

# 知识生态学视域下的国家创新系统

梁永霞, 李正风

(清华大学 科学技术与社会研究中心, 北京 100084)

**摘 要:**国家创新系统具有知识生态特征,其中存在着复杂的知识个体、知识链和知识网络,这些知识节点和网络构成了自身以及创新系统的知识环境。在知识环境中,各知识主体之间的知识流动发挥着不同的作用,它们之间的互动效率成为影响国家创新系统效率的因素,可以根据创新主体之间的知识流动分析国家创新系统的效率。

**关键词:**国家创新系统;知识生态学;知识流动;知识网络

中图分类号:G302

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2011)01-0025-05

在知识经济的背景下,创新被越来越多的理解为新知识的生产、应用和扩散。知识经济的特征之一就是承认知识的扩散与知识的生产同样重要,<sup>①</sup>从知识流动角度研究创新以及创新系统逐渐引起学者的注意。由于创新是知识的生产与应用的过程,所以,创新研究的“系统范式”将高度关注知识在各个创新机构和要素之间的流动。然而,在现实中,创新的思想却可能出现在研究、开发、市场和扩散的任何阶段,创新是各式各样的行动者和机构之间相互复杂作用的结果。可以运用创新系统理论,从知识生产、传播与应用的内在客观逻辑出发,研究“创新簇群”;也可从创新主体的特定目的和需求出发,分析和评价知识生产、传播与应用过程中的障碍与瓶颈,进而完善创新的主体结构,并通过完善主体之间的交互作用来提高创新的整体绩效。<sup>[1]39-43</sup>许多专家学者对国家创新系统中行动者之间的知识流动路径、互动机理等做出了卓有成效的研究。<sup>[2],[3]92-95</sup>Papaioannou T<sup>[4]</sup>在第六届三螺旋国际会议上提出,现在有关创新的学术和政策研究出现了从传统的系统方法向生态学和生态系统的转变。<sup>②</sup>

## 一、生态学视域下的知识系统

知识生态学是利用生态学<sup>③</sup>的理论和方法来研究知识及知识系统的活动规律。

知识生态系统是一个复杂的系统,包含了诸多要素。蔺楠等将知识系统中的知识工作者视为有机体,各有机体彼此之间相互作用、相互影响,并与周围的组织环境构成了知识生态系统。<sup>[5]</sup>叶培华、徐宝祥认为,知识生态系统是由知识主体与其外部环境通过物质、能量和信息的交换构成的。<sup>[6]</sup>Bowonder B 认为,知识系统与生态系统有相似的特点。<sup>[7]</sup>与生态系统相似,知识系统也由不同层次的知识个体、知识链以及知识网络组成。一个知识个体既可以是知识生产者,也可以是知识消费者,有时候还可作为知识分解者。各种知识通

收稿日期:2010-12-20

作者简介:梁永霞(1977-),女,山西运城人,清华大学科学技术与社会研究中心博士后研究人员。

① 弗里曼强调了日本企业内部与企业网络之间的知识流动,参见弗里曼 1987 年所著《技术政策与经济绩效:日本的经验》(Freeman, C 《Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan》)一书。Nelson 则强调了美国国家创新系统中企业、大学与非营利机构之间的知识流动,参见 Nelson 1993 年的著作《国家创新系统:一个比较分析》(《National Innovation Systems: A Comparative Analysis》)。

② Grabher G 等人描绘了在创新过程中使用者-制造者相互关系的演化;黄鲁成也利用知识生态理论研究了区域创新经济系统。

③ 生态学提出许多观念与理论,用以解释生物族群彼此之间的互动关系,以及外在环境的变化如何影响生态系统。过去,它被利用在其他的学域,并得到了很好的解释效果。

过一系列知识流动联系起来,形成了知识链;知识链相互交织、相互连结,形成复杂的知识网络;复杂的知识网络是知识群落以及知识生态系统的基本的组成部分。

知识生态学中有关知识环境的阐述是非常丰富的。台湾陈灯能博士效仿 Davenport 提出的组织信息生态模式,<sup>[8]</sup>从种群生态学出发,推演出生态学 DICE 模型,进而依据知识的宏观系统特性,推理出知识生态 DICE 模型,从分布、互动、竞争、演化的角度,研究了组织知识生态学。整个组织的知识生态包括了知识环境、组织环境、外部环境三大部分。<sup>[9]</sup>田庆锋、常镇宇等借鉴组织信息生态模式的成果,提出了组织内具备相目标、知识能力并分享生存资源的人员可以看作知识种群。不同的知识种群之间的互动及影响构成组织的知识群落,知识种群和知识群落共同构成了组织的知识环境。知识环境不但受其它组织环境因素的影响,也受外部环境因素的影响。<sup>[10]</sup>近年来,国际环境教育界提出了新颖而科学的“环境定义”,即人以外的一切就是环境;每个人都是他人环境的组成部分。因此,在知识生态学中,知识环境是:知识以外的一切都是环境,每种知识都是其他知识环境的组成部分。知识环境是知识所处的内、外环境,包括知识学科体系、知识的生产方式、科学共同体、学术规范、学术奖励、学术发表(出版)系统、人文环境及“共享、联盟”机制等。恰如波普尔所说:“客观知识包括思想内容以及语言所表述的理论内容,它们出现在杂志、书本、图书馆等一定的环境之中”。内部环境是知识本身进化的重要因素,外部环境在很大程度上决定了知识生产的内容、形式和状态。

知识流动是知识生态系统中最重要的一個机制,其促进了知识生态系统的不断演化和创新。如何有效地促进知识流动,利用知识流动保持和发挥知识生态系统的功能,是研究人员关心的一个焦点。Malhotra Y 认为,知识生态学关注的重点是对具有自我调整功能的知识系统的解释,知识生态学由知识节点、知识转移和知识流构成。<sup>[11]</sup>唐艺、谢守美认为,知识流动是知识生态系统的重要功能之一。在结合生态系统中能量流动的相关知识基础上,分析知识流动的渠道与途径,包括知识个体、知识链、知识网络等途径,归纳知识流动的基本原理与特点,探讨知识流动的效率。<sup>[12]</sup>孙振领、李后卿认为,在特定的时空范围内,借助于一系列的知识流动、价值流动、物质流动,由一定的知识资源、知识服务活动、知识创新活动及其交流和协作环境,可以形成开放、动态的知识生态系统。<sup>[13]</sup>李长玲、许惠渊认为,知识生态学的核心是通过能带来实际效益的知识交流,协调和促进新思想、新知识、新价值的产生。在知识生态系统中,知识工作者是系统中的生物个体,每一个知识个体都具备知识生产者、消费者和分解者的功能;基于不同任务的知识团队则代表不同的种群;系统中的各种知识库、信息库、数据库是知识流动的物质基础,知识生态系统及知识流如图 1 所示。<sup>[14]</sup>知识生态系统中的知识流动遵循一定的生态规律,如优胜劣汰、协同进化等。

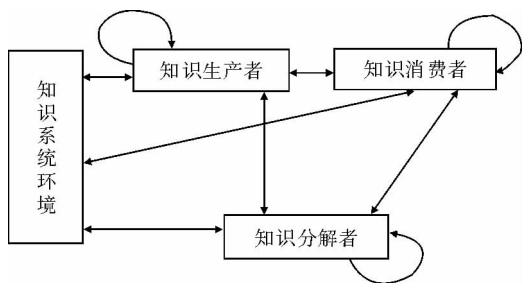


图 1 知识生态系统及知识流

## 二、知识生态学视域下的国家创新系统

创新系统中有知识主体、知识客体,这里主要研究创新知识主体。国家创新系统中的知识主体有企业、大学、科研机构、中介组织、政府等。由于创新主体可以看作有机体,根据知识生态学,将创新主体细化为不同层次的创新主体,包括创新个体、创新物种、创新族群、创新群落等,如表 1 所示。不同层次的创新主体拥有不同程度的知识,他们之间有着不同程度的知识流动,形成不同的知识链以及错综复杂的知识网络。

表 1 生态学视域下国家创新系统中的知识创新主体

创新个体		创新物种	创新族群	创新群落	创新系统
个人	单个人	—	相似存在目标、特定知识能力的个体组成的族群	—	个体所在组织与内外环境
企业	单个企业	相同企业的集合	产业族群	不同产业族群的复合体	产业群落与内外环境
大学	单个大学	同类型大学的集合	相似大学族群	大学族群的复合体	大学群落与内外环境
科研机构	单个科研机构	同类科研机构的集合	相似科研机构族群	科研机构族群的复合体	科研机构群落与内外环境
中介组织	单个中介组织	同类中介组织的集合	相似中介族群	中介组织族群的复合体	中介组织群落与内外环境
政府	—	—	—	—	政府各部门与内外环境
创新系统	—	—	—	创新群落	创新系统与内外环境

国家创新系统的知识环境是由复杂的内外环境构成的。内环境主要是创新主体产生的知识客体,而外环境则是与创新主体相关的各种制度、能力、机制、平台、体制等等一切可能对创新产生影响的要素,构成国家创新系统的知识环境如表 2 所示:

表 2 国家创新系统的知识环境

内环境		外环境	系统环境
个人	个人的知识	个人所处的组织、时代等	创新所处的各种社会、经济、文化、科技、生态环境、地理位置等等的系统要素,以及系统内各个因素之间的相互影响
企业	企业生产的新产品、新技术、新工艺等	企业的各项规章制度,企业人员的行销能力、财务能力、研发能力、信息能力等,以及所在行业的位置等等	
大学	大学生产的基础研究、科研成果	知识的生产方式、科学共同体、学术规范、学术奖励、学术发表(出版)系统、人文环境及“共享、联盟”机制等等	
科研机构	科研机构生产的基础研究、科研成果		
中介组织	中介组织产生的中介信息等	中介组织依靠的各种知识库、信息库、资源库等,中介组织所依托的各种平台等等	
政府	政府出台的各种创新政策	所处的经济、文化、科技、全球背景,政府体制等等	
创新系统	系统内产生的各种知识	以上所有	

1996 年,经济合作发展组织(OECD)发表了《国家创新系统》研究报告,报告将国家创新系统中的知识流动分为四种类型(方式):企业间的知识流动、公共和私营部门间的知识流动、技术扩散和人员流动。<sup>[1]42</sup>在国家创新系统这个知识生态系统中,知识在不同的创新主体以及群落之间流动,同时各种环境也成为影响知识流动的因素。因此,对创新系统中知识流动的分析,可以更加明确如何实现创新资源的有效组织与整合。本文探讨的对象是除个人创新主体的国家创新系统中的其他组织创新主体。国家创新系统中的知识流动关系如图 2 所示,在国家创新系统中,各个知识行动者之间都存在双向的知识流动,最主要的知识流动发生在企业之间以及企业与公共研究部门之间(粗线表示),政府与企业之间的知识流动主要是有关创新政策的出台对企业的创新作用。

企业及其创新系统之间的知识流动:企业是创新的重要主体,因而创新系统最重要、最主要的知识流动是由企业间的技术合作及其相互的非正式互动带来的。<sup>[3]92</sup>不同的企业可以看作知识的生产者、消费者和分解者。处于不同发展阶段的企业拥有不同的知识存量,会与其他企业之间发生不同程度的知识流动。不同

企业之间的知识流动一方面使企业获得互补性知识资源,增加创新成功的可能性;另一方面,企业间的合作带来了丰富的技术源泉,形成了规模经济,获得了由人力资源和技术财富互补而构成的协同效应,经过演化逐渐形成产业族群,也就不断形成创新集群。作为知识生态系统的创新集群与外部环境之间的知识流动,可以促进企业不断增强知识优势,增强创新能力。

企业与公共研究部门创新系统之间的知识流动:公共研究部门主要由公共研究机构和大学组成,与企业相比,公共研究部门主要是知识的生产者,但有时候也扮演消费者的角色。

除了为企业产生基础知识,他们还为企业提供新方法、新仪器和有价值的技能。知识从公共研究部门流向企业,主要是科研成果。而企业知识流向公共研究部门是企业的特殊知识产品对公共研究的支持作用。企业与公共研究部门之间的知识互动一方面促进了科研成果的产业化,另一方面也促进了公共研究部门的应用研究,增加了公共研究部门的创新动力,因此,产学研合作研究是各国、各地区建设创新系统的重要内容。

企业与政府创新系统之间的知识流动:企业是市场主体,除了吸收其他企业以及科研机构的知识外,企业还是政府各种创新政策的灵敏反映者。只有更好地了解有关创新政策,企业才会在复杂的市场环境下,结合自身的知识优势与特点,获得更有利的合作者与创新资源。政府的创新政策体系也需要企业提供的知识,企业的知识扩散和传播会影响创新政策的制定。因此,企业与政府之间知识互动关系的好坏也决定了知识流动的效率。因此,研究二者之间互动关系的机理,为政策制定者提供一个操作性较强的、政策分析的理论依据有着非常重要的意义。

知识的社会传播与分解扩散:知识从所有者或生产者向社会扩散,主要包括大学和其他研究机构开展的教育与培训活动,以及通过中介组织的知识的社会扩散,把知识在知识的生产者与使用者之间进行转译,促进知识的普及和利用。可以通过公共、半公共的技术服务机构(包括一些数据库、信息库和知识库、图书馆等)来实现。

与外部的知识流动:创新系统不是封闭的,而是开放的。创新系统的边界有时候是不确定的,表现为创新群落有时会接纳新成员,淘汰旧成员,边界有一定的可渗透性。创新系统的边界会随着各国创新系统开放性的增强而不断扩大。因此,国与国创新系统间的知识流动方式也会变得更加多样化。创新的最终结果是优胜劣汰和协同进化,从而促进整个全球创新系统的不断进化。

从创新系统中的知识流动可以看出,知识创新主体之间的复杂网络关系是动态演化的——由松散演变为紧密,由缺乏信任的关系演变为相互信任关系。各个创新群落以及创新系统之间的彼此作用会引起创新系统的共同进化。同时,知识环境中的生态因子对新知识的创造、应用和扩散有直接或间接的影响,如人的需求、制度、文化、经济、科技等。因此,识别外部环境中那些适宜创新系统生长的生态因子是至关重要的,唯其如此,才能更好的促进创新系统中有效的知识流动,提高国家创新系统的效率。

国家创新系统的一个基本思想就是促进各创新主体之间的联系与互动,实现要素的重新组合,获得最大的经济和社会效益。这种互动促进了新知识的产生、传播和利用,表现为不同主体之间的相互合作与交流,

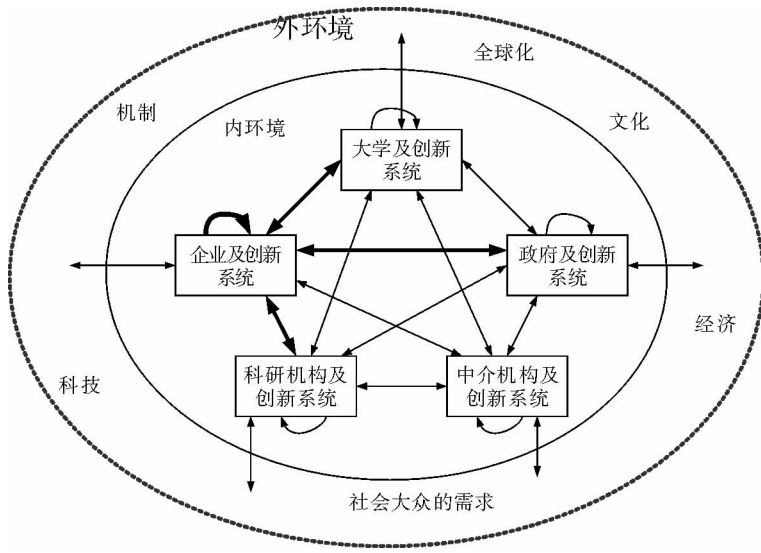


图 2 国家创新系统中知识流动示意图

是不同创新主体协调发展的重要前提。从知识生态学的角度分析国家创新系统中的各个主体会发现,国家创新系统具有知识生态系统的特征,其中存在着复杂的知识个体、知识链和知识网络,这些知识节点和网络构成了自身以及创新系统的知识环境。在这个知识环境中,各知识主体之间的知识流动发挥着不同的作用,它们之间的互动效率成为影响国家创新系统效率的因素,可以根据创新主体之间的知识流动分析国家创新系统的效率。

### 参考文献:

- [1]曾德明,王业静,覃荔荔.基于知识流动视角的国家创新系统与创新政策体系互动关系研究[J].湖南大学学报:社会科学版,2009,23(2).
- [2]李正风,曾国屏.创新系统理论中知识流分析的两个视角[J].科学与科学技术管理,2002,23(4):21-24.
- [3]范丹宇,金峰.创新系统中知识流动的机理及其影响因素[J].科学管理研究,2006,24(3).
- [4]PAPAIONNOU T, WIELD D, CHAYWAY J. Knowledge ecologies and ecosystems? An empirically grounded reflection on recent developments in innovation systems theory[J]. Environment and Planning C-Government and Policy, 2009, 27(2):319-339.
- [5]蔺楠,覃正,汪应洛.基于 Agent 的知识生态系统动力学机制研究[J].科学学研究,2005,23(3):406-409.
- [6]叶培华,徐宝祥.企业知识生态系统的复杂适应性研究[J].情报杂志,2008,27(2):99-103.
- [7]BOWONDER B, MIYAKE T. Technology management: a knowledge ecology perspective[J]. International Journal of Technology Management, 2000, 19(7): 662-684.
- [8]陈灯能.知识生态理论的建构与实证[D].台北:国立中山大学,2004.
- [9]DAVENPORT H, PRUSAK L. Information ecology: mastering the information and knowledge environment[M]. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- [10]田庆锋,常镇宇.基于生态范式的知识管理架构研究[J].科学管理研究,2006,24(6):65-68.
- [11]MALHOTRA Y. Information ecology and knowledge management: toward knowledge ecology for hyperturbulent organizational environments[M]. Oxford: UNESCO/Eolss Publishers, 2002: 3.
- [12]唐艺,谢守美.知识生态系统中的知识流动研究[J].情报科学,2009(8):1161-1165.
- [13]孙振领,李后卿.关于知识生态系统的理论研究[J].图书与情报,2008(5):22-27.
- [14]李长玲,许惠渊.知识生态学与知识生态化企业的构建[J].现代情报,2004,24(2):178-179.

## National Innovation System under Knowledge Ecology Horizon

LIANG Yongxia, LI Zhengfeng

(Center for Science, Technology and Society, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** By analyzing the subjects of national innovation system from the perspective of ecology, we find the system has characters of knowledge ecosystem, which include complex knowledge individuals, knowledge chain and knowledge network. These knowledge nodes and network constitute knowledge environment of themselves and innovation system. In the knowledge environment, the knowledge flow between knowledge subjects plays different roles and the interactive efficiency affects that of the national innovation system. We can analyze the systems' efficiency according to the knowledge flow.

**Key words:** knowledge ecology; National Innovation System; knowledge flow; knowledge network

(责任编辑:江 雯)