

高技术产业集群效应评价研究

——以陕西省为例

张月花,曹 娣

(西安理工大学 工商管理学院,陕西 西安 710048)

摘 要: 高技术产业集群效应既是高技术产业集群存在的合理解释,也是高技术产业集群不断完善的动力。结合高技术产业集群的技术、人才、风险投资集聚效应以及协同效应和知识外溢效应,通过构建高技术产业集群效应评价指标系统,对陕西省高技术产业集群效应作出评价。

关键词: 高技术产业;高技术产业集群;效应评价

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)24-0150-05

0 引言

高技术产业集群效应是相关企业和机构聚集于特定的地理区域而使得各成员企业具有更强的竞争优势^[1],如低成本、多样化、创新优势等。高技术产业集群效应之所以发生,除了企业及相关要素在特定区域的数量上的聚集外,更重要的是由于高技术产业集群企业形成了特有的竞争合作关系,并与各类相关机构形成了网络状的关联^[2],使得高技术产业集群内的各种资源得到优化配置,进而提高了资源的使用效率和成员企业的经营绩效。

对于高技术产业集群效应的分析,国外学者主要从知识外溢、成本和协同作用等角度展开研究,我国学者研究起步较晚,重点集中在以实证计量学、空间经济学等角度对高技术产业集群现象及带来的竞争优势进行理论和实证探讨。普遍认同的是高技术产业内关联度较高的众多企业及其相关支撑机构的大量集聚,使得集群显现出巨大的集聚效应^[3],这种集聚效应主要表现在技术、人才和风险投资3个方面。而同时,基于产业的完整价值链^[4]的角度,高技术产业集群又表现出极强的价值链各节点的相互协同效应^[5]以及基于相互不断创新和学习的知识外溢效应^[6]。

1 高技术产业集群效应评价指标体系的构建

1.1 指标体系构建的原则

要建立一套完整、科学的指标体系,就必须既要体现出系统的层次性和各子系统的独立性与相关性,又要注意指标体系的总体目标。构建高技术产业集群效应评价指标

体系应遵循以下原则:①完备性和适当性原则。基于高技术及其产业化是一个复杂的系统,影响因素众多,若指标太多,虽然可以提高评价的精确性,但却易于陷入庞杂的统计和计算之中,操作难度极大。故应先对指标进行功能界定分析,筛选出适当的、有代表性的指标,集中反映要评价的主要方面的不同侧面。②可比性原则。高技术产业的评价,需要有一个衡量和评价的参照数值。一般来讲,可以通过同其它地区评价结果的横向对比,也可以对自身进行纵向比较。③允许估算的原则。建立指标体系,要求指标概念明确、直观、计算方便、资料易于收集。但某些隐性指标统计范畴界限不清晰,所以评价应允许估算,只要估计方法科学,达到一定的精度要求即可。否则,过分强调精确度将使各种统计无法展开,从而使综合评价难以实现。④可查与可计量原则。由于统计制度的原因,某些指标无法从现有的统计资料中查到,这时应该用替换指标与强相关指标,力求做到数据可查,并基于模糊理论将其定量化。

1.2 指标体系的建立

由于国内外对产业集群效应分析的角度不同,考虑因素的侧重点各异,评价指标体系还未完全建立,所以目前很难对高技术产业集群效应给予科学、合理的评价。本文在借鉴高技术产业集群竞争力评价指标体系和评价模型的基础上,结合高技术产业集群效应的本质特点和其内在影响因素,并根据系统论的思路,将高技术产业集群效应这个目标逐层分解,建立一级、二级及具体指标层,各有侧重,又相互联系,完整构建了高技术产业集群效应指标体系,如表1所示。

收稿日期:2008-12-02

基金项目:西安理工大学基金项目(107-210511)

作者简介:张月花(1971-),女,宁夏吴忠人,西安理工大学工商管理学院讲师,研究方向为产业发展与知识产权;曹娣(1985-),女,陕西咸阳人,西安理工大学工商管理学院硕士研究生,研究方向为产业经济。

表1 高技术产业集群效应评价指标体系表

一级指标 Y_{ij}	二级指标 Y_{ij}'	三级指标 Y_{ij}''	
高技术产业集群的经济能力 $f(i)$	经济贡献 $f(i)'$	高技术产业增加值率	
		新产品销售收入占产品销售收入比重	
		高技术产业出口额占商品出口额比重	
		高技术产业增加值占工业增加值比重	
	经济效率 $f(i)'$	高技术产业开发区总收入利税率	
		高技术产业就业人员劳动生产率	
	R&D投入 $f(i)'$	R&D活动折合全时量	
		科研与综合技术服务业新增固定资产占全社会比重	
		R&D经费支出与GDP比例	
		地方财政科技拨款占地方财政支出比重	
技术创新与扩散能力 $f(i)$	人员素质与结构 $f(i)'$	R&D经费支出占产品销售收入比重	
		万人专业技术人员数	
	创新技术产出 $f(i)'$	万人R&D科学家工程师比重	
		获国家科技成果奖系数	
	技术扩散 $f(i)'$	万名就业人员发明专利授权量	
		万人技术成果交易额	
	经济增长方式转变 $f(i)'$	万名R&D活动人员向国外转让专利使用费和特许权	
		万人吸纳技术成果金额	
	高技术产业集群促进社会发展 $f(i)$	环境改善 $f(i)'$	每名R&D活动人员新增仪器设备费
			就业人员劳动生产率
社会生活信息化 $f(i)'$		亿元投资新增GDP	
		综合能耗产出率	
社会生活信息化 $f(i)'$	环境污染治理指数		
	资源综合利用指数		
社会生活信息化 $f(i)'$	百人居民彩色电视机拥有量		
	百人国际互联网用户数		
社会生活信息化 $f(i)'$	百人固定电话和移动电话用户数		

考虑到高技术产业集群效应在人才、技术、资金、成员协同及知识外溢等方面带来的竞争优势,把高技术产业集群效应评价总目标分解成高技术产业集群的经济能力、技术创新与扩散能力和对社会的促进能力3个一级指标。高技术产业集群对经济的推动能力可以以其对区域的经济贡献和经济效率指标进行分析;技术创新和技术扩散能力是保持高技术产业集群优势效应的关键,一般可用R&D经费投入、R&D人员比重、创新技术产出、技术扩散等指标反映;高技术产业集群对社会的促进能力是隐性指标,难以直接衡量,根据可统计可估算等原则,主要从经济增长方式转变、环境改善、社会生活信息化等方面来体现。具体指标的选择主要以一级、二级指标的定量内涵指标为重点,尽量做到完备性和适度性统一。

表中对基础指标的处理方法是:单一指标采用直接获取的区域数据来表示, i 表示第*i*项指标, j 表示第*j*个区域, Y_{ij}'' 表示第*j*个区域的第*i*项指标。指标体系共分3部分3个层次,每一层次分别赋予权重,加权计算后与上一级指标继续

加权计算,最终得出综合得分。 $Y_{ij}' = \sum Y_{ij}'' f(i)''$,其中 Y_{ij}' 表示基础指标, $f(i)''$ 表示基础指标 Y_{ij}'' 的权重; $Y_{ij} = \sum Y_{ij}' * f(i)'$,其中 Y_{ij}' 表示二级指标, $f(i)'$ 表示二级指标 Y_{ij}' 的权重; $S = \sum Y_{ij} f(i)$,其中 Y_{ij} 表示一级指标, $f(i)$ 表示一级指标 Y_{ij} 的权重, S 表示最终得分。

对于指标权重的确定,由于各个指标的重要程度不同,对总评价的“贡献”不同,所以权重也有所不同。本文采用最直接的专家调查及论证方式,即主观权数法来确定权重。具体做法是选定本专业领域特定专家数,根据待定权数的指标及确定规则独立给出权数,并由专家对该权重逐项进行论证,意见趋于一致者即作为该指标的权重,具体权重数值如表2所示。

2 陕西高技术产业集群效应评价

目前,陕西一批具有高成长性和强竞争力的产业集群快速崛起。位于陕西中部的关中高技术产业带内已形成了软件产业集群、通讯产业集群、集成电路产业链、电子器件产业集群、装备制造产业集群等,并形成了聚集效应。另外,陕西还形成了陕南现代生物医药产业集群、陕北能源化工产业集群等。产业集群的发展展现了陕西高新技术产业化一个新的发展态势。但陕西高技术产业集群的发展总体上还处于集群成长期,高技术产业集群相关的企业、投资者、政府部门都需要清楚地把握高技术产业集群效应的现状,以有效推动高技术产业集群的良性发展。

2.1 数据统计与处理过程

根据构建的评价指标体系,搜集并整理到陕西省2005年、2006年各指标的相关数值,见表2。根据该两年的各层次指标数值及权重计算出陕西省2005年及2006年高技术产业集群效应的综合得分,并依此计算方法,输入数据计算出其他30个省2005及2006年的综合得分,结果见表3。最后对包括陕西省在内的31个省市自治区就2005年和2006年的综合得分进行排名,排名结果如表4。

2.2 结果评价及原因分析

通过以上数据处理结果,陕西省2005年高技术产业集群效应综合得分为30.98,在全国排名第9位;2006年综合得分24.83,比2005年下降了近6个点,全国排名第16位。反映在高技术产业集群效应的3个一级指标中,2005年及2006年高技术产业集群的经济能力得分分别为11.48、12.12,在全国排名第12位上升到第10位;技术创新与扩散能力分别得分为48.59、31.23,排名第4位下降到第16位;对社会的促进能力得分分别是34.78、37.45,全国排名由第22位上升到20位。由此从横向看,陕西高技术产业集群效应基本上处于全国中等水平;从纵向看,除了高技术产业集群对经济发展的促进能力和对社会的促进能力得分和排名都略有上升外,技术创新与扩散能力以及最终的综合得分和排名都处于下降水平。从具体数值上看,陕西高技术产业集群对经济发展的促进能力较强,在技术创新与扩散能力

表2 2005、2006年陕西省高技术产业集群效应各层次指标的数值及权重

一级指标	二级指标	三级指标	数值		权重	
			2005年	2006年		
高技术产业集群的经济能力 0.4	经济贡献 0.5	高技术产业增加值率	33.13	30.8	0.2	
		新产品销售收入占产品销售收入比重	9.66	9.84	0.2	
		高技术产业出口额占商品出口额比重	7.05	6.97	0.2	
		高技术产业增加值占工业增加值比重	15.45	10.41	0.2	
		高技术产业开发区总收入利税率	8.12	11.80	0.2	
	经济效率 0.5	高技术产业就业人员劳动生产率	6.86	6.99	0.5	
		R&D 活动折合全时量	9.69	13.56	0.5	
	R&D 投入 0.24	R&D 投入	科研与综合技术服务业新增固定资产占全社会比重	1.10	1.46	0.25
			R&D 经费支出与 GDP 比例	2.90	2.52	0.25
			地方财政科技拨款占地方财政支出比重	1.02	1.06	0.25
R&D 经费支出占产品销售收入比重			1.14	0.75	0.25	
技术创新与扩散能力 0.4	人员素质与结构 0.12	万人专业技术人员数	28.04	28.58	0.5	
		万人 R&D 科学家工程师比重	10.23	11.25	0.5	
	创新技术产出 0.24	创新技术产出	获国家科技成果奖系数	4.16	5.83	0.3
			高新技术开发区技术性收入占总收入比重	18.49	11.10	0.3
			高技术产业增加占经济增长份额	5.52	0.61	0.3
			万名就业人员发明专利授权量	0.24	0.24	0.1
	技术扩散 0.4	技术扩散	万人技术成果交易额	37.55	50.8	0.25
			万名 R&D 活动人员向国外转让专利使用费和特许权	23.43	11.33	0.25
			万人吸纳技术成果金额	40.05	50.93	0.25
			每名 R&D 活动人员新增仪器设备费	8.38	4.80	0.25
高技术产业集群促进社会发展 0.2	经济增长方式转变 0.4	就业人员劳动生产率	1.44	1.90	0.3	
		亿元投资新增 GDP	0.33	0.28	0.4	
		综合能耗产出率	7.07	6.78	0.3	
	环境改善 0.3	环境改善	空气污染治理指数	47.60	52.55	0.4
			环境污染治理指数	74.01	74.48	0.6
	社会生活信息化 0.3	社会生活	百户居民彩色电视机拥有量	90.35	101.33	0.4
百人国际互联网络用户数			0.69	0.84	0.3	
百人固定电话和移动电话用户数			42.66	48.32	0.3	

数据来源:根据2007年陕西统计年鉴及中华人民共和国科学技术部统计数据整理所得。

上表现为中等水平,而对社会发展的促进能力比较弱。

陕西的高技术产业集群已有初步发展,而且陕西是人才、科技、知识等集聚大省,科技活动人员较多,科技智力资源相当丰富,但高技术产业集群效应在全国来说并不强。这主要是由于高技术产出潜能还没有完全发挥,产业规模效应不明显、产业集群软环境还未完全形成等原因导致的。

(1)科技投入产出效果不明显,科技助推经济社会发展的能力不突出。根据科技部《2007年全国科技进步监测报告》统计数据,陕西近几年科技活动投入力度加强,位居全国前列,但科技投入效果不明显,科技活动产出和科技活动投入不相符。如表5所示,2006年陕西科技活动投入指数位列全国第4,高出全国平均水平近10个点,而科技活动产出指数低于全国近8个点,全国排名第9;与2006年相比较,2007年陕西不论科技活动投入指数还是科技活动产出指数都有所下降,在全国位次也出现下降趋势,投入和产出

仍有很大差距。表现在科技创新促进经济社会发展的能力方面,陕西数值近两年都低于全国平均水平,排名也处于中下位次。

(2)高技术产业化率较低,产业集群规模效应不明显。陕西综合科教实力在全国仅次于北京和上海,位列第3,但陕西高技术产业的发展却面临很尴尬的境地。如表6所示,2006年西安开发区科技企业是上海、深圳总和的3倍,但创造的总产值、总收入及出口总额却都远远少于上列任何一个市。在技术市场成交额上,2006年重庆达到553 479万元,较上一年增长55%,而陕西仅达179 485万元,同比减少5%,成交额不增反降,处于萎缩态势^[7]。这些数字说明陕西科技发展游离于经济主战场,助推经济发展的能力有限,高技术成果的转化率低,高技术产业化水平低。由科技部统计的数据显示,陕西2007年高新技术产业化指数达32.83%,远远低于全国50.43%的平均水平,在全国位列第23名。而且,陕西的中小型高技术企业数量众多,缺乏大型

表3 2005、2006年各省一级指标效用值及综合得分

高技术产业集群的经济能力			高技术产业集群的技 术创新与扩散能力			高技术产业集群对 社会的促进作用			综合得分		
地区	2005	2006	地区	2005	2006	地区	2005	2006	地区	2005	2006
广东	25.80	26.92	上海	53.21	87.01	北京	53.97	79.46	上海	39.50	54.15
天津	20.28	19.46	广东	49.76	76.39	海南	60.36	62.12	北京	47.31	51.24
上海	16.43	19.41	北京	73.02	70.90	上海	58.21	57.95	海南	32.97	42.39
江苏	17.93	18.61	辽宁	48.48	65.22	浙江	50.52	53.93	广东	40.45	42.36
北京	18.28	17.47	海南	39.13	63.10	福建	52.42	53.20	辽宁	32.09	35.54
福建	14.09	14.33	江苏	47.03	44.30	广东	51.15	53.16	江苏	35.00	34.70
湖北	11.41	13.29	重庆	47.96	42.34	天津	67.96	48.45	浙江	38.67	32.65
四川	12.50	13.21	浙江	44.72	41.94	江苏	45.08	47.66	天津	36.55	31.19
浙江	26.70	12.72	贵州	38.87	39.06	安徽	40.26	44.64	福建	29.22	29.81
山东	10.92	12.54	山东	22.64	38.76	辽宁	43.04	43.90	重庆	30.89	29.44
陕西	11.48	12.12	内蒙	31.37	37.13	广西	39.42	42.51	山东	22.13	28.42
海南	13.12	11.82	新疆	31.29	36.81	黑龙江	41.15	41.84	湖北	24.71	27.09
重庆	11.23	11.60	湖北	31.74	34.82	吉林	41.94	41.69	内蒙	23.43	25.56
吉林	10.51	11.41	天津	37.12	34.28	宁夏	35.23	41.17	贵州	24.86	25.49
黑龙江	8.55	11.24	福建	32.76	33.59	河北	37.07	40.18	吉林	24.66	24.87
辽宁	10.24	10.67	山西	31.04	31.93	江西	38.70	39.57	陕西	30.98	24.83
西藏	13.22	10.65	陕西	48.59	31.23	重庆	36.01	39.32	黑龙江	22.52	24.12
江西	9.00	10.39	吉林	30.17	29.92	湖北	37.24	39.22	新疆	21.46	23.28
广西	10.73	10.15	宁夏	25.72	28.79	山东	43.53	39.01	山西	23.33	22.82
安徽	8.74	9.88	黑龙江	27.18	28.15	陕西	34.78	37.45	宁夏	20.74	22.33
湖南	10.37	9.94	甘肃	24.25	27.21	四川	34.51	37.05	湖南	21.99	22.05
内蒙	11.76	9.79	云南	27.51	27.20	湖南	33.85	36.65	云南	21.52	21.45
贵州	9.51	9.41	湖南	27.67	26.87	云南	35.73	36.18	江西	18.98	21.07
河南	8.29	8.78	青海	25.35	24.31	河南	34.29	36.11	甘肃	19.14	20.80
云南	8.43	8.34	江西	19.11	22.49	山西	39.79	35.56	安徽	21.95	20.42
甘肃	8.04	8.24	河北	19.96	22.44	内蒙	30.91	33.96	广西	17.30	20.38
河北	7.93	7.90	河南	19.14	21.37	甘肃	31.13	33.10	河北	18.57	20.17
青海	6.23	7.77	广西	12.82	19.55	贵州	27.55	30.49	河南	17.83	19.28
山西	7.38	7.35	安徽	26.00	18.85	新疆	32.20	30.46	青海	19.83	18.72
宁夏	5.57	6.46	四川	16.77	14.97	青海	29.05	29.43	四川	18.61	18.68
新疆	6.26	6.17	西藏	19.30	14.71	西藏	18.39	22.27	西藏	16.67	14.60

数据来源:中华人民共和国科学技术部。

表4 2005年和2006年各省市综合得分排名

地区	2005 年排名	2006 年排名	地区	2005 年排名	2006 年排名
上海	3	1	黑龙江	17	17
北京	1	2	新疆	22	18
海南	7	3	山西	16	19
广东	2	4	宁夏	23	20
辽宁	8	5	湖南	19	21
江苏	6	6	云南	21	22
浙江	4	7	江西	26	23
天津	5	8	甘肃	25	24
福建	11	9	安徽	20	25
重庆	10	10	广西	30	26
山东	18	11	河北	28	27
湖北	13	12	河南	29	28
内蒙古	15	13	青海	24	29
贵州	12	14	四川	27	30
吉林	14	15	西藏	31	31
陕西	9	16			

龙头企业,未能形成规模效应和带动效应。最主要的是,集群内规模化生产、专业化分工、产业链协同等机制尚未形成,制约了高技术产业集群效应的发挥。

(3)高技术产业集群软环境还未完全形成。在以政府引导为主、市场为辅的高技术产业集群形成的模式中,政府的职能和地位举足轻重,完善的制度安排、公平高效的市场竞争环境的打造都需要政府的有效政策供给。这方面虽然陕西省政府作出了很大的努力,但服务角色不够创新,制度制定不够大胆,在政策研究、市场协调等方面还要下很大的功夫。陕西的科技中介服务机构力量还比较薄弱,风险投资机构到目前登记在册的仅有34家,而且主要集聚在西安,远远不能满足高技术产业集群及其均衡协调发展的需要。另外,陕西缺乏促进高技术产业集群发展的区域文化,主要表现在鼓励冒险的企业家精神和重视合作与非正式交流的社团文化相当匮乏。而这种区域文化正是集聚人才、资金、技术等要素的有力法宝,也是高技术产业

表5 全国与陕西科技活动指数对比表

	科技活动投入指数			科技活动产出指数			科技促进经济社会发展指数		
	全国	陕西	排名	全国	陕西	排名	全国	陕西	排名
2006	47.73	58.20	4	42.26	38.76	9	49.94	44.30	19
2007	52.20	57.02	7	46.15	34.18	12	51.36	46.39	17

数据来源:由中华人民共和国科学技术部统计数据整理所得。

表6 2006年开发区高技术产业主要经济指标

	企业数(个)	从业人员(人)	总产值(万元)	总收入(万元)	出口总额(万美元)
北京	18 096	791 273	34 494 030	67 440 508	1 372 757
上海	755	212 826	24 300 539	30 558 567	1 733 320
深圳	348	173 975	16 019 289	16 433 413	750 715
西安	3 200	211 154	9 576 910	13 799 712	146 025

数据来源:2007年中国统计年鉴。

集群形成和发展壮大的内在根源。

所以,要改变高技术产业集群效应的现状,陕西必须要克服在产业集群发展中的问题,要在优化高技术产业集群发展机制、构建高技术产业技术创新机制、健全高技术产业风险投资体系、加强人才队伍建设和改善政府在高技术产业发展中的作用等方面下功夫,使高技术产业集群能充分发挥对经济和社会的巨大推动作用。

3 结论

作为区域先导产业和经济“辐射源”的高技术产业是否已经形成了良性的产业集群,是否建立并发挥了产业集群优势是决定该区域经济实现快速发展的关键因素^[8],而高技术产业集群效应是其发挥产业集群优势并表现出强大竞争力的经济学的内在机制。从整体来看,我国区域高技术产业集群正处于初步形成阶段,理论界对产业集群效应的研究主要集中于传统产业的集群效应,还没有对高技术产业集群效应问题进行系统的研究,对高技术产业集群所产生的效应以及如何产生这种效应还不够明确。如何把高技术产业集群效应理论运用于区域政策的制定,特别是解决区域经济的发展如何与改革开放相结合,促进区域产业的合理布局是当前亟待解决的问题。本文以陕西省高技

术产业集群为例,对高技术产业集群效应作出分析,以对高技术产业集群效应分析方法及区域高技术产业集群化进一步发展作出探索。

参考文献:

- [1] 刘斌.产业集聚竞争优势的经济分析[M].北京:中国发展出版社,2004:123-132.
- [2] 韩建军.产业集群的经济学分析及政府的作用[J].华东经济管理,2003,(4):35-37.
- [3] FRIEDMAN L.Sinuany-Stem2. Scaling units via the canonical correlation analysis and the data envelopment analysis[J].European Journal of operational Research,1997:629-637.
- [4] 张耀辉.产业创新的理论探索——高新技术产业发展的规律研究[M].北京:中国计划出版社,2002:2.
- [5] J R, GREEN R. Efficiency and cross efficiency in data envelopment analysis: Derivatives, meanings and uses[J]. Journal of the Operational Research Society, 45(5):567-578.
- [6] 暴良群,李楠.高新技术产业集群形成机理及集聚效应分析[J].工业技术经济,2007(2):16-18.
- [7] 科技强省有多强[N]. 华商报,2008-09-22(A19).
- [8] 波特.竞争论[M].北京:华夏出版社,2000:15-35.

(责任编辑:查晶晶)

A Study of the Effect Evaluation of High-tech Industry Cluster

Zhang Yuehua, Cao Di

(Business Administration Institute, Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China)

Abstract:The high-tech industry cluster effects are not only the reason of high-tech industry's existence, but also the power for high-tech industry's further development. This paper evaluates the high-tech industry cluster of Shanxi Province by constructing the evaluation index system of high-tech industry cluster effect, according to the high-tech industry cluster effects which include the technology cluster effect, the talent cluster effect, the venture capital cluster effect, synergy effects and the spillover of knowledge effects.

Key Words:High-Tech Industry; High-Tech Industry Cluster; Effect Evaluation