

循环经济背景下区域生态化技术创新体系建设研究

尹艳冰, 赵 宏

(天津工业大学 经济学院, 天津 300384)

摘 要:技术创新的“生态化”新内涵,对构建适应循环经济发展要求的区域技术创新体系提供了基本规定,即技术创新是由经济效益、社会效益和生态效益最大化所规范的过程。在深入分析生态化技术创新与传统技术创新区别的基础上,阐述了生态化技术创新的特征,并从创新主体、创新运行机制和创新共生网络三方面构建了区域生态化技术创新体系框架,以期为提高区域创新能力,促进区域经济和谐发展提供参考和借鉴。

关键词:循环经济;生态化技术创新;创新体系

中图分类号:F091.354

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)01-0045-04

0 引言

经济社会的可持续发展是人类社会内在的必然要求,区域自然资源环境是区域经济发展的基础,而自然资源具有稀缺性。迄今为止,就全球范围而言(特别是广大的发展中国家),稀缺自然资源依然是生产的第一要素。从18世纪为争夺煤矿和金矿,直至今日为了争夺石油控制权而进行的战争,都是自然资源稀缺性的反映。要从根本上缓解以至解决资源的短缺问题,取决于人类能否借助科技的发展,合理地开发和更为有效地利用资源。因此,在循环经济背景下,重新探讨区域技术创新的内涵,构建区域生态化技术创新体系将具有重要意义。

1 循环经济背景下区域技术创新的新内涵

自熊彼特提出“创新”概念以来,人们从经济学、管理学和哲学等不同角度研究区域技术创新,都认同技术创新是技术—经济的过程,因而将技术创新归属于经济学—技术领域,这就是传统的技术创新。

在工业经济时代,从属于以经济增长为目标的传统社会发展的传统技术创新,已在某种程度上不自觉地支持了传统的片面的社会发展目标模式,引起了某些社会状况和环境的恶化,同时也恶化了经济的发展环境,使经济增长的空间越来越受到限制,最终弱化了技术创新的动力。传统的技术创新概念正面临着前所未有的历史挑战。

在可持续发展背景下的循环经济时代,生态化技术创

新应运而生,其核心是以经济增长为中心,经济与自然界、人、社会全面协调发展为目标的综合创新系统。

1.1 生态化技术创新的特征

生态化技术创新(Ecological Technology Innovation,简称ETI)也被人称作技术创新生态化,是生态学向传统技术创新渗透的一种新型创新系统,它在技术创新过程中全面引入了生态学思想,在以经济增长为中心的前提下,追求自然生态平衡、社会和谐有序和人的全面发展,从而引导技术创新朝着有利于资源、环境保护及其与经济、社会、环境系统之间良性循环的方向协调发展。

生态化技术创新中的“生态化”并不是传统意义上狭义的纯自然的生态学概念,而是指事物之间平衡相依、和谐协调、相互促进、共同发展的状态和过程,包括3个紧密相联、相互影响、不可分割的子系统^[1],即自然生态化、经济生态化和社会生态化。

生态化技术创新具有如下特征:

(1)合理利用资源。生态化技术创新是合理利用资源的有效方法^[2]。一方面,通过生态化技术,可以不断获得替代资源,为突破现有资源供给的限制带来新途径;另一方面,可以提高资源的利用效率,使经济发展由高消耗、粗放型向低消耗、集约型模式转换。

(2)保护环境。生态化技术创新是保护环境的有效手段。生态化技术创新所形成的无害或环保工艺,可以实现低耗、少污、无害的目的,降低和控制传统技术的“负效应”。而生态化技术创新所导致的环境技术的发展则使人类在认识和处理环境污染上有了先进的手段和方法,为环

收稿日期:2009-02-24

基金项目:国家软科学研究计划项目(2007GXQ4D141)

作者简介:尹艳冰(1978-),女,黑龙江省哈尔滨人,博士,天津工业大学经济学院讲师,研究方向为循环经济、技术创新;赵宏(1965-),女,天津人,博士,天津工业大学教授,研究方向为经济管理研究。

境问题的解决提供了有效的途径。

(3)保证经济持续增长。生态化技术创新是保证经济持续增长的有效方式。一方面,生态化技术创新提高了经济增长效率,提高了生产要素产出率;另一方面,生态化技术创新提高了经济增长的质量,使资源配置、产业技术构成和经济结构得到了优化。生态化技术创新对经济增长方式和机制的改变意味着它能提高资源的循环利用效率,促使经济增长的可持续能力进一步增强。

(4)协调经济、社会与生态关系。生态化技术创新是协调经济、社会与生态三者关系,推动循环经济发展、构建和谐社会的途径。生态化技术创新促使经济、社会和生态环境之间形成一种超循环结构,在这种结构中,三者互补互进,生态化技术创新是手段,生态系统的循环是基础,经济系统的持续是条件,社会系统的和谐是目的。后三者生态化技术创新中实现了协同和统一,体现了生态化技术创新推动社会全面可持续发展的功能。

2.2 生态化技术创新与传统技术创新的区别

传统技术创新关注的是经济增长,而生态化技术创新在注重经济增长的同时,还关注节约资源和保护环境,关注社会进步和人的发展,符合社会发展需要和人不不断增长的物质、精神和生态需求,有利于和谐社会的建构。生态化技术创新与传统技术创新的区别如表1。

表1 生态化技术创新与传统技术创新的区别

区别	传统技术创新	生态化技术创新
创新目标	经济效益最大化	经济效益、生态效益和社会效益共赢
创新内容	产品生产和销售	产品全生命周期
创新模式	单向模式	双向模式
创新测度标准	投入产出指标	经济、生态和社会可持续指标

2.2.1 创新目标不同

创新目标由传统的支持经济增长转向支持经济社会可持续发展。

传统的技术创新把追求市场利润作为唯一目标,把商业价值的实现作为成功与否的尺度。“技术创新的某些方面与可持续发展是相冲突的,它们的着眼点主要是实现经济效益,而非整个社会的可持续发展”^[3]。传统技术创新活动在推动经济快速发展的同时,暴露出了一定的负面效应。

而生态化技术创新是以经济效益、生态效益和社会效益为目标的多目标技术创新,它是在技术创新过程中全面引入生态学思想,将技术创新的经济效益和生态效益与社会效益结合起来,在实现商业价值的同时又创造生态价值,使技术创新从传统的支持经济增长转向支持经济社会的可持续发展。

2.2.2 创新内容不同

从技术创新的全生命周期进行分析^[4],传统技术创新的创新过程只是集中在产品的生产阶段和销售阶段,不涉及其它阶段。

生态化技术创新则贯穿于产品创新的每个阶段,包括产品设计阶段、生产阶段、销售阶段,以及产品的使用和维

护阶段,最后到产品的报废处理阶段等一系列过程。也就是说,生态化技术创新一改传统技术创新不考虑前期预期和后期处理的创新模式,在产品从“摇篮”到“坟墓”的整个生命周期中,寻求产品的功能、能耗、物耗和排污之间的合理平衡。

2.2.3 创新模式不同

传统技术创新把技术创新系统作为一个封闭的系统,使之与社会经济系统和自然生态系统割裂开来,而且把技术创新过程定义为“科学—技术—经济”的线性模式^[5],并没有考虑技术与环境和社会之间复杂的相互作用。

生态化技术创新则打破了传统技术创新系统的封闭性,把技术创新置于自然环境和人类社会的整体中考虑,同时生态化技术创新的非线性创新过程将技术创新系统看作是科学、技术与经济的有机结合,把传统技术创新过程的“科学—技术—经济”的单向模式转变为双向模式,从而实现了技术创新内部的良性循环。

2.2.4 创新的测度标准不同

传统的技术创新测度标准主要是投入和产出指标,即经济效益,至于对资源的消耗和对环境的污染,既不计入生产成本,也不作为测度指标。而生态化技术创新的测度标准,则不仅考虑经济效益,而且还要对其生态效益、社会效益进行分析,从而使技术创新活动朝着经济—生态—社会三者相协调的可持续发展方向进行。

总之,生态化技术创新突破了传统技术创新“高投入、高消耗、高排放、难循环、低效率、不协调”的发展模式,把生态因素融入技术创新系统,走绿色技术发展模式,有利于人与自然的和谐发展,有利于构建资源节约型、环境友好型社会,从而为人类提供了诗意的居住、诗意化的生存环境和条件。

3 区域生态化技术创新体系构建

从上文分析可知,生态化技术创新除具备一般技术创新的特征外,还与一般技术创新有着显著的不同。生态化技术创新体系的构建必须充分考虑循环经济框架下技术创新的独特特征,其体系的构建既涉及到微观经济主体的建设、功能的增强,又涉及到各主体间的有效交互作用与共生合作;既涉及到市场机制的充分发挥,同时也涉及到政府宏观调控的有效行使和公众认知的推动;既涉及到经济效益的提高,又涉及到社会的和谐、环境的保护,是一项复杂的系统工程。

生态化技术的“生态化”特征,对构建适应循环经济发展要求的生态化技术创新体系结构提供了基本规定,即技术创新是由经济效益、社会效益和生态效益最大化所规范的过程,因此,生态化技术创新体系应是具有相应功能的企业、高校、科研机构、政府和公众在一定运行机制保障下组成的网络系统。本文将从创新主体、创新运行机制和创新网络三方面构建生态化技术创新体系。

3.1 生态化技术创新主体

创新虽然包含着个体活动的成分,但是,在更普遍的

意义上,它是一种群体性的创造性行为。在传统的技术创新过程中,通常认为企业是创新的主体,以追求利润最大化为目标的企业是市场经济活动中的“理性人”^[6]。

传统技术创新向生态化技术创新的转变是创新范式的根本转变,与传统技术创新行为主体仅仅是企业不同,生态化技术创新拥有以企业为核心,政府、高校、科研机构 and 公众参与并制约企业创新行为的多元主体结构(图1)。

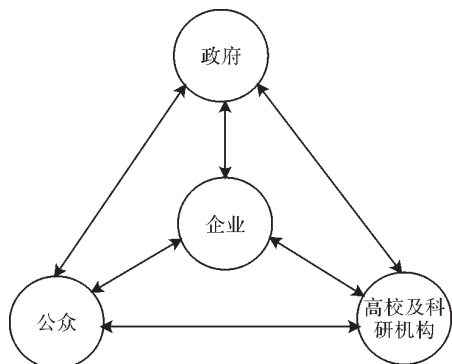


图1 多元创新主体结构

强调生态化技术创新主体系统多元化的意义在于:有利于进一步明确生态化技术创新与传统技术创新的区别;有利于认清企业虽然是技术创新的核心主体、直接实施者,但不是唯一的创新主体;有利于强化高校和科研机构、政府部门与公众的主体意识,促进各主体间的协同共生,推动生态化技术创新的持续发展。

3.2 生态化技术创新运行机制

研究生态化技术创新体系的构建,不仅要研究静态条件下的创新主体结构,还要从动态的角度,探究生态化技术创新体系的运行方式和机理。

生态化技术创新运行机制更加重视技术与经济 and 生态环境的结合,重视资源的可持续性和社会的和谐发展,并把生态观念融入到新技术开发—产品形成—进入市场的整个技术创新链中全面地加以考虑,以达到生产过程中各种要素的最佳组合,实现经济效益、社会效益和生态效益同步最优化。因此,生态化技术创新的运行机制应当是以政府为引导,以企业为主体,以高校和科研机构为支撑,能够推进技术、经济、环境和社会协调发展的一体化的立体调控机制,包括宏观、中观和微观3个层次(图2)。

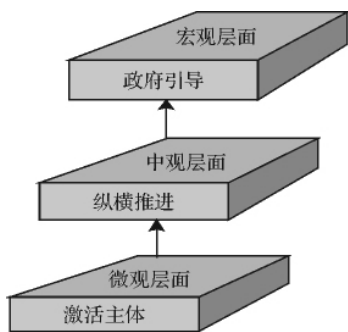


图2 生态化技术创新的调控机制

3.3 生态化技术创新共生网络

“共生”(Symbiosis)一词来源于希腊语,其概念首先是由德国真菌学家德贝里^[7]在1879年提出的。德贝里将共生

定义为不同种属生活在一起,经过大批学者多年的研究,共生理论逐渐走向成熟。共生理论的发展不仅在很大程度上推动了生物学科本身的进步,同时也推动了一系列相关领域的发展。在社会经济领域,共生关系将促进经济资源和环境资源的有效配置,和竞争机制一样,是推动技术创新的重要力量,也是我们分析生态化技术创新系统的一种基本方法工具。广泛兴起的循环经济主要载体——生态工业园,正是实践对共生理论的热烈回应。共生单元、共生关系(模式)和共生环境,是构成共生系统的三要素。

生态化技术创新共生网络中的共生要素描述如下:

(1)共生单元。生态化技术创新共生网络中的共生单元包括各种类型的企业(供应商、销售商直至最终的公众消费者)、高校与科研机构、政府和公众,以及所有生态化技术创新系统的参与者,都可以成为共生网络中的共生单元。

(2)共生关系。创新共生网络中的共生关系是指创新共生单元相互作用的方式或合作的形式,既反映了创新共生单元之间的物质信息交流关系,也反映共生单元之间的能量互换关系。在生态化技术创新共生网络中可以采取委托开发、成果转让、合作创新等方式构建官、产、学、研结合的互惠共生关系。

先进的科学技术是构建共生系统的关键,共生单元之间共生关系的实现主要是依靠先进的技术。生态化技术创新在企业间的层次上,表现为解决资源能级利用、废弃物再循环、资源的传递与转换以及生产工艺的改进等。解决了这些技术问题,也就基本上拟定了共生单元的分布状况以及彼此的供需关系。

(3)共生环境。对共生关系的影响主要是通过一系列环境变量的作用来实现的。科技体制、企业体制和环境政策是生态化技术创新共生环境的主要构成部分,公众认知与社会宣传也成为共生环境的有机组成部分。

根据创新共生的基本要素,构建如下(图3)生态化技术创新共生网络。

如图,各共生单元(主要包括企业、高校与科研机构、政府和公众)通过生态链接技术、合作互动、满足生态需求和社会需求等方式,在一定创新共生环境(企业体制、技术体制、技术环境政策、公众认知等)作用下,形成稳定的共生关系。共生关系的形成使知识和技术在各创新单元之间的流动增强,共生能量增加,进而吸引更多主体加入,共生的规模不断扩展直至形成共生系统。在此基础上,根据生态化技术创新的动态发展要求,由政府发挥宏观调控机制,共生系统进一步发展,形成创新共生网络。从“节点”至“共生系统”的形成是市场发挥主要作用的环节,从“共生系统”至“共生网络”的形成是政府发挥作用的环节。

4 结论

区域生态化技术创新体系是国家创新体系的重要组成部分,构建区域生态化技术创新体系是循环经济背景下推动区域和谐发展和促进科技进步的一种战略思想。本文

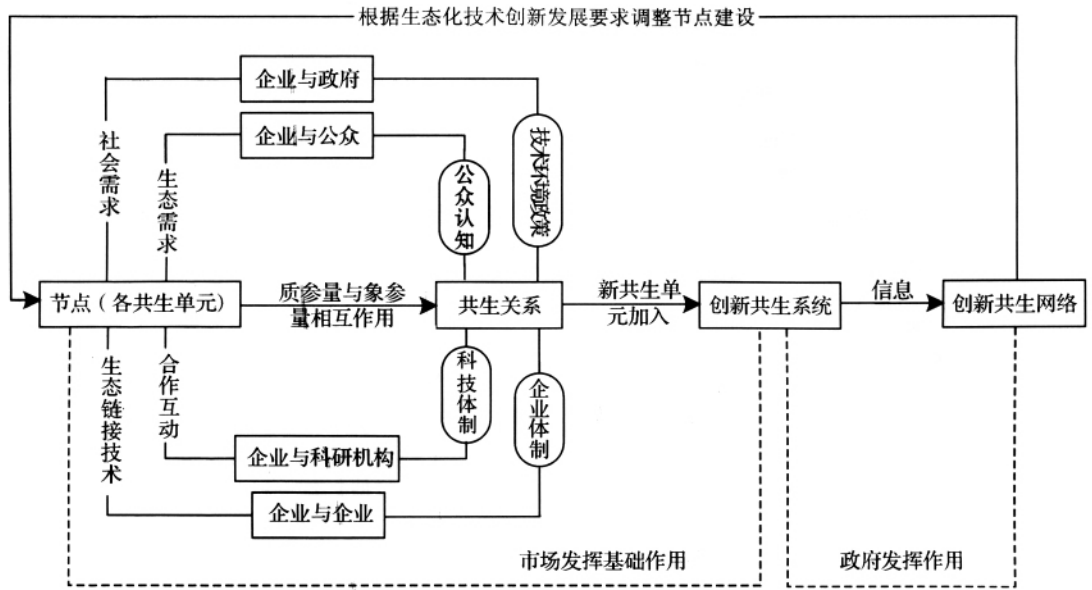


图3 生态化技术创新共生网络

从系统的角度出发,构建了包括创新主体、创新运行机制和创新共生网络的区域生态化技术创新体系框架,从而为区域乃至国家创新体系构建提供了参考和借鉴。创新体系的构建是一项复杂的系统工程,相应的对策研究和具体实施控制也是创新活动得以实现的重点和难点,为此,对区域生态化技术创新体系的研究工作仍需进一步深入探讨。

参考文献:

[1] ANDRÉANNE LÉGER, SUSHMITA SWAMINATHAN. Innovation Theories: Relevance and Implications for Developing Country Innovation[D]. Discussion papers of DIW Berlin from DIW Berlin. German Institute for Economic Research, 2006: 743.

[2] MENG QINGGUO, ZHANG YUXIN, HOU SHICHANG, et al. Study on technology innovation orients to sustainable development and its realization[J]. China Soft Science, 2001 (2): 54-57, 120.

[3] PRAVEEN K. Amar. Environmental Regulation and Technological Innovation: Controlling Mercury Emissions from Coal-Fired Boilers[J]. Science and Policy, NESCAUM, 2000.

[4] CAO RUZHONG, PENG FUYANG. Research on ecologic transformation of technological innovation[J]. Journal of Xidian University (Social Sciences Edition), 2003 (9): 49-54.

[5] FAN BONAI. Research on city technology innovation[M]. Beijing: China Machine Press, 2003.

[6] SAPP J. Concepts of Symbiogenesis [M]. Yale University Press, 1992: 100-105.

[7] GALEOTTI M. Environment and economic growth: is technical change the key to decoupling? [R]. Working paper, 2003.

[8] CHEN AO. Technology paradigm shifting of circular economy and ecological turning of enterprises' technology innovation [J]. Science of Science and Management of S.&T, 2007 (2): 70-72.

(责任编辑:陈晓峰)

Study on the Regional Ecological Technology Innovation System for Recycled Economy

Yin Yanbing, Zhao Hong

(School of Economics, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300384, China)

Abstract: The characters of ecological technology innovation limit the structure of regional ecological technology innovation system during the development of circular economy, which is a deterministic process including economic benefit, social benefit and ecological benefit. This paper deeply analyses the differences between traditional technology innovation and ecological technology innovation, then it describes the characters of ecological technology innovation and designs the innovation system including innovation principal part, operating mechanism and symbiosis network. It aims at providing references for improving regional ecological technology innovation and promoting regional economy harmonious development.

Key Words: Recycled Economy; Ecological Technology Innovation; Innovation System