

# 基于因子分析法的西藏区域工业经济结构综合评价

祁明德

(西北民族大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730030)

**[摘要]** 为了较好地评价区域工业经济结构的合理性,以西藏自治区工业经济结构为研究对象,提出以综合经济效益为基准的多指标综合评价标准并且运用因子分析法,将反映工业经济效益的多项指标集成为一个综合指标,通过对各经济成分和各工业部门综合经济效益的排序对西藏自治区2001年工业经济结构进行分析,指出了西藏工业经济从所有制结构和产业结构两个方面存在不合理,并给出了相应的评价。

**[关键词]** 区域经济; 因子分析; 经济效益; 工业经济结构; 西藏

**[中图分类号]** F207      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1009-2102(2005)03-0057-05

为了形成合理的区域经济结构,对其进行正确的分析评价就成为决策部门的一个重要课题。对区域经济结构可以从不同层次、不同角度进行分析评价。常用的定量分析指标主要有产业比较优势度指标、产业专门化指标、区位商指标、相关系数指标和产业结构效益指标等。这些指标都有不足之处,即都是以产量或产值为标准的单一指标,是一种较为粗略的评价指标,而且以产值为基准不能全面反映区域产业结构的效益状况。基于此,本文以西藏自治区工业经济结构为研究对象,提出以综合经济效益为基准的区域产业结构评价标准。

为了全面评价工业经济效益,需要考虑众多的影响因素,即指标变量,因此,工业经济效益评价是一个多指标综合评价。多指标分析评价能够较全面地反映问题各方面的信息,但同时也增大了分析问题的复杂性。如果只考虑单一指标,采用单变量来评价经济效益就可能会出现不同变量下结果不一致,又互相矛盾的问题。因此,有必要寻找和设计一个或几个较少的综合指标来综合各方面的信息,这些较少的几个综合指标不相关,所代表的信息不重叠,而包含的信息又较多,用较少的综合指标对经济效益进行分析评价,容易抓住主要矛盾,使问题简化。因子分析法正体现了这一分析思想,是解决这一问题的理想工具。通过运用因子分析法,可以将反映工业经济效益的多项指标集成为一个综合指标,这个综合指标既能全面地反映问题,又便于分析问题。因此,本文以经济效益为基准,运用因子分析法对西藏工业经济结构进行评价。

## 1 因子分析的原理与模型

因子分析是多元统计分析的一个重要模型,其基本思想是根据相关性大小把变量分组,使同组的变量相关性较高,不同组的变量相关性较低,从而以少数几个变量来表示原来变量的主要信息,起到浓缩简化数据的作用。每组变量代表一个基本结构,这个基本结构被称为公共因子。对于所研究的问题就可以用最少数个数的公共因子的线性函数和特殊因子之和来描述原来观测的每一分量。因子模型的矩阵形式为:

**[收稿日期]** 2005-08-15

**[作者简介]** 祁明德(1965-),男(藏),甘肃天祝县人,管理学博士,副教授,主要研究方向为区域发展管理。

$$x = AF + \epsilon \quad (1)$$

其中  $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)'$ ,  $F = (F_1, F_2, \dots, F_m)'$ ,  $\epsilon = (\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_p)'$ ,  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pm} \end{pmatrix}$ .

模型(1)中  $x$  为实测变量,  $F$  为公共因子(也称主因子), 是相互独立的不可观测的理论变量,  $A$  为因子载荷,  $\epsilon$  为特殊因子, 因子分析的具体步骤如: ① 建立指标体系和原始矩阵. ② 对原始数据进行标准化. ③ 解特征方程  $|R - \lambda E| = 0$ , 计算相关矩阵的特征根  $\lambda_i$ , 若  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_m \geq 0$ , 则根据方差累计贡献率(一般取值在 85% 以上)确定因子个数. ④ 计算特征向量和因子载荷矩阵. ⑤ 计算主因子得分和综合因子得分, 并给出相应的评价.

关于因子分析法的详细原理可见文献[1].

## 2 区域工业经济结构分析评价

在西藏各族人民的共同努力和全国对西藏的大力支援下, 西藏的社会经济取得了长足的发展, 从和平解放之初的以农牧业为主的经济结构逐渐形成了以农牧业、工业和交通通讯、旅游、商贸餐饮、文教卫生等为主体的现代一、二、三次产业结构体系, 初步积累了现代经济发展的能力. 但总体上, 西藏经济发展一直走的是传统的工业化发展道路, 产业投资的重点始终以工业为主(孙勇, 1990; 温军, 2000). 由于西藏特殊的自然环境和社会经济发展状况, 这种传统发展道路正受到越来越多的怀疑, 因此, 科学评价西藏工业经济结构对其经济发展是十分必要的.

本文以西藏自治区为研究对象, 对其工业经济结构从经济效益的角度出发进行综合分析评价. 主要经济效益指标选自《西藏自治区统计年鉴 2002》, 包括: 工业增加值率、总资产贡献率、资本保值增值率、工业资金利税率、销售收入利税率、工业产品利税率、流动资产周转次数等七项指标(表 1). 对这七项指标分别从所有制结构和工业产业结构两个方面进行综合分析.

表 1 西藏自治区独立核算工业企业经济效益指标

类别	指 标						
	工业增加 值率(%)	总资产 贡献率(%)	资本保值 增值率(%)	工业资金 利税率(%)	销售收入 利税率(%)	工业产品 销售率(%)	流动资产周转 次数(次/年)
国有企业	50.2	2.9	103.4	3.2	21.8	87.7	0.7
集体企业	56.5	22.9	112.8	30.4	47.3	84.7	1.1
股份合作企业	36.4	3.6	109.4	3.3	16.4	96.6	0.4
联营企业	57.2	7.6	132.2	11.1	31.4	89.8	1.3
有限责任公司	56.3	5.6	139.0	5.2	10.0	77.5	0.9
股份有限公司	54.7	6.7	239.0	8.6	21.1	97.8	0.7
私营企业	55.7	6.4	101.7	6.9	18.0	92.6	1.0
中外合资经营企业	51.9	0.3	53.7	0.7	4.2	129.8	0.3
轻工业							
以农产品为原料	55.5	9.3	103.9	12.6	36.8	91.1	0.6
非农产品为原料	49.0	5.4	236.3	4.2	18.8	88.7	1.0
重工业							
采掘工业	49.5	5.2	114.3	6.8	19.4	83.7	0.5
原料工业	55.1	2.5	103.2	2.7	17.9	90.9	1.1
加工工业	41.0	22.2	167.1	22.5	53.5	98.6	1.0

资料来源 《西藏统计年鉴 2002》第 218 页.

### 2.1 对因子模型求解

通过运用 SPSS 软件, 可以对上述数据构成的因子模型进行求解运算, 得到以下计算结果(表 2、表

表 2 特征根与贡献率和累计贡献率

因子序号	特征根	贡献率(%)	累计贡献率(%)	因子序号	特征根	贡献率(%)	累计贡献率(%)
1	4.086	58.364	58.364	5	0.182	2.594	99.320
2	1.149	16.414	74.778	6	4.680E-02	0.669	99.989
3	0.886	12.650	87.429	7	7.870E-04	1.124E-02	100.000
4	0.651	9.298	96.726				

根据表 2 方差解释的结果表明, 7 项指标可以综合为 3 个主因子, 其信息容纳量达到了 87.429%, 基本上保留了原来指标的信息, 因此可以选择 3 个主因子对其进行简化(表 3)。根据因子得分系数(表 4)和标准化了的指标体系, 可以计算 3 个主因子各自的因子得分。其线性组合为:

$$F_1 = -0.21x_1 + 0.359x_2 - 0.165x_3 + \dots - 0.03x_7;$$

$$F_2 = 0.829x_1 - 0.095x_2 - 0.102x_3 + \dots + 0.418x_7;$$

$$F_3 = -0.158x_1 - 0.09x_2 + 0.748x_3 + \dots + 0.073x_7.$$

结果见表 8。计算出各主因子得分以后, 就可以构造区域工业结构评价模型, 其所有制结构评价模型为  $F = 0.58364F_1 + 0.16414F_2 + 0.1265F_3$ 。以此计算各经济成分的工业企业经济效益的综合得分, 结果见表 8。

同理, 可构造西藏工业经济产业结构评价模型, 计算结果见表 5、表 6、表 7、表 8。

表 3 因子载荷矩阵

X	因子 1	因子 2	因子 3
$X_1$	0.148	0.962	7.612E-02
$X_2$	0.945	0.206	0.110
$X_3$	-2.136E-02	8.335E-02	0.881
$X_4$	0.947	0.230	7.115E-02
$X_5$	0.930	0.150	0.193
$X_6$	-0.424	-0.175	-0.694
$X_7$	0.522	0.688	0.342

表 4 因子得分系数矩阵

X	1	2	3
$X_1$	-0.210	0.829	-0.158
$X_2$	0.359	-0.095	-0.090
$X_3$	-0.165	-0.102	0.748
$X_4$	0.360	-0.066	-0.129
$X_5$	0.356	-0.160	-0.004
$X_6$	-0.041	0.101	-0.500
$X_7$	-0.003	0.418	0.073

表 5 特征根与贡献率和累计贡献率

因子序号	特征根	贡献率(%)	累计贡献率(%)	因子序号	特征根	贡献率(%)	累计贡献率(%)
1	4.296	61.366	61.366	5	5.801E-16	8.287E-15	100.000
2	1.577	22.522	83.887	6	4.251E-16	6.072E-15	100.000
3	0.904	12.918	96.805	7	6.244E-17	8.920E-16	100.000
4	0.224	3.195	100.000				

表 6 因子载荷矩阵

X	因子 1	因子 2	因子 3
$X_1$	-0.643	-0.693	-1.000E-02
$X_2$	0.971	0.229	6.964E-02
$X_3$	-3.810E-02	0.924	0.260
$X_4$	0.995	6.992E-02	-5.710E-02
$X_5$	0.990	-1.338E-03	6.493E-02
$X_6$	0.798	-1.913E-04	0.598
$X_7$	1.165E-03	0.248	0.960

表 7 因子得分系数矩阵

X	因子 1	因子 2	因子 3
$X_1$	-0.104	-0.502	0.218
$X_2$	0.243	0.064	-0.071
$X_3$	-0.132	0.704	-0.013
$X_4$	0.277	-0.038	-0.140
$X_5$	0.275	-0.128	-0.016
$X_6$	0.181	-0.244	0.456
$X_7$	-0.098	-0.043	0.761

## 2.2 西藏工业经济结构评价

根据表 8, 可以分别对西藏工业经济效益的所有制结构和产业结构进行评价。从所有制结构来看, 按综合得分高低排序, 经济效益最好的是集体企业和联营企业, 其经济效益处于平均水平以上, 其次分别是私营企业、股份有限公司、有限责任公司、国有企业、股份合作社和中外合资经营企业。因而, 非国有经济成分在西藏的发展具有更好的经济效益和前途, 这是符合社会主义市场经济发展要求的。但是, 由于西藏经济发展的市场化程度较低, 非国有经济成分在西藏的发展是很薄弱的。从 2001 年独立核算工业企业工业总产值来看, 集体企业工业总产值的比重为 24.7%, 联营企业为 4%, 私营企业为 2.5%, 国有企业高达 43.4%。从总资产来看, 集体企业总资产的比重为 7.5%, 联营企业为 2.4%, 私营企业为 1.3%, 国有企业高达 63.1%, 如果再考虑到股份制企业中的国有经济成分, 这两项指标的国有成分会更高。由此可见, 西藏工业经济发展的市场化程度较低, 国有经济成分高已成了其经济发展的一个重要制约因素。另外, 值得指出的是, 西藏的中外合资经营企业综合经济效益最差, 这会严重影响西藏自治区利用外资和进行对外交流的能力。同时, 西藏股份制的工业企业综合经济效益也不理想, 在所有制结构排序中排名靠后, 说明西藏企业股份制改造的目标远没有达到, 股份制企业经营管理中仍然存在很多问题值得研究。

表 8 西藏工业经济结构评价

类别	因子 1	因子 2	因子 3	综合得分	排名
国有企业	-0.262 46	-0.298 60	0.086 92	-0.191 2	6
集体企业	2.296 92	0.137 08	-0.387 13	1.314 1	1
股份合作企业	0.013 79	-2.224 16	0.130 20	-0.340 6	7
联营企业	0.231 50	0.998 23	0.221 01	0.326 9	2
有限责任公司	-0.631 56	0.635 67	0.759 05	-0.168 2	5
股份有限公司	-0.460 51	-0.033 97	1.449 61	-0.092	4
私营企业	-0.216 20	0.735 48	-0.250 57	-0.037 2	3
中外合资经营企业	-0.971 49	0.050 26	-2.009 09	-0.812 9	8
轻工业					
以农产品为原料的轻工业	0.342 90	-1.026 84	-0.482 18	-0.083 1	2
非农产品为原料的轻工业	-0.798 98	1.349 99	0.371 15	-0.138 3	3
重工业					
采掘工业	-0.420 78	0.099 08	-1.460 05	-0.424 5	4
原料工业	-0.719 70	-0.926 72	1.148 75	-0.502	5
加工工业	1.596 56	0.504 49	0.422 33	1.147 9	1

从工业经济产业结构来看, 按综合得分高低排序, 经济效益综合得分最高的是加工工业, 其次分别是以农产品为原料的轻工业, 以非农产品为原料的轻工业, 采掘工业和原料工业。与人们的直观认识相反, 西藏工业中经济效益最好的是加工工业, 其次为轻工业。这说明, 如果西藏继续走传统的依靠开采自然资源发展经济的道路是不可取的。但是, 加工工业和轻工业在西藏工业经济中所占比重是较低的, 从 2001 年独立核算工业企业工业总产值来看, 加工工业总产值的比重为 3.5%, 轻工业总产值比重为 38.4% (其中以农产品为原料的占 33.7%, 以非农产品为原料的占 4.7%), 重工业总产值比重为 61.6% (其中采掘工业 24.9%, 原料工业 33.2%)。从总资产来看, 加工工业总资产的比重为 3.3%, 轻工业总资产比重为 28.1% (其中以农产品为原料的占 25.3%, 以非农产品为原料的占 2.8%), 重工业总资产比重为 71.9% (其中采掘工业占 20.2%, 原料工业占 48.4%)。因此, 西藏偏向重工业 (采掘工业和原料工业) 的工业结构经济效益差, 是不适宜西藏经济发展的, 而在轻工业的发展中, 由于以农产品为原料的轻工业经济效益较好, 因此, 西藏轻工业内部结构相对是较好的。由此可见, 充分挖掘西藏农牧业资源的潜力和优势, 做好农牧业产品的深加工, 大力发展高原特色经济, 将是实现西藏走新的工业化道路的选择之一。

### 3 结论

根据工业企业综合经济效益分析,从所有制结构来看,国有经济成分过高,非国有经济成分太低,影响了西藏工业经济效益的提高;从产业结构来看,偏向重工业的产业结构也会影响经济效益的提高。所以,从提高经济效益的角度讲,改变西藏工业经济的所有制结构和产业结构是十分必要的。西藏自治区改变产业结构的主要方向是,从所有制结构来看,要大力发展非国有经济,以提高经济发展的市场化程度。同时,要努力改善投资环境,吸引外商投资,以增强西藏对外经济交流的能力。从产业结构的角度看,西藏要改变偏向重工业的结构,要充分发挥西藏农业的比较优势来重点发展以农产品为原料的轻工业,同时重点发展加工工业以满足区内外市场需求。

通过以上分析说明,以综合经济效益为基准,应用因子分析法对区域经济结构的分析评价是可行的。本文运用因子分析法对西藏区域工业经济结构的评价是符合实际情况的,所得出的结果对正确认识西藏区域经济的发展应该有一定参考价值。

以上分析均以经济效益为基础进行的,没有考虑非经济的社会、环境等因素,如果能够得到有关社会、生态环境等方面的数据资料,就可以进行区域产业结构综合效益的更全面的评价,这样更符合区域社会—经济—生态协调发展的要求。

#### 参考文献:

- [1] 方开泰. 实用多元统计分析[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1989.
- [2] 高洪深. 区域经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.
- [3] 卢纹岱. Spss for windows 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997.
- [4] 西藏自治区统计局. 西藏统计年鉴 2002[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2002.
- [5] 何有世. 因子分析法在工业企业经济效益综合评价中的应用[J]. 数理统计与管理, 2003 (1).
- [6] 金星日. 主成分分析法在工业企业经济效益综合评价中的应用[J]. 数理统计与管理, 1997 (1).
- [7] 孙勇. 西藏资源、产业序列与发展[J]. 西藏研究, 1990 (3).
- [8] 温军. 西藏经济发展问题的几点思考[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2000, (6).

## Assessment of Regional Industrial Economic Structure with Applying Factor Analysis Method in Tibet

QI Ming-de

(Economics Management College of Northwest University for Nationalities Lanzhou Gansu 730030, China)

**[Abstract]** A multi-index comprehensive appraisal criterion was discussed in this paper based on comprehensive economic efficiency for a better appraisal of the rationality of regional industrial economic structure in Tibet. By taking the industrial economic structure as an object, we built a comprehensive index from the multi-index reflecting its industrial efficiency. The industrial structure in 2001 was assessed with using factor analysis approach and an ordering relation between the various economic indexes in Tibet was also given out. The results showed that there were some irrationalities in both ownership structure and industrial structure in Tibet economy.

**[Key words]** regional economy; factor analysis; economic efficiency; industrial economic structure; Tibet