

· 经济与管理 ·

企业生态创新驱动机制研究 梳理与展望



□蔡乌赶 叶沛筠

[福州大学 福州 350116]

[摘要] **【目的/意义】**随着环境问题的日益恶化和突出,如何驱动企业进行生态创新已成为学者们研究的热点问题。**【设计/方法】**首先从五个不同学科或理论视角对企业生态创新驱动机制的理论基础进行梳理,然后对不同企业生态创新类型以及不同企业生态创新阶段的驱动因子的相关研究进行综述,最后对现有研究进行了简要的评述与展望。**【结论/发现】**明确了不同驱动因子所对应的企业生态创新类型以及生态创新阶段,提出了未来进一步深化企业生态创新驱动机制研究的方向。

[关键词] 企业生态创新驱动;生态产品创新;生态过程创新;生态管理创新;创新阶段;扩散阶段

[中图分类号] F27

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2020)-6006

Summary and Prospect of Research on Driving Mechanism of Enterprise Ecological Innovation

CAI Wu-gan YE Pei-yun

(Fuzhou University Fuzhou 350116 China)

Abstract [Purpose/Significance] With the worsening and prominent environmental problems, how to drive enterprises to carry out ecological innovation has become a hot issue for scholars. [Design/Methodology] First, the theoretical basis of the driving mechanism of enterprise ecological innovation is combed from five different disciplines or theoretical perspectives, and then the related research on the types of ecological innovation of different enterprises and the driving factors of different stages of ecological innovation are summarized. Finally, A brief review and prospects of existing researches are carried out. [Findings/Conclusions] This paper clarifies the types of enterprise ecological innovation and the stages of ecological innovation corresponding to different driving factors, and proposes the direction for further deepening the research on the driving mechanism of enterprise ecological innovation in the future.

Key words driving mechanism of enterprise eco-innovation; eco-product innovation; eco-process innovation; eco-management innovation; innovation stage; diffusion stage

长期以来,过于片面地追求单维商品财富增长在客观上导致了环境污染、生态恶化和资源枯竭等严重的环境问题,极大地限制了人类经济社会的可

持续发展。随着自然环境的恶化及多种环境问题的涌现,从20世纪70年代开始,资源节约和环境保护已逐步成为全球关注的焦点问题。20世纪90年代,

[收稿日期] 2018-05-05

[基金项目] 国家自然科学基金青年项目“企业生态创新驱动机理、量化及调控对策研究”(71503049)。

[作者简介] 蔡乌赶(1979-)女,博士,福州大学经济与管理学院副教授;叶沛筠(1995-)女,福州大学经济与管理学院硕士研究生。

Fussler和James^[1]在其著作《推动生态创新：为创新和可持续发展的突破体系》中首次提出生态创新的概念，他们将其定义为：“给客户带来具有商业价值的新产品和新工艺，而且大大降低对环境的影响”。OECD将生态创新概念更具体地界定为：“新的或显著改善的产品（或服务）、生产过程、营销手段、组织和制度安排等行为，与其他替代方案相比，这些行为能够使环境得到改善，不管有意还是无意^[2]。”尽管对生态创新的定义存在不同的意见，但其本质是可以降低环境影响的技术、组织、社会或制度创新。相比于传统的技术创新，生态创新的创新目标、创新主体、创新预见性、创新活动性质、创新驱动因素和社会成本等均显示出较大的差异性，具有双重外部性（研发溢出及环境正外部性）^[3]、目标二元性（追求经济与环境双赢）^[4]等特征。从我国现阶段来看，由于大部分企业片面追求短期的经济效益，生态创新绩效不容乐观。近年来我国对于生态文明问题日益重视，党的十九大报告中提出将生态文明建设作为千年大计。因此，生态创新是国家、产业与企业可持续发展的有效载体和基本路径，深入探究企业生态创新驱动机制具有重要的理论和现实意义。

一、研究框架

在梳理国内外有关生态创新的文献后可以发

现，国内外对于生态创新概念的表述不尽相同。为了尽可能全面地收集企业生态创新驱动的相关研究成果，笔者以“生态创新”（eco-innovation）、“绿色创新”（green innovation）、“可持续创新”（sustainable innovation）、“环境技术创新”（environmental technical innovation）、“环保创新”（environmental innovation）、环保战略（environmental strategy）等为关键词在Elsevier、CNKI等数据库中进行文献搜索。经过对现有研究的系统梳理后发现，目前，学者们关于企业生态创新的定义、企业生态创新的驱动因子等已经取得丰硕的研究成果，然而，企业生态创新存在多种不同的类型，且生态创新过程存在两个不同的阶段，其创新驱动机制相对而言较为复杂。基于此，本文首先从多个不同学科或理论视角对企业生态创新驱动机制的理论基础进行归纳比较，然后对企业生态创新不同类型、不同阶段的驱动因子进行系统梳理，最后，对现有的企业生态创新驱动机制的相关研究进行了述评及未来展望。通过本文的文献梳理与展望，希望可以回答这些问题：现有研究如何分析企业生态创新驱动机制？哪些因子驱动了企业生态创新？不同类型的企业生态创新的驱动因子分别是什么？驱动因子对企业生态创新真正作用在哪个过程阶段？企业生态创新驱动机制未来的研究方向是什么？本文关于企业生态创新驱动机制研究的综述框架见图1。

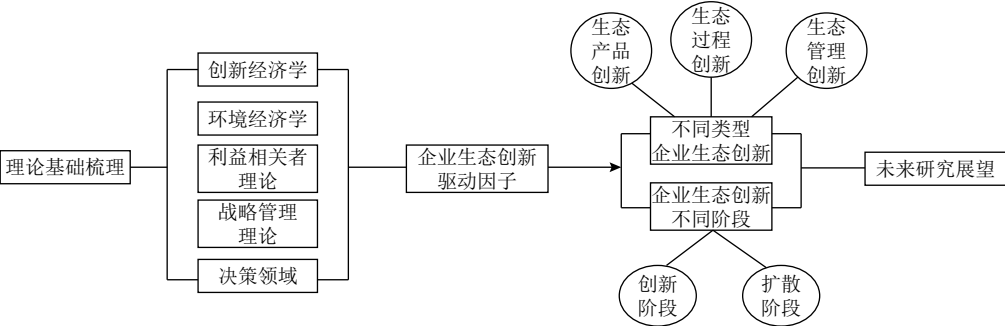


图 1 关于企业生态创新驱动机制研究的综述框架

二、企业生态创新驱动机制研究

（一）企业生态创新驱动机制的理论基础

相较于传统技术创新，生态创新具有复杂性，且相关驱动因子较多。因此，深入探究企业生态创新驱动机制需要基于多学科、多视角的理论基础。国内外对于生态创新驱动的研究主要运用经济学和管理学两个学科的理论，基于创新经济学、环境经

济学、利益相关者理论、战略管理理论、管理者决策等视角。鉴于此，本文首先从五个不同的学科或理论视角对现有企业生态创新驱动机制的相关研究进行梳理。

1. 创新经济学

基于创新经济学的相关研究表明技术创新受需求拉动和技术推动共同作用。生态创新虽有别于传统创新，但Magnusson^[5]、Foster和Green^[6]的研究均

表明，传统的创新管理理论有益于理解和发展生态创新。一般创新理论认为，企业创新能力的累积将导致下一步创新的成功，即“创新培育创新”。Horbach^[7]运用德国的数据进行实证分析后发现技术能力的增加对生态创新有明显的驱动作用；Mazzanti等^[8]、Ziegler等^[9]、Rennings等^[10]也实证揭示了加大R&D投入有利于生态创新。此外，一般创新理论还将消费需求视为促进技术进步的关键外生因素，认为市场需求对其有导向和激励作用，即“需求引致创新”。例如，Olso^[11]发现，潜在的经济回报是企业生态创新行为的首要推动力，而潜在经济回报可以通过增加消费者需求而实现。实证研究方面，Lin等^[12]研究表明市场需求与企业生态创新呈正相关关系；Kammere^[13]和Kesidou等^[14]则发现生态创新的成果需增加顾客收益才能更好地刺激消费者需求，进而从需求侧驱动企业生态创新。当然，生态创新有别于传统创新。由于生态创新的“双重外部效应”，实行生态创新通常要求企业把外部成本内部化，那么单纯地依靠技术推动和需求拉动是不够的，还应有相应的制度安排以促进企业向生态创新转变。于是，就有学者主张将一般创新理论进行适当地扩展，把环境规制因素纳入分析框架。在分析框架上，Horbach^[7]、Liddle等^[15]整合了一般创新理论的相关观点，提出技术供给方的推力、需求方的拉力以及制度牵引力共同构成了生态创新的驱动力。

2. 环境经济学

环境经济学作为经济学的一门分支学科，主要从微观层面剖析各种环境规制对企业生态创新行为的影响。在环境规制对生态创新的驱动作用方面，传统的新古典经济学认为，环境规制将提高企业生

产经营成本，而且还会增加企业未来投资的不确定性，从而对企业生产效率产生负面影响。相反地，Porter和Linde^[16]却提出“双赢”观点，认为恰当的环境规制会激励企业生态创新行为，能带来生态收益及一系列竞争优势，从而增加企业竞争力。新古典经济学与波特假说强烈的分歧引发了大量关于环境规制与生态创新之间关系的实证研究，大多数国内外研究文献证实了环境规制对企业生态创新的驱动作用，但迄今为止，学术界关于环境规制对生态创新的驱动作用仍然没有得出一致的结论，如表1所示。因此，学者们尝试从各种不同维度对环境规制工具进行区分，进一步探讨环境规制与企业生态创新行为间的关系。一方面，部分研究将环境规制工具分为不同类型，并考查其在不同情境与市场环境下对生态创新的驱动效果。例如，李怡娜和叶飞^[17]的研究结果就表明，强制型的环境规制对企业生态创新行为有着明显的驱动作用，而激励型的环境规制的影响则不显著。另一方面，也有研究者聚焦于环境规制强度在驱动生态创新过程中的作用，Nelson等^[18]、Popp^[19]等的实证分析得出环境规制强度越大，其对生态创新产生的驱动效果越大。此外，着眼于不同行业、不同国家的研究，也得出了较为丰富的实证结论。随着研究的不断深入，学者们通过区分不同生态创新类型来考查环境规制对于生态创新的驱动效应，其研究表明环境规制对于生态产品创新、生态过程创新、生态管理创新具有不同的作用。鉴于此，近期的研究开始转向关注环境规制设计对企业生态创新的影响，在此过程中发现，政策的可预见性和灵活性是激励企业生态创新行为的两个重要政策特征。

表 1 环境规制影响企业生态创新的实证研究

作者	数据	方法	研究观点
Jaffe和Palmer ^[20]	美国1973~1991年制造业的面板数据	简化形式模型。环境规制代理变量：环境合规支出；生态创新代理变量：R&D总支出、成功申请专利数	环境规制与专利数量无关，但是发现更高环境规制强度导致更高R&D支出
Brunnermeier和Cohen ^[21]	美国1983~1992年146家制造企业面板数据	简化形式模型。环境规制代理变量：污染治理支出和政府监督活动；生态创新代理变量：成功申请环境专利数	环境规制对环境专利存在微弱驱动效应
Fronzel等 ^[22]	OECD7国的企业层面数据	多项Logit回归模型。ERS和生态创新均采用问卷调查数据	ERS是诱使末端处理技术最重要的因素
Johnstone等 ^[23]	全世界1975~2007年的国家面板数据	回归分析。环境规制：李克特量表数据；生态创新代理变量：专利数	环境规制对技术进步产生很大的激励
Nelson等 ^[18]	美国1969~1983年44家电力公司数据	三方模型。环境规制代理变量：每千瓦的空气污染成本和总控制成本；被解释变量：排放水平	环境规制强度影响了排放水平
Popp ^[19]	美国1972~1997年186家企业专利数据	对比分析方法。生态创新代理变量：SO ₂ 的去除率和专利	SO ₂ 排污权交易提高了脱硫效率
Arimura等 ^[24]	OECD7国的4 000家制造企业数据	二元概率模型。环境规制代理变量：可感知到的环境政策的严格；生态创新代理变量：环境研发投入	环境规制强度对环境研发投入有显著影响

表1(续表)

作者	数据	方法	研究观点
Berman和Bui ^[25]	美国1979~1992加利福尼亚州炼油厂数据	回归模型。环境规制代理变量: 污染治理支出; 生态创新代理变量: TFP	环境规制严格程度增强, 全要素生产率上升
Kneller ^[26]	英国2000~2006年制造业数据	环境规制代理变量: 污染治理成本; 生态创新代理变量: 环境R&D	环境规制导致环境R&D的增加
Arduini 和 Cesaroni ^[27]	美国和欧洲化学工业1993~1997年数据	文献调研、专利分析、案例分析	环境规制正向诱导生态创新
Rubashkina等 ^[28]	欧洲17国1997~2009年面板数据	面板回归模型。环境规制代理变量: 污染治理支出; 生态创新代理变量: R&D总支出和专利申请数	环境规制正向影响专利申请数, 但是未正向影响R&D总支出
王锋正和郭晓川 ^[29]	中国2000~2013年30个省级地区面板数据	面板回归模型。环境规制: 环境规制强度指数; 绿色工艺创新: 技术改造经费投入与工业产业增加值的比值	正向影响
李斌、彭星和陈柱华 ^[30]	中国1999~2009年省际面板数据	系统GMM方法。环境规制: 工业污染治理项目完成投资额; 创新代理变量: 环境有关的专利申请数量	呈现“U”型关系
沈能和刘凤朝 ^[31]	中国1992~2009年面板数据	门槛面板模型。环境规制: 环境规制评价指标; 创新产出: 发明专利授权量, 创新投入: 科技活动人员数	呈现“U”型关系
蒋伏心、王竹君和白俊红 ^[32]	江苏2004~2011年制造业面板数据	两步GMM法。环境规制: 污染规制强度指数; 创新代理变量: 研发投入	呈现“U”型关系
任胜钢等 ^[33]	中国2008~2013年30个省级地区面板数据	面板回归模型。环境规制: 用不同环境规制强度测度三种环境规制类型; 生态效率: DEA效率值	呈现倒“U”型关系

3. 利益相关者理论

利益相关者理论也常被学术界作为研究企业生态创新驱动机制的理论依据。利益相关者理论表明, 企业生态创新能否成功取决于其能否与竞争对手、供应商、分销商、高校、金融机构、客户、社区公众及政府等利益相关者进行卓有成效的协调与合作, 以提高外部整合能力。在此理论背景下, 企业生态创新行为被看成是其在对多方利益相关者的影响进行综合考量后所作出的行动。企业能否与其他企业较好地合作、利益相关者的绿色诉求和压力、消费者需求是驱动企业生态创新的三个关键要素。首先, 企业间的合作越频繁, 上下游企业间的合作越高效, 企业越有可能进行生态创新。在实证上, Mazzanti^[8]基于意大利制造企业数据研究较好地支持了此观点。其次, 经整理相关文献后可知, 利益相关者的绿色诉求与压力主要包括规制合法性压力、竞争企业环保导向及非政府组织与公众的绿色诉求和舆论压力。政府作为企业利益相关者之一, 来自于政府环保导向所带来的规制合法性压力与企业生态创新呈倒U型的关系, 在一定范围内, 规制合法性压力越大, 对企业生态创新行为的激励越显著^[34]; 在竞争过程中, 大部分企业会趋向于效仿其网络中其他领先成员, 因此, 竞争企业环保导向所带来的模仿压力将促使本企业进行生态创新; 而公众和非政府组织所带来的舆论压力将作用于产品形象并影响企业预期目标的实现, 从而进一步提高企业生态创新的积极性, Clark^[35]、Triguero等^[36]、

Klewitz和Hansen^[37]论证了利益相关者(如股东、员工、社区居民和行业协会)的压力影响企业环境意识从而驱动企业开展生态创新。再次, 生态创新的产品能否被市场所接受是企业经营目标能否实现的最直接的衡量因素, 因此, 消费者需求是企业进行生态创新的动力源泉。Horbach^[7]、Popp^[38]的研究均支持了此观点。

4. 战略管理理论

基于战略管理理论的企业生态创新驱动研究则侧重于关注企业内部因素, 如关键资源、内部组织能力、企业目标、管理者社会责任等因素对实施生态创新战略的驱动效应。企业内部资源是其进行生态创新的基础, 这些资源涵盖企业所特有的资产和生产经营所需的各种要素, 如知识储备、科研资源、组织模式和制造技术等; Buysee和Verbeke^[39]的研究证明了企业若要转向更高水平的主动型环境行为, 需要与之匹配的资源。自然资源基础观认为, 资源本身并不能给企业组织带来经济利益, 企业还必须具备整合资源的能力, 即组织建造、整合及重构原有资源, 以应对外部环境变化并获取竞争优势的能力。Cai和Zhou^[40]的研究发现企业资源整合能力在驱动因子对企业生态创新行为的驱动过程中具有中介效应。最近的研究倾向于在区分生态产品创新和生态过程创新的基础上, 研究企业内部组织能力, 特别是EMS(环境管理系统)对企业生态创新的触发机理。许多学者认为EMS, 如ISO14001或者EMAS(环境管理和审计计划)通过直接授权

企业设立环境目标和管理结构、诱导组织学习并且提供重要的环境信息从而有利于生态创新的导入。在实证方面, Ziegler等^[9]、Wagner^[41]、Rehfeld等^[10]、Rennings^[42]等人研究指出采用EMS对企业生态创新有正向的促进效果。此外, Mothe和Nguyen-Thi^[43]研究还表明, 企业的持续性资源及能力积累对企业生态创新是尤为关键的。

5. 决策领域

决策领域的学者则关注于企业高管团队在企业决策中的关键角色, 认为企业生态创新行为的产生很大程度上受管理者意识和管理者参与的影响^[44]。管理者意识包括环保风险意识与环保收益意识, 一方面, 管理者的环保风险意识表明管理者已认识到企业生产经营对环境造成的负面影响, 可能会基于社会责任感进行企业生态创新; 另一方面, 管理者对于企业生态创新所带来的潜在未来收益的认知, 可能会基于利益最大化动机驱动企业生态创新, 因此, 企业绿色行为及战略的选择取决于管理者将环境问题理解为机会还是威胁^[45]。Kagan^[46]将企业家对环境的态度分为五种类型: 环境落伍者、不愿意执行者、愿意执行者、环境战略家和真正的环境信徒。这五种类型的企业家的环境意识是依次递增的, 在同一制度压力和内部资源能力的情境下, 管理者应对环境问题的主动性越高, 其内化外部成本的动力就越强, 通过循序渐进的管理者参与, 如对员工进行培训、建立专门的维护制度等, 提高企业生态创新整合能力, 进而促进企业生态创新行为的产生。在实证方面, Cordano和Frieze^[47]、卞雅莉^[48]的研究表明, 管理者对于污染减少的个人偏好与管理者的环境关切将促进企业生态创新行为; 在此基

础上, 一些研究运用计划行为理论对管理者意识与管理者参与进行综合分析, 构成以企业管理者的生态创新行为意图为中介变量的预期经济收益、冗余资源、利益相关者压力驱动企业生态创新的分析框架。

除了以上五个主要研究视角之外, 部分研究还基于企业自身特征角度探讨企业规模、年龄及所处行业的特点等对企业生态创新行为的影响。企业规模越大, 一方面, 意味着其拥有更加丰富的资源, 就越容易产生生态创新行为^[49]; 另一方面, 规模越大的企业往往知名度与曝光率越高, 其多方利益相关者所带来的压力越大, 越有可能刺激生态创新行为的产生。Rennings^[42]在分析德国588家制造企业后得出企业规模与生态产品创新正相关的结论, 与此同时, 还发现年轻的企业及有较好内部知识基础的成熟企业更容易进行生态创新。此外, 企业所处的行业特征也影响着企业的生态创新行为, 与普通企业相比, 高污染行业的企业更倾向于进行生态创新。

基于上述多个学科及理论视角的生态创新驱动因素研究已取得了较为丰硕的成果, 各个理论视角对于企业生态创新驱动因素的分析虽各有侧重, 但在本质上有部分重合或相似之处。为方便更直观地进行比较与分析, 本文从五种不同理论视角对企业生态创新驱动机制研究进行了归纳, 如表2所示。在梳理现有文献的基础上我们发现, 目前关于企业生态创新驱动机制的研究大多集中于考查各驱动因素对企业生态创新行为的直接影响, 而忽略了各驱动因素之间作用于企业生态创新行为的交互效应、中介效应、调节效应等。因此, 在生态创新驱动机制未来的研究中囊括更多变量及更为全面的机理分析将有助于完善企业生态创新驱动机制的理论框架。

表 2 五种理论视角下的企业生态创新驱动机制研究比较

理论视角	分析层面	研究侧重	研究方法	未来研究方向
创新经济学	组织	技术进步、需求因素、规制因素	以问卷调查研究为主	加入环境规制因素后的理论分析框架
环境经济学	产业、组织	环境规制	以定量研究为主	不同类型环境规制工具对不同类型生态创新的影响
利益相关者理论	产业、组织	利益相关者	以定性研究为主	如何通过利益相关者驱动企业持续性生态创新
战略管理理论	组织	企业内部资源与能力	以问卷调查研究为主	生态创新战略实施过程对企业生态创新驱动的作用
决策领域	组织	管理者意识、管理者参与	以问卷调查研究为主	管理者决策对企业生态创新的驱动机理

(二) 不同驱动因子影响不同类型的生态创新行为

近年来, 为了获得更有实践指导意义的结论, 学者们进一步识别不同类型企业生态创新行为的驱动因子。例如, Cai和Zhou^[40]将企业生态创新驱动因子划分为内部及外部两个维度, 研究表明, 来源于环境规制、消费者绿色需求及竞争者的外部压力通过内部驱动因子对企业生态创新行为产生影响。

Rennings^[3]将生态创新划分为生态产品创新和生态工艺创新两个维度; Clayton等^[50]将生态创新行为分为生态环境技术创新、组织创新、产品与服务创新、以及生产与消费整体系统的创新。因此, 结合现有研究, 本文将依照生态产品与服务创新、生态过程创新及生态管理创新三种不同类型对企业生态创新驱动因子进行归纳。其中, 生态产品创新主要是指将产

品进行生态化改进、开发新的生态产品与产品服务的创新;生态过程创新主要包括生态材料、生态工艺、生态设备、绿色回收处理、生态包装等生态环境技术的创新;生态管理创新包括制定生态企业管理机制、生态成本管理创新、采用先进生产方式、建立生态营销机制、建立生态网络化供应链、建立环境评价与管理系统等组织管理方面的生态化创新。

1. 企业生态产品创新

Rennings^[51]、Horbach等^[52]研究发现,企业生态产品创新主要是由顾客需求与市场竞争等市场因素推动。更进一步的研究表明,顾客需求、竞争者环保导向、客户环保导向、高管环保风险意识与收益意识以及扩大市场份额动机均对生态产品创新产生影响^[53],生态产品服务的创新则主要受EMS、公共基金、环境规制、政府税制、企业间合作等因素驱动。一些实证分析将不同资源依赖程度的企业进行区分,发现在资源型企业中,利益相关者的压力虽有一定的刺激作用,但客户、供应商、大学、研究机构等提供的各方面外部网络支撑对生态产品创新表现出的刺激更为强烈^[54]。在研究过程中学者们发现,驱动因子并不完全都直接作用于企业生态创新行为,变量间可能存在一定的中介效应或调节效应。例如,王炳成^[55]利用结构方程模型发现了顾客收益、知识产权通过中介变量市场因子来间接影响企业生态产品创新。近年来,随着研究范围的逐渐扩大,学者们探索出越来越多生态产品创新的影响因素,研究发现:供应链的整合维度(包括供应商整合、客户整合、内部整合)^[56]、公司规模、R&D投入、EMS以及企业生态创新能力等,都会正向驱动企业生态产品创新,而经济的不稳定性、技术的不确定性、需求的不确定性等风险性因素则会对企业生态产品创新产生负向影响。

2. 企业生态过程创新

Rennings^[42]认为,企业生态过程创新更多地是由环境规制驱动;Zeng^[57]等进一步的研究表明,政府奖励、补贴等激励型环境规制措施对污染密集型企业的生态工艺、污染防治等生态过程创新有着显著的正向影响;在此基础上,Horbach等^[52]经实证后发现,有利于减排的生态过程创新主要受政府规制的驱动,而有利于节能的生态过程创新主要受企业成本驱动。从企业特征来看,企业所有权性质(国有、集体与私营)、企业规模与生态过程创新的开展存在着一定相关关系,国有企业更多地进行减排政策,规模越大的企业通常也会进行更多的生态过程创新^[58]。消费者需求作为生态创新的一个动

力源泉,不仅对企业生态产品创新有着驱动作用,在提高物料效率,降低能源消耗、浪费、危险物质使用等方面的生态过程创新中也发挥着重要作用。从利益相关者相关因素来看,竞争者环保导向、高管环保风险意识也在一定程度上驱动企业生态过程创新^[59-60]。不同于企业生态产品创新,需求与技术的不确定性虽也会负向影响企业生态过程创新,但外部网络支撑对企业生态过程创新的刺激强度更大。

企业生态过程创新可细分为绿色生产和末端治理。通过归纳现有研究发现,环境规制、消费者压力、股东压力、R&D投入、经济风险与不确定性、企业技术能力直接影响绿色生产,而末端治理的主要驱动因素包括环境规制、消费者需求、ISO14001、企业技术能力、R&D投入、企业人力与物质资本、能源材料价格、高管环保风险意识、企业设备年限、经济风险与不确定性等^[61-63]。

3. 企业生态管理创新

与生态产品创新和生态过程创新相比,生态管理创新是一个漫长、渐进的过程,与特定企业条件的结合更加紧密,对组织全局性的影响也更大,是一项高风险的系统工程^[63]。因此,创新的高风险也导致了创新的不确定性对于企业生态管理创新有着较为明显的负向影响。学者们认为环境规制、供给侧影响、公司规模、市场机会与市场份额提升的可能性、竞争企业环保导向是驱动企业生态管理创新的重要因素。更进一步,公众舆论压力、高管环保意识、紧密的组织间联系将刺激企业在管理上采用生态创新战略,与供应商的环境合作、消费者需求、管理者承诺将促使企业进行绿色采购。

(三) 不同驱动因子影响不同的生态创新阶段

企业生态创新包括创新过程与创新扩散两阶段。生态产品创新、生态过程创新、生态管理创新的形成均是企业生态创新创新阶段,而规范、完善的生态创新扩散阶段则是实现企业生态创新阶段成果与价值的关键。曹束等^[64]研究发现,制造企业进行生态产品创新的主要动力源于生态产品总体收益更高化的意愿,而尽可能避免过多竞争企业参与生态创新产品的扩散阶段将有力促使这一意愿的实现,从而驱动企业生态创新。诸多国外学者如Battisti和Stoneman^[65]、Kaivan^[66]等通过大量研究,认为目前许多生态创新行为的扩散阶段存在明显的低效率现象,扩散规模较小且速度较为缓慢。因此,我们在研究中有必要将生态创新的不同阶段进行区分,从而更加明确不同创新驱动因子对于生态

创新不同阶段的驱动作用,为实际应用中的精准驱动奠定理论基础。

许多驱动因子对企业生态创新的创新过程与创新扩散两阶段都存在一定影响。影响企业生态创新的创新阶段与扩散阶段的驱动因子可分为技术特性、社会压力、企业素质和组织环境四个方面^[67],其中,环境规制及规制强度、政府经济刺激手段、政府补贴、市场拉动、利益相关者压力、管理者承诺、企业规模、EMS、R&D投入、企业技术能力等因子对企业生态创新的两阶段均存在驱动作用。

1. 企业生态创新的创新阶段

与外部伙伴的良好合作、企业成本压力、环境专家与产品开发人员的有效对接、EMAS/ISO9001是企业生态创新过程阶段重要的驱动因子。不同的是,企业年龄对企业生态产品或过程创新的创新阶段的影响呈“U”型分布,意味着企业越年轻,其创新的主动性越强,随着企业年龄的增长,其创新动力会逐步下降,但伴随着的企业技术能力的增长及平台的扩大,企业进行生态创新的难度会逐渐下降,企业实行生态创新行为的可能性将逐步提高。

2. 企业生态创新的扩散阶段

扩散被定义为发送者与接收者之间信息沟通的过程,因而需要一定的媒介才能完成。技术人员、政府机构、中介机构、科研机构等作为企业生态创新扩散阶段的主要媒介均对创新扩散效率存在显著的影响。现有研究表明,驱动企业生态创新扩散阶段的外部环境主要分为绿色法规环境、绿色经济环境、绿色金融环境和绿色人文环境四类^[68],消费者需求与企业低成本能源诉求是企业生态创新扩散阶段的直接动力,而排污权交易、税收优惠及专利授权等规制方式能够进一步将环境效益转化为经济效益,同时降低创新风险^[69],会在很大程度上促进企业生态产品的扩散。另一方面,针对影响企业生态创新扩散的内部因素分析,学者们主张企业的社会责任是驱动企业生态创新扩散的主要因素。除了以上静态的研究分析之外,系统动力学方法被广泛用于研究企业生态创新扩散长期驱动力,李昆等^[70-72]研究指出,在企业群落系统中,从事清洁生产的企业及具有生态需求的客户数量越多、密度越大,企业生态技术创新的扩散动力越强。

三、研究评述及展望

综合我国现有国情,作为我国可持续发展的重要突破口,驱动企业生态创新是十分必要和紧迫的。由于企业生态创新同时受企业特征、外部环境

和企业内部因素的影响,且企业面对生态创新的态度及环境战略的选择也会受到企业管理者决策的作用,因此,企业生态创新驱动机制研究作为可持续发展这个全球性问题的理论探讨,应该基于多学科的理论视角,综合运用多学科的研究方法,构建企业生态创新驱动机制的理论框架。基于以上多个理论视角的综述和对不同创新类型、创新阶段驱动因子的归纳,我们可以得出,未来企业生态创新驱动机制研究进一步深化的重要方向:

1. 不同类型企业生态创新的驱动因素可能存在着显著的差异,关注非环境敏感型行业生态创新行为的驱动力,有助于丰富生态创新的研究内涵,为制定有针对性的行业政策提供参考依据。现有研究更多地停留在描述性的层次上或侧重于个别变量的影响计量,没有基于特定的理论范式凝练驱动要素,对企业生态创新驱动机制缺乏深入分析。因此,未来研究可以基于不同国家、行业、企业特征的差异来选择切入点,使研究更为具体化,更富有借鉴意义。

2. 目前企业生态创新驱动因素的研究方法基本都假设各观察对象(个体)是相互独立的,而大量的经验事实提示我们,在企业生态创新选择中,同一行业的生态创新选择阶段会较不同行业的生态创新选择更相似,即观察对象并不独立。个体与行业具有嵌套关系,其中个体层次的数据是嵌套在行业层次之中的,所以运用多层线性模型(hierarchical linear models, HLM)研究个体和行业属性对企业生态创新的影响是值得进一步探索的。

3. 现有关于企业生态创新扩散阶段驱动因子的探讨,学界大多侧重于关注企业生态技术创新,且集中研究在制造业。但是,对于企业生态产品创新扩散阶段的驱动因子的关注明显不足,且对于企业生态管理创新扩散的驱动问题更是少之又少。未来研究应该致力于考查企业生态管理创新扩散的驱动机制,以便帮助企业更加有效地组织生产,并通过生态创新行为来提升企业的经济和环境绩效。

4. 在对企业生态创新驱动因素的探讨上,现有研究成果更多地按照经验判断、直观认识和推理的方法,忽略了企业生态创新的形成和积累的基本过程,其影响路径也需要进行进一步的深入探讨。

5. 尽管目前学界关于生态创新驱动因子的研究十分丰富,但大部分文章是基于发达国家的行业背景或数据而得出的结论,其结论未必适用于发展中国家。因此,开展本土化的企业生态创新驱动研究是十分必要的。

参考文献

- [1] FUSSLER C, JAMES P. Driving eco-innovation: A breakthrough discipline for innovation and sustainability [M]. London: Pitman Publishing, 1996.
- [2] OECD. Sustainable manufacturing and eco-innovation: Framework, practices and measurement[R]. Paris: OECD, 2009.
- [3] RENNINGS K. Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics[J]. *Ecological Economics*, 2000, 32(2): 319-332.
- [4] 彭雪蓉, 黄学. 企业生态创新影响因素研究前沿探析与未来研究热点展望[J]. *外国经济与管理*, 2013, 35(9): 61-71.
- [5] THOMAS M. Commercializing cleaner new technologies: The case of microturbine generators[J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2003, 15(3): 349-361.
- [6] FOSTER C, GREEN K. Greening the innovation process[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2000, 9(2): 287-303.
- [7] HORBACH J. Determinants of environmental innovations-New evidence from German panel data sources[J]. *Research Policy*, 2008, 37(1): 163-173.
- [8] MAZZANTI M, ZOBOLI R. Examining the factors influencing environmental innovations[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2006: 32.
- [9] ZIEGLER A, RENNINGS K. Determinants of environmental innovations in Germany: Do organizational measures matter?[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2004: 41.
- [10] REHFELD K M, RENNINGS K, ZIEGLER A. Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis[J]. *Ecological Economics*, 2007, 61(1): 91-100.
- [11] MANUAL O. OSLO manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data [M]. Paris: OECD Publishing, 2005.
- [12] LIN R J, TAN K H, GENG Y. Market demand, green product innovation, and firm performance: Evidence from Vietnam motorcycle industry[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2013, 40(3): 101-107.
- [13] KAMMERER D. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation: Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany[J]. *Ecological Economics*, 2009, 68(8): 2285-2295.
- [14] KESIDOU E, DEMIREL P. On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK[J]. *Research Policy*, 2012, 41(5): 862-870.
- [15] LIDDLE S, EI-KAFAFI S. Drivers of sustainable innovation push, pull or policy[J]. *World Journal of Entrepreneurship Management & Sustainable Development*, 2010, 6(4): 293-305.
- [16] PORTER M E, VAN DER LINDE C. Green and comparative: ending the stalemate[J]. *Harvard Business Review*, 1995, 73(5): 120-134.
- [17] 李怡娜, 叶飞. 制度压力、绿色环保创新实践与企业绩效关系——基于新制度主义理论和生态现代化理论视角[J]. *科学学研究*, 2011, 29(12): 1884-1894.
- [18] NELSON R A, TIETENBERG T, DONIHUE M R. Differential environmental regulation: Effects on electric utility capital turnover and emissions[J]. *Review of Economics and Statistics*, 1993, 75(2): 368-373.
- [19] POPP D. Pollution control innovations and the clean air act of 1990[J]. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2003, 22(4): 641-660.
- [20] JAFFE A B, PALMER K. Environmental regulation and innovation: A panel data study[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1997, 79(4): 610-619.
- [21] BRUNNERMEIER S B, COHEN M A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2003, 45(2): 278-293.
- [22] FRONDEL M, HORBACH J, RENNINGS K. End-of-Pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2007, 16(4): 571-584.
- [23] JOHNSTONE N, HASCIC I, KALAMOVA M. Environmental policy design characteristics and technological innovation: Evidence from patent data[J]. *OECD Environment Working Papers*, 2010, 1(4): 45-45.
- [24] ARIMURA T H, HIBIKI A, JOHNSTONE N. An empirical study of environmental R&D: What encourages facilities to be environmentally innovative[M]. Washington D. C: Edward Elgar Publishing Ltd, 2007.
- [25] BERMAN E, BUI L TM. Environmental regulation and productivity: Evidence from oil refineries[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2001, 83(3): 498-510.
- [26] KNELLER R, MANDERSON E. Environmental regulations and innovation activity in UK manufacturing industries[J]. *Resource and Energy Economics*, 2012, 34(2): 211-235.
- [27] ARDUINI R, CESARONI F. Environmental technologies in the European chemical industry[EB/OL]. [2018-01-20]. https://www.researchgate.net/publication/24132244_Environmental_Technologies_in_the_European_Chemical_Industry.
- [28] RUBASHKINA Y, GALEOTTI M, VERDOLINI E. Environmental regulation and competitiveness: Empirical evidence on the Porter Hypothesis from European manufacturing sectors[J]. *Energy Policy*, 2015, 83(2): 288-300.
- [29] 王锋正, 郭晓川. 政府治理、环境管制与绿色工艺创新[J]. *财经研究*, 2016, 42(9): 30-40.

- [30] 李斌, 彭星, 陈柱华. 环境规制、FDI与中国治污技术创新——基于省际动态面板数据的分析[J]. 财经研究, 2011, 37(10): 92-102.
- [31] 沈能, 刘凤朝. 高强度的环境规制真能促进技术创新吗?——基于“波特假说”的再检验[J]. 中国软科学, 2012(4): 49-59.
- [32] 蒋伏心, 王竹君, 白俊红. 环境规制对技术创新影响的双重效应[J]. 中国工业经济, 2013(7): 44-55.
- [33] 任胜钢, 蒋婷婷, 李晓磊, 等. 中国环境规制类型对区域生态效率影响的差异化机制研究[J]. 经济管理, 2016, 38(1): 157-165.
- [34] 彭雪蓉, 魏江. 利益相关者环保导向与企业生态创新——高管环保意识的调节作用[J]. 科学学研究, 2015, 33(7): 1109-1120.
- [35] CLARK M. Corporate environmental behavior research: informing environmental policy[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2005, 16(3): 422-431.
- [36] TRIGUERO A, MORENO-MONDÉJAR L, DAVIA M A. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs[J]. *Ecological Economics*, 2013, 92(1): 25-33.
- [37] KLEWITZ J, HANSEN E G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: A systematic review[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2014, 65(2): 57-75.
- [38] POPP D, HAFNER T, JOHNSTONE N. Environmental policy vs. public pressure: Innovation and diffusion of alternative bleaching technologies in the pulp industry[J]. *Research Policy*, 2011, 40(9): 1253-1268.
- [39] BUYSEE K, VERBEKE A. Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective[J]. *Strategic Management Journal*, 2003, 24(5): 453-470.
- [40] CAI W G, ZHOU X L. On the drivers of eco-innovation: Empirical evidence from China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2014, 79(5): 239-248.
- [41] WAGNER M. Empirical influence of environmental management innovation: Evidence from Europe[J]. *Ecological Economics*, 2008, 66(2): 392-402.
- [42] RENNINGS K, ZIEGLER A, ANKELE K, et al. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance[J]. *Journal of Ecological Economic*, 2006, 57(1): 45-59.
- [43] MOTHE C, NGUYEN-THI U T. Persistent openness and environmental innovation: An empirical analysis of French manufacturing firms[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 162(s1): 59-69.
- [44] WORTHINGTON I, PATTON D. Exective summary: Strategic intent in the management of the green environment within SMEs: An analysis of the UK screen-printing sector[J]. *Long Range Planning*, 2005, 38(2): 197-212.
- [45] SHARMA S, VREDENBURG H. Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities[J]. *Strategic Management Journal*, 1998, 19(8): 729-753.
- [46] KAGAN R A, GUNNINGHAM N, THORNTON D. Explaining corporate environmental performance: How does regulation matter?[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2003, 37(1): 51-90.
- [47] CORDANO M, FRIEZE I. Pollution reduction preferences of US environmental managers: Applying Ajzen's theory of planned behavior[J]. *Academy of Management Journal*, 2000, 43(4): 627-641.
- [48] 卞雅莉. 环境创新动因、创新战略与企业经济绩效[J]. *科技进步与对策*, 2013, 30(16): 79-84.
- [49] ÁNGELES PEREIRA, VENCE X. Key business factors for eco-innovation: An overview of recent firm-level empirical studies[J]. *Cuadernos De Gestion*, 2014(12): 73-103.
- [50] CLAYTON A M H, SPINARDI G, WILLIAMS R. Policies for cleaner technology: A new agenda for government and industry[J]. *Journal of Nutritional & Environmental Medicine*, 1999(1): 75.
- [51] RENNINGS K. Towards a theory and policy of eco innovation: Neoclassical and (co-) evolutionary perspectives[R]. Mannheim:ZEW Discussion Paper, Center for European Economic(ZEW), 1998.
- [52] HORBACH J, RAMMER C, RENNINGS K. Determinants of eco-innovation by type of environmental impact: The role of regulatory push/pull, technology push and market pull[J]. *Ecological Economics*, 2012, 78(1): 112-122.
- [53] 彭雪蓉, 应天煜, 李旭. 如何驱动企业生态创新?——基于制度理论与利益相关者理论的个案研究[J]. *自然辩证法通讯*, 2016, 38(5): 106-113.
- [54] 马媛, 侯贵生, 尹华. 企业绿色创新驱动因素研究——基于资源型企业的实证[J]. *科学学与科学技术管理*, 2016, 37(4): 98-105.
- [55] 王炳成, 李洪伟. 绿色产品创新影响因素的结构方程模型实证分析[J]. *中国人口资源与环境*, 2009, 19(5): 168-174.
- [56] 伊晟, 薛求知. 绿色供应链管理与绿色创新——基于中国制造业企业的实证研究[J]. *科研管理*, 2016, 37(6): 103-110.
- [57] ZENG S X, MENG X H, ZENG R C, et al. How environmental management driving forces affect environmental and economic performance of SMEs: A study in the Northern China district[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2011, 19(13): 1426-1437.

(下转第95页)