

绿色创新绩效国际研究热点和发展趋势分析

朱晋伟, 魏妍宇

(江南大学 商学院, 江苏 无锡 214122)

摘要:绿色创新绩效体现企业与环境、资源相协调发展的创新成果,近年来引起了越来越多国内外学者的关注。运用文献计量法,对social science citation index(SSCI)社会科学引文索引数据库中“绿色创新绩效”为主题的学术论文进行聚类图分析和战略图分析,剖析国际学术界绿色创新绩效的研究热点和发展趋势,以期为国内绿色创新绩效研究提供参考。目前国际上关于绿色创新绩效的研究数量呈现稳步上升趋势,企业资源、战略能力、研发活动、合作网络与绿色创新绩效之间的关系研究成为热点议题,未来具有高潜力的研究主要包括网络、信息技术、环境不确定性、创业导向、知识管理等主题。

关键词:绿色创新绩效;文献计量;聚类分析;知识图谱

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2022)11—0066—12

一、引言

绿色创新绩效是制度、组织、技术和社会等全方位绿色创新的体现,已经引起了国内外学者的广泛关注。我国经济发展正处于从要素驱动转变为创新驱动的关键时刻,绿色发展是环境、资源、经济相协调的发展模式,绿色创新绩效体现企业内外部绿色创新成果。基于自然资源基础观,Cheng(2018)认为,绿色创新绩效是绿色创新在企业外部环境 with 内部组织的共同呈现。对绿色创新绩效主题进行研究,不仅能助力企业获得可持续发展竞争优势,更能汇合绿色转型和绿色发展凝聚力,构筑绿色低碳发展的经济体系。

近二十年来,国际国内对绿色创新绩效领域的研究已覆盖其测量(Zhao et al, 2021)、构成影响因素(Nuryakin 和 Maryati, 2020; Yang et al, 2022)、提升路径(Wang 和 Li, 2020; Tang et al, 2020)和影响效应(Hong et al, 2019; Wang, 2022)等方面。此外,对不同类型组织和各种情境下的绿色创新绩效应用研究也越发深入,并与更多学科领域融合交叉,涌现出了大量研究成果。国际绿色创新绩效主题文献研究数量呈逐年上升趋势且成果丰厚,但已有的国际绿色创新绩效领域研究,缺乏从文献计量角度,对绿色创新绩效领域的主题演进规律、研究现状及特点趋势进行系统分析。而目前国内已有研究尚主要停留在对绿色创新绩效进行体系评价(王彩明和李健, 2019)、影响机制(苏屹和李丹, 2022)和实现路径的探索(郑玉雯和薛伟贤, 2022; 邓晓辉等, 2022; 梁敏等, 2022)等方面,且多数还主要集中在与环境污染、能源消耗关联密切的企业,缺乏对其他产业及企业的全面把握与探索,对绿色创新绩效的研究也还未被系统总结,发展趋势尚未得到提炼推演。因此对国外绿色创新绩效领域研究热点及趋势进行系统分析,能为国内该主题研究进展提供借鉴意义。

本文采取定性定量相结合的方法,运用文献计量软件,对2001—2021年Web of Science核心合集中的social science citation index(SSCI)社会科学引文索引数据库进行可视化分析,科学了解其演变过程和研究动向,探究其前沿热点,分析经典学术共同体;探析当下国际国内研究进展与不足之处,并预测未来研究趋势,以期助力我国企业加快绿色创新绩效步伐,并为国内绿色创新绩效领域研究演进提供参考。

二、研究设计与数据来源

(一)研究设计

文献计量和科学图谱分析是一种基于计算机软件实现文献数据分析的科学方法,能有效反映研究领域现状并预测其未来发展走向。为全面探究绿色创新绩效国际研究现状和发展脉络,本文基于VOSviewer和

收稿日期:2022-07-20

基金项目:江苏省高等教育教学改革项目“分层递阶式创业实践教育体系的构建与应用”(2019JSJG205)

作者简介:朱晋伟,博士,江南大学商学院教授,博士研究生导师,研究方向:创新创业管理、战略管理;(通讯作者)魏妍宇,江南大学商学院硕士研究生,研究方向:创新创业管理、企业管理。

CiteSpace等文献可视化软件进行初步分析。

本文在检索关键词并分析该主题发文趋势的基础上,筛选精炼研究文献,采用关键词共现和聚类方法,探索研究热点。在关键词共现部分,本文分析其中的主要网络关键词,并剖析关键词形成的网络集群研究特点。在关键词聚类分析中,本文探究绿色创新绩效五大知识结构,并通过相关文献研究,概括各知识结构特征与趋势,挖掘热点分布。

另外,本文对高中心度作者和高被引文献进行学术共同体分析,并对相关代表性文献与研究观点进行简要述评,进一步探索绿色创新绩效国际研究领域整体概况。高中心度作者是所形成相关学术圈的基础构建者,本文探究有关学术圈所代表的绿色创新绩效研究发展方向,并从高被引文献出发,研究相关文献及其所代表的高影响力学术成果。

随后,本文运用战略图,探索绿色创新绩效领域变化特征和演变规律,并指出未来该领域的可能演化趋势,预测潜力主题。最后,本文简析国内绿色创新绩效领域研究现状,并结合本文国际绿色创新绩效文献研究成果,提出我国绿色创新绩效针对性研究建议,得出研究展望,以期更好服务于绿色创新绩效领域理论与实践,助力我国绿色治理发展。

(二)数据来源

本文的文献数据来源为Web of Science核心合集中的SSCI引文索引数据库,剔除非经济类和管理类领域的文献。绿色创新以实现经济高质量可持续发展为目标,也被称为生态创新、环境创新和可持续创新等(Bemauer和Kammerer,2006)。因此本文以“Green innovation performance”“Ecological innovation performance”“Environmental innovation performance”“Sustainable innovation performance”为主题词进行检索,选择“Economics”“Management”“Business”“Business finance”“Operations research management science”等类别,时间区间为2001—2021年,文献类型选择“Article”,最终得到2818篇样本文献。

(三)描述统计

本文依据2001—2021年SSCI引文索引数据库收录的论文,绘制柱状图和折线图如图1所示。从图1中可知,绿色创新绩效的SSCI发文量、被引量整体都呈逐年上升趋势。柱形图左侧纵轴代表发表的文章数量,2020年和2021年迎来绿色创新绩效研究的繁荣时期,数量分别高达473篇和472篇。折线图及右侧纵轴表示文章被引次数,2018—2021年被引频次增速明显加快,2021年绿色创新绩效研究被引频次高达24464次。这表明该领域的高水平国际研究文献数量较多,研究成果也较为丰厚。因此对绿色创新绩效SSCI文献进行分析,能够系统掌握该主题国际高水平研究现状,以期为将来研究提供参考,助力我国绿色创新绩效领域的研究提升。

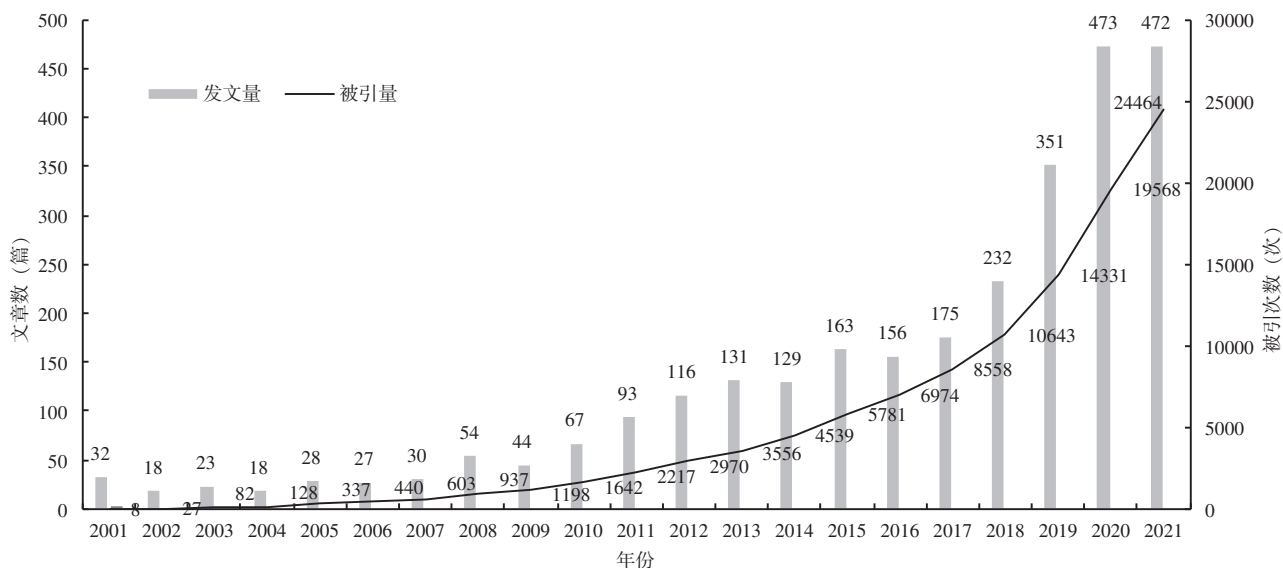


图1 2001—2021年绿色创新绩效SSCI文献数量统计图

三、SSCI 绿色创新绩效知识图谱分析

(一) 研究热点分析

1. 关键词共现分析

关键词共现直观展现某主题的热点研究,可以明确学者较关注的绿色创新绩效领域,为初探主题研究概貌提供基础。基于 CiteSpace 软件,2001—2021 年绿色创新绩效主题关键词共现分析如图 2 所示,因关键词较多,为便于呈现,本文将关键词予以分散显示,字体大小与关键词出现频次呈正比。由图可知,研究主题主要包括与企业管理实践息息相关的企业战略(strategy)、供应链管理(supply chain management)、产品创新(product innovation)、技术创新(technological innovation)、知识管理(knowledge management)、市场导向(market orientation)等,关注企业战略布局及全方位创新能力,强调企业获取新的技术资源,从而获得并维持竞争优势(competitive advantage)。此外,现有研究重视企业与环境可持续发展(sustainable development),关注环境管理(environmental management)、环境规制(environmental regulation)等,环境规制相关热点主题包括强制型、市场型、自愿型环境规制(Ren et al, 2018)。

图 2 中出现的关键词代表了发展已较为成熟、研究学者较多的的关键词,为总结今后研究方向提供了合理依据,通过分析关键词共现图谱,可以得出以下结论。第一,绿色创新绩效领域研究主题呈多元化发展趋势,该主题与企业外部环境、内部战略息息相关,而企业内部进行绿色发展的相关战略、能力等因素是提升绿色创新绩效的关键所在。第二,绿色创新绩效与环境研究密切相关,相关热点主题包括环境不确定性、环境规制和环境管理等。第三,绿色创新绩效关注企业内部战略能力和价值创造,如科技创新、吸收能力、动态能力、供应链管理等,已成为当下研究热点。第四,加强生态文明建设、提升绿色创新绩效已成为建设美丽中国的必由之路,“China”(中国)在国际绿色创新绩效关键词中,出现频次为 59,充分展现出我国坚守绿色生态底色,以及全球环境治理中的中国贡献。



图 2 2001—2021 年绿色创新绩效 SSCI 研究关键词共现图谱

2. 关键词聚类分析

关键词聚类分析是通过模块化视图将具有较高相似度的关键词聚集归纳为一类的分析方法,基于此可进一步对绿色创新绩效领域的知识结构进行研究。本文使用 VOSviewer 软件,进一步探究绿色创新绩效领域现有知识脉络与研究结构。选取词频大于 15 的有效关键词,为保证数据有效,本文首先剔除无效关键词,并剔除主题关键词(如“Green innovation performance”“Sustainable innovation”等),其次对关键词进行合并,如合并“gscm”与“green supply chain management”等同义词,合并“competitiveness”与“advantage”等近义词,合并“strategy”和“strategies”等单复数。本文高度凝练各子网络关键词之间的相关性,选用关联强度方法(association strength)确定了构成绿色创新绩效 SSCI 研究主体内容,得到聚类可视化图谱如图 3 所示。

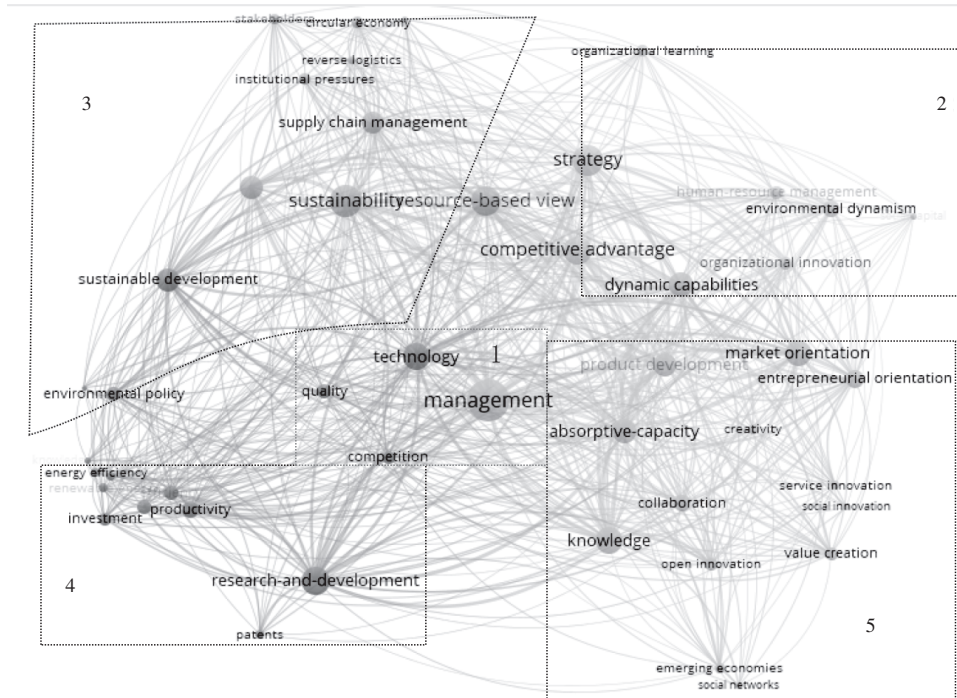


图3 2001—2021年绿色创新绩效SSCI研究聚类图谱

聚类1为“management”(管理)这一中心节点形成的“企业管理与绿色创新绩效”聚类,“management”也是图中所有节点中最大的。企业管理是企业持续健康发展的重要助推器,该聚类与组织管理实践息息相关,包括“technology”(科技)、“quality”(质量)、“competition”(竞争)”等企业管理必备的技术与核心竞争力,能够助力企业形成有效的管理竞争优势。企业管理与绿色创新绩效包括内部环境管理、绿色采购、客户环境合作和逆向物流等(Noor et al, 2019);企业绿色管理、环境管理是一项复杂的管理活动,不仅包括具体的绿色环保措施,还包含与其他部门的协调与合作,并需要平衡绿色环保目标与企业其他目标(Zhang 和 Ma, 2021; Novitasari 和 Agustia; 2021; Tra et al, 2022)。

聚类2为“strategy”(战略)、“competitive advantage”(竞争优势)、“dynamic capabilities”(动态能力)等中节点形成的“战略能力与绿色创新绩效”聚类,包括“environmental dynamism”(环境动态性)、“human-resource management”(人力资源管理)、“organizational innovation”(组织创新)、“organizational learning”(组织学习)等。企业需要提升自己的战略能力(Ma et al, 2021),通过培养组织学习等创新能力优势,加强自身知识管理学习(Shahzad et al, 2020),促进包括人力资源等在内的自身管理能力不断提升(Zhang et al, 2018; Zhang 和 Zhu, 2019; Wang et al, 2019; Huang et al, 2020)。

聚类3为“sustainability”(持续性)、“resource-based view”(资源基础理论)等中节点形成的“企业资源与绿色创新绩效”聚类,包括“supply chain management”(供应链管理)、“sustainable development”(可持续发展)等。企业所拥有的异质性资源会对组织发展产生不同影响(崔日晓等, 2019),由于循环经济的不断推进提高了制度等方面的绿色要求,加之供应商、股东等利益相关者施加了提升绿色创新绩效的压力(边明英和俞会新, 2022),企业要想获得特殊的异质资源从而实现自身的可持续发展,就需要进行供应链管理等方面的优化提升。绿色创新具有环保溢出和知识溢出的双重正外部性,从环保和创新双重视角分析企业资源在绿色创新绩效领域的研究,是未来值得探讨的方向(Zhang et al, 2018; Andersn, 2021; Singh et al, 2020; Wang et al, 2020)。

聚类4为“research-and-development”(研究与开发)节点形成的“研发活动与绿色创新绩效”聚类,包括“productivity”(生产力)、“patents”(专利)、“investment”(投资)等。企业提升绿色创新绩效,需着力优化自身研发创新能力,提升产品质量,重视专利技术等知识产权,从而获得可持续发展的竞争优势。该聚类的研究主要涉及组织学习理论,相关研究有绿色创造力(Basheer 和 Bilal, 2021)等,通过组织利用式、探索式等方式的学习,提升自身能力及绿色创造力,以降低成本、抓住机遇、引领市场或获得差异化优势(Xu et al, 2020;

Fan 和 Teo, 2022; Chen 和 Ma, 2021; Zhang 和 Li, 2020)。

聚类5为“knowledge”(知识)、“market orientation”(市场导向)、“entrepreneurial orientation”(创业导向)、“absorptive-capacity”(吸收能力)等中节点形成的“合作网络与绿色创新绩效”聚类,该聚类还包括“value creation”(价值创造)、“open innovation”(开放式创新)、“collaboration”(合作)等。企业在提升绿色创新绩效的过程中,能使自身以市场和创新为导向,提高自我的动态、创新和管理等能力,建立与外部企业等利益相关者(袁文融和杨震宁,2020)之间的合作网络。该聚类的研究主要涉及动态能力理论和开放式创新理论,企业与各利益相关者建立外部合作网络,可有效提升技术溢出效应,更能有效帮助自身增强对动态环境的洞察力,帮助企业摆脱惯性思维,增加启发企业产生新想法的可能性(Liao 和 Tsai, 2019),从而强化创新资源流动,优化创新成果扩散(Qu et al, 2022; Xue et al, 2019; Li 和 Cai, 2019; Hong et al, 2019)。因此,企业合作网络对绿色创新绩效的影响是未来值得探讨的研究方向。

(二)学术共同体推动主题发展

1. 高中心度作者分析

高中心度作者在特定学术研究领域中的影响力相对较高,通过对被引文献中的作者进行分析,可以确定绿色创新绩效研究领域的奠基理论,并进一步探索以这些作者为中心的经典学术圈。本文选择中心度排名靠前的4位作者,分析他们的主要观点并探索他们形成的相关聚类学术圈,见表1。

表1 2001—2021年绿色创新绩效SSCI文献
高中心度作者情况

作者	中心度	所属聚类及聚类名称
Adams et al(2016)	0.17	4合作网络与绿色创新绩效
Qi et al(2013)	0.11	1企业资源与绿色创新绩效
Chen(2008)	0.11	2战略能力与绿色创新绩效
Stefan 和 Paul(2008)	0.10	3研发活动与绿色创新绩效

中心度最高的作者是Adams et al(2016),他们报告了以中国台湾中小企业为研究对象的调查成果,发现绿色产品创新绩效、绿色过程创新绩效与企业竞争优势呈正相关,文章指出,率先进行绿色创新的企业将享有“先发优势”,增加开拓新市场的机会,提高资源的生产力。此外,作者通过实证研究指出,绿色产品创新在消费电子和通信行业的表现明显优于绿色工艺创新,而在半导体和光电行业的表现则相反。Adams et al(2016)所形成的“竞争优势”相关学术圈与前文的聚类4“合作网络与绿色创新绩效”相对应。

中心度排在第二的作者是Qi et al(2013),文章以一个中国制造企业案例为研究范本,探索了利益相关者对企业绿色创新战略的影响。研究发现,绿色创新主要由经济或营销压力驱动,国外利益相关者对绿色创新绩效的影响具有异质性。消费者对绿色工艺创新和绿色产品创新都有显著影响,投资者对绿色工艺创新具有显著影响,但监管及社区利益相关者对两种绿色创新均无显著影响。Qi et al(2013)形成的“转型原因”相关学术圈与聚类1“企业资源与绿色创新绩效”相对应。

中心度第三的是Chen(2008),认为企业需要实行差异化战略,生产个性化、多元化产品并具备绿色生产等相关技术,从而获得绿色创新绩效。文章聚焦企业提升绿色创新绩效所需的自身技术及研发能力,Chen(2008)形成的“研发能力”相关学术圈与聚类3“研发活动与绿色创新绩效”相对应。

中心度第四的作者是Stefan 和 Paul(2008),文章基于中国台湾公司进行分析,指出企业可以通过从事产品、过程和管理等方面的绿色创新获得竞争优势。同时文章研究发现,绿色管理创新在改善公司绿色创新绩效方面不如绿色产品和过程创新有效,这可能是因为绿色管理创新通常借助绿色产品和过程创新来实现。因此,企业选择合适的绿色创新战略,并培育有关绿色战略能力,能有效提升竞争优势。Stefan 和 Paul(2008)所形成的“战略能力”相关学术圈与聚类2“战略能力与绿色创新绩效”相对应。

2. 高被引文献分析

高被引文献都是研究结果认可程度较高的文献,研究内容相对更经典、更具参考价值。从2001—2021年,绿色创新绩效的SSCI文献去除自引,被引总频次共计9042次,平均被引7.48次。本文通过操作CiteSpace软件,得到被引频次较高的参考文献,见表2。

Berrone在2013年发表的文献(Berrone et al, 2013)被引量最高,共计被引104次。文章基于资源基础观,以美国326家来自污染行业的上市公司为研究对象,提出了一种通过专利来衡量绿色创新水平的新方法,规避了问卷调查带来的回答主观性等弊端,强调各利益相关者对企业进行绿色创新的重要作用,并指出制度压力对绿色创新具有积极影响,探讨了企业追求绿色创新所需要的前提条件和资源情况。Triguero et al(2013)的文献被引频次为63,文章以欧洲中小企业为研究对象,指出提升企业绿色创新绩效需要实行更严格的监

表2 2001—2021年绿色创新绩效SSCI高被引文献情况

高被引文献名称	被引频次	作者	所属分类	核心内容
Necessity as the mother of 'green' inventions: Institutional pressures and environmental innovations	104	Berrone et al (2013)	转型原因	提出专利衡量绿色创新水平的新方法,探讨企业追求绿色创新的前提条件与资源情况
Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms	91	Marchi(2012)	研发能力	未来研究应着眼于制度和经济环境,并从“技术系统”和“技术经济模式”的变化研究绿色创新
Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull	91	Horbach et al (2012)	转型原因	监管、成本节约、客户利益、技术、市场等都是绿色创新的驱动因素
The Porter Hypothesis at 20: Can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?	69	Ambec et al (2013)	研发能力	对波特假说进行实证检验却产生矛盾结果的可能原因
On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK	64	Kesidou和Demirel (2012)	竞争优势、战略能力	需求因素影响企业绿色创新决策、严格的环境规制会影响绿色创新及环境政策的双重影响
Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs	63	Triguero et al (2013)	转型原因	提升企业绿色创新绩效需要实行更严格的监管制度,而非补贴或税收激励

管制度,而非补贴或税收激励。Horbach et al(2012)的文献被引次数为91,认为监管、成本节约、客户利益、技术、市场等都是绿色创新的驱动因素,进一步丰富发展了企业提升绿色创新绩效的相关研究。这三篇文献都聚焦“转型原因”相关学术圈,分别关注企业资源、环境规制与驱动因素。

Ambec et al(2013)文献被引频次为69,文章回顾了波特假说的已有文献和相关理论,检验评估了波特假说的有关实证证据。作者认为,波特假说是指更严格的环境规制会造成研发投入、研发过程或组织等方面的变化,从而导致企业进行绿色创新。作者提出,关于对波特假说进行实证检验却产生矛盾结果的可能原因是,企业、产业或环境特征等因素造成的负面影响抵消了企业通过环境规制而增加的生产力和竞争力。Marchi(2012)文献被引次数91次,文章以西班牙制造企业为研究对象,关注企业研发合作策略与企业绿色创新的关系,指出未来研究应着眼于制度和经济环境,并从“技术系统”和“技术经济模式”的变化研究绿色创新。这两篇文献关注“研发能力”相关学术圈,聚焦企业的技术及研发能力,推动企业绿色创新,从而实现高质量发展。

Kesidou和Demirel(2012)文献被引次数为64,他首先强调了需求因素影响企业绿色创新决策,其次说明了与环境管理系统相关的组织能力给企业绿色创新带来的优势,接下来阐述严格的环境规制会影响绿色创新。文章最后叙述环境政策的双重影响:第一,促使参与绿色创新较少的公司从事绿色创新活动,以提高生产效率并降低生产成本;第二,鼓励高度绿色创新的公司进一步提升绿色创新能力,从而在绿色技术和产品市场上的先发优势中获得利益。本篇文献聚焦“竞争优势”和“战略能力”相关学术圈,鼓励企业通过提升绿色创新绩效获得竞争优势,并培养自身的战略能力。

高中心度作者和高被引文献表明了相关作者和研究文献在绿色创新绩效领域的杰出贡献,通过对高中心度作者和高被引文献所形成的的学术共同体进行分析,学者们在绿色创新绩效领域的研究主要集中在“竞争优势”“转型原因”“研发能力”“战略能力”4个相关学术圈,分别与所形成的的4个聚类“合作网络与绿色创新绩效”“企业资源与绿色创新绩效”“研发活动与绿色创新绩效”“战略能力与绿色创新绩效”一一对应。对学术共同体的分析结果表明,学者们更关注包括研发、战略等能力在内的企业资源给企业带来的竞争优势,从而提升企业绿色创新绩效。

(三)研究趋势分析

1. 关键词演进趋势

2001—2021年间绿色创新绩效领域经历了发展期和扩散期,如图4所示。虽然各阶段关键词,因为研究发展状况而有所差异,但各子关键词在20年间的演进也有着密切的联系与传承,分属的前十大母关键词主题分别为“technological innovation”(技术创新)、“supply chain management”(供应链管理)、“dynamic capabilities”(动态能力)、“environmental dynamism”(环境动态性)、“innovation performance”(创新绩效)、“environmental innovation”(环境创新)、“circular economy”(循环经济)、“environmental assessment”(环境评估)、“capability”(能力)、“environmental pollution”(环境污染),演进关键词间密切的连线说明了各主题关键词演进变化的联系与传承。

第一阶段是2001—2005年,为绿色创新绩效研究的初步探索阶段。这一阶段以理论研究为主,多集中于企业绿色创新绩效的初步管理实践,生态绩效与经济绩效平衡在此阶段被初步探索,“resource based view”(资源基础观)等理论初步逐渐发展。

第二阶段是2006—2015年,为绿色创新绩效研究的快速增长阶段。各国因工业原因,环境问题越发严重,国际绿色创新绩效领域的理论与实践探索也都进一步深化。2008年联合国气候大会提出“绿色新政”后,国际学者也进一步加强对绿色创新绩效这一研究领域的探索。这一时期的研究热点包括企业绿色创新绩效合作网络,包含“social network”(社会网络)、“business model innovation”(商业模式创新)、“organizational capability”(组织能力)等企业战略能力,关注企业提升自身能力,降低成本,抓住机遇,从而获得可持续竞争优势。

第三阶段是2016—2021年,为绿色创新绩效稳步发展阶段。2015年,欧盟碳排放交易体系建立,我国首次将生态文明、绿色发展列入发展目标,绿色创新绩效领域的研究不断增强。在这一阶段,绿色市场导向和绿色创业导向研究不断强化,绿色供应链整合研究也成为热点并逐步发展。与企业密切相关的企业领导者、“external knowledge”(外部知识)“exploratory innovation”(探索式创新)、“green marketing”(绿色营销)、“user acceptance”(用户接受度)等对企业绿色创新绩效的影响也逐渐成为热点趋势研究。

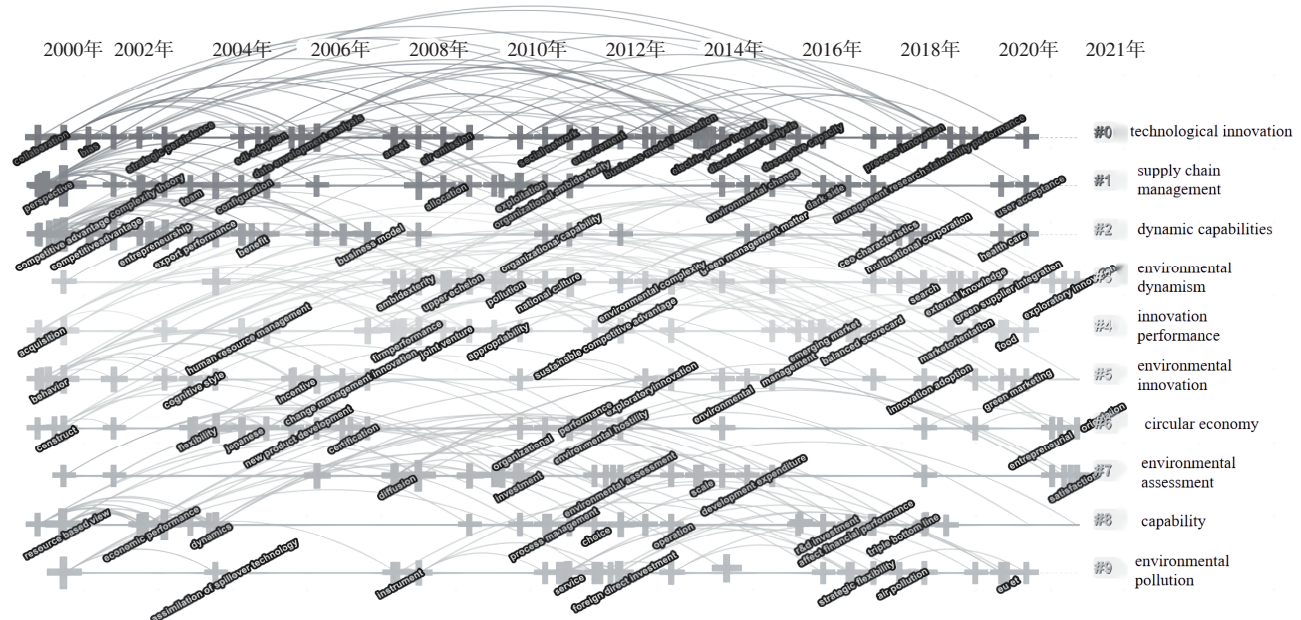


图4 关键词演进趋势分析图谱

2. 战略图研究趋势

战略图直观展现研究领域的前沿态势,借助战略图可进一步挖掘绿色创新绩效领域研究热点战略地位,并预测未来发展趋势及前沿议题。本文通过关键词的中心度与频次(表3),绘制关键词战略图,进一步挖掘绿色创新绩效领域各研究热点的战略地位和未来发展趋势。

本文选取频次60以上的高频关键词,以频次为 X 轴,中心度为 Y 轴,以频次和和中心度的中值为原点,如图5所示,绘制高频关键词战略图(杨朦晰等,2019)。由于“performance”“innovation”“firm performance”“green”等关键词与绿色创新绩效关联度较强,频次和中心度均较高,但对预测未来研究趋势帮助不大,故本文在战略图中删去上述关键词,以降低对其他关键词分布的影响。

主流区域为第一象限,该区域关键词兼具高频次与高中心度,与之相关的主题是当前的热门研究,自身发展相对成熟,如图中“4”research and development(研发)、“5”competitive advantage(竞争优势)、“9”market orientation(市场导向)等与绿色创新绩效研究密切,是热点议题,同时第一象限的主题也与企业内部发展战略、生产实践密切相关,与前文对关键词进行共现分析和聚类分析所得到的结果相一致。

表3 2001—2021年绿色创新绩效SSCI文献高频关键词

序号	关键词	中心度	频次	序号	关键词	中心度	频次
1	technology	0.03	247	16	business	0.04	107
2	capability	0.03	243	17	exploration	0.02	97
3	resource based view	0.02	229	18	network	0.03	85
4	research and development	0.03	227	19	entrepreneurial orientation	0.01	85
5	competitive advantage	0.06	221	20	environmental regulation	0.01	84
6	knowledge	0.02	213	21	adoption	0.02	84
7	corporate social responsibility	0	195	22	governance	0.01	79
8	absorptive capacity	0.04	191	23	technological innovation	0.02	69
9	market orientation	0.05	183	24	competitiveness	0.03	68
10	dynamic capability	0.01	169	25	information technology	0.05	68
11	product innovation	0.03	144	26	environmental dynamism	0.02	65
12	supply chain management	0.02	139	27	knowledge management	0.01	64
13	green innovation	0.02	133	28	design	0.02	63
14	sustainable development	0.01	126	29	resource	0.01	62
15	growth	0.04	108	30	environmental uncertainty	0.04	62

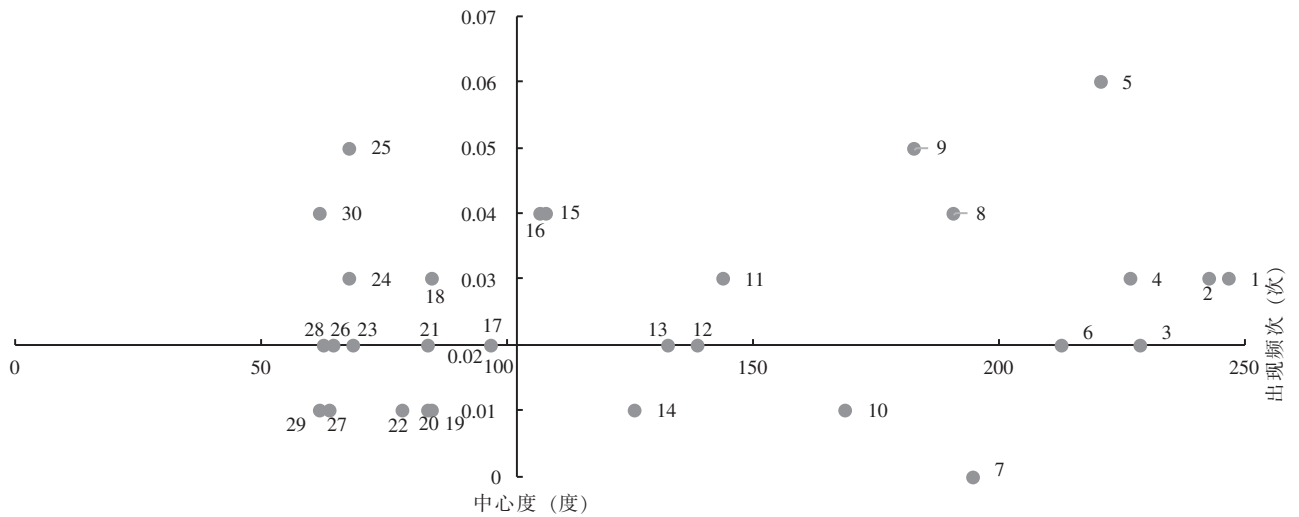


图5 2001—2021年绿色创新绩效SSCI研究关键词战略图

高潜热点为第二象限,该领域关键词特点为频次低、中心度高,虽然相关研究主题处于发展初期,但却是具有高度发展潜力的新热点,如未来可研究图中“18”network(网络)、“25”information technology(信息技术)、“30”environmental uncertainty(环境不确定性)等关键词相关的主题与绿色创新绩效之间的关系。

孤岛领域为第三象限,该领域关键词频次与中心度均较低,部分可能演变为研究热点,如“19”entrepreneurial(创业导向)、“27”knowledge management(知识管理)(赵云辉等,2022)等,可进一步探讨它们与绿色创新绩效之间的关系,而“20”environmental regulation(环境规制)、“22”governance(管理)等有关的研究主题可能逐渐趋向研究边缘。

边缘地带为第四象限,该地带关键词频次高、中心度低,如“7”corporate social responsibility(企业社会责任)、“14”sustainable development(可持续发展)等,与之关联的主题发展已趋于成熟,但与其他研究主题的关联度相对较低,在研究网络中的重要性也逐渐减弱,可能在今后逐渐淡出研究视野。

上述战略图分析指出了绿色创新绩效研究的一些新动向,如高潜热点中的“18”network(网络)、“25”information technology(信息技术)等和孤岛领域中的“27”knowledge management(知识管理)等热点,进一步为绿色创新绩效未来研究方向提供了参考依据。在“网络”研究方面,Fang et al(2018)提出,协同创新网络的进化决策、驱动因素和绿色创新绩效之间存在相互影响。Chen et al(2019)指出,企业的网络嵌入和企业网络多样性正向促进企业绿色创新绩效,企业从构建的网络中获得的绿色社会资本越多,获取的资源 and 知识也就越多,网络成员之间更频繁的互动更有利于绿色社会资本的建立,从而促进绿色创新绩效。在“25”information technology(信息技术)研究方面,Chen et al(2021)发现,在中国重污染企业中,国有企业及环境责任意识强、

环境监管严格的企业,信息技术投资额与绿色创新绩效正相关,该发现对企业和政府部门利用信息技术提高绿色创新绩效具有重要启示。在“27”knowledge management(知识管理)研究方面,Shahzad et al(2020)发现,知识管理过程对组织绿色创新有显著正向影响。未来可进一步加强对该类热点的研究,深入挖掘相关学术动向与实践意义。

四、结论与展望

加速提升企业绿色创新绩效,能有效贯彻落实经济发展新常态要求,已成为企业长期发展的必然选择。本文借助文献计量软件进行知识图谱分析,总结归纳出绿色创新绩效的热点议题,结合共词、共引方法对这一领域的主要研究集群、经典文献进行综述和定量分析,并通过战略图分析进行前沿预测,以期推动绿色创新绩效研究领域的进一步发展。

(一)结论

从研究现状及已有成果来看,研究热度稳步提升,热点议题集聚发展。绿色创新绩效的SSCI发文量、被引量整体呈逐年上升趋势,该主题是发展上升中的领域,研究主题、研究视角也都呈多元化发展态势。绿色创新绩效相关热点研究所涉及的主题词包括管理、战略、产品创新、吸收能力、环境规制等,绿色创新绩效研究得到了广泛的重视与关注。

通过对高频关键词进行聚类分析,本文确定的热点聚类为“企业管理与绿色创新绩效”“战略能力与绿色创新绩效”“企业资源与绿色创新绩效”“研发活动与绿色创新绩效”“合作网络与绿色创新绩效”,可以看出绿色创新绩效的热点议题主要分布在五大领域,并形成了汇聚发展的趋势,此外也与本文发现的“转型原因”“战略能力”“研发能力”“竞争优势”四个相关学术圈相对应。

(二)展望

我国绿色发展正稳步推进,抓住机遇,奋力向绿色经济转型,提升企业绿色创新绩效,是实现企业与社会经济发展的应有之义。

从高被引文献来看,被引量靠前的文献基本覆盖了本文所确定的五大热点议题,研究成果显著,涵盖主题多元,未来可进一步加强各学者机构之间的沟通协作,从而促进绿色创新绩效研究领域蓬勃发展。此外本文发现,中心度排名靠前的文献作者中有相当一部分中国学者,而高被引排名靠前的文献作者却均为外国学者,说明尤其需要加强中外学者之间的交流合作,进而深化绿色创新绩效这一研究主题的国际国内发展。目前国内学者对绿色创新绩效的研究,多数集中在从组织层面和个体层面的影响因素、作用过程、影响效应三个方面入手构建模型,并利用面板数据进行实证研究方面,案例研究相对较少,对企业具体如何提升绿色创新绩效还有待进一步挖掘。而国外学者注重对绿色创新绩效提升的路径研究,包括绿色产品创新、过程创新(Wang et al, 2021)、绿色吸收能力、绿色动态能力、绿色服务能力等方面的具体细化研究,更具有对企业指导的实践意义。

中国学者在相关研究中还可拓展研究视角,综合多学科、跨领域的方法进行探索。国内现有研究大多通过自陈量表式的问卷收集数据,在未来研究中可对此进行优化,多来源收集问卷或结合客观方法,并考虑企业个体和区域的复杂性,构建多层次模型,采用综合性指标进行分析。此外,由于我国企业具有独特文化,在研究中应考虑中国企业特色,我国企业管理者对企业战略能力等可能具有决定性影响,同时,外部利益相关者对企业绿色创新绩效的影响也与国外企业具有差异性。

此外,本文也存在一些不足之处。因此未来如果对绿色创新绩效领域进行文献分析,第一,可从原因、过程、结果三个角度对绿色创新绩效进行进一步探究,优化研究视角、内容与方法。第二,可每五年左右进行一次系统性文献分析及时探索掌握该领域的研究演进趋势,同时与目前对该领域的前沿研究进行对比分析,并进一步观测该主题关键词的变化及其在战略图中位置的变化趋势,以期及时把握绿色创新绩效领域的研究动向,从而进行针对性的定性定量研究。第三,目前国内以绿色创新绩效为主题的文献数量还有待进一步发展,目前已有学者(吴景泰等, 2021)从企业绩效导向视角入手,对我国绿色创新领域研究情况进行了文献分析,未来可对我国国内核心期刊文献进行进一步分析,并与国外文献分析结果进行对比研究,以明确国内外在绿色创新绩效领域的研究方向和具体内容,从而进一步关注拓展研究思路、挖掘典型研究。

参考文献

- [1] 边明英,俞会新,2022. 供应商绿色压力对交通运输企业绿色创新行为的影响[J]. 技术经济, 41(5): 25-38.
- [2] 崔日晓,王娟茹,张渝,2019. 组织间学习与绿色创新: 绿色吸收能力的调节作用[J]. 技术经济, 38(10): 1-9.
- [3] 邓晓辉,张航语,王惠,2022. 实现高绿色创新绩效的多元组态研究——基于五螺旋绿色创新生态系统理论的定性比较分析(QCA)[J]. 工业技术经济, 41(6): 62-70.
- [4] 李成顺,2020. 我国工业企业绿色创新效率评价——基于面板时变随机前沿模型的分析[J]. 技术经济, 39(9): 119-125.
- [5] 梁敏,曹洪军,王小洁,2022. 高管环保认知、动态能力与企业绿色创新绩效——环境不确定性的调节效应[J]. 科技管理研究, 42(4): 209-216.
- [6] 苏屹,李丹,2022. 能源产业集聚与绿色创新绩效的空间效应研究[J]. 科研管理, (6): 94-103.
- [7] 王彩明,李健,2019. 中国区域绿色创新绩效评价及其时空差异分析——基于2005—2015年的省际工业企业面板数据[J]. 科研管理, 40(6): 29-42.
- [8] 吴景泰,王露颖,张志宏,2021. 中国情境下绿色创新研究态势可视化分析——基于企业绩效导向视角[J]. 经营与管理, (3): 84-90.
- [9] 杨朦晰,陈万思,周卿钰,等,2019. 中国情境下领导力研究知识图谱与演进:1949—2018年题名文献计量[J]. 南开管理评论, 22(4): 80-94.
- [10] 袁文融,杨震宁,2020. 主动还是被动: 企业环保战略与绿色技术创新[J]. 技术经济, 39(7): 27-34.
- [11] 赵云辉,杜若林,吴心月,2022. 党组织嵌入与企业绿色创新——基于A股上市的民营企业数据[J]. 技术经济, 41(4): 59-71.
- [12] 郑玉雯,薛伟贤,2022. 面向高质量发展的西部国家高新区绿色创新能力提升路径[J]. 技术经济, 41(5): 1-11.
- [13] ADAMS R, JEANRENAUD S, BESSANT J, et al, 2016. Sustainability - oriented innovation: A systematic review [J]. International Journal of Management Reviews, 18(2): 180-205.
- [14] AMBEC S, COHEN M A, ELGIE S, et al, 2013. The Porter Hypothesis at 20: Can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?[J]. Review of Environmental Economics & Policy, 7(1): 2-22.
- [15] ANDERSN J, 2021. A relational natural-resource-based view on product innovation: The influence of green product innovation and green suppliers on differentiation advantage in small manufacturing firms[J]. Technovation, 104: 102254.
- [16] BASHEER M A, BILAI A, 2021. Green human resource management and employees' green creativity: The roles of green behavioral intention and individual green values [J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 28(1): 536-536.
- [17] BEMAUER E, KAMMERER S, 2006. Explaining green innovation [R]. Zurich: Center for Comparative and International Studies, 1-16.
- [18] BERRONE P, FOSFURI A, GELABERT L, et al, 2013. Necessity as the mother of "green" inventions: Institutional pressures and environmental innovations[J]. Strategic Management Journal, 34(8): 891-909.
- [19] CHEN X D, TAN Y T, LIN M X, et al, 2021. How information technology investment affects green innovation in Chinese heavy polluting enterprises[J]. Frontiers in Energy Research, 9: 719052.
- [20] CHEN Y, MA Y, 2021. Does green investment improve energy firm performance?[J]. Energy Policy, 153(1): 112252.
- [21] CHEN Y S, WANG C, CHEN Y R, et al, 2019. Influence of network embeddedness and network diversity on green innovation: The mediation effect of green social capital[J]. Sustainability, 11(20): 5736.
- [22] CHEN Y S, 2008. The driver of green innovation and green image-green core competence[J]. Journal of Business Ethics, 81(3): 531-543.
- [23] CHENG C, 2018. Sustainability orientation, green supplier involvement, and green innovation performance: Evidence from diversifying green entrants[J]. Journal of Business Ethics, 2018: 1-22.
- [24] FAN J, TEO T, 2022. Will China's R&D investment improve green innovation performance? An empirical study [J]. Environmental Science and Pollution Research, 29(26): 39331-39344.
- [25] FANG W, TANG L, CHENG P, et al, 2018. Evolution decision, drivers and green innovation performance for collaborative innovation center of ecological building materials and environmental protection equipment in Jiangsu province of China [J]. International Journal of Environmental Research & Public Health, 15(11): 2365.
- [26] HONG J, ZHENG R, DENG H, et al, 2019. Green supply chain collaborative innovation, absorptive capacity and innovation performance: Evidence from China[J]. Journal of Cleaner Production, 241: 118377.
- [27] HORBACH J, RAMMER C, RENNINGS K, 2012. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull[J]. Ecological Economics, 78: 112-122.
- [28] HUANG S Z, LU J Y, CHAU K Y, et al, 2020. Influence of ambidextrous learning on eco-innovation performance of startups: Moderating effect of top management's environmental awareness[J]. Frontiers in Psychology, 11: 1976.
- [29] KESIDOU E, DEMIREL P, 2012. On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK[J]. Research Policy,

- 41(5): 862-870.
- [30] LI X, CAI Q, 2019. Analysis on green dynamic ability of creating resources and eco-innovation performance of marine industrial clusters[J]. *Journal of Coastal Research*, 94(sp1): 6-10.
- [31] LIAO Y C, TSAI K H, 2019. Innovation intensity, creativity enhancement, and eco-innovation strategy: The roles of customer demand and environmental regulation[J]. *Business Strategy and the Environment*, 28(2): 316-326.
- [32] MA Y, ZHANG Q, YIN Q, 2021. Top management team faultlines, green technology innovation and firm financial performance[J]. *Journal of Environmental Management*, 285(4): 112095.
- [33] MARCHI V D, 2012. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms [J]. *Research Policy*, 41(3): 614-623.
- [34] NOOR A A S, GOVINDAN K, MARDANI A, et al, 2019. The mediating effect of green innovation on the relationship between green supply chain management and environmental performance[J]. *Journal of Cleaner Production*, 229: 115-127.
- [35] NOVITASARI M, AGUSTIA D, 2021. Green supply chain management and firm performance: The mediating effect of green innovation[J]. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2): 391.
- [36] NURYAKIN N, MARYATI T, 2020. Green product competitiveness and green product success. Why and how does mediating affect green innovation performance? [J]. *Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4): 3061-3077.
- [37] QI G Y, ZENG S X, TAM C M, et al, 2013. Stakeholders' influences on corporate green innovation strategy: A case study of manufacturing firms in China[J]. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 20(1): 1-14.
- [38] QU X, KHAN A, YAHYA S, et al, 2022. Green core competencies to prompt green absorptive capacity and bolster green innovation: The moderating role of organization's green culture[J]. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(3): 536-561.
- [39] REN S G, LI X L, YUAN B L, et al, 2018. The effects of three types of environmental regulation on ecoefficiency: A cross-region analysis in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 173: 245-255.
- [40] SHAHZAD M, QU Y, ZAFAR A U, et al, 2020. Exploring the influence of knowledge management process on corporate sustainable performance through green innovation[J]. *Journal of Knowledge Management*, 24(9): 2079-2106.
- [41] SINGH S K, DEL G M, CHIERICI R, et al, 2020. Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green Human Resource Management [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 150: 119762.
- [42] STEFAN A, PAUL L, 2008. Does it pay to be green? A systematic overview[J]. *Academy of Management Perspectives*, 22(4): 45-62.
- [43] SU S, ZHANG F, 2020. Modeling the role of environmental regulations in regional green economy efficiency of China: Empirical evidence from super efficiency DEA-Tobit model[J]. *Journal of Environmental Management*, 261(1): 110227.
- [44] TANG K, QIU Y, ZHOU D, 2020. Does command-and-control regulation promote green innovation performance? Evidence from China's industrial enterprises[J]. *Science of The Total Environment*, 712: 136362.
- [45] TRA B, JIN A, YO C, et al, 2022. Structural relationships of a firm's green strategies for environmental performance: The role of green supply chain management and green marketing innovation[J]. *Journal of Cleaner Production*. 356: 131877.
- [46] TRIGUERO A, MORENO-MONDÉJAR L, DAVIA M A, 2013. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs[J]. *Ecological Economics*, 92(92): 25-33.
- [47] WANG C, LI J, 2020. The evaluation and promotion path of green innovation performance in Chinese pollution-intensive industry[J]. *Sustainability*, 12(10): 4198.
- [48] WANG J, XUE Y, SUN X, et al, 2019. Green learning orientation, green knowledge acquisition and ambidextrous green innovation[J]. *Journal of Cleaner Production*, 250: 119475.
- [49] WANG J, XUE Y, YANG J, 2020. Boundary-spanning search and firms' green innovation: The moderating role of resource orchestration capability[J]. *Business Strategy and the Environment*, 29: 361-374.
- [50] WANG M Y, LI Y M, LI J Q, et al, 2021. Green process innovation, green product innovation and its economic performance improvement paths: A survey and structural model[J]. *Journal of Environmental Management*, 297: 113282.
- [51] WANG X, 2022. Research on the impact mechanism of green finance on the green innovation performance of China's manufacturing industry[J]. *Managerial and Decision Economics*, 43(7): 2678-2703.
- [52] XIE X, HUO J, ZOU H, 2019. Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method[J]. *Journal of Business Research*, 101: 697-706.
- [53] XU J, LIU F, SHANG Y, 2020. R&D investment, ESG performance and green innovation performance: Evidence from China[J]. *Kybernetes*, Ahead-of-Print, 50(3): 737-756.
- [54] XUE M, BOADU F, XIE Y, 2019. The penetration of green innovation on firm performance: Effects of absorptive capacity and managerial environmental concern[J]. *Sustainability*, 11(9): 2455.
- [55] YANG H, LI L, LIU Y, 2022. The effect of manufacturing intelligence on green innovation performance in China [J].

- Technological Forecasting and Social Change, 178: 121569.
- [56] ZHANG F, ZHU L, 2019. Enhancing corporate sustainable development: Stakeholder pressures, organizational learning, and green innovation[J]. Business Strategy and the Environment. 28(6): 1012-1026.
- [57] ZHANG Q, MA Y, 2021. The impact of environmental management on firm economic performance: The mediating effect of green innovation and the moderating effect of environmental leadership[J]. Journal of Cleaner Production, 292: 126057.
- [58] ZHANG W, LI G, 2020. Environmental decentralization, environmental protection investment, and green technology innovation[J]. Environmental Science and Pollution Research, 24(12): 12740-12755.
- [59] ZHANG Y, SUN J, YANG Z, et al, 2018. Organizational learning and green innovation: Does environmental proactivity matter?[J]. Sustainability, 10(10): 3737.
- [60] ZHAO N, LIU X, PAN C, et al, 2021. The performance of green innovation: From an efficiency perspective [J]. Socio-Economic Planning Sciences, (17): 101062.

Analysis of International Research Hotspots and Evolution Trends of Green Innovation Performance

Zhu Jinwei, Wei Yanyu

(Business College, Jiangnan University, Wuxi 214122, Jiangsu, China)

Abstract: Green innovation performance reflects the innovative achievements of the coordinated development of enterprises, environment and resources. In recent years, green innovation performance has attracted the attention of more and more domestic and overseas scholars. Using the bibliometric method, diagram analysis and strategic diagram analysis on the academic papers were utilized with the theme of “green innovation performance” in social sciences citation index. The research hotspots and development trend of green innovation performance were also analyzed in international academic circles, in order to provide reference for domestic green innovation performance research. Currently the number of international research on green innovation performance shows a steady upward trend, study on the relationship between enterprise resources, strategic capabilities, research and development activities, cooperative networks and green innovation performance has become a hot topic. Research with high potential in the future mainly includes the topics of network, information technology, environmental uncertainty, entrepreneurial orientation, knowledge management and so on.

Keywords: green innovation performance; bibliometrics; cluster analysis; science mapping