

9-1-2020

Research Method for Integrating Subjective and Objective Information in Evaluating Quality Level of Journals

Zhang Quan

1. *School of Information, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China;;*

Wen Xin

1. *School of Information, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China;;*

Liping Yu

2. *School of Business, Ningbo University, Ningbo 315211, China;*

Jia Wei

1. *School of Information, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China;;*

Follow this and additional works at: <https://dc-china-simulation.researchcommons.org/journal>



Part of the Artificial Intelligence and Robotics Commons, Computer Engineering Commons, Numerical Analysis and Scientific Computing Commons, Operations Research, Systems Engineering and Industrial Engineering Commons, and the Systems Science Commons

This Paper is brought to you for free and open access by Journal of System Simulation. It has been accepted for inclusion in Journal of System Simulation by an authorized editor of Journal of System Simulation.

Research Method for Integrating Subjective and Objective Information in Evaluating Quality Level of Journals

Abstract

Abstract: The evaluation of the quality level of academic journals was investigated. In order to overcome the drawbacks of current methods which made uses of only the subjective evaluation information or the objective information on the journals, a comprehensive evaluation method was proposed for *integrating both the decision makers' subjective information and the objective information*. The decision makers' subjective evaluation information was expressed in *some grade, grade interval, or a fuzzy set over a grade evaluation set*. The objective information of journals was reflected by the numerical attributes, such as, the total citation frequency, impact factor and immediacy index. By means of *normalization, the subjective and the objective information were transformed into the fuzzy set over the basic grade set*. The weights of the subjective information and the objective information were figured out by setting up an optimal model, based on which both kinds of information were *integrated* for the *overall values* of the journals.

Keywords

journal evaluation, subjective information, objective information, integration, basic grade set

Recommended Citation

Zhang Quan, Wen Xin, Yu Liping, Jia Wei. Research Method for Integrating Subjective and Objective Information in Evaluating Quality Level of Journals[J]. Journal of System Simulation, 2015, 27(5): 1010-1016.

期刊质量等级评价的主客观信息集成方法研究

张全¹, 温馨¹, 俞立平², 贾威¹

(1. 沈阳工业大学信息学院, 沈阳 110870; 2. 宁波大学商学院, 宁波 315211)

摘要: 针对期刊质量等级评价问题, 为了克服当前评价方法单独依赖主观评价信息或客观信息的不足, 提出了集成决策者主观评价信息与期刊客观信息的综合评价方法。决策者的主观评价信息表现为等级、等级区间或者等级集合的模糊集。期刊客观信息包含总被引频次、影响因子、即年指标等数值信息。通过规范化分别将主客观信息转化为基准等级集合的模糊集。通过建立优化模型求解主客观信息的权重, 以进行两类信息的集成, 并得出各期刊的综合评价。

关键词: 期刊评价; 主观信息; 客观信息; 集成; 基准等级集合

中图分类号: N945.16

文献标识码: A

文章编号: 1004-731X (2015) 05-1010-08

Research Method for Integrating Subjective and Objective Information in Evaluating Quality Level of Journals

Zhang Quan¹, Wen Xin¹, Yu Liping², Jia Wei¹

(1. School of Information, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China;

2. School of Business, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: The evaluation of the quality level of academic journals was investigated. In order to overcome the drawbacks of current methods which made uses of only the subjective evaluation information or the objective information on the journals, a comprehensive evaluation method was proposed for *integrating both the decision makers' subjective information and the objective information*. The decision makers' subjective evaluation information was expressed in *some grade, grade interval, or a fuzzy set over a grade evaluation set*. The objective information of journals was reflected by the numerical attributes, such as, the total citation frequency, impact factor and immediacy index. By means of *normalization, the subjective and the objective information were transformed into the fuzzy set over the basic grade set*. The weights of the subjective information and the objective information were figured out by setting up an optimal model, based on which both kinds of information were *integrated* for the *overall values* of the journals.

Keywords: journal evaluation; subjective information; objective information; integration; basic grade set

引言

作为科研管理中的一项重要内容, 科技期刊评价是考核学术研究成果水平的一种重要手段^[1]。科

技期刊评价能够反映出科技期刊的学术质量与社会影响力, 更好地推动科技成果的传播与交流, 营造良好的科技创新氛围, 激发广大科技工作者的科学研究热情^[2]。

评价目的、评价指标的选取、评价方法的采用等因素决定了科技期刊的评价结果^[3-5]。俞立平等^[3]分析了评价目的与评价方法之间的内在关系。俞立平等^[4]详细评述了学术期刊的评价方法与体系结



收稿日期: 2014-04-09 修回日期: 2014-07-07;
基金项目: 国家社会科学基金后期资助项目(10FTQ003); 辽宁省自然科学基金项目(2013020022);
作者简介: 张全(1967-), 男, 沈阳人, 博士, 副教授, 研究方向为复杂多属性决策、群决策、期刊评价;
俞立平(1967-), 男, 泰州人, 博士, 博士后, 教授, 研究方向为科技管理、技术经济、信息经济、电子商务。

<http://www.china-simulation.com>

• 1010 •

构,指出学术期刊评价方法划分为定性评价与定量评价两种。定性评价主要是采取专家同行评议法对学术期刊进行直接分级(本文认定为主观信息),是迄今为止被认为是一种较好的评价方法^[3-5]。而定量评价方法可分为单指标评价、多属性评价和组合评价。单指标评价可以用来比较学术期刊的某个侧面,而单一复杂指标评价可以用来比较学术期刊的某几个侧面,例如,总被引频次^[5],影响因子^[6-7],H指数^[8],Web下载次数^[9]等。多属性评价和组合评价都是用来评价学术期刊的总体表现^[10-12],其中,多属性评价中常见的权重确定方法有主观赋权法和客观赋权法。

张楠^[13]总结了我国的政府部门、专业学术评价和发布机构以及行业学会近些年来对期刊的评价历程。本文将期刊质量等级的评价归结为具有主观信息与客观信息的多属性群决策问题。关于多属性评价方法的选择,俞立平等^[4]提倡采用主客观结合的原则,即,首先采用主观赋权法确定属性的权重值大小,再对客观信息进行处理。张全等^[14]针对网络出版电子期刊的稳定性、易用性、安全性和个性化4个定性属性的主观语言评价信息进行了集成,把不同粒度的语言评价转换为基准评语集的模糊集并集成。但是该研究缺乏对网络出版电子期刊的客观信息的考量。需要指出,在当前的期刊评价方法研究中,很少见将同行评议专家给出的分级评价(即主观信息)与期刊的客观信息同时进行综合考量并进行两类信息的集成。

值得指出,中国科技评价中心自主研发了“中国学术期刊评价信息管理系统”^[5],其中的“定量评价”子系统可以对学术期刊的各项评价指标进行计算,得出单项评价指标分值后依据每个指标所占的权重进行数据统计、计算和排序,得出期刊的总分值;然后,进一步地,该系统的另一子系统,即“专家评审系统”可以对定量评价给出的各学科排名前30%的预选“核心期刊”进行打分,得出各期刊的专家评审指标分值^[5]。但是,邱均平等^[5]研究的缺陷在于有些优秀的学术期刊会被漏评。

在本文的期刊质量等级评价方法研究中,同行评议专家对学术期刊进行的直接分级为主观评价信息,而总被引频次、影响因子等指标值为客观信息,两类信息经规范化为可比的数据并通过建立优化模型求解主客观信息的权重大小以使得所有期刊的综合评价价值最大化。

1 问题描述与语言评价基础

1.1 问题描述

针对期刊质量等级评价中存在的主观与客观信息问题,展开了两类信息的集成方法研究。其中,多个被邀请的同行评议专家给出关于期刊的质量等级评价信息为主观信息,而期刊的“总被引频次”、“影响因子”等指标值为客观信息。为了便于描述本文所提出的期刊质量等级评价的主客观信息集成方法,采用下面的符号代表各方案、属性、权重等决策变量。

记 $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ 为 m 个方案(即,待评的科技期刊)的集合, $m \geq 2$ 。

记 $E = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}$ 为 K 个决策者(即,同行评议专家)的集合, $k \geq 2$ 。决策者们以等级、等级区间或基准等级集合的模糊集形式给出期刊质量等级的主观评价。

记 $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ 为 n 个客观属性的集合, $n \geq 2$ 。本文采用的客观属性分别为“总被引频次”、“影响因子”和“即年指标”^[11]。

$W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ 为客观属性的权重向量,其中, w_j 为属性 C_j 的权重, $0 \leq w_j \leq 1$, 且满足 $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 。

记 $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ 为客观决策矩阵,其中, a_{ij} 表示方案 S_i 关于客观属性 C_j 的属性值, $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, n$ 。需要指出,由于不同的客观属性常常具有不同的属性特征,因而,它们的度量单位或量纲不尽相同,即它们可能有采用不同度量单位的评价值。因此,客观决策矩阵 $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ 常常需要规范化,将不同类型的属性评价价值转化为可比的数值。

1.2 基准等级集合的有关概念

1.2.1 等级评价短语的隶属度函数

在复杂的或模糊不确定的决策环境中, 语言短语能够更准确地表达出人们的主观感觉或判断。针对期刊质量等级评价问题, 建立期刊等级的模糊评价体系, 给出期刊的语言等级评价。邱均平等^[5]采用 A+, A, A-, B+, B 和 C 6 个等级来评价期刊。本文采用集合 {C, B-, B, B+, A-, A, A+} 为等级评价集合(也称为基准等级集合), 把质量好的期刊区分得详细一些, 细致一些, 使期刊质量评价结果更让人信服, 而把差的期刊归为 C 类。另外, 如果需要特定的等级划分(例如, 更多的等级), 则可以根据实际问题来确定具体的等级, 并且不会影响本文所提出研究方法的可行性。下面给出期刊质量等级评价语言短语所对应的三角模糊数的隶属度函数的定义。

定义 1 实数集合 R 上的一个语言短语 \tilde{T} 被定义为三角模糊数(表示为 (u, α, β)), 它的隶属度函数是如下定义的函数 $\mu_{\tilde{T}}: R^+ \rightarrow [0, 1]$,

$$\mu_{\tilde{T}}(x) = \begin{cases} \frac{x-\alpha}{u-\alpha}, & x \in [\alpha, u], \\ \frac{x-\beta}{u-\beta}, & x \in [u, \beta], \\ 0, & \text{其它} \end{cases} \quad (1)$$

其中: $\alpha \leq u \leq \beta$, 而且 u 为模值; α 与 β 分别代表语言短语 \tilde{T} 的下界值和上界值。

采用集合 {C, B-, B, B+, A-, A, A+} 为基准等级集合, 为了方便描述, 简记为 $TERMSET^B = \{term_0^B, term_1^B, \dots, term_g^B\}$ (这里 $g=6$)。其中, $term_l^B$ 所对应的三角模糊数 $(u_l^B, \alpha_l^B, \beta_l^B)$ 的隶属度函数中模值 u_l^B 与下界值 α_l^B 和上界值 β_l^B 的具体计算公式如下所示:

$$\begin{cases} \alpha_0^B = 0 \\ u_l^B = \frac{l}{g-1}, & 0 \leq l \leq g-1 \\ \alpha_l^B = \frac{l-1}{g-1}, & 1 \leq l \leq g-1 \\ \beta_l^B = \frac{l+1}{g-1}, & 0 \leq l \leq g-2 \\ \beta_{g-1}^B = 1 \end{cases} \quad (2)$$

并且, $g+1$ 为基准等级集合中等级评价短语的个数。公式(2)给出了基准等级集合中各等级评语所对应的三角模糊数的隶属度函数中参数的一般形式。

1.2.2 基准等级集合的性质

基准等级集合 $TERMSET^B$ 作为一个语言评价集合, 是一个由奇数个($g+1$ 个, g 为偶数)元素构成的有序集合, 具有语言评价集合的有关性质^[15-16]:

- (1) 有序性。当 $i \geq p$ 时, 有 $term_i^B \geq term_p^B$, 这里符号 “ \geq ” 表示 “好于或等于”。
- (2) 存在逆运算算子 “Neg”。当 $p=g-i$ 时, $Neg(term_i^B) = term_p^B$, 这里 $g+1$ 为 $TERMSET^B$ 中元素的个数, 且 $TERMSET^B$ 中的最大短语为 $term_g^B$ 。
- (3) 极大化运算和极小化运算。当 $i \geq p$ 时, 有 $Max\{term_i^B, term_p^B\} = term_i^B$, $Min\{term_i^B, term_p^B\} = term_p^B$ 。

2 提出的主客观信息集成方法

2.1 决策者主观等级评价信息的集结

决策者给出某期刊等级的主观评价通常有 3 种形式: (1) 某个等级, 例如 A; (2) 基准等级集合 $TERMSET^B = \{term_0^B, term_1^B, \dots, term_g^B\}$ 的模糊集, 例如, $\{(C,0), (B-,0), (B,0.2), (B+,0.5), (A-,0.3), (A,0), (A+,0)\}$; (3) 等级区间, 例如, $[B+, A-]$ 。等级区间的评价形式也可以表示为基准等级集合 $TERMSET^B$ 上的模糊集。这样一来, 记决策者 e_k 给出期刊 S_i 的等级评价为:

$$F_k(S_i) = \{(term_0^B, \gamma_0^{ik}), (term_1^B, \gamma_1^{ik}), \dots, (term_g^B, \gamma_g^{ik})\}, k=1, \dots, K, i=1, 2, \dots, m \quad (3)$$

给定 K 个决策者关于期刊 S_i 的等级评价信息, 采用有序加权平均算子来集结他们(她们)的主观评价信息。一个 K 维有序加权平均算子是如下定义的函数^[17-18],

$$\eta: [0,1]^K \rightarrow [0,1] \quad (4)$$

具体地, 为了集结来自 K 个决策者对于期刊 S_i 的关于某等级 $term_l^B$ 的评价 $\gamma_l^{i1}, \gamma_l^{i2}, \dots, \gamma_l^{iK}$, 采用如下的函数,

$$\eta(\gamma_l^{i1}, \gamma_l^{i2}, \dots, \gamma_l^{iK}) = V \cdot Y^T = \sum_{z=1}^K v_z y_z, \quad (5)$$

$$i = 1, 2, \dots, m, \quad l = 0, 1, \dots, g$$

其中: $V = [v_1, v_2, \dots, v_K]$ 为权重向量; $v_z \in [0, 1]$, $z = 1, 2, \dots, K$, 而且, $\sum_{z=1}^K v_z = 1$ 。同时, $Y = [y_1, y_2, \dots, y_K]$, 并且 y_z 是 $\gamma_l^{i1}, \gamma_l^{i2}, \dots, \gamma_l^{iK}$ 中的第 z 个最大值, $z = 1, 2, \dots, K$ 。需要指出, 权重向量 V 可以由如下的量化算子 Q 获得, 即,

$$v_h = Q(h/K) - Q((h-1)/K), \quad h = 1, 2, \dots, K \quad (6)$$

其中: Q 是带有语意的模糊语言量化算子, 具体由下面的定义给出。

定义 2 一个模糊语言量化算子 Q 由下面具有一对参数 (a, b) 的公式描述^[17-18],

$$Q(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x > b \end{cases} \quad (7)$$

其中, $a, b, x \in [0, 1]$ 。式(7)中不同的语意对应不同的参数对, 例如, “至少一半”对应(0, 0.5), “多数”对应(0.3, 0.8), “尽可能多”对应(0.5, 1), 等。

关于期刊 S_i 集结了 K 个决策者的主观评价信息的结果记为:

$$F_i^S = \{(term_0^B, \gamma_0^{is}), (term_1^B, \gamma_1^{is}), \dots, (term_g^B, \gamma_g^{is})\}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

2.2 期刊客观信息的集成

2.2.1 客观属性白化函数的建立

由于不同的客观属性往往具有不同的量纲, 不具有直接的可比性, 其属性值需要各自的白化函数或测度函数转换为可比的数据^[19], 例如,

对于效益型属性

$$b_{ij} = \frac{a_{ij} - a_j^{\min}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

对于成本型属性

$$b_{ij} = \frac{a_j^{\max} - a_{ij}}{a_j^{\max} - a_j^{\min}}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

其中, 效益型属性是指属性值越大越好的属性, 成

本型属性是指属性值越小越好的属性。同时, a_j^{\max} 和 a_j^{\min} 分别由下面的公式给出,

$$a_j^{\max} = \max\{a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}\}, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

$$a_j^{\min} = \min\{a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}\}, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

a_j^{\max} 和 a_j^{\min} 分别为各方案关于属性 C_j 的极大值和极小值。通过式(9)~(12), 期刊 S_i 关于客观属性 C_j 的属性值 a_{ij} 规范化为 b_{ij} , $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, n$ 。

2.2.2 规范化的客观属性值转化为基准等级集合的模糊集

由于基准等级集合 $TERMSET^B$ 中的等级评价语言短语 $term_l^B$ 表示为三角模糊数 $(u_l^B, \alpha_l^B, \beta_l^B)$, $l = 0, 1, \dots, g$, 期刊 S_i 关于客观属性 C_j 的属性值 b_{ij} (由式(9)或(10)规范化得到)可以进一步转化为基准等级集合 $TERMSET^B$ 的模糊集, 记为:

$$F(b_{ij}) = \{(term_0^B, \gamma_0^{ij}), (term_1^B, \gamma_1^{ij}), \dots, (term_g^B, \gamma_g^{ij})\}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

并且, b_{ij} 关于等级 $term_l^B$ 的隶属度 γ_l^{ij} 的计算如下所示:

$$\gamma_l^{ij} = \begin{cases} 0 & b_{ij} \notin [\alpha_l^B, \beta_l^B] \\ \frac{b_{ij} - u_l^B}{u_l^B - \alpha_l^B} & b_{ij} \in [\alpha_l^B, u_l^B] \\ \frac{b_{ij} - u_l^B}{u_l^B - \beta_l^B} & b_{ij} \in [u_l^B, \beta_l^B] \end{cases}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad l = 0, 1, \dots, g \quad (14)$$

2.2.3 客观综合评价值的确定

基于由 2.2.2 得出的以基准等级集合 $TERMSET^B$ 的模糊集形式表达的期刊 S_i 的客观属性值, 采用加权和法可以计算得出它的综合评价值, 其结果仍然为基准等级集合 $TERMSET^B$ 的模糊集, 而且, 期刊 S_i 的客观综合评价值关于等级 $term_l^B$ 的隶属度可以根据下式计算得到:

$$\gamma_l^i = \sum_{j=1}^n \gamma_l^{ij} w_j, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad l = 0, 1, \dots, g \quad (15)$$

其中: w_j 为属性 C_j 的权重, $0 \leq w_j \leq 1$, 且 $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 。

属性的权重可以由决策者根据经验给出或者邀请专家根据层次分析法确定^[20]，也可以根据各期刊的客观信息按照客观赋权法求得，例如，熵权法。

记关于期刊 S_i 的客观综合评价值为：

$$F_i^O = \{(term_0^B, \gamma_0^{io}), (term_1^B, \gamma_1^{io}), \dots, (term_g^B, \gamma_g^{io})\}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

2.3 主客观信息的集成

根据由 2.1 计算得到的基于决策者主观评价信息的期刊 S_i 的评价值 F_i^S (详见式(8))，和由 2.2 得到的基于期刊客观信息的期刊 S_i 的评价值 F_i^O (详见式(16))，可以得出集成主客观信息的期刊 S_i 的综合评价价值，

$$Overall_i = \lambda_1 F_i^S + \lambda_2 F_i^O, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (17)$$

其中： λ_1 和 λ_2 分别为主观评价信息与客观信息的权重， $0 \leq \lambda_1 \leq 1$ ， $0 \leq \lambda_2 \leq 1$ ，且 $\lambda_1 + \lambda_2 = 1$ 。

式(17)给出的期刊 S_i 的综合评价价值 $Overall_i$ 仍然为基准等级集合 $TERMSET^B$ 的模糊集，其中，针对等级 $term_l^B$ 的隶属度为：

$$\bar{\gamma}_l^i = \lambda_1 \gamma_l^{is} + \lambda_2 \gamma_l^{io}, \quad l=0, 1, \dots, g, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (18)$$

基于由式(18)给出的期刊 S_i 的综合评价价值 $Overall_i$ 关于等级 $term_l^B$ 的隶属度，可以得出 S_i 的单点值型综合评价价值：

$$\bar{d}_i = \sum_{l=0}^g (\lambda_1 \gamma_l^{is} + \lambda_2 \gamma_l^{io}) l, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (19)$$

为了求解主观评价信息与客观信息的权重值 λ_1 和 λ_2 以使得由式(19)给出的所有期刊的单点值型综合评价价值最大，建立下面的优化模型，

$$\text{Max} \quad \sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g (\lambda_1 \gamma_l^{is} + \lambda_2 \gamma_l^{io}) l \quad (20)$$

$$\text{s.t.} \quad \lambda_1^2 + \lambda_2^2 = 1 \quad (21)$$

$$0 \leq \lambda_1 \leq 1 \quad (22)$$

$$0 \leq \lambda_2 \leq 1 \quad (23)$$

定理 1 模型(20)~(23)的最优解为：

$$\lambda_1 = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l}{\sqrt{(\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l)^2 + (\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l)^2}} \quad (24)$$

$$\lambda_2 = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l}{\sqrt{(\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l)^2 + (\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l)^2}} \quad (25)$$

鉴于篇幅所限，定理 1 的证明省略。

式(21)采用 λ_1 和 λ_2 的平方和为 1 是为了模型(20)-(23)得出解析解。为了满足主观评价信息与客观信息权重值 λ_1 和 λ_2 的归一化要求，对式(24)和(25)给出的 λ_1 和 λ_2 的值进行归一化处理，得出：

$$\lambda_1^* = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l}{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l + \sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l} \quad (26)$$

$$\lambda_2^* = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l}{\sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{is} \times l + \sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^g \gamma_l^{io} \times l} \quad (27)$$

2.4 期刊等级的评价

由 2.3 计算得到的期刊 S_i 的综合评价价值 $Overall_i$ ($i = 1, 2, \dots, m$) 同样为基准等级集合 $TERMSET^B$ 的模糊集，记为：

$$Overall_i = \{(term_0^B, o_0^i), (term_1^B, o_1^i), \dots, (term_g^B, o_g^i)\}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (28)$$

其中，关于等级 $term_l^B$ 的隶属度为，

$$o_l^i = \lambda_1^* \gamma_l^{is} + \lambda_2^* \gamma_l^{io}, \quad l=0, 1, \dots, g, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (29)$$

并且， λ_1^* 和 λ_2^* 分别为由式(26)和(27)给出的主观评价信息与客观信息的权重。由此，可以计算得到期刊 S_i 的排序值 d_i ，

$$d_i = \frac{\sum_{l=0}^g l o_l^i}{\sum_{l=0}^g o_l^i}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (30)$$

各期刊可以按照 d_i 值的降序排列, 并按照等级比例分配相应的等级。

3 算例分析

采用邱均平等^[1]中给出的算例, 对中华医院管理杂志、中华医院感染学杂志、第四军医大学学报、中华医学杂志和中国危重病急救杂志 5 个期刊参考“总被引频次”、“影响因子”和“即年指标”3 个指标进行主客观信息的集成方法研究, 具体的客观数据如表 1 所示^[1]。邀请 4 名专家对 5 个期刊的等级进行评价, 具体的主观信息如表 2 所示。

基于 2.1 的讨论, 针对由表 2 给出的各专家主观评价信息进行规范化处理, 采用模糊语意“多数”(对应参数为(0.3, 0.8))计算专家权重大小分别为 0, 0.4, 0.5 和 0.1, 并由此集结规范化的专家主观信息, 得出专家群体的主观评价结果, 如表 3 所示。

基于 2.2 的讨论, 采用邱均平等^[1]研究中给出的属性权重值 0.258, 0.637 和 0.105 对各期刊的客观信息进行规范化和加权集成, 得出基于客观信息的综合评价值, 如表 4 所示。

基于 2.3 的讨论, 通过求解模型(20)~(23)可以确定主客观信息的权重, 即, $\lambda_1^* = 0.5538$, $\lambda_2^* = 0.4462$, 由此可以求出基于主客观信息的各期刊排序值, 如表 5 所示, 5 个期刊的排序结果为: $S_1 > S_3 > S_2 > S_4 > S_5$ 。

表 1 学术期刊的客观信息

刊名	总被引频次	影响因子	即年指标
中华医院管理杂志	1 638	1.708	0.46
中华医院感染学杂志	1 362	1.349	0.059
第四军医大学学报	2 025	0.769	0.047
中华医学杂志	2 002	0.636	0.166
中国危重病急救杂志	1 159	0.845	0.193

表 2 专家给出的主观评价信息

期刊	评价信息			
	专家 1	专家 2	专家 3	专家 4
中华医院管理杂志	A-	{(B+, 0.2) (A-, 0.8)}	[B, B+]	B+
中华医院感染学杂志	B+	{(B, 0.2) (B+, 0.8)}	[B+, A-]	B
第四军医大学学报	A-	{(B+, 0.5) (A-, 0.5)}	[B+, A-]	B+
中华医学杂志	A-	{(B, 0.4) (B+, 0.8)}	[B+, A-]	B+
中国危重病急救杂志	B	{(B, 0.2) (B+, 0.8)}	[B-, B]	B

表 3 专家主观评价信息的集结结果

期刊	集结的专家主观评价信息(基准等级集合的模糊集)
中华医院管理杂志	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0) (term ₃ ^B , 0.6) (term ₄ ^B , 0.32) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}
中华医院感染学杂志	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0.08) (term ₃ ^B , 0.8) (term ₄ ^B , 0) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}
第四军医大学学报	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0) (term ₃ ^B , 0.65) (term ₄ ^B , 0.65) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}
中华医学杂志	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0) (term ₃ ^B , 0.8) (term ₄ ^B , 0.4) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}
中国危重病急救杂志	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0.92) (term ₃ ^B , 0) (term ₄ ^B , 0) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}

表 4 基于期刊客观信息的综合评价值

期刊	期刊的客观综合评价值(基准等级集合的模糊集)
中华医院管理杂志	{(term ₀ ^B , 0) (term ₁ ^B , 0) (term ₂ ^B , 0) (term ₃ ^B , 0.1758) (term ₄ ^B , 0.0822) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0.742)}
中华医院感染学杂志	{(term ₀ ^B , 0.213) (term ₁ ^B , 0.1715) (term ₂ ^B , 0.1049) (term ₃ ^B , 0.0060) (term ₄ ^B , 0.631) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}
第四军医大学学报	{(term ₀ ^B , 0.2677) (term ₁ ^B , 0.4743) (term ₂ ^B , 0) (term ₃ ^B , 0) (term ₄ ^B , 0) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0.258)}
中华医学杂志	{(term ₀ ^B , 0.637) (term ₁ ^B , 0.0285) (term ₂ ^B , 0.0765) (term ₃ ^B , 0) (term ₄ ^B , 0) (term ₅ ^B , 0.0412) (term ₆ ^B , 0.2168)}
中国危重病急救杂志	{(term ₀ ^B , 0.258) (term ₁ ^B , 0.5322) (term ₂ ^B , 0.2006) (term ₃ ^B , 0.0127) (term ₄ ^B , 0) (term ₅ ^B , 0) (term ₆ ^B , 0)}

表 5 基于集成主客观信息的决策结果

期刊	期刊的综合评价(基准等级集合的模糊集)	排序值 d_i
中华医院管理杂志	$\{(term_0^B, 0) (term_1^B, 0) (term_2^B, 0) (term_3^B, 0.4107) (term_4^B, 0.2139) (term_5^B, 0) (term_6^B, 0.3311)\}$	4.2632
中华医院感染学杂志	$\{(term_0^B, 0.095) (term_1^B, 0.0765) (term_2^B, 0.0911) (term_3^B, 0.4457) (term_4^B, 0.2816) (term_5^B, 0) (term_6^B, 0)\}$	2.75
第四军医大学学报	$\{(term_0^B, 0.1194) (term_1^B, 0.2116) (term_2^B, 0) (term_3^B, 0.36) (term_4^B, 0.36) (term_5^B, 0) (term_6^B, 0.1151)\}$	2.9347
中华医学杂志	$\{(term_0^B, 0.2842) (term_1^B, 0.0127) (term_2^B, 0.0341) (term_3^B, 0.443) (term_4^B, 0.2215) (term_5^B, 0.0184) (term_6^B, 0.967)\}$	2.6725
中国危重病急救杂志	$\{(term_0^B, 0.1151) (term_1^B, 0.2375) (term_2^B, 0.599) (term_3^B, 0.0057) (term_4^B, 0) (term_5^B, 0) (term_6^B, 0)\}$	1.5174
期刊的排序:	$S_1 > S_3 > S_2 > S_4 > S_5$	

4 结论

为了克服以往的评价方法单独基于主观评价信息或客观评价信息的不足,本文提出了综合主观与客观两方面评价信息的集成方法。主观信息反映了决策者对期刊质量等级的主观判断,客观信息体现了期刊本身的特征指标。本文采用的方法同时考虑主观评价信息与客观评价信息,分别采用算法将两类评价信息规范化为基准等级集合的模糊集,并建立优化模型确定主客观信息的权重值,进而对主客观信息进行综合集成,得到各期刊的综合评价结果与排序或等级评价。

本文提出的方法兼顾了主观与客观两类评价信息,给出了学术期刊的全面而完备的评价,使得评价结果更加的有效、可靠、真实,具有较强的说服力。同时本文提出的方法易于在计算机系统上实现,并且易于进一步推广。

参考文献:

[1] 邱均平, 胡宗仪. 新形势下期刊评估与发展趋势[J]. 情报探索, 2006(3): 12-14.
 [2] 曾建勋, 宋培元. 我国科技期刊评价工作的现状与走向[J]. 编辑学报, 2007, 19(4): 241-244.
 [3] 俞立平, 潘云涛, 武夷山. 学术期刊评价目的与评价方法的关系研究[J]. 情报资料工作, 2010, 31(6): 99-102.
 [4] 俞立平, 潘云涛, 武夷山. 学术期刊评价方法体系构

建及相关问题研究[J]. 编辑学报, 2009, 21(3): 189-192.
 [5] 邱均平, 武庆圆, 刘霞. 《中国学术期刊评价研究报告》的特色、做法和结果分析(2011~2012) [J]. 评价与管理, 2011, 9(2): 29-34.
 [6] 邹晓宇. 科技期刊评价体系及影响因子相关问题研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2007.
 [7] 韦忠明. 我国高影响因子科技期刊在中文核心期刊中的分布[J]. 情报探索, 2011(7): 21-23.
 [8] 彭爱东, 于倩倩. h 指数、g 指数和累积影响因子在期刊评价中的相关性研究—以综合性社科期刊为例[J]. 情报科学, 2012, 30(11): 1645-1651.
 [9] 严海兵, 卞福荃. 网络期刊的评价研究[J]. 中国科技期刊研究, 2008, 19(6): 977-980.
 [10] 邱均平, 张荣, 赵蓉英. 期刊评价指标体系及定量方法研究[J]. 现代图书情报技术, 2004, 20(7): 23-26.
 [11] 李凯扬, 贾玉萍. 基于 AHP 的期刊全文数据库的模糊综合评价[J]. 情报科学, 2005, 23(11): 1688-1703.
 [12] 李继晓, 蔡成琪. 对各种核心期刊评价方法的分析[J]. 中国科技期刊研究, 2006, 17(2): 253-256.
 [13] 张楠. 我国政府部门期刊评价历程及得失分析[J]. 出版科学, 2012, 2(20): 54-64.
 [14] 张全, 孙跃鑫, 吴丹. 基于二元语义的网络出版电子期刊质量的定性评价研究[J]. 现代情报, 2012, 32(6): 154-157.
 [15] Herrera F, Herrera-Viedma E. Linguistic Decision analysis: Steps for Solving Decision Problems under Linguistic Information [J]. Fuzzy Sets and Systems (S0165-0114), 2000, 115(1): 67-82.
 [16] 徐泽水. 基于语言评估标度中术语指标的多属性群决策法[J]. 系统工程学报, 2005, 20(1): 84-88.

(下转第 1023 页)