

制造业利润对研发投入依赖规律研究

汪朗峰, 胡汉辉

(东南大学 经济管理学院, 南京 210096)

摘要: 从制造业的演化规律出发, 研究了研发投入对产业利润的影响。在中国国家统计局数据基础上, 通过定量模型分析制造业利润和研发投入关系, 发现中国制造业的研发投入在随着利润增加的同时并未直接对利润产生影响。

关键词: 制造业; 研发; 利润

中图分类号: F406.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-8409(2009)11-0006-03

A Study on Dependence of Profits on R&D Intensities in Chinese Manufacture Industries

WANG Lang-feng HU Han-hui

(School of Economics and Management, Southeastern University, Nanjing 211189)

Abstract Based on the development law of manufacturing industries, this paper analyzes the influence of R&D intensities on industries profits. Then it analyzes the relationship of R&D intensity and profits on basis of statistics data analysis from Nation Bureau of Statistics by Density Dependence Mode. Results shows that R&D intensities of manufacturing industries have an direct effect upon profits when the its profits increasing.

Key words manufacture industries; R&D; profit

1 引言

中国是一个制造业大国, 制造业是中国国民经济最重要的支柱产业, 是中国国民经济的核心和工业化的原动力。中国制造业的总产值 2006 年增加值约为 71212.89 亿元, 增加值约占工业增加值的 77.99%, 约占全国 GDP 的 42.5%, 占整个工业生产的四分之五, 为国家财政提供 50% 以上的收入, 占出口总额的 90%, 解决就业人员 8043 万 (中国统计年鉴 2006)。制造业在耗费了大量资源的同时, 也面临着利润空间小、资源耗费大的特点。制造业发展的现状如何? 中国制造业的进一步发展需要克服那些瓶颈? 本文将在中观的层面上, 从揭示制造业利润及其研发投入发展规律入手, 探索制造业对于研发投入的密度依赖规律, 发现制造业发展的规律。按照一般认识, 制造业附加值的提升必须得到研发投入的支撑。但是制造业到底在多大程度上依赖于研发投入? 亦是本文探讨的内容。

2 制造业的现状和发展瓶颈

从数量上来看, 中国不少产品的国际竞争力有显著提高。但是目前的现实情况是, 即使在具有很强竞争力的一些行业 (如家电产业) 竞争优势也仅限于加工制造环节, 大部分家电产品的核心部件和关键技术仍然需要从国外进口。中国制造业的人力资本优势暂时掩盖了中国企业缺乏核心技术的尴尬, 如果这种不利局面不能从根本上得到改变, 中国制造业产业结构调整和产业升级将面临严重障碍。

中国制造业的劳动生产率低是其发展的技术瓶颈。虽总体规模目前名列世界第 4 位, 但仅相当于美国的五分之一, 日本的四分之一强; 制造业的人均劳动生产率远远落后于欧美发达国家以及日本, 仅为美国的二十五分之一、日本的二十六分之一、德国的二十分之一; 现在关于制造业的比较优势或竞争力最流行的说法是劳动力成本低, 但这种说法忽视了生产效率的差异, 如果考

收稿日期: 2008-12-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (70673010)

作者简介: 汪朗峰 (1977-), 男, 陕西蓝田人, 东南大学经济管理学院博士生, 研究方向为产业经济、公共管理; 胡汉辉 (1956-), 男, 江苏南通人, 东南大学集团经济与产业组织研究中心教授、博导, 研究方向为产业组织。

考虑单位产品(或相同产品、产值)所消耗的人工成本,中国不见得就低了。1998年,美国的平均工资是中国的47.8倍,但是创造同样多的制造业增加值,美国的劳动力成本只是中国的1.3倍,日本与中国比,这两个指标分别为29.9和1.2,韩国是12.9和0.8(相同产品或价值的劳动力成本反而比中国还低20%),墨西哥为7.8和0.7;低水平生产能力严重过剩,据第三次全国工业普查显示,冶金、机械、电子、化工、建材和轻工等行业生产能力利用率分别为35.55%、51.86%、54.45%、54.9%、64%和46.09%,而同时高水平生产能力不足,大量先进装备主要依赖进口;企业集中度低,大型骨干企业少,围绕大型骨干企业的中小企业群体也未形成。

3 演化理论分析与假设

3.1 演化理论

本文采用生态学的研究方法揭示制造业发展对于研发投入的依赖性。应用生态学研究方法研究社会经济问题,20世纪70年代也有人应用种群logistic增长规律研究技术进步问题^[11], Esben S bth Andersen通过建立一个差分logistic模型分析了铁路交通的发展过程^[12], Murray B Low等人研究了企业种群的起源和企业个体在企业种群演化的不同阶段进入企业种群的问题^[13], Jocl A C Baum研究了电信服务业的主导设计与种群动态变化^[14], 李文华分别应用种群的概念研究了电冰箱行业的企业数量的变化情况^[15]、计算机软件企业和计算机硬件企业数量的协同演化问题^[16]。P A Geroski等人研究了产业种群企业数量的变化^[17]。Hannan M T等人^[18-11]和 Lyda S B igelow等人^[12]分别研究欧洲和美国的汽车种群的演化过程。Olav Sorenson^[13]在组织生态学的两个生态学过程的基础上,又提出选择和组织学习两个生态过程。制造业利润对研发投入的密度依赖规律的研究,也就是探讨制造业研发投入变化对利润的影响规律,寻找制造业发展的选择和依赖因素。但是制造业行业利润和研发投入之间的演化关系尚未有人研究,而且这方面的相关研究存在的主要不足:对产业发展规律的研究不够,如产业内主要因素间的影响和相互作用规律尚无人进行研究;在研究方法上缺乏使用交叉学科方法,而目前的研究方法很难确定“行业内主要因素数量间”的演化规律。正是基于这样一种研究状况,本文以研究制造业的利润和研发投入“数量间”演化规律为切入点,以生态学理论与方法阐述其中的规律性。应用种群概念及种群增长模型研究,对于中国制造业发展主要因素间的关联程度则是一种新尝试。

3.2 概念和问题界定与基本假设

3.2.1 制造业的界定

目前,关于制造业的定义说法很多。按国家统计局颁布的国民经济行业分类,制造业系指第二产业中除采

矿业、电力、燃气及其生产和供应业、建筑业以外的所有行业,包括30个大类、169个中类、482个小类。

3.2.2 问题界定

分析制造业种群演化规律,一是分析制造业种群数量的变化规律,阐述“制造业种群”行业的发展阶段状况;二是分析制造业内研发经费投入的变化规律;三是分析行业发展和研发投入发展规律之间的相互影响规律。

3.2.3 基本假设

为研究“种群增长规律”需要做出如下假设:①本文以分析制造业为背景,因此行业内的企业利润之和可以作为种群发展的指标,研发投入的指标可以用研发经费内部支出来表示。②利润数量的变化,不仅仅与行业的技术性能改进有关,即当行业利润增加时,行业技术性能并不一定提高。反映在研发投入上,就是行业的研发经费内部支出增加并不一定是因为利润的增加。③制造业技术的提高会对制造业利润产生一定程度的贡献作用,研发投入的提高会导致制造业利润的提高。④当制造业的利润提高后会增加对研发投入的投资,以追求更高的行业利润。⑤现在的行业特征仅与最近几年的历史特征有关,和7年前的行业特征无关。

3.3 种群内演化的一般规律

在制造业的发展演化过程中,如果产业种群内研发投入的增强能够大幅度提升产业利润,则产业利润的增加导致产业内各企业对研发投入的追求,反馈到研发方面就是整个产业的研发投入得到加强和提高。

4 制造业内的数量变化及相关问题分析

4.1 实例分析

2001~2007年中各季度制造业的利润和研发投入(这里用R&D经费内部支出来表示)数据如表1。最近7年数据所反映的行业特征对于现在的行业政策调整来说基本上完全的,过早的数据所包含的行业特征对现在的问题解决要么包含在最近7年之内、要么已经衰减至很弱以至可以忽略。

根据这样的回归关系,采用logistic差分方程^[14]形式进行估算制造业种群增长的关键特征值。

$$N(t+1) = N(t) \{ 1 + r_1 [1 - N(t) / K] \} \quad (1)$$

更为一般的形式:

$$\Delta N(t) = b_0 + b_1 * N(t-1) + b_2 N^2(t-1) + \varepsilon(t) \quad (2)$$

式(2)中, $\Delta N(t)$ 是t时制造业种群增减量, $N(t-1)$ 是时刻(t-1)的制造业种群数量; b_1 是待回归系数,表示在没有任何限制的情况下,制造业种群数量的增长率; b_2 也是待回归系数,表示随着制造业种群数量的不断增加,竞争加剧而产生的抑制作用,因而也称为密度制约系数(或称内部竞争系数)。

表 1 制造业利润和研发投入的季度数据

	平均	标准误差	中位数	标准差	方差	峰度	偏度
利润(亿元)	1718.29	169.563	1611.55	897.243	805045.1	-1.2907	0.3668
R&D经费内部支出(万元)	2019466	205551	1905582	1087676	1.18E+12	-1.0575	0.4567
	区域	最小值	最大值	求和	观测数	置信度(95.0%)	
利润(亿元)	2643.66	643.83	3287.49	48112	28	347.915	
R&D经费内部支出(万元)	3435575	623538	4059113	56545049	28	421757	

数据来源:中国国家统计局

项目	可靠性	自增长函数
R&D投入	R ² = 0.982	y = 1.343x ⁵ - 85.72x ⁴ + 1739.x ³ - 7151.x ² + 13139x + 78191
产业利润	R ² = 0.992	y = 21.23x ⁴ - 363.8x ³ + 2299x ² - 4494x + 5346

分析结果如表 2 表 3 所示,表 2 为制造业种群的进化系数,表 3 为制造业种群内研发投入的增长系数。表 2 的结果显示,式中两个待回归系数具有重要意义, b₁ > 0 b₂ < 0 一方面表明制造业行业利润仍在增加,另一方面竞争产生的抑制作用开始显现,利润增长速度开始减缓。表 3 的结果显示 b₁ < 0 b₂ = 0 虽然制造业内因技术更新产生的竞争不存在,但由于研发投入的增加或者技术性能改进的潜力和技术创新的收益将不存在,所以因技术进步而导致进化的制造业利润进步在以 b₁ 速度退出。

表 2 制造业种群的进化系数

R ²	预测误差	F值	自由度	df显著水平	b ₀	b ₁	b ₂
0.78	74.9487	2.48	3	0.069	3134.8	-2.3	0.00048

表 3 制造业种群的研发投入增长系数

R ²	预测误差	F值	自由度	df显著水平	b ₀	b ₁	b ₂
0.99	74.9487	29.9	2	0.0129	-601.2	3.1	0

4.2 模型分析

结合前面采用观察法所进行的定性实证得到的结果,采用定量的回归模型分析来得到某种解释与推断。根据文献 [14] 可以得出定量实证模型。

$$N [i(t + \Delta t) - i(t)] = \lambda N s(t) i(t) \Delta t - H V i(t) \Delta t \quad (3)$$

根据数据的现实可获得情况,将该密度依赖模型的微分方程简化为:

$$\Delta N_1(t) = b_0 + b_1 * N_2(t-1) + b_2 * N_2^2(t-1) + \varepsilon(t) \quad (4)$$

式中: b₀、b₁ 和 b₂ 为待回归系数, ε(t) 为误差项。且当 b₁ > 0 和 b₂ > 0 时,则利润增加与研发投入是共同增长关系,而且未来增长的速度会更快。当 b₁ > 0 和 b₂ < 0 时,则利润增加与研发投入是共同增长关系,未来的增长速度会减缓。当 b₁ < 0 和 b₂ > 0 时,则利润增加与研发投入是不会呈现共同增长的关系,而是产生一定程度上的此消彼长作用,而且这种作用会呈现加强的趋

势。当 b₁ < 0 和 b₂ < 0 时,则利润增加与研发投入是不会呈现共同增长的关系,而是产生一定程度上的此消彼长作用,但是这种作用会呈现减弱的趋势。

ΔN₁(t), N₂(t-1), ΔN₂(t-1) 分别为 t 时利润增量、t-1 时研发投入和 t-1 时研发投入的变化量。简化后的密度依赖模型可以反映制造业内研发投入和利润之间的增长关系。

根据表 1 和密度依赖模型,采用 SPSS15.0 统计分析软件对模型作回归分析,结果如表 4 所示。

表 4 模型回归结果

R ²	预测误差	F值	自由度	df显著水平	b ₀	b ₁	b ₂
0.83	63.37	3.32	3	0.262	2E+07	-9.7	0

从表 4 可以看出,由于 R² = 0.833 判定系数 R² 大于 0.5 且 F 检验均为显著,回归模型存在。b₁ 小于 0 b₂ 大于 0 这说明制造业利润变化和研发投入并非同步增加,而是在最近 6 年呈现了一定的负相关关系,相关系数为 -9.7,但是利润的上升却和研发投入在同步增长,系数为 2E-06,这有可能是因为中国制造业的研发工作侧重于基础研究,也有可能是企业之间直接赢利模式对研发投入依赖性很小。

综合上述,制造业利润和研发投入没有呈现正相关关系,但是利润的上升却对研发投入的增加反映出一定程度上的支持作用,只是这种支持作用很微弱。这应当是中国制造业相关政策制定者和决策者应该重视和深思的一个问题。

5 结语

应用制造业研发投入和利润等相关数据,通过分析最近 6 年来中国制造业的整体状态,在假设 1 和假设 5 的基础上,验证了假设 2 和假设 4 否定了假设 3 进而有如下启示: (1) 中国制造业内企业利润对研发投入依赖很小,说明企业经营利润的来源可能更依赖研发以外的其他因素,比如贸易等。(2) 中国目前的制造业对研发还存在一定的重视,尽管这种重视的 (下转第 12 页)

形成空间上的集聚。在集聚体内各种信息技术资源的不断流动和优化配置促进了企业的创新行为,集聚为形成创新的产业网络奠定了基础。

除了技术创新本身对经济发展所产生的影响外,技术扩散对经济发展也产生巨大的影响。根据 OECD 的研究结论,技术扩散对经济增长的贡献比新知识增加对经济增长的贡献更大。技术创新通过技术扩散系统在潜在使用者之间传播、推广和应用,从而提高产业集群内各企业的技术水平,提高集群内企业的经济效益和竞争能力。事实上,产业集群内并非每个企业都有能力和条件进行技术创新,少部分企业的技术创新对产业集群的经济增长、效率提高、竞争能力增强等多方面的影响,绝大部分是通过技术创新扩散形式实现的。

当然,集聚促进技术创新和扩散的前提条件是集聚体内的企业之间存在密切的关联,而不仅仅是地理位置上的邻近,从地理上邻近到集聚经济效应的产生并不是一个必然的过程。在我国,各级地方政府在工业园区和高新技术产业开发区的规划建设表现了极大的积极性,但通常的做法只是划出一片土地作为开发区,然后提供良好的基础设施和优惠的税收政策,藉此希望能产生增长奇迹。虽然目前各种园区各式各样的产业联系和贸易形态日渐丰富,但工业园区内部的产业联系仍然不甚密切,呈现内部疲软状态。例如,东莞的外资企业

和大部分合资合作企业不仅原料、营销两头在外,而且研发机构也在外,只是所谓的“飞地经济”。老工业基地更是计划经济时期政府对重工业空间规划的结果,一大批功能相关的工厂彼此靠近布局,如河南洛阳涧西的拖拉机厂、轴承厂和齿轮厂;上海闵行的汽轮机厂、电机厂和锅炉厂,等等。然而,很多老工业基地更多凸现的是紧邻的负面效应。究其原因在于这些企业只是空间位置上的紧邻,并没有形成具有密切联系的企业之间网络体系。

参考文献:

- [1] Fujita M, Mori T. Frontiers of the New Economic Geography [Z]. Kyoto University IDE Discussion Paper No. 27. 2005.
- [2] Duranton G, Puga D. Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products [J]. American Economic Review, 2001, 91(5): 1454-1477.
- [3] Duranton, Puga. Micro-foundations of Urban Agglomeration Economics [A]. V Henderson, J-F Thisse, Handbook of Regional and Urban Economics [M]. vol. 4, North-Holland, Amsterdam, 2004. 2063-2117.
- [4] Fujita M and Thisse J-F. Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 244-262.

(责任编辑:辜萍)

(上接第8页)程度不高,但在利润上升的情况下对研发投入还是呈现了上升。

参考文献:

- [1] Esben Sbo Andersen. Railroadization as Schumpeter's Standard Example of Capitalist Evolution: An Evolutionary Ecological Interpretation [C]. Paper for the Workshop on the History of Evolutionary Thought in Economics.
- [2] Murray B Low, Eric Abrahamson. Movements, Bandwagons, and Clones: Industry Evolution and the Entrepreneurial Process [J]. Journal of Business Venturing, 1997, 12: 435-457.
- [3] Joella C Baum, Helaine J Kom, Suresh Kotha. Dominant Designs and Population Dynamics in Telecommunication Services: Founding and Failure of Facsimile Transmission Service Organizations, 1965-1992 [J]. Social Science Research, 1995, 24: 97-135.
- [4] 李文华. 电冰箱行业种群演化规律与实证研究 [J]. 技术经济与管理研究, 2004(6): 63-65.
- [5] 李文华, 韩福荣. 企业种群间协同演化的规律与实证研究 [J]. 中国管理科学, 2004, 12(5): 137-143.
- [6] P A Geroski, M Mazzucato. Modeling the Dynamics of Industry Populations [J]. International Journal of Industrial Organization, 2001, 19: 1003-1022.
- [7] Hannan M T. Inertia, Density and the Structure of Organizational Populations: Entries in European Automobile Industries, 1886-1981 [J]. Organization Studies, 1997, 18: 193-228.

- [8] Hannan M T, Carroll G R, Dundon E A, Torres J C. Organizational Evolution in a Multinational Context: Entries of Automobile Manufacturers in Belgium, Britain, France, Germany, and Italy [J]. American Sociological Review, 1995, 60: 509-528.
- [9] Hannan M T, Freeman J. The Population Ecology of Organizations [J]. American Journal of Sociology, 1977, 82: 929-964.
- [10] Hannan M T, Carroll G R. Theory Building and Cheap Talk about Legitimation: Reply to Baum and Powell [J]. American Sociological Review, 1995, 60: 539-544.
- [11] Lyda S Bigelow, Glenn R, Carroll, Marc-David L Seidel, Lucia Tsai. Legitimation, Geographical Scale, and Organizational Density: Regional Patterns of Founding of American Automobile Producers, 1885-1981 [J]. Social Science Research, 1997, 26: 377-398.
- [12] Olav Sorenson. The Effect of Population-Level Learning on Market Entry: The American Automobile Industry [J]. Social Science Research, 2000, 29: 307-326.
- [13] Mansfield E. Technology Change and the Rate of Initiation [J]. Econometrics, 1961(29): 741-765.
- [14] P A Geroski, K Mazzucato. Modeling the Dynamics of Industry Populations [J]. International Journal of Industrial Organization, 2001, 19: 1003-1022.

(责任编辑:张勇)