DOI:10.19374/j.cnki.14-1145/f.2015.02.019

创新能力在区域经济发展中的作用研究

程　明[1],孙金岭[2]

(1.甘肃省电力设计院;2.兰州理工大学 经济管理学院,甘肃 兰州 730050)

【摘　要】 区域创新能力已经成为区域经济发展的核心力量，在区域经济发展中起着关键性的作用，但我国各区域创新能力的发展出现了发展不平衡的现状。文章尝试提出了区域创新能力评价的基本思路,将我国大致按照地理划分为六个区域,用因子分析的方法进行实证研究,分析各区域创新能力存在差距的原因。

【关 键 词】 创新能力;区域经济;投入产出分析;因子分析

【中图分类号】F127　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-2768(2015)02-0068-03

一、绪论

改革开放以来,我国的经济飞速发展,综合国力显著增强,区域经济的发展呈现出了东部地区一马当先、西部地区积极推进、中部地区加快发展、东北地区重振雄风的格局。如今我国东西部经济互联互动、优势互补、协调发展,区域经济发展的竞争日趋激烈,促进我国经济走向全面、协调、可持续发展之路。一个区域随着其经济条件、社会历史条件等方面的发展,也促进了该区域创新能力的逐渐提高,而区域创新能力的提高，提高了该区域的整体综合实力和竞争力。美国硅谷地区取得的成功表明,区域创新能力已经成为区域经济参与社会竞争的重要因素，区域创新能力的不断提高将成为未来区域经济发展的必由之路。并且各区域都十分重视研究区域经济发展与区域创新能力之间的关系，努力找出自身创新能力的优劣势。

创新能力的大小不是单因素所决定的，它是多因素共同作用的结果。区域创新能力的形成因素来源很多,并且这些因素不是孤立的。本文先用投入与产出这一基本原理确定区域创新能力评价指标，构架区域创新能力评价指标体系,并进行实证研究。

二、区域创新能力评价指标体系

投入产出分析是经济学中的一种基本的方法，该方法将应用数学与计算机科学结合起来研究各部门各单位生产要素的投入与产出之间的均衡关系。

影响区域创新能力的指标可以分成五类。第一类指标中都与知识有关,我们称其为知识创新系统,主要包括被国外主要检索工具收录的科技论文数量、高等学校数、公共图书馆藏书总量和研究与发展机构总数;第二类与技术有关,我们称其为技术创新系统,包括 R&D 活动人员总数、研究与发展经费的投入、企业产品研发机构数、三种专利授权数量；第三类指标主要是关注政府部门对区域创新能力的投入情况,我们称其为制度创新系统,包括政府有关部门对创新的支持程度、国民教育财政支出、产业园区管理水平;第四类主要是一些区域创新系统中的服务性指标，我们称其为服务创新系统,包括科技咨询服务项目数量、科技扩散能力；第五类指标是研究区域经济发展的指标，包括 GDP 和社会固定资产投资总额等。

因此,将区域创新能力评价指标体系分为四个子系统,分别为知识创新子系统、技术创新子系统、制度创新子系统、服务创新子系统。并且在这四个子系统中每个指标的含义和所统计的数据都不相同，但每个指标都反映着区域的创新能力。

区域创新能力评价指标体系的建立如表 1、表 2 所示。

三、区域创新能力的评价的实证研究

(一) 因子分析

因子分析是用少数几个因子来描述许多指标或因素之间的联系，以较少几个因子来反映原资料的大部分信息的统计学分析方法。先进行因子相关性检验,因子相关性系数矩阵如表 3 所示，从表 3 中可以看出除主对角线的元素之外，其他元素都接近 1，这说明各因子之间的相关性很大，适合做因子分析。

【收稿日期】2014-11-25

【作者简介】程明(1972-),女,江西南昌人,甘肃省电力设计院高级工程师,研究方向:电力行业创新管理;孙金岭(1978-),男,河南平顶山人,中国科学院生态经济与区域发展专业博士研究生,兰州理工大学经济管理学院副教授、硕士生导师,研究方向:管理决策与系统分析。孙金岭为通讯作者。

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 1　各类指标划分表

目标层	准则层	因子层	单位
区域创新能力	知识创新系统	X1 被国外主要检索工具收录的科技论文数量	篇
	技术创新系统	X2 高等学校数	个
		X3 公共图书馆图书藏量	本
		X4 研究与发展机构总数	个
		X5 R&D 活动人员总数	人
		X6 研究与试验发展（R&D）经费投入	亿元
		X7 企业的产品研发机构数	个
	制度创新系统	X8 三种专利授权数量	个
		X9 政府对创新的支持程度（科技拨款）	分
		X10 国民教育财政支出	亿元
	服务创新系统	X11 产业园区管理水平（净利润）	万元
		X12 科技咨询服务项目数量	个
		X13 新产品销售收入	亿元

表 2　区域经济发展水平评价指标体系的建立

目标准则层	因子层	单位
区域经济发展水平	X14 GDP 值	万元
	X15 社会固定资产投资总额	亿元

表 3　相关系数矩阵

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
X1	1.00	0.845	0.889	0.835	0.863	0.687	0.802	0.815	0.956	0.848	0.624	0.724	0.829	0.904	0.861
X2	0.845	1.00	0.990	0.945	0.996	0.925	0.936	0.940	0.950	0.977	0.933	0.938	0.981	0.931	0.993
X3	0.889	0.990	1.00	0.960	0.995	0.930	0.958	0.961	0.965	0.961	0.895	0.941	0.987	0.963	0.995
X4	0.835	0.945	0.960	1.00	0.935	0.903	0.924	0.920	0.882	0.883	0.816	0.865	0.945	0.930	0.958
X5	0.863	0.996	0.995	0.935	1.00	0.933	0.952	0.956	0.964	0.978	0.927	0.953	0.988	0.947	0.994
X6	0.863	0.925	0.930	0.903	0.933	1.00	0.979	0.973	0.827	0.891	0.917	0.972	0.971	0.912	0.943
X7	0.863	0.936	0.958	0.924	0.952	0.979	1.00	0.999	0.897	0.920	0.864	0.954	0.986	0.974	0.965
X8	0.863	0.940	0.961	0.920	0.956	0.973	0.999	1.00	0.909	0.932	0.861	0.948	0.988	0.980	0.969
X9	0.956	0.950	0.965	0.882	0.964	0.827	0.897	0.909	1.00	0.959	0.814	0.867	0.934	0.947	0.954
X10	0.848	0.977	0.961	0.883	0.978	0.891	0.920	0.932	0.959	1.00	0.901	0.901	0.964	0.932	0.976
X11	0.863	0.933	0.895	0.816	0.927	0.917	0.864	0.861	0.814	0.901	1.00	0.953	0.914	0.786	0.906
X12	0.724	0.938	0.941	0.865	0.953	0.972	0.954	0.948	0.867	0.901	0.953	1.00	0.963	0.888	0.938
X13	0.829	0.981	0.987	0.945	0.988	0.971	0.986	0.988	0.934	0.964	0.914	0.963	1.00	0.968	0.994
X14	0.724	0.931	0.963	0.930	0.947	0.912	0.974	0.980	0.947	0.932	0.786	0.888	0.968	1.00	0.965
X15	0.861	0.993	0.995	0.958	0.994	0.943	0.965	0.969	0.954	0.976	0.906	0.938	0.994	0.965	1.00

从共同度表 4 中也可以看出大多数变量之间存在较强的相关性，适合做因子分析。

表 4　变量共同度

	初始共同度	再生共同度
X1	1.000	0.997
X2	1.000	1.000
X3	1.000	0.996
X4	1.000	0.964
X5	1.000	1.000
X6	1.000	1.000
X7	1.000	0.999
X8	1.000	0.995
X9	1.000	0.998
X10	1.000	0.984
X11	1.000	1.000
X12	1.000	0.998
X13	1.000	0.999
X14	1.000	0.996
X15	1.000	1.000

主成分分析是因子分析的一个特例，是使用最多的因子提取方法。它通过坐标变换手段，将原有的多个相关变量，做线性变化，转换为另外一组不相关的变量。选取前面几个方差最大的主成分，这样达到了因子分析较少变量个数的目的，同时又能与较少的变量反映原有变量的绝大部分的信息。用主成分分析法进行因子分析，设定选取 3 个因子，对方差解释累计度达到了 98.646%，超过了 80%，符合条件，因此选取三个主因子。主成分分析结果如下表所示：

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	13.944	92.959	92.959	13.944	92.959	92.959	5.389	35.927	35.927
2	0.590	3.932	96.891	0.590	3.932	96.891	5.022	33.483	69.410
3	0.263	1.755	98.646	0.263	1.755	98.646	4.385	29.236	98.646
4	0.134	0.894	99.540						
5	0.069	0.460	100.000						
6	1.36E-015	9.08E-015	100.000						
7	3.99E-016	2.66E-015	100.000						
8	2.87E-016	1.91E-015	100.000						
9	2.38E-016	1.58E-015	100.000						
10	1.13E-016	7.55E-016	100.000						
11	-6.7E-017	-4.44E-016	100.000						
12	-7.2E-017	-4.79E-016	100.000						
13	-1.9E-016	-1.26E-015	100.000						
14	-3.2E-016	-2.15E-015	100.000						
15	-2.1E-015	-1.39E-014	100.000						

Extraction Method：Principal Component Analysis.

初始因子载荷矩阵如下表所示，从初始因子载荷矩阵可以看出因子与样本指标存在着一定程度的联系，但是对因子的解释还不是很明显，进一步分析。

Component Matrix[a]

	Component 1	2	3
X1	0.862	0.496	0.033
X2	0.988	-0.013	0.128
X3	0.995	0.053	0.031
X4	0.948	0.059	-0.115
X5	0.995	0.002	0.100
X6	0.953	-0.262	-0.151
X7	0.977	-0.073	-0.190
X8	0.979	-0.048	-0.173
X9	0.956	0.248	0.129
X10	0.970	0.039	0.157
X11	0.908	-0.340	0.244
X12	0.956	-0.237	0.013
X13	0.997	-0.056	-0.041
X14	0.970	0.151	-0.172
X15	0.997	0.013	0.023

Extraction Method：Principal Component Analysis. a.3 components extracted.

方差极大化因子旋转和正交旋转后的因子分析结果如下表所示。从这两张表中可以看出因子意义明显，便于解释。

Rotated Component Matrix[a]

	Component 1	2	3
X1	0.911	0.243	0.317
X2	0.602	0.659	0.443
X3	0.644	0.569	0.506
X4	0.597	0.452	0.595
X5	0.614	0.638	0.465
X6	0.343	0.615	0.710
X7	0.499	0.500	0.705
X8	0.523	0.497	0.687
X9	0.789	0.493	0.356
X10	0.637	0.636	0.396
X11	0.316	0.864	0.392
X12	0.389	0.698	0.575
X13	0.548	0.589	0.593
X14	0.674	0.380	0.629
X15	0.612	0.588	0.525

Extraction Method：Principal Component Analysis.Rotation Method：Varimax with Kaiser Normalization. a. Rotation converged in 8 iterations.

（二）因子含义的解释

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

第一个主因子主要变量有 X1、X2、X3、X4、X9、X10、X15，它们在第一主因子上的载荷分别为 0.911、0.602、0.644、0.597、0.612，主要反映了区域内高等院校、独立科研机构和政府有关政策制度的创新情况，可视为知识和制度创新因子。

Total Variance Explained

Component	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.389	35.927	35.927
2	5.022	33.483	69.410
3	4.385	29.236	98.646

Extraction Method：Principal Component Analysis.

第二个主因子主要变量有 X5、X11、X12，它们在第二主因子上的载荷分别为 0.638、0.864、0.698，主要反映了区域内中介服务组织的创新情况，可视为服务创新因子。

第三个主因子主要变量有 X6、X7、X8、X13、X14，它们在第三个主因子上的载荷分别为 0.710、0.705、0.687、0.593、0.625，主要反映了区域内企业的创新情况，可视为企业技术创新因子。

表 5　因子得分排序表

	因子1		因子2		因子3	
	得分	排序	得分	排序	得分	排序
华北	1.48473	1	−0.70093	5	−1.20427	6
东北	−0.51226	4	−0.92181	6	0.42398	2
华东	0.97591	2	0.46273	2	1.67738	1
中南	−0.21737	3	1.78976	1	−0.69585	5
西南	−0.73262	5	−0.46204	4	0.06051	3
西北	−0.99839	6	−0.16771	3	−0.26175	4

四、结论

根据因子得分及排序，对各区域的创新能力在经济发展中的作用进行比较。

从知识和制度创新公因子来看华北地区排在第一位，华东地区紧随其后。说明这两地区的教育力量和科研实力相当雄厚、政府的政策制度也相当合理，人才和基础设施集聚得也很大。而西南、西北地区排在第五、第六位，说明这两个区教育和科研的实力相比于其他区域来说较弱，需要引进大量人才和进行教育基础设施建设。并且政府也应该采取合理的措施，制定相关政策制度来提高区域的创新能力。中南地区和东北地区该因子的得分排在第三、第四位，说明这两个区域的教育实力和科研实力就全国来说不弱，政府政策制度治理的也很合理。

从中介服务公因子的排序来看中南地区的排名是第一位、华东地区第二位，西北地区第三位、西南地区第四位、华北地区第五位、东北地区第六位。中介服务组织是创新系统的催化剂，能够促进区域发挥创新能力，中南地区和华东地区的中介服务组织对该区的创新能力影响作用很大，其他区域从中介服务因子来看对创新的作用很明显弱于中南和华南地区。就拿西北地区来说，虽然说因子得分排名在第三位，但得分仅为 -0.167 71，很显然该区域的中介服务组织对该区域的创新能力没有起到合理的催化作用。

从企业技术创新公因子来看，华东地区遥遥领先于其他区域排在第一位，主要是因为华东地区中的上海、江苏、浙江、福建等沿海城市大中型工业企业数量多、并且种类齐全，是我国工业企业的核心。东北地区排在第二位，东北地区的老工业基地工业企业数量也很多，工业起步比较早，这为东北地区的技术创新打下了良好的基础。西南地区和西北地区排在第三、第四位，主要原因是西部大开发的实施使得近几年这两地区的工业企业数量明显地增多，西南地区的四川、西北地区的西安的工业企业数量很多、种类很齐全，在很大程度上帮助了这两区域的经济发展。中南地区和华北地区排在最后两位，说明了这两地区的技术创新水平和产品创新实力明显弱于其他四个区域，但这两地区的技术与产品集聚对经济发展的贡献很大。

区域创新已成为国家和区域经济发展的主要动力，区域创新的能力直接决定着区域经济的发展水平和发展方向。本文通过因子分析的方法得出了影响区域创新能力的三大主因子，并且得出了各区域三大因子得分，初步分析了我国各区域创新能力的优劣势和原因。

从六个区域总和来看，各个区域各有所长，区域经济的发展都有自己的优势，也都存在着劣势。因此可以构建区域创新合作发展模式、区域创新模仿发展模式、区域创新自主发展模式。通过合作互补优势，共享科技成果和资源配置。结合自身的发展特点学习和汲取其他区域的发展模式，模仿其他区域创新发展中的合理成分来壮大自己，建设具有自身特色的创新系统。

在技术创新方面，应该重新确立创新主体、进行区域内资源整合，实现教、学、研相结合，降低科研费用，提高科研转化率。

在知识创新方面，应该实行多渠道加大教育投入力度、加强教育基础设施建设、深化教育体制改革、实行全民素质教育。

在中介服务创新方面，应该积极发展服务中介产业，鼓励社会各方面的力量（社会团体、企业、科研机构、学校）进行中介服务，同时调整和转变政府中介服务职能，把政府的控制职能转变为指导和监督职能。

在政府制度创新方面，应该转变政府职能，使政府在创新行为过程中抓住该抓的、放开不该抓的，制定相关政策鼓励全民创新。加大人、财、物资源的投入，注重网络建设，注重引进先进技术，打造升级版的区域创新能力新系统。

【参考文献】

[1] 杜鹏程，孔德玲. 泛长三角区域创新能力比较与创新体系构建[J].安徽大学学报：哲学社会科学版，2009，33（5）：139-145.

[2] 杜秀芳，闫笑非.基于因子分析的中国区域技术创新能力差异实证研究[J].改革与战略，2008，24（8）：84-87.

[3] 范柏乃.国家高新区技术创新能力的评价研究[J].科学学研究，2003（12）：667-671.

[4] 龚荒，孙鸽.江苏省区域自主创新能力的对比研究[J].科技管理研究，2008（7）：21-25.

（责任编辑：Z　校对：L）

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net