

我国高技术产业创新能力地区差异分析

彭 向

(上海财经大学 国际工商管理学院,上海 200433)

摘 要:基于可获得的统计数据,尝试性地从创新投入、创新技术支持、生产能力支持、创新环境、创新产出5大方面提出20项指标的评价体系,综合反映我国高技术产业的创新能力。根据这一指标体系,运用因子分析法对2006年我国30个省、直辖市、自治区高技术产业的创新能力进行了分析评价,揭示了各地区高技术产业创新能力的实际发展水平以及各地区在不同方面存在的优势和不足,为提高各地区高技术产业创新能力提供了客观依据。

关键词:高技术产业;创新;地区差异;因子分析

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)20-0025-04

0 引言

近年来我国高技术产业取得了长足发展。2000年以来,我国高技术产业以两倍于经济增长的速度发展,2007年我国高技术产业实现增加值1.9万亿元,占国内生产总值的7.8%,高技术产品出口额达到3 478亿美元。目前,我国高技术制造业规模位居世界第二,国际市场份额居全球第一。作为国民经济发展的战略性先导产业,高技术产业对提升我国产业结构和转变经济增长方式作出了重要贡献。然而,在看到我国高技术产业发展的同时也应注意到,我国高新技术产业的区域发展不平衡,各地区在创新发展的不同方面存在优势和不足,此外大多数属于高技术产业的企业仍处于价值链的低端环节,本身并不具备研发高技术的能力。因此,对我国高技术产业的创新能力进行评估具有重大的现实意义。

技术创新能力是一个由若干要素构成的、综合性的能力体系^[1]。国内外学者对企业层面技术创新能力的研究比较丰富,文献[1]对此作了较详细的综述,从产业层面研究技术创新能力的文献还比较少,史丹^[2]、朱有为^[3]、张靓男^[4]、王章豹^[5]从不同方面对产业技术创新能力进行了探索,但是这些研究大多关注分行业技术创新能力的比较,对涉及我国高技术产业创新能力的区域差异尚缺乏全面系统的分析。

本文在国内外学者研究的基础上^[1-8],依据《2007中国科技统计年鉴》,在统计数据可获的前提下,尝试性地从创新投入、创新技术支持、生产能力支持、创新环境、创新产

出5个方面,提出由20项指标构成的指标体系,综合反映我国高技术产业的创新能力,揭示出各地区在不同方面存在的优势和不足,为政府制定相关的技术发展政策提供参考。

1 高技术产业创新能力综合评价指标体系的设计与因子分析

在综合考虑指标所反映的经济含义、科学性、可操作性以及客观性的基础上,本文从5个方面选取了20项指标建立高技术产业创新能力综合评价指标体系(见表1)。

考虑到20项指标之间可能存在相关性,本文通过多元统计分析中的因子分析方法对上述指标进行降维处理。因子分析的主要步骤如下:

(1)检验因子分析的适合性。

为消除量纲的影响,首先将原始数据标准化。运用SPSS软件建立变量的相关系数矩阵R,并进行KMO检验和球形Barlett检验(见表2)。由于篇幅限制本文不列出相关系数矩阵。可以发现,矩阵中存在许多较高的相关系数,说明原始变量之间存在较强的相关性,具有进行因子分析的必要性。其次,KMO检验用来测度抽样充足度,其取值介于0和1之间,若KMO统计量大于0.5,则表明可以进行因子分析,若小于0.5,则表明不适合进行因子分析。Bartlett检验相关矩阵是否为单位阵(原假设为:相关矩阵是单位阵)。从表2可知,KMO统计量等于0.61,Bartlett球形检验的显著性水平为0.000,拒绝原假设,这也说明原始变量比较适合进行因子分析。

收稿日期:2008-09-02

基金项目:教育部人文社会科学项目(06JA790071);上海市社科规划项目(01FJB002)

作者简介:彭向(1981-),女,湖南长沙人,上海财经大学博士研究生,研究方向为产业创新、产业组织理论。

表1 我国30个省市高新技术产业创新能力评价指标体系

	指标编号	指标名称	指标反映的主要含义
创新投入	X1	科技人员(人)	反映创新人力投入规模
	X2	科技人员占从业人员比重(%)	反映创新人力投入相对规模
	X3	RD经费支出总额(万元)	反映创新财力投入规模
	X4	RD经费占产品销售收入比重(%)	反映创新财力投入相对规模
	X5	其它技术活动经费支出(万元)	反映其它技术活动财力投入规模
	X6	其它技术活动经费占产品销售收入比重(%)	反映其它技术活动财力投入相对规模
创新技术支持	X7	科技项目数(项)	反映技术创新平台规模
	X8	拥有发明专利数(项)	反映技术创新累积规模
	X9	技术市场成交合同数(项)	反映技术交流和扩散水平
	X10	技术市场成交合同金额(万元)	反映技术交流和扩散规模
生产能力支持	X11	微电子控制设备原价(万元)	反映制造设备先进水平
	X12	微电子控制设备占生产经营用设备原价比重(%)	反映制造设备先进的相对水平
	X13	工程技术人员(人)	反映工人技术水平
	X14	工程技术人员占从业人员比重(%)	反映工人技术的相对水平
创新环境	X15	科技活动经费筹集中的企业资金(万元)	反映企业创新主动性水平
	X16	企业资金占科技活动经费筹集总额比重(%)	反映企业创新主动性相对水平
	X17	金融机构贷款(万元)	反映金融机构对创新支持水平
	X18	金融机构贷款占科技活动经费筹集总额比重(%)	反映金融机构对创新支持的相对水平
创新产出	X19	新产品销售收入(万元)	反映创新产出规模
	X20	新产品销售收入占企业产品销售总收入比重(%)	反映创新产出相对规模

表2 KMO 检验和球形 Barbett 检验

Kaiser-Meyer-Olkin 检验	0.610
统计量	922.289
Bartlett 球形检验 df	190
显著性水平	0.000

(2)提取公因子,建立因子载荷阵并进行因子旋转。

使用因子分析中的主成分方法提取公因子并计算相关系数矩阵R的特征值和方差贡献率,表3给出了前5个公因子的特征根和方差贡献率。从表3可以看到,前5个公因子的累计方差贡献率达到86.125%,表明这5个公因子已包含所有变量86.125%的信息。所以,提取前5个公因子的特征向量,利用SPSS软件建立因子载荷阵,为了使公因子的意义更加清晰,采用方差最大旋转法进行因子旋转,旋转后的因子载荷阵如表4所示。

表3 相关系数矩阵R的特征根、方差贡献率

公因子	特征根	方差贡献率(%)	累计方差贡献率(%)
F1	8.848	44.242	44.242
F2	2.965	14.825	59.067
F3	2.106	10.528	69.595
F4	1.790	8.948	78.543
F5	1.516	7.582	86.125

表4 旋转后因子载荷阵(采用方差最大旋转法)

指标	公因子					指标	公因子				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
X ₁	0.986	0.091	0.013	-0.028	-0.042	X ₁₁	0.906	-0.168	0.139	0.237	0.055
X ₂	-0.145	0.904	0.023	0.038	0.238	X ₁₂	0.307	0.230	-0.001	0.090	0.732
X ₃	0.976	-0.061	0.145	-0.025	-0.015	X ₁₃	0.098	0.001	0.072	-0.025	-0.039
X ₄	0.122	0.851	-0.084	0.035	0.286	X ₁₄	-0.390	0.643	0.425	-0.120	-0.086
X ₅	0.753	-0.155	-0.021	0.256	0.134	X ₁₅	0.972	-0.139	0.145	-0.019	-0.002
X ₆	-0.142	0.132	-0.149	-0.142	0.830	X ₁₆	0.136	-0.569	0.191	-0.633	0.193
X ₇	0.828	0.170	0.312	0.264	0.030	X ₁₇	0.385	-0.233	0.284	0.766	0.178
X ₈	0.958	-0.037	0.077	-0.073	-0.027	X ₁₈	0.074	0.087	0.062	0.918	0.054
X ₉	0.330	-0.019	0.903	0.099	-0.013	X ₁₉	0.851	-0.268	0.222	0.288	0.117
X ₁₀	0.175	0.019	0.958	0.067	-0.032	X ₂₀	0.043	0.032	0.074	0.123	0.698

(3)因子分析。

经过因子旋转后,对应每个公因子只存在少数几个因子载荷较大的指标,因此,可以根据表4对指标进行分类。由表4可以看到:

F₁在X₁、X₃、X₅、X₇、X₈、X₁₁、X₁₃、X₁₅、X₁₉上具有较大载荷,这些指标都从总量上描述了创新能力的不同方面,因此可以将F₁命名为总量因子,它反映了整个指标体系44.242%的信息。

F₂与X₂、X₄、X₁₄相关程度最高,这些指标主要从创新投入的相对水平上反映创新能力,因此可以将其命名为相对规模因子,它反映了整个指标体系14.825%的信息。

F₃在X₉、X₁₀上具有较大载荷,这两个指标从技术流动性方面刻画创新能力,将其命名为技术流动因子,它反映了整个指标体系10.528%的信息。

F₄在X₁₆、X₁₇、X₁₈上具有较大载荷,而这些指标均从不同方面反映了技术创新环境,因此将其命名为创新环境因子,它反映了整个指标体系8.948%的信息。

F₅与X₆、X₁₂以及X₂₀具有较大相关性,因此将其命名为其它配套支持因子,它反映了整个指标体系7.582%的信息。

(4)计算因子得分及综合排名。

采用回归方法计算各因子得分,并以各公因子贡献率为权重,计算各地区综合得分(见表5)。综合得分的计算公式为:

$$F=(F_1 \times 44.242 + F_2 \times 14.825 + F_3 \times 10.528 + F_4 \times 8.948 + F_5 \times 7.582) / 86.125$$

3 区域高技术产业创新能力综合评价结果与分析

通过上述因子分析,我们得出了2006年我国30个省市地区高技术产业创新能力的综合评估和排名(见表5)。

由表5可知,从各地区高技术产业综合创新能力来看,总的来说呈现不平衡状态,并且排名靠前的广东、上海、江苏3个地区之间差距也较大,其中排名第一的广东省遥遥领先于上海,其综合得分是上海的约2.4倍,而上海又领先于江苏约1.5倍;排名第3~10的北京、浙江、四川、贵州、湖北、黑龙江几个地区之间差异相对缓和,排名从第11~19的

地区间差异最小,而从第20名往后地区间的差异又有所加大。这说明,我国高技术产业的创新能力总体上呈现金字塔型,塔尖上具有较强创新能力的地区少,而塔底创新能力薄弱的地区多。此外,不难看出综合创新能力最强的地区大都集中的东部沿海,而创新能力最弱的地区大都集中在西部地区,这与我国经济发展的梯度差异相一致。

在F1总量因子方面,总的来看与综合排名情况比较一致,但是表现最好的几个地区(广东、江苏、浙江、上海、陕西)之间差距拉大,特别是广东省表现出强劲的优势,它在F1上的因子得分是排名第二的江苏的约2.7倍,而江苏又是浙江的约2.4倍,其它地区之间差异相对较小,总量规模最差的省份是甘肃、重庆、山西、青海、内蒙古、新疆等,都集中在西部地区。这说明在创新能力各方面的总体规模上,经济实力较为雄厚的东部沿海地区具有更大的优势,但是东部沿海地区内部也存在较大差异,而广大的中西部地区由于受到当地经济发展水平、地理位置条件等因素的

表5 各地区高技术产业创新能力因子得分及排名

地区	综合能力		F1		F2		F3		F4		F5	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
广东	2.133	1	4.533	1	-0.127	17	-0.367	21	-1.017	28	-0.258	18
上海	0.891	2	0.660	4	-1.069	24	1.812	2	4.092	1	1.010	2
江苏	0.610	3	1.668	2	-1.119	25	-0.488	24	0.131	10	-0.088	14
陕西	0.589	4	0.443	5	2.280	1	-0.353	19	0.184	8	-0.078	13
北京	0.443	5	-0.063	11	0.485	11	4.659	1	-1.276	30	-0.516	24
浙江	0.400	6	0.691	3	0.259	13	0.172	4	-0.239	19	0.048	11
四川	0.303	7	0.293	6	1.093	5	-0.153	14	-0.207	18	0.048	10
贵州	0.161	8	-0.252	15	1.697	2	-0.745	29	1.083	3	-0.269	19
湖北	0.088	9	-0.056	10	1.064	6	-0.068	11	-0.551	22	-0.012	12
黑龙江	0.064	10	-0.178	13	1.339	3	-0.524	27	0.090	12	-0.234	16
山东	0.028	11	0.222	7	-0.310	20	-0.202	16	0.126	11	-0.245	17
辽宁	0.025	12	-0.134	12	0.710	7	0.092	7	0.019	13	-0.470	23
重庆	0.013	13	-0.575	26	1.113	4	0.445	3	0.164	9	0.515	6
宁夏	-0.049	14	-0.525	22	-0.021	15	-0.378	22	-1.169	29	4.451	1
江西	-0.061	15	-0.288	16	0.446	12	-0.901	25	1.468	2	-0.371	21
河南	-0.085	16	-0.362	18	0.512	9	-0.099	12	0.581	5	-0.402	22
福建	-0.104	17	0.047	9	-1.235	26	-0.538	28	0.785	4	0.782	3
天津	-0.138	18	0.104	8	-1.410	28	0.085	9	-0.075	14	0.557	5
广西	-0.140	19	-0.345	17	0.507	10	-0.509	26	-0.161	16	0.326	8
湖南	-0.198	20	-0.535	23	0.547	8	-0.067	10	0.493	6	-0.685	26
河北	-0.232	21	-0.234	14	-0.178	19	-0.302	18	-0.481	21	0.064	9
安徽	-0.279	22	-0.437	20	-0.132	18	0.151	5	-0.797	26	0.371	7
吉林	-0.325	23	-0.398	19	-0.124	16	0.093	6	-0.874	27	-0.219	15
云南	-0.363	24	-0.506	21	0.003	14	-0.189	15	-0.467	20	-0.357	20
甘肃	-0.501	25	-0.565	25	-0.579	21	-0.358	20	-0.113	15	-0.635	25
山西	-0.531	26	-0.595	27	-0.677	22	-0.497	30	0.280	7	-0.874	27
内蒙古	-0.602	27	-0.654	29	-0.722	23	-0.127	13	-0.187	17	-1.207	30
新疆	-0.633	28	-0.790	30	-1.349	27	0.089	8	-0.556	23	0.587	4
海南	-0.735	29	-0.551	24	-1.440	29	-0.469	23	-0.614	24	-0.939	28
青海	-0.786	30	-0.617	28	-1.564	30	-0.264	17	-0.709	25	-1.065	29

影响,表现较差。

在F2相对规模因子方面,地区排名与根据F1的排名相比发生了较大改变,陕西、贵州、黑龙江、重庆、四川跻身前5强,而在总量因子上排名前三甲的广东、江苏、浙江排名分别下降到第17、25和13名,表现最差的则是海南、福建、新疆、天津、海南、青海等地。对排名靠前地区来讲,结合F1进行分析发现除了重庆以外,其它4个地区的总量因子排名都很落后,这说明陕西、贵州、黑龙江、四川在相对规模因子上排名靠前主要是由于其总量规模较小,使得计算相对比重时更具优势,因此这些地区还应加大高技术产业的发展规模。东部地区排名下降,一方面是由于这些地区高技术产业发展总体规模较大,另一方面也说明这些地区对创新缺乏足够的重视。海南、新疆、青海等地在F1和F2上表现都最差,说明这些地区高技术产业既没有形成规模也缺乏应有的重视。

在F3技术流动因子方面,北京、上海、重庆、浙江名列前茅,但这些地区之间差距也很大,特别是北京优势明显,它的因子得分是上海的约2.6倍,而上海又是重庆的约4.1倍,重庆是浙江的约2.6倍,大多数排名居中的地区间差异较小,排名最后的是福建、贵州和江西。在F4创新环境因子方面,上海、江西、贵州等地金融机构对高技术产业的支持力度较大,而经济发达的广东、北京地区表现较差,其金融机构对高技术产业的相对支持水平不够。在F5其它配套支持因子方面,宁夏、上海、福建等地在其它技术活动、微电子控制设备等投入的相对水平上表现良好,而山西、海南、青海、内蒙古等地表现较差。

4 结论

通过对2006年我国30个省市区高技术产业创新能力的评价和比较,本文的主要结论如下:

(1)总体而言我国高技术产业创新能力区域发展不平衡,并且创新实力雄厚的地区少,创新能力薄弱的地区多。东部沿海地区创新能力最强,中部地区次之,西部地区最弱,东部与中西部地区间差距较大,而中部与西部地区间差距较小。

(2)东部地区在创新投入、技术支持以及生产配套支持等方面的总量水平较高,但是相对其高技术产业发展规模而言,相对水平较低。由于得天独厚的地理位置优势、国

家政策的大力支持等原因,东部地区高技术产业发展规模迅速成长扩大,但是也应注意到,东部地区在创新能力的相对规模水平上存在欠缺,地方政府和企业对高技术产业创新缺乏足够的重视,因此为保证东部地区在高技术产业发展领域领头羊的地位,使其成为带动中西部地区发展的有力引擎,东部地区在创新投入、生产和研发能力以及创新环境等方面需进一步提高。

(3)广大的中西部地区在创新能力的总量因子上与东部地区存在很大差距,但是从相对规模因子来看,相比东部地区,中西部地区更加重视高技术产业技术创新的质量。然而只有当高技术产业总体规模扩大了,才可能从中抽取更多的资源用于技术创新,因此,对中西部地区而言,如何在高技术产业发展的总量上取得突破任重道远。

(4)创新的金融环境支持普遍不理想。东部地区除上海以外,其它地区金融机构贷款在科技活动经费筹集总额中的比重都很低,中西部地区一些省份几乎为零。我国高技术产业创新资金融资困难的问题由来已久,如何借鉴西方国家成熟的风险投资市场理论,建立符合我国国情的有效的风险融资渠道是解决问题的关键。

参考文献:

- [1] 杨忠敏.企业技术创新能力评价的理论与方法综述[J].科技进步与对策,2004(3):138-140.
- [2] 朱有为,徐康宁.中国高技术产业研发效率的实证研究[J].中国工业经济,2006(11):38-45.
- [3] 史丹,李晓斌.高技术产业发展的影响因素及其数据检验[J].中国工业经济,2004(12):32-39.
- [4] 金洪.中国高技术产业发展实证研究——基于1995—2003年的数据[J].山西财经大学学报,2008(3):45-49.
- [5] 张靓男,赵玉林.高技术产业技术创新能力的实证分析[J].工业技术经济,2007(4):21-26.
- [6] 王章豹,孙陈.基于主成分分析的装备制造业行业技术创新能力评价研究[J].工业技术经济,2007(12):63-68.
- [7] 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):5-10.
- [8] FLLR,ML M J.OLTRA.Identification of innovating firms through technological innovation indicators: an application to the spanish ceramic tile industry [J].Research Policy,2004(33):324-336.

(责任编辑:万贤贤)