

# 民族地区科技投入、技术进步与经济增长的协调性分析

——基于广西等4个民族地区面板数据的实证

柳劲松

(中南民族大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:**综合运用DEA方法和多元回归分析中的逐步回归法,利用2001—2006年广西等4个民族地区的面板数据,对样本地区科技投入、技术进步与经济增长的协调性进行DEA分析,并对不同的科技投入变量、技术进步变量对经济增长的不同影响进行多元回归分析。实证结果表明:样本地区总体上科技投入效率较高。其中,内蒙古自治区效率最高,广西、新疆次之,宁夏相对较差。民族地区科技投入,特别是财政科技投入与技术进步、经济增长存在协调发展的关系。

**关键词:**科技投入;经济增长;技术进步;民族地区

**中图分类号:**F061.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2009)23-0065-03

## 0 引言

根据传统经济增长理论的观点,经济增长取决于物质、资本和劳动力等要素。随着科技进步的影响日益增大,科技进步在当今世界的竞争中起着越来越关键的作用,传统经济增长理论已经不能解释许多经济活动现象。内生经济增长理论把技术进步同样看成是经济增长的一个重要因素;新增长理论则认为现代经济增长的主要动力在于对知识的运用以及在此基础上的技术突破。因此,大幅度提高科技投入、加强对科技投入的评估和配置正在成为许多国家或地区提升竞争力的战略性策略。民族地区作为我国经济相对落后的地区,其科技资源——无论是科技经费还是科技人员都十分稀缺,这就要求民族地区在增加科技投入总量的同时,更要对科技投入的结构、科技资源的优化配置和使用效率给予足够的重视,以提高科技投入对经济增长的绩效,从而实现科技投入与技术进步、经济增长的协调发展。

## 1 文献综述

学术界对科技投入与我国经济增长的关系已经有大量的研究。如贾鹏等通过实证分析,认为科技投入中影响经济增长的主导因素是科研经费的投入;罗佳明和王卫红通过实证分析测算出科技投入对经济增长的贡献率为17.6%。王海鹏等运用误差修正模型和Granger因果检验的

方法对我国科技投入与经济增长的因果关系进行研究,发现二者存在双向因果关系。对科技投入效率进行评价则是研究的一个热点,研究方法也很丰富,如主成分法、因子分析法、系统聚类法、AHP法、灰色关联法等。当然在评价绩效尤其是测度科技效率方面,真正具有效率意义的是数据包络分析方法(DEA)。应用此方法研究科技投入产出效率的文献也较多,如罗卫平和陈志坚通过建立财政科技投入绩效评价指标体系,利用DEA分析法,在2004年统计数据的基础上,对广东省21个地市财政科技投入的效率进行评价。这些研究为本文提供了可资借鉴的一些成果,但从总体上讲,目前运用DEA分析法进行相关研究的不足是:常常不加区分地混用绝对和相对指标;绝大多数用的是截面数据,即评价时忽略了时间的作用,基本上只是局限于报告期的效率研究。因此,这种研究方法有可能导致失误,因为有可能某期看上去超额使用了资源,而实际上这些资源中的一部分是用于产生未来收益的。另外现有的研究往往在得出效率评价结果后很少有深层次的特征研究,因而其有关效率差异的意义被大打折扣。而面板数据(Panel-Data)在现实中是一种常见的数据类型,它是指在时间序列上取多个截面,在这些截面上同时选取样本观测值所构成的样本数据,也就是把截面和时间序列数据融合在一起的数据。在经济分析中,Panel-Data模型比起只利用截面数据或只利用时间序列的数据模型具有不可替代的作用,其应用价值很高。基于面板数据计算的效率与由横截面数据计算的效率相比,不仅反映了与其它数据相比较的结果,

收稿日期:2009-03-03

作者简介:柳劲松(1972-),男,湖北咸宁人,博士,中南民族大学公共管理学院讲师,研究方向为公共管理、中小企业发展。

而且反映了被评价对象的效率变动情况。因此,面板数据更能反映实际效率。

本文通过运用面板数据模型和DEA分析法,对民族地区科技投入与技术进步、经济增长的协调性进行定量研究,恰好弥补了上述不足。通过分析民族地区科技投入在推动地区技术进步、经济增长方面的效率差异,发现现有科技投入使用情况中存在的问题,为相关政策制定者提供依据,使决策更为科学客观。

## 2 研究方法 with 数据

(1)研究方法。DEA方法是由Charnes和Cooper等学者在“相对效率评价”概念的基础上提出来的。DEA方法是一种非参数方法,它主要采用数学规划法,利用观察到的有效样本数据,计算给定决策单元的效率前沿,进而衡量决策单元的相对有效性。组成效率前沿的决策单元所形成的曲线及其所包围的区域,将相对无效率的决策单元包络在内,各个决策单元的相对效率在 $[0,1]$ 区间内分布,处于效率前沿决策单元的效率值为1。它不仅可以计算同一决策单元的效率得分,按照效率得分的大小对决策单元进行排序,而且可以分析决策单元资源配置和产出的有效性。作为一种新的效率评估方法,DEA与以前的传统方法相比有很多优点,主要表现在:首先,它与随机生产前沿(SPF)分析方法相比,DEA方法不仅可以用于对具有多投入、多产出的复杂决策单元系统的生产(或经营)效率的评估,而且可以避免使用传统方法时,由于各指标量纲等的不一致而寻求同度量因素所带来的诸多困难;其次,它具有很强的客观性。DEA模型中投入、产出变量的权重根据数据由数学规划产生,不需要事前设定投入与产出的权重,可避免在分配权重时评价者的主观意愿对评价结果的影响;再次,DEA是一种非参数估计方法,因此不需要指定投入产

出的生产函数形式,投入产出可以采用隐函数的形式表示,从而使计算简化,而SPF则需要事先假定函数的形式。

DEA方法的缺点在于它衡量的生产函数边界是确定的,因此无法分离随机因素和测量误差的影响。同时,该方法的效率评估容易受到极值的影响,而且决策单元的效率得分对投入变量和产出变量的选择比较敏感。为了弥补DEA分析法存在的上述缺陷,本文综合运用DEA方法和多元回归分析中的逐步回归法,首先利用2001—2006年样本地区的面板数据,对样本地区科技投入、技术进步与经济增长的协调性进行DEA分析,然后进一步对不同的科技投入变量、技术进步变量对经济增长的不同影响进行多元回归分析。

(2)数据来源和变量。借鉴现有的研究成果,同时兼顾指标的可比性、可得性、科学性等原则,形成本文的评价指标体系,如表1。其数据主要根据国家科技部官方网站公布的2000—2006年度各省市科技进步统计数据资料和中国2007年统计年鉴的相关数据整理。

## 3 科技投入、技术进步与地方经济增长协调性的DEA分析

为了探索民族地区科技投入、技术进步与地方经济增长协调关系的规律,本文分别针对科技投入对技术进步的影响和科技投入对地方经济增长的影响两种情形进行DEA分析,并计算了规模效率。表2是广西、宁夏、新疆和内蒙古自治区4个民族地区的科技投入与技术进步、科技投入与地方经济增长的DEA分析情况(为节省篇幅,其它结果可向作者无偿索取)。

从总体上看,样本地区科技投入的效率较高,尤其是内蒙古自治区的科技投入、技术进步与经济增长的协调性较好。显然,在大多数年份,4个地区的科技投入在促进科

表1 评价指标体系

类别	项目	指标	指标单位	变量
科技投入	人力投入	科学家、工程师	人	$X_1$
		每万人口科技活动人员	人	$X_2$
		R&D 人员	人	$X_3$
	资金投入	科技经费支出额	亿元	$X_4$
		R&D 经费	亿元	$X_5$
		地方财政科技拨款	亿元	$X_6$
		高技术产业规模以上企业产值	亿元	$X_7$
		高技术产业规模以上企业增加值	亿元	$X_8$
		高技术产品出口额	亿美元	$X_9$
技术进步	技术市场成交合同金额	亿元	$X_{10}$	
	专利申请受理量	项	$X_{11}$	
	发明专利受理量	项	$X_{12}$	
	专利申请授权量	项	$X_{13}$	
	发明专利申请量	项	$X_{14}$	
科技成果产出	国内中文期刊科技论文数	篇	$X_{15}$	
	地区生产总值	GDP	亿元	$Y_{10}$

表2 科技投入、技术进步与经济增长的DEA分析表

年份	地区	科技投入与技术进步的 DEA 分析			科技投入与经济增长的 DEA 分析	
		DMU <sub>i</sub>	θ 值	DEA 有效性	θ 值	DEA 有效
2000	内蒙古	DMU1	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2001	内蒙古	DMU2	1	DEA 有效	1	非弱 DEA 有效
2002	内蒙古	DMU3	1	DEA 有效	0.976 9	DEA 有效
2003	内蒙古	DMU4	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2004	内蒙古	DMU5	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2005	内蒙古	DMU6	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2006	内蒙古	DMU7	1	DEA 有效	1	非弱 DEA 有效
2000	广西	DMU8	1	DEA 有效	0.830 4	非弱 DEA 有效
2001	广西	DMU9	1	DEA 有效	0.892 3	非弱 DEA 有效
2002	广西	DMU10	1	DEA 有效	0.906 9	非弱 DEA 有效
2003	广西	DMU11	1	弱 DEA 有效	0.906 1	非弱 DEA 有效
2004	广西	DMU12	1	DEA 有效	0.998 2	DEA 有效
2005	广西	DMU13	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2006	广西	DMU14	1	DEA 有效	1	非弱 DEA 有效
2000	宁夏	DMU15	1	DEA 有效	0.418 7	非弱 DEA 有效
2001	宁夏	DMU16	1	弱 DEA 有效	0.514 8	非弱 DEA 有效
2002	宁夏	DMU17	0.983 7	非弱 DEA 有效	0.493 3	非弱 DEA 有效
2003	宁夏	DMU18	0.000 3	非弱 DEA 有效	0.592	非弱 DEA 有效
2004	宁夏	DMU19	0.967 3	非弱 DEA 有效	0.597 5	非弱 DEA 有效
2005	宁夏	DMU20	1	DEA 有效	0.576 2	非弱 DEA 有效
2006	宁夏	DMU21	1	DEA 有效	0.583 4	DEA 有效
2000	新疆	DMU22	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2001	新疆	DMU23	1	DEA 有效	1	非弱 DEA 有效
2002	新疆	DMU24	0.975 4	非弱 DEA 有效	0.959 6	DEA 有效
2003	新疆	DMU25	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2004	新疆	DMU26	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2005	新疆	DMU27	1	DEA 有效	1	DEA 有效
2006	新疆	DMU28	1	DEA 有效	1	DEA 有效

技术进步和科技产出方面效率较高,但相对而言,内蒙古自治区从2000年到2006年均均为DEA有效,在此方面效率最高;宁夏地区在此方面明显低效,连续3个年度数据显示“非弱DEA有效”;广西和新疆迅速赶上,虽然这两个地区在2003和2002年分别为“弱DEA有效”和“非弱DEA有效”,但在随后的年份均显示出较高的科技投入产出效率。另外通过进一步研究原始数据,我们发现,之所以表2中2002和2003年的效率显著地较其它年份低,主要是因为从2002年起对“高新技术产业产值”的统计有所调整,所以部分地区的效率有不同程度的下降,此时应当从横向上去比较各地区的效率高低,而在从纵向上考察时应当注意到这个问题的本质,也就是说,这种现象并不意味着效率的下降。这个统计调整是对所有地区的,而且相应的相对指标也是有调整的,所以不影响公正性和可比性。

#### 4 变量的多元回归分析

本文以表1中的 $X_1-X_{15}$ 为自变量、 $Y$ 为因变量,借用SPSS13.0统计软件包,将4个地区的数据不加区别地放在

一起进行多元回归分析,采用逐步回归方法分别筛选出对 $Y$ 有显著作用的自变量,输出的系数整理如表3所示。

表3 输出系数

	非标准化系数	标准化系数	标准误差	T 值	P 值
(常数)	-333.127	87.962		-3.787	.001
X4	-34.124	12.681	.337	-2.691	.013
X6	137.959	39.258	.258	3.514	.002
X10	90.426	11.999	.284	7.536	.000
X5	246.190	35.398	.855	6.955	.000
X14	4.322	1.815	.122	2.381	.026

注:因变量为 $Y$

由表3可得回归方程如下: $Y = -333.127 - 34.124X_4 + 246.190X_5 + 137.959X_6 + 90.426X_{10} + 4.322X_{14}$

另外,根据输出的模型综述表、方差分析表可得:模型的显著性概率 $P$ 值为0.000  $0 < 0.05$ ,所以拒绝原假设,认为回归系数不为零,回归方程是有意义的;决定系数 $R_2 = 0.985$ ,说明模型的拟合度较好。回归结果显示,科技投入大类中资金投入的3个变量:科技经费支出额、R&D经费、

# 我国科技支持产业发展的组织方式创新

陈宝明

(中国科学技术发展战略研究院,北京 100038)

**摘 要:**当前,我国产业科技发展面临着企业创新能力弱、创新体系不完善等体制障碍,需要通过政府的支持促进产业科技的发展。但是,政府对产业科技发展支持的组织方式存在着不足,制约了科技对产业发展支撑作用的发挥。因此必须通过组织方式的创新,突破产业科技发展的体制障碍,通过鼓励联合开发,集成产业内的创新资源,引导和促进产业发展。

**关键词:**科技计划;组织方式;产业科技

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)23-0068-04

## 0 引言

改革开放以来,我国产业从总体上看规模增长较快,但是面临着大而不强的矛盾,典型特征之一是产业科技水

平与国外相比差距较大。在建立社会主义市场经济体制过程中,我国产业科技进步面临着种种体制方面的障碍,要消除或破解这些体制障碍,必须充分发挥政府在促进产业科技进步方面的重要作用,通过科技计划等引导产业科技

地方财政科技拨款和技术进步大类中的技术市场成交合同金额、发明专利申请授权量两个进入回归方程,而其它变量都被剔除掉。这一方面说明加大科技经费投入,能够提高企业技术水平,增加产品技术含量,促进民族地区经济总量持续增长;另一方面说明,科技人力资源投入对经济增长的促进作用尚未发挥出来。

## 5 结论

上述实证分析表明,4个民族地区的科技投入,特别是财政科技投入与技术进步、经济增长存在协调发展的关系,总体上科技投入效率较高。其中,内蒙古自治区效率最高,广西、新疆次之,宁夏相对较差。由于所选择的样本地区在民族地区中具有一定的代表性,因此本研究对于其它民族地区也有一定的借鉴意义。实证研究表明,在经济相对落后的民族地区加大财政科技投入,尤其加大R&D经费投入,优化财政科技投入结构,加强科技资源整合,提高科技投入资金的使用效率,对民族地区技术进步和经济增长的协调发展有着重要的意义。同时,民族地区政府要通过体制创新、政策引导,营造待遇留人、事业留人的用人环境,充分挖掘科技人力资源的潜力,调动科技人员的创造性和积极性;要坚持引进人才与培养本地科技人才相结合,加强科技人才队伍建设,保障科技队伍人才伍不断壮大

和素质不断提高,为经济持续增长提供不竭的动力。

### 参考文献:

- [1] 贾鹏,王晓明,贾燕子.我国科技投入与经济增长关联的实证分析[J].科技与管理,2004(4):98-103.
- [2] 王海鹏,田澎,靳萍.中国科技投入与经济增长的Granger因果关系分析[J].系统工程,2005(7):85-88.
- [3] 罗佳明,王卫红.中国科技投入对经济增长的贡献率研究:1953-2001[J].自然辩证法研究,2004(2):81-86.
- [4] 邵云飞,唐小我.中国区域技术创新能力的主成分实证研究[J].管理工程学报,2005(3):71-76.
- [5] 金雪军,李江东,郭娅.地区科技竞争力综合评价——以浙江省为例[J].商业经济与管理,2004(5):24-28.
- [6] 张青,王桂强.基于灰色关联分析的地方政府财政科技投入绩效评价:以上海市为例[J].研究与发展管理,2007(8):62.
- [7] 罗卫平,陈志坚.基于广东省21个地市财政科技投入的绩效评价[J].科技管理研究,2007(3):38-46.
- [8] CHARNES A, W W. COOPER, E. RHODES. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6):429-444.
- [9] 普万里,王泽华,茹华所.科技投入绩效评价研究[J].科技进步与对策,2007(2): 113-115.

(责任编辑:高建平)