

科技自主创新、技术进步与比较优势行业遴选

——基于重庆市 2001—2006 年工业数据的实证研究

王锐淇

(重庆大学 经济与工商管理学院, 重庆 400044)

摘要:以重庆市大中型工业企业的行业统计数据为分析对象,运用 PCA 和 DEA 方法,结合 Malmquist 指数,对行业科技自主创新能力进行评价,并分析其与产业技术进步的关系。研究发现,主要工业行业的技术进步率水平较高,但行业间的总体技术进步差异显著。结合二者的评价结果,遴选出 6 大比较优势行业。最后,针对产业技术进步提出相关政策建议。

关键词:自主创新;产业技术进步;比较优势行业;DEA 方法

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)14-0049-06

1 问题的提出

目前,中国已成为世界上最大的科技活动实施者(OECD, 2005)。而技术进步对经济增长影响的一般路径是在生产要素既定的情况下提高产出水平。全球主要工业化国家或发达地区都在经历科技进步的过程。吴贵生和刘建新^[1]认为,自主创新是现阶段在经济社会发展面临转型挑战的特定背景下提出的概念,而对这个概念不仅需要从学术上加以解释,更需要从战略上进行阐释。随着全球科技革命的快速发展,技术进步越来越成为地方产业发展的重要决定性因素。

近年来,重庆市认真贯彻落实“科教兴渝”战略,逐步加大对科技的投入,取得了一定的成效。统计数据显示,2006 年全市财政科技投入稳步增长,自主创新能力进一步提升,全社会科技活动经费支出 90.81 亿元;R&D 经费支出占地区生产总值(GDP)的比重达 1.09%。但同年,技术成果市场化指数由 2005 年的 48.6% 下降到 34.26%,低于全国平均水平(全国技术成果市场化指数 41.19%),主要表现为万人科技成果成交额(万元/万人)由上年的 190 下降到 127.61。这从另外一个角度折射出重庆市行业技术进步缓慢的现实。和全国其它省市一样,重庆市绝大多数产业尚未掌握核心技术,并由此造成核心技术“缺失”。要解决这一发展障碍,就必须提升行业自主创新能力,真正确立企业自主创新的主体地位^[3]。本文将针对解决此问题的路径与方法进行详细论述,遴选比较优势行业进行重点培育,为促进重庆经济发展提供决策思路。

2 评价指标体系与研究方法设计

2.1 行业自主创新评价指标体系构建

通过查询文献资料发现,国内许多地区已经开始建立独立的自主创新评价指标体系。如深圳推出《自主创新型城市评价指标体系》,上海张江高科技园区测算出创新指数用以反映创新能力。重庆市目前尚未建立比较完善的行业自主创新评价体系,因而,本文借鉴国内外分析行业自主创新发展的经验,通过对行业科技自主创新的深入探讨,建立一套符合重庆市行业科技发展的评价指标体系。

根据评价指标体系设置原则,尽可能地用比较综合性的测评指标,特别是具有显示性的指标,将行业在宏观经济体系中的竞争力结果表现出来,这是行业自主创新能力的最终表现。其次,测评指标分为两类,一类是来源于《重庆统计年鉴》的绝对量指标,一类是相对量指标。基于研究的局限和将来分析的需要,未选用需要通过调查可得の間接量化指标,如政府定位、行业发展理念、政府管理水平等。本指标体系首先借助 UML 分析方法进行指标筛选,指标体系分为绝对指标(行业及自主创新绝对优势)和相对指标(增强行业可比性),包括一级指标 4 个,二级指标 6 个,三级指标 28 个(见表 1)。

接下来,运用该评价指标体系,借助其它研究方法,对重庆市的行业自主创新能力进行研究与评价。

2.2 评价方法设计及总评价指数测算

2.2.1 样本数据标准化

设有 n 个($n=40$)待评价的行业,竞争力评价指标数为 p

收稿日期:2009-08-20

基金项目:重庆市科委软科学项目(8844)、(CSTC2005CE0008)

作者简介:王锐淇(1982-),男,陕西西安人,重庆大学经济与工商管理学院博士研究生,研究方向为技术创新与区域经济。

表 1 自主创新评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	附注(其他单位万元)	
自主创新需求能力	行业发展需求	企业数	X ₁₁ (单位:个)	
		工业总产值	X ₁₂ (现价)	
		工业增加值	X ₁₃	
		工资总额	X ₁₄	
		流动资产年平均余额	X ₁₅	
	主营业务需求	固定资产净值	X ₁₆	
		主营业务收入	X ₁₇	
		主营业务成本	X ₁₈	
		行业内部配套能力	科技机构经费内部支出	X ₂₁
			科技机构数	X ₂₂ (单位:个)
企业自筹科技活动经费	X ₂₃			
科技支撑(体系)能力	产品销售率	X ₂₄ (单位:%)		
	行业外部支持能力	科技活动的政府部门资金	X ₂₅	
		科技活动的金融贷款	X ₂₆	
		科技活动经费支出	X ₂₇	
	创新资源投入能力	人力资源	从业人员平均人数	X ₃₁ (单位:万人)
从事科技活动人员数		X ₃₂ (单位:人)		
科技机构科技活动人数		X ₃₃ (单位:人)		
财力资源		外商资本	X ₃₄	
		国家资本	X ₃₅	
	新产品产值	X ₄₁		
	增加值率	X ₄₂ (%)		
自主创新产出能力	全员劳动生产率	X ₄₃ (%)		
	新产品项目数	X ₄₄ (单位:项)		
	新产品销售收入	X ₄₅		
	新产品销售率	X ₄₆ (单位:%)		
	总资产贡献率	X ₄₇ (单位:%)		
	销售利润率	X ₄₈ (单位:%)		

个(在这里行业评价的指标选取见上表 1,共 p=28 个指标), 样本数据矩阵为:

$$X = \begin{pmatrix} \hat{e}x_{11} & x_{12} & L & x_{1p} \\ \hat{e}x_{21} & x_{22} & L & x_{2p} \\ \hat{e}L & L & L & L \\ \hat{e}x_{n1} & x_{n2} & L & x_{np} \end{pmatrix} \begin{matrix} \hat{u} \\ \hat{u} \\ \hat{u} \\ \hat{u} \end{matrix} \quad (1)$$

为消除不同指标间的量纲影响和正、逆指标的影响, 将样本数据按下式标准化, 得标准化后的矩阵为 Y=(y_{ij}),

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, \text{ 其中 } \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}$$

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}$$

2.2.2 计算相关系数矩阵的特征值与特征向量

借助主成分分析, 将原来众多具有一定相关性的 p 个指标, 重新组合成一组新的相互无关的综合指标来代替原有指标, 即将分散的指标信息集中化, 以尽可能少的指标来表示原来指标的全部信息。由此, 用标准化后的矩阵的 p 个向量作线性组合:

$$\begin{matrix} \hat{y}_1 \\ \hat{y}_2 \\ \hat{y}_3 \\ \hat{y}_p \end{matrix} = \begin{matrix} a_{11}Y_1 + a_{21}Y_2 + L + a_{p1}Y_p \\ a_{12}Y_1 + a_{22}Y_2 + L + a_{p2}Y_p \\ M \\ a_{1p}Y_1 + a_{2p}Y_2 + L + a_{pp}Y_p \end{matrix}, \text{ 其中 } Y_j = \begin{matrix} \hat{e}y_{1j} \\ \hat{e}y_{2j} \\ \hat{e}M \\ \hat{e}y_{nj} \end{matrix} \quad (2)$$

因此, F₁, F₂, ..., F_p, 就为 p 个主成分, 在这些主成分中, 越在前面的包含原有指标的信息越多, 而包含信息

的多少一般用方差来表示。设相关系数矩阵 R 的 p 特征值

为 λ₁, λ₂, ..., λ_p, 则第一主成分的贡献率为 λ₁ / ∑_{i=1}^p λ_i, 表示第一主成分的方差在全部方差中的比值, 这个比值越大, 表明第一主成分综合原指标 X₁, X₂, ..., X_p 信息的能力越强。前两个主成分的累计贡献率为 (λ₁ + λ₂) / ∑_{i=1}^p λ_i, 前 k

个主成分的累计贡献率为 ∑_{i=1}^k λ_i / ∑_{i=1}^p λ_i。如果前 k 个主成分的累计贡献率达到 85%, 表明取前 k 个主成分基本包含全部测评指标所具有的信息, 这样既可减少变量的个数, 又便于对行业科技自主创新进行分析和评价。

将 k 个主成分综合成单指标评价, 将累计贡献率达到 85% 及以上的 k 个主成分 F₁, F₂, ..., F_k 作线性组合, 并以每个主成分 F_i 的方差贡献率 a_i (λ_i 与 a_i 计算关系见后面的分析结果) 作为权数, 构造一个综合评价函数:

$$v = a_1 F_1 + a_2 F_2 + L + a_k F_k \quad (3)$$

以 v 为评估指数, 依据对每个评价对象计算出的 v 值大小进行综合排序。

2.3 基于行业自主创新评价的数据包络分析模型

建立行业自主创新评价的 DEA 模型需要从投入与产出的角度来对行业(或同一行业的不同时期)的相对有效性进行综合评价。数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)是 Charnes 和 Cooper 等^[33]在相对效率评价概念基础上提出的一种新的系统分析方法。它主要采用数学规划方法, 利用观察到的有效样本数据, 对决策单元

(Decision Making Units, DMU)进行生产有效性评价。基于行业视角的评价步骤如图 1 表示。

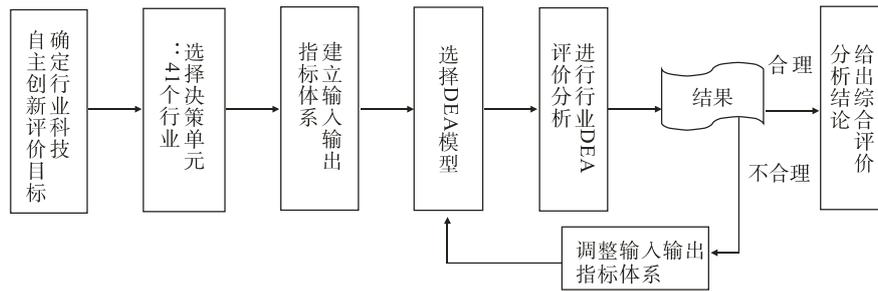


图 1 行业科技自主创新的 DEA 方法应用步骤

为正确地运用 DEA 方法，得到科学的评价结论，本文主要评价行业整体科技投入竞争带来的技术进步效果，同时对同一行业不同时期的相对效率进行比较。决策单元是投入一定数量的“生产要素”并产生一定数量的“产出”的过程，因此决策单元(DMU)选择放在行业方面。

3 经验分析与比较优势行业选择：基于工业统计数据的分析

3.1 样本及变量指标的选取

将 2006 年作为科技自主创新评价考核年度，涉及煤炭、电力、石油等能源工业；黑色金属、农副产品加工、有色金属等等主要工业产业；家具制造、纺织行业、造纸及印刷等特殊工业；通用设备制造、专用设备、交通运输设备制造及仪器仪表等制造业共计 42 个行业。在变量选取方面，参照上述评价指标体系，选取 40 个指标以构成比较完备的体系进行分析。这些变量分别是：工业增加值、科技活动投入的国有资本与外商资本、科技机构科技活动人数、科技活动中的经费支出(政府部门资金、金融机构、企业自筹)、研究发展经费支出及新产品项目、新产品产值与销售收入等。由于本文样本来自同一行业，故无需剔除行业因素。DEA 评价过程中的样本为 2001—2006 年的 39 个行业(剔除其它采矿业)，投入变量有 R&D 支出、科技活动内部支出、从业人员、固定资产净值、国有资本等 10 个指标，产出变量有新产品项目数、新产品产值、主营业务收入指标。

3.2 主成分分析的评价过程与结果解释

以 2006 年作为重庆自主创新体系中产业竞争评价的考核年度，涉及 43 个行业。由于本文样本均来自同一年份，因此 28 个指标依次定义为： X_1 、 X_2 、 X_3 ... X_{28} 。首先对原始数据进行同向化处理，并运用 SPSS12.0 软件将同向化处理后的数据标准化(方程(1))。根据指标值超过或小于其标准差 3 倍以上的原则剔除极端值，剔除极端值后的样本数为 40 个。经过 SPSS12.0 软件计算(方程(2))，根据特征值大于 1 的原则，我们选出 6 个公共因子，其方差累计贡献率达到 93.783%。然后对原始因子载荷矩阵进行结构调整简化，得出方差最大化正交旋转矩阵及旋转后的因子载荷矩阵，计算结果和数据见表 3。接下来，依此给各个主因子命名，并将这 6 个主因子作为评价行业自主创新的主因子。

6 个主因子依次为：“新产品产销因子”(新产品产值，

0.995；新产品销售收入，0.992)、“资本投入因子(0.957，国家资本)”、“成本因子(主营业务，0.9894)”、“总资产应用因子(总资产贡献率，0.982)”、“产品销售能力因子(产品销售率，0.957)”、“金融发展因子(科技活动金融机构贷款，0.916)”。

接着，分析 2006 年各产业在六大主成分上的对应指数情况。由图 1 可以看出，第一主成分的分布结果为：高于平均水平的有 6 个行业(取值为正)，而低于平均水平的有 34 个行业(取值为负)。第二主成分的分布结果为：高于平均水平的有 10 个行业，而低于平均水平的有 30 个行业。第三主成分的分布结果为，高于平均水平的有 8 个行业，而低于平均水平的有 32 个行业，但由于主营业务成本是一个反向指标，因此反过来除黑色金属(0.11)、黑色金属矿采选(0.13)等 8 个行业外，其余 32 个行业皆具有竞争力。第四、第五及第六主成分的分布结果为，高于平均水平的依次有 18、30 和 6 个行业，而低于平均水平的分别有 22、10 和 34 个行业，同时高于平均水平的行业有通信设备、计算机及设备制造行业、通用设备制造和专用设备制造业。

最后，根据上述因子得分系数矩阵和原始变量的标准化值计算各个主因子的得分情况，然后根据各主因子得分及旋转后的各主因子的贡献率计算综合评价总得分。具体结果见表 3。

由表 3 中的总评价指数及排序结果可以看出，与前面各主成分得分情况判定的行业体系竞争力情况相类似，科技自主创新过程中各产业的比较优势得以体现。从得分情况看，取值大于零的行业有 10 个，小于零的行业有 30 个。由排名可以判断，重庆市最具自主创新竞争力的工业行业是交通运输设备制造业。这一结论较好地体现了地方特色。当然也可能由于数据指标选择具有一定的局限性，以及未与国内其它地区进行比较，在结果方面存在质疑。但基于重庆市的具体情况，落脚点是工业行业，由此可以推知在平均水平之上的工业行业都是自主创新体系中的优势行业，具有自主创新基础。但不能据此作出绝对的判断，需要借助其它判断方法并结合现实发展思路进行分析。但可以肯定的是，自主创新体系中的产业定位目前业已基本明确，需要进一步确定影响自主创新产出的影响因素。

3.3 Malmquist 测算结果与分解：技术进步率

通过模型测算，从重庆市行业自主创新的动态效率变化来看(见表 4)，随着科技投入的增加和自主创新能力的提

表2 主成分特征值与累积贡献

序号	特征值 / λ_i	贡献率 / $\lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$	累积贡献率		序号	特征值 / λ_i	贡献率 / $\lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$	累积贡献率	
			$\sum_{i=1}^p \lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$	$\sum_{i=1}^p \lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$				$\sum_{i=1}^p \lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$	$\sum_{i=1}^p \lambda_i / \sum_{i=1}^{10} \lambda_i$
1	17.88	61.624%	61.624%		13	0.077	0.264%	99.288%	
2	2.961	10.199%	71.823%		14	0.054	0.185%	99.473%	
3	2.811	9.683%	81.506%		15	0.031	0.107%	99.580%	
4	1.348	4.644%	86.150%		16	0.031	0.106%	99.686%	
5	1.144	3.940%	90.090%		17	0.025	0.086%	99.771%	
6	1.072	3.694%	93.783%		18	0.021	0.073%	99.844%	
7	0.558	1.923%	95.707%		19	0.021	0.072%	99.917%	
8	0.412	1.420%	97.127%		20	0.014	0.047%	99.963%	
9	0.221	0.763%	97.890%		21	0.014	0.014%	99.978%	
10	0.172	0.594%	98.484%		22	0.004	0.009%	99.986%	
12	0.157	0.540%	99.024%		24	0.003	0.006%	99.992%	

注：测算方法是主成分分析方法 Extraction Method：Principal Component Analysis，经过 18 次翻转。

表3 主成分综合评价结果表

行业	评价值	排序	行业	评价值	排序	行业	评价值	排序
煤炭采洗	-0.272	34	家具制造	-0.058	13	通用设备制造	0.444	3
石油和天然气	-0.203	26	造纸及纸制品	-0.223	28	专用设备制造	0.105	10
黑色金属矿采选	-0.213	27	印刷业等	-0.159	23	交通运输设备制造	3.959	1
有色金属矿采选	-0.149	21	文、体育用品制造	-0.417	40	电气机械制造	0.125	8
非金属矿采选	-0.164	24	石油加工、炼焦	-0.178	25	通信设备、计算机	-0.039	12
其它采矿	0.477	2	化学原料及制品制造	-0.399	39	仪器仪表制造	0.122	9
农副食品加工	0.171	7	医药制造	-0.109	17	工艺品及其它制造业	-0.076	14
食品制造	-0.336	36	化学纤维制造	-0.157	23	废弃资源和废旧材料加工	-0.311	35
饮料制造	-0.226	30	橡胶制品	-0.118	19	电力、燃气及水的生产供应	-0.345	37
烟草制品	-0.225	29	塑料制品	-0.148	20	电力、热力的生产和供应	0.356	4
纺织	0.190	6	非金属矿物制品	-0.114	18	燃气生产和供应	-0.154	22
纺织服装、鞋、帽制造	0.191	5	黑色金属冶炼及加工	-0.245	33	水的生产和供应	-0.093	15
皮革毛皮羽毛(绒)及其制品	-0.029	11	有色金属冶炼及加工	-0.235	32	其它	-0.399	38
木材加工及木竹藤棕草制品	-0.107	16	金属制品	-0.235	31			

高，全要素生产率总体上得到改善，行业技术进步逐渐加快。而全要素生产率的提高主要来自于技术效率的变化与技术进步的贡献。分析其原因，绝大多数行业的技术效率与技术进步逐年提高，一方面来自 R&D 支出的增加和行业

内科技机构的增加以及科技活动人员配置进一步合理；另外一方面，国有资本投入方向更趋合理，且绝对规模不断扩大；再次，由于产业集聚能力的增强，行业总产值不断提高，开始在技术进步与技术效率变化过程中发挥重要作用。

表4 行业平均的全要素生产率(M₀)和技术进步(TC)

行业	2001/2002		2002/2003		2003/2004		2004/2005		2005/2006	
	TC	M ₀								
农副食品加工业	1.57	1.23	1.27	1.24	1.42	2.87	1.95	2.95	3.01	1.29
医药制造业	1.63	1.05	1	1.07	1.44	1.34	1.12	1.43	1.07	1.51
专用设备制造业	4.71	1.19	1.05	1.28	1.05	1.32	1.19	1.67	1.06	1.68
交通运输设备制造业	1.62	1.58	1.42	1.45	1	3.06	2.69	3.69	5.88	3.88
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	3.81	1.68	0.97	1.72	1.36	2.04	1.56	2.16	1.82	2.22
工艺品及其它制造业	2.38	2.38	2.22	2.22	0.57	0.03	1.12	1.1	3.4	1.12

表4给出了样本行业 2001—2006 年的 Malmquist 生产率指数及其分解情况，其指数被分解为 EC 和 TC，即效率变化和技术进步。可以看出，行业生产率指数在 2001、2002 年、2003 年和 2004、2005 及 2006 年逐年提升的行业有：农副产品加工业、医药制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业以及仪器仪表及文化、办公用品制造业和工艺品及其它制造业。这一结论反映出此类行业在自主创新方面具有一定的比较优势，而且技术进步改善都对生产率的提升有突出贡献，但二者的贡献差异明显。进一步分析比较优势行业生产率增长与技术进步的关系，发现存在如下规律：如农副产品制造业技术进步指数在 2003 年时出现减少，仅为 1.27，但所有年份 TC 值均大于 1；交通运输设备制造业的技术进步指数波动较大，依次为 1.62、1.42、1、2.69 和 5.88，反映工业行业生产率的提升与技术进步、自主

创新密不可分。其自主创新首先表现在新产品项目开发与新产品产值方面，其次表现为科技自主创新服务的业务经营方式创新和研究发展融资方式的创新，尤其是研究发展经费的内部支出、国家投入与外资引入，以及科技活动投入与人员组成等，由企业自筹、用于开发新产品的 R&D 投入等都取得快速增长，由此带来技术进步。研究发展经费投入方面，2006 年农副产品内部支出为 1 115 万元，交通运输设备制造业为 100 860 万元，专用设备制造业为 20 309 万元，带动 Malmquist 生产率指数不仅依赖“技术进步”的贡献，还有效率改善，但分析发现技术进步的作用明显大于效率改善。

Malmquist 指数大于 1 的行业，其技术进步指数也大于 1。从中可以看出，技术进步起关键性的作用，也即工业行业生产力的提高绝大部分来源于技术进步因素。并且伴随着行业内部自主 R&D 投入的逐年增加，整个生产前沿面得以外移，

制造业的生产率得以提高。之所以在生产率提升中，技术进步贡献度比较大，主要原因在于自主创新的投入产出、运营机制及其它支撑体系的逐步完善。由于规范的行业内部企业竞争行为，技术不断进步，当然也有来自行业间的技术外溢，使得经营不断接近于行业的“生产前沿面”，这样就不难理解技术不断进步的原因。我们知道，生产率分解过程中的技术进步与技术效率变动同样重要，但基于重庆工业行业的分析证明，技术进步在生产率提高过程中起着更重要的作用。

从技术进步行业变动差异来看，传统工业行业的技术进步指数较低，甚至出现下滑趋势，但新兴行业的技术进步也未显著加快，比较突出的行业仍然集中于重庆具有一定产业基础、发展历程较长的行业，如煤炭开采和洗选业、有色金属采矿业等。也有的行业总体水平较高，但随着时间的推移出现激烈波动，如电气机械及器材制造业，电力、热力的生产和供应业等。从总体测算结果来看，基本上和显示的情况相符，并且与基于主成分分析评价的自主创新能力反映出的优势行业一致。这从一个侧面反映出两种分析方法虽然在测算方法与指标选择上存在差异，但对比较优势行业的确定结果却是一致的。

4 结论及政策含义

本文首先运用主成分分析评价方法，以及 Malmquist 指数测算方法，对重庆市自主创新过程中 2001—2006 年的行业生产率动态变化进行实证计算，接着主要讨论生产率变化过程中的技术进步。结果表明，重庆市主要工业行业 Malmquist 生产率指数逐年提高，从其分解来看，工业行业生产率的增长主要由技术进步引致，而非来源于效率的改善。进一步分析发现，技术进步的上升空间巨大。综合两种测算结果，比较优势行业选择应当主要集中在：交通运输设备制造业、通用设备制造业、专用设备制造业、农副食品加工业、工艺品及其它制造业、仪器仪表及文化、办公用机械制造业六大行业，应当对其进行自主创新方面的重点投入。

根据全文的分析，为提高自主创新能力，加快产业技术进步，本文认为应当采取以下政策措施：

(1) 建立有效的组织协调机制，整合行业内部的科技资源，实现重点行业突破。提高行业自主创新能力，加快技术进步，必须把政府的引领、推动作用及企业积极性和市场机制融合起来，实现“有限资源、重点突破、特殊扶持”的发展目标。

(2) 随着国际国内及行业竞争的日益加剧，自主创新能力成为地区行业竞争力的决定性因素。要从政策机制设计入手，提高自主创新能力，建立以企业为主体的技术创新组织体系。调整科技发展战略，加大对重点行业自主创新的支持力度，在投资对象、财税、金融体系支持等各领域制定一系列配套政策，尽快建立起有利于自主创新和产业技术进步的政策支持体系。

(3) 进一步深化改革，充分发挥重庆市国有大中型企业在自主创新中的主导作用。在重点优势行业内部，把建立健全自主创新机制作为建立行业自主创新体系的重要环节，把行业自主创新的成效作为考核国有和国有控股企业

经营业绩的重要内容。在推进行业进行合作方面，引导和推动行业间建立战略联盟，对突破产业技术瓶颈作用巨大的行业追加 R&D 投入。

(4) 合理引导国际合作，加快行业自主创新进程。在消化吸收引进技术的基础上进行自主创新，是促进产业技术进步的重要方式。继续开展国际合作，有选择地引进国际前沿新技术。在此基础上，把产业技术进步的着力点转向对引进技术的超越性创新上，实现从以消化吸收引进技术为主向以原创性技术开发为主转变，形成若干项在国际同行业领先的专有技术，逐步降低对国外主流技术的依赖。

(5) 采取相关政策推进共性技术研发。产业共性技术研发、通用技术研发存在较大的风险，若无政府资助，研发投入就难以增加，产业整体技术水平就难以提升。特别是面向未来的共性技术，研发投入更大，市场风险更高，“瓶颈约束”性强的行业，更需要政府的强力支持，更需要推行“技术准备金”与“风险基金”等制度。在加强知识产权保护方面，要进一步完善配套政策体系和市场环境，把知识产权制度落实到行业和企业中，在技术、经济、贸易等领域，引导行业内部企业提高运用、管理和保护知识产权的能力，鼓励企业及时申请专利并制定先进的技术标准特别是国际标准，加强对市内产业的市场保护。

参考文献：

- [1] 吴贵生,刘建新.对自主创新的理解[A].教育部人文社会科学重点研究基地,清华大学技术创新研究中心.创新与创业管理(第2辑)[C].北京:清华大学出版社,2006:1-10.
- [2] 操龙灿.企业自主创新体系及模式研究[D].合肥:合肥工业大学博士学位论文,2006.
- [3] 王一鸣,王君.关于提高企业自主创新能力的几个问题[J].中国软科学,2005(7).
- [4] SCHUMPETER,J. The theory of economic development[M].Oxford University Press,1934.
- [5] PORTER,M. E. Competitive advantage of nations[M].MA:Oxford Press,1990.
- [6] 胡晓鹏.中国学界关于自主创新问题的观点论争与启示[J].财经问题研究,2006(6):13-14.
- [7] 谢燮正.科技进步、自主创新与经济增长[J].软件工程师,1995(5).
- [8] KIM,BOWON. Coordinating an innovation in supply chain management[J].European Journal of Operational Research,2000,123.
- [9] MICHAEL HOBDAV. Innovation in East Asia[M].UK: Biddles Ltd.,1995.
- [10] 毛蕴诗,汪建成.基于产品升级的自主创新路径研究[J].管理世界,2006(5):115-117.
- [11] 施培公.自主创新是中国企业创新的长远战略[J].中外科技政策与管理,1996(1):14-27.
- [12] 宋河发,穆荣平,任中保.自主创新及自主创新性测度研究[J].中国软科学,2006(6).
- [13] 俞立平.企业性质与创新效率——基于国家大中型工业企业

- 的研究 [J]. 数量经济技术经济研究 , 2007(5).
- [14] BOONE ,JEFF AND KRIS RAMAN. Off-balance-sheet R&D assets and market liquidity [J]. Journal of Accounting & Public Policy ,2001 ,20(2).
- [15] DENG ,Z.LEV ,B.NARIN ,F.Science and technology as predictors of stock performance [J]. Financial Analysts ,1999 , 55(3) 20-32.
- [16] S.DAVID YOUNG ,STEPHEN. F.O' BYRENT. EVA and value based management[M]. MCGRAW-HILL Comparatives 2000.
- [17] 王翔.韩国轿车产业自主创新之路 [J]. 科研管理 , 2000(2).
- [18] 肖高 刘景江.先进制造企业自主创新能力提升 关键途径与案例分析 [J]. 科研管理 , 2007(3).
- [19] 王伟光.中国工业行业技术创新效率的实证研究 (1990—1999) [J]. 沈阳师范大学学报(社会科学版)2003(1).
- [20] 黄鲁成 张红彩.北京制造业行业的技术创新效率评价 [J]. 科学学研究 , 2005(12).
- [21] 金碚.高技术在中国产业发展中的地位和作用 [J]. 中国工业经济 , 2003(12).
- [22] 金碚.中国工业的技术创新 [J]. 中国工业经济 , 2004(5).
- [23] 刘友金 李洪铭 叶俊杰.基于聚类分析的区域创新能力差异研究 [J]. 哈尔滨学院学报 , 2001(1).
- [24] 刘顺忠 宫建成.区域创新系统创新绩效的评价 [J]. 中国管理科学 , 2002(1).
- [25] 陈克复.提高造纸行业自主创新能力提升造纸技术创新体系 [J]. 中国工程科学 , 2007(6).
- [26] FAN ,P. L. Catching up through develops in innovation capability : evidence from China's telecom-equipment industry [J]. Technovation , 2006 , 26 359-368.
- [27] 慕玲 路风.集成创新的要素 [J]. 中国软科学 , 2003(11).
- [28] 肖高 刘景江.先进制造企业自主创新能力提升 关键途径与案例分析 [J]. 科研管理 , 2007(3).
- [29] 彭鸿广.政府采购扶持的自主创新产品的评价指标体系 [J]. 工业技术经济 , 2007(6).
- [30] 丁明敏.基于价值链的山东省大中型企业自主创新能力提升研究 [D]. 济南 : 山东大学 , 2007.
- [31] 杨翎.我国中小企业技术创新系统研究 [D]. 哈尔滨 : 哈尔滨工程大学 , 2006.
- [32] CHARNES ,A ,COOPER ,W.W. &RHODES ,E.Measuringthe efficiencyofdecisionmakingunits [J]. European Journal of Operational Research ,1978(2) :429-444.
- [33] FARE ,R. ,GROSSKOPF ,S. ,&LOVELL ,C.A.K. Production frontiers[M]. Cambridge : Cambridge University Press ,1994.
- [34] CAVES D.W. L.R. CHRISTENSEN and W.E. DIEWERT. The economic theory for index number of the measurement of input , output and productivity [J]. Econometric ,1982 , 50(6) : 1393-1414.

(责任编辑:高建平)

Self-innovation ,S&T Progress and Selection of Comparative Advantage Industries : An Empirical Study Based on Industrial datas for ChongQin during 2001-2006

Wang Ruiqi

(School of Economics and Business Administration,Chongqing University,Chongqing 400044,China)

Abstract : The paper uses the PCA and DEA analysis method, according with the Malmquist index to evaluate the industry scientific and technological ability for innovation, then analyzed its relationship with industry technical progress. The research indicates that : the rate of technical progress is higher for main industry, but the difference is of prominence for total industries. So this paper chooses the six comparative advantage industry integrate with the assessment result. Also, it puts some policy suggestion for industry technical progress.

Key Words : Self-innovation; Industrial Technological Progress; Comparative Advantage Industry; DEA