

陕西省航空产业集群绩效评价的实证研究

周 炯,杨平儿

(西北工业大学 人文与经法学院,陕西 西安 710129)

摘要:采用定量分析的方法,从产出能力、集聚程度、创新能力、开放程度4个方面构建评价指标体系。采用因子分析方法,运用SPSS17.0统计软件对陕西省航空产业集群绩效进行评价,探寻产业集群对于所在区域经济和社会发展的影响。

关键词:陕西;航空产业;产业集群;绩效评价;因子分析

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.23.014

中图分类号:F127.41

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)23-0054-06

0 引言

产业集群绩效评价是对集群在一定时期内的经营活动过程及其结果做出的一种综合判断,通过评价产业集群绩效,可以总结其发展的成功经验,量化其优势和吸引能力,为产业集群间的比较提供科学的评判标准和依据^[1]。航空产业是一个国家工业、科技水平和创新性的集中体现。如何有效衡量航空产业集群的绩效水平,解决其发展过程中的问题,从而有针对性地制定集群发展策略,对促进航空产业集群发展,提升区域创新力和竞争力具有十分重要的现实意义。目前,对陕西省航空产业集群的研究主要是从集群生命周期、网络、区域创新^[2-4]等视角出发,并结合陕西省航空产业集群的现状,对陕西省航空产业集群的发展进行研究。国内还没有关于陕西省航空产业集群绩效评价的研究,鉴于此,本文将对陕西省航空产业集群绩效评价进行一系列研究。

1 建立评价指标体系

1.1 产业集群绩效评价的内容

对产业集群绩效的衡量,经济绩效是最重要的,但完全用经济绩效来测度存在缺陷,应采用经济绩效和非经济绩效综合测度产业集群绩效。经济绩效用产出能力来衡量,非经济绩效用集聚程度、创新能力、开放程度3个指标衡量。

1.1.1 产业集群的产出能力

产业集群的产出能力是指一定时期内产业集群产

生的所有有用成果、劳务的总和及其货币表现,包括产值、增加值、利润、利税等。产业集群的产出能力是产业集群绩效成果的直接表现。

1.1.2 产业集群的集聚程度

产业集群的核心是在一定空间范围内产业的高集中度,这有利于降低企业的成本,提高规模经济效益和范围经济效益。企业在某一区域聚集可以促进投资,吸引生产者的加入,可以使生产者更容易得到生产原料,减少了前后关联企业的运输成本和信息搜集成本,从而节省费用。

1.1.3 产业集群的创新能力

产业集群能够为企业提供一种良好的创新氛围。企业彼此接近,会受到竞争的隐形压力,迫使企业不断进行技术创新和组织管理创新。由于存在着竞争压力和挑战,产业集群内企业需要在产品设计、开发、包装、技术和管理等方面,不断进行创新和改进,以适应迅速变化的市场需要。在产业集群中,由于地理位置接近,企业间便于密切合作,可以面对面交流,有利于各种新思想、新观念、新技术和新知识的传播,由此形成知识的溢出效应,获取“学习经济”,增强企业的创新能力。

1.1.4 产业集群的开放程度

产业集群的发展多为原发的,靠内力推动,也有一些产业集群是由外资推动形成的。但是,对于产业集群自身来说,既需要占有国内市场,也需要占有国外市场。因此,产业集群的发展在依靠内力的同时,也需要与外界交流。只有在内力与外力共同作用下,产业集群才能获得更多的信息、技术等先进要素,占有更大的

收稿日期:2011-09-13

基金项目:西北工业大学人文社科与管理振兴基金项目(RW201015)

作者简介:周炯(1971—),女,陕西西安人,博士,西北工业大学人文与经法学院副教授、硕士生导师,研究方向为经济与金融发展、国防经济;杨平儿(1985—),女,山西清徐人,西北工业大学人文与经法学院硕士研究生,研究方向为国防科技产业。

市场空间。

1.2 产业集群绩效评价指标体系设计原则

指标体系是评价的依据,只有采用统一的标准和方法,才能对产业集群绩效做出正确的评价。因此,在设计指标体系时必须坚持以下原则:

1.2.1 科学性原则

设计评价指标体系时,首先要有科学的理论作指导,使评价指标体系能够在基本概念和逻辑结构上严谨、合理,并能表现评价对象的实质,具有针对性。同时,评价指标体系是理论与实际相结合的产物,无论采用什么样的定性,定量方法,都必须是客观的抽象描述,是最重要、最本质和最具有代表性的。对客观实际描述得越清楚、越简练、越符合实际,其科学性越强。

1.2.2 客观性原则

客观性要求筛选评价指标的过程,尽可能不受主观因素的影响,客观地分析所选指标的经济含义,依据其经济含义作出取舍。在选取指标时要考虑研究对象本身的特点,以及其所处的经济政治环境,能够科学客观地表明产业集群的现状 & 差异,有针对性地进行研究。

1.2.3 重要性原则

在构建产业集群绩效评价指标时,可以选用的指标很多。指标体系全面,虽然在一定程度上可以提高评价的准确性,但由于指标数量过多,反而影响关键因素的体现。因此,产业集群绩效评价指标的选择与设置必须抓住产业集群绩效主要方面的特征,尽可能用少且准确的指标体现需要评价的内容。

1.2.4 系统性原则

评价对象必须用若干指标进行衡量,这些指标是互相联系和互相制约的,有的指标之间有横向联系,反映不同侧面的相互制约关系;有的指标之间有纵向联系,反映不同层次之间的包含关系。同时,同层次指标之间尽可能的界限分明,避免有相互联系的若干组。若干层次的指标体系,体现出很强的系统性。

1.3 构建陕西省航空产业集群指标评价体系

在产业集群绩效评价的结构框架内,以 4 个准则为依据,设置指标。本指标体系分为 4 个方面,即产出能力、集聚程度、创新能力、开放程度(见表 1)。

2 实证分析

本文数据主要来源于《陕西省统计年鉴》和《中国高新技术产业统计年鉴》1999—2008 年 10 年的时间序列数据,采用因子分析法,运用 SPSS17.0 统计软件,对所构建的指标体系进行分析。

2.1 陕西省航空产业集群集聚程度分析

表 2 是因子分析的共同度,第一列是因子分析初始解下的变量共同度,它表明对原有 6 个变量,如果提

取 6 个特征根,那么原有变量的所有方差都可被解释,变量的共同度均为 1(原有变量标准化后的方差为 1)。事实上,因子个数小于原有变量的个数才是因子分析的目的,所以不可能提取全部特征根。于是,第 2 列列出了按指定提取条件(这里为特征根大与 1)提取特征根时的共同度。可以看到,所有变量的绝大部分信息可被因子解释,这些变量信息丢失较少。因此本次因子提取的总体效果理想。

表 1 陕西省航空产业集群绩效评价的指标体系

目标层	准则层	因子层	单位	
陕西省航空产业集群绩效评价的指标体系	产出能力	总资产贡献率	%	
		工业产品销售率	%	
		产值利税率	%	
		资产负债率	%	
		流动资产周转率	%	
			利润总额	亿元
	集聚程度		规模以上企业数	个
			工业总产值	亿元
			总资产	亿元
			从业人员年平均人数	人
		就业区位商值	%	
创新能力	开放程度	产值区位商值	%	
			科技机构数	个
			专利申请	个
			R&D 经费支出	亿元
			科技活动经费筹集额	亿元
		新产品开发经费	亿元	
		科技活动人员数	人	
		技术人员占有率	%	
		技术改造经费支出	亿元	
		技术引进经费支出	亿元	
	出口交货值	亿元		
	新产品出口销售收入	亿元		
	进口额	亿元		

表 2 因子分析的共同度

	初始值	提取比例
规模以上企业数	1.000	0.658
工业总产值	1.000	0.860
总资产	1.000	0.912
从业人员年平均人数	1.000	0.930
就业区位商值	1.000	0.809
产值区位商值	1.000	0.674

表 3 是因子分析的总方差解释,是相关系数矩阵的特征值、方差贡献率及累计方差贡献率的计算结果。第 1 列是因子编号,以后三列组成第 2 组,组中数据项的含义依次是特征根、方差贡献率和累积贡献率。第 2 组数据项(第 2 至第 4 列)描述了初始因子解的情况。可以看到,第 1 个因子的特征根为 4.842,解释了原有 6 个变量总方差的 80.707%,说明第 1 个因子基本包含了全部变量的主要信息,因此选第 1 个因子为主因子。

表 4 为因子载荷矩阵,它用来反映各个变量的变异主要由哪些因子解释,即给出了在因子分析中需要

表3 因子分析的总方差解释

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差百分比	累积方差百分比	合计	方差百分比	累积方差百分比
1	4.842	80.707	80.707	4.842	80.707	80.707
2	0.769	12.823	93.530			
3	0.142	2.364	95.894			
4	0.128	2.135	98.029			
5	0.069	1.145	99.174			
6	0.050	0.826	100.000			

的因子表达式。由于此处提取了一个因子,从上表提供的系数我们可以给出:

$$\text{从业人员年平均人数} = -0.965 \times \text{第1主成分}$$

$$\text{总资产} = 0.955 \times \text{第1主成分}$$

.....

表4 因子载荷矩阵

	成分1
从业人员年平均人数	-0.965
总资产	0.955
工业总产值	0.927
就业区位商值	0.899
产值区位商值	0.821
规模以上企业数	-0.811

表5 因子得分系数

	成分1
规模以上企业数	-0.168
工业总产值	0.191
总资产	0.197
从业人员年平均人数	-0.199
就业区位商值	0.186
产值区位商值	0.170

表5为因子得分系数矩阵,从表中得到因子得分表达式:第1主成分 $X_{11} = -0.168 \times \text{规模以上企业数} + 0.191 \times \text{工业总产值} + 0.197 \times \text{总资产} - 0.199 \times \text{从业人员年平均人数} + 0.186 \times \text{就业区位商值} + 0.170 \times$

表7 因子分析的总方差解释

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差百分比	累积方差百分比	合计	方差百分比	累积方差百分比	合计	方差百分比	累积方差百分比
1	4.007	66.784	66.784	4.007	66.784	66.784	3.649	60.820	60.820
2	1.459	24.313	91.097	1.459	24.313	91.097	1.817	30.276	91.097
3	0.351	5.858	96.954						
4	0.120	1.998	98.953						
5	0.060	1.001	99.954						
6	0.003	0.046	100.000						

表8 旋转前的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
总资产贡献率	0.970	-0.103
利润总额	0.957	0.114
产值利税率	0.944	0.196
流动资产周转率	0.815	0.551
资产负债率	-0.721	0.555
工业产品销售率	-0.275	0.886

表9 旋转后的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
流动资产周转率	0.962	0.205
产值利税率	0.949	-0.172
利润总额	0.930	-0.253
总资产贡献率	0.861	-0.458
工业产品销售率	0.077	0.925
资产负债率	-0.460	0.784

产值区位商值。由上述表达式可知,集聚程度 = $0.8071 \times X_{11}$ 。根据不同指标的贡献比率大小可以看出,对于陕西省航空产业集群集聚程度而言,最重要的影响因素是从业人员年平均人数。

2.2 陕西省航空产业集群产出能力分析

表6 因子分析共同度

	初始值	抽取比例
总资产贡献率	1.000	0.951
工业产品销售率	1.000	0.861
产值利税率	1.000	0.930
资产负债率	1.000	0.827
流动资产周转率	1.000	0.968
利润总额	1.000	0.929

从表6可以看出,几项指标的提取比例比较充分,最低也在80%以上。

如表7如示,第1个主成分的特征根为4.007,它解释了总变异的66.784%;第2个主成分的特征根为1.459,它解释了总变异的24.313%。两项主成分共可以解释总变异的91.097%,剩下的主成分的特征根均小于1,最终提取出两个主成分。同时,分别列出了因子提取后和旋转后的因子方差解释情况,从表8和表9中看到,它们都选择了两个公共因子。

表 10 因子得分系数

	成分	
	1	2
总资产贡献率	0.198	-0.156
工业产品销售率	0.164	0.589
产值利税率	0.269	0.036
资产负债率	-0.024	0.420
流动资产周转率	0.330	0.274
利润总额	0.251	-0.017

从表 10 中得到因子得分表达式,如下所示:

第 1 主成分 $X_{21} = 0.198 \times \text{总资产贡献率} + 0.164 \times \text{工业产品销售率} + 0.269 \times \text{产值利税率} - 0.024 \times \text{资产负债率} + 0.330 \times \text{流动资产周转率} + 0.251 \times \text{利润总额}$

第 2 主成分 $X_{22} = -0.156 \times \text{总资产贡献率} + 0.589 \times \text{工业产品销售率} + 0.036 \times \text{产值利税率} + 0.420 \times \text{资产负债率} + 0.274 \times \text{流动资产周转率} - 0.017 \times \text{利润总额}$

由上述表达式可知,产出能力 $= 0.6678 \times X_{21} +$

$0.2431 \times X_{22}$ 。根据不同指标的贡献比率大小可以看出,对于陕西省航空产业集群产出能力来讲,最重要的影响因素是流动资产周转率和工业产品销售率。

2.3 陕西省航空产业集群创新能力分析

表 11 因子分析的共同度

	初始值	抽取比例
科技机构数	1.000	0.871
专利申请	1.000	0.812
R&D 经费支出	1.000	0.912
科技活动经费筹集额	1.000	0.939
新产品开发经费	1.000	0.981
科技活动人员数	1.000	0.852
技术人员占有率	1.000	0.649
技术改造经费支出	1.000	0.765

从表 11 中可以看出,R&D 经费支出、科技活动经费筹集额、新产品开发经费三项提取比例充分,剩下的几项存在一定的信息未被提取,尤其是技术人员占有率,提取仅为 0.649。

表 12 因子分析的总方差解释

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差百分比	累积方差百分比	合计	方差百分比	累积方差百分比	合计	方差百分比	累积方差百分比
1	5.101	63.759	63.759	5.101	63.759	63.759	4.043	50.539	50.539
2	1.680	21.006	84.765	1.680	21.006	84.765	2.738	34.226	84.765
3	0.674	8.427	93.192						
4	0.389	4.867	98.058						
5	0.120	1.499	99.558						
6	0.021	0.261	99.819						
7	0.014	0.177	99.995						
8	0.000	0.005	100.000						

表 13 旋转前的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
新产品开发经费	0.956	0.260
R&D 经费支出	0.955	0.000
科技活动经费筹集额	0.953	0.175
科技活动人员数	-0.892	0.236
专利申请数	0.829	0.353
技术改造经费支出	0.641	-0.595
科技机构数	-0.535	0.765
技术人员占有率	-0.431	-0.681

表 14 旋转后的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
新产品开发经费	0.939	0.316
科技活动经费筹集额	0.889	0.385
专利申请数	0.886	0.168
R&D 经费支出	0.794	0.531
技术人员占有率	-0.737	0.326
科技机构数	-0.019	-0.933
技术改造经费支出	0.202	0.851
科技活动人员数	-0.611	-0.692

如表 12 所示,第 1 个主成分的特征根为 5.101,它解释了总变异的 63.759%;第 2 个主成分的特征根为

1.680,它解释了总变异的 21.006%。两项主成分共可以解释总变异的 84.765%,剩下的主成分的特征根均小于 1,最终提取出两个主成分(见表 13、表 14)。

从表 15 中得到因子得分表达式,如下所示:

第 1 主成分 $X_{31} = 0.166 \times \text{科技机构数} + 0.252 \times \text{专利申请数} + 0.156 \times \text{R\&D 经费支出} + 0.213 \times \text{科技活动经费筹集额} + 0.242 \times \text{新产品开发经费} - 0.067 \times \text{科技活动人员数} - 0.295 \times \text{技术人员占有率} - 0.092 \times \text{技术改造经费支出}$

表 15 因子得分系数

	成分	
	1	2
科技机构数	0.166	-0.437
专利申请数	0.252	-0.084
R&D 经费支出	0.156	0.104
科技活动经费筹集额	0.213	0.018
新产品开发经费	0.242	-0.024
科技活动人员数	-0.067	-0.214
技术人员占有率	-0.295	0.290
技术改造经费支出	-0.092	0.364

第 2 主成分 $X_{32} = -0.437 \times \text{科技机构数} - 0.084 \times \text{专利申请数} + 0.104 \times \text{R\&D 经费支出} + 0.018 \times \text{科$

技活动经费筹集额 - 0.024 × 新产品开发经费 - 0.214 × 科技活动人员 + 0.290 × 技术人员占有率 + 0.364 × 技术改造经费支出

由上述表达式可知,创新能力 = 0.6376 × X₃₁ + 0.2101 × X₃₂。根据不同指标的贡献比率大小可以看出,对于陕西省航空产业集群创新能力来讲,最重要的影响因素是新产品开发经费和科技机构数。

2.4 陕西省航空产业集群开放程度分析

从表 16 可以看出,出口交货值和进口额两项提取

表 17 因子分析的总方差解释

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差 百分比	累积方差 百分比	合计	方差 百分比	累积方差 百分比	合计	方差 百分比	累积方差 百分比
1	2.370	59.258	59.258	2.370	59.258	59.258	1.869	46.734	46.734
2	1.072	26.799	86.057	1.072	26.799	86.057	1.573	39.324	86.057
3	0.485	12.120	98.177						
4	0.073	1.823	100.000						

1.072,它解释了总变异的 26.799%。两项主成分共可以解释总变异的 86.057%,剩下的主成分的特征根均小于 1,最终提取出两个主成分(见表 18、表 19)。

表 18 旋转前的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
技术引进经费支出	-0.896	-0.023
新产品出口销售收入	0.832	-0.018
出口交货值	0.697	-0.696
进口额	0.625	0.766

表 19 旋转后的因子载荷矩阵

	成分	
	1	2
出口交货值	0.978	-0.113
技术引进经费支出	-0.688	-0.575
新产品出口销售收入	0.663	0.503
进口额	0.014	0.988

表 20 因子得分系数

	成分	
	1	2
技术引进经费支出	-0.283	-0.252
出口交货值	0.634	-0.326
新产品出口销售收入	0.285	0.205
进口额	-0.237	0.704

从表 20 中得到因子得分表达式,如下所示:

第 1 主成分 X₁₁ = -0.283 × 技术引进经费支出 + 0.634 × 出口交货值 + 0.285 × 新产品出口销售收入 - 0.237 × 进口额

第 2 主成分 X₁₂ = -0.252 × 技术引进经费支出 - 0.326 × 出口交货值 + 0.205 × 新产品出口销售收入 + 0.704 × 进口额

由上述表达式可知,开放程度 = 0.5926 × X₁₁ + 0.2680 × X₁₂。根据不同指标的贡献比率大小可以看出,对于陕西省航空产业集群开放程度来讲,最重要的影响因素是出口交货值和进口额。

表 16 因子分析的共同度

	初始值	提取比例
技术引进经费支出	1.000	0.803
出口交货值	1.000	0.970
新产品出口销售收入	1.000	0.692
进口额	1.000	0.977

比例比较充分,新产品出口销售收入一项存在一定的信息未被提取,提取比例仅为 0.692。

如表 17 所示,第 1 个主成分的特征根为 2.370,它解释了总变异的 59.258%;第 2 个主成分的特征根为

3 结论

(1)从陕西省航空产业集群产出能力来讲,最重要的影响因素是流动资产周转率和工业产品销售率

流动资产周转率反映了企业流动资产的周转速度,是从企业全部资产中流动性最强的流动资产角度对企业资产的利用效率进行分析,以进一步揭示影响企业资产质量的主要因素。1999 年到 2008 年的数据显示,该指标呈上升的趋势,在今后的发展中,可以采取一些措施,如降低成本、调动暂时闲置的货币资金用于短期投资创造收益等,提高流动资产的综合使用效率。

工业产品销售率反映工业产品已实现销售的程度。要通过航空产业技术创新,提升产品的技术含量,不能单纯依靠进口国外航空产品,要逐渐形成自身的技术优势,从而使得航空产品更加具有国际竞争力,实现工业产品销售率的大幅增长。

(2)从陕西省航空产业集群集聚程度来讲,最重要的影响因素是从业人员年平均人数

近年来,航空产业整体从业人员呈下滑的趋势,1999 年从业人员年平均人数为 111 284 人,到 2008 年从业人员年平均人数为 80 771 人,比 1999 年降低 27.4%。在未来的发展中,首先要加强与高等院校的合作,完善产学研机制,促进高校专业人才尤其是航空专业人才的培养,保持高质量的专业人才资源对于航空企业和相关科研机构的持续输出。其次要给从业人员提供更多优惠的政策,吸引航空产业从业人员,为集群的发展奠定广泛的人力资源基础。

(3)从陕西省航空产业集群创新能力来讲,最重要的影响因素是新产品开发经费和科技机构数

在航空产业集群内,对于新产品的开发经费投入较多,这主要是由于不断进行大型客机的试制及其它型号飞机的开发研究,也体现了航空产业对于创新的

重视。因此,在进一步的发展过程中,需要提高对于航空产业的重视程度,为陕西航空产业集群的发展争取更多的优惠条件、技术倾斜和经费投入,从而为集群的后续发展打下良好基础。

其次,要重视科技机构数,促进各类技术合同的生成,加大科技计划对航空企业技术创新的支持。可通过建立与航空企业的信息沟通机制,鼓励航空企业参与科技计划项目的实施。还可通过建立项目洽谈会、地方办事处等多种技术合同的合作模式,加强网络联系与沟通。通过资源和知识共享、优势互补、共同投入、风险共担方式进行合作创新,克服创新资源的不足,降低创新风险,提高各主体的创新能力和创新效率,从而促使合作项目的达成和技术合同的签订。

(4)从陕西省航空产业集群开放程度来讲,最重要的影响因素是出口交货值和进口额

航空产业集群要进一步发展,要扩大出口交货值和进口额,增加出口商品的种类和技术含量,拓宽国内国际市场,扩大转包业务量,增强集群的开放性。

参考文献:

- [1] 方永恒. 区域产业集群绩效评价研究[J]. 科技管理研究, 2010(12):169-171.
- [2] 郭莹,等. 基于生命周期视角的陕西航空产业集群网络实证分析[J]. 经营管理者, 2009(15):129-130.
- [3] 郭莹. 基于网络视角的陕西航空产业集群发展研究[D]. 西安:西安电子科技大学, 2010.
- [4] 温小霓. 基于区域创新网络的陕西航空产业集群发展研究[A]. 第五届中国科学政策与管理学术年会暨研究会理事会论文集[C], 2009.
- [5] 姜鑫. 中国工业产业集群的结构、行为与绩效量化评价研究[J]. 工业技术经济, 2008(10):108-111.
- [6] 杨鑫. 产业集群治理绩效评价及实证研究[D]. 武汉:中国地质大学, 2008.
- [7] 丁拥芬. 产业集群绩效的理论研究和实证分析[D]. 江门:五邑大学, 2008.
- [8] 左和平,等. 论产业集群绩效评价指标体系构建[J]. 江西财经大学学报, 2010(4):33-37.
- [9] 张淑静. 产业集群的识别、测度和绩效评价研究[D]. 武汉:华中科技大学, 2006(5).
- [10] 易明,等. 产业集群的治理及其绩效评价[J]. 统计与决策, 2009(23):50-42.
- [11] 张危宁,等. 高技术产业集群创新绩效评价指标体系设计[J]. 工业技术经济, 2006(11):57-59.
- [12] 高爱雄,等. 基于层次分析法的西安软件产业集群绩效评价研究[J]. 西安邮电学院学报, 2008(3):136-140.

(责任编辑:查晶晶)

Empirical Analysis of Evaluate the Performance of the Cluster of the Aviation Industry in Shanxi Province

Zhou Jiong, Yang Pinger

(Humanities and Law Department, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China)

Abstract: This study uses quantitative analysis method, from the output, degree concentration, innovation, openness, build the index system of performance evaluation. Using factor analysis methods and the statistical software SPSS17.0, evaluate the level of performance of aviation industry cluster in Shanxi Province to explore the industry cluster for the region's economic and social development.

Key Words: Shanxi; Aviation Industry in Shanxi Province; Industrial Clusters; Performance Evaluation; Factor Analysis