

引用格式:王振鲁,李永昌.企业设计创新的路径、机制与趋势:基于CiteSpace的可视化分析[J].技术经济,2024,43(12):111-124.

WANG Zhenlu, LI Yongchang. Paths, mechanisms, and trends of enterprise design innovation: A visual analysis based on CiteSpace[J]. Journal of Technology Economics, 2024, 43(12): 111-124.

企业设计创新的路径、机制与趋势: 基于 CiteSpace 的可视化分析

王振鲁, 李永昌

(南京林业大学生态文明建设与林业发展研究院, 南京 210037)

摘要:“制造强国”战略背景下,企业创新特别是设计创新对促进中国制造向中国创造转变至关重要。但企业设计创新具有研发周期短、见效快、投入低、风险小等特征,企业在设计创新实践中也存在功利化的倾向,即追求短期收益而忽略长期目标。目前相关研究方兴未艾,缺乏系统的文献梳理。因此,本文首先基于共引分析理论,以中国知网中主题检索“企业设计创新”“企业创新设计”筛选梳理1990—2023年发表的518篇文献,应用知识图谱的可视化分析技术进行可视化图谱绘制,分析企业创新设计研究的进展、热点以及未来趋势。其次,系统总结中国企业设计创新驱动企业发展的路径研究、企业技术创新路径、企业自主创新和协同创新路径、机理,凝练驱动机制和实践路径等。再次,对中国企业设计创新存在的诸多挑战进行评析,指出研究不足和问题。最后,将企业设计创新置于新技术交叉融合的时代背景,提出未来研究应该聚焦的方向,即中国企业设计创新研究未来应该更加注重跨学科、跨领域、跨区域的合作研究、全球化视野的比较研究及宏观与微观相结合的整合研究。本文明晰了中国企业设计创新的成长轨迹和发展方向,为基于中国制造创新实践的相关研究提供了参考。

关键词:企业设计创新;企业创新设计;知识图谱;可视化分析

中图分类号:F272 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-980X(2024)12-0111-14

DOI:10.12404/j.issn.1002-980X.J24081306

一、引言

在“中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变”的关键转型时期,“创新驱动”作为实施制造强国的基本方针被摆在了突出的位置。随着经济全球化的深入发展和技术的快速迭代,特别是数字化技术的迅速普及,企业面临着前所未有的竞争压力和市场挑战。2023年2月,国务院印发的《质量强国建设纲要》提出,推动工业品质量迈向中高端要发挥工业设计对质量提升的牵引作用,强化研发设计、生产制造、售后服务全过程质量控制,加强创新创意设计,推动消费品升级迭代和品牌化发展^[1]。在此背景下,设计创新不仅是提升企业核心竞争力的关键策略,更是推动产业转型与升级的重要驱动力。中国制造业企业尤其是基数庞大的中小企业成为这场转型的中坚力量,这些企业在面对全球化竞争和技术革新的双重挑战时,急需通过创新来增强市场响应能力和提升品牌价值。

设计创新是企业创新的重要组成部分,其通过系统化的设计思维和创新实践,提升产品、服务和商业模式,从而实现企业市场竞争优势提升和可持续发展^[2-5]。具体而言,企业设计创新可以分为几个层次:产品设计创新,聚焦于产品功能性与美学的结合;服务设计创新,注重提升用户体验和交互流程;以及系统设计创新,包括组织结构、管理流程及供应链优化等领域。在不同的行业领域,设计创新的层次和应用重点有所不同。例如,在制造业中,工业设计创新对于提升产品功能性和用户满意度至关重要;而在服务业中,设计创

收稿日期:2024-08-13

基金项目:国家社会科学基金艺术学专项“城乡融合区景观风貌设计评价研究阶段成果”(22BG117);江苏省高校社科联发展专项重点项目“农林高校社科联推进交叉学科建设路径研究——以南京林业大学为例”(23GSA-005);南京林业大学高等教育研究课题“农林高校推进交叉学科建设路径研究”(2023C42)

作者简介:王振鲁,硕士,南京林业大学生态文明建设与林业发展研究院研究员,研究方向:创新技术管理;李永昌,博士,南京林业大学艺术设计学院教授,博士研究生导师,研究方向:创新设计。

新则更多体现在服务流程的优化和客户体验的提升。相比于传统的技术创新,设计创新更具用户导向性,能够通过创意和功能的结合,提升企业的市场响应能力和品牌附加值,促进产业链优化和价值链提升。在国家的创新驱动发展战略中,设计创新成为推动“中国制造”向“中国创造”转变的关键引擎。特别是在当前新兴技术快速发展和产业变革中,设计创新正以前所未有的速度影响企业的产品开发、服务提升和商业模式重塑。习近平总书记也多次强调创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。因此,企业设计创新不仅是企业发展的内在需求,更是国家实施创新驱动发展战略、提升整体经济竞争力的重要策略工具。

在企业发展的实践过程中,企业创新设计在增加产品附加值、提高企业绩效、增强企业认同感、塑造企业品牌形象、传播企业文化理念等诸多方面被证实是行之有效,其价值与意义逐渐显现。Hertenstein 等^[6]、李雪艳等^[7]用定量研究方法证明了设计投入与企业绩效之间具有很强的正相关性。Katrin 等^[8]、安同良等^[9]、黄勃等^[10]的研究也得出相似的结论,认为设计创新、技术创新对产品销售、实体经济发展都有正面的影响。国内外其他研究也证实设计投入、设计创新对于企业的发展具有积极的作用^[11-15]。具有“研发周期短、见效快、投入低、风险小等特征”^[16]的“设计创新成为促进企业发展的重要活动,关于企业设计创新的研究也日益丰富。

然而,在具体实践中,企业在设计创新方面也存在功利化的倾向,即追求短期收益而忽略长期目标。已有文献多关注正向效应和一般性积极作用的分析讨论,关于企业设计创新的演化机制、短板约束和发展趋势的探讨尚不系统,缺乏结合理论前沿和实践发展的系统分析,相关的文献梳理有待进一步扩充。基于此,为更好地了解中国企业设计创新研究的最新进展、把握其研究趋势,本文以中国知网的期刊数据为基础资料,借助知识图谱工具,对企业设计创新研究展开可视化分析,促进对企业创新设计研究状貌的整体把握,为企业设计创新活动的开展提供有益借鉴。

本文的创新点和研究贡献主要体现在以下三个方面。首先,通过图谱分析和可视化技术,厘清企业创新设计相关研究的起源和脉络,明晰相关的学理逻辑及其演化。其次,总结分析中国企业设计创新驱动企业发展的多维路径,构建企业创新设计研究分析的综合框架,提供立体式的文献解析归纳,为未来发展提供参考。最后,在分析既有研究的基础上,对中国企业设计创新存在的诸多挑战进行评析,从系统性视角指出关键性的难点和约束,提供了实践维度的对策建议。

二、分析方法与数据来源

(一) 分析方法与工具

目前,文献统计分析和知识图谱构建的常用工具包括 VOSviewer、CiteSpace、SATI 等,这些工具能够帮助研究者从海量文献中挖掘有价值的信息,并各有优势。基于本文的具体需求,同时兼顾工具的易用性、数据处理能力及可视化效果等,本文研究综合使用 CiteSpace、SATI 文献统计分析工具及中国知网(CNKI)计量可视化功能,采用知识图谱分析法展开分析。知识图谱是“把应用数学、图形学、信息可视化技术、信息科学等学科的理论方法与计量学引文分析、共现分析等方法结合,用可视化的图谱形象地展示学科的核心结构、发展历史、前沿领域及整体知识构架的多学科融合的一种研究方法”^[17]。它能够将海量的、繁杂的文献信息依据参数设定,快速转化成有逻辑结构、有时空秩序的知识信息,从而更便于发现和总结研究的总体态势和规律。而 CiteSpace、SATI 则是知识图谱分析中的常用工具。其中,CiteSpace 是美国德雷赛尔大学计算机与情报学教授陈美超开发的一款文献可视化分析软件。该软件是在科学计量学(scientometri)、数据和信息可视化(data and information visualization)背景下逐渐发展起来的,它着眼于多元、分时、动态的分析科学文献中蕴含的潜在知识^[18]。作为一种可视化分析工具,CiteSpace 以其在揭示文献中的知识结构和研究热点方面的强大功能,得到了广泛应用。CiteSpace 的基本工作原理是通过共被引分析、词频分析等方法,识别文献中的核心主题和趋势。在本文中,CiteSpace 被用于对企业设计创新领域的文献进行系统分析。本文通过中国知网数据库获取相关文献数据,然后利用 CiteSpace 对这些文献进行可视化处理,生成文献共被引网络、关键词共现图谱及研究热点的时序演化图。通过这些图谱分析,本文识别出设计创新领域的核心研究路径和未来

趋势,为深入理解该领域的学术发展提供了有力支持。SATI 也是一款文献题录信息统计分析工具,它能够对文献信息展开频次、频率分析;时间序列分析;关键词、作者、机构等共现情况分析、自动聚类分析、竞赛动图分析等,且操作便捷,在很大程度上弥补了 CiteSpace 无法对知网数据进行作者、机构等共现分析的缺憾。而 CNKI 计量可视化功能则在一定程度上能弥补 CiteSpace 无法对中文社会科学引文索引(CSSCI)数据进行共被引分析的缺憾。为更加全面地呈现和分析企业设计创新主题的研究状貌,本文研究将综合应用这三种分析工具。

(二) 数据来源

本文研究的文献资料主要是在 CNKI 进行主题检索的期刊论文。依据对企业设计创新内涵、外延的梳理,发现“创新设计”和“设计创新”存在混用、通用的情况,为进一步检测梳理结论,分别设定主题检索词为“企业创新设计”和“企业设计创新”,时间设定为 1990—2023 年,文献来源库设定为学术期刊。其中,以“企业创新设计”为主题检索得到 1329 篇期刊论文,通过人工筛选,剔除资讯、报道、与本主题内容差距较大以及重复的文章,得到 518 篇有效文献;同样地,以“企业设计创新”为主题检索筛选得到 50 篇文献。通过对比发现,以“企业创新设计”为主题的 518 篇有效文献包含了后者的 50 篇有效文献,因此,最终用于分析的有效文献为 518 篇。为了保证文献资料的质量,在此基础上又追加了核心期刊的限定条件,经过检索、筛选,最终获得 200 篇核心期刊有效论文。518 篇有效文献主要用于本文的作者、关键词、时序分析等,以更加全面地展示研究的整体面貌;200 篇核心期刊有效论文主要用于高质量期刊分布分析,以更加准确地展示研究层次。

三、企业设计创新研究基本概况的知识图谱分析

(一) 整体发文趋势

发文量在一定程度上能显示相关主体被重视程度和研究者的关注度。从图 1 中可以清晰地看到,关于企业创新设计的研究在不同年份的发文量有明显的变化。早期的研究发文量较少,这可能与企业对创新设计的重视程度较低有关。然而,随着中国加入世界贸易组织(WTO)以及全球化进程的加速,企业创新设计的重要性逐渐被认知,研究热度也随之升温。进入 21 世纪后,尤其是在 2001 年中国正式加入 WTO 后,企业创新设计的相关研究逐渐增多,显示了研究者和企业界对创新设计在提升企业竞争力方面的关注日益增加。

2018 年成为一个重要的转折点,在此之前,企业创新设计的研究大致处于一个波动增长的态势,发文量总体呈现上升趋势。然而,从 2018 年以后,研究热度开始有所回落,这种下降趋势一直持续到目前。这一回落趋势背后的原因可以从多个角度进行分析。一是,企业创新设计的范畴在不断扩大。2014 年国务院发布《关于推进文化创意和设计服务与相关产业融合发展的若干意见》,以及 2016 年国务院印发的《“十三五”国家科技创新规划的通知》等文件,推动了社会对企业设计创新的理解从“工业设计”扩展到更为广泛的“整体系统设计创新”。这种政策导向促使研究领域逐渐从狭义的工业设计创新转向更为广泛的企业整体创新设

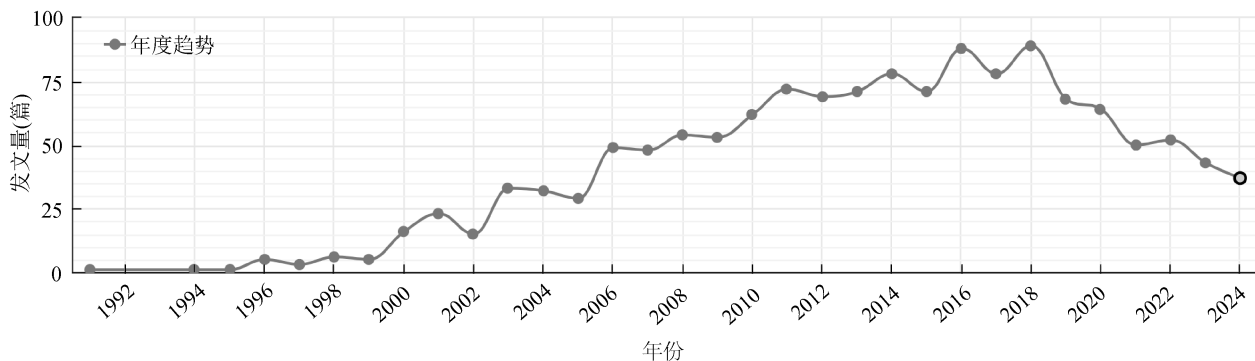


图 1 年度发文趋势图

计,这可能导致原有范畴内的研究发文量减少。二是,从2014年开始,中国经济进入“新常态”时期,经济增速放缓,市场环境的变化迫使企业寻求更多元化的创新路径,如组织创新、技术创新等对企业发展的影响等。这些因素也在一定程度上影响了研究的方向和重心,使得“企业创新设计”这一主题的发文量出现回落。

要言之,企业创新设计的研究趋势与国家政策、经济发展状况密切相关。在政策的引导和经济环境的推动下,企业创新设计的研究经历了快速增长的时期,随后在范畴扩展和经济新常态以及新冠肺炎疫情的影响下,研究热度有所减弱。未来,随着新技术的应用和产业结构的进一步调整,企业创新设计领域的研究可能会迎来新的增长机遇。

(二)重要作者与高频发文机构分析

重要作者与高频发文机构分析不仅有助于识别该领域的核心研究者和领军人物,还能揭示合作网络结构,为促进学术合作提供依据。在 SATI 分析工具中,将 518 篇期刊论文原始数据经过智能清洗、去重处理后,设定高频词段显示个数和矩阵大小数据分别为 50,得到图 2 核心作者共现图。图 2 中不同节点(不同大小的圆形)代表不同作者,节点越大说明作者发文量越多。节点与节点之间的连线代表作者之间的合作,连线越粗说明合作频次越多,作者之间的合作关系越密切。

图2中总计50个节点,18条连线,形成了9个合作组。值得注意的是,这些合作组之间没有连线,这表明核心作者之间的合作较为分散,合作仅限于少数团队内部,团队之间的合作较少。这种现象揭示了在企业设计创新研究领域中,尽管存在一些积极参与的研究团队,但整体上仍缺乏一个广泛且紧密联系的合作网络。进一步分析发现,在这些合作组中,李若辉和关惠元的合作最为密切,他们共同发文5次,分别以7篇和5篇的个人发文量居榜单的第一和第二位。然而,尽管他们在各自的团队内有着较高的发文量,但并未见与其他团队或者学者的合作。这一现象进一步说明,当前相关主题的研究仍未形成一个真正意义上的合作研究网络,不同团队之间的合作显著不足。

研究机构的共现图也进一步揭示了当前合作网络的局限性。在图3中,机构与机构之间的连线较少,这说明机构之间的合作同样较为有限。更为重要的是,图中连线的机构之间几乎都属于同一城市或者隶属于同一个机构。例如,“上海机电学院-上海交通大学-教育部现代设计与制造网上合作研究中心(上海)”形成了一个合作组,这三者之间的合作主要集中在上海地区内部;“清华大学经济管理学院-清华大学技术创新研究中心”则属于同一机构的内部合作。这表明当前的合作研究多集中在区域内部或者机构内部,跨城市、跨机构的合作较为稀少。

此外,从研究机构的整体类型和分布来看,参与企业设计创新研究的机构主要集中在高校中的经济管理学院和艺术设计(美术)学院。这一分布反映了当前从事该主题研究的人群主要由具有经济管理或艺术设计背景的研究者构成。在“四新”学科建设背景下,即“新工科”“新医科”“新农科”和“新文科”的提出,未来的研究将更加注重跨学科的融合与创新。这一趋势意味着经济管理与艺术设计(美术)这两大领域的研

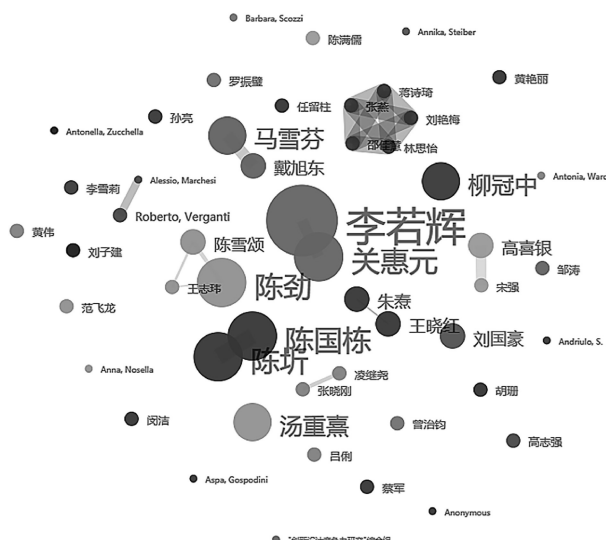


图 2 重要作者知识图谱

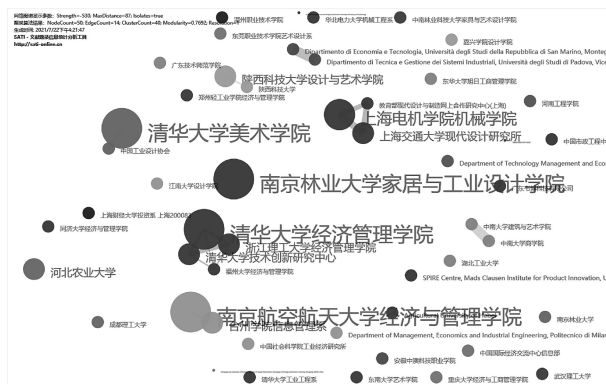


图3 研究机构知识图谱

究者将进一步加强合作,推动二者之间的学科交叉与融合研究。

总的来说,在作者和机构合作方面,目前研究依然存在明显的区域性和集群效应不足的问题,合作网络较为分散。虽然一些研究团队在企业设计创新领域已取得较为丰硕的成果,但团队间缺乏广泛的跨区域、跨机构合作。这反映了当前企业设计创新研究在协同创新方面的局限性。未来的研究应更加注重跨学科和跨领域合作,特别是在全球化视野下,研究者应结合国际经验,推进国际合作研究,打破现有的区域限制。这不仅有助于提升中国企业设计创新的国际竞争力,还可以推动跨学科研究的融合,促进设计创新理论的多样化发展。

(三) 核心期刊分布分析

核心期刊论文的录用刊发标准往往更高、要求更严格,代表了该领域的高质量研究成果。将筛选得到的 200 篇核心期刊论文通过 SATI 智能清洗、去重处理后,设置高频词段显示个数和矩阵大小数据分别为 50,得到文献来源频次时间序列图(图 4 和图 5,显示发文量前 10)。依据发文量得到排名前 10 的期刊(图 4),这些期

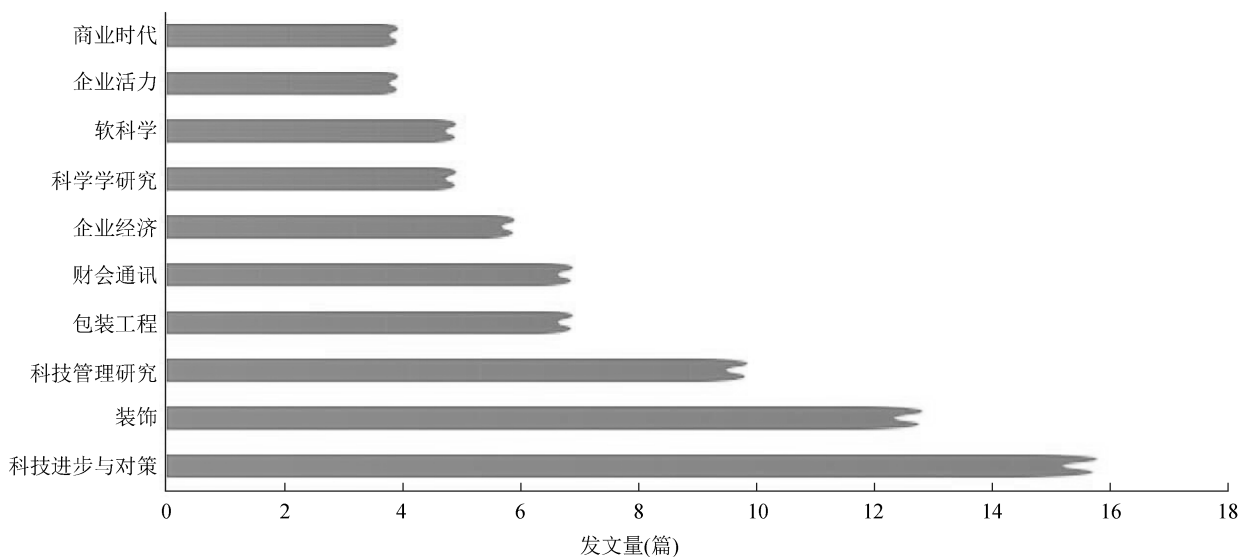


图 4 发文量 TOP10 核心期刊

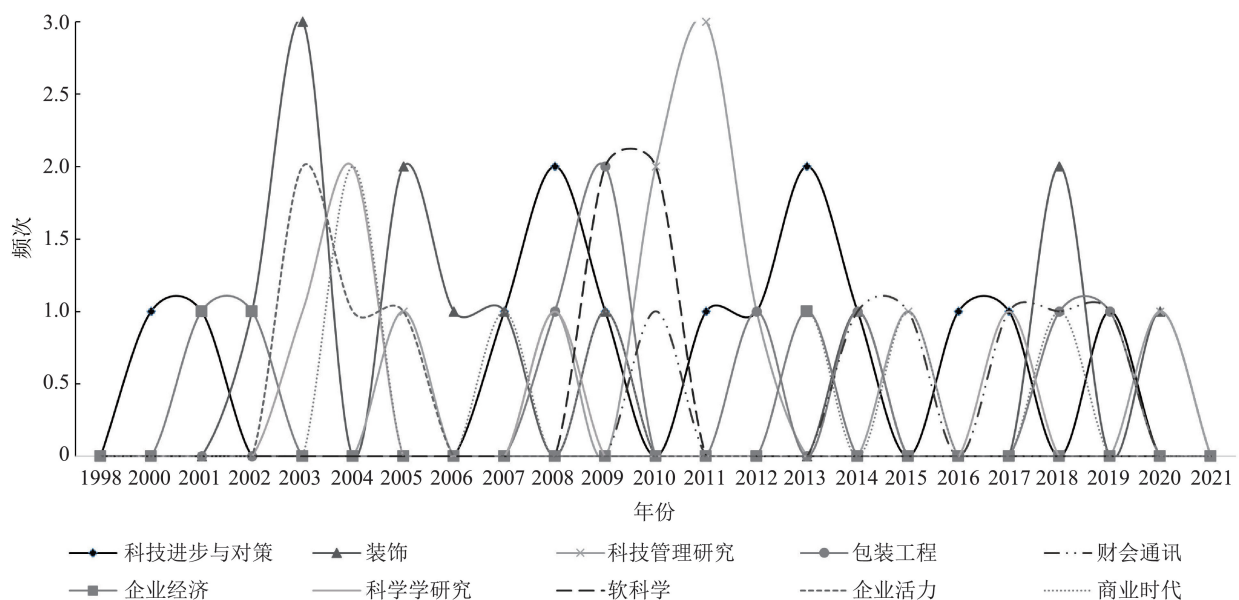


图 5 发文量 TOP 10 核心期刊(频次时间序列图)

刊基本是本学科领域比较权威或认可度较高的期刊,前 5 名依次为《科技进步与对策》《装饰》《科技管理研究》《包装工程》《财会通讯》,表明这些杂志对企业创新设计问题的关注。其中《科技进步与对策》不仅发文量高居榜首,从时间序列来看,也是最早关注企业创新设计问题的,早在 2000 年就已刊载相关主题的论文,且一直持续关注。而《企业经济》关注该问题也比较早,2001 年刊发第一篇相关文献,但其持续性不强。关注该主题较晚的期刊,如《财会通讯》,2010 刊发第一篇相关文献。可见期刊之间的关注度、关注时间、关注强度均有很大差异。

此外,从期刊所属学科来看,主要分属两大领域:经济管理领域,如《科技进步与对策》《科技管理研究》《软科学》《财会通讯》;艺术设计领域,如《装饰》《包装工程》(分为上半月工程技术类、下半月设计艺术类,本次检索文章均为下半月栏目)。这进一步说明,当前的研究视角仍然较为单一,多集中在设计管理和工业设计等传统领域,尚未充分结合其他相关学科。未来的研究应进一步拓展学科边界,尤其是在新兴科技领域的交叉创新上,结合大数据分析、人工智能、可持续设计等新兴技术,推动企业设计创新研究向更加综合化和多样化的方向发展。

四、企业设计创新研究热点与趋势的知识图谱分析

(一) 基于关键词频次与聚类研究主题分析

通过关键词频次和聚类分析,可以识别出当前企业设计创新领域内的热点议题和核心主题,有助于深入理解该领域的重要问题,同时也为后续研究提供参考。在 CiteSpace 中设置时间切片为 1 年,对文献进行关键词聚类,保留最大的 6 组聚类,得到图 6。该聚类的网络模块化指标值 Q 为 0.8317,该值区间为 0~1,越大表示网络聚类结果越好,说明企业创新设计研究主题的网络聚类效果很好。该聚类网络同质性指标值 S 为 0.9289,远远大于 0.7,说明该研究主题的网络聚类结果十分高效且令人信服。根据 6 组聚类并结合高频关键词,可以总结出企业创新设计研究主题下的研究热点问题主要包括以下几个方面。

第一,设计创新驱动企业发展。设计驱动企业发展实际上是在对设计价值的认识基础上的进一步研究。即设计如何促进企业的创新发展、转型升级。主要研究设计创新促进企业发展的具体路径和策略。自 Verganti^[19] 提出设计驱动创新作为第三种创新以来,设计在企业转型升级中的作用日益受到重视。围绕设计驱动创新主题形成了系列成果。例如,俞湘珍^[20] 较早对企业设计创新能力和培养做了系统研究;陈雪颂和陈劲等^[21-22] 对设计驱动创新的理论、内涵、机理做了较为系统的研究。此外,李若辉和关惠元^[23] 对设计创新驱动制造型企业创新升级的机理开展了系统研究,“从产业链、价值链、创新链以及生产要素配置 4 个方面构建了设计创新驱动制造型企业转型升级的过程模型”。这一研究热点强调设计不仅是企业发展的附属工具,也是企业在市场中竞争和成长的核心驱动力。

第二,企业技术创新。2012 年,党的十八大报告将技术创新作为国家创新驱动发展的重要抓手,技术创新受到重点关注;2010—2020 年是技术创新研究快速增长的十年,围绕企业技术创新形成了一个研究网。在该研究网中,设计创新与技术创新的紧密结合为企业的长期可持续发展提供了双重动力。技术创新为企业带来新技术、新工艺,而设计创新则在如何将这些技术有效转化为市场可接受的产品上发挥重要作用。在图 6 的#3“技术创新”聚类中,除了技术创新主题还包含了大量产品设计、设计与制造业相关的研究成果,如上海交通大学戴旭东团队通过实证研究建构了企业产品设计和技术创新的能力的 AIOV 评价体系,同时开发了相应的网络软件体系^[24],对推动企业技术创新具有重要的价值。吉林大学邹国庆则通过大量数据论证了商业模式设计与技术创新对企业发展具有协

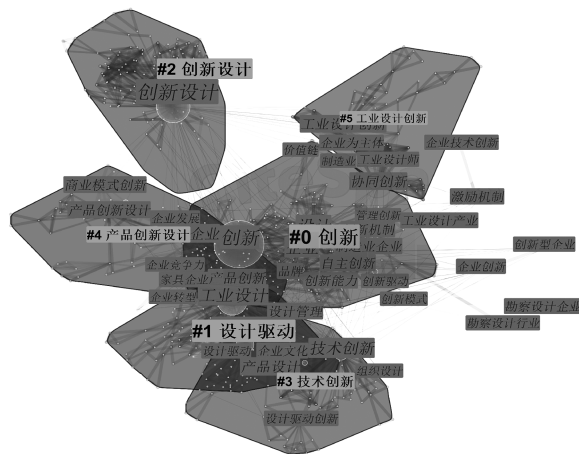


图 6 关键词共现图

同效应^[25]。但是也应看到,现有研究多集中于探讨技术创新对企业发展的正面影响,而设计与技术的协同创新在推动企业创新中的作用往往被低估。两者之间的互动机制,特别是在新兴技术领域中,如何通过设计创新将复杂的技术成果转化为用户友好、市场接受度高的产品应该被重视。

第三,产品设计和工业设计创新。产品设计和工业设计创新主要是针对制造型企业而言,旨在研究企业产品设计、工业设计的价值及提升产品设计创新、工业设计创新能力,从而促进企业转型升级发展的方法与路径,是对企业设计创新主题的聚焦研究。在制造型企业,产品是关键要素,产品设计创新关乎企业发展兴衰。因此,围绕产品设计、工业设计创新产出大批成果,在聚类#4、#5 中包括大量关于企业发展、产品设计创新、工业设计创新的主题。例如,浙江工业大学程聪团队则基于个案资料分析了工业设计创新对企业转型升级的重要驱动^[26]。产品设计和工业设计创新在企业发展中的价值已被广泛认可,但在实践中,不同企业对设计创新的理解和应用存在较大差异。大型企业通常拥有更丰富的资源用于设计创新,而中小企业则往往面临资金和技术上的限制。如何为资源有限的中小型企业提供可行的设计创新解决方案,特别是借助开放式创新、共享设计平台等方式,帮助这些企业通过设计创新提升竞争力也是值得关注的问题。此外,工业设计创新如何在智能制造和绿色生产的背景下实现进一步的突破,也是值得深入探讨的问题。

第四,企业自主创新和协同创新。企业自主创新主要关注企业自主创新能力及行为的研究。其中,企业自主创新的内容非常广,包括企业制度创新、企业管理创新、企业品牌创新,通过对企业自主创新能力的研究与挖掘以提高企业竞争力和生命力。虽然在 6 大关键词聚类中未形成关于“自主创新”“协同创新”的聚类,但在其他聚类内部却包含了大量自主创新与协同创新研究主题的成果,且二者频次都比较高,特别是“自主创新”频次排序比较靠前。学者们围绕自主创新、协同创新展开了很多有益的探索。例如,彭华涛等^[27]针对中小企业发展现状,探讨了基于企业网络动态能力的协同创新系统演化设计方法,以促进企业创新绩效的提升。相关研究主要探讨了自主创新和协同创新对企业发展的正面作用,但具体如何在复杂的市场环境中实现这两种创新之间的平衡,尚未得到深入研究。不同市场条件下,企业应如何制定适应性的创新策略,特别是在面对不确定性时,如何通过灵活的创新机制实现协同创新与自主创新的协同效应都是值得进一步探讨的问题。此外,随着产业链和价值链的全球化延伸,如何通过跨国界的协同创新,整合全球资源也是值得深入研究的课题。

上述主题是企业创新设计主题研究重点关注的几个方面,四者之间既有区别亦有密切的联系。既包括微观层面的产品创新设计,也包括中观层面的技术创新、设计驱动创新,同时还包括宏观层面的多维度自主创新和协同创新。可见,在企业创新设计主题研究中,设计创新并不仅仅局限于“艺术设计”领域,而是一种广义的设计,囊括企业系统的诸多方面,包括组织设计、制度设计、管理设计、结构设计、产品设计等。然而,也应该认识到现有的研究仍主要集中于理论探讨和案例分析,缺乏对实践中的系统性指导,这在未来研究中需要注意和重视。

(二) 基于时区分布图的演进阶段分析

基于时区分布图的演进阶段分析,能够帮助追踪该领域的研究发展脉络,从时间序列的视角展示本领域的趋势变化。本文中,对演进阶段的判断与分析主要依据 CiteSpace 中生成的关键词时区图和关键词突现图。首先,在 CiteSpace 中将时间切片设置成 2 年,文献所跨时区为 1994—2023 年,其他设置为默认,得到关键词时区分布(图 7),同时进一步对其进行突现探测,选取排序最高的 25 条突现词,得到关键词突现(图 8)。

关键词时区分布图有助于梳理研究的线性进展与变化,从图 7 中可以看出,有关企业设计创新的研究初步发展于 20 世纪 90 年代的最后几年,快速发展于 21 世纪的前 20 年。而关键词突现性则有利于厘清不同时期的关注热点及其所受关注的持续时间和强度。在图 8 中,很多突现词条从出现一直持续至今,这表明相关研究内容一直在持续推进,并随着时间的推移而不断深化和扩展。依据图 7 和图 8,并结合具体内容,企业设计创新研究大体上可以划分为三个阶段。

第一阶段(1990—1999 年):企业设计创新知识体系的认识阶段,即企业创新设计相关概念、对象、工具的认识与研究阶段。1992 年邓小平同志南方谈话,为市场经济的发展指明了方向,改革创新成为时代主题

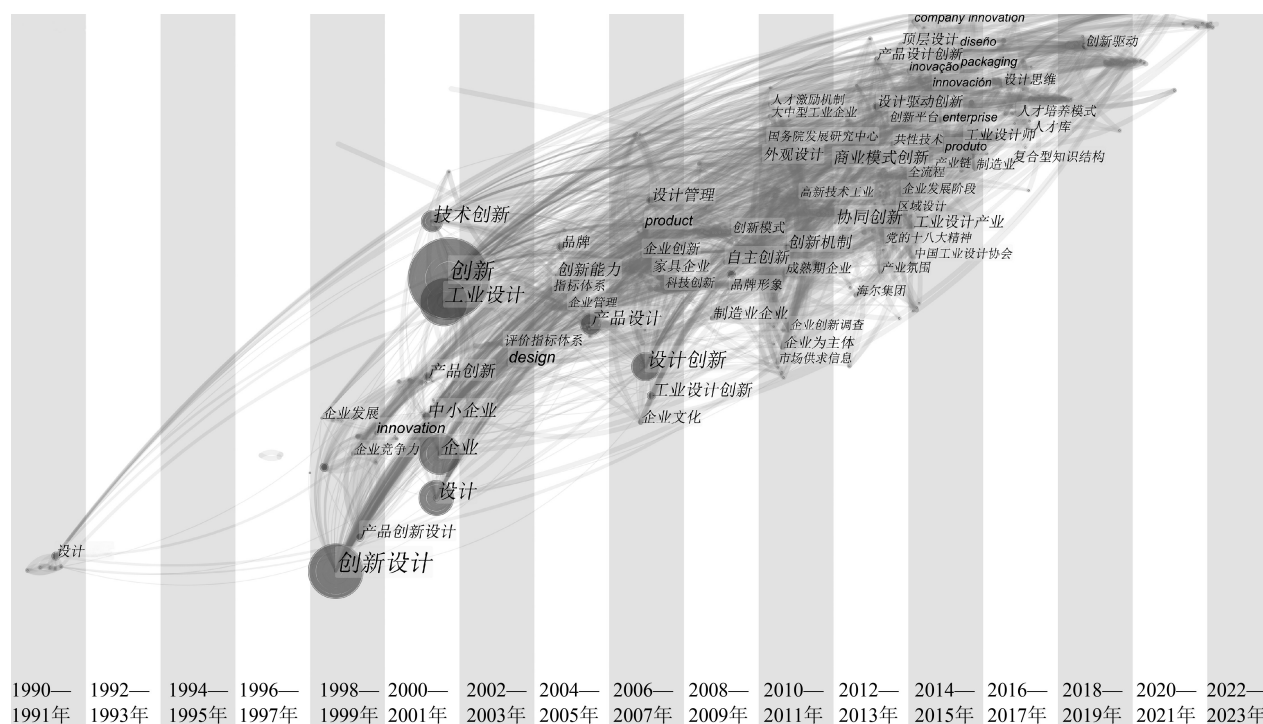


图 7 关键词时区分布图

律。因此,这一时期,企业逐渐认识到创新的重要性,开始寻求创新发展,关注创新问题。此时相关研究主要集中于对创新、创新设计本体的认识,及其在企业、在产品中的意义探索。文献资料显示,在 1999 年前后关于“innovation”的研究居多,对企业发展状况关注密切,2000 年始,对“创新”的研究居多。这说明在 20 世纪最后十年,企业创新设计的相关研究还处于学习国外并迁移至国内相关领域的过渡阶段。例如,在图 8 中,第一条突现词“CAD”(一种计算机辅助设计软件)第一次出现于 1994 年,突现始于 1999 年终于 2000 年,CAD 在 20 世纪 90 年代引入中国,在设计领域带来了设计与绘图方式的全新转变,吸引了大批设计师的学习和应用,也引起了国内学者的关注。

可以看到,这一阶段的特点在于对设计创新概念的初步探讨和工具层面的应用,国内企业、设计师、学者已经认识到创新、设计创新、设计工具的价值及其对企业的重要作用,因而展开了对设计价值、创新动力等的系统研究;同时也反映了企业对创新的理解仍处于探索阶段。虽然研究成果有限,但这一时期为后来的设计创新研究奠定了基础。可以看到,创新工具的引入极大地改变了设计方式,推动了国内设计师和学者对创新动力的关注。此时的研究为企业提供了工具性的支持,重点是如何通过技术应用提升设计效率,但设计创新在战略层面的作用尚未受到充分重视。

第二阶段(2000—2009 年):企业设计创新路径的探索阶段,即企业创新设计的可行路径探索阶段。2000 年是一个重要的转折点,中国加入了 WTO,这一事件加速了中国企业与国际市场的接轨。在国际贸易往来中,在中外企业发展模式、投入要素等方面的对比中,中国企业意识到创新发展、转型升级的紧迫性。因此,企业加快了寻求创新发展的步伐,开始探索可行的创新路径,主要集中在设计创新路径和技术创新路径上。在这一过程中,技术创新与设计创新之间的密切关系逐渐显现,企业产品的创新不仅是技术创新的结果,也是设计创新的体现,“且好的设计战略能够帮助企业更好应对技术变革”^[28],总之,二者相辅相成,共同推动了企业的创新发展。因此,在这一阶段的研究成果中,出现了许多关于“技术创新”“产品创新”“产品设计”“设计管理”“企业竞争力”“企业创新”“科技创新”和“工业设计创新”等主题的深入探讨。这个阶段的显著特点是,设计创新不再只是局限于技术工具的应用,而是成为企业创新的战略性选择。技术创新为企业带来了新工艺、新技术,而设计创新则通过对用户需求的深刻理解,将技术成果转化为市场认可的产品。两者的结合使企业得以在全球市场中获得竞争优势。这一阶段的研究不仅为企业提供了可操作的

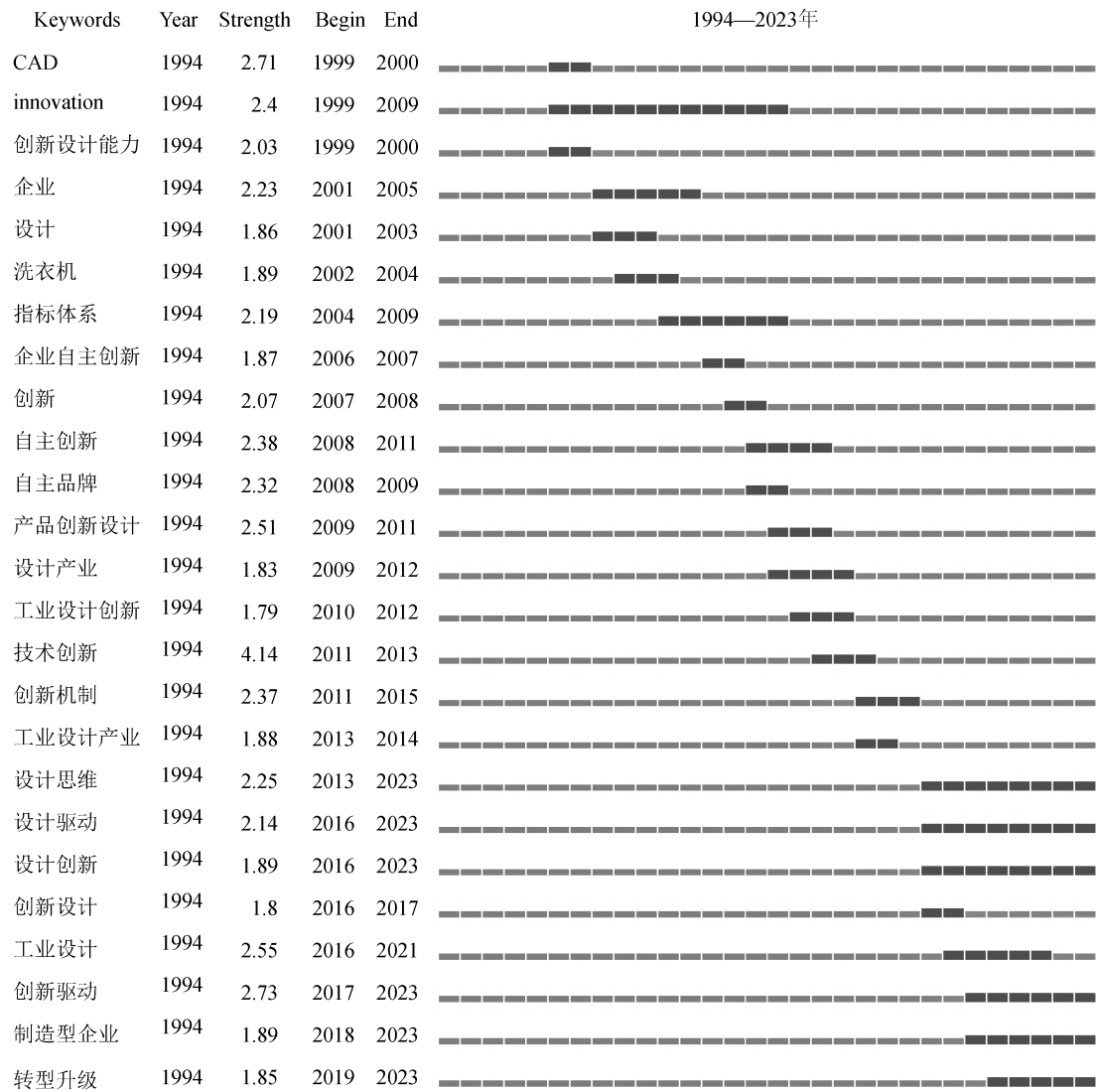


图 8 关键词突现 (TOP25)

设计创新路径,也为企业建立起了基于设计的战略思维。企业逐渐认识到,设计不仅仅是一种产品层面的创新,而是贯穿于整个企业战略的关键因素。

第三阶段(2010 年至今):企业设计创新发展的扩散阶段,即企业创新设计的协同创新阶段。进入 21 世纪的第二个十年,全球经济环境变得更加复杂多变,机遇与挑战并存。党的十八大提出了实施创新驱动发展战略的要求,强调要“提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力,更加注重协同创新”,为新时代的经济转型发展指明了方向。在这一背景下,中国的中小企业从单纯追求技术创新、设计创新,逐步转向融合创新和协同创新之路。在具体的实践探索中,“企业创新模式”“企业创新机制”“企业创新平台”“设计创新思维”“创新驱动”和“共性技术”等成为这一阶段的研究重点。这一阶段的研究表明,企业设计创新已不再是孤立的过程,而是与企业的战略、管理、技术开发和市场需求紧密结合的协同过程;企业不再仅仅依赖技术和产品的创新,而是通过协同创新和设计思维,实现组织的全方位创新。协同创新的出现,标志着企业在创新过程中不再孤军奋战,而是通过跨部门、跨领域甚至跨国界的协作,提升创新效率和效果。这种创新模式的转变,反映出设计创新已成为企业管理和决策中的核心要素,而不仅仅是生产环节的附属品。

总的来说,企业设计创新的演进从早期的工具应用,逐渐发展为战略性创新,再到全面协同创新的阶段,反映了企业对设计创新作用的逐步深刻认识。如今,设计创新已经深入企业的各个层面,成为推动企业

可持续发展的重要动力源。这一演进过程不仅表明了设计在企业中的地位提升,还展示了设计与其他创新模式的相互融合所带来的巨大潜力。

(三) 基于关键词突现性的研究趋势分析

通过对关键词突现出现的时间进行分析,可以推测出不同时期该领域的研究热点与重点问题。突现持续时间和强度可以判断该热点问题被关注的时长和关注的强度。较早出现的突现词可以作为判断早期研究热点的依据,而新近出现的突现词则可推测近期关注热点及未来研究趋势。依据对图8的分析,企业创新设计主题未来研究趋势主要包括以下几个方面:

第一,企业创新设计思维的研究。党的十九大报告中重申创新发展战略,并特别指出要加强对中小支持企业创新的支持。在这样的时代背景下,基于企业发展的经验与教训,企业的创新之路正逐渐转向多维度的协同创新。其中设计思维作为一种解决问题的体系化方法,日益受到企业界的关注。相关学者指出“设计思维是以人为本,利用设计师的思维与感知能力以及设计方法在满足技术可实现性和商业可实现性的前提下来满足人的需求的设计精神与方法”^[29]。可见设计思维是综合考虑用户、技术和商业可实现性的创新思维方式,其内容不仅包括产品,还包括服务、组织、管理等整个企业系统,企业设计思维创新实际上是一种协同创新和融合创新。在突现图中,设计思维第一次出现于1994年,突现时间段为2016年至今,持续时间较长。表明在未来研究中,企业将不仅关注“物”的设计创新,同时关注思维、理念、方法等层面的设计创新。随着设计思维的广泛应用,未来研究可能会进一步深入探讨设计思维如何与企业的战略管理、文化建设及技术开发相结合,以推动企业的整体创新能力。

第二,设计创新驱动企业发展。自意大利学者 Verganti 正式提出设计驱动式创新作为企业创新的第三种动力以来^[30],特别是2010年国内学者陈雪松和陈劲^[21]将这一理论介绍到国内,设计创新驱动企业发展开始受到关注。国内学者围绕这一主题展开相应的研究,在企业发展领域形成设计驱动、设计创新、创新设计、产品创新设计等一系列研究热点问题。其中“设计驱动”“设计创新”分别在2016年开始突现且一直持续到2023年,说明设计驱动创新将在未来受到持续关注,特别是在传统创新驱动——市场与技术——的相关研究系统化的情况下,设计驱动创新研究无论是在理论还是实践都处于初步发展阶段,设计创新驱动企业发展的红利还未被大规模挖掘。在创新发展战略的驱动和创新型国家建设背景下,设计创新驱动发展研究还是一片蓝海。未来研究可以进一步探讨设计驱动创新在不同行业中的应用效果,以及其对企业市场表现和组织变革的影响。此外,在理论研究方面,设计驱动创新如何整合与传统创新方法之间的差异,也将是一个值得深入探讨的问题。

第三,工业设计创新助力制造型企业转型升级研究。相对于设计创新驱动发展,工业设计创新助力制造型企业转型升级研究则更加聚焦。中国是制造业大国,《中国制造2025》指出“制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基。”制造业的发展关乎国家经济命脉,提高国家制造业的创新能力,强化工业基础能力都是当下及未来很长一段时间的重要任务。工业设计是制造型企业中非常重要的一环,工业设计创新也是企业转型升级的重要动力。近几年来一直受到广泛的关注,特别是庚子年新冠疫情是使得国民经济受到重大打击,让国家更加意识到制造业的重要性,意识到制造型企业转型发展的紧迫性。在突现图中,“工业设计”“创新驱动”“制造型企业”“转型升级”等分别从2017年、2018年、2019年开始突现并持续至今,这一趋势表明,未来的研究将继续关注工业设计创新如何助力制造型企业应对市场变化、提升竞争优势,特别是在新兴技术和绿色制造的推动下,工业设计的创新将如何推动制造业的智能化转型和可持续发展。在未来的研究中,可以进一步探讨工业设计创新在不同产业链中的具体应用模式,以及其对制造型企业经济效益和社会效益的综合影响。

五、讨论

(一) 结论

本文借助中国知网可视化分析技术以及 CiteSpace 和 SATI 两款前沿可视化分析软件,对中国知网中主题检索为“企业设计创新”或者“企业创新设计”的518篇有效论文进行可视化分析,通过对研究文献的作

者、机构、关键词频率、关键词聚类、关键词突现性及关键词时区分布等的梳理与分析,总结了企业设计创新研究的相关研究热点、演进阶段及未来研究趋势。本文推动企业设计创新的相关研究提供了参考,对于推动中国制造创新、转型发展具有重要意义。

第一,目前关于企业设计创新的相关研究十分丰富,产生了该领域的核心研究者,其成果既具有代表性也具有延续性,但是尚未形成系统的研究合作网络。首先,不同领域的学者(主要是具有经济与管理学背景、设计学背景的学者)基于各自的研究背景展开专业研究,缺乏跨学科、跨领域的合作研究。其次,高校教师、学者是研究该主题的主力军,而行业从业者参与研究的情况则显得极为稀缺,缺乏学者与行业人员的合作研究。最后,已有的合作研究主要以单位内部、区域内部研究居多,甚至多是师徒之间的合作研究,缺乏跨区域、跨机构的研究合作。

第二,企业设计创新主题研究中的设计是广义范畴的设计,各个学科之间缺乏“达成共识”的企业创新设计内涵。一般而言设计分为狭义和广义两种内涵。狭义的设计主要包含艺术设计领域内的产品设计、环境设计和视觉传达设计等。而广义的设计则包含一切有目的、有意识的求解活动。企业设计创新研究主题中的“设计”不仅仅局限于产品设计,还包括服务设计、系统设计等多个层面。每个层面的设计在不同的行业和企业中都有其独特的重要性。例如,服务业中的服务设计重视用户的交互与体验、流程的顺畅与优化;而制造业中的工业设计则更加关注产品的功能、材料和制造工艺的创新。与此同时,系统设计创新则涵盖了企业的整体优化,包括组织管理、供应链和品牌策略等的优化,以帮助企业提升整体竞争力。这说明,企业设计创新不仅仅是外部产品的更新、服务的改进,更是一种全方位的战略创新。纵观当前的研究,对企业创新设计的内涵阐述较为丰富,但有关定义主要基于研究者的专业背景而有所侧重,如艺术设计专业背景的学者侧重美学方面的设计;经济管理专业背景的学者侧重于设计的经济属性,缺乏一个系统的、“达成共识”的内涵阐释。

第三,技术创新与设计创新有着互相促进紧密关系,并呈现相互融合的趋势。在企业设计创新主题研究的成果中包含了大量企业技术创新的成果,直观地表明二者之间的密切关系。实际上,设计与技术本身有着天然的联系。在某种程度上,一部设计史也是一部技术史,技术的进步与变革对设计表现手段、实践对象、完成方式、实现程度、呈现载体等产生直接影响。另外,设计推动技术的发展,设计更新换代有效促进技术的不断更新;通过设计还能将抽象的技术转化成具有价值的产品,为人类服务;此外技术需要的工具、技术实现流程本身也是一种设计。因此,设计与技术本身具有密切关系,在企业设计创新领域中,这种密切关系体现得更明显。技术创新提供了新的可能性,而设计创新则通过结合用户需求和市场动态,促使技术创新成果快速转化为市场认可的产品或服务。然而,当前研究对二者融合机制的探讨尚不充分,缺乏深入的理论分析和实证研究。未来相关研究应进一步探讨技术创新与设计创新的互动关系,揭示二者融合的动力机制、路径和效果,为企业创新实践提供更有力的理论支持。

第四,企业设计创新路径具有多样性,但同时也具有复杂性,受不同因素的影响,不同的创新路径对应着不同的市场环境和用户需求。特别是在全球化的背景下,企业设计创新的路径不仅受到技术进步的推动,还受到文化差异、市场变化、政策环境等多重因素的影响。因此,在设计创新的实践中,企业需要综合考虑这些因素,以制定适合自身发展的创新战略。研究结果还表明,服务设计创新和用户体验正在成为企业设计创新的重要方向,这提示企业在未来的转型发展过程中,应更加注重面向用户真实需求的产品开发与升级,以及技术与设计的跨界融合。

(二)展望

当前对于企业设计创新研究取得了丰硕的成果,但企业一直处于动态发展过程中,创新也产生于发展变化中,因此,仍有许多可拓展研究的部分,特别是随着学科之间互动的频繁、技术的融合发展,未来的研究必然朝向更加注重学术前沿和学科交叉的方向演进。

第一,突破学科界限,构建跨学科、跨领域的企业设计创新研究框架。企业设计创新是一个涉及多个学科的复杂领域,现有研究往往依赖于单一学科的视角,无法全面揭示企业设计创新的多维度性质。因此,未来的研究应借鉴经济学、管理学、设计学等多学科理论和方法,突破传统学科界限,构建一个多维协同的企

业设计创新分析框架。通过跨学科合作,整合不同领域的视角,全面认识企业设计创新的复杂性和动态演化过程。为了增强研究的系统性和可操作性,学者们应不断优化这一框架,使其能够适应未来快速变化的经济社会背景。

第二,强化企业设计创新内涵和外延的深入解读和研究,同时推动设计创新测量工具的开发与完善。尽管目前企业设计创新的研究成果十分丰富,涉及主题也十分多样化,但也存在对“企业设计创新”内涵界定的差异性,主要立足于学者各自的学科背景和研究视角进行界定和阐释。因此,未来的相关研究应在整合多种理论视角的基础上,加强对“企业设计创新”概念的系统研究。同时,研究工具的开发亦是当前亟需解决的问题。设计创新量表的构建将有助于对企业设计创新行为进行量化评估,为理论模型的验证和实证研究提供有力支持。未来的量表应具备较高的操作性、普适性和学术认可度,能够为政策制定者和企业管理者提供实际指导。

第三,深化企业设计创新影响因素及其交互作用的研究。企业设计创新不仅仅受到技术、市场等外部因素的影响,还深受企业内部文化、管理机制、领导力等因素的制约。因此,未来的研究应进一步探讨多维动因之间的交互作用,揭示不同因素如何协同作用,共同推动设计创新。尤其是在全球化背景下,企业设计创新路径的选择往往受制于复杂的内外环境。传统的线性因果关系研究框架难以全面揭示这些复杂的动因交织及其相互影响,未来应采用更为复杂的研究方法,如组态理论、案例研究等,以探讨影响企业设计创新的多重机制,揭示其内在的并发关系。

第四,继续拓展企业设计创新作用机制和影响效应的研究。尽管目前已有一些关于企业设计创新的研究,但多数集中于直接效应的探讨,缺乏对其深层次机制的系统分析。未来的研究应重点关注设计创新如何通过复杂机制影响企业的市场表现、组织效能、社会责任等多重方面。例如,在市场层面,企业设计创新可能通过提升产品差异化、增强品牌竞争力等途径对企业绩效产生深远影响;在社会层面,设计创新有助于企业履行社会责任,推动可持续发展。未来应突破传统的单一效应分析,系统性地探讨设计创新对企业的多维度影响。

第五,探索基于前沿技术的企业设计创新研究方法。随着大数据技术和人工智能的快速发展,未来的企业设计创新研究应加强对大数据技术的应用,尤其是在产品设计、市场需求预测、用户行为分析等领域。基于大数据的实证研究能够更全面、准确地揭示企业设计创新的潜在规律与趋势。通过利用大数据分析工具,如机器学习、深度学习等,未来的研究将能够在短时间内处理大量数据,提供更具实效性的理论成果。同时,结合大数据与人工智能的技术优势,构建面向未来的企业设计创新研究模型,进一步提升研究的前瞻性与科学性。

第六,基于中国情境,深化本土企业设计创新研究,同时借鉴西方企业创新经验。当前,大多数企业设计创新研究聚焦于本土少数代表性企业和行业,而忽视了大量的“一般”企业和行业。未来应该更加关注大量“一般”企业的设计创新问题研究,深入探讨中国特色的管理模式、产业政策、文化传统等因素对企业设计创新的影响。特别是在数字化转型和绿色发展的大背景下,中国企业面临的市场竞争与创新挑战具有独特性。此外,亦有少数聚焦西方发达国家的企业实践,倡导吸收国外优秀经验,但是要注意的是中国的经济环境、产业结构和文化背景与西方有显著差异,因此在学习外来经验的基础上要深化本土研究,在全球化与本土化之间寻求平衡和发展。

参考文献

- [1] 薛捷. “技术-市场-设计”三重驱动对创新的影响——以科技型小微企业为研究对象[J]. 科学学研究, 2017, 35(9): 1409-1421.
- [2] VON STAMM B. Innovation: What's design got to do with it[J]. Design Management Review, 2004, 15: 10-19.
- [3] GEMSER G, LEENDERS M A A M. How integrating industrial design in the product development process impacts on company performance[J]. Journal of Product Innovation Management, 2001, 18(1): 28-38.
- [4] TALKE K, SALOMO S, WIERINGA J E, et al. What about design newness? Investigating the relevance of a neglected dimension of product innovativeness[J]. Journal of Product Innovation Management, 2009, 26: 601-615.
- [5] ROPERA S, MICHELIE P, LOVEA J H, et al. The roles and effectiveness of design in new product development: A study of Irish manufacturers [J]. Research Policy, 2016, 45(1): 319-329.

- [6] HERTENSTEIN J H, PLATT M B, VERYZER R W. The impact of industrial design effectiveness on corporate financial performance[J]. Journal of Product Innovation Management, 2005, 22(1): 3-21.
- [7] 李雪艳, 岑雅婷, 徐振琳. 中国中小制造企业工业产品设计驱动创新影响因素与路径研究 [J]. 科技进步与对策, 2021, 38(23): 94-103.
- [8] TALKE K, SALOMO S, WIERINGA J E, et al. What about design newness? Investigating the relevance of a neglected dimension of product innovativeness[J]. Journal of Product Innovation Management, 2009, 26(6): 601-615.
- [9] 安同良, 魏婕, 舒欣. 中国制造业企业创新测度——基于微观创新调查的跨期比较 [J]. 中国社会科学, 2020(3): 99-122, 206.
- [10] 黄勃, 李海彤, 刘俊岐, 等. 数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据 [J]. 经济研究, 2023, 58(3): 97-115.
- [11] 陈雪颂, 陈劲. 设计驱动型创新理论评介——创新中的意义创造 [J]. 外国经济与管理, 2010, 32(1): 58-64.
- [12] 陈国栋, 沈云霞. 设计在技术创新中的角色演化研究 [J]. 中国科技论坛, 2013(8): 20-26.
- [13] 张楠, 王居源. 设计创新驱动的新产品开发模糊前端管理研究——以长三角传统制造企业为例 [J]. 经济问题, 2020(9): 72-77.
- [14] FELIPET B, ROBERTO D N. Enhancing business innovation: A review of the impact of design methods[J]. Journal of Rechnology Management & Innovation, 2023, 18(4): 104-123.
- [15] 周明杰, 孙新波, 张明超. 传统实体产品创新设计为数字产品的实现机理案例研究[J]. 技术经济, 2024, 43(1): 113-128.
- [16] 李若辉, 关惠元. 基于设计创新驱动的中小型制造企业生态化发展策略[J]. 企业经济, 2017, 36(10): 9-14.
- [17] 刘凌艳, 杨永忠. 创意到创新转化的价值网分析——基于四川省文化创意和设计服务类企业的案例研究[J]. 管理评论, 2020, 32(2): 327-336.
- [18] 杨亚楠, 赵文辉, 张健, 等. 基于多视图协同的政策文本可视化研究[J]. 数据分析与知识发现, 2019, 3(6): 30-41.
- [19] VERGANTI R. Design driven innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean [M]. Massachusetts: Harvard Business Press, 2009.
- [20] 俞湘珍, 陈劲. 企业设计创新能力的构成及培养研究——产品语义学视角 [J]. 科研管理, 2017, 38(1): 37-45.
- [21] 陈雪颂, 陈劲. 设计驱动式创新：一种面向消费社会的创新理论[J]. 演化与创新经济学评论, 2011(1): 123-131.
- [22] 陈雪颂. 设计驱动式创新机理研究[J]. 管理工程学报, 2011, 25(4): 191-196.
- [23] 李若辉, 关惠元. 设计创新驱动下制造型企业转型升级机理研究[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(3): 83-89.
- [24] 戴旭东, 马雪芬, 孟祥慧. 制造业企业产品设计与技术创新能力评价[J]. 科技管理研究, 2011, 31(2): 65-69.
- [25] 邹国庆, 尹雪婷. 商业模式设计与技术创新战略对企业绩效的协同效应[J]. 吉林大学社会科学学报, 2019, 59(4): 30-38, 219.
- [26] 程聪, 张颖, 陈盈. 基于工业设计创新视角的企业升级战略研究——东菱凯琴案例分析[J]. 软科学, 2015, 29(1): 20-23.
- [27] 彭华涛, 杨星, 崔伟. 国际创业企业动态能力研究——基于知识网络嵌入的视角[J]. 江汉论坛, 2023(9): 14-21.
- [28] SIMONI M, CAUTELA C, ZURLO F. Product design strategies in technological shifts: An explorative study of Italian design-driven companies [J]. Technovation, 2014, 34(11): 702-715.
- [29] 郑稣鹏, 徐雨森. 适老产品创新管理的关键成功因素研究——情境、认知与创意螺旋提升模型[J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(8): 96-110.
- [30] VERGANTI R. Design, meanings and radical innovation: A metamodel and a research agenda[J]. Journal of Product Innovation Management, 2008, 25(5): 436-456.

Paths, Mechanisms, and Trends of Enterprise Design Innovation: A Visual Analysis Based on CiteSpace

Wang Zhenlu, Li Yongchang

(Academy of Chinese Ecological Progress and Forestry Development Studies, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: Under the “manufacturing power” strategy, enterprise innovation, particularly design innovation, plays a crucial role in transforming China from a manufacturing powerhouse to an innovation-driven economy. However, enterprise design innovation is characterized by a short research and development cycle, quick results, low investment, and minimal risk. Enterprises also exhibit a tendency towards short-term profit-seeking in their design innovation practices, often neglecting long-term objectives. Although research in this area is emerging, a systematic literature review is still lacking. First co-citation analysis theory was used to screen and 518 articles published from 1990 to 2023 based on the subject search terms “enterprise design innovation” and “enterprise innovation design” in CNKI (China National Knowledge Infrastructure) were reviewed. Knowledge mapping and visual analysis techniques were applied to construct visual maps and the progress, hot topics, and future trends in enterprise innovation design research was analyzed. Secondly, the research on the paths of enterprise design innovation driving business development, technological innovation paths, paths of autonomous and collaborative innovation, and their underlying mechanisms were systematically summarized, as well as the driving mechanisms and practical paths. Furthermore, the challenges faced by enterprise design innovation in China were critically discussed, and research gaps and issues were identified. Finally, placing enterprise design innovation in the era of technological convergence and cross-disciplinary integration, future research directions was proposed. Future research on enterprise design innovation in China should focus on interdisciplinary, cross-field, and cross-regional collaborative studies, comparative research from a global perspective, and integrated studies combining macro and micro-level analyses. It clarifies the growth trajectory and development direction of enterprise design innovation in China and provides valuable references for related research based on China’s innovation practices in manufacturing.

Keywords: enterprise design innovation; enterprise innovation design; knowledge mapping; visual analysis

(本卷终)