

我国东中西部主要地区综合经济实力的实证研究

周 宏 吴桂珍

(吉林大学商学院, 吉林 长春 130012)

摘要: 本文运用主成分分析方法对我国东、中、西部主要地区从国内生产总值、固定资产投资、社会消费品零售总额、出口商品总值、全社会货运量、每十万人拥有的受大专及以上学历教育人口数等方面进行综合经济实力的分析。以此判断各地区经济环境的优势和劣势,进而了解东、中、西部主要地区目前的经济情况。这对推动西部发展、缩小东西差距、促进区域经济的协调发展具有十分重要的意义。

关键词: 主成分分析; 综合经济实力; 实证研究

中图分类号: F224.0 **文献标识码:** A

1 概述

中国区域经济发展最典型的特征就是东西部的不均衡性,这表现为东西部经济差距呈现不断扩大趋势。西部大开发战略的实施,目的就是推动西部发展,缩小东西差距,促进区域经济的协调发展。东、中、西部地区在经济技术、发展水平和地理位置方面都各有其优势:东部地区工业生产发达,交通运输、基础设施基础好,科学技术力量雄厚,在整个国民经济中占主导地位;中部地区能源和矿产资源比较丰富,工农业的发展和科技力量已有相当基础,属于次发达区域;西部地区矿产资源丰富,但交通运输不够发达,经济文化发展不平衡。

西部大开发是一个浩大的工程,必须要了解各个经济区域目前的经济状况,所以对我国东、中、西部主要地区的综合经济实力进行实证研究是非常必要的。

2 指标的选取

一个地区的经济发展状况是多方面的,任何单项指标都无法全面而客观地反映该地区的规模、效益。通常我们利用指标体系对一个地区进行全面的评价,也就是说利用多个指标从不同侧面对事物进行评价。本文我们选取如下六个指标:

- a) 国内生产总值(亿元):指一个地区所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果,国内生产总值从总体上概括了被测度地区的经济发展总量和规模。
- b) 出口商品总值(万美元):我们知道,拉动经济增长的“三驾马车”是投资、消费和出口。当前,但凡经济水平很高的地区,其经济形态即是开放型的经济,当某地区经济发展到一定水平后,就需要参与到地区间乃至与国外的劳动分工,以使自身的比较优势换取更大的发展动力,进而促进该地区经济的全面发展。而且,通过对各地区出口商品总值的比较还可以反映出这些地区竞争实力的大小。
- c) 固定资产投资(亿元):是以货币表现的建造和购置固定资产活动的工作量,它是反映固定资产投资规模、速度、比例关系和使用方向的综合性指标。一个地区的经济要发展,首要的条件是要有一定的物质基础,物质基础规模越大、水平越高,经济发展速度就越快,相

应的经济实力也会越强。固定资产投资则从量化的角度反映了一个地区的物质基础的规模 and 水平。

- d) 全社会货运量(万吨): 随着经济的不断发展, 地区内部及地区间经济技术交流会愈加频繁, 交通运输也日渐成为制约经济发展的瓶颈。经济发达的地区物流量大、速度快, 货运量相对就大; 而经济相对欠发达地区, 由于经济闭塞, 发展相对缓慢, 缺乏货物快速流动的“动力”, 相应地, 货运量就小。因此全社会货运量也是衡量一个地区经济发展程度的重要因素。
- e) 每十万人拥有的受大专及以上学历教育人口数(人): 经济的发展离不开人的素质在发展机制中的作用。而且, 随着经济的不断发展, 这种发展机制对人的素质要求也越来越高, 知识的创新, 新技术的应用, 新工艺的实施, 都需要高素质的人才。鉴于数据收集的难易程度, 这里采用每十万人拥有的受大专及以上学历教育人口数来反映地区的人才素质和质量。
- f) 社会消费品零售总额(亿元): 指国民经济各行业直接售给城乡居民和社会集团的消费品总额。它是反映各行业通过多种商品流通渠道向居民和社会集团供应的生活消费品总量, 是研究零售市场变动情况、反映经济景气程度的重要指标。地区的经济发展总是与地区人民群众物质生活水平的提高相伴的, 而人民群众物质生活水平的提高又直观表现为消费水平的提高, 进一步说是购买力的提高, 从社会角度来考察这个问题的话, 人民群众购买力的提高则表现为社会消费品零售额的增长。

从以上对选取的各指标的简要分析可以看出, 这六个指标大体上从经济发展的各个方面做出概括, 用这六个指标应该足以反映一个地区的综合经济实力。现就利用这六个指标对我国东、中、西部 15 个主要地区的综合经济实力进行实证研究。我们所选取的 15 个地区有北京、辽宁、河北、山东、江苏、上海、广东等东部地区; 吉林、山西、湖北、福建等中部地区; 云南、青海、甘肃、陕西等西部地区。

3 数据分析

为了对地区综合经济实力进行比较分析, 我们必须找到某种规则将这六个指标化为一个综合指标, 并可以进一步分析每一个指标对各地区综合经济实力的影响程度。在此我们采用主成分分析方法。

设由 p 个指标组成的 p 维随机向量 $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ 的协方差阵 $\Sigma \geq 0$, 则必有正交阵 U , 使

$$U' \Sigma U = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_p)$$

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$$

即: 诸 λ_i 是 Σ 的特征根。

今考虑 X 诸分量的线性组合, 取

$$Y = U' X$$

则 Y 的协方差阵为:

$$\Sigma_p = U' \Sigma U = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_p)$$

显然有:

(1) Y_1, \dots, Y_p 互不相关, Y_j 的方差 $\text{Var}(Y_j) = \lambda_j$ 。

(2) Y_1 具有最大方差, 提取了 X 诸分量中变化最大的部分。

(3) 在与 Y_1, \dots, Y_{j-1} 系数向量相互正交的 X 的线性组合中, Y_j 具有最大方差 λ_j 。

这样, Y_1, \dots, Y_p 依次集中了 X 分量变化的主要部分。我们称 Y_k 为 X 的第 k 主成分; $\lambda_k / \sum_{i=1}^p \lambda_i$ 为 Y_k 的贡献率; $\sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i$ 为 Y_1, \dots, Y_k 的累计贡献率。

在实际应用中, 总是在不损失太多信息的前提下, 选取尽可能少的主成分, 以代替原来的 p 项指标。所选主成分数目 k , 由前 k 个主成分的累计贡献率决定, 通常使得累计贡献率 $\sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i \geq \alpha\%$ (如取 $\alpha = 85$) 就可以了。

另外, 为了消除由于各指标的量纲不同对结果可能带来的不合理影响, 实际应用中, 通常把各指标标准化。

根据上述六个指标对 15 个地区 2000 年的数据所做的主成分分析结果见表 1。

表 1 主成分分析结果

| | | 第一主成分 Y_1 | 第二主成分 Y_2 | 第三主成分 Y_3 | 第四主成分 Y_4 | 第五主成分 Y_5 | 第六主成分 Y_6 |
|------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 特 征 向 量 | x_1 | 0.40841 | 0.16725 | -0.62916 | 0.59643 | -0.18688 | 0.13689 |
| | x_2 | 0.47848 | -0.07062 | 0.05954 | -0.42483 | -0.01457 | 0.76259 |
| | x_3 | 0.47859 | 0.08355 | 0.04593 | -0.37203 | -0.59852 | -0.51501 |
| | x_4 | 0.37851 | -0.31395 | 0.67899 | 0.54469 | -0.01341 | -0.01653 |
| | x_5 | -0.00299 | 0.92299 | 0.35626 | 0.09336 | -0.00023 | 0.11154 |
| | x_6 | 0.48130 | 0.09789 | -0.10277 | -0.14134 | 0.77876 | -0.34895 |
| 特征值 | | 4.15467 | 1.09509 | 0.51368 | 0.20223 | 0.02772 | 0.00660 |
| 贡献率(%) | | 69.24457 | 18.25154 | 8.56134 | 3.37058 | 0.46193 | 0.11004 |
| 累计贡献率(%) | | 69.24457 | 87.49612 | 96.05746 | 99.42803 | 99.88996 | 100.00000 |

注: X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 均已被标准化, 其中:

X_1 : 出口商品总值;

X_2 : 国内生产总值;

X_3 : 固定资产投资;

X_4 : 全社会货运量;

X_5 : 每十万人拥有的受大专及以上学历教育人口数;

X_6 : 社会消费品零售总额。

数据来源:《中国统计年鉴》, 2001 年。

由表 1 可以看出, 第一主成分的贡献率为 69%, 第二主成分的贡献率为 18%, 头两个主成分的累计贡献率为 87%, 这样, 第一与第二主成分基本可以包含了原有 6 个指标的信息, 其表示式为:

$$Y_1 = 0.4084x_1 + 0.4785x_2 + 0.4786x_3 + 0.3785x_4 - 0.0030x_5 + 0.4813x_6$$

$$Y_2 = 0.1673x_1 - 0.0706x_2 + 0.0836x_3 - 0.3140x_4 + 0.9230x_5 + 0.0979x_6$$

由表 1 中第一特征向量的数值可以看出, 除每十万人拥有的受大专及以上学历教育人口数外, 其它五个指标的贡献值相差并不多, 说明第一主成分较均衡地反映了这五个指标, 即总量指标和投资的变动情况; 从表 1 中的第二特征向量的各分量情况可以看出, 每十万人拥有的受大专及以上学历教育人

口数对第二主成分的贡献高达 0.92，远远大于其它五个指标的贡献值，说明第二主成分主要反映人才指标的变动情况。

从 Y_1 、 Y_2 的表示式可以算出各主要地区的第一主成分值和第二主成分值；以前两个主成分的贡献率为权数求加权值，得各主要地区的综合得分（用 E 表示），结果见表 2。

$$E=0.69245 Y_1+0.18251 Y_2$$

表 2 主要地区综合经济实力排序及第一主成分值和第二主成分值排序

| 综合得分 | 综合排序 | 第一主成分值 | 第一主成分排序 | 第二主成分值 | 第二主成分排序 |
|---------|------|---------|---------|---------|---------|
| 3.4031 | 广东 | 4.8740 | 广东 | 3.0616 | 北京 |
| 1.7102 | 江苏 | 2.5801 | 江苏 | 1.6190 | 上海 |
| 1.5536 | 山东 | 2.4300 | 山东 | 0.1544 | 广东 |
| 0.7160 | 上海 | 0.6265 | 河北 | 0.0795 | 吉林 |
| 0.3828 | 辽宁 | 0.6073 | 上海 | -0.0276 | 辽宁 |
| 0.2831 | 河北 | 0.5601 | 辽宁 | -0.1137 | 青海 |
| 0.1255 | 北京 | -0.1983 | 湖北 | -0.1138 | 陕西 |
| -0.1670 | 湖北 | -0.4153 | 福建 | -0.1620 | 湖北 |
| -0.3465 | 福建 | -0.6257 | 北京 | -0.3230 | 福建 |
| -0.8384 | 山西 | -0.9686 | 山西 | -0.4183 | 江苏 |
| -1.0742 | 云南 | -1.3211 | 云南 | -0.4313 | 甘肃 |
| -1.0805 | 吉林 | -1.5814 | 吉林 | -0.7065 | 山东 |
| -1.1811 | 陕西 | -1.6757 | 陕西 | -0.8259 | 河北 |
| -1.5556 | 甘肃 | -2.1328 | 甘肃 | -0.8737 | 云南 |
| -1.9313 | 青海 | -2.7591 | 青海 | -0.9188 | 山西 |

我们按 E 值的大小将十五个地区分成三组，即 $E \geq 0$ 为第一组， $-1 \leq E < 0$ 为第二组， $E < -1$ 为第三组。第一组有七个地区，分别是广东、江苏、山东、上海、辽宁、河北、北京，均属发达地区和沿海地区；第二组有三个地区，分别是湖北、福建、山西，属中部地区；第三组有五个地区，分别是云南、吉林、陕西、甘肃、青海，除吉林外，都属于西部地区。

从表 2 还可以看出，第三组五个地区的综合得分及第一主成分值的排序没有变动。第一组的七个地区中河北的综合得分在上海、辽宁之后，而其第一主成分值却在上海、辽宁之前，说明河北在人员素质方面要比上海、辽宁差；而北京从综合得分排序第七位落到第一主成分值的第九位，说明北京在人员素质方面要比其它地区高得多。

由于第二主成分主要反映人才指标的变动情况，所以从第二主成分值可以看出各地区在人才指标方面的差距。由表 2 可见，在人员素质方面排在前三位的是京、沪地区和广东省，由于西部大开发战略的实施，青海、陕西也引进了大量的人才，但云南和甘肃地区在人员素质方面还很差。所以，

在实施西部开发战略时，还应高度重视处于落后地位的地区在人才素质方面的投入，这样才能在短期内有高速发展。

4 结束语

西部大开发战略是我国为实现加快西部经济发展、缩小东西差距、实现全国各族人民共同富裕的跨世纪战略。为使这一宏伟战略顺利实施，我们应深入研究，认真分析各地区的优势和劣势，从而提出符合各地区实际的协调发展政策。

利用主成分分析方法分析我国各主要地区的综合经济实力，有效而简捷，结果合理并有意义。鉴于数据收集的难度，本文仅通过六个指标对 15 个地区的综合经济实力作了大致的比较分析，分析结果比较满意。在以后的研究过程中，我们将收集更多的数据，对更多的地区进行更细致的实证研究，尤其要深入研究各地区的发展潜力。这方面的研究和探索，定将对我国地区经济的发展起到积极的作用。

参考文献

- [1] 王学民. 应用多元统计分析 [M]. 上海财经大学出版社, 1999 年.
- [2] 刘树成. 繁荣与稳定----中国经济波动研究 [M]. 社会科学文献出版社, 2000 年.
- [3] 孙文久. 中国区域经济实证研究----结构转变与发展战略 [M]. 中国轻工业出版社, 1999 年.

The Empirical Research of the Overall Economical Strength in the Main Areas in the East, the Middle and the West of China

Zhou Hong, Wu Gui-zhen

(Business School of Jilin University, Jilin Changchun, 130012, China)

Abstract: This paper analyses the aggregative economic strength with some economic indicator for main areas in east, middle and west of China by means of the method of principal component analysis, such as Gross Domestic Product, Investment in Fixed Assets, Total Retail Sales of Consumer Goods, Total Value of Exports, Freight Traffic of the National, Population with Junior College and Above Education Attainment per 100000 Persons. And judge the dominant position and inferior position of economic circumstances of various areas. Further, find out the present economic condition of main areas in east, middle and west. It is very important that promote the development of west, reduce the difference of east and west, promote coordinated development of regional economy.

Key words: principal component analysis; aggregative economic strength; empirical study

收稿日期: 2003-11

基金项目: 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(01JAZJD79003)、吉林大学人文社会科学研究项目的资助。

作者简介: 周宏(1964-), 男, 吉林大学商学院讲师;

吴桂珍(1964-), 女, 吉林大学商学院副教授。.