

文章编号:1672-058X(2013)05-0026-04

# 基于因子分析的福州市各区县财政支出情况评价

郑航,么慧慧,罗国旺

(重庆师范大学数学学院,重庆401331)

**摘要:**运用多元统计分析中的因子分析方法,对福州市的13个区县的财政支出情况进行研究,利用SPSS软件对数据依次进行检验、方差分析,并对载荷矩阵实施方差最大化正交旋转,获得因子得分矩阵,计算综合得分和排序;并对结果进行综合评价,给予科学的解释和说明。

**关键词:**财政支出;因子分析;SPSS;因子得分

**中图分类号:**O212.4

**文献标志码:**A

## 1 因子分析的基本原理

因子分析法是把一些具有错综复杂关系的变量归结为少数几个综合因子的一种多变量统计分析方法。其具体思想是根据相关性大小把原始变量分组,每组变量代表一个基本结构,称之为公共因子评价总体有 $n$ 个样本,每个样品观测量为 $p$ 个指标,则其模型为 $X = AF + \varepsilon$ , $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$ 为原始变量。而 $F = (F_1, F_2, \dots, F_m)$ ,为 $X$ 的公共因子, $A$ 叫做因子载荷, $\varepsilon$ 称为 $X$ 的特殊因子,表示不能被前面因子所包括的部分。

因子分析的步骤:将原始数据矩阵进行标准化,为书写方便仍记为 $X_{ij}$ ;建立变量的相关系数阵 $R$ ;计算 $R$ 的特征值和特征向量,当累积贡献率超过85%,提取前 $k$ 个主成分来代替原来的 $m$ 个指标,计算因子载荷矩阵 $A$ ;利用旋转方法得到正交因子得分矩阵,对主因子进行命名和解释;计算各个因子 $F_i = \alpha_i X$ 得分,以贡献率为权重,对 $F_i$ 进行加权计算,得到综合因子得分: $F = (\alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \dots + \alpha_m F_m) / \sum_{i=1}^m \alpha_i$ 。

## 2 福州市各区县财政支出评价分析

(1) 确定指标数据。在对有关财政支出相关文献的阅读和研究的基础上,根据2012年福建省统计年鉴中福州市财政支出的指标数据(由于篇幅有限,未列出)进行因子分析。本文选取的变量:地方财政支出( $X_1$ )、一般公共服务支出( $X_2$ )、教育支出( $X_3$ )、科学技术支出( $X_4$ )、农林水事支出( $X_5$ )共5项指标。观测样品数为13,即福州市各个县市,建立数据矩阵,应用SPSS13.0进行因子分析。

(2) 相关性检验。运用SPSS软件对数据进行处理,在进行相关检验前先对指标进行无量纲化处理。通过KMO和Bartlett球形度检验(表1)来看数据是否合适做因子分析。KMO的检验结果为:0.707 > 0.5, Bartlett球形度检验:0.000 < 0.05。表明数据适合做因子分析。

收稿日期:2012-10-11;修回日期:2012-11-27.

作者简介:郑航(1988-),男,福建武夷山人,硕士研究生,从事系统理论金融系统分析.

表 1 KMO 检验和 Bartlett 球形检验

KMO 检验值		0.707
Bartlett 球形检验		近似卡方值 54.406
	自由度	10
	显著性	0.000

(3) 方差分析。利用 SPSS 软件对福州 13 个区县财政支出进行方差分析,如表 2 所示。

表 2 因子分析的总方差解释表

因子	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差贡献率 /%	累计贡献率 /%	合计	方差贡献率 /%	累计贡献率 /%	合计	方差贡献率 /%	累计贡献率 /%
1	3.464	69.283	69.283	3.464	69.283	69.283	2.807	56.147	56.147
2	1.282	25.644	94.927	1.282	25.644	94.927	1.939	38.781	94.927
3	0.126	2.525	97.453						
4	0.097	1.936	99.388						
5	0.031	.612	100.000						

由表 2 可得结果:前两个因子的特征值均大于 1,并且进过方差极大值旋转以后,其方差贡献率分别为 56.147%、38.781%,累计贡献率贡献率已经达到 94.927%,因此前两个因子可选作为公共因子,他们综合包含了财政支出的信息。

(4) 求因子载荷矩阵。为了便于公共因子对实际问题的分析解释,本文选取方差最大化正交旋转对载荷矩阵进行因子旋转,可得方差旋转因子载荷矩阵表(表 3)。根据表 3 可知,第一主因子对财政支出的贡献率为 56.147%,是影响一个地区财政支出的主要决定因素。其中,科学技术支出(万元)、教育支出(万元)、一般公共支出(万元)指标有较大的载荷,而这些指标反映是一个地区财政支出对文化事业的投入程度,故称为经济文化因子,记为  $F_1$ 。第二主因子对财政支出的贡献率为 38.781%,其中地方财政支出(万元)、农林水事支出(万元)指标有较大的载荷,而这些指标反映的是一个地区财政支出对基础设施和农业的投入程度,故称为基础农业因子,记为  $F_2$ 。

表 3 旋转成分矩阵

	成 分	
	$F_1$	$F_2$
$X_4$	.967	-.042
$X_3$	.922	.285
$X_2$	.899	.413
$X_5$	.013	.979
$X_1$	.463	.853

表 4 成分得分系数矩阵

	成 分	
	$F_1$	$F_2$
$X_1$	.010	.434
$X_2$	.299	.059
$X_3$	.338	-.028
$X_4$	.432	-.245
$X_5$	-.215	.616

(5) 计算各因子得分。由表 4 可知因子得分系数阵,把因子的载荷系数带入因子得分模型,可得因子得

分函数:

$$F_1 = 0.010X_1 + 0.299X_2 + 0.338X_3 + 0.432X_4 + (-0.215)X_5$$

$$F_2 = 0.434X_1 + 0.059X_2 + (-0.028)X_3 + (-0.245)X_4 + 0.616X_5$$

为了对福州 13 个区县的财政支出进行综合评价,对两个主因子计算其得分,结果见表 5,并以各自贡献率为权数进行线性加权求和得到综合得分  $F$ ,并且进行综合得分排名。综合得分评价函数: $F = 0.590F_1 + 0.408F_2$

表 5 福州市各区县财政支出综合得分表

地区	$F_1$	$F_2$	综合得分	排名
鼓楼区	0.251 1	0.803 4	0.475 9	6
台江区	0.178 5	0.527 6	0.320 6	10
仓山区	0.200 3	0.611 7	0.367 8	8
晋安区	0.112 6	0.791 0	0.389 2	7
马尾区	0.143 9	0.593 0	0.326 9	9
福清市	0.467 6	1.872 9	1.040 0	1
长乐市	0.299 2	1.269 1	0.694 3	4
闽侯县	0.394 1	1.523 5	0.854 1	3
连江县	0.245 1	1.172 8	0.623 2	5
罗源县	0.106 1	0.512 9	0.271 9	12
闽清县	0.102 2	0.482 5	0.257 1	13
永泰县	0.116 2	0.538 3	0.288 2	11
平潭县	0.095 6	2.272 1	0.983 4	2

### 3 结 语

根据综合得分进行排序,得分越高,说明财政支出越多,投入越多,经济文化和基础农业方面发展较快。从表 5 可得综合得分较高的是福清市、平潭县、闽侯县。这几个县市在经济文化因子和基础农业因子的载荷大,故在经济文化事业,和基础设施和农业方面投入较大,发展也更加迅速。这也与实际情况相符,近些年来,随着海峡西岸经济区的建立,而又以福建省为主体,福州市为中心,财政支出巨大。福清市开展了“福清模式”从昔日贫穷的农业县蜕变为全国综合实力百强县(市),发展成为现代化中等港口工业城市。平潭县规划建设平潭综合实验区,发展速度惊人,而闽侯县经济持续稳定发展,也已跨入全国百强县行列。然而永泰县、罗源县和闽清县的得分较低,也说明该地区的发展相对于福州的其他区县处于下游水平,发展缓慢或再开发潜力不足。

综上所述,本文应用多元统计分析中的因子分析法,把错综复杂关系的变量归结为少数几个综合因子,对福州的各区县财政支出进行评价,使复杂问题简化。评价结果和实际情况相差不大,说明因子分析法可对财政支出进行深入评价,且具有一定的实用性和可行性。

**参考文献:**

- [1] 于秀林,任雪松.多元统计分析[M].北京:中国统计出版社,1999
- [2] 胡丽平,何春花.基于因子分析的河南省各地区城镇居民消费评价研究[J].河南科学,2011,29(6):750-753
- [3] 祖剑.长三角与珠三角企业经济效益研究—基于因子分析法评价[J].现代商贸工业,2011(21):5-6
- [4] 福建省统计局.福建省统计年鉴-2012[DB/OL].<http://www.stats-fj.gov.cn/tongjinianjian/dz2012/index-cn.htm>,2012-8-22
- [5] 陈平雁,黄浙明.spss统计软件应用教程[M].北京:人民军医出版社,2002
- [6] 冉光和,鲁钊阳,徐鲲.基于因子分析的县域政府财政能力比较研究:来自重庆的例证[J].经济管理,2011(1):22-28
- [7] 黎曦.我国中小企业板上市公司经营绩效实证分析—基于因子分析和聚类分析[J].科技和产业,2011,11(7):96-100

## Evaluation on Financial Expenditure of the Districts and Counties of Fuzhou Based on Factor Analysis

**ZHENG Hang, YAO Hui-hui, LUO Guo-wang**

(School of Mathematics, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** The factor analysis method in multivariate statistics and analysis is used to study the financial expenditure of 13 districts and counties of Fuzhou. Variance analysis and data test by SPSS software are conducted one by one, variance maximization orthogonal rotation is implemented on loading matrix, then factor score matrix is obtained and comprehensive scores and ranking are computed. The results are comprehensively evaluated, scientifically explained and illustrated.

**Key words:** financial expenditure; factor analysis; SPSS; factor score

责任编辑:代小红