

# 上海市经济发展水平综合测试与发展对策研究

殷林森

**摘要：**采用主成份分析法对上海市 1996—2005 年的经济统计数据的时间序列分析，结果表明：第一主成份可以视为上海市经济综合发展实力的度量；第二主成份则反映了上海市固定资产投资和外资投资方面的发展状况。基于这两个主成份对上海市经济发展状况进行总结与评价，并提出了上海市经济发展的对策建议。

**关键词：**区域经济，经济发展，主成份分析

## 一、引言

随着我国经济的不断发展以及改革开放的深入，研究经济的发展状况、分析经济发展的各个因素，成为决策部门的一个重要课题。客观准确地描述区域经济发展现状是制定新的发展战略的基础和前提。目前关于区域经济发展状况的综合测试与评价，一般采用定性分析或层次分析法，如唐林俊、杨虎等采用的综合指数法。但是定性分析或层次分析法最明显的缺陷是指标的选取及权重的确定主要依靠评价者经验进行人为判断，主观性强。本文采用主成份分析法从众多指标中筛选出少数几个具有典型性、代表性的综合指标对上海市近十年来的经济发展状况进行综合评价，总结上海市的经济发展特点，提出上海市今后的经济发展方向与对策，为上海市经济发展提供参考依据。

## 二、上海市经济发展水平指标体系的构建

为了能用统计的方式科学地描述一定时期内上海市经济发展的情况，应该设置由各种可以量化的指标组成反映经济发展水平的指标体系。经济发展指标体系的设置和构建，不能随心所欲，本文遵循以下原则构建上海市经济发展指标体系(见图 1)。

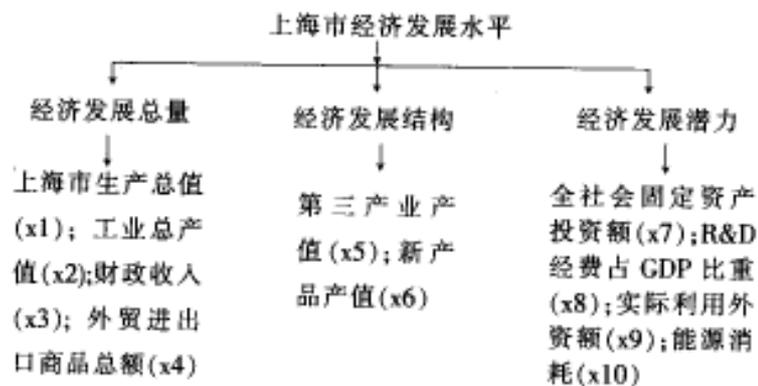


图 1 上海市经济发展水平指标体系

(1) 科学性原则。指标体系的设立必须建立在科学的基础上，能充分反映上海经济发展的内在机制。指标的定义明确，测算统计方法科学规范，保证评价结果的真实性与客观性。

(2) 系统性原则。指标体系作为一个有机整体，应该从不同角度反映系统的主要特征和状况。上海经济发展是一个复杂的大系统，在设置指标体系时，应遵守整体优化原则和整体结构有序原则。

(3) 可比性原则。评价指标体系应当能够在不同时间和地区比较对照，以反映和判断系统的运行状态。为了确保可比性，应尽量使指标保持相对稳定性，口径基本统一，采用水平指标及结构指标，以便纵向的年度比较和横向的各因素比较。

(4) 可操作性原则。影响经济发展的因素很多，指标的选取应该力求理论和实践相结合，需求与可能相统一。统计手段灵活，计算方法简便，在基本满足评价要求和提供公众决策信息的情况下，应尽量减少指标个数，使得整个指标体系具有较高的实用价值和实际操作可行性，为政府部门努力提高经济发展水平提供依据。

(5) 独立性原则。同一类别中的各项选取指标因素之间至少在分析性质上应该相对独立，说明不同问题或问题的不同方面，彼此之间不存在显著的相互影响或线性关系。

根据上述原则并结合国际、国内已建立的经济发展水平方面的指标体系，从经济发展总量、经济发展结构、经济发展潜力三方面建立符合实际情况的指标体系，具体各指标如图 1。能源消耗指标(x10)指万元产值消耗的标准煤吨数，见上海统计年鉴，其它指标易于理解。

### 三、上海市经济发展水平主成份分析综合评价

以上指标从不同角度反映经济发展的水平，考虑到选取指标间存在一定的相关性，以及传统指标体系评价方法权重选择的主观局限性，为综合测试经济发展水平，以便于了解上海市经济发展的优势、劣势，本文选用主成份分析法寻找数据的内在联系，将多个指标浓缩为少数几个因素，用提取的公因子反映上海市的经济发展水平。

主成份分析法是利用降维的思想，通过研究指标体系的内在结构关系，把多指标转化成少数几个互相独立而且包含原有指标大部分信息(85%以上)的综合指标的多元统计方法，其优点是它确定的权数是基于数据分析而得到的指标之间的内在结构关系，不受主观因素的影响，而且得到的综合指标（主成份）之间彼此独立，减少信息的交叉，这使分析评价结果具有客观性和可确定性。我们进行主成份分析的样本资料主要来源于《上海市统计年鉴》(1996-2005)，采用的分析软件是 SPSS13.0.5 for Windows。各指标的原始数据见表 1。

表 1 1996 ~ 2005 年上海市经济发展水平 10 个指标值

| 年份   | X1 亿元   | X2 亿元   | X3 亿元   | X4 亿元  | X5 亿元   | X6 亿元   | X7 亿元   | X8%   | X9 亿美元 | X10 万吨  |
|------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|--------|---------|
| 1996 | 2957.55 | 5126.22 | 873.76  | 222.63 | 1292.11 | 584.49  | 1952.05 | 1.385 | 47.16  | 4626.21 |
| 1997 | 3438.79 | 5649.93 | 1070.95 | 247.64 | 1592.74 | 653.87  | 1977.59 | 1.447 | 48.08  | 4758.82 |
| 1998 | 3801.09 | 5763.67 | 1146.00 | 313.44 | 1855.36 | 758.18  | 1964.83 | 1.465 | 36.38  | 4874.11 |
| 1999 | 4188.73 | 6213.24 | 1390.58 | 386.04 | 2129.60 | 1007.28 | 1856.72 | 1.522 | 30.48  | 5119.19 |
| 2000 | 4771.17 | 7022.98 | 1752.70 | 547.10 | 2486.96 | 1351.69 | 1869.76 | 1.608 | 31.60  | 5492.08 |

|      |         |          |         |         |         |         |         |       |       |         |
|------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|
| 2001 | 5210.12 | 7806.18  | 1995.62 | 608.98  | 2728.94 | 1610.44 | 1994.73 | 1.691 | 43.92 | 5818.28 |
| 2002 | 5741.03 | 8733.00  | 2202.25 | 726.64  | 3038.90 | 1952.33 | 2187.06 | 1.783 | 50.30 | 6249.34 |
| 2003 | 6694.23 | 11708.49 | 2828.87 | 1123.87 | 3404.19 | 2189.06 | 2452.11 | 1.926 | 58.50 | 6796.34 |
| 2004 | 8072.83 | 14595.29 | 3591.73 | 1600.26 | 4097.26 | 2611.36 | 3084.66 | 2.109 | 65.41 | 7405.46 |
| 2005 | 9154.18 | 16876.78 | 4095.81 | 1863.65 | 4620.92 | 3153.10 | 3542.55 | 2.335 | 68.50 | 8069.43 |

资料来源:上海统计年鉴,1996~2005年

进行主成份分析的步骤如下:

### 1. 数据处理及模型适应性检验

将原始样本矩阵标准化处理以消除指标之间变化趋势、量纲的不一致及数量级的差异等现象,并建立变量的相关系数矩阵 R。利用 SPSS 软件对矩阵 R 进行 KM0 检验和球形 Barlett 检验,检验结果表明各变量间的偏向关性很小,同时表明以 10 年的数据进行统计分析,其采样充足度可行。又利用 SPSS 软件对矩阵 R 进行共线性诊断,结果表明变量间没有较强的共线性。故样本矩阵 R 适合用主成份分析。

### 2. 计算出矩阵 R 特征值、贡献率和累计贡献率(见表 2)

由于第一成份、第二成份的特征值大于 1,且累计贡献率达到 98.93%,即这两个成份所包含的信息量占原始变量所包含的信息量的 98.93%,显然所提取的这两个成份浓缩了 10 个原始变量的绝大部分信息,剩余的其它 8 个成份所包含的信息量极小,因此可以提取前两个成份作为主成份来描述上海市的经济发展水平。SPSS 分析的碎石图,从另外一个方面也表明用前两个主成份,描述变量的特征很合适。

表 2 特征值、贡献率和累计贡献率

| 主成份 | 特征值    | 贡献率    | 累计贡献率  |
|-----|--------|--------|--------|
| 1   | 7.6521 | 66.54% | 66.54% |
| 2   | 3.3899 | 33.39% | 98.93% |

### 3. 对 SPSS 分析的主成份矩阵进行分析(见表 3)

对旋转前的主成份矩阵分析发现,两个主成份虽然包含了各变量的绝大部分信息,但是第一主成份、第二主成份和各变量的关系相对模糊,不容易分辨出两个主成份的总体含义。通过采取最大方差法进行因子旋转,旋转后各变量的主成份载荷相对清晰,两个主成份较好地提炼出了各变量对经济发展的影响情况。

表 3 原始变量旋转前后的主成份矩阵

| 变量 | 旋转前主成分载荷 |        | 旋转后主成份载荷 |       |
|----|----------|--------|----------|-------|
|    | 第一主成份    | 第二主成份  | 第一主成份    | 第二主成份 |
| X1 | 0.994    | -0.111 | 0.880    | 0.475 |

|     |       |            |       |       |
|-----|-------|------------|-------|-------|
| X2  | 0.997 | 2.49E-02   | 0.805 | 0.588 |
| X3  | 0.996 | -7.90E-02  | 0.864 | 0.502 |
| X4  | 0.996 | -6.50E-03  | 0.822 | 0.561 |
| X5  | 0.982 | -0.182     | 0.911 | 0.409 |
| X6  | 0.984 | -0.138     | 0.887 | 0.447 |
| X7  | 0.955 | 0.203      | 0.670 | 0.710 |
| X8  | 0.997 | -6.11E-02  | 0.855 | 0.517 |
| X9  | 0.850 | 0.508      | 0.410 | 0.901 |
| X10 | 0.995 | -0.803E-02 | 0.863 | 0.500 |

通过对旋转后的主成份载荷矩阵分析可以看出，第一主成份在上海市生产总值(x1)、工业总产值(x2)、财政收入(x3)、外贸进出口商品总额(x4)、第三产业产值(x5)、新产品产值(x6)、R&D经费占GDP比重(x8)、能源消耗(x10)八个方面的因素有较大的载荷系数。第一主成份包含了上海市经济发展总量信息、经济发展结构信息和部分的经济发展潜力信息，从总体情况、多个方面描述上海市的经济发展水平，反映了上海市经济发展的综合实力，我们将第一主成份定义为综合因子。

第二主成份在全社会固定资产投资额(x7)、实际利用外资额(x9)两个方面的因素有较大的载荷系数，第二主成份主要反映上海市固定资产投资情况以及外资利用情况，即外资投资情况，我们将第二主成份定义为投资因子。第二主成份投资因子反映了上海市在资本投入方面的力度，投资因子对于上海市的可持续发展有着重要的影响。

#### 4. 综合各主成份构造综合评价模型

在主成份分析的基础上，选择两个主成份 Factor1 (Y1) 和 Factor2 (Y2)，并以其方差贡献率 65.54%、33.39% 为权重构造如下综合评价函数： $W=0.6554 \times Y_1 / 0.3339 \times Y_2$ ，其中，各年的主成份得分可由主成份得分系数和原始变量的标准化值计算，即：第一主成分得分：

$$Y_1 = 0.251 \times y_1 + 0.049 \times y_2 + 0.204 \times y_3 + 0.096 \times y_4 + 0.357 \times y_5 + 0.291 \times y_6 - 0.221 \times y_7 + 0.178 \times y_8 - 0.686 \times y_9 + 0.206 \times y_{10}$$

第二主成份得分：

$$Y_2 = -0.180 \times y_1 + 0.113 \times y_2 - 0.111 \times y_3 + 0.046 \times y_4 - 0.335 \times y_5 - 0.239 \times y_6 + 0.495 \times y_7 - 0.072 \times y_8 + 1.149 \times y_9 - 0.114 \times y_{10}$$

其中  $(y_1, y_2, \dots, y_{10})$  表示原始变量的标准化值。

各主成份得分、综合得分及其排名情况见表 4。

表 4 主成份得分与综合得分及排名

| 年份   | 第一主成份<br>得分 | 排名 | 第二主成份<br>得分 | 排名 | 综合得分     | 排名 |
|------|-------------|----|-------------|----|----------|----|
| 1996 | -1.71496    | 10 | 0.74599     | 3  | -0.88436 | 10 |
| 1997 | -1.48559    | 9  | 0.66309     | 4  | -0.76039 | 9  |
| 1998 | -0.64958    | 8  | -0.52232    | 7  | -0.60663 | 8  |
| 1999 | 0.05748     | 7  | -1.35866    | 10 | -0.42048 | 7  |
| 2000 | 0.17559     | 6  | -1.56286    | 9  | -0.18591 | 6  |
| 2001 | 0.21534     | 5  | -0.61587    | 8  | -0.0652  | 5  |
| 2002 | 0.28724     | 4  | -0.18005    | 6  | 0.129524 | 4  |
| 2003 | 0.47021     | 3  | 0.46413     | 5  | 0.468158 | 3  |
| 2004 | 0.8729      | 2  | 1.09645     | 2  | 0.948351 | 2  |
| 2005 | 1.4314      | 1  | 1.2701      | 1  | 1.376959 | 1  |

从表 4 可以看出，按照第一主成份进行的排名与综合排名一致，这主要是由于第一主成份的贡献率高达 65.54%，反映了上海市经济社会发展的综合实力。第二主成份的贡献率为 33.39%，能够从众多指标中被筛选出来凸现这一因素，说明固定资产投资以及利用外资在上海经济发展中的地位。上海作为一个外向型城市，吸引了众多外资企业，吸收了大量的外来资金，内资和外资为上海市的基础建设和城市建设做出了巨大贡献，推动上海市的经济发展。从样本的综合得分情况可以初步观察上海市各年经济社会发展总体趋势基本上是稳步发展的。此外，根据聚类分析也可以得到相同的结果。

#### 四、结果分析

总体来看，上海市经济发展水平从 1996 年以来持续发展，取得了快速的进步。从反映上海市经济综合实力的第一主成份综合因子来看，上海市的经济实力也是大大加强，表明在近 10 年来，上海市的经济基本处于良性发展的轨道上。而从第二主成份投资因子来看，上海市并不是保持稳步增长的态势，通过排名可以看出，上海市在 1996-1998 年这三年的投资因子明显较好，而在 1999-2005 年基本保持增长趋势，但 1996-1998 年前三年的排名也属于比较靠前的。上海市在 1996-1998 年的投资力度较大，通过分析表 1 的原始数据  $x_7$  和  $x_9$  可以看出，在 1996-1998 年，固定资产投资和利用外资总体都比较高，而在 1998 年后明显回落后才慢慢上升。通过对原始数据的分析和主成份得分、综合得分及排名分析可以看出，上海市在前几年的投资力度较大，后来有所回缓，尽管投资的回缓对经济的发展有一定影响，但并没有影响上海市经济总体实力的提高。

从经济综合实力因子可以看出，其中包含的反映上海市经济结构的第三产业产值 ( $x_5$ ) 和新产品产值 ( $x_6$ ) 指标，其载荷系数最大。在 2005 年，上海市第三产业产值占生产总值的比重超过了 50%，作为我国最发达的城市，上海在金融、邮电、信息等高端服务业领域取得了重大成绩，第三产业产值体现了上海第三产业在上海经济发展的重要作用。而新产品产值也反映了上海的科技创新为上海经济发展带来的新的突破，新产品产值变量载荷系数较大，体现了上海在国家战略创新指导下，高新技术推动上海经济发展的局面。同时反映经济发展潜力的 R&D 经费占 GDP 比重 ( $x_8$ )、能源消耗 ( $x_{10}$ ) 的载荷系数相对也较大，表明上海市在科技创新力度方面的支持以及能源节约方面的努力，体现了上海市的经济发展正在向集约化方向发展。反映经济结构的两个指标  $x_5$ 、 $x_6$  和反映经济增长潜力的两个指标  $x_8$ 、 $x_{10}$  稳步改善，对于上海市经济综合实力的提高都发挥了重要的作用，故使其经济总量指标均表现出稳定的增长，上海市经济发展水平得以持续提高。

## 五、对策建议

1996—2005年，上海市经济发展取得了巨大的进步，基本上保持了经济综合实力的提高和经济发展水平的稳步前进，为上海市“十一五”发展提供了良好的基础，特别是第三产业比重的提升以及新产品产值的稳步上升体现了上海市经济发展质量的提高，为上海市经济的持续发展提供了重要的基础。上海市在现有的经济发展的基础上，继续维持经济的稳步增长是今后发展的关键。从以上分析的结果可以得知，固定资产投资和利用外资情况在上海市经济发展中占有重要的地位，在今后的发展中，应该从吸引外资、加大投资力度的角度为上海市经济持续发展提供基础。2005年上海市R&D经费占上海市生产总值的比重已经达到发达国家的水平，而上海市的新产品产值、进出口商品总额也逐步提升，表明上海市已经具备了国际竞争力。上海市作为一个外向型城市，在逐步具备同发达国家、地区竞争的能力的情况下，应该坚持“走出去”战略，才能更好地利用全球的资本、技术等社会资源，进一步提升上海市的经济实力。能源消耗问题在经济发展中也得以体现出来，上海市万元产值消耗的标准煤吨数尽管得到了改善，但是与发达国家相比，能耗还是相当高的，在能源日益紧张的当前，降低能耗、提高产出效率也是上海市的当务之急。

责任编辑：叶凡