DOI: 10.5846/stxb201302210284
彭雪蓉,刘洋,赵立龙.企业生态创新的研究脉络、内涵澄清与测量.生态学报,2014,34(22):6440-6449.
Peng X R, Liu Y, Zhao L L. A literature review of corporate eco-innovation: theoretical veins, concept clarification and measurement. Acta Ecologica Sinica,2014,34(22):6440-6449.

企业生态创新的研究脉络、内涵澄清与测量

彭雪蓉*,刘 洋,赵立龙
(浙江大学管理学院, 杭州 310058)

摘要:生态创新因具有"双重正外部性"而得到实践界和理论界的双重青睐,与此形成鲜明对照的是,现有研究对生态创新概念的适用层次、理论定位、内涵与测量等基本理论问题的理解模糊而缺乏一致性。回顾了企业社会责任、环境管理和创新管理三大领域的相关研究成果,辨析了企业生态创新的内涵特征与外延,进一步梳理了企业生态创新的维度划分与测量,对企业生态创新的未来研究给出了展望。

关键词:生态创新;环保创新;绿色创新;研究脉络;内涵澄清;测量

A literature review of corporate eco-innovation: theoretical veins, concept clarification and measurement

PENG Xuerong*, LIU Yang, ZHAO Lilong
School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, *China*

Abstract: Eco-innovation is characterized by the double positive externalities (knowledge and environmental spillovers), and as such concern towards it and its importance have grown in both practice and academia over the past two decades. In contrast, extant literature has shown a vague and inconsistent understanding about the applicable analysis level, theoretical position, definition and measurement of eco-innovation. This treatment has limited the concept of eco-innovation, and impeded its use, diffusion and theoretical development. It is the aim of this paper to fill this gap by (1) focusing on eco-innovation from a firm level, (2) reviewing relevant research from three organizational study fields (i.e., corporate social responsibility, environmental management and innovation management), (3) providing an integrated definition and identifying the unique characteristics of eco-innovation, (4) reviewing the dimensions and measurement of eco-innovation, and (5) presenting recommendations for future research. The main conclusions of this paper are presented below. First, corporate eco-innovation is a crossing field among corporate social responsibility (CSR), environmental management and innovation management. Therefore, eco-innovation can be viewed as a kind of environmental responsibility according to the CSR perspective, which emphasizes that firms should be responsible for the negative influence of their conduct on society. Eco-innovation can also be viewed as an environmental strategy from an environmental management perspective, which places the emphasis on how firms integrate environmental issues into corporate strategy by product, process and management innovation. Furthermore, eco-innovation can be viewed as one type of innovation according to the innovation management perspective, where the emphasis is on how to more effectively implement eco-innovation. It is clear that the CSR perspective pays greater attention to the objectives and consequences of eco-innovation, while the environmental and innovation management perspectives are concerned more about the content and process of eco-innovation. Second, eco-innovation has four unique characteristics according to the three organizational research fields described above: (1) corporate eco-innovation has the double externality problem, because it not only has knowledge spillover but also reduces environmental

基金项目:国家自然科学基金项目(71072112,71202173)
收稿日期:2013-02-21; **网络出版日期**:2014-03-17
* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: pxr1122@163.com

negative influence; (2) the objective of eco-innovation is to offer both environmental protection and economic return; (3) the content of eco-innovation is both diverse and dynamic, and changes with time and space; and (4) the R&D process of eco-innovation is systematic and complex and requires external cooperation (from suppliers and clients) and internal cross-functional collaboration because eco-innovation demands diversified knowledge and life circle analyses of environmental influence.Third, eco-innovation can be divided into different dimensions based on various criteria. More specifically, some divide eco-innovation into incremental and radical eco-innovation according to the magnitude of eco-innovation and others reduce eco-innovation into eco-product innovation, eco-service eco-innovation, eco-process innovation and eco-business model innovation based on the form of eco-innovation. In contrast, some categorize eco-innovation as add-on eco-innovation, integrated eco-innovation, alternative product eco-innovation, macro-organizational eco-innovation or general-purpose eco-innovation according to the degree of integration of eco-innovation and corporate core business.The diversity of dimensions results in inconsistencies in the measurement of eco-innovation. Generally speaking, there are two eco-innovation measurement methods. One method measures eco-innovation from an input perspective, which generally uses R&D spending and environmental fees as the proxy of eco-innovation; the other method measures eco-innovation from an output perspective, and generally uses environmental patents, new environmental product sales or eco-efficiency improvements as an eco-innovation proxy.In short, this paper attempts to provide a solid foundation for corporate eco-innovation research by the review and clarification of the basic theoretical issues of eco-innovation as given above. This paper also provides specific directions for future research, recommending further systematic studies on antecedents, and the process and consequences of corporate eco-innovation with the context of emerging economic countries such as China.

Key Words: eco-innovation; environmental innovation; green innovation; theoretical veins; concept clarification; measurement

1　问题的提出

生态创新是一个极具吸引力的概念,传统经济增长方式带来的环境恶化促使人们对可持续发展的渴望和重视,生态创新的概念也随之流行起来。生态创新被认为是国民经济可持续发展的引擎、产业转型升级的通道[1]、企业商业机会的来源[2],从而得到了实践界和理论界的双重青睐[3-5],相关研究快速增长[4],并逐渐进入企业战略管理的主流[6],一个有力的证据是美国管理学会(AOM)成立了组织与自然环境(ONE)兴趣小组[6]推动相关研究,并将绿色管理作为 2009 年 AOM 国际年会的主题。

与实践界和理论界对生态创新的青睐形成鲜明对照的是,现有研究对生态创新概念的适用层次、理论定位、内涵与测量等基本理论问题的理解模糊且缺乏一致性[7],从而限制了该概念的运用与推广,导致生态创新的研究发展缓慢。

(1)生态创新的适用层次存在模糊性,致使研究较为分散

生态创新的概念涉及全球、区域、国家[8]、产业[9]、企业[10]等层次,不同层次的生态创新的内涵和特征存在差异[11],特别是全球、区域、国家、产业层面的生态创新更多涉及政策议题,而企业层面的研究则聚焦于战略与行为。

(2)生态创新的理论定位模糊,使得文献间缺乏对话,进而使研究结论概化性降低

现有研究未区分构念本身和前因后果的理论研究视角(如[12]),特别是对其构念本身的研究视角定位不清——有的研究者将其归为创新管理领域,也有人将其归为环境管理领域,还有人将其归为社会责任研究领域。

(3)生态创新的内涵缺乏一致性[13-16]

一方面,不同的理论定位导致研究孤立,研究者往往根据自身的学科背景和偏好提出和使用不同的概念,如环保(技术)创新[9,17]、绿色(技术)创新[8,12,18-22]和可持续(导向)创新[23]等,进而导致后续研究难以检索到系统全面的文献以及研究结论发生偏差,比如董颖和石磊[11]综述得出国外企业层面相关研究较系统,而杨燕和邵云飞[7]综述却得出企业层面生态创新研究相当有限。另一方面,生态创新是一个高度情境化的构念,其绿色化的内涵会随着时代不断变迁[7,15]。

(4)生态创新的测量缺乏一致性

一是因为实践界和理论界对生态创新的理解缺

乏一致性,进而影响了生态创新的维度划分与测量;二是因为生态创新很难从传统的创新行为或社会责任行为中分离出来,难以测量到真正的生态创新行为[24]。三是因为生态创新涵盖的内容非常丰富,单一的测量工具难以捕捉到完整的企业生态创新行为[24]。因此,生态创新的测量成为一个难点,急需相关研究突破。

针对上述生态创新基本理论存在的问题,且考虑到企业是生态创新的主体[11]以及环境问题的重要来源[6],本研究将聚集于企业层面的生态创新,系统梳理企业生态创新的三大研究视角并找准其清晰的理论定位。接着,本文将从目标、内容、过程、结果四个角度梳理生态创新的基本特征并在此基础上提出 3 个值得商榷的衍生特征。在此基础上,文章将针对这些特征,区分其相近概念,并讨论和归纳其维度划分和测量的方式,力争为企业生态创新的过程、前因后果研究打下坚实的理论基础。

2 企业生态创新的研究脉络

生态创新的概念起源于 20 世纪 70 年代出现的可持续发展理念[23],Fussler 和 James 在 1996 年出版的《驱动生态创新:创新突破和可持续》一书中首次对其进行了理论定义,而后关于企业生态创新的研究快速发展,并逐渐进入主流战略管理的视野。纵观这 30 年的相关研究,企业生态创新可以看成是企业社会责任理论、环境管理理论与创新理论的交叉领域[6,25],因此,通过梳理这 3 个理论内企业生态创新的相关研究,有助于找准其在理论研究中的清晰定位。

(1)企业社会责任理论

企业生态创新是环境责任行为。企业社会责任的基本思想是企业与社会是相互交织而非独立的实体存在,社会对企业行为与结果有某种期许,一方面,所有企业必须符合其所嵌入环境的制度要求,以获得制度合法性;另一方面,每个企业应该为其行为对社会造成的负面结果负责,以履行公共责任[26]。因此,企业社会责任要求企业尽可能最小化负外部性(少做坏事)、最大化正外部性(多做好事)。生态创新作为企业环境责任行为的一种,是企业社会责任的重要组成部分[27]。首先,生态创新明确强调企业提供的产品,相对于现有其他产品或方法,在整个生命周期使用最少的自然资源和释放最少的有毒物质[13],即具有更低的环境负外部性,这就使得企业必须与产业上下游企业合作。其次,生态创新是一种战略性企业环境责任[28-31],将环境责任与企业核心业务(创新)整合,既能显著降低环境影响,又能创造商业价值[32],即追求企业和环境的“双赢”,试图破解“企业赚钱和从善如何两不误”的经典难题。但这样就出现一个问题,企业生态创新的动机很难判断[33],即生态创新的环境收益可能是企业出于生态保护的“有意为之”,也可能是企业逐利过程中的“无心插柳”[11]。

(2)环境管理理论

生态创新是一种环保战略。环境管理理论关注自然环境中的组织管理[6],强调企业如何选择环保战略以应对来自利益相关者的环保压力,因此许多环境管理文献探讨了环保战略的分类(表1)。

表 1 环保战略分类

Table 1 Type of enviromental strategies

环保战略分类 Type of enviromental strategies	参考文献 References
初学者、消防员、有意识的公民、爱管闲事者、激进者	[39]
跟随(遵从)、市场导向(环保行为从属于企业战略)和环保导向(环境是公司战略的关键要素)	[40]
不遵从、遵从、非常遵从、业务和环保完美整合战略、环保领导者战略	[41]
污染控制(如 EOP)、污染防治(如 TQEM)、产品管理(如 LCA)以及可持续发展战略(如清洁技术和面向 BOP 的创新)	[37]
反应型、先行型(Anticipatory)、创新型	[5]
反应型(EOP)、污染防治和环保领导型	[42]
外部环境补偿(compensation)战略和内部(技术)创新战略	[43]
被动型、法规导向、利益相关者导向、全面环境质量管理(TEQM)	[44]
集中(focused)战略和整合(integrated)战略	[45]

资料来源:根据文献整理

不难发现,这些分类都或多或少借鉴了 Miles 等[34]4 种基本应变战略(反应者、防御者、分析者、开拓者)的分类逻辑,不同环保战略从被动到主动形成了一个连续谱。通常研究者在讨论时,将 4 种战略简化为两种:积极主动(proactive)战略和被动反应(reactive)战略。在环保战略管理学派看来,不同的环保战略对应不同的生态创新类型[35]:一种观点认为主动环保战略对应主动式生态创新(如清洁生产技术),强调污染防治而不是污染控制[10];另一种观点指出采取主动环保战略的企业既有主动式生态创新,也有反应式生态创新(如末端治理技术)[36]。由此延伸出生态创新的范围问题:狭义的生态创新特指主动式生态创新[37],而广义的生态创新则包括主动式和反应式生态创新[38]。

(3)创新管理理论

生态创新是一种新的创新类型。20 世纪 90 年代开始,一部分学者(如 Green,Kemp,Rennings)从传统创新研究领域细分出来去研究生态创新,他们将生态创新视为一种新的创新类型[46],主要关注如何管理高生态效能(生态效能的理念是以尽可能少的资源和环境污染创造尽可能多的产品和服务)的创新。

总体而言,创新管理理论视角下的生态创新研究又可以分为 3 个支流[5]:第 1 个支流关注生态创新的概念框架,以分析引入环境维度而发生改变的业务流程。该支流多关注如何改变运营、销售、物流等核心业务以提高企业的生态效能[47],强调规制对绿色技术创新的促进作用。第 2 个支流关注绿色产品设计的工具和方法(如产品环境影响的生命周期评估(LCA)、生态标签等),这些工具和方法特别适合迫切需要采取措施以降低环境影响的企业[5],但其往往不考虑生态创新的经济回报。第 3 个支流致力于识别绿色解决方案或设计准则,旨在为产品计划和工程人员定义最具生态效能产品标准和类型提供指南。该支流虽然为设计者提供了绿色设计原则,但是他们却未考虑这些设计原则如何根据企业不同的环保战略进行改变,其隐含的假设是存在一个最佳生态创新方案。

总之,在梳理清楚 3 个理论视角下的生态创新研究后,不难发现,在企业社会责任理论视角下,企业生态创新作为一种环境责任行为,关注企业与社会之间的相互关系,强调企业应该为其行为对社会造成的负面结果负责[26]以及为增进社会福利做出贡献[48],回答了“生态创新是什么”这一问题。在环境管理理论视角下,生态创新是一种环保战略,关注企业如何通过产品、工艺和管理等方面的创新将环境问题整合到公司战略中以获取竞争优势[5],回答了“生态创新具体表现形式及内容是什么”这一问题。而最后创新管理理论则认为生态创新是一种创新类型,关注生态创新行为如何更加有效的实施,从操作层面回答了“生态创新怎么做”这一问题。

3　企业生态创新的内涵与特征

在梳理清楚企业社会责任理论、环境管理理论以及创新管理理论视角下的企业生态创新的研究脉络后,其内涵与特征也逐渐清晰。如前所述,企业社会责任理论强调目标和结果,环境管理理论和创新管理理论强调内容和过程,因此,将首先从目标、内容、过程、结果 4 个角度讨论企业生态创新的基本内涵特征,接下来拓展并讨论 3 个存在争议的衍生特征。

(1)生态创新的目标具有“二元性”

生态创新追求企业与环境的“双赢”,同时兼顾企业经济目标和环保目标[14-15,32],因为企业是生态圈的重要组成部分,生态创新遵循的既不是人类中心主义也不是环境中心主义的逻辑[49],而是一种折中的科学研究范式,力求在环境利益与人类利益之间达到平衡。具体体现在,与传统的企业社会责任相比,生态创新是一种战略性企业社会责任,强调社会责任与核心业务整合以为企业带来经济回报;与传统的创新相比,生态创新将环保纳入到创新价值的评价中,以实现可持续发展。

(2)生态创新的内容具有动态性和多样性

生态创新是一个高度情境化的构念,其内容会随着时间和空间的变化而变化[7]。具体而言,一是生态创新的“生态”是相对企业所嵌入制度情境中的其他替代方法具有更低的环境影响[16],随着绿色化的内涵发生变化,生态创新的内容也会发生变化;二是生态创新的“新”是相对企业[16]而不是整个行业,因此不同企业的生态创新涉及内容具有多样性和动态性;三是生态创新不仅包括产品、工艺等技术创新,还包括服务、管理、制度等非技术创新[50]。

(3)生态创新的过程具有复杂性和系统性[51]

由于生态创新涉及多元化的知识[52]且需要对产品整个生命周期进行环境影响评估[46],因此其研发对外需要供应商、客户的参与和合作,对内需要跨职能(如研发部和社会责任部)的合作[52]。

(4)生态创新的结果具有"双重正外部性"——知识溢出和高生态效能[53-54]

这是传统企业社会责任与创新所不具有的优点。与传统的企业社会责任相比,生态创新不仅强调了企业的环境责任,还给出了企业提升环境绩效以履行环境责任的方式——创新,因此会有知识溢出;与传统的创新相比,生态创新不单以经济绩效来衡量创新绩效,还将环境绩效纳入到创新绩效的评价体系中[23],这样经济行为对环境产生的负外部性会更低。

至此,这 4 个基本特征较为清晰地刻画了企业生态创新的内涵。同时,进一步深入讨论 3 个存在争议的衍生特征,将不仅有利于进一步明确企业生态创新的内涵,而且为这一概念的未来发展留下了一定空间。

(1)生态创新是不是都由规制驱动? 以往创新管理的研究者认为规制推动是生态创新的一个独特特征[54],原因是生态创新的"双重正外部性"导致企业缺乏生态创新的动力。但最近的研究指出:一方面规制会推动采取反应式环保战略的企业进行生态创新,另一方面采取主动环保战略的企业会影响环保规制的制定[55-56],也就是说环境规制与企业生态创新行为之间可能存在共演关系。

(2)生态创新要不要考虑动机?

早期的研究者认为有意识的进行高生态效能的创新才是生态创新,那种无意为之的具有高生态效能的创新应该排除在生态创新之外,否则生态创新容易泛化。后来研究者认为能显著降低环境影响的创新就是生态创新行为,无需考虑企业生态创新的动机,一是因为重要的是结果而不是动机[16],二是因为很难从生态创新的结果去判断企业生态创新的真实动机,企业可能是出于逐利也可能是出于环保[4]。

(3)生态创新应不应该包括末端治理(EOP)技术?

一部分研究者认为生态创新特指主动式的生态创新行为(狭义的生态创新观),强调污染防治而非污染控制[10,37],将末端治理技术排除在生态创新的范围之外;另一部分研究者认为生态创新包括主动式生态创新和反应式生态创新(广义的生态创新观),认为采取主动环保战略的企业会同时采用污染防治和污染控制技术[36];还有一部分研究者认为生态创新包括末端治理技术的开发但不包括末端治理技术的简单采用[11]。

总之,生态创新是刻画具有高生态效能的创新的众多概念中最精确和最成熟的概念[4],其目标具有二元性——追求企业和环境的"双赢",其内容具有动态性和多样性——随着时间和空间的变化而变化,其过程具有系统性和复杂性,其结果具有"双重正外部性"。此外,进一步保留空间进行探讨生态创新是否都由规制驱动,是否需要考虑动机以及是否应该包括末端治理技术这三个衍生特征帮助人们进一步明确了生态创新的内涵。

4 企业生态创新与相近概念的辨析

至此,得出了企业生态创新的内涵与特征,这些特征有利于清晰辨析其与相近概念之间的区别与联系,特别是考虑到文献中经常把企业生态创新与绿色(技术)创新和环保(技术)创新这 3 个概念作为高生态效能的创新行为,导致概念间存在一定程度的混淆,辨析相近概念显得十分必要。从目标界定、内容范围、研发过程的环境影响评估基础、使用主体等 4 个方面对这 3 个概念之间的关系进行辨析(表 2),这将一方面更为清楚的辨别企业生态创新的内涵,另一方面也清晰划定了生态创新的外延。

(1)3 个概念目标界定不一样

生态创新明确强调经济和环境的二元目标,而环保创新和绿色创新对此未强调。例如欧洲委员会第六框架生态创新项目将生态创新严格界定为环保创新(具有更低的环境影响但不考虑商业价值的创新)与传统创新(具有商业价值但不考虑环境影响的创新)的交叉领域[14]。研究者认为能显著降低环境影响的创新兼顾商业价值非常重要,因为生态创新除非能提供一种可行的生态产品并从传统产品中抢到一定的市场份额,否则对于可持续发展毫无贡献[57]。同样,除非能证明生态产品在产品性能方面没有因降低环境影响而下降,否则不会在市场上取

得长期的成功[58-59]。此外,生态创新的二元目标可以避免“反弹效应”,即单位产品环境影响的降低抵不过产品用量的增加反而使总污染量增加[11]。

表 2　生态创新与环保创新、绿色创新的对比

Table 2　Comparison among eco-innovation, envrionmental innovation and green innovation

比较维度 Dimensions of comparison	生态创新 Eco-innovation	环保(技术)创新 Environmental innovation	绿色(技术)创新 Green innovation
目标界定 Object	经济目标和环境目标	环境目标	环境目标
内容范围 Content	技术创新和非技术创新	技术创新	技术创新
研发过程 Process of Research & Development	强调环境影响的产品生命周期评估	未明确强调 LCA	未明确强调 LCA
使用主体 User	西方学者和政策制定者	西方学者和政策制定者	国内学者和政策制定者
被引用最多的英文文献 Most cited reference in English	[54]	[9]	[5]
最早中文文献 Earliest reference in Chinese	—	—	[20]
最近中文综述 Recent literature review in Chinese	[7]	[17]	[12]

资料来源:根据文献整理

(2) 3 个概念涉及的内容范围不同

生态创新比环保创新和绿色创新涉及的内容更丰富[7],不仅包括技术创新,还包括非技术创新(如服务创新、管理创新、组织创新、商业模式创新等),而环保创新、绿色创新更多侧重技术创新,因为这两个概念是由环保技术创新、绿色技术创新演变而来。一个有力的证据是欧盟委员会 2004 年发起环保技术行动计划(ETAP),2011 年又启动生态创新行动计划(EAP)作为 ETAP 的延续,明确指出 EAP 涵盖内容不仅包括环保技术,还包括生态产品和服务等。

(3) 3 个概念对研发过程中环境影响的评估基础界定存在差异

生态创新明确强调产品的整个生命周期的资源消耗评价,而绿色创新、环保创新对此未明确说明[4]。考虑产品整个生命周期的环境影响,可以避免企业环境污染在产业链上下游的简单转移,促使企业在进行生态创新时通盘考虑,重视与上下游企业的合作。

(4) 3 个概念使用主体存在差异

当提及高生态效能的创新时,西方学者和政策制定者多使用生态创新、环保创新,而国内学者和政策制定者多使用绿色创新。而在提及环保技术、绿色技术、清洁技术、低碳技术等高生态效能的技术时,东西方研究者和政策制定者使用的术语没有明显差异。一个有力的证据是在维基百科能检索到生态创新、环保创新、绿色技术、环保技术等词条,但是无法检索到绿色创新这一词条;而在中国知网(CNKI)检索上述词条,使用最多的是绿色技术、绿色创新,而不是环保创新和生态创新。

5　企业生态创新的维度划分与测量

要检验理论,必须对构建理论的构念进行操作化,因此在明确企业生态创新的内涵与特征后,需要对生态创新进一步操作化——对企业生态创新进行测量,而维度划分是准确测量构念的重要前提[24]。

5.1　企业生态创新维度划分

企业生态创新的维度划分尚处于探索之中[4],总体而言,目前划分方式主要有两种思路(表 3)。

(1) 思路借鉴传统创新的维度划分方式

根据生态创新的形式分为产品创新、工艺创新、管理创新[60-61],或者产品创新、工艺创新、组织创新、市场创新、商业模式创新[62],或者绿色技术创新与绿色管理创新[63],又或者生态技术创新或非生态技术创新[50];根据生态创新的强度分为突破式生态创新和渐进式生态创新[64]。

(2) 根据生态创新的独特性对其进行细分

比如根据生态创新与企业核心业务的整合程度及生态效能提升潜力,Demirel 和 Kesidou[65]将生态

创新分为末端污染控制技术、整合清洁生产技术、环保技术研发;而 Andersen[15]将生态创新分为附加型(即末端治理)生态创新、整合型生态创新、产品替代型生态创新、生态组织创新、生态技术范式创新;根据生态创新的战略姿态分为主动式和反应式绿色创新[38]。

表 3 生态创新的维度划分

Table 3 Dimensions of eco-innovation

划分依据 Criteria	使用概念 Using concepts	维度划分 Dimensions	文献出处 References
形式和内容	生态创新	生态产品、工艺、组织、市场和商业模式创新	[62]
Form and content		生态技术创新和非生态技术创新	[50]
	环保创新	环保产品和工艺创新	[61]
	绿色创新	绿色产品、工艺和管理创新	[60]
		绿色技术和管理创新	[63]
强度 Magnitude	生态创新	突破式和渐进式生态创新	[64]
业务整合程度	绿色技术	末端治理技术、清洁工艺、绿色产品	[22]
Degree of integration	环保技术	附加型(如 EOP)、(产品或工艺)整合型环保技术	[54]
	生态创新	附加型生态创新、整合型生态创新、产品替代型生态创新、生态组织创新、生态技术范式创新	[15]
		末端控制技术、整合型清洁生产技术、环保技术研发	[65]
战略姿态 Attitude	绿色创新	主动式和反应式绿色创新	[38]

资料来源:根据文献整理

5.2 企业生态创新的测量

维度划分的不确定导致企业生态创新的测量成为生态创新研究的一个难点。总体而言,从投入视角和从产出视角来测量生态创新是较为可行的两种方式[50]。尽管这两种测量存在诸如未能涵盖生态创新所有内涵与维度(内容效度)等问题,可是从数据可获得途径的角度考虑,这两种方式不失为有效测量方式(表 4)。

表 4 生态创新的测量方式比较

Table 4 Summary of methods for measuring eco-innovation

测量方式 Methods	主要指标 Indicators	优点 Strengths	缺点 Weaknesses
投入 Input	研发费用 研发人员数量 其他创新费用	数据相对容易获取	一般只能获取正式的研发活动和技术创新信息
直接产出 Direct output	创新的数量 新产品销售额 个人创新成果	能测量到实际的创新情况 数据具有及时性 相对容易对数据进行汇编 能测量到创新的程度	需要识别足够的信息源 很难识别组织和工艺创新 创新的相对价值很难衡量
间接产出 Intermediate output	专利数 科技成果出版的数量和类型	明确给出了发明产出的指标 可以对技术进行分类 不同技术的细节与范围能关联	测量的是发明而非所有创新 可能会忽略末端处理技术 很难识别组织和工艺创新 专利的商业价值差别很大 没有统一采用的环保创新目录
间接影响 Indirect impat	资源效率和生产率的变化	产品价值与环境影响能关联 可以对数据进行多层次累积 可以描述环境影响的不同维度	很难覆盖整个价值链的环境影响 生态创新与生态效能之间不存在简单的因果关系

资料来源:[50]

(1)从投入的视角来测量生态创新,使用的具体指标有研发投入(包括人员、设备、资金等)或环保投入。以投入指标测量生态创新的优点在于数据容易获取,而缺点在于反映的是正式的技术研发行为,而

不能反映非正式的非技术生态创新行为。

(2)从产出的视角来测量生态创新,包括生态创新的直接产出、间接产出和影响。具体而言,首先,生态创新的直接产出指标有生态创新的数量、生态创新产品等。以直接产出测量生态创新的优点在于能测量到实际的生态创新情况,并且能洞察到生态创新的程度,其缺点在于需要足够的信息源,很难识别生态组织和工艺创新,生态创新的价值也很难衡量。其次,生态创新的间接产出指标有授权的环保专利(如没有独立的环保专利库,则可以通过对一般专利的环保内容分析来识别出环保专利)或出版的科技成果,以间接产出测量生态创新的优点在于可以对生态技术进行分类、对各种技术的新闻报道和细节进行关联,缺点在于测量的是生态发明而非生态创新,很难识别出生态组织和工艺创新。最后,生态创新的间接影响测量指标有资源效率和生产率的变化,以间接影响测量生态创新的优点在于产品价值与环境影响能关联,可以对数据在多个层次累加和描述环境影响的不同维度,缺点在于很难覆盖整个价值链的环境影响,且生态创新与生态效能之间不存在简单的因果关系。

6　结论与研究展望

本研究聚集于企业生态创新,首先回顾了企业社会责任理论、环境管理理论和创新管理理论视角下企业生态创新的研究脉络,厘清了其理论定位,接着辨析了企业生态创新的内涵特征与外延,最后进一步梳理了生态创新的维度划分与测量,为企业生态创新过程及前因后果研究打下坚实的理论基础。

(1)加强企业生态创新的驱动因素(前因)研究

企业生态创新具有“双重正外部性”,因此系统研究企业生态创新的驱动因素具有重要的现实意义和理论意义[11]。具体而言,一是识别企业生态创新的不同驱动因素,现有研究多关注企业生态创新的外部驱动因素(如利益相关者压力),而对企业生态创新的内部驱动因素(如组织的资源和能力、战略导向等)研究尚处于起步阶段;二是构建企业生态创新前置因素的整体分析框架,以呈现企业生态创新的驱动因素全貌;三是加强中国情境下的企业生态创新驱动因素研究,以提高我国企业生态创新的水平和推动其扩散,因为不同国家间存在制度距离,使得嵌入其中的企业行为会呈现差异。

(2)加强企业生态创新后果的研究

企业生态创新对环境、产业、国家的积极意义毋庸置疑,但对企业而言未必是有利可图的事[10]。以往大量的研究探讨了企业生态创新与组织绩效的关系,但结果是混合的,有正相关、负相关。假设企业生态创新与组织绩效的正相关关系是成立的,那么条件是什么?进一步的,企业如何从“双重正外部性”中实现价值获取?即企业生态创新的环境绩效如何转化为经济绩效?如何解决企业生态创新的知识溢出带来的独占性问题?这些都是企业生态创新后果研究的关键问题。

(3)加强企业生态创新前因与后果的组织理论解释

以往研究多运用经济学理论(如古典经济学和演化经济学理论)分析国家及产业层次生态创新的前因后果,而运用组织理论(如制度理论、利益相关者理论、资源基础观、高阶理论等)分析企业生态创新的前因后果尚处于起步阶段。未来研究一方面应引入更多组织理论(如网络嵌入理论、组织学习理论等)来分析企业生态创新的前因后果,另一方面应整合多个组织理论以深化企业生态创新前因与后果的研究。

(4)加强企业生态创新的行为过程研究

现有文献对企业生态创新行为的发生、展开、价值获取等过程的研究及其有限,未来研究应加强企业生态创新的行为过程研究,以使我们更好的理解企业生态创新行为。具体而言,未来研究应加强企业生态创新的纵向案例研究以及多案例比较研究,以发现企业生态创新在不同阶段、不同行业(如制造业与服务业)的差异及其原因。

(5)加强新兴经济体的企业生态创新行为研究,尤其中国情境下的企业生态创新行为研究

企业生态创新是一个高度情境化的概念,而现有研究成果主要基于欧美发达国家[46],因此未来需要更多以新兴经济体为背景的相关研究,以指导新兴经济体的企业生态创新实践。

References:

[1] Mirata M, Emtairah T. Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation-The case of the Landskrona industrial symbiosis programme. Journal of Cleaner

Production, 2005, 13(10-11): 993-1002.
[2] Porter M E, van der Linde C. Green and competitive: Ending the stalemate. Harvard Business Review, 1995, 73(5): 120-134.
[3] Dangelico R M, Pujari D. Mainstreaming green product innovation: why and how companies integrate environmental sustainability. Journal of Business Ethics, 2010, 95(3): 471-486.
[4] Schiederig T, Tietze F, Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management-an exploratory literature review. R & D Management, 2012, 42(2): 180-192.
[5] Noci G, Verganti R. Managing 'green' product innovation in small firms. R & D Management, 1999, 29(1): 3-15.
[6] Starik M, Marcus A A. Introduction to the special research forum on the Management of Organizations in the Natural Environment: A field emerging from multiple paths, with many challenges ahead. Academy of Management Journal, 2000, 43(4): 539-546.
[7] Yang Y, Shao Y F. Review of eco-innovation study and its implications. Science of Science and Management of S. & T., 2011, 32(8): 107-116.
[8] Chen J. Construction and analysis of national green technology innovation system. Studies in Science of Science, 1999, 17(3): 37-41.
[9] Brunnermeier S B, Cohen M A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 45(2): 278-293.
[10] Berrone P, Fosfuri A, Gelabert L, Gomez-Mejia L R. Necessity as the mother of 'green' inventions: Institutional pressures and environmental innovations. Strategic Management Journal, 2013, doi: 10.1002/smj.2041.
[11] Dong Y, Shi L. Eco-innovation: conception, hierarchy and research progress. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(9): 2465-2474.
[12] Zhang G, Zhang X J. Review of foreign green innovation research. Foreign Economics & Management, 2011, 33(8): 25-32.
[13] Reid A, Miedzinski M. Eco-Innovation, In Final Report for Sectoral Innovation Watch. Technopolis Group, 2008.
[14] Pereira Á, Vence X. Key business factors for eco-innovation: an overview of recent firm-level empirical studies. Cuadernos de Gestión, 2012, 12: 73-103.
[15] Andersen M M. Eco-innovation-towards a taxonomy and a theory. in DRUID Conference Entrepreneurship and Innovation. 2008.
[16] Kemp R, Pearson P. Measuring Eco-Innovation, in Final Report MEI Project. 2008, UNU-MERIT: Maastricht.
[17] Dai H Y, Liu X L. Some comments on research of environmental innovation. Studies in Science of Science, 2009, 27(11): 1601-1610.
[18] Chen Y S, Lai S B, Wen C T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. Journal of Business Ethics, 2006, 67(4): 331-339.
[19] Dong B Y, Jin L S, Review of green technology innovation research in China. Science and Technology Management Research, 2005, 25(2): 62-64.
[20] Lü Y, Wang W Q, Xu Q R. Green technology innovation: Opportunities and challenges of enterprise development in the 21st century. Scientific Management Research, 1994, 12(6): 10-14.
[21] Wu X B, Yang F M. Green technology innovation and diffusion. Science Research Management, 1996, 17(1): 38-41.
[22] Yang F M, Xu Q R. Green technology innovation research. China Soft Science Magazine, 1998, (3): 47-51.
[23] Hansen E G, Grosse-Dunker F, Reichwald R. Sustainability innovation cube-A framework to evaluate sustainability-oriented innovations. International Journal of Innovation Management, 2009, 13(4): 683-713.
[24] Cheng C C, Shiu E C. Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. Technovation, 2012, 32(6): 329-344.
[25] Hockerts K, Morsing M. A literature review on corporate social responsibility in the innovation process. Copenhagen Business School (CBS). Frederiksberg: Center for Corporate Social Responsibility, 2008: 1-36.
[26] Wood D J. Corporate social performance revisited. Academy of Management Review, 1991, 16(4): 691-718.
[27] Babiak K, Trendafilova S. CSR and environmental responsibility: Motives and pressures to adopt green management practices. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2011, 18(1): 11-24.
[28] Burke L, Logsdon J M. How corporate social responsibility pays off. Long Range Planning, 1996, 29(4): 495-502.
[29] Porter M E, Kramer M R. Strategy and society-The link between competitive advantage and corporate social responsibility. Harvard Business Review, 2006, 84(12): 78-92.
[30] Bhattacharyya S S. Exploring the concept of strategic corporate social responsibility for an integrated perspective. European Business Review, 2010, 22(1): 82-101.
[31] Siegel D S. Green management matters only if it yields more green: An economic/strategic perspective. Academy of Management Perspectives, 2009, 23(3): 5-16.
[32] Fussler C, James P. Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability. London: Pitman Hall, 1996.
[33] McWilliams A, Siegel D. Creating and capturing value: Strategic corporate social responsibility, resource-based theory, and sustainable competitive advantage. Journal of Management, 2011, 37(5): 1480-1495.
[34] Miles R E, Snow C C, Meyer A D, Coleman H J Jr. Organizational strategy, structure, and process. Academy of Management Review, 1978, 3(3): 546-562.
[35] Aragón-Correa J A, Sharma S. A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. Academy of Management Review, 2003, 28(1): 71-88.
[36] Aragón-Correa J A. Research notes: Strategic proactivity and firm approach to the natural environment. Academy of Management Journal, 1998, 41(5): 556-567.
[37] Hart S L. A natural-resource-based view of the firm. Academy of Management Review, 1995, 20(4): 986-1014.
[38] Chen Y S, Chang C H, Wu F S. Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations. Management Decision, 2012, 50(3): 368-398.
[39] Hunt C B, Auster E R. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. Sloan Management Review, 1990, 31(2): 7-18.

[40] Corbett C J, van Wassenhove L. How Green is Your Manufacturing Strategy? Exploring the Impact of Environmental Issues on Manufacturing Strategy. INSEAD Series Paper. Fontainebleau, France: INSEAD, 1991.

[41] Roome N. Developing environmental management strategies. Business Strategy and the Environment, 1992, 1(1): 11-24.

[42] Buysse K, Verbeke A. Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. Strategic Management Journal, 2003, 24(5): 453-470.

[43] Kolk A, Pinkse J. Market strategies for climate change. European Management Journal, 2004, 22(3): 304-314.

[44] Murillo-Luna J L, Garcés-Ayerbe C, Rivera-Torres P. Why do patterns of environmental response differ? A stakeholders' pressure approach. Strategic Management Journal, 2008, 29(11): 1225-1240.

[45] Slawinski N, Bansal P. A matter of time: The temporal perspectives of organizational responses to climate change. Organization Studies, 2012, 33(11): 1537-1563.

[46] Kemp R, Oltra V. Research insights and challenges on eco-innovation dynamics. Industry and Innovation, 2011, 18(3): 249-253.

[47] Steger U. Managerial issues in closing the loop. Business Strategy and the Environment, 1996, 5(4): 252-268.

[48] McWilliams A, Siegel D. Corporate social responsibility: A theory of the firm perspective. Academy of Management Review, 2001, 26(1): 117-127.

[49] Purser R E, Park C, Montuori A. Limits to anthropocentrism: Towards an ecocentric organization paradigm? Academy of Management Review, 1995, 20(4): 1053-1089.

[50] OECD. Sustainable manufacturing and eco-innovation: Framework, practices and measurement-synthesis report. Paris, 2009.

[51] De Marchi V. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. Research Policy, 2012, 41(3): 614-623.

[52] Pujari D. Eco-innovation and new product development: Understanding the influences on market performance. Technovation, 2006, 26(1): 76-85.

[53] Jaffe A B, Newell R G, Stavins R N. A tale of two market failures: Technology and environmental policy. Ecological Economics, 2005, 54(2-3): 164-174.

[54] Rennings K. Redefining innovation-eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Ecological Economics, 2000, 32(2): 319-332.

[55] Kemp R, Pontoglio S. The innovation effects of environmental policy instruments-A typical case of the blind men and the elephant? Ecological Economics, 2011, 72: 28-36.

[56] Cleff T, Rennings K. Determinants of environmental product and process innovation. European Environment, 1999, 9(5): 191-201.

[57] Pujari D, Wright G, Peattie K. Green and competitive: influences on environmental new product development performance. Journal of Business Research, 2003, 56(8): 657-671.

[58] Pujari D, Wright G. Integrating environmental issues into product development: understanding the dimensions of perceived driving forces and stakeholders. Journal of Euromarketing, 1999, 7(4): 43-63.

[59] Hall J, Clark W W. Special issue: Environmental innovation. Journal of Cleaner Production, 2003, 11(4): 343-346.

[60] Chiou T Y, Chan H K, Lettice F, Chung S H. The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. Transportation Research: Part E: Erminants of Environmental Product And Process Innovatio, 2011, 47(6): 822-836.

[61] Wagner M. On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms. Research Policy, 2007, 36(10): 1587-1602.

[62] Yang Y, Holgaard J E, Remmen A. What can triple helix frameworks offer to the analysis of eco-innovation dynamics? Theoretical and methodological considerations. Science and Public Policy, 2012, 39(3): 373-385.

[63] Qi G Y, Shen L Y, Zeng S X, Jorge O J. The drivers for contractors' green innovation: an industry perspective. Journal of Cleaner Production, 2010, 18(14): 1358-1365.

[64] del Rio P, Carrillo-Hermosilla J, Konnola T. Policy strategies to promote eco-innovation. Journal of Industrial Ecology, 2010, 14(4): 541-557.

[65] Demirel P, Kesidou E. Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations. Ecological Economics, 2011, 70(8): 1546-1557.

参考文献:

[7] 杨燕, 邵云飞. 生态创新研究进展及展望. 科学学与科学技术管理, 2011, 32(8): 107-116.

[8] 陈劲. 国家绿色技术创新系统的构建与分析. 科学学研究, 1999, 17(3): 37-41.

[11] 董颖, 石磊. 生态创新的内涵, 分类体系与研究进展. 生态学报, 2010, 30(9): 2465-2474.

[12] 张钢, 张小军. 国外绿色创新研究脉络梳理与展望. 外国经济与管理, 2011, 33(8): 25-32.

[17] 戴鸿轶, 柳卸林. 对环境创新研究的一些评论. 科学学研究, 2009, 27(11): 1601-1610.

[19] 董炳艳, 靳乐山. 中国绿色技术创新研究进展初探. 科技管理研究, 2005, 25(2): 62-64.

[20] 吕燕, 王伟强, 许庆瑞. 绿色技术创新: 21 世纪企业发展的机遇与挑战. 科学管理研究, 1994, 12(6): 10-14.

[21] 吴晓波, 杨发明. 绿色技术的创新与扩散. 科研管理, 1996, 17(1): 38-41.

[22] 杨发明, 许庆瑞. 企业绿色技术创新研究. 中国软科学, 1998, (3): 47-51.