

产业创新传导关联和技术传导系数研究

戴志敏

(南昌大学 经济与管理学院,江西 南昌 330031)

摘 要:产业的发展是由创新源产业直接或间接带动的。各产业创新活动无法孤立开展,因此在不同产业间识别产业关联关系显得非常重要。在有效的关联路径识别中确定技术传导的相关系数:产业间感应度系数和影响度系数,继而从量化的角度确认区域产业间传导方式,并试图解释以上问题,得出相关计算结果。

关键词:产业创新;产业关联;技术传导系数

中图分类号:F061.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)14-0101-02

1 产业创新系统

产业创新系统是根植于一系列紧密相连的主要创新源所形成的系统性组织,具有自发性和内源生态特点。这些创新源通过动态的技术转移和反馈机制,带动其它相关的创新,从整体上提升产业层次,促进产业发展。产业创新系统效应的概念表明,一系列的产业被联结成一个网络结构,这个网络结构是以动态的、强大的技术经济联系相互依赖、互相补足为基础的。这一系列产业之间的动态联系是由相互加强的技术内部关联性以及技术的外延性产生的,这些联系可以用投入产出表来表示。创新技术在产业之间累积的和自我加强的转移和反馈过程来阐述产业创新系统效应的形成机制主要有4种。

一是源于简单的“生产者—消费者关系”;

二是有关技术反馈的,它是由生产系统的相互依赖性引起的。重大创新给相互依赖的生产系统中的每个企业带来不同程度的提升,从而导致了这个系统中技术创新相对落后的企业急于发展,以使得整个系统恢复平衡;

三是基于“工业技术上的互相补足性”或者“内部关联性”这种创新必须等待其它相关或不相关产业的技术进步的补足才能获得有效利润;

在这里,我们称最后一个机制为一个纯粹的技术特性,因为它通过技术的关联性产生的。这种类型包含了显露很强的技术关联性的重大创新,因为它们源于一般的主要技术。

2 产业关联分析

产业关联分析是借助投入产出表对产业之间在生产、

分配和交换上发生的联系进行分析研究,为认识产业系统中各产业部门的比例关系及其特征,进而为经济预测、经济计划和产业政策服务。这里,我们运用二元关系理论,把产业创新系统看作一个集合 S ,把产业创新系统内部各产业看作集合 S 的元素,借助于投入产出表,按一定原则建立 S 上的二元关系——产业关联关系 r ,从而直观简便地显现各产业之间的联系和影响情况。同时,通过对产业间关联关系 r 的不断复合运算,得到产业连通关联关系 R ,全面揭示了产业间的丰富内涵。特别值得注意的是,由于产业关联关系 r 的关系矩阵 M_r 是布尔矩阵,可以根据著名的求传递闭包的Warshall算法,编程上机运算,这样既可避免人为因素带来的误差,又可大大节省人力物力,为分析产业关联关系及产业结构演进规律提供了简便的量化方法。

2.1 建立产业创新系统上的产业间的关联关系 r

将整个产业创新系统看作集合 S ,按一定原则(如根据投入产出表的资料)划分的产业(产品或部门)不妨记为 $1, 2, \dots, n$,作为集合 S 的元素,即 $S=\{1, 2, \dots, n\}$ 。建立集合 S 上的关联关系 $r=\{(i, j) | i \in S, j \in S, \tilde{d}_{ij} \geq a\}$,其中 \tilde{d}_{ij} 为里昂列夫逆矩阵 $\tilde{D}=(\tilde{d}_{ij})$ 确定, a 为预先给定的关联临界值。关联关系 r 与 r 的复合关系 $r \cdot r=\{(p, q) | p \in S, q \in S, \exists t \in S(p, t) \in r, (t, q) \in r\}$ 。若 $(p, q) \in r \cdot r$,即系统 S 中存在某个产业 t ,产业 p 与产业 t 发生关联关系 r ;同时,产业 t 又与产业 q 发生关联关系 r 。因此,通过关联关系 r 的复合运算,从而得到系统 S 上较广泛的关联关系。我们把关联关系 r 的关系矩阵记为 $M_r=(a_{ij})_{n \times n}$,其中

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & (i, j) \in r \\ 0 & (i, j) \notin r \end{cases}$$

收稿日期:2008-04-03

基金项目:2007年度江西省高校人文社会科学研究项目阶段成果(GL0706)

作者简介:戴志敏(1980-),男,南昌大学经济与管理学院助教,同济大学管理科学与工程博士研究生,研究方向为技术经济及管理、金融市场及金融风险。

把复合关系 $r \cdot r$ 的关系矩阵记作 $M_{r \cdot r}$ 。若系统 S 中至少有一个产业 t , 使得产业 p 与产业 t 有关联关系, 即 $(p, t) \in r$; 产业 t 与产业 q 有关联关系, 即 $(t, q) \in r$ 则一定有 $(p, q) \in r$, 即产业 p 与产业 q 有关联关系。在系统 S 中能够满足这样条件的产业可能不只一个, 比如另有产业 t , 也满足 $(p, t) \in r, (t, q) \in r$ 。在所有这样情况下, $(p, q) \in r$ 都是成立的。这样当我们扫描 M_r 的第 p 行和 M_r 的第 q 列时, 若发现至少有一个这样的 t , 使得 p 行第 t 个位置的记入值和第 q 列的第 t 个位置的记入值都是 1 时, 则在 $M_{r \cdot r}$ 的第 p 行第 q 列位置的记入值亦为 1, 否则为 0。扫描 M_r 的一行和每一列, 就能给出 $M_{r \cdot r}$ 的一行, 继续类似的方法就能得到 $M_{r \cdot r}$ 的其它各行。因此, $M_{r \cdot r}$ 就可用矩阵的布尔乘法得到, 即 $M_{r \cdot r} = M_r \cdot M_r = (b_{pq})_{n \times n}$, 其中 $b_{pq} = \bigvee_{t=1}^n (a_{pt} \wedge a_{tq}) = 1$, 式 \bigvee 为布尔加, 满足 $0 \bigvee 0 = 0, 0 \bigvee 1 = 1, 1 \bigvee 0 = 1, 1 \bigvee 1 = 1$; \wedge 为布尔乘, 满足 $0 \wedge 0 = 0, 0 \wedge 1 = 0, 1 \wedge 0 = 0, 1 \wedge 1 = 1$ 。

至此, 由系统 S 中产业的关联关系 r , 很容易得到 S 中产业间较广泛的关联关系 $r \cdot r$ 。

2.2 建立产业创新系统中的连通关系 R

产业系统中产业关联的内涵非常丰富, 产业之间的相互影响极其复杂。从投入产业分析角度看, 里昂列夫逆系数的大小仅反映着产业间关联的强弱, 不能完全反映产业间的全面关联的强弱。另外, 任何一个产业的发展都具有双重作用, 一方面, 它增加了供给, 推动着其它产业的发展; 另一方面, 它刺激需求, 带动其它产业的发展。为此, 我们引入系统 S 的连通关联关系 R 。

对于系统 S 中的关联关系 r , 若 $r^k = r^{k+1}$, 则称 $R = r \cup r^2 \cup r^3 \cup \dots \cup r^k$ 为 S 上的连通关联关系 R 。其中 r^k 表示 S 上 k 个关联关系 r 的复合运算, 即 $r^k = r \cdot r \cdot r \cdot \dots \cdot r$ 。

由于产业创新系统 $S = \{1, 2, \dots, n\}$ 为有限集合, S 上的产业关联关系 r 的传递闭包为 $t(r) = r \cup r^2 \cup r^3 \cup \dots \cup r^n$ 。而当 $r^k = r^{k+1} (k \leq n)$ 时, 我们有

$$r^{k+2} = r^{k+1} \cdot r = r^k \cdot r = r^{k+1}$$

$$r^{k+3} = r^{k+2} \cdot r = r^{k+1} \cdot r = r^k \cdot r = r^{k+1}$$

即此时有 $r^k = r^{k+1} = r^{k+2} = \dots = r^n$ 。因此, 连通关联关系 $R = r \cup r^2 \cup r^3 \cup \dots \cup r^k \cup \dots \cup r^n$ 。这样, 采用著名的求传递闭包的 Warshall 算法, 能快捷地求出连通关联关系 R 的关系矩阵 M_k 。

若由 Warshall 算法已求得连通关系 R 的关系矩阵 $M_R = (c_{ij})_{n \times n}$, 则集合 $\{i | c_{ij} = 1\}$ 为产业系统 S 中的产业 j 的拉动产业集, 集合 $\{i | c_{ji} = 1\}$ 为产业系统 S 中的产业 j 的推动产业集。至此, 对产业创新系统 S 中的产业关联情况, 有了一个非常清晰的量化结果。

3 产业创新的感应度系数和影响力系数

通过产业关联分析, 我们得到了产业创新系统中的连通关系, 得出对某产业的拉动产业集合以及推动产业集合, 在这个集合里面, 各个产业对某产业的作用大小是不

一样的, 那我们又怎么才能测度出这个作用力的大小呢? 这就是我们下面要介绍的感应度系数和影响力系数所要解决的问题。

在这里, 把一个产业部门的创新影响其它产业创新的“程度”叫做该产业的创新影响力; 把受到其它产业创新影响的“程度”叫做该产业创新的感应度。不同产业创新的影响力和感应度各异。产业创新的影响力和感应度的大小, 分别用影响力系数和感应度系数来表示。

(1) 创新感应度系数公式

$$S_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \tilde{d}_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \tilde{d}_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

式中: S_i 为 i 产业部门创新受其它产业创新影响的感应度系数; \tilde{d}_{ij} 为技术进步投入产出模型中 $(I-A)^{-1}$ 中的第 i 行第 j 列的系数。

该公式的文字表述为:

某产业创新的感应度 =

$\frac{\text{该产业横行技术进步逆阵系数的平均值}}{\text{全部产业横行技术进步逆阵系数的平均值的平均}}$
某产业的创新感应度系数若大于 1 或小于 1, 表明该产业的创新感应度系数在全部产业中居于平均水平以上或以下。

(2) 创新影响力系数公式

$$T_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tilde{d}_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \tilde{d}_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

该公式文字表述为:

某产业创新的影响力系数 =

$\frac{\text{该产业纵列技术进步逆阵系数的平均值}}{\text{全部产业纵列技术进步逆阵系数的平均值的平均}}$
某产业的创新影响力系数大于 1 或小于 1, 表明该产业的影响力在全部产业中处于平均水平以上或以下。

4 结论

需要说明的是, 从宏观方面讲, 各产业的创新感应度系数和影响力系数, 在工业化的不同阶段是不同的。但也有一种趋向, 即在工业化过程中, 一般重工业都表现为感应度系数较高, 而轻工业大都表现为影响力系数较高。因此, 经济增长率较高时, 感应度系数较高的重工业一般表现发展较快, 而影响力系数较高的轻工业的发展对重工业及其它产业发展起推动作用。有些产业的影响力系数和感应度系数都大于 1, 表明这些产业在经济发展中一般处于战略地位, 是对经济增长速度最敏感的产业。

因此, 在宏观上: 以本文技术手段所得出的产业创新系统联通关系, 产业间感应度系数和影响力系数可以初步得出一国或一地区工业化所处阶段; 从微观上: 可以判别

企业自主创新能力的三维解析

桂 萍,彭华涛

(武汉理工大学 管理学院,湖北 武汉 430070)

摘 要:提高企业自主创新能力是提升国家自主创新能力的基 础。企业自主创新能力包含3个维度:战略思维能力、资源集成能力、创新实践能力。在分析自主创新能力内涵的基础上,从上述3个维度对企业的自主创新能力进行解析。

关键词:自主创新;资源集成;战略思维

中图分类号:F403.6

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)14-0103-03

0 引言

胡锦涛同志在党的十七大报告中强调,要着力提高自主创新能力,建设创新型国家。加快提高自主创新能力,是我们抓住世界新一轮科技革命和产业革命带来的战略机遇的需要,也是彻底改变我们在国际竞争中的被动局面和被动地位、谋求经济长远发展的主动权、形成长期竞争优势的需要。

目前,我国总体科技创新能力较弱。根据有关研究报告,2004年我国科技创新能力在49个主要国家(占世界GDP的92%)中位居第24位,处于中等水平。

从经济社会发展的全局和战略高度出发,提高我国自主创新能力具有重要的历史意义和现实意义。企业是社会经济的单元,提高企业自主创新能力是提升国家自主创新能力的基 础。

1 自主创新能力的内涵

自主创新最早由清华大学的傅家骥教授提出。他认为,所谓自主创新,是指企业通过自身的努力和探索产生技术突破、攻破技术难关,并在此基础上依靠自身的能力驱动创新的后续环节,完成技术的商品化,获取商业利润,达到预期目标的创新活动。

姚晓霞(2005)认为:自主创新主要是企业依靠自我技术力量进行研究,开发新技术并实现其工程化和商业化生产,使企业满足或创造需求,增强企业竞争力。其优势是企业拥有核心技术,在技术上具有率先独占性,可引导和创造消费群,发现并占领新市场。

随着国家自主创新战略的确定,在国务院颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》中,自主创新的概念得以进一步明晰:“自主创新,就是从增强

不同产业系统中各产业在本产业系统中所处位置、重要性和关键程度。从产业层面讲,我们可以应用感应度系数及影响力系数,再结合某区域的实际情况,来确定主导产业的选择。这对我们政府层面的政策选择有很大借鉴意义。当然理论上还需要相关评价标准才能对这些绝对数据提供判别依据,这是下一步工作需要解决的问题。

参考文献:

- [1] 汤世国.技术创新——经济活力之源[M].北京:科学技术文献出版社,1994.
- [2] 熊彼特.经济发展理论(中译本)[M].上海:商务印书馆,

1990.

- [3] OECD 组织.技术创新统计手册(中译本)[M].北京:中国统计出版社,1993.
- [4] 贾蔚文,马驰,汤世国.技术创新——科技与经济一体化发展的道路[M].北京:中国经济出版社,1996.
- [5] 柳卸林.企业技术创新管理[M].北京:科学技术文献出版社,1997.
- [6] INCHISHI T. The Cooperative Nature of the Firm [M]. Cambridge University Press, 1993.
- [7] VONORTAS N S, Cooperative Research in R&D Intensive Industries[R].Avebury Academic Publishing Group, 1991.

(责任编辑:陈晓峰)

收稿日期:2007-02-28

基金项目:国家软科学计划项目(2009GXS5D115);武汉市晨光计划(200850731381)

作者简介:桂萍(1974-),女,湖北恩施人,博士,武汉理工大学管理学院副教授,研究方向为企业战略管理。