶段和高质量发展阶段。在基础建设阶段(1981—1993年)无论是文献的绝对数量,还是增长率,都处于相对较低的状态。该阶段的热点主题主要有工业设计师、工业设计教育、现代工业设计等。稳步增长阶段(1994—2003年)文献的绝对数量和增长率,与第1阶段相比,都有较为明显的提升,处于持续稳定增长的态势。该阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计师、工业设计教育等。快速发展阶段(2004—2013年)文献的绝对数量和增长率,与第1、2阶段相比,都有较为明显的提升,处于快速增长的态势。该阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计专业、工业设计教育等。高质量发展阶段(2014—2020年)文献的数量开始出现负增长,与第1、2、3阶段相比,总的期刊文献数量处于较为明显的缩减态势,但是核心期刊的文献数量却较为稳定。该阶段的热点主题主要有工业设计、工业设计专业、教学改革等。

《“十二五”规划》发布以来,我国工业设计理论研究主要集中在四大领域:工业设计教育领域、工业设计学科领域、工业设计产业领域和工业设计企业应用领域。其中,工业设计学科领域的研究主题最多,占比47%。该领域的热点主题主要有设计思想、设计方法、设计发展历史、设计未来方向、工业设计价值、造型研究等。工业设计教育领域的文献梳理占比24%。该领域的热点主题主要有设计人才培养、设计课程、教学改革等。工业设计产业领域和工业设计企业应用领域文献数量的占比分别为12%和14%。工业设计产业领域的热点主题有设计产业、设计公司、设计师等。工业设计企业应用领域的热点主题有设计应用、知识产权、设计管理、设计过程等。

从3个方面展望未来我国工业设计理论研究的主题,分别为:工业设计创新驱动理论体系建设、工业设计跨学科研究方法和工业设计未来应用方向。工业设计作为国家创新驱动和高质量发展的主要力量之一,不仅能提高产品的市场竞争力,还能为企业发展提供创新驱动动力。工业设计理论研究借助更多的跨学科方法,不仅能够提高研究效率,还能帮助学科走向更加成熟、科学的方向,使未来工业设计的应用探

索出更多健康、合理的生活方式, 以及社会资源更加合理的应用模式。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发“十二五”国家自主创新能力建设规划的通知[EB/OL]. (2013-05-30)[2021-10-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2013-05/30/content_5186.htm.
The State Council of the People's Republic of China. Circular of The State Council on printing and distributing the National Independent Innovation Capacity Building Plan during the 12th Five-Year Plan Period [EB/OL]. (2013-05-30)[2021-10-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2013-05/30/content_5186.htm.
- [2] 王满, 于浩洋, 马影, 等. 改革开放 40 年中国管理会计理论研究的回顾与展望[J]. 会计研究, 2019(1): 13-20.
WANG Man, YU Hao-yang, MA Ying, et al. Review and Prospect of the Theory Research of Management Accounting in China in the Past 40 Years of Reform and Opening up[J]. Accounting Research, 2019(1): 13-20.
- [3] 柳冠中. 造型基础训练的浓缩——西德雷曼教授工业设计教学经验介绍[J]. 装饰, 1985(3): 31-33.
LIU Guan-zhong. Enrichment of Basic Modeling Training—Introduction of Professor Lehman's Teaching Experience of Industrial Design in West Germany[J]. Art & Design, 1985(3): 31-33.
- [4] 刘发全, 么民生. 工业设计思想变迁概述[J]. 美苑, 1985(5): 13-18.
LIU Fa-quan, YAO Min-sheng. Overview of Changes in Industrial Design Ideas[J]. Meiyuan, 1985(5): 13-18.
- [5] 辛华泉. 一个命运攸关的理论问题 有关工业设计与造型设计基本概念的辨析[J]. 装饰, 1989(1): 3-6.
XIN Hua-quan. A Fateful Theoretical Problem: Discrimination of the Basic Concepts of Industrial Design and Modeling Design[J]. Art & Design, 1989(1): 3-6.
- [6] 张福昌. 南朝鲜的工业设计[J]. 无锡轻工业学院学报, 1988, 7(3): 135-140.
ZHANG Fu-chang. Industrial Design in South Korea[J]. Journal of Wuxi University of Light Industry, 1988, 7(3): 135-140.
- [7] 付鑫华. 工业设计[J]. 美苑, 1981(2): 56.
FU Xin-hua. Industrial Design[J]. Meiyuan, 1981(2): 56.
- [8] 王继成. 工业设计与标准化[J]. 工程图学学报, 1993, 14(1): 102-106.
WANG Ji-cheng. Industrial Design and Standardization[J]. Journal of Engineering Graphics, 1993, 14(1): 102-106.
- [9] 何人可. 走向综合化的工业设计教育[J]. 装饰, 2002(4): 14-15.
HE Ren-ke. Towards Comprehensive Industrial Design Education[J]. Art & Design, 2002(4): 14-15.
- [10] 程能林, 赵江洪, 何禄桂, 等. 工业设计学科的建设[J]. 高等工程教育研究, 1994(4): 196-203.
CHENG Neng-lin, ZHAO Jiang-hong, HE Lu-gui, et al. Construction of Industrial Design Discipline[J]. Researches in Higher Education of Engineering, 1994(4): 196-203.
- [11] 丁继军, 朱宁嘉, 杨列辉. 工科类工业设计专业课程设置的研究[J]. 浙江理工大学学报, 2006, 23(4): 519-522.
DING Ji-jun, ZHU Ning-jia, YANG Lie-hui. Courses of Industry Design in Technological Universities[J]. Journal of Zhejiang Sci-Tech University, 2006, 23(4): 519-522.
- [12] 杜湖湘. 工业设计创新的动力分析[J]. 装饰, 2005(7): 62-63.
DU Hu-xiang. Analysis of Innovation's Dynamic Principle in Industrial Design[J]. Art & Design, 2005(7): 62-63.
- [13] 高久群, 郑华, 余全红. 交叉学科设置和研究生培养的实践与思考——以中山大学为例[J]. 高教论坛, 2015(2): 98-101.
GAO Jiu-qun, ZHENG Hua, YU Quan-hong. Deliberate Practice in the Cross-Discipline Establishment and Graduate Education—A Case Study on Sun Yat-Sen University[J]. Higher Education Forum, 2015(2): 98-101.
- [14] 蒋雯. 产品创新设计理论与方法综述[J]. 包装工程, 2010, 31(2): 130-134.
JIANG Wen. Survey on Innovation Design Theories and Methods of Products[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(2): 130-134.
- [15] 马珩. 制造业高级化对能源强度的影响研究——来自制造业强省的经验证据[J]. 江苏社会科学, 2015(3): 32-38.
MA Heng. Research on the Impact of Advanced Manufacturing on Energy Intensity—Empirical Evidence from Strong Manufacturing Provinces[J]. Jiangsu Social Sciences, 2015(3): 32-38.
- [16] 董一一. 西安市文化创意产业发展与产业结构优化升级的协同研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2019.
DONG Yi-yi. Research on the Synergy of Development of Cultural and Creative Industries and Optimization and Upgrading of Industrial Structure in Xi'an[D]. Xi'an: Xi'an University of Science and Technology, 2019.
- [17] 欧阳晓. 新兴大国的自主创新道路: “金砖四国”比较研究[J]. 大国经济研究, 2011(3): 115-125.
OU Yang-yao. Independent Innovation Path of Emerging Powers: a Comparative Study of "BRIC" Countries[J]. Large Country Economy Research, 2011(3): 115-125.
- [18] 刁志坚, 聂丰英. 软件工程创新人才培养模式在新信息技术环境下的分析[J]. 才智, 2015(36): 169.
DIAO Zhi-jian, NIE Feng-ying. Analysis of the Training Mode of Software Innovative Talents in the New Information Technology Environment[J]. Intelligence, 2015(36): 169.
- [19] 周敏宁, 过伟敏. 新中国成立后社会文化意识形态对收音机系统设计的影响[J]. 艺术百家, 2014, 30(3):

- 206-209.
ZHOU Min-ning, GUO Wei-min. Impact of Social and Cultural Ideology on Radio System Design after the Founding of PRC[J]. *Hundred Schools in Arts*, 2014, 30(3): 206-209.
- [20] 任逸. “云设计”网络时代下的室内设计新方式——以郑州市发展为例[D]. 开封: 河南大学, 2012.
REN Yi. “Cloud Design” of Interior Design in the Network Era—A New Way to Development in Zhengzhou City as an Example[D]. Kaifeng: Henan University, 2012.
- [21] 陈国东, 潘荣, 陈思宇, 等. 产业、高校、专业——农林院校竹木特色工业设计专业建设与探索[J]. *竹子学报*, 2019, 38(1): 79-83.
CHEN Guo-dong, PAN Rong, CHEN Si-yu, et al. Industry, University and Major—Construction of the Characteristic Bamboo and Wood Industrial Design Major in Agriculture and Forestry University[J]. *Journal of Bamboo Research*, 2019, 38(1): 79-83.
- [22] 周明, 李亚军. 面向中国特色养老服务的交互适老化设计研究[J]. *艺术百家*, 2017, 33(1): 233-234.
ZHOU Ming, LI Ya-jun. Interactive Service Design for the Aged in China[J]. *Hundred Schools in Arts*, 2017, 33(1): 233-234.
- [23] 陈香, 曹鸣. 中韩设计师与设计委托者对设计价值的认知[J]. *艺术百家*, 2014, 30(4): 258-259.
CHEN Xiang, CAO Ming. Chinese and Korean Designers and Design Consignors' Recognition of Design Value [J]. *Hundred Schools in Arts*, 2014, 30(4): 258-259.
- [24] 陈金德, 姜慧, 陈茂清, 等. 产品创新的两翼: 科学技术与工业设计——以 R 公司为例[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(13): 33-38.
CHEN Jin-de, JIANG Hui, CHEN Mao-qing, et al. Two Wings of Product Innovation: Science, Technology and Industrial Design: A Case Study of R Company[J]. *Science and Technology Management Research*, 2019, 39(13): 33-38.
- [25] 彭静昊, 吴志军. 论工业设计对象的文化性[J]. *湖南科技大学学报(社会科学版)*, 2015, 18(5): 160-167.
PENG Jing-hao, WU Zhi-jun. On Cultural Character of Industrial Design Objects[J]. *Journal of Hunan University of Science & Technology (Social Science Edition)*, 2015, 18(5): 160-167.
- [26] 傅晓云, 朱意灏. 基于校企联合研发中心的工业设计实践教学模式之研究[J]. *装饰*, 2015(11): 122-123.
FU Xiao-yun, ZHU Yi-hao. Research on the Practical Teaching Mode of Industrial Design Based on the University and Enterprise R & D Center[J]. *Art & Design*, 2015(11): 122-123.
- [27] 王凤娟. 工商管理对企业转型的影响分析[J]. *经贸实践*, 2016(4): 129.
WANG Feng-juan. Analysis of the Influence of Business Administration on Enterprise Transformation[J]. *Economic & Trade*, 2016(4): 129.
- [28] 王金凤, 刘冉, 冯立杰, 等. 面向产品设计的创新路径研究[J]. *科技管理研究*, 2017, 37(14): 20-26.
WANG Jin-feng, LIU Ran, FENG Li-jie, et al. Research on Product Design Oriented Innovation Paths[J]. *Science and Technology Management Research*, 2017, 37(14): 20-26.
- [29] 左恒峰. 设计艺术中 CMF 的创意策略与方法[J]. *南京艺术学院学报(美术与设计)*, 2018(1): 193-200.
ZUO Heng-feng. Creative Strategies and Methods of CMF in Art Design[J]. *Journal of Nanjing Arts Institute (Fine Arts & Design)*, 2018(1): 193-200.
- [30] 孙霞. 企业转型过程中工商管理的价值和意义[J]. *纳税*, 2019, 13(1): 269-270.
SUN Xia. The Value and Significance of Business Administration in the Process of Enterprise Transformation[J]. *Tax Paying*, 2019, 13(1): 269-270.
- [31] 赵一攀, 马文杰. 元研究: 内涵、方法与过程[J]. *台州学院学报*, 2018, 40(3): 77-82.
ZHAO Yi-pan, MA Wen-jie. Meta Research: Intension, Method and Process[J]. *Journal of Taizhou University*, 2018, 40(3): 77-82.
- [32] 刘洁, 柳冠中. 专访柳冠中: 峰起峦中, 任重道远——中国工业设计 40 年[J]. *美术观察*, 2018(11): 20-23.
LIU Jie, LIU Guan-zhong. Interview with Liu Guan-zhong: There is a Long Way to Go from Peak to Peak-40 Years of Industrial Design in China[J]. *Art Observation*, 2018(11): 20-23.

责任编辑: 马梦遥