

中国区域农村经济发展水平的数量化评价与分类研究

于平福 (广西省农业科学院科技情报研究所, 广西南宁 530007)

摘要 在 Matlab 7.0 平台下, 构建了基于减法聚类的模糊神经网络评价模型, 依据 6 个评价指标对中国 31 个省(市、区) 的农村经济发展水平进行了综合评价。结果表明, 发展水平高于研究单元平均水平的有上海、北京、天津、浙江等 12 个省(市、区), 低于平均发展水平的有 19 个省(市、区); 上海市发展水平最高, 北京市次之, 贵州省最低。根据评价结果, 应用 FCM 聚类法, 将其发展水平分为 5 个层次: 第一、二层次为以上海市为代表的东部 7 省(市), 第三层次为以山东为代表的东部 4 省和中、西部 3 省(区), 第四层次为以黑龙江为代表的中部 7 省和西部 2 省(市), 第五层次为西部 8 省(区)。其发展水平具有明显的地域联系和分异特征, 总体格局为东部高、中西部低, 东部与中、西部之间差异明显, 中、西部间的差异不大。

关键词 农村经济; 评价与分类; 模糊神经网络; 模糊减法聚类; 模糊 C-均值聚类

中图分类号 F224.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)07-02152-02

Studies on Quantitative Estimation and Classification for China's Regional Rural Economic Development Levels

YU Pingfu (Science and Technology Information Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract With the Fuzzy Neural Network appraisal models which is based on Matlab 7.0 platform and subtraction clustering, the rural economic development levels in 31 provinces (municipal or district) of China were comprehensively estimated according to 6 evaluating indexes. The results showed that there are 12 provinces (municipal or district) such as Shanghai, Beijing, Tianjin and Zhejiang, with development levels higher than the studied unit average level, 19 provinces (municipal or district) with development levels lower than the average level. Of which, Shanghai was first, Beijing was second and Guizhou Province was the end. According to the above results, the development levels are divided into 5 grades by using the FCM cluster way. 7 provinces in eastern China with Shanghai City as their representative fall in the first and second grades; 4 provinces with Shandong as representative in eastern China and 3 provinces in middle and western China fall in the third grade; 7 provinces with Heilongjiang as representative in middle China and 2 provinces in western China fall in the fourth grade; and 8 provinces in western China fall in the fifth grade. In conclusion, the rural development levels are obviously in connection with regions and have differentiation characteristics. The overall patterns are high in the east areas, low in the middle and west areas. The difference between the east and the middle-west is obvious, but small between the middle and west.

Key words Rural economy; Evaluation and classification; Fuzzy neural network; Fuzzy subtractive cluster; Fuzzy C mean value cluster

区域农村经济发展水平分析研究已为学术界和决策者所关注^[1-2]。目前, 该方面研究成果的特点表现为定性研究多, 定量研究少; 在量化研究中, 综合研究多, 专题研究少; 研究方法大多为综合评分法和综合指数法^[3-4]。有一些学者采用了模糊综合评判法、灰色关联分析法、两步聚类法、主因子分析法等^[5-8]。随着区域农村经济发展研究的深入和社会主义新农村建设的推进, 科学建立一套农村区域经济发展水平评价指标体系, 并确立相适应的评价方法特别是数量化分析工具, 对我国农村区域经济的发展状况进行定量测算, 以数量化模型来表征农村经济发展水平及其时空分异特征, 对于建设社会主义新农村、促进农村协调发展和构建和谐社会具有重要的理论意义和现实指导意义。在 Matlab 7.0 平台下, 笔者采用基于减法聚类的模糊神经网络综合评价模型及分类模型对我国农村经济发展水平进行了量化研究。

1 材料与方 法

1.1 指标体系 遵循代表性、现实性、简明性、实用性、可比性、可获得性原则, 运用相关分析、主成分分析和 Delphi 咨询等方法, 对预选指标进行量化判断, 形成一套农村经济发展水平的评价指标体系。该体系包括人均农村总产值 (X_1 , 万元), 人均农业增加值 (X_2 , 元), 农村人均二三产业增加值 (X_3 , 万元), 农村人均乡镇企业固定资产净值 (X_4 , 元), 农村人均纯收入 (X_5 , 元), 农村居民消费水平 (X_6 , 元)。

1.2 研究单元和数据样本 以我国 31 个省(市、自治区) 为研究单元, 不包括港澳台。采集的数据主要来源于《中国农村统计资料》(2005 年)、《中国农业年鉴》(2005 年) 和《中国

统计年鉴》(2005 年)。

1.3 方法及模型 建立自适应模糊神经网络评价模型及基于减法聚类的初始模糊模型和 FCM 分类模型。所有模型在 Matlab 7.0 环境下编程实现。其方法步骤包括建立区域农村经济发展水平指标体系; 模糊神经网络训练样本的建立, 对评价指标进行无量纲化处理; 利用减法聚类获取模糊规则, 构造初始模糊模型; 转化为与初始模糊模型对应的自适应神经网络系统模型, 对发展水平进行综合测定评价; 由减法聚类确定聚类数, 根据评价结果, 应用 FFCM 模型进行分类。

2 结果与分析

2.1 FNNS 评价结果 由表 1 可知, 农村经济发展水平高于研究单元平均水平的有上海、北京、天津、浙江、江苏、福建、辽宁、山东、海南、广东、吉林、内蒙古等 12 个省(市、区), 占全国 38.71%; 低于平均水平的有 19 个省(市、区), 占全国 61.29%。上海市 FNNS 评价值为 4.60, 发展水平最高; 北京市次之; 贵州省评价值为 1.05, 发展水平最低。将 FNNS 评价结果与蒋远胜等采用农村全面小康指数 (ROXI) 的研究结果进行对比^[9]。基于减法聚类的模糊神经网络模型与 ROXI 模型排序的总体趋势是一致的, 平均绝对排序误差 (MPE) 为 1.87。这在一定层面上验证了该网络模型应用于农村经济发展水平评价的可行性。

2.2 模糊分类特征 根据 FNNS 评价结果, 由减法聚类法确定聚类数, 转入 FFCM 模型得到最终聚类结果。分类系数和平均模糊熵检验表明, 聚类结果较为理想。我国各省(市、区) 的农村经济发展水平可以分为 5 个层次。

由表 1 可知, 第 1 层次包括上海、北京、天津和浙江, 均为东部省(市), 占全国 12.90%。农村经济发展水平的 FNNS 评价值为 2.74~4.60, 平均值为 3.28, 全国排名为 1~4 位。

第2 层次包括江苏、福建和辽宁3 个东部省, 占全国9.68%。农村经济发展水平的FNNS 评价值为2.22~2.33, 平均值为2.26, 全国排名为5~7 位。第3 层次包括东部的山东、海南、广东、河北, 中部的吉林, 西部的内蒙古、新疆, 占全国22.58%。农村经济发展水平的FNNS 评价值为1.73~2.01, 平均值为1.88, 全国排名为8~14 位。这一层次中山东居首, 海南次之, 新疆最低。第4 层次包括中部的黑龙江、湖北、湖南、河南、江西、安徽、山西7 个省和西部的四川、重庆2 个省(市), 占全国29.03%。农村经济发展水平的FNNS 评价值为1.36~1.68, 平均值为1.50, 全国排名为15~23 位。该层次又可分3 个亚层: 第1 亚层为黑龙江、湖北2 省; 第2 亚层为湖南、河南、江西3 省; 第3 亚层为安徽、四川、山西、重庆4 省(市)。第5 层次包括宁夏、广西、云南、青海、陕西、西藏、甘肃、贵州, 全部为西部省(区), 占全国25.81%。农村经济发展水平的FNNS 评价值为1.05~1.33, 平均值为1.21, 全国排名为24~31 位。该层次又可分2 个亚层: 第1 亚层为宁夏、广西、云南; 第2 亚层为青海、陕西、西藏、甘肃、贵州。

表1 2004 年中国农村经济发展水平的FNNS 评价价值

	FNNS 值	FNNS 排序	FCCM 分类	ROX 排序	绝对排序差
上海	4.60	1	1	2	1
北京	2.95	2	1	1	1
天津	2.82	3	1	3	0
浙江	2.74	4	1	4	0
江苏	2.33	5	2	5	0
福建	2.24	6	2	7	1
辽宁	2.22	7	2	6	1
山东	2.01	8	3	10	2
海南	1.97	9	3	12	3
广东	1.95	10	3	8	2
吉林	1.87	11	3	11	0
内蒙古	1.85	12	3	17	5
河北	1.80	13	3	9	4
新疆	1.73	14	3	14	0
黑龙江	1.68	15	3	13	2
湖北	1.66	16	4	15	1
湖南	1.55	17	4	20	3
河南	1.50	18	4	22	4
江西	1.47	19	4	16	3
安徽	1.43	20	4	19	1
四川	1.42	21	4	23	2
山西	1.40	22	4	24	1
重庆	1.36	23	4	18	4
宁夏	1.33	24	5	25	1
广西	1.31	25	5	26	1
云南	1.25	26	5	29	3
青海	1.21	27	5	27	0
陕西	1.19	28	5	21	7
西藏	1.17	29	5	31	2
甘肃	1.14	30	5	28	2
贵州	1.05	31	5	30	1

由表2 可知,FCCM 分析结果与各层次评价指标变量的实际情况相吻合。虽然各层次的指标变量值仍存在一定的差异, 但在层次间的大多数指标变量的标准差大于层次内的标准差, 即除个别指标变量外, 大多数指标变量的总体标准

差大于层次内的标准差。这说明采用减法聚类法进行FNNS 值分类是科学合理的。

表2 中国农村经济发展水平评价指标值和FNNS 值

	X ₁ 万元	X ₂ 元	X ₃ 万元	X ₄ 元	X ₅ 元	X ₆ 元	FNNS 值
1	93.88	2 651.89	19.90	20 254.34	6 050.06	5 994.00	3.28
2	42.06	3 000.24	9.71	7 268.20	4 050.12	3 721.67	2.26
3	17.76	3 563.25	4.43	3 964.35	3 101.84	2 599.71	1.88
4	11.61	2 102.59	2.92	2 454.68	2 687.91	2 272.89	1.50
5	5.68	1 604.73	1.30	1 531.15	1 968.59	1 660.38	1.21

2.3 区域分布特征 从空间分布来看, 中国农村经济发展水平以东部最高, 中部次之, 西部最低。东部省份除山东、海南、广东、河北4 省在第3 层次外, 上海、北京、天津、浙江等其他7 个省全部在第1、2 层次, 上海最高, 北京次之, 河北最低; 中部省份除吉林在第3 层次外, 其他7 个省均在第4 层次, 吉林最高, 黑龙江次之, 山西最低; 西部省(区) 除内蒙古、新疆在第3 层次, 四川、重庆在第4 层次外, 宁夏、广西等其他8 个省(区) 都处于第5 层次。各层次地区或东、中、西区域的FNNS 评价价值均有较大差异。可见, 中国农村经济发展水平区域差异明显, 且主要表现为东部和中、西部差异明显, 中部和西部间的差异不大。

3 小结与讨论

(1) 我国农村经济发展水平以上海市为最高, 北京市次之, 贵州省最低。以上海市为代表的东部7 省(市) 构成了其发展水平的第1、2 层次, 以山东为代表的东部4 省和中、西部3 省(区) 构成了第3 层次, 以黑龙江为代表的中部7 省和西部2 省构成了第4 层次, 以宁夏、广西为代表的西部8 省(区) 构成了第5 层次。我国农村经济发展水平具有明显的地域联系和分异特征。其总体格局为东部高、中西部低, 东部和中、西部差异明显, 中部和西部间的差异不大。

(2) 基于 Matlab7.0 平台, 将模糊数学和神经网络理论融合, 构建了基于减法聚类的模糊神经网络综合评价模型与分类模型, 并且将其应用于农村经济发展水平的综合分析。所建立的模型可以充分利用标准评价指标值, 使评价分析系统具有学习能力; 自动调整各评价指标性状的计算权重值及比例关系, 使评价更具客观性和可比性。该模型编程简单, 方法实用, 可操作性强, 分析结果较为客观、可靠, 为农村经济发展水平数量化研究提供了新的研究方法。

参考文献

- [1] 王国升, 高旺盛, 陈源泉. 我国区域农村经济发展差距的成因与协调发展对策[J]. 农业现代化研究, 2006, 27(2): 119-122.
- [2] 闫仲勇, 杨华, 王丽红. 中国农村区域经济增长的收敛性研究[J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(1): 105-108.
- [3] 李培林, 朱庆芳. 中国小康社会[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2003.
- [4] 张领先, 傅泽田, 穆维松. 农村全面小康社会的评价指标体系与评价方法[J]. 统计与决策, 2005(7): 11-12.
- [5] 李东坡, 孙文生. 各地区农村建设全面小康社会的模糊综合评价[J]. 统计与决策, 2005(6): 45-47.
- [6] 刘会玉, 林振山, 张明阳. 农业现代化与农村经济发展的灰色关联分析[J]. 农村经济, 2004(4): 77-79.
- [7] 于平福, 黄凤珠. 基于两阶段聚类的荔枝果实主要重要性状分析[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(9): 1630-1632.
- [8] 刘广栋, 程久苗, 朱传民, 等. 我国“三农”问题的区域差异研究[J]. 农业现代化研究, 2006, 27(2): 126-133.
- [9] 蒋远胜, 蒋和平, 黄德林. 中国农村全面小康社会建设的综合评价研究[J]. 农业经济问题, 2005(9): 61-69.