

中国产业不平衡发展中的技术创新因素研究

汪 丽¹,汪 玉²

(1.上海财经大学 国际工商管理学院,上海 200433;2.上海财经大学金融学院,上海 200433)

摘 要:不平衡作为产业发展的基本形态,有其存在的必然性。运用相关性分析和动态计量模型研究跨期时间序列下的技术创新对产业不平衡发展的影响,并基于统计分析给出结论。

关键词:技术创新;不平衡度;产业不平衡发展

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)02-0062-04

1 技术创新对产业不平衡发展的影响机制

在现实的经济运行中,各个产业甚至各个部门、各个行业之间从未有过相等的边际收益,并且各个产业产值之间的比例和各个产业的增长速度总是处于不断变化之中。从世界现代化经济发展过程来看,不平衡是世界经济发展基本规律之一。产业的不平衡发展有着悠久的历史,而影响产业不平衡发展的因素有很多,本文重点考察技术创新对我国产业不平衡发展的影响。

1.1 技术创新对产业不平衡发展的直接作用

创新对单个产业部门的产生与发展带来的直接影响在于:重大产品创新会导致一个新兴产业出现,而进一步的创新又会大幅度降低该产业部门成本,以获取更高附加值和经济效益,成为资源向该产业部门集中配置的动因。而创新动力不足,低技术含量、低附加值的行业,却可能在成本居高不下与需求不断萎缩的双重打击下,不断收缩、衰退乃至没落。

假定在一个具有资源再分配自由的社会中,当创新一旦在某些产业出现,并可以带来潜在的产出能力提高时,人们将面临这样一种选择:是以增加本产业产出的形式来获得创新的收益,还是把本产业的资金、劳动力等要素转移到其它产业,以增加其它产业产出的形式来获得创新的收益?

一般来说,当创新带来新产品开发或原有产品改善时,因这些产品的需求弹性较大,也许将吸引生产要素向该部门流入。这些产品刚引入社会,其产品价格对成本的反应,需求对价格的反应都比较敏感,从而其产量的提高将可能取得较高的收益。当该部门能够获得高于一般产业

部门平均水平的收益时,其它部门的生产要素就会向其转移。故迅速的创新将倾向于该产业部门的扩张,如20世纪20年代的汽车工业的发展就是如此。

当创新仅是导致已有产品的生产效率提高时,如果这些产品需求弹性较小,则将促使该部门的生产要素向外流动。因为这些产品已趋于成熟,产品价格对成本的反应、需求对价格的反应已不再敏感,从而其产量的大幅度提高将降低该产品的价格,使其收入下降。在此情况下,迅速的创新经常更倾向于使该产业部门收缩,尤其是减少劳动力,如20世纪50—60年代的农业创新就是如此。

1.2 技术创新对产业不平衡发展的间接作用

创新对单个产业部门的产生与发展带来的间接影响在于:创新会通过改变各种生产要素,尤其是劳动和资本的相对边际生产率,改变其收益率之间的平衡。即创新通过对劳动与资本相对收益的影响,刺激生产要素之间的替代:资本对劳动的替代;或劳动对资本的替代。前者即是“节约劳动的创新”,后者便为“节约资本的创新”。显然,这种要素的替代会影响到生产要素的不同组合,从而引致产业的不平衡发展。

经济学家霍克斯认为,创新会通过改变各种生产要素,尤其是劳动和资本的相对边际生产率,改变其收益率之间的平衡。即创新通过对劳动与资本相对收益的影响,改变其在规模收入中的相对份额。当然,一项创新又可能以相同的比例,提高劳动与资本的边际生产率。但是这种情况是较罕见的,更经常的是创新对它们的非平衡影响:资本边际生产率的提高比劳动边际生产率的提高更快;或者相反。

甚至,创新还可能绝对地降低这一要素或那一要素的边际生产率。在这种情况下,就会刺激生产要素之间的替

收稿日期:2009-02-25

作者简介:汪丽(1982-),女,安徽安庆人,上海财经大学国际工商管理学院博士研究生,研究方向为产业组织与公共政策;汪玉(1983-),女,河南遂平人,上海财经大学金融学院博士研究生,研究方向为应用统计。

代:资本对劳动的替代;或劳动对资本的替代。前者即是“节约劳动的创新”,后者便为“节约资本的创新”。显然,这种要素的替代会影响到产业间的不平衡。

2 我国产业不平衡度的测量

不平衡增长是指对平衡增长路径的偏离,因此,产业发展的不平衡程度可以表示为各产业的实际增长速度对平衡增长概念下各产业增长速度的偏离程度。关于产业不平衡度的计算方法有很多种: Dalip Swamy^[1]首先定义了不

平衡度测量方法 $V_1 = \sum_{i=1}^n |g_i - GE_i| / n$, 其中 g_i 和 E_i 代表第 i 部门的增长率和收入弹性, G 代表整个经济的增长率, n 指所有生产部门的总和。这样 GE_i 就定义了第 i 部门的期望增长率; Yotopoulos & Lau^[2] 使用同样的统计方法得出与 Dalip

Swamy 差异很大的计算公式 $V_2 = \frac{1}{G_m} \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (g_i - G_m E_i)^2}$, 式

中 w_i 是第 i 个部门收入在整个部门中收入的权重, 即 $\sum_{i=1}^n w_i =$

1; G_m 是所有的部门作为一个整体的增长率, 且 $G_m = \sum_{i=1}^n w_i g_i$ 。

基于以下因素的考虑, 本文选择加权不平衡指数 $V_2 =$

$\frac{1}{G_m} \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (g_i - G_m E_i)^2}$ 来计算我国的产业不平衡度。

首先, 基于“平均平衡增长概念”的指标 V_1 并没有考虑对外贸易对部门经济增长的影响; 其次, Yotopoulos & Lau^[2] 认为, V_2 相对离散程度指标更加符合不平衡发展概念的内涵, 因而更适合于作为产业发展不平衡程度的度量指标。为计算产业增长不平衡度 V_2 , 需要首先测算出各部门的需求收入弹性, 它不能通过对现有数据直接计算获得。采用的方法是对方程 $\ln y_i = a + b \ln y + \xi$ 进行回归, 其中 y_i 为第 i 产业部门的增加值, y 为整个经济的 GDP, a, b 为回归系数, b 的估计值 \bar{b} 即为该部门的需求收入弹性。在改革开放之前, 我国经济中各个行业都属于短缺经济, 几乎各行业都存在超额需求的情况, 所以在此期间不能利用有效需求理论计算出产业不平衡度。因此本文选取的分析时段为 1978—2006 年, 利用《新中国 55 年统计资料汇编》和中经网统计数据库, 经计算, 得到我国各产业部门需求收入弹性的估计结果见表 1。

表 1 各部门需求收入弹性的估计结果

部门	第一产业	工业	建筑业	第三产业
E_i	0.756 2	1.000 8	1.092 2	1.154 6

注: 资料来源于《新中国 55 年统计资料汇编》和中经网统计数据库中的数据, 经 SAS 计算而得。

将表中的结果代入公式 $V_2 = \frac{1}{G_m} \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (g_i - G_m E_i)^2}$, 可以得到各年度的产业增长不平衡度指标(见表 2)。

表 2 我国产业的不平衡度

年份	V_2	年份	V_2
1979	0.903 352 351 75	1993	0.307 019 603 92
1980	0.413 888 704 79	1994	0.169 213 664 88
1981	0.732 148 534 87	1995	0.197 131 978 03
1982	0.549 967 089 05	1996	0.125 563 464 68
1983	0.234 081 727 93	1997	0.303 632 196 77
1984	0.255 761 935 59	1998	0.594 887 781 78
1985	0.383 018 173	1999	0.500 725 652 6
1986	0.189 927 652 42	2000	0.302 747 664 17
1987	0.149 202 423 9	2001	0.217 054 993 31
1988	0.061 377 684 349	2002	0.145 875 944 99
1989	0.317 284 339 2	2003	0.236 963 765 98
1990	0.672 478 375 85	2004	0.280 109 426 51
1991	0.284 183 873 35	2005	0.227 616 016 73
1992	0.226 680 729 59	2006	0.249 349 999 46

注: 根据《新中国五十五年统计资料汇编》和中经网统计数据库数据计算而得。

3 技术创新与我国产业不平衡发展的相关性及其动态计量模型的回归

3.1 技术创新样本与数据选择

技术创新的测量包括技术创新的投入和产出, 本文更关注技术创新的产出对我国产业不平衡发展的影响。而衡量产出要比衡量投入困难一些, 不同的经济学家对什么是技术创新产出有不同的看法。索洛(Solow)^[3]使用“技术变化”来表示生产函数中任何形式的变更, 其中产量衰减、产量增长、劳动力教育的改进以及诸如此类的事务都属于“技术变化”因素。卢卡斯(Lucas)^[4]则认为技术有别于一般意义上的知识, 是特定人群的知识, 或是特定人群的亚文化, 是某种由超出了我们当前理解范围的因素决定的东西。罗默(Romer)^[5]则强调, 技术作为一种特殊投入品和人力资本存在区别, 即技术既不是传统的商品, 也不是纯粹公共产品, 它具有非竞争性和部分排他性。

就技术创新产出的测度而论, 如果运用专利数来衡量, 因为专利法的区别与修定会导致技术创新测度的不准确; 如果按照索洛余值法进行测算, 则包含的内容太过丰富, 以至于不能反映真实的技术创新贡献。所以有必要选取全要素生产率法, 但需要加以分解, 以使我们更准确地把握技术创新对经济的真实贡献。本文在选取样本和数据时参考徐瑛等^[6]给出的广义技术进步率和狭义技术进步率(见表 3)。

3.2 技术创新与我国产业不平衡发展的相关性分析

由于数据的可得性, 本文选取 1987—2003 年为分析样本, 分别度量我国广义与狭义技术进步率与我国产业不平衡度的相关性(如表 4、表 5)。

表3 1987-2003年我国广义技术进步率和狭义技术进步率

年份	G	L
1987	0.203 7	-0.088 5
1988	0.305 2	-0.091 9
1989	-0.297 3	-1.775 1
1990	0.103 8	-1.221
1991	0.390 4	0.220 1
1992	0.498 1	0.211
1993	0.039 7	-0.455 5
1994	0.321 2	0.176 8
1995	0.252 3	-0.050 9
1996	0.154 8	-0.137 6
1997	0.247 3	0.003 8
1998	0.161 9	-0.129 8
1999	0.266 3	-0.013 1
2000	0.074 4	-0.247 4
2001	0.285 9	0.100 7
2002	0.284	0.072 2
2003	0.179	0.127 8

表4 G和V的相关系数

	G	V
G	1	-0.273 36
V	-0.273 36	1

注:利用表2和表3的数据,通过SAS软件计算而得。

表5 L和V的相关系数

	L	V
L	1	-0.421 27
V	-0.421 27	1

注:利用表2和表3的数据,通过SAS软件计算而得。

3.3 技术创新与我国产业不平衡发展之间的动态计量模型的回归

由3.2部分可以看出,技术创新与我国产业不平衡度之间存在明显的相关性,其中狭义技术进步率与产业不平衡度的相关性要强于广义技术进步率与产业不平衡度的

表6 广义技术进步率与产业不平衡度的动态回归计量结果

Variable	Label	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Pr> t
Intercept	Intercept	1	0.148 89	0.104 81	1.42	0.183 2
G	G	1	0.43716	0.239 9	1.82	0.095 7
G(-1)	G(-1)	1	0.368 27	0.227 85	1.62	0.134 3
G(-2)	G(-2)	1	-0.078 5	0.238 85	-0.33	0.748 6

注:利用表2和表3的数据,通过SAS软件计算而得。

表7 狭义技术进步率与产业不平衡度的动态回归计量结果

Variable	Label	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Pr> t
Intercept	Intercept	1	0.303 73	0.046 41	6.54	<.0001
L	L	1	0.062 57	0.078 41	0.8	0.441 7
L(-1)	L(-1)	1	0.128 67	0.079 49	1.62	0.133 8
L(-2)	L(-2)	1	-0.142 29	0.079 64	-1.79	0.101 5

注:利用表2和表3的数据,通过SAS软件计算而得。

相关性。同时值得注意的是,技术创新与我国产业不平衡度在同一时点上呈负相关关系,但是技术创新的影响具有跨期效应,这主要是因为技术扩散的滞后性。因此我们的回归模型应该包含时间滞后项,用G和L来表示广义技术进步率和狭义技术进步率,分别构建模型如下:

$$V = \rho + \sum_{i=0}^n \beta_i G_{t-i} + \xi$$

$$V = \rho + \sum_{i=1}^n \theta_i L_{t-i} + \varepsilon$$

广义技术进步率与产业不平衡度的回归模型的参数定义很直观,如果解释变量G在t期增加一个单位,在假定其它条件不变的情况下,其对应变量的预期影响在t期为 β_0 ,在t+1期为 β_1 ,在t+2期为 β_2 ,等等。于是,未来时期的总影响(或称为长期影响)为 $\sum_{i=0}^n \beta_i$ 。其中,n为已知固定的正整数,称之为滞后长度。这种解释对于狭义技术进步率与产业不平衡度的回归模型同样适用。

系数G(-1)表示滞后一期,系数G(-2)表示滞后二期,当n=2时,上述两个模型的拟合优度达到最佳值,且AIC准则所对应指标的最小值也出现在n=2时,第一个模型的 $R^2=0.366 9$,调整后的 $R^2=0.194 2$,第二个模型的 $R^2=0.418 5$,且调整后的 $R^2=0.259 9$ 。从结果可以认定,技术创新对我国产业发展不平衡度的影响有两年左右的持续期。

4 结语

本文在分析技术创新对产业不平衡发展的直接和间接影响的基础上,计算出我国的产业不平衡度,进一步实证分析了技术创新对我国产业不平衡度的影响效应。本文通过实证研究和规范分析,可以得出以下结论:

(1)我国的产业不平衡度呈总体下降趋势,并在近些年趋于稳定。这说明在改革开放初期,我国各产业呈现平衡状态,随着改革开放的深入,我国的工业和建筑业优先

发展,使产业不平衡状况加深;近些年,我国的第三产业开始蓬勃发展,这又缓和了产业不平衡发展的态势。

(2)1994年以前,广义技术进步贡献率变动非常大,1995年以后比较稳定。狭义技术进步率的变动可以分为两个大的阶段,每个阶段又各分为两个小的时期。两个阶段包括:1995年以前,技术进步率的波动非常大,很不稳定;1995年以后,技术进步率波动幅度明显减小,技术进步进入了稳定发展的时期。从本文3.2部分可知,狭义的技术进步率与我国的产业不平衡发展相关性更强,即从广义技术进步率中剔除人力和资本增长率等投入因素外的狭义技术进步率,对我国的产业不平衡发展更有促进作用,这说明了我国经济增长不仅需要外延性增长的高速扩张,更需要内涵式发展。

(3)从本文的第三部分的计量结果可以得出,技术创新对我国产业不平衡发展有滞后两期的影响。当然我们也应该看到,产业不平衡发展的影响因素包括很多方面,如果考虑到其它因素,本文得出的结论是否具有很强的解释力则值得商榷,这是本文进一步研究的方向。

参考文献:

- [1] SWAMY, D S. Statistical evidence of balanced and unbalanced growth [J]. *Review of Economics and Statistics*, 1967, 49: 228-303.
- [2] YOTOPOULOS, P. A., LAWRENCE J. LAU. The balanced-unbalanced growth controversy revisited [J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1975, 57: 516-517.
- [3] SOLOW R. M. Technical change and the aggregate production function [J]. *Review of Economics and Statistics*, 1957 (39): 312-320.
- [4] ROBERT E. LUCAS, J. R. Macroeconomic priorities [J]. *American Economic Review*, 2003, 93: 1-14.
- [5] ROMER, PAUL M. Endogenous technological change [J]. *Journal of Political Economy* 1990, 98: 71-102.
- [6] 徐瑛,等.中国技术进步贡献率的度量与分解[J].*经济研究*. 2006(8).

(责任编辑:赵贤瑶)

The Technological Innovation Factors in Unbalanced Development of the Industries in China's

Wang Li¹, Xi Wei²

(1. the International Institute of Business Administration, Shanghai University of Finance and Economics; 2. Financial School, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Abstract: Unbalanced industrial development has its inevitability as the basic form, and there are a number of factors to impact the development of industrial imbalance. This article mainly focuses on the effect of technological innovation to China's industry unbalanced development. This article uses analysis and measurement of the dynamic model of inter-phase time-series to measure the effect of technological innovation on the uneven development of the industry. Based on the analysis, the conclusions are given at last.

Key Words: Technological Innovation; Imbalance Index; Imbalance in the Development of Industries