

# 模糊聚类分析在企业分类中的应用

崔国森

当前,我国是以产量、质量、成本、消耗、劳动生产率、利润、效率、流动资金占用等项技术经济指标,从不同的侧面对企业的经济效益进行考核。这八项指标尽管从各个不同的角度反映了企业生产经营活动的状态,但是由于它们是分散的,缺乏综合性,因此在对企业进行综合评价、整体研究时,显得有些无能为力,例如将某一行业的企业群进行分类就很困难。本文试图运用模糊数学中的聚类分析方法,对企业的分类作一些初步探讨。

模糊聚类分析的原理在模糊数学方面的著作中都有介绍,不再复述,这里结合一个具体实例仅探讨它的应用。实例选用医药行业8个企业1980—1982三年的数据平均值,为计算方便,只就四个主要比值:总产值/消耗— $X_1$ ,净产值/工资— $X_2$ ,利+税/固定资产+流动资金— $X_3$ ,销售收入/成本— $X_4$ 进行计算。列表如下。

企业名	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
I	1.611	10.59	0.69	1.67
II	1.429	9.44	0.61	1.50
III	1.447	5.97	0.24	1.25
IV	1.572	10.72	0.75	1.71
V	1.483	10.99	0.75	1.44
VI	1.371	6.46	0.53	1.31
VII	1.665	10.51	0.53	1.52
VIII	1.403	6.11	0.17	1.32

按经验公式

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & i=j \\ \frac{1}{m} \sum_{k=1}^n X_{ik} \cdot X_{jk} & i \neq j \end{cases}$$

取  $M = 200$ , 可求出模糊相似关系方阵  $\tilde{R}$ :

$$\tilde{R} = \begin{pmatrix} 1 & 0.526 & 0.339 & 0.597 & 0.639 & 0.366 & 0.585 & 0.347 \\ 0.526 & 1 & 0.302 & 0.543 & 0.543 & 0.326 & 0.521 & 0.309 \\ 0.339 & 0.302 & 1 & 0.343 & 0.349 & 0.212 & 0.336 & 0.201 \\ 0.597 & 0.543 & 0.343 & 1 & 0.616 & 0.370 & 0.592 & 0.351 \\ 0.639 & 0.543 & 0.349 & 0.616 & 1 & 0.376 & 0.603 & 0.357 \\ 0.366 & 0.326 & 0.212 & 0.370 & 0.376 & 1 & 0.362 & 0.216 \\ 0.585 & 0.521 & 0.336 & 0.592 & 0.603 & 0.362 & 1 & 0.343 \\ 0.347 & 0.309 & 0.201 & 0.351 & 0.357 & 0.216 & 0.343 & 1 \end{pmatrix}$$

$\tilde{R}$ 为模糊相似关系但不是模糊等价关系,为此在 $\tilde{R}$ 的基础上,实施若干次 $\tilde{R}^*$ 运算,使 $\tilde{R}$ 转换为模糊等价关系,计算结果:

$$\tilde{R}^2 = \tilde{R}^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0.543 & 0.349 & 0.616 & 0.639 & 0.376 & 0.603 & 0.357 \\ & 1 & 0.349 & 0.543 & 0.543 & 0.376 & 0.543 & 0.357 \\ & & 1 & 0.349 & 0.349 & 0.349 & 0.349 & 0.349 \\ & & & 1 & 0.616 & 0.376 & 0.603 & 0.357 \\ & & & & 1 & 0.376 & 0.603 & 0.357 \\ & & & & & 1 & 0.376 & 0.357 \\ & & & & & & 1 & 0.357 \\ & & & & & & & 1 \end{bmatrix}$$

(方阵是对称的,略去其它元素)。

可知 $\tilde{R}^3$ 为模糊等价矩阵,下面取不同的阈值,对企业进行分类

1.  $0.61 < \lambda \leq 1$ , 则得模糊截矩阵:

$$R_{\lambda} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

这表明用大于0.64的标准聚类时,8个企业可分为8种类型。

2.  $0.6 < \lambda \leq 0.64$ , 则有

$$R_{\lambda} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

在大于0.6的标准下,企业可分为5类:  $\{I, IV, V, VII\}$ ,  $\{II\}$ ,  $\{III\}$ ,  $\{VIII\}$ ,  $\{VI\}$ 。

3.  $0.54 < \lambda \leq 0.543$ , 得:

$$R_{\lambda} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

在大于0.54的标准下,企业分为4类:  $\{I, II\}$ ,  $\{IV, V, VII\}$ ,  $\{III\}$ ,  $\{VIII\}$ 。

4. 取  $0.37 < \lambda < 0.376$ , 有

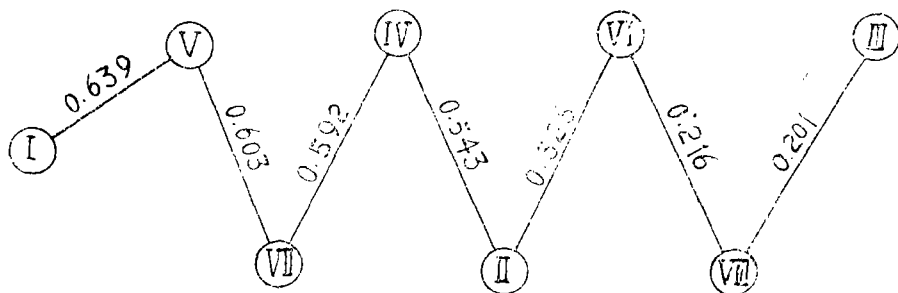
$$R_{\lambda} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

这样可分为3类:  $\{I, II, IV, V, VI, VII\}$ ,  $\{VIII\}$ ,  $\{III\}$ 。

以上我们用模糊等价关系对企业进行了分类,另外还可以运用聚类分析的最大树法,得出的分类结论与前面的完全吻合,但方法较为简便,更易于为广大经济管理人员掌握。

仍按已得到的相似关系矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.526 & 0.339 & 0.597 & 0.639 & 0.366 & 0.585 & 0.347 \\ 0.526 & 1 & 0.302 & 0.543 & 0.543 & 0.326 & 0.521 & 0.309 \\ 0.339 & 0.302 & 1 & 0.343 & 0.349 & 0.212 & 0.336 & 0.201 \\ 0.597 & 0.543 & 0.343 & 1 & 0.616 & 0.370 & 0.592 & 0.351 \\ 0.639 & 0.543 & 0.349 & 0.616 & 1 & 0.376 & 0.603 & 0.357 \\ 0.366 & 0.326 & 0.212 & 0.370 & 0.376 & 1 & 0.362 & 0.216 \\ 0.585 & 0.521 & 0.336 & 0.592 & 0.603 & 0.362 & 1 & 0.343 \\ 0.347 & 0.309 & 0.201 & 0.351 & 0.357 & 0.216 & 0.343 & 1 \end{bmatrix}$$



当  $0.543 < \lambda \leq 0.592$  时,得分类  $\{I, V, VII, IV\}$ 、 $\{II\}$ 、 $\{VI\}$ 、 $\{VIII\}$ 、 $\{III\}$ ;

当  $0.326 < \lambda \leq 0.543$  时,得分类  $\{I, V, VII, IV, II\}$ 、 $\{VI\}$ 、 $\{VIII\}$ 、 $\{III\}$ ;

当  $0.216 < \lambda \leq 0.326$  时,得分类  $\{I, V, VII, IV, II, VI\}$ 、 $\{VIII\}$ 、 $\{III\}$ 。

**注:** 原始数据借用1986年第3期《数理统计与管理》第14页。

(上接第85页)

当前要想稳定币值,为物价改革创造一个平衡、稳定的经济环境,关键是要加强整个国民经济的宏观控制。对于经济体制改革总体来讲,既要有宏观控制,又要有微观搞活这两个方面。但是,目前经济生活中最突出的问题是物价上涨比较严重,一些居民必需的生活消费品供应偏紧,既影响了人民生活水平的提高,又影响了群众投身改革的积极性。造成这种局面的根本原因是社会投资需求与消费需求持续多年的膨胀,社会总需求明显超过总供给。问题的尖锐性还在于,积累多年的矛盾在目前表现尤为突出。这就要求我们必须抓住矛盾的主要方面,采取切实可行的措施,加强国民经济宏观控制,不仅要紧缩财政、紧缩信贷、紧缩货币投放,更重要的是从上而下采取全国性的严厉措施,坚决压缩基建投资规模,严格控制消费基金的增长,切实消灭财政赤字,制止通货膨胀,稳定人民币币值。通货膨胀是全局性问题,只有从加强和改善国民经济宏观控制入手,才有可能解决。如果说,积极发展城乡居民储蓄,加强物价的监督管理等措施对制止通货膨胀来说是“扬汤止沸”,那么,只有加强和改善整个国民经济的宏观控制才是制止通货膨胀的“釜底抽薪”之策。历史经验告诉我们,要从根本上制止通货膨胀,需要在中央正确的政策指导之下,全社会各经济部门密切配合、统一行动,才能奏效。

### 3.重要原则是安定人民生活

改革过程中,出现一些曲折与问题确是在所难免的,特别是在物价改革与通货膨胀相互交织的情况下尤其如此。目前,我国物价水平上涨较快,一些重要消费品如猪肉、食糖、鸡蛋等在一些城市供应偏紧,有些地方对这些商品恢复了凭票供应还要排长队。在这种情况下,必须根据保障人民生活安定的原则,积极采取措施,努力平抑物价,扩大生产,开辟货源,以求保证居民主要消费品的供应及实际生活水平的稳定。

总而言之,无论是中国、苏联还是其他社会主义国家,要同时解决好币值稳定与物价改革这两大问题,是很不容易的,都还需要在理论上及实践中不断探索,以求较快较好地解决这两大难题,保证经济体制改革的胜利进行。