应用生态学报 2017年12月 第28卷 第12期 http://www.cjae.net
Chinese Journal of Applied Ecology, Dec. 2017, **28**(12): 4150-4156 DOI: 10.13287/j.1001-9332.201712.031

生态创新的最新研究进展与述评

廖中举* 黄 超
(浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018)

摘 要 生态创新是实现可持续发展的重要方式.它具有"知识溢出"和"环保溢出"双重正外部性,受到了理论和实践界的广泛关注.为了系统把握生态创新的研究现状,本研究梳理了国外近10年生态创新的相关文献,对生态创新的内涵、特性与维度构成进行了系统的回顾,围绕制度理论、利益相关者理论、资源基础观理论等剖析了生态创新的驱动因素;重点探究了生态创新对企业财务绩效的正向和负向影响,以及生态创新影响财务绩效的中介和调节机理.最后,结合现有研究的不足,提出了未来研究展望.

关键词 生态创新; 财务绩效; 制度理论; 环境绩效

Review on enterprises' eco-innovation. LIAO Zhong-ju, HUANG Chao (*School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou* 310018, *China*).

Abstract: Eco-innovation is an important way to realize sustainable development. It has the dual positive externality of "knowledge spillover" and "environmental spillover", which has attracted much attention from theory and practice. In order to systematically grasp the current situation of eco-innovation, this study collected the relevant foreign literatures on eco-innovation in the past ten years, and made a systematic review of the definition, characteristics and dimensions of eco-innovation. Focusing on the theory of institutional theory, stakeholder theory and resource-based view, this paper explored the antecedents of eco-innovation. Then, this paper also demonstrated the positive and negative effects of eco-innovation on corporate financial performance, and the meditating and moderating mechanisms between eco-innovation and financial performance. Finally, based on the limitations of existing research, the future research direction was put forward.

Key words: eco-innovation; financial performance; institutional theory; environmental performance.

生态创新被认为是促进经济可持续发展、拉动产业结构升级,以及推动并创造就业的潜在举措[1-2].以往对生态创新的概念内涵、分类与测量、影响因素及作用机理等展开了大量的研究,但由于研究视角、研究情境等的差异,导致了研究结论的不统一,阻碍了生态创新理论的扩散和对研究结论进一步运用.例如,Marchi[2]指出,生态创新是创新管理领域的一个重大突破,与传统创新相比,在外部性和驱动力方面存在明显不同;而更多的学者则将其纳入环境管理研究领域,探究生态创新在环境保护方面做出的贡献[3-5].对于生态创新的驱动因素,部分研究指出环境规制、竞争者和消费者压力等会促进企业的生态创新行为[6-8],而另一部分研究则认为,政府资本会负向作用于企业生态创新、消费者和竞争者压力,对生态创新的影响并不明显[9].

因此,探究生态创新的理论根源,剖析生态创新的概念内涵,深入挖掘生态创新的驱动因素及其作用结果,具有十分重要的意义.本研究对生态创新研究的理论基础进行了系统梳理和分析,在此基础上剖析了生态创新的内涵及其构成,结合制度理论、利益相关者理论、资源基础观等理论,挖掘了生态创新的内部和外部的驱动因素,重点从生态创新与财务绩效的关系,探究了如何利用生态创新来更好地推

本文由国家自然科学基金项目(71603239)、浙江省自然科学基金项目(LQ16G020008)和浙江省哲学社会科学重点研究基地浙江省生态文明研究中心重点课题(14JDST01Z)资助 This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (71603239), Zhejiang Provincial Natural Science Foundation of China (LQ16G020008), and Zhejiang Provincial Key Research Project of Philosophy and Social Sciences for Ecological Civilization (14JDST01Z).
2017-05-15 Received, 2017-08-31 Accepted.
* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 16437lzj@163.com

动企业经济利益和环境保护双重目标的达成，从而为后续研究提供参考和借鉴.

1　生态创新的内涵与维度构成

1.1　生态创新的内涵界定

生态创新是一个宽泛的概念.它是指相关实体(企业、工会、私人家庭)的所有措施，包括开发新思想、引入有效流程或应用新技术，旨在减少环境负担和促进生态的可持续性[10]；它也可以被定义为一类包含新的或改进的工艺、实践、制度和产品的创新，有益于环境以及环境的可持续性[11].部分学者从更加具体的视角对生态创新进行了界定.针对欧洲经济区将生态创新界定为“知识的商业化，以引导直接或间接的生态改善”，Cooke[12]指出该定义非常模糊，缺乏重要的“制度”特性，因而，围绕将创新的经典“重组”和“制度”特征，提出生态创新是“商业化的新知识组合，用于最小化以人为本的生态退化”；而 Eiadat 等[13]将生态创新具体为战略行为，认为它是 “一类包括减排、污染防治和采用环境管理体系的制造实践”.此外，以往文献经常将“生态创新”与“绿色创新”、“环境技术创新”、“可持续创新”等词语通用[2]，例如，绿色创新是指将生态概念引入实体行业技术创新的各个阶段的一类创新，从而有利于资源节约和环境保护[14].

综合而言，尽管先前学者对生态创新界定的措词、表述等不太一致，但所有的定义都突出了生态创新涵盖的两个关键目标：减少环境负担和提高资源利用.其中，生态创新目标的达成可以通过新的产品、工艺、制度等多种途径来实现.同时，生态创新也能够为顾客和商业带来价值[15]、吸引市场租赁[16]等.生态创新是任何经济活动的一部分，不仅限于有环保意识的创新，还包括任何“无意”的创新.与一般的创新相比，生态创新不仅追求经济目标，同时也兼顾环境保护目标，追求经济与环境的双赢；生态创新通常是资源节约而不是质量改善，这意味着对消费者而言，替代技术与先前技术之间的功能差异难以观察[17].

1.2　生态创新的维度构成

当前对于生态创新维度的划分尚处于不断的探索中，主要是围绕生态创新的强度、主动性、内容、形式等对其进行划分.按照生态创新的强度，可以将其划分为渐进型和突破型生态创新，前者是在原有产品和工艺上的改进和优化，后者是颠覆式的革新和重组[18]；按照战略反应的主动/被动性，可以分为主动式和被动式生态创新[19].

以往研究中，更多的是按生态创新的内容和形式对其进行划分，主要分为生态产品创新和生态工艺创新.其中，生态产品创新主要是产品的资源节约型和环境友好型体现，包括绿色标识、低能耗等；生态工艺创新则是结合生产过程中对各个环节的资源高效利用和环境污染的减少[20].此外，部分研究添加了生态管理创新这一维度，强调生态创新不仅与研发、技术部门相关，也与企业的管理方式紧密相联[21-22].

除了两维度和三维度划分之外，Kemp 和 Pearson[23]将企业生态创新分为环境技术创新、组织创新、生态产品/服务创新及绿色制度创新 4 个维度.其中，环境技术创新和产品创新主要是技术层面的，而组织创新、服务创新及绿色制度创新则是非技术层面的.Carrillo-Hermosilla 和 Könnölä[24]从 6 个维度对生态创新进行细致划分，包括生态产品创新、生态工艺创新、生态组织创新、生态市场创新、生态社会创新和生态制度创新.

尽管先前研究对生态创新进行了不同的维度分类，但从整体上来看，生态创新的维度越来越广泛，从早期的技术与非技术生态创新、生态产品和生态工艺创新，拓展到生态组织创新、生态市场创新、生态社会创新等，表明生态创新的维度研究在不断的深入，同时也体现出生态创新的涵盖面比较广.

2　生态创新的影响因素

2.1　制度理论的视角

创新理论认为一般的创新主要有两个来源：技术推力和市场拉力，即创新来自于技术革新引起的自发行为和市场需求带动的被动行为[25].生态创新也被认为是一种新的创新行为，因此受到技术推力和市场拉力的双重效应作用.但由于生态创新旨在减少环境污染和提高资源利用率，存在正的外部环境性[26]，所以，它还受到制度的推/拉效应的影响[2].

制度理论认为，组织要想确保其合法性、生存以及资源的获取能力，就必须符合并遵守一定的规则和制度[27].因此，生态创新被认为是企业应对环境规制压力的一种有效方式，其目的在于形塑企业行为，提升企业的合法性.同时，由于生态创新往往在短期内难以取得回报，因而，制度理论在一定程度上解释了企业在短期得不偿失情形下仍选择生态创新的原因[28].Horbach[29]证实环境政策有利于促进企

业的生态创新,而 Kesidou 和 Demirel[30]进一步研究表明,环境政策对不同类型企业生态创新的影响是存在差异性的.

由于制度是推动或拉动生态创新的重要因素,因此,美国、德国、法国等国家制定了相对完善的法律法规体系,以推进企业生态创新的开展.综合来看,一方面以严格的立法、环保标准对企业提出了要求,另一方面也从资金、技术、服务等方面对生态创新提供支持.例如,为加大水资源、气候环境等方面生态技术的研发,德国出台了具体的环境技术计划;美国实施了环境技术认证、生态创新产品采购等政策措施.所以,我国在实施严格的环保法规的同时,如采用税收、采购等灵活的政策措施,将会有效地推动生态创新的开展.

2.2 利益相关者理论的视角

利益相关者理论认为企业的经营活动会对其利益相关者产生影响,而利益相关者也会影响企业的战略行为选择[31],尤其是生态创新战略的实施[32-33].随着对环境问题的日益重视,利益相关者不断向企业施加压力,促使其减少对环境的不良影响,因此,开展生态创新、提高环境绩效有助于改善企业与利益相关者之间的关系[34].通过满足利益相关者的环保需求,企业能够增强其在激烈的竞争环境中求得生存和发展的能力[35],利益相关者也更倾向于对推行生态创新的企业提供更多的资金支持[36].

利益相关者中的消费者需求是生态创新的一个重要来源,特别是在改善环境绩效的产品创新和提高物料效率,降低能源消耗、浪费、危险物质使用等方面的工艺创新[37];Li 等[38]研究表明,来自于利益相关者的合法性压力对于企业的生态创新具有显著的正向影响,同时企业的获利能力调节了利益相关者压力与企业生态创新之间的关系.少数研究也得出了不同的结论,例如,Qi 等[20]未发现利益相关者压力与生态创新之间存在显著的相关关系.

2.3 资源基础理论的视角

资源基础观理论的核心是有价值的、稀缺的、不可模仿的和不可替代的资源,可以使事业获得竞争优势[39].生态创新与资源、能力以及企业可用的内部知识储备密切相关[40].由于生态创新也是企业形成技术壁垒、获取竞争优势的一种手段体现[41],因此,何种资源有利于促进企业生态创新也成为部分学者关注的焦点.例如,与一般创新相比,生态创新意味着与外部合作伙伴更高的相互依赖性.它的系统性、信誉性和复杂性特征,使得大学、研究中心等知识密集型的机构成为企业生态创新的重要合作伙伴[2].

Cainelli 等[42]基于资源基础观,采用西班牙 4829 家制造企业,检验了内部资源、外部资源和混合资源对企业生态创新的影响,结果发现,内部资源对生态创新更为重要.Mothe 和 Nguyen-Thi[18]探讨了开放知识搜索(外部研发、收购、研发合作 3 种外部信息)与企业生态创新之间的关系,表明持续开放的知识搜索努力与企业引入生态创新的倾向相关联.它比零星的知识搜索更为重要.不同类型的知识搜索对不同类型的生态创新具有差异效应.

2.4 其他因素

除了上述因素外,Chang[43]、Pacheco 等[44]、Liao[45]等结合企业内部特征对生态创新影响因素开展了分析,例如,Pacheco 等[44]通过实证研究发现,对于中小企业而言,生态创新战略认知、面向环境的技术咨询、生态创新导向的产品和工艺设计方法等 23 个因素会影响到企业生态创新行为;Liao[45]基于时间认知的视角,发现长期时间导向和多元时间观对企业的生态产品创新和生态工艺创新具有一定的影响;Chang[43]证实了环境伦理对生态创新的促进作用.

3 生态创新与企业财务绩效的关系

长期以来,企业的关键目标之一是追求利润最大化,而财务绩效则是衡量企业利润的重要变量.波特假说提出合理的环境管制有利于企业生态创新的活动开展以及绩效的提升[46].然而,生态创新是否对企业的财务绩效具有提升作用仍没有得到明确的验证,甚至部分研究表明,生态创新会削弱企业的财务绩效.这显然不利于现实中企业生态创新的实施.因此,在梳理生态创新与企业财务绩效之间关系的基础上,深入分析生态创新促进或削弱财务绩效的中间机理显得尤为重要.这将为指导企业依据不同的情境,更为有效地进行生态创新,提升财务绩效提供了理论依据.

3.1 生态创新对企业财务绩效的正向影响

生态创新导致物质资源的使用减少,通过为具有环保意识的消费者提供具有更好质量的改善产品来实现产品的差异化,是企业竞争优势的来源,对企业的盈利能力具有正向影响[47];同时,生态创新还为企业创造了较好的声誉,在无形中增加了企业潜在的财务绩效[13].

Przychodzen 和 Przychodzen[48] 以波兰和匈牙利的企业为样本，发现生态创新对企业的资产和股本回报率具有正向影响，引入生态创新的公司可能面临更少的金融风险，拥有比传统公司更高的“可用”现金流.Cheng 等[49] 以中国台湾企业为研究样本，证实生态产品创新、生态工艺创新和生态组织创新都有利于提升企业的财务绩效；Lin 等[50] 以越南摩托车行业为样本，发现生态产品创新对企业的财务绩效具有促进作用.

3.2　生态创新对企业财务绩效的负向影响

尽管生态创新者能够获得早期优势，创造“绿色”技术的新市场，但生态创新倾向于挤出其他更多有盈利的创新（至少在短期内）；虽然生态创新保证了回报，但要低于非生态创新[51].Ghisetti 和 Rennings[52] 证实，如果生态创新的目的在于减少能源和资源使用，那么，生态创新对企业的财务绩效是有利的，但当它旨在减少有害物质和空气、水、噪音和土壤污染等外部因素时，生态创新会削弱企业的财务绩效.

3.3　生态创新对企业财务绩效的影响机理

3.3.1“生态创新-财务绩效”之间的中介变量　生态创新的目标之一即是减少环境负担.部分研究认为，生态创新会因为环境绩效的改善，促进企业财务绩效的提升，即环境绩效在“生态创新-财务绩效”之间起到中介变量的作用.因此，Chiou 等[21]、Li[35] 等将研究的重点放在了生态创新对环境绩效的影响.例如，Li[35] 研究证实，生态创新通过改善环境绩效，进而提升了企业的财务绩效；Lee 和 Min 等[53] 对日本制造型企业进行的实证研究表明，企业的生态创新研发投入通过减少碳排放，使企业的环境绩效得以显著提升；Chen[54] 也证实，生态创新会提升企业的绿色形象.

3.3.2“生态创新-财务绩效”之间的调节变量　由于生态创新与企业财务绩效的关系研究结论的不一致性，部分学者开始探究生态创新积极作用于企业经济绩效的条件，并引入了外部环境[55]、资源承诺[35]、企业规模[56] 等调节变量对二者间关系加以探索.

Chan 等[55] 认为，动态环境为改进现有工艺或新产品的开发提供了动力，追求生态创新的企业有可能通过改进现有工艺或开发新产品来捕捉变化的环境，因此，环境动态性在生态创新对企业财务绩效的影响过程中起到正向调节作用.资源承诺是企业对有形和无形资源的分配，而缺乏足够的财务和人力资源是生态创新的重要障碍，企业的资源承诺水平越高，生态创新对企业财务绩效的促进作用越强[35].此外，Severo 等[56] 也证实，企业规模在生态创新对企业财务绩效的影响过程中起到正向调节作用.

4　展望与启示

4.1　研究展望

以往诸多学者对生态创新的内涵、特性、分类、影响因素与作用结果等进行了细致的分析，本研究通过对现有文献的系统梳理，发现以往研究虽取得了较大的进展，但也存在不足之处，需要开展以下研究：

1）进一步理清生态创新的概念内涵与维度划分.围绕生态创新的环境溢出与知识溢出两大特性，国内外学者对生态创新进行了不同的界定；同时，对生态创新的维度划分开始结合具体的情境加以探索，也运用主客观测量方法对生态创新的维度进行了衡量.未来研究需要对生态创新的概念内涵及标准给予更为清晰和规范的界定，梳理出生态创新与相关概念间的关系.例如，探索生态创新与生态科技创新、绿色创新等之间是否存在区别.此外，深化对生态创新维度划分与测量的研究.当前对生态创新分类还存在诸多的不一致，应该结合企业的实际情况设计出可靠性更高、经得起检验的测量问卷.

2）整合不同的理论基础，完善生态创新的动力机制.基于制度理论、利益相关者理论、资源基础观等不同的理论基础，以往研究表明，环境政策、利益相关者压力、市场需求、及企业内部资源及能力等因素都可能是企业生态创新的驱动力.其中，技术推力、市场拉力和制度推/拉效应是普遍接受的最主要因素；同时，生态创新也会受到制度、信息、技术、资金等各方面的阻力因素.未来对生态创新的影响因素需更深入探究.例如，结合企业的高管特征、文化氛围等进行细致分析，同时探究不同影响因素间的交互作用，以加深对生态创新行为发生过程的理解.

3）深化生态创新与企业财务绩效关系的内在机理研究.以往学者对生态创新与企业经济绩效之间的关系展开了大量的研究，得出了不同的结论.Chiou 等[21]、Li[35] 等从调节变量、中介变量的视角阐述两者之间的关系机理.总体而言，生态创新会给企业带来长远的经济效益，但该积极作用还可能受到其他因素的影响，这表明探究生态创新对企业财务绩效影响的作用条件能够更好地让生态创新服务

于企业.由于企业财务绩效高低是影响企业是否推行生态创新的关键,因而未来需要进一步深化两者之间关系的机理研究.

4.2 现实启示

近年来,我国对环境保护的力度日益加大[57],在当前的绿色发展理念下,生态创新是企业转型升级、实现可持续发展的必经之路.生态创新有助于缓解当前资源紧缺、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势[58-60],也有利于帮助企业建立核心优势,增加市场竞争力,实现财务绩效的提升.以往的研究为现实中推动生态创新的开展提供了以下几个方面的启示:

1)制度理论表明,严格与灵活的环境政策对生态创新具有正向影响作用.因此,一方面国家需要以更严格和完善的环境保护法律来要求企业进行生态创新,另一方面需要以灵活的财政、税收等政策工具来引导企业积极主动参与生态创新.

2)广泛的利益相关者压力对生态创新具有影响作用.提升消费者的环保意识、加大环保组织与媒体对企业的关注力度等,都会促使企业进行生态创新.

3)由于生态创新具有双重溢出效应、资源投入大、风险高等特点,因此,企业可以通过与其他企业、科研院所、高校等合作来推进自身的生态创新实践.

4)受情境因素的影响,生态创新对企业财务绩效的影响具有不确定性,企业需要明确创新目的,有效地与情境因素进行匹配,以实现自身财务绩效的提升.

参考文献

[1] Horbach J. Impacts of regulation on eco-innovation and job creation. *Iza World of Labor*, 2016, **6**: 1-10

[2] Marchi VD. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 2012, **41**: 614-623

[3] Ekins P. Eco-innovation for environmental sustainability: Concepts, progress and policies *International Economics and Economic Policy*, 2010, **7**: 267-290

[4] Hojnik J, Ruzzier M. What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation & Societal Transitions*, 2015, **19**: 31-41

[5] Bossle MB, Barcellos MDD, Vieira LM, *et al*. The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 2016, **113**: 861-872

[6] Triebswetter U, Wackerbauer J. Integrated environmental product innovation in the region of Munich and its impact on company competitiveness. *Journal of Cleaner Production*, 2008, **16**: 1484-1493

[7] Noppers EH, Keizer K, Bolderdijk JW, *et al*. The adoption of sustainable innovations: Driven by symbolic and environmental motives. *Global Environmental Change*, 2014, **25**: 52-62

[8] Cai W G, Zhou X L. On the drivers of eco-innovation: Empirical evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **79**: 239-248

[9] Lin H, Zeng S X, Ma H Y, *et al*. Can political capital drive corporate green innovation? Lessons from China. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **64**: 63-72

[10] Rennings K. Redefining innovation: Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 2000, **32**: 319-332

[11] Oltra V, Jean MS. Sectoral systems of environmental innovation: An application to the French automotive industry. *Technological Forecasting & Social Change*, 2009, **76**: 567-583

[12] Cooke P. Transition regions: Regional-national eco-innovation systems and strategies. *Progress in Planning*, 2011, **76**: 105-146

[13] Eiadat Y, Kelly A, Roche F, *et al*. Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. *Journal of World Business*, 2008, **43**: 131-145

[14] Wei Z, Jin Y, Wang J. Greenization of venture capital and green innovation of Chinese entity industry. *Ecological Indicators*, 2015, **51**: 31-41

[15] Fussler C, James P. Driving Eeco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability. London: Pitman, 1996

[16] Andersen MM. Eco-innovation: Towards a taxonomy and a theory. Annals of the 25th DRUID Conference: Entrepreneurship and Innovation-Organizations, Institutions, Systems and Regions, Copenhagen, 2008: 1-16

[17] Jeroen CJM, van Bergh D. Environmental and climate innovation: Limitations, policies and prices. *Technological Forecasting & Social Change*, 2013, **80**: 11-23

[18] Mothe C, Nguyen-Thi UT. Persistent openness and environmental innovation: An empirical analysis of French manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 2016, **162**: S59-S69

[19] Chen Y, Chang C, Wu F. Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations. *Management Decision*, 2012, **50**: 368-398

[20] Qi GY, Shen LY, Zeng SX, *et al*. The drivers for contractors' green innovation: An industry perspective. *Journal of Cleaner Production*, 2010, **18**: 1358-1365

[21] Chiou TY, Chan HK, Lettice F, *et al*. The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation Research Part E Logistics & Transportation Review*, 2011, **47**: 822-836

[22] Cheng CC, Shiu EC. Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 2012, **32**: 329-344

[23] Kemp R, Pearson P. Final report MEI project about measuring ecoinnovation UM-MERIT Project of European Environment Agency (EEA) and the Joint Research Center (JRC) of the European Commission European Commission, 2007

[24] Carrillo-Hermosilla J, Könnölä T. Towards a sustainable development through eco-innovation// López, ed. Progress in Sustainable Development Research. New York: Nova Science Publishers, 2008: 1-34

[25] Marchi VD, Grandinetti R. Knowledge strategies for environmental innovations: The case of Italian manufacturing firms. *Journal of Knowledge Management*, 2013, **17**: 569-582

[26] Kemp R, Oltra V. Research insights and challenges on eco-innovation dynamics. *Industry and Innovation*, 2011, **18**: 249-253

[27] Al-Twaijry AAM, Brierley JA, Gwilliam DR. The development of internal audit in Saudi Arabia: An insititutional theory perspctive. *Critical Perspectives on Accounting*, 2003, **14**: 507-531

[28] Berrone P, Fosfuri A, Gelabert L, *et al*. Necessity as the mother of 'green' inventions: Institutional pressures and environmental innovations. *Strategic Management Journal*, 2013, **34**: 891-909

[29] Horbach J. Determinants of environmental innovation: New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 2008, **37**: 163-173

[30] Kesidou E, Demirel P. On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 2012, **41**: 862-870

[31] Freeman RE. The politics of stakeholder theory: Some future directions. *Business Ethics Quarterly*, 1994, **4**: 409-421

[32] Tang Z, Tang J. Stakeholder-firm power difference, stakeholders 'CSR orientation, and SMEs' environmental performance in China. *Journal of Business Venturing*, 2012, **27**: 436-455

[33] Oxborrow L, Brindley C. Adoption of "eco-advantage" by SMEs: Emerging opportunities and constraints. *European Journal of Innovation Management*, 2013, **16**: 355-375

[34] Ambec S, Lanoie P. Does it pay to be green? A systematic overview. *Academy of Management Perspectives*, 2008, **22**: 45-62

[35] Li Y. Environmental innovation practices and performance: Moderating effect of resource commitment. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **66**: 450-458

[36] Govindan K, Diabat A, Shankar KM. Analyzing the drivers of green manufacturing with fuzzy approach. *Journal of Cleaner Production*, 2015, **96**: 182-193

[37] 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. *Ecological Economics*, 2012, **78**: 112-122

[38] Li D, Zheng M, Cao C, *et al*. The impact of legitimacy pressure and corporate profitability on green innovation: Evidence from China top 100. *Journal of Cleaner Production*, 2017, **141**: 41-49

[39] Barney JB. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 1991, **17**: 3-10

[40] Doran J, Ryan G. Eco-Innovation-does additional engagement lead to additional rewards? *International Journal of Social Economics*, 2014, **41**: 1110-1130

[41] Leonidou LC, Leonidou CN, Fotiadis TA, *et al*. Resources and capabilities as drivers of hotel environmental marketing strategy: Implications for competitive advantage and performance. *Tourism Management*, 2013, **35**: 94-110

[42] Cainelli G, Marchi VD, Grandinetti R. Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 2015, **94**: 211-220

[43] Chang CH. The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: The mediation role of green innovation. *Journal of Business Ethics*, 2011, **104**: 361-370

[44] Pacheco DADJ, Caten CST, Navas HVG, *et al*. Systematic eco-innovation in lean pss environment: An integrated model. *Procedia CIRP*, 2016, **47**: 466-471

[45] Liao Z. Temporal cognition, environmental innovation, and the competitive advantage of enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 2016, **135**: 1045-1053

[46] Porter ME. Green and competitive ending the stalemate. *Long Range Planning*, 1995, **28**: 128-129

[47] Ryszko A. Interorganizational Cooperation, knowledge sharing, and technological eco-innovation: The role of proactive environmental strategy-empirical evidence from Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*, 2016, **25**: 753-764

[48] Przychodzen J, Przychodzen W. Relationships between eco-innovation and financial performance-evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **90**: 253-263

[49] Cheng CCJ, Yang CL, Sheu C. The link between eco-innovation and business performance: A Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **64**: 81-90

[50] Lin RJ, Tan KH, Geng Y. Market demand, green product innovation, and firm performance: Evidence from Vietnam motorcycle industry. *Journal of Cleaner Production*, 2013, **40**: 101-107

[51] Marin G. Do eco-innovations harm productivity growth through crowding out? Results of an extended CDM model

for Italy. *Research Policy*, 2012, **43**: 301-317

[52] Ghisetti C, Rennings K. Environmental innovations and profitability: How does it pay to be green? An empirical analysis on the German innovation survey. *Journal of Cleaner Production*, 2014, **75**: 106-117

[53] Lee KH, Min B. Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 2015, **108**: 534-542

[54] Chen YS. The driver of green innovation and green image: Green core competence. *Journal of Business Ethics*, 2008, **81**: 531-543

[55] Chan HK, Yee RWY, Dai J, *et al*. The moderating effect of environmental dynamism on green product innovation and performance. *International Journal of Production Economics*, 2016, **181**: 384-391

[56] Severo EA, Guimarães JCFD, Dorion ECH. Cleaner production and environmental management as sustainable product innovation antecedents: A survey in Brazilian industries. *Journal of Cleaner Production*, 2017, **142**: 87-97

[57] Fu Q (傅 强), Gu C-L (顾朝林). Delineation of ecological security pattern based on ecological network. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 2017, **28**(3): 1021-1029 (in Chinese)

[58] Zang Z (臧 正), Zou X-Q (邹欣庆). Connotation characterization and evaluation of ecological well-being based on ecosystem service theory. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 2016, **27**(4): 1085-1094 (in Chinese)

[59] Zeng D-H (曾德慧), Jiang F-Q (姜凤岐), Fan Z-P (范志平), *et al*. Ecosystem health and sustainable development for human. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 1999, **10**(6): 751-756 (in Chinese)

[60] Chen C-F (陈春锋), Wang H-Y (王宏燕), Xiao D-N (肖笃宁), *et al*. Comparison of sustainable development status in Heilongjiang Province based on traditional ecological footprint method and energy ecological footprint method. *Chinese Journal of Applied Ecology* (应用生态学报), 2008, **19**(11): 2544-2549 (in Chinese)

作者简介 廖中举,男,1985 年生,博士. 主要从事战略管理与生态创新研究. E-mail: 16437lzj@163.com

责任编辑 肖 红

廖中举, 黄超. 生态创新的最新研究进展与述评. 应用生态学报, 2017, **28**(12): 4150-4156
Liao Z-J, Huang C. Review on enterprises' eco-innovation. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2017, **28**(12): 4150-4156 (in Chinese)