

提高我国制造业自主创新能力的资源分配模式研究

刘顺忠

(东北师范大学 商学院, 长春 130117)

摘 要:根据我国大中型制造企业自主创新统计数据,提出了 2 个研究假设,并以线性多元回归作为工具,对这 2 个假设进行了验证。依据多元回归方程的拟合结果,建立了测算自主创新最优经费投入的线性规划模型。研究证明了增强对引进技术的消化吸收和提高研究开发人员的人均研究开发经费能够显著提高我国制造业的自主创新能力,最后给出了我国制造业自主创新最优经费投入模式。

关键词:自主创新;资源分配;技术引进;研究开发

中图分类号:F272.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2008)03-0047-04

制造业特别是装备制造业的整体能力和水平决定着各国的经济实力、国防实力、综合国力和在全球经济中的竞争与合作能力,决定着一个国家特别是发展中国家实现现代化和民族复兴的进程^[1]。改革开放以来,我国制造业的发展一直坚持“以市场换技术”的方式,其目的是为了通过大规模引进技术实现我国制造业的技术改造和结构调整。虽然“以市场换技术”的发展方式对我国制造业的发展起到了一定的推进作用,但是随着我国国民经济的发展,一些新的问题和矛盾开始凸现,其中自主创新能力不高是我国制造业面临的最为严峻的问题。党中央和国务院审时度势,2006 年初,胡锦涛总书记在第一次全国科学技术大会上提出“走中国特色自主创新的道路,努力建设创新型国家”,为我国制造业的发展指明了方向。

自主创新包括三方面的含义:一是加强原始性创新,努力获得更多的科学发现和技术发明;二是加强集成创新,使各种相关技术有机融合,形成具有市场竞争力的产品和产业;三是要在引进国外先进技术的基础上,积极地促进消化吸收和再创新^[2]。研究开发和消化吸收引进技术是提高我国制造业自主创新能力的重要途径,本文将从定量的角度对上述两种途径进行分析,研究目前提高我国制造业自主创新能力的最优资源分配模式。

1 文献综述

张景安认为,虽然通过技术引进我国制造业的技术水平和出口能力在一定程度上得到了提高,但是忽视自主创新和消化吸收却使我国企业陷入了“引进再引进”和对国外技术“依赖再依赖”的双重恶性循环中,导致我国制造业缺乏核心技术和知识产权,高端利润被跨国企业分割,我国企业在国际化竞争中面临着被“空心化”(无核心技术)和“边缘化”的危险^[3]。徐冠华认为,过度依赖技术引进会阻碍自主创新能力的提高,“二战”以后的日本和 20 世纪 80 年代以后的韩国,都是在充分消化吸收国外技术的基础上取得了经济发展的重大进展,它们在很多领域的技术引进和消化吸收投入之比达到了 1:5 到 1:8,这使它们的自主创新能力迅速提升。相比之下,我国的技术引进与消化吸收可以说严重脱节,2004 年我国引进技术和消化吸收投入之比仅仅为 1:0.15^[2]。技术引进必须有与之配套的充足的消化吸收经费,才能实现对自主创新能力提升的支持。陈少平和陈硕通过研究战后日本的技术引进,认为对引进技术的消化吸收的重视,使得日本研制出了具有特色的产品和设备,对日本自主创新能力的提高起到了十分重要的作用^[4]。基于上述文献分析,本文建立如下研究假设:

收稿日期:2007-11-29

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70572107)

作者简介:刘顺忠(1969—),男,河北人,东北师范大学服务业管理研究中心主任,商学院副院长,教授,博士,研究方向:创新管理和运营运营管理。

假设 1:我国制造业在技术引进的同时,必须增强对引进技术消化吸收的投入,才能使技术引进在提高制造业自主创新能力的过程中发挥作用。

王延中在对我国机械工业的研究中发现,人均研发经费过低是造成企业自主创新能力较差的重要原因^[5]。张承谦、张佩和陈利建在对我国机械工业试点企业的研究中发现,国外大型企业的研发经费为我国企业的几十倍甚至更多,国外企业的人均科研经费亦为我国机械工业试点企业的几十倍,人均研发经费投入过低严重影响了我国机械工业企业的自主创新能力的提升^[6]。柳卸林和赵捷在对 19 家国外企业在华研发机构的研究中发现,国外企业研发机构的人均研发经费充足,高于我国企业的人均研发经费^[7]。吴忠泽在比较我国各区域的创新投入中发现,我国东部地区的人均研发投入高于中部和西部地区^[8]。卢小宾^[9]认为,必须加大企业的研发经费投入,才能有效提高企业的技术创新能力。根据上述文献分析,本文建立如下研究假设:

假设 2:研发人员的人均研发经费越多,越有助于提高我国制造业的自主创新能力。

2 研究方法

2.1 自主创新投入和产出的测度指标

为了验证研究假设和测算我国技术创新投入的最优资源分配模式,首先应当建立测度自主创新能力和创新投入的指标。因为专利将研发投入和经济活动相联系,能够反映研发活动的经济效果^[10],因此可将其作为自主创新能力的测度指标。发明专利在三类专利中最具有创造性,一个企业拥有较多的发明专利则意味着其具有较高的技术创新能力。美国学者 Acs 利用相关发明专利数据和美国技术创新数据库所提供的创新产出数据证明了专利数据是非常可靠的衡量创新能力的指标^[11]。其他许多学者都对用发明专利衡量创新能力的合理性做了大量的理论和实践工作^[12-14]。在我国,发明专利申请量很少受到专利授权机构审查能力的约束,能更客观地反映出一个地区创新能力随时间变化的情况^[15]。综上所述,本文使用发明专利申请量作为区域创新能力的测度指标。

自主创新的投入指标为研发人员的投入、研发投入、技术引进和技术消化吸收投入,其中研发人员的投入使用研发人员的数量作为测度指标,研发投入、技术引进和技术消化吸收分别采取研发经费、技术引进经费和消化吸收经费作为测度指标。

入、技术引进和技术消化吸收分别采取研发经费、技术引进经费和消化吸收经费作为测度指标。

2.2 数据来源

我国制造业的发明专利申请量、研发经费、技术引进经费和消化吸收经费数据来源于国家统计局于 2006 年 3 月发布的“2004 年大中型工业企业自主创新统计资料”。

2.3 验证方法

以我国制造业的 29 个行业作为样本,建立多元线性回归模型对假设进行检验。回归模型的因变量为发明专利申请量,变量表示为 Y ;研发人员(人)、研发经费(万元)、技术引进经费(万元)和消化吸收经费(万元)分别用变量 x_1 、 x_2 、 x_3 和 x_4 表示,回归方程如式(1)所示:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 \quad (1)$$

2.4 测算方法

回归方程(1)的回归系数 β_2 、 β_3 和 β_4 分别为增加一个单位的研发经费、技术引进经费和消化吸收经费所引起的自主创新能力的增加量,因此可根据 β_2 、 β_3 和 β_4 的值来建立目标函数,如式(2)所示:

$$Z = \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 \quad (2)$$

在满足一定投资约束的条件下,求解目标函数 Z 的最大值,所得出的 x_2 、 x_3 和 x_4 的值即为自主创新最优资金分配值。

4 数据分析结果

4.1 研究假设论证

采用 SPSS13.0 软件对回归模型(1)进行拟合,得到的拟合结果如表 1 所示。

表 1 回归方程的拟合结果

model	Unstandardized Coefficients	Std. Error	t	Sig.
Constant	37.320	81.491	0.458	0.651
x_1	-0.042	0.008	-5.226	0.000
x_2	0.006	0.001	9.594	0.000
x_3	-0.006	0.001	-6.081	0.000
x_4	0.012	0.006	2.007	0.056

注:Dependent Variable Y , $R^2 = 0.908$ 。

回归方程(1)的拟合结果表明,增加人力资源和技术引进会降低我国制造业的自主创新能力,而增加研发经费和技术引进消化吸收经费会显著提高我国制造业的自主创新能力。

回归方程(1)的回归系数表明,单位技术引进经

数据来源:国家统计局官方网站。

费带来的自主创新能力减少为 0.006,而单位消化吸收经费带来的创新能力增加为 0.012,因此每投入 2 万元的技术引进经费,必须配套 1 万元以上的消化吸收经费,这样才能使技术引进在提高自主创新能力中发挥作用。回归系数表明,为技术引进配套的消化吸收经费越多,技术引进在提高自主创新能力中发挥的作用越强。技术引进和配套消化吸收经费的临界比例至少为 2 : 1,否则技术引进不但无法发挥其在提高我国制造业的自主创新能力中的作用,而且会对自主创新能力的提高产生负面影响。上述分析验证了研究假设 1,即我国制造业在技术引进的同时,必须增强对引进技术的消化吸收,才能使技术引进在提高制造业的自主创新能力的过程中发挥作用。

以 2004 年为例,我国制造业的技术引进经费为 3 544 808 万元,因此消化吸收经费至少为 1 772 404 万元才能使技术引进在提高我国制造业的自主创新能力中发挥作用,但是当年的技术消化吸收经费仅为 508 020 万元,缺口高达 1 264 384 万元。因此,目前我国制造业的技术引进对自主创新

能力的影响为负作用,如果不增强对引进技术的消化吸收,技术引进越多,我国制造业的自主创新能力就越低。

回归方程(1)的回归系数还表明,增加单位研发人员引起的制造业自主创新能力减少为 0.042,而增加单位研发经费带来的自主创新能力提高为 0.006,因此每名研发人员至少要有 7 万元的研发经费,才能使研发人员在提高我国制造业的自主创新能力中发挥作用。回归系数表明,研发人员的人均研究经费越多,越能够发挥研发人员在自主创新过程中的作用。上述分析验证了研究假设 2,即研发人员的人均研发经费越多,越有助于提高我国制造业的自主创新能力。

以 2004 年为例,我国研发人员的人均研发经费为 15.67 万元,这表明我国的自主研发对提高我国制造业的自主创新能力的的作用为正。但是,同欧美发达国家在华设立的企业相比,我国制造业的人均研发经费只有国外在华企业的一半^[7],明显低于国外在华企业的人均研发经费。

表 2 我国与发达国家的研发人员数量比较 千人

国家	中国	美国	日本	英国	法国	德国	加拿大	意大利
从事 R & D 活动人员	1152.6		896.2	257.0	346.1	472.5	177.1	161.8
科学家、工程师	926.3	1261.2	677.2	157.7	192.8	268.9	112.6	70.3

注:美国数据没有公布。
资料来源:中国科技统计年鉴。北京:中国统计出版社,2006。

如表 2 所示,我国制造业的自主创新能力低于发达国家,但是研发人员的数量却远远高于表 2 中的绝大多数发达国家,这表明我国研发人员的创新效率低下。因此,减少研发人员的数量,提高研发人员的人均研发经费,是提高我国制造业自主创新能力的措施。

4.2 自主创新最优资金分配模式

根据韩国和日本在技术引进和消化吸收方面的经验^[2],结合我国的技术引进与消化吸收之间关系的情况,可以确定我国的技术引进经费与消化吸收经费的比例应当在 2 : 1 到 1 : 8 之间,因此技术引进经费和消化吸收经费应当满足下述两个约束方程:

- 8x₃ + x₄ ≤ 0 ; (3)

x₃ - 2x₄ ≤ 0 。 (4)

由于 2004 年我国的研发经费、技术引进经费和

消化吸收经费总计为 12980571 万元,因此研发、技术引进和消化吸收应当满足下述约束方程:

x₂ + x₃ + x₄ = 12980571 (5)

根据回归方程(2)的回归系数值,可以构建下述求解资金最优分配模式的线性规划模型,如式(6)所示:

max z = 0.006x₂ - 0.006x₃ + 0.012x₄
s.t. { x₂ + x₃ + x₄ = 12980571
- 8x₃ + x₄ ≤ 0
x₃ - 2x₄ ≤ 0
x₂ ≥ 0; x₃ ≥ 0; x₄ ≥ 0 (6)

求解线性规划模型(6),得到该模型的最优解为: x₂ = 9 370 512.78, x₃ = 490 260.89, x₄ = 3 119 797.34。

根据 2004 年我国制造业在研发、技术引进和消

即最低临界值和最高参考值之间。

化吸收上的实际投入,可以得到实际投入、最优投入及其相互比值,如表 3 所示。

表 3 2004 年我国制造业自主创新的实际资金分配和最优理论分配的关系

	研究开发	技术引进	消化吸收
实际值(万元)	8 927 743	3 544 808	508 020
最优值(万元)	9 370 512. 78	490 260. 89	3 119 797. 34
实际值与最优值之比	0. 95	7. 23	0. 16

根据表 3 的数据可以得出,在目前我国自主创新经费总体投入不变的情况下,制造业的研究开发、技术引进和消化吸收的经费最优分配比例应当为 3. 03 0. 16 1,但目前我国制造业的经费分配比例却为 17. 57 6. 98 1,其中技术引进经费高出最优值 7. 23 倍,而消化吸收经费只有最优值的 16%,这表明我国制造业技术创新的相关投入比例严重失调,制约了我国制造业自主创新能力的提高。

5 结论和政策建议

综上所述,可发现在提高我国制造业的自主创新能力的过程中,单纯的技术引进会降低自主创新能力,但是对引进技术进行高强度的消化吸收则能够有效发挥其在提高自主创新能力中的作用。在目前我国制造业的创新投入总量不变的情况下,削减技术引进经费,并将削减的技术引进经费转为对引进技术的消化吸收投入,则可使我国制造业投入的技术引进经费和消化吸收经费达到最优比例 1 6. 3,这样就能够最优地发挥技术引进在提高自主技术创新能力中的作用。此外,我国的研发人员过多,人均研发经费过低,这影响了研发人员在提高自主创新能力过程中作用的充分发挥。在现有的研发经费投入情况下,通过减少研发人员的数量以增加研发人员的人均研发经费,是提高我国制造业自

主创新能力的重要途径之一。

参考文献

[1] 路甬祥. 团结奋斗 开拓创新 建设制造强国[J]. 中国机械工程,2002 (23) :1989-1996.

[2] 徐冠华. 关于自主创新的几个重大问题[N]. 科技日报, 2006-04-04(1).

[3] 张景安. 实现由技术引进为主向自主创新为主转变的战略思考[J]. 中国软科学,2003(11) :1-5.

[4] 陈少平,陈硕. 日本战后科学技术引进的特点[J]. 研究与发展管理,2002(5) :90-94.

[5] 王延中. 中国机械工业的现代化水平及发展战略[J]. 中国工业经济,2003(9) :30-36.

[6] 张承谦,张佩,陈利建. 中外企业(R &D)投入和产出的比较研究[J]. 研究与发展管理,2000(4) :31-35.

[7] 柳卸林,赵捷. 19 家跨国公司在京研发机构的研发活动分析[J]. 中国科技论坛,2003(7) :65-69.

[8] 吴忠泽. 坚持科学发展观,以科技创新促进区域统筹协调发展——对中南地区科技工作的思考和建议[J]. 中国软科学,2004 (4) :1-5.

[9] 卢小宾. 我国信息企业技术创新能力分析[J]. 情报科学, 2004(11) :1300-1303.

[10] GEISLER E. The Metrics of Science and Technology [M]. Westport ,CT:Quorum Books ,2000.

[11] ACS Z, ANSELIN L, VARGA A. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge[J]. Research Policy,2002 ,31 :1069-1085.

[12] CANIEL S M. Regional Difference in Technology: Theory and Empirics,2/ 1996-009 [Z]. Merit Research Memorandum series ,Maastricht ,1996.

[13] 刘顺忠. 区域创新系统测度分析和比较研究[D]. 北京: 北京航空航天大学,2003.

[14] FURMAN J, PORTER M, STERN S. The determinants of national innovative capacity[J]. Research Policy ,2002 ,31 :899-933.

[15] 赵捷,柳卸林. 从专利申请看我国技术创新之短[J]. 瞭望新闻周刊,1999 ,47 :46-47.

Study on Resource Allocation Model for Enhancing Independent Innovation Ability of China 's Manufacturing Industry

Liu Shunzhong

(School of Business ,Northeast Normal University ,Changchun 130117 ,China)

Abstract : Based on statistical data about large and medium-sized manufacturing companies in China ,this paper puts forward two research hypotheses and uses the multiple liner regression method to testify these two hypotheses. According to the regression analysis results ,it establishes the liner programming model to calculate optimal resource allocation of independent innovation inputs. The results verify that increasing the ability to absorb technology introduction and the per capita R &D expenditure can effectively improve the independent innovation ability of manufacturing industry. Finally ,it gives the optimal allocation pattern of independent innovation expenditure for China 's Manufacturing Industry.

Key words : independent innovation ; resource allocation ; technology introduction ; research and development

