

文章编号: 1000-6788(2009)04-0161-08

基于方法集的农业产业化综合评价模型

王 刚¹, 黄丽华¹, 高 阳²

(1. 复旦大学 管理学院, 上海 200433; 2. 中南大学 商学院, 长沙 410083)

摘 要 为了对农业产业化作出全面、科学的评价, 应用主成分分析、模糊综合评价、灰色评价、集对分析和神经网络构成方法集对其进行综合评价. 该模型首先通过 KENDALL-W 协和系数法对各评价结果进行事前一致性检验, 在保证各方法评价结果具有一致性检验的前提下再运用算术平均组合评价模型、Borda 组合评价模型和 Copeland 组合评价模型三种组合评价方法对各方法的评价结果进行组合评价. 为了衡量组合评价的结果与各评价方法的评价结果是否吻合, 又应用 Spearman 等级相关系数进行组合评价方法的事后检验, 并根据 Spearman 等级相关系数的大小, 选出最优的组合评价方法. 最后, 通过对环洞庭湖区 23 个县市农业产业化发展水平的实际评价验证了本方法的有效性.

关键词 方法集; 综合评价; 农业产业化

中图分类号 C94; S11

文献标志码 A

Comprehensive evaluation model of agriculture industrialization based on method set

WANG Gang¹, HUANG Li-hua¹, GAO Yang²

(1. Management School, Fudan University, Shanghai 200433, China; 2. Business School, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract In order to scientifically evaluate the agriculture industrialization, the article proposes a comprehensive evaluation model based on PCA, Fuzzy Comprehensive Evaluation, Grey Evaluation, SPA and ANN. Firstly, the model uses KENDALL-W correlation to check up the coherence of different method. Then using mean, Borda and Copeland model gets the comprehensive results. Subsequently, in order to evaluate the availability of results, Spearman correlation is used. And based on the Spearman correlation, the best model is selected. In the end, through evaluating the agriculture industrialization of 23 city around DongTing Lake proved the utility of the proposed model.

Keywords method set; comprehensive evaluation; agriculture industrialization

1 引言

农业产业化经营是农村经济体制深化改革和市场经济发展的产物^[1], 它在提高农业的比较效益和市场

收稿日期: 2007-07-26

资助项目: 湖南省社会科学基金 (社科规划领字 [2003]9-03YB51); 湖南省发展和改革委员会“十一五”规划重点研究课题 (湘发改规 [2004]144-3); 湖南省发展规划委员会 2003 年第二批产业研发项目 (湘计高技 [2003]790-21); 湖南省科学技术厅立项课题 (01ZNY2037); 复旦大学研究生创新基金.

作者简介: 王刚 (1980-), 男, 江苏连云港人, 管理科学与工程专业, E-mail: wgedison@gmail.com.

化程度,增加农民的收入和就业,推进农业现代化进程等方面起到了越来越重要的作用.农业产业化是以农业产业为主体,相关产业为依托,使农业产业实现产业延伸和产业扩张,从而形成穿透产业层次,联通一、二、三产业,实现大规模、整体化、综合型、高效率的产业经营过程系统^[1-2].

在整个农业产业化系统中,评价是其中的一个关键环节,通过对现有状况的评价,可以客观地把握和指导农业产业化经营的进程.目前已有许多学者对农业产业化进行了评价,采用了多种方法^[3-4],但整体上都存在着一定问题,比如指标体系及其权数确定具有很大的主观随意性,多种综合评价方法对同一总体的评价结果存在很大差异^[5-7].

为此,我们提出了基于方法集的农业产业化综合评价模型,从指标体系的建立开始,用系统化、科学化的方法作为指导.为了消除指标体系及其权系数确定过程中的主观性问题,我们以 AHP 法为基础,进行多轮的专家意见调研;为了消除多种评价方法结果的不一致问题,我们引入多种评价方法,并对各种方法的评价结果进行组合评价前的一致性检验以及组合后的一致性检验,从而消除不同方法的影响.通过基于方法集的农业产业化综合评价模型的引入,为农业产业化评价提出了一个新的思路.

2 基于方法集的农业产业化综合评价模型

2.1 综合评价模型的总体结构及步骤

基于方法集的综合评价模型是指在评价的基本原则指导下,以能独立完成对对象进行综合评价的方法为基础,根据一定的准则和规则从中抽取若干方法,并运用这些方法对评价对象进行综合评价,然后通过合理的组合算法将以上评价结果进行优化组合的评价模型.通过方法的集成去寻求一个更有效的方法组合,以消除单一方法产生的随机误差和系统偏差,进而解决多方法评价结论的非一致性问题^[5-6].

考虑到农业产业化综合评价问题的实际,这里我们选取了主成分分析评价模型、模糊综合评价模型、灰色评价模型、集对分析评价模型和人工神经网络评价模型作为我们的方法集,在使用上述评价模型独立进行评价后,我们采用了一个综合评判模型,将各种模型评价的结果进行了“汇总”,从而得到最终的环洞庭湖区农业产业化评价结果.整个模型的处理流程如图 1 所示.

如图 1 所示综合评价步骤如下:

步骤 1 分别运用给出的几种不同的评价模型对农业产业化程度作出评价,得到在各种方法下的排序结果.

步骤 2 利用 KENDALL-W 系数对各单个排序结果进行一致性检验,一致性检验在组合评价之前进行,因此称为事前检验.若排序结果具有一致性,则说明几种方法结果基本一致,直接进入步骤 4;如果在一致性检验中出现不一致性情况,则进入步骤 3.

步骤 3 由于结果不具有 consistency,我们将对各种方法进行两两一致性检验,将具有一致性的方法放在一起,然后对样本资料、评价结果及方法特点进行分析,选取出既客观、符合实际又具有一致性的几种方法,返回到步骤 2.

步骤 4 我们将各种方法的最后得分进行标准化处理,运用各种组合评价方法对独立评价结果进行组合,得到几组组合评价结果.

步骤 5 利用 Spearman 等级相关系数,对组合排序结果与原始独立评价结果的密切程度进行检验,此检验在组合评价之后进行,因此称为事后检验.

步骤 6 根据 Spearman 等级相关系数的大小,选择其中最好的一个组合评价的结果作为整个评价的最后结果.

2.2 指标及其权重确定

基于方法集的农业产业化综合评价模型的第一步就是要确定评价指标及其权重^[8-9],为下面的各综合评价方法打下基础.这里我们以 AHP 法为基础,通过分别和认真筛选的农业产业化专家进行讨论,得到我们初步评价指标集,并将这个结果告知各个专家,如果他们对这个指标集有异议,则要进一步确定这个初步评价指标集,直到各个专家都满意为止.然后再对得到的初步评价指标集,使用 AHP 法进行权重的确定.在

得到各位专家最终确认后, 得到评价指标集及其权重, 并以此为基础, 进行各独立评价方法的评价工作.

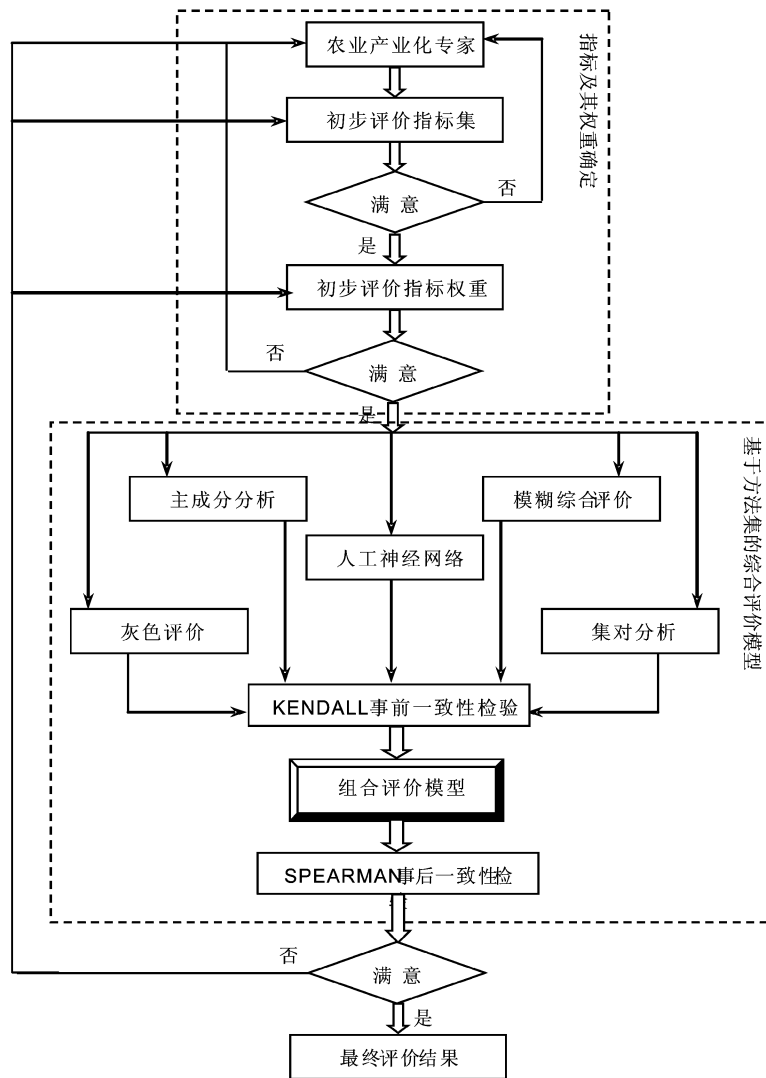


图 1 基于方法集的农业产业化综合评价模型

2.3 基于方法集的综合评价模型

对于基于方法集的农业产业化综合评价模型的第二步就是要分别使用独立的评价方法进行评价, 然后再对其评价结果进行一致性检验, 对满足一致性条件的评价方案进行组合评价, 同样也对组合评价结果进行一致性检验, 满足一致性条件的组合评价结果即为我们最终的评价结果.

2.3.1 各独立评价方法简介

针对农业产业化综合评价问题, 考虑各种主观和客观评价方法, 我们选取了主成分分析评价模型、模糊综合评价模型、灰色评价模型、集对分析评价模型和神经网络评价模型作为我们的方法集. 这几种方法都比较成熟, 使用较为广泛, 各类书刊都有详细介绍, 限于篇幅这里就不展开讨论.

1) 主成分分析评价模型

运用主成分分析法, 首先对原始数据进行标准化处理, 计算变量之间的相关系数, 形成相关系数矩阵, 接着计算特征值和特征向量, 据此计算贡献率和累积贡献率, 一般取累积贡献率达 85% 以上的特征值为对应的主成分, 然后计算主成分载荷量, 最后根据特征向量和主成分载荷量计算各变量的主成分得分.

在分析实际问题时, 可只取前 K 个以累积贡献率达 85% 以上的特征值为对应的主成分来代表原变量的变差信息, 以减少工作量, 这是主成分分析法的优点之一. 此外, 由于主成分分析在对原始指标变量进行变换

后形成了彼此相互独立的主成分,因而可以消除评价指标之间的相关影响.

2) 模糊综合评价模型

要对农业产业化作出全面的、客观的、综合的评价,首先要建立一套能从总体上反映农业产业化本质特征的评价体系,并确立各个指标在评价体系中的权重,而评价体系中的各个指标来源于评判人员对农业产业化的各个单因素的主观判断,是一种主观的、定性的指标,这种主观指标是源于评判人员主观认识差异和变化的指标,这些差异和变化的内涵和外延不是很确定,其概念具有模糊性,为模糊数学的引入打下基础. 这里我们就引入模糊数学,构建一个模糊综合评价模型,其具体由因素集、权重集、评语集和模糊关系运算等构成^[10].

3) 灰色评价模型

灰色系统理论是我国学者邓聚龙教授首先提出的,包括灰关联度评价方法、灰色聚类分析方法等. 灰色评价的基本思想是根据待分析系统的各特征参量序列曲线间的几何相似或变化态势的接近程度,判断其关联程度的大小. 其优点在于能够处理信息部分明确、部分不明确的灰色系统. 由于农业产业化是一个复杂系统,涉及因素众多、相互关系错综复杂,并且有的因素不是很明确,使用灰关联评估模型可以很方便地进行区域间农业产业化程度的比较^[11].

4) 集对分析评价模型

集对分析是我国学者赵克勤在 1989 年提出的一种新的系统分析方法. 近年来在管理、决策、系统控制等多方面得到应用. 其特点是对客观存在的种种不确定性基于客观承认,并把不确定性与确定性作为一个既确定又不确定的同异反系统进行辩证分析和数学处理. 农业产业化评价过程中同样存在多种不确定性,因此我们把集对分析评价引入到我们的方法集中^[12].

5) 神经网络评价模型

由于对农业产业化进行综合评价时,涉及到很多因素,并且各个因素之间相互影响,呈现出复杂的非线性关系,神经网络为处理这类非线性问题提供了强有力的工具.

以 Rumelhart 和 McClelland 为首的科研小组提出的误差反向传播 (Error back propagation) 算法为多层前向神经网络的研究奠定了基础. BP 算法是一种梯度下降算法,具有很强的局部搜索能力,但同时 BP 算法也存在着收敛速度慢、易陷入局部极小的问题. 对前一个问题,不同的学者以提出了很多的解决方法,这其中效果比较好的是 L-M 算法.

2.3.2 Kendall 事前一致性检验

假设用 m 种方法对 n 个被评对象进行评价,所得评价值的排序情况如表 1 所示.

表 1 单个评价方案评价结果排序表

对象	方法 1	方法 2	...	方法 m
对象 1	y_{11}	y_{12}	...	y_{1m}
对象 2	y_{21}	y_{22}	...	y_{2m}
...
对象 n	y_{n1}	y_{n2}	...	y_{nm}

y_{ij} 表示第 i 个被评对象在第 j 种评价方法下的排序值, $1 \leq y_{ij} \leq n (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)$. 该检验是考查 m 个评判方法对 n 个对象的评判结果之间是否一致,它是通过讨论协和系数 W 这个指标显示出样本数据中的实际符合与最大可能的符合之间的分歧程度来进行的.

1) 提出假设. 假设 H_0 : m 种评价方法不具有—致性; H_1 : m 种评价方法具有—致性;

2) 构造统计量. 构造统计量

$$X^2 = m(n-1)W \quad (1)$$

其中,

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n r_i^2}{m^2 n(n^2 - 1)} - \frac{3(n+1)}{n-1}, r_i = \sum_{j=1}^m y_{ij} \quad (2)$$

3) 检验. X^2 服从自由度为 $n-1$ 的 X^2 分布. 因此给定显著性水平 α , 查表得临界值 $X_{\alpha/2}^2(n-1)$. 当 $X^2 > X_{\alpha/2}^2(n-1)$ 时, 拒绝 H_0 , 接受 H_1 , 即认为各种评价方法在 α 显著性水平上具有一致性.

2.3.3 组合评价模型

保证前面各评价方法的评价结果通过事前一致性检验的基础上, 分别应用目前使用广泛的算术平均组合评价模型、Borda 组合评价模型和 Copeland 组合评价模型进行各评价结果的组合评价, 得到各组合评价方法下的组合评价结果.

1) 算术平均值组合评价模型

设 r_{ik} 为 y_i 方案在第 k 种方法下所排的位次, $i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, m$. 先用排序打分法将每种方法排序的名次转换成分数, 即第 1 名得 n 分, \dots , 第 n 名得 1 分, 第 k 名得 $n-k+1$ 分, 其中如有相同的名次, 则取这几个位置的平均分, 然后计算不同得分的平均值, 计算公式如下:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m R_{ik} \quad (3)$$

按平均值重新排序. 若有两个方案 $\bar{R}_i = \bar{R}_j$, 则计算在不同方法下得分的方差, 计算公式如下:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (R_{ik} - \bar{R}_i)^2} \quad (4)$$

其中方差小者为优.

2) Borda 组合评价模型

这是一种少数服从多数的方法. 若评价认为 y_i 优于 y_j 的个数大于认为 y_j 优于 y_i 的方法个数, 记为 $y_i \succ y_j$. 若两者个数相等, 则记为 $y_i = y_j$.

定义 Borda 矩阵 $B = \{b_{ij}\}_{n \times n}$

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & y_i \succ y_j \\ 0, & \text{其它} \end{cases} \quad (5)$$

再定义方案 y_i 的得分为 $b_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$, b_i 即是方案 y_i “优” 的次数, 依 b_i 的大小再给 y_i 排序, 若有 $b_i = b_j$, 则再计算在不同方法下的方差, 方差小者为优.

3) Copeland 组合评价模型

Copeland 法较 Borda 法有所改进, 考虑到区分 “相等” 和 “劣”, 在计算 “优” 次数的同时还要计算 “劣” 的次数, 即定义

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & y_i \succ y_j \\ 0, & \text{其它} \\ -1, & y_j \succ y_i \end{cases} \quad (6)$$

再定义方案 y_i 的得分为 $c_i = \sum_{j=1}^n c_{ij}$, 根据 c_i 的大小再给 y_i 排序, 若有 $c_i = c_j$, 也要考虑计算各方案在不同方法下得分的方差, 方差小者为优.

2.3.4 Spearman 事后一致性检验

组合评价法的事后检验, 主要是检验各组合方法所得排序结果与原始方法所得排序结果之间的密切程度. 另外, 当有多种组合方法时, 还可凭它选出最合理的组合评价法. 利用 Spearman 等级相关系数检验, 步骤如下. 其中 p 种组合评价方法的排序结果如表 2 所示.

表 2 组合结果排序表

对象	组合 1	组合 2	...	组合 p
对象 1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1p}
对象 2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2p}
...
对象 n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{np}

1) 将组合评价结果转化为排序值. 假设对原 m 种方法进行 p 种组合, 所得排序结果见表 2. 其中 x_{ik} 表示第 i 个被评对象在第 k 种组合方法下的排序值, $1 \leq x_{ik} \leq n (i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, p)$.

2) 提出假设. 假设 H_0 : 第 k 种组合方法与原 m 种评价方法无关; H_1 : 第 k 种组合方法与原 m 种评价方法有关;

3) 构造统计量 t_k . t_k 服从自由度为 $n - 2$ 的 t 分布.

$$t_k = \rho_k \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho_k^2}} (k = 1, 2, \dots, p), \quad \rho_k = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \rho_{jk} \quad (7)$$

其中, ρ_{jk} 表示第 k 种组合方法与原第 j 种方法之间的 Spearman 等级相关系数, 其求法将在下面给出. Spearman 等级相关系数反映组合方法 k 与原方法 j 之间的相关程度, ρ_{jk} 越大表示两种方法所得排序结果的相关程度越高. ρ_k 表示组合方法 k 与原 m 种方法之间的平均相关程度.

4) 求得 Spearman 等级相关系数

$$\rho_{jk} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (x_{ik} - x_{ij})^2}{n(n^2 - 1)}, \quad j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, p \quad (8)$$

x_{ik}, x_{ij} 为第 i 对象, 分别第 j 种原始方法和第 k 种组合方法下排序结果规范后的取值, n 为对象的个数, m 为原始评价方法数, p 为组合评价方法数. ρ_{jk} 为第 k 种组合评价方法和第 j 种原始评价方法的 Spearman 等级相关系数.

2.3.5 最终评价结果

根据 Spearman 等级相关系数的大小, 选定最合适组合评价方法的结果作为最后评价结果. 组合评价法的初衷, 就是既要克服单一评价方法的缺点, 又要吸收多种评价方法的优点. 因此, 组合评价的结果与原始多种方法的结果之间虽不会完全相同, 但应十分接近. 所以, 我们选择与原始多种方法最接近的组合方法为最佳组合方法. 也就是说取 t_k 中的最大者, 即为最佳组合法, 其结果就是整个评价的最后结果.

3 案例分析

下面我们以环洞庭湖区 23 个县市的农业产业化发展水平为考评对象, 对上述方法进行实际应用.

3.1 环洞庭湖区各县市农业产业化发展状况评价

第 1 步 首先我们会同农业产业化专家对农业产业化各项指标经过全面、科学的筛选, 选取了 13 个代表性较强的指标对 23 个县市的农业产业化水平进行分析评价. 数据一部分来源于 2006 年湖南省统计年鉴, 另一部分来源于实际调研, 指标权重是由专家根据指标相对重要性进行两两比较后根据 AHP 法计算得出的, 13 个指标及其权重如表 3 所示.

表 3 农业产业化评价指标及其权重

指标名称	农工贸一体化程度	农科教一体化程度	科技进步综合评分	人均耕地面积	城镇人口占人口比重	工业产值与农业产值之比	第三产业产值与国内生产总值之比	人均年纯收入	人均国内生产总值	经济增长速度	二、三产业国内生产总值比重	龙头企业产值	
权重	0.1	0.08	0.05	0.01	0.07	0.11	0.03	0.05	0.04	0.06	0.09	0.15	0.16

第 2 步 我们分别应用主成分分析评价模型、模糊综合评价模型、灰色评价模型、集对分析评价模型和人工神经网络评价模型单独对 23 个县市农业产业化水平进行综合评价, 各方法相对得分及排序结果如表 4 所示。

第 3 步 应用式 (1) 和 (2) 对表 4 中的排序结果进行检验, 经计算 $X^2=109.191$ 。取显著性水平 $\alpha=0.01$, 查表得临界值 $X^2_{\alpha/2}(22)=40.289$ 。显然 $X^2=106.1739 > X^2_{\alpha/2}(22)$, 故拒绝 H_0 , 即在给定显著性水平 $\alpha=0.01$ 的条件下不能认为该 5 种评价方法不具有有一致性, 也就是说应该接受 H_1 , 即说明在给定显著性水平 $\alpha=0.01$ 的条件下该 5 种评价方法具有一致性。

第 4 步 分别应用算术平均组合评价模型、Borda 组合评价模型和 Copeland 组合评价模型进行各评价结果的组合评价, 得到各组合评价方法下的组合评价结果如表 5 所示。

表 4 各方法单独评价得分及排名

地区	主成分	排名	模糊综合	排名	灰色关联	排名	集对分析	排名	神经网络	排名
望城县	-64.303	10	80.94	10	0.7809	10	14.0056	10	82.78	10
宁乡县	2081.2	4	89.95	3	0.805	5	19.3479	4	90.45	4
岳阳楼区	1198.8	6	85.12	6	0.7946	6	18.315	5	89.67	5
云溪区	-892.51	18	70.88	18	0.7642	18	4.7527	18	71.47	19
君山区	-1539.5	20	66.38	21	0.7634	20	2.8957	21	69.31	21
岳阳县	-403.89	14	75.24	14	0.7762	14	9.3456	14	77.78	14
临湘市	-724.5	16	74.87	15	0.7745	16	9.1748	15	76.54	15
华容县	1017.4	7	83.25	7	0.7945	7	17.5171	6	86.38	7
湘阴县	40610	1	92.63	1	0.8406	3	22.0008	1	94.69	1
汨罗市	-291.66	11	78.03	12	0.7787	11	10.5224	13	78.99	13
武陵区	2248.8	3	88.28	4	0.8495	2	20.8524	3	91.03	3
鼎城区	-39180	23	65.11	23	0.7591	23	0.8764	23	67.33	23
澧县	-4038.3	22	68.45	20	0.7628	21	3.5567	20	68.25	22
汉寿县	-1039.8	19	69.56	19	0.7641	19	3.9659	19	73.33	18
安乡县	-1855.6	21	65.91	22	0.7602	22	1.9539	22	70.1	20
津市市	-790.87	17	71.25	17	0.7733	17	7.9875	17	74.38	17
桃源县	996.71	8	82.67	8	0.788	8	15.2743	8	85.64	8
临澧县	-343.08	12	76.39	13	0.7766	13	10.773	12	80.98	11
资阳区	-380.94	13	79.78	11	0.7786	12	11.5743	11	79.47	12
赫山区	7712.3	2	91.26	2	0.853	1	21.6468	2	92.35	2
南县	1933.5	5	87.78	5	0.8124	4	16.0599	7	88.42	6
沅江市	479.28	9	82.56	9	0.7854	9	14.4001	9	84.11	9
桃江县	-407.15	15	73.51	16	0.7746	15	8.609	16	75.43	16

表 5 各组合评价方法排序结果

地区	望城	宁乡	岳阳楼区	云溪区	君山区	岳阳县	临湘市	华容县	湘阴县	汨罗市	武陵区	鼎城区	澧县	汉寿县	安乡县	津市市	桃源县	临澧县	资阳区	赫山区	南县	沅江市	桃江县
算术平均法	10	4	6	18	20	14	15	7	1	12	3	23	21	19	22	17	8	13	11	2	5	9	16
Borda 法	10	4	6	18	20	14	15	7	1	12	3	23	21	19	22	17	8	13	11	2	5	9	16
Copeland 法	10	4	6	18	20	14	15	7	1	12	3	23	21	19	22	17	8	13	11	2	5	9	16

第 5 步 在分别获得单个评价模型评价结果和组合评价模型的评价结果之后, 综合应用式 (7) 和 (8), 可以分别计算算术平均组合评价模型、Borda 组合评价模型和 Copeland 组合评价模型下的 t 值, 分别用 t_a 、 t_b 、 t_c 表示, 其结果为 $t_a=45.0303$, $t_b=45.0303$, $t_c=45.0303$ 。取显著性水平 $\alpha=0.01$, 查表得临界值

$t_{\alpha/2}(21) = 2.8314$. 显然 $t_a = t_c = t_b > t_{\alpha/2}(21)$. 故三种组合方法与五种单一方法密切相关.

3.2 结果分析

对环洞庭湖区 23 个县市进行农业产业化发展状况的综合评价, 通过采用基于方法集的综合评价模型, 克服了传统单一方法的局限性, 通过事前检验和事后检验, 使得组合评价的结果更有说服力. 特别是这次构建的方法集在分别使用算术平均法、Borda 法和 Copeland 法进行组合评价时, 得到了一致的结果. 这一方面说明了整个方法体系的一致性, 另一方得到这样的结果也存在着一定的偶然性. 如果得到结果不一致时, 我们同样可以通过 Spearman 的事后检验, 取 t_k 中的最大者, 也即与原始多种方法最接近的组合方法为最佳组合方法, 从而得到相应的结果, 这就使得我们的评价模型更具普遍性.

最后通过对实际数据和评价结果的对比分析, 并结合环洞庭湖区 23 个县市进行农业产业化的实际情况, 可以看出上述评价结果是科学、准确的, 这为我们进一步制定环洞庭湖区农业产业化发展策略奠定了坚实的基础.

4 结束语

本文在深入地研究了农业产业化内涵和特征的基础上, 构建一个基于方法集的农业产业化综合评价模型, 通过事前和事后的检验, 保证了各个方法以及组合评价结果的一致性. 并通过对环洞庭湖区 23 个县市农业产业化的评价, 验证了方法的有效性. 但我们应该看到, 在方法集的选取上还值得进一步研究.

我们也应该看到, 农业产业化不是一蹴而就的, 而是长期的持续的动态发展过程. 为了从客观上把握、指导农业产业化经营进程, 需要对各地区当前农业产业化经营的程度做出判断, 找到发展中的薄弱环节, 从而有针对性的采取措施. 相信随着研究地不断深入, 这个问题一定能够得到一个圆满的答案.

参考文献

- [1] 曾福先. 农业适度规模经营与中国农业发展 [M]. 长沙: 湖南人民出版社, 1996.
Zeng F X. Agricultural Scale Operation and Development of China Agriculture[M]. Changsha: Hunan People's Publishing House, 1996.
- [2] 苏东水. 产业经济学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
Su D S. Industry Economics [M]. Beijing: Higher Education Press, 2001.
- [3] 赵占平. 农业产业化经营评价指标体系及数学模型 [J]. 山东科技大学学报. 2002, 21(3): 66-69.
Zhao Z P. An evaluation index system and mathematical model of the agricultural industrial management[J]. Journal of Shandong Inst of Min & Tech, 2002, 21(3): 66-69.
- [4] 马培荣, 杨耀东, 卢平. 关于农业产业化评价模型和指标体系的讨论 [J]. 农业系统科学与综合研究, 2000, 16(4): 299-302.
Ma P R, Yang Y D, Lu P. Agricultural industrial evaluation model and evaluation indices[J]. System Sciences and Comprehensive Studies in Agriculture, 2000, 16(4): 299-302.
- [5] 陈国宏, 李美娟. 基于方法集的综合评价方法集化研究 [J]. 中国管理科学, 2004, 12(1): 101-105.
Chen G H, Li M J. The research on the comprehensive evaluation method integration based on method set[J]. Chinese Journal of Management Science, 2004, 12(1): 101-105.
- [6] 陈国宏, 陈衍达, 李美娟. 组合评价系统综合研究 [J]. 复旦大学学报, 2003, 42(5): 667-672.
Chen G H, Chen Y D, Li M J. Research on the combination evaluation system [J]. Journal of Fudan University, 2003, 42(5): 667-672.
- [7] Mahmoud M R, Garcia L A. Comparison of different multicriteria evaluation methods for the Red Bluff diversion dam[J]. Environmental Modelling & Software, 2000, 15: 471-478.
- [8] 刘树. 农业产业化指标体系研究 [J]. 农业技术经济, 1997, 16(3): 8-11.
Liu S. Research on agricultural industrial evaluation indices [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 1997, 16(3): 8-11.
- [9] 何亚斌. 论农业产业化考核评价指标体系的设立 [J]. 统计与决策, 1997, 13(12): 7-8.
He Y B. Discussions on agricultural industrial evaluation indices[J]. Statistics and Decision, 1997, 13(12): 7-8.
- [10] Fernandez-Castro, Jimenez M. Promethee: An extension through fuzzy mathematical programming[J]. Journal of the Operational Research Society, 2005, 56: 119-122.
- [11] 胡大立. 应用灰色理论评价企业竞争力 [J]. 科技进步与对策, 2003, 20(1): 159-161.
Hu D L. Applying the grey system theory evaluating the competitive competence of enterprises[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2003, 20(1): 159-161.
- [12] 张斌. 集对分析与多属性决策 [J]. 农业系统科学与综合研究, 2004, 20(2): 123-125.
Zhang B. Set pair analysis and multiple attribute decision making[J]. System Sciences and Comprehensive Studies in Agriculture, 2004, 20(2): 123-125.